

北京汽车股份有限公司株洲基地技改扩能建设项目

水土保持监测总结报告



建设单位：北京汽车股份有限公司

监测单位：株洲市水利水电勘测设计院

二〇一八年五月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (正本)

单位名称：株洲市水利水电勘测设计院

证书等级：乙级

证书编号：水保监测 乙 字 第 161 号

有效期：自 2015 年 04 月 01 日至 2019 年 03 月 31 日

发证机构：

2015 年 04 月 01 日



目 录

综合说明.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况	5
1.1 项目建设概况.....	5
1.1.1 项目概况.....	5
1.1.2 项目组成和特性.....	5
1.2 项目区自然、经济和生态环境概况.....	6
1.2.1 项目区自然概况.....	6
1.2.2 社会经济状况.....	7
1.3 水土流失防治工作概况.....	7
1.3.1 项目区水土流失现状.....	7
1.3.2 项目水土流失防治措施体系	8
1.3 监测工作实施概况.....	11
1.3.1 监测组织与实施.....	11
1.3.2 水土保持监测的目的与原则	11
1.3.3 水土保持监测范围及分区	12
1.3.4 水土保持监测的重点区域与监测点布局	13
1.3.5 监测时段与监测频率.....	14
1.3.6 主要监测内容.....	14
1.3.7 监测指标.....	15
1.3.8 监测方法.....	16
1.3.9 具体监测方法.....	17
2 重点部位水土流失动态监测结果	21
2.1 防治责任范围监测结果.....	21
2.1.1 方案批复的水土流失防治责任范围	21
2.1.2 建设期扰动土地面积.....	21
2.2 弃土监测结果.....	22
3 水土保持防治措施监测结果	23
3.1 工程措施及实施进度.....	23
3.1.1 主体工程已有工程措施	23
3.1.2 实施进度.....	23
3.1.3 完成情况监测结果.....	23
3.1.4 水土保持措施防治效果监测结果	24
3.2 植物措施及实施进度.....	24
3.2.1 植物措施类型.....	24
3.2.2 实施进度.....	25
3.2.3 完成情况监测结果.....	25

3.2.4 植物措施防治效果监测结果	25
3.3 临时防治措施及实施进度	26
3.3.1 临时防治措施类型	26
3.3.2 实施进度	26
3.3.3 完成情况监测结果	26
3.3.4 临时措施防治效果监测结果	27
4 土壤流失量分析	28
4.1 各阶段土壤流失量分析	28
4.1.1 阶段划分	28
4.1.2 土壤流失背景值监测结果与分析	28
4.1.3 扰动区土壤流失量监测结果与分析	29
5 水土流失防治效果监测结果	30
5.1 扰动土地整治率	30
5.2 水土流失总治理度	30
5.3 拦渣率	30
5.4 土壤流失控制比	30
5.5 林草植被恢复率	30
5.6 林草覆盖率	30
6 重大水土保持监测工作事项	31
7 结论	33
7.1 水土流失动态变化	33
7.1.1 实际扰动面积变化	33
7.1.2 水土流失量动态变化	33
7.2 水土保持措施评价	33
7.2.1 工程措施及其评价	33
7.2.2 植物措施及其评价	33
7.2.3 临时措施及其评价	34
7.3 存在问题及建议	34
7.3.1 存在问题	34
7.3.2 建议	34
7.4 综合结论	34
8 附图	37
附图 1 本项目地理位置图	37
附图 2 本项目水土保持监测点布置图	37

综合说明

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《湖南省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》等规定，为保护工程周边的环境，防止产生水土流失，工程建设期必须落实水土保持动态监测任务，以及及时掌握工程建设期的水土流失防治情况和水土保持措施落实情况，以利于及时有效的采取措施，控制水土流失。对开发建设项目实施水土保持监测是有效防治水土流失的关键。通过监测，可以分析水土流失的控制状况，以便于提出更好的对策。监测数据也是水行政主管部门对建设项目实施水土保持监督和管理的的重要依据，是建设项目及其水土保持设施竣工验收和建设项目能否投入使用的重要依据。

北京汽车股份有限公司株洲基地技改扩能建设项目位于株洲市栗雨工业园现北汽株洲南方基地一工厂的西北侧，交通较为便利。项目建设单位为北京汽车股份有限公司，水土保持方案委托株洲市水利水电勘测设计院编制，水土保持监测工作委托株洲市水利水电勘测设计院。本项目估算总投资 418537 万元，其中：建安工程费用 390173 万元，项目的建设资金由建设单位自筹解决。

项目建设区包括建筑物区、地面硬化区、绿化区等工程所设计的永久性占地，总占地面积 121.75hm²，总建筑面积为 314185m²。

项目区土方工程的总挖方量为 306.88 万 m³，总填方量为 366.94 万 m³，需借方 60.06 万 m³，借方全部从汽车博览园调入。

拟建项目属低丘地，用地形状成矩形，场内地势较为平坦。项目区属亚热带季风湿润气候，主要特征是：大陆性气候较强，温和湿润，季风明显，四季分明，热量丰富，光照充裕，雨水充沛。年平均气温为 17.5℃，年降水量 1515.9mm。

项目区内地势较为平坦，区内雨水向地势较低的北侧汇集，排入新东路排水管网。

根据国家质量技术监督局发布的《中国地震动参数区划图》(GB18306~2015)，本项目所在区域地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35S，地震基本烈度为 VI 度区，新构造运动对本工程影响小。

根据《株洲市水务局关于株洲市水土流失重点预防区和重点治理区划公告》该地区属于株洲北部罗霄山市级水土流失重点预防区，在全国土壤侵蚀类型区划中，属于南方红壤丘陵区，土壤容许流失量为 500t/km² a。

项目区植被较发育，属亚热带常绿落叶阔叶林带。本地区具有降水丰沛，光热资源

充足等优势，山坡植被仍保留一定数量的常绿阔叶和针叶混交林。拟建场地植被主要为以香樟、广玉兰、红继木为主。

项目区内原水土保持现状较为良好，无水土流失严重地段，但在施工建设过程中，大面积扰动地表，很难避免造成水土流失，对周边环境带来较大影响。

项目所在区域土壤类型为自成土和运积土两大类。自成土以砂壤土和第四纪红粘土为主，广泛分布于丘岗地；运积土由河流冲积、沟流冲积而成，经人工培育成水稻田和菜土。本项目所在地这两种类型土壤兼而有之，土壤组成为粘土、亚粘土及砂砾层。

《北京汽车股份有限公司株洲基地技改扩能建设项目项目申请报告》于 2015 年 4 月完成。2015 年 5 月，株洲市水利水电勘测设计院受业主委托，承担本项目的水土保持方案编制工作，编制完成了《北京汽车股份有限公司株洲基地技改扩能建设项目水土保持方案报告书》。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139 号）和水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知（水保〔2017〕365 号）等的规定，建设单位和管理单位应按批复的水土保持方案要求，委托具有相应水土保持监测资质的监测单位对项目建设的的水土保持状况进行监测，定期向项目所在地水行政主管部门报告项目水土保持状况，工程竣工验收时应提交必备的项目水土保持监测专项报告。

为落实有关法律法规的规定，受项目建设单位的委托，株洲市水利水电勘测设计院对项目建设进行水土保持监测。株洲市水利水电勘测设计院组织技术人员，在对该工程进行现场踏勘的基础上，结合该工程水土保持方案报告书和工程有关技术资料，依照国家有关技术规范编制完成《北京汽车股份有限公司株洲基地技改扩能建设项目水土保持监测实施方案》。统一监测技术标准与工作流程，并通过采用地面定点观测、调查与巡查监测、专家评价等监测方法与手段，在整个监测时段全面完成了各项监测任务，较好地服务于工程主体建设。

