

# 目录

目录	I
前言	1
<b>1 总则</b>	<b>1</b>
1.1 编制依据	1
1.2 评价工作原则和方法	6
1.3 编制目的	6
1.4 功能区划与环境保护目标	7
1.5 评价标准	9
1.6 环境影响识别	14
1.7 评价工作等级	15
1.8 评价范围和重点	29
<b>2 现状工程概况回顾性评价</b>	<b>31</b>
2.1 现状工程环保手续履行情况	31
2.2 现状工程概况	31
2.3 现有工程污染源统计	34
2.4 现状工程存在的问题及整改措施	37
<b>3 建设项目工程概况</b>	<b>43</b>
3.1 项目概况	43
3.2 总平面布置及与外环境的关系	45
3.3 主要原辅材料消耗	45
3.4 主要生产设备	46
<b>4 工程分析</b>	<b>48</b>
4.1 工艺流程及产排污分析	48
4.2 物料平衡及水平衡	51

4.3	施工期污染影响分析-----	62
4.4	运营期污染源分析-----	63
<b>5</b>	<b>区域环境质量现状调查-----</b>	<b>71</b>
5.1	自然环境概况-----	71
5.2	评价区域环境质量现状调查-----	76
5.3	区域污染源调查-----	109
5.4	评价区内环境特点及主要环境问题-----	114
<b>6</b>	<b>环境影响预测与评价-----</b>	<b>116</b>
6.1	施工期环境影响分析-----	116
6.2	运营期大气环境影响预测与评价-----	116
6.3	运营期水环境影响分析-----	143
6.4	运营期声环境影响分析-----	144
6.5	运营期固体废物环境影响分析-----	144
6.6	运营期地下水环境影响预测与评价-----	147
6.7	运营期土壤环境影响预测与评价-----	150
6.8	运营期生态影响分析-----	155
6.9	运营期水文影响分析-----	159
<b>7</b>	<b>环境风险评价-----</b>	<b>161</b>
7.1	环境风险评价目的和作用-----	161
7.2	风险识别-----	161
7.3	评价等级-----	164
7.4	风险评价范围-----	165
7.5	风险事故概率-----	165
7.6	风险事故情形分析-----	168
7.7	溢油风险预测与评价-----	170
7.8	环境风险分析-----	180
7.9	环境风险防范措施及应急-----	182
7.10	制定突发环境事件应急预案-----	188
7.11	风险评价结论-----	190
<b>8</b>	<b>环境保护措施及其可行性论证-----</b>	<b>192</b>

8.1	大气污染防治措施-----	192
8.2	运营期水污染防治措施-----	199
8.3	噪声污染防治措施-----	202
8.4	固体废物防治措施-----	203
8.5	地下水污染防治措施-----	204
8.6	运营期生态补充措施-----	206
8.7	环保措施投资及实施计划-----	207
<b>9</b>	<b>清洁生产 and 总量控制-----</b>	<b>209</b>
9.1	清洁生产-----	209
9.2	总量控制-----	212
<b>10</b>	<b>产业政策及相关规划符合性-----</b>	<b>215</b>
10.1	产业政策符合性分析-----	215
10.2	相关港口规划相符性分析-----	217
10.3	相关环境保护规划相符性分析-----	221
10.4	选址合理性分析-----	229
<b>11</b>	<b>环境经济损益分析-----</b>	<b>231</b>
11.1	经济效益分析-----	231
11.2	社会效益分析-----	231
11.3	环境经济损益分析-----	231
11.4	环境经济损益分析结论-----	232
<b>12</b>	<b>环境管理与监测计划-----</b>	<b>234</b>
12.1	目的-----	234
12.2	环境监测计划-----	234
12.3	环境管理-----	236
<b>13</b>	<b>结论-----</b>	<b>240</b>
13.1	项目基本情况-----	240
13.2	符合产业政策及相关规划要求-----	240
13.3	环境质量现状-----	240
13.4	污染防治措施-----	243
13.5	环境影响评价结论-----	246

13.6	环境风险评价结论-----	248
13.7	符合总量控制的原则-----	248
13.8	结论及建议-----	249

## 一、附件

附件 1、委托书

附件 2、备案证

附件 3、中华人民共和国交通运输部《交通部 湖北省人民政府关于武汉港总体规划（2015~2030 年）的批复》（交规划函[2015]490 号）

附件 4、武汉市汉南中小船舶建造基地纳入城规、土规的许可依据；

附件 5、《关于加快推进“规范一批、提升一批”码头治理工作的通知》（武岸治办[2017]6 号）

附件 6、长江航道局关于请求明确武汉航道船厂项目为基本生态控制线内保留项目的函（航道函规基[2018]13 号）

附件 7、武汉市人民政府办公厅公文处理笈（关于武汉航道船厂项目的意见）

附件 8、长江航运公安局武汉分局水上消防支队“关于武汉航道船厂码头、囤船及厂区消防安全监督检查的复函”

附件 9、关于武汉航道船厂拆迁会议纪要

附件 10、关于武汉航道船厂搬迁的函

附件 11、招商项目投资意向书

附件 12、长江武汉航道局武汉航道船厂“关于武汉航道船厂新厂选址建设情况的函”

附件 13、土地租赁协议

附件 14、武汉市汉南区纱帽街办事处“关于武汉航道船厂搬迁项目选址建设的函”

附件 15、油漆安全技术说明书

附件 16、省水利厅关于武汉航标器材维修中心船厂和舾装码头迁建工程洪水影响分析报告的审查意见

附件 17、交通运输部关于武汉航汉南港区武汉航道船厂（航标器材维修中心）迁建工程使用港口岸线的批复。

附件 18、长航局关于武汉航标器材维修中心（航道船厂）迁建工程航道通航条件影响评价的审核意见

附件 16、中国船级社质量认证公司职业健康安全管理体系认证证书

附件 17、中国船级社质量认证公司质量管理体系认证证书

附件 18、检测报告

## 二、附图

附图 1、武汉航道船厂地理位置图

附图 2、武汉航道船厂总平面布置图（含雨污管网图）

附图 3、武汉航道船厂大气评价范围及环境保护目标示意图

附图 4、武汉港汉南港区布置规划图

附图 5、长江岸线功能区分区规划示意图

附图 6、武汉航道船厂项目噪声、地下水、土壤监测点位图

附图 7、武汉航道船厂项目地表水环境质量监测点位图

附图 8、水生生态评价范围及项目上下游生态保护目标分布图

附图 9、武汉航道船厂大气环境保护距离和卫生防护距离包络线图

附图 10、汉南区纱帽街土地利用总体规划图

附图 11、汉南区蔡甸区生态保护红线分布图

附图 12、武汉市基本生态线控制线分区规划图

## 前言

---

武汉航道船厂（原武汉航标器材维修中心）为隶属于长江航道局的长江干线航道建设与维护的保障单位，始建于 1952 年，是交通运输部在武汉市唯一的船舶设备生产及检修基地，履行航标器材、航道维护船艇修建造等公益服务职能，原厂址位于汉口兰陵路江滩。2001 年为配合武汉市汉口江滩（一期）防洪及环境综合整治工程，搬迁至汉阳区新五里江滩。2009 年 10 月为配合武汉市建设国际博览中心及汉阳江滩（二期）综合整治工作，由市政府指定搬迁至汉南区中小船舶建造 2 号基地特 1 号。搬迁项目于 2009 年 8 月 10 日取得《湖北省企业投资项目备案证》（2009011337510037）（见附件 2），并于当年 9 月 24 日与武汉市汉南区人民政府纱帽街办事处签订了土地租赁协议（见附件 3），共租赁土地 118 亩。2009 年 10 月，武汉航道船厂正式开启了搬迁工作并于 2010 年开始投入生产。由于历史原因，项目在汉南区中小船舶建造 2 号基地特 1 号建设过程中未履行环保审批手续。

2015 年，武汉航道船厂所在地被《武汉市全域生态框架保护规划》划分基本生态控制线内的生态底线区，按照《武汉市基本生态控制线管理条例》的有关规定，基本生态控制线划定的生态底线区内可以建设与生态保护不相抵触的区域公共交通设施项目。2017 年，武汉市沿江港口岸线资源环境综合整治工作指挥部经过核查，将武汉航道船厂列为补办手续类项目。按照规定，在生态控制区内的项目，必须由市政府认可委保留项目后方可办理相关手续。

为此，2017 年 12 月，2018 年 1 月，长江航道局向武汉市人民政府报送了《长江航道局关于请求明确武汉航道船厂项目为基本生态控制线内保留项目的函》（见附件 4），2018 年 9 月 4 日，武汉市人民政府组织市环保局、税务局、汉南区政府、武汉新港管委会等部门召开会议，会议研究同意武汉航道船厂按照基本生态控制线内拟保留的既有项目完善规划、交通、水务、环保等相关手续（无会议纪要，见附件 5）。

2019 年，根据《省环境保护厅关于环保违规建设项目清理整顿工作的指导意见》（鄂环发〔2015〕21 号）以及《武汉市清理整顿环境保护违法违规建设项目工作方案》（武环〔2015〕100 号）、《关于加快推进“规范一批、提升一批”码头治理工作的通知》（武岸治办〔2017〕6 号）中的相关要求，武汉航道船厂符合产业政策，属于需要完善环保手续的“环保违规”项目，应编制现状环境影响评估报告。2019 年 5 月，武汉航道船厂编制完成《武汉航道船厂钢质船修理、制造车间及办公楼建设项目现状环境影响评估报告》。2019 年 8 月 23 日，原武汉经济

技术开发区（汉南区）环境保护局对武汉航道船厂废水、废气、噪声、固废等环境问题整改落实情况进行了检查，并出具了《关于武汉航道船厂环境问题整改现场检查的复函》，武汉航道船厂完成了环境问题整改工作。之后，武汉航道船厂先后办理了航道、海事、防洪、安评、消评、岸线等手续，均获得了相应的批复（见附件），其中，岸线批复为 372.2 米。

2020 年，武汉航道船厂开展排污许可证申报工作，提交了现状环境影响评估报告和环境问题整改现场检查的复函等符合建设项目环境影响评价程序的相关文件或证明材料。2020 年 9 月 7 日，武汉市生态环境局武汉经济技术开发区（汉南区）分局核发了武汉航道船厂的排污许可证，有效期限为 2020 年 9 月 7 日至 2023 年 9 月 6 日。

2021 年，中央第三生态环境保护督察组对湖北省开展了第二轮生态环境保护督察，指出了主要问题和整改意见。督察清单明确指出“全省长江干流现有核发修造船企业 49 家，还有一些无手续企业非法营业。这些企业普遍未建设污染治理设施，废气、废水等污染物直排，也没有落实危险废物管理要求，对长江生态和水质安全构成威胁。”其中，武汉航道船厂属于 49 家修造船企业之一，需要补办环保手续。

2022 年 4 月 22 日，武汉航道船厂委托湖北君邦环境技术有限责任公司承担“武汉航道船厂钢制船修理、制造车间及办公楼建设项目”的环境影响评价工作。根据根据中华人民共和国生态环境部令第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》，建设项目整体属于“三十四、铁路、航空航天和其他运输设备制造业”中的“73 船舶及相关装置制造 造船、拆船、修船厂；有电镀工艺的；年用溶剂型涂料（含稀释剂）10 吨及以上的”，需要编制报告书。另外，项目有一座舾装码头工程，为修船厂水工建筑物，属于“五十二、交通运输业、管道运输业”中的“141 滚装、客运、工作船、游艇码头 其他”，需编制报告表。因此，项目总体需要编制报告书。

我公司自接受委托后，依据建设单位提供的基础资料，按照《环境影响评价技术导则》所规定的原则、方法、内容及要求，结合产业政策、规划及项目污染特点、环境质量现状、环境影响预测、环境风险评价等，我公司编制完成了《武汉航道船厂钢质船修理、制造车间及办公楼建设项目环境影响报告书》。

按照《环境影响评价公众参与办法》的要求，建设单位于 2022 年 4 月 28 日在湖北长江网官方网站（<http://zx.cjn.cn/wkxw/202204/t4045181.htm>）进行了项目基本信息公示。

# 1 总则

---

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日实施。
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日第二次修正。
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日起施行。
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日第二次修正，2018年1月1日起施行。
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日第二次修正。
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2021年12月24日修正，2022年6月5日施行。
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日第二次修订，2020年9月1日起施行。
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日起施行。
- (9) 《中华人民共和国长江保护法》，2021年3月1日起施行。
- (10) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修正，2016年9月1日施行。
- (11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月1日施行。
- (12) 《中华人民共和国城乡规划法》，2019年4月23日第二次修正。
- (13) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018年10月26日修正。
- (14) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日施行。
- (15) 《中华人民共和国港口法》，2004年1月1日施行，2018年12月29日第三次修正。
- (16) 《中华人民共和国防洪法》，2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修正，2016年9月1日施行。

(17) 《中华人民共和国航道法》，2014年12月28日通过，2016年7月2日修改并施行。

(18) 《中华人民共和国突发事件应对法》，2007年11月1日施行。

(19) 《中华人民共和国渔业法》，自1986年7月1日起施行，2013年12月28日第四次修正。

(20) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2017年1月1日施行，2018年10月26日第三次修正。

(21) 《危险化学品安全管理条例》，2011年12月1日施行，2013年12月7日修订。

(22) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年修正本），2013年12月7日起施行。

(23) 《中华人民共和国内河交通安全管理条例》，2002年8月1日施行，2019年3月2日第三次修订。

(24) 《中华人民共和国航道管理条例》，2009年1月1日起施行。

(25) 《中华人民共和国河道管理条例》，1988年6月10日公布施行，2018年3月19日第四次修订。

(26) 《国内水路运输管理条例》，2012年9月26日公布，2016年2月6日一次修订，2017年3月1日二次修订并施行。

### 1.1.2 部门规章及其他规范性文件

(1) 交通部令2015年第25号《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》，自2016年5月1日起施行。

(2) 中华人民共和国国家发展和改革委员会令29号《产业结构调整指导目录（2019年本）》，2020年1月1日起实施。

(3) 中华人民共和国交通运输部令2018年第5号《交通运输部 国家发展改革委关于修改〈港口岸线使用审批管理办法〉的决定》，2018年4月11日通过，2018年7月1日起施行。

(4) 环境保护部 农业部环发[2013]86号《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》，2013年8月15日。

(5) 生态环境部令第4号《环境影响评价公众参与办法》，2019年1月1日施行。

(6) 生态环境部令第16号《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，2021年1月1日起施行。

(7) 生态环境部令第 15 号《国家危险废物名录（2021 年版）》，2021 年 1 月 1 日起施行。

(8) 中华人民共和国生态环境部令第 9 号《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》，2019 年 9 月 20 日发布，2019 年 11 月 1 日起施行。

(9) 中华人民共和国生态环境部公告 2019 年第 38 号《关于发布<建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法>配套文件的公告》，2019 年 10 月 25 日印发，2019 年 11 月 1 日施行。

(10) 国家发展改革委、商务部发改体改规[2020]1880 号《关于印发<市场准入负面清单（2020 年版）>的通知》，2020 年 12 月 10 日。

(11) 湖北省人民政府办公厅鄂政办发[2019]18 号《省人民政府办公厅关于调整建设项目环境影响评价文件分级审批权限的通知》，2019 年 2 月 21 日。

(12) 湖北省人民政府鄂政发[2018]30 号《省人民政府关于发布湖北省生态保护红线的通知》，2018 年 7 月 25 日印发。

(13) 湖北省人民政府鄂政发[2020]21 号《省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，2020 年 12 月 18 日印发。

(14) 武汉市人民政府文件武政[2022]10 号《市人民政府关于印发武汉市 2022 年改善空气质量攻坚方案的通知》，2022 年 5 月 23 日。

(15) 湖北省人民政府鄂政发[2016]3 号《省人民政府关于印发湖北省水污染防治行动计划工作方案的通知》，2016 年 1 月 10 日。

(16) 《武汉市水土保持条例》，2008 年 11 月 20 日通过，2018 年 5 月 11 日修正并实施；

(17) 武汉市人民政府文件武政[2016]28 号《市人民政府关于印发武汉市水污染防治行动计划工作方案（2016~2020 年）的通知》

(18) 湖北省人民政府办公厅鄂政办函[2000]74 号《省人民政府办公厅关于武汉市地表水环境功能区类别和集中式地表水饮用水水源保护区级别规定有关问题的批复》。

(19) 省人民政府办公厅《关于印发<湖北省县级以上集中式饮用水水源保护区划分方案>的通知》（湖北省人民政府办公厅，鄂政办发[2011]130 号）。

(20) 省生态环境厅《关于印发<湖北省乡镇集中式饮用水水源保护区划分方案>的通知》（湖北省生态环境厅，鄂环发[2019]1 号）。

(21) 推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的通知（推动长江经济带发展领导小组办公室，长江办[2022]7号）。

(22) 湖北省人民政府鄂政发[2014]6号《省人民政府关于贯彻落实国务院大气污染防治行动计划的实施意见》，2014年1月21日。

(23) 环境保护部、国家发改委、财政部、交通部、国家质检总局、国家能源局《关于印发<“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案>的通知》（环大气[2017]121号），2017年9月13日印发。

(24) 武政规[2020]4号《市人民政府关于印发武汉市重污染天气应急预案的通知》，2020年4月17日

(25) 武汉市人民政府令第287号《武汉市扬尘污染防治管理办法》，2018年7月1日实施。

(26) 武政规[2020]4号《市人民政府关于印发武汉市重污染天气应急预案的通知》，2020年4月17日。

(27) 武汉市第十三届人民代表大会常务委员会第三十六次会议《武汉市基本生态线控制管理条例》，2016年10月1日起施行。

(28) 武汉市生态环境局武环[2019]50号《武汉市生态环境局关于进一步做好建设项目重点污染物排放总量指标审核和替代有关工作的通知》。

(29) 武汉市人民政府办公厅文件武政办[2013]129号《市人民政府办公厅关于转发武汉市环境空气质量功能区类别规定的通知》。

(30) 武汉市人民政府办公厅文件武政办[2019]12号《市人民政府办公厅关于印发武汉市城市声环境质量功能区类别规定的通知》。

(31) 交水发[2015]133号《船舶与港口污染防治专项行动实施方案（2015~2020年）》。

(32) 武政办〔2020〕37号《市人民政府办公厅关于印发进一步深化全市长江汉江干线港口码头整治工作实施方案的通知》。

(33) 武汉市人民政府令第294号《武汉市建筑垃圾管理办法》，2019年2月18日市人民政府第81次常务会议审议通过，2019年5月1日起施行。

### 1.1.3 工程资料及相关批文

(1) 环境影响评价报告委托书（见附件1）。

(2) 湖北省水利厅鄂水许可函〔2021〕16号《省水利厅关于武汉航标器材维修中心船厂和舾装码头迁建工程洪水影响分析报告的审查意见》。

(3) 交通运输部交规划函〔2021〕123号《交通运输部关于武汉航汉南港区武汉航道船厂（航标器材维修中心）迁建工程使用港口岸线的批复》。

(4) 长江航务管理局长航函道〔2020〕31号《长航局关于武汉航标器材维修中心（航道船厂）迁建工程航道通航条件影响评价的审核意见》。

(5) 武汉开发区管委会（汉南区政府）关于武汉航道船厂项目的处理意见。

(6) 《武汉航标器材维修中心船厂和舾装码头迁建工程洪水影响分析报告》（2020年5月）。

(7) 武汉航道船厂提供的相关工程技术资料。

#### 1.1.4 主要技术规范

(1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016），2017年1月1日实施。

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），2018年12月1日实施。

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），2019年3月1日实施。

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），2022年7月1日实施。

(5) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），2019年3月1日实施。

(6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），2016年1月7日实施。

(7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），2022年7月1日实施。

(8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），2019年7月1日实施。

(9) 《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）；2018年4月1日实施。

(10) 《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105-2021）；2021年5月1日施行。

(11) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），2019年3月1日实施。

(12) 《饮用水源保护区划分技术规范》（HJ 338-2018），2018年7月1日实施。

(13) 《船舶溢油应急处置效果评估技术导则》（JT/T 1338-2020），2021年2月1日实施。

(14) 《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017），2017年11月1日实施。

(15) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单。

(16) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)。

(17) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ 2025-2012)。

(18) 《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备》(HJ 1124-2020)。

(19) 《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018)。

(20) 《排污单位自行监测技术指南 涂装》(HJ 1086-2020)。

(21) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)。

## 1.2 评价工作原则和方法

### 1.2.1 评价工作原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

#### (1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

#### (2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

#### (3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

### 1.2.2 评价方法

(1) 环境质量现状评价采用现状实测和资料调查法；

(2) 工程分析采用类比分析法、物料平衡计算法、查阅参考资料分析法等；

(3) 大气环境、地下水环境、声环境及土壤环境影响分析等采用模型预测法；

(4) 设置合理的评价专题，将建设项目大气和水污染防治措施分析、环境风险评价等专题列为重点评价专题。

(5) 事故风险采用类比调查、风险概率分析方法，事故泄漏排放源强采用理论计算法和类比估算法。

## 1.3 编制目的

开展环境影响评价的目的就是通过查清环境背景，明确环境保护目标，对可能产生的环境问题进行分析，提出防治对策，以求将不利的环境影响减小到最低程度，促使项目建成运行后能取得最佳的社会、环境和经济综合效益。

(1) 通过对拟建项目所在地区自然环境现状的调查、项目的工程分析、环境影响预测和公众意见收集等系统性的工作，查明该地区的环境质量现状，掌握其环境特征，分析本项目污染物排放状况以及实施污染防治措施后能够实现的污染物削减量，预测拟建项目建成后对环境的影响特点、范围和程度以及环境质量可能发生的变化；

(2) 评述项目污染防治方案的可行性，并根据国家对建设项目进行环境管理的“污染物达标排放”和“总量控制”、“清洁生产”以及产业政策、城市总体规划等方面的要求，从环境保护的角度，论证项目的可行性，并对项目的生产管理和污染防治措施提出技术经济分析论证；

(3) 根据项目环境影响的特点，对其环境管理及环境监测计划提出要求；

(4) 为项目的初步设计和环境监督管理提供科学依据。

## 1.4 功能区划与环境保护目标

### 1.4.1 功能区划

#### (1) 环境空气

根据武汉市人民政府办公厅文件武政办〔2013〕129号《市人民政府办公厅关于转发武汉市环境空气质量功能区类别规定的通知》，评价区内为二类区。

#### (2) 地表水环境

本项目营运期排水采取雨、污分流制，项目生活污水经污水处理厂处理后达到《污水综合排放标准》三级标准后纳入市政管网，经汉南第二污水处理厂处理后最终排入长江。根据湖北省人民政府办公厅鄂政办函[2000]74号《省人民政府办公厅关于武汉市地表水环境功能类别和集中式地表水饮用水水源保护区级别规定有关问题的批复》，纳污水体长江武汉段属地表水Ⅲ类水体。

#### (3) 环境噪声

根据武汉市人民政府办公厅文件武政办[2019]12号《市人民政府办公厅关于印发武汉市声环境质量功能区类别规定的通知》中的要求，“将交通干线边界线外一定距离以内的区域划分为4a类声环境功能区，距离的确定方法如下：相邻区域为3类声环境功能区，距离为25m。”本项目位于武汉中小船舶制造基地及码头区，属3类区，本工程临长江航道两侧25m范围内，声环境功能区属于4a类区，临长江航道两侧25m范围外属于3类区。

#### (4) 地下水环境

本项目所在区域地下水并未划分环境功能区划。

(5) 土壤环境

建设项目用地范围内土壤执行《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）的第二类用地筛选值要求；周边土壤（耕地和园地）应满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 土壤污染风险筛选值标准。

(6) 环境功能区划汇总表

建设项目所在地环境功能区划见表 1-4-1。

**表 1-4-1 项目所在地环境功能区划一览表**

环境要素	区域及范围	功能类别	依据
环境空气	评价区域	二类	武政办（2013）129 号
地表水	纳污水体长江武汉段	III类	鄂政办函[2000]74 号
环境噪声	临长江航道两侧 25m 范围内	4a 类	武政办（2019）12 号
	临长江航道两侧 25m 范围外	3 类	
地下水	所在水文地质单元	无	/
土壤	项目所在区域	第二类建设用地	《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）
	厂区周边耕地和园地	农用地	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）

**1.4.2 环境保护目标**

(1) 环境空气及环境风险大气保护目标

拟建项目大气评价范围（以项目厂址为中心，长为 5km，宽为 5km 矩形范围）内大气环境保护目标见表 1-4-2。

**表 1-4-2 本项目评价范围大气环境保护目标一览表**

序号	敏感目标中心经纬度坐标 <sup>o</sup>		保护对象	保护内容 (人)	相对厂址 方位	相对厂址最 近距离/m	保护级别
	经度	纬度					
1	113.977924	30.304274	邓南镇	约 16400	NW	约 3000m	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其修改单 二类区
2	113.990340	30.264049	接兴洲村	约 400	SW	2000~2500m	
3	113.998258	30.258540	六坛村	约 180	S	1900~2200m	
4	114.021626	30.292659	江上村	无（已拆迁）	NE	1200~2000m	
5	114.027406	30.296719	江下村	无（已拆迁）	NE	2000~3000m	
6	114.027024	30.259958	通津村	无（已拆迁）	SN	2000~3000m	

(2) 地表水环境保护目标

本项目地表水环境保护目标为长江（武汉段），地表水环境质量应满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中类水域水质标准。码头上下游主要环境保护目标见表 1-4-3。

**表 1-4-3 地表水环境主要保护目标及重点关注目标一览表**

名称	相对位置	保护区范围		类型	备注
		一级保护区	二级保护区		

汉武水厂取水口	码头下游同岸约17.3km	水域范围内为取水口上游1000m，下游100m，河道中泓线为界靠取水口一侧防洪堤以内的水域；陆域范围为一级保护区水域沿岸河长，靠取水口一侧河道陆域边界至防洪堤内侧	水域范围内为一级保护区水域上游边界向上2000m，下游外边界距一级保护区边界200m，河道中泓线为界靠取水口一侧防洪堤以内的水域；陆域范围为二级保护区水域沿岸河长，靠取水口一侧河道陆域边界至防洪堤内侧	河流型	湖北省人民政府办公厅关于印发湖北省县级以上集中式饮用水水源保护区划分方案的通知（鄂政办发[2011]130号）
长江（纱帽断面）	码头下游同岸约17.3km	/	/	大河	国控水质断面，目标水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准
长江（武汉段）	/	/	/	大河	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准

### （3）声环境保护目标

本项目厂界外200m范围内无声环境敏感点，保护目标为项目所在地声环境质量，目标使其满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3类和4a类标准。

### （4）地下水环境

地下水环境保护目标为项目所在地地下水地质单元，项目所在地地下水无环境功能区划。

### （5）土壤环境

土壤环境保护目标为所在地土壤和周边土壤，项目用地范围内土壤环境质量目标为满足《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）的第二类用地筛选值要求；周边耕地和园地土壤环境质量满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表1土壤污染风险筛选值标准。

### （6）生态环境

本项目陆域占地范围内的生态环境较为简单，本项目水工建筑物所在江段内不涉及自然保护区，距离本项目最近的自然保护区为其游15km的湖北长江洪湖新螺段白鳍豚国家级自然保护区，不在本次评价范围内；评价江段不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，水工建筑物下游7km历史上存在大咀四大家鱼产卵场，现未监测到该产卵场，且本项目水工建筑物已建成运营多年，影响范围较小，该产卵场不在本码头影响范围内，因此本项目水工建筑物所在江段无生态环境保护目标。

## 1.5 评价标准

### 1.5.1 环境质量标准

### 1.5.1.1 环境空气

项目所在区域环境空气功能区属二类区，项目所在区域环境空气中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准，TVOC、二甲苯、甲苯、苯参考《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 执行，具体标准值见表 1-5-1。

表 1-5-1 环境空气质量执行标准一览表

序号	污染物名称		标准限值				来源
			年均值	日均值	8 小时值	1 小时值 (一次值)	
1	二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	μg/m <sup>3</sup>	60	150	/	500	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
2	二氧化氮 (NO <sub>2</sub> )	μg/m <sup>3</sup>	40	80	/	200	
3	一氧化碳 (CO)	mg/m <sup>3</sup>	/	4	/	10	
4	臭氧 (O <sub>3</sub> )	μg/m <sup>3</sup>	/	/	160	200	
5	颗粒物 (PM <sub>10</sub> )	μg/m <sup>3</sup>	70	150	/	/	
6	颗粒物 (PM <sub>2.5</sub> )	μg/m <sup>3</sup>	35	75	/	/	
7	TVOC	μg/m <sup>3</sup>	/	/	600	/	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)
9	甲苯	μg/m <sup>3</sup>	/	/	/	200	
10	二甲苯	μg/m <sup>3</sup>	/	/	/	200	
11	NMHC	mg/m <sup>3</sup>	2.0				《大气污染物综合排放标准》详解

### 1.5.1.2 地表水

长江（武汉段）水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）“III类标准”，具体见表 1-5-2。

表 1-5-2 地表水环境质量标准一览表 单位：mg/L (pH 值除外)

地表水体	功能类别	pH	化学需氧量	高锰酸盐指数	五日生化需氧量	总磷 (以 P 计)	氨氮	总氮	石油类
长江	III类	6~9	≤20	≤6	4	≤0.2	≤1.0	≤1.0	≤0.05

### 1.5.1.3 声环境

武汉航道船厂位于长江大堤外，根据《声环境功能区划技术规范》，临长江一侧 20±5m 厂界声学环境质量目标为《声环境质量标准》(GB3096-2008)“4a 类标准”。

表 1-5-3 声环境质量标准一览表

标准类别	执行时段	昼间	夜间	厂界
	GB3096-2008, 4a 类		70 dB(A)	55 dB(A)

### 1.5.1.4 地下水

根据《武汉市大车都板块综合规划环境影响报告书》规划区环境功能区划，项目所在地地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)“IV 类标准”，具体见表 1-5-4。

**表 1-5-4 地下水环境质量评价标准一览表** 单位: mg/L (pH 无量纲)

序号	指标名称	IV 类	序号	指标名称	IV 类
1	色度(倍)	≤25	23	亚硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤4.8
2	臭和味(级)	无	24	硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤30
3	浑浊度(NTU)	≤10	25	氰化物(mg/L)	≤0.1
4	肉眼可见物	无	26	氟化物(mg/L)	≤2.0
5	pH(无量纲)	5.5~6.5, 8.5~9.0	27	碘化物(mg/L)	≤0.5
6	总硬度(mg/L)	≤650	28	汞(mg/L)	≤0.002
7	溶解性总固体(mg/L)	≤2000	29	砷(mg/L)	≤0.05
8	硫酸盐(mg/L)	≤350	30	硒(mg/L)	≤0.1
9	氯化物(mg/L)	≤350	31	镉(mg/L)	≤0.01
10	铁(mg/L)	≤2.0	32	铬(六价)(mg/L)	≤0.1
11	锰(mg/L)	≤1.5	33	铅(mg/L)	≤0.1
12	铜(mg/L)	≤1.5	34	镍(mg/L)	≤0.1
13	锌(mg/L)	≤5.0	35	三氯甲烷(μg/L)	≤300
14	铝(mg/L)	≤0.5	36	四氯化碳(μg/L)	≤50
15	挥发性酚类(mg/L)	≤0.01	37	苯(μg/L)	≤120
16	阴离子表面活性剂(mg/L)	≤0.3	38	甲苯(mg/L)	≤1400
17	耗氧量(COD <sub>Mn</sub> 法,以 O <sub>2</sub> 计)/(mg/L)	≤10.0	39	总α放射性(Bq/L)	>0.5
18	氨氮(mg/L)	≤1.5	40	总β放射性(Bq/L)	>1.0
19	硫化物(mg/L)	≤0.1	41	二甲苯(总量)(μg/L)	≤1000
20	钠(mg/L)	≤400	42	滴滴涕(总量)(mg/L)	≤2.0
21	总大肠菌群(MPN <sup>b</sup> /100mL 或 CFU <sup>o</sup> /100mL)	≤3.0	43	六六六(总量)(μg/L)	≤300
22	菌落总数(CFU/mL)	≤1000			

**1.5.1.5 土壤**

项目所在地土壤执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)筛选值第二类用地标准,具体见表 1-5-5。

**表 1-5-5 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值(基本项目)** 单位: mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬(六价)	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-35-4	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183

21	1,1,1,-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2,-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	55	151
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700

## 1.5.2 污染物排放标准

### 1.5.2.1 废气

#### (1) 工艺废气

工艺废气中污染物主要为焊接烟尘、喷砂粉尘、喷漆及喷漆烘干废气等排放的颗粒物、二甲苯等污染物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级及无组织排放监控点浓度标准；根据武汉市人民政府文件武政规〔2022〕10号《市人民政府印发武汉市2022年改善空气质量攻坚方案的通知》（2022年5月23日），“重点行业新（改、扩）建大气污染物项目参照绩效引领性或者B级及以上绩效企业标准建设，其中涉VOCs排放项目，无国家、省挥发性有机物行业排放标准或者绩效排放限值的，项目车间或者生产设施排气筒非甲烷总烃按照电子工业不超过50毫克/立方米、其他行业不超过60毫克/立方米的标准进行控制”。而武汉航道船厂属于《重污染天气应急减排措施制定指南》（环办大气函〔2020〕340号）中的工业涂装，车间有组织废气排放口非甲烷总烃排放浓度限值参照B级以上绩效企业标准限值执行，为40mg/m<sup>3</sup>，厂区内无组织排放监控点非甲烷总烃小时平均浓度值不超过6mg/m<sup>3</sup>，任意一次浓度值不超过20mg/m<sup>3</sup>，厂界无组织排放浓度仍按GB16297-1996执行，见表1-5-6。

**表 1-5-6 工艺废气排放标准一览表**

污染物	最高允许排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	最高允许排放速率(kg/h)		厂界无组织排放监控浓度限值(mg/m <sup>3</sup> )	对象	标准名称
		排气筒高度(m)	二级标准值			
颗粒物	120 (其它)	15	3.5	1.0	焊接烟尘、喷砂粉尘	GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》 《重污染天气应急减排措施制定指南》B级企业
甲苯	40	15	3.1	2.4	喷漆废气	
二甲苯	70	15	1.0	1.2		
非甲烷总烃	40	15	/	4.0		

(2) 食堂油烟

项目职工食堂油烟参照执行 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准（试行）》“小型”标准，具体表 1-5-7。

**表 1-5-7 油烟废气排放标准一览表**

规模	小型	中型	大型
最高允许排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	2.0		
净化设施最低去除效率(%)	60	75	85

**1.5.2.2 废水**

水域废水包括生活污水、压舱水、洗舱水以及管路清洗产生的含油废水，其中趸船生活污水、码头作业废水依托船舶、趸船自带的污水处理设施处理达到《船舶水污染物排放控制标准》(GB 3552-2018)相关标准经污水收集箱收集，管理清洗产生的含油废水经收集后和经处理后的生活污水、压舱水和洗舱水由海事部门认可的船舶污水接受单位上门接受处置。

陆域废水经厂区内生活污水经污水处理系统（规模 2m<sup>3</sup>/h）处理后排放至汉南第二污水处理厂，最终废水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准。外排废水执行标准如下。

**表 1-5-8 建设项目投产后废水排放标准一览表 单位 mg/L (pH 无量纲)**

执行时段	对象	标准名称	废水类型	BOD <sub>5</sub>	COD	氨氮	SS	石油类	动植物油
运营期	船舶/趸船污水处理设施	《船舶水污染物排放控制标准》(GB 3552-2018)	生活污水	≤25	≤125	/	≤35	/	/
			含油污水	/	/	/	/	≤15	/
运营期	陆域总排口	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 三级标准	全厂污水	≤300	≤500	≤45	≤400	≤20	≤100
运营期	污水处理厂	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级标准 A 标准	全厂污水	≤10	≤50	≤5 (8)	≤10	≤1	≤1

注：括号外数据为水文>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标

**1.5.2.3 噪声**

项目建成投产后厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)“4a 类标准”，具体见表 1-4-9。

表 1-4-9 工业企业厂界环境噪声排放标准

标准类别	执行时段	昼间	夜间	厂界
GB12348-2008, 4a类		70dB(A)	55dB(A)	东南西北厂界

## 1.6 环境影响识别

### 1.6.1 环境影响识别原则

综合考虑项目的性质、工程特点、实施阶段（运营期）及其所处区域的环境特征，识别出可能对自然环境、社会环境和生活质量产生影响的因子，并确定其影响性质时间、范围和影响程度等，为筛选评价因子及确定评价重点提供依据。

### 1.6.2 环境影响识别

采用矩阵识别法对项目运营期产生的环境影响因素进行识别，识别结果见表 1-2-1。

表 1-2-1 建设项目环境影响因素识别矩阵一览表

时段	评价因子	性质	程度	时间	可能性	范围	可逆性	
运营期	自然环境	地表水	—	较小	长期	较小	局部	可
		地下水	—	较小	长期	较小	局部	不可
		环境空气	—	较小	长期	较小	局部	可
		声环境	—	一般	长期	一般	局部	可
		固体废物	—	一般	长期	一般	局部	可
		生态环境	—	较小	短	较大	局部	可
	社会经济	+	较大	长期	大	较大	可	

注：“+”为有利影响，“-”为不利影响。

### 1.6.3 评价因子筛选

根据对项目的工程分析、项目所在地区各环境要素的特征以及存在的环境问题，确定的评价因子见表 1-2-2。

表 1-2-2 评价因子一览表

类别	要素	评价因子
环境质量现状评价	环境空气质量现状	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、甲苯、二甲苯、TVOC
	地表水环境质量现状	pH、高锰酸盐指数、BOD <sub>5</sub> 、总磷、石油类、氨氮、总氮
	区域环境噪声质量现状	L <sub>d</sub> 、L <sub>n</sub>
	地下水环境	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、铜、锌、镍
	土壤环境	pH、铜、锌、镍、砷、汞、铅、镉、六价铬、挥发性及半挥发性有机物
项目污染源评价	大气污染源	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃
	水污染源	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、总磷、动植物油、氨氮、总氮、石油类
	厂界噪声	等效连续 A 声级
	固体废物	生活垃圾、工业固体废物（一般工业固废、危险废物）
环境影响预测与评价	大气环境影响预测	颗粒物、甲苯、二甲苯、VOCs
	水环境影响分析	COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、总磷、动植物油、总氮、石油类
	声环境影响预测	L <sub>d</sub> 、L <sub>n</sub>
	固体废物环境影响分析	生活垃圾、工业固体废物（一般工业固废、危险废物）

总量控制	废气污染物	颗粒物、VOCs
	废水污染物	COD、氨氮

## 1.7 评价工作等级

### 1.7.1 大气环境评价等级

估算模型采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模式 AERSCREEN 模型。根据 HJ2.2-2018 “5.3.2.2 编制环境影响报告的项目在采用估算模型计算评价等级时，应输入地形参数”。本次预测数据分辨率为 90m。根据 HJ2.2-2018 附录 B.6.2 污染源附近 3km 范围内有大型水体时，需选择烟熏选项，本项目临近长江，无需选择岸边烟熏选项。项目周边模型参数见下表。

表 1-7-1 估算模型参数一览表

参数		取值	取值依据
城市农村/选项	城市/农村	城市	《武汉市城市总体规划（2010-2020）》
	人口数(城市人口数)	1232.7 万	《武汉市第七次全国人口普查公报》
最高环境温度		38.1° C	《武汉气象资料分析报告》（2020 年）
最低环境温度		-5.2° C	
土地利用类型		工业用地	《武汉市城市总体规划（2010-2020）》
区域湿度条件		潮湿	中国干湿分布图
是否考虑地形	考虑地形	是	HJ2.2-2018, 5.3.2.2 章节
	地形数据分辨率(m)	90	/
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否	拟建项目周边 3km 范围无大型水体
	海岸线距离/m	/	/
	海岸线方向/o	/	/

评价工作等级表（HJ2.2-2018 表 2）见表 1-7-2。

表 1-7-2 评价工作级别（一、二、三级）

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

对主要污染源进行筛选，计算各类污染物的最大地面浓度占标率  $P_i$ ，及地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。具体计算如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}} \cdot 100\% \quad (1)$$

式中：

$P_i$ —第  $i$  个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

$C_i$ —采用估算模式计算出的第  $i$  个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{oi}$ —第  $i$  个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB 3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准

中未包含的污染物，使用 5.2 确定的个评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

颗粒物指标按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准日均值 3 倍取值，甲苯、二甲苯环境质量标准执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值，NMHC（VOCs）执行《大气污染物综合排放标准》详解 2.0mg/m<sup>3</sup>。

根据初步筛选，颗粒物、甲苯、二甲苯、VOCs 排放主要污染源及排放参数见表 1-7-3 和 1-7-4。

**表 1-7-3 拟建项目主要大气污染物源强一览表（有组织）**

污染源	排气筒坐标/°		排气筒参数			废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	年排放小时数/h	排放工况	污染物	污染物排放速率 (kg/h)
			高度/m	内径/m	烟气温度/°C					
DA001	114.005208	30.279477	15	0.6	25	25000	2400	排放正常	颗粒物	0.25
									甲苯	/
									二甲苯	/
									NMHC/VOCs	/
DA002	114.005225	30.279468	15	0.6	80	37500	4800	排放正常	颗粒物	0.233
									甲苯	0.019
									二甲苯	0.216
									NMHC/VOCs	0.386

**表 1-7-4 拟建项目主要大气污染物源强一览表（无组织）**

名称	面源坐标/°		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物	污染物排放速率 (kg/h)
船棚	114.006608	30.279034	29	50	42	65	15	2400	排放正常	颗粒物	0.081
										甲苯	/
										二甲苯	/
										NMHC/VOCs	/
喷漆房	114.005303	30.279462	27	12	12	40	12	4800	排放正常	颗粒物	0.332
										甲苯	0.004
										二甲苯	0.045
										NMHC/VOCs	0.08
船台与总组区	114.005364	30.280498	28	150	130	140	5	2400	排放正常	颗粒物	0.175
										甲苯	0.106
										二甲苯	0.462
										NMHC/VOCs	0.793
码头	114.005654	30.277827	17	160	12	40	5	2400	排放正常	颗粒物	0.035
										甲苯	0.057
										二甲苯	0.170
										NMHC/VOCs	0.315

通过模型估算确定每个污染源评价等级见表 1-7-5 和 1-7-6。

表 1-7-5 主要污染源估算模型计算结果表（有组织）

喷砂房 DA001									喷漆房 DA002									
下方向 距离/m	PM <sub>10</sub>		甲苯		二甲苯		NMHC/VOCs		下方向距 离/m	PM <sub>10</sub>		甲苯		二甲苯		NMHC/VOCs		
	预测质量 浓度 μ g/m <sup>3</sup>	占标 率/%	预测质量 浓度 μ g/m <sup>3</sup>	占标 率/%	预测质量 浓度 μ g/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓 度 μ g/m <sup>3</sup>	占标率 /%		预测质量 浓度 μ g/m <sup>3</sup>	占标 率/%							
10	0.7565	0.17	/	/	/	/	/	/	10	0.7882	0.18	0.0643	0.03	0.7307	0.37	1.3058	0.07	
25	5.279	1.17	/	/	/	/	/	/	25	5.9727	1.33	0.487	0.24	5.5369	2.77	9.8947	0.49	
50	22.619	5.03	/	/	/	/	/	/	50	15.058	3.35	1.2279	0.61	13.9594	6.98	24.9459	1.25	
51	23.006	5.11	/	/	/	/	/	/	51	15.315	3.4	1.2489	0.62	14.1976	7.1	25.3716	1.27	
75	17.517	3.89	/	/	/	/	/	/	75	11.661	2.59	0.9509	0.48	10.8102	5.41	19.3182	0.97	
100	12.557	2.79	/	/	/	/	/	/	100	8.3594	1.86	0.6817	0.34	7.7495	3.87	13.8486	0.69	
200	6.5794	1.46	/	/	/	/	/	/	200	4.38	0.97	0.3572	0.18	4.0604	2.03	7.2561	0.36	
300	4.374	0.97	/	/	/	/	/	/	300	2.9118	0.65	0.2374	0.12	2.6994	1.35	4.8238	0.24	
400	3.5104	0.78	/	/	/	/	/	/	400	2.3369	0.52	0.1906	0.1	2.1664	1.08	3.8714	0.19	
500	2.8917	0.64	/	/	/	/	/	/	500	1.925	0.43	0.157	0.08	1.7845	0.89	3.1891	0.16	
600	2.5073	0.56	/	/	/	/	/	/	600	1.6691	0.37	0.1361	0.07	1.5473	0.77	2.7651	0.14	
700	1.8756	0.42	/	/	/	/	/	/	700	1.2486	0.28	0.1018	0.05	1.1575	0.58	2.0685	0.1	
800	1.7025	0.38	/	/	/	/	/	/	800	1.1334	0.25	0.0924	0.05	1.0507	0.53	1.8776	0.09	
900	1.6127	0.36	/	/	/	/	/	/	900	1.0736	0.24	0.0875	0.04	0.9953	0.5	1.7786	0.09	
1000	1.6094	0.36	/	/	/	/	/	/	1000	1.0714	0.24	0.0874	0.04	0.9932	0.5	1.7749	0.09	
1500	0.996	0.22	/	/	/	/	/	/	1500	0.663	0.15	0.0541	0.03	0.6146	0.31	1.0984	0.05	
2000	0.4794	0.11	/	/	/	/	/	/	2000	0.3735	0.08	0.0305	0.02	0.3462	0.17	0.6187	0.03	
2500	0.4003	0.09	/	/	/	/	/	/	2500	0.2952	0.07	0.0241	0.01	0.2737	0.14	0.4891	0.02	
3000	0.3382	0.08	/	/	/	/	/	/	3000	0.2421	0.05	0.0197	0.01	0.2244	0.11	0.4011	0.02	
最大落 地浓度 及占标 率	23.006	5.11	/	/	/	/	/	/	最大落 地浓度 及占标 率	15.315	3.4	1.2489	0.62	14.1976	7.1	25.3716	1.27	
D10%最 近距离 /m	51		/						D10%最 近距离 /m	51								

表 1-7-6 主要污染源估算模型计算结果表（无组织）

船棚									喷漆房									
下方向 距离/m	PM <sub>10</sub>		甲苯		二甲苯		NMHC/VOCs		下方向距 离/m	PM <sub>10</sub>		甲苯		二甲苯		NMHC/VOCs		
	预测质量 浓度 μ g/m <sup>3</sup>	占标 率/%	预测质量 浓度 μ g/m <sup>3</sup>	占标 率/%	预测质量 浓度 μ g/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓 度 μ g/m <sup>3</sup>	占标率 /%		预测质量 浓度 μ g/m <sup>3</sup>	占标 率/%							
10	0.7565	0.17	/	/	/	/	/	/	10	292.34	64.96	3.5222	1.76	39.6244	19.81	70.4434	3.52	
25	5.279	1.17	/	/	/	/	/	/	25	215.79	47.95	2.5999	1.3	29.2486	14.62	51.9976	2.6	
50	22.619	5.03	/	/	/	/	/	/	50	135.55	30.12	1.6331	0.82	18.3727	9.19	32.6627	1.63	
51	23.006	5.11	/	/	/	/	/	/	75	89.295	19.84	1.0758	0.54	12.1032	6.05	21.5169	1.08	
75	17.517	3.89	/	/	/	/	/	/	100	63.811	14.18	0.7688	0.38	8.6491	4.32	15.3761	0.77	
100	12.557	2.79	/	/	/	/	/	/	200	26.381	5.86	0.3178	0.16	3.5757	1.79	6.3569	0.32	
200	6.5794	1.46	/	/	/	/	/	/	300	15.404	3.42	0.1856	0.09	2.0879	1.04	3.7118	0.19	
300	4.374	0.97	/	/	/	/	/	/	400	10.453	2.32	0.1259	0.06	1.4168	0.71	2.5188	0.13	
400	3.5104	0.78	/	/	/	/	/	/	500	7.7253	1.72	0.0931	0.05	1.0471	0.52	1.8615	0.09	
500	2.8917	0.64	/	/	/	/	/	/	600	6.0304	1.34	0.0727	0.04	0.8174	0.41	1.4531	0.07	
600	2.5073	0.56	/	/	/	/	/	/	700	4.8893	1.09	0.0589	0.03	0.6627	0.33	1.1781	0.06	
700	1.8756	0.42	/	/	/	/	/	/	800	4.0762	0.91	0.0491	0.02	0.5525	0.28	0.9822	0.05	
800	1.7025	0.38	/	/	/	/	/	/	900	3.4716	0.77	0.0418	0.02	0.4705	0.24	0.8365	0.04	
900	1.6127	0.36	/	/	/	/	/	/	1000	3.007	0.67	0.0362	0.02	0.4076	0.2	0.7246	0.04	
1000	1.6094	0.36	/	/	/	/	/	/	1500	1.7291	0.38	0.0208	0.01	0.2344	0.12	0.4167	0.02	
1500	0.996	0.22	/	/	/	/	/	/	2000	1.1674	0.26	0.0141	0.01	0.1582	0.08	0.2813	0.01	
2000	0.4794	0.11	/	/	/	/	/	/	2500	0.8608	0.19	0.0104	0.01	0.1167	0.06	0.2074	0.01	
2500	0.4003	0.09	/	/	/	/	/	/	3000	0.671	0.15	0.0081	0	0.091	0.05	0.1617	0.01	
3000	0.3382	0.08	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
最大落 地浓度 及占标 率	23.006	5.11	/	/	/	/	/	/	最大落 地浓度 及占标 率	292.34	64.96	3.5222	1.76	39.6244	19.81	70.4434	3.52	
D10%最 近距离 /m	51		/						D10%最 近距离 /m	10								

续表 1-7-6 主要污染源估算模型计算结果表（无组织）

船台与总组区									码头								
下方向 距离/m	PM <sub>10</sub>		甲苯		二甲苯		NMHC/VOCs		下方向距 离/m	PM <sub>10</sub>		甲苯		二甲苯		NMHC/VOCs	
	预测质量 浓度 μ g/m <sup>3</sup>	占标 率/%	预测质量 浓度 μ g/m <sup>3</sup>	占标 率/%	预测质量 浓度 μ g/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓 度 μ g/m <sup>3</sup>	占标率 /%		预测质量 浓度 μ g/m <sup>3</sup>	占标 率/%						
10	42.613	9.47	25.8113	12.91	112.4983	56.25	193.0978	9.65	10	26.604	5.91	43.3265	21.66	129.2194	64.61	239.436	11.97
25	46.286	10.29	28.0361	14.02	122.195	61.1	209.7417	10.49	25	27.526	6.12	44.828	22.41	133.6977	66.85	247.734	12.39
50	51.2	11.38	31.0126	15.51	135.168	67.58	232.0092	11.6	50	28.228	6.27	45.9713	22.99	137.1074	68.55	254.052	12.7
75	55.545	12.34	33.6444	16.82	146.6388	73.32	251.6982	12.58	75	29.006	6.45	47.2383	23.62	140.8863	70.44	261.054	13.05
76	55.69	12.38	33.7322	16.87	147.0216	73.51	252.3553	12.62	81	29.172	6.48	47.5087	23.75	141.6926	70.85	262.548	13.13
100	52.738	11.72	31.9442	15.97	139.2283	69.61	238.9785	11.95	100	15.605	3.47	25.4139	12.71	75.7957	37.9	140.445	7.02
200	16.632	3.7	10.0742	5.04	43.9085	21.95	75.3667	3.77	200	3.8165	0.85	6.2154	3.11	18.5373	9.27	34.3485	1.72
300	9.5644	2.13	5.7933	2.9	25.25	12.63	43.3404	2.17	300	2.0647	0.46	3.3625	1.68	10.0285	5.01	18.5823	0.93
400	6.4899	1.44	3.931	1.97	17.1333	8.57	29.4085	1.47	400	1.3627	0.3	2.2193	1.11	6.6188	3.31	12.2643	0.61
500	4.799	1.07	2.9068	1.45	12.6694	6.33	21.7463	1.09	500	0.9934	0.22	1.6179	0.81	4.8252	2.41	8.9408	0.45
600	3.7489	0.83	2.2708	1.14	9.8971	4.95	16.9879	0.85	600	0.7694	0.17	1.2531	0.63	3.7372	1.87	6.9248	0.35
700	3.0407	0.68	1.8418	0.92	8.0274	4.01	13.7787	0.69	700	0.6178	0.14	1.0061	0.5	3.0008	1.5	5.5603	0.28
800	2.5355	0.56	1.5358	0.77	6.6937	3.35	11.4894	0.57	800	0.5142	0.11	0.8374	0.42	2.4974	1.25	4.6275	0.23
900	2.161	0.48	1.3089	0.65	5.705	2.85	9.7924	0.49	900	0.4373	0.1	0.7122	0.36	2.1242	1.06	3.9361	0.2
1000	1.8721	0.42	1.134	0.57	4.9423	2.47	8.4833	0.42	1000	0.3784	0.08	0.6163	0.31	1.838	0.92	3.4058	0.17
1500	1.0782	0.24	0.6531	0.33	2.8464	1.42	4.8858	0.24	1500	0.217	0.05	0.3534	0.18	1.0539	0.53	1.9527	0.1
2000	0.728	0.16	0.441	0.22	1.9219	0.96	3.2988	0.16	2000	0.1463	0.03	0.2382	0.12	0.7105	0.36	1.3165	0.07
2500	0.5388	0.12	0.3263	0.16	1.4224	0.71	2.4414	0.12	2500	0.1078	0.02	0.1755	0.09	0.5234	0.26	0.9698	0.05
3000	0.4198	0.09	0.2543	0.13	1.1082	0.55	1.9022	0.1	3000	0.084	0.02	0.1367	0.07	0.4078	0.2	0.7556	0.04
最大落 地浓度 及占标 率	55.69	12.38	33.7322	16.87	147.0216	73.51	252.3553	12.62	最大落 地浓度 及占标 率	29.172	6.48	47.5087	23.75	141.6926	70.85	262.548	13.13
D10%最	76								D10%最	81							

船台与总组区									码头								
下方向 距离/m	PM <sub>10</sub>		甲苯		二甲苯		NMHC/VOCs		下方向距 离/m	PM <sub>10</sub>		甲苯		二甲苯		NMHC/VOCs	
	预测质量 浓度 μ g/m <sup>3</sup>	占标 率/%	预测质量 浓度 μ g/m <sup>3</sup>	占标 率/%	预测质量 浓度 μ g/m <sup>3</sup>	占标率 /%	预测质量浓 度 μ g/m <sup>3</sup>	占标率 /%		预测质量 浓度 μ g/m <sup>3</sup>	占标 率/%						
近距离 /m									近距离 /m								

估算模式中选取距离污染源 0m 到 2.5km 范围进行预测。使用估算模式进行计算可知，污染源主要污染物  $P_{\max}=73.51\% > 10\%$ 。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 5.3.2 规定，确定该项目大气环境影响评价等级为一级。

### 1.7.2 水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018) 的规定，建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定的。

本项目为水污染物影响型和水文要素影响型复合影响型项目，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，分别对其进行地表水环境评价等级判定。

#### (1) 水污染影响型

水污染影响型建设项目评价等级见下表 1-7-5。

表 1-7-5 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m <sup>3</sup> /d); 水污染物当量数 W/ (量纲一)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

本项目陆域部分运行过程中产生的主要是生活污水，生活污水经污水处理系统（规模 2m<sup>3</sup>/h）处理后排放至汉南第二污水处理厂，然后经污水处理厂处理后排入长江。

本项目水域废水包括生活污水、压舱水、洗舱水以及管路清洗产生的含油废水，其中趸船生活污水、码头作业废水依托船舶、趸船自带的污水处理设施处理达到《船舶水污染物排放控制标准》(GB 3552-2018)相关标准经污水收集箱收集，管理清洗产生的含油废水经收集和经处理后的生活污水、压舱水和洗舱水由海事部门认可的船舶污水接受单位上门接受处置。

因此本项目陆域和水域废水均属于间接排放，故水污染影响型评价等级为三级 B。

#### (2) 水文要素影响型

水文要素影响型建设项目评价等级见下表 1-7-6。

表 1-7-6 水文要素型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容之比 $\alpha$	兴利库容占年径流量百分比 $\beta$ /%	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma$ /%	工程垂直投影面积及外扩范围 $A_1$ /km <sup>2</sup> ; 工程扰动水底面积 $A_2$ /km <sup>2</sup> ; 过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R$ /%	工程垂直投影面积及外扩范围 $A_1$ /km <sup>2</sup> ; 工程扰动水底面积 $A_2$ /km <sup>2</sup>	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$ ; 或稳定分层	$\beta \geq 20$ ; 或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$ ; 或 $A_2 \geq 1.5$ ; 或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.3$ ; 或 $A_2 \geq 1.5$ ; 或 $R \geq 20$	$A_1 \geq 0.5$ ; 或 $A_2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ; 或不稳定分层	$20 > \beta > 10$ ; 或季节调节与不完全年调	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ; 或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ;	$0.3 > A_1 > 0.05$ ; 或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ;	$0.5 > A_1 > 0.15$ ; 或 $3 > A_2 > 0.5$

		节		或 $10 > R > 5$	或 $20 > R > 5$	
三级	$\alpha \geq 20$ ; 或混合型	$\beta \leq 2$ ; 或无调节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$ ; 或 $A_2 \leq 0.2$ ; 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.05$ ; 或 $A_2 \leq 0.2$ ; 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.15$ ; 或 $A_2 \leq 0.5$

注 1: 影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标, 评价等级应不低于二级。

注 2: 跨流域调水、引水式电站、可能受到大型河流感潮河段咸潮影响的建设项目, 评价等级不低于二级。

注 3: 造成入海河口(湾口)宽度束窄(束窄尺度达到原宽度 5%以上), 评价等级应不低于二级。

注 4: 对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物(如防波堤、导流堤等), 其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于 2km 时, 评价等级应不低于二级。

注 5: 允许在一类海域建设的项目, 评价等级为一级。

注 6: 同时存在多个水文要素影响的建设项目, 分别判定各水文要素影响评价等级, 并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

本项目舾装码头主要由 2 个舾装泊位组成, 涉及工程水面垂直投影面积及外扩范围和工程扰动水底面积。码头由趸船、跳板、跳趸及斜坡道构成, 码头前沿布置 4 艘趸船(其中最上游侧趸船尺寸为  $89.15 \times 16 \times 2.6\text{m}$ , 另 3 艘尺寸均为  $20 \times 6 \times 1.6\text{m}$ , 趸船之间通过  $0.55 \times 6\text{m}$  跳板连接), 趸船后方陆域通过条斜坡道连接, 斜坡道长 31.5m, 宽 3.8m, 为现浇砼结构, 趸船和斜坡道之间通过 2 个跳趸和 3 块 1.5m 宽跳板连接, 跳趸尺寸为  $3 \times 6 \times 1\text{m}$ 。趸船上下游滩地上设有地牛 2 个, 尺寸  $3 \times 3 \times 2\text{m}$ , 通过锚链将趸船固定, 水下前后领水锚各两个, 领水锚重 2t。本工程水面垂直投影面积及外扩范围  $A_1 = 1786\text{m}^2 = 0.000178\text{km}^2 < 0.05\text{km}^2$ , 工程扰动水底面积  $A_2 = 0.000178\text{km}^2 < 0.2\text{km}^2$ 。本工程趸船最大宽度为 16m, 本工程所在长江江面宽度大约为 2000m, R 远小于 5。

### (3) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018), 水文要素影响型建设项目评价范围, 根据评价等级、水文要素影响类别、影响及恢复程度确定, 评价范围应符合以下要求:

a) 水温要素影响评价范围为建设项目形成水温分层水域, 以及下游未恢复到天然(或建设项目建设前)水温的水域;

b) 径流要素影响评价范围为水体天然性状发生变化的水域, 以及下游增减水影响水域;

c) 地表水域影响评价范围为相对建设项目建设前日均或潮均流速及水深、或高(累计频率 5%)低(累计频率 90%)水位(潮位)变化幅度超过  $\pm 5\%$  的水域;

d) 建设项目影响范围涉及水环境保护目标的, 评价范围至少应扩大到水环境保护目标内受影响的水域;

e) 存在多类水文要素影响型的建设项目, 应分别确定各水文要素影响评价范围, 取各水文要素评价范围的外包线作为水文要素的评价范围。

本工程舾装码头主由 4 艘水面趸船、跳趸、跳板和锚链固定而成, 不涉及水温、径流等要素。本项目属于上述 C 类项目, 受船台和码头趸船的阻水影响, 建设项目建设前后水流速

和水位会产生变化。水位和水流速变化参考《武汉航标器材维修中心船厂和舢装码头迁建工程洪水影响分析报告》（以下简称《洪水影响分析报告》）相关内容进行判断。

在《洪水影响分析报告》中，评价了武汉航道船厂的水工建筑（2个纵向船台和1个舢装码头）建设前后流场的变化，包括水位和水流速的变化幅度和范围。《洪水影响分析报告》按照设计洪水位（武汉防洪设计流量）对工程修建前后河道水位和流速的变化进行了分析计算。通过计算可知，工程前后水位变化结果见表 1-7-7。

**表 1-7-7 工程前后断面平均水位变化情况统计表**

断面号	工程前 (m)	工程后 (m)	水位变化 (m)
D01	29.991	29.991	0.000
D02	29.740	29.740	0.000
D03	29.020	29.017	-0.003
D04	29.010	29.010	0.000
D05	28.890	28.890	0.000

工程修建后，船台等将占据一定的河道过水断面，从而导致工程河段水位发生改变。防洪设计洪水下，工程修建引起的水位变化主要分布于工程附近局部区域。工程修建引起水位最大壅高值约 1.3cm；水位壅高值大于 0.5cm 的区域位于工程前端上游侧 395×295m 范围内（顺水流方向×沿河宽方向）。工程修建引起水位最大降低值约为 1.2cm；水位降低值大于 0.5cm 的区域约为 568×275m 位于工程下游附近及工程临主流侧的局部区域。

防洪设计洪水下，船台及码头附近局部区域流速较工程前有所减小，工程修建引起流速最大减小值约为 0.28m/s，其范围为 25×28m；流速减小值 0.02m/s 的区域约为 875×270m 的范围；工程临主流侧附近水流受到挤压，流速较工程前有所增加，流速最大增加值约为 0.04m/s，流速增加值大于 0.02m/s 的影响区域位于工程附近临水侧 915×280m 的范围内。

综上所述，在设计洪水位计算的结果表明，工程建设前后水位变化幅度不超过 5%，水流速变化可能超过 5%，取其影响最大范围 915×280m，此影响范围不涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标。且本工程水面垂直投影面积及外扩范围  $A_1=1786\text{m}^2=0.000178\text{km}^2<0.05\text{km}^2$ ，工程扰动水底面积  $A_2=0.000178\text{km}^2<0.2\text{km}^2$ ，R 远小于 5。因此，本工程水文要素型评价等级为三级。

### 1.7.3 声环境影响评价等级

根据建设项目类型、所在地声环境功能分区，按 HJ2.4-2009 中 5.2 条“评价等级划分”规定，确定本次声环境影响评价工作等级为三级，详见表 1-7-8。

表 1-7-8 声环境评价工作等级判定表

因素	声环境功能区	环境敏感目标噪声增加值	受影响人口数量
内容	4a类	小于 3dB(A)	变化不大
单项等级判定	三级	三级	三级
最终评价工作等级判定		三级	

#### 1.7.4 环境风险评价等级

根据建设项自涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照风险潜势确定工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价风险潜势为 I，可开展简单分析。

表 1-7-9 环境风险评价工作级别判断表

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>

根据建设单位提供资料，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 确定本项目主要危险物质，项目主要风险物质包括油漆、矿物油、柴油、丙烷等。由于项目地理位置的特殊性（位于长江大堤外）以及生产的特点（为非连续行生产），因此项目内部不会存储较大量的油漆、矿物油、柴油、丙烷等，一般根据实际生产需求进行购买使用，油漆、矿物油临时存放在钢质的危险化学品库（最大容积 43m<sup>3</sup>，最大油漆储存量现场核算为 4.5t），少量应急储备柴油（最大储存量 2.4t）存放在生产库房，若有船舶进行系泊试验时，再根据需求进行采购。丙烷储存在气体供应间，由于储存空间有限，丙烷根据实际生产需要进行采购，厂区最大储存量为 0.06t。油类物质（矿物油等）主要用于厂区设备维护维修，船舶舾装完成后的设备维护等，根据实际需求进行采购，厂区平均最大储存量为 10 桶左右。

厂区危险化学品储存情况见表 1-7-10。

表 1-7-10 项目危险化学品储存情况一览表

序号	名称或种类	储存方式	厂区储藏量 (t)	临界值 t	q <sub>n</sub> /Q <sub>n</sub>
1	甲苯（油漆折算）	20kg/桶	0.18	10	0.018
2	二甲苯（油漆折算）	20kg/桶	0.945	10	0.0945
4	柴油	200L/桶	2.4	10	0.24
5	丙烷	40L/瓶	0.06	10	0.006
6	油类物质（矿物油，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）	170kg/桶	1.7	2500	0.00068
7	合计	/	5.285	/	0.35918

经计算可知，各危险物质与临界值比值 Q 值叠加值为 0.35918<1，本项目环境风险潜势为 I 级，进行简单分析。

另外，结合项目的特点，本次评价将码头的溢油风险作为评价中的重点，不做专项评价等级判定。

### 1.7.5 地下水评价等级

对照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)附录 A, 本项目陆域部分属于“75、船舶及相关装置制造”的报告书项目, 为地下水环境影响评价III类项目; 本项目舾装码头属于“S 水运 132、滚装、客运、工作穿、游艇码头”的报告表项目, 为地下水环境影响评价IV类建设项目。因此, 综合判断, 本项目属于III类项目, 所处区域不属于集中式饮用水源准保护区及其补给精馏区, 不属于地下水环境相关的其他保护区、环境敏感区, 判定建设项目的地下水环境敏感程度为不敏感。综合判断本项目地下水评价工作等级为三级。具体判断情况见表 1-7-11。

表 1-7-11 地下水环境评价工作分级表

敏感程度 \ 项目类别	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三
综合判定等级	三级		

### 1.7.6 土壤评价等级

拟建项目位于武汉市汉南区中小船舶制造基地, 项目占地面积约 15.34hm<sup>2</sup>, 占地规模为中型。项目周边存在居民点等土壤环境敏感目标, 周边的土壤环境敏感程度为敏感。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 A, 本项目属于“设备制造、金属制品、汽车制造及其他用品”中“使用有机涂层的”, 为 I 类建设项目。所以本项目土壤环境影响评价等级为一级。具体判断情况见表 1-7-12 和表 1-7-13。

表 1-7-12 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医疗疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤敏感目标的
不敏感	其他情况

表 1-7-13 污染影响型评价工作等级划分表

工作等级	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-
综合判定等级	一级								

### 1.7.7 生态影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）可知，依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级。生态影响评价等级按以下原则确定：

- a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；
- b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；
- c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
- d) 根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- f) 当工程占地规模大于 20km<sup>2</sup>时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改过建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；
- g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；
- h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。

本项目位于武汉市汉南区中小船舶制造基地，陆域不涉及国家公园、自然保护区、生态保护红线等敏感目标；工程总占地约 0.08km<sup>2</sup>（包含永久可临时占用陆域和水域），占地规模小于 20km<sup>2</sup>；根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）可知，陆域生态影响评价等级为三级。

水域为船台和舾装码头工程，其水生生态评价等级判断如下：

#### 1.7.7.1 项目影响区域

项目现有水工建筑已建成运行多年，因此主要分析运营期对水生生态的影响。运营期对水生生态产生影响主要来自可能会产生的溢油事故，船舶行驶螺旋桨误伤、引擎噪声对江段珍稀动物的影响。

**运营期影响范围。**码头舾装作业对水生生态的影响主要来自可能会发生的溢油事故、运营期船舶试车时可能会产生的螺旋桨误伤、引擎噪声对江段珍稀动物的影响。根据 7.9.1 环境风险管理及 8 环境保护措施可知，运营期采取溢油风险防范措施、噪声污染防治措施及相关生态补充措施后，其影响范围可控制在码头工程范围内。

通过《洪水影响分析报告》可知，工程修建后，防洪设计洪水下，工程修建引起的水位变化主要分布于工程附近局部区域。工程修建引起水位最大壅高值约 1.3cm；水位壅高值大

于 0.5cm 的区域位于工程前端上游侧 395×295m 范围内（顺水流方向×沿河宽方向）。工程修建引起水位最大降低值约为 1.2cm；水位降低值大于 0.5cm 的区域约为 568×275m 位于工程下游附近及工程临主流侧的局部区域。

防洪设计洪水下，项目现有水工建筑物附近局部区域流速较工程前有所减小，工程修建引起流速最大减小值约为 0.28m/s，其范围为 25×28m；流速减小值 0.02m/s 的区域约为 875×270m 的范围；工程临主流侧附近水流受到挤压，流速较工程前有所增加，流速最大增加值约为 0.04m/s，流速增加值大于 0.02m/s 的影响区域位于工程附近临水侧 915×280m 的范围内。

因此，运营期武汉航道船厂水工建筑物的对水位和水流速的影响范围为工程附近临水侧 915×280m 的范围。

### 1.7.7.2 影响区域的生态敏感性

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，引用的生态现状资料其调查时间宜在 5 年以内。本次生态现状资料主要来自于农业农村部、生态环境部、交通运输部和水利部长江水利委员会于 2020 年发布的《长江利于水生生物资源及生境状况公报（2019 年）》，调查时间为 2019 年。另外，还参考了近年来（2017~2022 年）已发表的关于长江中游武汉段的水生生态环境调查研究文献。

#### 1) 鱼类产卵场、索饵场、越冬场

根据现状调查，拟建项目水工建筑物下游约 7km 处的大咀四大家鱼产卵场历史上是四大家鱼产卵场。四大家鱼产卵时间集中在 5-6 月份，而项目码头已建成，码头废水由专门的处置路径不外排，基本不会对历史上的大咀四大家鱼产卵场产生影响。

根据鱼类食性以及长江江段生境特征，大多数鱼类索饵场主要分布于沿岸缓流区域、水草丛生的沿岸水域、底质为泥沙或砂砾的缓流水域，项目码头处不是鱼类的索饵场。

每年秋冬季节至翌年 3 月，长江中下游进入枯水期，水量减少，水位降低，随着水文的逐步下降，鱼类从支流或干流浅水区进入饵料资源较为丰富、流速较缓、水文较为稳定的深水区或深潭中越冬。根据历史资料记载，长江中下游干流分布有 15-80 米的深潭超过 153 处，深潭区通常位于沿岸矶头之下，或河湾的凹岸，或沙洲附近，或者兼而有之。项目码头位于滩涂地旁，冬季水位较浅，且码头无水下桩基结构，不涉及鱼类的越冬场。

#### 2) 鱼类洄游通道及其栖息习性

通过上述生态现状调查资料、《国家重点保护野生动物名录（2021年）》、《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷（2015年）》及相关省级保护水生动物名录，本工程所处的长江武汉段主要涉及的重要水生生物为中华鲟、胭脂鱼、长江江豚、鲸、鳢、长吻鮠。

①**中华鲟洄游和栖息习性。**中华鲟是国家一级水生保护动物，属濒危物种。它是典型的江海洄游性鱼类，主要生活在海洋，性腺将成熟的个体于6-8月达到长江口进行溯河生殖洄游，9-10月陆续到达湖北江段，并在江中滞留过冬，至翌年10-11月份性腺完全成熟的中华鲟在葛洲坝下宜昌江段进行产卵繁殖（葛洲坝截流前在金沙江下游和长江上游进行产卵繁殖），产后中华鲟有些立即进行降海洄游，有些停留一段时间后再进行降海洄游。在非繁殖期，中华鲟喜欢走深槽沙坝即沿江河道水较深且多沙丘的地方游移，长江主航道（一般为江中心）则是中华鲟主要的洄游通道。中华鲟上溯过程中不摄食，待繁殖以后，产后中华鲟从长江九江段开始出现摄食现象。

②**胭脂鱼洄游和栖息习性。**胭脂鱼是长江水系的鱼类，常栖息于江河的中下层，有溯河生殖洄游的特性。每年2月中旬开始，成熟个体都要上溯到长江上游的金沙江、岷江嘉陵江等急流中繁殖，胭脂鱼的产卵季节在每年的3-4月份。等到秋季退水时期，产后亲鱼又回到长江干流越冬。幼鱼随流漂流至中下游及其附属水体索饵生长。秋季成鱼回到长江干流深水区越冬。性温和，不善跳跃。胭脂鱼产卵亲鱼春季上溯至中游及支流繁殖，到秋季后，开始向下游进入长江干流深水区准备越冬，故冬季在本江段中心深水区可能会有胭脂鱼在此越冬；亲鱼在中游产卵后，幼鱼就随着水流漂流至中下游江段摄食。2019年，长江干流共误捕胭脂鱼162尾，其中上游45尾、中游31尾、下游13尾、长江口73尾，长江中游误捕地点主要为宜昌、石首、洞庭湖、鄱阳湖。

③**长江江豚分布及栖息习性。**《2012长江淡水豚考察报告》发现长江江豚在干流的分布特征为上段（宜昌至鄂州）江豚分布密度最低，终端（鄂州至华阳）分布密度最高，下段（华阳至上海）分布密度居中，江豚分布斑块化在上段江段最为明显。《长江干线武汉至安庆段6米水深航道整治工程水生生态监测（2019年）》显示，本码头所在的湖广-罗湖洲河段约有14头江豚。《长江利于水生生物资源及生境状况公报（2019年）》显示，在湖北武汉至安徽安庆江段监测到长江江豚102头次，主要分布在长江鄂州至武穴段、湖口段、安庆市江豚自然保护区水域。因此本项目水工构筑物所在江段不属于江豚的集中分布区及重要栖息地。

长江江豚是一种喜岸性的水生哺乳动物，其偏好生境的普遍特征是底质为泥沙、坡度平缓，主要是靠近沙洲和岸边的自然浅滩水域。江豚喜群聚生活，活动范围较广，主要以鱼类为食，所以其分布区域通常根据渔汛的分布情况而定，尤其是定居性鱼类，如鲤、鲫、鳊的分布区域。

④**鯨的洄游和栖息习性**。鯨在长江干流和上游、洞庭湖和鄱阳湖水系皆有分布。有江湖洄游的习性，在生殖季节（4-7月）上溯到江河上游进行产卵，受精卵吸水膨胀后随水流漂流孵化。幼鱼洄游至湖泊中肥育，生活在江河或湖泊的中下层，为凶猛性鱼类。目前在本江段为罕见种。

⑤**鱮的洄游和栖息习性**。鱮有江湖洄游的习性，每年7-9月进入沿江湖泊中肥育，生殖季节（5-6月份）则溯河而上。长江鱮产卵场主要分布在宜宾-宜昌江段，在急流中产卵，受精卵吸水膨胀后随水漂流孵化。鱮是湖北省省级保护动物，目前在本江段为罕见种。

⑥**长吻鮠的分布和栖息习性**。长吻鮠在长江各江段均有分布，生活于江底层，觅食时也在水体中、上层活动，冬季喜栖息在靠岩石或有乱石的深水处越冬。产卵期在4月下旬到6月。长吻鮠是湖北省省级保护动物，目前在本江段为常见种。

通过上述分析可知，本项目附近无重要物种的天然集中分布区、栖息地，无重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场，但是存在重要水生生物的洄游通道。

### 1.7.7.3 项目影响程度

洄游通道是水生生物为适应其生命周期中某一环节而进行主动的、集群的定向和周期性的长距离迁徙所经行的通道，这些迁徙包括生殖洄游、索饵洄游和越冬洄游。长江干流是一些珍稀鱼类洄游通道，具有洄游特性的鱼类包括中华鲟、胭脂鱼等，会通过洄游通道在特定的时间点或特定的地点进行其生命活动的重要过程。项目水工建筑物所在长江江段是中华鲟生殖洄游及幼鱼索饵洄游通道的组成部分，同时也是胭脂鱼等鱼类越冬洄游的部分通道。

但项目现有水工建筑物位于长江大堤外滩涂地，水域部分仅涉及固定的浮趸，无水下桩基结构，而根据中华鲟和胭脂鱼的洄游习性可知，中华鲟洄游时喜走河道水深且多沙丘的地方，胭脂鱼在江心深水区越冬，固定的浮趸位于长江大堤堤滩涂地旁，不会阻断水生生物的洄游路线，且通过前述可知，项目运营期水工建筑物对水位和水流速产生的影响范围较小，而水位和水流速也基本不会对水生生物洄游通道造成影响。

综上所述，项目水工建筑物影响范围内无重要物种的天然集中分布区、栖息地，无重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场，对中华鲟、胭脂鱼等重要水生生物的影响可忽略不计。所以，本项目不涉及重要生境，属于《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）评级等级判断中的a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，本项目生态评价等级为三级。

## 1.8 评价范围和重点

### 1.8.1 评价范围

项目评价范围详见表1-8-1。

表 1-8-1 评价范围一览表

评价项目		评 价 范 围
现状评价	环境空气	以厂址为中心边长为 5km 的区域范围
	地表水环境	长江武汉段（纱帽断面）
	声环境	厂界外 200m
	地下水环境	调查评价范围面积 6km <sup>2</sup>
	土壤	占地范围内全部区域，占地范围外 1km 范围内
影响评价	环境空气	以厂址为中心边长为 5km 的区域范围
	地表水环境	长江武汉段（纱帽、杨泗港及白浒山断面）
	声环境	厂界外 200m
	地下水环境	同现状评价范围
	土壤	同现状评价范围
	风险评价	以喷漆间为中心、半径为 2.5km 范围，重点评价周边 100m 范围

### 1.8.2 评价重点

本次评价的重点包括：

（1）对评价区域内的环境空气、地表水、地下水、土壤和声环境等进行背景调查及评价，在此基础上采用数学模型、类比分析等评价方法，进行环境合理性分析论证。

（2）针对项目采取的污染防治措施，分析污染物治理技术及经济可行性、达标稳定性。

（3）预测码头溢油风险范围，针对性提出相应的应急措施。

## 2 现状工程概况回顾性评价

### 2.1 现状工程环保手续履行情况

武汉航道船厂于 2019 年 5 月编制完成《武汉航道船厂钢质船修理、制造车间及办公楼建设项目现状环境影响评估报告》，2020 年 9 月 7 日，武汉市生态环境局武汉经济技术开发区（汉南区）分局核发了武汉航道船厂的排污许可证，有效期限为 2020 年 9 月 7 日至 2023 年 9 月 6 日。目前，航道船厂已停产。

### 2.2 现状工程概况

#### 2.2.1 工程组成

现状工程总占地 118 亩，占用岸线长度 372.2 米，根据现状评估报告内容，武汉航道船厂现状工程主要包括已建的船棚车间 1 座、喷漆房 1 间、喷砂房 1 间、2 座船台及总组区、框架结构办公楼 1 座、框架结构宿舍楼 1 座以及配套建设的仓库 1 座、危险废物暂存间 1 间、污水处理设施 1 套、废气治理设施 2 套、气体供应房 1 间，水上建有舾装码头 1 处。项目组成见表 2-2-1。

表 2-2-1 项目组成一览表

项目名称		规模	
主体工程	1	船棚	建筑面积为 15000m <sup>2</sup> ，承担下料、成型、焊接、分段制作等任务
	2	喷砂涂装间	设置一间喷砂间、一间涂装间，尺寸均为 12m×12m×12m
	3	船台	2 个 3000 吨级船台，1 号船台长 240 米，宽 38 米，装焊平台长 179.5 米，宽 24 米，端部处标高为 10 米；2 号船台长 210 米，宽 26 米，端部处标高为 11.5 米；船台纵坡坡度为 1:20，均采用纵向气囊下水形式
	4	舾装码头	1 座舾装码头，由两座 55×7 米架空斜坡道、两座 21×4.8×3.5 米的钢引桥及两座 65×12 米的钢制趸船组成
辅助工程	1	办公楼	总建筑面积：2450m <sup>2</sup> ，地上 3 层，主要由研发中心、行政、管理、销售、办公等服务功能组成；其主体建筑东西长约 15.6m，南北宽约 70m，
	2	宿舍楼	共三层，总建筑面积 4000m <sup>2</sup> ，住宿人数约 60 人
	3	食堂	设置有食堂，设置有 4 个灶头，供应 180 人次三餐
公用工程	1	供电系统	项目厂区内配备有配电房，供给厂区生产和生活用电，根据实际用电情况，配电房电容满足厂区满负荷运转用电需求
	2	给水系统	厂区给水水源为市政供水，供水压力大于 0.3MPa，厂区生产、生活用水采用合用管道，项目年用水量约为 3015m <sup>3</sup> /a。
	3	排水系统	厂区排水采用雨污分流制，设雨水管及污水管。污水经处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）全部回用于冲厕和绿化。
	4	动力系统 气体供应间	采用瓶装气供应，定期采购，少量存放，主要供应丙烷、二氧化碳和氧气。
环保工程	1	废水处理系统	食堂含油废水采用隔油沉淀池预处理，生活污水设置化粪池后，经水解酸化 + 接触氧化 + MBR 膜处理 + 消毒处理一体化污水处理站（规模 2m <sup>3</sup> /h）处理达标后回用于厂区绿化及冲厕
	2	废气处置系统	喷砂粉尘设置 1 套布袋除尘系统； 喷漆、烘干有机废气配备 RCO 蓄热式催化燃烧装置 1 套。

3	固废处理系统	①设一座一般工业固体废物堆放库（100m <sup>2</sup> ），位于船棚西侧。 ②设一座危险废物暂存间（120m <sup>2</sup> ），位于涂装间西侧。
4	应急设施	危废暂存间设置 5 个独立的房间，每间地面均设施截流沟及一个容积为 2m <sup>3</sup> 的事故应急池

### 2.2.2 近年实际产品产量调查

根据建设单位提供的近年实际产品产量情况，武汉航道船厂近年来的实际产品产量见表 2-2-2。

表 2-2-2 实际产品产量情况一览表

产品名称	产量（艘）	生产周期（天）
50 米级长江 A 型航标船	1	540
40 米趸船	1	210
18 米航标维护快艇	2	120
挖泥船	1	1080
合计	5	1950

### 2.2.3 工程平面布置

武汉航道船厂沿长江呈梯形布局，厂区分为办公区和生产区，生活区布置在厂区南侧，办公楼和宿舍楼沿南北走向并排布设，食堂布置在办公楼南侧。生产区布置在厂区北侧，靠近生活区一侧布置有船棚，向北布置有组装区、喷砂涂装间、仓库、船台等。全厂总体平面布置具体附图 3。

