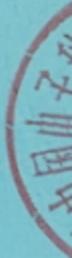


中国电子科技集团第九研究所
(机加及装备制造中心)

2024年度土壤和地下水自行监测报告

中国电子科技集团第九研究所

二〇二四年十一月



目 录

1 工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 编制依据	2
1.3 工作内容及技术路线	3
2 企业概况	5
2.1 企业基本信息	5
2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等	7
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况	10
3 地勘资料	26
3.1 地质信息	26
3.2 区域（地块）水文地质信息	27
4 企业生产及污染防治情况	31
4.1 企业生产概况	31
4.2 企业总平面布置	40
4.3 各重点场所、重点设施设备情况	44
5 重点监测单元识别与分类	46
5.1 重点单元情况	46
5.2 识别/分类结果及原因	48
5.3 关注污染物	52
6 监测点位布设方案	54
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置	54
6.2 各点位布设原因	56
6.3 各点位监测指标及选取原因	57
7 样品采集、保存、流转与分析	59
7.1 现场采样位置、深度及数量	59
7.2 采样方法及程序	59
7.3 样品保存、流转与制备	60
8 监测结果分析	64

8.1 评价标准	64
8.2 分析方法	64
8.3 各点位监测结果	64
8.4 监测结果分析	67
9 质量保证与质量控制	68
9.1 自行监测质量体系	68
9.2 监测方案制定的质量保证与控制	68
9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制	68
10 结论与措施	73
10.1 监测结论	73
10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因	73
附件	74

1 工作背景

1.1 工作由来

中国电子科技集团第九研究所（以下称“中国电科九所”）对外称西南应用磁学研究所，主要从事磁性功能材料与特种元器件的研制、开发、生产、服务以及应用磁学基础研究，是我国唯一的综合性应用磁学科研机构。中国电科九所机加及装备制造中心原为绵阳华通磁件技术有限公司，位于绵阳市涪城区长虹大道南段172号中国电科九所南山老区内。该中心地块区域目前仅包括装配车间、电镀车间、机加工车间（已停用）和化学品库，主要从事金属表面处理（电镀）及电磁阀产品生产。根据绵阳市生态环境局2024年3月28日发布的《绵阳市2024年环境监管重点单位名录》，中国电子科技集团第九研究所（机加及装备制造中心）属于土壤环境污染重点监管单位。

《中华人民共和国土壤污染防治法》第二十一条明确规定：“土壤污染重点监管单位（以下简称重点监管单位）应当履行“制定、实施自行监测方案，并将监测数据报省厅环境主管部门”的义务”。《土壤污染源头防控行动计划》（环土壤〔2024〕80号）中提出：“严格环境监管重点单位名录管理，确保土壤污染重点监管单位和地下水污染防治重点排污单位应纳尽纳。加强以排污许可为核心的环境管理，督促土壤污染重点监管单位按照排污许可证规定和标准规范落实控制有毒有害物质排放、土壤污染隐患排查、自行监测等要求完善重点场所和设施设备清单，全面查清隐患并落实整改，优化提升自行监测工作质量，积极推进防腐防渗改造、存储转运密闭化、管道输送可视化等绿色化改造。已造成土壤和地下水污染的企业在实施改建、扩建和技术改造项目时，必须采取有效措施防控已有污染。持续推进重点行业防渗漏、隐患排查、周边监测等技术规范制修订。排放涉镉等重金属的大气、水环境重点排污单位，依法对排放口和周边环境进行定期监测，评估对周边农用地土壤重金属累积性风险，并采取有效措施防范环境风险”。同时为贯彻落实《四川省环境保护厅关于做好土壤污染重点监管单位土壤环境自行监测工作的通知》（川环办函〔2018〕446号），“从2018年始，列入《四川省土壤污染重点监管单位名单》的企业要按照国家重点单位土壤监测技术指南要求开展土壤环境自行监测工作，每年一次。土壤重点监测单位自行或委托第三方开展土壤环境监测工作，识别本企业存在土壤和地下水污染隐患的区域或设施并确定其对应的特征污染物，制定自行监测方案、建设并维护监测设施、记录和保存监测数据、编制年度监测报告并依法向社会公开监测信息”。

据此中国电科九所按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）的要求及《中国电子科技集团第九研究所（机加及装备制造中心）土壤和地下水自行监测方案（2024年版）》，开展2024年度土壤和地下水自行监测，并按照要求，编制完成《中国电子科技集团第九研究所（机加及装备制造中心）土壤和地下水自行监测报告》。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（主席令〔2014〕9号）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（主席令〔2018〕8号）；
- (3) 《土壤污染源头防控行动计划》（环土壤〔2024〕80号）；
- (4) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (5) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令3号）；
- (6) 《四川省生态环境厅、四川省经济和信息化厅、四川省自然资源厅关于印发〈四川省工矿用地土壤环境管理办法〉的通知》（川环规〔2023〕7号）；
- (7) 《四川省土壤污染防治条例》（川人常〔2023〕2号）；
- (8) 《关于做好土壤污染重点监管单位土壤环境自行监测工作的通知》（川环办函〔2018〕446号）；
- (9) 《四川省生态环境厅办公室关于做好土壤污染重点监管单位环境监督管理工作的通知》（川环办函〔2021〕83号）。

1.2.2 导则规范

- (1) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (2) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (3) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (4) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；
- (5) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；
- (6) 《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）；
- (7) 《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）；
- (8) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (9) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；

(10) 《土壤质量 土壤样品长期和短期保存指南》（GB/T 32722-2016）。

1.2.3 其他资料

(1) 《中国电子科技集团公司第九研究所（机加及装备制造中心）土壤及地下水自行监测方案（2022年修订版）》（四川良测检测技术有限公司，2022年5月）；

(2) 《中国电子科技集团第九研究所（机加及装备制造中心）土壤及地下水自行检测报告》（四川良测检测技术有限公司，2022年11月）；

(3) 《中国电子科技集团第九研究所（机加及装备制造中心）土壤及地下水自行监测方案》（四川良测检测技术有限公司，2023年11月）。

1.3 工作内容及技术路线

1.3.1 工作内容

土壤和地下水自行监测的主要工作内容如下：

(1) 制定监测方案

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

企业应根据监测方案确定的监测点位与监测指标，按照HJ 164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，并将相关内容纳入企业自行监测年度报告，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，将监测数据报生态环境主管部门并向社会公开监测结果。

1.3.2 技术路线

土壤和地下水自行监测工作的技术路线如下图所示。

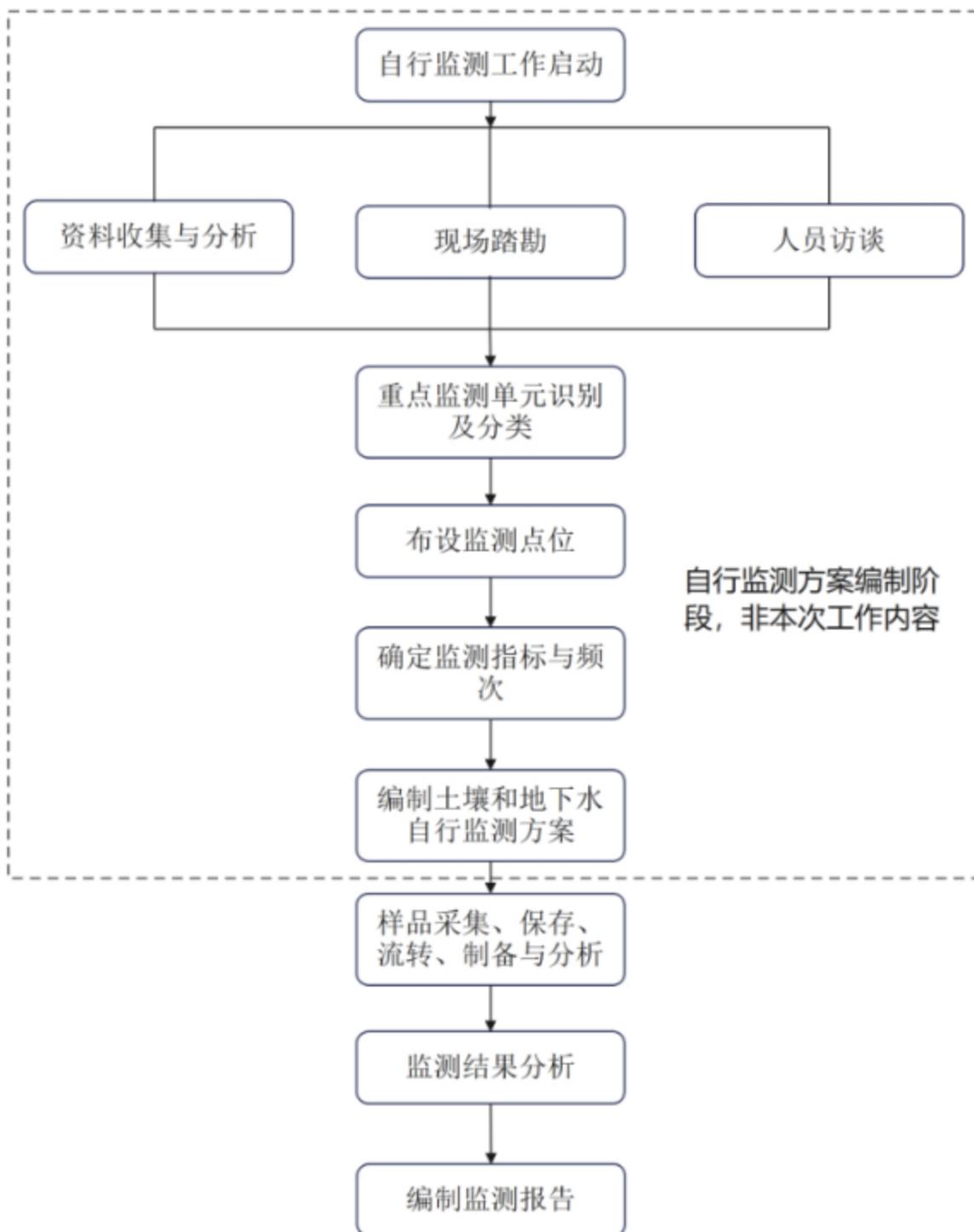


图 1-1 技术路线图

2 企业概况

2.1 企业基本信息

2.1.1 基本信息

中国电子科技集团第九研究所对外称西南应用磁学研究所，始建于1967国家大三线建设时期、主体由北京内迁四川绵阳组建而成。中国电科九所主要从事磁性功能材料与特种元器件的研制、开发、生产、服务以及应用磁学基础研究，是我国唯一的综合性应用磁学科研机构。中国电科九所机加及装备制造中心（以下简称“机加中心”）地块于绵阳市涪城区长虹大道南段172号，中国电科九所南山老区内。机加中心区域内主要包括装配车间、机加工车间（已停用）、电镀车间及其配套设施等。中心现有员工总数为23人，主要涉及金属表面处理及电磁阀生产，表面处理规模约11250m²/a。

企业基本信息见表 2-1所示。

表 2-1 企业基本信息一览表

企业名称	中国电子科技集团公司第九研究所（机加及装备制造中心）		
地址	绵阳市涪城区长虹大道南段 172 号		
中心经度	104°45'20"	中心纬度	31°26'27"
法人	/	组织机构代码	/
统一社会信用代码	12100000451209890A	企业类型	事业单位
联系人	李灿	联系电话	18728457006
成立时间	1967	占地面积	5000m ²
地块利用历史			
开始日期	结束日期	土地性质	
-	1967	荒坡	
1967	-	中国电子科技集团公司第九研究所工业用地	

2.1.2 地理位置

中国电科九所机加中心位于绵阳市涪城区长虹大道南段172号，厂区中心坐标东经104°45'20"，北纬31°26'27"，其地理位置见图 2-1。



图 2-1 地理位置图

2.1.3 调查范围

中国电科九所机加中心地块范围见图 2-2所示，区域范围拐点坐标见表 2-2。机加中心厂区内主要包括装配车间、机加工车间（已停用）、电镀车间及污水处理站等配套设施。中国电科九所老区内的其他厂房及设施均不属于机加中心，并均已停用。

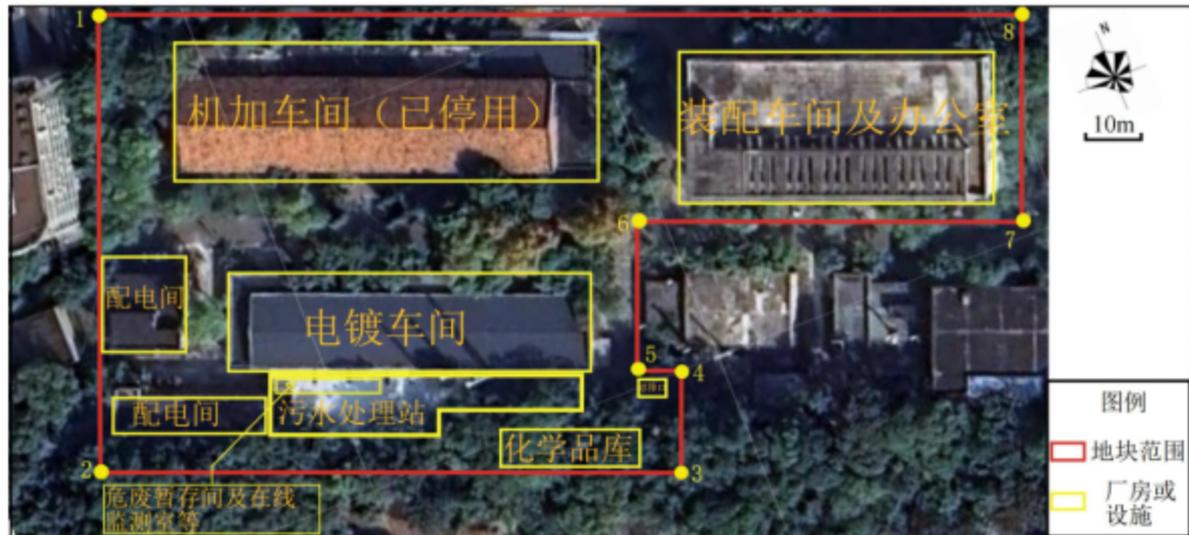


图 2-2 地块范围图

表 2-2 地块范围拐点坐标（CGCS2000坐标系）

拐点序号	X	Y
1	3479971.334	476712.275
2	3479897.934	476686.613
3	3479855.055	476777.035
4	3479877.193	476785.499
5	3479881.676	476775.309
6	3479906.338	476785.563
7	3479879.737	476844.914
8	3479911.826	476858.499

2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等

2.2.1 用地历史

中国电科九所机加中心场地占地面积5000m²，1967年前为荒坡，1967年后至今为中国电科九所工业用地。

2008年汶川地震后，地块涉及的软磁、永磁、低温共烧铁氧体（LTCC）磁性器件、组件、微波铁氧体多晶器件、微波铁氧体单晶器件的研究、开发、中试生产全部搬迁至绵阳国家级高新技术产业开发区菩提寺工业园区，因搬迁闲置的厂房，在拆除原有仪器设备后，于2013年开始联合地方政府和社会资源，打造为126文化创意园。仅在原绵阳华通磁件技术有限公司（简称“华通公司”）用地范围保留部分机加工、电镀车

间和办公设施。未搬迁的机加工车间、电镀车间均处于所区所在山顶上相对平坦的区域。九所保留区域内其他生产厂房均已停用，目前仅装配车间和电镀车间及配套设施继续从事生产活动。

机加中心现有的电镀车间区域在2013年前为中国电科九所的电镀区域，2013年中国电科九所将电镀车间划拨给华通公司仍旧做电镀车间使用；现有的机加工车间在1988年前为中国电科九所的机加工车间，1988年绵阳华通磁件技术有限公司成立后中国电科九所将机加工车间划拨给绵阳华通磁件技术有限公司使用，用途仍旧为机加工车间，2008年汶川地震后逐步停止生产，并于2020年后完全停止使用；现有装配车间及办公楼区域在1967-2006年前均为中国电科九所的库房，2006年中国电科九所将原有库房拆除后修建为办公区域，并于2014年划拨给华通公司使用，华通公司将其1F及2F的部分用作装配车间，其余部分仍旧为办公楼使用。2020年7月31日后中国电科九所将华通公司收归所里，并成立机加及装备制造中心，该区域继续从事电镀生产及电磁阀生产。

表 2-3 地块沿用历史

开始日期	结束日期	土地性质
—	1967	荒坡
1967	2009	中国电子科技集团公司第九研究所工业用地
2009	至今	中国电子科技集团公司第九研究所工业用地（仅机加和电镀区域从事生产活动）

场地历史卫星影像见图2-3~图2-12。



图 2-3 2010年11月地块卫星影像图



图 2-4 2011年8月地块卫星影像图



图 2-5 2012年12月地块卫星影像图



图 2-6 2014年12月地块卫星影像图



图 2-7 2015年7月地块卫星影像图

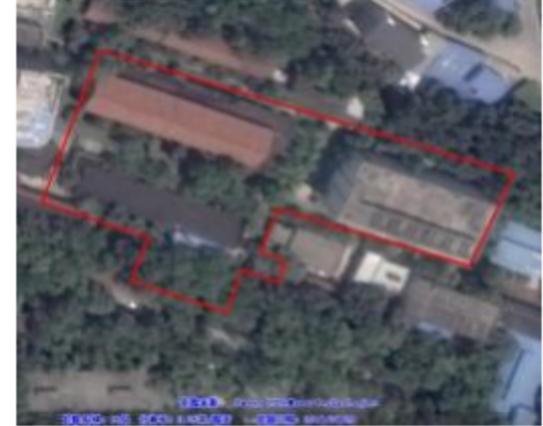


图 2-8 2017年7月地块卫星影像图

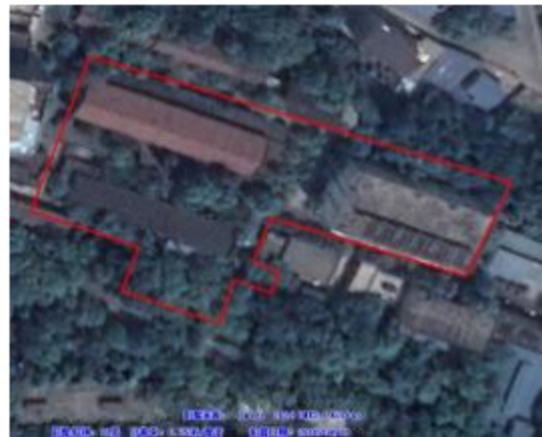


图 2-9 2018年4月地块卫星影像图



图 2-10 2020年2月地块卫星影像图



2.2.2 行业分类

中国电子科技集团公司第九研究所所属行业类别为：C3985 电子专用材料制造。

2.2.3 经营范围

中国电子科技集团公司第九研究所经营范围包括：软磁、永磁、低温共烧铁氧体（LTCF）磁性器件、组件、微波铁氧体多晶器件、微波铁氧体单晶器件的研究、开发、中试生产。

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

根据建设单位提供的资料，本地块分别于2019年、2020年、2021年和2022年编制或修订了自行监测方案，并根据当年自行监测方案要求进行了土壤和地下水自行监测，编制了自行监测报告。2021年9月绵阳市涪城生态环境局对地块区域进行了监督性监测。

