

一汽东机工减振器有限公司

土壤地下水监测方案

编制单位：吉林省华航环境检测有限公司

2024年7月

目 录

一、工作背景.....	3
1、工作由来	3
2、工作依据	4
3、工作内容及技术路线.....	6
二、企业概况.....	8
1、企业名称、地址、坐标等.....	8
2、企业用地历史、行业分类、经营范围等	9
3、企业用地已有的环境调查与监测情况	10
三、地勘资料.....	14
1、地质信息	14
2、水文地质信息	15
四、企业生产及污染防治情况.....	16
1、企业生产概况	16
2、企业总平面布置	29
3、各重点场所、重点设施设备情况	30
4、污染防治设施	32
5、排查方法及内容	35
五、重点监测单元识别与分类.....	36
1、重点单元识别	36
2、识别/ 分类结果及原因	36
3、关注污染物	37
六、监测点位布设方案.....	38
1、重点单元及相应监测点/监测井的布设位置	38
2、各点位布设原因	39
3、各点位监测指标及选取原因	41
七、样品采集、保存、流转与制备.....	44
1、现场采样位置、数量和深度	44
2、采样方法及程序	46
3、样品保存、流转与制备	48
八、评价标准.....	59
1、土壤	59
2、地下水	60
九、分析方法.....	62
1、土壤	62
2、地下水	63

一、工作背景

1、工作由来

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《吉林省清洁土壤行动计划》(吉政发[2016]40号)、《长春市落实土壤污染防治行动计划工作方案》(长府发[2017]4号)《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)，明确要求针对有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油开采、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、车辆及含表面涂装工艺的零部件制造、玉米深加工、火电、化学和生物制药、危险废物处置等重点行业企业(以下简称“重点行业企业”)用地为重点，开展土壤污染状况详查，掌握全市土壤环境污染和环境风险状况。依据《长春市2024年环境监管重点单位名录》显示，一汽东机工减振器有限公司已被列为长春市土壤环境污染重点监管单位。

为切实推动土壤污染防治的开展，落实企业污染防治的主体责任。一汽东机工减振器有限公司与长春市汽开区政府签订土壤污染防治责任书，以“谁污染，谁治理”为基本原则，明确企业土壤污染防治承担主体责任，落实企业土壤环境保护任务措施，有效保障土壤环境质量和人居环境安全，确保不发生土壤环境风险事件。同时，明确要求企业应当进行用地土壤及地下水环境自行监测，制定、实施自行监测方案，并将监测数据报所属生态环境主管部门。

2、工作依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日)；
- (2) 《中华人民共和国土地管理法》(2004年8月28日)；
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020年4月9日(2020年9月1日实施)；
- (4) 《土壤环境保护和污染治理行动计划》(2016年5月28日)；
- (5) 《土壤污染防治行动计划》(国发[2016]31号)；
- (6) 《关于加强土壤污染防治工作意见》(环发[2016]48号)；
- (7) 《吉林省清洁土壤行动计划》(吉政发[2016]40号)；
- (8) 《吉林省环境保护条例》(2001年)；
- (9) 《吉林省土壤环境质量与污染状况调查报告》(2010年)；
- (10) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17号)；
- (11) 吉林省环境保护厅《关于印发吉林省土壤环境重点监管企业自行监测技术指南(暂行)的通知》(吉环农字〔2018〕28号)；
- (12) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》HJ 1209-2021；
- (13) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》GB 36600-2018；
- (14) 《地下水质量标准》GB/T 14848-2017；
- (15) 《地下水环境监测技术规范》HJ 164-2020；
- (16) 《关于印发吉林省土壤环境重点监管企业自行监测技术指南(暂行)的通知》(吉环农字〔2018〕28号)；
- (17) 《长春市落实土壤污染防治行动计划工作方案》(长府发[2017]4号)；
- (18) 《土壤污染重点监管单位周边土壤监测技术指南》(总站土字〔2022〕226号)；
- (19) 《一汽-东机工减振器有限公司合资项目环境影响报告书》(中国科学院长春地理研究所, 1998年6月)；
- (20) 《一汽-东机工减振器有限公司合资项目环境影响报告书的批复》(原吉林省环境保护局, 吉环建发[1998]40号, 1998年6月8日)；
- (21) 《一汽东机工减振器有限公司联合厂房扩建工程环境影响报告书》(2003

年 8 月)；

(22)《一汽东机工减振器有限公司联合厂房扩建工程环境影响报告书批复》(原长春市环境保护局, 长环保[2003]66 号, 2003 年 8 月 28 日)；

(23)《一汽东机工减振器有限公司第二工场建设项目环境影响报告书》(长春市环境保护研究所, 2007 年 6 月)；

(24)《一汽东机工减振器有限公司第二工场建设项目环境影响报告书的批复》(原吉林省环境保护局, 吉环建字[2007]150 号, 2007 年 6 月 22 日)；

(25)《一汽东机工减振器有限公司搬迁改造项目环境影响报告书》(吉林省龙桥辐射环境工程有限公司, 2015 年 11 月)；

(26)《一汽东机工减振器有限公司搬迁改造项目环境影响报告书的批复》(原吉林省环境保护厅, 吉环审字 [2015]244 号, 2015 年 12 月 21 日)；

(27)《一汽东机工减振器有限公司搬迁改造项目竣工环境保护验收监测报告》(吉林省环境监测中心站, 2017 年 9 月)；

(28)《一汽东机工减振器有限公司突发环境事件应急预案》(备案: 220100-2016-004-L)；

(29)《一汽东机工减振器有限公司排污许可证》2023 年 9 月 15 日。

3、工作内容及技术路线

本次调查的工作内容为一汽东机工减振器有限公司范围内土壤和地下水自行监测情况，所确定的主要工作内容包括：

(1) 制定监测方案：应通过资料收集、现场踏勘及人员访谈等工作，排查企业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：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：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，并将相关内容纳入企业自行监测年度报告，及排污许可证年度执行报告（仅限已核发排污许可证的企业）。

(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，将监测数据报生态环境主管部门并向社会公开监测结果。

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）等技术要求的相关要求，具体技术路线见图 1。

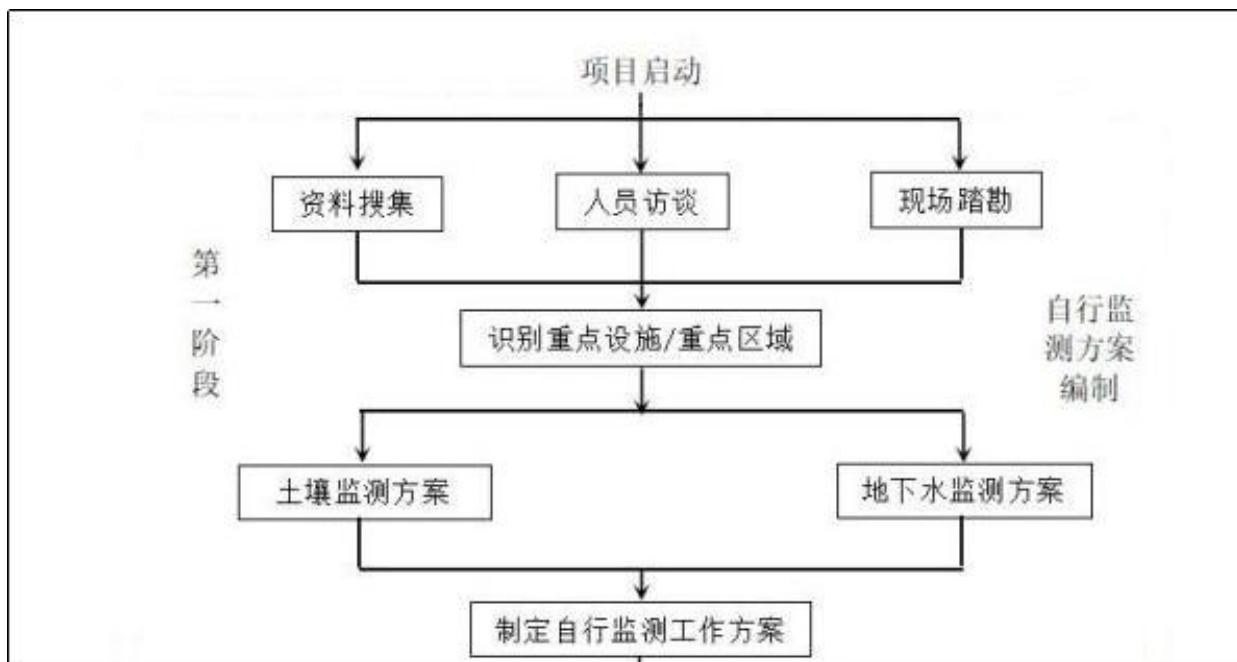


图 1 技术路线图

二、企业概况

1、企业名称、地址、坐标等

一汽东机工减振器有限公司位于长春汽车经济技术开发区腾飞大路 1966 号，总占地面积 10 万 m²，建筑面积 5.89 万 m²。企业东侧为西湖大路，隔路为东皇君园（一期）小区（生产车间距离居民区 220m）；南侧紧邻一汽光洋转向装置有限公司、长春华舜汽车部件有限公司；西侧为宝来街，隔街为一汽四环发动机厂；北侧为腾飞大路，隔公路为在建工地（汽车厂万达广场）。

项目主要构筑物有：联合厂房、南侧卸货雨棚、综合楼、产品质量分析中心、联合站房、管道过廊、垃圾站、门卫、一般固废暂存间、危险废物暂存间等。项目厂区中心地理位置坐标为东经：125° 11' 33.48''，北纬：43° 49' 27.84''。项目地理位置图见图 2。



图 2 项目地址位置图

2、企业用地历史、行业分类、经营范围等

一汽东机工减振器有限公司（以下简称：一汽东机工）成立于 1998 年，是由富奥汽车零部件有限公司与株式会社日立制作所合资兴办的以生产轿车减振器为主的企业，从事汽车减振器和其它各类减振器及相关产品的开发、制造、销售。企业年生产减振器 1000 万支，电镀活塞杆 800 万支。依据《长春市 2024 年环境监管重点单位名录》显示，一汽东机工减振器有限公司已被列为长春市土壤环境污染重点监管单位。企业占地现状属于建设用地。

表 2-1 基本情况一览表

单位名称	一汽东机工减振器有限公司		
企业地址	长春汽车经济技术开发区腾飞大路 1966 号	所在市	长春市
企业性质	有限责任公司（中外合资）	法定代表人	赵玉林
统一社会信用代码	912201017025255736	行业类别	汽车零部件及配件制造
经营范围	汽车用减振器总成和其他各类减振器、各种机械产品等使用的产业用自锁空气弹簧及相关产品的开发、制造、售后服务		
营业期限	1998-05-27 至 2029-05-27		
占地面积	10 万 m ²		
联系人	勾志欣	联系电话	0431-85751235

3、企业用地已有的环境调查与监测情况

根据企业提供资料，企业历史上开展过 2021 年、2022 年、2023 年三次土壤自行监测，完成土壤自行监测报告。根据《一汽东机工减振器有限公司 2021 年度自行监测报告》、《一汽东机工减振器有限公司 2022 年度自行监测报告》、《一汽东机工减振器有限公司 2023 年度自行监测报告》可知，各土壤监测点位砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）监测结果满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB36600-2018 中的筛选值；各地下水监测点位监测指标范围或浓度值均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准。

（1）监测点位

①土壤监测点位

企业2021年度自行监测土壤监测点位共布设10个监测点位，采样点数量共计25个（含1组3个平行双样），企业2021年度土壤监测点位布设情况详见下表。

表2-2 土壤监测点位布置一览表（2021年度）

点位名称	采样深度	布点针对区域
1#	20cm、70cm	背景点
2#	20cm、70cm	联合厂房 2
3#	20cm、70cm	联合厂房 1
4#	20cm、70cm	联合厂房 2；污水处理站
5#	20cm、70cm、120cm	危险品库、油料库
6#	20cm、70cm	联合厂房 1；危险品库、油料库
7#	20cm、70cm	联合厂房 1
8#	20cm、70cm	试验、试制车间
9#	20cm、70cm、120cm	污水处理站
9#（平行）	20cm、70cm、120cm	污水处理站
10#	20cm、70cm	试验、试制车间；产品质量分析中心

企业 2022 年度自行监测土壤监测点位共布设 11 个监测点位，采样点数量共计 28 个（含 1 组 3 个平行双样），企业 2022 年度土壤监测点位布设情况详见下表。