在定点监测与现场调查分析的基础上，经实地核查、结合资料收集，本项目实际扰动土地面积 121.75hm^2 ，与原方案设计的项目建设区一致。

据监测与统计分析，本项目建设过程中共造成水土流失总量 2063t，背景流失量为 272.83t，工程建设新增水土流失量为 1790.17t。通过与对照未扰动区背景监测结果对比分析，工程建设期间，施工扰动造成区域地表及其覆被、土壤结构变化，其实测侵蚀模

数与未扰动对照相比增加较多，即工程建设造成了大量新增水土流失。

据监测与核查分析，本项目实际完成的工程措施工程量为：浆砌排水沟 3740m，沉砂池 3 个，挡土墙 4740m，土地整治 33.60hm²。水土保持工程措施中浆砌工程表面平整，勾缝严实，外观结构和缝宽符合设计要求，无裂缝、脱皮现象；施工工艺和方法符合技术规范和质量标准，施工现场已基本清理平整，恢复了原貌，弃渣清运彻底，外观整齐，与周围景观基本协调。工程措施防护作用显著，既减少了工程建设造成的水土流失，也对主体工程起到了有效的防护作用。

本项目实际完成的植物措施工程量为：栽植乔灌木 30440 株，种草皮 33.60hm²。

水土保持植物措施中乔木、灌木成活率达 95.0% 以上，人工植草覆盖率达 95.0% 以上，植被恢复良好，与周围景观基本协调，既增加了地表植被盖度，又增加了地表糙度，有效地控制了风蚀发生，水土保持措施防护作用显著。

本项目实际完成的临时措施工程量为：洗车槽 2 个，临时排水沟 15411m，临时沉砂池 81 个，彩条布遮盖 56700m²。

工程施工中优化施工组织设计，合理安排施工季节，尽量避免雨季施工，合理组织施工，采用先进施工工艺，避免再次扰动，严格控制施工扰动宽度，有效地减少了施工过程中的水土流失；局部地段采取表土剥离与心土分别堆放，并采取临时拦挡覆盖措施，既保护土壤资源，又防治了土壤流失。

工程建设过程中，建设单位重视水土保持工作，制定了相应的规章制度，建立了水土保持工作管理机构，落实了水土流失防治责任。各参建单位在工程建设中，贯彻“预防为主、防治结合”的水土保持方针，履行水土流失防治责任与义务，按照水土保持方案及设计，优化施工工艺，积极落实监测单位提出的意见和建议，有效的防治了水土流失。工程建设期间，采取了水土流失综合防治措施，使因施工扰动地表造成的新增水土流失得到了在效控制；随着工程措施、植物措施建设与完善，土壤侵蚀模数均呈下降趋势，试运行期水土保持效果更加明显。

经监测与分析，实际扰动土地整治率 100.0%，水土流失总治理度 100.0%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 100.0%，林草植被恢复率 100.0%，林草覆盖率 27.60%。六项指标均达到或超过水土保持方案确定的防治目标，满足国家开发建设项目水土流失防治标准。

在本工程水土保持监测过程中，得到了建设单位北京汽车股份有限公司以及项目各参建单位的大力支持与配合，同时，也得到湖南省水利厅、株洲市水务局和水土保持部

门等单位的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目建设概况

1.1.1 项目概况

(1) 项目名称：北京汽车股份有限公司株洲基地技改扩能建设项目

(2) 建设单位：北京汽车股份有限公司

(3) 建设地点：株洲市天元区

(4) 所属流域：湘江-东湖港

(5) 建设性质：新 建

(6) 建设规模：总占地面积 121.75hm^2 ，总建筑面积为 314185m^2 ，建筑密度 39.74%，计算容积率建筑面积 499648m^2 ，容积率 0.43，绿化率 27.6%。

(7) 建设内容：本项目新建冲压车间、焊装车间、涂装车间、总装车间、PDI 车间等主要生产车间以及尾气检测间、发运中心、供液站、油化库、综合站房、污水处理站、110KVA 降压站、废料棚、试车跑道、成品车停车场、在线监测间、厂区大门等辅助生产部门及公用设施等。

(6) 项目总投资：估算总投资 418537 万元，其中土建投资 390173 万元。项目的建设资金由建设单位自筹解决。

(7) 项目建设期：该工程于 2016 年 6 月开工建设，计划 2017 年 12 月建成，总工期为 1.5 年。

1.1.2 项目组成和特性

本项目主要建设内容包括：

(1) 总建筑面积 314185m^2 ；

(2) 容积率 0.43；

(3) 建筑密度 39.74%；

(4) 绿地率 27.60%。

1.2 项目区自然、经济和生态环境概况

1.2.1 项目区自然概况

1、地理位置

本项目建设地位于株洲市栗雨工业园现北汽株洲南方基地一工厂的西北侧交通便利。

项目区地理位置见附图 1。

2、地形地貌特征、地震

拟建项目属低丘地，场内地势较为平坦。

3、气候、气象

项目区属亚热带季风型湿润气候，气候温和，四季分明，冬季严寒期短，夏季暑热期长，春季温湿多变，秋季北风送寒，雨量集中，雨量充沛。根据株洲市气象局 1961 年~1991 年的资料，年平均气温 17.5℃，极端最高气温 40.5℃，极端最低气温-11.2℃；年平均降雨量 1515.9mm，年平均降雨日数 159 天；全年平均日照时数为 1717 小时，平均日照率达 39%；常年无霜冻期 274 天（p=10%）。最大 1 小时暴雨量为 62.4mm（p=10%），最大 24 小时暴雨量为 170.3mm。

4、水文水资源

项目区内地势较为平坦，区内雨水向地势较低的北侧汇集，排入新东路排水管网。

5、地质

本项目属于株洲市天元区，项目区区域分布岩土层有：第四系全新统素填土、淤泥质粉质粘土、粉质粘土、残积粉质粘土、全风化粉砂质板岩、强风化粉砂板岩、中风化粉砂板岩等。

6、土壤、植被

（1）土壤

项目所在区域土壤类型为自成土和运积土两大类，自成土以砂壤和第四纪红粘土为主，广泛分布于丘岗地；运积土由河流冲积、沟流冲积而成，经人工培育成水稻田和菜土。本项目所在地这两种类型土壤兼而有之，土壤组成为粘土、亚粘土及砂砾层。

（2）植被

拟建场地植被主要为以香樟、广玉兰、红继木为主。

7、地震

根据国家质量技术监督局发布的《中国地震动参数区划图》(GB18306~2015), 本项目所在区域地震动峰值加速度为 0.05g, 地震动反应谱特征周期为 0.35S, 地震基本烈度为 VI 度区, 新构造运动对本工程影响小。

1.2.2 社会经济状况

2015 年, 天元区乡镇区划调整, 现辖群丰、雷打石、三门 3 个镇, 泰山路、嵩山路、栗雨、马家河 4 个街道, 总面积 328 平方千米, 总人口 30.27 万人。区人民政府驻地栗雨街道。

据《株洲市天元区 2017 年国民经济和社会发展统计公报》, 初步核算全区 GDP312 亿元, 增长 8.5%, 分别快于全国、全省、全市 1.6 个、1.5 个、1.5 个百分点, 增速居全市第 1, 总量居全市第 4, 较上年前移一位。GDP 总量占全市的比重达到 12.1%, 比上年提高 0.1 个百分点。从三大产业看, 第一产业增加值增长 4.0%; 第二产业增加值增长 6.6%, 其中工业增加值增长 7.0%; 第三产业增加值增长 10.5%。第三产业增加值增长快于地区生产总值增幅 2.0 个百分点。全年城镇居民人均可支配收入 48538 元, 增长 8.1%; 农村居民人均可支配收入 24927 元, 增长 8.2%。

1.3 水土流失防治工作概况

1.3.1 项目区水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007), 项目区属南方红壤丘陵区, 容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

按照《开发建设项目水土流失防治标准》的有关规定, 根据《株洲市水务局关于株洲市水土流失重点预防区和重点治理区划公告》该地区属于株洲北部罗霄山市级水土流失重点预防区。

