

临翔区打雀山至中山乡道改
造工程水土保持专项验收

临翔区打雀山至中山县乡道改造工程 水土保持设施验收报告

建设单位：临沧市公路建设开发有限责任公司

验收单位：永德县水利水电勘测设计队

二〇一八年四月

目 录

前 言	1
1 项目及项目概况	6
1.1 项目概况	6
1.2 项目区概况	19
2 水土保持方案和设计情况	28
2.1 主体工程设计	28
2.2 水土保持方案	28
2.3 水土保持方案变更	28
2.4 水土保持后续设计	28
3 水土保持方案实施情况	29
3.1 水土流失防治范围	29
3.2 弃渣场设置	30
3.3 取土场设置	31
3.4 水土保持措施总体布局	31
3.5 水土保持设施完成情况	32
3.6 水土保持投资完成情况	34
4 水土保持工程质量	38
4.1 质量管理体系	38
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	39
4.3 弃渣场稳定性评价	44
4.4 总体质量评价	45
5 项目初期运行及水土保持效果	46
5.1 初期运行情况	46
5.2 水土保持效果	47
5.3 公众满意度调查	51
6 水土保持管理	53
6.1 组织领导	53
6.2 规章制度	54

6.3 建设管理.....	55
6.4 水土保持监测.....	55
6.5 水土保持监理.....	56
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	57
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	57
6.8 水土保持设施管理维护.....	58
7 结论	59
7.1 结论.....	59
7.2 遗留问题安排.....	61
8 附件及附图	62
8.1 附件.....	62
8.2 附图.....	62

前 言

（一）项目概况

临翔区打雀山至中山县乡道改造工程建设经营管理单位为临沧市公路建设开发有限责任公司。临翔区打雀山至中山县乡道改造工程位于临沧市城区东面，行政区划上隶属临沧市临翔区管辖，项目区中心地理位置坐标：东经 100°07'59.47"，北纬 23°52'29.46"。本工程道路起于临沧城东与东环线 K5+000 交接处，止点为中山石家村外拟建中山观景阁，道路全长约 4.499km，道路红线宽度为 8.5m。道路等级为山岭重丘区三级公路。交通较为便利。

临翔区打雀山至中山县乡道改造工程建设性质为改扩建，道路总长 4.499km，设计标准为山岭重丘区三级公路，设计车速 30km/h（局部受限路段为 20km/h），路面设计年限为 12 年，设计标准轴载为 100KN，道路红线宽度为 8.5m。道路横断面布置为：0.75m 路肩+3.5m 机动车道+3.5m 机动车道+0.75m 路肩=8.5m。本项目全线共设平曲线 30 个，平均每公里平曲线 7.322 个，直线最大长度为 308.784m，平曲线最小半径为 30/2 处，平曲线总长 3.083km，占路线总长 68.943%，路线增长系数为 1.042。2016 年 6 月，工程全部建设完成并进入调试阶段。本项目建设单位为临沧市公路建设开发有限责任公司、主体工程施工单位云南家声振传承建筑工程有限公司、工程监理单位云南云岭高速公路咨询有限公司、水土保持方案编制单位永德县水利水电勘测设计队、水土保持监测单位云南测联科技有限公司、水土保持设施验收单位永德县水利水电勘测设计队。

（二）项目建设背景及前期情况

根据临翔区发展规划，为改善城乡环境、构筑和完善临翔区城乡交通及综合管网体系等基础设施，把临翔区打雀山至中山县乡道改造工程列为重点建设项目，通过该项目的实施，将进一步改善临翔区城乡道路体系，缓解交通拥堵，提高城市景观和城市形象，促进临翔区社会经济的可持续发展，具有重大的现实意义。①临翔区打雀山至中山县乡道改造工程的建設对于带动临翔区城市发展，加速城市化进程具有深远的现实意义；②临翔区打雀山至中山县乡道改造工程对完善临翔区城乡交通网络结构，形成流畅的交通道路，具有重要作用；③临翔区打雀山至中山县乡道改造工程是提升临翔区区域形象，保持旅游业可持续发展的迫切需要；④临翔区打雀山至中山县乡道改造工程对于促进临翔区的经济发展，具有重要意义。

2013年8月，建设单位委托相关单位完成《临翔区打雀山至中山县乡道改造工程可行性研究报告》和《临翔区打雀山至中山县乡道改造工程施工图设计说明》；2013年9月取得临沧市交通运输局下发的临翔区打雀山至中山县乡道改造工程施工图设计的批复（临交发[2013]229号），2013年12月取得临沧市发展和改革委员会下发的临翔区打雀山至中山县乡道改造工程可行性研究报告的批复（临发改复[2013]928号）。

（三）项目水土保持方案报批情况

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》和云南省的有关法律法规，临沧市公路建设开发有限责任公司于2015年3月委托永德县水利水电勘测设计队对临翔区打雀山至中山县乡道改造工程的水土保持方案报告书进行编制工作。2015年3月27日，获得临沧市水务局关于准予《临翔区打雀山至中山县乡道改造工程水土保持

方案初步设计报告书的行政许可决定书》（临水许可〔2015〕20号）。

（四）水土保持监测工作开展情况

根据水利部令第12号《水土保持生态环境监测网络管理办法》（2000年1月31日）和水利部令第16号《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（2002年10月，2005年7月24号令修订）相关规定，建设单位于2015年8月委托云南测联科技有限公司承担本工程的水土保持监测工作。接受任务后，监测单位于2015年8月、2015年12月、2016年3月、2016年8月、2016年12月、2017年3月、2017年7月、2017年12月，2017年12月监测人员到达现场，对项目的水土保持措施实施情况、运行情况以及植被恢复情况进行调查，并根据现场情况对建设单位提出了完善建议。2018年3月，监测人员根据监测资料，编制完成了《临翔区打雀山至中山县乡道改造工程水土保持监测总结报告》。

（五）水土保持设施竣工验收工作开展情况

根据《中华人民共和国水土保持法》、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）和《云南省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收文件的通知》（云水保〔2017〕97号），为顺利开展本工程水土保持验收工作，建设单位于2017年12月委托永德县水利水电勘测设计队作为验收单位承担临翔区打雀山至中山县乡道改造工程的水土保持设施验收工作。

为做好本项目的水土保持验收及《验收报告》的编制工作，我单位于2017年12月深入工程现场进行了实地查勘，并针对工程现场对建设单位

提出了后期管护要求。我单位通过对建设单位提供的前期施工资料、决算资料进行分析，结合工程现场水土保持措施运行情况以及运行效果的评定，经资料整编分析、专题讨论，于 2018 年 4 月编制完成了《临翔区打雀山至中山县乡道改造工程水土保持设施验收报告》（以下简称《验收报告》）。

（六）水土保持设施竣工验收范围

在进行水土保持设施竣工验收时，确定项目建设区内的道路区，边坡防护区、弃渣场区、施工场地区和临时施工道路为本验收报告的验收范围，也作为项目建设区水土保持设施竣工验收范围，总面积为 14.15hm²。

经验收单位现场复核，认为建设单位基本按照水保方案实施了验收范围内的水土保持措施，水土流失防治效果明显，达到了水土保持设施验收的条件。

建设单位结合工程建设实际，实施了水土保持措施，实施的水土保持措施为：①工程措施：道路区表土剥离 6600m³、排水沟 13234m、预制排水涵管 240m；边坡防护区截水沟 3557m、急流槽及跌水坎 36m；弃渣场区淤地坝 1 座，弃渣场挡墙 86.4m³；②植物措施：完成植被绿化 3.85hm²，其中道路区 0.23hm²、边坡防护区 2.05hm²、施工场地区 0.15hm²、弃渣场 1.42hm²；项目建设区所完成植被绿化主要采取当地小乔木、灌木和草籽绿化。③临时措施：完成临时排水沟 11060m、临时编织袋挡墙 126m、临时沉砂池 12 座、密目网临时覆盖 12500m²。

根据本工程建设竣工决算资料可得，本工程水土保持总投资为 749.42 万元。水土保持总投资中，工程措施费完成 386.58 万元，植物措施费完

成 278.36 万元，临时工程费完成 26.25 万元，独立费用完成 56.00 万元，水土保持补偿费 2.23 万元。

通过各项水土保持措施的实施，工程区内水土保持措施已基本形成体系，取得了一定的水土保持工作成效，扰动土地整治率为 95.76%，水土流失总治理度为 97.28%，拦渣率达 95.5%，土壤流失控制比达 1.23，林草植被恢复率为 99.23%，林草覆盖率达 27.21%，各项指标均达到了工程水土保持方案防治目标值。所采取的水土保持措施对水土流失予以了较好控制，基本达到了水土保持设施验收条件，同意申请水土保持验收。

1 项目及项目概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

临翔区打雀山至中山县乡道改造工程建设经营管理单位为临沧市公路建设开发有限责任公司。临翔区打雀山至中山县乡道改造工程位于临沧市城区东面，行政区划上隶属临沧市临翔区管辖，项目区中心地理位置坐标：东经 100°07'59.47"，北纬 23°52'29.46"。本工程道路起于临沧城东与东环线 K5+000 交接处，止点为中山石家村外拟建中山观景阁，道路全长约 4.499km，道路红线宽度为 8.5m。道路等级为山岭重丘区三级公路，交通较为便利，详见项目区地理位置图。