### 2.2.4 工程主要原辅材料消耗

项目原辅材料消耗见表 2-2-3。

表 2-2-3 项目原辅材料消耗一览表

材料名称	单位	年用量	存储量	来源
钢板	吨	2775	200	当地市场采购
钢管	吨	55	5	当地市场采购
型钢	吨	322	15	当地市场采购
圆钢	吨	4	1	当地市场采购
焊丝	吨	82		当地市场采购
氧气	瓶	1200	20	瓶装储存，18kg/瓶
丙烷	瓶	1500	20	瓶装储存，6kg/瓶
CO <sub>2</sub> 保护气	瓶	3000	20	
通用环氧面漆	吨	18.56	0.5	
环氧防滑油漆	吨	0.05		
装饰材料		若干		
润滑油	吨	5		市购
液压油	吨	2		市购
机油	吨	3		市购
柴油	吨	5	1	市购，桶装，不设置储罐
铜矿砂	吨	31.5		市购

### 2.2.5 工程主要生产设备及机组组成

项目主要工艺设备总体构成见表 2-2-4。

表 2-2-4 项目主要工艺设备总体构成表

编号	名称	型号/规格	数量	
1	下料设备	液压剪板机	QHYY-6*25	1
2		液压摆式剪板机	QC12Y-20*2500	1
3		三芯滚板机	4*1500	1
4		卷板机	12*2000	1
5		三辊式卷板机	WII-16*6000	1
6		程控肋骨冷弯机	JXS-250T	1
7		单臂油压机	Q/FB-250	1
8	切割设备	数控等离子切割机	AF-85	1
9		数控等离子切割机	AG-500	1
10		半自动气割机	AF-85	8
11		仿形切割机	CGZ-150B	1
12		砂轮切割机		1
13		坡口机	希盼 12 (西班牙)	2
14	焊接设备	全方位角焊小车		2
15		角焊小车	HK-5C	4
16		CO2 气保焊机	NBC500	44
17		铝焊机	NBC500	1
18		埋弧焊机	MZ-1250	7
19		逆变焊机	ZX7-400	7
20		逆变多功能位焊机	3T/ZX7400	7
21		交流焊机	BX1-500	25
22	管加设备	数控液压弯管机	KM-A76T1R2A	1
23		电动液压弯管机	WQT-90	1
24		手动液压弯管机	WQT-91	1
25	涂装车间	喷砂室	12m×12m×12m, 采用袋式除尘, 风量 35000m <sup>3</sup> /h	1
26		喷漆室	12m×12m×12m, 采用干式漆雾过滤+RCO 催化燃烧设备, 风量 25000m <sup>3</sup> /h	1
27		高压无气喷涂机	QPT6328C	1
28		空压机	3M-1.6/100	10
29		RCO 催化燃烧设备	设置 2 个活性炭吸附床, 处理风量 25000m <sup>3</sup> /h, 使用电能	1
30	机加设备	车床	C615	1
31		车床	CA6140	1
32		朝鲜车床	SI280	1
33		车床	CA11000	1
34		钻床	CK50	1
35		钻床	ZXW3225	1
36		铣床	FWA41M	1
37		牛头刨床	B650/450	1
38		镗床	AF85	1
39	起重设备	单梁行车	LD5t-13.5M A3	4
40		徐工汽吊 25t	XZJ5328JQZ25K	1
41		徐工汽吊 12t	XZJ5164JQZ12	1

42		龙门吊 1 号	G50/10t-42-25	1
43		龙门吊 2 号	G50/10t-28-25	1
44		电动葫芦	2t	2
45		液压千斤顶	200 吨	2
46		液压千斤顶	100 吨	4

## 2.3 现有工程污染源统计

### 2.3.1 现状废气污染源达标情况分析

厂区现状生产废气主要为工艺废气、喷漆有机废气等。现有工艺主要涉及焊接烟尘、打磨粉尘、喷砂废气等，喷漆有机废气主要为分段涂装废气，主要污染物有颗粒物、二甲苯等。

污染物的达标情况参照湖北华一检测技术有限公司于 2019 年 4 月 24 日~4 月 25 日对厂区现状污染源的监测报告分析，具体监测情况如下表：

表 2-3-1 厂区主要废气污染物排放情况一览表

污染物类型	检测点位置	检测项目		检测结果			执行标准	达标情况
				第一次	第二次	第三次		
无组织 (2019.04.24)	厂界上风向	颗粒物	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	0.167	0.146	0.199	/	/
		苯	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	/	/
		甲苯	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	/	/
		二甲苯	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	/	/
		非甲烷总烃	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	0.36	0.40	0.44	/	/
	厂界下风向	颗粒物	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	0.422	0.453	0.396	1.0	达标
		苯	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	0.40	达标
		甲苯	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	2.4	达标
		二甲苯	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	1.2	达标
		非甲烷总烃	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	0.81	0.88	0.92	5.0	达标
无组织 (2019.04.25)	厂界上风向	颗粒物	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	0.167	0.218	0.235	/	/
		苯	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	/	/
		甲苯	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	/	/
		二甲苯	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	/	/
		非甲烷总烃	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	0.50	0.58	0.53	/	/
	厂界下风向	颗粒物	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	0.482	0.491	0.433	1.0	达标
		苯	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	0.40	达标
		甲苯	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	2.4	达标
		二甲苯	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	1.2	达标
		非甲烷总烃	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	0.86	0.93	0.90	5.0	达标

表 2-3-2 厂区主要废气污染物排放情况一览表

污染物类型	检测点位置	检测项目		检测结果			执行标准	达标情况
				第一次	第二次	第三次		
有组织 (2019.04.24)	喷砂间布袋除尘器进气口	颗粒物	标干流量 m <sup>3</sup> /h	28933	29166	28817	/	/
			排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	875	860	865	/	/
			排放速率 kg/h	25.3	25.1	24.9	/	/
	喷砂间布袋除尘器排气口	颗粒物	标干流量 m <sup>3</sup> /h	27217	27562	27630	/	/
			排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	23.3	25.2	29.2	120	达标
			排放速率 kg/h	0.63	0.69	0.81	3.5	达标
	涂装车间喷漆 RCO 催化燃烧活性炭净化器进气口 (排气筒 15m)	/	标干流量 m <sup>3</sup> /h	18211	18525	18315	/	/
		苯	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	/	/
			排放速率 kg/h	/	/	/	/	/
		甲苯	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	/	/
			排放速率 kg/h	/	/	/	/	/
		二甲苯	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	145	116	119	/	/
			排放速率 kg/h	2.64	2.15	2.18	/	/
		非甲烷总烃	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	214	235	228	/	/
	排放速率 kg/h		3.90	4.35	4.18	/	/	
	涂装车间喷漆 RCO 催化燃烧活性炭净化器排气口 (排气筒 15m)	/	标干流量 m <sup>3</sup> /h	17401	17602	17292	/	/
		苯	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	12	/
			排放速率 kg/h	/	/	/	1.9	/
		甲苯	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	40	/
			排放速率 kg/h	/	/	/	12	/
		二甲苯	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	1.69	1.48	1.26	70	达标
			排放速率 kg/h	0.029	0.026	0.022	3.8	达标
		非甲烷总烃	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	6.52	6.88	7.22	50	达标
	排放速率 kg/h		0.11	0.12	0.12	/	/	
有组织 (2019.04.25)	喷砂间布袋除尘器进气口	颗粒物	标干流量 m <sup>3</sup> /h	29335	29257	19128	/	/
			排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	949	964	968	/	/
			排放速率 kg/h	27.8	28.2	28.2	/	/
	喷砂间布袋除尘器排气口	颗粒物	标干流量 m <sup>3</sup> /h	27450	27051	27307	/	/
			排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	26.6	31.5	33.5	120	达标
			排放速率 kg/h	0.73	0.84	0.91	3.5	达标
	涂装车间喷漆 RCO 催化燃烧活性炭净化器进气口 (排气筒 15m)	/	标干流量 m <sup>3</sup> /h	18137	18240	18447	/	/
		苯	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	/	/
			排放速率 kg/h	/	/	/	/	/
		甲苯	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	/	/
			排放速率 kg/h	/	/	/	/	/
		二甲苯	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	138	147	116	/	/
			排放速率 kg/h	2.50	2.68	2.14	/	/
		非甲烷总烃	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	253	204	221	/	/
	排放速率 kg/h		4.59	3.72	4.08	/	/	
	涂装车间喷漆 RCO 催化燃烧活性炭净化器排气口 (排气筒 15m)	/	标干流量 m <sup>3</sup> /h	17632	17343	17559	/	/
		苯	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	12	/
			排放速率 kg/h	/	/	/	1.9	/
		甲苯	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	40	/
			排放速率 kg/h	/	/	/	12	/
		二甲苯	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	1.81	1.88	1.61	70	达标
			排放速率 kg/h	0.032	0.033	0.028	3.8	达标
		非甲烷总烃	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	8.66	7.91	8.29	70	达标
	排放速率 kg/h		0.15	0.14	0.15	/	/	

根据监测数据可以看出，厂区船台、码头无组织排放的苯、甲苯均未检出，二甲苯、非甲烷总烃在厂界处均能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2相关标准的要求；喷砂间有组织排放的颗粒物、喷漆间有组织排放的二甲苯均能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2相关标准的要求，非甲烷总烃能够满足《重污染天气应急减排措施制定指南》B级企业标准的相关要求。

### 2.3.2 现状废水污染源达标情况分析

废水污染物的达标情况参照湖北跃华检测有限公司于2019年4月3日~4月4日对厂区污水处理站进出口水质的监测报告分析，具体监测情况如下表：

表 2-3-3 项目废水检测结果一览表

监测项目	标准值	监测点位：污水处理站进水口 单位：mg/L					
		2019.04.03			2019.04.04		
		监测日均值或范围	超标率	超标倍数	监测日均值或范围	超标率	超标倍数
pH值（无量纲）	/	6.87~6.92	/	/	6.84~6.93	/	/
色度（倍）	/	256	/	/	256	/	/
浊度（倍）	/	163	/	/	164	/	/
溶解性总固体	/	453	/	/	454	/	/
化学需氧量	/	385	/	/	377	/	/
五日生化需氧量	/	155	/	/	165	/	/
氨氮	/	55.4	/	/	52.8	/	/
阴离子表面活性剂	/	0.17	/	/	0.16	/	/
溶解氧	/	6.8	/	/	6.8	/	/
总大肠菌群 MPN/100mL	/	2000	/	/	2500	/	/
总余氯	/	ND	/	/	ND	/	/
监测项目	标准值	监测点位：污水处理站出水口 单位：mg/L					
pH值（无量纲）	6~9	6.79~6.86	/	/	6.81~6.85	/	/
色度（倍）	30	15	/	/	15	/	/
浊度（倍）	5	5	/	/	5	/	/
溶解性总固体	1000	258	/	/	251	/	/
化学需氧量	/	29	/	/	29	/	/
五日生化需氧量	10	9	/	/	8.4	/	/
氨氮	10	8.4	/	/	8.08	/	/
阴离子表面活性剂	1	ND	/	/	ND	/	/
溶解氧	1	7.6	/	/	7.8	/	/
总大肠菌群 MPN/100mL	3	2	/	/	2	/	/
总余氯	接触30min后≥1.0， 管网末端≥0.2	0.4	/	/	0.4	/	/

根据检测结果，项目废水经处理后能够达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中冲厕、绿化用水水质标准限值。

### 2.3.3 现状噪声污染源达标情况分析

项目主要的噪声污染源有焊接设备、机加工设备、起重设备等，根据武汉跃华检测技术

有限公司在 2019 年 3 月 13~14 日对项目厂区的噪声监测报告分析如下：

**表 2-3-4 厂界及周围环境噪声监测及评价结果 [LeqdB(A)]**

厂界方位	昼间					夜间				
	3月13日	3月14日	评价值	标准值	达标情况	3月13日	3月14日	评价值	标准值	达标情况
东侧	52.4	53.2	53.2	70	达标	37.0	47.4	47.4	55	达标
南侧	51.3	52.7	52.7	70	达标	46.7	47.7	47.7	55	达标
西侧	63.1	63.2	63.2	70	超标	48	48.1	48.1	55	达标
北侧	53.6	52.5	53.6	70	达标	47.7	47.1	47.7	55	达标

根据检测结果，项目运行除西侧厂界昼间存在超标情况，其余各厂界昼间、夜间噪声值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)“4a类标准”要求。

### 2.3.4 现状固体废物处置情况

现状工程固废废物产生及去向见表 2-3-5。

**表 2-3-5 固废种类、产生量处置去向一览表**

废物分类	序号	废物名称	废物代码	废物类别	有害物质名称及含量	物理性状	包装	危险性	产生量 t/a	处置方式	来源及产生工序
危险废物	1	废油桶	900-249-08	HW08	废油	固态 S	桶装	易燃性	1	有资质的单位处置	设备维护
	2	废漆桶	900-451-49	HW49	废溶剂	固态 S	桶装	易燃性	2		涂装
	3	废有机溶剂	261-404-06	HW06	废有机溶剂	液态	桶装	桶装	0.2		喷枪清洗
	4	废漆渣	900-252-12	HW12	喷涂产生的漆渣	固态 S	桶装	毒性	1.3		涂装
	5	矿棉废物	900-451-49	HW49	喷涂产生的过滤棉	固态 S	桶装	毒性	2		涂装废气净化
	6	废矿物油	900-249-08	HW08	废油	液态 L	桶装	毒性	2		设备维护
	7	废活性炭	900-451-49	HW49	吸附的有机溶剂	固态 S	铁壳	腐蚀性	11		涂装废气净化
	8	废催化剂	900-048-50	HW50	催化剂	液态 L	瓶装	毒性	0.5		
小计									20.0	/	/
一般固废	1	金属边角料	/	/	/	固态 S	/	/	315.6	物资部门回收利用	下料切割
	2	更换的磨料、氧化皮等	/	/	/	固态 S	/	/	31.2		喷砂、焊接等
	3	废包装物	/	/	/	固态 S	/	/	4		物料包装
	4	污水站污泥	/	/	/	固态 S	/	/	47.5	卫生填埋	污水处理
小计									398.3	/	/
生活垃圾	1	生活垃圾	/	/	/	/	/	/	9	/	办公生活
合计									427.3	/	/

### 2.4 现状工程存在的问题及整改措施

2022 年 3 月，武汉经济技术开发区管理委员会、中共武汉市委军民融合发展委员会办公室、市生态环境局等相关部门先后到武汉航道船厂进行现场督办，指出了武汉航道船厂环评手续未办理，现场存在多项不符合规范要求的环境问题，督促加快推进环评手续办理及环境问题整改工作。目前，企业已停工进行整改。主要问题及整改措施见表 2-4-1。

表 2-4-1 现状工程存在的问题及整改措施

序号	所在区域	重点场所名称	隐患点	整改建议	备注
1	生产区域	船棚	1、生产工艺缺少分段制造工艺。未按照《武汉航道船厂钢质船修理、制造车间及办公楼建设项目现状环境影响评估报告》中的造船工艺执行分段制造工艺。	按照《武汉航道船厂钢质船修理、制造车间及办公楼建设项目现状环境影响评估报告》中的造船工艺执行分段制造工艺。	停工整改
2			2、生产时未开启移动式焊接烟尘净化器收集焊接烟尘。	生产时应及时开启移动式焊接烟尘净化器收集焊接烟尘。	停工整改
3			3、生产废水乱排。切割设备冷却水排放至管线沟槽内，未得到合理的收集及处置。	禁止切割设备冷却废水排放。定期清理切割设备内的金属泥渣，并对切割设备进行定期补水，确保无生产废水排放。	停工整改
4			4、固体废物未及时处理。金属边角料、焊接残渣等一般工业固废分布散乱，未及时收集至工业垃圾斗中；切割设备里的金属泥渣未处理；做过钢结构防腐的油漆桶未及时转移至危废暂存间内。	做好现场固体废物管理工作，一般工业固体废物及时收集到工业垃圾斗中，废漆桶等危险废物及时转移至危险废物暂存间，定期清理切割设备的金属泥渣并转移至一般工业固废暂存场所。	停工整改
5			5、现场环境管理不到位，存在多个污染隐患。多个设备存在油品跑冒滴漏现象，未及时清理，如剪板机、卷板机、单臂油压机；降雨时，雨水可能通过厂房东西两侧镂空处进入，雨水冲刷地面油污，在车间漫流，可能会顺着管线沟槽排至长江；卷板机半地下沟槽有含油废水未清理；管线沟槽内有污泥和生活垃圾未清理，造成沟槽堵塞。	做好现场环境监督管理工作，及时清理设备表面跑冒滴漏的油污，将易发生跑冒滴漏的设备尽量移至船棚中间位置，防止雨水冲刷，在易发生跑冒滴漏的位置设置托盘收集油污；定期清理卷板机半地下沟槽有含油废水，当做危险废物处置；及时清理管线沟槽内的污泥和生活垃圾，作生活垃圾处置。	停工整改
6			6、未按照排污许可证要求记录环境管理台账。	根据已核发的《武汉航道船厂排污许可证》环境管理台账记录内容，做好生产设施运行管理信息的记录。	停工整改
7	生产区域	喷砂房	1、喷砂房未投入使用且破损严重。未按照《武汉航道船厂钢质船修理、制造车间及办公楼建设项目现状环境影响评估报告》中的造船工艺执行分段制造中的喷砂工艺，缺少喷砂设备。	按照《武汉航道船厂钢质船修理、制造车间及办公楼建设项目现状环境影响评估报告》中的造船工艺执行分段制造中的喷砂工艺，引入喷砂设备，开展喷砂工作，并及时修补喷砂房破损处。	停工整改
8			2、一般工业固废废砂未清理。喷砂房内和喷砂房外遗留有黑色废砂，由于喷砂房铁皮墙破损，防护性能变差，部分废砂泄漏至喷砂房外的土壤内，涉及范围较大。	及时清理喷砂房内遗留和喷砂房外泄漏的废砂，作为一般工业固体废物交由第三方进行处置。	停工整改
9			3、未按照排污许可证要求记录环境管理台账。	根据已核发的《武汉航道船厂排污许可证》环境管理台账记录内容，做好生产设施运行管理信息的记录。	停工整改
10	生产区域	喷漆房	1、喷漆房未投入使用。未按照《武汉航道船厂钢质船修理、制造车间及办公楼建设项目现状环境影响评估报告》中的造船工艺执行分段制造中的喷漆工艺，缺少喷漆设备。	按照《武汉航道船厂钢质船修理、制造车间及办公楼建设项目现状环境影响评估报告》中的造船工艺执行分段制造中的喷漆工艺，利用现有喷漆设备，开展调漆、喷漆工作。	停工整改
11			2、喷漆房铁皮墙多处破损，无法密闭。	及时修补破损处，使喷漆房在进行喷漆作业时保持密闭状态。	停工整改
12			3、喷漆房未达到危险化学品储库标准，不应存放大量的油漆。现场调查时发现喷漆房内油漆储量较大，存在较大的安全和环境隐患。	设置钢质危险化学品暂存间，将油漆等危险化学品转移至钢质危险化学品暂存间，钢质危险化学品暂存间位置设置在钢质危险废物暂存间旁，见附图 4。	停工整改

13			4、未按照排污许可证要求记录环境管理台账。	根据已核发的《武汉航道船厂排污许可证》环境管理台账记录内容，做好生产设施运行管理信息的记录。	停工整改
14	生产区域	船台	1、未按照《武汉航道船厂钢质船修理、制造车间及办公楼建设项目现状环境影响评估报告》中的造船工艺执行总段合拢、整船舾装工作、船台涂装工作。	按照《武汉航道船厂钢质船修理、制造车间及办公楼建设项目现状环境影响评估报告》中的造船工艺执行总段合拢、整船舾装工作、船台涂装工作。	停工整改
15			2、现场为露天作业，打磨粉尘、切割废气、焊接废气、喷漆和刷漆废气均未收集，为无组织排放。	1、按照《武汉航道船厂钢质船修理、制造车间及办公楼建设项目现状环境影响评估报告》中的造船工艺从源头执行分段造船法。根据《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（环大气〔2017〕121号），船舶制造业在2020年底前，60%以上的涂装作业实现密闭喷涂施工。 2、按照《武汉航道船厂钢质船修理、制造车间及办公楼建设项目现状环境影响评估报告》的污染防治措施，在船台区设置移动式焊接烟尘净化机将船台区的焊接烟尘进行处理后排放。	停工整改
16			3、1#船台有用于冷却焊接设备的冷却水通过滑道直排长江。	禁止使用冷却水冷却焊接设备，建议使用风冷。	停工整改
17			4、船台附近的固体废物未及时处理。有废漆桶未及时转移至危险废物暂存间，工业垃圾斗内混有生活垃圾。	按照固体废物分类收集、分类处置的原则，及时清理工业垃圾斗中的生活垃圾，现场摆放的废漆桶及时转移至危险废物暂存间或进行外委处置。	停工整改
18			5、船台区初期雨水未经收集处理直排长江。	利用现有管线沟合理规划全厂雨水收集排放系统。	停工整改
19			6、未按照排污许可证要求记录环境管理台账。	根据已核发的《武汉航道船厂排污许可证》环境管理台账记录内容，做好生产设施运行管理信息的记录。	停工整改
20			7、无突发环境事件应急预案。现场涉及油漆、油类等危险化学品的使用，无突发环境事件应急预案。	尽快办理突发环境事件应急预案手续。	停工整改
21	储运区域	仓库	1、未按照《武汉航道船厂钢质船修理、制造车间及办公楼建设项目现状环境影响评估报告》中的要求设置防油品泄漏的托盘，且油品暂存于仓库旁的露天空地处。	设置钢质危险化学品暂存间，将油品等危险化学品转移至钢质危险化学品暂存间，钢质危险化学品暂存间位置设置在钢质危险废物暂存间旁。	停工整改
22			2、仓库内存放有废漆桶、废稀释剂桶等危险废物。	及时将仓库内存放的废漆桶、废稀释剂桶等危险废物转移至危险废物暂存间或进行外委处置。	停工整改
23			3、未按照排污许可证要求记录环境管理台账。	根据已核发的《武汉航道船厂排污许可证》环境管理台账记录内容，做好原辅材料的记录。	停工整改
24	储运区域	原材料露天堆	1、原辅材料堆放区无明确边界，周边无雨水收集管网。	划定明确的原辅材料堆放区，并在周边设计雨水收集管网。	停工整改

25		放区	2、未按照排污许可证要求记录环境管理台账。	根据已核发的《武汉航道船厂排污许可证》环境管理台账记录内容,做好原辅材料的记录。	停工整改
26	环保工程	废气处理系统	1、喷砂和喷漆废气治理设施未运行。	联系废气治理设施原安装调试单位或其他第三方单位对设备进行检修、调试工作,确保废气治理设施能正常运行,并使废气污染物达标排放,出具废气达标排放检测报告。	停工整改
27			2、喷砂废气排放口和喷漆废气排放口未按照《固定源废气监测技术规范》(HJ/T 397-2007)的要求设置采样平台,未按照《环境保护图形标志-排放口(源)》(GB 15562.1-1995)要求设置排污口标识牌。	按照《固定源废气监测技术规范》(HJ/T 397-2007)的要求设置采样平台,按照《环境保护图形标志-排放口(源)》(GB 15562.1-1995)要求设置排污口标识牌。	停工整改
28	环保工程	废水处理系统	1、化粪池为地理式,化粪池部分池体裸露在外,下雨或汛期涨水时有被淹没的风险,可能会导致污染物外泄。	1、将地理式化粪池清理干净后填埋整平; 2、制作一个地面污水收集柜用作化粪池(容积按照原化粪池大小制作)。汛期达到设防水位前将其清空并转移至堤内安全处。	停工整改
29			2、一体化污水处理设施存在漏水现象。	1、联系废水治理设施原安装调试单位或其他第三方单位对设备进行运维保养,定期进行检修,保障污水全收集处理,避免发生污水泄漏; 2、处理后的污水收集至桶装容器中,定期将处理后的污水转运至污水处理厂进行处理。汛期时将化粪池转运至长江岸线堤内; 3、与长江大堤堤防部门商定污水管网跨堤方案,与经开区水务部门商定跨堤后的污水管网接入市政管网的接管方案,使厂区内的污水最终排入市政管网。	停工整改
30			3、通过人员访谈,并未处理污水处理站的污泥。	联系第三方定期清理污水处理站的污泥。	停工整改
31	环保工程	一般工业固废暂存区域	1、一般工业固废、生活垃圾、废漆桶等生活垃圾混在一起。	将现状固废堆中的生活垃圾、一般工业固废和危险废物分类收集、分类处置。	停工整改
32			2、厂区内未划定明确的一般工业固废贮存场,厂区内临时堆放一般工业固废的区域为露天堆放,未采取“防扬散、防流失、防渗漏”等防护措施。未按照《环境保护图形标志-固体废物贮存(处置)场》(GB 15562.2-1995)要求设置标志牌。	建议在原址上对一般工业固废暂存区进行改造。定制若干工业垃圾斗对一般工业固废进行暂存,定制采购完成前,工业垃圾临时存放在厂区现有工业垃圾斗中,计划加大转移频次,及时处理一般工业固废。定制采购完成后,在原一般工业固废暂存区域设置若干工业垃圾斗暂存一般工业固废,并用防雨布进行遮盖,满足一般工业固废临时存放区的“防渗、防雨、防扬散”要求。按照《环境保护图形标志-固体废物贮存(处置)场》(GB 15562.2-1995)要求设置标志牌。	停工整改
33			3、无雨水截流沟。下雨时,一般工业固废露天堆放区的冲刷雨水沿着码头台阶顺流至长江。	在一般工业固废暂存场所周围设置雨水收集管网。	停工整改
34			4、未按《武汉航道船厂排污许可证》环境管理台账记录内容记录一般工业固体废物处理情况。	按《武汉航道船厂排污许可证》环境管理台账记录内容记录一般工业固体废物处理情况。	停工整改
35	环保工程	危险废物暂存间	1、危险废物暂存间选址不当,且现状破损严重,危险废物随意堆放。未按《环境保护图形标志-固体废物贮存(处置)场》(GB 15562.2-1995)要求设置危险废物暂存场所标志牌。	1、及时联系危险废物处置单位转运现有危险废物暂存间的危险废物、全厂分布的废油漆桶、废矿物油桶等危险废物; 2、现有危险废物暂存间不再投入使用,对现有危险废物暂存间地面进行	停工整改

				清理, 确保无危险废物遗留物痕迹; 3、在生产区现有仓库旁硬化地面处设置钢质危险废物暂存间若干(暂定2个), 钢质危险废物暂存间底部需设置防滴漏的托盘。 4、设置标志牌。按照《环境保护图形标志-固体废物贮存(处置)场》(GB 15562.2-1995)要求在危险废物暂存间外设置危险废物警告标识牌。根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第七十七条“对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的设施、场所, 应当按照规定设置危险废物识别标志”和《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)“盛装危险废物的容器上必须粘贴危险废物标签”。	
36			2、现状危险废物暂存间外地面有油漆泄漏的痕迹。	及时清理现有危险废物暂存间外的裸露油漆痕迹。	停工整改
37			3、危废暂存间外的废弃液压油桶露天堆放。	将露天堆放的废液压油桶转移至危废暂存间或进行处置。	停工整改
38			4、现场未见危险废物管理台账。	按照国家有关规定制定危险废物管理计划, 结合排污许可证相关要求, 建立危险废物管理台账, 如实记录有关信息。	停工整改
39	公用工程	动力系统	1、气瓶存放区底部架空区域有部分橡胶垫和木头等物资, 未及时归置到相关区域。	及时将橡胶垫、木头等应急物资归置到应急物资储备间。	停工整改
40	辅助工程	办公楼	1、办公楼1楼隔空层有部分零部件散乱堆放, 未及时归置进仓库。	将办公楼1楼隔空层存放的部分零部件及时归置进仓库。	停工整改
41	辅助工程	宿舍楼	1、仓库为厂区生产零部件及杂货仓库, 不应该堆放油漆等危险化学品。	1、将油漆等危险化学品及时转移到相应位置; 2、武汉航道船厂计划清理仓库与厂界围墙之间约3m宽区域的表土, 将零部件仓库外扩, 露天部分做雨棚遮盖处理。	停工整改
42	辅助工程	食堂	1、现食堂未设置隔油池。	1、建议购置一个油水分离器对食堂含油废水进行预处理。 2、武汉航道船厂计划在原食堂原址上建设闲置设施设备堆放间, 做好“防风、防雨、防晒”等三防措施。	停工整改
43	其他区域	码头	1、液压油桶、油漆桶等危险化学品未划定专门的临时存放区域, 随意堆放在趸船甲板上, 无防护措施。	在趸船指定一区域作为液压油桶、油漆桶等危险化学品暂存区, 设置防渗漏的托盘, 并使用防雨布进行遮盖。	停工整改
44			2、趸船上未储备应急物资, 若发生溢油风险时, 需从岸上的仓库转运至趸船上。	开展码头突发环境事件应急预案。趸船上应储备应急物资, 在发生溢油等突发环境事件时能及时开展应急救援。	停工整改
45	其他区域	事故应急池	1、未设置事故应急池及收集管网。	按照《武汉航道船厂钢质船修理、制造车间及办公楼建设项目现状环境影响评估报告》对事故应急池的要求, 利用重新规划的雨水收集沟槽作为应急池收集管网, 将应急池设置在厂区地势最低处的水塘处, 容积为3300m <sup>3</sup> 。	停工整改
46	其他区域	临时生活污水储存池	1、汛期来临时, 埋地式储罐有被水淹没的风险, 可能导致污水溢出, 从而直排长江。	1、停止使用临时厕所, 埋地化粪池储罐内部抽空并就地填埋封存。 2、安排施工工人在办公楼区域入厕。	停工整改
47	其他区域	厂区中部(露天区域)	1、厂区中部露天区域堆放了一些闲置设备和材料, 未归置到指定的区域。	将闲置的设施和材料归置到设施设备闲置区域。	停工整改
48			2、厂区中部露天区域地面有油漆痕迹; 3#船台和仓库之间有小件露天喷漆遗留的痕迹。	禁止在船台和舾装码头(少量补漆)以外的区域进行露天喷漆行为。厂区	停工整改

				中部露天区域建议划分为分段结构件暂存区。	
49	其他区域	全厂气管、电缆、消防水管沟槽	1、下雨时，未经处理的雨水通过各管线沟槽直排入长江；全厂缺乏雨水收集系统规划，雨水得不到有效收集，直排进入长江的可能性大。	1、对现有管线沟槽进行改造，在现有管线沟槽基础上按照室外排水设计标准《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）设计规划全厂雨水收集系统，雨水收集后进初期雨水收集池，初期雨水收集池即为厂区事故应急池。 2、经沉淀处理后的初期雨水通过管网接入长江大堤堤内的市政管网，市政管网接管建议见问题 39。	停工整改
50	其他区域	办公楼旁空地	1、现存放少许结构件和原材料。	1、将原材料转移至原材料堆放区，结构件转移至闲置设施设备区。 2、武汉航道船厂计划在此处规划为企业文化展示区。	停工整改

### 3 建设项目工程概况

#### 3.1 项目概况

##### 3.1.1 项目基本情况

武汉航道船厂工程总投资约 8000 万元，建设地点位于汉南区纱帽街江上村堤外江滩，武汉市汉南区中小船舶制造基地特 1 号（见附图），主要建设内容包括：办公楼、宿舍楼、仓库、船棚、船台、喷砂间、喷漆间、一座码头及配套的相关公辅设施和环保设施，并开展相关船舶制造。建设项目基本构成如下表：

**表 3-1-1 项目基本构成一览表**

项目名称	武汉航道船厂钢质船修理、制造车间及办公楼建设项目环境影响报告书				
单位名称	武汉航道船厂				
总投资	8000 万元	性质	新建（补办手续）	行业代码	C37 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业
法人代表	黄义刚	联系电话	15072356269	邮政编码	430058
联系人	余小龙	联系地址	武汉航道船厂（汉南区中小船舶建造 2 号基地特 1 号）		
建设地点	汉南区纱帽街江上村堤外江滩（汉南区中小船舶建造 2 号基地特 1 号）				
主要建设内容	建设办公楼、宿舍楼、仓库 1600、船棚、船台、一间喷砂间、一间涂装间、一座码头以及相关公辅设施和环保设施				
设计产能	产品名称	产能（艘或座）		生产周期（天）	
	50 米级长江 A 型航标船	1		540	
	40 米趸船	1		210	
	18 米航标维护快艇	2		120	
	挖泥船	1		1080	
	29.8 米水文趸船	1		270	
	50 米水文趸船	1		240	
	90 米 I 型趸船	1		210	
	90 米 II 型趸船	1		180	
	60 米钢引桥	2 座		45	
班制和职工人数	职工定员约 60 人，实行一班制，每班工作 8 小时，年工作 300 天，涂装间作业实行两班制，7、8 月不生产。				

##### 3.1.2 项目组成

建设项目总占地 118 亩，占用岸线长度 372.2 米，主要建设内容为船棚车间 1 座、喷漆房 1 间、喷砂房 1 间、2 座船台及总组区、框架结构办公楼 1 座、框架结构宿舍楼 1 座以及配套建设的仓库 1 座、钢质危险化学品暂存间 1 间、钢质危险废物暂存间 1 间、污水处理设施 1 套、废气治理设施 2 套、气体供应房 1 间、氧气供应房 1 间，水上建有舾装码头 1 处。项目组成见表 2-2-1。项目主要建设规模见表 3-1-2。

表 3-1-2 项目组成情况一览表

项目名称		规模		
主体工程	1	船棚	建筑面积为 15000m <sup>2</sup> , 承担下料、成型、焊接、分段制作等任务	
	2	喷砂涂装间	设置一间喷砂间、一间涂装间, 尺寸均为 12m×12m×12m	
	3	船台	1 个 5000 吨级船台, 1 个 3000 吨级船台, 1 个临时过渡船台 (钢引桥制作), 1 号船台长 240 米, 宽 38 米, 装焊平台长 179.5 米, 宽 24 米, 端部处标高为 10 米; 2 号船台长 210 米, 宽 26 米, 端部处标高为 11.5 米; 船台纵坡坡度为 1:20, 均采用纵向气囊下水形式	
	4	舾装码头	1 座舾装码头, 共 2 个泊位, 承担船舶码头舾装工作。码头由趸船、跳板、跳趸及斜坡道构成, 码头前沿布置 5 艘趸船 (其中最上游侧趸船尺寸为 89.15×16×2.6m, 下游侧趸船尺寸为 65×12×2.6m, 另 3 艘尺寸均为 20×6×1.6m, 趸船之间通过 0.55×6m 跳板连接), 趸船后方陆域通过条斜坡道连接, 斜坡道长 31.5m, 宽 3.8m, 为现浇砼结构, 趸船和斜坡道之间通过 2 个跳趸和 3 块 1.5m 宽跳板连接, 跳趸尺寸为 3×6×1m。趸船上下游滩地上设有地牛 2 个, 尺寸 3×3×2m, 通过锚链将趸船固定, 水下前后领水锚各两个, 领水锚重 2t。	
辅助工程	1	办公楼	总建筑面积: 2450m <sup>2</sup> , 地上 3 层, 主要由研发中心、行政、管理、销售、办公等服务功能组成; 其主体建筑东西长约 15.6m, 南北宽约 70m。	
	2	宿舍楼	共三层, 总建筑面积 4000m <sup>2</sup> , 住宿人数约 60 人。	
	3	食堂	设置在办公楼 2 楼, 设置有 4 个灶头, 供应 60 人次三餐。	
公用工程	1	供电系统	项目厂区内配备有配电房, 供给厂区生产和生活用电, 根据实际用电情况, 配电房电容满足厂区满负荷运转用电需求。	
	2	给水系统	厂区给水水源为市政供水, 供水压力大于 0.3MPa, 厂区生产、生活用水采用合用管道, 项目年用水量约为 3015m <sup>3</sup> /a。	
	3	排水系统	厂区排水采用雨污分流制, 设雨水管及污水管。污水经处理后排入市政管网, 初期雨水排入初期雨水收集池 (应急事故池兼做), 经沉淀后排至市政管网。	
	4	动力系统	气体供应间	采用瓶装气供应, 定期采购, 少量存放, 主要供应丙烷、二氧化碳和氧气。
	5	闲置设备堆放区		设置一个闲置设备堆放区, 主要堆放闲置的设施设备。
储运工程	1	生产仓库	设置一个生产仓库, 临时储存船台作业所需的零部件, 位于船台旁	
	2	钢质危险化学品暂存间	设置一个钢质危险化学品暂存间 (43m <sup>2</sup> ), 临时储存油漆、各类矿物油等危险化学品, 位于生产仓库旁空地。	
	3	仓库	设置一个仓库, 储存船舶生产物资, 位于宿舍楼一楼架空层。	
	4	原辅材料堆放区	设置一个原辅材料露天堆放区, 位于船棚南侧, 主要堆放钢板钢材等原辅材料。	
环保工程	1	废水处理系统	食堂含油废水采用隔油沉淀池预处理, 生活污水设置可移动式的化粪池储存处理后, 经水解酸化 + 接触氧化 + MBR 膜处理 + 消毒处理一体化污水处理站 (规模 2m <sup>3</sup> /h) 处理, 外接市政管网至汉南第二污水处理厂处理。	
	2	废气处置系统	喷砂粉尘设置 1 套布袋除尘系统; 喷漆、烘干有机废气配备 RCO 蓄热式催化燃烧装置 1 套。	
	3	固废处理系统	①设一座一般工业固体废物堆放库 (300m <sup>2</sup> ), 位于气体供应房旁。 ②设一座钢质危险废物暂存间 (43m <sup>2</sup> ), 位于生产仓库旁空地。	
	4	应急设施	利用厂区中部的凹地, 设置一个 3000m <sup>3</sup> 的事故应急池。	
	5	雨污分流管网	设置全厂雨水收集沟, 设置外接市政管网的污水管网 (需穿 (跨) 长江江堤)。	

### 3.1.3 项目产品方案

项目建成后, 主要产品分为钢质船舶及钢引桥两大类, 主要建设方案如下。

表 3-1-3 产品方案一览表

产品名称	产品尺寸	产能 (艘/年或座/年)	产能合计 (艘或座)	生产周期 (天)
50 米级长江 A 型航标船	51.58×9.6×3.6×2.45	0.5	1	540
40 米趸船	40×11×2.5×1.5	1	1	210
18 米航标维护快艇	18.5×4.0×1.6×0.9	2	2	120
挖泥船	70×26×5.2×3.15	0.33	1	1080
29.8 米水文趸船	29.8×6.2×2×1.2	1	1	270
50 米水文趸船	50×10×1.9×0.9	1	1	240
90 米 I 型趸船	90×16×3×1.1	1	1	210
90 米 II 型趸船	90×16×3×1.1	1	1	180

60米钢引桥	60×6×7.5	2座	2座	45
合计	/	/	9艘、2座	2895

### 3.2 总平面布置及与外环境的关系

#### 3.2.1 总平面布置

武汉航道船厂沿长江呈梯形布局，陆域厂区分为办公生活区和生产区，生活区布置在厂区南侧，办公楼和宿舍楼沿南北走向并排布设，食堂布置在办公楼二楼。生产区布置在厂区北侧，船棚位于厂区中部，向北为生产区，向南为生活区，生产区从北至南依次分布为1#船台、临时船台和2#船台，喷砂间和喷漆间位于2#船台下水滑道的东侧，配套的公辅设施气体供应间位于船棚西侧，气体供应间西侧为一般工业固废暂存区域，闲置设施设备堆放区位于厂区东南角，污水处理设施位于闲置设施设备堆放区西侧，生产仓库则位于2#船台东侧，生产仓库西南侧有钢质危险化学品暂存间和钢质危险废物暂存间，事故应急池位于厂区地势最低处的凹地，在喷砂喷漆间和船棚中间。全厂总体平面布置具体附图2。

#### 3.2.2 本项目与外环境的关系

拟建项目位于汉南区纱帽街江上村堤外江滩（汉南区中小船舶建造2号基地特1号），厂界西北侧为武汉经济技术开发区（汉南区）纱帽砂石集并中心，南侧紧邻金口海事局，西侧紧贴长江，东侧厂界距长江大堤约300m。

距离厂界最近的江上村已拆迁，现状距离厂区最近的环境保护目标为邓南镇，位于项目西北侧约3km。

### 3.3 主要原辅材料消耗

#### 3.3.1 主要原辅材料消耗

项目原辅材料消耗见表3-3-1。

表 3-3-1 项目原辅材料消耗一览表

材料名称	单位	年用量 (t/a)	来源
钢板	吨	2311	当地市场采购
钢管	吨	152	当地市场采购
型钢	吨	286	当地市场采购
圆钢	吨	1	当地市场采购
焊丝	吨	65	当地市场采购
氧气	瓶	1200	瓶装储存, 18kg/瓶
丙烷	瓶	1500	瓶装储存, 6kg/瓶
CO <sub>2</sub> 保护气	瓶	3000	/
环氧底漆	吨	41	/
环氧面漆	吨	19	/
聚氨酯面漆	吨	5	/
装饰材料		若干	/

润滑油	吨	2	市购
液压油	吨	10	市购
机油	吨	5	市购
柴油	吨	2.4	市购, 桶装, 不设置储罐
铜矿砂	吨	60	市购
水	吨	14000	
电	kw·h	84000	

### 3.3.2 主要原辅材料成分及其理化性质

油漆具体的成分会根据客户的需求进行采购, 根据建设单位提供的油漆 MSDS 文件及各船舶用的油漆种类, 项目涉及的典型的油漆及其稀释剂主要成分见表 3-3-2。

表 3-3-2 原辅材料成分及理化性质一览表

施工漆类型	油漆种类	典型油漆型号	主要成分	施工配比	施工油漆成分%			
					固含量	甲苯	二甲苯	VOCs
环氧底漆	通用环氧底漆主剂	铁红色环氧涂料 EX-21 主剂	环氧树脂 (20-40%)、混合二甲苯 (5-15%)、正丁醇 (1-5%)、甲基异丁基酮 (< 2%)	A:B:C=4.5:1:1	63	1	21	37
	固化剂(多元胺类)	环氧涂料 EX-21 固化剂	改性多元胺化合物 (40-80%)、三亚乙基四胺 (< 3%)、甲苯 (< 15%)、混合二甲苯 (10-30%)、异丙醇 (< 10%)、异丁醇 (< 10%)					
	稀释剂	环氧漆稀释剂	混合二甲苯(40-60%)、正丁醇(20-30%)、重芳烃 (20-30%)					
环氧面漆	通用环氧面漆主剂	绿色环氧面漆主剂	环氧树脂 (10-30%)、甲苯 (5-15%)、混合二甲苯 (5-20%)、正丁醇 (5-15%)	A:B:C=3.5:1:0.5	61	7	21	39
	固化剂(聚酰胺类)	环氧面漆固化剂	聚酰胺(30-60%)、混合二甲苯(25-50%)、异丁醇 (< 15%)					
	稀释剂	环氧漆稀释剂	混合二甲苯(40-60%)、正丁醇(20-30%)、重芳烃 (20-30%)					
聚氨酯面漆	聚氨酯漆	聚氨酯 6000 面漆主剂	丙烯酸树脂 (1-10%)、羟基丙烯酸树脂 (15-30%)、混合二甲苯 (10-30%)、乙二醇乙醚乙酸酯 (1-10%)、乙酸丁酯 (1-10%)	A:B:C=3.5:1:0.8	60	/	21	40
	固化剂(聚异氰酸酯)	聚氨酯 6000 固化剂	聚异氰酸酯 (70-80%)、六亚甲基二异氰酸酯 (< 0.2%)、乙酸丁酯 (20-30%)					
	稀释剂	聚氨酯漆用稀释剂 2#	混合二甲苯 (40-60%)、乙二醇乙醚乙酸酯 (10-30%)、乙酸丁酯 (20-40%)					

### 3.4 主要生产设

项目主要工艺设备总体构成见表 3-4-1。

表 3-4-1 项目主要工艺设备总体构成表

编号	名称	型号/规格	数量
1	下料设备	液压剪板机	1
2		液压摆式剪板机	1
3		三芯滚板机	1
4		卷板机	1
5		三辊式卷板机	1
6		程控肋骨冷弯机	1
7		单臂油压机	1

8	切割设备	数控等离子切割机	AF-85	1
9		数控等离子切割机	AG-500	1
10		半自动气割机	AF-85	8
11		仿形切割机	CGZ-150B	1
12		砂轮切割机		1
13		坡口机	希盼 12 (西班牙)	2
14	焊接设备	全方位角焊小车		2
15		角焊小车	HK-5C	4
16		CO <sub>2</sub> 气保焊机	NBC500	44
17		铝焊机	NBC500	1
18		埋弧焊机	MZ-1250	7
19		逆变焊机	ZX7-400	7
20		逆变多功能位焊机	3T/ZX7400	7
21		交流焊机	BX1-500	25
22	管加设备	数控液压弯管机	KM-A76T1R2A	1
23		电动液压弯管机	WQT-90	1
24		手动液压弯管机	WQT-91	1
25	涂装车间	喷砂室	12m×12m×12m, 采用袋式除尘, 风量 35000m <sup>3</sup> /h	1
26		喷漆室	12m×12m×12m, 采用干式漆雾过滤+RCO 催化燃烧设备, 风量 25000m <sup>3</sup> /h	1
27		高压无气喷涂机	QPT6328C	1
28		空压机	3M-1.6/100	10
29		RCO 催化燃烧设备	设置 2 个活性炭吸附床, 处理风量 25000m <sup>3</sup> /h, 使用电能	1
30	机加设备	车床	C615	1
31		车床	CA6140	1
32		朝鲜车床	SI280	1
33		车床	CA11000	1
34		钻床	CK50	1
35		钻床	ZXW3225	1
36		铣床	FWA41M	1
37		牛头刨床	B650/450	1
38		镗床	AF85	1
39	起重设备	单梁行车	LD5t-13.5M A3	4
40		徐工汽吊 25t	XZJ5328JQZ25K	1
41		徐工汽吊 12t	XZJ5164JQZ12	1
42		龙门吊 1 号	G50/10t-42-25	1
43		龙门吊 2 号	G50/10t-28-25	1
44		电动葫芦	2t	2
45		液压千斤顶	200 吨	2
46		液压千斤顶	100 吨	4

## 4 工程分析

### 4.1 工艺流程及产排污分析

#### 4.1.1 整体工艺概述

本项目船舶生产主要工艺流程：钢材进厂、钢料堆场、下料加工、单元装焊、装焊分段(含部件制作)及预舾装（管系及设备安装）、分段涂装、分段大合拢及进一步预舾装(机电设备、管系、电缆等)、船台合拢成型、下水、码头舾装上部模块安装及系泊试验、试航交船。全厂整体工艺流程见图 4-1-1。

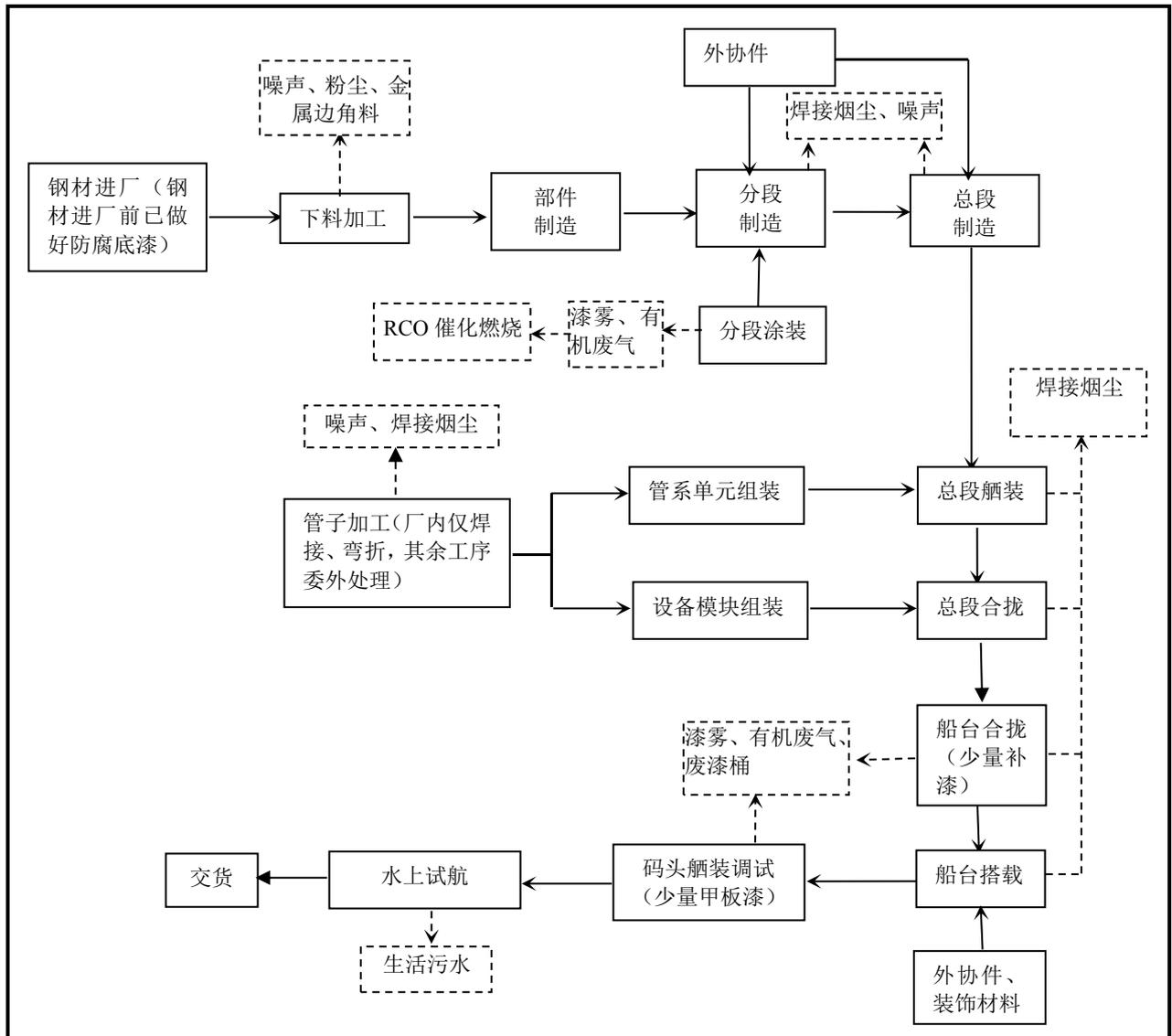


图 4-1-1 船舶生产工艺流程及产污环节示意图

### (1) 船体制作

#### ①钢材预进厂

项目所用钢材在进厂前已完成钢材（包括钢板、型钢、角钢等）预处理防腐涂装。

#### ②下料切割

在船棚内进行，主要承担产品钢板和型钢的切割加工、部件的装配焊接、分段的装配焊接任务，钢材根据需要，通过等离子切割机进行切割成型。切割过程中产生边角料、噪声等污染。

#### ③管子加工

承担造船纲领产品中管子的制作，项目内部仅进行管子的机加工，即管子的上下料、划线、切割、装配、焊接、弯管、等工作。机加工完毕的管子外委进行泵水试压、酸洗、热镀锌、探伤等，合格管件用于船体预舾装。其中，管子定型弯头、管子接头等外购；管子法兰、支架等附件外协。

#### ④分段制造

将切割完成的钢材根据要求压成平面和曲面，然后将加工好的钢板拼焊成分段船体，同时在船体内进行预舾装。

#### ⑤总段合拢

将经过涂装的小分段在总组进行分段合拢焊接。焊接过程中会产生无组织排放的焊接烟尘以及焊接残渣。合拢后的整船进行舾装。

### (2) 舾装工程

舾装工程采用区域舾装，划分单元舾装、分段舾装、区域总组舾装、船台舾装、码头舾装。

①单元舾装主要包括：管子单元、设备单元。

②分段舾装主要包括：船体铁舾件、分段管系通舱件、电气马脚、电缆支架等舾装件安装，分段舾装件制造与分段制造同步。

③区域总组舾装主要包括：机电设备安装、管系安装、区域电缆的拉敷。

④船台舾装主要包括：区域与区域接头部位的设备、管系、铁舾件、内装、轴系、舵系、武备系统、减摇鳍、声纳导流罩、管系系统密试、全船电缆拉敷及接线等。

⑤码头舾装主要包括：轴系安装交验、内装工程扫尾等。

### (3) 涂装工艺流程

涂装工程划分3个制造级，分段涂装、船台涂装、码头涂装（含完工涂装）。

①分段涂装：分段涂装构件首先进入喷砂车间，进行喷砂表面处理，待喷砂质量验收合格后，送至涂装间进行喷漆，该工序主要包括喷砂、砂回收、喷漆固化等工序及相应的除尘及环保措施。分段涂装工艺中主要包括有机废气（含二甲苯、非甲烷总烃）、喷砂粉尘、喷砂噪声、含漆废物（漆渣、含漆抹布、废活性炭及油漆桶）。

②船台涂装：船台涂装的重点对象为舱室、外板、甲板和上层建筑。在船体合拢后，进行大接缝处的除锈、清理、补漆和船体外表面各部位内层漆和面漆的喷涂等。船舶下水前涂装按照下水完整性要求完成。

③码头涂装：码头涂装对全船各个部位做好完整性涂装以及检查修补，船舶试航结束后进行全船补涂，满足交付要求。

4.1.2 喷砂涂装间工艺流程及产污流程分析

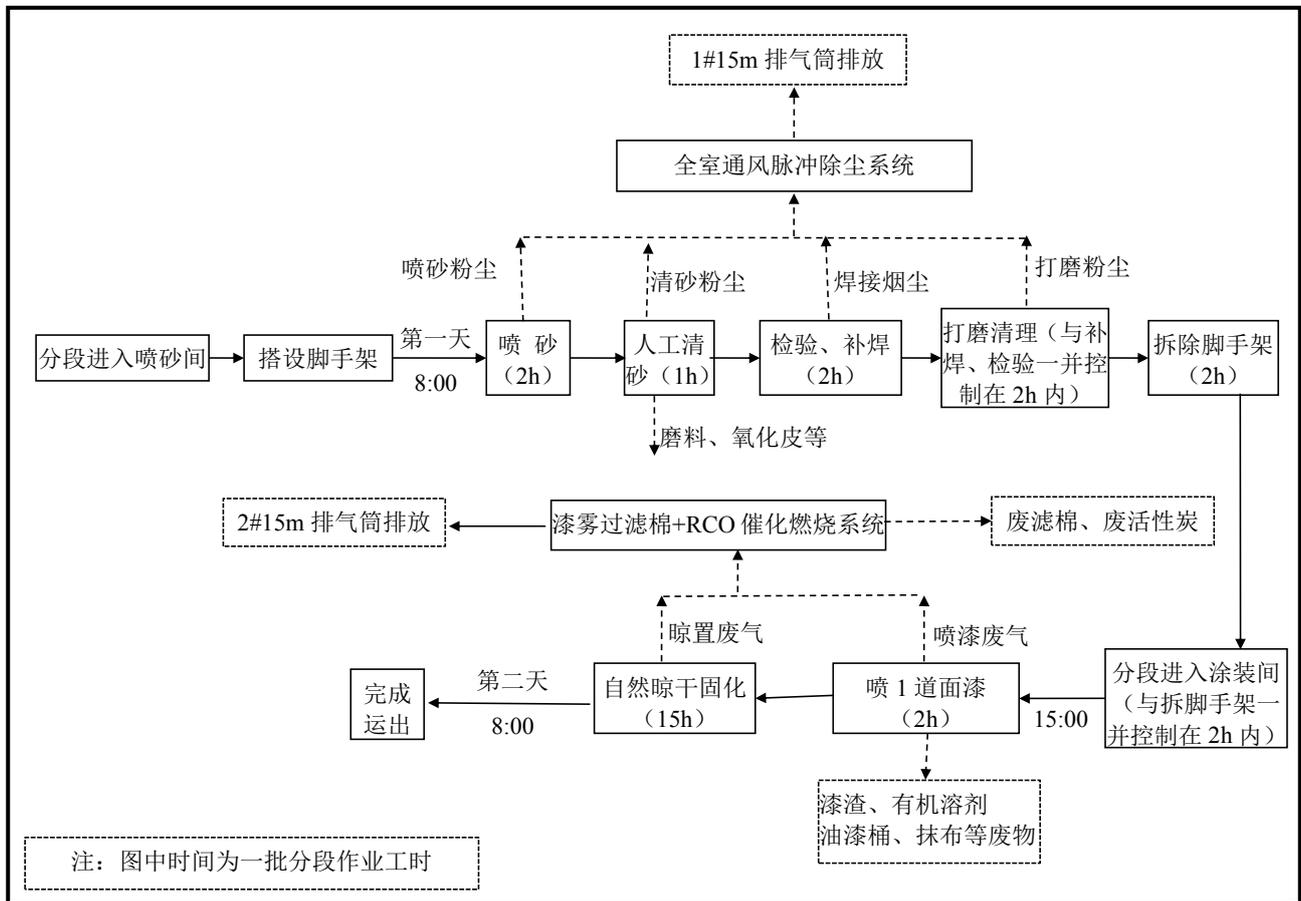


图 4-1-2 涂装工艺流程及产污流程图

工艺说明：

(1) 喷砂：考虑船体分段尺寸，喷砂间、涂装间尺寸均为 12×12×12m，喷砂过程产生的粉尘由全室通风系统（每小时换气次数不低于 20 次）抽排进入脉冲袋式除尘器进行处理，处理后的废气集中通过 1 根 15m 高排气筒有组织排放（1#），全室通风量约为 35000m³/h。喷砂作业完成后，由人工进行砂清理和回收，产生的粉尘由全室通风系统进行处理。

(2) 分段在涂装间将进行一道面漆，干膜厚度 150 $\mu$ m，面漆选用通用环氧面漆。根据喷漆房温度、湿度等要求，喷漆前需要对油漆进行调制，调漆工作由人工在喷漆间完成，不设置单独的调漆间。涂装间配备 1 台高压无气喷涂机，工作时利用高压柱塞泵将涂料增压至 3000PSI(210kg/cm)，获得高压的涂料通过高压软管输送到喷枪，经由喷嘴释放压力形成雾化，从而在墙体表面形成致密的涂层，每道漆喷涂作业时间约为 2h，固化时间均为 15h。喷漆作业时，涂装间内的换气次数约为每小时 15 次，全室通风风量 25000m<sup>3</sup>/h，固化阶段涂装间内换气次数约不低于 12 次/h，全室通风风量降至 20000m<sup>3</sup>/h。涂装间安装有 1 台漆雾过滤器，经漆雾过滤后，有机废气直接进入一套干式漆雾过滤棉+RCO 催化燃烧装置(风量 37500m<sup>3</sup>/h，设置两个活性炭吸附床)处理后集中通过 1 根 15m 高、 $\phi$  600mm 排气筒有组织排放 (2#)。

## 4.2 物料平衡及水平衡

### 4.2.1 钢材物料平衡

拟建工程自制件涉及的钢材主要包括钢板、钢管、型钢、圆钢等，整体利用率约 85%，钢材物料平衡具体见表 4-2-1 以及图 4-2-1。

表 4-2-1 拟建工程钢材物料平衡表

投入		产出					合计
钢材类型	年用量 t/a	去向	数量 t/a				
			钢板	钢管	型钢	圆钢	
钢板	2311	边角料及渣	346.65	22.8	42.9	0.15	412.5
钢管	152	产品	1964.35	129.2	243.1	0.85	2337.5
型钢	286	/	/	/	/	/	/
圆钢	1	/	/	/	/	/	/
合计	2750	/	/	/	/	/	2750

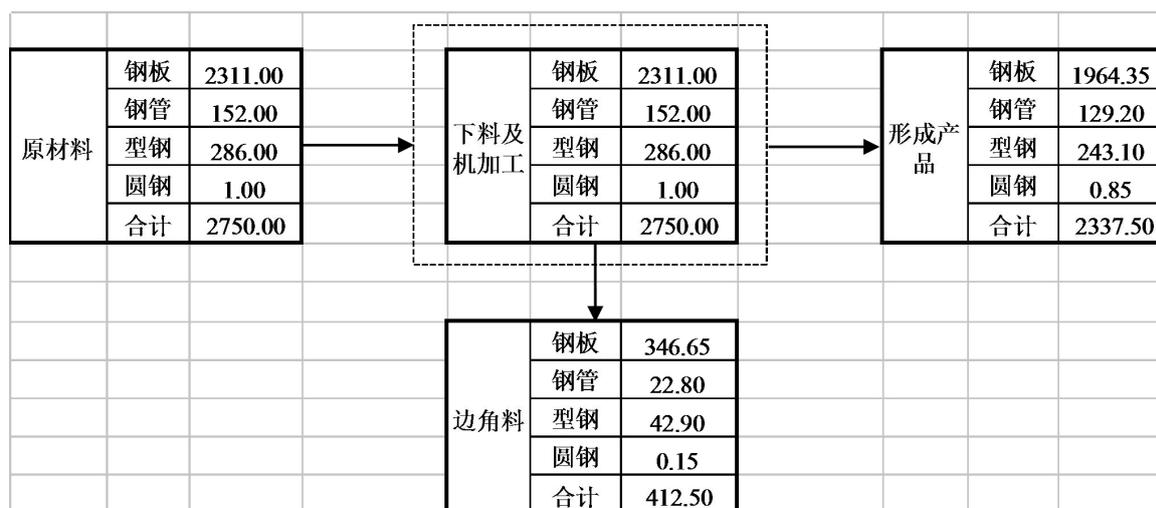


图 4-2-1 项目钢材物料平衡图 (单位:t/a)

### 4.2.2 油漆物料平衡

4.2.2.1 涂装工程量统计

项目涂装工序在涂装车间内进行、船台总组区以及码头会有少量补涂工序，不单独设置调漆间，调漆工序也在涂装间内进行，不单独核算调漆工序的污染物，涂装工程量统计汇总如下：

表 4-2-2 拟建工程涂装工程量统计一览表

指标名称		底漆	面漆	甲板漆
50 米航标船产品指标 (1 艘)	油漆道数 (道) /艘	2	2	2
	每道油漆漆膜 (干膜) 理论厚度 $\mu\text{m}$ /艘	100	40	40
	漆膜 (干膜) 总厚度 $\mu\text{m}$ /艘	200	80	80
	油漆基底面积 $\text{m}^2$ /艘	6178	6178	355
	油漆涂装总面积 $\text{m}^2$	12356	12356	710
	单元合计	12356	12356	710
40 米趸船(1 艘)	油漆道数 (道) /艘	1	2	1
	每道油漆漆膜 (干膜) 理论厚度 $\mu\text{m}$ /艘	100	100	80
	漆膜 (干膜) 总厚度 $\mu\text{m}$ /艘	100	200	80
	油漆基底面积 $\text{m}^2$ /艘	2098	4196	506
	油漆涂装总面积 $\text{m}^2$	2098	8392	506
	单元合计	2098	8392	506
18 米航标维护快艇 (2 艘)	油漆道数 (道) /艘	1	3	4
	每道油漆漆膜 (干膜) 理论厚度 $\mu\text{m}$ /艘	100	100	100
	漆膜 (干膜) 总厚度 $\mu\text{m}$ /艘	100	300	400
	油漆基底面积 $\text{m}^2$ /艘	563	563	106
	油漆涂装总面积 $\text{m}^2$	563	1689	424
	单元合计	1126	3378	848
挖泥船 (1 艘)	油漆道数 (道) /艘	2	2	2
	每道油漆漆膜 (干膜) 理论厚度 $\mu\text{m}$ /艘	100	80	150
	漆膜 (干膜) 总厚度 $\mu\text{m}$ /艘	200	160	300
	油漆基底面积 $\text{m}^2$ /艘	31500	12000	1500
	油漆涂装总面积 $\text{m}^2$	63000	24000	3000
	单元合计	63000	24000	3000
29.8 米水文趸船	油漆道数 (道) /艘	2	2	2
	每道油漆漆膜 (干膜) 理论厚度 $\mu\text{m}$ /艘	100	50	50
	漆膜 (干膜) 总厚度 $\mu\text{m}$ /艘	200	100	100
	油漆基底面积 $\text{m}^2$ /艘	3400	3400	180
	油漆涂装总面积 $\text{m}^2$	6800	6800	360
	单元合计	6800	6800	360
50 米水文趸船	油漆道数 (道) /艘	2	2	2
	每道油漆漆膜 (干膜) 理论厚度 $\mu\text{m}$ /艘	100	50	50
	漆膜 (干膜) 总厚度 $\mu\text{m}$ /艘	200	100	100
	油漆基底面积 $\text{m}^2$ /艘	6000	6000	500
	油漆涂装总面积 $\text{m}^2$	12000	12000	1000
	单元合计	12000	12000	1000
90 米趸船 (I 型)	油漆道数 (道) /艘	1	2	3
	每道油漆漆膜 (干膜) 理论厚度 $\mu\text{m}$ /艘	100	50	100
	漆膜 (干膜) 总厚度 $\mu\text{m}$ /艘	100	100	300

	油漆基底面积 m <sup>2</sup> /艘	14103	6603	1443
	油漆涂装总面积 m <sup>2</sup>	14103	13206	4329
	单元合计	14103	13206	4329
90 米趸船 (II型)	油漆道数(道)/艘	1	2	3
	每道油漆漆膜(干膜)理论厚度 μm/艘	100	50	100
	漆膜(干膜)总厚度 μm/艘	100	100	300
	油漆基底面积 m <sup>2</sup> /艘	14103	6603	1443
	油漆涂装总面积 m <sup>2</sup>	14103	13206	4329
	单元合计	14103	13206	4329
	油漆道数(道)/艘	3	2	/
60 米钢引 桥(2座)	每道油漆漆膜(干膜)理论厚度 μm/艘	120	50	/
	漆膜(干膜)总厚度 μm/艘	360	100	/
	油漆基底面积 m <sup>2</sup> /艘	1849	1849	/
	油漆涂装总面积 m <sup>2</sup>	5547	3698	/
	单元合计	11094	7396	/
涂装工程量 m <sup>2</sup>		252496		

表 4-2-3 项目各工场油漆用量统计一览表

油漆种类 (典型油漆)	单位	总用量	喷漆间用量	船台与总组区用 量	码头用量
环氧底漆	吨	41	41	0	0
环氧面漆	吨	19	7.5	7.5	4
聚氨酯面漆	吨	5	2.5	2.5	0
合计	吨	65	51	10	4

4.2.2.2 油漆成分组成

项目涉及的油漆主要包括：环氧底漆、环氧面漆、聚氨酯面漆等。根据油漆供应商提供的典型油漆使用说明，油漆主要成分以及使用情况统计如下：

表 4-2-4 项目油漆成分统计一览表

统计类型	使用量 t/a	含量%				使用量 t/a			
		固体份	甲苯	二甲苯	VOCs	固体份	甲苯	二甲苯	VOCs
环氧底漆	41	63	1	21	37	25.83	0.41	8.61	15.17
环氧面漆	19	61	7	21	39	11.59	1.33	3.99	7.41
聚氨酯面漆	5	60	/	21	40	3	/	1.05	2
合计	65	/	/	/	/	40.42	1.74	13.65	24.58

4.2.2.3 喷漆间油漆物料平衡

(1) 油漆用量统计

项目喷漆间主要进行分段底漆和 1 道面漆涂装，油漆用量见表 4-2-5。

表 4-2-5 喷漆间油漆使用量一览表

统计类型	使用量 t/a	含量%				使用量 t/a			
		固体份	甲苯	二甲苯	VOCs	固体份	甲苯	二甲苯	VOCs
环氧底漆	41	63	1	21	37	25.83	0.41	8.61	15.17
环氧面漆	7.5	61	7	21	39	4.575	0.525	1.575	2.925
聚氨酯面漆	2.5	60	/	21	40	1.5		0.525	1

合计	51	/	/	/	/	31.095	0.935	10.71	19.095
----	----	---	---	---	---	--------	-------	-------	--------

(2) 油漆物料平衡

喷漆间油漆作业阶段的物料平衡见表 4-2-6 及图 4-2-2。

表 4-2-6 项目喷漆间油漆物料平衡一览表 (单位: t/a)

甲苯物料平衡表			
带入		产出	
名称	投入量	项目	排放量
环氧底漆	0.410	2#排气筒排放	0.091
环氧面漆	0.525	漆渣	0.009
聚氨酯面漆	0.000	转换成 CO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> O	0.816
		无组织排放	0.019
		进入产品	0.000
合计	0.935		0.935

二甲苯物料平衡表			
带入		产出	
名称	投入量	项目	排放量
环氧底漆	8.610	2#排气筒排放	1.039
环氧面漆	1.575	漆渣	0.107
聚氨酯面漆	0.525	转换成 CO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> O	9.350
		无组织排放	0.214
		进入产品	0.000
合计	10.710		10.710

固体份物料平衡			
带入		产出	
名称	投入量	项目	排放量
环氧底漆	25.830	2#排气筒排放	1.117
环氧面漆	4.575	漆渣	3.191
聚氨酯面漆	1.500	进入过滤棉	10.050
		无组织排放	1.595
		进入产品	15.953
合计	31.905		31.906

VOCs 物料平衡			
带入		产出	
名称	投入量	项目	排放量
环氧底漆	15.170	2#排气筒排放	1.852
环氧面漆	2.925	漆渣	0.191
聚氨酯面漆	1.000	转换成 CO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> O	16.670
		无组织排放	0.382
		进入产品	0.000
合计	19.095		19.095

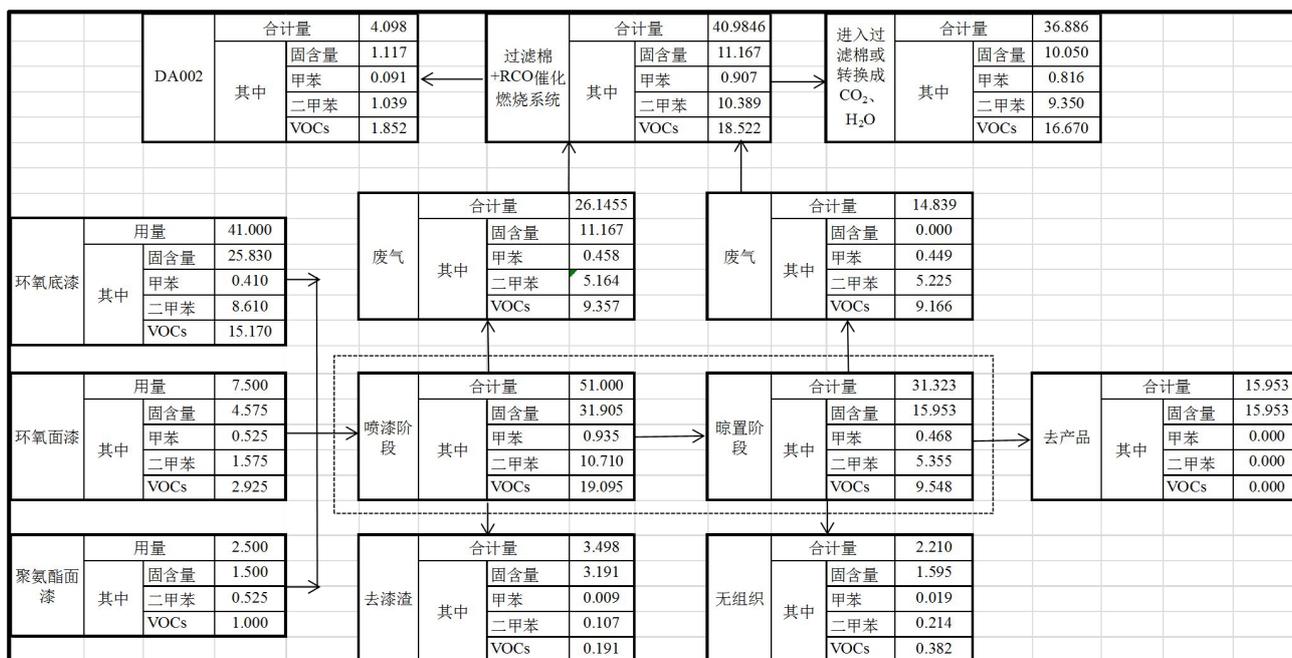


图 4-2-2 喷漆间作业阶段油漆物料平衡图 单位：t/a

#### 4.2.2.4 船台及总组区油漆物料平衡

##### (1) 油漆用量统计

项目船台及总组区面漆作业阶段的用量见表 4-2-7。

表 4-2-7 船台及总组区油漆使用量统计一览表

统计类型	使用量 t/a	含量%				使用量 t/a			
		固体份	甲苯	二甲苯	VOCs	固体份	甲苯	二甲苯	VOCs
环氧面漆	7.5	61	7	21	39	4.575	0.525	1.575	2.925
聚氨酯面漆	2.5	60	/	21	40	1.5		0.525	1
合计	10	/	/	/	/	6.075	0.525	2.1	3.925

##### (2) 油漆物料平衡

船台面漆作业阶段的物料平衡见表 4-2-7 及图 4-2-3。

表 4-2-7 项目船台油漆物料平衡一览表 (单位：t/a)

甲苯物料平衡表			
带入		产出	
名称	投入量	项目	排放量
环氧面漆	0.525	过滤+吸附	0.255
聚氨酯面漆	0.000	漆渣	0.016
		无组织排放	0.255
		进入产品	0.000
合计	0.525		0.526

二甲苯物料平衡表			
带入		产出	
名称	投入量	项目	排放量
环氧面漆	1.575	过滤+吸附	1.019

聚氨酯面漆	0.525	漆渣	0.063
		无组织排放	1.019
		进入产品	0.000
合计	2.100		2.101
固体份物料平衡			
带入		产出	
名称	投入量	项目	排放量
环氧面漆	4.575	过滤+吸附	0.152
聚氨酯面漆	1.500	漆渣	2.734
		无组织排放	0.152
		进入产品	3.038
合计	6.075		6.076
VOCs 物料平衡			
带入		产出	
名称	投入量	项目	排放量
环氧面漆	2.925	过滤+吸附	1.904
聚氨酯面漆	1.000	漆渣	0.118
		无组织排放	1.904
		进入产品	0.000
合计	3.925		3.926

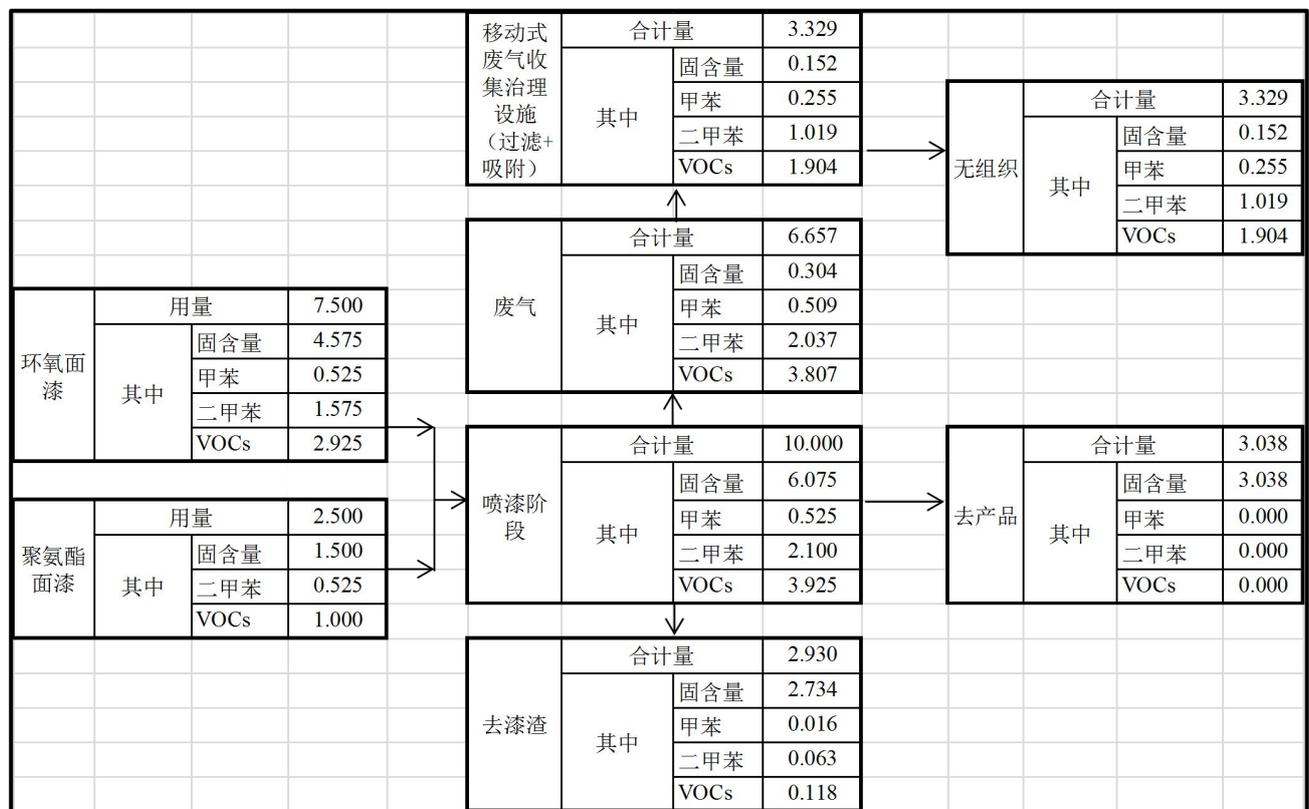


图 4-2-3 船台及总组区面漆作业阶段油漆物料平衡图 单位：t/a

4.2.2.5 码头油漆物料平衡

(1) 油漆用量统计

项目码头油漆作业阶段的用量见表 4-2-8。

**表 4-2-8 码头油漆使用量统计一览表**

统计类型	使用量 t/a	含量%				使用量 t/a			
		固体份	甲苯	二甲苯	VOCs	固体份	甲苯	二甲苯	VOCs
环氧面漆	4	61	7	21	39	2.44	0.28	0.84	1.56
合计	4	/	/	/	/	2.44	0.28	0.84	1.56

### (2) 油漆物料平衡

码头油漆作业阶段的物料平衡见表 4-2-9 及图 4-2-4。

**表 4-2-9 项目码头油漆物料平衡一览表 (单位: t/a)**

甲苯物料平衡表			
带入		产出	
名称	投入量	项目	排放量
环氧面漆	0.280	过滤+吸附	0.136
		漆渣	0.008
		无组织排放	0.136
		进入产品	0.000
合计	0.280		0.280
二甲苯物料平衡表			
带入		产出	
名称	投入量	项目	排放量
环氧面漆	0.840	过滤+吸附	0.407
		漆渣	0.025
		无组织排放	0.407
		进入产品	0.000
合计	0.840		0.839
固体份物料平衡			
带入		产出	
名称	投入量	项目	排放量
环氧面漆	2.440	过滤+吸附	0.061
		漆渣	1.098
		无组织排放	0.061
		进入产品	1.220
合计	2.440		2.440
VOCs 物料平衡			
带入		产出	
名称	投入量	项目	排放量
环氧面漆	1.560	过滤+吸附	0.757
		漆渣	0.047
		无组织排放	0.757
		进入产品	0.000
合计	1.560		1.561

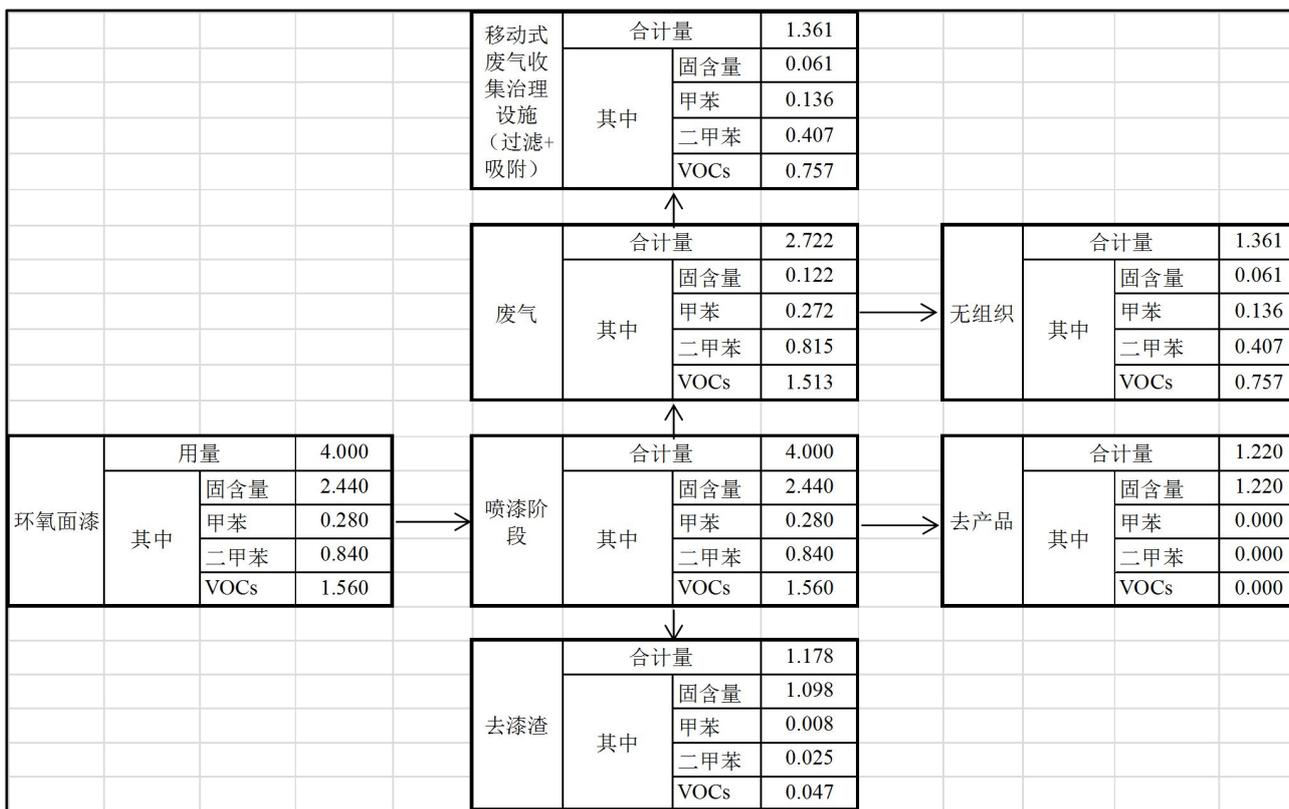


图 4-2-4 码头油漆作业阶段油漆物料平衡图 单位：t/a

4.2.2.6 全厂油漆物料平衡

拟建工程全厂油漆作业阶段的物料平衡见表 4-2-10 及图 4-2-5。

表 4-2-10 项目全厂油漆物料平衡一览表（单位：t/a）

甲苯物料平衡表			
带入		产出	
名称	投入量	项目	排放量
环氧底漆	0.410	2#排气筒排放	0.091
环氧面漆	1.330	漆渣	0.033
		转换成 CO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> O	0.816
		过滤+吸附	0.391
		无组织排放	0.410
		进入产品	0.000
合计	1.740		1.741
二甲苯物料平衡表			
带入		产出	
名称	投入量	项目	排放量
环氧底漆	8.610	2#排气筒排放	1.039
环氧面漆	3.990	漆渣	0.195
聚氨酯面漆	1.050	转换成 CO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> O	9.350
		过滤+吸附	1.426
		无组织排放	1.640
		进入产品	0.000
合计	13.650		13.650
固体份物料平衡			

