

目录

前 言	1
1. 建设项目及水土保持工作概况	5
1.1 项目概况.....	5
1.2 水土流失防治工作情况.....	9
1.3 监测工作实施情况.....	13
2. 监测内容与方法	19
2.1 扰动土地情况.....	19
2.2 取料场、弃渣场监测内容.....	20
2.3 水土保持措施.....	20
2.4 水土流失情况.....	22
3. 重点部位水土流失动态监测	25
3.1 防治责任范围动态监测.....	25
3.2 取土场监测结果.....	27
3.3 弃渣场监测结果.....	27
3.4 工程土石方量监测结果.....	27
3.5 表土剥离监测结果.....	28
4. 水土流失防治措施监测结果	29
4.1 工程措施监测结果.....	29
4.2 植物措施监测结果.....	30
4.3 临时防治措施监测结果.....	32
5. 土壤流失情况监测.....	33
5.1 水土流失面积.....	33
5.2 土壤流失量.....	34
5.3 潜在土壤流失量.....	37
5.4 水土流失危害.....	38
6. 水土流失防治效果监测结果	39

6.1 水土流失防治目标.....	39
6.2 扰动土地整治率.....	39
6.3 水土流失总治理度.....	40
6.4 拦渣率与弃渣利用情况.....	43
6.5 土壤流失控制比.....	43
6.6 林草植被恢复率.....	43
6.7 林草覆盖率.....	44
7. 结论.....	45
7.1 水土流失动态变化.....	45
7.2 水土保持措施评价.....	45
7.3 存在问题及建议.....	46
7.4 综合结论.....	46

附件

序号	名称
附件 1	企业投资项目备案书
附件 2	水土保持批复

附图

序号	名称
1	项目区地理位置图
2	水土保持防治责任范围及监测点位图

前 言

汽车产业经过改革开放 30 多年的快速发展,已经成为国民经济重要的支柱产业。目前,我国实现从汽车制造大国向汽车强国转变的关键阶段,尽快掌握关键核心技术、培育自主创新能力、提升行业整体技术水平、形成具有自主知识产权的产品、开拓国际市场,则是我国汽车工业由汽车制造大国向汽车强国转变的关键因素。

应公司发展需要,原自贡龙誉汽车有限公司于 2014 年 2 月名称变更为明君汽车有限公司(见附件),主要经营范围为制造、销售汽车、汽车零部件、配建等。公司在自贡高新板仓工业集中区(行政区为沿滩区卫坪镇),东环线、北二路、沙坪南北干道、鸿板大道围成的区域建设一汽商用车西部自贡汽车零部件生产基地项目。

本项目总占地面积共计 66.66hm²,全部为永久占地。本项目总建筑面积 214513 m²,建设内容包括新建 3 栋厂房、办公楼、食堂、配套用房、门卫室、污水池、污水处理站、联合站房、原材料库、废料堆场、加油站、包装物拆卸区、试车跑道以及室外道路、硬化、绿化等。地块容积率 0.62,建筑密度 30.45%,绿地率 21.39%。由于建设进度调整,目前,已建设完成 70%,面积为 150159m²。

本项目总投资 15.14 亿元,其中土建投资约 4.65 亿元。建设工期 2011 年 12 月~2013 年 12 月,共 15 个月。

项目总挖方量为 253.31(实际 247.94)万 m³;总填方为 253.31(实际 247.94)万 m³;无借方,无弃方。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》(水利部令第 16 号)及《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保〔2015〕139 号)等有关法律法规的规定,明君汽车有限公司成立了一汽商用车西部自贡汽车零部件生产基地项目监测工作组,多次到工程现场勘查和观测,根据相关技术规范的要求、结合《一汽商用车西部自贡汽车零部件生产基地项目水土保持方案报告书》(报批稿)以及部分施工技术资料,调查了项目区水土流失现状和水土保持措施实施情况,在项目区内布设了观测设施,对项目区的水土流失状况、水土保持措施效益进行了监测。由于本项目建设期间水土保持

监测工作由建设单位自行组织，工作组与建设单位、水土保持监理单位（即主体工程监理单位）就工程建设情况、水土保持方案实施和水土保持监测情况进行研究、讨论，并搜集相关资料，于2019年08月完成了本项目水土保持监测任务。

在开展本项目水土保持监测工作中，形成了本项目的监测实施方案，总结报告和影像资料等成果。

在资料收集过程中，项目组得到了自贡市水务局、沿滩区水务局等相关单位的指导与帮助，同时也得到了建设单位明君汽车有限公司、施工单位自贡市同兴建设安装工程有限公司、监理单位四川四强建设项目管理有限公司等单位的大力支持和协助，在此一并表示衷心的感谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		一汽商用车西部自贡汽车零部件生产基地项目								
建设规模	主体工程占地 6.95hm ² , 总建筑面积 251249.98m ²	建设单位及联系人		明君汽车有限公司, 赵工 13990020071						
		建设地点		自贡高新板仓工业集中区(行政区为沿滩区卫坪镇), 东环线、北二路、沙坪南北干道、鸿板大道围成的区域						
		所属流域		釜溪河流域						
		工程投资		总投资 15.14 亿元, 其中土建投资约 4.65 亿元						
		工程工期		2011 年 12 月开工, 至 2013 年 12 月竣工, 共计 15 个月						
水土保持监测指标										
监测单位		明君汽车有限公司		联系人及电话		赵工 13990020071				
自然地理类型		川南丘陵地貌		防治标准		建设类项目一级标准				
监测内容	监测指标		监测方法(设施)		监测指标		监测方法(设施)			
	1. 水土流失状况监测		查阅资料、桩钉法		2. 防治责任范围监测		实地查勘			
	3. 水土保持措施情况监测		实地查勘		4. 防治措施效果监测		实地查勘			
	5. 水土流失危害监测		调查法		水土流失背景值		1088t/(km ² ·a)			
	方案设计防治责任范围		66.66hm ²		土壤容许流失量		500t/(km ² ·a)			
水土保持投资		1558.60 万元		水土流失目标值		500t/(km ² ·a)				
防治措施	防治分区		工程措施		植物措施		临时措施			
	建构筑物区		D300~500HDPE 排水管 1775m、雨水口 10 个、检查井 24 个				表土剥离 1.24 万 m ³ , 临时拦挡 152m ³ , 临时排水沟土方开挖 92m ³ , 临时沉沙凼土方开挖 20m ³ , 防雨布遮盖 6500m ²			
	道路广场区		挡土墙 580m、D300~1000HDPE 排水管 10399m、雨水口 42 个、检查井 120 个				表土剥离 1.96 万 m ³ , 临时拦挡 420m ³ , 临时排水沟土方开挖 850m ³ , 临时沉沙凼土方开挖 136m ³ , 防雨布遮盖 20000m ²			
	绿地区		挡土墙 2800m、排水沟 580m		穴状整地 9.01 万个, 全面整地 30.19hm ² 、绿化覆土 9.85 万 m ³ ; 栽植乔木 0.38 万株、灌木 8.63 万株、铺草坪 30.19hm ²		表土剥离 6.65 万 m ³ , 临时拦挡 500m ³ , 临时排水沟土方开挖 1000m ³ , 临时沉沙凼土方开挖 150m ³ , 防雨布遮盖 20000m ²			
监测结论	防治效果	分类指标	目标值(%)	达到值(%)	实际监测数量(仅对永久占地区计算防治效果)					
		扰动土地整治率	95	100	防治措施面积	66.66hm ²	永久建筑物及硬化面积	13.60hm ²	扰动土地总面积	66.66hm ²
		水土流失总治理度	97	100	防治责任范围面积	66.66hm ²	水土流失总面积	66.66hm ²		
		土壤流失控制比	1.0	1.10	工程措施面积	53.06hm ²	容许土壤流失量	500t/km ² ·a		
		林草覆盖率	27	45.29	植物措施面积	30.19hm ²	监测土壤流失情况	452.86t/km ² ·a		

	林草植被恢复率	99	100	可恢复林草植被面积	30.19hm ²	林草类植被面积	30.19hm ²
	拦渣率	95	100	实际拦挡弃土(石、渣)量	247.94万m ³	总弃土(石、渣)量	247.94万m ³
	水土保持治理达标评价	达标					
	总体结论	通过实地监测后,本项目水土流失六项防治指标均达到或超过了方案设计的目标值或行业规定值,满足建设类项目水土流失防治一级标准。通过实地勘测,项目区各项防治措施均已交付使用,且运行效果良好,满足水土保持的要求。本项目具备了水土保持设施专项验收的条件。					
	主要建议	建议建设单位在后期工程和其他的建设项目中及时开展水土保持监测工作,真正做到“三同时”,严格执行国家的有关法律、法规和规章制度。建议建设单位在日常工作中加强对项目区植被的管护和保养。					