1.1.2 主要技术指标及规模

工程名称：临翔区打雀山至中山县乡道改造工程；

建设地点：临沧市临翔区；

建设性质：建设类项目；

建设内容及规模：临翔区打雀山至中山县乡道改造工程是在原有老路的基础上进行改扩建，原老路为乡村土石道路，道路宽约为 3.5m。道路沿线无雨水排水管线、污水排水管线、电力管线、通信管线、燃气管线、给水管线等综合管线及无路灯等市政照明设施；道路起于临沧城东与东环线 K5+000 交接处，止点为中山石家村外拟建中山观景阁。道路沿线开挖产生的多余土石方全部堆放至规划的弃渣场内；止点为中山石家村外拟建中山观景阁。工程总占地 14.15hm²。

工程主要技术经济指标详见表 1-1。

表 1-1：工程建设规模及主要技术特性表

序号	名称	单位	指标	备注
1	路线总长	km	4.499	
2	公路技术等级	级	山岭重丘区三级	
3	路面设计年限	年	12 年	
4	设计速度	km/h	30	局部受限路段为 20km/h
5	路基宽	m	8.5	
6	机动车道宽	m	3.5m+3.5m	
7	路肩宽	m	0.75m+0.75m	
8	路面类型		沥青混凝土面层	
9	汽车荷载等级	级	公路—II 级	
10	地震动峰值加速度系数	g	0.15	VIII 度设防
11	最大纵坡	%	9.0	总坡长 1110m、共 4 段
12	最小坡长	m	70	
13	雨水排水重现期	年	1	
14	工程占地	hm ²	14.15	
15	工程投资	万元	19200.73	
16	土建投资	万元	4389.40	
17	建设工期	月	30	2014 年 1 月-2016 年 6 月

1.1.3 项目投资

工程总投资为19200.73万元，其中土建投资约为4389.40万元，建设资金除争取县乡道改造补助外，剩余部分由建设单位自筹解决。

1.1.4 工程方案

临翔区打雀山至中山县乡道改造工程为沥青混凝土路面，该项目为山岭重丘区三级公路工程，工程建设主要包括路基、路面、路线交叉、电力、电讯、给排水工程、交通沿线设施等。

1.1.4.1 道路工程

1.1.4.1.1 道路平面设计

根据《临翔区打雀山至中山县乡道改造工程施工图设计说明》临翔区打雀山至中山县乡道改造工程 K0+000 起于环城东路 K5+000 处，设“T”型平交，左转离开环城东路后向大寨脚升坡展线，K1+785 大寨小河设 2 孔 4×4m 涵，经许家村脚、跨雷打石河、经石家村脚后止于拟建中山观景阁（K4+520.06），路线全长 4.499km。

路线的确定基本上是以老路改建为基础，结合地调、勘察，详细查明沿线不良地质地段的位置、类型、范围、规模及稳定性，按既定的公路等级标准，设计中尽量少占土地资源和耕地，减少对自然景观的破坏，尽量少拆迁建筑物和重要设施，降低填挖高度，对地形、地质条件、环境保护等诸多因素进行综合考虑，满足沿线居民的通行要求，满足环境影响和水土保持的要求，节约造价，做到统筹兼顾。

本项目主线全长 4.499km，共设平曲线 30 个，平均每公里平曲线 7.322 个；直线最大长度为 308.784m，平曲线最小半径为 30/2 处，平曲线总长 3.083km，占路线总长 68.943%，路线增长系数为 1.042。

1.1.4.1.2 道路纵断面设计方案

根据本路段的地形、地质条件，尽量减少高填深挖，以尽量利用老路，保护环境、生态设计为原则，最大限度地减少占用土地数量和减少路基土石方数量。

本段公路纵断面主要受沿线地形、路线交叉、土石方平衡、平纵横断面配合要求和设计洪水位的控制。小桥、构造物和路基的设计洪水频率按

1/50 进行设计，大、中桥设计洪水频率按 1/100 进行设计。在满足道路净空和设计洪水频率的前提下，尽量减低路基的填土高度。

设计中十分注重纵面设计与自然环境协调，配合老路线形，工程量增加不大的情况下，尽量采用较高的技术指标。本段路共设主线共设竖曲线 20 个，平均每公里纵坡变更次数 4.86 次。竖曲线总长 1.293Km，占路线总长 28.616%，最小凸型竖曲线半径为 490m/1 处，最小凹型竖曲线半径为 400m/1 处，最短坡长 70m，最大纵坡 9%/1110/4 处。

1.1.4.1.3 道路横断面设计方案

根据临翔区打雀山至中山县乡道改造工程施工图设计说明》，道路规划宽度分为 8.5m，横断面布设形式如下。

道路标准横断面布置形式：0.75m 路肩+3.5m 机动车道+3.5m 机动车道+0.75m 路肩=8.5m。

1.1.4.1.4 路基设计

（一）一般路基设计

（1）填方路基

路基填方边坡坡度根据路基填料种类、边坡高度和基底工程地质条件，并经水文地质及工程地质勘察后确定。一般路基（边坡高度<20m）边坡坡率，根据路基填土高度分段：自上而下，0m~8m 边坡坡率为 1:1.5；8m 处设 2m 平台，次级边坡坡率为 1:1.5。

（2）半填半挖路基

对于填方路基部分，当地面坡度陡于 1:2.5 时，基底开挖台阶，台阶宽度不小于 2.0m，底部向内倾斜 2~4%。为了减小地下水对路基的破坏，

在填挖交界处设置横向渗沟，并与挖方路段纵向渗沟连接共同排除地下水。

(3) 挖方路基

土质边坡设计根据边坡高度、土的湿度、密实度、地下水、地面水的情况、土的成因类型及生成年代、既有人工边坡及自然边坡稳定状况等因素确定。

岩石挖方边坡设计综合考虑岩性、构造裂隙产状与路线关系、岩体风化程度、力学性质和开挖高度，以及地下水、地面水、既有人工边坡和自然边坡稳定状况，并兼顾地貌、土石方平衡等因素确定。详见下表。

表 1-2: 路基挖方边坡坡值表

岩土类别	一级边坡			二级边坡			三级边坡		
	高度	坡度	平台宽度	高度	坡度	平台宽度	高度	坡度	平台宽度
土质	8~10	1:0.75	2	8~10	1:0.75~1:1	2	10	1:0.75~1:1	2
岩质	1:0.1~1:0.25 不分台								

(4) 碎落台

未设支挡挖方地段边坡高度大于 3m 时设置 2.0m 宽碎落台。

(5) 填方地基表层处理

地面横坡缓于 1:5 时，清除地表树根、草皮、腐植土。地面横坡为 1:5~1:2.5 时，原地面挖台阶，台阶宽度不小于 2.0m。当基岩面上的覆盖层较簿时，宜先清除覆盖层再挖台阶；当覆盖层较厚且稳定时，可予保留。台阶挖成向内不小于 2% 坡度。地面横坡陡于 1:2.5 时，除挖台阶还应考虑设置支挡工程。

(二) 不良地质地段及特殊路基设计

(1) 不良地质路段路基设计

①K0+000~K4+52.06 为确保路基整何稳定性对全线进行全路槽 0.6m 的碎石土换填。

②K0+000~K0+120 为软土地基，对其天然砂砾换填处理。

(2) 特殊路基设计

K2+200~K2+260 为填方路段，路基采用下缘支挡构造物加填筑而形成，从而产生了部份填挖交界路基。

(三) 路基填筑及压实

本段路基采用土质或土石混合填料，按土质路堤或土石路堤的填筑工艺要求施工，路基分层填筑，采用机械分层压实，土质路段最大松铺厚度不超过 30 厘米，土石路段最大松铺厚度不超过 40 厘米。为了保证路基压实度，路基填方高度大于 3m 时，每边进行 0.5m 的超宽压实，施工完成后削坡。

表 1-3: 路基压实标准及填料强度表

项目分类		路面底面以下深度 (cm)	填料最小强度 (CBR 值) (%)	压实度 (%)	填料最大粒径 (Cm)
填方路基	上路床	0~30	6%	≥95	10
	下路床	0~80	4%	≥95	10
	上路堤	80~150	3%	≥94	15
	下路堤	150 以下	2%	≥92	15
零填及路堑路床		0~30	6%	≥95	10
		30~80	6%	≥95	10

1.1.4.5 路面结构设计

(1) 路面设计标准

全路段采用沥青混凝土路面，设计采用双圆均布垂直荷载作用下多层弹性连续体系理论，以设计弯沉值为路面整体刚度的设计指标，计算路面结构厚度，对基层、底基层进行层底弯拉应力验算。路面设计采用 BZZ-100

重型标准进行计算，本项目路面设计年限为 12 年，设计标准轴载为 100KN。

(2) 路面设计计算

根据计算路面设计弯沉为 36 (0.01mm)。

路面设计计算结果如下：

表 1-4：新路面结构及各层参数

层位	结构层材料名称	劈裂强度(Mpa)	容许拉应力(Mpa)
上面层	细粒式沥青混凝土	1.3	0.56
下面层	中粒式沥青碎石	1.0	0.28
基层	水泥稳定碎石	0.6	0.33
底基层	级配碎石		

