

浙江融汇环境科技有限公司 土壤和地下水自行监测报告



委托单位：浙江融汇环境科技有限公司

编制单位：台州市绿科检测技术有限公司

(二〇二二年九月)

目 录

第一章 工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 工作依据	1
1.2.1 有关环境保护法律法规文件	1
1.2.2 技术规范	3
1.2.3 其他材料	4
1.3 工作内容及技术路线	4
第二章 企业概况	6
2.1 基本信息	6
2.2 场地现状及历史概况	7
2.2.1 场地现状	7
2.2.2 历史变迁	7
2.3 场地环境调查与监测情况	9
第三章 地勘资料	10
3.1 地质信息	10
3.1.1 地理位置	10
3.1.2 地质地貌	10
3.2 水文地质信息	10
3.2.1 地表水特征	10
3.2.2 水文地质条件	12
3.2.3 土壤	21
第四章 企业生产及污染防治情况	22
4.1 企业生产概况	22
4.1.1 企业项目情况	22
4.1.2 服务范围和废水管网	22
4.1.3 尾水排放情况	25
4.1.4 水质分类	25
4.1.5 设计进出水水质	28
4.1.6 废水处理方案	30
4.1.7 原辅料及产品情况	46
4.1.8 主要构筑物及设备情况	47

4.1.9 污染防治措施.....	64
4.2 企业总平面布置.....	66
4.3 各重点场所、重点设施设备情况.....	66
第五章 重点监测单元识别与分类.....	67
5.1 重点单元情况.....	67
5.2 识别/分类结果及原因.....	67
5.3 关注污染物.....	70
第六章 监测点位布设方案.....	71
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置.....	71
6.2 各点布设原因.....	72
6.3 各点位监测指标及选取原因.....	72
6.3.1 土壤监测指标及监测频次.....	72
6.3.2 地下水监测指标及监测频次.....	73
第七章 样品采集、保存、流转与制备.....	74
7.1 现场采样位置、数量和深度.....	74
7.1.1 土壤.....	74
7.1.2 地下水.....	74
7.2 采样方法及程序.....	74
7.2.1 采样前准备.....	74
7.2.2 土壤钻探与土壤采集.....	75
7.2.3 地下水采样井建设与地下水采样.....	76
7.3 样品保存、流转与制备.....	81
第八章 检测结果分析.....	83
8.1 土壤监测结果分析.....	83
8.1.1 分析方法.....	83
8.1.2 各点位监测结果.....	85
8.1.3 监测结果分析.....	88
8.2 地下水监测结果分析.....	88
8.2.1 分析方法.....	88
8.2.2 各点位监测结果.....	90
8.2.3 监测结果分析.....	92
第九章 质量保证与质量控制.....	94
9.1 样品采集前质量控制.....	94

9.2 样品集中质量控制.....	94
9.3 样品流转质量控制.....	94
9.4 样品制备质量控制.....	95
9.5 样品保存质量控制.....	95
9.6 实验室分析质量控制.....	96
9.7 采样人员工作质量控制.....	96
第十章 结论与措施.....	97
10.1 监测结论.....	97
10.2 拟采取的措施.....	97
附图.....	99
附图一：地理位置图.....	99
附图二：总平面布置图.....	100
附件.....	101
附件一：环评批复文件.....	101
附件二：重点监测单元清单.....	108
附件三：实验室样品检测报告.....	109
附件四：地下水监测井归档资料.....	124

第一章 工作背景

1.1 工作由来

为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》《浙江省土壤、地下水和农业农村污染防治 2022 年工作计划》《台州市土壤污染防治“十四五”规划》等法规文件精神，台州市土壤污染综合防治先行区建设工作领导小组办公室印发了《台州市土壤、地下水和农业农村污染防治 2022 年工作计划》（台土防治办[2022]3 号），对重点单位提出了全面落实土壤污染重点监管单位规范化管理建设要求。2022年4月25日，台州市生态环境局临海分局发布了《关于开展土壤污染重点监管单位规范化管理建设工作的通知》，明确了重点单位要根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求，落实自行监测制度，在规定时间内完成土壤及地下水自行监测，相关监测报告报我局备案，并将监测结果上传“排污许可证管理信息平台”，向社会公开。

浙江融汇环境科技有限公司（以下简称“融汇公司”）被列入临海市的《土壤污染重点监管单位名单》，根据要求，需要按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等要求，开展土壤和地下水自行监测工作。

受浙江融汇环境科技有限公司委托，台州市绿科检测技术有限公司对浙江融汇环境科技有限公司地块进行调查，参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等国家相关技术规范要求，对土壤和地下水进行布点，确定监测因子，编制完成《浙江融汇环境科技有限公司土壤和地下水自行监测布点采样方案》。

1.2 工作依据

1.2.1 有关环境保护法律法规文件

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日，十二届全国人大常委会第八次会议表决通过了《环保法修订案》，2015年1月1日施行）；
- 2、《中华人民共和国土壤污染防治法》2018年8月31日发布，2019年1月1日起施行；
- 3、《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日，第十二届全国人民代表大会常务委员第二十八次会议作出修正；
- 4、《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日，第十三届全国人民代表大会常务委员第六次会议作出修正；
- 5、《中华人民共和国环境影响评价法》2018年修正，2018年12月29日起施行；
- 6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020年修正，2020年9月1日起施行；

- 7、《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》，国办发[2013]7号，2013年1月23日；
- 8、《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号），2011年10月17日；
- 9、《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，2016年5月28日；
- 10、《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，2005年12月3日；
- 11、《建设项目环境保护管理条例》2017年修正，2017年10月1日起施行；
- 12、《土壤污染防治行动计划》2016年5月28日起实施；
- 13、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号），2018年8月1日起施行；
- 14、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部第42号令），2017年1月1日；
- 15、《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发[2012]140号），2012年11月27日；
- 16、《地下水管理条例》，2021年10月21日发布，2021年12月1日起施行；
- 17、关于发布《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》的公告（生态环境部，公告2021年第1号）；
- 18、《浙江省土壤污染防治工作方案》（浙政发[2016]47号），2016年12月29日；
- 19、《浙江省人民政府关于印发浙江省土壤污染防治工作方案的通知》（浙政发[2016]47号），2016年12月26日；
- 20、《浙江省建设项目环境保护管理办法》，2021年2月10日；
- 21、《浙江省水污染防治条例》，2020年11月27日修订；
- 22、《浙江省固体废物污染环境防治条例》，2017年9月30日修订；
- 23、《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》（浙环发[2021]21号），2021年12月28日；
- 24、《浙江省环保厅土壤污染防治联席会议纪要》（浙环办函[2014]47号）；
- 25、《浙江省清洁土壤行动方案》，浙政发[2011]55号，2011.7.29；
- 26、《浙江省台州市土壤污染综合防治先行区建设工作方案（台政办函）[2017]47号》。

1.2.2 技术规范

- 1、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
- 2、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- 3、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；
- 4、《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；
- 5、《建设用地土壤修复技术导则》（HJ 25.4-2019）；
- 6、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- 7、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- 8、《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；
- 9、《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南（试行）》（生态环境部公告2022年第17号）；
- 10、《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》（生态环境部公告2022年第17号）；
- 11、《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）；
- 12、《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T20-1998）；
- 13、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；
- 14、《水质样品的保存和管理技术规范》（HJ 493-2009）；
- 15、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009年版）；
- 16、《地下水监测井建设规范》（DZ/T 0270-2014）；
- 17、《全国土壤污染状况评价技术规范（环发[2008]39号）》，2008年5月19日；
- 18、《建设用地土壤环境调查评估技术规范》（2017年第72号公告），2018年1月1日；
- 19、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环办[2014]99号）；
- 20、《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函[2019]770号）；
- 21、《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规范（试行）》，环办土壤[2017]67号-附4，2017年8月14日；
- 22、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规范（试行）》，环办土壤[2017]67号-附5，2017年8月14日；
- 23、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函[2017]1896号，环境保护部办公厅2017年12月7日印发）；
- 24、《浙江省场地环境调查技术手册（试行）》，2012年12月；

25、浙江省生态环境厅关于印发建设用地土壤污染状况调查报告、风险评估报告和修复效果评估报告技术审查表的函，2019年6月17日；

26、《浙江省环境监测质量保证技术规定》（第三版试行），2019年10月10日；

27、《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复“一件事”改革方案》（浙环发[2021]20号）2021年12月28日。

1.2.3 其他材料

1、《台州市“三线一单”生态环境分区管控方案》（台环发[2020]57号），2020年7月13日；

2、台州市土壤污染综合防治先行区建设工作领导小组办公室关于印发《台州市土壤、地下水和农业农村污染防治2022年工作计划》的通知（台土防治办[2022]3号），2022年3月24日；

3、《台州市建设用地土壤污染状况调查评审指南（2022年版）》（台环函[2022]11号）；

4、《台州市重点行业企业用地土壤环境监督管理办法（试行）》（台环保[2018]115号），2018年12月4日；

5、《台州市饮用水水源保护规划（2016-2020年）-附表附图》，2016年2月；

6、台州市土壤污染综合防治先行区建设工作领导小组办公室关于印发《台州市土壤污染风险管控和修复项目监督管理指南（试行）》的通知（台土防治办[2022]5号），2022年1月12日；

7、《台州市建设用地土壤污染状况调查评估和管控修复质控“一件事”改革方案》（台土防治办[2022]2号）；

8、《浙江融汇环境科技有限公司临海市电镀污水集中处理工程环境影响报告书》，2020年11月。

9、浙江融汇环境科技有限公司提供其他相关资料等。

1.3 工作内容及技术路线

融汇公司土壤和地下水自行监测的一般要求主要包括监测方案制定，样品采集、保存、流转、制备与分析，监测结果分析，质量保证与质量控制，监测报告编制，监测管理的基本内容和要求。