项目区内主要占地类型主要为水塘、水田、林地、道路用地和宅基地, 区内水土流失以轻度流失为主。项目占地面积 121.75hm^2 , 区内微度侵蚀面积 106.09hm^2 , 轻度侵蚀面积 11.45hm^2 , 中度侵蚀面积为 4.21hm^2 , 平均侵蚀模数为 $575\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。项目区内原地貌水土保持现状较为良好, 无水土流失严重的地段, 但是在施工建设过程中, 大面积扰动地表, 很难避免造成水土流失, 对周边环境带来影响, 因此建设单位应该加强管理, 做好水土保持宣传工作, 做好防排水措施和泥沙拦挡工程, 尽量减少水土

流失造成的危害。

1.3.2 项目水土流失防治措施体系

(1) 水土流失防治责任范围与分区

根据批复的水土保持方案报告书，本工程水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区两大类。

其中项目建设区包括：主体工程区的永久征地（包括管辖使用土地）范围面积，以主体工程设计提供的数据为依据，通过现场调查和核实进行确定。

直接影响区指项目建设区以外因施工可能造成水土流失及直接危害的区域以及拆迁安置区。直接影响区不属于征、占地范围，但是属于项目建设单位应该负责防治的区域。本方案通过分析工程项目申请报告和实地考察本项目特点及相同类型建设项目，本项目需考虑直接影响区。

分区情况如下：

一级分区：根据后期的利用情况将工程分别分为：建筑物覆盖区、道路及广场区和绿化区。

项目水土流失防治分区情况详见表 1.3-1。

表 1.3-1 项目水土流失防治分区情况表

序号	一级分区	占地面积 (hm ²)
1	建筑物区	46.39
2	地面硬化区	41.77
3	绿化区	33.60
4	直接影响区	2.40
5	合计	124.15

(2) 直接影响区防治措施

工程所需块石、碎石、砂石料、土料等采用从附近购买方式，防治责任由开采方承担，不纳入本方案防治责任范围面积计算。但是，业主（或建设承包商）在购买时应与开发商签订购买协议，并在协议中明确开发商应承担的水土流失防治责任和防治费用，当地水土保持监督部门应对其进行监督、检查。

(3) 水土流失防治措施体系及措施布局

水土流失防治措施措施布局

根据项目建设特点及水土流失防治目标的要求，结合本项目实际和项目区水土流失现状，因地制宜、总体设计、全面布局、科学配置。减少对原地貌和植被的破坏面

积。项目建设过程中应注重生态环境保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的临时堆土。树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重水土保持措施与周边景观相协调。

在水土流失防治分区的基础上，统筹布置水土保持措施，以全局观点考虑，做到主体工程设计与水土保持方案相结合，工程措施与植物措施相结合，将项目建设过程中造成的水土流失降低到最小程度。

水土流失防治措施体系

本项目水土保持方案以主体工程项目申报报告设计资料为主要依据，主体工程中许多水土保持工程措施及以主体功能为主兼有水土保持功能的措施既为主体工程安全、功能及美化所需，又具有水土保持功能，在现阶段来看，这些措施均满足水土保持的要求，本方案予以肯定。本方案针对主体工程设计中具有水土保持功能措施的规划状况，对已有设计的措施进行了合理的评价，对仅有规划的措施进行了适当的补充设计或提出了设计要求，并根据各防治分区的具体情况，新增设计水土保持措施，本着工程措施和植物措施有机结合的原则，形成综合防治措施体系。

水土流失防治措施体系将按照系统工程原理，处理好局部与整体、单项与综合、近期与远期的关系，力争达到投资少、效益好、可操作性强，有效控制防治责任范围内的水土流失。同时，也便于水土保持方案设计的措施能够有效融入本项目下一阶段主体工程设计中。

分区水土保持综合治理措施体系详见图 1-1。

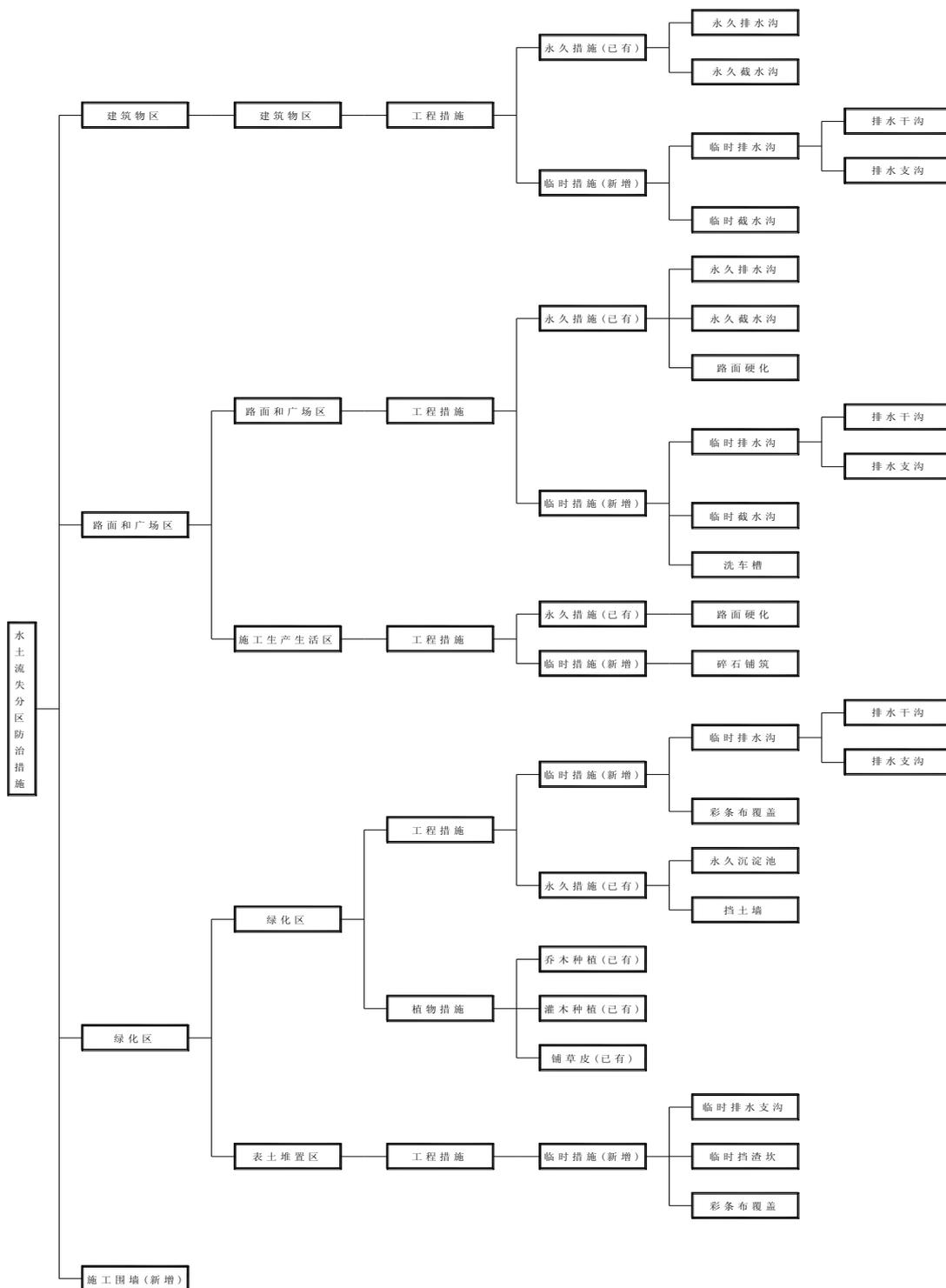


图 1.3-1 本项目水土流失防治体系图

(4) 水土流失防治目标

根据株洲市水务局批复的《北京汽车股份有限公司株洲基地技改扩能建设项目水土保持方案报告书》，本工程水土流失整体防治目标如下：

- ① 扰动土地整治率达到95.0%。
- ② 拦渣率达到95.0%。

- ③ 水土流失总治理度达到88.0%。
- ④ 土壤流失控制比达到1.0。
- ⑤ 林草覆盖率达到23.0%。
- ⑥ 林草植被恢复率达到98.0%。

1.3 监测工作实施概况

为贯彻落实水土保持法律、法规和规程、规范要求，2016年7月，项目建设单位北京汽车股份有限公司委托株洲市水利水电勘测设计院承担工程的水土保持监测工作。

1.3.1 监测组织与实施

本项目监测工作由株洲市水利水电勘测设计院水土保持监测项目组承担。

1.3.2 水土保持监测的目的与原则

(1) 监测目的

①贯彻《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》等法律、法规。

②及时获取水土流失参数，掌握工程建设对水土流失的实际影响，及时发现建设过程中出现的水土流失问题。

③及时掌握水土保持方案的落实情况。

④了解各项水土保持措施的运行情况及其效益，为水土流失防治提供技术管理依据和补充设施的设计依据。

⑤为项目区水土保持监督、检查及专项验收提供依据。

(2) 监测原则

根据《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(和株洲市水务局批复的本工程的水土保持方案报告书，结合项目特点，确定监测原则如下：

