

四川中车玉柴发动机股份有限公司

2020年度土壤环境自行监测报告

委托单位： 四川中车玉柴发动机股份有限公司

编制单位： 四川中衡检测技术有限公司

二〇二〇年十一月

目 录

1.企业概况.....	1
1.1企业基本情况.....	1
1.2项目由来.....	3
2.工作依据.....	4
2.1法律法规.....	4
2.2 政策文件.....	4
2.3 技术文件.....	6
2.4 标准规范.....	6
2.5 其他资料.....	6
3 企业概况.....	7
3.1 企业名称及生产历史.....	7
3.2 区域概况.....	7
3.2.1 地理位置.....	7
3.2.2 地形、地貌、地质.....	8
3.2.3 水文特点.....	9
3.2.4 气象特征.....	10
3.3 企业及周边环境概况.....	10
4.企业工艺、设备情况.....	12
4.1 产品.....	12
4.2 生产工艺.....	12
4.3 主要污染物及治理措施.....	24
4.3.1 废水.....	24

4.3.2 废气.....	25
4.3.3 固体废弃物.....	26
5 地块平面布置.....	27
6 重点设施及重点区域识别.....	30
7 监测内容.....	31
7.1 土壤监测.....	31
7.2 地下水监测.....	31
7.3 监测频率.....	38
8 现场采样.....	38
8.1 采样前的准备工作.....	38
8.2 土壤采样.....	38
8.3 地下水采样.....	40
9 质量控制.....	42
9.1 检测机构要求.....	42
9.2 设备要求.....	42
9.3 实验室分析要求.....	43
9.4 监测过程控制.....	43
9.4.1 土壤样品保存.....	43
9.4.2 水样保存.....	44
9.4.3 样品运输.....	45
9.4.4 样品分析.....	45
9.5 监测方法.....	46
9.5.1 土壤监测方法.....	46
9.5.2 地下水监测方法及执行标准.....	48

10 环境调查结果和评价.....	50
10.1 评价标准的选用.....	50
10.1.1 土壤评价标准.....	50
10.1.2 地下水评价标准.....	51
10.2 检测结果与分析.....	51
10.2.1 土壤检测结果与分析.....	51
10.2.2 地下水检测结果与分析.....	56
11.结论及建议.....	58
11.1 结论.....	58
11.2 建议.....	58
附件1：玉柴土壤自行监测区域取消的说明	
附件2：监测报告（ZHJC[环]202003026Y009号）	

1.企业概况

1.1企业基本情况

企业基本情况			
企业名称	四川中车玉柴发动机股份有限公司		
行政区划	资阳市雁江区		
地址	资阳市车城大道四段77号		
占地面积（亩）	314.4亩（总部机关及一分厂）		
企业生产情况			
行业类别	汽车用发动机制造	行业代码	/
产品名称	发动机	设计产能(吨/年)	根据产量订单
土壤污染风险源			
生产区	总部机关及一分厂	重机作业区和总成作业区	pH、重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）
		试机作业区（喷漆间）	pH、重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、苯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、乙苯
	二分厂及配件厂大件区	老组装厂房喷漆室、曼机厂房喷漆室	pH、重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、苯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、乙苯
废水治理区	总部机关及一分厂	污水处理站	pH、重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、苯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、乙苯
	二分厂及配件厂大件	污水处理站	pH、重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、苯、甲苯、间+

	区			对二甲苯、邻二甲苯、乙苯
固体废物贮存区	总部机关及一分厂	危废暂存间	主要风险	pH、重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、苯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、乙苯
储存区	总部机关及一分厂	清洗液暂存区、危化库	主要风险	pH、重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、苯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、乙苯
	二分厂及配件厂大件区	制造部（山顶）柴油库、制造部气煤油库		pH、重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
废气污染物		喷漆废气、烘漆废气、补漆废气、试验尾气	处理方式	喷漆废气采用水帘除漆雾装置+活性炭吸附棉处理设施，处理后的废气通过20m高的排气筒排入大气；烘漆废气经燃烧器燃烧后通过1根20m高的排气筒排入大气；补漆废气采用活性炭吸附棉处理设施，处理后的废气通过20m高的排气筒排入大气；柴油发动机试验时产生的尾气通过15米高的烟囱直接排入大气
废水污染物		清洗废水、除漆雾废水及车间冲洗水	处理方式	清洗含油废水排入废水处理站处理；除漆雾废水循环使用，一般1周排放一次，排入废水处理站处理；车间冲洗废水排入废水处理站处理
固体污染物		一般固废和危险废物，一般固废包括生活垃圾、废金属、废产品、废一般包装材料等。危险废物包括	处理方式	危险废物暂存于危废暂存间，定期交由四川省中明环境治理有限公司进行处理，一般固体废弃物交由废品回收站回收；生活垃圾收集后由环卫部门统一清运

	含油废物、废乳化液、废油漆及稀释剂等		
--	--------------------	--	--

1.2项目由来

四川中车玉柴发动机股份有限公司系由中国中车集团公司、广西玉柴机器集团公司与四川南骏汽车集团有限公司共同投资组建成立。公司位于四川省资阳市雁江区周祠村，是中国唯一同时适用于船舶、陆用发电、机车、汽车等四大领域的发动机专业研制企业，是中国节能环保、高端制造、战略性新兴产业及国家高新技术企业。

四川中车玉柴发动机股份有限公司被列入《2018年四川省土壤污染重点监管单位名单》中企业（行业类别：汽车用发动机制造）。为贯彻落实《四川省环境保护厅关于做好土壤污染重点监管单位土壤环境自行监测工作的通知》（川环办函〔2018〕446号），按照《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）及2018年度工作计划的要求，从2018年起，列入当年《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自行监测技术指南要求开展土壤自行监测工作。2019年8月四川中车玉柴发动机股份有限公司委托四川中衡检测技术有限公司承担了土壤环境自行监测方案编制及采样工作，编制完成了《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》（以下简称《监测方案》）并交至相关部门备案。并按《监测方案》于2019年9月和11月进行了2019年度土壤环境自行监测采样工作并同年完成2019年自行监测报告（以下简称《2019年自行监测报告》）。在2020年9月，四川中车玉柴发动机股份有限公司委托四川中衡检测技术有限公司开展2020年度土壤环境自行监测，我公司根据《监测方案》及《2019年自行监测报告》，开展了现场采样检

测，并出具检测报告，根据检测报告编制了《四川中车玉柴发动机股份有限公司2020年度土壤环境自行监测报告》。

2.工作依据

2.1法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（1989年12月26日通过，2014年4月24日修订，2015年1月1日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日）；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》（1998年8月29日）；
- (6) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》（环保部令第42号）
- (7) 《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（环办[2004]47号）；
- (8) 《关于保障工业企业地块再开发利用环境安全的通知》（环发[2012]140号）；
- (9) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址地块再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发[2014]66号）；
- (10) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）。

2.2 政策文件

- (1) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号）；

(2)四川省人民政府《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》(川府发[2018]24号)；

(3)四川省大气水污染防治“三大战役”领导小组办公室《关于印发〈四川省土壤污染与治理与修复规划的通知〉》(川污防“三大战役”办[2018]8号)；

(4)四川省大气水污染防治“三大战役”领导小组办公室《关于印发〈土壤污染防治行动计划四川省工作方案〉2018年度实施计划的通知》(川污防“三大战役”办[2018]12号)；

(5)四川省环境保护厅关于印发《四川省固体废物环境管理工作规则(试行)》的通知(川环发[2018]11号)；

(6)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)《关于印发土壤污染防治行动计划四川省工作方案的通知》(川府发[2016]63号)；

(7)《中共四川省委关于推进绿色发展建设美丽四川的决定》(2016)；

(8)《四川省“十三五”环境保护规划》(2016)；

(9)《土壤污染治理与修复储备项目申报指南》(2016)；

(10)《四川省环境污染防治与自然生态保护专项资金管理办法》(川财建[2014]85号)

(11)《四川省土壤环境监测制度改革试点方案》(川办法[2014]81号)；

(12)《四川省土壤污染状况调查公报》(2014)；

(13)《四川省土壤环境保护和综合治理工作方案》(2013)；

(14)《四川省重金属污染综合防治“十二五”规划》(2011)；

(15) 环境保护厅办公室《关于印发“十二五”期间全省污染防治工作要点的通知》(环办发[2012]101 号);

(16) 《四川省环境保护厅关于做好〈企业土壤污染防治责任书〉签订工作的函》(川环函〔2017〕2069 号);

(17) 《四川省环境保护厅办公室关于印发 2018年四川省土壤污染重点监管单位名单通知》(川环办函[2018]518 号); 。

2.3 技术文件

(1) 《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南(试行)》(环境保护部, 2014.11);

(2) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019);

(3) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019);

(4) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》(HJ682-2019);

(5) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004);

(6) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004);

2.4 标准规范

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

(2) 《地下水质量标准》(GB/T14848—2017);

(3) 各类污染物监测标准规范。

2.5 其他资料

(1)《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》(四川中衡检测技术有限公司, 2019.8);

(2) 《四川中车玉柴发动机股份有限公司土壤环境自行监测报告》
(四川中衡检测技术有限公司, 2019.11)。

3 企业概况

3.1 企业名称及生产历史

四川中车玉柴发动机股份有限公司系由中国中车集团公司、广西玉柴机器集团公司与四川南骏汽车集团有限公司共同投资组建成立。公司位于四川省资阳市雁江区周祠村, 成立于2008年, 是中国唯一同时适用于船舶、陆用发电、机车、汽车等四大领域的发动机专业研制企业, 是中国节能环保、高端制造、战略性新兴产业及国家高新技术企业, 现已形成年产大功率中速发动机500台、高速发动机20万台的生产能力。

根据《监测方案》, 四川中车玉柴发动机股份有限公司范围主要包括以下三个区域, 分别为总部机关及一分厂、二分厂及配件厂大件区和配件厂小件区。2020年由于发动机制造能力提升, 并根据抓大放小产业发展需求, 小件分流, 原公司配件厂小件区由资阳晨风天勤科技有限公司承接, 小件区生产作业场地由资阳晨风天勤科技有限公司接管, 故取消四川中车玉柴发动机股份有限公司配件厂小件区监测点位, 详见附件1。故本次监测范围主要包括总部机关及一分厂、二分厂及配件厂大件区。

3.2 区域概况

3.2.1 地理位置

资阳市位于四川盆地丘陵区中部, 东经 $104^{\circ}21'$ ~ $105^{\circ}27'$, 北纬 $29^{\circ}15'$ ~ $30^{\circ}17'$, 南与内江相邻, 北与成都、德阳接壤, 东与重庆、遂宁毗邻, 西与眉山相连, 区内有成渝铁路、成渝高速公路、国道318、319、321等骨干

交通干线，川西环线、106省道及沱江穿境而过。市政府所在地为雁江区。

四川中车玉柴发动机股份有限公司系由中国中车集团公司、广西玉柴机器集团公司与四川南骏汽车集团有限公司共同投资组建成立。公司位于四川省资阳市雁江区周祠村，是中国唯一同时适用于船舶、陆用发电、机车、汽车等四大领域的发动机专业研制企业，是中国节能环保、高端制造、战略性新兴产业及国家高新技术企业。地理位置详见下图3.2-1。

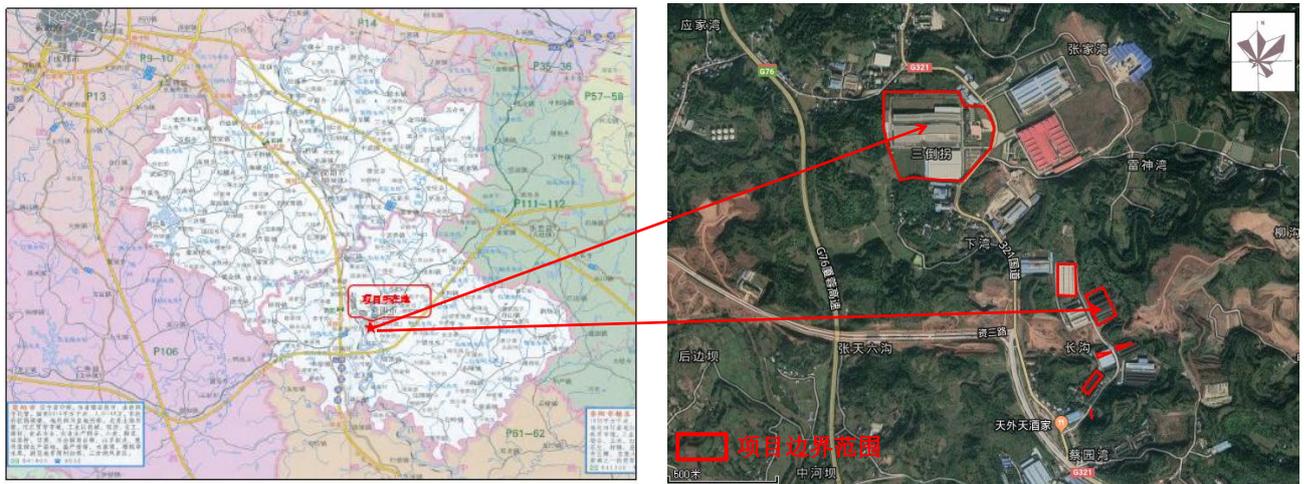


图 3.2-1 本项目地理位置图

3.2.2 地形、地貌、地质

资阳市地形地貌复杂，平坝、丘陵、山区相间，境内以丘陵为主，约占94%，低山区占4%，河谷平坝区占2%。沱江干流自西北向东南纵贯全市，形成中部洼的宽阔河谷地形，东西两侧地势向中部倾斜，其地表径流亦向沱江会聚。境内沱江两侧间有平坝地形，因自然引力的综合作用，风化剥蚀成为浅丘地形、低山地形及沱江侵蚀堆积地形。

