中车长春轨道客车股份有限公司
（三个厂区）
2026年度土壤、地下水自行监测方案

中车长春轨道客车股份有限公司

二〇二六年六月

目 录

1.工作背景 1
1.1工作由来 1
1.2编制原则 2
1.3编制依据 2
1.3.1 相关法律法规及政策 2
1.3.2 相关导则和规范 2
1.4工作内容及技术路线 3
2.企业概况 3
2.1基本情况 3
2.2处理工艺 4
2.2已有的环境调查与监测情况 7
3.水文地质信息 8
4.企业生产及污染防治情况 11
4.1企业生产概况 11
4.2企业总平面布置 11
4.3重点区域及设施 15
5.重点监测单元识别与分类 19
6.监测点位布设方案 20
6.1监测点位的选取说明 20
6.2特征污染物的选取说明 25
7.样品采集、保存、流转及分析测试 27
7.1土壤样品 27
7.1.1土壤样品采集 27
7.1.2土壤样品的保存和流转 28
7.2地下样品 29
7.2.1 地下水采集 29
7.2.2地下水样品的保存与流转 29

7.3分析测试 29
8.监测结果 30
9. 质量保证与质量控制 30
9.1监测人员 30
9.2检测设施和环境 30
9.3 监测仪器设备和实验试剂 31
9.4 监测质量控制 31
10.措施 33

1.工作背景

1.1工作由来

中车长春轨道客车股份有限公司前身长春客车厂始建于1954年，是国家“一五”期间重点建设项目之一。2002年3月改制为股份公司，现注册资本（总股本）为58亿元（股），中国中车持股93.54%。经改制后成立的长客股份公司承继了中国最大的铁路客车和地铁客车生产基地——长春客车厂成立50年来的优良传统，承继了长春客车厂在铁路客车及地铁客车新造业务领域的技术优势和竞争能力，保持了在国内轨道车辆行业的领先地位和竞争优势。长客股份公司是国内制造能力最强的轨道客车制造企业之一。

现有员工18000多人，有两个整车制造厂区和一个检修基地，老厂区位于长春市绿园区青荫路435号，主要为城轨地铁车辆、碳钢客车生产基地，目前具备年产1500辆城铁车、600辆普通铁路客车的能力。新厂区位于绿园经济开发区长春轨道交通装备产业园长客路2001号，主要为高速动车组生产基地及车辆试验基地，目前具备年产180-200列动车组能力。检修基地位于宽城区物华路，主要为动车组检修业务，具备年检修300列动车组的能力。

为贯彻实施《吉林省清洁土壤行动计划》（吉政发[2016]40 号）文件精神，落实目标责任，强化监督管理，深入打好污染防治攻坚战，加强全市土壤污染重点监管单位管理，从源头做好土壤及地下水风险管控，长春市生态环境局于2022年7月印发了《长春市生态环境局<关于加强全市土壤污染重点源管理的通知>》（长环土[2022] 8号），吉林省生态环境厅（原吉林省环境保护厅）于 2018 年 9 月印发了《吉林省土壤环境重点监管企业自行监测技术指南（暂行）》，规范和指导重点监管企业开展土壤环境自行监测。

与此同时，中车长春轨道客车股份有限公司为了解本身生产过程中是否会对土壤、地下水造成污染拟开展的监测活动。

1.2编制原则

（1）遵循国家法规、技术导则和规范原则

（2）基于特定生产场地的布点原则

（3）科学性原则

（4）安全性原则

（5）经济性原则

1.3编制依据

1.3.1 相关法律法规及政策

（1）《中华人民共和国生态环境法典》（2026.8.15）；

（2）《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日）；

（3）《土壤环境保护和污染治理行动计划》（2016 年 5 月 28 日）；

（4）《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）；

（5）《关于加强土壤污染防治工作意见》（环发[2016]48 号）；

（6）《吉林省清洁土壤行动计划》（吉政发[2016]40 号）；

（7）《吉林省环境保护条例》（2001 年）；

（8）《吉林省土壤环境质量与污染状况调查报告》（2010 年）；

（9）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）；

（10）《长春市生态环境局<关于加强全市土壤污染重点源管理的通知>》（长环土[2022] 8 号）。

1.3.2 相关导则和规范

（1）《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）；

（2）《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）；

（3）《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；

（4）《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）；

（5）《土壤环境监测技术规范》（HJ166-2026）；

（6）《地下水质量标准》（GB14848-2017）；

（7）《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；

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

1.4工作内容及技术路线

中车长春轨道客车股份有限公司在运行过程中，可能对场地及周边土壤、地下水环境带来一定的影响。通过对自身场地及周边土壤、地下水环境进行调查与监测，识别中车长春轨道客车股份有限公司是否对自身场地及周边土壤、地下水环境造成污染。

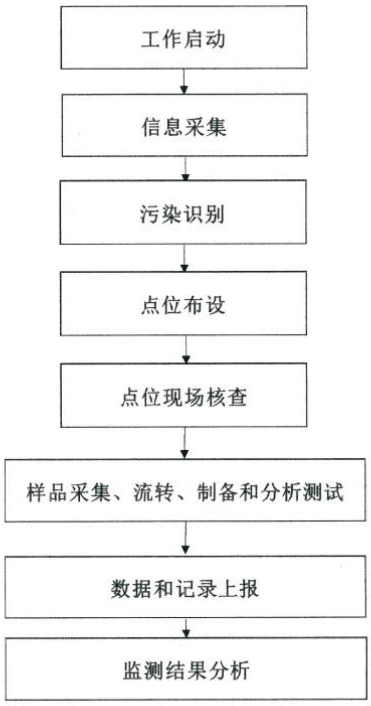


图1 土壤污染重点监管单位周边土壤环境监测工作流程图

2.企业概况

2.1基本情况

中车长春轨道客车股份有限公司前身长春客车厂始建于1954年，是国家“一五”期间重点建设项目之一。2002年3月改制为股份公司，现注册资本（总

股本）为58亿元（股），中国中车持股93.54%。经改制后成立的长客股份公司承继了中国最大的铁路客车和地铁客车生产基地——长春客车厂成立50年来的优良传统，承继了长春客车厂在铁路客车及地铁客车新造业务领域的技术优势和竞争能力，保持了在国内轨道车辆行业的领先地位和竞争优势。长客股份公司是国内制造能力最强的轨道客车制造企业之一。

现有员工18000多人，有两个整车制造厂区和一个检修基地，老厂区位于长春市绿园区青荫路435号，主要为城轨地铁车辆、碳钢客车生产基地，目前具备年产1500辆城铁车、600辆普通铁路客车的能力。厂区南侧隔青荫路为该厂家属生活区，西侧为青年路，北侧为青林路，东侧为铁西街。