带入		产出	
名称	投入量	项目	排放量
环氧底漆	25.830	2#排气筒排放	1.117
环氧面漆	11.590	漆渣	7.023
聚氨酯面漆	3.000	进入过滤棉	10.050
		过滤+吸附	0.213
		无组织排放	1.808
		进入产品	20.211
合计	40.420		40.422

TVOC 物料平衡			
带入		产出	
名称	投入量	项目	排放量
环氧底漆	15.170	2#排气筒排放	1.852
环氧面漆	7.410	漆渣	0.356
聚氨酯面漆	2.000	转换成 CO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> O	16.670
		过滤+吸附	2.661
		无组织排放	3.043
		进入产品	0.000
合计	24.580		24.582

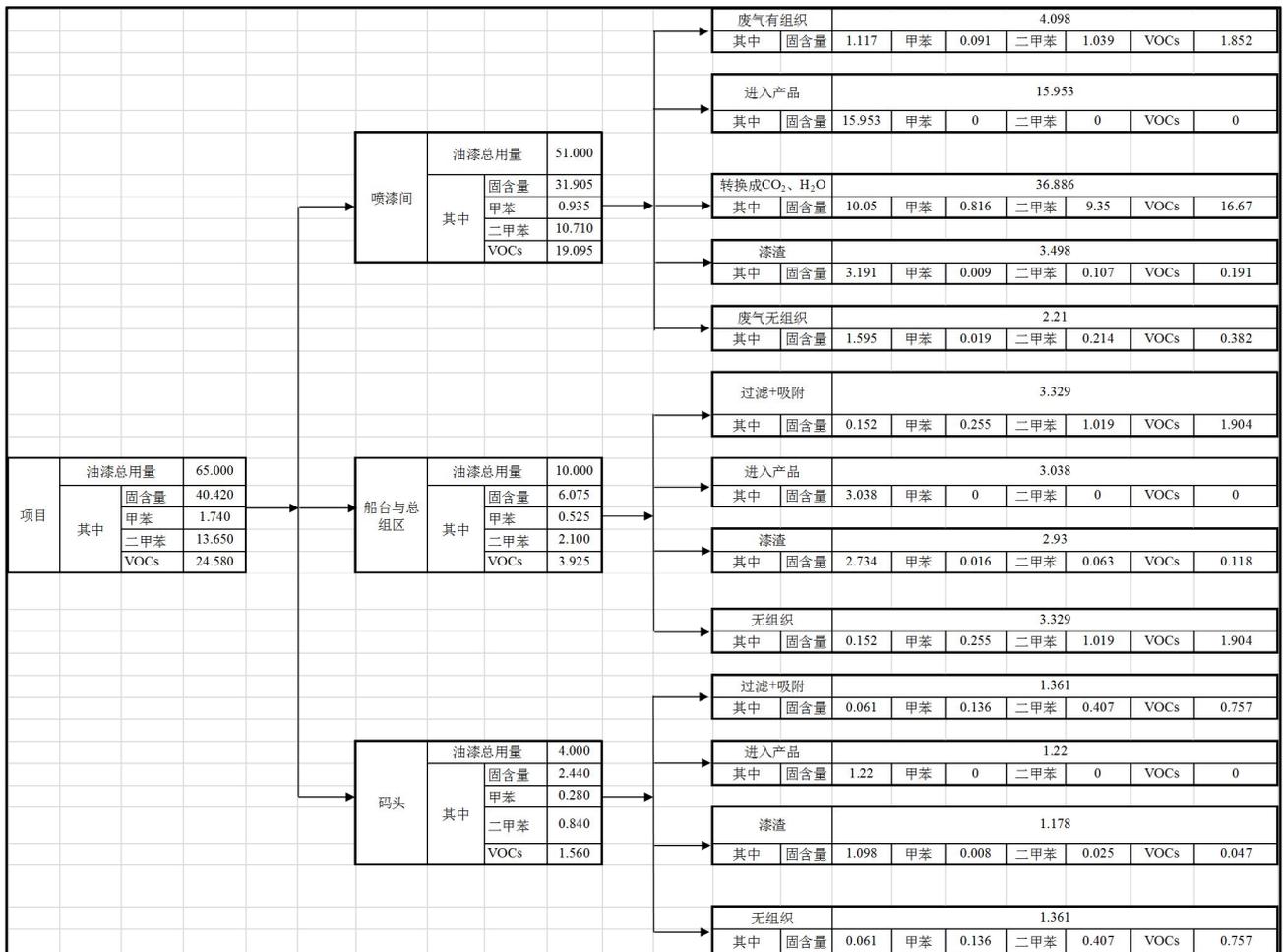


图 4-2-5 项目全厂油漆物料平衡图 单位: t/a

4.2.3 焊材物料平衡

项目船棚、总组区、船台、码头等区域均涉及到焊接工序，工件焊接使用的焊材包括电焊丝、CO2焊丝、氩弧焊丝，产生的焊接烟尘采用移动式焊接烟尘净化器进行处理后无组织排放。焊材物料平衡统计见表4-2-11及图4-2-6。

表 4-2-11 项目焊条使用情况一览表

生产区名称	焊材用量 (t/a)	产尘系数 (g/kg)	产尘量 (t/a)	集气罩类型	收集率	进入净化系统 (t/a)	无组织排放 (t/a)
船棚	26	15	0.390	移动式焊接烟尘净化器	50%	0.195	0.195
船台总组区	35.75		0.536			0.268	0.268
码头	3.25		0.049			0.024	0.024
合计	65	/	0.975	/	/	0.488	0.488

表 4-2-12 拟建项目焊材平衡一览表

投入		产出	
焊丝	使用量 t/a	去向	排放量
电焊条	65	去产品	60.45
		焊渣、焊接(丝)头、灰渣	0.487
		无组织排放	4.062
合计	65		65



图 4-2-6 项目全厂焊材物料平衡图 单位：t/a

#### 4.2.4 磨料物料平衡

拟建项目使用磨料的场所为喷砂间，喷砂间采用铜矿砂作为磨料。磨料物料平衡统计见表4-2-13及图4-2-7。

表 4-2-13 拟建项目磨料平衡一览表

投入			产出	
车间	磨料名称	使用量 t/a	去向	排放量
喷砂间	铜矿砂	60	废气	通过1#排气筒排放 0.6
			废砂	59.4
合计		60	合计	60

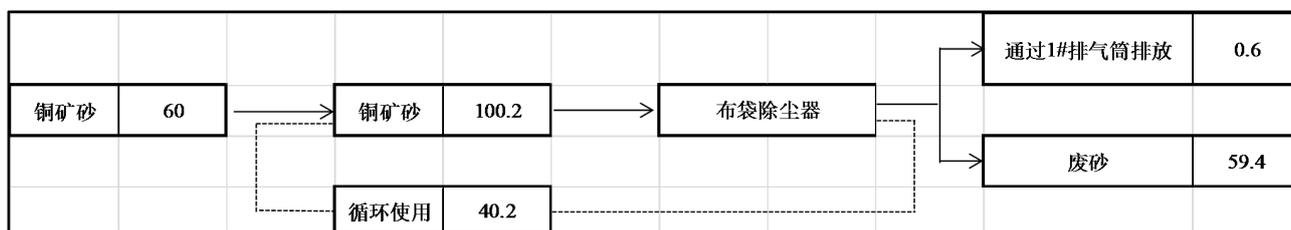


图 4-2-7 拟建项目磨料平衡图（单位 t/a）

#### 4.2.5 水平衡分析

项目用水部门主要包括水下切割用水、生活用水以及绿化用水。

##### （1）水下切割用水

项目内设置两台数控等离子切割机，切割用水循环使用，定期补水，每天的补水量约为  $0.2\text{m}^3/\text{d}$ ，全年补水量约为  $60\text{m}^3/\text{a}$ 。

##### （2）办公生活用水

项目职工人数 60 人，厂区施工队人数 130 人，均在厂区内进行办公或施工，根据《建筑给排水设计规范》（GB50015-2019，2019 年版）相关设计参数，办公生活用水按每人每班用水  $0.05\text{m}^3$  计算，日用水量为  $9.5\text{m}^3/\text{d}$ ，年用量为  $2850\text{m}^3/\text{a}$ 。

##### （3）食堂用水

项目食堂仅供在职 60 人用餐，施工队工人不在食堂用餐，根据《建筑给排水设计规范》（GB50015-2019，2019 年版）相关设计参数，用水量按  $0.02\text{m}^3/\text{人次}$  计，项目日就餐 60 人次，每日三餐，日用水量约为  $3.6\text{m}^3$ ，年用水量约  $1080\text{m}^3$ 。

##### （4）冲厕用水

根据《建筑给排水设计规范》（GB50015-2019，2019 年版）相关设计参数，设公用卫生间的宿舍，每人每天生活用水量为  $120\text{L}/\text{人}/\text{天}$ ，项目职工人数 60 人，冲厕用水量约为  $7.2\text{m}^3$ ，年用水量  $2160\text{m}^3$ 。

##### （5）码头生活污水

根据建设单位的资料，现有码头趸船值守工作人员及船舶舾装施工作业人员生活用水均在陆域，趸船无生活污水产生。

##### （6）船舶压舱水

根据建设单位提供的资料，共 5 艘船型需使用压舱水，分别为 50 米 A 型航标船、40 米趸船、挖泥船、90 米 I 型和 II 型趸船，通过类比其他造船企业可知，每艘船压舱水使用量为  $156\text{m}^3/\text{艘}$ ，年用水量为  $780\text{m}^3/\text{a}$ 。

##### （7）船舱清洗水

根据建设单位提供的资料，共 6 艘船型需对淡水舱进行清洗，分别为 50 米 A 型航标船、40 米趸船、18 米快艇（2 艘）、挖泥船、29.8 米水文趸船，通过类比其他造船企业可知，每艘船清洗水用量为  $20\text{m}^3/\text{艘}$ ，年用水量为  $120\text{m}^3/\text{a}$ 。

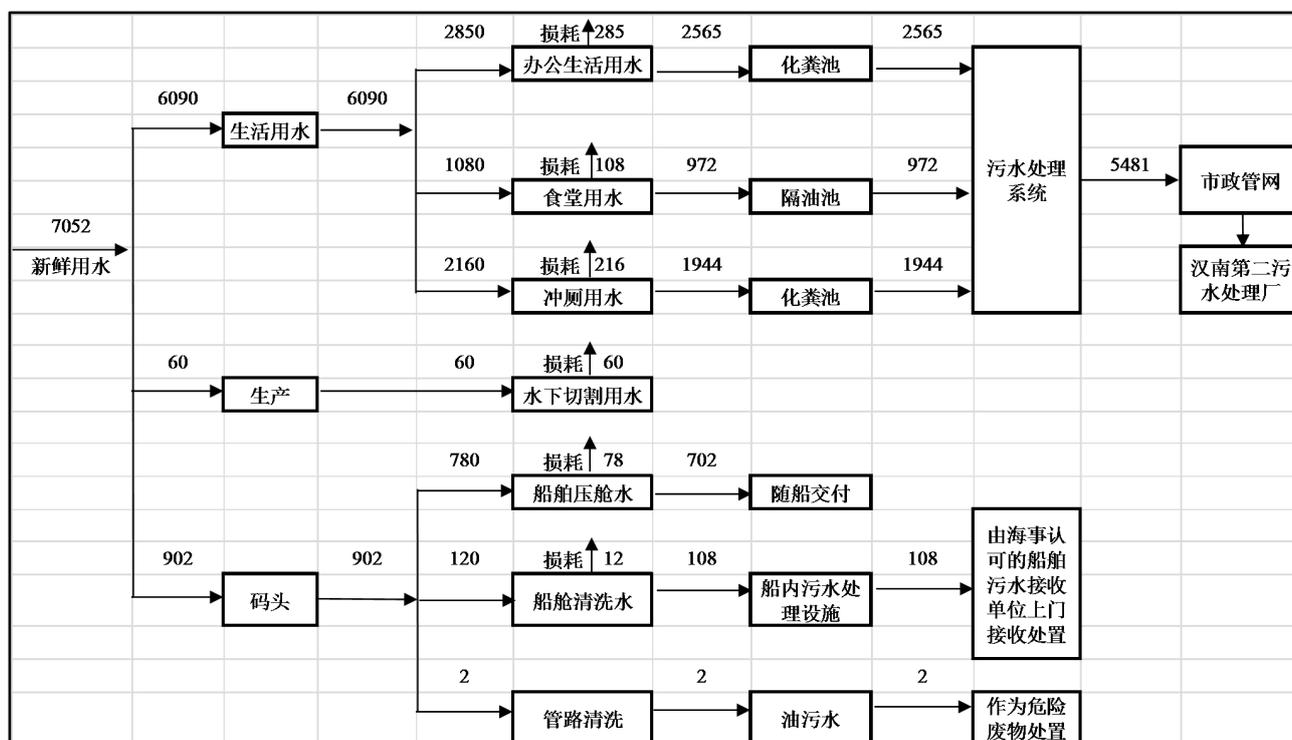
##### （8）管路清洗废水

根据建设单位提供的资料，船舶舾装完成后，需要对管路进行清洗，会产生含油污水，根据以往的经验值，产生的油污水大约为 2 m<sup>3</sup>/a。

全厂年水平衡见表 4-2-14 及图 4-2-8。

**表 4-2-14 全厂年水平衡表**

序号	用水部门	给水 m <sup>3</sup> /a			排水 m <sup>3</sup> /a			
		总用水	中水	新鲜水	损耗	进入固废	污水水	其他途径
1	水下切割	60	0	60	60	0	0	0
2	办公生活用水	2850	0	2850	285	0	2565	0
3	食堂用水	1080	0	1080	108	0	972	0
4	冲厕用水	2160	0	2160	216	0	1944	0
5	船舶压舱水	780	0	780	78	0	0	702
6	船舱清洗水	120	0	120	12	0	0	108
7	管路清洗废水	2	0	2	0	0	0	2
8	合计	7052	0	7052	759	0	5481	812



**图 4-2-8 全厂年水平衡图 (单位: m<sup>3</sup>/a)**

### 4.3 施工期污染影响分析

本项目于 2011 年建成投产至今，主体工程均已施工完成，除环保问题整改施工外，其余工程均不涉及施工影响。

#### 4.3.1 废气污染源分析

废气主要有：环保问题整改施工期间产生的扬尘基本可忽略。

#### 4.3.2 废水污染源分析

本次施工队伍均为厂区现有的施工队伍，不额外增加施工人数，因此无新增废水产生。

### 4.3.3 噪声污染源分析

本次施工噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。施工期噪声峰值可达 85 至 105dB (A)。主要施工机械噪声值见表 4-3-1。

表 4-3-1 主要施工机械噪声值 单位：dB(A)

声源	噪声(峰值)	距声源距离(m)
载重车	95	1
搅拌机	105	1
装载机	103	1
挖掘机	89	1

### 4.3.4 固废污染源分析

本次施工队伍均为厂区现有的施工队伍，不额外增加施工人数，因此无新增固废产生。施工时会产生废弃土方，应急事故池在清淤时的淤泥和厂区雨水管网施工产生的土方回用作事故应急池池壁防护填充，厂区外污水管网施工产生的土方在污水管网铺设完毕后进行回填处理。

### 4.3.5 生态环境影响分析

本次施工主要是厂区内事故应急池、雨水管网施工，以及厂外部分路段的污水管网施工。此次施工将造成局部陆域少量植被破坏，造成水土流失，景观受到影响以致与现有的生态环境不协调，但其影响很有限，工程建设对陆域生态环境的影响很小。随着工程建设的完工，以及土地硬化，陆域生态环境的破坏将逐步恢复。

## 4.4 运营期污染源分析

### 4.4.1 废气

#### 4.4.1.1 废气主要来源以及拟采取的防治措施

项目主要产废气环节及拟采取的污染防治措施汇总见表 4-4-1。

表 4-4-1 项目废气污染防治措施一览表

车间名称	废气来源及名称	主要污染因子	拟采取的防治措施	排放方式	排气筒编号
船棚	焊接烟尘	颗粒物	设置移动式焊接烟尘净化器，除尘后车间内排放	无组织	/
喷漆房	有机废气	颗粒物、甲苯、二甲苯、VOCs	采用干式喷漆房，末端设置漆雾过滤棉+RCO 催化燃烧装置处理后排放（2#、15m）	有组织	DA002
喷砂房	喷砂粉尘	颗粒物	袋式除尘后由排气筒排放（1#、15m）	有组织	DA001
船台与总组区	焊接烟尘	颗粒物	设置移动式焊接烟尘净化器，除尘后排放	无组织	/
	有机废气	颗粒物、甲苯、二甲苯、VOCs	设置移动式废气收集治理设施，经过滤+吸附后排放	无组织	/
码头	焊接烟尘	颗粒物	设置移动式焊接烟尘净化器，除尘后排放	无组织	/
	有机废气	颗粒物、甲苯、二甲苯、VOCs	设置移动式废气收集治理设施，经过滤+吸附后排放	无组织	/
	船舶试车尾气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、烟尘	选用符合排放标准的发动机以及油品	无组织	/

食堂	食堂油烟	油烟	配套处理效率大于 85%油烟净化器屋顶排放	有组织	/
----	------	----	-----------------------	-----	---

#### 4.4.1.2 有组织排放源污染物排放情况

本项目废气有组织各污染物排放浓度主要核算依据如下：

##### 1) 食堂油烟

项目设有一座食堂，设有 4 个灶头，供应中餐，日就餐人数 60 人次，根据对有关统计资料的类比分析，以每位就餐员工将消耗生食品 1kg/人次，每吨生食品将消耗 30kg 的食用油，烹饪时食用油的挥发量为 0.4%，则油烟产生总量为 0.00648t/a。在未采取净化措施加以治理的情况下，一般平均浓度约为 12mg/m<sup>3</sup>，超过 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准（试行）》中规定的浓度限值。

厂区食堂装配一套净化效率大于 85%油烟净化系统处理后屋顶排放，油烟排放浓度可降至 2.0mg/m<sup>3</sup> 以下，低于 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准（试行）》中规定的浓度限值，油烟排放量为 0.001t/a。

##### 2) 喷砂粉尘

厂区设一间喷砂房，采用封闭设计。喷砂粉尘产生浓度根据类比同类企业获取，浓度约为 1000mg/m<sup>3</sup>，喷砂车间配备有袋式除尘系统，风机风量约为 25000m<sup>3</sup>/h，年运行时间约为 2400h，处理效率可达到 99%以上，废气经处理后分别由不低于 15m 高排气筒（1#）排放。喷砂废气产排污情况见下表所示。

##### 2) 喷漆废气

废气中的污染物主要包括颗粒物、甲苯、二甲苯、VOCs 等。喷漆间采用密闭式喷漆间，有机废气的收集效率达到 98%，喷漆间配有过滤棉吸附装置去除颗粒物，喷漆有机废气采用 RCO 催化燃烧装置处理，去除效率可达到 90%以上，风机风量 37500m<sup>3</sup>/h。废气经处理后，由 15m 高的排气筒有组织排放（排气筒编号 2#）。

表 4-4-2 有组织大气污染物排放源强情况汇总表

车间名称	排气筒编号	污染源	污染物	核算方法	污染物产生情况			收集治理措施			排气筒参数				排放口类型	排放时间 h/a	污染物	污染物排放情况				排放标准		
					产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	产生速率 kg/h	产生量 t/a	集气方式	收集效率	治理工艺	去除效率	个数	高度	直径				温度	废气量 Nm <sup>3</sup> /h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	年排放量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h
喷砂间	DA001	喷砂粉尘	颗粒物	类比法	1000	25	60	密闭室体	全收集	袋式除尘器	99%	1	15	0.6	25	一般排放口	2400	颗粒物	25000	10	0.250	0.600	120	3.5
喷漆间	DA002	喷漆阶段	颗粒物	物料衡算法	124.075	4.653	11.167	密闭室体	98%	漆雾过滤棉+RCO催化燃烧装置	90%	1	15	0.6	80	一般排放口	2400	颗粒物	37500	6.206	0.233	1.117	120	3.5
			甲苯		5.091	0.191	0.458											甲苯		0.506	0.019	0.091	40	3.1
			二甲苯		57.378	2.152	5.164											二甲苯		5.772	0.216	1.039	70	1
			NMHC/VOCs		103.962	3.899	9.357											NMHC/VOCs		10.289	0.386	1.852	70	21
		晾置阶段	颗粒物		0.000	0.000	0.000										2400	二甲苯		5.772	0.216	1.039	70	1
			甲苯		4.987	0.187	0.449										2400	NMHC/VOCs		10.289	0.386	1.852	70	21
			二甲苯		58.052	2.177	5.225																	
NMHC/VOCs	101.840	3.819	9.166																					

由表 4-4-2 结果可知，项目喷砂间颗粒物、喷漆间废气中颗粒物、甲苯、二甲苯排放浓度及排放速率均能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的“二级标准”，VOCs 排放浓度及排放速率均能满足《重污染天气应急减排措施制定指南》B 级企业的标准限值要求。

#### 4.4.1.3 无组织排放源污染物排放情况

根据物料平衡核算，项目无组织排放源参数如下：

表 4-4-3 无组织大气污染物排放源强情况汇总表

序号	污染类型	车间名称	废气来源	污染物名称	核算方法	产生情况		治理措施		长度 m	宽度 m	高度 m	排放情况	
						产生速率 kg/h	产生量 t/a	治理工艺	去除效率				排放速率 kg/h	排放量 t/a
1	面源	船棚	焊接烟尘	颗粒物	物料衡算法	0.163	0.390	移动式焊接烟尘净化器	50%	50	42	15	0.081	0.195
2		喷漆间	喷漆废气	颗粒物		0.332	1.595	无	/	12	12	12	0.332	1.595
3				甲苯		0.004	0.019						0.004	0.019
4				二甲苯		0.045	0.214						0.045	0.214
5				NMHC/VOCs		0.080	0.382						0.080	0.382
6				颗粒物		0.350	0.84						移动式废气收集治理设施（吸附+过滤）	50%
7		船台总组区	焊接烟尘、喷漆废气	甲苯		0.212	0.509	0.106	0.255					
8		二甲苯	0.849	2.037		0.462	1.109							
9		NMHC/VOCs	1.586	3.807		0.793	1.904							
10		码头	焊接烟尘、喷漆废气	颗粒物		0.071	0.171	移动式废气收集治理设施（吸附+过滤）	50%	130	12	5	0.035	0.043
11				甲苯		0.113	0.272						0.057	0.136
12				二甲苯		0.340	0.815						0.170	0.407
13				NMHC/VOCs		0.631	1.513						0.315	0.757

#### 4.4.1.4 废气污染源排放汇总

项目废气主要污染物排放情况见表 4-4-4。

表 4-4-4 无组织大气污染物排放源强情况汇总表

类别	污染物名称	产生量	削减量	排放量	
废气	有组织	废气量（万 m <sup>3</sup> /a）	24000	0	24000
		颗粒物（t/a）	71.167	69.450	1.717
		甲苯（t/a）	0.907	0.816	0.091
		二甲苯（t/a）	10.389	9.350	1.039
		NMHC/VOCs（t/a）	18.522	16.670	1.852
	无组织	颗粒物（t/a）	2.996	0.953	2.043
		甲苯（t/a）	0.8	0.39	0.41
		二甲苯（t/a）	3.066	1.336	1.73
		NMHC/VOCs（t/a）	5.702	2.659	3.043

#### 4.4.2 废水

##### 4.4.2.1 废水排放规律

厂区劳动定员 60 人，建设有一座食堂，产生的生活污水中主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、

氨氮、SS、总氮、总磷、LAS等；食堂废水主要污染物为COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总氮、总磷、SS、动植物油等，食堂废水含有大量的动植物油，经隔油池预处理后与一般生活污水一起进入化粪池预处理，进入厂区污水处理系统进行处理后排入市政管网，最终进入汉南第二污水处理厂处理。

生产区用水部门主要为等离子切割机水下切割用水等，定期补水，没有废水排放。具体分类及废水来源如下：

表 4-4-5 项目废水排放规律一览表

排放单元	废水分类	排放规律	年排水量 (m <sup>3</sup> /a)
办公生活	生活污水	连续	3780
	食堂废水	间断	972
合计			4752

#### 4.4.2.2 废水处理工艺

项目生活污水中主要污染物为COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、SS等；食堂废水主要污染物为COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、SS、动植物油等，食堂废水含有大量的动植物油，经隔油池预处理后与一般生活污水一起进入化粪池处理后，经水解酸化 + 接触氧化 + MBR膜处理 + 消毒处理一体化污水处理站（规模2m<sup>3</sup>/h）处理达标后排放至汉南第二污水处理厂。

#### 4.4.2.3 废水排放量分析

废水污染物浓度参照湖北跃华检测有限公司于2019年4月3日~4月4日对厂区污水处理站进水口水质的监测报告分析，具体监测情况如下表：

表 4-4-6 项目废水检测结果一览表

监测项目	标准值	监测点位：污水处理站进水口 单位：mg/L					
		2019.04.03			2019.04.04		
		监测日均值或范围	超标率	超标倍数	监测日均值或范围	超标率	超标倍数
pH值（无量纲）	/	6.87~6.92	/	/	6.84~6.93	/	/
色度（倍）	/	256	/	/	256	/	/
浊度（倍）	/	163	/	/	164	/	/
溶解性总固体	/	453	/	/	454	/	/
化学需氧量	/	385	/	/	377	/	/
五日生化需氧量	/	155	/	/	165	/	/
氨氮	/	55.4	/	/	52.8	/	/
阴离子表面活性剂	/	0.17	/	/	0.16	/	/
溶解氧	/	6.8	/	/	6.8	/	/
总大肠菌群 MPN/100mL	/	2000	/	/	2500	/	/
总余氯	/	ND	/	/	ND	/	/
监测项目	标准值	监测点位：污水处理站出水口 单位：mg/L					
pH值（无量纲）	6~9	6.79~6.86	/	/	6.81~6.85	/	/
色度（倍）	30	15	/	/	15	/	/
浊度（倍）	5	5	/	/	5	/	/

溶解性总固体	1000	258	/	/	251	/	/
化学需氧量	/	29	/	/	29	/	/
五日生化需氧量	10	9	/	/	8.4	/	/
氨氮	10	8.4	/	/	8.08	/	/
阴离子表面活性剂	1	ND	/	/	ND	/	/
溶解氧	1	7.6	/	/	7.8	/	/
总大肠菌群 MPN/100mL	3	2	/	/	2	/	/
总余氯	接触 30min 后 $\geq 1.0$ , 管网末端 $\geq 0.2$	0.4	/	/	0.4	/	/

参照检测数据及类比结果，本项目废水主要污染物排放情况见下表：

表 4-4-7 项目废水主要污染物排放情况一览表

污染源	污水量	项目	PH	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	磷酸盐	氨氮	总氮	动植物油
全厂污水 合计	5481	产生浓度 (mg/l)	6~9	400.0	170.0	100.0	8.0	60.0	80.0	20.0
		年产生量 (t/a)	/	2.192	0.932	0.548	0.044	0.329	0.438	0.110
		排放浓度 (mg/L)	/	50	10	10	0.5	5	15	1
		日排放量 (kg/d)	/	0.914	0.018	0.018	0.001	0.009	0.027	0.002
		年排放量 (t/a)	/	0.274	0.055	0.055	0.003	0.027	0.082	0.005

项目各污染物削减及排放情况具体见下表：

表 7-4-8 拟建项目污染物年排放情况一览表

项目	水量 (m <sup>3</sup> /a)	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	总氮	总磷	SS
产生量 t/a	5481	2.192	0.932	0.548	0.044	0.329	0.438
排放量 t/a	0	0.274	0.055	0.055	0.003	0.027	0.082
削减量 t/a	5481	1.918	0.877	0.493	0.041	0.301	0.356

#### 4.4.3 噪声

工程现已建设完毕，项目主要的噪声污染源有焊接设备、机加工设备、起重设备等，根据武汉仲联诚鉴检测技术有限公司在 2022 年 3 月 13~14 日对项目厂区的噪声监测报告分析如下：

表 4-4-9 厂界及周围环境噪声监测及评价结果 [LeqdB(A)]

厂界 方位	昼间					夜间				
	4月24日	4月25日	评价 值	标准 值	达标 情况	4月24日	4月25日	评价 值	标准 值	达标 情况
东侧	57	52	57	70	达标	48	42	48	55	达标
南侧	57	54	57	70	达标	47	44	47	55	达标
西侧	62	64	64	70	达标	48	50	50	55	达标
北侧	57	58	58	70	达标	45	43	45	55	达标

根据检测结果，项目运行期间各厂界昼间、夜间噪声值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)“3类标准（东侧、西侧、北侧）”和“4a类标准（南侧）”要求。

#### 4.4.4 固体废物

项目固体废物包括两部分，生活垃圾和工业固废。

### (1) 生活垃圾

项目共有员工 60 人。施工队 130 人，生活垃圾以 0.5kg/人·天计，则项目生活垃圾产生量为 30kg/d，28.5t/a。统一收集到指定地点，定期交由环卫部门清运。

### (2) 一般工业固废

项目一般工业固废主要为废边角料、废焊渣焊头、废砂、包装废物、污水站污泥等，产生量约为 460.7t/a。

### (3) 危险废物

危险废物主要包括喷漆产生的染料、涂料废物（漆渣）（HW12），产生量约为 7.6t/a；设施设备维修产生的废润滑油（HW08），产生量约为 2t/a；废油漆桶（HW49），产生量约为 2t/a；根据相关设计资料，项目活性炭吸附一次装填量约为 7.56m<sup>3</sup>（重量约为 3.78t），对有机废气的吸附能力约为 1:3，有机废气年削减量为 27t，一年需更换 3 次，约 11t，其属于危险废物，危险废物代码为 HW49（900-451-49）；催化燃烧使用的催化剂主要为贵金属催化剂，一次装填量约为 130L，催化剂的使用寿命约为 3~5 年，更换由厂家负责，更换产生的废催化剂约为 0.5t/a，其属于危险废物，危险废物代码为 HW50（900-048-50），由厂家负责清运处置。项目建成后全厂固废废物产生及去向见表 4-4-10。

表 4-4-10 固废种类、产生量处置去向一览表

废物分类	序号	废物名称	废物代码	废物类别	有害物质名称及含量	物理性状	包装	危险特性	产生量 t/a	处置方式	来源及产生工序
危险废物	1	废油桶	900-249-08	HW08	废油	固态 S	桶装	T、I	1.5	有资质的单位处置	设备维护
	2	废漆桶	900-047-49	HW49	废溶剂	固态 S	桶装	T、I	6.5		涂装
	3	废有机溶剂	261-404-06	HW06	废有机溶剂	液态	桶装	T、I、R	0.2		涂装
	4	废漆渣	900-252-12	HW12	喷涂产生的漆渣	固态 S	桶装	T	7.6		涂装
	5	矿棉废物	900-041-49	HW49	喷涂产生的过滤棉	固态 S	桶装	T、In	10		涂装废气净化
	6	废矿物油	900-249-08	HW08	废油	液态 L	桶装	T、I	5		设备维护
	7	废活性炭	900-039-49	HW49	吸附的有机溶剂	固态 S	铁壳	T	11		涂装废气净化
	8	废催化剂	900-048-50	HW50	催化剂	液态 L	瓶装	T	0.5		
小计									42.3	/	/
一般固废	1	金属边角料	/	/	/	固态 S	/	/	412.5	物资部门回收利用	下料切割
	2	焊渣	/	/	/	固态 S	/	/	0.5		焊接
	3	更换的磨料、氧化皮等	/	/	/	固态 S	/	/	59.4		喷砂
	4	废包装物	/	/	/	固态 S	/	/	4		物料包装
	5	污水站污泥	/	/	/	固态 S	/	/	54.8		卫生填埋
小计									531.2	/	/
生活垃圾	1	生活垃圾	/	/	/	/	/	/	28.5	/	办公生活
合计									602	/	/

#### 4.4.5 主要污染物汇总

综合以上分析内容，项目运营后各项污染物经相关措施处理后，排放总量的统计结果见表 4-4-11。

**表 4-4-11 项目全厂各项污染物排放总量统计表**

污染物类别	污染物名称	产生量	削减量	排放总量	
废水	废水排放总量 (m <sup>3</sup> /a)	5481	0	5481	
	COD (t/a)	2.192	1.918	0.274	
	NH <sub>3</sub> -N (t/a)	0.329	0.301	0.027	
	总氮 (t/a)	0.438	0.356	0.082	
	总磷 (t/a)	0.044	0.041	0.003	
废气	有组织	废气量 (万 Nm <sup>3</sup> /a)	24000	0	24000
		颗粒物 (t/a)	71.167	69.450	1.717
		甲苯 (t/a)	0.907	0.816	0.091
		二甲苯 (t/a)	10.389	9.350	1.039
		TVOC (t/a)	18.522	16.670	1.852
	无组织	颗粒物 (t/a)	2.996	0.953	2.043
		甲苯 (t/a)	0.8	0.39	0.41
		二甲苯 (t/a)	3.066	1.336	1.73
TVOC (t/a)		5.702	2.659	3.043	
固体废物	一般工业固体废物 (t/a)	531.2	531.2	0	
	危险废物 (t/a)	42.3	42.3	0	
	生活垃圾 (t/a)	28.5	28.5	0	

#### 4.4.6 非正常工况分析

##### 4.4.6.1 废气非正常工况

拟建项目废气非正常排放工况表现为各生产装置生产时产生的废气未经有效处理直接排空的状况，本次按最不利条件考虑，即废气净化效率为 0。非正常工况排放状况具体见下表 4-4-12 所示。

**表 4-4-12 项目大气污染物非正常排放状况一览表**

废气来源	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	排放参数			主要污染物	产生情况
		高度(m)	温度(°C)	内径(m)		速率(kg/h)
DA001	25000	15	25	0.6	颗粒物	25
DA002	37500	15	100	0.6	颗粒物	2.326
					甲苯	0.189
					二甲苯	2.164
					NMHV/VOCs	3.859

##### 4.4.6.2 废水非正常工况

拟建项目水质较简单，废水经化粪池，进行简单沉淀后排入汉南第二污水处理厂处理，因此，废水非正常工况下对外界水环境的影响较小。

## 5 区域环境质量现状调查

### 5.1 自然环境概况

#### 5.1.1 地理位置

武汉市位于江汉平原东部，长江中游与长江、汉水交汇处。东经 113°41'-115°05'，北纬 29°58'-31°22'。东端在新洲区柳河乡将军山，西端为蔡甸区成功乡窑湾村，南端在江夏区湖泗乡刘均堡村，北端至黄陂区蔡店乡下段家田村。市区由隔江鼎立的武昌、汉口、汉阳三镇组成，通称武汉三镇。周边与湖北省黄州、鄂州、大冶、咸宁、嘉鱼、洪湖、仙桃、汉川、孝感、大悟、红安、麻城等 12 个市、县接壤，形似一只自西向东的彩蝶。在我国经济地理圈层中，武汉处于优越的中心位置，与长沙、郑州、洛阳、南昌、九江、合肥、南京等大中城市相距 700km 以内，与京、津、沪、穗（广州）、渝、西安等特大城市均相距在 1200km 左右。特快火车基本 10 小时左右都可到达。拟建项目位于武汉市汉南区中小船舶建造 2 号基地，项目地理位置具体见附图 1。

#### 5.1.2 水文水系

##### 5.1.2.1 区域水文水系

长江、通顺河是汉南区两条过境河流，将境内围在其中，形如一个狭长岛屿。境内还有蚂蚁河、协子河、内荆河等自然河。长江从洪湖市同心垸流入境内，西起水洪乡的新沟村，由南向西再折北，流经水洪乡、邓家口镇、纱帽街和乌金农场，东止汉南经济发展区。过境流程 46 千米，年平均流量为 2.26 万立方米/秒，年过境水量达 7127 亿立方米，是汉南区南部的水利调蓄总动脉。通顺河于武汉经济发展区的沌口注入长江，过境流程 45 千米，西起银莲湖农场沟口头，东止乌金农场王家山，流经银莲湖农场、汉南农场、水洪乡、东城垸农场和乌金农场，年平均流量为 44.7 立方米/秒，年过境水量达 14 亿立方米，是区内北部的水利调蓄总动脉。由于港汉纷繁，没有统一的名称，人们习惯以通顺河（沟口头——汉南段）、上洪河（汉南——洪闸村段）、东荆河（洪闸村——东港村段）、长河（东港村——蚂蚁山段）、清江河（蚂蚁山——王家山段）等分段为名称说。蚂蚁河位于区内东北部，西起东城垸农场十八家，东止乌金农场东城闸，河道全长 27.4 千米，流经东城垸农场、乌金农场、邓家口镇和纱帽街，原系通顺河一支流，1958 年修复东城垸堵口后，成为内陆河，历史上此河没有统一的名称，人们习惯以滩头河（又名五丈沟，南丰桥——探头山段）、周家河（滩头山——

坛山桥段)、蚂蚁河(古称马影河,坛山桥——东城闸段)等分段称说。其流域面积 152.49 平方千米,占全区境内总面积的 69.3%,流域内有耕地 13.02 万亩,占全区耕地面积的 56.4%,在枯水季节,蚂蚁河最窄处(坛山鸡肠子河段)宽度为 4 米,在正常调蓄水位 21.5 米的情况下,最宽处(塘江山河段)为 100 米,其河道分布在下东城垸排水区,雨量过大时,可起到调节水量的作用,在一般情况下,既能给农田提供灌溉水量,也能为养殖业提供放养水面。区内湖泊星罗棋布,大部分分布在东北部。承水面为 225913.87 亩,在正常水位 20.5 米的情况下,总容积为 714.4 万立方米。

### 5.1.2.2 长江水文情势

工程河段处于长江中游,其径流和泥沙主要来源于上游长江干流。工程河段汛期出现在 5~10 月,4 月份为涨水过程,11 月退水期,12 月和次年 1、2、3 月份为枯水期。月平均最高水位一般发生在 7 月份,月平均最低水位则出现在 2 月份。拟建工程下游的汉口水文站为长江中下游的水沙控制站,有多年连续的水沙资料,可以作为工程河段水文泥沙分析的基本站。

#### (1) 三峡水库蓄水运用前

从汉口站水文泥沙特征统计(表 5-1-1)可知,在三峡水库蓄水运用前(1952~2002 年),汉口站多年平均水位为 19.10m(吴淞冻结基面,下同),历年实测最高水位为 29.73m(1954 年 8 月 14 日),最低水位为 11.70m(1961 年 2 月 15 日),多年平均流量为 22600m<sup>3</sup>/s,多年平均径流量 7131 亿 m<sup>3</sup>,多年平均输沙量为 3.98 亿吨,多年平均输沙率 12.6t/s,多年平均含沙量 0.565kg/m<sup>3</sup>。汉口水文站水文泥沙特征值统计见表 5-1-1。

表 5-1-1 汉口站水文特征值统计表 (冻结吴淞高程)

项目	多年平均	历年最大	时间	历年最小	时间	统计年份
水位(m, 冻结)	19.10	29.73	1954.8.18	11.70	1961.2.15	1952-2002
	19.05	27.74	2014.7.22	13.54	2004.2.26	2003~2015
流量(m <sup>3</sup> /s)	22600	76100	1954.8.14	4830	1963.2.7	1952-2002
	21200	60400	2003.7.14	7280	2004.2.26	2003~2015
年径流量(亿 m <sup>3</sup> )	7131	10130	1954	5670	1972	1952-2002
	6687	7554	2012	5341	2006	2003~2015
输沙量(亿 t)	3.98	5.79	1964	2.33	1994	1954~2002
	1.13	1.74	2005	0.576	2006	2003~2015
输沙率(t/s)	12.6	18.3	1964	7.38	1994	1954~2002
	3.58	5.51	2005	1.83	2006	2003~2015
含沙量(kg/m <sup>3</sup> )	0.565	4.42	1975.8.14	0.036	1954.8.27	1954~2002
	0.155	1.37	2004.9.12	0.024	2009.1.28	2003~2015

备注:冻结吴淞基面高程-2.105m=1985 国家高程基准

三峡水库蓄水运用前，全年径流量主要集中在汛期，5~10月的径流量约占全年径流量的73.5%，来沙量更加集中，约占全年的87.8%（表5-1-2）。汉口站悬移质中值粒径多年平均值为0.010mm，粒径 $d>0.125\text{mm}$ 的沙重占7.8%。

表 5-1-2 汉口站年、月经流量、悬移质输沙量及年内分配统计表

项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年	统计年份
径流量(亿 $\text{m}^3$ )	221	205	289	430	668	794	1157	1009	890	723	451	288	7111	1952~2002
年内分配(%)	3.1	2.9	4.1	6.0	9.4	11.1	16.2	14.2	12.5	10.1	6.3	4.0		
输沙量(万吨)	358	304	570	1345	2705	4103	9321	8074	6671	4113	1631	660	39881	1954~2002
年内分配(%)	0.9	0.8	1.4	3.4	6.8	10.3	23.4	20.3	16.7	10.3	4.1	1.7		

(2) 三峡水库蓄水运用后

在三峡水库蓄水运用后(2003~2017年)，汉口站多年平均水位18.72m，实测最高为27.74m（2014年7月22日），最低为13.54m（2004年2月26日），2016年汉口站出现了蓄水以来的最高水位28.37m，水位较往年明显偏高，涨水期水位抬升幅度大，洪水期高水持续时间较长，但退水过程极为迅速，8-9月水位反而低于往年同期。而2017年虽汛期最高水位略低于2016年，但汛后10月又出现了一次较为明显的涨水过程，水位较往年同期明显偏高，因此2016年和2017年同属于长江中下游典型的大水年份。三峡水库蓄水前后，水位年内变化规律没有大的改变，但三峡蓄水运用后枯季（1-3月）月平均水位较蓄水前有所抬高，10-11月则明显降低。

表 5-1-3 汉口站各月水位特征值 (水位: m, 吴淞基面)

站名	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	统计年份
汉口站	平均	14.88	14.88	16.38	17.57	19.92	22.00	23.99	23.04	21.63	18.92	17.17	15.15	2003~2017
	最高	17.55	18.71	19.91	23.03	23.72	25.75	28.37	27.23	25.62	22.86	22.77	19.1	
	最低	13.66	13.54	13.79	15.03	14.86	16.81	20.36	17.08	15.86	15	14.21	13.68	

备注：表内最高、最低水位均为瞬时水位。

三峡水库蓄水运用后（2003~2015年），汉口站多年平均流量为 $21200\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量6687亿 $\text{m}^3$ ，多年平均输沙量为1.13亿吨，多年年平均输沙率 $3.58\text{t}/\text{s}$ ，多年平均含沙量为 $0.155\text{kg}/\text{m}^3$ 。由此看来，受三峡水库蓄水拦沙影响，汉口站来沙特征出现了较大差异，年均来沙量比以前减少约70%。由此可知，三峡水库蓄水运用后，汉口站年内水沙量分配规律基本未变，全年径流量主要集中在汛期，5~10月的径流量约占全年径流量的69.9%，来沙量约占全年83.9%（表5-1-4）。

表 5-1-4 汉口站年、月经流量、悬移质输沙量及年内分配统计表

项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年	统计年份
径流量(亿 $\text{m}^3$ )	278	254	354	417	630	781	1013	922	806	539	399	293	6687	2003~2015
年内分配(%)	4.2	3.8	5.3	6.2	9.4	11.7	15.2	13.8	12.1	8.1	6.0	4.4		

项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年	统计年份
输沙量(万t)	151	179	339	468	801	1024	2347	2467	2227	751	390	180	11323	
年内分配(%)	1.3	1.6	3.0	4.1	7.1	9.0	20.7	21.8	19.7	6.6	3.4	1.6		

汉口站不同时段月均径流情况见表 5-1-5, 经汉江等支流入汇后, 汉口站个月平均流量较上游增加。蓄水后至试验性蓄水前(2003~2008年), 最小月均流量为 9740m<sup>3</sup>/s, 较 1990 年以前的均值增加约 2000 m<sup>3</sup>/s, 但与上个世纪 90 年代的均值基本一致; 枯水期(1~3月, 12月)月均流量变幅区间也与上个世纪 90 年代的均值基本一致。汛期流量较蓄水前总体偏小。与 1990 年以前、1991 年蓄水前相比, 退水期 10 月份流量值减少约 6500、3000 m<sup>3</sup>/s, 减幅分别为 24%、13%。

试验性蓄水以来, 最小月均流量显著增加, 达到 11062 m<sup>3</sup>/s, 2 月份是流量最枯的时段, 枯水期流量基本在 11000 m<sup>3</sup>/s 左右。由于该阶段三峡工程蓄水时间提前至 9 月, 因此 9、10 月份的月均流量减小明显, 不同时间段相比, 减小值在 4000~9000 m<sup>3</sup>/s 不等, 减幅为 13%~45%。

表 5-1-5 汉口站不同时期月均流量 (m<sup>3</sup>/s) 变化

月份 时段	汉口站			
	1956-1990 年	1991-2002 年	2003-2008 年	2009-2016 年
1 月	7660	9550	9740	11257
2 月	7860	9840	10300	11062
3 月	10300	12500	13500	13451
4 月	16400	17100	15300	18454
5 月	25300	23800	22400	25753
6 月	30200	31100	29400	31906
7 月	41500	46800	37400	39780
8 月	35700	40400	34100	33796
9 月	34500	32300	33700	26969
10 月	27600	24300	21100	18240
11 月	17500	16300	16100	15793
12 月	10600	11100	10500	12671
年均流量	22200	23000	21200	21594

### 5.1.3 地形、地貌

武汉市地质结构以新华夏构造体系为主, 几乎控制全市地质构造的轮廓。项目所在区域在大地构造上位于淮阳山字型构造南孤西翼, 新构造运动升降幅度不大, 是一个相对稳定地带, 属于跨及秦岭、扬子两个一级地层区, 第四纪堆积物分布最广, 新生界第四系全新统为冲积、湖积、湖冲积层。

武汉地貌属鄂东南丘陵经汉江平原东缘向大别山南麓低山丘陵过渡地区, 中间低平, 南北丘陵、岗垄环抱, 北部低山林立。全市低山、丘陵、垄岗平原与平坦平原的面积分别占土地总面积的 5.8%、12.3%、42.6%与 39.3%。本地区地震基本烈度 6~7 度。

汉南区地质为疏松沉积物, 厚度在 80 米左右, 疏松沉积物具有二元结构特征; 自然地貌呈东南高, 西北低, 沿河高, 腹部低, 东北局部丘岗星罗棋布, 小湖交错, 港汉纵横, 东

南部、南部及西部为江河冲积平原，以及由湖泊淤积而成的宽阔平原，地势平坦，其高程在海拔 20.7~26 米之间，一般在 22.5 米左右，冲积平原区、淤积平原区和低垄岗区的面积分别占全区总面积的 61.2%、19%、19.8%。

#### 5.1.4 地下水概况

项目所在区域地下水按含水岩层性、赋存条件可以分为三大类：松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类岩溶裂隙水、碎屑岩类裂隙水。

孔隙潜水含水层断续分布于区内长江一级阶地前缘及长江心滩白沙洲。其含水层顶板埋深几米至二十几米。承压水头埋藏较浅，一般为 2~6 米，水量较丰富，易开采。碳酸盐岩类含水层位于区内灰岩、白云质灰岩地层中，多被第四系地层覆盖，碎屑岩裂隙水含水层分布于区内砂岩、粉砂岩、砂砾岩、砾岩地层的断层、裂隙带中，大多为第四系粘性土层覆盖，富水性也极不均一，断裂破碎带发育部位水量较丰富，断裂发育较差则水量较小。地下水化学类型主要为重碳酸盐类地下水，属低矿化度淡水，水质较好。

#### 5.1.5 气候与气象

武汉市地处中纬度，太阳辐射季节性差别大，远离海洋，陆面多为矿山群，春夏季下垫面粗糙且增湿快，对流强，加之受东亚季风环流影响，其气候特征冬冷夏热、四季分明，光照充足，热能丰富，雨量充沛，为典型的亚热带东亚大陆性气候。

汉南区纱帽街属亚热带半湿润气候，温暖湿润，年平均气温 16.5 摄氏度。冬季一月份平均气温 3.5 摄氏度，极端最低气温为-17.4 摄氏度(1977 年 1 月 3 日)夏季 7 月平均气温为 28.7 摄氏度，极端最高气温 39.4 摄氏度。全年无霜期约 250 天，年平均日照 1766.5 小时，年均蒸发量 1400 毫米，多年平均降水量为 1248.2 毫米，降水量年际变化较大，峰值 1954 年达到 2037.2 毫米，谷值 1976 年只有 802.8 毫米，极差为 1233.4 毫米，年降水量超过 1000 毫米的几率为 75%。降水时空分布不均，多集中在 4-7 月份，尤以梅雨季节(5-7 月)降水最多，约占全年总降水量的 50%，并经常发生大暴雨。入伏后常发生伏旱，出伏后又多发生秋旱，春季气候多变，冬季干燥寒冷。

#### 5.1.6 植被与生物多样性

汉南区可食用的野生植物有藜蒿、湖藕、茭白、菱角、芡实、薇菜等。另外，还有可作蔬菜食用的木心菜、野韭菜、灰彤菜、长命菜、甜红菜、燕子花、虾米菜等。藕多产于东城垸农场和乌金农场，1987 年以前多为野藕，条细、节长。茭白俗称蒿芭，主要生长在水浅的湖荡沟汊之中，以东城垸农场最多。菱角有家菱角与野菱角之分，茎、叶可作饲料，鲜菱可剥皮做菜或生食。芡实生长在有莲藕生长的地方，其茎可做菜，果实可食用和入药。

区内多数植物夏绿且生长繁茂，冬天枝叶凋落，休眠或枯萎。地带性植物属亚热带落叶阔叶林、常绿阔叶林，并混有针叶林及次生灌草丛植被，草本植物多于木本植物。非地带性植被发育良好，在坑塘、洼淀可见水生植被，在河坡、路边有发育良好的荆条、狗尾草群落。水生植被以苔草、菰莲、蕨类为代表，沉水植物群系与挺水植物群系二者兼有。境内植物还有蔬菜栽培各类品种群丛，果树栽培有梨园、苹果园、葡萄园、桃园群丛，另有片林和村庄园林群丛。

汉南境内的冲积平原，枯水时节地下水位较低，大都垦为旱地，原始的自然植被已难寻觅，主要呈现的是栽培植被。有一年一熟的棉花、玉米、高粱、花生、大麦、小麦、大豆、油菜、芝麻等旱作物。但在远离长江边的地方和通顺河的地带，以及蚂蚁河两岸的河湖漫滩，常年地下水位较高，大部分垦为水田，以种植一年两熟或一年一熟的水稻为主，兼种有一年一熟的麦类和油料作物。汉南境内的淤积平原区，由于四周地势较高，多为旱地，以种植一年一熟的棉花、旱杂粮、油料为主。中部稍低，地下水位有时达到耕作层，形成一年一熟的水稻种植区，是境内重要的粮、棉、油产区。汉南境内的低垄岗区，具有生产多宜性特点和优厚条件，自然植被比较丰富，栽培植被品种繁多。

## 5.2 评价区域环境质量现状调查

### 5.2.1 环境空气现状

#### 5.2.1.1 基本污染物评价因子

根据武汉市人民政府办公厅文件武政办[2013]129号《市人民政府办公厅关于转发武汉市环境空气质量功能区类别的通知》，项目所在地环境空气质量功能区类别为二类区，应执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单中二级浓度限值。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）6.2.1.1条：项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

另外，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）6.4.1.2条：根据国家或生态环境主管部门公开发布的城市环境空气质量达标情况，判断项目所在区域是否属于达标区。如项目评价范围内涉及多个行政区（县级或以上，下同），需分别评价各行政区的达标情况，若存在不达标行政区，则判定项目所在评价区域为不达标区。

#### （1）汉南区

为了解项目所在地区汉南区环境空气质量，根据现场踏勘可知，在评价范围内，没有国家或地方生态环境主管部门设置的监控点，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ

2.2-2018) 6.2.1.3 条, 评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的可选择符合 HJ 664 规定并且与评价范围地理位置临近地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据。因此, 本次评价环境空气常规项目引用武汉市生态环境局网站公布的《2021 年年武汉市生态环境状况公报》和《2020 年武汉市生态环境状况公报》中沉湖七壕(国控点, 位于本项目西北侧约 15km 处)环境质量现状常规监测数据, 并引用省控点汉南区站(位于本项目东北侧约 8km)环境质量现状常规监测数据说明项目所在区域达标情况。沉湖七壕自动监测站 2020 年-2021 监测数据和汉南区站 2020 年-2021 年监测数据见下表。

表 5-2-1 2020 年-2021 年区域环境空气质量现状评价表(沉湖七壕)

点位名称	污染物	平均时段	评价标准/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大浓度占 标率/%	超标频率/ %	达标情况
沉湖七壕国控 点(2020 年)	PM <sub>2.5</sub>	年均值	35	29	83	0	达标
	PM <sub>10</sub>	年均值	70	50	71	0	达标
	SO <sub>2</sub>	年均值	60	7	12	0	达标
	NO <sub>2</sub>	年均值	40	17	43	0	达标
	O <sub>3</sub>	日最大 8 小时第 90 百分位	160	143	/	/	达标
	CO	日均值第 95 百分位	4000	1100	/	/	达标
沉湖七壕国控 点(2021 年)	PM <sub>2.5</sub>	年均值	35	26	74	0	达标
	PM <sub>10</sub>	年均值	70	49	70	0	达标
	SO <sub>2</sub>	年均值	60	6	10	0	达标
	NO <sub>2</sub>	年均值	40	19	48	0	达标
	O <sub>3</sub>	日最大 8 小时第 90 百分位	160	153	/	/	达标
	CO	日均值第 95 百分位	4000	900	/	/	达标

表 5-2-2 2020 年-2021 年区域环境空气质量现状评价表(汉南区站)

点位名称	污染物	平均时段	评价标准/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大浓度占 标率/%	超标频率/ %	达标情况
汉南区站(省控 点)(2020 年)	PM <sub>2.5</sub>	年均值	35	34	97	0	达标
	PM <sub>10</sub>	年均值	70	61	87	0	达标
	SO <sub>2</sub>	年均值	60	9	15	0	达标
	NO <sub>2</sub>	年均值	40	28	70	0	达标
	O <sub>3</sub>	日最大 8 小时第 90 百分位	160	150	/	/	达标
	CO	日均值第 95 百分位	4000	1200	/	/	达标
汉南区站(省控 点)(2021 年)	PM <sub>2.5</sub>	年均值	35	31	89	0	达标
	PM <sub>10</sub>	年均值	70	59	84	0	达标
	SO <sub>2</sub>	年均值	60	8	13	0	达标
	NO <sub>2</sub>	年均值	40	31	78	0	达标
	O <sub>3</sub>	日最大 8 小时第 90 百分位	160	134	/	/	达标
	CO	日均值第 95 百分位	4000	1200	/	/	达标

从上表可看出，2020年-2021年沉湖七壕国控点和汉南区站省控点的PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、CO环境质量现状监测值均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单二级标准要求，项目所在汉南区属于达标区域。

## （2）嘉鱼县

根据咸宁市环保局发布的《2020年咸宁市环境质量状况公报》，2020年咸宁市六县市区环境空气质量监测数据见下表。

表 5-2-3 2020 年咸宁市六县市区环境空气质量现状评价表

城市名称	PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	O <sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	达标情况
通城县	53	30	5	13	1100	138	达标
崇阳县	51	31	6	15	1200	133	达标
通山县	44	27	6	12	1100	149	达标
赤壁市	45	25	5	16	1400	145	达标
嘉鱼县	50	29	6	18	1200	151	达标
咸安区	49	32	8	16	1200	144	达标
评价标准	70	35	60	40	4000	160	/

从上表可看出，2020年嘉鱼县的PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、CO环境质量现状监测值均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单二级标准要求，属于达标区域。

因此，综上所述可知，项目评价范围内涉及的汉南区和嘉鱼县的环境空气质量均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单二级标准要求，所以项目所在评价区域判定为达标区。

### 5.2.1.2 特征因子

为了解项目所在地特征污染物的环境空气质量状况，本评价采用武汉仲联诚鉴检测技术有限公司2022年4月23日至4月29日于武汉航道船厂及周边开展的环境空气质量现状监测的数据。

#### 1) 监测因子

监测项目：TSP、苯、甲苯、二甲苯、NMHC、硫化氢、氨小时值；TVOC8小时均值。

同步监测风向、风速、气温、气压，相对湿度。

#### 2) 监测点位

点位布设情况见表 5-2-4 和附图 4。

表 5-2-4 环境空气监测点位布设情况一览表

编号	监测点位	功能	方位	与厂界距离
1	厂区内	厂区内	项目中心	0
2	邓南镇	环境保护目标	项目西北方向，主导风向下风向	约 3km

## 3) 监测时段

连续监测 7 天，采样日期为 2022 年 4 月 23 日~2022 年 4 月 29 日。

## 4) 结果分析

监测结果见下表。

表 5-2-5 现场实测大气监测结果一览表

项目	污染物	监测点坐标		浓度范围 (mg/Nm <sup>3</sup> )		平均值 (mg/Nm <sup>3</sup> )	标准值 (mg/Nm <sup>3</sup> )	超标率 (%)	最大超标倍数	最大浓度占标率%
		经度	纬度	最大值	最小值					
1#厂区内	TVOC	114.011752	30.276474	0.232	0.0029	0.0695	0.6	0	/	38.67
	TSP			0.11	0.103	0.1053	0.3	0	/	36.67
	氨			0.0825	0.04	0.0596	0.2	0	/	41.25
	硫化氢			0.005	0.0015	0.0029	0.01	0	/	50
	苯			ND	ND	/	0.11	0	/	/
	甲苯			0.012	ND	0.0017	0.2	0	/	60
	二甲苯			0.056	ND	0.008	0.2	0	/	28
	非甲烷总烃			0.9025	0.38	0.6186	2	0	/	45.13
2#邓南镇	TVOC	113.987651	30.29821	0.0991	0.0047	0.042	0.6	0	/	16.52
	TSP			0.13	0.108	0.1207	0.3	0	/	43.33
	氨			0.07	0.043	0.0576	0.2	0	/	35
	硫化氢			0.009	0.001	0.0033	0.01	0	/	90
	苯			ND	ND	/	0.11	0	/	/
	甲苯			ND	ND	/	0.2	0	/	/
	二甲苯			ND	ND	/	0.2	0	/	/
	非甲烷总烃			1.045	0.3675	0.5893	2	0	/	52.25

由上表检测数据可知，区域苯均未检出，环境保护目标处（2#邓南镇）苯、甲苯、二甲苯均未检出，TSP 小时值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 2 二级标准及其修改清单限制要求，最大浓度占标率为 43.33%；苯、甲苯、二甲苯、NMHC、硫化氢、氨小时均值及 TVOC8 小时均值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的要求，最大浓度占标率为 90%，TSP、苯、甲苯、二甲苯、NMHC、硫化氢、氨、TVOC 环境质量现状浓度均达标。

## 5.2.2 地表水环境质量现状

### 5.2.2.1 水环境功能区状况

项目周边主要地表水体为长江（武汉段），按湖北省人民政府办公厅鄂政办发[2000]74 号《省人民政府办公厅关于武汉市地表水环境功能区类别和集中式地表水饮用水水源地保护区级别规定有关问题的批复》，长江（武汉段）地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》

(GB3838-2002)“III类标准”。本评价采用武汉市生态环境局网站上公布的《2021年武汉市生态环境状况公报》长江(武汉段)数据进行分析,数据统计结果见下表。

表 5-2-6 长江(武汉段)2021年水质结果一览表

序号	名称	监测断面	功能类别	2020年水质	2021年水质	达标情况	与2020年相比水质变化
1	长江(武汉段)	纱帽	III类	II类	II类	达标	稳定
2		杨泗港	III类	II类	II类	达标	稳定
3		白浒山	III类	II类	II类	达标	稳定

根据上表,2021年长江(武汉段)各断面均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中“III类水质”的要求。

项目评价范围内涉及的国控考核断面为纱帽国控断面(距码头下游约15km),该断面水质能反应本水功能区水质的情况,根据《2021年武汉市生态环境状况公报》,纱帽国控断面2021年水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中“II类标准”,因此项目所在区域水功能区达标。

#### 5.2.2.2 地表水环境质量现状监测

为了解长江(武汉段)环境质量现状,本评价采用《汉南第二污水处理厂建设项目环境影响报告书》中监测数据对长江(武汉段)进行地表水环境质量现状评价,汉南第二污水处理厂污水排放口位于本项目上游,该报告书于2020年对长江(武汉段)丰水期(2020年8月25-27日)和枯水期(2020年11月20-22日)水质进行了监测,设置了3个取样断面,分别位于汉南第二污水处理厂污水排放口上游500m处(对照断面)、下游1000m处(控制断面)、下游8000m处(控制断面),每个断面设3个监测点。

表 5-2-7 水质监测布点一览表

水域	断面	监测断面位置	说明
长江武汉纱帽段	1#	汉南第二污水处理厂污水排污口上游约500m	对照断面
	2#	汉南第二污水处理厂污水排污口下游约1000m	控制断面
	3#	汉南第二污水处理厂污水排污口下游约8km	削减断面

#### 5.2.2.3 监测方法

监测采用的采样及分析方法见表5-2-8。

表 5-2-8 监测分析方法一览表

检测类别	检测项目	检测方法依据	分析仪器设备型号、编号	检出限
地表水	水温(°C)	温度计法(GB13195-1991)	WQG-17 水温计 (YHJC-CY-054-01)	/
	pH(无量纲)	便携式pH计法(《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)(3.1.6))	SX836 便携式pH/导电率/溶解氧仪 (YHJC-CY-008-01)	/
	溶解氧(mg/L)	便携式溶解氧仪法(《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)(3.3.1))	SX836 便携式pH/导电率/溶解氧仪 (YHJC-CY-008-01)	/

高锰酸盐指数 (mg/L)	容量法 (GB 11892-1989)	HH-S6A 数显恒温水浴锅 (YHJC-JC-016-02)	0.5
化学需氧量 (mg/L)	重铬酸盐法 (HJ 828-2017)	HCA-101 标准 COD 消解仪 (YHJC-JC-030-02)	4
五日生化需氧量 (mg/L)	稀释与接种法 (HJ 505-2009)	HI9147 溶解氧仪 (YHJC-JC-010-01) SPX-250 生化培养箱 (YHJC-JC-023-01)	0.5
氨氮 (mg/L)	纳氏试剂分光光度法 (HJ 535-2009)	721 可见分光光度计 (YHJC-JC-012-02)	0.025
总氮 (mg/L)	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 (HJ 636-2012)	Lambda365 紫外分光光度计 (YHJC-JC-013-01)	0.05
总磷 (mg/L)	钼酸铵分光光度法 (GB 11893-1989)	721 可见分光光度计 (YHJC-JC-012-02)	0.01
铜 (mg/L)	电感耦合等离子体发射光谱法 (GB/T 5750.6-2006 (1.4))	Optima 8300 电感耦合等离子体发射光谱仪 (YHJC-JC-003-01)	0.009
锌 (mg/L)	电感耦合等离子体发射光谱法 (GB/T 5750.6-2006 (1.4))	Optima 8300 电感耦合等离子体发射光谱仪 (YHJC-JC-003-01)	0.01
氟化物 (mg/L)	离子选择电极法 (GB/T 7484-1987)	PXS-270 离子计 (YHJC-JC-018-01)	0.05
硒 (mg/L)	原子荧光法 (HJ 694-2014)	AFS-8220 原子荧光光度计 (YHJC-JC-026-01)	0.0004
砷 (mg/L)	原子荧光法 (HJ 694-2014)	AFS-8220 原子荧光光度计 (YHJC-JC-026-01)	0.0003
汞 (mg/L)	原子荧光法 (HJ 694-2014)	AFS-8510 原子荧光光度计 (YHJC-JC-026-02)	0.00004
镉 (mg/L)	石墨炉原子吸收光谱法 (GB/T 5750.6-2006 (9.1))	PinAAcle 900H 火焰石墨炉原子吸收光谱仪 (YHJC-JC-027-01)	0.0005
六价铬 (mg/L)	二苯碳酰二肼分光光度法 (GB 7467-1987)	721 可见分光光度计 (YHJC-JC-012-01)	0.004
铅 (mg/L)	石墨炉原子吸收光谱法 (GB/T 5750.6-2006 (11.1))	PinAAcle 900H 火焰石墨炉原子吸收光谱仪 (YHJC-JC-027-01)	0.0025
氰化物 (mg/L)	异烟酸-吡啶啉酮分光光度法 (HJ 484-2009)	721 可见分光光度计 (YHJC-JC-012-02)	0.004
挥发酚 (mg/L)	萃取分光光度法 (HJ 503-2009)	721 可见分光光度计 (YHJC-JC-012-02)	0.0003
石油类 (mg/L)	紫外分光光度法 (HJ 970-2018)	Lambda365 紫外分光光度计 (YHJC-JC-013-01)	0.01
阴离子表面活性剂 (mg/L)	亚甲基蓝分光光度法 (GB 7494-1987)	721 可见分光光度计 (YHJC-JC-012-01)	0.05
硫化物 (mg/L)	亚甲基蓝分光光度法 (GB/T 16489-1996)	721 可见分光光度计 (YHJC-JC-012-02)	0.005
粪大肠菌群 (MPN/L)	纸片快速法 (HJ 755-2015)	SPX-250 生化培养箱 (YHJC-JC-023-02)	<20

#### 5.2.2.4 监测数据统计与评价

##### (1) 功能区划及评价标准

按湖北省人民政府办公厅鄂政办发[2000]74号《省人民政府办公厅关于武汉市地表水环境功能区类别和集中式地表水饮用水水源地保护区级别规定有关问题的批复》，长江武汉段地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

##### (2) 评价方法

采用单因子指数法评价水环境现状质量。污染指数计算方法是将各项评价参数的实测平均值  $C$ ，除以相应的水质标准值  $C_i$ ，得该项评价参数的平均污染指数  $P_i$ ，即：

①pH值的指数计算公式：

$$S_{pH.j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} (pH_j > 7.0) \text{ 或 } S_{pH.j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} (pH_j \leq 7.0)$$

式中：pH<sub>sd</sub>——地面水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH<sub>su</sub>——地面水水质标准中规定的 pH 值上限；

②溶解氧的指数计算公式：

$$S_{DO.j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} (DO_j > DO_f) \text{ 或 } S_{DO.j} = DO_s / DO_j (DO_j \leq DO_f)$$

式中：S<sub>DO, j</sub>——溶解氧的标准指数；

DO<sub>j</sub>——溶解氧在 j 点的实测统计值，mg/L；

DO<sub>s</sub>——溶解氧水质评价标准限值，mg/L；

DO<sub>f</sub>——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，DO<sub>f</sub>=468/(31.6+T)；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域，DO<sub>f</sub>=(491-2.65S)/(33.5+T)；

S——实用盐度符号，量纲为 1；

T——水温，℃。

③一般性水质因子的指数计算公式：

$$S_{i.j} = C_{i.j} / C_{si}$$

式中：S<sub>i, j</sub>——评价因子 i 的水质指数；

C<sub>i, j</sub>——评价因子 i 在 j 点的实测统计值，mg/L；

C<sub>si</sub>——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

### (3) 监测数据统计及评价

长江水质监测及评价结果见表 5-2-9~5-2-10。

表 5-2-9 2020 年长江（武汉段）水质（丰水期）情况一览表(单位: mg/L, pH 除外)

监测断面	项目	溶解氧	pH	高锰酸盐指数	COD	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	总磷	铜	镉	氟化物	石油类	阴离子表面活性剂	粪大肠菌群
	III类标准	5	6~9	6	4	20	1.0	0.2	1.0	1.0	1.5	0.05	0.2	10000 个/L
排污口上游 500 m	最大值	7.25	7.35	2.5	13	3.9	0.064	0.18	ND	ND	0.23	0.04	0.08	1800
	最大标准指数	0.85	0.18	0.42	0.65	0.98	0.06	0.90	0	0	0.23	0.8	0.40	0.18
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
排污口下游 100 0m	监测值范围	6.92	7.54	2.6	19	3.6	0.069	0.18	ND	ND	0.24	0.04	ND	9200
	最大标准指数	0.81	0.27	0.43	0.95	0.90	0.07	0.90	0	0	0.24	0.8	0	0.92
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
排污口下游 800 0m	监测值范围	7.35	7.43	2.7	16	3.8	0.08	0.2	ND	0.3	0.24	0.04	0	9500
	最大标准指数	0.93	0.22	0.45	0.8	0.95	0.08	1.00	0	0.06	0.24	0.8	0	0.10
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 5-2-10 2020 年长江（武汉段）水质（枯水期）情况一览表(单位: mg/L, pH 除外)

监测断面	项目	溶解氧	pH	高锰酸盐指数	COD	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	总磷	铜	镉	氟化物	石油类	阴离子表面活性剂	粪大肠菌群
	III类标准	5	6~9	6	4	20	1.0	0.2	1.0	1.0	1.5	0.05	0.2	10000 个/L
排污口上游 500 m	最大值	7.93	7.92	1.7	13	3.8	0.293	0.18	ND	ND	0.3	0.04	ND	70
	最大标准指数	0.65	0.46	0.28	0.65	0.95	0.29	0.90	0	0	0.30	0.80	0	0.01
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
排污口下游 100 0m	监测值范围	8.02	7.9	1.7	11	3.8	0.304	0.17	ND	ND	0.29	0.04	ND	230
	最大标准指数	0.66	0.45	0.28	0.55	0.95	0.30	0.85	0	0	0.29	0.80	0	0.02
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
排污口下游 800 0m	监测值范围	7.4	7.88	1.7	12	3.6	0.306	0.18	ND	ND	0.29	0.04	ND	340
	最大标准指数	0.93	0.22	0.45	0.8	0.95	0.08	1.00	0	0	0.24	0.80	0	0.10
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

#### (4) 评价结论

由上表结果可知，各断面各项水质监测指标均能符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准的要求。

### 5.2.3 环境噪声现状监测及评价

#### 5.2.3.1 监测内容

本次评价于 2022 年 4 月委托武汉仲联诚鉴检测技术有限公司对武汉航道船厂周边声环境

质量现状进行监测，沿厂址边界布置 4 个声环境监测点，昼间等效声级  $L_d$ 、夜间等效声级  $L_n$ 。

### 5.2.3.2 监测数据统计及评价

#### (1) 功能区划及评价标准

根据武汉市人民政府办公厅文件武政办[2013]135 号《市人民政府办公厅关于印发武汉市城市声环境质量功能区类别规定的通知》规定，本项目所在区域为长江内河航道内，长江大堤外的滩涂地；临长江航道两侧 25m 以内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。

#### (2) 监测数据统计

见表 5-2-11。

**表 5-2-11 厂界及周围环境噪声监测及评价结果 [LeqdB(A)]**

厂界方位	昼间					夜间				
	4月24日	4月25日	评价值	标准值	达标情况	4月24日	4月25日	评价值	标准值	达标情况
东侧	57	52	57	70	达标	48	42	48	55	达标
南侧	57	54	57	70	达标	47	44	47	55	达标
西侧	62	64	64	70	达标	48	50	50	55	达标
北侧	57	58	58	70	达标	45	43	45	55	达标

根据检测结果，项目运行期间各厂界昼间、夜间噪声值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)“4a 类标准（南侧）”要求。

### 5.2.4 土壤环境质量现状调查及评价

项目所在地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地“筛选值”标准限值要求。为了解项目所在地区土壤环境质量背景值，本次评价于 2022 年 4 月委托武汉仲联诚鉴检测技术有限公司对厂址及周边土壤进行了现场监测，土壤采样时间为 2022 年 4 月 28 日、2022 年 5 月 5 日~6 日。该项目在场地内及周边共布置 11 个土壤采样点，具体的监测点位信息见下表。

**表 5-2-12 项目土壤监测点位一览表**

序号	点位编号	监测位置	监测点坐标	
			经度	纬度
1	S1#（柱状样）	场地内西南部空地	114.01028906	30.27717923

2	S2# (柱状样)	场地内西南部空地	114.01084170	30.27676741
3	S3# (柱状样)	场地内南部空地处	114.01141316	30.27611008
4	S4# (柱状样)	场地内中部空地处	114.01192141	30.27553248
5	S5# (柱状样)	场地内东南部空地处	114.01264615	30.27477483
6	S6# (表层样)	场地内中部空地	114.01148450	30.27692802
7	S7# (表层样)	场地内西部空地	114.00996566	30.27846826
8	S8# (表层样)	场地外西北侧农田	114.00984556	30.28025417
9	S9# (表层样)	场地外北侧农田	114.01444726	30.28112742
10	S10# (表层样)	场地外东北侧农田	114.01598531	30.27796311
11	S11# (表层样)	场地外东南侧农田	114.01498449	30.27360966

土壤环境质量现状监测结果见表 5-2-13。

**表 5-2-13 土壤环境质量监测结果表 单位 mg/kg**

监测项目		标准限制	监测结果				
			表层样 (0.5m)				
			S1#	S2#	S3#	S4#	S5#
pH (无量纲)			7.88	7.79	7.89	8.01	8.08
重金属	铅 (mg/kg)	800	47.1	41.9	44.3	47.5	56.7
	镉 (mg/kg)	65	0.2	0.21	0.22	0.58	0.23
	汞 (mg/kg)	38	0.09	0.082	0.093	0.086	0.092
	砷 (mg/kg)	60	13.7	12.4	12.4	14.4	14.3
	六价铬 (mg/kg)	5.7	ND	ND	ND	ND	ND
	铜 (mg/kg)	18000	94	72	84	90	118
	镍 (mg/kg)	900	28	32	35	37	38
石油烃(C10-C40) (mg/kg)		4500	43	27	20	20	27
挥发性有机物	1,1,1,2-四氯乙烷 (mg/kg)	10	ND	ND	ND	ND	ND
	1,1,1-三氯乙烷 (mg/kg)	840	ND	ND	ND	ND	ND
	1,1,2,2-四氯乙烷 (mg/kg)	6.8	ND	ND	ND	ND	ND
	1,1,2-三氯乙烷 (mg/kg)	2.8	ND	ND	ND	ND	ND
	1,1-二氯乙烯 (mg/kg)	66	ND	ND	ND	ND	ND
	1,1-二氯乙烷 (mg/kg)	9	ND	ND	ND	ND	ND
	1,2,3-三氯丙烷 (mg/kg)	0.5	ND	ND	ND	ND	ND
	1,2-二氯丙烷 (mg/kg)	5	ND	ND	ND	ND	ND
	1,2-二氯乙烷 (mg/kg)	5	ND	ND	ND	ND	ND
	1,2-二氯苯 (mg/kg)	560	ND	ND	ND	ND	ND
	1,4-二氯苯 (mg/kg)	20	ND	ND	ND	ND	ND
	三氯乙烯 (mg/kg)	2.8	ND	ND	ND	ND	ND
	乙苯 (mg/kg)	28	ND	ND	ND	ND	ND
	二氯甲烷 (mg/kg)	616	ND	ND	ND	ND	ND
	反式-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	54	ND	ND	ND	ND	ND
	四氯乙烯 (mg/kg)	53	ND	ND	ND	ND	ND
	四氯化碳 (mg/kg)	2.8	ND	ND	ND	ND	ND
	氯乙烯 (mg/kg)	0.43	ND	ND	ND	ND	ND
	氯仿 (mg/kg)	0.9	ND	ND	ND	ND	ND
	氯甲烷 (mg/kg)	37	ND	ND	ND	ND	ND
	氯苯 (mg/kg)	4	ND	ND	ND	ND	ND
	甲苯 (mg/kg)	1200	ND	ND	ND	ND	ND
	苯 (mg/kg)	4	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯 (mg/kg)	1290	ND	ND	ND	ND	ND	
邻-二甲苯 (mg/kg)	640	ND	ND	ND	ND	ND	

半挥发性有机物	间,对-二甲苯 (mg/kg)	570	ND	ND	ND	ND	ND
	顺式-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	596	ND	ND	ND	ND	ND
	蒎 (mg/kg)	1293	ND	0.3	ND	0.2	0.3
	2-氯苯酚 (mg/kg)	2256	ND	ND	ND	ND	ND
	二苯并(a,h)蒎 (mg/kg)	1.5	ND	ND	ND	ND	ND
	硝基苯 (mg/kg)	76	ND	ND	ND	ND	ND
	苯并(a)芘 (mg/kg)	1.5	ND	0.1	ND	ND	0.2
	苯并(a)蒎 (mg/kg)	15	ND	0.3	ND	0.1	0.2
	苯并(b)荧蒎 (mg/kg)	15	ND	ND	ND	ND	0.3
	苯并(k)荧蒎 (mg/kg)	151	ND	ND	ND	ND	0.1
	苯胺 (mg/kg)	260	ND	ND	ND	ND	ND
	茚并(1,2,3-c,d)芘 (mg/kg)	15	ND	0.1	ND	ND	0.1
	萘 (mg/kg)	70	ND	ND	ND	ND	ND

续表 5-2-13 土壤环境质量监测结果表 单位 mg/kg

监测项目	监测结果								
	表层样 (0.2m)								
	S6#	S7#	标准限制	S8#	S9#	S10#	S11#	标准限制	
pH (无量纲)	8.31	8.33		8.35	8.26	8.36	8.57		
重金属	六价铬 (mg/kg)	ND	ND	5.7	ND	ND	ND	/	
	铜 (mg/kg)	45	38	18000	45	20	22	100	
	镍 (mg/kg)	26	20	900	28	15	21	190	
	铅 (mg/kg)	33.6	29.6	800	33.4	22.3	21.3	170	
	镉 (mg/kg)	0.36	0.39	65	0.35	0.22	0.16	0.6	
	锌 (mg/kg)	/	/					300	
	铬 (mg/kg)	/	/					250	
	汞 (mg/kg)	0.078	0.078	38	0.104	0.063	0.045	0.04	3.4
砷 (mg/kg)	9.2	9.4	60	10.3	5	5.7	6.02	25	
石油烃(C10-C40) (mg/kg)	ND	48	72	12	18	11	9	4500	
挥发性有机物	1,1,1,2-四氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	10	ND	ND	ND	ND	10
	1,1,1-三氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	840	ND	ND	ND	ND	840
	1,1,2,2-四氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	6.8	ND	ND	ND	ND	6.8
	1,1,2-三氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	2.8	ND	ND	ND	ND	2.8
	1,1-二氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	66	ND	ND	ND	ND	66
	1,1-二氯乙烷 (mg/kg)	ND	ND	9	ND	ND	ND	ND	9
	1,2,3-三氯丙烷 (mg/kg)	ND	ND	0.5	ND	ND	ND	ND	0.5
	1,2-二氯丙烷 (mg/kg)	ND	ND	5	ND	ND	ND	ND	5
	1,2-二氯乙烷 (mg/kg)	ND	ND	5	ND	ND	ND	ND	5
	1,2-二氯苯 (mg/kg)	ND	ND	560	ND	ND	ND	ND	560
	1,4-二氯苯 (mg/kg)	ND	ND	20	ND	ND	ND	ND	20
	三氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	2.8	ND	ND	ND	ND	2.8
	乙苯 (mg/kg)	ND	ND	28	ND	ND	ND	ND	28
	二氯甲烷 (mg/kg)	ND	ND	616	ND	ND	ND	ND	616
	反式-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	54	ND	ND	ND	ND	54
	四氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	53	ND	ND	ND	ND	53
	四氯化碳 (mg/kg)	ND	ND	2.8	ND	ND	ND	ND	2.8
	氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	0.43	ND	ND	ND	ND	0.43
氯仿 (mg/kg)	ND	ND	0.9	ND	ND	ND	ND	0.9	
氯甲烷 (mg/kg)	ND	ND	37	ND	ND	ND	ND	37	

	氯苯 (mg/kg)	ND	ND	4	ND	ND	ND	ND	4
	甲苯 (mg/kg)	ND	ND	1200	ND	ND	ND	ND	1200
	苯 (mg/kg)	ND	ND	4	ND	ND	ND	ND	4
	苯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	1290	ND	ND	ND	ND	1290
	邻-二甲苯 (mg/kg)	ND	ND	640	ND	ND	ND	ND	640
	间,对-二甲苯 (mg/kg)	ND	ND	570	ND	ND	ND	ND	570
	顺式-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	596	ND	ND	ND	ND	596
半挥发性有机物	萘 (mg/kg)	ND	ND	1293	ND	ND	ND	ND	1293
	2-氯苯酚 (mg/kg)	ND	ND	2256	ND	ND	ND	ND	2256
	二苯并(a,h)蒽 (mg/kg)	ND	ND	1.5	ND	ND	ND	ND	1.5
	硝基苯 (mg/kg)	ND	ND	76	ND	ND	ND	ND	76
	苯并(a)芘 (mg/kg)	ND	ND	1.5	ND	ND	ND	ND	1.5
	苯并(a)蒽 (mg/kg)	ND	ND	15	ND	ND	ND	ND	15
	苯并(b)荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	15	ND	ND	ND	ND	15
	苯并(k)荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	151	ND	ND	ND	ND	151
	苯胺 (mg/kg)	ND	ND	260	ND	ND	ND	ND	260
	茚并(1,2,3-c,d)芘 (mg/kg)	ND	ND	15	ND	ND	ND	ND	15
萘 (mg/kg)	ND	ND	70	ND	ND	ND	ND	70	