全市地质属新华夏构造体系，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庙组棕紫色砂岩母质。

本项目位于资阳市北部，工程区地形以浅丘为主，海拔高程在391~440m 之间。微丘陵地貌，线路多在泥岩、泥质粉砂岩层上展布，线路起伏变化不大。

3.2.3 水文特点

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。项目区域河网水系发育，沱、涪两江支流（中、小河流）共有110条，流域面积大于100平方公里的河流就有11条；50~100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，且河床平、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。

本项目废水排放口下游10km范围内无饮用水源取水口和饮用水源保护区，根据卫星图像，地块距集中式饮用水源地资阳市老鹰水库取水口最近距离约为9km。本项目的最近接纳水体为沱江，位于沱江西侧，最近距离约为3.3公里。

3.2.4 气象特征

资阳属亚热带季风气候，年平均气温17°C，年降雨量950mm~1100mm，年日照时数1300小时，年平均无霜期长达300天。全年云雾多而日照少，空气湿度大而昼夜温差小；平均风速小，大风日数少。主导风向以北风和东北风为主。

3.3 企业及周边环境概况

公司分为总部机关及一分厂、二分厂及配件厂大件区两个地块，由于二分厂及配件厂大件区为租借用地，为分散的车间，均位于中车资阳机车有限公司地块内，故本次相邻场地只对总部机关及一分厂进行分析。总部机关及一分厂周边不涉及自然保护区、风景名胜区、重点文物古迹，周边无明显的环境制约因素，与周围环境基本相容。本企业周边主要企业基本情况如表3.3-1所示，周边主要敏感目标如表3.3-2所示。

表3.3-1 周边主要工业企业基本情况

序号	名称	方位	与厂界的距离(m)	从事行业
1	资阳市力源粮油公司	N	63	经营粮油、饲料加工、销售。粮油机械及配件加工、销售
2	资阳市鑫鑫重型锻造有限公司	S	15	机车配件制造 交通运输设备制造业等产品。
3	资阳市晨风机电有限公司	S	110	机车零部件生产
4	资阳中车锻造事业部	E	130	机车零部件生产
5	共享铸造	E	110	机车零部件生产

表3.3-2 周边环境受体分布情况

序号	环境要素	保护目标	与建设项目方位及距离		保护目的	执行标准
			方位	距离(m)		

1	环境空气	吴文纯中学（300人）	N	345	人群健康	GB3095-2012 二类区标准
		资阳市临江市镇清泉小学 （220人）	N	462		
		临江市镇卫生院清泉分院 （120人）	N	508		
		清泉村（520人）	N	164		
		清泉辅（516人）	N	841		
		应家湾（80人）	NW	396		
		大堰村（100人）	W	749		
		寥家院子（50人）	W	200		
		罗家湾（60人）	S	231		
		大磨湾（80人）	S	162		
2	声环境	清泉村（520人）	N	164	人群健康	GB3096-2008 2类区标准
		寥家院子（50人）	W	200		
		大磨湾（80人）	S	162		
3	水环境	九曲河	SW	1088	水体功能	GB3838-2002 III类标准



图3.3-1 企业总部机关及一分厂外环境关系图

4.企业工艺、设备情况

4.1 原辅料清单

本项目所涉及到的原辅材料主要为机体组件、曲柄连杆机构、缸体、油漆、汽油、柴油、机油等。其单位产品原料消耗见表4.1-1。

表4.1-1 原辅材料及能源消耗一览表

序号	材料名称	状态	单位	年用量	成分	备注
1	机体组件	固态	套	10030	/	
2	曲柄连杆机构	固态	套	10030	曲轴、连杆、活塞、活塞组成	
3	缸体	固态	套	10030	化油器式柴油箱、柴油泵、柴油滤清器	

4	燃油供给系统	固态	套	10030	由喷油泵、喷油器、调速器、输油泵、滤清器、油管等组成	
5	润滑系统	固态	套	10030	由机油泵、集滤器、限压阀、油道、机油滤清器组成	
6	冷却系统	固态	套	10030	由水套、水泵、散热器、风扇、节温器组成	
7	起动系统	固态	套	10030	/	
10	包装材料	固态	/	15t/a	/	
一	一分厂					
1	油漆	液态	公斤	9414	树脂、颜料、染料、填料、防沉剂、消泡剂、有机溶剂（苯、甲苯、二甲苯）等	
2	稀释剂	液态	公斤	6750	乙酸丁酯、丁醇、丙酮、丁醚、150#油	
3	焊条	固态	公斤	14	碳钢焊条，主要含碳、钢、硅、锰，S≤0.035、P≤0.035	
4	防锈清洗剂	液态	公斤	36000	偏硅酸钠、环氧乙烷环氧丙烷共聚物、苛性钠、表面活性剂、助剂等	
5	120#汽油	液态	公斤	300	溶剂汽油	
6	柴油	液态	公斤	259538	烃类混合物及少量硫、氮等	
7	机油	液态	公斤	37910	基础油、添加剂	
序号	材料名称	状态	单位	年用量	成分	
二	二分厂					

1	溶剂油	液态	公斤	12000	溶剂汽油	
2	柴油	液态	公斤	363340	烃类混合物及少量硫、氮等	
3	金属清洗剂	粉末	公斤	360	偏硅酸钠、环氧乙烷环 氧丙烷共聚物、苛性钠、 表面活性剂、助剂等	
4	氧气	气态	罐	51	氧气	
5	乙炔	气态	罐	72	乙炔	
6	CHE422 结构钢焊条	固态 条状	公斤	240	碳钢焊条，主要含碳、 钢、硅、锰，S≤0.035、 P≤0.035	
7	H08A碳素结构钢焊丝	固态 条状	公斤	260	碳≤0.1、硅≤0.3-0.6、锰 ≤0.03、铬≤0.2、镍≤0.3、 硫≤0.03、磷≤0.03、铜 ≤0.2	
8	机油	液态	公斤	64080	基础油、添加剂	
9	密封胶	胶状	盒	750	硅橡胶50%，甲基硅油 5%，二氧化硅10%，纳 米活性碳酸钠30%，甲 基三丁酮肟基硅烷5%	
10	油漆	液态	公斤	1100	树脂、颜料、染料、填 料、防沉剂、消泡剂、 有机溶剂（苯、甲苯、 二甲苯）等	
11	稀释剂	液态	公斤	800	乙酸丁酯、丁醇、丙酮、 丁醚、150#油	
三	配件厂					
1	机用清洗剂	固体 粉末	公斤	1320	表面活性剂、助剂（苛 性钠）、消泡剂等	

2	/机械设备黄袍清洗剂	液态	公斤	150	表面活性剂、助剂（苛性钠）、消泡剂等	
3	Z308 Φ3.2 /纯镍铸铁焊条	固体条状	公斤	30	C≤2.00, Mn≤1.00 , Si≤2.50, S≤0.030, Ni≥90 Fe≤8	
4	CHE422 Φ2.5 /结构钢焊条	固体条状	公斤	100	碳钢焊条, 主要含碳、 钢、硅、锰, S≤0.035、 P≤0.035	
5	CHE422 Φ3.2 /结构钢焊条	固体条状	公斤	100	碳钢焊条, 主要含碳、 钢、硅、锰, S≤0.035、 P≤0.035	
6	蓖麻油 (CASTOR OIL)	液态	公斤	100	顺蓖麻酸	
7	乙醇 (ETHYL ALCOHOL)	液态	公斤	60	乙醇	
8	丙酮 (ACETONE)	液态	公斤	40	丙酮	
9	切削液	液态	公斤	2500	去离子水, 基础油, 妥 尔油, 氨基-乙醇混合 物, 乙氧基化醇类 (C11-15)	/
10	汽油	液态	公斤	4000	溶剂汽油	
11	各类机油	液态	公斤	2265	基础油、添加剂	
12	120号 溶剂油	液态	公斤	4175	溶剂汽油	
13	切削液	液态	公斤	1800	去离子水, 基础油, 妥 尔油, 氨基-乙醇混合 物, 乙氧基化醇类 (C11-15)	
14	柴油 0号	液态	吨	5	烃类混合物及杂质	
15	煤油	液态	公斤	340	C10-C16烷烃, 芳香烃、 不饱和烃、环烃	
16	液氨	液态	升	1000	98.5%氨	

17	酒精	液态	公斤	170	96%乙醇	
18	氯化钾	固体粉末	公斤	280	氯化钾	
19	氯化钠	固体粉末	公斤	500	氯化钠	
20	醇酸清漆	液态	公斤	200	醇酸树脂、有机溶剂	
四	质量部					
1	荧光磁悬液	液态	公斤	103	磁粉3公斤、航空煤油50公斤、变压器油50公斤	
2	着色探伤剂	液态	罐（500ml/罐）	30	无机粉末、乙醇、烃类、燃料、表面活性剂	
五	污水处理					
1	聚合氯化铝	粉状	公斤	800	聚合氯化铝	
2	聚丙烯酰胺	粉状	公斤	1000	聚丙烯酰胺	

4.2 生产工艺

厂区用到的生产设备包括机加工类、焊接类、涂装类、运输类生产设备。企业生产过的产品种类较多，但各分厂产品生产工艺基本一致，生产过程主要采用机械化生产，但未实现自动化、密闭化。

4.2.1 一分厂发动机主要生产工艺

生产工艺流程简述

该分厂生产工艺主要包括配送、部装、总装、试机、总成。

（1）配送

配送班组根据装配需要将组装的零部件由从原料库房中领出，并对零部件进行拆分。

（2）部装

1) 人工清洗：作业人员将金属清洗剂按照一定比例添加到清洗槽内，并配置成溶液。清洗作业时，清洗剂经管道喷洒到零部件表面，由作业人员手持水管并利用毛刷对产品表面进行清洗。

2) 机械清洗：机械清洗时人员将需要清洗的零部件放入机械清洗机入口处，部件经清洗机传送带送至清洗机内进行自动清洗，清洗后的部件从清洗机另一端送出，作业人员将清洗后的部件取出，然后用压缩空气将其表面残留的清洗剂吹干。

3) 零部件装配

清洗后的零部件送至部装区域进行组装。组装主要采用人工手动装配，压油封作业时，利用压轴机将油封压在飞轮壳上。经人工组装好的的零部件，根据需要有些产品需进行动平衡测试。动平衡测试主要测试飞轮齿圈离合器动平衡，将飞轮齿圈放在高速旋转的设备上观察其平衡状态。

(3) 总装

发动机总装采用流水装配线，采用两段柔性装配线，分别为内装线和外装线，内装线采用机动辊道带托盘，托盘可进行柴油机的翻装和回转，每个工位独立组成单元可启停；外装线采用机动辊道带托盘，托盘可进行翻装和回转，每个工位独立组成单元可启停。总装时由加油人员需向发动机内加入机油。

(4) 试机

总装后的发动机由吊机作业人员将其翻转到试验间内，试验间采用单隔间试验，隔室控制。试机作业人员将需要试验的发动机位置调整好，并将各测试参数设置好后，关闭试验间门，开启试验机，测试装置能进行程

序控制、自动测试、记录、打印等功能。每个试验间均设置有机抽风排风装置，以排出试机时柴油燃烧产生的有毒有害废气。对试机不符合要求的发动机，需运送到返修区重新进行组装后再试机。

（5）总成

试机后合格的产品送入总成作业区域，先将试机时加入的机油放出，然后由轨道自动送至喷漆间进行喷漆作业。喷漆作业时人员先将发动机不需喷漆区域进行包裹，喷漆仅对需喷漆区域进行喷漆。喷漆前作业人员先在喷漆间内进行调漆作业，然后再进行喷漆。各喷漆间均设置有机抽排风装置。喷漆结束后的发动机自动传输至烘干间进利用天然气加热对其进行烘干，烘漆温度一般控制在60-70℃，通过加热使漆膜固化。烘漆有机废气通过燃烧后排放。

喷漆完成的产品送至总成包装作业区进行包装，在包装前需对产品进行检查，如检查有部分喷漆不合格的需进行补漆作业。补漆为少量蘸补。检查合格的产品包装后放入包装箱内，然后在单独房间内对包装箱进行喷字和打码作业。