2019年—2021年土壤和地下水历史监测情况详见下表。

表 2-4 2019年—2021年土壤和地下水自行监测结果

自行监测年度	采样日期	类别	采样点位	监测项目	执行标准	监测结果	
2019年	2019.08.28	土壤	厂区西北侧外停车场的绿化带	0-0.2m	铜、镍、铅、镉、六价铬、砷、汞、钒、锰、氰化物、pH值、石油烃（C10-40总量）	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1、表2中筛选值第二类用地标准限值	本次采集的土壤样品中铜、镍、铅、镉、砷、钒、汞、氰化物和总石油烃（C10-C40）均未超过第二类用地的土壤污染风险筛选值；其中六价铬有13个土壤样品未超过第二类用地的土壤污染风险筛选值，3个土壤样品超过第二类用地的土壤污染风险筛选值。
			电镀车间生产区域外侧	0-0.2m	铜、镍、铅、镉、六价铬、砷、汞、钒、锰、氰化物、pH值		
			电镀车间和污水处理站之间的空地，靠近污水处理站埋地池体和废气处理设施附近	0-0.5m 0.5-1.5m			
			污水处理站南侧	1.5-3m			
				0-0.5m			
				0.5-1.5m			
			总排口附近	0-0.2m	铜、镍、铅、镉、六价铬、砷、汞、钒、锰、氰化物、pH值、石油烃（C10-40总量）		
			化学品库进出口附近	0-0.2m			
			危废暂存间进出口附近	0-0.2m			
			机加工车间废弃设备存储区附近	0-0.2m			
			机加工车间车间附近	0-0.2m			
			机加工车间生产区域附近	0-0.2m			
			装配车间生产区附近	0-0.2m			
		装配车间生产区附近	0-0.2m				
地下水	勘察结果表明，地下水埋深深度已经超过60m。根据《在企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿），地下水埋藏条件不适宜开展地下水监测。						
2020年	2020.10.26	土壤	项目西北侧外停车场旁绿化带内	20cm	铜、镍、铅、镉、六价铬、砷、汞、钒、锰、锌、硒、锑、铊、铍、钼、氰化物、pH、石油烃（C10-C40）	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1、表2中筛选值第二类用地标准限值	本次检测结果表明，该项目土壤所测指标除pH、锰、锌、钼、硒、铊不纳入评价外，其余土壤所测指标均符合《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）表1、表2中筛选值第二类
			项目内电镀车间西侧	20cm	铜、镍、铅、镉、六价铬、砷、汞、钒、锰、锌、硒、锑、铊、铍、钼、氰化物、pH		
			项目内化学品库北侧	20cm	铜、镍、铅、镉、六价铬、砷、汞		

中国电子科技集团第九研究所（机加及装备制造中心）2024年度土壤和地下水自行监测报告

自行监测年度	采样日期	类别	采样点位	监测项目	执行标准	监测结果	
2021年	2021.11.17、 2021.11.20	土壤	项目内机加工车间北侧	20cm	钒、锰、锌、硒、锑、铊、铍、钼、氟化物、pH、石油烃（C10-C40）	值。	用地标准限值。
			项目内机加工车间西侧	20cm			
			项目内机加工车间南侧	20cm			
			项目内办公及装配车间北侧	20cm			
			项目内办公及装配车间南侧	20cm			
			项目内污水处理站西侧	20cm	铜、镍、铅、镉、六价铬、砷、汞、钒、锰、锌、硒、锑、铊、铍、钼、氟化物、pH		
				90cm			
				160cm			
			项目内污水处理站南侧	20cm			
				90cm			
				160cm			
			项目内化学品库及危废暂存间南侧	20cm	铜、镍、铅、镉、六价铬、砷、汞、钒、锰、锌、硒、锑、铊、铍、钼、氟化物、pH、石油烃（C10-C40）		
				90cm			
				160cm			
			项目内在线监测房东侧	20cm			
				90cm			
				160cm			
			2021年	2021.11.17、 2021.11.20	土壤		
电镀车间生产区域进出口附近	0-20cm						
电镀车间和污水处理站之间的空地，靠近污水处理站埋地池体和废气处理设施附近	0-20cm						
	20-60cm						
污水处理站南侧	0-20cm						
总排口附近	0-20cm						
化学品库进出口附近	0-20cm						
危废暂存间进出口附近	0-20cm						
电镀车间生产区域东侧附近	0-20cm						
	20-60cm						
	60-100cm						

自行监测年度	采样日期	类别	采样点位		监测项目	执行标准	监测结果
2021.11.20		土壤	机加工车间生产区域进出口附近	0-20cm	pH值、石油烃（C10-C40）		
			装配车间生产区附近	0-20cm			
			装配车间生产区附近	0-20cm			
		地下水	勘察结果表明，地下水埋深深度已经超过60m。根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿），地下水埋藏条件不适宜开展地下水监测。				
2021.9.2 （监督性监测）		土壤	原厂区废水处理区西侧	0-20cm	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、钴、氰化物、石油烃（C10-C40）总铬	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表1、表2中筛选值第二类用地标准限值	除HTS-04北侧约5米点位处钴监测结果超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中二类用地风险筛选值外，其余均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中二类用地风险筛选值。
			原厂区东侧生产车间南侧	0-20cm			
			HTS-02西北侧约20米点位	0-20cm			
			原厂区南侧生产车间西侧	0-20cm			
			HTS-04北侧约5米点位	0-20cm			
			场地排污管道旁	0-20cm			

企业于2022年对自行监测方案进行了修订，根据《中国电子科技集团第九研究所（机加及装备制造中心）土壤及地下水自行监测方案》（2022年修订版），土壤和地下水监测点位与2021年之前的监测点位有明显变化，监测数据不具备连续性，因此本方案仅对2022年—2023年监测数据进行分析。

2.3.1 2022年土壤和地下水监测情况

2.3.1.1 监测点位

根据《中国电子科技集团公司第九研究所（机加及装备制造中心）土壤及地下水自行监测方案（2022年修订版）》中点位要求，对土壤进行监测，其监测位置、数量和深度详细情况见下表。

表 2-5 土壤监测点位情况一览表

点位编号	点位名称	类别	经纬度	取样深度 (m)	监测因子	监测频次
DT1	企业区域西南侧	对照点	E104.757634 N31.438771	0-0.5	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，	1次/年
AT1	空置厂房东南侧	监控点	E104.758564 N31.438875	0-0.5	1-二氯乙烷、1，2-二氯乙烷、1，1-二氯乙烯、顺-1，2-二氯乙烯、反-1，	1次/年
AT2	装配车间西南侧	监控点	E104.758863 N31.438812	0-0.5	2-二氯乙烷、二氯甲烷、1，2-二氯丙烷、1，1，1，2-四氯乙烷、1，1，2，	1次/年
AT3	电镀车间东北侧	监控点	E104.758466 N31.438883	0-0.5	2-四氯乙烷、四氯乙烯、1，1，1-三	1次/年
				0.5-1.0	氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、三氯乙	1次/年
				1.0-1.5	烯、1，2，3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、	1次/年
AT4	污水收集池西南侧	监控点	E104.750082 N31.438700	0-0.5	氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、	1次/年
				0.5-1.0	乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对	1次/年
				1.0-3.0	二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、	1次/年
AT5	在线监测室东南侧	监控点	E104.758637 N31.438632	0-0.5	2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]蒎、苯并[k]蒎、蒽、二苯并[a，	1次/年
AT6	化学品库东南侧	监控点	E104.758337 N31.438309	0-0.5	h]蒎、茚并[1，2，3-cd]芘、萘、pH、石油烃（C10-C40）、钴、铬、锌、氰化物、氯化物、氟化物、银	1次/年

重点单元相应监测点/监测井的布设位置见图 2-13。



图 2-13 监测点位布置示意图

2.3.1.2 监测结果

2022年土壤监测结果见表 2-6、表 2-7所示。

表 2-6 土壤监测结果 单位：mg/kg

采样日期	检测项目	检测结果						标准限值	结果评价
		DT1 企业区域西南侧	AT1 空置厂房东南侧	AT2 装配车间西南侧	AT3 电镀车间东北侧				
		0~0.5m	0~0.5m	0~0.5m	0~0.5m	0.5~1m	1~1.5m		
2022.07.15	汞	0.206	0.042	0.059	0.115	0.057	0.074	38	达标
	砷	26.5	25.5	24.6	27	35.2	31.2	60	达标
	铬（六价）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7	达标
	镍	37.2	32.9	28.7	49.2	45.5	47.2	900	达标
	铜	155	48.7	25.4	59.9	29.5	27.8	18000	达标
	铅	254	28.3	19.1	43.1	29	27.1	800	达标
	镉	3.33	0.639	0.276	0.453	0.338	0.252	65	达标
	锌	356	154	114	219	152	117	/	/
	四氯化碳	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	达标
	氯仿	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.9	达标
	氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	37	达标
	1, 1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	9	达标
	1, 2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5	达标
	1, 1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	66	达标
	顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	596	达标
	反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	54	达标
	二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	616	达标
	1, 2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5	达标
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	10	达标	

中国电子科技集团第九研究所（机加及装备制造中心）2024年度土壤和地下水自行监测报告

采样日期	检测项目	检测结果						标准限值	结果评价
		DT1 企业区域西南侧	AT1 空置厂房东南侧	AT2 装配车间西南侧	AT3 电镀车间东北侧				
		0~0.5m	0~0.5m	0~0.5m	0~0.5m	0.5~1m	1~1.5m		
	1, 1, 2, 2-四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	6.8	达标
	四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	53	达标
	1, 1, 1-三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	840	达标
	1, 1, 2-三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	达标
	三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	达标
	1, 2, 3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.5	达标
	氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.43	达标
	苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4	达标
	氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270	达标
	1, 2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	560	达标
	1, 4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	20	达标
	乙苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	28	达标
	苯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1290	达标
	甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200	达标
	间二甲苯+对二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	570	达标
	邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640	达标
	硝基苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	76	达标
	苯胺	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	260	达标
	2-氯酚	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2256	达标
	苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	达标

中国电子科技集团第九研究所（机加及装备制造中心）2024年度土壤和地下水自行监测报告

采样日期	检测项目	检测结果						标准限值	结果评价
		DT1 企业区域西南侧	AT1 空置厂房东南侧	AT2 装配车间西南侧	AT3 电镀车间东北侧				
		0~0.5m	0~0.5m	0~0.5m	0~0.5m	0.5~1m	1~1.5m		
	苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	达标
	苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	达标
	苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	151	达标
	蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1293	达标
	二苯并[a, h]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	达标
	茚并[1, 2, 3-cd]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	达标
	萘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	70	达标
	pH(无量纲)	8.4	8.4	8.1	8.2	8	7.9	/	/
	石油烃(C10-C40)	42	11	12	73	14	7	4500	达标
	氰化物	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	135	达标
	氯化物(mmol/kg)	0.76	0.64	0.88	0.24	1.2	0.79	/	/
	氟化物	740	670	632	554	492	424	16055	达标
	铬	33.8	24.1	22.8	42.6	19.5	16.3	2983	达标
	钴	15.7	17.3	14.1	19.3	21.1	23.9	70	达标
	※银	0.804	0.903	0.774	0.329	1	0.338	898	达标

表 2-7 土壤监测结果(续) 单位: mg/kg

采样日期	检测项目	检测结果						标准限值	结果评价
		AT4 污水收集池西南侧			AT5 在线监测室东南侧	AT6 化学品库东南侧			
		0~0.5m	0.5~1m	1~3.0m	0~0.5m	0~0.5m			
2022.07.15	汞	1.23	0.1	0.129	1.61	0.163	38	达标	
	砷	18.1	30.4	27.6	27.7	39.7	60	达标	

中国电子科技集团第九研究所（机加及装备制造中心）2024年度土壤和地下水自行监测报告

采样日期	检测项目	检测结果					标准限值	结果评价
		AT4 污水收集池西南侧			AT5 在线监测室东南侧	AT6 化学品库东南侧		
		0~0.5m	0.5~1m	1~3.0m	0~0.5m	0~0.5m		
	铬（六价）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7	达标
	镍	68.5	30.3	48.9	137	42.9	900	达标
	铜	51	23.1	25.9	467	67.6	18000	达标
	铅	87.1	21.4	21.7	217	42.8	800	达标
	镉	1.05	0.987	0.282	1.35	0.863	65	达标
	锌	222	114	107	898	256	/	/
	四氯化碳	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	达标
	氯仿	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.9	达标
	氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	37	达标
	1, 1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	9	达标
	1, 2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5	达标
	1, 1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	66	达标
	顺-1, 2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	596	达标
	反-1, 2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	54	达标
	二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	616	达标
	1, 2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5	达标
	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	10	达标
	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	6.8	达标
	四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	53	达标
	1, 1, 1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	840	达标
	1, 1, 2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	达标
	三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	达标
	1, 2, 3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.5	达标
	氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.43	达标
	苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4	达标

中国电子科技集团第九研究所（机加及装备制造中心）2024年度土壤和地下水自行监测报告

采样日期	检测项目	检测结果					标准限值	结果评价
		AT4 污水收集池西南侧			AT5 在线监测室东南侧	AT6 化学品库东南侧		
		0~0.5m	0.5~1m	1~3.0m	0~0.5m	0~0.5m		
	氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270	达标
	1, 2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	560	达标
	1, 4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	20	达标
	乙苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	28	达标
	苯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1290	达标
	甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200	达标
	间二甲苯+对二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	570	达标
	邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640	达标
	硝基苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	76	达标
	苯胺	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	260	达标
	2-氯酚	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2256	达标
	苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	达标
	苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	达标
	苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	达标
	苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	151	达标
	蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1293	达标
	二苯并[a, h]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	达标
	茚并[1, 2, 3-cd]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	达标
	萘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	70	达标
	pH (无量纲)	8.1	8	7.8	8.1	7.4	/	/
	石油烃 (C10-C40)	7	未检出	未检出	14	11	4500	达标
	氰化物	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	135	达标
	氯化物 (mmol/kg)	1.73	2.53	2.93	0.56	0.64	/	/
	氟化物	327	571	438	379	605	16055	达标
	铬	20.5	21.1	19.2	204	44.9	2983	达标

采样日期	检测项目	检测结果					标准限值	结果评价
		AT4 污水收集池西南侧			AT5 在线监测室东南侧	AT6 化学品库东南侧		
		0~0.5m	0.5~1m	1~3.0m	0~0.5m	0~0.5m		
	钴	66.7	14.9	18.6	42.3	28.5	70	达标
	※银	0.336	0.482	0.364	0.481	2.04	898	达标

本次检测结果表明：企业2022年度土壤及地下水自行监测，土壤中pH、锌、氯化物在《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）中无标准限值，不予评价；石油烃（C10-C40）检测结果符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表2中第二类用地标准限值（筛选值），其余项目检测结果均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB 36600-2018表1中第二类用地标准限值（筛选值）；铬、氟化物、银检测结果符合《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）中限值。

2.3.2 2023年土壤和地下水监测情况

2.3.2.1 监测点位

根据《中国电子科技集团公司第九研究所（机加及装备制造中心）土壤及地下水自行监测方案（2022年修订版）》中点位要求，对土壤进行监测，其监测位置、数量和深度详细情况见下表。

表 2-8 土壤监测点位情况一览表

点位编号	点位名称	经纬度	取样深度 (m)	监测因子	监测频次
DT1	企业区域西南侧	E104.757634 N31.438771	0-0.5	pH、镍、钴、铬、氟化物、铜、氟化物、六价铬、砷、镉、铅、锌、汞、氯化物 (mmol/kg)、银、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	1次/年
AT1	空置厂房东南侧	E104.758564 N31.438875	0-0.5		1次/年
AT2	装配车间西南侧	E104.758863 N31.438812	0-0.5		1次/年
AT3	电镀车间东北侧	E104.758466 N31.438883	0-0.5		1次/年
			0.5-1.0		1次/年
			1.0-1.5		1次/年
AT4	污水收集池西南侧	E104.750082 N31.438700	0-0.5		1次/年
			0.5-1.0		1次/年
			1.0-2.0		1次/年
AT5	在线监测室东南侧	E104.758637 N31.438632	0-0.5		1次/年
AT6	化学品库东南侧	E104.758337 N31.438309	0-0.5		1次/年

重点单元相应监测点/监测井的布设位置见图 2-14。



图 2-14 监测点位布置示意图

2.3.2.2 监测结果

2023年土壤监测结果见表 2-9、表 2-10所示。

表 2-9 土壤监测结果 单位：mg/kg

采样日期	检测项目	检测结果						标准限值	结果评价
		DT1 企业区域西南侧	AT1 空置厂房东南侧	AT2 装配车间西南侧	AT3 电镀车间东北侧				
		0~0.5m	0~0.5m	0~0.5m	0~0.5m	0.5~1m	1~1.5m		
2023.11.06	pH	8.25	8.03	9.13	8.33	8.46	8.44	/	/
	石油烃 (C10-C40)	12	24	67	38	17	25	4500	达标
	镍	38	35	28	48	46	35	900	达标
	钴	17.5	15.1	10.4	38.2	36.8	10.6	70	达标
	铬	49	59	35	57	55	61	2882	达标
	氰化物	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	135	达标
	铜	27.8	53.8	20.0	28.8	28.3	26.5	18000	达标
	氟化物	491	623	541	565	578	537	16022	达标
	六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7	达标
	砷	18.8	17.1	10.2	24.1	23.2	23.7	60	达标
	镉	0.41	0.83	0.22	0.22	0.21	0.20	65	达标
	铅	38	44	19	59	59	43	800	达标
	锌	115	110	79	75	73	74	/	达标
	汞	0.150	0.148	0.104	0.109	0.091	0.120	38	达标
	氯化物 (mmol/kg)	1.0	0.96	0.52	1.5	2.0	1.3	/	/
银	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	/	

注：“/”表示标准中不作要求。

表 2-10 土壤监测结果表（续） 单位：mg/kg

采样日期	检测项目	检测结果					标准限值	结果评价
		AT4 污水收集池西南侧			AT5 在线监测室东南侧	AT6 化学品库东南侧		
		0~0.5m	0.5~1m	1~3.0m	0~0.5m	0~0.5m		
2023.11.06	pH	8.41	8.47	8.63	8.50	8.52	/	/
	石油烃 (C10-C40)	24	16	24	9	9	4500	达标
	镍	26	37	29	72	92	900	达标
	钴	12.6	15.7	13.5	34.7	65.6	70	达标
	铬	53	54	49	1106	944	2882	达标
	氰化物	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	135	达标
	铜	23.6	25.0	19.0	709	831	18000	达标
	氟化物	623	612	657	713	396	16022	达标

