水保方案（桂）字第 0007 号 JKSBYS-68
工程设计甲级 A145001068 号

瑶山至南丹公路一期工程

水土保持设施验收报告

建设单位：广西北投公路建设投资集团有限公司

编制单位：广西交科集团有限公司

2021 年 1 月

目　录

一、附件

附件 1：委托书（2020.4）;

附件 2：关于瑶山至南丹（含南丹县城绕城线）公路工程水土保持方案的函（广西壮族自治区水利厅，桂水水保函[2013]53 号）;

附件 3：关于瑶山至南丹公路可行性研究报告的批复（广西壮族自治区发展和改革委员会，桂发改交通〔2014〕1373 号）;

附件 4：关于瑶山至南丹公路（一期）一阶段施工图设计及预算的批复（广西壮族自治区交通运输厅，桂交行审〔2016〕90 号）;

附件 5：关于瑶山至南丹公路（一期）工程交工质量核验的意见（广西壮族自治区交通工程质量安全监督站，桂交监路发[2018]49 号）;

附件 6：瑶山至南丹公路一期工程交工验收报告（2019.1）；

附件 7：关于瑶山至南丹公路一期工程 K33+930-K34+324 段路面修复工作会议纪要（南丹县人民政府办公室，第二十九期）；

附件 8：关于瑶山至南丹公路一期工程 K33+930-K34+324 路段修缮情况进行说明的函（南丹县人民政府办公室，丹政办函[202056 号]）；

附件 9：关于瑶山至南丹（含南丹县绕城城线）公路工程水土保持监督检查发现问题的整改意见（河池市水利局，河水水保函[2019]4 号）；

附件 10：关于项目工程水土保持监督检查意见的复函（瑶山至南丹建设办公室，瑶丹函[2021]1 号）；

附件 11：临时用地的移交手续;

附件 12：瑶山至南丹公路一期工程水土保持补偿费票据。

二、附图

附图 1：现场检查照片;

附图 2：项目地理位置图;

附图 3：主体工程总体平面图;

附图 4：水土流失防治责任范围及措施总体布置图;

附图 5：水土保持设施竣工图。

前言

现有的贵州省荔波县瑶山至南丹公路于2005年进行升级改造，县道X881小场至贵江公路技术等级为四级公路，现有沥青路面老化，存在部分水淹段，每年中断交通多次，路线存在平、纵面技术指标偏低，混合交通严重等问题。对瑶山至南丹公路提级改造，可以有效缩短南丹经国道G210线和省道S206线至荔波县之间的距离约50km，是广西南丹县和贵州省荔波县最便捷的出省公路，有利于广西壮族自治区南丹县和贵州省荔波县资源共享，共同致富。本项目的建成将有效改善桂西北地区交通条件，也是全面落实广西路网规划方案、完善全区公路网络结构的现实需要和有力措施。

本次验收的瑶山至南丹公路一期工程施工图桩号范围为K1+120-K43+903.524，对应瑶山至南丹（含南丹县城绕城线）公路工程水土保持方案报告书中的K0+000-K38+950段，由于施工图设计阶段，基本沿旧路走向，施工图阶段路线较长。南丹县城绕城线为二期工程，目前已开工建设。

瑶山至南丹公路一期工程位于河池市南丹县境内，路线起点（K1+210）位于黔桂两省交界往广西方向1.2km处的贵江村桥头屯，与贵州省荔波县至瑶山公路相接，路线基本沿X881县道走向改建，途经更措屯、仁广村、里湖乡、歌亚思谷、拉易村、小场（一期工程终点K43+903.524）、然后转向西面经中平寨、寨任二级公路、南丹县城，终点为南丹县水泥厂门前附近的教育路，接省道S317线南丹至天峨二级公路（二期工程终点K51+662.161）。其中路线K33+930-K34+324未纳入施工图设计范围，一期工程路线设计全长42.259km，实际建设里程40.963km，完全利用1.296km（K42+608-K43+903.524）。

本项目属于改扩建建设类项目，全线采用二级道路设计标准，路基宽8.5/12m，水泥混凝土路面，设计行车速度40/60km/h，项目设置桥梁408m/5座，其中新建大桥290m/2座，中桥108m/2座，新建小桥10m/1座，隧道632m/1座，涵洞2119.6m/144道，养护站1处，平面交叉23处。实际建设内容包括路基路面工程、桥隧工程、附属设施工程、排水及防护工程、绿化工程、交安工程和临时工程。本次验收项目工程占地98.42hm^2，其中永久占地91.67hm^2，临

时占地6.75hm^2；开挖土石方总量为117.67万 m^3，回填土石方总量为107.60万m^3，借方6.12万 m^3，来源取土场，永久弃方16.19万 m^3，运往弃渣场。

项目于2017年3月开工，2018年11月完工，总工期为21个月。工程预算总投资35891.69万元，其中土建投资25815.76万元。工程由广西北投公路建设投资集团有限公司（原广西翔路建设有限责任公司）承建。

广西交科集团有限公司（原广西交通科学研究院）于2011年11月完成本项目水土保持方案报告书（送审稿），2011年12月28日，广西壮族自治区水土保持监测总站主持召开该项目技术评审会，2013年4月25日，该项目水土保持方案获得批复（桂水水保函[2013]53号）。

根据《水利厅关于加强生产建设项目水土保持设施验收事中事后监管的通知》（桂水水保[2017]14号）的规定，广西交科集团有限公司受瑶山至南丹公路建设办公室的委托，承担了该项目水土保持设施验收的编制工作。我公司为此组织了工程、生态、概算等专业技术人员组成了验收组。根据生产建设项目水土保持设施验收的要求和程序，验收组先后走访了建设单位广西北投公路建设投资集团有限公司，工程设计单位广西交通设计集团有限公司（广西壮族自治区交通规划勘查设计研究院），施工单位广西路建工程集团有限公司，监理单位广西桂通工程咨询有限公司，方案编制单位和水土保持监测单位广西交科集团有限公司，听取了建设单位及相关单位对瑶山至南丹公路一期工程建设情况和水土保持方案实施情况的介绍，查阅了工程设计、施工组织、监理、质量监督、财务管理、竣工结算、水土保持方案、水土保持监测等相关资料，并于2020年4月～2020年10月多次到现场进行查勘。编制组抽查了水土保持设施及关键分部工程，核查了各项措施的工程量和质量，对水土流失防治责任范围内的水土流失现状、水土保持措施的功能和效果进行了评估，经认真分析研究，于2021年1月编写完成《瑶山至南丹公路一期工程水土保持设施验收报告》。

在本报告编制过程中，得到了广西壮族自治区水利厅、河池市水利局、南丹县水利局、广西北投公路建设投资集团有限公司、瑶山至南丹公路建设办公室、广西路建工程集团有限公司、广西桂通工程咨询有限公司、广西交通设计集团有限公司等相关单位的大力支持与协助，在此表示衷心的感谢！

瑶山至南丹公路一期工程水土保持设施验收特性表

<table>
<tr><td colspan="2">验收工程名称</td><td>瑶山至南丹公路一期工程</td><td colspan="2">验收工程地点</td><td>河池市南丹县</td></tr>
<tr><td colspan="2">验收工程性质</td><td>改扩建建设类</td><td colspan="2">验收工程规模</td><td>路线建设长 40.963km，公路荷载等级-II级。</td></tr>
<tr><td colspan="2">预算总投资</td><td>35891.69 万元</td><td colspan="2">土建投资</td><td>25815.76 万元</td></tr>
<tr><td colspan="2">所在流域</td><td>珠江流域西江水系</td><td colspan="2">水土流失重点防治区</td><td>滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区</td></tr>
<tr><td colspan="3">《方案》确定的防治责任范围（hm^2）</td><td colspan="3">153.29</td></tr>
<tr><td colspan="3">实际的防治责任范围（hm^2）</td><td colspan="3">98.42</td></tr>
<tr><td rowspan="6">方案防治目标</td><td>扰动土地治理率</td><td>95%</td><td rowspan="6">实际防治指标</td><td>扰动土地治理率</td><td>99.36%</td></tr>
<tr><td>水土流失治理度</td><td>87%</td><td>水土流失治理度</td><td>98.82%</td></tr>
<tr><td>土壤流失控制比</td><td>1.0</td><td>土壤流失控制比</td><td>1.02</td></tr>
<tr><td>拦渣率</td><td>95%</td><td>拦渣率</td><td>99.90%</td></tr>
<tr><td>植被恢复率</td><td>97%</td><td>植被恢复率</td><td>98.87%</td></tr>
<tr><td>林草覆盖度</td><td>22%</td><td>林草覆盖度</td><td>45.46%</td></tr>
<tr><td rowspan="3">主要工程量</td><td colspan="2">工程措施</td><td colspan="3">表土剥离及覆土 8.86 万 m^3，浆砌石截排水沟 59663m，砖砌截排水沟 160m，排水管道 120m，雨水井 2 个，土质排水沟 680m，浆砌石挡土墙 86m，土地整治 4.96hm^2</td></tr>
<tr><td colspan="2">植物措施</td><td colspan="3">种植乔灌木 5830 株，植草绿化面积 44.74hm^2</td></tr>
<tr><td colspan="2">临时措施</td><td colspan="3">临时拦挡工程 720m，临时排水 1340m，临时覆盖 13.62hm^2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">工程质量评定</td><td colspan="2">评定项目</td><td>总体质量评定</td><td colspan="2">外观质量评定</td></tr>
<tr><td colspan="2">工程措施</td><td>合格</td><td colspan="2">合格</td></tr>
<tr><td colspan="2">植物措施</td><td>合格</td><td colspan="2">合格</td></tr>
<tr><td colspan="2">临时措施</td><td>合格</td><td colspan="2">合格</td></tr>
<tr><td rowspan="3">投资（万元）</td><td colspan="2">《方案》投资</td><td colspan="3">3911.61 万元</td></tr>
<tr><td colspan="2">实际投资</td><td colspan="3">3302.46 万元</td></tr>
<tr><td colspan="2">投资减少原因</td><td colspan="3">工程设计变更</td></tr>
<tr><td>工程总体评价</td><td colspan="5">水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求，各项工程安全可靠，质量合格，总体工程质量达到了验收标准，可以组织竣工验收，正式投入运行。</td></tr>
<tr><td>主体工程设计单位</td><td colspan="5">广西交通设计集团有限公司</td></tr>
<tr><td>方案编制单位</td><td colspan="5">广西交科集团有限公司</td></tr>
<tr><td>施工单位</td><td colspan="5">广西路建工程集团有限公司</td></tr>
<tr><td>水保监理单位</td><td colspan="5">广西桂通工程咨询有限公司</td></tr>
<tr><td>水保监测单位</td><td colspan="5">广西交科集团有限公司</td></tr>
<tr><td>报告编制单位</td><td colspan="2">广西交科集团有限公司</td><td colspan="2">建设单位</td><td>广西北投公路建设投资集团有限公司</td></tr>
<tr><td>法定代表人</td><td colspan="2">林家胜</td><td colspan="2">法定代表人</td><td>张云</td></tr>
<tr><td>地址</td><td colspan="2">南宁市高新区高新二路 6 号</td><td colspan="2">地址</td><td>南宁市青秀区云景路 39 号</td></tr>
<tr><td>联系人及电话</td><td colspan="2">刘祥 0771-2311632</td><td colspan="2">联系人及电话</td><td>林宝 17376305694</td></tr>
<tr><td>电子信箱</td><td colspan="2">317628970@qq.com</td><td colspan="2">电子信箱</td><td>1842348820@qq.com</td></tr>
</table>

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

瑶山至南丹公路一期工程位于河池市南丹县境内，路线起点（K1+210）位于黔桂两省交界往广西方向 1.2km 处的贵江村桥头屯，与贵州省荔波县至瑶山公路相接，路线基本沿 X881 县道走向改建，途经更措屯、仁广村、里湖乡、歌亚思谷、拉易村、小场（一期工程终点 K43+903.524）、然后转向西面经中平寨、寨任二级公路、南丹县城，终点为南丹县水泥厂门前附近的教育路，接省道 S317 线南丹至天峨二级公路（二期工程终点 K51+662.161）。其中路线 K33+930-K34+324 未纳入施工图设计范围，一期工程路线设计全长 42.259km，实际建设里程 40.963km，完全利用 1.296km（K42+608-K43+903.524）。

主要控制点：贵江村（黔桂交界）、里湖乡、歌亚思谷、拉易隧道、小场、南丹县城。

1.1.2 主要技术经济指标

瑶山至南丹公路一期工程属于改扩建建设类项目，全线采用二级道路设计标准，路线设计全长42.259km，实际建设里程长40.963km，完全利用1.296km，路基宽8.5/12m，水泥混凝土路面，设计行车速度40/60km/h，项目设置桥梁408m/5座，其中新建大桥290m/2座，中桥108m/2座，新建小桥10m/1座，隧道632m/1座，涵洞2119.6m/144道，养护站1处，平面交叉23处。本项目主要技术经济指标见表1-1。

表 1-1　本项目主要技术经济指标表

<table>
<tr><td colspan="6">一、项目的基本情况</td></tr>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="5">瑶山至南丹公路一期工程</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="5">河池市南丹县</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td colspan="5">广西北投公路建设投资集团有限公司</td></tr>
<tr><td rowspan="7">主要技术指标</td><td>道路等级</td><td>二级公路</td><td>工程性质</td><td colspan="2">改扩建</td></tr>
<tr><td>设计速度</td><td>40/60km/h</td><td>设计路线长</td><td colspan="2">42.259km</td></tr>
<tr><td>桥梁</td><td>408m/5 座</td><td>路基宽度</td><td colspan="2">8.5/12m</td></tr>
<tr><td>隧道</td><td>632m/1 座</td><td>路面结构</td><td colspan="2">水泥混凝土</td></tr>
<tr><td>涵洞</td><td>2119.6m/144 道</td><td>弃渣场</td><td colspan="2">18 处</td></tr>
<tr><td>施工生产生活区</td><td>11 处</td><td>取土场</td><td colspan="2">2 处</td></tr>
<tr><td>利用旧路</td><td colspan="4">路线利用所占旧路路基、路面进行改扩建，共利用 28.21km 旧路</td></tr>
<tr><td>预算总投资</td><td colspan="2">35891.69 万元</td><td>土建投资</td><td colspan="2">25815.76 万元</td></tr>
<tr><td>建设期</td><td colspan="5">2017 年 3 月至 2018 年 11 月，总工期 21 个月</td></tr>
<tr><td colspan="6">二、主要参建单位</td></tr>
<tr><td colspan="2">主体设计单位</td><td colspan="4">广西交通设计集团有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持方案编制单位</td><td colspan="4">广西交科集团有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="2">施工单位</td><td colspan="4">广西路建工程集团有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="2">监理单位</td><td colspan="4">广西桂通工程咨询有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持监测单位</td><td colspan="4">广西交科集团有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="6">三、项目组成及占地　　(单位：hm^2)</td></tr>
<tr><td>项目组成</td><td>总面积 (hm^2)</td><td>永久占地 (hm^2)</td><td>临时占地 (hm^2)</td><td>用地类型</td><td>备注</td></tr>
<tr><td>路基工程</td><td>90.30</td><td>90.30</td><td></td><td>公路用地、水田、乔木林地、旱地、草地、宅基地等</td><td></td></tr>
<tr><td>桥隧工程</td><td>0.37</td><td>0.37</td><td></td><td>公路用地、草地、河流水面等</td><td></td></tr>
<tr><td>附属设施区</td><td>1.00</td><td>1.00</td><td></td><td>旱地、草地</td><td></td></tr>
<tr><td>弃渣场区</td><td>3.26</td><td></td><td>3.26</td><td>乔木林地、草地、旱地</td><td>整治绿化、复耕</td></tr>
<tr><td>取土场区</td><td>0.51</td><td></td><td>0.51</td><td>乔木林地、草地</td><td>整治绿化或被当地村民利用</td></tr>
<tr><td>施工生产生活区</td><td>2.98</td><td></td><td>2.98</td><td>林地、草地</td><td>整治绿化、复耕或被当地村民利用</td></tr>
<tr><td>合计</td><td>98.42</td><td>91.67</td><td>6.75</td><td>水田、公路用地、乔木林地、旱地、草地、宅基地等</td><td>整治绿化、复耕或被当地村民利用</td></tr>
<tr><td colspan="6">四、项目土石方量　　(单位：万 m^3)</td></tr>
<tr><td>项目组成</td><td>挖方</td><td>填方</td><td>借方</td><td colspan="2">弃方</td></tr>
<tr><td>主体工程</td><td>117.67</td><td>107.60</td><td>6.12</td><td colspan="2">16.19</td></tr>
</table>

1.1.3 项目投资

工程预算总投资 35891.69 万元，其中土建投资 25815.76 万元。项目资金由建设单位自筹和申请银行贷款。

1.1.4 项目组成及布置

1、路基工程

① 路基横断面

本项目路基横断面宽 8.5/12m，设计速度 40/60km/h。路基宽度和设计速度分段表见表 1-2。

表 1-2 设计速度和路基宽度分段表

序号	起讫桩号	路基宽度（m）	设计速度(km/h)
1	K1+210 ~ K1+600	8.5	40
2	K1+600 ~ K6+700	8.5	60
3	K6+700 ~ K38+760	8.5	40
4	K38+760 ~ K42+608	12.0	40

路基宽度 8.5m 相应结构形式：行车道宽 2×3.5 m，硬路肩为 2×0.25m，土路肩为 2×0.5 m，路面行车道路拱横坡 2％，土路肩路拱横坡 3％。

路基宽度 12.0m 相应结构形式：行车道宽 2×3.5 m，硬路肩为 2×1.75m，土路肩为 2×0.75 m，路面行车道路拱横坡 2％，土路肩路拱横坡 3％。

② 路基边坡

填方边坡：当填土高度小于 12m 时，不设平台；大于 12m 时在距路基边缘 8m 高度设一平台，台宽 1.0m。填方平台的上边坡坡度：土质边坡为 1.5m，下边坡为 1：1.75，下下边坡为 1：2。石方边坡上边坡为 1：1，下边坡为 1：1.25，下下边坡为 1：1.5，再下边坡为 1：1.75。在地面自然横坡和纵坡陡于 1：5 的斜坡上，以及新旧路基接合处，填土前应把原地面挖成宽度不小于 2m，以 4％向内倾斜的台阶。

挖方边坡：挖方边坡坡度根据沿线自然条件、地质类别和边坡开挖高度确定不同坡率。岩石边坡为 1：0.3-1：0.5；土质边坡为 1：1-1：1.5；风化岩边坡为 1：0.5-1：1.25。当挖方边坡高度小于 20m 时不设平台，大于 20m 时，在距路基边缘 10m 高处设一平台，台宽 1.0m，以此类推。另外，在一些小半径弯道内侧挖方坡脚碎落平台处（边沟右侧平台），增加开挖碎落平台宽度，以满足行车视距的要求。

③路基防护

填方路段：过水塘、水库、低洼内涝积水地段及受洪水冲刷的边坡设置浆砌

片石护坡；过水田地段设置路田分界墙；当填方不高（一般在 1.2m 以内），为了减少占用水田和减少填方数量，视实际情况设置护肩墙；当填方边坡一侧不宜向外延伸或为了减少填方工程数量则视实地情况设置路肩式挡土墙或路堤式挡土墙以及设置护肩墙；当填方坡脚有沿斜坡下滑的倾向或为了加固收回填方坡脚时设置护脚墙。填方路基土质边坡除采用以上方法防护外，其余地段均采用植草防护。

