

四川汽车工程职业技术学院（一期）建设项目  
**水土保持监测总结报告**

监测单位：四川希望汽车职业学院

2014年3月

四川汽车工程职业技术学院（一期）建设项目

# 水土保持监测总结报告

## 责任页

四川希望汽车职业学院

批准：

核定：

审查：

校核：

项目负责人：

编写：

# 目录

前言 .....	1
<b>1 建设项目及水土保持工作概况 .....</b>	<b>5</b>
1.1 建设项目概况.....	5
1.2 水土保持工作情况.....	8
1.3 监测工作实施概况.....	11
<b>2 监测内容和方法 .....</b>	<b>17</b>
2.1 扰动土地情况.....	17
2.2 取料、弃渣.....	17
2.3 水土保持措施.....	17
2.4 水土流失情况.....	19
<b>3 重点对象水土流失动态监测 .....</b>	<b>20</b>
3.1 防治责任范围监测结果.....	20
3.2 取料监测结果.....	22
3.3 弃渣监测结果.....	22
3.4 土石方流向情况监测结果.....	22
3.5 其他重点部位监测结果.....	23
<b>4 水土流失防治措施监测结果 .....</b>	<b>24</b>
4.1 工程措施监测结果.....	24
4.2 植物措施监测.....	25
4.3 临时防护措施监测结果.....	25
4.4 水土保持措施防治效果.....	26

<b>5 土壤流失情况监测 .....</b>	<b>29</b>
5.1 水土流失面积.....	29
5.2 土壤流失量.....	29
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	30
5.4 水土流失危害.....	30
<b>6 水土流失防治效果监测结果 .....</b>	<b>31</b>
6.1 扰动土地整治率.....	31
6.2 水土流失治理度.....	32
6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....	32
6.4 土壤流失控制比.....	32
6.5 林草植被恢复率.....	33
6.6 林草植被覆盖率.....	33
<b>7 结论 .....</b>	<b>34</b>
7.1 水土流失动态变化.....	34
7.2 水土保持措施评价.....	34
7.3 存在的问题及建议.....	35
7.4 综合结论.....	35
<b>8 附图及有关资料 .....</b>	<b>37</b>
8.1 附图.....	37
8.2 有关资料.....	37

## 前言

四川汽车工程职业技术学院（一期）建设项目位于资阳市雁江区松涛镇遛马村一社和五显村一、二、五社。

本项目主要建筑物包括：修建 2 栋教学楼、2 栋学生宿舍、1 栋食堂、1 栋图书馆及信息中心、1 栋实训车间、运动场看台，建筑基底面积为  $2.25\text{hm}^2$ ，总建筑面积  $87770\text{m}^2$ 。

本项目由一期工程建设和防治区和后期项目建设防治区组成。

工程总投资 1.80 亿元，其中工程部分投资 1.28 亿元，资金来源为企业自筹。

工程于 2011 年 7 月 5 日开工，2013 年 2 月 5 日完工，总工期为 19 个月。

本工程总开挖方  $48.30\text{万 m}^3$ （自然方），总回填料  $48.30\text{万 m}^3$ （自然方），无借方，无弃方。

本工程总占地面积  $20.45\text{hm}^2$ ，均为永久占地。

项目区地面高程为  $412.05\text{m}\sim 443.27\text{m}$ ，地块主要为浅丘状沟谷地貌。

根据资阳市雁江区人民政府水土保持“三区”公告，项目建设区属于雁江区水土流失重点治理区，工程建设区属浅丘沟谷地貌，植被较好，土壤侵蚀强度为中度侵蚀，年平均土壤侵蚀模数为  $2650\text{t}/(\text{km}^2\text{a})$ 。根据《开发建设项目水土流失防治标准》，结合项目区及该项目的实际情况，确定水土流失防治标准执行等级为二级。

根据《中华人民共和国水土保持法》、四川省、资阳市水土保持的有关规定，四川希望汽车职业学院委托资阳合协生态环境有限公司编制完成了《四川汽车工程职业技术学院（一期）建设项目水土保持方案报告书》，2012 年 3 月，资阳市水务局予以批复。

为保证经济建设与环境保护协调发展,贯彻国家对开发建设项目水土保持有关法律、法规精神,及时掌握四川汽车工程职业技术学院(一期)建设项目建设过程中水土流失发生的实际状况;分析评价该工程水保方案和水保措施的实施情况与效果,为项目的管理与验收提供科学依据。

2011年12月,四川希望汽车职业学院自行组织实施该项目的水土保持监测工作,组织人员开展工作。项目组收集了本项目相关资料,在现场探勘的基础上,结合已获批复的水土保持方案,编制了《四川汽车工程职业技术学院(一期)建设项目建设水土保持监测方案》,并依据监测方案开展水土保持监测工作。水土保持监测工作于2011年12月开始,至2014年2月结束。

根据项目区的地形、气象特征和建设特点,以及水土流失及其防治特点,对场地扰动面积变化、水土流失强度变化、水土流失危害、水土保持措施的实施及效果等内容进行了现场监测,并定期提交了水土保持监测季报。现通过现场取得的调查资料和相关统计资料,结合查阅了建设单位、设计单位、施工单位和监理单位的资料,于2014年3月编制完成了《四川汽车工程职业技术学院(一期)建设项目建设水土保持监测总结报告》。

根据监测结果,四川汽车工程职业技术学院(一期)建设项目建设过程中实际防治责任范围为 $21.23\text{hm}^2$ ,其中项目建设区面积 $20.45\text{hm}^2$ ,直接影响区面积 $0.78\text{hm}^2$ 。项目区施工期间土壤侵蚀总量为 $1019.35\text{t}$ ,工程扰动区域的平均侵蚀模数为 $3148\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。目前地面除硬化部分外均已进行绿化,后期运行中土壤侵蚀轻微。

工程施工期间完成水土保持措施工程量为:

#### 1、一期工程防治区

工程措施：Φ300 雨水管 2027.3m、Φ400 雨水管 341m、Φ500 雨水管 209.4m、集水井 109 口、检查井 31 口、散水暗沟 3082.2m。

植物措施：天竺桂 800 株、桂花 100 株、黄角兰 100 株、黄桷树 6 株、红枫 60 株、香樟 60 株、银杏 20 株、鸡爪槭 50 株、灌木花丛 2205m<sup>2</sup>、植草 12495m<sup>2</sup>。

临时措施：表土剥离 2.95 万 m<sup>3</sup>、临时排水沟 2941m、临时沉沙凼 37 个、编织袋土挡护 1027m<sup>3</sup>、彩条布遮盖 10126m<sup>2</sup>。

## 2、后期项目建设防治区

工程措施：Φ300 雨水管 165m、集水井 19 口、检查井 2 口、散水暗沟 240m。

植物措施：天竺桂 128 株、桂花 16 株、黄角兰 16 株、黄桷树 1 株、红枫 10 株、香樟 10 株、银 3 株、鸡爪槭 8 株、灌木花丛 353m<sup>2</sup>、植草 2000m<sup>2</sup>；撒播草籽 1.47hm<sup>2</sup>。

