

攀钢集团攀枝花钢铁有限公司
能源动力分公司

土壤和地下水自行监测报告
(2025年)

委托单位：攀钢集团攀枝花钢铁有限公司能源动力分公司

编制单位：四川劳研科技有限公司

2025年11月

检验检测专用章



目 录

第 1 章 工作背景	1
1.1 工作由来.....	1
1.2 工作依据.....	1
1.2.1 法律法规.....	1
1.2.2 标准和技术导则.....	2
1.2.3 其他资料.....	2
1.3 工作内容及技术路线.....	3
1.3.1 工作内容.....	3
1.3.2 技术路线.....	3
第二章 企业概况	5
2.1 企业名称、地址、坐标.....	5
2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围.....	6
2.2.1 用地历史.....	6
2.2.2 行业分类.....	8
2.2.3 经营范围.....	8
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况.....	9
2.4 外环境关系及周边敏感目标.....	11
2.5 人员访谈.....	11
第三章 地勘资料	13
3.1 地质信息.....	13
3.1.1 地形地貌.....	13
3.1.2 地层岩性.....	14
3.1.3 地质构造.....	15
3.2 水文地质信息.....	16
第四章 企业生产及污染防治情况	19
4.1 企业生产概况.....	19
4.1.1 企业原辅材料及产品.....	19
4.1.2 主要生产工艺.....	21
4.1.3 产排污及污染治理信息.....	32
4.2 企业总平面布置.....	33
4.3 各重点场所、重点设施设备情况.....	36
第五章 重点监测单元识别与分类	44
5.1 重点单元情况.....	44
5.2 识别/分类结果及原因.....	47
5.3 关注污染物.....	49

第六章 监测点位布设方案	51
6.1 土壤监测点位布设	51
6.2 地下水监测点位布设	55
6.3 监测点位布设方案	57
第七章 样品采集、保存、流转与制备	69
7.1 现场采样位置、数量和深度	69
7.1.1 土壤	69
7.1.2 地下水	70
7.2 采样方法及程序	70
7.2.1 土壤	70
7.2.2 地下水	72
7.3 样品保存、流转与制备	73
7.3.1 样品流转与保存	73
7.3.2 样品制备	74
第八章 监测结果分析	76
8.1 土壤监测结果分析	76
8.2 地下水监测结果分析	80
第九章 质量保证与质量控制	91
9.1 自行监测质量体系	91
9.2 监测方案制定的质量保证与控制	92
9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制	93
9.3.1 样品采集质量保证与控制	93
9.3.2 样品保存质量保证与控制	94
9.3.3 样品流转质量保证与控制	94
9.3.4 样品制备质量保证与控制	94
9.3.5 样品分析质量保证与控制	95
第十章 结论与措施	97
10.1 监测结论	97
10.2 针对监测结果拟采取的主要措施及原因	98

附件:

附件 1 重点监测单元清单

附件 2 实验室样品检测报告

第 1 章 工作背景

1.1 工作由来

为牢固树立以人为本、安全发展的理念，坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，推进生态文明建设，各级环境主管部门督促辖区内各企业全面排查治理事故隐患。以此来推动安全生产责任制和责任追究制的落实，完善安全生产规章制度，建立健全隐患排查治理和监控的长效机制，实现隐患排查治理的经常化、规范化、制度化，坚决遏制重特大事故，为实现所属企业安全生产奠定良好的基础。同时，要充分利用环境监管网格，加强对列入有关企业的日常监管执法，确保企业污染防治设施正常运行，污染物达标排放，严控企业“跑、冒、滴、漏”现象和无组织排放，防止污染土壤。

攀钢集团攀枝花钢铁有限公司能源动力分公司（以下简称“能源动力分公司”）属于攀枝花的土壤重点监管单位，需按要求开展土壤和地下水环境自行监测工作，能源动力分公司 2025 年 7 月根据公司的实际情况组织制定了《攀钢集团攀枝花钢铁有限公司能源动力分公司土壤和地下水自行监测方案（2025 年）》。2025 年 5 月，能源动力分公司委托四川劳研科技有限公司编制土壤和地下水自行监测报告。我公司接到委托后，按照既定方案进行了现场采样和实验室分析，并于 2025 年 11 月编制完成了《攀钢集团攀枝花钢铁有限公司能源动力分公司土壤和地下水自行监测报告（2025 年）》。

1.2 工作依据

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) 《中华人民共和国大气污染防治法》（主席令〔2015〕31 号发布，主席令〔2018〕16 号修正）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（主席令〔2008〕87 号发布，主席令〔2017〕70 号修正）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令〔2020〕43 号）；
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（主席令〔2018〕8 号）；
- (6) 《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号）；
- (7) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）；
- (8) 《危险化学品安全管理条例》，国务院〔2017〕591 号令；

- (9) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39号）；
- (10) 《危险废物产生单位管理计划制定指南》（环保部公告〔2016〕7号）；
- (11) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（环境部令〔2018〕3号）。

1.2.2 标准和技术导则

- (1) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；
- (2) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》；
- (3) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (4) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；
- (5) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；
- (6) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环保部公告〔2014〕78号）；
- (7) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告〔2017〕72号）；
- (8) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (9) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (10) 《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）；
- (11) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (12) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (13) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (14) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (15) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

1.2.3 其他资料

- (1) 攀钢集团攀枝花钢钒有限公司能源动力分公司土壤和地下水自行监测方案（2025年）；
- (2) 能源动力分公司总平面布置图；
- (3) 能源动力分公司外环境关系；
- (4) 能源动力分公司环境影响评价资料；
- (5) 能源动力分公司地勘资料；
- (6) 能源动力分公司突发环境事件应急预案（2024年）；
- (7) 能源动力分公司土壤和地下水自行监测报告（2019—2024年）；

(8) 能源动力分公司土壤污染隐患排查报告（2021年）。

1.3 工作内容及技术路线

1.3.1 工作内容

本次企业土壤和地下水环境自行监测方案编制工作内容如下：

(1) 重点监测单元的识别与分类

通过资料搜集、现场踏勘、人员访谈等形式，获取企业生产工艺、企业地块内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施等基本信息，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。冷轧水处理站属于能动分公司管理范畴，但其位置不包含在本次弄弄坪攀钢能动公司范围内，因此在冷轧厂土壤和地下水自行监测方案中予以识别和监测。

(2) 监测方案编制

在重点监测单元的识别与分类的基础上，根据国家现有相关标准导则要求，并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制定监测方案，监测点位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。监测方案包括：土壤及地下水监测点位置、土壤采样深度、土壤及地下水监测因子等。

(3) 取样监测

按照监测方案中的监测点位、采样深度、监测因子等要求，实施现场取样与实验室分析检测。取样与实验室分析按照相应技术规范进行，通过检测结果分析判断企业实际污染状况。

(4) 结果评价

参考国内现有评价标准和评价方法，确定调查企业土壤与地下水环境质量情况，是否存在污染，并进一步判断污染物种类、污染分布与污染程度，编制《攀钢集团攀枝花钢钒有限公司能源动力分公司土壤和地下水自行监测报告》并依法向社会公开监测信息。

1.3.2 技术路线

基于《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等相关要求，结合企业生产活动及重点设施实际情况，本次土壤环境自行监测技术路线如下。

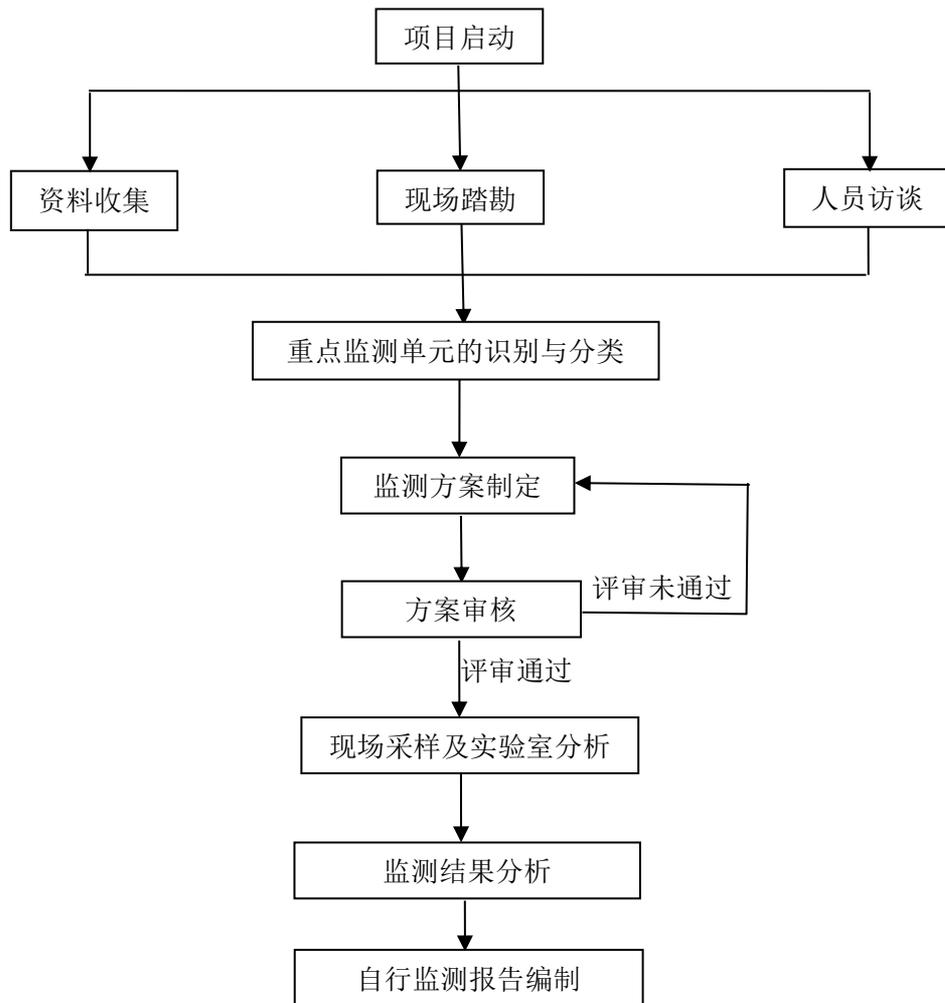


图 1.3-1 土壤和地下水自行监测报告编制技术路线图

第二章 企业概况

2.1 企业名称、地址、坐标

能源动力分公司是攀钢集团攀枝花钢铁有限公司（简称“攀钢钒公司”）下属分公司，其中心位置地理坐标：北纬 26°34'08.88"，东经 101°40'18.04"。2017年3月5日，经攀钢钒公司批准将能源动力中心更名为能动分公司。能动分公司主要承担攀钢集团所需水、电、风、气（汽）等能源介质的生产、转供及保安电源的任务，同时履行攀钢集团能源规划与节能技术研究及能源、环保监察职责，素有“攀钢心脏”之称。主要产品包括电、煤气、压缩空气、水、热风、蒸汽、氢气等。年生产能力：发电 26.8 亿 kW·h；转供电 37.4 亿 kW·h；高炉煤气 113.88 亿 m³；焦炉煤气 15.33 亿 m³；转炉煤气 3.2 亿 m³；压缩空气 24 亿 m³；新水 0.858 亿 m³；热风 121.2 亿 m³。

能动分公司主要包括发电系统区域、煤气柜区域及污水处理站区域，公司下设热动、燃气、发电、供配电、给排水及空压 5 个专业区。主要生产设施：6 台鼓风机、4 台锅炉、4 台（套）发电机组、12 条 110kv 高压线路、1 座 20 万 m³ 高炉煤气柜、1 座 15 万 m³ 焦炉煤气柜、2 座 8 万 m³ 转炉煤气柜及集中工业废水处理设施。

能动分公司填写了排污许可年度执行报告，企业每年涉气、废水总量均低于排污许可证规定的限值。

企业基础信息详见下表：

表 2.1-1 企业基础信息表

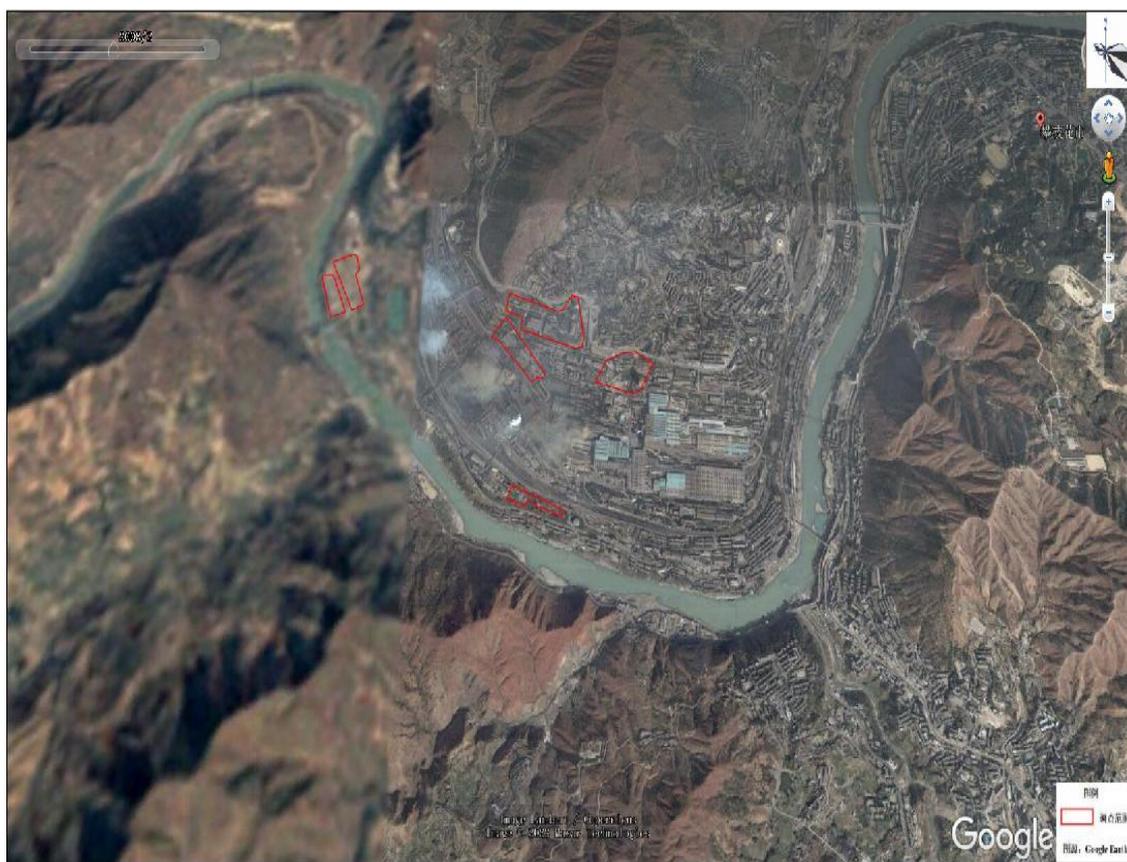
单位名称	攀钢集团攀枝花钢铁有限公司能源动力分公司		
单位地址	四川省攀枝花市东区弄弄坪中路 43 号	所在区	攀枝花市东区
企业性质	股份有限公司	所在街道（镇）	东区向阳村
法人代表	黄枝权	所在社区（村）	向阳社区
联系电话	08123396927	职工人数	738 人
主要原料	煤气、液氨、盐酸、氢氧化钠等	所属行业	电力、燃气及水的生产和供应业
主要产品	新水、软水、除盐水、净化煤气、蒸汽、电等	占地面积	431035 平方米
联系人	段正康	坐标	东经 101°40'18.04" 北纬 26°34'08.88"
联系电话	18089591972	排污许可证	已申领

2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围

2.2.1 用地历史

经核实，能源动力分公司地块位于攀钢弄弄坪主厂区内。2005年11月建成1×25兆瓦发电机组、2010年12月建成2×55兆瓦发电机组；2022年9月、2024年3月先后建成两台100MW余热余能利用发电机组，截止2024年8月能动分公司1-8号锅炉全部停炉退出运行。钢花污水处理系统主要负责处理一期冶炼、热力区域及轧钢区域工业污水，2011年建成投运，2019年实施了污水处理系统提质改造工程，现有处理能力达到3300m³/h；荷花池污水处理系统主要负责处理热力二期、六烧、4#高炉、新3#高炉、原料场及3#、4#焦炉区域工业污水，2008年建成投运，2019年实施了污水处理系统提质改造工程，现有处理能力达到1000m³/h。

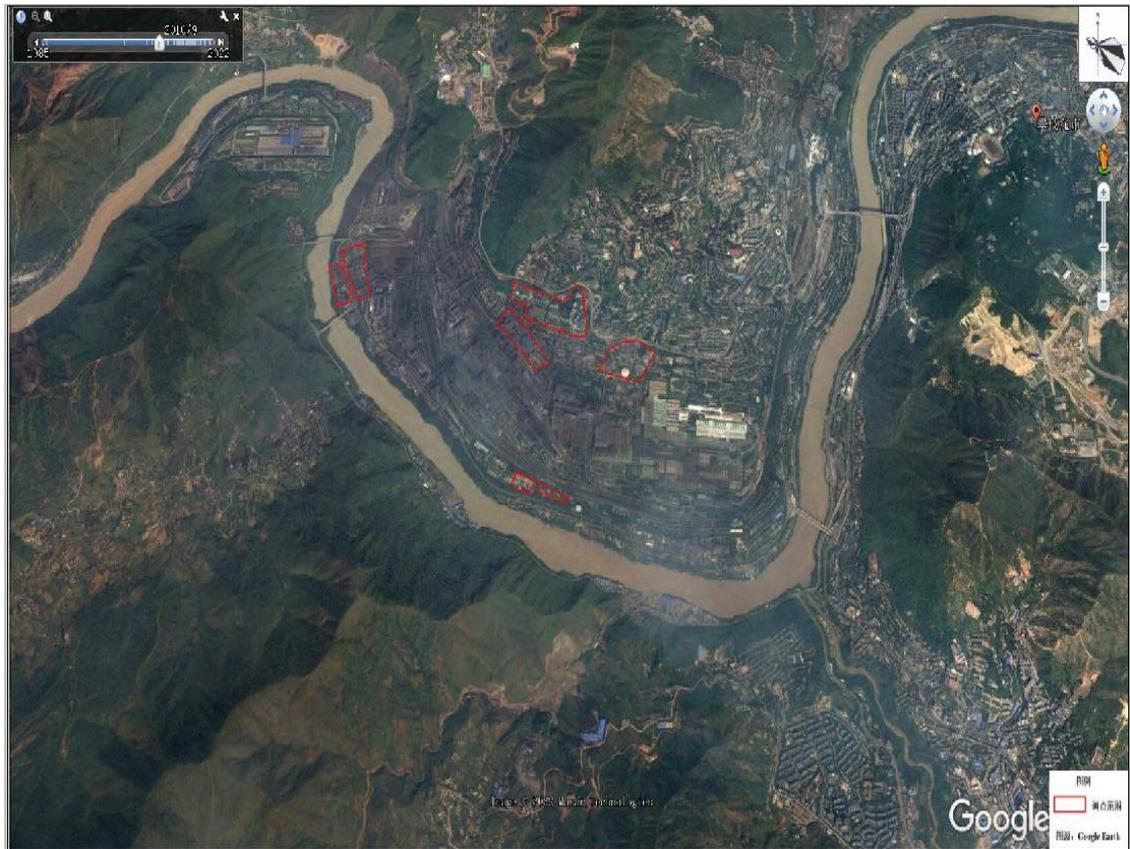
1985年12月影像截图：



2003 年 2 月影像截图：



2008 年 2 月影像截图：



2014 年 3 月影像截图：



2024 年 3 月影像截图：



2.2.2 行业分类

能源动力分公司是攀钢集团下属专门从事电力、燃气、水的生产和供应企业，属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017，2019年修改版）中“D44-46 电力、热力、燃气及水生产和供应业”类别。

2.2.3 经营范围

根据攀钢集团攀枝花钢铁有限公司营业执照（副本），能源动力分公司经营范围为：电力生产等。

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

(1) 土壤污染隐患排查

2021年10月，能源动力分公司委托四川劳研科技有限公司编制了《攀钢集团攀枝花钢铁有限公司能源动力分公司土壤污染隐患排查报告》，本次土壤污染隐患排查共查出5项隐患，具体情况如下表所示。

表 2.3-1 能源动力分公司土壤污染隐患排查台账

序号	涉及工业活动	重点场所或者重点设施设备	位置信息(如经纬度坐标,或者位置描述等)	隐患点	整改建议	整改情况
1	发电	热电作业区给水泵	热电作业区给水泵区域	热电作业区给水泵轴承座存在一定的润滑油渗漏,但有较完善的废油收集措施(废油池、接油桶)并定期清理。	尽快更换给水泵轴承检测装置O型密封圈。	已整改
2	水处理	西部生活污水处理站	西部生活污水处理站区域	西部生活污水处理站地坪破损。	重新硬化区域地面。	已整改
3	水处理	荷花池水处理站	荷花池水处理站生活水围墙外	荷花池水处理站生活水围墙外地面未全部硬化。	重新硬化区域地面。	已整改
4	水处理	钢花污水处理站	钢花污水处理站污泥系统卸料间	钢花污水处理站污泥系统卸料间地坪有破损。	重新硬化区域地面。	已整改
5	水处理	深井泵站	深井泵站污泥处理系统卸料间	深井泵站污泥处理系统卸料间地面有积水,积水过多时存在溢流进雨排水沟现象。	在卸料间左侧新增污水收集池和提升泵,通过管道将污水抽回处理系统。	已整改

(2) 土壤环境自行监测

2022年，能源动力分公司委托四川劳研科技有限公司进行了年度土壤自行监测并编制了《攀钢集团攀枝花钢铁有限公司能源动力分公司土壤和地下水自行监测报告(2022年)》，地块布设土壤监测点位6个，土壤监测参数包括：GB 36600表1基本项目、钴、钒、石油烃(C₁₀-C₄₀)，土壤采样深度为0-0.5m。监测结果显示，2022年

度地块内采样的所有土壤点位中，所有检测项目检测结果均低于《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及表2第二类用地土壤污染风险筛选值，锰检测结果均低于《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）表1第二类用地土壤污染风险筛选值；地下水布设3个监测点位，其中1个监测点位未发现地下水，地下水自行监测GB/T14848表1常规指标（微生物指标、放射性指标除外）、钴、镍检测结果均低于《地下水质量标准》GB/T14848-2017IV类标准限值。

2023年，能源动力分公司委托四川劳研科技有限公司进行了年度土壤自行监测并编制了《攀钢集团攀枝花钢钒有限公司能源动力分公司土壤和地下水自行监测报告（2023年）》，地块布设土壤监测点位5个，土壤监测参数包括：氰化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、苯、甲苯、氯苯、乙苯、对+间二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、2,4-二氯酚、pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、六价（铬）、氰化物，土壤采样深度为0-0.5m。监测结果显示，2023年度地块内采样的所有土壤点位中，所有检测项目检测结果均低于《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及表2第二类用地土壤污染风险筛选值，锰、铬检测结果均低于《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）表1第二类用地土壤污染风险筛选值；地下水布设3个监测点位，其中1个监测点位未发现地下水，地下水自行监测各检测项目检测结果均低于《地下水质量标准》GB/T14848-2017IV类标准限值。

2024年，能源动力分公司委托四川劳研科技有限公司进行了年度土壤自行监测并编制了《攀钢集团攀枝花钢钒有限公司能源动力分公司土壤和地下水自行监测报告（2024年）》，地块布设土壤监测点位5个，土壤监测参数包括：氰化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、苯、甲苯、氯苯、乙苯、对+间二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、2,4-二氯酚、pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、六价（铬）、氰化物，土壤采样深度为0-0.5m。监测结果显示，2024年度地块内采样的所有土壤点位中，所有检测项目检测结果均低于《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及表2第二类用地土壤污染风险筛选值，锰、铬检测结果均低于《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）表1第二类用地土壤污染风险筛选值；地下水布设3个监测点位，其中1个监测点位未发现地下水，地下水自行监测各检测项目检测结果均低于《地下水质量标准》GB/T14848-2017IV类标准限值。

2.4 外环境关系及周边敏感目标

能动分公司位于攀钢弄弄坪主厂区内，周围 300m 范围内均为攀钢内部生产厂区，不涉及饮用水源保护区，无环境制约因素。能动分公司外环境关系及环境敏感点见下表。

表 2.4-1 能动分公司周边主要环境敏感点

序号	敏感目标	方位	离厂界距离 (M)	备注
1	大花地一村	NE	420	300 人
2	大花地二村	NE	420	600 人
3	钢花村	S	560	550 人
4	向阳村	SE	490	900 人
5	十九冶医院	NE	1850	医院
6	炳草岗生活区	NE	4650	65000 人
7	弄弄沟居民区	NW	1050	700 人
8	金沙江	S	150	地表水

2.5 人员访谈

人员访谈的内容应包括资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，以及信息补充和已有资料的考证。结合现场实际情况，调查人员对能源动力分公司地块现状或历史的知情人，采取当面交流、问卷调查的方式进行了人员访谈。受访者基本信息见下表，人员访谈记录表见附件。

表 2.5-1 人员访谈受访对象基本信息表

序号	人员类型	姓名	单位	职务或职称	联系电话
1	企业管理人员	黄爱明	能动分公司	区域长	13037715439
2	企业管理人员	王松柏	能动分公司	区域长	13648162461
3	企业管理人员	刘浪	能动热动专业区	区域长	15228589218
4	企业管理人员	兰刚	能动热动专业区	副区域长	13882373126
5	企业管理人员	陈冬云	能动发电专业区	区域长	13982306148
6	企业管理人员	陈红果	能动分公司	环保管理	08122298466
7	企业管理人员	马云天	能动分公司	区域长	08123393013

访谈人数共计 7 人，收集到的全部人员访谈表信息基本一致，现分类整理如下：

(1) 本地块历史为荒地，无其他工业企业存在，至今仍在进行生产经营活动。

(2) 受访人员均表示生产车间内设备设施有相关人员进行运营管理；厂区内无一般固体废物储存；但厂区内设置了危险废物（废油）暂存点。

(3) 受访人员均表示厂区内无产品、原辅料、油品的地下储罐或地下管道；厂区内存在地下或半地下污水处理池（主要集中在污水处理站）。

(4) 受访人员明确了厂区内及本地块邻近地块均未发生过化学品泄漏事故。

(5) 受访人员基本明确了本地块内涉及废气排放，并设置了废气在线监测装置，有废气治理设施，废气主要为粉尘和二氧化硫、氮氧化物，并通过废气装置处理达标后排放。本地块内有工业废水产生，设置了废水治理设施。