挖方路段：石质边坡一般不作防护，根据实地情况设置攀藤植物；部分严重风化或节理裂隙发育的石质边坡地段根据实地情况设置挂网+植物防护；土质边坡均采用坡面植草防护，个别如遇地质不良地段，才考虑设置结构防护，以控制投资。

④路基、路面排水

挖方路段：在路基边缘设置边沟，边沟形式为浆砌片石矩形边沟和浅蝶形边沟（不铺砌，植草）；过乡镇路段边沟采用浆砌片石矩形边沟加盖板。边沟纵坡一般与路基纵坡一致。施工时应视实地情况，适当调整边沟坡度，以利于排水。另外，挖方边坡坡顶视实地地形和地质情况设置截水沟，以减少雨水的冲刷，保证挖方边坡的稳定。

填方路段：过水田地段在路田分界墙及护肩墙或挡土墙外设一土沟。如水田地段原有公路两侧为浆砌片石铺砌的排水沟，则按原样恢复浆砌片石排水沟（形式为直沟）。在旱地和坡地上一般设梯形排水沟（不铺砌），其他一些荒坡地段，地面横坡向外倾斜，不对路基坡脚造成冲刷，一般不设置排水沟，采用漫流形式排水；当有水流冲刷路堤坡脚影响路基稳定时才设排水沟。

以上设置边沟和排水沟的地段，视实地情况，适当增加浆砌片石铺砌。

路表水通过路拱采用漫流的方式排出；路面结构内渗水通过封层、垫层及边沟处所设的渗沟及泄水孔排出。

2、路面工程

本工程全段采用水泥混凝土路面结构，水泥路面总厚度 75.0cm，其结构层自上而下依次为水泥混凝土面层厚 24cm；沥青封油层厚 1cm；水泥稳定碎石基层厚 20cm；级配碎石底基层 15cm；碎石垫层 15cm。

3、隧道工程

本项目新建隧道 632m/1 处，为二级路单洞双向两车道隧道，中心桩号为K35+439, 隧道净宽 9.0m，净高 5.0m，隧道基本情况详见表 1-3，现状见图 1-1。

表 1-3　　本项目隧道基本情况调查结果

名称	中心桩号	起点桩号	终点桩号	全长（m）	净宽（m）	净高（m）
拉易隧道	K35+439	K35+123	K35+755	632	9	5.0

图 1-1 沿线隧道现状图

3、桥涵工程

桥涵设计洪水频率：大中桥为 1/100、小桥涵及路基为 1/50。

本项目设置桥梁 408m/5 座，其中新建大桥 290m/2 座，中桥 108m/2 座，新建小桥 10m/1 座，涵洞设置 2119.6m/144 道。桥梁基本情况详见表 1-4，现状见图 1-2。

表 1-4　　本项目桥梁工程基本情况调查结果

序号	中心桩号	桥梁名称	基本参数				备注
			孔数×孔径（m）	桥长（m）	净宽（m）	涉水桥墩数（座）	
1	K6+285	打狗河大桥	5×30	158	7.5	3	新建大桥
2	K31+979	干河大桥	4×30	132	11.8	3	新建大桥
3	K35+977	小桥	2×4.5	10	7.5	0	新建小桥
4	K39+282	芭岭中桥	3×16	54	11.0	2	新建中桥
5	K40+241	拉牙中桥	3×16	54	11.74	2	新建中桥

K6+285 打狗河大桥

K31+979 干河大桥

K35+977 小桥

K39+282 芭岭中桥

K40+241 拉牙中桥

图 1-2 沿线桥梁现状图

4、附属工程

本项目实际新建养护站 1 处，养护站位于 K41+040 处左侧小场高速公路高架桥下附近，占地面积 1.00 hm^2，详见表 1-5，现状图见 1-3。

表 1-5　　本项目养护站基本情况调查结果

行政区	位置	面积（hm^2）	占地类型	备注
平果县	K41+040 左侧	1.0	旱地、草地	新建

图 1-3 沿线养护站现状图（目前部分作为该项目二期建设项目部）

1.1.5 施工组织及工期

1、施工组织

本项目土建施工划分为 1 个标段进行招投标施工，由广西北投公路建设投资集团有限公司负责组织实施该项目的建设和管理，履行项目业主职责。广西北投公路建设投资集团有限公司成立瑶山至南丹公路建设办公室，在建设办公室下分设生产与合同处、综合处、财务处等三个职能部门。具体施工都按照国家、自治区、市政府的工程招、投标制度，选择有资质、有经验的施工、监理、设计单位来完成本工程的建设任务。同时组织准备相应的合同文件，完善管理制度和工作流程，确保了项目建设工程的顺利进行。土建施工标段划分见表 1-6。

表 1-6　　本项目土建施工标段划情况

合同号	起讫桩号	长度（km）	备注
№1	K1+210 ~ K43+903.524	40.963	广西路建工程集团有限公司

项目建设单位：广西北投公路建设投资集团有限公司

项目建设办公室：瑶山至南丹公路工程建设办公室

主体工程设计单位：广西交通设计集团有限公司

水保方案设计单位：广西交科集团有限公司

施工单位：广西路建工程集团有限公司

监理单位：广西桂通工程咨询有限公司

水土保持监测单位：广西交科集团有限公司

2、施工场地布设

本项目设施工生产生活区（拌合站及料场）11处（其中2#、4#施工生产生活区租用民房，8#施工生产生活区占用主体用地，其面积不计列），施工生产生活区占地2.98hm^2，详见表1-7。

表1-7　施工生产生活区临时占地统计结果

序号	位置	原土地类型	占地面积（hm^2）	原地形	备注
1#	K3+180左侧5m	草地	0.08	平地	场地平整后覆土复耕
2#	K5+600右侧100m	-	（0.08）	-	租用民房作为驻地使用，后期交还村民
3#	K6+340左侧80m	草地	0.12	平地	场地平整后植草恢复
4#	K23+500左侧200m	-	（0.26）	-	租用民房作为项目部使用，后期交还村民
5#	K24+300右侧50m	草地	0.04	平地	场地平整后植草恢复
6#	K28+050右侧80m	林草地	2.13	缓坡地	使用完成后交由其他项目（千户苗寨景区建设）继续使用
7#	K28+100右侧80m	林草地	0.08	缓坡地	
8#	K31+750路基占地	-	（0.10）	-	使用完成后建设路面
9#	K35+000左侧10m	林草地	0.16	平地	村民利用为生产用房
10#	K35+080右侧30m	林草地	0.07	缓坡地	场地平整后植草恢复
11#	K39+650右侧30m	草地	0.30	平地	场地平整后植草恢复
合计			2.98		

（备注：租用沿线村民房屋及占用主体用地的，只统计个数，不计列面积）

3、弃渣场布设

本项目总挖方量为117.67万m^3，回填土石方总量为107.60万m^3，借方6.12万m^3，永久弃方16.19万m^3。本项目设置弃渣场18处，占地面积3.26hm^2。工程实施弃渣场情况见表1-8。

表1-8　弃渣场临时占地统计结果

序号	中心桩号	与公路关系	原土地类型	原地形	占地面积（hm^2）	弃土量（万m^3）	最大堆高（m）	渣场级别（级）	备注
1#	K2+700	右侧路边	林地、草地	缓坡地	0.12	0.72	8.5	5	后期场地平整覆土后，当地村民复耕，作物长势良好
2#	K3+150	右侧路边	林地、草地	缓坡地	0.06	0.43	8.5	5	后期植草绿化，植被覆盖率较高，植物长势良好
3#	K3+200	右侧路边	林地、草地	缓坡地	0.05	0.30	8	5	后期植草绿化，植被覆盖率较高，植物长势良好
4#	K3+600	右侧路边	草地	凹地	0.04	0.18	7.5	5	后期植草绿化，植被覆盖率较高，植物长势良好

序号	中心桩号	与公路关系	原土地类型	原地形	占地面积（hm^2）	弃土量（万 m^3）	最大堆高（m）	渣场级别（级）	备注
5#	K4+100	左侧路边	林地、草地	凹地	0.10	0.80	8.5	5	后期植草绿化，植被覆盖率较高，植物长势良好
6#	K4+500	右侧路边	草地	缓坡地	0.03	0.16	8.5	5	后期植草绿化，植被覆盖率较高，植物长势良好
7#	K17+260	右侧路边	林地、草地	缓坡地	0.08	0.42	9	5	后期植草绿化，植被覆盖率较高，植物长势良好
8#	K20+600	左侧路边	草地	凹地	0.04	0.10	4	5	后期植草绿化，植被覆盖率较高，植物长势良好
9#	K23+000	左侧路边	林地、草地	凹地	0.48	3.43	9	5	后期植草绿化，植被覆盖率较高，植物长势良好
10#	K26+100	左侧路边	草地	缓坡地	0.16	0.76	8	5	后期植草绿化，植被覆盖率较高，植物长势良好
11#	K28+150	左侧路边	草地	凹地	0.14	0.68	8	5	后期植草绿化，植被覆盖率较高，植物长势良好
12#	K29+400	右侧路边	林地、草地	缓坡地	0.14	0.75	9	5	后期植草绿化，植被覆盖率较高，植物长势良好
13#	K30+900	左侧路边	草地	缓坡地	0.08	0.51	9	5	后期场地平整覆土后，当地村民复耕，作物长势良好
14#	K33+550	左侧路边	林地、草地	缓坡地	0.71	4.62	9	5	后期植草绿化，植被覆盖率较高，植物长势良好，目前被其他项目利用为堆料场
15#	K36+420	左侧路边	旱地	平地	0.20	0.46	3	5	后期复耕，作物长势良好
16#	K37+000	右侧路边	旱地	凹平地	0.65	0.86	2	5	后期复耕，作物长势良好
17#	K38+300	左侧路边	草地	凹地	0.06	0.20	4	5	后期复耕，作物长势良好
18#	K38+900	左侧路边	草地	平地	0.12	0.81	8	5	后期植草绿化，植被覆盖率较高，植物长势良好
小计					3.26	16.19			

4、取土场布设

本项目总挖方量为 117.67 万 m^3，回填土石方总量为 107.60 万 m^3，借方 6.12 万 m^3，永久弃方 16.19 万 m^3。本项目设置取土场 2 处，占地面积 0.51hm^2。工程实施取土场情况见表 1-9。

表 1-9　　取土场临时占地统计结果

序号	中心桩号	与公路关系	原土地类型	原地形	占地面积（hm^2）	取土量（万 m^3）	最大取土深度（m）	边坡坡比	备注
1#	K22+100	右侧路边	林地、草地	丘陵	0.21	2.52	16	1：0.8	后期平台边坡修整，植被恢复，植物长势良好
2#	K30+900	右侧路边	林地、草地	丘陵	0.30	3.60	14	1：0.3	后期平台边坡修整，交由村民建设，目前正在施工中
小计					0.51	6.12			

5、施工道路

本项目属于旧路改扩建工程，基本沿 X881 县道旧路进行施工，交通便利，主体工程施工无需修建施工便道，弃渣场、取土场及施工生产生活区布设在路基两侧或有道路通往，施工过程中无需修建施工便道。

6、施工进度

项目于 2017 年 3 月开工，2018 年 11 月主体工程完工，2019 年 1 月通过交工验收，目前，处于试运营阶段。项目建设总工期为 21 个月，工程施工进度情况见表 1-10。

表 1-10 主体工程建设进度情况表

年 度 工 程	2017				2018			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
施工准备期								
路基工程								
桥梁施工								
路面工程								
排水工程								
附属工程								
绿化施工								

注：“……”表示绿化工程实施进度，“——”表示项目整体实施进度。

1.1.6 土石方情况

工程实际开挖土石方总量为 117.67 万 m^3，回填土石方总量为 107.60 万 m^3，借方 6.12 万 m^3，永久弃方 16.19 万 m^3。本工程共设 2 个取土场、18 个弃渣场。

1.1.7 征占地情况

工程占地共 98.42hm^2，其中永久占地 91.67hm^2，临时占地 6.75hm^2。临时占地包括弃渣场、取土场、施工生产生活区占地等。工程占地情况见表 1-11。

表 1-11 工程占地情况表

行政区	区域	占地性质		占地类型及数量（hm^2）									
			水田	乔木林地	灌木林地	旱地	草地	农村宅基地	河流水面	坑塘水面	公路用地	铁路用地	小计
南丹县	路基工程区	永久	8.66	44.50	5.46	7.78	1.97	0.41	0.29	0.02	17.52	3.69	90.30
	桥隧工程区	永久		0.02			0.05		0.26		0.04		0.37
	附属设施区	临时				0.26	0.74						1.00
	弃渣场区	临时		1.27		0.85	1.14						3.26
	取土场区	临时		0.43			0.08						0.51
	施工生产生活区	临时		0.57			2.41						2.98
	合计		8.66	46.79	5.46	8.89	6.39	0.41	0.55	0.02	17.56	3.69	98.42
	永久占地		8.66	44.52	5.46	8.04	2.76	0.41	0.55	0.02	17.56	3.69	91.67
	临时占地			2.27		0.85	3.63						6.75

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本项目建设过程中拆迁房屋 10603m^2，拆迁电力线 14310 m，电讯线 15960m。项目区的安置工作采取一次性货币安置方式，在主体工程的概预算之中支出。拆迁安置在本乡（镇）、村范围内自拆自建，生产安置土地在本村范围内调剂解决，建房土地由村统一安排。拆迁安置及专项设施改建由当地政府组织统一实施。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1、地形、地貌

项目位于河池市南丹县境内，本路线为近北至南走向，项目区处于云贵高原向广西丘陵过渡地带，境内高山连绵起伏，地势由东北向西南倾斜。沿线地貌类型主要为剥蚀低山丘陵地貌。

剥蚀低山丘陵地貌：受构造及剥蚀作用，山体高大，沟谷深切，植被发育，多为松树和灌木，地形起伏较大，标高一般为 350～700m，自然坡角一般为 20～80°。

2、地质及地震

（1）地质构造

项目区属于广西山字形构造，受山字型构造和华夏构造的控制，构造条件比较复杂。地质构造北西向，但因构造的部位不同，构造的方向有所变化：东部及东南部为北西向、北西西向；西部和西北部为北、北西向，褶皱、断裂表现强烈。

路线区区域性断裂构造主要有丹河大断层，但近期无活动迹象，区域地质相对稳定，对拟建公路无重大影响。

丹河大断层：位于界排、甲木场、里湖、甘河、拉易一线，长约 30 公里，错断三叠系、二叠系地层，断层面倾向东南南，倾角 80°，属正断层。断层在地貌上形成谷地和山缘，路线 K26+100 与 K35+500 处与断层相交。

（2）地层岩性

沿线出露主要有第四系覆盖层、三叠系、二叠系及石炭系地层，其中以三叠系和二叠系地层分布最为广泛，各地层情况由新到老简述如下。

第四系（Q）：分布较广，全线均有分布。主要分布在沟谷及山坡表层，以残坡积、冲洪积地层为主，厚度不大。残坡积层分布于山丘坡面及坡麓，以粘土、粘土混碎石为主；冲洪积层主要分布于河流沟谷，主要为粘土、含砂粘土、砂卵砾石等。

三叠系下统（T1）：岩性为浅灰～灰色薄～厚层状灰岩、砂岩。主要分布于 K1+210～K6+300、K18+300～K20+100、K39+800～K 线终点段。

二叠系上统（P2）：岩性为浅灰～深灰色薄～厚层状灰岩、硅质岩夹砂岩。主要分布于 K6+300～K18+300、K20+100～K27+900、K34+400～K38+100。

二叠系下统（P1）：岩性为浅灰～灰色薄～厚层状灰岩、白云岩。主要分布于 K27+900～K34+400、K38+100～K39+800 段。

（3）工程地质

根据相关勘察资料，工程范围构造比较简单，无区域活动断裂通过，未发现危及斜坡稳定的滑坡或崩塌及岩溶地面塌陷等不良地质作用现象。

（4）地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306－2015)，路线经过地区地震动峰值加速度为 0.05g，抗震设防烈度为Ⅵ度，地震动反应谱特征周期为 0.35s，属区域性相对稳定的地块。依照《公路工程抗震设计规范》规定，公路工程构造物可采用简易设防措施。

3、气象

南丹县属独特的南亚热带山地气候，冬无严寒，夏无酷暑。特点是气温低，雨量多，光照少，湿度大。历年平均气温 16.9℃，最冷月（1 月）平均气温 7.4℃，

最热月（7 月）平均气温 24.69℃；年平均降雨量 1479mm，雨量多集中在 5～8 月，占全年雨量的 66%；年平均蒸发量为 1103mm；年平均无霜期 315 天，年平均湿度 80%;年平均日照 1219.05 小时;多年平均风速为 1.5m/s,最大风速 14.3m/s;全年主导风向为东南风。

表 1-12 公路沿线主要气象指标统计表

历年平均气温（℃）	历年极端最高气温（℃）	历年极端最低气温（℃）	无霜期（d）	多年平均降水量（mm）	10 年一遇 24 小时最大降水量（mm）	10 年一遇 6 小时最大降水量（mm）	10 年一遇 1 小时最大降水量（mm）	多年平均蒸发量（mm）	历年平均风速（m/s）
16.9	35.7	-5.5	315	1479	287.4	190.5	78.9	1103	1.5

注：以上数据统计资料来源于南丹县气象站，系列长度为 1957-2018。

4、河流、水文

1）、地表水

南丹县境地表水主要有河流、池塘、水库。河流均属珠江流域西江水系。全县大小河流共 158 条。全县主要河流有打狗河、红水河和纳力河。红水河由天峨入境，境内长 34km；纳力河源于贵州平塘，境内长 28km，平均流量 64.30m/s；打狗河由贵州荔波来，境内长 9km；汇入这三条河的有清水河、巴定河、小场河等 27 条河流。全县河流总长 615.5km，流域面积 1723km^2。

本项目沿线所经河流主要为打狗河，在桩号 K6+285 处新建大桥跨越打狗河。

打狗河：打狗河又称龙江、樟江，发源于贵州省独山县，流入柳江，是柳江的一条支流。流经贵州的荔波、独山，广西的环江、南丹、河池、宜州、柳江等县，全长 390km。主要支流有大环江、小环江、天河等。打狗河流域地区共 1303km^2，流域人口约 27 万。打狗河流经植被较好的地区，河水含沙量较少，流量大，又流经山区，水能资源比较丰富。

2）、地下水

县境内地下水以碳酸盐岩（石灰石）类岩溶水为主，多集中在里湖、八圩一带；其次是基岩裂隙水和松散岩类孔隙水。因此，县境内地下河较多，六寨至古里一带属黄石地下河上段，埋藏距地面 30m 以上，一般埋藏都较深。