采样日期	检测项目	检测结果					标准限值	结果评价
		AT4 污水收集池西南侧			AT5 在线监测室 东南侧	AT6 化学品库东 南侧		
		0~0.5m	0.5~1m	1~3.0m	0~0.5m	0~0.5m		
	六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7	达标
	砷	16.9	19.8	19.7	17.7	18.5	60	达标
	镉	0.20	0.18	0.15	1.29	1.22	65	达标
	铅	36	37	34	196	185	800	达标
	锌	69	79	60	815	786	/	/
	汞	0.147	0.103	0.104	7.47	0.912	38	达标
	氯化物 (mmol/kg)	1.2	1.7	1.6	0.48	0.80	/	/
	银	未检出	未检出	未检出	2.3	2.0	/	/

注：“/”表示标准中不作要求。

本次检测结果表明：本次土壤检测项目pH、锌、银、氯化物在《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）、《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）中未作要求，其检测结果不予评价；氟化物、铬的检测结果显示符合《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）中第二类用地筛选值；其余项目的检测结果符合《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中第二类用地筛选值。

3 地勘资料

3.1 地质信息

(1) 地形、地貌

绵阳市全市辖区面积20249.45km²，占四川省土地面积4.2%。其中绵阳市区面积90km²。全市按地貌主要类型：山区占61%，丘陵区占20.4%，平坝区占18.6%。绵阳市地貌受地质构造制约，以江油武都至安县一线为界，西北部为山地，东南部为平坝、丘陵，呈现西北高东南低的地形趋势。山地主要由龙门山脉和岷山山脉构成。平武和北川为起伏蜿蜒的高山，坐落平武与松潘交界的三牙羌峰，海拔5068m，是市境最高点。江油、安县西北一带为中低山，以西为近水平的紫色砂岩和泥页岩相间地形，形成长岭或台阶式的深、中丘，相对高差50~200m。市境中部的冲积台地，经长期切割侵蚀，形成相对高差20~50m的浅丘。绵阳科创园地势东西部高、中部比较平缓，海拔最高550m，最低490m。地形以丘陵为主，约占总面积的74.89%。相对高度一般在30m左右，丘坡平缓，呈条状分布，其中以浅丘面积较大。由于流水侵蚀切割形成比较宽坦的缓丘平坝

(2) 地块地质信息

中国电科九所机加中心地块位于绵阳市涪城区，使用权面积约为5000m²。该地块位于绵阳帚状构造的西部，褶皱大部分收敛，地层平缓，倾角在5°左右。根据《绵阳城区1:5万区域地质调查报告》（四川省地质矿产局，1989年），厂区范围内无断裂通过，整个测区稍见规模的断层仅见一条，即离厂区较远的（约60km）玉皇沟逆断层。该断层分布于河边乡玉皇沟一带，处于河边—土门垭背斜轴部，倾向为100°~110°，倾角20°~30°，断层延展方向与近南北向叠加复合构造带近于平行，系后期叠加复合构造带的伴生产物。厂区构造运动早期以北东东向平缓开阔的褶皱为主，较晚时期全区受南北构造的叠加，使北东东向褶皱产生变形，增强了节理的发育程度，全场区发育X扭性节理，一组走向NW30°~50°，另一组走向NE35°~50°。新构造运动是以震荡式的升降作用方式为主，其幅度不大，厂区所在地未发生过破坏性的地震灾害。从区域地震地质来看，该地块是相对稳定的。

根据涪城区城建局查阅的126地块工程地质测绘、勘探及业主提供的资料，了解到企业地块内地层主要有4个层组：1) 第四系全新统人工填土层；2) 第四系全新统冲、洪积层；3) 第三系冰川堆积物；4) 白垩系下统七曲寺组。

根据钻探揭示情况，地块各地层分布及特征由上至下简述如下：

第四系全新统人工填土层：广泛分布于地块区内，主要岩性如下：杂填土（地层编号①）：主要以粉土、粘性土、砾石、建渣等回填而成，堆积年限小于10年，属新近堆积土，土层自重固结尚未完成，钻探揭示层厚0.60m~1.40m。

第四系全新统冲积层：广泛分布于地块区内及建构筑物附近，主要岩性如下：粉土（地层编号②）：褐黄色，稍湿，稍密状，摇振反应迅速，无光泽，干强度低，韧性低。该层分布于整个地块。揭露厚度2.80m~4.00m。卵石（地层编号③）：灰褐、黄褐、深灰、灰白等色，母岩成分以砂岩、花岗岩、闪长岩为主，中-微风化状，以圆-亚圆形为主；按其骨架颗粒含量、排列、可钻性和N120动力触探试验锤击数分为松散卵石、稍密卵石两个亚层。

第三系冰川堆积物：主要为含圆砾或卵石粉质粘土层，埋深约在5m~25m，该层地下水匮乏。

白垩系下统七曲寺组：主要紫红色泥质砂岩土，埋深约在25m~55m，该层存在裂隙-孔隙水。

3.2 区域（地块）水文地质信息

（1）地表水

绵阳境内河流属嘉陵江水系，涪江是绵阳市的主要河流、嘉陵江右岸的一级支流，发源于岷山东麓松潘县的三舍驿雪宝顶（海拔5555m），经平武、江油、绵阳、三台、遂宁、合川注入嘉陵江，全长670km，流域面积36400km²。支流呈树枝状，涪江左岸有芙蓉溪、梓江；右岸有平通河、通口河、安昌河等较大支流流入。

涪江自江油市飞凤山向南流入绵阳市中区，于丰谷镇赵家脊流出区境，此段河长39.25km，天然落差63.7m，平均比降1.6‰，汇水面积1012.6km²。河床宽阔，最宽可达1~2km。河床枯水期水面宽100~200m，洪水期水面宽可达1000m以上，属顺直微变型，两岸边有边滩交错分布；心滩发育，并断续出现，水流多转折，叉道较多，河床底部多为砂、砾、卵石，间有基岩出露。据涪江桥水文站实测资料统计，最大流量10400m³/s，最小流量34.6m³/s，多年平均流量280m³/s；枯水期流量约100m³/s。

安昌河系涪江一级支流，全长142km，发源于北川苏宝和安县茶坪，经安州区流入绵阳市境内，于市郊石塘乡南山咀与涪江汇合。涪江和安昌河都是受降水量控制的雨源型河流，流量和水位季节性变化大。安昌河雨季流量可达1320m³/s，枯季流量只有1.19m³/s。

（2）地下水

绵阳市境内地下水资源总量多年平均值为253亿 m^3 ，可开采量约为5.9亿 m^3 ，人均水资源量2259 m^3 。地下水主要为第四系松散堆积层孔隙潜水和少量基岩裂隙水，地下水位埋深一般3~8m，主要接受大气降雨及河流地表水补给。

参考涪城区城建局查阅的126地块地质与水文地质资料可知，中国电科九所机加中心所在区域的地下水主要赋存于白垩系下统七曲寺组的紫红色泥质砂岩层的风化带裂隙中，区域内枯水季节的泉流量一般小于0.05L/s，最大丰水季节泉流量可达到0.138L/s，潜水面埋深高程为440m，而本地块高程约为505m，因此地下水埋深深度约为65m。

区域水文地质信息及地下水流向见图 3-1~图 3-3所示。

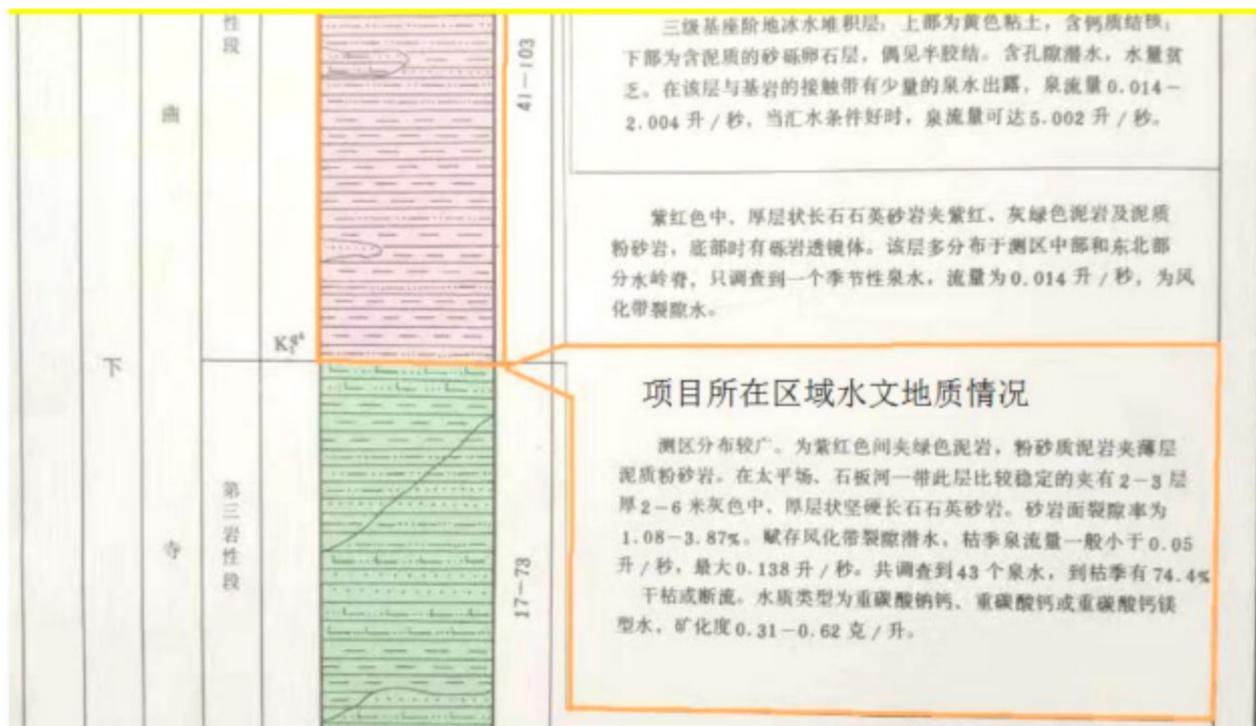


图 3-1 126地块水文地质信息（1）

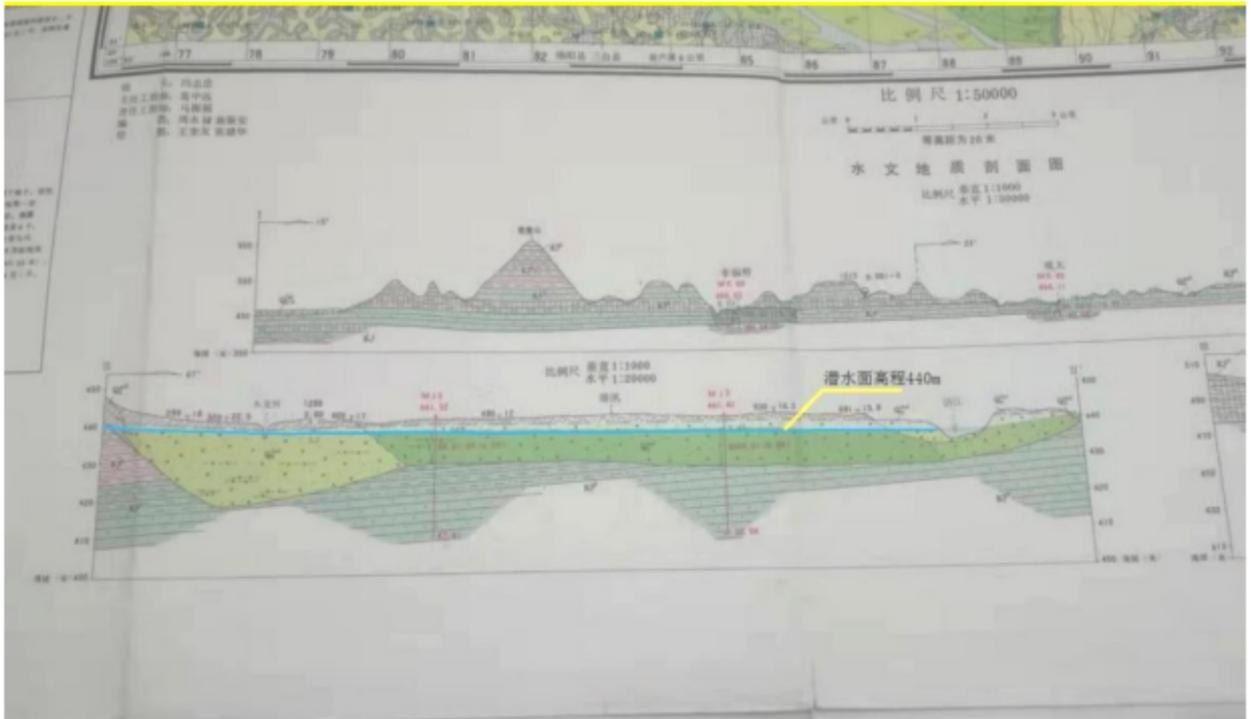


图 3-2 126地块水文地质信息（2）



图 3-3 126地块区域地下水流向

该地块水文地质图见图 3-4所示。

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

2009年2月18日，原绵阳市环境保护局对《中国电子科技集团公司第九研究所汶川地震灾后重建项目环境影响报告书》进行了审批（绵环函（2009）63号）。该项目于2009年12月开始建设，于2011年8月竣工完成，并于2011年11月17日完成项目竣工环境保护验收工作（绵环验（2011）237号）。项目实施后，中国电科九所大部分生产设施均搬迁至位于高新区的九所新区，老区内剩余电镀车间、机加车间、装配车间划归原绵阳华通磁件技术有限公司，机加电镀区域作为电子九所新厂区配套。2020年7月31日，华通公司回归九所，成立机加及装备制造中心，继续进行电镀生产和家用/工业电磁阀生产。自2009年新项目实施后，电镀生产工艺及原辅物料种类未发生变化。

4.1.1 原辅材料、产品情况

中国电科九所机加中心主要进行电镀生产和家用/工业电磁阀生产，其中电镀主要电镀有铝件氧化、氰化镀锌、镀银、氰化镀铜、酸性镀、镀镍和镀铬，其表面处理能力11250m²/a；电磁阀产品年产量约1000万只/a。

涉及的原辅材料信息情况见表 4-1

表 4-1 企业主要原辅材料使用情况

序号	名称	型号规格	年使用量	包装类型	存储位置
1	磷铜球	16mm	500kg	袋装	一般化学品库
2	镍角	16mm	500kg	袋装	一般化学品库
3	锌板	450*111*10	100kg	袋装	一般化学品库
4	硫酸铜	电镀级	1000kg	瓶装	一般化学品库
5	硫酸镍	电镀级	1000kg	袋装	一般化学品库
6	氧化锌	电镀级	50kg	袋装	一般化学品库
7	铬酐	电镀级	200kg	瓶装	一般化学品库
8	沉锌开缸剂	W-2000	500kg	桶装	一般化学品库
9	酸铜开缸剂	ULTRA	100kg	桶装	一般化学品库
10	化学镍	2060	2000kg	桶装	一般化学品库
11	焦磷酸铜	工业级	200kg	袋装	一般化学品库
12	万用电解除油粉	U-251	400kg	桶装	一般化学品库
13	热浸电解除油粉	U-151	400kg	桶装	一般化学品库
14	银板	450*111*10	30kg	/	一般化学品库
15	金开缸剂	BGA	100L	桶装	一般化学品库
16	防染盐	工业	100kg	袋装	一般化学品库

序号	名称	型号规格	年使用量	包装类型	存储位置
17	聚丙烯酰胺	工业	100kg	袋装	一般化学品库
18	聚合氯化铝	工业	101kg	袋装	一般化学品库
19	氢氧化钠	工业	3000kg	袋装	一般化学品库
20	亚硫酸氢钠	工业	2000kg	袋装	一般化学品库
21	次氯酸钠	工业	3000kg	袋装	废水处理站储物室
22	重捕剂	工业	2000kg	袋装	废水处理站储物室
23	絮凝剂	工业	2000kg	袋装	废水处理站储物室
24	盐酸（工业）	85%	3000kg	桶装	酸库
25	硫酸（工业）	85%	3000kg	桶装	酸库
26	磷酸（工业）	85%	500kg	桶装	酸库
27	硝酸（分析）	AR/2500ml	500 瓶	瓶装	酸库
28	盐酸（分析）	AR/2500ml	500 瓶	瓶装	酸库
29	硫酸（分析）	AR/2500ml	500 瓶	瓶装	酸库
30	氰化金钾	1*100	12kg	瓶装	剧毒化学品库
31	氰化钾	/	200kg	桶装	剧毒化学品库
32	氰化钠	/	200kg	桶装	剧毒化学品库
33	氰化铜	/	20kg	桶装	剧毒化学品库
34	氰化银	/	20kg	袋装	剧毒化学品库
35	钢材	/	9t	/	装配车间
36	铝合金	/	10t	/	装配车间

4.1.2 生产工艺及产污情况

4.1.2.1 电镀车间生产工艺

(1) 铝件氧化件生产：将外购的铝件放入清洗槽内进行除油，清洗槽内的清洗用水为周期更换（1次/月），除油后的零件进行水洗（溢流清洗），再进行酸洗（循环使用）和水洗（溢流清洗），水洗（溢流清洗）完成后进行铝件氧化，氧化后的零件进行再次水洗（溢流清洗）后烘干。

铝件氧化件生产工艺流程及产污位置图如下：

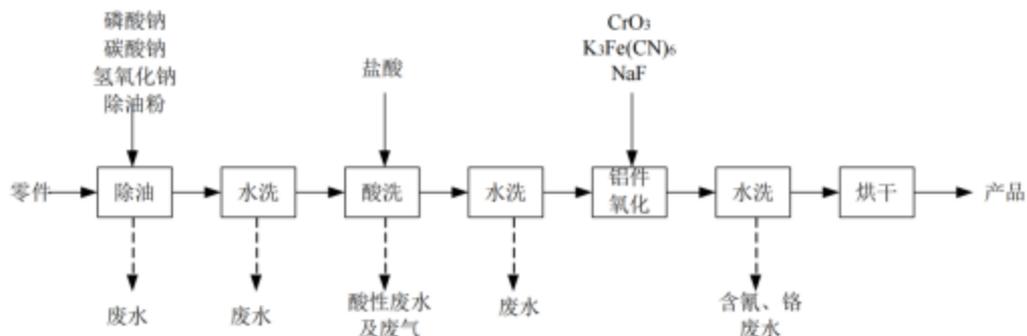


图 4-1 铝件氧化件生产工艺流程图

(2) 镀锌件生产：将外购的镀锌件放入清洗槽内进行除油，清洗槽内的清洗用水为周期更换（1次/月），除油后的零件进行水洗（溢流清洗），再进行酸洗（循环使用）和水洗（溢流清洗），然后进行镀锌，镀锌完成后立即进行钝化，钝化后的零件再次进行再次水洗（溢流清洗）后烘干。

