

证书编号：国环评证乙字第 1101 号

编号：2017-S01

SMC（天津）制造有限公司
年研发、生产气动元件 240 万件项目
环境影响报告书

中海油天津化工研究设计院有限公司

二〇一七年九月

前 言

日本 SMC（SMC CORPORATION）集团公司成立于 1959 年，总部设在日本东京都，为世界级的气动元件研发、制造、销售商。1994 年日本 SMC 在中国成立 SMC（中国）有限公司。SMC（中国）有限公司目前已经在北京经济技术开发区、北京天竺综合保税区、上海紫竹科技园区、广州经济技术开发区建立了一个研发中心、四个现代化工场、四个物流中心、三个销售与技术服务中心。

2015 年 03 月 23 日，中央财经领导小组第九次会议审议研究了《京津冀协同发展规划纲要》。纲要指出，推动京津冀协同发展是一个重大国家战略。根据这一发展规划，SMC（中国）有限公司制定规划，并在天津注册成立了 SMC（天津）制造有限公司（以下简称“建设单位”），拟在北辰区天津高端装备制造产业园置地约 870 亩建设大型气动元件研发、生产出口基地。

本项目为 SMC（天津）制造有限公司天津项目一期工程，项目已经在北辰区行政审批局进行了备案（津辰审投[2016]805 号），备案名称为“年研发、生产气动元件 240 万件项目”。本项目选址位于天津市北辰区天津高端装备制造产业园永进道与辰中路交口西南，项目总投资 58500 万元人民币，项目建成后主要从事气动元件研发生产，年产气缸和三联件等气动元件 240 万件，产品主要作为高端数控机床关键零部件。

经查阅《外商投资产业指导目录》（2017 修订），本项目产品符合目录中鼓励类的第 100 项“高档数控机床及关键零部件制造”。

经查阅《天津市鼓励外商投资产业指导目录》（津发改外资〔2013〕331 号），本项目符合目录中“（三）装备制造，第 12 项高档数控机床及关键零部件制造。

经查阅《天津市禁止制投资项目清单》（2015 年版），本项目不涉及天津市禁止投资项目及产品。

项目选址位于天津高端装备制造产业园永进道与辰中路交口西南工业用地（不动产权证书：津（2017）北辰区不动产权第 1007659 号）。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关规定，本项目建设前应进行环境影响评价，编制环境影响报告书，对项目建设期、营运期产生的环境问题进行分析预测，提出避免或减缓环境污染的对策建议。受建设单位委托，中海油天津

化工研究设计院有限公司承担本项目环境影响评价工作。评价单位在现场勘察、资料调研、初步工程分析的基础上，依照有关法律法规、评价技术导则编写了本项目环境影响报告书。

目 录

前 言	I
1. 总论	1
1.1 编制依据	1
1.2 评价目的	5
1.3 环境问题识别与筛选	5
1.4 评价因子	7
1.5 评价标准	8
1.6 评价工作等级	13
1.7 评价工作重点	18
1.8 评价范围与控制目标	18
2 建设项目工程分析	21
2.1 建设项目概况	21
2.2 污染因素分析	43
2.3 污染物源强分析	55
2.4 清洁生产简要分析	74
3 环境现状调查与评价	78
3.1 自然环境现状调查与评价	78
3.2 环境保护目标	92
3.3 环境质量现状调查与评价	93
4 环境影响预测与评价	135
4.1 施工期环境影响评价	135
4.2 运营期环境影响评价	138
5. 环境风险评价	183
5.1 风险识别	183
5.2 源项分析	187
5.3 环境风险评价	188
5.4 环境风险防范措施	189
6. 环保措施可行性分析	194

6.1 项目环保措施汇总	194
6.2 废气治理措施可行性分析	195
6.3 废水治理措施可行性分析	199
6.4 噪声治理措施可行性分析	208
6.5 地下水污染防治措施	208
7. 环境影响经济损益分析	219
7.1 环境影响经济损害	219
7.2 环境影响经济效益	220
8. 环境管理与监测计划	222
8.1 环境管理	222
8.2 监测计划	226
9. 评价结论	228
9.1 项目建设概况	228
9.2 环境质量现状	228
9.3 污染物排放及主要环境影响	229
9.4 环境保护措施	231
9.5 环境影响经济损益分析	232
9.6 环境管理与监测计划	233
9.7 公众意见采纳情况	233
9.8 环境可行性结论	234

附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目区域位置示意图

附图 3 天津高端装备制造产业园土地利用总体规划图

附图 4 项目周围环境及空气质量监测点位示意图

附图 5 拟建项目厂区平面布置示意图

附图 6 地下水、土壤采样布点示意图

附图 7 卫生防护距离包络线图

附件

附件 1 天津市北辰区行政审批局“关于同意 SMC（天津）制造有限公司年研发、生产气动元件 240 万件项目备案的通知”（津辰审投[2016]805 号）

附件 2：不动产权证（津（2017）北辰区不动产权第 1007659 号）

附件 3：市政工程规划方案审定通知书

附件 4：工业和信息化部“关于对乳制品工业产业政策相关条款进行解释的复函”（工产业函[2016]477 号）

附件 5：天津市北辰区环境保护局“关于天津市北辰区大张庄综合改革试验区控制性详细规划环境影响报告书审查意见的复函”（津辰环保管函[2009]16 号）

附件 6：天津市北辰区大张庄综合改革试验区控制性详细规划环境影响报告书审查意见

附件 7：“天津市人民政府关于同意天津华明工业区等九个园区更名和产业定位调整的批复”（津政函[2014]24 号）

附件 8：环境空气质量及声环境质量现状监测报告

附件 9：地下水环境监测分析报告

附件 10：污染源类比监测数据

附件 11：危险废物委托处理协议

附件 12：环境影响评价大纲简本

附件 13：环境影响评价大纲会议纪要

附件 14：建设项目环评审批基础信息表

1. 总论

1.1 编制依据

1.1.1 法律

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令[2014]第 9 号，自 2015.1.1 日起实施）

(2) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令[1996]第 77 号，自 1997.3.1 起实施）

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席令[2015]第 31 号，自 2016.1.1 起实施）

(4) 《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令[2016]第 48 号，自 2016 年 9 月 1 日起实施）

(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令[2004]第 31 号，自 2005.4.1 起实施）

(6) 《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令[1984]第 12 号，自 1984.11.1 起实施，1996.5.15 修正，2008.2.28 再次修正并于 2008.6.1 起实施）

(7) 《中华人民共和国循环经济促进法》（中华人民共和国主席令[2008]第 4 号，自 2009.1.1 起实施）

(8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2002 年 6 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2012 年 2 月 29 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议修正，2012 年 7 月 1 日起实施）

(9) 《中华人民共和国节约能源法》（中华人民共和国主席令[2016]第 48 号，2016 年 7 月 2 日起施行）

1.1.2 法规

(1) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令[1998]第 253 号）

(2) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（国务院令[2000]第 284 号）

(3) 国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定（国发[2005]39 号）

(4) 国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知（国发[2013]37 号）

(5) 国务院关于印发水污染防治行动计划的通知（国发[2015]17 号）

(6) 国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知（国发[2016]31 号）

1.1.3 部门规章及部委规范性文件

(1)《关于加强工业节水工作的意见》(国家经济贸易委员会等 国经贸资源[2000] 1015 号)

(2)《建设项目竣工环境保护验收管理办法》(国家环境保护总局第 13 号, 2002.2.1)

(3)《环境影响评价公众参与暂行办法》(国家环境保护总局 环发[2006]28 号, 自 2006.3.18 起实施)

(4)《环境保护公众参与办法》(环境保护部令 2015 年第 35 号, 自 2015.9.1 起实施)

(5)《国家危险废物名录》(国家环境保护部令 2016 年第 39 号, 自 2016.8.1 起实施)

(6)《建设项目环境影响评价分类管理目录》(环境保护部令 2015 年第 33 号, 自 2015.6.1 起实施)

(7) “关于加强城市建设项目环境影响评价监督管理工作的通知”(环办〔2008〕70 号)

(8)“关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知”(环发〔2012〕77 号)

(9) “关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知”(环发〔2012〕98 号文)

(10)《切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》(环办[2013]104 号)

(11)《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(发改委 2011 年第 9 号令)

(12)《国家发展改革委关于修改《产业结构调整指导目录(2011 年本)》有关条款的决定》(2013 年中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 21 号)

(13)《外商投资产业指导目录(2017 修订)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会 中华人民共和国商务部令 2017 年第 4 号)

(14)“关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知”(环发[2014]197 号)

(15)“关于印发《重金属污染综合防治“十二五”规划》的通知”(环发[2011]17 号)

（16）《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于加强重金属污染防治工作指导意见的通知》（国办发〔2009〕61 号）

（17）《关于加强重金属污染环境监测工作的意见》（环办[2011]52 号）

（18）《近期土壤环境保护和综合治理工作安排》（国办发〔2013〕7 号）

1.1.4 地方性法规、政府规章

（1）《天津市城市排水和再生水利用管理条例》（天津市人民代表大会常务委员会 2003 年 9 月 10 日）

（2）《天津市大气污染防治条例》（天津市第十六届人民代表大会 2015 年 1 月 30 日）

（3）《天津市环境噪声污染防治管理办法》（天津市人民政府令（2003）第 6 号）

（4）《天津市水污染防治条例》（2016 年 1 月 29 日天津市第十六届人民代表大会第四次会议通过，2016 年 3 月 1 日起施行）

（5）《天津市建设项目环境保护管理办法》（天津市人民政府令（2004）第 58 号）

（6）《天津市建设工程文明施工管理规定》（天津市人民政府令（2006）第 100 号）

1.1.5 其他规范性文件

（1）“关于加强我市排放口规范化整治工作的通知”（津环保监理[2002]71 号文）

（2）《关于加强环境保护优化经济增长的决定》（津政发[2006]86 号）

（3）“关于发布《天津市污染源排放口规范化技术要求》的通知”（津环保监测〔2007〕28 号文）

（4）《天津市清新空气行动方案》（津政发〔2013〕35 号）

（5）《市环保局关于落实清新空气清水河道行动要求强化建设项目环境管理的通知》（津环保管〔2013〕167 号）

（6）天津市人民政府办公厅“关于印发天津市重污染天气应急预案的通知”（津政办发〔2016〕89 号）

（7）天津市发展改革委“关于印发天津市禁止制投资项目清单（2015 年版）的通知”（津发改投资〔2015〕121 号）

（8）“市发展改革委市商务委印发关于天津市鼓励外商投资产业指导目录的实施细则的通知”（津发改外资〔2013〕331 号）

（9）《市环保局关于认真做好建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理工作的函》（津环保审函[2015]23 号）

（10）“市环保局关于印发《天津市<声环境质量标准>适用区域划分》（新版）的函”（津环保固函[2015]590 号）

（11）“关于加强涉及重金属污染物的建设项目环评审批工作的通知”（津环保管[2011]232 号）

（12）“关于进一步明确涉及重金属污染物建设项目环境影响评价文件审批有关事项的通知”（津环保管〔2012〕2 号）

（13）天津市人民政府“关于印发天津市土壤污染防治工作方案的通知”（津政发〔2016〕27 号）

1.1.6 规划

（1）《天津国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》

（2）《天津市北辰区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》

（3）《天津市北辰区工业经济发展“十二五”规划》

（4）《天津市北辰区大张庄综合改革试验区控制性详细规划》

（5）天津市北辰区环境保护局“关于天津市北辰区大张庄综合改革试验区控制性详细规划环境影响报告书审查意见的复函”（津辰环保管函[2009]16 号）

（6）天津市人民政府“关于同意天津华明工业区等九个园区更名和产业定位调整的批复”（津政函[2014]24 号）

1.1.7 技术导则及规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）

（3）《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-93）

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）

（6）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）

（7）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）

（8）《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）

(9)《生活饮用水标准检验方法》(GB/T 5750—2006)

(10)《建设项目地下水环境影响评价规范》(DZ 0225—2004)

(11)《饮用水水源保护区划分技术规范》(HJ/T 338)

(12)《区域水文地质工程地质环境地质综合勘查规范(1:5 万)》(GB/T 14158—93)

1.1.8 技术文件、资料及其他

(1)天津市北辰区行政审批局“关于同意 SMC（天津）制造有限公司年研发、生产气动元件 240 万件项目备案的通知”（津辰审投[2016]805 号）

(2)建设单位提供的有关技术资料、图纸

(3)建设单位与评价单位签定的技术咨询合同。

1.2 评价目的

(1)调查了解项目建设地区环境质量现状和附近环境敏感点的分布状况，论证地区环境对本项目承载能力。

(2)通过工程分析，掌握污染物源强、排放方式、排放规律等，分析各类环境污染控制措施的可行性，核算污染物排放量。

(3)提出总量控制建议指标，对于国家实行总量控制的污染物，在确保其达标排放的基础上，还需满足地方排污总量控制要求。

(4)根据环境特征和工程污染物排放特征，预测工程建成投产后对周围环境影响程度和范围以及环境质量可能发生的变化状况。

(5)根据清洁生产要求论述工艺技术和设备的先进性，工程环保设施的可靠性和合理性，提出进一步防止和减缓污染的对策建议。

(6)从环保角度论证项目建设的环境可行性，为环境管理部门决策、工程设计和建设单位进行生产管理提供依据。

1.3 环境问题识别与筛选

对拟建工程环境问题的识别与筛选，采用亚洲开发银行推荐的环境问题筛选核查表（适当简化），结合项目工程特征和地区环境特征，对本项目可能造成的环境问题识别和筛选，具体见表 1-1。

表 1-1 环境问题筛选结果

序号	工程行为	环境影响因素	影响程度	
			非显著	可能显著
1	选址	地区规划和地区环境质量	√	
2	建设内容	产业政策符合性	√	
3	建设施工	对大气环境、声环境短期影响	√	
4	废气排放	环境空气质量		√
5	废水排放	达标排放及排放去向合理性		√
6	噪声	厂界声环境	√	
7	固体废物	贮存和处置产生的二次污染		√
8	环境风险	环境风险	√	
9	项目投产	社会、经济效益		√

(1) 拟建址位于天津高端装备制造产业园，规划主导产业为装备制造等，拟建址用地属于工业用地，本项目建设满足园区产业规划要求。

(2) 经查阅《外商投资产业指导目录》(2017 修订)，本项目产品符合目录中鼓励类的第 100 项“高档数控机床及关键零部件制造”。经查阅《天津市鼓励外商投资产业指导目录》(津发改外资〔2013〕331 号)，本项目符合目录中“(三) 装备制造，第 12 项高档数控机床及关键零部件制造”。

经查阅《天津市禁止制投资项目清单》(2015 年版)，本项目不涉及天津市禁止制投资项目及产品。本项目建设符合国家及天津市有关产业正常。

(3) 本项目施工期约 12 个月，土建施工期约 6 个月。距离本项目最近的常住居民距离约 1000m，施工扬尘和施工噪声的环境影响均为短期影响，对周围环境质量的影响不显著。

(4) 本项目正常工况下排放的大气污染物主要是生产过程产生的颗粒物、SO₂、NO_x、硫酸雾、铬酸雾、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃等挥发性有机物等。本项目运营期废气污染物排放种类较多，废气排放对建设地区环境空气质量的影响可能显著。

(5) 本项目生产过程中废水主要包括铸造过程脱模剂废水、氧化处理过程产生的废水、铬盐钝化处理过程产生的含铬废水等生产废水和生活污水，废水经自建污水处理装置处理达标后排往大双污水处理厂处理。项目废水含重金属铬、锌、钴等。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，本项目属于III类建设项目，对周围地表水和地下水环境影响可能显著。

(6) 本项目噪声源主要为设备机械噪声和风机、泵等空气动力噪声，经基础减震、建筑隔声后，建设单位厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准限值要求，本项目周围 200m 范围内没有常住居民等环境敏感点，本项目噪声对周围声环境影响不显著。

(7) 本项目产生的固体废物包括生产过程产生的含油、含铬等危险废物，处理不当对环境影响可能显著。

(8) 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2004)，本项目涉及的环境风险物质主要为硫酸、硝酸等强氧化性和腐蚀性物质。本项目废水中含重金属铬等，因此本项目环境风险可能显著。

(9) 本项目总投资 58500 万元人民币，建设后对于解决当地人口就业，增加地方税收，具有显著的社会经济效益。

1.4 评价因子

(1) 环境空气质量评价因子

现状调查因子： SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、硫酸、铬（六价）、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、氟化物、臭气浓度。

影响评价因子： SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、硫酸、铬（六价）、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、氟化物、臭气浓度、VOCs。

(2) 废水水质评价因子

pH、SS、COD、 BOD_5 、氨氮、总磷、石油类、总铝、总锌、动植物油。

(3) 地下水评价因子

现状评价因子：pH、氨氮(NH_4^+)、硝酸盐(以 N 计)、亚硝酸盐(以 N 计)、挥发性酚类(以苯酚计)、氟化物、砷、汞、铬（六价）、镉、铁、锰、锌、钴、总硬度、氟化物、耗氧量、硫酸盐、氯化物、溶解性总固体(K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-})、石油类、总磷、甲苯、二甲苯。

影响预测因子：总铬、钴、锌、石油类、COD。

(4) 土壤现状评价因子

土壤质量监测因子为：pH、汞(Hg)、砷(As)、铜(Cu)、锌(Zn)、镍(Ni)、镉(Cd)、铅(Pb)、铬(Cr)、钴(Co)、甲苯、二甲苯、矿物油。

土壤质量评价因子：pH、汞(Hg)、砷(As)、铜(Cu)、锌(Zn)、镍(Ni)、镉(Cd)、

铅(Pb)、铬(Cr)、钴(Co)、甲苯、二甲苯、矿物油。

(5) 噪声评价因子

等效 A 声级。

(6) 固体废物

一般废物和危险废物。

1.5 评价标准

1.5.1 环境标准

(1) SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 NO_x 区域环境空气质量现状评价和环境空气预测评价执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级；硫酸、铬（六价）、氟化物质量标准参照《工业企业设计卫生标准》(TJ 36—1979) 居住区大气中有害物质的最高允许浓度；甲苯、二甲苯、非甲烷总烃质量标准参照《大气污染物综合排放标准详解》规定。具体见下表。

表 1-2 环境空气质量标准

污 染 物	浓 度 限 值 (mg/m^3)			标准来源
	小时平均	24 小时均值	年平均	
SO_2	0.500	0.150	0.060	GB3095-2012 二级
PM_{10}	-	0.150	0.070	
NO_2	0.200	0.080	0.040	
$\text{PM}_{2.5}$	-	0.075	0.035	
NO_x	0.250	0.100	0.050	
硫酸	0.30 (一次)	0.10	-	TJ36-79 居住区大气中有害物质的最高允许浓度
铬（六价）	0.0015 (一次)	-	-	
氟化物 (换算成 F)	0.02 (一次)	0.007	-	
甲苯	0.6 (一次值)	-	-	《大气污染物综合排放标准 详解》
二甲苯	0.2 (一次)	-	-	
非甲烷总烃	2.0 (一次值)	-	-	

(2) 建设地区地下水质量标准执行《地下水质量标准》(GB/T14848-1993)、该标准未列明的因子参照《地下水水质标准》(DZ/T0290-2015)、《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006) 和《地表水质量标准》(GB3838-2002), 各项评价指标的评价标准见下表。

表 1-3 地下水质量评价标准（单位：mg/L）

序号	类别	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类	采用标准
1	pH	6.5~8.5			5.5~6.5 8.5~9.0	<5.5 >9.0	GB/T14848
2	氨氮 (NH_4^+)	≤ 0.02		≤ 0.2	≤ 0.5	> 0.5	GB/T14848
3	硝酸盐 (以 N 计)	≤ 2.0	≤ 5.0	≤ 20	≤ 30	> 30	GB/T14848
4	亚硝酸盐 (以 N 计)	≤ 0.001	≤ 0.01	≤ 0.02	≤ 0.1	> 0.1	GB/T14848
5	挥发性酚类 (以苯酚计)	≤ 0.001		≤ 0.002	≤ 0.01	> 0.01	GB/T14848
6	氰化物	≤ 0.001	≤ 0.01	≤ 0.05	≤ 0.1	> 0.1	GB5749
7	砷 (As)	≤ 0.005	≤ 0.01	≤ 0.05		> 0.05	GB/T14848
8	汞 (Hg)	≤ 0.00005	≤ 0.0005	≤ 0.001		> 0.001	GB/T14848
9	铬 (六价) (Cr^{6+})	≤ 0.005	≤ 0.01	≤ 0.05	≤ 0.1	> 0.1	GB/T14848
10	总硬度	≤ 150	≤ 300	≤ 450	≤ 550	> 550	GB/T14848
11	氟化物	≤ 1.0			≤ 2.0	> 2.0	GB/T14848
12	镉 (Cd)	≤ 0.0001	≤ 0.001	≤ 0.01		> 0.01	GB/T14848
13	铁 (Fe)	≤ 0.1	≤ 0.2	≤ 0.3	≤ 1.5	> 1.5	GB/T14848
14	锰 (Mn)	≤ 0.05		≤ 0.1	≤ 1.0	> 1.0	GB/T14848
15	溶解性总固体	≤ 300	≤ 500	≤ 1000	≤ 2000	> 2000	GB/T14848
16	高锰酸钾指数	≤ 1.0	≤ 2.0	≤ 3.0	≤ 10	> 10	GB/T14848
17	硫酸盐	≤ 50	≤ 150	≤ 250	≤ 350	> 350	GB/T14848
18	氯化物	≤ 50	≤ 150	≤ 250	≤ 350	> 350	GB/T14848
19	总大肠菌群 (个/L)	≤ 3.0	≤ 3.0	≤ 3.0	≤ 100	> 100	GB/T14848
20	细菌总数 (个/mL)	≤ 100	≤ 100	≤ 100	≤ 1000	> 1000	GB/T14848
21	铅 (Pb)	≤ 0.005	≤ 0.01	≤ 0.05	≤ 0.1	> 0.1	GB/T14848
22	钴 (Co)	≤ 0.005	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 1.0	> 1.0	GB/T14848
23	石油类	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.5	≤ 0.1	GB3838
24	总磷 (以 P 计)	≤ 0.02	≤ 0.1	≤ 0.2	≤ 0.3	≤ 0.4	GB3838
25	锌 (Zn)	≤ 0.05	≤ 0.5	≤ 1.0	≤ 5.0	> 5.0	DZ/T0290
26	甲苯	≤ 0.5	≤ 140	≤ 700	≤ 1400	> 1400	DZ/T0290
27	二甲苯	≤ 0.5	≤ 100	≤ 500	≤ 1000	> 1000	DZ/T0290
注：pH 无量纲；无机组各指标单位均为 mg/L；有机组各指标单位均为 $\mu\text{g/L}$ 。							

(3) 土壤环境质量评价依据国家的《展览会用地土壤环境质量评价准则》(HJ350-2007) 进行。

《展览会用地土壤环境质量评价准则》将土壤质量评价制定为 A、B 两个等级标准。A 级标准为环境质量目标值，代表了土壤未受污染的环境水平，符合 A

级标准的土壤可适用于各类土地利用类型；B 级标准为土壤修复行动值，当某场地土壤污染物监测值超过 B 级标准限值时，该场地必须实施土壤修复工程，使之符合 A 级标准；符合 B 级标准但超过 A 级标准的土壤可用于除直接暴露于人体，可能对人体健康存在潜在威胁的土地，如场馆用地、绿化用地、商业用地等。

土壤环境质量指标分类及限值见下表。

表 1-4 土壤环境质量标准及限值（单位：mg/kg）

序号	项目	A 级	B 级
1	镉	1	22
2	汞	1.5	50
3	砷	20	80
4	铜	63	600
5	铅	140	600
6	铬	190	610
7	锌	200	1500
8	镍	50	2400
9	甲苯	26	520
10	二甲苯	5	160
11	总石油烃	1000	-

（4）根据“市环保局关于印发《天津市<声环境质量标准>适用区域划分》（新版）的函”（津环保固函[2015]590 号），本项目所在地区声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类功能区限值要求。

表 1-5 声环境质量标准

类别	标准限值 dB (A)		标准来源
	昼间	夜间	
3 类	65	55	GB3096-2008

1.5.2 排放标准

1.5.2.1 废气

（1）本项目铸造车间熔解炉和表面处理车间喷涂线烘干用加热炉燃烧废气中颗粒物、NO_x、SO₂ 排放执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2015）表 3 其他行业燃气炉窑大气污染物排放限值要求。由于各熔解炉排气筒 15m，低于 200m 范围内的宿舍楼，因此熔解炉废气污染物排放浓度严格 50%执行。

表 1-6 工业炉窑大气污染物排放标准

污染物项目	排放限值（mg/m ³ ）*	标准
颗粒物	10	（DB12/556-2015）表 3
SO ₂	25	
NO _x	150	
烟气黑度	（林格曼黑度，级）≤1	
注：排放浓度限值严格 50%后的标准值。		

(2) 本项目铸造车间熔解炉排放的氟化物、铸造车间抛丸研磨和表面处理车间喷丸过程排放的颗粒物以及表面处理车间铬盐钝化处理线排放的铬酸雾和氟化物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级限值要求，由于排气筒 15m，低于 200m 范围内的宿舍楼，因此排放速率严格 50%执行。

表 1-7 抛丸、研磨、喷丸废气中颗粒物排放执行标准

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率		无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
		排气筒高度 (m)	允许速率 (kg/h)		
氟化物 (其他)	9.0	15	0.05	0.02	(GB16297-1996) 表 2 二级
颗粒物 (其他)	120	15	1.75	1.0	
铬酸雾	0.070	15	0.004	0.0060	

(3) 本项目阳极氧化处理线有组织排放排放的硫酸雾和氮氧化物执行《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)。由于排气筒 15m，低于 200m 范围内的宿舍楼，因此排放速率严格 50%执行。

表 1-8 氧化处理线污染物排放执行标准

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
硫酸雾	15	1.2*	(GB21900-2008)
氮氧化物	100	/	
基准排气量	18.6m ³ /m ² （镀件镀层）		
*注：参照《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）			

(4) 本项目喷涂生产线有组织排放的甲苯、二甲苯、VOCs 和企业厂界甲苯、二甲苯、VOCs 执行天津市《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12524-2014)。

表 1-9 喷涂过程排放的挥发性有机物排放控制标准

行业	污 染 物	最高允许 排放浓度 (mg/m³)	最高允许排放速率 (kg/h)		厂界监控点 浓度限值 (mg/m³) (其他行业)
			排气筒 (m)	排放速率 (kg/h)	
表面涂装 (烘干工艺)	甲苯	20*	25	3.85	0.6
	二甲苯				0.2
	VOCs	50		7.25	2.0
注：（1）*甲苯与二甲苯合计					

(5) 本项目厂界臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(DB12-059-95)。

表 1-10 环境恶臭污染物控制标准值

污染物	环境恶臭污染物控制标准值		标准来源
	监控点	浓度	
臭气浓度	厂界	20 (无量纲)	DB12/-059-95

1.5.2.2 废水

本项目铬盐钝化处理过程产生的含铬废水单独处理后回用，不外排。本项目其他生产废水经处理后与生活污水一起经园区市政污水管网，排往大双污水处理厂处理。废水总排口废水中 SS、COD、BOD₅、氨氮、总磷执行天津市《污水综合排放标准》(DB12/356-2008) 三级，pH、石油类执行国家《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级。具体如下表所示。

表 1-11 本项目外排废水执行标准

污染物项目	排放限值	污染物排放监控位置	执行标准
SS	400 mg/L	建设单位废水总排口	《污水综合排放标准》 (DB12356-2008) 三级
COD	500 mg/L		
BOD ₅	300 mg/L		
氨氮	35 mg/L		
总磷	3.0 mg/L		
pH	6~9		《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 三级
石油类	20 mg/L		
基准排水量 (单层镀)	200L/m ² (镀件镀层)		电镀污染物排放标准 (GB21900-2008) 表 2

部分生活污水处理满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002) 绿化用水标准要求后回用于厂区绿化。回用水执行标准如下表所示。

表 1-12 回用于绿化用水标准

序号	项目	标准值
1	pH	6.0~9.0
2	色（度） ≤	30
3	嗅	无不快感
4	浊度（NTU） ≤	10
5	溶解性总固体（mg/L） ≤	1000
6	BOD ₅ （mg/L） ≤	20
7	氨氮（mg/L） ≤	20
8	阴离子表面活性剂（mg/L） ≤	1.0
9	溶解氧（mg/L） ≥	1.0
10	总余氯（mg/L）	接触 30min 后 ≥1.0, 管网末端 ≥0.2
11	总大肠菌群（个/L） ≤	3

1.5.2.3 噪声

（1）本项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类功能区限值。

表 1-13 工业企业厂界环境噪声排放标准（dB（A））

时 间	3 类（Leq dB（A））	标准来源
昼	65	GB12348—2008
夜	55	

（2）建筑施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

表 1-14 建筑施工场界环境噪声排放限值

时间	Leq[dB(A)]	标准来源
昼间	70	GB12523-2011
夜间	55	

1.5.2.4 固废

《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）

《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）

1.6 评价工作等级

1.6.1 大气环境影响评价工作等级

本项目排放的大气污染物主要包括工艺过程产生颗粒物、SO₂、NO_x、铬酸雾、

甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、硫酸。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）要求，选择推荐模式中的估算模式计算各污染物扩散的最大地面浓度占标率和 10% 占标率浓度影响范围。然后按评价工作分级判据划分评价工作等级。污染物浓度占标率 P_i 计算公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i —第 i 个污染物扩散的地面浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 各污染物扩散的地面浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

各污染源排放参数及工况条件见下表。

表 1-15 废气排放参数表

排放源	排气筒 编号	污染物 名称	排气筒		废气量 (m³/h)	排放量 (kg/h)	
			高度 (m)	内径 (m)			
G ₁ 熔解炉废气 (燃烧废气+熔解废气)	P ₁₋₁	颗粒物	15	0.65	4708	0.083	
		SO ₂				0.054	
		NO _x				0.528	
		氟化物				0.014	
	P ₁₋₂	颗粒物	15	0.65	4708	0.083	
		SO ₂				0.054	
		NO _x				0.528	
		氟化物				0.014	
	P ₁₋₃	颗粒物	15	0.65	4708	0.083	
		SO ₂				0.054	
		NO _x				0.528	
		氟化物				0.014	
G ₁ 熔解炉废气 (燃烧废气+熔解废气)	P ₁₋₄	颗粒物	15	0.65	4708	0.083	
		SO ₂				0.054	
		NO _x				0.528	
		氟化物				0.014	
	无组织	颗粒物	长：140，宽：60，高：10			/	0.084
		氟化物					0.0024
G ₂ 抛丸研磨废气	P ₂₋₁	颗粒物	15	0.5	51000	0.915	
G ₃ 铬酸雾废气	P ₃₋₁	铬（六价）	15	0.3	3600	0.00006	
		氟化物				0.002	
	P ₃₋₂	铬（六价）	15	0.3	3600	0.00006	
		氟化物				0.002	
	无组织	铬（六价）	长：140，宽：60，高：10			/	0.00005
		氟化物					0.0018

排放源	排气筒 编号	污染物 名称	排气筒		废气量 (m ³ /h)	排放量 (kg/h)
			高度（m）	内径（m）		
G ₅ 喷涂 废气	P ₄	甲苯和二甲苯	25	0.9	52000	0.936
		非甲烷总烃				1.092
		颗粒物				0.010
		SO ₂				0.018
		NO _x				0.176
G ₆ 喷丸机 废气	P ₅	颗粒物	15	0.5	22800	0.57
G ₇ 氧化处 理线废气	P ₆₋₂	硫酸雾	15	0.9	30000	0.05
		氮氧化物	15			0.06
	P ₆₋₄	硫酸雾	15	0.9	30000	0.05
		氮氧化物	15			0.06
	P ₆₋₆	硫酸雾	15	0.9	30000	0.05
		氮氧化物	15			0.06
	P ₆₋₈	硫酸雾	15	0.9	30000	0.05
		氮氧化物	15			0.06
	无组织	硫酸雾	长：140，宽：60，高：10		/	0.084
		氮氧化物				0.104

根据上表中大气污染物的排放参数，采用估算模式计算各排气筒污染物扩散后的最大地面浓度占标率及地面浓度达标准限值 10%时所对应的距离，计算结果见下表。

表 1-16 计算结果一览表

污染物	环境标准 (mg/m ³)	最大地面浓 度值 (mg/m ³)	最大地面浓度 占标率 (%)	地面浓度达标准限值 10%时所对应的距离 D _{10%} (m)
颗粒物*	0.45*	0.016270	3.62	/
SO ₂	0.50	0.001873	0.37	/
NO _x	0.25	0.020150	8.06	/
氟化物	0.02	0.000486	2.43	
铬（六价）	0.0015	0.000004	0.28	/
甲苯	0.6	0.013370	2.23	/
二甲苯	0.3	0.013370	4.46	/
非甲烷总烃	2.0	0.015590	0.78	/
硫酸	0.3	0.016270	5.42	/

*PM₁₀ 日均值的三倍

由计算结果可知，最大占标率为氧化处理线无组织排放的 NO_x，占标率 P_{max} 为 8.06%，小于 10%。因此，本项目大气评价等级为三级。

1.6.2 地面水环境影响评价工作等级

本项目废水产生量约 561.1t/d，经自建污水处理装置处理满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2008）三级后排污大双污水处理厂处理。依据环境影响评价技术导则（HJ/T2.3—93）的分级判据，本项目水环境影响评价等级为三级，重点进行达标排放分析。

1.6.3 地下水环境影响评价工作等级

（1）建设项目分类

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属“71、通用、专用设备制造及维修”行业，“有电镀和喷漆工艺”，地下水环境影响评价项目类别为Ⅲ类。

（2）地下水环境敏感程度分级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级。地下水环境敏感程度分级见表 1-17。

表 1-17 地下水环境敏感程度分级表

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水水源地）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水水源地）准保护区以外的补给径流区；未规定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区*。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：“*”为环境敏感区。是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

拟建项目位于天津市北辰区天津高端装备制造产业园永进道与辰中路交口西南，东临辰中路，南临永康道，西临通盛路，北临永进道。厂区附近无集中式和分散式地下水饮用水源地等地下水环境敏感、较敏感保护区，亦无《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。因此区域场地的地下水环境敏感程度为“不敏感”。

（3）地下水环境影响评价等级

本项目的类别为“Ⅲ类”，地下水环境敏感程度为“不敏感”，因此根据

《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）确定地下水环境评价工作等级为“三级”。地下水评价工作等级分级表见下表。

表 1-18 地下水评价工作等级分级表

环境敏感程度	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

1.6.4 声环境影响评价工作等级

本项目拟建址位于天津高端装备产业园，声环境质量适用于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类噪声功能区，项目所在地周围 200m 范围内无常住居民点等环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）确定本项目声环境影响评价工作等级为三级，做厂界噪声达标排放分析。

1.6.5 环境风险评价工作等级

风险评价参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）的中评价工作等级判定方法确定。本项目环境风险物质主要为各种油漆等易燃液体和硫酸、硝酸等氧化性物质，危险单元主要包括表面处理车间、油漆备品库、酸碱液备品库。各危险单元危险品存储情况如下表所示。

表 1-19 各功能单元危险化学品存储情况

功能单元	物料名称	类别	危险分类说明	物料量（t）	临界量（t）
表面处理车间	油漆、稀料等	高度易燃液体	闪点<23℃的液体（不包括极易燃液体）；液态退敏爆炸品	<0.1	1000
	浓硫酸、浓硝酸等	氧化性物质	本身不一定可燃，但通常因放出氧或起氧化反应可能引起或促使其他物质燃烧的物质	不储存	50
油漆备品库	油漆、稀料等	高度易燃液体	闪点<23℃的液体（不包括极易燃液体）；液态退敏爆炸品	2.2	1000
酸碱液备品库	浓硫酸、浓硝酸等	氧化性物质	本身不一定可燃，但通常因放出氧或起氧化反应可能引起或促使其他物质燃烧的物质	<11	50

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）的有关规定，本项目各危险单元均不构成重大危险源。本项目位于天津高端装备制造产业园，不属于

环境敏感地区，对照《建设项目环境风险评价技术导则》中评价工作等级划分表（具体见表 1-20）确定本项目环境风险评价等级为二级。

表 1-20 评价工作级别对照表

	剧毒危险性物质	一般毒性 危险物质	可燃、易燃 危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一

1.7 评价工作重点

根据评价原则和项目工程特点、地区环境特点，确定本项目环境影响评价重点为大气影响评价、废水达标排放分析和地下水环境影响评价。

1.8 评价范围与控制目标

1.8.1 评价范围

根据项目污染物排放特点及当地气象条件、自然环境状况，确定各环境要素评价范围。

（1）大气环境影响评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）确定大气环境影响评价范围为以建设地点为中心，2.5km 的圆形区域。

（2）本项目废水做达标排放分析，主要对含铬废水车里设施排放口、含镍废水处理设施排放口和废水总排口水质达标情况进行分析。

（3）根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），确定本项目噪声评价范围值厂界外 1m。

（4）地下水评价范围

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）8.2.2 条，采用公式法确定项目调查评价范围如下：

$$L = \alpha \times K \times I \times T / ne$$

式中：L---下游迁移距离，m；

α ---变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K---渗透系数，m/d，根据调查的地层资料及工程经验，暂按 0.5m/d 考虑；

I—水力坡度，无量纲，根据调查的地层资料及区域水文地质资料，暂按 1‰ 考虑；

T—质点迁移天数，取值按 5000d 考虑；

ne—有效孔隙度，无量纲，按 0.05 考虑。

按上述公式得出 $L=100\text{m}$ ，下游迁移距离 L 可按不小于 100m 考虑，场地两侧迁移距离可按不小于 50m 考虑。根据区域水文地质资料，本厂区及周边地区整体地下水流向为西北流向东南，故选择上游北侧约 450m 处的永丰道、下游南侧约 540m 处的永兴道、东侧约 450m 处的通锦路、西侧约 460m 处的山河路所围地块作为调查评价区的边界，调查评价区面积为 2.08km^2 ，以此确定的本次调查评价区的范围见图 1-1。

本项目周边无地下水环境敏感点，地下水保护目标为潜水含水层。



图 1-1 地下水调查评价范围示意图

(5) 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)，本项目环境风险评价工作等级为二级，确定本项目环境风险评价范围为以建设地点为中心，半径为 3km 的圆形区域。

各环境要素评价范围具体见表 1-21。

表 1-21 评价范围表

评价内容	评价等级	评价范围
大气	三级	以建设地点为中心，半径为 2.5km 的圆形区域
地面水	三级	厂区污水总排口
噪声	三级	厂界外 1m。
地下水	三级	北至永丰道、南至永兴道、东至通锦路、西至山河路所围地块，约 2.08km ²
环境风险	二级	以建设地点为中心，半径为 3km 的圆形区域

1.8.2 控制目标

废气以达标排放、满足相应环境空气质量标准为控制目标；

废水以达标排放为控制目标；

噪声以厂界噪声达标为控制目标；

固体废物以做到合理处置，不产生二次污染为控制目标；

项目污染物排放总量以满足地区总量控制要求为控制目标。

2 建设项目工程分析

2.1 建设项目概况

2.1.1 项目由来

日本 SMC（SMC CORPORATION）集团公司成立于 1959 年，总部设在日本东京都，为世界级的气动元件研发、制造、销售商。1994 年日本 SMC 在中国成立 SMC（中国）有限公司。SMC（中国）有限公司目前已经在北京经济技术开发区、北京天竺综合保税区、上海紫竹科技园区、广州经济技术开发区建立了一个研发中心、四个现代化工场、四个物流中心、三个销售与技术服务中心。公司产品直接出口到全球 50 多个国家和地区，并以北京、上海、广州为中心建立了覆盖全国主要工业城市、完善的技术支持及售后服务体系。SMC（中国）有限公司先后被评为首批外商投资高新技术企业、外商投资先进技术企业、出口型生产外资企业、全国外商投资双优企业，多次获北京市政府颁发的北京国际经贸合作奖、北京工业外商投资企业 100 强企业、工业系统出口 50 强企业。

2015 年 03 月 23 日，中央财经领导小组第九次会议审议研究了《京津冀协同发展规划纲要》。纲要指出，推动京津冀协同发展是一个重大国家战略。根据这一发展规划，SMC（中国）有限公司制定规划，并在天津注册成立了 SMC（天津）制造有限公司（以下简称“建设单位”），拟在北辰区天津高端装备制造产业园投资建设大型气动元件研发、生产出口基地，预计项目整体建成后气动元件生产规模达到 1600 万件/a，项目拟分期建设。

本项目为 SMC（天津）制造有限公司天津项目一期工程，项目已经在北辰区行政审批局进行了备案（津辰审投[2016]805 号，见附件 1），备案名称为“年研发、生产气动元件 240 万件项目”。根据建设单位投资计划，本项目机加工和组装车间生产规模按照年产气动元件 240 万件规划，铸造、表面处理车间及配套公用工程生产规模按照年产气动元件 1600 万件整体规划。后期建设单位拟按照投资计划在预留空地建设机加工组装车间完成产能配套。

项目选址位于天津市北辰区天津高端装备制造产业园永进道与辰中路交口西南，项目总投资 58500 万元人民币，项目建成后主要从事气动元件研发生产，年产标准型气缸等整体气动元件 240 万件，产品主要作为高端数控机床关键零部件。

经查阅《建设项目环境影响评价分类管理目录》（环境保护部令第 33 号，自 2015.6.1 起实施），本项目行业类别为通用、专用设备制造，有电镀和喷漆工艺，

应当编制环境影响报告书。

2.2.2 项目名称、性质

项目名称：SMC（天津）制造有限公司年研发、生产气动元件 240 万件项目

项目性质：新建

总投资：58500 万元人民币

项目环保投资：2623 万元人民币

建设单位：SMC（天津）制造有限公司

2.1.3 建设地点及项目选址周边情况

本项目位于天津市北辰区天津高端装备制造产业园永进道与辰中路交口西南，项目东临辰中路，南临永康道，西临通盛路（在建），北临永进道。地理坐标为北纬 39°18'34"，东经 117°10'33"。具体见附图 1-地理位置图及附图 3-项目周围环境示意图。

2.1.4 项目组成及主要工程内容

本项目地块总占地面积约 180069.8m²，本项目主要建构筑物一览表见表 2-1，本项目主要工程内容一览表见表 2-2。

表 2-1 主要工程内容一览表

序号	建构筑物名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	结构类型	层数及功能
1	机加工/组装车间 (四号车间)	9500	17750	钢混	2 层，总高 13.3m，一层机加工车间，二层装配车间、办公及研发中心
2	铸造车间 (五号车间东区)	21800	22850	钢混	1 层，层高 10m，东区为铸造车间，设熔解炉、压铸机等；西区为表面处理车间，设含浸处理、铬盐钝化处理、氧化处理、喷涂处理
3	表面处理车间 (五号车间西区)				
4	设备备件用房	240	240	钢混	储存油漆等易燃品
5	1#设备用房	1400	1400	钢混	1 层，层高 6m，设配电室，一般品库房，危废库
6	2#设备用房	1400	1400	钢混	1 层，层高 6m，设空压机房、配电室，一般品库房
7	宿舍	1713.5	9422	钢混	6 层，总高 20m，含食堂，配餐，不做饭
8	1#门卫	84	84	钢混	1 层
9	2#门卫	32	32	钢混	1 层

表 2-2 主要工程内容一览表

序号	位置	主要生产设备情况 (本项目机加工车间和组装车间生产规模按照 240 万件/a 进行规划, 其他车间及配套设施均按照 1600 万件/a 进行规划)
1	主体工程	铸造车间
2		8 台 1.5t/h 的熔解炉及配套压铸设备等, 铸造规模约 48384t/a
3		机加工车间
4		数控机床、加工中心等机加工设备 (按 240 万件产品规划)
		组装车间
		拧紧机、检查机、挤压机等组装设备, 组装规模 240 万件/a
		表面处理车间
		含浸处理线 2 条, 表面处理规模 2×22 万 m^2/a
		铬盐钝化处理线 2 条, 表面处理规模 2×60 万 m^2/a
		自动化喷涂设备 4 套, 喷漆量 63t/a 油漆
		氧化处理线 4 条, 表面处理规模 4×80 万 m^2/a
5	公用工程	铸造车间
6		5t/h 软水制备装置 2 套, 出水率大于 90%, 采用离子交换树脂法。
7		225m ³ /h 循环水系统 2 套
8		机加工车间
9		2t/h 软水制备装置 1 套, 出水率大于 90%, 采用离子交换树脂法。
10		表面处理车间
11		1#设备用房
12	环保工程	设 35kV 变电站 1 座
13		铸造车间
14		熔解炉滤袋除尘器 8 套, 4 个 15m 高排气筒
15		抛丸机配套滤袋除尘器 4 套, 研磨机 15 套滤袋除尘器, 共配套 1 根 15m 高排气筒
16		脱模废水和机加工车间的清洗废水处理装置 1 套, 设计处理规模 4t/h (按日运行 16 小时计, 约合 64t/d)
17		机加工车间
18		涂装工序喷漆设备配 4 套水幕+过滤棉预处理, 喷漆废气经水幕+过滤棉预处理后与调漆间废气一起进入沸石吸附浓缩转轮吸附处理; 烘干尾气与沸石转轮脱附废气一起进入蓄热蓄热式催化燃烧装置处理, 处理后的废气由 1 根 25m 高排气筒排放。
19		表面处理车间
20		2 条铬盐钝化处理线配套 1 座碱水喷淋塔, 铬酸槽铬酸雾经处理后由 1 根 15m 高排气筒排放
21		喷丸机配套袋式除尘器 19 套, 合并成 1 根 15m 高排气筒排放
22		4 条氧化处理线配套 4 套碱水喷淋塔, 废气由 1 根 15m 高排气筒
23		含浸废水和氧化线废水处理装置 1 套, 处理规模 25t/h (按日运行 16 小时计, 约合 400t/d);
		含铬废水处理装置 1 套, 设计处理规模 3t/h (按日运行 16 小时计, 约合 48t/d)
		生活污水站
		A/O 法生活污水处理装置 1 套, 设计处理规模 200 t/d
23	储	设备备件库
		240m ² , 分区存储防锈剂、液压油、油漆、铬盐液等可燃性化学

序号	位置	主要生产设备情况 (本项目机加工车间和组装车间生产规模按照 240 万件/a 进行规划, 其他车间及配套设施均按照 1600 万件/a 进行规划)
	运	品
24	工程	1#设备用房
25	工程	2#设备用房

2.1.5 生产规模及产品方案

(1) 各车间设备设计生产规模

本项目作为 SMC（天津）制造有限公司建设天津研发生产中心的一期工程，建设铸造车间、机加工车间、表面处理车间和组装车间。各车间配套设备设计生产规模如下表所示。

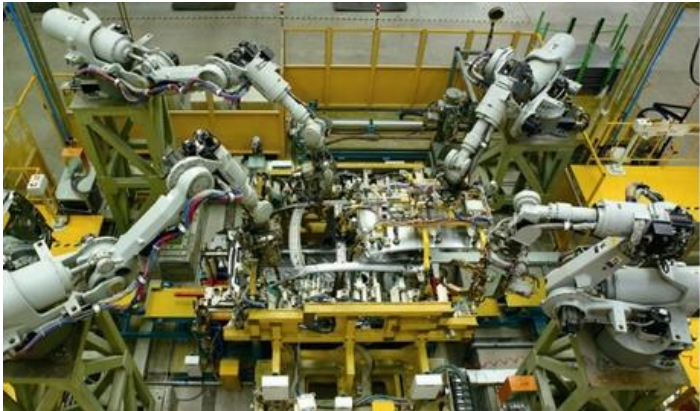
表 2-3 本项目各主要工序生产规模情况

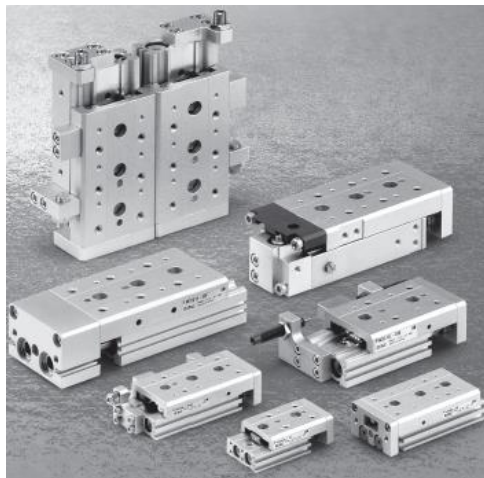
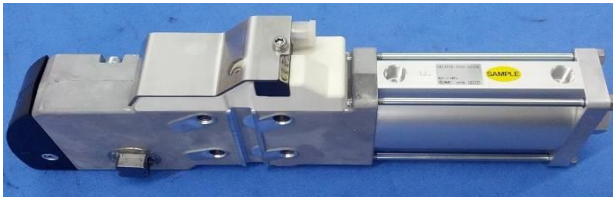
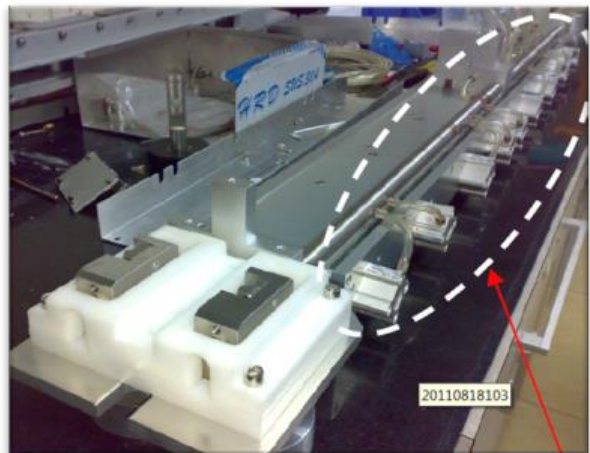
序号	车间名称	生产工序	生产加工规模
1	铸造车间	铸造 (8 台 1.5t/h 的熔解炉)	48384t/a (按年工作 252 天, 每天 16 小时计)
2	机加工/ 组装车间	机加工 (位于一层)	配套 240 万件/a 成品加工规模 (根据建设单位提供的资料)
3		组装 (位于二层)	240 万件成品 (根据建设单位提供的资料)
4	表面处理 车间	含浸处理	2×22 万 m ² /a (单条处理线处理规模 22 万 m ² /a)
5		铬盐钝化处理	2×60 万 m ² /a (单条处理线处理规模 60 万 m ² /a)
6		喷涂处理 (4 套喷涂设备, 喷枪流速 50mL/min)	喷漆量 63t/a (油漆密度按 1300kg/m ³ , 按年工作 252 天, 每天 16 小时计)
7		阳极氧化处理	4×80 万 m ² /a (单条处理线处理规模 80 万 m ² /a)

(2) 本项目成套产品生产计划

本项目主要产品为成套气动元件, 组装车间成套气缸产品组装规模 240 万件/a。此外本项目铸造车间和表面处理车间生产的中间零部件可提供给 SMC 其他工厂。本项目建成后组装车间成品生产计划如表 2-4 所示。

表 2-4 本项目组装车间成品气缸生产计划（单位：套）

产品名称	产品照片	产品用途	生产计划（万件）
MB 系列气缸		广泛应用于汽车焊装工艺车身的翻转和升降环节 	60
C96 系列气缸		广泛应用于较大负荷举升工位，如，工业炉盖体开闭 	60

产品名称	产品照片	产品用途	生产计划（万件）
气动滑台气缸		广泛应用于小件物料装配线 	60
薄型气缸		广泛应用于各类自动包装进料控制系统 	60

2.1.6 主要原辅料及消耗情况

(1) 原辅材料消耗

本项目各车间原辅料消耗情况如下表所示。

表 2-5 主要原、辅材料一览表

序号	原辅料名称	主要成分	消耗量 (t/a)	备注
一、铸造工序（铸造规模 48384t/a，按 1600 件产品规划）				
1	铝锭 D3X	Al>99.7%	46812	外购
2	锌锭	Zn>99.5%	1548	外购
3	打渣剂	Na25%-31%；K8%-13%； Cl 31%-39%；F2%-6% 其他 20%-26%	3.5	外购
4	脱模剂	合成油 1%-3%；极压添加剂 16%-18%； 合成高分子化合物 1%-3%；界面活性 剂 2%-4%；防腐剂<1%；水余量。	27.4	外购
5	液压油	水-乙二醇溶液与添加剂（HFC 型）组 成	6.2	外购
6	润滑油	石油系润滑油 95%，添加剂 5%	4.5	外购
7	柱塞润滑油	矿物油与其他添加剂	11	外购
8	抛丸砂	不锈钢丸（304）	1.2	外购
二、机加工工序（配套 240 万件/a 成品加工规模）				
1	铝型材	Al	360	外购
2	铸造铝	Al	6680	来自铸 造车间
3	铸造锌铝合金	Al/Zn	230	
4	水溶性切削液	有机酸、有机胺、矿物油、含氯极压 剂、水、表面活性剂	6	外购
5	液压油	基础油、添加剂	0.15	外购
6	导轨油	基础油、添加剂	0.4	外购
7	切断油	润滑油基油、	0.15	外购
8	清洗剂	NP-10、硅酸钠、烷基苯磺酸	1.6	外购
9	导轨油	精制矿物油	0.6	外购
10	锭子油	石油碳氢化合物	0.025	外购
11	多用途润滑油	精制矿物油	0.075	外购
12	高级抗磨液压油	基础油加添加剂	0.15	外购
13	黄油	-	0.01	外购
14	切水剂	烷烃溶剂加表面活性剂	0.4	外购
15	防锈剂	缓蚀防锈剂、抗氧化剂等	0.6	外购

序号	原辅料名称	主要成分	消耗量 (t/a)	备注
三、含浸工序（生产规模 44 万 m ² /a，按 1600 万件产品规划）				
1	含浸液（P-605E）	甲基丙烯酸酯 99%以上	4.1	外购
2	硬化剂（TYPE-E）	偶氮化合物 99%以上	0.004	外购
3	防锈剂（MG-RC76）	焦磷酸 4 钾 1-5%、螯合剂 1-5%、有机防锈剂 20-30%、乙醇胺 10-20%、乙二醇甲醚 1-5%	0.4	外购
4	洗净剂（630）	非离子界面活性剂 19-21%、其余水	0.7	外购
四、铬盐钝化处理工序（生产规模 120 万 m ² /a，按 1600 万件产品规划）				
1	清洗剂	磷酸钾、聚乙醇、低起泡性阴极界面活性剂	1.4	外购
2	铬盐溶液	硝酸铬 5%、硝酸钴 6%、氯化锌 1%、氟化钾 17%、水	63.82	外购
五、喷涂工序（按喷漆量 63t/a 计，按 1600 万件产品规划）				
1	脱漆剂	柠檬烯 40%-45%、双戊烯 30%-40%、表面活性剂 0.5%、蒸馏水 5%	6.4	外购
2	二氯甲烷（脱漆用）	二氯甲烷 99%以上	0.8	外购
3	环氧树脂涂料 (HA01-1)	环氧树脂 50%、二甲苯 10%、各类助剂 0.5%、氨基树脂 10%、其他	5	外购
4	环氧树脂涂料-灰 3535654	环氧树脂 43.4%、4-甲基-2-戊酮 1.3%、甲苯 2.4%、2-甲基丙醇 4.0%、正丁醇 16.4%、对二甲苯 25.4%、间二甲苯 4.5%、其他	6.4	外购
5	环氧树脂涂料-铂银 3535652	铝粉 32.8%、2-甲基丙醇 8.7%、正丁醇 16.9%、对二甲苯 11.4%、间二甲苯 3.1%、乙二醇正丁醚 2.2%、其他	12.6	外购
6	环氧树脂涂料-白 1# 3535651	二氧化钛 20~25%、二甲苯 10~15%、丁醇 5~10%、溶剂石脑油 1~5%、乙二醇单丁醚 1~5%、丁基乙醇 1~5%、其他	8.3	外购
7	环氧树脂涂料-白 2# 3535699	二氧化钛 25~30%、二甲苯 10~15%、正丁醇 5~10%、乙二醇单丁醚 1~5%、异丁醇 1~5%、炭黑 0.1~1%、其他	0.4	外购
8	环氧树脂涂料-红 KC-4879	颜料红 44.1%、环氧树脂 1~5%、二甲苯 12%、有机溶剂 5~10%、萘烷 0.2%、正丁醇 10~15%、丙二醇甲醚醋酸酯 1~5%、其他	0.5	外购
9	环氧树脂涂料-端盖 H99Z-J185A	铝粉 20~25%、二氧化硅 1~5%、矿物醇 1~5%、溶剂油 1~5%、萘烷 0.4%、	6.6	外购

序号	原辅料名称	主要成分	消耗量 (t/a)	备注
		乙醇 0.1-1%、异丁醇 15~20%、乙酸乙酯 10-15%、乙二醇单丁醚 1~5%、甲基异丁酮 0.1~1%、其他		
10	环氧树脂涂料-黑 B99Z-H015F	炭黑 20~25%、二氧化硅 1~5%、溶剂油 1~5%、萘烷 0.36%、异丁醇 15~20%、乙酸丁酯 5~10%、乙二醇单丁醚 1~5%、甲基异丁酮 0.1~1%、其他	0.3	外购
11	丁酮稀释剂	2-丁酮 99.5%	10	外购
12	3#稀释剂	乙酸丁酯	12.6	外购
13	环氧树脂稀料	二甲苯 正丁醇、醋酸丁酯、助剂等	0.3	外购
六、喷丸工序（按 1600 万件产品规划）				
1	石英砂	二氧化硅	2.8	外购
2	钢砂	钢丸	4.6	外购
七、氧化工序（按生产规模 320 万 m ² /a 计，按 1600 万件产品规划）				
1	封孔剂	表面活性剂 15%、醋酸铵 3%、硝酸 0.4%、去离子水 81.6%	5.5	外购
2	碱添加剂	硝酸钠 50%、硫酸盐 50%	1.4	外购
3	硫酸	硫酸 98%	41	外购
4	硝酸	硝酸 67.5%	98	外购
5	化研液 53#	磷酸 83.95%、氮化合物 0.52%、去离子水 15.47%	66	外购
6	低温酸性脱脂剂	-	1.1	外购
7	氢氧化钠溶液	氢氧化钠 25%-32%	12	外购
八、组装（成品组装规模 240 万件/a）				
1	各车间配套的零部件	/	240 万套/a	来自各车间
2	塑料配件	/	240 万套/a	外购

（2）主要能源消耗情况

本项目主要资源能源消耗情况如下表所示。

表 2-6 本项目主要资源能源消耗情况表

序号	名称	消耗量	来源
1	新鲜水	129108.672m ³ /a	市政给水管网
2	电	2802.24 万 kWh/a	北辰区仁和营 220kV 变电站
3	天然气	5241600 Nm ³ /a	津燃华润公司
4	蒸汽	20699.6t/a	天津华电北辰分布式能源有限公司

（3）主要原辅料存储情况

本项目原辅料存储设施主要包括设备备件库和 2#附属栋备品库。设备备件库，主要存放可燃易燃和有毒的化学品；2#附属栋设备品库，主要分区存放酸、碱、盐类等化学品。

铸造车间和机加工车间用的润滑油、脱模剂、切削油、液压油等存量较小，暂存在各车间备品库。

油漆备品库物品存放情况如表 2-7 所示。

表 2-7 油漆备品库物质存放情况

序号	原辅料名称	主要成分	包装规格	最大储存量
1	防锈剂(MG-RC76)	焦磷酸 4 钾 1-5%、螯合剂 1-5%、有机防锈剂 20-30%、乙醇胺 10-20%、乙二醇甲醚 1-5%	200L/桶	1 桶
2	铬盐溶液	硝酸铬 5%、硝酸钴 6%、氯化锌 1%、氟化钾 17%、水	40kg/桶	50 桶
3	脱漆剂	柠檬烯 40%~45%、双戊烯 30%~40%、表面活性剂 0.5%、蒸馏水 5%	25kg/桶	10 桶
4	二氯甲烷	二氯甲烷 99%以上	250kg/桶	1 桶
5	环氧树脂涂料(HA01-1)	环氧树脂 50%、二甲苯 10%、各类助剂 0.5%、氨基树脂 10%、其他	16kg/桶	5 桶
6	环氧树脂涂料-灰 3535654	环氧树脂 43.4%、4-甲基-2-戊酮 1.3%、甲苯 2.4%、2-甲基丙醇 4.0%、正丁醇 16.4%、对二甲苯 25.4%、间二甲苯 4.5%、其他	16kg/桶	5 桶
7	环氧树脂涂料-铂银 3535652	铝粉 32.8%、2-甲基丙醇 8.7%、正丁醇 16.9%、对二甲苯 11.4%、间二甲苯 3.1%、乙二醇正丁醚 2.2%、其他	16kg/桶	5 桶
8	环氧树脂涂料-白 1# 3535651	二氧化钛 25~30%、二甲苯 10~15%、丁醇 5~10%、溶剂石脑油 1~5%、乙二醇单丁醚 1~5%、丁基乙醇 1~5%、其他	16kg/桶	20 桶
9	环氧树脂涂料-白 2# 3535699	二氧化钛 25~30%、二甲苯 10~15%、正丁醇 5~10%、乙二醇单丁醚 1~5%、异丁醇 1~5%、炭黑 0.1~1%、其他	16kg/桶	2 桶
10	环氧树脂涂料-红 KC-4879	颜料红 44.1%、环氧树脂 1~5%、二甲苯 12%、有机溶剂 5~10%、萘烷 0.2%、正丁醇 10~15%、丙二醇甲醚醋酸酯 1~5%、其他	16kg/桶	2 桶

序号	原辅料名称	主要成分	包装规格	最大储存量
11	环氧树脂涂料-端盖 H99Z-J185A	铝粉 20~25%、二氧化硅 1~5%、矿物醇 1~5%、溶剂油 1~5%、萘烷 0.4%、乙醇 0.1-1%、异丁醇 15~20%、乙酸乙酯 10-15%、乙二醇单丁醚 1~5%、甲基异丁酮 0.1~1%、其他	16kg/桶	2 桶
12	环氧树脂涂料-黑 B99Z-H015F	炭黑 20~25%、二氧化硅 1~5%、溶剂油 1~5%、萘烷 0.36%、异丁醇 15~20%、乙酸丁酯 5~10%、乙二醇单丁醚 1~5%、甲基异丁酮 0.1~1%、其他	16kg/桶	2 桶
13	丁酮稀释剂	2-丁酮 99.5%	25kg/桶	20 桶
14	3#稀释剂	乙酸丁酯	25kg/桶	20 桶
15	环氧树脂稀料	二甲苯 正丁醇、醋酸丁酯、助剂等	15kg/桶	1 桶

2#附属栋备品库化学品分区存放，具体物质存放情况如表 2-8 所示。

表 2-8 2#附属栋备品库物质存放情况

序号	原辅料名称	主要成分	包装规格	最大储存量
1	洗净剂(630)	非离子界面活性剂 19-21%、其余水	18kg/桶	3 桶
2	清洗剂	磷酸钾、聚乙醇、低起泡性阴极界面活性剂	20kg/桶	5 桶
3	含浸液 (P-605E)	甲基丙烯酸酯 99%以上	18kg/桶	20 桶
4	硬化剂 (TYPE-E)	偶氮化合物 99%以上	45g/袋	30 袋
5	封孔剂	表面活性剂 15%、醋酸铵 3%、硝酸 0.4%、去离子水 81.6%	30kg/桶	20 桶
6	碱添加剂	硝酸钠 50%、硫酸盐 50%	20kg/袋	5 袋
7	硫酸	硫酸 98%	300kg/桶 30kg/桶	20 桶
8	硝酸	硝酸 67.5%	250kg/桶	20 桶
9	化研液 53#	磷酸 83.95%、氮化合物 0.52%、去离子水 15.47%	300kg/桶	20 桶
10	低温酸性脱脂剂	-	25kg/桶	5 桶
11	氢氧化钠溶液	氢氧化钠 25%-32%	200kg/桶 20kg/桶	5 桶 5 桶

本项目各类油漆和其他易燃，有毒物品，应存放在专用的设备备件用房内，

不与其他材料混放。挥发性油料装入密闭容器内，妥善保管。各库房均设置通风设施，消防器材和“严禁烟火”明显标志。设备备件用房与其他建制物保持一定的安全距离。正式运营后建设单位应建立完善的备件备品库登记管理规定，做好备品备件入库出库登记，确保易燃可燃物质和有毒物质暂存量不超过本报告列出的最大存储量。

（4）主要原辅料理化性质

本项目主要原辅料理化性质见表 2-9。

表 2-9 主要化学品原料理化性质

序号	物质名称	外观	主要成分	可挥发物含量 (%)	蒸汽浓度 (空气=1)	密度 (g/m ³)	沸点 (°C)	饱和蒸汽压力 (mmHg)	闪点 (°C)	燃烧点 (°C)	爆炸极限 (%vol)	毒性	危险性
1	防锈剂	无色透明液体	焦磷酸 4 钾 1-5%、螯合剂 1-5%、有机防锈剂 20-30%、乙醇胺 10-20%、乙二醇甲醚 1-5%	/	/	0.903~0.925	150~200	/	/	200	1~8	/	可燃液体
2	铬盐溶液	红色透明液体	硝酸铬 5%、硝酸钴 6%、氯化锌 1%、氟化钾 17%、水	/	/	1.065~1.085	/	/	/	/	/	LD ₅₀ 3250mg/kg (硝酸铬大鼠经口)	低毒
3	脱漆剂	微黄色透明液体	柠檬烯 40%~45%、双戊烯 30%~40%、表面活性剂 0.5%、蒸馏水 5%	/	2.63	1.1~1.3	46~110	/	>30	/	/	/	可燃液体
4	二氯甲烷	无色透明液体	二氯甲烷 99%以上	/	2.93	1.33	39.8	229 (10°C)	/	615	12~19	LC ₅₀ 56.2g/m ³ (小鼠吸入, 8 小时)	低毒
5	环氧树脂涂料(HA01-1)	粘稠液体	环氧树脂 50%、二甲苯 10%、各类助剂 0.5%、氨基树脂 10%、其他	<40	/	/	/	10	10~23	/	1.1~7.0	/	易燃液体

序号	物质名称	外观	主要成分	可挥发物含量 (%)	蒸汽浓度 (空气=1)	密度 (g/m ³)	沸点 (°C)	饱和蒸汽压力 (mmHg)	闪点 (°C)	燃烧点 (°C)	爆炸极限 (%vol)	毒性	危险性
6	环氧树脂涂料-灰 3535654	粘稠液体	环氧树脂 43.4%、4-甲基-2-戊酮 1.3%、甲苯 2.4%、2-甲基丙醇 4.0%、正丁醇 16.4%、对二甲苯 25.4%、间二甲苯 4.5%、其他	<50	/	/	/	10	10~23	/	1.1~7.0	/	易燃液体
7	环氧树脂涂料-铂银 3535652	粘稠液体	铝粉 32.8%、2-甲基丙醇 8.7%、正丁醇 16.9%、对二甲苯 11.4%、间二甲苯 3.1%、乙二醇正丁醚 2.2%、其他	<50	/	/	/	10	10~23	/	1.1~7.0	/	易燃液体
8	环氧树脂涂料-白 1# 3535651	粘稠液体	二氧化钛 25~30%、二甲苯 10~15%、丁醇 5~10%、溶剂石脑油 1~5%、乙二醇单丁醚 1~5%、丁基乙醇 1~5%、其他	<50	/	/	/	10	10~23	/	1.1~7.0	/	易燃液体
9	环氧树脂涂料-白 2# 3535699	粘稠液体	二氧化钛 25~30%、二甲苯 10~15%、正丁醇 5~10%、乙二醇单丁醚 1~5%、异丁醇 1~5%、炭黑 0.1~1%、其他	<50	/	/	/	10	10~23	/	1.1~7.0	/	易燃液体