5、土壤

南丹县境内自然土壤种类以红壤、黄壤、石灰士为主。成土母岩以砂页岩、石灰岩为主，砂岩、页岩次，黄壤分布在海拔 800m 以上的中低山地；黄红壤分

布在海拔 500-800m 低山丘陵和高丘陵区，红壤分布在海拔 500m 以下的丘陵地和低山中下部，石灰士主要分布在石灰岩地区。

路线在南丹县境内的土壤主要是黄红壤、红壤。

6、植被

项目区植被属全国华东植被区系，分为南亚热带常绿混交林、南亚热带常绿落叶混交林等，自然植被较复杂，种属较多，有大面积的石山灌木林，由于开荒、人为破坏等原因，当地原生林很少，仅存于部分深谷内，人工林和次生林的乔木以马尾松、桉树、杉树、油茶、油桐、板栗为主，灌木以桃金娘、野牡丹、毛杜鹃、毛桐等为主；杂草为亚热带草丛，以狗牙根、芒草、白茅、蕨类、金茂等为多。项目沿线林草覆盖率为 59.58％。

1.2.2 水土流失及防治情况

1、水土流失现状

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保护区和重点治理区复核划分成果>的通知》(办水保[2013]188 号)、《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失预防区和重点防治区的通告》(桂政发[2017]5 号)，项目所在的南丹县属滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区。

项目所在区域属于全国水土保持区划II级区划的滇黔桂山地丘陵区，土壤容许流失量为 500 t /(km^2·a)。根据广西 2019 年水土保持公报，本项目所经南丹县的水土流失面积流失情况见表 1-13。

表 1-13　项目所在区域土壤侵蚀分级面积统计表　　单位：km^2

行政区	水力侵蚀					
	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
南丹县	641.24	139.60	39.12	17.23	2.85	840.04

2、水土流失主要形式及危害

瑶山至南丹公路一期工程项目区内水土流失形式以水力侵蚀为主，水土流失主要发生在施工期。

工程在施工过程中损坏了原地貌自然侵蚀状态下的水系，植被遭受一定程度的损坏，土地部分面积裸露，在降雨径流的影响下，对项目区周围排水系统造成一定影响，对周围群众的生产生活造成一定的影响。

工程建设施工及试运行过程，未发生水土流失灾害事件，未造成安全事故和财产损失。

3、水土保持情况

河池市近年来加大水土保持工作力度，从实际出发，以工程措施为主导，增加林、草、农作物覆盖率，调整树种覆盖比例，涵养水源，恢复自然生态，综合防治，以达到最佳的经济效益、生态效益、农业效益和社会效益。一是贯彻执行水土保持法律法规，加强管理，封山育林，防止人为造成的水土流失；二是在治理中以工程措施和生态措施为重点，结合植树造林，形成效益最佳的防治体系；三是治理与开发相结合，以治理促进开发，以开发确保治理，在治理过程中使水土资源得以充分利用，项目分期完成前力争效益有所体现，为参加治理单位和个人带来经济效益，从而形成滚动开发，提高治理单位水土保持工作的积极性，巩固水土保持工作的成果；四是通过治理开发，改变流域社会经济结构，提高资源综合利用率，启动治理区域良性的经济、生态、社会运行，营造水土保持生态建设的良好影响。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

（1）2011 年 6 月，广西交科集团有限公司完成了瑶山至南丹（含南丹县城绕城线）公路工程可行性研究报告的编制工作；2011 年 7 月完成《瑶山至南丹（含南丹县城绕城线）公路工程可行性研究报告》预评估工作，形成了评审意见并依据评审意见对主体方案进行调整，2012 年 9 月完成《瑶山至南丹（含南丹县城绕城线）公路工程可行性研究报告（补充报告）》评估工作，并形成了评审意见。2014 年 10 月完成《瑶山至南丹公路工程可行性研究报告（报批稿）》。

2014 年 11 月 4 日，广西壮族自治区发展和改革委员会关于瑶山至南丹公路可行性研究报告的批复（桂发改交通〔2014〕1373 号）。

（2）2015 年 8 月，广西交通设计集团有限公司完成瑶山至南丹公路（一期）一阶段施工图设计及预算文件的编制工作；2015 年 12 月，广西交通设计集团有限公司完成《瑶山至南丹公路（一期）一阶段施工图设计及预算文件（报批稿）》。

2016 年 11 月 3 日，广西壮族自治区交通运输厅关于瑶山至南丹公路（一期）一阶段施工图设计及预算的批复（桂交行审〔2016〕90 号）。

2.2 水土保持方案

2011 年 11 月，广西交科集团有限公司完成了《瑶山至南丹（含南丹县城绕城线）公路工程水土保持方案报告书〈送审稿〉》。

2011 年 12 月 28 日，广西壮族自治区水土保持监测总站主持召开了《瑶山至南丹（含南丹县城绕城线）公路工程水土保持方案报告书（送审稿）》技术评审会。

2013 年 3 月，广西交科集团有限公司完成了《瑶山至南丹（含南丹县城绕城线）公路工程水土保持方案报告书〈报批稿〉》并报送审批。

2013 年 4 月 25 日，广西壮族自治区水利厅以桂水水保函[2013]53 号文《关于瑶山至南丹（含南丹县城绕城线）公路工程水土保持方案的函》予以批复。

2.3 水土保持方案与施工图设计变化情况说明

2013年4月25日，广西壮族自治区水利厅以桂水水保函[2013]53号文《关于瑶山至南丹（含南丹县城绕城线）公路工程水土保持方案的函》予以批复。批复的水土保持方案未进行分期建设，路线全长为46.904km，实际建设里程45.704km，完全利用1.2km。

后续可研及施工图设计中考虑到施工的实际情况，对路线进行分期建设。2016年11月3日，广西壮族自治区交通运输厅关于瑶山至南丹公路（一期）一阶段施工图设计及预算的批复（桂交行审〔2016〕90号），施工图批复的瑶山至南丹公路（一期）工程设计全长42.259km，完全利用1.296km，实际建设里程40.963km。

本次验收的瑶山至南丹公路一期工程施工图桩号范围为K1+120-K43+903.524，对应水土保持方案报告书中的K0+000-K38+950段，由于施工图设计阶段，基本沿旧路走向，施工图阶段路线较长，后续对比分析中水土保持方案数据均为此路段相关数据。

2.4 水土保持变更

一、主体工程区

与方案阶段相比，本项目性质、组成、技术等级、主要控制点、主要技术指标等未发生重大变动，该项目水土保持方案编制完成后，该项目施工图设计根据沿线乡镇规划，对路线规模及走向略有调整。工程主要变更（变动）如下:

1、路基工程变动

（1）起点段（K0+000~ K1+120）

方案阶段项目起点在黔贵交界处，桩号为K0+000; 施工图设计时，由于贵州段公路已施工，经各方协调、实地勘察，确定本项目最终起点为K1+210。

（2）纪兰里湖路段（K16+200 ~ K23+100）

方案阶段路线从里湖乡东北面丘陵绕过，避开里湖乡旧街道，途径下过扎、董及、灰乐，路线较短。后续施工图设计时地方政府不同意该方案路线，结合地方政府的意见和实地情况，路线沿里湖乡右侧山背后面的山脚山坡布设，虽然路线较长，但地方政府强烈要求实施该方案。路线方案变更示意图见图2-1。

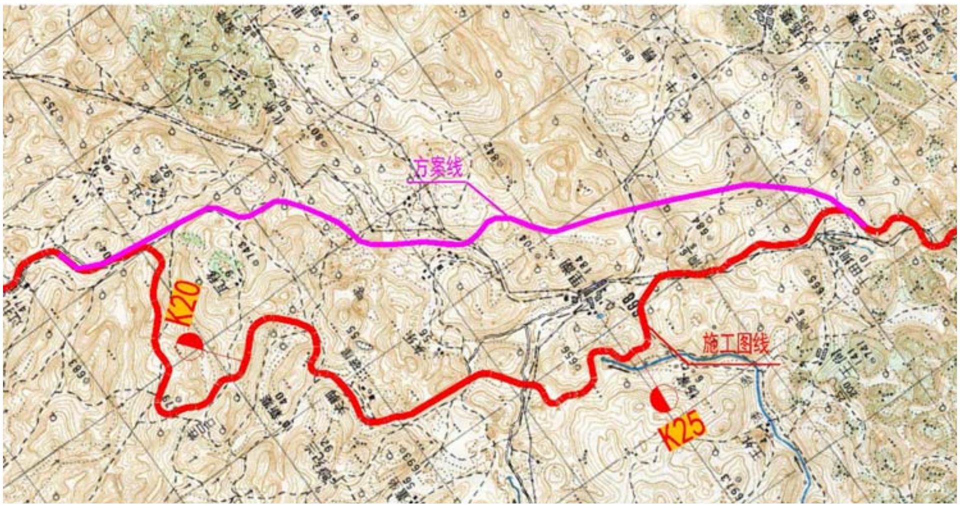

图 2-1 K16+200 ~ K23+100 段路线方案变更示意图

（3）里湖乡连接线（GK0+000~GK0+577）

里湖乡连接线起点桩号为 GK0+000 与主线相接，终点桩号 GK0+577 位于里湖乡南面，连接线长 0.577km。施工图阶段由于路线调整，取消里湖乡连接线。

（4）桥村水厂路段（BK28+800 ~ BK29+600）

方案阶段路线位于干河东面约 60m 处，右转沿山坡和哑口布设并跨越凹地的大遍水塘，然后左转顺接回旧路，该方案对环境破坏大。施工图路线设计（其中施工图桩号 K33+930-K34+324 未纳入施工图设计范围，见附件 6）沿旧路布设改建，对环境破坏少，途经桥村水厂门口。路线方案变更示意图见图 2-2。

图 2-2 BK28+800 ~ BK29+600 段路线方案变更示意图

2、桥梁工程变动

方案阶段，本路段设桥梁 373m/5 座，其中，新建大桥 162m/1 座，新建中

桥 175m/3 座，新建小桥 36m/1 座。施工图设计阶段，桥梁的位置均未改变，但是根据实际情况对桥梁长度略有调整。因此，本次验收路段设置桥梁 408m/5 座，新建大桥 290m/2 座，中桥 108m/2 座，新建小桥 10m/1 座。

3、隧道工程变动

方案阶段，本路段设隧道 560m/1 座。施工图设计阶段，隧道的位置未改变，但是根据实际情况对隧道长度略有调整。因此，本次验收路段设置隧道 632m/1 处。

4、沿线设施工程变动

方案阶段，在 K23+000 右侧里湖乡附近共设置养护站 1 处，占地面积 0.5hm^2。施工图设计阶段，养护站位置调整到工程路段 K41+040 处左侧小场高速公路高架桥下附近，占地面积 1.00 hm^2。

二、工程临时占地变动

1、弃渣场区

本项目方案设计弃渣量为 20.26 万 m^3，设计弃渣场 6 处，占地 4.03hm^2；在主体工程后期设计及施工过程中适当优化路线走向、调整线路纵坡及开挖石方作为路面材料使用等减少了弃渣量，在项目实施过程弃渣 16.19 万 m^3；弃渣场调整位置后设置 18 处，均位于路两侧，占地 3.26hm^2。实际使用的弃渣场堆高小于 10m，面积小于 1hm^2，可直接纳入水土保持设施验收。

2、取土场区

本项目方案设计无借土，未设计取土场，项目施工中由于施工时序及调运的原因，在项目实施过程取土 6.12 万 m^3，设取土场 2 处，占地 0.51hm^2。

3、施工生产生活区

本项目方案设计的施工生产生活区 6 处，占地面积为 3.88hm^2，在项目实施过程中，为满足项目建设需要，设置施工生产生活区 11 处，其中 2#、4#施工生产生活区为租用民房作为项目驻地，8#施工生产生活区位于主体占地范围内，其面积不计列，占地面积为 2.98hm^2。

4、施工便道区

本项目在后期设计及施工过程中，弃渣场、取土场及施工生产生活区均就近布设在道路两侧或有现状道路通往，不需要设置施工便道；主体工程施工过程中

利用已有旧路及附近村路，也不需要设置施工便道，因此实际无施工便道区。

5、临时堆土场区

由于在主体工程后期设计及施工过程中将临时堆土场布设在主体工程占地范围内或将表土堆放于弃渣场内，后期临时堆土场做为永久路基占地，因此实际无临时堆土场区。

三、主要变化情况核查结果

项目主要变化情况核查结果见表 2-1。

表 2-1 主要变化情况核查结果

序号	指标	方案阶段	实际施工阶段	变化情况	是否构成变更
1	水土流失防治责任范围增加 30%以上的	153.29	98.42	变小	否
2	开挖或填筑土石方量增加 30%以上的	412.16/370.48	117.67/107.60	变小	否
3	线型工程线路横向位移超过 300m 的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的	项目路线沿线为低山丘陵区，方案设计长度为 46.904km，实际建设位移超过 300m 的为 6.6km（K16+300～K22+900），占比为 14%			否
4	施工道路或者伴行道路长度增加 20%以上的	施工中利用已有旧路施工，未修建施工便道			否
5	桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的	不涉及			否
6	水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	水土保持重要单位工程措施体系未发生变化，水土保持效果良好			否
7	使用弃渣场是否为原方案指定弃渣场	实际施工中由于征地及运输等原因，使用的弃渣场均方案指定外弃渣场，实际使用的弃渣场堆高小于 10m 且面积小于 1hm^2，可直接纳入水土保持设施验收			否

瑶山至南丹公路一期工程水土保持方案阶段与项目施工阶段项目变化内容主要为项目防治责任范围变小、土石方量的变小、弃土场位置变化等，达不到方案变更要求。

2.5 水土保持后续设计

2013 年 4 月 25 日，广西壮族自治区水利厅以桂水水保函[2013]53 号文《关于瑶山至南丹（含南丹县城绕城线）公路工程水土保持方案的函》予以批复。主体施工图设计中将水土保持专项设计纳入一并设计，水土保持监理纳入主体监理

一并实施。2016 年 10 月，广西交通设计集团有限公司完成了本项目施工图设计文件和预算文件的编制，2016 年 11 月，广西壮族自治区交通运输厅关于瑶山至南丹公路（一期）一阶段施工图设计及预算的批复（桂交行审〔2016〕90 号）。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 方案确定的水土流失防治责任范围

根据《方案》和《关于瑶山至南丹（含南丹县城绕城线）公路工程水土保持方案的函》（桂水水保函[2013]53 号），本次验收路段水土流失防治责任范围总面积为 153.29hm^2，其中项目建设区面积 127.19hm^2，直接影响区面积为 26.10hm^2。具体见表 3-1。

表 3-1 方案批复水土流失防治责任范围 **hm^2**

序号	项目	合计
一	**项目建设区**	**127.19**
1	路基工程区	109.10
2	桥隧工程区	0.21
3	附属设施区	0.50
4	弃渣场区	4.03
5	临时堆土场区	6.05
6	施工便道区	3.42
7	施工生产生活区	3.88
二	**直接影响区**	**26.10**
合计		**153.29**

3.1.2 施工实际水土流失防治责任范围

通过调查本工程土地征用资料和实地调查、测量，确定在工程施工建设期实际发生的水土流失防治范围为 98.42hm^2，全部为建设区防治责任范围（包括永久占地 91.67hm^2，临时占地 6.75hm^2）。详见表 3-2。

表 3-2 施工实际水土流失防治责任范围 **hm^2**

序号	防治分区	实际发生的防治责任范围
一	项目建设区	98.42
1	路基工程区	90.30
2	桥隧工程区	0.37
3	附属设施区	1.00
4	弃渣场区	3.26
5	取土场区	0.51
6	施工生产生活区	2.98
合计		**98.42**

3.1.3 水土流失防治责任范围对照

施工实际水土流失防治责任范围较方案设计水土流失防治责任范围减少54.84hm^2（包括建设建设区减少28.77hm^2，直接影响区减少26.10hm^2），详见表3-3。

表3-3 工程验收范围与水土流失防治责任范围表 单位：hm^2

序号	防治分区	方案批复防治责任范围	实际发生的防治责任范围	变化	占地性质
一	项目建设区	**127.19**	**98.42**	-28.77	
1	路基工程区	109.10	90.30	-18.80	永久
2	桥隧工程区	0.21	0.37	0.16	
3	附属设施区	0.50	1.00	0.50	
4	弃渣场区	4.03	3.26	-0.77	临时
5	取土场区	-	0.51	0.51	
6	施工生产生活区	3.88	2.98	-0.90	
7	临时堆土场	6.05	-	-6.05	
8	施工便道区	3.42	-	-3.42	
二	直接影响区	**26.10**	-	-26.10	
合计		153.29	**98.42**	-54.87	

3.1.4 防治责任范围变化分析

瑶山至南丹公路一期工程项目防治责任范围与水土保持方案报告书设计面积相比，产生了一定的差异，工程施工建设期实际发生的水土流失防治范围比批复的防治责任范围减少了54.87hm^2，其中项目建设区防治责任范围比批复的范围减少了28.77hm^2，直接影响区防治责任范围比批复的范围减少了26.10hm^2。

在工程施工建设期建设区水土流失防治责任范围变化的主要原因有:

1、路基工程区防治责任范围减少18.80hm^2，主要原因：1）由于施工图设计时地勘资料完善，项目沿线石质边坡较多，岩石边坡坡率为1：0.3-1：0.5，坡率调整后，边坡占地面积减少；2）局部路线调整为沿旧路走向，减少了高填深挖边坡占地。工程建设严格控制道路征地红线，由于项目沿线农田较多，对放坡占压农地的路段采取浆砌石拦挡，道路两侧边坡占地面积较小。因此，路基工程区占地范围减少，属正常的设计变更。

2、桥隧工程区防治责任范围增加0.16hm^2，由于原水土保持方案处于可研阶段，可研阶段设桥梁373m/5座，隧道560m/1座。本项目在后期设计和施工过程中，桥梁、隧道的位置均未改变，但是根据实际情况对桥梁、隧道长度略有

调整，实际设置桥梁 408m/5 座，隧道 632m/1 处。因此，桥隧工程区占地范围增加，属正常的设计变更。

3、沿线设施防治责任范围增加 $0.50hm^2$，方案阶段在 K23+000 右侧里湖乡附近共设置养护站 1 处，占地面积 $0.5hm^2$，实际施工中养护站位置调整到工程路段 K41+040 处左侧小场高速公路高架桥下附近，占地面积 1.00 hm^2。

4、弃渣场区防治责任范围减少 $0.77hm^2$，施工过程中弃渣量由方案设计的 20.26 万 m^3 变为 16.19 万 m^3，弃渣场数量由方案设计的 6 个变为 18 个，弃渣场面积由 $4.03hm^2$ 变为 $3.26hm^2$，施工中采取就近集中堆渣，各弃渣场面积及堆渣量均较小。由于，原水土保持方案处于可研阶段，主体方案设计时对项目区微地形的情况掌握较为粗略，主体工程土石挖填数量有一定的偏差，从而工程施工过程中产生的弃渣工程量发生变化，造成弃渣场占地发生变化。因此，弃渣场占地减少，属正常的设计变更。

5、取土场区防治责任范围增加 $0.51hm^2$，本项目方案设计无借土，未设计取土场，在项目实施过程取土 6.12 万 m^3，设取土场 2 处，占地 $0.51hm^2$。由于原水土保持方案处于可研阶段，填方均来源于本项目挖方，无需借土，但项目在施工中由于施工时序及调运的原因，需要取土，故设置取土场 2 处。因此，取土场占地增加，属正常的设计变更。