续表 5-2-13 土壤环境质量监测结果表 单位 mg/kg

监测项目	监测结果										标准限制
	S1#		S2#		S3#		S4#		S5#		
深度	0.5~1.5	1.5~3.0	0.5~1.5	1.5~3.0	0.5~1.5	1.5~3.0	0.5~1.5	1.5~3.0	0.5~1.5	1.5~3.0	
pH (无量纲)	8.22	8.36	8.4	8.48	8.43	8.36	8.54	8.48	8.39	8.46	
铜 (mg/kg)	44	30	54	34	35	34	34	43	57	41	18000
苯 (mg/kg)	ND	4									
甲苯 (mg/kg)	ND	1200									
二甲苯 (mg/kg)	ND										
石油烃(C10-C40) (mg/kg)	326	11	19	20	11	11	9	9	29	22	4500

由监测结果可知，项目所在地土壤中各项指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地“筛选值”标准限值要求，项目周围农田土壤中各项指标均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15168-2018）风险筛选值标准限值要求。

### 5.2.5 地下水环境质量现状调查及评价

根据《武汉市大车都板块综合规划环境影响报告书》规划区环境功能区划，项目所在地地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）“IV类标准”。为了解区域内地下水环境质量现状，本次评价于2022年4月委托武汉仲联诚鉴检测技术有限公司对周边地下水进行了现场监测，地下水采样时间为2022年4月28日。该项目在场地内及周边共布置3个地下水水质采样点，具体的监测点位信息见下表。

表 5-2-14 项目地下水监测点位一览表

序号	点位编号	监测点坐标		监测位置	点位类型
		经度	纬度		

1	GW1	114.01047462	30.27706629	场地中部	水质
2	GW2	114.01166081	30.27865203	场地北侧厂界外	水质
3	GW3	114.01391953	30.27407905	场地西侧厂界外	水质

地下水水质监测结果见表 5-2-15。

表 5-2-15 地下水水质监测结果一览表

评价指标	IV 类标准	单位	监测结果		
			GW1	GW2	GW3
碳酸根	/	mg/L	1.25L	1.25L	1.25L
重碳酸根	/	mg/L	745	347	585
总硬度	≤650	mg/L	619	347	557
亚硝酸盐	≤4.8	mg/L	0.004	0.003L	0.003L
菌落总数	≤1000	CFU/mL	2.6×10 <sup>2</sup>	2.0×10 <sup>2</sup>	1.7×10 <sup>2</sup>
总大肠菌群	≤100	MPN/100ml	5	8	6
溶解性总固体	≤2000	mg/L	640	380	610
氰化物	≤0.1	mg/L	0.002L	0.002L	0.002L
六价铬	≤0.1	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L
耗氧量	≤10	mg/L	1.68	2.08	0.87
pH 值		无量纲	7.2	7.2	7.1
挥发酚	≤0.01	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
氨氮	≤1.5	mg/L	0.248	0.339	0.487
甲苯	≤1400	mg/L	0.0014L	0.0014L	0.0014L
苯	≤120	mg/L	0.0014L	0.0014L	0.0014L
邻-二甲苯	≤1000	mg/L	0.0014L	0.0014L	0.0014L
间,对-二甲苯	≤1000	mg/L	0.0022L	0.0022L	0.0022L
汞	≤0.002	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
砷	≤0.05	mg/L	0.001	0.001	0.0003L
铅	≤0.10	mg/L	0.00009L	0.00009L	0.00009L
镉	≤0.01	mg/L	0.00005L	0.00005L	0.00005L
钙	/	mg/L	171	99.9	157
钠	≤400	mg/L	9.94	9.56	9.1
钾	/	mg/L	0.6	1.12	0.58
铁	≤2	mg/L	0.06	0.04	0.07
铜	≤1.5	mg/L	0.04L	0.04L	0.04L
锰	≤1.5	mg/L	1.02	1.23	1.11
镁	/	mg/L	46	23.3	39.3
氟化物	≤2	mg/L	0.18	0.006L	0.094
氯离子	≤350	mg/L	14.8	24.4	11.3
硝酸盐(氮)	≤30	mg/L	0.088	0.004L	0.004L
硫酸盐	≤350	mg/L	4.21	41.8	91.8
可萃取性石油烃(C10-C40)	≤1.2(上海市标准)	mg/L	0.04	0.06	0.12

从上表可见，项目所在地地下水各项指标监测值能够满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）“IV类标准”。

### 5.2.6 陆生生态现状

根据《湖北植被区划》（王映明，武汉植物学研究，1985），湖北省属亚热带常绿阔叶林区域中的东部（湿润）常绿阔叶林亚区域。评价区属于湖北南部中亚热带常绿阔叶林地带、

江汉平原湖泊植被区。本区开垦历史早，人类经济活动影响强烈，原生植被多为栽培植被所替代。

根据现场调查，项目评价区域以人工植被及次生植被为主。陆域拟建区域植被主要为次生小乔木及灌草丛，主要植物物种有构树（*Broussonetia papyrifera*）、意杨（*Populus euramevicana*）和旱柳（*Salix matsudana*）等小乔木，以及芦苇（*Phragmites communis*）、香蒲（*Typha orientalis*）等沼泽植被。厂区东侧为长江大堤，江堤沿线主要为人工种植的意杨防浪林，林下灌草丛稀疏。堤外河滩地除次生意杨外，多见芦苇、五节芒（*Miscanthus floridulus*）、束尾草（*Phacelurus latifolius*）等沼泽植被。前期周边罐种植有樟（*Cinnamomum camphora*）、棕榈（*Trachycarpus fortunei*）、石楠（*Photinia serratifolia*）等绿化植物。

评价区域内植被受人类活动干扰强度大，未发现评价范围内有古树名木及国家重点保护野生植物资源的分布。

### 5.2.7 水生生态现状

本次评价采用资料收集及其它相关文献资料进行评价，调查范围为长江武汉段，水生生态调查主要收集和利用已有调查成果：

1、《长江流域水生生物资源及生境状况公报（2019年）》（农业农村部长江流域渔政监督管理办公室、生态环境部长江流域生态环境监督管理局、水利部长江水利委员会、交通运输部长江航务管理局，2020年）

2、《长江中游江段浮游生物群落结构及其与环境因子的关系》（中国水产科学研究院长江水产研究所、华中农业大学水产学院，2021年5月发表于淡水渔业）

3、《长江干流宜昌-安庆段大型底栖动物群落结构及环境分析》（中国科学院水生生物研究所淡水生态与生物技术国家重点实验室、中国科学院大学，2019年5月发表于水生生物学报）

4、《长江中下游干流大型底栖动物的分布模式》（中国科学院水生生物研究所淡水生态与生物技术国家重点实验室、中国科学院大学、中国长江三峡集团有限公司，2022年发表于水生生物学报）

5、《长江干线航道发展规划（修编）环境影响报告书》（中交第二航务工程勘察设计院有限公司，2017年6月）

#### 5.2.7.1 浮游植物

根据上述资料可知，评价区域江段浮游植物密度为  $4.7 \times 10^4 \text{ind./L}$ ，平均生物量为  $0.03 \text{mg/L}$ 。浮游植物种类不多，常见的藻类分属硅藻（*Bacillariophyta*）、绿藻（*Chlorophyta*）、

蓝藻（CyanopHyta）、裸藻（EuglenopHyta）等 4 个门，共 39 个种属；藻类平均密度约为  $3 \times 10^4 \sim 1.3 \times 10^6 \text{ ind./L}$ ，其中以硅藻居多，其次是蓝藻。

表 5-2-16 评价区藻类名录

序号	种类组成		数量
I	硅藻门	<b>BacillariopHyta</b>	
1	变异直链藻	<i>Melosira varians</i>	+
2	颗粒直链藻	<i>M. granulata</i>	+
3	颗粒直链藻最窄变种	<i>M. G. var.angustissima</i>	+
4	螺旋颗粒直链藻	<i>M. granulata</i>	+
5	美丽星杆藻	<i>Asterionella Formosa</i>	+
6	大羽纹藻	<i>P.maior</i>	+
7	著名羽纹藻	<i>P. nobilis</i>	+
8	羽纹藻一种	<i>P.sp.</i>	+
9	广缘小环藻	<i>C. bodanica</i>	+
10	双头辐节藻	<i>Stauroneis anceps</i>	+
11	矮小辐节藻	<i>S. pygmaea</i>	+
12	钝脆杆藻	<i>Fragilaria capucina</i>	+
13	克洛脆杆藻	<i>F. crotonensis</i>	+
14	尖针杆藻	<i>S. acus</i>	+
15	偏突针杆藻	<i>S. vaucheriae</i>	+
16	偏突针杆藻小头变种	<i>S.vaucheriae var</i>	+
17	月形短缝藻	<i>E.lunaris</i>	+
18	椭圆波缘藻	<i>Cymatopleura elliptica</i>	+
19	草鞋形波缘藻	<i>C. solea</i>	+
20	长等片藻	<i>Diatoma elongatum</i>	+
21	普通等片藻	<i>D. vulgare</i>	+
22	粗壮双菱藻	<i>Surirella robusta</i>	+
23	螺旋双菱藻	<i>S.spiralis</i>	+
II	绿藻门	<b>ChloropHyta</b>	
24	双射盘星藻	<i>Pediastrum biradiatum</i>	+
25	整齐盘星藻	<i>P. integrum</i>	+
26	二角盘星藻纤细变种		+
27	单角盘星藻	<i>P. simplex</i>	+
28	单角盘星藻具孔变种	<i>P. simplex var.duodenarium</i>	+
29	短棘盘星藻	<i>P. boryanum</i>	+
30	实球藻	<i>Pandorina morum</i>	+
31	双胞胎新月藻	<i>C.didymotocum</i>	+
32	圆鼓藻	<i>Cosmarium circulare</i>	+
33	链丝藻	<i>Hormidium sp.</i>	+
34	水绵一种	<i>Spirogyra sp.</i>	+
III	蓝藻门	<b>CyanopHyta</b>	
35	微小平列藻	<i>M.tenuissima</i>	+
36	窝形席藻	<i>pHormidium foveolarum</i>	+
37	念珠藻一种	<i>Nostoc sp.</i>	+
38	螺旋藻	<i>Spirulina major</i>	+
IV	裸藻门	<b>EuglenopHyta</b>	
39	尖尾裸藻	<i>Euglena . oxyuris</i>	+

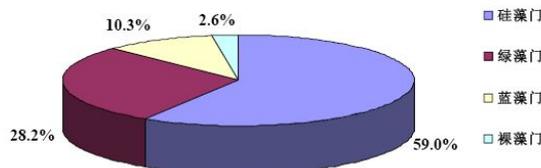


图 5-2-1 浮游植物种类组成

表 5-2-17 浮游植物种类组成

种类	硅藻门	绿藻门	蓝藻门	裸藻门
数量	23	11	4	1
比例 (%)	59.0	28.2	10.3	2.6

## 5.2.7.2 浮游动物

评价江段浮游动物密度为 540.28 ind./L, 生物量为 0.308 mg/L。浮游动物优势种群不明显, 共有 48 种, 以轮虫 (*Rotifera*) 种类较多, 有 19 种, 占浮游动物的 39.6%, 主要种属有晶囊轮虫 (*Asplanchna*)、臂尾轮虫 (*Brachionus*)、臂尾轮虫 (*Brachionus*)、多肢轮虫 (*Polyarthra*) 等; 其次是原生动物 (*Protozoa*), 有 18 种, 占浮游动物的 37.5%, 其种属多为一些广布性种类, 常见有表壳虫 (*Arcella*)、砂壳虫 (*Diffugia*)、匣壳虫 (*Contropoxyi*) 等。枝角类 (*Cladocera*) 以象鼻溞 (*Bosmina*)、僧帽溞 (*Daphnia*)、低额溞 (*Simocephalus*) 等为多见; 桡足类 (*Copepoda*), 以汤匙华哲水蚤 (*Sinocalanus*) 和剑水蚤 (*Cyclops*) 等为多见。

表 5-2-18 评价区浮游动物名录

序号	种类组成	数量
I	原生动物	<b>Protozoa</b>
1	盘状表壳虫	<i>A. discoides</i>
2	半圆表壳虫	<i>A. hemisphaerica</i>
3	小茄壳虫	<i>Hyalosphenia minuta</i>
4	暖昧砂壳虫	<i>D. fallax</i>
5	湖沼砂壳虫	<i>D. limnetica</i>
6	褐砂壳虫	<i>D. avellana</i>
7	圆匣壳虫	<i>C. orbicularis</i>
8	斜口虫	<i>Enchelyodon sp.</i>
9	尾毛虫	<i>Uroircha sp.</i>
10	刺日虫	<i>Raphidiophrys sp.</i>
11	刺胞虫	<i>Acanthocystis sp.</i>
12	钟虫	<i>Vorticella sp.</i>
13	钟形钟虫	<i>V. campanula</i>
14	春盖果虫	<i>Propygidium vernale</i>
15	环靴纤虫	<i>Cothurnia annulata</i>
16	柠檬蓝口虫	<i>Nassula citrea</i>
17	王氏铃壳虫	<i>Tintinnopsis wangi</i>
18	锥形似铃壳虫	<i>T. conicus</i>
II	轮虫	<b>Rotifera</b>
19	角突臂尾轮虫	<i>Brachionus angular</i>
20	萼花臂尾轮虫	<i>B. calyciflorus</i>
21	裂足轮虫	<i>Schizocerca diversicornis</i>
22	螺形龟甲轮虫	<i>Keratella cochlearis</i>
23	曲腿龟甲轮虫	<i>K. ualga</i>
24	裂痕龟纹轮虫	<i>Anuraeopsis fissa</i>
25	月形腔轮虫	<i>Lecane luna</i>
26	囊形单址轮虫	<i>M. bulla</i>
27	前节晶囊轮虫	<i>Asplanchna priodonta</i>
28	卜氏晶囊轮虫	<i>A. brightwelli</i>
29	罗氏异尾轮虫	<i>Trichocerca rousseleti</i>
30	长刺异尾轮虫	<i>T. longiseta</i>
31	等棘异尾轮虫	<i>T. similis</i>

32	针簇多肢轮虫	<i>Polyarthra trigla</i>	+
33	尖尾疣毛轮虫	<i>S. stylata</i>	+
34	梳状疣毛轮虫	<i>S. pectinata</i>	+
35	奇异六碗轮虫	<i>Hexarthra mira</i>	+
36	长三肢轮虫	<i>Filinia longiseta</i>	+
37	胶鞘轮虫	<i>Collotheca sp.</i>	+
III	枝角类	<b>Cladocera</b>	
38	长额象鼻溇	<i>Bosmina longirostris</i>	+
39	筒弧象鼻溇	<i>B. coregoni</i>	+
40	透明溇	<i>Daphnia hyaline</i>	+
41	近亲裸腹溇	<i>Moina affinis</i>	+
42	拟老年低额溇	<i>S. vetuloides</i>	+
43	肋形尖额溇	<i>Alona costata</i>	+
IV	桡足类	<b>Copepoda</b>	
44	舌状叶镖水蚤	<i>pHyllodiatomus tunguidus</i>	+
45	广布中剑水蚤	<i>Mesocyclops leuckarti</i>	+
46	英勇剑水蚤	<i>Cyclops strenuus</i>	+
47	小剑水蚤	<i>Microcyclops sp.</i>	+
48	锯缘真剑水蚤	<i>Eucyclops serrulatus</i>	+

表 5-2-19 浮游动物种类组成

种类	轮虫类	原生动物	枝角类	桡足类
数量	19	18	6	5
比例 (%)	39.6	37.5	12.5	10.4

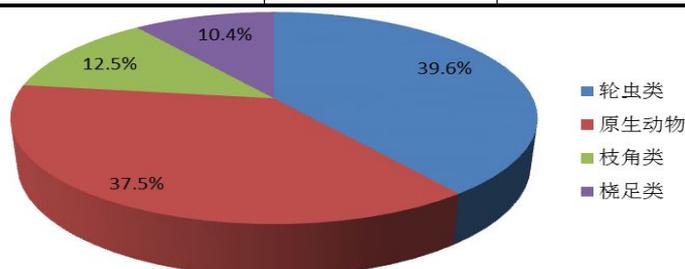


图 5-2-2 浮游动物种类组成

### 5.2.7.3 底栖动物

评价区河段底质以沙质、泥沙为主，底栖动物主要分布于沿岸缓流区，江心处水流湍急，底栖动物种类分布少。评价区底栖动物密度平均 5ind./m<sup>2</sup>，生物量平均 1.56g/m<sup>2</sup>。

底栖动物中，水生昆虫的种类较多约占 34%，以蜻蜓目 (*Odonata*)、襁翅目 (*Plecoptera*)、摇蚊幼虫 (*Tendipes*)、端足类 (*AmpHipoda*)、等足类 (*Isopoda*)、寡毛类 (*Oligochaeta*) 的介形虫 (*Cyprinotus spp*)、水丝蚓 (*Limnodrilus*)、淡水单孔蚓 (*MonopylepHorus limosus*)、球肾白线蚓 (*Fridericia*) 为最常见；其次是软体动物 (*Mollusca*)，约占 21%，均为长江的广生性种类，常见的软体动物有梨形环棱螺 (*Bellamyia purificata*)、放逸短沟蜷 (*Semisulcospira libertina*)、椭圆萝卜螺 (*Radixswinhoei*)、淡水壳菜 (*Limnoperna lacustris*)、湖球蚬 (*SpHaerium lacustre*)。

#### 5.2.7.4 水生维管束植物

水生维管束植物的丰度主要受水流、水位和含沙量的影响，因本江段江水浊度相对较大，水位变化较频繁、水位的季节变幅较大，因此水生维管束植物较贫乏，只在含淤泥的河湾、草洲、浅滩有些分布，如菹草 (*Potamogeton crispus*)、马来眼子菜 (*Potamogeton malaianus*)、轮叶黑藻 (*Hydrilla verticillata*)、小茨藻 (*Najas minor*)、苦草 (*Vallisneria natans*)、狸藻 (*Utricularia*)。

#### 5.2.7.5 鱼类资源

##### (1) 鱼类种类组成

20 世纪 50 年代以前，长江中游进行系统的渔业资源调查几乎是空白。50 年代，褚新洛调查宜昌段鱼类，采集到鱼类 72 种（褚新洛 1955）。通过收集整理历史资料及汇总 1959 年以后长江流域渔业资源调查的成果，湖北省水生生物研究所鱼类研究室于 1974 年发表专著《长江鱼类》，书中统计长江中游江段（宜昌至湖口，含长江干流和洞庭湖水系）鱼类 153 种，其中仅见于中游水体鱼类 25 种（湖北省水生生物研究所鱼类研究室 1976）。而 1990 年出版的《长江水系渔业资源》根据 1973~1975 年六省一市长江水产资源材料，汇总文献记载，认为长江中游地区鱼类 215 种，其中仅见于中游地区的鱼类 42 种。同时，书中还对长江水系 45 种主要经济鱼类生物学及其生态学方面进行了概述。此外，该书还统计了长江七省 1949–1985 年天然捕捞量及渔获物组成（长江水系渔业资源调查协作组 1990）。20 世纪 80–90 年代，特别是葛洲坝截流后，长江中游渔业资源调查主要侧重于四大家鱼等重点经济鱼类的产卵场调查、繁殖规模监测，及中华鲟、白鲟等保护动物产卵场、繁殖监测，及近坝区的长江宜昌段的渔业资源调查（长江四大家鱼产卵场调查队 1982, 余志堂 1988, 虞功亮等 1999, Wei et al 1997）。

进入 21 世纪后，对长江中游鱼类多样性的报道极少。有刘绍平等（2005）研究了荆州、岳阳及湖口 3 个江段的鱼类组成，调查鱼类种类为 59 种。蔡振华等（2012）调查了城陵矶以上宜昌、荆州及城陵矶 3 个江段，采集鱼类 58 种。Li et al（2016）报道了长江宜昌段近坝区鱼类分布与环境之间的关系。因此，建国（1949 年）以后，长江中游比较系统的鱼类调查仅 20 世纪 70 年代的 1 次（长江水系渔业资源调查协作组 1990）。近年来，特别是三峡水利枢纽蓄水以来，坝下生境已发生了变化，长江中游首当其冲地受其影响。为了解并配合新形势下长江中游渔业资源的保护工作，制定合理的保护计划，对整个长江中游渔业资源现状进行系统的调查显得尤为迫切和必要。同时，也是三峡大坝 2012 年 9 月 10 日首次实现 175 m 蓄水后对长江中游进行的第一次系统的调查。

《长江中游鱼类群落的时空动态与保护区优化研究》在 2015–2017 年，对长江中游干流、洞庭湖、老湾故道进行了 4 次调查。时间分别为 2015 年 7 月和 11 月、2016 年 11 月及 2017 年 7 月，每次调查 20 天。调查方式有固定站点调查和移动调查两种。

固定站点包括长江干流（宜昌、荆州、洪湖、武汉和湖口段）、东洞庭湖以及老湾故道。采样方式以雇请渔民使用不同网具进行捕捞，捕捞网具包括流刺网（网目 1~5 cm,网高 0.6~1.5 m, 网长 100~300 m）、定置刺网（网目 2 cm, 网长 100 m）、板罾、迷魂阵及虾笼等。

移动采样点为宜都、石首、调关、螺山、簪洲湾、双柳和武穴，调查方法与固定采样点类似，同时加上走访渔民、餐馆和市场等收集鱼类样本。采集点位置见下图。

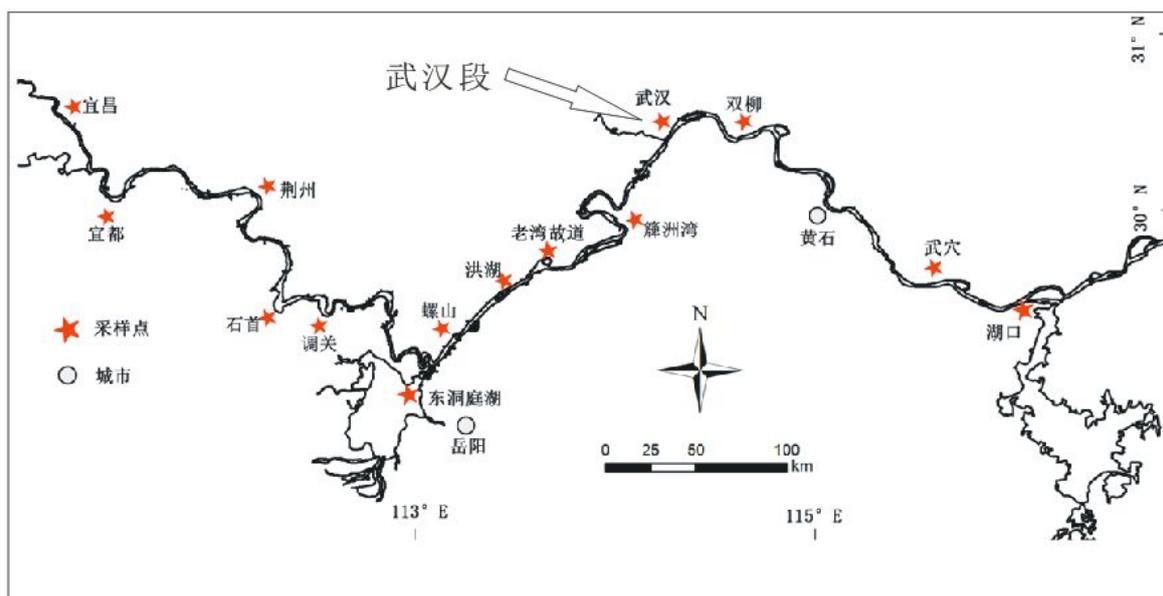


图 5-2-3 浮游动物种类组成

根据调查结果，长江（武汉段）的主要渔获物为鲤、鲢、铜鱼、长春鳊、鳊、短颌鲚、鳊、团头鲂、瓦氏黄颡鱼、银鲴等，主要渔获物为鲤、鲢和铜鱼，占渔获物总重量的 59.6%。从多样性指数水平来看，长江（武汉段）鱼类多样性较高。Shannon-Wiener、Simpson、Margalef 和 Pielou 指数分别为 2.72、0.88、7.47 和 0.67。各类鱼类结构见下表。

表 5-2-20 长江（武汉段）鱼类结构

地点 Area	种类 Species	尾数 Number	尾数比 Percentage	重量 Weight	重量比 Percentage	尾均重 Mean	体长均值 Mean	IRI
------------	---------------	--------------	-------------------	--------------	-------------------	-------------	--------------	-----

		(ind.)	of number (%)	(g)	of weight (%)	body weight (g)	body length (mm) means±sd	
武汉 Wuhan	鲤	138	7.5	376200.2	26.2	2726.1	540±124.5	2982.7
	鲢	165	9.0	389446.8	27.1	2360.3	586±97.8	2473.2
	铜鱼	404	22.0	90960.7	6.3	225.2	247±37.5	1861.7
	长春鳊	149	8.1	44293.0	3.1	297.3	256±45.5	799.7
	鳊	36	2.0	157925.0	11.0	4386.8	583±118.6	628.6
	短颌鲚	165	9.0	8288.4	0.6	50.2	225±56.8	519.1
	鳊	67	3.6	20305.9	1.4	303.1	188±93.3	202.4
	团头鲂	22	1.2	22961.5	1.6	1043.7	339±51.3	103.8
	瓦氏黄颡鱼	45	2.5	5188.4	0.4	115.3	176±49.7	88.4
	银鲴	58	3.2	11874.2	0.8	204.7	173±14.6	79.7
	其他种类	587	32.0	310642.7	21.6	529.2		

根据《武汉市人民政府关于长江汉江武汉段实施全面禁捕的通告》，自2020年7月1日起，开启长江汉江武汉段十年常年禁捕，同饮一江水，共护母亲河，禁捕工作的推进落实，将为全力推进长江经济带生态保护和绿色发展谱写新篇章。

## (2) 鱼类生境类型

### ①生境习性

按迁徙习性，可分为3大类群：

江湖半洄游性鱼类，如青鱼、草鱼、鲢、鳊、鳊等。

洄游性鱼类，如日本鳊、刀鲚等。

定居性鱼类，如鲤、鲫、黄颡鱼、团头鲂、乌鳢等。

### ②摄食类型

按食性分，可分为4大类群：

植食性鱼类：包括以浮游植物为食的鲢，以维管植物为食的草鱼，以周丛植物为食的鲴类、鳊等。

凶猛性鱼类：以鱼类为主要捕食对象，甲壳类及水生昆虫为辅，包括鳊、南方鲇、黄颡鱼等。

底栖动物食性鱼类：以底栖软体动物为食的类群。包括青鱼、虾虎鱼属鱼类等。

广食谱性鱼类：这类鱼类杂食性，食谱中包括小型动物、植物及其碎屑，其食性在不同环境水体和不同季节有明显变化。包括鲤、鲫、泥鳅等。

### ③产卵类型

该江段鱼类的产卵类型可以分为三类：

漂流性卵种类：此类主要是生活在江河水体中、上层的鱼类繁殖季节在 4-7 月，产出的卵体积大，比重略大于水，卵顺流而下进行孵化。此繁殖类群对环境要求较高，必须满足一定的水温、水位、流速、流态、流程等承文条件才能完成繁殖和孵化。调查区域包括有青鱼、草鱼、鲢、鳙、铜鱼、吻鮠、蛇鮠等。

产沉（粘）性卵种类：卵子比水重，产出后沉在水底或附着于水草、石块等产卵基质上。根据卵粒有无粘性，又分成无粘性卵，如鲟鳇鱼类、鳅科鱼类等的卵，粒粒分离，无粘性。粘性卵，卵膜外层遇水后具粘性，或长有粘丝，产后附着于水草、石块等产卵基质上，如鲤、鲫、鳊、飞鱼等的卵子。其中，产弱粘性卵的种类通常生活于静水水域水草丰富的地方，卵粘附于水草上孵化，如鲤、鲫、南方鲇、鲴类等；产强粘性卵的种类通常生活于激流浅滩或流速较大的河槽，产出的卵牢固地粘附在石砾表面，激流中孵化，有蛇鮠、黄颡鱼、翘嘴鲌等。

### （3）渔获物现状

《长江流域水生生物资源及生境状况公报（2019 年）》可知，2019 年，长江中游洪湖江段采集到鱼类 28 种，主要渔获种类为铜鱼、鲇、长吻鮠、鲤和草鱼等，该江段日均单船产量为 20.3kg。

2019 年 7 月和 11 月，长江中游湖广-罗湖洲河段日均单船产量 20.95kg，捕捞方式主要为流刺网和地笼。渔获物优势种有铜鱼、鲤、鲢、鳙、青鱼、长吻鮠、鲇、鳊和粗唇鮠共 9 种，分别占渔获物总重量的 33.38%、15.54%、8.67%、8.63%、7.97%、6.61%、4.98%、3.37%和 2.26%。该 9 种鱼类在湖广-罗湖洲河段渔获比例合计达到 91.41%。

#### 5.2.7.6 鱼类三场一通道

产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道是鱼类活动的重要生境，三场一通道的调查对掌握鱼类的活动规律，促进渔业生产的有效进行，鱼类资源的合理利用和保护措施的研究具有重要意义。

##### （1）产漂流性卵鱼类产卵场

###### ①历史情况

在以往的调查结果显示，长江干流普遍分布有四大家鱼的产卵场，从重庆至彭泽间江段上规模比较集中的产卵场有 36 个，由于长江特定的水文情势和四大家鱼产卵期的生境要求，长江干流四大家鱼产卵场均属漂流性产卵场，多在急流区段。

武汉港沿线分布有两个四大家鱼产卵场，分别为大咀产卵场和白浒山产卵场，岸线总长 31.05km，其中大咀产卵场内有 14.5km，白浒山产卵场内有 16.55km。武汉港范围内“四大家鱼”产卵场分布及规模见下表。

表 5-2-21 长江干流（武汉段）武汉港“四大家鱼”产卵场

名称	范围	延伸距离 (km)	距上一产卵场的距离(km)	规模 (%)
大咀	大咀-纱帽山	14.5	33	1.1
白浒山	阳逻-葛店	16.55	66	1.6

根据余志堂等 1986 年的调查，长江簰洲湾河段（潘家湾-纱帽山）分布有 1 个青、草、鲢、鳙“四大家鱼”产卵场（表 5-2-21、图 5-2-4），为大咀-纱帽山，位于拟建项目所在江段的下游。该江段是四大家鱼的产卵场区域，产卵规模占总量的 2.7%。

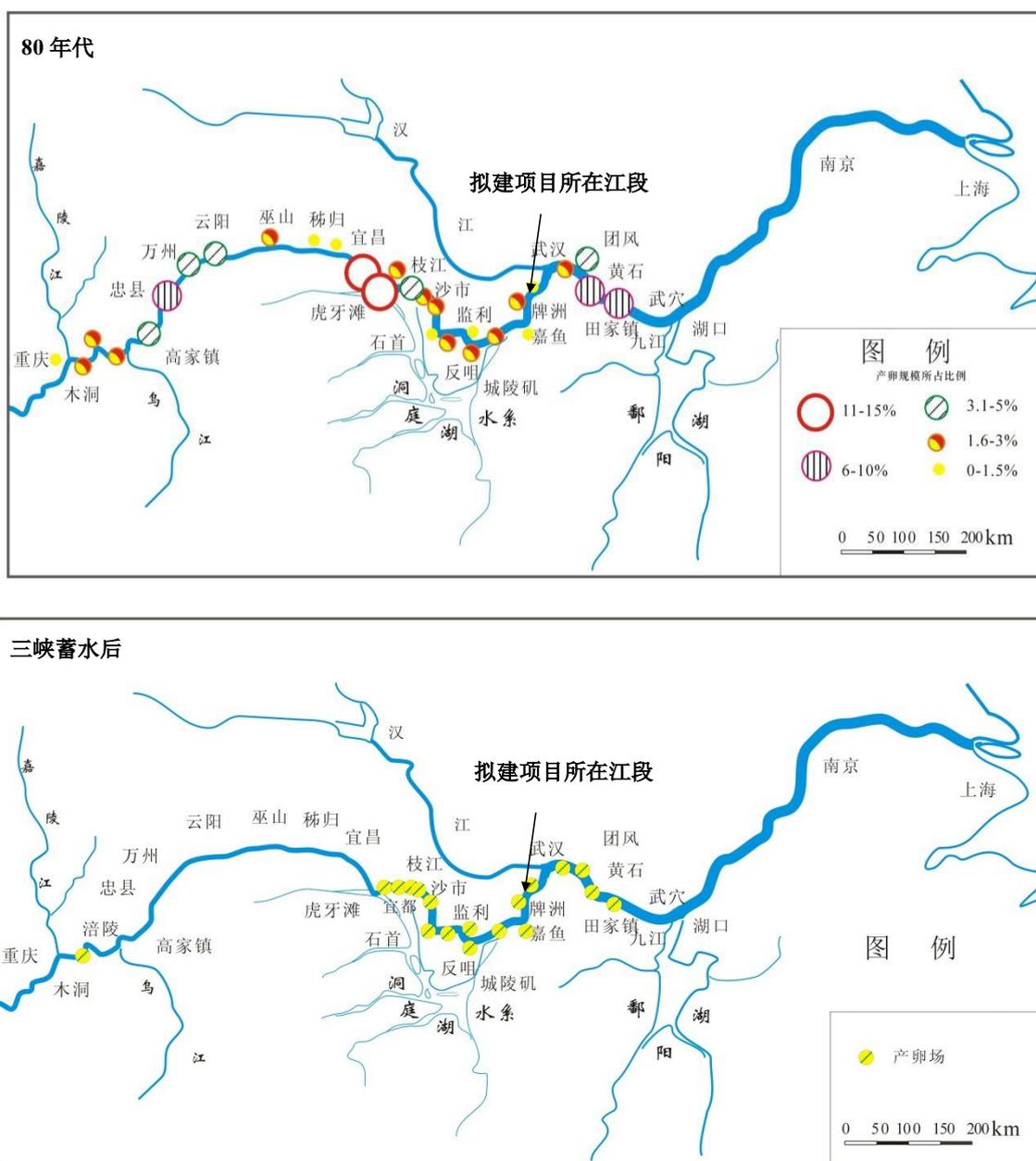


图 5-2-4 长江干流“四大家鱼”产卵场示意图

本工程位于武汉港汉南区，大咀产卵场位于本项目下游约 6km，本项目下游距白浒山产卵场边界约 80km，如下图所示。由于大咀产卵场距离本工程距离较远，基本不会受到影响，故本项目对四大家鱼产卵场影响较小。

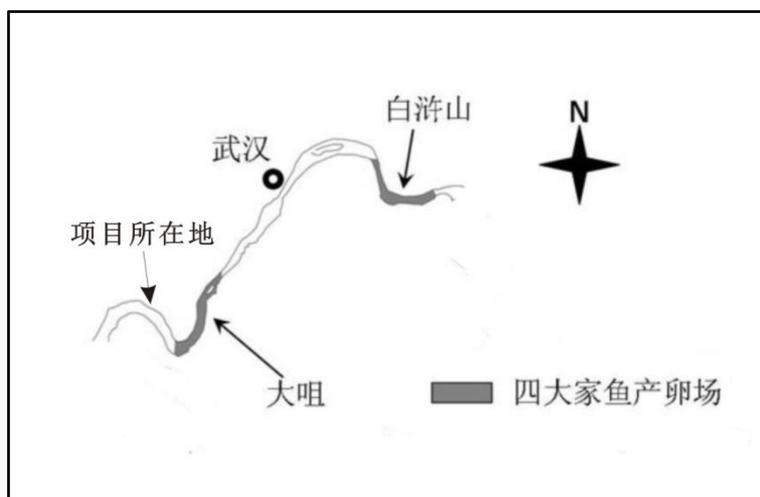


图 5-2-5 武汉港范围内四大家鱼产卵场分布图

根据近年的四大家鱼早期资源监测，武汉港规划区内四大家鱼产卵场的产卵规模明显下降，部分产卵场或已消失。1998 年 5~7 月，九江断面四大家鱼早期资源调查结果表明，九江断面的家鱼苗主要来自九江上游 200~700km 的江段内，即为城陵矶至新滩口江段内家鱼产卵场所繁殖的鱼苗漂流而至。1999 年纱帽野外调查数据显示，采得家鱼卵、苗的发育期，结合当时水温条件下的发育时数以及江水的平均流速推算，纱帽断面采得的家鱼苗主要来自其上游 46~650km 的江段内，即为新滩口至宜昌江段内家鱼产卵场所繁殖的鱼苗漂流而至，其中眼囊期的草鱼来自簰洲产卵场。2008 年武穴江段四大家鱼早期资源调查结果也表明，所采集到四大家鱼鱼苗来自于长江公安县以上江段。

通过以上调查结果可知，历史上的大咀四大家鱼产卵场离本项目较近，分布在离本项目下游约 7km 处。

## ②目前状况

2019 年，农业农村部长江流域渔政监督管理办公室、生态环境部长江流域生态环境监督管理局、水利部长江水利委员会、交通运输部长江航务管理局等科研单位和管理部门对长江干流、典型支流和重要通江湖泊珍稀特有水生动物、渔业资源、重要渔业物种产卵场、渔业生态环境进行了调查。调查结果显示，四大家鱼产卵场主要分布在长江中上游宜宾、泸州、合江、涪陵区、涪陵珍溪镇、宜昌、监利、洪湖螺山、洪湖市、洪湖龙口和阳逻 11 个江段，产卵规模为 46.6 亿粒；其中产卵规模较大的 (>0.5 亿粒) 有宜昌、洪湖螺山、洪湖市、洪湖龙口和阳逻 5 个江段。而大咀四大家鱼产卵场未监测到。

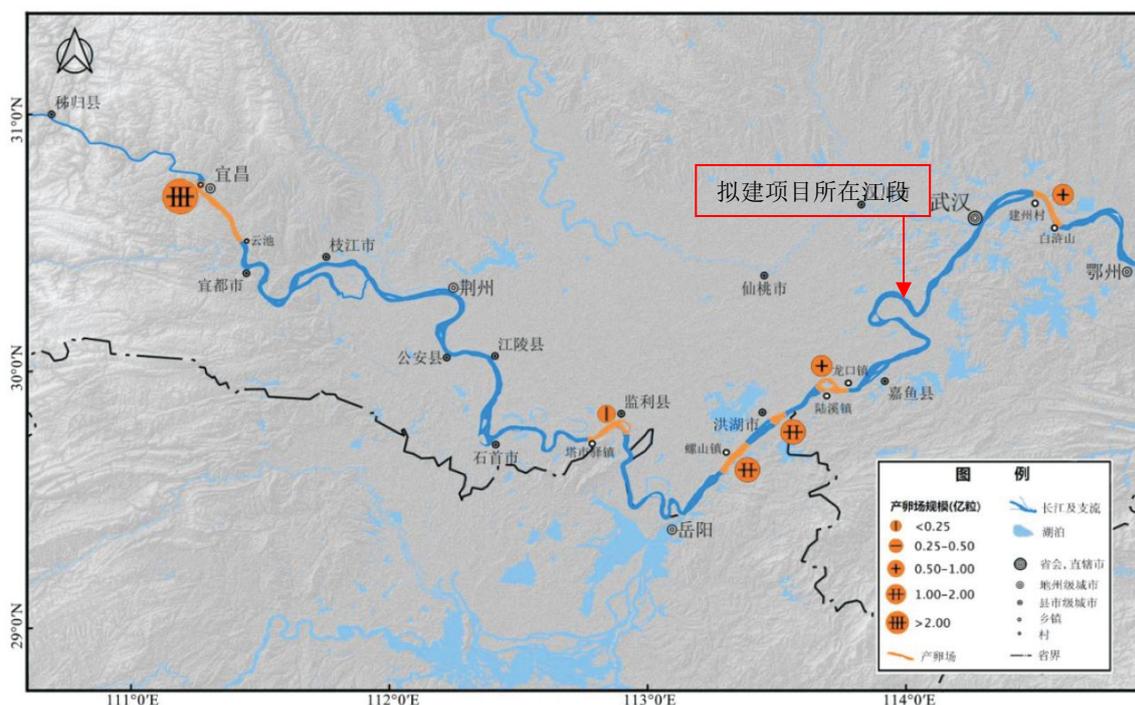


图 5-4-2 长江中游四大家鱼产卵场

### ③四大家鱼产卵场总结

根据现状调查，现有项目下游分布有大咀四大家鱼产卵场（位于现有码头下游约 7km 处，历史上存在，目前未监测到产卵活动，产卵时间主要集中在 5-6 月份），而本项目码头已经建成并运行多年，码头运营期间未排放污水，且大气和声环境影响范围有限。因此，历史上的大咀四大家鱼产卵场不在武汉航道船厂码头的影响范围内。

#### （2）产沉（粘）性卵鱼类产卵场

根据鱼卵附着基质的差异可以分为主要以水生植物、陆植物及水中草质漂浮物为基质的粘性卵，如鲤、鲫、鲇、翘嘴鲌等；主要以砾为基质的粘性卵如黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼、虾虎鱼等。这些产粘性卵鱼类的产卵场通常分布在河道弯曲或宽阔的湿地区域以及洲滩周缘地区，同时有许多河漫滩和洲滩，在涨水季节也能成为这些鱼类的产卵场。产卵场通常水域较浅，水流较缓，或具沙砾底质，或水生植物密布，产卵场多以近岸草基、石基作介质，规模均不大。

根据长江所调查成果显示，本江段附近产粘性卵鱼类产卵场的主要分布水域为现有码头下游约 6km 处的大咀四大家鱼产卵场附近，拟建码头处未发现产沉（粘）性卵鱼类产卵场。

#### （3）索饵场

长江鱼类食谱主要分为植物（包括浮游藻类和水生植物）、鱼类、底栖动物、杂食等四大类。以浮游藻类为食的鱼类主要有鲢、鳙等，其觅食区域主要在湖泊或河流靠近河岸缓流

水域，该区域浮游藻类密度相对较大；以水生植物为食的鱼类有草鱼（主食水生维管束植物）、鲴类（主食周丛植物），沿岸水生植物生长茂盛的区域可为其提供良好的觅食场所；以底栖动物为食的鱼类主要有青鱼、虾虎鱼类主要在底栖动物丰富水域觅食；鲤、鲫等杂食性鱼类要在水流平缓的洄水湾索饵；鲇、鳊等肉食性鱼类多在洄水湾以及急流滩下的深水区索饵。

根据鱼类食性以及长江江段生境特征，大多数鱼类索饵场主要分布于沿岸缓流区域、水草丛生的沿岸水域、底质为泥沙或沙砾的缓流水域。现有码头处不是鱼类的索饵场。

#### （4）越冬场

每年秋冬季节至翌年3月，长江中下游进入枯水期，水量减，水位降低，随着水温的逐步下降，鱼类从支流或干流浅水区进入饵料资源较为丰富、流速较缓、水温较为稳定的深水区或深潭中越冬。根据历史资料记载，长江中下游干流分布有15-80米的深潭超过153处，深潭区通常位于沿岸矶头之下，或河湾的凹岸，或沙洲附近，或者兼而有之。码头位于滩涂地旁，冬季水位较浅，且码头无水下桩基结构，不涉及鱼类的越冬场。

#### （5）洄游通道

洄游通道是水生生物为适应其生命周期中某一环节而进行主动的、集群的定向和周期性的长距离迁徙所经行的通道，这些迁徙包括生殖洄游、索饵洄游和越冬洄游。长江干流是一些珍稀鱼类洄游通道，具有洄游特性的鱼类包括中华鲟、胭脂鱼等，会通过洄游通道在特定的时间点或特定的地点进行其生命活动的重要过程。现有码头所在长江江段是中华成鱼生殖洄游及幼鱼索饵洄游通道的组成部分，同时也是胭脂鱼等鱼类越冬洄游的部分通道。但现有码头位于长江大堤外滩涂地，水域部分仅涉及固定的浮趸，无水下桩基结构，而根据中华鲟和胭脂鱼的洄游习性可知，中华鲟洄游时喜走河道水深且多沙丘的地方，胭脂鱼在江心深水区越冬，固定的浮趸位于长江大堤堤滩涂地旁，不会阻断水生生物的洄游路线，基本不会对水生生物洄游通道造成影响。

#### 5.2.7.7 评价江段重点保护水生动物

工程江段是江海洄游水生动物的洄游通道，可能分布有中华鲟等大型洄游鱼类及胭脂鱼、江豚等国家重点保护野生动物。根据《国家重点保护野生动物名录》（2021年）、《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》（2015年）判断，其中白鱀豚（CR，极危）、中华鲟（CR，极危）、江豚（CR，极危）为国家一级保护野生动物，胭脂鱼（CR，极危）和鲸（CR，极危）为国家二级保护野生动物。

##### （一）国家级保护动物

### ①白鱀豚 *Lipotes vexillifer* (Miller)



国家 I 级保护水生野生动物。

白鱀豚是一种淡水鲸类，属白鱀豚科。

#### ①形态特征

白鱀豚身体呈纺锤形，全身皮肤裸露无毛，嘴部狭长，具长吻，上下颌两边密排着 130 多颗圆锥形的牙齿，前额呈圆形隆起。皮肤细腻光滑，背面是浅灰蓝色，腹面是白色，体表呈流线形，前肢为鳍肢，背鳍呈三角形。后肢退化，尾部末端左右平展，分成两叶，呈新月形。有一个长圆形凹穴状的鼻子或呼吸孔长在头顶的左上方。眼睛只有绿豆粒一般大小，已经退化，位于嘴角后上方。耳朵位于眼的后方，外耳道已经消失。白鱀豚是鲸类家族中小个体成员，成年个体长 2m，体重 100~200kg。

#### ②生活习性

肉食性，可捕食长江中下游的多种淡水鱼类，一般以小个体鱼为主，主要对象为草鱼、青鱼、鳊和鲢。群居的白鱀豚集体捕食。直接吞食，并不咀嚼。食量较大，日摄食量可占总体重的 10%至 12%。

一般为群居，但群居特性不及与其同属鲸目的海豚明显，单个种群数量一般在 3 至 4 头左右，多可达 9 至 16 头，但也经常发现个别个体单独行动。群居的白鱀豚一般有一只成年或老年的大个体豚引路，中间是幼豚，后面是青壮年豚。白鱀豚经常活动于河流交汇处，尤其喜欢在河流冲积的浅滩区活动，常见其与江豚一起嬉戏。同其他江豚一样，白鱀豚一般主要在白天活动，尤其以清晨和午后最为活跃，经常是几只白鱀豚排成一线，在浅水中以每隔 10 秒至 30 秒的间隔频频出水换气，急速前进，最快可达每小时 80 千米。其他时间里，白鱀豚

相对安静，一般常在深水中缓慢游动，换气的时间间隔也随之变长，最长可达 200 秒。在夜间，白鱀豚经常栖息于深水的漩涡中休息，有时会持续在同一地点长达 5 至 6 小时。

生性胆小，很容易受到惊吓，一般会远离船只，人类很难接近，加之其种群数量很少，活动区域较为广阔，所以在野生状态下对白鱀豚生活习性的研究十分有限。

### ③分布

白鱀豚曾广泛存在于长江流域的洞庭湖及鄱阳湖湖区，在长江中的分布最远至三峡地区葛洲坝上游 35km 处，至上海附近的长江入海口都曾有发现。但长期以来，随着人类活动的影响，分布区域在逐渐缩小。

上述 50 年代时长江中尚可见到较大群体，至 90 年代，白鱀豚在洞庭湖与鄱阳湖湖区已经绝迹。在长江分布范围的上限也已移至葛洲坝下游 170km 处的荆州附近。其下限缩减更为严重，到南京附近就已踪迹罕至。在 1997 年至 1999 年的观测中，在南京下游临近的江阴以下就从未再有发现。2000 年至 2004 年的几次观测中，其分布主要限于长江流域洞庭湖至铜陵段。其中主要聚集在铜陵段、鄱阳湖段和洪湖段 3 个区域。

### ④现状

估计历史上长江曾经有白鱀豚 5000 头之多。1980 年代初 400 多头，1986 年减至 300 来头，1990 年有约 200 头，1993 年为 130 余头，1995 年不足 100 头，1997 年到 1999 年，农业部连续 3 年组织对白豚进行监测，三年找到的白鱀豚分别是 13 头、4 头、4 头。2000 年白鱀豚仅剩不足 30 头，被列为世界级濒危动物。2006 年 11 月 6 日~12 月 13 日，来自中国、美国、英国、日本、德国和瑞士等国近 40 名科学家，对宜昌至上海长江中下游干流 1700km 江段进行了考察，未发现白鱀豚。2007 年 8 月 19 日在历史上白鱀豚经常出没的长江铜陵段拍摄到的白鱀豚被认为是疑似发现白鱀豚。

2004 年在长江南京段发现的一头搁浅死去的白鱀豚尸体是最后一次在野外发现白鱀豚。

白鱀豚目前现存数量很难估计，一般认为目前已经绝灭，或仅有数只个体存活。专家认为白鱀豚确实已处于灭绝边缘，但属“功能性灭绝”。

### ②中华鲟 *Acipenser sinensis*



**形态特征。**体梭形，头较大，略呈长三角形。吻犁形，基部宽，前端尖，并微向上翘。胸腹部平直。尾部细长。幼鱼头部背面棱形骨板的顶端具有突起，边缘锐利。眼小，侧位。鼻孔大，位于眼的前方。口大，下位、横裂，能自由伸缩。上、下唇具有角质乳突。须2对，位于吻的腹面，排成一横列。鳃孔大，鳃膜与峡部相连。身体具有5行骨板，背部的一行较大。各行骨板之间的皮肤裸露、光滑。鳃弓肥厚，鳃耙较稀，似棒形。

背鳍位于身体后部，起点在腹鳍基部至臀鳍起点的距离的中点的垂直上方。胸鳍发达，位于胸部的腹面。尾鳍歪形，上叶发达。肛门靠近腹鳍基部。鳔大，一室，前部钝圆，后部尖细。肠内有7-8个螺旋瓣。

头部和身体背部青灰色或灰褐色，腹部灰白色，各鳍灰色。

**洄游和栖息习性。**中华鲟是国家一级水生保护动物，属濒危物种。它是典型的江海洄游性鱼类，主要生活在海洋，性腺将成熟的个体于6-8月到达长江口进行溯河生殖洄游，9-10月陆续到达湖北江段，并在江中滞留过冬，至翌年10-11月份性腺完全成熟的亲鱼在葛洲坝下宜昌江段进行产卵繁殖（葛洲坝截流前在金沙江下游和长江上游进行产卵繁殖），产后亲鱼有些立即行降海洄游，有些停留一段时间后再行降海洄游。中华鲟亲鱼洄游过程中，喜走深槽沙坝即沿江河道水深且多沙丘的地方，长江主航道（一般为江中心）则是中华鲟亲鱼主要的洄游通道。中华鲟亲鱼上溯过程中不摄食，待繁殖以后，产后亲鱼从长江九江段开始出现摄食现象。

**栖息和迁移情况。**幼鲟在长江口区的分布西起江苏常熟浒浦江段，长江南支和北支，南支至南汇嘴，北支至启东连兴港，东至崇明东滩0米线以外10km，主要在崇明东滩即东旺沙和团结沙浅滩。

**近年繁殖情况。**至 2012 年末，每年均证实有自然繁殖活动发生的位置仅限于葛洲坝下江段 1 处，但 2013~2015 年连续年在此产卵场内均未发现中华鲟的自然繁殖活动。根据《2016 年长江流域渔业生态公告》，2016 年底，三峡集团中华鲟研究所又监测到坝下产卵场有繁殖活动发生。专家初步分析，2013~2015 年坝下产卵场未发生产卵活动是上游梯级电站蓄水导致的滞温效应叠加水温不能正常下降所致。2019 年，在长江湖北宜昌江段开展了中华鲟自然繁殖调查，结果表明，未监测到中华鲟的产卵活动。近 7 年来（2013-2019），仅 2016 年在该江段监测到了中华鲟的自然繁殖活动。2019 年，在长江中下游及长江口均未监测到中华鲟幼鱼。

### ③长江江豚 *Neophocaena asiaorientalis* (Pilleri et Gühr)



**形态特征。**江豚，属鼠海豚科、江豚属。该属仅 1 种，主要特点是没有背鳍，背部自体前五分之二至尾鳍之间有不明显的隆起，隆起上有鳞状皮肤，全身均为淡蓝灰色，这些均与鼠海豚属不同。

江豚成体体长为 120-190cm，体重 100-220kg。头部较短，近似圆形，额部稍微向前凸出，吻部短而阔，上下颌几乎一样长，牙齿短小，左右侧扁呈铲形。眼睛较小，很不明显。前 5 个颈椎愈合，肋骨通常为 14 对。身体的中部最粗，横剖面近似圆形。背脊上没有背鳍，鳍肢较大，呈三角形，末端尖，具有 5 指。尾鳍较大，分为左右两叶，呈水平状。后背在应该有背鳍的地方生有宽 3—4 厘米的皮肤隆起，并且具有很多角质鳞。全身为蓝灰色或瓦灰色，腹部颜色浅亮，唇部和喉部为黄灰色，腹部有一些形状不规则的灰色斑。一些个体在腹面的两个鳍肢的基部和肛门之间的颜色会变淡，有的还带有淡红色，特别是在繁殖期尤为显著。

**生活习性。**长江江豚主要分布在干流缓水区，洲头或洲尾，在支流中也有一定数量的分布。江豚一般生活在靠近岸边的有松软泥沙河床的浅水区，食物以鱼类和虾等为主。江豚一般呈 2~4 头为一小群活动。大多数是一母豚带一幼年仔豚或一母一仔同时伴有一尚未成年的

幼豚活动，也有成年雌雄豚相伴而行的现象。即一母一仔，一母一仔幼或一雌一雄是构成群体的核心单元。这样的一些核心单元一起活动就形成了通常意义上的群体。觅食的时候首先快速游动，多为深潜，露出水面频繁，呼吸声也较大，有时嘴上还沾有污物，在水面激起数十厘米高的涌浪。发现猎物后就向前猛冲，接着快速转体，用尾叶击水、搅水，驱赶鱼群，使其惊散。接着快速游动，迅速接近猎物，头部灵活地转动、摆动以便准确定位。咬住猎物后，将鱼头调整为正对着咽喉的方向快速吞下，然后再进行下一次捕食，也有时将较小的数条鱼都衔在口中后，再一次吞下。饱食后便缓慢地游动或悬浮在水中。如果集体发现鱼群，就协调行动，彼此分开游动，潜水不深，游动方向不定，常伴有前扑和甩头的动作，将猎物包围，被追逐的数十至上百条银白色的小鱼被迫跳出水面，使水面一片银光闪闪，场面蔚为壮观。江豚捕食同时，空中盘旋的鸥类就会及时赶来，趁小鱼露出水面时不停地飞速掠过水面，抢食小鱼。

长江江豚自然寿命 20 多年，每年 6~7 月为江豚交配季节，雌豚怀胎 10-11 月。一般在春季繁殖，分娩持续时间较长，4-5 月份为产仔盛期，初生仔豚长约 70cm，每胎 1 仔。雌兽有明显的保护、帮助幼仔的行为，表现为驮带、携带等方式。驮带时，幼仔的头部、颈部和腹部都紧贴着雌兽斜趴在背部，呼吸时幼仔和雌兽相继露出水面。幼仔长大一些后，雌兽就常用鳍肢或尾叶托着幼仔的下颌或身体的其他部位游动，呼吸时也相继露出水面。携带的方式更为常见，雌兽和幼仔靠得很近，相距大约 5—10 米远，但身体并不接触，也是前后相继露出水面。授乳时，雌兽和幼仔常出没在水较浅、较缓的区域，江豚食性较广，以鱼类为主，摄食虾类和头足类动物。

**近年长江江豚调查结果。**根据 2013 年 3 月发布的《2012 长江淡水豚考察报告》，2012 年长江淡水豚考察发现长江江豚在干流的分布特征基本与 2006 年考察结果一致：上段（宜昌至鄂州）江豚分布密度最低，中段（鄂州至华阳）分布密度最高，下段（华阳至上海）分布密度居中。江豚分布斑块化在本段江段最为明显。不同江段种群的衰退过程可能正好反演长江江豚由海洋进入淡环境的演化过程。

声学考察监测到长江江豚分布所示，长江豚类武汉上游至宜昌江段呈斑块化分布，一些江段（如以武汉为中心的上下游江段约 150km 江段）没有发现动物；长江江豚主要的分布江段在武汉以下江段，呈现连续的分布态势，湖口至南京水域集中发现了 67% 的动物，是长江江豚分布密度最高的区域；镇江以下江段发现江豚稀少，仅在江阴江段发现两次，上海吴淞口附近发现一次。这与近几年武汉至上海段长江考察的结果是吻合的。

**分布现状。**2012年调查约180头，其中鄂州至九江段种群密度均约0.3/km，约60头；九江至安庆密度高一些，分布密度约0.79头/km，九江至安庆河段约120头（张家洲水道至东流水道约91头）。

2017年武汉至安庆河段详细数据并未公布，但数量较稳定。根据《长江流域水生生物资源及生境状况公报（2019年）》，2019年11月，在湖北武汉至安徽安庆江段监测到长江江豚102头次，主要分布在长江鄂州至武穴段、湖口段、安庆市江豚自然保护区水域。

武汉至安庆河段江豚最集中区域在东北水道（约32头），主要集中在张家洲水道（约21头）、东流水道（约20头）、戴家洲水道（约18头）和马当水道（约18头），其次为罗湖洲水道（约14头）、沙洲水道（5头）及鲤鱼山水道（3头）。

本码头所在的湖广-罗湖洲河段约有14头。江豚喜群聚生活，活动范围较广，由于主要以鱼类为食，所以其分布区域通常根据鱼汛的分布情况而定，尤其是定居性鱼类，如鲤、鲫、条的分布区域。在工程河段，洪水期江豚通常栖息于主航道，枯水期江豚在本河段觅食活动主要集中于下游李家洲洲头浅水滩附近水域。而施工地点在江边，且远离李家洲，因此对江豚的活动空间影响较小。

#### ④胭脂鱼 *Myxocyprinus asiaticus* (Bleeker)

国家Ⅱ级保护水生野生动物。



**形态特征。**体侧扁，背部在背鳍起点处特别隆起。吻钝圆，口小，下位，呈马蹄形。唇厚，富肉质，上唇与吻皮形成一深沟。下唇向外翻出形成一肉褶，上下唇具有许多细小的乳突。眼侧上位。无须。下咽骨呈镰刀状，下咽齿单行，数目多。排列呈梳状，末端呈钩状。背鳍无硬刺，基部长，延伸至臀鳍基部后上方。臀鳍短，其终点略与背鳍终点相对。肛门紧靠臀鳍起点。尾柄细长，尾鳍叉形。鳞大。侧线完全。鳔2室，后室细长，其长度约为前室2.3倍。

胭脂鱼在不同的生长阶段，某些形态性状变化较大。如体长与体高的关系，在仔鱼阶段，体长 1.6-2.2cm 时，其体形细长，长约为体高的 4.7 倍。在幼鱼阶段，体长 12.0-28.0cm 时，体长约为体高的 2.5 倍。体高的增长速度比体长快，成鱼时期，体长 58.4-98.0cm 体长约为体高的 3.4 倍，此时期体高增长反而减慢。

体色也随个体大小而变化。仔鱼阶段体长 1.9-2.5cm，体呈灰白色。幼鱼阶段体长 2.7-8.2cm，呈深褐色，体侧各有 3 条黑色横条纹。背鳍、臀鳍、胸鳍、腹鳍略呈淡红色，并杂有黑色斑点。尾鳍上叶灰白色，下叶下缘灰黑色。成熟个体，雄鱼体侧为青紫色，背鳍、尾鳍均呈淡红色。

**生活习性。**产卵季节较早，为 3 月下旬至 4 月下旬，产卵时水温较低。当江水到达 13℃ 时，就发现胭脂鱼自然繁殖，产卵最适水温为 14~16℃。胭脂鱼在流水环境中繁殖，产卵场多分布在江边的滩坝上，水流较湍急，流态紊乱，底质为沙砾。

卵粘性，鱼卵产出后，卵膜吸水膨胀，并产生粘性，鱼卵粘附于沙砾上发育。吸水膨胀后的胭脂鱼鱼卵，直径可达 4.0~4.5mm。水温在 13~15℃ 时，鱼卵从受精到孵出大约需经历 7~8 天。刚孵出的仔鱼，各种器官尚未发育完善，不能在水层游动，静卧于河床底部作间歇性抽动。这一时期约需 6~8 天，仔鱼极易受敌害残食，是死亡率很高的阶段。

以底栖无脊椎动物为食，常见的食物有蜉蝣目、蜻蜓目、襁翅目、毛翅目、摇蚊科等水生昆虫，水生寡毛类、陆生蚯蚓以及淡水壳菜、蚬等软体动物。摄食量很大，消化道中的食物组成个体间差异很大，其变异情况受栖息环境中底栖动物组成所制约。如在重庆江段解剖的个体，消化道的食物以淡水壳菜为主，而在宜昌江段的个体常常大量吞食蜻蜓目幼虫及淡水壳菜。

**洄游和栖息习性。**胭脂鱼是长江水系的鱼类，常栖息于江河的中下层，有溯河生殖洄游的特性。每年 2 月中旬开始，成熟个体都要上溯到长江上游的金沙江、岷江嘉陵江等急流中繁殖，胭脂鱼的产卵季节在每年的 3-4 月份。等到秋季退水时期，产后亲鱼又回到长江干流越冬。幼鱼随流漂流至中下游及其附属水体索饵生长。秋季成鱼回到长江干流深水区越冬。性温和，不善跳跃。

**现状分布情况。**胭脂角产卵亲鱼春季上溯至中游及支流繁殖，到秋季后，开始向下游进入长江干流深水区准备越冬，故冬季在本江段江中心深水区可能会有胭脂鱼在此越冬；亲鱼在中游产卵后，幼鱼就随着水流漂流至中下游江段摄食。2015 年，长江干流共误捕胭脂鱼 59 尾，其中上游 29 尾、中游 8 尾、下游 12 尾。2019 年长江流域共误捕胭脂鱼 162 尾，其中上

游 45 尾、中游 31 尾、下游 13 尾、长江口 73 尾。中游主要分布在宜昌、石首、洞庭湖和鄱阳湖。

### ⑤ 鯨 *Luciobrama macrocephalus*

鯨在长江干流和上游、洞庭湖和鄱阳湖水系皆有分布。有江湖洄游的习性，在生殖季节（4-7 月）上溯到江河上游进行产卵，受精卵吸水膨胀后随水漂流孵化。幼鱼洄游至湖泊中肥育，生活在江河或湖泊的中下层，为凶猛性鱼类。成鱼摄食的鱼类种类包括鲫、鲤、鲃类、鳊、鳊鱼、鳊鱼等

鯨是湖北省省级保护动物，目前在本江段为罕见种。

### （2）省级保护动物

#### ① 鳊 *Ochetobius elongates*

鳊有江湖洄游的习性，每年 7-9 月进入沿江湖泊中肥育，生殖季节（5-6 月份）则溯河而上。长江鳊产卵场主要分布在宜宾-宜昌江段，在急流中产卵，受精卵吸水膨胀后随水漂流孵化。

鳊是湖北省省级保护动物，目前在本江段为罕见种。

#### ② 长吻鮠 *Leiocassis longirostris*

长吻鮠在长江各江段均有分布，生活于江底层，觅食时也在水体中、上层活动，冬季喜栖息在靠岩石或有乱石的深水处越冬。产卵期在 4 月下旬到 6 月。长吻能是湖北省省级保护动物，目前有本江段为常见种。

### 5.2.7.8 长江流域生态修复和资源养护

#### （1）经济水生动物

2019 年，放流四大家鱼、鲤、中华绒螯蟹等经济水生动物 37.6 亿尾（只）。各放流省份中，云南省 0.4 亿尾、贵州省 0.3 亿尾、四川省 0.5 亿尾、重庆市 0.3 亿尾、湖北省 7.0 亿尾、湖南省 12.2 亿尾、江西省 4.8 亿尾、安徽省 4.9 亿尾（只）、江苏省 5.7 亿尾（只）、上海市 1.5 亿尾（只）。

#### （2）中华、长江鲟

2019 年，在长江宜昌、武汉和长江口段放流中华 9084 尾，其中宜昌段 2706 尾，规格 45-180 厘米；武汉段 6064 尾，规格 8-210 厘米；长江口 314 尾，规格均在 150 厘米以上。

在长江宜宾和重庆段放流长江鲟 1793 尾，其中宜宾段 1463 尾，规格 60-160 厘米；重庆段 330 尾，规格 60-160 厘米。

## (3) 珍稀、特有水生动物

2019年,放流胭脂鱼、长薄鳅、松江鲈等珍稀特有水生动物795万尾。各放流省份中,云南省289万尾、贵州省28万尾、四川省81万尾、重庆市196万尾、湖北省33万尾、湖南省37万尾、江西省13万尾、安徽省35万尾、江苏省63万尾、上海市20万尾。

## 5.3 区域污染源调查

根据前述分析,拟建项目大气评价等级为一级,根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018):“7.1.2 一级评价项目,调查拟建项目污染源和拟被替代的污染源,及评价范围内与评价项目排放污染物相关的其他在建、已批项目等污染源。”

## 5.3.1 废气污染源

## 5.3.1.1 本项目污染源

本项目废气污染源见下表。

表 5-3-1 拟建项目废气污染源参数一览表(点源)

污染源	排气筒坐标/°		排气筒参数			废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	年排放小 时数/h	排放工况	污染物	污染物排放速 率/(kg/h)
			高度 /m	内径 /m	烟气温度 /°C					
DA001	114.005208	30.279477	15	0.6	25	25000	2400	排放正常	颗粒物	0.25
DA002	114.005225	30.279468	15	0.6	80	37500	4800	排放正常	颗粒物	0.233
									甲苯	0.019
									二甲苯	0.216
									NMHC/VOCs	0.386

表 5-3-2 拟建项目废气污染源参数一览表(面源)

名称	面源坐标/°		面源海拔 高度/m	面源长 度/m	面源宽 度/m	与正北向 夹角/°	面源有效排 放高度/m	年排放 小时数/h	排放工 况	污染物	污染物排放 速率/(kg/h)
船棚	114.006608	30.279034	29	50	42	65	15	2400	排放正 常	颗粒物	0.081
										甲苯	/
										二甲苯	/
										NMHC/VOCs	/
喷漆房	114.005303	30.279462	27	12	12	40	12	4800	排放正 常	颗粒物	0.332
										甲苯	0.004
										二甲苯	0.045
										NMHC/VOCs	0.08
船台 与总 组区	114.005364	30.280498	28	150	130	140	5	2400	排放正 常	颗粒物	0.175
										甲苯	0.106
										二甲苯	0.462
										NMHC/VOCs	0.793
码头	114.005654	30.277827	17	160	12	40	5	2400	排放正 常	颗粒物	0.035
										甲苯	0.057
										二甲苯	0.170
										NMHC/VOCs	0.315

表 5-3-3 拟建项目非正常情况废气污染源参数一览表(点源)

污染源	排气筒坐标/°		排气筒参数			废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	年排放小 时数/h	排放工况	污染物	污染物排放速 率/(kg/h)
			高度 /m	内径 /m	烟气温度 /°C					
DA001	114.005208	30.279477	15	0.6	25	25000	2400	排放正常	颗粒物	25
DA002	114.005225	30.279468	15	0.6	100	37500	4800	排放正常	颗粒物	2.326

									甲苯	0.189
									二甲苯	2.164
									NMHC/VOCs	3.859

## 5.3.1.2 项目所在区域废气削减污染源

本次调查了周边区域项目情况，收集了评价范围内与本项目排放污染物 VOCs、颗粒物有关的项目污染源可知，评价范围内无削减污染源。

## 5.3.1.3 项目所在区域在建及拟建项目废气污染源强

本评价收集了周边区域项目情况，收集评价区内在建及已批未建的源强如下表所示：

表 5-3-4 评价范围内在建及已批未建项目电源参数一览表

编号	公司名称	污染源	排气筒				烟气流速 m/s	烟气温度 /°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)				
			底部坐标		底部海拔 m	高度 m					内径 m	颗粒物	甲苯	二甲苯	NMHC/VOCs
			经度	纬度											
1	浙江吉利汽车有限公司武汉分公司	涂装车间 PA-1#	114.040275	30.285694	25	40	5.8	4.21	80	6000	排放正常	1.777	0.075	0.06	7.27
2		涂装车间 PA-3#	114.039475	30.285409	24	25	0.8	8.29	25	6000	排放正常	/	/	/	0.033
3		涂装车间 PA-4#	114.039800	30.285474	24	25	1	7.07	100	6000	排放正常	0.036	/	/	0.37
4		涂装车间 PA-5#	114.039894	30.285455	24	25	1.5	7.86	25	6000	排放正常	/	/	/	0.025
5		涂装车间 PA-6#	114.039159	30.284962	25	25	1.5	7.07	25	6000	排放正常	/	/	/	0.144
6		涂装车间 PA-7#	114.039366	30.284943	25	25	0.8	16.58	100	6000	排放正常	0.03	/	/	0.478
7		涂装车间 PA-8#	114.038510	30.284345	24	25	1.5	7.86	25	6000	排放正常	/	/	/	0.017
8		涂装车间 PA-9#	114.038987	30.284679	24	25	0.4	4.42	100	6000	排放正常	0.006	/	/	/
9		涂装车间 PA-10#	114.038987	30.284679	24	25	0.4	4.42	1000	6000	排放正常	0.006	/	/	/
10		涂装车间 PA-11#	114.039475	30.285409	25	25	0.8	4.42	25	6000	排放正常	/	/	/	0.033
11		涂装车间 PA-12#	114.039457	30.284816	25	25	0.4	4.42	1000	6000	排放正常	0.006	/	/	/
12		涂装车间 PA-13#	114.038628	30.284248	24	25	1.5	7.86	25	6000	排放正常	/	/	/	0.007
13		涂装车间 PA-14#	114.039958	30.285369	25	25	0.8	11.05	100	6000	排放正常	0.029	0.002	0.003	0.26
14		涂装车间 PA-15#	114.040031	30.285314	25	25	1.5	7.86	25	6000	排放正常	/	/	0.0002	0.009
15		涂装车间 PA-16#	114.040130	30.285251	25	25	0.4	4.42	100	6000	排放正常	0.006	/	/	/
16		涂装车间 PA-17#	114.040130	30.285251	25	25	0.4	4.42	100	6000	排放正常	0.006	/	/	/
17		涂装车间 PA-18#	114.040208	30.285173	25	25	1.5	7.86	25	6000	排放正常	/	/	/	0.0007
18		涂装车间 PA-19#	114.039765	30.285200	24	25	0.8	8.29	100	6000	排放正常	0.03	0.0016	0.003	0.21
19		涂装车间 PA-20#	114.039851	30.285135	25	25	1.5	7.86	25	6000	排放正常	/	0.0007	0.0013	0.07
20		涂装车间 PA-21~23#	114.039942	30.285068	25	25	1.5	19.65	25	6000	排放正常	/	0.013	0.02	0.073
21		涂装车间 PA-24#	114.039969	30.284934	25	20	1.8	7.10	25	6000	排放正常	/	/	/	0.05
22		小涂装车间 PO-1#	114.034555	30.285690	27	30	2	4.42	80	6000	排放正常	0.249	0.003	0.095	0.82
23		小涂装车间 PO-2#	114.036047	30.286240	28	15	0.5	16.98	40	6000	排放正常	/	/	/	0.029
24		小涂装车间 PO-3#	114.034971	30.285596	27	15	0.4	4.42	100	6000	排放正常	0.008	/	/	/

25		小涂装车间 PO-4#	114.034971	30.285596	27	15	0.4	4.42	100	6000	排放正常	0.008	/	/	/
26		小涂装车间 PO-5#	114.034971	30.285596	27	15	0.4	4.42	100	6000	排放正常	0.008	/	/	/
27		小涂装车间 PO-6#	114.035245	30.285626	28	15	1.5	7.86	30	6000	排放正常	/	/	0.0017	0.012
28		小涂装车间 PO-7~9#	114.034716	30.285846	28	15	1.5	12.58	30	2000	排放正常	/	0.005	0.026	0.1
29		小涂装车间 PO-10#	114.034840	30.285447	27	15	1.2	7.37	30	6000	排放正常	/	0.0003	0.012	0.09
30		总装车间 AF-1#	114.038869	30.286194	25	15	0.5	4.24	30	3000	排放正常	/	/	/	0.17
31		总装车间 AF-2~3#	114.038966	30.287074	25	15	0.9	6.99	30	2000	排放正常	/	/	/	0.195
32		总装车间 AF-4#	114.039368	30.286708	25	15	0.7	14.44	30	2000	排放正常	/	/	/	0.39
33		总装车间 AF-5#	114.039406	30.286305	25	15	0.5	16.98	30	3000	排放正常	/	/	/	0.26
34		总装车间 AF-6#	114.038665	30.286523	25	15	1.2	7.37	30	1000	排放正常	/	0.0025	0.005	0.4
35		总装车间 AF-7#	114.038891	30.286750	25	15	1.2	7.37	30	2000	排放正常	/	/	/	0.03
36		锅炉房 G-1#	114.039363	30.283322	26	15	0.5	4.24	80	6000	排放正常	0.04	/	/	/
37		锅炉房 G-2#	114.039567	30.283192	26	15	0.5	7.07	80	3000	排放正常	0.06	/	/	/
38		锅炉房 G-3#	114.039792	30.283044	26	15	0.5	7.07	80	3000	排放正常	0.06	/	/	/
39	武汉江河幕墙制造有限公司	有机废气排放口	114.031937	30.296664	25	15	1	14.15	20	3600	排放正常	/	/	/	0.088

表 5-3-5 评价范围内在建及已批未建项目面源参数一览表

编号	公司名称	污染源	面源起点坐标		面源海拔 海拔 m	面源长 度 m	面源宽 度 m	与正北向 夹角/°	面源有效 排放高度 m	年排放小 时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)			
			经度	纬度								颗粒物	甲苯	二甲苯	NMHC/VOCs
1	浙江吉利汽车	涂装车间无组织面源	114.039298	30.284813	25	276	81	130	20	6000	排放正常	/	0.0046	0.0092	1
2	有限公司	小涂装车间无组织面源	114.035374	30.286091	28	188	82	130	14	6000	排放正常	0.004	/	0.013	0.097
3	分公司	总装车间无组织面源	114.038225	30.286286	24	252	198	130	13	6000	排放正常	/	/	/	0.061
4	武汉分公司	冲压车间	114.040050	30.281983	25	196	66	130	22	6000	排放正常	0.005	/	/	/
5		焊装车间	114.041021	30.283920	25	228	192	130	13	6000	排放正常	0.014	/	/	0.161
6	武汉江河幕墙制造有限公司	生产厂房	114.031937	30.296664	25	298	169	140	11	3600	排放正常	/	/	/	0.098

### 5.3.1.4 本项目新增交通移动源调查

本项目建成后原料运输均为公路运输，受本项目影响的新增交通移动源主要为运输车辆，排放的污染物主要为SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、HC（碳氢化合物）。

项目年通过汽运进入厂区运输量约为8660吨，年运出固体废物约602吨，合计运输量约为9262吨，按平均16t/车规格考虑，则受项目影响新增的运输车辆约为580辆/年。

参考《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南》（试行），道路机动车排放量（E）主要包括尾气排放（E<sub>1</sub>）和HC蒸发排放（E<sub>2</sub>）两部分，本项目仅考虑新增行驶过程中的蒸发排放量。

$$E=E_1+E_2$$

$$E_1=\sum_i P_i \times EF_i \times VKT_i \times 10^{-6}$$

式中：E<sub>1</sub>——第三级机动车排放源i对应的CO、HC、NO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>的年排放量，单位克/公里；

P——所在地区i类型机动车的保有量，单位为辆；

VKT<sub>i</sub>——i类型机动车的年均行驶里程，单位为公里/辆。

$$E_2=(EF_1 \times VKT/V + EF_2 \times 365) \times P \times 10^{-6}$$

式中：E<sub>2</sub>——每年行驶及驻车期间的HC蒸发量，单位吨；

EF<sub>1</sub>——机动车行驶过程中的蒸发排放系数，单位为克/小时；

V——机动车运行的平均行驶速度，单位为公里/小时；

EF<sub>2</sub>——驻车期间的综合排放系数，主要包括热浸、昼间和渗透过程中国的排放系数，单位为克/每天；

P——当地以汽油为燃料的机动车保有量，单位辆。

式中：EF<sub>i,j</sub>——为i类车在j地区的排放系数；

BEF<sub>i</sub>——i类车在j地区的排放系数；

——j地区的环境修正因子；

γ<sub>j</sub>——j地区的平均速度修正因子；

λ<sub>i</sub>——i类车辆的劣化修正因子；

θ<sub>i</sub>——i类车辆的其他使用条件（如负载系数、油品质量等）的修正因子。

运输车辆SO<sub>2</sub>排放量计算公式如下：

式中：E<sub>SO<sub>2</sub></sub>——某地区机动车SO<sub>2</sub>的年排放量，单位为吨；

$F_g$ 、 $F_d$ ——分别为该地区道路机动车汽油和柴油的消耗量，单位为吨；

$\alpha_g$ 、 $\alpha_d$ ——分别为该地区道路机动车汽油和柴油的平均含硫量，单位质量分数百万分之一（即ppm）。

受拟建项目影响，新增运输车辆污染源排放量计算参数见下表。

**表 5-3-6 运输车辆新增排放源参数取值及计算一览表**

CO	系数	BEFi	$\Phi_j$	$\gamma_j$	$\lambda_i$	$\theta_j$	EFi <sub>j</sub>	VKTi/km	P/辆	EF1/(g/h)	EF2	V/(km/h)	E1/(t/a)	E2/(t/a)	E/(t/a)
	取值	2.2	1	0.7	1.43	0.78	1.72	500	10235	0.2	0	60	0.50	0.00	0.50
NOx	系数	BEFi	$\Phi_j$	$\gamma_j$	$\lambda_i$	$\theta_j$	EFi <sub>j</sub>	VKTi/km	P/辆	EF1/(g/h)	EF2	V/(km/h)	E1/(t/a)	E2/(t/a)	E/(t/a)
	取值	4.721	1	0.6	1.25	0.84	2.97	500	10235	0.2	0	60	0.86	0.00	0.86
PM <sub>10</sub>	系数	BEFi	$\Phi_j$	$\gamma_j$	$\lambda_i$	$\theta_j$	EFi <sub>j</sub>	VKTi/km	P/辆	EF1/(g/h)	EF2	V/(km/h)	E1/(t/a)	E2/(t/a)	E/(t/a)
	取值	0.03	1.7	0.65	/	0.56	0.02	500	10235	0.2	0	60	0.01	0.00	0.01
PM <sub>2.5</sub>	系数	BEFi	$\Phi_j$	$\gamma_j$	$\lambda_i$	$\theta_j$	EFi <sub>j</sub>	VKTi/km	P/辆	EF1/(g/h)	EF2	V/(km/h)	E1/(t/a)	E2/(t/a)	E/(t/a)
	取值	0.027	1.7	0.65	/	0.56	0.02	500	10235	0.2	0	60	0.00	0.00	0.00
HC	系数	BEFi	$\Phi_j$	$\gamma_j$	$\lambda_i$	$\theta_j$	EFi <sub>j</sub>	VKTi/km	P/辆	EF1/(g/h)	EF2	V/(km/h)	E1/(t/a)	E2/(t/a)	E/(t/a)
	取值	0.129	1	0.64	1.48	0.76	0.06	500	10235	0.2	0	60	0.02	0.00	0.02
SO <sub>2</sub>	系数	Fg/(t)	Fd/(t)	$\alpha_g$ / (ppm)	$\alpha_d$ / (ppm)	E	SO <sub>2</sub> /(t)								
	取值	/	9.744	/	10	0.00									

受拟建项目影响，新增运输车辆污染源排放量见下表。

**表 5-3-7 运输车辆新增排放源各污染物排放量一览表**

污染物	SO <sub>2</sub>	NOx	CO	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	HC
排放量 (t/a)	0.00	0.86	0.50	0.01	0.00	0.02

### 5.3.2 废水污染源

根据 1.7.2 章节可知，项目为水污染影响项目，评价等级为三级 B，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018）6.6.2.1 条：水染影响型三级 B 评价，可不开展区域污染源调查，主要调查依托污水处理设施的日处理能力、处理工艺、设计进水水质、处理后的废水稳定达标排放情况，同时应调查依托污水处理设施执行的排放标准是否涵盖建设项目排放的有毒有害的特征水污染物。

### 5.3.3 土壤污染源

本评价收集了周边区域项目情况，收集评价区内在建及已批未建的土壤污染源主要是浙江吉利汽车有限公司武汉分公司。根据《浙江吉利汽车有限公司武汉分公司年产 15 万辆乘用车项目环境影响报告书》的土壤采样监测结果，监测结果满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 第二类用地筛选值。

## 5.4 评价区内环境特点及主要环境问题

### (1) 环境空气

2020年-2021年沉湖七壕国控点和汉南区站省控点的PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、CO环境质量现状监测值均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单二级标准要求，项目所在汉南区属于达标区域。

2020年嘉鱼县的PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、CO环境质量现状监测值均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单二级标准要求，属于达标区域。

项目评价范围内涉及的汉南区和嘉鱼县的环境空气质量均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单二级标准要求，所以项目所在评价区域判定为达标区。

### (2) 地表水

2021年，长江（武汉段）纱帽、杨泗港及白浒山监测断面各污染物监测结果均未超标，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）“III类水体”水质要求。

### (3) 声环境

项目临江一侧厂界昼间、夜间声环境质量现状监测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）“4a类标准”，其余厂界昼间、夜间声环境质量现状监测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）“3类标准”。

### (4) 土壤

项目所在地土壤中各项指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地“筛选值”标准限值要求。

### (5) 地下水

项目所在地地下水各项指标监测值能够满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）“IV类标准”。

## 6 环境影响预测与评价

### 6.1 施工期环境影响分析

本项目于 2011 年建成投产至今，主体工程均已施工完成，除新增的雨污管网、事故应急池涉及土建施工外，其余工程均不涉及施工影响。

废气：工程施工产生的废气主要是道路扬尘、汽车尾气和挖掘机、外排废气等，且施工期较短，大概 30 天左右，施工期间的废气对周边环境产生的影响可忽略。

废水：本次施工队伍均为厂区现有的施工队伍，不额外增加施工人数，因此无新增废水产生。

本次施工噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。由于施工时间短，且项目周边无敏感点，因此噪声对周边环境产生的影响几乎可忽略。