该分厂生产流程图见图4.2-1。

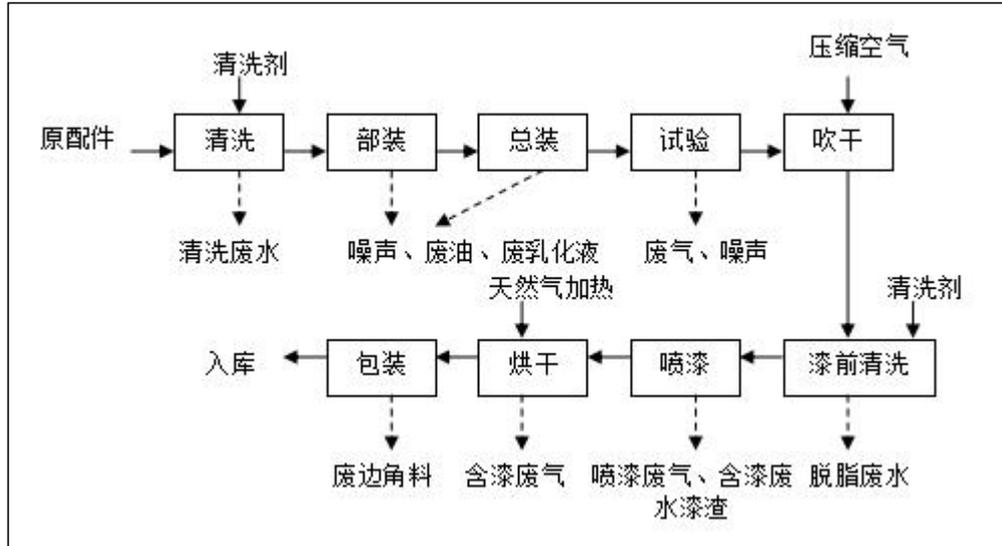


图4.2-1 一分厂发动机生产工艺流程图

4.2.2 二分厂发动机组装试验生产工艺

生产工艺流程简述：

该分厂主要包括两个生产车间，其中一个车间为管子作业区，主要负责对该公司生产用原料管子进行下料、焊接等。另一个车间为该分厂组装试验车间，主要对发动机进行组装以及试验。

(1) 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) 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。

该公司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。

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。

根据调查，该作业区发动机试验台位共分为两个作业区域，其中较大发动机的试验台位于该公司一分厂内，试验频率较低，试验时均从二分厂试验区域抽调人员到一分厂进行试验。

发动机组装、试压生产工艺流见图4.2-2。

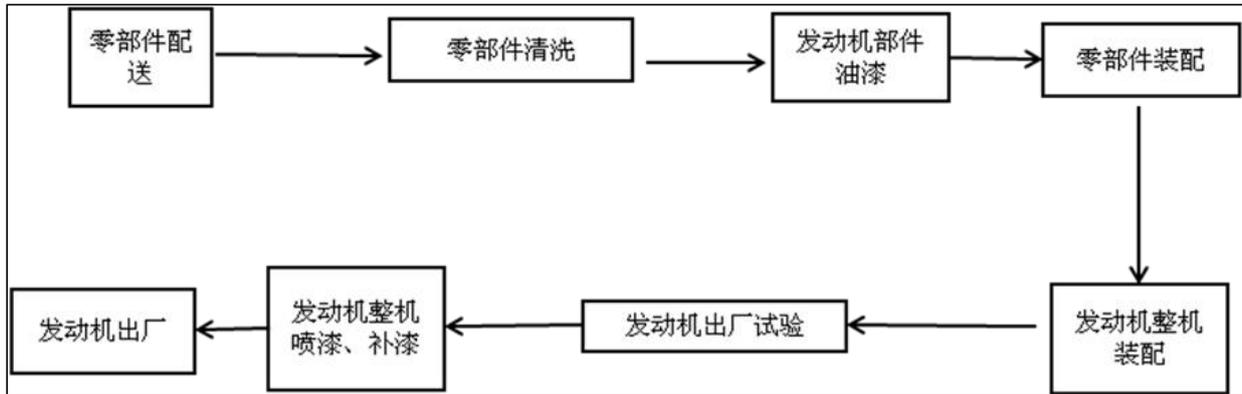


图4.2-2 二分厂发动机生产工艺流程图

4.2.3 配件厂生产工艺

生产工艺流程简述

该分厂各物料的转运主要采用行车进行调运，生产过程中各车间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，在镶套时，有时需使用丙酮对其表面进行擦拭。

（2）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分厂后，先利用该分厂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。

该分厂生产工艺流程图见图4.2-3、4.2-4、4.2-5.



图4.2-3 机体加工生产工艺流程图

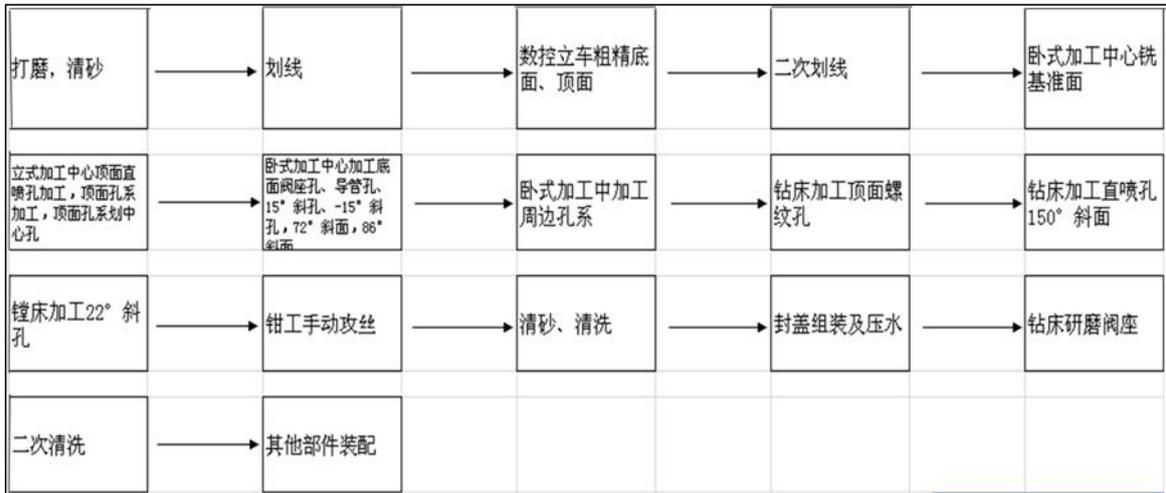


图4.2-4 汽缸盖加工生产工艺流程图

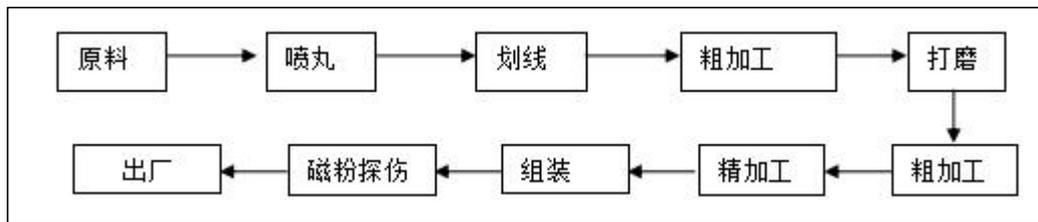


图4.2-5 连杆加工生产工艺流程图

4.3 主要污染物及治理措施

4.3.1 废水

公司废水主要为生产废水和生活污水，分别进入污水处理站处理，处理后的废水用于绿化。

①生产废水

项目生产废水主要是清洗废水、除漆雾废水及车间冲洗水。

1) 清洗含油废水

清洗废水来自于原部件的清洗及喷漆前清洗，排入废水处理站处理。清洗主要使用碱性清洗剂，清洗废水中主要污染物为PH、SS、COD、石油类等。

2) 除漆雾废水

喷漆室废气处理产生的含漆废水循环使用，一般1周排放一次，排

入废水处理站处理，主要污染物为COD、苯系物、石油类等。

3) 车间冲洗水

车间冲洗废水，排入废水处理站处理，主要污染物为COD、石油类、SS等。

②生活污水：主要来源于厂区员工的生活污水。

生产过程中产生的废水经厂区污水处理管网排至污水处理站格栅池过滤固体残渣后排入隔油池中，由工作人员将隔油池上部废油进行打捞，打捞废油后的废水进入混凝气浮装置，经计量加入一定量的聚丙烯酰胺和聚合氯化铝。加药后的废水池中废渣排入污泥池经脱水后污泥外运；废水经除油过滤装置后依次进入好氧池、MBR膜池、清洗池、清水池达标后排放。

4.3.2 废气

公司废气主要为喷漆废气、烘漆废气、补漆废气、试验尾气。

①喷漆废气：我公司设置了3个喷漆室，每个喷漆室均建设一套水帘除漆雾装置+活性炭吸附棉处理设施，处理后的废气分别通过3根20m高的排气筒排入大气，排放的主要污染物为苯、二甲苯、甲苯及非甲烷总烃。

②补漆废气：公司有2个补漆室，每个补漆室建设一套活性炭吸附棉处理设施，处理后的废气分别通过2根20m高的排气筒排入大气，排放的主要污染物为苯、二甲苯、甲苯及非甲烷总烃。

③烘漆废气：公司有1个烘漆室，烘漆产生的有机废气经燃烧器燃烧后通过1根20m高的排气筒排入大气，排放的主要污染物为苯、二甲苯、甲苯及非甲烷总烃。

④试验尾气：柴油发动机试验时产生的尾气通过15米高的烟囱直接排入大气，排放的主要污染物为非甲烷总烃、CO、NO_x。

4.3.3 固体废弃物

公司固废年产生量及防治措施见下表所示。

表4.3-1 项目固体废物产生及处置情况

序号	来源	名称	废物类别	数量(每年)	处置方式
1	生产过程	含油废物	HW08废矿物油与含矿物油废物	5吨	四川省中明环境治理有限公司处置
2		废乳化液	HW09油/水、烃/水混合物或乳化液	6吨	
3		废油漆及稀释剂	HW12染料、涂料废物	10吨	
4		废金属	金属	2吨	废品回收站回收
5		废产品	金属	1吨	
6		废一般包装材料	纸	2吨	
7	办公生活	办公、生活垃圾	一般固废	30吨	由市政环卫清运
8	污水处理	废水处理污泥		5吨	

5 地块平面布置

公司分为总部机关及一分厂、二分厂及配件厂大件区两个地块，总部机关及一分厂主要包括员工宿舍、办公大楼、中速机、重机的生产线、油库、污水处理站、危废暂存间、固废暂存间、清洗液存放处、危化品库等。二分厂、配件厂大件区主要包括：试机台位、清洗作业区、总装作业区、试机作业区、高速机库房、配件厂机体加工区、配件厂缸头车间、二分厂老组装厂房、连杆车间、山顶油库、二分厂污水处理站等。平面布置见下图。

总部机关及一分厂

(总部机关及一分厂)

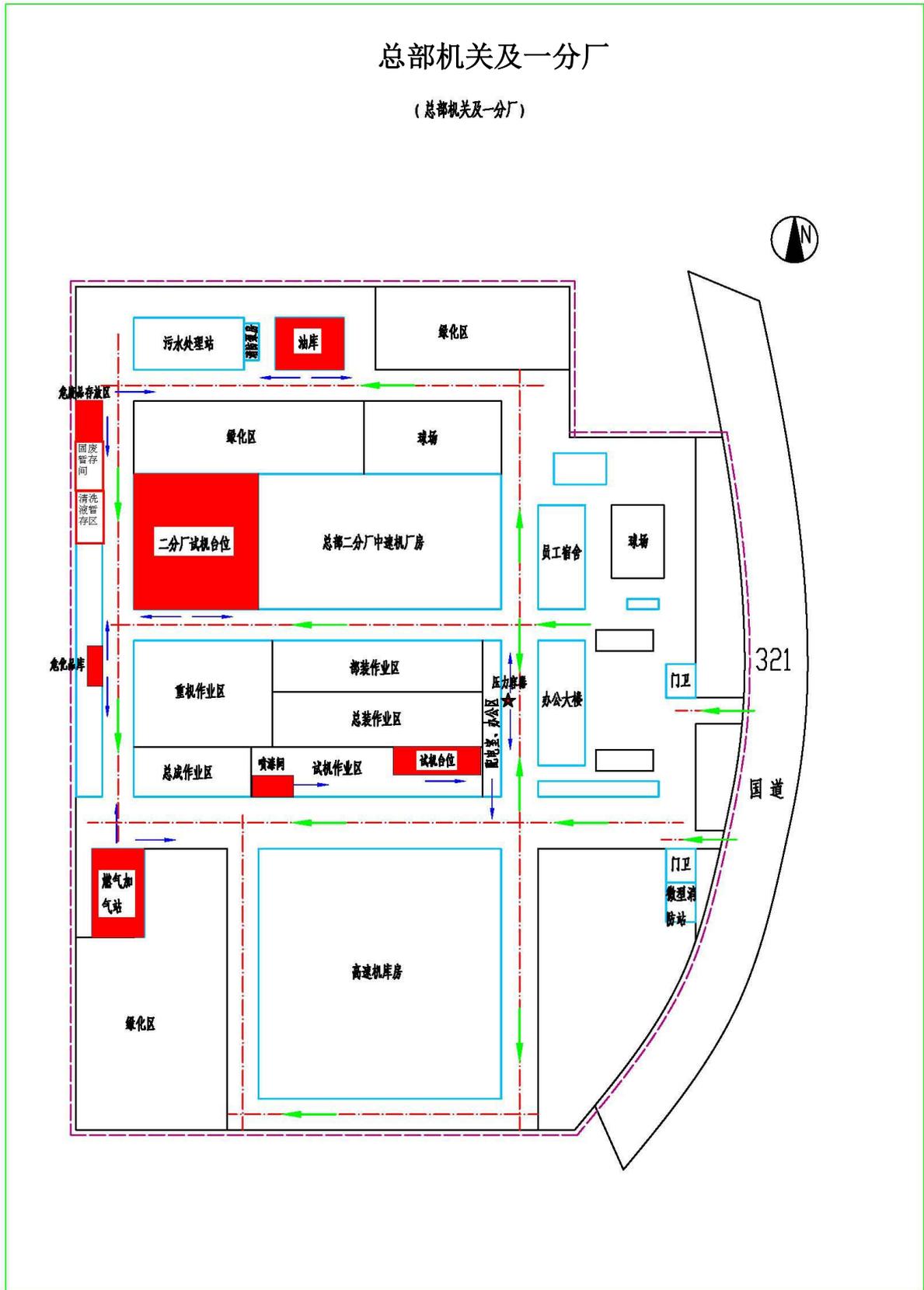


图5.1-1 总部机关及一分厂平面布置图

二分厂及配件厂大件区

(二分厂、配件厂大件区)