序号	物质名称	外观	主要成分	可挥发物含量 (%)	蒸汽浓度 (空气=1)	密度 (g/m3)	沸点 (°C)	饱和蒸汽压力 (mmHg)	闪点 (°C)	燃烧点 (°C)	爆炸极限 (%vol)	毒性	危险性
10	环氧树脂涂料-红 KC-4879	粘稠液体	颜料红 44.1%、环氧树脂 1~5%、二甲苯 12%、有机溶剂 5~10%、苯烷 0.2%、正丁醇 10~15%、丙二醇甲醚醋酸酯 1~5%、其他	<50	/	/	/	10	10~23	/	1.1~7.0	/	易燃液体
11	环氧树脂涂料-端盖 H99Z-J185A	粘稠液体	铝粉 20~25%、二氧化硅 1~5%、矿物醇 1~5%、溶剂油 1~5%、苯烷 0.4%、乙醇 0.1-1%、异丁醇 15~20%、乙酸乙酯 10-15%、乙二醇单丁醚 1~5%、甲基异丁酮 0.1~1%、其他	<50	/	/	/	10	10~23	/	1.1~7.0	/	易燃液体
12	环氧树脂涂料-黑 B99Z-H015F	粘稠液体	炭黑 20~25%、二氧化硅 1~5%、溶剂油 1~5%、苯烷 0.36%、异丁醇 15~20%、乙酸丁酯 5~10%、乙二醇单丁醚 1~5%、甲基异丁酮 0.1~1%、其他	<50	/	/	/	10	10~23	/	1.1~7.0	/	易燃液体
13	丁酮稀释剂	无色透明液体	2-丁酮 99.5%	100	2.42	0.805	79.6	71.2 (20°C)	1.1	/	1.81~11.5	LD ₅₀ 3300mg/kg (大鼠经口)	易燃液体

序号	物质名称	外观	主要成分	可挥发物含量 (%)	蒸汽浓度 (空气=1)	密度 (g/m3)	沸点 (°C)	饱和蒸汽压力 (mmHg)	闪点 (°C)	燃烧点 (°C)	爆炸极限 (%vol)	毒性	危险性
14	3#稀释剂	无色透明液体	乙酸丁酯	100	/	0.8825	126.5	/	22	421	1.2~7.5	LD ₅₀ 10768mg/kg (大鼠经口)	易燃液体
15	环氧树脂稀料	无色透明液体	二甲苯 正丁醇、醋酸丁酯、助剂等	100	/	0.865	110.6~175	/	4.4	240	1.1~12	/	易燃液体
16	洗净剂 (630)		非离子界面活性剂 19-21%、其余水	/	/				/	/	/	/	酸类
17	清洗剂		磷酸钾、聚乙醇、低起泡性阴极界面活性剂	/	/				/	/	/	/	酸类
18	含浸液 (P-605E)	无色透明液体	甲基丙烯酸酯 99%以上	/	/	0.94	103~105	/	10	/	/	/	易燃液体
19	硬化剂 (TYPE-E)	固体	偶氮化合物 99%以上	/	/	/	/	/	/	/	/	/	酸类
20	封孔剂	无色透明液体	表面活性剂 15%、醋酸铵 3%、硝酸 0.4%、去离子水 81.6%	/	/				/	/	/	/	酸类
21	碱添加剂	固体	硝酸钠 50%、硫酸盐 50%	/	/				/	/	/	/	碱类
22	硫酸	无色油状液体	硫酸 98%	/	3.4	1.83	330	1 (145.8°C)	/	/	/	LC ₅₀ 510mg/m ³ , (大鼠吸入, 2 小时)	酸类

序号	物质名称	外观	主要成分	可挥发物含量 (%)	蒸汽浓度 (空气=1)	密度 (g/m3)	沸点 (°C)	饱和蒸汽压力 (mmHg)	闪点 (°C)	燃烧点 (°C)	爆炸极限 (%vol)	毒性	危险性
23	硝酸	无色透明液体	硝酸 67.5%	/	2.17	1.5 (无水)	86 (无水)	33 (20°C)	/	/	/	LC ₅₀ 49 ppm (大鼠吸入 4 小时)	酸类
24	化研液 53#	无色透明液体	磷酸 83.95%、氮化合物 0.52%、去离子水 15.47%	/	/	1.66~1.69 (25°C)	140	/	/	/	/	/	酸类
25	低温酸性脱脂剂	无色透明液体	硫酸 10%、水和其他	/	/	/	/	/	/	/	/	/	酸类
26	氢氧化钠溶液	无色透明液体	氢氧化钠 25%-32%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	碱类

2.1.7 主要生产设备

(1) 本项目主要生产设备

本项目各车间主要设备一览表如下表所示。

表 2-10 本项目主要生产设备一览表

序号	设备明细	数量（台/套）	型号/规格
一、铸造车间			
1	熔解炉	8	单台 1.5t/h
2	配汤机	8	80kg
3	保温炉	60	900kg
4	压铸机	2	800t
5	压铸机	10	530t
6	压铸机	48	350t
7	周边机	60	-
8	抛丸机	4	-
9	研磨机	20	-
10	手持精修气动研磨工具	80	-
11	冷却水系统	2	225m ³ /h×2
12	软水设备	2	5t/h×2
13	天车	8	-
二、机加工车间（机加工/组装车间一层）			
1	数控车床	34	-
2	加工中心	71	-
3	数控专用机	16	-
4	清洗机	4	-
5	切断机	18	-
6	其他专用机	24	-
三、表面处理车间			
1	含浸处理线	2	-
2	铬盐钝化处理线	2	-
3	自动化喷漆处理线	4	-
4	喷丸机	19	-
5	氧化处理线	4	-
6	软化水处理装置	5	5t/h*5
7	纯水设备	1	2t/h
四、装配车间（机加工/组装车间二层）			
1	检查机	18	-
2	挤压机	25	-
3	拧紧机	9	-
4	涂油机	9	-

(2) 铬盐钝化处理线各槽规格

本项目拟建 2 条铬盐钝化处理线，单条铬盐钝化处理线各槽规格如下表所

示。

表 2-11 单条铬盐钝化处理线各槽规格

序号	工序名称	槽子尺寸（长×宽×高）	装填系数	加热方式
1	脱脂洗涤槽	1600×900×800mm	0.8	蒸汽
2	3 联水洗槽	2400×900×800 mm	0.8	/
3	铬盐液槽	800×900×800 mm	0.8	蒸汽
4	3 联水洗槽	2400×900×800 mm	0.8	/
5	干燥槽	7500×900×800 mm	/	蒸汽

（3）氧化处理线各槽规格

本项目拟建 4 条氧化处理线，单条氧化处理线各槽规格如下表所示。

表 2-12 单条氧化处理线各槽规格

序号	工序名称	槽子尺寸（长×宽×高）	装填系数	加热方式
1	脱脂洗涤槽	700×2300×1250	0.8	蒸汽
2	2 联水洗槽	1200×2300×1250	0.8	常温
3	碱蚀槽	700×2300×1250	0.8	蒸汽
4	2 联水洗槽	1200×2300×1250	0.8	常温
5	化研槽	700×2300×1250	0.8	蒸汽
6	3 联水洗槽	1800×2300×1250	0.8	常温
7	去斑槽	700×2300×1250	0.8	常温
8	3 联水洗槽	1800×2300×1250	0.8	常温
9	氧化槽	600×2300×1250	0.8	常温
10	3 联水洗槽	1800×2300×1250	0.8	常温
11	封孔槽	1400×2300×1250	0.8	蒸汽
12	3 联水洗槽	1800×2300×1250	0.8	常温
13	酸洗槽	700×2300×1250	0.8	常温
14	3 联水洗槽	1800×2300×1250	0.8	常温
15	干燥槽	4200×2300×1250	/	蒸汽

2.1.8 项目公用工程概况

2.1.8.1 给排水

（1）给水

本项目新鲜水用量为 512.336t/d，由北辰区天津高端装备制造产业园市政供水管道供给。本项目用水包括生产用水、生活用水和绿化用水。

①生产用水

本项目生产用水包括铸造车间脱模剂用水、循环冷却系统补水、机加工车间清洗用水、表面处理车间含浸处理线、铬盐钝化处理线和氧化处理线用水（含碱

水喷淋塔用水)，表面处理车间喷涂设备水幕用水。其中铸造车间脱模剂用水、循环冷却系统补水、机加工车间清洗用水、表面处理车间铬盐钝化处理线和氧化处理线用水均使用软化水，表面处理车间含浸处理线用纯水，喷涂水幕处理用自来水。

②生活用水

本项目劳动定员 750 人，生活用水按 120L/（人·d）计，生活用水量约 90t/d。

③绿化用水

本项目拟建厂区绿化面积约 36016 m²，《室外给水设计规范》（GB50013-2006）规定浇洒绿地用水量取 1~3L/（m²·次），按 3L/（m²·次）计算，本项目绿化用水量约 108t/次，按照每 7 天浇水一次，绿化用水折合约 15t/d。

（2）排水

厂区排水按照雨污分流、污污分流的原则设计，排水系统包括生产废水系统、生活污水系统和雨水系统，厂区设置污水总排口和雨水总排口各 1 个。

①生产废水系统

本项目拟在铸造车间、表面处理车间各建设生产废水处理站 1 座。铬盐钝化处理线含铬废水处理回用于铬盐钝化处理线水洗工序；其他生产废水经处理满足标准要求后经厂区总排口排往大双污水处理厂处理。本项目生产废水情况如下表所示。

表 2-13 本项目生产废水产生情况及拟采用的污水处理工艺

车间	名称	废水产生量（t/d）	处理方式
铸造车间	脱模剂废水	20	破乳+ABR 厌氧反应工艺+接触氧化工艺
	软水系统含盐水	5	/
机加工车间	清洗废水	6	陶瓷管式超滤工艺+ABR 厌氧反应工艺+接触氧化工艺
	软水系统含盐水	0.6	/
表面处理车间	氧化处理线废水	320	中和反应+絮凝沉淀
	含浸线废水	0.5	
	铬盐钝化处理线含铬废水	48	处理后约 95%回用于铬盐钝化处理线水洗工序
	软水系统和纯水系统含盐水	35.2	/

②生活污水系统

本项目生活污水按排放系数 0.9 计算，生活污水产生量约 81t/d。本项目拟建生活污水处理站 1 座，采用 A/O 法处理生活污水，生活污水经处理满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GBT 18920-2002）绿化用水要求后，部分回用于厂区绿化。未能回用的废水满足《污水综合排放标准》（DB12356-2008）三级后经总排口排往大双污水处理厂处理。

③雨水系统

本项目雨水经雨水口收集后排入北辰天津高端装备制造产业园市政雨水管网。

本项目水平衡如图 2-1 所示。

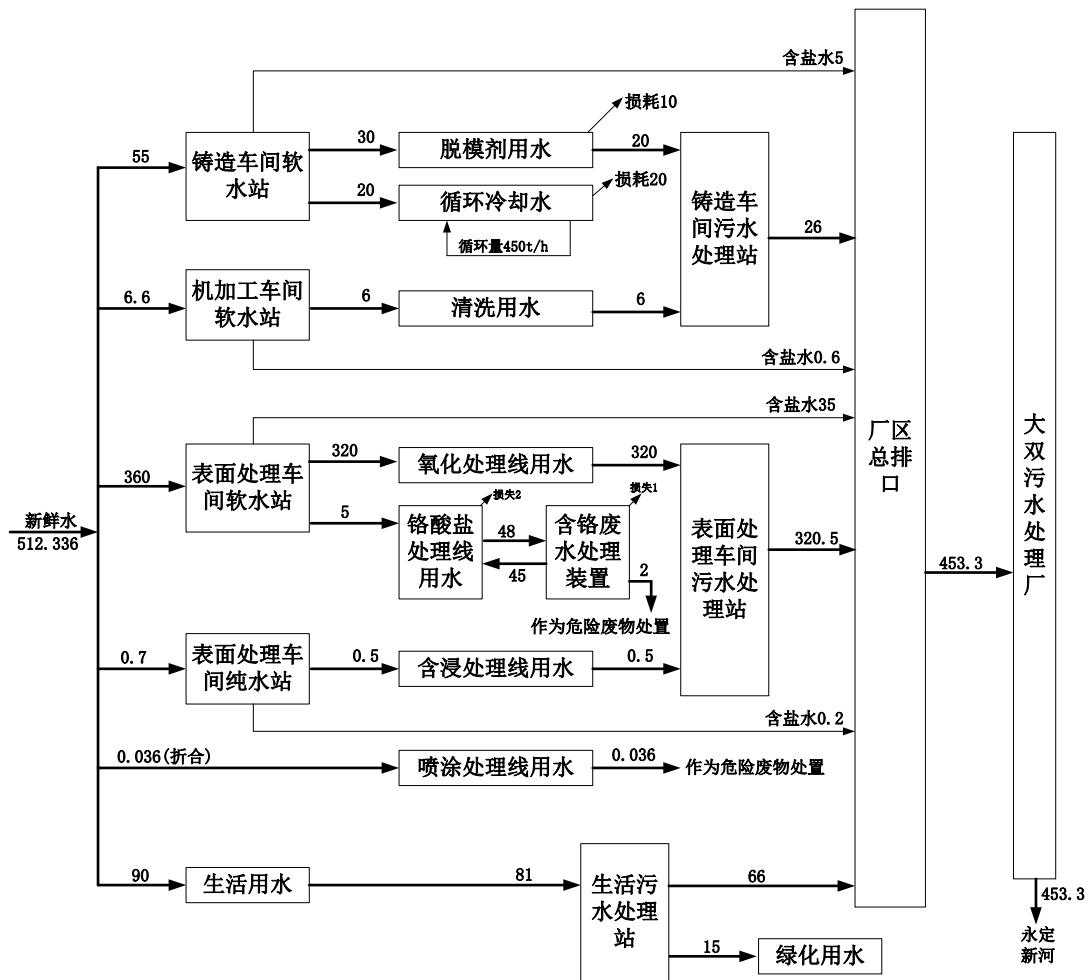


图 2-1 本项目给水平衡图（单位：t/d）

2.1.8.2 供配电

本项目总装机容量约 6950kVA，电源引自北辰区仁和营 220kV 变电站。本项目拟在 1#附属栋设 35kV 变电站 1 座，并分别在铸造车间、机加工车间、表面

处理车间和宿舍楼设配电室。

2.1.8.3 天然气

本项目铸造车间熔解炉和表面处理车间喷涂烘干炉使用天然气为燃料，天然气消耗量约 5241600 Nm³/a，由津燃华润公司次高压天然气管道永康道处引入管径 DN150，厂区内管径 DN150，天然气供应压力 0.8MPa。

铸造车间 8 台熔解炉以天然气为燃料，每台熔解炉天然气最大消耗量约 150Nm³/h，工作时间按年工作 252 天，每天 16 小时计算，则 8 台熔解炉全年天然气消耗量约 4838400Nm³/a；表面处理车间 4 套自动喷涂处理线烘干炉天然气用量约 100 Nm³/h，工作时间按年工作 252 天，每天 16 小时计算得到天然气消耗量约 403200 Nm³/a。

2.1.8.4 蒸汽

项目蒸汽采用天津华电北辰分布式能源有限公司的中压蒸汽，该蒸汽源与项目距离约 2km，项目蒸汽源为过热蒸汽，蒸汽压力 0.8~1.2MPa，温度 200℃~280℃、管径 DN350，经厂内调压设施调压后供生产和生活使用。

项目生产主要用蒸汽场所为 2 条铬酸盐处理线和 4 条氧化处理线，主要用于加热和干燥，蒸汽均采用 0.4MPa 饱和蒸汽，小时耗量分别为 2×0.1t/h，4×0.5t/h，年消耗量为 806.4t/a，8064t/a。

项目生活主要用汽场所为换热站（建构筑物冬季采暖的热源）以及项目淋浴用热水。

项目用蒸汽凝结水温度为 75℃，凝结水回收至市政凝结水管网。

本项目各蒸汽消耗环境蒸汽消耗量如下表所示。

表 2-14 本项目各环节蒸汽消耗量

序号	蒸汽消耗环节	蒸汽消耗量 (t/a)
1	2 条铬盐钝化处理线	806.4
2	4 条氧化处理线	8064
3	宿舍及车间冬季采暖及淋浴	11829.2
合计		20699.6

2.1.8.5 采暖制冷

(1) 采暖

本项目设蒸汽换热站 1 座，供各建构筑冬季采暖使用。蒸汽由天津华电北辰分布式能源有限公司的中压蒸汽管道提供。

（2）制冷

本项目宿舍制冷使用分体空调。

生产车间设计为负压车间，采用全通风换气方式，夏季制冷直接采用送冷风方法，进风采用冷却循环水制冷。

2.1.8.6 消防

（1）本项目室内消防系统，按规范要求布置 DN65 消防栓箱，室内相邻两个消防栓箱间距小于 30m，保证每个着火点均有两股水柱同时到达，室内消防用水量为 10L/s。同时在车间内按最大保护距离 25m 配置手提式干粉灭火器，以扑灭初期火源。厂区内的生产、生活辅助设施均按消防规范要求配备消防设备。

（2）室外消防管道采用环状管网。按灭火半径不超过 120m 设室外消火栓，室外消火栓用水量为 40L/s。

2.1.8.7 食堂

本项目分别在机加工/组装车间二楼和宿舍设职工食堂。食堂不做饭，只作为职工就餐区。

2.1.9 项目定员及生产制度

劳动定员：共 750 人。

工作制度：本项目所有工序生产制度均按照每天 2 班，每班 8 小时，年工作 252 天计算。

2.1.10 项目实施计划

项目拟于 2017 年 11 月开工，2018 年 10 月竣工。

2.2 污染因素分析

2.2.1 总工艺流程

本项目气动元件产品主要包括气缸、气动三联件。加工主要零部件包括气缸盖、活塞拉杆、螺栓拉杆、外购缸筒、注塑件、磁环等。

自行加工的各种零部件加工工艺不同，具体可归纳为铸造、机加工、含浸、铬盐钝化处理、喷涂、氧化处理和组装。本项目总流程图如下图所示。

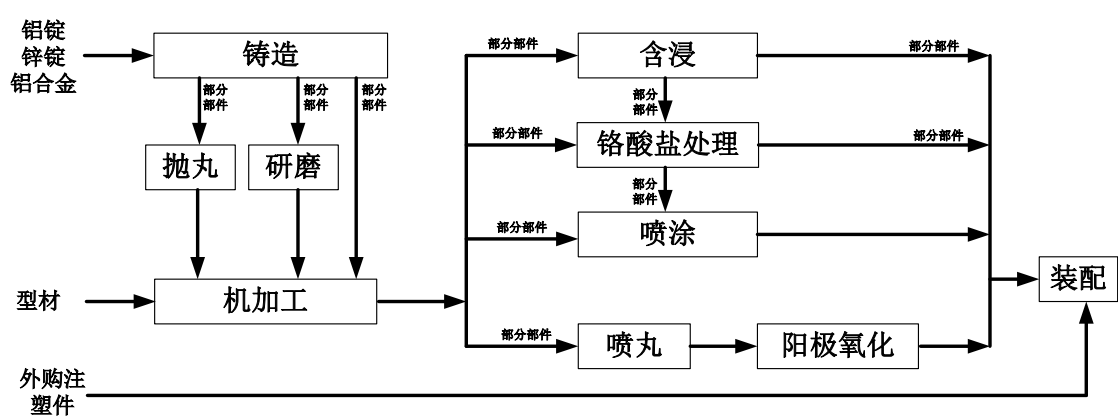


图 2-2 本项目总流程图

2.2.2 铸造抛丸研磨

(1) 生产工艺流程描述

①铸造

本项目拟建铸造车间 1 座。铸造车间的生产任务是生产合格的零件毛坯。进口的铝锭、锌锭和铝合金锭经过检验合格后，送至集熔化、保温为一体的连续式天然气熔解炉熔化形成高温液态金属，由自动浇注提升系统（配汤机）送入压铸机铸造出成型零件毛坯。压铸机保温炉采用电加热方式，脱模剂主要成分为合成油、极压添加剂、合成高分子化合物、界面活性剂、防腐剂、水等。毛坯在成型后，其周边凹凸不平，形状也不规则，经周边机（剪边机）将周边切割修整，检验合格后送抛丸机和研磨机进行表面处理，清除表面残留的颗粒物，改善材料对疲劳断裂及应力腐蚀断裂的抗力。切割后的边角料回收进入熔解炉重新加工。

熔解炉金属熔解后（温度约 700~800℃）加入打渣剂，然后用工具充分搅拌，铝液中的杂质逐渐浮出页面，然后用刮板刮出渣子。打渣剂主要成分为氯化钠、氯化钾、氟化钠、氟化钾等，分解温度均高于 2000℃。

②抛丸研磨

本项目铸造车间配套 4 台抛丸机和 15 套研磨机。

抛丸机采用滚筒式抛丸机，利用高速回转的叶轮将弹丸（钢丸）抛向滚筒内连续翻转的工件上，用于对 15kg 以下的铸件表面进行清砂、除锈、去除氧化皮作业。每台抛丸机设备配套有 1 套滤袋除尘器。抛丸粉尘经滤袋除尘器处理后有组织排放。

本项目采用自动研磨机对部分铸件表面进行研磨处理，提供工件的高精度平面、内外圆柱面、圆锥面、球面、螺纹面等。自动研磨机采用砂布带，配套滤袋

集尘处理装置，研磨粉尘经滤袋除尘器处理后有组织排放。

铸造车间加工流程如下图所示。

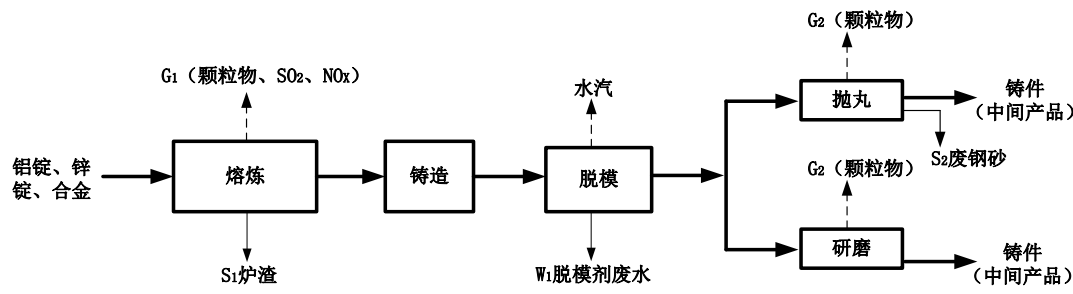


图 2-3 铸造车间加工流程图

(2) 污染影响因素分析

①废气

铸造车间废气主要包括熔解炉天然气燃烧废气、熔解打渣过程产生的金属粉尘和氟化物、抛丸机粉尘和研磨机粉尘。

铸造车间熔解炉共 8 台，均使用天然气燃料，燃烧器采用低氮烧嘴。熔解炉采用罩式集气引风装置收集熔解废气，只留有约 10cm 直径的观察孔。熔解打渣过程产生的烟粉尘（颗粒物）及少量氟化物收集后经滤袋除尘器处理后与天然气燃烧废气一起由 15m 高排气筒排放。本项目每 2 台熔解炉配套 1 套滤袋除尘器，8 台熔解炉共配套 4 套滤袋除尘器，设 4 根排气筒（P₁₋₁~P₁₋₄）。

铸造车间 4 台抛丸机配套 4 套滤袋除尘器，抛丸过程产生的颗粒物经滤袋除尘器处理后 1 根 15m 高的排气筒排放（P₂）。

铸造车间 15 套研磨机组均配有滤袋除尘器回收颗粒物，除尘效率大于 99%，颗粒物经处理后与抛丸粉尘一起经 1 根 15m 高排气筒排放（P₂）。

②废水

铸造车间脱模剂配制需要用软水，脱模过程产生脱模剂废水，主要污染因子为 SS、COD 和石油类，废水进入拟建铸造车间污水处理站处理达标后经市政管网排往大双污水处理厂进一步深度处理。

铸造车间循环冷却水为间接冷却水，根据需要，定期补水，循环水不排放。

③噪声

铸造车间噪声设备主要包括熔解炉风机、压铸机、抛丸机、研磨机、传送设备等。

④固体废物

铸造车间固体废物主要包括熔解炉炉渣、抛丸机废钢砂以及抛丸机和研磨机回收的金属粉末。铸造过程产生的金属边角料重新回炉熔解压铸。熔解炉炉渣产生量按熔解金属量的 2%计。

（3）铸造车间锌平衡

铸造车间锌零部件铸造原料消耗量约 1548t/a。熔解过程产生的锌及锌的氧化物粉尘产生量参照《工业污染物产生和排放系数》及《三废处理工程技术》等资料，产生系数约 0.35kg/t 产品，熔融炉熔锌产生的炉渣按照熔解金属量的 2%计。铸造车间锌铸件生产过程锌平衡如下图所示。

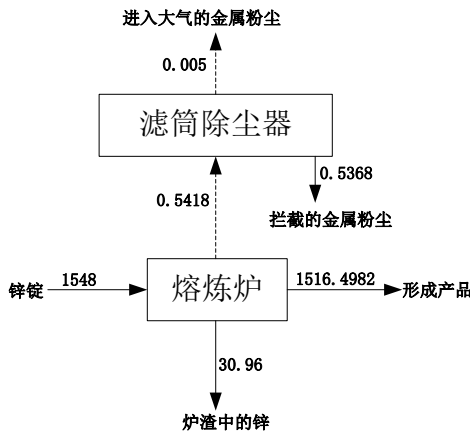


图 2-4 金属锌平衡图（单位：t/a）

2.2.3 机加工

（1）生产工艺流程描述

进入机加工车间的零件在车床上定位装夹后进行切割、磨等加工。切和磨的操作采用湿式加工方式，铝屑由冷却液冲入排屑槽，集中收集，由专业回收公司回收处理。成品零件由循环冷却液冲洗干净并由压缩空气吹干水珠，冷却液去除颗粒物后循环使用。机加工后的零部件进入清洗机清洗，然后去表面处理车间进一步处理。清洗剂主要成分为 NP-10（壬基酚聚氧乙烯醚）、硅酸钠、烷基苯磺酸。清洗和加工过程均是由计算机控制的自动化操作过程。机加工车间工艺流程如下图所示。

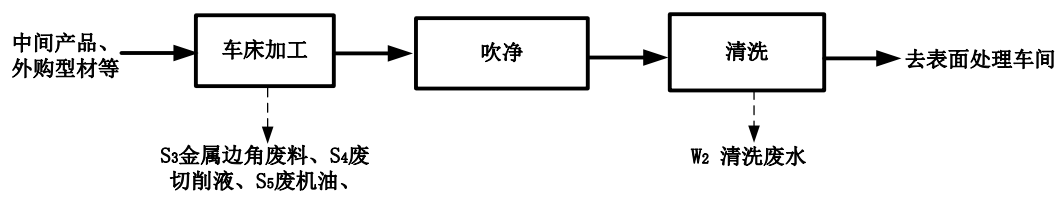


图 2-5 机加工车间工艺流程图

(2) 污染影响因素分析

①废气

机加工过程废气主要为加工过程无组织挥发的油雾，本项目所有加工机床均配备油雾净化装置，维持良好的车间工作环境。

②废水

机加工完成的零部件进入清洗机清洗，清洗废水主要污染因子为 SS、COD 和石油类，定期排入铸造车间污水处理站处理。

③噪声

机加工车间噪声设备主要包括各类型数控机床、清洗机组和油污回收装置风机。

④固体废物

机加工车间固体废物主要包括为机加工过程产生的废金属屑及金属边角料、废切削液、废机油等。其中废切削液（HW09，900-006-09，使用切削油和切削液进行机械加工过程中产生的油/水、烃/水混合物或乳化液）、废机油（HW08，900-249-08，其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及含矿物油废物）属于危险废物，定期交由有资质单位处置。

2.2.4 含浸处理

(1) 生产工艺流程描述

由于铸件的多孔性，其产品会产生渗漏或表面处理质量问题，造成产品质量不合格。含浸就是使具有双关性能的液体物质进入上述微孔，然后加热使液体变成坚实的固体，含浸液主要成分为甲基丙烯酸酯。含浸处理后的零部件经水洗、防锈处理后进入下一加工工序。本项目拟建 2 条含浸处理线，含浸处理线水洗槽均采用逆流水洗方式，循环利用，满负荷工作下，水洗水每个星期排放一次。工艺流程如下图所示。

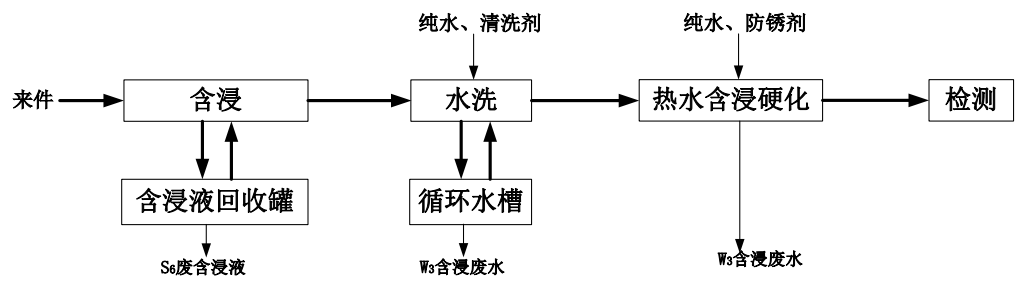


图 2-6 含浸处理工艺流程图

(2) 污染影响因素分析

①废气

含浸处理线无废气产生。

②废水

含浸处理废水主要为含浸后的水洗废水，主要污染因子为 SS 和 COD，水洗水逆流循环使用，约每个星期排放一次，进入表面处理车间污水处理站处理达标后排放。

③噪声

含浸处理线噪声设备主要为物料传送设备。

④固体废物

含浸处理线固体废物主要为含浸废液，主要成分为甲基丙烯酸酯等有机物，属于危险废物 HW17，编号：336-064-17（金属表面洗涤化抛工艺产生的废槽液、槽渣），定期交由有资质单位处置。

2.2.5 铬盐钝化处理

(1) 生产工艺流程描述

铬盐钝化处理是钝化处理。通过钝化处理，提高工件的耐蚀性能及使用寿命，改善涂层与基体金属的结合力。铬盐钝化处理工艺主要包括三价铬盐工艺和六价铬酸盐工艺。本项目采用三价铬盐处理工艺，铬盐钝化处理工艺流程如下图所示。

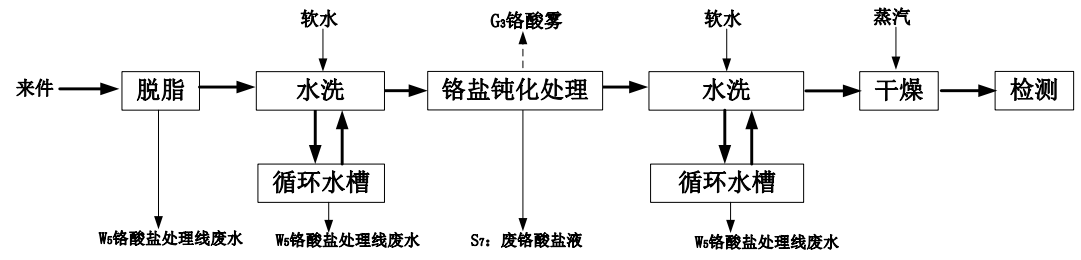


图 2-7 铬盐钝化处理工艺流程图

本项目使用铬盐液主要成分为硝酸铬 5%、硝酸钴 6%、氯化锌 1%、氟化钾 ≤17%、水。钝化过程中铬的利用率大于 60%。钝化前后的水洗槽均采用逆流水洗方式，循环利用，满负荷工作下，水洗水每天排放一次。铬盐钝化处理线工艺条件具体如下表所示。

表 2-15 铬盐钝化处理线工艺条件

序号	工序名称	槽子尺寸 (长×宽×高)	装填 系数	操作条件	加热 方式
1	脱脂洗涤槽	1600×900×800	0.8	温度 60℃ 时间 7~8min	蒸汽
2	3 联水洗槽	2400×900×800	0.8	常温时间 15 秒/槽以上	/
3	铬盐液槽	800×900×800	0.8	温度 43℃ 时间 1min	蒸汽
4	3 联水洗槽	2400×900×800	0.8	常温时间 10 秒/槽以上	/
5	干燥槽	7500×900×800	/	温度 90℃ 时间 20min 以上	蒸汽

(2) 污染影响因素分析

①废气

铬盐钝化处理线废气主要是铬盐液槽排放的铬酸雾废气。本项目使用三价铬钝化工艺，铬盐液主要成分为硝酸铬、硝酸钴、氯化锌、氟化钾等，铬盐液挥发出来的废气中含三价铬和少量氟化物，其中三价铬在空气中容易被氧化生产六价铬，形成铬酸雾。本项目铬盐溶液槽设侧吸附装置，将铬盐槽产生的废气收集后引入碱水喷淋塔进行处理后由 15m 高排气筒排放。本项目拟建 2 条铬盐钝化处理线，分别配 1 套铬酸雾碱水喷淋塔，经处理后废气分别经 2 根 15m 高排气筒（P₃₋₁ 和 P₃₋₂）排放。

②废水

铬盐钝化处理废水主要为前处理废水和铬盐钝化处理后的水洗废水，铬盐钝化处理线水洗水采用逆流漂洗方式，循环使用，每天排放一次。含铬废水进入表面处理车间污水处理站含铬废水处理装置进行单独处理，处理合格后回用于铬盐钝化处理线水洗工序。

③噪声

铬盐钝化处理线噪声设备主要为物料传送设备。

④固体废物

铬盐钝化处理线固体废物主要为铬盐钝化废液，主要成分为硝酸铬、硝酸钴、氯化锌、氟化钾等，属于危险废物 HW17，编号 336-068-17（使用铬化合物进行

抗蚀层化学硬化产生的废渣)，定期交由有资质单位处置。

(3) 铬盐钝化处理线铬平衡

按照本项目 2×60 万 m²/a 铬盐钝化处理线设计生产规模核实，铬盐溶液的铬盐利用率大于 60%。铬盐钝化处理线铬金属平衡如下图所示。

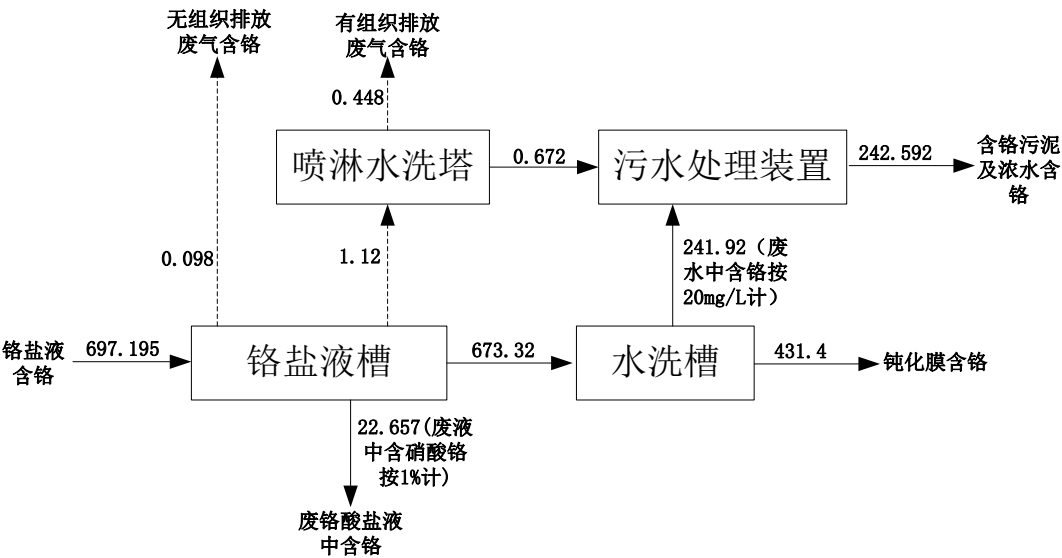


图 2-8 铬平衡图（单位：kg/a）

2.2.6 喷涂处理

(1) 生产工艺流程描述

本项目在表面处理车间，拟建 4 条自动喷涂处理线，处理线包括配漆室、喷涂室、流平室和烘干室。单套喷漆设备操作规格如下表所示。

表 2-16 单套喷漆设备操作规格

序号	项目	描述
1	喷枪流速	50mL/min
2	喷漆时长	2.5 秒/个，
3	流平时长	5min
4	烘干时长	20min

本项目配漆在自动喷漆设备配套的独立封闭配漆间内完成，油漆和稀料比约为 4 比 1。配漆过程产生的挥发性有机物经引风机引入”沸石转轮吸附+蓄热式催化燃烧脱附”有机废气治理装置处理后排放。

本项目自动喷漆设备为流水线设备，需要喷漆的零件手工装入设备零件流水线后依次进入喷漆室、流平段、烘干室。烘干室采用天然气加热炉加热。加热炉烟气经换热器换热后与处理后的有机废气经同一根排气筒排放。

本项目拟建 4 条自动喷涂处理线，喷漆过程产生的漆雾经设备自带水帘+棕

丝过滤棉过滤后，和配漆、流平、烘干过程产生的有机废气一起经“沸石转轮吸附+蓄热式催化燃烧脱附”装置处理后由 1 根 25m 高排气筒（P₄）排放。喷漆工艺流程如下图所示。

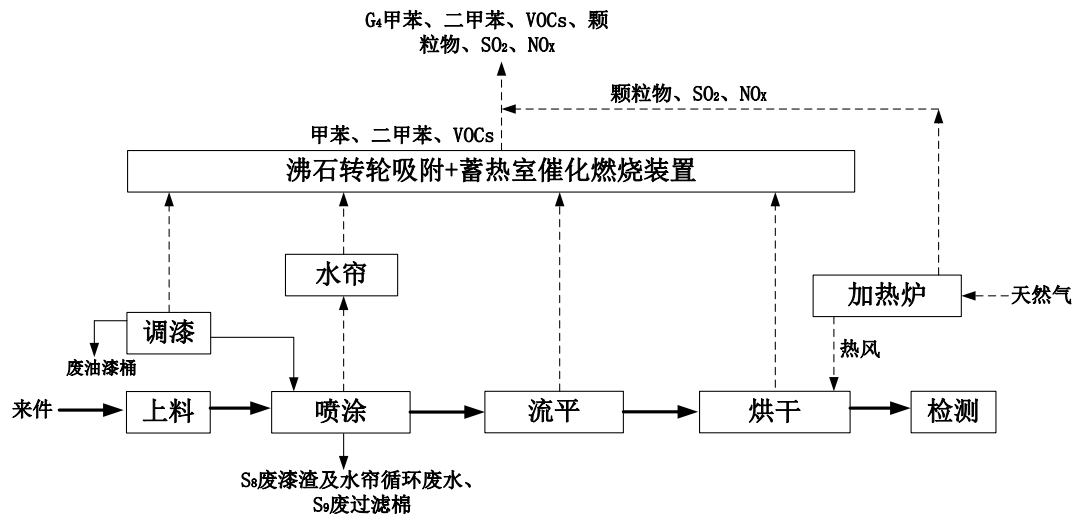


图 2-9 喷涂工艺流程图

此外，喷漆过程少量喷涂不合格产品进行退漆处理后重新喷漆。退漆剂主要成分为柠檬烯 40%-45%、双戊烯 30%-40%、表面活性剂 0.5%、蒸馏水 5%并配用少量二氯甲烷。退漆操作在独立封闭退漆室完成，退漆室废气经引风收集后进入“沸石转轮吸附+蓄热式催化燃烧脱附”装置处理后由 25m 高排气筒（P₄）排放。

（2）污染影响因素分析

①废气

喷涂处理线废气主要是调漆、喷漆、流平、烘干及退漆过程产生的有机废气和烘干加热炉燃天然气废气。

4 套自动喷漆处理线喷漆废气经水帘漆雾捕集装置和棕丝过滤装置处理后与调漆、流平、烘干以及间歇操作的退漆废气一起进入 1 套“沸石转轮吸附+蓄热式催化燃烧脱附”处理装置处理后由 1 根 25m 高排气筒（P₄）排放。

烘干加热炉使用天然气燃料，采用低氮烧嘴，燃烧废气与处理后的有机废气一起经 25m 高排气筒排放。

②废水

喷涂处理线无废水产生，水帘漆雾捕集装置废水作为危险废物定期交由有资质单位处理。

③噪声

喷涂处理线噪声设备主要为物料传送设备、风机等。

④固体废物

喷涂处理线固体废物主要为废油漆桶、废漆渣、水帘装置含漆废水、废过滤棉等，均属于危险废物 HW12，编号 900-250-12（使用有机溶剂进行喷漆工艺过程中产生的废物），定期交由有资质单位处置。

（3）油漆平衡

喷漆过程 VOCs 的产生量与油漆种类及成分有关。通过查阅资料和对本项目油漆组分进行分析，油漆中挥发成分（VOCs）最大约占油漆总量的 70%，其中甲苯、二甲苯成分小于 60%。

根据《喷漆工艺及其污染治理》（郭永葆，科技情报开发与经济，18(31):126-127）喷涂工艺对涂料的利用率约 50%左右。参考《汽车车身喷漆废气的排放分析及处理措施》（谢文林，汽车工程学报[J]，2005(8):40-44）；调漆和喷漆、流平、烘干过程 VOCs 挥发量比例分别为 60%、35%和 5%。本评价调漆和喷漆过程 VOCs 挥发比例按 5%和 55%计。喷漆漆雾经水帘洗涤+干式棕丝过滤棉过滤后与调漆、流平、烘干过程产生的有机废气一起进入”沸石转轮吸附+蓄热式催化燃烧脱附”装置处理后排放。喷漆处理线油漆平衡如下图所示。

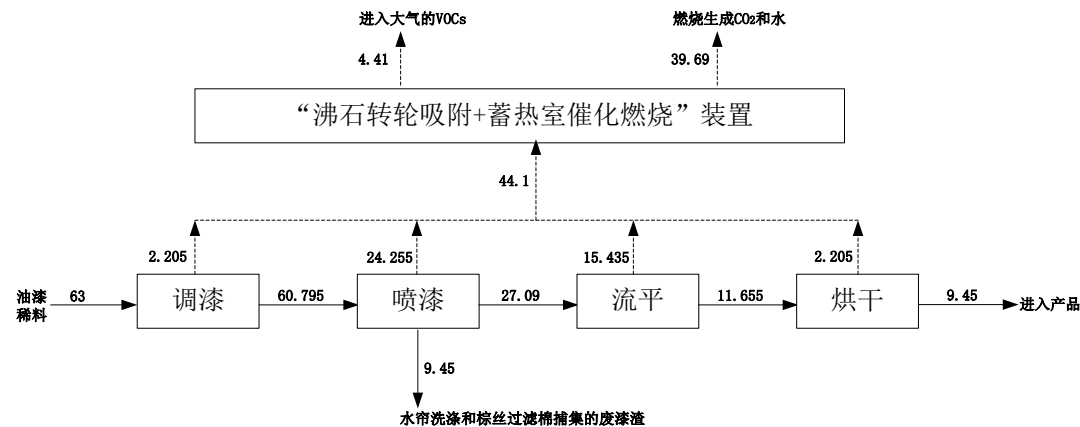


图 2-10 喷涂过程 VOCs 物料平衡图（单位：t/a）

2.2.7 喷丸和氧化处理

（1）生产工艺流程描述

部分铝和铝合金零部件在表面处理车间进行阳极氧化处理。阳极氧化处理是以铝和铝合金为阳极，置于电解质溶液中进行通电处理，利用电解作用使其表面

形成氧化铝薄膜的过程以提高部件耐蚀性、耐磨性和装饰性。阳极氧化处理工艺流程如下图所示。

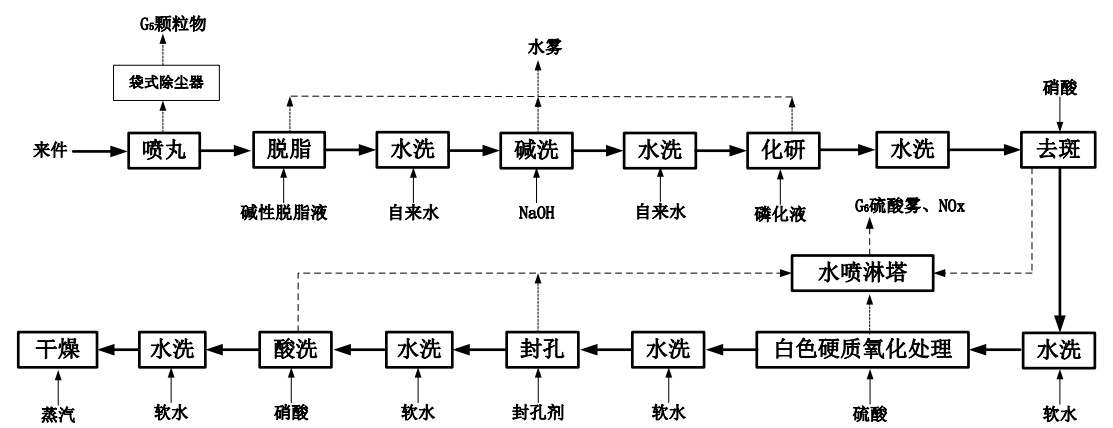


图 2-11 喷涂工艺流程图

本项目拟建 19 台喷丸机，4 条氧化处理线，各段水洗均采用多级逆流漂洗方式，水洗水约每天更换一次。单条氧化处理线工艺参数如下表所示。

表 2-17 单条氧化处理线工艺参数

序号	工序名称	槽子尺寸 (长×宽×高)	装填 系数	化学品及浓度	操作条件
1	脱脂洗涤槽	700×2300×1250	0.8	OP-223 30~50g/L	温度 35~45℃ 时间 1~2min
2	2 联水洗槽	1200×2300×1250	0.8	软水	常温
3	碱洗槽	700×2300×1250	0.8	NaOH 溶液 5%	温度 55~65℃ 时间 1~2min
4	2 联水洗槽	1200×2300×1250	0.8	软水	常温
5	化研槽	700×2300×1250	0.8	磷酸+添加剂	温度 85~95℃ 时间 1~2min
6	3 联水洗槽	1800×2300×1250	0.8	软水	常温
7	去斑槽	700×2300×1250	0.8	硝酸溶液 15%	常温时间 2min
8	3 联水洗槽	1800×2300×1250	0.8	软水	常温
9	氧化槽	600×2300×1250	0.8	硫酸溶液 10%	温度 16~20℃ 时间 5~60min
10	3 联水洗槽	1800×2300×1250	0.8	软水	常温
11	封孔槽	1400×2300×1250	0.8	冰醋酸+封孔 剂	常温
12	3 联水洗槽	1800×2300×1250	0.8	软水	常温
13	酸洗槽	700×2300×1250	0.8	硝酸溶液 15%	常温时间 1min
14	3 联水洗槽	1800×2300×1250	0.8	软水	常温
15	干燥槽	4200×2300×1250	/	/	温度 65~75℃ 时间 10min

（2）污染影响因素分析

①废气

氧化处理线废气主要包括喷丸机喷丸粉尘和氧化处理线各酸槽挥发的酸雾。

喷丸粉尘主要污染因子为颗粒物。本项目每台喷丸机配 1 套滤袋除尘器装置，喷丸废气经袋式除尘器处理后最终由 1 根 15m 高排气筒（P₅）排放。

氧化处理线各酸槽挥发的酸雾主要污染因子为硫酸雾和 NO_x。单条氧化处理线设 2 根排气筒，脱脂、碱洗、化研槽废气主要成分为水雾，经收集后分别经 4 根 15m 高排气筒（P₆₋₁、P₆₋₃、P₆₋₅、P₆₋₇、）有组织排放；去斑、氧化、封孔、酸洗废气经收集后采用碱水喷淋塔处理，然后分别由 4 根 15m 高排气筒（P₆₋₂、P₆₋₄、P₆₋₆、P₆₋₈、）排放。

②废水

氧化处理线废水主要为前处理废水、各段水洗废水、碱水喷淋塔废水，水洗工序均采用逆流漂洗方式，循环使用；碱水喷淋塔废水循环使用，满负荷工作下，每天排放一次。氧化处理线产生的含酸废水和含碱废水进入表面处理车间污水处理站酸碱废水处理装置处理后达标排放。

③噪声

氧化处理线噪声设备主要为喷丸机、物料传送设备、风机等。

④固体废物

氧化处理线固体废物主要包括喷丸机废钢砂、废石英砂、废封孔剂残液等。其中废封孔剂（HW17，336-064-17，金属表面化抛工艺产生的废槽液、槽渣）属于危险废物，定期交由有资质单位处置。

2.2.8 装配

通过手工或自动装配线将各种零部件进行组装。装配过程主要污染影响因素为设备噪声，无废水、废气及固废产生。

2.2.9 其他环节污染影响因素分析

（1）职工生活污染因素分析

职工生活污染因素主要为职工生活污水和生活垃圾。

职工生活污水经拟建生活污水处理装置处理达标后与生产废水一起经总排放口达标排放。

职工生活由环卫部门定期清运。

（2）污水处理站污染因素分析

污水处理站污染影响因素主要包括：生活污水处理站厌氧池反应过程产生的恶臭气体、水泵等的噪声和污水处理过程产生的浮渣、污泥、废离子树脂等。

铸造车间污水处理站厌氧处理过程产生的恶臭气体经配套除臭塔处理后由 3m 高排气筒排放。生活污水厌氧处理过程产生的恶臭气体经配套除臭塔处理后由 3m 高排气筒排放。除臭塔采用低浓度双氧水溶液喷淋吸收恶臭气体。

其中铸造车间污水处理站浮渣、污泥（危险废物 HW08 900-210-08 油/水分离设施产生的废油、油泥及废水处理产生的浮渣和污泥（不包括废水生化处理污泥）和含铬废水处理装置定期产生的废离子交换树脂（HW13 900-015-13 废弃的离子交换树脂）和含铬废渣（危险废物 HW17，编号 336-068-17 使用铬化合物进行抗蚀层化学硬化产生的废渣）属于危险废物，定期交由有资质单位处置。

2.3 污染物源强分析

2.3.1 废气

本项目产生的有组织废气主要包括铸造车间熔解炉废气（ G_1 ）、铸件抛丸粉尘和研磨粉尘（ G_2 ），表面处理车间铬酸雾废气（ G_3 ）、喷涂废气（ G_4 ）、喷丸机废气（ G_5 ）和氧化处理线硫酸雾废气（ G_6 ）。

（1）熔解炉废气源强确定（ G_1 ）

①按照排污系数法进行源强估算

本项目熔解炉废气包括燃烧天然气废气、熔解过程产生的少量颗粒物（金属及金属氧化物）和打渣过程产生的少量氟化物。

本项目铸造车间熔解炉共 8 台，均使用天然气燃料，采用低氮烧嘴，单台熔解炉最大耗气量为 $150\text{m}^3/\text{h}$ ，燃烧产生的烟气量约 $1854\text{m}^3/\text{h}$ 。参照《2010 年环境影响评价师案例分析实战培训讲义》，燃烧 1000m^3 天然气产生 0.18kg SO_2 、 1.76kg NO_x 、 0.1kg 颗粒物，计算得到，单台熔解炉废气中 SO_2 、 NO_x 、颗粒物的产生量分别为 0.027kg/h 、 0.264kg/h 、 0.015kg/h ，产生浓度分别为 15mg/m^3 、 142mg/m^3 、 8mg/m^3 。

熔解过程产生的少量颗粒物（金属及金属氧化物），参照《工业污染物产生和排放系数》及《三废处理工程技术》等资料，铝锭、锌锭熔化产生的烟尘量

约 0.35kg/t 产品，本项目单台熔解炉最大加工量 1.5t/h，单台熔解炉颗粒物最大产生量约 0.525kg/h。熔解废气经引风收集滤袋除尘器处理后与燃烧废气一起由 15m 高排气筒排放，滤袋除尘器除尘器处理效率大于 99%。

打渣剂含氟元素约 2%~6%，本评价按照打渣剂 6%的挥发量计算氟化物产生量，单台熔解炉打渣剂年用量约 436kg，单台熔解炉氟化物挥发量约 26.16kg/a，按照年工作 252 天，每天 16 小时计算单台熔解炉氟化物挥发量约 0.007kg/h。则每 2 台熔解炉氟化物挥发量约 0.014kg/h。

打渣过程熔解废气无组织挥发量按废气产生量的 2%计，则单台熔解炉颗粒物和氟化物无组织挥发量分别为 0.0105kg/h 和 0.0003kg/h。

本项目每 2 台熔解炉配套 1 套滤袋除尘器，本项目 8 台熔解炉共配套 4 套滤袋除尘器，4 根排气筒。排污系数法确定熔解炉废气排放情况如下表所示。

表 2-18 排污系数法确定熔解炉（2 台）单根排气筒废气产生排放情况

排放方式	废气产生源	污染物	产生量(kg/h)	产生浓度(mg/m ³)	废气量(m ³ /h)	治理措施	排气筒高度	排放量(kg/h)	排放浓度(mg/m ³)
有组织排放	熔解废气	氟化物	0.014	14	1000	/	15m	0.014	3
		颗粒物	1.05	1050		袋式除尘		0.041	8.7
	燃烧废气	颗粒物	0.030	8	3708	低氮烧嘴		0.054	12
		SO ₂	0.054	15				0.528	113
		NO _x	0.528	142				<1	
		烟气黑度	<1						
无组织排放	未收集的熔解废气	氟化物	0.0024	/	/	/	/	0.0024	/
		颗粒物	0.084	/	/	/	/	0.084	/

②类比对照

本评价收集到 SMC（北京）制造有限公司 11 栋 2 台 1.5t/h 熔铝炉近年的废气监测报告。现状熔铝炉熔炼废气经袋式除尘器处理后由 15m 高排气筒排放。根据监测报告，熔铝炉废气中颗粒物排放浓度 1.17mg/m³~4.53mg/m³、SO₂ 排放浓度 2.86mg/m³~12mg/m³ 和 NO_x 排放浓度 23mg/m³~36mg/m³。均小于等于排污系数法估算结果，本评价污染物源强按排污系数法计算。SMC（北京）制造有限公司 11 栋 2 台 1.5t/h 熔铝炉废气监测结果如下表所示。

表 2-19 SMC（北京）制造有限公司熔炼炉废气中污染物排放浓度（单位：mg/m³）

报告编号	装置	1#熔铝炉（北京北厂 11 栋）			2#熔铝炉（北京北厂 11 栋）		
	污染物	颗粒物	SO ₂	NO _x	颗粒物	SO ₂	NO _x
联合智业 UI16070403UA-6	2016.7.26	4.46	4	34	4.53	6	23
华测检测 EDD461000320a	2016.2.3	2.78	12	29	1.17	<2.86	36

(2) 抛丸粉尘和研磨粉尘（G₂）

本项目铸造车间 4 台抛丸机配套 4 套滤袋除尘器，抛丸过程产生的颗粒物经滤袋除尘器处理后最终由 1 根 15m 高的排气筒排放。本项目铸造车间 15 套研磨机组均配有滤袋除尘器回收颗粒物，除尘效率大于 99%，处理后废气和抛丸机废气一起经 15m 高排气筒排放。

①抛丸机设备设计排污参数

根据设计资料，单套抛丸机颗粒物产排放情况如下表所示。

表 2-20 抛丸粉尘产排放情况

项目	单位	参数
设计风量	Nm ³ /h	9000
产生浓度	mg/m ³	2500
产生量	kg/h	22.5
除尘效率	%	>99%
排放浓度	mg/m ³	25
排放量	kg/h	0.225

②研磨机设计排污参数

根据设备设计资料，单套研磨机组颗粒物产排放情况如下表所示。

表 2-21 研磨粉尘产排放情况

项目	单位	参数
设计风量	Nm ³ /h	1000
产生浓度	mg/m ³	100
产生量	kg/h	0.1
除尘效率	%	>99%
排放浓度	mg/m ³	1
排放量	kg/h	0.001

③类比对照

本评价收集到 SMC（北京）制造有限公司抛丸机和喷丸机近年的废气监测

报告。抛丸机和喷丸机废气均经设备自带袋式除尘器处理后由 15m 高排气筒排放。根据监测报告，废气中颗粒物排放浓度 $5.52\text{mg}/\text{m}^3 \sim 8.88\text{mg}/\text{m}^3$ ，均小于等于设备设计排污参数，本评价污染物源强按设备排污参数计算。SMC（北京）制造有限公司抛丸机和喷丸机废气监测结果如下表所示。

表 2-22 SMC（北京）制造有限公司抛丸机和喷丸机废气监测结果

报告编号	装置	北京北厂抛丸机		北京南厂喷丸机	
	污染物	颗粒物		颗粒物	
	项目	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m^3)
联合智业 UI16070403UA-6	2016.7.26	6.29×10^{-3}	6.55	/	/
联合智业 UI16070403UA-7	2016.7.22	/	/	0.021	2.86
华测检测 EDD461000320a	2016.1.29	3.4×10^{-3}	5.52	0.0557	8.88

（4）铬酸雾废气（ G_3 ）

本项目表面处理车间拟建 2 条铬盐钝化处理线，采用三价铬盐钝化工艺，原料铬盐液主要成分为硝酸铬、硝酸锌、硝酸钴和水等，不含六价铬。槽雾废气中的三价铬在空气中容易被氧化生产六价铬。

本项目铬盐溶液槽设侧吸风装置，将铬盐液槽产生的废气收集后引入碱水喷淋塔进行处理后排放，集风收集效率大于 85%，碱水喷淋塔去除效率按 60% 计。

根据对 SMC（北京）制造有限公司铬盐钝化处理线铬酸槽废气排气筒监测结果（华测检测 EDD461000320a），铬酸雾和氟化物的排放浓度分别约 $0.017\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.22\text{mg}/\text{m}^3$ ，本评价铬酸雾和氟化物排放浓度预测值取类比监测结果的 2 倍，分别为 $0.035\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.44\text{mg}/\text{m}^3$ 。单个铬盐溶液槽引风量约 $3600\text{m}^3/\text{h}$ ，铬酸雾和氟化物的预测排放量约 $1.26 \times 10^{-4}\text{kg}/\text{h}$ 和 $0.002\text{kg}/\text{h}$ 。本项目拟建 2 台铬盐钝化处理线，配套建设 1 套碱水喷淋塔和 1 根排气筒（ P_3 ）。碱水喷淋塔喷淋水循环使用，定期排入含铬废水处理装置处理。铬酸雾产生及排放情况如下表所示。

表 2-23 本项目 2 条铬盐钝化处理线铬酸雾产排放情况

排放方式	废气产生源	污染物	产生量 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)	废气量 (m ³ /h)	治理措施	排气筒高度	排放量 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
有组织排气筒 P ₁	铬盐液槽	铬酸雾	3.15 ×10 ⁻⁴	0.087	3600	碱水喷淋	15m	1.26 ×10 ⁻⁴	0.035
		氟化物	0.005	1.1				0.002	0.44
有组织排气筒 P ₂		铬酸雾	3.15 ×10 ⁻⁴	0.087	3600	碱水喷淋	15m	1.26 ×10 ⁻⁴	0.035
		氟化物	0.005	1.1				0.002	0.44
无组织排放		铬酸雾	1.1 ×10 ⁻⁴	/	/	/	/	1.1 ×10 ⁻⁴	/
		氟化物	0.0018	/				0.0018	/

(5) 喷涂烘干废气 (G₄)

①有机废气

本项目拟建 4 条自动化喷涂流水处理线，喷漆过程产生的漆雾经设备自带水帘+棕丝过滤棉过滤后，和配漆、流平、烘干过程产生的有机废气一起进入拟建“沸石转轮吸附+蓄热式催化燃烧脱附”装置处理后由 1 根 25m 高的排气筒(P₄)排放。

本项目使用油漆种类较多，通过查阅资料和对本项目油漆组分进行分析，油漆中挥发成分 (VOCs) 最大约占油漆总量的 70%，其中甲苯、二甲苯成分小于 60%。

本项目单套喷漆设备喷枪流速为 50mL/min，油漆密度按 1300kg/m³ 计算，本项目单条喷漆线喷漆速率约 3.9kg/h，废气量约 14000m³/h，VOCs 产生速率约为 2.73kg/h，其中甲苯及二甲苯最大量约 2.34kg/h。4 条喷涂线废气量合计约 52000m³/h，VOCs 最大产生量约 10.92 kg/h，其中甲苯及二甲苯最大量约 9.36kg/h。

有机废气经“沸石转轮吸附+蓄热式催化燃烧装置”处理，处理效率大于 90%，处理后 VOCs 最大排放速率约 1.092kg/h，其中甲苯及二甲苯最大排放速率 0.936kg/h。

②烘干室燃烧器燃烧废气

烘干室配套加热器使用天然气为燃料，采用低氮烧嘴，燃烧废气引入 25m

高喷涂处理线废气排气筒（P₄）排放。4 套设备配套燃烧器天然气消耗量约 100m³/h，燃烧产生的烟气总量约 1240 m³/h。参照《2010 年环境影响评价师案例分析实战培训讲义》，燃烧 1000m³ 天然气产生 0.18kg SO₂、1.76kg NO_x、0.1kg 颗粒物，计算得到，燃烧废气中各污染物的产生量分别为 SO₂0.018kg/h、NO_x 0.176kg/h。

表 2-24 自动喷漆线废气污染物产排情况

废气产生源	污染物	产生量 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)	废气量 (m ³ /h)	治理措施	排气筒高度	排放量 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
自动喷漆设备	甲苯和二甲苯	9.36	138	52000	沸石转轮吸附+蓄热式催化燃烧	25	0.936	17.6
	VOCs	10.92	161				1.092	20.5
配套燃烧器	颗粒物	0.010	8	1240	低氮烧嘴		0.010	0.2
	SO ₂	0.018	15				0.018	0.4
	NO _x	0.176	142				0.176	3.3
	烟气黑度	≤1					≤1	

③脱漆废气

本项目表面处理车间设独立封闭脱漆间，处理喷涂不合格的零部件，脱漆槽挥发废气经集气罩收集后引入“沸石转轮吸附+蓄热式催化燃烧脱附”系统处理后排放。

④污染物源强类比对照

本评价收集了 2016 年 2 月份 SMC（北京）制造有限公司各涂装机废气监测监测报告（EDD461003320b）。北京工厂涂装机喷漆、流平废气经活性炭吸附处理后由 15m 高排气筒排放，烘干炉使用天然气为燃料，烘干废气经 15m 高排气筒排放。根据监测报告，4 套喷漆设备喷涂及烘干废气中甲苯及二甲苯最大排放量约 0.6kg/h，4 套烘干炉废气中 SO₂ 最大排放量约 0.024 kg/h，NO_x 最大排放量约 0.027kg/h。根据监测结果，喷涂烘干过程甲苯、二甲苯排放量均小于物料平衡确定的排放量。本评价按物料衡算和排污系数确定喷涂装置污染物源强。SMC（北京）制造有限公司氧化处理线废气监测结果如下表所示。

表 2-25 SMC（北京）制造有限公司涂装废气监测结果

采样点	检测项目	监测结果	
		排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
网式涂装机排气筒	甲苯	6.71×10^{-3}	0.96
	二甲苯	0.0137	1.95
网式涂装机烘干炉	SO ₂	1.78×10^{-3}	4
	NO _x	2.86×10^{-3}	7
1#杆式涂装机排气筒	甲苯	3.54×10^{-3}	0.27
	二甲苯	8.25×10^{-3}	0.629
1#杆式涂装机烘干炉	SO ₂	/	<2.86
	NO _x	3.61×10^{-3}	11
5#杆式涂装机排气筒	甲苯	2.25×10^{-3}	0.175
	二甲苯	0.0147	1.15
5#杆式涂装机烘干炉	SO ₂	5.97×10^{-3}	5
	NO _x	6.76×10^{-3}	5
3#杆式涂装机排气筒	甲苯	1.83×10^{-3}	0.290
	二甲苯	0.0375	5.95
3#杆式涂装机烘干炉	甲苯	1.21×10^{-3}	0.304
	二甲苯	9.34×10^{-3}	2.35
	SO ₂	1.82×10^{-3}	4
	NO _x	3.18×10^{-3}	8
9#内置加工喷漆室排气筒	甲苯	4.46×10^{-3}	0.505
	二甲苯	6.96×10^{-3}	0.788

(6) 喷丸机废气 (G₅)

本项目表面处理车间拟购 19 台喷丸机进行零部件表面处理。本项目每台喷丸机配 1 套滤袋除尘器装置，喷丸粉尘处理后由 1 根 15m 高排气筒 (P₅) 排放。根据设计资料，单套喷丸机颗粒物产排情况如下表所示。

表 2-26 抛丸粉尘产排情况

项目	单位	参数
设计风量	Nm ³ /h	1200
产生浓度	mg/m ³	2500
产生量	kg/h	3
除尘效率	%	>99%
排放浓度	mg/m ³	25
排放量	kg/h	0.03

(7) 氧化处理线硫酸雾废气 (G₆)

①按照挥发公式计算源强

本项目拟建 4 条氧化处理线。单条氧化处理线设 2 根排气筒，脱脂、碱洗、

化研槽废气主要成分为水雾，经收集后有组织排放。

去斑、氧化、封孔、酸洗废气主要污染因子为硫酸雾和氮氧化物，废气经收集后采用碱水喷淋塔处理，然后由 15m 高排气筒排放，集风收集效率大于 85%，碱水喷淋塔去除效率大于 60%。喷淋塔喷淋水循环使用，定期随氧化处理线废气排入氧化处理线废水处理装置处理。

硫酸雾的挥发量大小主要取决于各酸液在室温时的饱和蒸汽压力、风速和蒸发面积等因素。酸雾挥发量的计算采用《环境统计手册》中介绍的方法，其计算公式如下：

$$G_z = M \times (0.000352 + 0.000786 \times V) \times P \times F$$

式中各参数意义：

式中， G_z ——液体的蒸发量（溶液的蒸发量），kg/h；

M ——液体的分子量，硫酸为 98；

V ——蒸发液体表面上的空气流速，取 0.30m/s；

P ——相应于液体温度下的空气中的蒸气分压力，查得 20℃时 10%的硫酸溶液蒸气分压力约 16.77mmHg。

F ——液体蒸发面的表面积， 1.38m^2 。

本项目硫酸浓度最高约 10%，计算得到单条氧化处理线硫酸雾（以 H_2SO_4 计），产生速率为 0.142kg/h，废气量约 30000 m^3/h 。

类比 SMC（北京）制造有限公司现状氧化处理线排放情况， NO_x 排放浓度小于 2.0 mg/m^3 ，本评价取 2.0 mg/m^3 为预测排放浓度值，排放速率约 0.06kg/h。

单条氧化处理线废气污染物产排放情况如下表所示。

表 2-27 单条氧化处理线废气污染物产排放情况

排放方式	废气产生源	污染物	产生量 (kg/h)	产生浓度 (mg/m^3)	废气量 (m^3/h)	治理措施	排气筒高度	排放量 (kg/h)	排放浓度 (mg/m^3)
有组织排放	各含酸液槽	硫酸雾	0.121	4.03	30000	水喷淋塔	15m	0.05	1.6
		NO_x	0.15	5				0.06	2.0
无组织排放		硫酸雾	0.021	/	/	/	/	0.021	/
		NO_x	0.026	/	/	/	/	0.026	/

②类比对照

本评价收集到 SMC（北京）制造有限公司氧化处理线废气监测报告。现状

氧化处理线废气经碱水喷淋中和处理后由 18m 高排气筒排放。根据监测报告，熔铝炉废气中硫酸雾排放浓度 $0.08\text{mg}/\text{m}^3 \sim 0.27\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物排放浓度小于 2.0。硫酸雾小于等于公式计算法估算结果，本评价硫酸雾源强按公式法计算结果评价，氮氧化物源强根据类比监测结果确定。SMC（北京）制造有限公司氧化处理线废气监测结果如下表所示。

表 2-28 SMC（北京）制造有限公司氧化处理线污染物排放浓度（单位： mg/m^3 ）

报告编号	装置	1#		2#		3#	
	污染物	硫酸雾	氮氧化物	硫酸雾	氮氧化物	硫酸雾	氮氧化物
联合智业 U116070403UA-7	2016.7.28	0.08	1.5	0.11	1.7	<0.08	1.8
华测检测 EDD461000320a	2016.2.3	0.27	<2.0	0.22	<2.0	0.16	<2.0

2.3.2 废水

本项目污水主要包括铸造车间脱模剂废水、机加工车间零件加工后清洗废水，表面处理车间含浸清洗废水、铬盐钝化处理线废水、氧化处理线废水，办公室、宿舍、食堂的生活污水。类比 SMC（北京）制造有限公司现状废水产生情况，确定本项目废水产生情况具体如下表所示。