临时措施：临时排水沟 1764m、临时沉沙凼 21 个。

至监测期末 6 项指标完成情况为：扰动土地整治率为 100%，水土流失总治理度为 100%，土壤流失控制比为 1.25，拦渣率为 100%，林草植被恢复率达到 100%，林草覆盖率为 28.51%。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		四川汽车工程职业技术学院（一期）建设项目								
建设规模	修建2栋教学楼、2栋学生宿舍、1栋食堂、1栋图书馆及信息中心、1栋实训车间、运动场看台，建筑基底面积为2.25hm <sup>2</sup> ，总建筑面积87770m <sup>2</sup> 。			建设单位、联系人		四川希望汽车职业学院 邬宏扬				
				建设地点		资阳市雁江区城南大道2号				
				所属流域		长江流域				
				工程总投资		1.80亿元				
				工程总工期		19个月				
水土保持监测指标										
监测单位		四川希望汽车职业学院			联系人及电话		邬宏扬 13708016496			
自然地理类型		浅丘沟谷地貌			防治标准		建设类二级防治标准			
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		定位观测法		2.防治责任范围监测		调查监测法			
	3.水土保持措施情况监测		调查监测法		4.防治措施效果监测		巡查法			
	5.水土流失危害监测		巡查法		水土流失背景值		2650t/(km <sup>2</sup> a)			
方案设计防治责任范围		22.75hm <sup>2</sup>		容许土壤流失量		500t/(km <sup>2</sup> a)				
水土保持投资		383.73万元		水土流失目标值		700t/(km <sup>2</sup> a)				
防治措施	一期工程 建设防治区	工程措施：Φ300雨水管2027.3m、Φ400雨水管341m、Φ500雨水管209.4m、集水井109口、检查井31口、散水暗沟3082.2m								
		植物措施：天竺桂800株、桂花100株、黄角兰100株、黄桷树6株、红枫60株、香樟60株、银杏20株、鸡爪槭50株、灌木花丛2205m <sup>2</sup> 、植草12495m <sup>2</sup> 。								
		临时措施：表土剥离2.95万m <sup>3</sup> 、临时排水沟2941m、临时沉沙凼37个、编织袋土挡护1027m <sup>3</sup> 、彩条布遮盖10126m <sup>2</sup> 。								
	后期项目 建设防治区	工程措施：Φ300雨水管165m、集水井19口、检查井2口、散水暗沟240m。								
植物措施：天竺桂128株、桂花16株、黄角兰16株、黄桷树1株、红枫10株、香樟10株、银3株、鸡爪槭8株、灌木花丛353m <sup>2</sup> 、植草2000m <sup>2</sup> ；撒播草籽1.47hm <sup>2</sup> 。										
临时措施：临时排水沟1764m、临时沉沙凼21个。										
监测结论	防治效果	分类指标	目标值(%)	达到值(%)	实际监测数量					
		扰动土地整治率	95	100	防治措施面积	5.83hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	14.62hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	20.45hm <sup>2</sup>
		水土流失总治理度	87	100	防治责任范围面积	21.23hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	20.45hm <sup>2</sup>		
		土壤流失控制比	0.7	1.25	工程措施面积	0hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	500t/(km <sup>2</sup> a)		
		林草覆盖率	22	28.51	植物措施面积	5.83hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况	400t/(km <sup>2</sup> a)		
		林草植被恢复率	97	100	可恢复林草植被面积	5.83hm <sup>2</sup>	林草类植被面积	5.83hm <sup>2</sup>		
		拦渣率	95	100	实际拦挡弃渣量	0万m <sup>3</sup>	总弃渣量	0万m <sup>3</sup>		
	水土保持治理达标评价	六项指标均达到设计值，水土保持效果良好								
总体结论	水土保持监测为项目水土保持工作提供了基础资料，水土保持效果良好。									
主要建议	项目动工前编报水土保持方案，并委托专业单位进行水土保持监测工作。									



# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 建设项目概况

### 1.1.1 项目基本情况

地理位置：资阳市雁江区城南大道 2 号。

建设性质：新建。

工程规模与等级：总建筑面积 87770m<sup>2</sup>。

项目组成：修建 2 栋教学楼、2 栋学生宿舍、1 栋食堂、1 栋图书馆及信息中心、1 栋实训车间、运动场看台，建筑基底面积为 2.25hm<sup>2</sup>，总建筑面积 87770m<sup>2</sup>。

投资：本工程总投资 1.80 亿元，其中工程部分投资 1.28 亿元，资金来源为企业自筹。

占地面积：本项目占地面积 20.45hm<sup>2</sup>，均为永久占地。

土石方量：本项目总挖方量为 48.30 万 m<sup>3</sup>，总填方量为 48.30 万 m<sup>3</sup>，无借方，无弃方。

项目基本情况见表 1-1-1。

表 1-1-1 工程特性表

一、项目的基本情况						
1	项目名称	四川汽车工程职业技术学院（一期）建设项目				
2	建设地点	资阳市雁江区松涛镇邛马村一社和五显村一、二、五社				
3	工程性质	新建				
4	工程组成	一期工程 建设防治区	修建 2 栋教学楼、2 栋学生宿舍、1 栋食堂、1 栋图书馆及信息中心、运动场看台，建筑基底面积为 2.05hm <sup>2</sup> ，总建筑面积 83770m <sup>2</sup> ；修建操场、运动场、停车场、室外实训场地及道路管线工程，占地 4.68hm <sup>2</sup> ；绿化面积 3.79hm <sup>2</sup> 。			
		后期项目 建设防治区	修建 1 栋实训车间，建筑基底面积为 0.20hm <sup>2</sup> ，总建筑面积 4000m <sup>2</sup> ；修建操场、运动场、停车场、室外实训场地、驾驶训练场地及道路管线工程，占地 7.69hm <sup>2</sup> ；绿化面积 0.57hm <sup>2</sup> ；预留建设用地 1.47hm <sup>2</sup> （均已撒播草籽）。			
5	设计单位	四川省教育建筑设计院				
6	监理单位	成都交大工程建设监理有限公司				
7	施工单位	重庆黔程建设集团有限公司				
8	总工期	2011 年 7 月 5 日开工，2013 年 2 月 5 日完工，总工期 19 个月。				
二、项目组成						
项目 组成	建设区域	面积 (hm <sup>2</sup> )	挖方量 (万 m <sup>3</sup> )	填方量 (万 m <sup>3</sup> )	借方量 (万 m <sup>3</sup> )	弃方量 (万 m <sup>3</sup> )
	一期工程 建设防治区	10.52	24.85	24.85	0	0
	后期项目 建设防治区	9.93	23.45	23.45	0	0
	合计	20.45	48.30	48.30	0	0

### 1.1.2 项目区概况

#### 1、地形地貌

项目区地面高程为 412.05m~443.27m，地块主要为浅丘状沟谷地貌。

#### 2、气象

雁江区气属亚热带湿润季风气候区。四季分明，春季少雨多旱，夏季炎热，雨量相对充沛，但时空分布不均，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。具体而言，雁江区多年平均降雨量 867.40mm，降雨量四季分布不均，降雨集中多暴雨，秋季绵雨多、日照少，年日照时数 1175.8 小时，多年平均气温 17.30℃，极端最高温度 38.1℃，极端最低温度 0.8℃，大于 10℃ 以上的多年平均积温为 5617.8℃，冬无严寒，无霜期长，年均无霜期 321 天；多年平均径流

深为275mm，分布与年降雨量相同，大多数径流形成了洪水排入江河。多年平均风速1.50m/s，最大风速20.2m/s。

### 3、水文

#### (1) 项目区河流水系

雁江区位于长江上游的沱江中游，该项目区属沱江河流域，区内主要地表水汇入沱江。沱江发源于川西北高原茶坪山脉九顶山麓自简阳市的宏缘镇入境，向东南流，区内沟谷纵横，但枝状水系不发育。沱江河面宽150~300m，比降0.24‰，河流蛇曲较为发育，曲折率2.24，在富溪场附近发育有古河道。据内江石盘滩站资料，多年平均流量 $375\text{m}^3/\text{s}$ ，最大 $2700\text{m}^3/\text{s}$ ，最小为 $32\text{m}^3/\text{s}$ ，最大水位11.6m，其变化显著受大气降水控制，含沙量不大，平均为 $1.27\text{kg}/\text{m}^3$ ，挟沙水流主要集中在7—10月，其含沙量占全年的94%。其主要支流均发育于北部深丘，自东北流向西南，呈树枝状分布。

