中车资阳机车有限公司（曲轴分公司、锻造分公司及曲轴分公司水压机工区和原四分厂）土壤和地下水自行监测方案

（2022年修订版）

委托单位：中车资阳机车有限公司

编制单位：四川和鉴检测技术有限公司

二〇二二年九月

《中车资阳机车有限公司（曲轴分公司、锻造分公司及曲轴分公司水压机工区和原四分厂）土壤和地下水自行监测方案》专家意见修改对照表

根据2022年9月9日《中车资阳机车有限公司（曲轴分公司、锻造分公司及曲轴分公司水压机工区和原四分厂）土壤和地下水自行监测方案》专家评审意见，我单位对该报告进行了修改完善，现说明如下：

修改对照表

序号	专家意见	修改内容
1	细化项目由来，说明三个地块的空间关系，补充三个地块合并编写的可行性及依据；补充完善企业用地已有监测情况布点图，细化隐患排查结果及整改情况；结合三个地块地势、地形条件核实每个地块地下水流向和补径排关系；	已细化项目由来，说明三个地块的空间关系，补充三个地块合并编写的可行性及依据（见章节 1.1、1.2）；已补充完善企业用地已有监测情况布点图，细化隐患排查结果及整改情况（见章节 2.3）；结合三个地块地势、地形条件核实每个地块地下水流向和补径排关系（见章节 3.2）；
2	根据每个地块涉及的生产工艺和原辅材料（补充其主要成分）使用情况，补充有毒有害物质清单，进一步核实特征污染物，分地块细化污染识别结果；补充曲轴分公司、锻造分公司地下管网（尤其是污水收集管线）、地下设施及隐蔽设施分布情况；根据三个地块平面布置、现场情况及隐患排查相关结果，分地块分别细化一类单元和二类单元的识别依据，完善重点监测单元清单；补充重点监测单元的面积，根据三个地块实际情况及区域面积核实土壤和地下水点位，细化点位布设依据，补充不在一类单元布设深层样的理由；建议在锻造分公司污水处理站、原四分厂热处理车间分别增设 1 口地下水井；明确地下水井是新建还是利旧，如为利旧井则补充说明是否满足采样要求；	已补充原辅材料主要成分，补充有毒有害物质清单，进一步核实特征污染物，分地块细化污染识别结果（见章节 4.1 及 4.2）；已补充曲轴分公司、锻造分公司地下管网（尤其是污水收集管线）、地下设施及隐蔽设施分布情况，根据三个地块平面布置、现场情况及隐患排查相关结果，分地块分别细化一类单元和二类单元的识别依据，完善重点监测单元清单（见附图 2、章节 5.2、5.4）；补充重点监测单元的面积，根据三个地块实际情况及区域面积核实土壤和地下水点位，细化点位布设依据，补充不在一类单元布设深层样的理由（见章节 5.1、及 5.2）；已在锻造分公司污水处理站、原四分厂热处理车间分别增设 1 口地下水井，明确地下水井是新建还是利旧，已补充说明利旧井满足采样要求（见章节 6.2）；
3	补充检测方法及人员访谈，细化质控措施；校核文本，完善附图附件	已补充检测方法及人员访谈，细化质控措施（见章节 8.1、8.2、8.3、8.4 及附件 2）；已校核文本，规范附件附图

修改单位：四川和鉴检测技术有限公司

2022年9月20日

目　录

1 工作背景 1
1.1工作由来 1
1.2工作依据 2
1.2.1法律法规 2
1.2.2导则规范 2
1.2.3其它 3
1.3工作内容及技术路线 3
1.3.1工作内容 3
1.3.2工作技术路线 4
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 14
2.3.1 企业自行监测及隐患排查情况 14
2.3.2 国家重点行业信息采集调查布点监测情况 21
3 地勘资料 22
3.1地块地质信息 22
3.3.1地层岩性 22
3.3.2地质构造 23
3.2水文地质信息 23
4 企业生产及污染识别 29

4.1原辅材料及产品概况.....29
4.2企业生产及污染防治概况.....31
4.2.1生产工艺及产污.....31
4.2.2涉及的有毒有害物质.....39
4.2.3污染物治理措施.....40
4.3企业总平面布置.....41
4.4各场所、重点设施设备情况.....45
5 重点监测单元识别与分类.....49
5.1重点单元情况.....49
5.2识别/分类结果及原因.....52
5.3关注污染物.....55
5.4重点监测单元清单.....56
6 监测点位布设方案.....59
6.1重点单元及相应监测点/监测井的布设位置.....59
6.2各点位布设原因.....63
6.3各点位监测指标及选取原因.....66
7 样品采集、保存、流转及分析测试.....70
7.1现场工作与工作方法置.....70
7.1.1采样方法.....70
7.1.2样品采集与保存.....70
7.1.3样品流转.....71
7.2地下水监测井建设.....71

7.2.1监测井保护措施 72
7.2.2监测井归档资料 72
7.2.3监测井维护和管理要求 72
8 质量保证与质量控制 73
8.1自行监测质量体系 73
8.2监测方案制定的质量保证与控制 73
8.3样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制 73
8.3.1现场采样质量控制 73
8.3.2样品流转质量控制 74
8.3.3实验室分析质量控制 75
8.4检测方法 75
8.4.1土壤检测方法 75
8.4.2地下水检测方法 78
8.5评价标准 80

附图

附图1 中车资阳机车有限公司（曲轴分公司、锻造分公司及曲轴分公司水压机工区和原四分厂）平面布置图
附图2 中车资阳机车有限公司曲轴分公司、锻造分公司及曲轴分公司水压机工区污水管网图
附图3 土壤和地下水监测布点图

附件

附件1 重点监测单元清单
附件 2 人员访谈记录表

1 工作背景

1.1工作由来

2018年8月31日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过《中华人民共和国土壤污染防治法》，要求土壤污染重点监管单位应当履行下列义务："（一）严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；（二）建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；（三）制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门"。

根据四川省环境保护厅办公室《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。"等内容。

中车资阳机车有限公司位于四川省资阳市雁江区，总共分为4个独立的厂区，分别为中车资阳机车有限公司（钢结构、机车事业部、资阳中车电力机车有限公司和供应链管理部）、中车资阳机车有限公司资阳曲轴分公司、检测中心、发动机事业部、中车资阳机车有限公司原四分厂和中车资阳机车有限公司资阳锻造分公司、曲轴分公司水压机工区。中车资阳机车有限公司2018年编制《中车资阳机车有限公司土壤和地下水自行监测方案》，2018年至2021年均按照方案开展土壤和地下水自行监测工作。

根据"资阳市2022年重点排污单位名录"，中车资阳机车有限公司（钢结构、机车事业部）为土壤环境污染重点监管单位。中车资阳机车有限公司（钢结构、机车事业部）已编制土壤和地下水自行监测方案，本报告主要关注中车资阳机车有限公司（曲轴分公司、锻造分公司及曲轴分公司水压机工区和原四分厂）。

2021年11月13日，生态环境部发布《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），同时企业自行监测范围与2021年相比发生了变化，故中车资阳机车有限公司委托四川和鉴检测技术有限公司根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），修订原有土壤和地

下水自行监测方案。

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》（2015年）；

（2）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年）；

（3）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年）；

（4）《土壤污染防治行动计划》（国务院2016年）；

（5）《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39号）；

（6）《国务院关于加强重金属污染防治工作的指导意见》（国办发〔2009〕61号）；

（7）《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知”》（环土壤〔2021〕120号）；

（8）《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》（2016年12月）；

（9）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号）；

（10）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。

1.2.2导则规范

（1）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

（2）《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；

（3）《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

（5）《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3—2019）；

（6）《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）；

（7）《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019—2019）；

（8）《重点行业企业用地调查信息采集技术规定（试行）》（中国环境保护部 2017.8.15）；

（9）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）；

（10）《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》（中国环境保护部 2017.8.15）；

（11）《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；

（12）《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（生态环境部公告2021年第1号）；

（13）《土壤环境质量 建设地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

（14）《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

（15）《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；

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

1.2.3其它

（1）《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），2018年9月18日。

（3）《资阳市2022年重点排污单位名录》，2022年5月13日；

（4）《中车资阳机车有限公司土壤污染隐患排查报告》，四川和鉴检测技术有限公司，2021年11月；

（5）《中车资阳机车有限公司土壤环境自行监测方案（2021年修订版）》，四川和鉴检测技术有限公司，2021年7月；

（9）中车资阳机车有限公司相关工艺、设备技术资料；

（10）中车资阳机车有限公司其它相关资料。

1.3工作内容及技术路线

1.3.1工作内容

开展企业地块的资料收集、现场踏勘、人员访谈、重点区域及设施识别等工作。根据初步调查结果，识别本企业存在土壤及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，并根据实验分析数据结果出具检测报告及提供相关建议。

重点区域及设施识别：开展全面的现场踏勘与调查工作，摸清企业地块内重点区域及设施的基本情况，根据各区域及设施信息、特征污染物类型、污染物进入土壤和地下水的途径等，识别企业内部存在土壤及地下水污染隐患的区域及设施，作为重点区域及设施在企业平面布置图中标记。

采样计划和报告：对识别的重点区域及设施制定具体采样布点方案，开展企

业内土壤及地下水的自行监测，根据实验室分析结果，出具检测报告及提出相应的建议。

1.3.2工作技术路线

通过对收集到的各类资料信息的整理归纳，结合现场踏勘发现和人员访谈获得的情况进行考证和信息补充，综合分析后，初步识别确定企业内识别的重点区域或设施；然后，根据初步识别确定的情况，制定采样和分析工作计划，进行现场采样及实验室分析工作，提供检测报告及相关建议。项目实施具体技术路线，如图1.3-1。

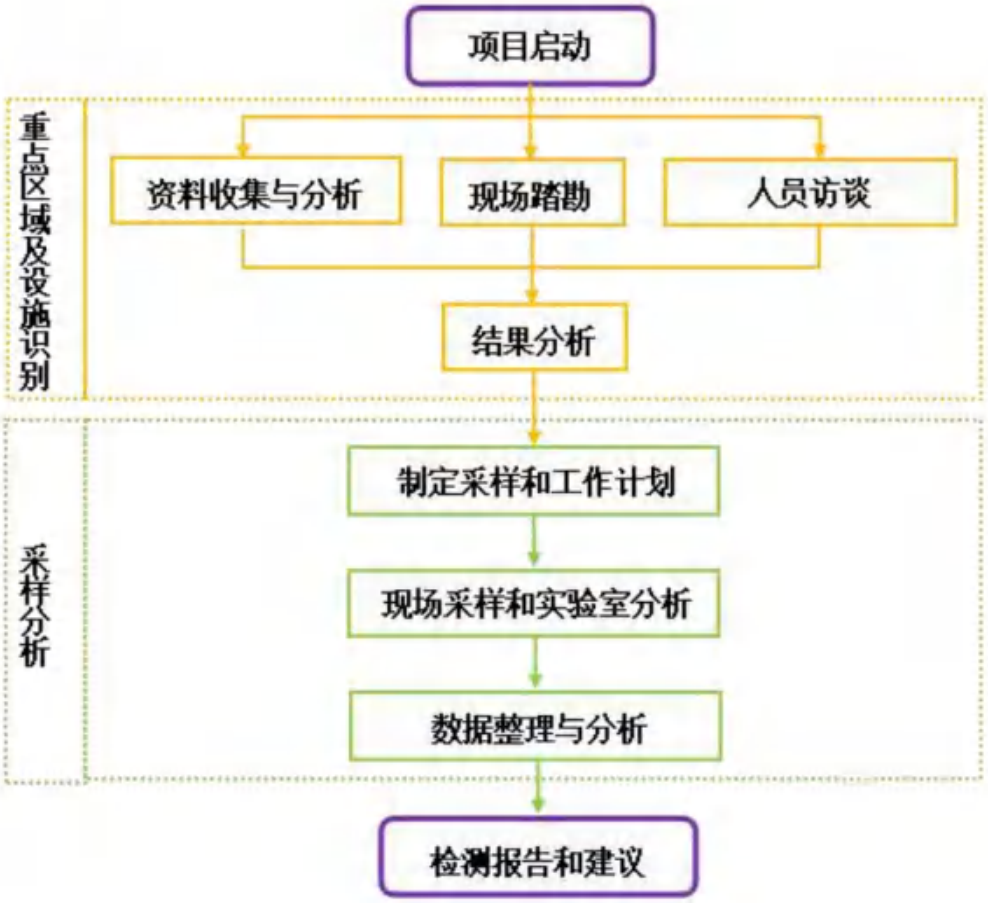


图1.3-1 工作技术路线

2 企业概况

2.1企业基本信息

中车资阳机车有限公司隶属于中国中车股份有限公司，是新中国成立之后新建的唯一的内燃机车研制企业。企业占地面积642249.55平方米，员工近3000人。50余年来，公司累计生产各型内燃、电力机车6000多台，辐射到国家干线铁路、地方（合资）铁路，冶金、石化、矿山等行业，已向亚洲、非洲、美洲、澳洲的31个国家出口了1000余台内燃机车，95%以上的产品出口到哈萨克斯坦、土库曼斯坦、巴基斯坦等“一带一路”沿线国家。

中车资阳机车有限公司位于四川省资阳市雁江区，总共分为4个独立的厂区，分别为中车资阳机车有限公司（钢结构、机车事业部、资阳中车电力机车有限公司和供应链管理部）、中车资阳机车有限公司资阳曲轴分公司、检测中心、发动机事业部、中车资阳机车有限公司原四分厂和中车资阳机车有限公司资阳锻造分公司、曲轴分公司水压机工区。其中发动机事业部原为四川中车玉柴发动机股份有限公司租借，用做二分厂及配件厂大件区用地，2021年四川中车玉柴发动机股份有限公司停产，中车资阳机车有限公司将地收回用作发动机事业部，收回前后地块生产工艺、平面布局均未发生变化。原四分厂区域现为资阳晨风天勤科技有限公司租借用地。企业基本信息见表2.1-1。

表2.1-1　企业基本信息一览表

企业名称	中车资阳机车有限公司	
法人	陈志新	
单位注册地址	资阳市雁江区晨风路 6 号	
单位所在地	中车资阳机车有限公司资阳曲轴分公司、检测中心、发动机事业部	资阳市雁江区周祠村 16 社
	中车资阳机车有限公司资阳锻造分公司、曲轴分公司水压机工区	资阳市雁江区临江镇清泉村、斑竹村
	中车资阳机车有限公司原四分厂（资阳晨风天勤科技有限公司租借）	四川省资阳市雁江区周祠路与车城大道三段交叉口
地理坐标	中车资阳机车有限公司资阳曲轴分公司、检测中心、发动机事业部	大门坐标 104.615045°E，30.160144°N
	中车资阳机车有限公司锻造分公司资阳锻造分公司、曲轴分公司水压机工区	大门坐标 104.610995°E，30.174255°N
	中车资阳机车有限公司原四分厂（资阳晨风天勤科技有限公司租借）	大门坐标 104.626895°E，30.156708°N
所属行业类别	铁路机车车辆配件制造	

企业人员规模（人）	中车资阳机车有限公司资阳曲轴分公司、检测中心、发动机事业部	230
	中车资阳机车有限公司资阳锻造分公司、曲轴分公司水压机工区	180
	中车资阳机车有限公司原四分厂（资阳晨风天勤科技有限公司租借）	128
企业产品	内燃机车以及机车车辆配件	
建厂时间	中车资阳机车有限公司资阳曲轴分公司、检测中心、发动机事业部	1966 年
	中车资阳机车有限公司资阳锻造分公司、曲轴分公司水压机工区	2011 年
	中车资阳机车有限公司原四分厂（资阳晨风天勤科技有限公司租借）	1966 年（2008 年至 2020 年 6 月四川中车玉柴发动机股份有限公司租借用地（配件厂小件区），2021 年 3 月至今资阳晨风天勤科技有限公司租借）
地块利用历史	中车资阳机车有限公司资阳曲轴分公司、检测中心、发动机事业部	1966 年之前为荒地，1966 年至今为中车资阳机车有限公司工业用地
	中车资阳机车有限公司资阳锻造分公司、曲轴分公司水压机工区	2011 年之前为荒地，2011 年至今为中车资阳机车有限公司锻造分公司工业用地
	中车资阳机车有限公司原四分厂（资阳晨风天勤科技有限公司租借）	1966 年之前为荒地，1966 年-2008 年为中车资阳机车有限公司四分厂用地，2008 年至 2020 年 6 月四川中车玉柴发动机股份有限公司租借用地（配件厂小件区），2021 年 3 月至今资阳晨风天勤科技有限公司租借
用地权属	中车资阳机车有限公司	
厂区面积（平方米）	中车资阳机车有限公司资阳曲轴分公司、检测中心、发动机事业部	164657.80
	中车资阳机车有限公司资阳锻造分公司、曲轴分公司水压机工区	126462.50
	中车资阳机车有限公司原四分厂（资阳晨风天勤科技有限公司租借）	52828
工作制度	8 小时工作制	
管辖部门	中车资阳机车有限公司资阳曲轴分公司、检测中心、发动机事业部	资阳市生态环境局临空分局
	中车资阳机车有限公司资阳锻造分公司、曲轴分公司水压机工区	

	中车资阳机车有限公司原四分厂（资阳晨风天勤科技有限公司租借）	

2.2企业用地历史、行业分类、经营范围等

根据厂区人员访问及现有资料显示，中车资阳机车有限公司隶属于中国中车股份有限公司，始建于1966年，是由铁道部兴建并培育壮大的中国西部唯一的机车制造企业，行业类别为铁路运输设备制造。其中中车资阳机车有限公司资阳锻造分公司、曲轴分公司水压机工区始建于2011年，厂区历史变迁情况见表2.2-1，不同时期卫星记录图片见图2.2-1。