本次施工队伍均为厂区现有的施工队伍，不额外增加施工人数，因此无新增固废产生。施工时会产生废弃土方，应急事故池在淤积时的淤泥和厂区雨水管网施工产生的土方回用作事故应急池池壁防护填充，厂区外污水管网施工产生的土方在污水管网铺设完毕后进行回填处理。

本次施工主要是厂区内事故应急池、雨水管网施工，以及厂外部分路段的污水管网施工。此次施工将造成局部陆域少量植被破坏，造成水土流失，景观受到影响以致与现有的生态环境不协调，但其影响很有限，工程建设对陆域生态环境的影响很小。随着工程建设的完工，以及土地硬化，陆域生态环境的破坏将逐步恢复。

### 6.2 运营期大气环境影响预测与评价

#### 6.2.1 区域污染气象特征

##### 6.2.1.1 主要气候统计资料

本次评价采用环境保护部环境工程评估中心-国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室提供的地面及高空气象数据。根据武汉市近20年（2001~2020年）来的气象资料分析，统计数据见下表。

表6-2-1 武汉市近20年（2001~2020年）主要气候统计表

序号	项目	单位	数值
1	年平均风速	m/s	1.5
2	最大风速	m/s	16
3	年平均气温	°C	17.4
4	累年极端最高气温	°C	38.1
5	累年极端最低气温	°C	-5.2
6	年平均相对湿度	%	75.6
7	年均降水量	mm	1295.3

## 6.2.1.2 污染气象特征量分析

## (1) 温度

武汉市近20年（截止2020年）月平均气温变化情况见下表。武汉市近20年（截止2020年）多年年平均气温为17.4°C，7月份平均气温最高（29.6°C），1月份平均气温最低（4.0°C）。

表6-2-2 武汉市近20年平均温度的月变化表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度(°C)	4.0	6.7	12.2	18.0	22.7	26.5	29.6	28.6	24.3	18.5	12.0	5.8

## (2) 风速

武汉市近20年（2001~2021年）年平均风速月变化情况见下表。

表6-2-3 武汉市2001~2020的月变化表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	1.4	1.6	1.7	1.8	1.5	1.5	1.8	1.8	1.5	1.3	1.3	1.4

由上表可知：武汉市近20年（2001~2020年）年平均风速为1.5m/s。各月平均风速呈波状分布，但起伏度不大。

## (3) 风向、风频

武汉市近20年（截止2020年）年平均风频变化情况见下表6-2-4。武汉市近20年（截止2020年）月风频变化情况见下表。

表6-2-4 武汉市2001~2020年年均风频变化(%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
风频(%)	7.8	11.1	11.3	6.4	5.5	5.0	4.4	3.5	3.8	3.8	3.1	3.0	4.6	2.7	3.7	6.8	13.4

表6-2-5 武汉市2001~2020年年均风频月变化(%)

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	9.8	14.0	13.5	7.6	3.9	3.3	3.8	1.6	1.9	1.8	1.3	2.2	4.7	3.3	4.3	7.4	15.6
二月	8.0	13.0	13.6	7.2	6.3	4.4	3.8	3.1	2.3	2.2	2.4	2.4	3.5	2.6	3.5	8.2	13.3
三月	6.8	11.0	12.4	5.9	6.9	6.0	5.8	4.9	4.1	3.6	2.9	4.6	3.9	1.9	2.8	5.4	11.3
四月	6.6	9.6	9.2	5.8	7.1	7.8	6.1	4.2	4.7	4.3	4.6	3.1	4.5	2.0	3.1	6.4	11.0
五月	6.6	7.8	8.7	6.2	6.2	7.0	5.7	4.4	4.9	5.3	3.3	3.6	4.9	2.8	3.8	5.9	12.9
六月	4.6	6.4	6.1	5.5	6.8	8.8	7.1	5.4	6.5	6.0	4.9	4.8	5.4	3.4	2.4	4.0	12.0
七月	3.6	6.8	5.9	5.0	4.0	6.4	6.0	6.7	9.1	10.7	8.5	5.0	5.3	2.3	2.1	4.0	8.5
八月	8.2	11.2	14.2	6.6	5.6	4.1	3.8	3.2	4.3	4.9	3.4	2.4	5.2	3.0	3.9	7.8	8.0
九月	10.5	15.2	15.9	7.4	5.4	3.5	3.1	1.6	2.2	1.2	1.6	1.7	4.0	2.0	3.9	8.8	12.1

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
十月	10.6	13.1	11.4	6.4	4.6	3.4	2.1	1.6	1.8	1.4	1.5	1.9	5.6	3.0	4.7	8.7	18.2
十一月	9.0	12.1	11.9	6.0	5.0	3.2	2.8	2.6	1.6	2.0	1.8	1.8	3.8	3.0	4.5	8.1	20.8
十二月	9.7	13	13.0	7.5	4.0	2.4	3.0	2.6	1.9	2.0	1.3	2.7	4.0	3.4	5.0	7.4	17.3

由上表可见：武汉市近20年年主导风向为NE，风向频率为11.3%；次主导风向为NNE，频率为11.1%；静风频率占13.4%。

武汉市近20年年平均风频玫瑰图见下图。

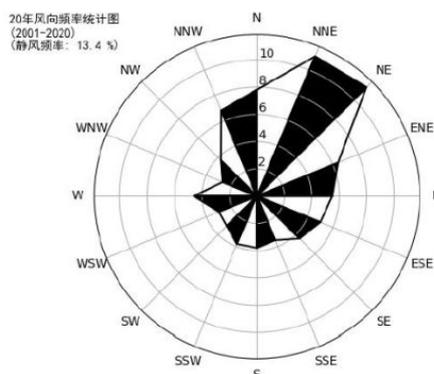


图 6-2-1 武汉市（2001~2020 年）年平均风向玫瑰图

### 6.2.1.3 基准年气象统计

本次地面气象数据选用地形地貌及海拔高度基本一致的武汉市气象站，气象站代码为 57494，经纬度为东经 114.05E，北纬 30.6N，测场海拔高度为 25 米。

#### (1) 温度

2020年，武汉市平均温度的月变化结果见下表，年平均温度的月变化曲线见下图。

表6-2-6 武汉市2020年平均温度的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度(°C)	4.41	8.96	13.18	16.87	23.20	26.49	26.43	30.10	23.19	16.90	12.69	5.00

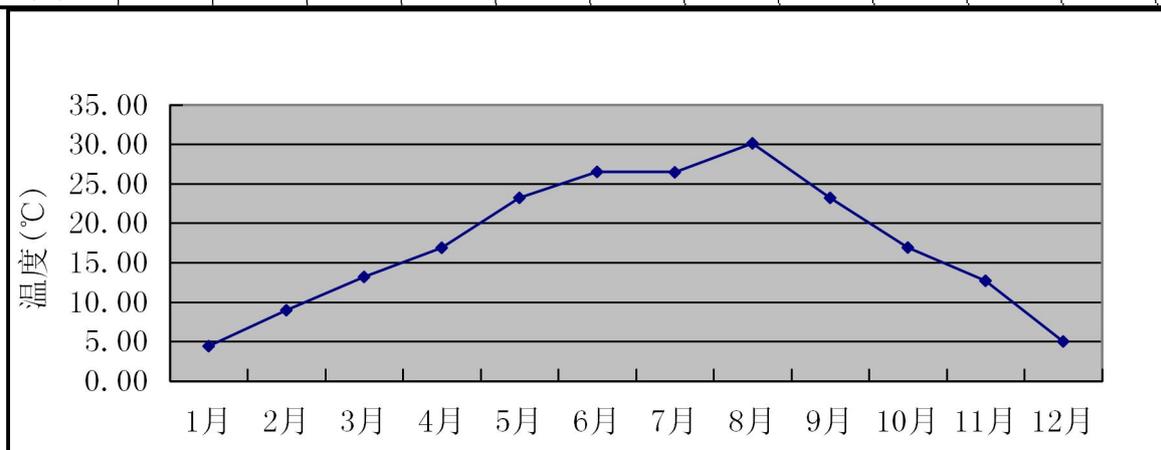


图 6-2-2 2020 年平均温度的月变化图

#### (2) 风速、风向

2020年武汉市年平均风速的月变化情况分别见下表和下图。

表 6-2-7 武汉市2020年平均风速的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	1.60	1.54	1.72	1.61	1.39	1.31	1.36	1.67	0.96	1.17	1.34	1.26

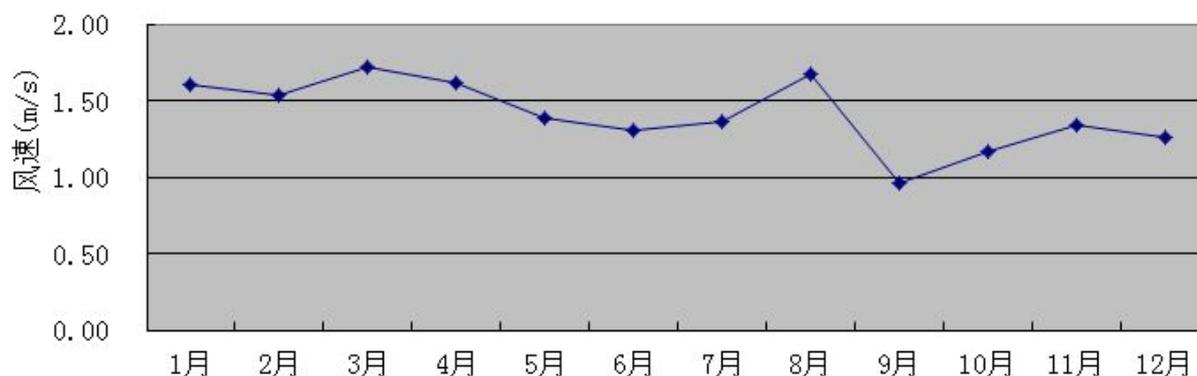


图6-2-3 2020年平均风速的月变化

季小时平均风速的日变化情况分别见下表和下图。

表 6-2-8 2020年武汉市季小时平均风速的日变化

小时(h) 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.02	0.94	0.93	0.92	0.98	1.15	1.16	1.58	2.07	2.41	2.54	2.51
夏季	0.96	0.96	1.00	0.97	0.99	0.90	1.14	1.68	2.00	2.03	2.03	2.09
秋季	0.83	0.79	0.70	0.77	0.80	0.77	0.69	1.06	1.31	1.65	1.86	1.87
冬季	1.17	1.04	1.12	1.19	1.21	1.14	1.23	1.27	1.54	1.93	2.11	2.07
小时(h) 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.59	2.47	2.43	2.23	2.02	1.60	1.24	0.97	1.08	1.02	1.01	0.92
夏季	2.18	2.06	2.00	1.94	1.77	1.60	1.15	1.15	1.15	1.16	1.03	0.91
秋季	1.89	1.84	1.84	1.54	1.24	1.04	0.90	0.91	0.89	0.86	0.84	0.85
冬季	2.03	2.16	1.95	1.90	1.64	1.39	1.26	1.20	1.27	1.17	1.10	1.08

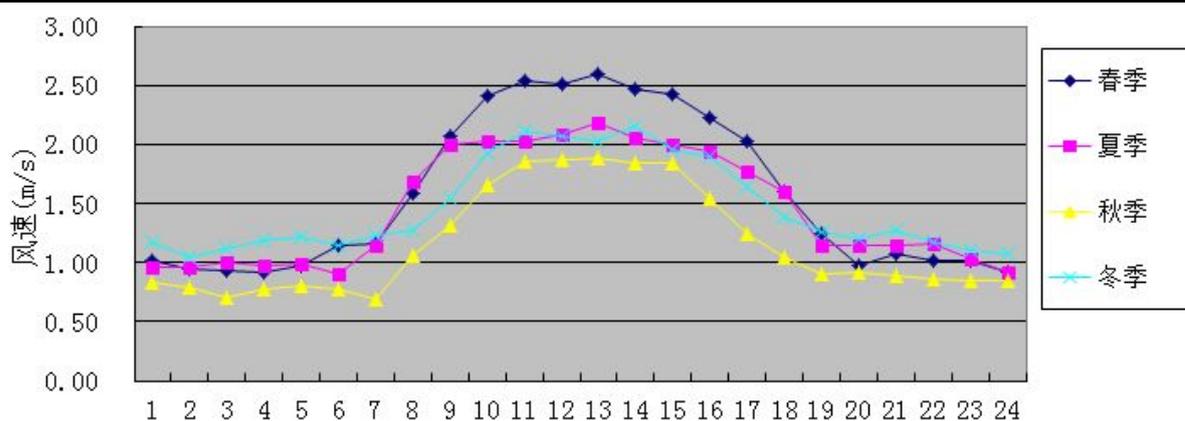


图6-2-4 季小时平均风速的日变化图

2020年度年均风频的月变化及季变化见下表。2020年度风玫瑰图见下图。

表6-2-9 武汉市年平均风频的月变化 (%)

风向 风频	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	32.26	15.19	10.48	4.70	3.36	3.36	3.76	0.54	2.28	1.34	1.21	1.75	4.30	3.09	4.44	6.99	0.94
二月	16.09	7.47	6.90	4.31	6.03	6.18	6.18	5.89	5.46	2.87	2.30	1.29	2.59	3.74	1.58	6.18	14.94
三月	15.32	9.14	6.32	3.09	6.32	8.06	7.39	4.97	3.76	2.96	2.55	1.75	2.82	3.23	2.69	4.03	15.59

风向 风频	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
四月	17.36	10.00	6.81	1.94	3.33	3.61	5.69	5.83	5.97	6.81	5.69	2.08	5.97	3.61	2.08	4.17	9.03
五月	10.22	6.45	5.11	2.82	4.03	2.96	5.51	4.44	8.20	6.85	4.17	2.02	3.36	3.09	2.82	4.97	22.98
六月	8.75	3.47	4.03	2.08	3.89	6.94	7.22	3.75	10.28	10.97	5.28	4.17	2.64	1.81	3.19	5.97	15.56
七月	18.82	8.60	7.39	3.90	5.78	5.38	6.85	4.70	4.84	5.11	1.88	1.08	2.28	1.75	2.42	6.72	12.50
八月	13.04	5.24	5.38	1.48	1.61	2.15	4.44	8.87	14.92	13.04	4.03	1.61	3.36	2.69	1.75	3.09	13.31
九月	15.83	9.31	7.22	4.31	3.06	2.36	2.50	2.22	2.22	3.19	2.64	2.22	5.69	2.64	2.36	7.08	25.14
十月	26.75	10.48	4.97	1.88	2.15	1.75	2.15	0.27	1.21	0.94	0.81	0.67	2.55	1.75	2.02	11.69	27.96
十一月	21.39	14.72	6.25	2.36	3.47	2.78	5.42	2.50	0.69	0.14	0.14	0.14	0.97	1.25	1.94	4.03	31.81
十二月	22.98	16.80	6.45	1.75	1.75	1.21	1.61	0.40	0.54	0.81	0.81	0.13	1.08	0.67	1.34	3.49	38.17

表6-2-10 年均风频的季变化及年均风频 (%)

风向 风频	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	14.27	8.51	6.07	2.63	4.57	4.89	6.20	5.07	5.98	5.53	4.12	1.95	4.03	3.31	2.54	4.39	15.94
夏季	13.59	5.80	5.62	2.49	3.76	4.80	6.16	5.80	10.01	9.69	3.71	2.26	2.76	2.08	2.45	5.25	13.77
秋季	21.38	11.49	6.14	2.84	2.88	2.29	3.34	1.65	1.37	1.42	1.19	1.01	3.07	1.88	2.11	7.65	28.30
冬季	23.95	13.28	7.97	3.57	3.66	3.53	3.80	2.20	2.70	1.65	1.42	1.05	2.66	2.47	2.47	5.54	18.09
全年	18.27	9.76	6.44	2.88	3.72	3.88	4.88	3.69	5.03	4.59	2.62	1.57	3.13	2.44	2.39	5.70	19.00

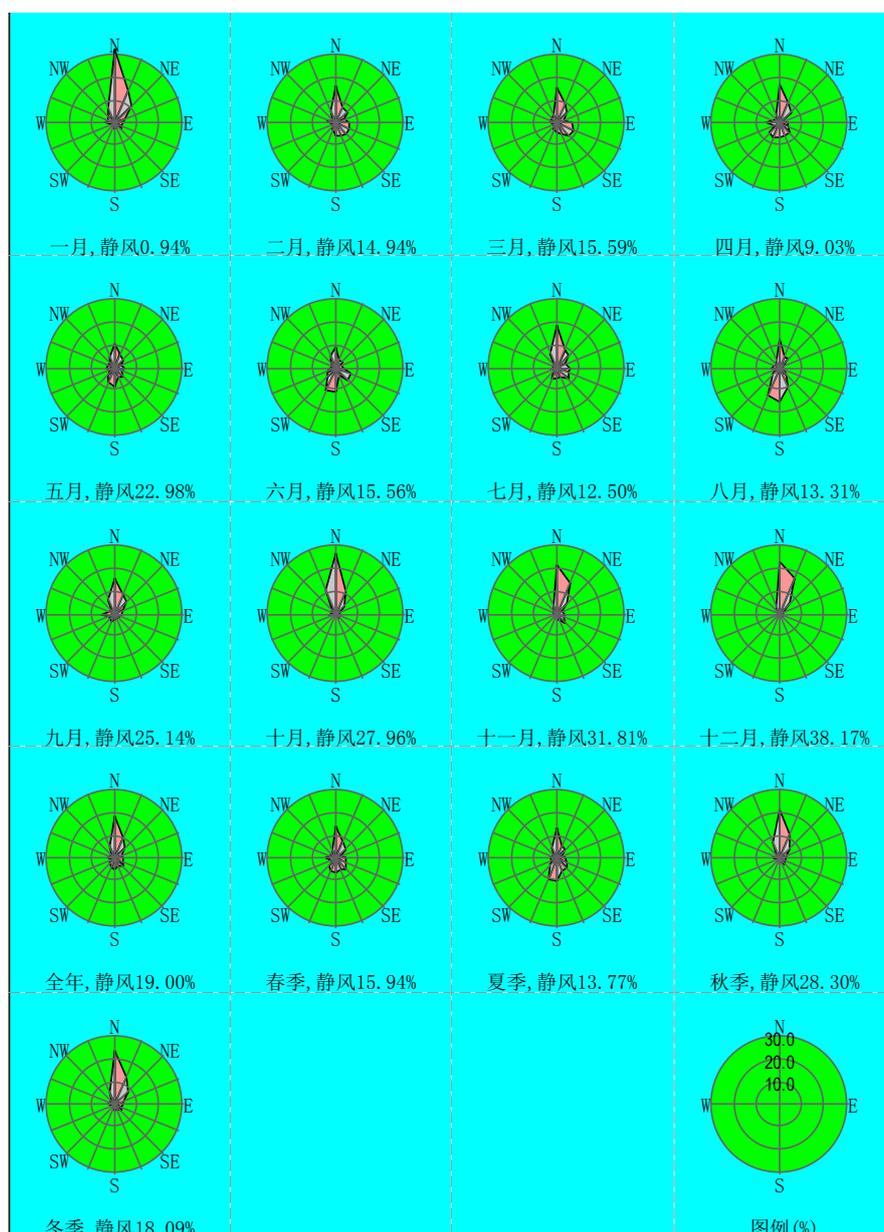


图 6-2-5 2020 年各月武汉市风玫瑰图

### 6.2.2 评价因子及评价等级

根据拟建项目工程分析，本项目排放的污染因子主要为非甲烷总烃、甲苯、二甲苯和颗粒物，结合环境质量现状调查结果及《环境影响评价技术导则·大气环境》要求（HJ2.2-2018），确定本项目的预测因子即为非甲烷总烃、甲苯、二甲苯、PM<sub>10</sub>。评价因子和评价标准见下表。

表6-2-11 评价因子和评价标准表

评价因子	评价时段	标准值 (μg/m <sup>3</sup> )	标准来源
非甲烷总烃	1h平均	2000	《大气污染物综合排放标准》详解 环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录D
甲苯	1h平均	200	
二甲苯	1h平均	200	
可吸入颗粒物 (PM <sub>10</sub> )	日平均	150	环境空气质量标准 (GB 3095-2012) 及其修改单中二级浓度限值
	年平均	70	

### 6.2.3 评估等级及评价范围判断结果

估算模型采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）AERSCREEN模型。

根据HJ2.2-2018“5.3.2.2编制环境影响报告书的项目在采用估算模型计算评价等级时，应输入地形参数”。本次预测地形数据分辨率为90m。

根据HJ2.2-2018附录B.6.2污染源附近3km范围内有大型水体时，需选择熏烟选项，拟建项目周边3km范围内无大型水体，不考虑熏烟选项。项目周边模型参数见下表。

**表6-2-12 估算模型参数表**

参数		取值	取值依据
城市农村/选项	城市/农村	城市	《武汉市城市总体规划（2010-2020）》
	人口数(城市人口数)	1232.7万	《武汉市第七次全国人口普查公报》
最高环境温度		38.1° C	《武汉气象资料分析报告》（2020年）
最低环境温度		-5.2° C	
土地利用类型		工业用地	《武汉市城市总体规划（2010-2020）》
区域湿度条件		潮湿	中国干湿分布图
是否考虑地形	考虑地形	是	HJ2.2-2018, 5.3.2.2章节
	地形数据分辨率(m)	90	/
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否	项目周边3km范围内无大型海或湖水体
	海岸线距离/m	/	/
	海岸线方向/o	/	/

根据 HJ2.2-2018 推荐的 AERSCREEN 估算模型计算各污染物最大地面浓度占标率  $P_{\max}=73.51\%>10\%$ （具体见 1.7.1 大气环境评价等级章节），确定本项目大气环境影响评价等级为一级，评价范围为边长  $5\times 5\text{km}$  的矩形区域。

## 6.2.4 大气预测模型主要参数

### 6.2.4.1 预测模型的选择

EIProA2018为大气环评专业辅助系统（Professional Assistant System Special for Air)的简称，适应2018版新导则，采用AERSCREEN/AREMOD/SLAB/AFTOX为模型内核。软件分为基础数据、AERSCREEN模型、AERMOD模型、风险模型、其他模型和工具程序。根据前述可知，本次评价等级为一级评价，需采用EIProA2018（Ver 2.6.483）对本项目进行进一步预测。

根据评价等级计算，本次大气评价等级为一级，评价范围以项目厂址边界外延，边长为  $5\times 5\text{km}$ 的矩形区域，因此，需采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。

综合估算模式预测结果、基准年地面气象数据、污染源排放量及近20年气象统计资料，得到以下事实：

- (1) 本项目3km范围内无大型水体（海或湖），不需要选择岸边熏烟选项。
- (2) 基准年风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的最大持续小时=41(h)，开始于2020/12/25 17:00。
- (3) 项目不排放 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 。

(4) 年静风频率占13.4%，小于35%。

因此，本评价选用HJ2.2-2018的推荐模型Aermod 作为大气环境影响的进一步预测模型。Aermod是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。Aermod可考虑建筑物尾流的影响，即烟羽下洗。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于1小时平均时间的浓度分布。

Aermod 适用于下列条件：

- 1) 模拟点源、面源和体源的输送和扩散；
- 2) 地面、近地面和有高度的污染源的排放；
- 3) 污染物排放在某时段内连续稳定；
- 4) 评价范围小于等于50km；
- 5) 模拟1小时到年平均时间的浓度分布；
- 6) 简单和复杂地形；
- 7) 农村或城市地区。

#### 6.2.4.2 预测基础数据

##### (1) 基准年

大气环境预测影响评价的基准年设定为 2020 年。

##### (2) 气象数据

地面气象数据选用距离地形地貌及海拔高度基本一致的武汉市气象站，气象站代码为 57494，（东经 114.051E，北纬 30.598N），测场海拔高度为 25 米。

高空气象数据采用中尺度气象模型 WRF 模拟生成，符合大气导则（附录 B.3）的规定。

##### (3) 地形数据

拟建项目地形数据采用 SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) 90m 分辨率地形数据。数据来源为：<http://srtm.csi.cgiar.org>。地形数据范围为 srtm\_59\_06。

#### 6.2.4.3 达标区判定及环境空气背景

结合 5.3.1 章节可知，拟建项目所在区域属于达标区。

#### 6.2.4.4 预测网格及环境保护目标设置

本次预测范围以项目厂址边界外延，边长为 5×5km 的矩形区域，覆盖了评价范围及各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域，网格点分辨率为 100m×100m。本项目设置多个离散点为项目预测范围内的主要敏感点，见下表。

表6-2-13 拟建项目评价范围主要环境敏感目标一览表

名称	坐标		保护对象	保护内容 (人)	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址最近距离/m
	经度/E	纬度/N					
1	113.977924	30.304274	邓南镇	约 16400	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二类区	NW	约 3000
2	113.990340	30.264049	接兴洲村	约 400		SW	2000~2500
3	113.998258	30.258540	六坛村	约 180		S	1900~2200

#### 6.2.4.5 建筑物下洗

如果烟囱实际高度小于根据周围建筑物高度计算的最佳工程方案 (GEP) 烟囱高度是, 且位于GEP的5L影响区域内时, 则要考虑建筑物下洗的情况。GEP烟囱高度计算公式如下:

$$\text{GEP烟囱高度} = H + 1.5L$$

式中: H—从烟囱基座地面到建筑物顶部的垂直高度, m;

L—建筑物高度 (BH) 或建筑物投影宽度 (PBW) 的较小者, m。

GEP的5L影响区域: 每个建筑物在下风向会产生一个尾迹影响区, 下风向影响最大距离为距建筑物5L处, 迎风向影响最大距离为距建筑物2L处, 侧风向影响最大距离为建筑物0.5L处, 即虚线范围内为建筑物影响区域。不同风向下的影响区是不同的, 所有风向构成的一个完整的影响区域, 即虚线范围内, 称为GEP的5L影响区域, 即建筑物下洗的最大影响范围。

根据计算得到各排气筒的建筑物下洗的结果, 具体见下表。

表6-2-14 本项目建筑物下洗相关参数

排气筒名称	烟囱高	GEP Prelim 烟囱高	GEPEqn1 烟囱高	GEP BH	GEP PBW	烟囱-建筑高程差	影响到源幢(层)
DA001	15	65	0.00	无	无	无	无
DA002	15	65	0.00	无	无	无	无

根据以上分析, 项目建筑物对污染源无影响, 在进一步预测时不需要考虑建筑物下洗的情况。

#### 6.2.4.6 地表参数

拟建项目位于武汉市汉南区中小船舶基地, 根据前文对项目周边土地利用类型及地表覆盖类型的分析, 项目评价范围内占地面积主要为水面和草地, 故对土地利用类型进行2个扇形分区。预测中相关参数的选取情况详见下表。其中地表类型参照AERMET通用地表/城市地表类型结合项目实际确定。

表6-2-15 AERMET 选用地表参数

扇区/°	地表类型	地表湿度	季节	正午反照率	BOWEN	粗糙度
135~315	水面	潮湿气候	全年	0.14	0.15	0.0001
315~125	草地	潮湿气候	全年	0.29	0.425	0.04025

#### 6.2.4.7 地形参数

地形数据提取自ASTER GDEM v2 数据集, 来源为美国航空航天总署 (NASA) 数据服务网站, 精度为1 arc second (约30m), 满足本次环境空气预测评价要求。ASTER由日本国

际贸易和工业部制造，利用搭载在1999年12月18日发射升空的Terra卫星上的星载热量散发和反辐射仪对地表进行测绘，该测量数据覆盖了中国全境。本评价在进行环境空气影响预测时，考虑地形影响，并纳入拟建项目周边50km\*50km（从西114°28'45.4800"E到东114°34'50.8800"E，从南30°36'27.2160"N到北30°40'50.1240"N）范围内的地形数据进行预测：

#### 6.2.4.8 AERMOD 主要参数选取情况

AERMOD主要预测参数选取情况如下表所示。

表6-2-16 AERMOD主要预测参数选取一览表

参数	选取情况	理由
<b>AERMET 预测气象设置</b>		
地面扇区数	2 (135~315, 315~135)	由土地利用及地表覆盖类型的分析确定
地面时间周期	按全年	区域四季区别不大
<b>预测气象生成参数</b>		
风向随机化	否	/
B-R NUMBER 法	否	/
限定M-O 最小长度	否	/
小风下调整u*	否	/
<b>AERMOD 预测</b>		
建筑物下洗	否	/
考虑地形影响	是	/
是否考虑海岸线熏烟	否	项目周边3km范围内无大型海或湖水体
	海岸线距离/m	/
	海岸线方向/o	/
城市效应	考虑城市效应：是	项目地处武汉市经济技术开发区（汉南区），2020年末人口统计结果约31.93万，项目评价范围内周边地表目前被人为改造较重，且有较多工业企业正在建设。依据EPA官方文档《AERMET USERGUIDE》（EPA-454/B-18-002 April, 2018）F.3节对城市效应的描述，考虑该区域人为活动的影响，参数依据该文确定。
	人口数量31.93万	
	城市效应粗糙度：1.0	
NO <sub>2</sub> 化学反应	不考虑	/
干沉降	不考虑	/
湿沉降	不考虑	/

### 6.2.5 大气预测内容

#### 6.2.5.1 预测方案

根据环境现状质量章节，本项目所在地属于不达标区，对照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表5预测内容和评价要求，本次预测方案如下：

表6-2-17 预测方案一览表

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度、长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源 - “以新带老”污染源（如有） - 区域削减污染源（如有） + 其他在建、拟建的污染源（如有）	正常排放	短期浓度、长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
	新增污染源	非正常排放	1h平均质量浓度	最大浓度占标率

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
大气环境防护距离	新增污染源 - “以新带老”污染源（如有） + 项目全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

(1) 正常排放情况下，拟建项目在预测范围内各敏感点及网格点NMHC、甲苯和二甲苯1h最大贡献浓度值；颗粒物（PM<sub>10</sub>）24h和年均最大贡献浓度值；

(2) 正常排放情况下，叠加区域削减污染源（如有）和其他在建、拟建的污染源（如有）后，各敏感点及网格点NMHC、甲苯和二甲苯1h最大贡献浓度值；颗粒物（PM<sub>10</sub>）24h和年均最大贡献浓度值；

(3) 非正常排放情况下，NMHC、甲苯、二甲苯和颗粒物（PM<sub>10</sub>）1h最大贡献浓度值。  
2020年评价区域PM<sub>10</sub>达标。

### 6.2.5.2 预测源强

#### (1) 本项目污染源

本项目废气污染源见下表。

表 6-2-18 拟建项目废气污染源参数一览表（点源）

污染源	排气筒坐标/°		排气筒参数			废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	年排放小时数/h	排放工况	污染物	污染物排放速率/(kg/h)
			高度/m	内径/m	烟气温度/°C					
DA001	114.005208	30.279477	15	0.6	25	25000	2400	排放正常	颗粒物	0.25
DA002	114.005225	30.279468	15	0.6	80	37500	4800	排放正常	颗粒物	0.233
									甲苯	0.019
									二甲苯	0.216
									NMHC/VOCs	0.386

表 6-2-19 拟建项目废气污染源参数一览表（面源）

名称	面源坐标/°		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物	污染物排放速率/(kg/h)
船棚	114.006608	30.279034	29	50	42	65	15	2400	排放正常	颗粒物	0.081
喷漆房	114.005303	30.279462	27	12	12	40	12	4800	排放正常	颗粒物	0.332
										甲苯	0.004
										二甲苯	0.045
										NMHC/VOCs	0.08
船台与总组区	114.005364	30.280498	28	150	130	140	5	2400	排放正常	颗粒物	0.175
										甲苯	0.106
										二甲苯	0.462
										NMHC/VOCs	0.793
码头	114.005654	30.277827	17	160	12	40	5	2400	排放正常	颗粒物	0.035
										甲苯	0.057
										二甲苯	0.170
										NMHC/VOCs	0.315

表 6-2-20 拟建项目非正常情况废气污染源参数一览表（点源）

污染源	排气筒坐标/°		排气筒参数			废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	年排放小时数/h	排放工况	污染物	污染物排放速率/(kg/h)
			高度/m	内径/m	烟气温度/°C					
DA001	114.005208	30.279477	15	0.6	25	25000	2400	排放正常	颗粒物	25
DA002	114.005225	30.279468	15	0.6	100	37500	4800	排放正常	颗粒物	2.326
									甲苯	0.189
									二甲苯	2.164
									NMHC/VOCs	3.859

(2) 拟建项目所在区域废气削减污染源

本次调查了周边区域项目情况，收集了评价范围内与本项目排放污染物 VOCs、颗粒物有关的项目污染源可知，评价范围内无削减污染源。

### (3) 评价范围内在建及拟建项目废气污染源强

本评价收集了周边区域项目情况，收集评价区内在建及已批未建的源强如下表所示：

表 6-2-21 评价范围内在建及已批未建项目电源参数一览表

编号	公司名称	污染源	排气筒					烟气流速 m/s	烟气温度 /°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)			
			底部坐标		底部海拔 m	高度 m	内径 m					颗粒物	甲苯	二甲苯	NMHC/VOCs
			经度	纬度											
1	浙江吉利汽车有限公司武汉分公司	涂装车间 PA-1#	114.040275	30.285694	25	40	5.8	4.21	80	6000	排放正常	1.777	0.075	0.06	7.27
2		涂装车间 PA-3#	114.039475	30.285409	24	25	0.8	8.29	25	6000	排放正常	/	/	/	0.033
3		涂装车间 PA-4#	114.039800	30.285474	24	25	1	7.07	100	6000	排放正常	0.036	/	/	0.37
4		涂装车间 PA-5#	114.039894	30.285455	24	25	1.5	7.86	25	6000	排放正常	/	/	/	0.025
5		涂装车间 PA-6#	114.039159	30.284962	25	25	1.5	7.07	25	6000	排放正常	/	/	/	0.144
6		涂装车间 PA-7#	114.039366	30.284943	25	25	0.8	16.58	100	6000	排放正常	0.03	/	/	0.478
7		涂装车间 PA-8#	114.038510	30.284345	24	25	1.5	7.86	25	6000	排放正常	/	/	/	0.017
8		涂装车间 PA-9#	114.038987	30.284679	24	25	0.4	4.42	100	6000	排放正常	0.006	/	/	/
9		涂装车间 PA-10#	114.038987	30.284679	24	25	0.4	4.42	1000	6000	排放正常	0.006	/	/	/
10		涂装车间 PA-11#	114.039475	30.285409	25	25	0.8	4.42	25	6000	排放正常	/	/	/	0.033
11		涂装车间 PA-12#	114.039457	30.284816	25	25	0.4	4.42	1000	6000	排放正常	0.006	/	/	/
12		涂装车间 PA-13#	114.038628	30.284248	24	25	1.5	7.86	25	6000	排放正常	/	/	/	0.007
13		涂装车间 PA-14#	114.039958	30.285369	25	25	0.8	11.05	100	6000	排放正常	0.029	0.002	0.003	0.26
14		涂装车间 PA-15#	114.040031	30.285314	25	25	1.5	7.86	25	6000	排放正常	/	/	0.0002	0.009
15		涂装车间 PA-16#	114.040130	30.285251	25	25	0.4	4.42	100	6000	排放正常	0.006	/	/	/
16		涂装车间 PA-17#	114.040130	30.285251	25	25	0.4	4.42	100	6000	排放正常	0.006	/	/	/
17		涂装车间 PA-18#	114.040208	30.285173	25	25	1.5	7.86	25	6000	排放正常	/	/	/	0.0007
18		涂装车间 PA-19#	114.039765	30.285200	24	25	0.8	8.29	100	6000	排放正常	0.03	0.0016	0.003	0.21
19		涂装车间 PA-20#	114.039851	30.285135	25	25	1.5	7.86	25	6000	排放正常	/	0.0007	0.0013	0.07
20		涂装车间 PA-21~23#	114.039942	30.285068	25	25	1.5	19.65	25	6000	排放正常	/	0.013	0.02	0.073
21		涂装车间 PA-24#	114.039969	30.284934	25	20	1.8	7.10	25	6000	排放正常	/	/	/	0.05
22		小涂装车间 PO-1#	114.034555	30.285690	27	30	2	4.42	80	6000	排放正常	0.249	0.003	0.095	0.82
23		小涂装车间 PO-2#	114.036047	30.286240	28	15	0.5	16.98	40	6000	排放正常	/	/	/	0.029
24		小涂装车间 PO-3#	114.034971	30.285596	27	15	0.4	4.42	100	6000	排放正常	0.008	/	/	/
25		小涂装车间 PO-4#	114.034971	30.285596	27	15	0.4	4.42	100	6000	排放正常	0.008	/	/	/
26		小涂装车间 PO-5#	114.034971	30.285596	27	15	0.4	4.42	100	6000	排放正常	0.008	/	/	/

27		小涂装车间 PO-6#	114.035245	30.285626	28	15	1.5	7.86	30	6000	排放正常	/	/	0.0017	0.012
28		小涂装车间 PO-7~9#	114.034716	30.285846	28	15	1.5	12.58	30	2000	排放正常	/	0.005	0.026	0.1
29		小涂装车间 PO-10#	114.034840	30.285447	27	15	1.2	7.37	30	6000	排放正常	/	0.0003	0.012	0.09
30		总装车间 AF-1#	114.038869	30.286194	25	15	0.5	4.24	30	3000	排放正常	/	/	/	0.17
31		总装车间 AF-2~3#	114.038966	30.287074	25	15	0.9	6.99	30	2000	排放正常	/	/	/	0.195
32		总装车间 AF-4#	114.039368	30.286708	25	15	0.7	14.44	30	2000	排放正常	/	/	/	0.39
33		总装车间 AF-5#	114.039406	30.286305	25	15	0.5	16.98	30	3000	排放正常	/	/	/	0.26
34		总装车间 AF-6#	114.038665	30.286523	25	15	1.2	7.37	30	1000	排放正常	/	0.0025	0.005	0.4
35		总装车间 AF-7#	114.038891	30.286750	25	15	1.2	7.37	30	2000	排放正常	/	/	/	0.03
36		锅炉房 G-1#	114.039363	30.283322	26	15	0.5	4.24	80	6000	排放正常	0.04	/	/	/
37		锅炉房 G-2#	114.039567	30.283192	26	15	0.5	7.07	80	3000	排放正常	0.06	/	/	/
38		锅炉房 G-3#	114.039792	30.283044	26	15	0.5	7.07	80	3000	排放正常	0.06	/	/	/
39	武汉江河幕墙制造有限公司	有机废气排放口	114.031937	30.296664	25	15	1	14.15	20	3600	排放正常	/	/	/	0.088

表 6-2-22 评价范围内在建及已批未建项目面源参数一览表

编号	公司名称	污染源	面源起点坐标		面源海拔 海拔 m	面源长 度 m	面源宽 度 m	与正北向 夹角/°	面源有效 排放高度 m	年排放小 时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)			
			经度	纬度								颗粒物	甲苯	二甲苯	NMHC/VOCs
1	浙江吉利汽车有限公司	涂装车间无组织面源	114.039298	30.284813	25	276	81	130	20	6000	排放正常	/	0.0046	0.0092	1
2		小涂装车间无组织面源	114.035374	30.286091	28	188	82	130	14	6000	排放正常	0.004	/	0.013	0.097
3		总装车间无组织面源	114.038225	30.286286	24	252	198	130	13	6000	排放正常	/	/	/	0.061
4		冲压车间	114.040050	30.281983	25	196	66	130	22	6000	排放正常	0.005	/	/	/
5		焊装车间	114.041021	30.283920	25	228	192	130	13	6000	排放正常	0.014	/	/	0.161
6	武汉江河幕墙制造有限公司	生产厂房	114.031937	30.296664	25	298	169	140	11	3600	排放正常	/	/	/	0.098

## 6.2.5.3 预测结果及评价

## (1) 正常工况下污染物贡献值的预测结果

项目正常工况下，各污染物浓度短期浓度及长期浓度预测结果见下表。

表 6-2-23 项目正常工况下 PM<sub>10</sub> 贡献浓度预测结果一览表（2020 年）

序号	点名称	浓度类型	贡献浓度(μg/m <sup>3</sup> )	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
1	邓南镇	日平均	0.6098	200711	150	0.41	达标
		年平均	0.1072	平均值	70	0.15	达标
2	接兴洲村	日平均	0.8535	201108	150	0.57	达标
		年平均	0.255	平均值	70	0.36	达标
3	六坛村	日平均	0.8875	200115	150	0.59	达标
		年平均	0.2726	平均值	70	0.39	达标
4	网格	日平均	28.3489	201209	150	18.9	达标
		年平均	12.1937	平均值	70	17.42	达标

表 6-2-24 项目正常工况下甲苯贡献浓度预测结果一览表（2020 年）

序号	点名称	浓度类型	贡献浓度(μg/m <sup>3</sup> )	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
1	邓南镇	1 小时	3.2328	20041322	200	1.62	达标
2	接兴洲村	1 小时	2.534	20011123	200	1.27	达标
3	六坛村	1 小时	2.8265	20112905	200	1.41	达标
4	网格	1 小时	131.3584	20040603	200	65.68	达标

表 6-2-25 项目正常工况下二甲苯贡献浓度预测结果一览表（2020 年）

序号	点名称	浓度类型	贡献浓度(μg/m <sup>3</sup> )	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
1	邓南镇	1 小时	13.4376	20041322	200	6.72	达标
2	接兴洲村	1 小时	10.8135	20040904	200	5.41	达标
3	六坛村	1 小时	11.7152	20112905	200	5.86	达标
4	网格	1 小时	391.8224	20040603	200	195.91	超标

表 6-2-26 项目正常工况下非甲烷总烃贡献浓度预测结果一览表（2020 年）

序号	点名称	浓度类型	贡献浓度(μg/m <sup>3</sup> )	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
1	邓南镇	1 小时	23.4709	20041322	2000	1.17	达标
2	接兴洲村	1 小时	18.6863	20040904	2000	0.93	达标
3	六坛村	1 小时	20.5022	20112905	2000	1.03	达标
4	网格	1 小时	726.019	20040603	2000	36.3	达标

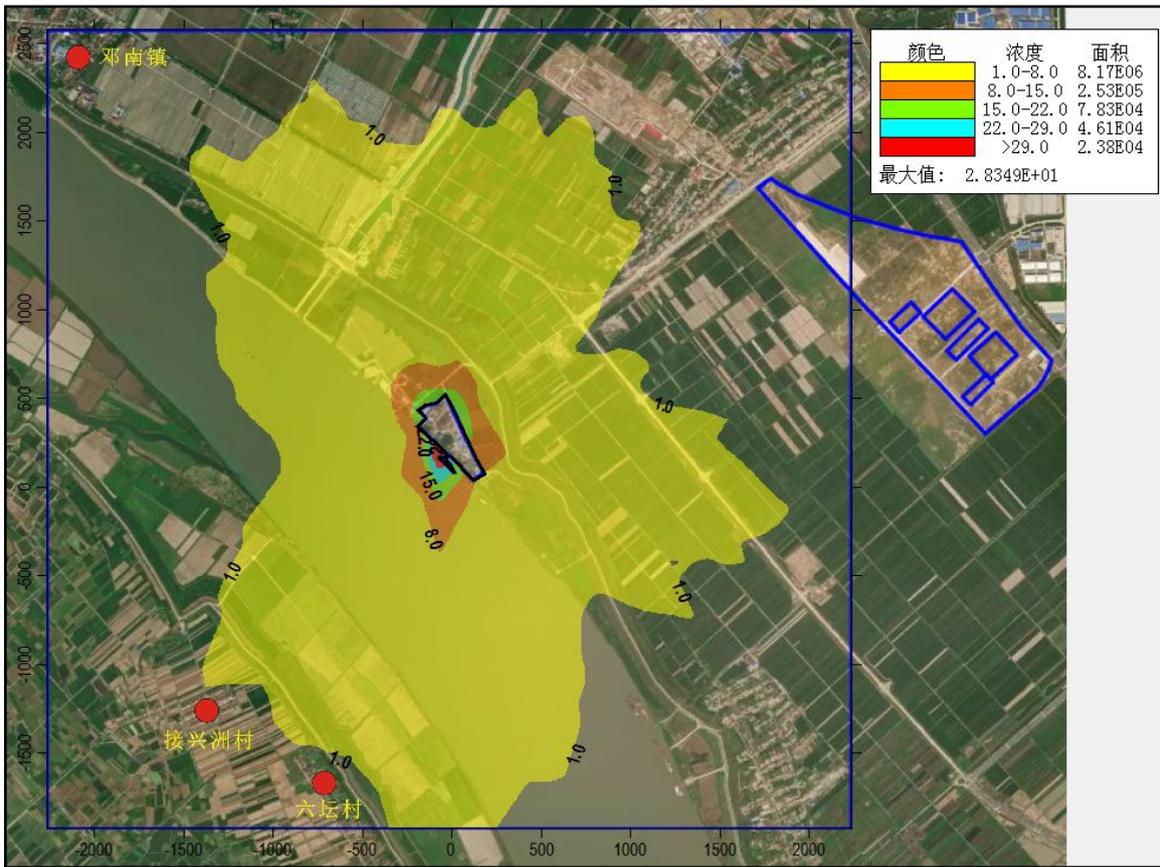


图 6-2-7 拟建项目 PM<sub>10</sub> 日均浓度贡献值分布图 (μg/m<sup>3</sup>)

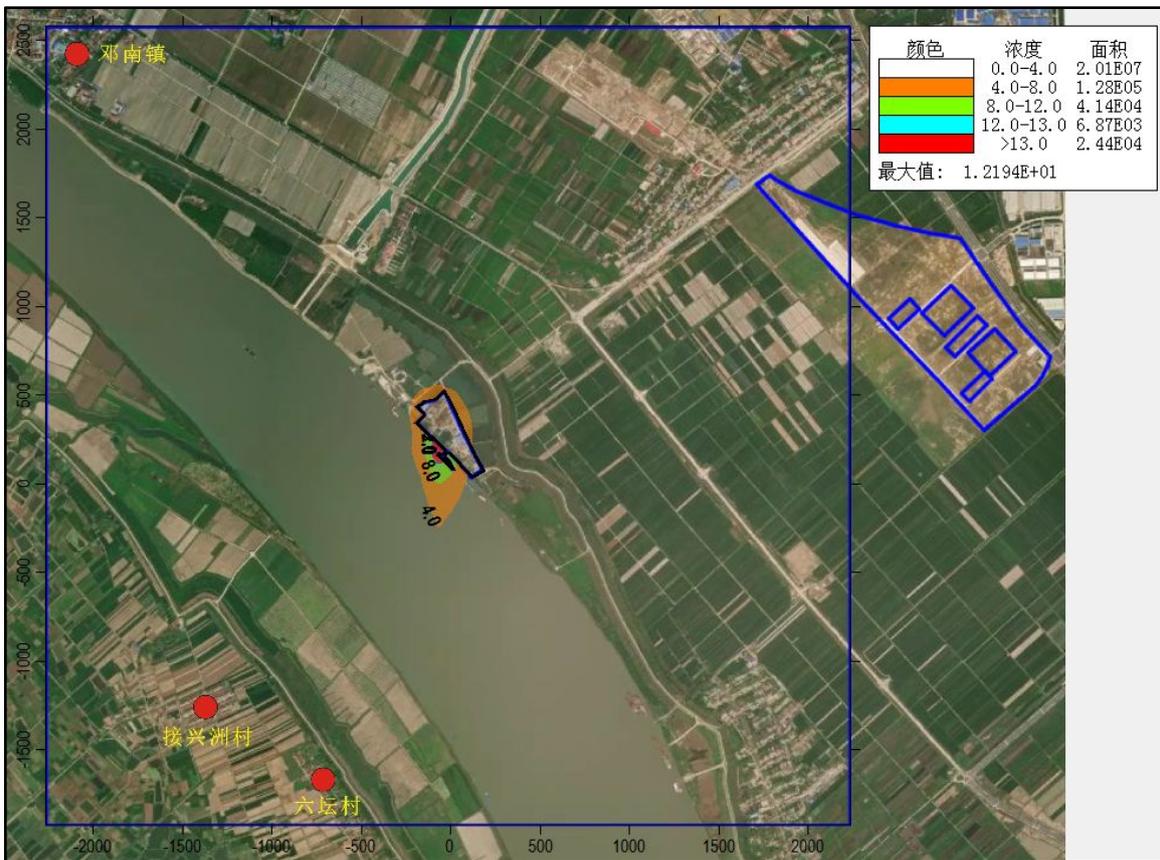


图 6-2-8 拟建项目 PM<sub>10</sub> 年均浓度贡献值分布图 (μg/m<sup>3</sup>)

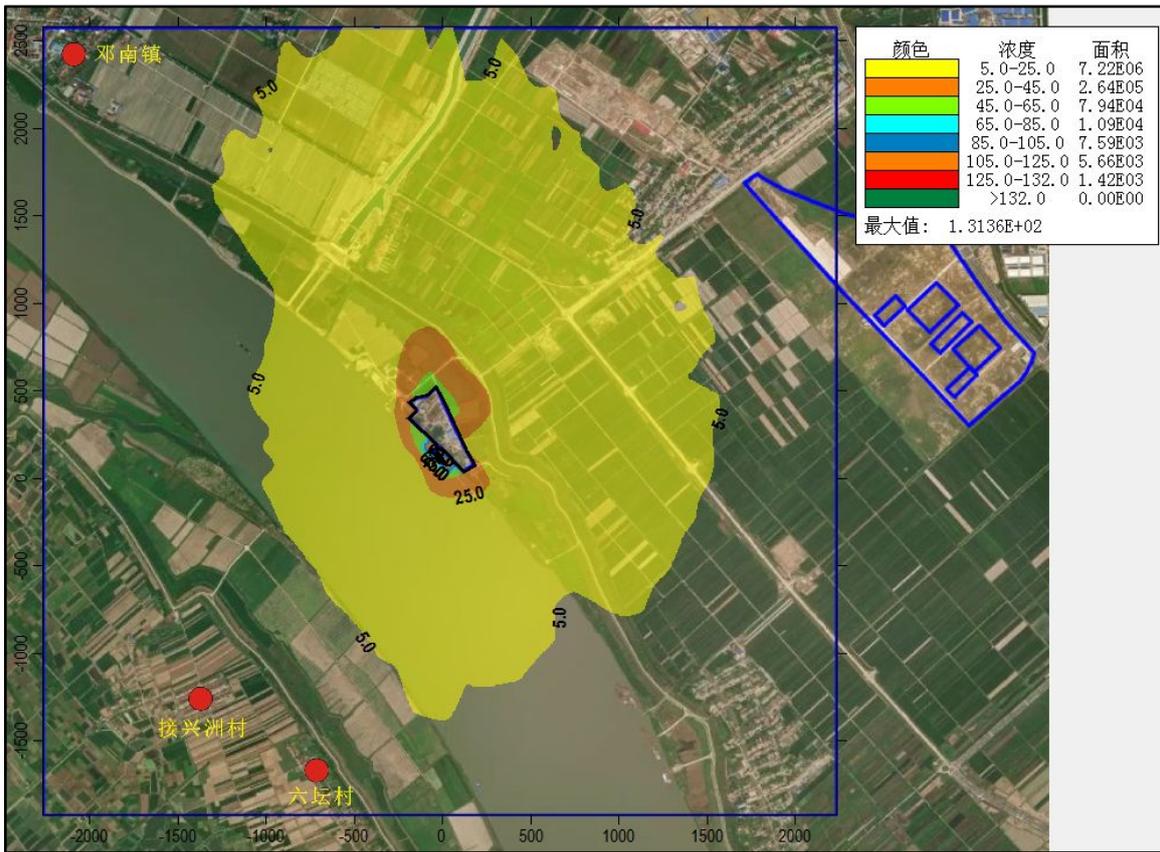


图 6-2-9 拟建项目甲苯 1 小时均值浓度贡献值分布图 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

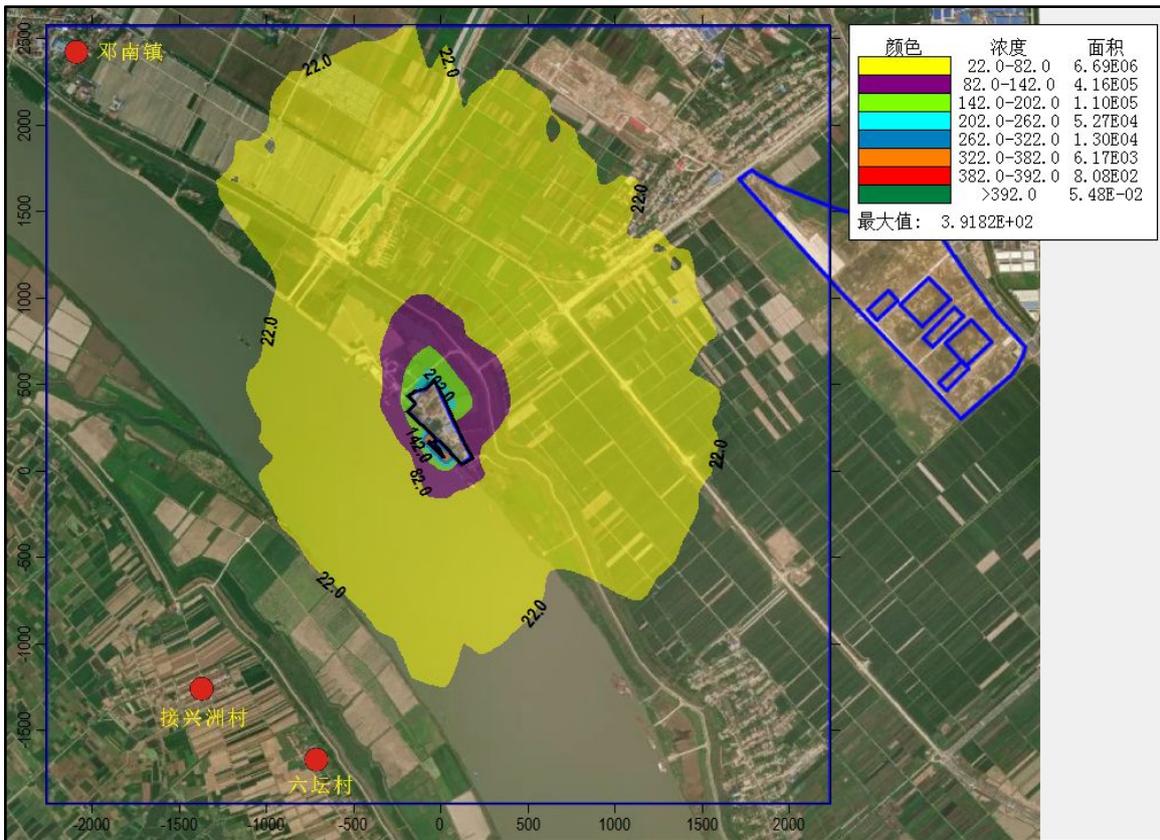


图 6-2-10 拟建项目二甲苯 1 小时均值浓度贡献值分布图 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

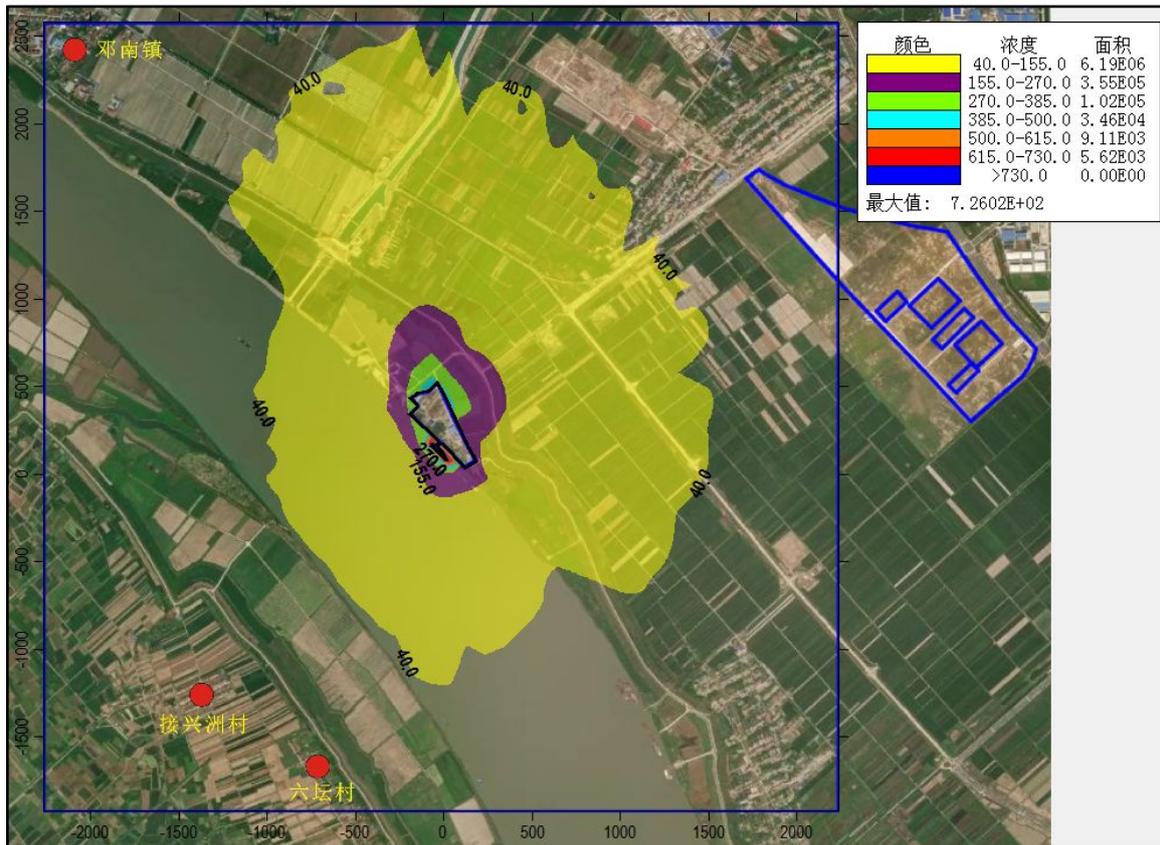


图 6-2-11 拟建项目非甲烷总烃 1 小时均值浓度贡献值分布图 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

由上述各表及上图可知：

(1) 2020 年：拟建项目污染源对各关心点 PM10 日平均及年均最大浓度贡献值占标率分别为 0.59%、0.39%，对区域网格点日平均及年均最大浓度贡献值占标率分别为 18.9%、17.42%，均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改清单二级标准限值。

(2) 2020 年：拟建项目污染源对各关心点 NMHC 小时最大浓度贡献值占标率为 1.17%，对区域网格点小时最大浓度贡献值占标率为 36.3%，均满足《大气污染物综合排放标准详解》中  $2.0\text{mg}/\text{m}^3$  的要求；甲苯小时，最大浓度贡献值占标率为 1.62%，对区域网格点小时最大浓度贡献值占标率为 65.68%，均满足均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 要求；二甲苯小时最大浓度贡献值占标率为 6.72%，对区域网格点小时最大浓度贡献值占标率为 195.91%，二甲苯对网格点小时最大浓度贡献值占标率不满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 要求。

## (2) 正常工况下各污染物叠加在建拟建后的预测结果

本项目虽已建成，但现有的监测数据不具备代表性，本次拟建源源强已涵盖了“现有源”，因此本次预测不再重复叠加“现有源”。项目正常工况下，各污染物叠加在建项、拟建项目后短期浓度及长期浓度预测结果见下表。

6-2-27 颗粒物 PM<sub>10</sub> 叠加在建拟建后预测结果一览表 (2020 年)

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加背景后的 浓度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标 率%	是否超 标
1	邓南镇	日平均	0.7148	200628	102	102.7148	150	68.48	达标
		年平均	0.1337	平均值	55.3169	55.4507	70	79.22	达标
2	接兴洲村	日平均	0.6478	200301	102	102.6478	150	68.43	达标
		年平均	0.2987	平均值	55.3169	55.6157	70	79.45	达标
3	六坛村	日平均	0.6027	200227	102	102.6027	150	68.4	达标
		年平均	0.3289	平均值	55.3169	55.6458	70	79.49	达标
4	网格	日平均	8.3745	200114	116	124.3745	150	82.92	达标
		年平均	12.2419	平均值	55.3169	67.5588	70	96.51	达标

表 6-2-28 甲苯叠加在建拟建后预测结果一览表 (2020 年)

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加背景后的 浓度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标 率%	是否超 标
1	邓南镇	1 小时	3.2461	20041322	10.8	14.0461	200	7.02	达标
2	接兴洲村	1 小时	2.546	20011123	10.8	13.346	200	6.67	达标
3	六坛村	1 小时	2.8301	20112905	10.8	13.6301	200	6.82	达标
4	网格	1 小时	131.3584	20040603	10.8	142.1584	200	71.08	达标

表 6-2-29 二甲苯叠加在建拟建后预测结果一览表 (2020 年)

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加背景后的 浓度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标 率%	是否超 标
1	邓南镇	1 小时	13.4702	20041322	70	83.4702	200	41.74	达标
2	接兴洲村	1 小时	10.8423	20040904	70	80.8423	200	40.42	达标
3	六坛村	1 小时	11.725	20112905	70	81.725	200	40.86	达标
4	网格	1 小时	391.8224	20040603	70	461.8224	200	230.91	达标

表 6-2-30 非甲烷总烃叠加在建拟建后预测结果一览表 (2020 年)

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加背景后的 浓度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标 率%	是否超 标
1	邓南镇	1 小时	25.2294	20041322	1110	1135.229	2000	56.76	达标
2	接兴洲村	1 小时	20.0184	20040904	1110	1130.018	2000	56.5	达标
3	六坛村	1 小时	20.8911	20112905	1110	1130.891	2000	56.54	达标
4	网格	1 小时	726.019	20040603	1110	1836.019	2000	91.8	达标



图 6-2-12 颗粒物 PM<sub>10</sub> 叠加在建拟建后日均浓度叠加值分布图 (μg/m<sup>3</sup>)

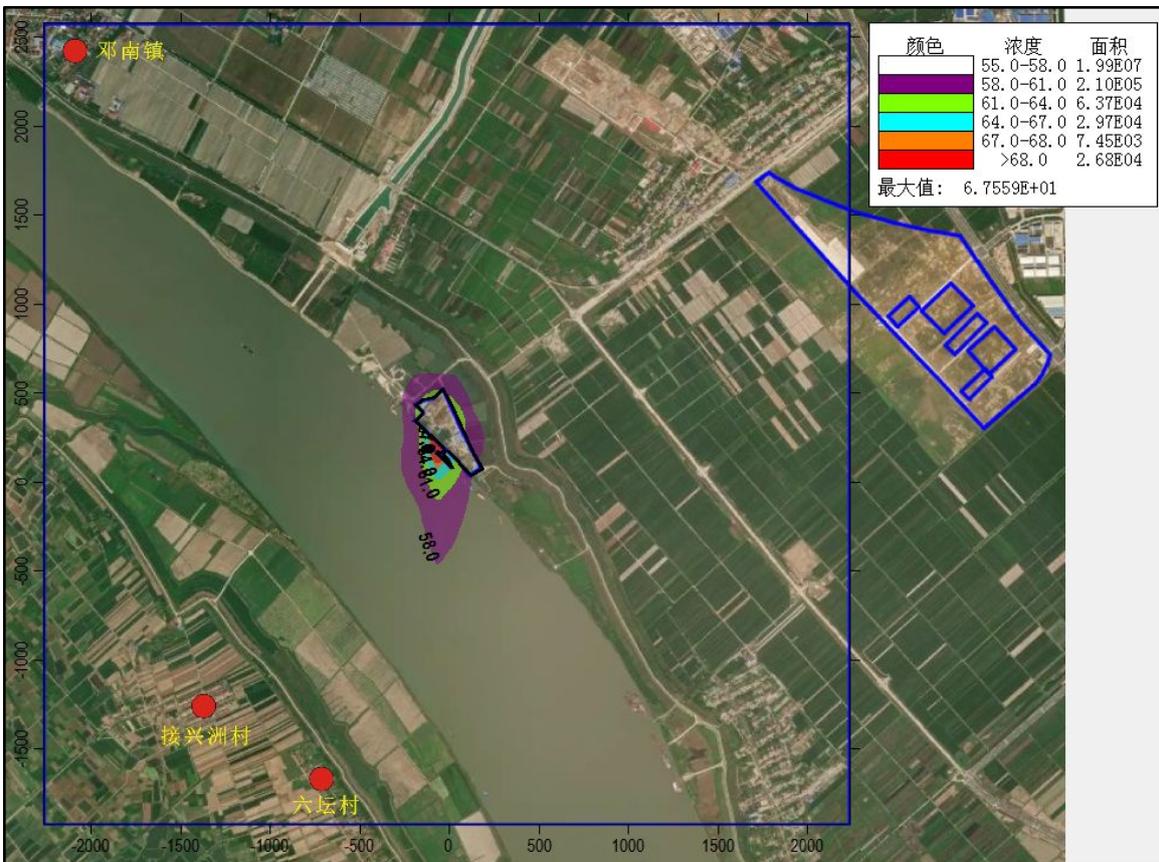


图 6-2-13 颗粒物 PM<sub>10</sub> 叠加在建拟建后年均浓度叠加值分布图 (μg/m<sup>3</sup>)

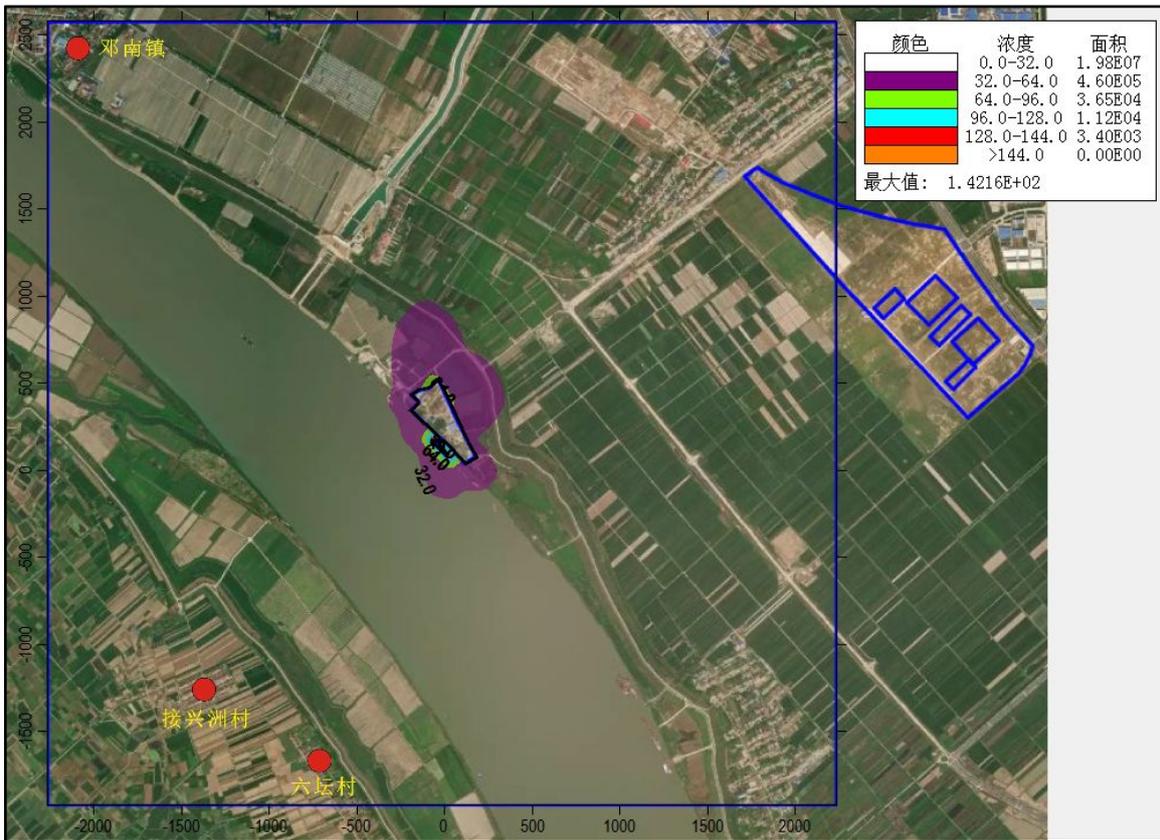


图 6-2-14 甲苯叠加在建拟建后小时均值浓度叠加值分布图 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

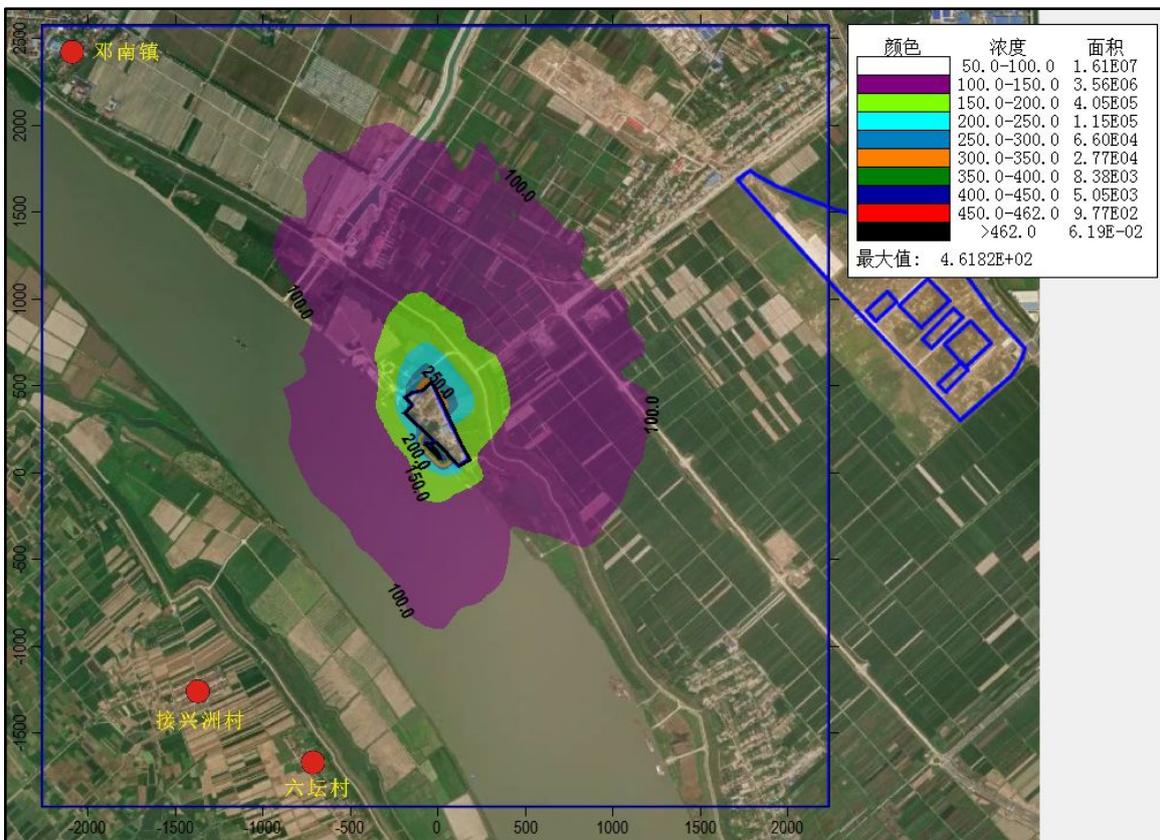


图 6-2-15 二甲苯叠加在建拟建后小时均值浓度叠加值分布图 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

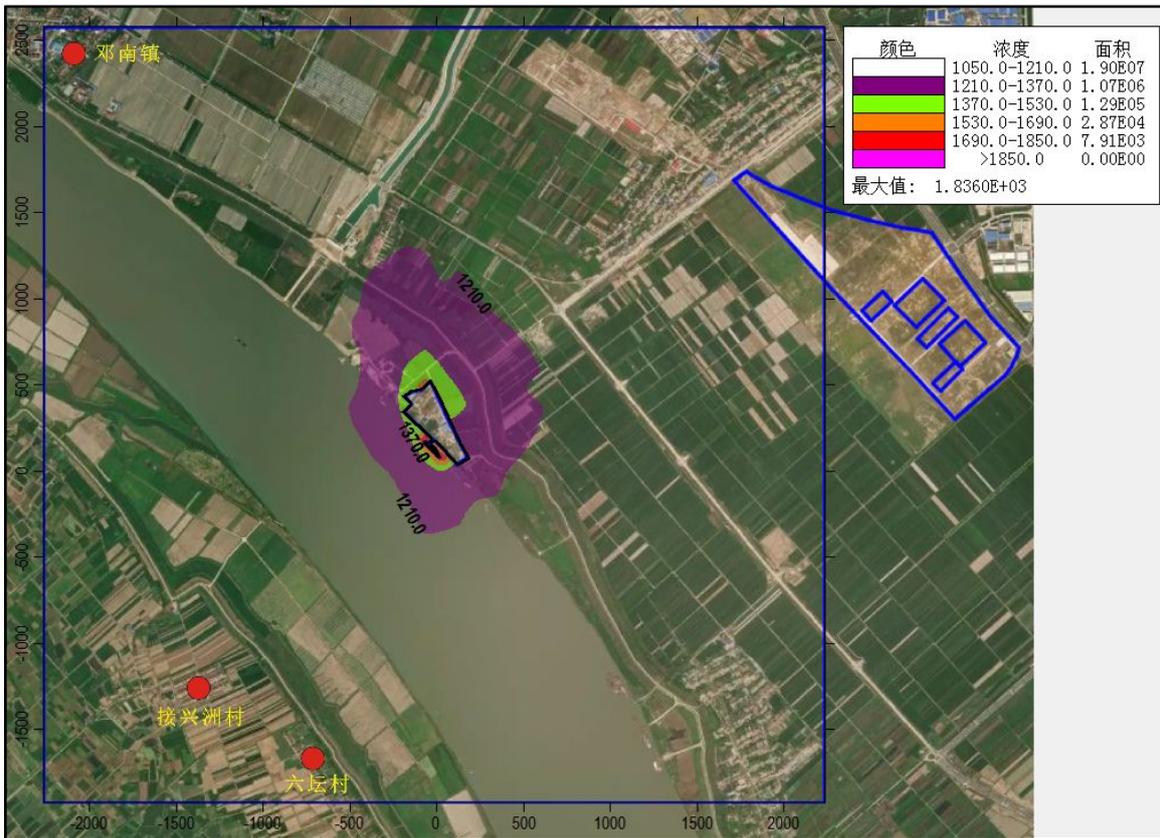


图 6-2-16 非甲烷总烃叠加在建拟建后小时均值浓度叠加值分布图 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

由上表可知，拟建项目污染源对各关心点甲苯、二甲苯、非甲烷总烃小时值均叠加在建、拟建后对区域网格点最大浓度占标率分别为 71.08%、230.91%、91.8%，其中甲苯预测浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 相关限值要求，NMHC 预测浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中  $2.0\text{mg}/\text{m}^3$  的要求，二甲苯预测浓度超出《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 相关限值要求，但未超过《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)厂界浓度限值  $1.2\text{mg}/\text{m}^3$  的要求。颗粒物 PM10 日均平均质量浓度和年平均质量浓度分布也满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改清单二级标准限值。

### (3) 非正常工况下污染物贡献浓度预测

项目非正常工况下，各污染物浓度预测结果见下表。

表 6-2-31 项目非正常工况下 PM<sub>10</sub> 贡献浓度预测结果一览表（2020 年）

序号	点名称	浓度类型	贡献浓度(μg/m <sup>3</sup> )	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
1	邓南镇	日平均	12.8138	200211	150	8.54	达标
		年平均	2.3772	平均值	70	3.4	达标
2	接兴洲村	日平均	19.0955	201108	150	12.73	达标
		年平均	5.8254	平均值	70	8.32	达标
3	六坛村	日平均	17.425	200115	150	11.62	达标
		年平均	5.9042	平均值	70	8.43	达标
4	网格	日平均	141.9683	200815	150	94.65	达标
		年平均	35.5136	平均值	70	50.73	达标

表 6-2-32 项目非正常工况下甲苯贡献浓度预测结果一览表（2020 年）

序号	点名称	浓度类型	贡献浓度(μg/m <sup>3</sup> )	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
1	邓南镇	1 小时	0.4582	20081303	200	0.23	达标
2	接兴洲村	1 小时	0.4029	20070201	200	0.2	达标
3	六坛村	1 小时	0.3938	20070120	200	0.2	达标
4	网格	1 小时	1.2758	20061713	200	0.64	达标

表 6-2-33 项目非正常工况下二甲苯贡献浓度预测结果一览表（2020 年）

序号	点名称	浓度类型	贡献浓度(μg/m <sup>3</sup> )	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
1	邓南镇	1 小时	5.2461	20081303	200	2.62	达标
2	接兴洲村	1 小时	4.6132	20070201	200	2.31	达标
3	六坛村	1 小时	4.5091	20070120	200	2.25	达标
4	网格	1 小时	14.6078	20061713	200	7.3	超标

表 6-2-34 项目非正常工况下非甲烷总烃贡献浓度预测结果一览表（2020 年）

序号	点名称	浓度类型	贡献浓度(μg/m <sup>3</sup> )	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
1	邓南镇	1 小时	9.3553	20081303	2000	0.47	达标
2	接兴洲村	1 小时	8.2265	20070201	2000	0.41	达标
3	六坛村	1 小时	8.0409	20070120	2000	0.4	达标
4	网格	1 小时	26.0497	20061713	2000	1.3	达标

根据上述表格可知，非正常工况下：

(1) 拟建项目污染源对各关心点 NMHC 小时最大浓度贡献值占标率为 0.47%，对区域网格点小时最大浓度贡献值占标率为 1.3%，均满足《大气污染物综合排放标准详解》中 2.0mg/m<sup>3</sup> 的要求；甲苯小时最大浓度贡献值占标率为 0.23%，对区域网格点小时最大浓度贡献值占标率为 0.64%，二甲苯小时值最大浓度贡献值占标率分别为 2.62%，对区域网格点小时值最大浓度贡献值占标率为 7.3%，均满足均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求。

(2) 拟建项目污染源对各关心点 PM<sub>10</sub> 日平均及年均最大浓度贡献值占标率分别为 12.73%、8.43%，对区域网格点日平均及年均最大浓度贡献值占标率分别为 94.65%、50.73%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改清单二级标准限值。

非正常工况下，各污染物对周边环境敏感点有一定影响，因此，企业应加强环保设施日常维护，一旦发现环保设施出现异常，应立即停止生产，并进行检修维护。

### 6.2.6 环境防护距离

拟建项目防护距离包括大气环境防护距离和卫生防护距离。

#### 6.2.6.1 大气环境防护距离

本评价根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中对大气环境防护距离的定义，采用 AERMOD 模型，设置计算间距为 100m 的网格计算武汉航道船厂厂区厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布。

本评价在计算本项目武汉航道船厂厂区厂界外短期贡献浓度时，严格按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)对改扩建项目大气环境防护距离的要求，根据建设单位（武汉航道船厂）提供的资料，本项目虽已建成，但现有的监测数据不具备代表性，本次拟建源源强已涵盖了“现有源”，因此本次大气防护距离计算不再重复叠加“现有源”。

拟建项目大气环境防护距离计算结果见下表所示：

**表 6-2-35 主要大气环境防护距离计算结果一览表**

名称	短期浓度贡献值预测结果				
	污染物	标准限值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	厂界外预测最大值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	是否超标	超标距离 m
本项目 自身贡献	PM <sub>10</sub> 贡献值	150（日均值）	28.35	否	--
	甲苯贡献值	200（1 小时值）	131.36	否	--
	二甲苯贡献值	200（1 小时值）	391.82	是	74
	NMHC 贡献值	2000（1 小时值）	726.02	否	--

根据上表预测结果表明，本项目建成实施后叠加全厂污染物，二甲苯贡献值超出相应的环境质量标准，需要设置大气防护距离 74m，如图 6-2-17。

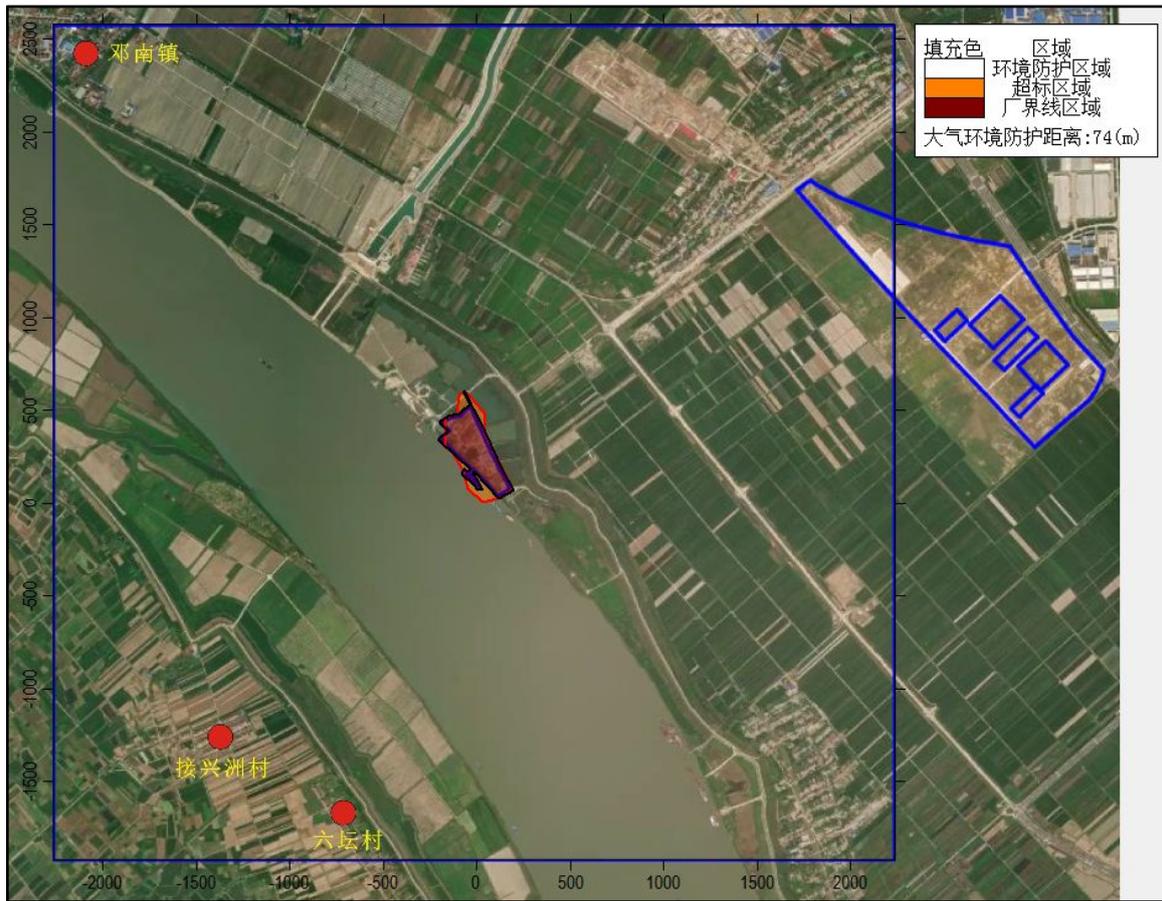


图 6-2-17 项目大气环境防护距离设置图

### 6.2.6.2 卫生防护距离

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）以及《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）中有关规定，卫生防护距离指：为了防控通过无组织排放的大气污染物的健康危害，产生大气有害物质的审查单元（生产车间或作业场所）的边界至敏感区边界的最小距离。进一步解释为：在正常生产条件下，无组织排放的有害气体（大气污染物）自生产单元（生产区、车间或工段）边界到居住区满足 GB3095 及其他标志规定的居住区容许浓度限值所需的最小距离。根据卫生防护距离计算公式：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.5} L^D$$