#### (2) 项目周边水系情况

本项目周边无河流水系，不影响本项目施工。

### 4、土壤

雁江区北部属蓬莱镇组地质区，土壤抗蚀力强，但成土率低，其风化残积物为棕紫色泥土，土层薄，质地较好，肥力高，均分布在台坎式的坡面上，坡陡而长，是区内强度和极强度侵蚀区；中部由东向西是遂宁组地质区，丘坡度较缓，台位不明，岩层破碎松散，其风化残积物为红棕紫色泥土，含钙质丰富，因此抗蚀力弱，易于风化，但成土率高，土层厚，肥力低，土壤孔隙度小，雨水下渗率低，是区内强度侵蚀区；南部属沙溪庙组地质区，溪河沟谷切割较深，从山顶至山脚及各级台坎，均出露有青色砂岩，岩体宽厚，含硅铝率高，其风化残积物为灰棕紫色泥土，抗蚀力强，但成土率低，土层薄，均分布在冲沟和各级台坎及平顶山上，坡陡而长，

是区内强度和极强度侵蚀区。

## 5、植被

雁江区没有天然成片的森林和草场，现有林木中，绝大多数为人工林，且较多的成带状分布在各级台坎坡面上，其次分布在溪河、道路两旁及房前屋后。据林业资料，全区现有林木面积 3.84 万  $\text{hm}^2$ ，占全区幅员面积 23.50%。其中：以柏树为主的用材林有 0.87 万  $\text{hm}^2$ ；经果林 0.65 万  $\text{hm}^2$ ；竹林 0.65 万  $\text{hm}^2$ ；疏幼林、灌木林、四旁树、林农间作等林面积 0.49 万  $\text{hm}^2$ ；特殊林 65.80 $\text{hm}^2$ ，林草植被覆盖率为 23.50%。

## 6、容许土壤流失量、侵蚀类型与强度

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区土壤侵蚀一级类型区为水力侵蚀类型区，土壤侵蚀二级类型区为西南土石山区，容许土壤流失量为 500t/（ $\text{km}^2 \text{ a}$ ）。流域内水土流失类型主要以水力侵蚀为主，流失形式主要是面蚀、沟蚀。

## 7、水土流失重点防治区划

本项目水土保持方案编制时工程区不属于国家级水土流失重点防治区、不属于省级水土流失重点防治区。

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保[2013]188号），项目区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区；根据《四川省水利厅关于印发四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（川水函[2017]482号），项目区不属于省级水土流失重点防治区。

## 1.2 水土保持工作情况

按照主体工程三同时的原则，四川希望汽车职业学院对工程建设中的水土保持防治工作给予充分重视，在整个项目的建设过程中，严格按照国家和四川省制

订的有关法律、法规进行水土保持工程建设。

### 1.2.1 水土保持方案设计情况

#### 1、方案编报情况

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》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》等有关法律法规的规定，建设单位委托资阳合协生态环境有限公司编制完成了《四川汽车工程职业技术学院（一期）建设项目水土保持方案报告书》，2012年3月，资阳市水务局予以批复。

#### 2、方案确定的防治目标

根据已批复的水土保持报告书，本项目采用建设类项目水土流失二级标准。结合项目区地形地貌、土壤侵蚀强度、降雨等特点进行修正，修正后的6项防治目标值见表1-2-1。

表 1-2-1 水土流失防治目标表

防治目标	目标值
扰动土地整治率（%）	95
水土流失总治理度（%）	87
土壤流失控制比	1.1
拦渣率（%）	95
林草植被恢复率（%）	97
林草覆盖率（%）	22

#### 3、防治措施体系

根据项目区各区工程特性以及水土流失特点，本工程划分为一期工程建设的防治区、后期项目建设防治区共2个防治分区。依据不同分区防治重点和特点，分别配置了工程措施、植物措施和临时措施。防治措施体系见表1-2-2。

表 1-2-2 水土流失防治措施体系表

防治分区	措施类型	措施布设
一期工程建设防治区	工程措施	☆雨水管、☆集水井、☆检查井、☆散水暗沟
	植物措施	☆景观绿化
	临时措施	★表土剥离、★临时排水沟、★临时沉沙函、★编织袋土挡护、★彩条布遮盖
后期项目建设防治区	工程措施	雨水管、集水井、检查井、散水暗沟
	植物措施	★撒播草籽、景观绿化
	临时措施	★临时排水沟、★沉沙函

注：表中☆为主体设计已有措施，★为方案新增措施，字体加粗的是主体设计但水保方案中未涉及的措施。

### 1.2.2 水土流失防治措施落实情况

建设单位在工程建设过程中按照水土保持相关法律法规的要求和已批复的水土保持方案报告书积极认真地开展了水土流失防治工作。

实际完成的水土保持措施为：

#### 1、一期工程建设防治区

工程措施：Φ300 雨水管 2027.3m、Φ400 雨水管 341m、Φ500 雨水管 209.4m、集水井 109 口、检查井 31 口、散水暗沟 3082.2m。

植物措施：天竺桂 800 株、桂花 100 株、黄角兰 100 株、黄桷树 6 株、红枫 60 株、香樟 60 株、银杏 20 株、鸡爪槭 50 株、灌木花丛 2205m<sup>2</sup>、植草 12495m<sup>2</sup>。

临时措施：表土剥离 2.95 万 m<sup>3</sup>、临时排水沟 2941m、临时沉沙函 37 个、编织袋土挡护 1027m<sup>3</sup>、彩条布遮盖 10126m<sup>2</sup>。

#### 2、后期项目建设防治区

工程措施：Φ300 雨水管 165m、集水井 19 口、检查井 2 口、散水暗沟 240m。

植物措施：天竺桂 128 株、桂花 16 株、黄角兰 16 株、黄桷树 1 株、红枫 10 株、香樟 10 株、银 3 株、鸡爪槭 8 株、灌木花丛 353m<sup>2</sup>、植草 2000m<sup>2</sup>；撒播草籽 1.47hm<sup>2</sup>。

临时措施：临时排水沟 1764m、临时沉沙函 21 个。

目前四川汽车工程职业技术学院（一期）建设项目主体工程及水土保持工程已完成，工程建设过程中水土流失得到有效控制，土壤平均侵蚀强度较小。批复的水土保持方案原预计工期 15 个月，水土流失总量 1438.19t。实际项目工期为 19 个月，水土流失总量为 1019.35t，工程扰动区域的平均侵蚀模数为 3148t/(km<sup>2</sup>·a)。低于预期，总体上水土保持工程防治措施落实较好，水土保持措施防治效果明显。

## 1.3 监测工作实施概况

### 1.3.1 监测实施方案执行情况

本项目监测实施方案以水土保持方案中监测章节为准。

### 1.3.2 监测项目部设置

2011 年 12 月，四川希望汽车职业学院自行组织实施该项目的水土保持监测工作，组织人员开展工作。项目组收集了本项目相关资料，在现场探勘的基础上，结合已获批复的水土保持方案，编制了《四川汽车工程职业技术学院（一期）建设项目水土保持监测方案》，并依据监测方案开展水土保持监测工作。水土保持监测工作于 2011 年 12 月开始，至 2014 年 2 月结束。

整个监测工作按照监测方案要求进行，采取全面调查与重点监测相结合、状态量观测和动态分析相结合的监测路线，对工程建设过程中项目区防治责任范围内的土地扰动情况、水土流失情况及土地整治恢复情况进行了长期的动态监测。监测程序如图 1.3.1。