(6) 受访人员均表示企业制定了突发环境事件应急预案，并按要求储备了应急物资。

(7) 受访人员基本表示，本地块内未曾闻到过由土壤散发的异常气味，地块内土壤未曾受到过污染。

(8) 受访人员表示本地块于 2022-2024 年开展过土壤环境调查监测工作。

(9) 另外，通过与企业管理人员交流得知，初期环境管理水平一般，其在学习作业过程中可能存在潜在土壤污染风险隐患。

第三章 地勘资料

3.1 地质信息

3.1.1 地形地貌

攀枝花市地处川西高原南端，横断山脉和云贵高原西北部的接触地带，属侵蚀、剥蚀中山丘陵、山原和峡谷地貌。境内山脉纵横，地形起伏，具有山高谷深、盆地交错分布的特点。地势由西北向东南倾斜，山脉走向近于南北，是大雪山的南延部分。海拔最高点位于盐边县白灵山穿洞子（4195.5m），最低点位于仁和区平地镇师庄（937m），相对高差达 3258.5m，一般相对高差 1500~2000m。

攀枝花地貌成因类型主要有侵蚀堆积地貌、剥蚀构造地貌、溶蚀构造地貌。

（1）侵蚀堆积地貌

侵蚀堆积地貌分为河谷阶地、山间盆地、蚀余台地。

①河谷阶地，主要分布在安宁河、金沙江、大河、鱼敢鱼河等河谷地带。市内安宁河堆积地带一般宽 1~3 公里，主要由冰水堆积扇和洪积扇所占据，在湾丘一丙谷间河谷较开阔。发育有 I~IV 级阶地：一般 I 级阶地高出河面 1~2.5 米，阶面平坦；II 级阶地高出河面 5~12 米，零星分布；III~IV 级阶地与冰水扇、洪积扇、坡积裙相接，高出河面 50~100 米。金沙江河谷有 I~V 级阶地：I 级阶地高出江水面 16~20 米，沿江断续分布；II 级阶地高出江水面 48~112 米，阶面完整平坦；III 级阶地高出江水面 93~140 米，阶面常被河谷切割；IV 级阶地高出江水面 200~240 米，阶面呈浅丘状起伏；V 级阶地高出江水面 340~350 米，零星分散于两岸浅丘包上。其他河谷仅 I~II 阶地较为发育。

②山间盆地为昔格达盆地，分布在昔格达至红格等地，盆地底部海拔高程 1364 米左右，呈南北向展布，长约 24 公里，宽约 0.5~6 公里，面积约 75 平方公里。盆地内广泛出露第三系昔格达组成地层。经剥蚀侵蚀作用，显出浅丘地貌。

③蚀余台地为第三系昔格达组半成岩地层（主要为粉砂岩、粉砂质泥页岩），由于地壳上升、河谷下切、加上剥蚀作用所形成。零星分布于金沙江两岸斜坡及山间盆地，在金沙江与大河之间、桐子林—箐门口一带分布较集中。这些台地也呈浅丘状，顶平或浑圆而围陡，冲沟发育。

（2）剥蚀构造地貌

剥蚀构造地貌分为褶皱中山、褶断高山、褶断中山、断块中山。

①褶皱中山，主要分布在雅砻江、金沙江以西的碎屑沉积岩区，由近南北向的向斜

山、背斜山、单面山等构成，一般山脊海拔大于 2000 米，切割深度大于 1000 米，山脊呈尖棱状、浑圆状，山体多单面山地貌。

②褶断高山，分布在柏林山、青山一带，山脊海拔大于 3500 米，切割深度大于 1000 米，由单面山构成，南东坡陡，呈绝壁，北西坡缓，有较明显的山原面。

③褶断中山，主要分布在白坡山一带，由一系列近南北向的断块单面山构成，海拔标高 1000~3500 米，山脊海拔大于 2000 米，切割深度大于 1000 米，多为高中山，山顶尖峭，丛林密布。

④断块中山，主要分布在安宁河西侧盐边、仁和一带，由岩浆岩及变质岩构成，山脊海拔大于 2000 米，切割深度大于 1000 米，多为高中山，只有金沙江与大河之间山脊海拔小于 2000 米，切割深度 500~1000 米，为中山。

(3) 溶蚀构造地貌

溶蚀构造地貌分为溶蚀构造高山和溶蚀构造中山。

①溶蚀构造高山分布在柏林山区，山脊海拔 3500 米以上，切割深度大于 1000 米，以峰丛—洼地为主，具有一级夷平面（山原面）。

②溶蚀构造中山，分布在金沙江以北、雅砻江以西的大片灰岩、大理岩区及市区南端金沙江西侧大理岩区。山脊标高一般大于 2000 米，切割深度大于 1000 米，多为高中山。盐边地区的溶蚀构造地貌主要有台丘—洼地、峰丛—洼地或漏斗、峰丛—峡谷 3 种形态。其他地区多为溶沟、溶槽、石芽、漏斗、溶洞、溶蚀洼地等形态。

3.1.2 地层岩性

根据《攀钢钒能分公司100MW余热余能利用发电二期工程详勘及测量岩土工程详细勘察中间报告》勘察结果和地质调查揭露，构成场地的主要地层有：第四系人工堆积（ Q_4^{ml} ）、第四系间冰期湖积（ Q_{1-II}^l ）层、一冰期冰碛、冰水沉积（ Q_1^{gl+del} ）层和晚二叠世基性岩（ $P_3(v)$ ）辉长岩地层组成。现将勘察场地内揭露的各岩土层，按照地质成因、岩性特征及工程力学性质划分工程地质单元层及亚层，并分述如下：

(1) 第四系人工堆积（ Q_4^{ml} ）层

杂填土①（①为地质单元层代号，下同）：褐黄、灰黑色，稍湿，松散，由黏性土、砖块、混凝土、碎石块等组成，碎块粒径 2~5cm。

素填土①₁：褐黄色，稍湿，松散，由黏土及少量昔格达组粉砂岩、黏土岩碎块、碎屑组成。

块石填土①₂：灰白色，稍湿，稍密，主要由闪长岩，砂岩组成，粒径约 20-30cm，

大者达 50cm，充填 5%~10%黏性土。

(2) 第四系间冰期湖积 (Q_{1-11}) 层

黏土岩②：褐黄色，半成岩，泥质结构，薄层状构造，泥质胶结，局部显层理，局部夹粉砂岩块，节理裂隙发育，岩芯呈土柱状。

粉砂岩②₁：褐黄色，半成岩，粉砂质结构，中厚层构造，泥质弱胶结，不显层理，局部夹黏土岩块，节理裂隙发育，岩芯呈粉砂状、短柱状。

(3) 一冰期冰碛、冰水沉积 (Q_1^{gl+fgl}) 层

粉质黏土③：褐黄、褐红色，稍湿，硬塑，切面稍光滑，干强度及韧性中等，无摇振反应，局部夹黏土岩碎屑。

(4) 晚二叠世基性岩 ($P_3(v)$) 辉长岩

辉长岩④：褐黄、青灰色，强风化，主要矿物成分为辉石、长石等，中粒结构，块状构造，节理裂隙极发育，岩体破碎，岩芯多呈砂土状、碎块状及短柱状。

辉长岩④₁：青灰、灰白色，中等风化，主要矿物成分为辉石、长石等，中粒结构，块状构造，节理裂隙发育，岩芯多呈柱状、短柱状，少量呈碎块状。

3.1.3 地质构造

攀枝花市的地质构造属于华力西—印支期古裂谷带，即攀西裂谷，地质构造极为活跃，地震活动频繁。地质构造整体上呈现出南北向构造，构造行迹主要以褶皱和断裂为主，其中断裂带有昔格达断裂带、李明久断裂带、桐子林断裂带、树河—普威断裂带、金河—箐河断裂带、永胜—宾川断裂带、西番田断裂带、纳拉箐断裂带、倮果断裂带以及惠明—红石岩断层带，这些断裂带形成历史悠久，早在元古代或古生代就已经形成，后历经华力西、印支期、燕山期、喜马拉雅期及第三纪以来新构造运动的影响，塑造了攀枝花市的地形地貌特征。

(1) 昔格达断裂：该断裂指川滇南北断裂带中的磨盘山—绿汁江断裂中段，于九道沟（新九）以北分为东西两支，向南经昔格达、红格至拉鲊以南，区内长 150 公里，是市区规模最大、地震活动最强的断裂。总体走向呈南北，倾向时东时西，倾角一般 60~70°，局部地段达 85°，为压性断裂。该断裂切割了前震旦纪至中生代地层，局部地段在昔格达组和全新世地层中有迹象。破碎带宽度一般在 1~5 米，局部达 30~80 米。

(2) 李明久断裂带：北起雅砻江东岸的荒田附近，向南经溜巴湾、李明久、了垭坪丫口、黑古田、小得石、柳树湾、簸箕鲊至安宁鲊附近消失，长 70 公里，总体走向近南北。断层面主要倾向东，局部西倾，倾角 53~85°。

(3) 桐子林断裂：位于李明久断裂东侧，主要展布于桐子林之南，经老台子梁岗、大平地、棉花地、石门坟至叭喇河桥一带，长 20 公里，总体走向呈北北西向，与李明久断裂南段近于平行展布，断层面倾向东，倾角 50~60°。

(4) 树河—普威断裂：北西端始于树河，向南东过雅砻江、火烧桥、张家闸、林海桥头、普威盆地至兰坝附近消失，全长 46 公里，构成共和断块北东界。断层总体走向呈北 30~35°西，倾向北东，倾角 60°左右。局部地段可达 80°。破碎带宽 0.2~1 米，影响带宽 7~8 米，具有反扭特征。

(5) 金河—箐河断裂：北起里庄，向南经金河后，逐渐向西偏转，经盐边县的箐河进入云南省，与永胜—宾川断裂相接。该断裂在市区一段的走向为北 40~45°东，倾向北西，倾角 60~70°，长 85 公里，破碎带宽 50~70 米，最宽达 250 米，属压扭性。

(6) 西番田断裂：该断裂在白岩脚地带与金河—箐河断裂相交，向南过鱼敢鱼河，向东偏转至务本，为盐边断块与共和断块的分界断裂。走向南北，倾向西，倾角 60~73°，长 60 公里，破碎带 12~30 米，浅层断距 2 公里，深部为 500~600 米，属压扭性（反扭）。

(7) 纳拉箐断裂：南起云南阿拉地，向北东经纳拉箐，于二台坡与西番田断裂相交，全长 80 公里。走向北 15~35°东，倾向南东，倾角 40~80°。破碎带宽几米至 27 米，最大达 200 米。

(8) 倮果断裂：走向北 35~40°东，倾向北西，倾角 60~80°，长 26 公里，破碎带宽数米至 10 米，属压扭性（反扭）。

(9) 惠明—红石岩断层带：位于纳拉箐断裂西侧，北起盐边的永兴，南经惠明、格里坪至红石岩附近，由若干南北向的基本上向东倾斜的断层组成，总体为北北西向，断续延长 50 公里左右，属压扭性，反时针扭动。

区内的断裂构造成为山脉、河谷的骨架构造，对区内的岩浆活动、沉积活动、矿产资源及现代地貌的形成起着重大的控制作用。

3.2 水文地质信息

(1) 区域水文地质

厂区位于金沙江河谷中下部的阶梯状阶面上，地表溪流十分发育，呈羽状分布。除金沙江及其主要支流雅砻江，还有大河、摩梭河、巴关河、新庄河、马家田河、五道河、纳拉沟、灰老沟、弄弄沟、硫磺沟等支流二十余条。

各河流主要受大气降水补给，其次受地下水补给。南北之高大山区为主要补给区，中部的金沙江河谷为区域的最低侵蚀基准面，为地表水、地下水的集中排泄场所。

（2）岩土含水层分布及富水性

厂区内的渣土层，属于中~强透水地层，含水性及赋水性差。下部的强风化辉长岩，属于弱透水弱含水地层，表层及裂隙发育段为中等透水；中风化辉长岩，属于微透水弱含水地层，含水介质主要是构造裂隙。

（3）地下水的补给、径流和排泄

金沙江两岸峡谷深切，支流和沟谷密布，地势起伏大，相对切割深度1000m以上，且断裂构造纵横叠加，地下水的补给排泄、径流排泄均受其控制。

地下水的补给：地下水主要靠大气降水渗入补给。1500m高程以上地带均为崇山峻岭，日温差大，常有露珠，年降雨量大于800mm，补给源丰富；1500m高程以下，日温差小，气候干热，水面、土壤、植被蒸发（腾）量大，年降雨量小于800mm，有效降雨强度130~140mm，沿江地表地势更加陡峻，植被不发育，不利于大气降水渗入补给。场地高程在1111.0米左右，场地属于干旱~半干旱场地。

地下水的径流：1300m高程以上，地下水主要沿裂隙网作潜流运动，除断裂带脉状水外，地下水分水岭与地表水分水岭相一致，受地形控制，径流途径都很短。1300m高程以下上层地下水一般作潜流运动，下层地下水则主要呈承压流运动。潜水和承压水具有一定的水力联系，由斜坡高处的潜水向下渗透补给承压水。勘察场地在勘察深度范围内未发现潜水和承压水，潜水和承压水埋藏于勘察场地深部。

地下水的排泄：地下水一般都排向当地沟谷。场地东侧被填埋的大河沟为场地内各类地表水和地下水的排泄通道。

（4）水文地质总结

根据地块勘察报告资料，厂址区域内水文地质条件较为简单，浅层地下水主要以第四系人工填土层的上层滞水、第四系松散层中孔隙潜水为主，下伏基岩裂隙水次之。主要由大气降水补给，次为生活及其他用水下渗补给。地块所处金沙江左岸中山区的砂质粘土、粉砂土及泥砾层中所赋存的孔隙潜水贫乏。该地块地下水流向为北东-南西向，如图 3.2-1 所示。



图 3.2-1 地块地下水流向示意图

(5) 地下水开发利用现状

根据现场踏勘，能源动力分公司地块所在区域居民及散居农户饮用水均为自来水，不饮用地下水。

第四章 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

4.1.1 企业原辅材料及产品

1、原辅材料

能源动力分公司所涉及的主要原辅材料情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 能源动力分公司主要原辅材料使用情况一览表

原、辅/添加料名称	作业场所	使用环节	用途	使用量（年）
高炉煤气	热电站、发电站	锅炉	生产蒸汽	7773613GJ
焦炉煤气	煤气系统	放散塔	点火放散	0
	冷轧运行站	制氢系统	提取纯氢	84354GJ
	热电站、发电站	锅炉	生产蒸汽	10348375GJ
转炉煤气	热电站、发电站	锅炉	生产蒸汽	2850736GJ
液氨	除盐车站	除盐水	调节除盐水	1810kg
液体烧碱	除盐车站	除盐制水	除盐制水设备碱洗	157.99t
盐酸	除盐车站	除盐制水	除盐制水设备碱洗	176.38t
	钢花污水、荷花池工业污水处理作业场所	二氧化氯发生器及超滤、反渗透系统	出水消毒、膜清洗	35t
氢氧化钠	冷轧废水、钢花污水处理作业场所	污水处理系统	PH 调节、膜清洗	820t
聚合氯化铝	轨梁水处理站、荷花池工业污水站、钢花污水站等污水处理作业场所	污水处理系统	污水絮凝	690t
循环水	炼铁空压站、荷花池空压站、冷轧空压站、马鹿箐动力站、密闭软水站等循环水站	冷却	冷却	924.5790 万吨
亚临界、高压蒸汽	热电站、发电站	汽轮机	生产电	5381625t
除盐水	热电站、发电站	锅炉	生产蒸汽	150.6408 万吨
电	电动鼓风站	鼓风机	生产热风	45394.5500 万 KWh
氨水	热电站、发电站	锅炉	烟气脱硝	1513.66t
石灰	热电站、发电站	锅炉	烟气脱硫	507.46t

2、主要产品

能源动力分公司主要产品方案为：

表 4.1-2 主要产品方案

序号	产品名称	产出场所	产量	物态形式
----	------	------	----	------

序号	产品名称	产出场所	产量	物态形式
1	电	发电系统	18.624 亿 kW•h/a	/
2	压缩空气	空压系统	16.728m ³ /a	气体
3	热风	电鼓系统	80.393m ³ /a	气体
4	高炉煤气	煤气柜区域	103.046 亿 m ³ /a	气体
5	焦炉煤气	煤气柜区域	13.66m ³ /a	气体
6	转炉煤气	煤气柜区域	5.203m ³ /a	气体
7	工业水	新水系统	0.52 亿 m ³ /a	液体

3、有毒有害物质信息

根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》，涉及土壤污染的有毒有害物质为：1）列入《中华人民共和国水污染防治法》规定的有毒有害水污染物名录的污染物；2）列入《中华人民共和国大气污染防治法》规定的有毒有害大气污染物名录的污染物；3）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定的危险废物；4）国家和地方建设用地土壤污染风险管控标准管控的污染物；5）列入优先控制化学品名录内的物质；6）其他根据国家法律法规有关规定应当纳入有毒有害物质管理的物质。

其中，能源动力分公司涉及的土壤污染有毒有害物质具体分析如下：

（1）列入《中华人民共和国水污染防治法》规定的有毒有害水污染物名录的污染物为：六价铬化合物。

（2）无列入《中华人民共和国大气污染防治法》规定的有毒有害大气污染物名录的污染物。

（3）列入《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定的危险废物为：含铬污泥，危废类别为 HW17 表面处理废物，废物代码 336-068-17；废矿物油，危废类别为 HW08 废矿物油及含矿物油废物，废物代码 900-249-08。

（4）列入国家和地方建设用地土壤污染风险管控标准管控的污染物为：pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、六价（铬）、石油烃、氰化物、氟化物、苯、甲苯、氯苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、二氯苯、三氯苯、苯酚、硝基酚、二甲基酚、二氯酚、苯并[a]芘。

（5）列入优先控制化学品名录内的物质为：六价铬化合物（编号 PC010）、苯（编号 PC027）、甲苯（编号 PC030）、氰化物（编号 PC036）、苯并[a]芘（编号 PC028）。

4.1.2 主要生产工艺

能动分公司现有给水及污水处理系统、燃气系统、热力系统、压缩空气系统和供配电系统，各系统生产工艺如下：

4.1.2.1 给水系统工艺

主要担负公司工业水的供应和弄弄坪、施家坪厂区排水管理，主要产品有源水、新水、环水、高质水和除盐水。生产工艺划分为取水、净化、加压、循环和污水处理五大系统。

金沙江水通过深井泵站，将源水送至荷花池，进行净化处理后，由新二泵站、轨梁水站 2 个一级加压泵站和新四水站、十水站 2 个二级加压系统送至烧结、焦化、炼铁、炼钢、轧钢、冷轧及烂枣马片区等用户。

循环水系统主要有高炉循环水系统、轨梁 950 加热炉循环水系统、冷轧循环水系统、空压机循环水系统、热力循环水系统。

除盐水站主要供内部锅炉、煤化工干熄焦锅炉及冷轧厂。

攀钢钒公司各厂矿工业污水内部处理后，进入能动分公司集中污水处理系统，污水处理后部分回用富余水达标外排。现有钢花污水站、荷花池工业污水站两个集中污水处理系统，冷轧厂排放的工业废水由冷轧水处理站处理后回用至钢花污水系统经再次处理后达标外排或回用至工业水系统。

能源动力分公司给水工艺流程见下图。

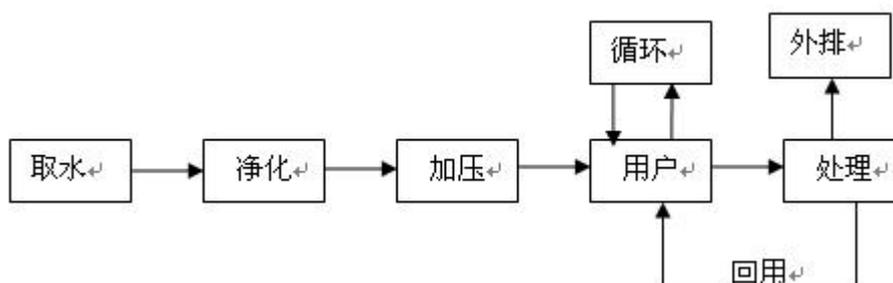


图 4.1-1 能源动力分公司给水系统总体工艺流程图

表 4.1-3 单元操作功能说明表

操作说明	功 能
取水	通过深井泵站在金沙江取水
净化	通过荷花池净化站将金沙江水净化
加压	将净化后的水加压
处理	处理生产过程中产生的废水

操作说明	功 能
循环	冷凝水回用生产，以及废水处理回用生产

取水净化工艺：

①混凝、沉淀工艺

混凝工艺包括投药、混合和絮凝三个过程，进水中投加混凝剂（矾）后，经过混合槽强烈混合，使药剂迅速而均匀地分布于水中，使水中的污染物胶体颗粒失去稳定性，从相互排斥转变为相互吸引，然后脱稳的胶体颗粒在絮凝池中因相互碰撞而结合，最后生成有一定大小、密度和强度的絮凝体，俗称“矾花”，在沉淀池和滤池中去除。沉淀池中所分离出来的悬浮固体颗粒积聚在沉淀池底部，定期排出。

②过滤工艺

过滤是沉淀水通过颗粒介质（如无烟煤，石英砂，硅藻土等，总称滤料）以去除水中剩余悬浮杂质使水澄清的过程。

③污泥处理工艺

滤池反冲洗排水和沉淀池排泥水合并一起进入污泥浓缩池，后进行脱水压滤，产生污泥由攀钢钒公司内部利用。

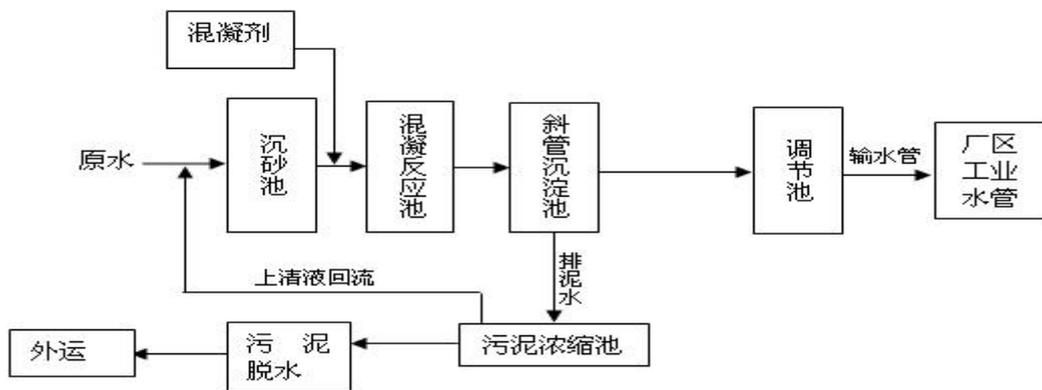


图 4.1-2 取水净化工艺流程图

4.1.2.2 污水处理系统工艺

(1) 钢花污水处理系统

2011 年建成投运，2020 年提质改造后处理能力为 3300m³/h。主要处理弄弄坪东部及炼铁、炼钢等厂矿排水。污水经闸板截流进入进水渠并流经格栅拦截大小漂浮物后进入调节曝气池，污水在调节曝气池内进行曝气后用泵送至反应槽进行反应，在反应槽内投加聚丙烯酰胺和聚合氯化铝进行混凝反应，反应槽过后的水重力流至斜管沉淀池沉淀，经沉淀后的水进入中和池进行反应，中和池内加酸进行污水 pH 调节，反应后进入

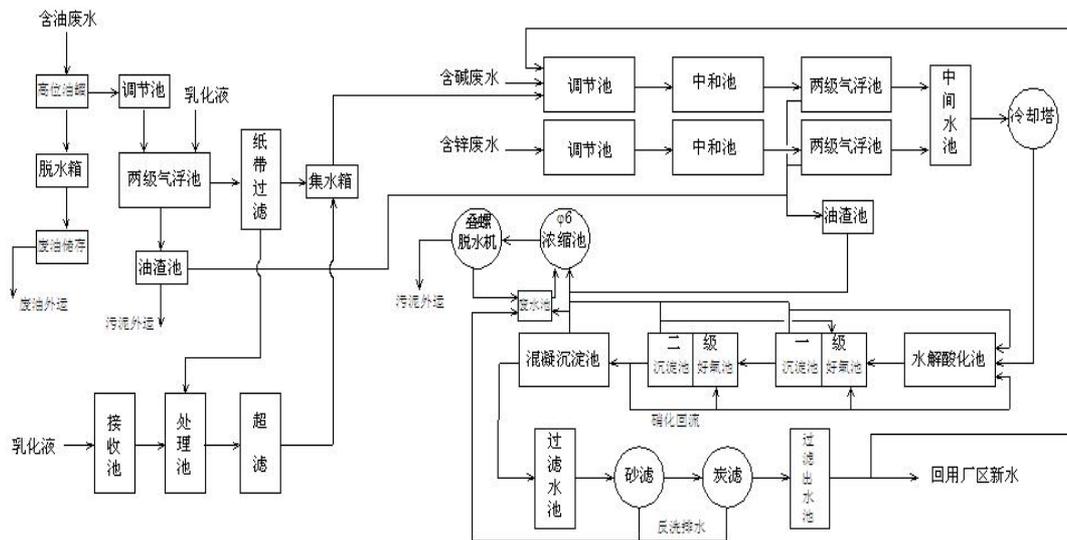


图 4.1-5 含锌、含碱、含油废水处理工艺流程图

(3) 冷轧废铬酸处理系统

处理能力为 15m³/h，利用废酸中的 Fe²⁺将含铬废水中的 Cr⁶⁺还原成 Cr³⁺，并利用液碱进行中和反应，Cr(OH)₃沉淀，压成泥饼委托资质单位合规处置。

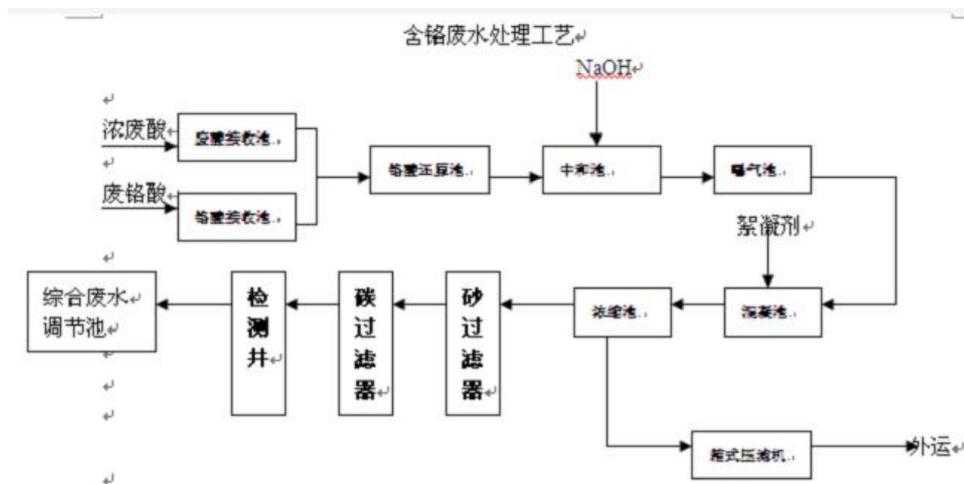


图 4.1-6 冷轧废铬酸处理工艺流程图

(4) 冷轧除盐水处理系统

设计处理能力 80m³/h，制备工艺采用预处理系统和 RO 系统，产品除盐水电导率 < 10us/cm。外部工业新水经次氯酸钠杀菌灭藻后，进入多介质过滤器。多介质过滤器去除水中颗粒杂质、胶体、悬浮物，再进入活性炭过滤器，滤后水流入精密过滤器进一步截留水中微小杂质，精密过滤器出水投加阻垢剂后进入保安过滤器，保安过滤器出水 SDI≤4.0 后，出水经高压泵加压后进入 1#~4#反渗透 (RO) 装置，进行脱盐处理。合格的除盐水进入除盐水箱，经除盐泵加压送用户。