自行监测的一般要求包括：

1、监测方案制定

通过资料收集、现场踏勘及人员访谈等工作，排查融汇厂区内所有可能导致土壤或地下水污染的场所及设施设备，将其识别为重点监测单元并对其进行分类，制定自行监测方案。监测方案内容至少包括：监测点位及布置图，监测指标与频次，拟选取的样品采集、保存、流转、制备与分析方法，质量保证与质量控制等。

2、建设与管理监测设施

企业应根据监测方案确定的监测点位与监测指标，按照HJ164的要求建设并管理地下水监测井。地下水监测井应建成长期监测井。

3、实施监测方案

企业应按照监测方案，根据自身条件和能力自行或委托相关机构定期开展监测活动，并将相关内容纳入融汇公司自行监测年度报告，及排污许可证年度执行报告。

4、做好监测质量保证与质量控制

企业应建立自行监测质量体系，按照本标准及相关技术规范要求做好各环节质量保证与质量控制。

5、报送和公开监测数据

企业应按照相关法规的要求编制监测报告，将监测数据报生态环境主管部门并向社会公开监测结果。

第二章 企业概况

2.1 基本信息

浙江融汇环境科技有限公司成立于2017年9月，位于浙江省化学原料药基地临海区块东海第二大道与南洋三路交汇处（北纬28°42'44"，东经121°33'28"），占地面积约21409m²。

2020年11月，企业委托浙江泰诚环境科技有限公司编制了《浙江融汇环境科技有限公司临海市电镀污水集中处理工程环境影响报告书》，并于2020年12月2日获台州市生态环境局临海分局批复（台环建（临）[2020]168号），项目建设内容为：本项目总投资20694万元，建设内容主要包括电镀污水集中处理设施和回用水回用处理设施建设，并配套建设园区电镀企业与本项目厂区之间的污水输送管线和回用水输送管线，电镀污水处理设计规模10000m³/d，中水回用设计规模1000m³/d。

融汇公司接收并处理的废水主要为浙江省化学原料药基地临海区块内的9家电镀企业产生的电镀废水，项目实施后区块内电镀企业产生的所有污水按要求分质分类收集，经相应的输送管道输送至本项目处理设施统一处理，项目尾水达标排放标准后通过园区排海管网入海排放，回用水回用于上游电镀企业。

实际建设中，融汇公司引入广东溢丰环保集团有限公司参与建设并委托其进行后续废水处理设施的运营工作，2022年3月，企业按项目批复规模完成了厂区所有土建设施的建设，结合园区废水产生情况，先行建设配套的4000m³/d处理能力的废水处理装置，其中中水回用1000m³/d，并取得了排污许可证，正式进入一期调试阶段。

融汇公司基本情况见下表：

表2.1-1 融汇公司基本情况

建设单位	浙江融汇环境科技有限公司		
运营单位	广东溢丰环保集团有限公司		
项目地址	浙江省化学原料药基地临海区块东海第二大道与南洋三路交汇处		
建设单位统一社会信用代码	91331082MA2AKARK1J		
建设单位法人	戴荣明	厂区占地面积（亩）	32.1
项目情况	批复情况	台环建（临）[2020]168号：浙江省化学原料药基地临海区块内的9家电镀企业产生的电镀废水处理，处理能力为10000m ³ /d，其中中水回用1000m ³ /d。	
	实际情况	项目分批建设，已完成一期建设，电镀废水处理能力4000m ³ /d，其中中水回用1000m ³ /d，2022年3月进入调试阶段，计划年底左右验收。	

2.2 场地现状及历史概况

2.2.1 场地现状

融汇公司位于浙江省化学原料药基地临海区块东海第二大道与南洋三路交汇处，占地面积约21409m²，场地呈南北狭长型，南北向长约378m，东西向宽约56m，由北往南建筑物分别为埋地储罐区、污泥脱水间、废水处理区（北面为物化处理区，南面主要为生化处理区）、回用水车间、辅助用房及初期雨水池。

各建筑物情况如下：

表2.2-1 厂区各建筑物情况

序号	建筑物名称	功能情况	备注
1	埋地储罐区	设有双氧水埋地储罐，15m ³ ，埋地储罐区域钢筋混凝土浇筑，在现浇池子内设双氧水储罐，采用砂土覆盖，并设置观察井口。	位于污泥脱水间北面
2	污泥脱水间	3层，占地30m×27m，其中一层南面设置约270m ² 的为危废仓库，屋顶为全厂废气处理设施，污泥沉淀池、污泥压滤机等均架空设置。	
3	废水处理区	废水处理设施均采用地上式敷设，其中物化处理区位于北面，2层布置，高度为15m，生化处理区单层设置，高度为10m。	
4	回用水车间	2层（局部1层），占地37.05m×35m，内设铈、镍、混排废水监控水池、回用水装置及回用水处理装置等。	
5	辅助用房	4层，占地约30m×14.5m，用于办公等。	
6	初期雨水池	埋地，深度为4m，总容积400m ³ ，钢筋混凝土结构。	位于辅助用房的西面

2.2.2 历史变迁

融汇公司电镀废水处理项目于2020年12月2日获台州市生态环境局临海分局批复，并开始进行土地平整及动工建设，该地块前期为园区空地。

地块和周边历史影像图如下表所示。

表2.2-2 场地及周边历史影像

时间	影像	备注
2020-12-16		电镀废水处理项目未实施前，空地情况
2021-2-24		场地平整后
2022-8-30		电镀废水处理项目实施后

2.3 场地环境调查与监测情况

该地块前期为空地，2021年开始建设，2022年3月建成后开始投入使用，场地历史状况清晰，企业后续将根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等相关规范要求，对场地的土壤及地下水状况进行跟踪监测，监控场地内土壤及水质变化情况，掌握环境变化趋势，并做出相应的治理和预防决策。

第三章 地勘资料

3.1 地质信息

3.1.1 地理位置

临海市位于浙江省中部沿海，属台州市管辖，东濒东海，南连台州市椒江区、黄岩区，西接仙居县，北与天台县、三门县毗邻。市域范围在东经121°41'~121°56'、北纬28°40'~29°4'之间。东西长85公里，南北宽45公里，陆地总面积2203.13平方公里，其中山地1557平方公里，平原503.13平方公里，水域143平方公里。海岸曲折，海岸线62.9公里，东列群岛与岛屿散布东海，有岛屿74个，海岸线153公里，海域面积1819平方公里。

浙江省化学原料药基地临海区块位于临海市杜桥镇川南办事处以南6km处杜下浦闸附近，处于椒江喇叭口的出海口的北岸沿海，东南濒临东海台州湾，与台州市椒江区隔湾相望。

本项目位于浙江省化学原料药基地临海区块东海第二大道与南洋三路交汇处。

3.1.2 地质地貌

临海市属丘陵山区，处于天台山和括苍山之间，周围以山地、丘陵为主，地势自西北向东南倾斜。北部有白云山，山高约400~600m，南部有大岗山，山高381m，西部雄居括苍山，东连东海。平原以东部滨海平原为最大。

根据核工业部金华工程勘察院一九九九年十月十二日提供的医化基地北区工程地质勘察报告，首期用地原为海涂，属第四纪沉积平原，主要由滨海相沉积的饱和粘性土组成。地势平坦，地面高程在2.2-2.8m之间，地基承载力一般为50-70kPa，潜水位在地表以下0.35-0.55m，基本地震裂度VI度。规划中，沿海杜下浦闸以东的长约2.8公里、宽约0.5公里的长条形地带，是靠台州电厂煤渣吹填的人造地带，地面高程较高，标高在4.10-4.90m之间（高程均为黄海高程），基地地形低洼平坦、多河网。

3.2 水文地质信息

3.2.1 地表水特征

1、地表水文特征

根据浙江化学原料药基地北区控规的资料，基地北区有关水文数据如下：

百里大河10年一遇内涝水位	3.29米（黄海高程）
百里大河警戒水位	2.60米（黄海高程）

杜下浦闸控制水位 2.20米（黄海高程）

百里大河是椒北平原内河的总称，椒北平原指原杜桥、章安两镇和涌泉、黄礁，面积283km²。其平原内河发源于西北山区，自北向南流入椒江和台州湾。主要水源有溪口水库，发源于桐峙山，至溪口村有荆溪、马宅溪东南汇入，至梓林附近分为东西二流。西流分流至章安回浦闸入椒江；东流主流经古桥至章安华景闸入椒江，其他水系均汇入平原处，分别流入陶江、杜下浦、山石浦、上盘港等而出台州湾。百里大河河网纵横交叉，河宽20-40m，正常水位2.2m，干流河长58km，故称百里大河；多年均径流量2.30亿立方米，河床比降0.05%。

百里大河的杜浦港河经浙江化学原料药基地北区流向闸口。百里大河的杜浦港河宽约20m，水深2m，枯水期水深1m，经杜浦闸流向台州湾，杜下浦闸每日开闸2小时（每潮开闸1小时），开闸时平均流量29m³/s，闭闸时漏水量0.15m³/s。项目地东面三石浦河属于村级河道，河道长度9.12km。

2、海洋水文特征

台州湾（椒江口）多年平均水文情况如下：

历史最高潮位（吴淞基面）	7.90m
椒江50年一遇最高水位	5.133米（黄海高程）
椒江建国后历史最高潮位	6.013米（黄海高程）
历史最低潮位	-0.89m
历年平均潮位	2.31m
历年平均潮差	4.02m
历年涨潮历时	5.18h
平均涨潮历时	7.11h
涨潮平均流量	8738m ³ /s
落潮平均流量	5420m ³ /s
涨潮平均流速	1.03m/s
落潮平均流速	0.81m/s
涨潮最大流速	2.0m/s
涨潮最小流速	0.5m/s
椒江口平均入海径流量	189m ³ /s
最小枯水年入海径流量	0.39m ³ /s