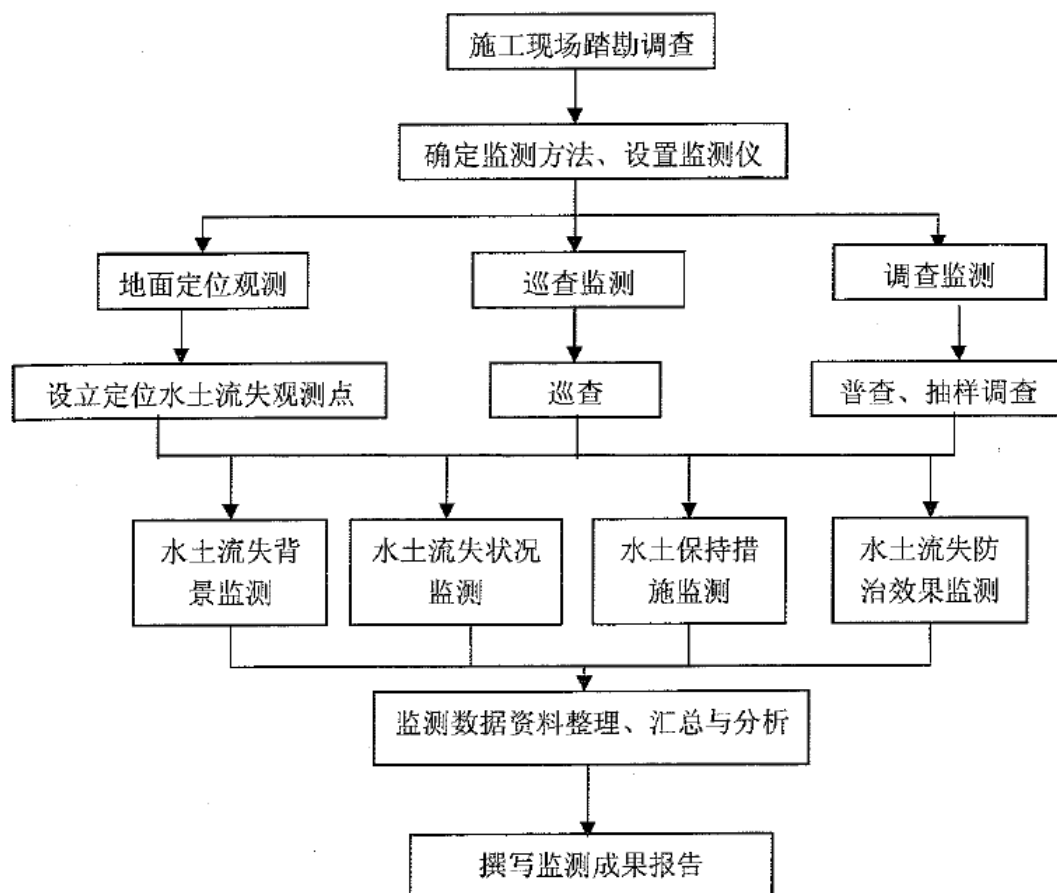


图 1.3.1 水土保持监测程序图

### 1.3.3 监测点布设

根据水土保持方案及初次现场踏勘情况，水土保持方案拟定了 5 个定位监测点。在监测过程中，根据现场实际情况，并结合监测设施运行情况进行调整完善，共布设了 5 个定位监测点（结合实际调整位置），详见附图 2。

### 1.3.4 监测设施设备

#### 1、设备

本项目水土保持监测需要的设备情况见表 1-3-1。



表 1-3-1 主要监测设备一览表

序号	类型	名称	单位	数量
1	消耗性材料	自记雨量计	台	1
2		量筒	个	2~4
3		烧杯	个	2~4
4		漏斗	个	2~4
5		雨量自计纸	张	若干
6		过滤纸	张	若干
7		打印纸	张	若干
8	可重复使用设备	测尺	把	2~4
9		测绳	条	2~4
10		高程仪	部	1
11		计算机	台	1
12		打印机	台	1
13		数码摄像机	部	1
14		GPS	台	1
15		电子天平	台	2
16		通讯设备	台	2~3
17		计算器	台	2~3
18		烘箱	台	1
19		罗盘	个	1~2

## 2、设施

直接使用水土保持方案新增的临时沉沙沟，无需另行修建监测土建设施。

### 1.3.5 监测技术方法

依据《水土保持监测技术规程》（SL227-2002）、《水土保持监测设施通用技术条件》（SL342-2006）及《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保[2009]187号）等技术规程规范，结合项目建设内容和实施进度，水土保持监测主要采用调查监测法、定位观测法、巡查法。

#### 1、调查监测法

调查监测是通过现场实地勘测，采用测尺、大比例地形图、数码照相机、罗盘仪等工具测定不同类型的地表扰动面积、植被覆盖率等。也包括搜集相关资料，例如查阅工程监理月报、工程进度报表等。然后详细记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施实施情况。

##### (1) 面积监测

主要是对工程建设开挖和占地的土地面积进行调查核实，首先对调查点按扰动类型进行分类，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，然后采用实地测量和图上量算相结合的方式确定。

## (2) 植被监测

在水土保持林草措施布设区随机选定适当面积，测定林草的成活率、生长量、保存率等。林地郁闭度和林草覆盖度的测算方法是：选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为垂直投影面积，要求 2\*2m。

$$D=f_d/f_c \quad C=f/F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的覆盖度）；

C—林草植被覆盖度，%；

$f_c$ —样方面积， $m^2$ ；

$f_d$ —样方内树（草）冠垂直投影面积， $m^2$ ；

f—林（草）地面积， $hm^2$ ；

F—类型区总面积， $hm^2$ 。

关于标准地的灌丛、草木等多度的调查，采用目测方法按世界通用分级标准进行，见表 1-3-2。

**1-3-2 植被多度分级表**

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，地上部分相互连接	76%~100%
COP <sub>3</sub>	植株遇见很多，但个体未完全衔接	51%~75%
COP <sub>2</sub>	植株遇见较多	26%~50%
COP <sub>1</sub>	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

## 2、定位观测法

根据本工程所在地形地貌，对不同地表扰动类型侵蚀强度进行监测，尽量利用工程已有措施，根据各区的面积大小和坡度情况分别采用简易水土流失观测场法（测钎法、沉沙池法）、简易坡面量测法（侵蚀沟样法）进行定位监测。

### （1）测钎法

对于分散施工生产生活区适宜采用测钎法。在汛前将直径 0.5 cm ~1cm，长 50 cm ~100cm 的钢钎按相距 0.5m\*0.5m 分上中下、左中右纵横各 3 排（共 9 根）在坡面上沿垂直方向打入 坡面，钉帽与坡面平齐并涂红，编号登记入册。每次暴雨及汛期终了及监测时段末，观测钉帽露出地面高度，计算土壤侵蚀深度和侵蚀量，同时收集雨量资料。考虑沉降产生的影响，在平坦地段设置对照组。

$$A = (Z_0 - \phi) S / 1000 \cos \theta$$

式中：A—土壤侵蚀量，m<sup>3</sup>；

Z<sub>0</sub>—观测值，mm；

φ—沉降高度，mm；

S—水平投影面积，m<sup>2</sup>；

θ—斜坡坡度值，°。

### （2）沉沙池法

利用工程建设的沉沙池，通过在测出沉沙池内的淤积量推算出该区域的土壤流失量。

### （3）侵蚀沟样法

对于暂不扰动的临时堆土开挖回填坡面适宜采用侵蚀沟样法。在已经发生侵蚀的地方，通过选定样方，测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量。样方

大小取 5m~10m 宽的坡面,侵蚀沟按大(沟宽>100cm)、中(沟宽 30 cm ~100cm)、小(沟宽<30cm)分三类统计,每次降雨后或多次降雨后,测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深,推算流失量。