表2.2-1　厂区历史变迁情况

企业名称	土地用途及时间
中车资阳机车有限公司资阳曲轴分公司、检测中心、发动机事业部	1966 年开始建厂，之前为荒地
中车资阳机车有限公司资阳锻造分公司、曲轴分公司水压机工区	2011 年开始建厂，之前为荒地
中车资阳机车有限公司原四分厂（资阳晨风天勤科技有限公司租借）	1966 年开始建厂，之前为荒地（2008 年至 2020 年 6 月四川中车玉柴发动机股份有限公司租借用地（配件厂小件区），2021 年 3 月至今资阳晨风天勤科技有限公司租借）

中车资阳机车有限公司资阳锻造分公司和原四分厂场地历史卫星图（2002年11月）

中车资阳机车有限公司资阳锻造分公司和原四分厂场地历史卫星图（2014年6月）

中车资阳机车有限公司资阳锻造分公司和原四分厂场地历史卫星图（2016年5月）

中车资阳机车有限公司资阳锻造分公司和原四分厂场地历史卫星图（2018年2月）

中车资阳机车有限公司资阳锻造分公司和原四分厂场地历史卫星图（2020年4月）

中车资阳机车有限公司资阳锻造分公司和原四分厂场地历史卫星图（2021年2月）

中车资阳机车有限公司资阳锻造分公司、曲轴分公司水压机工区场地历史卫星图（2002年11月）

中车资阳机车有限公司资阳锻造分公司、曲轴分公司水压机工区场地历史卫星图（2014年6月）

中车资阳机车有限公司资阳锻造分公司、曲轴分公司水压机工区场地历史卫星图（2015年7月）

中车资阳机车有限公司资阳锻造分公司、曲轴分公司水压机工区场地历史卫星图（2017年5月）

中车资阳机车有限公司资阳锻造分公司、曲轴分公司水压机工区场地历史卫星图（2019年11月）

中车资阳机车有限公司资阳锻造分公司、曲轴分公司水压机工区场地历史卫星图（2020年4月）

中车资阳机车有限公司资阳锻造分公司、曲轴分公司水压机工区场地历史卫星图（2021年2月）

图2.2-1　不同时期卫星记录图片

2.3企业用地已有的环境调查与监测情况

2.3.1 企业自行监测及隐患排查情况

企业在生产过程中，随着国家相关政策的出台，企业严格落实相关政策，在土壤和地下水的环保意识方面，近几年开展了以下工作（见表2.3-1），并进行了土壤和地下水的监测，土壤历年来土壤监测指标、监测结果及监测点位如下表2.3-2，地下水监测指标、监测结果及监测点位如下表2.3-3。

根据对企业地块范围内历年的土壤和地下水监测结果汇总分析，结果表明地块内土壤中监测指标的监测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB36600-2018 表1和表2中筛选值第二类用地标准限值，地下水监测指标均符合《地下水质量标准》GB/T14848-2017表1和表2中IV类标准限值。说明项目区域内土壤环境质量较好，不存在超标现象。

表2.3-1 厂区内历年开展的土壤方面相关工作内容一栏表

序号	内容	编制时间	编制单位	结果/建议

1	中车资阳机车有限公司土壤污染隐患排查报告	2018.7	四川中衡检测技术有限公司	1、建议对曲轴事业部固废暂存点、曲轴事业部冷却液储存区等存在硬化层裂缝、破损的区域进行修补，防止污染物通过裂缝下渗造成土壤污染，并做好“三防”措施，防止污染物向四周扩散； 2、建议对凸轮轴清洗区、凸轮打磨区、曲轴事业部钳工处理区、曲轴事业部油桶暂存点、油料库房，等区域跑冒滴漏的废液进行清理，并修补存在破损、裂缝的地面； 3、建议建立巡查制度，定期检查容器、管道、泵及土壤保护控制设备； 4、建议企业认真落实并完善项目环境影响评价及竣工环境保护验收工作、清洁生产中提出的各项环保措施及要求，确保将项目对土壤及其它环境造成的污染降至最低。
2	中车资阳机车有限公司土壤环境自行监测方案	2019.4	四川中衡检测技术有限公司	/
3	中车资阳机车有限公司土壤环境自行监测报告	2019.11	四川中衡检测技术有限公司	厂区内 W3 曲轴事业部厂区内凸轮轴车间旁地下水监测点位锰监测结果不符合《地下水质量标准》GB/T14848-2017 表 1 中III类标准限值，其他监测项目的监测结果均符合《地下水质量标准》GB/T14848-2017 表 1 中 III 类标准限值。土壤监测项目监测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB36600-2018 表 1 中筛选值第二类用地标准限值
4	中车资阳机车有限公司土壤环境自行监测报告	2020.11	四川中衡检测技术有限公司	地块内的地下水监测井地下水质量除 W4 锻造事业部和曲轴事业部水压机作业区内曲轴水压机车间旁地下水井的总硬度其他均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类限值。土壤监测项目监测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB36600-2018 表 1 中筛选值第二类用地标准限值
5	中车资阳机车有限公司 2021 年度土壤环境自行监测报告	2021.12	四川和鉴检测技术有限公司	地块内的地下水监测井地下水质量均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类限值。土壤监测项目监测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB36600-2018 表 1 中筛选值第二类用地标准限值
6	四川中车玉柴发动机股份有限公司土壤环境自行监测方案	2019.4	四川中衡检测技术有限公司	四川中车玉柴发动机股份有限公司于 2008 年-2020 年 6 月租借中车资阳机车有限公司原四分厂（现为资阳晨风天勤科技有限公司租借）地块，故四川中车玉柴发动机股份有限公司在编制土壤环境自行监测方案时包含了该区域，即为配件厂小件区地块
7	四川中车玉柴发动机股份有	2019.12	四川中衡检测技术有限公司	配件厂小件区地块内（中车资阳机车有限公司原四分厂）的地下水监测结果符合《地下水质量标准》GB/T14848-2017 表 1 中III类标准限值，土壤监测结

	限公司土壤环境自行监测报告			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）》GB36600-2018 表 1 中筛选值第二类用地标准限值

表2.3-2 厂区内历年土壤监测情况一览表

区域	中车资阳机车有限公司（曲轴分公司、锻造分公司及曲轴分公司水压机工区）			中车资阳机车有限公司原四分厂（四川中车玉柴发动机股份有限公司于2008年-2020年6月租借，2021年3月至今资阳晨风天勤科技有限公司租借）	
监测年份	2019年	2020年	2021年	2019年	2021年
监测报告编号	ZHJC[环]201909059号	ZHJC[环] 202010029号	ZYJ[环] 202107015号	ZHJC[环]201909060号	ZYJ[环]202111007
监测点位	8个	8个	8个	4个	4个
土壤样品	8个	8个	8个	4个	4个
采样时间	2019.9.26	2020.10.20	2021.7.14	2019.9.25，2019.11.26	2021.11.9
采样深度	0-20cm	0-20cm	0-20cm	0-20cm	0-20cm
监测指标	9项	47项	47项	14项	9项
	2个样品测pH值、总汞、总砷、铅、铜、镉、镍、六价铬，6个样品测pH值、总汞、总砷、铅、铜、镉、镍、六价铬、石油烃（C10-C40）	2个样品测pH值、总汞、总砷、铅、铜、镉、镍、六价铬，8个样品测pH值、总汞、总砷、铅、铜、镉、镍、六价铬、石油烃（C10-C40），4个样品测pH值、总汞、总砷、铅、铜、镉、镍、六价铬、石油烃（C10-C40），2个样品测GB36600-2018表1中45项+pH值+石油烃（C10-C40）	2个样品测pH值、总汞、总砷、铅、铜、镉、镍、六价铬，8个样品测pH值、总汞、总砷、铅、铜、镉、镍、六价铬、石油烃（C10-C40），4个样品测pH值、总汞、总砷、铅、铜、镉、镍、六价铬、石油烃（C10-C40），2个样品测GB36600-2018表1中45项+pH值+石油烃（C10-C40）	1个样品测pH值、总汞、总砷、铅、铜、镉、镍、六价铬、石油烃（C10-C40）、苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯，3个样品测pH值、总汞、总砷、铅、铜、镉、镍、六价铬、石油烃（C10-C40）	4个样品测pH值、总汞、总砷、铅、铜、镉、镍、六价铬、石油烃（C10-C40）
监测指标	测量值范围（mg/kg）	测量值范围（mg/kg）	测量值范围（mg/kg）	测量值范围（mg/kg）	测量值范围（mg/kg）
pH值（无量纲）	8.01~8.6	7.95~9.1	7.95~9.1	8.30~8.81	8.23~8.8
铅	10.9~29	20.6~34.1	13.7~34.1	23.5~175	25.1~52.5
镉	0.136~0.482	0.16~0.61	0.15~0.61	0.288~1.87	0.35~0.56

汞	0.004~0.131	0.006~0.156	0.006~0.156	0.05~0.116	0.0641~0.491
砷	8.49~12.8	7.5~10.2	6.74~10.5	6.57~9.13	5.13~13.5
铜	29.6~48.1	29~42	30~42	38.4~122	39~75
镍	50.8~177	34~44	30~44	42.9~73.2	55~67
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND
石油烃（C10-C40）	1.22~3.73	101~165	103~242	/	/
挥发性有机物（苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）	ND	/	/	ND	ND
挥发性有机物（27项）、半挥发性有机物（11项）	/	ND	ND	/	/
评价标准	《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和表2中第二类用地筛选值	《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和表2中第二类用地筛选值		《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和表2中第二类用地筛选值	《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和表2中第二类用地筛选值
监测结果	均未超过第二类用地筛选值	均未超过第二类用地筛选值		均未超过第二类用地筛选值	均未超过第二类用地筛选值

表2.3-3 历年厂区内地下水监测情况一览表

区域	中车资阳机车有限公司（曲轴分公司、锻造分公司及曲轴分公司水压机工区）	中车资阳机车有限公司原四分厂（四川中车玉柴发动机股份有限公司于2008年-2020年6月租借，2021年3月至今资阳晨风天勤科技有限公司租借）	评价标准

监测年份	2019年	2020年	2021年	2019年	2021年	（《地下水质量标准》GB/T14848-2017）	
监测报告编号	ZHJC[环]201909059号	ZHJC[环] 202010029号	ZYJ[环] 202107015号	ZHJC[环]201909060号	ZYJ[环]202111007		
监测点位	2个	2个	2个	1个	1个		
采样时间	2019.11.7	2020.10.29	2021.7.20、2021.7.21	2019.11.7	2021.9.1		
监测指标	24项	24项	24项	24项	24项		
	pH值、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铜、挥发酚、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐（以N计）、硝酸盐（以N计）、氰化物、氟化物、汞、总砷、镉、六价铬、铅、苯、甲苯、镍、乙苯、二甲苯、石油类	pH值、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铜、挥发酚、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐（以N计）、硝酸盐（以N计）、氰化物、氟化物、汞、总砷、镉、六价铬、铅、苯、甲苯、镍、乙苯、二甲苯（总量）、石油类	pH值、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铜、挥发酚、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐（以N计）、硝酸盐（以N计）、氰化物、氟化物、汞、总砷、镉、六价铬、铅、苯、甲苯、镍、乙苯、二甲苯（总量）、石油类	pH值、总硬度、溶解性总固体、亚硝酸盐（以N计）、硝酸盐（以N计）、氟化物、铁、锰、铜、镉、挥发酚、耗氧量、氨氮、氰化物、汞、总砷、六价铬、铅、苯、甲苯、镍、乙苯、二甲苯、石油类	pH值、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铜、挥发酚、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐（以N计）、硝酸盐（以N计）、氰化物、氟化物、汞、总砷、镉、六价铬、铅、苯、甲苯、镍、乙苯、二甲苯（总量）、石油类		
超标指标	监测值（mg/L）--针对III 类标准	监测值（mg/L）	监测值（mg/L）	监测值（mg/L）	监测值（mg/L）	标准限值（III 类）	标准限值（IV 类）
锰	**0.23**	/	/	/	/	≤0.10	≤1.50
总硬度	/	**690**	/	/	/	≤450	≤650
监测结果	除锰外均符合III类标准	除总硬度外均符合III类标准	均符合III类标准	均符合III类标准	均符合III类标准		

曲轴分公司土壤和地下水监测点位

锻造事业部和曲轴事业部水压机作业区土壤和地下水监测点位

原四分厂土壤和地下水监测点位

2.3.2 国家重点行业信息采集调查布点监测情况

2020年中车资阳机车有限公司（钢结构、机车事业部、资阳中车电力机车有限公司和供应链管理部）开展了国家重点行业信息采集调查布点监测，一共采集土壤样品7个，地下水样品4个，结果所有土壤样品均未超出《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和表2中第二类用地筛选值，地下水样品均未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值。中车资阳机车有限公司（曲轴分公司、锻造分公司及曲轴分公司水压机工区和原四分厂）未开展国家重点行业信息采集调查。

3 地勘资料

3.1地块地质信息

3.3.1地层岩性

根据《机车制造基地技术改造项目岩土工程勘察报告（详勘）》（2009.1），地块内的地层从上至下为：第四系全新统人工堆积(Q4)填土，第四系全新统坡洪积（Q4dl+pl）粉质粘土、砾砂及侏罗系中统遂宁组（J2sn）。

①杂填土（Q4）：紫红色，松散，较湿，主要成分为泥岩岩屑碎块、建筑垃圾、植物根系组成，回填时未进行分层碾压压实，粒径差异大，结构松散，近期堆积，层厚0.50-6.20m，整个场地均匀分布；

②粉质粘土（Q4dl+pl）：褐红色，含氧化铁、铁锰质等，硬塑，韧性及干强度中等，稍有光泽反应，摇震无反应，局部夹薄层粘土及粉土，层厚1.30-10.70m，场地北侧缺失；

③砾砂（Q4dl+pl）：褐红色，主要由泥岩岩屑颗粒组成，充填少量粘性土，粒径大于2mm的颗粒质量约占总质量的41%，棱角形为主，很湿，中密，层厚0.60-6.00m，场地南侧局部分布；

④1泥岩（J2sn）：紫红色，强风化，薄层状，层厚0.40-2.60m，整个场地均有分布；

④2泥岩（J2sn）：紫红色，致密结构，中厚层状，中风化，节理裂隙不甚发育，岩芯主要呈长柱状。

表3.3-1 地块地下水埋深及土层性质一览表

<table>
<tr><th>序号</th><th>土层性质</th><th>层厚（米）</th><th>地下水埋深范围（m）</th></tr>
<tr><td>1</td><td>第四系人工堆积（Q_4^{ml}）素填土</td><td>0.50-6.20m</td><td rowspan="5">2.0-4.0m（与实际地下水水位情况差异较大，以实际踏勘情况为准）</td></tr>
<tr><td>2</td><td>第四系全新统坡洪积层（Q_4^{dl+pl}）粉质黏土</td><td>1.30-10.70m</td></tr>
<tr><td>3</td><td>（Q_4^{dl+pl}）砂砾</td><td>0.60-6.00m</td></tr>
<tr><td>4</td><td rowspan="2">侏罗系中统遂宁组（J_{2sn}）泥岩</td><td>0.40-2.60m</td></tr>
<tr><td>5</td><td>/</td></tr>
</table>

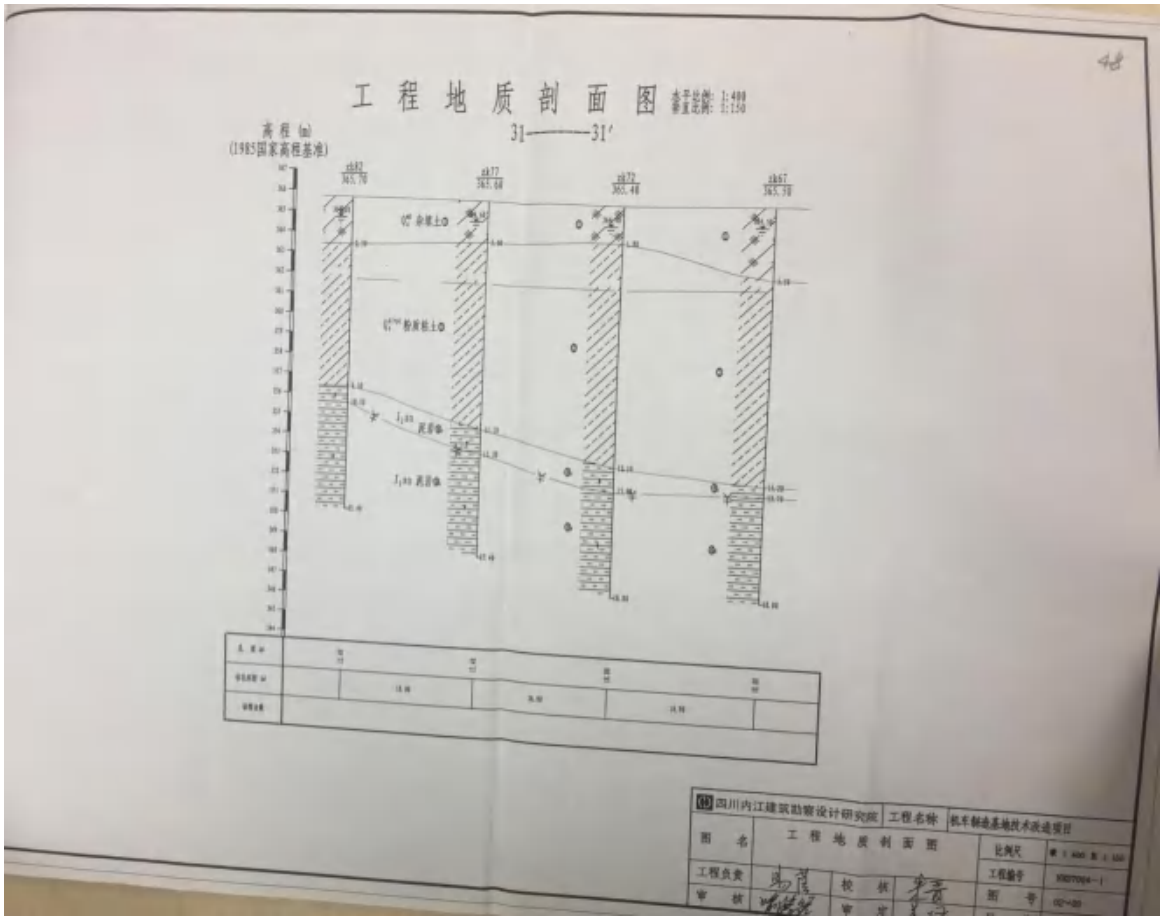


图3.3-1 中车资阳机车有限公司机车事业部北侧地质剖面图--来源《机车制造基地技术改造项目岩土工程勘察报告》

3.3.2地质构造

全市地质属新华厦构造体系，东有华莹山褶皱断裂带，西有龙泉 山褶皱断裂带，南有威远旋扭构造的影响，广泛分布中生界侏罗系地 区，新生界地层主要分布在沱江干流西侧。风化、崩塌、滑坡等常见的物理地质现象经常产生外，境内无大的不良地质构造。全市土壤主要分三大类：河谷平坝区是第四系全新统近代河流冲积母质；浅丘区是中生代侏罗系遂宁组红棕紫色厚层泥岩母质，含钙质丰富；中、深丘区主要是侏罗系蓬莱镇棕紫色砂泥岩母质，含硅铝率高，土层浅，但质地较好，肥力高。此外，有少量的侏罗系沙溪届组棕紫色砂岩母质。