1. 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

本项目位于自贡高新板仓工业集中区，东环线、北二路、沙坪南北干道、鸿板大道围成的区域，行政区为沿滩区。沿滩区地处四川盆地南部低山丘陵区，属低山丘陵河谷地貌类型。本场地位于原为冲沟、山体地带，现已完工，现状大部分为草地，与设计地面高程相近，场地标高约 314.5~316m，建筑室内标高 316~316.32。

本项目地处自贡高新板仓工业集中区，东环线、北二路、沙坪南北干道、鸿板大道围成的区域，处于城市中心区域。

1.1.2 主要技术指标

工程名称：一汽商用车西部自贡汽车零部件生产基地项目

建设单位：明君汽车有限公司

地理位置：自贡高新板仓工业集中区（行政区为沿滩区卫坪镇），东环线、北二路、沙坪南北干道、鸿板大道围成的区域

建设性质：新建

所属流域：长江流域项目

建设规模：本项目总占地面积共计 66.66hm²，总建筑面积 214513 m²，建设内容包括新建 3 栋厂房、办公楼、食堂、配套用房、门卫室、污水池、污水处理站、联合站房、原材料库、废料堆场、加油站、包装物拆卸区、试车跑道以及室外道路、硬化、绿化等。由于建设进度调整，目前，已建设完成 70%，面积为 150159m²。

建设投资：总投资 15.14 亿元，其中土建投资约 4.65 亿元。资金来源为企业自筹

项目建设工期：2011 年 12 月开工，至 2013 年 12 月竣工，总工期 15 个月
工程主要技术指标见下表：

工程主要技术指标表

表 1-1

一、项目基本情况		
工程名称	一汽商用车西部自贡汽车零部件生产基地项目	
建设地点	自贡高新板仓工业集中区（行政区为沿滩区卫坪镇），东环线、北二路、沙坪南北干道、鸿板大道围成的区域	
建设单位	明君汽车有限公司	
主体设计单位	上海同建强化建筑设计有限公司	
水保方案编制单位	成都新川大水土保持生态环境建设规划设计研究有限责任公司	
监测单位	明君汽车有限公司	
监理单位	四川四强建设项目管理有限公司	
施工单位	自贡市同兴建设安装工程有限公司	
验收报告编制单位	自贡市公信管理咨询有限公司	
工程投资	总投资 15.14 亿元（全部为企业自筹）	
工程性质	新建	
建设工期	2011 年 12 月~2013 年 12 月	
建设内容	新建 3 栋厂房、办公楼、食堂、配套用房、门卫室、污水池、污水处理站、联合站房、原材料库、废料堆场、加油站、包装物拆卸区、试车跑道以及室外道路、硬化、绿化等。	
土石方量	总挖方为 253.31 万 m ³ 总填方为 253.31 万 m ³ 无借方，无弃方	
二、主体工程组成及主要技术指标		
2.1	占地面积 (hm ²)	66.66
	建筑工程区 (hm ²)	20.30 (实际 13.60)
	道路广场区 (hm ²)	32.10 (实际 22.87)
	绿化工程区 (hm ²)	4.26 (实际 30.19)
2.2	总建筑面积 (m ²)	214513
其中	2.2.1 已完成建筑面积 (m ²)	150159
	2.2.2 未完成建筑面积 (m ²)	64354
2.3	主体工程建设的指标	
其中	容积率	0.62
	建筑密度 (%)	30.45
	绿地率 (%)	21.39

1.1.3 工程进度

本工程原计划工期为 2011 年 12 月开工建设，2013 年 12 月竣工，计划工期 15 个月；

实际建设工期为 2011 年 12 月开工，至 2013 年 12 月竣工，总工期为 15 个月。

1.1.4 自然环境

1.1.4.1 气象水文

(1) 气象

沿滩区地处四川盆地南部浅丘陵地带，地势西北高，东北低，境内无大山，属中亚热带湿润季风气候，春早、夏热、秋雨、冬暖，雨量丰富集中，无霜期长，阴天多，湿度大，霜雪少，热量充足，四季分明，详见下面两表：

工程区气候特征值表

表 1-2

气候带、气候类型	中亚热带湿润季风气候		
多年平均气温 (°C)	17.8	大于 10°C 年活动积温	5680.1°C
历年极端最高温	42°C (1972.8.27)	大于 0°C 年积温	6315°C
历年极端最低温	-2.8°C (1958.2.1)	日照率	28 ~ 29%
最高月平均气温	28.0°C (7 月)	日照时数为	1042.0h
最低月平均气温	-2.8°C (1 月)	年平均蒸发量	1019.3 mm
多年平均降雨量	1007 mm	降雨时空分布	冬季 4.8%，春季 15.6% 夏季 60.2%，秋季 19.9%
历年最大降水量	1478 mm	20 年一遇 1h/6h/2h/24h 降雨量 (mm)	61.7/73.57/301.1
历年最小降水量	646 mm	年均无霜期	342 ~ 361d
历年平均风速	1.6 m/s	主导风向	WNW

工程区各月降雨量统计表

表 1-3

单位：mm

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
年均	13.9	18.3	28.1	57.9	103.6	173.9	204.1	190	118.4	58.8	27.6	12.8	1007
月最多	36.5	36.4	71.6	203.6	218.2	438.6	470.6	395.7	299.7	131.2	63.2	36.7	1478.1
月最少	2.7	5.2	6.7	16.2	14	79.4	75.2	28.7	24.7	17.1	1.7	1.1	721
日最多	9.2	15.3	22.9	125.7	95.6	301.1	189.8	165.9	91.7	54.2	23.5	13.6	301.1

(2) 水文

釜溪河属沱江下游右岸一级支流，发源于荣威高地九宫山脉，为一多源头河流，左源为威远河控制，流域面积 969.6km²，河长 107.2km，河道比降 0.48%，呈西北~东南向；右源旭水河控制流域面积 1022km²，河长 118km，河道比降 0.68%，呈北~东南向。两源在自贡市城区北大安区凤凰坝汇合后始称釜溪河。再由西北向东南穿越自贡市区，经自流井区，于邓关镇附近汇入沱江。釜溪河全流域面积 3490km²，河道全长 191.2km，平均比降 0.45%。年平均天然径流量 44.3m³/s，最大洪水流量 4000m³/s。

釜溪河上游地处荣威高地，地质构造复杂，岩体破碎，河谷交错，且两岸植被差，砂岩、砖红色泥岩等分布广泛且裸露，又由于受荣威暴雨区的影响，水土流失严重，加上砍伐森林、垦荒、开矿、筑路等人类活动影响，汛期山洪暴发时大量泥沙进入河中，是釜溪河泥沙的主要来源。根据水文站资料，釜溪河十字口多年平均悬移质沙量为 82 万 t，多年平均输沙率 26.0kg/s，多年平均含沙量 1.36kg/m³，多年平均推移质沙量约 0.59 万 t。

(3) 土壤

根据农业土壤普查资料分析，工程区土壤有水稻土、紫色土、冲积土、黄壤土 4 个大类、9 个亚类、60 个土种。

(1) 水稻土类：水稻土类是项目区主要土类，包括潮土性水稻土、黄壤性水稻土，紫色土性水稻土三个亚类，8 个土属，34 个土种，60 个变种。一般分布在沟谷及山丘平缓地带；

(2) 紫色土类：紫色土是反映岩性的特殊土壤类型，由三叠系飞仙关暗紫泥岩、粉砂岩和侏罗纪沿滩长石石英岩等风化物、坡积物形成，一般分布在低山丘陵带，光照条件好，易种性宽，是粮油作物的主要土壤类型；

(3) 冲积土类：主要分布在河溪沿岸阶地上；

(4) 黄壤土类：属地带性土壤，成土母质复杂多样，主要分布在低山区。

(4) 植被

根据《四川植被》中的植被分类系统，沿滩区植被类型属“川东盆地偏湿性常绿阔叶林”。工程区全年气候温暖，四季分明，雨量充沛，气候条件适宜多

种植物生长。工程区有森林植被 7 类、243 种，其中乔木类 34 科 92 种，以马尾松为主，杉木次之；灌木类 28 科 79 种；竹类 1 科 9 种，以慈竹、毛竹居多；草本类 6 科 13 种；藤本类 7 科 13 种；蕨类 17 科 26 种；苔藓类 7 科 8 种。马尾松针叶林是本区域主要森林类型。