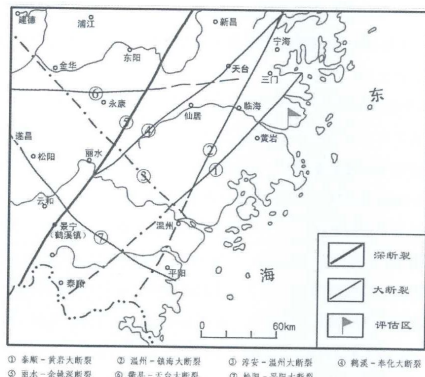
3.2.2 水文地质条件

一、区域地质概况

(一) 地质构造及区域地壳稳定性

1、地质构造

场区所处的地质构造单元隶属于华南褶皱系浙东南褶皱带温州~临海拗陷的黄岩~象山断块内。褶皱不发育,以断裂构造为主,多呈北北东向、北东向展布。基底为轻变质岩的晚古生代地层,上部为巨厚的中生代火山岩。北东向的泰顺—黄岩大断裂从评估区西外侧通过,并控制了评估区内次一级断裂的发育和地貌形态的形成。区域构造图详见下图。



注:该图引自《浙江省区域地质志》

图3.2-1 区域构造位置图

2、区域地壳稳定性

按全国地震区带划分,场区所处区域的震特点是强度弱、震级小、频率低。根据地震台站的历史统计及近期监测资料表明,台州及临近(包括北自海南到温州,西至缙云东到海岸)历史地震很少,震级大多小于4级,其中等于或大于4级的历史地震有7次。最高震级为温州1813年10月17日发生的地震,该地区历史上发生的较强地震(指≥4级的地震)大部分都集中在1811年~1867年这55年时间内,近期发生的地震为2014年9

月~11月期间,位于温州文成、泰顺地区,震级最大达4.2级。多发生在本区以西的鹤溪-奉化北东向大断裂带附近,距场区距离较远。根据《中国地震动参数区划图(1:400万)》(GB18306-2001),场区地震动峰值加速度为 $<0.05g$ (g 为重力加速度),对应地震基本烈度为小于VI度,区域地壳稳定性好。

(二) 地层岩性

1、前第四纪地层

场区附近出露的及场地深部前第四纪地层为下侏罗统西山头组(J3x),岩性为灰紫色、浅灰色等杂色凝灰岩,凝块结构,块状构造,岩质以较硬岩为主,夹有较弱的凝灰质砂岩、沉凝灰岩,节理裂隙一般较发育,岩体较破碎。全风化层厚约0.5~2.0米,强风化层厚度约0.50~8.0米左右,一般4米左右,中风化层厚8.0~20.0m。顶板埋深与所处位置不同而起伏变化较大。场地东南侧(椒江二桥南引桥下)的腾云山出露地表,基岩裸露,往北至椒江,基岩面变深,最大深度达132.6米以上。

2、第四纪地层

场区出露的地层为第四纪海积层,其下深部分布着下侏罗统西山头组(J3x)地层。根据场地周边的岩土工程勘察报告及椒江二桥地质钻孔资料,场区第四系发育,主要地层为上更新统和全新统。上更新统下组为陆相沉积,上更新统上组为海相与陆相交互沉积,全新统则以海积为主。其岩性特征详见下表。

表3.2-1 第四纪地层简表

系	统	组	时代符号	成因类型	顶板标高(m)	厚度(m)	岩性描述
第四系	全新统	上组	Q43	m	0.90~2.87	0.40~1.50	粉质黏土:黄褐~灰黄色,可塑,下部渐变为软塑。
		中组	Q42	m	-3.73~-6.92	6.50~9.00	淤泥质黏土(淤泥质粉质黏土):灰色,流塑。
					-9.84~-12.51	7.00~10.00	淤泥:灰色,流塑。
	下组	Q41	m	-27.81~-30.53	2.70~5.80	淤泥质黏土(淤泥质粉质黏土):灰色,流塑。	
	上更新统	上组	Q32	m	-31.65~-35.15	9.00~11.00	黏土:灰色,软塑。
				m	-42.59~-44.37	5.10~10.50	黏土:灰色,软塑,鳞片状。
			m	-50.79~-54.43	5.00~10.00	粉质黏土:灰色,可塑,局部软塑。	
		Q	el-dl	-45.0~-55.5	1.00~6.00	含黏性土碎石,灰黄色,中密为主,碎石强~中风化,母岩为凝灰岩类。	

二、评价区工程地质特征

1、地层结构

本次勘察的最大勘探深度为55.70m。根据钻探揭露情况,结合室内土工试验,可划分为6个工程地质层,其中第1层细分为2个亚层。各工程地质层的分布见“工程地质剖面

图”，各层的特征自上而下描述如下：

①-1素填土 (mlQ4)：杂色，松散，湿~饱和，主要由碎石、块石及少量粘性土组成，碎块直径在5~30cm居多，土质均匀性差，为新近人工填土。局部分布，层顶标高4.12~2.00m，厚度0.00~2.10m。

①-2耕土 (mlQ4)：杂色，松散，湿~饱和，主要由粘性土及少量碎石组成，含植物根系，土质均匀性差。局部分布，层顶标高4.01~3.20m，厚度0.00~0.60m。

②粉质粘土 (al-IQ43)：灰黄色，硬可塑，局部软可塑，切面光滑，干强度中等，韧性中等，中压缩性，含铁锰质斑点，土质均匀性较差。全场分布，层顶标高3.71~1.10m，厚度0.40~1.90m。

③淤泥质粉质粘土 (mQ41)：灰色，流塑，切面光滑，干强度中等，韧性中等，高压缩性，含有机质及贝壳碎屑，该层局部相变为淤泥质粘土，土质均匀性尚可。全场分布，层顶标高2.21~0.05m，厚度20.90~24.90m。

④粉质粘土混粘质粉土 (mQ41)：灰色，软可塑，切面略光滑，干强度中等，韧性中等，中压缩性，含有机质及贝壳碎屑，局部相变为粘质粉土，土质均匀性较差。全场分布，层顶标高-18.75~-24.55m，厚度9.00~16.60m。

⑤粉质粘土 (al-IQ32)：灰黄色，硬可塑，局部软可塑，切面光滑，干强度中等，韧性中等，中压缩性，含铁锰质斑点，土质均匀性较差。全场分布，层顶标高-31.38~-35.35m，厚度2.20~6.70m。

⑥粉质粘土 (mQ32)：灰褐色，软可塑，切面光滑，干强度中等，韧性中等，中压缩性，含有机质，局部相变为粘土，土质均匀性较差。全场分布，层顶标高-35.08~-39.75m，本次勘察未揭穿，控制厚度12.40~17.00m。

场区各岩土层分布、埋藏情况见工程地质剖面图 (图3.2-2)；物理力学性能指标详见“土层物理力学性质指标统计表” (表3.2-2)。

工程地质剖面图 3-3'

比例尺：水平：1:800 垂直：1:400

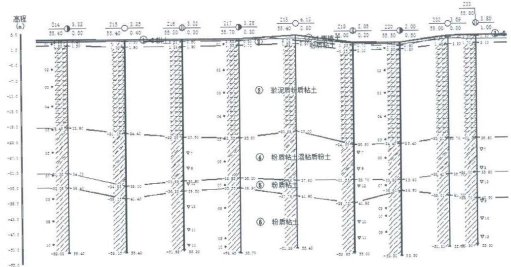


图3.2-2 工程地质剖面图

2、物理性质指标统计

土工试验项目以常规物理试验和渗透试验、一维弥散试验为主。

表3.2-2 土物理力学性质指标统计表

层号	岩土名称	固相指标										液相指标													
		含水量		土质重度		孔隙比		土体比		饱和度		渗透系数		压缩系数		水平渗透系数		垂直渗透系数		固结系数		特征值			
		w_L (%)	w_P (%)	ρ_s (kN/m ³)	ρ (kN/m ³)	e (%)	w_s (%)	I_p (%)	I_c (%)	S_r (%)	k (cm/s)	k_h (cm/s)	k_v (cm/s)	α (1/MPa)	α_{1-2} (1/MPa)	α_{1-2} (1/MPa)	α_{1-2} (1/MPa)	α_{1-2} (1/MPa)	α_{1-2} (1/MPa)	α_{1-2} (1/MPa)	α_{1-2} (1/MPa)	α_{1-2} (1/MPa)	α_{1-2} (1/MPa)		
①	粉质粘土	29.9	18.77	0.891	2.73	21.8	22.8	15.0	0.48	0.32	3.06E-07	5.58E-07	27.0	16.1	6.7	90	12	10							
②	淤泥质粉质粘土	39.2	17.43	1.135	2.73	37.5	22.6	14.9	1.11	0.89	4.07E-07	5.25E-07	13.1	10.7	2.4	65	6	8							
③	粉质粘土-混粘质粉土	29.1	18.78	0.830	2.71	33.3	21.7	11.9	0.66	0.38			18.8	13.4	8.3	6.9	130	14	12						
④	粉质粘土	31.7	18.43	0.913	2.73	40.6	24.4	16.2	0.45	0.30			29.9	16.1	12.8	6.2	150	27	1100	22	500				
⑤	粉质粘土	32.4	18.50	0.921	2.73	39.5	23.9	16.6	0.63	0.34			25.9	15.9	10.7	5.9	120	25	1000	20	450				

三、水文地质条件

(一) 水文地质概况

区内地下水主要赋存于第四纪松散堆积层的孔隙中。河口、海湾平原因受海侵的影响，广布于地表的全新统淤泥质黏土、粉质黏土层，透水性极差，仅在表层氧化壳中埋藏着极贫乏的孔隙潜水。孔隙较发育的上更新统含水层则被埋藏在平原的深部，含水层中赋存着地下水。孔隙承压水主要埋藏在石浦-椒江一带的河口、海湾平原中。承压含水层由晚更新世中期 (Q32) 洪冲、冲积砂砾石含黏性土和早期 (Q31) 冲洪、洪冲积砂