(5) 荷花池工业污水处理系统

①概况

系统于 2008 年建成投运，2020 年提质改造后处理能力为 1000m³/h。主要处理弄弄坪西部区域排水。污水进入调节曝气池进行调节曝气，曝气后的污水用泵送入斜管沉淀池，沉淀池出水进入 D 型滤池，D 型滤池出水到中间水池，再通过中间水泵送入活性炭过滤器进行过滤，出水进入清水池，清水池水质达到排放标准时，用外排泵送至 2#排放口外排或通过回用泵送荷净化、原料厂新水、环业泵房及轨梁新水系统回用，系统产生的排泥水排入荷花池污泥处理站集中处理。

工业污水处理站工艺流程如下。

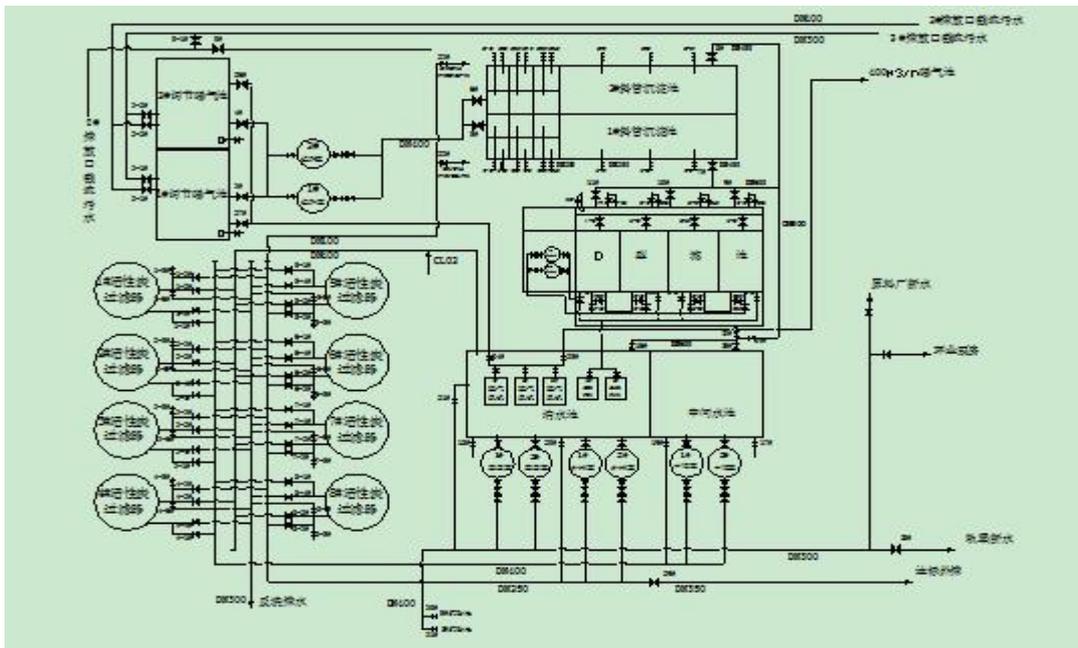


图 4.1-7 工业污水处理站工艺流程图

②污泥处理

处理能力 600m³/h，荷花池净化站及水务集团江北水厂产生的污泥截流进入泥浆池调节池中，再用泵送入浓缩池中进行浓缩，浓缩后的污泥用泵送入压滤机进行压滤，干污泥由攀钢钢钒公司内部利用；浓缩池和压滤机产生的清液重力流入清水池中再用泵回用作源水使用。



图 4.1-8 污泥处理站工艺流程图

(6) 生活污水处置

①荷花池生活污水处理设施

处理荷花池片区生活污水，能力为 960m³/d，采用 A/O 缺氧、好氧联合处理工艺，出水全部回用。

②冷轧生活废水处理设施

处理冷轧片区生活污水，能力 1500m³/d，采用生物接触氧化工艺，出水全部回用至冷轧循环水系统。

(7) 煤气冷凝水收集系统

用于接收高炉煤气、焦炉煤气和高焦煤气混合冷凝水的收集池约有 160 个，煤气冷凝水水量为 50-100m³/d。通过专用车辆拉运至炼铁生化废水处理系统进行处置。

(8) 东部生活污水处理系统

主要负责处理热轧板厂、物流中心、武保部、工程公司、制造部、轨梁东侧及北侧的有关单位等片区生活污水处理能力 1000m³/d，出水全部回用，工艺流程如下。

生活污水 → 预沉（化粪池） → 格栅 → 水解酸化调节池 → 好氧、MBR 膜处理装置 → 消毒排放（或回用）

(9) 西部生活污水处理系统

西部生活污水处理站设计处理规模 50m³/h（1200m³/d），主要处理攀钢厂区内西部（新三高、四高炉、烧结）片区生活污水。厂区生活污水通过污水管网收集后，经格栅去除大颗粒机械杂物后进入调节池（水量调节及水质均化、曝气），曝气后由泵提升进入 A²/O+MBR 膜一体化生活污水处理装置，加药处理后其出水进入沙滤池过滤后进入回用水池（兼消毒池），通过回用泵送至新水主管网回用。

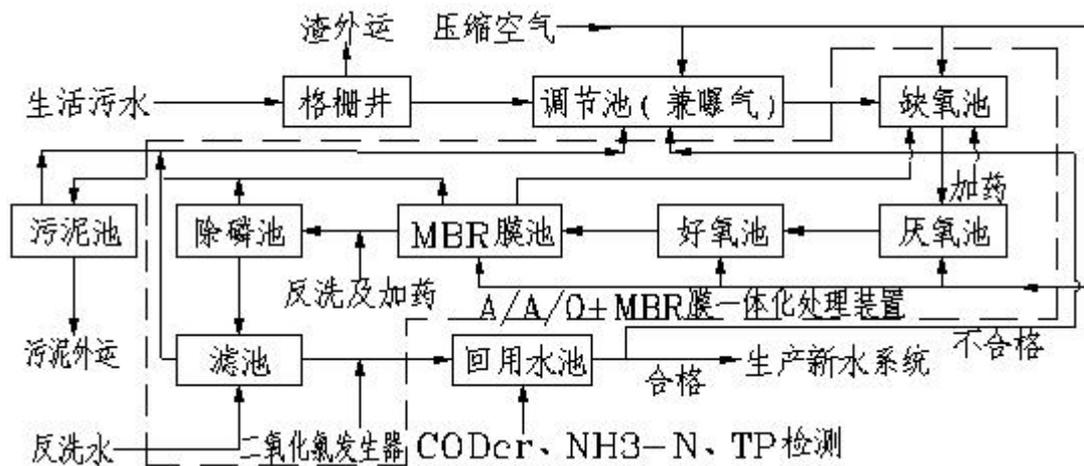


图 4.1-9 西部生活污水处理工艺流程图

4.1.2.3 燃气系统工艺

燃气系统主要担负公司高炉煤气、焦炉煤气、转炉煤气的净化、平衡输配和煤气防护、救护。主要产品有高炉煤气、焦炉煤气、转炉煤气、混合煤气、氢气和精氮。现有五套高炉煤气净化设施，1 座 15 万 m³ 干式焦炉煤气柜，1 座 20 万 m³ 干式高炉煤气柜，2 座 8 万 m³ 转炉煤气柜，煤气净化、混合、加压站 8 个，五套焦炉煤气变压吸附制氢系统和四套氮气精制系统，5 套高炉煤气全干式净化除尘及余热余压发电装置。主要工艺如下：

高炉产生的高炉煤气，经高炉重力除尘器除尘后，进入干式除尘系统净化除尘及 TRT 发电后，送入高炉煤气主管网经各加压站加压后，送给各用户使用。

焦炉产生的焦炉煤气，经净化后送入能源动力分公司焦炉煤气主管网，经各加压站加压后，送给各使用用户。

转炉煤气系统接收炼钢厂初净化除尘后的转炉煤气，经转炉煤气柜回收，再次进行精净化除尘后，经加压站加压送给锅炉使用。

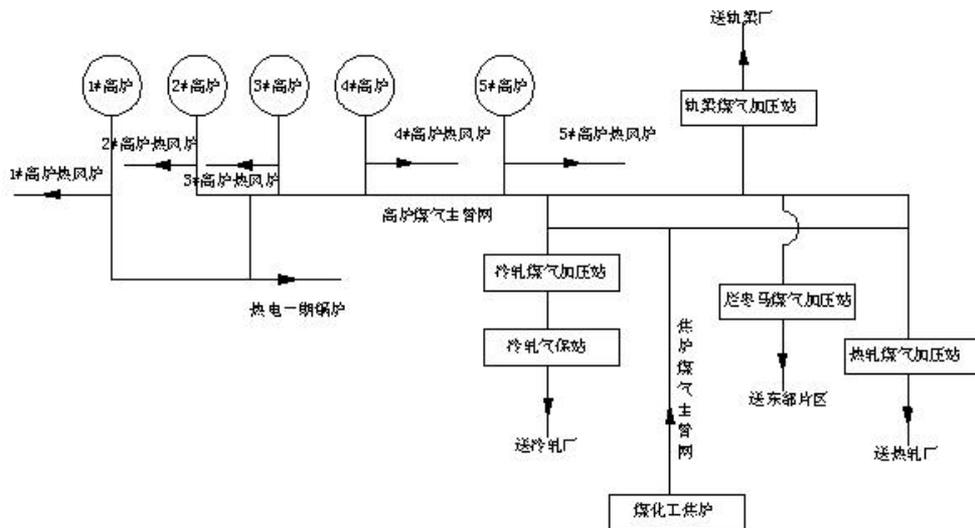


图 4.1-10 燃气系统煤气净化工艺流程图

4.1.2.4 热电系统工艺

主要担负公司高炉供风、供汽和富余高炉、焦炉以及转炉煤气利用。主要产品有：中低压蒸汽转供、热风 and 电。主要工序为制水、产汽、鼓风、发电。

(1) 鼓风工艺流程：外界空气→自洁式空气过滤器→电动鼓风机→止回阀→电动送风阀→配风阀→送风母道→热风炉。

能动分公司电动鼓风站布置有 8#、9#、10# 电动鼓风机组，形成 2 运 1 备的运行机

制。正常运行情况下，由 10#电动鼓风机组为 4#高炉供风，8#电动鼓风机组（或 9#机组）为新 3#高炉供风（8#、9#机组互为备用）；当 10#电动鼓风机组故障或检修时，启动 9#电动鼓风机组（或 8#机组）为 4#高炉供风，待 10#机组检修完毕并启动后，停运 9#电动鼓风机组（或 8#机组），不会影响对新 3#高炉的供风。

1-3 高炉电鼓：对原有能动分公司 1-3 号高炉汽动鼓风站进行改造，采用静叶可调轴流式电动鼓风技术，建设 4 套电动鼓风机组及配套公辅设施。本项目实施后，新建的单台电动鼓风机组出口风压、风量分别按 0.355MPa（G）、3666Nm³/min 设计，满足高炉入炉风量 3300Nm³/min、风压 0.33MPa 的要求。

(2) 蒸汽工艺过程：

蒸汽→汽轮机→凝汽器→凝结水泵→低压加热器→除氧器→给水泵→高压加热器→锅炉→蒸汽

(3) 环水工艺过程：

工业水→水站→加压泵→凝汽器→冷却水塔→水站（发电站）

工业水→水站→加压泵→冷却水塔→凝汽器→水站（热电站）

(4) 发电工艺过程：

1) 发电系统

锅炉内水冷壁吸收煤气燃烧放出的热量，产生饱和蒸汽，饱和蒸汽经过热器进一步吸收热量变为过热蒸汽，由锅炉过热器出口集箱引出接至 BC 列管道层，再从管道层母管引出接至汽轮机自动主汽门。来自主蒸汽管道的过热蒸汽进入汽轮机膨胀做功，汽轮机带动发电机将机械能变为电能。

发电工艺流程见下图。

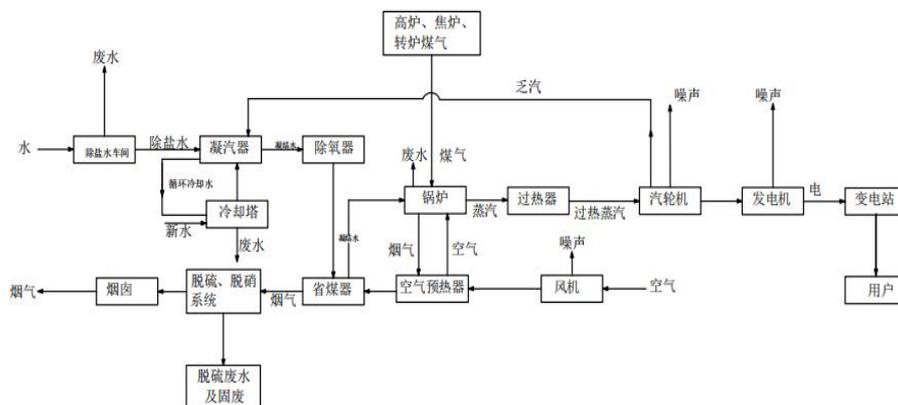


图 4.1-11 发电系统工艺流程

2) 除盐水系统

使用除盐水作为锅炉补水，除盐水由能动分公司除盐水处理站供应。除盐水处理站的工艺流程为：无阀滤池→过滤水箱→过滤器供水泵→高效纤维过滤器→自清洗过滤器→超滤装置→超滤产水箱→一级反渗透增压泵→一级反渗透装置→一级反渗透产水箱→二级反渗透级间水泵→二级反渗透装置→二级反渗透产水箱→EDI提升泵→EDI装置→二级除盐水箱→二级除盐水泵→二级除盐水用户。

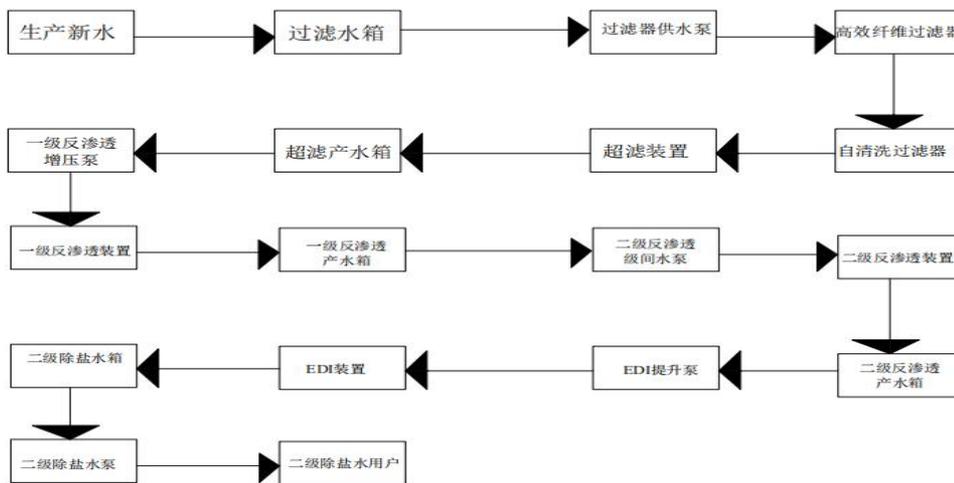


图 4.1-12 除盐水处理站工艺流程图

3) 冷却循环水系统

主要由冷却塔、水泵、管道组成。循环冷却水的作用是进入凝汽器冷却由汽轮机到凝汽器的乏汽，将乏汽冷却成凝结水。循环冷却水进入凝汽器后温度升高，通过泵送到冷却塔降温后，再送到凝汽器循环使用。冷却塔的作用降低循环冷却水的温度。

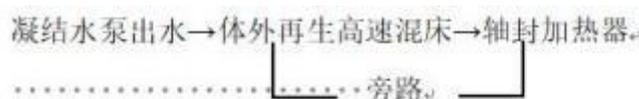
4) 凝结水系统

① 凝结水精处理系统

本工程为亚临界汽包锅炉供汽的汽轮机组，全部凝结水进行精处理。设置一套全流量凝结水精处理装置，系统出力满足最大凝结水量的处理要求，并设 100%旁路系统。

凝结水精处理系统由中压高速混床+旁路系统组成。设置 2×50% 高速混床，同时设置 0%~100%可调开度的旁路。树脂采用体外再生方式，树脂分离系统采用高塔分离技术。并配套设置酸碱储存、计量及废水中和排放设施。

凝结水精处理系统与热力系统连接方式：



②化学加药系统

给水凝结水加氨系统：为防止热力系统设备管道腐蚀，需提高除盐水的 pH 值，本工程设置加氨装置一套。给水氨加药点设在除氧器出水管上；凝结水氨加药点设置精处理混床出水母管上。

给水化学除氧系统：给水化学除氧处理，采用丙酮肟除氧剂。选用自动加丙酮肟装置一套，加药点设在除氧器下降管。

炉水加磷酸盐系统：为防止给水中存在微量钙在汽包内形成坚硬的钙垢，采用炉水中加入磷酸三钠的处理方法，使钙与磷酸三钠形成水渣并随污水排出，同时可防止碱性腐蚀。设自动加磷酸盐装置一套，加药点设在锅炉汽包。

5) 烟气治理系统

采用 SCR(选择性催化还原技术)脱硝+石灰石—石膏湿法脱硫+ 蒸汽换热器(SGH)脱白烟气治理措施，实现污染物的达标排放。

①石膏湿法脱硫+蒸汽换热器（SGH）脱白

石灰石—石膏湿法脱硫工艺以石灰石或石灰石粉作为脱硫吸收剂，通过向吸收塔内喷入吸收剂浆液，使之与烟气充分接触，形成有效传热传质，吸收烟气中的 SO_2 ，生成的中间产物亚硫酸钙在浆液池氧化区域被强制氧化成二水硫酸钙（即石膏），从而达到脱除 SO_2 的目的，并形成稳定无害的副产物。本项目 FGB 湿法脱硫采用的石灰石—石膏湿法脱硫工艺，石灰石—石膏湿法脱硫工艺是目前世界上应用最广泛、技术最为成熟的 SO_2 脱除技术，约占全部安装烟气脱硫（即 FGD）装置容量的 80%。

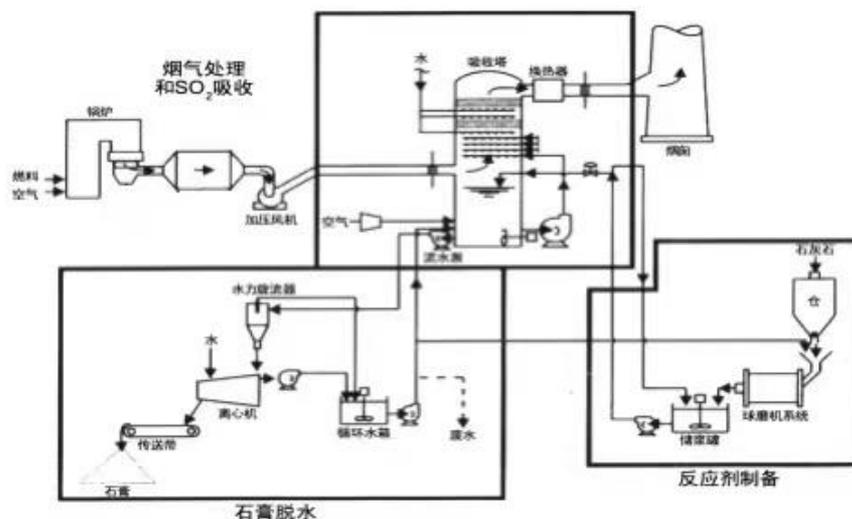


图 4.1-13 石灰石膏法脱硫工艺流程简图

②低氮燃烧+SCR（选择性催化还原技术）脱硝

低氮燃烧器基本原理：为减少 NO_x 的排放，煤气燃烧器均采用低氮燃烧器。其原理是，低氮燃烧器通过控制燃料与空气的混合条件，从而控制燃料在燃烧过程中的燃烧情况。低氮燃烧器一般可分为中心风道、一次风道、二次风道及三次风道等。中心风道主要保证回流区的稳定及燃料的稳燃；一次风道为燃料风，可采用旋流形式，加强燃料与周边空气的扰动；二次风道为助燃风，一般设置成外扩旋流型，以推迟与一次风过早混合，形成风包裹燃料的情况，既可以保证燃烧的稳定，又可降低燃烧温度，从而达到降低热力型 NO_x 的生成；三次风道根据燃料情况进行设置，多为燃尽风，主要保证燃料的燃尽。

SCR（选择性催化还原技术）系统的基本工作原理是：尾气从涡轮出来后进入排气混合管，在混合管上安装有氨水计量喷射装置，喷入氨水，氨水在高温下发生水解和热解反应后生成 NH₃，在 SCR 系统催化剂表面利用 NH₃ 还原 NO_x，排出 N₂，多余的 NH₃ 也被氧化为 N₂，防止泄漏。

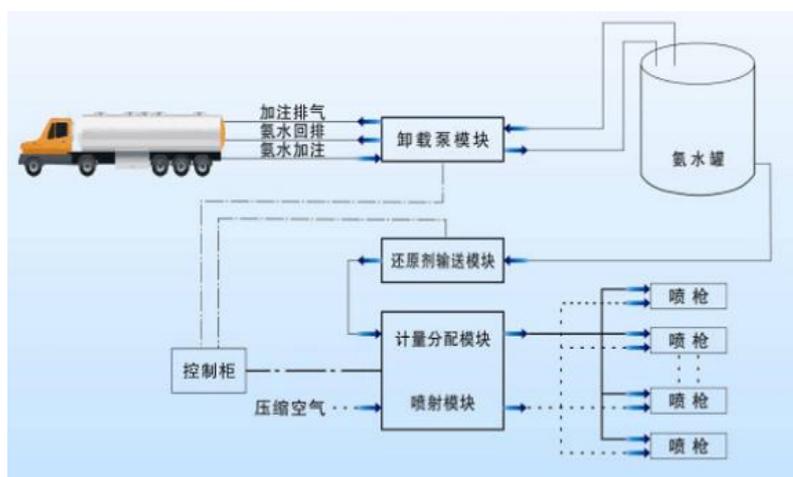


图 4.1-14 SCR 系统工艺流程简图

4.1.2.5 压缩空气系统工艺

压缩空气系统主要承担公司所需压缩空气的生产供应。压缩空气分为高、低压两个等级。弄弄坪片区压缩空气系统供应分为两个压力等级（0.85Mpa 高压气主要供炼铁高炉喷吹、0.6Mpa 低压气主要供应各厂工艺动力气源），3 个空压站管网实行联网运行；冷轧片区用压气由冷轧空压系统专供，运行压力为 0.6Mpa；东部片区各用户用气由马鹿箐动力站提供，运行压力为 0.7Mpa。

工艺流程为：原料空气——空气过滤器——压缩机——出口压缩空气母管——除油干燥、净化装置——压缩空气母管——管网系统各用户。

4.1.2.6 供配电系统工艺

供电系统主要承担攀钢公司电力供应和 35kV 及其以下系统电力调度任务。现有 6 座 110kV 变电站、1 座 110KV 开关站，6 座 35kV 变电所，20 条 110kV 架空线路、10 条 35kV 线路、40 条 6-10kV 架空线路，450 开路电缆。分别从市电业局、分公司热电发电机组以及各高炉 TRT 发电机获得电力后输配给各用电单位。年转供电量约 32 亿 kWh。

4.1.3 产排污及污染治理信息

(1) “三废”产生及治理情况

根据现场核实及业主提供的相关资料，能动分公司生产过程中废水、废气及固体废物的产生情况及处理措施见下表。

表 4.1-4 能动分公司“三废”产生及治理情况表

“三废”	类别		治理措施	排放情况
水污染物	冷轧废水		处理后全部回用	/
	冷轧废铬酸液		处理后全部回用	/
	冷轧生活污水		处理后全部回用	/
	脱硫废水		排至厂内综合污水处理站	/
	钢花污水处理系统		中和曝气沉淀超滤反渗透处理；处理后部分回用，部分达标外排	达标排放
大气污染物	氮氧化物	9-12 号燃气锅炉	低氮燃烧及 SCR 脱硝装置	达标排放
	二氧化硫	9-12 号燃气锅炉	石灰石-石膏湿法脱硫装置	
	烟尘	9-12 号燃气锅炉	锅炉燃料煤气产生端装备有对应环保设施	
固体废物	含铬污泥		委托资质单位合规处置	0
	高炉煤气除尘灰		炼铁厂回收处置	0
	冷轧水处理站污泥		炼铁厂资源利用	0
	废水处理设施污泥		炼铁厂资源利用	0
	煤气冷凝水		送煤化工处理	0
	废油		委托资质单位合规处置	0
	脱硝催化剂		委托资质单位合规处置	0
	脱硫石膏		定期及时交由有处置利用资质的单位处置利用	0

(2) 主要污染物质

① 煤气冷凝水

15 万焦炉煤气柜冷凝水检测结果见下表。

表 4.1-5 焦炉煤气柜冷凝水检测结果表

pH	化学需氧量	悬浮物	石油类	氨氮	挥发酚	总氰化物
8.00	5980mg/L	128mg/L	656mg/L	962mg/L	3.38mg/L	6.74mg/L
六价铬	氟化物	氯化物	总氮	总磷	总汞	总砷
ND	1.65mg/L	496mg/L	1050mg/L	1.53mg/L	ND	ND

注：“ND”表示样品检测结果小于其检出限，俗称“未检出”。

②污水处理站废水

钢花污水处理站外排废水检测结果见下表。

表 4.1-6 钢花污水处理站外排废水检测结果表

pH	化学需氧量	氨氮	总氮	总磷	六价铬
7.96	7mg/L	0.718mg/L	9.25mg/L	ND	ND
总砷	总铬	总镍	总镉	总汞	总铅
ND	ND	ND	ND	0.04μg/L	0.004mg/L

注：“ND”表示样品检测结果小于其检出限，俗称“未检出”。

4.2 企业总平面布置

通过前期历史资料的分析 and 初步现场了解，我单位指派专业技术人员针对能源动力分公司进行了现场踏勘工作。现场详细调查后发现，能动分公司位于攀钢（集团）弄弄坪主厂区内，其生产经营场地主要包括发电系统、污水处理站及煤气柜等区域，各区域分布较为分散。