表 2-29 废水产生及处理情况一览表

编号	车间名称	名称	产生量 (t/d)	水质	处理方式
W ₁	铸造车间	脱模剂废水	20	pH: 7~10、COD≤10000mg/L、 BOD ₅ ≤2000mg/L、石油类 ≤1000mg/L	破乳+ABR 厌氧反应工 艺+接触氧 化工艺
W ₂	机加工 车间	清洗废水	6	pH: 7~10、COD≤40000mg/L、 BOD ₅ ≤10000mg/L、石油类 ≤2000mg/L	陶瓷管式超 滤工艺 +ABR 厌氧 反应工艺+ 接触氧化工 艺
W ₃	表面处 理车间	含浸处理线 废水	0.5	pH: 6~9、SS≤700 mg/L、 COD≤40000mg/L、BOD ₅ ≤20000 mg/L、石油类≤20mg/L	中和反应+ 絮凝沉淀
W ₄		阳极氧化处 理线废水	320	pH: 4~11、SS≤700mg/L、 COD≤400mg/L、BOD ₅ ≤150mg/L、 总磷≤5.0mg/L、石油类≤20mg/L	

编号	车间名称	名称	产生量 (t/d)	水质	处理 方式
W ₅	表面处理车间	铬盐钝化处理线含铬废水	48	pH: 7~9、SS≤1000mg/L、 COD≤20mg/L、总铬≤20mg/L、总 锌≤20mg/L、总钴≤40mg/L、氟化 物≤70mg/L	处理后回用于铬盐钝化 处理线水洗 工序
W ₆	各车间	软水和纯水 制备系统废 水	35.2	无机盐	/
W ₇	办公室 宿舍 食堂	生活污水	66	pH 6~9、COD≤500mg/L、 SS≤400mg/L、BOD ₅ ≤300mg/L、 氨氮≤50mg/L、总磷≤3.0mg/L、动 植物油≤100mg/L	A/O 生化处 理

*注：类比 SMC（北京）制造有限公司现状铬盐钝化处理线废水水质，未检出六价铬。

2.3.3 噪声

本项目噪声源主要是生产车间内的各种设备等。本项目各生产车间均为负压车间，设备噪声均采取建筑隔声和减振基础等措施，各车间噪声源情况具体如下表所示。

表 2-30 噪声源强一览表

序号	车间名称	产生噪声的设备名称	源强 dB (A)	车间外 1m 处排放 声级 dB (A)
N ₁	铸造车间	熔解炉风机、铸造机等	75~95	≤70
N ₂	机加工/组装车间	各种车床	75~95	≤70
N ₃	表面处理车间	传输设备、风机、泵等	75~95	≤70
N ₄	铸造车间屋顶	冷却水塔	90~95	/

2.3.4 固废

本项目产生的固体废物为一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾。

一般工业固体废物产生量和危险废物产生量类别 SMC（北京）制造有限公司现状产生量估算。

生活垃圾产生量按照下式计算预测：

$$W_a = 0.25NF_w$$

式中：

W_a — 生活垃圾年产生量；

N — 职工人数，拟建项目为 750 人；

F_w — 城镇居民生活垃圾产生系数，根据国家污染源普查数据，本评价取 0.6kg/人·天，本项目按年工作 252 天计算。

本项目固体废物产情况具体见下表。

表 2-31 固体废弃物产生情况表

序号	名称	来源	类别	产生量 (t/a)	处置措施
S ₁	炉渣	熔解炉	一般废物	968	物资部门 回收
S ₂	废钢砂、废石英砂	抛丸机 喷丸机	一般废物	7	
S ₃	金属边角废料	机加工车间 铸造车间	一般废物	20	
S ₄	废切削液		危险废物 HW09 900-006-09	2	交由有资 质单位处 理
S ₅	废机油		危险废物 HW08 900-249-08	2	
S ₆	含浸残液	表面处理 车间	危险废物 HW17 336-064-17	3	
S ₇	铬盐残液		危险废物 HW17 336-068-17	10.37	
S ₈	废漆渣及水 帘循环废水		危险废物 HW12 900-250-12	9	
S ₉	废过滤棉			5	
S ₁₀	废油漆桶		危险废物 HW49 900-041-49	5000 个	
S ₁₁	阳极氧化线 封孔残液		危险废物 HW17 336-064-17	10	
S ₁₂	含油浮渣、污泥	废水处 理站	危险废物 HW08 900-210-08	24	
S ₁₃	表面处理车间污 水处理污泥		危险废物 HW17 336-064-17	80	
S ₁₄	含铬废离子交换 树脂		危险废物 HW13 900-015-13	5	
S ₁₅	含铬废渣 (含铬、钴、锌等)		危险废物 HW17 336-068-17	15	
S ₁₆	含铬废水处理装 置排浓水		危险废物 HW17 336-068-17	600	
S ₁₇	生化处理污泥		一般废物	80	环卫部门清运
S ₁₈	废包装材料	各车间	一般废物	10	交由物资 回收部门 回收处理
S ₂₉	生活垃圾	办公室宿舍 食堂	一般废物	28.4	环卫部门清运

2.3.5 污染物源强汇总

通过排污系数法、参考资料法、类比分析法分析确定后，本项目各排气筒废气污染物产排放情况具体如表 2-32 所示。

表 2-32 本项目污染物排放汇总表（臭气浓度单位：无量纲）

项目	排放源	排气筒编号	污染物名称	产生量（kg/h）	产生浓度（mg/m ³ ）	治理措施	废气量（m ³ /h）	排放量(kg/h)	排放浓度(mg/m ³)
废气	G ₁ 熔解炉废气 （燃烧废气 +熔解废气）	P ₁₋₁	氟化物	0.014	14	滤袋除尘器	4708	0.014	3
			颗粒物	1.05	1050	低氮烧嘴		0.041	8.7
			颗粒物	0.030	8			0.054	12
			SO ₂	0.054	15			0.528	113
			NO _x	0.528	142			≤1	
			烟气黑度	≤1				≤1	
		P ₁₋₂	氟化物	0.014	14	滤袋除尘器	4708	0.014	3
			颗粒物	1.05	1050	低氮烧嘴		0.041	8.7
			颗粒物	0.030	8			0.054	12
			SO ₂	0.054	15			0.528	113
			NO _x	0.528	142			≤1	
			烟气黑度	≤1				≤1	
		P ₁₋₃	氟化物	0.014	14	滤袋除尘器	4708	0.014	3
			颗粒物	1.05	1050	低氮烧嘴		0.041	8.7
			颗粒物	0.030	8			0.054	12
			SO ₂	0.054	15			0.528	113
			NO _x	0.528	142			≤1	
			烟气黑度	≤1				≤1	
		P ₁₋₄	氟化物	0.014	14	滤袋除尘器	4708	0.014	3
			颗粒物	1.05	1050	低氮烧嘴		0.041	8.7
			颗粒物	0.030	8			0.054	12
			SO ₂	0.054	15			0.528	113
			NO _x	0.528	142			≤1	
			烟气黑度	≤1				≤1	
		无组织	氟化物	0.0024	/	/	/	0.0024	/
			颗粒物	0.084	/	/	/	0.084	/
		G ₂ 抛丸 粉尘和研磨粉 尘	P ₂	颗粒物	91.5	1794.1	滤袋除尘器	51000	0.915

项目	排放源	排气筒编号	污染物名称	产生量（kg/h）	产生浓度（mg/m ³ ）	治理措施	废气量（m ³ /h）	排放量(kg/h)	排放浓度(mg/m ³)
废气	G ₃ 铬酸雾废气	P ₃₋₁	铬酸雾	3.15×10 ⁻⁴	0.087	碱水喷淋塔	3600	1.26×10 ⁻⁴	0.035
			氟化物	0.005	1.1			0.002	0.44
		P ₃₋₂	铬酸雾	3.15×10 ⁻⁴	0.087	碱水喷淋塔	3600	1.26×10 ⁻⁴	0.035
			氟化物	0.005	1.1			0.002	0.44
		无组织	铬酸雾	1.1×10 ⁻⁴	/	/	/	1.1×10 ⁻⁴	/
			氟化物	0.0018	/	/	/	0.0018	/
	G ₄ 喷涂废气	P ₄	甲苯和二甲苯	9.36	138	沸石转轮吸附+蓄热式催化燃烧	53240	0.936	17.6
			VOCs	10.92	161			1.092	20.5
			颗粒物	0.010	8	低氮烧嘴		0.010	0.2
			SO ₂	0.018	15			0.018	0.4
			NO _x	0.176	142			0.176	3.3
			烟气黑度	≤1				≤1	
	G ₅ 喷丸机废气	P ₅	颗粒物	57	2500	滤袋除尘器	22800	0.57	25
	G ₆ 氧化处理线废气	P ₆₋₁	水雾	/	/	/	/	/	/
		P ₆₋₂	硫酸雾	0.121	4.03	碱水喷淋塔	30000	0.05	1.6
			氮氧化物	0.15	5			0.06	2.0
		P ₆₋₃	水雾	/	/	/	/	/	/
		P ₆₋₄	硫酸雾	0.121	4.03	碱水喷淋塔	30000	0.05	1.6
			氮氧化物	0.15	5			0.06	2.0
		P ₆₋₅	水雾	/	/	/	/	/	/
		P ₆₋₆	硫酸雾	0.121	4.03	碱水喷淋塔	30000	0.05	1.6
			氮氧化物	0.15	5			0.06	2.0
		P ₆₋₇	水雾	/	/	/	/	/	/
		P ₆₋₈	硫酸雾	0.121	4.03	碱水喷淋塔	30000	0.05	1.6
			氮氧化物	0.15	5			0.06	2.0
		无组织	硫酸雾	0.084	/	/	/	0.084	/
			氮氧化物	0.104	/	/	/	0.104	/

续表 2-32

项目	排放源	产生量 t/d	污染因子及浓度	治理措施	废水处理站出水水质
废水	W ₁ 脱模剂废水	20	pH: 7~10、COD≤10000mg/L、BOD ₅ ≤2000mg/L、石油类≤1000mg/L	破乳+ABR 厌氧反应工艺+接触氧化工艺	pH 6~9、COD≤460mg/L、SS≤400mg/L、BOD ₅ ≤216mg/L、石油类≤20mg/L
	W ₂ 清洗废水	6	pH: 7~10、COD≤40000mg/L、BOD ₅ ≤10000mg/L、石油类≤2000mg/L	陶瓷管式超滤工艺+ABR 厌氧反应工艺+接触氧化工艺	
	W ₃ 含浸清洗废水	0.5	pH: 6~9、SS≤700 mg/L、COD≤40000mg/L、BOD ₅ ≤20000 mg/L、石油类≤20mg/L	中和反应+絮凝沉淀	pH 6~9、COD≤439mg/L、SS≤400mg/L、BOD ₅ ≤181mg/L、石油类≤20mg/L、总磷≤3.0mg/L
	W ₄ 阳极氧化处理线废水	320	pH: 4~11、SS≤700mg/L、COD≤400mg/L、BOD ₅ ≤150mg/L、总磷≤5.0mg/L、石油类≤20mg/L		
	W ₅ 铬盐钝化处理线含铬废水	48	pH: 7~9、SS≤1000mg/L、COD≤100mg/L、总铬≤20mg/L、总锌≤20mg/L、总钴≤40mg/L、氟化物≤70mg/L、电导率≤1100μs/cm	处理后回用于铬盐钝化处理线水洗工序	电导率≤60μs/cm
	W ₆ 软水和纯水制备系统废水	40.8	无机盐	/	/
	W ₇ 生活污水	66	pH 6~9、COD≤500mg/L、SS≤400mg/L、BOD ₅ ≤300mg/L、氨氮≤50mg/L、总磷≤3.0mg/L、动植物油≤100mg/L	A/O 生化处理	pH 6~9、COD≤500mg/L、SS≤400mg/L、BOD ₅ ≤300mg/L、氨氮≤35mg/L、总磷≤3.0mg/L、动植物油≤100mg/L
项目	排放源		源强 (dB (A))	治理措施	经控制措施治理后 噪声声级
噪声	N ₁ 铸造车间	熔解炉、铸造机等	75~95	建筑隔声、减振	厂界噪声达标
	N ₂ 机加工车间	各种车床	75~95		
	N ₃ 表面处理车间	传动设备、风机、泵等	75~95		
	N ₄ 铸造车间屋顶	冷却水塔	90~95	隔声	

续表 2-32

项目	废物名称		产生量（t/a）	类别	处置措施
固废	S ₁	炉渣	968	一般废物	物资部门回收
	S ₂	废钢砂、废石英砂	7	一般废物	
	S ₃	金属边角废料	20	一般废物	
	S ₄	废切削液	2	危险废物 HW09 900-006-09	交由有资质 单位处理
	S ₅	废机油	2	危险废物 HW08 900-249-08	
	S ₆	含浸残液	3	危险废物 HW17 336-064-17	
	S ₇	铬盐残液	10.37	危险废物 HW17 336-068-17	
	S ₈	废漆渣及水帘循环废水	9	危险废物 HW12 900-250-12	
	S ₉	废过滤棉	5		
	S ₁₀	废油漆桶	5000 个	危险废物 HW49 900-041-49	
	S ₁₁	阳极氧化线封孔残液	10	危险废物 HW17 336-064-17	
	S ₁₂	含油浮渣、污泥	24	危险废物 HW08 900-210-08	
	S ₁₃	表面处理车间污水处理污泥	80	危险废物 HW17 336-064-17	
	S ₁₄	含铬废离子交换树脂	5	危险废物 HW13 900-015-13	
	S ₁₅	含铬废渣（含铬、钴、锌等）	15	危险废物 HW17 336-068-17	
	S ₁₆	含铬废水处理装置排浓水	600	危险废物 HW17 336-068-17	
	S ₁₇	生化处理污泥	80	一般废物	环卫部门清运
	S ₁₈	废包装材料	10	一般废物	
	S ₁₉	生活垃圾	28.4	一般废物	

2.3.6 污染物排放总量核算

2.3.6.1 本项目主要污染物总量核算

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》，结合本项目工程分析，确定本项目总量控制因子为 SO_2 、 NO_x 、颗粒物、甲苯和二甲苯、VOCs、锌、铬、氟化物、COD、氨氮。本项目污染物总量管理应当按照管理部门的要求，根据环保部印发的《排污许可证管理暂行规定》（环水体[2016]186号）执行。本评价分别根据预测排放源强和相应标准要求预测核算污染物排放总量。

（1）根据估算源强预测排放总量

根据工程分析废气预测源强，按照年工作 252 天，每天 16 个小时，计算本项目废气污染物排放总量；根据本项目废水产生量 453.3t/d，根据污水处理站设计出水水质（ $\text{COD} \leq 460\text{mg/L}$ ， $\text{氨氮} \leq 20\text{mg/L}$ ， $\text{总磷} \leq 3.0\text{mg/L}$ ），按照年工作 252 天，核算废水污染物排放总量，计算结果具体如下表所示。

表 2-33 根据估算源强预测排放总量核算情况

污染物		污染物排放源强 (kg/h)	年排放时数 (h)	预测排放总量 (t/a)
废气* ¹	SO_2	0.234	4032	0.943
	NO_x	2.528	4032	10.193
	颗粒物（燃天然气加热炉）	0.13	4032	0.524
	颗粒物（工艺废气）	1.529	4032	6.165
	甲苯和二甲苯	0.936	4032	3.774
	VOCs	1.092（含甲苯、二甲苯）	4032	4.403
	锌* ³	/	/	0.005
	铬* ⁴	1.11×10^{-4}	4032	0.448×10^{-3}
	氟化物	0.06	4032	0.242
	硫酸	0.192	4032	0.774
污染物		浓度 (mg/L)	废水排放量 (t/a)	预测排放总量 (t/a)
废水* ²	COD	460	114231.6	52.547
	氨氮	20	114231.6	2.285
	总磷	3.0	114231.6	0.343

*注：（1）废气污染物排放总量=污染物排放源强×年排放时数；
（2）废水污染物排放总量=废水中污染物浓度×年废水排放量；
（3）锌总量计算参数：锌锭年加工量 1548t，熔解过程锌尘产生量按 0.35kg/t 锌，滤筒除尘器锌尘去除效率 99%。
（4）铬是指铬盐钝化处理线排放的铬酸雾中的铬

(2) 根据标准限值预测排放总量

本项目铸造车间熔解炉和表面处理车间喷涂烘干加热炉燃天然气废气中颗粒物、SO₂ 执行《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB12/556-2015)；抛丸机、喷丸机排放颗粒物、有组织排放的铬酸雾、氟化物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准；有组织排放的甲苯和二甲苯、VOCs 执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12524-2014)；阳极氧化处理线有组织排放排放的硫酸雾和氮氧化物执行《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)；厂区总排放口水质执行天津市《污水综合排放标准》(DB12/356-2008) 三级标准限值。根据标准限值预测各污染物排放总量核算情况如下表所示。

表 2-34 根据标准限值预测排放总量核算情况

污染物		标准限值 (mg/m ³)	核算排气量 (m ³ /h)	标准（折算） 排放速率 (kg/h)	年工作时段 (h)	预测排放 总量 (t/a)
废气*1	SO ₂	25	16072*3	0.402	4032	1.621
	NO _x （燃天然气加热炉）	150		2.411	4032	15.672
	NO _x （阳极氧化）	100	14760*4 （基准排气量）	1.476	4032	
	颗粒物（燃天然气加热炉）	10	16072	0.161	4032	0.649
	颗粒物（工艺废气）	/	/	1.75×2*7	4032	14.112
	甲苯与二甲苯	/	/	3.85	4032	15.523
	VOCs	/	/	7.25	4032	29.232
	锌*5	/	/	/	/	/
	铬*6	/	/	0.0018	4032	0.007
	氟化物	/	/	0.05×5*7	4032	1.008
	硫酸	15	14760*4 （基准排气量）	0.221	4032	0.891
污染物		标准限值（mg/L）			废水量 (t/a)	预测排放 总量 (t/a)
废水*2	COD	500			114231.6	57.116
	氨氮	35			114231.6	3.998
	总磷	3.0			114231.6	0.343

*注：（1）废气污染物排放总量=标准（折算）排放速率×年排放时数；
（2）废水污染物排放总量=废水中污染物浓度标准限值×年废水排放量；
（3）根据《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2015）基准含氧量换算得到
（4）《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）规定的基准排气量 18.6m³/m² 镀层镀件
（5）锌没有排放标准
（6）铬是指铬盐钝化处理线排放的铬酸雾中的铬
（7）“×a”表示按 a 根排气筒计算

(3) 经区域削减后废水污染物排放总量预测

本项目废水排往北辰大双污水处理厂处理。该污水处理厂位于北辰区京津塘高速公路以东、永定新河以北，总占地面积 8ha，服务目标区域是双街镇、天津高端装备制造产业园及其东侧的大张庄镇示范小城镇。目前该污水处理厂一期工程污水处理能力为 4 万 m³/d 已经投入使用。远期规划的污水处理能力 12 万 m³/d 工程以及中水处理工程建设将随双街镇、高端装备制造产业园规划及小城镇发展进程适时跟进实施。其出水由排水管网排入永定新河，目前执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 B 排放标准。目前大双污水处理厂正在进行提标改造，预计自 2018 年 1 月 1 日起执行天津市《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12599-2015）表 1A 标准。按照目前污水处理厂出水标准计算本项目经区域削减后废水污染物排放总量核算如下表所示。

表 2-35 经区域削减后废水污染物排放总量核算情况

污染物	标准限值 (mg/L)	废水量 (t/a)	预测排放总量 (t/a)
COD	60	114231.6	6.854
氨氮	8	114231.6	0.914
总磷	1	114231.6	0.114

2.3.6.2 建设单位排放总量汇总

本项目预测排放总量汇总如下表所示。

表 2-36 本项目主要污染物排放总量及区域平衡情况

控制项目		根据估算源强预测 排放总量 (t/a)	根据标准限值要求 预测排放总量 (t/a)	经区域削减后废水污 染物排放总量 (t/a)
废气	SO ₂	0.943	1.621	/
	NO _x	10.193	15.672	/
	颗粒物（燃天然气加热 炉）	0.524	0.649	/
	颗粒物（工艺废气）	6.165	14.112	/
	甲苯和二甲苯	3.774	15.523	/
	VOCs	4.403	29.232	/
	锌*	0.005	/	/
	铬	0.448×10 ⁻³	0.007	/
	氟化物	0.242	1.008	/
	硫酸	0.774	0.891	/
废水	COD	52.547	57.116	6.854
	氨氮	2.285	3.998	0.914
	总磷	0.343	0.343	0.114

2.4 清洁生产简要分析

清洁生产体现的是“源头控制”、“预防为主”的方针，达到的是“节能、降耗、减污、增效”的目的。本项目生产环节涉及主要工艺门类包括铸造以及喷涂、阳极氧化等表面处理工艺。本项目尚处于设计阶段，本评价根据现有工程资料，参照国家及行业已经制定的清洁生产有关评价体系，对拟建项目的清洁生产水平进行简要分析如下。

2.4.1 铸造车间清洁生产水平简要分析

本评价根据项目现有设计数据，参照《铸造企业清洁生产综合评价方法》（JB/T 11995-2014）对铸造车间清洁生产水平做简要分析，具体见表 2-37。由表可知，本项目工艺装备及材料要求和能源利用指标达到清洁生产一级指标要求。

表 2-37 铸造车间清洁生产水平对照表

序号	项目		清洁生产指标要求			本项目情况描述
			一级)	二级	三级	
1	工艺装备及材料要求	工艺技术装备水平	主要生产过程自动化，采用在线检测技术，资源与能源采用计算机管理	主要生产过程自动化，采用在线检测技术，资源与能源采用计算机管理	生产过程部分机械化，资源与能源部分采用计算机管理	本项目铸造车间熔炼、压铸等过程采用自动化设备，配套在线检测技术，资源与能源管理采用计算机管理
2		材料	原材料供应方应通过 GB/T19001 和 GB/T24001 认证	原材料供应方应通过 GB/T19001	原材料供应方应通过 GB/T19001	本项目要求原辅料供应方应通过 GB/T19001 和 GB/T24001 认证
3	能源利用指标	能耗（kgce/t 合格铸铝件）	≤600	≤800	≤1000	138 kgce/t 合格铸铝件*
*注：铸造工序年耗电量 645.1 万 kWh，天然气耗量 4838400Nm ³ ，合计折合标准煤约 6668tce。本项目合格铸铝件加工规模 48384t/a。计算得到单位产品能耗约 138 kgce/t 合格铸铝件。						

2.4.2 喷涂处理生产线清洁生产简要分析

本评价根据项目现有设计数据，参照《涂装行业清洁生产评价指标体系》（中华人民共和国国家发展和改革委员会中华人民共和国环境保护部中华人民共和国工业和信息化部公告 2016 年第 21 号）对喷涂生产线清洁生产水平做简要分析，具体如表 2-38 所示。由表可知，本项目喷漆生产工艺及设备要求基本达到清洁生产二级要求。

表 2-38 喷涂生产线清洁生产水平对照表

序号	一级指标	二级指标		单位	I 级基准值	II 级基准值	III级基准值	本项目情况描述
1	生产工艺及设备要求	面漆	漆雾处理	-	有自动漆雾处理系统，漆雾处理效率≥95%	有自动漆雾处理系统，漆雾处理效率≥85%	有自动漆雾处理系统，漆雾处理效率≥80%	自动水帘漆雾装置，处理效率≥85%
2			喷漆（涂覆）（包括流平）		应满足以下条件之一：①使用水性漆；②使用光固化（UV）漆；③使用粉末涂料；④免中涂工艺	节水 ^b 、节能 ^c 、技术应用		湿式喷漆室有循环系统、除渣措施，烘干采用桥式、风幕等防止热气外溢的节能措施；
废溶剂收集、处理 ^e			废溶剂处理委外处理					
3		烘干室	节能技术应用 ^c ；加热装置多级调节 ^j ，使用清洁能源	加热装置多级调节 ^j ，使用清洁能源	烘干采用桥式、风幕等防止热气外溢的节能措施；使用天然气；燃气可自动调节			
4		废气处理设施	喷漆废气	-	溶剂工艺段有 VOCs 处理设施，处理效率≥85%；有 VOC 处理处理设备运行监控装置		溶剂型喷漆有 VOCs 处理设施，处理效率≥75%；有 VOCs 处理设备运行监控装置	VOCs 处理设施处理效率≥90%；有 VOC 处理处理设备运行监控装置
5	涂层烘干废气		有 VOCs 处理设施，处理效率≥98%；有 VOC 处理处理设备运行监控装置		有 VOCs 处理设施，处理效率≥95%；有 VOC 处理设备运行监控装置	有 VOCs 处理设施，处理效率≥90%；有 VOC 处理设备运行监控装置	烘干废气桶喷漆废气一起处理	

序号	一级指标	二级指标		单位	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况描述
6		原辅材料	面漆	-	VOCs≤50%	VOCs≤60%	VOCs≤70%	VOCs≤60%
注：漆雾捕集效率，新一代文丘里漆雾捕集装置、干式漆雾捕集装置（石灰石法、静电法）的漆雾捕集效率≥95%，普通文丘里、水旋漆雾捕集装置的漆雾捕集效率≥90%，新一代水帘漆雾捕集装置的漆雾捕集效率≥85%。								
b 节水技术应用包括：湿式喷漆室有循环系统、除渣措施，干式喷漆室为节水型设备或其他节水的新技术应用（应用以上技术之一即可）。								
c 节能技术应用包括：余热利用；应用变频电机等节能措施，可按需调水量、风量、能耗；喷漆室应用循环风技术；烘干采用桥式、风幕等防止热气外溢的节能措施；厚壁产品、大型（重量大）产品涂层应用辐射等节能加热方式；排气能源回收利；应用简洁、节能的工艺；应用中低温固化的涂料；具有良好的保温措施；或其他节约能耗的新技术应用（以上之一即可）。								
e 废溶剂收集、处理：换色、洗枪、管道清洗产生的废溶剂需要全部收集，废溶剂处理可委外处理，此废溶剂不计入单位面积 COD _{Cr} 产生量。								
j 加热装置多级调节：燃油、燃气为比例调节；电加热为调功器调节；蒸汽为流量、压力调节阀；包括温度可调。								

2.4.3 阳极氧化处理线清洁生产水平简要分析

本评价根据项目现有设计数据，参照《电镀行业清洁生产评价指标体系》（中华人民共和国国家发展和改革委员会中华人民共和国环境保护部中华人民共和国工业和信息化部公告 2015 年第 25 号）表 2 阳极氧化清洁生产评价指标对本项目阳极氧化生产线清洁生产水平进行简要分析如表 2-39 所示。由表可知，本项目阳极氧化处理线生产工艺及装备指标、污染物产生指标、产品特征指标基本满足清洁生产二级水平要求。

表 2-39 阳极氧化生产线清洁生产水平对照表

序号	一级指标	二级指标	单位	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况描述
1	生产工艺及装备指标	采用清洁生产工艺		1.除油使用水基清洗剂；2.碱浸蚀液加铝离子络合剂以延长寿命；3.阳极氧化液加入添加剂以延长寿命；4.阳极氧化液部分更换老化槽液以延长寿命；5.低温封闭	1.除油使用水基清洗剂；2.碱浸蚀液加铝离子络合剂；3.硫酸阳极氧化液添加具有活性羟基羧酸类物质	1.除油使用水基清洗剂；2.硫酸阳极氧化液添加具有活性羟基羧酸类物质	1.除油使用水基清洗剂；2.碱浸蚀液加铝离子络合剂；3.硫酸阳极氧化液添加具有活性羟基羧酸类物质
2		清洁生产过程控制		1.适当延长零件出槽停留时间，以减少槽液带出量；2.使用过滤机，延长槽液寿命	适当延长零件出槽停留时间，以减少槽液带出量		适当延长零件出槽停留时间，以减少槽液带出量

序号	一级指标	二级指标	单位	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况描述
3		阳极氧化生产线要求		生产线采用节能措施 ¹ ，70%生产线实现自动化或 ³	生产线采用节能措施 ¹ ，50%生产线实现自动化或半自动化 ³	阳极氧化生产线采用节能措施 ¹	使用高频开关电源 70%以上生产线实现自动化或半自动化
4		有节水设施		根据工艺选择逆流漂洗、淋洗、喷洗，阳极氧化无单槽清洗等节水方式，有用水计量装置，有在线水回收设施	根据工艺选择逆流漂洗、淋洗、喷洗，阳极氧化无单槽清洗等节水方式，有用水计量装置		根据工艺选择逆流漂洗、淋洗、喷洗，阳极氧化无单槽清洗等节水方式，有用水计量装置
5	污染物产生指标	*重金属污染物污染预防措施 ²		使用四项以上（含四项）减少槽液带出措施 ²	使用四项以上（含四项）减少槽液带出措施 ²	至少使用三项减少槽液带出措施 ²	缓慢出槽，挂具浸塑、科学装挂零件、氧化槽和其他槽间装导流板
		*危险废物污染预防措施		阳极氧化污泥和废液在企业内回收或送到有资质单位回收重金属，电镀污泥和废液在企业内回收或送到有资质单位回收重金属，交外单位转移须提供危险废物转移联单			危险废物交有资质单位回收处置
6	产品特征指标	产品合格率保障措施		有槽液成分和杂质定量检测措施、有记录；产品质量检测设备和产品记录	有槽液成分定量检测措施，有记录；有产品质量检测设备和产品检测记录		有槽液成分定量检测措施，有记录；有产品质量检测设备和产品检测记录

注：带*的指标为限定性指标；

1 阳极氧化生产线节能措施包括使用高频开关电源和/或可控硅整流器和/或脉冲电源，其直流母线压降不超过 10%并且极杠清洁、导电良好、淘汰高耗能设备、使用清洁燃料。

2 减少单位产品酸、碱和重金属污染物产生量的措施包括：零件缓慢出槽以延长镀液滴流时间（影响氧化层质量的除外）、挂具浸塑、科学装挂零件、增加氧化液回收槽、氧化槽和其他槽间装导流板，槽上喷雾清洗或淋洗（非加热氧化槽除外）、在线或离线回收酸、碱等。

3 自动生产线所占百分比以产能计算；对多品种、小批量生产的电镀企业（车间）生产线自动化没有要求。

综上所述，本项目铸造车间生产工艺及装备水平、表面处理车间喷涂设备生产工艺及装备水平、阳极氧化处理线生产工艺及装备水平基本能够满足清洁生产二级水平，达到国内先进水平。

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境现状调查与评价

3.1.1 地形地貌

北辰区处于中国地壳强烈下沉地区，属于冲积平原和冲积海积平原区，是运永定河水系泛区的重要组成部分，处于永定河三角洲末端，为永定河、北运河下游冲积平原。西部以砂土、砂壤质土为主，中部以轻壤、中壤质土为主，东部以重壤质土、粘土为主，区内平均标高相差仅 5、6m，为典型的平原地貌形态。

北辰区多数植物为夏绿，生长繁茂；冬凋，落叶休眠或枯萎。地带性植被属暖温带落叶阔叶林并混有温性针叶林和次生灌草丛植被，植物区系以华北成分为主。种子植物主要以禾本科、菊科、豆科和蔷薇科的种类为最多，其次为百合科、莎草科、伞形科、毛茛科、十字花科及石竹科。草木植物多于木本植物。

3.1.2 气候特征

北辰区属于暖温带大陆性季风气候气候，背靠欧亚大陆，面临太平洋，除夏季能得到海洋性气候调节，大部分时间被西北大陆气团所控制，表现为夏季炎热、冬季寒冷，四季分明。北辰区全年西南风频率为 11%。冬季气压梯度指向海洋，多偏北风（西北风），频率为 43%；夏季气压梯度指向陆地，多偏南风，频率为 49%。年平均风速 2.7m/s，冬、春两季较大，4 月份平均风速为 3.7m/s；夏、秋两季较小，8 月份平均风速为 1.9m/s。

a.气温、气压：

夏季炎热、冬季寒冷。年均气温 12.10℃。7 月最热，月均 26.20℃，；1 月最冷，月均-4.40℃。气温年较差 30.60℃。年均气压 1016.4hPa。1 月最高，平均 1027.2hPa，7 月最低，平均 1002.8hPa。

b.降水量、湿度：

北辰区年均降水量 584.1mm，降水日数 66d，年际变化大。春季（3~5 月）多年平均降水量 62.3mm，占全年降水的 10.7%，有“十年九旱”之说。夏季（6~8 月）多年平均降水量 429mm，占全年降水的 73.7%，且集中在 7 月中下旬和 8 月上旬。秋季（9~11 月）多年平均降水量为 77.7mm，占全年降水的 13%。冬季（12~2 月）多年平均降水量 12.6mm，占全年降水的 2.6%。

北辰区相对湿度 4 月份最小；8 月份最大。相对湿度极端最小值一般在 3~4 月份，可低到 2%，异常干燥。

c.日照：

北辰区属北方长日照地区。年均晴天 167.3d，日照 2733.0h，日照百分率为 62%。全年太阳总辐射为 129.5kcal/cm²（1kcal=4.184J），生理辐射为 63.5kcal/cm²，光能资源丰富。北辰区年均蒸发量为 1777.7mm。春季占 37%；夏季占 35%；秋季占 19%；冬季占 9%。

d.地温:

北辰区地面温度年均 14.2℃，1 月份最低，为零下 5.2℃；7 月份最高，为 30.1℃。无霜期 212d。天津位于中纬度欧亚大陆东岸。四季分明，景象多姿。介于大陆性与海洋性气候的过渡带上，属暖温带半湿润季风型气候。气候的主要特征是季风显著，温差较大。

3.1.3 地表水

北辰区境内及边界河道共 14 条，其中一级河道 7 条，总长 115.1km；二级河道 7 条，总长 88.18km。

一级河道

一、北运河

古称潞河、白河、沽河，是海河支流之一，上游温榆河源于北京市军都山八达岭南麓，经昌平、通县、香河、武清县至北辰区境屈店村北与永定河汇流，至大红桥处与子牙河汇流，至金钢桥汇入海河。主河道全长 148km，流域面积 5300km²。由小街村进入区境，经双街、北辰、天穆村至霍嘴（勤俭桥）出境，流经 3 镇 32 村，境内段长 20km，流域面积 98.8km²。

二、永定河

古称漯河、治河、无定河。上游称桑干河，发源于山西省管涔山。主要支流洋河发源于内蒙兴和县，两河于河北省怀来县朱官屯汇流后始称永定河。全长 612km，流域面积 4.7km²，是海河流域面积最大的水系。该河经武清县新泛区分东西两支进入区域，东支北由庞嘴村南与北运河汇流，长 1.8km，流域面积 3.5km²。西支又称增产河，北由后丁庄入境，南与中泓故道汇流，长 7km，依滩地和新泛区与北运河相连。

三、永定新河

是永定河新辟尾间，西起屈店水利枢纽工程进洪闸，沿新引河北侧至大张庄与新引河汇流，经东堤头纳入北京排污河，至宁车沽汇潮白新河，于北塘注入渤海，全长 62 km。境内段长 29 km。新引河长 14.5 km。

四、永金引河

自大张庄引水涵闸起，至欢坨大桥金钟河汇流口，流经大张庄、小淀、西堤头，全长 9.2 km。

五、北京排污河

自北京市通县西黄闸起，经大兴、武清、宝坻、宁河县，自韩盛庄扬水站入境，至东堤头防潮闸止，全长 83 km，境内段长 7.5 km。

六、子牙河

上游称滹沱河，发源于山西省繁峙县泰戏山。由河北省献县向东北流经天津市静海县、西青区、北辰区和市区，于大红桥处与北运河汇流称子牙河，全长 173.5 km。该河为北辰与西青、红桥区的界河，自双河村向东经青光、天穆镇由刘家房子村南西横堤出境，境内段长 11.9 km。

七、新开河--金钟河

新开河西起北运河左堤耳闸，东至东丽区南孙庄以东 1 km，全长 13.2km，境内段长 8km；金钟河自南孙庄起至永和村防潮闸止，全长 15.36km，境内段长 8.0km。新开河、金钟河为一河两段，以南孙庄为界，以上为新开河，以下称金钟河。

二级河道

一、永青渠

位于区域西部，北起双口村东中泓故道闸（增产堤闸），经双口、北辰、青光镇域南至李家房子村南子牙河北小埝，全长 9.3 km，流域面积 53.33km²。

二、郎园引河

位于区域北部，西起永定河左堤郎园村南，东穿北运河、京津公路、京山铁路、津蓟铁路、津围公路、机排河、杨北公路，流经郎园、北孙庄、大兴庄、辛侯庄，至北京排污河右岸韩盛庄泵站。全长 23.55 km，流域面积 133.3km²。

三、丰产河

位于区域中、东部，西起闫街村南北运河左岸，东穿京津公路、京山铁路、津蓟铁路、津围公路、淀南引河、永金引河、杨北公路，经天穆、宜兴埠、小淀、霍庄子、西堤头，至东堤头村北三号桥扬水站，全长 22.7 km。

四、杨村机场排水河（机排河）

位于区域东北部，是承担杨村机场排沥的河道。自杨村一中大坑西起至铁路货场转向东南，经郎庄子村北向东、由瓦房村南入境，再经小韩庄、仁和营、南王平至永定新河左堤姚庄子泵站，全长 26.3 km，境内段长 14.05 km。该河在境内被郎园引河隔为 2

段；由小韩庄至郎园引河左岸长 9.27 km，郎园引河右岸至姚庄子泵站长 4.78 km。

五、中泓故道

位于区境西北部永定河三角淀内，是永定河在三角淀内主要故道之一。西起安次县葛渔城，经武清县渔坝口闸入境，至中泓故道闸（增产堤闸）与永定河西支汇流入北运河，全长 19.4km，总流域面积 217.5km²。境内段长 5.7km，流域面积 20 km²。

六、淀南引河

位于区境东部小淀镇境内，西北起新引河右岸堵口堤闸，行东南流经赵庄、小贺庄、刘安庄、小淀，穿津围公路与丰产河汇流，全长 9.25km，流域面积 22.67 km²。

七、郎机渠

位于区域北部，津围公路西侧，因连接郎园引河与机排河而得名。渠道穿过二阎庄、高庄子，全长 3.58 km。

3.1.4 土壤植被

据农业区划办公室土壤组 1981 年普查，北辰区土壤为潮土类，又分为普通潮土、盐化潮土和湿潮土 3 个亚类、14 个土属、52 个土种。依西高东低地形特点，普通潮土、盐化潮土、湿潮土由西向东呈现规律性分布。

一、普通潮土

普通潮土亚类属近代河流冲积母质形成的潮土，主要包括沙质潮土、壤质潮土、粘质潮土、菜园潮土等土种。主要分布京山铁路以西双口、青光、上河头、双街、天穆、北辰及铁路以东高庄子、刘招庄西北、小孟庄、大张庄、小淀、宜兴埠等乡镇村，占耕地总面积的 59.3%。

沙质潮土分布在双口、青光、岔房子、永青渠东侧一带地区，宜兴埠村东及朱唐庄也有分布，占耕地总面积的 14.33%。地面高程一般 5 至 7.5m，地下水埋深 1.5 至 2.6m，全剖面以沙土为主，层理不明显，结构多以单粒为主。土壤透水性强，地下水很难借毛管作用上升地表。心底土交界处因地下水升降活动，有锈纹锈斑，全剖面呈微碱性。耕层至底土变化不大，孔隙度大，土壤排列较紧，结构性差，有机质含量低，保肥性能差。土壤易耕，适耕期长，但漏水漏肥，养分难以满足作物生长需要，作物易早衰。

壤质潮土分布在北运河东侧，京山铁路两侧双街、北辰一带，宜兴埠西郊至京山铁路间及辛侯庄一带也有分布，占耕地总面积的 6.18%。表层浅棕色、松散，心底土稍紧实，在心土中可看到锈斑。耕层养分含量高。壤质潮土表层质地疏松，心土与底土稍紧，俗称“二合土”，土壤内外排水相对较好，透水性、通透性强，肥力及耕性好。土壤中养

分较丰，结构良好，土体中水、气、热等因素协调，肥力较高，为优质土壤。

粘质潮土 分布在离河流稍远的浅平洼地，西部的丁庄洼、蒲口洼，东部的大张庄、小淀以东、南王平一带均有分布，占耕地总面积的 17.56%。高程 5 至 5.5m，排水条件差，地下水埋深 1m 左右。剖面通体为粘质型，下垫重壤或粘土。石灰反应强烈，耕层较疏松，心底土较紧，可见锈纹锈斑。土壤粘重不耐旱涝，干时坚硬龟裂、耕种困难，遇水土粘膨胀分散，透水性减弱而泥泞，土壤耕性差，保水保肥力强，有后劲，发老苗，不发小苗。

潮土的变异类型按成土母质粘沙夹层的特点，分蒙金型和漏型两种。蒙金型潮土由河流改道、水流低洼处砂质沉积物覆盖粘质土层形成，占耕地总面积的 10.6%。集中分布于中泓故道两侧、青光和韩家墅以北永青渠两侧、双街京津公路两侧、朱唐庄粮库一带，岔房子、双口、后丁庄、津围公路两侧也有分布。耕层质地偏砂，耕层以下有养分含量较高的粘质土层，既保水保肥，又托水托肥，利于作物生长，但在耕层以下的粘土层大于 50cm 时，土壤透水不畅易内涝。漏型潮土由壤质沉积物上而形成，分布于上河头津霸公路南，天穆、南仓以西，青光、双口、王秦庄以南，双街、北辰、中泓大堤两侧、汉沟京山铁路东等处。表层较粘重，不易透水而底层砂土漏水漏肥，称之“倒蒙金”、“雨淋蓬”。

菜园潮土主要分布运河两岸及子牙河、金钟河北岸各村周围，占耕地总面积的 2.82%，是各土类经长期耕作而高度熟化的特殊土壤。颜色均匀深暗，土性柔和，土肥相隔，多有蚯蚓活动孔隙，已成团粒结构，能自动调节水分和空气的矛盾，以种植细菜为主。

二、盐化潮土

多为氯化物硫酸盐盐化潮土，主要分布京山铁路以东至大张庄、北至刘招庄、南至刘安庄一带，集中在南麻疙瘩、北麻疙瘩、刘安庄北，其他地区零星分布，占耕地总面积的 14.5%。多数耕层全盐含量 0.2% 左右，地下水了借土壤毛管作用上升地表，水分蒸发盐分残存地表，往往抑制作物生长。剖面中央有粘土层，积盐较严重，耕作良好，盐分为害较同类潮土重。耕层养分偏低，酸碱度偏高。适宜旱作，但产量不高。需开沟排水，降低地下水位，结合施肥提高地力，亦可结合平整土地实行稻肥或稻麦轮作。

三、湿潮土

分脱水湿潮土、盐化湿潮土、菜园湿潮土 3 种。地势相对低洼，高程一般 2 至 3m，地下水位 1m 左右，分布霍庄子、东堤头两镇大部分地区，小淀镇、南王平镇东部、北

部也有分布，占耕地总面积的 26.2%。母质多为沼泽地遗留静水沉积物。表层暗棕色，耕层以下常有二三十厘米的黑色腐殖质层，石灰反应微弱，剖面底部见到兰色潜育现象，心土、底土出现灰白色或浅黄色脱水化现象，并夹有锈纹锈斑、铁锰结核和砂姜。全剖面自上向下石灰反应增强。砂姜层中养分少，无作物根系。土质偏粘，下垫重壤、粘土。土性发阴，除菜园湿潮土外，出苗困难，幼苗生长缓慢。湿潮土耕性差，更粘犁，挖粘锨，雨后渗水慢，地面泥泞不易耕作，怕旱、怕涝、产量不稳定。

脱水湿潮土 分轻度和中度两种，轻度脱水重壤质湿潮土，分布在芦新河西南及韩盛庄一带，占耕地总面积的 5.82%。表土质地粘土或重壤土，下垫重壤或胶泥粘土。颜色灰暗，表层下有埋藏深的黑土层，有机质略高。可见潜育现象并有锈纹锈斑，还有分散的砂姜分布，但未成片。中度脱水重壤质湿潮土，分布在姚庄子、芦新河附近及南王平机排河两侧，占耕地总面积的 5.36%。地势较高，脱水程度较重。有机质、全氮、碱解氮、养分耕层比底土含量高，土壤地下水下降多，脱水严重，活性增强，利于微生物活动，养分释放快、肥效低。

盐化湿潮土占耕地总面积的 10.7%，分布于交接洼地及洼地边缘稍高地段，表层质地多为重壤或中壤，50 厘米左右有棕灰色的脱水潜育层，并有少量姜石，湿度增大，全剖面自上而下石灰反应强烈，土质偏粘，地下水位高，不利于养分的分解释放，表层粘结发硬，耕作困难。

菜园湿潮土分布在西堤头附近，占耕地总面积的 0.32%，地势较高，已畦土化。表层熟化程度高，通气性强，颜色呈黄棕色，质地为中壤下垫粘土，底土有锈纹锈斑，表层为团粒结构，质地偏粘，于其它菜园土相比，水分过多影响其潜在养分释放。

评价区表层为耕土，植物根系发育较好。植被主要为农作物及周边经济林木，多数植物为夏绿，生长繁茂；冬凋，落叶休眠或枯萎。地带性植被属暖温带落叶阔叶林并混有温性针叶林和次生灌草丛植被，植物区系以华北成分为主。种子植物主要以禾本科、菊科、豆科和蔷薇科的种类为最多，其次为百合科、莎草科、伞形科、毛茛科、十字花科及石竹科。草本植物多与木本植物。非地带性植被（隐域植被）发育良好。在坑塘、洼地可见芦苇沼泽植被；在盐渍化荒地可见盐地碱蓬群落和盐地碱蓬--芦苇群落；沙质土地有沙生植物可见。在河坡、堤埝或路边有发育良好的灌草丛，常见的有荆条、紫穗槐加狗尾草植物群落；藜科、苋科植物也较常见或自成群落。水生植被有沉水植物群系的狐尾藻群落、狐尾草加金鱼藻加里藻群落；挺水植物群系的水葱群落、扁杆蔗草群落。

北辰区农业生产历史悠久，经人为长期垦殖耕作，原始的自然植被已难寻见，历史

上没有天然森林记载。植被以农业栽培植被为主，属黄河、海河平原栽培植被区。主要群系有以旱作物为主的小麦、玉米两年三熟或一年两熟，小麦、大豆一年两熟，春玉米、高粱、棉花一年一熟，花生、向日葵等油料作物一年一熟、或与小麦连作一年两熟群丛；以水稻为主的单季稻一年一熟或稻麦连作一年两熟群丛；蔬菜栽培各类品种群丛；果树栽培为苹果园、梨园、葡萄园、桃园群丛；另有片林和村庄园林群丛。由此构成具有多样性的栽培植被。

3.1.5 区域地质条件

3.1.5.1 地层岩性

评价区内分布的巨厚松散岩层为新近系、第四系，所涉及的地下水含水层重点为新近系、第四系含水层，故对新近系、第四系地层沉积特征自下而上介绍如下：

（一）新生界新近系（N）

平原第四系深覆盖区新近系广泛分布，为一套陆源碎屑岩为主的内陆河、湖相沉积。新近系经历了早期断陷和晚期拗陷两大沉积发育阶段，与下伏不同时代地层均呈角度不整合接触。

划分为中新统馆陶组（ N_{1g} ）和上新统明化镇组（ N_{2m} ）。

馆陶组（ N_{1g} ）——分布广泛，沉积旋回性明显，具粗～细～粗三分性。为杂色砾岩、砂砾岩、含砾砂岩、砂岩与灰绿、紫红、棕红色泥岩组成不等厚互层。底部发育的一套燧石砾岩稳定而分布广泛，是区域标志层，厚度 0～452m，与下伏地层呈不整合接触。

明化镇组（ N_{2m} ）——为灰、灰绿色砂岩、泥质粉砂岩和灰黄、棕红色泥岩，分为上、下两段。下段为细粒段，以泥岩为主夹粉—细砂岩；上段为粗粒段，泥岩与泥质砂岩、粉—细砂岩的正粒序韵律层。总厚度 628～1318.5m。

（二）新生界第四系（Q）

底界埋深 300～430m 左右，从下向上可分为下更新统（杨柳青组）、中更新统（佟楼组）、上更新统（塘沽组）及全新统（天津组）四段。

下更新统（ Q_p^1 ）——底界埋深 267～425m，厚度 110～220m。在西南部为棕、棕黄、棕红色及灰绿色粘土与砂、粉砂、粉土不规则互层。铁锰结核普遍，钙核常见。东北部色深，以黄、灰、深灰色为主，夹有棕、灰绿色，局部见棕红、灰黑色。岩性主要为粉质粘土、粉土与砂、粉砂不规则互层，钙核少见，几乎不见铁锰结核。

中更新统（ Q_p^2 ）——底界埋深 151～204m，厚度 90～120m。在西南部为灰、浅灰

色细砂、粉砂及黄、灰、棕、灰绿色粉土、粉质粘土，夹深灰色、黑灰色粘土，砂层较多，普遍见钙结核，铁锰结核偶见。东北部砂层较多，粘土较少，色调偏深灰、黄，以灰为主。

上更新统（ Q_p^3 ）——底界埋深 60~88m，厚度 42~66m。岩性为黄灰、深灰、黑灰色粉质粘土、粉土与细砂、粉砂不规则互层。西南部粘土较多，钙核常见。东北部砂层较多，粘土少，钙核少见。

全新统（ Q_h ）——底界埋深 22m 左右。下部为陆相冲积层和沼泽相沉积层，陆相层灰黄色粉质粘土和粉土互层，厚度 10.00m 左右，沼泽相由浅灰色粉质粘土组成，厚度 2.00m 左右；中部为海相层灰色粉质粘土，厚度约 5.00m 左右；顶部为陆相冲积层粉质粘土和河漫滩相粉质粘土，厚度分别为 2.50m、1.50m 左右。

3.1.5.2 构造和断裂

评价区所处大地构造单元为华北准地台。华北准地台在天津市域内以宝坻-宁河岩石圈断裂为界分为北部的燕山台褶带和南部的华北断坳两个二级构造单元。华北断坳是新生代以来的裂陷区。天津处于华北断坳的东北部，其中包括沧县隆起、黄骅坳陷和冀中坳陷三个三级构造单元，本项目厂址处于的三级构造单元为沧县隆起，四级构造单元为大城凸起（详见图 4-1 天津市地质构造单元分区图）。

沧县隆起(III₂):

沧县隆起位于冀中坳陷东侧，以下第三系缺失线及断裂为界，其东以沧东断裂与黄骅坳陷为邻。沧县隆起（天津段）划分为王草庄凸起（IV₃）、潘庄凸起（IV₄）、双窑凸起（IV₅）和白塘口凹陷（IV₆）、小韩庄凸起（包括小东庄凸起）（IV₇）、大城凸起（IV₈）六个四级构造单元。

大城凸起（IV₈):

位于双窑凸起西部，其东以天津断裂为界，断裂以西为大城凸起，其西以古近系缺失线与冀中坳陷的杨村斜坡，文安斜坡为界。

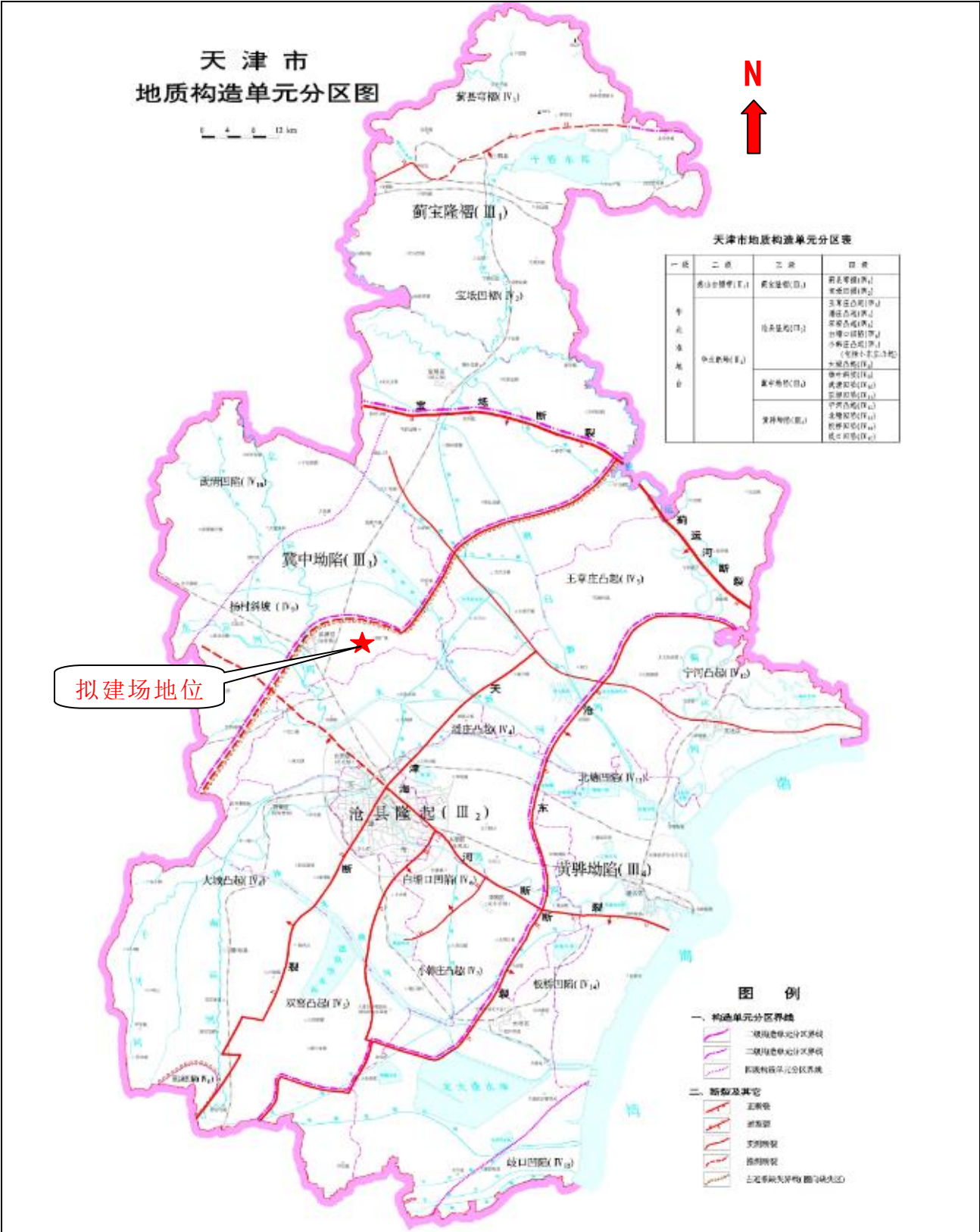


图 3-1 天津市地质构造单元分区图

第四系沉积厚度 300~430m，其下为新生界和下古生界基岩，断裂构造比较发育，评价区附近发育的规模较大的有天津断裂和海河断裂，为隐伏断裂，呈北东-南西向延

伸，区内地质发展历史、构造特征受该断裂控制。对该断裂的特性描述如下：

天津断裂——走向 NE，倾向 NW，穿过天津市区，向南延伸至唐官屯，向北延伸至潘庄附近，总长近 70km。该断裂带由三条规模较大的断裂组成，即宜兴埠断裂、天津北断裂、天津南断裂。天津断裂西侧为北辰斜坡带。天津断裂与海河断裂呈近于直交的复杂交切关系。天津断裂与大城断裂的位置相互对应，作为大城断裂的延伸部分，存在较大的地震危险性。但是，由于海河断裂的相互切割，天津断裂被分为若干部分，各段长度不超过 30km，据推测，未来 50 年内该断裂层发生 6.5 级以上地震的可能性很小，但不排除发生 6.0~6.5 级地震的可能性。

海河断裂——断裂总体方向 NWW，是一条贯穿天津市区，经东丽区、塘沽区一直延伸到渤海湾西部的区域性大断裂，贯穿了沧县隆起和黄骅拗陷北部，总长度近 300km，天津地区长 70 余公里。海河断裂由高精度航磁、重力、大地电磁测深等手段确定是一条切割深度大于 8km 的深断裂。在 ΔT 航磁图上表现为不同性质磁场区的分界线，磁异常的截断及错动线。在布格重力异常图上表现为重力高值区与重力低值区的分界线及线性重力梯度带。海河断裂根据其空间位置、几何特征、活动性质及其与 NE 向构造交切关系，可明显划分三段：东段（沧东断裂以东）为全新世活动断裂；中段（沧东断裂至天津断裂）为第四系早期活动断裂；西段（天津断裂以西）为晚更新世活动断裂。海河断裂由多条分支断层组成，各断层总体向南倾，倾角上部较陡，向下逐渐变缓。各分支断层间距 2~3km，使整个断裂带宽度达到了 10km 以上。这些分支断裂有些倾向相同，由南向北形成阶梯状正断层，有些倾向相反，形成局部“Y”字形构造。

本次调查评价区域位于抗震设防烈度 8 度区，其隐伏断裂的土层覆盖层厚度均大于 60m。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）第 4.1.7 条判定，可忽略发震断裂错动对地面建筑物的影响。

3.1.6 区域水文地质条件

3.1.6.1 区域地下水类型及动力特征

（1）浅层地下水含水系统

浅层地下水指地表以下第 I 含水组，地层时代为 Q_{4+3} ，水力特性为包气带水、潜水、微承压水或浅层承压水。评价区所在区域浅层地下水主要为微咸水和咸水体，底界埋深 80m 左右，涌水量一般为 $100\sim 500\text{m}^3/\text{d}$ ，为第四纪晚更新世（ Q_p^3 ）以来受多次海侵及后期改造形成，岩性结构为多种岩性相间结构或上细下粗的双层结构，期间粘性土层分布不稳定，形成条件上参与现代水循环，接受降雨补给和蒸发排泄。

(2) 深层地下水含水系统

主要为淡水水体，分为以下三个含水组。

第II含水组 (Q_p^2): 地下水赋存在第四系中更新统地层，底板埋深 160~180m，顶板与咸水底板一致，含水介质以粉细砂为主，含水层呈条带状分布，砂层累积厚度 20~40m，涌水量一般在 500~1000m³/d，导水系数一般 100~200m²/d。水位埋深一般 10~30m。本区属于超采区，是下降漏斗主要分布区。

第III含水组 (Q_p^{1+2}): 地下水赋存在第四系中更新统地层和下更新统地层的上段，底板埋深 290~330m，含水介质以粉细砂、细砂为主，含水层分布不稳定，含水砂层厚度 20~40m，评价区所在区域涌水量一般为 500~1000m³/d，导水系数多在 100~200m²/d。水位埋深一般为 60~80m。

第IV含水组 (Q_p^1): 地下水赋存在第四系下更新统下段地层中，底板埋深 400~450m，含水介质以中细砂、粉细砂为主，砂层厚度一般 30~40m，涌水量一般 500~1000m³/d。导水系数一般 50~200m²/d。水位埋深 70~90m。

据资料记载，70~80年代天津市（包括调查评价区）大量开采第II、III含水组，造成大面积范围地面急剧下降，90年代至今地下水开采向深部发展到第IV、V组及以下含水层。

区域水文地质图详细见图 3-2。

调查评价区位于天津西部平原地带，地势平坦，含水砂层颗粒细小，砂层厚度薄、

渗透性和导水性差，水力坡度和径流速度缓慢，这样导致该区地下水补、迳、排条件均不佳。总的地下水补给、径流特点是：在水平方向上，自西北向东南径流，且浅层水接受大气降水补给；在垂向上，由水头高的含水岩组向水头低的含水岩组形成越流补给。而排泄特点是：浅层水通过蒸发排泄，深层含水层通过越流和开采排泄。由于长期开采深层地下水，导致深层地下水位的大幅度下降，地下水资源的大量减少。总体上本调查评价区内水文地质条件较差。

3.1.6.3 区域地下水化学特征

（1）浅层含水层水化学特征

评价区位于天津市西部平原区，该区浅层地下水颗粒细，地势低平，地下水径流滞缓，水位埋深浅，以垂直蒸发为主，地下水盐分不断浓缩聚积，地下水水化学类型一般为 Cl- SO_4 ---Na（Na、Ca，Na、Mg）型，矿化度一般大于 2.0g/L。

上部埋深 11.00m 以上为潜水含水层，属 Cl- HCO_3 - SO_4 ---Na-Ca 型中性~弱碱性水，PH 值介于 7.41~7.53 之间。

（2）深层含水层水化学特征

第 II 含水岩组（ Q_p^2 ）地下水为矿化度小于 2g/l 的广义淡水，其化学成分主要受晚更新世以来多次海侵作用及后期改造影响，矿化度垂向呈低-高-低变化规律，由北部向南部矿化度逐渐增大。水化学类型主要为 Cl—Na 型或 Cl—Na-Mg 型，在过渡带附近可见 Cl- HCO_3 —Na 型，总硬度（ CaCO_3 ）176~1300mg/l。第 III~IV 含水岩组地下水为矿化度小于 2g/l 的淡水，各含水组水质变化不大。水化学类型一般为 HCO_3 —Na 型或 HCO_3 -Cl—Na 型。地下水中氟离子含量普遍超过 2mg/L，第 III 含水岩组氟离子含量平均大于 4.4 mg/l，而第 IV 含水岩组氟离子含量平均为 2.3mg/L。

3.1.7 区域主要地质环境问题

工作区所在地区主要的环境地质问题包括：地面沉降、浅层地下水污染、水土腐蚀等。

3.1.7.1 地面沉降

由于常年进行地下水的开采，天津市的地面沉降较为严重。随着近年来天津市对地下水开采的控制，地面沉降速率呈减小趋势，根据区域监测资料显示，调查评价区域 1985~2015 年累计地面沉降量 800-1200mm，见图 3-3，2015 年年沉降速率 30-50mm/年，见图 3-4。

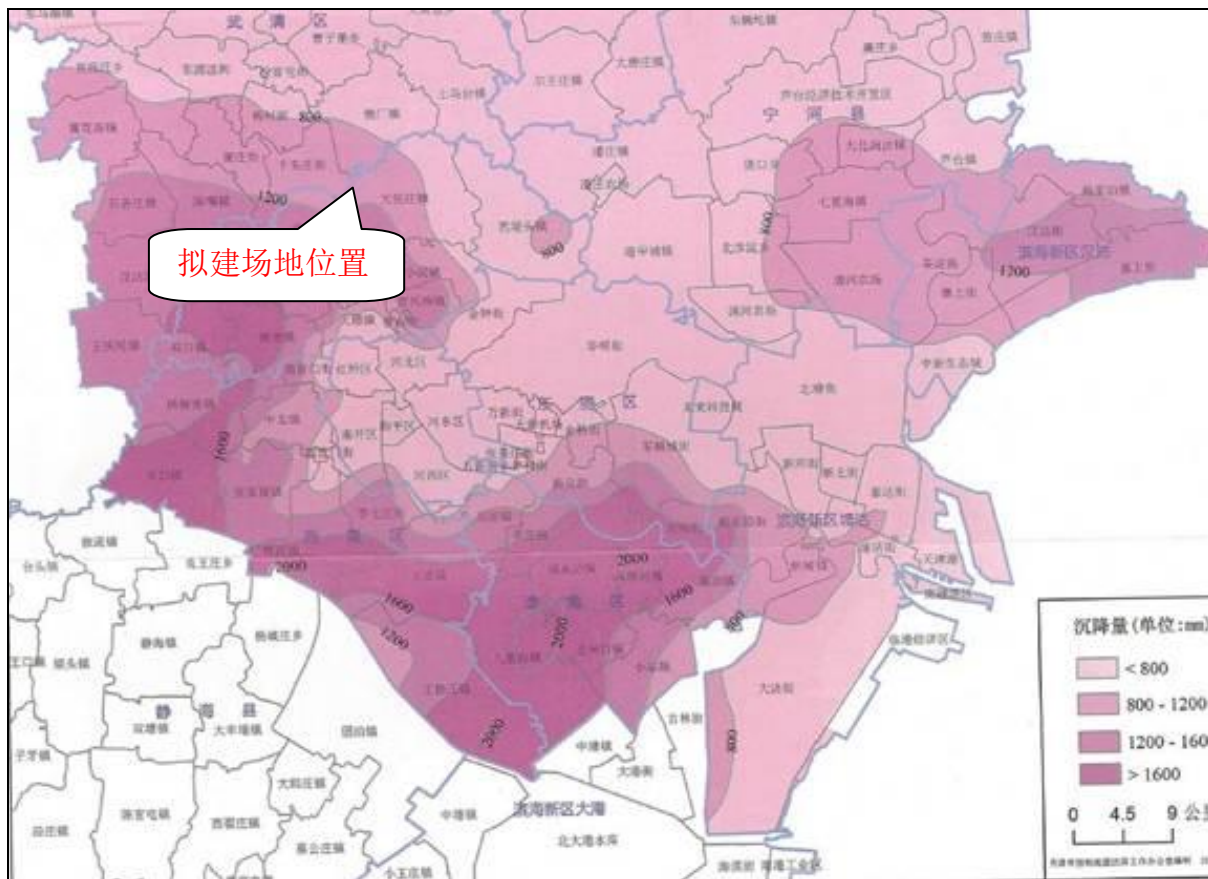


图 3-3 1985~2015 年累计地面沉降量

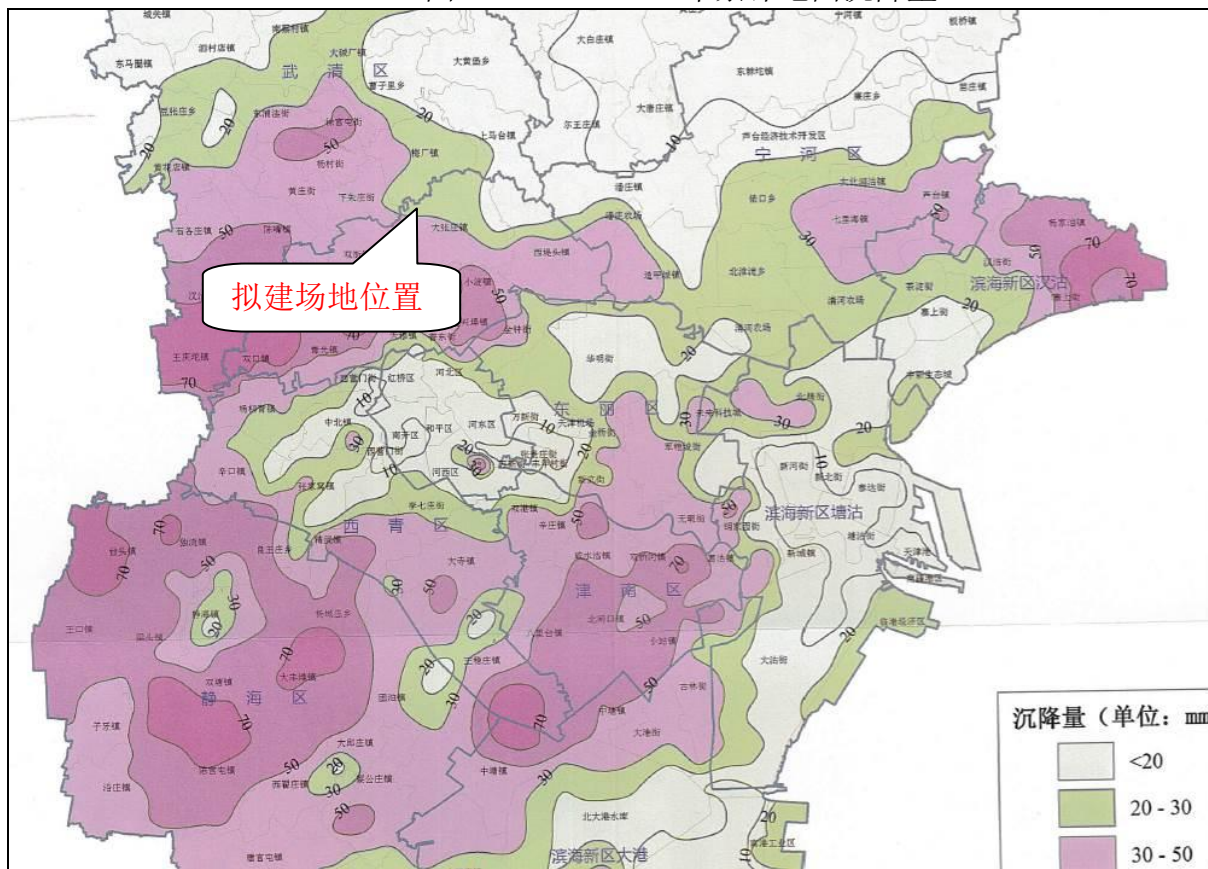


图 3-4 2015 年度地面沉降量

3.1.7.2 浅层地下水污染

评价区潜水中的亚硝酸盐氮、硫酸盐、总硬度等无机元素类污染基本都是在原生地质环境下产生的。因评价区地处平原区，该区处于地下水排泄区，地下水埋藏很浅，表现为渗入—蒸发型水位动态。即主要接受降水补给，靠蒸发排泄。蒸发在带走水分的同时盐分不断积累，使得地下水中总硬度不断增高，水质变差。