1.1.5 水土流失与水土保持

1.1.5.1 水土保持现状

近几年来，沿滩区认真贯彻“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，坚持以小流域为单元，山、水、林、田、路统一规划，综合治理，坚持生态效益、经济效益和社会效益相统一。在各级党政部门的高度重视和正确领导下，通过广大干部群众的努力和实践，区域的水土保持生态建设取得了明显成效。

在开展水土流失综合治理的同时，沿滩区还十分重视水土保持预防监督工作，认真贯彻《水土保持法》，把预防监督放在水土保持工作的首位。加强机构队伍建设，切实做好开发建设项目水土保持工作，重点加强了对房地产项目、采石场、采矿、公路等生产建设项目的监督，规范执法行为，加大执法力度，定期、不定期地开展执法检查，有效地预防和控制新的人为水土流失的发生。

1.1.5.2 工程水土流失特点

根据全国土壤侵蚀类型区划，项目区地处西南土石山区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，土壤容许流失量为 $500t/(km^2 a)$ 。

项目区降雨量多而集中，均是造成土壤侵蚀的自然因素。工程施工方式种类多样，包括建筑物基础开挖、土地平整等，是造成土壤侵蚀的外在因素。

工程水土流失主要集中在工程施工期，在工程建设过程中土石方开挖、回填，破坏地表植被，增大地表裸露面积，水土流失特点如下：

(1) 建筑物基础开挖扰动地表，降低土壤抗蚀性，破坏地表植被，土壤丧失保护，增大水土流失几率，造成工程水土流失增强。

(2) 建筑物基础开挖产生的临时堆土伴随着长时间的堆置、运输等活动，均是水土流失易发环节。

1.2 水土流失防治工作情况

工程于 2011 年 12 月开工，建设单位明君汽车有限公司作为本工程的水土流失防治责任主体，在工程建设过程中，高度重视工程的水土流失防治工作，在水土保持方案编制、水土保持管理、主体工程设计及建设过程中变更备案等方面遵循《中华人民共和国水土保持法》等相关法律、法规要求，切实治理工程建设过程中可能造成水土流失。水土保持“三同时”制度落实、水土保持监测成果报送未按相关法律法规要求进行实施。

1.2.1 水土保持方案编报

根据国家水土保持法律法规和有关文件的规定以及项目前期工作的要求，建设单位明君汽车有限公司委托上海同建强化建筑设计有限公司编制《一汽商用车西部自贡汽车零部件生产基地项目建设项目水土保持方案报告书》。接受委托后，方案编制单位组织水土保持及相关专业技术人员对项目区的自然概况、土地利用类型和水土流失等情况进行了现场勘察，并就相关区域的水土保持现状向当地水行政主管部门进行了调查和咨询。根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）和《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）等规范标准的要求，结合项目建设的特点，编制单位于 2011 年 06 月下旬编制完成了《一汽商用车西部自贡汽车零部件生产基地项目水土保持方案报告书（送审稿）》。于 2011 年 07 月通过了四川省水利厅主持召开了该项目水土保持方案审查会，形成了审查意见。会后，项目组根据评审意见对该方案报告书进行了补充、完善，于 2011 年 07 月 15 日完成了《一汽商用车西部自贡汽车零部件生产基地项目水土保持方案报告书》（报批稿）。2011 年 07 月 18 日，获得了四川省水利厅<关于对《一汽商用车西部自贡汽车零部件生产基地项目建设项目水土保持方案报告书》的批复>（川水函〔2011〕854 号）。

1.2.2 水土保持管理

1.2.2.1 组织领导

作为本工程的建设单位和水土流失防治责任主体，明君汽车有限公司全面负责工程的水土保持组织和管理工作。把水土保持工作纳入主体工程的建设和管理体系中，在项目法人责任制、招投标制和工程监理制中明确水土保持相关要求，并负责水土保持工作的制度建设、水土保持工程的组织实施、水保资金的支付工

作。

明君汽车有限公司指派专人负责工程建设的水土保持工作，具体负责工程建设期间水土保持措施的监督落实、水土保持工程的建设管理，使工程建设的各个阶段满足水土保持和环境保护的规范要求。

1.2.2.2 规章制度

在工程实施过程中，各参建单位认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针。加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一。

为确保水土保持工作落到实处，建立了施工组织制度、质量控制制度、安全生产制度和水土保持资源保护和生态环境保护制度，把水土保持资源保护和生态环境保护工作纳入工作计划，并采取有效的措施防止施工过程中产生的废水、粉尘和弃渣等污染危害周边的生态环境。

在施工现场设置足够的临时卫生设施，经常进行卫生清理，及时实施防护工程和裸露地表的植被恢复，防止水土流失。

工程完工后，及时彻底清理施工现场，并实施施工迹地恢复。达到批复方案要求。

在运输易飞扬物料时用篷布覆盖严密，并装量适中，不超限运输。同时配备专业洒水车，天气干燥时对施工现场和运输道路进行洒水，保持湿润以减少扬尘。

1.2.2.3 监督管理

作为工程的建设单位，明君汽车有限公司自觉接受当地水行政主管部门的监督和检查，水土保持方案实施过程中，积极与水行政主管部门进行沟通、协调，确保各项水土保持措施的顺利实施。

1.2.2.4 建设过程

(1) 工程施工阶段的水土保持管理

工程水土保持部分的施工合同，与主体工程一起签订。在主体工程实施过

程中，施工单位按照各技术规范和合同要求进行施工，认真履行合同，在防治工程水土流失方面做了大量的工作。在工程建设过程中，施工单位按照批复水土保持方案设计要求，及时布设水土保持临时防治措施，施工场地布设临时截、排水沟，土方中转车辆苫布临时覆盖防止渣土掉落，临时堆土及时实施临时拦挡及排水，边坡防护工程按照施工时序及时实施，减少裸露边坡暴露时间。在建设单位的管理体系下，履行招标合同中规定的水土流失防治责任，减少因工程建设可能造成水土流失。

(2) 监理单位的水土保持管理

本工程水土保持措施监理工作由主体工程监理单位四川四强建设项目管理有限公司同时承担，根据主体工程质量评定结果和施工监理月报、监理工作总结报告，对照已完成签认的工程量清单和质量监督报告等，同时结合现场调查和查阅施工记录、监理记录及有关质量评定技术文件，水土保持设施现场抽查结果，按照《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2018）要求，参考主体工程质量评定有关规定和《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006），对已实施的水土保持工程进行了质量等级评定，工程质量等级均为合格，水土保持工程质量总体合格。

1.2.2.5 水土保持投资控制

监理单位在投资控制上依据招标文件、施工合同、工程清单、施工图纸和工程计算办法，严格把关，避免了出现多计和错计现象。监理单位建立的计量台帐和计量图表，随时反映水土保持工程计量进度和计量情况。对有量无价和新增的水土保持工程项目，由施工单位提出申请，监理单位参照相邻标段的单价及当地建设工程市场信息价，结合投标价经审核后上报总监办审批。

水土保持工程变更审核方面，监理单位从现场监理员到驻地监理工程师，层层把关，每份变更都要求有监理单位的审核意见传递单，对变更内容、原因和单价套用、变更依据、工程量计算、计算公式和附件一一审核，严格按照监理规程办理，不允许有越级上报现象。

1.2.3 水土保持“三同时”制度落实

水土保持“三同时”制度要求水土保持与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。工程实施过程中，主体工程建设与水土保持工程建设未按照水土保

持“三同时”制度要求实施。

1.2.4 水土保持监测成果报送

本项目监测进场时，项目已经完工，无施工期水土保持监测成果。

1.2.5 水土保持变更及备案

本项目无水土保持变更情况。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测目的

(1) 施工建设过程中的水土流失进行适时监测和监控。了解项目建设中水土保持方案实施情况，掌握水土流失发生的时段、强度等情况，及时采取相应的防控措施。

(2) 为项目的水土流失预测和制定防治方案提供依据。积累水土流失预测的实测资料和数据，为确定预测参数、预测模型等服务。

(3) 为项目的水土保持专项验收提供依据。通过对项目建设全过程的监测说明施工、建设、生产运行中防治水土流失效果。

1.3.2 监测原则

(1) 全面调查与重点观测相结合。全面调查即对本项目水土流失防治责任范围进行核实，并对水土流失及其防治状况进行全面调查。在全面调查的基础上，确定水土流失及其防治效果监测的重点区域，并确定相应的观测方法。