新厂区位于绿园经济开发区长春轨道交通装备产业园长客路2001号，主要为高速动车组生产基地及车辆试验基地，目前具备年产960辆动车组能力。厂区南侧为长客路，西侧为经合街，北侧为空地，东侧为今麦街。

检修基地位于宽城区物华路，主要为动车组检修业务，具备年检修300列动车组的能力。厂区南侧为物华路，西侧为今麦街，东侧为锦业街，北侧为富业大路。

2.2处理工艺

1、老厂区

生产工艺：

公司新造车工艺按照专业划分为冲压工艺、机加工艺、车体工艺、化工工艺、装配工艺、车电工艺、转向架工艺和调试工艺。城铁新造总体工艺流程如下图所示：

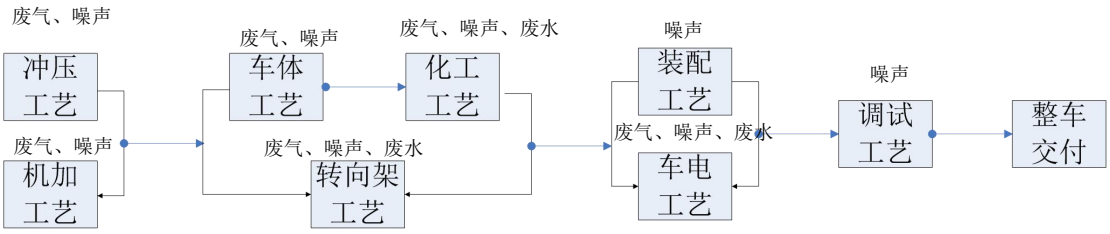


图 2 新造车总体工艺流程示意图

冲压工艺、机加工艺、车体工艺、化工工艺、装配工艺、车电工艺、转向架工艺和调试工艺分别支撑公司不同的生产场地，结合新造车在公司相关场地的流转过程，将新造车工艺融入到生产流程后的生产流程示意图如下图所示：

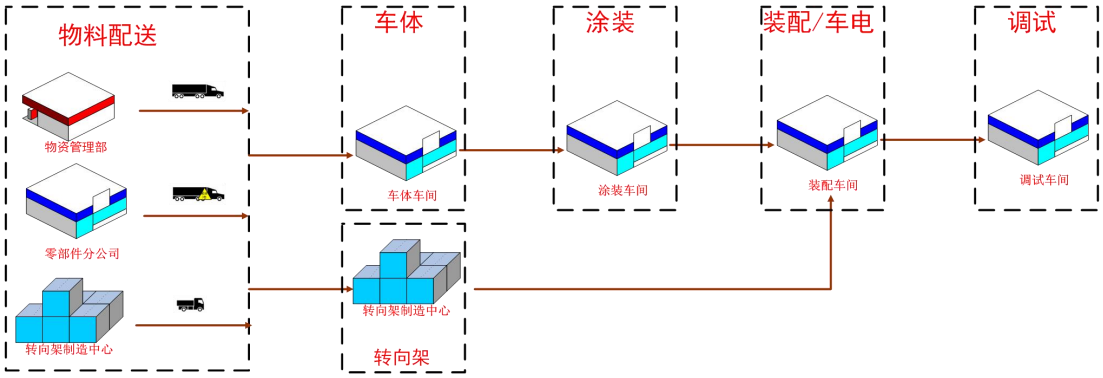


图 3 新造车生产流程示意图

其中，物资管理部、零部件分公司、转向架制造中心分别负责提供外供料件、自制料件、机加料件。车体车间在料件齐全后进行车体结构的生产，生产完毕后进入涂装车间完成涂装作业，之后在装配车间进行装配和车电物料的安装，在此期间转向架将生产完毕后的转向架发送至装配车间，待装配完毕后的车辆落到转向架上以后，进行整车调试及整列调试工作，调试完毕后即可进行车辆交付工作。

2、新厂区

生产工艺：

公司新造车工艺按照专业划分为冲压工艺、机加工艺、车体工艺、化工工艺、装配工艺、车电工艺、转向架工艺和调试工艺。动车组制造工艺与城

铁车制造工艺基本相同，新造车总体工艺流程如下图所示：

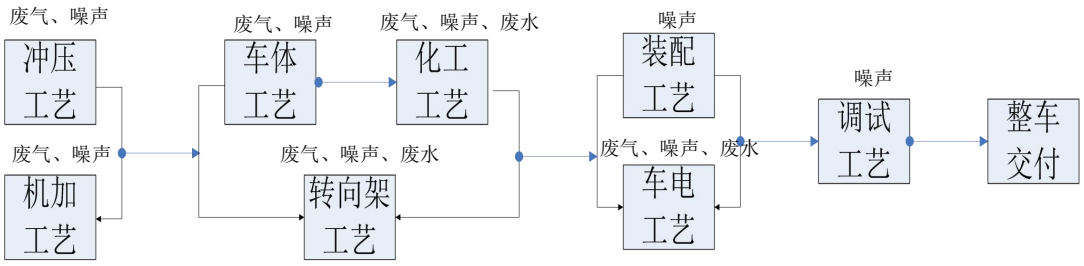


图 4 新造车总体工艺流程示意图

冲压工艺、机加工艺、车体工艺、化工工艺、装配工艺、车电工艺、转向架工艺和调试工艺分别支撑公司不同的生产场地，结合新造车在公司相关场地的流转过程，将新造车工艺融入到生产流程后的生产流程示意图如下图所示：

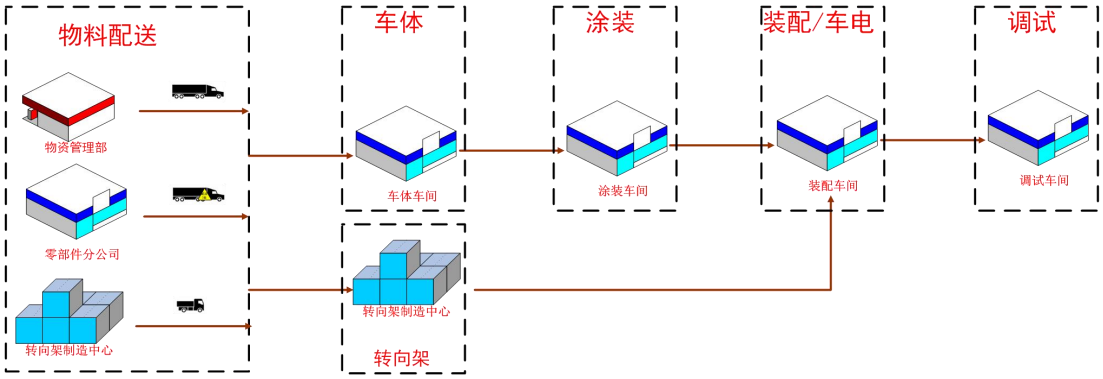


图 5 新造车生产流程示意图

其中，物资管理部、零部件分公司、转向架制造中心分别负责提供外供料件、自制料件、机加料件。车体车间在料件齐全后进行车体结构的生产，生产完毕后进入涂装车间完成涂装作业，之后在装配车间进行装配和车电物料的安装，在此期间转向架将生产完毕后的转向架发送至装配车间，待装配完毕后的车辆落到转向架上以后，进行整车调试及整列调试工作，调试完毕后即可进行车辆交付工作。