3.1.7.3 地下水的腐蚀性

根据场地潜水水质简分析试验结果，场地地下水属 $\text{Cl}^- \text{HCO}_3^- \text{SO}_4^{2-}$ — $\text{Na}^+ \text{Ca}^{2+}$ 型中性—弱碱性水，PH 值介于 7.41~7.53 之间。水中各离子含量详见表 2.4：

表 3-1 地下水样主要离子含量表

离子类型 井号	$\text{K}^+ + \text{Na}^+$ (mg/L)	Ca^{2+} (mg/L)	Mg^{2+} (mg/L)	Cl^- (mg/L)	SO_4^{2-} (mg/L)	HCO_3^- (mg/L)	总矿化度 (mg/L)	PH 值
YGC1(S1)	969.45	155.19	121.40	858.61	779.86	1186.15	3477.59	7.53
YGC4(S2)	1037.83	287.34	180.89	892.95	1475.74	1125.64	4437.58	7.41
YGC5(S3)	1007.14	440.53	169.96	856.80	1679.71	1258.78	4783.52	7.47

按Ⅲ类环境，无干湿交替作用时，地下水对砼结构有弱腐蚀性，腐蚀介质为 SO_4^{2-} ；有干湿交替作用时，地下水对砼结构有弱腐蚀性，腐蚀介质为 SO_4^{2-} 。按地层渗透性判定，地下水对砼结构有微腐蚀性。综合判定，地下水对混凝土结构有弱腐蚀性。

在长期浸水作用时，地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性，腐蚀介质为 Cl^- ；在干湿交替作用时，地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋有中等腐蚀性，腐蚀介质为 Cl^- 。

地下水对钢结构有中等腐蚀性，腐蚀介质为 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。

3.2 环境保护目标

本项目环境保护目标见下表。

表 3-2 本项目环境保护目标一览表

序号	环境敏感点	方位	距离 (m)	性质	环境要素
1	盛景铭都花园	E	1000	居住区	大气
2	北辰新天地盛景湾（在建）	E	1300	居住区	大气
6	喜凤花园居住区	SE	1800	居住区	大气
4	天津光明梦得乳品公司	W	2200	特殊行业	大气
5	拟建地区潜水含水层	地下	/	/	地下水
6	拟建地块土壤	/	/	/	土壤

3.3 环境质量现状调查与评价

3.3.1 环境空气质量现状

3.3.1.1 区域环境空气质量现状调查与评价

根据 2016 年度天津市环境质量报告,2016 年较 2015 年北辰区环境空气质量综合指数改善 1.9%, 其中 PM_{10} 改善 18.4%。具体如下表所示。

表 3-3 北辰区 2016 年环境空气常规因子统计结果

项目	年均值 ($\mu g/m^3$)		标准值 ($\mu g/m^3$)	改善率* (%)
	2015 年	2016 年		
SO_2	30	25	60	-16.7
NO_2	40	52	40	+30
PM_{10}	125	102	70	-18.4
$PM_{2.5}$	76	76	35	0
综合指数	6.95	7.22	/	-1.6

注：“+”表示升高，“-”表示降低

随着美丽天津“一号工程”的实施,通过控制扬尘污染、削减燃煤总量、控制机动车污染和严把燃煤质量关等方面的行动,项目所在区域环境空气质量将进一步得到改善。

3.3.1.2 现状环境空气质量监测结果

为了解项目所在地区环境空气中常规污染物和特征污染物浓度水平,建设单位委托天津津滨华测产品检测中心有限公司对拟建地区环境空气质量常规因子和特征因子进行了监测,具体见检测报告(EDD47J000461)。

(1) 监测点位

环境空气质量监测点位如下表所示,具体位置见附图 4。

表 3-4 建设地区常规因子监测点位表

编号	点位名称	点位地址
1#	项目拟建址	天津市北辰区天津高端装备制造产业园永进道与辰中路交口西南
2#	喜凤花园	永进道以南,民安路以东,津围线以西

(2) 监测因子: PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 、硫酸雾、氟化物、铬、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、臭气浓度

(3) 监测频率: PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 连续监测 7 天,获取日均值; SO_2 、 NO_2 连续监测 7 天,获取日均值和 02、08、14、20 四个小时均值;硫酸雾、氟化物、铬、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃连续监测 7 天,每天 4 次;臭气浓度连续监测 3 天,每天 4 次。

(4) 监测结果

建设地区环境空气常规因子监测结果见表 5-3 和表 5-4；特征因子监测结果见表 5-5；拟建址臭气浓度监测结果见表 5-6；监测期间气象参数见表 5-7 和表 5-8。

监测结果显示，监测期间建设地区环境空气中 SO₂、NO₂ 24 小时浓度均值和小时浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；PM₁₀、PM_{2.5} 24 小时浓度均值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；特征因子硫酸、氟化物、铬、甲苯、二甲苯和非甲烷总烃浓度一次值均满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准值；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12-059-95）环境恶臭污染物控制标准值要求。

表 3-5 1#（项目拟建址）监测点环境空气常规因子监测结果（mg/m³）

监测项目	监测日期	监测结果					标准值	
		1	2	3	4	日均值	小时值	24 小时均值
PM ₁₀	2017.03.07	-	-	-	-	0.093	-	0.15
	2017.03.08	-	-	-	-	0.086		
	2017.03.09	-	-	-	-	0.091		
	2017.03.10	-	-	-	-	0.097		
	2017.03.11	-	-	-	-	0.105		
	2017.03.12	-	-	-	-	0.119		
	2017.03.13	-	-	-	-	0.096		
PM _{2.5}	2017.03.07	-	-	-	-	0.062	-	0.075
	2017.03.08	-	-	-	-	0.048		
	2017.03.09	-	-	-	-	0.046		
	2017.03.10	-	-	-	-	0.049		
	2017.03.11	-	-	-	-	0.059		
	2017.03.12	-	-	-	-	0.055		
	2017.03.13	-	-	-	-	0.053		
SO ₂	2017.03.07	0.017	0.024	0.032	0.028	0.023	0.5	0.15
	2017.03.08	0.014	0.02	0.029	0.023	0.019		
	2017.03.09	0.017	0.023	0.03	0.026	0.023		
	2017.03.10	0.013	0.02	0.027	0.023	0.02		
	2017.03.11	0.019	0.022	0.033	0.027	0.023		
	2017.03.12	0.017	0.02	0.03	0.025	0.02		
	2017.03.13	0.015	0.018	0.026	0.021	0.018		
NO ₂	2017.03.07	0.027	0.028	0.034	0.03	0.03	0.2	0.08
	2017.03.08	0.026	0.029	0.036	0.028	0.028		
	2017.03.09	0.027	0.029	0.037	0.03	0.031		
	2017.03.10	0.025	0.026	0.033	0.028	0.028		
	2017.03.11	0.026	0.028	0.035	0.032	0.03		
	2017.03.12	0.028	0.03	0.036	0.029	0.031		
	2017.03.13	0.025	0.027	0.032	0.029	0.028		

表 3-6 2#（喜凤花园）监测点环境空气常规因子监测结果（mg/m³）

监测项目	监测日期	监测结果					标准值	
		1	2	3	4	日均值	小时值	24 小时均值
PM ₁₀	2017.03.07	-	-	-	-	0.122	-	0.15
	2017.03.08	-	-	-	-	0.105		
	2017.03.09	-	-	-	-	0.105		
	2017.03.10	-	-	-	-	0.128		
	2017.03.11	-	-	-	-	0.098		
	2017.03.12	-	-	-	-	0.124		
	2017.03.13	-	-	-	-	0.101		
PM _{2.5}	2017.03.07	-	-	-	-	0.054	-	0.075
	2017.03.08	-	-	-	-	0.063		
	2017.03.09	-	-	-	-	0.053		
	2017.03.10	-	-	-	-	0.054		
	2017.03.11	-	-	-	-	0.061		
	2017.03.12	-	-	-	-	0.063		
	2017.03.13	-	-	-	-	0.056		
SO ₂	2017.03.07	0.012	0.020	0.029	0.024	0.020	0.5	0.15
	2017.03.08	0.018	0.022	0.030	0.025	0.022		
	2017.03.09	0.013	0.018	0.027	0.022	0.019		
	2017.03.10	0.016	0.022	0.029	0.025	0.020		
	2017.03.11	0.019	0.024	0.032	0.028	0.024		
	2017.03.12	0.020	0.027	0.033	0.030	0.028		
	2017.03.13	0.015	0.020	0.029	0.024	0.020		
NO ₂	2017.03.07	0.024	0.030	0.033	0.027	0.028	0.2	0.08
	2017.03.08	0.028	0.030	0.034	0.030	0.030		
	2017.03.09	0.027	0.029	0.032	0.030	0.030		
	2017.03.10	0.027	0.029	0.033	0.028	0.029		
	2017.03.11	0.028	0.030	0.034	0.032	0.031		
	2017.03.12	0.023	0.025	0.028	0.026	0.026		
	2017.03.13	0.027	0.029	0.033	0.030	0.030		

表 3-7 特征因子监测结果 (mg/m³)

监测 点位	监测 日期	监测 项目	频次				标准
			1	2	3	4	
1# (项目拟 建址)	2017 03.07	硫酸雾	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.30 (一次)
		氟化物	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	0.02 (一次)
		铬	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	0.0015 (一次)
		甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.6 (一次)
		二甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.2 (一次)
		非甲烷总烃	0.3	0.4	0.5	0.4	2.0 (一次)
	2017 03.08	硫酸雾	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.30 (一次)
		氟化物	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	0.02 (一次)
		铬	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	0.0015 (一次)
		甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.6 (一次)
		二甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.2 (一次)
		非甲烷总烃	0.3	0.6	0.5	0.4	2.0 (一次)
	2017 03.09	硫酸雾	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.30 (一次)
		氟化物	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	0.02 (一次)
		铬	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	0.0015 (一次)
		甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.6 (一次)
		二甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.2 (一次)
		非甲烷总烃	0.7	0.7	0.8	0.6	2.0 (一次)
	2017 03.10	硫酸雾	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.30 (一次)
		氟化物	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	0.02 (一次)
		铬	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	0.0015 (一次)
		甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.6 (一次)
		二甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.2 (一次)
		非甲烷总烃	0.7	0.4	0.6	0.6	2.0 (一次)
	2017 03.11	硫酸雾	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.30 (一次)
		氟化物	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	0.02 (一次)
		铬	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	0.0015 (一次)
		甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.6 (一次)
		二甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.2 (一次)
		非甲烷总烃	0.4	0.6	0.5	0.5	2.0 (一次)
	2017 03.12	硫酸雾	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.30 (一次)
		氟化物	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	0.02 (一次)
		铬	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	0.0015 (一次)
		甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.6 (一次)
		二甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.2 (一次)
		非甲烷总烃	0.4	0.4	0.4	0.3	2.0 (一次)
	2017 03.13	硫酸雾	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.30 (一次)
		氟化物	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	0.02 (一次)
		铬	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	0.0015 (一次)
		甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.6 (一次)
		二甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.2 (一次)
		非甲烷总烃	0.3	0.4	0.3	0.4	2.0 (一次)

监测 点位	监测 日期	监测 项目	频次				标准
			1	2	3	4	
2# (喜 凤花 园)	2017 03.07	硫酸雾	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.30 (一次)
		氟化物	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	0.02 (一次)
		铬	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	0.0015 (一次)
		甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.6 (一次)
		二甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.2 (一次)
		非甲烷总烃	0.3	0.6	0.4	0.4	2.0 (一次)
	2017 03.08	硫酸雾	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.30 (一次)
		氟化物	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	0.02 (一次)
		铬	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	0.0015 (一次)
		甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.6 (一次)
		二甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.2 (一次)
		非甲烷总烃	0.5	0.4	0.4	0.5	2.0 (一次)
	2017 03.09	硫酸雾	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.30 (一次)
		氟化物	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	0.02 (一次)
		铬	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	0.0015 (一次)
		甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.6 (一次)
		二甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.2 (一次)
		非甲烷总烃	0.4	0.5	0.6	0.4	2.0 (一次)
	2017 03.10	硫酸雾	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.30 (一次)
		氟化物	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	0.02 (一次)
		铬	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	0.0015 (一次)
		甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.6 (一次)
		二甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.2 (一次)
		非甲烷总烃	0.4	0.5	0.4	0.6	2.0 (一次)
	2017 03.11	硫酸雾	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.30 (一次)
		氟化物	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	0.02 (一次)
		铬	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	0.0015 (一次)
		甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.6 (一次)
		二甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.2 (一次)
		非甲烷总烃	0.7	0.6	0.6	0.5	2.0 (一次)
	2017 03.12	硫酸雾	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.30 (一次)
		氟化物	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	0.02 (一次)
		铬	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	0.0015 (一次)
		甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.6 (一次)
		二甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.2 (一次)
		非甲烷总烃	0.4	0.5	0.4	0.6	2.0 (一次)
	2017 03.13	硫酸雾	0.005L	0.006	0.006	0.006	0.30 (一次)
		氟化物	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	0.02 (一次)
		铬	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	4.0×10 ⁻⁴ L	0.0015 (一次)
		甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.6 (一次)
		二甲苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.2 (一次)
		非甲烷总烃	0.4	0.4	0.6	0.5	2.0 (一次)

注：以上检测数据中“L”表示结果小于检出限，其数值为该项目检出限。

表 3-8 拟建址（1#）臭气浓度小时平均浓度的监测结果（单位：无量纲）

监测日期	监测结果			
	第一次	第二次	第三次	第四次
2017.03.07	<10	<10	<10	<10
2017.03.08	<10	<10	<10	<10
2017.03.09	<10	<10	<10	<10

表 3-9 拟建址环境空气 1#监测点环境监测气象参数

采样日期	主导风向	风速（m/s）
2017.03.07	西北风	1.5-3.0
2017.03.08	西北风	2.0-3.5
2017.03.09	西北风	2.0-3.2
2017.03.10	西北风	1.5-2.5
2017.03.11	北风	1.8-2.4
2017.03.12	北风	2.5-4.1
2017.03.13	北风	1.6-2.4

表 3-10 喜凤花园环境空气 2#监测点环境监测气象参数

采样日期	主导风向	风速（m/s）
2017.03.07	西北风	1.5-3.0
2017.03.08	西北风	2.0-3.5
2017.03.09	西北风	2.0-3.2
2017.03.10	西北风	1.5-2.5
2017.03.11	北风	1.8-2.4
2017.03.12	北风	2.5-4.1
2017.03.13	北风	1.6-2.4

3.3.2 地下水环境现状调查

3.3.2.1 工作区工程地质条件

根据《岩土工程技术规范》(DB29-20-2000)第 3.2 条、附录 A，《天津市地基土层序划分技术规程》(DB/T29-191-2009)及本次勘察资料，该场地埋深 50.00m 范围内，地基土按成因年代可分为以下 9 层，按力学性质可进一步划分为 18 个亚层。现自上而下分述之：

1) 人工填土层（Qml）

全场地均有分布，整体厚度为 0.50~2.10m，底板标高为 2.92~0.90m，仅在 99 号孔附近厚度较大为 4.40m，底板标高为-1.32m。该层从上而下可分为 2 个亚层。

第一亚层，杂填土（地层编号①₁）：仅局部分布，厚度 1.70~ 4.40m，呈杂色，松

散状态，由砖块、玻璃渣、塑料袋等组成。

第二亚层，素填土（地层编号①₂）：厚度为 0.50~2.10m，呈褐色，可塑状态，粘土、粉质粘土质，属中压缩性土。

人工填土层填垫年限小于十年。

2) 全新统新近冲积层（Q₄^{3N}al）

厚度为 0.70~1.80m，顶板标高为 2.92~1.68m，主要由粉质粘土（地层编号③₁）组成，呈黄褐色，可塑状态，无层理，含铁质，属中压缩性土。局部夹粉土透镜体。

本层土水平方向上土质较均匀，分布欠稳定。

3) 全新统上组陆相冲积层（Q₄³al）

厚度为 1.90~2.70m，顶板标高为 1.42~0.49m，主要由粉质粘土（地层编号④₁）组成，呈灰黄色，可塑状态，无层理，含铁质，属中压缩性土。局部夹粉土、粘土透镜体。其中在 99 号孔附近缺失该层。

本层土水平方向上土质较均匀，分布欠稳定。

4) 全新统中组海相沉积层（Q₄²m）

厚度为 5.20~6.10m，顶板标高为-1.08~-1.62m，主要由粉质粘土、粘土（地层编号⑥₁）组成，呈灰色，软塑状态为主，有层理，含贝壳，属中压缩性土。局部砂性较大，夹粉土、淤泥质土透镜体。粉质粘土、粘土力学性质较为接近，剖面图中本层土统一绘制为粉质粘土。

本层土水平方向上土质尚均匀，分布较稳定。

5) 全新统下组沼泽相沉积层（Q₄¹h）

厚度为 1.00~2.30m，顶板标高为-6.48~-7.39m，主要由粉质粘土（地层编号⑦）组成，呈浅灰~黑灰色，可塑状态，无层理，含有机质、腐植物，属中压缩性土。局部夹粉土透镜体。

本层土水平方向上土质较均匀，分布较稳定。

6) 全新统下组陆相冲积层（Q₄¹al）

厚度为 9.70~12.50m，顶板标高为-8.00~-9.28m，该层从上而下可分为 4 个亚层。

第一亚层，粉质粘土（地层编号⑧₁）：水平方向上厚度变化较大，为 0.80~6.50m，呈灰黄色，可塑状态，无层理，含铁质，属中压缩性土。局部夹粉土、粘土透镜体。

第二亚层，粉土（地层编号⑧₂）：水平方向上厚度变化较大，为 1.00~6.20m，呈灰黄色，密实状态，湿，无层理，含铁质，属中(偏低)压缩性土。局部夹粉质粘土透镜

体。

第三亚层，粉质粘土（地层编号⑧₃）：水平方向上厚度变化较大，为 0.50~7.40m，呈灰黄色，可塑状态，无层理，含铁质，属中压缩性土。局部夹粉土、粘土透镜体。

第四亚层，粉土（地层编号⑧₄）：水平方向上厚度变化较大，为 1.00~5.00m，呈灰黄色，密实状态，湿，无层理，含铁质，属中压缩性土。局部夹粉质粘土、粘土透镜体。

本层土第一亚层全场地均有分布，水平方向上厚度变化较大，土质尚均匀，分布尚稳定；第二、三、四亚层均有局部缺失，水平方向上厚度均变化较大，土质尚均匀，分布欠稳定。

7) 上更新统第五组陆相冲积层 (Q₃^eal)

厚度为 6.50~8.10m，顶板标高为-18.60~-20.54m，该层从上而下可分为 3 个亚层。

第一亚层，粉质粘土、粘土（地层编号⑨₁）：水平方向上厚度变化较大，厚度为 0.50~5.20m，呈褐黄色，可塑状态，无层理，含铁质，属中压缩性土。局部夹粉土透镜体。

第二亚层，粉土（地层编号⑨₂）：水平方向上厚度变化较大，厚度为 0.60~5.90m，呈褐黄色，密实状态，湿，无层理，含铁质，属中压缩性土。局部夹粉质粘土透镜体。

第三亚层，粉质粘土、粘土（地层编号⑨₃）：仅深度大于 30.0m 勘探孔穿透该层。最大揭露厚度为 4.00m，呈褐黄色，可塑状态，无层理，含铁质，属中压缩性土。局部夹粉土透镜体。

本层土第一亚层局部缺失，砂粘性有所变化，分布欠稳定；第二、三亚层全场地均有分布，水平方向上厚度均变化较大，土质尚均匀，分布尚稳定。

8) 上更新统第三组陆相冲积层 (Q₃^cal)

厚度为 17.30~20.00m，顶板标高为-26.83~-27.07m，该层从上而下可分为 4 个亚层。

第一亚层，粉质粘土、粘土（地层编号⑩₁）：厚度为 2.50~6.20m，呈灰黄色，可塑状态，无层理，含铁质，属中压缩性土。局部夹粉土透镜体。

第二亚层，粉砂（地层编号⑩₂）：厚度为 5.10~8.90m，呈灰黄色，密实状态，饱和，无层理，含铁质，属中(偏低)压缩性土。局部夹粉质粘土透镜体。

第三亚层，粉质粘土、粘土（地层编号⑩₃）：厚度为 2.50~5.50m，呈灰黄色，可塑状态，无层理，含铁质，属中压缩性土。在 32、40 号孔附近缺失该层。

第四亚层，粉砂（地层编号⑩₄）：仅深度为 50.0m 勘探孔穿透该层。厚度为 1.60~7.00m，呈灰黄色，密实状态，饱和，无层理，含铁质，属中(偏低)压缩性土。局部夹粉

质粘土透镜体。

本层土第一、二、四亚层水平方向上土质较均匀，分布较稳定；第三亚层局部缺失，分布欠稳定。

9) 上更新统第二组海相沉积层 ($Q_3^b m$)

本次勘察钻至最低标高-47.07m，未穿透此层，揭露最大厚度 2.20m，顶板标高为 -44.26~-45.55m，主要由粉质粘土（地层编号⑫₁）组成，呈黄灰色，可塑状态，无层理，含铁质、贝壳，属中压缩性土。局部夹粉土透镜体。

揭示深度范围内本层土水平方向上土质较均匀，分布较稳定。

各土层物理力学性质统计详见表 3-11，钻孔柱状图见图 3-5~3-6。

表 3-11 一般物理力学指标分层统计表

地层编号	统计项目	W(%)	r(kN/m ³)	e	WL(%)	Ip	I _L	a ₁₋₂ (1/MPa)	E _{s1-2} (MPa)
③ ₁ (粉质粘土)	最大值	28.8	20.0	0.815	35.8	16.5	0.71	0.42	6.6
	最小值	22.2	19.2	0.662	29.1	11.7	0.31	0.26	4.3
	平均值	25.7	19.7	0.738	31.58	13.5	0.56	0.35	5.1
	标准差	2.08	0.31	0.06	2.19	1.66	0.13	0.05	0.75
	变异系数	0.081	0.016	0.076	0.069	0.123	0.229	0.144	0.147
	子样数	8	8	8	8	8	8	8	8
	标准值	27.11	19.49	0.78	33.05	/	0.65	0.38	4.59
④ ₁ (粉质粘土)	最大值	31.6	20.0	0.924	36.4	16.8	0.92	0.44	6.8
	最小值	24.0	18.5	0.680	28.8	10.8	0.53	0.25	4.4
	平均值	28.5	19.2	0.819	32.38	13.8	0.73	0.34	5.4
	标准差	2.10	0.43	0.07	2.59	2.12	0.11	0.06	0.84
	变异系数	0.074	0.022	0.083	0.080	0.154	0.155	0.177	0.154
	子样数	14	14	14	14	14	14	14	14
	标准值	29.51	19.00	0.85	33.62	/	0.78	0.37	5.00
⑥ ₁ (粉质粘土、粘土)	最大值	42.7	19.8	1.192	44.8	20.8	1.00	0.63	6.7
	最小值	27.3	17.9	0.736	27.4	10.3	0.61	0.27	3.3
	平均值	32.7	18.8	0.929	34.73	15.2	0.87	0.43	4.7
	标准差	3.76	0.45	0.11	3.81	2.63	0.10	0.10	1.01
	变异系数	0.115	0.024	0.118	0.110	0.173	0.118	0.239	0.213
	子样数	46	46	46	46	46	46	46	46
	标准值	33.65	18.69	0.96	35.70	/	0.90	0.46	4.44
⑦ (粉质粘土)	最大值	26.0	20.4	0.740	31.8	13.7	0.73	0.38	6.2
	最小值	20.4	19.4	0.594	26.6	11.0	0.33	0.27	4.5
	平均值	23.4	20.1	0.662	28.05	11.5	0.60	0.32	5.3
	标准差	1.54	0.32	0.05	1.25	0.62	0.13	0.04	0.57
	变异系数	0.066	0.016	0.069	0.045	0.054	0.226	0.124	0.107
	子样数	16	16	16	16	16	16	16	16
	标准值	24.09	19.96	0.68	28.61	/	0.66	0.34	5.05
⑧ ₁ (粉质粘土)	最大值	27.1	21.0	0.746	33.2	15.0	0.72	0.38	7.5
	最小值	18.0	19.8	0.512	24.0	10.3	0.31	0.20	4.4

地层编号	统计项目	W(%)	r(kN/m ³)	e	WL(%)	Ip	I _L	a ₁₋₂ (1/MPa)	E _{s1-2} (MPa)
	平均值	22.7	20.3	0.636	28.15	11.7	0.54	0.29	5.9
	标准差	1.87	0.31	0.05	2.34	1.20	0.11	0.05	0.93
	变异系数	0.082	0.015	0.078	0.083	0.102	0.211	0.175	0.158
	子样数	21	21	21	21	21	21	21	21
	标准值	23.41	20.18	0.65	29.04	/	0.58	0.31	5.54
⑧ ₂ (粉土)	最大值	24.1	21.1	0.703	30.8	9.9	0.54	0.22	20.3
	最小值	18.3	19.6	0.510	23.4	7.9	0.12	0.08	7.5
	平均值	20.9	20.3	0.603	27.86	9.0	0.31	0.12	14.1
	标准差	1.55	0.41	0.05	2.28	0.67	0.15	0.04	3.36
	变异系数	0.074	0.020	0.083	0.082	0.075	0.282	0.293	0.239
	子样数	23	23	23	8	8	8	23	23
	标准值	21.46	20.15	0.62	29.40	/	0.41	0.13	12.87
⑧ ₃ (粉质粘土)	最大值	28.6	20.4	0.901	36.5	16.8	0.70	0.44	6.8
	最小值	21.5	18.4	0.602	24.7	10.5	0.33	0.24	4.0
	平均值	25.5	19.8	0.726	32.38	14.3	0.52	0.32	5.4
	标准差	1.94	0.47	0.07	2.67	1.75	0.10	0.04	0.62
	变异系数	0.076	0.024	0.096	0.082	0.123	0.196	0.134	0.114
	子样数	22	22	22	22	22	22	22	22
	标准值	26.22	19.62	0.75	33.37	/	0.56	0.34	5.17
⑧ ₄ (粉土)	最大值	25.6	20.2	0.742	31.0	9.8	0.69	0.24	15.0
	最小值	23.1	19.4	0.640	27.5	8.5	0.33	0.12	7.2
	平均值	24.3	19.8	0.687	29.43	9.2	0.44	0.17	10.4
	标准差	1.01	0.36	0.04	1.20	0.43	0.12	0.05	2.91
	变异系数	0.042	0.018	0.059	0.041	0.047	0.272	0.290	0.279
	子样数	7	7	7	7	7	7	7	7
	标准值	25.05	19.54	0.72	30.32	/	0.53	0.21	8.25
⑨ ₁ (粉质粘土、粘土)	最大值	32.8	20.4	0.957	45.6	21.1	0.76	0.44	6.8
	最小值	21.8	18.5	0.620	28.6	11.6	0.22	0.25	4.0
	平均值	27.8	19.6	0.788	36.03	16.2	0.50	0.35	5.3
	标准差	3.13	0.49	0.09	4.69	2.75	0.14	0.06	0.76
	变异系数	0.113	0.025	0.118	0.130	0.170	0.287	0.169	0.143
	子样数	32	32	32	32	32	32	32	32
	标准值	28.76	19.45	0.82	37.46	/	0.54	0.37	5.07
⑨ ₂ (粉土)	最大值	24.2	20.4	0.696	30.8	9.7	0.45	0.31	13.8
	最小值	22.2	19.7	0.625	28.4	8.7	0.16	0.12	5.4
	平均值	23.3	20.0	0.658	29.41	9.2	0.35	0.17	10.3
	标准差	0.53	0.22	0.02	0.70	0.30	0.08	0.05	2.18
	变异系数	0.023	0.011	0.028	0.024	0.032	0.226	0.277	0.211
	子样数	14	14	14	14	14	14	14	14
	标准值	23.56	19.89	0.67	29.76	/	0.39	0.19	9.26

地层编号	统计项目	W(%)	r(kN/m ³)	e	WL(%)	Ip	I _L	a ₁₋₂ (1/MPa)	E _{s1-2} (MPa)
⑨ ₃ (粉质粘土、粘土)	最大值	34.0	20.5	0.978	46.9	21.7	0.58	0.43	7.6
	最小值	21.2	18.7	0.607	27.6	11.3	0.22	0.23	4.3
	平均值	27.5	19.5	0.789	37.05	16.8	0.42	0.33	5.6
	标准差	4.06	0.49	0.11	4.86	2.68	0.11	0.06	0.86
	变异系数	0.148	0.025	0.137	0.131	0.159	0.263	0.186	0.155
	子样数	22	22	22	22	22	22	22	22
	标准值	29.02	19.32	0.83	38.82	/	0.46	0.35	5.28
⑩ ₁ (粉质粘土、粘土)	最大值	29.7	20.5	0.854	41.8	19.3	0.68	0.43	6.6
	最小值	22.0	19.0	0.610	28.2	11.5	0.32	0.27	4.2
	平均值	26.2	19.7	0.750	33.82	14.9	0.50	0.33	5.4
	标准差	2.89	0.58	0.10	5.13	3.07	0.14	0.05	0.80
	变异系数	0.110	0.030	0.131	0.152	0.206	0.276	0.165	0.146
	子样数	10	10	10	10	10	10	9	9
	标准值	27.89	19.35	0.81	36.83	/	0.58	0.36	4.91
⑩ ₂ (粉砂)	最大值	24.2	21.6	0.696	28.6	8.9	0.53	0.20	21.3
	最小值	15.6	19.7	0.446	24.8	7.1	0.38	0.07	7.8
	平均值	19.9	20.6	0.571	26.37	7.9	0.48	0.11	15.0
	标准差	2.93	0.63	0.08	1.45	0.67	0.05	0.03	3.55
	变异系数	0.147	0.031	0.147	0.055	0.085	0.115	0.297	0.237
	子样数	15	15	15	7	7	7	15	15
	标准值	21.25	20.31	0.61	27.44	/	0.52	0.13	13.36
⑩ ₃ (粉质粘土、粘土)	最大值	28.4	20.2	0.810	39.2	18.1	0.55	0.38	7.4
	最小值	23.2	19.4	0.661	28.5	11.6	0.33	0.23	4.4
	平均值	25.0	19.8	0.721	32.48	14.1	0.48	0.32	5.7
	标准差	2.17	0.35	0.07	4.43	2.83	0.08	0.06	1.17
	变异系数	0.087	0.018	0.095	0.136	0.202	0.171	0.205	0.207
	子样数	6	6	6	6	6	6	6	6
	标准值	26.80	19.51	0.78	36.13	/	0.55	0.37	4.73
⑩ ₄ (粉砂)	最大值	21.8	20.7	0.625	25.5	7.6	0.49	0.14	17.6
	最小值	14.2	20.0	0.499	25.0	7.3	0.41	0.09	11.2
	平均值	19.2	20.4	0.571	25.30	7.5	0.44	0.11	14.4
	标准差	2.71	0.22	0.05				0.02	2.15
	变异系数	0.142	0.011	0.080				0.145	0.149
	子样数	10	10	10	3	3	3	9	9
	标准值	20.80	20.27	0.60	/	/	/	0.12	13.06
⑪ ₁ (粉质粘土)	最大值	25.4	20.1	0.712	32.4	14.2	0.99	0.26	7.9
	最小值	23.7	19.7	0.674	25.5	10.7	0.39	0.22	6.5
	平均值	24.6	19.9	0.693	28.95	12.5	0.69	0.24	7.2
	标准差								
	变异系数								
	子样数	2	2	2	2	2	2	2	2
	标准值	/	/	/	/	/	/	/	/

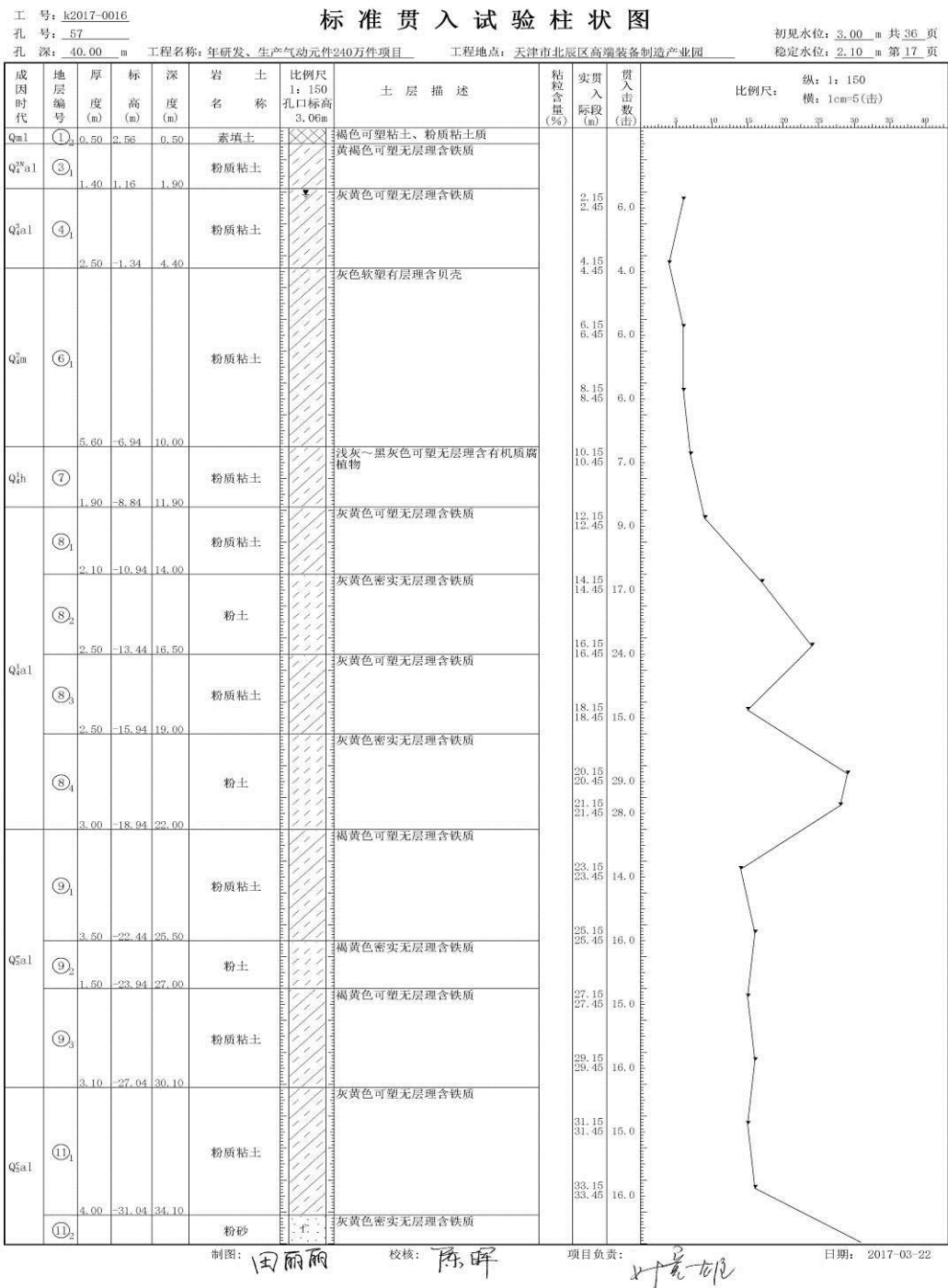


图 3-5 钻孔柱状图一

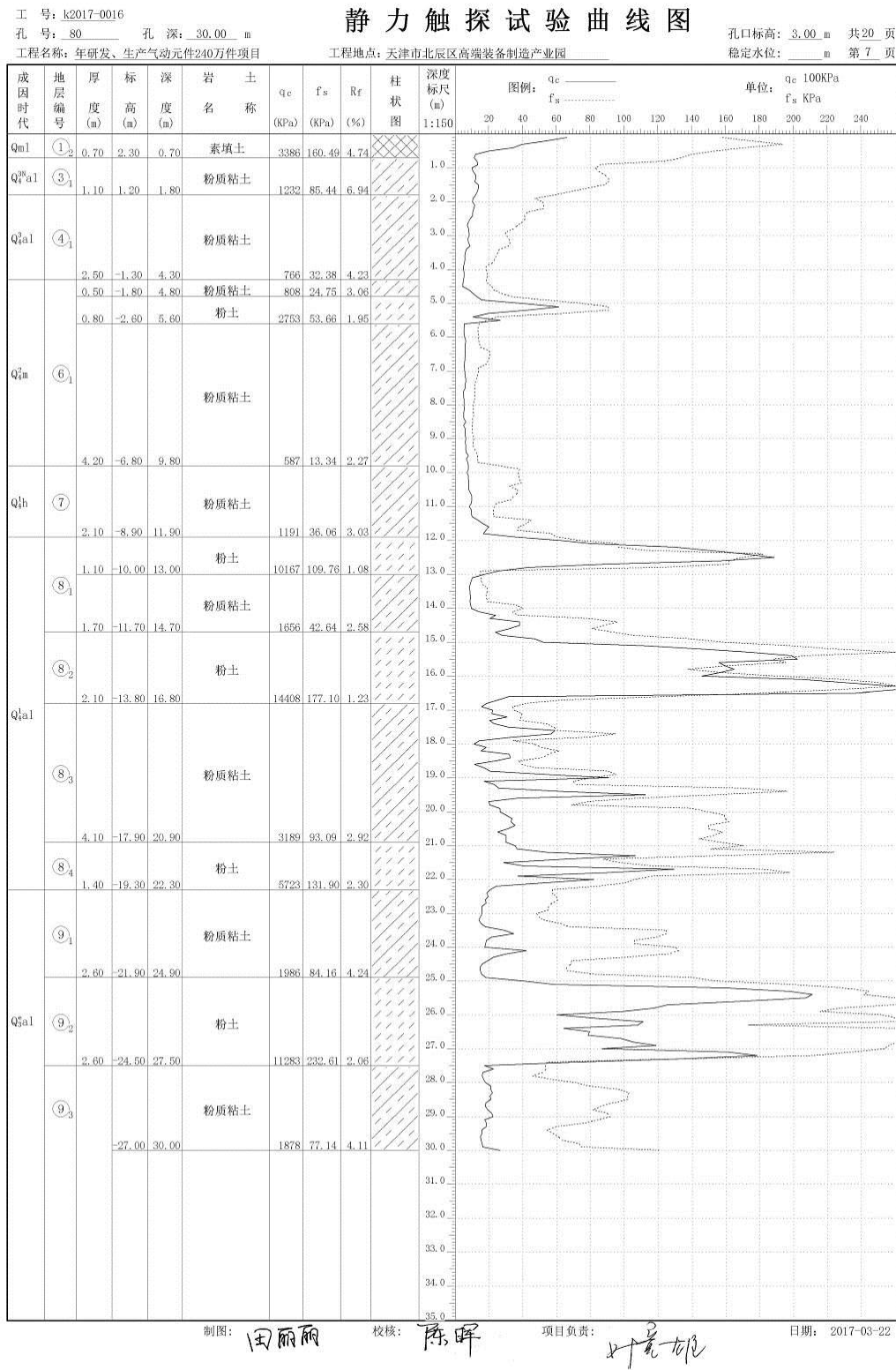


图 3-6 钻孔柱状图二

3.3.2.2 评价区水文地质条件

3.3.2.2.1 调查目标分析

根据对本次调查评价区进行调查发现，调查评价区及周边无城镇供水水源地，只有临近厂区企业有少量生产生活用水。根据场地水文地质勘察资料，场地埋深约 10.00~14.00m 段为渗透性能差的粉质粘土（⑦、⑧₁），是第一个稳定隔水层，隔水层以上的水是具有自由水面的地下水（潜水），此稳定隔水层是潜水含水层与微承压水良好的隔水顶板，潜水含水层与微承压含水层之间水力联系较差，本项目运行不会波及到微承压水及深层水。地下水位以上与大气相通的土层为本场地的包气带层，包气带与地下潜水含水层水力联系较为紧密。故本次调查研究的重点为包气带、潜水含水层。

3.3.2.2.2 水文地质现场试验

（1）布井原则

地下水环境现状监测点采用控制性布点与功能性布点相结合的布设原则。监测点应主要布设在建设项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源以及对于确定边界条件有控制意义的地点。当现有监测点不能满足监测位置和监测深度要求时，应布设新的地下水现状监测井，现状监测井的布设应兼顾地下水环境影响跟踪监测计划。

监测层位应包括潜水含水层、可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层。一般情况下，地下水水位监测点数应大于相应评价级别地下水水质监测点数的2倍以上。

地下水水质监测点布设的具体要求：

①监测点布设应尽可能靠近建设项目场地或主体工程，监测点数应根据评价等级和水文地质条件确定。

②三级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于3个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层1~2个。原则上建设项目场地上游及下游影响区的地下水水质监测点各不得少于1个。

（2）布井方案

为了解评价区浅层含水层水文地质条件，为地下水环境影响预测提供参数，针对潜水含水层，本次在现有厂址内施工了3口地下水水位水质监测井、3口水位监测井，调查区布置4口水位监测井。具体参数详见表3-12：

表 3-12 井身结构参数表

井性	井号	孔径 (mm)	井深 (m)	井径(mm)	砾料位置 (m)	滤管埋深 (m)	沉淀管埋深 (m)
水位水质 监测井	YGC1	Φ500	12.0	Φ200	1.0~11.0	1.0~10.0	10.0~12.0
	YGC2	Φ500	12.0	Φ200	1.0~11.0	1.0~10.0	10.0~12.0
	YGC3	Φ500	12.0	Φ200	1.0~11.0	1.0~10.0	10.0~12.0
水位监测 井	LGC1	Φ350	12.0	Φ110	1.0~11.0	1.0~10.0	10.0~12.0
	LGC2	Φ350	12.0	Φ110	1.0~11.0	1.0~10.0	10.0~12.0
	LGC3	Φ350	12.0	Φ110	1.0~11.0	1.0~10.0	10.0~12.0
	J1	Φ350	12.0	Φ110	1.0~11.0	1.0~10.0	10.0~12.0
	J2	Φ350	12.0	Φ110	1.0~11.0	1.0~10.0	10.0~12.0
	J3	Φ350	12.0	Φ110	1.0~11.0	1.0~10.0	10.0~12.0
	J4	Φ350	12.0	Φ110	1.0~11.0	1.0~10.0	10.0~12.0

（3）现场成井

工艺流程：准备工作→钻机进场→定位安装→开孔→下护口管→钻进→终孔后冲孔换浆→下井管→稀释泥浆→填砾料→止水封孔→洗井→下泵试抽→合理安排排水管路及电缆电路→试验→正式抽水→记录。

①设备选型

水位水质监测井成孔孔径为 Φ500mm，井径为 Φ200mm，水位监测的监测井成孔孔径为 Φ350mm，井径为 Φ110mm。钻井设备选用 150 型钻机，成孔采用正循环自然泥浆造浆，泥浆护壁回转钻进成孔，钻头选用带保径圈的三翼钻头，钻头直径按设计及规范要求选用。

②使用的材料

滤水管：水位水质监测井采用 PVC 塑胶管（防腐），水位观测井采用普通 PVC 管。

沉淀管：沉淀管接在滤水管底部，直径与滤水管相同，长度为 1.00m，沉淀管底口封死。

砾料：采用级配较好的 2~4mm 水洗砾料，填入部位从井底向上至过滤器顶部。

粘土球：在砾料的围填面以上填入粘土球止水封隔，以防与地表水或雨水连通。

③井位确定

为避免对后期工程施工产生影响，抽水井平面位置均布置于拟建物外侧不受影响处，具体位置见实际材料图。

④成孔钻进

钻机安放稳固、水平，护孔管中心、磨盘中心、大钩成一垂线。井管、砂料到位后才能开钻，钻孔孔斜不超过 1%，要求整个钻孔孔壁圆整光滑，钻进时不允许采用有弯

曲的钻杆。钻进中保持泥浆比重在 1.10 左右，尽量采用地层自然造浆，整个钻进过程中要求大钩吊紧后徐徐给进(始终处于减压钻进)，避免钻具产生一次弯曲，特别是开孔时不能让机上钻杆和水接头产生大幅摆动。每钻进一根钻杆应重复扫孔一次，并清理孔内泥块后再接新钻杆。终孔后应彻底清孔，直到返回泥浆内不含泥块。

⑤下井管

按设计井深事先将井管排列、组合，下管时所有深井的底部按标高严格控制。井管应平稳入孔，每节井管的两端口要找平，确保垂直，完整无隙，保证连接强度，以免脱落。保证井管不靠在井壁上和保证填砾料厚度，保证抽水井环状填砂间隙厚度大于 125mm，过滤器应刷洗干净，过滤器缝隙均匀，外包 2 层 80 目滤网。下管要准确到位，自然落下，稍转动落到位，不可强力压下，以免损坏过滤结构。井管到位后下钻杆，泥浆比重稀释到 1.05 左右，在稀释泥浆时井管管口应密封，使泥浆从过滤器井管与孔壁的环状间返回地面，稀释泥浆应逐步缓慢进行。

⑥围填砾料

稀释泥浆比重在 1.05 后关小泵量，将填砾料徐徐填入，并随填随测填砾料顶面的高度，填砾料高度严格按设计要求进行。

⑦止水

填砂层上部用粘土球填实。

⑧井口封闭

为防止泥浆及地表污水流入井内，井口一般高于地面 50cm 左右，并将管外用粘性土夯实。

⑨联合洗井

下管前要冲孔换浆，校正孔深，检查井管质量。下管后洗井用泵进行，先用泵洗井，待出水较少后，用清水对井底进行冲洗，同时用泵洗井，消除井孔内和渗入含水层的泥浆及砾料中泥土，使水流畅通，达到水清砂净。反复几次抽水，水位、水量无明显变化。

3.3.2.2.3 抽水试验

(1) 抽水试验设计

本次抽水试验抽水层位为潜水含水层，按单井抽水不带观测井考虑，抽水试验在水位水质监测井 YGC3 中进行，井深为 11.00m，为完整井。

(2) 水位观测

水位观测分为 3 个阶段：静止水位观测、动水位观测和恢复水位观测。

静止水位观测：在抽水前对自然水位进行观测，一般每半小时~1 小时观测一次，2 个小时内观测水位波动值不超过 1 厘米，且无连续上升或下降趋势时，即可认为稳定。

抽水试验观测时间间隔设定为 1 分钟，数据自动采集。稳定延续时间：一般在 4 小时以上。稳定标准：水位波动值不超过水位降深的 1%。

恢复水位观测：在抽水结束后，进行恢复水位观测，观测要求和抽水试验要求相同。

（3）降深

本场地潜水层主要为粉质粘土、粘土层，含水量不大，抽水井进行了三次小降深试验。

（4）试验中采用的设备

本次抽水试验中采用的主要设备如下：

- ①电源——移动汽油发电机发电；
- ②抽水设备—— $2\text{m}^3/\text{h}$ 变频潜水泵 1 台及配套水管；
- ③水位观测——Micro-Diver 水位监测仪 4 个及电测水位计 4 个、无纸记录仪 2 套；
- ④涌水量测定——流量计及流量积记录仪。

抽水试验过程及设备现场照片见图 3-7 和 3-8。



图 3-7 抽水试验



图 3-8 数据自动采集设备

（5）抽水试验资料整理及水文地质参数计算

①抽水试验基础资料

本次抽水试验井基础数据详见表 3-13：

表 3-13 抽水试验井基础数据

地下水类型	井号	井性	井深 (m)	含水层厚度 (m)	试验前稳定水位标高 (m)	抽水时间 (h)	涌水量 (m ³ /d)	降深 (m)	恢复水位 (m)
潜水(第一降深)	YGC3	抽水井	11.0	7.6	0.721	16.3	9.36	3.21	0.718
潜水(第二降深)	YGC3	抽水井	11.0	7.6	0.718	18.3	12.24	4.36	0.705
潜水(第三降深)	YGC3	抽水井	11.0	7.6	0.705	20.0	14.64	5.52	0.698

②水文地质参数计算

a.水文地质参数计算要求

利用抽水试验资料计算水文地质参数，主要为渗透系数K，影响半径R。。

b.水文地质概念模型

根据钻探资料及水文地质资料，抽水试验场区潜水含水层岩性较均匀，厚度较稳定，地下水运动为层流，抽水过程中，在一定时间内可视为稳定井流，因此符合均质无限含水层潜水完整井稳定流抽水实验适用条件。

c.潜水含水层水文地质参数计算公式

单井抽水试验

$$K = \frac{0.732Q}{(2H - s)s} \lg \frac{R}{r}$$

$$R = 2s\sqrt{HK}$$

公式中：

K——渗透系数，m/d；

Q——抽水井涌水量，m³/d；

s——抽水井稳定时水位降深值，m；

R——影响半径，m；

r——抽水井半径（以钻孔半径计算），m；

r_i——第 i 个观测井至抽水井之间的中心距离，m；

H——潜水含水层的厚度，m。

d.水文地质参数计算结果

利用上述公式对本场地有关水文地质参数进行迭代计算，结果详见表 3-14：

表 3-14 水文地质参数表

地下水类型	K(m/d)		K(cm/s)
	单井	建议值	
潜水（第一降深）	0.35	0.39	4.5×10^{-4}
潜水（第二降深）	0.39		
潜水（第三降深）	0.44		

（6）附试验成果曲线图

利用本次抽水试验实际观测数据，绘制了 Q—t、s—t 降深抽水历时曲线以及 s—lgt 曲线。具体曲线详见图 3-9～3-17。

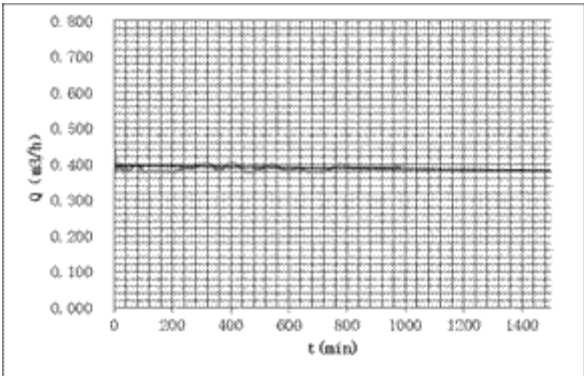


图 3-9 YGC3 井第一降深 Q-t 曲线

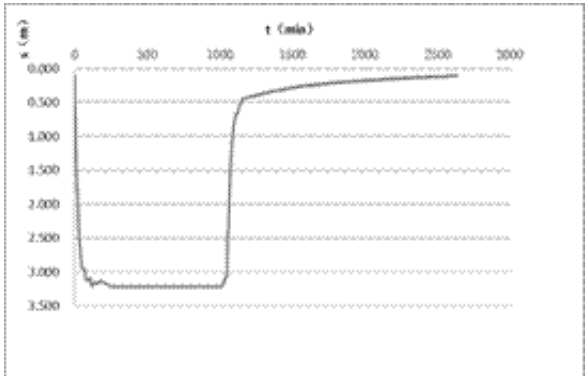


图 3-10 YGC3 井第一降深 s-t 曲线

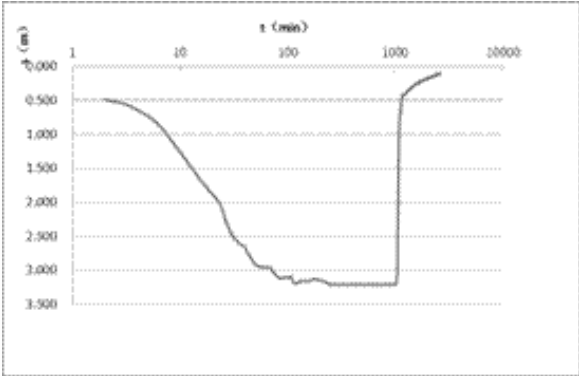


图 3-11 YGC3 井第一降深 s-lgt 曲线

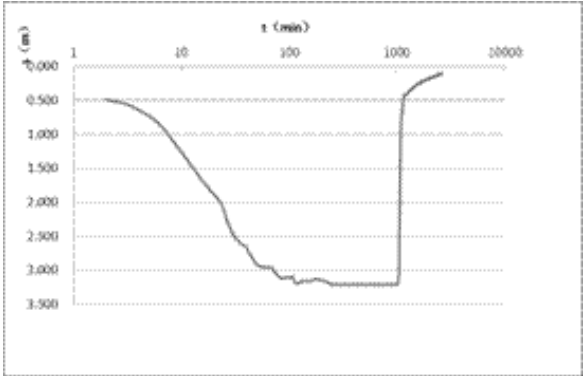


图 3-12 YGC3 井 第二降深 Q-t 曲线

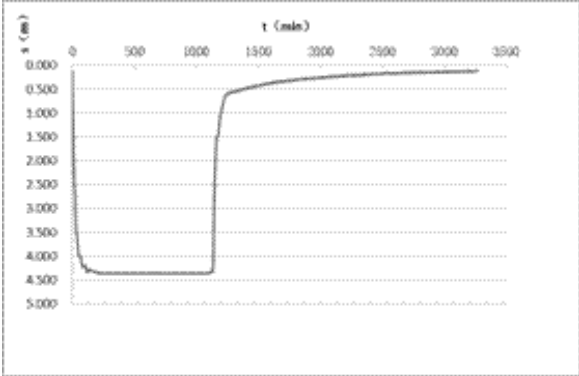


图 3-13 YGC3 井 第二降深 s-t 曲线

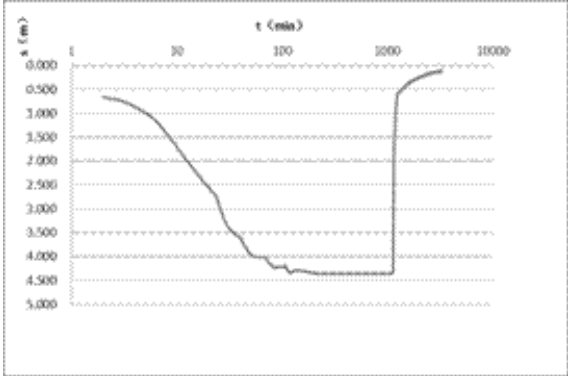


图 3-14 YGC3 井 第二降深 s-lgt 曲线

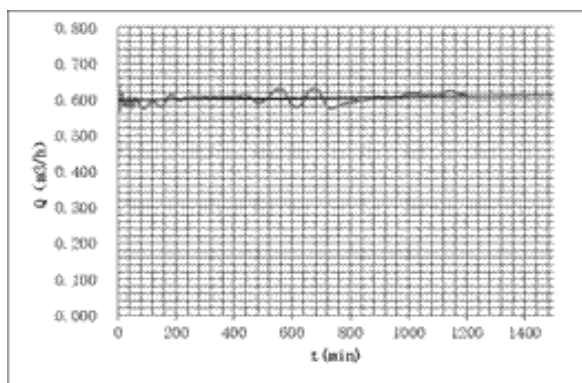


图 3-15 YGC3 井 第三降深 Q-t 曲线

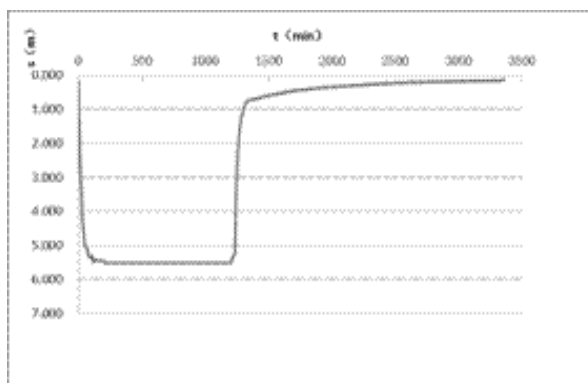


图 3-16 YGC3 井 第三降深 s-t 曲线

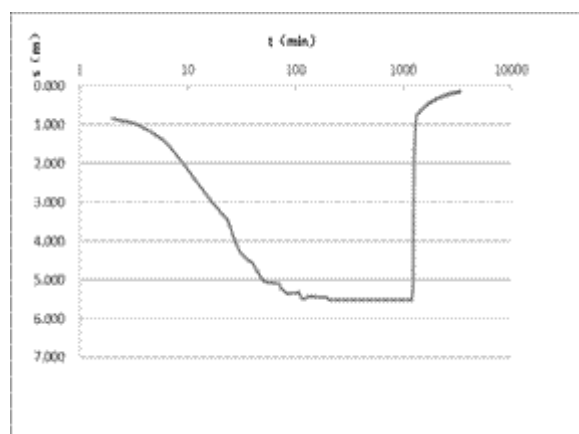


图 3-17 YGC3 井 第三降深 s-lgt 曲线

3.3.2.2.4 注水试验

(1) 注水试验设计

本次注水试验注水层位为潜水含水层，采用降水头注水试验方法，在 LGC1、LGC2、LGC3 号井内分别进行。

(2) 现场试验

在注水前对自然水位进行观测，一般每半小时~1 小时观测一次，2 个小时内观测水位波动值不超过 1 厘米，且无连续上升或下降趋势时，即可认为稳定。

现场试验时，先通过设置好的注水管往试验井中注入清水，使井中水位高出正常地下水位一定高度（即为注水试验的初始水头），停止供水，然后开始记录井内水位变化。

井内水位变化采用水位计自动采集，采集时间间隔设定为 1 分钟，当试验水头小于初始水头的 0.3 倍时可停止采集数据。

(3) 试验组数

本次在场地三个水位监测井内共进行了 3 组注水试验。

(4) 试验中采用的设备

本次注水试验中采用的主要设备如下：

- ①注水设备——水源及水管；
- ②水位观测——Micro-Diver 水位监测仪。
- (5) 注水试验资料整理及水文地质参数计算
- ①注水试验基本资料

本次注水试验开始时刻初始试验水头高度、钻井直径、滤管长度见表 3-15：

表 3-15 注水试验基本情况一览表

注水目标含水层类型	注水试验组次	井号	滤管长度(m)	井管半径(cm)	初始试验水头(cm)
潜水含水层	第一组	LGC1	7.0	5.5	280
	第二组	LGC2	7.0	5.5	250
	第三组	LGC3	7.0	5.5	300

②水文地质参数计算

a.水文地质参数计算要求

利用注水试验资料计算水文地质参数，主要为渗透系数K。

b.水文地质概念模型

根据《水力水电工程注水试验规程》（SL345-2007），降水头注水试验适用于地下水位以下粉土、粘性土层或渗透性较小的土层，对于本场地适用。

根据钻孔资料可知，各含水层的沉积颗粒都比较细，地下水的渗流速度很低，属于低 Reynolds 数的层流。在这种条件下，地下水渗流时粘滞力占优势，所以认为各含水层中的水流服从 Darcy 定律。

c.降水头注水试验渗透系数计算公式

根据《水力水电工程注水试验规程》（SL345-2007）中式 6.3.1 和 6.3.2 计算渗透系数。

$$K = \frac{0.0523r^2}{A} \frac{\ln \frac{H_1}{H_2}}{t_2 - t_1} \quad \text{式 6.3.1（公式 1）}$$

$$K = \frac{0.0523r^2}{AT_0} \quad \text{式 6.3.2（公式 2）}$$

式中 K ——渗透系数，cm/s；

t_1 、 t_2 ——注水试验某一时刻的试验时间，min；

H_1 、 H_2 ——在试验时间 t_1 、 t_2 时的试验水头，cm；

r ——井管半径，cm；

A ——形状系数，cm，本次按 $\frac{2\pi l}{\ln \frac{ml}{r}}$ 计算， l 为滤水管长度， m 为试验土层水

平、垂直渗透系数比值；

T_0 ——注水试验特征时间，min。即 $H_t/H_0=0.37$ 时对应的 t 值。

d. 水文地质参数计算结果

利用上述公式对本场地有关水文地质参数进行迭代计算，结果详见表 3-16：

表 3-16 水文地质参数表

注水试验组次	$K(\text{cm/s})$		$K(\text{m/d})$
	按公式 1 计算	按公式 2 计算	
第一组	4.12×10^{-4}	3.95×10^{-4}	4.24×10^{-4}
第二组	4.61×10^{-4}	4.33×10^{-4}	
第三组	4.37×10^{-4}	4.06×10^{-4}	
			0.36

(6) 附试验成果曲线图

利用本次注水试验实际观测数据，绘制了 $\ln(H_0/H_t) - t$ 关系曲线。具体曲线详见图 3-18~3-20。

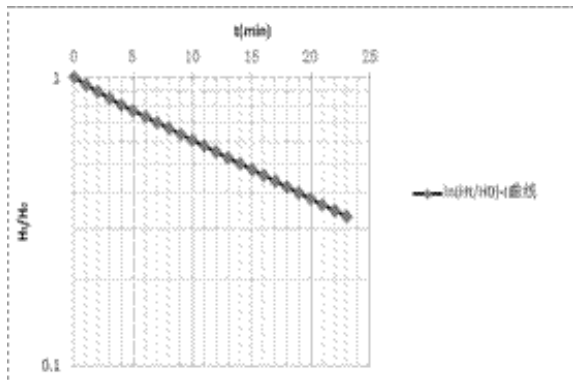


图 3-18 第一组 $\ln(H_0/H_t) - t$ 曲线

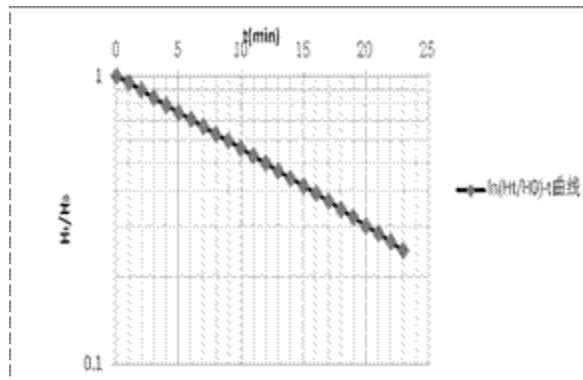


图 3-19 第二组 $\ln(H_0/H_t) - t$ 曲线

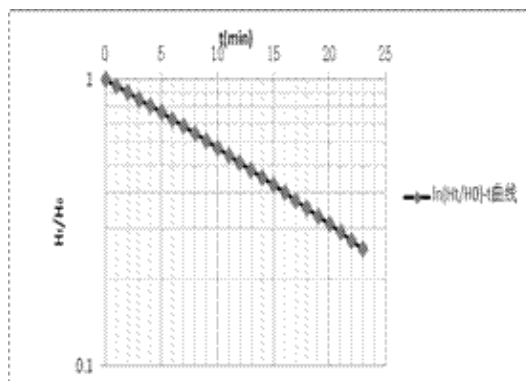


图 3-20 第三组 $\ln(H_0/H_t) - t$ 曲线

根据现场抽水试验和注水试验，取两种试验结果的简单平均值，提供本场地综合渗透系数建议值为 0.38m/d。

3.3.2.2.5 渗水试验

（1）试验目的和意义

双环法试验是野外测定包气带非饱和松散岩层的渗透系数的常用的简易方法，试验的结果更接近实际情况。本次场区水文地质调查中，采用双环渗水坑试验对场区包气带的渗透性进行了研究。

（2）试验原理

在一定的水文地质边界以内，向地表松散岩层进行注水，使渗入的水量达到稳定，即单位时间的渗入水量近似相等时，再利用达西定律的原理求出渗透系数（K）值。

在坑底嵌入两个高 30cm，直径分别为 0.25m 和 0.50m 的铁环，试验时同时往内、外铁环内注水，并保持内外环的水柱都保持在 0.10m 的同一高度。

由于外环渗透场的约束作用使内环的水只能垂向渗入，因而排除了侧向渗流的误差，因此它比试坑法和单环法的精度都高。

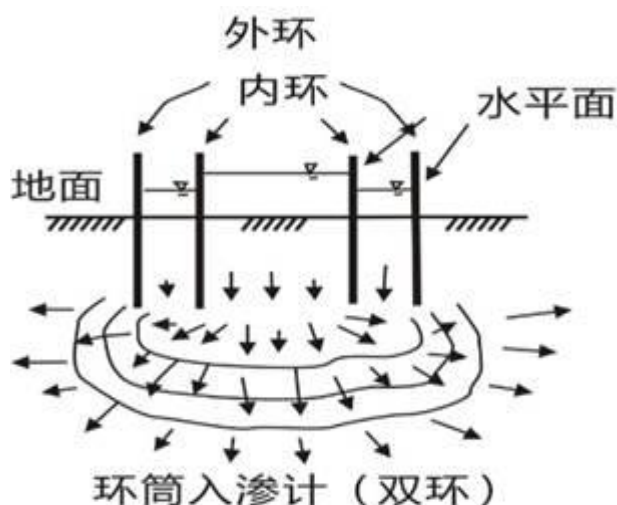


图 3-21 双环法渗水试验示意图

（3）试验仪器

双环、铁锹、尺子、水桶、胶带、橡皮管。

（4）试验步骤

- ①选择试验场地；
- ②挖试坑；
- ③按双环法渗水试验示意图，安装好试验装置；

④往内、外铁环内注水，并保持内外环的水柱都保持在 0.10m 高度；

⑤按一定的时间间隔观测渗入水量，并做好记录。开始时因渗入量大，观测间隔时间要短，开始的 5 次流量观测间隔 5min，稍后可按每 10min、20min、30min 观测一次，直至单位时间渗入水量达到相对稳定时结束试验。稳定标准：渗入流量 Q 呈随机波动变化且变幅 $<5\%$ 。

渗水试验过程照片见图 3-22 和图 3-23。



图 3-22 渗水试验



图 3-23 渗水试验

(5) 试验成果

计算渗透系数：

$$K = Q/AI$$

$$I = (H_k + L + Z)/L$$

式中 Q —稳定渗流量 (m^3/min)；

K —渗透系数 (m/d)；

A —双环内径面积 (m^2)；

Z —渗坑内水层厚度 (m)；

L —在试验时间段内，水由试坑底向土层中渗透的深度 (m)；

H_k —水向干土中渗透时，所产生的毛细压力，以水柱高表示 (m)；

L 值可在试验后用手摇钻取样，测定其含水量变化得知。如果当试验层为粗砂或粗砂卵石层，而试坑中水层厚度为 0.10m 时， H_k 与 Z 及 L 相比则很小， I 近似等于 1，则

$K=Q/A=V$ （渗透速度）。若试验层是粘性土类，可按 H_k 的实际数值代入公式计算得出 I 值，再利用 $K=V/I$ 求得渗透系数（ K ）。

表 3-17 不同岩性毛细压力 H_k 表

岩石名称	H_k (m)	岩石名称	H_k (m)
重亚粘土（粉质粘土）	≈ 1.0	粘土质细砂	0.3
轻亚粘土（砂质粘土）	0.8	纯细砂	0.2
重亚砂土（粘质粉土）	0.6	中砂	0.1
轻亚砂土（砂质粉土）	0.4	粗砂	0.05

根据渗水试验结果进行计算，获取工作区包气带渗透系数如表 3-18。

表 3-18 渗水试验结果

坑号	包气带土层渗透系数 (cm/s)	平均值	
		包气带土层渗透系数 (cm/s)	包气带土层渗透系数 (m/d)
SS1	2.59×10^{-5}	1.33×10^{-5}	0.011
SS2	6.51×10^{-6}		
SS3	7.48×10^{-6}		