镀锌件生产工艺流程及产污位置图如下：

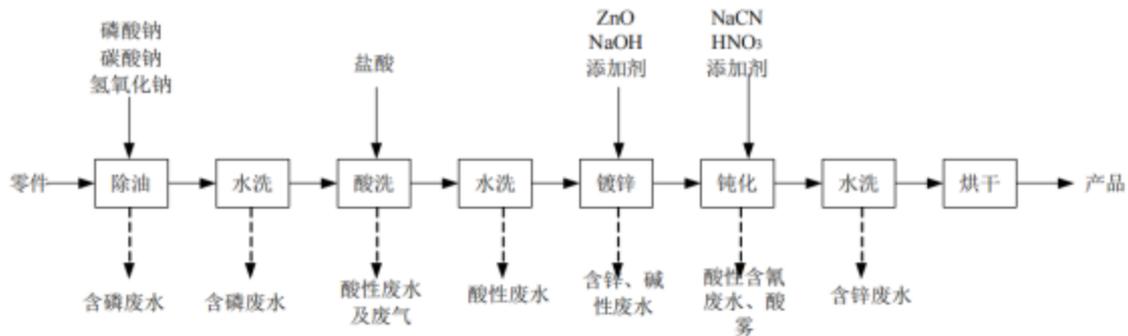


图 4-2 镀锌件生产工艺流程图

(3) 镀铬镍件生产：将外购的镀件进行粗化后回收处理，再经过加酸水洗后中和，再次经过水洗后进行活化处理，活化后再次进行水洗、加速、水洗；水洗后开始进行化学沉镍，再经过水洗、退镍、水洗、电镀、水洗过程后，再次进行镀镍、水洗、镀铬水洗和烘干。

镀铬镍件生产工艺流程及产污位置图如下：

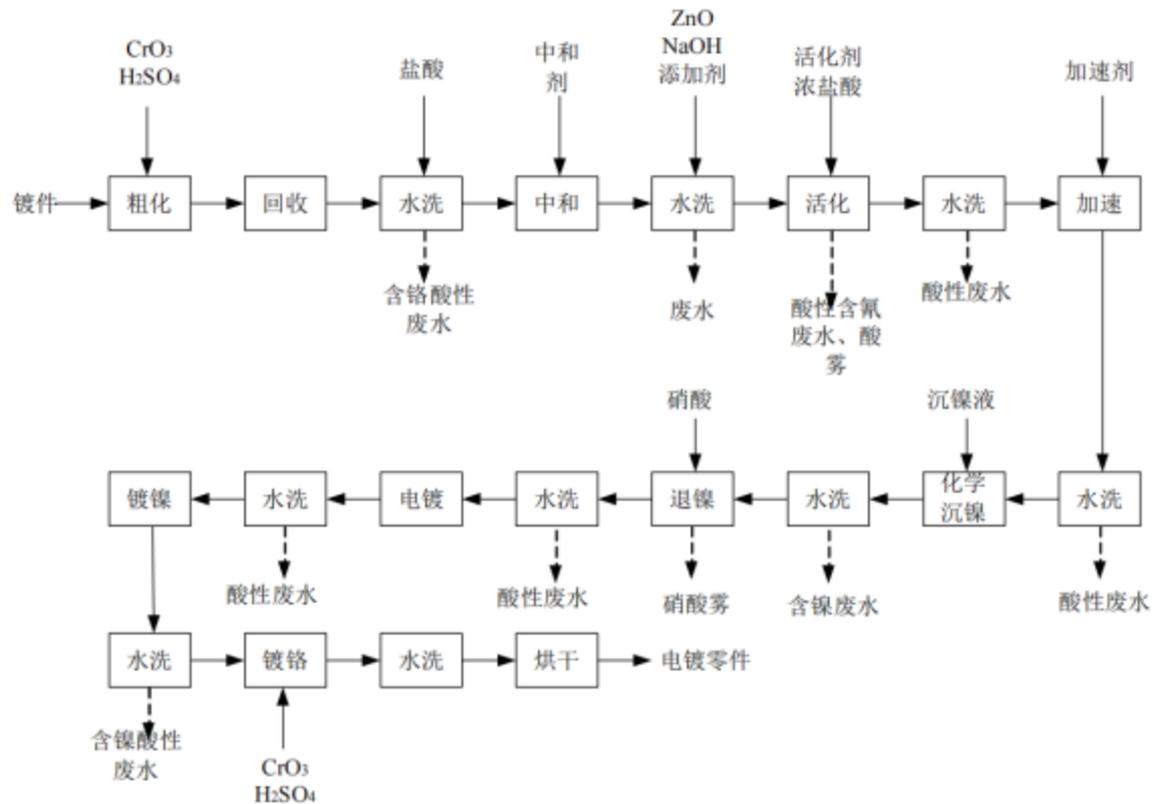


图 4-3 镀铬镍件生产工艺流程图

(4) 镀铜银件生产：将外购的镀件进行电解除油处理，然后再进行水洗活化处理，活化后再次进行水洗、镀铜、水洗；然后再经过镀银、水洗、沉镍、水洗、去膜、水洗、电解钝化后再次经水洗过程后烘干。

镀银件生产工艺流程及产污位置图如下：

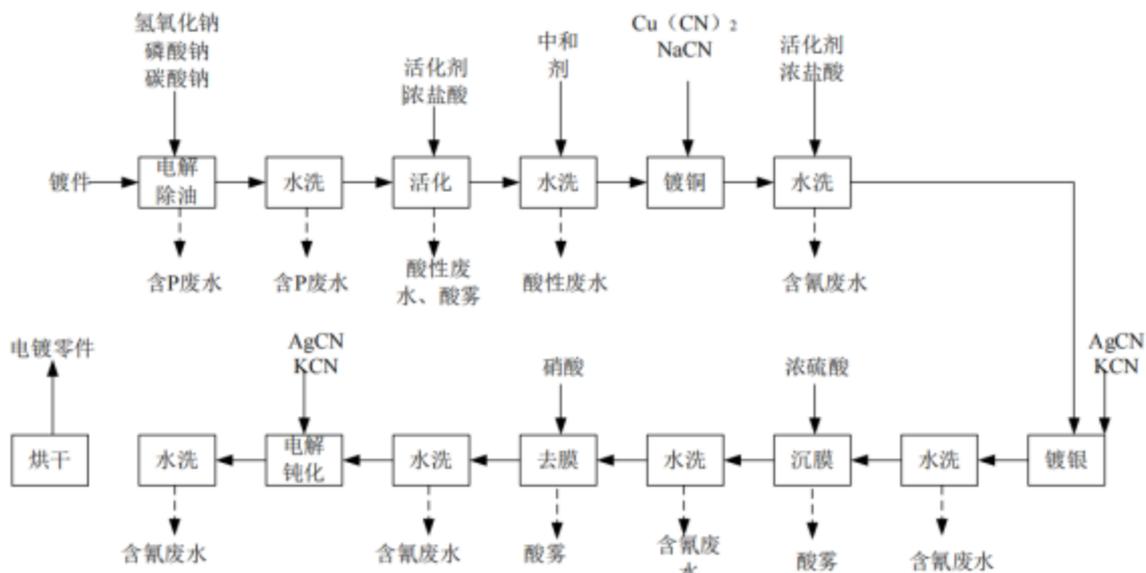


图 4-4 镀银件生产工艺流程图

(5) 镀铜金件生产：将外购的镀件进行电解除油处理，然后再进行水洗活化处理，

活化后再次进行水洗、镀铜、水洗；然后再进行电镀硬金，镀纯金后再经过水洗过程后烘干。

镀金件生产工艺流程及产污位置图如下：

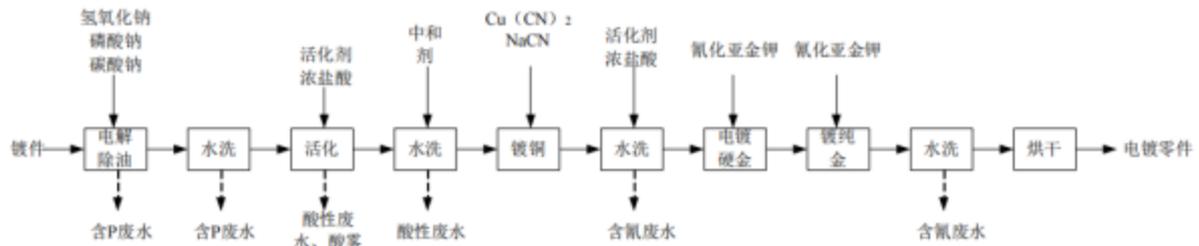


图 4-5 镀金件生产工艺流程图

4.1.2.2 装配车间生产工艺

装配车间主要进行家用或工业用电磁阀产品生产，在装配车间一层使用车床进行上下铁芯下料加工，使用加工中心（数控机床）进行电磁阀壳体加工，再与其他货架组件进行装配生产电磁阀，生产工艺流程图见下图所示。



图 4-6 电磁阀生产工艺流程图

4.1.2.3 污染物治理措施

(1) 废水

企业生产过程中产生的废水主要是生活废水和生产废水。企业不设食堂和住宿，故生活废水主要是员工办公产生的生活废水；生产废水主要是电镀过程中产生的废水。

企业办公产生的生活废水经化粪池收集后处理达到《污水综合排放标准》（GB

8978-1996)的三级标准要求后进入市政管网进入塔子坝污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准后排入涪江；生产废水经管道收集后进入建设单位自建的污水处理设施处理达《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中相关标准后进入市政管网进入塔子坝污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准后排入涪江；

本项目电镀生产主要任务为科研服务，并不对外加工，因此电镀车间的规模较小，主要电镀有镀铬、镀锌、镀镍、镀铜、镀金、镀银、铝件氧化等。生产过程中电镀液循环使用，仅补充损耗，故生产废水主要来源于镀前处理（去油、去锈）的酸碱废水和电镀后镀件的清洗废水，此类废水主要含酸碱、氰化物、含镍铬铜等各类重金属。电镀车间废水内废水均通过明管收集，管道敷设在管沟内。

企业建有两套的污水处理系统，分别是新建废水处理系统和原废水处理系统。废水处理工艺流程为：

(1) 从电镀车间端开始对废水分类收集，含铬废水通过排水管道进入含铬废水调节池，然后经泵和管道排入一体化除铬设备中，在一体化除铬设备中首先进入酸调节池进行水质及水量的调节，通过一级pH/ORP自控仪表控制加药泵投加化工药剂（酸液），随后进入还原池，反应完全后再排入碱调节池进行水质及水量的调节，通过二级pH/ORP自控仪表控制加药泵投加化工药剂（碱液），调节完后排入至絮凝沉淀池通过投加絮凝剂（PAC、PAM），进行沉淀汇聚到铬中间水池，通过铬在线监测仪达标后，进入总排水管线，通过总排口排放至市政管网。

(2) 含镍废水从电镀车间通过排水管道进入含镍废水调节池，然后经泵和管道排入一体化除镍设备中，在一体化除镍设备中首先进入pH调节池进行水质及水量的调节，通过一级pH/ORP自控仪表控制加药泵投加化工药剂（酸液、碱液），随后进入除磷破络反应池，反应完全后再排入碱调节池进行水质及水量的调节，通过二级pH/ORP自控仪表控制加药泵投加化工药剂（碱液），调节完后排入至絮凝沉淀池通过投加絮凝剂（PAM），进行沉淀磷、锡。除磷破络并沉淀后的废水汇聚到碱调节池，通过三级pH/ORP自控仪表控制加药泵投加化工药剂（碱液），随后排入除镍反应池，通过投加高效除镍剂进行除镍，除镍反应完毕后排入混合池进行沉淀，再排入絮凝池二次沉淀，除磷、除镍及破络后的废水进入镍中间水池，通过镍在线监测仪达标后，进入总排水管线，通过总排口排放至市政管网。

(3) 含银、含氰废水从电镀车间排放至含氰/含银废水调节池收集，随后一同经泵和管道排入一体化除银设备中。在一体化除银设备中，首先进入pH调节池，通过一级pH/ORP自控仪表控制加药泵投加化工药剂（碱液），再排入一级氧化池完成一级氧化反应，反应完全后排入酸调节池，通过二级pH/ORP自控仪表控制加药泵投加化工药剂（酸液），随后排入二级氧化池完成二级氧化反应，破氰后的废水继续排入至除银反应池，通过投加银重捕剂使得银离子完成沉淀，最后排入至沉淀池二次沉淀，破氰、除银完后的废水进入银中间水池，通过银在线监测仪达标后，进入总排水管线，通过总排口排放至市政管网。

(4) 地面冲洗水、综合废水（前处理废水）利用原废水处理系统（絮凝、沉淀工艺）进行废水处理：废水经收集于调节池内，泵入连续反应池经加药絮凝沉淀实现酸碱中和反应和重金属离子去除。废水经过连续反应池絮凝反应后，混合液进入斜管沉淀池进行固液分离，去除废水中的污染物，沉淀下来的污泥排入污泥池中，上清液进入中间集水池，泵入过滤器（砂滤器、碳滤器）过滤掉其中的细微悬浮物，然后达标排放；过滤器定期进行反冲洗，反冲洗水回流到调节池进行再处理，斜板沉淀池的物化污泥排入污泥池收集，然后泵入板框压滤机进行污泥脱水处理，滤水回流到调节池进行再处理，脱水后的污泥则集中暂存后交有资质单位处理。含氰废水自流入破氰池内有人工控制投加氧化剂进行破氰处理，使氰化物被氧化成二氧化碳和氧气，由于废水中仍存在少量的重金属，并且碱性较强，不能直接外排，出水再打入集水调节池与其他废水一同处理。

(5) 沉淀池产生的物化污泥、生化系统的剩余污泥排到各系统污泥池后，通过叠螺压缩机进行脱水处理，干化污泥分类收集脱水，滤液返回调节池再处理。脱水污泥作为危险废物收集暂存在危废暂存间，定期委外处置。

废水处理流程见图 4-7 废水处理工艺流程所示。

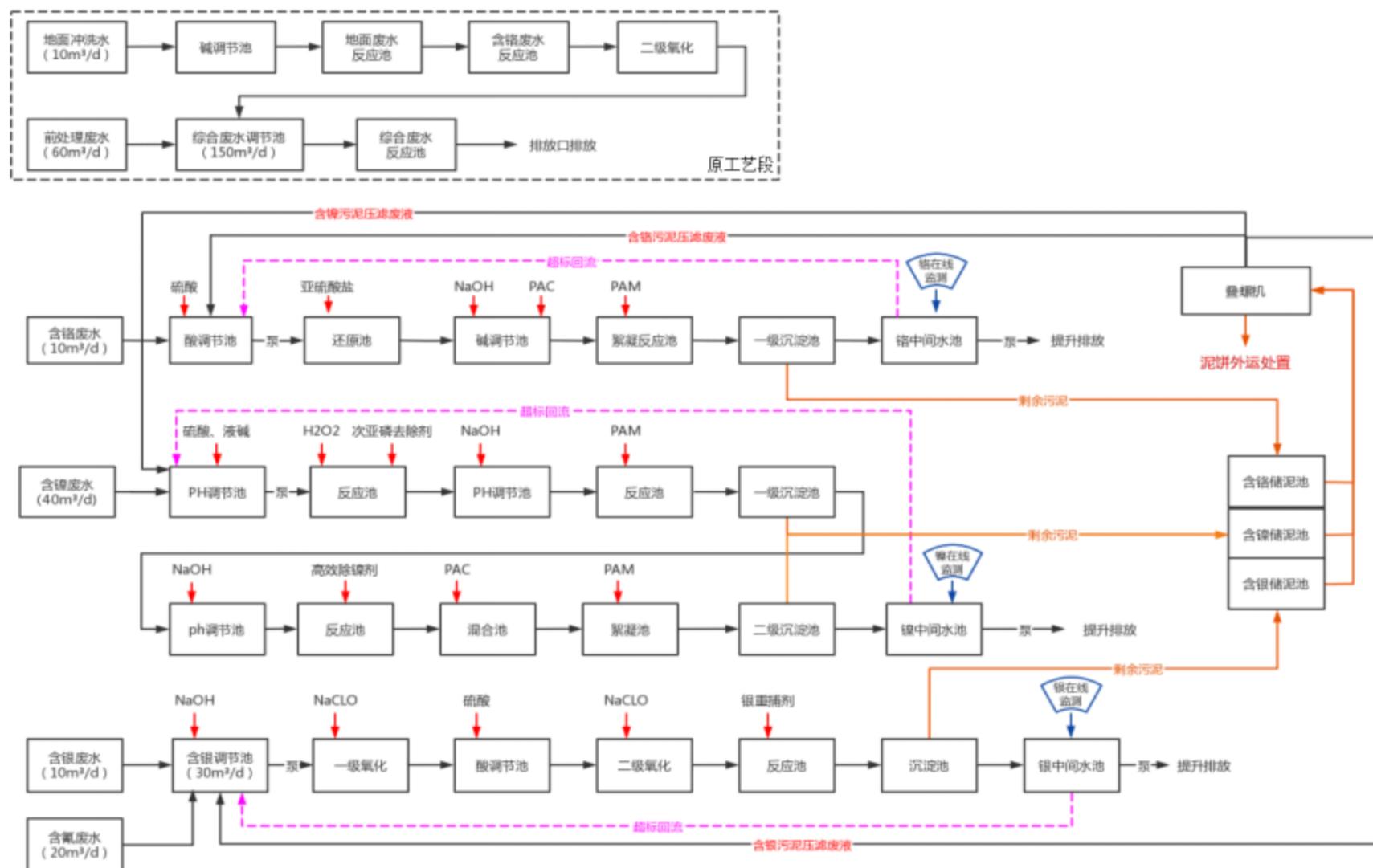


图 4-7 废水处理工艺流程

（2）废气

建设单位产生的废气主要是生产过程中产生的酸雾、含氟废气及含铬废气。

企业在电镀槽旁边设抽风系统，在污水处理站内设2个酸雾废气塔、1个含氟废气塔和1个含铬废气塔。酸雾经集气罩收集后分别进入两个酸雾废气塔进行处理，处理后气体污染物浓度满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）限值标准后，分别经2根25m高排气筒排放。含氟废气经集气罩收集后进入含氟废气塔进行处理，处理后气体污染物浓度满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）限值标准后，经1根15m高排气筒排放。含铬废气经集气罩收集后进入含铬废气塔进行处理，处理后气体污染物浓度满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）限值标准后，经1根15m高排气筒排放。

（3）固体废物

建设单位营运期产生的固体废物分为生产性废物和生活垃圾两类。

建设单位产生一般固体废物中生活垃圾经袋装收集后交环卫部门处理，废弃包装物经收集后外售废品回收公司处理。

建设单位产生的危险废物有污水处理站产生的污泥、废润滑油、含油的废棉纱手套、剧毒包装物、废化学试剂瓶、废切削油、在线监测废液等。其中污水处理站产生的污泥属于《国家危险废物名录》（2021版）中HW17表面处理废物，使用专用包装袋收集后，暂存于危废暂存间内；废润滑油、废切削油于《国家危险废物名录》（2021版）中HW08废矿物油属于含矿物油废物，单独收集于密闭的容器内，暂存于危废暂存间内；含油废棉纱手套属于《国家危险废物名录》（2021版）中HW49其他废物，其中含油废棉纱手套单独收集于密闭的容器内，暂存于危废暂存间内；剧毒包装物和废化学试剂瓶属于《国家危险废物名录》（2021版）中HW49其他废物，均暂存于危废暂存间内；在线监测废液属于《国家危险废物名录》（2021版）中HW49其他废物，用密闭容器收集后暂存于危废暂存间内。企业已与格润中天环保科技有限公司签订处置协议，以上危险废物均定期交其处理。