表 1-5：新路面结构厚度计算参数

层位	结构层材料名称	20℃平均抗压模量(Mpa)	15℃平均抗压模量(Mpa)	容许拉应力(Mpa)
上面层	细粒式沥青混凝土	1400	2000	0.56
下面层	中粒式沥青碎石	700	800	0.28
基层	水泥稳定碎石	1300	1300	0.33
底基层	级配碎石	250	250	

表 1-6：新路面结构厚度及交工验收弯沉计算结果

层位	结构层材料名称	厚度(mm)	交工验收弯沉(0.01mm)
上面层	细粒式沥青混凝土	35	36
下面层	中粒式沥青碎石	50	41.5
基层	水泥稳定碎石	320	47.3
底基层	级配碎石	150	164.1
路基顶面			186.3

(3) 路面结构方案

按照《公路自然区划图》，项目所在地属于 V₃ 区，根据本项目交通量预测结果和公路等级对路面强度的要求，结合区域内地质、水文、气候及筑路材料特点，充分考虑到高温抗车辙、防渗抗水损害、抗滑、耐久等功能，遵循因地制宜、合理选材、方便施工、利于养护、节约投资的原则，

通过技术经济比较，在结构方案选择、面层强度、厚度组合计算、混合料级配设计等方面，确定路面结构方案。

本项目主线推荐采用沥青混凝土路面结构，即 3.5cm 细粒式沥青混凝土上面层 AC-13 (C) +5cm 中粒式沥青碎石下面层 AM-20+25cm 水泥稳定碎石基层+15cm 级配碎石底基层。

在沥青路面和水泥混凝土路面施工过程中，为防止基层不受路面渗水的破坏，全线所有的沥青路面基层和水泥混凝土路面基层上设稀浆下封层(层厚 6mm)。

1.1.4.2 桥涵、涵洞、隧道工程

根据现场调查及设计资料，本路段共设置通道涵洞 15 道，长 184.21m，均为石台钢筋混凝土盖板涵洞，无桥梁及隧道。

(1) 涵洞

根据实地调查的水文地质、排灌水系流量资料及地方的要求，结合路基排水设计、桥梁和兼排水通道的设置情况，综合考虑涵洞的布设。根据地基承载力、路基填土高度、设计流量以及材料来源选用了石台钢筋混凝土盖板涵。为了便于清淤，保证水流畅通，涵洞设计净空高度均大于或等于 1.0m。

1.1.4.3 路基支挡、加固以及防护工程设计

1.1.4.3.1 路基支挡、加固工程设计情况

(1) 支挡工程设置地段及类型

①挖方地段

在岩风化严重的路堑边坡地段，或可能产生塌方、滑坡等不良地质路

段，或陡坡地段为避免大量挖方及降低边坡高度，在边坡坡脚设置上挡护面墙。

②填方地段

部分地面横坡较陡或受地形限制不能放坡地段设置挡土墙。一般采用路肩式（肩外墙），如需设置路堤式，应在地面横坡较为平缓处设置，并尽量降低墙顶填土高度。

③支挡工程设计参数

设计荷载：公路—II级。

墙背填土计算内摩擦角 $\varphi=35^\circ$ ，填土容重 $\gamma=19\text{kN/m}^3$ 。

墙身圬工容重 $\gamma=23\text{kN/m}^3$ 。

挡墙稳定系数：抗滑稳定系数 $K_c\geq 1.3$ ；抗倾覆稳定系数 $K_o\geq 1.5$ 。

1.1.4.3.2 挡墙设计

本工程挡土墙形式根据沿线地形、地质条件、填方高度及挡土墙高度等情况确定，填方地段多设置了路堤墙或路肩墙。一般墙高小于8m时采用俯斜式重力式挡墙，超过8m的挡土墙采用浆砌片块石衡重力式挡土墙。

1.1.4.3.3 填方边坡防护

填方路基边坡防护：浆砌拱形护坡植草。

1.1.4.4 路基、路面排水系统及防护工程设计

1.1.4.4.1 路基排水

公路修建后，尽量减少对公路周围原有水系的干扰，通过设置边沟、排水沟、截水沟等排水设施，形成完善的路基排水系统，保证路基和周围

水系的通畅，防止地表水和地下水对路基稳定的危害。根据沿线地形、地质、水文、气象等条件以及桥涵设置等情况进行综合考虑，注意各种排水设施、排水构造物之间的联系，使全线形成完善的排水系统。

(1) 边沟

一般路段采用 60×60cm C₁₅ 现浇混凝土矩形明沟，为保证水流平顺，设置超高地段边沟作适当加深。对于汇水量相对较小的路段，设置 40×40cm 梯形土沟。

(2) 排水沟

道路排水沟采用 60×60cm 浆砌片石矩形明沟。

(3) 截水沟

一般在挖方边坡口外 3~5m 设置。采用 0.4×0.6m 的矩形沟。

(4) 急流槽和跌水

为使路基边坡内的水尽快排除路线范围外，根据路线所经区域的水文气候条件，在间隔一定距离内设置了急流槽消能防冲刷工程。

(5) 盲沟

一般在路基挖方路段一侧地下水位较高地段边沟下设置 80×40cm 碎石盲沟，盲沟外用土工布包裹。

1.1.4.4.2 路面排水

降落在路面上的雨水，应通过路面横坡迅速排出路面范围，避免行车道路面范围内出现集水而影响行车安全。路面排水采用防排结合的原则，路面横坡不小于 2%。路面降水主要通过路面纵横坡漫流过土路肩，沿路基边坡，排至路基边沟或流入路基外排水沟经桥涵排出路基外。另外为防

止渗入路面结构的水下渗，在基层顶部设置乳化沥青稀浆封层。

1.1.4.5 取土、弃土工程设计

本段路采用集中取土、弃土方案，除部分废方集中填平路线两边低凹处或弃入山谷中外，其余均集中弃土。设计中注意对弃土堆加强防护、排水及绿化工作。全线所有的取、弃土场为线外取、弃土场，设计采用统一规划，集中取、弃土的原则，并在取、弃土前与地方政府和当地群众签订协议，取、弃土时应遵守水土保持的有关法规，取、弃土场应完善排水、防护措施，减少水土流失，并根据地方规划进行绿化或还耕。

1.1.4.5.1 取土场

全线填方采用挖方利用方进行填筑，不设取土场。

1.1.4.5.2 弃渣场

设计中采用集中弃土方案。该路段弃土场均为线外弃土场，应由项目业主统一规划，并在施工前与地方政府和当地群众签定相应征用土地协议，弃土时应遵守水土保持的有关法规。弃土场应完善排水、防护措施，减少水土流失，并根据地方规划进行绿化或还耕，以便尽量减少占用土地而带来的耕地减少的影响。

本工程共规划设计弃渣场 3 个，分别为位于 K1+600 处道路下侧的 1# 弃渣场、位于 K2+300 处道路下侧的 2# 弃渣场、位于 K4+450 处道路下侧的 3# 弃渣场。弃渣场主要选择在沟谷内，占用林地、草地及坡耕地。弃渣场总占地面积为 1.97hm^2 ，规划设计容量约为 51.03万 m^3 。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

(1) 施工用电、用水

项目施工用电主要于沿线输电线路引接，无条件的情况下主要采取发电机发电供电。施工用水就近取自沿线水源地。

(2) 施工砂石料、土料

砂石料：施工所需砂石料在充分利用项目建设开挖产生石料的基础上，不足部分全部于沿线合法砂石料场购买，防治责任由供方承担。

土料：项目建设所需土料全部利用自身开挖产生土料。

(3) 施工其他材料

施工所需钢材、水泥等施工材料主要就近购买。

(4) 施工场地

临时施工场地是施工单位为进行建设的拌合场和堆料场等设施占用的土地。根据主体工程设计，计划将在修建道路旁侧修建临时施工场地，共布置临时施工场地 3 处，总占地面积 0.15hm^2 。分别为道路桩号 K0+260 处的 1#临时施工场地，占地面积为 0.05hm^2 ；道路桩号 K1+300 处的 2#临时施工场地，占地面积为 0.05hm^2 ；道路桩号 K3+900 处的 3#临时施工场地，占地面积为 0.05hm^2 。临时施工场地施工结束后对场地进行拆除清理，并对场地进行翻松然后撒草绿化，建议施工单位在施工的过程中增加临时排水措施，防止造成水土流失。

1.1.5.2 项目工期安排

临翔区打雀山至中山县乡道改造工程于 2014 年 1 月，2016 年 6 月建成投产，工程建设总工期 30 个月。主体工程施工进度安排详见表 1-7。

表 1-7: 主体工程施工进度安排一览表

序号	项目	2014 年			2015 年			2016 年	
		1~4	5~8	9~12	1~4	5~8	9~12	1~3	4~6
1	拆迁工程	---	-						
2	施工便道建设		---	---					
3	路基挖填工程			---	---	---	---		
4	路基支护工程				---	---			
5	排水工程				---	---	---		
6	路面工程			---	---	---	---	---	
7	辅助设施工程					---	---	---	
8	清理验收								---

1.1.6 土石方情况

根据工程竣工及监理资料，临翔区打雀山至中山县乡道改造工程建设开挖土石方 46.67 万 m³，土石方回填利用 14.43 万 m³，产生弃渣 32.24 万 m³，弃渣全部堆放弃渣场内。具体土石方详见下表 1-8。

