国道 108 线广元严家湾桥隧工程（严家湾隧道）

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

国道108线广元严家湾桥隧工程（严家湾隧道）

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

国道108线广元严家湾桥隧工程（严家湾隧道）
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 24

3.3 弃土（石、渣）监测结果 24

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 26

4.1 工程措施监测结果 27

4.2 植物措施监测结果 27

4.3 临时措施监测结果 28

4.4 水土保持措施防治效果 29

5 土壤流失情况监测 30

5.1 水土流失面积 30
5.2 土壤流失量 30
5.3 取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量 31
5.4 水土流失危害 32
6 水土流失防治效果监测结果 33
6.1 扰动土地整治率 33
6.2 水土流失总治理度 34
6.3 土壤流失控制比 34
6.4 拦渣率 35
6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率 35
7 结论 37
7.1 水土流失动态变化 37
7.2 水土保持措施评价 38
7.3 存在的问题及建议 38
7.4 综合结论 39

附件:

1、水土保持方案批复

2、项目立项文件

3、初设批复

4、施工图批复

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

国道 108 线广元严家湾桥隧工程（严家湾隧道）位于广元城北严家湾处，项目建成后，将进一步完善区域路网结构，有效解决国道 108 线跨江交通压力，缓解城北片区 交通拥堵和安全问题，加快构建城区二环线。由于建设资金不足，建设单位决定将国道 108 线广元严家湾桥隧工程分两期进行建 设，分别为一期嘉陵江大桥（望乡台大桥）和二期严家湾隧道，一期嘉陵江大桥（望乡台大桥）已于 2019 年 3 月通过水土保持设施验收，本次为二期严家湾隧道水土保持设施验收。

国道 108 线广元严家湾桥隧工程（严家湾隧道）位于四川省广元市利州区境内，该项目起于电子路北延线二段，设严家湾隧道穿越嘉陵江左岸山脊，与原 G108 线交叉，止于一期工程严家湾嘉陵江大桥（望乡台大桥）原 1#桥墩，路线全长 1.066km。线路建设内容主要包含道路、隧道及相关配套设施等。

本项目实际占地面积为 2.66hm^2，其中永久占地 2.66hm^2，临时占地 0hm^2。项目水土流失防治责任范围面积为 2.66hm^2，其中建设区 2.66hm^2，直接影响区为 0hm^2。项目实际于 2016 年 1 月正式动工，至 2018 年 4 月主体工程完工，总工期为 28 个月。建设期项目实际投资 1.7 亿元，其中土建投资 1.2 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月与监测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《国道 108 线广元严家湾桥隧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利局、广元市交通投资集团有限公司等单位的大力支持，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">国道 108 线广元严家湾桥隧工程（严家湾隧道）</td></tr>
<tr><td rowspan="5">建设规模</td><td colspan="2" rowspan="5">国道 108 线广元严家湾桥隧工程（严家湾隧道）</td><td colspan="2">建设单位、联系人</td><td colspan="6">广元市交通投资集团有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设地点</td><td colspan="6">广元市利州区</td></tr>
<tr><td colspan="2">所属流域</td><td colspan="6">长江水系嘉陵江流域</td></tr>
<tr><td colspan="2">工程总投资</td><td colspan="6">1.7 亿元</td></tr>
<tr><td colspan="2">工程总工期</td><td colspan="6">2016 年 1 月- 2018 年 4 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="3">建设生产类一级</td></tr>
<tr><td 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="3">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="3">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="3">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="3">632t/km²•a</td></tr>
<tr><td colspan="2">防治责任范围</td><td colspan="3">方案设计 2.74hm²（本期）
实际 2.66hm²</td><td colspan="3">土壤容许流失量</td><td colspan="3">500t/km²•a</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持投资</td><td colspan="3">方案设计：116.89 万元
实际投资：130.27 万元</td><td colspan="3">水土流失目标值</td><td colspan="3">500t/km²•a</td></tr>
<tr><td 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="3">临时措施</td></tr>
<tr><td colspan="3">排水沟 1254m、框格梁护坡 1690m^2、截水沟 25m、表土剥离 0.16m^3、覆土 0.18m^3</td><td colspan="3">植草 2370m^2、栽植灌木 403 株</td><td colspan="3">土质排水沟 970m、土质沉淀池 8 座、临时覆盖 85m^2</td></tr>
<tr><td rowspan="8">监测结论</td><td rowspan="8">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="7">实际监测数量</td></tr>
<tr><td>扰动土地整治率(%)</td><td>97</td><td>99.78</td><td>防治措施面积(hm²)</td><td>0.50</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>2.66</td></tr>
<tr><td>水土流失总治理度(%)</td><td>97</td><td>99.17</td><td colspan="2">防治责任范围面积(hm²)</td><td>2.66</td><td colspan="2">水土流失总面积 hm²</td><td>0.50</td></tr>
<tr><td>土壤流失控制比</td><td>1.0</td><td>1.14</td><td colspan="2">工程措施面积(hm²)</td><td>0.23</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>97.11</td><td colspan="2">植物措施面积(hm²)</td><td>0.27</td><td colspan="2">监测土壤流失强度(t/km²•a)</td><td>440</td></tr>
<tr><td>林草植被恢复率(%)</td><td>99</td><td>99.63</td><td colspan="2">可恢复林草植被面积(hm²)</td><td>0.27</td><td colspan="2">林草类植被面积(hm²)</td><td>0.27</td></tr>
<tr><td>林草植被恢复率(%)</td><td>27</td><td>10.04</td><td colspan="2">实际拦挡临时堆土(m³)</td><td>0.17</td><td colspan="2">临时堆土(m³)</td><td>0.18</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：国道108线广元严家湾桥隧工程（严家湾隧道）。

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：新建项目。

5、工程占地和工程建设土石方：

本项目实际占地面积为 2.66hm^2，其中永久占地 2.66hm^2，临时占地 0hm^2。占地类型为交通运输用地、草地、林地、住宅用地、耕地。

本次验收范围内的严家湾隧道（二期），在施工阶段工程总挖方量9.29万m^3，回填1.73万m^3，弃方7.58万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：项目实际于2016年1月正式开工建设，主体工程于2018年4月全部建成，水土保持工程同步于2018年4月全部完成。建设期项目实际投资1.7亿元，其中土建投资1.2亿元。

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632t/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）2012 年 6 月，安徽省交通规划设计研究院有限公司完成《国道 108 线广元严家湾桥隧工程可行性研究报告》（含水土保持篇章）。

（2）2012 年 6 月，受建设单位广元市交通投资集团有限公司委托，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承担了《国道 108 线广元严家湾桥隧工程水土保持方案报告书》的编制工作。