砾石含黏性土层组成。含水层顶板埋深，一般分别小于50米和100米，但在下游地段可分别大于50米和100米。

④松散岩类孔隙潜水

全新统海积孔隙潜水广泛分布于平原表部，含水层岩性为青灰色淤泥质粉质黏土，间夹薄层粉细砂，颗粒细，透水性差，地下水埋深1~2m，动态随季节变化明显。单井出水量1~10m³/d为主（按孔径1m、降深3m换算），水质以微咸水为主，固形物大于1.0~2.0g/L，高者可达2.5g/L以上。山前部分由于河谷第四系潜水或河流地表水的补给，水质普遍较淡，固形物小于1.0g/L，水质类型为Cl-Na型或Cl.HCO₃-Na型。

⑤松散岩类孔隙承压水

含水层由中、上更新统砂砾石组成，地下水主要赋存于区内的滨海及河口、海湾平原的深部。根据埋藏条件、成因时代与富水性的差异，可分为第I孔隙承压含水层(组)和第II孔隙承压含水层(组)，现分述如下：

1) 第I孔隙承压含水层：上更新统中部冲积、洪冲积(al、pl、alQ32)砂砾石含黏性土含水层在河口、海湾平原中广泛分布，主要埋藏在平原中、下部，组成第一孔隙承压含水层组。含水层多呈灰、灰褐、灰黄色，胶结较松散-较紧密，砾石磨圆度、分选性较好，以次棱角-次圆状为主，含少量黏性土，局部地段含量较高，厚度一般5-25米，最大厚度可达40米，顶板埋深在古河道上、中游地段5-40米，下游地段增至50-80米，并且层次增多，由单层变成多层，如椒江河口等地。第一孔隙承压含水层在纵向上水质呈现的主要变化规律是：淡水→微咸水→咸水→微咸水→淡水；或淡水→微咸水→淡水。分布在第一孔隙承压含水层中的淡水，根据已有勘探资料计算统计，47.3%钻孔单井涌水量大于1000吨/日，47.3%钻孔单井涌水量100-1000吨/日，富水性中等-丰富。

2) 第II孔隙承压含水层：上更新统下部洪冲、冲洪积(pl-al、al-plQ31)砂砾石含黏性土含水层亦广泛分布在河口、海湾平原中，埋藏在平原的下部，组成第二孔隙承压含水层。含水层多呈棕黄、杂色，略具胶结，黏性土含量较高，砾石中等风化，磨圆度、分选性较差，多呈次圆状-次棱角状，厚度一般3-30米，最大厚度可达40米以上。顶板埋深在中、下游地段60-100米，在椒江河口地带，大于100米，最大可达130米以上，在上游地段小于50米。与上覆第一孔隙承压含水层，往往没有明显的隔水层，虽然与上覆含水层在水量、水质上有所差异，但在一般情况下，上、下含水层可视为同一含水层组。含水层在纵向上水质变化规律是：淡水→微咸水→咸水→微咸水→淡水。分布在第二孔隙承压含水层中的淡水，根据已有勘探资料计算统计，钻孔单井涌水量20%大于1000吨/日，

50% 100-1000吨/日，30%小于100吨/日，富水性属中等。

(二) 场址含水岩组

通过收集前人资料和本工程调查、勘探取得的成果，根据临36水文地质钻孔资料，本场地范围内，主要有第四系松散岩类孔隙潜水、第I孔隙承压含水组和第II孔隙承压含水3个含水层组（见图3.2-3和图3.2-4），分述如下。



图3.2-3 场址附近水文地质剖面图

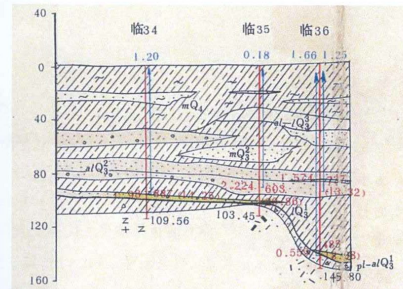


图3.2-4 场址附近水文地质剖面图

I层：松散岩类孔隙潜水含水岩组 (mlQ、mQ)

根据含水层的特征及其对环境的影响，将该含水岩组分为两个含水层进行评述；

1) 填土孔隙潜水含水层

场区表层土层中孔隙率较大，孔隙大小不均匀，含水层位于浅表层，与地表水水力

联系密切,地下水水位及水质极易受污染。地下水水位埋深为0.20~1.31m。根据本次取水样水质分析结果,该层地下水类型主要为Cl-Na型微咸~咸水,场地溶解性总固体含量 $5.08 \times 10^3 \text{ mg/L}$,氯化物含量 $1.63 \times 10^3 \text{ mg/L}$,高锰酸盐指数6.7 mg/L,因此本含水层水质质量分类为V类,不宜饮用。

2) 黏土孔隙潜水含水层

区内除浅表部人工填土外,下伏为厚50m左右的细粒海相沉积黏性土,其渗透性极弱,水量贫乏,渗透系数 $KV=5.25 \times 10^{-7} \sim 5.58 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$, $Kh=3.06 \times 10^{-7} \sim 4.07 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$,在与其它强透水层比较时,该层作为隔水层考虑,由于场地内普遍分布,其控制了场区渗流场,也应作为主要研究对象。

II层: 基岩裂隙水 (J3x)

该含水层岩性主要为上更新统中部冲积、洪冲积砂砾石含水层,含水层顶板埋深70~80m,厚度一般为5~20m。富水性较好,单井出水量一般为 $737 \text{ m}^3/\text{d}$,是主要开采层之一。该层中间有黏性土层分布,将含水层分隔成上下两个含水层,两者有水力联系。该含水层水质为咸水,固形物 1.574 g/L ,水质类型为Cl-Na型。

III层: 第II孔隙承压含水组

该含水层岩性主要由中更新统冲积砂砾石含黏性土组成的含水层,顶板埋深90~130m,富水性较好,单井涌水量 $485 \text{ m}^3/\text{d}$ 。该含水层水质为淡水,固形物含量为 0.559 g/L ,水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Na}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na-Ca}$ 为主。

(三) 场址隔水岩组

本场地内巨厚的海相沉积的淤泥、淤泥质粉质黏土、黏土,厚度达50m左右,渗透性较差。根据室内渗透性试验,其垂直渗透系数、水平渗透系数一般在 10^{-7} (cm/s) 数量级,属弱透水层,为相对不透水、隔水层。

(四) 地下水的补、径、排特征

1、I层: 松散岩类孔隙潜水含水岩组

(1) 填土孔隙潜水含水层

场区及周边地埤,平坦开阔,地下水水位埋深为0.20~1.31m,除河流边缘外,水力坡度较小,最大水力坡度 $I=1.17\%$,最小水力坡度 $I=0.13\%$ 。场区排水较通畅,雨水基本能汇入水沟,再汇入台州湾。

该层地下水的补给来源主要为大气降雨,由于地下水的水力坡度极小,其下为巨厚弱透水层,地下水的排泄以蒸发为主,少量向南侧水平径流后,汇入台州湾。

(2) 黏土孔隙潜水含水层

本层含水层渗透性极差,相对于透水层,其为隔水层,因其分布范围广,在场区内起到控制性作用,因此作为一个含水层进行研究。该层与上部碎石填土潜水含水层直接接触,拥有同一潜水面,主要接受大气降水补给,以蒸发的形式排泄,如果将其与上部碎石填土分开独立考虑时,上部填土层中孔隙潜水作为其主要的补给源,主要向台州湾中排泄。



图3.2-5 潜水流网图

2、II层: 基岩裂隙水

该含水层岩性主要为上更新统中部冲积、洪冲积砂砾石含水层,含水层顶板埋深70~80m,厚度一般为5~20m。富水性较好,单井出水量一般为 $737 \text{ m}^3/\text{d}$,该含水层水质为咸水,固形物 1.574 g/L ,水质类型为Cl-Na型。主要接受侧向或层间越流补给,通过人工抽汲或越流等方式排泄,地下水动态随季节变化较小,含水层受黏性土含量影响,渗透性、富水性等随含水层成份组成变化较大。

3、III层: 第II孔隙承压含水组

该含水层岩性主要由中更新统冲积砂砾石含黏性土组成的含水层,顶板埋深90~

130m, 富水性较好, 单井涌水量485m³/d, 该含水层水质为淡水, 固形物含量为0.559g/L, 水化学类型为HCO₃-Na、HCO₃.Cl-Na.Ca为主。主要接受侧向或层间越流补给, 通过人工抽汲或越流等方式排泄, 地下水位动态随季节变化较小, 含水层受黏性土含量影响, 渗透性、富水性等随含水层成份组成变化较大。

(五) 地下水的分布规律

地下水的来源主要是大气降水, 而本地区气候温和湿润, 雨量比较丰沛, 多年平均降水量1531.4mm, 给地下水的补给创造了有利条件, 但由于全年降雨量受季风影响, 分配不均匀, 有雨季和旱季之分, 故在不同时期地下水的补给和径流条件有所改变。

场区范围内, 地下水主要向西侧杜浦港河和北侧、南侧百里大河水系支流排泄, 通过杜下浦闸, 最终流向台州湾, 由水力坡度极小, 径流缓慢, 下部黏性土含水层, 因渗透系数也小, 径流就更缓慢。

