省道 205 线广元至昭化镇段公路改建工程

水土保持监测总结报告

建设单位：广元市交通投资集团有限公司

编制单位：广元交投公路工程咨询有限公司

二〇一九年七月

省道 205 线广元至昭化镇段公路改建工程

水土保持监测总结报告

建设单位：广元市交通投资集团有限公司

编制单位：广元交投公路工程咨询有限公司

二〇一九年七月

省道205线广元至昭化镇段公路改建工程
水土保持设施监测总结报告

编制单位：广元交投公路工程咨询有限公司

批　　准：张　杰　　（总经理）

核　　定：徐　罗　　（副总经理）

审　　查：冯科琳　　（工程师）

校　　核：王柯入　　（工程师）

编　　写：候其灵　　（技术员）

参加人员：候其灵　　（技术员）

　　王柯入　　（工程师）

目 录

前　言 1

1　建设项目及水土保持工作概况 5

1.1 建设项目概况 5

1.2 水土保持工作情况 9

1.3 监测工作实施情况 12

2 监测内容及方法 19

2.1 扰动土地情况 19

2.2 取料（土、石）和弃渣（土、石） 19

2.3 水土保持措施 20

2.4 水土流失情况 21

3 重点部位水土流失动态监测 23

3.1 防治责任范围监测 23

3.2 取土（石、料）监测结果 25

3.3 弃土（石、渣）监测结果 26

3.4 土石方流向情况监测结果 26

4 水土流失防治措施监测结果 28

4.1 工程措施监测结果 28

4.2 植物措施监测结果 30

4.3 临时措施监测结果 31

4.4 水土保持措施防治效果 33

5 土壤流失情况监测 34

5.1 水土流失面积 34
5.2 土壤流失量 34
5.3 取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量 36
5.4 水土流失危害 37
6 水土流失防治效果监测结果 38
6.1 扰动土地整治率 38
6.2 水土流失总治理度 39
6.3 土壤流失控制比 39
6.4 拦渣率 40
6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率 40
7 结论 42
7.1 水土流失动态变化 42
7.2 水土保持措施评价 43
7.3 存在的问题及建议 43
7.4 综合结论 44

附件:

1、水土保持方案批复

2、项目立项文件

3、初设批复

附图:

1、项目区地理位置示意图

2、现场监测照片

3、水土保持监测点位布置及防治责任范围图

前　言

省道 205 线广元至昭化镇段公路改建工程位于四川省广元市利州区境内，路线实际长度 8.42km，线路实际起点位于利州区周家湾南侧（桩号 K4+480），线路实际终点止于利州区与昭化区交界处—摆宴坝北侧(桩号 K12+900)。路面采用沥青混凝土路面，本项目采用双向两车道，道路等级为二级道路，路基宽度 12 m，设计速度 60km/h。主要控制点：周家湾、皂角铺、店房嘴、圆包岭、下穿兰渝铁路。线路建设内容主要包含道路、桥梁、涵洞及相关配套设施等。本项目实际占地面积为 30.31hm^2，其中永久占地 27.56hm^2，临时占地 2.75hm^2。项目由主体工程区、施工营地区、表土堆场区及施工便道区 4 个防治分区组成，水土流失防治责任范围面积为 30.31hm^2，其中建设区 30.31hm^2，直接影响区为 0hm^2。

项目实际于 2015 年 7 月正式动工，至 2019 年 1 月日主体工程完工，总工期为 42 个月。建设期项目实际投资 3.3 亿元，其中土建投资 1.8 亿元。

按照《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》，水利部第 16 号令《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》和水利部 12 号令《水土保持生态环境监测网络管理办法》等法律、法规和文件的规定，有水土流失防治任务的开发建设项目，建设和管理单位应设立专门的专项监测点对水土流失状况进行监测，并定期向项目所在地监测管理机构报告监测成果。因此建设单位于 2019 年 4 月与业主单位签订了水土保持监测合同，开始履行本项目的水土保持监测义务。

2019 年 4 月，我公司成立了该项目水土保持监测项目组，并组织技术

人员赶赴工程现场，根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求、结合《省道205线广元至昭化镇段公路改建工程水土保持方案报告书》（报批稿）（以下简称《水土保持方案》）以及部分施工技术资料，通过在项目区内进行巡查监测等方式进行了监测。

从2019年4月开始，监测项目部组织有关技术人员对工程施工现场开展日常水土保持监测。从2019年4月~2019年6月继续开展监测工作，获得了本项目的水土流失情况和水土流失防治效果情况。在此基础上组织技术人员编写了本项目的水土保持监测总结报告，并于2019年7月顺利完成了监测总结报告的编写工作。根据现场水土保持的监测，结合项目施工过程中的影像资料并比照土壤侵蚀背景状况及简易观测场监测数据可以看出，本项目水土流失防治达到了水土保持方案确定的防治要求和效果。

在监测报告编制过程中，我公司得到了广元市水务局、广元市交通投资集团有限公司、四川省兴鑫公路开发有限责任公司、四川省亚通公路工程监理所等单位的大力支持，在此一并表示衷心感谢!

水土保持监测特性表

<table>
<tr><td colspan="10">主体工程主要技术指标</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目名称</td><td colspan="8">省道 205 线广元至昭化镇段公路改建工程</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="5">建设规模</td><td colspan="2" rowspan="5">省道 205 线广元至昭化镇段公路改建工程</td><td>建设单位、联系人</td><td colspan="5">广元市交通投资集团有限公司</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="5">广元市利州区</td></tr>
<tr><td>所属流域</td><td colspan="5">长江水系嘉陵江流域</td></tr>
<tr><td>工程总投资</td><td colspan="5">3.3 亿元</td></tr>
<tr><td>工程总工期</td><td colspan="5">2015 年 7 月-2019 年 1 月</td></tr>
<tr><td colspan="10">水土保持监测指标</td></tr>
<tr><td colspan="2">监测单位</td><td colspan="8">广元交投公路工程咨询有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="2">自然地理类型</td><td colspan="3">高原地貌</td><td colspan="3">防治标准</td><td colspan="2">建设生产类一级</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">监测内容</td><td>监测指标</td><td colspan="3">监测方法（设施）</td><td colspan="3">监测指标</td><td colspan="2">监测方法（设施）</td></tr>
<tr><td>1.水土流失状况监测</td><td colspan="3">调查监测</td><td colspan="3">2.防治责任范围监测</td><td colspan="2">调查监测</td></tr>
<tr><td>3.水土保持措施情况监测</td><td colspan="3">调查监测</td><td colspan="3">4.防治措施效果监测</td><td colspan="2">调查监测</td></tr>
<tr><td>5.水土流失危害监测</td><td colspan="3">调查法、巡查法</td><td colspan="3">水土流失背景值</td><td colspan="2">831t/km²•a</td></tr>
<tr><td colspan="2">防治责任范围</td><td colspan="3">方案设计 47.81hm²
实际 30.31hm²</td><td colspan="3">土壤容许流失量</td><td colspan="2">500t/km²•a</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持投资</td><td colspan="3">方案设计：1744.18 万元
实际投资：1397.60 万元</td><td colspan="3">水土流失目标值</td><td colspan="2">500t/km²•a</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">防治措施</td><td rowspan="2">监测区</td><td colspan="3">工程措施</td><td colspan="3">植物措施</td><td colspan="2">临时措施</td></tr>
<tr><td colspan="3">人字形植草护坡 13407m²、截水沟 17302m³、边沟 1509m³、盲沟 1755 m³、被动网防护 200 m²、土地整治 4.02hm²、表土回铺 1.67 万 m³ 等</td><td colspan="3">喷护植草 9625m²、植草面积 2.20 hm²、栽植灌木 5795 株</td><td colspan="2">土质排水沟 350m³、防雨布 9680m²、表土剥离 1.67 hm²、土袋挡墙 422 m³ 等</td></tr>
<tr><td rowspan="8">监测结论</td><td rowspan="7">防治效果</td><td>分类分级指标</td><td>目标值</td><td>达到值</td><td colspan="6">实际监测数量</td></tr>
<tr><td>扰动土地整治率(%)</td><td>95</td><td>99.17</td><td>防治措施面积(hm²)</td><td>12.59</td><td>永久建筑物面积及硬化面积(hm²)</td><td>17.47</td><td>扰动土地总面积(hm²)</td><td>30.31</td></tr>
<tr><td>水土流失总治理度(%)</td><td>97</td><td>98.04</td><td colspan="2">防治责任范围面积(hm²)</td><td colspan="2">30.31</td><td colspan="2">水土流失总面积 hm²</td><td>12.84</td></tr>
<tr><td>土壤流失控制比</td><td>1.0</td><td>1.08</td><td colspan="2">工程措施面积(hm²)</td><td colspan="2">8.89</td><td colspan="2">容许土壤流失量(t/km²•a)</td><td>500</td></tr>
<tr><td>拦渣率(%)</td><td>95</td><td>98.80</td><td colspan="2">植物措施面积(hm²)</td><td colspan="2">3.70</td><td colspan="2">监测土壤流失强度(t/km²•a)</td><td>462</td></tr>
<tr><td>林草植被恢复率(%)</td><td>99</td><td>99.39</td><td colspan="2">可恢复林草植被面积(hm²)</td><td colspan="2">3.72</td><td colspan="2">林草类植被面积(hm²)</td><td>3.70</td></tr>
<tr><td>林草植被恢复率(%)</td><td>27</td><td>12.21</td><td colspan="2">实际拦挡临时堆土(m³)</td><td colspan="2">1.65</td><td colspan="2">临时堆土(m³)</td><td>1.67</td></tr>
</table>

	水土保持治理达标评价	水土保持工程措施布局合理，排水通畅，工程完好率达 95%以上，植物措施成活率达 90%以上，水土保持措施保存率达 85%以上。各项水土流失防治措施效果明显，质量合格，运行稳定，达到水土保持方案设计要求。
	总体结论	1、建设单位重视水土保持工作;
		2、建设中基本按照批复的水土保持方案落实各项水土保持措施;
		3、因工程建设造成的水土流失得到有效控制;
主要建议	1. 加强对已建水土保持措施的运行管理，确保各项措施持久发挥效益，不会对下游及周边的安全造成影响。	
	2.加强植树种草措施后期管护，提高苗木成活率和保存率。	

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

1、项目名称：省道 205 线广元至昭化镇段公路改建工程。

2、建设地点：广元市利州区。

3、建设单位：广元市交通投资集团有限公司。

4、建设性质：改建项目。

5、工程占地和工程建设土石方：

本项目实际占地面积为 30.31hm^2，其中永久占地 27.56hm^2，临时占地 2.75hm^2。占地类型中耕地 7.39hm^2，灌木林地 11.54hm^2，其他草地 7.73hm^2，河滩地 0.35hm^2，公路用地 3.3hm^2。

本项目施工阶段工程总挖方量 35.74 万 m^3（自然方，下同，含表土剥离 1.67 万 m^3），回填 28.41 万 m^3（含表土回铺 1.67 万 m^3），弃方 7.34 万 m^3，弃方全部运至万龙路元山弃土场集中堆放。

6、施工进度及投资：项目于 2015 年 7 月正式开工建设，主体工程于 2019 年 1 月全部建成，水土保持工程同步于 2019 年 1 月全部完成。总投资实际完成 3.3 亿元。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

广元市利州区处于地处四川盆地北部边缘，嘉陵江上游。地势东

北、西北高、中部低，形成北部中山区，中部河谷浅丘及平坝区，南部低山区的特殊地理环境。全区70%属山地类型。境内山峰属米仓山脉西、岷山脉东，龙门山脉东北三尾端的余脉。最高点西北部白朝乡的黄蛟山海拔1917m，最低点南部嘉陵江边的牛塞坝海拔454m。全区被嘉陵江、白龙江、清江河、南河4个水系划割为大光、艮台、黄蛟、云台、南山5个小山系。