3.2水文地质信息

1、地表水

发源于川西北高原茶坪山脉九顶山麓的沱江自雁江区临江镇入境，向东南流，

在资阳市与内江接壤的伍隍镇出境而蜿蜒东去。沱江河在市内经临江、保和、宝台、雁江、松涛、南津、忠义、伍隍8个乡镇，总长175.4公里，水域面积为30多平方公里，平均流量为225~275立方米/秒，流域面积达2000多平方公里。因河网水系发育共有沱、涪两江支流(中、小河流) 110条，流域面积大于100平方公里的河流就有11条; 50平方公里- -100平 方公里的小河8条。还有短小溪流40余条，这些河流小溪几乎都发源于丘陵，河床平、缓、宽，地形切割浅、落差小、水流平缓、岸势开阔，是典型的丘陵地区水系网络。

雁江区境内河流均属沱江水系，沱江将区境划分为沱东、沱西两部分。沱东地区的河流自北向南流入沱江，沱西地区的河流大部分由南向北流入沱江。流域面积100平方公里的河流，有阳化河、潼家河、清水河、三江口河、朦溪河、九曲河以及与资中交界处的球溪河。流域面积在6-50平方公里的溪流，有王二溪、孔子溪、黄泥河等18条，这些溪流源短流小，洪枯变化大。

九曲河为简阳市、资阳市界河，河宽20-26m，弯曲系数2.28，河口流量3.01m3/s，总落差80m（423m-343m）。九曲河百年一遇洪水水位359.5米，洪峰流量1750m3/s，洪水水位与1981年7月沱江洪水位相似，淹没沱江城区段右岸、九曲河左岸，除资阳火车站及成渝铁路和凤岭路与四三一厂区铁路交汇点以下区域。九曲河五十年一遇洪水水位358.7米，洪峰流量1498立方米/秒，洪水水位比沱江五十年一遇洪水位高0.5米，九曲河沿岸及城区建设北路以下区域存在被淹可能。建设南路、建设西路、和平路南段、晶鑫街、外西街、海峡大厦、金洋花园、雁城路一段、二段、台阳路、西门市场、西门桥街、南骏大道，以及孙家坝片区、皇龙新城片区、河堰嘴片区、领地坐标片区、九曲河广场、芭蕉林片区、天景花园片区等未达五十年一遇防洪标准的地段、街道存在被淹可能。九曲河二十年一遇洪水水位357.6米，洪峰流量1166立方米/秒，洪水水位比沱江二十年一遇洪水位高1.1米，洪水将从西门桥段漫入城区，淹没雁城路一段、二段、河心地片区、西门市场等区域。九曲河十年一遇洪水水位356.8米，洪峰流量914.4立方米/秒，洪水从西门桥段漫入城区，淹没雁城路一段、晶鑫街、外西街、西门市场等区域。

图3.2-1 雁江区水系图

2、地下水

工作区属四川中部红层丘陵区，以基岩裂隙层间水为主，仅在沱江河谷两侧漫滩及阶地上及冰水堆积台地上有少量松散层孔隙水分布。水文地质条件的形成受岩相建造、地形地貌及气象水文等因素的影响和控制，具有独特的水文地质特征。

区内地下水按岩性及赋存方式、水理性质及水力特征，可划分为两种类型：松散堆积层孔隙水和基岩裂隙层间水。

（1）松散堆积层孔隙水

分布于沱江两侧的漫滩及阶地和冰水堆积台地上。含水层主要为第四系冲积砂砾卵石层及冰水堆积粘土夹卵石层。松散层孔隙水主要分布于河漫滩和一、二年级阶地，赋存于第四系的河床冲洪积及冰水堆积物内。松散层孔隙水与河水联系较密切，一般水量较丰富，赋水性差异大，仅沿河谷底部分布。局部斜坡碎石土中含少量孔隙水，含水量小，受大气降水补给，以下降泉形式排泄或补给深部基岩裂隙水。单井涌水量一般小于100m^3/d，仅局部漫滩和一级阶地单井用水量可达500m^3/d～1000m^3/d。在谷坡的各类松散堆积物，往往不具备储水条件，但其渗透性对沿河（谷）堆积层滑坡、崩塌等地质灾害的产生有较大影响。它们的形成通常具有多期性，因而形成堆积层渗透性在剖面和平面上的差异，弱透水带因此成为滑坡滑动带或滑动

面。总体而言，松散岩类孔隙水分布面积小，其富水性也较差。

（2）基岩裂隙层间水

主要赋存于砂岩裂隙、泥岩网状裂隙及它们的溶蚀孔洞中。不同的含水岩组，由于裂隙和溶蚀孔洞发育程度的差异，因而其水量差异也较大。

遂宁组（J_3S）含水层：由于地貌与地层岩性的关系，对地下水的补给和汇集都提供了有利的条件，单井出水量一般在1.0 m^3/d左右，在坡度较陡的地貌部位在0.5 m^3/d左右，在沟谷里坡脚下一般可达5 m^3/d，甚至可达20 m^3/d。地下水水位主要随季节和降水的变化而变化，雨季水位高，出水量大，到旱季地下水位下降，出水量减少，变幅30%～50%不等。

根据简阳幅综合水文地质图1：20万截图（图3.2-2），地块所在的含水岩层为松散堆积砂砾石层(Q)孔隙水，由粘质砂土、砂砾卵石层，组成漫滩。一级阶地含水层厚2-9米，民井水量10-100立方米/昼夜，单孔出水量500-1000立方米/昼夜，为HCO3-Ca水，矿化度0.3-0.7克/升。

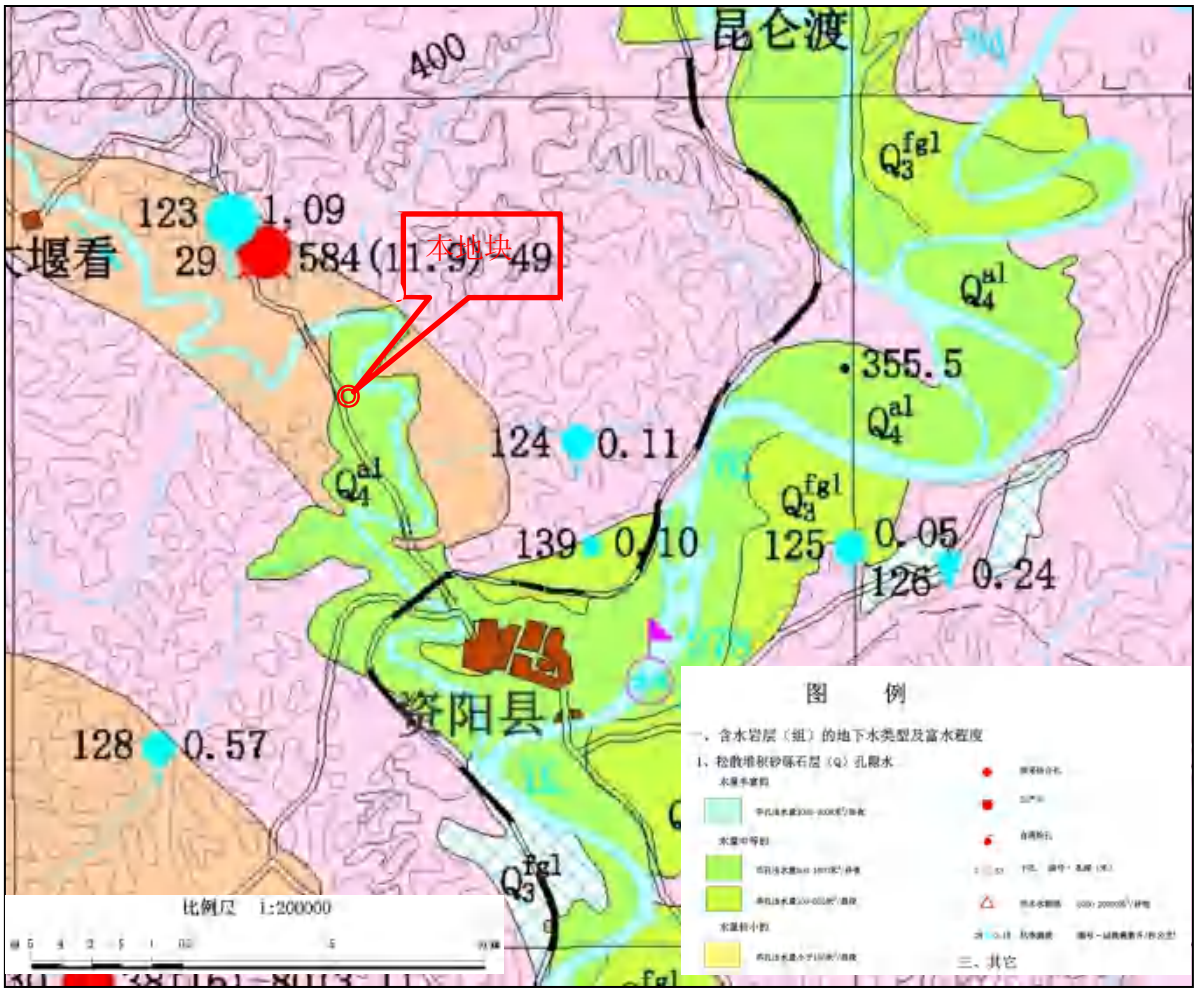


图3.2-2 项目区地下水类型

资阳地势西高东低。厂区整体处于浅丘，地势西北高东南低（东侧有一九曲河和沱江）。根据厂区外环境关系图，最近受纳水体为九曲河，九曲河最终汇入沱江，沱江整体流向为自北（西北）向南（东南）流向，故初步判定本项目所在区域地下水整体流向为自北（西北）向南（东南）流向。

因此，根据水文地质资料和现场工作分析，本场地土壤若存在污染物，其污染扩散途径包括为：

（1）污染物垂直向下迁移：落地的污染物在外部降雨或自身重力垂直向下迁移，在迁移过程中吸附在土壤介质表面或溶解于降水进而影响土壤。

（2）污染物水平迁移：落地污染物随雨水、风力等的水平迁移扩散。随雨水等地表径流扩散主要和场地地形有关，从场地地势高部分向地势低处扩散。

（3）污染物地下迁移：污染物渗透进入地下，随地下水径流向下游迁移，影响土壤。

图3.2-3 中车资阳机车有限公司（曲轴分公司、锻造分公司及曲轴分公司水压机工区和原四分厂）地下水流向图

4 企业生产及污染识别

4.1原辅材料及产品概况

（1）产品方案及规模

企业主要产品及规模见下表。

表 4.1-1　产品方案及规模

主体工程	产品名称	产品规模	去向
锻造分公司	连杆、叶片、曲轴等锻件、自由锻件	锻件 8000 吨	其他事业部、部分外售
曲轴分公司、检测中心、发动机事业部	曲轴锻件及成品、凸轮轴成品、自由锻件	中型发动机曲轴 600 支、大型发动机曲轴 200 支	其他事业部、部分外售

（2）原辅材料

企业主要原辅材料消耗量见表4.1-2。

表 4.1-2　主要原辅材料消耗表

名称	年使用量	风险成分	单位	包装规格	储存位置
曲轴分公司					
钢材等	5000	铁、锰	t	/	水压机料场
液压油、主轴油	8000	石油烃	L	200L/桶（178.4kg/桶）	油库
切削液	10000	石油烃	L	200L/桶	油库
AQ251淬火液	4000	/	L	200L/桶（170kg/桶）	现场使用存放
环保清洗剂	10000	表面活性剂	kg	20L/桶	油库
絮凝剂（聚氯化铝）	1400	氯化铝	kg	50kg/袋	污水处理站
二硫化钼	2500	/	kg	18kg/桶	水压机油料暂存
天然气	2600000	/	Nm^3	管道输送	/
检测中心					
切削液	250	石油烃	L	50L/桶	库房
碱	10	/	kg	2500ml/瓶	库房
酸	150	/	kg	2500ml/瓶	库房
油漆（检测样品）	/	二甲苯、丁醇	t	/	油漆室
发动机事业部					

名称	年使用量	风险成分	单位	包装规格	储存位置
溶剂油	10000	石油烃	kg	25kg/桶	危化库房
金属清洗剂	350	表面活性剂	kg	10kg/桶	危化库房
氧气	30	/	瓶	7kg/瓶	作业现场
乙炔	30	/	瓶	7kg/瓶	作业现场
CHE422结构钢焊条	300	锰、镍	kg	20kg/箱	作业现场
H08A碳素结构钢焊丝	200	锰、镍	kg	25kg/箱	作业现场
机油	42720	石油烃	kg	200L/桶	油库
密封胶	450	丁基橡胶	支	600ml/支	材料库
油漆	1000	二甲苯、丁醇	kg	25kg/桶	作业现场
稀释剂	700	二甲苯、甲苯、乙苯	kg	25kg/桶	作业现场
着色探伤剂	30	/	罐	500ml/罐	作业现场
柴油	260	石油烃	t	/	试验站后山顶上
锻造分公司、曲轴分公司水压机工区					
钢材等	8000	铁、锰	吨	分类散装	露天
切削液	2000	石油烃	L	160-200kg/桶	车间A24
天然气	943001	/	m³	管道输送	/

中车资阳机车有限公司原四分厂（资阳晨风天勤科技有限公司）			
名称	年使用量	风险成分	单位
钢板及型钢	1785	铁、锰	吨
热轧Q235-A碳素结构钢	60	铁、锰	吨
热轧35CrMoA合金结构钢圆钢	200	铁、锰	吨
热轧42CrMoA合金结构钢圆钢	300	铁、锰	吨
锻制料40CrNiMoA合金结构钢圆钢	400	铁、锰	吨
热轧45优质碳素结构钢圆钢	120	铁、锰	吨
热轧12CrNi3A合金结构钢圆钢	160	铁、锰	吨
冷拔一般用无缝钢管	80	铁、锰	吨
焊丝	12.6	锰、镍	吨
二氧化碳	6.4	/	吨
切削液/乳化液	1.5	石油烃	吨
机油	1.0	石油烃	吨
液压油	1.0	石油烃	吨
木材	130	/	吨