（3）2012 年 6 月，方案编制单位编制完成了《国道 108 线广元严家湾桥隧工程水土保持方案报告书（送审稿）》。

（4）2012 年 7 月完成了《国道 108 线广元严家湾桥隧工程（严家湾隧道）水土保持方案报告书(报批稿)》。

（5）2012 年 8 月 16 日广元市水务局以《关于国道 108 线广元严家湾桥隧工程水土保持方案报告书的批复》（广水函[2012]199 号）对国道 108 线广元严家湾桥隧工程水土保持方案进行了批复。

（6）2014 年 9 月 17 日，广元市发展和改革委员会对《国道 108 线广元严家湾桥隧工程可行性研究报告》进行批复（广发改交通[2012]16 号）；

（7）2014 年 10 月 17 日，取得四川省交通运输厅公路局关于》国道 108 线广元严家湾桥隧工程项目二期严家湾隧道工程初步设计的批复》（交路工[2014]455 号）；

（8）2014 年 11 月 25 日，取得四川省交通运输厅公路局关于《G108 线严家湾桥隧工程项目二期严家湾隧道工程两阶段施工图设计的批复》（交路工[2014]538 号）。

（9）2014 年 12 月 18 日，广元市发展和改革委员会以《关于同意调整国道 108 线严家湾桥隧工程项目二期业主的复函》同意将该工程中严家湾桥隧工程项目二期严家湾隧道工程业主由广元市公路管理局调整为广元市交通投资集团有限公司。

（10）2016 年 1 月，建设单位委托四川跃通公路工程监理有限公司开展工程监理工作，工程建设完工后向建设单位提交了工程监理总结报告。

（11）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

2012 年 6 月，受建设单位广元市交通投资集团有限公司委托，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承担了《国道 108 线广元严家湾桥隧工程水土保持方案报告书》的编制工作。

2012 年 6 月，方案编制单位编制完成了《国道 108 线广元严家湾桥隧工程水土保持方案报告书（送审稿）》。

2012 年 7 月完成了《国道 108 线广元严家湾桥隧工程（严家湾隧道）水土保持方案报告书(报批稿)》。

2012 年 8 月 16 日广元市水务局以《关于国道 108 线广元严家湾桥隧工程水土保持方案报告书的批复》（广水函[2012]199 号）对国道 108 线广元严家湾桥隧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《国道108线广元严家湾桥隧工程（严家湾隧道）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

为确保国道108线广元严家湾桥隧工程（严家湾隧道）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
引道工程区	防护及植被恢复情况	道路边坡	（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
隧道工程区	排水及植被恢复情况	隧洞进口	（1）降雨强度、降水量; （2）洞口截排水情况; （3）植被恢复情况; （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《国道 108 线广元严家湾桥隧工程（严家湾隧道）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《国道 108 线广元严家湾桥隧工程（严家湾隧道）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 2.66hm^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。

本次验收范围内的严家湾隧道（二期），在施工阶段工程总挖方量9.29万m^3，回填1.73万m^3，弃方7.58万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：排水沟 1254m、框格梁护坡 1690m^2、截水沟 25m、表土剥离 0.16m^3、覆土 0.18m^3;

植物措施：植草 2370m^2、栽植灌木 403 株;

临时措施：土质排水沟 970m、土质沉淀池 8 座、临时覆盖 85m^2 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	设计工程量	实施工程量	增减(+/-)	备注
引道工程区	排水沟	m	440	1254	814	主体已有
	框格梁护坡	m^2	400	1690	1290	主体已有
	表土剥离	m^3	0.06	0.16	0.10	方案新增
	覆土	m^3	0.06	0.16	0.10	方案新增
隧道工程区	截水沟	m	0	25	25	新增
	覆土	m^3	0	0.02	0.02	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	设计工程量	实施工程量	增减(+/-)	备注
引道工程区	植草		m^2	428	1220	792	主体已有
	栽植灌木		株	21	60	39	主体已有
	中间带绿化	植草	m^2	930	1150	220	主体已有
		栽植灌木	株	233	288	55	主体已有
隧道工程区	栽植灌木		株	0	55	55	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	设计工程量	实施工程量	增减（+/-）	备注
引道工程区	土质排水沟	m	60	160	100	方案新增
	土质沉砂池	座	2	4	2	方案新增
	临时覆盖	m^2	45	85	40	方案新增
隧道工程区	土质排水沟	m	704	810	106	方案新增
	土质沉砂池	座	4	4	0	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:

2016 年 1 月~12 月水土流失面积 1.52hm^2、平均侵蚀模数 1600t/km^2·a、水土流失量 24.32t;

2017 年 1 月~12 月水土流失面积 2.26hm^2、平均侵蚀模数 1900t/km^2·a、水土流失量 42.94t;

2018 年 1 月~4 月水土流失面积 0.50hm^2、平均侵蚀模数 1200t/km^2·a、水土流失量 2.01t;

2018 年 5 月~12 月水土流失面积 0.50hm^2、平均侵蚀模数 650t/km^2·a、水土流失量 1.90t;

2019 年 1 月~6 月水土流失面积 0.50hm^2、平均侵蚀模数 440t/km^2·a、水土流失量 1.10t。

该项目水土流失总量 72.27t，其中施工期 2016 年 1 月～2018 年 4 月水土流失量 69.27t，林草恢复期 2018 年 5 月～2019 年 6 月水土流失量 3.00t。2019 年 6 月最后一次监测平均侵蚀模数为 440t/km^2·a。

详见表 2-6。

表 2-6 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
2016 年 1 月~12 月	建设区	1.52	1600	24.32	无	无
2017 年 1 月~12 月	建设区	2.26	1900	42.94	无	无
2018 年 1 月~4 月	建设区	0.50	1200	2.01	无	无
2018 年 5 月~12 月	建设区	0.50	650	1.90	无	无
2019 年 1 月~6 月	建设区	0.50	440	1.10	无	无
合计				72.27	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

根据本项目批复的水土保持方案，项目水土流失防治责任范围13.25hm^2，其中项目建设区9.26 hm^2，直接影响区3.99 hm^2。由于项目分两期建设，本次验收为二期严家湾隧道水土保持设施验收，本次验收水土流失防治责任范围为2.74 hm^2，其中项目建设区1.94 hm^2，直接影响区0.80 hm^2。

根据现场调查及施工、监理、监测资料分析，工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围面积为2.66hm^2，均为项目建设区面积。工程建设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0.08hm^2，主要变化原因如下:

（1）引道根据实际建设需要，增加至627m，相应面积增加0.72hm^2;