4.2 企业总平面布置

中国电科九所机加中心厂区位于绵阳市涪城区长虹大道南段172号九所老区内，占地面积约5000m²。主要建筑设施如下：

机加工车间1座，占地面积约为1500m²，机加工生产已搬迁至绵阳市高新区新厂，经过现场踏勘，机加工生产车间现已停用，目前仅存放有部分未搬迁的报废设备；

电镀车间1座，占地面积约946m²，内设电镀生产线2条，其中试验线1条，手工线1条。还设有前处理区和振镀线等辅助工艺区，成品储存在车间内；

装配车间及办公室1座，占地面积约1300m²，共四层，车间一层设有机加工生产线，成品和原料储存在车间一层库房内；二层为手工装配区，三层及以上为办公区。

污水处理站1座，布置在电镀车间南侧，设两套废水处理系统，其中新建废水处理系统处理能力为150m³/d，原废水处理系统处理能力为80m³/d，主要处理废水为电镀车间的电镀废水、前处理废水及地面冲洗废水；

危废暂存间1处，占地面积为15m²，设置在污水处理站内；

化学品库1座，储存化学品及其他原辅料，占地面积为200m²。

厂区总平面图布置见图 4-8所示，电镀车间和装配车间平面布置示意图见图 4-9、图 4-10所示。

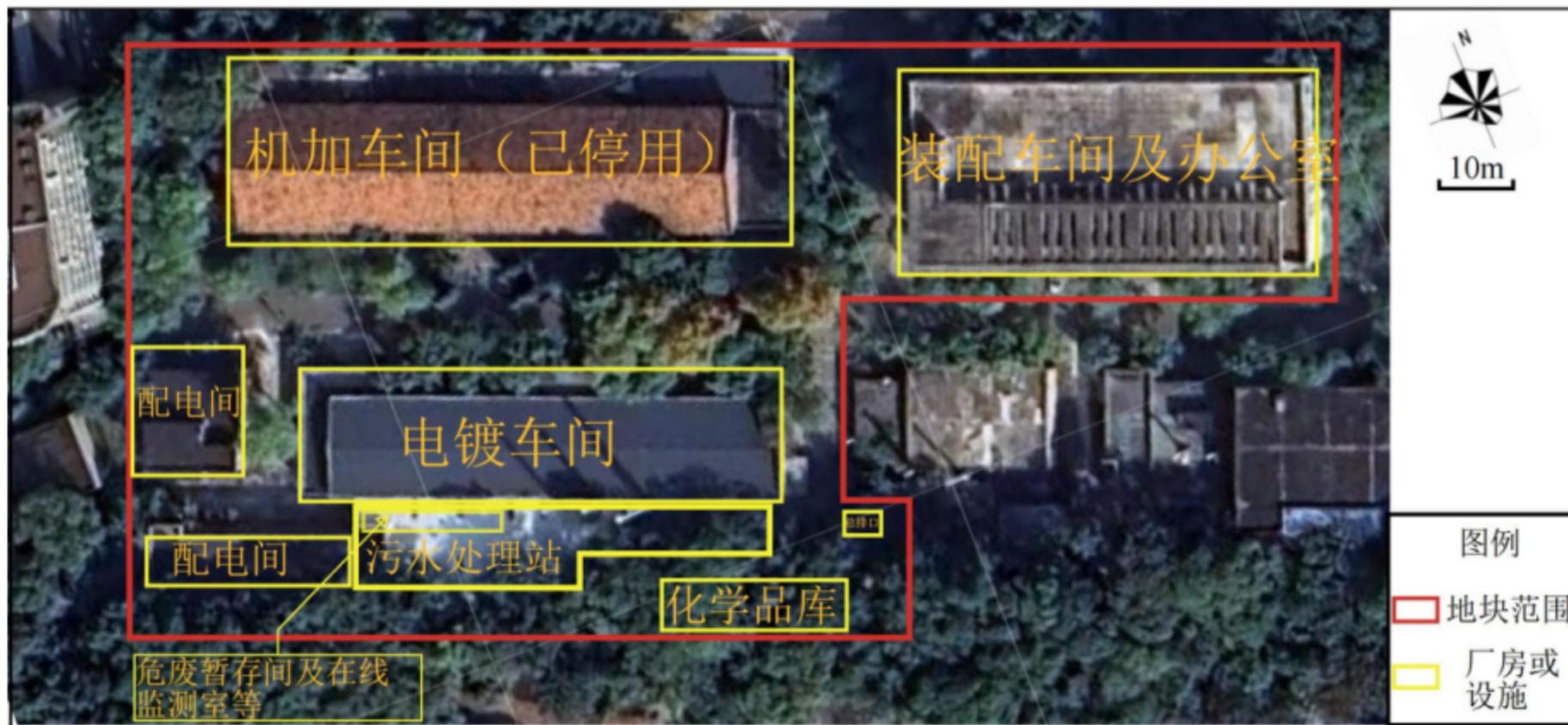


图 4-8 企业总平面布置图

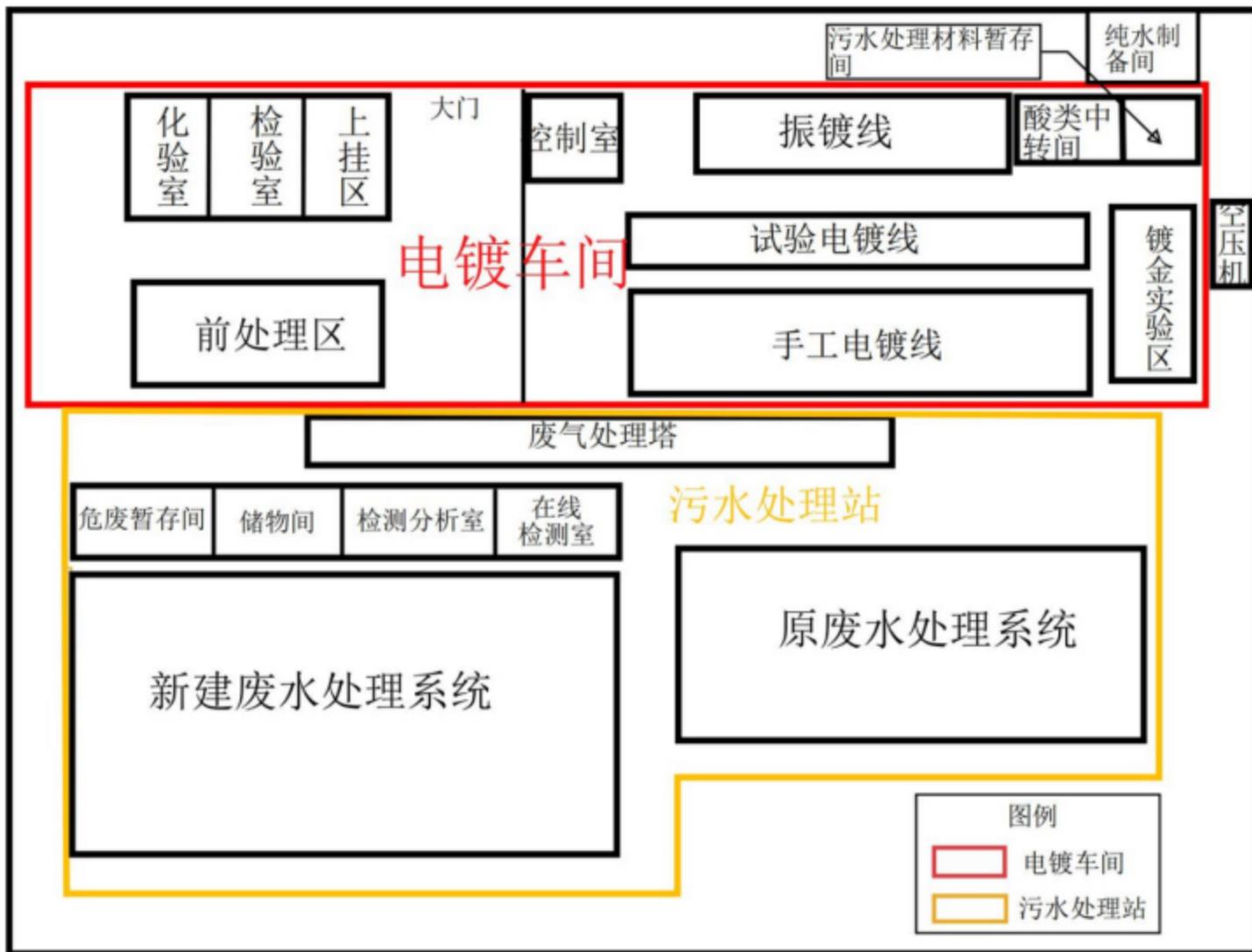


图 4-9 电镀车间及污水处理站平面布置示意图

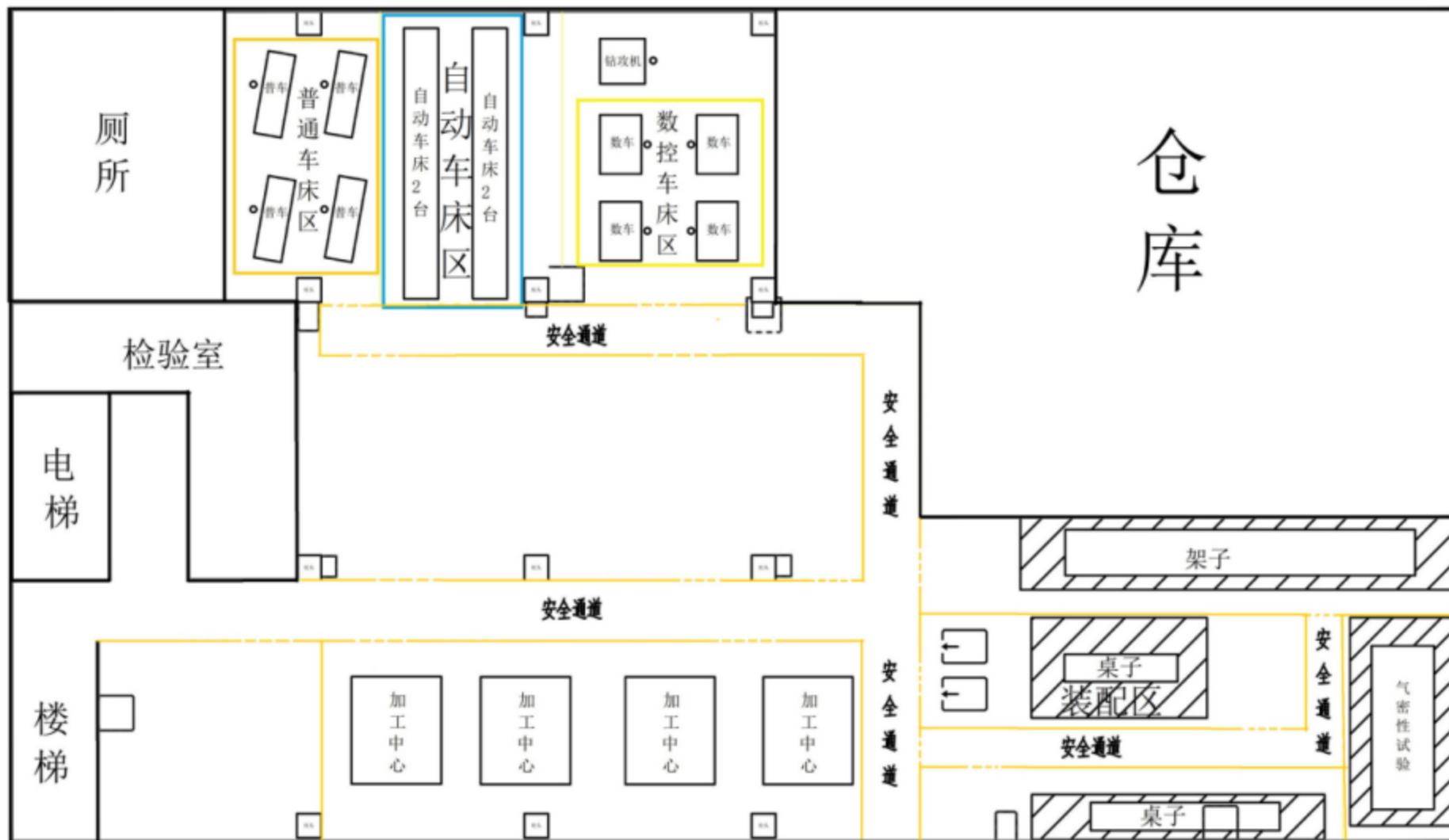


图 4-10 装配车间一层平面布置示意图

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

企业各重点场所、重点设施设备情况见

表 4-2。

表 4-2 企业重点场所或重点设施、设备清单

序号	涉及工业活动	重点场所或重点设施、设备				
		类型	场所	名称	数量	备注
1	液体储存	池体类存储设施	污水处理站（原废水处理系统）	污水调节池	5 个	地下池体，埋深 3m，采用混凝土结构，内设防腐层
				调节池、絮凝池、反应池、沉淀池等	7 个	地上池体，PP 材质
				物化沉淀池	1 个	地上池体，混凝土结构，内设防腐层
		污水处理站（新建废水处理系统）	调节池	5 个	地下池体，单个体积 8m ³ ，埋深 1.5m，预制混凝土池体，内设防腐层	
			储泥池	3 个	地下池体，埋深 1.5m，预制混凝土池体，内设防腐层	
			一体化银/氟处理设备	1 套	地上池体，PP 材质	
			一体化镍处理设备	1 套	地上池体，PP 材质	
一体化铬处理设备	1 套	地上池体，PP 材质				
2	散装液体转运与厂内运输	管道运输	废水处理系统	车间废水收集及排水管道	/	PP/PPR 材质，地上管道，进入污水处理站部分为地下管道
			电镀车间	电镀液过滤的管道	/	PP/PPR 材质地上管道
		传输泵	废水处理系统	废水处理系统提升泵	/	离心泵
			电镀车间	电镀液过滤泵	/	离心泵
3	货物的储存和传输	包装货物为固态物质/液态物质	化学品库	一般化学品库	1	砖混结构，2F，一般化学品库、酸库房位于 2F，剧毒化学品库位于 1F。地面

序号	涉及工业活动	重点场所或重点设施、设备				
		类型	场所	名称	数量	备注
		包装货物为液态		酸库房	1	均采用混凝土+环氧树脂防腐/防渗
		包装货物为液态		剧毒化学品库	1	
4	生产区	开放式设备	电镀车间	电镀生产线	4条	包含电镀槽（23个）、清洗槽（87个），生产区地面采用混凝土+防腐材料+耐腐地砖进行防腐/防渗
				前处理	1条	前处理槽54个，生产区地面采用混凝土+防腐材料+耐腐地砖进行防腐/防渗
5	其他活动区	地上废水排水系统	污水处理站	废水排水管道、总排口及污泥压滤机	/	压滤机设在围堰内，地面混凝土硬化
		应急收集设施	污水处理站	事故池	1	地下池体，埋深3m，采用混凝土结构，内设防腐层
		分析化验室	电镀车间	实验室	1	
		车间操作活动	装配车间	自动车床	4	混凝土+环氧树脂防腐/防渗
		一般工业固体废物贮存场和危险废物贮存库	危废暂存间	危废暂存间	1	位于废水处理站储物室旁，地面及围堰采用混凝土+环氧树脂防腐/防渗

5 重点监测单元识别与分类

中国电科九所机加中心2022年8月委托四川久测环境技术有限公司依据企业现状情况及相关法律法规编制了《中国电子科技集团第九研究所（机加及装备制造中心）土壤及地下水自行监测方案（2024年修订版）》，并于同年10月9日取得专家评审意见。

本章节内容引自《中国电子科技集团第九研究所（机加及装备制造中心）土壤及地下水自行监测方案（2024年修订版）》，以下简称“自行监测方案（2024年修订版）”。

5.1 重点单元情况

中国电科九所机加中心厂区划分为 3 个重点监测单元：重点单元 A（装配车间和机加车间，面积约 1300m²）、重点单元 B（电镀车间、污水处理站，面积约 1466m²）、重点单元 C（化学品库，面积约 200m²），面积均不大于 6400m²。

重点单元明细见表 5-1 所示。

表 5-1 企业重点单元明细

重点单元名称	单元内重点场所/设施/设备/生产活动	面积（m ² ）	备注
重点单元A	装配车间	1300	一层有机加设备
重点单元B	电镀车间	946	/
	污水处理站（包含废水处理系统、废气处理系统、危废暂存间、在线监测室）	520	有地下存储池
重点单元C	化学品库	200	/