### **3、巡查法**

随着主体工程的施工进度,对水土流失防治措施实施情况和防治效果、水土流失存在问题和隐患是不断变化的,为了及时掌握工程建设过程中可能出现的各种水土流失问题、防治情况及发展趋势,及时处理,消除隐患,采用巡查的方法进行全面调查,为落实好水土保持措施提供技术支持和建议。

#### **1.3.6 监测成果提交情况**

本项目由于是建设单位自行监测,监测流程不规范,监测过程中并未向水行政主管部门提交监测实施方案、监测季报、监测年报等。仅向建设单位领导汇报项目施工过程中的监测情况和不足需要整改之处。

## 2 监测内容和方法

### 2.1 扰动土地情况

本项目于 2017 年 7 月 5 日动工，于 2017 年 12 月委托资阳合协生态环境有限公司编制水土保持方案，属于补报方案。本项目开始监测时，项目建设区已全部进行了场平，土地全部被扰动。

### 2.2 取料、弃渣

本项目无取料场、弃渣场。

### 2.3 水土保持措施

水土保持方案编制过程中，主体已有的工程措施、植物措施均属于项目后期建设；方案新增的水土保持措施中表土剥离已实施，临时排水体系未实施，临时堆土防护未实施。因此本项目监测水土保持措施未发生遗漏。

表 2-3-1 水土保持措施监测表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	设计工程量	实际工程量	增减	施工时段	监测频次与方法
一期工程 建设防治区	工程措施	Φ300 雨水管	m	2027.3	2027.3	0	2012 年 10 月	每月监测 1 次， 采用调查监测法
		Φ400 雨水管	m	341	341	0	2012 年 10 月	
		Φ500 雨水管	m	209.4	209.4	0	2012 年 10 月	
		集水井	口	152	109	-43	2012 年 10 月	
		检查井	口	63	31	-32	2012 年 10 月	
		散水暗沟	m	3082.2	3082.2	0	2012 年 10 月	
	植物措施	天竺桂	株	800	800	0	2013 年 1 月	
		桂花	株	100	100	0	2013 年 1 月	
		黄角兰	株	100	100	0	2013 年 1 月	
		黄桷树	株	6	6	0	2013 年 1 月	
		红枫	株	60	60	0	2013 年 1 月	
		香樟	株	60	60	0	2013 年 1 月	
		银杏	株	20	20	0	2013 年 1 月	
		鸡爪槭	株	50	50	0	2013 年 1 月	
		灌木花丛	m <sup>2</sup>	2205	2205	0	2013 年 1 月	
		植草	m <sup>2</sup>	12495	12495	0	2013 年 1 月	
	临时措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	2.95	2.95	0	2012 年 3 月	
		临时排水沟	m	2941	2941	0	2012 年 3 月	
		临时沉沙凼	个	37	37	0	2012 年 3 月	
		编织袋土挡护	m <sup>3</sup>	1027	1027	0	2012 年 3 月、 2012 年 12 月	
彩条布遮盖		m <sup>2</sup>	10126	10126	0	2012 年 3 月		
后期项目 建设防治区	工程措施	Φ300 雨水管	m	0	165	165	2012 年 10 月	
		集水井	口	0	19	19	2012 年 10 月	
		检查井	口	0	2	2	2012 年 10 月	
		散水暗沟	m	0	240	240	2012 年 10 月	
	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	9.93	1.47	-8.46	2012 年 3 月	
		天竺桂	株	0	128	128	2013 年 1 月	
		桂花	株	0	16	16	2013 年 1 月	
		黄角兰	株	0	16	16	2013 年 1 月	
		黄桷树	株	0	1	1	2013 年 1 月	
		红枫	株	0	10	10	2013 年 1 月	
		香樟	株	0	10	10	2013 年 1 月	
		银杏	株	0	3	3	2013 年 1 月	
		鸡爪槭	株	0	8	8	2013 年 1 月	
		灌木花丛	m <sup>2</sup>	0	353	353	2013 年 1 月	
	植草	m <sup>2</sup>	0	2000	2000	2013 年 1 月		
临时措施	临时排水沟	m	1764	1764	0	2012 年 3 月		
	临时沉沙凼	个	21	21	0	2012 年 3 月		

## 2.4 水土流失情况

表 2-4-1 水土流失监测表

监测内容	监测频次	监测方法
水土流失面积	每月监测 1 次	调查监测法
土壤流失量	每月监测 1 次，遇暴雨加测 1 次	定位观测法
水土流失危害	每月监测 1 次	巡查法
合计		

### 3 重点对象水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测结果

##### 3.1.1 水土流失防治责任范围

###### 1、批复的水土流失防治责任范围

根据批复的水土保持方案报告书，本项目水土流失防治责任范围面积 22.75hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 20.45hm<sup>2</sup>，直接影响区 2.30hm<sup>2</sup>。

###### 2、实际扰动范围

通过查阅主体工程征占地资料及竣工资料，工程建设过程中实际发生的防治责任范围为 21.23hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积 20.45hm<sup>2</sup>，直接影响区面积 0.78hm<sup>2</sup>。

###### 3、水土流失防治责任范围变化情况

水土流失防治责任范围变化对比见表 3-1-1。

表 3-1-1 水土流失防治责任范围变化对比表

防治分区	方案设计			实际监测			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
一期工程建 设防治区	10.52	0.42	10.94	10.52	0.25	10.77	0	-0.17	-0.17
后期项目建 设防治区	9.93	1.88	11.81	9.93	0.53	10.46	0	-1.35	-1.35
合计	20.45	2.30	22.75	20.45	0.78	21.23	0	-1.52	-1.52

本项目实际发生的防治责任范围为 21.23hm<sup>2</sup>，项目建设区不变，直接影响区变化主要是项目周边的挖方边坡仍保留，平坦区域与填方边坡均被其他项目所占用，面积不再计入本项目直接影响区。



### 3.1.2 背景值监测

本项目编制水土保持方案时已动工，项目水土流失背景值以水土保持方案为准  $2650\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

### 3.1.3 建设期扰动土地面积

四川汽车工程职业技术学院（一期）建设项目建设用地是在遵守《中华人民共和国土地管理法》等法律法规的前提下，遵循保护环境、尽可能减少用地、合理利用土地的原则进行项目用地的规划。在工程建设过程中，各项施工活动尽可能控制在规划用地范围内。

地表扰动面积的监测包括两个方面的内容：即扰动类型判断和面积监测，其中扰动类型判断是关键，扰动类型的划分和判定是由其侵蚀强度确定的，监测过程中根据流失状态进行了归类和面积监测。

施工初期水土流失防治责任范围属于原地貌类型，基础开挖回填、临时堆土所占比例虽然不大，因其侵蚀确定较大，是该阶段水土流失主要来源。

施工中期，水土流失防治责任范围内的原地貌逐渐减少。该阶段水土流失比较严重的临时堆土、开挖面的面积均增大。

施工后期，随着各项防治措施的不断实施，无危害扰动面积进一步增大，水土流失逐步减小。

根据水土保持方案和现场实地查勘，对项目施工期扰动地表、占压土地和损坏林草植被面积及扰动类型分别进行测算，本工程施工期项目区扰动地貌、损坏土地和植被面积为  $20.45\text{hm}^2$ ，详见表 3-1-2。