项目所在地地处四川盆地北缘弧形褶皱带，为典型的侵蚀丘陵、单斜低山地形。区内山岭海拔标高470～1100米，地形地貌骨架主要受米仓山、龙门山等地质构造体系制约，山脉总体近北东—南西向展布。公路基本为沿河线路，顺嘉陵江左岸谷坡坡腰及走向坡脚展布，路线内侧地形高陡。

1.1.2.2 气象

项目区处于四川盆地北部边缘山区，属亚热带湿润季风气候，全区春暖、夏热、秋凉、冬寒、四季分明，光照适宜。区域内邻近有广元水文站、广元气象台，没有水土保持径流场、泥沙观测站点。

根据广元气象站 41 年观察资料：多年平均气温 16.9℃左右，最高气温 38.9℃，最低气温-8.8℃，全年无霜期 263 天，多年平均相对湿度 70%，全年大风日数多达 18 天，大风频繁，且多发生在春、秋两季。年平均 6 级以上大风 11.3 次，特别是在冬春的偏北风最大风速可达 28.7 米/秒。旱灾一般发生在天干少雨的 3 至 6 月，洪灾多集中 7 至 9 月，雹灾多发生在春秋两季。

1.1.2.3 水文地质

项目区水系属于嘉陵江流域，溪河众多。嘉陵江从北向南、纵贯全境，流经广元、苍溪、阆中、南部、仪陇、南充，两岸支流以嘉陵江为干，呈树枝状分布，其左岸较大的支流有东河、构溪河，右岸较大的支流有白龙江、白溪浩河、西河。嘉陵江发源于川陕甘比邻秦岭南麓深山区；源头分东西两源，东源出直陕西省凤县以北的秦岭镇，向南流经徽县至略阳的两河口，与源自甘肃省礼县的西源西汉水相汇，经阳平关入川。嘉陵江（广元水文站观测）多年平均径流总量675172. 41 万 m^3,年最大含沙量 113kg/ m^3,最小含沙量 0.2kg/ m^3(2002年)，多年平均含沙量 4.64 kg/ m^3，多年平均输沙量 2750 万吨。

广元市利州区，属秦巴构造褶皱区，北缘南秦岭正地槽背斜及广元地区早期两个断裂带（临奄寺—茶坝大断裂，马角坝—罗家坝大断裂）；东连大巴山中生代过渡带；西临龙门山边缘坳陷带。受不同时期断裂地层影响，地层相互掩盖、堆积，地层发育较好，场地位于嘉陵江 I 级阶地及基岩陡坡山前缓坡，岩层埋深一般，下伏基岩为侏罗系中统沙溪庙组泥岩，据区域地质资料，该区地层多呈单斜构造，地层产状为 165°∠12°。

1.1.2.4 土壤

利州区基质以石灰岩和砂岩为主，土壤类型有紫色土冲积土，山地黄壤及少量黄棕壤。低山下部及河谷浅丘平坝区分布着紫色土，冲积土，低山中上部为山地黄壤和黄棕壤。质地以中壤和砂壤为主，偶而有少量的重壤和轻壤土，土壤化学性质呈酸性或微酸性反应，PH

值一般在 5.0～6.0 左右。土层厚度一般多在 40～100cm 之间，表土层为 5～30cm 左右。本项目所在地主要为黄壤。

1.1.2.5 植被

利州区属四川东部湿润森林植被区常绿阔叶植被带，天然植被以南山为界，北部是青冈，马尾松，华山松为代表的植被区，南部是柏木，慈竹为代表的植被区。森林植被是以人工更新的马尾松，柏木针叶林和天然更新的青冈阔叶林为主。由于自然环境多样，生物资源丰富，种类繁多，主要乔木树种有马尾松、柏木、水青冈、桤木、油松、青冈、华山松等，经济林产品以木耳、核桃、板栗、水果等为主。马尾松林主要分布在西部的中山区，柏木林主要分布在西北中山区和沿江的河谷低山浅丘区。

1.1.2.6 项目区水土流失情况

项目所在地区的土壤侵蚀类型以水力侵蚀。水力侵蚀主要为面蚀、沟蚀。根据《四川省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，项目广元市利州区为嘉陵江上中游治理区，为国家级重点治理区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）、《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）确定，项目区属于西南土石山区，容许土壤流失量为500t/km^2•a。结合对不同土地利用现状水土流失调查，土壤侵蚀模数背景值为831t/km^2•a，项目区的土壤侵蚀强度为轻度。

1.1.2.7 防治区划分

本工程属建设类项目，根据水利部《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》（水利部办公厅，办水保[2013]188号），工程位于四川省广元市利州区境内，属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）的规定，本项目水土流失防治标准执行建设类项目一级标准。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）确定，项目区属于西南土石山区，容许土壤流失量为500t/km^2•a。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 建设单位实施情况

（1）2014 年 10 月，四川川北公路规划勘察设计有限责任公司完成了《省道 205 线广元至昭化镇段公路改建工程可行性研究报告》;

（2）2014 年 12 月，在广元市发展和改革委员会对《省道 205 线广元至昭化镇段公路改建工程可行性研究报告》进行批复（广发改函[2014]253 号）;

（3）2015 年 7 月，建设单位委托四川省亚通公路工程监理所开展工程监理工作，工程建设完工后向建设单位提交了工程监理总结报告。

（4）2015 年 11 月 26 日，取得四川省交通运输厅公路局关于省道 205 线广元至昭化段镇公路改建工程初步设计的批复（川交路函[2015]609 号）

（5）2015 年 12 月 15 日，取得广元市交通运输局关于省道 205 线广元至昭化镇段（广元至上石盘段）公路改建工程两阶段施工图设计文件的批复（广交函[2015]361 号）

（6）2016 年 11 月 9 日，取得广元市交通运输局关于省道 205 线广元至昭化镇段公路改建工程 K7+100-K13+600 段施工图设计文件的批复（广交函[2016]366 号）

（7）2019 年 4 月，建设单位委托广元交投公路工程咨询有限公司对本工程水土保持工程进行水土保持监测工作。

1.2.2 建立水土保持工作制度

为认真贯彻落实水土保持法律法规，保证水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，建设单位把水土保持工程纳入到主体工程施工中统一进行管理，施工单位按照批复的水土保持方案、变更方案和相关法律法规的要求，完成了各个防治分区的水土保持防治措施，取得了较好的水土流失防治效果。

建设单位在本项目建设过程中主要从以下方面规范落实水土保持管理工作:

（1）按照方案落实资金、管理等保证措施，做好本本项目的工程设计、招投标和施工组织工作，加强对施工单位的管理，加强水土保持工程建设监理工作，切实落实水土保持“三同时”制度。

（2）定期向流域机构及省级水行政主管部门报告水土保持方案的实施情况，并接受有关水行政主管部门的监督检查。

1.2.3 落实“三同时”制度

即水土保持设计与主体工程同时设计、同时施工、同时使用。

本项目在建设期间，认真落实水土保持方案和相关要求，做到了水土保持设施建设与主体工程同时设计、同时施工。在水土保持工程施工合同中明确了施工单位的任务、施工进度和质量要求；确保了各项水土保持措施按时按质按量完成，并及时发挥了防止水土流失的作用，有限的减少了项目建设过程中的水土流失。

1.2.4 水土保持方案编报情况

2016 年 5 月 5 日，受建设单位广元市交通投资集团有限公司委托，四川省广元水文水资源勘测局筹备组承担了《省道 205 线广元至昭化镇段公路改建工程水土保持方案报告书》的编制工作。

2016 年 6 月，方案编制单位编制完成了《省道 205 线广元至昭化镇段公路改建工程水土保持方案报告书（送审稿）》。

2016 年 7 月前期完成了《省道 205 线广元至昭化镇段公路改建工程水土保持方案报告书(报批稿)》。

2016 年 8 月 18 日广元市水务局以《关于省道 205 线广元至昭化镇段公路改建工程水土保持方案报告书的批复》（广水函[2016]216 号）对省道 205 线广元至昭化镇段公路改建工程水土保持方案进行了批复。在水土保持工后续设计中，建设单位委托了设计单位完成水土保持工程招标设计和施工图设计，设置了水土保持专章。

1.2.5 重大水土流失危害事件处理情况

本项目在施工期间及试运行期间，没有发生过重大水土流失危事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2019 年 4 月，我公司成立了该项目水土保持监测项目组，并组织技术人员赶赴工程现场，根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求、结合《省道 205 线广元至昭化镇段公路改建工程水土保持方案报告书》（报批稿）（以下简称《水土保持方案》）以及部分施工技术资料，通过在项目区内进行巡查监测等方式进行了监测。

从 2019 年 4 月开始，监测项目部组织有关技术人员对工程施工现场开展日常水土保持监测。从 2019 年 4 月~2019 年 6 月继续开展监测工作，获得了本项目的水土流失情况和水土流失防治效果情况。在此基础上组织技术人员编写了本项目的水土保持监测总结报告，并于 2019 年 7 月顺利完成了监测总结报告的编写工作。根据现场水土保持的监测，结合项目施工过程中的影像资料并比照土壤侵蚀背景状况及简易观测场监测数据可以看出，本项目水土流失防治达到了水土保持方案确定的防治要求和效果。

1.3.2 监测项目部设置

为确保省道 205 线广元至昭化镇段公路改建工程水土保持监测工作的成果质量，广元交投公路工程咨询有限公司建立项目工作小

组，完善质量控制体系，对监测工作实行质量负责制，由有关领导对项目质量进行总负责，在各监测地段和各监测点明确具体的工作质量负责人，所有的监测数据必需由质量负责人审核，监测数据整编后，项目负责人还将组织对监测成果进行审核和查验，以保证监测成果的质量。

1.3.3 监测点位布设

为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性，并结合各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点的不同，在总结野外考察认识和分析勘测资料的基础上，经过反复研究，选取容易造成大量水土流失，且具有一定的代表性的地点。各监测区采用巡查监测和调查监测相结合的方法进行监测。本项目水土保持监测定点监测点位分布情况详见下表 1-2。

表 1-2 本项目水土保持监测定点监测点位分布情况

监测分区	监测项目	监测点	监测内容	监测方法
主体工程区	高填深挖边坡	道路边坡	（1）降雨强度、降水量; （2）水土流失面积、水土流失类型、土壤侵蚀强度、水土流失量	调查监测 巡查监测
施工营地区	施工营地	1#施工营地	（1）降雨强度、降水量; （2）边坡稳定性; （3）植被恢复情况; （4）水土流失危害。	调查监测 巡查监测
施工道路区	施工便道	临时道路	（1）降雨强度、降水量; （2）道路边坡稳定性; （3）水土流失强度、水土流失量; （4）水土流失危害。	调查监测 巡查监测

1.3.4 监测实施设备

本项目监测过程中主要使用的设施设备有：钢钎、皮尺、相机、

GPS仪、经纬仪、全站仪、无人机、测距仪、取样设备等，

设备清单见下表1-3。

表1-3 监测设备表

序号	设备名称	单位	数量
1	雨量计	套	1
2	手持 GPS	套	3
3	数码相机	台	2
4	数码摄像机	台	1
5	皮尺	个	2
6	钢卷尺	个	2
7	经纬仪	个	1
8	测距仪	个	1
9	泥沙取样器	个	2
10	烘箱	台	1
11	取样瓶	个	6
12	量筒、量杯	个	6
12	天平	台	1
13	全站仪	台	1
14	监测车辆	辆	1
15	无人机	台	1