3、检修基地

生产工艺：

公司检修车工艺按照专业划分为化工工艺、装配工艺、车电工艺、转向

架工艺和调试工艺。城铁车与动车组检修工艺基本相同，检修车总体工艺流程如下图所示：

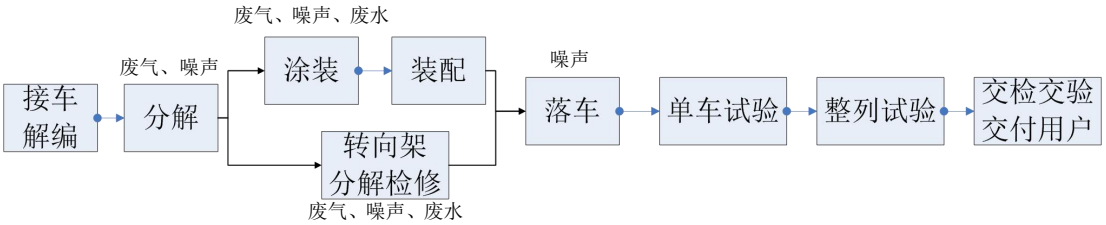


图 6 检修车总体工艺流程示意图

化工工艺、装配工艺、车电工艺、转向架工艺和调试工艺分别支撑公司不同的生产场地，结合检修车在公司相关场地的流转过程，将检修车工艺融入到生产流程后的生产流程示意图如下图所示：

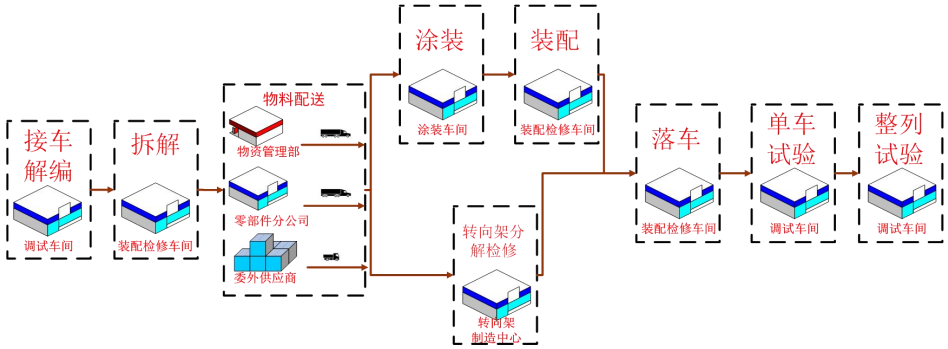


图 7 检修车生产流程示意图

车辆回厂后，进入调试车间进行接车解编，将整列车分解为单车，解编完成后，进入装配检修车间进行部件拆解，同时将与车体分离的转向架发运给转向架制造中心进行检修，上体车辆将进入涂装车间完成车辆油漆修复作业，之后车辆进入装配检修车间。装配检修车间及转向架制造中心在料件齐全后进行车辆的恢复安装作业，在此期间转向架制造中心将生产完毕后的转向架发送至装配车间，待装配完毕后的车辆落到转向架上以后，进行单车调试及整列调试工作，调试完毕后即可进行车辆交付工作。

2.3已有的环境调查与监测情况

本单位于2021年11月、2022年10月、2023年8月、2024年7月、2025年7

月，根据《吉林省环境保护厅关于印发<吉林省土壤环境重点监管企业自行监测技术指南(暂行)>的通知》（吉环农字[2018]28号）中相关要求，编制《中车长春轨道客车股份有限公司土壤地下水环境自行监测方案》，并于当年对企业重点区域土壤、地下水进行监测，监测结果满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）相关要求。本单位周边土壤、地下水环境现状良好。

3.水文地质信息

①地表水

长春市境内共有河流216条，湖泊19个。境内的河流，除西部边境河流属于辽河水系外，其余均属于松花江水系，总集水面积为18314km^2。属松花江流域有松花江、饮马河、伊通河、拉林河四大水系，长春位于四大水系的下游，主要支流有沐石河、双阳河、雾开河、新凯河和卡岔河。

长春境内的河流有三个特点，即流向南北，源近流短；水量不充沛，分布不均匀；水情变化大，洪水历时长。

境内有 10 条主要河流，除拉林河为东西流向外，其余河流基本上是南北流向。东南部河流水量较为充沛，西部河流水量则非常贫乏。

长春水情的季节变化比较明显，分春汛期、夏汛期、平水期和枯水期。冬季江河冻结，径流量最小，小河短流，是枯水期；春季江河解冻，径流量增加，形成春汛，但径流量仍较小；春汛过后，雨季到来之前，河流径流量较小，为平水期；夏秋两季，降水量增多，从六月中旬起，进入夏汛期。长春洪水与暴雨相一致，多发生在 7—8 月，这一时期，小河洪水陡涨陡落，历时较短；大河涨落较缓，历时较长。

A、伊通河水文状况

伊通河是松花江上游段的第二级支流，饮马河的最大支流，也是流经长春市

区的唯一的相对较大的河流。伊通河发源于伊通县哈达岭山脉北侧，经伊通县马鞍山乡哀家大桥流入长春境内。伊通河主要支流有新凯河、东新凯河。

伊通河全长 382.5km，流域面积 8499km^2；流经长春市河长 286.9km，流域面积为 5107.2km^2，河道坡度0.24‰，弯曲系数0.059。据调查7—8月长春河段河面宽为 32.2—35.7m，平均河宽 10-36m，水深平均为 0.96—1.92m。根据 1991-1993 年资料统计，多年平均流量为 10.7m^3/s(农安县水文站)，最大流量 256m^3/s，最小流量为 0.035m^3/s，流速为 0.2m/s。

伊通河水资源并不丰富，多年平均流量仅4.0亿m^3。1959 年在其上游建成的新立城水库，是一座以城市供水为主兼顾防洪除涝、灌溉、养鱼等综合利用的 水库，总库容为5.76亿m^3。原设计年供水量为8000万m^3，由于上游修建水库和拦河闸，入库径流受到很大影响，现只能供应5200万m^3。