（2）施工过程中加强了施工管理，均在工程用地范围内施工，未对直接影响区及以外原地表造成扰动，相应面积减少0.80hm^2。

综上所述，验收工作组认为本项目水土流失防治责任范围符合实际，水土流失范围总体上得到了有效控制。

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	引道工程区	0.45	1.17	0.72	引道根据实际建设需要，增加至 627m
	隧道工程区	1.49	1.49	0.00	未变
	小计	1.94	2.66	0.72	
直接影响区	引道工程区	0.73	0.00	-0.73	施工过程中加强了施工管理,均在工程用地范围内施工,未对直接影响区及以外原地表造成扰动
	隧道工程区	0.07	0.00	-0.07	
	小计	0.80	0.00	-0.80	
合计		2.74	2.66	-0.08	

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 2.66hm^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

根据批复的水保方案，工程挖方总量为 11.48 万 m^3，填方总量 2.68 万 m^3，弃方总量 8.8 万 m^3，设置 1 个弃渣场。

3.2.2 弃土（石、渣）场监测结果

本项目施工阶段，一期（望乡台大桥）工程实际挖方总量为 6.14 万 m^3，填方总量 3.84 万 m^3，弃方总量 2.30 万 m^3，设置 1 个弃渣场，占地约为 0.72hm^2，位于东经 105°50′30″，北纬 32°27′37″，弃渣场的北方约 300m 外有一座水库（莲花水库），弃渣场现已被房地产项目征用，建设为小区。

本次验收范围内的严家湾隧道（二期），在施工阶段工程总挖方量 9.29 万 m^3，回填 1.73 万 m^3，弃方 7.58 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

由于建设资金不足，建设单位决定将国道 108 线广元严家湾桥隧工程分两期进行建 设，分别为一期嘉陵江大桥（望乡台大桥）和二期严家湾隧道，一期嘉陵江大桥（望乡台大桥）已于 2019 年 3 月通过水土保持设施验收，一期（望乡台大桥）工程实际挖方总量为 6.14 万 m^3，填方总量 3.84 万 m^3，弃方总量 2.30 万 m^3，设置 1 个弃渣场，占地约为 0.72hm^2，位于东经 105°50′30″，北纬 32°27′37″，弃渣场的北方约 300m 外有一座水库（莲花水库），弃渣场现已被房地产项目征用，建设为小区。

本次为二期严家湾隧道水土保持设施验收，本期项目产生总弃方 7.58 万 m^3，弃方全部运至万龙路元山弃土场集中堆放。

3.4 土石方流向情况监测结果

本次验收范围内的严家湾隧道（二期），在施工阶段工程总挖方量 9.29 万 m^3，回填 1.73 万 m^3，弃方 7.58 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

项目分区	挖方			填方			调运		弃方	
	土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	数量	来源	数量	去向
引道工程区	0.97	0.16	1.13	0.05	0.16	0.21			0.92	运至已建的万龙路元山弃土场集中堆放
隧道工程区	8.16		8.16	1.5	0.02	1.52			6.66	
合计	9.13	0.16	9.29	1.55	0.18	1.73			7.58	

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

（1）引道工程区

项目实施过程中，为保证引道道路边坡稳定在部分路段设置了框格梁护坡 1690m^2，对于高陡边坡，为拦截路基路面坡面雨水，在道路一侧设置了排水沟 1254 m。项目根据道路汇水面积等因素合理布置了排水沟、框格梁护坡，再由于引道道路实际长度有所增加，实际排水措施、防护措施工程量有一定的增加。

（2）隧道工程区

项目实施过程中，根据工程实际情况，在隧洞洞口设置了截水沟，用于拦截洞口上方雨水，并根据后期洞口绿化需要，对洞口上方进行了覆土。

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
引道工程区	排水沟	m	1254	主体已有
	框格梁护坡	m^2	1690	主体已有
	表土剥离	m^3	0.16	方案新增
	覆土	m^3	0.16	方案新增
隧道工程区	截水沟	m	25	新增
	覆土	m^3	0.02	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中间绿化带，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。另对两侧边坡或道路周边空闲地采取植草绿化、栽植灌木，共植草 2370m^2、栽植灌木 403 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
引道工程区	植草		m^2	1220	主体已有
	栽植灌木		株	60	主体已有
	中间带绿化	植草	m^2	1150	主体已有
		栽植灌木	株	288	主体已有
隧道工程区	栽植灌木		株	55	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）引道工程区

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 160m。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，共采取临时覆盖 85m^2。

（2）施工营地区

在隧道两侧实施了土质排水沟，共 810m，在排水沟出口设置了土质沉砂池，共 4 口。

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
引道工程区	土质排水沟	m	160	方案新增
	土质沉砂池	座	4	方案新增
	临时覆盖	m^2	85	方案新增
隧道工程区	土质排水沟	m	810	方案新增
	土质沉砂池	座	4	方案新增

4.4 水土保持措施防治效果

国道 108 线广元严家湾桥隧工程（严家湾隧道）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 2.66hm^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 2016 年 1 月~12 月水土流失面积 1.52hm^2; 2017 年 1 月~12 月水土流失面积 2.26hm^2; 2018 年 1 月~4 月水土流失面积 0.50hm^2; 2018 年 5 月~12 月水土流失面积 0.50hm^2; 2019 年 1 月~6 月水土流失面积 0.50hm^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 2016 年 1 月~12 月水土流失面积 1.52hm^2、平均侵蚀模数 1600t/km^2·a、水土流失量 24.32t; 2017 年 1 月~12 月水土流失面积 2.26hm^2、平均侵蚀模数 1900t/km^2·a、水土流失量 42.94t; 2018 年 1

月~4 月水土流失面积 0.50hm^2、平均侵蚀模数 1200t/km^2·a、水土流失量 2.01t; 2018 年 5 月~12 月水土流失面积 0.50hm^2、平均侵蚀模数 650t/km^2·a、水土流失量 1.90t; 2019 年 1 月~6 月水土流失面积 0.50hm^2、平均侵蚀模数 440t/km^2·a、水土流失量 1.10t。