能源动力分公司厂区总平面布置及厂界红线范围见下图。

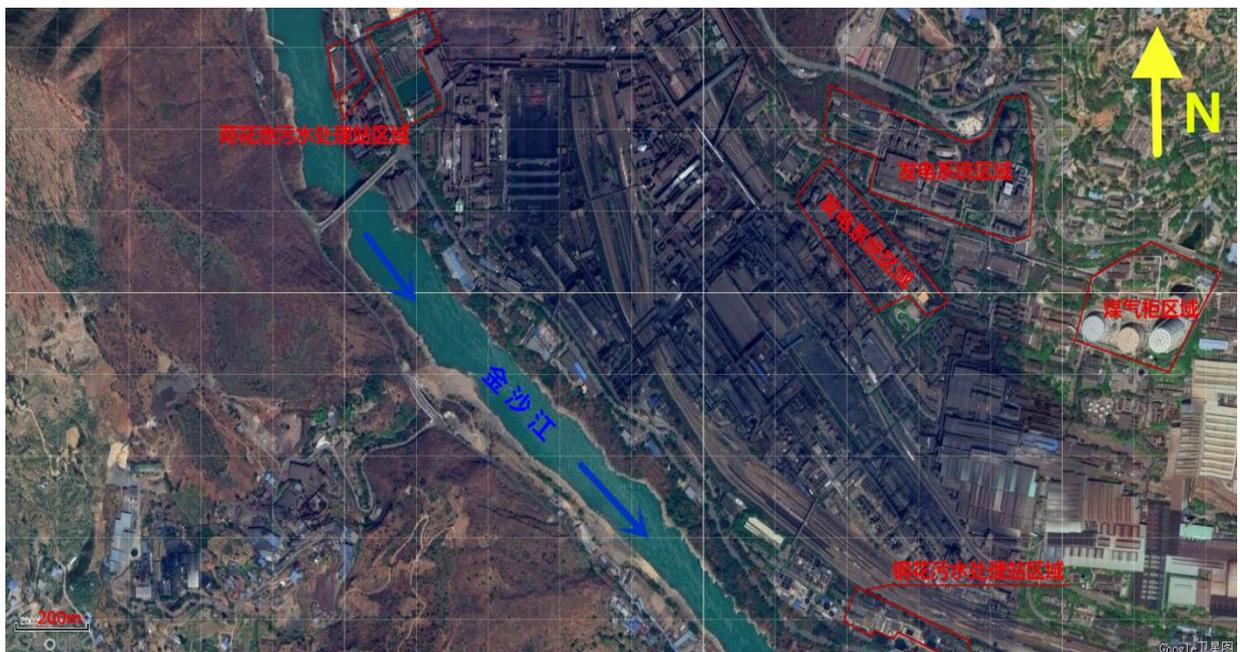


图 4.2-1 能源动力分公司总平面布置及厂界红线范围示意图



图 4.2-2 发电系统区域及煤气柜区域平面布置图

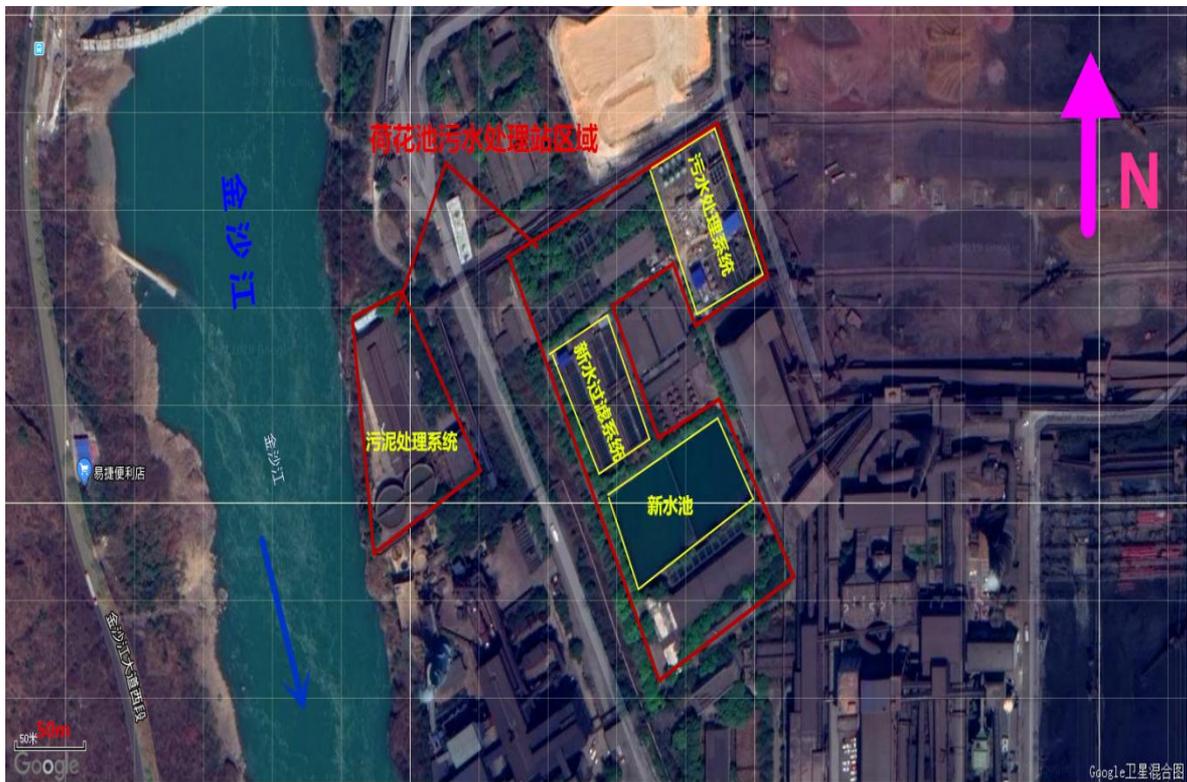


图 4.2-3 荷花池污水处理站平面布置图



图 4.2-4 钢花污水处理站平面布置图

表 4.2-1 调查地块拐点坐标（煤气柜区域）

名称	横坐标	纵坐标	名称	横坐标	纵坐标
1	520575.731	3071231.741	7	468603.595	2939463.291
2	520568.387	3071196.06	8	468689.173	2939488.044
3	520606.484	3071184.83	9	468751.519	2939629.352
4	520614.884	3071221.107	10	468765.561	2939688.754
5	468423.46	2939674.142	11	468565.826	2939753.436
6	468372.863	2939530.43	12		

表 4.2-2 调查地块拐点坐标（发电系统区域）

名称	横坐标	纵坐标	名称	横坐标	纵坐标
1	520575.731	3071231.741	15	468089.69	2939999.498
2	520568.387	3071196.06	16	467723.389	2940134.747
3	520606.484	3071184.83	17	467682.322	2939957.728
4	520614.884	3071221.107	18	467601.86	2939842.625
5	468423.46	2939674.142	19	467833.199	2939595.971
6	468372.863	2939530.43	20	467946.631	2939644.424
7	468603.595	2939463.291	21	467995.71	2939607.449
8	468689.173	2939488.044	22	468031.033	2939626.381
9	468751.519	2939629.352	23	467799.697	2939875.409
10	468765.561	2939688.754	24	467809.363	2939893.215
11	468565.826	2939753.436	25	468213.084	2939757.876
12	468228.925	2940109.703	26	468259.081	2939770.838
13	468185.112	2940114.567	27	468273.149	2939839.75
14	468122.859	2940012.491	28	468258.456	2939949.15

表 4.2-3 调查地块拐点坐标（荷花池污水处理站柜区域）

名称	横坐标	纵坐标	名称	横坐标	纵坐标
1	520575.731	3071231.741	22	468031.033	2939626.381
2	520568.387	3071196.06	23	467799.697	2939875.409
3	520606.484	3071184.83	24	467809.363	2939893.215
4	520614.884	3071221.107	25	468213.084	2939757.876
5	468423.46	2939674.142	26	468259.081	2939770.838
6	468372.863	2939530.43	27	468273.149	2939839.75
7	468603.595	2939463.291	28	468258.456	2939949.15
8	468689.173	2939488.044	29	466583.131	2940343.037
9	468751.519	2939629.352	30	466299.545	2940218.965
10	468765.561	2939688.754	31	466329.135	2940090.502
11	468565.826	2939753.436	32	466421.165	2940129.488
12	468228.925	2940109.703	33	466477.858	2940144.793
13	468185.112	2940114.567	34	466543.844	2940035.256
14	468122.859	2940012.491	35	466638.043	2940086.125
15	468089.69	2939999.498	36	466588.068	2940187.299
16	467723.389	2940134.747	37	466540.971	2940162.459
17	467682.322	2939957.728	38	466501.599	2940230.32
18	467601.86	2939842.625	39	466554.041	2940255.146
19	467833.199	2939595.971	40	466564.661	2940228.966
20	467946.631	2939644.424	41	466621.378	2940253.781
21	467995.71	2939607.449	42	466584.194	2940340.657

表 4.2-4 调查地块拐点坐标（钢花污水处理站区域）

名称	横坐标	纵坐标	名称	横坐标	纵坐标
1	467763.846	2938906.38	6	467943.66	2938780.515
2	467742.854	2938848.779	7	468080.894	2938726.084
3	467866.205	2938800.324	8	468090.609	2938763.505
4	467883.865	2938808.601	9	467976.874	2938810.151
5	467931.939	2938795.999	10	467940.063	2938838.178

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

1、生产区

发电系统区域位于攀钢弄弄坪厂区南面，主要包括发电站、热电站、除盐车站等。发电站、热电站生产区域地面均进行了硬化，其生产厂房内部设置了危废暂存间，用以储存生产设备产生的废油；除盐车站内设置了酸池、碱池，均进行了防腐防渗处理，具体的防渗措施为：300mm 防渗混凝土（防渗等级 P6）+六油（环氧脂泥）五布（环氧玻纤布）防腐层+30mm 花岗石，并设置了收集地沟及围堰，生产厂房外还设置中和水池，中和水池防腐防渗措施与酸碱池一致，用于收集生产及储存过程产生的废液，除盐车站制备的除盐水为纯水，对土壤没有污染。

煤气柜区域位于发电系统东南侧，该区域主要进行焦炉、转炉、高炉的储存及转运，

煤气柜区域共设 4 个煤气柜，均为钢制结构，生产区域除绿化带均进行了硬化，且硬化区域无破损。煤气在储存过程中会产生煤气冷凝水，每个煤气柜周边均设置了冷凝水收集池，收集池位于地下，进行了防腐防渗处理，具体的防渗措施为：200mm 防渗混凝土（防渗等级 P6）+四油（环氧脂泥）三布（环氧玻纤布）防腐层。

能源动力分公司生产现场环境管理现场照片见下图。





12 号发电机组区域



煤气柜区水封装置



氨水储罐



脱硝装置



11 号发电机组区域



石膏库

2、储存区

能源动力分公司场地涉及水处理原料堆放，如 PAM（聚丙烯酰胺）、PAC（聚合氯化铝）。固体物质储存仓库内有较为完善的防雨水、防流失措施，地面做有水泥硬化、防渗，屋顶（雨棚）、地面无破损。本次现场调查未发现土壤有异味的情况。

原辅材料和成品暂存间现场照片见下图。



荷花池污水处理站固体物质储存点



钢花污水处理站固体物质储存点

3、废水治理区

荷花池污水处理站分为新水过滤系统、污水处理系统及污泥处理系统三部分，新水过滤系统、污水处理系统区域地面均硬化，各类池体均位于地上，全部采用 30~40cm

厚 C30 钢筋砼结构，抗渗等级为 P8；各类储罐均为地上钢质储罐，污泥处理系统位于污水处理站南侧，区域地面已硬化。

钢花污水处理站分为新水过滤系统及污水处理系统两部分，污水处理系统主要包括进水渠、曝气池、反应槽、沉淀池、污泥处理、多介质过滤器等，各类池体均位于地上，全部采用 30~40cm 厚 C30 钢筋砼结构，抗渗等级为 P8，周边区域已进行硬化，介质过滤器为地上钢质储罐。新水处理系统池体结构与污水处理系统池体结构一致，周边区域地面进行了硬化。

废水治理区及其附近环境现状现场照片见下图。



荷花池污水处理站构筑物



荷花池污水处理站构筑物



荷花池污水处理站构筑物



荷花池污水处理站构筑物



钢花污水处理站构筑物

钢花污水处理站构筑物



钢花污水处理站建构筑物



钢花污水处理站建构筑物



钢花污水处理站建构筑物

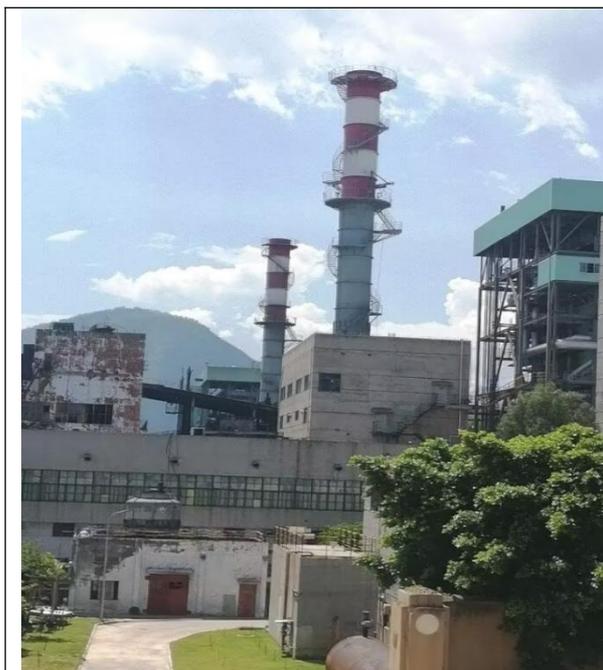


钢花污水处理站建构筑物

4、废气治理区

能源动力分公司废气主要是锅炉运行过程中产生的含尘废气。根据前期信息采集阶段资料以及本次现场调查复核，整个地块并无固定的废气治理区，但每一个产生废气的区域（设备）均建有废气处理设施和排气筒。

经现场调查踏勘并询问企业负责人核实，该企业主要排放口均建有废气在线监测装置，一般排放口每季度开展人工监测。



脱硫排气筒



脱硫排气筒

5、固废贮存或处置区

能源动力分公司场地内有 2 个危废储存点，主要储存废润滑油、在线监测废液；废水处理产生污泥不储存，直接外运接收单位。危废储存点防渗漏、防流失措施较好，存在环境风险较小，且每年产生量很少。本次现场调查未发现土壤有异味的情况。

危废暂存点现场照片见下图。



发电站废油暂存点



11 号发电机组废油暂存点

第五章 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

1、重点单元划分依据

根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》，重点监测单元分类依据见下表。

表 5.1-1 重点监测单元分类表

单元类别	划分依据
一类单元	内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元
二类单元	除一类单元外其他重点监测单元

注：隐蔽性重点设施设备，指污染发生后不能及时发现或处理的重点设施设备，如地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等。

2、重点单元划分

本次土壤环境自行监测方案编制主要通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈相结合的方式，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，开展土壤和地下水监测工作。具体识别情况如下：

（1）发电系统区域：发电系统区域主要包括热电站、发电站、除盐水处理站、鼓风机站、软水站、冷却塔等。区域地面硬化程度一般，“三防”措施一般，除盐水处理站内水处理构筑物均为地上式，酸池（2个）与碱池（2个）池体采用300mm防渗混凝土（防渗等级P6）+六油五布防腐层+30mm花岗石进行防腐防渗，底部悬空，并设置了防渗收集沟，酸、碱液经专门管道进行转运，周边区域地面进行了硬化；除盐水池为密闭结构，池内储存的除盐水对土壤无污染；中和池共2个，顶部敞开，储存除盐水生产过程中产生的废水，池体采用300mm防渗混凝土（防渗等级P6）+六油五布防腐层+30mm花岗石进行防腐防渗，池体内安装了水位泵，废水经调节pH后送至废水处理站进行处理。由于发电系统区域不涉及有毒有害物质，识别为一般监测单元，仅将废油暂存点考虑为重点区域（二类单元）。发电站、热电站废油暂存点区域地面进行了硬化，并设置了围堰，废油置于专用废油收集桶内，且周边地面均进行了硬化，但废油暂存点区域外侧存在裸露地面，现场具备采样条件。

（2）煤气柜区域：煤气柜区域现有1座20万m³高炉煤气柜、1座15万m³焦炉煤

气柜、2座8万 m³转炉煤气柜，主要承担煤气的储存与输送任务。煤气柜产生煤气冷凝水经管道引至冷凝水收集池，收集池位于地下，200mm 防渗混凝土（防渗等级 P6）+ 四油（环氧脂泥）三布（环氧玻纤布）防腐层，水池内有水位泵，定期将冷凝水泵送至炼钢厂转炉浊环水处理系统。故将该区域考虑为重点区域（一类单元），冷凝水收集池临近煤气柜，煤气柜区属于重点防火单位，不具备深层钻孔采样条件，但该区域内存在裸露土壤和绿化带，具备表层土壤采样条件。

（3）钢花污水处理站区域：钢花污水处理站区域内整体环境管理水平相对较好，地面均水泥硬化，部分地面有裂缝，存在污染物渗入地下对土壤、地下水的风险。区域内设置的格栅渠、调节曝气池、絮凝反应斜管、沉淀池、D 型滤池、排泥池、反洗废水池采用 30-40cmP8 等级防渗混凝土（标号 C30）均为接地结构，故将该区域考虑为重点区域（一类单元），区域内设有地下水监测井，不布设深层土壤监测点。钢花污水处理站区域地面已硬化，区域内存在少量绿化带，具备表层采样条件。

（4）荷花池污水处理站区域：荷花池污水处理站区域内整体环境管理水平相对较好，地面均水泥硬化，部分地面有裂缝，存在污染物渗入地下对土壤、地下水的风险。区域内设置的调节曝气池、斜管沉淀池、D 型滤池、中间水池、加药间采用 30-40cmP8 等级防渗混凝土（标号 C30）均为接地结构，故将该区域考虑为重点区域（一类单元），区域内设有 2 口地下水监测井，不布设深层土壤监测点。荷花池污水处理站区域地面已硬化，区域内存在少量绿化带，具备表层采样条件。

（5）其他区域：厂区内的绿化区、办公生活区等无明显污染痕迹，故将上述区域考虑为一般区域。

（6）地下水质量及利用现状：根据前期收集到的资料显示，地块内设置了 3 口地下水监测井进行地下水水质监测；结合人员访谈情况，能源动力分公司地块所在区域居民及散居农户饮用水均为自来水，不饮用地下水



图 5.1-1 发电系统、煤气柜区域重点监测单元分布图



图 5.1-2 钢花污水处理站重点监测单元分布图



图 5.1-3 荷花池污水处理站重点监测单元分布图

5.2 识别/分类结果及原因

通过上述污染识别过程，能源动力分公司重点监测单元识别结果见表5.2-1。

表 5.2-1 能源动力分公司重点监测单元识别结果表

序号	重点监测单元	重点设施	生产工艺	污染途径	特征污染物	采样条件分析	识别原因
1	发电系统区域 (189904m ²)	热电站、发电站	发电	防扬尘不到位；防渗措施较差	-	-	该区域内无地下、半地下储罐、水池等设施，地面硬化较好，不涉及有毒有害物质，识别为一般监测单元
		危废暂存点	-	废油意外泄漏；防渗措施较差	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	危废暂存点位于车间内，车间外存在裸露土壤，具备采样条件	该区域内无地下、半地下储罐、水池等设施，识别为二类监测单元
		除盐水处理站、冷却塔	除盐水制备	池体裂缝、地面防渗措施较差	pH	区域内存在裸露土壤，具备采样条件	该区域内无地下、半地下储罐、水池等设施，地面硬化较好，不涉及有毒有害物质，识别为一般监测单元
2	煤气柜区域 (74971m ²)	高炉煤气柜、转炉煤气柜、焦炉煤气柜、冷凝水池	煤气储存、输送	防渗措施较差	氰化物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、苯、甲苯、氯苯、乙苯、对+间二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、2,4-二氯酚	高炉煤气及转炉煤气冷凝水收集池周边区域均进行了硬化，不具备表层土壤采样条件；煤气柜区属于重采样条件；焦炉煤气冷凝水收集池置于区域绿化带内，具备表层土壤采样条件；煤气柜区	冷凝水池为地下结构，识别为一类监测单元

序号	重点监测单元	重点设施	生产工艺	污染途径	特征污染物	采样条件分析	识别原因
						属于重点防火单位，不具备深层土壤钻孔采样条件	
3	荷花池污水处理站 (88877m ²)	格栅渠、调节曝气池、絮凝反应斜管、沉淀池、D型滤池、排泥池、反洗废水池等	废水处理	池体裂缝、地面防渗措施较差	pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、六价(铬)、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、氰化物	荷花池污水处理站区域内存在绿化带，具备采样条件	该区域内无地下、半地下储罐、水池等设施，废水处理站内污泥处理系统区域、污水处理系统区域识别为一类监测单元，其他区域识别为一般监测单元
4	钢花污水处理站 (42115m ²)	格栅渠、调节曝气池、絮凝反应斜管、沉淀池、D型滤池、排泥池、反洗废水池等	废水处理	池体裂缝、地面防渗措施较差	pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、六价(铬)、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、氰化物	钢花污水处理站区域内存在绿化带和裸露土壤，具备采样条件	该区域内无地下、半地下储罐、水池等设施，废水处理站内污泥处理系统区域、污水处理系统区域识别为一类监测单元，其他区域识别为一般监测单元

5.3 关注污染物

1、关注污染物类别

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）要求，初次监测关注污染物一般包括：

- (1) 企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；
- (2) 排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；
- (3) 企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；
- (4) 上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；
- (5) 涉及 HJ 164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

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井在前期监测中曾超标的污染物；
- (2) 该重点单元涉及的所有关注污染物。

2、能源动力分公司关注污染物

能源动力分公司关注污染物具体如下：

表 5.3-1 能源动力分公司关注污染物一览表

类别	关注污染物	关注污染物选取依据
土壤	初次监测 GB 36600 表 1 基本项目（共 45 项）、 氰化物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、钴、钒、 锰、2,4-二氯酚、pH	HJ 1209-2021
	后续监测 氰化物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、苯、甲苯、 氯苯、乙苯、对+间二甲苯、邻二甲苯、 苯乙烯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、2,4- 二氯酚、pH、镉、铅、铜、镍、汞、砷、 锰、钴、六价（铬）	重点单元特征污染物

地 下 水	初次监测	GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）、石油类、钴、镍、钒	HJ 1209-2021
	后续监测	氰化物、氟化物、石油类、pH、溶解性总固体、硫酸盐、挥发性酚类、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钒、六价（铬）	重点单元特征污染物
		初次自行监测超标污染物	HJ 1209-2021

注：初步监测为本方案评审通过后的第一次监测，后续监测为实施初步监测后的监测；GB36600 表 1 基本项目：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷，1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

GB/T 14848 表 1 常规指标：pH、色、溴和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫化物、氟化物、氰化物、碘化物、钠、铁、锰、铜、锌、铝、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯。

第六章 监测点位布设方案

6.1 土壤监测点位布设

1、布点原则

(1) 一般情况下，在地块外部相对清洁的区域设置 1 个土壤对照监测点位；

(2) 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；

(3) 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；

(4) 根据地勘资料，目标采样层无土壤可采的区域，可不进行相应监测。

2、土壤监测点位置及数量

(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 1 个表层土壤监测点。

(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。

3、采样深度

(1) 深层土壤

深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。

下游 50 m 范围内设有地下水监测井并按照要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点。

(2) 表层土壤

表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5 m。

单元内部及周边 20 m 范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点。

4、监测因子

本次自行监测方案按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）要求，所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB 36600 表 1 基本项目和重点关注污染物，重点关注污染物按照表 5.3-1 进行监测。

5、监测方法

土壤样品关注污染物的分析测试应优先选用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB36600-2018 和《土壤环境监测技术规范》HJ/T166-2004 中指定的方法，具体检测方法、标准、检出限见下表。

表 6.1-1 土壤样品检测方法

监测项目	分析方法	方法来源	检出限
pH 值	电位法	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	—
锰	碱溶-电感耦合等离子体发射光谱法	《土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱溶-电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 974-2018	20mg/kg
六价铬	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	《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	0.5 mg/kg
砷	原子荧光法	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》GB/T22105.2-2008	0.01 mg/kg
汞	原子荧光法	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》GB/T22105.1-2008	0.002 mg/kg
氰化物	异烟酸—吡唑啉酮分光光度法	《土壤氰化物和总氰化物的测定 异烟酸—吡唑啉酮分光光度法》HJ 745-2015	0.04mg/kg
铜	火焰原子吸收分光光度法	《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	1mg/kg
镍			3mg/kg
铬			4mg/kg
锌			1mg/kg
钴	电感耦合等离子体质谱法	《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	0.06mg/kg
镉			0.03mg/kg

监测项目	分析方法	方法来源	检出限
铅			1mg/kg
苯	顶空/气相色谱法	《土壤和沉积物 挥发性芳香烃的测定 顶空/气相色谱法》HJ 742-2015	3.1μg/kg
甲苯			3.2μg/kg
乙苯			4.6μg/kg
氯苯			3.9μg/kg
1, 4-二氯苯			4.3μg/kg
1, 2 二氯苯			3.6μg/kg
间二甲苯			4.4μg/kg
对二甲苯			3.5μg/kg
邻二甲苯			4.7μg/kg
苯乙烯			3.0μg/kg
2, 4-二氯酚			气相色谱法
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	气相色谱法	《土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019	6mg/kg

本次土壤环境自行监测土壤布点情况见下表。

表 6.1-2 土壤自行监测土壤布点情况一览表

调查区域	功能区域	土壤点位 (个)	采样深度 (m)	布设地点特征	备注
发电系统区域	发电站外绿化带(靠近废油暂存点)	1	0-0.5	绿化带	识别为二类监测单元, 仅采集表层土壤进行监测
	11号发电机组循环水泵房外绿化带	1	0-0.5	绿化带	识别为二类监测单元, 仅采集表层土壤进行监测
	12号发电机组循环水泵房外绿化带	1	0-0.5	绿化带	识别为二类监测单元, 仅采集表层土壤进行监测
煤气柜区域	焦炉煤气冷凝水池旁	1	0-0.5	绿化带	识别为一类监测单元, 仅采集表层土壤进行监测
荷花池污水处理站区域	荷花池污水处理站污泥处理系统旁	1	0-0.5	绿化带	识别为一类监测单元, 单元内部设置了地下水监测井, 仅采集表层土壤进行监测
钢花污水处理站区域	钢花污水处理站进水渠旁	1	0-0.5	绿化带	识别为一类监测单元, 单元内部设置了地下水监测井, 仅采集表层土壤进行监测