表 1-8: 土石方平衡表

序号	分区	开挖 (万 m ³)	回填 (万 m ³)	区间调入方(万 m ³)		区间调出方(万 m ³)		弃方(万 m ³)	
				数量	来源	数量	去向	数量	流向
1	道路区	42.5	9.6			0.66	弃渣场	32.24	弃渣场
2	边坡防护区	1.08	1.08						
3	弃渣场	0.04	0.70	0.66	弃渣场				
4	临时施工道路	3.00	3.00						
5	临时施工场地	0.05	0.05						
合计		46.67	14.43	0.66		0.66		32.24	

1.1.7 征占地情况

通过主体工程竣工及监理资料，项目规划用地占地面积为本项目占

地总面积为 14.15hm²（其中永久占地 9.85hm²，临时占地 4.30hm²）。工程主要占地类型为交通运输用地、林地、草地和坡耕地。占用交通运输用地 3.75hm²，占用林地 0.77hm²，占用草地 1.46hm²，占用坡耕地 8.17hm²。根据项目建设总体规划，将项目区划分为道路区、边坡防护区、弃渣场、临时施工道路和临时施工场地区，工程占地及项目组成详见表 1-9。

表 1-9: 工程建设占地情况表 单位: hm²

项目分区		工程占地类型 (hm ²)					占地性质
		交通运输用地	林地	草地	坡耕地	小计	
主体工程	道路区	1.60	0.32	0.51	1.40	3.83	永久占地
	边坡防护区	/	0.13	0.25	3.67	4.05	
	弃渣场区	/	0.32	0.55	1.10	1.97	
	小计	/	0.77	1.31	6.17	9.85	
临时工程	施工场地区	/	/	0.15	/	0.15	临时占地
	临时施工道路	2.15			2.00	4.15	
	小计	2.15	/	0.15	2.00	4.30	
合计		3.75	0.77	1.46	8.17	14.15	/

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程建设过程中占用部分居民用房，部分电力、电讯线路，本工程的将对占用部分进行拆迁，拆迁通过经济补偿的方式进行处理，由政府统一组织实施。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

本项目地处云南高原西部、横断山脉南延部份，为怒江和澜沧江河间

地块。属于中切割中山缓坡地形“V”字型沟谷地貌，多见于混合岩和花岗岩分布区，海拔高程 1453~1500m，I~II 级剥夷面保存完好，表现为齐一的山峰顶面，并点缀有峰残山，河谷呈“V”字型，河流溯源侵蚀强烈，河谷中也常见有陡坎和跌水。陡崖地形偶尔可见。沿线主要分布于山间盆地—临沧盆地内，该盆地主要分布于南汀河两岸，呈南北向展布，南宽北窄，残丘较多，长约 11km，宽 0.5~3.5km，面积约 29km²，为一沿西部边缘断裂下沉的新生代断陷堆积盆地，盆地内 I~II 级阶地发育阶面平坦，宽约 100~400m。盆地内第四系沉积物厚度变化较大，约 8.19~25m。

项目区位于临沧市城区东面，地貌为中切割中山缓坡地形“V”字型沟谷地貌，拟建道路原地形总体东高西低。工程最高点位于道路止点，地面标高 1729.21m，最低点位于道路起点，地面标高 1476.78m，相对高差为 252.43m。

1.2.1.2 地层岩性

本道路工程路线所经区域地层出露的地层主要有印支期、上第三系和第四系地层。

(1) 印支期混合花岗岩地层($\lambda m15$): 为一套黑色混合花岗岩、黑云二长混合花岗岩体。分化壳厚 10~80m，主要分布于南汀河两岸。

(2) 上第三系中新统 (N1): 为一套灰色泥岩、砂砾岩，局部夹煤层。为山麓—河湖相沉积，厚度 0~80m，主要分布于临沧构造盆地内，南汀河上游。

(3) 第四系 (Q)

主要分布于各山间盆地内，属河流及湖泊相沉积，岩性为粘土、砂层

等。

据调查，路线沿线出露的地层主要为第四系河流相粘性土和砂砾层。

1.2.1.3 地质构造

项目区地处澜沧江深断裂以西，属昌宁~澜沧复背斜东侧之一的部分，为一长期隆起地带，称为澜沧~忙糯中凸起，该复背斜呈一近南北向延伸之残破复式背斜，其核部及东翼向南成波状倾伏，轴部为印支期混合花岗岩所占据，东翼及南部倾伏端主要由混合岩及零星残留之元古代变质岩基体组成。西北部临沧构造盆地内堆积了上第三系中新统山间盆地型类磨拉石~含煤亚建造。区内断裂构造异常发育，以平行于深断裂之北北东向断裂组为主，其次为北西向、零星之北东、南北向及近西向。大多属于高角度冲断裂；部分沿上第三系盆地边缘复活之北西向或南北向断裂，侧以高角度正断裂的形式出现。盆地西侧发育有一近南北向断裂，断面倾向东，倾角 40~45°，切入基地花岗岩，并控制上第三系的分布。

1.2.1.4 地震

本道路路线所经区域挽近期构造活动强烈，地震活动频繁，主要受耿马—双江地震带和镇沅—景谷地震带影响，是影响区域稳定性的主要因素，据历史地震记载，自 1978 年至 1979 年间共发生 2.5~4.8 级地震 7 次。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2001）路线区域的地震动峰值加速度为 0.15g，地震基本烈度值为Ⅷ级，地震动反应谱特征周期为 0.40s。本公路项目各构造物设计、布设应按部颁 JTG/TB02-01-2008《公路桥梁抗震设计细则》和《公路工程技术标准》（JTG B01—2003）的相关

要求，进行抗震强度和稳定性验算，并对各接缝处进行抗震设防；其它构筑物还参照应按国家《建筑抗震设计规范》（2008年版）及《城市抗震防灾规划标准》（GB50413-2007）相关地震动参数抗震设防。

1.2.1.5 水文地质条件

本道路路线区域内地下水类型主要为松散类孔隙水、碎屑岩层间裂隙孔隙承压水，火成岩裂隙水三大类。

松散岩类孔隙水主要分布于临沧盆地 I ~ II 级阶地含粘土砂砾卵石层中，地下水相对丰富，水化学类型为 $\text{HCO}_3-\text{Na}(\text{K})\text{Ca}$ 型、 HCO_3-Ca 型、 $\text{HCO}_3-\text{Na}(\text{K})\text{Mg}$ 型以及 HCO_3-CaMg 型，矿化度小于 1.0g/L。

碎屑岩层间裂隙孔隙承压水主要分布于上第三系中—粗粒砂岩、含砾砂岩以及细砂岩和粉砂岩中，地下水类型主要为 $\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型、 $\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Na}$ 型和 $\text{HCO}_3-\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 型，矿化度小于 3.94g/L。

火成岩裂隙水主要分布于盆地周边的印支期（ $\lambda m15$ ）花岗岩中，流量一般 0.14—0.45 升/秒。干季地下径流模数 3.03—5.84 升/秒·平方公里，最大达 10.21 升/秒·平方公里。水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{Cl}-\text{Na}$ 型，矿化度 0.1g/L 左右。

据调查，路线沿线地下水丰富，有泉眼出露。

1.2.1.6 河流水文

临沧市内河流分属澜沧江、怒江两大水系，其主要为罗闸河、小黑江、南汀河、南棒河和永康河。项目区内地表径流汇集于下游的南汀河，南汀河属怒江流域南汀河水系，是萨尔温江右岸加入的一条较大支流。南汀河

发源于西南海拔2480m的凉山。距离项目区约2.5km处为博尚水库。

博尚水库位于临翔区城南的博尚镇，东经 100°04′，北纬 23°44′，属怒江水系一级支流的南汀河上游，是临翔区唯一的中型水库。博尚水库兴建于 1958 年，后经两次加高续建达到现有规模，通过 1977 年-2000 年的除险加固处理后，于 2004 年通过竣工验收。博尚水库承担着下游受益区 3 万亩农田的灌溉供水，下游 4 座梯级电站发电供水及防洪等综合利用任务，是临沧市翔临城区备用饮用水源。

博尚水库总库容 2320 万 m^3 ，流域面积 87.2 km^2 ，多年平均流量 6587 万 m^3 ，坝高 27m，总库容 2320 万 m^3 ，正常蓄水水位高程 1724.8m。设计洪水标准 $P=2\%$ ，设计洪峰流量 $Q_m=275m^3/秒$ ，设计洪量 $W=674$ 万 m^3 ，相应水位高程 1725.16m；校核洪水标准 $P=0.1\%$ ，设计洪峰流量 $Q_m=515m^3/秒$ ，设计洪量 $W=1022$ 万 m^3 ，相应用水流量水位高程 1726.4m。汛期限制水位 1723.00m，死水位 1711.00m，死库容 304.8 万 m^3 。

水库设计防洪标准为 50 年一遇，校核洪水标准为 100 年一遇，细腊变电站站址最低海拔高度为 1770m，比博尚水库高约 40m，故不受 50 年一遇洪水影响，可不考虑水库溃坝的影响。