1.3.5 监测技术方法

根据《省道 205 线广元至昭化镇段公路改建工程水土保持方案》（报批稿）和《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)要求，本项目采取调查监测和巡视监测相结合的方法，结合施工实际情况，具体监测方法如下:

1.3.5.1 调查监测

调查监测主要是指通过定期现场实地勘测和定点调查，掌握项目区地形、地貌、水系的变化情况及水土流失等情况。在工作底图上确定各监测点的位置，利用附近的永久性明显地物标志和采用高精度

GPS 定位仪确定监测范围，设置固定标志。使用规定的图例、表格、符号、编码等进行数据处理，并对原始资料进行分类整理，录入计算机等成册保存。

其具体监测内容及方法见下:

（1）对施工开挖面和弃渣堆放点进行调查，结合施工设计、监理文件和实地量测，确定建设过程中的挖填方量及弃土、弃渣量。各建设区域的扰动面积、破坏水土保持设施的面积在施工前、中、后期各监测一次。

（2）水土保持林草成活率、保存率和植被覆盖率采用标准样方调查法进行观测。林草郁闭度采用树冠投影法、灌木盖度采用测绳法、草地盖度采用针刺法。样方面积根据实际情况确定，一般草本样方为 1m×1m，灌木样方 5m×5m，每一样方重复 3 次，记录林草生长状况、成活率、植被恢复及盖度；各区域林草植被成活率、保存率、草生长状况及盖度在春夏各测定一次。

（3）扰动土地面积的监测。采用手持式 GPS 定位仪进行。首先对调查区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。然后沿各分区边界走一圈，在 GPS 手簿上就可记录所测区域的形状（边界坐标），最后将监测结果转入计算机，通过计算机软件显示监测区域的图形和面积（如果是实时差分技术的 GPS 接收仪，当场即可显示面积）。对弃土弃渣量测量，把堆积物近似看成多面体，通过测一些特征点的坐标，再模拟原地面形态，即可求出堆积物的面积和体积。在监测过程中应

参考设计资料，结合实地调查，并以实际调查情况为准。

（4）对施工过程中新建水土保持设施的质量和运行情况进行监测，并观测其稳定性。利用建设单位的工程质量、安全监测和监理资料，结合水土保持现场调查，进行综合分析评价。

（5）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，评价建设期水土保持措施的作用与效果。

（6）水土保持效益监测，主要是对水土保持设施的保土效益和拦渣效益等的监测。保土效益测算应按《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T 15774-2008）规定进行。

1.3.5.2 巡视监测

在进行调查监测的同时，还采取了现场巡查，现场填写表格等方法，掌握各种可能出现的水土流失问题，及时向项目建设单位汇报并提出相应的处理意见，由建设单位根据实际情况制定相应的处理方案，以保证水土保持监测的实效。巡视方法采取定期或不定期方式。

1.3.5.3 先进监测技术方法

（1）GPS 技术

GPS 技术用于开发建设项目水土流失面积、弃土弃渣量、水土流失速度等方面的监测。

①面积监测

应用 GPS 中的 RTK 技术，一台基站架设在某已知点或明显地物上，该作业点尽量设在作业区的中心位置。用移动站跟踪地类边界线，经室内处理，可以得到精度较高的地类三维现状图，计算面积，定期

监测，将得到面积的变化量。一般地，利用手持 GPS 也可以完成面积测量，而且操作相当方便，只是精度相对较低。

②弃土弃渣量

将弃土弃渣区按一定网格划分，网格密度视精度要求而定，用 GPS 精确测量各网格交点坐标，用计算机编辑生成数字地面模型，就可以计算出精度较高的体积量。

③水土流失速度监测

通过监测区域内由于水土流失引起的侵蚀沟的变化监测侵蚀速度。用 GPS 的 RTK 实时动态定位技术，把 GPS 的基站放在已建立控制网的某已知点上，移动站沿侵蚀沟连续采集点的坐标，绘制出三维曲线。定期监测并比较变化情况。若用计算机处理，可以求得比较准确的变化量。

（2）无人驾驶飞机技术

无人驾驶飞机是利用无线电遥控设备和自身程序控制装置操控的无人教师飞行器，通过无人机遥测系统实现了影像获取、数据处理，把航拍影像转成专业遥感软件可以读取的数据，达到水土保持监测目的。针对生产建设项目水土流失的特点，无人机技术可以快速地监测项目建设前后的土地利用动态变化，能够及时、客观、快速地获取建设项目的地表扰动、水土流失分布、水土流失面积、水土流失强度、水土保持措施布局等信息。

1.3.6 监测成果提交情况

截止 2019 年 7 月对获取的监测数据进行了统计、分析后，编写

完成了《省道 205 线广元至昭化镇段公路改建工程监测总结报告》。

2 监测内容及方法

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、《生产建设项目水土保持监测技术规程（试行）》（水保办[2015]139 号文）和本项目水土保持监测实施方案，监测内容为扰动土地监测、取土（石、料）、弃土（石、渣）监测、水土流失监测和水土保持措施监测。

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。在本项目建设过程中，因开挖、取土、堆放、排污等活动占用和破坏的土地资源纳入扰动土地面积，凡属工程建设活动扰动破坏的面积均包含在内，但不包含区内未扰动破坏的土地面积。

根据现场调查及施工、监理及监测结果表明，本项目实际的扰动土地范围包括建构筑物区、道路硬化区及绿化区，总面积 30.31hm^2，全部为项目建设区面积，无直接影响区面积。

2.2 取料（土、石）和弃渣（土、石）

施工阶段，本项目没有布设取土场，而项目建设所需的块/片石料、砂卵石料、砾石料、砂石料等均就近在有开采许可证的采砂、采石场购买，无自备取料场。

本项目施工阶段工程总挖方量35.74万m^3（自然方，下同，含表土剥离1.67万m^3），回填28.41万m^3（含表土回铺1.67万m^3），弃方7.34万m^3，弃方全部运至万龙路元山弃土场集中堆放。

2.3 水土保持措施

本工程实施的水土保持措施工程量为:

工程措施: 人字形植草护坡 13407m^2、截水沟 17302m^3、边沟 1509m^3、盲沟 1755 m^3、被动网防护 200 m^2、土地整治 4.02hm^2、表土回铺 1.67 万 m^3 等;

植物措施: 喷护植草 9625m^2、植草面积 2.20 hm^2、栽植灌木 5795 株;

临时措施: 土质排水沟 350m^3、防雨布 9680m^2、表土剥离 1.67 hm^2、土袋挡墙 422 m^3 等。

完成水土保持工程、植物和临时措施类型见表 2-2、表 2-3 和表 2-4。

表 2-2 水土保持工程措施情况表

防治分区	工程名称	单位	实施工程量	备注
主体工程区	人字形植草护坡	m^2	13407	主体已有
	截水沟	m^3	17302	主体已有
	边沟	m^3	1509	主体已有
	盲沟	m^3	1755	主体已有
	被动网防护	m^2	200	
	土地整治	hm^2	1.83	方案新增
	表土回铺	万 m^3	0.6	方案新增
施工营地区	排水沟	m^3	290	主体已有
	土地整治	hm^2	0.76	方案新增
	复耕	hm^2	0.28	方案新增
	表土回铺	万 m^3	0.34	方案新增
表土堆场区	土地整治	hm^3	0.95	方案新增
	复耕	hm^2	0.15	方案新增
	表土回铺	万 m^3	0.28	方案新增
施工便道区	排水沟	m^3	547.78	主体已有
	土地整治	hm^2	0.49	方案新增
	复耕	hm^2	0.12	方案新增
	表土回铺	万 m^3	0.48	方案新增

表 2-3 水土保持植物措施情况表

防治分区	工程名称	单位	实施工程量	备注
主体工程区	喷护植草	m^2	9625	主体已有
施工营地区	植草面积	hm^2	0.76	方案新增
	栽植灌木	株	2210	方案新增
表土堆场区	植草面积	hm^2	0.95	方案新增
	栽植灌木	株	2365	方案新增
施工便道区	植草面积	hm^2	0.49	方案新增
	栽植灌木	株	1220	方案新增

表 2-5 水土保持临时措施情况表

防治分区	工程名称	单位	实施工程量	备注
主体工程区	土质排水沟	m^3	350	方案新增
	沉砂池土方开挖	m^3	18.60	方案新增
	沉砂池土方回填	m^3	5.34	方案新增
	砖砌	m^3	4.44	方案新增
	砂浆抹面	m^2	20	方案新增
	表土剥离	万 m^3	0.60	方案新增
	防雨布（路基）	m^2	2150	方案新增
	围堰拆除	m^3	1955	主体已有
	防雨布(桥涵）	m^2	400	方案新增
施工营地区	表土剥离	万 m^3	0.32	方案新增
	防雨布	m^2	1850	方案新增
表土堆场区	土袋挡墙	m^3	422	方案新增
	土袋拆除	m^3	422	方案新增
	表土剥离	万 m^3	0.28	方案新增
	防雨布	m^2	4680	方案新增
施工便道区	表土剥离	万 m^3	0.48	方案新增
	防雨布	m^2	600	方案新增

2.4 水土流失情况

分年度土壤流失量通过查阅相关资料的方式，结合《土壤侵蚀分类分级标准》，分别得出:

2015 年 7 月~12 月水土流失面积 10.85hm^2、平均侵蚀模数 2300t/km^2·a、水土流失量 124.78t;

2016 年 1 月~2016 年 12 月水土流失面积 22.58hm^2、平均侵蚀模

数 2800t/km^2·a、水土流失量 632.24t;

2017 年 1 月~2017 年 12 月水土流失面积 30.31hm^2、平均侵蚀模数 3200t/km^2·a、水土流失量 969.92t;

2018 年 1 月~2018 年 12 月水土流失面积 30.31hm^2、平均侵蚀模数 2400t/km^2·a、水土流失量 727.44t;

2019 年 1 月水土流失面积 12.84hm^2、平均侵蚀模数 1200t/km^2·a、水土流失量 12.84t;

2019 年 2 月~2019 年 6 月水土流失面积 12.84hm^2、平均侵蚀模数 462t/km^2·a、水土流失量 24.72t。

该项目水土流失总量 2491.93t，其中施工期 2015 年 7 月 ~ 2019 年 1 月水土流失量 2467.22t，林草恢复期 2019 年 2 月 ~ 2019 年 6 月水土流失量 24.72t。2019 年 6 月最后一次监测平均侵蚀模数为 462t/km^2·a。详见表 2-3。

表 2-3 项目土壤流失情况一览表

年份	项目分区	流失面积（hm^2）	平均侵蚀模数（t/km^2·a）	水土流失量（t）	取料弃渣潜在土壤流失量	水土流失危害
2015 年 7 月-12 月	建设区	10.85	2300	124.78	无	无
2016 年	建设区	22.58	2800	632.24	无	无
2017 年	建设区	30.31	3200	969.92	无	无
2018 年	建设区	30.31	2400	727.44	无	无
2019 年 1 月	建设区	12.84	1200	12.84	无	无
2019 年 2 月~6 月	建设区	12.84	462	24.72	无	无
合计				2491.93	无	无
监测方法		回顾调查、资料调查法				

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

批复的水土保持方案中确定的水土流失防治责任范围总面积为47.81hm^2，其中项目建设区面积47.81hm^2，直接影响区面积0hm^2。

根据现场调查及施工、监理、监测资料分析，本项目实际的水土流失防治责任范围包括建构筑物区、道路硬化区、绿化区，总面积为30.31hm^2，全部为项目建设区面积，没有扰动直接影响区面积。

工程实际扰动范围较批复的水土保持方案报告书确定的工程建设区范围面积减少了17.5hm^2，水土流失防治责任范围面积减少的主要原因:

主要变化原因如下:

（1）批复的水土保持方案中，省道205线广元至昭化镇段公路改建工程路线全长约13.30km，其中，道路长度12.356km（明线路基）、桥梁944m/6座（大桥704m /2座，中桥179m/3座）。实际建设路线全长为8.42km，其中，道路长度7.604km（明线路基）、816m/5座（大桥576m /1座，中桥179m/3座），线路实际长度较设计有所减少，主要有以下两个原因:

①K0+000~K4+480段道路纳入万达集团规划建设用地范围内，本期不纳入建设范围，线路长度减少4.48km，相应占地面积减少，本次线路实际起点为K4+480;

②K12+900~K13+300段路段与规划的嘉陵江大桥有冲突，该段纳入下一期建设范围，本次线路实际终点K12+900。

综上：线路实际长度有所减少，导致主体工程区占地面积减少了16.68hm^2。

（2）施工阶段，实际布置了2处施工营地，分别在K7+100右侧、K10+900右侧，施工营地实际占地面积1.04hm^2，批复的水保方案布置了3处施工营地，占地面积1.32hm^2，故施工营地实际占地面积较批复的水保方案减少了0.28hm^2。

因本项目路基和桥梁数量均有减少，施工办公区租用当地民房，且部分施工场地布置在道路占地范围内，因此，施工营地占地面积减少是合理的。

（3）施工阶段，本项目设置了2处表土堆放场，分别位于K8+200右侧、K11+600右侧，总占地面积1.1hm^2。批复的水保方案布置了3处表土堆放场，占地面积1.5hm^2，故表土堆放场实际占地面积较批复的水土保持方案减少0.4hm^2。

因本项目线路长度较设计有所减少，产生的表土量有所减少，导致表土堆放场实际占地面积减少。

（4）施工阶段，本项目设置了5条施工道路，总长1.32km，施工道路主要用于路基及桥涵施工运输，根据批复的水保方案，本项目设置了4条施工道路，总长1.04km，主要用于路基及桥涵施工运输，由于桥梁及路基长度较设计有所减少，相应施工道路长度较批复的水保方案减少了0.28km，占地面积减少了0.14hm^2。

（5）批复的水土保持方案中未计列直接影响区，通过查阅水土保持监测资料，实际施工过程中，施工单位也加强施工管理和合理控制工程占地，使工程建设对周边的扰动得到了良好的控制，实际施工过程中未产生直接影响区。

方案确定和实际发生的防治责任范围变化具体情况见表3-1。

表 3-1　方案确定和实际发生的防治责任范围变化情况表

防治责任范围		方案批复面积	实际面积	变化情况(+/-)	备注
项目建设区	主体工程区	44.24	27.56	-16.68	道路、桥梁长度均有所减少
	施工营地区	1.32	1.04	-0.28	施工营地减少了 1 处
	表土堆场区	1.5	1.1	-0.4	表土堆场减少 1 处
	施工便道区	0.75	0.61	-0.14	施工道路长度减少了 0.28km
	小计	47.81	30.31	-17.5	
直接影响区		0	0	0	
合计		47.81	30.31	-17.5	

3.1.2 背景值监测

参照批复的水土保持方案分析计算的土壤侵蚀模数背景值，结合现场地形、地质、土壤、植被、土地利用等现状调查和相关资料分析，确定各监测分区土壤侵蚀模数背景值。

3.1.3 建设期扰动土地面积

根据现场调查和对主体工程和水土保持工程设计、施工和监理资料分析，本项目施工期实际扰动土地面积 30.31hm^2。

3.2 取土（石、料）监测结果

而项目建设所需的块/片石料、砂卵石料、砾石料、砂石料等均就近在有开采许可证的采砂、采石场购买，无自备取料场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 弃土（石、渣）场设计情况

批复的水土保持方案中，工程总挖方量 51.63 万 m^3（自然方，下同，含表土剥离 2.18 万 m^3），回填 41.59 万 m^3（含表土回铺 2.18 万 m^3），弃方 10.04 万 m^3，弃方全部运至万龙路元山弃土场集中堆放。

3.2.2 弃土（石、渣）场监测结果

本项目施工阶段工程总挖方量 35.74 万 m^3（自然方，下同，含表土剥离 1.67 万 m^3），回填 28.41 万 m^3（含表土回铺 1.67 万 m^3），弃方 7.34 万 m^3，弃方全部运至万龙路元山弃土场集中堆放。

3.2.3 弃土（石、渣）场对比分析

项目施工弃方为 9.29 万 m^3，较设计减少 2.70 万 m^3，均为运至万龙路元山弃土场集中堆放。未设置弃渣场，同设计阶段一致。

3.4 土石方流向情况监测结果

本项目施工阶段工程总挖方量 35.74 万 m^3（自然方，下同，含表土剥离 1.67 万 m^3），回填 28.41 万 m^3（含表土回铺 1.67 万 m^3），弃方 7.34 万 m^3，弃方全部运至万龙路元山弃土场集中堆放。

表 3-2 项目实际土石方工程量统计表　　单位：万 m^3

分段/分区	桩号	挖方(万 m^3)			回填(万 m^3)			弃方（万 m^3)		
		总量	表土	土石	总量	表土	土石	土石方	松方	去向
主体工程区	路基施工	33.66	0.60	33.06	26.32	0.60	25.72	7.34	10.64	运至已建的万龙路元山弃土场集中堆放
	桥涵工程	0.82	0.00	0.82	0.82	0.00	0.82	0.00	0.00	
	小计	**34.48**	**0.60**	**33.88**	**27.14**	**0.60**	**26.54**	**7.34**	**10.64**	
施工营地区	场地平整	0.16	0	0.16	0.16	0	0.16	0	0	
	表土剥离	0.32	0.32	0	0.32	0.32	0	0	0	
	小计	**0.47**	**0.32**	**0.16**	**0.47**	**0.32**	**0.16**	**0**	**0**	
表土堆场区	场地平整	0.01		0.01	0.01	0	0.01	0	0	
	表土剥离	0.28	0.28	0	0.28	0.28		0	0	
	小计	**0.29**	**0.28**	**0.01**	**0.29**	**0.28**	**0.01**	**0**	**0**	
施工便道区	基础施工	0.02		0.02	0.02	0	0.02	0	0	
	表土剥离	0.48	0.48		0.48	0.48		0	0	
	小计	**0.50**	**0.48**	**0.02**	**0.50**	**0.48**	**0.02**	**0**	**0**	
合计		**35.74**	**1.67**	**34.07**	**28.41**	**1.67**	**26.73**	**7.34**	**10.64**	

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

（1）主体工程区

项目实施过程中，为保证道路边坡稳定在部分路段设置了骨架护坡 13407m^2，对于高陡边坡，部分区域采用浆砌石挡墙进行防护，增加了浆砌石挡墙减少了骨架护坡工程量；同时建设单位在施工期新增了被动网防护措施，主要由钢柱和钢丝绳网连接组合构成一个整体，对所防护的区域形成面防护，从而阻止崩塌岩石土体的下坠，起到边坡防护作用；为拦截路基路面坡面雨水，主体工程区在道路一侧设置了边沟 1509m^3、截水沟 17302 m^3、盲沟 1755 m^3。项目根据道路汇水面积等因素合理布置了边沟、截排水沟，再由于道路实际长度有所减少，实际排水措施工程量有一定的减少；由于道路长度较设计有所减少，相应土地整治、表土回铺等工程量有所减少。

（2）施工营地区

项目实施过程中，为避免施工区内被雨水冲刷，在施工营地四周设置排水沟进行拦截，排水沟采用矩形断面 40x40cm，采用砖砌，砌筑厚度为 30cm，共使用浆砌石 290m^3。在施工结束后，由施工单位及时清理恢复施工迹地并平整翻松土地。进行土地整治面积 0.76hm^2；对占用的耕地进行复耕 0.28hm^2。施工后期为满足绿化需要，在实施绿化前进行了回铺表土，表土来源于前期主体工程区剥离的表土，回铺表土厚度 30cm，共回铺表土 0.34 万 m^3。

（3）表土堆场区

在施工结束后，由施工单位及时清理恢复施工迹地并平整翻松土地。进行土地整治面积 0.95hm^2；对占用的耕地进行复耕 0.15hm^2。施工后期为满足绿化需要，在实施绿化前进行了回铺表土，表土来源于前期主体工程区剥离的表土，回铺表土厚度 30cm，共回铺表土 0.28 万 m^3。

（4）施工便道区

项目实施过程中，为满足施工运输要求，设置有 1.04km 的施工便道，为避免施工便道被雨水大幅度的冲刷，在道路内侧设置排水沟进行设置，排水沟采用土质排水沟，排水沟梯形断面 20x20cm，边坡比为 1:1。在施工结束后，由施工单位及时清理恢复施工迹地并平整翻松土地。进行土地整治面积 0.49hm^2；对占用的耕地进行复耕 0.12hm^2。施工后期为满足绿化需要，在实施绿化前进行了回铺表土，表土来源于前期主体工程区剥离的表土，回铺表土厚度 30cm，共回铺表土 0.48 万 m^3。

工程措施实施完成工程量详见表 4-1。

表 4-1 水土保持工程措施实施完成工程量表

防治分区	工程名称	单位	实施工程量	备注
主体工程区	人字形植草护坡	m^2	13407	主体已有
	截水沟	m^3	17302	主体已有
	边沟	m^3	1509	主体已有
	盲沟	m^3	1755	主体已有
	被动网防护	m^2	200	
	土地整治	hm^2	1.83	方案新增
	表土回铺	万 m^3	0.6	方案新增
施工营地区	排水沟	m^3	290	主体已有
	土地整治	hm^2	0.76	方案新增

	复耕	hm^2	0.28	方案新增
	表土回铺	万 m^3	0.34	方案新增
表土堆场区	土地整治	hm^3	0.95	方案新增
	复耕	hm^2	0.15	方案新增
	表土回铺	万 m^3	0.28	方案新增
施工便道区	排水沟	m^3	547.78	主体已有
	土地整治	hm^2	0.49	方案新增
	复耕	hm^2	0.12	方案新增
	表土回铺	万 m^3	0.48	方案新增

4.2 植物措施监测结果

项目在道路工程不能完全利用的空间设置了绿化，增加道路的绿化率，绿化带具有美化环境、净化环境、能滞尘、减弱噪声、吸收有害气体，释放氧气的功能。主要对两侧较为低的挖填边坡或道路周边空闲地采取植草绿化，对改建道路挖填边坡不大，且坡度不大路段采取喷护植草，共喷护植草 9625m^2。在施工结束后，对新增临时用地的施工用地进行了植被恢复，施工临时用地实施灌草绿化措施。灌木采用小叶榕，栽植密度为 2500 株/hm^2，草种有黑麦草、结缕草等，撒播草种面积 2.20hm^2，共栽植灌木 5795 株。

植物措施实施完成工程量详见表 4-2。

表 4-2 水土保持植物措施实施完成工程量表

防治分区	工程名称	单位	实施工程量	备注
主体工程区	喷护植草	m^2	9625	主体已有
施工营地区	植草面积	hm^2	0.76	方案新增
	栽植灌木	株	2210	方案新增
表土堆场区	植草面积	hm^2	0.95	方案新增
	栽植灌木	株	2365	方案新增
施工便道区	植草面积	hm^2	0.49	方案新增
	栽植灌木	株	1220	方案新增

4.3 临时措施监测结果

由于我单位和业主签订合同较晚，进场监测后项目已完工，我单位根据监理资料，工程建设过程中，严格控制工作范围在征地范围内，尽量减少对原生地貌的扰动。各防治分区施工过程中采取的临时防治措施，主要采取土质排水沟、防雨布遮盖并与主体工程同步进行。