从以上地形地貌、地质条件、含水层的补径排情况了解后, 基本得出了本场区总的地下水分布规律: 场地位于海积平原区的河间地块, 地势平坦, 东西方向浅部地质条件均一旦延伸距离远, 南侧为台州湾, 北侧为东西向百里大河支流, 由区内地下水位较高的地段为地下水的源头, 浅部孔隙潜水几乎全部接受大气降水补给, 沿水力坡度最大的方向径流, 往北侧的百里大河支流及南侧的台州湾排泄。由厂区北侧河道、台州湾为边界, 构成一个相对独立的水文地质单元。

深部承压水接受上游沟谷, 河谷中的地表水和孔隙潜水补给, 主要以人工抽汲的方式排泄。因本区范围内无抽水井, 也无回灌, 与地表间隔巨厚的黏性土隔水层, 与浅部潜水含水层水力联系极其微弱(可以忽略不计)。

(六) 地下水动态特征

根据调查, 本区地下水无人工开采, 也无人工回灌, 地下水动态的主要受天气与地表水影响(地表水受潮汐和人工对排纳水闸门的控制)。

1、地下水年际变化

区内地下水动态变化具有季节性周期特征, 地下水的动态变化受年内降水量分配所控制。在5~6月梅雨期和7~9月份的台风暴雨期, 水位也随之回升, 随着雨量的增多, 水位逐渐升高。枯水季节下降。因为还未完成一个周期的监测, 根据当地的经验, 区内平原区地下潜水位年变幅1.0m左右, 雨季地下水接近地表。

2、地下水受潮汐影响

由于承担评估的时间较短, 通过对场址及周边水位监测井地下水位的监测, 结果表

明潮汐对评估场地孔隙潜水含水层的影响极小, 监测期频频降雨, 监测的地下水位与降雨相关性较大。根据监测资料, 在紧临海塘大堤的监测井永大一厂孔监测结果, 潮汐涨落高差达4m左右, 潜水位变化20~50mm。其余监测井离台州湾边有一定距离, 在量测的精度范围内几乎无反应, 最大的潜水位变化<20mm。根据监测表明, 在临近区内河岸地下潜水, 潜水位与地表水基本一致。人为控制河道通往台州湾的杜下浦闸门调控内河水位可以影响河道附近的地下潜水位, 从而影响地下水的补径排条件。

3.2.3 土壤

台州市区土壤类型主要有黄壤、红壤、潮土、水稻土和滨海盐土等5个土类, 包括14个亚类、41个土属、117个土种。其中水稻土广泛分布在东部平原地区; 黄壤分布在黄岩区600米以上的西部山地; 红壤分布于市区的低山丘陵及海岛山地; 潮土分布在永宁江、椒江两岸; 滨海盐土呈带状分布在东部沿海。项目地及周围土壤类型为南方水稻土。

第四章 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

4.1.1 企业项目情况

表4.1-1 企业项目情况

序号	项目名称	批复处理能力	审批文号	验收文号 或时间	备注
1	浙江融汇环境科技有限公司临海市电镀污水集中处理工程	10000m ³ /d (其中一期处理能力为4000m ³ /d, 含1000m ³ /d中水回用)	台环建(临)[2020]168号	未验收	一期项目于2022年3月进入调试阶段, 二期待建

注: 一期项目包括电镀污水集中处理和回水回用处理工程、园区电镀企业本项目厂区之间的配套污水输送管线和回水回用输送管线工程、尾水排海等, 一期工程尾水排海可依托利用园区现有排海工程。

4.1.2 服务范围和废水管网

融汇公司服务于园区内电镀企业, 主要包括临海市杜桥电镀厂、临海市光大电镀装饰有限公司、浙江金泽金属表面处理有限公司、临海市东方特种电镀厂(普通合伙)、临海市东亚电镀股份有限公司、台州市泰恒电镀股份有限公司、台州市劲松电镀股份有限公司、台州市恒光电镀有限公司、临海市伟星电镀有限公司(拟建中)及其他拟入驻电镀企业等。考虑后续其他电镀企业的陆续入驻, 本项目园区内电镀企业污水的收集输送管线分两期配套建设, 目前一期工程已进入调试阶段。

共设12根水管, 分别为: 输送含氟废水、含银废水、混排废水、化学镍废水、含镍废水、含铬废水、含铜锡废水、前处理废水等8股废水的8根污水输送管、高浓废水3根污水输送管(高浓酸性废水、高浓碱性废水、其他高浓废水各1根)和1根回水回用输送管。12根输送管线均为密闭管道(PP管), 采用高架形式敷设。

12根管线主要沿电镀企业厂界及园区道路架空敷设。园区现有电镀企业分布较为集中, 且与本项目厂区距离较近, 管线相对较短, 沿线不跨河道。

根据现有的电镀企业分布情况, 收集管线走向如下:

①段: 浙江金泽金属表面处理有限公司污水从厂区东侧引出沿东厂界往北至北厂界再沿北厂界往西与沿线临海市杜桥电镀厂污水汇合后再往西;

②段: 临海市光大电镀装饰有限公司和台州市恒光电镀有限公司污水处理站紧邻, 污水从两家电镀企业公共厂界处引出, 合并后往北至北厂界再沿北厂界往东与上述①段企业污水汇合再往北;

③段: 台州市泰恒电镀股份有限公司污水从厂区北侧引出沿北厂界往东与上述①、②段企业污水汇合后往北;

④段: 临海市东亚电镀股份有限公司污水从厂区北侧引出沿北厂界往东至东厂界, 再沿东厂界往南依次与沿线临海市东方特种电镀厂(普通合伙)、台州市劲松电镀股份有限公司污水汇合, 再往南与上述①、②、③段企业废水汇合后沿临海市东方特种电镀厂(普通合伙)南厂界往东至镀城路再沿镀城路北至海华路, 再沿海华路往东;

⑤段: 临海市伟星电镀有限公司污水从厂区东侧引出沿东厂界往南与上述①、②、③、④段企业污水汇合, 往东跨过南洋三路, 进入本工程厂区内。

回用水从回水池引出后往北引至污水收集管线进厂处, 再沿污水收集管线线路反向输送至上游各企业。

针对现有电镀企业规划的污水管网线路走向, 见图4.1-1。

4.1.3 尾水排放情况

融汇电镀污水处理工程项目分两期实施，目前一期已进入调试阶段，尾水依托利用园区现有排海工程排入台州湾，一期工程建设规模和排放量的确定主要基于园区电镀企业的污水处理需求和回用需求，同时考虑园区已有排海管网现有尾水排放量、污染物排放量情况，一期工程尾水最大排放量3000m³/d。

4.1.4 水质分类

融汇公司主要服务于园区内电镀企业，园区内电镀企业主要经营眼镜配件、汽车配件、塑料配件、水暖器材配件、五金配件、纽扣拉链等电镀加工，涉及镀种主要包括镀铜、镀镍、镀铬、镀锌、镀仿金、镀枪色、镀银等，部分企业涉及配套的电泳、喷漆工艺。

电镀生产过程工艺和工序繁多、复杂，不同工艺和工序所产生的废水各有不同，含有不同的主要污染物且具备不同的物理化学性质。一般来说，废水中污染物种类越少，性质越单一，处理效果越好，综合处理成本越低。因此，在电镀废水处理过程中做好废水分类对电镀废水处理效果的实现以及电镀废水处理成本的控制具有至关重要的作用。

根据第一类污染物达标排放要求，分水原则：先将含第一类污染废水单独分出，化学镍废水单独分出，含氰废水单独分出，前处理废水（除油、除蜡、酸洗、活化、出光等）、电泳喷漆废水和生活污水等不含重金属的废水合并一股水，锌属于两性物质，从其沉淀条件考虑，将含锌废水与前处理废水合并一股，其他含铜、锡等不含第一类污染物的含重金属废水合并一股水，焦磷酸铜废水的重金属络合结构较弱，在弱酸性条件下易破坏，投加重捕剂或硫化钠即可保证出水重金属达标，因此可与含铜废水混合收集处理。锌镍合金镀后清洗废水中污染物呈络合态，需单独设破络预处理，考虑园区现有电镀企业和拟建企业均无镀锌镍合金，本项目暂不考虑镀锌镍合金废水的处理，若园区今后入驻涉镀锌镍合金企业，则该股镀锌镍合金废水需单独收集破络预处理。退挂镀清洗水由于污染物成分复杂，处理难度大，需要单列一股混排废水进行收集，而地面清洗水和初期雨水污染物成分类似，同时并入混排废水。高浓废水由于污染物浓度极高，若直接进入其它废水，对废水处理系统冲击大，因此也需单列收集。根据其污染物成分及其性质，本工艺将高浓废水分为高浓酸性废水、高浓碱性废水和其他高浓废水三类。

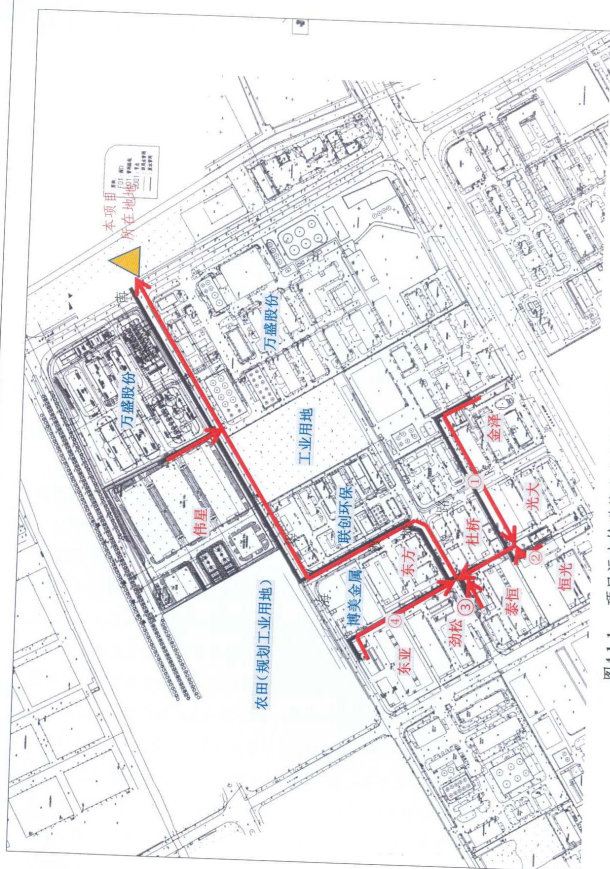


图4.1-1 项目污水输送管线走向图(回用水管走向为反向)