表2-3 土壤监测点位布置一览表（2022年度）

点位名称	采样深度	布点针对区域
1#	20cm、70cm	背景点
2#	20cm、70cm	联合厂房 1
3#	20cm、70cm	联合厂房 2
4#	20cm、70cm	联合厂房 2；污水处理站
5#	20cm、70cm、120cm	危险品库、油料库
6#	20cm、70cm	联合厂房 1；危险品库、油料库
7#	20cm、70cm	联合厂房 1
8#	20cm、70cm	试验、试制车间
9#	20cm、70cm、120cm	污水处理站
10#	20cm、70cm	试验、试制车间；产品质量分析中心
11#	20cm、70cm、120cm	危废库

企业 2023 年度自行监测土壤监测点位共布设 11 个监测点位，采样点数量共计 28 个（含 1 组 3 个平行双样），企业 2023 年度土壤监测点位布设情况详见下表。

表2-4 土壤监测点位布置一览表（2022年度）

点位名称	采样深度	布点针对区域
1#	20cm、70cm	背景点
2#	20cm、70cm	联合厂房 1

3#	20cm、70cm	联合厂房 2
4#	20cm、70cm	联合厂房 2; 污水处理站
5#	20cm、70cm、120cm	危险品库、油料库
6#	20cm、70cm	联合厂房 1; 危险品库、油料库
7#	20cm、70cm	联合厂房 1
8#	20cm、70cm	试验、试制车间
9#	20cm、70cm、120cm	污水处理站
10#	20cm、70cm	试验、试制车间; 产品质量分析中心
11#	20cm、70cm、120cm	危废库

②地下水监测点位

企业自行监测地下水观测井共布设6个，分别位于厂区地下水上游W1、生产车间下游W2~W5和污水处理站上游W6。根据项目所在地历史资料，地下水流向为西北方向，地下水位埋深约2m，企业自行监测水层选择浅层水，采样点位位于地下水水位0.5m以下，预计地下水样品共采集6个（含一组平行样），地下水监测点位情况详见下表。

表2-5 地下水监测点位布置一览表

点位名称	采样深度	目标层位	井深度	布点针对区域
W1	地下水水位 0.5m 以下	潜水	10m	背景点
W2	地下水水位 0.5m 以下	潜水	10m	联合厂房 1
W3	地下水水位 0.5m 以下	潜水	10m	联合厂房 2
W4	地下水水位 0.5m 以下	潜水	10m	污水处理站
W5	地下水水位 0.5m 以下	潜水	10m	危险品库、油料库
W6	地下水水位 0.5m 以下	潜水	10m	污水处理站上游

(2) 监测因子

① 土壤监测因子

2021年度自行监测土壤检测因子：pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、铬（六价）、锰、硒，共计11项。

2022年度自行监测土壤检测因子：pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、铬（六价）、铬、锰、硒，共计12项。

2023年度自行监测土壤检测因子：pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、铬（六价）、铬、锰、硒、甲苯、二甲苯、石油烃，共计15项。

② 地下水监测因子

常规因子选取地下水常规监测因子：pH、色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、铬（六价）、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯。

特征因子参考土壤监测要求，选取了砷、镉、铬、铅、汞、镍、锰、钴、硒、锑、铍、钼。

地下水监测因子共计 41 项。

三、地勘资料

1、地质信息

现有厂区位于地处松辽平原的东部，地貌单元为剥蚀堆积黄土台地区。由白恶系泥岩砂岩互层构成基地岩系，其上覆盖着第四纪地层。

场地地形变化较小，总体呈现南高北低、西高东低，厂区地面标高最小值为 201.27m，最大值为 202.00m，最大高差达 0.73m，参考高程系统为城市统一高程系统。

2017 年联合厂房 3 建设时企业委托专业地勘部门进行了场地勘察，勘察的最大深度为 20.0m，场地在勘察深度范围内揭露的地层为第四系中更新冲洪积层和白垩系下统泥岩层，根据钻孔揭露场地地层可分为以下 4 层。

①杂填土：黑色，主要有粘性土、建筑垃圾等组成，结构松软，场地内普遍分布，层厚 1.10m~4.40m。

②粉质黏土：褐色、黄褐色，含氧化物，可塑偏软状态为主，局部呈软塑状态，中高等压缩性，场地内普遍分布，层厚 0.60m~2.00m。

③粉质黏土：灰色、灰黑色，软塑状态，高等压缩性，下部局部夹粉细砂薄层，场地内普遍分布，层厚 10.60m~13.20m。

④泥岩：紫红色，强风化状态，为泥岩和砂岩互层，主要以泥岩为主，泥岩岩芯呈碎块状，敲击声哑，无回弹，有凹痕；砂岩岩芯呈碎块状；块状构造，散体状、碎裂块状结构；岩石坚硬程度为极软岩，结构大部破坏，完整程度为破碎，岩体基本质量等级为 V 级，未见洞穴、临空面。干钻困难。场地内普遍分布，勘察期间未揭穿该层，最大揭露厚度 4.50m。

2、水文地质信息

场地地下水属于潜水类型，靠大气降水及径流补给，以地下水径流及蒸发形式排泄，水位受季节性影响变化较大，水量较小。勘察期间场地内初见水位1.40m~2.00m，静止水位1.30m~1.80m，静止水位高程200.10m~200.28m。

地下水主要补给来源为大气降水及侧向补给，场地地下水位随季节变化，6~9月份为丰水期，水位年变化幅度为1.0m左右。地下水渗透系数为0.25~0.40m/d（取粘性土）。



图3 水文地质图

四、企业生产及污染防治情况

1、企业生产概况

(1) 杆加工车间工艺

①车间任务

本车间承担轿车减振器活塞杆的热处理、机械加工、焊接、清洗、工序间检测等生产任务。生产纲领 1000 万台只/年。

②产品特点

活塞杆属于杆类零件，毛坯为冷拔圆棒料，精度要求最高的为杆镀铬部位，精度等级为 IT6 级，表面粗糙度 $Ra0.04\mu m$ 。

③主要技术和工艺

- 本车间布置在原联合厂房 1 内实施。
- 本车间全部利用原有加工设备能力，重新进行生产线布置，以满足本项目的要求。
 - 零件在工序间采用专用手推料车运送工件。
 - 加工设备冷却液均采用单机自循环过滤方式，废乳化液集中暂存在储存池内，外委处理；废清洗液通过空中管道排放到厂内原有污水处理站，统一处理，达标后统一排放。
 - 机械加工过程中产生的粉尘和油雾由设备自带排风除雾装置过滤后排放到厂房内；焊接各工序产生的烟雾，由管道集中至三套焊接烟尘处理设施集中处理后排放到厂房外。
 - 清洗机加热采用高温热水加热；
 - 尽量采用机夹不重磨刀具、涂层刀具和 CBN 等，实行线外调刀、对刀及强制换刀，可有效地形成高速切削能力并减少机床辅助时间，以提高生产效率；
 - 配备专用及通用的量具、检具及检验夹具，对生产过程中的产品进行质量抽查，关键工序配置在线自动检测设备。

④主要工艺说明（活塞杆）：

车两端面去毛刺(自动下料切断机，外协)→淬火及回火(淬火回火自动线)→校直(校直机)→粗磨外圆(无心磨床)→磁粉探伤(磁粉探伤机)→两端加工

(数控车床) → 加工槽 (数控车床) → 加工六角孔 (内六方孔冲床) → 铣扁 (立式铣床) → 滚丝 (滚丝机) → 磨外圆 (无心磨床) → 磨外圆 (无心磨床) → 磨外圆 (无心磨床) → 磨外圆 (无心磨床) → 检查 → 清洗 (清洗机) → 镀铬 (在电镀车间内) → 清洗 (清洗机) → 检查 → 压装 (压装机) → 活塞杆焊接 (对焊机) → 清洗 (清洗机) → 终检。

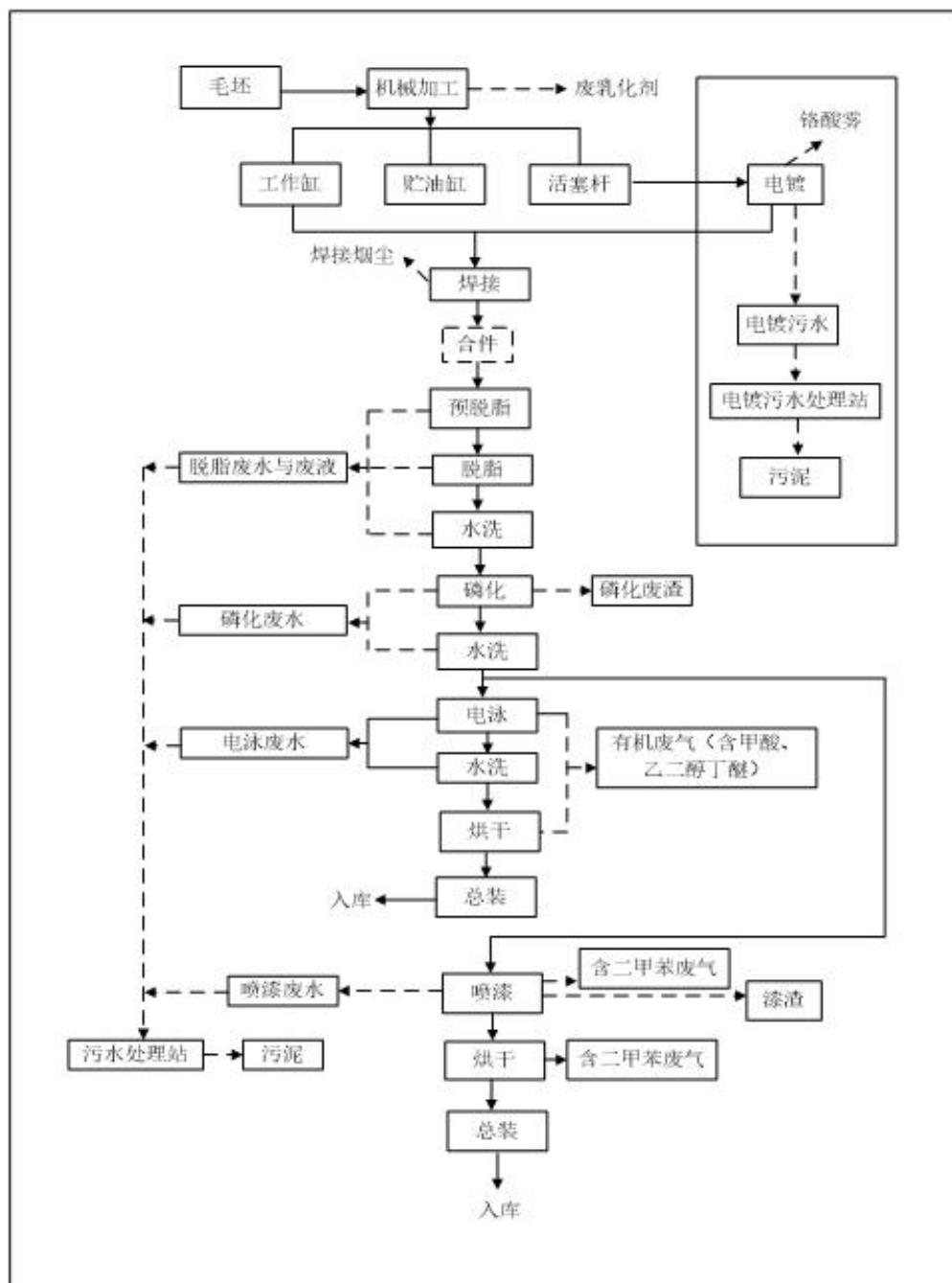


图 4 工艺流程图

(2) 管加工车间工艺

①车间任务

本车间承担轿车减振器贮油缸的热处理、机械加工、焊接、清洗、工序间检测等生产任务。生产纲领 1000 万台只/年。

②产品特点

减振器贮油缸，外形尺寸：直径 \varnothing 38-60mm，长度 150-500mm。

③主要技术和工艺

- 本车间布置在新联合厂房 2 内实施。
- 本车间全部利用原有加工设备能力，重新进行生产线布置，以满足本项目的要求

- 零件在工序间采用专用手推料车运送工件。
- 加工设备冷却液均采用单机自循环过滤方式，废乳化液集中暂存在储存池内，外委处理；废清洗液通过地下管道排放到厂内原有污水处理站，统一处理，达标后统一排放。
- 机械加工过程中产生的粉尘和油雾由设备自带排风除雾装置过滤后排放到厂房内；焊接各工序产生的烟雾，由管道集中至三套焊接烟尘处理设施集中处理后排放到厂房外。
- 清洗机加热采用高温热水加热；
- 尽量采用机夹不重磨刀具、涂层刀具和 CBN 等，实行线外调刀、对刀及强制换刀，可有效地形成高速切削能力并减少机床辅助时间，以提高生产效率；
- 配备专用及通用的量具、检具及检验夹具，对生产过程中的产品进行质量抽查，关键工序配置在线自动检测设备。