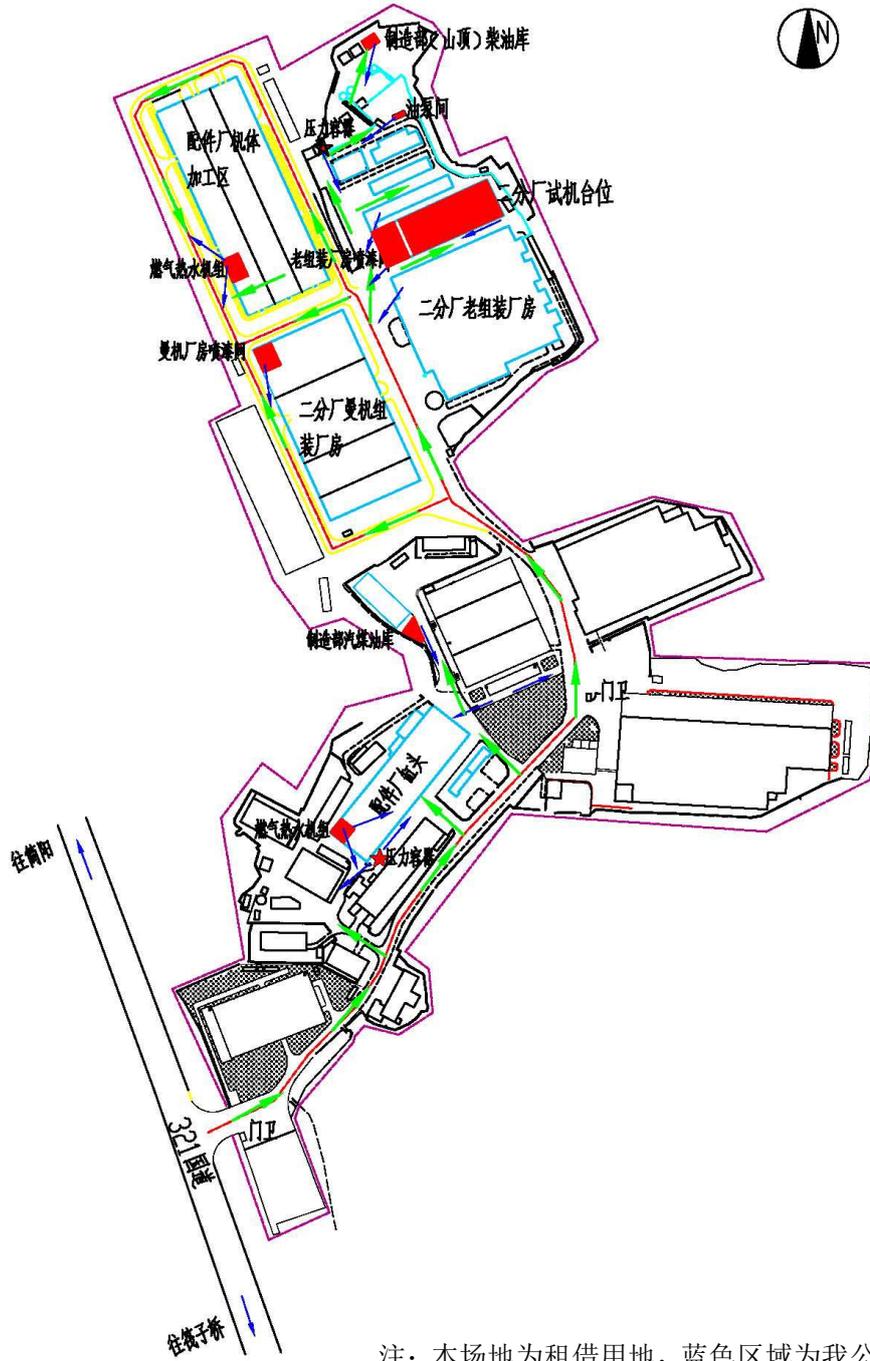


图5.1-2 二分厂及配件厂大件区平面布置图

6 重点设施及重点区域识别

本项目原材料主要为机体组件、曲柄连杆机构、缸体、油漆、汽油、柴油、机油等，根据前面的分析可知，本场地重点关注的污染物主要包括：pH、重金属（六价铬、铜、镍、铅、镉、汞、砷）、石油烃类和挥发性有机物等，调查场地污染识别汇总详见表6.1-1。

表6.1-1 各区域潜在污染物汇总表

区域		主要潜在污染物
总部机关及一分厂	污水处理站、危废暂存间、固废暂存间、清洗液暂存区、危化库	pH、重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、苯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、乙苯
	油库	pH、重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
	重机作业区和总成作业区	pH、重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）
	试机作业区（喷漆间）	pH、重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、苯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、乙苯
二分厂及配件厂大件区	油泵间、制造部（山顶）柴油库、制造部气煤油库、机加工区	pH、重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
	老组装厂房喷漆室、曼机厂房喷漆室	pH、重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、苯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、乙苯
	污水处理站	pH、重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、苯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、乙苯

7 监测内容

7.1 土壤监测

本项目原材料主要为机体组件、曲柄连杆机构、缸体、油漆、汽油、柴油、机油等，项目行业类别为轨道交通设备制造。结合《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》及《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》，本项目关注的污染物重点考虑pH、重金属（六价铬、铜、镍、铅、镉、汞、砷）、石油烃类和挥发性有机物等。其调查地块污染识别汇总详见表6.1-1。

根据《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》（2018.5）和《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）的要求，本次土壤监测采用专业判断布点法在重点污染隐患的区域监测布点，根据地块平面布置，项目重点区域主要含生产区、储存区、废水区和固废区等区域。本次评估区域分为两个区块，分别为总部机关及一分厂、二分厂及配件厂大件区。总部机关及一分厂可能存在污染的区域有中速机、重机的生产线、油库、污水处理站、危废暂存间、固废暂存间、清洗液存放处、危化品库等，二分厂及配件厂大件区可能存在污染的区域有试机台位、清洗作业区、总装作业区、试机作业区、高速机库房、配件厂机体加工区、配件厂缸头车间、二分厂老组装厂房、连杆车间、山顶油库、二分厂污水处理站等。根据《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》，结合企业实际情况，总共设置8个土壤监测点（含1个背景点），每个采样点采集1个表层土壤（0~0.2m）样品，具体采样点位图见下图。

7.2 地下水监测

根据《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》（2018.5），监测井在垂直方向的深度应根据污染物性质、水层深度

以及地层情况确定。当重点区域或设施的特征污染物为低密度污染物时，监测井进水口应穿过潜水面以保证能够采集到含水层顶部水样；当重点区域或设施的特征活染物为高密度污染物时，监测井进水口应设在隔水层之上，含水层底部或附近；如果低密度中高度污染物同时存在时，则设置监测井时应考虑在不同深度采样的需求。

根据《四川中车玉柴发动机股份有限公司土壤环境自行监测报告》（2019.11），地块内地下水布设2个监测点位（总部机关及一分厂、二分厂及配件厂大件区各布设一个地下水监测点位），地块外上游布设一个地下水对照点位。监测点位示意图如下图。

总部机关及一分厂

(总部机关及一分厂)

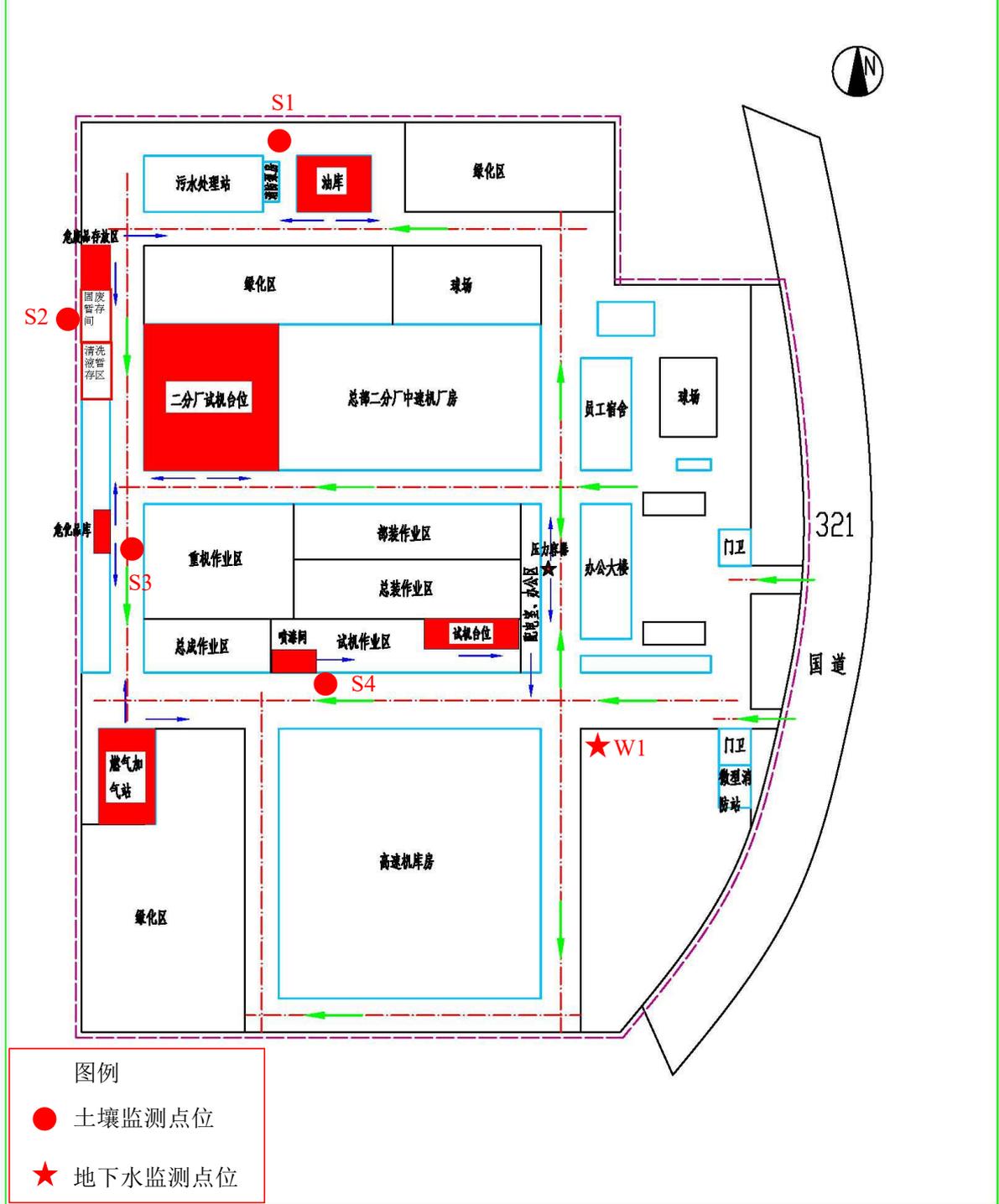


图7.2-1 总部机关及一分厂土壤及地下水布点图

二分厂及配件厂大件区

(二分厂、配件厂大件区)