表4.1-2 项目主要分水一览表

序号	废水分类	对应工艺类型	清洗前槽液主要成分	主要污染物种类
1	合格废水	粗化后清洗	铬酐, 硫酸	污染物主要为六价铬和总铬
		镀铬后清洗	铬酐, 硫酸	
		粗化还原后清洗	焦亚硫酸钠	
		电解保护清洗	重铬酸钾	
		铬酐保护后清洗	铬酐, 硫酸	
		三价铬钝化清洗	三价铬	
		铬阳极板清洗	/	
		合格棉芯清洗	/	
		合格废气喷淋塔	/	
		2	含镍废水	
预镀镍, 冲击镍后清洗	氯化镍, 盐酸			
镀亚镍后清洗	硫酸镍, 氯化镍, 硼酸			
镍阳极板清洗	/			
含镍棉芯清洗	/			
镀化学镍后清洗	次亚磷酸钠, 硫酸镍, 氯化铵, 柠檬酸钠, 氨水			
3	化学镍废水	化学镍棉芯清洗	/	污染物主要为镍, 以络合物为主
		镀锡枪后清洗	焦磷酸钾, 氯化镍, 氯化亚锡	
		锡枪阳极板清洗	/	
		锡枪棉芯清洗	/	
4	混排废水	车回地面清洗水	/	污染物主要为铬、铜、镍、锌、银和氟化物等金属等
		初期雨水	/	
		退挂清洗	退挂剂	
		退镍清洗	退镍剂	
5	含银废水	镀银后清洗	氰化银钾, 氰化钾	污染物主要为氰化物、银等
		含银滤芯清洗	/	
		含银阳极板清洗	/	
6	含银废水	含银发黑后清洗	发黑剂等	污染物主要为氰化物、铜、锌、锡等
		脱膜后清洗	氰化物	
		镀碱铜后清洗	氰化亚铜, 氢氧化钠, 酒石酸, 氰化钠	
		镀青铜后清洗	氰化亚铜, 氰化物, 氰化钾	
		镀真金后清洗	氰化金钾, 氰化钾	
		碱铜、青铜、真金棉芯清洗	/	
		碱铜、青铜、真金阳极板清洗	/	
		红铜发黑后清洗	发黑剂	
		镀白铜锡、黄铜锡后清洗	氰化亚铜, 氰化亚铜, 锡酸钠	
		仿金后清洗	氰化亚铜, 氰化物, 锡酸钠, 氯化钾	
白铜锡、仿金、黄铜锡棉芯清洗	/			

序号	废水分类	对应工艺类型	清洗前槽液主要成分	主要污染物种类
7	含铜锡等废水	白铜锡、仿金、黄铜锡阳极板清洗	/	污染物主要为铜、钴、总磷、铜、氨氮、总氮、COD等
		镀黄铜金、红铜金后清洗	氰化钠, 氰化亚铜, 锡酸钠	
		含氟废气喷淋塔	/	
		镀酸铜、沙铜后清洗	硫酸铜, 硫酸	
		酸铜、沙铜阳极板清洗	/	
		酸铜、沙铜棉芯清洗	/	
		解胶后清洗	硫酸, 解胶剂	
		酸锡后清洗	硫酸亚锡, 硫酸	
		锡发黑后清洗	发黑剂	
		沉钎后清洗	氯化钎, 盐酸, 氯化亚锡	
		氧化后清洗	盐酸, 氯化锡	
		酸锡阳极板清洗	/	
		酸锡棉芯清洗	/	
		锡枪枪后清洗	焦磷酸亚锡, 氯化钴, 焦磷酸钾	
		锡枪棉芯清洗	/	
		锡枪阳极板清洗	/	
		镀焦铜后清洗	焦磷酸钾, 氨水, 焦磷酸铜	
		焦铜阳极板清洗	/	
		焦铜棉芯清洗	/	
		8	前处理废水	
除蜡后清洗	除蜡剂			
无氟镀锌清洗	氯化钾, 氯化钙			
无氟镀锌棉芯清洗	/			
抛光后清洗	/			
活化后清洗	硫酸, 盐酸, 氢氟酸			
除锈、酸洗后清洗	活化酸盐, 硫酸, 盐酸			
出光清洗	硝酸			
酸电解后清洗	盐酸			
封闭后清洗	封闭剂			
滚光废水	/			
硫酸雾、盐酸雾废气喷淋塔	/			
擦色后清洗	刷色粉, 除油粉			
退漆清洗	表面活性剂, 除油粉			
电泳后清洗水	电泳漆			
喷漆台水帘废水和喷淋塔废水	/			
生活污水	/			
9	高浓酸性废水	活化槽、酸洗槽等倒槽废水	/	污染物主要为pH、COD等
		活化槽、酸洗槽等倒槽废水	/	
10	高浓碱性废水	除油槽、除蜡槽等倒槽废水	/	污染物主要为pH、石油类、COD等

序号	废水分类	对应工艺类型	清洗前槽液主要成分	主要污染物种类
				污染物主要为pH、重金属、COD等
11	其他高浓废水	其他槽侧槽废水	/	

4.1.5 设计进出水水质

融汇公司设计进进水水质详见下表。

表4.1-3 各股废水设计进水质一览表 单位: mg/L

序号	水质指标	含氟废水	含镍废水	含铬废水	前处理废水	混排废水	含铜锡废水	含银废水	化学镍废水
1	总铜	≤300	/	/	≤20	≤120	≤300	/	/
2	总镍	/	≤300	/	/	≤10	/	/	/
3	六价铬	/	/	≤150	/	≤10	/	/	≤250
4	总铬	/	/	≤200	/	≤10	/	/	/
5	总银	/	/	/	/	≤0.5	/	≤1	/
6	总锡	≤80	/	/	/	≤10	≤5	/	/
7	总锌	≤80	/	/	≤10	≤50	≤50	/	/
8	总氰化物	≤100	/	/	/	≤50	/	≤100	/
9	总磷	≤50	≤10	≤10	≤50	≤50	/	≤80	/
10	总氮	≤100	≤40	≤40	≤50	≤80	≤80	≤100	≤80
11	氨氮	≤40	≤20	≤20	≤20	≤40	≤20	≤20	≤40
12	石油类	/	/	/	≤300	≤150	/	/	/
13	氟化物	/	/	/	≤50	≤10	/	/	/
14	COD _{Cr}	≤250	≤120	≤120	≤500	≤400	≤300	≤200	≤300
15	pH(无量纲)	8-11	2-8	2-11	2-8	2-10	2-10	8-11	6-10
16	电导率(μs/cm)	≤8000	≤8000	≤6000	≤8000	≤8000	≤8000	≤8000	≤6000

尾水出水标准按照《电镀水污染物排放标准》(DB33/2260-2020)表1规定的大湖流域地区水污染物排放要求审批,执行表1规定的其他地区水污染物排放要求。因《电镀水污染物排放标准》(DB33/2260-2020)未明确总锡的标准值,总锡排放参照《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014),具体见下表。

表4.1-4 污染物出水水质指标 单位: mg/L

序号	污染物项目	排放要求(直接排放)		污染物排放监控位置	选用标准
		太湖流域	其他地区		
1	总铬	0.5	0.5	车间或生产设施废水排放口和废水总排放口	DB33/2260-2020表1
2	六价铬	0.1	0.1		
3	总镍	0.1	0.3		
4	总银	0.1	0.1		
5	总铜	0.3	0.3		
6	总锌	1.0	1.0		
7	总铁	2.0	2.0		

序号	污染物项目	排放要求(直接排放)		污染物排放监控位置	选用标准
		太湖流域	其他地区		
8	总铜	2.0	2.0		GB30770-2014
9	pH值	6-9	6-9		
10	悬浮物	30	30		
11	化学需氧量	50	80		
12	氨氮	8	15		
13	总氮	15	20		
14	总磷	0.5	0.5		
15	石油类	2.0	2.0		
16	氟化物	10	10		
17	总氰化物	0.2	0.2		
18	总锡	2.0			

本项目电镀废水中水回用系统产水回用于上游电镀企业,项目回用水水质标准参照《金属镀覆和化学覆盖工艺用水水质规范》(HB5472-91)中各类工艺用水C类水质相关要求。具体标准限值见表4.1-5,可使用C类水质的主要工种见下表4.1-6,具体详见HB5472-91。

表4.1-5 回用水水质标准

指标名称	单位	水的类别
电导率(25°C)	Ω·cm	C
总可溶性固体(TDS)	mg/L	≥1200
二氧化硅(SiO ₂)	mg/L	≤600
pH值		-
氯离子[Cl ⁻]	mg/L	5.5-8.5
		-

表4.1-6 部分工艺用水要求(类别)

工种	镀层类	清洗用水
镀锌		C类
镀铜		C类
镀镍		C类
化学镀镍		C类
镀黑镍		C类
镀铬		C类
镀黑铬		C类
表面准备类		
黑色金属除油等		C类
不锈钢除油等		C类
铜及铜合金除油		C类
铝合金除油		C类