最终取工作区内 3 个渗水试验的平均值 1.33×10^{-5} cm/s（0.011m/d）作为包气带渗透系数。

3.3.2.2.6 室内渗透系数

根据场地详细勘察资料并结合室内试验结合各层土性质，提供埋深 20.00m 以上各层土渗透系数，并按《工程建设水文地质勘察标准》（CECS 241：2008）第 3.0.8 条表 3.0.8-2 对各层土渗透性分级如下表 3-19：

表 3-19 地基土渗透系数及渗透性表

地层编号	岩 性	垂直渗透系数 k_v (cm/s)	水平渗透系数 k_H (cm/s)	渗透性
③ ₁	粉质粘土	4.39×10^{-6}	4.51×10^{-6}	微透水
④ ₁	粉质粘土	6.31×10^{-6}	6.81×10^{-6}	微透水
⑥ ₁	粉质粘土、粘土	4.37×10^{-7}	5.81×10^{-7}	极微透水
⑦	粉质粘土	1.56×10^{-6}	2.33×10^{-6}	微透水
⑧ ₁	粉质粘土	5.16×10^{-6}	6.61×10^{-6}	微透水
⑧ ₂	粉土	6.94×10^{-5}	8.91×10^{-5}	弱透水

3.3.2.2.7 工作区水文地质条件

(1) 包气带

经评价区 3 口水位水质监测井和 3 口水位监测井、调查区 4 口水位监测井的水位观测结果,调查评价区地下潜水水位标高 1.231~0.401m，具体观测情况详见表 3-19：

表 3-20 地下水位观测一览表

井号	用途	井口标高 (m)	地面标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)
YGC1	水位水质监测	3.146	2.722	1.764	0.958
YGC2		3.618	3.081	2.342	0.739
YGC3		3.872	3.395	2.674	0.721
LGC1	水位监测	3.125	2.816	1.918	0.898
LGC2		3.376	3.041	2.189	0.852
LGC3		3.682	3.297	2.511	0.786
J1		3.682	3.316	2.084	1.232
J2		3.473	3.122	1.904	1.218
J3		3.611	3.408	2.991	0.417
J4		3.284	3.256	2.855	0.401

根据潜水水位测量结合场地标高情况,本场地平均埋深约 2.30m 以上地带为包气带,包气带土层主要为人工填土层(Qml)素填土和上组陆相冲积层 (Q_4^3al) 粉质粘土。根据现场渗水试验结果,包气带综合垂向渗透系数为 $1.33 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ (0.011m/d)。其下仍有较厚的粉质粘土($④_1$)层,垂向极微透水,是阻碍污染物向深层下渗的较好隔水层。

(2) 潜水层

厂区埋深 11.00m 以上的地层分为人工堆积层(Qml)、上组陆相冲积层 (Q_4^3al)、全新统中组浅海相沉积层 (Q_4^2m)。岩性主要为粉质粘土、粘土,该部分潜水含水量较小,综合渗透系数建议值为 0.38m/d。其下部分布粉质粘土 ($⑦$ 、 $⑧_1$),根据室内结果,无论是水平渗透系数,还是垂直渗透系数,都在 10^{-7}cm/s 数量级,是地下潜水良好的隔水底板。

水文地质剖面见图 3-24 和图 3-25。

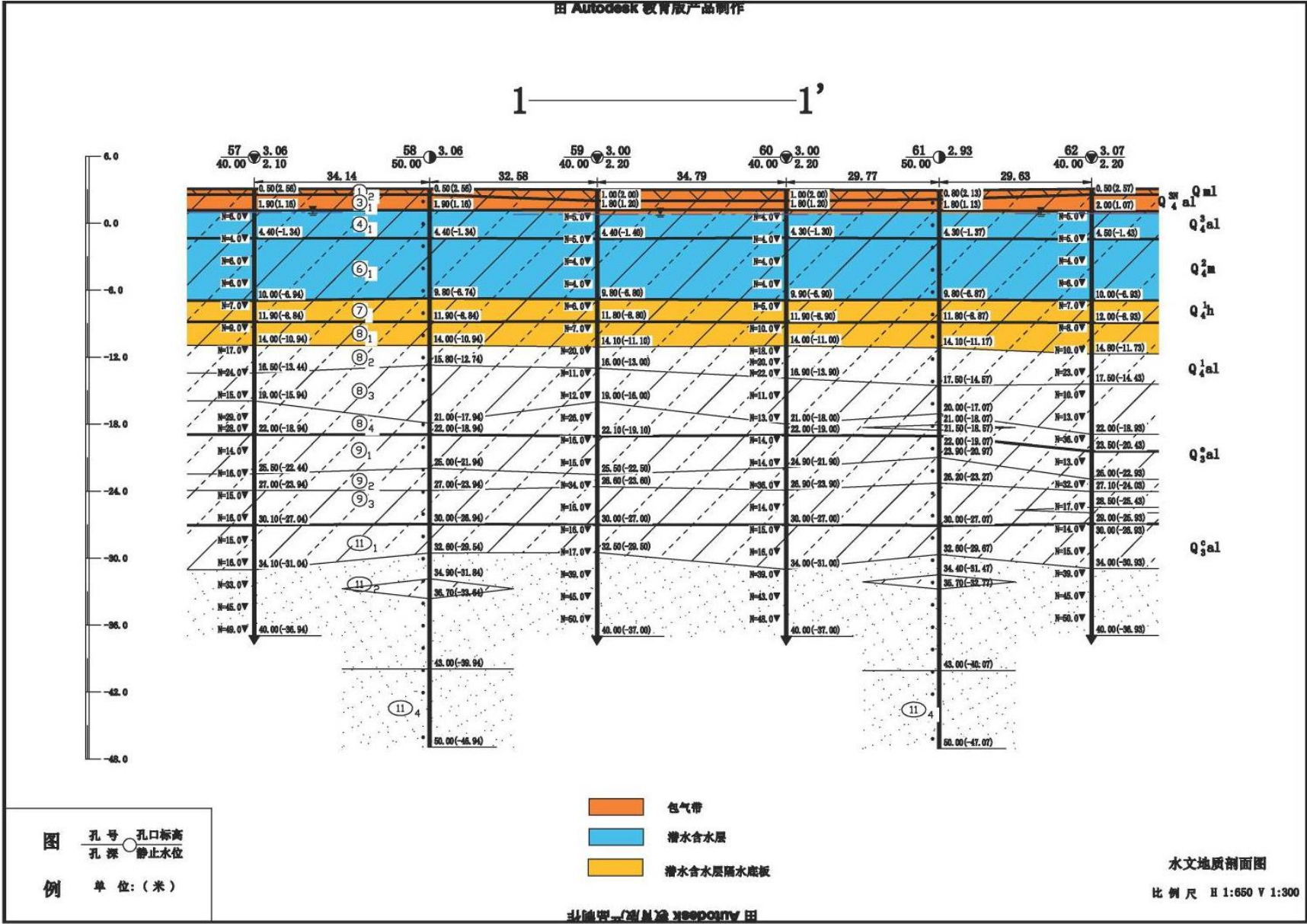


图 3-24 水文地质剖面图一

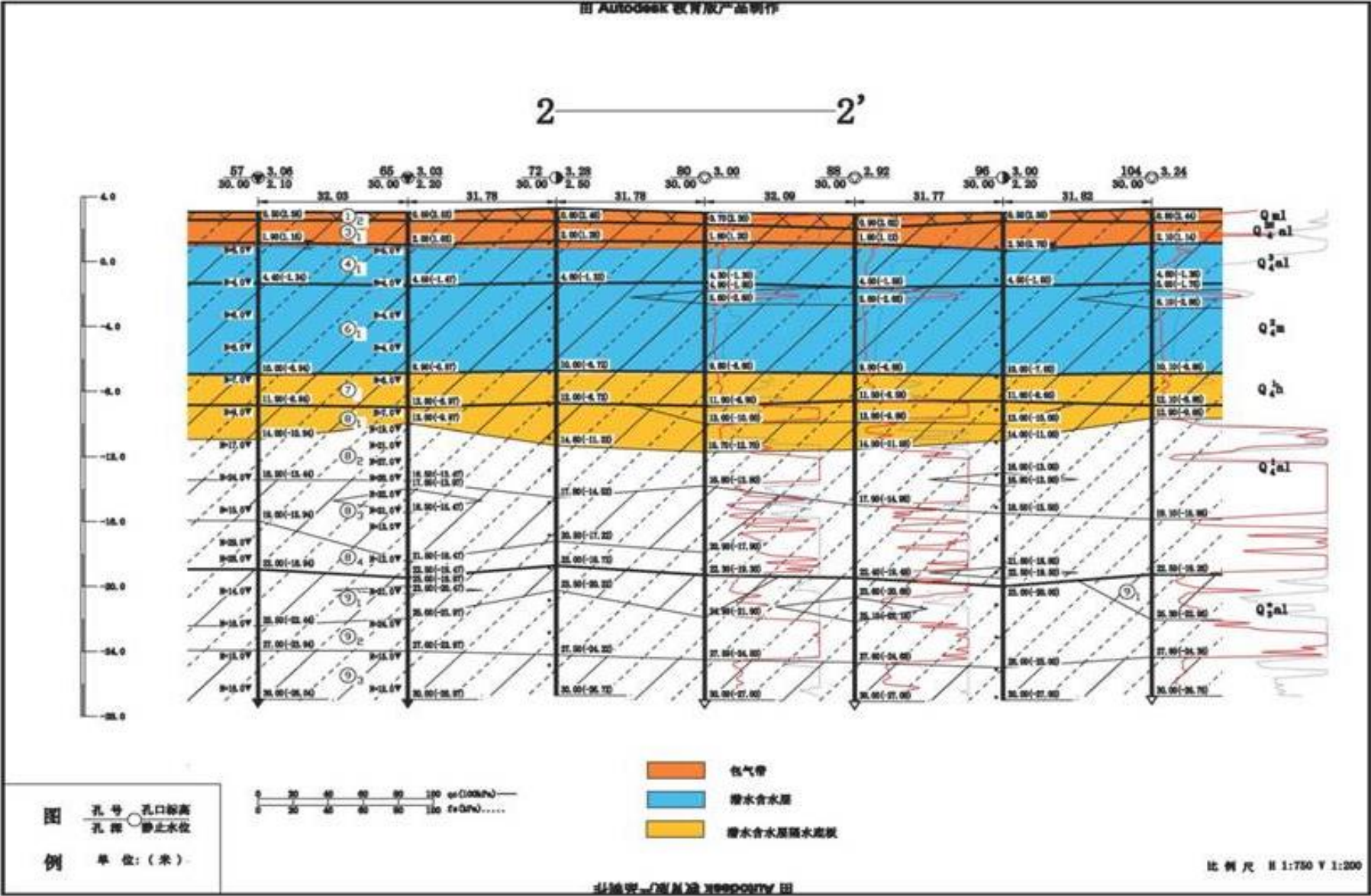


图 3-25 水文地质剖面图二

(3) 潜水流场

根据现场地下水实测资料，目前潜水含水层形成了自西北向东南的地下水流场。地下水流场如图 3-26 所示。

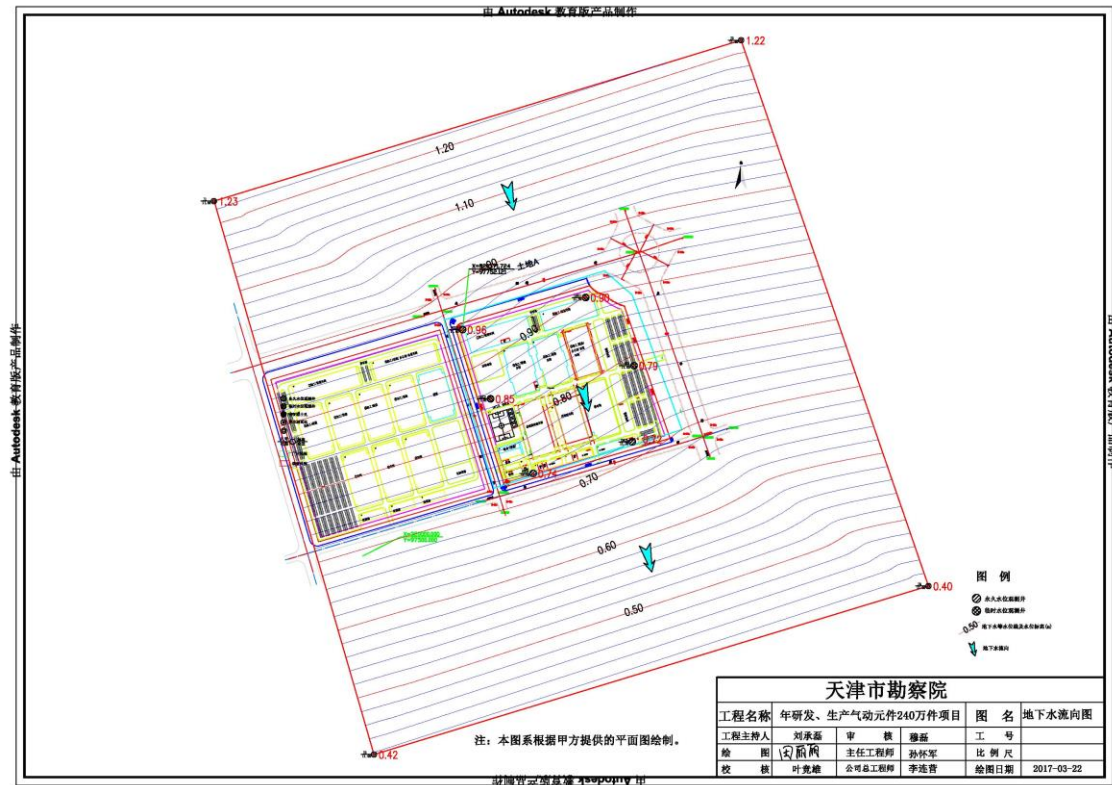


图 3-26 地下水流场图

3.3.2.3 地下水环境质量现状监测与评价

3.3.2.3.1 监测项目方法仪器

地下水水质检测方法按国家标准《生活饮用水标准检验方法》(GB5750-2006)及相关检验标准，具体水质监测因子、检验方法、标准及采用的仪器设备详见表 3-21。

表 3-21 监测项目方法仪器一览表

监测项目	检测标准	仪器设备
pH	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 玻璃电极法 GB/T 5750.4-2006 5.1	Seven Excellence S400 pH/离子计
氨氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 纳氏试剂分光光度法 GB/T 5750.5-2006 9.1	DR6000 型双光束 紫外可见分光光度计
硝酸盐氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 紫外分光光度法 GB/T 5750.5-2006 5.2	DR6000 型双光束 紫外可见分光光度计
亚硝酸盐氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 重氮偶合分光光度法 GB/T 5750.5-2006 10.1	DR6000 型双光束 紫外可见分光光度计

监测项目	检测标准	仪器设备
挥发性酚类	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法 GB/T 5750.4-2006 9.1	DR6000 型双光束 紫外可见分光光度计
氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 异烟酸-吡啶酮分光光度法 GB/T 5750.5-2006 4.1	DR6000 型双光束 紫外可见分光光度计
砷	生活饮用水标准检验方法 金属指标 氢化物原子荧光法 GB/T 5750.6-2006 6.1	原子荧光光度计 AFS-9562
汞	生活饮用水标准检验方法 金属指标 原子荧光法 GB/T 5750.6-2006 8.1	原子荧光光度计 AFS-9562
六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 5750.6-2006 10.1	UVmini-1240 型紫外可 见分光光度计
总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 乙二胺四乙酸二钠滴定法 GB/T 5750.4-2006 7.1	滴定管
氟化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 离子选择电极法 GB/T 5750.5-2006 3.1	PHS-3C 酸度计
铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标 电感耦合等离子体质谱法 GB/T 5750.6-2006 1.5	Agilent 7700x 电感耦 合等离子体质谱仪
镉		
铁	生活饮用水标准检验方法 金属指标 电感耦合等离子体发射光谱法 GB/T 5750.6-2006 1.4	ICP optima8300 电感耦合等离子体 发射光谱仪
锰		
钴		
锌		
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 称量法 GB/T 5750.4-2006 8.1	CPA225D 型电子分析 天平、DL-101-1BS 电 热鼓风干燥箱
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 碱性高锰酸钾滴定法 GB/T 5750.5-2006 1.2	滴定管
硫酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 离子色谱法 GB/T 5750.5-2006 1.2	ICS-1100 离子色谱仪
氯化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 硝酸银容量法 GB/T 5750.5-2006 2.1	滴定管
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 多管发酵法 GB/T 5750.12-2006 2.1	生化培养箱 IF 260 PLUS
细菌总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 平皿计数法 GB/T 5750.12-2006 1.1	生化培养箱 IF 260 PLUS
苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	7890B/5977B 型 气相色谱-质谱仪
甲苯		
二甲苯		
石油类	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法 HJ 637-2012	OIL460 型 红外分光测油仪
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	DR6000 型双光束 紫外可见分光光度计

3.3.3.2.2 评价方法

(1) 地下水质量单指标评价

按指标值所在的指标限值区间确定地下水质量类别，不同地下水质量类别的指标限值相同时，从优不从劣。例：氨氮类 I、II 类标准值均为 0.02mg/L，若水质分析结果为 0.02mg/L，应定为 I 类，不定为 II 类。对于未检出项目，按照检出限的半值进行评价。

(2) 地下水标准指数评价

采用单项指数法进行地下水环境质量现状研究，其计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

式中： P_i —第*i*项评价因子的水质指数；

C_i —第*i*项评价因子的监测浓度值；

C_{0i} —第*i*项评价因子的标准值；

对于评价标准为区间值的水质参数(如pH 值)，其计算公式为：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - V_{pH}}{7.0 - V_d} \quad (PH \leq 7.0)$$

$$P_{pH} = \frac{V_{pH} - 7.0}{V_u - 7.0} \quad (PH > 7.0)$$

式中： P_{pH} —pH 的水质指数；

V_{pH} —地下水pH 实测值；

V_d —pH标准的下限值；

V_u —pH标准的上限值。

研究时，水质指数>1，表明该水质参数已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。

3.3.2.3.3 地下水环境现状监测

1、监测点位布设

本次在评价区内布置 3 口水质监测井中采取水样进行地下水水质现状分析，并根据地下水流向将其留作地下水环境监测井使用，做长期保存，具体见表 3-22，监测点位位置示意图见附图 6。

表 3-22 地下水水质监测井基本情况一览表

井号	坐标		井口标高(m)	地面标高(m)	水位埋深(m)	水位标高(m)	备注
	X	Y					
YGC1	320571.675	97752.108	3.146	2.722	1.764	0.958	作为地下水环境跟踪监测井
YGC2	320208.274	97930.603	3.618	3.081	2.342	0.739	
YGC3	320295.429	98195.398	3.872	3.395	2.674	0.721	

2、监测因子

根据项目特点和可能对地下水的影响，本次选定的监测因子为：pH、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚类、氰化物、铬（六价）、总硬度、氟化物、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、砷、汞、铅、镉、铁、锰、钴、锌、总磷、苯、甲苯、二甲苯、石油类。

3、样品采集

样品采集过程按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164 2004)、《水质采样样品的保存和管理技术规范》(GB 12999-91)、《地下水污染地质调查评价规范》(DD 2008-1)进行作业，在水质监测井 YGC1、YGC2 和 YGC3 中各取一件样品，采样深度为水位以下 1.00m，采集地下水样品共 3 件。

4、监测时间及监测方法

本次地下潜水样品监测时间为 2017 年 2 月 15 日、2017 年 2 月 21 日，地下水监测分析方法按国家环境保护部的有关规定执行。

5、监测结果

本次地下水水质现状监测结果见表 3-23：

表 3-23 地下水环境质量现状监测结果

检测项目 \ 试验编号	SMC S1(YGC1)	SMC S2(YGC2)	SMC S3(YGC3)
K^+Na^+ , mg/L	969.45	1037.83	1007.14
Ca^{2+} , mg/L	155.19	287.34	440.53
Mg^{2+} , mg/L	121.4	180.89	169.96
CO_3^{2-} , mg/L	0	0	0
HCO_3^- , mg/L	1186.15	1125.64	1258.78
Cl^- , mg/L	858.61	892.95	856.8
SO_4^{2-} , mg/L	779.86	1475.74	1679.71
PH	7.5	7.3	7.25

试验编号 检测项目	SMC S1(YGC1)	SMC S2(YGC2)	SMC S3(YGC3)
氨氮, mg/L	1.18	1.45	0.96
硝酸盐氮, mg/L	0.5	0.2L	0.2L
亚硝酸盐氮, mg/L	0.120	0.001	0.003
挥发性酚类, mg/L	0.002L	0.002L	0.002L
氰化物, mg/L	0.002L	0.002L	0.002L
砷, $\mu\text{g/L}$	4	3.4	4
汞, $\mu\text{g/L}$	0.1L	0.1L	0.1L
六价铬, mg/L	0.019L	0.019L	0.019L
总硬度, mg/L	928	1440	1350
氟化物, mg/L	0.5	0.7	0.8
铅, $\mu\text{g/L}$	0.24	0.08	0.40
镉, $\mu\text{g/L}$	0.06L	0.06L	0.06L
铁, mg/L	0.0045L	0.0045L	0.0045L
锰, mg/L	0.711	0.96	0.919
耗氧量, mg/L	2230	2890	2740
耗氧量, mg/L	2.6	2.70	2.7
硫酸盐, mg/L	779.86	1475.74	1679.71
氯化物, mg/L	858.61	892.95	856.8
总大肠菌群, 个/L	未检出	80.00	50.00
细菌总数, 个/mL	16	28	13
钴, mg/L	0.0025L	0.0025L	0.0025L
锌 mg/L	0.018	0.054	0.015
苯, $\mu\text{g/L}$	1.4L	1.4L	1.4L
甲苯, $\mu\text{g/L}$	1.4L	1.4L	1.4L
二甲苯, $\mu\text{g/L}$	1.4L	1.4L	1.4L
石油类	0.05	0.01L	0.01L
总磷	0.81	0.07	0.05

表 3-24 地下水环境质量统计结果

检测项目	最大值	最小值	均值	标准差	检出率
$\text{K}^+ + \text{Na}^+$, mg/L	1037.83	969.45	1004.81	34.25	100%
Ca^{2+} , mg/L	440.53	155.19	294.35	142.80	100%
Mg^{2+} , mg/L	180.89	121.40	157.42	31.67	100%
CO_3^{2-} , mg/L	0.00	0.00	0.00	0.00	0%
HCO_3^- , mg/L	1258.78	1125.64	1190.19	66.66	100%
Cl^- , mg/L	892.95	856.80	869.45	20.37	100%
SO_4^{2-} , mg/L	1679.71	779.86	1311.77	471.80	100%
PH	7.63	7.29	7.42	0.19	100%
氨氮, mg/L	1.45	0.96	1.20	0.25	100%

检测项目	最大值	最小值	均值	标准差	检出率
硝酸盐氮, mg/L	0.50	0.50	0.50	/	33%
亚硝酸盐氮, mg/L	0.120	0.001	0.041	0.07	100%
挥发性酚类, mg/L	/	/	/	/	0%
氰化物, mg/L	/	/	/	/	0%
砷, $\mu\text{g/L}$	4.00	3.40	3.80	0.35	100%
汞, $\mu\text{g/L}$	/	/	/	/	0%
六价铬, mg/L	/	/	/	/	0%
总硬度, mg/L	1440.00	928.00	1239.33	273.35	100%
氟化物, mg/L	0.80	0.50	0.67	0.15	100%
铅, $\mu\text{g/L}$	0.40	0.08	0.24	0.16	100%
镉, $\mu\text{g/L}$	/	/	/	/	0%
铁, mg/L	/	/	/	/	0%
锰, mg/L	0.96	0.71	0.86	0.13	100%
熔解性总固体, mg/L	2890.00	2230.00	2620.00	345.98	100%
耗氧量, mg/L	2.70	2.60	2.67	0.06	100%
硫酸盐, mg/L	1679.71	779.86	1311.77	471.80	100%
氯化物, mg/L	892.95	856.80	869.45	20.37	100%
总大肠菌群, 个/L	80.00	50.00	65.00	21.21	67%
细菌总数, 个/mL	28.00	13.00	19.00	7.94	100%
钴, mg/L	/	/	/	/	0%
锌 mg/L	0.054	0.015	0.029	0.02	100%
苯, $\mu\text{g/L}$	/	/	/	/	0%
甲苯, $\mu\text{g/L}$	/	/	/	/	0%
二甲苯, $\mu\text{g/L}$	/	/	/	/	0%
石油类	0.05	0.05	0.05	/	33%
总磷	0.81	0.05	0.31	0.43	100%

根据表 3-24 的监测结果,场地的地下水类型为 $\text{Cl}.\text{SO}_4.\text{HCO}_3\text{---Na.Ca}$ 型中性~弱碱性水。在参与检测的样品中 K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , PH、氨氮、亚硝酸盐氮、砷、总硬度、氟化物、铅、锰、锌、熔解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、细菌总数、总磷检出率为 100%; 总大肠菌群检出率为 67%; 硝酸盐氮、石油类检出率为 33%; CO_3^{2-} 、挥发性酚类、氰化物、汞、六价铬、镉、铁、钴、苯、甲苯、二甲苯未被检出。

3.3.2.3.4 地下水环境现状评价结果

评价结果见表 3-25:

表 3-25 地下水环境质量标准指数一览表

编号	SMC S1(YGC1)			SMC S2(YGC2)			SMC S3(YGC3)		
项目	监测值	单 指标	标准 指数	监测值	单 指标	标准 指数	监测值	单 指标	标准 指数
PH	7.5	I	0.33	7.3	I	0.20	7.25	I	0.17
氨氮, mg/L	1.18	V	2.36	1.45	V	2.90	0.96	V	1.92
硝酸盐氮, mg/L	0.5	I	0.13	0.2L	I	L	0.2L	I	L
亚硝酸盐氮, mg/L	0.12	V	1.20	0.001	I	0.50	0.003	II	3.00
挥发性酚类, mg/L	0.002L	I	L	0.002L	I	L	0.002L	I	L
氰化物, mg/L	0.002L	I	L	0.002L	I	L	0.002L	I	L
砷, µg/L	4	I	0.40	3.4	I	0.34	4	I	0.40
汞, µg/L	0.1L	I	L	0.1L	I	L	0.1L	I	L
六价铬, mg/L	0.019L	I	L	0.019L	I	L	0.019L	I	L
总硬度, mg/L	928	V	1.69	1440	V	2.62	1350	V	2.45
氟化物, mg/L	0.5	I	0.25	0.7	I	0.35	0.8	I	0.40
铅, µg/L	0.24	I	0.02	0.08	I	0.01	0.4	I	0.04
镉, µg/L	0.06L	I	L	0.06L	I	L	0.06L	I	L
铁, mg/L	0.0045L	I	L	0.0045L	I	L	0.0045L	I	L
锰, mg/L	0.711	IV	7.11	0.96	IV	9.60	0.919	IV	9.19
溶解性总固 体, mg/L	2230	V	1.12	2890	V	1.45	2740	V	1.37
耗氧量, mg/L	2.6	III	1.30	2.7	III	1.35	2.7	III	1.35
硫酸盐, mg/L	779.86	V	2.23	1475.74	V	4.22	1679.71	V	4.80
氯化物, mg/L	858.61	V	2.45	892.95	V	2.55	856.8	V	2.45
总大肠菌群, 个/L	未检出	I	L	80	IV	26.67	50	IV	16.67
细菌总数, 个 /mL	16	I	0.08	28	I	0.14	13	I	0.07
钴, mg/L	0.0025L	I	L	0.0025L	I	L	0.0025L	I	L
锌 mg/L	0.018	I	L	0.054	II	1.08	0.015	I	0.3
甲苯, µg/L	1.4L	I	L	1.4L	I	L	1.4L	I	L
二甲苯, µg/L	1.4L	I	L	1.4L	I	L	1.4L	I	L
石油类	0.05	I	0.50	0.01L	I	L	0.01L	I	L
总磷	0.81	V	2.03	0.07	II	3.50	0.05	II	2.50
注: L 为未检出项目, 不计算标准指数。									

由表 3-24 现状评价结果可以看出, 评价区潜水含水层地下水的水质较差, 为 V 类不宜饮用水。其中在 YGC1 井中取的 SMC S1 水样、YGC2 井中取的 SMC

S2 水样、YGC3 井中取的 SMC S3 水样，其单样检测指标结果如下表 3-25：

表 3-26 地下水环境质量单样标准指数一览表

地下水水质分类	S1	S2	S3
I	PH、硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、氟化物、铅、镉、铁、总大肠菌群、细菌总数、钴、甲苯、二甲苯、石油类	PH、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、氟化物、铅、镉、铁、细菌总数、钴、甲苯、二甲苯、石油类	PH、硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、氟化物、铅、镉、铁、细菌总数、钴、甲苯、二甲苯、石油类
II	/	总磷、锌	亚硝酸盐氮、总磷
III	耗氧量	耗氧量	耗氧量
IV	锰	锰 总大肠菌群	锰 总大肠菌群
V	氨氮、亚硝酸盐氮、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总磷	氨氮、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物	氨氮、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物

综上由表 4.4-1 现状评价结果可以看出，评价区潜水含水层地下水的水质较差，为 V 类不宜饮用水：氨氮、亚硝酸盐氮、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物指标全部或部分达到了《地下水质量标准》(GB/T 14848-93)中 V 类用水标准；锰、总大肠菌群指标部分达到了《地下水质量标准》(GB/T 14848-93)中 IV 类用水标准；耗氧量指标全部达到了《地下水质量标准》(GB/T 14848-93)中 III 类用水标准；PH、硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、氟化物、铅、镉、铁、细菌总数、钴全部达到《地下水质量标准》(GB/T 14848-93)中 I 类水标准。

甲苯、二甲苯指标全部达到了《地下水水质标准》(DZ/T 0290-2015) I 类水标准，锌部分到达了《地下水水质标准》(DZ/T 0290-2015) II 类水标准

总磷指标部分达到了《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类用水标准，石油类指标全部达到了《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I 类水标准。。

3.3.2.3.5 地下水污染成因分析

项目位于天津市冲海积低平原的咸水分布区，根据《天津市地下水污染调查评价报告》(天津市地质调查研究院，2009.12)等相关研究报告等资料显示，其天津市氯化物、总硬度、硫酸盐、溶解性总固体等多项指标主要是由原生环境造成

的，其形成除与含水层介质母岩有关外，还与地下水补给、径流、排泄条件有关，在中东部平原区径流缓慢，从而导致地下水中各项组分的相对富集。亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、耗氧量、氨氮、细菌总数、总大肠菌群等组分，与人类活动及原生环境均有关系，农田大量施用化肥和引用污水灌溉是导致这部分因子大量增多的主要原因。项目位于天津中部平原区，在天津中部平原区，由于地处浅层地下水的下游排泄区，地势低洼，地下水径流不畅，含水层颗粒细，有利于亚硝酸盐氮、氨氮的聚积，再叠加人类活动的影响(农药化肥的使用、排污渠道污水的下渗等)，造成中部平原区氮等大范围聚集。

3.3.2.3.6 地下水现状质量评价结论

拟建厂址的潜水含水层的水质属于V类不宜饮用水，场地的地下水类型为Cl₂·SO₄·HCO₃-Na·Ca型中性~弱碱性水。在参与检测的样品中K⁺，Na⁺，Ca²⁺，Mg²⁺，HCO₃⁻，Cl⁻，SO₄²⁻，PH、氨氮、亚硝酸盐氮、砷、总硬度、氟化物、铅、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、细菌总数、总磷、锌检出率为100%；总大肠菌群检出率为67%；硝酸盐氮、石油类检出率为33%；CO₃²⁻、挥发性酚类、氰化物、汞、六价铬、镉、铁、钴、苯、甲苯、二甲苯未被检出。

评价区潜水含水层地下水的水质较差，为V类不宜饮用水：氨氮、亚硝酸盐氮、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物指标全部或部分达到了《地下水质量标准》(GB/T 14848-93)中V类用水标准；锰、总大肠菌群指标部分达到了《地下水质量标准》(GB/T 14848-93)中IV类用水标准；耗氧量指标全部达到了《地下水质量标准》(GB/T 14848-93)中III类用水标准；PH、硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、氟化物、铅、镉、铁、细菌总数、钴全部达到《地下水质量标准》(GB/T 14848-93)中I类水标准。

甲苯、二甲苯指标全部达到了《地下水水质标准》(DZ/T 0290-2015) I类水标准，锌部分到达了《地下水水质标准》(DZ/T 0290-2015) II类水标准

总磷指标部分达到了《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)水质II类用水标准，石油类指标全部达到了《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I类水标准。

项目位于天津市冲海积低平原的咸水分布区，根据《天津市地下水污染调查评价报告》(天津市地质调查研究院，2009.12)等相关研究报告等资料显示，其天津市氯化物、总硬度、硫酸盐、溶解性总固体等多项指标主要是由原生环境造成

的，其形成除与含水层介质母岩有关外，还与地下水补给、径流、排泄条件有关，在中东部平原区径流缓慢，从而导致地下水中各项组分的相对富集。亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、耗氧量、氨氮、细菌总数、总大肠菌群等组分，与人类活动及原生环境均有关系，农田大量施用化肥和引用污水灌溉是导致这部分因子大量增多的主要原因。项目位于天津东部平原区，在天津东部平原区，由于地处浅层地下水的下游排泄区，地势低洼，地下水径流不畅，含水层颗粒细，有利于亚硝酸盐氮、氨氮的聚积，再叠加人类活动的影响(农药化肥的使用、排污渠道污水的下渗等)，造成东部平原区氮等大范围聚集。

3.3.3 土壤环境质量现状评价

3.3.3.1 评价分析方法

土壤的分析方法及评价标准限值见表 3-27：

表 3-27 检测项目方法、仪器及评价标准限值一览表 (单位 mg/kg)

检测项目	方法标准	仪器设备	评价标准限值	
			A 级	B 级
pH	pH 玻璃电极法 《土壤元素的近代分析方法》 中国环境监测总站(1992 年)	Seven Excellence S400 pH/ 离子计 AR2140 型电子分析天平	/	/
砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑 的测定 微波消解/原子荧光法 (HJ 680-2013)	原子荧光光度计 AFS-9562 AR2140 型电子分析天平	20	80
汞	热解析、汞齐化合原子吸收光谱法 分析固体和液体中的汞 作业指导书 THFF-025 (参考 U.S.EPA METHOD 7473-2007)	DMA-80 测汞仪 AR2140 型电子分析天平	1.5	50
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 (GB/T 17141-1997)	PinAAcle 900T 系列 原子吸收光谱仪 AR2140 电子分析天平	1	22
铅			140	600
铜	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 (GB/T 17138-1997)	PinAAcle 900T 系列 原子吸收光谱仪 AR2140 电子分析天平	63	600
锌			200	1500
镍	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 (GB/T 17139-1997)		50	2400
钴	火焰原子吸收分光光度法		/	/
铬	前处理方法：固体介质中六价的消 解方法(U.S.EPA 3060A-1996) 分析方法：固体介质中六价的测定 分光光度法 (U.S.EPA 7196A-1992)	UVmini-1240 型紫外 可见分光光度计 AR2140 电子分析天平	190	610

检测项目	方法标准	仪器设备	评价标准限值	
			A 级	B 级
甲苯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 (HJ 605-2011)	7890B/5977B 型气相色谱- 质谱仪 AR2140 型电子分 析天平	26	520
二甲苯			5	160
矿物油	土壤中矿物油的测定 (5A 分子筛吸附法) 作业指导书 THFF-008	OIL460 型红外分光测油仪	/	/

3.3.3.2 拟建厂址土壤环境质量评价

(1) 监测布点

在厂区内共设 5 个监测点（见图 1.5），其中 TZ1、TZ2、TZ4、TZ5 号监测点取 0~20cm 处土样，TZ3 号监测点分别取 0~20cm、40~60cm、80~100cm 处的土样，共 7 件样品。

(2) 监测项目

pH、汞(Hg)、砷(As)、铜(Cu)、锌(Zn)、镍(Ni)、镉(Cd)、铅(Pb)、铬(Cr)、钴(Co)、甲苯、二甲苯、矿物油共 13 项。

(3) 监测时间和频次

按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)要求，分别于 2017 年 01 月 12 日、2017 年 2 月 21 日取样监测 1 次。

(4) 土壤环境质量现状监测及评价

土壤现状监测结果见下表。

表 3-28 土壤检测项目的含量统计(单位: mg/kg)

样品名称及编号	监测项目	检测结果	评价级别
SMCTZ1(0~20cm)	pH	8.68	-
	砷, mg/kg	6.08	A 级
	汞, mg/kg	0.016	A 级
	镉, mg/kg	0.09	A 级
	铅, mg/kg	22.5	A 级
	铜, mg/kg	22	A 级
	锌, mg/kg	68.6	A 级
	镍, mg/kg	28	A 级
	铬, mg/kg	73.0	A 级
	钴, mg/kg	13.0	-
	甲苯, $\mu\text{g/kg}$	未检出	A 级
	二甲苯, $\mu\text{g/kg}$	未检出	A 级
	矿物油, mg/kg	16.4	-

样品名称及编号	监测项目	检测结果	评价级别
SMCTZ2(0~20cm)	pH	8.46	-
	砷, mg/kg	9.92	A 级
	汞, mg/kg	0.024	A 级
	镉, mg/kg	0.13	A 级
	铅, mg/kg	25.2	A 级
	铜, mg/kg	34	A 级
	锌, mg/kg	85.0	A 级
	镍, mg/kg	36	A 级
	铬, mg/kg	90.6	A 级
	钴, mg/kg	14.8	-
	甲苯, $\mu\text{g/kg}$	未检出	A 级
	二甲苯, $\mu\text{g/kg}$	未检出	A 级
	矿物油, mg/kg	25.6	-
SMCTZ3-1(0~20cm)	pH	8.39	-
	砷, mg/kg	10.1	A 级
	汞, mg/kg	0.020	A 级
	镉, mg/kg	0.13	A 级
	铅, mg/kg	24.6	A 级
	铜, mg/kg	31	A 级
	锌, mg/kg	90.6	A 级
	镍, mg/kg	38	A 级
	铬, mg/kg	90.9	A 级
	钴, mg/kg	12.1	-
	甲苯, $\mu\text{g/kg}$	未检出	A 级
	二甲苯, $\mu\text{g/kg}$	未检出	A 级
	矿物油, mg/kg	12.4	-
SMCTZ3-2(40~60cm)	pH	8.64	-
	砷, mg/kg	10.4	A 级
	汞, mg/kg	0.025	A 级
	镉, mg/kg	0.16	A 级
	铅, mg/kg	25.7	A 级
	铜, mg/kg	33	A 级
	锌, mg/kg	95.6	A 级
	镍, mg/kg	39	A 级
	铬, mg/kg	94.4	A 级
	钴, mg/kg	12.4	-
	甲苯, $\mu\text{g/kg}$	未检出	A 级
	二甲苯, $\mu\text{g/kg}$	未检出	A 级
	矿物油, mg/kg	11.2	-
SMCTZ3-3(80~	pH	8.44	-

样品名称及编号	监测项目	检测结果	评价级别
100cm)	砷, mg/kg	12.2	A 级
	汞, mg/kg	0.037	A 级
	镉, mg/kg	0.18	A 级
	铅, mg/kg	26.4	A 级
	铜, mg/kg	36	A 级
	锌, mg/kg	107	A 级
	镍, mg/kg	39	A 级
	铬, mg/kg	94.6	A 级
	钴, mg/kg	12.1	-
	甲苯, $\mu\text{g/kg}$	未检出	A 级
	二甲苯, $\mu\text{g/kg}$	未检出	A 级
	矿物油, mg/kg	12.0	-
SMCTZ4(0~20cm)	pH	8.19	-
	砷, mg/kg	14.8	A 级
	汞, mg/kg	0.045	A 级
	镉, mg/kg	0.20	A 级
	铅, mg/kg	28.8	A 级
	铜, mg/kg	40	A 级
	锌, mg/kg	112	A 级
	镍, mg/kg	44	A 级
	铬, mg/kg	95.8	A 级
	钴, mg/kg	13.5	-
	甲苯, $\mu\text{g/kg}$	未检出	A 级
	二甲苯, $\mu\text{g/kg}$	未检出	A 级
	矿物油, mg/kg	13.9	-
SMCTZ5(0~20cm)	pH	8.58	-
	砷, mg/kg	13.6	A 级
	汞, mg/kg	0.034	A 级
	镉, mg/kg	0.16	A 级
	铅, mg/kg	27.9	A 级
	铜, mg/kg	39	A 级
	锌, mg/kg	95.1	A 级
	镍, mg/kg	44	A 级
	铬, mg/kg	90.4	A 级
	钴, mg/kg	17.0	-
	甲苯, $\mu\text{g/kg}$	未检出	A 级
	二甲苯, $\mu\text{g/kg}$	未检出	A 级
	矿物油, mg/kg	17.4	-

从监测结果可见, 本项目设置的所有监测点中: TZ1 号监测点 0~20cm 处的土样监测指标均满足《展览会用地土壤环境质量评价标准(暂行)》(HJ350-2007)

A 级标准；TZ2 号监测点 0~20cm 处的土样监测指标均满足《展览会用地土壤环境质量评价标准(暂行)》(HJ350-2007) A 级标准；TZ3 号监测点 0~20cm、40~60cm、80~100cm 处的土样监测指标均满足《展览会用地土壤环境质量评价标准(暂行)》(HJ350-2007) A 级标准；TZ4 号监测点柱状样 0~20cm 处的土样监测指标均满足《展览会用地土壤环境质量评价标准(暂行)》(HJ350-2007) A 级标准；TZ5 号监测点 0~20cm 处监测值均满足《展览会用地土壤环境质量评价标准(暂行)》(HJ350-2007) A 级标准。《土壤环境质量标准》(GB15618-1995) 和《展览会用地土壤环境质量评价标准(暂行)》(HJ350-2007) 未规定钴和矿物油的标准限值，本次只列出检出值，未进行对标分析。

综上，本项目场地中监测点 TZ1、TZ2、TZ3-1、TZ3-2、TZ3-3、TZ4、TZ5 各项指标均满足《展览会用地土壤环境质量评价标准(暂行)》(HJ350-2007) A 级标准。本次监测值可以作为评价区土壤环境质量背景值保留。

3.3.4 声环境质量现状

建设单位委托天津津滨华测产品检测中心有限公司对拟建址地区声环境质量现状进行了监测，监测结果（具体见检测报告 EDD47J000461）如下表所示：

表 3-29 建设单位厂界周围噪声监测统计数据

监测点位	2017-3-9		2016-3-10	
	昼间	夜间	昼间	夜间
拟建厂区厂界东侧外 1m 处	54.4	49.6	54.7	50.1
拟建厂区厂界南侧外 1m 处	53.5	48.5	53.4	48.8
拟建厂区厂界西侧外 1m 处	54.6	45.4	54.3	45.8
拟建厂区厂界北侧外 1m 处	59.5	50.3	58.6	50.5

噪声监测统计数据显示，拟建址昼间噪声小于 65 dB (A)，夜间噪声小于 55 dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类功能区标准限值。

4 环境影响预测与评价

4.1 施工期环境影响评价

施工期主要环境污染因素是施工扬尘和施工噪声。建设单位应严格按照市政府颁布的有关施工期间环境保护规定，制定完善的环境管理措施，并委托相应的环境管理和监测部门做好监测工作，努力将施工扬尘、噪声等影响降低到最低程度。

4.1.1 施工内容

施工期主要施工内容包括土方、基础、结构和设备安装几个阶段。土方阶段主要施工内容包括场地平整、排水管网铺设、地面硬化等。基础阶段主要施工内容包括构筑物桩基的修建，本项目采用现浇混凝土桩基，施工噪声相对较小。设备安装对环境影响较轻。根据上述施工特点，本项目对环境的影响以土方阶段最大，基础阶段次之，结构和设备安装阶段对环境影响不明显。因此，建设单位应重点加强这两个阶段的环境管理。

4.1.2 施工期扬尘影响分析及防治措施

本项目施工扬尘主来源于土方施工，包括土方的挖掘、土方回填、土方临时堆放、建材（灰、砂、水泥、砖等）的现场搬运及堆放、施工垃圾的清理及堆放、车辆及施工机械往来造成的现场道路扬尘等。

施工扬尘的浓度与施工现场条件、施工管理水平、施工机械化程度及施工季节、建设地区土质及天气等诸多因素有关。本评价以某建筑工地施工现场扬尘监测数据为例，采用类比法对施工过程可能产生的扬尘情况进行分析。

2.4m/s 风速时，距离施工场地不同距离处空气中 TSP 浓度值见下表。

表 4-1 施工现场大气中 TSP 浓度监测结果

监测地点	监测结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			气象条件
	上午	下午	均值	
工地内	640	589	614.5	风向：西南 风速：2.4m/s 温度：16-21℃
工地上风向 50m	384	286	335	
工地下风向 50m	411	331	371	
工地下风向 100m	369	298	334	
工地下风向 150m	275	338	306.5	

由类比的施工监测结果可知：施工场地扬尘浓度较高（均值 $614.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），约相当于环境空气质量标准（GB3095-1996）二级标准的 2.1 倍，扬尘浓度随距

离的增加而逐渐降低，工地下风向 150m 处扬尘（均值 $306.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）可达到与环境质量浓度标准接近的浓度。

本项目拟建址现状周围 1km 范围内无居民点等环境敏感目标。施工扬尘影响为短期影响，施工结束后，地区环境空气质量可基本恢复至现状水平。

施工过程中，建设单位应当根据《天津市清新空气行动方案》（津政发【2013】35 号）和《天津市重污染天气应急预案》（津政办发【2016】89 号）的要求，制定并实施建筑工地扬尘污染治理工作方案，严格落实《天津市建设工程文明施工管理规定》（2006 年市人民政府令第 100 号），将施工扬尘污染控制情况纳入建筑企业信用管理系统，作为招投标的重要依据。施工工地全部严格采取封闭、高栏围挡、喷淋等工程措施，现场主要道路和模板存放、料具码放等场地进行硬化，其他场地全部进行覆盖或者绿化，土方集中堆放并采取覆盖或者固化等措施，现场出入口应设置冲洗车辆设施。建设单位须对暂时不开开发的空地实施简易绿化等措施。全市禁止现场搅拌混凝土。施工单位运输工程渣土、泥浆、建筑垃圾及砂、石等散体建筑材料，应全部采用密闭运输车辆，并按指定路线行驶。

4.1.3 施工期噪声影响分析及污染防治措施

施工期的噪声主要来源于包括施工现场的各类施工机械设备和物料运输的交通噪声。施工场地噪声主要是施工机械设备噪声、物料装卸碰撞噪声和施工人员的活动噪声。施工各阶段的主要噪声源及声级见表 6-2。

表 4-2 施工设备噪声源强表（10m 处）

施工阶段	施工机械	10m 处的声级 dB (A)
土方阶段	推土机、装载机等	<105
结构阶段	搅拌机、振捣棒等	<100
安装阶段	吊车、升降机、切割机、焊机等	<105

采用点声源距离衰减模式进行预测，公式如下：

$$L_p = L_w - 20 \lg \frac{r}{r_0} - R$$

式中： L_p ——点声源在预测点产生的倍频带声压级，dB(A)；

L_w ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级，dB(A)；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

R——隔声量 dB(A)。

不同施工阶段对各距离处影响值见下表。

表 4-3 不同施工阶段对各距离处影响值

施工阶段	机械设备	源强 dB (A)	噪声预测值 dB (A)						
			5m	15m	40m	80m	100m	200m	400m
土方	推土机等	105	91	81	73	67	65	59	53
结构	搅拌机、振捣棒等	100	86	76	68	62	60	54	48
安装	吊车、焊机等	105	81	71	63	57	55	49	43

由预测结果可知，土方阶段噪声较大的施工机械有推土机等，结构阶段使用较多的混凝土输送泵、振捣器等噪声也较大。以《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准衡量，施工噪声白天和夜间均可影响到 80m。

本项目 1km 范围内无噪声敏感点。施工噪声影响为短期影响，随着施工的开始，噪声对周围环境的影响也随之消失。

为减轻施工噪声对环境的影响，根据天津市人民政府第 6 号令《天津市环境噪声污染防治管理办法》中有关规定，建设单位应做好如下施工噪声防治工作。

- 施工现场边界必须采取围挡遮拦；
- 尽量选用低噪声的施工器械；
- 可固定的机械设备如发电机、空压机等安置在施工场地临时房间内；
- 对噪声强度大的机械设备可采取安装消声罩等减噪措施；
- 动力机械设备应进行定期的维修、养护，以保证其在正常工况下工作；
- 合理指定施工计划，一定要严格控制和管理产生噪声的设备的使用时间，尽可能避免在同一区段安排大量强噪声设备同时施工；
- 建设单位如夜间施工必须向当地环保部门申报，获得批准后方可施工。

4.1.4 施工固废处理处置措施

本项目施工活动产生一定的建筑垃圾，主要有水泥土石弃料和金属等其它建材弃料等。在施工现场应有建筑垃圾的收集存放点，统一收集建筑垃圾，施工活动结束后，及时清运，妥善处置。上述建筑垃圾均属于一般固体废物，金属、木材等废料可做为再生资源送有关单位回收再利用，不可再利用的水泥土石废料等建筑垃圾必须纳入城市统一建筑垃圾处置管理体系。

建设单位必需采取如下措施减少并降低固体废物对周围环境的影响：

(1) 建筑垃圾要设固定的暂存场所，并加罩棚或其他形式进行封闭；

(2) 施工人员居住场所要设置垃圾箱，生活垃圾要袋装收集，施工单位应与当地环卫部门联系，做到及时清理生活垃圾，应做到日产日清。

(3) 施工期间的工程废弃物应及时清运，要求按规定路线运输，运输车辆必须按有关要求配装密闭装置。

(4) 工程承包单位应对施工人员加强教育和管理，做到不随意乱丢废物，要设立环保卫生监督监察人员，避免污染环境。

4.1.5 施工期环境管理

施工期环境影响是阶段性的伴随着工程的结束而消失，但是应采取有效措施，将影响控制在最小水平。建设单位应成立施工期环境管理机构，并制定施工期环境管理制度，并在与施工单位签订的合同中明确双方的环境管理责任和义务。在施工中应严格执行《天津市大气污染防治条例》、《天津市环境噪声防治管理办法》、《天津市建设工程文明施工管理规定》的有关规定执行。施工方案中制定措施，建设工程施工方案中必须有防止遗洒、泄漏、减少噪声的措施。施工队要严格遵守，做到文明施工。

4.2 运营期环境影响评价

4.2.1 大气环境影响预测和分析

4.2.1.1 建设地区气象资料

北辰区属北方长日照地区。平均晴天 167.3d，日照 2733.0h，日照百分率为 62%。全年太阳总辐射为 129.5kcal/cm²，生理辐射为 63.5kcal/cm²，光能资源丰富。

北辰区大部分时间被西北大陆气团所控制，表现为夏季炎热、冬季寒冷。平均气温 12.10℃，1983 年最暖为 13.10℃，1969 年最冷为 10.50℃。7 月最热，月均 26.20℃，1997 年 7 月最高为 28.50℃；1 月最冷，月均零下 4.40℃，1977 年 1 月最低为零下 7.40℃。春季升温 and 秋季降温急剧，3 至 4 月升温幅度最大，相差 8.50℃；10 至 11 月降温幅度最大，相差为 8.70℃。12 月、1 月、2 月的月均气温在 0℃以下，其余各月均在零度以上。

北辰区四季分明，全年主导风向为 WS 风，频率为 11%。冬季寒冷干燥少雪，

主导风向为 NW 风；春季多大风、干旱，冷暖多变，主导风向为 WS 风；夏季气温高，雨水集中，主导风向为 SSE 风；秋季天高气爽，主导风向为 WS 风。

北辰区各月及年平均风速见表 4-4，北辰区各季节风向频率见图 4-1。

表 4-4 北辰区各月及年平均风速（m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
北辰区	3.1	3.2	3.7	3.7	4	3.4	2.8	1.9	2.4	2.8	3	3.3	2.7

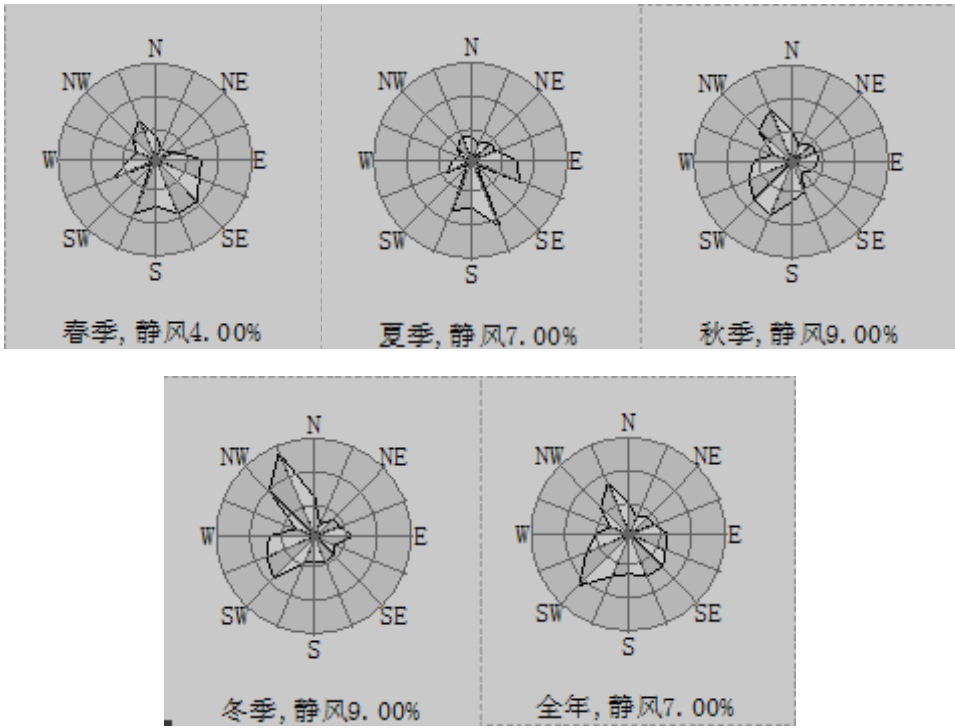


图 4-1 北辰区各季节风向频率玫瑰图

4.2.1.2 有组织废气达标排放分析

本项目各车间排气筒布置见附图 5 厂区平面布置图。根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）对满足要求的排气筒进行等效计算。

熔解炉共设 4 根排气筒（ $P_{1-1} \sim P_{1-4}$ ），排气筒高度 15m，任意两根排气筒之间的距离均大于该两根排气筒高度之和，故不需要等效；

铸造车间抛丸机和研磨机组共设 1 根排气筒（ P_2 ），高度 15m；

铬酸雾处理线共设 2 根排气筒（ $P_{3-1} \sim P_{3-2}$ ），排气筒之间的距离小于该两根排气筒的高度之和，故 2 根排气筒可等效为 1 根（ P_3 ），等效高度为 15m，等效后排放速率为各排气筒排放速率之和，分别为铬酸雾：0.000252kg/h、氟化物：0.004 kg/h。

喷涂生产线共设 1 根排气筒（P₄），高度 25m；

表面处理车间喷丸机设 1 根排气筒（P₅），高度 15m；

氧化处理线共设 8 根排气筒（P₆₋₁~P₆₋₈）。其中，排气筒 P₆₋₂、P₆₋₄、P₆₋₆、P₆₋₈ 排放污染物为硫酸雾和氮氧化物，任意两根之间的距离均小于该两根排气筒的高度之和，故等效为一根排气筒（P₆），等效高度为 15m，等效排放速率为排气筒 P₆₋₂、P₆₋₄、P₆₋₆、P₆₋₈ 排放速率之和，分别为硫酸雾：0.2 kg/h、氮氧化物：0.24 kg/h。

经等效计算后，各有组织废气排放达标情况如表 4-5 所示。

表 4-5 废气达标排放情况

排放源	排气筒编号	排气筒高度 (m)	污染物名称	排放量 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放标准	
						排放量 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
G ₁ 熔解炉废气	P ₁₋₁	15	氟化物	0.012	3	0.05	9.0
			颗粒物	0.041	8.7	/	10
			SO ₂	0.054	12	/	25
			NO _x	0.528	113	/	150
			烟气黑度	≤1 级		≤1 级	
	P ₁₋₂	15	氟化物	0.012	3	0.05	9.0
			颗粒物	0.041	8.7	/	10
			SO ₂	0.054	12	/	25
			NO _x	0.528	113	/	150
			烟气黑度	≤1 级		≤1 级	
	P ₁₋₃	15	氟化物	0.012	3	0.05	9.0
			颗粒物	0.041	8.7	/	10
			SO ₂	0.054	12	/	25
			NO _x	0.528	113	/	150
			烟气黑度	≤1 级		1 级	
	P ₁₋₄	15	氟化物	0.012	3	0.05	9.0
			颗粒物	0.041	8.7	/	10
			SO ₂	0.054	12	/	25
			NO _x	0.528	113	/	150
			烟气黑度	≤1 级		≤1 级	
G ₂ 抛丸机废气	P ₂	15	颗粒物	0.915	18	1.75	120
G ₄ 铬酸雾废气	P ₃	15	铬酸雾	0.000252	0.035	0.004	0.070
			氟化物	0.004	0.44	0.05	9.0

排放源	排气筒编号	排气筒高度 (m)	污染物名称	排放量 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放标准	
						排放量 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
G ₅ 喷涂废气	P ₄	25	甲苯和二甲苯	0.936	17.6	3.85	20
			VOCs	1.092	20.5	7.25	50
			颗粒物	0.010	0.2	/	20
			SO ₂	0.018	0.4	/	50
			NO _x	0.176	3.3	/	300
			烟气黑度	≤1 级		≤1 级	
G ₆ 喷丸机废气	P ₅	15	颗粒物	0.57	25	1.75	120
G ₇ 氧化处理线废气	P ₆	15	硫酸雾	0.20	13.5*	/	15
			氮氧化物	0.24	16.3*	/	100
*注：根据《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）单层度基准排气量 18.6m ³ /m ² （镀件镀层）核算结果。							

本项目排气筒中除表面处理车间喷涂生产线排气筒高度 25m，满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12524-2014）关于排气筒高度要求。其余排气筒高度均为 15m，低于 200m 范围内的宿舍楼，污染物排放速率和排放浓度按照相应标准值严格 50%执行。

由表 4-5 可知，本项目铸造车间熔解炉废气中氟化物经处理后排放速率和排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求；炼熔炉废气中颗粒物、SO₂、NO_x 烟气黑度经处理后排放浓度均满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2015）要求；

铸造车间抛丸机和研磨机组废气中颗粒物经处理后排放速率和排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求；

表面处理车间铬盐钝化处理线废气中的铬酸雾和氟化物经处理后排放速率和排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求；

表面处理车间喷涂生产线废气中的甲苯、二甲苯和 VOCs 经处理后排放浓度和排放速率均满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12524-2014）要求；喷涂线烘干用加热炉燃烧废气中颗粒物、NO_x、SO₂ 烟气黑度经处理后排放浓度均满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2015）要求；

表面处理车间喷丸过程排放的颗粒物经处理后排放浓度和排放速率均满足

《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求；

本项目表面处理车间 4 条氧化处理线 P₆₋₂、P₆₋₄、P₆₋₆、P₆₋₈ 四根排气筒废气排放量大于《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）规定的基准排气量，按基准排气量核算硫酸雾和氮氧化物排放浓度后，硫酸雾和氮氧化物经处理后排放浓度能够满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）要求。

4.2.1.3 大气污染物扩散计算及评价

本项目大气评价工作等级为三级，其扩散模式选择《环境影响评价技术导则 大气环境》中推荐的估算模式 SCREEN3。将废气中主要污染物的计算扩散浓度与现状值叠加，分析对环境空气质量的影响。

项目废气排放参数见下表：

表 4-6 项目废气排放参数表

所属单元		污染物名称	排放速率 (kg/h)	废气量 (m ³ /h)	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)
点源	炼熔炉 (P ₁₋₁ - P ₁₋₄) *	PM ₁₀	0.041	4708	15	0.65
		SO ₂	0.054			
		NO _x	0.0528			
		氟化物	0.014			
	抛丸研磨粉尘 (P ₂) *	PM ₁₀	0.915	51000	15	0.5
	铬酸雾 (P ₃₋₁ - P ₃₋₂) *	铬（六价）	0.00006	3600	15	0.3
		氟化物	0.002			
	喷涂 (P ₄)	甲苯	0.936	520000	25	0.9
		二甲苯	0.936			
		非甲烷总烃	1.092			
喷丸 (P ₅) *	PM ₁₀	0.57	22800	15	0.5	
氧化处理 (P ₆₋₂ - P ₆₋₈) *	NO _x	0.06	30000	15	0.9	
	硫酸雾	0.05				
面源	炼熔炉	PM ₁₀	0.084	/	无组织：高度 10m，长度 140m，宽度 60m	
		氟化物	0.0024	/		
	铬盐钝化处理	铬酸雾	0.00005	/	无组织：高度 10m，长度 140m，宽度 60m	
		氟化物	0.0018	/		
	氧化处理线	NO _x	0.104	/	无组织：高度 10m，长度 140m，宽度 60m	
		硫酸雾	0.084	/		

*：表中数据为单个排气筒数据

对点污染源进行扩散计算结果见表 4-7~表 4-12。

表 4-7 点源估算模式计算结果表——炼熔炉（P₁₋₁- P₁₋₄）*

距离排气筒下 风向距离（m）	PM ₁₀		SO ₂		NO _x		氟化物	
	下风向预测浓度 （mg/m ³ ）	浓度占标率 （%）	下风向预测浓度 （mg/m ³ ）	浓度占标率 （%）	下风向预测浓度 （mg/m ³ ）	浓度占标率 （%）	下风向预测浓度 （mg/m ³ ）	浓度占标率 （%）
100	0.001422	0.32	0.001872	0.37	0.018310	7.32	0.000485	2.43
200	0.001272	0.28	0.001676	0.34	0.016380	6.55	0.000434	2.17
300	0.001050	0.23	0.001383	0.28	0.013520	5.41	0.000358	1.79
400	0.000823	0.18	0.001085	0.22	0.010610	4.24	0.000281	1.41
500	0.000815	0.18	0.001075	0.21	0.010510	4.20	0.000278	1.39
600	0.000750	0.17	0.000988	0.20	0.009669	3.87	0.000256	1.28
700	0.000673	0.15	0.000887	0.18	0.008673	3.47	0.000230	1.15
800	0.000600	0.13	0.000790	0.16	0.007727	3.09	0.000204	1.02
900	0.000535	0.12	0.000704	0.14	0.006893	2.76	0.000182	0.91
1000	0.000479	0.11	0.000631	0.13	0.006175	2.47	0.000163	0.82
1100	0.000431	0.10	0.000568	0.11	0.005563	2.23	0.000147	0.74
1200	0.000391	0.09	0.000515	0.10	0.005041	2.02	0.000133	0.67
1300	0.000356	0.08	0.000469	0.09	0.004594	1.84	0.000121	0.61
1400	0.000326	0.07	0.000430	0.09	0.004209	1.68	0.000111	0.56
1500	0.000301	0.07	0.000396	0.08	0.003876	1.55	0.000102	0.51
1600	0.000278	0.06	0.000366	0.07	0.003586	1.43	0.000095	0.48
1700	0.000258	0.06	0.000340	0.07	0.003332	1.33	0.000088	0.44
1800	0.000241	0.05	0.000317	0.06	0.003108	1.24	0.000082	0.41
1900	0.000225	0.05	0.000297	0.06	0.002909	1.16	0.000077	0.39
2000	0.000212	0.05	0.000279	0.06	0.002732	1.09	0.000072	0.36
2100	0.000199	0.04	0.000263	0.05	0.002573	1.03	0.000068	0.34

距离排气筒下 风向距离 (m)	PM ₁₀		SO ₂		NO _x		氟化物	
	下风向预测浓度 (mg/m ³)	浓度占标率 (%)	下风向预测浓度 (mg/m ³)	浓度占标率 (%)	下风向预测浓度 (mg/m ³)	浓度占标率 (%)	下风向预测浓度 (mg/m ³)	浓度占标率 (%)
2200	0.000188	0.04	0.000248	0.05	0.002430	0.97	0.000064	0.32
2300	0.000178	0.04	0.000235	0.05	0.002302	0.92	0.000061	0.31
2400	0.000169	0.04	0.000223	0.04	0.002185	0.87	0.000057	0.29
2500	0.000161	0.04	0.000212	0.04	0.002078	0.83	0.000055	0.28
下风向最大浓 度值	0.00142 (距离排 气筒约 99m)	0.32	0.00187 (距离排 气筒约 99m)	0.37	0.01831 (距离排 气筒约 99m)	7.32	0.00048 (距离排 气筒约 99m)	2.43

*：表中数据为单个排气筒数据。

表 4-8 点源估算模式计算结果表——抛丸机（P₂）

距离排气筒下风向 距离（m）	颗粒物	
	下风向预测浓度（mg/m ³ ）	浓度占标率（%）
100	0.007910	1.76
200	0.007261	1.61
300	0.010120	2.25
400	0.013840	3.08
500	0.014700	3.27
600	0.014160	3.15
700	0.013100	2.91
800	0.011940	2.65
900	0.010830	2.41
1000	0.009824	2.18
1100	0.008939	1.99
1200	0.008165	1.81
1300	0.007491	1.66
1400	0.006901	1.53
1500	0.006385	1.42
1600	0.005931	1.32
1700	0.005529	1.23
1800	0.005172	1.15
1900	0.004854	1.08
2000	0.004569	1.02
2100	0.004313	0.96
2200	0.004081	0.91
2300	0.003871	0.86
2400	0.003679	0.82
2500	0.003505	0.78
下风向最大浓度值	0.00987（距离 P ₂ 排气筒中心约 497m）	2.19

表 4-9 点源估算模式计算结果表——铬酸雾（ P_{3-1} - P_{3-2} ）*

距离排气筒下风向距离（m）	铬（六价）		氟化物	
	下风向预测浓度（ mg/m^3 ）	浓度占标率（%）	下风向预测浓度（ mg/m^3 ）	浓度占标率（%）
10	1.57×10^{-15}	0.00	5.23×10^{-14}	0.00
100	4.13×10^{-6}	0.28	0.00014	0.69
200	3.32×10^{-6}	0.22	0.00011	0.55
300	2.57×10^{-6}	0.17	8.57×10^{-5}	0.43
400	2.30×10^{-6}	0.15	7.68×10^{-5}	0.38
500	1.92×10^{-6}	0.13	6.39×10^{-5}	0.32
600	1.58×10^{-6}	0.11	5.28×10^{-5}	0.26
700	1.32×10^{-6}	0.09	4.41×10^{-5}	0.22
800	1.12×10^{-6}	0.07	3.74×10^{-5}	0.19
900	9.64×10^{-7}	0.06	3.21×10^{-5}	0.16
1000	8.40×10^{-7}	0.06	0.00003	0.14
1100	7.41×10^{-7}	0.05	2.47×10^{-5}	0.12
1200	6.60×10^{-7}	0.04	2.20×10^{-5}	0.11
1300	5.93×10^{-7}	0.04	1.98×10^{-5}	0.10
1400	5.37×10^{-7}	0.04	1.79×10^{-5}	0.09
1500	4.90×10^{-7}	0.03	1.63×10^{-5}	0.08
1600	4.49×10^{-7}	0.03	1.50×10^{-5}	0.07
1700	4.14×10^{-7}	0.03	1.38×10^{-5}	0.07
1800	3.84×10^{-7}	0.03	1.28×10^{-5}	0.06
1900	3.58×10^{-7}	0.02	1.19×10^{-5}	0.06
2000	3.34×10^{-7}	0.02	1.11×10^{-5}	0.06
2100	3.13×10^{-7}	0.02	1.04×10^{-5}	0.05
2200	2.95×10^{-7}	0.02	9.83×10^{-6}	0.05
2300	2.78×10^{-7}	0.02	9.27×10^{-6}	0.05
2400	2.63×10^{-7}	0.02	8.78×10^{-6}	0.04
2500	2.50×10^{-7}	0.02	8.32×10^{-6}	0.04
下风向最大浓度值	4.13×10^{-6} （距离排气筒约 99m）	0.28	0.00014（距离排气筒约 99m）	0.69