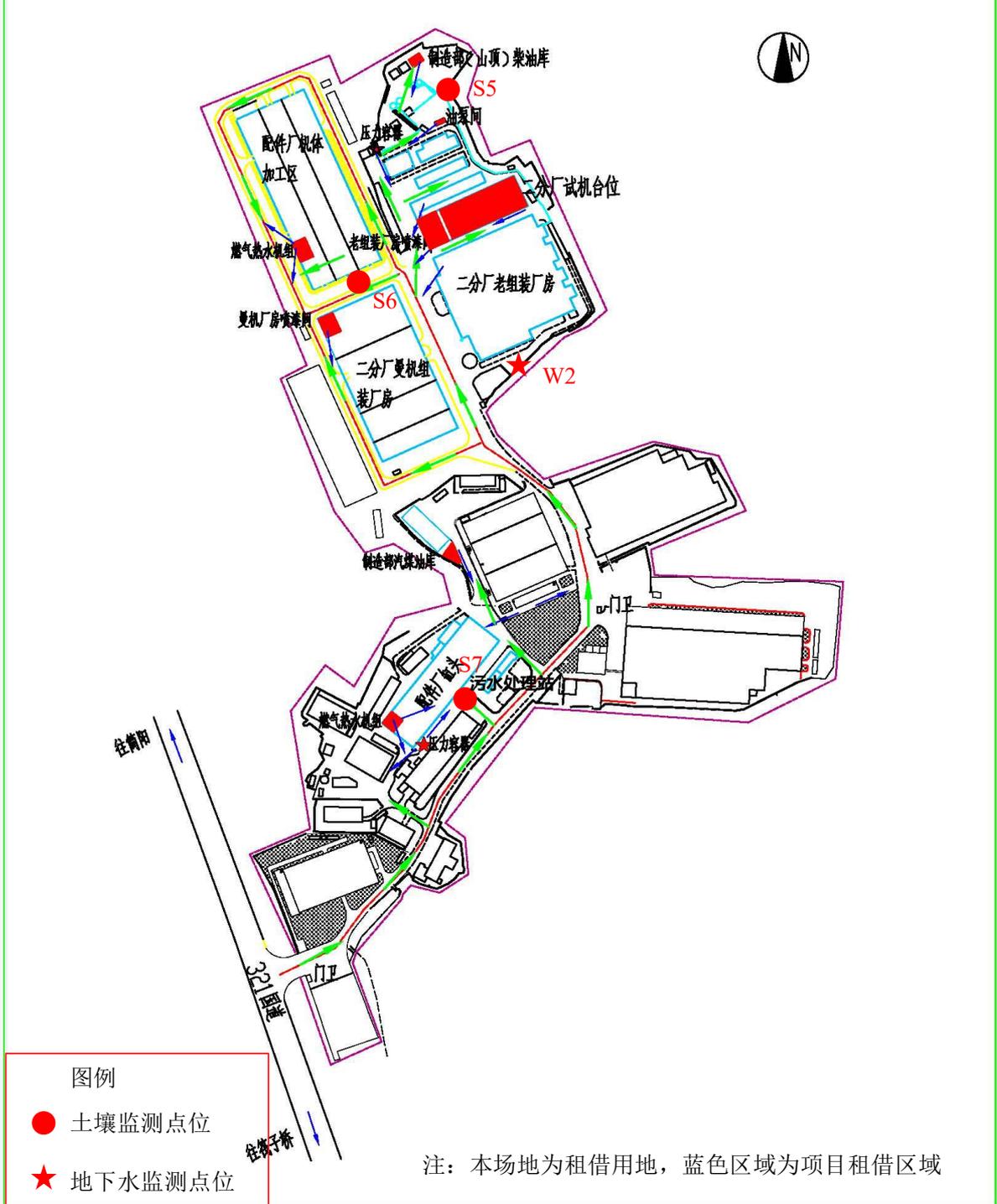


图7.2-2 二分厂及配件厂大件区土壤及地下水布点图

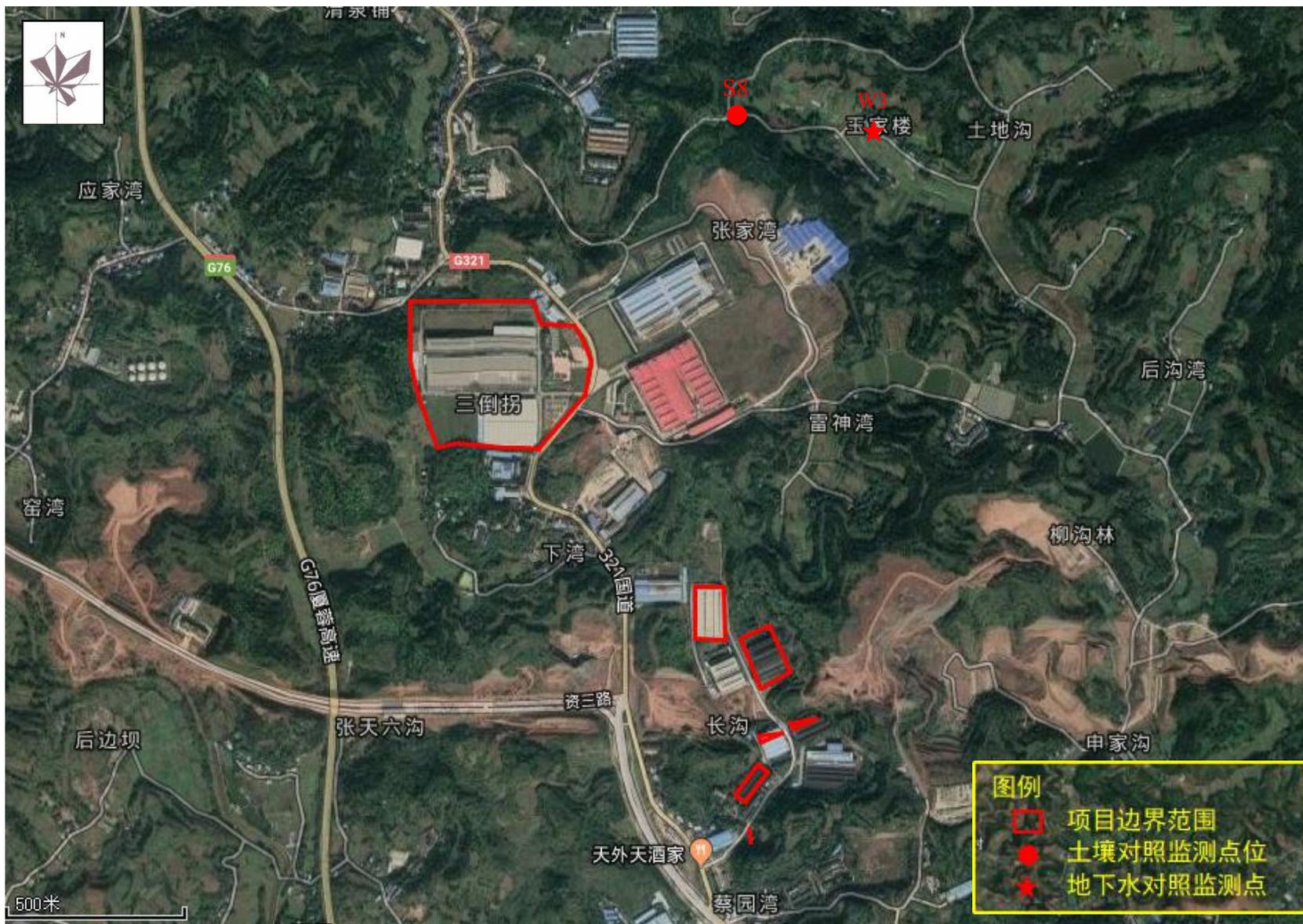


图7.2-3 四川中车玉柴发动机股份有限公司土壤对照监测点位图

表7.2-1 样品数量及监测项目一览表

样品编号	点位所在区域		监测介质	采样说明	采样深度 (m)		样品数量 (个)			监测指标
					土壤样品	地下水样品	土壤样品	地下水样品	空白样品	
S1	总部机关及一分厂	油库和污水处理站北侧	土壤	采集表层土样	0~0.2	/	1+p	/	/	pH、重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、苯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、乙苯
S2		危废暂存间、固废暂存间和清洗液暂存区	土壤	采集表层土样	0~0.2	/	1	/	/	pH、重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、苯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、乙苯
S3		危化库、重机作业区和总成作业区之间	土壤	采集表层土样	0~0.2	/	1	/	/	pH、重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、苯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、乙苯
S4		试机作业区（喷漆间）南侧	土壤	采集表层土样	0~0.2	/	1	/	/	pH、重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、苯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、乙苯
S5	二分厂及配件厂大件区	油泵间和制造部（山顶）柴油库之间	土壤	采集表层土样	0~0.2	/	1	/	/	pH、重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
S6		老组装厂房喷漆室、曼机厂房喷漆室以及机加工区之间	土壤	采集表层土样	0~0.2	/	1	/	/	pH、重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、苯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、乙苯
S7		制造部气煤油库和污水处理站之间	土壤	采集表层土样	0~0.2	/	1	/	/	pH、重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、苯、甲苯、

										间+对二甲苯、邻二甲苯、乙苯
S8	土壤对照点	厂区北侧绿地	土壤	采集表层土样	0~0.2	/	1	/	/	pH、重金属（砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、苯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、乙苯
W1	总部机关及一分厂	高速机房东侧	地下水	/	/	水面以下0.5	/	1	/	pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、总氰化物、高锰酸盐指数、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铁、锰、镍、铅、铜、石油类、苯、二甲苯、甲苯、乙苯
W2	二分厂及配件厂大件区	二分厂老组装厂房南侧	地下水	/	/	水面以下0.5	/	1	/	
W3	地下水背景点	厂区外北侧	地下水	/	/	水面以下0.5	/	1	/	
FB	/	/	现场空白	/	/	/	/	/	1	
RB	/	/	淋洗空白	/	/	/	/	/	1	
备注：p指平行样										

7.3 监测频率

土壤环境重点监管企业每年至少监测一次土壤，特殊情况增加监测频次。

8 现场采样

8.1 采样前的准备工作

(1) 依据采样方案，选择适合的钻探方法和设备，与钻探单位进行技术交底，明确任务分工和要求。钻探设备的选取综合考虑地块的安全条件、地层岩性、采样深度和污染物特性等因素，并满足取样的要求。其中，挥发性有机物（VOCs）和恶臭污染土壤的采样，采用非扰动的钻探设备。

(2) 采样工具应根据土壤样品检测项目进行选择。非扰动采样器用于检测VOCs 土壤样品采集，不锈钢铲或表面镀特氟龙膜的采样铲可用于检测非挥发性和半挥发性有机物（SVOCs）土壤样品采集，塑料铲或竹铲可用于检测重金属土壤样品采集。

(3) 根据土壤采样现场监测需要，准备 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等现场快速检测设备和手持智能终端，检查设备运行状况，使用前进行校准。

(4) 根据样品保存需要，准备冰柜、样品箱、样品瓶和蓝冰等样品保存工具，检查设备保温效果、样品瓶种类和数量、保护剂添加等情况。

(5) 准备安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等人员防护用品。

(6) 准备采样记录单、影像记录设备、防雨器具、现场通讯工具等其他采样辅助物品。

8.2 土壤采样

严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《在产企业

土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）等进行样品采集。

（1）用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体流程和要求如下：用刮刀剔除约 1cm~2cm 表层样壤，在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测 VOCs 的土壤样品，应用非扰动采样器采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入加有 10mL 甲醇（色谱级或农残级）保护剂的 40mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出；检测 VOCs 的土壤样品应采集双份，一份用于检测，一份留作备份。

（2）用于检测含水率、重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。

（3）采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

（4）土壤装入样品瓶后，使用手持智能终端系统记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，打印后贴到样品瓶上（建议同时用橡皮筋固定）。为了防止样品瓶上编码信息丢失，应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。

（5）土壤采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

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

8.3 地下水采样

严格按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2014）、《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）进行样品采集。地下水采样时若利用已有地下水井，则按照规范洗井后开展地下水样品采集工作；若须新建地下水井，则须先建设地下水监测井后再进行样品采集。

（1）采样前洗井

采样前洗井要求如下：

- 1) 采样前洗井应至少在成井洗井 48h 后开始。
- 2) 采样前洗井应避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。
- 3) 洗井前对 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正。开始洗井时，以小流量抽水，记录抽水开始时间，同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、温度（T）、电导率、浊度，连续三次采样达到要求结束洗井。
- 4) 若现场测试参数无法满足要求，或不具备现场测试仪器的，则洗井水体积达到 3~5 倍采样井内水体积后即可进行采样。
- 5) 采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。
- 6) 采样前洗井过程中产生的废水，应统一收集处置。

（2）地下水样品采集

1) 采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化小于 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，应待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后 2h 内完成地下水采样。若洗井过程中发现水面有浮油类物质，需要在采样记录单里明确注明。

2) 地下水样品采集应先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2~3 次。采集检测 VOCs 的水样时，优先采用气囊泵或低流量潜水泵，控制采样水流速度不高于 0.3L/min。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。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。地下水采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场样品箱内保存。

3) 地下水平行样采集要求：地下水平行样应不少于地下水总样品数的 10%。

4) 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。

5) 地下水采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾应集中收集处置。

6) 地下水样品采集拍照记录地下水样品采集过程应对洗井、装样、以及采样过程中现场快速监测等环节进行拍照记录。

9 质量控制

9.1 检测机构要求

(1) 监测机构要求：监测样品的分析和测试工作应委托具有中国计量认证（CMA）资质的检测机构进行。

(2) 监测人员技术要求：检测机构人员须具备扎实的环境监测基础理论和专业知识；正确熟练地掌握环境监测中操作技术和质量控制程序；熟知有关环境监测管理的法规、标准和规定；学习和了解国内外环境监测新技术，新方法。

(3) 监测人员持证上岗制度：承担本项目监测工作的人员，必须经四川省环境监测总站考核合格（包括基本理论、基本操作技能和实际样品的分析三部分），取得（某项目）合格证后，方可进行所持证项目的监测分析工作。

9.2 设备要求

监测仪器管理与定期检查：

(1) 为保证监测数据的准确可靠，达到在全国范围内的统一可比，必须执行计量法，对所用计量分析仪器进行计量检定，经检定合格，在检定合格期内方可使用。

(2) 应按计量法规定，定期送法定计量检定机构进行检定，合格方可使用。

(3) 非强制检定的计量器具，可自行依法检定，或送有授权对社会开展量值传递工作资质的计量检定机构进行检定，合格方可使用。

(4) 计量器具在日常使用过程中的校验和维护。如天平的零点，灵敏性和示值变动性；分光光度计的波长准确性、灵敏度和比色皿成套性；pH

计的示值总误差；以及仪器调节性误差，应参照有关计量检定规程定期校验。

(5) 新购置的玻璃量器，在使用前，首先对其密合性、容量允许差、流出时间等指标进行检定，合格方可使用。

(6) 采样器和监测仪器应符合国家有关标准和技术要求。

9.3 实验室分析要求

(1) 实验室环境：应保持实验室整洁、安全的操作环境，通风良好，布局合理，安全操作的基本条件。做到相互干扰的监测项目不在同一实验室内操作。

(2) 实验用水：一般分析实验用水电导率应小于 $3.0\mu\text{s}/\text{cm}$ 。特殊用水则按有关规定制备，检验合格后使用。盛水容器应定期清洗，以保持容器清洁，防止沾污而影响水的质量。