4.1.6 废水处理方案

项目污水处理工艺及中水回用工艺流程框图如下。

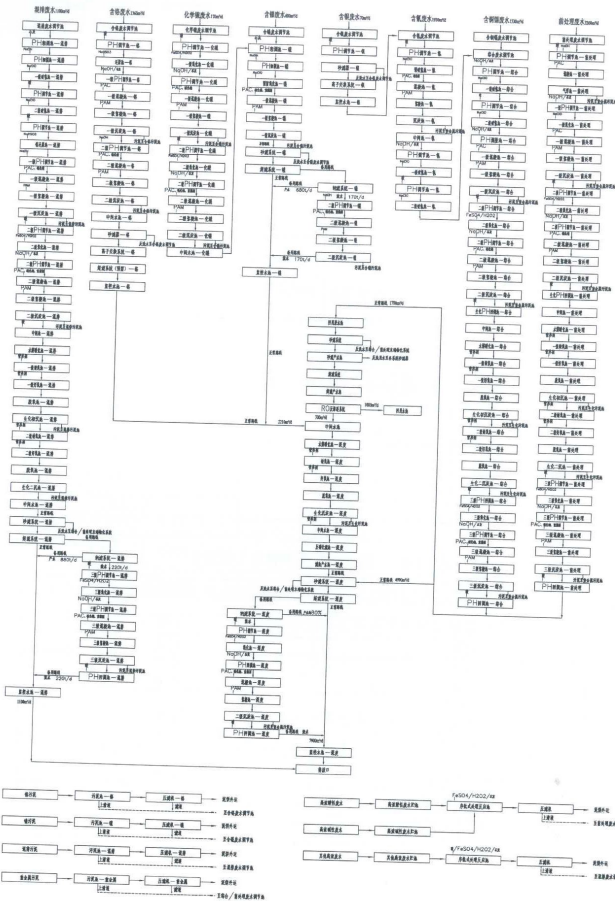


图4.1-2 污水处理、中水回用工艺流程示意图及污泥处理工艺

工艺流程简介:

1、含铬废水处理工艺

含铬废水主要污染物为六价铬和总铬，含铬废水的铬的存在形式有Cr⁶⁺和Cr³⁺两种，其中以Cr⁶⁺的毒性最大。含铬废水处理办法较多，主要有化学法、离子交换法、电解法等。离子交换法、电解法等方法在国内电镀厂废水处理工艺中不常用。亚硫酸盐还原法、硫酸亚铁还原法和铁氧体处理法是最常用的电镀含铬废水处理办法。

技术原理说明:

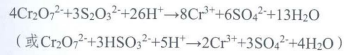
(1) 亚硫酸盐还原法

目前含铬废水化学还原处理常用亚硫酸氢钠或亚硫酸钠作为还原剂，有时也用焦磷酸钠，六价铬与还原剂亚硫酸氢钠发生反应。

废水中的六价铬主要以CrO₄²⁻和Cr₂O₇²⁻两种形式存在，在酸性条件下，主要以Cr₂O₇²⁻形式存在；在碱性条件下，则主要以CrO₄²⁻形式存在。

六价铬的处理主要采用在酸性(pH=2-3)条件下，采用还原法(亚硫酸盐或亚硫酸氢盐等)将六价铬还原为三价铬，再进行两级反应沉淀。

以硫代硫酸钠或亚硫酸氢钠做还原剂为例，其主要反应式如下:

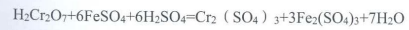


还原后用NaOH中和至pH=7~8，使Cr³⁺生成Cr(OH)₃沉淀。



硫酸亚铁还原法

硫酸亚铁还原法处理含铬废水是一种成熟的较老的处理办法。由于药剂来源容易，若使用钢铁酸洗废液的硫酸亚铁时，成本较低，除铬效果也很好。硫酸亚铁中主要是亚铁离子起还原作用，在酸性条件下(pH=2~3)，其还原反应为:



用硫酸亚铁还原六价铬，最终废水中同时含有Cr³⁺和Fe³⁺，所以中和沉淀时Cr³⁺和Fe³⁺一起沉淀。

铁氧体处理法

铁氧体法实质上是硫酸亚铁法的演变与发展，其特点是投加亚铁盐还原六价铬，调节pH沉淀后，需要加热至60~80℃，并较长时间的曝气充氧，形成的铬铁氧体沉淀属尖晶石结构，Cr³⁺占据部分Fe³⁺位置，其他二价金属阳离子占据了部分Fe²⁺的位置，即进入

铁氧体的晶格中。进入晶格的三价铬离子极为稳定，在自然条件或酸性和碱性条件都不为水所浸出，因而不会造成二次污染，从而便于污泥的处置。

要说明的是：硫酸亚铁还原法及铁氧体处理法出水水质比焦亚硫酸钠好，在六价铬变成三价铬时，二价铁被氧化成三价铁，三价铁是混合废水良好凝聚剂。硫酸亚铁还能处理低浓度含铬废水，但其处理后的水质颜色为红色，不如焦亚硫酸钠处理后的蓝色水质爽目。另外，前者消耗较高，污泥产生量高且难以处理，而焦亚硫酸钠产生的污泥量小于前者且可以保证水质达标同时能回收利用氢氧化铬。再者，废水的红色及三价铁给后续回用带来难度，所以本项目不考虑采用硫酸亚铁还原法和铁氧体处理，确定亚硫酸盐还原处理法为本工程含铬废水处理办法。

为了保证末端含铬废水的稳定达标，含铬工艺处理方法确定为：“亚硫酸氢钠铬还原+两级混凝沉淀+砂滤+铬离子交换+超滤”，末端加超滤可以保证除水中析出的重金属氢氧化铬颗粒被完全截留，使出水铬离子更加稳定。出水进入深度处理系统中水池进行后续深度处理。

2、含镍废水处理工艺

目前国内含镍废水的处理方法一般为化学沉淀法+离子交换法等。但是离子交换法操作运行复杂，穿透点根据进水水质情况变化大，对现场的管理操作水平要求高，同时产生大量碳酸盐的再生废液，运行费用高，且镍离子出水稳定性较差。

本工艺使用重金属捕捉剂，利用螯合作用使重金属镍离子去除率达到95%以上，末端增加超滤系统保证出水镍离子小于0.1mg/L。

另一方面，出水镍离子浓度易受进水浓度冲击，使出水浓度在0.1mg/L上下波动。因此末端设置纳滤系统作为保障性系统，一旦系统出现水质波动，即可启动系统，进行水质保障处理。

本工艺采用除镍专用纳滤膜，其对二价镍离子的去除率达到98%以上，可保证出水镍离子浓度低于检测下限。产生的浓水进行强氧化和专用重金属捕捉剂处理后，再与产水混合排放，确保车间达标排放。出水进入深度处理系统中水池进行后续深度处理。

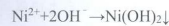
技术原理说明：

重金属捕捉剂：重金属捕捉剂是一种与重金属离子强力螯合的化工药剂，因能在常温和很宽的pH值条件范围内，与废水中的Cu²⁺、Cd²⁺、Hg²⁺、Pb²⁺、Mn²⁺、Ni²⁺、Zn²⁺、Cr³⁺等各种重金属离子进行化学反应，并在短时间内迅速生成不溶性、低含水量、容易过滤去除的絮状沉淀，从而达到从水中去除重金属离子的目的，故而该化学品又被称为

重金属捕捉剂。传统化学沉淀法无法完全达到环保要求，而重金属捕捉剂处理方法简单（可在原化学沉淀法装置上直接投放），能做到多种重金属离子共存的情况下一次处理后，即可达到环保要求，即使对废水中重金属共存盐与络合盐（如：EDTA、NH₃、柠檬酸等）也能充分发挥作用，并具有絮凝体粗大、沉淀快、脱水快、后处理容易、污泥量少且稳定无毒、没有二次污染等特点。

预留氧化工艺：对于含镍废水中可能含有的醋酸镍、柠檬酸镍等较弱的有机重金属络合物，加入适量的次氯酸钠可有效破除其络合结构。

化学沉淀法：利用化学反应使废水中的Ni²⁺形成氢氧化镍沉淀或硫化物沉淀，然后再经固液分离去除沉淀物，从而达到去除镍及其它重金属的目的。硫化物沉淀溶解积比其氢氧化物小，故硫化物可使金属更完全被去除，但其处理费用高，硫化物处理困难，常作为氢氧化物沉淀法的补充法。镍离子在pH>9.5以上时，绝大部分镍离子生成氢氧化镍沉淀物。pH<9时，镍离子生成不了氢氧化镍沉淀物。



双膜系统：超滤是一种与膜孔径大小相关的筛分过程，以膜两侧的压力差为驱动力，以超滤膜为过滤介质，在一定的压力下，当原水流过膜表面时，超滤膜表面密布的许多细小的微孔只允许水及小分子物质通过而成为透过液，而原水中体积大于膜表面微孔径的物质则被截留在膜的进水侧，成为浓水，因而实现对原水的净化、达到分离和浓缩的目的。能有效除去水中的99%的细菌、病原体、胶体和热源。含镍废水采用超滤膜工艺，截留水中的悬浮物、胶体和微生物，以达到净化分离的目的，保护后续纳滤膜系统。

纳滤是一种介于反渗透和超滤之间的压力驱动膜分离过程，纳滤膜的孔径范围在几个纳米左右。可用于将相对分子质量较小的物质，如无机盐或葡萄糖、蔗糖等小分子有机物从溶剂中分离出来。纳滤又称为低压反渗透，是膜分离技术的一种新兴领域，其分离性能介于反渗透和超滤之间，允许一些无机盐和某些溶剂透过膜，从而达到分离的效果。纳滤膜是荷电膜，能进行电性吸附。在相同的水质及环境下制水，纳滤膜所需的压力小于反渗透膜所需的压力。所以从分离原理上讲，纳滤和反渗透有相似的一面，又有不同的一面。纳滤膜的孔径和表面特征决定了其独特的性能，对不同电荷和不同价数的离子又具有不同的电位；纳滤膜的分离机理为筛分和溶解扩散并存，同时又具有电荷排斥效应，可以有效地去除二价和多价离子，去除分子量大于200的各类物质，可部分去除单价离子和分子量低于200的物质；纳滤膜的分离性能明显优于超滤和微滤，而与反渗透膜相比具有部分去除单价离子、过程渗透压低、操作压力低、省能等优点。