该项目水土流失总量 72.27t，其中施工期 2016 年 1 月 ~ 2018 年 4 月水土流失量 69.27t，林草恢复期 2018 年 5 月 ~ 2019 年 6 月水土流失量 3.00t。2019 年 6 月最后一次监测平均侵蚀模数为 440t/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
2016 年 1 月~12 月	建设区	1.52	1600	24.32	无	无
2017 年 1 月~12 月	建设区	2.26	1900	42.94	无	无
2018 年 1 月~4 月	建设区	0.50	1200	2.01	无	无
2018 年 5 月~12 月	建设区	0.50	650	1.90	无	无
2019 年 1 月~6 月	建设区	0.50	440	1.10	无	无
合计				72.27	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 2.66hm^2，扰动土地整治面积为 2.66hm^2，其中建筑物及硬化面积为 2.16hm^2，水土保持工程措施面积为 0.23hm^2，水土保持植物措施面积为 0.27hm^2，扰动土地整治率达到99.78%，达到水土保持方案确定的97%的防治指标。

国道108线广元严家湾桥隧工程（严家湾隧道）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		
引道工程区	1.17	1.17	0.71	0.22	0.24	0.46	1.17	99.67
隧道工程区	1.49	1.49	1.45	0.01	0.03	0.04	1.49	99.87
合计	2.66	2.66	2.16	0.23	0.27	0.50	2.65	99.78

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 0.50hm^2（不包括建筑物及硬化面积），实际完成水土流失治理面积 0.50hm^2，水土流失总治理度达到 99.17%，达到水土保持方案确定的 97%的防治指标。国道 108 线广元严家湾桥隧工程（严家湾隧道）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	
引道工程区	1.17	0.71	0.46	0.22	0.24	0.46	99.17
隧道工程区	1.49	1.45	0.04	0.01	0.03	0.04	99.26
合计	2.66	2.16	0.50	0.23	0.27	0.50	99.17

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 440t/km^2·a，土壤流失控制比达到 1.14，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
引道工程区	460	500	1.09
隧道工程区	420	500	1.19
合　计	440	500	1.14

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 0.18 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 0.17 万 m^3，工程拦渣率 97.11%，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（m^3）	实际临时拦挡量（m^3）	拦渣率（%）
表土临时堆放	0.18	0.17	97.11
合计	0.18	0.17	97.11

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 2.66hm^2，可恢复林草植被面积 0.27hm^2，实际恢复的林草植被面积 0.27hm^2，林草植被恢复率为

99.63%，达到水土保持方案确定的 99%的防治指标，林草覆盖率为10.04%，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隧道及道路工程，除道路边坡、道路中间带可绿化外，其余均已硬化，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（%)
引道工程区	1.17	0.24	0.24	99.58	20.26
隧道工程区	1.49	0.03	0.03	100.00	2.01
合计	2.66	0.27	0.27	99.63	10.04

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2.66hm^2，其中项目建设区为2.66hm^2，直接影响区面积为0hm^2。

本次验收范围内的严家湾隧道（二期），在施工阶段工程总挖方量9.29万m^3，回填1.73万m^3，弃方7.58万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2.66hm^2，包括2.66hm^{2}建设区和0hm^{2}直接影响区。工程实际完成水土保持投资130.27万元。截止目前，扰动土地整治率达99.78%，水土流失总治理度达99.17%，土壤流失控制比达 1.14，拦渣率达97.11%，林草植被恢复率达99.63%，林草覆盖率达 10.04%。各项防治指标除林草覆盖率外均达到了《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）建设类项目一级标准的要求。主要原因是由于本项目为隧道及道路工程，除道路边坡、道路中间带可绿化外，其余均已硬化，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	99.78	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	99.17	
3	土壤流失控制比	临时堆土拦挡量/临时堆土总量	1.0	1.14	
4	拦渣率	容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度	95	97.11	
5	林草植被恢复率	林草植被面积/可恢复林草植被面积	99	99.63	
6	林草覆盖率	林草植被面积/项目建设区面积	27	10.04	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、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 99.78%，水土流失总治理度达 99.17%，土壤流失控制比达 1.14，拦渣率达 97.11%，林草植被恢复率达 99.63%，林草覆盖率达 10.04%。各项防治指标除林草覆盖率外均达到了《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）建设类项目一级标准的要求。主要原因是由于本项目为隧道及道路工程，除道路边坡、道路中间带可绿化外，其余均已硬化，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〔2012〕199号

广元市水务局
关于国道108线广元严家湾桥隧工程
水土保持方案的批复

广元市公路管理局:

你局《关于审批国道108线广元严家湾桥隧工程水土保持报告书的函》(广路函〔2012〕26号)和报送的《国道108线广元严家湾桥隧工程水土保持方案报告书(报批稿)》(以下简称《报告书》)收悉。经审查,原则同意你局委托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编制的《国道108线广元严家湾桥隧工程水土保持方案报告书(报批稿)》。

一、国道108线广元严家湾桥遂工程桥址位于广元市利州区工农镇严家湾处,起点接电子路北延线彭家垭平交,穿新建严家湾隧道后,在嘉陵江左岸上跨北出口道路设匝道实现简易半互通,在嘉陵江右岸设定向匝道与则天北路全互通。路线全长0.733km,其中主桥310m/座,匝道1384.3m/6道,引道65m,隧道352m/2座,涵洞50m/1道,道路等级为改建一级公路兼城市主

干线，主桥和隧道设计速度 60km/h，匝道 20～30km/h，路面采用沥青砼。该工程占地总面积为 9.26hm²，其中永久占地面积 8.71hm²，临时占地 0.55hm²。工程土石挖方总量 11.48 万 m³（含表土 1.04 万 m³），填方总量 2.68 万 m³，共弃方 8.80 万 m³（其中 1.04 万 m³表土用于施工后期绿化覆土），设弃渣场一个。工程拆迁各类房屋建筑物 0.41hm²，由地方政府采取集中定点建居住区进行安置。工程总投资 24327.97 万元，其中土建投资 16116.62 万元。工程计划于 2012 年 9 月动工，2014 年 9 月建成，总工期 2 年。

工程区地处四川盆地与秦岭山脉的过渡地带，地形地貌为低山丘陵-河谷地貌。场区位于四川盆地边缘弧形构造带中，构造呈现由北东逐渐向东方偏转的弧形皱褶。项目区断裂构造不发育，地质构造相对简单，地层主要有第四系全新统人工填土层（Q_4^{ml}）、冲洪积层（Q_4^{al+pl}）、坡洪积层（Q_4^{dl+pl}）及侏罗系中统沙溪庙组（J_2s）岩层。工程区属亚热带温暖湿润季风气候区，年均温16.1℃，多年平均降水量986.6mm。区内地表水系为嘉陵江流域。项目区土壤以冲积土为主。工程区地带性植被为亚热带常绿阔叶林，森林覆盖率45.2%。工程区内水土流失以水力侵蚀为主，属国家级和四川省水土流失重点治理区，容许土壤流失量为 500t/km²•a。