(2) 定期调查和动态观测相结合。对水土流失防治分区、地形地貌、地面组成物质、植被种类、覆盖度等变化随主体工程总体布局与施工进度变化而变化，需通过定期调查获取。

对土壤侵蚀形式、降水量、径流量、泥沙量、工程实施进展与防治效果等因子，根据项目不同阶段地面变化情况，采用不同的观测方式进行动态观测。

(3) 调查、观测与巡查相结合。随着工程施工进度变化，场地水土流失存在的问题和隐患也在不断的变化。为了及时掌握各种可能出现的水土流失问题，现场隐患。除了调查与观测外，必须进行不断的巡查，制定巡查计划和工作表格，现场填写表格，并定期向水行政主管部门和建设单位汇报和提出相应的处理意

见。建设单位在当地水行政主管部门的监督下，根据情况制定相应的处理方案，以保证水土保持监测的时效。

(4) 项目水土保持监测费用应纳入水土保持方案，建设期监测费用应由建设费列支，生产期的监测费用应由生产费用列支。

(5) 结合项目建设特点和新增水土流失预测结果，以工业场地区和原废弃场地为监测重点；监测方法力求经济、适用和可操作；监测成果客观、及时、准确。

1.3.3 监测工作组织

2011年12月，建设单位明君汽车有限公司主持了一汽商用车西部自贡汽车零部件生产基地项目水土保持监测工作，并成立了水土保持监测项目部。项目部成员共3名，工程师1名，助理工程师2名，具有水土保持监测上岗证书人员3名，专业涉及水土保持、水文水资源、林学等领御。

1.3.4 监测工作开展情况

1.3.4.1 监测时段

一汽商用车西部自贡汽车零部件生产基地项目建设项目水土保持监测项目部成立后即开展水土保持监测工作，监测时段为2011年11月至2015年12月。

1.3.4.2 监测设施设备

在本项目监测时段内，我公司累计投本工程累计投入的的监测人员、设备见下表：

监测人员、设备一览表

表 1-4

序号	项目	单位	数量	备注
一	监测人员			
1	人员	个	5	现场监测3人
二	消耗性材料			
1	皮尺	卷	4	
2	钢卷尺	卷	5	
三	监测折旧性设备			

1	手持 GPS	部	2	折旧率 24%
2	摄像机	台	2	折旧率 24%
3	便携式计算器	台	2	折旧率 24%



图 1-1 本工程累计投入的监测设备

除水土保持监测专业仪器、设备外，本工程项目组另配备车辆 1 台、计算机 5 台、笔记本电脑 1 台、打印机 1 台及单位内部可使用的其它公共设备等。

1.3.4.3 监测方法

1) 调查监测

调查监测是指定期采取抽样调查的方式,通过现场实地勘察,采用 GIS 信息仪结合主体设计提供的地形图、照相机、标杆、尺子等工具,按分区测定不同工程和分区的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征(特别是堆渣和开挖面坡长、坡度、岩土类型)及水土保持措施(防洪排导工程、土地整治工程等)实施情况。

2) 面积监测

面积监测采用手持式 GIS 地理信息仪进行。首先对调查区域按扰动类型进行分区,如堆渣、开挖面等,同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。然后手持 GIS 地理信息仪沿分区边界行走一圈,在 GIS 手簿上就可记录所测区域的形状,然后将监测结果输入计算机,通过计算机软件则可显示监测区域的形状和面积。

同时在实际监测过程中,也可通过 GIS 地理信息仪对配套建设区域进行计算。计算理论为:把堆积物质近似看成多面体,通过测一些特征点坐标,再模拟原地面形态,即可求出堆积物。

3) 植被监测

选有代表性的地块作为标准地,标准地的面积为投影面积,要求乔木林 20m×20m、草地 2m×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。

4) 现场巡查法

对于工业场地区和原废弃场地等变化比较快,定位困难的地区采用现场巡查法进行监测,可以及时采取措施,控制可能发生的水土流失。

1.3.4.4 监测区域和点位

根据业主提供资料,结合现场调查实际,确定监测范围为本项目水土流失防治责任范围。以简易观测法为主,固定观测和调查相结合。由于工程施工区域不同,水土流失程度、特点各不相同,将水土保持重点监测区为主体工程区的绿化区域。详见下表:

水土保持监测点布设表

表 1-5

监测区域	监测内容	监测方法	备注
建筑物区内植被恢复	林草措施成活率、覆盖度、土壤流失量	样地调查	

绿化区植被恢复	林草措施成活率、覆盖度、土壤流失量	样地调查	
---------	-------------------	------	--

1.3.5 监测阶段成果

1.3.5.1 建设期

本项目于 2011 年 12 月开工，2015 年 12 月完工，本项目建设单位于 2011 年 12 月开展水土保持监测工作。本项目监测过程中，监测频率为每月一次，监测方法为调查监测法，通过调查监测未发现明显不利于水土保持的因素存在，工程未发生可能造成重大水土流失危害的灾害性事件。

1.3.6 水土保持监测意见及落实情况

我公司开展监测工作时主体工程已开工建设，主体工程设计中具有水土保持功能的工程如道路两侧排水管、园林绿化和新增水土保持防治措施如临时排水沟、沉沙池等措施均随着施工进行布设，在监测过程中未发现明显不利于水土保持的因素。

1.3.7 重大水土流失危害事件处理

通过现场调查监测，与建设单位、监理单位和水行政主管部门沟通，本工程建设过程中无重大水土流失危害事件。

2. 监测内容与方法

水土保持监测工作主要内容是结合工程建设和工程水土流失特点,对水土流失影响因子及主要流失部位的水土流失状况、水土保持措施及防治效果进行监测,分析主要因子对水土流失的影响,分析监测部位水土流失量随时间的变化情况。

本工程布设了4个监测点位,分别位于绿化区域、施工场地等处等。施工期和自然恢复期水土保持监测工作由建设单位组织,我公司接受委托后,调查了项目区水土流失现状和水土保持措施实施情况,在项目区内布设了观测设施,对项目区水土流失状况、水土保持措施效益进行了监测。

2.1 扰动土地情况

2.1.1 监测内容

本工程扰动土地面积主要为项目建设区,占地性质为永久占地,扰动土地情况监测的重点为施工过程中的施工扰动方式、施工扰动原地貌面积、施工占地面积,并调查建设单位有无超越红线施工,量算施工占地面积,从而确定实际的水土流失防治责任范围。

2.1.2 监测方法和频次

2.1.2.1 监测方法

扰动土地面积采取调查监测、巡查监测的方法。

1. 调查监测

扰动土地面积和程度,采用设计、施工资料分析,结合实地调查,以实际调查情况为准。

2. 巡查监测

不定期的进行巡查,若发现地貌变化(如开挖填筑开始或结束)、新的扰

动区域，应及时记录。

2.1.2.2 监测频次

根据实际情况，本工程施工期和自然恢复期水土保持监测工作由建设单位组织；我公司受建设单位委托后，对项目区扰动土地情况开展了一次调查监测和一次巡查监测。

2.2 取料场、弃渣场监测内容

本项目总挖方量为 253.31(实际 247.94)万 m^3 ，总填方为 253.31(实际 247.94)万 m^3 ，无借方，无弃方。工程不涉及取土、弃土。因此主要对工程建设中的绿化区域进行监测，主要监测绿化区的面积、高度、坡长、坡度等，防护措施的种类、数量及效果。

2.3 水土保持措施

2.3.1 监测内容

水土保持措施的监测包括工程措施和植物措施的监测。

工程措施监测包括：水土保持工程措施（包括临时防护措施）实施数量、质量；防护工程稳定性、完好程度、运行情况；拦挡措施的拦挡保土效果、截排水、沉沙设施的完整性。

植物措施监测包括：林草种植面积、成活率、保存率和生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；地表土壤恢复面积和恢复质量情况等。

2.3.2 监测方法与频次

2.3.2.1 监测方法

水土保持措施的监测主要采用调查监测、地面监测。

1、调查监测

(1) 新建水土保持设施的监测

对新建的水土保持措施的质量和运行情况进行监测，并对其稳定性观测，应充分利用建设单位的工程质量、安全监测和监理资料，结合水土保持调查综合分析评价。

(2) 林草的生长情况观测

在植物措施实施之后进行。在措施实施的当年按 10m×10m (乔木)、1×1m (灌草) 的样方地调查林草的成活率。对林草的生长状况主要调查苗木胸径、地径及林草结构、覆盖情况等, 调查时间主要在 7、8 月份。道路林木生长状况调查, 主要是对行道树进行调查, 采取随机抽样调查 (30~50 株) 的方式进行, 主要调查林木生长情况等。