（1）主体工程区

工程区在施工前期进行了剥离表土，剥离的表土堆放于规划的表土堆场内，相应的防护措施纳入表土堆场统一计列。经过统计，需剥离表土 0.6 万 m^3，剥离厚度 30cm。在道路段施工期间为保证排水通畅，避免对施工场地进行冲刷，施工单位采取了永临结合的方法，在施工期道路段两侧开挖土质排水沟，共 350m^3。施工期间路基开挖和填筑中，有大部分的土石方裸露，为防止降雨对其冲刷，产生水土流失，采取了临时遮盖措施，共使用防雨布 2150m^2。在桥台施工期间，为防止雨水冲刷，将土石方冲至河道或沟道内，在施工期间主要采用防雨布进行临时遮盖，防雨布面积 400m^2。

（2）施工营地区

施工期间场地内施工材料、机械等堆放较多，实际施工过程中对施工材料等采用遮盖措施，共使用防雨布 1820m^2。根据后期绿化需求，在施工前期进行剥离表土，剥离的表土堆放于规划的表土堆场内，相应的防护措施纳入表土堆场统一计列。经过统计，需剥离表土 0.32 万 m^3，剥离厚度 30cm。

（3）表土堆场区

根据后期绿化需求，在施工前期进行剥离表土，剥离的表土堆放于规划的表土堆场内，相应的防护措施纳入表土堆场统一计列。经过统计，需剥离表土 0.28 万 m^3，剥离厚度 30cm。表土防护将表土堆放在规划堆土场区域，土体堆高为 3m，在堆土坡脚四周堆码编织土袋挡墙进行挡护，土袋挡墙的顶宽为 0.5m，高为 1.0m，下底宽为 0.8m，堆土侧的边坡比为 0，背侧边坡比为 1：0.25，土体堆高为 3m。上部采用防雨布遮盖，防止水土流失。表土回铺后，对土袋进行拆除，土方用于绿化回填利用。土袋拦挡 422m^3，防雨布遮盖 4680m^2，拆除土袋 422m^3。

（4）施工便道区

在施工前期对便道进行剥离表土，剥离的表土堆放于规划的表土堆场内，相应的防护措施纳入表土堆场统一计列。经过统计，需剥离表土 0.48 万 m^3，剥离厚度 30cm。临时防护根据施工实际情况，在施工便道施工期间路基两侧有少量的裸露地，共采取防雨布遮盖 600m^2。

临时措施实施完成工程量详见表 4-3。

表 4-3 水土保持临时措施实施完成工程量表

防治分区	工程名称	单位	实施工程量	备注
主体工程区	土质排水沟	m^3	350	方案新增
	沉砂池土方开挖	m^3	18.60	方案新增
	沉砂池土方回填	m^3	5.34	方案新增
	砖砌	m^3	4.44	方案新增
	砂浆抹面	m^2	20	方案新增
	表土剥离	万 m^3	0.60	方案新增
	防雨布（路基）	m^2	2150	方案新增

	围堰拆除	m^3	1955	主体已有
	防雨布(桥涵）	m^2	400	方案新增
施工营地区	表土剥离	万 m^3	0.32	方案新增
	防雨布	m^2	1850	方案新增
表土堆场区	土袋挡墙	m^3	422	方案新增
	土袋拆除	m^3	422	方案新增
	表土剥离	万 m^3	0.28	方案新增
	防雨布	m^2	4680	方案新增
施工便道区	表土剥离	万 m^3	0.48	方案新增
	防雨布	m^2	600	方案新增

4.4 水土保持措施防治效果

省道 205 线广元至昭化镇段公路改建工程建设引起的水土流失，主要发生在土石方开挖回填（填筑）、临时堆土等过程中。通过与主体工程建设同步实施的水土保持工程、植物和临时措施，有效控制和减少了本项目建设新增水土流失。

通过施工过程控制资料，监理记录资料、影像资料及现场调查，工程施工过程中，为控制施工扰动产生的水土流失建设单位采取了相应的水土保持工程措施、植物措施及临时措施，有效的保证了本工程施工的正常进行；项目建设区采取了工程措施为主，植物措施、临时措施为辅的防治体系，有效的保证了主体工程正常施工；同时有效的控制了工程新增水土流失量的产生；施工结束后，对相应区域及时实施了植物措施，为本工程试运行期的安全提供了有力的保障。以上实施的各项工程措施及植物措施保存完好，运行良好，在施工各个阶段发挥了重要的作用，为本工程建设的安全性及稳定性提供了条件。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据《水土保持方案》，在设计阶段项目水土流失总面积30.31hm^2。

在项目建设期，项目实际征地面积未变，随着工程的进展及各项水土保持措施的实施，工程在监测期不同年份扰动地表面积亦有所不同。经调查统计，项目 2015 年 7 月~12 月水土流失面积 10.85hm^2; 2016 年 1 月~2016 年 12 月水土流失面积 22.58hm^2; 2017 年 1 月~2017 年 12 月水土流失面积 30.31hm^2; 2018 年 1 月~2018 年 12 月水土流失面积 30.31hm^2; 2019 年 1 月水土流失面积 12.84hm^2; 2019 年 2 月~2019 年 6 月水土流失面积 12.84hm^2。

该项目属于西南地区，水土流失的主要因子为降雨，因此本项目水土流失的主要时段为雨季，在雨季项目水土流失面积明显增加，使得原本属于非水土流失的区域变为水土流失区域，在降雨季节部分区域的土壤侵蚀模数超过本区域允许土壤流失量，另外春季和冬季本区域的另外一个因子：风，也是土壤流失面积变化的一个原因。总体来说本区域水土流失面积变化规律为雨季面积变大。

5.2 土壤流失量

分年度土壤流失量通过查阅相关资料的方式，结合《土壤侵蚀分类分级标准》，分别得出

项目 2015 年 7 月~12 月水土流失面积 10.85hm^2、平均侵蚀模数

2300t/km^2·a、水土流失量 124.78t；2016 年 1 月~2016 年 12 月水土流失面积 22.58hm^2、平均侵蚀模数 2800t/km^2·a、水土流失量 632.24t；2017 年 1 月~2017 年 12 月水土流失面积 30.31hm^2、平均侵蚀模数 3200t/km^2·a、水土流失量 969.92t；2018 年 1 月~2018 年 12 月水土流失面积 30.31hm^2、平均侵蚀模数 2400t/km^2·a、水土流失量 727.44t；2019 年 1 月水土流失面积 12.84hm^2、平均侵蚀模数 1200t/km^2·a、水土流失量 12.84t；2019 年 2 月~2019 年 6 月水土流失面积 12.84hm^2、平均侵蚀模数 462t/km^2·a、水土流失量 24.72t。

该项目水土流失总量 2491.93t，其中施工期 2015 年 7 月 ~ 2019 年 1 月水土流失量 2467.22t，林草恢复期 2019 年 2 月 ~ 2019 年 6 月水土流失量 24.72t。2019 年 6 月最后一次监测平均侵蚀模数为 462t/km^2·a。

详见表 5-1。

表 5-1 测期间各分区不同年度土壤流失情况一览表

年份	项目分区	流失面积（hm^2）	平均侵蚀模数（t/km^2·a）	水土流失量（t）	取料弃渣潜在土壤流失量	水土流失危害
2015 年 7 月-12 月	建设区	10.85	2300	124.78	无	无
2016 年	建设区	22.58	2800	632.24	无	无
2017 年	建设区	30.31	3200	969.92	无	无
2018 年	建设区	30.31	2400	727.44	无	无
2019 年 1 月	建设区	12.84	1200	12.84	无	无
2019 年 2 月~6 月	建设区	12.84	462	24.72	无	无
合计				2491.93	无	无
监测方法		回顾调查、资料调查法				

5.3 取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量

因项目没有设置取料场和弃渣场，故我公司在接受水土保持监测工作后只对项目区域范围内的潜在水土流失量进行调查监测和资料分析等。2019 年 4 月，建设单位委托我公司进场开展本工程水土保持监测工作，监测小组进场后，对工程区进行了现场踏勘及查阅了施工过程控制资料、监理记录资料、影像资料，并与建设单位沟通交流，并及时完善工程区内的水土保持措施，使得工程区内土壤侵蚀强度进一步降低。本工程水土流失主要发生在各区域临时堆土和路基开挖阶段。

（1）临时堆土潜在水土流失量

根据工程施工过程控制资料、监理记录资料、影像资料，在临时堆放表土的过程中，在降雨等因素的影响下，区域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。但建设单位在施工过程中采取防雨布、临时排水沟等临时措施的控制下，使水土流失降低到最小，有效的控制了土壤侵蚀强度，基本不存在主体开挖及回填过程中潜在水土流失量。

（2）路基开挖潜在水土流失量

路基开挖水土流失主要发生在基坑开挖过程中的边坡开挖。区域内施工初期，原有植被遭到破坏、导致开挖边坡裸露，建设单位采取了坡面防护、临时排水等相应的水土保持临时措施，裸露边坡得到防护。在开挖过程中，土壤侵蚀强度得到控制，新增水土流失量在合理范围内。

5.4 水土流失危害

经走访调查及查阅相关资料，在施工期和林草恢复期，项目没有因人为因素而造成对主体工程及周边有负面影响的水土流失危害（如滑坡、大面积崩塌、堵塞河流、冲毁交通路线和村庄耕地等）事件。

6 水土流失防治效果监测结果

根据《水土保持监测技术规程》（SL277—2002）和水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知规定，本工程水土流失防治效果监测主要围绕扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率等6项防治效果指标进行实地调查、资料统计分析和计算得出水土流失防治效果监测结果。

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目防治责任范围内的扰动土地整治面积占扰动土地面积的百分比。扰动土地是按本项目建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以垂直投影面积计。扰动土地整治面积，是按本项目实际采取各类整治措施的面积，包括永久构建筑物占压和硬化面积。

实际扰动土地面积为30.31hm^2，扰动土地整治面积为30.06hm^2，其中建筑物及硬化面积为 17.47hm^2，水土保持工程措施面积为8.89hm^2，水土保持植物措施面积为 3.70hm^2，扰动土地整治率达到99.17%，达到水土保持方案确定的95%的防治指标。

省道 205 线广元至昭化镇段公路改建工程建设扰动土地整治率汇总见表6-1。

表 6-1 本工程建设扰动土地整治率汇总表

防治分区	项目建设区面积（hm^2）	扰动土地面积（hm^2）	建筑物及硬化面积（hm^2）	水土流失治理面积（hm^2）			扰动土地整治面积（hm^2）	扰动土地整治率（%）
				工程措施	植物措施	小计		
主体工程区	27.56	27.56	17.47	8.89	0.96	9.85	27.32	99.13
施工营地区	1.04	1.04	0.00	0.00	1.04	1.04	1.04	99.62
表土堆场区	1.10	1.10	0.00	0.00	1.10	1.10	1.10	99.64
施工便道区	0.61	0.61	0.00	0.00	0.61	0.61	0.61	99.34
合计	30.31	30.31	17.47	8.89	3.70	12.59	30.06	99.17

6.2 水土流失总治理度

根据监测，以及对主体工程和水土保持工程设计、施工和监理资料的统计分析，工程实际造成水土流失面积 12.84hm^2（不包括建筑物及硬化面积），实际完成水土流失治理面积 12.59hm^2，水土流失总治理度达到 98.04%，达到水土保持方案确定的 97%的防治指标。省道 205 线广元至昭化镇段公路改建工程水土流失总治理度汇总见表 6-2。