④主要工艺说明（贮油缸）：

车两端面去毛刺(自动下料切断机，外协) → 清洗（清洗机，外协）→滚标记（滚字机）→端部成型（管端扩口机）→涨三点凸台（涨凸包机）→两端整形（两端整形机）→油封端精整（精密整形机）→清洗（清洗机）→终检。

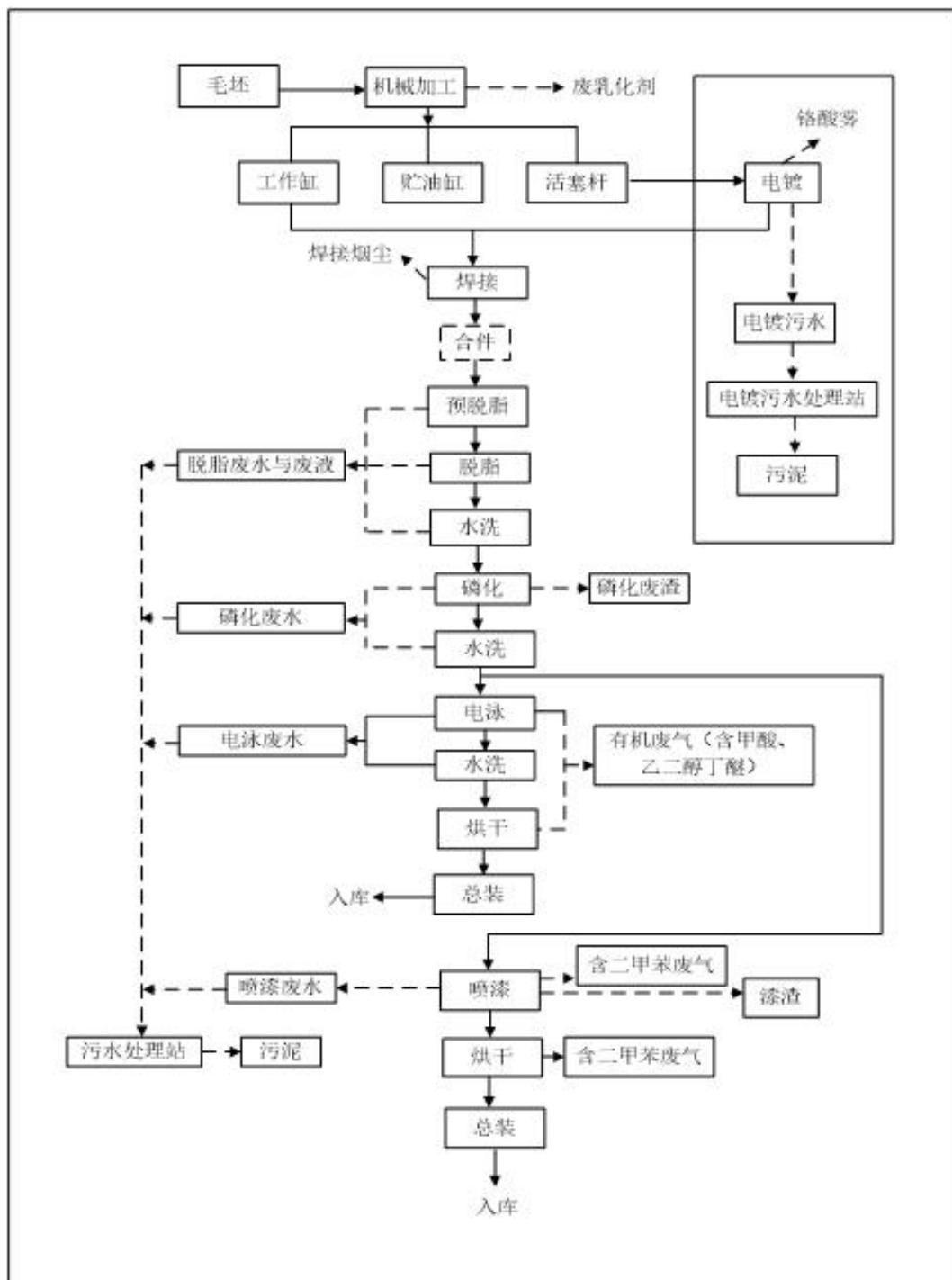


图 5 工艺流程图

(3) 焊装车间工艺

①车间任务

本车间承担乘用车减振器贮油缸两端加工、ST 贮油缸总成的压装、焊接；单筒缸热成型、加工、焊接

②主要工艺说明

ST 贮油缸总成：车两端面去毛刺(自动下料切断机，外协)→清洗（清洗机，外协）→滚标记(刻字机)→两端加工（数控车床）→压扁（压扁机）→清洗（清洗机）→基体两端加工（数控车床）→压扁（压扁机）→清洗（清洗机）→底盖压装（压装机）→支架焊接（支架焊机）→底盖焊接（底盖焊机）→气密试验（试漏机）→支架整形（整形机）→支架冲孔（打孔机）→托盘焊接（托盘焊机）→软管支架焊接（凸焊机）→稳定杆支架焊接（焊接机器人）→终检→电泳线。

单筒缸总成：两端去毛刺(自动下料切断机，外协)→清洗（清洗机，外协）→缩径(端部整形机)→热成型（热成型机）→端部加工（数控车床）→连接环对焊（对焊机）→连接环补焊（补焊机）→托盘座焊接（焊机）→终检→涂装线。

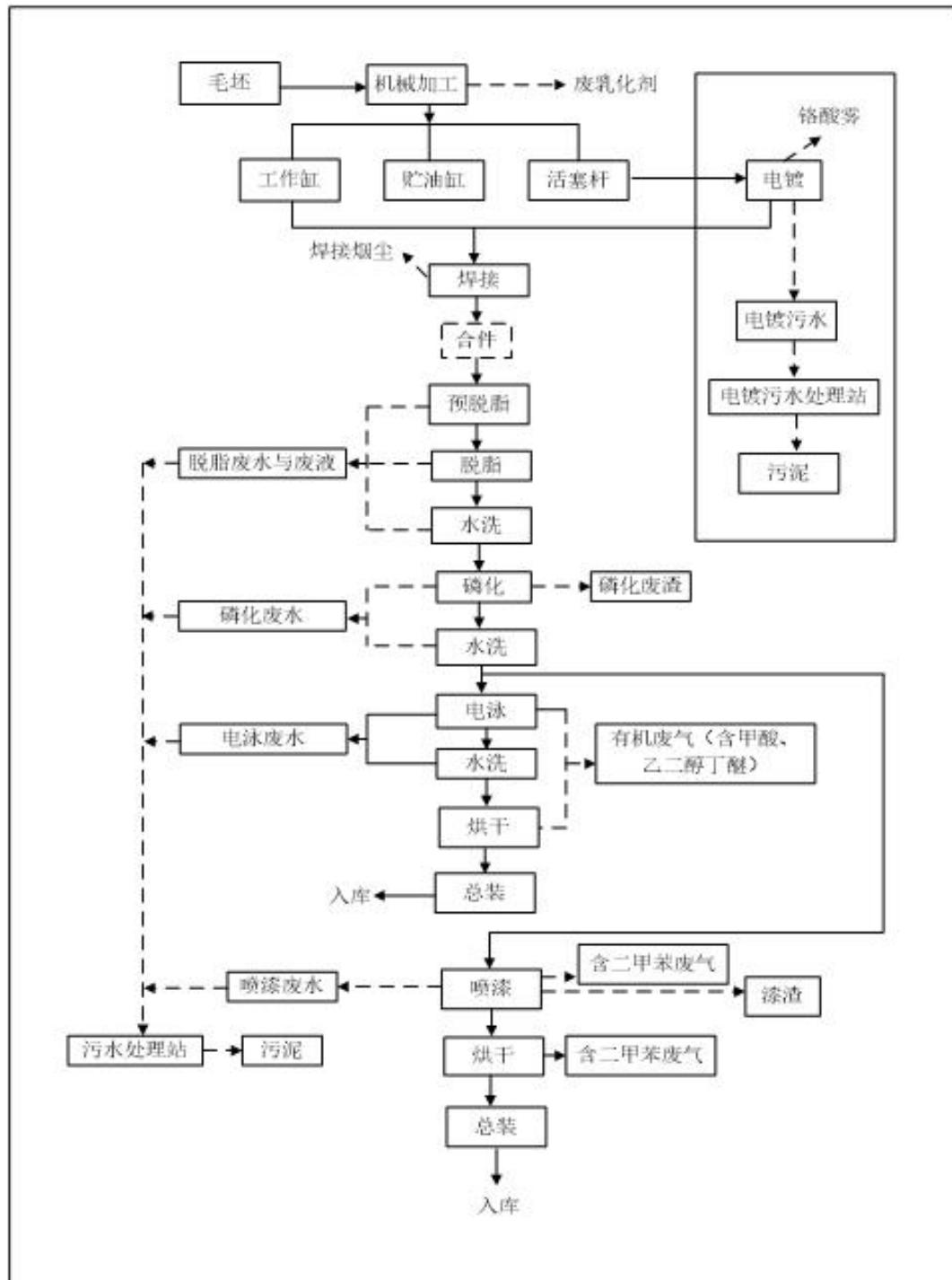


图 6 工艺流程图

(4) 涂装车间工艺

①车间任务和生产纲领

本车间主要承担年产 1000 万只轿车系列减振器的涂装生产任务，分为前减振器涂装和后减振器涂装两个工段。其中前减振器涂装工段为新建，主要承担前减振器的前处理和阴极电泳的涂装任务，年生产纲领 600 万只，折合 100 万挂；后减振器涂装工段为原有，主要承担后减振器的前处理和喷漆等工作，年生产纲领 500 万只，折合 600 万挂。

②设计原则和主要工艺说明

a. 设计原则

- 前处理及阴极电泳生产线采用连续式生产方式。脱脂、磷化、水洗、电泳采用浸渍处理方式，其它各道工序均采用喷淋方式，提高漆膜附着力及耐腐蚀性能，满足产品质量要求。前处理加热热源采用高温水。
- 烘干采用热风循环的桥式烘干室，烘干热源为天然气。烘干过程中产生的有害废气采用直接燃烧处理装置。
- 采用重型悬挂输送机运送工件通过各生产工序。
- 废水经过滤装置处理后排至污水处理站进行处理。用后的滤纸、磷化渣、漆渣按危险废物送至专业的处理厂集中处理。

b. 主要工艺说明

主要生产工艺流程见表 4-1、4-2。

表 4-1 前减振器涂装工艺流程表

序号	工序名称	处理方式	时间 (min)	温度 (°C)	备注
1	上件	手工	/	/	/
2	前处理	/	/	/	/
2.1	预脱脂	喷淋	1	50~60	/
2.2	脱脂	喷淋	3	50~60	/
2.3	水洗	喷淋	0.5	RT	RT—室温
2.4	水洗	喷淋	0.5	RT	/
2.5	表调	喷淋	1	RT	/
2.6	磷化	喷淋	3	40~45	/
2.7	水洗	喷淋	0.5	RT	/
2.8	水洗	喷淋	0.5	RT	/
2.9	纯水洗	喷淋	0.5	RT	/
3	吹水	手工		RT	/
4	阴极电泳	浸	3~4	28±1	/
5	超滤液洗 1	喷淋	0.5	RT	/
6	超滤液洗 2	喷淋	0.5	RT	/
7	纯水洗	喷淋	0.5	RT	/
8	吹水	手工	1	RT	/
9	电泳烘干	热风对流	30	160~180	/
10	强冷	强制吹风	4	/	/
11	下件	手工	/	/	/

表 4-2 后减振器涂装工艺流程表

序号	工序名称	处理方式	时间(min)	温度(℃)	备注
1	上件	手工	/	/	/
2	前处理	喷淋	/	/	/
2.1	预脱脂	喷淋	1	50~60	/
2.2	脱脂	喷淋	3	50~60	/
2.3	水洗	喷淋	0.5	RT	RT—室温
2.4	水洗	喷淋	0.5	RT	/
2.5	表调	喷淋	1	RT	/
2.6	磷化	喷淋	3	40~55	/
2.7	水洗	喷淋	0.5	RT	/
2.8	水洗	喷淋	0.5	RT	/
2.9	纯水洗	喷淋	0.5	RT	/
3	吹水	手工	1	/	/
4	水份烘干	热风对流	15	110	/
5	强冷	强制吹风	4	/	/
6	预喷漆	手工	/	RT	/
7	喷漆	自动静电	/	RT	/
8	流平		8	RT	/
9	烘干	热风对流	30	110~140	/
10	强冷	强制吹风	4	/	/
11	下件	手工	/	/	/