6.2 地下水监测点位布设

1、布点原则

(1) 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；

(2) 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；

(3) 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；

(4) 根据地勘资料，目标采样层无地下水埋藏条件不适宜采样的区域，可不进行相应监测。

2、地下水监测点位置及数量

(1) 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。

(2) 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。

(3) 地面已采取了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在单元内监测井数量，但不得少于 1 个监测井。

(4) 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 HJ 164 的筛选要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

(5) 监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性。

经核实，能源动力分公司地块内有 2 口地下水监测井，现有监测井建设符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）及 HJ164 相关要求，本次监测可以作为监测井使用，地下水监测井分布情况见图 6.3-2。

3、监测因子

能源动力分公司未进行过地下水自行监测，本次自行监测方案按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）要求，所有地下水监测点的监测指标至少应包括 GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）和重

点关注污染物，重点关注污染物按照表 5.3-1 进行监测。

4、监测方法

地下水样品的分析优先选用《地下水环境监测技术规范》HJ164-2020、《地下水质量
量标准》GB/T14848-2017 中指定的方法，具体检测方法、标准、检出限见下表。

表 6.2-1 地下水样品检测方法

项目	监测方法	方法来源	检出限
pH	电极法	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	—
氟化物	离子色谱法	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	0.006mg/L
亚硝酸盐氮			0.005mg/L
硫酸盐			0.018mg/L
硝酸盐氮			0.004mg/L
溶解性总固体	感官性状和物理指标 称量法	《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分 感官性状和物理指标 称量法》 GB/T 5750.4-2023	—
挥发酚	4-氨基安替比林分光 光度法	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比 林分光光度法》 HJ 503-2009	0.0003mg/L
石油类	紫外分光光度法	《水质 石油类的测定 紫外分光光 度法 (试行)》 HJ 970-2018	0.01mg/L
六价铬	二苯碳酰二肼分光光 度法	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二 肼分光光度法》 GB 7467-87	0.004mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光 光度法》HJ 535-2009	0.025mg/L

项目	监测方法	方法来源	检出限
铜	电感耦合等离子体发射光谱法	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.04mg/L
锰			0.01mg/L
锌			0.009mg/L
钒			0.01mg/L
汞	原子荧光法	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	0.04μg/L
砷			0.3μg/L
钴	电感耦合等离子体质谱法	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	0.03μg/L
镉			0.05μg/L
铅			0.09μg/L
镍			0.06μg/L
氰化物	异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》 HJ 484-2009	0.004mg/L

本次地下水自行监测布点情况见下表。

表 6.2-2 地下水自行监测布点情况一览表

调查区域	功能区域	地下水监测井	布设原因
荷花池污水处理站区域	污水处理	1 个	位于废水处理站内，能够了解废水处理工序产生的污染物对地下水的影响
钢花污水处理站区域	污水处理	1 个	位于废水处理站大门外，能够了解废水处理工序产生的污染物对地下水的影响
钢花污水处理站区域	污水处理	1 个	位于废水处理站内，能够了解废水处理工序产生的污染物对地下水的影响

6.3 监测点位布设方案

根据 6.1、6.2 的内容，能源动力分公司重点监测单元见表 6.3-1，监测点位示意图见图 6.3-1~6.3-5。

表 6.3-1 重点监测单元清单

企业名称	攀钢集团攀枝花钢铁有限公司能源动力分公司			所属行业	电力、热力、燃气及水生产和供应业				
填写日期	2025 年 6 月		填报人员	赵勇	联系方式	18281280032			
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	
1	发电系统区域	发电	废油	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	101.677669°E 26.569111°N	否	二类	土壤	AT1（发电站外绿化带，靠近废油暂存点） 101.680737°、26.568006°
								土壤	AT2（11 号发电机组循环水泵房外绿化带） 101.675693°、26.569953°
			废水	pH				土壤	AT3（12 号发电机组循环水泵房外绿化带） 101.679157°、26.568811°

2	煤气柜区域	煤气储存、输送	煤气冷凝水	氰化物、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、苯、甲苯、氯苯、乙苯、对+间二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、2,4-二氯酚	101.677669°E 26.569111°N	是	一类	土壤	AT4(焦炉煤气冷凝水池旁) 101.685890°、 26.566026°
3	荷花池污水处理站	废水处理	废水、污泥	pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、六价(铬)、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、氰化物	101.663778°E 26.571455°N	是	一类	土壤	AT5(荷花池污水处理站污泥处理系统旁) 101.662523°、26.571401°
				氰化物、氟化物、石油类、pH、溶解性总固体、硫酸盐、挥发性酚类、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐	101.663778°E 26.571455°N	是	一类	地下水	AS1(荷花池污水处理站新水加压泵站区域) 101.664470°、26.571664°

				氮、镉、铅、铜、 锌、镍、汞、砷、 锰、钴、六价(铬)					
4	钢花污水处理 站	废水处理	废水、污泥	pH、镉、铅、铬、 铜、锌、镍、汞、 砷、锰、钴、六 价(铬)、石油 烃(C ₁₀ -C ₄₀)、 氰化物	101.676813°E 26.559482°N	是	一类	土壤	AT6(钢花污水处理站进 水渠旁) 101.678530°、 26.558967°
				氰化物、氟化物、 石油类、pH、溶 解性总固体、硫 酸盐、挥发性酚 类、氨氮、硝酸 盐氮、亚硝酸盐 氮、镉、铅、铜、 锌、镍、汞、砷、 锰、钴、六价(铬)	101.676813°E 26.559482°N	是	一类	地下 水	AS2(钢花污水处理站门 口, 质计处化验楼下) 101.676239°、26.559766°

					101.676813°E 26.559482°N	是	一类	地下水	AS3(钢花污水处理格栅 井绿化带处) 101.678339°、26.559044°
--	--	--	--	--	-----------------------------	---	----	-----	--



图 6.3-1 能源动力分公司发电系统、煤气柜系统区域土壤监测点位示意图



图 6.3-2 能源动力分公司荷花池污水处理站地块内土壤监测点位示意图



图 6.3-3 能源动力分公司钢花污水处理站地块内土壤监测点位示意图

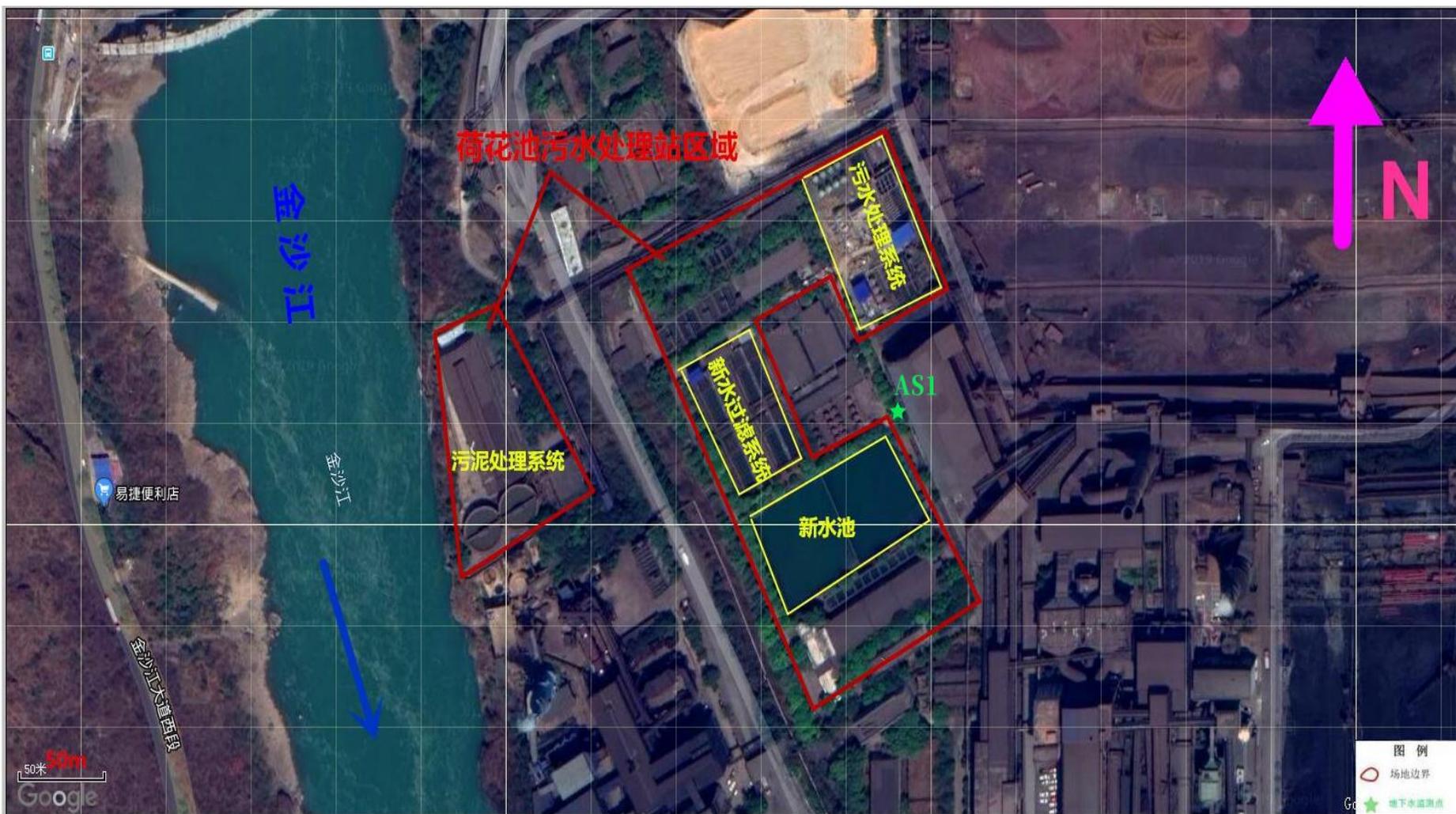


图 6.3-4 能源动力分公司荷花池污水处理站地块内地下水监测点位示意图



图 6.3-5 能源动力分公司钢花污水处理站地块内地下水监测点位示意图

能源动力分公司监测点位布设方案如下：

表 6.3-2 能源动力分公司土壤和地下水监测方案

类别	点位编号	点位名称	点位位置	监测项目	采样深度 (m)	样品数量 (个)	监测频次	备注
土壤	AT1	发电站外绿化带，靠近废油暂存点	101.680737°、26.568006°	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0-0.5	1	次/年	后续监测
	AT2	11号发电机组循环水泵房外绿化带	101.675693°、26.569953°	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0-0.5	1	次/年	
	AT3	12号发电机组循环水泵房外绿化带	101.679157°、26.568811°	pH	0-0.5	1	次/年	
	AT4	焦炉煤气冷凝水池旁	101.685890°、26.566026°	氰化物、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、苯、甲苯、氯苯、乙苯、对+间二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、2,4-二氯酚	0-0.5	1	次/年	

	AT5	荷花池污水处理站污泥处理系统旁	101.662523°、26.571401°	pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、六价（铬）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氰化物	0-0.5	1	次/年	
	AT6	钢花污水处理站进水渠旁	101.678530°、26.558967°	pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、六价（铬）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氰化物	0-0.5	1	次/年	
地下水	AS1	荷花池污水处理站新水加压泵站区域	101.664470°、26.571664°	氰化物、氟化物、石油类、pH、溶解性总固	—	1	次/半年	后续监测
	AS2	钢花污水处理站门口，质计处化验楼下	101.676239°、26.559766°	体、硫酸盐、挥发性酚类、氨氮、硝酸盐氮、	—	1	次/半年	
	AS3	钢花污水处理格栅井绿化带处	101.678339°、26.559044°	亚硝酸盐氮、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钒、六价铬	—	1	次/半年	

第七章 样品采集、保存、流转与制备

7.1 现场采样位置、数量和深度

7.1.1 土壤

能动分公司土壤自行监测现场采样位置、数量和深度见下表。

表 7.1-1 土壤实际监测点位分布情况一览表

类别	监测点位	点位位置		监测项目	采样深度	是否与方案一致
		经度	纬度			
土壤	AT1 发电站外绿化带，靠近废油暂存点	101.680737°	26.568006°	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	0-0.5m	是
	AT2 11号发电机组循环水泵房外绿化带	101.675693°	26.569953°	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	0-0.5m	是
	AT3 12号发电机组循环水泵房外绿化带	101.679157°	26.568811°	pH 值	0-0.5m	是
	AT4 焦炉煤气冷凝水池旁	101.685890°	26.566026°	氰化物、苯、甲苯、氯苯、乙苯、对+间二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、2,4-二氯酚、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	0-0.5m	是
	AT5 荷花池污水处理站污泥处理系统旁	101.662523°	26.571401°	pH 值、铬、六价铬、砷、锰、钴、镉、铜、铅、汞、镍、氰化物、锌、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	0-0.5m	是
	AT6 钢花污水处理站进水渠	101.678530°	26.558967°	pH 值、铬、六价铬、砷、锰、钴、镉、铜、铅、	0-0.5m	是

	旁			汞、镍、氰化物、锌、 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）		
--	---	--	--	--	--	--

能动分公司土壤自行监测现场采样位置、数量和深度与《攀钢集团攀枝花钢铁有限公司能动分公司土壤和地下水自行监测方案（2025年）》基本一致。

7.1.2 地下水

能动分公司地下水自行监测现场采样位置、数量和深度见下表。

表 7.1-2 地下水实际监测点位分布情况一览表

点位编号	监测点位	经度	纬度	采样层位	监测因子	是否与方案一致
AS1	荷花池污水处理站新水加压泵站区域	101.664470°	26.571664°	水面下 0.5m	氰化物、氟化物、石油类、pH、溶解性总固体、硫酸盐、挥发性酚类、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钒、六价（铬）	是
AS2	钢花污水处理站门口，质计处化验楼下	101.676239	26.559766°	水面下 0.5m		是
AS3	钢花污水处理格栅井绿化带处	101.678339°	26.559044°	无水，未监测		/

能动分公司地下水自行监测现场采样位置、数量与《攀钢集团攀枝花钢铁有限公司能动分公司土壤和地下水自行监测方案（2025年）》一致。

7.2 采样方法及程序

7.2.1 土壤

1、采样要求

土壤采样前，应对地块现场情况进行确认。能源动力分公司涉及的表层土壤采样建议采取手工取土的方式进行，深层土壤采样建议采取钻探取土的方式进行，采集土壤样品要求如下：

手工采样先用铁锹、铲子和泥铲等工具将地表物质去除，并挖掘到指定深度，然后用竹片或塑料铲子等进行样本采集，不应使用铬合金或其他相似质地的工具，收集土壤样时，应把表层硬化地和大的砾石、树枝剔除。

土壤机械钻探设备应配置原状取土器，以获取完整的原状土芯。终孔采样结束后需回填，防止地表污染物通过孔洞入渗地下，形成二次污染。

2、样品采集

(1) 采样前，与土地使用权人沟通并确认采样计划，并联合开展安全培训。

(2) 在土壤样品采集过程中注意尽量减少对样品的扰动，禁止对样品进行均质化处理，不得采集混合样。

(3) 当采集用于测定不同类型污染物的土壤样品时，应优先采集用于测定挥发性有机物的土壤样品。

(4) 使用非扰动采样器采集土壤样品。若使用一次性塑料注射器采集土壤样品，针筒部分直径应能够伸入 40mL 土壤样品瓶颈部。针筒末端的注射器部分在采样之前应切断。若使用不锈钢专用采样器，采样器需配有助推器，可将土壤推入样品瓶中。不应使用同一非扰动采样器采集不同采样点位或深度的土壤样品。

(5) 如直接从原状取土器中采集土壤样品，应刮除原状取土器中土芯表面约 2cm 的土壤（直压式取土器除外），在新露出的土芯表面采集样品；如原状取土器中的土芯已经转移至垫层，应尽快采集土芯中非扰动部分。

(6) 注意及时清理采样工具，避免交叉污染，测量重金属等指标时，应避免用金属类制品采样，采用竹制类采样器具。

3、现场记录

采样时必须专人认真填写采样现场记录表和采样标签、拍摄数码相片，用 GPS 定位，记录实际样点经纬度。每个点位用相机拍摄采样样品编号 1 张；近景照片 1 张，反映样品现场采集状况；远景照片 2 张，反映采样点周边环境状况；记录相机中图片名，一一对应照片编号。

装有土壤样品的样品瓶均应单独密封在自封袋中，避免交叉污染。样品标签采用内外双标签，标签上应含有：样品编号、采集地点、采样人和采样时间等；记录人员必须逐项填写，并与记录表上土壤样品编号进行核对。

现场记录时注意所有的点位和样品一一对应、统一编码。现场记录的主要内容包：样品名称和编号、气象条件、采样时间、采样位置、采样深度、样品质地、样品颜色和气味、现场检测结果以及采样人员等。采样结束后，需逐项检查

现场记录，如发现有破损、缺项和错误，应及时补齐更正。

7.2.2 地下水

1、采样要求

地下水采样时应依据地块的水文地质条件，结合调查获取的污染源及污染土壤特征，应利用最低的采样频次获得最有代表性的样品。设置监测井时，应避免采用外来的水及流体，同时在地面井口处采取防渗措施。监测井的井管材料应有一定强度，耐腐蚀，对地下水无污染。

洗井一般分两次，即建井后的洗井和采样前的洗井。在洗井前后及洗井过程中需要监测 pH 值、电导率、浊度、水温并记录水的颜色、气味等。建井后的洗井首先要求直观判断水质基本上达到水清砂净，同时 pH 值、电导率、浊度、水温等监测参数值达到稳定，即浊度等参数测试结果连续三次浮动在 $\pm 10\%$ 以内，或浊度小于 50 个浊度单位。取样前的洗井在第一次洗井 24 小时后开始，其洗出的水量要达到井中储水体积的三倍以上，同时要求 pH 值、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、水温等水质参数值稳定，但原则上洗出的水量不高于井中储水体积的五倍。洗井一般可采用贝勒管、地面泵和潜水泵。

2、样品采集

地下水水质监测通常采集瞬时水样，在采样前应先测地下水位。地下水样品采集一般按照挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、稳定有机物及微生物样品、重金属和普通无机物的顺序采集。

（1）地下水采集前应对水井进行清洗，测量并记录水位。

（2）采样前，除有机物和细菌类监测项目外，采样前需用待采集水样润洗 2~3 次。

（3）使用低流量潜水泵采样时，应将采样管出水口靠近样品瓶中下部，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，过程中避免出水口接触液面，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

（4）使用贝勒管进行地下水样品采集时，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

（5）地下水平行样采集要求。地下水平行样应不少于总样品数的 10%，每

个地块至少采集 1 份。

(6) 使用非一次性的地下水采样设备，在采样前后需对采样设备进行清洗，清洗过程中产生的废水，应集中收集处置。采用柴油发电机为地下水采集设备提供动力时，应将柴油机放置于采样井下风向较远的位置。

(7) 样品封装好后，贴上样品标签，包含样品编码、采样日期和分析项目等信息；地下水采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

3、现场记录

地下水采样记录包括采样现场描述和现场测定项目记录两部分。采样现场描述主要包括：监测井编号、监测井名称、采样日期、采样时间、采样方法、采样深度、气温、天气状况、样品性状和样品瓶数量等。现场测定记录包括：水位、水量、水温、氧化还原点位、溶解氧、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、电导率等，参照 HJ 164-2020 附录 E.1 的格式设计统一的采样记录表。

地下水样品的标签设计可以根据各项目的具体情况，一般应包括监测井号、采样日期和时间、监测项目、采样人等。采样结束前，应核对采样计划、采样记录与水样，如有错误或漏采，应立即重采或补采。

7.3 样品保存、流转与制备

7.3.1 样品流转与保存

针对不同检测项目，选择不同的样品保存方式。目标污染物为无机物的样品通常用塑料瓶（袋）收集；目标污染物为挥发性和半挥发性有机物的样品宜使用具有聚四氟乙烯密封垫的直口螺口瓶收集。当天采集的样品应按照相关技术规范保存，尽快送回实验室分析；对于易挥发等不稳定组分的样品采取 4℃低温保存的运输方法，测试项目需要新鲜样品的土样，采集后可用密封的聚乙烯或玻璃容器在避光保存，样品充满容器。地下水样品为防止样品受沾污或在输送、保存过程中待测组分发生变化，现场采样人员应在现场加入保护剂对样品的待测组分进行固定并将样品密封。运输样品时，应填写实验室准备的采样送检单，并尽快将样品与采样送检单一同送往分析检测实验室。采样送检单应保证填写正确无误并保存完整。具体样品保存与流转的过程如下：

1、装运前核对

每个点位采样结束后应逐项检查样品标签、采样点位图示、采样记录单、样品登记表、样品流转单等资料，有缺项、漏项和错误的，应及时补齐和修正。同一区域的点位在采样现场逐件核对无误后按点位分类装箱。样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙，样品箱用密封胶带打包。填写“样品保存检查记录单”；填写“样品运送单”，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。如果核对结果发现异常，应及时查明原因，并及时解决。

2、运输中防损

样品采集后应低温保存，尽快送到检测单位进行分析测试。在样品运输过程中应采用适当的减振隔离措施，严防样品的倒置、变质、破损、浸湿、混淆和沾污等。样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

3、样品交接

样品送到检测单位后，实验室的样品管理员与送样者对接，清点核实样品数量和样品登记表信息，确认送样单信息和样品标签一致，确定样品需要检测的参数、检测标准、规范以及其他合理性要求，并在送样单上签字。样品交接记录表一式四份，由采样人员填写并保存一份，制样人员保存一份，交分析人员两份，其中一份存留，另一份随数据存档。检测样品核实完成后，填写检测委托书。样品管理员接样后及时安排制备样品，进行样品分析检测程序的流转与样品贮存。

4、样品贮存

风干土样按不同编号、不同粒径分类存放于样品库进行保存。干样制样过筛后充分混匀，保存于磨口棕色广口瓶或样品袋中，内外各置一张标签。样品库应保持干燥、通风，无阳光直射、无污染；定期检查样品，防止霉变、鼠害及标签脱落等。分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留两年。

7.3.2 样品制备

1、土壤样品制备

实验分析人员接到检测任务派样单后，在避光、通风的晾干室将湿样放置晾干盘，摊成 2cm 厚薄层，并间断地压碎、翻拌，拣出碎石、砂砾及植物残体等杂质，经常翻动，使其慢慢风干。一般晾干后进行样品粗磨。

在磨样室将风干样倒在有机玻璃板上，用锤、滚、棒再次压碎，拣出杂质并用四分法分取压碎样，全部过 10 目尼龙筛。过筛后的样品全部置于无色聚乙烯薄膜上，充分混合直至均匀。经粗磨后的样品用四分法分成两份，一份交样品库存放，可直接用于土壤 pH、土壤阳离子交换量、土壤碱解氮、土壤有效磷、土壤速效钾、土壤镉有效量、土壤铅有效量分析等指标检测分析，并留下土壤备查样；另一份作样品的细磨用。

用于细磨的样品分成两份，一份留备用，一份研磨至全部过 60 目或 100 目尼龙筛。过 60 目土样用于土壤有机质、土壤全氮指标检测分析；100 目土样，用于土壤汞、铅、镉、铬、砷、铜等 6 种元素总量；同时留下土壤备查样。

土壤保存样品，称取 250 克的 10 目土壤样品装入洁净的磨口棕色玻璃瓶中。将之前填写好土壤标签一式两份，瓶内放一份，外贴 1 份。确认无误后以石蜡封口，按照编码进行整理分箱入库，并附以样品登记表，以便土壤保存样品库移交使用。土壤检测样、土壤备查样分装于洁净的样品袋中，将之前填写好土壤标签（注明粒径）一式两份，放于袋内放一份，外贴一份。

制样注意事项：制样中，采样时的标签与土壤样始终放在一起，严禁混错；每个样品经风干、磨碎、分装后送到实验室的整个过程中，使用的工具与盛样容器的编码始终一致；制样所用工具每处理一份样品后擦洗一次，严防交叉污染。

2、地下水样品制备

地下水样品的保存和管理参考《水质 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）要求进行。各项检测参数上机样品的制备，根据对应参数检测的实验规范标准所列前处理方法依次完成。

第八章 监测结果分析

8.1 土壤监测结果分析

1、分析方法

土壤样品的分析方法及方法来源见下表。

表 8.1-1 监测方法、方法来源、使用仪器及检出限

监测项目	分析方法	方法来源	分析仪器及编号	检出限
pH 值	电位法	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	PHS-3C 酸度计 (600408N0016050067)	—
锰	碱溶-电感耦合等离子体发射光谱法	《土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱溶-电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 974-2018	电感耦合等离子体发射光谱仪 (iCAP7400 及 IC74DU0203)	20mg/kg
六价铬	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	《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	原子吸收光谱仪、PinAAcle 900T 及 PTCS20042301	0.5 mg/kg
砷	原子荧光法	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》GB/T22105.2-2008	原子荧光光度计 (AFS-9330 及 9330-1612237)	0.01 mg/kg
汞	原子荧光法	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》GB/T22105.1-2008	原子荧光光度计 (AFS-9330 及 9330-1612237)	0.002 mg/kg
氰化物	异烟酸—吡啶啉酮分光光度法	《土壤氰化物和总氰化物的测定 异烟酸—吡啶啉酮分光光度法》HJ 745-2015	UV-1780 分光光度计 (A11915931567cs)	0.04mg/kg
铜	火焰原子吸收分光光度法	《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	原子吸收光谱仪 (ICE3500 及 AA08122103)、(PinAAcle 900T 及 PTCS20042301)	1mg/kg
镍				3mg/kg
铬				4mg/kg
锌				1mg/kg
钴	电感耦合等离子体质谱	《土壤和沉积物 19 种金属元素总量的测定 电感	电感耦合等离子体质谱仪 (NexION2000G 及	0.06mg/kg
镉				0.03mg/kg

监测项目	分析方法	方法来源	分析仪器及编号	检出限
铅	法	《耦合等离子体质谱法》 HJ 1315—2023	899N0100801H)	1mg/kg
苯	顶空/气相色谱法	《土壤和沉积物 挥发性芳香烃的测定 顶空/气相色谱法》HJ 742-2015	Agilent 7890B 气相色谱仪 (CN14263118)	3.1μg/kg
甲苯				3.2μg/kg
乙苯				4.6μg/kg
氯苯				3.9μg/kg
1, 4-二氯苯				4.3μg/kg
1, 2 二氯苯				3.6μg/kg
间二甲苯				4.4μg/kg
对二甲苯				3.5μg/kg
邻二甲苯				4.7μg/kg
苯乙烯				3.0μg/kg
2, 4-二氯酚	气相色谱法	《土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法》HJ 703-2014	Agilent 7890B 气相色谱仪 (CN14263118)	0.03mg/kg
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	气相色谱法	《土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019	Agilent 7890B 气相色谱仪 (CN14263118)	6mg/kg