五金件、螺钉	5000	/	套

4.2企业生产及污染防治概况

4.2.1生产工艺及产污

1、锻造分公司

锻造分公司厂区主要有三个生产工序，分别为：曲轴锻造毛坯加工、锻压和自由锻件生产。各工序工艺流程简述如下：

一、曲轴锻造毛坯

（1）原材料入厂复试；

（2）表面质量检查、原材料入厂复试结果判定；

（3）超声波探伤；

（4）下料；

（5）钻中心孔；

（6）车台阶坯；

（7）钻定位翻转孔；

（8）坯料加热、模锻；

（9）锻后工序划线检查；

（10）热处理；

（11）校直；

（12）锻件交验。

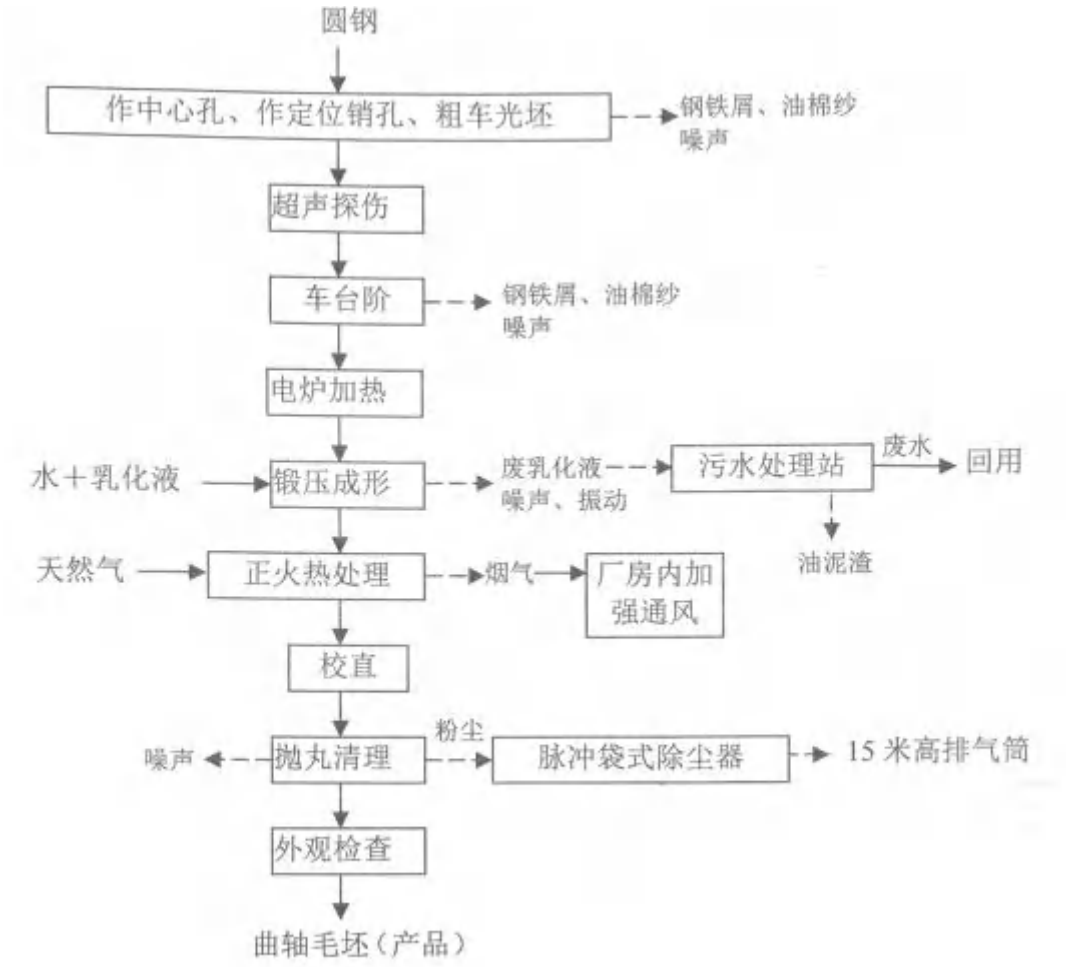


图 4.2-1 曲轴锻造毛坯生产工艺及产污环节图

二、锻压和自由锻件生产

（1）将外购的圆钢棒料进行电炉加热后定型；

（2）用天然气加热炉进行正火热处理；

（3）用密闭抛丸机进行抛丸清理（抛丸粉尘经布袋除尘处理）；

（4）成品外观检查后直接发货交用户。

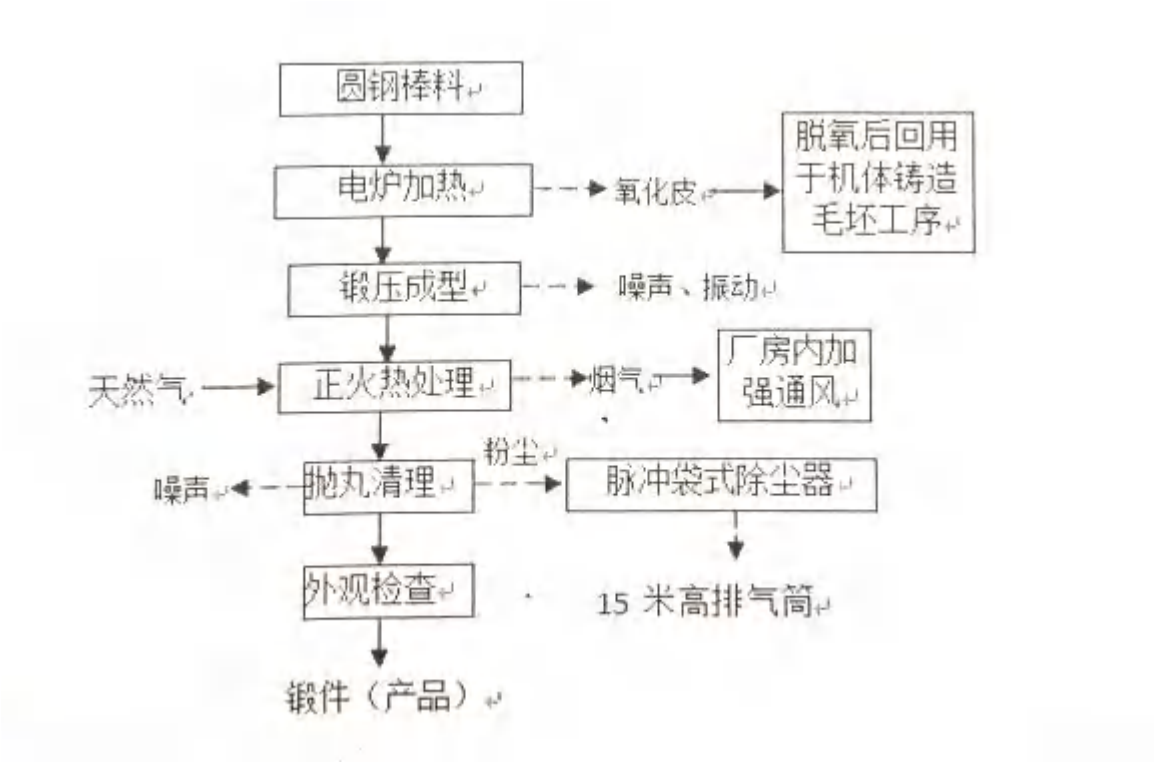


图 4.2-2　锻压和自由锻件生产工艺及产污环节图

2、曲轴分公司

曲轴分公司产生工艺流程主要为曲轴加工生产过程。具体为：

（1）毛坯考线，具体为外购毛坯经机械测量确定车铣、开档部分尺寸；

（2）进入粗加工阶段，包括铣两端面、钻定位孔、开档、铣曲柄下端面、钻细长油孔等；

（3）半精工阶段，包括：精车主轴颈外圆、开档、R 和两侧面，精铣连杆颈外圆、精铣安装面、镗销孔、铣螺纹及法兰刻线等；

（4）调质热处理，具体为：曲轴经电加热炉加热后放入废淬火液进行调质；

（5）精加工工序：包括精磨主轴颈精磨连杆颈，此外对一些要求高的非主要面也要进行精加工；

（6）钳工处理：使用专门钻孔机床对工件进行加工，形成工件法兰孔；然后通过人工手持工具对曲轴表面进行精密加工，消除表面残留的废钢屑等，

（7）抛光，然后第一次人工擦洗；

（8）荧光磁粉探伤；

（9）第二次清洗；探伤合格后进行第二次清洗；

（10）清洗完成后工件被运至测量机厂房进行最终的测量，合格产品外运，

不合格产品入库回收处理。

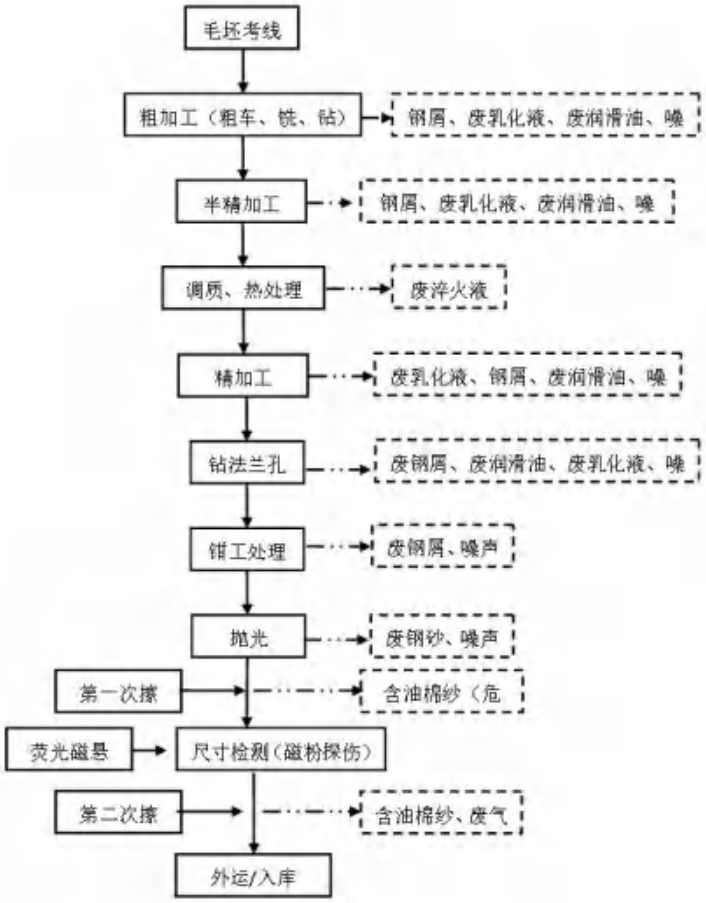


图 4.2-3　曲轴生产工艺及产污环节图

3、发动机事业部

一、发动机组装试验生产工艺

发动机组装试验主要由三个生产班组完成，其中部件组装班负责发动机管子配管作业和零部件装配等工作。总组装班负责各类发动机进行组装。调试试验班负责发动机出厂试验工作。

（1）部件组装班管子作业区：该车间将从外购买回来的原料管子根据生产需要利用砂轮切割机切割成不同长短的钢管。切割后的钢管通过弯管机进行弯管，形成不同形状，然后利用气焊或普通电焊将管子进行焊接。气焊采用氧气和乙炔焊接，焊接时用焊丝主要为普通碳钢焊丝，有时需使用铜焊丝；电焊采用二氧化碳保护焊，焊接用焊丝主要为碳钢焊丝，但有根据需要需使用铜焊丝。

（2）总组装班组装试验作业区：该车间主要负责发动机的组装、试验以及喷漆等作业。

其他车间生产来的各种发动机配件，经配送中心送至该车间组装作业区存放。组装作业人员将需要组装的发动机部件利用溶剂汽油进行清洗，清洗时作业人员利用刷子蘸取溶剂汽油对零部件表面进行擦拭，清洗后的零部件送入喷漆房内进行部件喷漆。喷漆后的部件再返回组装区域进行部件组装，组装后的零部件，利用密封胶将部分需要密封的区域进行密封。装配好的零部件再进行发动机整机装配，装配过程主要为人工手动作业。

（3）调试试验班试验作业区：该班组主要负责发动机出厂性能试验等工作。

装配好的发动机送至试验作业区域进行试验，试验时先对发动机进行水、燃油（燃气）、机油循环（主要用于润滑），消除各种泄露，然后再进行发动机试验。该试验区域共有 8 个试验台位，其中两台采用天然气作为燃料，5 台采用柴油作为燃料。试验过程中每个试验台位均有人员进行巡视，采用两组人员轮流巡视，其中一组人员巡视，另一组人员在控制室内监控试验现场。经试验合格的发动机送至该车间喷漆房内进行喷漆作业，喷漆后的发动机在喷漆房内利用红外线灯管进行烘干。喷漆烘干后的发动机即可出厂。

发动机组装、试压生产工艺流见图 4.2-4。

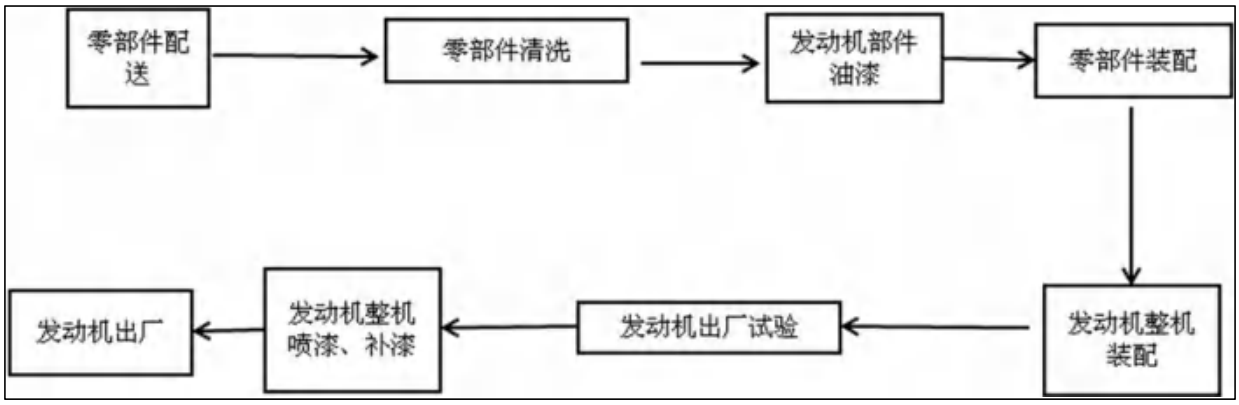


图 4.2-4 发动机生产工艺及产污环节图

二、机加工作业区生产工艺

该作业区各物料的转运主要采用行车进行调运，生产过程中各班组均设置有单独的砂轮磨刀间，主要用于各生产设备工具的打磨，打磨作业由相应的使用人进行打磨，无固定人员以及固定作业时间。生产过程中部分机械设备使用乳化液进行冷却和润滑。

（1）机体班生产工艺流程简述

外购的原料毛坯经行车吊至划线区域利用三坐标划线仪进行划线，划线时需

使用乙醇，经划线后的毛坯送至龙门刨床对其底面进行粗铣，然后经龙门铣床粗刨瓦口，再用 K6 专机粗铣端面。粗加工后的毛坯送至加工中心对其底面和顶面进行半精铣，然后再利用磁粉探伤机对其进行探伤。探伤后的机体利用镗床粗镗过轮孔、缸孔。用钻床钻底面孔、利用昆机钻侧面孔，然后再送至加工中心精铣瓦口。经精铣后的由钳工装配瓦盖，装好瓦盖后的机体送至加工中心对主轴孔、凸轮孔等进行半精镗，再上加工中心精镗缸孔，然后利用钻床钻攻缸面孔，钻完后将机体调至翻转胎对机体进行翻转，再吊运至加工中心精镗主轴孔。然后由钳工拆主轴承盖、研磨压瓦、选配铣油底壳，在将机体油底壳装配吊至加工中心配铣油底壳端面。最后由钳工拆油底壳、对其表面进行砂轮打磨以及压水试验，最后进行清洗。

该作业区清洗采用防锈清洗剂，使用过程中，清洗作业人员先将清洗剂倒入清洗槽内将其按一定比例配成清洗液，然后再经泵打入清洗管道内进行自动清洗。作业时，为保证清洗效果，需对清洗液进行加热至 65-70℃，采用天然气热水机组对其进行加热。

机体加工过程中，需使用蓖麻油、切削液等进行润滑和冷却。

（2）缸头连杆班气缸盖生产工艺流程简述

外购的原料毛坯经打磨、清砂后，在划线平台进行划线，经划线后的毛坯送至立车对其底部和顶面进行粗、精加工。粗加工后的毛坯经二次划线后送至立铣铣基准面，然后在钻床进行顶面直喷孔导杆孔粗加工，底面水孔加工，在卧式铣床铣基准面、侧面、进排气道口面，经组合机床直喷孔加工、立式加工中心进行阀座孔、导管孔半精加工，再送至组合机床进行底面阀座孔、导管孔。钻床加工顶面螺纹孔以及直喷孔，再经镗床加工斜孔，钳工手动攻丝，最后对其表面进行砂轮打磨（清砂），打磨后的机体利用防锈清洗液自动对其表面进行清洗。清洗后的气缸盖进行封盖组装以及压水，然后利用钻床研磨阀座，再进行二次清洗，再装上其他零部件。加工过程中需使用切削液进行润滑和冷却。

清洗采用防锈清洗剂，使用过程中，清洗作业人员先将清洗剂倒入清洗水箱内将其按一定比例配成清洗液，然后通过清洗机自动清洗。为保证清洗效果，需对清洗液进行加热，采用天然气热水机组对其进行加热。

（3）连杆生产工艺流程简述

外购原料连杆送至该班组后，先利用该班组配备的密闭抛丸机对其表面进行

抛丸处理（钢丸），经抛丸除锈后的连杆送至划线平台进行划线作业。划线后的原料进行粗加工处理以及砂轮打磨，粗加工主要涉及的工艺设备有数控铣床、卧式铣床、液压仿型铣床、龙门铣、钻床、以及砂轮打磨等。经粗加工后的连杆送至精加工作业区域进行精加工，精加工涉及的工艺设备包括磨床、加工中心、钻床、镗床等。精加工后的连杆组装上各种配件后，进行磁粉探伤，最后入库。