③静电工艺说明

静电涂装工艺原理为同性颗粒及物体互相排斥，而异性的物质则会相互吸引的原理，同样适用于已带电荷的喷涂涂料以及将被喷涂的部件。含负电的雾化涂料粒子以及含正电的将被喷涂的工件（或接地）会形成一个静电场，将涂料微粒吸附到工件表面上。

对于典型的静电喷枪，静电电极则位于雾化器的顶部。该电极通过电源接收电荷。当涂料被静电悬碟或静电悬杯会喷出时被雾化，经过电极时涂料颗粒会带电（吸附额外电子形成负电荷）。

电极和接地的工件之间将形成一个静电场。带负电荷的涂料粒子将被吸附到中性地面。随着颗粒沉积到工件上，电荷将消失并通过地面返回至电源，从而形成电路。这一工艺体现了较高的转换效率。大部分被雾化的涂料将被吸附到零件上。

静电喷涂系统所带来的最大裨益是传输效率。在某些应用中，静电旋杯可以达到超过 90% 的传输效率。这种高效率的传输将大大节省成本，因为它减少了超范围的喷涂。有种静电喷涂的现象被称为“包覆”，它可以使某些经过工件的涂料颗粒被吸附到该工件背面，这进一步提高了传输效率。

提高了的传输效率也降低了挥发性有机化合物（VOC）的排放量及危险废物的处理成本。喷漆室的清理和维护也将减少。

不同类型的静电系统可采用各类涂料，不论其导电性。水性和金属涂料具有高的导电性。任何金属涂料包含导电的金属颗粒。这些金属涂料必须保持流通，以防止在进料线中短路。随着高电压被导入系统中，金属颗粒将会成队形成一个导电路径。因为涂料的导电性，系统可能需要改进以防止电荷接地。

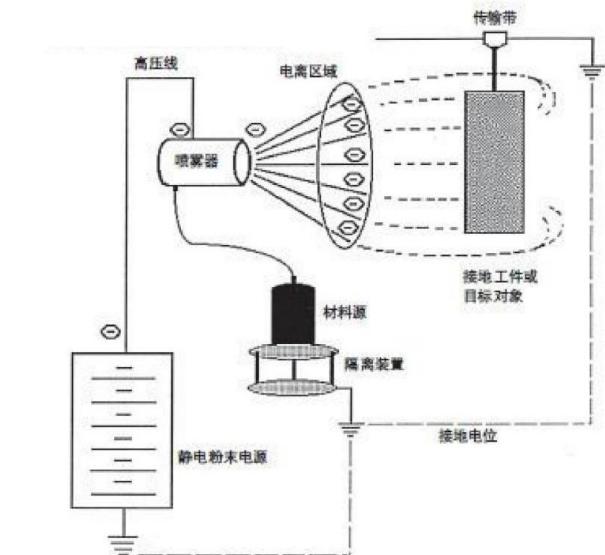


图 7 静电工艺流程

一汽东机工减振器有限公司使用的就是水洗漆，旋盘式静电雾化：

旋盘式静电雾化器是一种利用离心力及电雾化的高速旋转雾化器来雾化涂料并高效地将材料从盘的边缘传输至被喷涂的目标物体上。旋盘在一个封闭的Ω形环中涂覆产品。旋盘可固定安装并倾斜（高达 45 度） 12 英寸或以下的小配件，或安装到往复式机臂上喷涂 40 英尺高 4 英寸宽的部件。旋盘产生的转移效率达 80 至 95%。

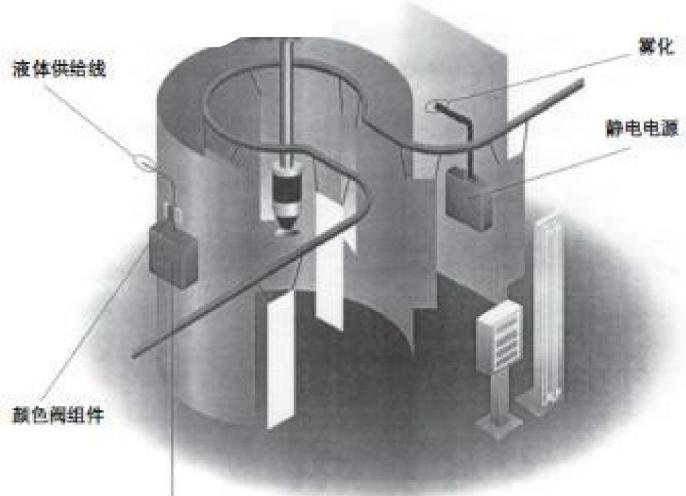


图 8 典型旋转盘装置

(五) 电镀车间工艺

①车间任务

本车间主要承担年产800万只轿车系列减振器活塞杆的电镀生产任务。主要包括清洗、电解浸蚀、微裂纹镀铬、梳理等工作。前减振器活塞杆年生产纲领为400万只，后减振器活塞杆年生产纲领400万只。

②主要工艺说明

电镀工艺流程下图。

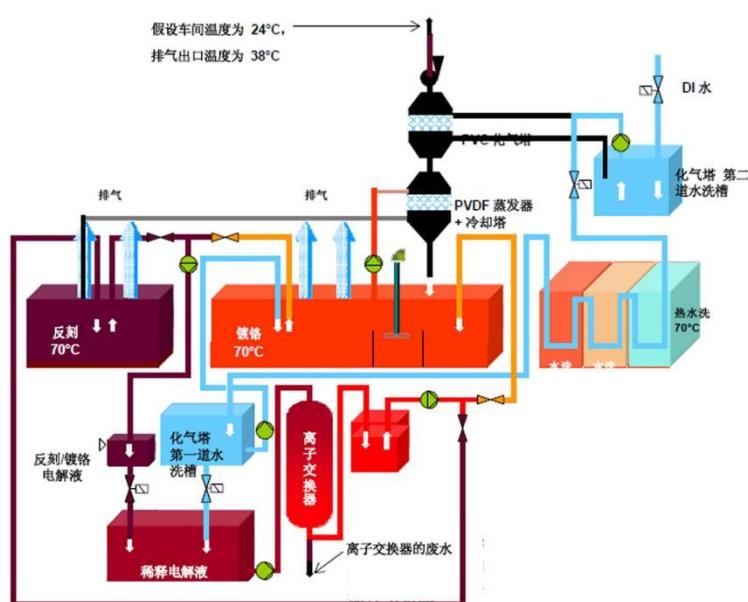


图 9 电镀工艺流程图

- 电镀工艺：镀前清洗—电解蚀刻—镀铬—回收洗。
- 镀后工艺：横向梳理—纵向梳理

说明：活塞杆镀前清洗工序与镀铬线（电解蚀刻—镀铬—回收洗）分离，主要原因是活塞杆镀铬时避免清洗液中的钠离子随着工件和挂具的移动带入到镀铬液中产生不纯物，影响镀铬质量。

活塞杆镀铬线有排放铬雾的装置。在排气装置内安装着过滤器，铬雾被过滤器收集。产生的铬酸雾废气经过蒸发冷却器和空气净化器处理，除去铬雾的空气被排放到大气。

a. 镀层技术要求

- 镀层厚度：厚度误差在图纸规定的 10%以内。
- 耐盐雾试验：中性盐雾 240h
- 镀层硬度：HV (50) 900 以上
- 微裂纹数：40 点/mm 以上
- 表面粗糙度：Rmax 0.6S 以下

(六) 装配车间工艺

① 生产任务

本工段主要负责轿车用减振器各分总成分装、漆后装配及成品包装等任务。
生产能力为年产 1000 万只减振器。

2、企业总平面布置

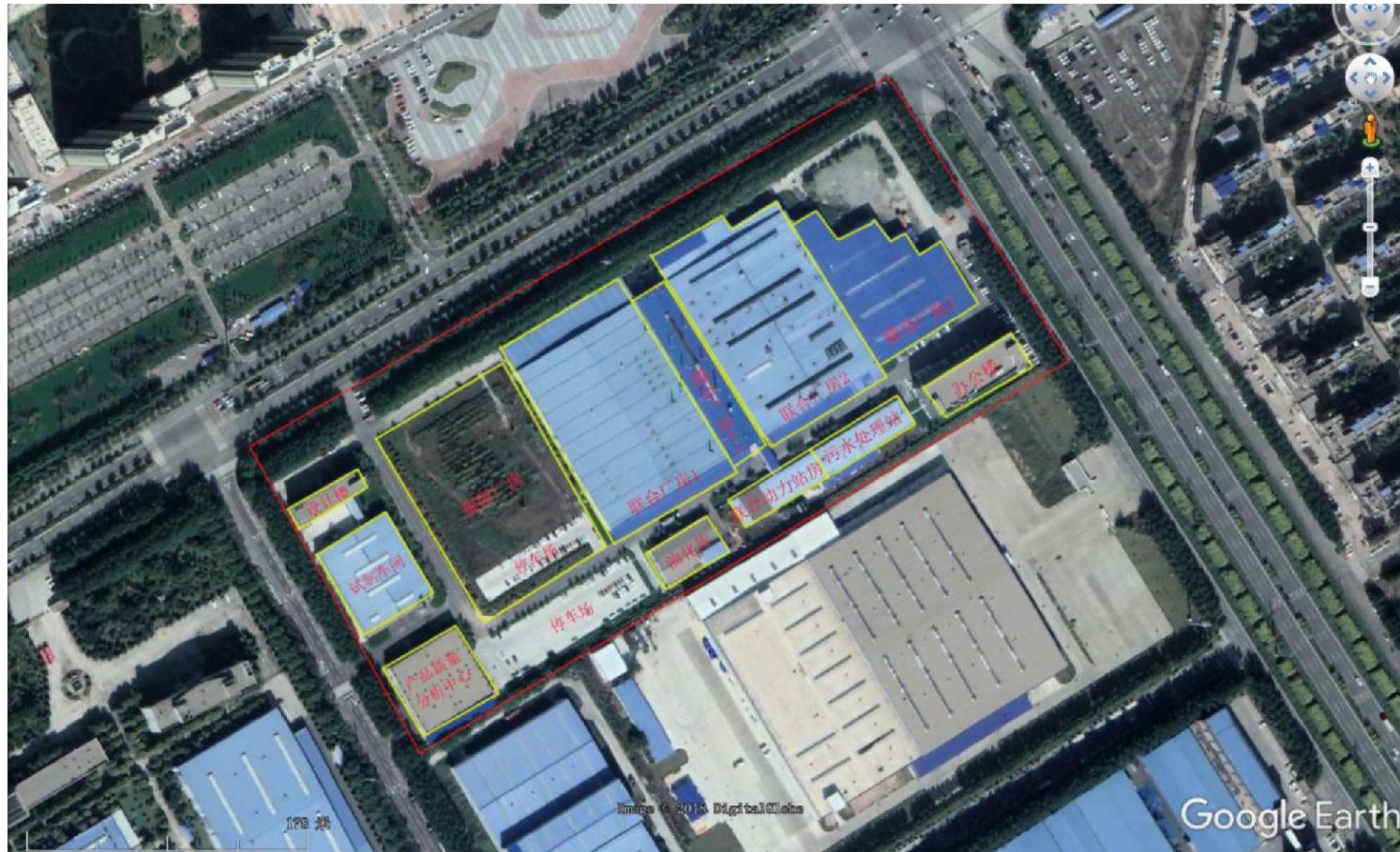


图 10 企业平面布置图

3、各重点场所、重点设施设备情况

(1) 重点车间设施情况

依据《土壤污染隐患排查技术指南》（试行）和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），结合资料收集、现场勘测和人员访谈排查出企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备。

项目重点场所及重点设施设备主要为：联合厂房 1、联合厂房 2、综合污水处理站、电镀污水处理站、化学品库、油料库、辅料库、危险废物暂存间。重点场所重点设施建设内容见表 4-3。

表 4-3 有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备

重点车间名称	工艺名称	设备名称	土壤裸露情况
联合厂房 1	机械加工、焊接、电泳、涂装、装配	杆加工车间、管加工车间、涂装车间、电镀车间	邻近厂房 20m 内有绿化带，可用于布设土壤监测点
联合厂房 2	装配、涂装	装配车间、涂装车间	邻近厂房 20m 内有绿化带，可用于布设土壤监测点
综合污水处理站	综合污水处理	——	邻近厂房 20m 内有绿化带，可用于布设土壤监测点
电镀污水处理站	电镀污水处理	——	邻近厂房 20m 内有绿化带，可用于布设土壤监测点
化学品库、油料库、辅料库	贮存机械油、磷化剂、油漆材料、镀铬液等	贮存功能	邻近厂房 20m 内有绿化带，可用于布设土壤监测点
危险废物暂存间	贮存漆渣、含油污泥、磷化渣、废磷化液、废乳化液、切削液、废漆桶、废铬桶、废包装桶（沾染危废）、废机油	贮存功能	邻近厂房 20m 内有绿化带，可用于布设土壤监测点