你局委托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编报的该项目水土保持方案报告书符合水土保持法律法规的相关规定，对有效防治因工程建设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，符合有关法律法规和技术规范要求，基本达到可行性研究阶段深度，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。

四、基本同意《报告书》确定的工程水土流失防治责任范围。该工程水土流失防治责任范围面积共计 13.25hm^2，其中项目建设区 9.26hm^2，直接影响区 3.99hm^2。工程水土流失防治分区划分为桥梁工程区、隧道工程区、渣场区、临时占地区和拆迁安置区基本合理。

五、基本同意《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 9.26hm^2，损坏水土保持设施面积 7.55hm^2，弃方 8.80 万 m^3（其中 1.04 万 m^{3}表土用于施工后期绿化覆土），预测时段内工程建设将新增水土流失量 4501.2t。

六、同意《报告书》中工程水土流失防治标准执行建设类项目一级标准，基本同意各防治分区的措施布设。

七、基本同意《报告书》中明确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》提出的水土保持投资估算编制依据、方法和费率标准。该工程水土保持总投资 222.91 万元，其中主体工程已列水土保持投资 39.12 万元，方案新增水土保持投资 183.79 万元，其中新增工程措施投资 63.73 万元，新增植物措施投资 4.03 万元，新增临时防护措施投资 12.20 万元，独立费用 79.18 万元，基本预备费 9.55 万元，水土保持设施补偿费 15.10 万元。

九、建设单位在工程建设过程中要做好以下工作。

（一）按照批复的方案落实资金及管理保障措施，加强对施工单位的管理，切实落实水土保持“三同时”制度。

（二）定期向我局报告水土保持方案的实施情况，并接受利州区水务局的监督检查，确保水土保持工程质量，最大限度地减少施工中可能造成的水土流失。

（三）委托具有水土保持监测、监理资质的单位承担相应的业务，及时开展项目水土保持监测和监理，并定期向市、区水行政主管部门报送相关资料和成果。

（四）水土保持措施发生重大变更时，需及时将变更设计报我局审核批复。

（五）工程建设中占用和损坏的水土保持设施，须依法及时足额缴纳水土保持设施补偿费。

（六）按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，该工程土建工程完工后，建设单位要及时申请并配合水行政主管部门做好水土保持设施竣工验收工作。

（七）我局批复的该工程水土保持方案报告书（报批稿）由编制单位自批复之日起30日内送达利州区水务局。

广元市水务局

2012年8月16日

广元市水务局办公室　　2012年8月16日印发

广元市发展和改革委员会文件

广发改交通〔2012〕16号

广元市发展和改革委员会
关于国道108线广元严家湾桥隧工程
可行性研究报告的批复

市交通运输局：

你局《关于审批国道108线广元严家湾桥隧工程可行性研究报告的函》（广交函〔2012〕256号）收悉。为改善区域交通条件，全面提高全市整体路况水平，经研究，同意国道108线广元严家湾桥隧工程可行性研究报告，现将有关事项批复如下：

一、建设规模：项目路线起于电子路北延线彭家垭，设隧道穿嘉陵江左岸山脊，与现有国道108线相交，设桥梁跨嘉陵江，止于则天北路。路线全长856米，其中：桥梁长310米，隧道长352米。匝道长1384米。

二、建设标准：本项目汽车荷载等级为公路-I级、人群荷载为

3.5KPa，抗震等级为VII度，通航等级为VII-2，桥梁总宽37.9米，引道路基宽25米，为双向四车道。

三、估算投资：工程估算总投资25293万元，其中：大桥投资7802万元。资金来源除争取上级补助外，不足部分由项目业主自筹解决。

四、项目业主：广元市公路管理局。

五、建设工期：总工期36个月。

请你局按照基本建设程序，据此抓紧落实编制该项目工程初步设计，优化嘉陵江右岸与则天北路接线方案等。初步设计阶段应按可研报告和评估意见要求，做好勘察设计工作，按照相关项目建设标准，严格控制项目建设内容和规模，进一步优化设计方案。

特此批复。

附件：审批部门招标核准意见

广元市发展和改革委员会

2012年9月17日

抄送：公路管理局。

广元市发展和改革委员会办公室　　2012年9月17日印发

附表:

审批部门招标核准意见

项目名称：国道108线广元严家湾桥隧工程

	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、重要设备和材料招标。附属工程应和主体工程一并招标。

2、招标方式：公开招标。招标公告应当在四川建设网发布，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。

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）

2012年9月17日

⑤

四川省交通运输厅公路局文件

交路工〔2014〕455号

四川省交通运输厅公路局关于G108线严家湾桥隧工程项目二期严家湾隧道工程初步设计的批复

广元市交通运输局：

你局《关于审批G108线严家湾桥隧工程二期严家湾隧道工程两阶段初步设计的请示》（广交〔2014〕179号）及设计文件收悉。严家湾桥隧工程经广元市发展和改革委员会《关于国道108线广元严家湾桥隧工程可行性研究报告的批复》（广发改交通〔2012〕16号）批复。一期工程初步设计已经我局以《关于国道108线严家湾桥隧工程项目一期嘉陵江大桥初步设计的批复》（交路工〔2013〕91号）文批复，现你局组织完成了二期工程初步设计，根据工可批复确定的建设规模、技术标准和总投资，经审查，现对该项目二期工程初步设计批复如下：

一、建设规模和技术标准

（一）建设规模．该项目起于电子路北延线二段，设严家湾隧道穿越嘉陵江左岸山脊，与原 G108 线交叉，止于一期工程严家湾大桥原 0#桥台。路线全长 1.023 公里。

（二）技术标准。全线采用一级公路技术标准建设，设计速度为 60 公里/小时，路基宽 23 米，沥青混凝土路面，汽车荷载等级为公路—Ⅰ级，设计洪水频率为 1/100，地震动峰值加速度 0.10g，路面设计轴载 BZZ-100，其余技术指标按部颁《公路工程技术标准》（JTG B01-2003）的规定执行。

二、路线

（一）路线起止点、主要控制点及走向符合工可批复要求，原则同意设计推荐路线方案。

（二）线路平纵线形基本连续、均衡，主要技术指标满足规范要求。但部分曲线未按规范要求设置缓和曲线，隧道进口竖曲线半径偏小，施工图设计应进一步优化平纵线形及其组合设计，并加强交安设计，确保行车安全。

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）原则同意设计杂填土路段路基处治方案，但应进一步加强地质勘察与分析，加强方案比选论证，补充完善工点设计，