式中： $C_m$ ---- 标准浓度限值， $\text{mg}\cdot\text{mN}^{-3}$

$Q_c$  ----工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平， $\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$

$L$  ---- 工业企业所需防护距离， $\text{m}$

$r$  ---- 有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径， $\text{m}$

$A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  ----卫生防护距离计算系数（具体见下表）

表 6-2-36 卫生防护距离计算系数

计算系数	工业企业所在地区 近五年平均风速 m/s	卫生防护距离 L,m								
		L≤1000			1000<L≤2000			L>2000		
		工业企业大气污染源构成类别 <sup>1)</sup>								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

注工业企业大气污染源构成分为三类：

I类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，大于标准规定的允许排放量的三分之一者。

II类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，小于标准规定的允许排放量的三分之一，或虽无排放同种大气污染物之排气筒共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度指标是按急性反应指标确定者。

III类：无排放同种有害物质的排气筒与无组织排放源共存，且无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定。

依据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）中第

6.1 单一特征大气有害物质终值的确定：卫生防护距离初值小于 50m 时，级差为 50m。如果计算初值小于 50m，卫生防护距离终值取 50m。卫生防护距离初值大于或等于 50m，但小于 100m 时，级差为 50m；超过 100m，但小于或等于 1000m 时，级差为 100m；超过 1000m 以上，级差为 200m。6.2 多种特征大气有害物质终值的确定：当企业生产单元的无组织排放存在多种特征大气有害物质时，如果分别推导出的卫生防护距离初值在同一级别时，则该企业的卫生防护距离终值等提高一级；卫生防护距离初值不在同一级别的，以卫生防护距离终值较大者为准。

根据湖北省气象服务中心提供的 2001 年~2020 年年平均风速资料，武汉市近 20 年年平均风速为 1.5m/s。项目无组织排放源卫生防护距离计算结果见下表。

表 6-2-37 各无组织排放源卫生防护距离计算参数及结果一览表

污染源位置	污染物名称	排放速率 kg/h	面源			环境标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	卫生防护距离 m	
			长 m	宽 m	高 m		计算值	最终确定值
船棚无组织	颗粒物	0.081	50	42	15	1.0	3.247	50
喷漆房无组织	颗粒物	0.332	12	12	12	1.0	59.091	100
	甲苯	0.004				2.4	0.125	
	二甲苯	0.045				1.2	6.622	
	NMHC	0.08				4	2.999	
船台与总组区无组织	颗粒物	0.175	150	130	5	1.0	2.09	50
	甲苯	0.106				2.4	0.358	
	二甲苯	0.462				1.2	5.742	
	NMHC	0.793				4	2.452	
码头无组织	颗粒物	0.035	160	12	5	1.0	1.173	50
	甲苯	0.057				2.4	0.714	

污染源位置	污染物名称	排放速率 kg/h	面源			环境标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	卫生防护距离 m	
			长 m	宽 m	高 m		计算值	最终确定值
	二甲苯	0.17				1.2	7.033	
	NMHC	0.315				4	3.317	

依据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020），船棚、船台与总组区、码头计算初值小于 50m，因此卫生防护距离终值取 50m；喷漆房初始值计算大于 50m，但小于 100m，因此卫生防护距离取值 100m。防护范围内均不存在环境保护目标，可以得到合理设置。

### 6.2.6.3 建设项目最终环境防护距离

建设项目最终环境防护距离根据计算的大气防护距离、卫生防护距离的最大值进行核算。项目需设置大气防护距离 74m。船棚、船台与总组区、码头需设置卫生防护距离 50m，喷漆房周边设置 100m 卫生防护距离。目前防护距离范围内均无环境敏感点，上述防护距离范围内后期规划也不得建设学校、医院、居民区等环境敏感点。

### 6.2.7 大气环境影响评价自查

拟建项目大气环境影响评价自查表见下表。

表 6-2-38 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>			二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>			500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> ) 其他污染物 (非甲烷总烃、甲苯、二甲苯)				包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input checked="" type="checkbox"/>		其他标准 <input type="checkbox"/>		
	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>			
现状评价	评价基准年	2020 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>			主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>			拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>	
	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测范围	边长 50km <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 (PM <sub>10</sub> 、非甲烷总烃、甲苯、二甲苯)			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>				
	正常排放短期浓度贡献值	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大占标率>30% <input checked="" type="checkbox"/>			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常排放持续时长 ( / ) h			C <sub>非正常</sub> 占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C <sub>非正常</sub> 占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C <sub>叠加</sub> 达标 <input checked="" type="checkbox"/>			C <sub>叠加</sub> 不达标 <input type="checkbox"/>				
区域环境质量的整体变化情况	K≤-20% <input type="checkbox"/>			K>-20% <input type="checkbox"/>					
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (非甲烷总烃、甲苯、二甲苯、颗粒物)			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子: ( )			监测点位数 ( )		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/>			不可以接受 <input type="checkbox"/>				
	大气环境防护距离	74m							
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : ( / ) t/a		NO <sub>x</sub> : ( / ) t/a		颗粒物: (3.76) t/a		VOCs: (4.895) t/a	

注: 为勾选项, 填“√”;“( )”为内容填写项

\*待国家污染物监测方法标准公布后实施

### 6.3 运营期水环境影响分析

项目现已建成, 项目废水主要为生活污水(含食堂废水), 且不会有新的废水产生, 废水经厂内隔油池、化粪池+水解酸化 + 接触氧化 + MBR 膜处理 + 消毒处理相结合的工艺处理, 处理后通过市政管网排至污水处理厂处理。根据 2021 年 7 月 27 日的废水检测结果, 厂区废水排放口监测结果满足《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 三级标准。

表 6-3-1 项目污水处理系统出水水质检测一览表

监测项目	生活区排口	住宿区排口	标准值	是否超标
pH 值（无量纲）	7.4	7.43	6~9	否
化学需氧量	6	5	500	否
五日生化需氧量	2.4	1.8	300	否
氨氮	0.027	0.025L	--	否
悬浮物	12	10	400	否
动植物油	0.09	0.15	100	否

由上可知，污水处理系统各污染物排放浓度能够满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准。

#### 6.4 运营期声环境影响分析

工程现已建设完毕，项目主要的噪声污染源有焊接设备、机加工设备、起重设备等，根据武汉仲联诚鉴检测技术有限公司在 2022 年 3 月 13~14 日对项目厂区的噪声监测报告分析如下：

表 6-4-1 厂界及周围环境噪声监测及评价结果 [LeqdB(A)]

厂界方位	昼间					夜间				
	4月24日	4月25日	评价值	标准值	达标情况	4月24日	4月25日	评价值	标准值	达标情况
东侧	57	52	57	65	达标	48	42	48	55	达标
南侧	57	54	57	70	达标	47	44	47	55	达标
西侧	62	64	64	65	达标	48	50	50	55	达标
北侧	57	58	58	55	达标	45	43	45	55	达标

根据检测结果，项目运行期间各厂界昼间、夜间噪声值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）“3 类标准（东侧、西侧、北侧）”和“2、4a 类标准（南侧）”要求。

#### 6.5 运营期固体废物环境影响分析

本项目固体废物的产生类别、产生量及处置去向见表 6-5-1。

表 6-5-1 项目固体废物处理方案一览表

废物分类	序号	废物名称	废物代码	废物类别	有害物质名称及含量	物理性状	包装	危险特性	产生量 t/a	处置方式	来源及产生工序
危险废物	1	废油桶	900-249-08	HW08	废油	固态 S	桶装	T、I	1.5	有资质的单位处置	设备维护
	2	废漆桶	900-047-49	HW49	废溶剂	固态 S	桶装	T、I	6.5		涂装
	3	废有机溶剂	261-404-06	HW06	废有机溶剂	液态	桶装	T、I、R	0.2		涂装
	4	废漆渣	900-252-12	HW12	喷涂产生的漆渣	固态 S	桶装	T	7.6		涂装
	5	矿棉废物	900-041-49	HW49	喷涂产生的过滤棉	固态 S	桶装	T、In	10		涂装废气净化
	6	废矿物油	900-249-08	HW08	废油	液态 L	桶装	T、I	5		设备维护
	7	废活性炭	900-039-49	HW49	吸附的有机溶剂	固态 S	铁壳	T	11		涂装废气净化
	8	废催化剂	900-048-50	HW50	催化剂	液态 L	瓶装	T	0.5		
		小计							42.3	/	/
一般	1	金属边角料	/	/	/	固态 S	/		412.5	物资部门	下料切割

固废	2	焊渣							0.5	回收利用	焊接
	3	更换的磨料、氧化皮等	/	/	/	固态 S	/	/	59.4		喷砂
	4	废包装物	/	/	/	固态 S	/	/	4		物料包装
	5	污水站污泥	/	/	/	固态 S	/	/	54.8	卫生填埋	污水处理
小计									531.2	/	/
生活垃圾	1	生活垃圾	/	/	/	/	/	/	28.5	/	办公生活
	合计									602	/

### (1) 危险废物的储存

根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求,危险废物集中贮存设施的底部必须高于地下水最高水位,应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡,泥石流、潮汐等影响的地区,而项目位于长江大堤外,有被洪水淹没的可能性,因此不适合建设危险废物集中贮存设施。根据厂区实际生产情况可知,厂区内的产生的危险废物量较大,无法及时进行转运,因此设置一个临时的可转移的钢质危险废物暂存间,控制危险废物转运频次,且在汛期来临时,清空危险废物暂存间内的危险废物及防渗漏设施内可能渗漏的危险废物,清理完毕后将危险废物暂存间转移至堤内安全的位置。

此钢质危险废物暂存间地面为钢板,满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的防渗要求,有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置;有安全照明设施和观察窗口;存放装载液体、半固体危险废物容器的地方,有耐腐蚀的托盘和钢板地面;危险废物暂存间周边裙脚高于钢板地面,所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一;不相容的危险废物分开存放,并设有不同的托盘隔断;危险废物全部设置在室内,满足防风、防雨、防晒要求。另外,整个危险废物暂存间底部设置一个渗漏液体收集装置,收集危险废物暂存间内可能发生渗漏的危险废物。

### (2) 一般工业固体废物的储存

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)要求,贮存场、填埋场不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡,以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。本项目厂区位于长江大堤外,有被淹没的风险,因此不适宜建设一般工业固体废物贮存场,选择建设临时的一般工业固体废物暂存区,临时存放厂区内的一般工业固体废物,暂存区采取了防扬散、防流失、防渗漏等措施,暂存区有防雨棚防止扬散,地面采取水泥硬化地面,防止渗漏,暂存间四周有雨水收集系统防止雨水冲刷。另外,在汛期来临前,提前清空一般工业固体废物,防止洪水淹没该区域导致污染扩散。

### (3) 固体废物堆放点的储存管理要求

针对船厂后期运行提几点工业固体废物堆放点的储存管理要求,具体如下:

①禁止危险废物、一般工业固体废物混入生活垃圾处置。

②禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装；不相容危险废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。

③作好危险废物台账管理记录。记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留3年；

④做好一般工业固体废物台账管理记录。应当建立工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染防治责任制度，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询。

⑤危险废物申报制度：本项目产生的固体废物产生量、拟采取的处置措施及去向应按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定向当地环保部门申报，填报危险废物转移五联单，按要求对本项目产生的固体废物特别是危险废物进行全过程严格管理和安全处置。

⑥厂内转移：本项目液态类固体废物厂内转移主要通过人工搬运，厂区内设有完善的收集、截流系统和事故应急池，同时厂区设置专人对输送管道定期巡视，进一步降低可能发生的泄漏事故，泄漏事故一旦发生，及时切断相关阀门、收集泄漏物质至事故应急池，防止泄露物质对周边环境产生影响，将影响控制在厂区内。

⑦厂外转移：危险废物厂外转移是需要有具有资质的专用运输车辆负责，液态类以及易挥发内的化学品采用密闭设施的运输装置，由危废处置单位负责申报。

后期运营期间，外部委托的废弃物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

处置单位在运输危险废物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

危险废物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，船厂及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

一旦发生废弃物泄漏事故，船厂和废弃物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空

气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对一事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

项目固体废物处理措施符合武汉市生态环境局固体废物零排放相关要求，对周围环境影响较小。

## 6.6 运营期地下水环境影响预测与评价

根据场地周边地质调查及水文地质调查成果，场区地下水在勘察深度范围内主要为上层滞水。上层滞水主要赋存于（1）杂填土层，上层滞水主要受大气降水及地表水渗透补给，其水位、水量随季节变化，在丰水季节及地表水体渗透补给充分时有一定水量，无统一水位。勘察期间测得部分钻孔的水位埋深为 1.0m~3.3m，其相对应的标高为 57.84m~60.81m

按《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)相关要求，本次地下水环境影响评价级别为三级，根据建设项目自身性质及其对地下水环境影响的特点，为预测和评价建设项目投产后对地下水环境可能造成的影响和危害，并针对这种影响和危害提出防治对策，从而达到预防与控制环境恶化，保护地下水资源的目的，本次工作将采用解析法进行预测与评价。

总体思路是：在对评价区水文地质条件综合分析，发现厂区内地下水主要赋存于人工素填土中，为上层滞水。因此厂区内一旦发生泄露事故，泄漏物可能通过表层人工素填土发生水平扩散而进入其它环境要素如河流、池塘等中。因此取场区内上层滞水（潜水）为本次评价的主要预测评估对象。本评价以污水站为主要泄露源，假设发生事故泄漏时，泄漏物漏出，其中有 5%的泄漏物渗入地下。发生事故泄漏时间为 1 天。则事故入渗源项数据见表 6-6-1。

表 6-6-1 事故工况下入渗源污染物指标（单位：mg/L）

预测工段	COD	污水站内废水量 (m <sup>3</sup> )	入渗面积 (m <sup>2</sup> )
污水站	350	5	2

### 6.6.1 污染物在含水层运移情况预测

#### 6.6.1.1 预测模型

根据拟建项目的工程特点及可能出现的污染事故，设计如下情景进行模拟预测：在非正常工况下，厂区污水处理站在日常运行过程中发生泄露情况，由于项目污水站设置为高架结构，发生泄漏后能及时发现并维修，为此本次模拟设计了污水站废水一次泄露情景来进行预测评价。污染源浓度设定为初始浓度，假设为一泄露，泄漏后立即被修复，污染源位置按厂区实际设计布局进行概化。

由于污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，存在包括吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等作用。本次预测评价本着风险最大原则，在模拟污染物扩散时不考虑吸附、化学反应等降解作用，重点考虑典型污染物在水中对流、弥散作用下的扩散过程。

一维稳定流动一维水动力弥散问题，采用一维无限长多孔介质柱体，示踪剂瞬时注入公式：

$$C(x, t) = \frac{m / \omega}{2n\sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中，x：距注入点的距离，m；

t：时间，d；

C(x, t)：t时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

C0：注入的示踪剂浓度，g/L；

u：水流速度，m/d；

m：注入的示踪剂的质量，kg；

$\omega$ ：横截面面积，m<sup>2</sup>，项目薄膜化废水池底部最大面积；

u：水流速度，m/d，本项目取值 0.05；

n：有效孔隙度，无量纲；

DL：纵向弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

$\pi$ ：圆周率。

### 6.6.1.2 参数的确定

#### (1) 弥散度的确定

弥散度是研究污染物在土壤及地下水中迁移转化规律的最重要参数之一，弥散系数 D 是反映渗流系统弥散特征的一个综合参数，忽略分子扩散时，它是介质弥散度仅和孔隙流速 V 的函数。在地下水溶质运移方程中，表征含水层介质弥散特征的参数是水动力弥散系数，它可表示为：

$$D_{ij} = \alpha_T V \delta_{ij} + (\alpha_L - \alpha_T) \frac{V_i V_j}{V}$$

式中： $\alpha_L$ ， $\alpha_T$  分别为纵向和横向孔隙尺度弥散度，是仅与介质特性有关的参数。

大量的室内弥散试验结果表明，纵向弥散度一般为毫米量级，称为孔隙尺度的水动力弥散作用，而实际上野外试验所得出的弥散度远远大于在试验室所测出的值，相差可达 4~5 个

数量级，野外得到的弥散度随研究问题尺度的增大而增大，并随着溶质运移时间而增大，这种空隙介质中弥散度随着溶质运移距离和研究问题尺度增大而增大的现象称为多孔介质水动力弥散的尺度效应。对于造成水动力弥散尺度效应的原因，目前人们趋于一致的看法是：野外条件下介质的不均匀性造成了室内试验结果与野外试验结果之间的巨大差别。

水动力弥散尺度效应的存在为模拟和预测地下水中溶质在介质中的运移规律带来了困难。本次溶质运移模型中孔隙介质弥散度的确定主要依据野外弥散试验计算值，按照偏保守原则，最终确定的溶质运移模型参数如表 6-6-2 所示。

表 6-6-2 溶质运移模型参数表

参数	第四系人工素填土
纵向弥散度(m)	10
有效孔隙度	0.3

## (2) 模拟时段设定

根据本项目工程特点，施工期及服务期满后对地下水环境影响极小，主要污染产生于运营期，假定为 30 年，故模拟时间为 30 年。选取 10 天、100 天、365 天、5 年、10 年、30 年作为时间节点，初步了解污染物在地下水中的迁移规律。在此基础规律上，分析选取其它能反应污染物迁移规律或特殊事件的特征时间节点，全面客观的解析地下水中特征污染物的“补径排”过程。

### 6.6.1.3 污染物浓度预测情景

按照污水站长期连续泄露来进行预测，泄漏污染物中 COD 的浓度为 350mg/L。

### 6.6.1.4 预测结果

事故发生后，COD 污染物在第 10 天、100 天、365 天、5 年、10 年、30 年在水平方向上的分布特征如图 6-6-1 所示。《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中 CODIII 类标准值为 3mg/L。预测结果如下：

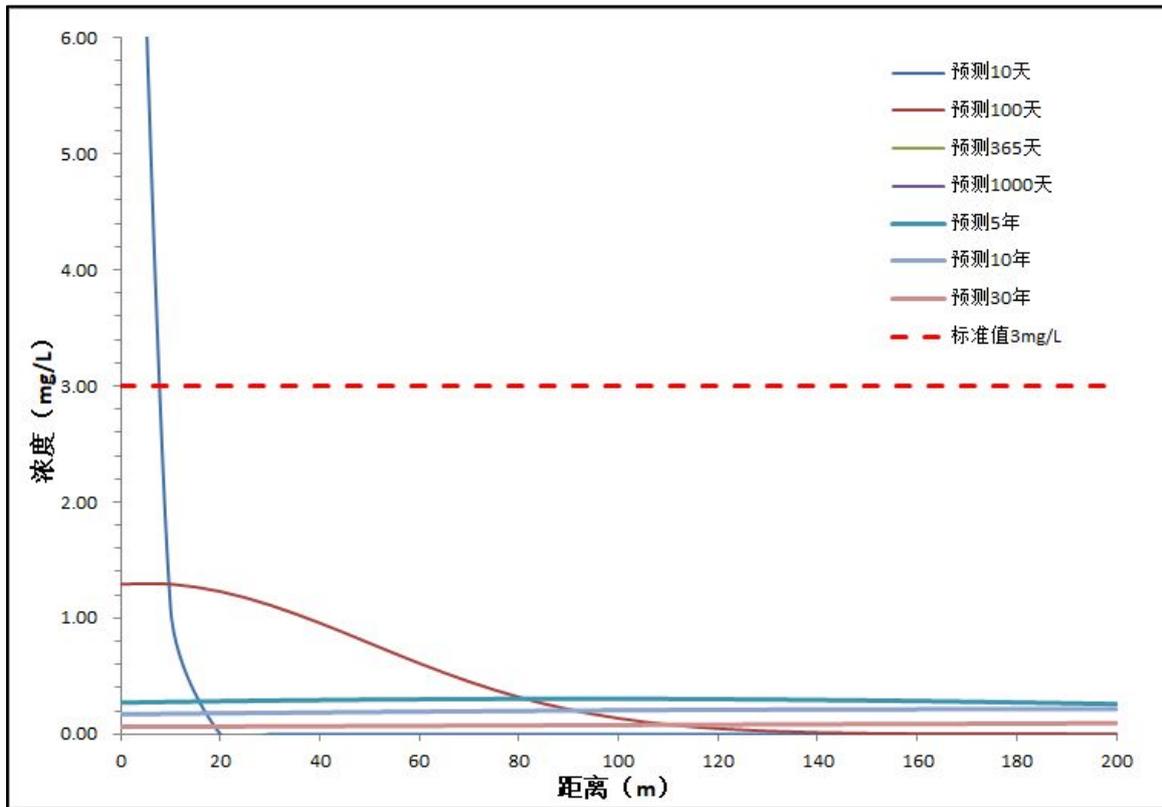


图 6-6-1 COD 污染晕迁移距离曲线

从上图中可以看出，非正常情况下，在建设项目运营期，废水池发生泄露后在预测时间段内 COD 超标最大为距泄露点约 20m。

### 6.7 运营期土壤环境影响预测与评价

#### 6.7.1 土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)，土壤环境影响评价工作等级根据建设项目占地范围、建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度和土壤环境影响评价项目类别来判定。

拟建项目位于武汉市汉南区中小船舶制造基地，项目占地面积约 15.34hm<sup>2</sup>，占地规模为中型。项目周边存在居民点等土壤环境敏感目标，周边的土壤环境敏感程度为敏感。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)附录 A，本项目属于“设备制造、金属制品、汽车制造及其他用品”中“使用有机涂层的”，为 I 类建设项目。

表 6-7-1 污染影响型敏感程度分级表

评价工作等级 敏感程度	I			II			III		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作；  
 建设项目类型根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 进行判定；  
 占地规模分为大型（≥50hm<sup>2</sup>）中型（5~50 hm<sup>2</sup>）、小型（≤5hm<sup>2</sup>），建设项目占地为永久占地。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中土壤环境影响评价工作等级划分表，判断本项目土壤环境评价工作等级为一级。

### 6.7.2 土壤环境赢芯片评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），拟建项目土壤调查评价范围为项目全部占地范围及项目占地范围外 1km 范围内。

### 6.7.3 项目区域土壤调查

根据建设项目特点以及可能产生的环境影响和当地环境特征，本次收集调查评价范围内的相关资料主要为：

- 1) 土地利用现状图、土地利用规划图、土壤类型分布图；
- 2) 气象资料、地形地貌特征资料、水文及水文地质资料等；
- 3) 土地利用历史情况。

#### ①土地利用现状

目前，项目周边主要为滩涂地、农田、码头建设用地等。项目场地于 2009 年开始建设，之前为堤内滩涂地。历史 Google 卫星图如下。

场地历史 google 图	年限说明
	<p>2020 年 2 月</p>

	<p>2017年4月</p>
	<p>2010年10月</p>
	<p>1985年12月</p>

②土地利用规划情况

根据《汉南区纱帽街土地利用总体规划（2010-2020年）》调整完善方案，项目所在区域规划为港口码头用地。

③土壤类型情况

项目所在地土壤类型通过登录国家土壤信息服务平台 (<http://www.soilinfo.cn/map/>) 查询，查询类型为中国 1 公里发生分类土壤图。查询结果如下所示。

根据上图并结合《中国土壤分类与代码》（GB/T17296-2009）可知，本项目土壤评价范围内的土壤类型为南方水稻土。

#### ④土地历史情况

通过以上调查可知，项目所在区土地及分类情况汇总见下表所示。

**表 6-7-2 项目所在区土地及分类调查情况汇总表**

序号	调查项目	调查情况
1	土地利用现状	建设用地
2	土地利用规划	土地利用规划为工业用地
3	土壤类型分类情况	项目土地分类情况为南方水稻土
4	土地利用历史情况	2009年前为滩涂地，2009年后为建设用地

#### 6.7.4 环境影响识别

本次评价通过分析、识别建设项目土壤环境影响类型与影响途径、影响源与影响因子，初步分析可能影响的范围，识别结果见表 7-7-3、7-7-4。

**表 6-7-3 项目土壤环境影响源及影响因子识别表**

污染源	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	√	/	√	/	/	/	/	/
运营期	√	/	√	/	/	/	/	/
服务期满后	/	/	/	/	/	/	/	/

**表 6-7-4 项目土壤环境影响源及影响因子识别表**

污染源	工艺流程/节点	污染途径	特征因子	规律	工况
喷漆房	DA002 排气筒	大气沉降(敏感目标)	甲苯、二甲苯(邻、间、对)	连续	正常
全厂	无组织废气	大气沉降(敏感目标)	甲苯、二甲苯(邻、间、对)	连续	正常
污水管道	生活污水管道发生破损泄漏	垂直入渗	COD、氨氮等	连续	事故
污水处理站	池体破裂	垂直入渗	COD、氨氮等	连续	事故
危废暂存间	废油堆放及暂存过程中泄漏	垂直入渗	石油烃(C10-C40)	连续	事故
喷漆房	油漆、稀释剂暂存过程中泄漏	垂直入渗	甲苯、二甲苯(邻、间、对)	连续	事故

#### 6.7.5 土壤环境影响预测分析

本项目对土壤环境的影响主要来自废气沉降、污水管道、污水处理站池体污水泄漏、危废暂存间的油类物质以及涂装车间油漆、稀释剂等暂存过程中物料（含二甲苯）等泄漏。项目产生的挥发性有机物（含甲苯、二甲苯）通过大气沉降的方式进入土壤，对土壤环境造成一定影响；项目产生的生活废水由于污水处理管线及衔接处“跑、冒、滴、漏”等现象渗漏至土壤环境；污水处理站池体破裂导致废水渗漏至土壤环境；项目危险废物在堆放及暂存过程中产生的渗出液或是液态危险废物（废油）发生泄漏进入土壤，改变土质和土壤结构，影响土壤微生物活动，危害土壤环境。

项目喷漆房涂料存放、危废暂存间等均设置了防渗措施，一般情况下，物料泄漏至处理泄漏时，污染物难以快速进入土壤环境。

针对项目特点，本次评价选取涂装车间排气筒及船台总组区污染物大气沉降预测项目对土壤环境的影响，具体如下。

### (1) 大气沉降

根据前述工程分析，厂区废气排放污染物甲苯、二甲苯年排放量分别为0.410吨/年和1.733吨/年。本次评价预测方法采用《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录E推荐方法，单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： $\Delta S$ ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

$I_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

$L_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

$R_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

$\rho$ ——表层土壤容重，kg/m<sup>3</sup>，本次评价取1480；

$A$ ——预测评价范围，m<sup>2</sup>，本次评价取评价范围，项目周边1km；

$D$ ——表层土壤深度，本次评价取0.2m；

$n$ ——持续年份，a，本次评价取30。

其中土壤导则提出，涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量，则 $L_s=0$ ， $R_s=0$ 。

$$S = S_b + \Delta S$$

$S_b$ ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg，甲苯及二甲苯均未检出；

$S$ ——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

### (2) 预测结果

将相关参数代入上述公式，即可预测本项目投产n年后土壤中污染物累积量，具体计算结果详见下表。

表 6-7-5 不同年土壤中污染物累积影响预测表

年份	甲苯		二甲苯	
	$\Delta S$ mg/kg	Smg/kg	$\Delta S$ mg/kg	Smg/kg
1	0.44	0.44	1.86	1.86
5	2.21	2.21	9.32	9.32
10	4.41	4.41	18.65	18.65
15	6.62	6.62	27.97	27.97
20	8.82	8.82	37.29	37.29
25	11.03	11.03	46.61	46.61
30	13.23	13.23	55.94	55.94
评价标准 (mg/kg)	1200		570	

由上表可以看出，污染物甲苯及二甲苯在土壤中的累积量逐年增加，但累计增加量较小，由预测数据可知，项目运行30年后周围区域土壤中甲苯及二甲苯预测值仍满足《土壤环境质

量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中“表 1 第二类用地筛选值和第一类用地筛选值”标准限值，废气污染物甲苯、二甲苯大气沉降对周边土壤环境的影响可控制在国家相关标准范围内。

## 6.8 运营期生态影响分析

### 6.8.1 河道自然环境变化对江段鱼类组成结构的影响

河道环境变化将对水生生物尤其鱼类产生一定影响。河流浅滩的生境，光热条件优越，适于形成湿地，供各种动植物栖息生长，河漫滩的湿地中，各种底栖动物丰富，当洪水季节被淹没时，是鱼类天然的索饵场，为鱼类提供了丰富的食物来源。河岸码头的建设，使河流过渡段浅水区的面积减少或消失，喜爱急流和卵石、沙砾底质的小型底栖鱼类丧失部分栖息地和产卵场，水域栖息的鱼类因不适应新的环境，就必须寻找新的栖息地和产卵场，从而使区域生物组成甚至区域生态系统结构发生变化。

本项目水工建筑物工程采用斜坡道结构型式，工程占用过水面积较小，对河段水流流场、流速影响甚微，因而对工程河段的冲淤变化影响较小。对码头区域的河岸生态系统影响较小。

### 6.8.2 对鱼类后备资源的影响

工程运行后，不会明显改变工程河段的流态，在河道可能分布的漂流性产卵水域不会发生改变，不会明显改变工程河段河势现状。

本工程为现状已建项目，基本不会改变其上下游其它产卵场的分布和规模。在工程运营期，由于工程面积较小，对江段水文情势的影响不大，工程对鱼类的产卵及后备资源的补充不会产生显著的影响。

### 6.8.3 对水生生态的影响

主要为码头舾装作业对浮游动物、浮游植物、底栖动物的影响主要来自可能会产生溢油事故，溢油事故对水生生物产生影响具体见风险影响分析章节，本节内容重点介绍运营期船舶行驶螺旋桨误伤、引擎噪声对江段珍稀动物的影响。

#### ①对白鱮豚、江豚的影响

##### ★螺旋桨误伤影响

长江作为交通运输的黄金水道，船舶噪音和振动干扰豚类的声纳系统，大量的船舶运行挤占了江豚的生存空间，螺旋桨会对江豚造成直接伤害。

根据 1973~1983 年长江中游白鱮豚意外死亡原因统计，主要原因为滚钩误伤，螺旋桨误伤的几率仅为滚钩的 13.33%。

表 6-8-1 长江中下游白鱀豚死亡统计

江段及时段	死亡	死亡原因							合计
		螺旋桨	滚钩	其他渔具	爆炸	搁浅	水闸门	不明死因	
长江中游 1973~1983	数量	2	15	1	5	5		5	33
	%	6.1	45.4	3.0	15.2	15.2		15.2	100
长江下游 1978~1985	数量	10	7	6	6	1	1		31
	%	32.2	22.5	19.4	19.4	3.2	3.2		100

2009 年至 2011 年期间共发生 61 起江豚死亡事件，其中 2009 年 21 起，2010 年 19 起，2011 年 21 起，2012 年，截止到 5 月份，已有 36 起江豚死亡事故，被螺旋桨误伤或击毙乃是其主要死亡原因之一。

2009 年长江江豚死亡记录

序号	地点	月份	性别	身长(米)	体重(公斤)	死亡原因
1	安徽芜湖	2		1.0	50	螺旋桨击死或电捕鱼击死
2	湖北黄石	3		1.2	40	不详
3	江苏仪征	3				尾部有 4、5 个鱼叉伤
4	湖北洪湖	3				螺旋桨击死
5	湖北洪湖	3				
6	江苏南京	4		1.5		头部有陈旧伤疤
7	江苏南京	4		1.3		螺旋桨击死
8	安徽芜湖	4		0.5	5	皮肤溃烂
9	江苏南京	6		1.0		
10	上海长兴岛	6		1.5		船体撞击致死
11	江苏南京	6				螺旋桨击死
12	鄱阳湖	10				
13	鄱阳湖	10				
14	鄱阳湖	10				
15	湖北洪湖	12		1.06		
16	安徽安庆	12		1.7	45	
17	湖北监利	12		1.17	28.5	滚钩致死
18	湖南城陵矶	(资料不详)				
19	江苏南京(资料不详)					
20	江苏南京(资料不详)					
21	江苏南京(资料不详)					

## 2010 年长江江豚死亡记录

序号	地点	月份	性别	身长(米)	体重(公斤)	死亡原因
1	湖北黄石	3	雄	1.67	53.5	头尾外伤
2	湖北黄石	3		1.64	80	头部外伤
3	江西星子	3		1.0	15	头尾部多处溃烂,抢救未果
4	湖北螺山	3			约 50	
5	湖北武汉	4		1.7	50	螺旋桨击死
6	江苏启东	4				在菜市场被贩卖
7	江苏启东	4				在菜市场被贩卖
8	江苏南京	6		约 0.8		船舶撞击至死
9	湖北洪湖	6	雄	1.37		身左侧有伤
10	江苏启东	6		约 1.4		身上有伤
11	安徽安庆	9				螺旋桨击死
12	江苏南京	10				身上有滚钩,受伤严重
13	上海横沙岛	10				螺旋桨击死
14	湖南城陵矶	11				身上有多处划伤
15	江苏南京(资料不详)					尾鳍被螺旋桨削掉
16	江苏南京(资料不详)					
17	江苏南京(资料不详)					
18	江苏南京(资料不详)					
19	江苏南京(资料不详)					

## 2011 年长江江豚死亡记录

序号	地点	月份	性别	身长(米)	体重(公斤)	死亡原因
1	安徽铜陵	1			约 85	尸体上扎着 200 多枚滚钩
2	湖北嘉鱼	3	雄	1.57		尸体上扎着 26 枚滚钩
3	江西都昌	5				
4	江苏南京	(资料不详)				
5	江苏南京	(资料不详)				
6	江苏镇江	7				螺旋桨击死
7-17	鄱阳湖	7				大旱所致
18	江苏如皋	8		1.5	约 36	螺旋桨重伤头部
19	江西都昌	11				全身腐烂
20	江西都昌	11	雄	0.6	约 40	全身腐烂
21	湖北武汉	12				头部被螺旋桨击伤

注:鄱阳湖大旱,11头小江豚夭折

## 2012 年长江江豚死亡记录

序号	地点	时间	性别	身长(米)	体重(公斤)	死亡原因
1	南京下关	1	不详	约 1 米	20	幼豚, 嘴里流血
2	安徽宿松	1	雌	1.15	23	约 6 岁, 多处皮肤溃烂
3	湖南岳阳	2	不详	0.90	10	死因不明
4	鄱阳湖口	2	不详	不详	20	螺旋桨击伤致死
5	宝山长江口	3	不详	约 1.7	80	成年豚、无外伤、死因不明
6	江西赣江	3	不详	1.2	28	约 2 岁, 无外伤, 死因不明
7	岳阳煤炭湾	3	雄	不详	不详	螺旋桨击伤致死
8	岳阳煤炭湾	3	雌	不详	不详	怀孕母豚、螺旋桨击伤致死
9	岳阳煤炭湾	3	不详	不详	不详	未出生胎儿
10	江西九江	4	雄	约 1	50	死亡至少一个月以上被发现
11	江西余干	4	不详	不详	不详	搁浅死亡, 死因不明
12	安徽安庆	4	不详	不详	不详	死因不明
13	安庆官洲	4	不详	1.22	123	约 7 岁, 死因不明
14	岳阳鹿角	4	雌	1.40	50	初步判断死于消化系统疾病
15	岳阳鹿角	4	雄	1.20	60	7 岁、内脏病变、死因待查
16	洞庭湖大桥	4	不详	不详	不详	内脏病变、死因待查
17	洞庭湖大桥	4	不详	不详	不详	内脏病变、死因待查
18	岳阳太平嘴	4	雌	1.63	不详	怀孕母豚、内脏病变
19	岳阳太平嘴	4	雄	不详	不详	未出生胎儿
20	岳阳北门	4	雌	1.30	不详	内脏病变、死因待查

由此可见, 螺旋桨对白鱃豚和江豚存在威胁, 需要采取声学驱赶等预防措施使其远离主航道并主动躲避, 尽可能的降低和避免误伤。

本江段江豚活动较少, 且近年来武汉航道未见误伤江豚报道。本工程码头吞吐量相对较小, 每年通行船只相对少, 因此本工程运行后击伤江豚等的概率很小。本项目上游为已建的沌口装卸码头, 下游为已建的华新水泥码头, 运行多年都未发生对江豚、中华鲟的伤害事故。本工程码头位于沌口装卸码头和华新水泥码头之间, 且吞吐量相对较小, 每年通行船只相对少, 因此本工程运行后击伤江豚等概率很小。

#### ★噪声影响

江豚寻找食物、巡游或者与同伴交流, 更多地是依靠发声系统和听觉功能, 而视力所起到的作用很小。江豚的发声和听觉系统相当于一个雷达或声纳系统, 江豚平均每 5s 就会发出一个脉冲串, 这是江豚探测周围环境的主要工具, 而环境噪音的增加会对江豚的探测能力产生严重影响, 从而降低其生活能力。

江豚对 45-139kHz 的声音极其敏感 (Supin 等, 2005), 白鱃豚对 16-48kHz 的声音极其敏感 (王丁等, 1989)。载重大型货船航行时, 即使相距 200m, 其对豚类的影响亦明显; 快艇在 200m 处, 或空载大型货船在 40m 处航行时, 对豚亦有影响。如果航行船舶与豚之间的

距离更近，船舶噪声对豚的影响会更明显。本江段江豚活动较少，且本工程码头吞吐量相对较小，每年通行船只相对少，因此本工程运行后船舶噪声对江豚影响概率较小。

#### ②对中华鲟、胭脂鱼的影响

码头运行后，评价区域过往船舶将明显增加。船只噪音主要改变中华鲟、胭脂鱼的洄游路线、栖息场所，但不会阻断其洄游通道，也不会影响其洄游个体的数量，此影响是暂时的且影响程度有限；船只螺旋桨可能造成躲避不及的中华鲟、胭脂鱼的死亡和伤害，误伤一定数量的鱼类。根据长江沿线中华鲟误伤和误捕情况分析，本江段不会出现中华鲟集群逗留，因此这种误伤发生的概率很小。

#### 6.8.4 对陆生生态的影响

本次工程陆域已建成，工程所在地属于港口工业和农业生态相间的区域，占地范围内原有用途主要为农业用地、少量的藕塘，地势平坦。植被不丰富，为人工次生林。占地范围内主要林业植被基本上无天然植被分布。武汉航道船厂建设后，改变原有的农业生态，经通过加强厂区绿化进行补偿。

### 6.9 运营期水文影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）要求，水文要素影响型建设项目水文情势预测分析主要包括水域形态、径流条件、水文条件以及冲淤变化等内容，预测水期包括枯、丰水期。根据码头工程特点，码头工程对径流过程、水量、水温、水面宽和冲淤变化等水文要素影响较小，主要针对水位、流速等水文要素进行预测与分析。本项目水位和水流速变化参考《武汉航标器材维修中心船厂和舾装码头迁建工程洪水影响分析报告》（以下简称《洪水影响分析报告》）相关内容进行判断。

在《洪水影响分析报告》中，评价了武汉航道船厂的水工建筑（2个纵向船台和1个舾装码头）建设前后流场的变化，包括水位和水流速的变化幅度和范围。《洪水影响分析报告》按照设计洪水位（武汉防洪设计流量）对工程修建前后河道水位和流速的变化进行了分析计算。通过计算可知，工程前后水位变化结果见表 6-9-1。

**表 6-9-1 工程前后断面平均水位变化情况统计表**

断面号	工程前 (m)	工程后 (m)	水位变化 (m)
D01	29.991	29.991	0.000
D02	29.740	29.740	0.000
D03	29.020	29.017	-0.003
D04	29.010	29.010	0.000
D05	28.890	28.890	0.000

工程修建后，船台等将占据一定的河道过水断面，从而导致工程河段水位发生改变。防洪设计洪水下，工程修建引起的水位变化主要分布于工程附近局部区域。工程修建引起水位最大壅高值约 1.3cm；水位壅高值大于 0.5cm 的区域位于工程前端上游侧 395×295m 范围内（顺水流方向×沿河宽方向）。工程修建引起水位最大降低值约为 1.2cm；水位降低值大于 0.5cm 的区域约为 568×275m 位于工程下游附近及工程临主流侧的局部区域。

防洪设计洪水下，船台及码头附近局部区域流速较工程前有所减小，工程修建引起流速最大减小值约为 0.28m/s，其范围为 25×28m；流速减小值 0.02m/s 的区域约为 875×270m 的范围；工程临主流侧附近水流受到挤压，流速较工程前有所增加，流速最大增加值约为 0.04m/s，流速增加值大于 0.02m/s 的影响区域位于工程附近临水侧 915×280m 的范围内。

综上所述，工程建设前后，对水位和流速影响较小。

## 7 环境风险评价

### 7.1 环境风险评价目的和作用

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素、建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

### 7.2 风险识别

#### 7.2.1 风险物质识别

根据建设单位提供资料，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B确定本项目主要危险物质，项目主要风险物质包括油漆、矿物油、柴油、丙烷等。由于项目地理位置的特殊性（位于长江大堤外）以及生产的特点（为非连续行生产），因此项目内部不会存储较大量的油漆、矿物油、柴油、丙烷等，一般根据实际生产需求进行购买使用，油漆、矿物油临时存放在钢质的危险化学品库（最大容积43m<sup>3</sup>，最大油漆储量经现场核算为4.5t），少量应急储备柴油（最大储量2.4t）存放在生产库房，若有船舶进行系泊试验时，再根据需求进行采购。丙烷储存在气体供应间，由于储存空间有限，丙烷根据实际生产需要进行采购，厂区最大储量为0.06t。油类物质（矿物油等）主要用于厂区设备维护维修，船舶舾装完成后的设备维护等，根据实际需求进行采购，厂区平均最大储量为10桶左右。厂区主要危险物质储量具体如表7-2-1所示。

表 7-2-1 厂区主要危险物质储存一览表

序号	名称或种类	储存方式	厂区储藏量 (t)	临界值 t	q <sub>n</sub> /Q <sub>n</sub>
1	甲苯（油漆折算）	20kg/桶	0.18	10	0.018
2	二甲苯（油漆折算）	20kg/桶	0.945	10	0.0945
4	柴油	200L/桶	2.4	10	0.24
5	丙烷	40L/瓶	0.06	10	0.006
6	油类物质（矿物油，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）	170kg/桶	1.7	2500	0.00068
7	合计	/	5.285	/	0.35918

#### 7.2.2 风险类型识别

本项目可能产生的主要风险见表7-2-2。

表 7-2-2 拟建项目风险类型一览表

序号	危害类型	涉及原材料	数目
1	火灾、泄漏	油漆、矿物油、柴油、丙烷等	多种
2	爆炸	油漆	多种

### 7.2.3 风险环节分析

#### 7.2.3.1 陆域风险环节分析

本项目陆域的事故类型主要是化学品泄漏、火灾或爆炸。从事故的严重性和损失后果可分为重大事故和一般性事故。国际化工界将重大事故定义为：导致反应装置及其它经济损失超过 2.5 万美元，或者造成严重人员伤亡的事故。火灾或爆炸事故常常属于此类事故。一般事故是指那些没有造成重大经济损失和人员伤亡的事故，但此类事故如不采取有效措施加以控制，将对周围的环境产生不利影响。物料泄漏、火灾和爆炸事故原因见表 7-2-3。

表 7-2-3 泄漏、火灾和爆炸事故原因分析表

序号	事故原因	
1	明火	生产过程中的焊接和切割动火作业、现场吸烟、机动车辆喷烟排火等导致火灾爆炸事故最常见、最直接的原因。
2	违章作业	违章指挥、违章操作、误操作、擅离工作岗位、纪律松弛及思想麻痹等行是导致火灾爆炸事故的重要原因，违章作业直接或间接引起火灾爆炸事故占全部事故的 60%以上
3	违章航行	操作不当，通航环境复杂和航道条件变化；船舶所有人、经营人安全管理不到位，投入不足，船舶技术状况较差船龄较长、船况较差
4	设备、设施质量缺陷或故障	设备设施：选用不当、不满足防火要求，存在质量缺陷 储运设备设施：储设施主体选材、制造安装中存在质量缺陷或受腐蚀、老化极不正常操作而引起泄露，附件和安全装置存在质量缺陷和被损坏
5	工程技术和设计缺陷	建筑物布局不合理，防火间距不够 建筑物的防火等级达不到要求 消防设施不配套 装卸工艺及流程不合理
6	静电、放电	物料在装卸、输送作业中，因流动和被搅动、冲击、易产生和积聚静电，人体携带静电
7	雷击及杂散电流	建筑物、储罐的防雷设施不齐全或防雷接地措施不足 杂散电流窜入危险作业场所
8	其他原因	撞击摩擦、交通事故、人为蓄意破坏及自然灾害等

通过对生产装置、车间重点部位及薄弱环节、潜在危害、伴生/次生危害度进行分析比较，筛选出油仓库物料发生泄漏，涂装间油漆发生物料泄漏及火灾，柴油发生泄漏、火灾，码头船舶事故发生油料泄漏等作为主要分析对象。

表 7-2-4 拟建项目生产装置、储罐重点部位及薄弱环节

序号	单元名称	部位、环节		潜在事故与危害			防范措施与对策
		重点部位	薄弱环节	可能发生的事故	潜在危害	伴生/次生危害	
1	喷漆间	喷涂工段	喷枪管道	物料泄漏、火灾及次生污染物	火灾	人员伤亡	1.加强喷涂设备检查和维护 2.设置收集地沟
2	危废暂存间	暂存及运输环节		泄漏	进入雨水管网，影响水环境	/	设置地沟进行有效收集，设置应急物资
3	危险化学品暂存间	暂存及运输环节		泄漏	进入雨水管网，影响水环境	/	设置地沟进行有效收集，设置应急物资
4	码头	管道		碰撞漏油	泄露	污染长江水环境	规范航行；

### 7.2.3.2 水域码头风险环节分析

本码头为船舶舾装码头，码头舾装涉及油漆及其稀释剂使用，但油漆和稀释剂是随用随调，从岸上转运至码头，未在码头进行长时间存放，发生泄漏或火灾的可能性极小。另外，在船舶舾装完毕后，会进行系泊试验，系泊试验完后进行航行交付，根据建设单位提供的资料，目前已进行系泊试验和交付的船型中，最大载油量为 28t 柴油。因此船舶产生溢油风险可能的环节为自滑道下水移动到舾装泊位的过程中发生碰撞导致溢油，船舶在进行系泊试验时与其他过往船舶发生碰撞导致溢油，以及船舶交付离岸时与其他过往船舶发生碰撞导致溢油，从而造成长江的水域污染，造成环境危害。根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）中筛选的代表性的风险事故情形，本次评价主要分析船舶发生碰撞导致燃料油泄漏的风险事故。

根据以往事故发生的规律，船舶事故主要发生在港区码头和航道。根据多项事故类型和事故诱因的统计分析，船舶航行事故占各类事故的70%，且90%的船舶航行事故发生于港区或沿岸地区。

表 7-2-5 典型船舶事故诱因归纳表

发生地点	发生源	发生原因
航线	船舶	触礁、搁浅、船舶碰撞、恶劣海况、火灾爆炸、危险品泄漏
锚地	船舶	船舶碰撞、火灾爆炸、泄漏
港池	船舶	船舶碰撞、船与码头碰撞、操作失误、火灾爆炸、泄漏

本工程涉及的环境风险物质为柴油，柴油物化特性详见下表。

#### ①易燃、易爆

根据《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)和《石油库设计规范》(GB50074-2014)，柴油属于高闪点易燃液体，火灾危险类别为丙A类。

#### ②易流动

柴油为液体，粘度低具有好的流动性。在储运过程中，一旦发生泄漏，不仅造成经济上的损失和环境污染，而且易引发燃烧爆炸事故。

#### ③易挥发

柴油的沸点较低，在常温下就能蒸发。因此在正常作业和储存过程中，这些物料的挥发是不可避免的。成品油泄露时产生的蒸汽或正常挥发，如果与空气混合达到爆炸极限范围，易发生爆炸。故应采取措施减少挥发，或利用通风等措施降低油气浓度避免形成爆炸性混合气体。

#### ④易积聚静电

成品油导电性较差，在流动、过滤、混合、喷射、冲洗、充装、晃动过程中产生和积聚

静电荷。在储运过程中，可燃液体与可燃液体，或可燃液体与管道、容器、过滤介质以及与水、杂质、空气等发生碰撞、擦磨，都有可能造成静电积累。而静电放电是导致火灾爆炸事故的一个重要原因。

#### ⑤热膨胀性

油品受热后，温度升高，体积膨胀，若容器罐装过满，超过安全容量，可能导致容器或管件的损坏，引起油品外溢、渗漏，增加火灾爆炸危险性。

#### ⑥毒性

石油产品的毒性表现，一是有特殊的刺激性气体，二是液体有毒或蒸气有毒。石油产品的蒸气可引起眼及上呼吸道刺激症状，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难等缺氧症状。并可通过消化道、呼吸道、皮肤侵入机体对人产生危害。

表 7-2-6 柴油物化特性一览表

熔点	<29.56	相对密度（水）	0.85
沸点	180~379℃	饱和蒸汽压（KPa）	/
燃烧性	可燃	燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳
闪点	≥55℃	爆炸上限（v%）	6.5
引燃温度	350~380℃	爆炸下限（v%）	0.6
危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触有可能引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮；吸入可引起吸入性肺炎，能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状、头昏及头痛。		
禁忌物	强氧化剂、卤素		
灭活方法	用泡沫、二氧化碳、干粉灭火，用水灭火无效		
建规火险分级	乙	稳定性	稳定
			聚合危害
			不出现

### 7.3 评价等级

#### 7.3.1 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）以及拟建项目涉及的化学物质，经过筛选，项目主要风险物质包括车间内矿物油、涂料等。本工程风险物质贮存量及临界量见表 7-2-1。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），结合厂区平面布置，将全厂作为一个功能单元，根据附录 C 公式（C.1）判断危险物质与临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

其中：

$q_1、q_2、\dots、q_n$ —每种危险物质贮存场所或生产场所实际存在量，t；

$Q_1、Q_2、\dots、Q_n$ —与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，t；

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

当  $Q \geq 1$  时，将  $Q$  值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

根据上述表 7-1-1 计算公式得出： $Q=0.35918$ ，即小于 1。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，当  $Q < 1$  时，该项目风险潜势为 I，根据导则“表 1 评价工作等级划分”，确定环境风险评价工作等级为“简单分析”。

表 7-3-1 评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV <sup>*</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。见附录 A。

#### 7.4 风险评价范围

由上述分析可知，本项目陆域部分环境风险等级为简单分析，且项目周边敏感点距项目厂界均在 2km 以上，因此陆域部分环境风险评价范围可参考大气评价范围  $5 \times 5$ km。

本次环境风险评价重点在水域码头，码头溢油风险评价不同于有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、储运等项目的环境风险评价，一旦发生泄漏会对长江水质产生污染，评价范围为码头区至下游左岸 15km 处的汉武水厂取水口。

#### 7.5 风险事故概率

本工程码头的事故风险主要来源于船舶碰撞、搁浅、触礁等交通事故而引起的油品泄漏事故。国内外发生较大事故的统计数据表明，突发性事故溢油有一定的风险概率。对某一项目的风险概率分析，由于受客观条件和不定因素的影响，目前尚无成熟的计算方法，而多采用统计数据资料进行分析。

根据武汉市地方海事局现有统计资料，武汉港所在水域发生溢油事故的风险概率约为 0.03-0.08 次/年。

##### 7.5.1 我国各内河省份（直辖市）船舶事故统计

据统计，1973~2003 年，中国沿海、长江平均每年发生 500 多起溢油事故，发生溢油量在 50t 以上的重大船舶污染事故 71 起（平均每年发生 2 起），其中，长江平均每年发生船舶污染事故 17 起。2004 年全国各内河省份（直辖市）船舶进出港艘次和各类船舶事故数统计资料见表 7-5-1。

表 7-5-1 2004 年全国各内河省份（直辖市）船舶进出港艘次、事故数统计

序号	地区	内河船舶 进出港艘次	统计事故数						经济损失 (万元)
			事故总数	重大事故	大事故	一般事故	沉船	死亡人数	
1	长江（湖北、重庆）	200043	72	8	41	23	49	69	2534
2	江苏	551601	58	6	40	12	49	51	4785.35
3	上海	503733	67	14	32	21	66	64	10586.9
合计		1255377	197	28	113	56	164	184	17906.25

从中可以看出，各地区发生船舶事故的次数与进出港船舶数量呈比较显著的成正比关系，长江干流近十年溢油事故及溢油量统计见表 7-5-2。

表 7-5-2 长江近十年溢油事故及溢油量统计

序号	溢油时间	溢油地点	船名或单位	溢油原因	溢油量(t)	油种
1	1995.6.19	万县鼓洞附马	“油库囤船”	操作失误	1028	航空煤油
2	1997.3.28	南京扬子 10-2 码头	“PUSAN”油轮(韩国)	装油操作失误	5	汽油
3	1997.6.3	南京港栖霞山油轮锚地	“大庆 243”油轮	爆炸起火而翻沉	1000	原油
4	1997.6.2	南京栖霞锚地	“油 63005 驳” (南京长江油运公司)	过驳时操作失误	6	原油
5	1998.2.6	南京大胜关水道 宇鹏加油站附近	“皖江供油 2001”油轮	沉没	35	原油
6	1998.7.30	万县豹子滩	“屈原 7#”客滚船	海损事故	5	柴油
7	1998.9.12	吴淞口 101 灯浮附近	“上电油 1215”油轮	与“崇明岛”轮 发生碰撞	272	重油
8	1999.4.18	上海炼油厂码头	“浙航拖 127 船队”	输油管爆管	0.2	燃油
9	1999.7.25	重庆万州区巫山码头	“旅游 3 囤”(油囤船)	操作失误	20	柴油
10	2003.2.9	长江浏河口	“华盛油 1”	碰撞事故	20	成品油
11	2003.8.5	上海吴泾热电厂码头	“长阳”轮	碰撞事故	85	燃料油
12	2004.4.18	长江口 276 号灯浮水域	“现代荣耀”轮	碰撞事故	30	燃料油
13	2005.4.8	长江口水域	“GG CHEMIST”轮	碰撞事故	67	燃油和甲苯
14	2005.9.17	上海 XX 路闸北电厂 码头水域	“朝阳平 8”轮	碰撞事故	185	汽油
15	2006.12.12	洋山沈家油库码头	“舟通油 11”轮	因误操作	11	燃油

从表中可以看出，事故河段多发生长江下游和长江上游，其中最大溢油量发生在长江上游万县，溢油 1028t。

### 7.5.2 长江海事局所辖区段船舶事故统计情况

由于统计时间和统计部门的差异，以下分别根据长江海事局的统计资料分析重点区域的风险发生情况类型、区域。

#### (1) 2007 年以前的辖区统计资料

1988-2007 年近 20 年间，长江海事局辖区共计发生并查处船舶污染事故 362 件，其中重大船舶污染事故 23 件，大事故 20 件，一般事故 20 件，小事故 299 件。从时间顺序上看，辖区船舶污染事故逐年减少。

#### (2) 2008-2010 年上半年海事局辖区船舶风险统计

根据长江海事局辖区 2008 年~2010 年上半年统计资料，辖区 2008 年共发生事故及险情 346 件，其中一般及以上事故 46 件，直接经济损失 2763.2 万元。

2009 年辖区内发生事故、险情 315 件，一般及以上事故 42.5 件，直接经济损失 3779.9 万元。

2010 年上半年共发生事故、险情 138 件（同比下降 9.8%），一般及以上事故 11 件，经济损失 407 万元，同比等级事故数、沉船数、经济损失分别下降 53.2%、40%、70.2%。辖区运输船舶综合评估指数 P=73，安全形势明显改善。

统计表明，碰撞、搁浅和触礁所占遇险的比例较高。按遇险种类、河段区域分布统计 2008-2010 年险情分布件下表。

**表 7-5-3 长江海事局管辖河段按遇险种类统计 2008~2010 年险情分布**

年度	遇险种类	碰撞	搁浅	触礁	触损	火灾爆炸	机损	自沉	风灾	其他
2008	件数	160	87	33	6	8	7	31	6	8
	比例	46.24%	25.14%	9.54%	1.73%	2.31%	2.02%	8.96%	1.73%	2.31%
2009	件数	134	75	33	13	10	6	13	14	16
	比例	42.68%	23.89%	10.51%	4.14%	3.18%	1.91%	4.14%	4.46%	5.10%
2010 (1~6)	件数	68	29	15	2	4		9	3	8
	比例	49.28%	21.01%	10.87%	1.45%	2.90%	0.00%	6.52%	2.17%	5.80%

**表 7-5-4 长江海事局管辖河段按辖区统计 2008-2010 年险情分布**

年度	单位	重庆	三峡	宜昌	荆州	岳阳	武汉	黄石	九江	安庆
2008	件数	56	19	40	28	31	33	39	36	31
	比例	16.18	5.49	11.56	8.09	8.96	9.54	11.27	10.40	8.96
2010	件数	34	4	15	11	14	9	17	14	8
	比例	5.0	6.7	7.1	6.4	8.6	4.0	12.1	10.9	5.1
2009	河段	上游自然河段	三峡库区	中游				下游		
	比例	55	23	96				141		

2008年上游段：80件，占23.12%；中游段：119件，占34.39%；下游段：147件，占42.49%。

2009年上游段：78件，占25%；中游段：96件，占30%；下游段：141件，占45%。上游自然航段事故险情多以搁浅、触礁为主，占上游自然航段事故险情的56.4%。中游部分航段碰撞、搁浅较为密集，水位变化对中游事故险情的发生影响较大。下游事故险情以碰撞为主，占下游事故险情的60.3%，占长江全线碰撞事故险情的63.4%。

2010年上半年：上游42件，占30.4%，自然航段事故险情多以搁浅、触礁为主，占上游自然航段事故险情的67%，占长江全线搁浅、触礁事故险情的45%。中游44件，占31.9%，中游部分航段碰撞、搁浅较为密集，水位变化对中游事故险情的发生影响较大。下游52件，占37.7%，下游事故险情以碰撞为主，占下游事故险情的69%，占长江全线碰撞事故险情的53%。黄石、九江较密集，主要受砂石运输船事故影响，两局辖段砂石运输船事故共计17件，占事故险情

总数的55%。

### (3) 事故原因、特点分析

物料泄漏事故常常属于一般性的事故，碰船溢油事故原因主要包括：

(1) 船员责任心不强，违章航行、操作不当；

(2) 通航环境复杂和航道条件变化；

(3) 船舶所有人、经营人安全管理不到位，投入不足，船舶技术状况较差船龄较长、船况较差。

事故特点：事故、险情总量下降，自沉类明显减少；小型砂石船舶事故影响较为突出；事故、险情在区段、时段上相对集中；碰撞、搁浅事故险情偏高。

武汉海事局辖区2009年-2011年事故和险情统计分析如下表。

**表 7-5-5 2009-2011 年武汉海事局管辖区统计（按月度）**

年度	各月份事故数量											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2009	2	5	6	2	1	4	1	3	7	3	4	4
2010	3	2	0	7	1	4	0	2	3	1	2	5
2011	3	1	5	2	4	0	1	3	1	3	4	4

**表 7-5-6 2009-2011 年武汉海事局管辖区事故险情统计（按事故种类）**

年度	各月份事故数量					
	碰撞	搁浅	触礁	触损	自沉	其他
2009	30	5	3	/	3	1
2010	20	2	3	1	1	3
2011	20	7	1	2	1	0

**表 7-5-7 2009-2011 年武汉海事局管辖区事故险情统计（按船舶种类）**

年度	各月份事故数量					
	一般货船	油船	砂石船	拖轮	集装箱船	工程船
2009	3	/	2	/	3	/
2010	1	/	/	/	/	/
2011	10	3	103	2	2	3

## 7.6 风险事故情形分析

### 7.6.1 风险事故情形设定

根据《中国海上船舶溢油应急计划》，我国沿海船舶、码头溢油量达到50t以上才属于重大溢油事故，但从发生的溢油事故来看，基本上为油轮事故溢油。

鉴于本项目产品的特殊用途，系泊试验处于内河，年试航次数约4~6次，发生碰船事故概率为小概率事件。

结合本工程实际情况，经分析筛选，码头生产事故污染的环节主要为：船舶在系泊试验

期间，由于多种因素可能会发生风险事故，从而造成环境危害。在系泊过程中的主要事故类型包括：系泊船舶与该航道上其他船舶发生碰撞，造成船舶部分储油罐破裂而导致的石油泄漏。

### 7.6.2 风险事故源项分析

最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。将产品系泊试验过程中发生船舶碰撞溢油事故作为最大可信事故。

可能最大水上溢油事故：在设定条件下，可能发生的溢油量最大的水上溢油事故。根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017），可能最大水上溢油事故溢油量，按照实际航行和作业船舶中载油量最大船型的1个货油边舱或燃料油边舱的容积确定。本项目产品系泊试验时会装载28t柴油试车（最大量）。

船舶进出码头是发生船舶碰撞溢油事故概率最高的区域，碰撞会造成一个燃料油舱破裂，燃料油舱石油按全部泄漏入长江考虑，燃料油入江量最大约28t/次。

对照《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017），水上溢油事故危害后果等级划分见下表。

表 7-6-1 水上溢油事故危害后果等级划分特征值

等级	事故概率/发生一次事故的频率
C1	溢油 10000t 以上，或造成直接经济损失 a10 亿元以上，或危害后果指数值 $h \geq 20$
C2	溢油（1000~10000t），或造成直接经济损失（2~10 亿元），或危害后果指数值 16~20
C3	溢油（500~1000t），或造成直接经济损失（1~2 亿元），或危害后果指数值 12~16
C4	溢油（100~500t），或造成直接经济损失（5000 万元~1 亿元），或危害后果指数值 8~12
C5	溢油（50~100t），或造成直接经济损失（1000~5000 万元），或危害后果指数值 4~8 事故概率/发生一次事故的频率
C6	溢油 50t 以上，或造成直接经济损失不足 1000 万元，或危害后果指数值 $\leq 4$

注 a：直接经济损失计算按照《中华人民共和国海上船舶污染事故调查处理规定》有关要求确定。注 b：参照附录 A 方法计算。

本项目水上溢油事故最大溢油量约28t，水上溢油事故危害后果等级低于C6。

根据事故统计历史资料及交通量计算，交通事故发生概率为0.14‰，由于船舶海损性溢油事故往往伴随船舶交通事故发生，但并不等于每一起船舶交通事故都发生事故溢油。本次选取交通事故发生概率作为船舶漏油事故概率进行评价，即约0.14‰。对照《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017），水上溢油事故概率等级划分见下表。

表 7-6-2 水上溢油事故危害后果等级划分特征值

等级	事故概率/发生一次事故的频率
很高	$\geq 1/\leq 1$ 个工作年
较高	0.1~1/（1~10）个工作年
中等	0.02~0.1/（10~50）个工作年

较低	0.01~0.02/（50~100）个工作年
很低	0.001~0.01/（100~1000）个工作年
极低	<0.001/1000以上个工作年

本项目水上溢油事故概率约0.14%，水上溢油事故概率等级为极低。

### 7.6.3 风险事故准则

对照《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017），本项目溢油风险准则矩阵示意图见下图。

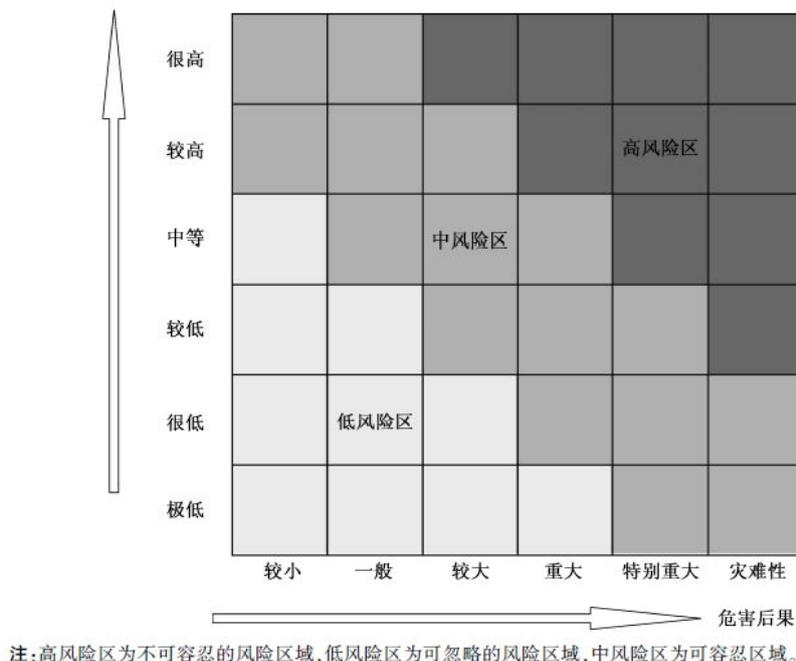


图 7-6-1 可能最大水上溢油事故风险准则矩阵示意图

本项目水上溢油事故概率等级为极低，水上溢油事故危害后果等级为 C6，则本项目可能最大水上溢油事故风险准则为低风险区。

## 7.7 溢油风险预测与评价

### 7.7.1 事故风险情景设定

根据风险识别和源项分析结果，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）、《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/ T 1143-2017）规定和要求，确定码头前沿溢油事故作为预测情景。

(1) 泄漏事故位置

码头前沿

(2) 事故污染物质

船舶发生碰撞事故时，会造成船舶燃料油泄漏事故，选择燃料油作为溢油风险物质进行模拟计算与评价。

### (3) 事故源强

根据源强分析，水上溢油事故溢油量为 28t。

### (4) 事故环境条件

根据事故地点和敏感目标的相对位置关系，选取常风向和不利风向作为模拟环境情景。

事故模拟请参见表 7-7-1。

表 7-7-1 典型污染事故情景模拟参数

事故位置	泄漏种类	泄漏规模	风向		风速	潮型
码头前沿	燃料油（柴油）	28t	主导风况	NE	2.8m/s	丰水期
						平水期
			不利风况	NW	10.8m/s	丰水期
						平水期

### 7.7.2 水文条件

典型水文条件选择丰水期和平水期不利的水文条件。计算河段上游分布有螺山水文站，中间无较大支流入汇，故用螺山站流量代表本河段流量。统计 2003-2019 年三峡蓄水后螺山水文站流量月均流量，丰水期 7~9 月份累计 10%保证率的月均流量为 39500m<sup>3</sup>/s，平水期流量选用多年平均流量 18800m<sup>3</sup>/s。

### 7.7.3 溢油预测模型

溢油进入水体后发生扩展、漂移、扩散等油膜组分保持恒定的输移过程和蒸发、溶解、乳化等油膜组分发生变化的风化过程。本评价溢油模型采用“油粒子”模型，该模型可以很好地模拟上述物理化学过程，另外，“油粒子”模型是基于拉格朗日体系具有稳定性和高效率性特点。“油粒子”模型就是把溢油离散为大量的油粒子，每个油粒子代表一定的油量，油膜就是有这些大量的油粒子所组成的“云团”。

#### 输移过程

油粒子的输移包括了扩展、漂移、扩散等过程，这些过程的是油粒子位置发生变化的主要原因，而油粒子的组分在这些过程中不发生变化。

#### ① 扩展运动

溢油自身扩展过程是指溢油在扩展系油膜在重力、黏性力和表面张力综合作用下的运动。现场观测资料表明，在溢油的初期(数 10 小时内)扩展过程起到支配的作用。随着油膜逐渐变薄，油膜开始破碎，扩展作用也随之减弱。

本文仅采用惯性力-重力公式计算初始油膜的面积，并在该尺度内分配“油粒子”的初始位置。其计算公式可以表示为

$$A_0 = \pi \frac{k_2^4}{k_1^2} \left( \frac{\Delta g V_0^5}{\nu_w} \right)^{\frac{1}{6}}$$

其中， $A_0$ 为初始面积； $\Delta = (\rho_w - \rho_0) / \rho_w$ ， $\rho_w$ 为水的密度， $\rho_0$ 为油的密度； $g$ 为重力加速度； $V_0$ 为溢油的初始体积， $\nu_w$ 为水的运动粘度； $K_1, K_2$ 为经验系数，在计算中分别取为0.57和0.725。

考虑到溢油的内力，也即惯性力、重力、黏性力、表面张力等在油膜变化和运动中的作用，本文假设在油膜厚度不均的区域存在一种“扩展力”，这种“扩展力”能够产生扩展速度推动油膜从厚度较高的区域向厚度较低的区域移动。油膜厚度梯度的计算是基于矩形或正方形网格建立起来的，这套网格将独立于计算水动力的网格。因此，网格单元内油膜扩展速度的计算公式可以用下式表示：

$$u_{cell} = k \cdot \frac{\Delta h}{\Delta x}$$

$$v_{cell} = k \cdot \frac{\Delta h}{\Delta y}$$

其中， $\frac{\Delta h}{\Delta x}$ 和 $\frac{\Delta h}{\Delta y}$ 分别为网格单元在x、y方向上的厚度梯度分布；而k为扩展系数，其计算原理以Fay理论为基础，主要是为了使扩散系数对油品敏感，比如，不同的油品因为其密度的不同使得该油品的扩展系数不同。其计算公式为

$$k = k_1 \cdot \frac{\Delta^{\frac{1}{6}} g V^2}{\nu_w^{\frac{1}{6}}}$$

其中， $K_1$ 为经验系数，其值一般取为10。

### ② 漂移运动

油粒子漂移的作用力是水流和风拽力，油粒子总漂移速度为： $U_{tot} = \alpha U_w + U_s$

式中： $U_w$ 为江面以上10m处的风速； $U_s$ 为表面流速； $\alpha$ 为风漂移系数，一般在0.03~0.05之间。

二维水动力模型计算的流速是沿水深方向平均值，而油粒子所计算流速是表面流速，因此本评价假设表面流速为平均流速值1.1-1.5倍。

二维水动力计算结果中的流速计算点位于各离散的网格点，而“油粒子”模型中绝大部分时间里粒子不是正好处于这些点上，因此需要对流速值内插。

### ③ 紊动扩散

假定水平扩散各向同性，一个时间步长内  $\alpha$  方向上的可能扩散距离  $S_\alpha$  可表示为：

$$S_\alpha = [R]_{-1}^1 \sqrt{6D_\alpha \Delta t}$$

其中  $[R]_{-1}^1$  为-1~1 之间的随机数， $D_\alpha$  为  $\alpha$  方向上的扩散系数。

### 风化过程

油粒子的风化包括蒸发、溶解和乳化等各项风化过程，在这些过程中油粒子的组成发生变化，但油粒子水平位置没有变化。

#### ① 蒸发

蒸发将使溢油量减小，同时改变溢油的密度和粘性等物理性质。依据 Reed(1989)提供的蒸发分数公式：

$$\frac{DF_V}{DT} = - \left( \frac{F_{VMAX} - F_V}{1 - F_V} \right) \theta$$

其中  $F_V$  为蒸发量占液体总量的分数， $F_{Vmax}$  为最大蒸发分数，如果  $F_{Vmax} - F_V \leq 0$  时取值 0， $T$  为时间，蒸发系数  $\theta$  依据 stiver 和 Mackay (1985) 的参数化公式：

$$\theta = \frac{KAT}{V_0} = \frac{KT}{\delta}$$

其中  $K = 2.5 \times 10^{-3} U_w^{0.78}$ ， $U_w$  为江面以上 10m 处的风速， $A$  为油膜面积， $V_0$  为溢油初始体积， $\delta$  为油膜厚度， $T$  为时间。

#### ② 乳化

溢油的乳化过程受风速、波浪、油的厚度、环境温度、油风化程度等因素的影响，一般用含水率表示乳化程度。依据 Mackay(1980)和 Zagorski(1982)提供的含水率公式：

$$\frac{DF_w}{DT} = C_1 (U_w + 1) \left( 1 - \frac{F_w}{C_2} \right)$$

其中， $F_w$  为乳化物的含水率， $C_1 = 2.1 \times 10^{-6}$ ， $U_w$  为风速，燃料油  $C_2 = 0.25$  (Reed, 1989)， $T$  为时间。

#### ③ 溢油性质变化

随着蒸发和乳化等变化过程的进行，残留在水体中的溢油性质也不断发生变化，主要表现为：

溢油体积的变化

$$V_t = V_0 [1 - (F_V)_t] / [1 - (F_w)_t]$$

溢油密度变化

$$\rho = (1 - F_w) [(0.6\rho_0 - 0.34)F_v + \rho_0] + F_w\rho_w$$

其中： $\rho_0$ 为乳化前油的初始密度， $\rho_w$ 为水密度。

#### ④ 参数选取

根据溢油种类，确定模型输入参数，见下表。

表 7-7-2 溢油模型参数选取

溢油量	28t (燃料油)	粒子数	280000
油的运动粘度	180cSt	比重	$0.85 \times 10^3 \text{kg/m}^3$
时间步长	1min	水运动粘性系数	$1.31 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{sec}$
乳化系数	$2.1 \times 10^{-6} \text{sec}^{-1}$	蒸发系数	$0.05 \text{day}^{-1}$

#### 7.7.4 预测结果及分析

根据模型预测，4种风险组合条件下溢油事故发生后的油膜漂移扩散范围见图 7-7-1~图 7-7-4（图中数字表示发生溢油后到达所在位置的时间，单位：h）。从计算结果可见，不同组合情况下油膜漂移轨迹有差异，油膜漂移主要取决于风况与水流的共同作用。

##### ① 丰水期

在主导风向 NE、平均风速 2.8m/s 条件下，码头前沿发生溢油事故时，油膜向下游方向飘移。第 2.3h 油膜到达汉南纱帽（汉武）水厂取水口二级水源保护区水域，持续污染 1.1h 后不再对其产生污染影响；第 2.7h 油膜到达汉南纱帽（汉武）水厂取水口一级水源保护区水域，持续污染 2.3h 后不再对其产生污染影响；第 2.85h 油膜到达汉南纱帽（汉武）水厂取水口水域附近，持续污染 2.4h 后不再对其产生污染影响；第 2.87h 油膜到达汉南纱帽（汉武）水厂取水口二级水源保护区水域，持续污染 2.13h 后不再对其产生污染影响；此后油膜继续向下游漂移直至消散。

在不利风向 NW、最大风速 10.8m/s 条件下，码头前沿发生溢油事故时，油膜向下游方向飘移，第 2h 后油膜大量聚集于河段右岸的中湾岸边。第 2h 油膜到达汉南纱帽（汉武）水厂取水口二级水源保护区水域，持续污染 1h 后不再对其产生污染影响；第 2.5h 油膜到达汉南纱帽（汉武）水厂取水口一级水源保护区水域，持续污染 2.1h 后不再对其产生污染影响；第 2.55h 油膜到达汉南纱帽（汉武）水厂取水口水域附近，持续污染 2.2h 后不再对其产生污染影响；第 2.7h 油膜到达汉南纱帽（汉武）水厂取水口二级水源保护区水域，持续污染 2h 后不再对其产生污染影响；此后油膜继续向下游漂移直至消散。

##### ② 平水期

在主导风向 NE、平均风速 2.8m/s 条件下，码头前沿发生溢油事故时，油膜向下游方向飘移。第 3.7h 油膜到达汉南纱帽（汉武）水厂取水口二级水源保护区水域，第 4h 大部分油膜聚集于河段左岸的扁鱼套岸边直至消散，少量油膜第 4.8h 油膜到达汉南纱帽（汉武）水厂取水口一级水源保护区水域，少量油膜第 5h 油膜到达汉南纱帽（汉武）水厂取水口水域附近。

在不利风向 NW、最大风速 10.8m/s 条件下，码头前沿发生溢油事故时，油膜向下游方向飘移，第 3h 后油膜大量聚集于河段右岸的中湾岸边。第 3.5h 油膜到达汉南纱帽（汉武）水厂取水口二级水源保护区水域，持续污染 2.5h 后不再对其产生污染影响；第 4.2h 油膜到达汉南纱帽（汉武）水厂取水口一级水源保护区水域，持续污染 2.8h 后不再对其产生污染影响；第 4.5h 油膜到达汉南纱帽（汉武）水厂取水口水域附近，持续污染 2.2h 后不再对其产生污染影响；第 4.55h 油膜到达汉南纱帽（汉武）水厂取水口二级水源保护区水域，持续污染 2h 后不再对其产生污染影响；此后油膜继续向下游漂移直至消散。

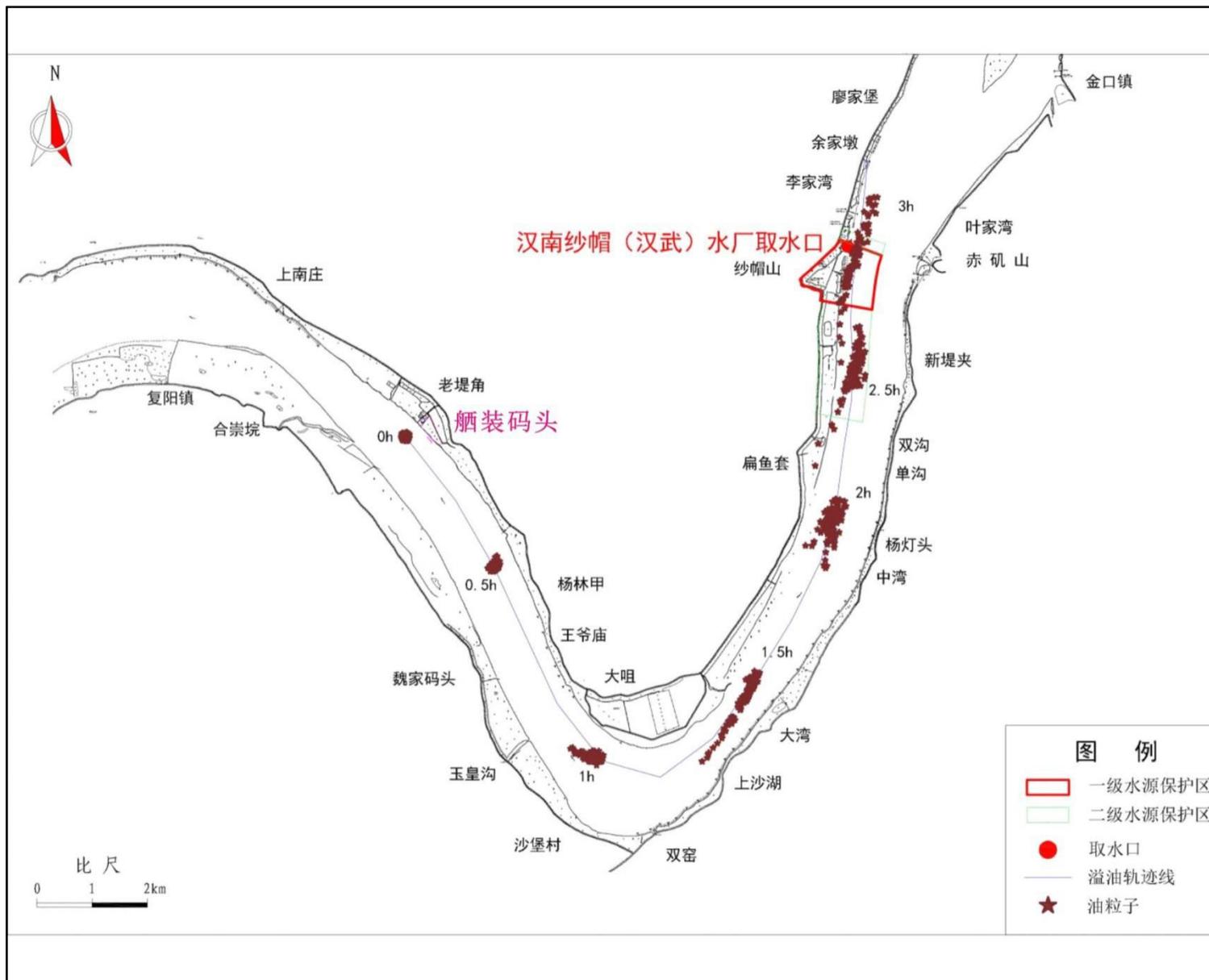


图 7-7-1 丰水期主导风况时溢油影响范围 (NE, 平均风速 2.8m/s)