(2) 重点车间涉及的原辅材料

表 4-4 重点车间涉及的原辅材料

名 称	年消耗量
毛坯(型材)	32384 t
苏打粉	13.5 t
乳化剂	18 t
机械油	11 t
锭子油	1.5 t
脱脂剂	40 t
表调剂	8 t
磷化剂	64 t
电泳漆	80 t
油漆材料	88 t
镀铬液 (铬酐)	53.2 t
清洗剂	20 t
焊丝	40 t
导电嘴	5 t
减振器	2600 t
擦布	5 t
砂轮片	1 t
合 计	35423 t

4、污染防治设施

(1) 废水

厂区排水系统根据装置排出的污水的性质和清污分流的原则，电镀废水经车间污水处理装置处理达到 GB21900-2008《电镀污染物排放标准》相应标准后与厂区综合污水处理站处理达标的废水经排水管网排入长春市西部污水处理厂，处理达标后，排入新开河。冷却循环排污水，均属于清净下水网直接排放。

(2) 废气

本项目废气主要为工艺废气、食堂油烟、非甲烷总烃组织排放。

(一) 工艺废气

(1) 焊接粉尘

焊装车间新增半自动 CO₂ 焊机、缝焊机、铆焊机等各类焊机，焊机工作时将产生含有 Fe₂O₃、SiO₂ 和 MnO₂ 的焊接粉尘，为减轻焊接粉尘对车间内外环境的污染，产生的烟雾由管道集中至三套焊接烟尘处理设施集中处理后排放，经处理后满足《大气污染物综合排放标准》二级排放标准要求，对周围环境空气质量影响很小。

(2) 涂装废气

喷漆废气：喷漆室废气采用干式过滤介质吸收漆雾，处理后废气经 20m 排气筒排放，经处理后满足《大气污染物综合排放标准》二级排放标准要求，对周围环境空气质量影响很小。

烘干废气：涂装车间面漆涂装烘干废气采用天然气催化燃烧处理，该装置是以蓄热方式热交换，燃烧过程可使有机物氧化分解。它利用天然气燃烧将废气加热至约 800℃，在燃烧室中滞留 0.3-0.5s，此时废气中有机物绝大部分分解为 CO₂ 和 H₂O。污染物排放主要为氮氧化物和 VOCs，排放速率和排放浓度符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准速率要求。涂装车间烘干废气经天然气燃烧装置燃烧后经 20m 高排气筒排放。

铬酸雾：电镀工序蒸发塔冷凝塔凝聚的含铬酸液返回镀铬液溢流槽回用，洗涤塔的洗涤水定期用泵排入第一清洗槽回用。其基本处理工艺是：电解浸蚀槽、镀铬槽、逆流漂洗槽均设槽边的集气口；含铬废气通过集气口，由引风机引出，

引出的含铬酸雾废气首先进入蒸发冷凝塔，然后进入洗涤塔洗涤、过滤网过滤，然后通过风机和 20m 高的排气筒高空排放。经以上处理措施处理后，铬酸雾排放能满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）标准要求。

硫酸雾：该项目电镀车间清洗槽内添加少量硫酸，排放能满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）标准要求。

（二）食堂油烟

该项目建有食堂，3 台油烟净化装置，灶头分别为 5 个、2 个和 2 个，食堂产生的油烟经油烟净化装置处理后通过 20 米排气筒排入大气。经油烟净化装置处理后满足《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）中型规模排放标准要求。

（三）锅炉烟气

厂区有 1 台 2t/h 蒸汽锅炉、2 台 4t/h 热水锅炉用于生产，主要污染物为烟尘、SO₂ 和 NO_x、烟气通过 8 米高烟囱排入大气。烟尘、SO₂ 和 NO_x 均满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中燃气锅炉标准。

（3）固体废物

现有项目固体废物主要有生活垃圾、一般固体废物和危险废物。

一般固体废物包括金属边角料；根据《国家危险废物名录》（2021 版）危险废物包括废漆渣、磷化渣、含油污泥、废包装物(包括脱脂剂、化成剂、油漆等包装桶/袋)、电污污泥、废擦布、废乳化液、废油脂等。

生活垃圾交由环卫部门集中处理；金属废边角料送一汽综合利用有限公司进行处理及综合利用；废漆渣、磷化渣、含油污泥、废包装物(包括脱脂剂、化成剂、油漆等包装桶/袋)、电污污泥、废擦布 属于危险废物，收集后存放于危险废物暂存间，委托有资质单位长春一汽综合瑞曼迪斯环保科技有限公司集中处置；废乳化液属于危险废物，收集后存放于危险废物暂存间，委托有资质单位一汽集团综合利用有限公司废乳化液处理站处理集中处置；废油脂属于危险废物，收集后存放于危险废物暂存间，委托一汽四环鸿祥实业有限公司进行综合利用，企业产生的各项固体废物均在分类收集后，得到了合理的处理与处置，未产生二次污染，对周围环境影响较小。

危险废物分类分区暂存于企业自建的危险废物暂存间内，危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准(2013 年修订)》(GB18597-2001)建设，地面基础防渗满足标准要求(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s)，设有收集池与地面导流槽，门口设置围堰，产生的危险废物分区贮存，危险废物出/入库均有完整记录，危险废物定期由有资质单位转运处置，并有完整的危险废物转移联单，企业每年定期制定危险废物管理计划，并在危险废物管理平台按时填报管理台账。

5、排查方法及内容

(1) 排查方法及内容

排查方法主要包括资料收集、现场勘查及人员访谈。通过与企业环保负责人、技术人员等进行现场访谈和企业所在地的现场踏勘，了解现场厂区分布、填埋工艺流程和有毒有害物质等情况，初步确定需要开展隐患排查的重点场所及重点设施设备。人员访谈包括资料收集和现场踏勘所涉及的疑问。访谈对象为工作人员勾志欣等。

企业占地现状属于建设用地，周边 1km 范围内无农用地地块，厂区生产区域地面均做硬化。

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

(2) 地下水井布设情况

企业地下水井布设情况根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》，符合技术规范要求，无需新设监测井。地下水井布设情况见表 4-5。

表 4-5 地下水井布设情况

序号	地下水井名称	布设位置	井深
1	W1	背景点	10m
2	W2	联合厂房 1	10m
3	W3	联合厂房 2	10m
4	W4	污水处理站	10m
5	W5	危险品库、油料库	10m
6	W6	污水处理站上游	10m

五、重点监测单元识别与分类

1、重点单元识别

根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》要求，重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400 平方米。一汽车机工减振器有限公司占地面积为 10 万 m²，根据现场调查，重点区域有：电镀污水处理站、综合污水处理站、油料库、危险废物暂存库、化学品库、联合厂房 1、联合厂房 2、试验、试制车间、产品质量分析中心。故本次自行监测一类单元为电镀污水处理站、综合污水处理站、油料库、危险废物暂存库、化学品库；二类单元为联合厂房 1、联合厂房 2、试验、试制车间、产品质量分析中心。

2、识别/ 分类结果及原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》，结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范的要求排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400m²，建设项目重点监测单元分类见下表 5-1。

表 5-1 重点监测单元分类

单元类别	重点场所名称	生产活动
一类单元	电镀污水处理站	污水排放
	综合污水处理站	污水排放
	油料库	贮存
	危险废物暂存库	危废收集
	化学品库	贮存
二类单元	联合厂房 1	生产车间
	联合厂房 2	生产车间

	试验、试制车间	生产车间
	产品质量分析中心	产品质量分析

3、关注污染物

根据《吉林省土壤环境重点监管企业自行监测技术指南（试行）》中的相关要求，33 金属制品业、336 金属表面处理及热处理加工行业特征污染物如下：

A1 类-重金属 8 种：镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷；

A2 类-重金属与元素 8 种：锰、钴、钒、钼、铊、锑、硒、铍；

D1 类：土壤 pH。

结合生产实际，钴、钒、锑、铊、铍、钼在减振器生产活动中，原辅材料及中间体中不含以上 6 种重金属，因此本次监测土壤不对上述 6 项进行检测。

由于本次为后续检测，后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：

1) 该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测并在前期监测中曾超标的污染物，受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测；

2) 该重点单元涉及的所有关注污染物。

在往期监测历史中，各污染物无超标项目，故本次调查不对基本项目进行监测评价；本次监测指标仅为特征污染物。故本次土壤监测指标为 pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、铬（六价）、铬、锰、硒、甲苯、二甲苯、石油烃共 15 项；

地下水监测常规因子选取地下水常规监测因子：pH、色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、铬（六价）、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯。特征因子参考土壤监测要求，选取了砷、镉、铬、铅、汞、镍、锰、钴、硒、锑、铍、钼，地下水监测因子共计 41 项。

六、监测点位布设方案

1、重点单元及相应监测点/监测井的布设位置



图 11 监测点位示意图

2、各点位布设原因

（1）布设原则

本次自行监测执行《工业企业土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）中的相关要求，所以监测点位布设原则遵循以下几点：

①监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

②点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。

③根据地勘资料，目标采样层无土壤可采或地下水埋藏条件不适宜采样的区域，可不进行相应监测，但应在监测报告中提供地勘资料并予以说明。

（2）土壤监测点位布设原因

①一类单元

一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少1个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少一个表层土壤监测点。本项目涉及的一类单元区域有电镀污水处理站、综合污水处理站、油料库、危险废物暂存库、化学品库。

②二类单元

每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少1个表层土壤监测点，具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布等实际情况适当调整。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，污染途径包含扬散的单元还应结合污染物主要沉降位置确定点位。本项目涉及的二类单元区域有联合厂房1、联合厂房2、试验、试制车间、产品质量分析中心。

(3) 地下水监测点位布设原因

根据《工业企业土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中“①对照点，企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。对照点布设在企业用地地下水流向上游处，与污染物监测井设置在同一含水层，并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。临近河流、湖泊和海洋等地下水流向可能发生季节性变化的区域可根据流向变化适当增加对照点数量；

②每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上；

③应根据重点单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布确定 该单元对应地下水监测井的位置和数量，监测井应布设在污染物运移路径的下游方 向，原则上井的位置和数量应能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染；

④地面已采取了符合 HJ610 和 HJ964 相关防渗技术要求的重点场所或重点设施设备可适当减少其所在单元内监测井数量，但不得少于 1 个监测井；

⑤企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本标准及 HJ164 的筛选要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井；

⑥监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性”要求。本次地下水监测在厂区共布设 6 口地下水监测井，场地南停车场附近布设 1 口地下水对照点，并获取地下水位、流向等信息。

3、各点位监测指标及选取原因

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB 36600-2018，土壤具体监测项目及点位见下表 6-1。

表 6-1 土壤监测点位及监测项目

序号	测点位置	采样深度	监测项目	布设目的
1	背景点	20cm、70cm	pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、铬（六价）、铬、锰、硒、甲苯、二甲苯、石油烃	了解背景土壤环境质量现状
2	联合厂房 1	20cm、70cm	pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、铬（六价）、铬、锰、硒、甲苯、二甲苯、石油烃	了解重点区域土壤环境质量现状
3	联合厂房 2	20cm、70cm	pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、铬（六价）、铬、锰、硒、甲苯、二甲苯、石油烃	了解重点区域土壤环境质量现状
4	联合厂房 2；电镀污水处理站	20cm、70cm	pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、铬（六价）、铬、锰、硒、甲苯、二甲苯、石油烃	了解重点区域土壤环境质量现状
5	化学品库、油料库	20cm、70cm、120cm	pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、铬（六价）、铬、锰、硒、甲苯、二甲苯、石油烃	了解重点区域土壤环境质量现状
6	联合厂房 1；化学品库、油料库	20cm、70cm	pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、铬（六价）、铬、锰、硒、甲苯、二甲苯、石油烃	了解重点区域土壤环境质量现状
7	联合厂房 1	20cm、70cm	pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、铬（六价）、铬、锰、硒、甲苯、二甲苯、石油烃	了解重点区域土壤环境质量现状
8	试验、试制车间	20cm、70cm	pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、铬（六价）、铬、锰、硒、甲苯、二甲苯、石油烃	了解重点区域土壤环境质量现状
9	综合污水处理站	20cm、70cm、120cm	pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、铬（六价）、铬、锰、硒、甲苯、二甲苯、石油烃	了解重点区域土壤环境质量现状
10	试验、试制车间；产品质量分析中心	20cm、70cm	pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、铬（六价）、铬、锰、硒、甲苯、二甲苯、石油烃	了解重点区域土壤环境质量现状
11	危废库	20cm、70cm、120cm	pH、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、铬（六价）、铬、锰、硒、甲苯、二甲苯、石油烃	了解重点区域土壤环境质量现状