6、施工生产生活区防治责任范围减少了 $0.90hm^2$，在项目实施过程中，为满足项目建设需要，设置施工生产生活区 11 处（其中 2 处为租用民房作为项目驻地，1 处位于主体占地范围内），施工生产生活区减少属正常的设计变更。

7、临时堆土场防治责任范围减少 $6.05hm^2$，由于在主体工程后期设计及施工过程中将临时堆土场布设在主体工程占地范围内或将表土堆放于弃渣场内，后期临时堆土场做为永久路基占地，因此实际无临时堆土场区。

8、施工便道区防治责任范围减少 $3.42hm^2$，在后期设计及施工过程中，部分新建路线调整为沿旧路改扩建，其施工可利用已有旧路，弃渣场、取土场及施工生产生活区就近布设在道路两侧或有道路通往，不需要设置施工便道，因此实际无施工便道区。

9、工程在施工过程中，严格按施工规范施工，对项目占地范围外的区域无影响。无直接影响区。

3.2 土石变化情况

《方案》设计中工程开挖土石方总量为 412.16 万 m^3，回填土石方总量为 370.48 万 m^3，作本项目建材利用 21.42 万 m^3，永久弃渣 20.26 万 m^3，运往弃渣场。

工程实际开挖土石方总量为 117.67 万 m^3，回填土石方总量为 107.60 万 m^3，借方 6.12 万 m^3，来源于取土场，永久弃方 16.19 万 m^3，运往弃渣场。本工程共设 2 个取土场、18 个弃渣场。土石方变化情况见表 3-4。

表 3-4　　路基土石方及其变化情况统计一览表

项目	单位	《方案》阶段工程量	实际完成工程量	工程量增、减
工程挖方	万 m^3	412.16	117.67	-294.49
工程填方	万 m^3	370.48	107.60	-262.88
利用为建材	万 m^3	21.42		-21.42
借方	万 m^3		6.12	6.12
永久弃方	万 m^3	20.26	16.19	-4.07

项目施工图设计及实际施工中，大部分方案阶段的新建路线调整为沿旧路改扩建，土石方量大大减少；项目沿线石质边坡确保边坡稳定，岩石边坡坡率为 1：0.3-1：0.5，坡率调整后，土石方量减少；同时原水土保持方案处于可研阶段，主体方案设计时对项目区微地形的情况掌握较为粗略，主体工程土石挖填数量减小较多，故本次验收项目实际的土石方量较设计阶段减少较多。

3.3 弃渣场设置

1、方案确定弃渣场

《方案》设计中工程开挖土石方总量为 412.16 万 m^3，回填土石方总量为 370.48 万 m^3，作本项目建材利用 21.42 万 m^3，永久弃渣 20.26 万 m^3，运往弃渣场。《方案》设计的弃渣场情况见表 3-5。

表 3-5　《方案》设计弃渣场一览表

序号	桩号	最大容渣量（万 m^3）	弃渣量（万 m^3）		上游汇水面积（hm^2）	最大堆高（m）	面积（hm^2）				地形地貌	施工便道数量（m）		
			自然方量	松散方量			旱地	林地	草地	合计		新建道路	拓宽道路	小计
1	K3+300 左 270	1.30	0.76	1.00	5.53	6.5		0.04	0.36	0.4	沟谷地	90	350	440
2	K8+200 右 420m	0.89	0.52	0.69	4.67	6	0.05	0	0.18	0.23	沟谷地	140	340	480
3	K21+200 左 390m	14.72	9.04	12.02	8.85	12		0.45	0.93	1.38	沟谷地		390	390

序号	桩号	最大容渣量（万m^3）	弃渣量（万m^3）		上游汇水面积（hm^2）	最大堆高（m）	面积（hm^2）				地形地貌	施工便道数量（m）		
			自然方量	松散方量			旱地	林地	草地	合计		新建道路	拓宽道路	小计
4	K24+800 右 350m	13.73	8.27	10.99	7.93	12		0.55	0.79	1.34	沟谷地	360		360
5	K28+500 左 390m	2.24	1.35	1.80	7.0	8.5		0.23	0.25	0.48	沟谷地		150	150
6	K32+500 右 250m	0.60	0.32	0.42	4.37	6.5	0.08		0.12	0.20	沟谷地		150	150
小计		33.48	20.26	26.92			0.13	1.27	2.63	4.03		590	1380	1970

2、实际施工使用弃渣场

通过查阅工程资料并结合实地调查，本项目实施过程弃渣 16.19 万 m^3；弃渣场均位于项目沿线两侧路边，施工中采取就近集中堆渣，各弃渣场面积及堆渣量均较小，共设置弃渣场 18 处，占地 3.26hm^2。弃渣场概况见表 3-6。

表 3-6　　弃渣场概况统计结果

序号	中心桩号	与公路关系	原土地类型	原地形	占地面积（hm^2）	弃土量（万m^3）	最大堆高（m）	渣场级别（级）	备注
1#	K2+700	右侧路边	林地、草地	缓坡地	0.12	0.72	8.5	5	后期场地平整覆土后，当地村民复耕，作物长势良好
2#	K3+150	右侧路边	林地、草地	缓坡地	0.06	0.43	8.5	5	后期植草绿化，植被覆盖率较高，植物长势良好
3#	K3+200	右侧路边	林地、草地	缓坡地	0.05	0.30	8	5	后期植草绿化，植被覆盖率较高，植物长势良好
4#	K3+600	右侧路边	草地	凹地	0.04	0.18	7.5	5	后期植草绿化，植被覆盖率较高，植物长势良好
5#	K4+100	左侧路边	林地、草地	凹地	0.10	0.80	8.5	5	后期植草绿化，植被覆盖率较高，植物长势良好
6#	K4+500	右侧路边	草地	缓坡地	0.03	0.16	8.5	5	后期植草绿化，植被覆盖率较高，植物长势良好
7#	K17+260	右侧路边	林地、草地	缓坡地	0.08	0.42	9	5	后期植草绿化，植被覆盖率较高，植物长势良好
8#	K20+600	左侧路边	草地	凹地	0.04	0.10	4	5	后期植草绿化，植被覆盖率较高，植物长势良好
9#	K23+000	左侧路边	林地、草地	凹地	0.48	3.43	9	5	后期植草绿化，植被覆盖率较高，植物长势良好
10#	K26+100	左侧路边	草地	缓坡地	0.16	0.76	8	5	后期植草绿化，植被覆盖率较高，植物长势良好
11#	K28+150	左侧路边	草地	凹地	0.14	0.68	8	5	后期植草绿化，植被覆盖率较高，植物长势良好
12#	K29+400	右侧路边	林地、草地	缓坡地	0.14	0.75	9	5	后期植草绿化，植被覆盖率较高，植物长势良好
13#	K30+900	左侧路边	草地	缓坡地	0.08	0.51	9	5	后期场地平整覆土后，当地村民复耕，作物长势良好
14#	K33+550	左侧路边	林地、草地	缓坡地	0.71	4.62	9	5	后期植草绿化，植被覆盖率较高，植物长势良好，目前被其他项目利用为堆料场
15#	K36+420	左侧路边	旱地	平地	0.20	0.46	3	5	后期复耕，作物长势良好

序号	中心桩号	与公路关系	原土地类型	原地形	占地面积（hm^2）	弃土量（万 m^3）	最大堆高（m）	渣场级别（级）	备注
16#	K37+000	右侧路边	旱地	凹平地	0.65	0.86	2	5	后期复耕，作物长势良好
17#	K38+300	左侧路边	草地	凹地	0.06	0.20	4	5	后期复耕，作物长势良好
18#	K38+900	左侧路边	草地	平地	0.12	0.81	8	5	后期植草绿化，植被覆盖率较高，植物长势良好
小计					3.26	16.19			

本项目方案设计弃渣场 6 处，占地 4.03hm^2；项目施工图设计及实际施工中，大部分方案阶段的新建路线调整为沿旧路改扩建，土石方量大大减少；同时原水土保持方案处于可研阶段，主体方案设计时对项目区微地形的情况掌握较为粗略，实际施工中弃渣减少。

在施工中，由于征地及运输等因素，同时根据道路两侧地形情况，对两侧底凹地进行填平方便当地人耕种，造成弃渣场占地发生变化，实际施工中在道路两侧布设弃渣场 18 处，占地 3.26hm^2。

主体工程在实施过程中根据弃渣场实际情况布设防治措施，弃渣场修建浆砌石挡土墙，渣体平台设有排水沟，后期场地平整覆土后恢复植被或复耕。水土保持防治体系基本完整、合理。

3.4 取土场设置

1、方案设计取土场情况

根据可研设计资料和工程水土保持方案报告书，本项目填方均来源于挖方，无需借土，未设置取土场。

2、实际施工使用取土场

通过查阅工程资料并结合实地调查，本项目实施过程中取土 6.12 万 m^3；取土场位于项目沿线两侧路边，设置取土场 2 处，占地 0.51hm^2。取土场概况见表 3-7。

表 3-7 取土场概况统计结果

序号	中心桩号	与公路关系	原土地类型	原地形	占地面积（hm^2）	取土量（万 m^3）	最大取土深度（m）	边坡坡比	备注
1#	K22+100	右侧路边	林地、草地	丘陵	0.21	2.52	16	1：0.8	后期平台边坡修整，植被恢复，植物长势良好
2#	K30+900	右侧路边	林地、草地	丘陵	0.30	3.60	14	1：0.3	后期平台边坡修整，交由村民建设，目前正在施工中
小计					0.51	6.12			

由于原水土保持方案处于可研阶段，填方均来源于本项目挖方，无需借土，但项目在施工中由于施工时序及调运的原因，需要取土，取土量为 6.12 万 m^3，取土场设置 2 处，占地 0.51hm^2。

主体工程在实施过程中根据取土场实际情况布设防治措施，取土场施工前剥离表土，后期取土场地平整覆土后恢复植被。水土保持防治体系基本完整、合理。

3.5 水土保持措施总体布局

3.5.1 方案确定的水土保持措施布局

1、水土流失防治分区

《方案》确定的水土流失防治区划分为路基工程区、桥隧工程区、附属设施区、弃渣场区、临时堆土场区、施工生产生活区和施工便道区 7 个防治分区。

2、水土流失防治措施总体布局

在水土流失防治布局的总体思路上，以工程措施为先导，发挥其速效性和控制性，后期最大限度的完善和恢复防治责任范围内的植被，发挥植物措施的后效性和生态效应，改善项目区内的生态环境，实现水土流失的根据治理，促进项目区内的可持续发展。各防治分区措施为:

（一）路基工程区

施工前剥离表土，集中堆放于附近临时堆土场；施工过程中布设土工布袋土临时挡土墙、临时挡水埂、临时排水沟、沉沙池、铺彩条布等临时措施对路基挖填边坡进行防护，在路堤路堑边坡修筑浆砌片石截排水沟、边沟、急流槽及排水顺接工程等排水设施。施工结束后采用浆砌片石或混凝土骨架内液压喷播植草、满铺草皮等措施护坡，对公路两侧宜林路段土地整治覆土后种植花卉及观赏性的乔灌木、满铺草皮绿化。

（二）桥隧工程区

在桥梁征地线内侧开挖临时排水沟、沉沙池。隧道洞口设浆砌片石截排水沟、隧道出渣平台临时拦挡。施工结束后对桥台边坡及隧道洞口周围浆砌石骨架护坡、满铺草皮护坡。

（三）附属设施工程区

施工前剥离表土集中堆放，并布设土工布袋土临时挡墙拦挡及直播种草临时

覆盖；在场区内布设临时土质截排水沟、沉沙池临时防护措施。施工过程中对养护站场地边坡坡脚采取浆砌石骨架综合护坡，在场地上游、周边及场地内设浆砌石截排水沟。施工结束后布设浆砌石或混凝土骨架内植草、满铺草皮护坡，养护站土地整治覆土后植草坪、花卉、观赏性乔灌木等绿化。

（四）弃渣场区

施工前剥离表土集中堆放于附近临时堆土场；在坡脚位置修筑浆砌石挡渣墙；在渣场上游及周边设浆砌片石截排水沟、急流槽及排水顺接工程。施工结束后土地整治覆种植土，坡面直播草灌防护，平台乔灌草结合恢复植被。

（五）临时堆土场

堆土前设置土工布袋土临时挡土墙，在上游修筑临时土质排水沟及沉沙池疏导雨水；堆土后直播种草覆盖。施工结束后土地整治，乔灌草结合恢复植被。

（六）施工便道区

施工前剥离表土集中堆放于附近临时堆土场；挖填方路段开挖土质排水沟及沉沙池疏导雨水；路基边坡直播种草防护。施工结束后对弃用的便道土地整治覆种植土，乔灌草结合恢复植被。

（七）施工生产生活区

施工前剥离表土集中堆放，并布设土工布袋土临时挡墙拦挡及直播种草临时覆盖；场地内修筑临时截排水沟、沉沙池及铺彩条布临时覆盖。施工结束后土地整治覆种植土，乔灌草结合恢复植被。

方案水土流失防治措施体系框图见图 3-1。

- 水土流失防治体系框图
  - 路基工程区
    - 工程措施
      - 表土剥离：施工前机械清表 *
      - 排水工程：路堤路堑浆砌石截排水沟、边沟、急流槽排水顺接工程 *
      - 护坡工程：路堤路堑采用浆砌片石骨架综合护坡 *
      - 土地整治工程：覆种植土 *
    - 植物措施
      - 边坡满铺草皮、骨架植草护坡、乔灌草景观绿化
    - 临时措施
      - 临时拦挡工程：填方边坡下游、沿河段坡脚修筑临时挡墙
      - 临时排水工程：填方路段边坡临时性坡面排水沟、配套沉沙池
      - 临时覆盖工程：挖方边坡遇降雨前采用彩条布临时覆盖
  - 桥隧工程区
    - 工程措施
      - 排水工程：隧道洞口截排水工程 *
      - 综合护坡工程：桥台边坡及隧道洞口周围浆砌石骨架护坡 *
    - 植物措施
      - 草皮防护：满铺草皮 *
    - 临时措施
      - 临时排水工程：排水沟，配套沉沙池
      - 临时拦挡工程：隧道出渣平台临时拦挡
  - 附属设施工程区
    - 工程措施
      - 表土剥离：施工前机械清表 *
      - 排水工程：场地周边截排水沟 *
      - 护坡工程：边坡采用浆砌片石骨架综合护坡 *
      - 土地整治工程：覆种植土 *
    - 植物措施
      - 满铺草皮、喷播植草、景观绿化 *
    - 临时措施
      - 临时性排水沟及配套沉沙池

（注：图中标*为主体工程已有水土保持措施）

图 3-1 方案水土流失防治体系图

- 水土流失防治体系框图
  - 弃渣场区
    - 工程措施
      - 表土剥离：施工前机械清表
      - 拦挡工程：浆砌石挡渣墙拦挡
      - 排水工程：浆砌片石截排水沟、急流槽
      - 土地整治工程：场地平整（复耕、植被恢复）、覆种植土
    - 植物措施
      - 坡面灌草防护，台面乔灌草结合植被恢复
  - 临时堆土场区
    - 工程措施
      - 土地整治工程：场地平整（复耕、植被恢复）
    - 植物措施
      - 迹地乔灌草结合植被恢复
    - 临时措施
      - 临时拦挡工程：修筑草包袋土临时挡墙
      - 临时排水工程：开挖临时截排水沟
      - 临时覆盖工程：临时堆土表面直播种草
  - 施工生产生活区
    - 工程措施
      - 表土剥离：施工前机械清表
      - 土地整治工程：场地平整（复耕、植被恢复）、覆种植土
    - 植物措施
      - 迹地乔灌草结合植被恢复
    - 临时措施
      - 临时排水工程：开挖临时截排水沟
      - 临时覆盖工程：彩条布临时覆盖
  - 施工便道区
    - 工程措施
      - 表土剥离：施工前机械清表
      - 土地整治工程：场地平整、覆种植土
    - 植物措施
      - 迹地乔灌草结合植被恢复
    - 临时措施
      - 临时排水工程：挖填方路段开挖临时截排水沟

图 3-1 方案水土流失防治体系图（续图）

3.5.2 施工实际水土保持措施布局

3.5.2.1 施工实际水土流失防治分区评价

施工过程中水土流失防治责任分区为6个，即分为路基工程区、桥隧工程区、附属设施区、弃渣场区、取土场区、施工生产生活区。具体情况见表3-8。

表3-8 水土流失防治分区表

序号	防治分区	面积（hm^2）
1	路基工程区	90.30
2	桥隧工程区	0.37
3	附属设施区	1.00
4	弃渣场区	3.26
5	取土场区	0.51
6	施工生产生活区	2.98
合计		98.42

防治分区划分较好的体现了“水土流失特点、防治措施布局在同一防治分区内基本一致”的原则，利于确定水土流失敏感区、重点监测区和分区制定水土保持防治措施。

3.5.2.2 施工实际水土保持措施布局

在水土流失防治布局的总体思路上，以工程措施为先导，发挥其速效性和控制性，后期最大限度的完善和恢复防治责任范围内的植被，发挥植物措施的后效性和生态效应，改善项目区内的生态环境，实现水土流失的根据治理，促进项目区内的可持续发展。各区水土保持措施布局如下:

1、路基工程区:

施工前剥离表土，在施工过程中布设临时排水沟、临时拦挡、临时覆盖等临时措施对路基挖填边坡进行临时防护，在路基边坡修筑浆砌石截排水沟、边沟及排水顺接工程等排水设施，施工结束后采用直播种草等措施护坡，对公路两侧宜林路段土地整治覆土后种植乔灌草绿化。

2、桥隧工程区

施工过程中临时拦挡、铺密目网临时覆盖对桥台、隧道口挖填边坡进行防护，桥台、隧道后修建浆砌石排水沟，施工结束后对隧道口、桥台及扰动迹地覆土后植草恢复。

3、附属设施区

施工前剥离表土，修建排水管道、雨水井等排水工程，施工结束后，对绿化区域土地整治后覆土进行景观绿化。

4、弃渣场区

堆土前剥离表土，弃渣场下游修建浆砌石挡土墙，弃渣场堆土结束后，对渣体边坡及平台进行土地整治覆土，渣体台面修建排水沟，并进行植被恢复或复耕。

5、取土场区

取土结束后，对取土边坡采取植草防护措施和密目网临时覆盖，对取土台面进行土地整治，采取植被恢复措施。

6、施工生产生活区

施工期间场地内修筑临时截排水沟，施工结束后对施工施工生产生活区进行土地整治覆土后植被恢复或复耕。

施工实际水土流失防治措施体系见图 3-2。

水土流失防治措施体
- 路基工程区
  - 工程措施 — 表土剥离及覆土、截排水沟、边沟等
  - 植物措施 — 直播种草护坡、景观绿化
  - 临时措施 — 临时排水、临时拦挡、临时覆盖
- 桥隧工程区
  - 工程措施 — 桥台、隧道浆砌石排水沟
  - 植物措施 — 直播种草绿化
  - 临时措施 — 临时拦挡、临时覆盖
- 附属设施区
  - 工程措施 — 表土剥离及回覆、排水工程
  - 植物措施 — 景观绿化
- 弃渣场区
  - 工程措施 — 表土剥离及覆土、浆砌石挡土墙、截排水沟
  - 植物措施 — 绿化恢复
- 取土场区
  - 工程措施 — 土地整治
  - 植物措施 — 绿化恢复
- 施工生产生活区
  - 工程措施 — 表土回覆
  - 植物措施 — 绿化恢复
  - 临时措施 — 临时排水