*：表中数据为单个排气筒数据。

表 4-10 点源估算模式计算结果表——喷涂（P₄）

距离排气筒 下风向距离 (m)	甲苯		二甲苯		非甲烷总烃		PM ₁₀		SO ₂		NO _x	
	下风向预 测浓度 (mg/m ³)	浓度占 标率(%)	下风向预 测浓度 (mg/m ³)	浓度占 标率(%)	下风向预 测浓度 (mg/m ³)	浓度占 标率(%)	下风向预 测浓度 (mg/m ³)	浓度占 标率(%)	下风向预 测浓度 (mg/m ³)	浓度占 标率(%)	下风向预 测浓度 (mg/m ³)	浓度占 标率(%)
100	0.006870	1.15	0.006870	2.29	0.008016	0.40	7.34E-5	0.02	0.0001321	0.03	0.001292	0.52
200	0.008594	1.43	0.008594	2.86	0.010030	0.50	9.181E-5	0.02	0.0001653	0.03	0.001616	0.65
300	0.008421	1.40	0.008421	2.81	0.009824	0.49	8.997E-5	0.02	0.0001619	0.03	0.001583	0.63
400	0.012390	2.07	0.012390	4.13	0.014460	0.72	0.0001324	0.03	0.0002383	0.05	0.00233	0.93
500	0.013370	2.23	0.013370	4.46	0.015590	0.78	0.0001428	0.03	0.000257	0.05	0.002513	1.01
600	0.012890	2.15	0.012890	4.30	0.015040	0.75	0.0001377	0.03	0.0002478	0.05	0.002423	0.97
700	0.011900	1.98	0.011900	3.97	0.013880	0.69	0.0001271	0.03	0.0002288	0.05	0.002237	0.89
800	0.010810	1.80	0.010810	3.60	0.012610	0.63	0.0001155	0.03	0.0002078	0.04	0.002032	0.81
900	0.009771	1.63	0.009771	3.26	0.011400	0.57	0.0001044	0.02	0.0001879	0.04	0.001837	0.73
1000	0.008842	1.47	0.008842	2.95	0.010320	0.52	9.447E-5	0.02	0.00017	0.03	0.001663	0.67
1100	0.008027	1.34	0.008027	2.68	0.009365	0.47	8.576E-5	0.02	0.0001544	0.03	0.001509	0.60
1200	0.007317	1.22	0.007317	2.44	0.008537	0.43	7.818E-5	0.02	0.0001407	0.03	0.001376	0.55
1300	0.006701	1.12	0.006701	2.23	0.007818	0.39	7.159E-5	0.02	0.0001289	0.03	0.00126	0.50
1400	0.006165	1.03	0.006165	2.06	0.007192	0.36	6.586E-5	0.01	0.0001186	0.02	0.001159	0.46
1500	0.005696	0.95	0.005696	1.90	0.006645	0.33	6.085E-5	0.01	0.0001095	0.02	0.001071	0.43
1600	0.005285	0.88	0.005285	1.76	0.006165	0.31	5.646E-5	0.01	0.0001016	0.02	0.0009937	0.40
1700	0.004922	0.82	0.004922	1.64	0.005742	0.29	5.258E-5	0.01	9.465E-5	0.02	0.0009255	0.37
1800	0.004600	0.77	0.004600	1.53	0.005367	0.27	4.915E-5	0.01	8.847E-5	0.02	0.000865	0.35
1900	0.004314	0.72	0.004314	1.44	0.005033	0.25	4.609E-5	0.01	8.296E-5	0.02	0.0008111	0.32
2000	0.004058	0.68	0.004058	1.35	0.004734	0.24	4.335E-5	0.01	7.803E-5	0.02	0.000763	0.31
2100	0.003827	0.64	0.003827	1.28	0.004465	0.22	4.089E-5	0.01	7.36E-5	0.01	0.0007197	0.29
2200	0.003620	0.60	0.003620	1.21	0.004223	0.21	3.867E-5	0.01	6.961E-5	0.01	0.0006806	0.27
2300	0.003431	0.57	0.003431	1.14	0.004003	0.20	3.666E-5	0.01	6.599E-5	0.01	0.0006452	0.26

距离排气筒 下风向距离 (m)	甲苯		二甲苯		非甲烷总烃		PM ₁₀		SO ₂		NO _x	
	下风向预 测浓度 (mg/m ³)	浓度占 标率(%)	下风向预 测浓度 (mg/m ³)	浓度占 标率(%)	下风向预 测浓度 (mg/m ³)	浓度占 标率(%)	下风向预 测浓度 (mg/m ³)	浓度占 标率(%)	下风向预 测浓度 (mg/m ³)	浓度占 标率(%)	下风向预 测浓度 (mg/m ³)	浓度占 标率(%)
2400	0.003260	0.54	0.003260	1.09	0.003804	0.19	3.483E-5	0.01	6.27E-5	0.01	0.0006131	0.25
2500	0.003104	0.52	0.003104	1.03	0.003621	0.18	3.316E-5	0.01	5.97E-5	0.01	0.0005837	0.23
下风向最 大浓度值	0.01337 (距离排气 筒约 502m)	2.23	0.01337 (距离排气 筒约 502m)	4.46	0.01559 (距离排气 筒约 502m)	0.78	0.00014 (距离排气 筒约 502m)	0.03	0.00026 (距离排气 筒约 502m)	0.05	0.00251 (距离排气 筒约 502m)	1.01

表 4-11 点源估算模式计算结果表——喷丸（P₅）

距离排气筒下风向 距离（m）	PM ₁₀	
	下风向预测浓度（mg/m ³ ）	浓度占标率（%）
100	0.003965	0.88
200	0.00353	0.78
300	0.004233	0.94
400	0.006402	1.42
500	0.007285	1.62
600	0.007351	1.63
700	0.007027	1.56
800	0.006556	1.46
900	0.006053	1.35
1000	0.005568	1.24
1100	0.005122	1.14
1200	0.00472	1.05
1300	0.004361	0.97
1400	0.004042	0.90
1500	0.003759	0.84
1600	0.003507	0.78
1700	0.003282	0.73
1800	0.00308	0.68
1900	0.002899	0.64
2000	0.002736	0.61
2100	0.002588	0.58
2200	0.002454	0.55
2300	0.002332	0.52
2400	0.00222	0.49
2500	0.002118	0.47
下风向最大浓度值	0.00739（距离排气筒约 559m）	1.64

表 4-12 点源估算模式计算结果表——氧化处理（P₆₋₂、P₆₋₄、P₆₋₆、P₆₋₈）*

距离排气筒下风向距离（m）	氮氧化物		硫酸	
	下风向预测浓度（mg/m ³ ）	浓度占标率（%）	下风向预测浓度（mg/m ³ ）	浓度占标率（%）
100	0.00159	0.64	0.00133	0.44
200	0.00179	0.72	0.00149	0.50
300	0.00245	0.98	0.00204	0.68
400	0.00223	0.89	0.00186	0.62
500	0.00187	0.75	0.00156	0.52
600	0.00156	0.62	0.00130	0.43
700	0.00130	0.52	0.00109	0.36
800	0.00111	0.44	0.00092	0.31
900	0.00095	0.38	0.00080	0.27
1000	0.00083	0.33	0.00069	0.23
1100	0.00074	0.29	0.00061	0.20
1200	0.00066	0.26	0.00055	0.18
1300	0.00059	0.24	0.00049	0.16
1400	0.00053	0.21	0.00044	0.15
1500	0.00049	0.19	0.00041	0.14
1600	0.00045	0.18	0.00037	0.12
1700	0.00041	0.16	0.00034	0.11
1800	0.00038	0.15	0.00032	0.11
1900	0.00036	0.14	0.00030	0.10
2000	0.00033	0.13	0.00028	0.09
2100	0.00031	0.12	0.00026	0.09
2200	0.00029	0.12	0.00025	0.08
2300	0.00028	0.11	0.00023	0.08
2400	0.00026	0.11	0.00022	0.07
2500	0.00025	0.10	0.00021	0.07
下风向最大浓度值	0.00245（距离排气筒约 303m）	0.98	0.00204（距离排气筒约 303m）	0.68

*：表中数据为单个排气筒数据。

无组织扩散面源扩散计算结果见表 4-13~表 4-16

表 4-13 面源估算模式计算结果表——炼熔炉

距离排气筒下风向距离 (m)	PM ₁₀		氟化物	
	下风向预测浓度 (mg/m ³)	浓度占标率 (%)	下风向预测浓度 (mg/m ³)	浓度占标率 (%)
100	0.01389	3.09	0.00040	1.98
200	0.01447	3.22	0.00041	2.07
300	0.00931	2.07	0.00027	1.33
400	0.00619	1.38	0.00018	0.88
500	0.00442	0.98	0.00013	0.63
600	0.00334	0.74	9.54E-05	0.48
700	0.00263	0.58	7.52E-05	0.38
800	0.00214	0.48	6.12E-05	0.31
900	0.00179	0.40	5.11E-05	0.26
1000	0.00153	0.34	4.36E-05	0.22
1100	0.00132	0.29	3.78E-05	0.19
1200	0.00116	0.26	3.32E-05	0.17
1300	0.00103	0.23	2.95E-05	0.15
1400	0.00093	0.21	2.65E-05	0.13
1500	0.00084	0.19	2.4E-05	0.12
1600	0.00077	0.17	2.19E-05	0.11
1700	0.00070	0.16	2.01E-05	0.10
1800	0.00065	0.14	1.85E-05	0.09
1900	0.00060	0.13	1.72E-05	0.09
2000	0.00056	0.12	1.6E-05	0.08
2100	0.00052	0.12	1.49E-05	0.07
2200	0.00049	0.11	0.000014	0.07
2300	0.00046	0.10	1.32E-05	0.07
2400	0.00044	0.10	1.24E-05	0.06
2500	0.00041	0.09	1.18E-05	0.06
下风向最大浓度值	0.01627 (距离企业中心约 150m)	3.62	0.00046 (距离企业中心约 150m)	2.32

表 4-15 面源估算模式计算结果表——铬盐钝化处理

距离排气筒下风向距离 (m)	铬（六价）		氟化物	
	下风向预测浓度 (mg/m ³)	浓度占标率 (%)	下风向预测浓度 (mg/m ³)	浓度占标率 (%)
100	8.27×10^{-6}	0.55	0.000298	1.49
200	8.62×10^{-6}	0.57	0.00031	1.55
300	5.54×10^{-6}	0.37	0.000199	1.00
400	3.69×10^{-6}	0.25	0.000133	0.66
500	2.63×10^{-6}	0.18	9.47×10^{-5}	0.47
600	1.99×10^{-6}	0.13	7.15×10^{-5}	0.36
700	1.57×10^{-6}	0.10	5.64×10^{-5}	0.28
800	1.28×10^{-6}	0.09	4.59×10^{-5}	0.23
900	1.07×10^{-6}	0.07	3.84×10^{-5}	0.19
1000	9.08×10^{-7}	0.06	3.27×10^{-5}	0.16
1100	7.87×10^{-7}	0.05	2.84×10^{-5}	0.14
1200	6.92×10^{-7}	0.05	2.49×10^{-5}	0.12
1300	6.15×10^{-7}	0.04	2.21×10^{-5}	0.11
1400	5.52×10^{-7}	0.04	1.99×10^{-5}	0.10
1500	4.99×10^{-7}	0.03	1.80×10^{-5}	0.09
1600	4.55×10^{-7}	0.03	1.64×10^{-5}	0.08
1700	4.18×10^{-7}	0.03	1.50×10^{-5}	0.08
1800	3.86×10^{-7}	0.03	1.39×10^{-5}	0.07
1900	3.57×10^{-7}	0.02	1.29×10^{-5}	0.06
2000	3.33×10^{-7}	0.02	1.20×10^{-5}	0.06
2100	3.11×10^{-7}	0.02	1.12×10^{-5}	0.06
2200	2.92×10^{-7}	0.02	1.05×10^{-5}	0.05
2300	2.75×10^{-7}	0.02	9.88×10^{-6}	0.05
2400	2.59×10^{-7}	0.02	9.33×10^{-6}	0.05
2500	2.45×10^{-7}	0.02	8.83×10^{-6}	0.04
下风向最大浓度值	9.69×10^{-6} （距离企业中心约 150m）	0.65	0.000349（距离企业中心约 150m）	1.74

表 4-16 面源估算模式计算结果表——氧化处理

距离排气筒下风向距离（m）	NO _x		硫酸雾	
	下风向预测浓度（mg/m ³ ）	浓度占标率（%）	下风向预测浓度（mg/m ³ ）	浓度占标率（%）
100	0.01719	6.88	0.01389	4.63
200	0.01792	7.17	0.01447	4.82
300	0.01152	4.61	0.00931	3.10
400	0.00767	3.07	0.00619	2.06
500	0.00547	2.19	0.00442	1.47
600	0.00413	1.65	0.00334	1.11
700	0.00326	1.30	0.00263	0.88
800	0.00265	1.06	0.00214	0.71
900	0.00222	0.89	0.00179	0.60
1000	0.00189	0.76	0.00153	0.51
1100	0.00164	0.66	0.00132	0.44
1200	0.00144	0.58	0.00116	0.39
1300	0.00128	0.51	0.00103	0.34
1400	0.00115	0.46	0.00093	0.31
1500	0.00104	0.42	0.00084	0.28
1600	0.00095	0.38	0.00077	0.26
1700	0.00087	0.35	0.00070	0.23
1800	0.00080	0.32	0.00065	0.22
1900	0.00074	0.30	0.00060	0.20
2000	0.00069	0.28	0.00056	0.19
2100	0.00065	0.26	0.00052	0.17
2200	0.00061	0.24	0.00049	0.16
2300	0.00057	0.23	0.00046	0.15
2400	0.00054	0.22	0.00044	0.15
2500	0.00051	0.20	0.00041	0.14
下风向最大浓度值	0.02015（距离企业中心约 150m）	8.06	0.01627（距离企业中心约 150m）	5.42

经上述扩散计算，排气筒排放的污染物最大地面浓度及其占标率汇总见表 4-17。

表 4-17 大气污染物最大地面浓度及占标率汇总表

序号	污染源	污染物名称	最大地面浓度 (mg/m^3)	距企业中心的 距离 (m)	占标率 (%)
点源	炼熔炉 (P_{1-1} - P_{1-4}) *	PM_{10}	0.00142	99	0.32
		SO_2	0.00187		0.37
		NO_x	0.01831		7.32
		氟化物	0.00048		2.43
	抛丸机 (P_2)	PM_{10}	0.00987	497	2.19
	铬酸雾 (P_{3-1} - P_{3-2}) *	铬 (六价)	4.13×10^{-6}	99	0.28
		氟化物	0.00014		0.69
	喷涂 (P_4)	PM_{10}	0.00014	502	0.03
		SO_2	0.00026		0.05
		NO_x	0.00251		1.01
		甲苯	0.01337		2.23
		二甲苯	0.01337		4.46
		非甲烷总烃	0.01559		0.78
	喷丸 (P_5)	PM_{10}	0.00739	559	1.64
	氧化处理 (P_{6-2} 、 P_{6-4} 、 P_{6-6} 、 P_{6-8}) *	NO_x	0.00245	303	0.98
		硫酸雾	0.00204		0.68
面源	炼熔炉	PM_{10}	0.01627	150	3.62
		氟化物	0.00046		2.32
	铬盐钝化处理	铬 (六价)	9.69×10^{-6}	150	0.65
		氟化物	0.000349		1.74
	氧化处理线	NO_x	0.02015	150	8.06
		硫酸雾	0.01627		5.42

*: 表中数据为单个排气筒扩散后污染物浓度。

对本项目排放的相同污染物进行叠加，叠加后各污染物排放源强如表 4-18 所示。

表 4-18 叠加后各污染物最大地面浓度值

污染物名称	叠加后最大地面浓度 (mg/m^3)	环境标准限值	占标准限值的比例 (%)	是否达标
PM_{10}	0.03935	0.45	8.74	是
SO_2	0.00774	0.5	1.55	是
NO_x	0.1057	0.25	42.28	是
氟化物	0.00301	0.02	15.05	是
铬 (六价)	1.795×10^{-5}	0.0015	1.20	是
甲苯	0.01337	0.6	2.23	是
二甲苯	0.01337	0.3	4.46	是
非甲烷总烃	0.01559	2.0	0.78	是
硫酸雾	0.02443	0.3	8.14	是

根据估算结果，本项目正常运行期间排放的各污染物最大地面质量浓度分别为颗粒物 0.03935mg/m^3 、 SO_2 0.00774mg/m^3 、 NO_x 0.1057mg/m^3 、氟化物 0.00301mg/m^3 、铬（六价） $1.795 \times 10^{-5}\text{mg/m}^3$ 、甲苯 0.01337mg/m^3 、二甲苯 0.01337mg/m^3 、非甲烷总烃 0.01559mg/m^3 、硫酸雾 0.02443mg/m^3 ，占质量标准小时值或一次值的百分率分别为颗粒物 8.74%、 SO_2 1.55%、 NO_x 42.28%、氟化物 15.05%、铬（六价）1.02%、甲苯 2.23%、二甲苯 4.46%、非甲烷总烃 0.78%、硫酸 8.14%，对建设地区及环境敏感点的环境空气质量的影响满足标准限值要求。

4.2.1.4 无组织废气厂界达标排放分析

（1）无组织排放控制措施

本项目无组织废气排放点主要包括熔解炉金属熔解过程产生的烟尘（主要污染因子为颗粒物和氟化物）、铬盐钝化处理线铬盐溶液槽产生的含铬酸雾废气和氧化处理线各酸液槽产生的含酸雾废气（主要污染因子为硫酸雾和氮氧化物）。根据工艺操作需要，溶解炉坩埚和各溶液槽均采用侧吸风装置收集生产过程产生的废气，废气收集效率大于 85%，本评价按 85%计。未能收集的废气在车间内无组织排放。各车间采用送冷风方式换气，保持车间门窗紧闭，车间废气可通过屋顶轴流风机高空排除室外。

（2）无组织废气厂界达标排放结果

根据 SCREEN3 扩散计算结果，本项目溶解炉金属熔解过程无组织排放的颗粒物、氟化物，铬盐钝化处理线无组织排放的铬酸雾、氟化物以及氧化处理线无组织排放的硫酸雾扩散后最大地面浓度分别为颗粒物 0.01627mg/m^3 、氟化物 0.00046mg/m^3 、铬酸雾小于 0.00001mg/m^3 、硫酸雾 0.01627mg/m^3 ，均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值（颗粒物 $\leq 1.0\text{mg/m}^3$ 、氟化物 $\leq 0.02\text{mg/m}^3$ 、铬酸雾 $\leq 0.0060\text{mg/m}^3$ 、硫酸雾 $\leq 1.2\text{mg/m}^3$ ）。

4.2.1.5 大气环境保护距离

大气环境保护距离是为保护人群健康，减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响，在项目厂界以外设置的环境防护距离。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）中推荐的大气环境保护距离估算模式，计算本项目无组织排放无超标点，故不需设置大气环境保护距离。

4.2.1.6 卫生防护距离

采用《制定大气污染物排放的技术方法》（GB/T13021-91）中关于有害气体卫生防护距离制定方法的计算公式，计算建设单位需要设置的卫生防护距离。

计算公式：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中：C_m——标准浓度限值，mg/m³

L——所需卫生防护距离，m

R——有害气体无组织排放源所在单元的等效半径，m， $r=(s/\pi)^{0.5}$

Q_c——有害气体无组织排放量，kg/h

A、B、C、D——卫生防护距离计算系数，根据 GB/T13021-91 选取，
A=470，B=0.021，C=1.85，D=0.84。

根据颗粒物、NO_x、氟化物、铬酸雾和硫酸雾无组织排放源强计算卫生防护距离，结果列于表 4-19。

表 4-19 卫生防护距离计算结果一览表

污染物	排放量（kg/h）	计算值（m）	卫生防护距离（m）
炼熔炉无组织废气	颗粒物	0.084	50
	氟化物	0.0024	50
铬盐钝化处理无组织废气	铬酸雾	0.00005	50
	氟化物	0.0018	50
氧化处理线无组织废气	NO _x	0.104	50
	硫酸雾	0.084	50

无组织排放多种有害气体，计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应提高一级。因此本项目应设置 100m 卫生防护距离。

经调查，目前距离建设单位生产车间 100m 范围内无居民等敏感保护目标，符合卫生防护距离设置的要求。

4.2.1.7 异味影响分析

本项目异味源主要为拟建铸造车间污水处理站和生活污水处理站。各污水处理站污水池均采用封闭池设置，厌氧池和好氧池曝气产生的异味气体经导流气管收集后引入除臭塔，采用低浓度双氧水溶液吸收处理后由 3m 高排气筒排放。

类比 SMC（北京）制造有限公司南厂区生活污水处理装置，经除臭塔处理后，生活污水处理装置周围无明显异味，拟建项目厂界臭气浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》（DB12-059-95）环境恶臭污染物控制标准要求。

4.2.2 废水达标排放分析

4.2.2.1 废水产生源参数

本项目废水产生量约 453.3t/d，包括包括铸造车间脱模剂废水、循环冷却系统排水，机加工车间零件加工后清洗废水，表面处理车间含浸清洗废水、铬盐钝化处理线废水、氧化处理线废水，办公室、宿舍、食堂的生活污水。各股废水水质及处理方式如下表所示。

表 4-20 本项目废水排放量及主要污染因子预计情况

编号	车间名称	名称	产生量 (t/d)	水质	处理 方式
W ₁	铸造车间	脱模剂废水	20	pH: 7~10、SS≤600 mg/L、 COD≤10000mg/L、 BOD ₅ ≤2000mg/L、石油类 ≤500mg/L、LAS≤30mg/L	破乳+ABR 厌氧反应工艺+接触氧化工艺处理后外排
W ₂	机加工车间	清洗废水	6	pH: 7~10、SS≤600 mg/L、 COD≤40000mg/L、 BOD ₅ ≤10000mg/L、石油类 ≤2000mg/L、LAS≤30mg/L	陶瓷管式超滤工艺+ABR 厌氧反应工艺+接触氧化工艺处理后外排
W ₃	表面处理车间	含浸处理线废水	0.5	pH: 6~9、SS≤700 mg/L、 COD≤40000mg/L、BOD ₅ ≤20000 mg/L、石油类≤20mg/L	中和反应+絮凝沉淀处理后外排
W ₄		阳极氧化处理线废水	320	pH: 4~6、SS≤700mg/L、 COD≤400mg/L、BOD ₅ ≤150mg/L、 总磷≤5.0mg/L、石油类≤20mg/L	
W ₅		铬盐钝化处理线含铬废水*	48	pH: 7~9、SS≤1000mg/L、 COD≤20mg/L、总铬≤20mg/L、总 锌≤20mg/L、总钴≤40mg/L、氟化 物≤70mg/L	处理后回用
W ₆	各车间	软水和纯水制备系统废水	40.8	无机盐	/
W ₇	办公室 宿舍 食堂	生活污水	66	pH 6~9、COD≤500mg/L、 SS≤400mg/L、BOD ₅ ≤300mg/L、 氨氮≤50mg/L、总磷≤3.0mg/L、动 植物油≤100mg/L	A/O 生化处理处理后外排

4.2.2.2 污水达标排放分析

本项目含铬废水经处理后回用于铬盐钝化处理线。本项目铸造车间和机加工车间产生的废水、表面处理车间其他废水和生活污水分别经铸造车间污水处理站、表面处理车间污水处理站和生活污水处理站处理满足天津市《污水综合排放标准》（DB12/356-2008）和国家《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级后经厂区总排口排往大双污水处理厂处理。

（1）铸造车间污水处理站

工艺流程简述：

①机加工清洗废水与除油

机加工清洗废水调节池分为两部分，进液槽和清液槽。机加工清洗废液在调节池里经纸带过滤机过滤金属屑后，进入循环槽，在循环槽内使用纳米陶瓷膜循环过滤。循环槽内液体温度控制在 30℃ 以上，以利于陶瓷膜通量增加。陶瓷膜定期使用 60℃ 以上的酸碱水进行高速清洗，以保障废液往复循环。

②含油废水破乳除油

脱模剂废水和预处理后的清洗废水按 4：1 比例在隔油调节池混合，进行隔油处理，浮油经漩涡浮油收集器排入废油储槽。然后废水均匀进入破乳反应槽，依次经过破乳、中和、絮凝工艺进行油水分离。破乳槽配有 pH 计，控制破乳絮凝的效果。破乳槽底部污泥经螺杆式污泥泵泵入浓缩池。废水到达气浮机，加入 PAC 搅拌，进一步去除水中的油和悬浮物。

③接触氧化处理有机物

除油后的废水进入 ABR 反应池，保证废水在池内反应 36 小时以上，与厌氧污泥快速而均匀的混合，分解大分子有机物为小分子，产生不完全氧化的产物，利于后续的好氧处理，并节流悬浮物。然后废水进入好氧池，与好氧菌反应 24 小时以上，氧化分解有机物，向池内投加 PAC 并辅以曝气装置，以充分搅拌絮凝。经充分反应后的废水进入二沉池，将 2%-5% 的悬浮物静沉，去掉水中好氧菌等悬浮物。各反应槽污泥依照水力同向、薄层脱水、延长路径原则，经污泥泵逐级泵入叠螺压滤机。废水由过滤泵泵入由砂滤、碳滤组成的过滤系统后经厂区总排口排往大双污水处理厂处理。

④污泥处理

污泥处理采用叠螺压滤机。叠螺压滤机包括浓缩部和脱水部。污泥在浓缩部

经过重力浓缩后，被运输到脱水部，在前进的过程中随着滤缝及螺距的逐渐变小，以及背压板的阻挡作用下，产生极大的内压，容积不断缩小，达到充分脱水的目的。与其他污泥压缩方式相比，叠螺压滤机具有投资小、占地小、不易堵、操作简单、经久耐用、减少厌氧臭气产生等优点。

铸造车间污水处理站工艺流程图如下图所示。

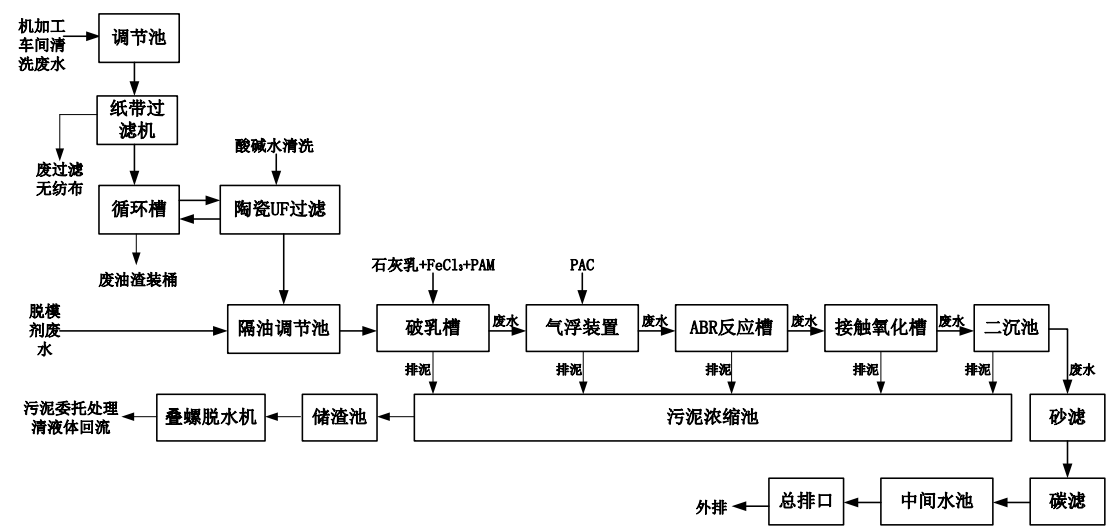


图 4-2 铸造车间污水处理站废水处理工艺流程图

铸造车间污水处理站主要污染物设计处理效果如下表所示。

表 4-21 铸造车间废水处理站主要污染物处理效果

工艺段	进出水	COD（mg/L）	BOD ₅ （mg/L）	石油类（mg/L）
调节池	机加工清洗废水	≤40000	≤10000	≤2000
纸带过滤+陶瓷 UF 过滤	进水	≤40000	≤10000	≤2000
	出水	≤20000	≤5000	≤1000
	去除率	50%	0%	50%
隔油调节池	进水	≤10000	≤2000	≤1000
	出水	≤10000	≤2000	≤500
	去除率	0%	0%	50%
破乳槽	进水	≤10000	≤2000	≤500
	出水	≤5000	≤1000	≤100
	去除率	50%	20%	80%
气浮装置	进水	≤5000	≤800	≤100
	出水	≤3000	≤640	≤20
	去除率	40%	20%	80%
ABR 反应槽	进水	≤3000	≤640	≤20
	出水	≤2400	≤500	≤20
	去除率	20%	20%	0%

工艺段	进出水	COD（mg/L）	BOD ₅ （mg/L）	石油类（mg/L）
接触氧化槽	进水	≤2400	≤500	≤20
	出水	≤1920	≤400	≤20
	去除率	20%	20%	0%
二沉池	进水	≤1920	≤400	≤20
	出水	≤576	≤240	≤20
	去除率	70%	40%	0%
砂滤碳滤	进水	≤576	≤240	≤20
	出水	≤460	≤216	≤20
	去除率	20%	10%	0%
（DB12/356-2008）三级		500	300	20

该污水处理工艺已经在 SMC（北京）公司进行了安装运行，处理铸造车间和机加工废水。根据监测数据，经过该工艺处理后，铸造车间和机加工废水出水水质能够满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2008）三级标准限值（COD≤500mg/L，氨氮≤35mg/L）要求，达标排放，措施可行。

（2）表面处理车间酸碱废水处理设施

表面处理车间废酸液、废碱液混合后与水洗废水进行配比后进入中和反应槽，加入硫酸、石灰乳进行反应，然后排入絮凝反应槽，投入絮凝剂絮凝沉淀，再经调节 PH 值后进入中间水槽，达标后经厂区总排放口外排，表面处理车间一般废水处理工艺流程如下图所示。

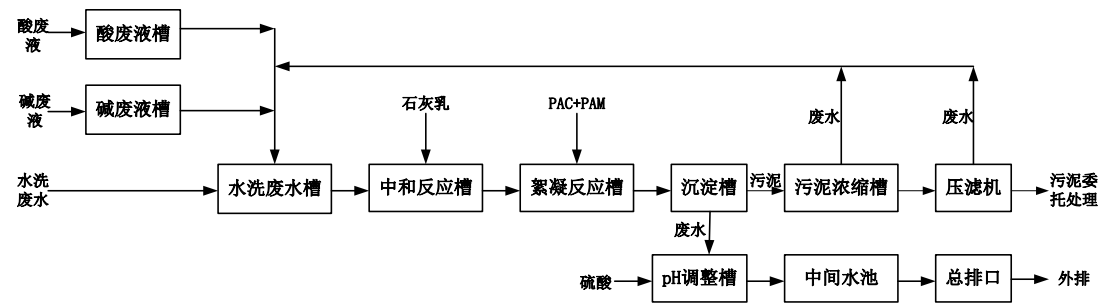


图 4-3 表面处理车间酸碱废水处理工艺流程

表面处理车间污水处理站主要污染物设计处理效果如下表所示。

表 4-22 表面处理酸碱废水处理站主要污染物处理效果

工艺段	进出水	pH	COD（mg/L）	BOD ₅ （mg/L）	氨氮（mg/L）	总磷（mg/L）
水洗废水槽（调节水池）	氧化处理线废水	4~10	≤150	≤60	≤20	≤3
	含浸水洗废水	6~9	≤40000	≤20000	/	/
	混合后	4~9	≤462	≤181	≤20	≤3
中和反应槽	进水	4~9	≤462	≤181	≤20	≤3
	出水	6~9	≤462	≤181	≤20	≤3
	去除率	/	0	0	0	0

工艺段	进出水	pH	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)
絮凝反应槽 沉淀槽	进水	6~9	≤462	≤181	≤20	≤3
	出水	6~9	≤439	≤181	≤20	≤3
	去除率	/	5%	0	0	0
pH 调整槽	进水	6~9	≤439	≤181	≤20	≤3
	出水	6~9	≤439	≤181	≤20	≤3
中间水槽	进水	6~9	≤439	≤181	≤20	≤3
	出水	6~9	≤439	≤181	≤20	≤3
污水综合排放标准 (DB12/356-2008) 三级		6~9	500	300	35	3

该污水处理工艺已经在 SMC（北京）公司进行了安装运行，处理含浸水洗废水和氧化处理线废水。根据监测数据，经过该工艺处理后，废水出水水质能够满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2008）三级标准限值（COD≤500mg/L，氨氮≤35mg/L）要求，达标排放，措施可行。

（3）生活污水处理设施

本项目生活污水处理站采用“A/O”工艺加消毒处理。生活污水进入格栅去除污水中的软性缠绕物、较大固颗粒杂物及飘浮物，然后在调节池调节水质水量后，再进入到厌氧池充分利用池内高效生物弹性填料作为细菌载体，靠兼氧微生物将污水中难溶解有机物转化为可溶解性有机物，将大分子有机物水解成小分子有机物，以利于后道 O 级生物处理池进一步氧化分解，同时通过回流的确炭氮在硝化菌的作用下，可进行部分硝化和反硝化，去除氨氮。再进入到好氧池，通过附着于填料上的大量不同种属的微生物群落共同参与下的生化降解和吸附作用，去除污水中的各种有机物质，使污水中的有机物含量大幅度降低。进入沉淀池后，进行固液分离去除生化池中剥落下来的生物膜和悬浮污泥，最后经消毒后可部分回用于绿化和冲刷，无法回用的废水经总排放口排放。

生活污水处理工艺流程图如下图所示。

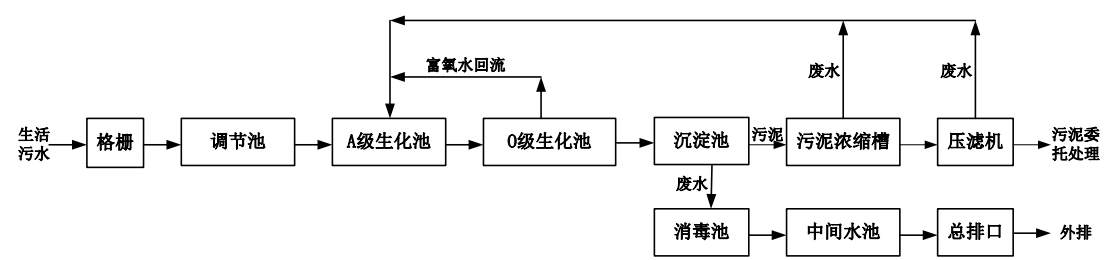


图 4-4 生活污水处理工艺流程

生活污水处理装置处理效果如下表所示。

表 4-23 生活污水处理后水质情况 mg/L

指标种类	pH	CODcr (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)
进水水质	6~9	≤500	≤300	≤300	≤50
污染物去除率	/	90%	95%	90%	70%
设计出水水质	6~9	≤50	≤15	≤30	≤15
(DB12/356-2008) 三级	6~9	500	300	400	35
(GBT 18920-2002) 绿化	6~9	/	20	/	20

由上表可知，本项目生活污水经处理后出水水质能够满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GBT 18920-2002) 绿化用水要求，可回用于厂区绿化。同时也能够《污水综合排放标准》(DB12/356-2008) 三级标准限值要求，达标排放，措施可行。

(4) 阳极氧化处理线单位面积排水量

本项目 4 条阳极氧化处理线表面处理规模为 320 万 m²/a。本项目全厂年排水量为 453.3m³/d × 252d=114231.6m³。则本项目阳极氧化单位面积排水量约 35.7L/m² 镀件镀层，小于《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 表 2 规定的标准值 200 L/m² 镀件镀层。

综上所述，本项目废水达标排放情况如下表所示。

表 4-24 本项目废水达标排放情况表

污染物排放 监控位置	水质监 控项目	预测排 放情况	排放限值	执行标准
企业废水 总排口	COD	≤460mg/L	500mg/L	《污水综合排放标 准》 (DB12356-2008) 三级
	BOD ₅	≤216mg/L	300mg/L	
	SS	≤400 mg/L	400mg/L	
	氨氮	≤20 mg/L	35mg/L	
	总磷	≤3.0mg/L	3.0mg/L	
	pH	6~9	6~9 (无量纲)	《污水综合排放标 准》(GB8978-1996) 三级
	动植物油	≤100mg/L	100mg/L	
	石油类	≤20mg/L	20mg/L	电镀污染物排放标 准(GB21900-2008) 表 2
	基准排水量	35.7 L/m ² (镀 件镀层)	200L/m ² (镀件镀 层)	

由上表可知，建设单位废水总排口废水中 SS、COD、BOD₅、氨氮、总磷浓度满足天津市《污水综合排放标准》(DB12/356-2008) 三级，pH、石油类浓度满足国家《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级。全厂废水排放量满足《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 要求。

4.2.2.3 去向合理性分析

本项目废水经废水处理站处理达标后，排往大双污水处理厂处理。

北辰大双污水处理厂位于北辰区京津塘高速公路以东、永定新河以北，总占地面积 8ha，服务目标区域是双街镇、天津高端装备制造产业园及其东侧的大张庄镇示范小城镇，出水由排水管网排入永定新河。

该污水处理厂现状污水处理能力为 4 万 m^3/d ，实际处理量约 3.4 万 m^3/d ，出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 B 排放标准。。

目前该污水处理厂正在进行“二期扩建改造工程项目”，扩建完成后污水处理能力达到 8 万 m^3/d ，出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 排放标准。

本项目位于该污水处理厂收水范围内，废水产生量约 453.3 m^3/d ，废水水量和水质均能够满足污水处理厂收水要求，去向合理。

4.2.2.4 含铬废水回用分析

本项目铬盐钝化处理线产生的含铬废水单独收集，单独处理满足回用要求后，回用于铬盐钝化处理线各工序。

（1）本项目含铬废水水质及回用水质要求

本项目含铬废水水质以及铬盐钝化处理线回用水水质要求见下表。

表 4-25 本项目含铬废水水质及回用水质要求

指标	Cr^{3+} (mg/L)	总钴 (mg/L)	总锌 (mg/L)	F^- (mg/L)	SS (mg/L)	COD (mg/L)	电导率 ($\mu\text{s}/\text{cm}$)
进水水质	≤ 20	≤ 40	≤ 20	≤ 70	≤ 1000	≤ 100	≤ 1000
回用水质	/	/	/	/	/	/	≤ 60

（2）含铬废水处理工艺流程

本项目拟选用“絮凝+双膜法+离子交换”组合工艺确保含铬废水处理效果满足回用水质要求，处理工艺流程如下：

含铬废水经调节池混合水质后，在絮凝反应池加入 PACS（聚合硫酸铝，分子式为 $[\text{Al}_4(\text{OH})_2\text{nCl}_{10-2\text{n}}\text{SO}_4]_m$ ($m \leq 5$, $n=2\sim 6$)；），进行加药反应去除大部分重金属后再经沉淀池进行固液分离，沉淀出水经过滤器去除悬浮物后，进行

双膜处理，双膜产水经树脂软化处理后回用，双膜浓水经电渗析进行浓缩处理；经电渗析浓缩后的产水回用系统调节池，电渗析的浓水进行蒸发处理；蒸发液回到过滤器，残渣（固体盐）作为危险废物交由有资质单位处理。沉淀池内的絮凝污泥通过污泥浓缩后进行固液分离，干泥作为固废处理，清液回到系统调节池。

整个系统产水率可达 95% 以上，设计出水水质中铬低于检出限，电导率 $\leq 60 \mu\text{s/cm}$ 。含铬废水处理工艺流程如下图所示。含铬废水处理工艺流程如下图所示。

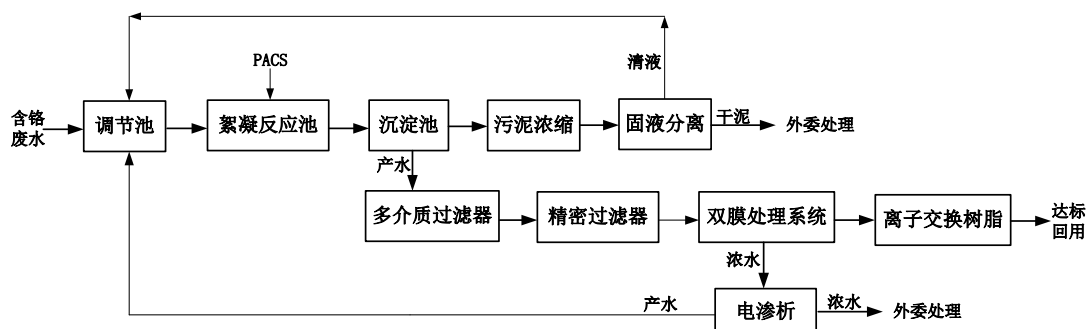


图 4-5 含铬废水处理工艺流程图

(3) 含铬废水回用可行性

PCAS 处理含铬废水，铬的去除效率可达到 86%~94%（马洪芳等，用铝盐絮凝剂处理含铬废水的研究[J].材料保护，2003，36（3））；双膜法处理含铬废水，铬的去除效率可达 99% 以上（唐清畅等，电镀含铬废水零排放工程应用[J].广东化工，2015，42（299），182-183）；离子交换法处理含铬废水，铬的去除效率可达 99.3%，满足铬盐钝化处理线回用水质的要求（吴克明等，离子交换树脂处理钢铁钝化含铬废水的研究[J].工业安全与环保，2005，31（4），22-23）。

“絮凝+双膜处理+离子交换”组合工艺进行废水脱盐生产回用水，已经在工业上得到广泛应用，中海油天津化工研究设计院有限公司承建的大榭石化污水深度处理回用工程、唐山新宝泰钢铁有限公司除盐水项目、唐山国丰电厂超滤及反渗透深度水处理项目、山东乐陵热电公司中水回用项目均验收通过，技术可行。

4.2.3 厂界噪声达标分析

本项目噪声源主要为生产车间内的各种设备等的噪声，这些设备的噪声在 75~95dB（A）。本项目各生产车间均为负压车间，设备噪声均采取建筑隔声和减振基础等措施，使各噪声源符合标准要求。在总图规划、设备平面布置等方面合理布局，以减少高噪声源对厂界外环境的影响，对高噪声设备及高噪声操作区域，

采取相应的降噪措施，从而保证厂界噪声满足国家标准的要求。

根据本项目噪声源特征及传播方式，选用距离衰减公式计算项目噪声源对厂界的影响值。噪声距离衰减计算公式如下：

$$L_p = L_w - 20 \lg r/r_0 - R - \alpha (r - r_0)$$

式中： L_p ——受声点（即被影响点）所接受的声压级，dB（A）；

L_w ——噪声源的声压级，dB（A）；

r ——声源至受声点的距离，m；

r_0 ——参考位置的距离，取 1m；

R ——噪声源的防护结构及房屋的隔声量，根据《环境噪声控制工程》（洪宗辉主编，2002，高等教育出版社），厂房建筑隔声的隔声量大于 20 dB（A），本评价取 20 dB（A）；

α ——大气对声波的吸收系数，dB（A）/m，取平均值 0.008 dB（A）/m。

本项目设备经选用低噪音设备、减震基础、隔声消音处理后，车间外 1 米处噪声源强 ≤ 75 dB（A）。依照噪声源所处位置，通过上述公式进行计算，对拟建项目噪声对厂界的影响进行分析。拟建项目噪声源对各厂界影响值见表 4-26。

表 4-26 本项目噪声源对厂界的影响值 dB(A)

序号	声源	源强	东		南		西		北	
			距离	噪声	距离	噪声	距离	噪声	距离	噪声
N ₁	铸造车间	75	200	29	60	40	160	31	230	28
N ₂	机加工/组装车间	75	100	35	220	29	220	29	80	37
N ₃	表面处理车间	75	230	28	60	40	60	40	230	28
N ₄	铸造车间屋顶	95	200	49	170	51	160	51	230	48

各源噪声在厂界叠加后贡献值厂界达标情况如下表所示。

表 4-27 项目噪声影响值与厂界背景值叠加计算结果 dB(A)

厂界	噪声贡献值	标准值	
		昼间	夜间
东	49.24	55	65
南	51.66		
西	51.4		
北	48.41		

预测结果显示，本项目投产后排放的噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类限值的要求。

距离本项目最近的环境敏感点是位于本项目东侧约 1km 的盛景铭都花园，距离较远，本项目噪声不会对该地区声环境质量产生影响。

4.2.4 固体废物环境影响分析

（1）本项目固体废物产生及拟处置情况

本项目固体废物产生及拟处置情况如下表所示。

表4-28 本项目固体废物产生及拟处置情况汇总表

序号	名称	来源	类别	产生量 (t/a)	处置措施
S ₁	炉渣	熔解炉	一般废物	968	物资部门回收
S ₂	废钢砂、废石英砂	抛丸机 喷丸机	一般废物	7	
S ₃	金属边角废料	机加工车间 铸造车间	一般废物	20	
S ₄	废切削液		危险废物 HW09 900-006-09	2	交由天津合佳威立雅环境服务有限公司处理
S ₅	废机油		危险废物 HW08 900-249-08	2	
S ₆	含浸残液	表面处理车间	危险废物 HW17 336-064-17	3	
S ₇	铬盐残液		危险废物 HW17 336-068-17	10.37	
S ₈	废漆渣及水帘循环废水	表面处理车间	危险废物 HW12 900-250-12	9	交由天津市合佳威立雅环境服务有限公司处理
S ₉	废过滤棉			5	
S ₁₀	废油漆桶		危险废物 HW49 900-041-49	5000 个	
S ₁₁	阳极氧化线封孔残液		危险废物 HW17 336-064-17	10	
S ₁₂	含油浮渣、污泥	废水处理站	危险废物 HW08 900-210-08	24	
S ₁₃	表面处理车间污水处理污泥		危险废物 HW17 336-064-17	80	
S ₁₄	含铬废离子交换树脂		危险废物 HW13 900-015-13	5	
S ₁₅	含铬废渣（含铬、钴、锌等）		危险废物 HW17 336-068-17	15	
S ₁₆	含铬废水处理装置排浓水		危险废物 HW17 336-068-17	600	
S ₁₇	生化处理污泥		一般废物	80	环卫部门清运
S ₁₈	废包装材料	各车间	一般废物	10	交由物资回收部门回收处理
S ₁₉	生活垃圾	办公室宿舍食堂	一般废物	28.4	环卫部门清运

（2）危险废物处置可行性分析

本项目危险废物集中收集后交由天津市合佳威立雅环境服务有限公司处理。

天津市合佳威立雅环境服务有限公司持有环保部和天津市颁发的《危险废物经营许可证》（许可证编号分别为G1201120021和TJHW004），具有收集、运输、贮存、处理处置及综合利用《国家危险废物名录》49大类危险废物中除第HW15爆炸性废物以外的48大类危险废物的资质。本项目产生的危险废物属于HW08、HW09、HW12、HW17和HW49，因此接收单位具备接收本项目危险废物的资质和能力，并且已经与建设单位签订了危险废物接收意向协议。

（3）危险废物管理要求

本项目产生的危险废物应按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定，向环境保护行政主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

建设单位应在厂区内设置危险废物暂存区，并按要求设置危险废物识别标志，配备符合标准的容器，并对地面进行防渗处理。贮存及运输过程严格执行《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2001）和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关规定。

严格按照以上要求进行危险废物暂存、转运和处置后，本项目固体废物不会产生二次污染。

4.2.5 地下水环境影响评价

4.2.5.1 地下水环境影响预测条件

（1）预测时间

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）第 9.3 节要求，地下水环境影响评价预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100d、1000d、服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点，应包括项目建设、生产运行和服务期满后三个阶段。本次拟建项目设计使用年限按 30 年考虑，故按发生渗漏后的第 100d、1000d 和 30 年的地下水污染情况进行预测。

（2）预测范围

结合本项目工程分析，本项目污水主要包括铸造车间脱模剂废水、循环冷却

系统排水，机加工车间零件加工后清洗废水，表面处理车间含浸清洗废水、铬盐钝化处理线前处理废水、阳极氧化处理线废水，办公室、宿舍、食堂的生活污水。本项目运行中对地下水影响较大的为污水浓度较高、污水量较大的污水产生设施、排水管网等，水量较为集中，存在着防渗不到位，会对地下水水质造成污染的可能。故本次预测选取具有代表性的、污染物浓度最高的废水处理站（污水浓度均按进水水质考虑）。本项目预测表面处理车间沿地下水下游方向距厂区边界为约 50m。

（3）预测因子、标准和方法

①预测因子、标准

根据导则要求，预测因子应包括：

a.根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）第 5.3.2 条识别出的特征因子，按照重金属、持久性有机污染物其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子；

b.现有工程已经产生的且改、扩建后将继续产生的特征因子，改、扩建后新增的特征因子；

c.污染场地已查明的主要污染物；

d.国家或地方要求控制的污染物。

本项目污水主要包括铸造车间脱模剂废水、循环冷却系统排水，机加工车间零件加工后清洗废水，表面处理车间含浸清洗废水、铬盐钝化处理线废水、氧化处理线废水，办公室、宿舍、食堂的生活污水。根据工程分析，废水水质如下表所示。

表 4-29 设计进水水质表

项目	氨氮（mg/L）	锌（mg/L）	石油类（mg/L）
进水水质	50	20	100
浓度限值	0.2	1.0	0.05
标准指数	250	20	2000

注：各因子浓度标准限制的取值及引用标准分别为：锌根据《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中Ⅲ类地下水标准限值 1.0mg/L；氨氮根据《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中Ⅲ类地下水标准限值 0.2mg/L；石油类根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类地表水标准限值 0.05mg/L。

本次将锌、石油类和氨氮作为本次预测因子。

②预测方法

本项目地下水环境影响评价级别为三级，按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）的规定，预测方法可以采用解析法或类比法进行。本次采用解析方法进行预测，满足三级评价的要求。

（4）预测情景设置及参数选取

①正常状况

正常情况下，存在有污染物的项目必须进行防渗设计，项目防渗设计必须进行防渗处理及相关验收，满足《给水排水构筑物施工及验收规范》（GB/50141）、《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB/50268-2012）和《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）。防渗设计后，建设项目的地下水污染源能得到有效防护，污染物不会外排。因此，从源头上得到控制。由于在可能产生滴漏的管网区等进行防渗处理，即使有少量的污染物泄漏，也很难通过防渗层渗入包气带。从上述几个方面分析，可以看出，在正常状况下，污水排放管道经防渗处理后，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，污染物渗入污染地下水不会发生。因此在正常状况下，项目难以对地下水产生影响，故本次不再进行正常状况情景下预测分析。

②非正常状况

非正常状况为工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化或腐蚀，使防渗结构的防渗性能下降的情景。按每两周进行一次废水池查漏工作或逢单月对渗透危险点位下游观测井水质进行观测工作，发现渗漏情况，并对防渗结构防渗性能进行修复考虑，则非正常状况的入渗情况将至少持续 14d。由于渗漏是以固定浓度持续一段时间，则将渗漏点位概化为定浓度点源，锌的浓度为 2mg/L，氨氮浓度为 50mg/L，石油类浓度为 100mg/L。

根据设计图纸基础均为钢筋混凝土结构，表面处理车间设污水处理站 1 座，在正常工况下参考《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）中关于满水试验验收的要求，钢筋混凝土池体满水试验验收标准为钢筋混凝土结构水池渗水量不得超过 $2.0\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，假设项目在非正常状况下池底由于地面沉降或地下水对池体的腐蚀等多种因素影响下，出现防渗层破裂情况，破裂程度引起的地下水渗漏量按照验收标准的 10 倍计算。假定废水处理站的地下水监控或检漏

周期 14d，既发生非正常状况后 14d 发现并进行修复切断渗漏源，假定渗漏废水概化为瞬时注入，因此项目非正常状况下的渗漏源强可设置为：以废水处理站染物浓度最大处为预测点，池底的面积约为 100m^2 ，锌的浓度为 2mg/L ，氨氮浓度为 50mg/L ，石油类浓度为 100mg/L 计算，锌单位时间内渗漏量为 0.004kg/d ，氨氮单位时间内渗漏量为 0.1kg/d ，石油类单位时间内渗漏量为 0.2kg/d ，假设工人发现渗漏及采取有效措施制止渗漏的时间为 14d，则进入含水层中污染物的渗漏量为：锌 $mt=0.056\text{kg}$ ，氨氮 $mt=1.4\text{kg}$ ，石油类 $mt=2.8\text{kg}$ 。

③污染物运移模型及参数

a. 预测模型

针对粗格栅渗漏情况，由于渗漏发生直至被发现，将持续一段时间，在此过程中，污染物随废水进入地下水可简化为一定浓度边界。故可将污染模型概化为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界。本次预测选取美国地质调查局相关模型（Eliezer J.Wexler,1992,Analytical solutions for one-,two-,and three-dimensional solute transport in groundwater systems with uniform flow,p.8）

$$C(x,t) = \begin{cases} \frac{C_0}{2} \left\{ \operatorname{erfc} \left[\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}} \right] + e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc} \left[\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}} \right] \right\} & t \leq T_1 \\ \frac{C_0}{2} \left\{ \operatorname{erfc} \left[\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}} \right] + e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc} \left[\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}} \right] \right\} + \frac{(C_1 - C_0)}{2} \left\{ \operatorname{erfc} \left[\frac{x-u(t-T_1)}{2\sqrt{D_L (t-T_1)}} \right] + e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc} \left[\frac{x+u(t-T_1)}{2\sqrt{D_L (t-T_1)}} \right] \right\} & t > T_1 \end{cases}$$

式中：

C — t 时刻 x 处的污染物浓度（ mg/L ）；

C_0 —模拟污染质的初始浓度（ mg/L ）；

C_1 — $t > T_1$ 之后，物料渗漏停止，因此， $C_1=0$ ；

u —地下水流速（ m/d ）；

x —距离注入点的距离（ m ）；

D_L —纵向弥散系数（ m^2/d ）；

t —时间（ d ）；

T_1 —物料持续渗漏时间（或渗漏浓度变化的时间节点）；

$\operatorname{erfc}()$ —余误差函数（可查《水文地质手册》获得）。

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，一维稳

定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂——平面瞬时点源，可采用的预测数学模型为：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M/M}{4\pi t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：

$C(x, y, t)$ —— t 时刻点 x, y 处的污染物浓度（g/L）；

t ——时间（d）；

x, y ——计算点处的位置坐标；

M ——含水层厚度，m；

m_M ——长度为 M 的线源瞬时注入示踪剂的质量，kg；

u ——地下水流速度，m/d；

n_e ——有效孔隙度，无量纲；

D_L ——纵向 x 方向的弥散系数， m^2/d ；

D_T ——横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π ——圆周率。

b. 水流速度（ u ）：

根据岩土工程勘察的相关数据，结合室内渗透试验资料及项目区潜水抽水及注水试验，得出渗透系数综合建议值为 $K=0.38m/d$ ；污水处理站位置地下水由小范围内自北向南流，结合本项目实测流场图及《天津市地质环境图集》本区域平均水力坡度取 1.0‰，有效孔隙度按 $n_e=0.1$ 考虑，则 $u=KI/n_e=0.0039m/d$ 。

c. 纵向 x 方向的弥散系数 D_L 、横向 y 方向的弥散系数 D_T ：

根据 2011 年 10 月 16 日环保部环境工程评估中心“关于转发环保部评估中心《环境影响评价技术导则 地下水环境》专家研讨会意见的通知”有关精神可知，“根据已有的地下水研究成果表明，弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显，其结果应用受到很大的局限性。参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次污染场地的研究尺度，模型计算中弥散度 α_L 选用 10m。由此计算场址含水层中的纵向弥散系数：

粗格栅位置 $D_L=\alpha_L \times u=0.039m^2/d$ ， $D_T=D_L/7=0.0055m^2/d$ ；

d. 含水层厚度

根据厂区地质勘察资料，确定本区潜水含水层平均厚度 M 约为 7.60m。

（5）预测模型的概化

考虑到潜水含水层水位埋深不大，当项目运转处于非正常状况时，含有污染物极可能沿着孔隙以捷径式入渗的方式快速进入含水层从而随地下水流进行迁移。因此，本次污染物模拟计算，受到资料的限制，模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是：①从保守性角度考虑，假设污染物在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染质，只按保守型污染质来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用，在国际上有很多用保守型污染质作为模拟因子的环境质量评价的成功实例；②保守型考虑符合工程设计思想。

4.2.5.2 污染物在地下水中的运移预测

（1）污染物运移预测

污染物进入潜层含水层后，分别预测污染物自开始渗漏起第 100 天、1000 天及服务期满（30 年）或超标范围消失时的含水层中上述各情景锌、氨氮、石油类超标范围。由于建设项目下游无敏感点，预测中给出地下水中各污染因子的浓度随距离的变化情况。评价中，最大超标距离为沿下游方向污染物浓度超过标准限值的最大距离。