根据《地下水质量标准》GB/T14848-2017 及《地下水环境监测技术规范》

HJ 164-2020 附录 F，地下水具体监测项目及点位见表 6-2。

表 6-2 地下水监测点位及监测项目

序号	测点位置	采样深度	监测项目	布点针对区域	布设目的
1	W1	地下水水位 0.5m 以下	pH、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、铬（六价）、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、砷、镉、铬、铅、汞、镍、锰、钴、硒、锑、铍、钼	背景点	了解本区域背景值地下水现状是否有污染
2	W2	地下水水位 0.5m 以下	pH、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、铬（六价）、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、砷、镉、铬、铅、汞、镍、锰、钴、硒、锑、铍、钼	联合厂房 1	了解厂区下游附近地下水现状是否有污染
3	W3	地下水水位 0.5m 以下	pH、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、铬（六价）、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、砷、镉、铬、铅、汞、镍、锰、钴、硒、锑、铍、钼	联合厂房 2	了解厂区下游附近地下水现状是否有污染
4	W4	地下水水位 0.5m 以下	pH、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、铬（六价）、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、砷、镉、铬、铅、汞、镍、锰、钴、硒、锑、铍、钼	污水处理站	了解厂区下游附近地下水现状是否有污染
5	W5	地下水水位 0.5m 以下	pH、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚	危险品库、油料库	了解厂区下游附近地下水现状是否有污染

			硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、铬(六价)、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、砷、镉、铬、铅、汞、镍、锰、钴、硒、锑、铍、钼		
6	W6	地下水水位 0.5m 以下	pH、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、铬(六价)、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、砷、镉、铬、铅、汞、镍、锰、钴、硒、锑、铍、钼	污水处理站上游	了解厂区下游附近地下水现状是否有污染

七、样品采集、保存、流转与制备

1、现场采样位置、数量和深度

(1) 土壤

表 7-1 土壤现场点位坐标及照片

序号	测点位置及深度	数量
1	背景点 (20cm、70cm)	2
2	联合厂房 1 (20cm、70cm)	2
3	联合厂房 2 (20cm、70cm)	2
4	联合厂房 2; 电镀污水处理站 (20cm、70cm)	2
5	化学品库、油料库 (20cm、70cm、120cm)	3
6	联合厂房 1; 化学品库、油料库 (20cm、70cm)	2
7	联合厂房 1 (20cm、70cm)	2
8	试验、试制车间 (20cm、70cm)	2
9	综合污水处理站 (20cm、70cm、120cm)	3
10	试验、试制车间; 产品质量分析中心 (20cm、70cm)	2
11	危废库 (20cm、70cm、120cm)	3

(2) 地下水

表 7-2 地下水现场点位坐标及照片

序号	测点位置	数量
1	W1, 地下水潜水层	1
2	W2, 地下水潜水层	1
3	W3, 地下水潜水层	1
4	W4, 地下水潜水层	1
5	W5, 地下水潜水层	1
6	W6, 地下水潜水层	1

2、采样方法及程序

（1）土壤

一、土壤采样过程要求

（1）采样前应进行方案设计，包括采样目的和要求、背景调查和现场探勘、采样程序、安全措施、质量控制、采样记录等内容。准备采集工具（包括木铲、盛样袋等），确认采样点位，明确采样样品数量和重量，明确样品保存方法。

（2）采样人员到达现场后，准备好容器，对照方案采集样品。现场有负责人确认份样量。根据不同的监测项目，选择不同的采样工具，用对应的采集容器，采集满足要求体积土壤样品。样品上及时粘贴样品标签，包括时间、点位、人员、检测项目及唯一标识编码等。采样同时，由同组其他人员根据现场填写采样记录，并由现场其他人员复合，签复合人名。

（3）采样结束后，由负责人核对采样方案、样品数量、样品标识信息、采样记录、样品保存条件等，如有错误或遗漏，应立即补采或重采。

二、土壤采样过程其他注意事项和要求

（1）采集样品应具有足够的代表性（合理的安排取样时间、取样点位），样品采集过程中避免外在因素的污染，尽量减少物理、化学变化。

（2）取样时应先测量深度再根据需要取分界面以下适当深度的土样，并注明取样深度；应选取充分搅拌混合均匀的区域；土壤采样量通常为1~2kg，一次的采样量不够时，可在周围采集几次，并将样品混匀，样品中的杂物（砾石、动植物残体等）应予剔除。

（3）采样工具、设备所用材质不能和待采土壤有任何反应，不能使待采土壤分层和流失。采样工具应干燥、清洁。

（4）盛样容器应满足容器材质与样品物质不起作用，没有渗透性。

(2) 地下水

一、地下水采样执行标准

地下水采样按《水质采样技术指导》（HJ 494-2009）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）执行，样品的保存依据及《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）执行。

二、地下水采样过程要求

(1) 采样前应保持采样桶和盛水器的清洁，用样品容器直接采样时，必须用水样冲洗三次后再进行采样。采集微生物样品，盛水器必须事先经先经过灭菌处理或其他无菌容器，采集时直接用盛水器进行采样，避免冲洗。

(2) 采样人员到达现场后，准备好容器和相关试剂，对照方案采集样品。根据不同的监测项目，选择对应的采集容器，采集满足要求体积水样，按照要求加入固定剂。样品上及时粘贴样品标签，包括时间、点位、人员、检测项目、固定剂信息及唯一标识编码。采样同时，由同组其他人员根据现场填写采样记录，并由现场其他人员复合，签复合人名。

(3) 采样结束后，由负责人核对采样方案、样品数量、样品标识信息、采样记录、样品保存条件等，如有错误或遗漏，应立即补采或重采。

三、地下水采样过程其他注意事项和要求

(1) 为了掌握地下水质量状况和污染物的动态变化，采集样品应具有足够的代表性（合理的安排取样时间、取样点位），样品采集过程中避免外在因素的污染，尽量减少物理、化学变化。

(2) 部分检测项目采样前不能荡洗采样器皿和样品容器，如动植物油、石油类、挥发性有机物、微生物等。部分检测项目保存方式不同，需单独采集储存，如动植物油类、石油类、挥发酚、微生物等。部分检测项目采集时需住满容器，不留顶上空间，如生化需氧量等。

(3) 水温、pH 等能在现场测定的监测项目，尽量在现场完成测定。

(4) 现场人员应根据现场情况，用文字描述水的颜色等样品状态，并现场记录。

3、样品保存、流转与制备

(1) 土壤

一、样品制备

1、样品制备场地

(1) 风干室

应设专用土壤风干室，配备风干架：风干室应通风良好，整洁，无易挥发性化学物质，避免阳光直射土壤样品，注意防酸或碱等污染，可在窗户加设防尘网。每层样品风干盘上方空间应不少于30cm，风干盘之间间隔应不少于10cm。风干室应配备视频监控设备。

(2) 制样室

应设专用土壤制样室，每个工位应配备专门的通风除尘设施和操作台，工位之间应互相独立，防止样品交叉污染。制样机底部应放路橡胶垫降低噪音。制样室应配备视频监控设备。

2、制样器具

土壤样品制备所需器具一般分为：风干（烘干）工具、研磨工具、过筛工具、混匀工具、分装容器、称量仪器和清洁工具等。

每个样品制备结束后，所有使用过的制备工具必须清洁干净或采用无油空气压缩机吹净后，方能用于下一土壤样品的制备，以防交叉污染。

3、样品风干

土壤样品运到样品制备场所后，应尽快倒在铺垫有垫纸（如牛皮纸）的风干盘中进行风干，并将样品标签粘贴在垫纸上。将土壤样品摊成2~3cm的薄层，除去土壤中混杂的砖瓦石块、石灰结核和动植物残体等。风干过程中应经常翻拌土壤样品，间断地将大块土壤样品压碎，并用塑料：子挑拣或静电吸附等方法将样品里面的杂草根系等除去。在翻拌过程中应小心翻动，防止样品间交叉污染，必要时将风干盘转移至桌面上进行翻拌。对于黏性土壤，在土壤样品半干时，须将大块土捏碎或用木（竹）铲切碎，以免完全干后结成硬块，难以磨细。

除自然风干外，在保证不影响目标物测试结果的情况下，可采用土壤冷冻干燥机和土壤烘干机等设备进行烘干。

4、粗磨

样品粗磨是将风干的土壤样品研磨至全部通过 2mm 筛网的过程。

(1) 研磨

将风干的样品倒在牛皮纸或有机玻璃(硬质木)板或无色聚乙烯膜上或装入布袋中,用木锤敲打或用木(有机玻璃)棒压碎,逐次用孔径 2mm 尼龙筛筛分,直至全部风干土壤样品均通过 2mm 筛。

为保证土壤样品分析指标的准确性,应采用逐级研磨、边磨边筛的研磨方式,切不可为使土壤样品全部过筛而一次性将土壤样品研磨至过小粒径,以免达不到粒径分级标准。研磨过程中,应随时拣出非土壤成分,包括碎石、砂砾和植物残体等,但不可随意遗弃土壤样品,避免影响土壤样品的代表性。为保持土壤样品的特性,粗磨过程不建议采用机械研磨手段。

应及时填写样品制备原始记录表,记录过筛前后的土壤样品重量。

(2) 混匀

混匀是取样前必不可少的重要步骤。应将过 2mm 筛的样品全部置于有机玻璃板或无色聚乙烯膜上,充分搅拌、混合直至均匀,保证制备出的样品能多代表原样。

混匀操作可采用(但不限于)以下三种方式:

- ①翻拌法:用铲子进行对角翻拌,重复 10 次以上,
- ②提拉法:轮换提取方形聚乙烯膜的对角一上一下提拉,重复 10 次以上
- ③堆锥法:将土壤样品均匀地从顶端倾倒,堆成一个圆锥体,重复 5 次以上。

除手工混匀外,也可采用缩份器等仪器辅助进行混匀,其与土壤样品接触的材质须不干扰样品测试结果。

(3) 弃取和分装

样品混匀后,应按照不同的工作目的,采用四分法进行弃取和分装,并及时填写样品制备原始记录表。

保留的样品须满足分析测试、细磨、水久性留存和质量抽测所需的样品量。其中,留作细磨的样品量至少为细磨目标样品量的 L.5 倍。剩余样品可以称重、记录后丢弃。对于砂石和植物根茎等较多等的特殊样品,应在备注中注明,并记录弃去杂质的重量。

标签应一式两份,瓶(袋)内放一份塑料标签,瓶(袋)外贴一份标签。在

整个制备过程中应经常、仔细检查核对标签，严防标签模糊不清、丢失或样品编码错误混淆。对于易沾污的测定项目，可单独分装。

5、细磨

细磨是将土壤粒径小于 2mm 的土壤样品继续研磨至全部通过指定网目筛网的过程。细磨阶段包括研磨、混匀、弃取和分装等步骤，需要进一步细磨的样品可以重复相应步骤。

(1) 研磨

将需要细磨的土壤样品分批次转移至指定网目的土壤筛中进行筛分，去除砂砾和植物根系，将未过筛的土壤样品转移至玛瑙（瓷）研钵或玛瑙（碳化钨、氧化锆）球磨机中进行研磨，直至全部过筛。应及时填写样品制备原始记录表，注意记录过筛前后的土壤样品重量。

(2) 混匀

混匀方法与粗磨中的混匀操作类似。

(3) 弃取和分装

弃取和分装方法与粗磨中的弃取和分装操作类似。

6、有机污染物测试项目样品制备

土壤有机污染物测试项目（以下简称“有机项目”）须采用新鲜土壤样品分析测试，应按相应分析方法的要求进行样品制备。在保证不影响目标物测试结果的情况下，可采用冷冻干燥等仪器干燥方式进行土壤样品的干燥。

7、质量管理

(1) 人员

土壤样品制备人员应经过技术培训，具有土壤环境监测相关基础知识，掌握土壤样品制备相关技术要求，持证上岗，且实行专项任务专人负责制。

(2) 质量自检

样品制备自检是指土壤样品制备人员在样品制备过程中，对样品状态、工作环境、制备工作情况和原始记录进行自我检查。检查内容包括：样袋（瓶）是否完整，标签是否清晰和正确，样品重量是否满足要求，样品编号是否正确，原始记录填写是否准确规范等。