图 3-2 施工实际水土流失防治体系图

3.5.3 水土保持措施布局与水土保持方案对照

本项目《方案》确定的水土保持措施布局与施工实际水土保持措施布局对照见表 3-9。

表 3-9 水土保持措施布局与水土保持方案对照表

序号	防治分区	水土保持方案措施布局	实际水土保持布局	变化情况与原因
1	路基工程区	表土剥离、临时拦挡、临时排水、沉沙池、临时覆盖，浆砌石截排水沟、急流槽、排水顺接工程、骨架护坡、表土回覆、边坡植草防护、景观绿化	表土剥离及回覆，临时排水沟、临时拦挡、临时覆盖，修筑浆砌石截排水沟、边沟及急流槽，植草护坡、道路景观绿化	基本按方案设计措施执行
2	桥隧工程区	临时拦挡、临时排水、沉沙池，浆砌石截排水沟、骨架护坡、边坡植草防护	临时拦挡、临时覆盖，修建浆砌石排水沟，植草护坡	基本按方案设计措施执行
3	沿线设施工程区	表土剥离及回覆，临时排水沟及沉沙池，浆砌石边沟、骨架护坡，植草护坡、场地景观绿化	表土剥离及回覆，排水管道、雨水井，场地景观绿化	基本按方案设计措施执行
4	取土场区		临时覆盖、施工结束后土地整治后植被恢复	实际施工中取土场占地面积及挖深均较小，施工中根据实际需要布设，能满足水土保持要求，属于正常的变化
5	弃渣场区	表土剥离、浆砌石挡土墙、排水沟、急流槽、土地整治、覆种植土、坡面灌草防护、植被恢复	表土剥离，浆砌石挡土墙、截排水沟，施工结束后土地整治覆土后植被恢	实际施工中弃渣场占地面积及堆高均较小，施工中根据实际需要布设，能满足水土保持要求，属于正常的变化
6	临时堆土场区	临时挡土墙，截排水沟、沉沙池，直播种草防护，土地整治、植被恢复	-	本项目实际临时堆土场布设在主体工程占地范围内，其措施列入主体工程
7	施工生产生活区	表土剥离，临时截排水沟、沉沙池，临时覆盖，土地整治后回覆种植土，植被恢复	临时排水沟，后期土地整治覆土后植被恢复。	施工中根据实际需要布设，属于正常的变化
8	施工便道	表土剥离，临时排水沟、临时沉沙池、土地整治后表土回覆，植被恢复	-	本项目施工过程中实际无施工便道

3.6 水土保持设施完成情况

3.6.1 方案确定的水土保持措施

1、路基工程区

工程措施：表土剥离 15.36 万 m^3；各类排水工程 34990m；排水顺接工程新建截排水沟 918m；护坡工程骨架砌石圬工 1244m^3；覆种植土 17.99 万 m^3。

植物措施：满铺草皮 43454m^2；骨架植草护坡 37333m^2；景观绿化 54.43hm^2。

临时措施：草包袋土临时拦挡 5737m；临时排水沟 5219m，沉沙池 63 座；彩条布临时覆盖 9265m^2。

2、桥隧工程区

工程措施：浆砌石截排水沟 300m；护坡工程骨架砌石圬工 152m^3。

植物措施：铺草皮 810m^2。

临时措施：草包袋土临时拦挡 96m；临时排水沟 720m，沉沙池 7 座。

3、附属设施工程区

工程措施：表土剥离 0.15 万 m^3，排水工程 240m，护坡工程骨架砌石圬工 265m^3；覆种植土 0.15 万 m^3。

植物措施：满铺草皮 350m^2；喷播植草 282m^2；景观绿化 0.14hm^2。

临时措施：临时截排水沟 300m。

4、弃渣场区

工程措施：表土剥离 1.09 万 m^3；浆砌石挡墙 228m；截水沟 1999m；急流槽 253m；土地整治场地平整 3.81hm^2，覆种植土 1.74 万 m^3。

植物措施：植物防护工程直播种草 0.48hm^2，植灌木 1200 株；植物恢复工程直播种草 3.21hm^2，植灌木 8025 株，植乔木 8025 株。

5、临时堆土场区

工程措施：土地整治场地平整 6.05hm^2。

植物措施：植物恢复工程直播种草 3.67hm^2，植灌木 9175 株，植乔木 9175 株。

临时措施：草包袋土临时拦挡 41m；临时截排水沟 2448m；直播种草 6.05hm^2。

6、施工生产生活区

工程措施：表土剥离 1.07 万 m^3；土地整治场地平整 3.88hm^2，覆种植土 1.95 万 m^3。

植物措施：直播种草 1.02hm^2，植灌木 2559 株，植乔木 2559 株。

临时措施：临时排水沟 1849m，沉沙池 10 座；彩条布临时覆盖 7224m^2。

7、施工便道区

工程措施：表土剥离 0.53 万 m^3；土地整治场地平整 1.17hm^2，覆种植土 0.53 万 m^3。

植物措施：植物恢复工程直播种草 0.88hm^2，植灌木 2195 株，植乔木 2195 株。

临时措施：临时排水沟 1940m，沉沙池 19 座；直播种草 0.54hm^2。

具体工程量如下表：

表 3-10　主体已有水土保持措施工程数量表

序号	项目名称	单位	路基工程区	桥隧工程区	附属设施区
一	**工程措施**				
1	边坡防护工程				
1.1	框格骨架护坡				
	砌石圬工	m^3	1244	152	28
1.2	浆砌石挡土墙				
	砌石圬工	m^3			237
2	截排水工程	m	34990	300	240
	砌石圬工	m^3	65476	296	173
	混凝土圬工	m^3	2424		
3	表土剥离量	m^3	153642		1500
4	土地整治				
	覆土	m^3	179943		1500
二	**植物措施**				
1	边坡防护				
	满铺草皮	m^2	43454	810	350
	喷播植草	m^2			282
	骨架植草护坡	m^2	37333		
2	景观绿化	hm^2	54.43		0.14

表 3-11　方案新增水土保持措施工程数量表

第一部分　　工程措施

序号	项目名称	单位	分区工程量							合计
			路基工程区	桥隧工程区	附属设施区	弃渣场	临时堆土场	施工便道	施工生产生活区	
一	拦挡工程									
1	挡渣墙	m				228				228
	开挖土方	m^3				291				291
	浆砌块石	m^3				492				492
	碎石反滤层	m^3				184				184
	渗水土工布	m^2				822				822
二	排水工程									
1	浆砌石排水沟	m				1999				1999
	土方开挖	m^3				3282				3282
	浆砌块石	m^3				1712				1712
2	急流槽	m				253				253
	土方开挖	m^3				279				279
	浆砌块石	m^3				186				186
4	排水顺接工程	m	918							918
	土方开挖	m^3	991							991
	砌石圬工	m^3	661							661
三	土地整治工程									
1	表土剥离量	万 m^3				1.09		0.53	1.07	2.69
2	场地平整	hm^2				3.81	6.05	1.17	3.88	14.91
3	表土回覆	万 m^3				1.74		0.53	1.95	4.22

第二部分　　植物措施

序号	项目名称	单位	分区工程量							合计
			路基工程区	桥隧工程区	附属设施区	弃渣场	临时堆土场	施工便道	施工生产生活区	
1	植物防护面积	hm^2				0.48				0.48
	直播种草	hm^2				0.48				0.48
	植灌木	株				1200				1200
2	植被恢复面积	hm^2				3.21	3.67	0.88	1.02	8.78
	直播种草	hm^2				3.21	3.67	0.88	1.02	8.78
	植灌木	株				8025	9175	2195	2559	21954
	植乔木	株				8025	9175	2195	2559	21954

第三部分 临时防护措施

序号	项目名称	单位	分区工程量							合计
			路基工程区	桥隧工程区	附属设施区	弃渣场	临时堆土场	施工便道	施工生产生活区	
一	挡渣工程									
1	临时挡土墙	m	5737	96			411			6244
	草袋装、拆土方	m^3	4590	77			680			5347
二	临时排水工程									
2	临时截排水沟	m	5219	720	300		2448	1940	1849	12476
	土方开挖	m^3	2062	360	96		2676	620	925	6739
3	临时沉沙池	个	63	7				19	10	99
	土方开挖	m^3	141	27				74	39	281
三	临时覆盖工程									
1	直播种草覆盖	hm^2					6.05	0.54		6.59
2	彩条布覆盖	m^2	9265						7224	16489

3.6.2 实际施工水土保持措施实施情况

3.6.2.1 实际施工水土保持工程措施实施情况

广西北投公路建设投资集团有限公司瑶山至南丹公路建设办公室根据《瑶山至南丹（含南丹县城绕城线）公路工程水土保持方案报告书》（报批稿）、方案的批复及工程建设的技术要求，将水土保持工程措施纳入了主体工程施工体系，水土保持工程措施与主体工程建设同步进行施工。

各防治分区实施的主要水土保持工程措施情况如下:

1、路基工程区

路基工程区采取的工程措施主要有：表土剥离 8.64 万 m^3，覆土 5.18 万 m^3，填方边坡、挖方边坡坡脚设置矩形、梯形、半梯形的浆砌石、土质排水沟或边沟，过村镇段设置矩形盖板排水沟，矩形断面尺寸为宽度为 0.5-0.6m，深度为 0.4-0.8m，梯形断面底宽为 1.2-1.5m，沟深 0.4-0.5m，土质排水沟断面为梯形，宽 0.4-0.6m，高 0.4-0.6m; 浆砌石截排水沟 59483m（浆砌石圬工 35690m^3，混凝土圬工 3680m^3）。

2、桥隧工程区

桥隧工程区采取的工程措施主要有: 桥台坡底修建矩形浆砌石排水沟顺接路基，断面尺寸为宽度为 0.4×0.4m，浆砌石截排水沟 180m（浆砌石圬工 97m^3）。

3、附属设施区

沿线设施区采取的工程措施主要有表土剥离及覆土、排水工程、土地整治工程。表土剥离及覆土 0.06 万 m^3，排水管道 120m，雨水井 2 个，植物场地整治 0.42hm^2。

4、弃渣场区

弃渣场区的采取的工程措施主要有表土剥离及覆土，浆砌石挡土墙，排水工程，土地整治工程。表土剥离 0.16 万 m^3，覆土 3.52 万 m^3，浆砌石挡土墙 86m（开挖土方 169 m^3，浆砌石圬工 382m^3，），砖砌截排水沟 160m（开挖土方 70 m^3，砌砖 55m^3，砂浆抹面 150 m^2），浅碟型土质排水沟 680m（土方开挖 340m^3），土地整治 3.26hm^2（植被恢复 2.15 hm^2，复耕 1.11 hm^2）。

5、取土场区

取土场区的采取的工程措施有土地整治工程。取土结束后，根据地块的大小和平整程度进行合理规划，分块将各单元的土地整平，取土场土地整治 0.51hm^2。

6、施工生产生活区

施工生产生活区采取的工程措施主要有表土覆土、土地整治工程。施工生产生活区施工结束后，根据地块的大小和平整程度进行合理规划，分块将各单元的土地整平，场地平整工程量为 0.77hm^2，表土回覆 0.10 万 m^3。

水土保持工程措施主要在 2017 年 3 月开始施工，2018 年 11 月完成。工程实施的水土保持工程措施主要有：表土剥离及覆土 8.86 万 m^3，浆砌石截排水沟 59663m，砖砌截排水沟 160m，排水管道 120m，雨水井 2 个，土质排水沟 680m，浆砌石挡土墙 86m，土地整治 4.96hm^2。完成工程措施工程量详见表 3-12。

表 3-12 实际施工水土保持工程措施工程量汇总表

序号	措施类型	单位	完成工程量
1	路基工程区		
1.1	浆砌石截排水沟	m	59483
	浆砌石圬工	m^3	35690
	混凝土圬工	m^3	3680
1.2	表土剥离	万 m^3	8.64
1.3	表土回覆	万 m^3	5.18
2	桥隧工程区		
2.1	浆砌石截排水沟	m	180
	浆砌石圬工	m^3	97
3	附属设施区		
3.1	排水管道	m	120
3.2	雨水井	个	2
3.3	表土剥离	万 m^3	0.06
3.4	表土回覆	万 m^3	0.06
3.5	土地整治	hm^2	0.42
4	弃渣场区		
4.1	浆砌石挡土墙	m	86
	土方开挖	m^3	169
	浆砌石圬工	m^3	382
4.2	砖砌截排水沟	m	160
	土方开挖	m^3	70
	砌砖	m^3	55
	砂浆抹面	m^2	150
4.3	土质排水沟	m	680
	土方开挖	m^3	340
4.4	土地整治	hm^2	3.26
4.5	表土剥离	万 m^3	0.16
4.6	表土回覆	万 m^3	3.52
5	取土场区		
5.1	土地整治	hm^2	0.51
6	施工生产生活区		
6.1	土地整治	hm^2	0.77
6.2	表土回覆	万 m^3	0.10

3.6.2.2 实际施工水土保持植物措施实施情况

本工程水土保持植物措施与主体工程建设同步进行，按照水土保持方案与水土植物措施设计进行施工。各防治分区实施的主要水土保持植物措施情况如下:

1、路基工程区

路基工程区植物措施主要为道路两侧的行道树绿化及边坡植草绿化，绿化树种主要为朱缨花、夹竹桃、小叶榕等，边坡植被防护主要采用植草防护，植草面积为 41.35hm^2，植灌木共 1240 株，植乔木共 4530 株。

2、桥隧工程区

桥隧工程区植物措施主要为施工扰动地表直播种草绿化，绿化面积为 0.08 hm^2。

3、附属设施区

附属设施区植物措施主要为场区内植乔木及植草景观绿化，边坡植草防护，绿化树种主要为朱缨花、夹竹桃等，植草绿化面积为 0.42hm^2，植乔木共 60 株。

4、弃渣场区

弃渣场堆土结束后，渣体台面及边坡采取种直播种草进行绿化恢复。直播种草面积为 2.15hm^2。

5、取土场区

取土场取土结束后，对 1#取土平台及边坡采取直播种草进行绿化恢复，2#取土场村民后期用作建设用地，土地交还时村民继续对边坡及平台进行扰动扩宽，村民要求不进行绿化。直播种草面积为 0.21hm^2。

6、施工生产生活区

施工结束后，1#施工生产生活区场地平整后复耕；6#、7#施工生产生活区使用完成后交由其他项目（千户苗寨景区建设）继续使用；9#施工生产生活区拆除后村民作为堆场使用。施工生产生活区植草绿化面积为 0.53hm^2。

水土保持植物措施主要在 2018 年 1 月开始施工，2018 年 11 月完成。工程实施的水土保持植物措施主要有：种植乔灌木 5830 株，植草绿化面积 44.74hm^2。完成植物措施工程量详见表 3-13。

表 3-13　实际施工水土保持植物措施工程量汇总表

序号	措施类型	单位	完成工程量
1	路基工程区		
1.1	植乔木	株	4530
1.2	植灌木	株	1240
1.3	植草绿化面积	hm^2	41.35
2	桥隧工程区		
2.1	直播种草	hm^2	0.08

序号	措施类型	单位	完成工程量
3	附属设施区		
3.1	植乔木	株	60
3.2	直播种草	hm^2	0.42
4	弃渣场区		
4.1	直播种草	hm^2	2.15
5	取土场区		
5.1	直播种草	hm^2	0.21
6	施工生产生活区		
6.1	直播种草	hm^2	0.53

3.6.2.3 实际施工水土保持临时措施实施情况

本工程建设完工后，临时措施已全部拆除，施工过程中采取的水土保持临时措施只能从监测报告、施工记录和监理记录中查询。

通过监测报告和查询施工记录和监理记录，综合现状调查及至施工单位调查了解，工程在建设过程中采取了相应的临时防护措施，有效的控制了水土流失。本工程水土保持临时措施包括路基工程区临时排水、临时拦挡工程及临时覆盖措施；桥隧工程区临时拦挡、临时覆盖；施工生产生活区的临时排水工程等。

1、路基工程区

路基工程区主要采用临时拦挡、临时排水及临时覆盖工程，临时拦挡工程采用编织袋土堆砌成上底 0.8m，下底 1.2m，高 1.0m 的梯形断面，并加木桩加固，临时拦挡工程量为 620m。路基工程在路基挖方及填方边坡坡脚设置临时排水沟，在路基开挖回填后形成积水段的部位设置临时排水沟使之与附近水系相连，排水沟尺寸为梯形断面，下底宽 0.35m，上口宽 0.5~0.6m，排水沟深 0.3~0.5m，共设置临时排水沟约 1200m；在雨季期间，为避免各项工程及植物措施（草皮防护）实施前边坡发生严重的冲蚀危害，在挖填方边坡表面覆盖可重复利用的密目网，临时覆盖面积 13.53hm^2。

2、桥隧工程区

桥隧工程区主要采用临时拦挡及临时覆盖工程，临时拦挡工程采用编织袋土堆砌成上底 0.8m，下底 1.2m，高 1.0m 的梯形断面，并加木桩加固，临时拦挡工程量为 100m。在雨季期间，在桥台基础填筑、隧道洞口开挖形成的边坡表面覆盖可重复利用的密目网，临时覆盖面积 0.09hm^2。

3、施工生产生活区

施工生产生活区主要采用临时排水工程，临时排水沟采用浅蝶型土质排水沟和砖砌排水沟，临时排水工程 140m。

水土保持临时措施主要在 2017 年 3 月开始施工，2018 年 5 月完成。工程实施的水土保持临时措施主要有：临时拦挡工程 720m，临时排水 1340m，临时覆盖 13.62hm^2。完成植物措施工程量详见表 3-14。

表 3-14　实际施工水土保持临时措施工程量汇总表

序号	措施类型	单位	数量
1	路基工程区		
1.1	临时拦挡	m	620
1.2	临时排水沟	m	1200
1.3	临时密目网覆盖	hm^2	13.53
2	桥隧工程区		
2.1	临时拦挡	m	100
2.2	临时密目网覆盖	hm^2	0.09
3	施工生产生活区		
3.1	土质排水沟	m	90
3.2	砖砌排水沟	m	50

3.6.2.4 水土保持措施完成情况汇总

通过汇总，本工程实施的水土保持措施工程量有：表土剥离及覆土 8.86 万 m^3，浆砌石截排水沟 59663m，砖砌截排水沟 160m，排水管道 120m，雨水井 2 个，土质排水沟 680m，浆砌石挡土墙 86m，土地整治 4.96hm^2；种植乔灌木 5830 株，植草绿化面积 44.74hm^2；临时拦挡工程 720m，临时排水 1340m，临时覆盖 13.62hm^2。本工程水土流失防治基本按照水土保持方案的防治体系开展水土流失防治工作，完成的工程量基本满足工程水土流失防治的需要。