表 3-1-2 项目区占地统计表

单位:  $\text{hm}^2$ 

项目区	占地面积	占地类型
		教育设施用地
一期工程建设防治区	10.52	10.52
后期项目建设防治区	9.93	9.93
合计	20.45	20.45

目前工程已投入运行,所有区域的扰动均已完毕,水土保持措施也实施完成,布设的林草植物措施生长正常,自然植被在当地气候条件下恢复情况良好,有危害扰动面积绝大部分已转化为无危害扰动面积。工程建设实际扰动土地面积  $20.45\text{hm}^2$ ,各防治分区内建构物及地面硬化面积  $14.62\text{hm}^2$ 、植物措施面积  $5.83\text{hm}^2$ ,目前扰动整治面积为  $20.45\text{hm}^2$ ,达全部扰动面积的 100%。

### 3.2 取料监测结果

本项目无取料场。

### 3.3 弃渣监测结果

根据水土保持方案本工程土石方总开挖方  $48.30$  万  $\text{m}^3$  (自然方),总回填方  $48.30$  万  $\text{m}^3$  (自然方),无借方,无弃方。未设置弃渣场。

### 3.4 土石方流向情况监测结果

根据实际监测结果,本工程土石方开挖回填依照施工规程进行,无乱堆乱弃情况,土石方量项目内部平衡。

实际监测认为与方案设计的土石方开挖、回填总量变化较小,无借方、弃方。临时堆土采取合理防护措施,符合水土保持方案要求。土石方平衡表见表 3-4-1。

表 3-4-1 土石方平衡表

万 m<sup>3</sup>

项目	挖方			填方		
	绿化土	普通土	小计	绿化土	普通土	小计
一期工程建设防治区	1.53	23.32	24.85	1.53	23.32	24.85
后期项目建设防治区	0.82	22.63	23.45	0.82	22.63	23.45
合计	2.35	45.95	48.30	2.35	45.95	48.30

### 3.5 其他重点部位监测结果

#### 1、大型开挖填筑区

本项目属于浅丘沟谷地貌，项目大型开挖来源于场平阶段，目前山体开挖边坡仍保留，平坦区域与填方边坡均被其他项目所占用。开挖边坡长期裸露，建议采用攀援植物使得裸露区域被植被覆盖，减少雨水冲刷。

#### 2、施工道路

本项目施工道路结合永久道路布设，施工过程中路面均已硬化，不再产生水土流失。

#### 3、临时堆土场

临时堆土场水土方案中设计有全方位的水土保持措施进行防护，显著的减少了裸露土体的水土流失。景观绿化施工将表土全部挖运回填至绿化区域，临时堆土区域在后期项目建设防治区内全部硬化作为驾驶训练场地，不再产水土流失。

## 4 水土流失防治措施监测结果

本工程总体水土流失防治措施体系是根据工程施工总布置、施工特点，运用水土保持综合防治措施，结合主体工程设计中具有水土保持功能的工程与工程实施进度安排，按照永久措施与临时措施相结合、工程措施和植物措施相结合的原则，布设水土流失防治措施。

四川希望汽车职业学院和各参建单位非常重视水土保持工作，按照“建设项目的水土保持设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”原则，工程建设过程中实施了工程措施：雨水管、集水井、检查井、散水暗沟；植物措施：景观绿化、撒播草籽；临时措施：表土剥离、临时排水沟、临时沉沙凼、编织袋土挡、彩条布遮盖等水土保持措施，使水土流失得到有效控制，水土保持措施防治效果明显。

### 4.1 工程措施监测结果

按照各分区的监测内容和监测指标，针对主体工程中具有水土保持功能的工程措施在收集资料的基础上，通过现场巡查为主的方法进行调查监测；对方案报告中新增的水土保持工程措施进行重点调查，通过实地测量监测实际情况。

四川汽车工程职业技术学院（一期）建设项目建成后即进入运行阶段，在工程建设过程中，参建各方严格遵守施工规范，按照设计施工工艺施工，有效控制施工活动对周边环境的不良影响，积极开展水土保持工作，注重水土流失防治。对主体工程中具有水土保持功能的措施同时属于主体工程的单位工程（或单项、单元工程），全部按照主体工程施工进度计划完成；水土保持方案设计新增的水土保持措施也按照施工进度计划结合主体工程施工调整后顺利实施。

表 4-1-1 水土保持工程措施数量及实施时间表

防治分区	工程措施名称	单位	设计工程量	实际工程量	施工完成时间
一期工程建 设防治区	Φ300 雨水管	m	2027.3	2027.3	2012 年 10 月
	Φ400 雨水管	m	341	341	2012 年 10 月
	Φ500 雨水管	m	209.4	209.4	2012 年 10 月
	集水井	口	152	109	2012 年 10 月
	检查井	口	63	31	2012 年 10 月
	散水暗沟	m	3082.2	3082.2	2012 年 10 月
后期项目建 设防治区	Φ300 雨水管	m	0	165	2012 年 10 月
	集水井	口	0	19	2012 年 10 月
	检查井	口	0	2	2012 年 10 月
	散水暗沟	m	0	240	2012 年 10 月

## 4.2 植物措施监测

按照划分的监测分区，逐区进行调查统计植物措施实施情况、种类、分布及面积。绿化工程于 2013 年 1 月一个月完成，由主体工程施工单位承建，除建构物及地面硬化面积外，5.83hm<sup>2</sup>的面积已经绿化。

表 4-2-1 水土保持植物措施数量及实施时间表

防治分区	植物措施名称	单位	设计工程量	实际工程量	施工完成时间
一期工程建 设防治区	景观绿化	hm <sup>2</sup>	3.79	3.79	2013 年 1 月
后期项目建 设防治区	景观绿化	hm <sup>2</sup>	9.93	2.04	2013 年 1 月
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	13.72	5.83	2013 年 1 月

## 4.3 临时防护措施监测结果

工程施工过程中，施工扰动区域、开挖或回填产生的松散堆积物及坡面等在大风及暴雨的条件下极易引发水土流失。因此，在各倒工序施工过程中采取有效的临时防护措施进行防治，临时措施结合主体工程进度在施工期间按计划实施。

表 4-3-1 水土保持临时措施数量及实施时间表

防治分区	临时措施名称	单位	设计工程量	实际工程量	施工完成时间
一期工程建 防治区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	2.95	2.95	2012 年 3 月
	临时排水沟	m	2941	2941	2012 年 3 月
	临时沉沙凼	个	37	37	2012 年 3 月
	编织袋土挡护	m <sup>3</sup>	1027	1027	2012 年 3 月
	彩条布遮盖	m <sup>2</sup>	10126	10126	2012 年 3 月
后期项目建 防治区	临时排水沟	m	1764	1764	2012 年 3 月
	临时沉沙凼	个	21	21	2012 年 3 月

#### 4.4 水土保持措施防治效果

总结本项目水土流失防治措施实施量,与方案设计量相比较,存在一定差异,主要体现在后期项目建设防治区中的永久排水体系和撒播草籽及绿化措施数量上。其他方面,各参建方都严格按照批复的水土保持方案认真执行。

工程施工过程中,后期项目建设防治区原方案中未考虑后期建设,实际建设过程中修建 1 栋实训车间和操场、运动场、停车场、室外实训场地、驾驶训练场地及道路管线工程以及绿化。方案中后期项目建设防治区均为预留用地,因此全部撒播草籽,实际预留建设用地 1.47hm<sup>2</sup>。