长春地表多为第四纪沉积物，土质粗松易于侵蚀，河水含沙量大。每逢汛 期，造成水土流失，大量泥沙下泄。河床底质多由粗粒和细粒的泥沙、淤泥组 成。由于坡度较缓，河道弯曲，水流不稳，因而河床也不够稳定。伊通河下游(新 立城水库以下)弯曲系数为 1.87。洪水期间，由于河水含沙量大，洪水过后，河道淤积，河床抬高，在流水作用下，河床经常左右两侧滚岸，坍岸现象经常发生，有的已危及堤防安全。

B、新凯河水文状况

新凯河径流量季节变化较大。据顺山堡水文站提供的新凯河丰水期最大径流量为120m^3/s，枯水期最小径流量为0.31m^3/s，流速为0.1m/s。洪水季节河面面积宽达100m，现河流两岸缺乏有效的防洪堤，庄稼受淹风险较大。

②地下水

本区内地下水分布由第四系松散岩类孔隙水、白垩系碎肩岩类孔隙水和构造裂隙水三种类型。

A、松散岩孔隙水

宋家洼子—罗家窝堡一带的台地单井涌水量为 200-500t/d，宋家洼子以西的台地单井涌水量 10-50t/d，地下水化学类型多为重碳酸钙镁型，矿化度小于0.5g/L。

B、碎屑岩类裂隙孔隙水

地下水位埋深 2-6m，单井涌水量＜300t/d，水化学类型多为重碳酸钙类，矿化度小于 0.5g/L。

C、构造裂隙水

四间房构造裂隙含水带发育宽度 700-1000m，水位埋深 5-10m，单井用水量400-1000t/d，多为重碳酸改型水，矿化度小于 0.5g/L。开源堡一带断裂带发育宽度 0.6-1.0km，水位埋深 3-5m，多为重碳酸钙钠型水，矿化度小于 0.5g/L。根据区域地形情况，区域地形总体呈西高东低，因此地下水流向为由西向东。

长春位于松辽凹陷的东部边缘，古生代时期沉积物较少，附近有奥陶纪灰岩，局部有二叠纪地层出露，中生代地台下降，在东南部山区有侏罗纪地层出现，并有燕山期和华力西期花岗岩分布。地貌形态类型主要为波状台地和一级阶地。白垩纪泥岩和泥质砂岩构成基底，台地的覆盖层一般为 10-20m 左右厚的粘性土层，底部局部有薄层的砾砂层。一级阶地上部为含少量有机质的粘性土，下部为中、粗砂、砾砂层。

长春市地表水属松花江水系，松花江、饮马河、伊通河的中下游，还有沐石河、双阳河、雾开河、新开河及卡岔河等流经境内，有波罗泡子、敖宝吐泡子、元宝泡子等主要泡子湖泊 7 处；市区的地表水，较大的河流为松花江的支流，也是饮马河的支流-伊通河及其支流-新开河等。由于市区的下部基岩为中生代白垩系红色岩系，岩层致密，为一不透水层或含水性极微，因而无深层地下水源，故地下水贫乏。

地块地下水类型为上层滞水及孔隙潜水，埋藏在第四系沉积层中。天然动态

类型属渗入~蒸发、径流型，主要接受大气降水入渗及地下水侧向径流及管道渗漏等方式补给，以蒸发及地下水侧向径流为主要排泄方式。结合综合水文地质图等相关资料，可知：所在区域地表水流向为自南向北，地下潜层水流向为自西向东，根据判定，所在区域地下水流向为自西南向东北。

4.企业生产及污染防治情况

4.1企业生产概况

1、老厂区

老厂区主要为城铁客车新造业务，具有年产1500辆城铁车、600辆普通铁路客车的能力。主要构筑物有焊接厂房、机加厂房、内饰件厂房、冲压厂房、涂装厂房、装配厂房、调试厂房、动力厂房、库房、办公楼、工程技术中心等以及锅炉房、机车库、降压站、污水处理站等公用辅助设施组成，厂区占地面积约152万m^2，建构筑物占地面积约45.9万m^2。

2、新厂区

新厂区主要为动车组制造业务，具备年产960辆动车组的能力。主要构筑物由动车组车体制造厂房，表面处理厂房，总装、调试联合厂房，调试整备厂房，中心库房等以及配套辅助设施锅炉房、机车库、降压站、污水处理站等公用辅助设施组成，占地面积150公顷，建筑面积建筑面积452737m^2。