表 3-15 工程实际完成水土保持措施工程量汇总

防治分区	工程措施	植物措施	临时措施
路基工程区	表土剥离 8.64 万 m^3，表土回覆 5.18 万 m^3，浆砌石截排水沟 59483m	植草（撒草籽）41.35hm^2，植乔灌木 5770 株	临时拦挡 620m，临时排水沟 1200m，临时覆盖 13.53hm^2
桥隧工程区	浆砌石截排水沟 180m	植草（撒草籽）0.08hm^2	临时拦挡 100m，临时覆盖 0.09hm^2
附属设施区	表土剥离及回覆 0.06 万 m^3，排水管道 120m，雨水井 2 个，土地整治 0.42hm^2	植草（撒草籽）0.42hm^2，植乔灌木 60 株	
弃渣场区	表土剥离 0.16 万 m^3，表土回覆 4.52 万 m^3，浆砌石挡土墙 86m，砖砌截排水沟 160m，土质排水沟 680m，土地整治 3.26hm^2	植草（撒草籽）2.15hm^2	
取土场区	土地整治 0.51hm^2	植草（撒草籽）0.21hm^2	
施工生产生活区	土地整治 0.77hm^2，表土回覆 0.10 万 m^3	植草（撒草籽）0.53hm^2	临时排水沟 140m
合计	表土剥离及覆土 8.86 万 m^3，浆砌石截排水沟 59663m，砖砌截排水沟 160m，排水管道 120m，雨水井 2 个，土质排水沟 680m，浆砌石挡土墙 86m，土地整治 4.96hm^2	种植乔灌木 5830 株，植草绿化面积 44.74hm^2	临时拦挡工程 720m，临时排水 1340m，临时覆盖 13.62hm^2

通过以上水土保持措施的实施，各水土流失防治分区的水土流失已得到有效的控制，无明显的水土流失发生，没有产生水土流失危害。本工程实施的水土措施已逐渐发挥水土保持防治效益，满足防治水土流失的需要。

3.6.3 水土保持措施变化情况分析

表 3-16　水土保持措施变化情况及原因一览表

序号	项目	单位	水土保持方案设计工程	实际实施工程	实际实施较方案增减	变化原因
一	**工程措施**					方案设计处于可研阶段，对项目区地形等了解较粗，对排水工程、护坡工程等设计较简略，在工程后期的设计和施工过程中，根据道路实际边坡情况建设排水工程、护坡工程，选择排水工程、护坡工程断面形式以及临时占地的变化，造成工程量差别
1	浆砌石挡土墙	m	228	86	-142	
2	浆砌石边沟、截排水沟、急流槽	m	37242	59823	22581	
3	土质排水沟	m		680	680	
4	框格骨架护坡	m^3	1244		-1244	
5	排水管道	m		120	120	
6	雨水井	个		2	2	
7	排水顺接工程	m	918		-918	
8	表土剥离	万 m^3	18.05	8.86	-9.19	
9	场地整治	hm^2	14.91	4.96	-9.95	
10	覆土	m^3	22.21	8.86	-13.35	
二	**植物措施**					方案设计处于可研阶段，对绿化等设计较简略，在工程后期的设计和施工过程中，根据道路实际边坡及临时用地情况建设绿化工程。
1	植草绿化面积	hm^2	54.57	44.74	-9.83	
2	植乔木	株	21954	4590	-17364	
3	植灌木	株	23154	1240	-21914	
4	撒播草籽	hm^2	17.63		-17.63	
三	**临时措施**					根据施工中实际情况实施
1	临时挡土墙	m	6244	720	-5524	
2	临时排水沟	m	12476	1340	-11136	
3	临时沉沙池	个	99		-99	
4	临时覆盖	hm^2	1.65	13.62	-11.97	
5	撒播草籽覆盖	hm^2	6.59		-6.59	

3.7 水土保持投资完成情况

3.7.1 方案确定的水土保持投资

根据桂水水保函[2013]53 号文批复的《关于瑶山至南丹（含南丹县城绕城线）公路工程水土保持方案的函》，本项目水土保持工程投资估算为 3911.61 万元（主体已有水土保持投资 3344.38 万元，新增水土保持投资 567.23 万元），其中第一部分工程措施 3050.43 万元，第二部分植物措施 557.61 万元，第三部分施工临时工程 132.63 万元，第四部分独立费用 106.97 万元（监理费 16 万元，监测费 47.61 万元），基本预备费 30.20 万元，水土保持补偿费 33.77 万元。详见表 3-17。

表 3-17 方案水土保持措施投资估算表　（单位：元）

编号	工程或费用名称	建安工程费	栽植及抚育管护费	林草及种子费	独立费用	新增投资	主体已有投资	投资合计
第一部分 工程措施		231.93				231.93	2818.5	3050.43
一	路基工程区	19.5				19.5	2786.53	2806.03
二	桥隧工程区	0				0	13.67	13.67
三	附属设施工程区	0				0	18.3	18.3
四	弃渣场区	130.73				130.73		130.73
五	临时堆土场区	6.95				6.95		6.95
六	施工生产生活区	55.94				55.94		55.94
七	施工便道区	18.81				18.81		18.81
第二部分 植物措施			6.88	24.85		31.73	525.88	557.61
一	路基工程区					0	523.56	523.56
二	桥隧工程区					0	0.65	0.65
三	附属设施工程区					0	1.67	1.67
四	弃渣场区		2.6	9.4		12		12
五	临时堆土场区		2.82	10.18		13		13
六	施工生产生活区		0.78	2.83		3.61		3.61
七	施工便道区		0.68	2.44		3.12		3.12
第三部分 临时措施		131.3	0.13	1.2	0	132.63		132.63
一	路基工程区	102.47				102.47		102.47
二	桥隧工程区	1.96				1.96		1.96
三	附属设施工程区	0.09				0.09		0.09
四	临时堆土场区	16.63	0.12	1.08		17.83		17.83
五	施工生产生活区	4.26				4.26		4.26
六	施工便道区	0.62	0.01	0.12		0.75		0.75
七	其他临时工程	5.27				5.27		5.27
第四部分 独立费用					106.97	106.97		106.97
一	建设管理费				7.93	7.93		7.93
二	水土保持监理费				16	16		16
三	科研勘测设计费				19.43	19.43		19.43
四	水土保持监测费				47.61	47.61		47.61
五	水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费				14	14		14
六	水土保持技术文件技术咨询服务费				2	2		2
	一至四部分合计	363.23	7.01	26.05	106.97	503.26	3344.38	3847.64
	基本预备费					30.2		30.2
	静态总投资					533.46	3344.38	3877.84
	水土保持设施补偿费					33.77		33.77
∑	总投资					567.23	3344.38	3911.61

3.7.2 实际完成水土保持投资

通过查阅有关资料和调查，核定瑶山至南丹公路一期工程完成水土保持总投资 3302.46 万元，其中工程措施投资 2418.63 万元，植物措施投资 671.10 万元，临时措施投资 101.04 万元，独立费用投资 77.93 万元，水土保持补偿费 33.77 万元。详见表 3-18。

表 3-18 水土保持设施工程量及投资完成情况表

序号	项目	单位	完成工程量	投资（万元）
一	工程措施			**2418.63**
1	路基工程区			2302.14
1.1	浆砌石截排水沟	m	59483	2045.61
	浆砌石圬工	m^3	35690	1737.75
	混凝土圬工	m^3	3680	307.87
1.2	表土剥离	万 m^3	8.64	145.15
1.3	表土回覆	万 m^3	5.18	111.37
2	桥隧工程区			4.72
2.1	浆砌石截排水沟	m	180	4.72
	浆砌石圬工	m^3	97	4.72
3	附属设施区			6.95
3.1	排水管道	m	120	3.84
3.2	雨水井	个	2	0.76
3.3	表土剥离	万 m^3	0.06	1.01
3.4	表土回覆	万 m^3	0.06	1.29
3.5	土地整治	hm^2	0.42	0.05
4	弃渣场区			102.50
4.1	浆砌石挡土墙	m	86	18.90
	土方开挖	m^3	169	0.30
	浆砌石圬工	m^3	382	18.60
4.2	砖砌截排水沟	m	160	4.22
	土方开挖	m^3	70	0.12
	砌砖	m^3	55	3.74
	砂浆抹面	m^2	150	0.36
4.3	土质排水沟	m	680	0.60
	土方开挖	m^3	340	0.60
4.4	土地整治	hm^2	3.26	0.42
4.5	表土剥离	万 m^3	0.16	2.69
4.6	表土回覆	万 m^3	3.52	75.68
5	取土场区			0.07
5.1	土地整治	hm^2	0.51	0.07
6	施工生产生活区			2.25

序号	项目	单位	完成工程量	投资（万元）
6.1	土地整治	hm^2	0.77	0.10
6.2	表土回覆	万 m^3	0.1	2.15
二	**植物措施**			**671.10**
1	路基工程区			628.86
1.1	植乔木	株	4530	117.78
1.2	植灌木	株	1240	14.88
1.3	植草绿化面积	hm^2	41.35	496.20
2	桥隧工程区			0.96
2.1	直播种草	hm^2	0.08	0.96
3	附属设施区			6.60
3.1	植乔木	株	60	1.56
3.2	直播种草	hm^2	0.42	5.04
4	弃渣场区			25.80
4.1	直播种草	hm^2	2.15	25.80
5	取土场区			2.52
5.1	直播种草	hm^2	0.21	2.52
6	施工生产生活区			6.36
6.1	直播种草	hm^2	0.53	6.36
三	**临时措施**			**101.04**
1	路基工程区			97.12
1.1	临时拦挡	m	620	14.88
1.2	临时排水沟	m	1200	1.06
1.3	临时覆盖	hm^2	13.53	81.18
2	桥隧工程区			2.94
2.1	临时拦挡	m	100	2.40
2.2	临时覆盖	hm^2	0.09	0.54
3	施工生产生活区			0.98
3.1	土质排水沟	m	90	0.08
3.2	砖砌排水沟	m	50	0.90
四	**独立费用**			**77.93**
1	建设管理费			8.00
2	工程建设监理费			12.00
3	科研勘测设计费（含水土保持方案编制费）			19.43
4	水土保持监测费			21.50
5	水土保持验收报告编制费			15.00
6	水土保持技术文件技术咨询服务费			2.00
五	**水土保持补偿费**			**33.77**
合计				**3302.46**

3.7.3 水土保持投资变化情况分析

本工程水土保持方案批复投资 3911.61 万元（含主体工程设计水土保持措施投资），工程完工后，实际完成水土保持措施投资 3302.46 万元，实际完成投资较方案设计投资减少了 609.15 万元。其中工程措施投资减少了 631.80 万元，植物措施投资增加了 113.49 万元，临时措施投资减少了 31.59 万元，独立费用减少了 29.04 万元，基本预备费减少 30.20 万元。详见表 3-19。

表 3-19 水土保持设施投资完成情况对照表　　单位：万元

编号	工程或费用名称	水土保持设施投资		投资增减
		方案设计	实施完成	
一	**工程措施**	**3050.43**	**2418.63**	**-631.80**
1	路基工程区	2806.03	2302.14	-503.89
2	桥隧工程区	13.67	4.72	-8.95
3	附属设施区	18.3	6.95	-11.35
4	弃渣场区	130.73	102.5	-28.23
5	临时堆土场区	6.95		-6.95
6	取土场区		0.07	0.07
7	施工生产生活区	55.94	2.25	-53.69
8	施工便道区	18.81		-18.81
二	**植物措施**	**557.61**	**671.1**	**113.49**
1	路基工程区	523.56	628.86	105.3
2	桥隧工程区	0.65	0.96	0.31
3	附属设施区	1.67	6.6	4.93
4	弃渣场区	12	25.8	13.8
5	临时堆土场区	13		-13
6	取土场区		2.52	2.52
7	施工生产生活区	3.61	6.36	2.75
8	施工便道区	3.12		-3.12
三	**临时措施**	**132.63**	**101.04**	**-31.59**
1	路基工程区	102.47	97.12	-5.35
2	桥隧工程区	1.96	2.94	0.98
3	附属设施区	0.09	0.98	0.89
4	弃渣场区			0
5	临时堆土场区	17.83		-17.83
6	取土场区			0
7	施工生产生活区	4.26		-4.26
8	施工便道区	0.75		-0.75
9	其他临时工程	5.27		-5.27
四	**独立费用**	**106.97**	**77.93**	**-29.04**
1	建设管理费	7.93	8	0.07

编号	工程或费用名称	水土保持设施投资		投资增减
		方案设计	实施完成	
2	工程建设监理费	16	12	-4
3	科研勘测设计费（水土保持方案编制费）	19.43	19.43	0
4	水土保持监测费	47.61	21.5	-26.11
5	水土保持设施验收技术评估报告编制费	14	15	1
6	水土保持技术文件技术咨询服务费	2	2	0
五	**基本预备费**	**30.2**		**-30.2**
六	**水土保持补偿费**	**33.77**	**33.77**	**0**
∑	**总投资**	**3911.61**	**3302.46**	**-609.15**

实际投资与方案估算投资变化较大的有以下几个方面:

1、《方案》批复中的纪兰里湖路段（K15+000 ~ K25+200）为全段新建，施工图设计中该路段路线沿里湖乡右侧山背后面的山脚山坡布设，大部分沿旧路建设，排水沟工程量减少较多，主体工程区工程措施投资减小较多。

2、《方案》批复后，后期施工中根据边坡实际稳定情况，高陡边坡坡脚采取浆砌石挡墙拦挡，坡面采取直播种草进行防护，取消了原《方案》设计的浆砌框格估计护坡，故工程措施投资减小较多。

3、《方案》批复后，主体工程在后续的设计中土石方量的变化，造成弃土场的变化，弃土场的堆高均较小，在安全稳定的情况仅部分弃渣场采取浆砌石拦挡及排水沟，工程措施相应较小，故减少了项目水土保持工程措施投资。

4、《方案》批复后，主体工程在后续的设计中，部分石质边坡稳定不进行绿化，其他挖填边坡均进行植被恢复，故主体工程区的绿化面积增加，同时弃渣场、取土场区绿化面积增加，故本项目植物措施投资增加。

5、临时堆土场布设在主体工程征占地范围之内，其占地计入主体工程占地，临时堆土及时利用或运走，因此本项目无临时堆土场占地及投资。本项目施工过程中施工便道利用沿线已有道路，不再布设施工便道，因此本项目无施工便道占地及投资。项目无临时堆土场及施工便道区，实际水土保持投资减少。

6、独立费用根据工程实际情况列支，独立费用相应减少。

7、本工程基本预备费与主体工程合并使用，计入主体工程投资，未在水土保持投资中计列。

8、经核实，本工程水土保持补偿费已缴纳。

目前已实施的水土保持措施已逐渐发挥效益，各水土流失防治分区均无水土流失发生，没有产生明显的水土流失危害，说明目前的防护措施能够满足防治水土流失的需要，完成的水土保持投资能够满足水土保持建设的需要，水土保持投资完成较好。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

项目建设过程中，瑶山至南丹公路建设办公室求真务实、开拓创新，从制度、管理、措施上下苦功，堵住每一个可能出现质量隐患的缺口，力争实现工程质量管理目标，确保优良工程，项目实行“政府监督、社会监理、承包人自检”的质量管理体系，督促本项目质保系统正常运转，定期对本项目的工程质量作动态分析和评价。从健全制度、责任到人入手，实行重点部位专人负责，在人员配置上充分按照老、中、青相结合的模式配备专业技术人员，合理地进行了配置。建立了业主单位负责、监理单位监控、施工单位保证、政府部门监督的质量管理体系，而且各参建单位都建立了确保工程质量要求的措施以及质量控制体系，确保了水土保持方案的实施，有效地控制了工程建设过程中的水土流失，保护和改善了防治责任范围内及周边地区生态环境。

4.1.1 建设单位质量管理体系

瑶山至南丹公路建设办公室从项目建设成败的高度，清醒地认识到工程质量管理工作的重要性，通过强化工程质量管理提升整个项目管理水平。根据项目管理和工程建设的需要，下设生产处专门对本项目工程质量问题进行监管。瑶山至南丹公路建设办公室明确施工、监理及监理协调部在各路段、各环节的质量责任人，实行专职、专责、专人负责，全部责任人名单报项目办备案，实施责任追究。其次，抓住重点，治理质量通病。将边坡稳定性、绿化效果等工程质量是否达标作为工作重中之重；同时，推动施工单位自检、监理单位抽检的质量管理机制进一步落到实处，将工作着力点前移至施工现场，加大巡查力度，确保工程建设质量处于全面受控状态。

在项目水土保持工程建设过程中，严格实行项目法人制、招投标制、建设监理制和合同管理制，因此有力的推进了工程管理规范化、制度化。

最后，以授权书的形式给予监理充分的授权，充分调动监理参与管理的权威性，严格实施监理规划和监理工作细则取得了较好的效果。

4.1.2 施工单位质量管理体系

通过国内公开招标的方式，择优选择广西路建工程集团有限公司作为施工单位参与水土保持工程建设。施工单位根据施工承包合同，负责本标段内的水土保持措施施工。

施工单位进场后，根据瑶山至南丹公路建设办公室确立的质量目标，进行了项目部的目标分解和细化；制定了目标规划和质量手册，并在实施中正常运行；机构和配置满足工程需要，建立了质量责任制；所有分部分项工程按规程出版相应施工组织设计、专业技术交底和作业指导书；认真执行图纸会审、开工及检验报验制度、设计变更制度；建立建全了材料管理各项制度并在实施中有效运行；实行工程质量终身负责制，层层落实、签订质量责任书，各自负责，明确技术负责人及行政负责人接受业主、监理以及监督部门全方位、全过程的监督，把好质量关。在工程质量管理措施上，认真抓好两个阶段的管理:

（1）施工准备阶段质量管理

①项目总工主持编写水土保持工程项目质量管理计划，由项目经理发布实施;

②项目总工主持编制各单位工程作业的质量保证技术措施;

③对施工人员进行技术交底工作;

④根据工程施工特点，对主要技术工种进行技术再培训;

⑤对试验设备、测量仪器、计量工器具精确度进行检验，以满足对水土保持工程质量的检测需要。

（2）施工过程中的质量管理

①严格按规程、规范、招标文件和设计图纸施工;

②项目部建立完整的水土保持工程施工质量保证组织体系，设立了专职质检机构和人员，确保工程质量检验有序进行;

③做到每单项工程开工前进行技术交底制度，明确施工方法、程序、进度、质量及安全保证措施;

④严格做到在水土保持工程措施施工过程中实行“三检制”（自检、互检、交接检）、“三落实”（组织落实、制度落实、责任落实）、“三不放过”（事故原因没有查清不放过、事故责任人没有受到教育不放过、事故预防措施不建立不放过），

只有在每一道工序取得合格后方可进入下一道工序；

⑤建立工地试验室，加强原材料的检验与试验。凡不合格的材料、半成品、成品都不得使用；

⑥对工程的关键部位、关键工序、隐蔽工程项目，设立专职质检员，进行全过程的跟踪监督；

⑦对不重视质量、粗制滥造、弄虚作假的施工人员，质检人员有权要求项目部给予严厉处理，并追究其相应的责任。

总之，瑶山至南丹公路一期工程水土保持工程建设的施工单位，由于建立健全自身的质量保证体制，制订了相应的措施和制度，使工程施工质量有了保证。

4.1.3 监理单位质量管理体系

按照《监理合同》要求，水土保持措施监理纳入主体工程监理范围。选择广西桂通工程咨询有限公司承担监理工作，对护坡、拦挡、排水和绿化等水土保持工程的主要施工环节进行监理。