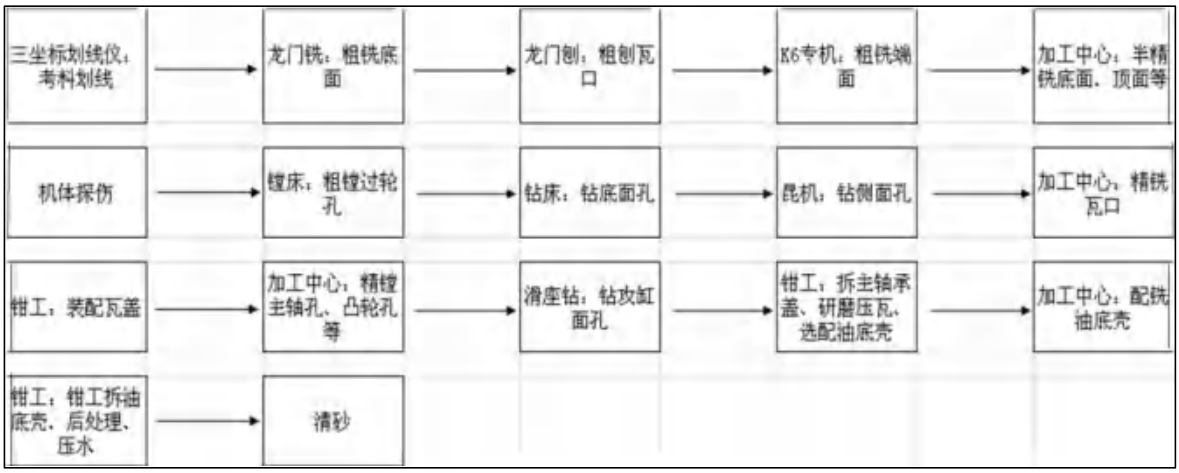


图4.2-5 机体加工生产工艺流程图

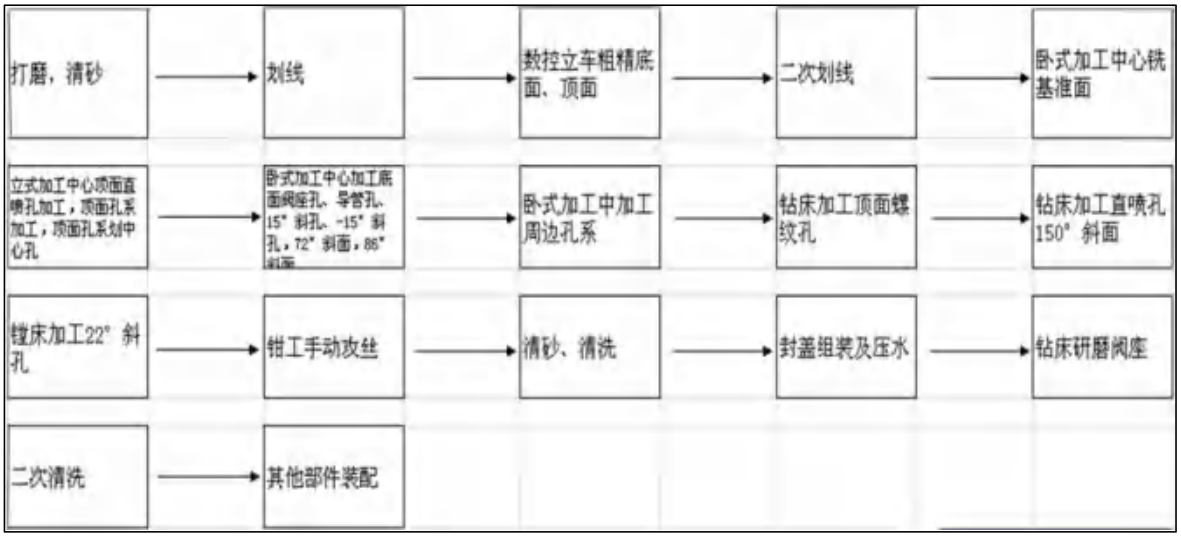


图 4.2-6 汽缸盖加工生产工艺流程图

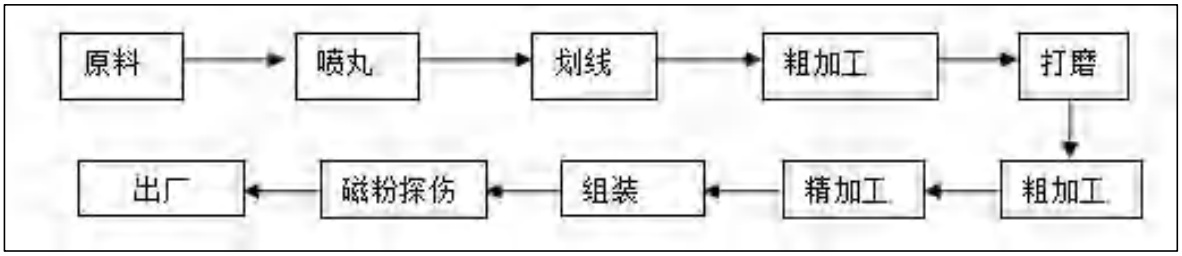


图 4.2-7 连杆加工生产工艺流程图

4、中车资阳机车有限公司原四分厂（资阳晨风天勤科技有限公司）

根据资阳晨风天勤科技有限公司人员访谈等，企业与去年相比，机加工工艺基本未发生变动，无喷漆工艺，另增加木质集装箱生产，中车资阳机车有限公司原四分厂、四川中车玉柴发动机股份有限公司（配件厂小件区）和资阳晨风天勤科技有限公司的生产工艺流程基本一致，如下：

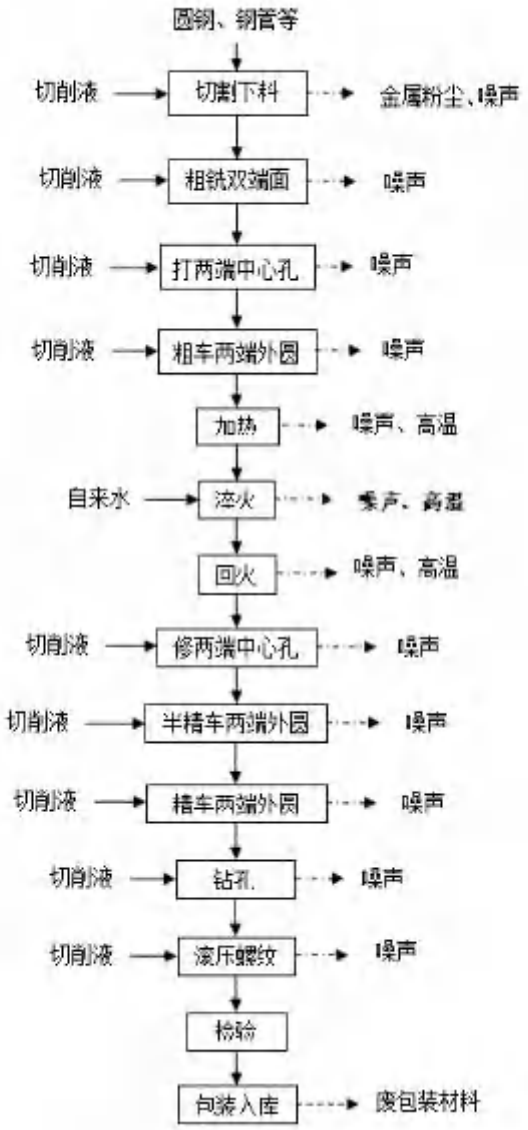


图4.2-8 精密螺栓生产工艺流程图

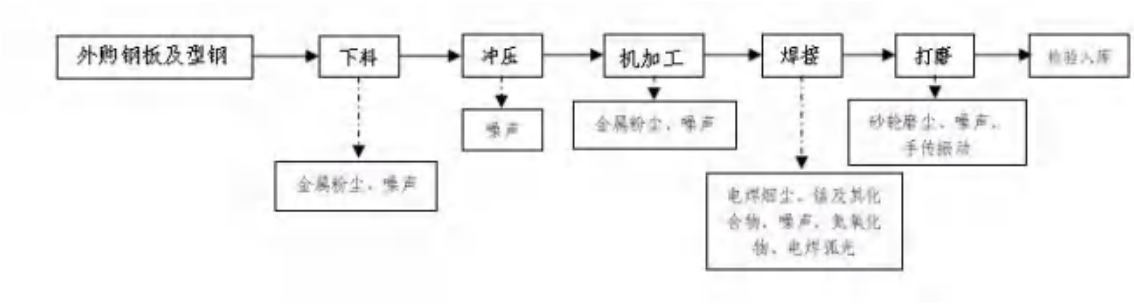


图4.2-9 机车配件生产工艺流程图

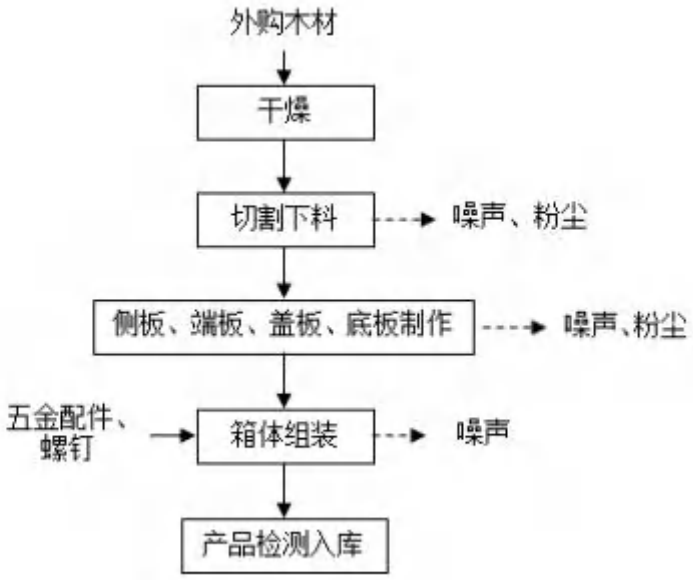


图4.2-10　木质集装箱生产工艺流程图

4.2.2涉及的有毒有害物质

根据对企业内原辅材料和三废的分析，结合《指南》中对“有毒有害物质”的解释，对比《有毒有害水污染物名录（第一批）》、《有毒有害大气污染物（2018年）》、《国家危险废物》（2021年版）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》、《优先控制化学品名录（第一批）》和《优先控制化学品名录（第二批）》，确定企业内的原辅材料不涉及以上有毒有害物质，企业的固废中存在有以下有毒有害物质，其有毒有害物质一览表见表4.2-1。

表4.2-1 有毒有害物质一览表

有毒有害物质类别	有毒有害物质名称	危险特性	来源

矿物油	汽油、煤油、机油、润滑油、柴油	毒性、易燃性	原辅料
油漆	甲苯、二甲苯等	毒性	原辅料
油漆稀释剂	甲苯、二甲苯等	毒性	原辅料
废矿物油与含矿物油废物	废机油、柴油、润滑油等矿物油	毒性、易燃性	危险废物
废矿物油与含矿物油废物	废油桶等	毒性、易燃性	危险废物
染料、涂料废物	漆渣等	毒性、易燃性	危险废物
染料、涂料废物	废漆桶等	毒性	危险废物

4.2.3污染物治理措施

1、废水

A.曲轴分公司：项目产生的生产废水（含油废水）和生活废水经企业污水处理站处理后外排。

B.锻造分公司及曲轴分公司水压机工区：项目产生的废水包括生活污水(仅有厕所和洗澡间废水)和生产废水(乳化液废水)，厂区工人生活污水和生产废水进入厂区自建污水处理站处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996）表4中一级标准后部分用于厂区景观绿化用水，部分直接外排。

C.原四分厂：项目无生产废水产生，生活废水经化粪池处理后排入市政污水管网。

2、废气

工艺废气：各单位生产车间的工艺废气均经过净化装置净化处理后经15m的排气筒排放。

食堂油烟：公司不设置员工食堂，故不产生食堂油烟。

3、固废

中车资阳机车有限公司每年产生的一般固体废弃物均为金属碎屑（切削）、塑料和纸质包装物、木质包装物（托盘），均不是危险废弃物，均安排人员分拣，可以回用的部分均回收使用，另外部分均委外处理。

危险废弃物主要为漆渣、废油料、含油棉纱、含油（切削液）的铁屑、淤泥、油桶、油漆桶等，均委托四川省中明环境治理有限公司进行处理。

一般固废主要是各种包装废料（不含化学品），如废木材、废纸箱、废包装

袋等，可回用部分的回收回用。

生活垃圾收集后由环卫部门统一清运。

危险废物在外运以前，将集中分类堆放在危废库房，库房已经采取防雨和防渗措施。

一般固废生活垃圾交由环卫清运，废金属、废包装材料、废产品由废品收购站收购，含油废物、废乳化液定期交由有资质单位进行处理。

4.3企业总平面布置

企业总平面布置情况见下图。

图4.3-1 曲轴分公司、发动机事业部、检测中心平面布置图

图 4.3-2 锻造分公司、曲轴分公司水压机工区平面布置图

图 4.3-3 资阳晨风天勤科技有限公司（轨道交通装备产业（扩能）生产基地整体搬迁项目）租借期厂区平面布置图

4.4各场所、重点设施设备情况

根据现场情况，企业由于生产时间较为久远，并经历过多次管线改造，厂房和设施周边有较多的地下管线，且大部分管线的具体走向已无法溯源，导致企业部分区域不具备深层钻探条件，地下企业重点场所、重点设施现状见下表 4.4-1。

表 4.4-1　各场所、重点设施现状清单

序号	区域类别	区域	重点场所、重点设施设备	土壤及地下水污染防治措施	现状
1	储罐区	发动机事业部柴油罐	发动机事业部柴油罐	地面硬化+防渗，四周设有围堰，各个罐体均有阀门，未见泄漏痕迹	未见明显泄露痕迹
2	污水处理站	中车资阳机车有限公司曲轴分公司污水处理站	位于曲轴分公司，主要处理发动机事业部含油废水，废水处理池均为地下储存池，废水输送管线属于地上管线	**地下水池埋深约4米，**池体采取整体钢筋混凝土一体浇筑+防渗防腐措施	现场无液体渗漏痕迹（无法判断接地池体底部是否存在泄漏）
		锻造分公司、曲轴分公司水压机工区污水处理站	位于锻造分公司、曲轴分公司水压机工区，主要处理水压机含油废水，废水处理池均为地下储存池，废水输送管线属于地上管线	**地下水池埋深约4米，**池体采取整体钢筋混凝土一体浇筑+防渗防腐措施	现场无液体渗漏痕迹（无法判断接地池体底部是否存在泄漏）
3	生产装置区	发动机事业部	老试验、老组装作业区	车间地面采用水泥混凝土+环氧漆进行防腐防渗处理	未见明显泄露痕迹
		曲轴分公司	凸轮轴车间	车间地面采用水泥混凝土，部分重点区域采用环氧漆进行防腐防渗处理	未见明显泄露痕迹
		中车资阳机车有限公司原四分厂（资阳晨风天	热处理车间	车间地面采用水泥混凝土，部分重点区域采用环氧漆进行防腐防渗处理	未见明显泄露痕迹

		勤科技有限公司）热处理车间			
		锻造分公司、曲轴分公司水压机工区锻造车间	锻造车间	车间地面采用水泥混凝土，部分重点区域采用环氧漆进行防腐防渗处理	未见明显泄露痕迹
4	化学品库房	曲轴分公司油库	曲轴分公司油库	位于曲轴分公司南侧，地面水泥混凝土硬化，有防渗措施，油料均用密闭油桶存放	未见明显泄露痕迹
		发动机事业部汽、煤油库	发动机事业部汽、煤油库	位于连杆作业区西侧，专门存放未使用的汽油及煤油。油品库有专人值守，大门上锁，物料分区存放，顶部遮盖，四周围挡，地面硬化+防渗处理	未见明显泄露痕迹
5	危废暂存区域	曲轴分公司危废暂存间	危废暂存间	位于曲轴分公司内，库房上锁，标识标牌明确，相关管理制度上墙，存放的主要为含油废物、废乳化液、废油漆和稀释剂，地面硬化，有防渗措施	现场无液体渗漏及污染痕迹
		中车资阳机车有限公司原四分厂（资阳晨风天勤科技有限公司）危废暂存间	危废暂存间	中车资阳机车有限公司原四分厂东南侧，库房上锁，标识及相关管理制度上墙，存放的主要为含油废物、废乳化液，地面硬化，含油废物用铁框存放，含油废物、废乳化液均用铁桶密封存放	现场无液体渗漏及污染痕迹

锻造分公司、曲轴分公司水压机工区污水处理站	发动机事业部污水处理站	发动机事业部老试验、老组装作业区
曲轴分公司凸轮轴车间	锻造分公司、曲轴分公司水压机工区锻造车间	中车资阳机车有限公司原四分厂（资阳晨风天勤科技有限公司）热处理车间

曲轴分公司油库	曲轴分公司危废暂存间	发动机事业部柴油罐
发动机事业部汽、煤油库	中车资阳机车有限公司原四分厂（资阳晨风天勤科技有限公司）危废暂存间	

5 重点监测单元识别与分类

5.1重点单元情况

根据现场踏勘情况，结合《中车资阳机车有限公司土壤污染隐患排查报告》，中车资阳机车有限公司重点场所与重点设施设备为：发动机事业部污水处理站、锻造分公司、曲轴分公司水压机工区污水处理站、发动机事业部老试验、老组装作业区、曲轴分公司凸轮轴车间、锻造分公司、曲轴分公司水压机工区锻造车间、曲轴分公司油库、发动机事业部汽、煤油库、发动机事业部柴油罐、曲轴分公司危废暂存间、中车资阳机车有限公司原四分厂（资阳晨风天勤科技有限公司）危废暂存间等。

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）："重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400m^2"，故根据企业实际情况，将本次 3 个厂区分别划分重点单元，一共划分为 10 个重点单元，分别为重点监测单元 A（包括发动机事业部柴油罐，面积约 200 平方米）、重点监测单元 B（包括发动机事业部老试验、老组装作业区，面积约 5000 平方米）、重点监测单元 C（包括发动机事业部汽、煤油库，面积约 300 平方米）、重点监测单元 D（包括发动机事业部污水处理站，面积约 1000 平方米）、重点监测单元 E（包括曲轴分公司凸轮轴车间，面积约 2000 平方米）、重点监测单元 F（包括曲轴分公司危废暂存间和曲轴分公司油库，面积约 400 平方米）、重点监测单元 G（包括锻造分公司、曲轴分公司水压机工区污水处理站，面积约 1000 平方米）、重点监测单元 H（包括锻造分公司、曲轴分公司水压机工区锻造车间，面积约 9000 平方米）、重点监测单元 I（包括原四分厂（资阳晨风天勤科技有限公司）热处理车间，面积约 1700 平方米）、重点监测单元 J（包括原四分厂（资阳晨风天勤科技有限公司）危废暂存间，面积约 100 平方米）。