因此实际建设过程中增加了后期项目建设防治区增加了雨水管、集水井、检查井、散水暗沟;增加了景观绿化,减少了撒播草籽;临时措施未变化。

根据竣工资料一期工程建防治区集水井、检查井实际布设间距加大,工程量减少;景观绿化工程量未变化;临时措施未变化。

总体上,批复的水土保持方案布设的水土保持措施较为完善,但项目建设实际实施的水土保持措施更为结合实际,具有良好的水土保持效果。

表 4-4-1 水土保持措施实施量与方案设计量对比表

防治分区	工程措施名称	单位	设计工程量	实际工程量	增减
一期工程建设防治区	Φ300 雨水管	m	2027.3	2027.3	0
	Φ400 雨水管	m	341	341	0
	Φ500 雨水管	m	209.4	209.4	0
	集水井	口	152	109	-43
	检查井	口	63	31	-32
	散水暗沟	m	3082.2	3082.2	0
	天竺桂	株	800	800	0
	桂花	株	100	100	0
	黄角兰	株	100	100	0
	黄桷树	株	6	6	0
	红枫	株	60	60	0
	香樟	株	60	60	0
	银杏	株	20	20	0
	鸡爪槭	株	50	50	0
	灌木花丛	m <sup>2</sup>	2205	2205	0
	植草	m <sup>2</sup>	12495	12495	0
	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	2.95	2.95	0
	临时排水沟	m	2941	2941	0
	临时沉沙凼	个	37	37	0
	编织袋土挡护	m <sup>3</sup>	1027	1027	0
彩条布遮盖	m <sup>2</sup>	10126	10126	0	
后期项目建设防治区	Φ300 雨水管	m	0	165	165
	集水井	口	0	19	19
	检查井	口	0	2	2
	散水暗沟	m	0	240	240
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	9.93	1.47	-8.46
	天竺桂	株	0	128	128
	桂花	株	0	16	16
	黄角兰	株	0	16	16
	黄桷树	株	0	1	1
	红枫	株	0	10	10
	香樟	株	0	10	10
	银杏	株	0	3	3
	鸡爪槭	株	0	8	8
	灌木花丛	m <sup>2</sup>	0	353	353
	植草	m <sup>2</sup>	0	2000	2000
	临时排水沟	m	1764	1764	0
临时沉沙凼	个	21	21	0	

表 4-4-2 水土保持总投资变化表

水保措施		单位	设计工程 量	实际工程 量	设计估算 (万元)	实际结算 (万元)	变化 (万元)
工程措施					143.03	140.46	-2.57
雨水管	Φ300 雨水管	m	2027.3	2192.3	39.53	42.75	3.22
	Φ400 雨水管	m	341	341	7.67	7.67	0.00
	Φ500 雨水管	m	209.4	209.4	5.13	5.13	0.00
集水井		口	152	128	18.24	15.36	-2.88
检查井		口	63	33	15.44	8.09	-7.35
散水暗沟		m	3082.2	3322.2	57.02	61.46	4.44
植物措施					143.85	161.82	17.97
景观绿化	天竺桂	株	800	928	18.44	21.39	2.95
	桂花	株	100	116	4.29	4.98	0.69
	黄角兰	株	100	116	4.29	4.98	0.69
	黄桷树	株	6	7	7.79	9.09	1.30
	红枫	株	60	70	1.30	1.52	0.22
	香樟	株	60	70	3.61	4.21	0.60
	银杏	株	20	23	3.19	3.67	0.48
	鸡爪槭	株	50	58	2.81	3.26	0.45
	灌木花丛	m <sup>2</sup>	2205	2558	47.01	54.53	7.53
	植草	m <sup>2</sup>	12495	14495	46.08	53.46	7.38
撒播草籽		hm <sup>2</sup>	9.93	1.47	5.05	0.75	-4.30
监测措施					12.80	0.00	-12.80
临时措施					36.08	30.34	-5.74
表土剥离		m <sup>3</sup>	29500	29500	15.37	15.37	0.00
临时排水沟		m	4705	4705	1.65	1.65	0.00
临时沉沙凼		个	58	58	0.87	0.87	0.00
编织袋土挡护		m <sup>3</sup>	1027	1027	6.62	6.62	0.00
彩条布遮盖		m <sup>2</sup>	10126	10126	5.84	5.84	0.00
其他临时工程		%	2		5.74	0	-5.74
独立费					40.88	40.88	0
一至五部分合计					376.64	373.50	-3.14
基本预备费					22.60	0	-22.60
水土保持补偿费					10.23	10.23	0.00
水土保持总投资					409.47	383.73	-25.74



## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

本项目临时占地位于项目永久占地范围内，项目水土流失面积为项目永久占地范围面积，即 20.45hm<sup>2</sup>。

### 5.2 土壤流失量

为了有效控制和动态监测建设过程中的水土流失，监测项目组一方面通过场地巡查，把现场发现可能造成比较严重的水土流失区域，及时通报给项目施工单位，并督促他们尽快整改；另一方面，采用简易水土流失观测场法和简易坡面量测法，定期获取各监测点的土壤侵蚀量。

根据本工程扰动面积监测结果得到工程施工期项目区工程扰动区域各防治分区的土壤侵蚀量以及侵蚀强度，见表 5-2-1。

表 5-2-1 工程施工期土壤侵蚀情况表

防治分区	扰动特征	堆渣	开挖面	合计
	侵蚀对象形态	土质堆渣	土质开挖面	
一期工程建设防治区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )		10.52	10.52
	侵蚀模数 (t/(km <sup>2</sup> •a))		3000	3000
	侵蚀量(t)		499.70	499.70
后期项目建设防治区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	1.01	8.92	9.93
	侵蚀模数 (t/(km <sup>2</sup> •a))	6000	3000	3305
	侵蚀量(t)	95.95	423.70	519.65
扰动面积合计 (hm <sup>2</sup> )		20.45		
扰动区域平均侵蚀模数(t/(km <sup>2</sup> •a))		3148		
扰动区域总侵蚀量(t)		1019.35		

从上表可以看出，项目区扰动区域施工期总侵蚀量为 1019.35t，各扰动类型区平均土壤侵蚀模数为 3148t/(km<sup>2</sup>•a)。其中一期工程建设防治区侵蚀量为 499.70t，平均土壤侵蚀模数为 3000t/(km<sup>2</sup>•a)；后期项目建设防治区侵蚀量为 519.65t，平均土壤侵蚀模数为 3305t/(km<sup>2</sup>•a)。

开发建设项目的侵蚀强度和侵蚀量，既受不同季节的降雨量和降雨强度的直接影响，也与扰动面积和扰动类型有关。在不同的扰动类型中，以堆渣扰动类型侵蚀强度最大，开挖面次之，平台相对较小。由于不同的防治分区，各扰动类型面积所占的比例不同，所以也形成不同侵蚀区域强度的差别。根据监测分区原则，该工程建设主要扰动区域为一期工程建设防治区和后期项目建设防治区。

### 5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本项目无取料场、弃渣场，无潜在土壤流失量。

### 5.4 水土流失危害

本项目未发生明显的水土流失危害。

对周边有一定影响的主要是：

(1) 扬尘。施工过程中尤其是挖填边坡，遇大风天气产生一定的扬尘，由于项目建设过程中周边 200m 范围，无人员居住，且采取洒水降尘的措施，使得对周边影响较小。

(2) 泥水。施工过程中遇暴雨，由于大面积裸露会产生大量泥水，泥水四溢甚至可能淤塞市政管网。本项目方案设计的临时排水沟和临时沉沙函，汇集平顺水流，沉淀杂质，使得泥水并未影响项目区外。

## 6 水土流失防治效果监测结果

四川汽车工程职业技术学院（一期）建设项目在施工过程中已经采取了大量的水土保持措施，水土保持工程质量良好，各项措施现已发挥效益，总体看该工程施工单位对水土保持工作比较重视，按照批复的水土保持方案报告书的要求施工，方案落实较好，项目区 6 项防治指标除林草覆盖率外均达到方案目标值，满足当地防治水土流失的标志，达到了预防和治理水土流失的效果。