(3) 质量检查

样品制备部门应配备专门的质量监督员，负责样品制备过程的质量监督，按照相关技术和管理要求对整个样品制备过程进行质量检查，并填写现场检查记录。

①原始记录检查

在土壤样品制备全过程中，应随时检查原始记录填写的及时性、正确性和规范性，包括信息齐全、正确、真实和修改规范等，不允许事后补记。土壤样品制备原始记录应与样品分析测试的原始记录一同归档保存，以便核查。若无土壤样品制备原始记录，应视为样品制备质量不合格。

②现场操作检查

土壤样品风干、存放、研磨、过筛、混匀、取样和分装操作都是保证土壤样品代表性的关键操作步骤，应对土壤样品状态、工作环境和操作规范性等进行监督检查。

8、其他事项

对于已知或潜在高污染土壤样品，应针对其可能引致的安全问题采取防护措施，并避免与人体直接接触：必要时，风干室和制样室应避免与其它样品在同一时间、同一空间进行风干或制样操作。

二、样品流转

1、制定样品流转计划

土壤样品流转计划包含：样品总份数、样品粒径、样品质量、交接人员、交接时间和地点等：明确是否拆分平行样品和插入质控样品等内容。

2、样品运输

土壤样品流转要严格按照流转计划执行，确保安全、及时送达。土壤样品制备完成后，应按照计划分装样品，核对样品数量、样品重量、标签信息等，如有缺项和错误，应及时补齐和修正后方可流转。土壤样品流转过程中要严防破损、混淆或沾污。

用于测试土壤有机项目的样品应全程保存于专用冷藏箱(4℃以下避光保存)为防止流转过程中瓶塞松动，可用封口膜缠绕瓶口，并尽快送至分析实验室。

用于测试无机项目的样品应全程避光常温保存。

3、样品交接

土壤样品送达指定地点后，交接双方均须清点核实样品，包括样品数量、包装容器、保存温度等。双方确认无误后，在样品交接记录上签字。

4、质量管理

应对土壤样品流转环节开展监督抽查，对样品交接过程的规范性和记录填写完整性进行抽查：必要时对已交接样品进行抽查。

三、样品保存

1、实验室样品保存

(1) 实验室分析样品

用于实验室分析的样品应依据各监测方法的要求保存。

(2) 分析取用后的剩余样品

分析取用后的剩余土壤样品，待全部数据报出后，应移交到实验室样品贮存室保存，以备必要时核查或复测之用。待数据审核完成后，方可处理。

2、样品库样品保存

样品库样品主要指水人保存样品应建设符合土壤保存要求的样品库。土壤样品库要求能长期保持干燥，通风、无阳光直射、无污染，要严防潮湿霉变，防虫鼠害。用于测试有机项目的样品不宜长期保存。

建立土壤样品库样品管理制度。土壤样品入库、领用均需严格办理手续并填写入库记录和领用记录：应定期整理样品，定期检查样品库室内环境，防止霉变、虫鼠害及标签脱落。

3、质量管理

对样品保存环节开展监督抽查，对样品保存条件、保存时间是否满足要求、样品标签是否脱落等情况进行抽查。

(2) 地下水

一、地下水采样执行标准

地下水采样按《水质采样技术指导》（HJ 494-2009）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）执行，样品的保存依据及《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）执行。

二、地下水采样过程要求

(1) 采样前应保持采样桶和盛水器的清洁，用样品容器直接采样时，必须用水样冲洗三次后再进行采样。采集微生物样品，盛水器必须事先经先经过灭菌处理或其他无菌容器，采集时直接用盛水器进行采样，避免冲洗。

(2) 采样人员到达现场后，准备好容器和相关试剂，对照方案采集样品。根据不同的监测项目，选择对应的采集容器，采集满足要求体积水样，按照要求加入固定剂。样品上及时粘贴样品标签，包括时间、点位、人员、检测项目、固定剂信息及唯一标识编码。采样同时，由同组其他人员根据现场填写采样记录，并由现场其他人员复合，签复合人名。

(3) 采样结束后，由负责人核对采样方案、样品数量、样品标识信息、采样记录、样品保存条件等，如有错误或遗漏，应立即补采或重采。

三、地下水采样过程其他注意事项和要求

(1) 为了掌握地下水质量状况和污染物的动态变化，采集样品应具有足够的代表性（合理的安排取样时间、取样点位），样品采集过程中避免外在因素的污染，尽量减少物理、化学变化。

(2) 部分检测项目采样前不能荡洗采样器皿和样品容器，如动植物油、石油类、挥发性有机物、微生物等。部分检测项目保存方式不同，需单独采集储存，如动植物油类、石油类、挥发酚、微生物等。部分检测项目采集时需住满容器，不留顶上空间，如生化需氧量等。

(3) 水温、pH 等能在现场测定的监测项目，尽量在现场完成测定。

(4) 现场人员应根据现场情况，用文字描述水的颜色等样品状态，并现场记录。

四、样品保存和运输

(1) 样品采集后应尽快送实验室分析。送样人要根据采样点的地理位置和每个项目分析前最长可保存时间，选用恰当的运输方式。

(2) 样品运输过程中，根据不同项目的要求进行保存，运输前确保容器盖紧，同一地点样品装在同一包箱内，每个箱内都应放有样品信息表，包装箱顶部和侧面标上“切勿倒置”的标记。

(3) 样品到达实验室后，由专人交给样品管理员清点和检测样品（包括样品状态、固定剂信息、现场信息、保存运输条件等），填写样品交接记录（包括

样品数量、交接时间、性状、检测项目等），样品管理员根据检测项目进行保存，交由实验室分析测定。实验室确保样品在规定的保存期内分析测试完毕。

五、监测质量保障

对于环境监测技术而言又称环境分析质量控制或环境监测质量控制，简称“质量控制”。质量控制的目的是将分析误差控制在容许限度内，以保证数据（检验结果）在给定的置信水平内达到要求的质量。

环境分析质量保证是整个分析过程的全面质量管理。其内容包括：采样、样品前处理、贮存、运输、实验室供应，仪器设备、器皿的选择与校准，试剂、溶剂和基准物质的选用，统一测定方法，质量控制程序，数据的记录和整理（包括原始数据和检测数据），各类人员的要求和技术培训，实验室的环境条件（温度、湿度、压力、风速、清洁度）和安全，以及编写有关的文件（含检验报告）、和作业指导书等。

在实验过程中对样品的质量控制分析要求有：①标准物质的质量控制 ②空白实验与检出限③标准曲线核查 ④精密度和准确度的控制 ⑤平行样分析 ⑥加标分析 ⑦比对试验 ⑧“盲样”（密码样品）分析 ⑨质控样品 ⑩编制质量控制图等。

①标准物质的质量控制

使用国家级有证标准物质。标准物质按照公司文件要求进行采购、验收、领用、保存。公司建立了合格供应商目录，选择充分质量保证的供应商。公司使用的标准物质必须经过技术负责人组织核对验收，能够溯源到国家测量标准。对使用中的标准物质要做好期间核查。

②空白实验与检出限

空白实验的方法是用溶剂代替试液，与样品同时进行平行测定，分析步骤与样品测定完全相同，根据所选用公式计算测定结果的标准偏差，并按规定方法计算检出限，该值如高于标准分析方法中的规定值，则应找出原因并予以纠正，然后重新测定，直至合格为止。

试剂空白每制备批样品（一般为 20 个样品）做两个平行，样品的检测结果应消除空白造成的影响。高于接受限的试剂空白表示与空白同时分析的这批样品可能受到污染，检测结果不能被接受。实验中使用的化学试剂严格按照标准中规

定的级别要求。盐酸、硝酸、高氯酸使用优级纯级。试验用水电导率 $\leq 5.0\mu\text{s}/\text{cm}$ (25℃)。每批实验用水均进行检测并做好检查记录。

实验器按照标准要求清洗干净，对于需要二次清洗的实验器皿，严格执行进行二次清洗规定。根据实验需要，选用合适材质的器皿，使用后及时清洗、晾干，防止灰尘等沾污。

③标准曲线的绘制

标准曲线是用于描述待测物质的浓度或量与相应的测量仪器的响应量或其它指示量之间的定量关系的曲线。

校准曲线包括：

工作曲线——绘制校准曲线的标准溶液的分析步骤与样品分析步骤完全相同；

标准曲线——绘制校准曲线的标准溶液的分析步骤与样品分析步骤相比有所省略。

标准曲线的绘制：按统一标准方法测绘在线性范围内的校准曲线。

一般用4~6个浓度的标准溶液进行测定，根据标准溶液的浓度及其测量信号绘制校准曲线，求出直线回归方程式。。通常情况下，我司实验室至少使用5个标样(除空白外)建立线性校准曲线。

相关系数 $|\gamma| \geq 0.999$ ，石墨炉原子吸收分光光度计 $|\gamma| \geq 0.99$ 。

建立校准曲线按检测方法的要求。所用标样应覆盖被测样品的浓度范围。最低浓度的标样应在接近检测方法报告限的水平，并使用线性校准曲线相关系数的准则。对非线性校准函数，需要更多的校准标样。根据实际情况选用计算方法，如适用采用插入法技术

定期使用中间点的校准标样检查校准曲线，用判定标准定期检查结果可否接受，且该判定标准应与测量不确定度相当。每测定20个样品试液，用位于校准曲线中心位置的浓度点进行曲线校正1次，若偏离超过10%，需重新建立校准曲线后，再继续测定。

④精密度和准确度的控制

内部控制的精密度是指平行性和重复性的总和：①平行性是指在同一实验室中，同一分析人员、同一分析设备、同一分析时间，用同一分析方法对同一样品

进行双样或多样平行测定结果之间的符合程度。②重复性是指在同一实验室内，当分析人员、分析设备和分析时间三个因素中至少有一项不相同时，用同一分析方法对同一样品进行双样或多样平行测定结果之间的符合程度。

方法准确度评价可以用测量标准参考物质或将不同浓度的标准物质加到实际样品中做回收率测定等方法评价分析方法准确度。

⑤平行样分析

在进行样品分析时必须做送检样品总量 5%的平行样品，平行样品至少做三次重复，其正负误差分析需出具在检测报告中。

⑥加标分析

测定样品加标回收率：在测定成批样品时，随机抽取 10%~20%的样品，加入一定量的待测组分的标准物质，与样品一起在相同条件下进行分析，并计算百分回收率：式中，P 为加入标准物质的回收率，m 为加入标准物质的量，x₁ 为加标样品测定值，x₀ 为样品测定值。一般要求，被测定物质的回收率根据含量不同应达 90%~110%。

我司规定对同一样品进行双样或多样平行测定，并判定结果之间的符合程度，对于平行双样测定和重复性测定中的不合格者应重新取样测定。

我司实验室检测人员在分析样品前加标，基体加标应至少每制备批样品或每个基体类型或每 20 个样品做一次，且添加物浓度水平应接近分析物浓度或在校准曲线中间范围浓度内，一般为样品浓度的 0.5-3 倍。加入的添加物总量不会改变样品基体。

⑦比对实验

不同分析方法的比较试验。对同一样品采用不同的分析方法进行测定，比较测定结果的符合程度，判定其可比性；

不同仪器、不同人员、不同试剂的比较试验。对同一样品，用同一方法进行测定，比较测定结果的符合程度，判定仪器性能、人员操作水平和试剂性能等方面可比性；

可比性的判断可按数理统计的显著性检验的方法进行确定；

不同实验室对同一标准样品进行检测，判定可比性，也是常用的一种比较试验。

⑧密码样（盲样）分析

由上级或权威部门送达密码样，即分析人员不知道该样的浓度值的标准样品，由分析人员进行双样平行测定。将测定结果报送给发放密码样的上级或权威部门，进行对分析结果准确度的判断。这是考核分析人员或一个实验室分析质量的措施之一。

我司规定实验室盲样考核可每制备批样品或每 20 个样品做一次。盲样（考核样）由质量部根据样品的测定项目制备，应按通常遇到的基体和含量水平准备，其测定结果可建立质量控制图进行分析评价。当经过盲样（考核样）测试实验证明检测水平处于稳定和可控制状态下，可适当减少盲样（考核样）的测试频率。

本项目规定每批次送检样品的 2% 作为平行盲样，平行盲样测定数值与检测报告相对应数值正负误差不得大于 5%，否则该批次结果无效，需重新检测。

⑨质控样分析

对每批次样品中增加 1 份质控样品，平行质控样均值应当落在 $X \pm 3S$ 范围之内，如果平行质控样的 2 个测定数据，均落在范围 $X \pm 3S$ 之外时，本批检测结果无效，重新测定。质控样品测定值需出具在检测报告中。