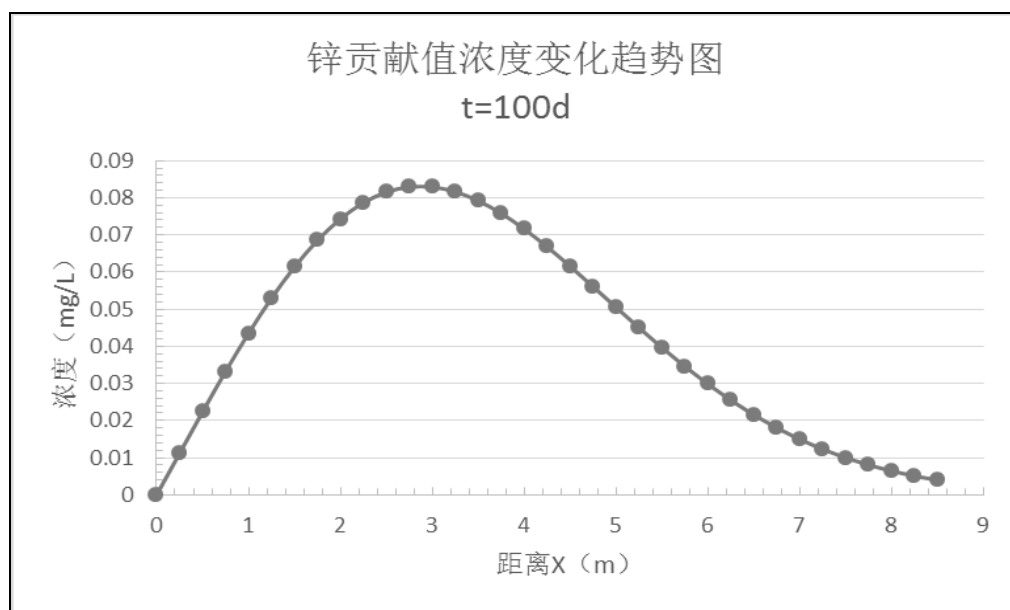


图 4-6 100 天时渗漏点下游地下水中锌浓度-距离关系

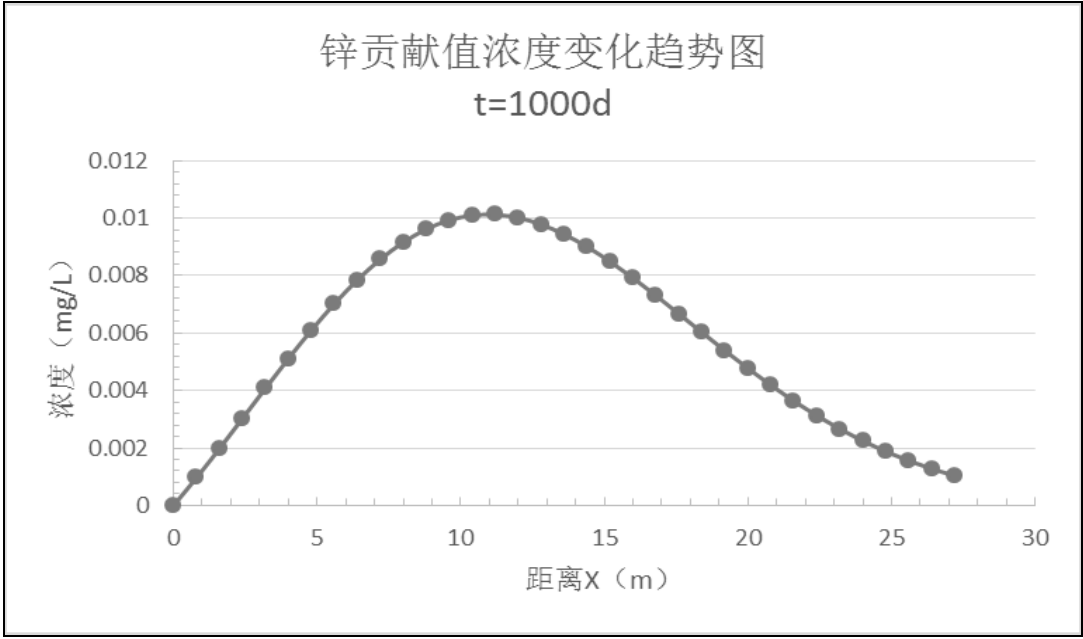


图 4-7 1000 天时渗漏点下游地下水中锌浓度-距离关系

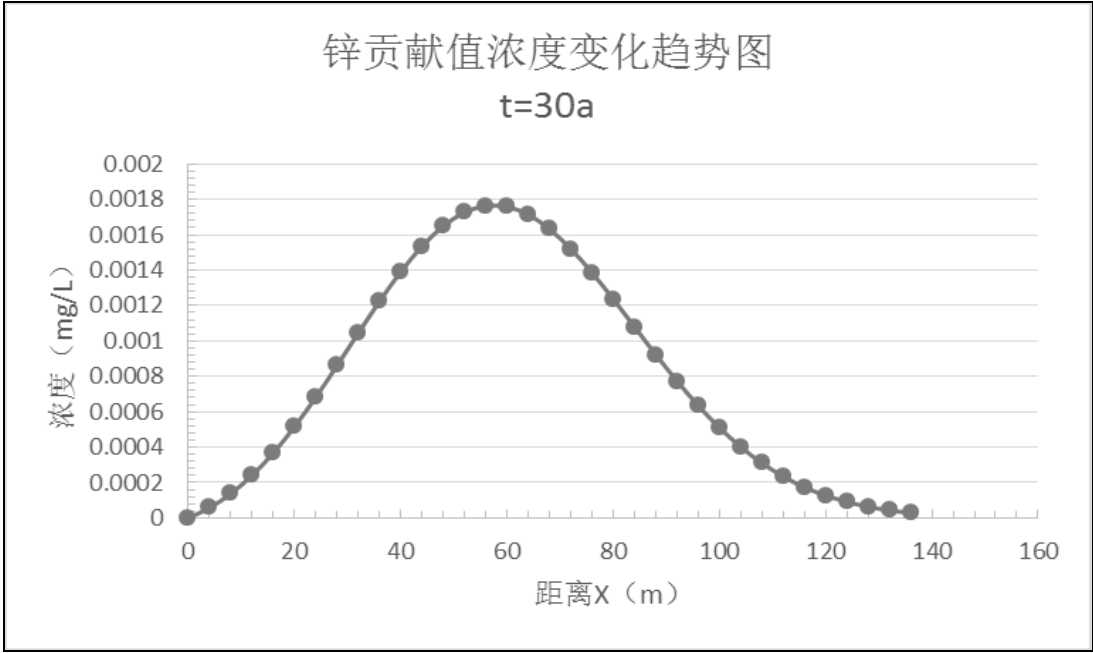


图 4-8 30 年时渗漏点下游地下水中锌浓度-距离关系

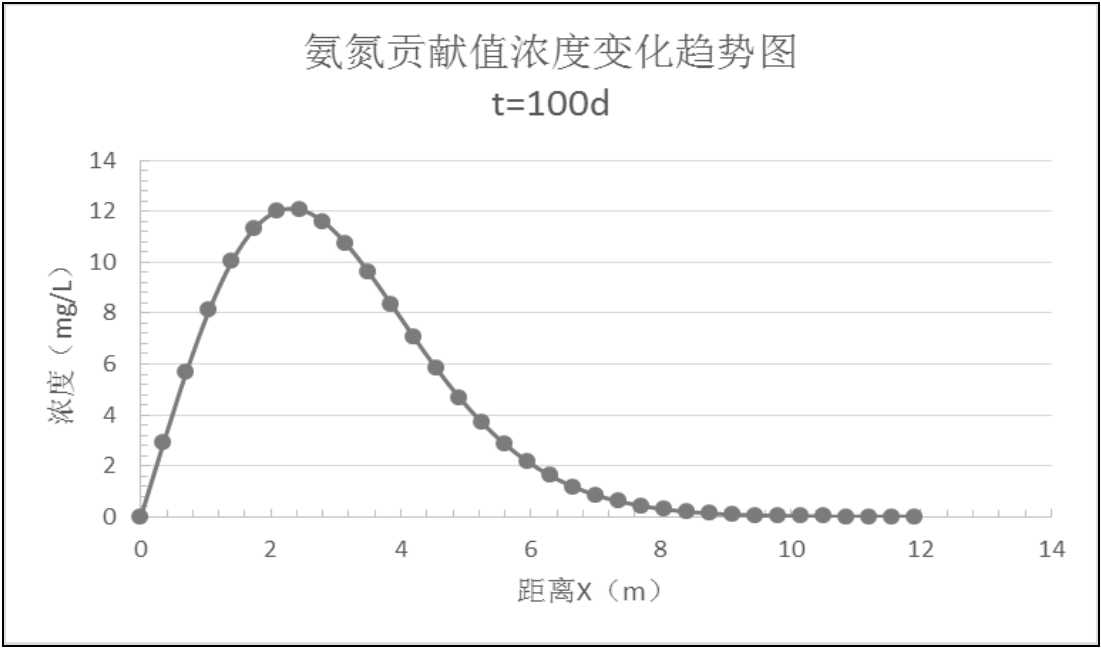


图 4-9 100 天时渗漏点下游地下水中氨氮浓度-距离关系

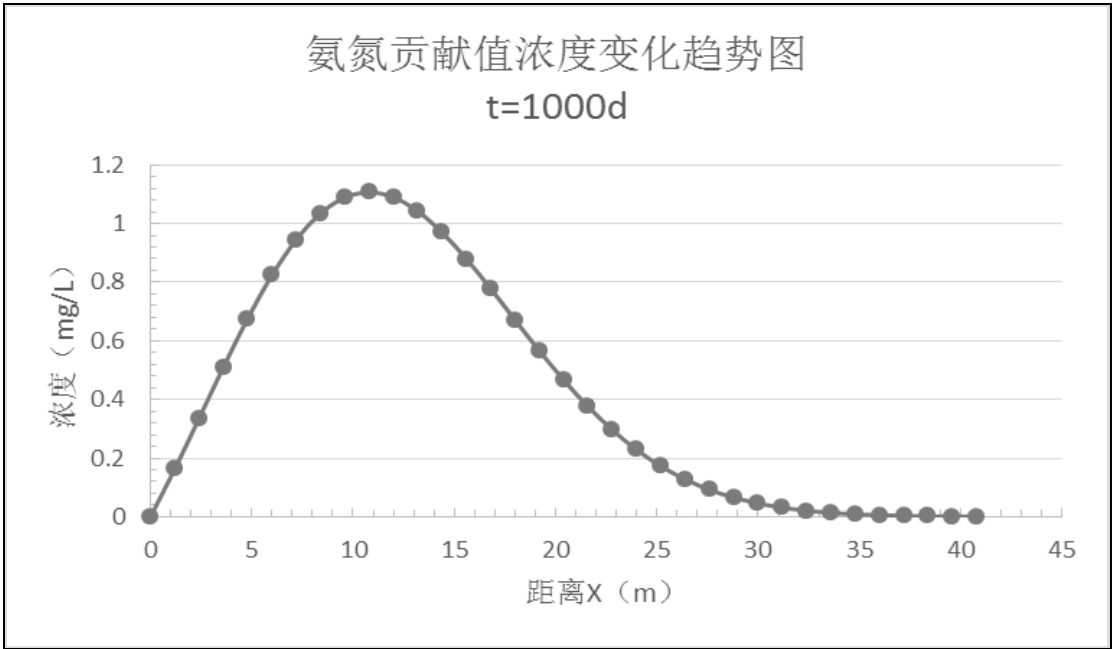


图 4-10 1000 天时渗漏点下游地下水中氨氮浓度-距离关系

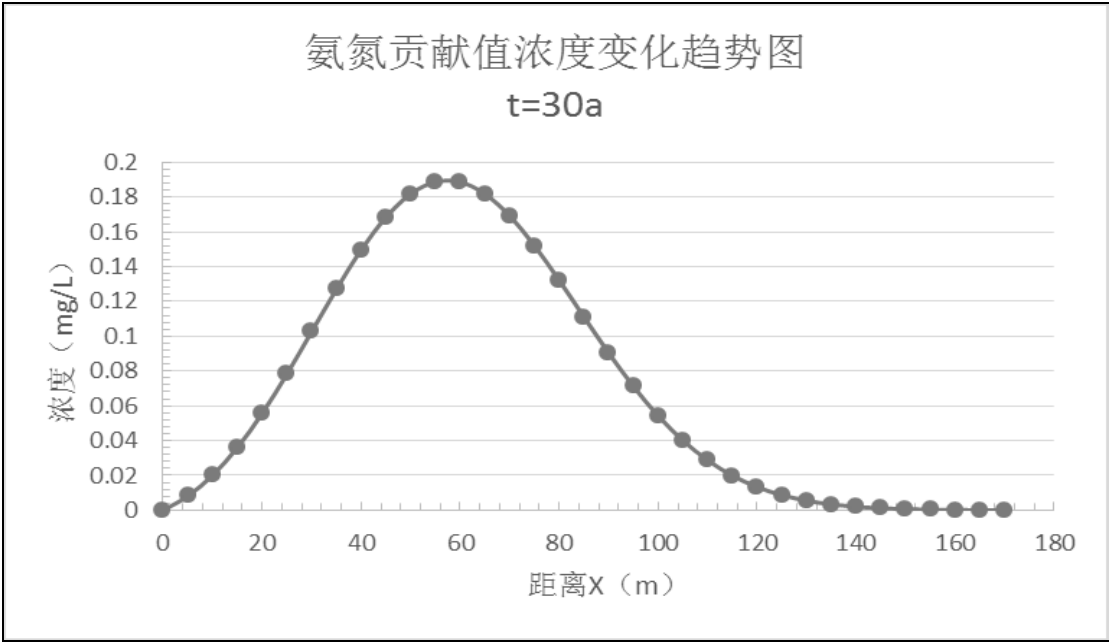


图4-11 30年天时渗漏点下游地下水中氨氮浓度-距离关系

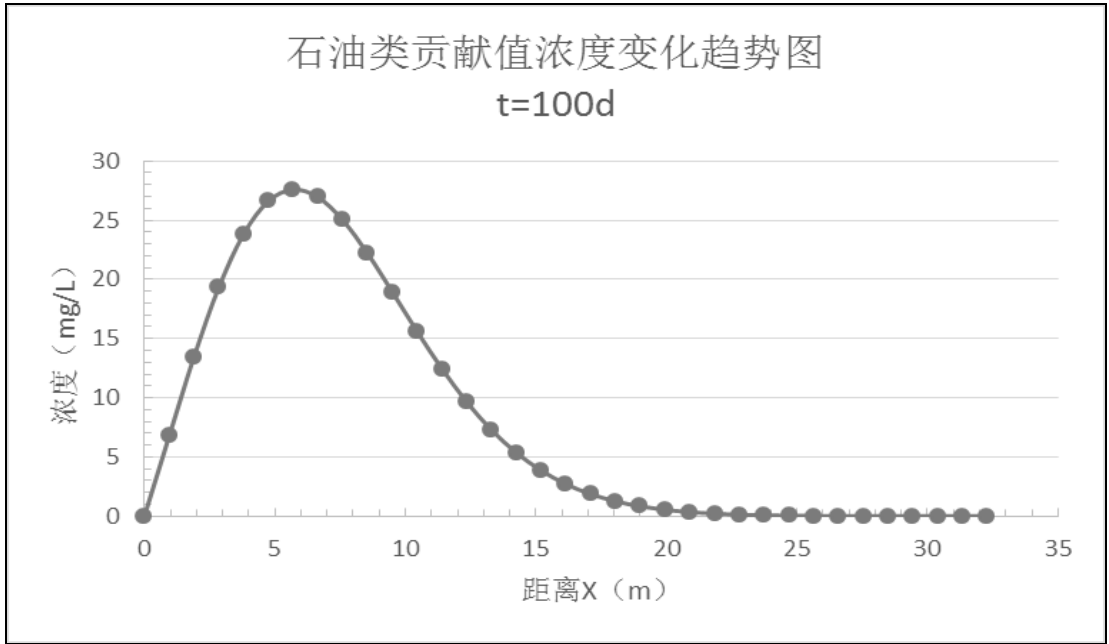


图4-12 100天时渗漏点下游地下水中石油类浓度-距离关系

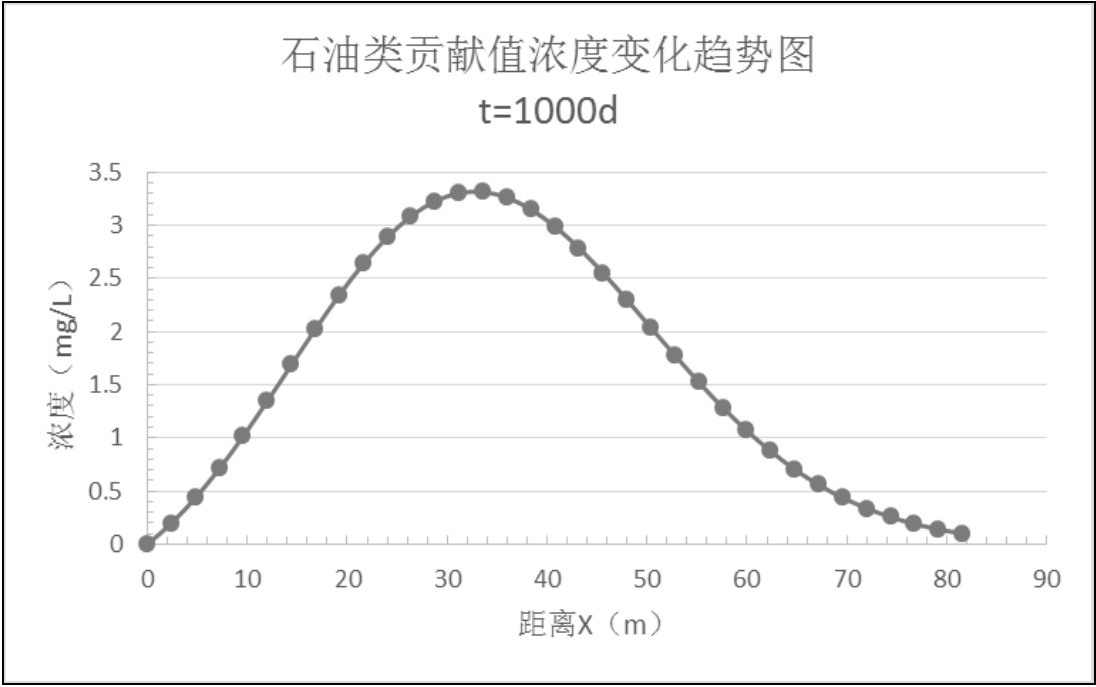


图4-13 1000天时渗漏点下游地下水中石油类浓度-距离关系

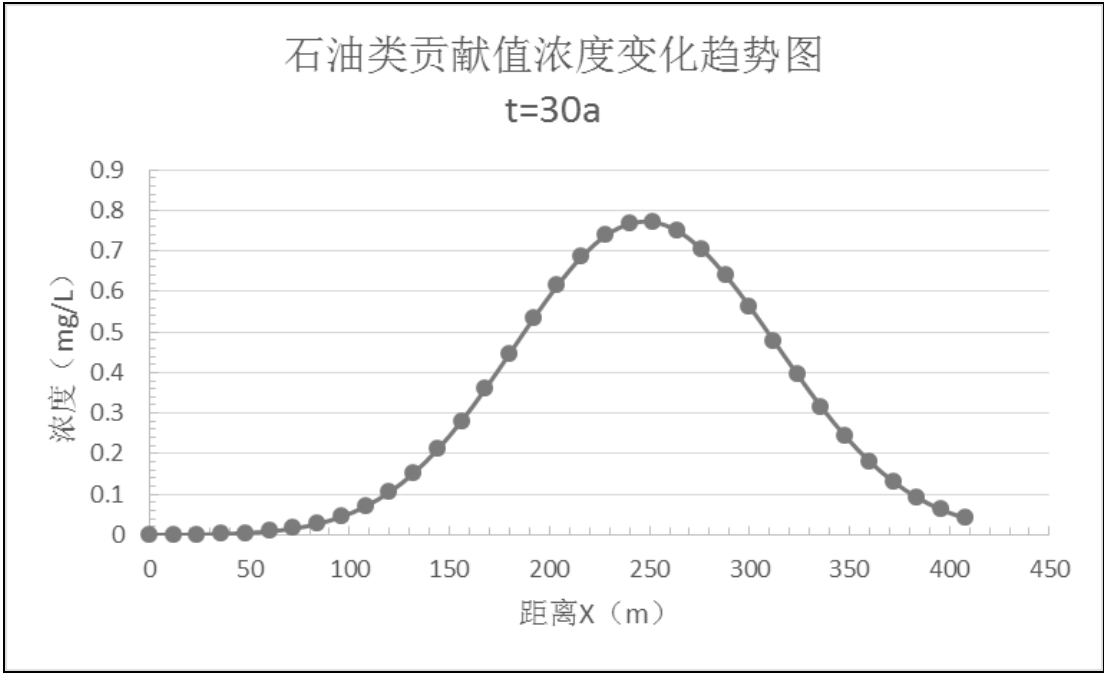


图4-14 30年天时渗漏点下游地下水中石油类浓度-距离关系

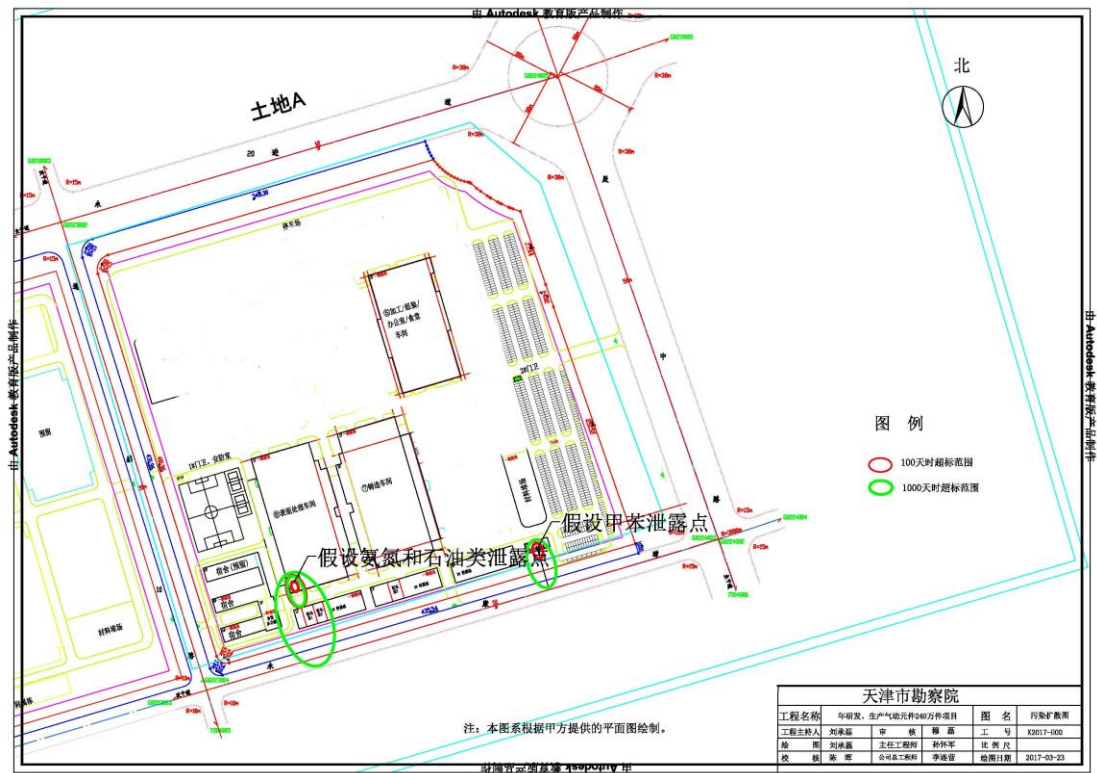


图4-15 非正常状况下不同时间点氨氮超标范围示意图

从图4-5～图4-14可见，在非正常状况下，锌入渗到潜水含水层100天时，污染物峰值距离泄露点3.0m，此时浓度已经在标准范围内；氨氮入渗到潜水含水层100天时，污染物最大超标距离为8.31米，峰值距离泄露点2.45m，影响距离10.25m；石油类入渗到潜水含水层100天时，污染物最大超标距离为24.50米，峰值距离泄露点5.70m，影响距离27.6m；锌污染物峰值距离泄露点11.2m，此时浓度已经在标准范围内；1000天时，氨氮污染物最大超标距离为24.0米，峰值距离泄露点10.8m，影响距离32.40m；石油类污染物最大超标距离为86.0米，峰值距离泄露点34.1m，影响距离95.2m；此时超标范围已经超出厂界，会对厂界以外的潜水含水层水质产生不利影响，不能满足《导则》要求，运移30年时，锌污染物峰值距离泄露点56.0m，此时浓度已经在标准范围内；氨氮污染物峰值距离泄露点60m，影响距离115.1m；石油类污染物最大超标距离为405m米，峰值距离泄露点255.0m，影响距离435.2m，此时亦不能满足《导则》要求。

由于本项目设有一处化学危险品库，在厂区南侧，距离红线最近处约为21.0m，根据以往经验，甲苯可按瞬时点源考虑，渗露量为5kg。

考虑二甲苯发生瞬时泄漏，渗漏点位于厂房右下角，不考虑包气带防污性能带来的吸附作用和时间滞后问题，污染隐患点附近区域地下水位动态稳定，取污

染物随污水沿垂直方向直接进入到了含水层进行预测，事故状态下可概化为示踪剂瞬时注入的一维稳定流动二维水动力弥散问题，取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向，垂直于地下水流向为 y 方向。

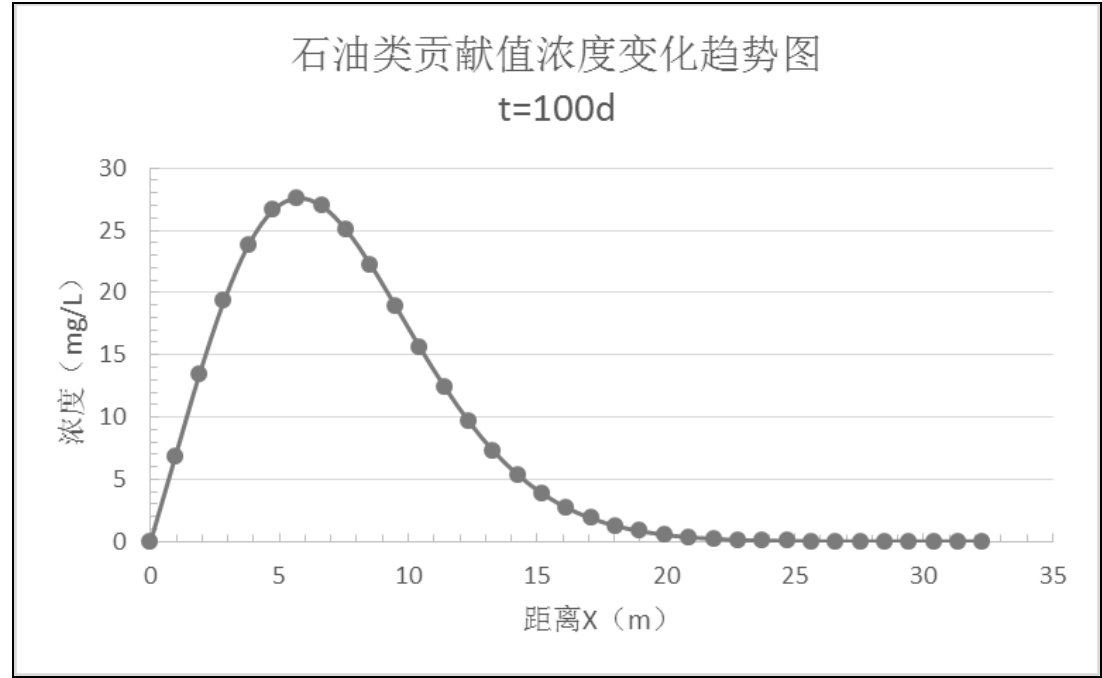


图4-16 100天时渗漏点下游地下水中甲苯浓度-距离关系

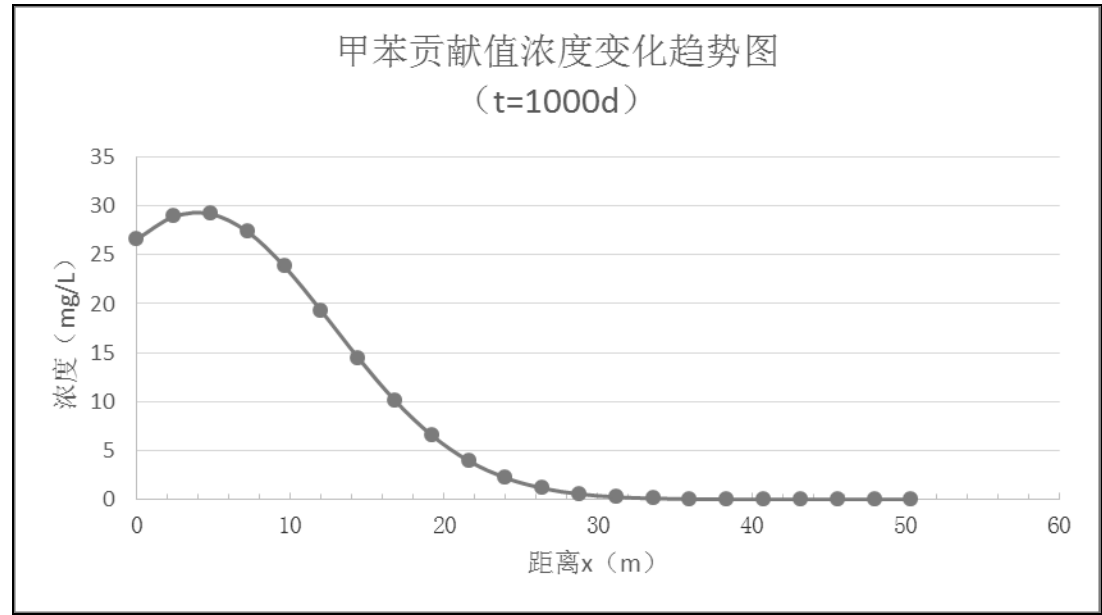


图4-17 1000天时渗漏点下游地下水中甲苯浓度-距离关系

甲苯检出限为0.0014mg/L，甲苯泄露入渗到潜水含水层100天时，污染物最大超标距离为13.10米；入渗到潜水含水层1000天时，污染物最大超标距离为43.20米，此时已经超出厂界，可见污染物将会对厂界以外的潜水含水层水质产生不利

影响，不能满足《导则》要求。

（2）预防处理措施

根据拟建物性质，场地区域地质情况和水文地质资料，建议重点在污水处理站周边及底部进行处理，同时也要对重点防渗区部位容易污染的地方进行处理，处理方法可以采用注浆处理，也可以根据具体情况进行具体设计处理，处理技术要求达到：等效黏土层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；或参照GB18598-2001《危险废物填埋场污染控制标准》中要求“选用双人工衬层。双人工衬层必须满足下列条件：a.天然材料衬层经机械压实后的渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，厚度不小于0.5m；b.上人工合成衬层可以采用HDPE材料，厚度不小于2.0mm；c.下人工合成衬层可以采用HDPE材料，厚度不小于1.0mm；两层人工合成材料衬层之间应布设导水层及渗漏检测层。HDPE材料必须是优质品，禁止使用再生产品，其渗透系数不大于 10^{-12}cm/s 。”执行。

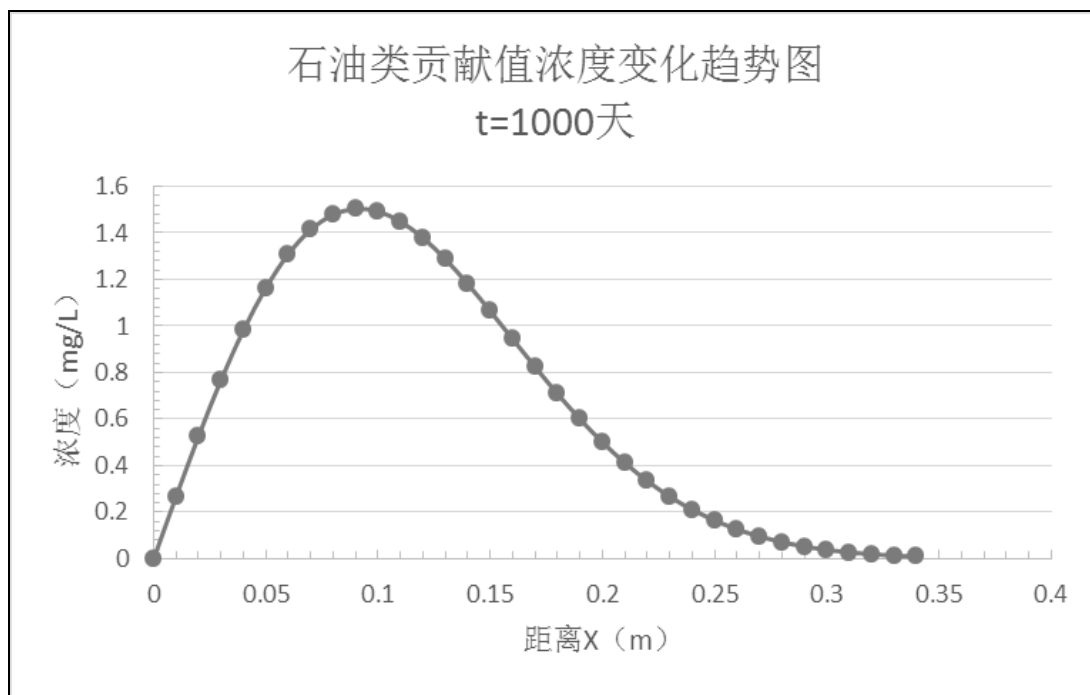


图4-18 1000天时渗漏点下游地下水中石油类浓度-距离关系

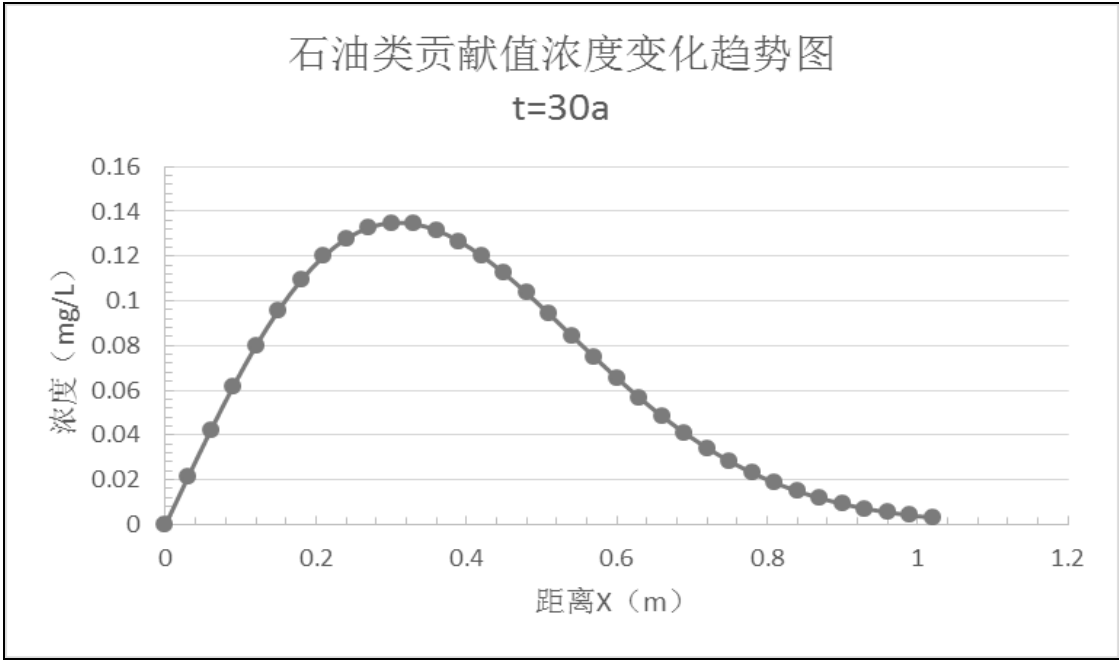


图4-19 30年时渗漏点下游地下水中石油类浓度-距离关系

采用解析法对石油类运移情况进行重新预测。根据预测结果显示，在非正常状况下，石油类入渗到潜水含水层1000天时，污染物最大超标距离为0.34米，峰值距离泄露点0.09m；在发生非正常状况30a后，污染物最大超标距离为0.66米，峰值距离泄露点0.30m，未对厂界以外产生影响，可以满足要求。

根据上述分析结果，建议在污水处理站，化学危险品库等重点防渗容易污染的部位周边及底部进行处理，处理技术要求达到：等效黏土层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照GB18598-2001《危险废物填埋场污染控制标准》中要求“选用双人工衬层。双人工衬层必须满足下列条件：a.天然材料衬层经机械压实后的渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ，厚度不小于0.5m；b.上人工合成衬层可以采用HDPE材料，厚度不小于2.0mm；c.下人工合成衬层可以采用HDPE材料，厚度不小于1.0mm；两层人工合成材料衬层之间应布设导水层及渗漏检测层。HDPE材料必须是优质品，禁止使用再生产品，其渗透系数不大于 $10^{-12} cm/s$ 。”执行。经处理后在非正常状况下，不会对厂界以外地下水产生不利影响。

4. 2. 5. 3 地下水预测评价小结

正常情况下，存在有污染物的项目必须进行防渗设计,项目防渗设计必须进行防渗处理及相关验收，满足《给水排水构筑物施工及验收规范》（GB/50141）、《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB/50268-2012）和《石油化工工程防渗

技术规范》（GB/T50934-2013）。防渗设计后，建设项目的地下水污染源能得到有效防护，污染物不会外排。因此，从源头上得到控制。由于在可能产生滴漏的污水处理张管网区等进行防渗处理，即使有少量的污染物泄漏，也很难通过防渗层渗入包气带。因此在正常状况下，项目难以对地下水产生影响。

项目运行期在非正常状况下，锌入渗到潜水含水层100天时，污染物峰值距离泄露点3.0m，此时浓度已经在标准范围内；氨氮入渗到潜水含水层100天时，污染物最大超标距离为8.31m，峰值距离泄露点2.45m，影响距离10.25m；石油类入渗到潜水含水层100天时，污染物最大超标距离为24.50米，峰值距离泄露点5.70m，影响距离27.6m；1000天时，锌污染物峰值距离泄露点11.2m，此时浓度已经在标准范围内；氨氮污染物最大超标距离为24.0m，峰值距离泄露点10.8m，影响距离32.40m；石油类污染物最大超标距离为86.0米，峰值距离泄露点34.1m，影响距离95.2m；此时超标范围已经超出厂界，会对厂界以外的潜水含水层水质产生不利影响，不能满足《导则》要求，运移30年时，锌污染物峰值距离泄露点56.0m，此时浓度已经在标准范围内；氨氮污染物峰值距离泄露点60m，影响距离115.1m；石油类污染物最大超标距离为405m米，峰值距离泄露点255.0m，影响距离435.2m，甲苯泄露入渗到潜水含水层100天时，污染物最大超标距离为13.10米；入渗到潜水含水层1000天时，污染物最大超标距离为43.20m此时亦不能满足《导则》要求。

在采取相应的处理措施后，处理技术要求达到：等效黏土层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照GB18598-2001《危险废物填埋场污染控制标准》中要求“选用双人工衬层。双人工衬层必须满足下列条件：a.天然材料衬层经机械压实后的渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ，厚度不小于0.5m；b.上人工合成衬层可以采用HDPE材料，厚度不小于2.0mm；c.下人工合成衬层可以采用HDPE材料，厚度不小于1.0mm；两层人工合成材料衬层之间应布设导水层及渗漏检测层。HDPE材料必须是优质品，禁止使用再生产品，其渗透系数不大于 $10^{-12} cm/s$ 。”执行。经处理后在非正常状况下，采用解析法对石油类运移情况进行重新预测。根据预测结果显示，在非正常状况下，石油类入渗到潜水含水层1000天时，污染物最大超标距离为0.34m，峰值距离泄露点0.09m；在发生非正常状况30a后，污染物最大超标距离为0.66m，峰值距离泄露点0.30m，未对厂界以外产生影响，可以满足

要求。

在非正常状况发生后，厂方应及时采取应急措施，制定处理方案，截断污染物在地下水中的运移通道，在渗漏点下游增设监测井，加密监测频率评估修复处理的效果，使此状况下对周边地下水的影响降至最小，同时项目应尽量采用防渗层自动检漏系统，以更好的保护地下水。因此，在采用严格的防控措施和应急措施情况下，本项目对地下水环境基本无影响可满足导则要求。也可满足 GB/T14848 或国家（业、地方）相关标准要求。

5. 环境风险评价

5.1 风险识别

5.1.1 物质危险性分析

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2004）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）对项目设计的原辅料等进行危险性识别。物质危险性判断依据表如表 5-1 所示。本项目涉及的物质危险特性具体如表 5-2 所示

表 5-1 物质危险性标准

危险性类别		LD ₅₀ （大鼠经口） mg/kg	LD ₅₀ （大鼠经皮） mg/kg	LC ₅₀ （小鼠吸入，4 小时） mg/L
剧毒物质	1	<5	<1	<0.01
	2	5<LD ₅₀ <25	10<LD ₅₀ <50	0.1<LC ₅₀ <0.5
一般毒物	3	25<LD ₅₀ <200	50<LD ₅₀ <400	0.5<LC ₅₀ <2
易燃物质	1	可燃气体——在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物；其沸点（常压下）是 200C 或 200C 以下的物质		
	2	易燃液体——闪点低于 210C，沸点高于 200C 的物质		
	3	可燃液体——闪点低于 550C，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以引起重大事故的物质		
爆炸性物质		在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质		

表 5-2 本项目物质危险性识别表

序号	物质名称	外观	主要成分	沸点(℃)	闪点(℃)	燃烧点(℃)	爆炸极限(%vol)	毒性	危险性
1	防锈剂	无色透明液体	焦磷酸 4 钾 1-5%、螯合剂 1-5%、有机防锈剂 20-30%、乙醇胺 10-20%、乙二醇甲醚 1-5%	150~200	/	200	1~8	/	可燃液体
2	铬盐溶液	红色透明液体	硝酸铬 5%、硝酸钴 6%、氯化锌 1%、氟化钾 17%、水	/	/	/	/	/	/
3	脱漆剂	微黄色透明液体	柠檬烯 40%~45%、双戊烯 30%~40%、表面活性剂 0.5%、蒸馏水 5%	46~110	>30	/	/	/	/
4	二氯甲烷	无色透明液体	二氯甲烷 99%以上	39.8	/	615	12~19	LD ₅₀ : 520mg/kg (大鼠经口)	/
5	环氧树脂涂料(HA01-1)	粘稠液体	环氧树脂 50%、二甲苯 10%、各类助剂 0.5%、氨基树脂 10%、其他	/	10~23	/	1.1~7.0	/	易燃液体
6	环氧树脂涂料-灰 3535654	粘稠液体	环氧树脂 43.4%、4-甲基-2-戊酮 1.3%、甲苯 2.4%、2-甲基丙醇 4.0%、正丁醇 16.4%、对二甲苯 25.4%、间二甲苯 4.5%、其他	/	10~23	/	1.1~7.0	/	易燃液体
7	环氧树脂涂料-铂银 3535652	粘稠液体	铝粉 32.8%、2-甲基丙醇 8.7%、正丁醇 16.9%、对二甲苯 11.4%、间二甲苯 3.1%、乙二醇正丁醚 2.2%、其他	/	10~23	/	1.1~7.0	/	易燃液体
8	环氧树脂涂料-白 1# 3535651	粘稠液体	二氧化钛 25~30%、二甲苯 10~15%、丁醇 5~10%、溶剂石脑油 1~5%、乙二醇单丁醚 1~5%、丁基乙醇 1~5%、其他	/	10~23	/	1.1~7.0	/	易燃液体

序号	物质名称	外观	主要成分	沸点(℃)	闪点(℃)	燃烧点(℃)	爆炸极限(%vol)	毒性	危险性
9	环氧树脂涂料-白 2# 3535699	粘稠液体	二氧化钛 25~30%、二甲苯 10~15%、正丁醇 5~10%、乙二醇单丁醚 1~5%、异丁醇 1~5%、炭黑 0.1~1%、其他	/	10~23	/	1.1~7.0	/	易燃液体
10	环氧树脂涂料-红 KC-4879	粘稠液体	颜料红 44.1%、环氧树脂 1~5%、二甲苯 12%、有机溶剂 5~10%、萘烷 0.2%、正丁醇 10~15%、丙二醇甲醚醋酸酯 1~5%、其他	/	10~23	/	1.1~7.0	/	易燃液体
11	环氧树脂涂料-端盖 H99Z-J185A	粘稠液体	铝粉 20~25%、二氧化硅 1~5%、矿物醇 1~5%、溶剂油 1~5%、萘烷 0.4%、乙醇 0.1~1%、异丁醇 15~20%、乙酸乙酯 10~15%、乙二醇单丁醚 1~5%、甲基异丁酮 0.1~1%、其他	/	10~23	/	1.1~7.0	/	易燃液体
12	环氧树脂涂料-黑 B99Z-H015F	粘稠液体	炭黑 20~25%、二氧化硅 1~5%、溶剂油 1~5%、萘烷 0.36%、异丁醇 15~20%、乙酸丁酯 5~10%、乙二醇单丁醚 1~5%、甲基异丁酮 0.1~1%、其他	/	10~23	/	1.1~7.0	/	易燃液体
13	丁酮稀释剂	无色透明液体	2-丁酮 99.5%	79.6	1.1	/	1.81~11.5	LD ₅₀ : 3400mg/kg (大鼠经口)	易燃液体
14	3#稀释剂	无色透明液体	乙酸丁酯	126.5	22	421	1.2~7.5	LD ₅₀ : 10768 mg/kg (大鼠经口)	易燃液体
15	环氧树脂稀释料	无色透明液体	二甲苯 正丁醇、醋酸丁酯、助剂等	110.6~175	4.4	240	1.1~12	/	易燃液体

序号	物质名称	外观	主要成分	沸点（℃）	闪点（℃）	燃烧点（℃）	爆炸极限（%vol）	毒性	危险性
16	洗净剂（630）	/	非离子界面活性剂 19-21%、其余水	/	/	/	/	/	/
17	清洗剂		磷酸钾、聚乙醇、低起泡性阴极界面活性剂	/	/	/	/	/	/
18	含浸液（P-605E）	无色透明液体	甲基丙烯酸酯 99%以上	103~105	10	/	/	/	易燃液体
19	硬化剂（TYPE-E）	固体	偶氮化合物 99%以上	/	/	/	/	/	/
20	封孔剂	无色透明液体	表面活性剂 15%、醋酸铵 3%、硝酸 0.4%、去离子水 81.6%		/	/	/	/	/
21	碱添加剂	固体	硝酸钠 50%、硫酸盐 50%		/	/	/	/	/
22	硫酸	无色油状液体	硫酸 98%	330	/	/	/	/	氧化性
23	硝酸	无色透明液体	硝酸 67.5%	86（无水）	/	/	/	/	氧化性
24	化研液 53#	无色透明液体	磷酸 83.95%、氮化合物 0.52%、去离子水 15.47%	140	/	/	/	/	/
25	低温酸性脱脂剂	无色透明液体	硫酸 10%、水和其他	/	/	/	/	/	/
26	氢氧化钠溶液	无色透明液体	氢氧化钠 25%-32%	/	/	/	/	/	/

5.1.2 重点危险源识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）的规定，功能单元是指至少应包括一个危险物质的主要生产装置、设施（贮存容器、管道等）及环保处理设施，或同属一个工厂且边缘距离小于 500m 的几个（套）生产装置、设施。每一个功能单元要有边界和特定的功能，在泄漏事故中能有与其它单元分割开的地方。

因此，本项目危险品功能单元包括表面处理车间、油漆备品库（位于设备备件用房）、酸碱液备品库（位于 1#设备用房）。各功能单元危险化学品存储情况如下表所示。

表 5-3 各功能单元危险化学品存储情况

功能单元	物质名称	类别	危险分类说明	物料量 (t)	临界量 (t)
表面处理车间	油漆、稀料等	高度易燃液体	闪点<23℃的液体（不包括极易燃液体）；液态退敏爆炸品	<0.1	1000
	浓硫酸、浓硝酸等	氧化性物质	本身不一定可燃，但通常因放出氧或起氧化反应可能引起或促使其他物质燃烧的物质	不储存	50
油漆备品库	油漆、稀料等	高度易燃液体	闪点<23℃的液体（不包括极易燃液体）；液态退敏爆炸品	2.2	1000
酸碱液备品库	浓硫酸、浓硝酸等	氧化性物质	本身不一定可燃，但通常因放出氧或起氧化反应可能引起或促使其他物质燃烧的物质	<11	50

5.2 源项分析

根据使用危险品行业的有关资料对引发风险事故概率的统计介绍以及本项目工程特点，本项目可能发生的事故主要为危险品泄露事故和易燃液体泄露引发的火灾爆炸事故。主要环境风险事故的概率见下表。

表 5-4 主要风险事故发生的概率与事故发生的频率

事故名称	发生概率(次/a)	发生频率
输送管、阀门、液槽、储存设施等损坏泄漏事故	10^{-1}	可能发生
雷击或火灾引起严重泄漏事故	10^{-3}	偶尔发生
重大自然灾害引起事故	$10^{-5} \sim 10^{-6}$	很难发生

最大可信事故指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（健康）危害

最严重的事故。根据风险识结论，确定本项目最大可信事故为备品库泄漏事故，主要包括油漆泄露、铬盐液泄漏和硫酸、硝酸泄漏。

不同泄露情景物料泄漏量如下表所示。

表 5-5 不同泄露情况物质泄露量及酸雾挥发情况

功能单元	物质名称	泄露情景	泄漏量 (kg)
油漆备品库	油漆或稀料	油漆或稀料整桶泄露	25
表面处理车间	铬盐溶液	铬盐液槽泄露	0.5
	硫酸（15%）	硫酸槽泄露	1.38
	硝酸（15%）	去斑槽或者酸洗槽泄露	1.61
酸碱液备品库	铬盐溶液	铬盐液整桶泄露	20
	硫酸（98%）	硫酸整桶泄露	300
	硝酸（67.5）	硝酸整桶泄露	250

5.3 环境风险评价

5.3.1 贮存过程影响分析

本项目化学品物料最大包装规格采用 300kg 桶装，建设单位在各分区存储单元设置围堰，泄漏物料可在围堰内得到控制和处理，不会对环境造成明显影响。

5.3.2 废水影响分析

由于厂区废水分类收集处理后排入园区污水管网，送到大双污水处理厂处理，因此废水事故排放对周围水体影响不大，但会对污水处理厂有一定冲击。为减少事故排放对污水处理厂的影响，尤其是可能的重金属离子的影响，企业在表面处理车间污水处理站拟建事故处理池，及时将含重金属废液收集进入应急事故池，逐步处理回用。在生产中应严格操作，废水治理设施出现故障应立即停产检修，避免废水事故排放的发生。含铬废水事故应急水池的容积不小于 12h 的含铬废水产生量。经计算，事故应急池的容积应大于 24m^3 。

5.3.3 火灾爆炸事故影响分析

本项目油漆备品库漆料泄露后可能引发火灾爆炸事故，事故发生时会散发 CO_2 、 CO 等多种物质。一旦有事故发生，建设单位应及时按照事故应急预案中规定的应急响应程序疏散厂区内职工，负责救援的人员，也应及时佩戴呼吸器，以免浓烟损害健康。

5.4 环境风险防范措施

5.4.1 事故防范措施

建设单位应加强事故预防与应急措施，尽量避免事故发生；一旦发生，应及时采取相应措施，减轻事故造成的危害。本项目各危险单位应采取的事故防范与应急措施如下：

（1）建筑设计防范措施

①厂区各建筑物设计及厂区总平面布置，按照《建筑设计防火规范》进行设计，各建筑物之间保持相应的安全距离。

②防雷、抗震、防暴雨等按规范设计，高大设备及厂房屋顶设避雷针，室内金属设备及管线接地。

（2）消防措施及清除泄漏的措施

①尽量减少易燃物料的贮存量，厂区内及各车间、仓库应准备适当数量的灭火器具，并在火灾危险区设置火灾自动报警装置。

②本项目室内消防系统，按规范要求布置 DN65 消防栓箱，室内相邻两个消防栓箱间距小于 30m，保证每个着火点均有两股水柱同时到达，室内消防用水量为 10L/s。同时在车间内按最大保护距离 25m 配置手提式干粉灭火器，以扑灭初期火源。厂区内的生产、生活辅助设施均按消防规范要求配备消防设备。室外消防管道采用环状管网。按灭火半径不超过 120m 设室外消火栓，室外消火栓用水量为 40L/s。

③厂区和车间内应准备砂土等覆盖物以及洗水等盛接容器，一旦发生泄漏事故，应立即切断泄漏源，对泄漏区进行围堤、覆盖，防止泄漏物质进入排水系统。

④工人应配备防毒面具及呼吸器材，配置标志牌、警示牌、灭火器、防护服及防毒面具等。

（3）表面处理车间地下水防渗措施

为了表面处理过程含重金属污染物污染地下水，建设单位按照“源头控制、末端防治”相结合的原则，以主动防渗措施为主，被动防渗措施为辅。人工防渗措施和自然防渗条件保护相结合，进行表面处理车间生产线及废水处理站防渗防腐处理。

①源头控制措施

建设单位各条表面处理生产线工艺、管道、设备，污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染；表面处理生产线下方均设防漏液托盘，用于回收撒漏的废液。

②末端控制措施

所有车间厂房均按照《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB 50046-2008）要求进行合理设计。表面处理车间按照电镀车间防渗防腐要求进行整体地面防渗防腐处理。

（4）化学品及危险废物仓库防范措施

①本项目分别设独立的油漆备品库、酸碱液备品库和危险废物暂存库。

②各备品库内，各类物质应分区、分类、分别存放。酸碱液存放区分别设围堰。

③备品库内按要求设置气体泄露检测装置、火灾报警器、常备沙土或者干燥石灰或苏打灰等事故应急设施。

④各库房地面应按照《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB 50046-2008）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求做好地面防腐防渗。

（5）其他事故防范措施

①废气处理装置的风机采用一用一备的方法，严禁出现风机失效、废气未收集无组织排放的工况。

②加强各废气治理设施的运行管理，一旦出现事故性排放应及时停止生产操作，待修复后再进行生产。

③一旦发生废水事故性排放现象，需紧急关闭雨水及清下水排放口闸阀，将事故液收集入事故池。待事故处理完毕后将事故废液逐步放入废水处理站处理达标。

④厂内危险废物设置专门的收集容器和场所，做好防雨、防渗、防泄漏措施，决不允许滤渣等危险固废流失。

⑤设置 60m³ 的应急事故池，能容纳事故情况下的消防水和工艺废水的收集，

并做好防渗措施。一旦发生事故，可将消防水和工艺废水收集，待事故解决、生产正常后，再将废水接入废水处理站进行处理。

⑥加强地下水污染监控

建设单位应配合北辰区环境保护管理部门建立地下水污染监控制度和环境管理体系。

⑦完善企业环境管理体系，责任明确，规章制度健全。环保设施配套，维护完好。有切实可行的应急救援预案措施，并预演、演练。经常教育培训全厂人员，提高整体安全素质，减少失误，杜绝违章作业，违章指挥，违反纪律的现象。定期进行安全情况分析，制定对策，防患于未然。

5.4.2 环境风险应急预案

建设单位目前尚未按照《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）的要求制定环境风险应急预案并备案。建设单位应当按照相关要求制定环境风险应急预案文件，并报天津市北辰区环保主管部门备案。备案目录应包括突发环境事件应急预案备案表、环境应急预案及编制说明、环境风险评估报告、环境应急资源调查报告及环境应急预案评审意见等。

环境风险应急预案应包括的内容参考见表 5-6。

表 5-6 环境风险应急预案内容

序号	项目		内容及要求
1	基本情况	单位基本情况	企业基本情况信息
		生产基本情况	包括原辅料、产品、生产工艺流程，主要生产装置等。
		化学品和危险废物的基本情况	主要包括企业危险化学品及危险废物等的生产、储存、处置等情况。
		周边环境概况	确定周边环境保护目标的情况。
2	环境风险源识别与风险评估	环境风险源识别	明确企业生产、加工、运输（厂内）、使用、贮存、处置涉及危险物质的生产过程，以及其它公辅和环保工程所存在的环境风险源。
		风险评估	分析环境风险源在火灾、爆炸、泄漏等风险事故下产生的污染物种类和环境影响类别。
3	组织机构和职责		设置分级应急处置组织机构，并以组织机构图的形式将参与突发环境事件应急处置的部门或队伍列出来。
4	应急能力建设	应急处置专业队伍	企业依据自身条件和可能发生的突发环境事件的类型建立应急处置队伍
		应急设施和物资	包括医疗救护仪器、消防设施、堵漏器材、废水收集池、应急监测仪器设备和应急交通工具等。

序号	项目		内容及要求
5	预警与信息报送	报警、通讯联络方式	包括有效报警装置、内部、外部通讯联络手段、联络方式等
		信息报告与处置	明确 24 小时应急值守电话、事故信息报告接受和通报程序；明确发生突发环境事件后由企业事故现场指挥部向上级环境保护主管部门报告事故信息的流程、内容和时限等；明确发生突发环境事件后向可能受影响的区域通报事故信息的方法和程序。
6	应急响应和措施	分级响应机制	将突发环境事件应急处置行动分为不同等级，并按照分级负责的原则，明确应急响应级别，确定不同级别现场负责人，指挥调度应急处置工作和开展事故处置措施。
		现场应急措施	明确应急过程采用的应急方案及操作程序、药剂及工具、工程技术说明、污染治理措施应急预案、现场应急人员在撤离前、撤离后的报告、危险区的隔离以及二次污染处理措施等。
		应急设施及物资的启用程序	明确应急设施（备）和应急物资的启用程序，特别是消防废水和事故废水进入事故应急池的启用程序。
6	应急响应和措施	抢险、处置及控制措施	包括应急处置队伍调度、处置人员防护、监护措施、抢险、处置措施以及现场实时监测、撤离方法、控制事故扩大措施、应急措施以及污染治理设施控制情况等。
		人员紧急撤离和疏散	制定分级处理人员的撤离方式、方法。
		大气类突发环境事件的应急措施	需确定可能受影响区域的危害程度；可能受影响的单位及人员数量；基本保护措施和保护方法；人员疏散方式、方法、地点；周边道路隔离或交通疏导办法；临时安置场所等。
		水类突发环境事件的应急措施	需确定可能受影响水体说明；消减污染物技术方法说明；需要其他措施的说明（如其他企业污染物限排、停排，调水，污染水体疏导、自来水厂的应急措施等）。
		应急监测	由专业队伍确定监测方案，及时开展环境应急监测工作，及时对污染物质种类，污染物质浓度和污染的范围及其可能的危害作出判断。
		应急终止	明确应急终止的条件。
7	后期处置	现场清洁	明确现场清洁净化、污染控制和环境恢复工作需要的设备工具和物资，事故后对现场中暴露的工作人员、应急行动人员和受污染的清洁净化的方法和程序，以及在应急终止后，对受污染现场进行恢复的方法和程序。
		环境恢复	应急终止后，对受污染生态环境进行恢复的方法和程序。
		善后赔偿	应急终止后，根据相应的法律、法规，发生突发环境事件的企业应对事故造成的经济损失进行赔偿，并对被破坏的环境进行恢复工作。

序号	项目		内容及要求
8	保障措施	通信与信息保障	明确与应急工作相关联的单位或人员通信联络方式和方法，并提供备用方案。建立信息通信系统及维护方案，确保应急期间信息畅通。
		应急队伍保障	明确各类应急响应的人力资源，包括专业应急队伍、兼职应急队伍的组织与保障方案。
		应急物资装备保障	明确应急处置需要使用的应急物资和装备的类型、数量、性能、存放位置、管理责任人及其联系方式等内容。
		经费及其他保障	明确应急专项经费来源、使用范围、数量和监督管理措施，保障应急状态时企业应急费用的及时到位。
9	应急培训和演练		制定应急处置队员的专业培训内容和方式；本单位和外部公众应急处置基本知识培训的内容和方法；应急培训内容、方式、记录表。明确企业突发环境事件应急预案的演习和训练的内容、范围、频次和组织等内容。
10	奖惩		明确突发环境事件应急处置工作中奖励和处罚的条件和内容。
11	预案的评审发布更新		应明确预案评审、发布和更新要求。
12	预案实施和生效的时间		要列出预案实施和生效的具体时间。

5.4.3 重金属污染防治要求

为切实做好重金属污染防治工作，保护环境，建设单位应按照国家及天津市有关重金属污染控制要求，重点做好厂区及周围重金属污染防范与应急工作，同时以生物毒性严重的重金属元素铬（Cr）作为营运期重点防控的重金属污染物。

（1）健全重金属污染事故预警应急体系

建立突发性重金属污染事故应急响应机制，建立环境应急处置队伍，储备必要的应急物资，加强应急演练，建立环境应急信息平台，做好风险防范工作。

（2）规范企业企业内部日常环境管理，严格落实部门责任

不断加强企业内部管理，提升企业清洁生产水平和污染治理设施水平，提高企业员工污染隐患和环境风险防范意识，做好日常监控，保证治理设施稳定达标运行。制定完备的环境应急预案，并定期开展培训和演练，防止环境污染事故发生。规范物料堆放场、废渣场、排污口的管理。建设单位应建立重金属污染物产生处理情况台账，并纳入厂务公开内容，公布重金属污染物治理和环境管理情况。

（3）加大污染源治理力度

从工艺技术、技术装备、运行管理等关键环节，确保在达标排放的基础上进行深度处理，涉重金属风险单元围堰和事故应急池，加强回用，杜绝排放，避免环境风险。

6. 环保措施可行性分析

6.1 项目环保措施汇总

本项目主要环保治理措施汇总见下表。

表 6-1 项目环保治理措施汇总表

类别	环保设施名称		控制对象	预计效果
废气治理措施	铸造车间	熔解炉滤袋除尘器 4 套	熔解过程粉尘	颗粒物达标排放
		熔解炉使用低氮烧嘴	燃烧产生的 NO _x	NO _x 达标排放
		抛丸机配套滤袋除尘器 4 套	抛丸粉尘	颗粒物达标排放
		研磨机 15 套滤袋除尘器	研磨粉尘	颗粒物达标排放
	机加工车间	油雾净化器根据车床数量进行配套	油雾	改善车间环境
	表面处理车间	4 套水幕+过滤棉预处理、1 套“沸石转轮吸附+蓄热式催化燃烧脱附”处理装置，VOCs 在线监测设备 1 套	喷漆废气	甲苯、二甲苯、VOCs 达标排放
		铬盐钝化处理线配套 2 座碱水喷淋塔	铬酸雾、氟化物	铬酸雾、氟化物达标排放
		烘干加热炉使用低氮烧嘴	燃烧产生的 NO _x	NO _x 达标排放
		喷丸机配套袋式除尘器 19 套	喷丸粉尘	颗粒物达标排放
		4 条氧化处理线配套 4 套碱水喷淋塔	氧化处理线酸雾废气	硫酸雾、NO _x 达标排放
污水处理站	铸造车间污水处理站、生活污水处理站分别配套 1 座除臭塔	异味	厂界臭气浓度达标	
废水治理措施	铸造车间污水处理站，处理规模 4t/h		铸造车间和机加工车间废水	废水排放水质满足天津市《污水综合排放标准》（DB12/356-2008）三级达标排放，并不含重金属
	表面处理车间设污水处理站 1 座，分别建设含浸线和阳极氧化处理线废水处理装置 1 套，设计处理规模 25t/h；		表面处理车间含浸处理线和氧化处理线废水	
	表面处理车间含铬废水处理装置 1 套，设计处理规模 5t/h。含铬废水处理后全部回用与铬盐钝化处理线。		表面处理车间含铬废水	
	生活污水处理站 1 座，处理规模 25t/h。		生活污水	
	污水总排口 1 个，在线监测设备 1 套		总排口水量水质	
地下水防渗措施	含铬废水采用明管输送		废水、物料	防止地下水污染
	表面处理车间、污水处理站等重点区域防渗工程			
	地下水跟踪监测			
噪声治理措施	减震基础、消声器、隔声罩		设备运转噪声。	厂界噪声达标

类别	环保设施名称	控制对象	预计效果
环境 风险 应急	环境风险应急预案	火灾爆炸事故和 泄漏事故。	减小事故污染物排放对 环境和人群健康的影响。
	可燃气体检测器		
	其他消防设施		

6.2 废气治理措施可行性分析

6.2.1 滤袋除尘器

建设单位熔解炉、抛丸机、研磨机、喷丸机均配套滤袋除尘器。

滤袋除尘器是一种干式布袋滤尘装置。它适用于捕集细小、干燥、非纤维性粉尘。滤袋采用纺织的滤布或非纺织的毡制成，利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤，当含尘气体进入袋式除尘器地，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化。滤袋除尘器是尘虑效率很高的一种，滤尘效率都可达 99% 以上。

6.2.2 低氮烧嘴

本项目加热炉均使用采用低氮烧嘴的设备。根据张路宁《工业用低 NO_x 烧嘴的研究》（环境保护 1990 年 8 期），通过选用低 NO_x 烧嘴技术，NO_x 排放量可降低至少 30%，设备 NO_x 排放量控制在 140mg/m³ 以下。

6.2.3 油雾净化器

本项目拟选用倒立式离心油雾净化设备。倒立式油雾净化器无需任何附件，可通过一体软管直接安装于机床顶部，适用于较高精度要求的机床加工和小浓度排雾情况。当控制器接通电源后，吸雾口产生强大的负压迫使油雾被定向吸入吸雾器内。油雾微粒在吸雾器内风轮的作用下发生碰撞，微小的颗粒集成能被控制的较大颗粒，在高效吸雾材料的阻挡下被拦截下来，通过回流口收集回收，作为危废定期交由有资质单位处理。

目前我国对在密闭环境下的机床作业没有严格规定必须使用机床油雾净化器，本项目通过安装油雾净化器改善机加工车间作业环境，技术可行。

6.2.4 碱水喷淋塔

吸收法是用适当的液体吸收剂处理气体混合物，以除去其中一种或多种有害气体的净化气态污染物最常用的方法，常用的液体吸收剂有水、碱性溶液等。吸收装置有表面式吸收器、填料式吸收器、鼓泡式吸收器、喷液式吸收器、拨水轮

式吸收器等类型。本项目使用的碱水喷淋塔采用填料式吸收器。

本项目铬盐钝化处理线和氧化处理线生产过程中产生的铬酸雾和硫酸雾一般采用碱液吸收法，对废气中的酸进行中和吸收，且采用机械通风、三段碱液喷淋的处理方案，即在酸雾产生槽边安装吸风装置，用风机将产生的酸雾收集起来，压入填料吸收塔，硫酸雾在塔内与喷淋而下的碱液充分中和后得以净化排出，去除率可达到 60%，甚至 80%以上。吸收塔使用三层填料结构，避免了串联吸收装置的占地多、阻力大的缺点，增强气液接触，强化传质过程、提高净化效率，吸收剂采用 NaOH 溶液与酸在塔内与碱发生化学反应生成溶于水的钠盐，便于循环使用。吸收塔内填料是传质的介质，要求其表面积大、比重小，选用湍流球。整个系统除循环泵为不锈钢外，其余均使用玻璃钢材料制成，保证其具有耐腐蚀性，延长使用寿命。本项目通过控制降低槽液高度、槽边安装双侧吸风装置硫酸雾进行收集，收集的酸雾进入碱液喷淋吸收塔处理，处理后的尾气由 15m 高排气筒排放，技术可行。

6.2.5 喷漆废气治理措施

（1）漆雾捕集措施

本项目采用“水帘洗涤+干式过滤棉”漆雾捕集方式，可有效捕集喷漆过程产生的漆雾，净化废气，为有机废气的后续处理创造条件。

水帘洗涤是一种水幕式湿式漆雾处理装置，带废漆的水可流到循环水池，在循环水池，可定期打捞出漆雾，经过滤后的水再循环使用。

经水帘洗涤后的漆雾废气再次通过干式棕丝过滤棉过滤进一步去除漆雾，在提高漆雾去除效率的同时，克服了干式漆雾过滤装置易污染、更换频率高的特点，并且能够减少通风管道、风机的涂料积存，减小设备维护成本。措施合理可行。

（2）“沸石转轮吸附+蓄热式催化燃烧脱附”

①工艺流程

废气的高倍数浓缩主要依赖于沸石转轮实现。大风量、低浓度的 VOCs 废气首先进入预处理设备，过滤除去有机废气中夹杂的颗粒物；颗粒物含量达标后，废气将通过沸石转轮的吸附区域，其中的废气成分被转轮中的吸附剂所吸附，转轮逐渐趋向饱和；这时，处理废气被净化而排空。同时，在再生区域，高温空气穿过吸附饱和的转轮，使转轮中已吸附的废气被脱附并由高温空气带走，从而恢

复了转轮的吸附能力，达到连续去除 VOCs 效果的同时，还提高了废气浓度，便于进行催化氧化处理。整个转轮的吸附区域中，密封系统分为处理区域和再生区域，吸附转轮缓慢旋转，并在整个过程是持续不断的自转，以保证工艺操作的连续性，确保吸附为一个连续的过程。

废气燃烧工艺主要依赖于催化氧化燃烧装置。由沸石转轮浓缩后的低风量、高浓度的 VOCs 首先进入蓄热材料构成的升温区，获得燃烧反应所需的一定能量，同时这部分蓄热材料温度下降；随后，废气进入到催化床层，在低温条件下充分蓄热式催化燃烧，转化为可达标排放的 CO_2 和 H_2O ，同时反应放出大量反应热量；为了回收利用这部分反应热能，将此气流经过蓄热材料（陶瓷蓄热床）构成的降温区，能量保留在蓄热材料上，蓄热材料升温，气流温度下降，而后达标排放。整个过程中，通过蓄热陶瓷材料不断进行热交换，回收利用反应热，从而达到节约燃料消耗的目的。

”沸石转轮吸附+蓄热式催化燃烧脱附”有机废气治理工艺流程如下图所示。

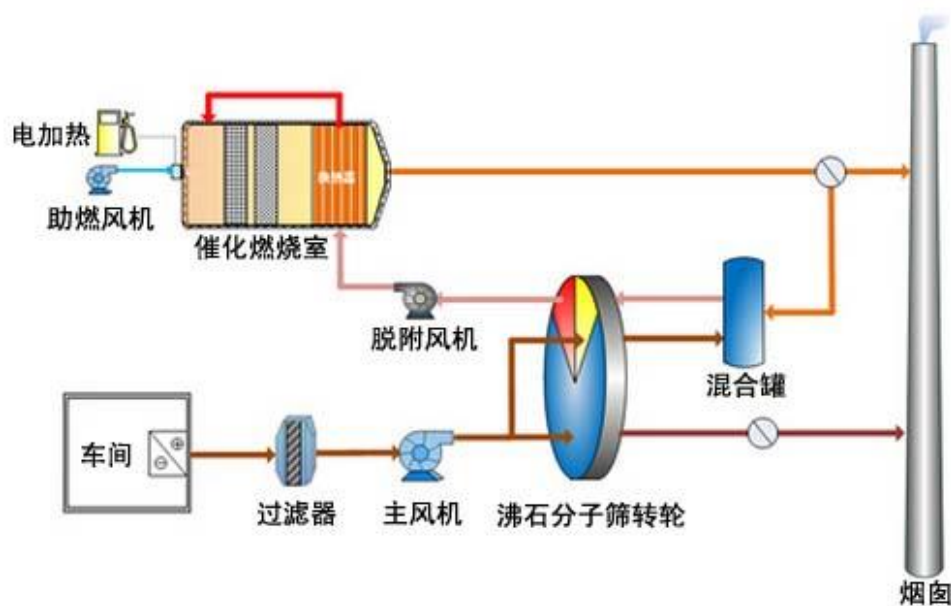


图 6-1 “沸石转轮吸附+蓄热式催化燃烧脱附”装置工艺流程图

该装置配套 PLC 自动控制系统，对系统中的风机、预热器、温度、电动阀门进行控制。当系统温度达到预定的催化温度时，系统自动停止预热器的加热，当温度不够时，系统又重新启动预热器，使催化温度维持在一个适当的范围；当催化床的温度过高时，开启补冷阀，向催化床系统内补充新鲜空气，可有效地控制催化床的温度，防止催化床的温度过高。

② “沸石转轮吸附+蓄热式催化燃烧脱附”工艺可行性分析

“沸石转轮吸附+蓄热式催化燃烧脱附”工艺处理有机废气目前正在国内大面积推广应用，发展迅速，广泛应用于汽车涂装、印染、涂料生产等过程的有机废气治理，本项目有机废气成分与这些行业产生的有机废气厂房类似，主要包括甲苯、二甲苯、芳香烃、酯、醇、醚、酮等。根据李蓉等发表的“汽车喷漆废气 VOCs 处理技术应用进展”（绿色科技，2016 (18) :102-105），目前汽车行业使用“沸石转轮吸附+蓄热式催化燃烧脱附”处理有机废气的企业主要包括：一汽解放、一汽大众、天津华泰、重庆力帆、长安福特、长安汽车、长城汽车等。本评价收集已经公开发表的论文来了解“沸石转轮吸附+蓄热式催化燃烧脱附”处理效果。

表 6-2 目前运行的有关有机废气处理装置处理效果

处理工艺	处理对象	处理效率	资料来源
催化燃烧法	汽车喷涂、磁带制造和飞机零部件喷涂等	99%左右	高博等，治理 VOCs 的新工艺——沸石转轮吸附浓缩+催化燃烧[J]，《中国环保产业》，2016 (8) :39-41
沸石转轮浓缩一蓄热式焚烧法	包装印刷有机废气	沸石转轮净化率 95% 以上，RTO 净化率 99% 以上	韩忠娟，沸石转轮浓缩一蓄热式焚烧法处理包装印刷有机废气[J]，《海峡科学》，2017 (1) :29-30
活性炭+沸石浓缩转轮系统+直接燃烧法	汽车喷涂废气	99%以上	张伟亮，汽车涂装 VOC 处理新技术[J]，《汽车工艺与材料》，2013 (11) :27-29
蓄热式燃烧	汽车喷涂废气	99%以上	任朝峰等，汽车涂装有机废气的治理方法[J]，《节能与环保》，2008 (12) :25-28
沸石转轮浓缩+焚烧净化技术	汽车喷涂废气	沸石转轮 90%以上，焚烧效率 98% 以上	林丽英，汽车厂老涂装车间喷漆废气治理技术方案[J]，《工程技术:全文版》，2016 (1) :00248-00248

由上表可知，沸石转轮浓缩吸附有机废气，处理效果可达到 90%以上，蓄热式催化燃烧方式处理有机废气治理效果可达到 99%以上，因此本项目采用“沸石转轮吸附+蓄热式催化燃烧脱附”处理喷涂过程产生的有机废气，处理效率达到 90%以上，具备技术可行性。

“沸石转轮吸附+蓄热式催化燃烧脱附”组合工艺与传统的活性炭吸附+催

化燃烧处理有机废气相比，优势如下：

（1）相较于固定床活性炭吸附浓缩，出口浓度稳定。由于转轮始终处于旋转状态，故转入吸附区的沸石会较快转入脱附区脱附再生，使得吸附区停留时间短。

（2）采用沸石作为吸附剂，因沸石具有不燃性，相较于煤制/木制活性炭，安全性能好。

（3）高温脱附，脱附效率高，使高沸点残留问题迎刃而解。

（4）系统组合紧凑，充分利用热源，节省设备投资和运行费用。首先，脱附后的 VOCs 浓度一般为系统进气浓度的 6~25 倍，可达到蓄热燃烧设备自持浓度，正常运行中，蓄热燃烧设备辅助加热系统不开启。

（5）氧化系统采用蓄热式催化燃烧技术（RTO），与传统的催化燃烧、直燃式热氧化炉相比，具有净化效率高（高达 99% 以上）、热效率高（ $\geq 95\%$ ）、运行成本低等特点，浓度稍高时，还可进行二次余热回收，大大降低运营成本。

6.2.5 污水处理站异味治理措施

本项目铸造车间污水处理站和生活污水处理站均有厌氧和曝气好氧处理工序。本项目各污水处理站所有处理池均采用箱式加盖设备，各污水处理站均采用导气管将废水处理过程产生的废气引入配套除臭塔进行处理后由 3m 高排气筒排放。厌氧过程产生的异味气体主要是厌氧产生的还原性气体，除臭塔采用低浓度双氧水溶液对异味气体进行吸收氧化，处理后废气中臭气浓度能够明显降低。

类比 SMC（北京）制造有限公司南厂区生活污水处理装置，经除臭塔处理后，生活污水处理装置周围无明显异味，拟建项目厂界臭气浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》（DB12-059-95）环境恶臭污染物控制标准要求。

6.3 废水治理措施可行性分析

6.3.1 铸造车间污水处理站

（1）工艺流程

铸造车间污水处理站工艺流程图如下图所示。

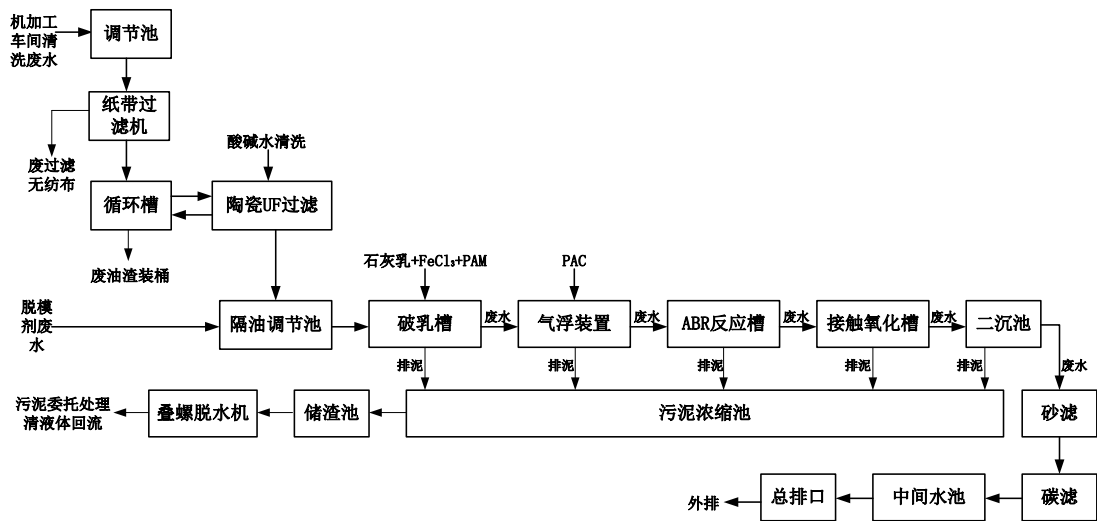


图 6-2 铸造车间污水处理站废水处理工艺流程图

工艺流程简述：

①机加工清洗废水与除油

机加工清洗废水调节池分为两部分，进液槽和清液槽。机加工清洗废液在调节池里经纸带过滤机过滤金属屑后，进入循环槽，在循环槽内使用纳米陶瓷膜循环过滤。循环槽内液体温度控制在 30℃ 以上，以利于陶瓷膜通量增加。陶瓷膜定期利使用 60℃ 以上的酸碱水进行高速清洗，以保障废液往复循环。