①多种监测方法综合运用原则

为了保证监测结果的准确性、可靠性和可比性，采用地面监测和调查监测，及时获取水土流失状况的背景、动态数据和水土流失强度、程度信息并互相弥补、检验。

②全面调查与重点观测相结合的原则

对该工程水土流失及防治状况进行全面调查，对照本工程水土保持方案提出的监测初步方案，制定监测总体布局与安排。在全面调查的基础上，确定水土流失及其防

治状况监测的重点区域。

③调查、观测与巡查相结合

随着工程施工进度，项目区水土流失存在的问题和隐患也在不断变化。为及时掌握可能出现的水土流失问题，及时处理，消除隐患。采用了调查、观测与巡查相结合的方法。

④监测分区与监测内容相结合

监测分区按项目地形地貌特点、工程类型划分确定，根据不同分区水土流失及防治特点，确定相应的技术经济可行、操作性强的监测内容和方法。

⑤充分利用现有监测设施与成果的原则

在监测工作开展过程中，充分利用工程区域相邻（或相近）的水土保持监测站点的监测设施，以及工程区域既有监测成果，用于弥补地面定位观测布点有限的不足，分析、核算监测成果。

1.3.3 水土保持监测范围及分区

（1）监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139号）规定，依据株洲市水务局批准的《北京汽车股份有限公司株洲基地技改扩能建设项目水土保持方案报告书》，确定本项目水土保持监测范围为工程水土流失防治责任范围，以项目建设区为主，包括建筑物区、地面硬化区和绿化区。

（2）水土保持监测分区

根据株洲市水务局批复的本项目水土保持方案报告书和开发建设项目水土流失监测的有关规定，本项目监测主要针对项目的建设区和直接影响区，并根据工程建设情况及其防治责任范围内的水土流失和防治特点进行监测分区。

各监测分区内充分结合区内地形地貌条件、工程施工特点、造成水土流失的特征等来确定不同的监测重点，选择适当的监测方法，合理设置水土保持监测设施。

本项目监测分区参照批复的水土保持方案报告书中所确定的水土流失防治分区来划分。划分原则为：

- ①各分区之间具有显著差异性；
- ②各分区具有代表性；
- ③各分区内造成水土流失的主导因子相近或相似；

- ④一级分区具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按地貌类型划分一级区；
- ⑤二级及其以下分区应结合工程布局 and 施工特点进行逐级分区；
- ⑥各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

根据本工程水土保持方案报告书和监测分区的原则，本项目一级监测区划分结果如下：

一级分区：根据后期的利用情况将工程分别分为：建筑物区、地面硬化区和绿化区。

1.3.4 水土保持监测的重点区域与监测点布局

(1) 水土保持监测的重点区域

根据开发建设项目水土流失重点监测区域总体要求，监测区域应以水土流失严重区域为重点。根据本项目建设期水土流失特点，结合对项目各个单元区水土流失量预测，确定本项目监测的重点区域是施工过程中的地面硬化区和绿化区。

(2) 监测点布局

根据水土保持监测站点布设原则，结合本项目工程特点、扰动地表面积和特征、水土流失类型、扰动开挖和堆积形态、植被状况、水土保持设施及其布局，以及交通、通信等条件综合确定定点监测点，本方案拟定布设固定监测点 22 处，其中沉砂池监测点位 10 个，简易水土流失观测场 12 个。

在固定监测点的基础上，监测单位应制定和完善调查及巡查制度，扩大监测覆盖面，并作为上述监测点的补充，加大巡查频率。

各区监测点数量见表 1.3-1。

表 1.3-1 水土保持监测点位表

项目分区	监测设施	监测内容	监测点数量
绿化区	简易水土流失观测场	扰动坡面水土流失	12
	沉砂池	泥沙量监测	10

本项目水土流失定点监测位置布设见附图 2。

在上述定点监测的基础上，制定和完善调查和巡查制度，扩大监测覆盖面，并作为上述监测点的补充，加大巡查频率。

③调查监测点（临时监测点）布设

根据项目特点和监测需要，在地面固定监测点范围内或周边布设调查监测点 44

个，其中林草生长情况监测点 22 个，水土流失监测点 22 个。同时，通过抽样监测这些站点，监测工程建设区水土保持工程的完成及其效益情况，掌握工程建设引起的水土流失及变化和各種水土保持防治措施的效益。

1.3.5 监测时段与监测频率

(1) 监测时段

根据工程建设实际和水土保持监测委托合同，按照《《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139号）的规定，确定本项目水土保持监测时段分为工程建设期和水土保持措施试运行期2个监测时段，其中工程建设期为2016年7月~2017年12月，水土保持措施试运行期为2018年1月~2018年12月。

(2) 监测频率

①工程建设期

根据工程进度和水土保持监测工作的要求，在全面巡查的基础上，对重点地段的水土流失量进行动态监测，水土流失量的地面观测每年汛期一次，汛后一次、枯水季节一次；植物措施的地面观测每年春季和秋季各一次。调查监测工作除重力侵蚀等在汛期结束之前进行外，其它项目调查原则上安排在枯水季节进行。对降雨量大于20mm/d的水蚀情况进行加测；在发生特大暴雨时增加监测次数；对可能的水土流失危害进行及时监测预报。

在监测工作开展前期，对工程进行全面调查，对典型地段进行1次重点监测，收集水土流失背景资料，补充施工准备期的监测资料。

②水土保持措施试运行期

本工程于2018年1月建成投入试运行，水土保持工程试运行期监测时段从2018年1月~2018年12月，监测频率与工程建设期相同。水土保持工程措施及其防治效果每季度监测1次，水土保持植物措施生长情况每季度监测1次。

1.3.6 主要监测内容

依据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139号）的规定，结合项目区具体情况，本项目重点监测内容如下：

(1) 项目区水土保持生态环境变化监测。包括地形、地貌和水系的变化情况，建设项目占地和扰动地表面积，挖填方数量及面积，临时堆土面积，林草覆盖率等；

(2) 项目区水土流失动态监测包括水土流失面积、程度和总量的变化及其对下游

及周边地区造成的危害与趋势；

(3) 水土保持措施防治效果监测包括各类防治措施的数量和质量，林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖率，工程措施的稳定性、完好程度和运行情况，以及各类防治措施的拦渣保土效果。

(4) 水土保持措施试运行期

除对比监测不同施工类型区的水土流失状况外，还重点监测水土保持措施防治效果，主要包括拦渣工程、护坡工程、土地整治工程、临时防护工程、植被建设等水土保持措施的数量和质量、林草的生长发育状况等。