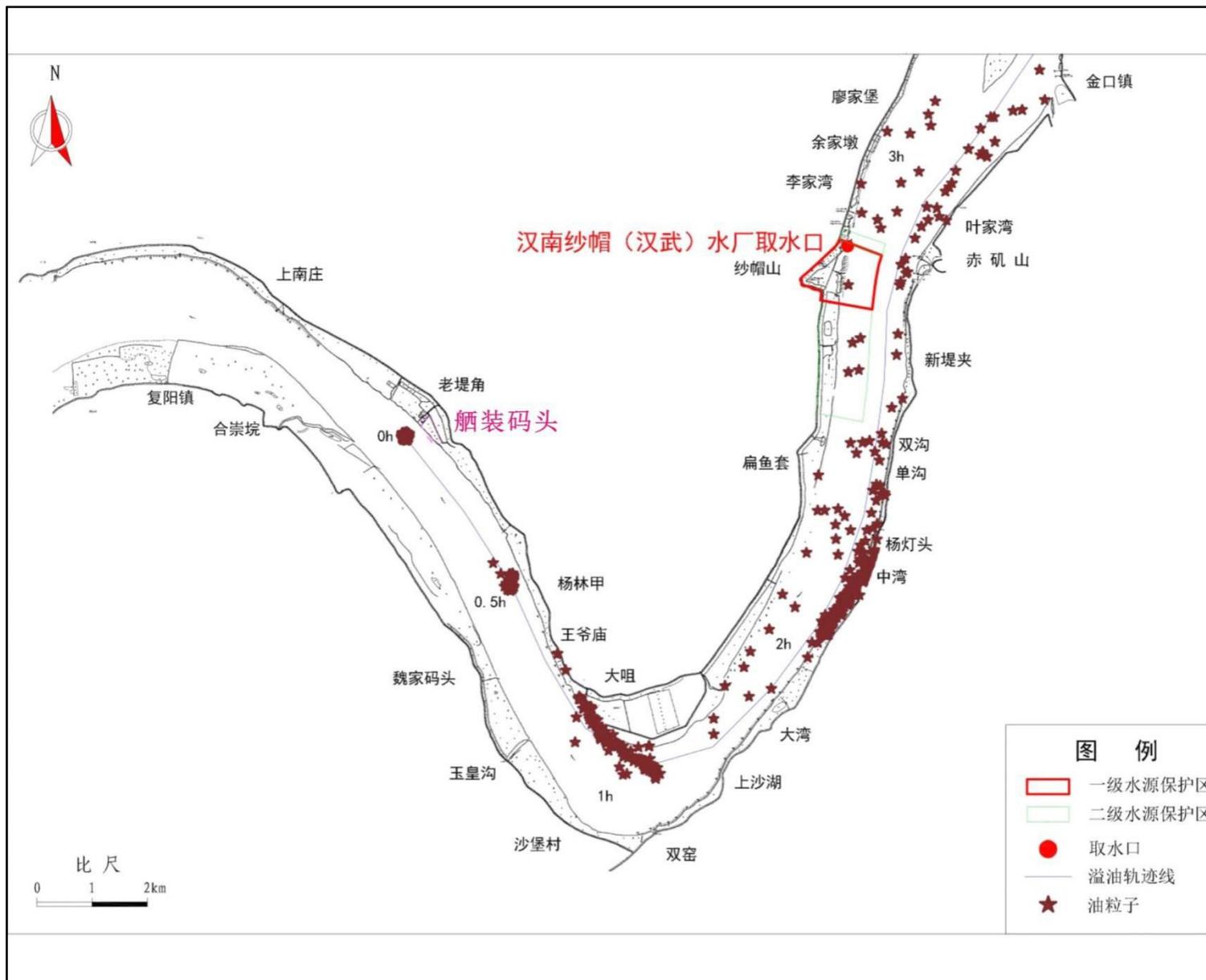


图 7-7-2 丰水期不利风况时溢油影响范围 (NW, 最大风速 10.8m/s)

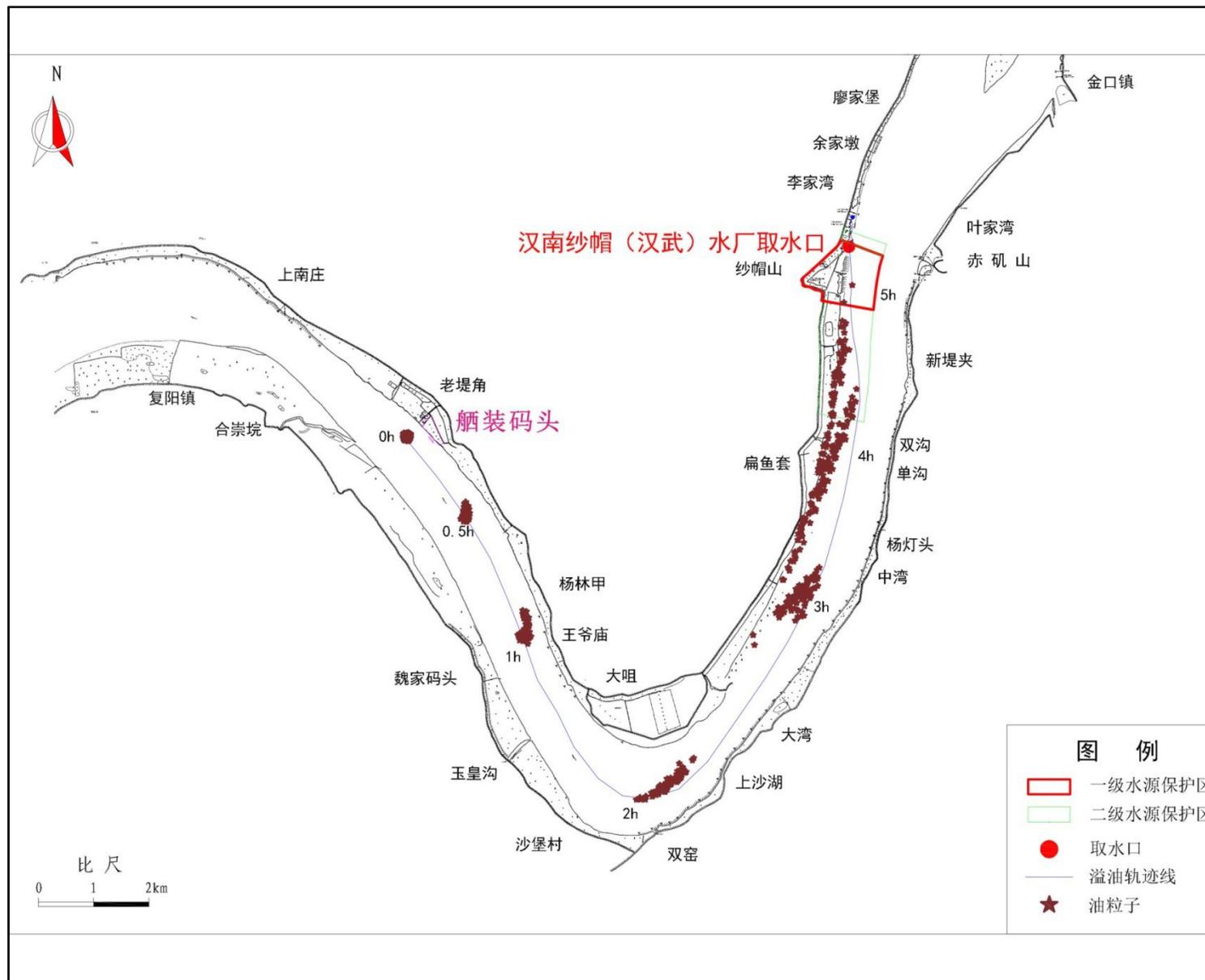


图 7-7-3 平水期主导风况时溢油影响范围 (NE, 平均风速 2.8m/s)

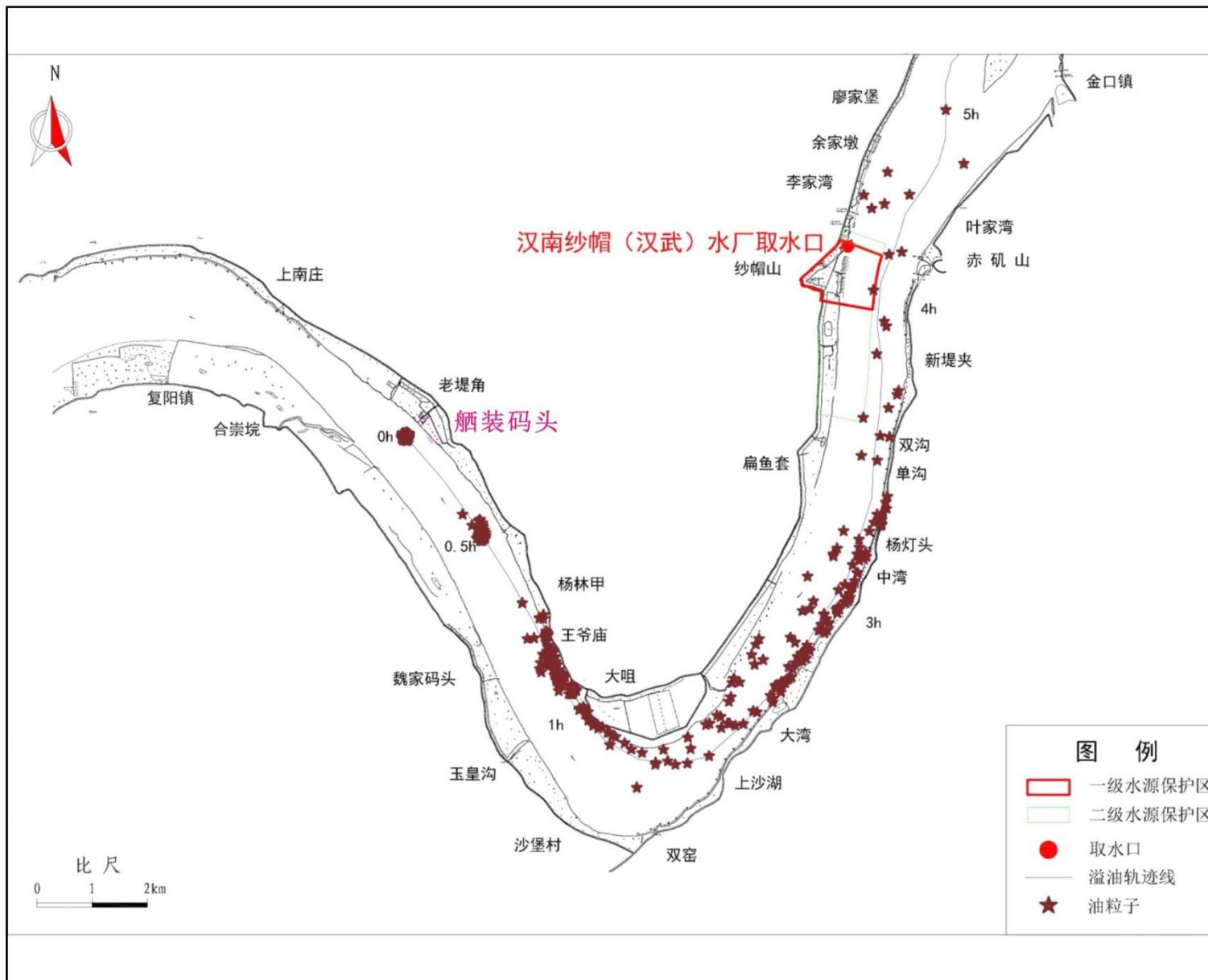


图 7-7-4 平水期不利风况时溢油影响范围 (NW, 平均风速 10.8m/s)

### 7.7.5 结论

运行期，码头前沿发生柴油事故泄露时，丰水期水文条件下，两种风况下油膜均会对码头下游的汉武水厂取水口及其水源地保护区水质产生污染，但不利风况下的影响程度明显比正常风况下小。平水期条件下，两种风况风况下油膜均会对码头下游的汉武水厂取水口及其水源地保护区水质产生污染，但不利风况下的影响程度明显比正常风况下小。且平水期条件下油膜对汉武水厂取水口及其水源地保护区水质的影响程度比丰水期要小。一旦发生事故需尽快启动溢油应急原并进行油膜拦截和吸附，减少溢油事故对长江水环境及生态环境的影响。

## 7.8 环境风险分析

### 7.8.1 大气环境风险分析

易燃易爆化学品在运输、存储、使用过程中发生泄漏或火灾爆炸，化学品中危险物质及燃烧过程中产生的次生污染物扩散至大气环境对周边环境空气质量造成影响，造成区域环境空气质量超标甚至对周边人群健康造成威胁。

项目在厂区内易燃易爆危险物质主要是使用环节的柴油、涂料等。拟建项目不设置危险化学品储存仓库，现用现购，减少涂装间的涂料、仓库的油类暂存量，加大转运频次，降低事故情况下可能产生的有毒有害气体产生量。同时项目内部不设置储罐，柴油采用 200L 桶装，挥发性和易燃易爆性较低。

### 7.8.2 地表水环境风险分析

喷漆间油漆类、危险化学品库油漆类、仓库矿物油类、危废暂存间废矿物油类等发生泄漏可能进入厂区雨水管网；发生火灾或爆炸后消防废水可能进入厂区雨水管网；化学品转移过程中可能发生泄漏至厂区路面，随雨水进入雨水管网；上述进入雨水管网的污废水排入长江武汉市区段，可能对其水质造成超标影响。码头船舶碰撞导致油料直接泄露入长江对水质产生影响。

项目仓库矿物油类采用 170kg 桶装，采用托盘盛放，托盘有效收集容积不小于 200L，确保能够收集泄漏的油品；危险废物均存放在钢质的危废暂存间内，整个危废暂存间底部设有收集托盘，确保泄漏的废液等不排入到外环境；厂区设置事故废水收集系统及事故废水池，确保火灾爆炸情况下消防废水得到有效收集。制定严格的码头作业制度和操作规程，杜绝事故发。

### 7.8.3 地下水环境风险分析

地下废水收集池、危废暂存间、仓库等发生泄漏进入地下水可能造成地下水环境污染。应分区采用防渗措施，同时在在厂区内设置 3 个地下水监测井，对地下水水质进行监控等。

#### 7.8.4 土壤环境风险分析

地下水废水收集池、危废暂存间、仓库等发生泄漏进入土壤可能造成土壤环境污染。污水地下水废水收集池采用防渗措施。

#### 7.8.5 溢油污染事故对水生生态的影响

##### 7.8.5.1 急性中毒效应

一旦发生溢油污染事故，将对航道内的生物、鱼类影响较大。国内外许多的研究表明高浓度的石油会使鱼卵、仔幼鱼短时间内中毒死亡，低浓度的长期亚急性毒性可干扰鱼类摄食和繁殖，其毒性随石油组分的不同而有差异。石油类中低沸点芳香烃对一切生物均有毒性，高沸点则是长期毒性，会对水生生物生命构成威胁和危害直至死亡。一旦发生在四大家鱼产卵期发生溢油事故，应部分资金预算，进行增殖放流进行鱼类资源的补偿，放流活动需严格按照农业部《水生生物增殖放流管理规定》（2009.5）开展。放流时间可选择在事故发生的第二年4~5月份，放流地点可选择在码头上游水流相对平缓，水域较开阔是河道中回水湾。放流任务建议委托武汉市当地水产部分负责实施。

##### 7.8.5.2 对鱼类的影响

###### ①对鱼类的急性毒性测试

根据近年来对几种不同的长江鱼类仔鱼的毒性试验结果表明，石油类对鲤鱼仔鱼96h LC<sub>50</sub>值为0.5~3.0mg/L，因此污染带瞬时高浓度排放(即事故性排放)可导致急性中毒死鱼事故。

###### ②石油类在鱼体内的蓄积残留分析

污染因子石油类在鱼体中的积累和残留可引起鱼类慢性中毒而带来长效应的污染影响，这种影响不仅可引起鱼类资源的变动，甚至会引起鱼类种质的变异。鱼类一旦与油分子接触就会在短时间内发生油臭，从而影响其食用价值。以20号燃料油为例，当石油类浓度为0.01mg/L时，7天之内就能对大部分的鱼、虾产生油味，30天内会使绝大多数鱼类产生异味。

###### ③石油类对鱼的致突变性分析

微核的产生是在诱变物作用之下造成染色体损伤而发生变异的一种形式，根据近年来对几种定居性的长江鱼类仔鱼鱼类外周血微核试验表明，长江鱼类(主要是定居性鱼类)微核的高检出率是由于江段水环境污染物的高浓度诱变物的诱发作用而引起，而石油类污染物可能是其主要的诱变源。

### 7.8.5.3 对浮游植物的影响

实验证明石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用程度取决于石油的类型、浓度及浮游植物的种类。根据国内外许多毒性实验结果表明，作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物，对各类油类的耐受能力都很低。一般浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1~10.0mg/L，一般为 1.0~3.6mg/L，对于更敏感的种类，油浓度低于 0.1mg/L 时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。

### 7.8.5.4 对浮游动物的影响

浮游动物石油急性中毒致死浓度范围一般为 0.1~15mg/L，而且通过不同浓度的石油类环境对桡足类幼体的影响实验表明，永久性(终生性)浮游动物幼体的敏感性大于阶段性(临时性)的底栖生物幼体，而它们各自的幼体的敏感性又大于成体。

### 7.8.5.5 对底栖生物的影响

不同种类底栖生物对石油类浓度的适应性具有差异，多数底栖生物石油类急性中毒致死浓度范围在 2.0~15mg/L，其幼体的致死浓度范围更小一些。

底栖生物的耐油污性很差，即使水体中石油类含量只有 0.01mg/L，也会致其死亡。当水体中石油类浓度 0.1~0.01mg/L，对某些底栖甲壳类动物幼体（如：无节幼虫、藤壶幼体和蟹幼体）有明显的毒效。据吴彰宽报导，胜利原油对对虾各发育阶段造成影响的最低浓度分别为：a 受精卵 56mg/L、b 无节幼体 3.2mg/L、c 蚤状幼体 0.1mg/L、d 糠虾幼体 1.8mg/L，仔虾 5.6mg/L。其中，蚤状幼体为最敏感发育阶段，胜利原油对对虾幼体的  $LC_{50}$  (96h) 为 11.1mg/L。

### 7.8.5.6 对珍稀水生保护动物的影响

船舶行驶会对工程所在江段珍稀水生保护动物会造成惊扰，受到惊扰后有可能会撞上船只螺旋桨，受到伤害。本工程建设的码头主要用于船舶舾装使用，年制造量仅为 5 艘，年进出码头次数约为每艘 12~24 次，进出码头的次数较少，对江段珍稀水生保护动物的几率极低。

但若船舶发生碰撞产生溢油，将有可能对其产生不良影响。

### 7.8.5.7 小结

根据所述，石油类对水生生物产生中毒影响的浓度阈值普遍较低，因此项目营运期一旦发生溢油污染，将会造成污染水域内鱼类急性中毒和鱼的致突变性等，对浮游植物和动物也会产生一定的中毒影响，严重的影响将会造成部分鱼类、水生动植物中毒死亡事故。

## 7.9 环境风险防范措施及应急

### 7.9.1 运输过程风险防范措施

运输过程风险防范包括交通事故预防、运输过程设备故障性泄漏防范以及事故发生后的应急处理等，本项目运输以汽车为主。

运输过程风险防范应从包装着手，有关包装的具体要求可以参照《危险货物分类和品名编号》（GB6944）、《危险货物包装标志》（GB190）、《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463）、《气瓶安全监察规程》等一系列规章制度进行，包装应严格按照有关危险品特性及相关强度等级进行，并采用堆码试验、跌落试验、气密试验和气压试验等检验标准进行定期检验，运输包装件严格按规定印制提醒符号，标明危险品类别、名称及尺寸、颜色。

运输装卸过程也要严格按照国家有关规定执行，包括《汽车危险货物运输规则》（JT3130）、《汽车危险货物运输、装卸作业规程》（JT3145）、《机动车运行安全技术条件》（GB7258）等，本项目运输的易燃易爆危险化学品的车辆必须办理“易燃易爆危险化学品三证”，必须配备相应的消防器材，有经过消防安全培训合格的驾驶员、押运员，并提倡今后开展第三方现代物流运输方式。危险化学品装卸前后，必须对车辆和仓库进行必要的通风、清扫干净，装卸作业使用的工具必须能防止产生火花，必须有各种防护装置。

每次运输前应准确告诉司机和押运人员有关运输物质的性质和事故应急处理方法，确保在事故发生情况下仍能事故应急，减缓影响。

### 7.9.2 化学品储存风险防范措施

本项目内不长期储存油漆、矿物油等，一般均为当天使用，当天购买，临时储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。油料设置地沟，容积不小于 200L，至少能够容纳最大储存容器的一次泄漏量。另外，应配备相应的风险应急物资及器材，如吸油毡、应急沙箱、警戒类等。

(1) 贮存危险化学品的仓库管理人员，必须经过专业知识培训，熟悉贮存物品的特性、事故处理办法和防护知识，持证上岗，同时，必须配备有关的个人防护用品。

(2) 贮存的危险化学品必须设有明显的标志，并按国家规定标准控制不同单位面积的最大贮存限量和垛距。

(3) 贮存危险化学品的库房、场所的消防设施、用电设施、防雷防静电设施等必须符合国家规定的要求。

(4) 危险化学品出入库必须检查验收登记，贮存期间定期养护，控制好贮存场所的温度和湿度；装卸、搬运时应轻装轻卸，注意自我防护。

(5) 要严格遵守有关贮存的安全规定，具体包括《仓库防火安全管理规则》、《建筑设计防火规范》、《易燃易爆化学物品消防安全监督管理办法》等。

(6) 在油漆存储区域设置可燃物质报警装置，对各区域设置即时摄像监控装置。

### 7.9.3 危险化学品泄漏应急措施

发生危险化学品有毒、有害介质泄漏事故时立即按岗位操作法、紧急情况处理方法处理，并向生产调度中心报警，报警人员应简要说明事故地点、泄漏介质的性质和程度、有否人员受伤等情况。生产调度中心接到报警后，要正确分析判断，采取相应的工艺处理方案，控制事故扩大，并根据事故性质通知厂里义务消防队、安全综治部环保负责人到现场进行救援。义务消防队接到报警后，应迅速赶赴现场开展施救工作，疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源，佩戴自给式氧气、空气呼吸器和穿防护服，在确保安全情况下堵漏。进入有毒、有害介质泄漏区域施救时，人员必须配备必要的个人防护器具。应急处理时严禁单独行动，要有监护人，必要时用水枪掩护。通过消防水收集池收容，然后收集、转移、回收或无害化处理后废弃。安全综治部环保负责人接到报警后，要立即到事故现场或可能扩散的区域对有毒、有害介质进行监测，并提出人员疏散以及控制、清除污染方案和措施。安全综治部接到报警后通知警卫队迅速设置警戒线，禁止无关人员进入事故现场，并根据当时风向，组织下风方向人员撤离有毒、有害介质可能污染的区域至安全地带。在泄漏介质可能对社会环境造成影响时，由安全综治部向地方政府通报事故情况，取得支持和配合。安全综治部接到报警后，应迅速组织抢险抢修，采取有效堵漏措施，控制泄漏量。事故发生后要注意保护现场，并组织有关人员进行事故调查，分析原因，在24小时内填写“紧急情况处理报告书”，向生产副厂长报告，必要时向厂长及上级有关部门报告。

### 7.9.4 火灾风险应急措施

发现火灾人员立即向部门领导和总调中心报告；报告时讲明火灾地点、着火物品、火势大小及周围的情况，值班员组织岗位人员用灭火器、消火栓、水管组织灭火；尽量将周围易燃易爆物品转移或隔离；根据火势大小、严重程度，决定疏散现场人员到安全区；安全综治部值班员接到报告后，立即向厂里应急指挥中心报告和打“119”电话报警；组织义务消防小组迅速集结，增援灭火；指挥抢险小组配戴空气呼吸器紧急抢救受困（伤）人员和疏散现场无关人员，划出警戒线；医疗急救小组对抢救出来的受伤人员进行现场救治；联络小组负责厂里应急救援指挥小组的通讯联络和信息传递工作；机动小组集结待命，随时准备投入救援战斗；后勤保障小组要保证应急救援物资及时运到现场，协助应急救援指挥小组做好其他后勤保障工作；负责派人到船厂大门接消防队，带消防队到达火灾现场；消防队到达火灾现场后，由消防队负责指挥灭火。厂里应急救援指挥小组协助做好其他工作。

### 7.9.5 码头溢油风险防范措施

(1)制定严格的码头作业制度和操作规程，杜绝事故发生。

(2)营运期间所有船舶必须按照通航信号管理规定显示信号，加强过往船舶的安全调度管理。

(3)各类船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向水上事故应急救援中心及有关单位报告。

(4)严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船舶进入施工作业水域。

### 7.9.6 风险事故应急措施

#### 7.9.6.1 事故防护措施

为防止火灾爆炸过程等风险事故情况下物料和消防废水排入长江水体对其水质造成污染，应采取事故水池、雨水截留沟等防护设施。事故防控体系示意图见图 7-5-1。

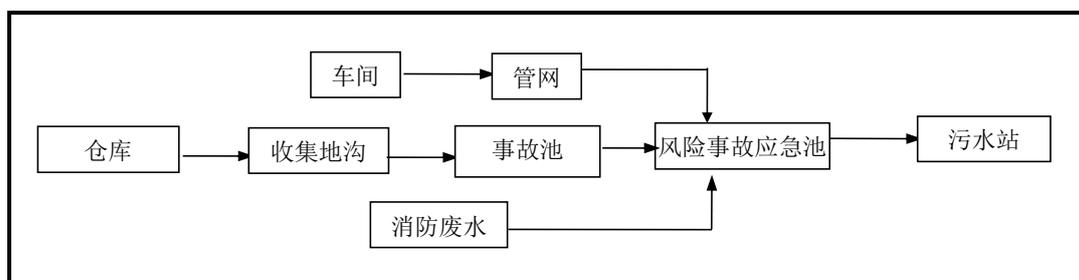


图 7-9-1 事故防控体系示意图

#### (1) 设置封堵闸板

在厂区主要的雨水排口设置封堵闸板，防止污染物及消防废水等排出厂外。

#### (2) 设置足够容积的事故废水收集系统

为确保风险事故情况下消防废水及物料不排入厂区外，还需设置相应的风险事故应急池（1100m<sup>3</sup>）收集接纳消防废水及物料等，真正将污染物控制在厂区内，厂区现有一容积约 3000m<sup>3</sup> 的事故应急池，需对其进行防渗等规范化整改。

#### 7.9.6.2 风险事故收集系统所需容积计算

##### (1) 计算公式

风险事故收集系统所需容积参照中石化集团编制的《水体污染防控紧急措施设计导则》中的“事故储存设施总有效容积”计算公式确定，事故储存设施包括风险事故应急池、事故罐、防火堤内或围堰内区域等。事故储存设施容积计算公式如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\max}$  是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算  $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

$V_1$ ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

$V_2$ ——发生事故的储罐或装置的消防水量， $m^3$ ；

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量， $m^3/h$ ；

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时， $h$ ；

$V_3$ ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， $m^3$ ；

$V_4$ ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， $m^3$ ；

$V_5$ ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， $m^3$ ；

$$V_5 = 10qF$$

$q$ ——降雨强度， $mm$ ；按平均日降雨量；

$$q = q_a/n$$

$q_a$ ——年平均降雨量， $mm$ ；

$n$ ——年平均降雨日数。

$F$ ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， $ha$ ；

## (2) 事故存储设施和风险事故应急池计算

### ① $V_1$ 计算

项目不设置储罐类装置，油漆、柴油、矿物油等均为桶装，且均根据实际生产情况进行采购，不在项目内部长期存储，由表 7-1-1 可知，风险物质最大储存量为 5.5t，发生事故时泄露的物料量最大约  $5.5m^3$ 。

### ② $V_2$ 计算

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014)，喷漆房尺寸为  $12m \times 24m \times 12m$ ，建筑面积为  $3456m^2$ ，根据 GB 50974-2014 表 3.3.2，厂区室外消火栓设计流量应不小于  $20L/s$ ；根据 GB 50974-2014 表 3.5.2，室内消火栓设计流量不小于  $20L/s$ ；根据 GB 50974-2014 表 3.6.2，火灾延续时间为 3h。因此，室外消防水一次最大灭火用水量  $216m^3$ ；喷漆房室内消防水量为一次最大灭火出水量约  $216m^3$ ，共计约  $432m^3$ 。

③ V<sub>3</sub> 计算

项目调漆区域设置有托盘，发生事故时可存储泄漏油漆量为 0。

④ V<sub>4</sub> 计算

项目在发生火灾事故时，仍必须进入喷漆房的生产废水量为 0。

⑤ V<sub>5</sub> 计算

发生事故时进入事故废水收集系统的初期雨水汇水区域包括涂装车间周边及供油站周边，根据建设单位提供的雨水收集范围，厂区汇水面积为 54000m<sup>2</sup>，武汉市年降雨量按 1253.7mm 计算，年降雨天数按 110 天进行核算，则发生事故时可能进入事故收集系统的降雨量为  $V_5=10qf=10(q_a/n)f=10\times(1253.7/110)\times5.4=615\text{m}^3$ 。

拟建项目事故存储设施和风险事故应急池计算结果见表 7-5-2。

**表 7-9-1 事故存储设施和风险事故应急池计算结果一览表**

类型	V <sub>1</sub> (m <sup>3</sup> )	V <sub>2</sub> (m <sup>3</sup> )	V <sub>3</sub> (m <sup>3</sup> )	V <sub>4</sub> (m <sup>3</sup> )	V <sub>5</sub> (m <sup>3</sup> )	风险事故应急池容积 (m <sup>3</sup> )
车间火灾	0	432	0	0	615	1100
仓库泄漏	5.5	0	0	0	0	

根据上表计算结果，项目需要设计 1100m<sup>3</sup> 容积的风险事故应急池，能够收集在发生火灾爆炸时产生的消防水量。厂区内现有一容积为 3000m<sup>3</sup> 以上的事事故池，需对其进行防渗等规范化整改，以确保能够满足风险防范的要求，产生的消防废水进入污水处理系统处理达标后回用。

### 7.9.6.3 码头安全应急设施

根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT451-2017)，码头、装卸站可通过自行配置、联防等方式按照要求配置水上污染事故基本应急防备设备和物资；基本应急防备设备和物资应能在接到应急反应通知后约 1 小时左右到达码头前沿水域事故现场。河港从事非油类物质作业的码头水上溢油应急设施、设备、物资配备要求见下表。

**表 7-9-2 河港其它码头水上溢油应急设施、设备、物资配备要求**

设备名称		靠泊能力			
		1000 吨级~5000 吨级 (含)	5000 吨级~10000 吨级 (含)	10000 吨级~50000 吨级	50000 吨级及以上
围油栏	应急型/m	不低于最大设计船型的 3 倍设计船长			
收油机	总能力 /m <sup>3</sup> /h	1	2	3	6.5
油拖网*	数量/套	1			
吸油材料	数量/t	0.2	0.3	0.5	1.0
储存装置	有效容积 /m <sup>3</sup>	1	2	3	6.5

注\*：仅适用于油品的粘度大于 6000cSt 或港区水域的水温可能低于油品的凝点的情况下配备。

本项目码头为舾装码头，在码头舾装时会有管子维护所需的油污水产生，约 2t/a，产生的废水为高油份废水，在趸船设置容器收集，作为危险废物委托有资质的单位安全处置，如

发生泄漏事故，需配备吸油材料。本项目船舶吨位为 1000t~5000t，因此需配备 1 台 1m<sup>3</sup>/h 的收油机、1 条不低于 270m 的围油栏、0.2t 的吸油材料以及 1 套 1m<sup>3</sup> 的储油装置。

### 7.9.7 风险事故应急池设置要求

本项目风险事故应急池设置和使用要求如下：

(1) 应设置迅速切断事故排水直接外排并使其进入储存设施的措施；

(2) 事故处置过程中未受污染的排水不宜进入储存设施；

(3) 风险事故应急池可能收集挥发性有害物质时应采取安全措施；

(4) 风险事故应急池非事故状态下需占用时，占用容积不得超过 1/3，并应设有在事故时可以紧急排空的技术措施；

(5) 自流进水的风险事故应急池内最高液位不应高于该收集系统范围内的最低地面标高，并留有适当的保护高度；

(6) 当自流进入的风险事故应急池容积不能满足事故排水储存容量要求，须加压外排到其它储存设施时，用电设备的电源应满足现行国家标准《供配电系统设计规范》所规定的一级负荷供电要求。

### 7.9.8 强化风险意识、加强安全管理

安全生产是企业立厂之本，对存储及使用危化品事故风险较大的企业来说，一定要强化风险意识、加强安全管理，具体要求如下：

(1) 必须将“安全第一，预防为主”作为船厂经营的基本原则；

(2) 必须将“ESH（环保、安全、健康）”作为一线经理的首要责任和义务；

(3) 必须进行广泛系统的培训，使所有操作人员熟悉自己的岗位，树立严谨规范的操作作风，并且在任何紧急状况下都能随时对工艺装置进行控制，并及时、独立、正确地实施相关应急措施。

(4) 设立安全综治部门，负责全厂的安全管理，应聘请具有丰富经验的人才担当负责人，每个车间和主要装置设置专职或兼职安全员，兼职安全员原则上由工艺员担任。

(5) 全厂设立安全生产委员会，制定安全生产星级管理制度，形成领导负总责，全厂参与的管理模式。

(6) 按照《劳动法》有关规定，为职工提供劳动安全卫生条件和劳动防护用品，厂区须配备足够的医疗药品和其他救助品，便于事故应急处置和救援。

### 7.10 制定突发环境事件应急预案

### 7.10.1 应急预案联动机制要求

预防是防止事故发生的根本措施，但也应有应急措施，一旦发生事故，处置是否得当，关系到事故蔓延的范围和损失大小。工程建成后，应建立健全该工程事故应急救援网络。本评价要求企业要和该工程在重大事故时可能造成不良影响的周边环境敏感点、武汉海事局金口海事处以及上级管理部门组成联合事故应急网络和突发环境事件应急预案联动机制，厂内抢险用具配置、急救方案确定中均要求同时考虑，必须备有充足的应急设施、设备、器材和其他物资（包括堵漏收集器材、安全和消防器材），在进行各种演习中必须有周边环境敏感点居民、武汉海事局金口海事处相关部门、生态环境管理部门以及上级主管部门共同参加。

### 7.10.2 突发环境事件应急预案管理要求

#### 一、制定突发环境事件应急预案

根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）相关要求，船厂按照以下步骤制定突发环境事件应急预案：

（1）成立突发环境事件应急预案编制组，明确编制组组长和成员组成、工作任务、编制计划和经费预算。

（2）开展环境风险评估和应急资源调查。环境风险评估包括但不限于：分析各类事故衍化规律、自然灾害影响程度，识别环境危害因素，分析与周边可能受影响的居民、单位、区域环境的关系，构建突发环境事件及其后果情景，确定环境风险等级。应急资源调查包括但不限于：调查全厂第一时间可调用的环境应急队伍、装备、物资、场所等应急资源状况和可请求援助或协议援助的应急资源状况。

（3）编制突发环境事件应急预案。根据项目建设特点，合理选择类别，确定内容，重点说明可能的突发环境事件情景下需要采取的处置措施、向可能受影响的居民和单位通报的内容与方式、向环境保护主管部门和有关部门报告的内容与方式，以及与政府预案的衔接方式，形成突发环境事件应急预案。编制过程中，应征求员工和可能受影响居民和单位代表的意见。

（4）评审和演练突发环境事件应急预案。企业组织专家和可能受影响的居民、单位代表对突发环境事件应急预案进行评审，开展演练进行检验。评审专家一般应包括突发环境事件应急预案涉及的相关政府管理部门人员、相关行业协会代表、具有相关领域经验的人员等。

（5）签署发布突发环境事件应急预案。突发环境事件应急预案经企业有关会议审议，由企业主要负责人签署发布。

#### 二、突发环境事件应急预案修订

结合突发环境事件应急预案实施情况，至少每三年对突发环境事件应急预案进行一次回顾性评估。有下列情形之一的，及时修订：

- (1) 面临的环境风险发生重大变化，需要重新进行环境风险评估的；
- (2) 应急管理组织指挥体系与职责发生重大变化的；
- (3) 环境应急监测预警及报告机制、应对流程和措施、应急保障措施发生重大变化的；
- (4) 重要应急资源发生重大变化的；
- (5) 在突发事件实际应对和应急演练中发现问题，需要对突发环境事件应急预案作出重大调整的；
- (6) 其他需要修订的情况。

### 三、突发环境事件应急预案备案

企业突发环境事件应急预案应当在预案签署发布之日起 20 个工作日内，向企业所在地县级生态环境保护主管部门备案。县级生态环境保护主管部门应当在备案之日起 5 个工作日内将较大和重大环境风险企业的突发环境事件应急预案备案文件，报送市级生态环境保护主管部门，重大的同时报送省级生态环境保护主管部门。

## 7.11 风险评价结论

综合以上分析，本项目风险评价综述如下：

(1) 经项目危险物质与临界量比值 (Q) 分析结果可知，项目环境风险潜势为 I，根据环境风险评价等级划分，本项目环境风险评价等级为简要分析。本工程易燃、易爆物质中油漆等属重点考虑和防范对象之一，与其相应的涂装车间、仓库、码头等风险防范的重点。

(2) 项目环境风险主要包括仓库物料发生泄漏，喷漆间油漆发生物料泄漏及火灾，码头发生事故漏油，事故发生后可能对区域环境空气、地表水、地下水、土壤环境产生不利影响。

(3) 运行期，码头前沿发生柴油事故泄露时，丰水期水文条件下，两种风况下油膜均会对码头下游的汉武水厂取水口及其水源地保护区水质产生污染，但不利风况下的影响程度明显比正常风况下小。平水期条件下，两种风况风况下油膜均会对码头下游的汉武水厂取水口及其水源地保护区水质产生污染，但不利风况下的影响程度明显比正常风况下小。且平水期条件下油膜对汉武水厂取水口及其水源地保护区水质的影响程度比丰水期要小。一旦发生事故需尽快启动溢油应急原并进行油膜拦截和吸附，减少溢油事故对长江水环境及生态环境的影响。

(4) 溢油回收

● 吸油毡回收后可重复使用。

● 处置大量油污物时，先选择油污物的临时存储场所，存储过程分为两阶段：从岸线运到暂存地点，从暂存地点运到处置场所。将在室温下能泵吸的油泵入密封油柜中存储，将高粘度的油放在料车、桶等开口的容器里。对回收的污油和油污废弃物，应视溢油的不同类型和数量，采取不同的合理利用和处置方案。

● 溢油回收后，应送武汉海事局认可的油类废弃物回收单位处理。

(4) 当出现事故时，要采取紧急的工程应急措施，如必要，要采取社会应急措施，以控制事故和减少对环境造成的危害。

本项目环境风险简单分析内容表见表 7-11-1。

表 7-11-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	武汉航道船厂现状环境影响评估				
	建设地点	(湖北)省	(武汉)市	(汉南)区	(/)县
地理坐标	经度	114.011135	纬度	30.276895	
主要危险物质及分布	涂装间、 仓库、船棚 等	矿物油类（润滑油等）1.7t			
		甲苯（按油漆折算）0.18t			
		二甲苯（按油漆折算）0.945t			
		柴油 2.4t			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	<p><b>大气：</b>易燃易爆化学品在运输、存储、使用过程中发生泄漏或火灾爆炸，化学品中危险物质及燃烧过程中产生的次生污染物扩散至大气环境对周边环境空气质量造成影响，造成区域环境空气质量超标甚至对周边人群健康造成威胁。</p> <p><b>地表水：</b>矿物油类、涂料类发生泄漏可能进入厂区雨水管网；发生火灾或爆炸后消防废水可能进入厂区雨水管网；码头事故溢油直接进入长江。上述进入雨水管网的污废水排入长江武汉市区段，可能对其水质造成超标影响。</p> <p><b>地下水及土壤：</b>地下废水收集池发生泄漏进入地下水和土壤可能造成地下水和土壤环境污染。</p>				
风险防范措施要求	<p><b>大气：</b>项目在厂区内易燃易爆危险物质主要贮存在仓库（柴油、涂料）。项目内部不设置长期油漆、油料储存库，一般现购现用，通过减少暂存量，加大转运频次，降低事故情况下可能产生的有毒有害气体产生量</p> <p><b>地表水：</b>项目仓库矿物油类采用 200L 桶装，采用托盘盛放，托盘有效收集容积不小于 200L，确保能够收集泄漏的油品；厂区现有事故废水池 3000m<sup>3</sup> 进行防渗整改，确保火灾爆炸情况下消防废水和可能进入系统的雨水得到有效收集。码头设置吸油毡等设施。</p> <p><b>地下水和土壤：</b>地下废水收集池采用防渗措施</p>				
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）	项目主要风险物质包括包括润滑油、涂料、柴油等，经项目危险物质与临界量比值（Q）分析结果可知，项目环境风险潜势为 I，根据环境风险评价等级划分，本项目环境风险评价等级为简要分析。本次评价从危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。				

## 8 环境保护措施及其可行性论证

### 8.1 大气污染防治措施

#### 8.1.1 焊接烟尘、打磨粉尘

厂区焊接点位分布较为分散，操作过程中需不停的变换位置，移动性强。建设单位设移动式焊接烟尘净化器对焊接烟尘进行收集，收集率一般可达到60%以上。粉尘被收集后，车间内配备移动式烟尘净化机组处理后车间内排放。净化机由风机、均流板、初滤网、过滤介质等构成。粉尘被风机负压吸入净化机内部，大颗粒飘尘被均流板和初滤网过滤而沉积下来；进入净化装置的微小级烟雾和废气通过过滤棉、活性炭等介质过滤过滤、吸附后排放。根据对国内相关生产厂家公布的设备参数，移动式的烟粉尘收集净化装置对烟粉尘的净化效率一般可达到99.9%以上。



图 8-1-1 项目船棚设置移动式焊接烟尘净化器现状图



图 8-1-2 项目船棚设置移动式焊接烟尘净化器现状图

根据前述工程分析可知，经车间内自然通风换气后，扩散至室外污染物排放浓度约为  $0.06\text{mg}/\text{m}^3$ ，远低于 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2“无组织监控点浓度”要求。

### 8.1.2 喷砂粉尘

项目喷砂在密闭喷砂间内进行，选用成套喷砂设备，该设备采用封闭设计，配套除尘系统，除尘系统设计风量为  $25000\text{m}^3/\text{h}$ ，配备有袋式除尘系统，处理效率可达到 99%以上。



图 8-1-3 喷砂室除尘系统现状图

废气经处理后由 15m 高的排气筒排放（排气筒编号 1#），根据前述工程分析可知，喷砂废气排放情况如下：

表 8-1-1 喷砂废气达标排放情况一览表

编号	排气筒			喷砂废气方案	污染物名称	排放情况			最高允许排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	最高允许排放速率 kg/h	是否达标
	高度 m	内径 m	同类排气筒数量（个）			风量 Nm <sup>3</sup> /h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h			
1#	15	0.6	1	袋式除尘系统	颗粒物	250	10	0.25	120	3.5	达标

由上表数据分析可知，喷砂污染物排放浓度及排放速率能够满足 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 二级标准要求。

### 8.1.3 喷漆废气

#### 8.1.3.1 喷漆房喷漆废气防治措施工作原理

喷漆废气中污染物主要包括颗粒物、甲苯、二甲苯、VOCs 等。项目采用干式喷漆房设计，喷漆房喷漆、烘干一体化，产生的漆雾、有机废气通过漆雾过滤棉+RCO 催化燃烧装置进行处理后排放。

活性炭吸附浓缩催化燃烧有机废气处理设备的工作原理是在催化剂的作用下，有机废气中的可燃组分在较低的温度下氧化分解的净化方法。对于有机废气中的 HC 和有机溶剂蒸汽氧化分解生成二氧化碳和水并释放出热量。

1) 活性炭吸附浓缩催化燃烧设施需将待净化处理的气体先混合均匀并预热到催化剂所需的起燃温度，使有废气的可燃组分开始氧化放热反应，当有机废气进行处理的时候，活性炭吸附浓缩催化燃烧的内部加热元件产生热能后，通过风机和连接管道将热空气吹入活性炭床，使活性炭床升温；

2) 经过活性炭吸附工艺的活性炭在温度变化后，废气中的有机物从活性炭中气化解析出来，在风机负压引导下有机物通过脱附管道进入催化燃烧床再次升温并与填装在催化燃烧床内部的贵金属催化剂发生化学反应，有机物得到二次分解净化；

3) 当催化床温度达到 250~300℃时，有机物即可开始反应，利用有机废气燃烧产生的热空气循环使用，反应后的热量达到一定值时加热元件可以停止工作（即为无功率运行状态）；

4) 活性炭脱附后的小风量、高浓度有机喷漆废气先进入换热器进行换热，实现对余热的回收，换热器后通过加热器（采用多组电加热管进行加热）对有机废气进一步升温，升温后的有机废气达到催化剂作用下的起燃温度。废气进入催化燃烧床（进入催化燃烧系统的浓度为 2000~10000mg/m<sup>3</sup>），在催化剂的作用下，高温裂解成 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O，有机成分得到净化，同时有机废气裂解释放出热量使气体温度进一步升高，净化后的尾气经过两级换热器实现余热的回收利用；活性炭吸附浓缩催化燃烧的预热有机废气加热处理采用无污染、运行稳定的电加热方式，电热管分成多组、由电控箱自动控制，采用 PLC 与系统温度联锁控制，当废气温度低于一定温度时（可设定）电热管会自动接通电源给废气加热，当气体温度高于一定温度时（可设定）电热管会自动断开一组、二组、多组或全部电源以节约电能及达到安全运行。当脱附气体中的有机废气浓度达到 4000mg/m<sup>3</sup> 左右，基本可以实现热量的自平衡，不需要开启电加热，达到节约能源的目的。

活性炭吸附浓缩催化燃烧反应是典型的气-固相催化反应，其实质是在一定温度下，共同吸附于催化剂表面的废气中的有机物(VOCs)与来自空气中的氧发生催化氧化反应，彻底氧化分解成无害的 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O，并释放反应热的过程。借助催化剂可大幅降低有机物的起燃温度，进行无焰燃烧，减少预热能耗及 NO<sub>x</sub> 的生成；

5) 活性炭脱附再生流程：当有机废气吸附床吸附饱和后，可启动脱附风机对该吸附床脱附，脱附气体首先经过催化床中的换热器，然后进入催化床中的预热器，在电加热器的作用下，使废气温度提高到 280℃左右，再通过催化剂，废气中的有机物质在催化剂的作用下燃烧，被分解为 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O，同时放出大量的热，气体温度进一步提高，该高温喷漆废气再次通过换热器，与进来的冷风换热，回收一部分热量。从换热器出来的气体分两部分：一部分直接排空；另一部分进入吸附床对活性炭进行脱附。

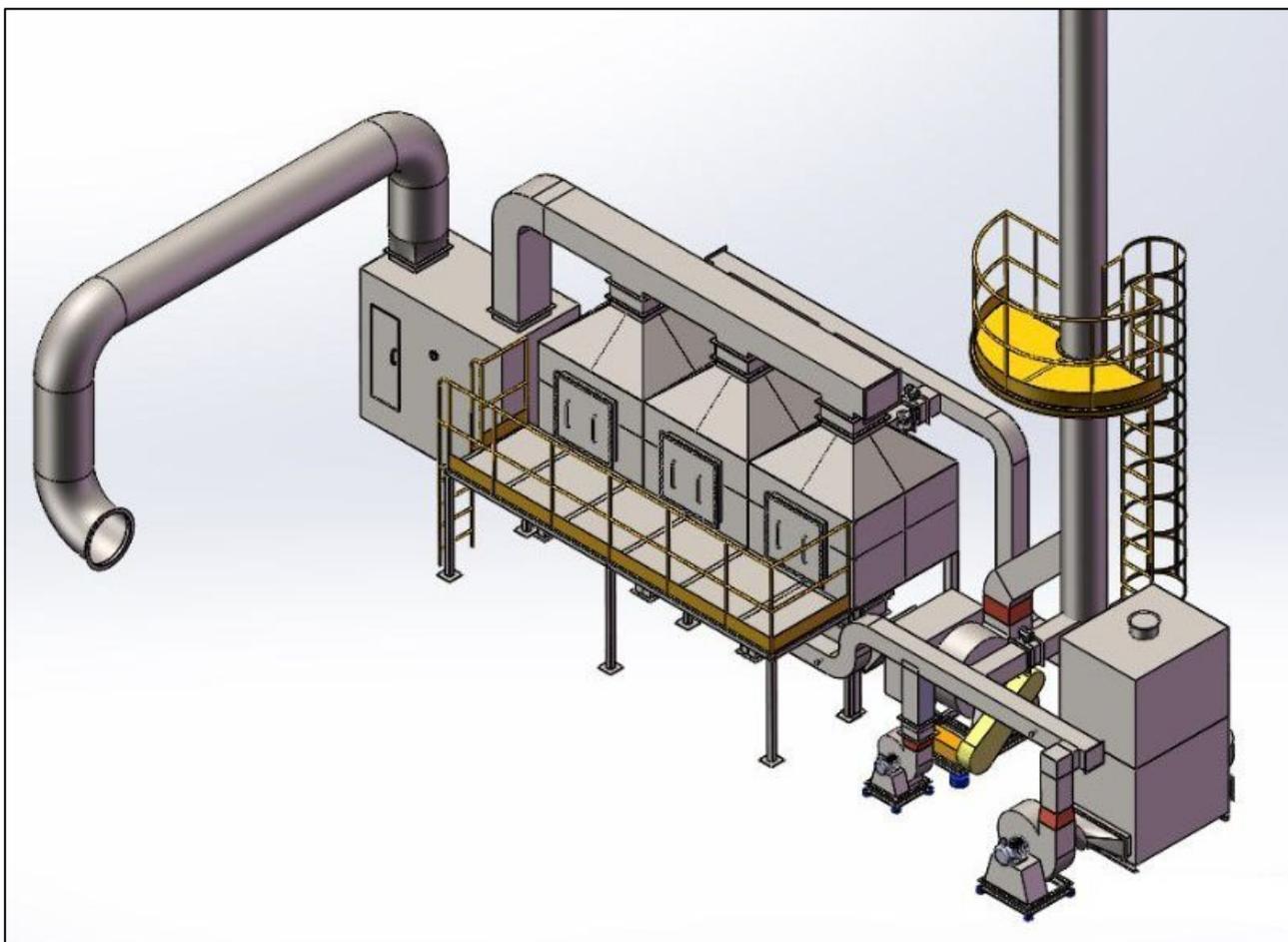


图 8-1-4 涂装间废气治理系统示意图

活性炭吸附作用是一种界面现象。所谓吸附，是当两相存在时，在相与相的界面附近的浓度与相内部不一样的现象，吸附的物质称作吸附剂或吸附载体。活性炭的吸附是用活性炭作为吸附载体的吸附。吸附的作用力是吸附载体与吸附质（有机废气）之间在能量方面的相互作用，承担这种相互作用的是电子。吸附载体表面上的原子与吸附质（有机废气）分子互相接近时，即使是无极性，也会瞬时性地造成电子分布的不对称而形成电极，并诱导与其相对应的原子或分子产生分电极。在这两个分电极之间，便产生微弱的静电相互作用力。

一般活性炭对有机废气吸附效率在 95% 以上。活性炭吸附饱和后，按一定浓缩比把吸附在活性炭上的有机溶剂用热气流脱出并送往催化燃烧床；进入催化燃烧床的高浓度有机废气经过进一步加热后，在催化剂的作用下氧气分解，转化成二氧化碳和水，分解释放出的热量经高效换热器回收后用于加热进入催化燃烧床的高浓度有机废气，在运行一定时间达到自平衡，脱附、催化分解过程无需外加能源加热。该技术采用固定床的吸附浓缩和催化燃烧相结合的原理用阻力小，吸附性能好的蜂窝状活性炭吸附床对大风量的有机废气进行吸附净化，被吸附的有机物用热空气脱附出来，使有机物浓度提高十几倍到二十几倍，达到能在催化床上自持燃烧的程度，燃烧的废热气用于维持催化床的反应温度和对失效吸附床的脱附再生。

废气中有机蒸气燃烧热利用率大于 50%，污染物削减率 95%，蜂窝状活性炭使用寿命 3-5 年，更换量约为 11t，交由有资质的单位处理。

催化燃烧系统保证了溶剂充分燃烧及热量循环，一经启动，无需外加热量。燃烧后的尾气一部分排往大气，一部分送往吸附床，用于活性炭的脱附再生。废气继续通过加热区（上层，采用电加热方式）升温，并维持在设定温度；其再进入催化层完成催化氧化反应，即反应生成  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，并释放大量的热量，以达到预期的处理效果。经催化氧化后的气体进入其它的陶瓷填充层，回收热能后通过旋转阀排放到大气中，净化后排气温度仅略高于废气处理前的温度。系统连续运转、自动切换。通过旋转阀工作，所有的陶瓷填充层均完成加热、冷却、净化的循环步骤，热量得以回收。RCO 蓄热式催化燃烧装置使用旋转阀替代了传统设备中众多的阀门以及复杂的液压设备。有机物去除率可以达到 98%以上，热回收率达到 95-97%，这样可以满足燃烧和互脱附所需热能，大大节省能耗，它既适用于连续工作，也适合于间断情况下使用。废气经处理后，由 15m 高排气筒有组织排放（2#排气筒）。

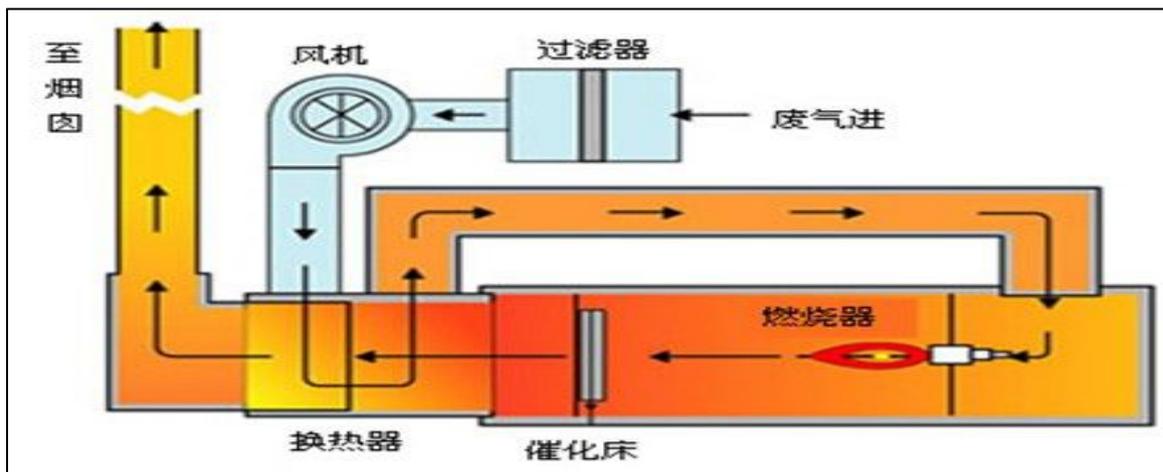


图 8-1-5 涂装间废气治理系统示意图



图 8-1-6 涂装间废气治理系统现状图

### 8.1.3.2 无组织喷漆废气防治措施可行性及可靠性分析

根据《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》（HJ 1124-2020），船台、码头等室外涂装作业区可采用移动式废气收集治理设施，通过过滤+吸附的作用去除喷漆废气，处理后的废气可达到 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2“无组织监控点浓度”要求。

### 8.1.3.3 喷漆废气防治措施可行性及可靠性分析

依据前述工程分析可知，喷漆房喷漆废气主要污染物排放情况如下：

表 8-1-2 涂装喷漆废气达标排放情况一览表

编号	排气筒			涂装废气方案	污染物名称	排放情况			最高允许排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	最高允许排放速率 kg/h	是否达标
	高度 m	内径 m	同类排气筒数量(个)			风量 Nm <sup>3</sup> /h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h			
2#	15	0.6	1	漆雾过滤+RCO催化燃烧	颗粒物	37500	6.206	0.233	120	3.5	达标
					甲苯		0.506	0.019	40	3.1	达标
					二甲苯		5.772	0.216	70	1	达标
					VOCs		10.289	0.386	70	21	达标

注：VOCs 排放标准参考 DB31/934-2015《船舶工业大气污染物排放标准》中 II 时段非甲烷总烃标准执行

由上表可知，上述各污染物排放浓度及排放速率均小于 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 二级标准排放限值。

#### 8.1.4 油烟净化装置

项目设有一小型餐厅、炉灶共计 1 个，建设单位拟设置经国家环保认证合格的油烟净化系统，同时保证净化效率大于 60%，油烟经净化后排放浓度降至 1.8mg/m<sup>3</sup>。烟气通过内置烟道引至屋顶排放，项目油烟排放能满足 GB18483—2001《饮食业油烟排放标准（试行）》中型餐饮标准要求，对周围环境不产生明显影响。

### 8.2 运营期水污染防治措施

#### 8.2.1 污水处理工艺

项目废水主要包括食堂废水、一般生活污水等，食堂废水主要包括 COD、氨氮、SS、动植物油等，经隔油池预处理后汇入生活污水处理系统，生活污水主要包括 COD、氨氮、SS 等，生化性好，浓度低，采用化粪池处理后进入污水处理系统，污水处理达标后排放至汉南第二污水处理厂。

具体处理工艺如下图：

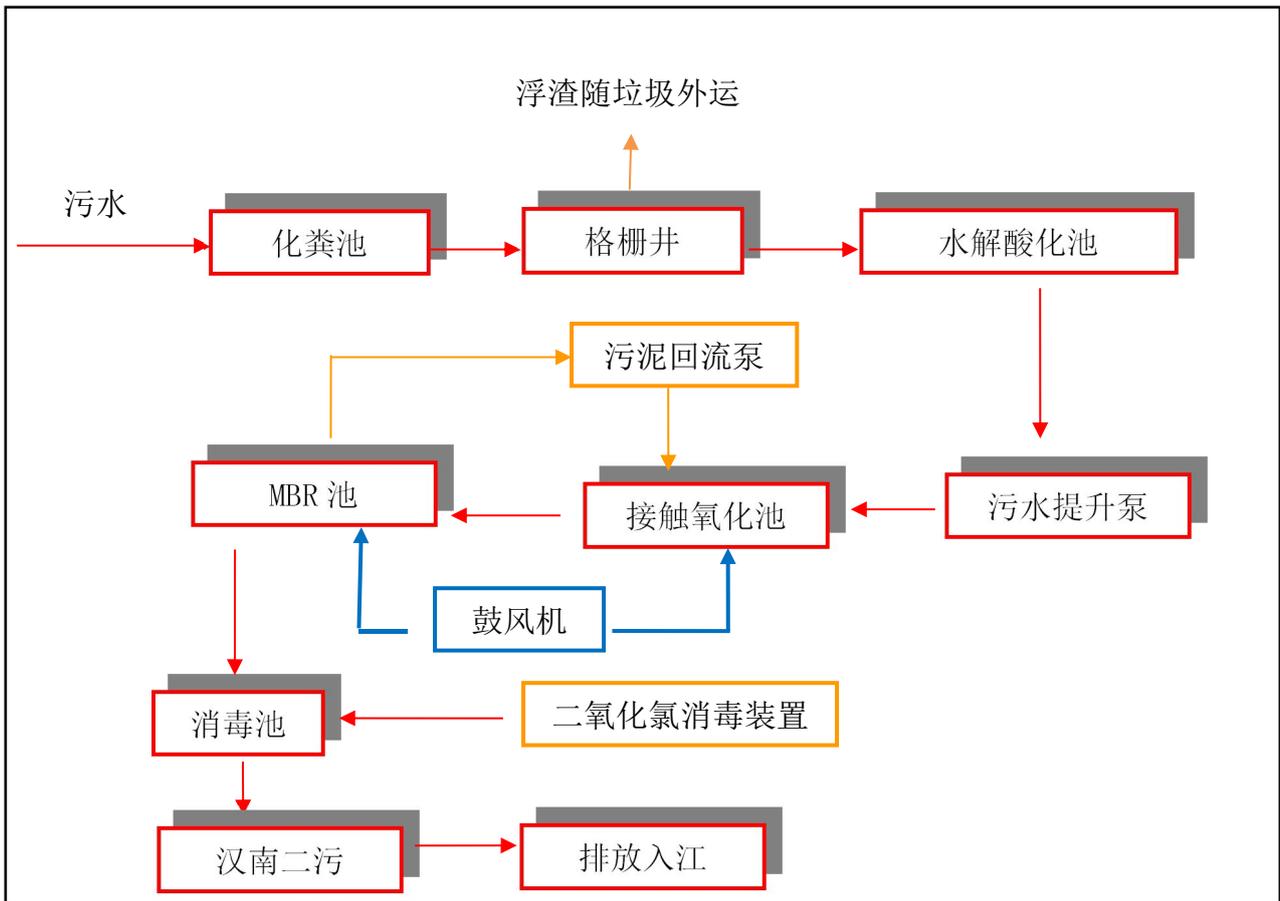


图 8-2-1 项目污水处理流程图



图 8-2-2 项目污水处理站现状图

### 8.2.2 污水处理设施工作原理

#### 1) 化粪池

化粪池是用来处理生活粪便污水的构筑物。其作用一方面是收集沉淀污水，调节水量，使污水与杂质分离后进入水管道，另一方面是使沉淀下来的污泥在其中厌氧分解，杀死粪便中的寄生虫卵。由于生活污水中含有生活粪便污物，需要通过化粪池来消解寄生虫卵及部分沉淀物，同时来水不均匀，造成污水水质、水量波动很大，因此有足够的池容量才能使进入生化处理的水质、水量稳定，故本工艺设置一化粪池，调节池停留时间为 14 小时。

#### 2) 格栅池

由于生活污水中常含有大量的漂浮物，为保证污水提升泵的正常运行，不使其堵塞，并减轻操作工的工作强度，污水在进入后续处理工艺中先设置 1 套机械格栅，用以拦截污水中的大块漂浮物，有效减轻处理负荷，为系统的长期正常运行提供保证。格栅为及机械格栅，栅条间隙为 5mm，型号规格为:B=500mm。栅渣需定期清理，可随垃圾处理。

#### 3) 水解酸化池

经格栅后污水由泵抽吸至水解酸化池。

在水解酸化池中，以废水中大分子有机物作为碳源，进行水解酸化反应，将大分子有机污染物分解为小分子产物，便于后期接触氧化的好氧反应，池同时能大幅度地去除水中的悬浮物及有机物质，把固体物质降解为溶解性物质。

#### 4) 接触氧化池

水解酸化处理后的废水进入接触氧化池后，氧化池进行大量曝气，利用微生物降解水中的 COD、BOD<sub>5</sub> 有机质，并吸除磷。

#### 5) MBR 池

利用膜对生化反应池内的含泥污水进行过滤，实现泥水分离。一方面，膜截留了反应池中的微生物，使池中的活性污泥浓度大增加，达到很高的水平，使降解污水的生化反应进行得更迅速更彻底，另一方面，由于膜的高过滤精度，保证了出水清澈透明，得到高质量的产水。

池内设置膜组件系统及配套的出水、反洗、清洗、吹扫等系统。膜区内的吹扫（曝气）有两个用途，一是用于膜组件周围的气水振荡，保持膜表面清洁，二是为提供生物降解所需要的氧气。通过膜的高效截留作用，全部细菌及悬浮物均被截流在曝气池中，可以有效截留硝化菌，使硝化反应顺利进行，有效去除氨氮；同时可以截留难于降解的大分子有机物，延长其在反应器中的停留时间，使之得到最大限度的降解。剩余污泥通过膜区剩余污泥泵定期排出，可控制系统内活性污泥的浓度及污泥龄。

### 6) 消毒排放池

经沉淀池后的出水进入消毒池，为了保证废水经处理后达到回用标准，必须经过氯消毒、消除有害病菌。消毒剂采用二氯化氯强氧化剂，投加量大于40mg/L（按有效氯计），接触时间大于1.0小时。

二氧化氯发生器采用电解法制备，具有运行成本低，操作安全等优点。制取方式为氯化钠加水产生电化学反应而生成二氧化氯杀菌剂。

### 7) 中水回用池及回用系统

储存污水处理系统产出的清水，为中水回用提供缓存容积。需要改造原因办公和生活区的冲厕管网，增加中水回用的变频增压泵。

## 8.2.3 污水处理设施可行性分析

根据检测结果，项目污水处理系统出水水质各污染物排放浓度如下表：

表 8-2-1 项目污水处理系统出水水质检测一览表

监测项目	标准值	监测点位：污水处理站出水口 单位：mg/L					
		2019.04.03			2019.04.04		
		监测日均值或范围	超标率	超标倍数	监测日均值或范围	超标率	超标倍数
pH 值（无量纲）	6~9	6.79~6.86	/	/	6.81~6.85	/	/
色度（倍）	30	15	/	/	15	/	/
浊度（倍）	5	5	/	/	5	/	/
溶解性总固体	1000	258	/	/	251	/	/
化学需氧量	/	29	/	/	29	/	/
五日生化需氧量	10	9	/	/	8.4	/	/
氨氮	10	8.4	/	/	8.08	/	/
阴离子表面活性剂	1	ND	/	/	ND	/	/
溶解氧	1	7.6	/	/	7.8	/	/
总大肠菌群 MPN/100mL	3	2	/	/	2	/	/
总余氯	接触 30min 后 $\geq 1.0$ ， 管网末端 $\geq 0.2$	0.4	/	/	0.4	/	/

污水处理系统各污染物排放浓度能够满足 GB 8978-1996《污水综合排放标准》表 4 三级标准，然后排放至汉南第二污水处理厂处理。

## 8.3 噪声污染防治措施

项目主要噪声源有焊接设备、风机、机加工设备、空压机等，噪声值约为 75~100dB（A）。

建设单位目前采取的措施主要如下：

（1）选用符合国家相关标准的生产设备，如选用符合 GB15760-2004《金属切削机床 安全防护通用技术条件》，普通 10t 及以下的机床噪声限值为 85dB（A）、10t 以下的数控机床噪声限值为 83dB（A）。

(2) 加强对设备的维护工作，定期补充或更换润滑油，保证零部件表面的光洁度。据相关研究表明，同一转速、同一负荷下，光洁度不同，噪声约有 4dB (A) 的变化。

(3) 在皮带轮传动装置上方加装隔声罩，获得 6~10dB 的降噪效果。

后期运营过程中，还可以选择如下方法控制切削噪声：

①正确选择加工工艺和切削用量。如镗孔，选择水平镗孔，刀杆悬空端较长，刚性差，而采用垂直镗孔，刀架刚性就好，振动小，噪声也更低；

②选择合适的刀具，及时更换磨损的刀具；

③提高加工工件的刚度。

项目采取的主要噪声防治措施汇总如下：

**表 8-3-1 项目主要噪声防治措施一览表**

典型声源设备名称	防治措施	效果
风机	安装消声器	-8~10dB (A)
	设置隔声罩并辅以减震措施	-10~20dB(A)
	管道包扎	-3~5dB(A)
电机、齿轮、轴承等传动装置	保证部件表面光洁度、润滑等	-4 dB (A)
	设置隔声罩、减震垫、合理设备选型等	-6~10dB
空压机	窗体、墙体的隔声	-10~15 dB (A)
喷砂房	密闭设计	-35dB (A)

现状厂界噪声监测结果如下表：

**表 8-3-2 厂界及周围环境噪声监测及评价结果 [LeqdB(A)]**

厂界方位	昼间					夜间				
	4月24日	4月25日	评价值	标准值	达标情况	4月24日	4月25日	评价值	标准值	达标情况
东侧	57	52	57	70	达标	48	42	48	55	达标
南侧	57	54	57	70	达标	47	44	47	55	达标
西侧	62	64	64	70	达标	48	50	50	55	达标
北侧	57	58	58	70	达标	45	43	45	55	达标

根据检测结果，项目运行期间各厂界昼间、夜间噪声值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)“4a类标准（南侧）”要求。

#### 8.4 固体废物防治措施

项目运营期间产生的固废包括生活垃圾、一般工业固体固废、危险废物。其中，生活垃圾集中收集后定期由环卫部门清运处置；一般工业固体废物尽量回收利用，或出售给物资回收部门回收利用；危险废物分类收集暂存在危险废物暂存间内，定期交由有资质的单位处置。

危险废物包括五类，分别为 HW06、HW08、HW12、HW49、HW50，分类收集暂存在项目内的危废暂存间内，定期委托有资质的单位处置。



图 8-4-1 项目钢质危险废物暂存间



图 8-4-2 项目钢质危险废物暂存间底部的防渗漏托盘

### 8.5 地下水污染防治措施

地下水污染防治措施按照“源头控制，分区防治，污染监控，应急响应”原则进行设计。根据项目车间及公用设施产污及化学品存储等情况，厂区防渗分为重点污染防渗区、一般污染防渗区两类。

重点污染防渗区针对污染物泄漏后不容易被及时发现和处理的区域或部位或者是特殊有毒有害物质存放区域。重点污染防渗区域为：涂装车间、污水处理系统、危险废物暂存间等区域。一般防渗区为重点防渗区外其他可能产生污染物的车间或有毒有害物质存放区域。



图 8-5-1 项目污水处理站防渗施工工程图



图 8-5-2 项目污水处理站防渗施工工程图



图 8-5-1 项目涂装间防渗施工工程图

## 8.6 运营期生态补充措施

对于码头舾装作业工人，如不加强管理，可能人为的影响该江段水生生态环境，运营期，建设单位重点要做好以下几项工作：

- 1、加大对水上作业人员的法律、法规意识培训，包括《中华人民共和国野生动物法》、《中华人民共和国渔业法》等，严禁作业人员、厂内职工利用码头趸船捕捞珍稀水生保护动物。
- 2、规范员工作业规程，严禁船上作业人员将水上舾装产生的含油废水、废油、油漆桶以及含有油漆物质手套、油漆刷等随意丢入长江。
- 3、定期检修设备，防治漏油、污水泄漏等事故的发生。
- 4、码头作业高噪声设备应有条件设置隔声设施，减少高噪声对江豚的影响。
- 5、护岸工程的实施对水土保持将起到很好的作用，运营期要做好维护工作。

### 8.7 环保措施投资及实施计划

拟建项目环保三同时竣工验收清单见表 8-7-1。

表 8-7-1 拟建项目环境保护“三同时”竣工验收清单

期限	序号	污染类型	主要措施	规模	费用 (万元)	验收标准
施工期	一	无	无	无	/	/
	一	废气				
运营期	1	喷砂房 喷砂粉尘	布袋除尘器	约 2 套	48	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
	2	喷漆房 喷漆废气	漆雾过滤棉+RCO 催化燃烧装置	约 2 台	94	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
	3	船棚 船台及总组区 码头 焊接烟尘	移动式焊烟净化机组	约 10 台	16.5	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) “无组织排放监控点浓度”标准
	4	船台及总组区 码头 喷漆废气	移动式废气收集治理设施(过滤+吸附)	约 3 台	6	
	5	码头试车尾气	选用符合国家相关标准的柴油机及油品		/	符合《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法(中国第一、二阶段)》(GB15097—2016)
	6	涂装工艺及设备要求	①涂装喷漆设备采用高压无气喷涂；②涂料油漆采用高固份油漆(施工状态挥发性有机物含量低于 40%)		/	
	二	废水				
	1	陆域生活污水 生活污水、食堂废水	食堂含油废水采用隔油沉淀池预处理，生活污水设置化粪池后，经水解酸化 + 接触氧化 + MBR 膜处理 + 消毒处理一体化污水处理站	2m <sup>3</sup> /h	83	《污水综合排放标准》 (GB8987-1996)表 4 三级标准
	2	码头区 淡水舱清洗废水	船舶产品自带的污水处理设施	船舶产品自带设施	计入产品	按照《船舶水污染物排放控制标准》 (GB 3552-2018)设计
	3	管子清洗废水	临时储存委托处置	临时储存容器若干，总容积不低于 2m <sup>3</sup> ，作为危险废物	1	不外排

			处置		
三	固体废物				
1	危险废物	委托具有资质的单位处置	设置 43m <sup>3</sup> 临时钢质危险废物暂存间	20	综合处置，不外排；
2	一般废物	外卖给资源回收单位处置		既有设施	
3	生活垃圾	环卫清运	收集桶若干	2	
四	噪声	整体隔声、减震		20	GB12348-2008 “3/4 类标准”
五	环境风险				
1	应急预案	环境风险应急预案编制		7	
2	应急物资	配围油栏		已配备	
3	应急物资	吸油材料		已配备	
六	环境管理				
1	环境监测			10	
2	环境管理架构建立			/	
七	生态保护措施	加强管理		/	
	合计			307.5	

## 9 清洁生产和总量控制

---

### 9.1 清洁生产

#### 9.1.1 清洁生产的意义以及总体评价思路

清洁生产是指既可满足人们的需要，又可合理使用资源和能源，并保护环境的生产方法和措施。主要包括生产过程和产品两方面。实行清洁生产是全球可持续发展战略的要求，是控制环境污染的有效手段。这是改变过去被动、滞后的污染控制手段为全过程污染控制的主动行动，可降低末端处理的负担。清洁生产技术的应用不仅对环境有利，而且能提高产品质量，降低生产成本，提高劳动生产率，从而提高企业的市场竞争能力。这就要求企业在产品方案选择、原材料使用、生产工艺确定、加强生产管理等方面实行清洁生产，并结合节能节水、废弃物综合利用及末端治理等措施，使工业发展对周围环境可能造成的影响降至最低。

本项目主要从原料、产品、工艺、能耗、污染物产生、废物回收利用及环境管理等方面进行评价。

#### 9.1.2 工艺先进性

##### (1) 现代化的造船模式

本项目产品采用分段造船法，按壳、舾、涂一体化进行区域造船，建立现代化的造船模式。在整个建造过程中进行精度控制：以中间产品为导向，按区域、阶段、类型对设计任务进行分解，将精度控制分解到每个制造级中，确保产品的建造质量。

壳、舾、涂一体化现代造船法是使船体建造、舾装、涂装作业通过统筹协调、作业优化排序，实现三者和时间上按阶段周期化有序，在空间上按区域整体化分道，在组织上实行复合技能。按区域、工位、工序作业。同时，造船系统的设计、生产、管理和采购等各部门的任务和计划相互关系，都围绕中间产品制造予以明确规定，使得船厂的一切工作相互协调，富有节奏。

国际上先进船厂普遍采用分段整体建造壳、舾、涂一体化技术，从分段演进为分道制造、集成制造，已处于第四级水平，正在研究第五级水平的相关技术。

拟建工程按现代化造船厂的理念予以构思和安排，以第四级水平进行设计，达到目前世界上先进造船企业的水平。

表 9-1-1 造船模式的发展情况

系统导向	系统和区域导向	区域类型和阶段（中间产品）导向		产品导向
第一级水平	第二级水平	第三级水平	第四级水平	第五级水平
整体制造模式	分段制造模式	分道制造模式	集成制造模式	敏捷制造模式
焊接技术	焊接技术	组成技术、信息技术		信息技术
船体散装 码头舾装 整船涂装	分段制造 预舾装 预涂装	分段建造 区域舾装 区域涂装	壳、舾、涂一体化	设计制造一体化
劳动密集型		设备密集型	信息密集型	知识密集型
离散型生产过程			连续型生产过程	
传统造船		现代造船		未来造船

### (2) 总装化造船厂模式

按以中间产品为导向总装化造船厂模式，是当今现代化的造船生产方式。它是广泛进行生产协作，充分利用各行业的技术优势进行配套，不搞“大而全”，以现代化造船方式，突出钢材加工和焊装、舾装。涂装及计算机辅助设计和管理四大制造功能主体和这四方面的生产设施和手段，其余部分外协配套。由此，船上机电、导航、通讯、木工等设备均为外购配套和协作，船厂仅为安装（或总装），从而大大减少了船厂加工和制造这些设备产生的污染源，如油污水、化学废水、废钢、铁屑等污染物；管子电镀（含热镀锌等）均为外协解决，避免了酸、碱、电镀液废水对周边环境的影响及污染。

### (3) CAD/CAM/CIM 技术普遍使用于设计、管理和生产过程，广泛提高电算水平

除了一般意义上用信息技术对现代化造船进行设计、生产外，近年来世界上先进船厂的一个显著特点是用信息化技术提升管理效率和质量。

在合同、设计生产与交船的全过程中，用信息化技术实现对各部门之间人、物、信息、资金、时间资源等广义物流的统一营运，提高使用与流通的管理效率和质量。例如，日本石川导播磨投资约 800~1200 万美元，在横滨船厂建立一个每秒 10 亿节速度的通讯网络及无线个人岗位信息系统，拟将船厂改造成高智能化企业，将可能提高生产效率 20~30%。韩国现代重工的“Hi-CIMS”系统的建设已部分运行，可为船厂缩短设计周期 25%、缩短生产周期 10%。大宇集团为船厂引进了一套“Just-in-time”库存和供应管理系统。德国 HDW 船厂在 2001 年投资 2600 万美元与 IBM 公司及 CENIT 公司合作，将该厂改造成欧洲第一家把集成数据技术系统地应用于整个开发、设计、建造和产品数据管理过程的船厂。芬兰的马莎船厂也通过改进设计信息的协调功能，提高设计水平和质量，每年可为船厂节省上千万芬兰马克。在世纪之交，提高信息化水平，以信息化技术改造传统造船业已成为世界上船厂现代化改造的战略重点。从长远发展看，有着不可估量的效果和前景。

本工程信息化系统依然由 CAD/CAM 系统、造船生产管理、企业综合管理系统及支撑系统组成。

### 9.1.3 原料的消耗和利用

#### (1) 焊材

拟建项目大量采用 CO<sub>2</sub> 气体保护焊，CO<sub>2</sub> 气体保护焊不但可以提高焊接质量，而且焊接材料及能耗均可大大降低，一般情况下，比常规手工电弧焊节电 59%，金属回收率高达 95%。

CO<sub>2</sub> 保护焊将大量使用焊丝，与焊条相比，具有焊渣易清理，低氢，低硫磷，抗裂性强等特点。

焊接烟尘是船厂的主要废气污染源，而与烟尘的产生量直接相关的就是焊接方式。拟建工厂大量采用 CO<sub>2</sub> 保护焊，据统计，CO<sub>2</sub> 保护焊焊接烟尘产生量约为手工焊的 60%。

#### (2) 油漆

油漆的使用会散发大量的漆雾和二甲苯等有机废气，控制油漆产生废气的途径之一是优化生产节奏，降低涂装工作量，从而减少油漆的使用量；二是增加室内涂装量，以便收集和治理废气；三是使用无害油漆取代有害油漆，减少有害物质的排放。

拟建项目使用的油漆主要来自中远关西涂料化工有限公司，大量使用环氧树脂油漆，油漆中固体份含量高，无石棉的颜料、汞化合物、DDT 以及国家有关部门禁用的化学物质。固体份含量达到 60%以上，挥发性有机物含量小于 355g/L，属于高固体份油漆。

从涂装量来看，全厂船舶涂装工程量约 252496m<sup>2</sup>，根据各工段油漆使用比例可知，约有 79%的涂装量全部在喷漆间内进行，配备有有机废气净化措施（催化燃烧），有利于减少对外环境的排放量。露天船台及总组区涂装量约 16%，其余涂装为码头水工区，占比 5%。而传统造船厂如上海某国营造船厂，其室内涂装量仅占 60%以上。造成这种差异的重要原因是由整体设计以及涂装工厂喷房大小决定的。

涂装部分采用喷砂和喷漆工艺，喷砂工房和喷漆工房独立布置。喷砂区尺寸 12m×12m×12m，喷漆区 12m×12m×12m。可以使船舶大部分分段进入室内喷涂作业，有效的控制了露天涂装比例。

设备方面，涂装工序大幅度的采用高压无气喷涂，涂装效率可达到 65%以上，相比传统有气喷涂，涂装效率仅为 40%，大大提高了油漆使用率，减低油漆耗量，减少挥发性物消耗量。

### 9.1.4 产品清洁性

项目生产产品是自带污水处理设施，我国船舶现行污水排放标准执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB 3552-2018)，生活污水排放标准中  $BOD_5 \leq 25\text{mg/L}$ 、 $SS \leq 35\text{mg/L}$ 、大肠杆菌  $\leq 100$  个/100mL、 $COD \leq 125\text{mg/L}$ 。武汉航道船厂设计的船舶大都按照《船舶水污染物排放控制标准》(GB 3552-2018)进行设计，属于国内先进清洁生产水平。

### 9.1.5 能源清洁性

项目生产、公辅设施使用的能源主要为电能、二氧化碳、丙烷等，均为清洁能源。造船行业消耗能源较多，具有耗能基数大、耗能品种多、用能点分散等特点。拟建项目从工艺设备节能入手，既为达到先进生产水平技术指标取得保证，又为节能降耗创造了有利条件。如喷砂除锈采用大容量提高压缩空气压力来增加设备效率，降低能耗。

### 9.1.6 污染物排放

项目实施后，生产过程中产生的废润滑油、油漆渣由具有资质的单位处置。露天总组、码头采用移动式烟尘净化器收集焊接烟尘，采用移动式废气收集治理设施（过滤+吸附）收集喷漆废气，有效控制无组织废气污染排放。

### 9.1.7 清洁生产结论和建议

通过对本项目的工艺、产品、节能措施、原材料、资源的利用率和污染物产生指标，项目建设符合清洁生产要求，达到国内先进水平。尽管本项目基本符合清洁生产的要求，但要确保措施落实到位，加强日常生产管理，切实降低能耗、减少排污。

(1) 加强对员工环保和节能意识的教育，并针对该项目特点，建议建设单位进一步开展清洁生产审计工作，从而在最大程度上实现污染控制和环境友好生产，提高企业清洁生产的水平。

(2) 建立 ISO14001 建立并运行环境管理体系。

(3) 已开盖的含挥发性有机物的物料须储存时应加盖，减少无组织排放量。

(4) 对于露天作业喷涂区，在作业阶段，建议在周边设置防风网，以减少涂装漆雾、焊接烟尘向周围空气的散发量。

## 9.2 总量控制

### 9.2.1 总量控制原则

根据《建设项目环境保护管理条例》（修改）中第三条规定：建设产生污染的建设项目，必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准；在实施重点污染物排放总量控制的区域内，还必须符合重点污染物排放总量控制的要求。

总量控制是我国环境保护基本制度之一，它是为适应我国经济的高速发展，全面控制环

境污染而实施的一项新的环境管理手段。总量控制是将某一控制区域作为一个完整的系统，采取措施控制排入这一区域内的污染物总量在一定的数量内，以满足区域内环境质量要求。实施总量控制的两个主要环境管理手段就是环境影响评价制度和排污许可证制度。

### 9.2.2 总量控制因子

根据国发〔2016〕65号《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》、《重点区域大气污染防治“十二五”规划》、国发〔2013〕37号《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，结合本项目主要污染物因子，本项目的总量控制指标为COD、氨氮、工业粉尘、挥发性有机物特征因子作为总量考核指标，具体见表9-2-1：