经过现场调查，本工程项目区水系发育不完全，在站址周边有自然箐沟。本工程的地面汇水经主体设计的截水沟汇入自然箐沟内排泄。

1.2.1.7 气象

项目区位于云南省西南部的南汀河上游，地处横断山区，属南亚热带季风气候，四季分明，雨热同季，降雨量集中，秋季多绵雨，冬季霜雪少、

云雾多，但并不严寒，立体变化显著。据临沧市气象站近 20 年的气象资料：年均降水量 1161.8mm，年降水量的 85%主要集中在汛期的 5~10 月份，多年平均降水日数 154 天，二十年一遇 24 小时最大降雨量为 126.78mm，12 小时最大降雨量为 87.5mm，最大 1 小时降雨量 79.56mm，多年平均蒸发量 1619.9 mm。工程区多年年平均气温 17.2℃，极端最高温度 34.6℃，极端最低温度-1.3℃，年均活动积温 6352.9℃，年平均日照时数为 2131.7 小时，相对湿度 74%；年平均风速 2.2m/s，最大风力为 5 至 7 级，且年主导风向为西南风。

1.2.1.7 土壤

根据临翔区水土保持规划报告，临翔区土壤分布为赤红壤、红壤、黄壤、黄棕壤、亚高山草甸土、水稻土等6个土类，27个土种，48个变种。项目区土壤种类有红壤、黄壤、水稻土等。

1.2.1.8 植被

项目区所在的南汀河流域由于高差极为悬殊达三千多米，其植被覆盖常以一定高程范围按种类分布，层次较为分明。例：流域分水线上海拔为 3504m 的永德大雪山，3429m 的临沧大雪山；3233m 的双江大雪山；海拔 3000m 以上多分布刺毛竹丛林及针叶状的极矮灌木丛；海拔 1000~2000m 间多分布针叶思茅松及次生灌木丛；海拔 1000m 以下则以次生低矮灌木丛为多。植被分布就整个流域而言，中下游区高于上游区、流域的右翼高于左翼，人烟稀少的高山峡谷区高于人口较集中的坝区，总覆盖率约 40%。

项目区内主要分布有亚热带常绿阔叶林、疏林、针阔混交林，次生林、

低矮常绿植物和旱地。变电站站址主要树种有松树、人工种植的茶树植被覆盖率约为30%~50%，植被生长一般。

1.2.1.9 社会经济情况

临沧市临翔区辖临翔区辖 7 乡 1 镇 2 个街道，93 个村，9 个社区，总面积 2557.86km²。共有彝族、白族、傣族、壮族、苗族、回族、傈僳族、拉祜族等 23 个少数民族分布。2016 年年末常住人口为 33.65 万人，其中：城镇人口 17.88 万人，乡村人口 15.77 万人。年末公安局户籍人口 322169 人，少数民族人口 70661 人，占总人口的比重为 21.9%。人口出生率为 13.35‰，人口死亡率为 6.57‰，人口自然增长率为 6.78‰。

2016 年全区实现地方生产总值 998981 万元，同比增长 10.0%。其中：第一产业增加值 156478 万元，增长 5.8%；第二产业增加值 355825 万元，增长 15.0%；第三产业增加值 486678 万元，增长 7.8%。三次产业结构由 2015 年的 16.0：34.5：49.5 调整为 15.7：35.6：48.7。人均地方生产总值 29776 元，同比增长 13.98%。非公经济增加值 491282 万元，增长 11.8%，占 GDP 比重达到 49.2%，同比上升 0.9 个百分点。2016 年农村居民人均可支配收入 8969 元，比上年增 837 元，增长 10.3%；农村居民人均生活消费支出 6293 元，同比增长 10.85%；农民人均生产粮食 416 公斤。城镇居民人均可支配收入 23700 元，比上年增 2017 元，增长 9.3%。（数据来源：临沧市临翔区 2016 年国民经济和社会发展统计公报）。

1.2.2 水土流失及防治情况

1.2.2.1 临翔区水土流失现状

根据《云南省 2015 年土壤侵蚀现状遥感调查报告》，临翔区土地总面积 2557.86km²，无明显流失面积 1992.73km²，占土地面积的 77.91%；水土流失面积为 565.13km²，占土地面积的 22.09%，其中，轻度流失面积为 264.73km²，占流失面积的 46.84%；中度流失面积为 101.50km²，占流失面积的 17.96%；强烈流失面积为 57.70km²，占流失面积的 10.21%；极强烈流失面积为 89.08km²，占流失面积的 15.76%。烈度流失面积为 52.12km²，占流失面积的 9.22%。

1.2.2.2 项目区水土流失现状

根据临翔区打雀山至中山县乡道改造工程的特性，工程建设所引起水土流失的区域可分为道路区、边坡防护区、弃渣场区、施工场地区、临时施工道路。水土流失的性质主要为水力侵蚀，侵蚀的形式有面蚀、沟蚀、沟蚀以及重力侵蚀等。水土流失在建设期和运行期有明显差别。各区域水土流失特点如下：

道路区的水土流失是由于工程施工中挖损破坏和占压地表，使其地形地貌、植被、土壤发生了巨大的变化。在建设过程中，由于频繁的人为活动，使得该区域水土流失特点为面积集中、流失形式多样、流失量大。

边坡防护区的水土流失是由于工程施工中挖损破坏和占压地表，使其地形地貌、植被、土壤发生了巨大的变化。在建设过程中，边坡区域基本为裸露状态，使得该区域水土流失特点为面积集中、流失形式多样、流失

量大。

临时施工场地区的水土流失是由于工程施工中临时堆放施工材料及施工设备破坏了原有植被及土地造成的。在施工后期临时施工场地已进行土地整治，同时进行植被恢复，水土流失轻微。

弃渣场区为本工程水土流失防治的重点区域。其水土流失主要集中于建设期。在建设期，由于水土保持工程措施和临时防治措施的实施不到位，此阶段侵蚀形式以面蚀为主。在雨季，由于降雨量的增大，使得径流迅速在坡面汇集，将会在弃渣边坡形成较小的侵蚀沟。若不及时采取相关防治措施，将使得侵蚀沟越来越宽，越来越深。该区域水土流失的特点为水土流失集中、迅速、流失量大。

临时施工道路在水土流失主要集中在建设期。在施工后期部分道路已形成泥结石路面作为乡村机耕道，部分道路进行复耕措施，水土流失轻微。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2013年8月，建设单位委托相关单位完成《临翔区打雀山至中山县乡道改造工程可行性研究报告》和《临翔区打雀山至中山县乡道改造工程施工图设计说明》；2013年9月取得临沧市交通运输局下发的临翔区打雀山至中山县乡道改造工程施工图设计的批复（临交发[2013]229号），2013年12月取得临沧市发展和改革委员会下发的临翔区打雀山至中山县乡道改造工程可行性研究报告的批复（临发改复[2013]928号）。

2.2 水土保持方案

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》和云南省的有关法律法规，临沧市公路建设开发有限责任公司于2015年3月委托永德县水利水电勘测设计队对临翔区打雀山至中山县乡道改造工程的水土保持方案报告书进行编制工作。2015年3月27日，获得临沧市水务局关于准予《临翔区打雀山至中山县乡道改造工程水土保持方案初步设计报告书的行政许可决定书》（临水许可[2015]20号）。

2.3 水土保持方案变更

本工程主体工程不存在变更，水土保持方案也未发生变更。

2.4 水土保持后续设计

本方案编报时处于初步设计阶段，在主体工程施工图阶段，将水土保持专篇编入主体工程施工图设计报告内。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治范围

3.1.1 水土保持方案批复的防治责任范围

根据项目水土保持方案报告书及临沧市水务局以“临水许可[2015]20号文”的批复内容可知，批复核定工程水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区，防治责任范围总面积 16.40hm²，其中项目建设区 14.15hm²，直接影响区 2.25hm²。本项目方案设计水土流失防治责任范围表详见表 3-1。

表 3-1：水保方案设计水土流失防治责任范围统计表

序号	防治分区	单位	面积	备注
一	项目建设区	hm ²	14.15	——
1	道路区	hm ²	3.83	永久占地
2	边坡防护区	hm ²	4.05	
3	弃渣场	hm ²	1.97	临时占地
4	临时施工道路	hm ²	4.15	
5	临时施工场地	hm ²	0.15	
二	直接影响区	hm ²	2.25	——
三	防治责任范围总面积	hm ²	16.40	——

3.1.2 验收的防治责任范围

根据相关意见及工程水土保持监测资料，结合现场复核，水土保持验收认定的水土流失防治责任范围为 16.40hm²，主要为项目建设区及直接影响区，项目建设区包括道路区、边坡防护区、弃渣场区、临时施工场地和临时施工道路。具体情况详见下表：

表 3-2: 验收确定的防治责任范围面积

序号	防治分区	单位	面积	备注
一	项目建设区	hm ²	14.15	——
1	道路区	hm ²	3.83	永久占地
2	边坡防护区	hm ²	4.05	
3	弃渣场	hm ²	1.97	临时占地
4	临时施工道路	hm ²	4.15	
5	临时施工场地	hm ²	0.15	
二	直接影响区	hm ²	2.25	——
三	防治责任范围总面积	hm ²	16.40	——

表 3-3: 防治责任范围变化分析表

防治分区		批复防治责任范围 (hm ²)	施工期防治责任范围 (hm ²)	变化情况
项目建设区	道路区	3.83	3.83	水土保持方案编制时,工程已施工,属于补报方案,处在初步设计阶段,主体工程无变更。因此水土流失防治责任范围未发生变化。
	边坡防护区	4.05	4.05	
	弃渣场区	1.97	1.97	
	临时施工道路	4.15	4.15	
	临时施工场地	0.15	0.15	
	小计	14.15	14.15	
直接影响区		2.25	2.25	
水土流失防治责任范围		16.40	16.40	