⑩质量控制图

质量控制图是分析中进行分析质量控制的一种手段，它主要是反映分析质量的稳定性情况，以便及时发现某些偶然的异常现象，随时采取相应的校正措施。质量控制图是以横轴表示分析日期或样品序号，纵轴表示要控制的统计量，中心线是受控制的统计量的均值，上、下控制限是质量评定和采取措施的标准。质量控制图是根据分析结果之间存在着变异，而且这种变异是按照正态分布的原理编制而成的。

每批样品的质控样要标注批号，每 10 批开始做一次质控图，后面数据依次加入到质控图中。当测试到 500 个样品后，应将全部质控数据重新统计，制作新的质控图，并用更新后的质控图继续进行质控。观察和分析控制图显示的异常趋势，必要时采取处理措施。

质量部设质控专员在样品分析过程中，每天要对各个环节进行查看，要查看空白样品、样品平行样、质控样品数据，会同有关技术人员对质量控制情况进行定期会审。每周由质量控制专员称取质控样品，在不告知称样量情况下交给实验

员进行分析，实验员报数后由质量控制专员根据称样量进行换算，比较数值的准确性。每天抽取一个正在检测的样品作为盲样，如数据不在标准值的误差允许范围内，需要查找原因并进行整改。

吉林华航按照公司规定执行空白和检测限的测定、校准曲线、精密度和准确度的控制、平行样分析、加标分析、比对试验、“盲样”（密码样品）分析、编制质量控制图等质量控制技术方案，并有详细记录，保证了环境分析质量保证贯穿整个分析过程。

八、评价标准

1、土壤

土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB 36600-2018 标准限值。

表 8-1 土壤监测标准

序号	监测项目	标准限值	来源
1	pH (无量纲)	—	GB 36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》
2	镉 (mg/kg)	65	
3	铅 (mg/kg)	800	
4	铜 (mg/kg)	18000	
5	锌 (mg/kg)	—	
6	镍 (mg/kg)	900	
7	汞 (mg/kg)	38	
8	砷 (mg/kg)	60	
9	六价铬 (mg/kg)	5.7	
10	铬 (mg/kg)	—	
11	锰 (mg/kg)	—	
12	硒 (mg/kg)	—	
13	甲苯 (mg/kg)	1200	
14	间二甲苯+对二甲苯 (mg/kg)	570	
15	邻二甲苯 (mg/kg)	640	
16	石油烃 (mg/kg)	4500	

2、地下水

地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）第三类标准限值。

表 8-2 地下水监测标准

序号	监测项目	标准限值	来源
1	pH (无量纲)	6.5-8.5	
2	色度 (度)	15	
3	臭和味	无	
4	浑浊度 (NTU)	3	
5	肉眼可见物	无	
6	溶解性总固体 (mg/L)	1000	
7	硫酸盐 (mg/L)	250	
8	氯化物 (mg/L)	250	
9	铁 (mg/L)	0.3	
10	铜 (mg/L)	1.00	
11	锌 (mg/L)	1.00	
12	铝 (mg/L)	0.20	
13	挥发性酚类 (mg/L)	0.002	
14	阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.3	
15	耗氧量 (mg/L)	3.0	
16	氨氮 (mg/L)	0.50	
17	硫化物 (mg/L)	0.02	
18	钠 (mg/L)	200	《地下水质量标准》 (GBT14848-2017)

19	总大肠菌群 (MPN/100mL)	3.0
20	菌落总数 (CFU/mL)	100
21	亚硝酸盐 (mg/L)	1.00
22	硝酸盐 (mg/L)	20.0
23	氰化物 (mg/L)	0.05
24	氟化物 (mg/L)	1.0
25	六价铬 (mg/L)	0.05
26	三氯甲烷 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	60
27	四氯化碳 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	2.0
28	苯 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	10.0
29	甲苯 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	700
30	砷 (mg/L)	0.01
31	镉 (mg/L)	0.005
32	铬 (mg/L)	—
33	铅 (mg/L)	0.01
34	汞 (mg/L)	0.001
35	镍 (mg/L)	0.02
36	锰 (mg/L)	0.10
37	钴 (mg/L)	0.05
38	硒 (mg/L)	0.01
39	锑 (mg/L)	0.005
40	铍 (mg/L)	0.002
41	钼 (mg/L)	0.07

九、分析方法

监测期间，所有监测人员经过考核，并持有环境监测上岗证，所用仪器均符合国家质量要求，已通过定期检定。详情见表 9-1、9-2。

1、土壤

表 9-1 土壤监测项目采用的分析方法与仪器

序号	检测项目	实验室设备	实验方法
1	pH	实验室 pH 计	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018
2	镉	原子吸收分光光度计	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
3	铅	原子吸收分光光度计	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019
4	铜	原子吸收分光光度计	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019
5	锌	原子吸收分光光度计	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019
6	镍	原子吸收分光光度计	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019
7	汞	原子荧光光度计	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
8	砷	原子荧光光度计	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
9	六价铬	原子吸收分光光度计	土壤和沉积物 六价铬的测定、碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019
10	铬	原子吸收分光光度计	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019
11	锰	电感耦合等离子体质谱仪	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016
12	硒	原子荧光光度计	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
13	甲苯	气相色谱-质谱联用仪	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
14	间二甲苯	气相色谱-质谱联用仪	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
15	对二甲苯	气相色谱-质谱联用仪	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹

			扫描集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011
16	邻二甲苯	气相色谱-质谱联用仪	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
17	石油烃	气相色谱仪	土壤质量 - 测定烃的范围在C10的含量至C40 通过气相色谱法 ISO 16703:2011

2、地下水

表 9-2 地下水监测仪器一览表

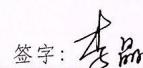
序号	检测项目	实验室设备	实验方法
1	pH	雷磁便携式 pH 计	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分: 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 (8.1 玻璃电极法)
2	色度	/	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分: 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 (4.1 铂-钴标准比色法)
3	臭和味	/	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分: 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 (6.1 嗅气和尝味法)
4	浑浊度	/	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分: 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 (5.2 目视比浊法-福尔马肼标准)
5	肉眼可见物	/	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分: 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 (7.1 直接观察法)
6	溶解性总固体	电子天平	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分: 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 (11.1 称量法)
7	硫酸盐	紫外可见分光光度计	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分: 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2023 (4.4 铬酸钡分光光度法(冷法))
8	氯化物	滴定管	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分: 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2023 (5.1 硝酸银容量法)
9	铁	原子吸收分光光度计	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989
10	铜	原子吸收分光光度计	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分: 金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (7.2 火焰原子吸收分光光度法)
11	铝	紫外可见分光光度计	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分: 金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (4.1 铬天青 S 分光光度法)
12	锌	原子吸收分光光度计	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分: 金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (8.1 火焰原子吸收分光光度法)

13	挥发酚	紫外可见分光光度计	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009 (方法 1 萃取分光光度法)
14	阴离子合成洗涤剂	紫外可见分光光度计	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分: 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 (13.1 亚甲蓝分光光度法)
15	氨氮 (以 N 计)	紫外可见分光光度计	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分: 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2023 (11.1 纳氏试剂分光光度法)
16	高锰酸盐指数/ 耗氧量	滴定管	生活饮用水标准检验方法 第 7 部分: 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2023 (4.1 酸性高锰酸钾滴定法)
17	硫化物	紫外可见分光光度计	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021
18	钠	原子吸收分光光度计	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分: 金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (25.1 火焰原子吸收分光光度法)
19	总大肠菌群	电热恒温培养箱	生活饮用水标准检验方法 第 12 部分: 微生物指标 GB/T 5750.12-2023 (5.1 多管发酵法)
20	菌落总数	电热恒温培养箱	生活饮用水标准检验方法 第 12 部分: 微生物指标 GB/T 5750.12-2023 (4.1 平皿计数法)
21	硝酸盐	紫外可见分光光度计	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分: 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2023 (8.2 紫外分光光度法)
22	亚硝酸盐	紫外可见分光光度计	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分: 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2023 (12.1 重氮偶合分光光度法)
23	氰化物	紫外可见分光光度计	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分: 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2023 (7.1 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法)
24	氟化物	酸度计	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分: 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2023 (6.1 离子选择电极法)
25	六价铬	紫外可见分光光度计	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分: 金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (13.1 二苯碳酰二阱分光光度法)
26	三氯甲烷	气相色谱-质谱联用仪	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
27	四氯化碳	气相色谱-质谱联用仪	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
28	苯	气相色谱-质谱联用仪	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
29	甲苯	气相色谱-质谱联用仪	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
30	砷	原子荧光光度计	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分: 金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (9.1 氧化物原子荧光法)
31	镉	原子吸收分光光度计	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分: 金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (12.1 无火焰原子吸收分光光度法)

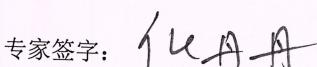
32	铬	电感耦合等离子体质谱仪	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (4.5 电感耦合等离子体质谱法)
33	铅	原子吸收分光光度计	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (14.1 无火焰原子吸收分光光度法)
34	汞	原子荧光光度计	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (11.1 原子荧光法)
35	镍	电感耦合等离子体质谱仪	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (18.3 电感耦合等离子体质谱法)
36	锰	原子吸收分光光度计	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989
37	钴	原子吸收分光光度计	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (17.3 电感耦合等离子体质谱法)
38	硒	电感耦合等离子体质谱仪	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (10.4 电感耦合等离子体质谱法)
39	锑	电感耦合等离子体质谱仪	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (22.3 电感耦合等离子体质谱法)
40	铍	电感耦合等离子体质谱仪	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (23.4 电感耦合等离子体质谱法)
41	钼	电感耦合等离子体质谱仪	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 (16.3 电感耦合等离子体质谱法)

《一汽东机工减振器有限公司-地下水和土壤监测方案》

评审意见表

编制单位	吉林省华航环境检测有限公司		
项目名称	《一汽东机工减振器有限公司地下水和土壤监测方案》		
专家姓名	李晶	联系方式	13844888058
工作单位	吉林省长春生态环境监测中心		
职务/职称	高工		
评审专家对《监测方案》编制的具体意见			
一、《监测方案》总体审核意见			
《一汽东机工减振器有限公司地下水和土壤监测方案》内容较全面，重点监测单元识别及分类合理，监测点位数量与位置、监测因子与频次符合相关技术规范要求，同意通过评审。			
二、《监测方案》修改补充建议			
1、补充自行监测方案制定的依据，如：排污许可规范、地下水及土壤监测规范、执行标准、各阶段环评及验收材料、国家省市关于自行监测有关文件等等。文本应该按《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)附录D参考格式编制，本方案还应符合排污许可管理要求			
2、排查企业内所有可能导致土壤或地下水污染的场所及设施设备，列出明细，识别并按面积等原则划分重点监测单元，对其进行一类或二类划分。			
3、补充地层结构、土壤质地情况和地下水深、分布、流向等特性。点位布置应考虑渗漏影响范围及地下水流向。			
4、细化工艺流程，完善地下水及土壤污染途径分析。给出地下水每个测点的具体深度。重点关注各单元内及周围20米范围内土壤裸露地面情况。			
5、完善附图附件，包括地下水功能区规划图，水文地质图，监测点位现场图，现场踏勘相片，环评批复附件等。			
签字： 			
评审时间	2024年7月30日		

专家意见审查表

项目名称	一汽东机工减振器有限公司土壤地下水监测方案		
方案编制单位	吉林省华航环境检测有限公司		
检查人	任丹丹	职务/职称	高级工程师
工作单位	吉林省桓宇环境技术服务有限公司		
审查意见	<p>该方案基本满足《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)要求, 监测因子选取基本全面, 监测点位布设基本合理。同意该方案通过审查。经修改完善后, 此方案可指导企业开展自行监测。</p>		
修改意见	<p>1、细化重点单元排查, 完善厂区平面布局及各部分装置区占地现状调查。核实涂装车间、危险品库房、污水站、危废暂存间及管线等, 说明各部分装置区地面防渗情况。</p> <p>2、进一步完善污染物监测因子。结合物料贮存及输送环节渗漏影响、烘干及涂装废气大气沉降影响、地面漫流影响途径等, 充实布点原则及监测方案。</p> <p>3、说明厂区地下水流向, 结合《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)中附录F, 考虑污染物在地下水环境迁移转化过程, 分享地下水背景点位合理性。</p> <p>4、细化说明土壤及地下水样品采集、保存、流转、制备与分析方法。细化质量保证与质量控制等内容。</p> <p>5、完善附图、附件。</p>		
专家签字:  2024 年 7 月 30 日			