(3) 化学试剂：应采用符合分析方法所规定的等级的化学试剂。配制一般试液，应不低于分析纯级。取用时，应遵循“量用为出，只出不进”的原则，取用后及时密塞，分类保存，严格防止试剂被沾污。不应将固体试剂与液体试剂或试液混合贮放。经常检查试剂质量，一经发现变质、失效的试剂应及时废弃。

9.4 监测过程控制

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和全国土壤污染状况详查相关技术规定执行，水质样品保存方法参照《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》执行。

9.4.1 土壤样品保存

对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在 4°C以下避光保存，样品要充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤样品要选用玻璃容器保存。

9.4.2 水样保存

为了尽可能地降低水样的物理的、化学的和生物的变化，对于不能及时运输或尽快分析时，应针对水样的不同情况和待测物的特性实施保护措施并力求缩短保存和运输时间，尽快将水样送至实验室进行分析。样品的保存方法通常有：

①充满容器：为了防止运输过程中溶解性气体逸出，氰和氨及挥发性有机物的挥发损失，采样时应使样品充满容器，并盖紧塞子，不使松动。

②冷藏法：在 4°C冷藏或将水样迅速冷冻贮存在暗处，可抑制微生物活性，减缓物理挥发作用和化学反应速度。冷藏温度须控制在 2~5°C。

③加入化学保存剂：为防止水样中某些金属元素在保存期间发生变化，可加入某些化学试剂。

A、加入生物抑制剂：如在测定氨氮、硝酸盐氮的水样中加入 HgCl_2 ，可抑制生物的氧化还原作用；对测定酚的水样，用 H_3PO_4 调至 pH 为 4，加入适量 CuSO_4 ，即可抑制苯酚菌的分解活动。

B、调节 pH：测定金属离子水样的水样常用 HNO_3 溶液酸化至 pH 为 1~2，既可防止重金属离子水解沉淀，又可避免金属被器壁吸附；测定氰化物或挥发酚的水样中加入 NaOH 溶液调至 pH 至 12，使之生成稳定的酚盐等。

C、加入氧化剂或还原剂：如测定汞的水样需要加入 HNO₃（至 pH <1）和K₂Cr₂O₇（0.5g/L），使汞保持高价态；测定硫化物的水样，加入抗坏血酸，可以防止硫化物被氧化。

9.4.3 样品运输

装有样品的容器必须加以妥善保护和密封，并装在周转箱内固定，以防运输途中破损。除了防震、避免日光照射和低温运输外，还要防止新的污染物进入容器和污染瓶口使水样变质，保证样品的完整与清洁。

（1）样品装运前必须逐渐与采样单、样品标签进行核对，核对无误后分类装箱。

（2）样品装运的箱和盖都需用泡沫塑料作衬里和隔板。样品按顺序装入箱内。

（3）需冷藏的样品，应配备专用隔热容器，例如：冷藏箱放入制冷剂（如冰块），将样品置于其中保存。

（4）冬季应采取保温措施，以免冻裂样品瓶。

（5）样品运输时必须有专人押运。样品交实验室时送样人和收样人都必须在《样品交接单》上签名。

9.4.4 样品分析

严格按照标准规范开展样品分析检测工作，确保数据的真实性、可信性。样品经萃取、吸收、沉淀、过滤、离心、蒸馏、回流、吹气、微波消解、电热板消解、恒温恒湿平衡等前处理方式，制备好样品，经分析设备测试分析。

实验室分析质控手段：

(1) 空白值的测定

(2) 平行样分析：同一样品的两份或多份子样在完全相同的条件下进行同步分析，一般做平行双样，它反映测试的精密度（抽取样品数的 10%~20%）。

(3) 加标回收分析：在测定样品时，于同一样品中加入一定量的标准物质进行测定，将测定结果扣除样品的测定值，计算回收率，一般应为样品数量的10%~20%。

(4) 密码样分析：密码平行样的密码加标样分析，由专职质控人员，在所需分析的样品中，随机抽取 10%~20%的样品，编为密码平行样或加标样，这些样品对分析者本人均是未知样品。

(5) 标准物质（或质校样）对比分析：标准物质（或质控样）可以是明码样，也可以是密码样，它的结果是经权威部门（或一定范围的实验室）定值，有准确测定值的样品，它可以检查分析测试的准确性。

(6) 室内互检：在同一实验室内的不同分析人员之间的相互检查和比对分析。

(7) 方法比较分析：对同一样品分别使用具有可比性的不同方法进行测定，并将结果进行比较。

9.5 监测方法

9.5.1 土壤监测方法

土壤监测方法及执行标准如下表所示：

表9.5-1 土壤监测指标和方法

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
----	------	------	---------	-----

pH 值	电位法	NY/T1121.2-2006	ZHJC-W484 PHS-3C-01pH 计	/
总砷	原子荧光法	GB/T22105.2-2008	ZHJC-W003 PF52 原子荧光光度计	0.01mg/kg
镉	石墨炉原子吸收 分光光度法	GB/T17141-1997	ZHJC-W798 iCE3500 原子吸收分光 光度计	0.01mg/kg
铅	火焰原子吸收分 光光度法	HJ491-2019	ZHJC-W798 iCE3500 原子吸收分光 光度计	10mg/kg
六价铬	碱溶液提取-火 焰原子吸收 分光光度法	HJ1082-2019	ZHJC-W798 iCE3500 原子吸收分光 光度计	0.5mg/kg
铜	火焰原子吸收分 光光度法	HJ491-2019	ZHJC-W489 A3 原子吸收分光光度计	1mg/kg
总汞	原子荧光法	GB/T22105.1-2008	ZHJC-W450 PF52 原子荧光光度计	0.002mg/kg
镍	火焰原子吸收分 光光度法	HJ491-2019	ZHJC-W489 A3 原子吸收分光光度计	3mg/kg
苯	吹扫捕集/ 气相色谱- 质谱法	HJ605-2011	ZHJC-W424 TRACE1300-ISQQD 气相色谱- 质谱仪	1.9µg/kg
乙苯	吹扫捕集/ 气相色谱- 质谱法	HJ605-2011	ZHJC-W424 TRACE1300-ISQQD 气相色谱- 质谱仪	1.2µg/kg
甲苯	吹扫捕集/ 气相色谱- 质谱法	HJ605-2011	ZHJC-W424 TRACE1300-ISQQD 气相色谱- 质谱仪	1.3µg/kg
间二甲苯+对 二甲苯	吹扫捕集/ 气相色谱- 质谱法	HJ605-2011	ZHJC-W424 TRACE1300-ISQQD 气相色谱- 质谱仪	1.2µg/kg

邻二甲苯	吹扫捕集/ 气相色谱- 质谱法	HJ605-2011	ZHJC-W424 TRACE1300-ISQQD 气相色谱- 质谱仪	1.2μg/kg
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	气相色谱法	HJ1021-2019	ZHJC-W079 TRACE1300气相色谱仪	6mg/kg

9.5.2 地下水监测方法及执行标准

地下水监测方法及执行标准如下表所示：

表9.5-2 地下水监测指标和方法

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
pH 值	便携式 pH 计法	《水和废水监测分 析方法》（第四版增 补版）	ZHJC-W1099 SX-620 笔式 pH 计	/
总硬度	EDTA 滴定法	GB7477-1987	25.0mL 酸式滴定管	/
溶解性总固体	重量法	GB/T5750.4-2006	ZHJC-W589 ESJ200-4A 电子分析天平	/
亚硝酸盐 (以 N 计)	离子色谱法	HJ84-2016	ZHJC-W697 ICS-600 离子色谱仪	0.005mg/L
硝酸盐 (以 N 计)	离子色谱法	HJ84-2016	ZHJC-W697 ICS-600 离子色谱仪	0.004mg/L
氟化物	离子色谱法	HJ84-2016	ZHJC-W697 ICS-600 离子色谱仪	0.006mg/L
铁	电感耦合等离子 体发射 光谱法	HJ776-2015	ZHJC-W425 ICAP7200	0.6μg/L

锰	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	ZHJC-W425 ICAP7200	0.2μg/L
铜	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	ZHJC-W425 ICAP7200	0.6μg/L
镉	石墨炉原子吸收分光光度法	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）	ZHJC-W368 Z-2010 原子吸收分光光度计	0.10μg/L
挥发酚	流动注射-4-氨基安替比林分光光度法	HJ825-2017	ZHJC-W698-02 BDFIA-8000 全自动流动注射分析仪	0.001mg/L
耗氧量	酸性法	GB11892-1989	25.0mL 棕色酸式滴定管	/
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	ZHJC-W422 723 可见分光光度计	0.025mg/L
氰化物	流动注射-分光光度法	HJ823-2017	ZHJC-W698-01 BDFIA-8000 全自动流动注射分析仪	0.001mg/L
汞	原子荧光法	HJ694-2014	ZHJC-W450 PF52 原子荧光光度计	0.04μg/L
总砷	原子荧光法	HJ694-2014	ZHJC-W003 PF52 原子荧光光度计	0.3μg/L
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB7467-1987	ZHJC-W1164 723 可见分光光度计	0.004mg/L
铅	石墨炉原子吸收分光光度法	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）	ZHJC-W368 Z-2010 原子吸收分光光度计	0.70μg/L
苯	顶空/气相色谱法	HJ1067-2019	ZHJC-W079 TRACE1300 气相色谱仪	2μg/L

甲苯	顶空/气相色谱法	HJ1067-2019	ZHJC-W079 TRACE1300 气相色谱仪	2μg/L
镍	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	ZHJC-W425 ICAP7200	0.001mg/L
乙苯	顶空/气相色谱法	HJ1067-2019	ZHJC-W079 TRACE1300 气相色谱仪	2μg/L
二甲苯（总量）	顶空/气相色谱法	HJ1067-2019	ZHJC-W079 TRACE1300 气相色谱仪	对二甲苯/ 间二甲苯/ 邻二甲苯 2μg/L
石油类	紫外分光光度法（试行）	HJ970-2018	ZHJC-W451 TU-1901 双光束紫外可见分光光度计	0.01mg/L

10 环境调查结果和评价

10.1 评价标准的选用

10.1.1 土壤评价标准

本次地块土壤评价标准选取《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）。

《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）从污染地块风险评估角度，第二类用地，包括GB 50137规定的城市建设用地中的工业用（M），物流仓储用地（W），商业服务业设施用地（B），道路与交通设施用地（S），公用设施用地（U），公共管理与公共服务用地（A）（A33、A5、A6 除外），以及绿地与广场用地（G）等。因本项目目前为工业用地（所有点位均在企业内部），采用该标准中的“第二类用地”筛选值进行评价。

10.1.2 地下水评价标准

本次场地内地下水评价标准选取《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）。

《地下水质量标准 GB/T14848-2017》从地下水质量状况和人体健康风险角度，将地下水分为五类：

I 类：地下水化学组分含量低，适用于各种用途；

II 类：地下水化学组分含量低，适用于各种用途；

III 类：地下水化学组分含量中等，以 GB7549-2006 为依据，主要用于集中式生活饮用水水源及工农业用水；

IV 类：地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定量水平的人体健康等闲为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可做生活饮用水；

V 类：地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源，其他用水可根据使用目的选用。

本项目主要采用该标准中的 III 类作为判断依据。

10.2 检测结果与分析

10.2.1 土壤检测结果与分析

为掌握地块土壤污染整体状况，共布设8个采样点位（包括1个对照点），共采集分析土壤样品8个，检测指标包括pH值、总砷、镉、铅、六价铬、铜、总汞、镍、苯、乙苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）。所有指标除了六价铬和挥发性有机物及半挥发性有机物外其他均有检出，且所有指标均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管

控值（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，检出结果见表10.2-1~10.2-4，详细分析见表10.2-5。

表10.2-1 土壤监测结果表 单位：mg/kg

项目 \ 点位	10月27日		标准限值
	S5 二分厂及配件厂大件区油泵间和制造部（山顶） 柴油库之间		
经纬度（°）	E104.616113	N30.167146	-
采样深度（cm）	0~20		-
pH 值（无量纲）	8.65		-
总砷	9.16		60
镉	0.15		65
铅	30		800
六价铬	未检出		5.7
铜	38		18000
总汞	0.184		38
镍	45		900
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	120		4500

表10.2-2 土壤监测结果表 单位：mg/kg

项目 \ 点位	10月27日			标准限值
	S1 总部机关及一分厂 油库和污水处理站北 侧	S2 总部机关及一分厂 危废暂存间、固废暂 存间和清洗液暂存区	S3 总部机关及一分厂 危化库、重机作业区 和总成作业区之间	
经纬度（°）	E104.607522 N30.174608	E104.606348 N30.173090	E104.606488 N30.172606	-
采样深度（cm）	0~20	0~20	0~20	-
pH 值（无量纲）	8.76	8.50	8.47	-
总砷	8.87	8.34	7.48	60

镉	0.16	0.39	0.15	65
铅	20	32	19	800
六价铬	未检出	未检出	未检出	5.7
铜	43	42	32	18000
总汞	0.019	0.034	0.022	38
镍	40	51	34	900
苯	未检出	未检出	未检出	4
乙苯	未检出	未检出	未检出	28
甲苯	未检出	未检出	未检出	1200
间二甲苯+ 对二甲苯	未检出	未检出	未检出	570
邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	640
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	74	104	118	4500