项目建设实际发生水土流失防治责任范围与批复的水土保持方案确定防治责任范围一致,防治责任范围不变化主要原因如下:

水土保持方案编制时,道路工程已进行施工,水土保持方案处在初步设计阶段,属于补报方案,主体工程无变更。因此水土流失防治责任范围未发生变化。

3.2 弃渣场设置

根据工程竣工及监理资料,在工程建设过程中,本工程实际取用原方案弃渣场 3 个,取用原水保方案的 1#弃渣场、2#弃渣场及 3#弃渣场,共布置弃渣场 3 个。但根据项目建设的土石方开挖情况,工程实际建设过程

中产生的弃渣比原方案设计的弃渣量少。具体各区域面积变化详见表 3-4。

表 3-4: 弃渣场实际占地面积及容量表

名称	实际占地面积 (hm^2)	弃渣场类型	实际堆土量 (万 m^3)	实际平均堆土高度 (m)	实际堆渣高程
1#弃渣场	0.40	坡面类型	6.00	15.0	1541~1526m
2#弃渣场	1.25	坡面类型	22.24	17.8	1550.8~1533m
3#弃渣场	0.32	坡面类型	4.00	12.5	1713.5~1701m

3.3 取土场设置

本项目土石料全部进行外购，未单独设施取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

项目建设区包括道路区、边坡防护区、临时施工场地、临时施工道路和弃渣场区，其中项目区防治水土流失的主要工程措施为挡墙措施、截排水沟、土地整治措施，项目区防治水土流失的主要植物措施为种树绿化措施，有效的防治项目建设期间的水土流失，审核认为，本项目永久占地区水土保持措施实施到位，布局基本合理。具体详见下表。

表 3-5: 水土保持措施总体布局审核表

序号	设计措施	设计布局位置	措施实施情况	实际布局位置	总体布局分析
1	表土剥离	道路区	表土剥离 (已实施)	道路区	布局合理, 实施充分
2	排水沟	道路区	排水沟 (已实施)	道路区	布局合理, 实施充分
3	路基盲沟	道路区	路基盲沟 (未实施)	/	/
4	/	/	排水涵管 (已实施)	道路区	布局合理, 实施充分
5	截水沟	边坡防护区	截水沟 (已实施)	边坡防护区	布局合理, 实施充分
6	急流槽及跌水坎	边坡防护区	急流槽及跌水坎 (已实施)	边坡防护区	布局合理, 实施充分
7	/	/	浆砌石骨架护坡 (已实施)	边坡防护区	布局合理, 实施充分
8			淤地坝措施 (已实施)	弃渣场区	布局合理, 实施充分
9	排水沟措施	弃渣场区	排水沟措施 (未实施)	/	/
10	挡墙措施	弃渣场区	挡墙措施 (已实施)	弃渣场区	布局合理, 实施充分
11	土地整治及复耕	弃渣场区	土地整治及复耕 (未实施)	/	/
12	土地整治及复耕	临时施工便道	土地整治及复耕 (已实施)	临时施工便道	布局合理, 实施充分
13	植被绿化	道路区	植被绿化 (未实施)	/	/
14	植被绿化	边坡防护区	植被绿化 (已实施)	边坡防护区	布局合理, 实施充分
15	植被绿化	施工场地区	植被绿化 (已实施)	施工场地区	布局合理, 实施充分
16	植被绿化	弃渣场区	植被绿化 (已实施)	弃渣场区	布局合理, 实施充分

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 水土保持工程措施完成情况

(1) 水土保持工程措施实施情况介绍

工程措施验收主要依靠现场勘测、查阅工程结算审定书、工程签证单

等资料认定。截止2017年12月，临翔区打雀山至中山县乡道改造工程实施道路区表土剥离6600m³、排水沟13234m、预制排水涵管240m；边坡防护区截水沟3557m、急流槽及跌水坎36m；弃渣场区淤地坝1座，弃渣场挡墙86.4m³。水土保持工程措施完成情况见表3-6。

表 3-6：工程实际实施水土保持工程措施量统计表

防治分区	措施项目	工程量	
		单位	数量
道路区	表土剥离措施	m ³	6600
	排水沟措施	m ³	13234
	预制排水涵管	m	240
边坡防护区	截水沟	m	3557
	急流槽及跌水坎	m	36
	浆砌石骨架护坡	m ³	239.85
弃渣场区	淤地坝措施	座	1
	2#弃渣场挡墙措施	m ³	86.4
临时施工便道	土地整治复耕	hm ²	2.05

(2) 水土保持工程措施完成情况

工程措施建设实际工程量与设计工程量对比存在一定的变化。原因主要是：工程实际实施过程中，针对项目区的现实情况，对部分设计的水土保持措施进行调整，优化了水土保持措施设计，因此水土保持工程措施发生一定变化。

总体上看，工程验收范围内水土保持方案设计水土保持工程措施已实施，验收组通过现场勘查，挡墙措施、护坡措施、截排水措施运行完好，布局合理，满足现状水土流失防治要求。

3.5.2 水土保持植物措施完成情况

(1) 水土保持植物措施实施情况介绍

植物措施验收主要依靠现场勘测、查阅工程结算审定书、工程签证单等资料认定。截止2017年12月，临翔区打雀山至中山县乡道改造工程共完成绿化措施面积为3.85hm²，其中道路区0.23hm²、边坡防护区2.05hm²、施工场地区0.15hm²、弃渣场1.42hm²；项目建设区所完成植被绿化主要采取当地小乔木、灌木和草籽绿化，水土保持植物措施完成情况见表3-7。

表 3-7：工程实际实施的水土保持植物措施量

防治分区	措施项目	工程量 (hm ²)	备注
道路区	行道树措施	0.23	种植乔木
边坡防护区	植草绿化	2.05	灌草结合
施工场地区	植被绿化	0.15	乔灌草结合
弃渣场区	植被绿化	1.42	乔灌草结合
合计		3.85	/

(2) 水土保持植物措施完成情况

工程措施建设实际工程量与设计工程量对比存在一定的变化。原因主要是：主要参照主体可研编制，而主体施工图设计阶段对主体工程局部区域进行了优化，为此水土保持植物措施较设计有一定程度变更。

总体上看，工程验收范围内水土保持方案设计水土保持植物措施已基本已实施，验收组通过现场勘查，植被长势较好，布局合理，满足现状水土流失防治要求。

3.6 水土保持投资完成情况

(1) 水土保持方案批复投资

临沧市水务局以临水许可[2015]20 号文件对临翔区打雀山至中山县乡道改造工程水土保持方案初步设计报告书进行批复，批复水土保持总投资为 753.88 万元，其中主体工程具有水土保持功能的投资 583.82 万元，

水保方案新增水土保持投资 170.06 万元。水土保持总投资中，工程措施费 360.49 万元，植物措施费 304.07 万元，临时措施费 31.06 万元，独立费用 51.14 万元(其中监理费 16.00 万元、监测费 19.81 万元)，基本预备费 4.89 万元，水土保持设施补偿费 2.23 万元。

表3-9: 水土保持方案投资概算表

单位: 万元

编号	工程或项目名称	方案新增投资				主体设计已计列投资	总投资	占总投资(%)	
		建安工程费	植物措施费		独立费用				小计
			栽植费	苗木(种子费)					
一	第一部分 工程措施	80.42				80.42	280.07	360.49	47.82
二	第二部分 植物措施		0.03	0.29		0.32	303.75	304.07	40.33
三	第三部分 临时工程	31.06				31.06		31.06	4.12
四	第四部分 独立费用				51.14	51.14		51.14	6.78
五	一至四部分合计	111.48	0.03	0.29	51.14	162.94	583.82	746.76	
六	预备费					4.89		4.89	0.65
七	水土保持设施补偿费					2.23		2.23	0.30
八	水土保持投资	111.48	0.03	0.29	51.14	170.06	583.82	753.88	100.00

(2) 水土保持工程实际完成情况

结合本项目实际情况，通过查阅竣工结算资料及监理资料，经统计，本工程水土保持总投资为 749.42 万元，其中工程措施 386.58 万元，植物措施 278.36 万元，临时措施 26.25 万元，独立费用 56.00 万元，水土保持补偿费 2.23 万元。

表 3-10: 水土保持方案实际完成情况

编号	工程或项目名称	完成投资(万元)
一	第一部分 工程措施	386.58
二	第二部分 植物措施	278.36
三	第三部分 临时工程	26.25
四	第四部分 独立费用	56.00
五	一至四部分合计	747.19
六	预备费	/
七	水土保持设施补偿费	2.23
八	水土保持投资	749.42

(3) 投资变化分析

根据项目建设单位提供的财务资料以及主体工程和水土保持方案设计资料分析，该工程实际实施的投资与水保方案批复的投资发生一定变化。具体情况见表 3-11。

表 3-11：水土保持投资实际与设计情况对比表

工程或费用名称		批复投资（万元）	完成投资（万元）	投资变化（增+减-）
序号	工程或项目名称			
1	工程措施	360.49	386.58	26.09
2	植物措施	304.07	278.36	-25.71
3	临时措施	31.06	26.25	-4.81
4	独立费用	51.14	56.00	4.86
5	基本预备费	4.89	0.00	-4.89
6	水土保持补偿费	2.23	2.23	0.00
水土保持总投资		753.88	749.42	-4.46