重点单元划分示意图见图 5-1。

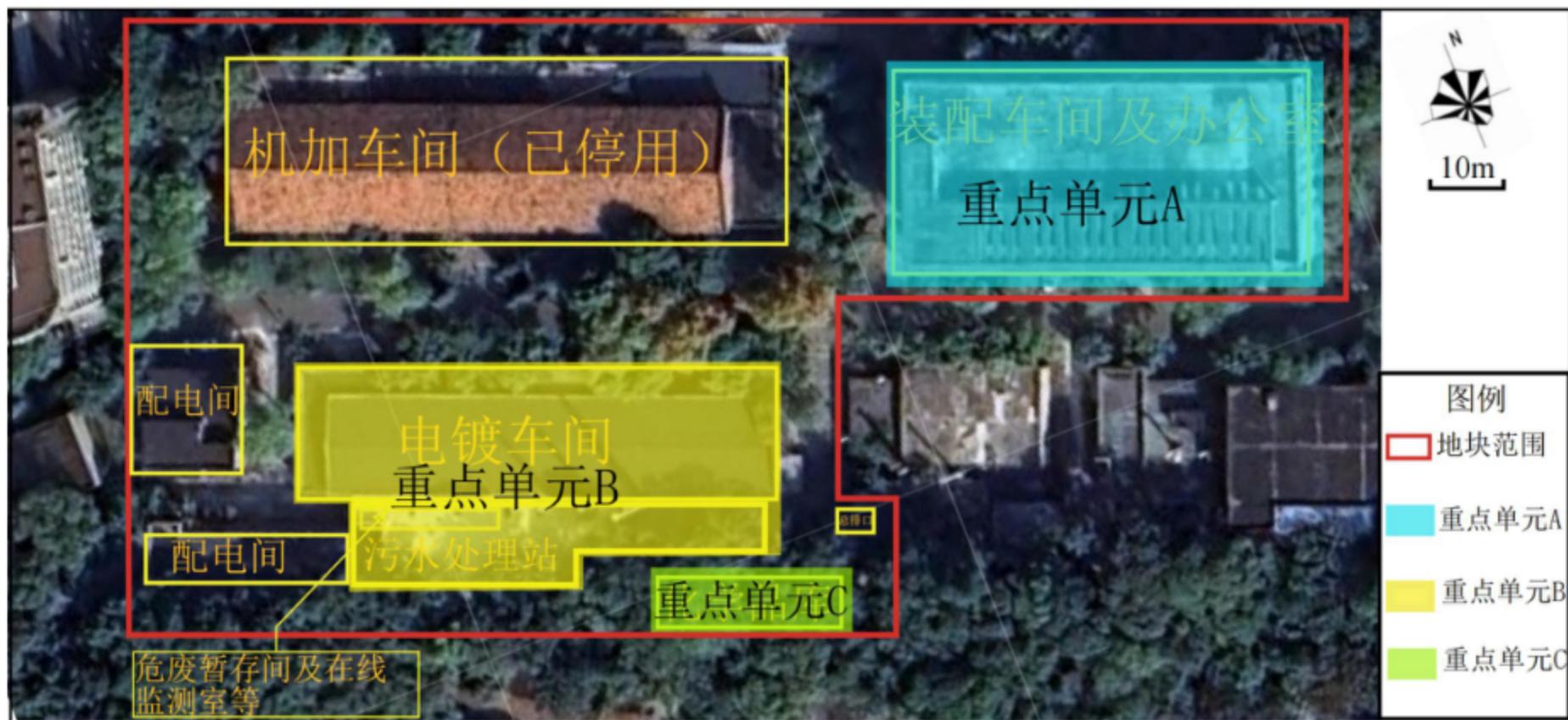


图 5-1 重点单元划分示意图

5.2 识别/分类结果及原因

中国电科九所机加中心重点单元识别/分类结果、原因见表 5-2所示。

表 5-2 企业重点单元现状及单元类别

重点单元	单元内重点场所/设施设备/生产活动	防渗类型	重点单元现状	是否有隐蔽性重点设施设备/依据	单元类别
重点单元A	装配车间	一般防渗	装配车间一层进行机加工生产，地面混凝土硬化，结构基本完好，地面无明显污染痕迹。	否	二类单元
重点单元B	电镀车间	重点防渗	用于产品电镀，电镀区域地面重点防渗，地面防渗结构基本完好，部分区域耐腐地砖存在破损。车间内管道均为明管，废水收集管道均敷设在管沟内。	否	一类单元
	污水处理站（包含废水处理系统、废气处理系统、危废暂存间、在线监测室）	重点防渗	污水处理站区域包含废水处理系统、废气处理系统、危废暂存间、在线监测室等设施设备，用于电镀车间废水、废气处理，危废暂存，废水在线监测。地面均为混凝土硬化，结构基本完好，地面无明显污染痕迹。	是（有地下池体及管线）	
重点单元C	化学品库	重点防渗	化学品库地面防渗结构完好无破损，地面污染痕迹。	否	二类单元

各重点单元现状情况见下图所示。

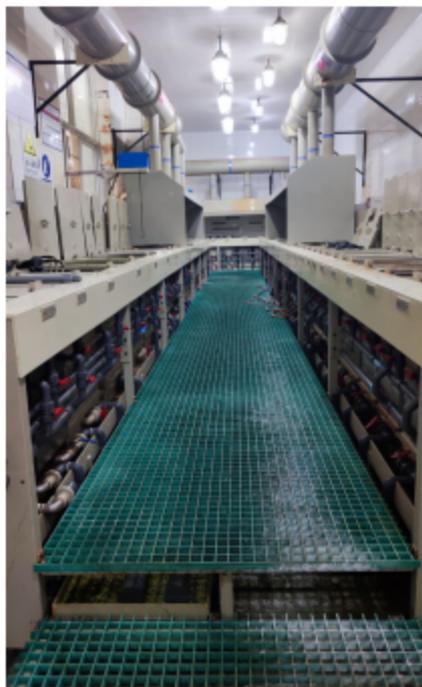




装配车间自动车床



电镀车间生产线



电镀车间前处理线



电镀线收集沟



地面及收集沟



污水处理站原废水处理系统



污水处理站原废水处理系统处理池



污水处理站新建废水处理系统



污水处理站新建一体化废水处理设备



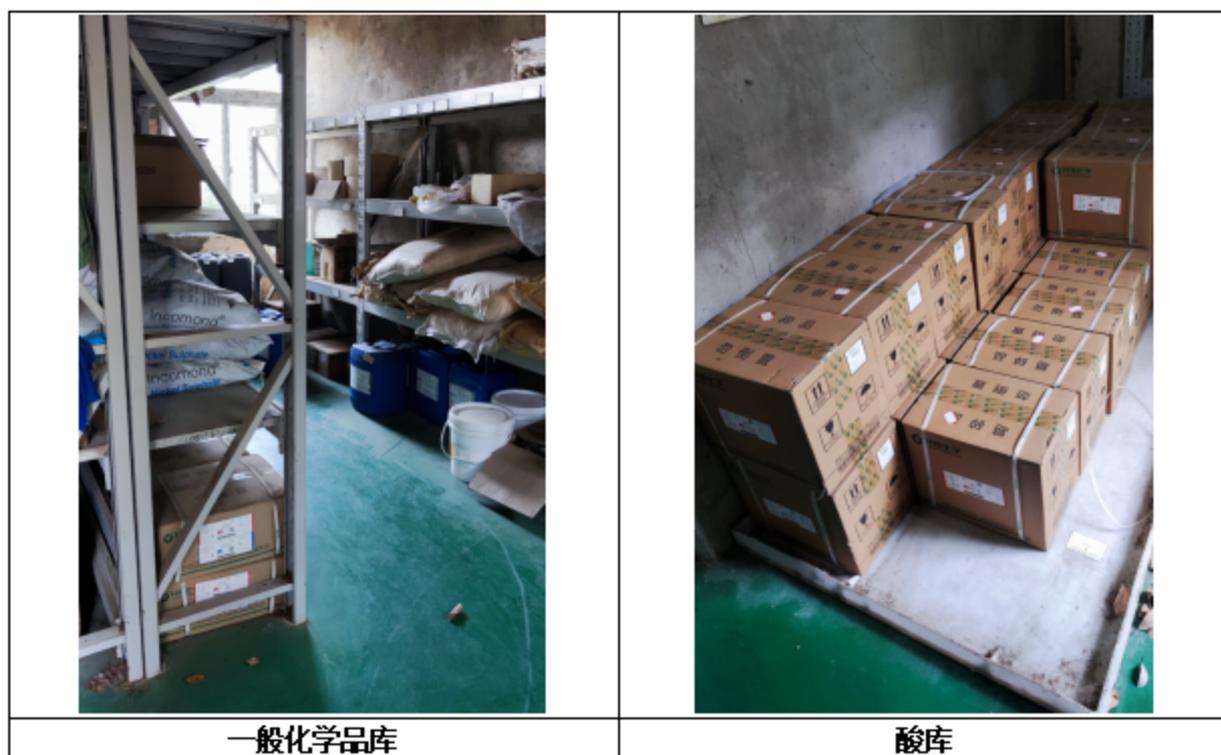
危废暂存间外



危废暂存间内



废水总排口



一般化学品库

酸库

图 5-2 重点单元现状照片

5.3 关注污染物

根据中国电科九所机加中心原辅材料消耗的统计及生产工艺流程、产污环节的分析，地块关注污染物如下：

表 5-3 地块污染物统计表

重点单元	重点区域	区域或设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	
重点单元A	装配车间	电磁阀加工及装配生产线	废切削（油）液	石油烃	
重点单元B	电镀车间	电镀生产	含镍废水、含铬废水、含氟废水、含铜废水等	pH、镍、铬、氟化物、铜、氟化物、六价铬、银、砷、镉、铅、锌、钴、磷、硝酸盐、硫酸盐、氯化物、阴离子表面活性剂	
	污水处理站	废气处理系统	废气处理	喷淋塔吸收液	pH、铬、氟化物
		废水处理系统	电镀车间生产废水的处理	含镍废水、含铬废水、含氟废水、含铜废水等	pH、镍、铬、氟化物、铜、氟化物、六价铬、银、砷、镉、铅、锌、钴、硝酸盐、硫酸盐、氯化物
	在线监测室	废水在线监测	在线监测废液、含镍废水、含铬废水、含氟废水、含	镍、铬、氟化物、铜、氟化物、六价铬、银、	

重点单元	重点区域	区域或设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物
			铜废水等	砷、镉、铅、锌、钴
	危废暂存间	危险废物的储存	废切削油（液）、剧毒包装物和废化学试剂瓶、在线监测废液、电镀废水处理污泥	镍、铬、氰化物、铜、氟化物、六价铬、银、砷、镉、铅、锌、钴、石油烃、pH
重点单元C	化学品库	化学品的储存（包括一般化学品、酸、剧毒化学品）	危险化学品	pH、镍、铬、氰化物、铜、氟化物、六价铬、银、砷、镉、铅、锌、磷、硝酸盐、硫酸盐、氯化物、阴离子表面活性剂

6 监测点位布设方案

6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

6.1.1 地下水监测井布设

根据自行监测方案（2024年修订版）分析，中国电子科技集团公司第九研究所（机加及装备制造中心）不进行地下水监测。

6.1.2 土壤监测点位布设

根据自行监测方案（2024年修订版），本次监测土壤监测点的布设位置见图 6-1 所示。

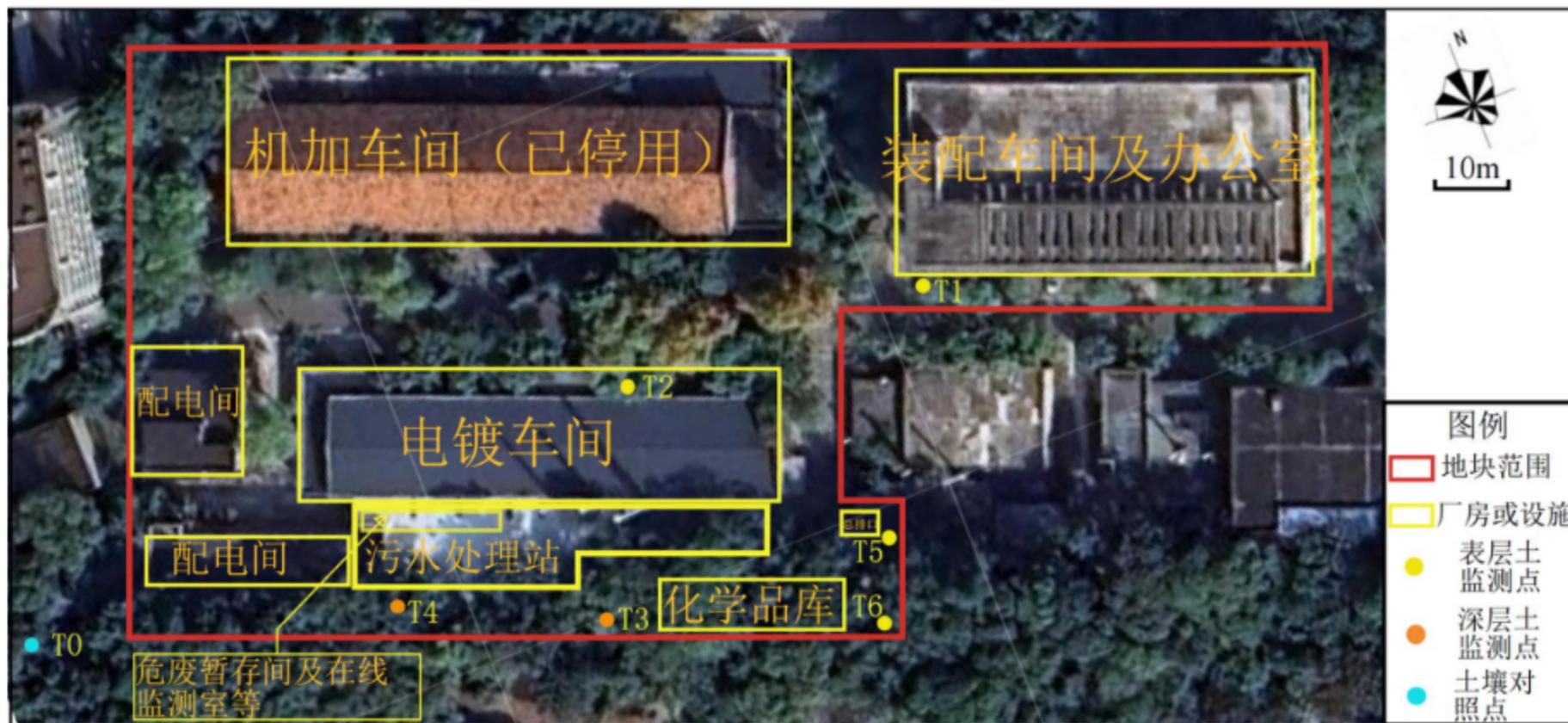


图 6-1 监测布点图

6.2 各点位布设原因

各点位布设原因见表 6-1。

表 6-1 点位布设原因

重点单元	单元内重点场所/设施/设备/生产活动	单元类别	布点类别	点位编号	点位坐标	点位位置	布设原因说明
重点单元 A	装配车间	二类单元	土壤	T1	104.75905°E 31.43880°N	装配车间西南侧	装配车间地面已全部硬化，单元内部不具备采样条件，故不设采样点。因此点位设置在机加车间西南侧绿化带内，不影响企业正常生产、不破坏原有硬化及防渗、不造成安全隐患与二次污染。
重点单元 B	电镀车间	一类单元	土壤	T2	104.75844°E 31.43887°N	电镀车间东北侧	电镀车间内部地面已全部硬化，不具备采样条件，故不设采样点。点位设置在电镀车间东北侧绿化带内，点位靠近电镀生产区域，不影响企业正常生产、不破坏原有硬化及防渗、不造成安全隐患与二次污染。
	污水处理站（（包含废水处理系统、废气处理系统、危废暂存间、在线监测室））		土壤	T3	104.75522°E 31.44087°N	污水处理站东南侧山坡下方	污水处理站内部地面已全部硬化，不具备采样条件，故不设采样点。点位设置靠近污水处理站原废水处理系统，因地下池体附近地方狭窄，不具备深层土采样条件，所以该点位设置在原废水处理系统南侧山坡下方，不影响企业正常生产、不破坏原有硬化及防渗、不造成安全隐患与二次污染。
			土壤	T4	104.75505°E 31.44102°N	污水处理站西南侧山坡下方	污水处理站内部地面已全部硬化，不具备采样条件，故不设采样点。点位设置靠近污水处理站新建废水处理系统区域，因地下池体附近地方狭窄，不具备深层土采样条件，所以该点位设置在新建废水处理系统南侧山坡下方，不影响企业正常生产、不破坏原有硬化及防渗、不造成安全隐患与二次污染。

重点单元	单元内重点场所/设施/设备/生产活动	单元类别	布点类别	点位编号	点位坐标	点位位置	布设原因说明
			土壤	T5	104.75871°E 31.43861°N	总排口（原在线检测室）东南侧	总排口（原在线检测室）内部地面已全部硬化，不具备采样条件，故不设采样点。点位设置靠近总排口东南侧外空地内，不影响企业正常生产、不破坏原有硬化及防渗、不造成安全隐患与二次污染。
重点单元C	化学品库	二类单元	土壤	T6	104.75854°E 31.43847°N	化学品库东南侧	化学品库内部地面已全部硬化，不具备采样条件，故不设采样点。故点位设置靠近化学品库东南侧绿化带内，不影响企业正常生产、不破坏原有硬化及防渗、不造成安全隐患与二次污染。
土壤对照点			土壤	T0	104.75760°E 31.43879°N	厂区西南侧外空地	区域地块上风向未受企业生产影响对照点（可根据实际情况调整位置）

6.3 各点位监测指标及选取原因

本次自行监测属于后续监测，具体监测指标及选取原因见下表。

表 6-2 点位监测指标及选取原因

类别	点位编号	监测指标	选取原因	采样深度	采样深度依据	监测频次
土壤	T0	pH、镍、钴、铬、铜、银、六价铬、砷、镉、铅、锌、汞、氰化物、氟化物（总）、总磷、	本方案为后续监测，根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），后续监测按照重点单元确定监测	表层土壤：0m~0.5m	对照点	1次/1年
土壤	T1			表层土壤：0m~0.5m	二类单元（重点单元A）周边表层土壤监测点。该单元无隐蔽性设施。	1次/1年
土壤	T2			表层土：0m~0.5m	一类单元（重点单元B），电镀车间周边表层土壤监测点。	1次/1年

类别	点位编号	监测指标	选取原因	采样深度	采样深度依据	监测频次
土壤	T3	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）。	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井在前期监测中曾超标的污染物，超标的判定参见本标准7，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。	深层土壤： 0m~0.5m 0.5m~1m	一类单元（重点单元B），污水处理站原废水处理系统周边深层土壤监测点。该区域存在地下池体，池体深度约为3m。该点位设置在废水监测系统南侧斜下方约10m处，垂直距离约3m，采样深度1m，低于池体埋深。	1次/1年
土壤	T4			深层土壤： 0m~0.5m 0.5m~1m	一类单元（重点单元B），污水处理站新建废水处理系统周边深层土壤监测点，该区域存在地下池体，池体深度约为1.5m。该点位设置在废水监测系统南侧斜下方约5m处，垂直距离约1.5m，采样深度1m，低于池体埋深。	1次/1年
土壤	T5			表层土壤：0~0.5m	一类单元（重点单元B）周边表层土壤监测点，靠近总排口，排水沟道深约0.4m，采样深度0.5m，低于沟底。	1次/1年
土壤	T6			表层土壤：0~0.5m	二类单元（重点单元C）周边表层土壤监测点。靠近化学品库，无隐蔽性设施。	1次/1年

7 样品采集、保存、流转与分析

7.1 现场采样位置、深度及数量

四川良测检测技术有限公司于2024年10月15日对机加中心进行了土壤样品采样工作。根据自行监测方案（2024年修订版）要求，本次自行监测过程中在厂区内采集了6个点位土壤样品，其中两个点位为柱状样，同时在厂区外设置一个清洁对照点，共采集9个土壤样品。

采样位置、深度及数量情况见下表所示。

表 7-1 土壤采样点位情况一览表

类别	点位	位置	采样深度	采样数量	地理坐标		与方案位置比较
					经度	纬度	
土壤	T0	厂区西南侧外空地	0~0.5m	1	104.75760	31.43879	基本一致
	T1	装配车间西南侧	0~0.5m	1	104.75905	31.43880	基本一致
	T2	电镀车间东北侧	0~0.5m	1	104.75844	31.43887	基本一致
	T3	污水处理站东南侧山坡下方	0~0.5m 0.5~1m	2	104.75522	31.44087	基本一致
	T4	污水处理站西南侧山坡下方	0~0.5m 0.5~1m	2	104.75505	31.44102	基本一致
	T5	总排口（原在线监测室）东南侧	0~0.5m	1	104.75871	31.43861	基本一致
	T6	化学品库东南侧	0~0.5m	1	104.75854	31.43847	基本一致
	T0	厂区西南侧外空地	0~0.5m	1	104.75905	31.43880	基本一致