确保工程措施合理可行。

（三）设计应统筹考虑隧道、路基、及市政排水需求，进一步优化排水系统设计。

（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	一般路基段路面结构	桥梁	隧道
面层	4cmAC-13C 细粒式 SBS 改性沥青混凝土上面层+5cmAC-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	4cmAC-13C 细粒式 SBS 改性沥青混凝土上面层+6cmAC-20C 中粒式沥青混凝土下面层	4cmAC-13C 细粒式 SBS 改性沥青混凝土上面层+6cmAC-20C 中粒式 SBS 改性沥青混凝土下面层
封层/粘层	改性乳化沥青稀浆封层	防水粘结层	改性乳化沥青粘层
基层	20cm 水泥稳定碎石	混凝土桥面铺装	26cm 水泥混凝土面板+15cm C20 混凝土基层
底基层	(15+15)cm 水泥稳定碎石		

（五）设计应进一步加强路面结构比选，优化路面结构组合设计，明确各结构层的主要施工质量控制技术指标和施工工艺要求，确保路面工程整体质量和效果。

四、隧道

（一）全线新建严家湾短隧一座，全长 442m，双洞分向行驶，隧道建筑限界 10 米×5.0 米(净宽×净高)。

（二）原则同意采用连拱隧道布置形式和设计拟定的内轮廓断面。

（三）原则同意隧道的进出口洞门设计，拟定的支护参数基本合理可行，但下阶段设计应加强地质地形详勘工作，查明隧道特别是洞口浅埋段的地层岩性、地质结构、围岩物理力学参数、地下水腐蚀性等地质水文情况，据实划分围岩级别，合理选择洞门位置及

明暗分界断面，优化隧道支护设计参数，确保设计经济合理。

（四）隧道下穿既有公路和房屋，设计应加强地面结构物调查取证，合理选择开挖工法，明确爆破震动控制参数，进一步细化超前地质预报和监控量测方案，完善应急预案，确保安全。

（五）设计应明确隧道的管养方案，统筹考虑隧道近期及远期交通需求，优化隧道通风、照明、消防、通信等机电设计方案。

（六）设计应补充碴场的地勘资料，补充完善碴场的挡防、排水与绿化设计，加强结构检算，确保结构安全，避免水土流失，严防次生灾害发生。

五、路线交叉

（一）全线共设电子路、G108 线 2 座半互通立交，立交方案设置基本合理，原则同意设计推荐互通交叉方案，其互通形式与交叉方式见下表：

序号	中心桩号	立交名称	交叉型式	交叉方式	被交路名称	桥梁（米/座）
1	K0+486.548	电子路互通	半互通	主线下穿	电子路	128.06/1
2	K0+986.915	G108 互通	半互通	主线上跨	原 G108 线	546/4

（二）设计应进一步调查分析 G108 互通各向交通流量，优化匝道设置方案，适当提高匝道曲线半径等技术指标，确保道路通行能力与服务水平。

（三）下阶段应按规范要求进一步完善平交道口的渠化设计，加强平交道口交通引导，强化交叉道口安全警示、警告标志

及震荡标线等设施，确保行车安全。

六、交通工程和沿线设施

（一）交通工程及沿线设施按B级设置，原则同意全线交通工程及沿线设施设置方案。雨污水管网等市政配套设施设计应满足住建等主管部门的相关要求，完善相应手续。

（二）设计应对照《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）设计应补充完善全线的服务和管理设施的设置方案。

七、其它

其它未尽事宜，请参照四川公路工程咨询监理公司《G108线广元严家湾桥隧工程项目二期严家湾隧道两阶段初步设计文件审查咨询报告》及修改回复的审查确认意见执行。

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。本项目（含一期工程）工可批复估算25293万元，一期批复概算8569万元。二期工程上报初步设计概算为19173万元，经审查，核定二期初步设计概算为19173万元，整个项目总概算为27742万元。资金来源：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意见尽快完成施工图设计，遵照基本建设程序，加强项目建设监管，确保工程质量安全，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

2014年10月17日

四川省交通运输厅公路局办公室　　2014年10月17日印发

④

四川省交通运输厅公路局文件

交路工〔2014〕538号

四川省交通运输厅公路局关于G108线严家湾桥隧工程项目二期严家湾隧道工程两阶段施工图设计的批复

广元市交通运输局：

你局《关于审批G108线严家湾桥隧工程项目二期严家湾隧道工程两阶段施工图设计文件的请示》（广交〔2014〕222号）及设计文件收悉。该项目经广元市发展和改革委员会《关于国道108线广元严家湾桥隧工程可行性研究报告的批复》（广发改交通〔2012〕16号）批准建设，我局以交路工〔2014〕455号文批复初步设计，根据初步设计批复确定的技术标准和总概算，经审查，现对该项目两阶段施工图设计批复如下：

一、建设规模和技术标准

（一）建设规模。该项目起于电子路北延线二段，设严家湾隧道穿越嘉陵江左岸山脊，与原G108线交叉，止于一期工程严

家湾大桥原 1#桥墩，路线全长 1.066 公里。

（二）技术标准。全线采用一级公路技术标准建设，设计速度 60 公里/小时，路基宽 23 米，沥青混凝土路面，汽车荷载等级公路—Ⅰ级，设计洪水频率 1/100，地震动峰值加速度 0.10g，路面设计轴载 BZZ-100，其余技术指标按部颁《公路工程技术标准》（JTG B01-2003）的规定执行。

二、路线

路线起止点、主要控制点及走向基本符合初步设计批复要求，线路平纵面主要技术指标满足规范要求，指标采用基本合理，线形连续顺适，原则同意路线平纵面及其组合设计。

三、路基路面及排水

（一）原则同意路基标准横断面型式、设计参数和一般路基设计原则。

（二）应进一步优化全线高填路基和浸水路基等特殊路基设计，确保边坡和路基的稳定与安全。

（三）原则同意采用沥青混凝土路面，其路面结构组合为：

<table>
<tr><th>路段</th><th>一般路基段路面结构</th><th>桥梁</th><th>隧道</th></tr>
<tr><td>面层</td><td>4cmAC-13C 细粒式 SBS 改性沥青混凝土上面层+5cmAC-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</td><td>4cmAC-13C 细粒式 SBS 改性沥青混凝土上面层+6cmAC-20C 中粒式沥青混凝土下面层</td><td>4cmAC-13C 细粒式 SBS 改性沥青混凝土上面层+6cmAC-20C 中粒式沥青混凝土下面层</td></tr>
<tr><td>封层/粘层</td><td>改性乳化沥青稀浆封层</td><td>防水粘结层</td><td>防水粘结层</td></tr>
<tr><td>基层</td><td>20cm 水泥稳定碎石</td><td rowspan="2">混凝土桥面铺装</td><td rowspan="2">26cm 水泥混凝土面板+15cm C20 混凝土基层</td></tr>
<tr><td>底基层</td><td>(15+15) cm 水泥稳定碎石</td></tr>
</table>