1.3.7 监测指标

1、扰动土地整治率

根据工程设计数据，结合野外实地调查，统计各防治区内水土保持防治措施面积、永久建筑面积、水面积及扰动地表面积，监测各防治区的扰动土地整治率。

2、水土流失总治理度

通过监测调查和工程设计数据分析，统计分析各防治区的水土流失面积和水土保持防治措施面积，两者相除得出水土流失总治理度。

3、土壤流失控制比

根据定位观测得到的土壤侵蚀量，模拟分析计算出各防治区的土壤侵蚀量，再计算各防治区的水土流失控制比，采用加权平均法计算本工程的土壤流失控制比。

4、拦渣率

通过实地调查、现场量测和统计分析，计算弃渣场的弃渣流失量，用弃渣量减去弃渣流失量得拦渣量，进一步算出该弃渣场的拦渣率，采用加权平均法最后求得的拦渣率。

5、林草植被恢复率

通过实地调查、现场量测和统计分析，得出实施植物措施面积及可以采取植物措施的面积，算得林草植被恢复率。

6、林草覆盖率

通过实地调查、现场测量和统计分析，确定已实施的植物措施面积与防治责任范围面积，计算林草覆盖率。

通过上述六项指标的监测与分析评价反映工程水土流失和水土保持现状。

1.3.8 监测方法

本次监测主要采用地面观测法、调查监测法、专家评定法、“3S”技术遥感监测法等相结合的方法。

(1) 地面观测法

本项目水土流失监测采用的地面观测法主要包括简易水土流失观测场观测和体积法二种方法。

①简易水土流失观测场观测法

就是在路堑边坡、路堤边坡、取土场开挖边坡、弃土（渣）场边坡等区域设置半固定监测样方地（面积分别为 $2 \times 0.5\text{m}$ 、 $5 \times 1\text{m}$ 等），定期或不定期进行坡面水土流失调查和强度评定。

此方法可灵活运用。

②体积法

在调查区域内人为设置的沉砂池，或利用调查区域内存在的洼地、沟渠等量水、量砂设施进行水土流失量的监测。

(2) 调查监测法

调查监测法主要采用路线调查法，就是指定期采取全程线路调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、照相机、测高仪、尺具等测量仪器，按照不同的扰动类型进行调查，记录每个扰动类型区的基本特性（特别是堆渣和开挖面坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施（拦渣工程、护坡工程、土地整治工程）实施情况。

调查监测的重点部位为开挖坡面和填土边坡等易发生水土流失的区域。

(3) 专家评定法

专家评定法就是邀请实践经验丰富的水保、林学、水利等方面的专家及技术人员深入工程工地对重点区域的水土流失情况、措施质量及效益情况进行评定，以专家经验评定出不同的等级。

(4) “3S”技术遥感监测法

就是运用“3S”技术，对区域的水土流失状况进行对比分析或定点定位分析，尤其是反映大面积的变化情况的监测，“3S”技术遥感监测将起到事半功倍的效果。

(5) 其它监测方法

1.3.9 具体监测方法

(1) 气象水文监测

①降雨量、降雨强度的监测，以收集工程区内或临近区域已知气象站的气象观测资料数据为主，也可建立简易气象站，采用自计雨量计、标准雨筒实时观测。本项目采用当地气象资料。

②水位、流量、泥沙量等，以收集工程或临近区域观测资料数据为主；

③气温（采用专用温度计）、湿度（采用干湿球法）等，不单独监测，参照当地气象观测资料。

(2) 水土流失因子的监测

项目建设区水土流失因子采用《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139号）规定的方法。

①地形、地貌、植被的扰动面积、扰动强度的变化

采用实地勘测、线路调查、地形测量等方法，结合 GIS 和 GPS 技术的应用，对地形、地貌、植被的扰动变化进行监测。

②复核建设项目占地面积、扰动地表面积

采用查阅设计文件、施工记录、监理日志等资料的方法，利用高精度 GPS 和 GIS 技术，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积、扰动地表面积。

③复核项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃石、弃渣量及堆放面积

采用查阅设计文件、施工记录、监理日志等资料，利用高精度 GPS 和 GIS 技术，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃石、弃渣量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度、存弃渣体高度等采用地形测量法。

④项目区林草覆盖度

项目区林草覆盖度利用高精度 GPS 定位，结合 GIS 分析技术，采用抽样调查和测量等方法进行监测。即选择有代表性的地块，确定调查地样方，先现场量测、计算种盖度（或郁闭度），再计算出场地的林草覆盖度。具体方法为：

林地郁闭度的监测采用树冠投影法。在典型地块内选定 10m×10m 的标准地，测量每株立木在方格中的位置，用皮尺和罗盘测定每株树冠东西、南北方向的投影长度，

再按实际形状在方格纸上按一定比例尺勾绘出树冠投影，在图上求出林冠投影面积和标准地面积，即可计算林地郁闭度。

灌木盖度的监测采用线段法。用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

草地盖度的监测采用针刺法。在所选定样方内，选取 2m×2m 的小样方，测绳每 20cm 处用细针（ $\phi=2\text{mm}$ ）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔 20cm 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

林地的郁闭度或灌草地的盖度计算公式为：

$$D = f_d / f_e$$

式中：D——林地的郁闭度（或草地的盖度），%；

f_d ——样方面积， m^2 ；

f_e ——样方内树冠（或草冠）的垂直投影面积， m^2 。

项目建设区内各种类型场地的林草植被覆盖度（C）计算公式为：

$$C = f / F$$

式中：C——林木（或灌草）植被的覆盖度，%；

F——类型区总面积， km^2 ；

f——类型区内林地（或灌草地）的垂直投影面积， km^2 。

本次纳入计算的林地（或草地）面积，其林地的郁闭度或草地的盖度取大于 20%。样方规格乔木林为 20m×20m，灌木林为 5m×5m，草地为 2m×2m。本次监测采用的 GPS 定位和 GIS 技术，具有对监测对象的位置、边界准确定位的高精度特性，可在实地调查基础上，结合对地形图件和施工图件的综合分析，提取建设项目占地面积、地表位置及变化情况的数据信息准确可靠。

（3）水土流失状况的监测

水土流失状况的监测包括存弃渣场、土石料场及其它人工挖填方坡面的水土流失面积、流失量、程度的变化情况（包括坡面水土流失、重力侵蚀等）及对周边和下游地区造成的危害及其趋势，应在水土保持方案中的水土流失预测的基础上进行。通过

对报告书预测的重点流失区的典型调查和抽样调查，获得现状监测资料，并进行各次监测成果的对比分析，以及与原预测成果的对比。该项目水土流失量采用《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139号）规定的方法。

水蚀量监测项目建设区扰动地表、弃渣等施工活动引起的水土流失数量，以及变化情况，可通过典型调查、小区观测法、简易水土流失观测场法，以及简易坡面量测法等地面观测方法进行监测。本次坡面水蚀量监测主要采用简易水土流失观测场法或简易坡面量测法进行监测。

简易水土流失观测场法：主要适用于弃渣场等分散堆积场地及边坡。布设样地规格为 3m×15m。将直径 0.5~1cm、长 50~100cm 的钢钎，在选定的坡面样方小区按照 1m×5m 的间距分纵横方向共计 9 支钢钎垂直打入地下，使钢钎钉帽与坡面齐平，并在钉帽上涂上油漆，编写编号（图 1-1）。以后，在每次暴雨后和汛期结束，观测钉帽距地面的高度，以此计算土壤侵蚀厚度和总的水土流失数量。计算公式为：

$$A = Z S / 1000 \cos\theta$$

式中：A——土壤侵蚀数量（m³）；

Z——侵蚀厚度（mm）；

S——水平投影面积（m²）；

θ ——斜坡坡度。

简易坡面侵蚀沟量测法：主要适用于公路边坡土质开挖面、土或土石混合或粒径较小的石砾堆等坡面的水土流失量的测定。在选定的坡面，量测坡面形成初的坡度、坡长、坡面组成物质、容重等，并记录造成侵蚀沟的次降雨。在每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占水蚀的比例（50%~70%），计算水土流失量（图 1-1）。当观测坡面能保存一年以上时，应量测至少一年的流失量。