7.2 采样方法及程序

本次监测土壤样品的采集方法严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）的要求进行。土壤取样过程如下：

重金属样品用竹铲采集，半挥发性有机物样品用竹铲采集，为避免扰动的影响，由浅及深逐一取样。用于重金属、SVOCs等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至样品袋或样品瓶内，采样容器密封后，在标签纸上记录样品编号、采样日期等信息，贴到采样容器上，随即放入现场带有冷藏的样品箱内进行临时保存。土壤样品按表 7-1 进行取样、分装，并贴上样品标签。

土壤采样过程中做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染。

7.3 样品保存、流转与制备

7.3.1 土壤样品保存

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019），土壤样品保存要求如下：

- 1) 样品采集后一部分用棕色玻璃瓶保存用于SVOCs等的检测，部分采用聚乙烯袋保存用于重金属等的检测；
- 2) 样品采集后放在专用的冷藏箱内；
- 3) 当天采集的样品将立即送往实验室分析，在送到实验室分析以前严格密封。

本次监测土壤样品收集和样品保存方法参见表 7-2

表 7-2 土壤样品保存条件及时间

检测项目	容器要求	保存条件	保存时效
pH	聚乙烯、玻璃	<4°C	/
重金属类（汞、六价铬除外）	聚乙烯、玻璃	<4°C	180d
六价铬	聚乙烯、玻璃	<4°C	1d
汞	玻璃	<4°C	28d
砷	聚乙烯、玻璃	<4°C	180d
氰化物	聚乙烯、玻璃	<4°C	2d
半挥发性有机物（SVOC）	棕色玻璃	<4°C，采样瓶装满装实并密封	10d
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	棕色玻璃	<4°C，采样瓶装满装实并密封	10d

7.3.2 样品流转

(1) 现场采样人员对采集的样品及时进行标识、加贴标签。加贴标签上应包括采样地点、分析项目及样品编号等信息。

(2) 根据采样规范的要求，妥善保存和安全运输，需要加固定剂的，应现场添加固定剂，需要低温或避光保存的，应立即进行低温或避光保存（包括运输过程中），防止运输过程中的沾污、变质和损坏。

(3) 现场采样人员将样品交样品管理人员，并在《样品交接记录单》上双方签字确认。

(4) 样品管理人员接收到样品后，检查样品的状况，填写《样品交接记录单》。注明样品的编号、数量、特征、状态和是否有异常情况，对接收样品再加实验室编号，及时将样品转交分析人员，并说明是否留样。

(5) 样品用密封性良好材料进行包装，样品运输要根据对温度、湿度的要求分类处理。测定有机物的样品需要冷藏可以根据冷藏温度和运送所需时间决定用冷藏箱、车载冷柜等方式。在运送过程中，要保证条件能够持续保障。对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在4°C以下避光保存，样品要充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装存样品，测定有机污染物用的土壤样品要选用玻璃容器保存。同时，地下水样品变化快、时效性强，需及时测定。

7.3.3 样品制备

土壤样品制备流程如下：

(1) 无机和金属项目样品：将样品置于白色搪瓷盘中，摊成2~3cm的薄层，在通风无阳光直射处进行阴干，并不时进行样品翻动，挑去石块草根等明显非样品的东西，阴干后用木槌将全部样品敲碎，并用10目尼龙筛进行过筛，混匀，分取约20克10目样品进行pH测试，剩余样品全部加工成100目进行重金属元素的分析。

(2) 石油烃样品：称取10.0g样品于研钵中，加入适量硅藻土，研磨均化成流砂状，参照HJ783的要求进行萃取条件的设置和优化，将提取液转移至浓缩装置，浓缩至1.0mL，待净化。依次用10mL正己烷-二氯甲烷混合溶剂、10mL正己烷活化硅胶镁净化柱。待柱上正己烷近干时，将浓缩液全部转移至净化柱中，再用12mL正己烷淋洗净化柱，收集淋洗液，与流出液合并，浓缩至1.0mL，待测。

(3) 土壤样品预处理

根据不同检测项目，按照所选用的检测方案进行土壤样品的预处理。部分土壤检测项目前处理方法见下表所示。

表 7-3 土壤样品分析预处理方法

分析项目	预处理方法
pH值	采样后的土壤样，经风干后过10目筛。称取10.0g左右样品至烧杯中，加入25mL无二氧化碳水，充分混匀后平衡30min。校准pH计后对其进行测定。

分析项目	预处理方法
氟化物	取 10 g 左右干重的样品移入蒸馏瓶中，在 100 ml 比色管中加入 10 ml 氢氧化钠溶液作为吸收液，在蒸馏瓶中依次加入 200 ml 水、3.0 ml 氢氧化钠和 10 ml 硝酸锌溶液，摇匀，加入 5.0 ml 酒石酸溶液，加热。量取 10.0 ml 馏出液倒入 25 ml 比色管中，加入 5.0 ml 磷酸缓冲液混匀，加入 0.20 ml 氯胺 T 溶液，混匀，放置 1-2 min，加入 5.0 ml 异烟酸-吡唑啉酮，混匀。加水稀释至标线，摇匀，在 25-35℃ 的水浴锅中放置 40min，待测。
镍、钴、铬、铜、砷、镉、铅、锌、银	准确称取经风干、研磨并过 100 目筛的土壤样品 0.1 g~0.5 g（精确至 0.1 mg）于坩埚中，沿内壁滴加实验用水润湿样品，加入 10 ml 盐酸，于通风橱内电热板上 90℃~100℃ 加热，使样品初步分解。待内容物蒸发至剩余约 5 ml 时，加入 15 ml 硝酸，120℃~140℃ 加热至无明显颗粒，加入 5 ml 氢氟酸，120℃~140℃ 加热至内容物呈不流动的黏稠状态。为达到良好的飞硅效果，加热时应经常摇动坩埚。取下坩埚，冷却至室温，加入 1 ml 高氯酸，160℃~180℃ 继续加热至白烟几乎冒尽，内容物呈黏稠状态。取下坩埚、稍冷，滴加少量硝酸溶液冲洗坩埚内壁，温热溶解内容物，冷却至室温后，转移至 50 ml 容量瓶中，用少量硝酸溶液反复多次洗涤坩埚内壁，洗涤液一并转入容量瓶中，用硝酸溶液定容至标线，摇匀，保存于聚乙烯瓶中，待测。
氟化物	准确称取经风干、研磨并过 100 目筛的土壤样品 0.2 g 于镍坩埚中，加入 2.0 g 氢氧化钠，加盖，放入马弗炉中。温度控制程序：初始温度 300℃ 保持 10 min，升温至 560℃±10℃ 保持 30 min。冷却后取出，用热水溶解，全部转移至烧杯中，溶液冷却后全部转入 100 ml 比色管中，缓慢加入 5.0 ml 盐酸溶液，混匀，用水稀释至标线，摇匀，静置待测。
汞	（1）称取经风干、研磨并过 100 目筛的土壤样品 0.1~0.5g（精确至 0.0001g，样品中元素含量低时，可将样品称取量提高至 1.0g）置于溶样杯中，用少量实验用水润湿。在通风橱中，先加入 6ml 盐酸，再慢慢加入 2ml 硝酸，混匀使样品与消解液充分接触。若有剧烈化学反应，待反应结束后再将溶样杯置于消解罐中密封。将消解罐装入消解罐支架后放入微波消解仪的炉腔中，确认主控消解罐上的温度传感器及压力传感器均已与系统连接好。按照表 1 推荐的升温程序进行微波消解，程序结束后冷却。待罐内温度降至室温后在通风橱中取出，缓慢泄压放气，打开消解罐盖。 （2）把玻璃小漏斗插于 50ml 容量瓶的瓶口，用慢速定量滤纸将消解后溶液过滤、转移入容量瓶中，实验用水洗涤溶样杯及沉淀，将所有洗涤液并入容量瓶中，最后用实验用水定容至标线，混匀。 （3）分取 10.0ml 试液置于 50ml 容量瓶中，按照表 2 加入盐酸、硫脲和抗坏血酸混合溶液，混匀。室温放置 30min，用实验用水定容至标线，混匀，待测。
总磷	准确称取经风干、研磨并过 100 目筛的土壤样 0.2500g 试样于镍坩埚底部，用几滴无水乙醇湿润样品；然后加入 2g 氢氧化钠平铺于样品的表面，将样品覆盖，盖上坩埚盖；将坩埚放入马弗炉中升温，当温度升至 400℃ 左右时，保持 15min；然后继续升温至 640℃，保持 15min，取出冷却。再向坩埚中加入 10ml 水加热至 80℃，待熔块溶解后，将坩埚内的溶液全部转入 50ml 离心杯中再用 10ml 硫酸溶液分三次洗涤坩埚，洗涤液转入离心杯中，然后再用适量水洗涤坩埚 3 次，洗涤液全部转入离心杯中，以 2500~3500 min 离心分离 10 min，静置后将上清液全部转入 100ml 容量瓶中，用水定容，待测。
六价铬	准确称取经风干、研磨并过 100 目筛的土壤样 5.0 g（精确至 0.01 g），置于 250 ml 烧杯中，加入 50.0 ml 碱性提取溶液，再加入 400 mg 氯化镁和 0.5 ml 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液。放入搅拌子，用聚乙烯薄膜封口，置于搅拌加热装置上。常温下搅拌样品 5 min 后，开启加热装置，加热搅拌至 90℃~95℃，保持 60 min。取下烧杯，冷却至室温。用滤膜抽滤，将滤液置于 250 ml 的烧杯中，用硝酸调节溶液的 pH 值至 7.5±0.5。将此溶液转移至 100 ml 容量瓶中，用水定容至标线，摇匀，待测。

分析项目	预处理方法
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	A: 去除样品中异物, 称取约 10 g 样品, 放入研钵, 加入适量硅藻土研磨成流沙状脱水, 将脱水的样品全部转移至萃取池中, 将萃取池竖直平稳放入快速溶剂萃取仪上, 以正己烷-丙酮 (1+1) 加压萃取, 萃取液经过无水硫酸钠脱水待浓缩。B: 氮吹浓缩仪温度小于 35°C, 浓缩至 1.0 ml。C: 样品净化: 采用硅胶镁柱对样品进行净化, 收集洗脱液。氮吹浓缩, 定容至 1.0 ml, 转移至进样瓶中, 待测。

8 监测结果分析

8.1 评价标准

中国电科九所机加中心用地为工业用地，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）中规定工业用地属于第二类用地，因此土壤监测因子质量标准执行《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）中第二类用地风险筛选值，其中铬、氟化物（总）执行《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）中第二类用地风险筛选值。

8.2 分析方法

分析方法、仪器及检出限见下表所示。

表 8-1 土壤检测方法、仪器及检出限

检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
pH (无量纲)	土壤pH值的测定 电位法	HJ 962-2018	pH计 LCJC022018032	/
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	土壤中石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)含量的测定 气相色谱法	HJ 1021-2019	气相色谱仪 LCJC022018171	6mg/kg
镍	土壤和沉积物19种金属元素总量的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 1315-2023	电感耦合等离子体质谱 仪 LCJC022018206	2mg/kg
钴				0.06mg/kg
铬				2mg/kg
铜				0.7mg/kg
砷				0.2mg/kg
镉				0.03mg/kg
铅				1mg/kg
锌				5mg/kg
银				0.03mg/kg
总磷	土壤总磷的测定 碱熔-钼锑抗分光光度法	HJ 632-2011	可见分光光度计 LCJC022018008 箱式电阻炉 LCJC022018013	10mg/kg
氟化物	土壤氟化物和总氟化物的测定分光光度法	HJ 745-2015	可见分光光度计 LCJC022018008	0.04mg/kg
六价铬	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	原子吸收分光光度计 LCJC022018001	0.5mg/kg
氟化物	土壤质量 氟化物的测定离子选择电极法	GB/T 22104-2008	离子计 LCJC022018035	2.5μg
汞	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 LCJC022018002	0.002mg/kg

8.3 各点位监测结果

本次自行监测过程中在厂区内采集了6个点位土壤样品，其中两个点位为柱状样，同时在厂区外设置一个清洁对照点，共采集9个土壤样品，监测土壤pH、镍、钴、铬、

铜、银、六价铬、砷、镉、铅、锌、汞、氰化物、氟化物（总）、总磷、石油烃（C₁₀-C₄₀），监测结果见表 8-2所示。

表 8-2 土壤监测结果 单位：mg/kg（除标注外）

检测项目	检测结果									标准 限值
	厂区西南侧 外空地 T0	装配车间西 南侧T1	电镀车间东 北侧T2	污水处理站东南侧山坡下方 T3		污水处理站西南侧山坡下方 T4		总排口(原线 监测室)东南 侧T5	化学品库东南 侧T6	
	(0-50cm)	(0-50cm)	(0-50cm)	(0-50cm)	(50-100cm)	(0-50cm)	(50-100cm)	(0-50cm)	(0-50cm)	
pH (无量纲)	7.45	7.75	7.61	7.37	7.34	7.38	7.37	7.58	7.53~7.58	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	139	72	37	218	45	269	259	172	350	4500
镍	31	33	32	146	150	50	49	64	41	9
钴	13.8	26.9	19.1	16.5	16.9	68.5	61.9	22.4	23.6	70
铬	79	96	85	608	524	64	68	143	112	2882
氰化物	0.06	0.09	0.05	0.09	0.06	0.1	0.05	0.08	0.07	135
铜	47.8	30.1	58.2	494	385	91.2	103	227	70.6	18000
氟化物	447	466	502	669	585	617	646	544	459	16022
六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7
砷	14.6	12.7	17.7	15.9	17.1	16.6	17.4	16.6	19.8	60
镉	0.47	0.22	0.21	1.23	1.28	1.03	1.11	0.51	0.7	65
铅	28	27	31	96	84	88	95	128	97	800
锌	114	106	224	212	214	298	315	302	160	/
汞	0.216	0.238	0.234	0.298	0.352	0.301	0.249	0.585	0.218	38
银	1	0.61	0.48	5.13	5.92	0.96	0.92	4.83	1.08	/
总磷	156	174	160	837	298	294	190	34	87	/

8.4 监测结果分析

根据上述监测结果可知：

各土壤监测点位除六价铬为未检出，其余指标均为检出。

各土壤监测点位中pH值（无量纲）的范围为7.37~7.75，属于碱性土壤；石油烃（C₁₀-C₄₀）含量为37mg/kg~350mg/kg、镍含量为31mg/kg~150mg/kg、钴含量为13.8mg/kg~68.3mg/kg，氟化物含量为0.05mg/kg~0.1mg/kg、铜含量为30.4mg/kg~494mg/kg，六价铬为未检出，砷含量为12.7mg/kg~19.8mg/kg、镉含量为0.21mg/kg~1.28mg/kg、铅含量为27mg/kg~128mg/kg、汞含量为0.216mg/kg~585mg/kg、氟化物含量为447mg/kg~669mg/kg、铬含量为64mg/kg~608mg/kg、锌含量为106mg/kg~315mg/kg、银含量为0.092mg/kg~5.92mg/kg，总磷含量为34mg/kg~837mg/kg。

厂区内监控点为与对照点检测结果相比较，污水处理站东南侧山坡下方（T3）点位镍、铬、铜、银和总磷含量偏高。污水处理站西南侧山坡下方（T4）钴含量偏高，并且接近《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中第二类用地筛选值。

根据上述分析可知，各土壤监测点位石油烃（C₁₀-C₄₀）、镍、钴、氟化物、铜、六价铬、砷、镉、铅、汞的检测结果符合《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中第二类用地筛选值。铬、氟化物（总）检测结果符合《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）中第二类用地风险筛选值。土壤pH值、锌、银、总磷在《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》DB51/2978-2023、《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中未作要求，不对其进行评价。

9 质量保证与质量控制

9.1 自行监测质量体系

本次监测采样和检测分析工作均由四川良测检测技术有限公司承担，四川良测检测技术有限公司创建于2018年2月，坐落在绵阳市科技城新区创新基地13号楼10层，是一家以推动环保数据精细化、质量化发展为己任的第三方公正检测和咨询服务机构。其检验检测机构资质认定证书编号为：242312051331，资质有效期为2024年8月23日至2030年8月23日。

本次采样和检测分析过程四川良测检测技术有限公司按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）等要求做好了各环节质量保证与质量控制。

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

2024年10月四川久测环境技术有限公司依据企业现状情况及相关法律法规编制了《中国电子科技集团第九研究所（机加及装备制造中心）土壤和地下水自行监测方案（2024年版）》并通过专家评审，评审通过后根据专家评审意见进行修改完善，保证最终方案的准确性和专业性。

中国电科九所已对自行监测方案的适用性和准确性进行评估，经调查确认：

（1）重点单元的识别与分类依据充分，已按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）的要求提供了重点监测单元清单及标记有重点单元及监测点/监测井位置的企业总平面布置图；

（2）监测点/监测井的位置、数量和深度符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）5.2的要求；

（3）监测指标与监测频次符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）5.3的要求；

（4）所有监测点位已核实具备采样条件。

9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

9.3.1 样品采集的质量保证与控制

（1）采样点位

依据采样方案和现场实际情况进行采样，确保样品的代表性、有效性和完整性。在样品采集之前进行点位确认，记录GPS信息，并做标记。在采样工作实施过程中，由于现场堆积物及地面硬化影响，在不影响点位密度及用途的情况下，根据现场实际情况对个别点位进行挪动，并及时更新GPS记录信息。

（2）样品采集

土壤钻孔前清除地表堆积腐殖质等堆积物；在截取采样管过程中，详细记录土样的土质、颜色、湿度、气味等性状。

土壤现场平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。本次共采集1个土壤平行样。

土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置和SVOCs采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录。

（3）样品唯一标识

按照《样品管理程序》中编码规则确定样品唯一标识，确保样品在流转过程中自始至终不会发生混淆。

（4）原始记录

采样时填写相应采样记录表格，并按标识管理的要求及时正确粘贴每个样品标签，以免混淆，确保样品标识的唯一性。

采样结束后及时在采样记录表上按《记录控制程序》的要求做好详细采样记录（包括采样方法、环境条件、采样点位说明、采样人员签名等）。

（5）采样小组自检

每个土壤采样结束后及时进行样点检查，检查内容包括：样点位置、样品重量、样品标签、样品防沾污措施、记录完整性和准确性，同时拍照记录。

每次采样结束工作前进行日检，日检内容包括：当天采集样品的数量、检查样品标签以及与记录的一致性。建立采样组自检制度，明确职责和分工。对自检中发现的问题及时进行更正，保证采集的样品具有代表性。

本项目现场样品采集过程均符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）中的相关规定。

9.3.2 样品保存的质量保证与控制

样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节，主要包括以下内容：

1) 根据不同检测项目要求，在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注样品编号、采样时间等信息。

2) 样品现场暂存

采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内。

3) 样品流转保存

样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。含挥发性有机物的土壤样品加入高纯水作为保护剂，保存在棕色吹扫瓶内。