(3) 水土保持措施的作用与效果监测

调查沟道淤积、洪涝灾害及其对周边地区经济、社会发展的影响, 进行分析, 评价建设期水土保持措施的作用与效果。

(4) 水土保持效益监测

主要测算水土保持设施的保土效益。保土效益测算应按《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T15774-2008) 规定进行。

2、地面监测

(1) 植物措施监测

采用标准地样方法监测植物覆盖度及林草生长情况。

选有代表性的地块作为标准地, 分别取标准地进行观测并按下式计算林地郁闭度和草地盖度:

$$D = \frac{f_e}{f_d}$$

式中:

D ——林地的郁闭度 (或灌、草盖度), %;

f_d ——样方面积, m^2 ;

f_e ——样方内树冠或草的垂直投影面积, m^2 。

统计郁闭或盖度应大于 20% 的林草地面积之和, 计算林草覆盖率 (C)。

计算公式为:

$$C = \frac{f}{F}$$

式中:

C ——林木或灌、草植被的林草覆被率, %;

F ——类型区总面积, hm^2 ;

f ——类型区内林地或灌、草地的垂直投影面积， hm^2 。

需要注意：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都应大于 20%。关于标准地的灌丛、草本等多度的调查，采用目测方法按世界通用分级标准进行，见下表：

植被多度分级表

表 2-1

多度级代号	多度特征	相当于覆盖度 (%)
SOC	植株覆盖满或几乎满标准地，地上部分相互衔接	76% ~ 100%
COP	植株遇见很多，但个体未完全衔接	51% ~ 75%
COP	植株遇见较多	26% ~ 50%
COP	植株遇见尚多	6% ~ 25%
SP	植株散生，数量不多	1% ~ 5%
SOI	植株只个别遇到	<1%
Un	在标准地内偶然遇到一二株	个别

标准地的面积为投影面积，要求乔木林 20m×20m、灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。在填写监测成果表时，应同时填写标准地记录表。

(2) 排水系统监测

对排水系统进行不定期的调查，主要调查排水系统的完好性、畅通性及运行情况。

2.3.2.2 监测频次

根据实际情况，本工程施工期和自然恢复期水土保持监测工作由建设单位组织；我公司受建设单位委托后，对水土保持措施开展了调查监测。

2.4 水土流失情况

2.4.1 监测内容

水土流失情况的监测内容主要包括各监测点水土流失面积及其分布、水土流失量变化情况、流失强度等，特别是土石方的堆放、运移情况，体积形态变化与面积，以及水土流失主要影响因子的参数的变化情况，如水土流失类型、侵蚀深、侵蚀量，主要水土流失部位的坡度、坡长、坡形；雨季的降雨、水文情况等。

针对不同地表扰动类型的流失特点，结合监测分区，分别采用调查监测、

定位监测法、巡查监测等进行多点位、多频次监测，经综合分析得出不同时段、不同扰动类型（监测分区）的侵蚀强度和水土流失量，最终得出施工期水土流失总量。

2.4.2 监测方法与频次

2.4.2.1 监测方法

水土流失情况的监测主要采用调查监测、定位监测法、巡查监测。

1、调查监测

对与项目区背景值有关的指标，通过查阅主体工程设计资料，收集气象、水文、土壤、土地利用等资料进行分析，结合实地调查分析对各指标赋值；对水土流失危害监测涉及的指标主要通过对项目区重点地段进行典型调查和对周边居民进行访谈调查，获取监测数据。

2、定位监测法（沉沙池法）

建设期水土流失量的监测采用定位监测，监测方法有沉沙池法，即利用排水沟及沉沙池进行观测工程建设期的土壤侵蚀量，汛期前在沉沙池未蓄满时测一次总的泥沙含量，汛期在每次降雨后取样测含沙量的变化，定性描述施工活动对水土流失的影响；然后清理沉沙池及排水沟里的土石物质，晾干称重，汛期末计算总的流失量。

3、巡查监测

不定期的进行巡查，若发现地貌变化、较大强度水土流失和明显的水土流失危害，应及时记录。

2.4.2.2 监测频次

根据实际情况，本工程施工期和自然恢复期水土保持监测工作由建设单位组织；我公司受建设单位委托后，对项目区水土流失情况开展了一次调查监测、一次地面监测和一次巡查监测。

3. 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围动态监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

3.1.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据成都新川大水土保持生态环境建设规划设计研究有限责任公司于 2011 年 07 月 15 日编制完成的水土保持方案报批稿，以及四川省水利厅 2011 年 07 月 18 日“川水函〔2011〕854 号”文，本工程水土流失防治责任范围为 67.87hm²，其中，项目建设区面积 66.66hm²，直接影响区面积 1.21hm²。划分为建构筑物区、道路广场区和绿地区三个防治分区，见下表：

批复方案水土流失防治责任范围

表 3-1

单位：hm²

分区	项目建设区	直接影响区	小计
建构筑物区	20.30		20.30
道路广场区	32.10		32.10
绿地区	14.26	1.21	15.47
合计	66.66	1.21	67.87

3.1.1.2 水保方案变更批复的水土流失防治责任范围

该方案无变更。

3.1.1.3 实际监测期间的防治责任范围

在现场调查和查阅档案、影像资料的基础上，向建设单位和施工单位咨询了解施工期工程施工情况和按批复方案实施各项水土保持措施情况，在地形图和卫星图上勾绘确定防治责任范围。

本工程施工期实际发生的水土流失防治责任范围应为工程实际的永久占地面积 66.66hm²，较批复的防治责任范围减少了 1.21hm²，为直接影响区面积。

根据现场调查与查阅资料，本工程采取围挡施工，严格控制项目建设对外界影响，实际用地未超过规划用地红线范围；因实际建设进度调整导致建构筑物

区、道路广场区和绿化区三区面积有调整，但均为超过规划总用地红线范围。因此，本工程施工期实际发生的水土流失防治责任范围应为 66.66hm²。

防治责任范围监测结果见表 3-2。

防治责任范围监测结果一览表

表 3-2

分区	防治责任范围 (hm ²)									
	方案设计			监测结果			增减情况			
	项目建 设区	直接 影响 区	小计	项目 建设 区	直接 影响 区	小计	项目 建设 区	直接 影响 区	小计	原因分析
建构筑物 区	20.30		20.30	13.60	0.00	13.60	-6.70	0.00	-6.70	减少部分暂 作绿化处置
道路广场 区	32.10		32.10	22.87	0.00	22.87	-9.23	0.00	-9.23	减少部分暂 作绿化处置
绿地区	14.26	1.21	15.47	30.19	0.00	30.19	15.93	-1.21	14.72	建筑、硬化 两区暂未实 施部分暂作 绿化处置
小计	66.66	1.21	67.87	66.66	0.00	66.66	0.00	-1.21	-1.21	

3.1.2 建设期扰动土地面积

3.1.2.1 施工期

(1) 建构筑物区

项目整体按照基地南高北低的趋势，结合建筑群南高北低的高度布置。厂房平铺布设在场地中部，北侧联合设置污水池、污水处理站、联合站房、原材料库、废料堆场、加油站、试车跑道等，南侧布设办公楼、食堂、配套用房、门卫室、包装物拆卸区等。

在道路两侧按雨污分流制埋设排水管网，汇集场地及道路上的雨水，最后外排至市政道路雨水系统。

建构筑物包括了厂房、办公楼、食堂、配套用房、门卫室、污水池、污水处理站、联合站房、原材料库、废料堆场、加油站、包装物拆卸区、试车跑道等，占地面积 20.30hm²。由于目前仅完成了 70% 的建筑，因此，建构筑物占地面积实际为 13.60hm²。

(2) 道路广场区

广场及道路硬化包括了休闲广场、场内道路及地面停车位等，占地面积

32.10hm²；实际占地面积为 22.87hm²。

(3) 绿化区

景观绿化包括了建筑周边绿化、中庭绿化、广场和出入口绿化等，绿地面积为 4.26hm²，绿地率为 21.39%；实际绿地面积为 30.19hm²，绿地率为 45.29%。

综上，施工期因工程建设扰动土地面积约 66.66hm²。施工期工程扰动土地面积见下表：

施工期工程扰动土地面积表

表 3-3

序号	项目名称		扰动土地面积 (hm ²)
1	主体工程区	建构筑物区	13.60
		道路广场区	22.87
		绿化区	30.19
2	合计		66.66

3.1.2.2 自然恢复期

自然恢复期施工内容主要为植物措施抚育管理，工程措施管理养护。本工程自然恢复期无新增扰动地表面积。

3.2 取土场监测结果

根据批复的《一汽商用车西部自贡汽车零部件生产基地项目水土保持方案报告书（报批稿）》，工程无取土场。通过查阅工程施工报告、监理报告和现场调查监测，工程建设过程中无取土场，绿化工程所需的种植土，采用场平前剥离表土，不涉及新增取土场，故没有取土（石）情况的监测资料。