（四）设计应补充完善路面结构材料及其组合设计的物理力学参数和使用性能指标的试验分析资料，明确各结构层的主要施工质量控制技术指标和施工工艺要求，水稳层和沥青混凝土面层应采用机械集中拌合、摊铺机铺筑的施工工艺，确保各结构层压实度和平整度满足规范要求。

四、隧道

（一）全线新建严家湾短隧道1座，全长439m，双洞分向行驶，隧道建筑限界10米×5.0米(净宽×净高)。

（二）原则同意采用连拱隧道布置形式和设计拟定的内轮廓断面。

（三）设计应进一步加强隧道中墙顶部等关键部位的防排水设计，确保隧道无渗漏水病害发生。

（四）原则同意隧道的进出口设计，拟定的支护参数基本合理可行，应进一步加强超前地质预报和监控量测设计，强化后期服务，根据开挖揭示地质情况，结合超前地质预报成果和监控量测数据，及时调整围岩级别和支护参数，实现隧道的动态设计与信息化施工，确保设计经济合理。

（五）隧道为连拱隧道，下穿既有公路和房屋，应根据交通运输部交质监发〔2011〕217号文件要求开展施工安全风险评估工作，并根据风险评估成果，调整优化施工方法，落实风险控制措施。

（六）隧道机电设计基本合理可行，原则同意根据隧道远期交通量和管养方案，分期实施机电设施。

（七）设计应结合路基弃方工程，尽快落实隧道碴场位置，签订相关协议，补充地质勘察资料，加强挡防、排水与绿化设计，

加强结构检算，确保挡防工程安全稳定，避免水土流失，严防次生灾害发生。

五、路线交叉

（一）全线共设电子路、原 G108 线 2 座半互通立交，立交方案设置基本合理，原则同意交叉设计方案，其互通形式与交叉方式见下表：

序号	交叉桩号	立交名称	交叉型式	交叉方式	被交路名称	桥梁（米/座）
1	K0+501.762	电子路互通	半互通	主线下穿	电子路	65/1
2	K0+994.349	G108 互通	半互通	主线上跨	原 G108 线	217.56/4

（二）各互通桥梁结构型式基本合理可行，但设计应进一步完善钢筋搭接等细部设计。

（三）G108 互通主线紧接一期桥梁工程，设计应统筹考虑一二期工程施工需求，细化施工组织设计，尽量减小互相干扰，确保施工安全。

（四）设计应按规范要求进一步完善平交道口的渠化设计，加强平交道口交通引导，强化交叉道口安全警示、警告标志及震荡标线等设施，确保行车安全。

六、交通工程和沿线设施

（一）交通工程和沿线设施按 B 级设置，原则同意全线标志、标线、视线诱导标、护栏等交通安全设施设计。

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

七、其它

（一）设计应做好与一期桥梁工程衔接和工程界面划分，确保工程计量不重不漏。

（二）其它未尽事宜，请参照四川公路工程咨询监理公司《G108线广元严家湾桥隧工程项目二期严家湾隧道两阶段施工图设计文件审查咨询报告》及修改回复的审阅意见执行。

八、预算

施工图设计预算编制符合《公路工程基本建设项目概算、预算编制办法》（JTG B06-2007）、《公路工程预算定额》（JTG/TB06-02-2007）、《公路工程机械台班费用定额》（JTG/TB06-03-2007）和四川省有关规定。本项目初步设计批复概算19173万元，上报施工图设计预算为15682万元。经审查，核定施工图设计预算为18660万元。工程实际投资以竣工决算审计金额为准。

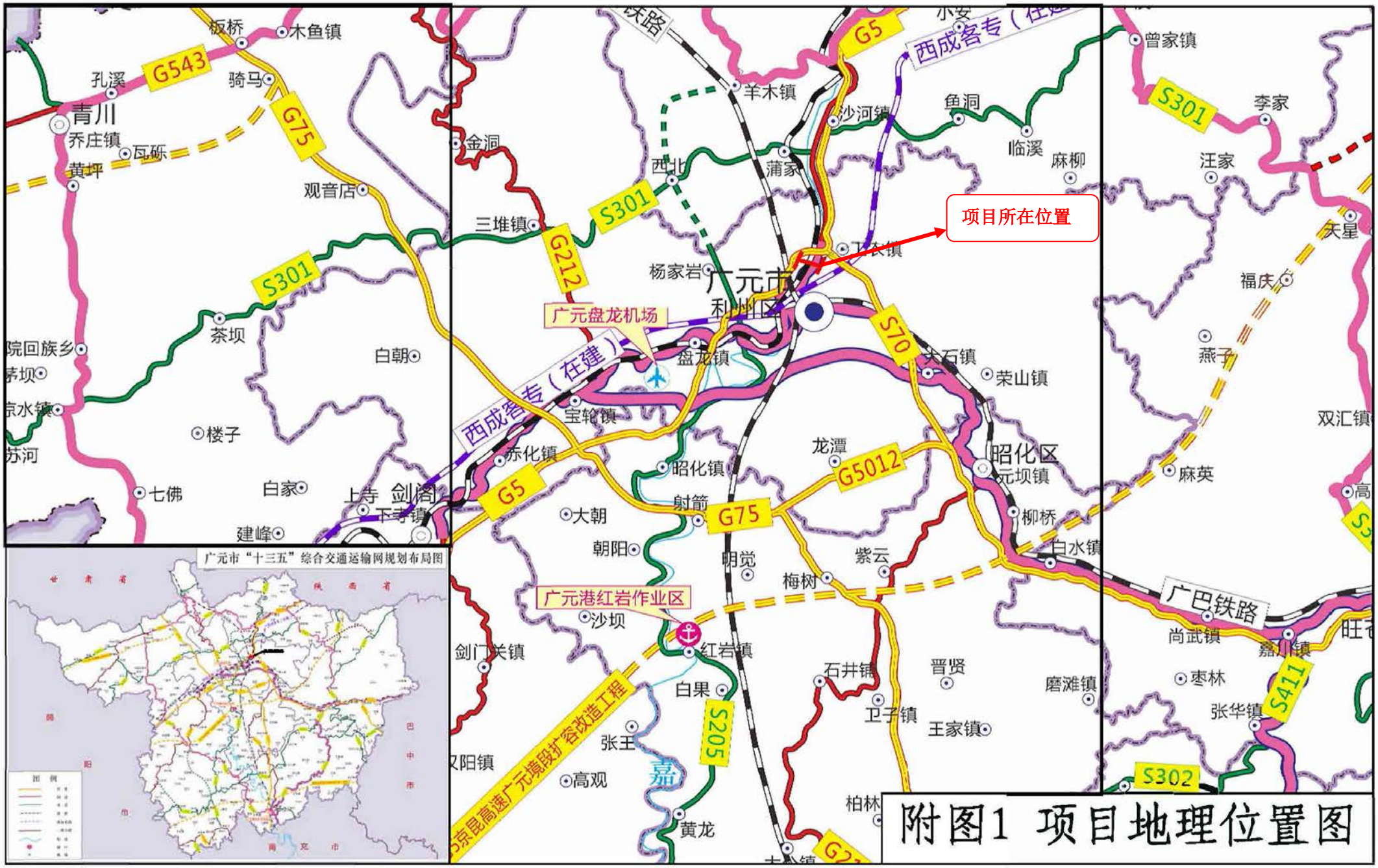
请你局督促项目业主遵照基本建设程序开展招标工作，完善相关手续，尽快实现开工建设。建设过程中加强项目建设监管，确保工程质量和安全。