表 6-2 本工程水土流失总治理度汇总表

防治分区	扰动土地面积（hm^2）	建筑物及硬化面积（hm^2）	水土流失面积（hm^2）	水土流失治理面积（hm^2）			水土流失总治理度（%）
				工程措施	植物措施	小计	
主体工程区	27.56	17.47	10.09	8.89	0.96	9.85	97.62
施工营地区	1.04	0.00	1.04	0.00	1.04	1.04	99.62
表土堆场区	1.10	0.00	1.10	0.00	1.10	1.10	99.64
施工便道区	0.61	0.00	0.61	0.00	0.61	0.61	99.34
合计	30.31	17.47	12.84	8.89	3.70	12.59	98.04

6.3 土壤流失控制比

土壤流失控制比，是指项目建设区内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。项目区容许土壤流失量为 500t/km^2·a，截至目前工程的平均土壤侵蚀模数为 462t/km^2·a，土壤流失控制比达到 1.08，达到水土保持方案确定的 1.0 的防治指标。

表 6-3 本工程土壤流失控制比汇总表

项目分区	治理后平均土壤流失强度（$t/km^2·a$）	容许土壤流失量（$t/km^2·a$）	土壤流失控制比
主体工程区	410	500	1.22
施工营地区	480	500	1.04
表土堆场区	495	500	1.01
施工便道区	485	500	1.03
合　　计	462	500	1.08

6.4 拦渣率

拦渣率指项目建设区内实际拦挡弃土弃渣量与项目建设区内弃土弃渣总量的百分比。

根据监测成果数据，工程施工过程中实际临时堆放土 1.67 万 m^3（自然方，下同），在堆放的过程中采取了临时拦挡、遮盖等措施，起到了有效的防护作用，实际拦渣量为 1.65 万 m^3，工程拦渣率 98.80%，达到 95%的防治目标。

表 6-4 表土临时堆存区拦渣率一览表

临时堆土名称	实际临时堆放量（万 m^3）	实际临时拦挡量（万 m^3）	拦渣率（%）
1#表土堆放场	0.76	0.75	98.68
2#表土堆放场	0.91	0.9	98.90
合计	1.67	1.65	98.80

6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率

林草植被恢复率指项目建设区内林草植被恢复面积占项目建设区内可恢复林草植被面积百分比，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。

林草覆盖率则是指项目建设区内的林草植被恢复面积占项目建设区总面积的百分比。

经监测，本项目建设区面积 30.31hm^2，可恢复林草植被面积 3.72hm^2，实际恢复的林草植被面积 3.70hm^2，林草植被恢复率为 99.39%，达到水土保持方案确定的 99%的防治指标，林草覆盖率为 12.21%，未达到水土保持方案确定的 27%的防治指标，主要原因是由于本项目为道路改建工程，除道路边坡可绿化外，未设置绿化带和集中绿化区域，且项目除硬化地表外均进行了绿化恢复，尽可能的减少了水土流失，因此，林草覆盖率未达标是合理的。

本工程林草植被恢复率和林草覆盖率监测结果见下表 6-5。

表 6-5 本工程林草植被恢复率及林草覆盖率监测结果表

防治分区	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（%)
主体工程区	27.56	0.97	0.96	99.23	3.49
施工营地区	1.04	1.04	1.04	99.42	99.62
表土堆场区	1.10	1.10	1.10	99.64	99.64
施工便道区	0.61	0.61	0.61	99.15	99.34
合计	30.31	3.72	3.70	99.39	12.21

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据监测，工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围面积为30.31hm^2，其中项目建设区为 30.31hm^2，直接影响区面积为 0hm^2。工程建设期实际发生的防治责任范围较批复的水土保持方案中确定水土流失防治责任范围减少了 17.5hm^2。

本项目施工阶段工程总挖方量 35.74 万 m^3（自然方，下同，含表土剥离 1.67 万 m^3），回填 28.41 万 m^3（含表土回铺 1.67 万 m^3），弃方 7.34 万 m^3，弃方全部运至万龙路元山弃土场集中堆放。

项目建设期防治责任范围总面积 30.31hm^2，包括 30.31hm^2 建设区和 0hm^2 直接影响区。工程实际完成水土保持投资 1397.60 万元。截止目前，扰动土地整治率达 99.17%，水土流失总治理度达 98.04%，拦渣率 98.80%，土壤流失控制比达 1.08，林草植被恢复率达 99.39%，林草覆盖率达 12.21%，除林草覆盖率未达标外，其余各项防治指标均达到了批复方案的防治目标值，由于本项目为道路改建工程，除道路边坡可绿化外，未设置绿化带和集中绿化区域，且项目除硬化地表外均进行了绿化恢复，尽可能的减少了水土流失，因此，林草覆盖率未达标是合理的。工程建设新增水土流失得到有效控制，项目区及周边的生态环境得到进一步改善。

监测的 6 项水土流失防治效果指标，除林草覆盖度外均达到或高于本项目水土保持方案按照《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434—2008）确定的目标值，监测值与目标值对比情况见表

7-1。

表 7-1 工程水土流失防治目标监测与方案对比情况表

序号	项目	计算方法	方案目标值（%）	监测结果值（%）	对比评价
1	扰动土地整治率	（水土保持措施面积+构建筑物占压面积）/扰动地表面积	95	99.17	高于方案目标值
2	水土流失总治理度	水保措施面积/水土流失面积	97	98.04	
3	土壤流失控制比	临时堆土拦挡量/临时堆土总量	1.0	1.08	
4	拦渣率	容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度	95	98.80	
5	林草植被恢复率	林草植被面积/可恢复林草植被面积	99	99.39	
6	林草覆盖率	林草植被面积/项目建设区面积	27	12.21	未达到

7.2 水土保持措施评价

通过监测，本工程实施的水土保持措施布局较合理，选取的措施项目符合水土保持要求，完成的措施数量基本满足防治水土流失需要，水土保持措施施工进度基本达到与主体工程“三同时”。实施的工程措施稳定、完好，能发挥正常作用；实施的植物措施，适应工程建设区的立地条件和自然环境条件，基本达到了林草恢复设计的成活率、保存率和生长要求；实施的临时措施具有较好的针对性和时效性，对防治施工期的水土流失发挥了较好的作用。

7.3 存在的问题及建议

7.3.1 存在的问题

1、部分区域植被管护不到位，存在一些植被枯萎现象。

2、部分道路边沟、排水沟存在堵塞现象

3、本项目水土保持监测工作委托滞后。

7.3.2 建议

1、加强对项目区植被管护力度，定期疏通排水沟，确保各项措施持久发挥效益，不会对下游及周边的安全造成影响

2、建议建设单位在建设下一个项目时，及时委托相关单位对项目水土保持设施开展水土保持监测工作，为后期水土保持设施验收工作做好准备。

7.4 综合结论

本项目从设计到施工再至管理，都较好的贯彻执行了水土保持的法律法规和标准；截至目前，扰动土地整治率达 99.17%，水土流失总治理度达 98.04%，土壤流失控制比达 1.08，拦渣率达 98.80%，林草植被恢复率达 99.39%，林草覆盖率达 12.21%。各项防治指标除林草覆盖率外均达到了建设类项目一级标准的要求。主要原因是由于本项目为道路改建工程，除道路边坡可绿化外，未设置绿化带和集中绿化区域，且项目除硬化地表外均进行了绿化恢复，尽可能的减少了水土流失，因此，林草覆盖率未达标是合理的。截止目前，工程建设新增水土流失得到有效控制，项目区及周边的生态环境得到进一步改善。

实施的水土保持措施布局较合理，完成的措施数量基本满足防治水土流失需要；实施的工程措施、植物措施和临时措施共同组成了比较完善的水土流失防治体系，有效控制和减少了工程建设产生的水土流失；项目区生态环境已逐渐得到恢复和改善。

广元市水务局

广水函〔2016〕216号

广元市水务局
关于省道205线广元至昭化镇段公路改建工程水土保持方案的批复

广元市交通投资集团有限公司:

你公司《关于审批<省道205线广元至昭化段公路改建工程项目水土保持方案报告书>的请示》(市政务服务窗口受理〔2016〕18号)和报送的《省道205线广元至昭化段公路改建工程项目水土保持方案报告书(报批稿)》(以下简称《报告书》)悉。经我局审查,现批复如下:

一、省道205线广元至昭化镇段公路改建工程路线起于广元市利州区南河坝污水处理厂西侧平交,止于利州区与昭化区交界处摆宴坝。该工程道路全长13303m,设计时速60km/h,路宽7.5m,路面为沥青混凝土;设置大桥2座、中桥4座,涵洞46处,共计长1884m;全线共设平面交叉9处,改移道路共计675m。工程占地总面积为47.81hm^2,其中永久占地44.24hm^2、临时占地3.57hm^2。工程土石方开挖总量为51.63万m^3(含表土剥离2.18万m^3),土石方回填总量为41.59万m^3(含表土回铺2.18万m^3),

弃方总量为10.04万m^3，弃方全部运至万龙路元山弃土场集中堆放。工程涉及居民拆迁面积489m^2，由政府统一安置。工程总投资37552.19万元，其中土建投资20352.08万元。工程已于2015年7月开工，2017年6月完工，总工期24个月。

项目区位于四川盆地北部边缘，地貌类型属山前平坝河谷和浅丘地貌，区域属秦巴构造褶皱区，北缘南秦岭正地槽背斜及临奄寺—茶坝大断裂和马角坝—罗家坝大断裂，东连大巴山中生代过渡带，西临龙门山边缘坳陷带。区域地层主要由第四系全新统人工填土层、第四系全新统冲洪积层，第四系全新统崩坡积层，第四系全新统残破积层和侏罗系中统沙溪庙组组成，区域地震基本烈度为VII度。区域气候类型属亚热带湿润季风气候，年平均气温16.9℃，多年平均降雨量1080mm，水系属长江上游嘉陵江流域。工程区土壤类型主要为黄壤。区域植被属亚热带常绿阔叶林，森林覆盖率61.5%。工程区内土壤侵蚀类型以轻度水力侵蚀为主，属国家级水土流失重点预防区，容许土壤流失量为500t/km^2.a。

本工程属建设类项目，建设单位补报水土保持方案报告书，对防治因工程建设可能造成的水土流失及危害具有积极意义。

二、《报告书》编制依据充分，内容全面，工程及项目区概况清楚，防治目标明确，水土保持措施总体布局及分区防治措施基本可行，符合水土保持有关法律法规和技术规范要求，基本达到初步设计阶段深度，可作为下阶段水土保持工作的依据。

三、基本同意《报告书》中对主体工程水土保持分析与评价的结论，本项目无水土保持制约性因素，项目建设可行。

四、基本同意《报告书》中确定的工程水土流失防治责任范围，面积共计47.81hm²，其中项目建设区面积47.81hm²。同意该工程水土流失防治划分为主体工程区、施工营地区、表土堆场和施工便道区。

五、同意《报告书》中提出的水土流失预测方法和预测结果。工程扰动原地貌面积47.81hm²，损坏水土保持设施面积47.81hm²。预测时段内工程建设将新增水土流失量10197.60t。

六、同意该工程水土流失防治执行建设类项目一级标准。《报告书》中防治措施总体布局合理，基本同意各区采取的防治措施。

（一）主体工程区

1.路基工程区。主体工程设计已考虑在该区设置护坡工程、截排水、边沟、喷护植草措施。本方案新增施工前表土剥离、防雨布，后期进行土地整治、表土回铺等措施。

2.桥梁工程区。本方案新增施工期防雨布、后期对围堰拆除等措施。

（二）施工营地区

主体工程设计已考虑在该区布设置排水措施。本方案新增施工前表土剥离、防雨布，后期进行土地表土回铺、土地整治、复耕和绿化恢复等措施。

（三）表土堆场区

本方案新增施工前表土剥离、防雨布、土袋拦挡，后期进行表土回铺、土地整治、复耕和绿化恢复等措施。

（四）施工便道区

主体设计已考虑在该区布设排水沟措施。本方案新增施工期表土剥离、防雨布，后期进行表土回铺、土地整治、复耕和绿化整治等措施。

七、基本同意《报告书》中提出的水土保持监测内容、方法和频次等内容。

八、基本同意《报告书》中提出的水土保持投资概算编制原则、依据、方法和费率标准。该工程水土保持总投资为1744.18万元，其中主体工程已列水土保持投资1360.76万元，方案新增水土保持投资383.42万元（其中工程措施费为138.89万元、临时工程措施费为59.55万元、植物措施费为14.23万元、独立费用66.75万元、基本预备费8.38万元、水土保持补偿费95.62万元）。