2、各点位监测结果

四川劳研科技有限公司负责对能动分公司场地土壤开展自行监测工作。土壤样品采样时间：2025年8月26日，分析时间：2025年8月27日至9月11日。

土壤样品描述和土壤样品监测结果见下表。

表8.1-2 土壤样品描述一览表

类别	点位	样品描述					
		颜色	质地	湿度	根系含量	砂砾含量	其他异物
土壤	AT1 发电站外绿化带,	棕色	轻壤土	潮	中量	18%	无

靠近废油暂存点							
AT2 11号发电机组循环水泵房外绿化带	黄色	轻壤土	潮	中量	20%	无	
AT3 12号发电机组循环水泵房外绿化带	棕黄色	轻壤土	干	中量	18%	无	
AT4 焦炉煤气冷凝水池旁	棕色	中壤土	湿	中量	15%	无	
AT5 荷花池污水处理站污泥处理系统旁	暗红色	砂壤土	潮	中量	17%	无	
AT6 钢花污水处理站进水渠旁	棕色	砂壤土	干	少量	19%	无	

表 8.1-3 土壤监测结果一览表

监测项目	AT1 发电站外绿化带, 靠近废油暂存点	AT2 11号发电机组循环水泵房外绿化带	AT3 12号发电机组循环水泵房外绿化带	标准限值
	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	
pH (无量纲)	/	/	8.36	—
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	17	37	/	4500

注：“—”表示评价标准中无该项目标准限值；“/”表示监测点位未监测该项目。

表 8.1-4 土壤监测结果一览表

监测项目	AT4 焦炉煤气冷凝水池旁	AT5 荷花池污水处理站污泥处理系统旁	AT6 钢花污水处理站进水渠旁	标准限值
	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	
pH (无量纲)	/	8.15	7.98	—
锰 (mg/kg)	/	1.20×10 ³	874	13655
镉 (mg/kg)	/	0.37	0.37	65
钴 (mg/kg)	/	59.4	21.4	70
六价铬 (mg/kg)	/	ND	ND	5.7

监测项目	AT4 焦炉煤气冷凝水池旁	AT5 荷花池污水处理站污泥处理系统旁	AT6 钢花污水处理站进水渠旁	标准限值
	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	
铬 (mg/kg)	/	130	205	2882
砷 (mg/kg)	/	4.25	12.4	60
汞 (mg/kg)	/	0.052	0.082	38
铜 (mg/kg)	/	61	46	18000
铅 (mg/kg)	/	18	41	800
镍 (mg/kg)	/	129	59	900
锌 (mg/kg)	/	166	189	—
氰化物 (mg/kg)	ND	ND	ND	135
苯 (mg/kg)	ND	/	/	4
甲苯 (mg/kg)	ND	/	/	1200
乙苯 (mg/kg)	ND	/	/	28
氯苯 (mg/kg)	ND	/	/	270
1, 4-二氯苯 (mg/kg)	ND	/	/	20
1, 2 二氯苯 (mg/kg)	ND	/	/	560
苯乙烯 (mg/kg)	ND	/	/	1290
间+对二甲苯 (mg/kg)	ND	/	/	570
邻二甲苯 (mg/kg)	ND	/	/	640
2, 4-二氯酚 (mg/kg)	ND	/	/	843
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	31	12	52	4500

注：“ND”表示样品检测结果低于其方法检出限；“—”表示评价标准中无该项目标准限值；“/”表示监测点位未监测该项目。

3、监测结果分析

(1) 能动分公司本次土壤自行监测，所有检测项目检测结果均低于《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及表2第二类用地土壤污染风险筛选值。

（2）能动分公司本次土壤自行监测，锰、铬检测结果均低于《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/ 2978-2023）表1筛选值第二类用地标准。

（3）能动分公司本次土壤自行监测中的关注污染物石油烃（C10-C40）、镉、铅、铜、镍、汞、砷、锰、钴、铬、锌均有检出，其他关注污染物六价（铬）、氰化物未检出。

8.2 地下水监测结果分析

1、分析方法

监测项目的监测方法、方法来源、使用仪器见下表。

表 8.2-1 监测方法、方法来源、使用仪器及检出限

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
pH	电极法	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	SD50 pH 计 (0622/45062)	—
氟化物	离子色谱法	《水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-AQ (220970249)	0.006mg/L
亚硝酸盐				0.005mg/L
氮				0.018mg/L
硫酸盐				0.004mg/L
硝酸盐氮				
溶解性总固体	感官性状和物理指标 称量法	《生活饮用水标准检验方法 第4部分 感官性状和物理指标 称量法》GB/T 5750.4-2023	电热恒温水浴锅 HH.S21-8 (230193)、 ME204E/02 电子天平 (B423669752)	—
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009	UV-1780 分光光度计 (A11915931567cs)	0.0003mg/L

石油类	紫外分光光度法	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》 HJ 970-2018	UV-2700i 分光光度计 (A12605830132cs)	0.01mg/L
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 GB/T 7467-1987	UV-2700 分光光度计 (A11675630768cs)	0.004mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	UV-2700i 分光光度计 (A12605830132cs)	0.025mg/L
铜	电感耦合等离子体发射光谱法	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 iCAP7400 及 IC74DU0203	0.04mg/L
锰				0.01mg/L
锌				0.009mg/L
钒				0.01mg/L
汞	原子荧光法	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-9330 及 9330-1612237	0.04μg/L
砷				0.3μg/L
钴	电感耦合等离子体质谱法	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 NexION 2000G 及 899N0100801H	0.03μg/L
镉				0.05μg/L
铅				0.09μg/L
镍				0.06μg/L
氰化物	异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》 HJ 484-2009	UV-1780 分光光度计 (A11915931567cs)	0.004mg/L

2、各点位监测结果

(1) 2025 年上半年

根据地下水监测方案，能动分公司场地地下水监测频次为半年一次。2025 年上半年地下水样品采样时间：2025 年 4 月 23 日，分析时间：2025 年 4 月 23 日-27 日。

表 8.2-2 地下水监测结果一览表

监测项目	单位	监测结果		标准 限值
		AS1 荷花池污水处理站 新水加压泵站区域	AS2 钢花污水处理站门口，质 计处化验楼下	
pH	无量 纲	8.2	7.8	5.5-9.0
亚硝酸盐氮	mg/L	ND	ND	≤4.80
氟化物	mg/L	0.437	1.35	≤2.0
硫酸盐	mg/L	83.0	142	≤350
硝酸盐氮	mg/L	3.09	16.8	≤30.0
溶解性总固 体	mg/L	854	904	≤2000
挥发酚	mg/L	0.0008	0.0018	≤0.01
石油类	mg/L	0.09	0.03	/
六价铬	mg/L	ND	ND	≤0.10
氨氮	mg/L	0.132	0.186	≤1.50
砷	mg/L	ND	1.1×10^{-3}	≤0.05
镉	mg/L	ND	4.8×10^{-4}	≤0.01
铜	mg/L	ND	ND	≤1.50
锰	mg/L	0.07	0.03	≤1.50
镍	mg/L	2.3×10^{-3}	4.0×10^{-3}	≤0.10
铅	mg/L	6.4×10^{-4}	1.72×10^{-3}	≤0.10
钴	mg/L	4.8×10^{-4}	1.08×10^{-3}	≤0.10
锌	mg/L	ND	ND	≤5.00
钒	mg/L	ND	ND	/
汞	mg/L	1.4×10^{-4}	1.2×10^{-4}	≤0.002

氰化物	mg/L	ND	ND	≤0.10
-----	------	----	----	-------

注：“ND”表示检测结果低于方法检出限；“/”表示 GB/T 14848-2017 中无该项目限值要求。

(2) 2025 年下半年

2025 年下半年地下水样品采样时间：2025 年 8 月 7 日，分析时间：2025 年 8 月 7 日-8 日 (AS1)；2025 年 9 月 28 日，分析时间：2025 年 9 月 28 日-29 日 (AS2)。

表 8.2-3 地下水监测结果一览表

监测项目	单位	监测结果 (mg/L)		标准限值
		荷花池污水处理站新水加压 泵站区域 (AS1)	钢花污水处理站门口, 质 计处化验楼下 (AS2)	
pH	无量纲	6.9	7.7	5.5-9.0
亚硝酸盐 氮	mg/L	ND	ND	≤4.80
氟化物	mg/L	0.454	1.75	≤2.0
硫酸盐	mg/L	132	194	≤350
硝酸盐氮	mg/L	1.88	13.4	≤30.0
溶解性总 固体	mg/L	574	818	≤2000
挥发酚	mg/L	ND	0.0006	≤0.01
石油类	mg/L	0.03	0.02	/
六价铬	mg/L	ND	ND	≤0.10
氨氮	mg/L	0.027	0.184	≤1.50
砷	mg/L	ND	3.0×10^{-4}	≤0.05
镉	mg/L	ND	5.4×10^{-4}	≤0.01
铜	mg/L	ND	ND	≤1.50
锰	mg/L	0.02	ND	≤1.50
镍	mg/L	4.20×10^{-3}	3.44×10^{-3}	≤0.10
铅	mg/L	1.64×10^{-3}	2.89×10^{-3}	≤0.10
钴	mg/L	4.1×10^{-4}	1.54×10^{-3}	≤0.10
锌	mg/L	0.016	0.016	≤5.00

钒	mg/L	ND	ND	/
汞	mg/L	4.0×10^{-5}	3.9×10^{-4}	≤ 0.002
氰化物	mg/L	ND	0.034	≤ 0.10

注：“ND”表示检测结果低于方法检出限；“/”表示 GB/T 14848-2017 中无该项目限值要求。

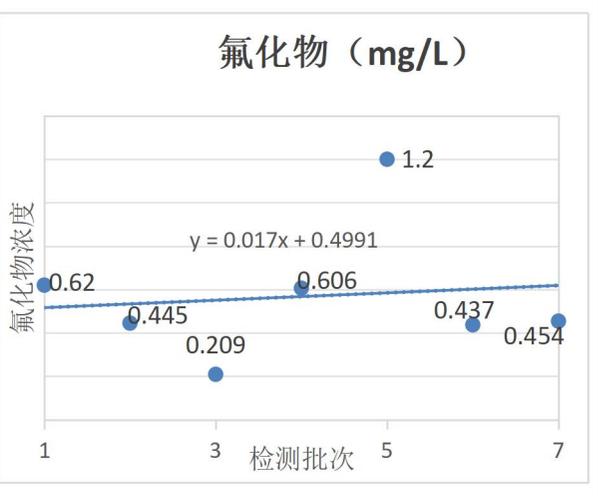
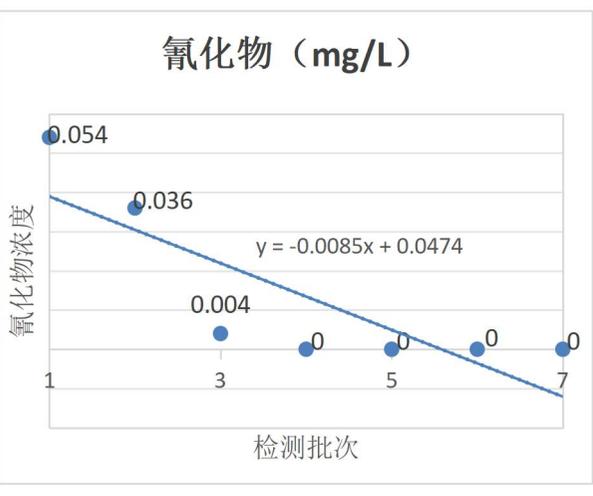
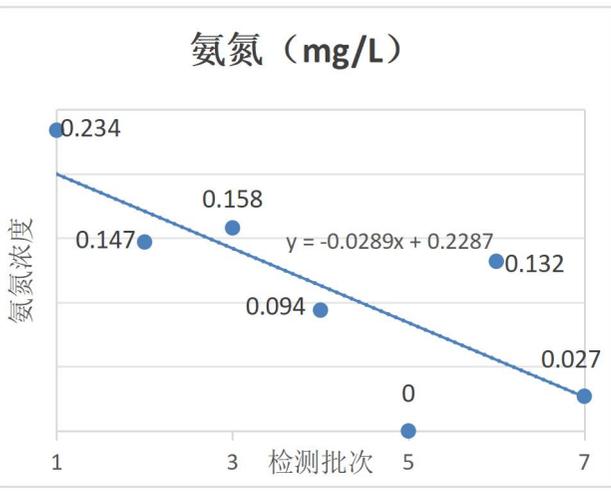
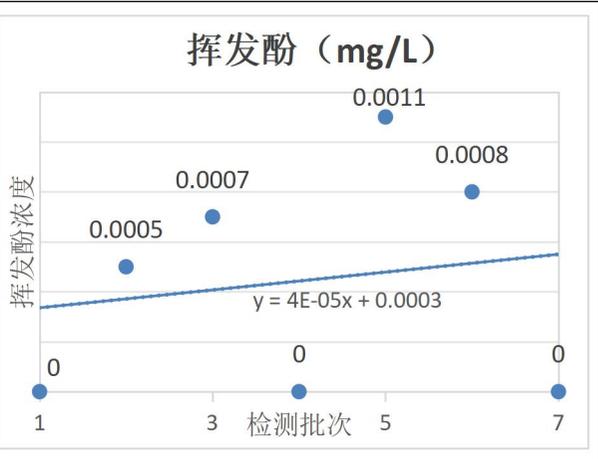
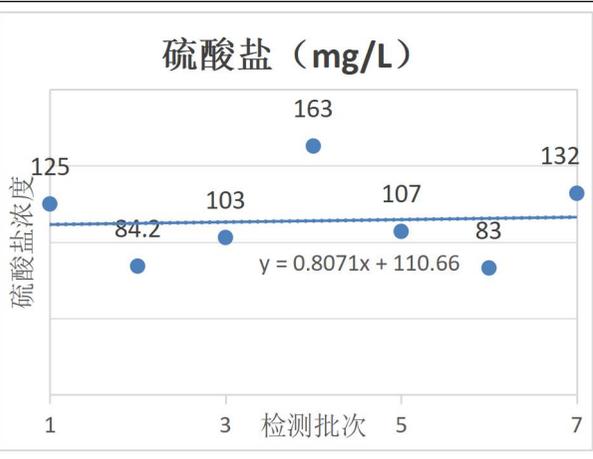
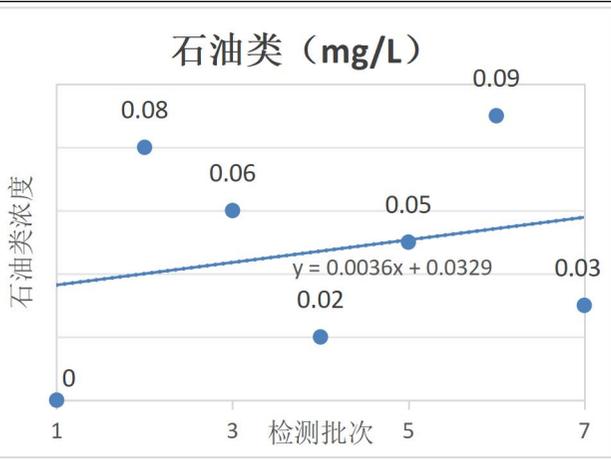
3、地下水各点位污染物监测值趋势分析

(1) AS1 地下水监测井

AS1 地下水监测井所在重点监测单元重点关注污染物监测结果见下表。

表 8.2-4 AS1 地下水监测井中污染物浓度监测值 (mg/L)

检测批次	石油类	硫酸盐	挥发酚	氨氮	氰化物	氟化物	镍	钴	镉	铅	铜	钒	汞	砷
1	ND	125	ND	0.234	0.054	0.62	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5×10^{-5}	ND
2	0.08	84.2	0.0005	0.147	0.036	0.445	ND	ND	ND	0.00207	ND	ND	0.0001	0.0007
3	0.06	103	0.0007	0.158	0.004	0.209	ND	ND	0.07	ND	ND	ND	0.00016	0.002
4	0.02	163	ND	0.094	ND	0.606	1.31×10^{-2}	1.00×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	2.32×10^{-3}
5	0.05	107	0.0011	ND	ND	1.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.8×10^{-4}	1.0×10^{-3}
6	0.09	83	0.0008	0.132	ND	0.437	2.3×10^{-3}	4.8×10^{-4}	ND	6.4×10^{-4}	ND	ND	1.4×10^{-4}	ND
7	0.03	132	ND	0.027	ND	0.454	4.20×10^{-3}	4.1×10^{-4}	ND	1.64×10^{-3}	ND	ND	4.0×10^{-5}	ND



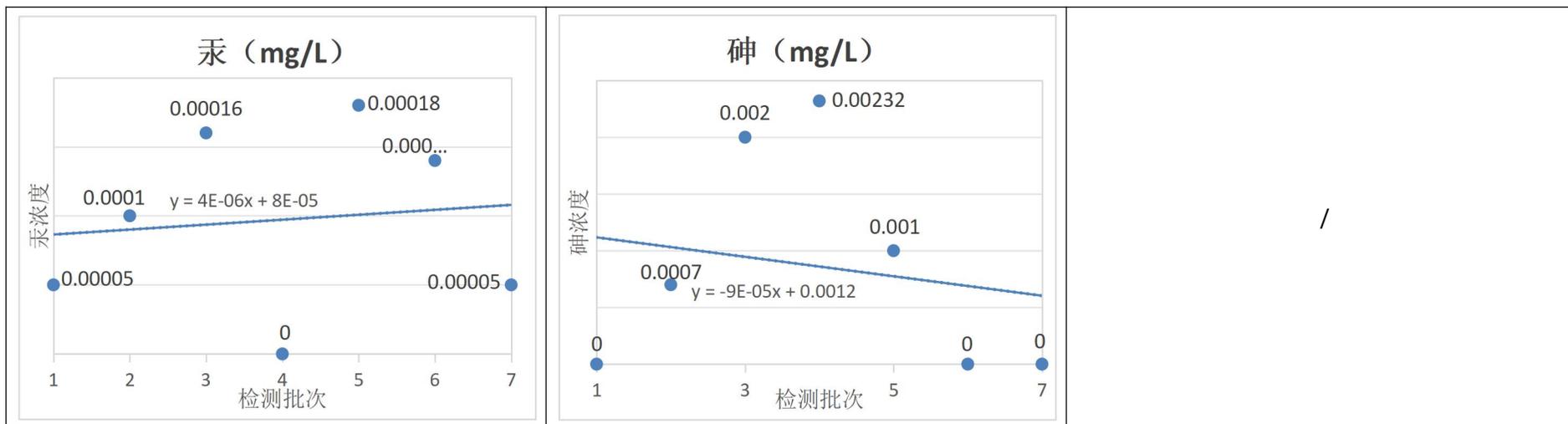


图 8.2-1 AS1 监测井污染物浓度监测值变化及趋势预测

监测数据趋势分析结果表明，企业该地下水监测井中石油类、硫酸盐、氟化物趋势线斜率大于 0，说明浓度呈现上升趋势；挥发酚、汞、砷趋势线斜率约等于 0，说明浓度值基本稳定；氨氮、氰化物趋势线斜率小于 0，说明浓度呈现下降趋势。

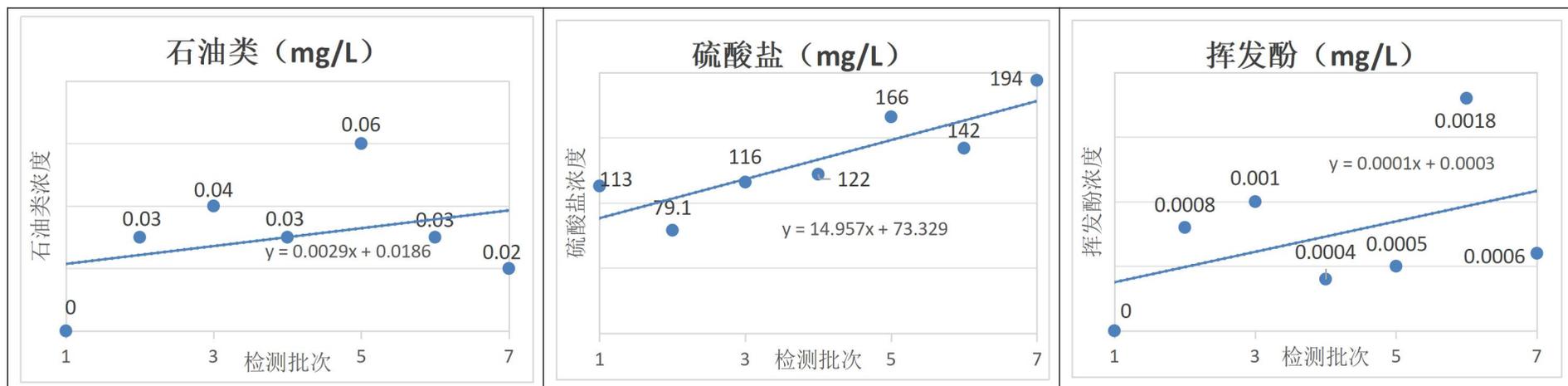
(2) AS2 地下水监测井

AS2 地下水监测井所在重点监测单元重点关注污染物监测结果见下表。

表 8.2-5 AS2 地下水监测井中污染物浓度监测值 (mg/L)

检测批次	石油类	硫酸盐	挥发酚	氨氮	氰化物	氟化物	镍	钴	镉	铅	铜	钒	汞	砷
1	ND	113	ND	1.06	0.004	0.59	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9×10^{-5}	1.3×10^{-3}
2	0.03	79.1	0.0008	0.115	0.048	0.764	ND	ND	0.09	0.0053	ND	ND	0.0001	0.0014
3	0.04	116	0.001	0.143	0.01	0.836	ND	ND	0.17	0.00079	ND	ND	0.00024	0.0016

4	0.03	122	0.0004	0.108	0.004	1.37	1.52×10^{-2}	1.09×10^{-3}	1.5×10^{-4}	ND	ND	ND	ND	1.15×10^{-3}
5	0.06	166	0.0005	0.793	ND	1.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.8×10^{-4}	1.0×10^{-3}
6	0.03	142	0.0018	0.186	ND	1.35	4.0×10^{-3}	1.08×10^{-3}	4.8×10^{-4}	1.08×10^{-3}	ND	ND	1.2×10^{-4}	1.1×10^{-3}
7	0.02	194	0.0006	0.184	0.034	1.75	3.44×10^{-3}	1.54×10^{-3}	5.4×10^{-4}	2.89×10^{-3}	ND	ND	3.9×10^{-4}	3.0×10^{-4}



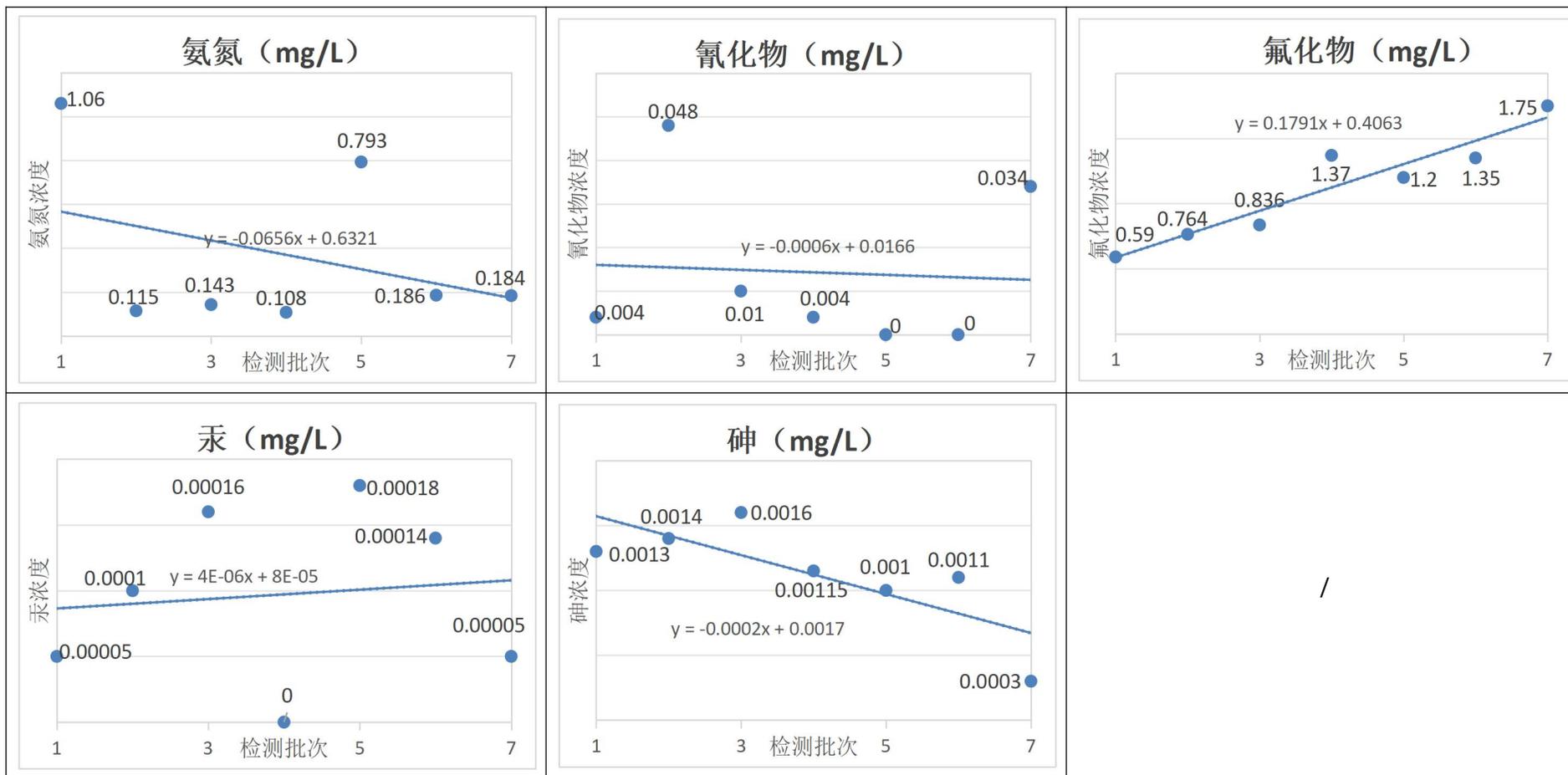


图 8.2-2 AS2 监测井污染物浓度监测值变化及趋势预测

监测数据趋势分析结果表明，企业该地下水监测井中硫酸盐、氟化物、石油类趋势线斜率大于 0，说明浓度呈现上升趋势；汞、砷、挥发酚、氰化物趋势线斜率约等于 0，说明浓度值基本稳定；氨氮趋势线斜率小于 0，说明浓度呈现下降趋势。