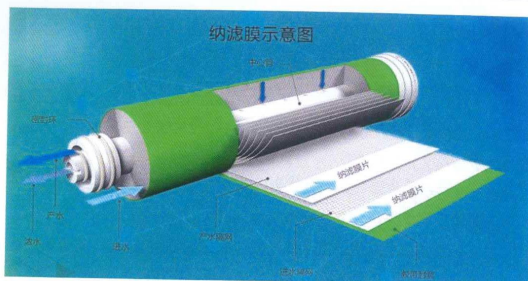


图4.1-3 纳滤膜示意图

根据实际运行经验,镍离子由于化学溶度积极限问题,水中的重金属镍离子即使达到0.1mg/L的水平,亦易受来水水质波动影响。因此,本工艺首创性地采用了除镍专用纳滤膜系统作为保障系统,其对二价镍离子的截留率可达到98%以上,可使出水中镍离子浓度低于检测下限。同时由于废水镍离子经纳滤浓缩后浓度增加,使化学溶度积平衡朝有利于镍离子沉淀方向发展,此时再对纳滤产生浓水进行深度处理,即可保证处理后浓水与纳滤产水混合后,镍离子达到0.1mg/L。

上述工艺运行稳定可靠,操作灵活方便,处于行业领先水平。

3、化学镍废水处理工艺

化学镍废水中含有络合态的镍,不能采用常规的加碱沉淀的方法去除,需要先进行氧化破络处理,将络合态镍氧化为离子态镍后采用含镍废水相同工艺处理可有效去除镍。

技术原理说明:

破络工艺:对于化学镍等络合废水的处理,目前常用的办法是投加 Na_2S 或重金属捕捉剂。

① Na_2S 法

原理如下: $\text{Na}_2\text{S} + \text{R}[\text{M}] \rightarrow \text{RS} \downarrow + \text{Na}_2[\text{M}]$

该方法是基于RS的溶度积远远小于氨络合离子或EDTA-R的稳定常数,形成比金属氢氧化物更难溶的金属硫化物。通过投加硫化物,更利于水中金属离子的去除,且对pH范围要求低。但硫化物沉淀法处理费用高,沉淀困难,常需投加絮凝剂加强沉淀;在酸性条件下,残留的硫化物能产生硫化氢气体,造成二次污染;硫元素对厌氧菌有毒害作用;因此,硫化物沉淀法常作为氢氧化物沉淀法的补充手段,辅助沉淀。

②重金属捕捉剂法

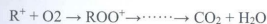
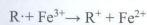
重金属捕捉剂是利用不溶性的螯合剂,由于其与重金属形成的螯合物比常见的络合剂形成的重金属络合物稳定性高,故可以抢夺络合物中的重金属,并沉淀下来达到去除重金属的效果。重捕剂其自身也是螯合物,药剂价格较贵,处理成本很高。

除此之外,去除络合镍的方法还有氧化剂破络法和铁盐“屏蔽”法。

③氧化剂破络法

该方法是利用强氧化剂破坏络合物,并且释放金属离子。根据实际工程经验,有些络合废水采用以上几种破络方法均无明显效果,初步分析可能存在一些不明的络合剂或螯合剂。在此情况下,利用氧化剂破坏络合剂或螯合剂可以达到较好的破络效果。常见的几种络合剂如氨、EDTA等利用氧化剂也可以达到很好的破络效果,并可同时去除氨氮和COD。

芬顿氧化法(Fenton)法是一个比较有效的氧化技术。Fenton法是利用催化剂或光电化学作用,通过双氧水产生具有强氧化性的羟基自由基($\cdot\text{OH}$)破坏络合结构、氧化有机物的技术。而Fe-Fenton氧化法是利用 H_2O_2 在 Fe^{2+} 的催化作用下分解产生 $\cdot\text{OH}$,其氧化电位达到2.8V,它通过电子转移等途径打破金属络合物结构,并将有机物氧化分解成小分子。其生成机理如下:



同时, Fe^{2+} 被氧化成 Fe^{3+} 产生混凝沉淀,利于后续金属氢氧化物和有机物去除沉淀。可见Fe-Fenton氧化在水处理中具有氧化和混凝两种作用。

经氧化、沉淀后离子态重金属在得到较彻底的去除,但由于络合废水各污染物的浓度高,氧化剂投加量很大,运行费用比较贵,吨水处理费用一般在50~80元左右,费用高昂。

④铁盐“屏蔽”法

利用铁盐“屏蔽”部分络合剂,释放出游离性金属离子。由于三价铁与一些络合剂如EDTA、柠檬酸和酒石酸等形成更稳定的络合物(EDTA-R的稳定常数为 $\lg\beta \leq 18.8$,远小

于EDTA-Fe的稳定常数 $\lg\beta = 25.0$),因此向废水投加三价铁可达到破络效果,酸性条件下效果最理想。破络后将废水调至碱性形成金属氢氧化物沉淀。

本方案出水镍离子指标较高,采用芬顿氧化工艺可达到较好的破络和除镍效果,同步在二级物化反应池中投加硫化钠和重金属捕捉剂,确保高效去除出水镍离子。

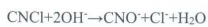
化学镍废水处理确定方法为:“两级氧化及混凝沉淀”。该股废水较难处理,废水经过预处理后并入含银废水进一步处理。

4、混排废水处理工艺

混排废水主要来源于车间地面清洗水、退挂清洗水、退镀清洗水及初期雨水。此类废水污染物种类较多,水质变化较大,但所含污染物危害较小。此类废水含氟、铬、镍、铜等重金属,需要针对各种污染物进行处理。

技术原理说明:

二级破氟:考虑到氟化物在酸性条件下会产生有毒气体,因此从工艺上先破氟再还原铬。含氟废水常用碱性氯化法破氟处理。碱性氯化法分两阶段破氟:

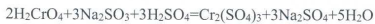


第一阶段,氟被氧化成氟酸盐,其毒性大大降低,仅为氟的千分之一。反应速度与水温、PH值及有效率有关。但为保证不破坏水环境,应进一步完全氧化:



第二阶段氧化氟酸盐进一步氧化为氮气和二氧化碳。此过程通常将pH控制在7.5~8为宜。采用过量氧化剂,将第二阶段的反应进行到底,称为完全氧化。

铬还原池:六价铬还原采用硫酸亚铁还原法,在酸性条件(pH2.5~3)下,采用焦亚硫酸钠还原法,将六价铬还原成三价铬反应式如下:



混排废水经物化沉淀和芬顿氧化后,再经生化处理,以对废水中的重金属和络合物进行吸附破坏。正常情况下,生化出水后经过超滤可基本保证镍离子出水达标。本工艺末端另外增设纳滤膜系统和配套深度处理系统作为保障系统。一旦来水水质或出水水质波动,即启动纳滤膜系统进行处理。纳滤系统采用除镍专用纳滤膜,可保证二价镍离子去除率达到98%以上。产生的浓水进行强氧化和专用重金属捕捉剂处理后,再与产水混合排放。

确定混排废水处理方法为:“两级破氟反应+铬还原+混凝沉淀+氧化+混凝沉淀+两

级生化处理+砂滤+超滤+预留纳滤、氧化及混凝沉淀”法,确保废水达标排放。

5、含银废水处理工艺

含银废水主要为镀氰化银清洗水和无氰含银废水所组成。此类废水所含银离子毒性极大同时也是一类污染物,根据《电镀水污染物排放标准》(DB33/2260-2020)水污染物排放要求需单独做到总银达标后才能混入其它废水。将含银废水单独收集后由提升泵提升经砂滤+银离子交换回收装置,通过树脂吸附的方式将总银去除,出水总银小于0.1mg/L后混入含氟废水。

6、含氟废水处理工艺

含氟废水是由镀碱铜清洗水、镀仿金清洗水、含氟滤芯清洗水、氟化氢废气喷淋塔水等所组成,此类废水毒性极大。主要污染物为氟化物、铜离子(以络合态存在)等成分。含氟废水处理有碱性氯化法、加压力解法和水解法等。

技术原理说明:

①碱性氯化法

碱性氯化法是目前采用的最常见的处理方法。碱性氯化法破氟分两个阶段:第一阶段是将氟化物氧化为氟酸盐,称为“不完全氧化”,反应式如下:



第二阶段是将氟酸盐进一步氧化为二氧化碳和氮气,称为“完全氧化”,反应式如下:



在实际处理过程中,pH值分两个阶段调整,即第一阶段加碱,在维持pH>10的条件下加氟氧化;第二阶段加酸,在pH降至7.5~8.0时,继续加氟氧化。但也可一次调整pH=8.5~9.0,加氟氧化一小时,使氟化物氧化为氮气及二氧化碳。后一方法投氟量需增加10%~30%,操作管理方便。

此方法的优点是工艺成熟,药剂来源广泛、价格低、设备简单,操作方便,氧化最终产物为碳酸盐和氮气没有毒性;缺点是可能造成CNCl逸出污染大气,余氟可能超标,不能处理铁氟配合物等。

②加压力解法

氟化物即使在常温下也能缓慢水解生成低毒的氟盐和甲酸盐,温度达到65°C时,反应速度加快,当温度达到200°C以上时,氟化物的水解反应速度很快。利用此原理进行含氟废水处理的方法叫加压力解法,又称加热水解法。实际操作应用中一般控制反应温度在170~180°C范围,压力控制在0.9MPa左右,反应的pH值控制在10.5左右。加热分解