具体见下图 5.1-1-5.1-3。

图5.1-1 曲轴分公司、发动机事业部、检测中心重点监测单元分布图

图 5.1-2 锻造分公司、曲轴分公司水压机工区重点监测单元分布图

图 5.1-3 资阳晨风天勤科技有限公司（轨道交通装备产业（扩能）生产基地整体搬迁项目）租借期厂区重点监测单元分布图

5.2识别/分类结果及原因

企业重点单元现状及识别/分类结果、原因见下表 5.2-1。

表5.2-1　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	单元类别/依据	是否具备采样条件
曲轴分公司（发动机事业部）						
重点单元A	发动机事业部柴油罐	见表4.4-1	现场无污染痕迹	否	二类单元	位于山顶，可在山下布设点位
重点单元B	发动机事业部老试验、老组装作业区		现场无污染痕迹	否	二类单元	具备深层钻探条件
重点单元C	发动机事业部汽、煤油库		现场无污染痕迹	否	二类单元	具备采样条件
重点单元D	发动机事业部污水处理站		无法判断地下池体是否存在泄漏痕迹	是（有地下池体）	一类单元	地下管线较多，不具备深层钻探条件
曲轴分公司						
重点单元E	曲轴分公司凸轮轴车间	见表4.4-1	现场无污染痕迹	否	二类单元	具备采样条件
重点单元F	曲轴分公司危废暂存间		现场无污染痕迹	否	二类单元	具备采样条件
	曲轴分公司油库		现场无污染痕迹	否		
锻造分公司、曲轴分公司水压机工区						
重点单元G	锻造分公司、曲轴分公司水压机工区污水处理站	见表4.4-1	无法判断地下池体是否存在泄漏痕迹	是（有地下池体）	一类单元	具备采样条件
重点单元H	锻造分公司、曲轴分公司水压机工区锻造车间		现场无污染痕迹	否	二类单元	具备采样条件

中车资阳机车有限公司原四分厂（资阳晨风天勤科技有限公司）						
重点单元 I	中车资阳机车有限公司原四分厂（资阳晨风天勤科技有限公司）热处理车间		现场无污染痕迹	否	二类单元	具备采样条件
重点单元 J	中车资阳机车有限公司原四分厂（资阳晨风天勤科技有限公司）危废暂存间		现场无污染痕迹	否	二类单元	具备采样条件

5.3关注污染物

根据原辅材料消耗的统计及生产工艺流程、产污环节的分析，地块关注污染物见下表 5.3-1。

表5.3-1　地块污染物统计表

区域	区域或设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	原因
发动机事业部柴油罐	柴油储存	柴油	石油烃	油品储存
发动机事业部污水处理站	废水处理	含漆废水、含油废水	重金属（铅、汞、砷、镉、铜、六价铬、镍）、石油烃、苯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、乙苯	废水处理
锻造分公司、曲轴分公司水压机工区污水处理站	废水处理	含油废水	重金属（铅、汞、砷、镉、铜、六价铬、镍）、石油烃	废水处理
发动机事业部	生产区	油漆、机油	重金属（铅、汞、砷、镉、铜、六价铬、镍）、石油烃、苯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、乙苯	生产区涉及喷漆、机油
曲轴分公司	生产区	机油	重金属（铅、汞、砷、镉、铜、六价铬、镍）、石油烃	生产区涉及机油
中车资阳机车有限公司原四分厂（资阳晨风天勤科技有限公司）热处理车间	生产区	机油	重金属（铅、汞、砷、镉、铜、六价铬、镍）、石油烃	生产区涉及机油
锻造分公司、曲轴分公司水压机工区锻造车间	生产区	机油	重金属（铅、汞、砷、镉、铜、六价铬、镍）、石油烃	生产区涉及机油
曲轴分公司油库	油品储存	柴油	石油烃	油品储存
发动机事业部汽、煤油库	危化品储存	汽油、煤油	石油烃	危化品储存
曲轴分公司危废暂存间	危废暂存	含油废物、废乳化液、废油漆和稀释剂	石油烃、苯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、乙苯	危废暂存
中车资阳机车有限公司原四分厂（资阳晨风天勤科技有限公司）危废暂存间	危废暂存	含油废物、废乳化液	石油烃	危废暂存

5.4重点监测单元清单

表5.4-1　重点监测单元清单

<table>
<tr><td>企业名称</td><td colspan="4">中车资阳机车有限公司</td><td>所属行业</td><td colspan="3">铁路运输设备制造</td></tr>
<tr><td>填写日期</td><td colspan="3">2022.8.10</td><td>填报人员</td><td>吴莎</td><td>联系方式</td><td colspan="2">02826282521</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称</td><td>功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）</td><td>涉及有毒有害物质清单</td><td>关注污染物</td><td>设施坐标（中心点坐标）</td><td>是否为隐蔽性设施</td><td>单元类别（一类/二类）</td><td colspan="2">该单元对应的监测点位编号及坐标</td></tr>
<tr><td colspan="9">曲轴分公司(发动机事业部)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">重点单元A</td><td rowspan="2">发动机事业部柴油罐</td><td rowspan="2">危化品储存</td><td rowspan="2">柴油</td><td rowspan="2">石油烃（C_{10}-C_{40}）</td><td rowspan="2">E104°36′57.16″
N30°10′1.29″</td><td rowspan="2">否</td><td rowspan="2">二类</td><td>土壤</td><td>S1
E104°36′57.36″
N30°10′0.86″</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td>W1
E104°37′1.96″
N30°09′53.79″</td></tr>
<tr><td>重点单元B</td><td>发动机事业部老试验、老组装作业区</td><td>生产区</td><td>油漆</td><td>苯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、乙苯</td><td>E104°37′0.59″
N30°09′55.29″</td><td>否</td><td>二类</td><td>土壤</td><td>S2
E104°37′2.89″
N30°09′54.39″</td></tr>
<tr><td>重点单元C</td><td>发动机事业部汽、煤油库</td><td>危化品储存</td><td>汽、煤油</td><td>石油烃（C_{10}-C_{40}）</td><td>E104°36′58.58″
N30°09′48.47″</td><td>否</td><td>二类</td><td>土壤</td><td>S3
E104°36′59.06″
N30°09′48.02″</td></tr>
</table>

重点单元D	发动机事业部污水处理站	废水处理	含油废水	重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、石油烃（C_{10}-C_{40}）	E104°36′58.60″ N30°09′39.42″	是（有地下池体，地下管线较多，不具备深层钻探条件）	一类	土壤	**S4** E104°36′58.40″ N30°09′38.63″
曲轴分公司									
重点单元E	曲轴分公司凸轮轴车间	生产区	机油	石油烃（C_{10}-C_{40}）	E104°36′55.11″ N30°09′38.94″	否	二类	土壤	**S5** E104°36′55.38″ N30°09′38.07″
								地下水	**W2** E104°36′54.73″ N30°09′37.84″
重点单元F	曲轴分公司危废暂存间	危废暂存	废机油	重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、石油烃（C_{10}-C_{40}）	E104°37′3.41″ N30°09′44.06″	否	二类	土壤	**S6** E104°37′3.97″ N30°09′43.73″
	曲轴分公司油库	危化品储存	柴油	石油烃（C_{10}-C_{40}）					
锻造分公司、曲轴分公司水压机工区									
重点单元G	锻造分公司、曲轴分公司水压机工区污水处理站	废水处理	含油废水	重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、石油烃（C_{10}-C_{40}）	E104°36′42.20″ N30°10′29.93″	是（有地下池体）	一类	土壤	**S7** E104°36′42.33″ N30°10′29.48″
									S8 E104°36′44.10″ N30°10′30.10″

								地下水	**W3** E104°36′44.10″ N30°10′30.10″
重点单元H	锻造分公司、曲轴分公司水压机工区锻造车间	生产区	机油	重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、石油烃（C_{10}-C_{40}）	E104°36′50.1″ N30°10′28.29″	否	二类	土壤	**S9** E104°36′47.87″ N30°10′25.48″
								地下水	**W4** E104°36′46.60″ N30°10′24.88″
原四分厂									
重点单元I	中车资阳机车有限公司原四分厂（资阳晨风天勤科技有限公司）热处理车间	生产区	机油	重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、石油烃（C_{10}-C_{40}）	E104°37′18.63″ N30°09′23.01″	否	二类	土壤	**S10** E104°37′18.74″ N30°09′22.04″
								地下水	**W5** E104°36′46.60″ N30°10′24.88″
重点单元J	中车资阳机车有限公司原四分厂（资阳晨风天勤科技有限公司）危废暂存间	危废暂存	废机油	重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、石油烃（C_{10}-C_{40}）	E104°37′36.08″ N30°09′23.48″	否	二类	土壤	**S10** E104°37′35.92″ N30°09′23.45″
								地下水	**W6** E104°37′36.04″ N30°09′23.33″

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

企业重点单元及相应监测点/监测井的布设位置见图6.1-1-6.1-3。

图6.1-1 曲轴分公司、发动机事业部、检测中心重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

图 6.1-2 锻造分公司、曲轴分公司水压机工区重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

图 6.1-3 资阳晨风天勤科技有限公司（轨道交通装备产业（扩能）生产基地整体搬迁项目）租借期厂区重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

6.2各点位布设原因

表6.2-1　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	防渗类型	重点单元现状	单元类别	布点类别	点位编号	点位坐标	点位位置	布设原因	布设依据
曲轴分公司(发动机事业部)										
重点单元A	发动机事业部柴油罐	见表4.4-1	现场无污染痕迹	二类	土壤	**S1**	E104°36′57.36″ N30°10′0.86″	柴油罐下游	点位设置于柴油罐下游，不影响企业正常生产、不破坏原有硬化及防渗	液态化学品贮存区
					地下水	**W1**	E104°37′1.96″ N30°09′53.79″	柴油罐下游	1.点位设置于柴油罐下游，发动机事业部老试验、老组装作业区，不影响企业正常生产、不破坏原有硬化及防渗同时也便于管理； 2.利用企业区域内现有的地下水监测井，符合HJ1209及HJ164的筛选要求，可以作为地下水污染物监测井	
重点单元B	发动机事业部老试验、老组装作业区		现场无污染痕迹	二类	土壤	**S2**	E104°37′2.89″ N30°09′54.39″	老试验、老组装作业区南侧下游	点位设置于老试验、老组装作业区南侧下游，不影响企业正常生产、不破坏原有硬化及防渗	生产区
重点单元C	发动机事业部汽、煤油库		现场无污染痕迹	二类	土壤	**S3**	E104°36′59.06″ N30°09′48.02″	发动机事业部汽、煤油库南侧下游	点位设置于发动机事业部汽、煤油库南侧下游绿化带，不影响企业正常生产、不破坏原有硬化及防渗	液态化学品贮存区
重点	发动机事业部污水处		现场	一	土	**S4**	E104°36′58.40″	污水处理站南侧	点位设置于污水处理站南侧绿化带，不	废水

单元D	理站		无污染痕迹	类	壤		N30°09′38.63″	绿化带	影响企业正常生产、不破坏原有硬化及防渗	处理
曲轴分公司										
重点单元E	曲轴分公司凸轮轴车间	见表4.4-1	现场无污染痕迹	二类	土壤	**S5**	E104°36′55.38″ N30°09′38.07″	凸轮轴车间南侧绿化带	点位设置于凸轮轴车间南侧绿化带，不影响企业正常生产、不破坏原有硬化及防渗	生产区
					地下水	**W2**	E104°36′54.73″ N30°09′37.84″	凸轮轴车间南侧绿化带	1.点位设置于凸轮轴车间南侧绿化带，不影响企业正常生产、不破坏原有硬化及防渗 2.利用企业区域内现有的地下水监测井，符合HJ1209及HJ164的筛选要求，可以作为地下水污染物监测井	
重点单元F	曲轴分公司危废暂存间	见表4.4-1	现场无污染痕迹	二类	土壤	**S6**	E104°37′3.97″ N30°09′43.73″	油库南侧绿化带	点位设置于油库南侧绿化带，不影响企业正常生产、不破坏原有硬化及防渗	危险废物贮存区
	曲轴分公司油库		现场无污染痕迹							液态化学品贮存区
锻造分公司、曲轴分公司水压机工区										
重点单元	锻造分公司、曲轴分公司水压机工区污水处	见表4.4-1	现场无污	一类	土壤	**S7**	E104°36′42.33″ N30°10′29.48″	污水处理站南侧绿化带	点位设置于污水处理站南侧绿化带，不影响企业正常生产、不破坏原有硬化及	废水处理

G	理站		染痕迹			**S8**	E104°36′44.10″ N30°10′30.10″	污水处理站东南侧绿化带	防渗	
					地下水	**W3**	E104°36′44.10″ N30°10′30.10″			
重点单元H	锻造分公司、曲轴分公司水压机工区锻造车间		现场无污染痕迹	二类	土壤	**S9**	E104°36′47.87″ N30°10′25.48″	锻造车间南侧绿化带	点位设置于锻造车间南侧绿化带，不影响企业正常生产、不破坏原有硬化及防渗	生产区
					地下水	**W4**	E104°36′46.60″ N30°10′24.88″	污水处理站下游，锻造车间南侧绿化带	1.点位设置于污水处理站下游，锻造车间南侧绿化带，不影响企业正常生产、不破坏原有硬化及防渗 2.利用企业区域内现有的地下水监测井，符合HJ1209及HJ164的筛选要求，可以作为地下水污染物监测井	
原四分厂										
重点单元I	中车资阳机车有限公司原四分厂（资阳晨风天勤科技有限公司）热处理车间		现场无污染痕迹	二类	土壤	**S10**	E104°37′18.74″ N30°09′22.04″	热处理车间南侧	点位设置于热处理车间南侧，不影响企业正常生产	生产区
					地下水	**W5**	E104°37′18.30″ N30°09′21.73″	热处理车间南侧		
重点单元J	中车资阳机车有限公司原四分厂（资阳晨风天勤科技有限公司）危废暂存间	见表4.4-1	现场无污染痕迹	二类	土壤	**S11**	E104°37′35.92″ N30°09′23.45″	危废暂存间旁侧绿化带	点位设置于危废暂存间旁侧绿化带，不影响企业正常生产、不破坏原有硬化及防渗	危险废物贮存区
					地下	**W6**	E104°37′36.04″ N30°09′23.33″	危废暂存间旁侧	点位设置于危废暂存间旁侧，不影响企业正常生产	

					水					
土壤对照点					土壤	**TRDZ1**	/	对照点	锻造分公司、曲轴分公司水压机工区外西北侧，位于整个厂区上游	对照点
地下水对照点					地下水	**DDZ1**	/	锻造分公司、曲轴分公司水压机工区北侧（对照点）	1.锻造分公司、曲轴分公司水压机工区北侧，位于整个厂区上游； 2.利用企业区域内现有的地下水监测井，符合HJ1209及HJ164的筛选要求，可以作为地下水污染物监测井	对照点

6.3各点位监测指标及选取原因

表6.3-1　点位监测指标及选取原因

类别	点位编号	初次监测-监测指标	选取原因	后续监测-监测指标（后续监测可根据初次监测结果增加指标）	选取原因	采样深度	采样深度依据	监测频次
土壤	**S1**	GB36600表1基本项目45项、pH、石油烃（C_{10}-C_{40}）	1、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）“**原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括GB36600表1基本项目**，地下水监测井的监测指标至少应包括	重金属（镉、六价铬、铅、铜、镍、汞、砷），挥发性有机物（苯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、乙苯），pH、石油烃（C_{10}-C_{40}）	企业类型为铁路运输设备制造行业，根据原辅料及生产工艺，企业主要使用钢材、油漆、汽油、柴油等，涉及工艺主要包括机加工、喷涂等，故选取的监测指标主要为重金属（镉、六价铬、铅、铜、镍、汞、砷），挥发性有机物（苯、	表层土壤：0~0.5m	二类单元（重点单元A）周边表层土壤监测点	1年/1次
土壤	**S2**					表层土壤：0~0.5m	二类单元（重点单元B）周边表层土壤监测点	1年/1次
土壤	**S3**					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	1年/1次
土壤	**S4**					表层土壤：0~0.5m	二类单元（重点单元D）周边表层土壤监测点	1年/1次

土壤	**S5**		GB/T14848表1常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。**企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤或地下水的污染特性，将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。”**		甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、乙苯），pH、石油烃（C_{10}-C_{40}）	表层土壤：0~0.5m	二类单元（重点单元E）周边表层土壤监测点	1年/1次
土壤	**S6**					表层土壤：0~0.5m	二类单元（重点单元F）周边表层土壤监测点	1年/1次
土壤	**S7**					表层土壤：0~0.5m	一类单元（重点单元G）周边表层土壤监测点	1年/1次
土壤	**S8**					深层土：略低于污水处理站地下池体，地下池体深度约4米（计划采样深度4.5m，0~0.5m，0.5~2.5m，2.5m~4.5m）	位于一类单元（重点单元G）隐蔽性重点设施设备周边，故深层土采样布设于该处	3年/1次
土壤	**S9**					表层土壤：0~0.5m	二类单元（重点单元H）周边表层土壤监测点	1年/1次
土壤	**S10**					表层土壤：0~0.5m	二类单元（重点单元I）周边表层土壤监测点	1年/1次
土壤	**S11**					表层土壤：0~0.5m	二类单元（重点单元J）周边表层土壤监测点	1年/1次

土壤	**TRDZ1**					表层土壤：0~0.5m	对照点	1年/1次
地下水	**W1**	GB/T14848表1常规指标35项（微生物指标、放射性指标除外）、镍、石油类、乙苯、二甲苯		pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铜、挥发酚、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐（以N计）、硝酸盐（以N计）、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、苯、甲苯、镍、乙苯、二甲苯、石油类	企业类型为铁路运输设备制造行业，根据原辅料及生产工艺，企业主要使用钢材、油漆、汽油、柴油等，涉及工艺主要包括机加工、喷涂等，故选取的监测指标主要为重金属（镉、六价铬、铅、铜、镍、汞、砷），挥发性有机物（苯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、乙苯），pH、石油烃（C_{10}-C_{40}）	潜水层	二类单元监测井	1年/1次
地下水	**W2**					潜水层	二类单元监测井	1年/1次
地下水	**W3**					潜水层	一类单元监测井	半年/1次
地下水	**W4**					潜水层	二类单元监测井	1年/1次
地下水	**W5**					潜水层	二类单元监测井	1年/1次
地下水	**W6**					潜水层	二类单元监测井	1年/1次
地下水	**DDZ1**				对照点	潜水层	/	半年/1次