附件：总预算表

四川省交通运输厅公路局

2014年11月25日

四川省交通运输厅公路局办公室　　2014年11月25日印发


项目所在位置
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
G70
G5012
S301
S205
S411
S302
板桥
木鱼镇
孔溪
骑马
青川
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
金洞
三堆镇
杨家岩
羊木镇
西北
蒲家
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
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
柳桥
白水镇
荣山镇
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
枣林
张华镇
柏林
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

严家湾隧道入口

严家湾隧道入口

洞口上方植被生长情况

洞口截水沟

引道边坡绿化及中间带绿化

引道边坡绿化

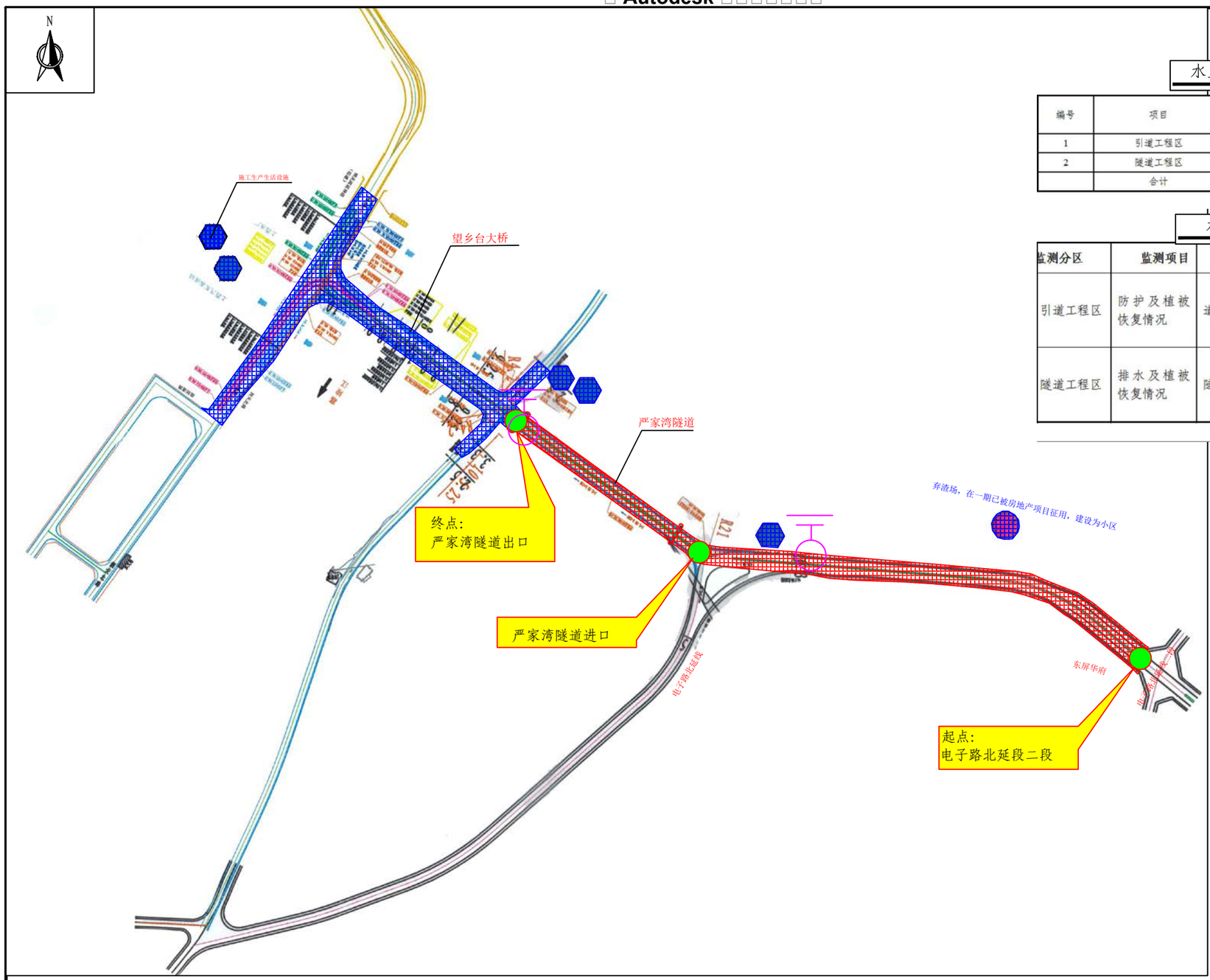
引道边坡绿化

引道边坡绿化及中间带绿化

引道边坡绿化及中间带绿化

引道边坡绿化及中间带绿化

Autodesk



水土流失防治责任范围表

单位：hm^2

编号	项目	建设期防治责任范围	运行期防治责任范围	面积变化
		项目建设区	项目建设区	
1	引道工程区	1.17	1.17	0.00
2	隧道工程区	1.49	1.49	0.00
	合计	2.66	2.66	0.00

水土保持监测点位布设表

监测分区	监测项目	监测点	监测内容	监测方法
引道工程区	防护及植被恢复情况	道路边坡	（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
隧道工程区	排水及植被恢复情况	隧洞进口	（1）降雨强度、降水量； （2）洞口截排水情况； （3）植被恢复情况； （4）水土流失危害。	调查监测 巡查监测

图例：

本次验收范围（二期）

已验收范围（一期）

监测点位

附图3、水土保持监测点位布置及防治责任范围表

Autodesk