本工程 6 项水土流失防治指标汇总情况与本工程水土保持方案确定的指标及开发建设项目建设类项目规定的二级标准对照情况见表 6-0-1。

表 6-0-1 水土流失防治指标汇总表

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 (%)	植被覆盖率 (%)
验收前实际达到	100	100	1.0	100	100	28.51
方案确定目标	95	87	0.7	95	97	22
国标规定二级标准	95	85	0.7	95	95	20

### 6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率指扰动土地整治面积占扰动土地面积的百分比。根据水土保持监测成果，工程建设中各类开挖、堆置和施工扰动土地面积 20.45hm<sup>2</sup>，各防治分区内构筑物占地 2.25hm<sup>2</sup>、硬化占地面积 12.37hm<sup>2</sup>、绿化面积 5.83hm<sup>2</sup>。伴随工程的建设，土地整治也相应开始，经长期的监测数据统计分析，总计扰动土地治理面积 20.45hm<sup>2</sup>，项目区平均扰动土地整治率为 100%。详见表 6-1-1。

表 6-1-1 扰动土地整治率表

防治分区	扰动面积(hm <sup>2</sup> )	扰动土地治理面积(hm <sup>2</sup> )					扰动土地整治率(%)
		工程措施面积	植物措施面积	建(构)筑物及地面硬化	水面	小计	
一期工程建设防治区	10.52	0	3.79	6.73	0	10.52	100
后期项目建设防治区	9.93	0	2.04	7.89	0	9.93	100
合计	20.45	0	5.83	14.62	0	20.45	100

## 6.2 水土流失治理度

水土流失总治理度指水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。经监测,采取水土保持防治措施后,绝大部分区域土壤流失量被控制在容许值以内,水土流失治理达标面积为 20.45hm<sup>2</sup>,水土流失总治理度为 100%。详见表 6-2-1。

表 6-2-1 水土流失总治理度表

防治分区	扰动面积(hm <sup>2</sup> )	水土流失总面积(hm <sup>2</sup> )	建(构)筑物及地面硬化面积(hm <sup>2</sup> )	水面面积(hm <sup>2</sup> )	水田流失治理达标面积(hm <sup>2</sup> )			水土流失总治理度(%)
					工程措施面积	植物措施面积	小计	
一期工程建设防治区	10.52	3.79	6.73	0	0	3.79	3.79	100
后期项目建设防治区	9.93	2.04	7.89	0	0	2.04	2.04	100
合计	20.45	5.83	14.62	0	0	5.83	5.83	100

## 6.3 拦渣率与弃渣利用情况

本项目无弃方,施工期拦渣率为 100%,达到了防治标准。

## 6.4 土壤流失控制比

根据土壤流失量监测结果,扰动后平均土壤侵蚀模数为 400t/(km<sup>2</sup> a),允许土壤流失量为 500t/(km<sup>2</sup> a),计算得土壤流失控制比为 1.25。

## 6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为植被恢复面积占可恢复植被面积（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积百分比；对本项目建设区总面积  $20.45\text{hm}^2$  进行监测发现，因建构筑物、地面硬化、水面及水土保持工程措施等，区内可恢复植被面积  $5.83\text{hm}^2$ ，实际林草植物措施面积  $5.83\text{hm}^2$ ，林草植被恢复率为 100%。

表 6-5-1 林草植被恢复率和林草覆盖率表

防治分区	扰动面积 ( $\text{hm}^2$ )	可绿面积 ( $\text{hm}^2$ )	植物措施面积( $\text{hm}^2$ )		林草植被恢复率 (%)	林草植被覆盖率 (%)
			栽植绿化面积	自然恢复面积		
一期工程建设防治区	10.52	3.79	3.79	0	100	36.03
后期项目建设防治区	9.93	2.04	2.04	0	100	20.54
合计	20.45	5.83	5.83	0	100	28.51

## 6.6 林草植被覆盖率

林草植被覆盖率为林草面积占项目建设区总面积的百分比。本项目建设区面积为  $20.45\text{hm}^2$ 。绿化面积  $5.83\text{hm}^2$ ，绿化率 28.51%。各分区的林草覆盖率见表 6-5-1。

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

本工程建设过程中水土流失呈动态变化，施工前原地貌土壤流失轻微；建设过程中土方开挖回填、边坡削筑、土方临时堆放等，破坏了原有土地结构，显著降低植被覆盖度，土壤流失剧增；项目建成后，人为扰动停止，各项水土保持措施逐步发挥效益，土壤流失量强度降至微度。

水土流失动态变化说明项目建设过程中，人为扰动将各项土壤侵蚀因子叠加，在大风暴雨等外营力作用下，土壤流失量暴增；在采取各项水土保持措施后，土壤流失量控制在容许的范围内。本工程水土流失动态变化印证了人为扰动是开发建设项目的最主要水土流失因素，采取防治措施使控制水土流失的必要手段。

### 7.2 水土保持措施评价

经实地对现状进行水土保持监测，本项目实施的具有水土保持功能的工程措施、植物措施、临时措施和非工程措施完成情况如下：

(1) 本工程涉及的工程措施主要有雨水管、集水井、检查井、散水暗沟。永久排水体系是项目运行过程中的主要排水通道，使得雨水排放有序，避免雨水漫流，冲刷地表。

(2) 本工程的植物措施主要是景观绿化、撒播草籽。植物措施覆盖土体，减轻雨水对土体的击溅作用，增加雨水入渗，减少水土流失。

(3) 临时防护措施主要为表土剥离、临时排水沟、临时沉沙凼、编织袋土挡护、彩条布遮盖。表土属于珍贵的资源，需进行剥离作为后期绿化覆土；临时排水沟为项目施工过程中主要排水通道，减少雨水漫流；临时沉沙凼减少泥沙进入

市政管网，防止管道淤塞；编制土袋挡护简易方便，挡护临时堆土；彩条布遮盖裸露土体，减少雨水冲刷。

(4) 非工程措施主指的主要是管理及管理，包括建设单位对水土保持工作极为重视，经常定期和不定期检查；施工单位对水土流失防治理念清晰，施工中重视水土流失防治，对挖填边坡或扰动区域等及时采取工程或植物措施，最大限度的防止水土流失。

本工程水土保持措施布局合理，措施体系完善，上述措施使保障水土保持功能的重要手段，取得了较为明显的水土保持防治效果。

### 7.3 存在的问题及建议

本工程已投入运行，在水土保持监测工作过程中，取得了一些对以后得监测工作有借鉴意义的经验，为确保水土保持的连续性，监测单位从项目治理的实际出发，总结出以下问题，在后续其他项目建设过程中应全力避免。

(1) 虽然本工程的水土保持方案对工程施工期的水土保持措施座了具体详细的设计，但同主体工程质量、进度和施工安全方面相比，对水土保持工作的重视程度仍显不够，水土保持工作略有滞后。

(2) 项目对主体工程等相对重视，绿化工程滞后，土体长期裸露。

### 7.4 综合结论

监测结果表明，四川汽车工程职业技术学院（一期）建设项目水土保持方案的设计合理可行。在施工过程中，施工单位按照水土保持方案的要求施工，水土保持措施及时，水土保持设施建设完善，项目总体水土保持情况较好。

截止到 2014 年 2 月底，经过一段时间的试运行，特别是项目区内林草植物措施及植被的自然生长，取得了较好的水土保持防护效果。项目区的 6 项防治指标除林草植被覆盖率外均已达到开发建设项目水土流失防治的二级标准。

综上所述，建设单位在水土流失防治责任范围内的水土保持措施正常运行，且能持续、安全、有效运行，水土保持措施的管护、维护措施落实到位，符合交付使用要求。



## 8 附图及有关资料

### 8.1 附图

- 1、项目区地理位置图；
- 2、监测分区及监测点布设图；
- 3、防治责任范围图。

### 8.2 有关资料

- 1、监测影像资料。