备注：当有点位出现下列任一种情况时，该点位监测频次应至少提高 1 倍，直至至少连续 2 次监测结果均不再出现下列情况，方可恢复原有监测频次；经分析污染可能不由该企业生产活动造成时除外，但应在监测结果分析中一并说明：

a）土壤污染物浓度超过 GB36600 中第二类用地筛选值、土壤环境背景值或地方土壤污染风险管控标准；

b）地下水污染物浓度超过该地区地下水功能区划在 GB/T14848 中对应的限值或地方生态环境部门判定的该地区地下水环境本底

值；

c）地下水污染物监测值高于该点位前次监测值 30%以上；

d）地下水污染物监测值连续 4 次以上呈上升趋势。

7 样品采集、保存、流转及分析测试

7.1现场工作与工作方法置

7.1.1采样方法

土壤样品的采集方法参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019—2019）、和《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的要求进行；

地下水样品采集方法参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019—2019）和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）的要求进行。

7.1.2样品采集与保存

（1）土壤样品的采集和保存

①每个土壤监测点位采样深度包括表层（除去回填土）以下 0~0.5m 左右、部分点位采样深度包括深层土（深度略低于隐蔽重点设施底部与土壤接触面），存在污染痕迹或现场快速检测识别出的污染相对较严重的位置，现场用 XRF 辅助采样。

②为确保样品采集具有代表性，取样前，应使用木刀刮去表层约 2cm 厚土壤，排除因取样管接触或空气暴露造成的待测成分污染。现场采集的土样用聚乙烯自封袋或者玻璃瓶密封。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。

（2）地下水样品采集与保存

①地下水采集前应对水井进行清洗，测量并记录水位。

②水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地块总样品数的 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。

7.1.3样品流转

（1）运装前核对

在采样小组分工中应明确现场核对负责人，装运前进行样品清点核对，逐件与采样记录单进行核对，保存核对记录，核对无误后分类装箱。如果样品清点结果与采样记录有任何不同，应及时查明原因，并进行说明。

样品装运同时需填写样品运送单，明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法、样品采集运送人等信息。

（2）样品流转

样品流转运输的基本要求是保证样品安全和及时送达。样品应在保存事先内尽快运送至检测实验室。运输过程中要有样品箱并做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或玷污。

（3）样品交接

实验室样品接收人员应确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求。收样实验室应清点核实样品数量，并在样品运送单上签字确认。

（4）样品分析测试

监测样品的分析和测试工作应由具有国家计量认证（CMA）资质的检测机构进行。样品的分析测试方法应优先选用国家或行业标准分析方法，尚未国家或行业标准分析方法的监测项目，可选用行业统一分析方法或行业规范。

7.2地下水监测井建设

在产企业地下水采样井应建成长期监测井。监测井的建设过程可参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）的要求进行，规范设置的地下水监测井不会对地下水产生污染。

7.2.1监测井保护措施

为防止监测井物理破坏，防止地表水、污染物质进入，监测井应建有井台、井口保护管、锁盖等。井台构筑通常分为明显式和隐藏式井台，隐藏式井台与地面齐平，适用于路面等特殊位置。

（1）采用明显式井台的，井管地上部分约 30-50cm，超出地面的部分采用管套保护，保护管顶端安装可开合的盖子，并有上锁的位置。安装时，监测井井管位于保护管中央。井口保护管建议选择强度较大且不宜损坏材质，管长 1m，直径比井管大 10cm 左右，高出平台 50cm，外部刷防锈漆。监测井井口用与井管同材质的丝堵或管帽封堵。

（2）采用隐蔽式井台的，其高度原则上不超过自然地面 10cm。为方便监测时能够打开井盖，建议在地面以下的部分设置直径比井管略大的井套套在井管外，井套外再用水泥固定并筑成土坡状。井套内与井管之间的环形空隙不填充任何物质，以便于井口开启和不妨碍道路通行。

7.2.2监测井归档资料

监测井归档资料包括监测井设计、原始记录、成果资料、竣工报告、建井验收书的纸介质和电子文档等，归档资料应在企业及当地生态环境主管部门备案。

7.2.3监测井维护和管理要求

应指派专人对监测井的设施进行经常性维护，设施一经损坏，需及时修复。地下水监测井每年测量井深一次，当监测井内淤积物淤没滤水管或井内水深小于 1m 时，应及时清淤。

井口固定点标志和孔口保护帽等发生移位或损坏时，需及时修复。

8 质量保证与质量控制

8.1自行监测质量体系

企业建立自行监测质量体系，各个环节按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）等要求做好各环节质量保证与质量控制。

8.2监测方案制定的质量保证与控制

企业自行对其监测方案的适用性和准确性进行评估，评估内容包括但不仅限于：

a）重点单元的识别与分类依据是否充分，是否已按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）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；

b）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）》（HJ 1209-2021）5.2 的要求；

c）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）》（HJ 1209-2021）5.3 的要求；

d）所有监测点位是否已核实具备采样条件。

8.3样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

在产企业自行监测过程的质量保证及质量控制，除应严格按照本指南的技术要求开展工作外，还应严格遵守所使用检测方法及所在实验室的质量控制要求，相应的质控报告应作为样品检测报告的技术附件。质量控制管理分为现场采样及实验室分析控制管理两部分。

8.3.1现场采样质量控制

（1）采样过程质量控制

现场工作相关程序包括地下水监测井洗井、土壤和地下水样品采集以及保存，这些工作程序均须按照相关的规范进行。采集有代表性样品和防止交叉污染是现场工作质量控制的两个关键环节。

①样品采集

现场采样严格按照相关的土壤采样技术规范及方法开展工作。在采样过程中，采样人员需佩戴丁腈手套，一般而言，采集一个样品要求使用一套采样工具。为避免采样过程中采样器具的交叉污染，每个采样前需要对采样设备进行清洁；与土壤接触的其它采样工具，在重复使用时也要进行清洗。具体情况如下：

1、采样过程中采样人员不应有影响采样质量的行为，不得在采样时、样品分装时及样品密封的现场吸烟，不得随意丢弃采样过程中产生的垃圾以及可能影响土壤及地下水环境质量的物品等。

2、采集土壤或土柱原状保留，待取样结束后统一回填。

3、每完成一个样品的采集应更换采样手套并清洁采样工具，采样人员佩戴的手套、口罩等统一收集，集中处理。

②样品现场管理

样品在密封后，贴上标签，所有的样品均附有样品流转单。样品流转单和标签均包含样品名称、采样时间和分析项目等内容。

③现场仪器设备校准

用于现场采样的测量仪器每天均进行校准和维护。所有的校准按照相关的仪器作业指导书执行，校准结果记录在册。校准结果达不到测量要求的仪器将被替换。所有的仪器设备每周进行一次检查和维护。

④现场样品保存和运输

样品在保存和运输的过程中以 4℃冷藏，及时送至实验室，以确保在样品的有效期内完成分析。

⑤现场记录文件管理

在现场采样过程中，现场工程师详细记录地块信息、采样过程、采样点、重大事件、现场观察到的信息和现场测量结果，填写相关的记录表格。

（2）现场质量控制样品

为评估样品采集、运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，本次调查在现场采样过程中设置质量控制样品，包括平行样和空白样，其中土壤采集 10%平行样。

8.3.2样品流转质量控制

（1）现场交接

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、接样者和监理方三方同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单核对，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由三方各存一份备查。样品统一放入泡沫保温箱，内部放入足够量冷冻好的蓝冰进行保温，使其内部温度恒定维持在 4℃以下，同时应确保样品的密封性和包装的完整性。

（2）邮寄流转

核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中，于当天或第二天发往检测单位。样品运输过程中均采用保温箱保存，内置低温蓝冰，以保证保温箱温度不高于 4℃。同时严防样品的损失、混淆和沾污，直至最后到达检测单位分析实验室，完成样品交接。

（3）实验室流转

待检测公司收到样品后，需要对收样单进行核对，同时发送邮件和取样方和监理确认。

8.3.3实验室分析质量控制

为了保证分析样品的准确性，除了实验室已经过 CMA 认证，仪器按照规定定期校正外，在进行样品分析时还对各环节进行实验室内部质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控（主要通过标准曲线、精密度、准确度等）。每个测定项目计算结果要进行复核，保证分析数据的可靠性和准确性。

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。

为确保样品分析质量，本项目土壤样品检测单位应获得计量认证合格（CMA）以及具有相关检测因子资质。实验室质控样：除现场平行样外，实验室需具有其内部质控要求，这些实验室质控样品包括：空白样，实验室控制样，实验室平行样，加标样品及加标平行样品的检测分析对检测质量进行控制。

8.4检测方法

本次监测项目的监测方法、方法来源、检出限见下表。

8.4.1土壤检测方法

表8.4-1 土壤监测方法、方法来源

项目	监测方法	方法来源	检出限
样品采集	土壤环境监测技术规范	HJ/T166-2004	/
砷	原子荧光法	GB/T22105.2-2008	0.01mg/kg
镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	0.01mg/kg
六价铬	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ1082-2019	0.5mg/kg
铜	火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	1mg/kg
铅	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	0.1mg/kg
汞	原子荧光法	GB/T22105.1-2008	0.002mg/kg
镍	火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	3mg/kg
四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.3μg/kg
氯仿	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.1μg/kg
氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.0μg/kg
1,1-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.2μg/kg
1,2-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.3μg/kg
1,1-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.0μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.3μg/kg
反-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.4μg/kg
二氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.5μg/kg
1,2-二氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.1μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.2μg/kg

1,1,2,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.2μg/kg
四氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.4μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.2μg/kg
三氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.2μg/kg
氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.0μg/kg
苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.9μg/kg
氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.2μg/kg
1,2-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.5μg/kg
1,4-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.5μg/kg
乙苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.2μg/kg
苯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.1μg/kg
甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.3μg/kg
间二甲苯+对二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.2μg/kg
邻二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.2μg/kg
硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ834-2017	0.09mg/kg
苯胺	气相色谱-质谱法	HJ834-2017	0.005mg/kg
2-氯酚	气相色谱-质谱法	HJ834-2017	0.06mg/kg
苯并[a]蒽	气相色谱-质谱法	HJ834-2017	0.1mg/kg
苯并[a]芘	气相色谱-质谱法	HJ834-2017	0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ834-2017	0.2mg/kg

苯并[k]荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ834-2017	0.1mg/kg
䓛	气相色谱-质谱法	HJ834-2017	0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽	气相色谱-质谱法	HJ834-2017	0.1mg/kg
茚并[1,2,3-c,d]芘	气相色谱-质谱法	HJ834-2017	0.1mg/kg
萘	气相色谱-质谱法	HJ834-2017	0.09mg/kg
石油烃（C_{10}-C_{40}）	气相色谱法	HJ1021-2019	6mg/kg
pH	电位法	HJ962-2018	/

8.4.2地下水检测方法

表8.4-2 地下水监测方法、方法来源

项目	监测方法	方法来源	检出限
样品采集	地下水环境监测技术规范	HJ164-2020	/
色度	铂钴比色法	GB11903-1989	/
臭和味	嗅气和尝味法	GB/T5750.4-2006	/
浊度	便携式浊度计法	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）	/
肉眼可见物	直接观察法	GB/T5750.4-2006	/
pH	电极法	HJ1147-2020	/
总硬度	EDTA 滴定法	GB7477-1987	/
溶解性总固体	称量法	GB/T5750.4-2006	/
硫酸盐	离子色谱法	HJ84-2016	0.018mg/L
氯化物	离子色谱法	HJ84-2016	0.007mg/L
铁	火焰原子吸收分光光度法	GB11911-1989	0.03mg/L

锰	火焰原子吸收分光光度法	GB11911-1989	0.01mg/L
铜	原子吸收分光光度法	GB7475-1987	0.017mg/L
锌	原子吸收分光光度法	GB7475-1987	0.008mg/L
铝	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006	10μg/L
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ503-2009	0.0003mg/L
阴离子表面活性剂	亚甲蓝分光光度法	GB7494-1987	0.05mg/L
耗氧量	酸性法	GB11892-1989	/
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	0.025mg/L
硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB/T16489-1996	0.005mg/L
钠	火焰原子吸收分光光度法	GB11904-1989	0.008mg/L
亚硝酸盐（以 N 计）	离子色谱法	HJ84-2016	0.005mg/L
硝酸盐（以 N 计）	离子色谱法	HJ84-2016	0.004mg/L
氰化物	异烟酸-巴比妥酸分光光度法	HJ484-2019	0.001mg/L
氟化物	离子色谱法	HJ84-2016	0.006mg/L
碘化物	离子色谱法	HJ778-2015	0.002mg/L
汞	原子荧光法	HJ694-2014	0.04μg/L
砷	原子荧光法	HJ694-2014	0.3μg/L
硒	原子荧光法	HJ694-2014	0.4μg/L
镉	石墨炉原子吸收法	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）	0.092μg/L
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB7467-1987	0.004mg/L

铅	石墨炉原子吸收法	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）	1.1μg/L
三氯甲烷	顶空/气相色谱法	HJ620-2011	0.02μg/L
四氯化碳	顶空/气相色谱法	HJ620-2011	0.03μg/L
苯	顶空/气相色谱法	HJ1067-2019	2μg/L
甲苯	顶空/气相色谱法	HJ1067-2019	2μg/L
镍	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006	5μg/L
石油类	紫外分光光度法（试行）	HJ970-2018	0.01mg/L

8.5评价标准

土壤：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

地下水：《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的IV类标准；石油类参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）。