3.3 弃渣场监测结果

根据批复的《一汽商用车西部自贡汽车零部件生产基地项目水土保持方案报告书（报批稿）》，工程无取土场，借土主要为绿化覆土，来源为外购，无弃土，因此，不需进行弃渣场监测结果。

3.4 工程土石方量监测结果

查阅工程施工报告、监理报告，本项目的土石方工程挖方量为 253.31（实际 247.94）万 m³，总填方为 253.31（实际 247.94）万 m³，无借方，无弃方。

土石方情况监测表

表 3-4

单位: 万 m³

分项	挖方			填方			调入		调出		借方		弃方	
	小计	表土	土石方	小计	表土	土石方	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
建构筑物区	86.76	1.75	85.01	58.72		58.72								
道路广场区	135.50	2.75	132.75	164.72		164.72								
绿地区	31.05	1.20	29.85	29.87	5.70	24.17								
合计	253.31	5.70	247.61	253.31	5.70	247.61	0.00		0.00		0.00		0.00	

3.5 表土剥离监测结果

查阅工程施工报告、监测报告,本工程前期已剥离表土,后期绿化所需的种植土来源为表土剥离,不涉及新增取土场。

4. 水土流失防治措施监测结果

根据业主提供资料及监测项目部技术人员现场复核，综合主体工程设计中具有水土保持功能工程项目的建设，本项目建立了以水土保持工程措施和植物措施相结合的生态恢复体系，最大限度地减少水土流失量。在建筑物区和绿化区内，采用乔、灌、草相结合的方式进行了植物绿化措施。以上措施对减少项目建设期间的水土流失起到了较大的作用。

项目水土保持工程措施量根据主体监理资料为主要依据；林草措施以绿化工程量清单等资料为主要依据，在此基础上进行现场调查复核相关工程布置及工程量，分析整理获得相关数据。

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 监测方法

本项目水土保持监测工作开展时，工程已经完工，水土保持工程措施的类型、数量、质量主要通过以下方法完成：

- (1) 查阅工程施工报告、监理报告、施工期影像资料；
- (2) 查阅工程交工验收报告；
- (3) 查阅工程监理质量评价表；
- (4) 现场调查、测量。

4.1.2 实施情况

根据现场调查，截至 2019 年 08 月，项目建设区已经实施的水土保持工程措施主要有：D300~600HDPE 排水管 2700m、排水沟 1099m、挡土墙 973m；项目施工主要由自贡市同兴建设安装工程有限公司组织施工。

各防治区水土保持工程措施工程量及实施进度情况详见下表。

水土保持工程措施情况表

表 4-1

序号	防治分区	具体措施	单位	方案设计工程量	实际完成工程量
1	工程措施	D300~1000HDPE 排水管	m	12167	12272
		雨水口	个		52
		检查井	个	255	144
		排水沟	m ³	605	580
		挡土墙	m	3310	3380
工程措施照片					
					
	排水设施				

4.2 植物措施监测结果

根据现场调查以及结合绿化工程量清单，截至 2019 年 08 月，项目建设区共实施的植物措施总面积为 30.19hm²，绿化覆土 9.85 万 m³；栽植栽植乔木 0.38 万株、灌木 8.63 万株、铺草坪 30.19hm²。植物措施种类：乔木有桂花、羊蹄甲、樱花、银杏、红叶李、黄葛树、棕榈、黄桷兰、贴梗海棠、木芙蓉、腊梅等；灌木有红继木、美人蕉、红叶石楠、黄杨、金叶女贞、杜鹃、蔷薇等；种草主要

为黑麦草、台湾二号等。绿化措施施工主要由自贡市同兴建设安装工程有限公司组织实施。

项目施工期间，植物措施工程量及实施情况详见下表，植物措施防治效果见照片。

水土保持植物措施情况表

表 4-2

序号	防治分区	具体措施	单位	方案设计工程量	实际完成工程量
1	绿化工程区	穴状整地	万个	9.41	9.01
2		全面整地	hm ²	14.26	30.19
		铺种植土	万 m ³	5.70	9.85
3		乔木	万株	1.85	0.38
4		灌木	万株	7.56	8.63
5		草坪	hm ²	14.26	30.19



4.3 临时防治措施监测结果

本项目的监测工作开始时间晚，监测小组进场时，主体工程建设已基本结束，未监测到有关临时措施实施情况，故本报告对临时措施及实施进度不作说明。

5. 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本项目建设过程中，受施工时段和背景值如降水、地形地貌影响，在工程不同时段水土流失面积也在动态变化中。

5.1.1 建设期水土流失面积动态监测结果

查阅工程施工报告、监理报告、施工图设计，量测不同施工时段施工扰动地表卫星照片。

工程施工期水土流失面积既为主体工程区，面积为 66.66hm²。

自然恢复期工程水土流失面积为后期绿化区域，面积为 30.19hm²。

5.1.2 自然因子对水土流失面积影响的动态监测

5.1.2.1 林草植被

工程施工期，原地貌林草植被损坏，地表抗侵蚀能力降低，水土流失面积增加。随着工程的进行，水土保持方案设计的植物措施开始实施，林草植被面积逐渐恢复，林草郁闭度、盖度、林草覆盖率逐渐增加，地表抗侵蚀能力逐步恢复到原地貌状态，水土流失面积减少。

5.1.2.2 地形地貌

工程建设过程中，施工时水土流失面积基本不发生变化。

工程完工后，项目区地形地貌可能发生变化，水土流失面积较原地貌条件下可能有所增减。

5.1.2.3 降水

工程建设过程中，地表径流冲刷工程建设区，水流挟带土体外流造成水土流失。批复的水土保持方案设计的水土保持措施体系发挥效益后，工程扰动区域形成完整的排水系统，地表径流和坡面径流排导顺畅，水土流失面积不再扩大。

5.1.2.4 土壤类型

项目区成土母质主要为紫色土，多分布于海拔在 100m 以下的低山区和丘陵岗地，呈红色、暗红或红棕色，粘质、酸性、土层深厚，理化性状差，水土易流失。

在工程实施过程中，随着地表逐步被硬化道路路面、林草植被覆盖，土壤结构逐步趋向稳定，抗侵蚀能力提高，水土流失面积减少。

5.2 土壤流失量

工程建设不同时段，受降水、原地貌地形变化、下垫面林草覆盖度、坡度等自然因子的变化以及施工扰动强度、水土保持措施实施等的影响，工程不同时段土壤侵蚀模数也不相同。

5.2.1 原地貌侵蚀模数

通过对项目区地形地貌、植被覆盖度、坡度、降水等自然因子的调查分析及查阅项目水土保持方案报批稿，工程沿线原地貌侵蚀模数见下表：

工程原地貌土壤侵蚀模数表

表 5-1

分区	地类	面积 (hm ²)	地形坡度 (°)	覆盖率 (%)	流失强度	估算侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t/a)
建构 筑物 占 地 区	水田	7.14	0~5		微度	400	28.54
	旱地	0.98	5~8		轻度	1500	14.70
		1.58	8~15		中度	3500	55.28
	果园	0.50	8~15	45~60	轻度	2500	12.56
	其他林地	0.55	8~15	<30	中度	3500	19.23
	其他草地	0.48	8~15	<30	中度	3500	16.65
	农村宅基地	1.23	0~5		微度	400	4.90
	公路用地	0.34	0~5		微度	400	1.34
	坑塘水面	0.82	0~5		无	0	0.00
小计	13.60				1126	153	
道 路 广 场 区	水田	12.51	0~5		微度	400	50
	旱地	1.96	5~8		轻度	1500	29
		2.38	8~15		中度	3500	83
	果园	0.84	8~15	45~60	轻度	2500	21
	其他林地	0.92	8~15	<30	中度	3500	32
	其他草地	0.79	8~15	<30	中度	3500	28
	农村宅基地	2.06	0~5		微度	400	8
	公路用地	0.57	0~5		微度	400	2
坑塘水面	0.84	0~5		无	0	0	
小计	22.87				1111	254	