表10.2-3 土壤监测结果表 单位: mg/kg

项目 \ 点位	10月27日			标准 限值
	S4 总部机关及一分厂 试机作业区 (喷漆间) 南侧	S6 二分厂及配件厂大 件区老组装厂房喷漆 室、曼机厂房喷漆室 以及机加工区之间	S7 二分厂及配件厂大 件区制造部气煤油库 和污水处理站之间	
经纬度 (°)	E104.608487 N30.172445	E104.615029 N30.165754	E104.616305 N30.161184	-
采样深度 (cm)	0~20	0~20	0~20	-
pH 值 (无量纲)	8.46	8.74	8.73	-
总砷	6.44	8.05	7.39	60
镉	0.16	0.19	0.18	65
铅	18	20	20	800
六价铬	未检出	未检出	未检出	5.7

铜	33	34	31	18000
总汞	0.020	0.056	0.029	38
镍	35	43	48	900
苯	未检出	未检出	未检出	4
乙苯	未检出	未检出	未检出	28
甲苯	未检出	未检出	未检出	1200
间二甲苯+对二甲苯	未检出	未检出	未检出	570
邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	640
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	108	110	107	4500

表10.2-4 土壤监测结果表 单位: mg/kg

项目 \ 点位	10月27日		标准限值
	S8 土壤对照点厂区北侧绿地		
经纬度 (°)	E104.615640	N30.179432	-
采样深度 (cm)	0~20		-
pH 值 (无量纲)	8.51		-
总砷	9.82		60
镉	0.18		65
铅	27		800
六价铬	未检出		5.7
铜	34		18000
总汞	0.032		38
镍	69		900
苯	未检出		4
乙苯	未检出		28

甲苯	未检出	1200
间二甲苯+对二甲苯	未检出	570
邻二甲苯	未检出	640
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	103	4500

表10.2-5 地块内土壤检测结果分析

监测指标	最大值	最小值	均值	最高含量点位	是否超标
pH值（无量纲）	8.76	8.46	8.62	S1总部机关及一分厂油库和污水处理站北侧	否
总砷	9.16	6.44	7.96	S5二分厂及配件厂大件区油泵间和制造部（山顶）柴油库之间	否
六价铬	未检出	未检出	/	/	否
铅	32	18	22.71	S2总部机关及一分厂危废暂存间、固废暂存间和清洗液暂存区	否
总汞	0.184	0.019	0.052	S5二分厂及配件厂大件区油泵间和制造部（山顶）柴油库之间	否
镉	0.39	0.15	0.20	S2总部机关及一分厂危废暂存间、固废暂存间和清洗液暂存区	否
铜	43	31	36.14	S1总部机关及一分厂油库和污水处理站北侧	否
镍	51	34	42.29	S2总部机关及一分厂危废暂存间、固废暂存间和清洗液暂存区	否
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	120	74	105.86	S5二分厂及配件厂大件区油泵间和制造部（山顶）柴油库之间	否
挥发性有机物（苯、甲苯、乙苯、	未检	未检	/	/	否

间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯)	出	出		
-----------------	---	---	--	--

根据表10.2-5统计结果，地块内土壤污染物含量最高的点位基本集中在S2总部机关及一分厂危废暂存间、固废暂存间和清洗液暂存区、S5二分厂及配件厂大件区油泵间和制造部（山顶）柴油库之间，故应加强以上各个区域的管理。

10.2.2 地下水检测结果与分析

本项目分为两个地块，分别在每个地块布设1个地下水监测点，地块外布设1个地下水对照点，共布设3个地下水监测点位。检测因子为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（总量）、石油类。结果见表10.2-6，通过对检测结果分析，本次监测的地下水指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类限值。

表10.2-6 地下水监测结果表 单位：mg/kg

项目 \ 点位	10月31日						标准 限值
	W1 总部机关及一分厂 机房东侧		W2 二分厂及配件厂大 件区老组装厂房南侧		W3 地下水背景点（厂 区北侧绿地）		
	监测结果	结果评价	监测结果	结果评价	监测结果	结果评价	
经纬度（°）	E104.609863 N30.172179		E104.614906 N30.165185		E104.620013 N30.179335		-
pH 值（无量纲）	7.82	达标	7.78	达标	7.92	达标	6.5~8.5
总硬度	342	达标	305	达标	584	不达标	≤450
溶解性总固体	366	达标	349	达标	866	达标	≤1000
亚硝酸盐 （以 N 计）	0.005L	达标	0.005L	达标	0.005L	达标	≤1.00

硝酸盐（以 N 计）	4.27	达标	1.17	达标	0.804	达标	≤20.0
氟化物	0.076	达标	0.151	达标	0.023	达标	≤1.0
铁	0.140	达标	6×10 ⁻⁴ L	达标	6×10 ⁻⁴ L	达标	≤0.3
锰	0.161	不达标	5.8×10 ⁻³	达标	1.6×10 ⁻³	达标	≤0.10
铜	4.0×10 ⁻³	达标	2.6×10 ⁻³	达标	2.4×10 ⁻³	达标	≤1.00
镉	1.0×10 ⁻⁴ L	达标	1.0×10 ⁻⁴ L	达标	1.0×10 ⁻⁴ L	达标	≤0.005
挥发酚	0.001L	达标	0.001L	达标	0.001L	达标	≤0.002
耗氧量	0.54	达标	1.60	达标	0.85	达标	≤3.0
氨氮	0.107	达标	0.038	达标	0.054	达标	≤0.50
氰化物	0.001L	达标	0.001L	达标	0.001L	达标	≤0.05
汞	4×10 ⁻⁵ L	达标	4×10 ⁻⁵ L	达标	4×10 ⁻⁵ L	达标	≤0.001
总砷	3×10 ⁻⁴ L	达标	6×10 ⁻⁴	达标	5×10 ⁻⁴ L	达标	≤0.01
六价铬	0.004L	达标	0.004L	达标	0.004L	达标	≤0.05
铅	7.0×10 ⁻⁴ L	达标	2.40×10 ⁻³	达标	7.0×10 ⁻⁴ L	达标	≤0.01
苯（μg/L）	2L	达标	2L	达标	2L	达标	≤10.0
甲苯（μg/L）	2L	达标	2L	达标	2L	达标	≤700
镍	0.001L	达标	0.001L	达标	0.001L	达标	≤0.02
乙苯（μg/L）	2L	达标	2L	达标	2L	达标	≤300
二甲苯(总量)(μg/L)	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	≤500
石油类	0.03	-	0.01	-	0.01	-	-

根据监测结果，地块内的地下水监测井地下水质量除W1总部机关及一分厂机房东侧的锰外其他均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类限值。W1总部机关及一分厂机房东侧的锰较高主要是由于资阳地区岩层中重金属含量较高，金属离子进入到地下水中导致地下水中的锰含量

升高。

11.结论及建议

11.1 结论

(1) 土壤监测点采集的8个土壤样品(包括1个对照点)的实验室检测结果表明四川中车玉柴发动机股份有限公司地块内表层土壤中,所有污染物浓度均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)标准中第二类用地筛选值。

(2) 地块内的地下水监测井地下水质量除W1总部机关及一分厂机房东侧的锰外其他均符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类限值。

11.2 建议

根据此次检测结果可知,其余所有污染物浓度均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)标准中第二类用地筛选值。据此结果提出以下几点措施:

(1) 以此次地块环境自行监测为基础,建立地块环境长期监测制度,对地块内重点关注区域至少每年进行一次监测,建立地块环境监测档案,责成专人管理;

(2) 企业应定期开展土壤环境污染隐患的自查自改工作,避免土壤环境污染突发事件的发生;

(3) 日常巡查时应重点关注此次污染识别所识别的重点关注区域,重点检查区域内防渗设施完整度、环保设施使用情况,确保及时发现问题,避免造成污染;

(4) 根据“表10.2-5 地块内土壤检测结果分析”得出,对于本次监测的

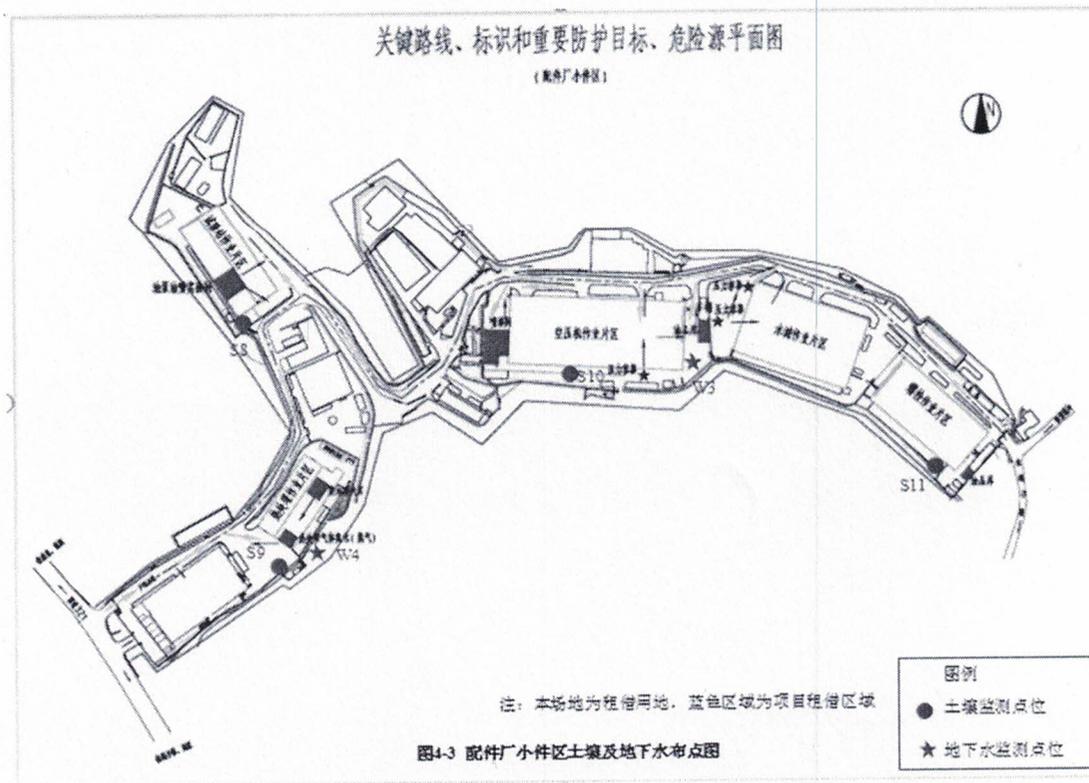
点位，虽所有土壤点位所监测的指标均满足相关标准，但存在部分点位的指标监测值较高的区域（指某一点位存在单个或多个指标偏高的情况），建议在下一年的土壤环境自行监测中对监测值较高区域附近加密布点，便于更好了解企业在生产过程中对土壤造成的影响。

关于取消公司小件作业区 2020 年土壤及地下水 监测点位的情况说明

由于发动机制造能力提升，并根据抓大放小产业发展需求，小件分流。原公司小件作业区由资阳晨风天勤科技有限公司承接，小件片区生产作业场地，由天勤公司接管。故取消我公司小件作业区监测点位。

特此情况说明。

附：2019 年小件作业区土壤及地下水监测点位平面图。



四川中车玉柴发动机股份有限公司

2020年10月20日





单位登记号：510603000617
项目编号：SCZHJCJSYXGS1808

四川中衡检测技术有限公司

监测报告

ZHJC[环] 202003026Y009 号

项目名称：四川中车玉柴发动机股份有限公司 2020 年
地下水、土壤环境自行委托监测

委托单位：四川中车玉柴发动机股份有限公司

监测类别：委托监测

报告日期：2020 年 11 月 19 日



监测报告说明

- 1、报告封面处无本公司检验检测专用章无效，报告无骑缝章无效。
- 2、报告内容需齐全、清楚，涂改无效；报告无相关责任人签字无效。
- 3、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。
- 4、报告检测结果只代表检测时污染物排放状况。
- 5、由委托方自行采集的样品，本公司仅对送检样品的测试数据负责，不对样品来源负责，对检测结果可不作评价。
- 6、未经本公司书面批准，不得复制或部分复制本报告。
- 7、未经本公司书面同意，本报告及数据不得用于商品广告。

公司通讯资料：

名称：四川中衡检测技术有限公司

地址：德阳市旌阳区金沙江东路 207 号 5、8 楼

邮政编码：618000

网站：<http://www.sczhjc.com>

咨询电话：0838-6185087

投诉电话：0838-6185083

1、监测内容

受四川中车玉柴发动机股份有限公司委托，按其监测要求，四川中衡检测技术有限公司分别于 2020 年 10 月 27 日、10 月 31 日对该公司委托的地下水、土壤进行现场采样监测（采样地址：总部机关及一分厂（资阳市车城大道四段 77 号），二分厂及配件厂大件区（资阳市雁江区筏清路 602 号）），并于 2020 年 10 月 29 日至 11 月 05 日进行实验室分析。

2、监测项目

地下水监测项目：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（总量）、石油类。

土壤监测项目：pH 值、总砷、镉、铅、六价铬、铜、总汞、镍、苯、乙苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

3、监测方法及方法来源

本次监测项目的监测方法、方法来源、使用仪器见表 3-1、3-2。

表 3-1 地下水监测方法、方法来源、使用仪器

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
pH 值	便携式 pH 计法	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）	ZHJC-W1099 SX-620 笔式 pH 计	/
总硬度	EDTA 滴定法	GB7477-1987	25.0mL 酸式滴定管	/
溶解性总固体	重量法	GB/T5750.4-2006	ZHJC-W589 ESJ200-4A 电子分析天平	/
亚硝酸盐 (以 N 计)	离子色谱法	HJ84-2016	ZHJC-W697 ICS-600 离子色谱仪	0.005mg/L
硝酸盐 (以 N 计)	离子色谱法	HJ84-2016	ZHJC-W697 ICS-600 离子色谱仪	0.004mg/L