4、监测结果分析

(1) 能动分公司本次地下水自行监测，各检测项目检测结果均低于《地下水质量标准》GB/T14848-2017IV类标准限值。

(2) 能动分公司本次地下水自行监测，石油类、钒无国家和地方地下水环境质量标准限值，不进行结果分析评价。

(3) 能动分公司本次地下水自行监测中的关注污染物除亚硝酸盐、六价铬、铜、钒、氰化物外均有检出。

(4) 对比能动分公司 2025 年上半年、下半年地下水监测结果，地块内地下水各特征污染物项目监测结果虽有波动，但变化幅度基本在 30%以内，说明地块内地下水水质较为稳定，建议企业后续应严格按照《攀钢集团攀枝花钢钒有限公司能源动力分公司土壤和地下水自行监测方案（2025 年）》要求，定期对地块地下水进行监测。

第九章 质量保证与质量控制

9.1 自行监测质量体系

企业委托具有 CMA 资质的第三方监测机构完成本次土壤和地下水自行监测工作,自行监测的承担单位应具备与监测任务相适应的工作条件,配备数量充足、技术水平满足工作要求的技术人员,并有适当的措施和程序保证监测结果准确可靠。

承担单位应根据工作需求,梳理监测方案制定与实施各环节中为保证监测工作质量应制定的工作流程、管理措施与监督措施,建立自行监测质量体系。

(1) 监测机构

监测机构应具有与监测任务相适应的技术人员、仪器设备和实验室环境,明确监测人员和管理人员的职责、权限和相互关系,具有适当的措施和程序保证监测结果准确可靠。

(2) 监测人员

监测机构应配备数量充足、技术水平满足工作要求的技术人员,规范监测人员录用、培训教育和能力确认/考核等活动,建立人员档案,并对监测人员实施监督和管理,规避人员因素对监测数据正确性和可靠性的影响。

(3) 监测设施和环境

根据仪器使用说明书、监测方法和规范等的要求,配备必要的如除湿机、空调、干湿温度计等辅助设施,以使监测工作场所条件得到有效控制。

(4) 监测仪器设备和实验试剂

应配备数量充足、技术指标符合相关监测方法要求的各类监测仪器设备、标准物质和实验试剂。监测仪器性能应符合相应方法标准或技术规范要求,根据仪器性能实施自校准或者检定/校准、运行和维护、定期检查。标准物质、试剂、耗材的购买和使用情况应建立台账予以记录。

(5) 监测方法技术能力验证

监测机构应组织监测人员按照其所承担监测指标的方法步骤开展实验活动,测试方法的检出浓度、校准(工作)曲线的相关性、精密度和准确度等指标,实验结果满足方法相应的规定以后,方可确认该人员实际操作技能满足工作需求,

能够承担测试工作。

(6) 监测质量控制

编制监测工作质量控制计划，选择与监测活动类型和工作量相适应的质控方法，包括使用标准物质、采用空白试验、平行样测定、加标回收率测定等，定期进行质控数据分析。

(7) 监测质量保证

按照监测方法和技术规范的要求开展监测活动，若存在相关标准规定不明确但又影响监测数据质量的活动，可编写《作业指导书》予以明确。

编制工作流程等相关技术规定，规定任务下达和实施，分析用仪器设备购买、验收、维护和维修，监测结果的审核签发、监测结果录入发布等工作的责任人和完成时限，确保监测各环节无缝衔接。

设计记录表格，对监测过程的关键信息予以记录并存档。定期对自行监测工作开展的时效性、自行监测数据的代表性和准确性、管理部门检查结论和公众对自行监测数据的反馈等情况进行评估，识别自行监测存在的问题，及时采取纠正措施。

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

1、监测方案自行评估

监测方案编制完成后，企业及编制单位应自行对其监测方案的适用性和准确性进行评估，评估内容主要包括：

(1) 重点单元的识别与分类依据是否充分，是否已按照本标准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、数量和深度是否符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）5.2 的要求；

(3) 监测指标与监测频次是否符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）5.3 的要求；

(4) 所有监测点位是否已核实具备采样条件。

2、监测方案评审

自行评估工作完成后，应邀请攀枝花市土壤自行监测方案及隐患排查评审专

家对方案进行评审，根据评审意见进一步完善方案，以保证土壤和地下水监测方案符合企业实际，监测点位代表性强，监测点位数量、采样深度符合相关规范要求。

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 样品采集质量保证与控制

本次土壤和地下水现场采样和实验室检测选用 CMA 资质的检测公司，采样严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）等规范要求执行，确保采样工作质量。

采样人员为经过培训并经考核后上岗、熟悉监测技术规范、具有野外调查经验且掌握土壤采样技术规程的专业技术人员。

采样工具类包括铁铲、铁镐、土铲、土钻（手钻）、土刀、木片及竹片钻机；器材类为 RTK、卷尺、皮尺、塑料盒、样品袋、照相机以及其他特殊仪器和化学试剂；文具类为样品标签、记录表格、文具夹、铅笔等小型用品。安全防护用品为工作服、工作鞋、安全帽、手套、口罩、常用药品等。

应防止采样过程中的交叉污染。钻机取样过程中，在第一个钻孔开钻前要使用清水对设备进行清洗；进行连续多次钻孔的钻探设备应进行清洗；同一钻机在不同深度采样时，应对钻探设备、取样装置进行清理；与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗或者套用一次性塑料袋。一般情况下用清水清理，也可用待采土样或清洁土壤进行清洗；必要时或特殊情况下，可采用无磷去垢剂溶液、高压自来水、去离子水（蒸馏水）或 10%硝酸进行清洗。

采集现场质量控制样是现场采样和实验室质量控制的重要手段。质量控制样一般包括平行样、空白样。平行样总数应不少于总样品数的 10%。同种采样介质，应至少采集一组平行样。样品采集平行样是从相同点位收集并单独封装和分析的样品。采集土壤样品用于分析挥发性有机物和地下水指标时，每次运输应采集至少一个运输空白样，即从实验室带来采样现场后，又返回实验室的与运输过程有关，并与分析无关的样品，以便了解运输途中是否受到污染和样品是否损失。

现场采样记录、现场监测记录可使用表格描述土壤特征、可疑物质或异常现象等，同时应保留现场相关影像记录，其内容、页码、编号要齐全便于核查，如有改动应注明修改人及时间。

9.3.2 样品保存质量保证与控制

(1) 根据待测参数类型选用合适的容器保存。土壤待测挥发性有机物的样品需使用 40ml 具聚四氟乙烯硅胶衬垫螺旋盖棕色广口玻璃瓶保存；地下水样品则注意添加各检测指标对应的保存剂，使用规定材质的容器，按要求保存及运输。

(2) 采样现场需配备样品保温箱，样品需用冷藏柜在 4℃ 温度下避光保存。

(3) 运输过程中要独立包装后再放入运输箱内，避免样品沾污和交叉污染。

(4) 通过运输空白样来作为运输和保存过程的质控对照，应有专人押运，送至实验室后应尽快分析测试。

(5) 样品贮存间应干燥、阴凉、通风、避光、无污染，配置冷藏柜和空调，以保障对保存温度条件有要求的样品贮存。

(6) 样品保存的标签信息完整并定期清洁，入库、领用和清理均需记录，建立严格的管理制度。

9.3.3 样品流转质量保证与控制

(1) 现场交接

样品采集后，指定专人将样品从现场送往样品流转室，到达样品流转室后，送样人员和样品管理员双方要对样品数量、标签、重量、样品保存温度、采样清单或送样单进行核对，确实无误后签字确认。对不符合交接要求的样品，样品管理员应拒绝接收、指出问题，并要求整改或重采。

(2) 实验室流转

样品管理员收到样品后，将样品重新标号，分发给检测人员，检测人员收到样品后，需要对样品和流转单进行核对，核对无误后在流转单上签字确认。

9.3.4 样品制备质量保证与控制

样品制备间应清洁、通风、无污染。每加工完一个样品应对加工工具进行彻底清洗，防止交叉沾污。样品制备过程必须坚持保持样品原有的化学组成，不能被污染，不能把样品编号弄混淆的原则。在样品制备过程中，样品制备人员对样品状态、工作环境及制备工作情况自我检查。质量管理人员应对样品制备人员的样品制备环节进行抽查性监督检查，可以对不同人员、不同工序进行抽查。

9.3.5 样品分析质量保证与控制

实验室质量控制包括实验室内的质量控制（内部质量控制）和实验室间的质量控制（外部质量控制）。前者是实验室内部对分析质量进行控制的过程，后者是指由实验室或技术组织通过发放考核样品等方式对各实验室报出合格分析结果的综合能力、数据的可比性和系统误差做出评估的过程。

1、内部质量保证与控制

内部质量保证与控制的目的在于控制检测分析过程中的误差，以保证测试结果的精密度和准确度能够在给定的置信范围内，达到规定的质量要求。对样品分析的全过程包括分析人员、工作环境、分析方法、分析人员对分析方法的正确理解与操作、试剂及标准溶液的配制、工作曲线的绘制、空白试验、仪器的调试和校准、背景的扣除和校正、原始记录的书写、数据的修约和处理等实施有效控制。从源头做起，强调人、机、料、法、环、测各个环节处于受控状态。

（1）实验室空白

每批样品至少做 2 次实验室空白试样，空白试样要求与样品分析同时进行，分析测试标准有特殊规定的按标准执行。

空白样品分析结果一般应低于方法检测限。若空白分析结果低于方法检出限，则可忽略不计；若空白分析结果略高于方法检测限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白分析平均值并从样品分析结果中扣除；若空白分析结果明显超过正常值，则表明分析测试过程有严重污染，样品分析结果不可靠，实验室应查找原因，重新对样品进行分析。

（2）标准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般应至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应在接近方法报告限的水平，校准曲线相关系数（ r^2 ）应 >0.99 。分析人员进行内部质量控制时，可与过去所绘制的校准曲线斜率、截距、空白大小等进行比较，判断是否正常。不得使用不合格的校准曲线。

（3）仪器稳定性检查

连续进样分析时，每分析 20 个样品，应分析一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器灵敏度变化与绘制校准曲线时的灵敏度差别。原则上，重金属等无机

污染物分析的相对偏差应控制在 10%以内,多环芳烃等有机污染物分析的相对偏差应控制在 20%以内,超过此范围时需要查明原因,重新绘制校准曲线,并全部重新分析该批样品。当用混合标准溶液做校准曲线校核时,单次分析不得有 5%以上的检测项目超过规定的相对偏差。

(4) 平行样、加标回收

实验室应随机抽取样品做平行分析;每批样品应分析不少于 10%的平行样,当批样品数<10 个时,应至少随机抽取 1 个样品做平行分析。平行双样分析可由检测实验室分析人员自行编入明码平行样,或由本实验室质控人员编入密码平行样,两者等效,不必重复。

每批次样品,按照对应的标准方法要求做加标回收,同时每批样品应分析不少于 10%的加标样,回收率不得超过对应标准中规定的范围。

(5) 试剂质量抽查

实验室分析用的各种试剂及纯水进行不定期抽查,保证其质量符合分析方法标准的要求。

2、外部质量保证与控制

实验室外部质量控制主要通过插入外部控制样品方法进行。通过外部质量控制进行实验室间对比和能力验证活动,判断分析批次间是否存在系统偏差,判断实验室整体分析测定结果的准确性和可靠性。外部控制样品有两种类型:采用标准参照物作为外部控制样品;制备外部质控参照样,运用有证标准物质,按不同比例配制成不同浓度、不同基地组成的外部控制样品。

第十章 结论与措施

10.1 监测结论

1、土壤

(1) 能动分公司本次自行监测共布设 6 个土壤监测点位，土壤采样深度均为 0-0.5m。

(2) 能动分公司本次土壤自行监测，所有检测项目检测结果均低于《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 及表 2 第二类用地土壤污染风险筛选值。

(3) 能动分公司本次土壤自行监测，锰、铬检测结果均低于《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/ 2978-2023）表 1 筛选值第二类用地标准。

(4) 能动分公司本次土壤自行监测中的关注污染物石油烃（C10-C40）、镉、铅、铜、镍、汞、砷、锰、钴、铬、锌均有检出，其他关注污染物六价（铬）、氰化物未检出。

2、地下水

(1) 能动分公司本次自行监测地下水布设 3 个监测点位，其中 1 个监测点位上半年、下半年均未发现地下水。

(2) 能动分公司本次地下水自行监测，各检测项目检测结果均低于《地下水质量标准》GB/T14848-2017IV类标准限值。

(3) 能动分公司本次地下水自行监测，石油类、钒无国家和地方地下水环境质量标准限值，不进行结果分析评价。

(4) 能动分公司本次地下水自行监测中的关注污染物除亚硝酸盐、六价铬、铜、钒、氰化物外均有检出。

(5) 对比能动分公司 2025 年上半年、下半年地下水监测结果，地块内地下水各特征污染物项目监测结果虽有波动，但变化幅度基本在 30%以内，说明地块内地下水水质较为稳定，建议企业后续应严格按照《攀钢集团攀枝花钢钒有限公司能源动力分公司土壤和地下水自行监测方案（2025 年）》要求，定期对地块地下水进行监测。

(6) 地下水各点位污染物监测值趋势分析结论

AS1 地下水监测井：监测数据趋势分析结果表明，企业该地下水监测井中石

油类、硫酸盐、氟化物趋势线斜率大于 0，说明浓度呈现上升趋势；挥发酚、汞、砷趋势线斜率约等于 0，说明浓度值基本稳定；氨氮、氰化物趋势线斜率小于 0，说明浓度呈现下降趋势。

AS2 地下水监测井：监测数据趋势分析结果表明，企业该地下水监测井中硫酸盐、氟化物、石油类趋势线斜率大于 0，说明浓度呈现上升趋势；汞、砷、挥发酚、氰化物趋势线斜率约等于 0，说明浓度值基本稳定；氨氮趋势线斜率小于 0，说明浓度呈现下降趋势。

虽然部分因子呈现上升或下降趋势，其浓度值目前均在标准限制范围内。

10.2 针对监测结果拟采取的主要措施及原因

本年度能动分公司自行监测结果未超标，地块整体土壤和地下水环境质量较好，因此无需采用土壤修复等工程技术措施防治土壤污染，仅从环境管理方面提出如下管控措施：

(1) 加强场地内废矿物油等危险废物的收集与管理，定期检查维护场地内各类收集设施及构筑物，避免有毒有害物质直接进入土壤对土壤环境质量造成不利影响。

(2) 完善潜在污染设施的管道化、密闭化及防渗措施。针对原辅材料堆存地、固体废物存放地等采取多级防渗措施，对污水管道等采取架空建设措施。

(3) 对可能造成环境污染的新、改、扩建项目，依法依规开展环境影响评价。

(4) 提升土壤污染防治意识，配合监管部门定期开展土壤环境监测及隐患排查，对于在监测及排查过程中发现的土壤污染问题，积极开展风险管控和修复措施。

(5) 注重主要生产设施设备、建（构）筑物和污染治理设施拆除活动的污染防治，应按照《企业拆除活动污染防治技术规定》，在拆除活动施工前，组织识别和分析拆除活动可能污染土壤、水和大气的风险点以及周边环境敏感点，编制《企业拆除活动污染防治方案》和《拆除活动环境应急预案》；拆除活动结束后，编制《企业拆除活动环境保护工作总结报告》，防止拆除活动中的废水、固体废物以及遗留物料和残留污染物污染土壤和地下水。

攀钢集团攀枝花钢铁有限公司能源动力分公司重点监测单元清单

企业名称	攀钢集团攀枝花钢铁有限公司能源动力分公司			所属行业	电力、热力、燃气及水生产和供应业				
填写日期	2025年6月		填报人员	赵勇	联系方式	18281280032			
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	
1	发电系统区域	发电	废油	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	101.677669°E 26.569111°N	否	二类	土壤	AT1（发电站外绿化带，靠近废油暂存点） 101.680737°、26.568006°
								土壤	AT2（11号发电机组循环水泵房外绿化带） 101.675693°、26.569953°
			废水	pH				土壤	AT3（12号发电机组循环水泵房外绿化带） 101.679157°、26.568811°

2	煤气柜区域	煤气储存、输送	煤气冷凝水	氰化物、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、苯、甲苯、氯苯、乙苯、对+间二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、2,4-二氯酚	101.677669°E 26.569111°N	是	一类	土壤	AT4(焦炉煤气冷凝水池旁) 101.685890°、 26.566026°
3	荷花池污水处理站	废水处理	废水、污泥	pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、六价(铬)、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、氰化物	101.663778°E 26.571455°N	是	一类	土壤	AT5(荷花池污水处理站污泥处理系统旁) 101.662523°、26.571401°
				氰化物、氟化物、石油类、pH、溶解性总固体、硫酸盐、挥发性酚类、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐	101.663778°E 26.571455°N	是	一类	地下水	AS1(荷花池污水处理站新水加压泵站区域) 101.664470°、26.571664°

				氮、镉、铅、铜、 锌、镍、汞、砷、 锰、钴、六价(铬)					
4	钢花污水处理 站	废水处理	废水、污泥	pH、镉、铅、铬、 铜、锌、镍、汞、 砷、锰、钴、六 价(铬)、石油 烃(C ₁₀ -C ₄₀)、 氰化物	101.676813°E 26.559482°N	是	一类	土壤	AT6(钢花污水处理站进 水渠旁) 101.678530°、 26.558967°
				氰化物、氟化物、 石油类、pH、溶 解性总固体、硫 酸盐、挥发性酚 类、氨氮、硝酸 盐氮、亚硝酸盐 氮、镉、铅、铜、 锌、镍、汞、砷、 锰、钴、六价(铬)	101.676813°E 26.559482°N	是	一类	地下 水	AS2(钢花污水处理站门 口, 质计处化验楼下) 101.676239°、26.559766°

					101.676813°E 26.559482°N	是	一类	地下水	AS3(钢花污水处理格栅 井绿化带处) 101.678339°、26.559044°
--	--	--	--	--	-----------------------------	---	----	-----	--



统一社会信用代码:	91510400MA6211753G
项目编号:	SCLYKJYXGS1184-0103

四川劳研科技有限公司

监 测 报 告

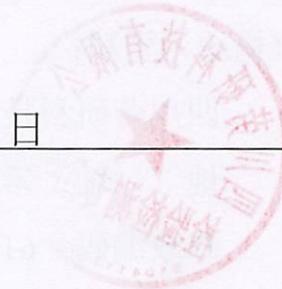
川劳研（环监）字（2025）第 A01295 号

项目名称: AS1 地下水水质监测（上半年）

委托单位: 攀钢集团攀枝花钢铁有限公司能源动力分公司

监测类别: 委托监测

报告日期: 2025 年 5 月 13 日



报告使用说明

- 1、报告封面、报告使用说明及监测数据处无本公司检验检测专用章无效，报告无骑缝章无效。
- 2、报告无编制、审核、签发人员签字无效；报告内容涂改无效；报告缺页、换页无效。
- 3、未经本公司书面批准，不得复制；经批准后必须全文复制报告，且报告复印件未重新加盖本公司检验检测专用章无效。
- 4、本报告仅对委托的项目及内容负责，数据及报告结果仅代表该项目及所委托内容被监测时的状况。
- 5、未经本公司书面批准，本报告数据不得引用于其他项目，经批准引用后，须保证所引用数据的完整性，否则造成的一切不良后果本公司概不负责。
- 6、委托方如对本报告有异议，须于收到本报告十五日内向本公司提出，逾期不予受理。
- 7、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，对监测结果可不作评价。
- 8、报告未加盖资质认定标志（CMA），不具有对社会的证明作用。
- 9、本公司保证监测报告的公正性、科学性、准确性，对所出具的数据负责，并承诺保护客户的机密信息和所有权。
- 10、本报告最终解释权属本公司。

机构通讯资料：

四川劳研科技有限公司

地址：攀枝花市仁和区迤沙拉大道 53 号

邮政编码：617067

电话：0812-3358378 传 真：0812-2234140

1、监测信息

监测信息见表 1-1。

表 1-1 监测信息一览表

委托单位	攀钢集团攀枝花钢铁有限公司能源动力分公司		
任务单号	川劳研（环监）字〔2025〕第 A01295 号		
项目名称	AS1 地下水水质监测（上半年）		
联系人	黄春燕	联系电话	13550921682
监测日期	2025 年 4 月 23 日	分析日期	2025 年 4 月 23 日至 27 日
检验检测地点	攀枝花实验室		

2、监测内容

监测内容见表 2-1。

表 2-1 监测内容一览表

类别	监测点位	点位位置		监测项目	监测频次
		经度	纬度		
地下水	AS1 荷花池污水处理站新水加压泵站区域	101.663911°	26.570323°	pH、亚硝酸盐氮、氟化物、溶解性总固体、硝酸盐氮、硫酸盐、挥发酚、石油类、六价铬、氨氮、钒、铜、锌、锰、氰化物、汞、砷、钴、铅、镉、镍	1 次/半年

3、监测方法及方法来源

监测项目的监测方法、方法来源、使用仪器及检出限见表 3-1。

表 3-1 监测方法、方法来源、使用仪器型号、编号及检出限

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
pH	电极法	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	SD50 pH 计 (0622/45062)	—
氟化物	离子色谱法	《水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-AQ (220970249)	0.006mg/L
亚硝酸盐氮				0.005mg/L
硫酸盐				0.018mg/L
硝酸盐氮				0.004mg/L



溶解性总固体	感官性状和物理指标 称量法	《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分 感官性状和物理指标 称量法》 GB/T 5750.4-2023	电热恒温水浴锅 HH.S21-8 (230193)、 ME204E/02 电子天平 (B423669752)	—
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009	UV-1780 分光光度计 (A11915931567cs)	0.0003mg/L
石油类	紫外分光光度法	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》 HJ 970-2018	UV-2700i 分光光度计 (A12605830132cs)	0.01mg/L
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 GB 7467-87	UV-2700 分光光度计 (A11675630768cs)	0.004mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	UV-2700i 分光光度计 (A12605830132cs)	0.025mg/L
铜	电感耦合等离子体发射光谱法	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 iCAP7400 及 IC74DU0203	0.04mg/L
锰				0.01mg/L
锌				0.009mg/L
钒				0.01mg/L
汞	原子荧光法	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-9330 及 9330-1612237	0.04μg/L
砷				0.3μg/L
钴	电感耦合等离子体质谱法	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 NexION 2000G 及 899N0100801H	0.03μg/L
镉				0.05μg/L
铅				0.09μg/L
镍				0.06μg/L

氟化物	异烟酸-吡啶啉 酮分光光度法	《水质 氰化物的测定 容量 法和分光光度法》 HJ 484-2009	UV-1780 分光光度计 (A11915931567cs)	0.004mg/L
-----	-------------------	--	-----------------------------------	-----------

4、评价标准

根据委托方要求，参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 及表 2 中 III 类标准限值。

5、结果与评价

监测结果见表 5-1。

表 5-1 监测结果一览表

监测点位	监测项目	单位	监测结果	标准 限值
AS1 荷花池污水处理站新水加压泵站 区域	pH	无量纲	8.2	6.5-8.5
	亚硝酸盐氮	mg/L	ND	≤1.00
	氟化物	mg/L	0.437	≤1.0
	硫酸盐	mg/L	83.0	≤250
	硝酸盐氮	mg/L	3.09	≤20.0
	溶解性总固体	mg/L	854	≤1000
	挥发酚	mg/L	0.0008	≤0.002
	石油类	mg/L	0.09	/
	六价铬	mg/L	ND	≤0.05
	氨氮	mg/L	0.132	≤0.50
	砷	mg/L	ND	≤0.01
	镉	mg/L	ND	≤0.005
	铜	mg/L	ND	≤1.00
	锰	mg/L	0.07	≤0.10
	镍	mg/L	2.3×10^{-3}	≤0.02
	铅	mg/L	6.4×10^{-4}	≤0.01
钴	mg/L	4.8×10^{-4}	≤0.05	
锌	mg/L	ND	≤1.00	

	钒	mg/L	ND
	汞	mg/L	1.4×10^{-4} ≤ 0.001
	氰化物	mg/L	ND ≤ 0.05

注：“ND”表示检测结果低于方法检出限；“/”表示 GB/T 14848-2017 中无该项目限值要求。

(以下空白)

报告编制: 王梓涵 ; 审核: 李林 ; 签发: 张乔
 日期: 2025.05.13 ; 日期: 2025.05.13 ; 日期: 2025.05.13



统一社会信用代码:	91510400MA6211753G
项目编号:	SCLYKJYXGS1184-0184

四川劳研科技有限公司

监 测 报 告

川劳研（环监）字〔2025〕第 A01296-1 号

项目名称: 荷花池污水处理站新水加压泵站区域

(AS1) 地下水水质监测 (下半年)

委托单位: 攀钢集团攀枝花钢铁有限公司能源动力分公司

监测类别: 委托监测

报告日期: 2025 年 08 月 25 日

(盖章)

检验检测专用章

910411702



报告使用说明

- 1、报告封面、报告使用说明及监测数据处无本公司检验检测专用章无效，报告无骑缝章无效。
- 2、报告无编制、审核、签发人员签字无效；报告内容涂改无效；报告缺页、换页无效。
- 3、未经本公司书面批准，不得复制；经批准后必须全文复制报告，且报告复印件未重新加盖本公司检验检测专用章无效。
- 4、本报告仅对委托的项目及内容负责，数据及报告结果仅代表该项目及所委托内容被监测时的状况。
- 5、未经本公司书面批准，本报告数据不得引用于其他项目，经批准引用后，须保证所引用数据的完整性，否则造成的一切不良后果本公司概不负责。
- 6、委托方如对本报告有异议，须于收到本报告十五日内向本公司提出，逾期不予受理。
- 7、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，对监测结果可不作评价。
- 8、报告未加盖资质认定标志（CMA），不具有对社会的证明作用。
- 9、本公司保证监测报告的公正性、科学性、准确性，对所出具的数据负责，并承诺保护客户的机密信息和所有权。
- 10、本报告最终解释权属本公司。

机构通讯资料：

四川劳研科技有限公司

地址：攀枝花市仁和区迤沙拉大道 53 号

邮政编码：617067

电话：0812-3358378 传 真：0812-2234140

1、监测信息

监测信息见表 1-1。

表 1-1 监测信息一览表

委托单位	攀钢集团攀枝花钢铁有限公司能源动力分公司		
任务单号	川劳研（环监）字〔2025〕第 A01296 号		
项目名称	荷花池污水处理站新水加压泵站区域（AS1）地下水水质监测（下半年）		
联系人	黄春燕	联系电话	13550921682
监测日期	2025 年 8 月 7 日	分析日期	2025 年 8 月 7 日至 8 日
检验检测地点	攀枝花实验室		

2、监测内容

监测内容见表 2-1。

表 2-1 监测内容一览表

类别	监测点位	点位位置		监测项目	监测频次
		经度	纬度		
地下水	荷花池污水处理站新水加压泵站区域（AS1）	101.664470°	26.571664°	pH、亚硝酸盐氮、氟化物、溶解性总固体、硝酸盐氮、硫酸盐、挥发酚、石油类、六价铬、氨氮、钒、铜、锌、锰、氰化物、汞、砷、钴、铅、镉、镍	1 次/半年