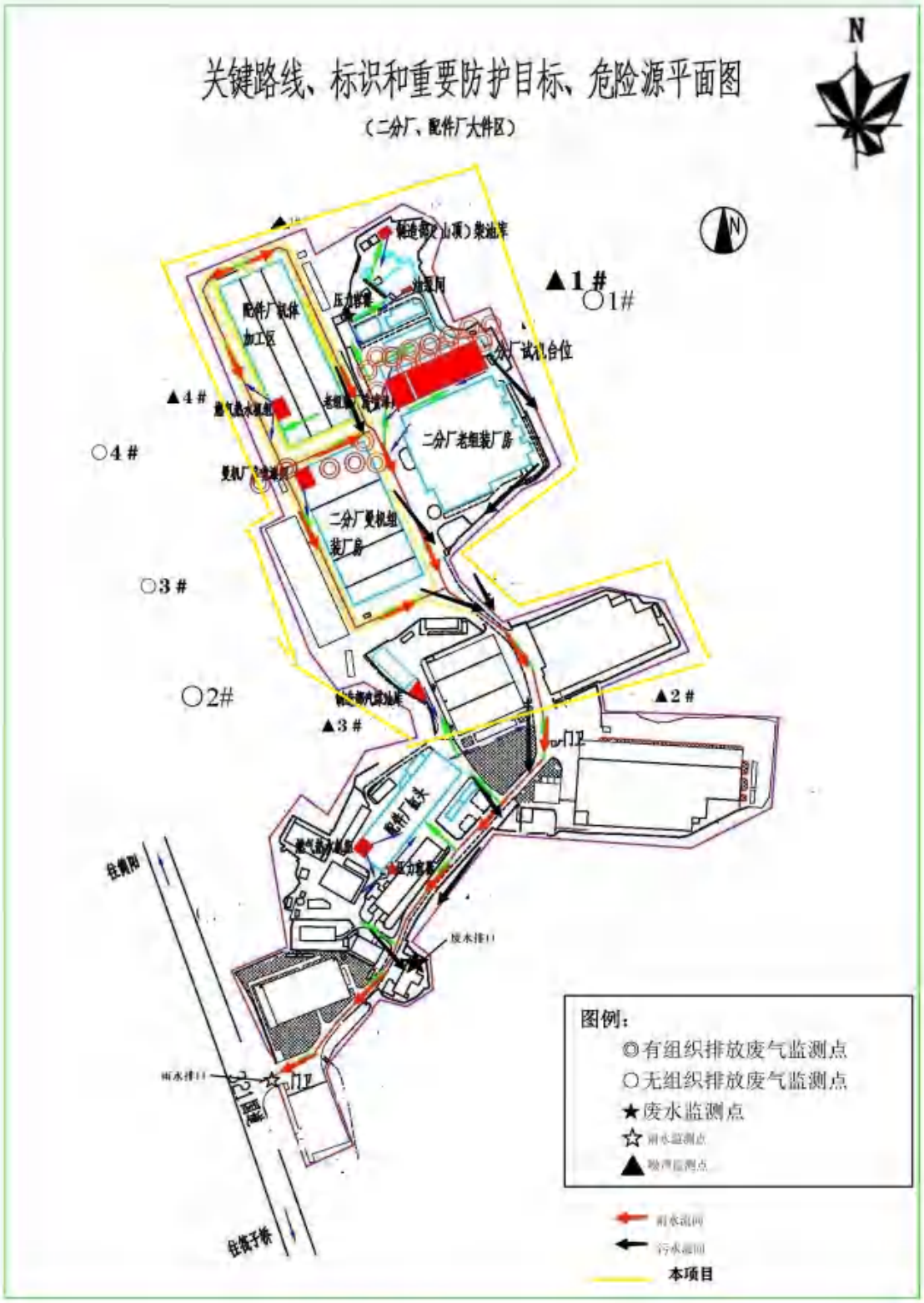
曲轴分公司、发动机事业部、检测中心平面布置图

锻造分公司、曲轴分公司水压机工区平面布置图

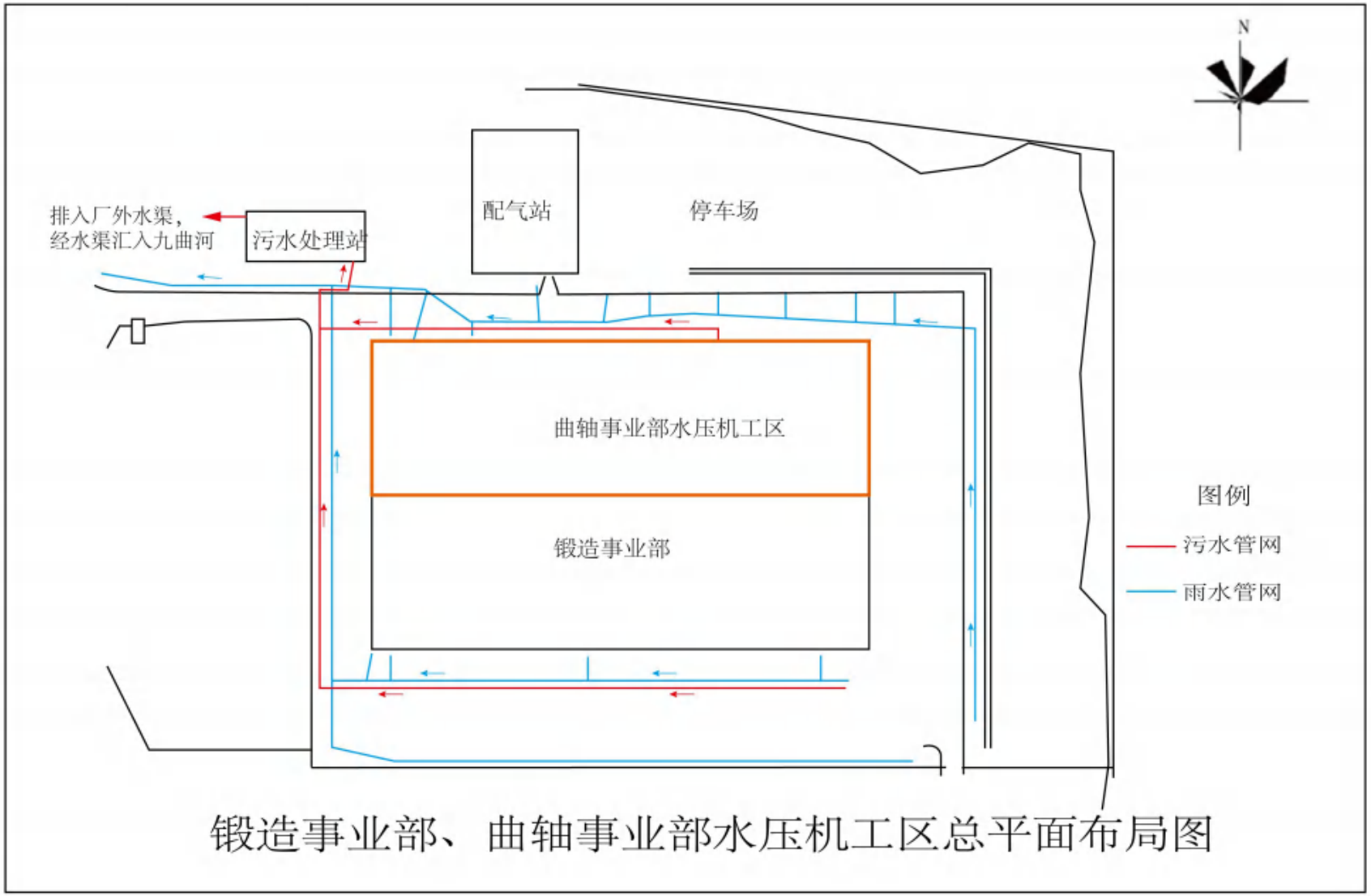
资阳晨风天勤科技有限公司（轨道交通装备产业（扩能）生产基地整体搬迁项目）

租借期厂区平面布置图

附图1 中车资阳机车有限公司（曲轴分公司、锻造分公司及曲轴分公司水压机工区和原四分厂）平面布置图


关键路线、标识和重要防护目标、危险源平面图
（二分厂、配件厂大件区）
N
▲1#
○1#
▲4#
○4#
○3#
○2#
▲3#
▲2#
配件厂机体加工区
压力容器
泵站间
分厂试机台位
二分厂老组装厂房
二分厂更机组装厂房
门卫
配件厂铸件
废水排口
雨水排口
往郑州
往郑子铁
图例：
◎有组织排放废气监测点
○无组织排放废气监测点
★废水监测点
☆雨水监测点
▲噪声监测点
雨水流向
污水流向
本项目

曲轴分公司污水管网图



锻造分公司、曲轴分公司水压机工区污水管网图

附图2 中车资阳机车有限公司曲轴分公司、锻造分公司及曲轴分公司水压机工区污水管网图

曲轴分公司土壤和地下水监测布点图

锻造分公司、曲轴分公司水压机工区土壤和地下水监测布点图

资阳晨风天勤科技有限公司土壤和地下水监测布点图

附图3 土壤和地下水监测布点图

附件 1　重点监测单元清单

重点监测单元清单

<table>
<tr><td>企业名称</td><td colspan="4">中车资阳机车有限公司</td><td>所属行业</td><td colspan="3">铁路运输设备制造</td></tr>
<tr><td>填写日期</td><td colspan="3">2022.8.10</td><td>填报人员</td><td>吴莎</td><td>联系方式</td><td colspan="2">02826282521</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称</td><td>功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）</td><td>涉及有毒有害物质清单</td><td>关注污染物</td><td>设施坐标（中心点坐标）</td><td>是否为隐蔽性设施</td><td>单元类别（一类/二类）</td><td colspan="2">该单元对应的监测点位编号及坐标</td></tr>
<tr><td colspan="9">曲轴分公司(发动机事业部)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">重点单元A</td><td rowspan="2">发动机事业部柴油罐</td><td rowspan="2">危化品储存</td><td rowspan="2">柴油</td><td rowspan="2">石油烃（C_{10}-C_{40}）</td><td rowspan="2">E104°36′57.16″
N30°10′1.29″</td><td rowspan="2">否</td><td rowspan="2">二类</td><td>土壤</td><td>S1
E104°36′57.36″
N30°10′0.86″</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td>W1
E104°37′1.96″
N30°09′53.79″</td></tr>
<tr><td>重点单元B</td><td>发动机事业部老试验、老组装作业区</td><td>生产区</td><td>油漆</td><td>苯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、乙苯</td><td>E104°37′0.59″
N30°09′55.29″</td><td>否</td><td>二类</td><td>土壤</td><td>S2
E104°37′2.89″
N30°09′54.39″</td></tr>
<tr><td>重点单元C</td><td>发动机事业部汽、煤油库</td><td>危化品储存</td><td>汽、煤油</td><td>石油烃（C_{10}-C_{40}）</td><td>E104°36′58.58″
N30°09′48.47″</td><td>否</td><td>二类</td><td>土壤</td><td>S3
E104°36′59.06″
N30°09′48.02″</td></tr>
</table>

重点单元D	发动机事业部污水处理站	废水处理	含油废水	重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、石油烃（C_{10}-C_{40}）	E104°36′58.60″ N30°09′39.42″	是（有地下池体，地下管线较多，不具备深层钻探条件）	一类	土壤	**S4** E104°36′58.40″ N30°09′38.63″
曲轴分公司									
重点单元E	曲轴分公司凸轮轴车间	生产区	机油	石油烃（C_{10}-C_{40}）	E104°36′55.11″ N30°09′38.94″	否	二类	土壤	**S5** E104°36′55.38″ N30°09′38.07″
								地下水	**W2** E104°36′54.73″ N30°09′37.84″
重点单元F	曲轴分公司危废暂存间	危废暂存	废机油	重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、石油烃（C_{10}-C_{40}）	E104°37′3.41″ N30°09′44.06″	否	二类	土壤	**S6** E104°37′3.97″ N30°09′43.73″
	曲轴分公司油库	危化品储存	柴油	石油烃（C_{10}-C_{40}）					
锻造分公司、曲轴分公司水压机工区									
重点单元G	锻造分公司、曲轴分公司水压机工区污水处理站	废水处理	含油废水	重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、石油烃（C_{10}-C_{40}）	E104°36′42.20″ N30°10′29.93″	是（有地下池体）	一类	土壤	**S7** E104°36′42.33″ N30°10′29.48″
									S8 E104°36′44.10″ N30°10′30.10″

								地下水	**W3** E104°36′44.10″ N30°10′30.10″
重点单元H	锻造分公司、曲轴分公司水压机工区锻造车间	生产区	机油	重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、石油烃（C_{10}-C_{40}）	E104°36′50.1″ N30°10′28.29″	否	二类	土壤	**S9** E104°36′47.87″ N30°10′25.48″
								地下水	**W4** E104°36′46.60″ N30°10′24.88″
原四分厂									
重点单元I	中车资阳机车有限公司原四分厂（资阳晨风天勤科技有限公司）热处理车间	生产区	机油	重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、石油烃（C_{10}-C_{40}）	E104°37′18.63″ N30°09′23.01″	否	二类	土壤	**S10** E104°37′18.74″ N30°09′22.04″
								地下水	**W5** E104°36′46.60″ N30°10′24.88″
重点单元J	中车资阳机车有限公司原四分厂（资阳晨风天勤科技有限公司）危废暂存间	危废暂存	废机油	重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、石油烃（C_{10}-C_{40}）	E104°37′36.08″ N30°09′23.48″	否	二类	土壤	**S10** E104°37′35.92″ N30°09′23.45″
								地下水	**W6** E104°37′36.04″ N30°09′23.33″

附件2 人员访谈记录表

中车资阳机车有限公司（曲轴分公司、锻造分公司及曲轴分公司水压机工区和原四分厂）土壤和地下水自行监测方案人员访谈记录表

访谈日期	2022.8.26.
受访人员	受访对象类型：☐企业负责人 ☐企业管理人员 ☐企业员工 ☑企业环保管理人员 姓名：吴勇. 职务或职称：安全环保管理人员. 联系电话：13882968732.
访谈问题	1.企业是否曾经有任何正规或非正规的工业固体废物堆放场？ ☐正规 ☐非正规 ☑无 ☐不确定 若选是，堆放场在哪？ 堆放什么废弃物？
	2.企业内是否有工业废水排放沟渠或渗坑？ ☐是 ☑否 ☐不确定 若选是，排放沟渠的材料是什么？ 是否有无硬化或防渗的情况？
	3.企业内是否有产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道？ ☑是 ☐否 ☐不确定 若选是，是否发生过泄漏？☐是（发生过 次） ☑否 ☐不确定
	4企业是否有工业废水的地下输送管道或储存池？ ☑是 ☐否 ☐不确定 若选是，是否发生过泄漏？☐是（发生过 次） ☑否 ☐不确定
	5.企业内是否曾经发生过环境污染事故？ ☐是（发生过 次） ☑否 ☐不确定
	6.企业周边邻近地块是否发生过环境污染事故？ ☐是（发生过 次） ☑否 ☐不确定
	7.是否有废气排放？ ☑是 ☐否 ☐不确定 是否有废气在线监测装置？ ☐是 ☑否 ☐不确定 是否有废气治理设施？ ☑是 ☐否 ☐不确定
	8.是否有工业废水产生？ ☑是 ☐否 ☐不确定 是否有废水在线监测装置？ ☑是 ☐否 ☐不确定 是否有废水治理设施？ ☑是 ☐否 ☐不确定
	9.是否有固废产生？ ☑是 ☐否 ☐不确定 若选是，其固废储存场所措施是否完善？ ☑是 ☐否 ☐不确定
	10.是否有危废产生？ ☑是 ☐否 ☐不确定 若选是，危废的储存方式是否规范？ ☑是 ☐否 ☐不确定 是否定期转运危废？ ☑是 ☐否 ☐不确定
	11.企业内及周边是否闻到过由土壤散发的异常气味？ ☐是 ☑否 ☐不确定
	12.企业内土壤是否曾受到污染？ ☐是 ☑否 ☐不确定
	13.企业内地下水是否曾受到污染？ ☐是 ☑否 ☐不确定
	14.企业内环保设施是否正常运行？ ☑是 ☐否 ☐不确定
	15.企业生产过程中是否发生过化学品泄漏事故？ ☐是 ☑否 ☐不确定
	16.企业内是否备有相关环境应急物资？ ☑是 ☐否 ☐不确定
	17.企业是否开展过土壤环境调查？ ☐是 ☑否 ☐不确定 ☐正在开展 若选是，其调查结果是否存在污染情况？☐是 ☐否 ☐不确定
	18.企业是否开展过土壤或地下水环境监测？ ☑是 ☐否 ☐不确定
	其它意见和建议： 无.

中车资阳机车有限公司（曲轴分公司、锻造分公司及曲轴分公司水压机工区和原四分厂）土壤和地下水自行监测方案人员访谈记录表

访谈日期	2022.8.26.
受访人员	受访对象类型：☐企业负责人 ☐企业管理人员 ☐企业员工 ☑企业环保管理人员 姓名：谢华明. 职务或职称：最风车间环保管理人员 联系电话：13708249260
访谈问题	1.企业是否曾经有任何正规或非正规的工业固体废物堆放场？ ☐正规 ☐非正规 ☑无 ☐不确定 若选是，堆放场在哪？ 堆放什么废弃物？
	2.企业内是否有工业废水排放沟渠或渗坑？ ☐是 ☑否 ☐不确定 若选是，排放沟渠的材料是什么？ 是否有无硬化或防渗的情况？
	3.企业内是否有产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道？ ☐是 ☑否 ☐不确定 若选是，是否发生过泄漏？☐是（发生过 次） ☐否 ☐不确定
	4企业是否有工业废水的地下输送管道或储存池？ ☐是 ☑否 ☐不确定 若选是，是否发生过泄漏？☐是（发生过 次） ☐否 ☐不确定
	5.企业内是否曾经发生过环境污染事故？ ☐是（发生过 次） ☑否 ☐不确定
	6.企业周边邻近地块是否发生过环境污染事故？ ☐是（发生过 次） ☑否 ☐不确定
	7.是否有废气排放？ ☑是 ☐否 ☐不确定 是否有废气在线监测装置？ ☐是 ☑否 ☐不确定 是否有废气治理设施？ ☑是 ☐否 ☐不确定
	8.是否有工业废水产生？ ☑是 ☐否 ☐不确定 是否有废水在线监测装置？ ☑是 ☐否 ☐不确定 是否有废水治理设施？ ☑是 ☐否 ☐不确定
	9.是否有固废产生？ ☑是 ☐否 ☐不确定 若选是，其固废储存场所措施是否完善？ ☑是 ☐否 ☐不确定
	10.是否有危废产生？ ☑是 ☐否 ☐不确定 若选是，危废的储存方式是否规范？ ☑是 ☐否 ☐不确定 是否定期转运危废？ ☑是 ☐否 ☐不确定
	11.企业内及周边是否闻到过由土壤散发的异常气味？ ☐是 ☑否 ☐不确定
	12.企业内土壤是否曾受到污染？ ☐是 ☑否 ☐不确定
	13.企业内地下水是否曾受到污染？ ☐是 ☑否 ☐不确定
	14.企业内环保设施是否正常运行？ ☑是 ☐否 ☐不确定
	15.企业生产过程中是否发生过化学品泄漏事故？ ☐是 ☑否 ☐不确定
	16.企业内是否备有相关环境应急物资？ ☑是 ☐否 ☐不确定
	17.企业是否开展过土壤环境调查？ ☐是 ☑否 ☐不确定 ☐正在开展 若选是，其调查结果是否存在污染情况？☐是 ☐否 ☐不确定
	18.企业是否开展过土壤或地下水环境监测？ ☑是 ☐否 ☐不确定
	其它意见和建议： 无.

中车资阳机车有限公司（曲轴分公司、锻造分公司及曲轴分公司水压机工区和原四分厂）土壤和地下水自行监测方案专家函审意见

2022 年 9 月 9 日，受四川和鉴检测技术有限公司委托，采取函审方式对《中车资阳机车有限公司（曲轴分公司、锻造分公司及曲轴分公司水压机工区和原四分厂）土壤和地下水自行监测方案》（以下简称“方案”）进行了专家技术审查。专家组审阅了方案及相关技术资料，形成如下函审意见：

一、“方案”依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）等相关文件要求编制，编制目的较明确，监测布点及监测项目基本合理，监测方法基本符合要求，方案经修改完善后可作为下一步工作的依据。

二、修改意见

1、细化项目由来，说明三个地块的空间关系，补充三个地块合并编写的可行性及依据；补充完善企业用地已有监测情况布点图，细化隐患排查结果及整改情况；结合三个地块地势、地形条件核实每个地块地下水流向和补径排关系；

2、根据每个地块涉及的生产工艺和原辅材料（补充其主要成分）使用情况，补充有毒有害物质清单，进一步核实特征污染物，分地块细化污染识别结果；补充曲轴分公司、锻造分公司地下管网（尤其是污水收集管线）、地下设施及隐蔽设施分布情况；根据三个地块平面布置、现场情况及隐患排查相关结果，分地块分别细化一类单元和二类单元的识别依据，完善重点监测单元清单；补充重点监测单元的面积，根据三个地块实际情况及区域面积核实土壤和地下水点位，细化点位布设依据，补充不在一类单元布设深层样的理由；建议在锻造分公司污水处理站、原四分厂热处理车间分别增设 1 口地下水井；明确地下水井是新建还是利旧，如为利旧井则补充说明是否满足采样要求；

3、补充检测方法及人员访谈，细化质控措施；校核文本，完善附图附件。

专家组：

2022 年 9 月 9 日