3、检修基地

检修厂区主要为动车组检修业务，具备年检修300列动车组的能力。主要构筑物有涂装厂房、装配厂房、库房、办公楼等，建筑面积为114258m^2。

4.2企业总平面布置

1、老厂区

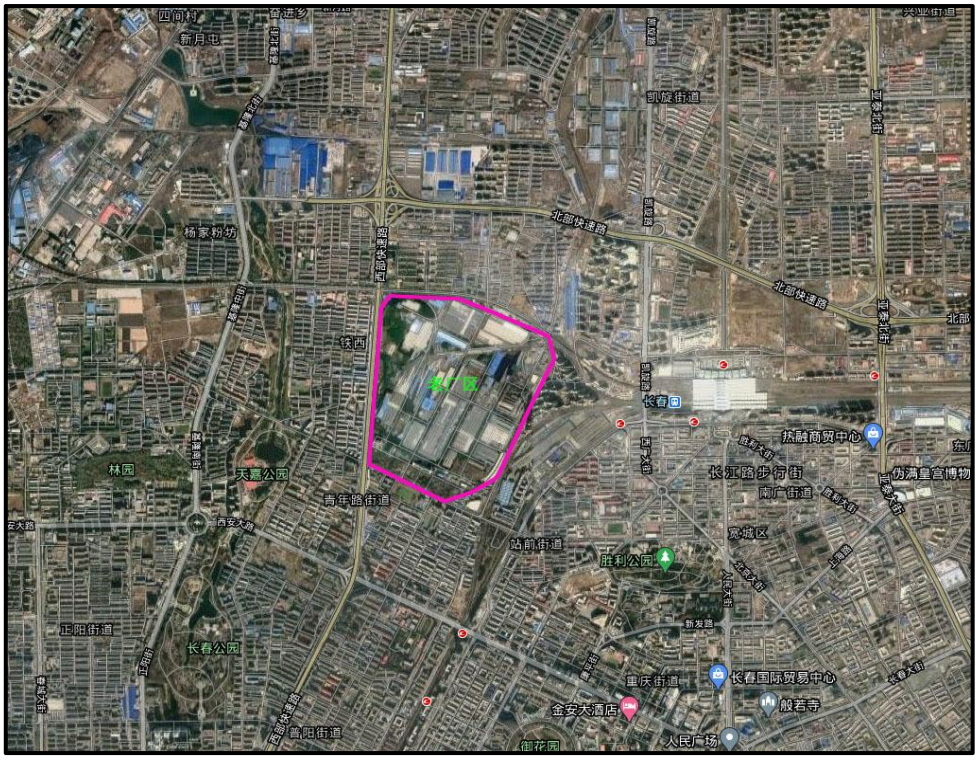


图8　地理位置图

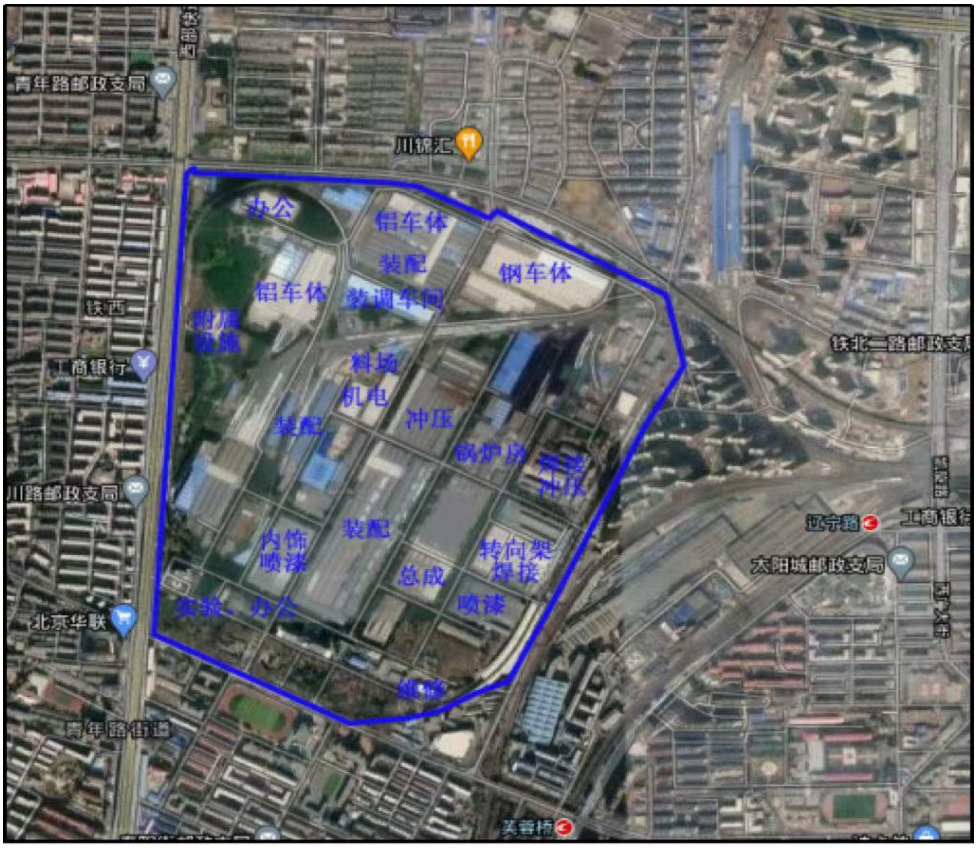


图9　厂区平面布置图

2、新厂区



图10　地理位置图



图11 厂区平面布置图

3、检修基地



图12 地理位置图



图13 厂区平面布置图

4.3重点区域及设施

根据各区域设施信息、特征污染物类型、排放方式及污染物进入土壤和地下水的途径等，识别处理企业内部存在土壤及地下水污染隐患的区域及设施。

具有土壤或地下水污染隐患的区域或设施识别原则：

（1）根据已有资料或前期调查表明可能存在污染的区域；

（2）曾发生泄漏或环境污染事故的区域；

（3）各类地下管槽、管线、集水井、检查井等所在区域；

（4）固体废物堆放或填埋的区域；

（5）原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质以及危险废物等生产、贮存、卸装、使用和处置的区域；

（6）其他存在明显污染痕迹或存在异味的区域。

根据以上识别原则，中车长春轨道客车股份有限公司重点区域及设施识别结果见下表。

表 1　老厂区重点区域及设施信息识别结果一览表

序号	区域或设施功能		情况简介	特征污染物
1	重点区域	喷漆、总成区域	厂房内已进行了地面硬化，但生产过程中涉及油漆的使用，若洒落地面，存在泄漏及污染土壤和地下水的风险。	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、pH、石油烃、苯、甲苯
2		内饰喷漆区域	厂房内已进行了地面硬化，但生产过程中涉及油漆的使用，若洒落地面，存在泄漏及污染土壤和地下水的风险。	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、pH、石油烃、苯、甲苯
3		钢车体、铝车体、喷漆区域	厂房内已进行了地面硬化，但生产过程中涉及油漆的使用，若洒落地面，存在泄漏及污染土壤和地下水的风险。	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、pH、石油烃、苯、甲苯、苯并[α]芘

表 2 老厂区原辅材料及能源消耗一览表

序号	原、辅材料名称	单位	数量
1	钢材（含板材、构件等）	t/a	25020
2	铝材（含板材、构件等）	t/a	5221
4	电焊条	t/a	208.4
5	乳化液	t/a	178.432
6	底漆、面漆	t/a	227.71
7	有机溶剂	t/a	168.196
11	阻尼浆	t/a	1.077
12	腻子	t/a	78.414

表 3 检修基地重点区域及设施信息识别结果一览表

序号	区域或设施功能		情况简介	特征污染物
1	重点区域	喷漆线区域	厂房内已进行了地面硬化，但生产过程中涉及油漆的使用，若洒落地面，存在泄露及污染土壤和地下水的风险。	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、pH、石油烃、苯、甲苯
2		维修喷漆区域	厂房内已进行了地面硬化，但生产过程中涉及油漆的使用，若洒落地面，存在泄露及污染土壤和地下水的风险。	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、pH、石油烃、苯、甲苯

表 4 检修基地原辅材料及能源消耗一览表

序号	原、辅材料名称	单位	消耗量
1	清洗剂	t/a	5.24
2	聚氨酯中间漆	t/a	12.65
3	聚氨酯面漆	t/a	104.39
4	有机溶剂	t/a	63.88
5	腻子	t/a	5.72

表 5 新厂区重点区域及设施信息识别结果一览表

序号	区域或设施功能		情况简介	特征污染物
1	重点区域	一期涂装车间	厂房内已进行了地面硬化，但生产过程中涉及油漆的使用，若洒落地面，存在泄露及污染土壤和地下水的风	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、pH、石油烃、苯、甲苯

			险。	
2		二期涂装车间	厂房内已进行了地面硬化，但生产过程中涉及油漆的使用，若洒落地面，存在泄露及污染土壤和地下水的风险。	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、pH、石油烃、苯、甲苯