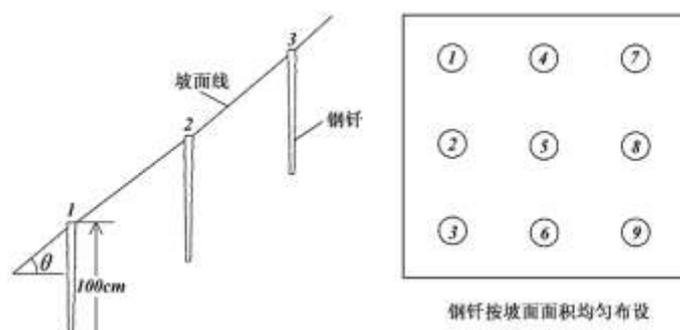


图 1-1 水土流失简易观测场示意图

②重力侵蚀状况监测

对于重力侵蚀状况，采用《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139号）中规定的方法。在汛期开始、每次暴雨过后和汛期終了，按照类型（崩塌、滑塌、泻溜），调查发生重力侵蚀的次数、地点、原因、面积、总的土方量及洪水冲走的土方量，以及每次暴雨后冲沟的泥石流发生情况、运动特征及固体搬运物质等。

③土壤性质指标量测

涉及的土壤性质指标（容重、含水量、抗蚀性等）观测方法采用土壤理化分析手册和国家有关技术规范规定的标准方法。

（4）水土保持设施效果的监测

水土保持措施的实施数量，采用抽样调查的方式，通过实地调查核实。

水土保持措施的质量，通过抽样调查的方式进行。对于工程防治措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139号）中规定的方法，并参照 GB/T15772—1995《水土保持综合治理 规划通则》、GB/T16453.1~16453.6—1996《水土保持综合治理 技术规范》的规定；植物措施主要调查其林草的成活率、保存率、生长发育情况（林木的树高、胸径、冠幅）、抗冻性及其植被覆盖度的变化，采用《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139号）中规定的方法，参照 SD239—87 中第 6.5.2 条规定的方法。

水土流失防治效果监测主要通过实地调查和核算的方法进行。

水土保持措施的保土效益按照 GB/T15774-1995《水土保持综合治理 效益计算方法》进行；拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

2 重点部位水土流失动态监测结果

2.1 防治责任范围监测结果

2.1.1 方案批复的水土流失防治责任范围

根据批复的工程水土保持方案报告书，水土保持监测范围为本工程水土流失防治责任范围 123.85hm²，即项目建设区面积 121.75hm²，直接影响区 2.10hm²。详见下表：

表 2.1-1 工程水土流失防治责任范围表（按地类分） 单位：hm²

防治分区		耕地	园地	林地	住宅	草地	交通 运输 用地	水 域 及 水利设施 用 地	其他 (裸地)	合计	
天元区	项目建设区										
	建筑物区	12.57	11.81	6.41	6.46	1.27	2.45	5.32	0.10	46.39	
	地面 硬化 区	道路广场区	22.13	3.22	5.94	5.99	0.62	0.30	3.21	0.16	41.57
		施工生产生活区	0.20								0.20
	绿化 区	平面绿化区	14.49	1.09	2.28	3.46	0.7	0.92	0.39		23.64
		边坡绿化区	3.52	1.11	1.16	1.09	0.18	0.25	0.21		7.44
		表土堆置区	1.36		0.56						2.52
	直接影响区										
	直接影响区						0.01	1.97		0.12	
	合 计	54.82	17.23	16.87	17.00	2.78	5.89	9.13	0.38	123.85	

2.1.2 建设期扰动土地面积

(1) 建设期实际扰动土地面积监测结果

经实地调查、结合资料收集（包括工程施工资料、工程监理资料等），本项目建设期实际扰动土地面积为 121.75hm²。详见表 2.1-2。

表 2.1-2 建设期实际扰动土地面积情况表

序号	分区名称	预测值	2017 年监测值	占分区面积百分比	备注
1	建筑物区	46.39	46.39	100%	
2	地面硬化区	41.77	41.77	100%	
3	绿化区	33.60	33.60	100%	
4	合计	121.75	121.75	100%	

(2) 建设期实际扰动土地面积监测结果分析

通过对各标段、各施工类型区建设期扰动土地面积的监测与分析可知，本工程施工作业面控制在建设区范围内，其占地的位置及数量符合设计要求，工程建设中尽可能减少对周边原有地貌的扰动和对土壤结构及地表植被的破坏。工程建设期扰动土地面积与批复的工程水土保持方案报告书中的项目建设区相比没有变化。

移民安置区采用由建设单位出资，地方政府负责分散安置的原则，其实际扰动范围分散，根据有关合同及规定，未将其列入监测范围。

2.2 土石方监测结果

项目区土方工程的总挖方量为 306.88 万 m^3 ，总填方量为 366.94 万 m^3 ，需借方 60.06 万 m^3 ，借方全部从汽车博览园调入。

3 水土保持防治措施监测结果

3.1 工程措施及实施进度

3.1.1 主体工程已有工程措施

根据批复的水土保持方案报告书，工程措施包括主体工程中具有水土保持功能的工程措施和方案新增的工程措施两部分。其中主体工程中具有水土保持功能的工程措施主要有：浆砌排水沟 3740m，截水沟 5077m，沉砂池 3 个，挡土墙 4740m。

表 3.1-1 主体工程中纳入水土保持方案的水土保持工程措施工程量表

序号	措施类型	单位	数量
1	排水工程		
1.1	排水沟	m	3740
1.1	截水沟	m	5077
2	沉砂工程		
2.1	沉砂池	个	3
3	拦挡工程		
3.1	挡土墙	m	4740

3.1.2 实施进度

(1) 设计的实施进度

根据批复的工程水土保持方案报告书，并按“三同时”制度，确定了各项水土保持措施的实施进度。水土保持工程施工总进度原则上与主体工程同步进行，同时开工，同时完成，总工期 18 个月，即从 2016 年 7 月至 2017 年 12 月。

(2) 实际实施进度

①主体工程具有水土保持功能的措施

根据批复的水土保持方案报告书，应纳入水土保持方案中具有水土保持功能的工程措施主要是项目建设区的防护措施，包括浆砌排水沟和沉砂池等。这部分工程分别纳入主体工程同步设计、同步施工，并纳入主体工程监理，严格执行“三同时”制度。工程实施进度为 2016 年 7 月至 2017 年 12 月。工期计 18 个月。

②新增水土保持工程措施

本项目新增水土保持工程措施：土地整治 33.60hm²。

3.1.3 完成情况监测结果

(1) 水土保持措施完成工程量监测结果

据监测与核查分析，本项目实际完成的工程措施工程量：浆砌排水沟 3740m，沉砂井 3 个，挡土墙 4740m，土地整治 33.60hm²。

水土保持工程措施完成情况详见表 3.1-2。

表 3.1-2 水土保持工程措施完成情况表

措施类型		设计总量	实际完成工程量
工程措施	排水沟	3740m	3740m
	截水沟	5077m	0
	沉砂池	3 个	3 个
	挡土墙	4740m	4740m
	土地整治	33.60hm ²	33.60hm ²

3.1.4 水土保持措施防治效果监测结果

现场监测与调查表明：本项目水土保持工程措施中浆砌石工程表面平整，材料坚实，勾缝严实，外观结构和缝宽符合设计要求，无裂缝、脱皮现象；施工工艺和方法符合技术规范和质量标准，施工现场已基本清理平整，恢复了原貌，弃渣清运彻底，外观整齐，与周围景观基本协调。工程措施防护作用显著，既减少了工程建设造成的水土流失，也对主体工程起到了有效的防护作用。