②含油废水破乳除油

脱模剂废水和预处理后的清洗废水按 4： 1 比例在隔油调节池混合，进行隔油处理，浮油经漩涡浮油收集器排入废油储槽。然后废水均匀进入破乳反应槽，依次经过破乳、中和、絮凝工艺进行油水分离。破乳槽配有 pH 计，控制破乳絮凝的效果。破乳槽底部污泥经螺杆式污泥泵泵入浓缩池。废水到达气浮机，加入 PAC 搅拌，进一步去除水中的油和悬浮物。

③接触氧化处理有机物

除油后的废水进入 ABR 反应池，保证废水在池内反应 36 小时以上，与厌氧污泥快速而均匀的混合，分解大分子有机物为小分子，产生不完全氧化的产物，利于后续的好氧处理，并节流悬浮物。然后废水进入好氧池，与好氧菌反应 24 小时以上，氧化分解有机物，向池内投加 PAC 并辅以曝气装置，以充分搅拌絮凝。经充分反应后的废水进入二沉池，将 2%-5%的悬浮物静沉，去掉水中好氧菌等悬浮物。各反应槽污泥依照水力同向、薄层脱水、延长路径原则，经污泥泵逐级泵入叠螺压滤机。废水由过滤泵泵入由砂滤、碳滤组成的过滤系统后经厂区

总排口排往大双污水处理厂处理。

④污泥处理

污泥处理采用叠螺压滤机。叠螺压滤机包括浓缩部和脱水部。污泥在浓缩部经过重力浓缩后，被运输到脱水部，在前进的过程中随着滤缝及螺距的逐渐变小，以及背压板的阻挡作用下，产生极大的内压，容积不断缩小，达到充分脱水的目的。与其他污泥压缩方式相比，叠螺压滤机具有投资小、占地小、不易堵、操作简单、经久耐用、减少厌氧臭气产生等优点。

（2）处理效果

本项目拟建污水处理厂主要污染物设计处理效果如下表所示。

表 6-3 铸造车间废水处理站主要污染物处理效果

工艺段	进出水	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	石油类 (mg/L)
调节池	机加工清洗废水	≤40000	≤10000	≤2000
纸带过滤+ 陶瓷 UF 过 滤	进水	≤40000	≤10000	≤2000
	出水	≤20000	≤5000	≤1000
	去除率	50%	0%	50%
隔油调节池	进水	≤10000	≤2000	≤1000
	出水	≤10000	≤2000	≤500
	去除率	0%	0%	50%
破乳槽	进水	≤10000	≤2000	≤500
	出水	≤5000	≤1000	≤100
	去除率	50%	20%	80%
气浮装置	进水	≤5000	≤800	≤100
	出水	≤3000	≤640	≤20
	去除率	40%	20%	80%
ABR 反应 槽	进水	≤3000	≤640	≤20
	出水	≤2400	≤500	≤20
	去除率	20%	20%	0%
接触氧化槽	进水	≤2400	≤500	≤20
	出水	≤1920	≤400	≤20
	去除率	20%	20%	0%
二沉池	进水	≤1920	≤400	≤20
	出水	≤576	≤240	≤20
	去除率	70%	40%	0%
砂滤碳滤	进水	≤576	≤240	≤20
	出水	≤460	≤216	≤20
	去除率	20%	10%	0%
(DB12/356-2008) 三级		500	300	20

该污水处理工艺已经在 SMC（北京）公司进行了安装运行，处理铸造车间

和机加工废水。根据监测数据，经过该工艺处理后，铸造车间和机加工废水出水水质能够满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2008）三级标准限值（COD≤500mg/L，氨氮≤35mg/L）要求，达标排放，措施可行。

6.3.2 表面处理车间酸碱废水处理设施

（1）工艺流程

废酸液、废碱液混合后与水洗废水进行配比后进入中和反应槽，加入硫酸、石灰乳进行反应，然后排入絮凝反应槽，投入絮凝剂絮凝沉淀，再经调节 PH 值后进入中间水槽，达标后经厂区总排放口外排。

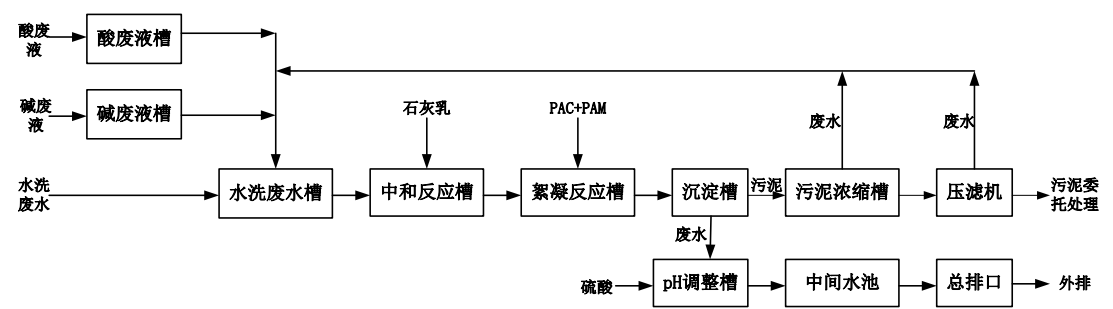


图 6-3 表面处理车间酸碱废水处理工艺流程

（2）处理效果

本项目拟建表面处理酸碱废水处理站主要污染物设计处理效果如下表所示。

表 6-4 表面处理酸碱废水处理站主要污染物处理效果

工艺段	进出水	pH	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)
水洗废水槽 (调节水池)	氧化处理线废水	4~10	≤150	≤60	≤20	≤3
	含浸水洗废水	6~9	≤40000	≤20000	/	/
	混合后	4~9	≤462	≤181	≤20	≤3
中和反应槽	进水	4~9	≤462	≤181	≤20	≤3
	出水	6~9	≤462	≤181	≤20	≤3
	去除率	/	0	0	0	0
絮凝反应槽 沉淀槽	进水	6~9	≤462	≤181	≤20	≤3
	出水	6~9	≤439	≤181	≤20	≤3
	去除率	/	5%	0	0	0
pH 调整槽	进水	6~9	≤439	≤181	≤20	≤3
	出水	6~9	≤439	≤181	≤20	≤3
中间水槽	进水	6~9	≤439	≤181	≤20	≤3
	出水	6~9	≤439	≤181	≤20	≤3
污水综合排放标准 (DB12/356-2008) 三级		6~9	500	300	35	3

该污水处理工艺已经在 SMC（北京）公司进行了安装运行，处理铸造车间和机加工废水。根据监测数据，经过该工艺处理后，铸造车间和机加工废水出水水质能够满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2008）三级标准限值（ $\text{COD} \leq 500\text{mg/L}$ ， $\text{氨氮} \leq 35\text{mg/L}$ ）要求，达标排放，措施可行。

6.3.3 表面处理车间含铬废水处理设施

（1）工艺流程

本项目铬盐钝化处理线产生的含铬废水单独收集，单独处理满足回用要求后，回用于铬盐钝化处理线各工序。含铬废水处理工艺流程如下图所示。

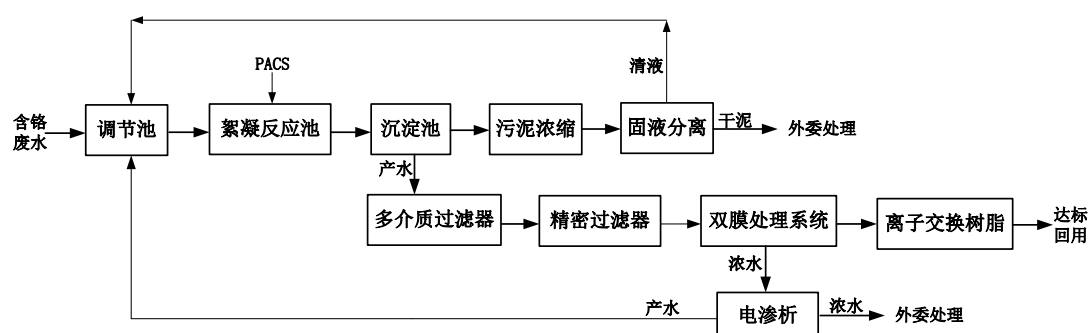


图 6-4 含铬废水处理工艺流程图

工艺流程简述：

含铬废水经调节池混合水质后，在絮凝反应池加入 PACS（聚合硫酸铝，分子式为 $[\text{Al}_4(\text{OH})_{2n}\text{Cl}_{10-2n}\text{SO}_4]_m$ ($m \leq 5$, $n=2\sim 6$)，进行加药反应去除大部分重金属后再经沉淀池进行固液分离，沉淀出水经过滤器去除悬浮物后，进行双膜处理，双膜产水经树脂软化处理后回用，双膜浓水经电渗析进行浓缩处理；经电渗析浓缩后的产水回用系统调节池，电渗析的浓水进行蒸发处理；蒸发液回到过滤器，残渣（固体盐）作为危险废物交由有资质单位处理。沉淀池内的絮凝污泥通过污泥浓缩后进行固液分离，干泥作为固废处理，清液回到系统调节池。

整个系统产水率可达 95% 以上，设计出水水质中铬低于检出限，电导率 $\leq 60 \mu\text{S/cm}$ 。

（2）工艺原理

① PACS 絮凝反应

絮凝过程是目前国内外众多水、污泥处理工艺中应用最广泛、最普遍的单元操作之一。本项目使用的 PACS 作为絮凝剂，溶于水中的 Al^{3+} 水解发生各种聚合

反应生成络合物，并与水体中的胶体凝聚形成聚合度很高的金属氢氧化物凝胶从而去除水中污染物。

②多介质过滤器

多介质过滤器可把水中的悬浮杂质以及部分有机物、胶体截留在滤料层中，从而降低原水中的浊度。多介质过滤器使用一段时间后，由于在滤料层截留了大量的悬浮物质以及胶体，造成压力降（又称水压损失）增大。当达到某一最大允许值时，就进行反冲洗，以除去积存在滤料层中的悬浮物。反冲洗时，水以较大的速度自下向上流动，利用滤料颗粒间的相互碰撞、摩擦和气泡的冲刷作用，使污物从滤料表面脱落，并被反洗水流带出，恢复滤料的截污能力。

③精密过滤器

精密过滤器也作为保安过滤器，主要作用是截留原水中的大于 $5\mu\text{m}$ 的颗粒，以保证反渗透膜不被大颗粒物划伤。由于反渗透膜的流道约为 $10\mu\text{m}$ 左右，原水中较大的颗粒经泵加速后极易划伤反渗透膜表面的脱盐表皮层或可能击穿反渗透膜组件，因而一般反渗透设备前都要安装 $5\mu\text{m}$ 保安过滤器。

④双膜处理系统

a.超滤膜组

超滤是一种能将溶液进行净化和分离的膜分离技术。超滤膜系统是以超滤膜丝为过滤介质，膜两侧的压力差为驱动力的溶液分离装置。超滤膜只允许溶液中的溶剂（如水分子）、无机盐及小分子有机物透过，而将溶液中的悬浮物、胶体、蛋白质和微生物等大分子物截留，从而达到净化和分离的目的。

b.反渗透膜组

反渗透膜组是整个脱盐系统的执行机构，其作用是脱除水中的可溶性盐份、胶体、有机物及微生物。

⑤离子交换树脂

离子交换树脂的主要作用是进一步脱出水中的无机盐，降低水的电导率，生成软水。离子交换树脂采用化学吸附的原理，在离子交换过程中，水中的阳离子与阳离子交换树脂上的 H^+ 进行交换，水中阳离子被转移到树脂上，而树脂上的 H^+ 交换到水中；水中的阴离子与阴离子交换树脂上的 OH^- 进行交换，水中阴离子被转移到树脂上，而树脂上的 OH^- 交换到水中。交换到水中的 H^+ 与 OH^- 相结合

生成水，从而达到脱盐的目的。

⑥电渗析

电渗析是一种利用离子在直流电场下迁移作用的电化学分离过程，广泛应用于带电介质与不带电介质的分离。

电渗析是在直流电场作用下，利用阴、阳离子交换膜对溶液中阴、阳离子的选择透过性，使溶液中呈离子状态的溶质和溶剂分离的一种物理化学过程。当含盐水通过由阴、阳离子交换膜及浓、淡水隔板交替叠装，且在两端设置电极而成的电渗析的隔室时，在直流电场作用下产生离子定向迁移，即阳离子向阴极方向迁移，阴离子向阳极方向迁移，由于离子交换膜具有选择透过性，阴离子交换膜只能让阴离子通过，阳离子交换膜只能让阳离子通过，结果淡水室中的阴离子向阳极方向迁移，透过阴膜进入浓水室，阳离子向阴极方向迁移，透过阳膜进入浓水室；而浓水室中的阴、阳离子，虽然也在直流电场的作用下，分别向阳极和阴极方向迁移，但由于受到隔室两侧阳膜和阴膜的阻挡，无法迁出浓水室，从而留在浓水室中，这样，浓水室因阴、阳离子不断进入而浓度提高，淡水室因阴、阳离子不断移出而使浓度下降，通过隔板边缘特制的孔，分别将各浓、淡隔室的水流汇聚引出，便产生两股主水流，脱盐水和浓缩盐水。

（3）处理效果

①PCAS 絮凝剂处理含铬废水

PCAS 处理含铬废水，铬的去除效率可达到 86%~94%，数据来源于马洪芳等的实验数据（用铝盐絮凝剂处理含铬废水的研究[J].材料保护，2003，36（3）），具体如下表所示。

表 6-5 PCAS 处理含铬废水实验结果

试样序号	1	2	3	4	5	6	7
投加量 (mL/L)	10	20	30	40	50	60	70
铬剩余率 (%)	14	12	11.6	10	8.4	6	7.2

②双膜法处理含铬废水

双膜法处理含铬废水，铬的去除效率可达 99%以上，满足铬盐钝化处理线回用水质的要求（唐清畅等，电镀含铬废水零排放工程应用[J].广东化工，2015，42（299），182-183），具体如表 6-6 所示。

表 6-6 双膜法处理含铬废水的处理效果

指标 (mg/L)	Cr ⁶⁺	Cr ³⁺	F ⁻	SO ₄ ²⁻	TDS	SS
进水水质	30~50	/	1~2	300~500	500~1000	100~150
出水水质	≤0.05	≤0.01	/	/	≤500	≤1

③离子交换树脂处理含铬废水

离子交换树脂是进行水质脱盐的常用方法，也是《电镀废水治理工程技术规范》（HJ 2002-2010）处理含铬废水的重要方法，处理后可满足电镀处理线回用水质要求。采用离子交换处理含铬废水需满足以下条件和要求：a 进水六价铬离子质量浓度不宜大于 200mg/L；b 进入阴柱废水 pH 值应控制在 5 以下。本项目废水中基本不含六价铬，主要为三价铬，因此适用离子交换树脂进行处理。

离子交换法处理含铬废水，铬的去除效率可达 99.3%，满足铬盐钝化处理线回用水质的要求（吴克明等，离子交换树脂处理钢铁钝化含铬废水的研究[J].工业安全与环保，2005，31（4），22-23），具体如下表所示。

表 6-7 离子交换树脂处理含铬废水处理效果

指标	浊度 (NTU)	SS (mg/L)	Cr ⁶⁺ (mg/L)	Cr ³⁺ (mg/L)	COD (mg/L)
进水水质	52.3	28.1	116.4	287.2	43.3
出水水质	9.6	3.9	0.3	1.9	4.8
去除率	81.6	86.2	99.7	99.3	88.9

④本项目含铬废水处理回用可行性分析

本项目含铬废水水质以及铬盐钝化处理线回用水水质要求见下表。

表 6-8 本项目含铬废水水质及回用水水质要求

指标	Cr ³⁺ (mg/L)	总钴 (mg/L)	总锌 (mg/L)	F ⁻ (mg/L)	SS (mg/L)	COD (mg/L)	电导率 (μs/cm)
进水水质	≤20	≤40	≤20	≤70	≤1000	≤100	≤1000
回用水水质	/	/	/	/	/	/	≤60

本项目拟选用“絮凝+双膜法+离子交换”组合工艺确保含铬废水处理效果满足回用水质要求。该组合工艺处理进行废水脱盐生产回用水，已经在工业上得到广泛应用，中海油天津化工研究设计院有限公司承建的大榭石化污水深度处理回用工程、唐山新宝泰钢铁有限公司除盐水项目、唐山国丰电厂超滤及反渗透深度水处理项目、山东乐陵热电公司中水回用项目均验收通过。

目前，采用“絮凝+双膜法+离子交换”组合工艺处理 SMC（北京）制造有限公司含铬废水实现回用的小试已经通过实验。SMC（北京）制造有限公司正

在进行中试试验，完成含铬废水处理设备及材料的最终选型，并先应用于 SMC（北京）制造有限公司含铬废水处理装置的改造。

6.3.4 生活污水处理设施

（1）工艺流程

生活污水处理工艺流程图如下图所示。

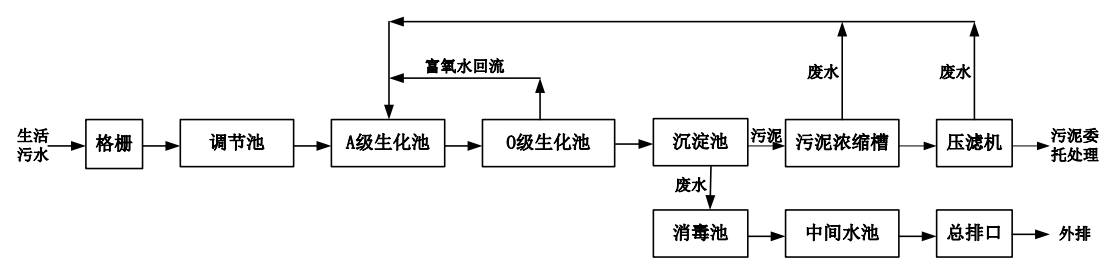


图 6-5 生活污水处理工艺流程

生活污水进入格栅去除污水中的软性缠绕物、较大固颗粒杂物及飘浮物，然后在调节池调节水质水量后，再进入到厌氧池充分利用池内高效生物弹性填料作为细菌载体，靠兼氧微生物将污水中难熔解有机物转化为可熔解性有机物，将大分子有机物水解成小分子有机物，以利于后道 O 级生物处理池进一步氧化分解，同时通过回流硝炭氮在硝化菌的作用下，可进行部分硝化和反硝化，去除氨氮。再进入到好氧池，通过附着于填料上的大量不同种属的微生物群落共同参与下的生化降解和吸附作用，去除污水中的各种有机物质，使污水中的有机物含量大幅度降低。进入沉淀池后，进行固液分离去除生化池中剥落下来的生物膜和悬浮污泥，最后经消毒后可部分回用于绿化和冲刷，无法回用的废水经总排放口排放。

（2）处理效果

生活污水处理装置处理效果如下表所示。

表 6-9 生活污水处理后水质情况 mg/L

指标种类	pH	CODcr (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)
进水水质	6~9	500	300	300	50
污染物去除率	/	92%	97%	98%	90%
设计出水水质	6~9	40	9	6	5
污水综合排放标准 (DB12/356-2008) 三级	6~9	500	300	400	35
《城市污水再生利用 城市 杂用水水质》(GBT 18920-2002)	冲刷	6~9	/	10	/
	绿化	6~9	/	20	/

由上表可知，本项目生活污水经处理后出水水质能够满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）冲厕用水和绿化用水要求，可回用于厂区绿化和冲厕。同时也能够《污水综合排放标准》（DB12/356-2008）三级标准限值要求，达标排放，措施可行。

6.4 噪声治理措施可行性分析

本项目噪声防治措施如下：

①选用低噪声设备，并置于室内；

②风机进出风口安装消声器，真空泵安装隔声罩，可降噪 5~10dB；

③生产时车间门窗保持关闭状态可降噪 10~30dB（A），加强设备的日常管理和维修工作，避免非正常工况下产生高噪声。

通常采取以上措施，能见有效降低生产噪声对外部声环境质量的影响，技术可行。

6.5 地下水污染防治措施

6.5.1 地下水污染控制原则

针对本项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的处理、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

源头控制：主要包括在管道、设备、污水进场处及储存构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染，污水处理过程中及储存时要加强控制点源污染。点源污染防治措施主要包括：加强污管网建防腐工作，做好污水处理池建设质量，防止污染物扩散或下渗污染到浅层地下水；提高全区污水处理率，加快分散污水处理设施建设。

分区防控：结合建设场区处理设备、管道、污染物储存等布局，实行重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区防渗措施有区别的防渗原则。主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，

防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来。

污染监控：实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

本项目保留 3 口长期观测井，定期进行监测，发现水质异常或者发现有化学品泄漏都应立即进行监测，并加密监测频率。

应急响应：包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

6.5.2 地下水污染防控措施

6.5.2.1 源头控制措施

严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，对污水收集、排放管道等严格检查，有质量问题的及时更换，管道及阀门采用优质产品，以防止和降低废水的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。本项目外排生产废水经处理满足相应标准要求后经生产废水总排口排往大双污水处理厂处理，生活污水经污水站处理满足《污水综合排放标准》（DB12356-2008）三级后经生活污水总排口排往大双污水处理厂处理。禁止在建设场区内任意设置排污口，对污水管道进行全封闭，防止流入环境中。为了防止突发事件，污染物外泄，造成对环境的污染，应设置专门的事故水池及安全事故报警系统，一旦有事故发生，将污水直接排入事故水池等待处理。

6.5.2.2 地面防渗工程设计原则

（1）采用国际国内先进的防渗材料、技术和实施手段，确保工程建设对区域内地下水影响较小，地下水现有水体功能不发生明显改变。

（2）坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程地质、水文地质条件和全厂可能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构。

（3）坚持“可视化”原则，在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下，尽量在地表面实施防渗措施，便于泄漏物质的收集和及时发现破损的防渗层，厂区管道通过管廊铺设，同时应按照《GB50268-2008 给水排水管道工程施工及验收

规范》进行无压管道闭气和闭水试验、压力管道水压试验。

（4）实施防渗的区域均设置检漏装置，其中可能泄漏危险废物的重点污染防控区防渗设置自动检漏装置。

（5）管道、管线防腐防渗：管线尽量架空，如需下埋，铺设管道前，先将地沟采用 10~15cm 的水泥硬化处理。

（6）污水输送设置专门的防渗管沟，并与污水集水井相连；根据地形特点和生产需要，设置合理的污水收集系统，收集后的污水全部送至污水处理站统一处理。

6.5.2.3 分区防控措施

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016），结合地下水环境影响评价结果，对工程设计或可行性研究报告提出的地下水污染防治方案提出优化调整的建议，给出不同分区的具体防渗技术要求。本项目是属于改建项目，已有部分若能满足防渗要求可不进行处理，若是不满足相关规范要求，要采取一定的处理措施，本次对新建构筑物进行防渗分区。

一般情况下，应以水平防渗为主，防控措施应满足以下要求：

（1）已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行，如 GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 等；

（2）未颁布相关标准的行业，根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求；或根据建设项目场地天然包气带的防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照表 6-10 提出防渗技术要求。其中污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级分别参照表 6-11 和表 6-12 进行等级确定。

表 6-10 地下水污染防治分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB16889 执行
	中-强	难	重金属、持久性有机物污染物	
	中	易		
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

表 6-11 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄露后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄露后，可及时发现和处理

表 6-12 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定
中	岩（土）层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定；岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $10^{-6}cm/s < K \leq 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件

根据项目区可能泄漏至地面区域、污染物的性质和建筑物的构筑方式，结合拟建项目总平面布置情况，本次对新建构筑物（本次未评价第四跨和第六跨预留线）参照表 6-11 和表 6-12 进行相关等级的确定划分重点防渗区、简单防渗区、简单防渗区。

重点防渗区：污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域或部位。污染地下水环境的物料泄漏较集中、浓度大或不容易及时发现和处理的区域。主要包括污水处理池、排污口处等。防渗技术要求为：等效黏土层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ；或参照 GB18598-2001《危险废物填埋场污染控制标准》中要求“选用双人工衬层。双人工衬层必须满足下列条件：a.天然材料衬层经机械压实后的渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7}cm/s$ ，厚度不小于 $0.5m$ ；b.上人工合成衬层可以采用 HDPE 材料，厚度不小于 $2.0mm$ ；c.下人工合成衬层可以采用 HDPE 材料，厚度不小于 $1.0mm$ ；两层人工合成材料衬层之间应布设导水层及渗漏检测层。HDPE 材料必须是优质品，禁止使用再生产品，其渗透系数不大于 $10^{-12}cm/s$ 。”执行。

若有危险废物，危险废物定期交由具有相应经营范围和类别的单位进行资源化、无害化和减量化处理。本项目产生的生活垃圾等一般固废应与危险废物、严控废物分开收集，生活垃圾等一般固废堆放点应加盖雨棚，地面采取水泥面硬化防渗措施，每天交由卫生部门统一收集处理。

一般防渗区：裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。污染地下水环境的物料泄漏容易及时发现和处理的区域，该区域内建筑物应采用严格的防渗措施，防渗技术要求为：

等效黏土层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照GB16889-2008《生活垃圾填埋场污染控制标准》中要求“用双层人工合成材料防渗衬层，下层人工合成材料防衬层下应具有厚度不小于 0.75m，且其被压实后的饱和渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 的天然粘土衬层，或具有同等以上隔水效力的其他材料衬层；两层人工合成材料衬层之间应布设导水层及渗漏检测层。”执行。

简单防渗区：没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位，可不采取专门针对地下水污染的防控措施。

根据以上分区情况，对装置防渗分区情况进行统计，见表 6-13，防渗分区图见图 6-6。

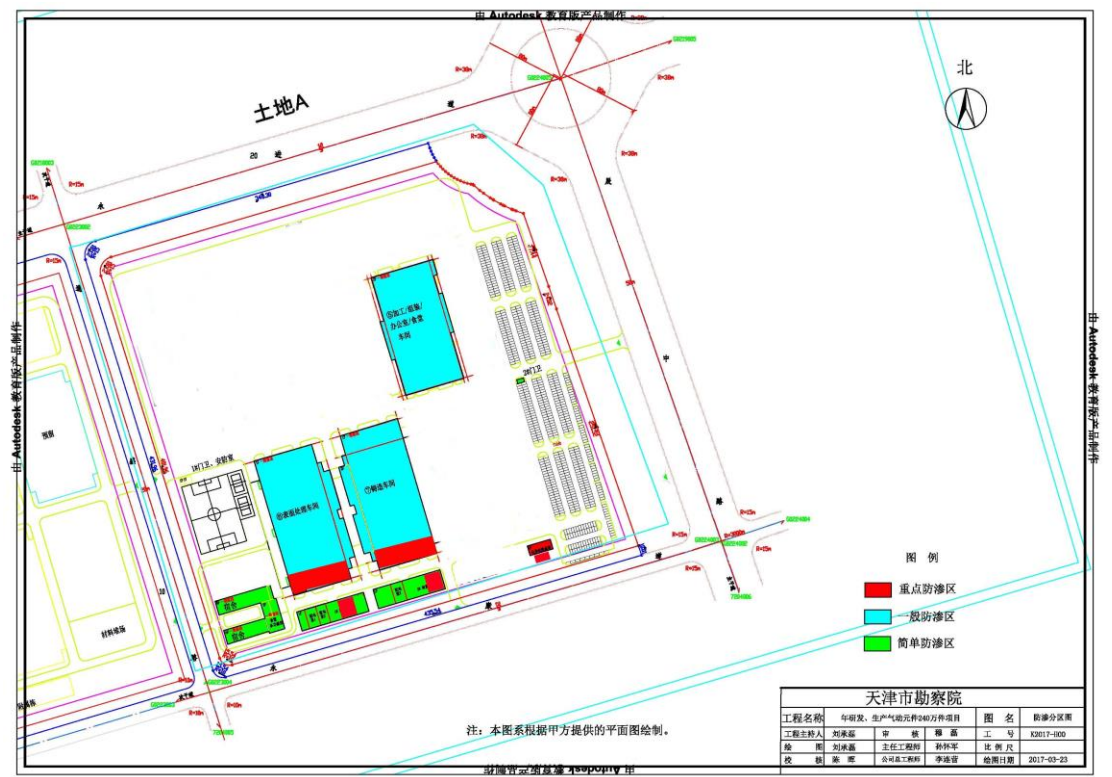


图 6-6 防渗分区图

表 6-13 本项目地下水污染防控分区表

序号	用途	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防控类别	防渗技术要求
工业建筑	1 污水处理站及附属设施	中	难	持久性污染物	重点防渗区	等效黏土层 Mb≥6.0m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s; 或参照 GB18598 执行
	2 油漆备品库					
	1 铸造车间	中	易	持久性污染物	一般防渗区	等效黏土层 Mb≥1.5m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s; 或参照 GB16889 执行
	2 加工/组装车间					
	3 表面处理车间					
	4 材料堆场	中	易	其他	简单防渗区	地面硬化
	1# 附属栋					
	2# 附属栋					
	3 宿舍					

6.5.2.4 地下水污染监控措施

(1) 监控井布设

为了及时准确地掌握厂址及下游地区地下水环境质量状况和地下水中污染物的动态变化,需建立地下水长期监控系统,包括科学、合理地设置地下水污染监测井,建立完善的监测制度,配备先进的监测仪器和设备,以便及时发现并及时控制。监控原则为:重点污染防控区加密监测原则;以第四系松散岩类孔隙水为主的原则;厂址区周边同步对比监测原则;水质监测项目按照潜在污染源特征因子确定,企业安全环保部门设立地下水动态监测小组,专人负责监测。

对项目所在地周围的地下水水质进行监测,以便及时准确地反馈地下水水质状况,为防止对地下水的污染采取相应的措施提供重要依据。根据《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)的要求,按照厂区地下水的流向,同样,预测表明,本区含水层渗透性能较差、水力梯度较小,影响滞后还是明显的,最大浓度随距离下降较大,对此,在地下水流向的下游合理位置布设监测孔,如果场地允许,应该尽可能的距离污染隐患点近一些。本次在整个场地范围内保留 3 口长期观测井。监测井详细信息如表 6-14,位置关系详细见实际材料图。

表 6-14 厂址内环境跟踪监测井一览表

井号	井位坐标		砾料位置 (m)	滤管埋深 (m)	沉淀管埋深 (m)
	X	Y			
YGC1	320571.675	97752.108	1.0~11.0	1.0-10.0	10.0-11.0
YGC2	320208.274	97930.603	1.0~11.0	1.0-10.0	10.0-11.0
YGC3	320295.429	98195.398	1.0~11.0	1.0-10.0	10.0-11.0

（2）监测因子及监测频率

根据前述地下水预测结果，待项目环评结束后，应由甲方指定监测责任主体，监视污染控制监测井的水质变化，监测频率根据《地下水监测技术规范》（HJ/T164-2004）要求逢单月采样 1 次，全年 6 次。污染控制监测井的某一监测项目如果连续两年均低于控制标准值的 1/5，且在监测井附近确实无新增污染源，而现有污染源排污量未增的情况下，该项目可每年在枯水期采样 1 次进行监测。监测结果一旦大于控制标准值的 1/5 或在监测井附近有新的污染源或现有污染源新增排污量时，即恢复正常采样频次。

监测一旦发现水质发生异常，应及时通知有关管理部门，做好应急防范工作，同时应立即查找渗漏点，进行修补，地下水监测计划见表 6-15。

表 6-15 厂区地下水监控点布置一览表

井号	井深及井孔结构	监测项目	监测层位	监测频率	主要功能
YGC1	以 11m 为宜，滤水管在松散岩类孔隙含水层范围之内，之下为沉淀管	pH、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚类、氰化物、铬(六价)、总硬度、氟化物、熔解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、砷、汞、铅、镉、铁、锰、钴、总磷、甲苯、二甲苯、石油类	潜水含水层	执行《地下水监测技术规范》（HJ/T164-2004）逢枯水期检测一次	背景值监测井
YGC2、YGC3	以 11m 为宜，滤水管在松散岩类孔隙含水层范围之内，之下为沉淀管	钴、总磷、甲苯、二甲苯、石油类	潜水含水层	执行《地下水监测技术规范》（HJ/T164-2004 逢单月监测一次）	污染控制监测井：监测厂区及其下游地下水水质情况，若有污染，立刻停止检修

（3）地下水监测管理

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以

下管理措施和技术措施：

管理措施：

①防止地下水污染管理的职责属于环保管理部门的职责之一。项目区环境保护管理部门指派专人负责防止地下水污染管理工作。

②项目区环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

③建立地下水监测数据信息管理系统，与项目区环境管理系统相联系。

④根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本厂环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

技术措施：

①按照《地下水环境监测技术规范》HJ/T164-2004 要求，及时上报监测数据和有关表格。

②在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。应采取的措施如下：

了解全建设场区生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因。加大监测密度，分析变化动向。

③周期性地编写地下水动态监测报告。

④定期对污染区的储罐、法兰、阀门、管道等进行检查。

6.5.3 地下水应急预案及处理

（1）应急预案

①在制定建设场区安全管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故的应急措施，并应与其它应急预案相协调。

②地下水应急预案应包括以下内容：

应急预案的日常协调和指挥机构；

相关部门在应急预案中的职责和分工；

地下水环境保护目标的确定，采取的紧急处置措施和潜在污染可能性评估；

特重大事故应急救援组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习；

特重大事故的社会支持和援助,应急救援的经费保障。

地下水应急预案详见下表。

表 6-16 地下水污染应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	污染源概况	详述污染源类型、数量及其分布，包括生产装置、辅助设施、公用工程
2	应急计划区	列出危险目标：生产装置区、辅助设施、公用工程区、环境保护目标，在建设场区总图中标明位置
3	应急组织	应急指挥部—负责现场全面指挥；专业救援队伍—负责事故控制、救援、善后处理；专业监测队伍负责对厂监测站的支援；
4	应急状态分类及应急响应程序	规定地下水污染事故的级别及相应的应急分类响应程序。按照突发环境事件严重性和紧急程度，该预案将突发环境事件分为特别重大环境事件（Ⅰ级）、重大环境事件（Ⅱ级）、较大环境事件（Ⅲ级）和一般环境事件（Ⅳ级）四级。
5	应急设施、设备与材料	防有毒有害物质外溢、扩散的应急设施、设备与材料。
6	应急通讯、通讯和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
7	应急环境监测及事故后评估	由建设场区环境监测站进行现场地下水环境进行监测。对事故性质与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
8	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及链锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备。邻近区域：控制污染区域，控制和清除污染措施及相应设备配备。
9	应急浓度、排放量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员制定污染物的应急控制浓度、排放量，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 环境敏感目标：受事故影响的邻近区域人员及公众对污染物应急控制浓度、排放量规定，撤离组织计划及救护。
10	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序。事故现场善后处理，恢复措施。邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。建立重大环境事故责任追究、奖惩制度。
11	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
12	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
13	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理。
14	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

（2）应急处理

必须事先做好准备，防患于未然，发生一旦泄漏发生，不要惊慌。必须按照应急预案马上采取紧急措施：了解公司的紧急反应计划、撤离路线和你在泄漏事故中的作用和地位。保留你需要汇报的上级和泄漏事故应急协调员的电话。

同时在周边潜水观测井中检测地下水水质：

①当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间尽快上报主管领导，通知当地环保局等地下水用户，密切关注地下水水质变化情况。

②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响。

③将长期观测井作为抽水井，并在污染源下游立即增设抽水井，进行抽水作业，改变地下水流场，对污染物进行收集。

④对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

⑤如果自身力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

地下水污染应急治理程序见图 5-7。

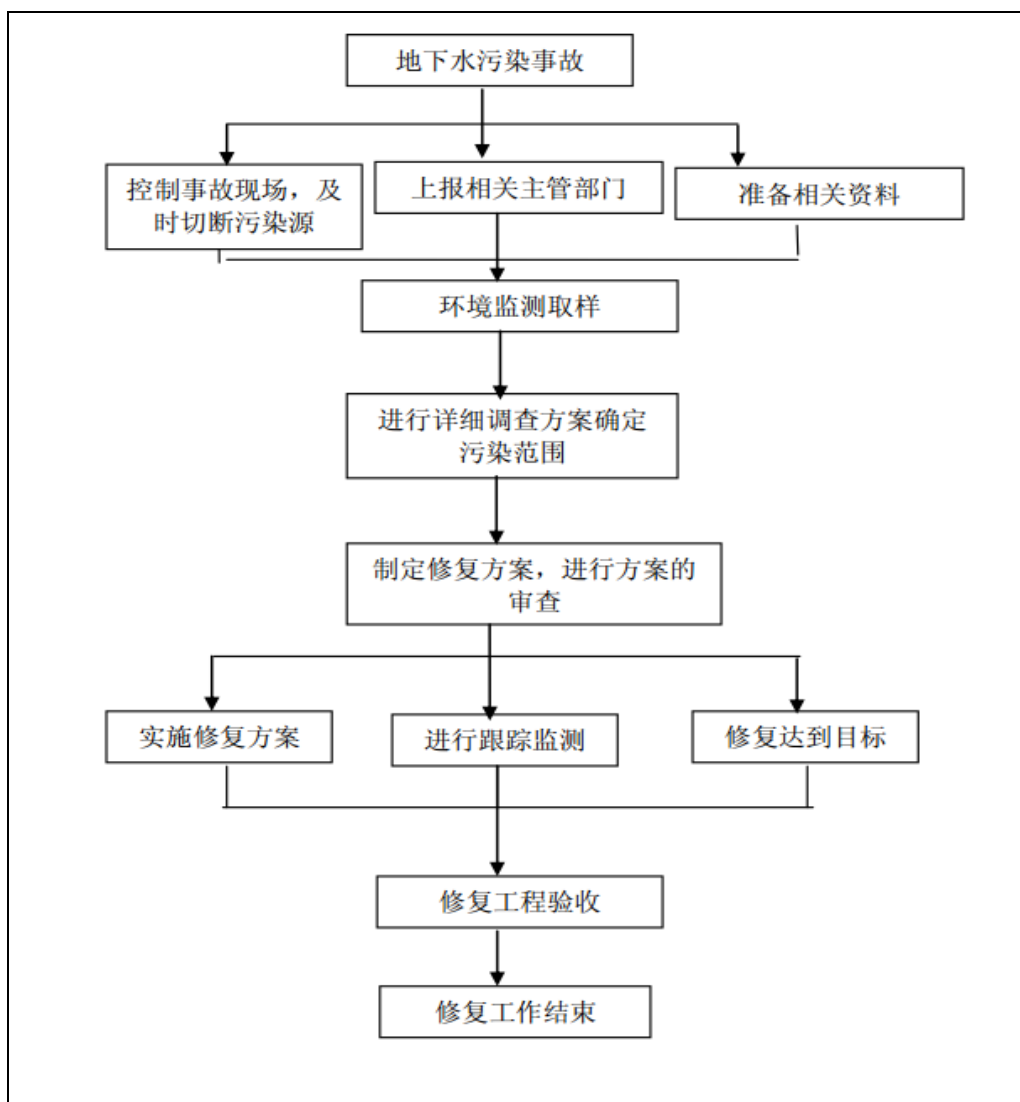


图 6-7 地下水污染应急治理程序

6.5.4 地下水防控措施可行性结论

根据建设项目各项设施布置方案以及各工作系统中可能产生的主要污染源，制定地下水环境保护措施，进行环境管理。如未采取合理的防控措施，废水、废渣、原料、半成品、成品中的污染物有可能渗入地下，污染土壤和地下水。

本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

本项目在采取了严格的地下水环保措施后，地下水污染范围小、可控，本项目的地下水污染防治措施是可行的。

7. 环境影响经济损益分析

7.1 环境影响经济损害

根据工程分析，本项目环境影响主要包括废气排放造成的空气污染、废水排放可能产生的地表水和土壤地下水污染等。经治理后，本项目污染物排放量汇总情况如下表所示。

表 7-1 本项目主要污染物排放总量及区域平衡情况

控制项目		根据估算源强预测 排放总量 (t/a)	根据标准限值要求预测 排放总量 (t/a)
废 气	SO ₂	0.943	1.621
	NO _x	10.193	15.672
	颗粒物（燃天然气加热炉）	0.524	0.649
	颗粒物（工艺废气）	6.165	14.112
	甲苯和二甲苯	3.774	15.523
	VOCs	4.403	29.232
	锌*	0.005	/
	铬	0.448×10^{-3}	0.007
	氟化物	0.242	1.008
	硫酸	0.774	0.891
废 水	COD	52.547	57.116
	氨氮	2.285	3.998

本评价参照天津市主要污染物排污费征收标准核算主要污染物产生的排污费，用以表征本项目建设产生的环境损害约 925048.1 元人民币/a，具体如下表所示。

表 7-2 主要污染物排污费产生情况

污染物 名称	收费标准* (元/t)	排放量 (t/a)	排放价格 (元/a)	标准值 (t/a)	标准价格 (元/a)
SO ₂	6300	0.943	5940.9	1.621	10212.3
NO _x	8500	10.193	86640.5	15.672	133212
烟尘	2750	0.524	1441	0.649	1784.75
一般粉尘	1500	6.165	9247.5	14.112	21168
VOCs	10000	4.403	44030	29.232	292320
COD	7500	52.547	394102.5	57.116	428370
氨氮	9500	2.285	21707.5	3.998	37981
合计		/	563109.9	/	925048.1
1、市发展改革委市财政局市环保局关于调整二氧化硫等 4 种污染物排污费征收标准的通知 20140331 2、5.市发展改革委市财政局市环保局关于调整烟尘和一般性粉尘排污费征收标准的通知津发改价管〔2015〕352 号 3、参照石油化工和包装印刷行业挥发性有机物排污费征收标准					

7.2 环境影响经济效益

（1）环境保护产业增加值

本项目环保投资约 2623 万元人民币，环保设施运行维护费用预计为每年 572 万元人民币。由此可见，本项目建设能够一次性带动超过 2600 万元环境保护产业的增加值，并保持每年超过 500 万元的环保产业增加值。本项目环境保护措施投资及运行维护费用概算具体见下表。

表 7-3 本项目主要环保设施投资汇总

类别	环保设施名称		投资概算 (万元)	运行维护费用 概算 (万元/a)
施工期	围挡、苫盖、地面硬化、洒水抑尘等		100	/
废气治理措施	铸造车间	熔解炉滤袋除尘器 4 套，4 个 15m 高排气筒	240	84
		抛丸机配套滤袋除尘器 4 套，1 个 15m 高排气筒	100	5
		研磨机 15 套滤袋除尘器	105	63
	机加工车间	油雾净化器根据车床数量进行配套	100	60
	表面处理车间	4 套水幕+过滤棉预处理、1 套蓄热式催化燃烧装置处理装置，1 根 25m 高排气筒	249	75
		铬盐钝化处理线配套 2 座碱水喷淋塔，2 根 15m 高排气筒排放	17	2
		喷丸机配套袋式除尘器 19 套，6 根 15m 高排气筒排放	117	8
		4 条氧化处理线配套 8 套碱水喷淋塔，8 根 15m 高排气筒	118	8
废水治理措施	污水处理站	铸造车间污水处理站和生活污水处理站分别配套 1 座除臭塔	5	2
	铸造车间污水处理站，处理规模 4t/h		580	120
	表面处理车间设污水处理站 1 座，分别建设含浸线和阳极氧化处理线废水处理装置 1 套，设计处理规模 25t/h；含铬废水处理装置 1 套，设计处理规模 5t/h。含铬废水处理后全部回用与铬盐钝化处理线。		440+铬处理设备 250	120
	生活污水处理站 1 座，处理规模 25t/h。		140	14
	污水总排口 1 个，在线监测设备 1 套		20	2
地下水防渗措施	含铬废水采用明管输送		2	/
	表面处理车间、污水处理站等重点区域防渗工程		30	/
	地下水跟踪监测		监测井在环评监测阶段预留	7

类别	环保设施名称	投资概算 (万元)	运行维护费用 概算 (万元/a)
噪声治理措施	减震基础、消声器、隔声罩	含在基建和设备费里	/
固废治理措施	危险废物暂存与处置	含在基建和设备费里	200
环境风险应急	可燃气体检测器	10	2
合计		2623	772

（2）环境保护经济效益间接增加值

本项目总投资 58500 万元人民币，项目建成后，预计年总产值将达到 10 亿元人民币，贡献利税总额超过 0.5 亿元人民币，项目拟定劳动定员 750，其中约 70%以上的员工将来自本地区。本项目建设对于高端装备制造产业园建设具有龙头示范作用。本项目运营可以带动部分运输业和公共事业等的发展，增加地方政府税收，并增加部分就业机会，改善人民生活。

8. 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

环境管理应根据建设单位的特点与主要环境因素，依据相关的法律法规，制定具体的方针、目标、指标和实现的方案；结合建设单位组织机构的特点，由主要领导负责，规定环保部门和其他部门以及员工承担相应的管理职责、权限和相互关系，并予以制度化，使之纳入建设单位的日常管理中。

8.1.1 环境影响因素及排污口信息

本项目的的环境因素包括：

(1) 工艺废气中主要污染物氟化物、颗粒物、SO₂、NO_x、烟气黑度、铬酸雾、甲苯、二甲苯、VOCs、硫酸雾、臭气浓度。

(2) 废水需达标排放，经园区市政污水管网排入大双污水处理厂处理。

(3) 设备噪声，尽量选用低噪声设备，采取消音降噪措施，实现厂界噪声达标。

(4) 固体废物按要求妥善处置做好危险废物转移记录并妥善保存至少 1 年。

本项目环境影响因素及排污口信息具体情况如下表所示。

表 8-1 本项目环境影响因素及排污口信息具体情况

类别	序号	排气筒编号	污染物	执行标准
废气	1	铸造车间熔解炉废气排气筒 P ₁ (P ₁₋₁ 至 P ₁₋₄ 等效)	氟化物	执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级严格 50%
			颗粒物	执行《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB12/556-2015) 表 3 其他行业燃气炉窑大气污染物排放限值要求
			SO ₂	
			NO _x	
			烟气黑度	
	2	铸造车间抛丸机排气筒 P ₂	颗粒物	执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级严格 50%
	3	表面处理车间铬盐钝化处理线排气筒 P ₃ (P ₃₋₁ 和 P ₃₋₂ 等效)	铬酸雾	
			氟化物	
	4	表面处理车间喷涂处理线排气筒 P ₄	甲苯和二甲苯	执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12524-2014)；废气排气筒出口设 VOCs 在线监控设备
			VOCs	
			颗粒物	执行《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB12/556-2015) 表 3 其他行业燃气炉窑大气污染物排放限值要求；
			SO ₂	
			NO _x	
			烟气黑度	

类别	序号	排气筒编号	污染物	执行标准
废气	5	表面处理车间喷丸机排气筒 P ₅	颗粒物	执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准限值严格 50%
	6	表面处理车间氧化处理线排气筒 P ₆ (P ₆₋₂ 、P ₆₋₄ 、P ₆₋₆ 、P ₆₋₈ 等效)	硫酸雾、	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)
			NO _x	
	7	厂界	颗粒物	执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996);
			铬酸雾	
			氟化物	
			硫酸雾	
			甲苯	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12524-2014)
			二甲苯	
			VOCs	
			臭气浓度	臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(DB12-059-95)
废水	8	总排口	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、石油类	执行《污水综合排放标准》(DB12356-2008)三级要求,总排口设水量、COD、氨氮在线监测设备并与北辰环保局监控系统联网
噪声	9	厂界	等效 A 声级	执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类限值要求
固废	10	危险固废暂存设施	标志牌、暂存容器、暂存方式等	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)
环境风险防范措施		落实各项环境风险防范措施;制订环境风险应急预案并报主管部门备案,按照要求定期修订环境风险应急预案;并按预案要求定期组织员工培训、演练。		《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)

8.1.2 环境管理要求

8.1.2.1 施工期环境管理要求

建设单位应成立施工期环境管理机构,并制定施工期环境管理制度,并在与

施工单位签订的合同中明确双方的环境管理责任和义务。施工期环境管理内容及要求见具体如下表所示。

表 8-2 施工期环境管理要求

环境影响	管理内容
施工扬尘对环境空气污染	施工场地及运输道路定期洒水；开挖土方及时回填，对施工场地临时堆土进行密目网覆盖；运输车辆进入施工场地低速或限速行驶，对运载粉状建筑材料的车辆加盖篷布；易起尘堆料和贮料场采用密目网遮盖；工程施工遇大风时暂停土方施工作业。
施工废物对环境的二次污染	拆除的废旧设备、管线集中存放，统一交物资部门回收。
施工噪声	选择低噪声的施工机械；合理安排施工计划和作业面积，禁止夜间 22:00~6:00 施工；加强对机械和车辆的维修，以使其保持低噪声运行。
运输管理	建筑材料的运输路线合理选定，避免长期运输；避开现有道路交通高峰。

8.1.2.2 运营期环境管理

建设单位应建立完善的环境保护管理体系，建立由公司总经理直接领导的专职环保部门，并制定完善的环境管理体系。公司污水排放口设水量、COD、氨氮在线监测设备，VOCs 治理设施出口设 VOCs 在线监控设备，并根据当地环保部门的要求实现与当地环保监测部门污染源控制系统联网。运营期环境管理具体要求见下表。

表 8-3 运营期环境管理要求

环保设施		管理内容
废气	熔解炉滤袋除尘器 4 套，4 个 15m 高排气筒	(1) 按要求设置标识牌和采样平台，预留采样孔； (2) 建立废气治理设施管理档案，做好废气治理设施运行记录，定期进行污染物监测。 (3) 定期对环保设备维护保养；确保设备正常运行；确保 VOCs 在线监控设备正常运行，确保废气达标排放。
	抛丸机配套滤袋除尘器 4 套	
	研磨机 15 套滤袋除尘器	
	油雾净化器根据车床数量进行配套	
	4 套水幕+过滤棉预处理、1 套“沸石转轮吸附+蓄热室催化燃烧”处理装置，1 根 25m 高排气筒，VOCs 在线监测设备 1 套	
	铬盐钝化处理线配套 2 座碱水喷淋塔，2 根 15m 高排气筒排放	
	喷丸机配套袋式除尘器 19 套，1 根 15m 高排气筒排放	
	4 条氧化处理线配套 2 套碱水喷淋塔，4 根 15m 高排气筒，4 根水雾排气筒	
	铸造车间污水处理站和生活污水处理站 2 座除臭塔	

环保设施		管理内容
废水	铸造车间设污水处理站 1 座，处理铸造车间脱模剂废水和机加工车间清洗废水，设计处理规模 4t/h	(1) 按要求设置标识牌和采样平台；
	表面处理车间设污水处理站 1 座，分别建设含浸线和阳极氧化处理线废水处理装置 1 套，设计处理规模 25t/h；含铬废水处理装置 1 套，设计处理规模 5t/h。含铬废水处理全部回用于铬盐钝化处理线。	(2) 建立废水治理设施管理档案，做好废水治理设施运行记录，定期进行污染物监测。
	生活污水处理站 1 座，设计处理规模 25t/h。	(3) 定期对废水处理系统进行维护，确保废水治理设施及在线监测设备正常运行，确保废水稳定达标排放。
	污水总排放口 1 个，设在线监测设备 1 套，满足废水流量、COD、氨氮的在线监测要求	(4) 预留地下水监测井并定期采样监测； (5) 建立防渗工程验收管理档案，保留防渗工程施工验收材料，根据要求进行防渗工程维护。
固体废物		按照相关规定进行危险废物规范管理、制定危险废物管理计划；按照相关标准暂存危险废物并做好危险废物登记转移记录；定期委托有资质单位对危险废物进行处置，并保存联单
噪声		(1) 选择低噪声设备； (2) 按要求设置标识； (3) 建立噪声治理设施管理档案，做好设备运行记录。 (4) 对降噪消音措施定期进行保养维护，确保消声降噪措施有效运行
环境风险管理		落实各项环境风险防范措施；制订环境风险应急预案并报主管部门备案，按照要求定期修订环境风险应急预案；并按预案要求定期组织员工培训、演练。

本项目环保投资额 2623 万元人民币，占项目总投资额的 4.48%，已经列入项目投资预算。项目建成后，环保设施运行维护费用预计为每年 572 万元人民币，应列入公司年度资金预算。

8.1.2.3 排污口规范化要求

建设单位应依据津环保监理[2002]71 号文件《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》以及津环保监测[2007]57 号文“关于发布《天津市污染源排放口

规范化技术要求》的通知”的要求对该项目废气排气筒和废水排放口进行规范化设置。

（1）废气排气筒规范化要求

① 排气筒应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。对于有净化设施的，应在其进出口分别设置采样口；

② 采样口径一般不少于 75mm，当采取有毒或变温气体时，应加设防喷装置；

③ 废气排放口的环境保护图形标志牌应设在排气筒附近地面醒目处；

④ 有机废气排气筒安装 VOCs 在线监测设备。

（2）废水排污口规范化要求

① 建设单位应设置污水排放口，总排口位置应设置在厂界处。同时应安装在线污水流量计、COD、氨氮等因子在线监测设备并根据当地环保主管部门的要求联网。

② 建设单位所选用的污水流量计及水质自动在线监测仪必须具有我国和我市环保产品的认定证书。水质自动在线监测系统的采样位置应设在计量水槽流路的中央，采样口距水面 10~20cm 以下。

③ 排污口规范化整治及污水流量计等在线连续监测仪等仪器及仪表的安装工作需由具有专业资质的单位负责施工建设。

④ 水质自动在线监测系统的安装技术要求应符合《超声波明渠污水流量计》等标准的要求。

⑤ 废水排放口设置要有明显标识，环境保护图形标志应设在排放口附近醒目处，便于采样、计量监测及日常现场监督检查。

⑥ 排污口规范化设置应与主体工程同时进行，并作为该建设项目竣工环保验收的重要内容。

8.2 监测计划

建设单位环境监测包括监控建设单位现有全部环保设施的运行和污染因子的日常监测，为环境管理提供依据。

根据本项目特点，监测对象是各废气有组织排放的污染物、废水排放总口

水质、厂界控制的环境因子和地下水跟踪监测因子；监测费用要列入年度财务计划；监测工作可委托有资质环境监测单位实施。

建设单位应按照《天津市污染源排放口规范化技术要求》（津环保监测[2007]57号）的有关规定，对本项目废气、废水、固体废物和噪声排放口立标，进行规范化管理，使其便于采样和监控。废水总排放口设在线监测设备，监测废水流量、COD 和氨氮等指标。

建设单位应根据管理部门的要求按照相关法律法规向社会公开相关环境保护信息，具体包括废气、废水、噪声、固体废物排放情况及管理信息以及地下水环境跟踪监测信息。

表 8-4 厂内环境监测计划

类别	监测位置	监测因子	监测频率
废气	铸造车间熔解炉废气排气筒 P ₁ (P ₁₋₁ 至 P ₁₋₄ 等效)	氟化物、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、烟气黑度	每年两次
	铸造车间抛丸研磨排气筒 P ₂	颗粒物	
	表面处理车间铬盐钝化处理线排气筒 P ₃ (P ₃₋₁ 和 P ₃₋₂ 等效)	铬酸雾、氟化物	
	表面处理车间喷涂处理线排气筒 P ₄	甲苯、二甲苯、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、烟气黑度	
		VOCs、	在线监测
	表面处理车间喷丸机排气筒 P ₅	颗粒物	每年两次
	表面处理车间氧化处理线排气筒 P ₆ (P ₆₋₂ 、P ₆₋₄ 、P ₆₋₆ 、P ₆₋₈ 等效)	硫酸雾、NO _x	
	厂界	颗粒物、铬酸雾、氟化物、甲苯、二甲苯、VOCs、硫酸雾、臭气浓度	
废水	废水总排放口	水量、COD、氨氮	在线监测
		pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、石油类、动植物油	每年两次
地下水	预留的 3 眼监测井，取水段位约 20m 以浅潜水	熔解性总固体、氰化物、氨氮、总磷、石油类、氟化物、铬、锌、钴、甲苯、二甲苯	每年枯水期 1 次
噪声	四侧厂界外 1m	等效 A 声级	每年两次
固体废物		产生量，固废外运量	随时

9. 评价结论

9.1 项目建设概况

SMC（天津）制造有限公司拟投资 58500 万元人民币在天津市北辰区天津高端装备制造产业园永进道与辰中路交口西南建设“年研发、生产气动元件 240 万件项目”，从事气动元件研发生产，年产气缸和三联件等气动元件 240 万件，产品主要作为高端数控机床关键零部件。项目已经在北辰区行政审批局进行了备案（津辰审投[2016]805 号）。

项目总占地面积约 196078.6m²，主要建设 1 栋铸造车间，1 栋表面处理车间，1 栋机加工/组装车间、1 栋宿舍楼、2 栋附属栋、1 栋油漆备品库房、1 栋宿舍楼和 2 间门卫房。项目主要在铸造车间内进行铝、锌等零部件主要，铸造设备设计规模 48384t/a；在表面处理车间建设 2 条含浸处理线（处理规模 2×22 万 m²/a）、2 条铬盐钝化处理线（处理规模 2×60 万 m²/a）、4 条自动喷涂处理线（喷漆量 63t/a）、4 条铝阳极氧化处理线（处理规模 4×80 万 m²/a）及配套处理设施；在机加工/组装车间配套加工件设备、组装设备和研发办公区域。

项目水、电、天然气等资源能源由天津高端装备制造产业园市政设施提供。

项目预计劳动定员 750 人实现每天 2 班，每班 16 小时，年工作 252 天工作制度。

项目计划 2017 年 11 月开工，2018 年 10 月竣工。

9.2 环境质量现状

监测期间建设地区环境空气中 SO₂、NO₂24 小时浓度均值和小时浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；PM₁₀、PM_{2.5}24 小时浓度均值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；硫酸、氟化物、铬、甲苯、二甲苯和非甲烷总烃浓度一次值均满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准值；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12-059-95）环境恶臭污染物控制标准值要求。

根据 2017 年 3 月的监测结果，项目所在地区浅层地下水中 PH、硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、氟化物、铅、镉、铁、细菌总数、钴等 13 项指标满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）Ⅰ类标准；耗氧量指标满足

《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准；锰、总大肠菌群指标满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）IV类标准；氨氮、亚硝酸盐氮、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物等 6 项指标符合《地下水质量标准》（GB/T14848-93）V类标准。

根据厂址地块土壤监测数据，项目选址区域土壤中镉、汞、砷、铜、铅、总铬、锌、镍、甲苯和二甲苯指标监测值均满足《展览会用地土壤环境质量评价标准（暂行）》（HJ350-2007）A 级标准。

本项目所在地区昼间噪声小于 65 dB（A），夜间噪声小于 55 dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类功能区标准限值。

9.3 污染物排放及主要环境影响

（1）废气达标排放及影响分析结论

①本项目铸造车间熔解炉和表面处理车间喷涂线烘干用加热炉燃烧废气中颗粒物、NO_x、SO₂排放满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2015）表3其他行业燃气炉窑大气污染物排放限值要求。

②本项目铸造车间熔解炉排放的氟化物、铸造车间抛丸研磨和表面处理车间喷丸过程排放的颗粒物以及表面处理车间铬盐钝化处理线排放的铬酸雾排放速率和排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级限值要求。

③本项目阳极氧化处理线有组织排放的硫酸雾和氮氧化物的排放浓度能够满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）。

④本项目喷涂生产线有组织排放的甲苯、二甲苯、VOCs排放速率和排放浓度能够满足天津市《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12524-2014）。

⑤本项目溶解炉金属熔解过程无组织排放的颗粒物、氟化物，铬盐钝化处理线无组织排放的铬酸雾、氟化物以及氧化处理线无组织排放的硫酸雾扩散后周界外浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值。

⑥本项目厂界臭气浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》（DB12-059-95）。

⑦本项目拟设置100m卫生防护距离，目前卫生防护距离内无居民等敏感保

护目标，符合卫生防护距离设置的要求。

（2）废水达标排放及影响分析结论

本项目主要包括生产废水和生活废水。其中生产废水包括铸造车间脱模剂废水、机加工车间清洗废水、表面处理车间含浸处理线、铬盐钝化处理线和氧化处理线废水（含水喷淋塔用水）等。

本项目含铬废水经处理后回用于铬盐钝化处理生产线。其他生产废水和生活污水经自建污水处理设施处理达到天津市（DB12/356-2008）《污水综合排放标准》三级和《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）要求后排往大双污水处理厂处理，去向合理。

（3）声环境影响分析结论

本项目噪声源主要是铸造车间、表面处理车间和机加工车间生产设备、风机、水泵等和铸造车间楼顶的冷却水塔。通过选用低噪声设备，落实各项消声、减震和隔声措施后，本项目厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类限值要求。

（4）固体废物影响分析结论

建设单位产生的废铝渣、废钢丸、废金属边角料、废包装材料等一般工业废物，交由物质部门回收再利用；本项目产生的废切削液、废机油、废含浸残液、废铬盐残液、废封孔液、废油漆漆渣漆桶、生产废水处理站污泥、废离子交换树脂等危险废物根据类别按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求暂存并定期交由天津市合佳威立雅环境服务有限公司处理；本项目产生的生活垃圾由工业区环卫部门定期清运。本项目固体废物均可以得到妥善处置，不会产生二次污染。

（5）地下水影响分析结论

工作场地潜水层水质较差，包气带土壤未受到重金属明显污染；在严格遵守相应国家规范或地方法规，确保各项地下水环境污染防治措施得以落实，并加强环境管理的前提下，可有效控制区内污染物下渗现象，避免影响地下水环境；建设项目总平面布置基本合理；采取相关环保措施后，建设项目地下水环境影响是可接受的。

（6）环境风险评价

本项目危险品功能单元包括表面处理车间、油漆备品库、酸碱液备品库，主要危险物质包括易燃的油漆和具有氧化性的硫酸和硝酸等。本项目最大可信事故为备品库泄漏事故，主要包括铬盐液泄漏和硫酸、硝酸泄漏。项目在建设过程中应严格按照有关规范进行设计，采取有关风险事故防范措施，并健全完善的环境风险事故应急预案。在落实各项风险防范措施和应急预案的前提下，不会对外环境造成大的危害影响。

9.4 环境保护措施

（1）废气治理措施

①本项目铸造车间 8 台熔解炉熔解过程产生颗粒物废气分别经 4 套滤袋除尘器处理后由 4 根 15m 高排气筒排放。熔解炉使用天然气为燃料，配套低氮燃烧器；

②本项目铸造车间抛丸机抛丸粉尘和研磨机粉尘经滤袋除尘器处理后合并由 1 根 15m 高排气筒排放；

③本项目表面处理车间 2 条铬盐钝化处理线铬盐溶液槽分别设侧吸风装置，将铬盐液槽产生的废气收集后分别引入 2 座碱水喷淋塔处理后分别由 2 根 15m 高排气筒排放；

④本项目表面处理车间 4 条自动化喷涂流水处理线，喷漆过程产生的漆雾经设备自带水帘+棕丝过滤棉过滤后，和配漆、流平、烘干过程产生的有机废气一起进入 1 套“沸石转轮吸附+蓄热式催化燃烧脱附”装置处理后由 1 根 25m 高的排气筒排放，废气排放口设 VOCs 在线监控装置 1 套；

⑤本项目表面处理车间 4 条氧化处理线酸雾废气经收集后分别引入 4 座碱水喷淋塔处理后分别由 4 根 15m 高排气筒排放；

⑥本项目机加工车数控机床均配套油雾净化器。

⑦本项目各污水处理站污水池均采用封闭池设置，厌氧池和好氧池曝气产生的异味气体经导流气管收集后引入除臭塔，采用低浓度双氧水溶液吸收处理后由 3m 高排气筒排放。

（2）废水治理措施

①本项目铸造车间设污水处理站 1 座，设计处理规模 4t/h，处理铸造车间脱

模剂废水和机加工车间清洗废水，处理工艺采用“过滤除油+破乳+气浮+ABR 厌氧反应工艺+接触氧化处理工艺”；

②本项目表面处理车间设污水处理站 1 座，配套酸碱废水处理装置 1 套，设计处理规模 25t/h，处理含浸处理线水洗废水和氧化处理线废水，处理工艺采用“中和+絮凝沉淀”；

③表面处理车间污水处理站设含铬废水处理装置 1 套，设计处理规模 3t/h，含铬废水处理回用于铬盐钝化处理线水洗工序。

④本项目厂区内设生活污水处理站 1 座，设计处理规模 25t/h，处理生活污水，处理工艺采用“A/O 法”。

⑤本项目污水总排口安装在线监测设备，在线监测外排水量、COD 和氨氮等。

（3）噪声治理措施

本项目选用低噪声设备，并在风机进出风口安装消声器，机床等设备采取减震基础，生产时车间门窗保持关闭，并通过加强设备的日常管理和维修工作，避免非正常工况下产生高噪声。

（4）地下水防护措施

本项目按照分区防护原则将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区分别进行防渗施工；物料管道尽量按照“可视化”原则设计施工，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染；按要求制定地下水环境跟踪监测制度；通过严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、冷却水池等采取相应的措施，防止和降低废水的跑、冒、滴、漏，可以将废水泄漏的环境风险事故降低到最低。

（5）事故防范措施

本项目事故防范措施包括：建设过程中严格按照有关规范进行设计；在油漆备品库配套可燃气体监测装置；落实各项消防措施；在表面处理车间污水处理站配套 60m³ 事故水池，制定环境风险应急预案等。

9.5 环境影响经济效益分析

本项目环境影响主要包括废气排放造成的空气污染、废水排放可能产生的地

表水和土壤地下水污染等，经治理后，能够实现各项污染物达标排放。本项目总投资 58500 万元，环保投资约 2623 万元人民币，环保设施运行维护费用预计为每年 572 万元人民币。本项目建设对于高端装备制造产业园建设具有龙头示范作用。本项目运营可以带动部分运输业和公共事业等的发展，增加地方政府税收，并增加部分就业机会，改善人民生活。

9.6 环境管理与监测计划

建设单位应建立完善的环境保护管理体系，建立由公司总经理直接领导的专职环保部门，并制定完善的环境管理体系，建立环保设施管理档案，做好环保治理设施运行维护记录。

建设单位应按要求对公司污染物排放口进行规范化设置并按照制定的环境监测计划定期监测，落实环保治理设施运行维护经费，确保污水总排口和 VOCs 治理设施出口在线监控设备正常运行，确保污染物稳定达标排放。

建设单位应按照《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）的要求制定环境风险应急预案并按要求在环保主管部门备案，并按照应急预案要求进行定期培训演练。

9.7 公众意见采纳情况

根据项目的具体情况及公众参与的目标，按照相关法律法规要求，建设单位分别于建设单位于 2017 年 1 月 22 日至在 2017 年 2 月 9 日在 SMC（中国）有限公司网站（www.smc.com.cn）进行环评公众参与第一次公示；2017 年 3 月 21 日至 2017 年 4 月 6 日在 SMC（中国）有限公司网站（www.smc.com.cn）进行了项目环评的第二次公示；2017 年 3 月 24 日在《今晚报》进行了项目的环境信息公示，在环境敏感目标处张贴环评信息公示，项目公示期间未收到反馈意见。

建设单位共发放 50 份调查问卷征求公众意见，回收有效调查问卷 50 份。调查对象为敏感点居民及周边企事业单位员工。其中，喜凤花园居住区的居民（18 份）、盛景铭都花园居民（2 份）、天津豪之英星辰物业服务有限公司（1 份）、盛世物业服务（天津）有限公司（8 份）、北京建工长竹建设工程有限公司（3 份）。问卷调查显示，公众基本同意本项目建设，无反对意见。

建设单位在工程建设和运行过程中，应加强与工程周边公众的沟通工作，及时解决公众提出的环境问题，满足公众合理的环境保护要求。

9.8 环境可行性结论

本项目符合国家有关产业政策，项目选址符合地区规划；项目各项污染治理措施可行，经有效处理后各项污染物能达标排放，环境空气和噪声环境功能区能满足相应标准要求；在落实各项环境风险防范措施和应急预案的前提下，本项目环境风险得到有效控制；项目社会效益、经济效益较好。因此，在落实各项环保治理措施的基础上，本项目具有环境可行性。