表 6 新厂区原辅材料及能源消耗一览表

序号	原、辅材料名称	单位	消耗量
1	铝合金型材	t/a	12489
2	砂	t/a	160.72
3	焊丝	t/a	305.04
4	腻子	t/a	188.08
5	乳化剂	t/a	6.55
6	清洗剂	t/a	13.98
7	水性沥青阻尼浆	t/a	902.85
8	底漆（环氧底漆）	t/a	166.89
9	聚氨酯中间漆	t/a	78.48
10	聚氨酯面漆	t/a	274.8
11	有机溶剂	t/a	188.08



图 14 老厂区重点区域及风险单元分布图



图 15 新厂区重点区域及风险单元分布图



图 16 检修基地重点区域及风险单元分布图

5.重点监测单元识别与分类

本单位已依据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》和《长春市关于开展土壤重点监管企业土壤污染隐患排查等工作的通知》（长环土〔2021〕3 号）等相关技术要求对厂区重点区域进行识别，本方案依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）进一步对重点监测单元进行分类，企业重点区域及设施识别结果见表 4 及图 14。

表 7 重点区域及设施信息识别结果一览表

位置	区域或设施功能		情况简介	重点监测单元类别
老厂区	重点区域 1	喷漆、总成区域	厂房内已进行了地面硬化，但生产过程中涉及油漆的使用，若洒落地面，存在泄漏及污染土壤和地下水的风险。	二类单元
	重点区域 2	内饰喷漆区域	厂房内已进行了地面硬化，但生产过程中涉及油漆的使用，若洒落地面，存在泄漏及污染土壤和地下水的风险。	二类单元
	重点区域 3	钢车体、铝车体、喷漆区域	厂房内已进行了地面硬化，但生产过程中涉及油漆的使用，若洒落地面，存在泄漏及污染土壤和地下水的风险。	二类单元
新厂区	重点区域 1	一期涂装车间	厂房内已进行了地面硬化，但生产	二类单

			过程中涉及油漆的使用，若洒落地面，存在泄漏及污染土壤和地下水的风险。	元
	重点区域 2	二期涂装车间	厂房内已进行了地面硬化，但生产过程中涉及油漆的使用，若洒落地面，存在泄漏及污染土壤和地下水的风险。	二类单元
检修基地	重点区域 1	喷漆线区域	厂房内已进行了地面硬化，但生产过程中涉及油漆的使用，若洒落地面，存在泄漏及污染土壤和地下水的风险。	二类单元
	重点区域 2	维修喷漆区域	厂房内已进行了地面硬化，但生产过程中涉及油漆的使用，若洒落地面，存在泄漏及污染土壤和地下水的风险。	二类单元

6.监测点位布设方案

6.1监测点位的选取说明

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）要求，参照《土壤质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），结合重点区域进行识别结果，拟按照以下方案对土壤及地下水进行采样检测：

土壤：

结合重点区域识别结果可知，老厂区内重点区域3个，厂房内已进行了地面硬化，但生产过程中涉及油漆的使用，若洒落地面，存在泄漏及污染土壤和地下水的风险。本次土壤监测布设老厂区背景监测点位1个（污染物迁移上游），重点区域土壤环境现状点位3个（厂区污染物迁移下游），以及为识别厂区内其他厂房是否受污染物迁移影响，故在老厂区内共布设12个点位（包含背景监测点位1个，厂区内监测点位11个），监测点位布设情况见下表。采样深度分别为0.5m、1m。

结合重点区域识别结果可知，新厂区内重点区域2个，厂房内已进行了地面硬化，但生产过程中涉及油漆的使用，若洒落地面，存在泄漏及污染土壤和地下

水的风险。本次土壤监测布设检修基地背景监测点位1个（污染物迁移上游），重点区域土壤环境现状点位2个（厂区污染物迁移下游），以及为识别厂区内其他厂房是否受污染物迁移影响，故在新厂区内共布设7个点位（包含背景监测点位1个，厂区内监测点位6个），监测点位布设情况见下表。采样深度分别为0.5m、1m。

结合重点区域识别结果可知，检修基地内重点区域2个，厂房内已进行了地面硬化，但生产过程中涉及油漆的使用，若洒落地面，存在泄漏及污染土壤和地下水的风险。本次土壤监测布设检修基地背景监测点位1个（污染物迁移上游），重点区域土壤环境现状点位2个（厂区污染物迁移下游），以及为识别厂区内其他厂房是否受污染物迁移影响，故在检修基地内共布设4个点位（包含背景监测点位1个，厂区内监测点位3个），监测点位布设情况见下表。采样深度分别为0.5m、1m。本次监测点位涵盖厂区内重点区域及其他区域，布设合理。

本次例行监测土壤监测点位布设情况详见下表。

表8　土壤监测点位布设情况

序号	监测点位	监测点位描述	坐标		备注
			经度	纬度	
1	1 号监测点	老厂区背景点	125.295993	43.906875	老厂区
2	2 号监测点	喷漆、总成区域（重点区域）	125.301819	43.908297	
3	3 号监测点	锅炉房区域	125.301368	43.910771	
4	4 号监测点	内饰喷漆区域（重点区域）	125.297463	43.909117	
5	5 号监测点	铝车体区域	125.295124	43.913538	
6	6号监测点	装配、铝车体区域	125.297635	43.916506	
7	7号监测点	料场区域	125.300210	43.913290	
8	8号监测点	气站区域	125.302935	43.913615	
9	9号监测点	钢车体区域	125.306582	43.915455	
10	10号监测点	总成、钢车体区域	125.299072	43.907602	
11	11号监测点	装配区域	125.297656	43.911946	
12	12号监测点	钢车体、铝车体、	125.302312	43.916753	

		喷漆区域（重点区域）			
13	13号监测点	新厂区背景点	125.1460840	43.9572135	新厂区
14	14号监测点	调试装备区域	125.1569865	43.9628616	
15	15号监测点	调试联合区域	125.1558082	43.9596528	
16	16号监测点	一期涂装区域（重点区域）	125.1620611	43.9603830	
17	17号监测点	二期涂装区域（重点区域）	125.1620394	43.9589628	
18	18号监测点	车体制造区域	125.1668570	43.9595562	
19	19号监测点	煤场区域	125.1674356	43.9627042	
20	20号监测点	检修基地背景点	125.171828	43.966982	检修基地
21	21号监测点	喷漆线区域（重点区域）	125.185754	43.968233	
22	22号监测点	喷漆区域（重点区域）	125.173137	43.970241	
23	23号监测点	调车线区域	125.182729	43.971476	



图17 老厂区土壤监测点位分布图



图18 新厂区土壤监测点位分布图



图19 检修基地土壤监测点位分布图

地下水：

本次监测井选用三个厂区内之前监测留存的现有监测井，并在老厂区新增2个地下水监测井，共5个地下水监测井。（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）：“企业原则上应布设至少1个地下水对照点”、“每个重点单元对应的地下水监测井不应少于1个，每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于3个，且尽量避免在同一直线上”。）地下水监测井均选取在生产车间及喷涂重点等区域附近，故监测点位布设合理。