根据水土保持方案设计水土保持工程投资及工程实际完成水土保持工程投资情况，临翔区打雀山至中山县乡道改造工程实际完成投资较原方案设计投资减少 4.46 万元；依据《临翔区打雀山至中山县乡道改造工程水土保持方案初步设计报告书》（报批稿）批复措施、结合项目实际完成水土保持措施情况分析，水土保持投资减少主要原因如下：

（1）道路区、边坡防护区实际建设期间，截排水沟及挡墙措施有所增加，从而导致造成工程措施投资增加 26.09 万元；

（2）边坡防护区实际建设期间，减少了边坡坡面植物措施量，从而导致植物措施投资减少 25.71 万元；

（3）工程建设期间，减少了边坡防护区坡面的临时覆盖措施，造成临时工程投资减少 4.81 万元；

（4）项目建设实际完成的独立费用投资增加 4.86 万元，主要是水土

保持监理费按照实际合同计列，实际合同价高于方案设计的费用，因此，实际独立费用增加；

（5）项目现已建设完成，无需基本预备费，基本预备费减少 2.23 万元。

这些措施的投资均是根据措施进度进行支付的，目前这些措施的投资已全部到位。该项目水保设施的投资支付与主体工程价款的支付程序相一致，结算程序严格按照与施工单位签订合同中的验工结算及投资额管理进行。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位质量管理

项目实施过程中，建设单位制定了质量管理体系，保障了施工质量，把水土保持及相关工作纳入主体工程管理，把工程质量放在重要位置，全过程对工程质量进行控制和监督。在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，根据工程规模和特点，进行招标，选择有实力的施工、监理单位，并实行合同管理。为了及时掌握质量信息，加强质量管理，在工程建设过程中，指挥部还经常派人及时主动地到施工现场进行现场监督管理，了解工程施工、质量情况，一旦发现问题立即要求监理和施工单位进行处理。

本次验收认为，工程现行的水土保持管理措施基本符合水土保持工作的需要，可以保证项目区水土流失防治责任范围内水土保持设施正常运行，并能达到防治水土流失的目的。

综上所述，建设单位质量控制体系是可行的。

4.1.2 监理单位质量管理

在工程施工建设过程中，将水土保持施工、监理纳入了主体工程管理之中。监理单位为四川省倍升工程监理有限公司，监理单位遵循的监理质量管理原则是：严格施工程序，强化施工监理；严格技术标准，加强质量检验；狠抓关键部位，确保重点质量；采用先进技术，提高工程质量；严格工程验收，确保缺陷处理质量。在开展监理业务时，制定了一套全面细

致、科学合理的质量管理体系。从保证工程质量全面履行工程承建合同出发，审查施工单位上报的施工组织设计、施工技术措施，指导监督合同中有关质量标准、要求的实施。在施工过程中，把好每道工序的质量关，实行严格的巡视检查与工序验收制度，无论是重要项目还是一般项目都要经过工序验收后，方可进行下道工序施工。

验收组认为，监理单位质量管理体系是可行的。

4.1.3 施工单位质量保证

参与临翔区打雀山至中山县乡道改造工程建设的单位有主体工程施工单位云南家声振传承建筑工程有限公司。施工单位采取了一系列有效的质量管理措施，建立了一套完善的质量保证体系，制定了完善的岗位质量规范：建立了以项目经理为第一质量责任人的质量保证体系，对工程施工进行全面的质量管理，层层建立质量责任制，明确各施工人员的具体任务和责任，层层落实质量关；在施工中加强质量检验工作，认真执行“三检制”，切实有效地做好工程质量的全过程控制。以此可以看出，工程施工的质量管理体系是健全和完善的。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

临翔区打雀山至中山县乡道改造工程工程措施、植物措施主要为主体工程设计。主体工程设计具有水保功能措施随主体工程同步实施，与主体工程进行质量评定。方案新增设计实施的水保措施质量评定主要根据抽查施工单位、监理单位、建设单位建设期资料，抽查项目建设中间材料

（水泥砂浆等）的质量评定情况，并根据监理单位、施工单位、建设单位自查初验质量评定等资料进行统计。

根据临翔区打雀山至中山县乡道改造工程水土保持工程单位工程签证，临翔区打雀山至中山县乡道改造工程水土保持工程分部工程签证，临翔区打雀山至中山县乡道改造工程水土保持工程单位工程质量评定资料，临翔区打雀山至中山县乡道改造工程水土保持工程分部工程质量评定资料等相关备查资料验收结论：临翔区打雀山至中山县乡道改造工程水土保持工程划分为5个单位工程，分别为拦挡工程、边坡防护工程、截排水工程、土地整治工程、植被绿化工程；每个单位工程分为1个分部工程，共计5个分部工程；每个分部工程检查3-5个单元工程；该项目所有检验批合格，各分部工程合格；质量控制资料及安全与功能检验资料齐全、完整、有效；观感质量评定为“一般”。单位工程验收合格。

4.2.2 各防治分区工程质量评定

主要针对工程水土保持工作中所实施的工程和植物措施进行质量、效果审核。审核方法主要通过查阅验收报告，结合现场抽样或全面调查情况，再将现场收集的信息进行汇总整理、全面分析，最后综合验收组成员意见，定性得出结论。

4.2.2.1 工程措施质量评价

（1）竣工资料核查

临翔区打雀山至中山县乡道改造工程建设的土建工程施工、监理均通过招标择优选择有资质、信誉好的单位。施工单位、监理单位以技术质量、

施工质量控制为龙头，全面发挥质量管理机构及质量保证体系的作用，全方位对质量实施监控及管理。在全面建立健全质量管理组织机构的基础上，监理单位遵循“精干、务实、高效、统一”的工作作风，紧紧围绕项目建设优良目标，全方位地开展质量管理工作。

本工程的水土保持工程措施，属于主体工程附属分部工程，从一开始便将其纳入了招标投标和施工单位编制的施工组织设计中，同主体工程一起实行了总承包，与主体工程同步建设。因此，水土保持工程措施与主体工程采取了同样施工质量管理，施工单位、监理单位和质检单位对质量控制、质量监督和质量评定及验收都十分规范。施工单位对土石方开挖、弃渣堆放和临时设施的建设等均进行了严格有效的管理，尽可能地减少水土流失。水土保持工程措施质量管理措施得力，效果显著。

本项目建设区已实施具有水土保持功能的工程措施有挡墙措施、边坡防护措施、截排水措施和土地整治措施。验收组检查了挡墙、护坡措施和排水工程的主要材料及中间产品的试验报告，竣工总结报告、质量验收评定等资料，同时对这些措施的表现质量进行了调查，认为本项目水土保持工程措施的质量检验和评定程序严谨，资料详实，数据可信，成果可靠，所实施的工程措施质量合格率为 100%，能够满足防治水土流失要求。

本项目已基本完成了水土保持方案设计的各项防治任务，工程区内相应水土保持工程措施布局基本到位，工程措施质量符合设计和规范要求，各项水保措施能有效发挥其各自的水土保持功能。挡墙、护坡工程、截排水沟和土地整治措施质量基本稳定，运行正常，符合水土保持设施竣工验收要求。

水土保持工程措施质量评定情况详见表 4-1。

表 4-1：水土保持工程质量评定结果

单位工程	分部工程	分部工程中					质量评定结果
		单元工程(个)	验收数量(个)	合格数量(个)	优良数量(个)	优良率(%)	
拦挡工程	挡墙基础、墙体	3	3	3	2	66.67	优良
边坡防护工程	浆砌石骨架护坡	3	3	3	2	66.67	优良
截排水工程	截水沟、排水沟	4	4	4	2	50	合格
土地整治	土地整治	2	2	2	1	50	合格

(2) 现场核查情况

根据工程建设特点，按照《水土保持工程质量评定规程》和《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》要求，对调查对象进行项目划分和抽查比例要求后，重点检查以下内容：

(一) 对重要单位工程，要全面核查工程措施的外观质量，并对关键部位的几何尺寸进行测量；检查水土流失防治效果。

(二) 对其他单位工程，应核查主要分部工程的外观质量，对关键部位几何尺寸进行测量；核查水土流失防治效果。

(三) 结合监理工程质量评定和现场核查情况，综合审核水土保持设施是否达到设计要求，是否达到水土保持设施设计的防治效果，并对工程质量等级进行评定。

按照以上要求，验收组核查了项目建设区的挡墙措施、护坡工程措施、截排水措施和土地整治措施。对各单位工程外观质量、几何尺寸及防治效果进行了调查统计，核查情况详见表 4-2。

表 4-2: 水土保持工程措施现场核查情况

单位工程	分部工程	核查内容	核查结果
拦挡工程	挡墙基础、墙体	抽查了 3 个单元工程, 核查其断面尺寸及外观质量, 抽查率 100%	工程约已运行 1.5 年, 目前挡墙墙体完好, 挡墙下侧无漏渣, 表观质量良好
边坡防护工程	浆砌石骨架护坡	抽查了 3 个单元工程, 核查其断面尺寸及外观质量, 抽查率 100%	工程约已运行 1.5 年, 目前护坡工程保存完好, 未发现破损残缺情况, 表观质量良好
截排水工程	截水沟、排水沟	抽查了 4 个单元工程, 核查其断面尺寸及外观质量, 抽查率 100%	工程约已运行 1.5 年, 目前截、排水沟沟道完好, 表观质量良好
土地整治	土地整治	抽查了 2 个单元工程, 核查其断面尺寸及外观质量, 抽查率 100%	工程约已运行 1.5 年, 目前土地整治措施已经结束, 部分区域进行植被恢复及复耕, 表观质量良好