3.2 植物措施及实施进度

3.2.1 植物措施类型

(1) 植物措施设计情况

根据批复的水土保持方案报告书，植物措施包括主体工程具有水土保持功能的植物措施和方案新增的水土保持植物措施两部分。

工程恢复林草面积 33.60hm²。其中主体工程具有水土保持功能的植物措施主要有：栽植乔木 2380 株，栽植灌木 28060 株，铺栽草皮 32.80hm²。

表 3.2-1 主体工程中纳入水土保持方案的水土保持植物措施工程量表

序号	措施类型	单位	数量
1	绿化工程		
1.1	乔木	株	2380
1.2	灌木	株	28060
1.3	草皮	hm ²	32.80

本方案没有新增水土保持植物措施，主体工程布置的水土保持植物措施基本可行。

(2) 实施的植物措施类型

据监测与核查分析，本工程实施的植物措施包括：植树、铺栽草皮等两大类。

3.2.2 实施进度

(1) 设计的实施进度

工程水土保持方案按“三同时”制度，确定了各项水土保持植物措施的实施进度。水土保持植物措施施工总进度原则上与主体工程同步进行，同时开工，同时完成，即从 2017 年 10 月至 2017 年 12 月。

(2) 实际实施进度

本工程水土保持植物措施的实施进度具体为 2017 年 10 月至 2017 年 12 月，共计 3 个月。

3.2.3 完成情况监测结果

(1) 完成工程量监测结果

据监测与核查分析，本项目实际完成的植物措施工程量：栽植乔灌木及花卉 30440 株，假俭草皮护坡 32.80hm²。水土保持植物措施完成情况详见表 3.2-2。

表 3.2-2 水土保持植物措施完成情况表

措施类型		设计总量	实际完成工程量
植物措施	合计	33.60hm ²	33.60hm ²
	栽植乔灌木	29600 株	30440 株
	种草皮	32.80hm ²	32.80hm ²

3.2.4 植物措施防治效果监测结果

据监测与抽样调查，本工程采用了园林植物措施，因地制宜栽植乔木、灌木、铺种草皮等，效果良好。植物措施养护管理到位，定期灌溉、施肥、修剪、清除杂草，有专人看护绿地、保护树木、防治病虫害，确保问题可以得到及时处理。水土保持植物措施中乔木、灌木成活率达 95% 以上，人工植草成活率达 95% 以上，植被恢复较好。林草覆盖率达 27.6%，林草植被恢复率 99.2%，与周围景观基本协调，既增加了地表植被盖度，又增加了地表糙度，有效地控制了风蚀发生，水土保持措施防护作用显著。



3.3 临时防治措施及实施进度

3.3.1 临时防治措施类型

(1) 临时措施设计情况

临时措施是指在工程施工期间对工程水土流失和开挖的土石方所采取的水土流失防治措施，一般是在主体工程施工前或施工时同时进行。根据批复的工程水土保持方案报告书，本项目临时措施主要包括：

本方案新增临时防护措施包括临时土质排水沟 15411m，临时土质沉砂池 81 个，袋装土垒砌 720m，洗车槽 2 个，彩条布遮盖 53800m²。

(2) 实施的临时措施类型

据监测与核查分析，本工程实施的临时措施主要包括土质排水沟和沉砂池、临时薄膜覆盖、土地平整、表土开挖回填等。

3.3.2 实施进度

(1) 设计的实施进度

水土保持方案按“三同时”制度，确定了水土保持临时措施施工安排在即从 2016 年 6 月至 2017 年 12 月。

(2) 实际实施进度

本工程临时防治措施与主体工程同步实施，并纳入主体工程施工组织与管理，实施进度为 2016 年 6 月至 2017 年 12 月。共计 18 个月。

3.3.3 完成情况监测结果

据监测与调查统计，实际完成的临时措施工程量：土质排水沟 15411m，临时土质

沉砂池 81 个，洗车槽 2 个，彩条布遮盖 56700m²。

表 3.3-1 临时工程措施完成汇总表

措施类型		设计总量	实际完成工程量
临时措施	洗车槽	2 个	2 个
	临时排水沟	15411m	15411m
	临时沉砂池	81 个	81 个
	彩条布遮盖	53800m ²	56700m ²

3.3.4 临时措施防治效果监测结果

据监测与核查分析，本工程施工中合理安排施工季节，避免雨季施工，合理组织施工，采用先进施工工艺，避免再次扰动，严格控制施工扰动宽度，均有效地减少了施工过程中的水土流失；局地采取表土剥离与生表分别堆放，并采取临时覆盖措施，既保护了土壤资源，又防治了土壤流失。对临时工程区采取土地整治措施；这些均起到了控制与减少水土流失的作用。

4 土壤流失量分析

4.1 各阶段土壤流失量分析

4.1.1 阶段划分

1、主体工程设计划分

(1) 施工准备期

施工准备期从2016年7月至2016年9月。共计3个月。

(2) 工程建设期

施工期从2016年10月至2017年12月。共计15个月。

(3) 水土保持措施试运行期

水土保持措施试运行期，由2018年1月至2018年12月。

2、工程实际进度划分

(1) 施工准备期

施工准备期从2016年7月至2016年9月。共计3个月。

(2) 工程建设期

施工期从2016年10月至2016年12月。共计15个月。

(3) 水土保持措施试运行期

水土保持措施试运行期，由2017年1月至2017年12月。

4.1.2 土壤流失背景值监测结果与分析

工程建设期土壤侵蚀背景值以对比监测为主，调查监测、巡查监测等为辅，通过设置对比监测小区或调查监测点进行同步监测，对比分析施工扰动区域土壤侵蚀状况。其中对比监测小区采用5m×20m标准小区，主要利用设置在衡东秋波综合监测场的径流小区，根据其监测结果进行对比分析（详见表4.1-1）。分析可知，不同土地利用类型间年均侵蚀模数差异较大，各对照监测点背景侵蚀模数实测值为220~5010t/km².a。

表 4.1-1 占地范围内土壤侵蚀模数背景值表

序号	项目分区	占地面积 (hm ²)	土壤侵蚀强度划分 (hm ²)			水土流 失面积 (hm ²)	侵蚀 强度	平均侵蚀模 数(t/(km ² .a))
			微度	轻度	中度			
1	建筑物区	46.39	39.85	4.36	2.18	6.54	轻度	589
2	地面硬化区	41.76	36.72	3.85	1.19	5.04	轻度	568
3	绿化区	33.6	29.52	3.24	0.84	4.08	轻度	574
4	合计	121.75	106.09	11.45	4.21	15.66		575

4.1.3 扰动区土壤流失量监测结果与分析

(1) 水土流失量监测结果与分析

根据水土保持方案，建设期及自然恢复期扰动地表背景流失量为 272.83t，在无任何防治措施的情况下，扰动后预测水土流失量为 3251.75t，新增水土流失量 2978.92t。

(2) 实际监测结果

项目区造成的水土流失总量为 2063t，背景流失量为 272.83t，工程建设新增水土流失量为 1790.17t，详见表 4.1-2。

表 4.1-2 项目区实际水土流失监测情况表

序号	年份	实际扰动面积(hm ²)	监测土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	时段(a)	监测水土流失量(t)
1	2016	121.75	1139	0.5	693
2	2017	121.75	1125	1	1370
5	合计				2063

5 水土流失防治效果监测结果

5.1 扰动土地整治率

根据监测与调查分析，本项目建设实际扰动土地面积 121.75hm^2 ，本方案新增和主体工程已有水土保持措施防治面积达到 33.60hm^2 ，建筑、道路和运动场硬化面积 88.15hm^2 ，扰动土地治理率达到 100.0%。

5.2 水土流失总治理度

根据监测与调查分析，本项目各监测分区内实际扰动土地范围除去建筑物、道路占地、场地硬化面积，实际造成水土流失面积 33.60hm^2 ，各项水土保持措施完成水土流失治理面积 33.60hm^2 ，由此计算出项目建设区水土流失总治理度为 100.0%。