氟化物	离子色谱法	HJ84-2016	ZHJC-W697 ICS-600 离子色谱仪	0.006mg/L
铁	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	ZHJC-W425 ICAP7200	0.6μg/L
锰	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	ZHJC-W425 ICAP7200	0.2μg/L
铜	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	ZHJC-W425 ICAP7200	0.6μg/L
镉	石墨炉原子吸收分光光度法	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）	ZHJC-W368 Z-2010 原子吸收分光光度计	0.10μg/L
挥发酚	流动注射-4-氨基安替比林分光光度法	HJ825-2017	ZHJC-W698-02 BDFIA-8000 全自动流动注射分析仪	0.001mg/L
耗氧量	酸性法	GB11892-1989	25.0mL 棕色酸式滴定管	/
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	ZHJC-W422 723 可见分光光度计	0.025mg/L
氰化物	流动注射-分光光度法	HJ823-2017	ZHJC-W698-01 BDFIA-8000 全自动流动注射分析仪	0.001mg/L
汞	原子荧光法	HJ694-2014	ZHJC-W450 PF52 原子荧光光度计	0.04μg/L
总砷	原子荧光法	HJ694-2014	ZHJC-W003 PF52 原子荧光光度计	0.3μg/L
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB7467-1987	ZHJC-W1164 723 可见分光光度计	0.004mg/L

铅	石墨炉原子吸收分光光度法	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)	ZHJC-W368 Z-2010 原子吸收分光光度计	0.70μg/L
苯	顶空/气相色谱法	HJ1067-2019	ZHJC-W079 TRACE1300 气相色谱仪	2μg/L
甲苯	顶空/气相色谱法	HJ1067-2019	ZHJC-W079 TRACE1300 气相色谱仪	2μg/L
镍	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	ZHJC-W425 ICAP7200	0.001mg/L
乙苯	顶空/气相色谱法	HJ1067-2019	ZHJC-W079 TRACE1300 气相色谱仪	2μg/L
二甲苯(总量)	顶空/气相色谱法	HJ1067-2019	ZHJC-W079 TRACE1300 气相色谱仪	对二甲苯/ 间二甲苯/ 邻二甲苯 2μg/L
石油类	紫外分光光度法(试行)	HJ970-2018	ZHJC-W451 TU-1901 双光束紫外可见分光光度计	0.01mg/L

表 3-2 土壤监测方法、方法来源、使用仪器

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
pH 值	电位法	NY/T1121.2-2006	ZHJC-W484 PHS-3C-01pH 计	/
总砷	原子荧光法	GB/T22105.2-2008	ZHJC-W003 PF52 原子荧光光度计	0.01mg/kg
镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	ZHJC-W798 iCE3500 原子吸收分光光度计	0.01mg/kg

铅	火焰原子吸收 分光光度法	HJ491-2019	ZHJC-W798 iCE3500 原子吸收分光 光度计	10mg/kg
六价铬	碱溶液提取- 火焰原子吸收 分光光度法	HJ1082-2019	ZHJC-W798 iCE3500 原子吸收分光 光度计	0.5mg/kg
铜	火焰原子吸收 分光光度法	HJ491-2019	ZHJC-W489 A3 原子吸收分光光度计	1mg/kg
总汞	原子荧光法	GB/T22105.1-2008	ZHJC-W450 PF52 原子荧光光度计	0.002mg/kg
镍	火焰原子吸收 分光光度法	HJ491-2019	ZHJC-W489 A3 原子吸收分光光度计	3mg/kg
苯	吹扫捕集/ 气相色谱- 质谱法	HJ605-2011	ZHJC-W424 TRACE1300-ISQQD 气相 色谱-质谱仪	1.9µg/kg
乙苯	吹扫捕集/ 气相色谱- 质谱法	HJ605-2011	ZHJC-W424 TRACE1300-ISQQD 气相 色谱-质谱仪	1.2µg/kg
甲苯	吹扫捕集/ 气相色谱- 质谱法	HJ605-2011	ZHJC-W424 TRACE1300-ISQQD 气相 色谱-质谱仪	1.3µg/kg
间二甲苯+对 二甲苯	吹扫捕集/ 气相色谱- 质谱法	HJ605-2011	ZHJC-W424 TRACE1300-ISQQD 气相 色谱-质谱仪	1.2µg/kg
邻二甲苯	吹扫捕集/ 气相色谱- 质谱法	HJ605-2011	ZHJC-W424 TRACE1300-ISQQD 气相 色谱-质谱仪	1.2µg/kg
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	气相色谱法	HJ1021-2019	ZHJC-W079 TRACE1300气相色谱仪	6mg/kg

4、监测结果评价标准

地下水：镍、乙苯、二甲苯(总量)标准执行《地下水质量标准》GB/T14848-2017 表 2 中 III 类标准限值,其余监测项目标准执行《地下水质量标准》GB/T14848-2017 表 1 中 III 类标准限值。

土壤：石油烃（C₁₀-C₄₀）标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB36600-2018 表 2 中筛选值第二类用地标准限值，其余监测项目标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB36600-2018 表 1 中筛选值第二类用地标准限值。

5、监测结果

地下水监测结果见表 5-1，土壤监测结果见表 5-2~5-5。

表 5-1 地下水监测结果表

单位：mg/L

项目	点位	10 月 31 日						标准 限值
		W1 总部机关及一 分厂机房东侧		W2 二分厂及配件 厂大件区老组装机 房南侧		W3 地下水背景点 (厂区北侧绿地)		
		监测结果	结果评价	监测结果	结果评价	监测结果	结果评价	
经纬度 (°)	E104.609863 N30.172179		E104.614906 N30.165185		E104.620013 N30.179335		-	
pH 值 (无量纲)	7.82	达标	7.78	达标	7.92	达标	6.5~8.5	
总硬度	342	达标	305	达标	584	不达标	≤450	
溶解性总固体	366	达标	349	达标	866	达标	≤1000	
亚硝酸盐 (以 N 计)	0.005L	达标	0.005L	达标	0.005L	达标	≤1.00	
硝酸盐 (以 N 计)	4.27	达标	1.17	达标	0.804	达标	≤20.0	
氟化物	0.076	达标	0.151	达标	0.023	达标	≤1.0	
铁	0.140	达标	6×10 ⁻⁴ L	达标	6×10 ⁻⁴ L	达标	≤0.3	
锰	0.161	不达标	5.8×10 ⁻³	达标	1.6×10 ⁻³	达标	≤0.10	
铜	4.0×10 ⁻³	达标	2.6×10 ⁻³	达标	2.4×10 ⁻³	达标	≤1.00	

镉	1.0×10 ⁻⁴ L	达标	1.0×10 ⁻⁴ L	达标	1.0×10 ⁻⁴ L	达标	≤0.005
挥发酚	0.001L	达标	0.001L	达标	0.001L	达标	≤0.002
耗氧量	0.54	达标	1.60	达标	0.85	达标	≤3.0
氨氮	0.107	达标	0.038	达标	0.054	达标	≤0.50
氰化物	0.001L	达标	0.001L	达标	0.001L	达标	≤0.05
汞	4×10 ⁻⁵ L	达标	4×10 ⁻⁵ L	达标	4×10 ⁻⁵ L	达标	≤0.001
总砷	3×10 ⁻⁴ L	达标	6×10 ⁻⁴	达标	5×10 ⁻⁴ L	达标	≤0.01
六价铬	0.004L	达标	0.004L	达标	0.004L	达标	≤0.05
铅	7.0×10 ⁻⁴ L	达标	2.40×10 ⁻³	达标	7.0×10 ⁻⁴ L	达标	≤0.01
苯 (μg/L)	2L	达标	2L	达标	2L	达标	≤10.0
甲苯 (μg/L)	2L	达标	2L	达标	2L	达标	≤700
镍	0.001L	达标	0.001L	达标	0.001L	达标	≤0.02
乙苯 (μg/L)	2L	达标	2L	达标	2L	达标	≤300
二甲苯 (总量) (μg/L)	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	≤500
石油类	0.03	-	0.01	-	0.01	-	-

结论：本次地下水 W1 总部机关及一分厂机房东侧锰、W3 地下水背景点（厂区北侧绿地）总硬度监测结果均不符合《地下水质量标准》GB/T14848-2017 表 1 中 III 类标准限值，镍、乙苯、二甲苯（总量）监测结果均符合《地下水质量标准》GB/T14848-2017 表 2 中 III 类标准限值，其余监测项目监测结果均符合《地下水质量标准》GB/T14848-2017 表 1 中 III 类标准限值。

表 5-2 土壤监测结果表

单位：mg/kg

项目	点位	10 月 27 日		标准限值	结果评价
		S5 二分厂及配件厂大件区油泵间和制造部（山顶）柴油库之间			
经纬度 (°)		E104.616113	N30.167146	-	-

采样深度 (cm)	0~20	-	-
pH 值 (无量纲)	8.65	-	-
总砷	9.16	60	达标
镉	0.15	65	达标
铅	30	800	达标
六价铬	未检出	5.7	达标
铜	38	18000	达标
总汞	0.184	38	达标
镍	45	900	达标
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	120	4500	达标

结论：本次土壤石油烃 (C₁₀-C₄₀) 监测结果符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》GB36600-2018 表 2 中筛选值第二类用地标准限值，其余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。

表 5-3 土壤监测结果表

单位: mg/kg

项目	点位	10月27日			标准 限值	结果 评价
		S1 总部机关及一分厂油库和污水处理站北侧	S2 总部机关及一分厂危废暂存间、固废暂存间和清洗液暂存区	S3 总部机关及一分厂危化库、重机作业区和总成作业区之间		
经纬度 (°)		E104.607522 N30.174608	E104.606348 N30.173090	E104.606488 N30.172606	-	-
采样深度 (cm)		0~20	0~20	0~20	-	-
pH 值 (无量纲)		8.76	8.50	8.47	-	-
总砷		8.87	8.34	7.48	60	达标
镉		0.16	0.39	0.15	65	达标
铅		20	32	19	800	达标

六价铬	未检出	未检出	未检出	5.7	达标
铜	43	42	32	18000	达标
总汞	0.019	0.034	0.022	38	达标
镍	40	51	34	900	达标
苯	未检出	未检出	未检出	4	达标
乙苯	未检出	未检出	未检出	28	达标
甲苯	未检出	未检出	未检出	1200	达标
间二甲苯+ 对二甲苯	未检出	未检出	未检出	570	达标
邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	640	达标
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	74	104	118	4500	达标

结论：本次土壤石油烃 (C₁₀-C₄₀) 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 2 中筛选值第二类用地标准限值，其余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。

表 5-4 土壤监测结果表

单位：mg/kg

项目	点位	10月27日			标准 限值	结果 评价
		S4 总部机关及一 分厂试机作业区 (喷漆间) 南侧	S6 二分厂及配件 厂大件区老组 装厂房喷漆室、 曼机厂房喷漆 室以及机加工 区之间	S7 二分厂及配件 厂大件区制造 部气煤油库和 污水处理站之 间		
经纬度 (°)		E104.608487 N30.172445	E104.615029 N30.165754	E104.616305 N30.161184	-	-
采样深度 (cm)		0~20	0~20	0~20	-	-
pH 值 (无量纲)		8.46	8.74	8.73	-	-
总砷		6.44	8.05	7.39	60	达标

镉	0.16	0.19	0.18	65	达标
铅	18	20	20	800	达标
六价铬	未检出	未检出	未检出	5.7	达标
铜	33	34	31	18000	达标
总汞	0.020	0.056	0.029	38	达标
镍	35	43	48	900	达标
苯	未检出	未检出	未检出	4	达标
乙苯	未检出	未检出	未检出	28	达标
甲苯	未检出	未检出	未检出	1200	达标
间二甲苯+对二甲苯	未检出	未检出	未检出	570	达标
邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	640	达标
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	108	110	107	4500	达标

结论：本次土壤石油烃 (C₁₀-C₄₀) 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 2 中筛选值第二类用地标准限值，其余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。

表 5-5 土壤监测结果表

单位：mg/kg

项目	点位	10月27日	标准限值	结果评价
	S8 土壤对照点厂区北侧绿地			
经纬度 (°)	E104.615640 N30.179432		-	-
采样深度 (cm)	0~20		-	-
pH 值 (无量纲)	8.51		-	-
总砷	9.82		60	达标
镉	0.18		65	达标

铅	27	800	达标
六价铬	未检出	5.7	达标
铜	34	18000	达标
总汞	0.032	38	达标
镍	69	900	达标
苯	未检出	4	达标
乙苯	未检出	28	达标
甲苯	未检出	1200	达标
间二甲苯+对二甲苯	未检出	570	达标
邻二甲苯	未检出	640	达标
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	103	4500	达标

结论：本次土壤石油烃 (C₁₀-C₄₀) 监测结果符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》GB36600-2018 表 2 中筛选值第二类用地标准限值，其余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。

备注：“-”表示：所使用的标准对该项目无限值要求。

(以下空白)

报告编制： 张华； 审核： 杨玲； 签发： 周文蓉

日期： 2020.11.19； 日期： 2020.11.19； 日期： 2020.11.19