绿地区	水田	16.26	0~5		微度	400	65
	旱地	3.36	5~8		轻度	1500	50
		2.33	8~15		中度	3500	82
	果园	1.11	8~15	45~60	轻度	2500	28
	其他林地	1.22	8~15	<30	中度	3500	43
	其他草地	1.05	8~15	<30	中度	3500	37
	农村宅基地	2.72	0~5		微度	400	11
	公路用地	0.75	0~5		微度	400	3
	坑塘水面	1.38	0~5		无	0	0
	小计	30.19				1054	318
合计	66.66				1088	726	

西南土石山区土壤容许流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\text{a})$ ，由上表可知，工程原地貌平均土壤侵蚀模数为 $1088\text{t}/(\text{km}^2\text{a})$ ，均属轻度侵蚀区。

5.2.2 施工期土壤侵蚀模数

生产建设项目施工期，因施工活动扰动地表，可能造成植被破坏、改变原地貌类型，破坏原地貌状态下的生态平衡，造成土体抗侵蚀能力降低引起水土流失；在工程土石方挖填过程中可能存在土体外流造成水土流失。上述施工行为可能造成施工期工程沿线土壤侵蚀模数增大。

因监测进场时，工程施工期已经结束。施工期土壤侵蚀模数的确定根据工程施工报告、监理报告、施工期间影像资料得出。

根据工程不同时段工程扰动地表情况和水土保持措施实施情况，施工期工程土壤侵蚀模数见下表：

施工期土壤侵蚀模数表

表 5-3

序号	位置		施工期平均土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\text{a}$)
1	主体工程区	建构物区	12000
		道路广场区	10000
		绿化区	12000

由上表知，工程在施工期随着主体工程的推进、水土保持措施的逐步完善，土壤侵蚀模数在逐步降低，水土流失逐步得到治理。施工期主体工程建构物区平均土壤侵蚀模数为 $12000\text{t}/(\text{km}^2\text{a})$ ，道路广场区平均土壤侵蚀模数为 $10000\text{t}/(\text{km}^2\text{a})$ ，绿化区平均土壤侵蚀模数为 $12000\text{t}/(\text{km}^2\text{a})$ 。

5.2.3 自然恢复期土壤侵蚀模数

现场调查监测中，工程自然恢复期水土保持工程措施保存率较好，拦挡、护坡、防洪排导等措施完好、畅通，植物措施成活率高，林草覆盖度较高，提高了地表抗侵蚀能力，形成了稳定的生态系统，开始发挥水土流失防治作用。工程自然恢复期土壤侵蚀模数见下表：

自然恢复期土壤侵蚀模数

表 5-2

序号	位置		自然恢复期平均土壤侵蚀模数 (t/km ² a)
1	主体工程区	建构筑物区	300
		道路广场区	200
		绿化区	400

5.2.4 土壤流失量

本项目土壤流失量主要来自施工期的土方开挖。

5.2.4.1 施工期土壤流失量

2011年12月至2013年12月为本项目建设阶段，涉及到二个雨季。随着工程的施工建设，基础开挖，临时堆土等，对项目区的原地貌、土地和植被均形成了不同程度的扰动和损坏，产生了新的水土流失，项目区水土流失面积与水土流失强度都大幅增加。此阶段，主体工程区水土流失面积为66.66hm²，据推算，项目建设期土壤侵蚀总量为15084t，新增水土流失量为13632t。

施工期土壤流失量计算表见下表：

施工期土壤流失量

表 5-3

预测单元	侵蚀模数 (t/km ² a)		预测面积 (hm ²)	预测时长 (a)	背景流失量 (t)	流失总量 (t)	新增流失量 (t)
	背景值	扰动后					
建构筑物区	1126.43	12000	13.60	2	306	3264	2958
道路广场区	1111.00	10000	22.87	2	508	4574	4066
绿地区	1054.15	12000	30.19	2	636	7245	6609
小计					1451	15084	13632

5.2.4.2 自然恢复期土壤流失量

在自然恢复期期间，水土保持工程措施继续发挥极大效益，林草覆盖率继续增加，植物措施发挥的效益越来越明显，项目区的土壤侵蚀强度和侵蚀总量均大幅下降，水土流失总体上得到基本控制。此阶段，水土流失面积为 30.19hm²，据推算，项目自然恢复期土壤侵蚀总量为 121t。

自然恢复期土壤流失量计算表见下表：

自然恢复期土壤流失量

表 5-4

预测单元	侵蚀模数 (t/km ² a)		预测面积 (hm ²)	预测时长 (a)	背景流失量 (t)	流失总量 (t)	新增流失量 (t)
	背景值	扰动后					
建构筑物区	1126.43	300	13.60	0	0	0	0
道路广场区	1111.00	200	22.87	0	0	0	0
绿地区	1054.15	400	30.19	1	318	121	0
小计					318	121	0

5.3 潜在土壤流失量

5.3.1 取土场土壤流失量

批复的《一汽商用车西部自贡汽车零部件生产基地项目水土保持方案报告书》未设计取土场。

查阅本项目施工报告、监理报告，通过现场调查监测和建设单位、监理单位沟通，本工程建设过程中未设置取土场。

5.3.2 弃渣场土壤流失量

本项目挖方量为 253.31(实际 247.94)万 m³，总填方为 253.31(实际 247.94)万 m³，无借方，无弃方。

查阅本项目施工报告、监理报告，通过现场调查监测和建设单位、监理单位沟通，本工程建设过程中未设置弃土场。

5.3.3 主体工程区建设潜在水土流失量

施工初期是大量土石方挖填的时段，扰动频繁且剧烈，但部分区域水土保持措施实施不完善，并且在降雨等因素的影响下，区内土壤侵蚀强度增大，水土流失量较大，存在一定的潜在水土流失量。监测小组进场后，配合建设单位督促

施工单位及时实施水土保持相关措施，在后续的施工过程中，逐渐形成了以工程措施为主，植物措施和临时措施相结合的防治体系，有效的控制了土壤侵蚀强度，水土流失量在这期间较施工初期逐渐较小，基本不存在主体开挖及回填过程中主体工程区潜在水土流失量。

5.3.4 直接影响区潜在水土流失量

直接影响区是可能存在潜在水土流失场所。区内施工初期，地表扰动最为剧烈，随着施工临时围挡、防护及截排水设施，水土流失量将减少。监测小组进场后，配合建设单位督促施工单位及时实施直接影响区水土保持相关措施，在后续的工程中，逐渐形成了以工程措施、植物措施和临时措施相结合的综合防治体系，有效的控制了土壤侵蚀强度，水土流失量在这期间较施工初期逐渐减小，到后期基本不存在潜在水土流失量。

5.4 水土流失危害

通过现场调查监测，与建设单位、监理单位和水行政主管部门沟通，本工程建设过程中在未发生滑坡、泥石流、塌方等水土流失灾害性事件。

5.4.1 对土地资源的破坏

工程建设大量扰动和破坏原地貌，使表土层剥离形成裸露地表和基岩，失去原有植被的防冲固土能力。主体工程建设过程中将破坏、扰动原地表，若不采取水土保持措施对其加以防护，表层耕植土或腐殖质层将被剥离、冲刷殆尽；若对工程的临时堆土场不加防护，则其周围的地表可能被流失的土石淤埋覆盖，使土壤中的养分大大降低，造成区域植被生长立地条件变差，给植被生长带来不利影响。

5.4.2 对生态环境的影响

由于工程建设破坏了区域内原有的地表、植被和自然景观，植被覆盖率降低，土壤营养元素流失，土质恶化，加剧了水土流失，对当地生态环境造成影响，如果不采取相应的水土保持措施，在雨季来临时，将导致大量泥沙流入市政管网，进而增加河流水系的含沙量，致使泥沙危害下游。

6. 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失防治目标

根据批复的《一汽商用车西部自贡汽车零部件生产基地项目水土保持方案报告书》，工程在设计水平年水土流失防治目标见下表：

工程水土流失防治目标（设计水平年）

表 6-1

防治标准	建设类项目一级标准					
项目	扰动土地整治率 (%)	水土流失总治理度 (%)	土壤流失控制比	拦渣率 (%)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
施工期	*	*	0.7	95	*	*
试运行期	95	95	0.8	95	97	25
标准修正	取标值	多年平均降雨量大于 800mm, 绝对值+2	原地貌属轻度侵蚀, 取值 1.0	取标准值	同(2), 绝对值+2	同(2), 绝对值+2
施工期	*	*	0.8	95	*	*
试运行期	95	97	1.0	95	99	27

6.2 扰动土地整治率

扰动土地整治率：项目建设内扰动土地整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地面积。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物面积。其计算公式如下：

$$\text{扰动土地整治率} (\%) = \frac{\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物占地面积}}{\text{建设区扰动地表面积}} \times 100\%$$