3、监测方法及方法来源

监测项目的监测方法、方法来源、使用仪器及检出限见表 3-1。

表 3-1 监测方法、方法来源、使用仪器型号、编号及检出限

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
pH	电极法	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	SD50 pH 计 (1120/35822)	—
氟化物	离子色谱法	《水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-AQ1100 (190990043)	0.006mg/L
亚硝酸盐氮				0.005mg/L
硫酸盐				0.018mg/L
硝酸盐氮				0.004mg/L



项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
溶解性总固体	感官性状和物理指标 称量法	《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分 感官性状和物理指标 称量法》 GB/T 5750.4-2023	电热恒温水浴锅 HH.S21-8 (230193)、 ME204E/02 电子天平 (B423669752)	—
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009	UV-1780 分光光度计 (A11915931567cs)	0.0003mg/L
石油类	紫外分光光度法	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》 HJ 970-2018	UV-2700i 分光光度计 (A12605830132cs)	0.01mg/L
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 GB 7467-87	UV-2700 分光光度计 (A11675630768cs)	0.004mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	UV-2700i 分光光度计 (A12605830132cs)	0.025mg/L
铜	电感耦合等离子体发射光谱法	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 iCAP7400 及 IC74DU0203	0.04mg/L
锰				0.01mg/L
锌				0.009mg/L
钒				0.01mg/L
汞	原子荧光法	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-9330 及 9330-1612237	0.04μg/L
砷				0.3μg/L
钴	电感耦合等离子体质谱法	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 NexION 2000G 及 899N0100801H	0.03μg/L
镉				0.05μg/L
铅				0.09μg/L
镍				0.06μg/L
氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》 HJ 484-2009	UV-1780 分光光度计 (A11915931567cs)	0.004mg/L

4、评价标准

根据委托方要求，参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 及表 2 中 III 类标准限值。

5、结果与评价

监测结果见表 5-1。

表 5-1 监测结果一览表

监测点位	监测项目	单位	监测结果	标准限值
荷花池污水处理站 新水加压泵站区域 (AS1)	pH	无量纲	6.9	6.5-8.5
	亚硝酸盐氮	mg/L	ND	≤1.00
	氟化物	mg/L	0.454	≤1.0
	硫酸盐	mg/L	132	≤250
	硝酸盐氮	mg/L	1.88	≤20.0
	溶解性总固体	mg/L	574	≤1000
	挥发酚	mg/L	ND	≤0.002
	石油类	mg/L	0.03	/
	六价铬	mg/L	ND	≤0.05
	氨氮	mg/L	0.027	≤0.50
	砷	mg/L	ND	≤0.01
	镉	mg/L	ND	≤0.005
	铜	mg/L	ND	≤1.00
	锰	mg/L	0.02	≤0.10
	镍	mg/L	4.20×10^{-3}	≤0.02
	铅	mg/L	1.64×10^{-3}	≤0.01
	钴	mg/L	4.1×10^{-4}	≤0.05
	锌	mg/L	0.016	≤1.00
	钒	mg/L	ND	/
	汞	mg/L	4.0×10^{-5}	≤0.001
氰化物	mg/L	ND	≤0.05	

注：“ND”表示检测结果低于方法检出限；“/”表示 GB/T 14848-2017 中无该项目限值要求。

报告编制：刘永强； 审核：李银波； 签发：张乔
 日期：2025-08-25； 日期：2025.08.25； 日期：2025.08.25

日期	姓名	性别	年龄	籍贯	职业	备注
1949.10.1	李德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.2	王德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.3	张德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.4	刘德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.5	陈德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.6	周德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.7	吴德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.8	郑德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.9	冯德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.10	朱德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.11	李德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.12	王德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.13	张德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.14	刘德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.15	陈德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.16	周德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.17	吴德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.18	郑德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.19	冯德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.20	朱德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.21	李德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.22	王德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.23	张德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.24	刘德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.25	陈德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.26	周德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.27	吴德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.28	郑德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.29	冯德全	男	35	湖南	工人	
1949.10.30	朱德全	男	35	湖南	工人	



李德全 35岁 湖南 工人
 王德全 35岁 湖南 工人
 张德全 35岁 湖南 工人
 刘德全 35岁 湖南 工人
 陈德全 35岁 湖南 工人
 周德全 35岁 湖南 工人
 吴德全 35岁 湖南 工人
 郑德全 35岁 湖南 工人
 冯德全 35岁 湖南 工人
 朱德全 35岁 湖南 工人



统一社会信用代码:	91510400MA6211753G
项目编号:	SCLYKJYXGS1184-0102

四川劳研科技有限公司

监 测 报 告

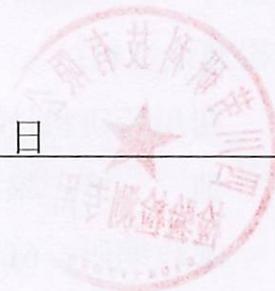
川劳研（环监）字（2025）第 A02292 号

项目名称: AS2 地下水水质监测（上半年）

委托单位: 攀钢集团攀枝花钢铁有限公司能源动力分公司

监测类别: 委托监测

报告日期: 2025 年 05 月 13 日



报告使用说明

- 1、报告封面、报告使用说明及监测数据处无本公司检验检测专用章无效，报告无骑缝章无效。
- 2、报告无编制、审核、签发人员签字无效；报告内容涂改无效；报告缺页、换页无效。
- 3、未经本公司书面批准，不得复制；经批准后必须全文复制报告，且报告复印件未重新加盖本公司检验检测专用章无效。
- 4、本报告仅对委托的项目及内容负责，数据及报告结果仅代表该项目及所委托内容被监测时的状况。
- 5、未经本公司书面批准，本报告数据不得引用于其他项目，经批准引用后，须保证所引用数据的完整性，否则造成的一切不良后果本公司概不负责。
- 6、委托方如对本报告有异议，须于收到本报告十五日内向本公司提出，逾期不予受理。
- 7、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，对监测结果可不作评价。
- 8、报告未加盖资质认定标志（CMA），不具有对社会的证明作用。
- 9、本公司保证监测报告的公正性、科学性、准确性，对所出具的数据负责，并承诺保护客户的机密信息和所有权。
- 10、本报告最终解释权属本公司。

机构通融资料：

四川劳研科技有限公司

地址：攀枝花市仁和区迤沙拉大道 53 号

邮政编码：617067

电 话：0812-3358378 传 真：0812-2234140

1、监测信息

监测信息见表 1-1。

表 1-1 监测信息一览表

委托单位	攀钢集团攀枝花钢铁有限公司能源动力分公司		
任务单号	川劳研（环监）字（2025）第 A02292 号		
项目名称	AS2 地下水水质监测（上半年）		
联系人	黄春燕	联系电话	13550921682
监测日期	2025 年 4 月 23 日	分析日期	2025 年 4 月 23 日至 27 日
检验检测地点	攀枝花实验室		

2、监测内容

监测内容见表 2-1。

表 2-1 监测内容一览表

类别	监测点位	点位位置		监测项目	监测频次
		经度	纬度		
地下水	AS2 钢花污水处理站门口，质计处化验楼下	101.676224°	26.559689°	pH、亚硝酸盐氮、氟化物、溶解性总固体、硝酸盐氮、硫酸盐、挥发酚、石油类、六价铬、氨氮、钒、铜、锌、锰、氰化物、汞、砷、钴、铅、镉、镍	1 次/半年

3、监测方法及方法来源

监测项目的监测方法、方法来源、使用仪器及检出限见表 3-1。

表 3-1 监测方法、方法来源、使用仪器型号、编号及检出限

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
pH	电极法	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	SD50 pH 计 (0622/45062)	—
氟化物	离子色谱法	《水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-AQ (220970249)	0.006mg/L
亚硝酸盐氮				0.005mg/L
硫酸盐				0.018mg/L
硝酸盐氮				0.004mg/L



溶解性总固体	感官性状和物理指标 称量法	《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分 感官性状和物理指标 称量法》 GB/T 5750.4-2023	电热恒温水浴锅 HH.S21-8 (230193)、 ME204E/02 电子天平 (B423669752)	—
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009	UV-1780 分光光度计 (A11915931567cs)	0.0003mg/L
石油类	紫外分光光度法	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》 HJ 970-2018	UV-2700i 分光光度计 (A12605830132cs)	0.01mg/L
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 GB 7467-87	UV-2700 分光光度计 (A11675630768cs)	0.004mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	UV-2700i 分光光度计 (A12605830132cs)	0.025mg/L
铜	电感耦合等离子体发射光谱法	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 iCAP7400 及 IC74DU0203	0.04mg/L
锰				0.01mg/L
锌				0.009mg/L
钒				0.01mg/L
汞	原子荧光法	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-9330 及 9330-1612237	0.04μg/L
砷				0.3μg/L
钴	电感耦合等离子体质谱法	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 NexION 2000G 及 899N0100801H	0.03μg/L
镉				0.05μg/L
铅				0.09μg/L
镍				0.06μg/L

氟化物	异烟酸-吡啶啉 酮分光光度法	《水质 氰化物的测定 容量 法和分光光度法》 HJ 484-2009	UV-1780 分光光度计 (A11915931567cs)	0.004mg/L
-----	-------------------	--	-----------------------------------	-----------

4、评价标准

根据委托方要求，参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 及表 2 中 III 类标准限值。

5、结果与评价

监测结果见表 5-1。

表 5-1 监测结果一览表

监测点位	监测项目	单位	监测结果	标准 限值
AS2 钢花污水处理 站门口，质计处化 验楼下	pH	无量纲	7.8	6.5-8.5
	亚硝酸盐氮	mg/L	ND	≤1.00
	氟化物	mg/L	1.35	≤1.0
	硫酸盐	mg/L	142	≤250
	硝酸盐氮	mg/L	16.8	≤20.0
	溶解性总固体	mg/L	904	≤1000
	挥发酚	mg/L	0.0018	≤0.002
	石油类	mg/L	0.03	/
	六价铬	mg/L	ND	≤0.05
	氨氮	mg/L	0.186	≤0.50
	砷	mg/L	1.1×10^{-3}	≤0.01
	镉	mg/L	4.8×10^{-4}	≤0.005
	铜	mg/L	ND	≤1.00
	锰	mg/L	0.03	≤0.10
	镍	mg/L	4.0×10^{-3}	≤0.02
	铅	mg/L	1.72×10^{-3}	≤0.01
钴	mg/L	1.08×10^{-3}	≤0.05	
锌	mg/L	ND	≤1.00	

	钒	mg/L	ND	/
	汞	mg/L	1.2×10 ⁻³	≤0.001
	氰化物	mg/L	ND	≤0.05

注：“ND”表示检测结果低于方法检出限；“/”表示 GB/T 14848-2017 中无该项目限值要求。

(以下空白)



报告编制: 王梓涵 ; 审核: 李松林 ; 签发: 张乔
 日期: 2025.05.13 ; 日期: 2025.05.13 ; 日期: 2025.05.13





统一社会信用代码:	91510400MA6211753G
项目编号:	SCLYKJYXGS1184-0241

四川劳研科技有限公司

监 测 报 告

川劳研（环监）字（2025）第 A03894 号

项目名称: 钢花污水处理站门口质计处化验楼下
(AS2) 地下水水质监测 (下半年)

委托单位: 攀钢集团攀枝花钢铁有限公司能源动力分公司

监测类别: 委托监测

报告日期: 2025年10月28日

(盖章)



报告使用说明

- 1、报告封面、报告使用说明及监测数据处无本公司检验检测专用章无效，报告无骑缝章无效。
- 2、报告无编制、审核、签发人员签字无效；报告内容涂改无效；报告缺页、换页无效。
- 3、未经本公司书面批准，不得复制；经批准后必须全文复制报告，且报告复印件未重新加盖本公司检验检测专用章无效。
- 4、本报告仅对委托的项目及内容负责，数据及报告结果仅代表该项目及所委托内容被监测时的状况。
- 5、未经本公司书面批准，本报告数据不得引用于其他项目，经批准引用后，须保证所引用数据的完整性，否则造成的一切不良后果本公司概不负责。
- 6、委托方如对本报告有异议，须于收到本报告十五日内向本公司提出，逾期不予受理。
- 7、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，对监测结果可不作评价。
- 8、报告未加盖资质认定标志（CMA），不具有对社会的证明作用。
- 9、本公司保证监测报告的公正性、科学性、准确性，对所出具的数据负责，并承诺保护客户的机密信息和所有权。
- 10、本报告最终解释权属本公司。

机构通讯资料：

四川劳研科技有限公司

地址：攀枝花市仁和区迤沙拉大道 53 号

邮政编码：617067

电 话：0812-3358378 传 真：0812-2234140

1、监测信息

监测信息见表 1-1。

表 1-1 监测信息一览表

委托单位	攀钢集团攀枝花钢铁有限公司能源动力分公司		
任务单号	川劳研（环监）字〔2025〕第 A03894 号		
项目名称	钢花污水处理站门口质计处化验楼下（AS2）地下水水质监测（下半年）		
联系人	黄春燕	联系电话	13550921682
监测日期	2025 年 9 月 28 日	分析日期	2025 年 9 月 28 日至 29 日
检验检测地点	攀枝花实验室		

2、监测内容

监测内容见表 2-1。

表 2-1 监测内容一览表

类别	监测点位	点位位置		监测项目	监测频次
		经度	纬度		
地下水	钢花污水处理站门口，质计处化验楼下（AS2）	101.676224°	26.559689°	pH、亚硝酸盐氮、氟化物、溶解性总固体、硝酸盐氮、硫酸盐、挥发酚、石油类、六价铬、氨氮、钒、铜、锌、锰、氰化物、汞、砷、钴、铅、镉、镍	1 次/半年

3、监测方法及方法来源

监测项目的监测方法、方法来源、使用仪器及检出限见表 3-1。

表 3-1 监测方法、方法来源、使用仪器型号、编号及检出限

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
pH	电极法	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	SD50 pH 计 (0622/45061)	—
氟化物	离子色谱法	《水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-AQ (220970249)	0.006mg/L
亚硝酸盐氮				0.005mg/L
硫酸盐				0.018mg/L
硝酸盐氮				0.004mg/L

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
溶解性总固体	感官性状和物理指标 称量法	《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分 感官性状和物理指标 称量法》 GB/T 5750.4-2023	电热恒温水浴锅 HH.S21-8 (230193)、 ME204E/02 电子天平 (B423669752)	—
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009	UV-1780 分光光度计 (A11915931567cs)	0.0003mg/L
石油类	紫外分光光度法	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》 HJ 970-2018	UV-2700i 分光光度计 (A12605830132cs)	0.01mg/L
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 GB 7467-87	UV-2700 分光光度计 (A11675630768cs)	0.004mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	UV-2700i 分光光度计 (A12605830132cs)	0.025mg/L
铜	电感耦合等离子体发射光谱法	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 iCAP7400 及 IC74DU0203	0.04mg/L
锰				0.01mg/L
锌				0.009mg/L
钒				0.01mg/L
汞	原子荧光法	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-9330 及 9330-1612237	0.04μg/L
砷				0.3μg/L
钴	电感耦合等离子体质谱法	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 NexION 2000G 及 899N0100801H	0.03μg/L
镉				0.05μg/L
铅				0.09μg/L
镍				0.06μg/L

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
氰化物	异烟酸-吡啶啉 酮分光光度法	《水质 氰化物的测定 容量 法和分光光度法》 HJ 484-2009	UV-1780 分光光度计 (A11915931567cs)	0.004mg/L

4、评价标准

根据委托方要求，参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 及表 2 中 III 类标准限值。

5、结果与评价

监测结果见表 5-1。

表 5-1 监测结果一览表

监测点位	监测项目	单位	监测结果	标准 限值
钢花污水处理站门 口，质计处化验楼 下（AS2）	pH	无量纲	7.7	6.5-8.5
	亚硝酸盐氮	mg/L	ND	≤1.00
	氟化物	mg/L	1.75	≤1.0
	硫酸盐	mg/L	194	≤250
	硝酸盐氮	mg/L	13.4	≤20.0
	溶解性总固体	mg/L	818	≤1000
	挥发酚	mg/L	0.0006	≤0.002
	石油类	mg/L	0.02	/
	六价铬	mg/L	ND	≤0.05
	氨氮	mg/L	0.184	≤0.50
	砷	mg/L	3.0×10^{-4}	≤0.01
	镉	mg/L	5.4×10^{-4}	≤0.005
	铜	mg/L	ND	≤1.00
	锰	mg/L	ND	≤0.10
	镍	mg/L	3.44×10^{-3}	≤0.02
铅	mg/L	2.89×10^{-3}	≤0.01	
钴	mg/L	1.54×10^{-3}	≤0.05	

监测点位	监测项目	单位	监测结果	标准 限值
钢花污水处理站门 口，质计处化验楼 下（AS2）	锌	mg/L	0.016	≤1.00
	钒	mg/L	ND	/
	汞	mg/L	3.9×10^{-4}	≤0.001
	氰化物	mg/L	0.034	≤0.05

注：“ND”表示检测结果低于方法检出限；“/”表示 GB/T 14848-2017 中无该项目限值要求。

(以下空白)

报告编制： 刘白； 审核： 李林； 签发： 张乔
日期： 2025-10-28； 日期： 2025-10-28； 日期： 2025-10-28



统一社会信用代码:	91510400MA6211753G
项目编号:	SCLYKJYXGS1184-0216

四川劳研科技有限公司

监 测 报 告

川劳研（环监）字〔2025〕第 A03856 号

项目名称: 能源动力分公司土壤监测（年测）

委托单位: 攀钢集团攀枝花钢钒有限公司能源动力分公司

监测类别: 委托监测

报告日期: 2025 年 09 月 30 日



报告使用说明

- 1、报告封面、报告使用说明及监测数据处无本公司检验检测专用章无效，报告无骑缝章无效。
- 2、报告无编制、审核、签发人员签字无效；报告内容涂改无效；报告缺页、换页无效。
- 3、未经本公司书面批准，不得复制；经批准后必须全文复制报告，且报告复印件未重新加盖本公司检验检测专用章无效。
- 4、本报告仅对委托的项目及内容负责，数据及报告结果仅代表该项目及所委托内容被监测时的状况。
- 5、未经本公司书面批准，本报告数据不得引用于其他项目，经批准引用后，须保证所引用数据的完整性，否则造成的一切不良后果本公司概不负责。
- 6、委托方如对本报告有异议，须于收到本报告十五日内向本公司提出，逾期不予受理。
- 7、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，对监测结果可不作评价。
- 8、报告未加盖资质认定标志（CMA），不具有对社会的证明作用。
- 9、本公司保证监测报告的公正性、科学性、准确性，对所出具的数据负责，并承诺保护客户的机密信息和所有权。
- 10、本报告最终解释权属本公司。

机构通讯资料：

四川劳研科技有限公司

地址：攀枝花市仁和区迤沙拉大道 53 号

邮政编码：617067

电话：0812-3358378 传真：0812-2234140

1、监测信息

监测信息见表 1-1。

表 1-1 监测信息一览表

委托单位	攀钢集团攀枝花钢铁有限公司能源动力分公司		
任务单号	川劳研（环监）字（2025）第 A03856 号		
项目名称	能源动力分公司土壤监测（年测）		
联系人	黄春燕	联系电话	13550921682
监测日期	2025 年 8 月 26 日	分析日期	2025 年 8 月 27 日至 9 月 11 日
检验检测地点	攀枝花实验室		

2、监测内容

监测内容见表 2-1。

表 2-1 监测内容一览表

类别	监测点位	点位位置		监测项目	采样深度	监测频次
		经度	纬度			
土壤	AT1 发电站外 绿化带,靠近废 油暂存点	101.680737°	26.568006°	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0-0.5m	1 次/年
	AT2 11 号发 电机组循环水 泵房外绿化带	101.675693°	26.569953°	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0-0.5m	1 次/年
	AT3 12 号机 组循环水泵房 外绿化带	101.679157°	26.568811°	pH 值	0-0.5m	1 次/年
	AT4 焦炉煤气 冷凝水池旁	101.685890°	26.566026°	氰化物、苯、甲苯、氯 苯、乙苯、对+间二甲苯、 邻二甲苯、苯乙烯、1, 4-二氯苯、1, 2-二氯苯、 2, 4-二氯酚、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0-0.5m	1 次/年

AT5 荷花池污水 水处理站污泥 处理系统旁	101.662523°	26.571401°	pH 值、铬、六价铬、砷、 锰、钴、镉、铜、铅、 汞、镍、氰化物、锌、 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0-0.5m	1 次/年
AT6 钢花污水 处理站进水渠 旁	101.678530°	26.558967°	pH 值、铬、六价铬、砷、 锰、钴、镉、铜、铅、 汞、镍、氰化物、锌、 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0-0.5m	1 次/年

3、监测方法及方法来源

监测项目的监测方法、方法来源、使用仪器及检出限见表 3-1。

表 3-1 监测方法、方法来源、使用仪器型号、编号及检出限

监测项目	分析方法	方法来源	分析仪器及编号	检出限
pH 值	电位法	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	PHS-3C 酸度计 (600408N0016050067)	—
锰	碱溶-电感耦合等离子体发射光谱法	《土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱溶-电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 974-2018	电感耦合等离子体发射光谱仪 (iCAP7400 及 IC74DU0203)	20mg/kg
六价铬	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	《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	原子吸收光谱仪、PinAAcle 900T 及 PTCS20042301	0.5 mg/kg
砷	原子荧光法	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》GB/T22105.2-2008	原子荧光光度计 (AFS-9330 及 9330-1612237)	0.01 mg/kg
汞	原子荧光法	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》GB/T22105.1-2008	原子荧光光度计 (AFS-9330 及 9330-1612237)	0.002 mg/kg
氰化物	异烟酸—吡啶啉酮分光光度法	《土壤氰化物和总氰化物的测定 异烟酸—吡啶啉酮分光光度法》 HJ 745-2015	UV-1780 分光光度计 (A11915931567cs)	0.04mg/kg

监测项目	分析方法	方法来源	分析仪器及编号	检出限
铜	火焰原子吸收分光光度法	《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	原子吸收光谱仪（ICE3500 及 AA08122103）、（PinAAcle 900T 及 PTCS20042301）	1mg/kg
镍				3mg/kg
铬				4mg/kg
锌				1mg/kg
钴	电感耦合等离子体质谱法	《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（NexION2000G 及 899N0100801H）	0.06mg/kg
镉				0.03mg/kg
铅				1mg/kg
苯	顶空/气相色谱法	《土壤和沉积物 挥发性芳香烃的测定 顶空/气相色谱法》 HJ 742-2015	Agilent 7890B 气相色谱仪（CN14263118）	3.1μg/kg
甲苯				3.2μg/kg
乙苯				4.6μg/kg
氯苯				3.9μg/kg
1, 4-二氯苯				4.3μg/kg
1, 2 二氯苯				3.6μg/kg
间二甲苯				4.4μg/kg
对二甲苯				3.5μg/kg
邻二甲苯				4.7μg/kg
苯乙烯				3.0μg/kg
2, 4-二氯酚	气相色谱法	《土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法》 HJ 703-2014	Agilent 7890B 气相色谱仪（CN14263118）	0.03mg/kg
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	气相色谱法	《土壤和沉积物 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法》 HJ 1021-2019	Agilent 7890B 气相色谱仪（CN14263118）	6mg/kg

4、评价标准

根据委托方要求，参照《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 及表 2 第二类筛选值。

5、结果与评价

5.1 监测点位及样品性状描述见表 5-1。

表 5-1 样品性状描述表

类别	点位	样品描述					
		颜色	质地	湿度	根系含量	砂砾含量	其他异物
土壤	AT1 发电站外绿化带, 靠近废油暂存点	棕色	轻壤土	潮	中量	18%	无
	AT2 11 号发电机组循环水泵房外绿化带	黄色	轻壤土	潮	中量	20%	无
	AT3 12 号机组循环水泵房外绿化带	棕黄色	轻壤土	干	中量	18%	无
	AT4 焦炉煤气冷凝水池旁	棕色	中壤土	湿	中量	15%	无
	AT5 荷花池污水处理站污泥处理系统旁	暗红色	砂壤土	潮	中量	17%	无
	AT6 钢花污水处理站进水渠旁	棕色	砂壤土	干	少量	19%	无

5.2 监测结果见表 5-2、5-3。

表 5-2 监测结果一览表

监测项目	AT1 发电站外绿化带, 靠近废油暂存点	AT2 11 号发电机组循环水泵房外绿化带	AT3 12 号机组循环水泵房外绿化带	标准限值
	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	
pH (无量纲)	/	/	8.36	—
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	17	37	/	4500

注：“—”表示评价标准中无该项目标准限值；“/”表示监测点位未监测该项目。

表 5-3 监测结果一览表

监测项目	AT4 焦炉煤气冷凝水池旁	AT5 荷花池污水处理站污泥处理系统旁	AT6 钢花污水处理站进水渠旁	标准限值
	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	
pH（无量纲）	/	8.15	7.98	—
锰（mg/kg）	/	1.20×10^3	874	—
镉（mg/kg）	/	0.37	0.37	65
钴（mg/kg）	/	59.4	21.4	70
六价铬（mg/kg）	/	ND	ND	5.7
铬（mg/kg）	/	130	205	—
砷（mg/kg）	/	4.25	12.4	60
汞（mg/kg）	/	0.052	0.082	38
铜（mg/kg）	/	61	46	18000
铅（mg/kg）	/	18	41	800
镍（mg/kg）	/	129	59	900
锌（mg/kg）	/	166	189	—
氰化物（mg/kg）	ND	ND	ND	35
苯（mg/kg）	ND	/	/	4
甲苯（mg/kg）	ND	/	/	1200
乙苯（mg/kg）	ND	/	/	28
氯苯（mg/kg）	ND	/	/	270
1, 4-二氯苯（mg/kg）	ND	/	/	20
1, 2-二氯苯（mg/kg）	ND	/	/	560
苯乙烯（mg/kg）	ND	/	/	1290
间+对二甲苯（mg/kg）	ND	/	/	570
邻二甲苯（mg/kg）	ND	/	/	640
2, 4-二氯酚（mg/kg）	ND	/	/	843



监测项目	AT4 焦炉煤气冷凝水池旁	AT5 荷花池污水处理站污泥处理系统旁	AT6 钢花污水处理站进水渠旁	标准限值
	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	31	12	52	4500



注：“ND”表示样品检测结果低于其方法检出限；“—”表示评价标准中无该项目标准限值；“/”表示监测点位未监测该项目。

(以下空白)

报告编制: 刘白 ; 审核: 李华 ; 签发: 张乔
 日期: 2025-09-30 ; 日期: 2025-09-30 ; 日期: 2025-09-30