九、建设单位在工程建设过程中要切实做好有关工作。

（一）按照批复的水土保持方案，做好水土保持初步设计、施工图设计等后续设计、加强施工组织和管理工作，切实落实水土保持“三同时”制度。

（二）严格按方案要求落实水土保持各项措施。各类施工活

动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。做好表土的剥离和弃渣综合利用，弃渣堆存要严格遵循“先拦后弃”的原则。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，做好水土保持临时防护措施，严格控制施工期间可能造成的水土流失。

（三）切实做好水土保持监测工作，并按规定向我局、利州区水务局和广元经济技术开发区管委会农工办提交水土流失监测实施方案和总结报告。

（四）落实并做好水土保持监理工作，确保工程建设质量和进度。

（五）采购土石砂等建筑材料要选择符合规定的料场，明确水土流失防治责任，并向利州区水务局备案。

（六）本项目依法应当缴纳水土保持补偿费 95.62 万元，须及时足额缴纳。

（七）定期向我局报告水土保持方案的实施情况，并接受各级水土保持监督管理机构的监督检查。

（八）本工程的建设地点、规模发生重大变化时，应及时补充或修改水土保持方案，并报我局审批。水土保持方案实施过程中，水土保持措施如需做出重大变更时，须报我局批准。

（九）按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，本工程建成并投入使用前，建设单位要及时申请并通过我

局组织的水土保持设施验收。

（十）我局批复的该项目水土保持方案报告书（报批稿）由编制单位自批复之日起10日内分别送达利州区水务局、广元经济技术开发区管委会农工办。

广元市水务局

2016年8月18日

⑪

广元市发展和改革委员会

广发改函〔2014〕253号

广元市发展和改革委员会
关于省道205线广元至昭化镇段公路改建工程可行性研究报告的复函

市交通运输局:

你局《关于审批省道205线广元至昭化镇段公路改建工程可行性研究报告的函》(广交函〔2014〕323号)收悉，经研究，同意该项目可行性研究报告，现将有关事项批复如下:

一、项目名称: 省道205线广元至昭化镇段公路改建工程。

二、建设规模及标准: 本项目起于广元南河坝污水处理厂西侧平交，途径塔山湾、张家梁、布家沟、周家湾、皂角铺、店房嘴、圆包岭、下穿兰渝铁路、摆宴坝、桔柏渡，止于昭化区昭化镇王家店子，路线全长18.772Km。

按照交通运输部《公路工程技术标准》(JTGB01-2003)有关规定，拟定本项目全线采用设计速度60Km/h、路基宽度12m的二级公路技术标准。行车道宽度2×3.5m,停车视距75m,平曲线半径最小半径为250m(平交路口最小半径35m)，最大纵坡为4.0%。设置桥梁1977 m/12座(其中大桥1615 m/5座，中桥362 m/7座)，桥梁宽度12.5m，桥梁设计荷载为公路Ⅰ级，采用沥青混凝土路面。

三、投资估算及资金来源：本项目总投资 59749.36 万元，资金来源除争取上级补助外，其余部分由地方自筹。

四、项目业主：广元市交通投资集团有限公司。

五、建设工期：2 年。

接此批复后，请结合专家组评审意见，加强项目选址工程地质、水文地质勘察，进一步优化设计方案，节约土地、降低工程造价，加强生态和环境保护，确保工程质量。

附件：审批部门招标核准意见

广元市发展和改革委员会

2014 年 12 月 22 日

附表:

审批部门招标核准意见

项目名称: 省道205线广元至昭化镇段公路改建工程改建工程

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式	招标估算金额（万元）	备注
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标			
勘察	全部			委托	公开				
设计	全部			委托	公开				
施工	全部			委托	公开				
监理	全部			委托	公开				
重要设备和材料	全部			委托	公开				
其他									

审批部门核准意见说明:

1、招标范围：勘察设计、施工、监理、重要设备和材料（含安装）招标。

2、招标方式：公开招标。招标公告应当在四川省公共资源交易信息网发布，招标人自愿的，也可同时在其他媒介发布。

3、招标组织形式：委托招标。招标人应委托具有工程相应资质的招标代理机构代理招标。招标代理机构通过比选确定。

4、评标标准应在招标文件中详细规定，除此之外不得另行制定任何标准和细则。

5、评标专家的确定按《四川省评标专家库管理办法》（川办发〔2003〕13号）的规定执行。

6、招标代理机构应按《四川省国家投资工程建设项目招标投标条例》第十三条规定逐项提供备案材料，并按省发改委川发改政策〔2008〕666号要求使用标准文本，上一步没有备案的，不得进行下一步招标工作。

7、招标人或招标代理机构严格按照《招标投标法》、《招标投标法实施条例》、《四川省国家投资工程建设项目招标投标条例》、《四川省人民政府关于严格规范国家投资工程建设项目招标投标工程的意见》（川府发〔2007〕14号）等规定和本核准要求进行招标投标活动。招标人应通知有关行政监督部门对开标、评标、定标进行监督。

广元市发展和改革委员会（盖章）

2014年[illegible]月22日

四川省交通运输厅公路局

川交路函〔2015〕609号

四川省交通运输厅公路局
关于省道205线广元至昭化镇段
公路改建工程初步设计的批复

广元市交通运输局：

你局《关于审批省道205线广元至昭化镇段公路改建工程两阶段初步设计文件的请示》（广交〔2015〕144号）及设计文件收悉（省政府政务中心受理编号510000-20151103-000173）。根据广元市发展和改革委员会《关于省道205线广元至昭化镇段公路改建工程可行性研究报告的复函》（广发改函〔2014〕253号）批准的建设规模、技术标准和总投资，经审查，现对该项目两阶段初步设计批复如下：

一、建设规模和技术标准

（一）建设规模

路线起于广元市南河坝污水处理厂西侧平交口，经塔山湾、张家梁、布家沟、周家湾、皂角铺、店房嘴、圆包梁、下穿兰渝铁路、摆宴坝、桔柏渡，跨嘉陵江，止于昭化镇王家店子，路线全长19.161公里，其中K1+300～K2+200和K3+900～K4+800段共1.8公里利用拟建袁塔大桥市政项目（已批复初步设计），K2+200～K3+450

段利用既有道路，本项目实际实施里程 16.111 公里。

（二）技术标准

全线采用二级公路技术标准（起点 K0+000～K4+800 兼顾城市道路功能），设计速度为 60 公里/小时，路基宽度 12 米。全线采用沥青混凝土路面，汽车荷载等级为公路-Ⅰ级，路面设计标准轴载 BZZ-100,设计洪水频率大、中桥 1/100，小桥、涵洞及路基 1/50。地震动峰值加速度 0.10g，其余技术指标应符合部颁《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)规定值。

二、路线

（一）路线起点及走向基本符合工可批复要求，原则同意设计推荐方案。

（二）设计应加强与我局以交路工〔2014〕565 号批复的 S205 线昭化镇至红岩镇公路改建工程项目的衔接，确保工程界面划分准确，线路过渡顺适。

（三）昭化嘉陵江大桥左岸桥头和 K3+684.828 处未按规范要求设置平曲线，还有部分路段有未设置缓和曲线或缓和曲线长度、平曲线长度不满足规范要求等问题，设计应结合地形、地质条件进一步优化平面线形及组合设计，确保线形顺适，提高安全水平。

（四）K13+400～K15+500 段路线设计标高低于设计洪水标高，下阶段应予以调整。

（五）本项目 K2+200～K3+450 段完全利用既有道路，K1+300～K2+200 和 K3+900～K4+800 段利用拟建市政道路，设计应补充利用段的各项技术指标，完善过渡段设计。

（六）路线下穿兰渝铁路，设计方案应征得铁路部门同意。

三、路基路面及排水

（一）原则同意初步设计采用的路基标准横断面型式、设计参数和一般路基设计原则。

（二）下阶段应补充完善软土路基、深挖路基和陡坡路基的地勘资料，查明其分布范围与物理力学参数，加强工点处治方案的经济技术比选，加强路基与边坡的稳定性验算，增强公路的抗灾能力。

（三）施工图阶段应进一步加强沿线弃土场的调查工作，补充完善弃土场的地质与水文勘察资料，加强防护结构稳定性验算，加强排水与绿化设计，确保结构安全可靠，防止水土流失及次生灾害发生。

（四）原则同意采用沥青混凝土路面，其路面结构组合见下表：

路段	面层	基层	底基层	垫层	备注
K0+000～K4+800	4cm AC-13C 细粒式改性沥青混凝土上面层+6cmAC-20C 中粒式沥青混凝土中面层+6cmAC-20C 中粒式沥青混凝土下面层	20cm 水泥稳定碎石	20cm 水泥稳定碎石	20cm 级配碎石	
K4+800～K19+062	4cm AC-13C 细粒式改性沥青混凝土上面层+6cmAC-20C 中粒式沥青混凝土下面层	20cm 水泥稳定碎石	24cm 水泥稳定碎石	20cm 级配碎石	挖除原沥青混凝土面层
桥梁段	4cm AC-13C 细粒式改性沥青混凝土上面层+6cmAC-20C 中粒式沥青混凝土下面层	水泥混凝土桥面铺装			

（五）设计应加强对路面结构材料来源的调查，补充完善路面结构材料及混合料的力学参数和使用性能指标的试验分析资料，结合交通量因素，优化路面结构组合设计。设计应明确各

结构层采用拌合楼集中拌合、摊铺机铺筑施工的工艺要求，确保路面工程质量。

（六）排水设施基本满足要求，下阶段应结合气象水文资料、地形地质条件和景观需求，按实际需求设置截水沟。水源保护区应进行专项排水设计，禁止直接将公路范围内雨水直接排入水体，雨污水管设置应满足住建部门有关要求。

（七）路基排水系统应与市政管网设施加强衔接，做到同步设计，同步实施。同时，路基边沟应注重生态环保，避免宽、大、深边沟设计。

四、桥梁涵洞

（一）本项目共设桥梁9座，其中大桥6座，中桥3座。设涵洞43道。原则同意设计采用的桥位、桥型、孔跨布置及涵洞布置方案。大桥结构形式见下表：

序号	桥名	中心桩号	桥长（m）	上部结构（桥型及孔跨布置）	下部构造
1	毕家河大桥	K8+900	606	15×40m 预应力混凝土T梁	柱式墩、桩基础;柱式桥台，桩基础
2	杨家湾大桥	K11+500	206	4×20m 预应力混凝土小箱梁	柱式墩、桩基础;肋板台，桩基础
3	观音庙1#大桥	K12+725	146	7×20m 预应力混凝土小箱梁	柱式墩、桩基础;座板式桥台，桩基础
4	观音庙2#大桥	K13+300	306	15×20m 预应力混凝土小箱梁	柱式墩、桩基础;座板式桥台，桩基础
5	胡家坡大桥	K15+850	548	27×20m 预应力混凝土小箱梁	柱式墩、桩基础;重力式、座板式桥台，桩基础
6	昭化嘉陵江大桥	K18+600	428	（80+140+80）m 预应力混凝土刚构+3×40mT梁	主桥采用双薄壁墩、桩基础，交接墩、引桥墩采用柱式桥墩、桩基础;挡土式、肋板式桥台、桩基础