根据调查监测，工程建设期间主体工程扰动土地面积为 66.66hm²。工程占地范围内采取水土保持工程措施面积 22.87hm²、植物措施面积 30.19hm²、永久建筑物占地面积 13.60hm²，共治理扰动的土地面积 66.66hm²，扰动土地整治率为 100%，达到水土保持方案确定的 95% 目标。工程扰动土地整治情况见表 6-2。

6.3 水土流失总治理度

水土流失总治理度：项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土流失治理达标面积是指对水土流失区域采取水土保持措施，并使土壤流失量达到容许流失量以下的面积，各项措施的防治面积均以投影面积计，不重复计算。其计算公式如下：

$$\text{水土流失总治理度 (\%)} = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{建设区水土流失部面积}} \times 100\%$$

本项目主体工程水土流失面积为 66.66hm²。经调查，工程范围内均采取了水土保持措施，水土流失治理达标面积 66.66hm²。水土流失总治理度为 100%，达到水土保持方案确定的 97% 的目标。工程水土流失总治理度情况见表 6-3。

扰动土地整治率

表 6-2

分区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	建筑物 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			土地整治面积 (hm ²)			扰动土地整治面积 (hm ²)	扰动土地整治率 (%)
				植物措施	工程措施	小计	恢复农地	土地整平	小计		
符号	a	b	c	e	f	e+f	g	h	g+h	c+e+f+g+h	$[(c+e+f+g+h)/b]*100$
主体工程区	66.66	66.66	13.60	30.19	22.87	53.06	0	0	0	66.66	100

水土流失总治理度

表 6-3

分区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	建筑物 (hm ²)	水土流失面 积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			土地整治面积 (hm ²)			水土流失总治理度 (%)
					植物措施	工程措施	小计	恢复农地	土地整平	小计	
符号	a	b	c	d	e	f	e+f	g	h	g+h	$[(e+f)/d]*100$
主体工程区	66.66	66.66	13.60	66.66	30.19	22.87	53.06	0	0	0	100

6.4 拦渣率与弃渣利用情况

拦渣率：项目建设区内采取措施实际拦挡的弃渣（石、渣）量与工程弃渣（石、渣）总量的百分比。其计算公式如下：

$$\text{拦渣率}(\%) = \frac{\text{采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量}}{\text{弃土(石、渣)总量}} \times 100\%$$

根据现场巡查监测及工程施工报告、监理报告，查阅工程施工报告、监理报告，工程建设过程中共有挖方量为 253.31(实际 247.94)万 m³；总填方为 253.31(实际 247.94)万 m³；无借方，无弃方。

工程在施工过程中对临时堆土设置了临时拦挡和覆盖措施，使得水土流失量明显减少，经监测，本工程实际拦渣率为 100%。

6.5 土壤流失控制比

工程所在地属于西南土石山区，水土流失类型为水力侵蚀，容许土壤侵蚀模数为 500t/(km²a)。截止到自然恢复期末，通过加权平均工程各防治分区土壤侵蚀模数，本工程土壤侵蚀模数为 452.86t/(km²a)，土壤流失控制比 1.10，达到水土保持方案确定的 1.0 的目标。

工程土壤流失控制比情况详见下表：

工程土壤流失控制比情况表

表 6-4

分区	容许土壤侵蚀模数 (t/km ² a)	治理后平均土壤侵蚀模数 (t/km ² a)	土壤流失控制比
主体工程区	500	452.86	1.10
合计	500	452.86	1.10

6.6 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设区内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比，可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积。

项目区内林草植被可恢复面积 30.19hm²，目前已完成林草植被恢复面积为 30.19hm²，林草植被恢复率为 100%，达到水土保持方案确定的 99% 目标。截止到自然恢复期末林草植被恢复情况见表 6-5。

6.7 林草覆盖率

林草覆盖率：项目建设区内，林草类植被面积占项目建设区总面积的百分比。

至自然恢复期末，工程完成林草植被面积 30.19hm²，建设区林草覆盖率为 45.29%，达到批复的水土保持方案报告中要求的林草植被覆盖度 27%的目标。工程林草覆盖情况见下表：

植被情况表

表 6-5

分区	项目建设区面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	已恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
符号	a	v	e	(e/v)*100	(e/a)*100
建筑工程区	13.60	0	0		
道路硬化区	22.87	0	0		
绿化工程区	30.19	30.19	30.19		
合计	66.66	30.19	30.19	100	45.29

说明：可恢复植被面积=水土流失面积-工程措施面积-恢复农地面积。

7. 结论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 防治责任范围

在现场调查和查阅档案、影像资料的基础上，向建设单位和施工单位咨询了解施工期工程施工情况和按批复方案实施各项水土保持措施情况，在地形图和卫星图上勾绘确定防治责任范围。工程防治责任范围面积 66.66hm^2 ，较批复的防治责任范围减少了 1.21hm^2 ，为直接影响区面积。

自工程 2011 年 12 月开工至 2013 年 12 月完工，工程施工期累计扰动土地面积 66.66hm^2 ，较批复的方案设计扰动土地面积基本不变。

7.1.2 水土流失量

根据批复的方案设计报告书，本工程预测可能产生水土流失总量为 21378t ，其中新增水土流失量 19702t ，工程可能产生水土流失的重点时段为施工期，重点部位为主体工程区。

根据现场调查监测、地面观测，本工程建设期实际产生的水土流失总量为 15084t ，较方案预测的 21153t 减少了 6069t ；水土流失发生的重点时段为施工期，重点部位为主体工程区。

7.2 水土保持措施评价

项目部对工程建设中的水土保持工作给予了充分重视，在开工前及时编报了水土保持方案，在施工过程中也认真按照水土保持报告书中的设计落实水土保持防治措施，六项指标均达标。目前项目区各项防治措施均运行良好，对于防治人为水土流失起到了一定的作用。

在项目建设过程中，施工方基本能够贯彻防治结合、以防为主的方针，施工时能尽量减少工程开挖土方对周边环境的破坏，同时搞好开挖地面的防护措施。监测过程中对工程建设引起的扰动情况、开挖情况、水土流失的变化情况、各类水土保持工程的实施情况及防治效果等，做了相应的统计，以便给后面验收

工作提供一定依据。

本工程水土保持措施与批复的方案设计措施相比，工程措施、植物措施和临时措施基本按照批复的方案设计进行施工。

水土保持方案实施后各分区完成的水土保持措施工程量：

1、建构筑物区：

(1) 工程措施：D300~500HDPE 排水管 1775m、雨水口 10 个、检查井 24 个；

(2) 临时措施：表土剥离 1.24 万 m³，临时拦挡 152m³，临时排水沟土方开挖 92m³，临时沉沙凼土方开挖 20m³，防雨布遮盖 6500m²。

2、道路广场区：

(1) 工程措施：挡土墙 580m、D300~1000HDPE 排水管 10399m、雨水口 42 个、检查井 120 个；

(2) 临时措施：表土剥离 1.96 万 m³，临时拦挡 420m³，临时排水沟土方开挖 850m³，临时沉沙凼土方开挖 136m³，防雨布遮盖 20000m²。

3、绿化区：

(1) 工程措施：挡土墙 2800m、排水沟 580m；

(2) 植物措施：穴状整地 9.01 万个，全面整地 30.19hm²、绿化覆土 9.85 万 m³；栽植乔木 0.38 万株、灌木 8.63 万株、铺草坪 30.19hm²；

(3) 临时措施：表土剥离 6.65 万 m³，临时拦挡 500m³，临时排水沟土方开挖 1000m³，临时沉沙凼土方开挖 150m³，防雨布遮盖 20000m²。

7.3 存在问题及建议

(1) 水土保持工程管护工作力度较薄弱，存在着一定的管理漏洞，建议建设单位加大管护力度，且及时实行“三同时制度”。

(2) 在以后同类型项目及时委托具有水土保持监理资质的单位开展水土保持监理工作，及时对施工场地内进行监理。

(3) 继续加强对绿化工程区的预防保护工作。

(4) 在以后开发同类项目时应及时自行或委托具有相应能力的单位开展水土保持监测工作。

7.4 综合结论

工程水土保持措施总体布局合理，完成了主体工程设计和水土保持方案所要求的水土流失防治任务，水土保持设施质量总体合格，水土流失得到有效控制，项目区生态环境得到改善。

经试运行，水土保持工程措施和植物措施运行情况良好，整体上已具有较强的水土保持功能，达到了水土流失防治预期的效果。