本项目对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。测定有机污染物用的土壤样品需要新鲜样品的土样，采集后用密封的棕色玻璃容瓶在4°C以下避光保存，样品充满容器。测定重金属的土壤样品用采样袋封装保存在风干木盒架子上。

样品管理员收到样品后，立即检查样品箱是否有破损，按照《样品交接记录》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。本项目运转过程中没有出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等问题。

本项目样品存放库保持干燥、通风、无阳光直射、无污染；样品存放于冰箱中，保证样品在<4°C的温度环境中保存。样品管理员定期查验样品，防止霉变、鼠害及标签脱落。

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004），本项目的土壤样品保存符合质控要求。

9.3.3 样品流转的质量保证与控制

(1) 装运前核对

样品流转运输保证样品的完好并低温保存，采用泡沫填充进行了适当的减震和隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，并在保存时限内运送至分析实验室。

由现场采样工作组中样品管理员和质量监督员负责样品装运前的核对，对样品与采样记录单进行逐个核对，按照样品保存要求进行样品保存质量检查，检查无误后分类装箱。样品装运前，填写《样品交接记录》，包括采样人、采样时间、样品性状、检测项目和样品数量等信息。样品装箱过程中采取泡沫填充的方式进行了分隔保护，以防破损。

（2）样品运输

样品流转运输保证样品安全和及时送达，可选用专车将土壤样品运送至实验室，同时确保了样品在保存时限内当天运送至检测实验室。

保证样品运输过程中低温和避光的条件，可采用泡沫填充的方式进行了减震隔离，避免样品在运输和流转过程中损失、污染、变质（变性）或混淆，防止盛样容器破损、混淆或沾污。

（3）样品接收

样品采集后，指定专人将样品从现场送往临时整理室，到达临时整理室后，送样者、接样者同时清点样品，对交接样品的质量状况进行检查，检查内容包括：样品标识、样品重量、样品数量、包装容器、保存温度、样品应送达时限。

在样品交接过程，接样部门如发现送交样品有下列严重质量问题，拒收样品：样品无编号、编号混乱或有重号；样品在运输过程中受到破损或沾污；样品重量或数量不符合规定要求；样品采集后保存时间已超出规定的送检时间；样品交接时的保存温度不符合规定要求。

9.3.4 样品制备的质量保证与控制

制样过程中的质量控制措施如下：

（1）样品制备过程的质量控制主要在样品风干和样品制样过程中进行，土壤风干室和土壤制样室相互独立，并进行有效隔离，避免相互之间的影响。土壤制样室是在通风、整洁、无扬尘、无易挥发化学物质的房间内，且每个制样操作岗位有独立的空间，避免样品之间相互干扰和影响。

（2）加工工具与容器：风干工具用搪瓷盘；粗粉碎用木槌、木铲、木棒、硬质木板、牛皮纸；细磨样用玛瑙球机、瓷研钵；过筛用尼龙筛；分装工具：纸袋聚，规格视样品量而定。避免使用含有对测试有干扰的材料制成的容器盛装样品。

（3）样品制备人员在样品制备过程中，对样品状态、工作环境及制备工作情况进行自我检查。检查内容包括：样品袋是否完整、编号是否清楚、经处理样品重量是否满足要求，样品编码与样袋编号是否对应；样品干燥、揉碎过程中是否有样袋破损、相互沾污的现象，破损样筛是否及时更换、样品瓶标签是否完整、正确。自检后应填写检查记录表。

(4) 样品制备人员以外的质量管理人员对样品制备环境进行抽查性检查。检查内容包括：样品风干、堆放、样品敲打、揉碎、研磨、过筛操作是否规范，样品筛、加工用具是否完好，清扫是否干净，样品混匀、称重、装瓶、标签是否符合规范要求、样品组合是否做到等重量。

(5) 当某个参数所需样品量取完后，还有其他参数测试需要用到这个样品时，及时将样品放回原位，供实验室其他部门使用；如果没有其他参数需要测试的样品，封装好放到已检区域。

9.3.5 实验室分析质量控制

(1) 实验室分析质量保证措施

- 1) 分析人员均经培训、考核合格，持证上岗，具备开展相应分析工作的能力。
- 2) 仪器设备均经计量检定或校准，并处于有效期内，运行状况良好。
- 3) 具备相应的标准物质、化学试剂、耗品耗材，并满足分析实验的要求。
- 4) 实验室条件满足相关分析实验的要求。
- 5) 分析方法经CMA认证，技术指标满足相应标准的要求。

(2) 实验室分析质量控制措施

1) 送入实验室的样品首先核对采样单、容器编号、包装情况、保存条件和有效期等，符合要求的样品方可开展分析。

2) 每批样品分析时，空白样品对被测项目有响应的，必须做一个实验室空白，对出现空白值明显偏高时，应仔细检查原因，以消除空白值偏高的因素。

3) 精密度控制：对均匀样品，能做平行双样的分析项目，每批样品须做10%的平行双样，样品较少时，每批样品应至少做一份样品的平行双样。平行双样可采用密码或明码编入。测定的平行双样允许差符合质控指标的样品，最终结果以双样测试结果的平均值报出。平行双样测试结果超出规定允许偏差时，在样品允许保存期内，再加测一次，取相对偏差符合规定质控指标的两个测定值报出。

4) 准确度控制：采用标准样品或质控样品作为控制手段的，每批样品带一个已知浓度的质控样品。质控样品的测试结果应控制在90%-110%范围，标准样品测试结果应控制在95%-105%范围，对痕量有机污染物应控制在70%-130%。

5) 执行三级审核制：审核范围：采样-分析原始记录-报告，审核内容包括监测采样方案及其执行情况，数据计算过程、质控措施，计量单位，编号等。

10 结论与措施

10.1 监测结论

本次中国电子科技集团第九研究所（机加及装备制造中心）土壤和地下水自行监测地块共布设7个检测点，其中表层土壤7个，深层土2个，共计9个土样。根据监测结果分析得出以下结论：

(1) 各土壤监测点位除六价铬为未检出，其余指标均为检出。

(2) 各土壤监测点位石油烃（C₁₀-C₄₀）、镍、钴、氟化物、铜、六价铬、砷、镉、铅、汞的检测结果均符合《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中第二类用地筛选值。铬、氟化物（总）检测结果符合《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）中第二类用地风险筛选值。土壤pH值、锌、银、总磷在《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》DB51/2978-2023、《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中未作要求，不对其进行评价。

(3) 厂区内监控点为与对照点检测结果相比较，污水处理站东南侧山坡下方（T3）点位镍、铬、铜、银和总磷含量偏高。污水处理站西南侧山坡下方（T4）钴含量偏高，并且接近《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中第二类用地筛选值。

10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

(1) 本次自行监测结果表明，该地块内采集的土壤无超标现象，但污水处理站西南侧山坡下方T4点位土壤样品检出的钴污染物浓度较高，需在后续的自行监测工作持续予以关注，并跟踪其变化趋势，一旦发现有污染值增加的趋势，需立即采取相应的管理和管控措施。

(2) 加强环保设施的运行管理和维护，定期维护厂区内地面硬化和防渗措施，做好土壤污染风险防护措施，识别泄露、扬撒和溢漏的潜在风险，发现隐患及时采取污染隔离、阻断等措施，及时消除隐患，并做好检查记录，尽可能减少土壤和地下水被污染的风险；

(3) 加强对液体输送管道和池体等定期排查检修，防止跑冒滴漏现象发生。发现污染源应及时清理或移除污染源。

附件

附件1 检测机构资质

附件2 重点监测单元清单

附件3 样品检测报告

附件1 检测机构资质



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 242312051331

名称: 四川良测检测技术有限公司

地址: 四川省绵阳科技城新区兴隆路创新基地13号楼10层

经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力, 现予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数据和结果, 特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力见证书附表。

你机构对外出具检测报告或证书的法律 responsibility 由四川良测检测技术有限公司承担。

许可使用标志


242312051331

发证日期: 2024年08月23日

有效期至: 2030年08月22日

发证机关: 四川省市场监督管理局

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。

附件2 企业重点区域及设施登记表

企业名称	中国电子科技集团第九研究所（机加及装备制造中心）			所属行业	C3985 电子专用材料制造				
填写日期	2024年10月			填报人	李灿	联系方式	18728457006		
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标（中心点坐标）	是否为隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）	该单元对应的监测点位编号及坐标	
重点单元 A	装配车间	电磁阀加工及装配	废切削（油）液	石油烃	104.75621°E, 31.44114°N	否	二类	土壤	T0:104.75905°E,31.43880°N
重点单元 B	电镀车间	电镀生产	含镍废水、含铬废水、含氰废水、含铜废水等	pH、镍、铬、氰化物、铜、氟化物、六价铬、银、砷、镉、铅、锌、钴、磷、硝酸盐、硫酸盐、氯化物、阴离子表面活性剂	104.75530°E, 31.44108°N	是（有废水收集沟渠）	一类	土壤	T1:104.75844°E,31.43887°N
	污水处理站（包含废水处理系统、废气处理系统、危废暂存间、在线监测室、废水总排口）	废水处理、废水在线监测、危废暂存、废气处理	含镍废水、含铬废水、含氰废水、含铜废水、废切削油（液）、在线监测废液、剧毒包装物和废化学试剂瓶、在线监测废液、电镀废水处理污泥等	pH、镍、铬、氰化物、铜、氟化物、六价铬、银、砷、镉、铅、锌、钴、硝酸盐、硫酸盐、氯化物、石油烃	104.75523°E, 31.44098°N	是（地下池体及管道）		土壤	T2:104.75822°E,31.43873°N
								土壤	T3:104.75522°E,31.44187°N
								土壤	T4:104.75505°E,31.44102°N
								土壤	T5:104.75871°E,31.43861°N

企业名称	中国电子科技集团第九研究所（机加及装备制造中心）			所属行业	C3985 电子专用材料制造				
填写日期	2024年10月		填报人	李灿	联系方式	18728457006			
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标（中心点坐标）	是否为隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）	该单元对应的监测点位编号及坐标	
重点单元 C	化学品库	化学品存储	化学品的储存（包括一般化学品、酸、剧毒化学品）	pH、镍、铬、氰化物、铜、氟化物、六价铬、银、砷、镉、铅、锌、磷、硝酸盐、硫酸盐、氯化物、阴离子表面活性剂	104.75549°E, 31.44085°N	否		土壤	T6:104.75854°E,31.43847°N



242312051334

统一社会信用代码:	91510700MA66WB2X0N
项目编号:	SCLCJCJSYXGS6205-0001

(盖计量认证印章)

检测报告

Test Report

受理(报告)编号: LCJC2407120

项目名称: 机加及装备制造中心电镀车间 2024 年土壤
Project name

及地下水自行监测(土壤部分)

委托单位: 四川久测环境技术有限公司
Client

受检单位: 中国电子科技集团公司第九研究所
Inspected unit

检测类别: 委托检测
Type of test

报告日期: 2024 年 11 月 08 日
Date of report

四川良测检测技术有限公司

Sichuan good-testing Technology Co., Ltd.



检测报告说明

- 1、报告封面无本公司检验检测专用章无效，报告内容无骑缝章无效，报告封面无 CMA 认证章无效。
- 2、报告内容齐全、清楚，涂改无效；报告无相关授权人签发无效。无法保存、复现的样品，不予受理投诉。
- 3、由委托方自行采集的样品，仅对送检样品的测试数据负责，不对样品来源负责，对检测结果可不做评价。
- 4、检测结果只代表检测时污染物排放状况，排放标准由客户提供。
- 5、需退还的样品及包装物可在收到报告十五日内领取，逾期不领者，视弃样处理。
- 6、委托方如对本报告有异议，须于收到本报告五日内向本公司提出，逾期不予受理。
- 7、未经本公司书面批准，不得部分复制本报告。
- 8、未经本公司书面同意，本报告及数据不得用于商品广告，违者必究。
- 9、本报告解释权归四川良测检测技术有限公司所有。

公司通讯资料：

名称：四川良测检测技术有限公司
地址：绵阳科技城新区兴隆路创新基地 13 号楼 10 层
邮政编码：621000
电话：0816-6112881
400-099-0406

编制：[Signature]

签发：[Signature]

审核：[Signature]

日期：2024.11.08

1、检测内容

项目信息概况见表1-1。

表1-1 项目信息概况

委托单位	四川久测环境技术有限公司				
委托单位地址	四川省绵阳市科学城绵山路64号				
项目名称	机加及装备制造中心电镀车间2024年土壤及地下水自行监测（土壤部分）				
受检单位	中国电子科技集团公司第九研究所				
受检单位地址	绵阳市涪城区绵州路南段356号				
检测频次	土壤检测1天，每天1次				
受理编号	LCJC2407120	采样日期	2024年10月15日	检测日期	2024年10月15日~24日

2、检测项目

检测项目及样品信息见表2-1。

表2-1 检测项目及样品信息

检测类别	检测项目	采样日期	点位名称	样品编号
土壤	pH、镍、钴、铬、铜、银、六价铬、砷、镉、铅、锌、汞、氰化物、氟化物（总）、总磷、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	2024.10.15	厂区西南侧外空地处 （采样深度：0-50cm） （E：104.75767N:31.43879）	241015043TR1-1
			装配车间西南侧 （采样深度：0-50cm） （E：104.75905N:31.43880）	241015043TR2-1
			电镀车间东北侧 （采样深度：0-50cm） （E：104.75844N:31.43887）	241015043TR3-1
			污水处理站东南侧山坡下方 （采样深度：0-50cm） （E：104.75522N:31.44087）	241015043TR4-1a
			污水处理站东南侧山坡下方 （采样深度：50-100cm） （E：104.75522N:31.44087）	241015043TR4-1b
			污水处理站西南侧山坡下方 （采样深度：0-50cm） （E：104.75505N:31.44102）	241015043TR5-1a
			污水处理站西南侧山坡下方 （采样深度：50-100cm） （E：104.75505N:31.44102）	241015043TR5-1b
			总排口（原在线监测室）东南侧 （采样深度：0-50cm） （E：104.75871N:31.43861）	241015043TR6-1
			化学品库东南侧 （采样深度：0-50cm） （E：104.75854N:31.43847）	241015043TR7-1

3、检测方法及方法来源

土壤检测方法、仪器及检出限见表 3-1。

表 3-1 土壤检测方法、仪器及检出限

检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
pH (无量纲)	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ 962-2018	pH 计 LCJC022018032	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤中石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 含量的测定 气相色谱法	HJ 1021-2019	气相色谱仪 LCJC022018171	6mg/kg
镍	土壤和沉积物 19 种金属元素总量的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ1315-2023	电感耦合等离子体质谱仪 LCJC022018206	2mg/kg
钴				0.06mg/kg
铬				2mg/kg
铜				0.7mg/kg
砷				0.2mg/kg
镉				0.03mg/kg
铅				1mg/kg
锌				5mg/kg
银				0.03mg/kg
总磷	土壤 总磷的测定 碱熔-钼锑抗分光光度法	HJ 632-2011	可见分光光度计 LCJC022018008 箱式电阻炉 LCJC022018013	10mg/kg
氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法	HJ 745-2015	可见分光光度计 LCJC022018008	0.04mg/kg
六价铬	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	原子吸收分光光度计 LCJC022018001	0.5mg/kg
氟化物	土壤质量 氟化物的测定离子选择电极法	GB/T22104-2008	离子计 LCJC022018035	2.5μg
汞	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 LCJC022018002	0.002mg/kg

4、检测结果

土壤检测结果见表 4-1。

表 4-1 土壤检测结果

单位: mg/kg

检测项目	检测结果			标准 限值
	厂区西南侧外空地 (采样深度: 0-50cm) (E: 104.75767N:31.43879)	装配车间西南侧 (采样深度: 0-50cm) (E: 104.75905N:31.43880)	电镀车间东北侧 (采样深度: 0-50cm) (E: 104.75844N:31.43887)	
	241015043TR1-1	241015043TR2-1	241015043TR3-1	
pH (无量纲)	7.45	7.75	7.61	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	139	72	37	4500
镍	31	33	32	900
钴	13.8	26.9	19.1	70
铬	79	96	85	2882
氰化物	0.06	0.09	0.05	135
铜	47.8	30.1	58.2	18000
氟化物	447	466	502	16022
六价铬	未检出	未检出	未检出	5.7
砷	14.6	12.7	17.7	60
镉	0.47	0.22	0.21	65
铅	28	27	31	800
锌	114	106	224	/
汞	0.216	0.238	0.234	38
银	1.00	0.61	0.48	/
总磷	156	174	160	/

参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值、《四川省建设
用地土壤污染风险管控标准》(DB51/2978-2023)第二类用地筛选值

-本页以下无正文-

续表 4-1 土壤检测结果

单位：mg/kg

检测项目	检测结果			标准 限值
	污水处理站东南侧山坡下方 (采样深度：0-50cm) (E: 104.75522N:31.44087)	污水处理站东南侧山坡下方 (采样深度：50-100cm) (E: 104.75522N:31.44087)	污水处理站西南侧山坡下方 (采样深度：0-50cm) (E: 104.75505N:31.44102)	
	241015043TR4-1a	241015043TR4-1b	241015043TR5-1a	
pH (无量纲)	7.37	7.34	7.38	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	218	45	269	4500
镍	146	150	49	900
钴	16.5	16.9	68.5	70
铬	608	524	63	2882
氰化物	0.09	0.06	0.10	135
铜	494	385	89	18000
氟化物	669	585	617	16022
六价铬	未检出	未检出	未检出	5.7
砷	15.9	17.1	16.2	60
镉	1.23	1.28	1.01	65
铅	96	84	85	800
锌	212	214	291	/
汞	0.298	0.352	0.301	38
银	5.13	5.92	0.94	/
总磷	837	298	294	/

参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值、《四川省建设
用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）第二类用地筛选值

-本页以下无正文-

续表 4-1 土壤检测结果

单位: mg/kg

检测项目	检测结果			标准 限值
	污水处理站西南侧山坡下方 (采样深度: 50-100cm) (E: 104.75505N:31.44102)	总排口(原在线监测室)东南侧 (采样深度: 0-50cm) (E: 104.75871N:31.43861)	化学品库东南侧 (采样深度: 0-50cm) (E: 104.75854N:31.43847)	
	241015043TR5-1b	241015043TR6-1	241015043TR7-1	
pH (无量纲)	7.37	7.58	7.53~7.58	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	259	172	350	4500
镍	49	64	41	900
钴	61.9	22.4	23.6	70
铬	68	143	112	2882
氰化物	0.05	0.08	0.07	135
铜	103	227	70.6	18000
氟化物	646	544	459	16022
六价铬	未检出	未检出	未检出	5.7
砷	17.4	16.6	19.8	60
镉	1.11	0.51	0.70	65
铅	95	128	97	800
锌	315	302	160	/
汞	0.249	0.585	0.218	38
银	0.92	4.83	1.08	/
总磷	190	34	87	/

参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值、《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》(DB51/2978-2023)第二类用地筛选值

土壤检测结果评价:

本次土壤pH、锌、银、总磷在标准中无限值要求,不予评价。其余检测指标的检测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值、《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》(DB51/2978-2023)第二类用地筛选值。

****报告结束****