（二）设计应补充昭化嘉陵江大桥通航论证报告和行洪论证报告，并取得主管部门批准。

（三）施工图阶段应根据地质和水文条件，进一步优化孔跨布置和桥梁下部结构设计；加强结构强度和稳定性验算，加强基础防冲刷设计，确保桥梁结构安全可靠。

（四）原则同意全线涵洞布置形式和结构设计，下阶段应根据地形地质、水文和农田排灌等沿线水系情况，优化涵洞平面布置及孔径、基础埋置深度和进出口设计。

五、路线交叉

（一）全线共与等级道路平面交叉 12 处；分离式立体交叉 3 处，其中与公路交叉 2 处，与铁路交叉 1 处。

（二）应进一步优化交叉口设计，多处交叉口的曲线半径、纵坡不满足规范要求，设计应予以调整。

（三）本项目与三级以上公路的平面交叉应进行渠化设计。等外道路交叉口 10 米范围内，应对被交道路进行路面硬化处理。

六、交通工程和沿线设施

（一）原则同意全线采用的交通工程方案，设计应加强沿线急弯、陡坡、视距不良、路侧险要等影响行车安全段落的调查，进一步完善交通安全设施，确保行车安全。

（二）应进一步对照《四川省普通干线公路指路标志设置指南（试行）》及相关规范，完善标志、标牌等设施，提升公路服务水平。

（三）设计应明确全线养护设施设计方案，并确保与主体工

程同时投入使用。

七、其它

其它未尽事宜请按照四川省川交公路工程咨询有限公司《省道 205 线广元至昭化镇公路改建工程两阶段初步设计审查咨询报告》及确认意见修改完善。

八、概算

初步设计概算编制符合《公路工程基本建设项目概算、预算编制办法》（JTG B06-2007）、《公路工程概算定额》（JTG/T B06-01-2007）、《公路工程机械台班费用定额》（JTG/T B06-03-2007）和四川省有关规定。工可批复估算 59749 万元，经审查，核定概算金额为 52468 万元，其中建筑安装工程费 34401 万元。资金来源为地方自筹和争取上级补助。工程实际投资以竣工决算审计金额为准。

请你局督促项目业主组织设计单位按本批复要求完成施工图设计，落实建设资金，遵守基本建设程序，完善相关手续，加强项目安全质量管理，严格控制投资规模，按期完成建设任务。

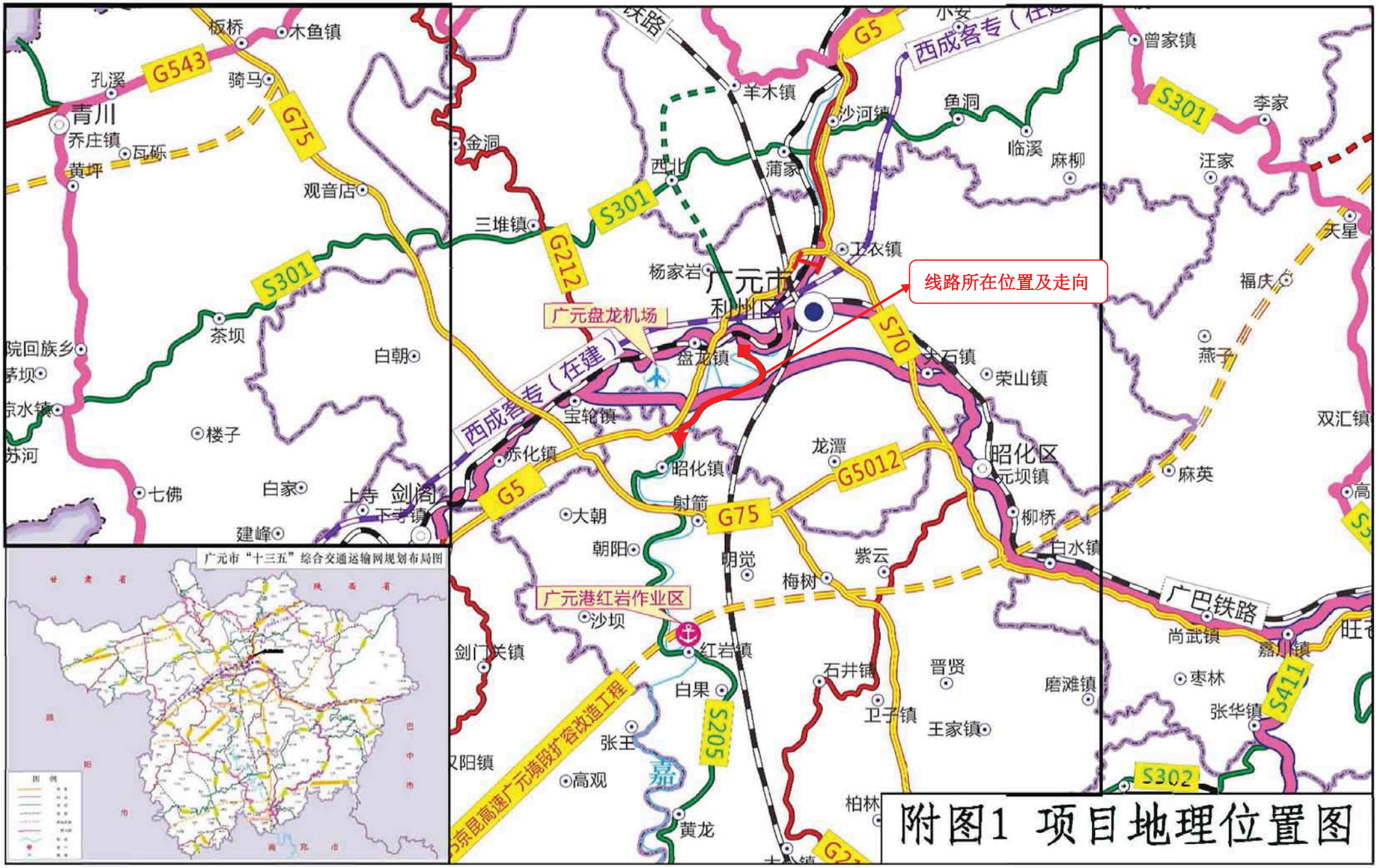
附件：总概算表

四川省交通运输厅公路局

2015 年 11 月 26 日

四川省交通运输厅公路局办公室

2015 年 11 月 26 日印发


线路所在位置及走向
广元市
利州区
昭化区
广元盘龙机场
广元港红岩作业区
西成客专（在建）
广巴铁路
京昆高速广元境段扩容改造工程
G543
G75
G5
G212
S301
S70
G5012
S205
S411
S302
青川
板桥
木鱼镇
孔溪
骑马
乔庄镇
瓦砾
黄坪
观音店
茶坝
白朝
楼子
七佛
白家
上寺
剑阁
下寺镇
建峰
苏河
三堆镇
金洞
西北
蒲家
羊木镇
沙河镇
鱼洞
临溪
麻柳
曾家镇
李家
汪家
天星
福庆
燕子
双汇镇
麻英
卫衣镇
杨家岩
盘龙镇
宝轮镇
赤化镇
昭化镇
射箭
大朝
朝阳
明觉
龙潭
元坝镇
荣山镇
柳桥
白水镇
紫云
梅树
沙坝
红岩镇
白果
张王
高观
黄龙
剑门关镇
石井镇
晋贤
磨滩镇
卫子镇
王家镇
尚武镇
嘉川镇
枣林
张华镇
柏林
嘉
广元市“十三五”综合交通运输网规划布局图

附图1 项目地理位置图

附图 2、监测影像资料

起点（K4+480）

终点（K12+900）

线路及走向

三维网植草护坡

道路及边侧排水沟

道路边侧排水沟

挡墙及排水沟

截水沟

人字形植草护坡

边坡植草绿化

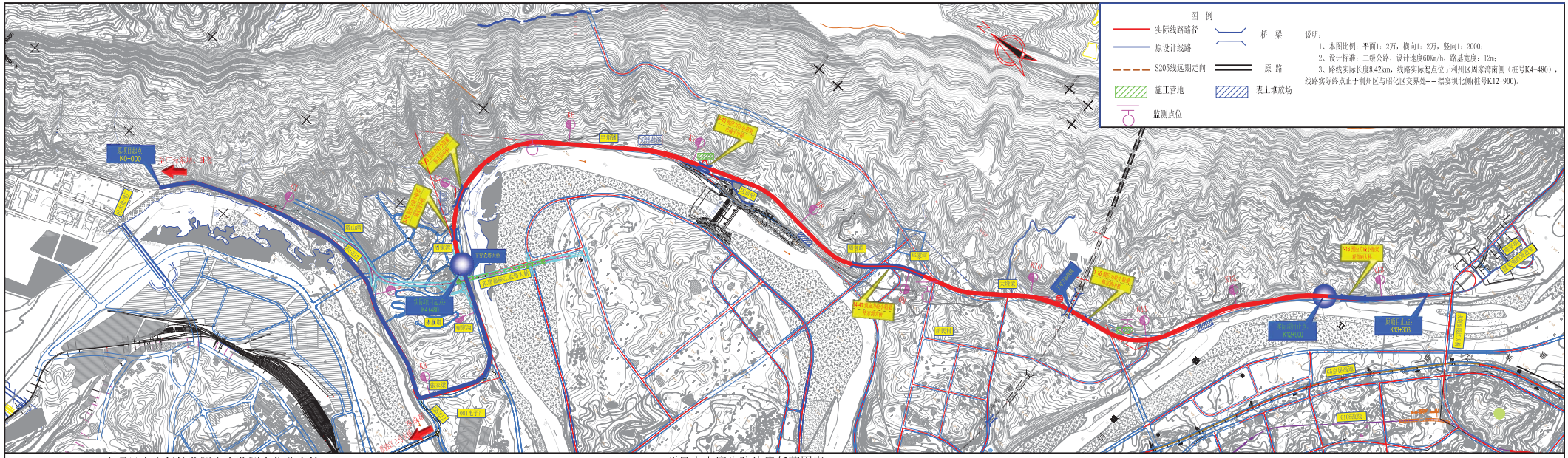
植草绿化

截水沟

临时场地恢复情况

施工便道恢复情况

由 Autodesk 教育版产品制作



本项目水土保持监测定点监测点位分布情况

监测分区	监测项目	监测点	监测内容	监测方法
主体工程区	高填深挖边坡	道路边坡	（1）降雨强度、降水量； （2）水土流失面积、水土流失类型、土壤侵蚀强度、水土流失量	调查监测 巡查监测
施工营地区	施工营地	1#施工营地	（1）降雨强度、降水量； （2）边坡稳定性； （3）植被恢复情况； （4）水土流失危害。	调查监测 巡查监测
施工道路区	施工便道	临时道路	（1）降雨强度、降水量； （2）道路边坡稳定性； （3）水土流失强度、水土流失量； （4）水土流失危害。	调查监测 巡查监测

项目水土流失防治责任范围表

防治责任范围		方案批复面积	实际面积	变化情况（+/-）	备注
项目建设区	主体工程区	44.24	27.56	-16.68	道路、桥梁长度均有所减少
	施工营地区	1.32	1.04	-0.28	施工营地减少了1处
	表土堆场区	1.5	1.1	-0.4	表土堆场减少1处
	施工便道区	0.75	0.61	-0.14	施工道路长度减少了0.28km
	小计	47.81	30.31	-17.5	
直接影响区		0	0	0	
合计		47.81	30.31	-17.5	

附图3-水土保持监测点位布置及水土流失防治责任范围图

由 Autodesk 教育版产品制作
由 Autodesk 教育版产品制作
由 Autodesk 教育版产品制作