在工程施工中，建设单位严格控制道路用地，严格审批施工单位提交的临时用地计划，监理单位对施工现场进行巡视、旁站监理，检查环境保护和防止水土流失措施的执行情况。填方路段尽量选用水稳定性好的透水性材料作填料。对挖方路段所形成的裸露面，根据实际地质情况对土质边坡进行植草防护。有效地减少了水土流失的发生概率。业主监理要求施工单位在保证质量的前提下，尽量以挖作填，少设取土场区，从而尽可能的减少了对生态环境的破坏和水土流失。设置了专门的弃土场，要求必须将施工中的弃土放入专门的弃土场内。工程施工完毕，各施工单位及时对施工场地、新建沟渠进行了清理，对取土场区坡面进行修整，平台进行整平，保证水流畅通减小冲刷，对弃土场内的土进行了碾压并按要求整理成了具有一定坡度的几何形状，保证了水流的畅通和防止地表水对松散浮土的冲刷。

4.1.4 质量监督控制体系

广西壮族自治区交通工程质量安全监督站负责瑶山至南丹公路一期工程的质量监督管理工作。质量监督单位开展了全方位、全过程、多元化的质监管理。施工过程中，长期派驻工地的工作人员负责巡视现场抽查工程施工质量，并对施

工现场影响工程质量的行为进行监督检查。针对工程施工过程中存在的施工质量问题及时提出整改意见。交工前，由质量监督管理单位组织建设、监理、施工和检测单位专业人员进行预检，针对工程施工过程中存在的施工质量问题提出整改意见。工程竣工验收合格后，出具质量监督报告。同时，参与水土保持工程质量验收，并核定工程质量等级。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评价

4.2.1 项目划分及结果

（1）单位工程

本项目水土保持工程划分为排水工程、拦挡工程、土地整治、植被建设等五个单位工程

（2）分部工程

土地整治划分为植物场地整治、复耕 2 个分部工程，植被建设划分为栽植乔灌木、撒播草籽植被恢复 2 个分部工程。

（3）单元工程

场地整治按面积进行划分，每 0.1~1.0hm^2 划分为 1 个单元工程，不足 0.1hm^2 划分为 1 个单元工程。挡土墙按长度进行划分，每 50m 划分为 1 个单元工程。排水沟按长度进行划分，每 200m 划分为 1 个单元工程。行道树按株数，每 100 株划分为 1 个单元工程。片带植被按面积进行划分，每 0.1hm^2 划分为 1 个单元工程，不足 0.1hm^2 的划分为 1 个单元工程。

本项目水土保持工程项目划分及成果相见表 4-1。

表 4-1 水土保持工程项目划分及成果表

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程
路基工程区	排水工程	截排水沟	按 200m 划分为 1 个单元工程，总共划分为 300 个单元工程
	植被建设	行道树	每 100 株划分为 1 个单元工程，总共划分为 58 个单元工程
		边坡植草护坡	每 0.1hm 划分为 1 个单元工程，总共划分为 415 个单元工程
桥隧工程区	排水工程	截排水沟	按 200m 划分为 1 个单元工程，总共划分为 4 个单元工程
	植被建设	撒播草籽	每 $0.1hm^2$ 划分为 1 个单元工程，总共划分为 2 个单元工程
附属设施区	排水工程	排水管道	按 200m 划分为 1 个单元工程，总共划分为 1 个单元工程
	土地整治	植物场地整治	每 $0.1hm^2$ 划分为 1 个单元工程，总共划分为 4 个单元工程
	植被建设	景观绿化	每 $0.1hm^2$ 划分为 1 个单元工程，总共划分为 5 个单元工程
取土场区	土地整治	植物场地整治	每 $0.1\text{-}1hm^2$ 划分为 1 个单元工程，总共划分为 5 个单元工程
	植被建设	撒播草籽植被恢复	每 $0.1hm^2$ 划分为 1 个单元工程，总共划分为 2 个单元工程
弃渣场区	拦挡工程	挡土墙	按 50m 划分为 1 个单元工程，总共划分为 2 个单元工程
	排水工程	排水沟	按 100m 划分为 1 个单元工程，总共划分为 8 个单元工程
	土地整治	植物场地整治	每 $0.1\text{-}1hm^2$ 划分为 1 个单元工程，总共划分为 20 个单元工程
		复耕场地整治	每 $0.1\text{-}1hm^2$ 划分为 1 个单元工程，总共划分为 11 个单元工程
	植被建设	撒播草籽植被恢复	每 $0.1hm^2$ 划分为 1 个单元工程，总共划分为 22 个单元工程
施工生产生活区	土地整治	植物场地整治	每 $0.1\text{-}1hm^2$ 划分为 1 个单元工程，总共划分为 7 个单元工程
		复耕场地整治	每 $0.1\text{-}1hm^2$ 划分为 1 个单元工程，总共划分为 1 个单元工程
	植被建设	撒播草籽植被恢复	每 $0.1hm^2$ 划分为 1 个单元工程，总共划分为 7 个单元工程

4.2.2 各防治区工程质量评价

4.2.2.1 工程措施质量评价

1、内容和方法

工程措施检查内容包括：检查施工记录、单元工程验收资料、监理工程师意见、完成工程量等相关内业资料；检查工程材料是否符合规范和设计要求；检查分部工程外型尺寸、施工工艺、是否存在工程缺陷；通过查阅相关资料，检查隐蔽工程质量；评价工程质量等级，判定工程功能是否达到设计要求。

检查方法为普查与重点抽查相结合的方法，在查阅工程设计、监理、交工验收资料的基础上，选取分部工程进行抽查。

2、竣工资料检查情况

查阅资料包括水保工程措施的施工记录、单元工程验收资料、监理工程师检查意见、完成的工程量等相关资料。

从资料查阅情况来看，瑶山至南丹公路一期工程水土保持工程措施的设计、施工、监理、监测、质量监督检查、自查初验等相关资料比较详实、完备。表明水土保持工程措施在施工建设过程中有设计、有施工组织、有质量把关，这些工作的开展有效保障了水土保持措施的施工质量。

3、现场检查情况

在对内业验收资料进行详查和评价的基础上，对完建的水土保持工程措施进行了现场抽查复核。抽查过程中，检查了工程外观质量和结构尺寸是否存在缺陷，对工程质量等级和功能是否达到设计要求进行了判定。

4、质量综合评价

在质量评估工作中检查了施工管理制度、工程质量检验、质量评定记录等。经核实：瑶山至南丹公路一期工程在施工过程中实行项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，建立健全“项目法人负责，监理单位控制，施工单位保证，政府监督”的质量保证体系。水土保持工程的建设和管理亦纳入整个工程的建设管理体系。工程措施施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善，均有施工、监理、业主单位对路基工程区、桥隧工程区、附属设施区、取土场区、弃渣场区、施工生产生活区的 10 个单位工程及其分部工程的挡土墙、排水沟、植物场地整治、复耕等进行了初检和质量评定，评定结果为 12 个分部工程全部合格，单元评定 245，245 个评定单元全部合格，其中优良 47 个，优良率为 19.18 %。本工程水土保持工程措施质量评定结果见表 4-2。

表 4-2 水土保持工程措施质量评定汇总表

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程抽查个数及评定			分部工程评定	单位工程评定
			总计（个）	合格（个）	优良(个)		
路基工程区	排水工程	截排水沟	180	180	34	合格	合格
桥隧工程区	排水工程	截排水沟	4	4	1		
	土地整治	植物场地整治	2	2		合格	合格
附属设施区	排水工程	排水管道	1	1			
	土地整治	植物场地整治	4	4	2		
弃渣场区	拦挡工程	挡土墙	2	2			
	排水工程	排水沟	8	8	2	合格	合格
	土地整治	植物场地整治	20	20	3	合格	合格
		复耕场地整治	11	11	4	合格	合格
取土场区	土地整治	植物场地整治	5	5		合格	合格
施工生产生活区	土地整治	植物场地整治	7	7	1		
		复耕场地整治	1	1		合格	合格
合计	10	12	245	245	47	合格	合格

综上所述，经过现场检查，核实有关检查成果和完工验收资料，瑶山至南丹公路一期工程从建筑材料、中间产品至成品的质量均合格，建筑物结构尺寸，外表美观质量符合设计要求，工程措施质量总体合格。

4.2.2.2 植物措施综合评价

1、内容及方法

植物措施现场抽查内容包括植物措施完成的数量和质量二个方面。采用外业抽样调查和内业统计核实的方法。植物措施完成的数量以绿化工程原设计图为依据，通过现场检查、核实绿化范围，并计算绿化面积。对无设计图资料的绿化地块则进行实地测量。植物措施质量指标包括成活率、保存率、覆盖度、生长情况以及外观质量，如整齐度、造型等。采用现场调查，利用样方实测草灌盖度、乔木郁闭度等指标。分地块抽查林木成活率，采用加权方式计算总体覆盖率、成活率指标。参照相关标准，确定质量等级。

（1）植物措施质量抽查

① 路基地段地被植物抽查：根据绿化工程措施区域面积的复杂程度确定样方数量，选取有代表性的绿化小斑抽取若干样方，草地样方面积 2m×2m。对样方内的草树种进行现场量测和观测，检查灌草的成活率、覆盖度和生长情况。

② 沿线植树调查：沿路分段分点随机抽查，调查行道树生长状况及成活率等。

（2）植物措施质量评定

主体工程区植物措施的实施是按照园林绿化要求进行，因此植物措施数量的核定按照园林绿化规定进行。其中乔灌木的成活率应大于95%，对未成活植物实时进行补栽；行道树和孤植树成活率应达到98%。草坪无杂草，无枯黄、无病虫害，覆盖度应达到95%以上。

其他各区植物措施数量核定按一般造林技术标准执行，对造林成活率大于85%确认为合格，计入植物措施面积；种草按出苗成活率计算植物措施面积，出苗成活率大于85%确认为合格，计入植物措施面积。

2、竣工资料检查情况

查阅资料包括有关绿化工程的设计报告、施工作业的有关图表以及业主、监理单位和施工单位的自检报告、绿化工程单位、分部验收报告等基础材料。

检查过程中，建设单位提供了主体工程区的相关绿化工程资料。检查后认为绿化工程内业资料详实、完备。

3、现场检查情况

对植物措施的成活率、保存率、覆盖度、生长情况等评估组共抽查植物措施点395个。抽查结果见表6-2。

该区抽查样点共395个，现场抽查情况表明，乔、灌成活率大于98%；草坪生长状况良好，无杂草、无枯黄、无病虫害，草被盖度98%。生物护坡盖度大于98%，成活率大于98%，不仅具有显著的水土保持功能，而且具有很强的景观美化效果。

表4-3　水土保持植物措施抽查结果汇总表

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程抽查个数	质量情况
路基工程区	植被建设	行道树	42	合格
		植物护坡	320	合格
桥隧工程区	植被建设	撒播草籽	2	合格
附属设施区	植被建设	景观绿化	5	合格
取土场区	植被建设	撒播草籽植被恢复	2	合格
弃渣场区	植被建设	撒播草籽植被恢复	18	合格
施工生产生活区	植被建设	撒播草籽植被恢复	6	合格
合计	6	7	395	合格

4.3 弃渣场稳定性评估

本项目开挖土石方总量为 117.67 万 m^3，回填土石方总量为 107.60 万 m^3，借方 6.12 万 m^3，永久弃方 16.19 万 m^3，在施工过程中设置弃渣场 18 处，占地 $3.26hm^2$。本项目弃渣场弃渣量最大为 4.62 万 m^3，最大堆渣高度 9m，级别为 5 级。弃渣场占地类型为凹地、平地及缓坡地，弃渣场均位于路基两侧，不会对路基安全造成影响，部分弃渣场底部设挡土墙，渣体平台设有排水沟，后期场地平整均恢复植被或复耕，现场调查时未见滑塌等不稳定情况。

4.4 总体质量评价

根据施工、监理资料，并结合现场踏勘，瑶山至南丹公路一期工程施工过程中基本按照水土保持方案设计的防治措施体系开展水土保持工作，采取了工程措施、植物措施及临时措施相结合的方式，水土保持措施防治效果良好，工程质量总体合格，防治了水土流失。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

施工期间，通过设置临时拦挡墙、临时排水沟和临时覆盖等临时防护工程，有效控制水土流失，降低了对项目建设区周边的影响。施工过程中采取的临时防护工程质量合格，满足水土流失治理的要求。

本项目于 2018 年 11 月完工，工程完工后至运行至今，水土保持工程措施、植物措施发挥了效益，起到固土保水的作用。工程未出现较大的安全隐患，路面运行情况良好，填方边坡未出现滑坡垮塌，弃渣场区稳定未出现滑坡垮塌。由于台风暴雨等自然条件的影响，挖方边坡局部小范围内出现垮塌、滑坡，造成排水沟堵塞及破损、挡土墙破损及植被破坏等，建设单位及时进行现场抢修，采取对排水沟进行疏通及加固、挡土墙加固、补植林草等措施，并加强了林草的管育及巡查。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

瑶山至南丹公路一期工程主体工程及方案设计的水土保持工程已经实施，工程质量较好，各项措施现已发挥作用，建设单位对水土保持工作比较重视，能够按照批复的《瑶山至南丹（含南丹县城绕城线）公路工程水土保持方案报告书》（报批稿）的要求施工，方案落实较好，项目区各项指标的完成情况为:

1、扰动土地整治率

项目区内扰动土地面积共 98.42hm^2，水土保持措施防治面积 52.90hm^2，永久建筑物面积 44.89hm^2，扰动土地整治率为 99.36%，达到方案制定的目标要求和评估合格标准，具体计算见表 5-1。

表 5-1 扰动土地整治率计算表 面积单位：hm²

分区	扰动地表面积	水土流失治理面积			方案目标值（%）	实际值（%）
		水土保持措施防治面积	永久建筑物面积	小计		
路基工程区	90.30	47.85	41.82	89.67	95	99.30
桥隧工程区	0.37	0.08	0.29	0.37		100
附属设施区	1.00	0.43	0.57	1.00		100
弃渣场区	3.26	3.26		3.26		100
取土场区	0.51	0.51		0.51		100
施工生产生活区	2.98	0.77	2.21	2.98		100
全区	98.42	52.90	44.89	97.79		99.36

2、水土流失总治理度

项目区内水土流失面积共 53.53hm²（不包括永久建筑物占地），项目区内水土保持措施面积为 52.90hm²，水土流失总治理度为 98.82%，达到方案制定的目标要求和评估合格标准，具体计算见表 5-2。

表 5-2 水土流失总治理度计算表 面积单位：hm²

分区	造成水土流失面积（不含永久建筑物）	水土保持措施防护面积	方案目标值(%)	实际值（%）
路基工程区	48.48	47.85	87	98.70
桥隧工程区	0.08	0.08		100
附属设施区	0.43	0.43		100
弃渣场区	3.26	3.26		100
取土场区	0.51	0.51		100
施工生产生活区	0.77	0.77		100
全区	53.53	52.90		98.82

3、土壤流失控制比

根据广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（桂政发[2017]5 号），南丹县属于滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区，土壤允许流失量为 500t/（km².a）。根据监测结果，土壤流失控制比为 1.02，达到了方案制定的目标要求和评估合格标准，项目区土壤流失控制比具体计算见表 5-3 所示。

表 5-3 土壤流失控制比计算表

平均侵蚀模数（t/km²·a）	容许侵蚀模数（t/km²·a）	方案目标值	实现值
488	500	1.0	1.02

4、拦渣率

项目建设使用的 18 个弃渣场，共有弃渣 16.19 万 m^3。按 1.35t/m^3 计算，弃渣量为 21.86 万 t。在综合考虑弃渣成分、性质，堆放方式及地点，防护措施等因素的情况下，根据现场调查，弃渣场区植被生长茂盛，与周围景观基本协调，未发生严重水土流失，弃渣场下游未出现淤积，弃渣场的水土流失量为 220t，实际拦渣率为 99.90%，超过目标值 95%。

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

1、林草植被恢复率

项目区可绿化面积 45.25hm^2，项目区绿化面积 44.74hm^2，林草植被恢复率为 98.87%，具体计算见表 5-4。

表 5-4　林草植被恢复率计算表　　　　面积单位：hm^2

分区	林草植被面积	可恢复林草植被面积	方案目标值(%)	实际值（%）
路基工程区	41.35	41.86	97	98.78
桥隧工程区	0.08	0.08		100
附属设施区	0.42	0.42		100
弃渣场区	2.15	2.15		100
取土场区	0.21	0.21		100
施工生产生活区	0.53	0.53		100
全区	44.74	45.25		98.87

2、林草覆盖率

项目区总占地 98.42hm^2，项目区已实施植物措施数量 44.74hm^2，项目区的林草覆盖率为 45.46%。具体计算见表 5-5。

表 5-5　林草覆盖率计算表　　　　面积单位：hm^2

分区	占地面积	林草植被占地面积	方案目标值(%)	实际值（%）
路基工程区	90.30	41.35	22	45.79
桥隧工程区	0.37	0.08		21.62
附属设施区	1.00	0.42		42.00
弃渣场区	3.26	2.15		65.95
取土场区	0.51	0.21		41.17
施工生产生活区	2.98	0.53		17.78
全区	98.42	44.74		45.46

3、土地生产力恢复情况

本项目施工结束后，对临时用地（弃渣场区、取土场区及施工生产生活区）进行植被恢复或复耕，以防止水土流失。目前部分临时用地由当地村民开发种植旱作物，土地生产力恢复较好。

5.2.3 公众满意度调查

通过调查问卷的方式对瑶山至南丹公路一期工程水土流失工作情况进行了社会调查。调查对象包括工程沿线的居民。被调查者中，男性占 62%，女性占 38%；初中及以下人员占 15%，高中占 62%，大专及以上占 23%；从所从事的职业来看，农民占 74%，工人占 18%，其他职业为 8%；从年龄组成来看，30～39 岁人群占多数达 56%，40～49 人群占 32%，其他年龄段占 12%。调查发放问卷 70 份，收回 68 份，反馈率 97%。调查内容共 9 项，详见表 5-6。