**表 9-2-1 总量控制因子一览表**

污染源项	国家控制指标	特征污染物总量考核指标
废水	COD、氨氮	/
废气	/	烟(粉)尘、挥发性有机物（VOCs）

### 9.2.3 总量控制指标建议值

#### 9.2.3.1 污染物排放总量确定的原则

污染物排放总量以当地环境容量及污染物达标排放为基础，新建项目增加的污染物排放量应不影响当地环境保护目标的实现，不对周围地区环境造成有害影响，即评价区域环境质量应保持在功能区的目标，区域污染物的排放总量控制在上级环境保护主管部门下达的目标之内。

##### （1）污染物排放浓度达标原则

污染物排放浓度达到相关排放标准，是确定总量控制指标的基本原则之一，也是企业合法排放污染物的依据，项目所排放的污染物必须首先满足浓度达标排放。

##### （2）环境质量达标原则

保证区域和流域环境质量达到功能区标准，是环境保护的基本目标，因此区域污染物排放总量必须小于环境容量，即对环境的影响不得超过环境功能区质量标准。

##### （3）符合当地环境管理部门确定的总量控制指标原则

为保证项目污染物排放总量不突破区域控制计划总量，污染物总量不突破地方环境保护主管部门下达的总量控制指标。

#### 9.2.3.2 建设项目建议总量控制指标

##### （1）COD、氨氮

项目新增排水量共计 5481m<sup>3</sup>/a，由汉南第二污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后排入长江，COD、氨氮以末端向外环境排放量计

算，即按汉南第二污水处理厂尾水允许排放浓度核算最终排放量，需新增 COD、氨氮排放量分别为 0.274t/a、0.027t/a。

## (2) 烟粉尘以及挥发性有机物 (VOCs)

拟建项目废气中主要特征污染物为烟粉尘和挥发性有机物，通过工程分析计算烟粉尘和挥发性有机物有组织年排放量分别为 1.717 t/a 和 1.852 t/a，无组织年排放量分别为 2.043 t/a 和 3.043 t/a。动车试验产生的污染物属于移动源，不纳入本次项目总量控制范畴。因此，拟建项目废气烟粉尘排放量为 3.76t/a，挥发性有机物排放量为 4.895t/a。

根据国发〔2013〕37 号《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》、《重点区域大气污染防治“十二五”规划》、中“严格控制污染物新增排放量”要求，武汉市属于《重点区域大气污染防治“十二五”规划》中的重点控制区，拟建项目排放的工业烟粉尘、挥发性有机物需实行区域内现役源 2 倍削减量替代，替代削减量分别为 7.52t/a 以及 9.79t/a。

## 10 产业政策及相关规划符合性

### 10.1 产业政策符合性分析

#### 10.1.1 与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》相符性分析

本项目属于船舶制造行业，不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类、限制类和淘汰类，根据《促进产业结构调整暂行规定》属于允许类。项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》的要求。

#### 10.1.2 与《船舶工业深化结构调整加快转型升级行动加护（2016-2020 年）》相符性分析

为深入贯彻落实党中央、国务院关于推进供给侧结构性改革、建设制造强国和海洋强国的决策部署，进一步深化船舶工业结构调整、转型升级，推进我国船舶工业持续健康发展。2017 年 1 月 12 日，工业和信息化部、发展改革委、财政部、人民银行、银监会、国防科工局等六部委联合发布《船舶工业深化结构调整加快转型升级行动计划（2016-2020 年）》（以下简称“转型升级行动计划”，工信部联装〔2016〕447 号）。

《转型升级行动计划》第一项、总体要求中的发展目标提到：到 2020 年，建成规模实力雄厚、创新能力强、质量效益好、结构优化的船舶工业体系，力争步入世界造船强国和海洋工程装备制造先进国家行列。散货船、油船、集装箱船三大主流船型、高技术船舶和海洋工程装备本土化设备平均装船率分别达到 80%、60%和 40%以上，成为世界主要船用设备制造大国。

《转型升级行动计划》第二项、重点任务中第 4 条提到：加强对符合行业规范条件企业的监督管理，动态调整船舶行业“白名单”，择优扶强，引导社会资源向优势骨干企业集聚，促进落后企业转产转业和破产重组。利用国内外市场倒逼机制，促进跨行业、跨区域、跨所有制的兼并重组，引导骨干企业主动适应需求变化，通过产能置换、退城进郊、改造升级等方式主动压减过剩产能。

本项目产品主要为趸船，产品 80%以上的设备由国内配套厂家提供，其船型及平均装船率满足《转型升级行动计划》提出的要求。

#### 10.1.3 与《武汉汉南区中小船舶建造基地规划》符合性

2009年4月武汉市汉南区人民政府以汉政[2009]14号批复了《武汉汉南区中小船舶建造基地规划》（长江勘测规划设计有限责任公司，2009年2月），规划确定“一带两区集中式布局”，“一带”指大嘴复城垸以上沿江造修船产业带，“两区”为产业带中的大嘴船舶工业区及邓南船舶工业区。功能定位为具有中小型现代造船总装模式的船舶建造基地，具有集聚效应的船舶配套基地。发展目标为培育汉南经济发展新的增长点，形成造船、船配二位一体的船舶工业体系。汉南区中小船舶建造基地纳入纱帽港规划范围。

本项目位于汉南区中小船舶建造基地特1号，项目产品主要包括维修艇、挖泥船、趸船等中小型船舶，与《武汉汉南区中小船舶建造基地规划》相符。

#### 10.1.4 与《武汉经济技术开发区（汉南区）发展“十三五”规划》相符性分析

《武汉经济技术开发区（汉南区）发展“十三五”规划》提出：着力建设八大产业园区，打造经济发展主要支撑。按照“错位发展、互补发展”的理念，坚持把武汉开发区八大产业园区建成承担国家、省、市重大发展和改革开放战略任务的综合功能区域，推动产业综合竞争力的整体提升。

##### （一）提升生产功能，建设智造车都

港口物流区，规划面积14.12平方公里。依托长江黄金水道，以港口物流区、航运服务区、临港产业区三区协同发展为核心，将港口物流区建设成为基础设施完善、资源配置合理、临港产业发达、港区功能齐全、辐射能力较强的国际化转运枢纽基地。到2020年，港区吞吐能力达到4000万吨，占武汉新港同期吞吐能力的20%左右，集装箱吞吐能力达到75万标准集装箱，占武汉新港同期吞吐能力的15%左右，汽车滚装达到80万辆。

##### （二）提升生活功能，建设宜居车都

加强城市规划建设管理，全面提升城市综合承载能力。按照独立成市、产城融合、城城互动、园园互补的要求，以区域协同、依托发展为重点，进一步优化城市空间布局，高标准推进城市建设管理，推动生产生活生态空间和功能协调发展。

（1）优化城市空间布局。坚持“沌常一体、军纱同城”的发展思路，按照“轴向拓展、组团布局”的模式，总体形成“一核、两轴、四片、多廊”的空间布局，即：打造沌口综合服务核，沿318国道发展主轴和长江发展次轴，建设沌口产城融合发展片、军山一纱帽产城融合发展片、东荆河生态休闲功能片、汉南西生态农业功能片，通过若干个山水生态廊道与交通走廊，串联各功能组团。——沌口产城融合发展片。包括沌口、薛峰、黄陵等新城组团，打造以汽车生产服务为核心的综合发展功能区。

(2) 着力提升城市功能——综合交通运输体系建设。港口码头及机场铁路建设。推进汉南港区集装箱码头项目，大力加强汉南港区集疏运道路系统建设。

本项目为现状已建项目，位于武汉港汉南港区，是长江中游干线航道建设与维护唯一的应急救援后勤保障基地和长江中游地区重要的水上交通公共设施服务单位，符合武汉经济技术开发区（汉南区）发展“十三五”规划的要求。

## 10.2 相关港口规划相符性分析

### 10.2.1 与《武汉港总体规划（修编）》相符性分析

2007年12月，国务院批准了“武汉城市圈”（包括武汉市及其周边的黄石、鄂州、孝感、黄冈、咸宁、仙桃、天门、潜江8个市）资源节约型和环境友好型社会（简称“两型社会”）综合配套改革试验区，对武汉城市圈的港口发展提出了新的要求，也创造了新的机遇。2009年2月，交通运输部和湖北省人民政府以交规划发[2009]64号文联合批复了《武汉新港总体规划》，将武汉港和黄冈港、鄂州港的部分港区进行整体规划，拓展了武汉港的发展空间；《武汉新港总体规划》的规划范围包括武汉市所辖长江、汉江岸线以及鄂州市、黄冈市部分长江岸线，岸线总长达420公里。

随着内外部发展环境的变化，武汉港在功能定位、范围和布局等方面需要进行新一轮调整。2011年5月，湖北省对武汉新港的范围进行了拓展，除武汉市所辖长江、汉江岸线外，将咸宁、鄂州、黄冈三市所辖长江岸线全部纳入武汉新港，岸线长度由420公里增加至784.3公里。2012年5月，武汉、咸宁、鄂州、黄冈四市人民政府和武汉新港管理委员会分别致函交通运输部，要求审查范围拓展后的《武汉新港总体规划》，其后交通运输部与湖北省人民政府进行了多次沟通和协调，并达成一致意见，根据《港口法》和“一城一港”的要求，按照行政辖区分别编制港口总体规划。

为适应武汉港发展，2013年相关部门对武汉港口总体规划进行修编，针对上一轮《武汉新港总体规划》中武汉市域内的港口进行修编，2014年编制完成《武汉港总体规划（修编）》。2015年6月，交通运输部和湖北省人民政府以交规划函[2015]490号文联合批复了《武汉港总体规划（修编）》。

武汉港总体规划的编制范围为武汉市所辖长江岸线和武汉市所辖汉江岸线，全长约348.8km，其中，长江左岸由水洪口（武汉与洪湖交界处）至举水河口（武汉与黄冈交界处），长约145.3km；长江右岸由双窑（武汉与咸宁交界处）至牧鹅港（武汉与鄂州交界处），长约90.6km；汉江左岸新沟至汉江口，长约51.6km；汉江右岸谢八家至汉江口，长约61.3km。规划的现状基础年为2012年，规划水平年为2020年和2030年。

武汉港将以公用性码头建设为主，重点发展为公共运输服务的综合性港区，规模化地发展与后方沿江产业布局相适应的为临港工业服务的港区，武汉港将形成“一港、两江、十五港区”的总体格局。规划将武汉港划分为汉南、军山、沌口、杨泗、武湖、阳逻、林四房、江夏、青菱、青山、白浒山、青锋、舵落口、蔡甸、永安堂共 15 个港区，其中长江货运港区 10 个，汉江货运港区 4 个，客运港区 1 个，此外随着旅游客运的发展，武汉港将相应建设若干旅游客运港口。

本项目为现状已建项目，位于武汉港汉南港区，是长江中游干线航道建设与维护唯一的应急救援后勤保障基地和长江中游地区重要的水上交通公共设施服务单位。并于 2021 年 3 月 22 日取得了《交通部关于武汉港汉南港区武汉航道船厂（航标器材维修中心）迁建工程使用港口岸线的批复》（交规划函[2021]123 号），岸线长度为 372.2 米。

《武汉港总体规划（修编）》提出的港口岸线利用规划：“华隆沥青码头至航道船厂段，岸线长 3.8 公里，水域条件较好，但前方滩池较宽，现有部分码头和船厂，考虑到本段岸线为汉南区规划的武汉市中小船舶基地，本段岸线规划为港口岸线，重点发展船舶工业。”武汉航道船厂属于现有码头和船厂，因此与《武汉港总体规划（修编）》提出的港口岸线利用规划相符。

本项目位于《交通运输部 湖北省人民政府 关于武汉港总体规划（2015-2030 年）的批复》中的“长江岸线：左岸，华隆沥青码头至大咀水厂取水口上游 2000 米，自然岸线长 8100 米，规划为港口岸线，其中已开发利用 600 米。”根据 2021 年 3 月 22 日，交通运输部《关于武汉港汉南港区武汉航道船厂（航标器材维修中心）迁建工程使用港口岸线的批复》（附件），本项目位于长江中游邓家口水道左岸、军山长江大桥上游约 30 公里，建设 2 个舾装泊位和 2 座船台滑道。项目建设符合武汉港总体规划，同意按工程可行性研究报告提出的 372.2 米泊位长度使用所对应的港口岸线。因此与《交通运输部 湖北省人民政府 关于武汉港总体规划（2015-2030 年）的批复》相符。

### 10.2.2 与《武汉港总体规划（修编）环境影响报告书》相符性分析

交通运输部规划研究院和中国科学院水生生物研究所于 2014 年 4 月编制完成了《武汉港总体规划（修编）环境影响报告书（报批稿）》。2014 年 5 月 16 日，原中华人民共和国环境保护部以环审[2014]119 号《关于〈武汉港总体规划（修编）环境影响报告书〉的审查意见》作出了批复。

《武汉港总体规划（修编）环境影响报告书》从水源保护、自然保护区保护等角度提出取消或缩减部分预留岸线的规划调整方案，具体见下表。

表 10-2-1 规划环评提出岸线规划调整建议

序号	调整建议		本项目情况
1	水源保护区	汉南港区： （1）取消“纱帽山~汉华船厂上游 400m”位于汉武水厂二级水源保护区内的 200m 预留岸线； （2）取消“水洪口至汉南二水厂以及保护区上界”位于水洪中心水厂一级水源保护区上界上游的 1000m 岸线； （3）取消“汉南二水厂一级水源保护区下界至大沟上游 300m”位于水洪中心水厂二级水源保护区内的 200m 预留岸线； （4）取消“航道船厂下界到大咀”位于大咀水厂一级水源保护区上界上游 700-1000m 的 300m 预留岸线。	调整建议中不涉及本项目所在的岸线
2	自然保护区	林四房港区四房湾作业区距涨渡湖湿地自然保护区核心区和缓冲区较近，为进一步降低港口对自然保护区的影响隐患，建议四方湾作业区预留发展区岸线缩减 200m，作为港口与保护区的隔离区	调整建议中不涉及本项目所在的武汉港汉南港区，工程范围内不涉及自然保护区

《武汉港总体规划（修编）环境影响报告书》从武汉港总体规划涉及到的长江、汉江流域的生态环境敏感目标分布、江岸边坡地形以及陆域城市近岸土地利用类型方面，建立近岸生态敏感性分评价指标体系，对规划岸线进行敏感性分析。本项目位于武汉港汉南港区，未针对该段岸线提出调整建议，项目的建设符合《武汉港总体规划（修编）环境影响报告书》的要求。

### 10.2.3 与《武汉港总体规划（修编）环境影响报告书》审查意见的相符性分析

2014 年 5 月 16 日，中华人民共和国环境保护部以环审[2014]119 号《关于<武汉港总体规划（修编）环境影响报告书>的审查意见》进行了批复。本项目与审查意见中的要求对应情况见下表。

表 10-2-2 规划环评审查意见提出的工作要求

序号	工作要求	本工程情况	是否满足要求
1	坚持资源节约、集约利用的原则，提高岸线利用效率，进一步规模化、集约化开发。综合武汉市基本生态控制线规划等要求，进一步优化港区布局。	本工程位于武汉市基本生态控制线规划的生态底线区，但 2018 年 1 月长江航道局向武汉市政府报送了《长江航道局关于请求明确武汉航道船厂项目为基本生态控制线内保留项目的函》，2018 年 9 月武汉市政府同意武汉航道船厂按照基本生态控制线内拟保留的既有项目完善规划、交通、水务、环保等相关手续。项目符合《武汉市基本生态控制线管理条例》的相关要求。	满足
2	整合新老港区功能，统筹新老港区规划。在开展新建港区规划的同时，加快解决现有港区存在的环境问题。对武湖港区件杂货泊位区、舵落口港区江汉六桥下游 200 米至宗关水厂上界岸线、军山港区现状滚装码头等位于饮用水水源一级保护区内的已建码头应尽快实施搬迁；对饮用水水源二级保护区内的武湖港区已建石化泊位区应尽快搬迁或调整功能；尽快搬迁或调整毗邻城镇的干散货码头。	本工程在规划维持现状的岸线上进行建设，不涉及需调整岸线的问题	满足
3	港区、锚地和规划岸线必须避让饮用水水源保护区和自然保护区。	本项目所在岸线范围内不涉及饮用水水源保护区和自然保护区	满足
4	加强运输货物种类管理，限定位于饮用水水源二级保护区内港口码头的运输货种，不得运输有毒有害危险化学品；涉及“四大家鱼”产卵场的码头不得运输甲苯、二甲苯等有毒、有害的危险化学品；林四房港区四房湾作业区不得运输有毒有害	本工程为武汉航道船厂的舢装码头，码头不运输甲苯、二甲苯等有毒、有害的危险化学品	满足

序号	工作要求	本工程情况	是否满足要求
5	及易燃易爆的化学品 集中布局涉及危险品运输的码头并远离城市中心区域，防范环境风险事故，按照要求编制港口污染事故应急预案，配备充足的应急设备设施，完善区域联动应急响应机制，加强日常应急管理，及时应对可能出现的环境污染事故。	本项目为舾装码头，不涉及危险品运输，工程针对船舶溢油提出了针对性的风险防范措施及应急预案和区域应急联动要求	满足

综上所述，本工程的建设及采取的环保措施符合《武汉港总体规划（修编）环境影响报告书》审查意见的有关要求。

#### 10.2.4 与《长江岸线保护和开发利用总体规划》的相符性分析

2016年9月，水利部、国土资源部正式印发由长江水利委员会技术牵头编制完成的《长江岸线保护和开发利用总体规划》。《长江岸线保护和开发利用总体规划》全面分析了长江岸线保护和开发利用存在的主要问题及经济社会发展对岸线开发利用的要求；按照岸线保护和开发利用需求，划分了岸线保护区、保留区、控制利用区及开发利用区等四类功能区，并对各功能区提出了相应的管理要求；开展了岸线资源有偿使用专题研究；提出了保障措施。

《长江岸线保护和开发利用总体规划》的规划范围为：长江干流河道为溪洛渡坝址至长江口，长江支流及湖区为岷江、嘉陵江、乌江、湘江、汉江、赣江等六条重要支流的中下游河道以及洞庭湖入江水道、鄱阳湖湖区。规划范围河道总长度6768公里，岸线总长度17394公里，涉及云南、四川、重庆、贵州、湖北、湖南、江西、安徽、江苏、上海等10个省（直辖市）。

《长江岸线保护和开发利用总体规划》将岸线划分为岸线保护区、保留区、控制利用区和开发利用区四类。

岸线保护区是指岸线开发利用可能对防洪安全、河势稳定、供水安全、生态环境、重要枢纽工程安全等有明显不利影响的岸段。

岸线保留区是指暂不具备开发利用条件，或有生态环境保护要求，或为满足生活生态岸线开发需要，或暂无开发利用需求的岸段。

岸线控制利用区是指岸线开发利用程度较高，或开发利用对防洪安全、河势稳定、供水安全、生态环境可能造成一定影响，需要控制其开发利用强度或开发利用方式的岸段。

岸线开发利用区是指河势基本稳定、岸线利用条件较好，岸线开发利用对防洪安全、河势稳定、供水安全以及生态环境影响较小的岸段。

根据《长江岸线保护和开发利用总体规划》，本项目位于武汉港汉南港区，码头所使用岸线属于控制利用区岸线（详见附图6）不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和岸线保留区内。

根据交通运输部长江航务管理局《关于武汉航标器材维修中心（航道船厂）迁建工程航

道通航条件影响评价的审核意见》(附件 10):工程水工构筑物及船舶停泊水域均位于主航道以外,且距离航道边线有一定安全距离,对航道通航条件影响较小。

根据武汉市水务科学研究院编制的《武汉航标器材维修中心船厂和舾装码头迁建工程洪水影响分析报告》,项目对防洪及河势影响分析结论如下:工程修建后,工程引起河道过水断面面积变化不大,工程前后水位变化值较小且仅分布于工程附近局部区域。因此,工程建设产生的壅水不会对行洪安全造成明显不利的影响。

本项目已建成多年,对防洪安全、河势稳定的影响较小。运营期采取相关环保措施、风险管控措施后对供水安全、生态环境影响较小。因此,项目符合《长江岸线保护和开发利用总体规划》岸线控制利用区相关要求。

### 10.3 相关环境保护规划相符性分析

#### 10.3.1 与《中华人民共和国长江保护法》相符性分析

为了加强长江流域生态环境保护和修复,促进资源合理高效利用,保障生态安全,实现人与自然和谐共生、中华民族永续发展制定了《中华人民共和国长江保护法》。本项目与《中华人民共和国长江保护法》相符性分析见下表。

表 10-3-1 本项目与《中华人民共和国长江保护法》相符性分析

序号	要求	本项目情况
1	国家对长江流域河湖岸线实施特殊管制。国家长江流域协调机制统筹协调国务院自然资源、水行政、生态环境、住房和城乡建设、农业农村、交通运输、林业和草原等部门和长江流域省级人民政府划定河湖岸线保护范围,制定河湖岸线保护规划,严格控制岸线开发建设,促进岸线合理高效利用。	符合。 1、本项目位于武汉港汉南港区,已取得交通运输部岸线批复(附件 3),根据《长江岸线保护和开发利用总体规划》,码头所使用岸线属于控制利用区岸线(详见附图 6)不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和岸线保留区内。 2、根据交通运输部长江航务管理局《关于武汉航标器材维修中心(航道船厂)迁建工程航道通航条件影响评价的审核意见》(附件 10):工程水工构筑物及船舶停泊水域均位于主航道以外,且距离航道边线有一定安全距离,对航道通航条件影响较小。 3、根据《武汉航标器材维修中心船厂和舾装码头迁建工程洪水影响分析报告》,项目对防洪及河势影响分析结论如下:工程修建后,工程引起河道过水断面面积变化不大,工程前后水位变化值较小且仅分布于工程附近局部区域。因此,工程建设产生的壅水不会对行洪安全造成明显不利的影响。 综上所述,本项目已建成多年,对防洪安全、河势稳定的影响较小。运营期采取相关环保措施、风险管控措施后对供水安全、生态环境影响较小。项目符合《长江岸线保护和开发利用总体规划》岸线控制利用区相关要求
2	禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	符合。本项目不属于化工园区和化工项目
3	禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库;但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	符合。本项目不属于上述禁止类项目。

序号	要求	本项目情况
4	严格限制在长江流域生态保护红线、自然保护地、水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程；确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续。	本项目位于武汉港汉南港区，对照《汉南区蔡甸区生态红线分布图》（见附图8）、《武汉市环境管控单元分类图》（见附图9）、《湖北省生态红线管理办法（试行）》和《湖北省生态红线划定方案》本项目不在规定的生态红线区内，不涉及森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、水产种质资源保护区等保护区及生态功能极重要区与生态环境极敏感区，项目符合生态保护红线的要求。

### 10.3.2 与《长江经济带发展负面清单指南（试行）》相符性分析

2022年1月24日，推动长江经济带发展领导小组办公室印发了《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》，拟建项目与负面清单相符性分析内容如下：

表 10-3-2 建设项目与《长江经济带发展负面清单指南》相符性分析一览表

要求	拟建项目实施情况	相符性分析结论
禁止建设不符合全国和省港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目	拟建项目位于武汉市汉南区中小船舶制造基地，该基地所在武汉港汉南港区，岸线利用及布局符合《武汉港总体规划（修编）》要求	符合
禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目	拟建项目位于武汉市汉南区中小船舶制造基地，不在上述范围内	符合
禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目	本工程新建码头距离下游汉武水厂取水口距离为15000m，工程范围处于汉武水厂取水口一级保护区范围外	符合
禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目	本工程无上述情形	符合
《长江经济带发展负面清单》禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目	本工程岸线利用及布局符合《武汉港总体规划（修编）》要求	符合
禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改建或扩大排污口	本工程无排污口	符合
禁止在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞	本工程不涉及生产性捕捞	符合
禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外	本工程无上述情形	符合
禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目	本工程无上述情形	符合
禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目	本工程无上述情形	符合
禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目	本工程无上述情形	符合
法律法规及相关政策文件由更加严格规定的从其规定	本工程无上述情形	符合

### 10.3.3 与全国重要江河湖泊水功能区划符合性

根据《全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030年）》，“将水功能区划为两级体系，即一级区划和二级区划，一级水功能区分四类，即保护区、保留区、开发利用区、缓冲区。二级水功能区将一级水功能区中的开发利用区具体划分为饮用水源区、工业用水区、农业用水区、渔业用水区、景观娱乐用水区、过渡区和排污控制区等七类。”“一级区划在宏观上调整水资源开发利用与保护的关系，协调地区间关系，同时考虑可持续发展的需求；二级区划主要确定水域功能类型及功能排序，协调不同用水行业间的关系。”“保护区是指对水资源保护、自然生态系统及珍稀濒危物种的保护具有重要意义，需划定范围进行保护的水域。保留区是指目前水资源开发利用程度不高，为今后水资源可持续利用而保留的水域。开发利用区是指为满足城镇生活、工农业生产、渔业、娱乐等功能需求而划定的水域。缓冲区是指为协调省际间、用水矛盾突出的地区间用水关系而划定的水域。”

根据《全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030年）》，本项目码头位于长江中游簪洲湾河道左岸，为长江嘉鱼、武汉保留区内，该江段起于洪湖新滩口，至于武汉沌口，长58km，水质管理目标为II类。

表 10-3-3 长江嘉鱼、武汉保留区水功能区划表

一级功能区名称	水系	河流、湖泊	起始断面	终止断面	长度 (km)	水质目标
长江嘉鱼、武汉保留区	宜昌至湖口	长江干流	洪湖新滩口	武汉沌口	58.0	II类

本项目位于长江干流，属于长江嘉鱼、武汉保留区，水功能区为II类。项目评价范围内涉及的国控考核断面为纱帽国控断面，该断面水质能反应本水功能区水质的情况，根据《2021年武汉市生态环境状况公报》，纱帽国控断面2021年水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中“II类标准”，项目所在区域水功能区达标。符合《全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030年）》的相关要求。

### 10.3.4 与“三线一单”的相符性

根据《关于印发“十三五”环境影响评价改革实施方案的通知》（环环评[2016]95号），要求以生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单（以下简称“三线一单”）为手段，强化空间、总量、准入环境管理，划框子、定规则、查落实、强基础。

本项目位于武汉市汉南区中小船舶制造基地，本项目“三线一单”管理机制要求符合性分析如下表所示。

表 10-3-4 本项目与“三线一单”符合性分析

三线一单	符合性分析	依据
生态保护红线	根据湖北省生态保护红线划定方案，武汉区域范围内的武汉东湖国家湿地公园、木兰山国家地质公园等被列为江汉平原湖泊湿地生态保护红线区。本项目建设地点位于武汉市汉南区中小船舶制造基地，不在上述湖泊湿地生态保护红线区范围内。因此，本项目的建设符	鄂政发[2018]30号

合湖北省生态保护红线的要求。		
资源利用上线	本项目用水来自市政给水管网,能源主要来自市政电网。本项目建成运行后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、废物回收利用、污染治理等多方面,采取合理可行的防治措施,以“节能、降耗、减污”为目标,有效地控制污染。本项目的水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线。	/
环境质量底线	本项目所在区域环境空气属于达标区,地表水、声环境均满足相应功能区划的要求。根据环境影响分析,本项目对产生的废水、废气、噪声经治理后能达标排放;固废得到合理处置。采取本环评提出的相关污染防治措施后,可维持区域环境质量现状。	武政办[2013]129号 鄂政办函[2000]74号 武政办[2019]12号
负面清单	1、本项目建设地点位于武汉市汉南区中小船舶制造基地,项目建设内容不属于园区环境准入要求中的限制类和禁止类,即不属于负面清单内项目。	《武汉汉南区中小船舶建造基地规划》

综上所述,本项目的建设符合“三线一单”管理机制的要求。

### 10.3.5 与《市人民政府办公厅关于印发武汉市三线一单生态环境分区管控方案的通知》相符性分析

根据武政办〔2021〕96号《市人民政府办公厅关于印发武汉市三线一单生态环境分区管控方案的通知》:按照“守底线、优格局、提质量、保安全”的总体思路,以改善生态环境质量为核心,建立覆盖全市的“三线一单”生态环境分区管控体系,为生态环境管理提供支撑,加快提升生态环境治理体系和治理能力现代化水平,协同推进经济高质量发展与生态环境高水平保护,为建设美丽武汉奠定坚实的生态环境基础。

全市共划定环境管控单元104个,分为优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三类,实施分类管控。

(一)优先保护单元,系指以生态环境保护为主的区域,主要包含生态保护红线、自然保护区、集中式饮用水水源地等生态功能重要区和生态环境敏感区。全市划分优先保护单元29个,占全市国土面积的9.19%。

(二)重点管控单元,系指人口密集、资源开发强度高、污染物排放强度大的区域,主要包含人口密集的城镇规划区和产业集聚的工业园区(工业集聚区)。全市划分重点管控单元52个,占全市国土面积的59.79%。

(三)一般管控单元,系指除优先保护单元和重点管控单元以外的其他区域。全市划分一般管控单元23个,占全市国土面积的31.02%。

根据《武汉市环境管控单元分布图》,本项目位于武汉市汉南区中小船舶制造基地,属于重点管控单元中的工业园区(集聚区),本项目与武汉市环境管控单元分布图的位置关系详见下图。项目与重点管控单元总体管控要求符合性分析见下表。

**表 10-3-5 本项目与“武汉市生态环境总体准入要求”符合性分析**

管控类型	管控要求	符合性分析
空间布局约束	<b>总体:</b> 1.优化重点区域、流域、产业的空间布局,对不符合准入要求的既有项目,依法依规实施整改、搬迁、退出等分类治理方案。 2.坚决禁止在长江及主要支流岸线边界向陆域纵深1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目,重点管控流域面积在10000平方公里以上的河流。	根据管控要求,本项目位于工业园区内,行业为船舶制造,不属于禁止建设类项目,符合其空间布局管控要求。

	<p>3.新建项目一律不得违规占用水域。严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照国家法律法规和技术标准要求，留足河道、湖泊、湿地的管理和保护范围，非法挤占的应限期退出。</p> <p><b>工业园区(集聚区):</b></p> <p>4.严格执行相关行业企业及区域规划环评空间布局选址要求，优化环境防护距离设置，防范工业园区(集聚区)及重点排污单位涉生态环境“邻避”问题。</p> <p>5.禁止在合规园区外新建、扩建钢铁(炼钢、炼铁、焦化、烧结、球团、铁合金)、炼油、化学原料及化学品制造、建材(水泥熟料、平板玻璃和陶瓷密炉生产线，人造石板材加工)、有色金属和稀土冶炼分离项目。</p> <p>6.禁止新建、扩建不符合国家石化(炼油、乙烯、PX)、现代煤化工(煤制油、煤制烯烃、煤制芳烃)等产业布局规划的项目。</p>	
<p>污染物排放管控</p>	<p><b>总体:</b></p> <p>7.严格落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。对于上一年度环境质量未达到相关要求的区域和流域，相关污染物进行倍量削减替代，未达标区县要制定并实施分阶段达标计划。</p> <p>8.武汉市、襄阳市、宜昌市、黄石市、荆州市、荆门市等重点城市，涉及火电、钢铁、石化、化工、有色(不含氧化铝)、水泥、炼焦化学等行业及锅炉，严格执行大气污染物特别排放限值。阳新县、大冶市等2个矿产资源开发利用活动集中的县(市)水污染物中重金属执行相应的特别排放限值。</p> <p><b>工业园区(集聚区):</b></p> <p>9.加强工业企业全面达标排放整治，实施重点行业环保设施升级改造深化工业废气污染综合防治，未达标排放的企业一律限期整治。</p> <p>10.无组织排放控制，加快钢铁建材、有色、火电、焦化、铸造等行业和燃煤锅炉等物料(含废渣)运输、装卸、储存、转移与输送和工艺过程等无组织排放深度治理。</p> <p>11.重点推进石化、化工、工业涂装、包装印刷、橡胶塑料制品、医药、电子信息、印染、焦化等行业挥发性有机物污染防治。新建、改扩建项目一律实施VOCs排放等量或减量置换，并将替代方案落实到企业排污许可证中。</p> <p>12.工业园区入园企业应在达到国家或地方规定的排放标准及相应的接管标准后接入集中式污水处理设施处理。加强土壤和地下水污染防治与修复。</p> <p>城市建设区域。</p> <p>13.提高城镇污染治理水平。实现环保基础设施全覆盖，加强城镇污水处理设施及配套管网的建设与提标改造，规范污泥处理处置，提升污水再生利用水平。加强服务业污染治理设施建设，深化环境空气污染综合防治，全面防控民用生活源、移动源、建筑施工废气污染。着力整治污染地块。</p>	<p>本项目生产期间废气和废水等污染物排放经处理达标后排放，可满足污染物排放管控要求</p>
<p>环境风险防控</p>	<p><b>总体:</b></p> <p>14.制定湖北省环境风险防范协调联动工作机制。建立全省大气污染防治联防联控机制以及跨区域的重点水体和涉及饮用水水源的流域、区域上下游联防联控协调机制，实行联防联控。建立健全地下水污染风险防范体系、监测体系及信息共享平台。</p> <p><b>工业园区(集聚区):</b></p> <p>15.强化工业园区(集聚区)企业环境风险防范设施建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，加强风险防控体系建设及应急演练。</p>	<p>本项目位于工业园区内，拟定的污染物监测计划和环境风险管控措施，能有效降低环境风险，可满足环境风险防控要求。</p>
<p>资源利用效率</p>	<p>16.推进资源能源总量和强度“双控”，不断提高资源能源利用效率。严守区域能源、水资源、土地资源等资源控制指标限值。大力发展低耗水、低排放、低污染低风险、高附加值产业，推进传统产业清洁生产和循环化改造。</p> <p>17.高污染燃料禁燃区禁止新建扩建燃用高污染燃料的项目和设施，已经建成的应逐步或依法限期改用天然气，电或其他清洁能源。</p> <p>18.水利水电工程建设应保证合理的生态流量，加强汉江水资源调度及用水总量控制，建立水资源保护跨区联动工作机制，在保障居民生产生活用水的前提下，优先保障生态用水需求。</p>	<p>本项目使用资源主要为水、电。不会对当地资源能源利用效率造成影响。</p>

### 10.3.6 与《武汉市基本生态控制线管理条例》的相符性分析

2015年，武汉航道船厂所在地被《武汉市全域生态框架保护规划》划分基本生态控制线内的生态底线区，按照《武汉市基本生态控制线管理条例》的有关规定，基本生态控制线划定的生态底线区内可以建设与生态保护不相抵触的区域公共交通设施项目。2017年，武汉市沿江港口岸线资源环境综合整治工作指挥部经过核查，将武汉航道船厂列为补办手续类项目。

按照规定，在生态控制区内的项目，必须由市政府认可委保留项目后方可办理相关手续。

为此，2017年12月，2018年1月，长江航道局向武汉市人民政府报送了《长江航道局关于请求明确武汉航道船厂项目为基本生态控制线内保留项目的函》（见附件），2018年9月4日，武汉市人民政府组织市环保局、税务局、汉南区政府、武汉新港管委会等部门召开会议，会议研究同意武汉航道船厂按照基本生态控制线内拟保留的既有项目完善规划、交通、水务、环保等相关手续。因此，项目的建设符合《武汉市基本生态控制线规划》的相关要求。

### 10.3.7 与《长江经济带生态环境保护规划》的相符性分析

根据《长江经济带生态环境保护规划》（以下简称《规划》），为推动长江经济带发展，守住长江生态环保这条底线，切实保护和改善长江生态环境。《规划》要求，确立水资源利用上限，妥善处理江河湖库关系；划定生态保护红线，实施生态保护与修复；坚守环境质量底线，推进流域水污染防治统治；全面推进环境污染治理，建设宜居城乡环境；强化突发环境事件预防应对，严格管控环境风险；创新大保护的生态环保机制政策，推动区域协同联动。

优化沿江企业和码头布局。立足当地资源环境承载能力，优化产业布局和规模，严格禁止污染型产业、企业向中上游地区转移，切实防止环境风险聚集。禁止在长江干流自然保护区、风景名胜区、“四大家鱼”产卵场等管控重点区域新建工业类和污染类项目，现有高风险企业实施限期治理。除武汉、岳阳、九江、安庆、舟山5个千万吨级石化产业基地外，其他城市原则上不再新布局石化项目。严格危化品港口建设项目审批管理，自然保护区核心区及缓冲区内禁止新建码头工程，逐步拆除已有的各类生产设施以及危化品、石油类泊位。”

本项目严守资源利用上线、生态保护红线、环境质量底线，项目产生的废水、废气、噪声及固废均得到合理处理和处置，对长江生态环境不造成任何负面影响。

拟建项目位于武汉港汉南港区，符合武汉城中小船舶基地规划、《武汉港总体规划（修编）》等规划的要求。本项目在规划岸线范围内建设，本项目不在长江干流自然保护区、风景名胜区、“四大家鱼”产卵场和自然保护区核心区及缓冲区内，不涉及危险品运输，工程针对船舶溢油提出了针对性的风险防范措施及应急预案和区域应急联动要求。因此，本项目符合长江经济带生态环境保护规划。

### 10.3.8 与《武汉市综合交通运输发展“十四五”规划环境影响报告书》及其审查已建的相符性分析

“十四五”期间，坚持交通引领城市发展，围绕“两通道、五枢纽、五体系”发展目标，促进两条综合运输大通道（中部陆海大通道、航空运输大通道）内外融合，推进五大综合交通枢纽（铁路客货运双枢纽、全国公路路网重要枢纽、港口型国家物流枢纽、国际航空客货运

门户双枢纽、国际邮政快递枢纽）一体融合，推动五大市域交通运输体系（公众出行、城市配送、绿色交通、数字交通、交通治理）完备高效，为武汉建设国家中心城市、长江经济带核心城市和国际化大都市提供坚强的交通保障。武汉市交通运输局编制了《武汉市综合交通运输发展“十四五”规划》。

武汉市交通运输局于 2021 年 6 月委托湖北君邦环境技术有限责任公司（以下简称“君邦公司”）承担武汉市综合交通运输发展“十四五”规划环境影响报告书的编制工作。于 2021 年 9 月完成了《武汉市综合交通运输发展“十四五”规划环境影响报告书（报批稿）》其中有关水运规划概述如下：

#### （1）优化区域航道网络布局

以千吨级航道为骨干，加快建设横贯东西、连接南北、通达海港的国家高等级航道，配合实施武汉至宜昌段航道整治工程。坚持水资源综合利用和生态保护，提升支流航道和库湖区航道能力，支持实施武汉至襄阳段汉江航运能力提升工程，配合整治汉江蔡甸至汉川航道，实现 2000 吨级船舶全天候通行。

#### （2）完善港口基础设施建设

聚焦港口型国家物流枢纽，调整优化集装箱、商品汽车运输、石油化工品、综合服务保障类码头设施功能布局。加快阳逻、金口、花山、经开港“1+3”集装箱港口群基础设施建设，实施阳逻港三期后续工程，逐步改造提升金口港及经开港装备水平。推进水铁联运二期工程等项目实施，谋划水铁联运三期工程。推进金口港区铁路专用线、新南环线、新洲临港大道等疏港铁路、公路建设，谋划推动新沟至纱帽疏港铁路和阳逻港空轨智能集装箱运输系统项目，形成高效对接、互联互通的港口集疏运体系。

#### （3）建成中部地区枢纽港

构建“江海联运、水铁联运、水水直达、沿江捎带、港城一体”水运体系，加快推动港口资源整合，打造以阳逻港为核心的中部地区枢纽港，持续推进长江中游航运中心建设。积极拓展西南、西北、运河流域及东北地区腹地市场，扩大本地及中转箱源，集并汉江流域箱源。逐步实现“江海直达”航线 1140 集装箱主力船型“天天班”，扩展武汉港口集装箱“水上穿巴”至城市圈。推动阳逻港水铁联运二期工程尽快获批外贸集装箱运输资质，实现港区配套及口岸功能提升。

#### （4）水运建设重点任务

水运通道：长江航道“645”工程、汉江蔡甸至汉川二级航道整治工程。

水运枢纽：阳逻港水铁联运二期、阳逻港三期扩建工程、经开港多用途公共码头、江夏港散货码头、武汉港白浒山港区民生 LNG 项目等。

集疏运体系：国家粮食现代物流（武汉）基地暨国家稻米交易中心铁路专用线、金港铁路专用线、新沟至纱帽港区铁路；阳逻港区 S234 武英高速阳逻连接线二期、林四房港区龙口至双柳段、新洲临港大道一期、东西湖 S108 新沟镇至柏泉段、江夏武赤线、金童线、新南环线等。

本项目与《武汉市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析见下表：

**表 10-3-6 本项目与《武汉市生态环境保护“十四五”规划》（征求意见稿）的符合性分析**

项目	本规划内容	符合性分析
大气污染控制	织密轨道交通网，有轨电车开通运营，开展城乡客运一体化改造工作，实施非法码头治理、核心区码头整治以及船舶港口污染防治等一系列行动，拆除集并码头、趸船，取缔非法码头、趸船、沿江堆砂场，腾退岸线补植复绿滩地，规划建设临时砂石集散中心。积极推进绿色港口建设，阳逻港区、金口重件码头、船舶等岸电设施投入使用，污染物接收转运设施加快建设，港口岸线使用效率、能源利用效率进一步提高。加强新能源、清洁能源车辆推广应用，绿色出行分担率逐年上升。	符合。2021 年，本码头取得 372.2 米岸线批复。
地表水环境保护	“十四五”期间持续推进长江、汉江码头整治工程，优化码头岸线资源。注重交通用地生态修复建设，减少对生态环境的破坏。加强交通基础设施施工期运营期生活污水、生产废水、施工噪声等污染物的治理。在武汉机场跑道新建和航站楼改扩建过程中采用新材料、新能源和节能新技术，减少能源消耗和噪声等环境污染。积极推广武汉港口靠港船舶使用岸电、码头绿色照明。	符合。本码头施工期及运营期均采取相应措施，减少对生态环境的影响，加强生活污水、生产废水、施工噪声等污染物的治理。本码头舾装船舶舾装期间用电均采用岸电，岸电供电位置位于趸船上，本工程码头照明采用高压钠灯及荧光灯照明。
噪声污染控制	加强交通基础设施施工期运营期噪声污染物的治理。采用新材料、新能源和节能新技术，减少能源消耗和噪声等环境污染。推进绿色公路、绿色港口、绿色航道及绿色机场的设计与建设。	符合。本码头施工期及运营期均采取相应措施，通过使用低噪声设备，避免运营期夜间施工，减少能源消耗和噪声等环境污染。

2021 年 10 月 19 日，武汉市生态环境局以武环函〔2021〕133 号《市生态环境局关于武汉市综合交通运输发展“十四五”规划环境影响报告书的审查意见》进行了批复。审查意见中提到：“轨道交通、港口码头、公路运输等方面的《规划》实施及项目建设，还应落实《武汉市城市轨道交通第四期建设规划调整（2019-2024 年）》、《武汉港总体规划修编》等规划环境影响报告书及其审查意见的有关要求。”

本项目在规划岸线范围内建设，符合《武汉港总体规划修编》等规划环境影响报告书及其审查意见的有关要求。

综上所述，本项目符合《武汉市综合交通运输发展“十四五”规划环境影响报告书》及其审查意见的相关要求。

### 10.3.9 与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》相符性

《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》及《湖北省挥发性有机物污染防治三年行动实施方案》均指出：“（4）船舶制造行业。推广使用高固份涂料，优化涂装工艺，将涂

装工序提前至分段涂装阶段，2020 年底前，60%以上的涂装作业实现密闭喷涂施工；推广使用高压无气喷涂、静电喷涂等高效涂装技术。强化车间废气收集与处理，有机废气收集率不低于 80%，建设吸附燃烧等高效治理设施，实现达标排放。”

本项目属于船舶制造行业，项目设置一间密闭喷漆室，涂装作业主要在喷漆室内进行，船台及码头仅进行少量补涂，密闭喷涂施工作业能够达到 60%以上，有机废气收集率可达 98%，喷漆废气及烘干废气设置 RCO 催化燃烧治理设施，各类废气均能做到达标排放。故本项目能够满足《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》及《湖北省挥发性有机物污染防治三年行动实施方案》中关于船舶制造行业挥发性有机废气治理的相关要求。

### 10.3.10与湖北省挥发性有机物治理的相关政策符合性

2016 年 9 月 20 日，湖北省环境保护委员会发布了《省环委会办公室关于印发湖北省重点行业挥发性有机物污染整治实施方案的通知》，其中表面涂装行业具体要求如下：

(1) 新建、迁建 VOCs 排放量大的企业应入工业园区并符合规划要求。重点行业新、改、扩建项目必须全面强化 VOCs 无组织排放废气收集处理措施，排放挥发性有机物的车间应安装废气收集、回收或净化装置，确保净化效率不得低于 90%；

(2) 喷漆室、流平室和烘干室应设置成完全封闭的围护结构体，配备有机废气收集和处理系统，除工艺有特殊要求外禁止露天和敞开式喷涂作业；

(3) 烘干废气应收集后采用焚烧方式处理，流平废气原则上纳入烘干废气处理系统一并处理；

(4) 喷漆废气宜在高效除漆雾的基础上采用吸附浓缩+焚烧方式处理，宜采用干式过滤高效除漆雾，也可采用湿式水帘+多级过滤除湿联合装置。规模不大、不至于扰民的小型涂装企业也可采用低温等离子技术、活性炭吸附等方式净化后达标排放；

(5) 使用溶剂型涂料的表面涂装应安装高效回收净化设施，有机废气总净化率达到 90% 以上。

本项目选址位于武汉市汉南区中小船舶建造基地，分段涂装、晾干均在密闭的涂装间内进行，并配套有干式漆雾过滤+RCO 催化燃烧装置处理机废气，有机废气的收集效率>98%，净化效率>95%，项目的建设符合《省环委会办公室关于印发湖北省重点行业挥发性有机物污染整治实施方案的通知》相关要求。

### 10.4选址合理性分析

项目选址位于武汉市汉南区中小船舶建造基地内，2009 年 7 月 17 日，项目取得武汉市汉南区人民政府“关于武汉航道船厂搬迁项目选址建设的函”，《武汉汉南区中小船舶建造基地规划》依据《武汉新港规划》编制，现已经专家评审和汉南区人民政府批准，项目选址已

纳入交通运输部和湖北省人民政府批准的《武汉新港规划》，同意项目选址。

## 11 环境经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，其主要任务是衡量建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果，因此，在环境经济损益分析中除需计算用于控制污染所需投资和费用外，还要同时核算可能收到的环境与经济实效。然而，经济效益比较直观，而环境效益和社会效益则很难用货币直接计算。本评价环境经济损益分析，采用定性与半定量相结合的方法进行简要的分析。

### 11.1 经济效益分析

本项目属于总投资 8000 万元，自 2011 年建成投产至今，该项目的建设将完善武汉航道船厂的工艺路线，提升武汉航道船厂环境管理水平，有助于提升制造能力，提升企业的营业收入，预计可新增 1000 万元的年利润，具有较好的经济效益。

### 11.2 社会效益分析

拟建项目的建设将促进装备制造的水平产业化，推动国民经济的发展。本项目除自制件外，还需要管子加工、船舶装备等与之配套，本项目的建设将带动武汉市及周边相关产业的发展。

### 11.3 环境经济损益分析

#### 11.3.1 环保措施及投资分析

拟建项目环保措施及投资见表 8-7-1。

拟建项目环保工程和设施的投资费用约为 307.5 万元，占总投资的 3.84%。

#### 11.3.2 项目投产后的环保费用

本项目投产后新增的年环保费用包括“三废”处理成本、车间经费、排污费、罚款等。具体分析如下：

##### 11.3.2.1 “三废”处理的成本费

用于“三废”处理的成本费包括处理所需的动力费、材料费等，按照环保投资项目和目前技术条件，本项目要考虑的处理成本主要有以下内容：

##### (1) 废气处理系统

废气处理成本具体见下表：

表 11-3-1 废气运行成本一览表

名称	消耗指标	经济指标	年运行费用（万元/年）
电耗	42000	0.95 元/kW·h	4
耗材（过滤棉、活性炭、催化剂）	33	12000 元/吨	39.6

## (2) 废水处理成本费

污水处理主要运行成本包括人工费、药剂费、水费、电费，运行成本核算见下表 11-3-2。

表 11-3-1 废气运行成本一览表

项目	单位	数据
电费	元/天	50
每日药剂费	元/天	20
人工费	元/天	100
废物处理成本	元/天	18
每日总运行直接费	元/天	188
每日废水总处理量	m <sup>3</sup> /d	18.27
单位废水处理直接费用	元/m <sup>3</sup> ·废水	10

根据上述核算，该污水处理系统年增运行费用约为 5.5 万元

## (3) 固体废物的处置成本

用于危险废物处置成本为 20 万元/年。

## 11.3.2.2 设备折旧费

本项目环保设施固定资产投资为 3000 万元（仅考虑废气部分），折旧年限 10 年，由此得出本项目环保设施年折旧费约 300 万元。拟建项目主要环保设施处理成本总见表 11-3-2。

表 11-3-2 “三废”处理的成本费汇总表

处理单元	运行费用（万元/年）
废气运行成本	43.6
废水运行成本	5.5
固体废物	20
设备折旧	30
合计	99.1

根据以上分析，本项目每年的环保运行费用合计为 104.1 万元。

## 11.3.3 效益与年环保费用比

根据以上分析，本项目年环保运行费用 99.1 万元，仅占总收益 10000 万元的 9.9%，所占比例适当，能够保证环保资金投入。

## 11.4 环境经济损益分析结论

从以上损益分析来看，环境经济损失主要为环保措施费用和环境质量损失，为一次性或短期的环境经济损失，可以通过项目实施产生的经济效益和削减周边污染源来弥补损失，且

不存在建设征地等不可逆环境经济损失，拟建项目环境、社会、经济效益均较明显，符合环境效益、社会效益、经济效益同步增长原则。

## 12 环境管理与监测计划

### 12.1 目的

项目在建设和运行过程中，会对周围环境造成一定的影响，应建立比较合理环境管理体制和管理机构，采取相应的环境保护措施减轻和消除不利的环境影响。项目在施工期和运行期，应实行环境监测，以验证环境影响的实际情况和环境保护措施的效果，以便更好地保护环境，为项目环境管理提供依据，更大地发挥工程建设的社会经济效益。

### 12.2 环境监测计划

#### 12.2.1 废气监测计划

企业应当按照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》(HJ 1124-2020)和《排污单位自行监测技术指南 涂装》(HJ 1086-2020)要求，由于武汉航道船厂目前已取得排污许可证，根据《固定污染源排污许可分类管理名录》(2019年版)可知，武汉航道船厂属于简化管理，因此本报告按照简化管理的要求拟定项目废气监测计划，见表 12-2-1。若项目运行后，武汉航道船厂纳入武汉市重点排污单位名录，管理类别变更为重点管理，以变更后的排污许可证监测要求开展废气监测。

表 12-2-1 建设项目废气监测计划一览表

序号	监测点位	排放口编号或点位名称	排放口类型	监测因子	监测频次	监测指标
1	喷砂间	DA001	一般排放口	颗粒物	1次/年	浓度、 废气量
2	涂装间	DA002	一般排放口	颗粒物、苯、甲苯、二甲苯、挥发性有机物	1次/年	
3	厂界	上风向1个，下风向3个	无组织	挥发性有机物、颗粒物、恶臭	1次/半年	浓度
4	涂装工段旁	喷漆间旁、船台旁、码头旁	无组织	挥发性有机物、颗粒物	1次/季度	

#### 12.2.2 废水监测计划

根据污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》(HJ 1124-2020)可知，武汉航道船厂属于简化管理排污单位，生活污水单独排放口为间接排放，可不开展监测，但考虑到武汉航道船厂紧邻长江，因此建议企业在废水排口和雨水排口监测污染物情况，具体监测计划如下：

表 12-2-2 拟建项目营运期废水监测计划一览表

序号	监测点位	监测指标	监测频次
1	厂区污水处理系统出水口	流量、pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、悬浮物	1次/年
2	雨水排放口	化学需氧量	雨水排放口有流动水排放时按月监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测

### 12.2.3 噪声监测

企业应当按照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)要求对项目厂界噪声进行监测，具体监测计划如下：

- (1) 监测点位：沿厂界布设 4 个监测点位，各侧厂界 1 个点；
- (2) 监测项目：昼间、夜间厂界噪声；
- (3) 监测频率：每季度监测 1 次，每次监测 2 天；
- (4) 监测方法：按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）要求执行。

### 12.2.4 土壤监测

本项目土壤环境影响评价为一级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），需开展土壤环境跟踪监测。

#### (1) 监测因子

根据拟建项目污染物特点，监测因子选取特征因子：甲苯、二甲苯、石油烃 C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>。

#### (2) 监测点位

结合《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），土壤跟踪监测点确定为喷漆间、船台、码头及厂界旁。

#### (3) 监测频次

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），项目属于一级评价，每 3 年内开展 1 次。

### 12.2.5 地下水监测

本项目地下水环境影响评价为三级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），需开展地下水环境跟踪监测。

#### (1) 监测因子

结合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），监测因子选择环境因子（钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、碳酸根、碳酸氢根、氯离子、硫酸根离子）、基本水质因子（pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、

铅、氟、镉、铁、锰、溶解性固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数) 以及特征因子 (甲苯、二甲苯、石油烃 C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>) 。

### (2) 监测点位

结合《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016), 地下水跟踪监测点确定为场地下游 1 个。

### (3) 监测频次

每 1 年内开展 1 次。

## 12.2.6 生态监测

本项目水生生态环境影响评价为三级, 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022) 关于生态监测的要求: 大中型水利水电项目、采掘类项目、新建 100km 以上的高速公路及铁路项目、大型海上机场项目等应开展全生命周期生态监测; 新建 50~100km 的高速公路及铁路项目、新建码头项目, 高等级航道项目、围填海项目以及占用或穿(跨)越生态敏感区的其他项目应开展长期跟踪生态监测(施工期并延续至正式投运后 5~10 年), 其他项目可根据情况开展常规生态监测。

本项目码头已建成且运行稳定, 对所在江段水位和流速影响小, 码头周边不存在生态敏感区, 对所在江段水生生态影响有限, 因此不做生态监测的要求。

## 12.3 环境管理

### 12.3.1 环境管理机构

船厂的环境管理同计划管理、生产管理、质量管理、服务管理等各项专业管理一样, 是船厂管理的重要组成部分, 船厂应建立健全内部的环境管理机构和环境管理体系。按照国家有关规定, 结合建设单位的实际情况, 设置安全综治部, 在厂长统一领导下负责全厂的安全环保工作。同时配备废气处置和废水处理设备专职修理人员, 定期和及时检修设备。管理机构见图 12-3-1。

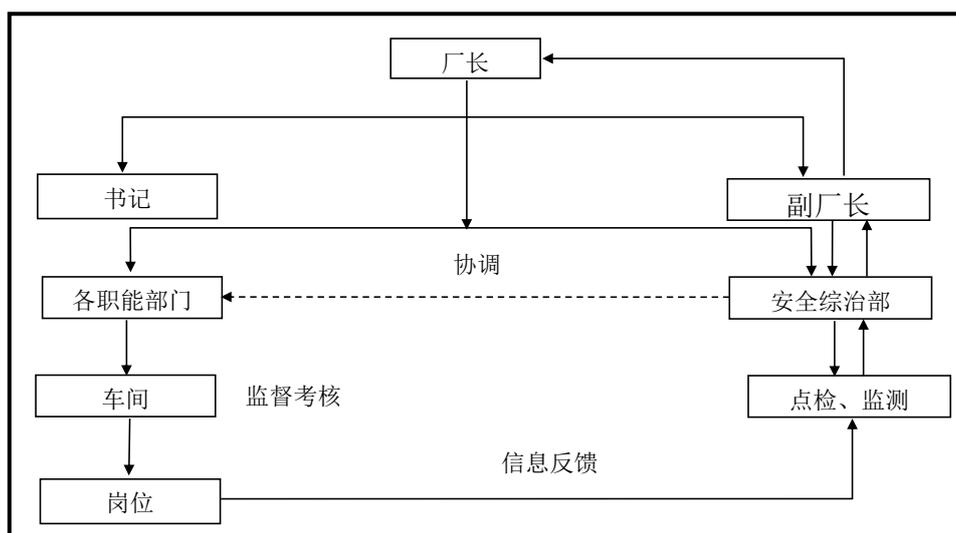


图 12-3-1 环境管理机构示意图

### (1) 设置目的

贯彻执行有关环境法规，正确处理工程安全生产与保护环境的关系，实现工程建设的社会、经济和环境效益的统一，及时掌握污染控制措施的效果，了解工程及周围地区的环境质量与社会经济因子的变化。

### (2) 机构组成

安全综治部肩负全厂环境管理和环境监控两大职能，其业务受省、市、区环保局的指导和监督。

### (3) 环保机构定员

运行期定员为 1~2 人。在车间配备至少兼职人员，负责环境管理和环境监测工作。

## 12.3.2 环境管理计划

本项目安全综治部门要加强日常生产的环境管理工作，以便及时发现生产装置及配套辅助设施运行过程中存在的问题，尽快采取处理措施，减少或避免污染和损失。针对本项目运营的特点初步拟订了以下环境管理计划。

(1) 监督、检查环保“三同时”的执行情况。

(2) 加强对管线、容器、设备中的物料进行收集、回收和利用；严格停工、检修、开工期间的环保管理。

(3) 严格控制含有有毒物质的废气和有害烟尘、粉尘的排放。

(4) 采取有效措施，防止污水管网和污水井的破坏、渗漏，防止对土壤和地下水源的污染，所有污水井必须符合设计规范要求。

(5) 控制和减少噪声污染，对噪声源要采取减震、隔音、消声的措施，保证厂界噪声达标。

(6) 制定“突发性污染事故处理预案”。对发生的环境污染事故，要迅速对污染现场进行处理，防止污染范围的扩大，最大限度的减少对环境造成的影响和破坏。

(7) 环保管理人员必须通过专门培训。要把职工对环保基本知识的了解和环保应知应会作为考核职工基本素质的一项内容，新职工进厂要通过环保培训考试合格后才能上岗。

(8) 制定完善的环境保护规章制度和审核制度，主要有：

- ① 《环境因素识别与评价控制程序》；
- ② 《法律法规及其他要求的获取、识别与传达控制程序》；
- ③ 《EHS 目标指标和方案控制程序》；
- ④ 《水污染防治控制程序》；
- ⑤ 《固体废物污染防治控制程序》；
- ⑥ 《相关方控制程序》；
- ⑦ 《能源及水资源控制程序》；
- ⑧ 《环境安全监测与测量控制程序》；
- ⑨ 《事件控制程序》等。

(9) 建立完善的环保档案管理制度，主要有：

① 国家、省、市及厂里下发的各类环保法规、标准及各类环保文件类档案管理；环保设施档案管理；

② 环保设施月检修、年检修(大修)维护计划、实施类档案管理；

③ 环保实施运行台帐类档案管理；

④ 厂级开展环保宣传、环保活动类建档管理。

### 12.3.3 环境管理职责

(1) 对工程的环境保护工作实行统一监督管理，贯彻执行国家和地方有关环境保护法规；

(2) 建立各种管理制度，并经常检查督促；

(3) 编制环境保护规划和计划，并组织实施；

(4) 领导和组织工程的环境监测工作，建立监控档案；

(5) 搞好环境教育和技术培训，提高工作人员的素质；

(6) 做好污染物达标排放，维护环保设施正常运转，协同市、区环保局解答和处理与工程环境保护有关公众提出的意见和问题；

(7) 与政府环境保护机构密切配合，接受各级政府环境保护机构的检查和指导；

#### 12.3.4 环境管理措施

工程环保工作要纳入全厂全面工作之中，在工程管理的每个环节都要注重环境保护，把环保工作贯穿到工程管理的每个部分。安全综治部要对环境保护工作统一管理，对全厂环保工作定期检查，并接受政府生态环境保护主管部门的监督和指导。

## 13 结论

### 13.1 项目基本情况

武汉航道船厂始建于1952年，履行航标器材、航道维护船艇修建造等公益服务职能，原始厂址位于汉口兰陵路江滩。在武汉市进行汉口江滩综合整治、汉阳江滩综合整治的过程中，经历了两次搬迁，于2009年整体迁至汉南区中小船舶建造2号基地特1号，占地面积118亩，占用岸线长度372.2米，项目总投资8000万元（人民币），于2011年加成投产至今。主要建设内容：办公楼、宿舍楼、仓库、船棚、船台、喷砂间、喷漆间、一座码头及配套的相关公辅设施和环保设施，并开展相关船舶制造。

### 13.2 符合产业政策及相关规划要求

项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》的要求。

项目建设与《武汉港总体规划（修编）》、《船舶工业深化结构调整加快转型升级行动加护（2016-2020年）》、《武汉经济技术开发区（汉南区）发展“十三五”规划》、《武汉汉南区中小船舶建造基地规划》的规划目标以及定位一致。项目环境保护方面符合《中华人民共和国长江保护法》、《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》、《全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030年）》、“三线一单”、《市人民政府办公厅关于印发武汉市三线一单生态环境分区管控方案的通知》、《武汉市基本生态控制线管理条例》、《武汉市综合交通运输发展“十四五”规划环境影响报告书》等相关要求。项目在采取的工艺路线、原料选型、污染排放指标等符合《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》、《湖北省挥发性有机物污染防治三年行动实施方案》、《省环委会办公室关于印发湖北省重点行业挥发性有机物污染整治实施方案的通知》等相关要求。

### 13.3 环境质量现状

#### （1）环境空气

①基本因子。由于本项目评价范围涉及武汉市汉南区和咸宁市嘉鱼县，因此本次评价环境空气常规项目引用武汉市生态环境局网站公布的《2021年年武汉市生态环境状况公报》和《2020年武汉市生态环境状况公报》中沉湖七壕（国控点，位于本项目西北侧约15km处）环境质量现状常规监测数据，并引用省控点汉南区站（位于本项目东北侧约8km）2021年和2020年环境质量现状常规监测数据和《咸宁市环境质量公报（2020年）》环境质量数据说明

项目评价范围内的环境空气达标情况。通过数据分析可知，项目评价范围内涉及的汉南区和嘉鱼县的环境空气质量均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单二级标准要求，所以项目所在评价区域判定为达标区。

②特征因子。为了解项目所在地特征污染物的环境空气质量状况，本评价采用武汉仲联诚鉴检测技术有限公司 2022 年 4 月 23 日至 4 月 29 日于武汉航道船厂及周边开展的环境空气质量现状监测的数据。通过检测数据可知，区域苯均未检出，环境保护目标处（2#邓南镇）苯、甲苯、二甲苯均未检出，TSP 小时值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 2 二级标准及其修改清单限制要求，最大浓度占标率为 43.33%；苯、甲苯、二甲苯、NMHC、硫化氢、氨小时均值及 TVOC8 小时均值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的要求，最大浓度占标率为 90%，TSP、苯、甲苯、二甲苯、NMHC、硫化氢、氨、TVOC 环境质量现状浓度均达标。

## （2）地表水

①离项目最近的国控考核断面为纱帽国控断面（距项目下游约 15km），该断面水质能反应本水功能区水质的情况，根据《2021 年武汉市生态环境状况公报》，纱帽国控断面 2021 年水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中“II 类标准”，因此项目所在区域水功能区达标。

②为了解长江（武汉段）环境质量现状，本评价引用《汉南第二污水处理厂建设项目环境影响报告书》中监测数据对长江（武汉段）进行地表水环境质量现状评价，汉南第二污水处理厂污水排放口位于本项目上游 600m，该项目于 2020 年对长江（武汉段）丰水期（2020 年 8 月 25-27 日）和枯水期（2020 年 11 月 20-22 日）水质进行了监测，设置了 3 个取样断面，分别位于汉南第二污水处理厂污水排放口上游 500m 处（对照断面）、下游 1000m 处（控制断面）、下游 8000m 处（控制断面），每个断面设 3 个监测点。通过检测数据可知，本项目所在江段各断面各项水质监测指标均能符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准的要求，因此项目所在区域水功能区达标。

## （3）声环境

武汉航道船厂南侧厂界声环境质量可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求。其余厂界能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。

## （4）土壤环境

项目所在地土壤中各项指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1 第二类用地“筛选值”标准限值要求，项目周围农田土壤中

各项指标均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15168-2018）风险筛选值标准限值要求。

#### （5）地下水环境

项目所在地地下水各项指标监测值能够满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）“Ⅳ类标准”。

#### （6）生态环境

①陆域生态：根据现场调查，项目评价区域陆域生态较简单，以人工植被及次生植被为主。评价区域内植被受人类活动干扰强度大，未发现评价范围内有古树名木及国家重点保护野生植物资源的分布。

②水生生态：本项目区内的主要水体是长江武汉段，水生生态调查主要收集和利用已有调查成果，包括《长江流域水生生物资源及生境状况公报（2019年）》（农业农村部长江流域渔政监督管理办公室、生态环境部长江流域生态环境监督管理局、水利部长江水利委员会、交通运输部长江航务管理局，2020年）和近年来（2017~2022年）已发表的关于长江中游武汉段的水生生态环境调查研究文献。

根据相关调查研究，项目所涉浮游植物种类不多，常见的藻类分属硅藻（Bacillariophyta）、绿藻（Chlorophyta）、蓝藻（Cyanophyta）、裸藻（Euglenophyta）等4个门，共39个种属；藻类平均密度约为 $3 \times 10^4 \sim 1.3 \times 10^6 \text{ ind./L}$ ，其中以硅藻居多，其次是蓝藻。

评价江段浮游动物密度为 $540.28 \text{ ind./L}$ ，生物量为 $0.308 \text{ mg/L}$ 。浮游动物优势种群不明显，共有48种，以轮虫（Rotifera）种类较多，有19种，占浮游动物的39.6%；其次是原生动物（Protozoa），有18种，占浮游动物的37.5%。

评价区河段底质以沙质、泥沙为主，底栖动物主要分布于沿岸缓流区，江心处水流湍急，底栖动物种类分布少。评价区底栖动物密度平均 $5 \text{ ind./m}^2$ ，生物量平均 $1.56 \text{ g/m}^2$ 。

水生维管束植物的丰度主要受水流、水位和含沙量的影响，因本江段江水浊度相对较大，水位变化较频繁、水位的季节变幅较大，因此水生维管束植物较贫乏，只在含淤泥的河湾、草洲、浅滩有些分布。

调查江段分布有鱼类84种，分别隶属于10目22科73属。同时还记录2种鲸目类（白鱀豚、江豚）。其中国家Ⅰ级保护水生野生动物有4种；Ⅱ级保护水生野生动物1种。但目前，本江段鱼类和2种鲸目类资源处于急剧衰竭状态。2019年，在长江中下游及长江口均未监测到中华鲟幼鱼。2019年11月，在湖北武汉至安徽安庆江段监测到长江江豚102头次，主要分布在长江鄂州至武穴段、湖口段、安庆市江豚自然保护区水域。2019年，长江流域未

监测到白鲟。2019年，长江流域未监测到白鱈豚。重要水生生物白鱈豚、中华鲟、白鲟、江豚、胭脂鱼在长江皆有资料记载。白鱈豚、白鲟近年已难见踪迹。中华鲟、胭脂鱼等在洄游过程中需途经本江段。

长江干流是一些珍稀鱼类洄游通道，具有洄游特性的鱼类包括中华鲟、胭脂鱼等，会通过洄游通道在特定的时间点或特定的地点进行其生命活动的重要过程。现有舢装码头所在长江江段是中华成鱼生殖洄游及幼鱼索饵洄游通道的组成部分，同时也是胭脂鱼等鱼类越冬洄游的部分通道。但现有舢装码头位于长江大堤外滩涂地，水域部分仅涉及固定的浮趸，无水下桩基结构，而根据中华鲟和胭脂鱼的洄游习性可知，中华鲟洄游时喜走河道水深且多沙丘的地方，胭脂鱼在江心深水区越冬，固定的浮趸位于长江大堤堤滩涂地旁，不会阻断水生生物的洄游路线，基本不会对水生生物洄游通道造成影响。

武汉港沿线分布有两个四大家鱼产卵场，分别为大咀产卵场和白浒山产卵场，岸线总计长31.05km，其中大咀产卵场内有14.5km，白浒山产卵场内有16.55km。本工程位于武汉港汉南港区，本项目水工建筑物下游距历史上的大咀产卵场边界约7km，本项目下游距白浒山产卵场边界约80km。根据近年的四大家鱼早期资源监测，武汉港规划区内四大家鱼产卵场的产卵规模明显下降，部分产卵场或已消失。根据《长江流域水生生物资源及生境状况公报(2019年)》可知，大咀产卵场未监测到产卵现象发生。而本项目水工建筑物已经建成并运行多年，且码头运营期间未排放污水，大气和声环境影响范围有限。因此，历史上的大咀四大家鱼产卵场不在武汉航道船厂水工建筑物的影响范围内。

## 13.4 污染防治措施

### 13.4.1 大气污染防治措施

#### (1) 船棚焊接烟尘

船棚焊接烟尘采用移动式焊接烟尘净化器对焊接烟尘进行收集，粉尘被经收集后，车间内配备移动式烟尘净化机组处理后车间内排放。

#### (2) 船棚、总组区、船台、码头废气

①船棚、总组区、船台、码头焊接烟尘设置移动式焊接烟尘净化机进行处理后无组织排放，经实测数据分析，扩散至厂界外污染物排放浓度低于 $0.491\text{mg}/\text{m}^3$ ，远低于《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)“无组织排放监控浓度限值”要求。

②船棚、总组区、船台、码头无组织喷漆废气采用移动式废气收集治理设施(过滤+吸附)，该污染防治设施为《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》(HJ 1124-2020)中的可行技术。

### (3) 喷漆间

喷漆间喷涂、晾干产生的有机废气经活漆雾过滤+RCO 催化燃烧处理后经 15m 高排气筒 (2#) 排放, 废气中颗粒物、甲苯、二甲苯、VOCs 排放浓度分别为  $6.206\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.506\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $5.772\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $10.289\text{mg}/\text{m}^3$ , 排放速率分别为  $0.233\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.019\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.216\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.386\text{kg}/\text{h}$ , 均能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)“表 2 二级标准”, 实现稳定达标排放。

### (3) 喷砂间

喷砂采用成套喷砂设备, 配套除尘系统。除尘系统设计风量为  $25000\text{m}^3/\text{h}$ , 配备有袋式除尘系统, 处理效率可达到 99%以上, 废气经处理后由不低于 15m 高的排气筒排放 (排气筒编号 1#), 排气筒粉尘排放浓度及排放速率分别为  $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.25\text{kg}/\text{h}$ 。污染物排放浓度及排放速率能够满足 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 二级标准要求, 实现稳定达标排放。

### (4) 食堂油烟

项目设有一小型餐厅、炉灶共计 1 个, 建设单位拟设经国家环保认证合格的油烟净化系统, 同时保证净化效率大于 85%, 油烟经净化后排放浓度降至  $1.8\text{mg}/\text{m}^3$ 。烟气通过内置烟道引至屋顶排放, 项目油烟排放能满足 GB18483—2001《饮食业油烟排放标准(试行)》小型餐饮标准要求, 对周围环境不产生明显影响。

## 13.4.2 水污染防治措施

项目废水主要为生活污水(含食堂废水), 项目废水污染防治措施具体如下:

(1) 厂区废水采用清污分流、分质处理的整体原则;

(2) 设置一套隔油池、化粪池+水解酸化 + 接触氧化 + MBR 膜处理 + 消毒处理相结合的工艺处理达到《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)表 4 三级标准后排放至汉南第二污水处理厂。

## 13.4.3 噪声污染防治措施

项目噪声源为风机、各类水泵、空压机、冲压机、喷砂设备等工作时产生噪声。针对声源的特征, 在合理选取设备、厂房隔声降噪设计的基础上, 采取局部隔声、减震技术进行防治。根据工程分析及影响预测, 在采取隔声降噪措施的情况下, 根据检测结果, 项目运行期间除西侧厂界昼间存在超标情况, 其余各厂界昼间、夜间噪声值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)“4a 类标准”要求。

## 13.4.4 固体废物污染防治措施

项目建成投产后，生活垃圾委托当地环卫部门清运处置。一般工业固体废物委托物资公司回收利用，危险废物委托具有资质的单位安全处置，不对外排放。

#### 13.4.5 地下水污染防治措施

按照“源头控制，分区防治，污染监控，应急响应”原则进行防治。将涂装车间、仓库、危险废物暂存间、污水站等区域列为重点防渗区，其他车间为一般防渗区。

根据要求《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）相关要求，项目重点污染防治区防渗技术要求为等效黏土防渗层 Mb 大于等于 6.0m，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s，一般污染防治区防渗技术要求为等效黏土防渗层 Mb 大于等于 1.5m，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。

项目建设后在场地下游布置 1 个长期监测孔对浅层孔隙潜水环境进行动态长期监测，在场区地下水流动系统出口的场界内侧布设的孔隙潜水抽水孔处，泵、电设施齐备，以便在发生风险泄漏的情况下进行紧急处理。为保证地下水监测有效、有序管理，制定地下水监测管理制度及应急处置预案。

#### 13.4.6 土壤污染防治措施

根据本项目的特点，建设单位采取如下的工程措施和管理措施，以防止运营期对区域土壤环境造成污染：

##### （1）工程措施

①项目在运行过程中，应加大对涂装车间废气的治理力度，确保有机废气净化处理设施的正常运行，进一步减少喷漆房甲苯、二甲苯、挥发性有机物的排放量。

②严格用水和废水的管理，强调节约用水，防止污水“跑、冒、滴、漏”，污水管道连接均采用胶粘硬连接方式，以避免渗漏。

③喷漆房等重点防渗区内地面及排水明沟做防渗漏处理，地面涂覆环氧树脂防渗；生产现场及危废暂存间的设备、容器设置防渗漏托盘，防止液体原料或液态危废发生泄漏。

##### （2）管理措施

①建设单位要加强内部管理，将土壤污染防治纳入项目环境风险防控体系，严格依法依规建设和运行污染治理设施，确保重点污染物稳定达标排放；另外，提供员工污染隐患和环境风险防范意识，并定期开展培训。

②建设单位设置专门管理制度，加强对原辅材料及危险废物的规范化管理，定期巡查维护环保设施的运行情况，及时处理非正常运行情况；

③建设单位应当按照环境保护主管部门的规定和监测规范，对其用地及周边土壤环境每年至少开展一次监测，监测结果如实向环保主管部门备案；

④建立相应制度，对运行期项目可能造成的土壤污染问题承担相应的责任并进行修复，将其列入厂区内部的环保管理规定中。

### 13.5环境影响评价结论

#### 13.5.1 施工期

本项目已建成，因此无施工期产生的污染。

#### 13.5.2 运营期

##### 13.5.2.1 大气环境影响预测与评价

###### (1) 环境影响预测

拟建源贡献值：拟建项目污染源对各关心点 PM10 日平均及年均最大浓度贡献值占标率分别为 0.59%、0.39%，对区域网格点日平均及年均最大浓度贡献值占标率分别为 18.9%、17.42%，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改清单二级标准限值。拟建项目污染源对各关心点 NMHC 小时最大浓度贡献值占标率为 1.17%，对区域网格点小时最大浓度贡献值占标率为 36.3%，均满足《大气污染物综合排放标准详解》中 2.0mg/m<sup>3</sup> 的要求；甲苯小时，最大浓度贡献值占标率为 1.62%，对区域网格点小时最大浓度贡献值占标率为 65.68%，均满足均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求；二甲苯小时最大浓度贡献值占标率为 6.72%，对区域网格点小时最大浓度贡献值占标率为 195.91%，二甲苯对网格点小时最大浓度贡献值占标率不满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求。

叠加在建拟建源后：拟建项目污染源对各关心点甲苯、二甲苯、非甲烷总烃小时值均叠加在建、拟建后对区域网格点最大浓度占标率分别为 71.08%、230.91%、91.8%，其中甲苯预测浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 相关限值要求，NMHC 预测浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中 2.0mg/m<sup>3</sup> 的要求，二甲苯预测浓度超出《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 相关限值要求，但未超过《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）厂界浓度限值 1.2 mg/m<sup>3</sup> 的要求。颗粒物 PM10 日均平均质量浓度和年平均质量浓度分布也满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改清单二级标准限值。

非正常工况下拟建源贡献值：非正常工况下拟建项目污染源对各关心点 PM10 日平均及年均最大浓度贡献值占标率分别为 12.73%、8.43%，对区域网格点日平均及年均最大浓度贡献值占标率分别为 94.65%、50.73%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改清单二级标准限值。非正常工况下拟建项目污染源对各关心点 NMHC 小时最大浓度贡献值占

标率为 0.47%，对区域网格点小时最大浓度贡献值占标率为 1.3%，均满足《大气污染物综合排放标准详解》中 2.0mg/m<sup>3</sup> 的要求；甲苯小时最大浓度贡献值占标率为 0.23%，对区域网格点小时最大浓度贡献值占标率为 0.64%，二甲苯小时值最大浓度贡献值占标率分别为 2.62%，对区域网格点小时值最大浓度贡献值占标率为 7.3%，均满足均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求。

#### （2）大气环境防护距离以及卫生防护距离

建设项目最终环境防护距离根据计算的大气防护距离、卫生防护距离的最大值进行核算。项目需设置大气防护距离 74m。船棚、船台与总组区、码头需设置卫生防护距离 50m，喷漆房周边设置 100m 卫生防护距离。目前防护距离范围内均无环境敏感点，上述防护距离范围内后期规划也不得建设学校、医院、居民区等环境敏感点。

#### 13.5.2.2 地表水影响评价结论

拟建工程陆域主要是生活污水，生活污水经污水处理系统各污染物排放浓度能够满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 4 三级标准，处理达标后排放至汉南第二污水处理厂。

舾装码头无生活污水产生，船舶压舱水虽船交付，不外排，淡水舱清洗用水经船舶自带的污水处理设施处理后由海事认可的船舶接收处置，码头管路油污水作为危险废物委外处置。

#### 13.5.2.3 声环境影响评价结论

项目运行期间各厂界昼间、夜间噪声值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）“4a 类标准”要求。

#### 13.5.2.4 固体废物环境影响分析

本项目产生的固体废物按照资源化、减量化和无害化处置原则进行分类收集，不可利用的委托相关单位进行回收或处置；危险废物交由有相应资质的单位处理。通过处置，可以达到减量化、无害化的目的，对环境不会产生明显的污染影响。

#### 13.5.2.5 地下水环境影响分析

非正常情况下，在建设项目运营期，废水池发生泄露后在预测时间段内 COD 超标最大为距泄露点约 20m。

#### 13.5.2.6 土壤环境影响分析

污染物甲苯及二甲苯在土壤中的累积量逐年增加，但累计增加量较小，由预测数据可知，项目运行 30 年后周围区域土壤中甲苯及二甲苯预测值仍满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中“表 1 第二类用地筛选值和第一类用地筛选

值”标准限值，废气污染物甲苯、二甲苯大气沉降对周边土壤环境的影响可控制在国家相关标准范围内。

### 13.5.2.7 生态环境影响分析

本项目陆域工程已建成，工程所在地属于港口工业和农业生态相间的区域，占地范围内原有用途主要为农业用地、少量的藕塘，地势平坦。植被不丰富，为人工次生林。占地范围内主要林业植被基本上无天然植被分布。武汉航道船厂建设后，改变原有的农业生态，通过加强厂区绿化进行补偿。

本码头工程采用斜坡道结构型式，工程占用过水面积较小，对河段水流流场、流速影响甚微，因而对工程河段的冲淤变化影响较小。对码头区域的河岸生态系统影响较小。

本工程为现状已建项目，基本不会改变其上下游其它产卵场的分布和规模。在工程运营期，由于工程面积较小，对江段水文情势的影响不大，工程对鱼类的产卵及后备资源的补充、重要水生生物（中华鲟、胭脂鱼、江豚等）不会产生显著的影响。

### 13.5.2.8 水文影响分析

通过《洪水分析报告》可知，工程建设前后，对水位和流速影响较小。

## 13.6 环境风险评价结论

(1) 经项目危险物质与临界量比值(Q)分析结果可知，项目环境风险潜势为I，根据环境风险评价等级划分，本项目环境风险评价等级为简要分析。本工程易燃、易爆物质中油漆等属重点考虑和防范对象之一，与其相应的喷漆房、仓库、码头等风险防范的重点。

(2) 项目环境风险主要包括仓库物料发生泄漏，喷漆间油漆发生物料泄漏及火灾，码头发生事故漏油，事故发生后可能对区域环境空气、地表水、地下水、土壤环境产生不利影响。

(3) 运行期，码头前沿发生柴油事故泄露时，丰水期水文条件下，两种风况下油膜均会对码头下游的汉武水厂取水口及其水源地保护区水质产生污染，但不利风况下的影响程度明显比正常风况下小。平水期条件下，两种风况风况下油膜均会对码头下游的汉武水厂取水口及其水源地保护区水质产生污染，但不利风况下的影响程度明显比正常风况下小。且平水期条件下油膜对汉武水厂取水口及其水源地保护区水质的影响程度比丰水期要小。一旦发生事故需尽快启动溢油应急原并进行油膜拦截和吸附，减少溢油事故对长江水环境及生态环境的影响。

## 13.7 符合总量控制的原则

项目新增排水量共计 5481m<sup>3</sup>/a，由汉南第二污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后排入长江，COD、氨氮以末端向外环境排放量计算，即按汉南第二污水处理厂尾水允许排放浓度核算最终排放量，需新增 COD、氨氮排放量

分别为 0.274t/a、0.027t/a。

建设项目废气中主要特征污染物为烟粉尘和挥发性有机物，通过工程分析计算烟粉尘和挥发性有机物有组织年排放量分别为 1.717 t/a 和 1.852 t/a，无组织年排放量分别为 2.043 t/a 和 3.043 t/a。动车试验产生的污染物属于移动源，不纳入本次项目总量控制范畴。因此，拟建项目废气烟粉尘排放量为 3.76t/a，挥发性有机物排放量为 4.895t/a。

### 13.8结论及建议

本项目符合国家现行产业政策的要求。在生产过程中产生一定程度的废水、废气、噪声及固体废物的污染，项目在建设中和建成运行以后将产生一定程度的废气、废水、噪声及固体废物的污染，在落实施清洁生产、严格采取本评价提出补充措施、实施环境管理与监测计划以及主要污染物总量控制方案以后，项目对周围环境的影响总体得到有效控制。因此，从环境保护方面分析，建设项目建设方案总体可行。