表9 地下水监测点位布设情况

序	监测点位	坐标	备注

号		经度	纬度	
1	1#监测点	125.297497	43.905203	老厂区（喷漆区域附近）
2	2#监测点	125.285904	43.908421	老厂区（内饰喷漆区域附近）
3	3#监测点	125.295359	43.914429	老厂区（铝车体区域附近）
4	4#监测点	125.167998	43.957530	新厂区（车体制造厂房附近）
5	5#监测点	125.178545	43.971778	检修基地（维修厂房附近）



图20　老厂区地下水监测点位分布图



图21　新厂区地下水监测点位分布图



图 22　检修基地地下水监测点位分布图

6.2特征污染物的选取说明

土壤监测因子的选择

根据《吉林省环境保护厅关于印发<吉林省土壤环境重点监管企业自行监测 技术指南（暂行）>的通知》（吉环农字[2018]28 号）要求，参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），土壤监测因子选取说明如下：

根据2020年土壤自行监测工作要求（土处发布）中，如果是第一次监测，需要监测45项基础项目及特征污染物，如果曾经监测过，经监管部门审核后，可只监测特征污染物。本企业之前于2020年9月29日在老厂区、新厂区以及检修基地均已经监测过45项基础项目及特征污染物，在其他区域监测特征污染物，土壤分

析结果显示各污染物监测结果远小于建设用地风险筛选值，环境风险小。故本次只监测特征污染物。根据本项目重点区域设施识别判断该项目特征污染物为镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、pH、石油烃、苯、甲苯、苯并[α]芘。

综上所述，本次自行监测土壤检测因子选取如下：

喷漆区域各点位监测项目为：镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、pH、石油烃、苯、甲苯，共计12项监测指标。

其他区域各点位监测项目为：镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、pH、石油烃，共计10项监测指标，老厂区3#、8#、9#土壤监测项目增加苯并[α]芘。

表 10　土壤各指标测试方法

检测项目	检测方法
砷	GB/T 22105.2-2008 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分：土壤中总砷的测定
镉	HJ803-2016 土壤和沉积物 12中金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法
铬（六价）	HJ 1082-2019 土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法
铜	HJ491-2019 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法
铅	HJ491-2019 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法
汞	GB/T 22105.1-2008 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分：土壤中总汞的测定
镍	HJ491-2019 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法
锌	HJ491-2019 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法
石油烃	HJ 1021-2019 土壤和沉积物 石油烃（C_{10}-C_{40}）的测定 气相色谱法
pH	HJ 962-2018 土壤 pH值的测定 电位法
苯	HJ 605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法
甲苯	HJ 605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法
苯并[α]芘	HJ 834-2017土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法

本次自行监测土壤污染物浓度执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险

管控标准》（GB 36600-2018），由于场地为工业用地，因此厂区内土壤监测点位执行标准中第二类用地筛选值标准。

地下水监测因子的选择

根据本项目重点区域设施识别确定该项目地下水监测项目为镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷，pH、石油类、锰、氨氮、高锰酸盐指数、溶解性总固体、阴离子表面活性剂、氟化物，共计16项指标。

表11 地下水总量各指标测试方法

指标	分析方法
pH值	GB/T 5750.4-2023 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标
汞	GB/T 5750.6-2023 生活饮用水标准检验方法 金属和类金属指标
砷	GB/T 5750.6-2023 生活饮用水标准检验方法 金属和类金属指标
镍	GB/T 5750.6-2023 生活饮用水标准检验方法 金属和类金属指标
铅	GB/T 5750.6-2023 生活饮用水标准检验方法 金属和类金属指标
镉	GB/T 5750.6-2023 生活饮用水标准检验方法 金属和类金属指标
铜	GB/T 5750.6-2023 生活饮用水标准检验方法 金属和类金属指标
锌	GB/T 5750.6-2023 生活饮用水标准检验方法 金属和类金属指标
铬（六价）	GB/T 5750.6-2023 生活饮用水标准检验方法 金属和类金属指标
石油类	HJ970-2018 水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）
锰	GB/T5750.6-2023 生活饮用水标准检验方法 金属和类金属指标
氨	GB/T5750.5-2023 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标
高锰酸盐指数	GB/T5750.7-2023 生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标
溶解性总固体	GB/T5750.4-2023 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标
阴离子合成洗涤剂	GB/T5750.4-2023 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标
氟化物	GB/T 5750.6-2023 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标

本项目地下水质量现状评价采用《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类水体标准。其中石油类参照《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）标准。

7.样品采集、保存、流转及分析测试

7.1 土壤样品

7.1.1 土壤样品采集

（1）土壤样品的采集为了保证样品的代表性，减低监测费用，除有机物外采取采集混合样的方案。土壤采样的基本要求为尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采样过程不被二次污染。表层土壤的采集一般采用挖掘方式进行。深层土壤的采集以钻孔取样为主也可采用槽探的方式进行采样。

（2）有机物土壤样品必须单独采样，禁止对样品均质化处理，禁止采集混合样。采样后立即将样品装入密封袋的容器，以减少暴露时间。

（3）挥发性有机物污染、易分解有机物污染土壤的采样，应采用无扰动式的采样方法和工具。钻孔取样可采用快速击入法、快速压入法及回转法采集。

7.1.2 土壤样品的保存和流转

（1）保存

挥发性有机物污染的土壤样品应采用密封性的采样瓶封装，样品应充满容器整个空间；含易分解有机物的待测定样品，可采取适当的封闭措施（如甲醇或水液封等方式保存于采样瓶中）。样品应置于 4℃以下的低温环境（如冰箱）中运输、保存，避免运输、保存过程中的挥发损失，送至实验室后应尽快分析测试。挥发性有机物浓度较高的样品装瓶后应密封在塑料袋中，避免交叉污染，应通过运输空白样来控制运输和保存过程中交叉污染情况。

（2）流转

样品需流转的，应在样品装运前必须逐件登记，样品标签和采样记录进行核对，保存核对记录。

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。

（3）分析测试

监测样品应由取得计量认证（CMA）资质，具备土壤和地下水分析测试能力的实验室分析测试。检测实验室应在实验室环境、人员、仪器设备和检测能力

方面进行质量管理与质量监督以保证检测数据结果的准确可靠。

样品的监测分析方法应优先选用国家或行业标准分析方法；尚无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；采用经过验证的 ISO、美国 EPA 和日本 JIS 方法体系等其他等效分析方法，其检出限、准确度和精密度应能达到质控要求。