表 5-6 水土保持社会调查结果统计

<table>
<tr><th>编号</th><th colspan="2">调查内容</th><th>人数</th><th>占总人数的比例</th></tr>
<tr><td rowspan="3">1</td><td rowspan="3">对瑶山至南丹公路一期工程建设的了解程度</td><td>很了解</td><td>28</td><td>41.18%</td></tr>
<tr><td>一般了解</td><td>39</td><td>57.35%</td></tr>
<tr><td>不了解</td><td>1</td><td>1.47%</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2</td><td rowspan="3">该项目实施的必要性</td><td>很有必要</td><td>51</td><td>75.00%</td></tr>
<tr><td>必要</td><td>17</td><td>25.00%</td></tr>
<tr><td>说不清楚</td><td>0</td><td>0.00%</td></tr>
<tr><td rowspan="3">3</td><td rowspan="3">对水土流失和水土保持的了解程度</td><td>很了解</td><td>6</td><td>8.82%</td></tr>
<tr><td>一般了解</td><td>57</td><td>83.82%</td></tr>
<tr><td>不了解</td><td>5</td><td>7.35%</td></tr>
<tr><td rowspan="3">4</td><td rowspan="3">该工程的建设造成水土流失了吗?</td><td>是</td><td>8</td><td>11.76%</td></tr>
<tr><td>否</td><td>55</td><td>80.88%</td></tr>
<tr><td>说不清楚</td><td>5</td><td>7.35%</td></tr>
<tr><td rowspan="3">5</td><td rowspan="3">您周围发生过严重的水土流失吗?</td><td>是</td><td>0</td><td>0.00%</td></tr>
<tr><td>否</td><td>59</td><td>86.76%</td></tr>
<tr><td>不知道</td><td>9</td><td>13.24%</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6</td><td rowspan="2">水土流失影响到您的生产、生活了吗?</td><td>是</td><td></td><td>0.00%</td></tr>
<tr><td>否</td><td>68</td><td>100.00%</td></tr>
<tr><td rowspan="3">7</td><td rowspan="3">您认为您所在地区水土保持工作情况如何?</td><td>很好</td><td>56</td><td>82.35%</td></tr>
<tr><td>一般</td><td>12</td><td>17.65%</td></tr>
<tr><td>差</td><td></td><td>0.00%</td></tr>
<tr><td rowspan="3">8</td><td rowspan="3">目前项目建设区水土保持实施情况如何?</td><td>很好</td><td>51</td><td>75.00%</td></tr>
<tr><td>一般</td><td>17</td><td>25.00%</td></tr>
<tr><td>差</td><td></td><td>0.00%</td></tr>
</table>

编号	调查内容		人数	占总人数的比例
9	项目的建设和运行是否改变了周围环境?	变好	56	82.35%
		无变化	12	17.65%
		变差		0.00%

问卷调查表明，瑶山至南丹公路一期工程沿线群众很关注公路的建设，了解和一般了解该工程的占到调查样本的 98.53%，并且 100%的人认为该工程的建设是很有必要的。受调人群对水土流失和水土保持工作有不同程度的了解，不了解的人仅占 7.35%，一般了解的占多数，约 83.82%。针对瑶山至南丹公路一期工程在施工建设过程中是否造成了水土流失，约 11.76%的人给予了肯定的回答，但并不认为项目建设造成严重水土流失危害，并影响到自己生产生活。这间接说明瑶山至南丹公路一期工程的水土流失防治工作开展的比较好，尽管建设施工无法避免的造成了一定程度的水土流失，但其危害和影响程度得到了有效控制。对瑶山至南丹公路一期工程水土保持工作持肯定态度（回答一般和很好）的人约占 100%，而且有 82.35%的受调群众认为工程建成后工程区环境有所改善，这不仅解释了没有人认为工程建设造成的水土流失影响到了自己的生产和生活，而且表明工程建设及水土保持工作的开展较具有较高的社会和生态效益。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

瑶山至南丹公路一期工程全面实行了项目法人责任制、招投标制和工程监理制，水土保持工程的建设与管理亦纳入了整个工程的建设管理体系中。为了确保水土保持方案得到高质量的落实，专门成立了本项目的环保和水保管理工作领导小组和办公室，对工程水土保持方案的实施进行督促。

广西交通设计集团有限公司作为设计单位加强了工程建设过程中的信息交流和现场服务，常驻工地，不定期巡视工程各施工面，发现与设计意图不符之处，及时通知监理工程师责令承包商改正。加快了设计问题处理速度，加强了现场控制力度，取得了良好效果。

广西桂通工程咨询有限公司作为主体工程与水土保持工程监理单位，根据业主的授权和合同规定对承包商实施全过程监理，监理以总监理工程师为中心、各监理工程师代表分工负责、全过程、全方位的质量监控体系。

广西路建工程集团有限公司作为施工单位，实行了项目经理负责制度，对工程从开工到竣工的全过程进行了有效控制和管理，在现场设立质量控制点进行监控和测量。工程建设管理体系是健全和完善的。

6.2 规章制度

本项目建设过程中，业主及施工单位认真执行国家和自治区基础设施建设基本程序和法律法规，实施运转灵活的管理机制。为了使本工程建设项目管理工作做得科学、规范，用制度管人，以规章管事，确保工程建设项目按期、按质、按量顺利完成，项目办还编制了《项目管理大纲》，制定《工程施工安全管理办法》、《档案管理办法》、《工程进度管理办法》、《工程质量管理办法》、《计量、支付管理办法》、《合同管理办法》、《工程监理考核与奖惩办法》、《宣传工作综合管理办法》、《监察信访工作管理办法》、《党风廉政建设若干规定》等管理条例，使各部门及人员职责明确、责任明确。

本项目建设实行项目法人责任制、招标投标制、建设监理制和合同管理制，

水土保持工程的建设与管理也纳入整个项目的建设管理体系中，从制度上保证和规范本项目各项水土保持工程的顺利建成，为投入使用奠定基础。

6.2.1 项目法人制

项目法人制是建设项目推行“四制”（项目法人责任制、招标投标制、建设监理制和合同管理制）的核心和关键，是项目法人对项目的策划、资金筹措、建设实施、生产经营、债务偿还和资产的保值增值实行全过程负责的一种项目管理制度。在本项目建设过程中，为了建立水土保持工程投资责任约束机制，规范项目法人行为，明确项目水土保持工程建设的责任主体、责任范围、目标和权益，提高投资效益，保障项目水土保持工程建设的顺利实施，广西北投公路建设投资集团有限公司作为建设项目法人责任主体，承担项目水土保持工程的建设质量、工程进度和费用管理的责任，对项目水土保持工程建设进行全面管理、负责、调度和指挥。为了进一步加强项目水土保持工程建设的领导和管理，广西北投公路建设投资集团有限公司专门成立了瑶山至南丹公路建设办公室作为业主代表履行项目建设的各项管理职责，严格按照基本建设程序，建立质量、进度、费用三大控制体系，编制资金使用和工程形象进度以及质量控制完成情况月报，配合各级政府有关部门的监督、检查和考核。瑶山至南丹公路建设办公室设置科学合理的组织机构，明确各部门的职能和职责，建立完善的规章制度，制定相关的工作规则，为项目水土保持工程的有序实施打下了坚实的基础。

6.2.2 招标投标制

招标投标制是“四制”的重要一环，是工程建设项目，包括项目的勘查、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购，符合国家规定范围和金额标准时必须进行招投标的一种项目管理制度。根据《中华人民共和国招标投标法》等法律法规，报请上级管理部门同意，本项目按照“公开、公平、公正”的原则面向全国公开招标。在招标工作中，坚持有法可依、依法办事、违法必究。在相关部门的指导、监督下，接受全体投标人、新闻媒体乃至全社会的监督。本项目水土保持工程全部纳入主体工程的招投标中，通过发布招标公告，对潜在投标人进行资格预审，选择合格的人参加投标。招标文件编制、送审工作结束后，经过依法竞标，严格筛选出设计、施工、监理单位和材料生产厂家或供应商。

6.3 建设管理

6.3.1 水土保持工程招标投标情况

为了做好本项目水土保持工程的质量、进度、投资控制，遵照我国现行法律法规的要求，建设单位按“公开、公平、公正”的市场经济竞争法则，在选定了工程项目参建单位的前提下。组织施工单位通过实施招标投标制，将涉及水土保持工程措施的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理程序中，并选择了满足资质要求、技术和人才实力强、经验丰富、业绩突出的水土保持工程项目设计单位、工程监理单位、监测单位和工程施工单位，实行了“政府监督、法人管理、社会监理、企业自检”的质量保证体系。本工程实施了目标管理、全面质量管理、全过程控制管理，将达标投产的各项任务落实到单位，分解到个人。在具体运作中，围绕“高标准、严要求”来开展工作，制定了详细的考核标准、措施计划，明确达标管辖范围、达标标准，以确保达标工作有章有序地进行。严格落实各项质量管理规定，抓好过程控制，保证质量目标；全过程跟踪，定期组织对达标投产实施细则的执行情况进行检查，认真研究、落实达标投产必备条件和各项指标；同时，严格依照法律、法规以及有关技术标准、设计文件和监理合同、承包合同，对设计和施工质量实施监理；加大工程技术力量、设备和人力等资源的投入，严格工艺纪律和工艺标准，做好技术交底，加大对现场施工质量管理的检查，坚决整治质量通病，查处质量违规，持续提高质量工艺水平，确保实现优质工程。水土保持工程项目竣工后，严格按照建设项目质量管理程序，经施工单位自检、监理复检和建设单位验收合格后，进入正式运营后，由专职部门负责水土保持工程的养护维修工作，每年将投入专项经费进行维护。

6.3.2 合同及执行情况

本项目水土保持工程项目合同条款严格执行《建设工程施工合同》。承包合同均为估计工程量固定单价合同，项目单价以通过招标确定的合同单价和经发包单位审核批准的新增项目单价为准，工程量以经监理签证、发包单位认可的实际发生量为准。在合同执行过程中，引入了规范的监督监理机制，以合同文件为依据，加强对合同执行情况的检查督促，严格要求各承包人切实执行合同，兑现各项承诺，确保工程进度和工程质量。一是坚持监督施工单位严格履行合同，不定

期地对承包人进行合同履约情况检查，对人、机、料配备不齐的提出限期整改要求，维护合同的严肃性；二是坚持现场办公处理重大合同管理事项，及时会同业主、设计、施工单位三方代表进行现场办公，加快处理问题的速度并保证处理问题的准确性和权威性；三是坚持合同管理程序化，对工程变更、质量验收、计量支付都规定固定的格式，做好合同管理规范程序化；四是严格控制工程变更，要求申报资料真实齐全、数据准确、会议决定，发挥了资金安全正确运作、推动工程顺利进行的作用。

6.4 水土保持监测

瑶山至南丹公路一期工程于2017年3月开工，2018年11月完成工程建设完工，总工期为21个月。

根据生产建设项目验收的相关的规定，需要对建设项目水土流失防治责任范围的水土保持情况进行监测。2017年3月，本项目建设业主委托广西交科集团有限公司进行本项目的水土保持监测。监测单位根据委托要求，在查阅《方案》和主体工程施工设计文件的基础上，结合工程进展的实际情况，进行现场勘测资料收集，实施了水土保持监测，并根据监测成果资料，于2020年11月编制完成监测总结报告。

6.5 水土保持监理

本工程的水土保持监理工作由主体工程监理单位一并实施。本工程在建设过程中，广西桂通工程咨询有限公司组建的瑶山至南丹公路总监理工程师办公室对水土保持工程措施开展监理工作。根据项目特点，成立了专门的项目监理部，实行总监理工程师负责制，由总监理工程师行使建设监理合同中规定的监理职责，建立了工程质量责任制、现场监理旁站制，质量情况报告制、质量例会制和质量奖惩制；施工单位设有专职质量检测机构和质检人员，执行工序质量“三检制”（自检、互检、交接检），纠正施工中不符合质量标准的项目，保证了工程质量。

监理单位根据国家有关的规程规范，结合工程建设特点，编制监理规划、监理实施细则和施工技术要求，以此为依据开展工程监理工作，对水土保持工程建

设工程、植被建设工程、临时防护工程等方面进行监理。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

根据水土保持方案报告书批复，河池市水利局、南丹县水利局要求项目业主按照水土保持方案落实资金，做好下阶段的工作设计、施工组织工作，加强对施工单位的监督与管理，切实落实水土保持工作的“三同时”制度（水土保持设施应该与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用）。水土保持方案批复后，建设单位严格按照批复的要求开展水土保持工作。施工期间，河池市水利局、南丹县水利局曾派员多次到项目现场视察、指导水土保持工作。

2019 年 3 月 19 日，河池市水利局联合南丹县水利局对瑶山至南丹公路一期工程水土保持工作落实情况进行了监督检查，检查组查看现场、听取汇报，为该项目目前存在的水土保持问题提出相应整改意见。

2019 年 4 月 3 日，河池市水利局下发关于对瑶山至南丹（含南丹县城绕城线）公路工程水土保持监督检查发现问题的整改意见（河水水保函[2019]4 号）。建设单位对河池市水利局提出的水土保持整改意见相当重视，安排施工单位对相应的整改意见进行逐一整改。

2020 年 12 月，瑶山至南丹公路建设办公室关于项目工程水土保持监督检查意见的复函的形式，对项目整改情况向河池市水利局进行书面说明。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据《瑶山至南丹（含南丹县城绕城线）公路工程水土保持方案报告书》、《关于瑶山至南丹（含南丹县城绕城线）公路工程水土保持方案的函》（桂水水保函[2013]53 号）及南丹县水利局下发的本项目水土保持补偿费缴费通知书（河水政监[2014]100 号），考虑到本项目目前仅实施一期工程，本项目应缴纳水土保持补偿费 33.77 万元。建设单位已按要求足额缴纳了水土保持补偿费。

6.8 水土保持设施管理维护

6.8.1 管理维护责任

水土保持设施交工前，施工单位负责完建水土保持设施的管理维护工作。工

程移交后，永久征地范围内的水土保持设施由建设单位负责管理维护，临时租用土地范围内的水土保持工程由当地出租人负责管理维护。

6.8.2 管理维护措施

（1）工程措施的管理维护

管理维护工作的目标是保持措施的完整性、稳定性，维持其正常运行，确保重点部位防护措施，尤其是挖填边坡防护无安全隐患。主要措施为：负责部门安排人员进行场地巡查，巡视人员观查完建措施有无残缺、破损、变形或坍塌，发现问题及时向主管领导汇报，以组织修复或加固施工。

（2）植物措施的管理维护

建设单位在与绿化工程承包商签订的合同中，对绿化的管理维护年限和目标有明确的约定。管理维护工作的目标是保证树木生长旺盛，树形整齐美观，新补植树种与原有树种保持一致，且存活率达 98%以上，保存率达 95%以上；草坪生长繁茂、平整，无杂草，高度控制在 5cm 左右，无裸露地面，无成片枯黄。管理维护技术措施包括水肥管理、病虫害防治、修剪和补种补植等。管理维护部门根据植物的生长习性、按月（季）制定工作方案，确定措施和安排药剂、肥料、机具设备等材料的采购。

6.8.3 维护工作开展情况

施工期间，建设单位每年不定期的组织有关单位对已完工的植被建设工程等水保措施进行了检查。对局部损坏的工程措施进行了修复、加固，对植物措施及时进行了抚育、补植和更新，使水土保持功能不断增强。水土保持措施完工签认后，征用土地范围内的水土保持工程由建设单位接管和使用。具体管护将由项目法人单位相关职能部门负责。通过建立公路管理养护责任制，落实专人对水土保持工程措施出现的局部损坏进行修复、加固，对植物措施及时进行养护、补植，使其发挥保持水土、改善生态环境的作用。

7 结论

7.1 结论

瑶山至南丹公路一期工程位于河池市南丹县境内，路线起点（K1+210）位于黔桂两省交界往广西方向 1.2km 处的贵江村桥头屯，与贵州省荔波县至瑶山公路相接，路线基本沿 X881 县道走向改建，途经更措屯、仁广村、里湖乡、歌亚思谷、拉易村、小场（一期工程终点 K43+903.524）、然后转向西面经中平寨、寨任二级公路、南丹县城，终点为南丹县水泥厂门前附近的教育路，接省道 S317 线南丹至天峨二级公路（二期工程终点 K51+662.161）。其中路线 K33+930-K34+324 未纳入施工图设计范围，一期工程路线设计全长 42.259km，实际建设里程 40.963km，完全利用 1.296km（K42+608-K43+903.524）。

工程属于改扩建建设类项目，全线采用二级道路设计标准，路线设计全长 42.259km，实际建设里程长 40.963km，完全利用 1.296km，路基宽 8.5/12m，水泥混凝土路面，设计行车速度 40/60km/h，项目设置桥梁 408m/5 座，其中新建大桥 290m/2 座，中桥 108m/2 座，新建小桥 10m/1 座，隧道 632m/1 座，涵洞 2119.6m/144 道，养护站 1 处，平面交叉 23 处。项目于 2017 年 3 月开工，2018 年 11 月完成工程建设，总工期为 21 个月。工程预算总投资 35891.69 万元，其中土建投资 25815.76 万元。

在工程筹建过程中，广西北投公路建设投资集团有限公司严格执行有关水土保持和生态环境建设的法律法规，《瑶山至南丹（含南丹县城绕城线）公路工程水土保持方案报告书〈报批稿〉》于 2013 年 3 月编制完成，广西壮族自治区水利厅以桂水水保函[2013]53 号文对该方案予以批复。

建设单位根据水土保持方案的要求和工程建设的实际需要，将水土保持工程纳入到工程的后续设计中，水土保持工程的建设遵从“与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的原则，按期完成了建设任务。水土保持工程的后续设计、施工、监理自查初验等资料齐全。

《方案》确定的水土流失防治责任范围总面积为 153.29hm^2。经核实，工程

实际水土流失防治责任范围为 98.42hm^2。

在工程建设过程中，建设单位落实了水土保持方案确定的各项防治措施，实施了表土剥离及覆土、截排水沟、挡土墙、土地整治、绿化等措施。实际完成的主要工程量有：表土剥离及覆土 8.86 万 m^3，浆砌石截排水沟 59663m，砖砌截排水沟 160m，排水管道 120m，雨水井 2 个，土质排水沟 680m，浆砌石挡土墙 86m，土地整治 4.96hm^2；种植乔灌木 5830 株，植草绿化面积 44.74hm^2；临时拦挡工程 720m，临时排水 1340m，临时覆盖 13.62hm^2。实际完成的水土保持设施满足防治工程建设产生水土流失的需要。

工程建设实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，质量管理体系完善，水土保持工程单体质量达到合格标准。项目防治责任范围内扰动土地整治率为 99.36%，水土流失治理度为 98.82%，流失控制比为 1.02，拦渣率为 99.90%，植被恢复率为 98.87%，植被覆盖率 45.46%，上述指标均达到方案制定的防治目标。

批复的水土保持方案确定的水土保持工程投资估算为 3911.61 万元，经统计本项目水土保持设施完成总投资 3302.46 万元，其中工程措施投资 2418.63 万元，植物措施投资 671.10 万元，临时措施投资 101.04 万元，独立费用投资 77.93 万元，水土保持补偿费 33.77 万元，水土保持投资、结算到位及时。

综上所述，瑶山至南丹公路一期工程基本完成了水土保持方案确定的防治任务，投资控制及使用合理，完成的水土保持设施质量总体合格，达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件。建议组织竣工验收，以正式投入运行。

7.2 遗留问题安排

瑶山至南丹公路一期工程主体工程施工已经完成，在施工过程中按照已批复的水土保持方案并结合主体工程设计变更，采取了相应的水土保持，各项措施现已开始发挥水土保持效益，总体看来，本工程水土保持措施落实较好，措施防治效果较明显。

附属设施区目前部分用地作为本项目二期建设的项目部，后期使用完成后应及时进行绿化及硬化恢复。

工程水土保持设施验收后，工程运营管理单位负责公路日常维护管理工作，依照单位管理制度、基本管理流程及内部管理办法执行。建立管理养护责任制，落实专人，对工程出现的局部损坏部位进行修复、加固，林草措施及时进行抚育、补植、更新，使其水土保持功能不断增强，发挥长期、稳定的保持水土、改善生态环境的作用。明确人员和责任，确保水土保持设施完好并长期发挥作用，防止发生新的水土流失。