5.3 拦渣率

根据监测与调查分析，本项目区土石方平衡，无弃渣，拦渣率达到 100.0%。

5.4 土壤流失控制比

根据监测与调查分析，本《方案》各项水土保持措施完全发挥效益后，项目区的土壤侵蚀模数将达到 $500\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ （扣除道路硬化及水面部分），而工程所在区域容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，水土流失模数达到的控制比为 1.0，项目区生态环境得到了有效改善并步入良性循环。

5.5 林草植被恢复率

根据监测与调查分析，本项目可恢复林草植被面积 33.60hm^2 ，植物措施面积共计 33.60hm^2 ，林草植被恢复率为 100.0%。

5.6 林草覆盖率

根据监测与调查分析，本项目实际扰动面积 121.75hm^2 ，植物措施面积共计 33.60hm^2 ，林草覆盖率 26%（详见表 5.6-1）。

表 5.6-1 工程林草覆盖率情况表

监测分区	实际扰动面积 (hm^2)	可恢复林草植被面积 (hm^2)	实际恢复植物措施面积 (hm^2)	林草覆盖率 (%)	备注
项目区	121.75	33.60	33.60	27.2	

6 重大水土保持监测工作事项

(1) 2016年7月,北京汽车股份有限公司株洲基地技改扩能建设项目主体工程开工建设。

(2) 2016年7月,北京汽车股份有限公司委托株洲市水利水电勘测设计院承担北京汽车股份有限公司株洲基地技改扩能建设项目水土保持监测工作。

(3) 2016年7月,我公司根据株洲市水务局批复的项目水土保持方案报告书及其它技术资料与技术规程、规范要求,在进行大量调查勘测的基础上,完成《北京汽车股份有限公司株洲基地技改扩能建设项目水土保持监测实施方案》,并报送项目建设单位;同时,成立监测项目组。

(4) 2016年8月,我公司现场监测人员对项目进行全面调查,检查水土保持监测点建设等情况。

(5) 2016年9月,我公司现场监测人员对项目进行全面调查,检查工程建设的水土流失及其防治情况和水土保持监测设施完好情况,发现问题及时向各承建参与方提出整改建议。

(6) 从2016年9月至2017年12月之间每季度,我公司现场监测人员对项目进行全面调查,检查工程建设的水土流失及其防治情况和水土保持监测设施完好情况,发现问题及时向各承建参与方提出整改建议。

(9) 2017年12月,北京汽车股份有限公司株洲基地技改扩能建设项目基本完工。

(10) 2018年1月~2018年12月,进入水土保持措施试运行期水土保持监测阶段,我公司组织监测技术人员针对试运行期特点开展水土保持监测工作。

(11) 2018年8月,我院召开专题例会,研究部署工程水土保持监测总结报告编写等重大事项。

(12) 2018年9月,我院组织监测技术人员,按统一的技术标准、基础表格、统计口径、整编与分析等对工程水土保持监测资料进行整编与分析,并编写《北京汽车股份有限公司株洲基地技改扩能建设项目水土保持监测总结报告》。

(13) 2018年10月,我院组织项目监测组人员及专家对《北京汽车股份有限公司株洲基地技改扩能建设项目水土保持监测总结报告》进行内部技术审查,对报告中存在的问题进行了认真细致的分析,要求监测项目组全体技术人员高度重视,本着对监测事业负责、对建设单位负责的态度,认真修改监测报告。

(14) 2018年10月, 监测组技术人员对监测总结报告进行最后的修改和完善, 并向建设单位提交监测成果。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 实际扰动面积变化

经实地调查、结合资料收集，本项目建设期实际扰动土地面积 121.75hm²，与原方案设计的项目建设区一致。

7.1.2 水土流失量动态变化

据监测与统计分析，本工程建设过程中共造成水土流失 2063t，与未扰动相比，工程建设共新增水流失量 1790.17t。

据监测与核算分析，工程建设可能造成水土流失总量比重最大的是地面硬化区和绿化区；从施工时段分析，工程建设可能造成水土流失总量比重最大的是施工期，因此本项目水土流失防治的重点是施工期的道地面硬化区和绿化区。

通过扰动区监测结果与对照未扰动区背景监测结果对比分析，工程建设期间，施工扰动造成区域地表及其植被覆盖、土壤结构变化，其实测侵蚀模数与未扰动对照相比增加较多，即工程建设造成了大量新增水土流失。

7.2 水土保持措施评价

7.2.1 工程措施及其评价

据监测与核查分析，本项目实际完成的工程措施工程量：浆砌排水沟 3740m，沉砂井 3 个，挡土墙 4740m，土地整治 33.60hm²。

监测与调查表明：本项目水土保持工程措施中砌方工程表面平整，结构坚实，勾缝严实，外观结构和缝宽符合设计要求，无裂缝、脱皮现象；施工工艺和方法符合技术规范和质量标准，施工现场已基本清理平整，恢复了原貌，弃渣清运彻底，外观整齐，与周围景观基本协调。工程措施防护作用显著，既减少了工程建设造成的水土流失，也对主体工程起到了有效的防护作用。

7.2.2 植物措施及其评价

据监测与核查分析，本项目实际完成的植物措施工程量：栽植乔灌木 29600 株，种草皮 32.80hm²。

水土保持植物措施中乔木、灌木成活率达 95% 以上，人工植草成活率达 95% 以上，植被恢复良好。整个项目林草覆盖率达 27.6%，林草植被恢复率为 100.0%，与周围景观

基本协调，既增加了地表植被盖度，又增加了地表糙度，有效地控制了风蚀发生，水土保持措施防护作用显著。

7.2.3 临时措施及其评价

据监测与核查分析，本项目实际完成的临时措施工程量：土质排水沟 15411m，临时土质沉砂池 81 个，洗车槽 2 个，彩条布遮盖 56700m²。

本工程施工中合理安排施工季节，尽量避免雨季施工，合理组织施工，采用先进施工工艺，避免再次扰动地表，严格控制施工扰动宽度，均有效地减少了施工过程中的水土流失；局地采取表土剥离与生表分别堆放，并采取防水薄膜或临时苫盖措施，既保护了土壤资源，又防治了土壤流失。对临时工程区采取土地整治措施；这些均起到了控制与减少水土流失的作用。

7.3 存在问题及建议

7.3.1 存在问题

监测现场主要的问题表现为：

- 1、永久性沉砂池太少，且其中有部分达不到设计标准；
- 2、在施工过程中有的施工迹地没有及时清除、恢复植被，造成地面裸露时间较长；
- 3、因施工造成的排水沟淤塞没有及时疏通；
- 4、施工过程中的临时措施实施太少，特别是没有及时对裸露地面用防水薄膜或苫布覆盖。

7.3.2 建议

建议建设单位会同施工单位对本工程进行全面检查，对照监测人员提出的问题，召开现场办公会议，及时处理：

- 1、清理施工现场垃圾，迅速采取绿化措施，恢复原植被；
- 2、对淤塞的排水管网进行疏通。

7.4 综合结论

1、建设单位重视水土保持工作，制定了相应的规章制度，建立了水土保持管理机构，充分落实了水土保持防治责任。各参建单位在工程建设中，贯彻预防为主、防治结合的水土保持方针，履行了水土流失防治责任与义务，按照水土保持方案及设计，优化施工工艺，能够积极落实监测单位提出的意见和建议，有效的防治了水土流失。

2、工程建设期间，应采取了水土流失综合防治措施，使因施工扰动地表造成的新增水土流失得到了有效控制；随着工程措施、植物措施的建设与完善，实测土壤侵蚀模数均呈下降趋势，试运行期水土保持效果更加明显。

4、经监测与分析，实际扰动土地整治率 100.0%，水土流失总治理度 100.0%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 100.0%，林草植被恢复率 100.0%，草覆盖率 27.6%。六项指标均达到水土保持方案确定的防治目标，满足国家开发建设项目水土流失防治标准。



建筑物周边排水及绿化



路面排水

排水沟及坡面绿化

区内绿化

8 附 图

附图 1 本项目地理位置图

附图 2 本项目水土保持监测点布置图