7.2 地下样品

7.2.1 地下水采集

地下水水质监测通常采集瞬时水样。如需监测水位，应在采样前进行，从井中采集水样必须在充分抽吸后进行，抽吸水量不得少于井内水体积的 2 倍。

各监测因子采样要求参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）进行。

7.2.2 地下水样品的保存与流转

样品装箱前应与采样记录逐件核对，并对样品采取隔离防震措施，气温偏高或偏低时应采取保温措施。

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。

7.3 分析测试

监测样品应由取得计量认证（CMA）资质，具备土壤和地下水分析测试能力的实验室分析测试。检测实验室应在实验室环境、人员、仪器设备和检测能力方面进行质量管理与质量监督以保证检测数据结果的准确可靠。

样品的监测分析方法应优先选用国家或行业标准分析方法；尚无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；采用经过验证的 ISO、美国 EPA 和日本 JIS 方法体系等其他等效分析方法，其检出限、准确度和精密度应能达到质控要求。

8.监测结果

监测结果的计量单位采用中华人民共和国法定计量单位，并注明监测方法及检出限。

9. 质量保证与质量控制

重点企业应建立自行监测质量保证与控制措施方案。以保证自行监测数据的质量。

委托有资质的检测机构代其开展自行监测的，重点企业不用建立质量保证和控制措施的方案，但应对检测机构资质及测试能力进行确认。

重点企业应定期对自行监测工作开展的时效性、监测数据的代表性和准确性、管理部门的检查结论和公众对自行监测数据的反馈等情况进行评估

9.1 监测人员

为实现质量目标，根据开展的检测项目和管理要求配备具有与其从事检验检测活动相适应的检验检测技术人员和管理人员。从事化学检测的人员应至少具有化学或相关专业专科以上的学历，或者具有 10 年以上化学检测工作经历。关键检测技术人员，如进行检测结果复核、检测方法验证或确认的人员，除满足上述学历要求外，还应有 3 年以上本专业领域的检测经历。应掌握化学分析测量不确定度评定方法，并能就所负责的检测项目进行测量不确定度评定。

9.2 检测设施和环境

制定《设施和环境条件的控制程序》明确职责，规范检测环境测量和监控过程。

（1）检测环境和设施的建立

应有符合检测标准要求和满足仪器设备使用条件的检测环境条件，其中温度、湿度、通风、采光、供电、振动、噪声、粉尘等予以重视。对检测构成影响的上述参量应予以有效的控制。

制定《安全作业和人员健康管理程序》配备必要的安全防护装备及设施。如个人防护装备、洗眼装置、灭火器等，并能够定期检查其功能的有效性。

（2）环境和设施的维护

对进入影响检测质量的区域进行严格控制，在入口处建立明显的控制标志。

外来人员进入该区域，需经批准，并在确保其他客户机密信息的前提下由管理人员陪同进入。

9.3 监测仪器设备和实验试剂

（1）严格按照技术规范和使用要求配置仪器设备及软件、辅助设备和标准物质，其误差、准确度、分辨力、稳定性等技术指标均严格进行控制确保符合使用要求，且保证对检测结果的准确性有影响的实验室关键检测设备为自由设备。

（2）如果在检测过程必须使用其他单位的仪器设备时，应仅限于使用频率低、价格昂贵或特定的检测仪器设备，同时要对其进行符合性检查确认。

（3）如果要使用未经定型的专用仪器设备时，提供相关技术单位的验证证明。

（4）配制的所有试剂（包括纯水）将加贴标签，并根据适用情况标识成分、浓度、溶剂（除水外）、制备日期和有效期等必要信息。

9.4 监测质量控制

1. 检测结果质量控制要求

（1）根据每个项目的工作类型和工作量分别选用监控和验证方法，形成质控文件和计划，计划应包括空白分析、重复检测、比对、加标、控制样品的分析、内部质量控制频率、规定限值和超出规定限值是采取的措施，以确保并证明检测过程受控以及检测结果的准确性和可靠性。

（2）尽可能采用统计技术制定质量控制计划和方案。质量控制计划应覆盖到认可/认定范围内的所有检测项目。

（3）根据《CNAS 能力验证领域和频次表》的要求建立计划，尽可能参加能力验证或实验室间比对。

（4）在开展新的检测项目或新用方法时，应规定相应的质量控制方案。

（5）质量控制计划包含内部质量监控和外部质量监控两个部分。

（6）制定内部质量监控计划是应考虑以下因素：检测业务量；检测结果的用途；检测方法本身的稳定性与复杂性；对技术人员经验的依赖程度；参加外部比对（包含能力验证）的频次与结果；人员的能力和经验、人员数量及变动情况；新采用的方法或变更的方法。

（7）制定外部质量控制计划是应考虑以下因素：内部质量控制结果；实验室间比对（包含能力验证）的可获得性，对没有能力验证的领域，应有其他措施来确保结果的准确性和可靠性；CNAS、客户和管理机构对实验室间比对（包含能力验证）的要求。

（8）一些特殊的检测活动，检测结果无法复现，难以按照《准则 5.9.1》进行质量控制，应关注人员的能力、培训、监督以及与同行的技术交流。

2. 定期质控方法

如果检测方法中规定了内部质量控制计划和程序，包括规定限值，应严格执行。如果检测方法中无此类计划，应采用以下质控方法：

（1）参加实验室间比对或能力验证计划；

（2）使用有证标准物质和内部质控样品进行内部质量控制；

（3）利用相同或不同方法进项重复检测；

（4）由同一操作人员或两个以上人员对存留样品进行再检测；

（5）同一型号的不同仪器对同一样品进行检测；

（6）分析一个样品不同特性结果的相关性；

（7）空白试验、控制样品的分析、加标等。

3. 日常质控方法

（1）在日常分析检测过程中使用有证标准物质或次级标准物质进行结果核查；

（2）同一操作人员对样品进行平行检测等。

4. 质控结果的确认

（1）所有质量控制的数据和结果均应详细记录，记录方式应利于能够发现检测质量的发展趋势。适用时，应使用控制图监控检测能力。质量控制图和警戒限应基于统计原理，同时应观察和分析控制图显示的异常趋势，必要时采取处理措施。

（2）适用时，应尽可能采用统计技术并和测量不确定度结合起来，对监控和验证结果进行分析，并对所采用监控措施的可行性、实施效果的有效性进行评审。

（3）对于非常规检测项目，应加强内部质量控制措施，必要时进行全面的分析系统验证，包括使用标准物质或已知被分析物浓度的控制样品，然后进行样品或加标样品重复分析，确保检测结果的可靠性和准确性。

（4）对不能保证检测质量的措施应当及时予以调整，使其不断完善、改进。

10.措施

①加强污染设施的管理，定期对各种环保设施进行检查、维护，使其正常工作，稳定运行，确保各种污染物达标排放。

②运营过程中，随时接受地方环境行政主管部门的监督、管理。

监测结果（以监测报告形式）向社会公开。

中车长春轨道客车股份有限公司