通过现场调查, 验收组认为: 项目区水土保持工程措施布局合理, 拦挡工程、边坡防护工程、截排水工程和土地整治工程措施质量稳定, 运行情况良好, 拦挡措施和边坡防护工程能有效稳固弃渣场边坡和道路开挖边坡, 截排水沟措施能有效排导项目建设区的地表汇水, 工程措施质量符合设计和规范要求。

4.2.2.1 植物措施质量评价

(1) 核查要求

本项目水土保持植物措施总体布局合理, 项目建设区树草籽选择适宜, 具有水土保持和绿化美化双重功能, 目前植被生长状况良好, 下阶段应加强植物措施管护, 进一步采取草本补植等措施, 控制植被恢复期间水土流失。

表 4-3: 水土保持植物措施质量评定结果

抽检地点	绿化核实面积 (hm ²)	情况介绍	成活率 (%)	保存率 (%)	植被盖度 (%)	质量核查结果
道路区	0.23	已进行植草绿化, 苗木成活率、保存率 98% 以上	95	95	95	合格
边坡防护区	2.05	已进行植草绿化, 苗木成活率、保存率 98% 以上	97	97	97	合格
施工场地区	0.15	已进行植草绿化, 苗木成活率、保存率 98% 以上	98	98	98	合格
弃渣场区	1.42	已进行植草绿化, 苗木成活率、保存率 98% 以上	95	95	95	合格

(2) 核查内容

①对重要单位工程, 要全面核查植物措施生长状况 (完成率、成活率和保存率) 和林草植被种植面积; 检查水土流失防治效果。

②对其他单位工程, 应核查主要部位植物措施生长状况和林草植被种植面积; 核查水土流失防治效果。

按照以上要求, 验收组核查了项目建设区区域植被恢复。主要以分部工程为调查对象, 调查单元工程植被生长情况、保存率、存活率及防治效果进行了调查评价。

(3) 核查结果

接到建设单位委托后, 验收组于 2017 年 12 月开展了现场审核工作, 检查发现本项目水土保持措施实施已基本到位, 现阶段存在的水土流失不会造成危害, 整个工程总体评价其水土流失防治六项指标均达到了方案目标值。在今后的运行管理过程中加强抚育管理, 做好补植、水、肥管理, 确保植物措施能够达到较好的防护效果。

4.3 弃渣场稳定性评估

根据工程竣工及监理资料, 在工程建设过程中, 本工程实际取用原方

案弃渣场 3 个，取用原水保方案的 1#弃渣场、2#弃渣场及 3#弃渣场，弃渣场区总占地面积为 1.97hm^2 ，设计总容量为 51.03万 m^3 ，实际堆放废弃方 32.24万 m^3 (42.88万 m^3)，在弃渣场区下侧布置浆砌石拦挡措施，堆渣边坡及平台现已基本恢复植被，从水土保持角度出发，现有弃渣场堆放弃渣基本稳定。

4.4 总体质量评价

总体上看，工程验收范围内水土保持方案设计水土保持措施基本已实施。主体工程使用的水保工程质量评定可行，评定结果可靠，通过审核，工程合格率达100%。同时，还对施工原始纪录、材料检验报告等资料进行查验，各项工程资料齐全，符合施工过程及技术规范管理要求，达到验收要求。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

根据《临翔区打雀山至中山县乡道改造工程水土保持监测总结报告》，结合现场调查情况综合评价，本项目建设区所采取的植物措施均有效防治了水土流失。项目建设区内拦挡工程和截排水工程措施质量稳定，运行情况良好，拦挡措施能有效稳固弃渣场渣体边坡，护坡工程措施能有效的稳固开挖边坡，截排水沟措施能有效排导项目建设区的地表汇水，水土流失得到了有效控制；植物措施以后，裸露地表得到了有效郁闭，水土流失得到了有效控制。各区水土流失防治效果详见表 5-1。

表 5-1：项目水土流失防治效果表

分区	防护对象	水土保持措施	水土流失防治效果
项目建设区	道路区	表土剥离措施	表土剥离措施现已完成，剥离表土已全部用于绿化覆土，绿化情况良好
		截排水措施	截排水沟措施有效排导项目建设区的地表汇水，截排水沟运行良好。
		植被绿化	植物措施有效防治了项目建设区的水土流失，植被生长良好。
	边坡防护区	护坡工程措施	护坡工程措施有效防治了开挖边坡的水土流失，护坡工程措施运行良好。
		截排水措施	截排水沟措施有效排导项目建设区的地表汇水，截排水沟运行良好。
		植被绿化	植物措施有效防治了项目建设区的水土流失，植被生长良好。
	弃渣场区	挡墙措施	挡墙措施有效防治了弃渣场的水土流失，挡墙运行良好。
		淤地坝措施	淤地坝措施有效防治了弃土弃渣的流失，淤地坝措施运行良好。
		植被绿化	植物措施有效防治了项目建设区的水土流失，植被生长良好。
	临时施工便道	土地整治措施	土地整治措施有效防治了项目建设区的水土流失，植被生长良好。
		植被绿化	植物措施有效防治了项目建设区的水土流失，植被生长良好。

5.2 水土保持效果

对于因工程施工扰动形成的开挖面，弃土（渣）场水土流失的治理情况，主要通过对扰动土地的整治情况、造成水土流失面积的治理情况、工程区土壤流失控制情况、弃土（渣）的拦挡情况、林草植被恢复率及林草覆盖率等六个方面展开评价，临翔区打雀山至中山县乡道改造工程建设过程中，必将对原始地表造成剧烈扰动，占压和破坏原有地表植被，破坏工程区的生态环境。根据“谁开发、谁保护，谁造成水土流失、谁负责治理”的原则，一切从事开发建设活动的单位和个人，都必须对造成的水土流失进行治理，保护和改善项目区生态环境，以实现绿色开发、可持续发展。

（1）扰动土地整治率

临翔区打雀山至中山县乡道改造工程在建设过程中，必将对原始地表造成剧烈扰动，加之工程施工期较长，部分场地挖损程度大，水土流失的外在因素多，引发水土流失灾害性大，若不及时采取有效的防护措施，势必导致严重的水土流失，不仅对主体工程正常运营造成影响，甚至可能引发重大的水土流失灾害。

本工程扰动地表面积 14.15hm^2 ，扰动地表治理面积 13.55hm^2 ，其中地表硬化及稳固边坡面积 7.11hm^2 ，工程措施面积 2.59hm^2 ，植物措施面积 3.85hm^2 。项目区扰动土地整治率为 95.76%。具体各区域面积情况详见表 5-2。

表 5-2：扰动土地整治率计算表

监测分区	扰动地表面积 (hm ²)	扰动地表治理面积 (hm ²)				扰动土地整治率(%)
		地表硬化及稳固边坡面积	工程措施	植物措施	小计	
道路区	3.83	3.18	0.42	0.23	3.83	95.76
边坡防护区	4.05	1.83	0.12	2.05	4.00	
弃渣场区	1.97			1.42	1.42	
施工场地区	0.15			0.15	0.15	
临时施工道路	4.15	2.10	2.05		4.15	
合计	14.15	7.11	2.59	3.85	13.55	

说明：1、稳固边坡主要为边坡防护区的现已稳定开挖边坡；
2、工程措施面积主要为截水沟、排水沟、挡墙等工程措施覆盖面积；

(2) 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积（不含永久建筑物及水面等面积）的百分比。

临翔区打雀山至中山县乡道改造工程造成水土流失面积 6.62hm²，水土保持措施面积 6.44hm²，其中工程措施面积 2.59hm²，植物措施面积 3.85hm²。项目区水土流失总治理度为 97.28%。

表 5-3：水土流失总治理度监测计算结果

分区	扰动面积 (hm ²)	地表硬化、稳固边坡及后期继续使用场地面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土保持措施面积 (hm ²)		扰动土地整治率 (%)
				工程措施	植物措施	
道路区	3.83	3.18	0.65	0.42	0.23	97.28
边坡防护区	4.05	1.83	2.22	0.12	2.05	
弃渣场区	1.97	0.42	1.55	0	1.42	
施工场地区	0.15		0.15	0	0.15	
临时施工道路	4.15	2.10	2.05	2.05		
合计	14.15	7.53	6.62	2.59	3.85	

(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。

本工程所在地容许土壤流失量为 500t/km².a，各项水土保持工程措

施、植物措施综合实施后，目前项目区土壤流失量为 405.51t/km².a，项目建设土壤流失控制比达 1.23。各分区土壤流失控制比详细计算详见表 5-4。

表 5-4：土壤流失控制比

分区	侵蚀单元	占地面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² .a)	加权平均侵蚀模数 (t/km ² .a)	容许土壤流失量 (t/km ² .a)	土壤流失控制比
道路区	开挖平台	2.50	100	405.51	500.00	1.23
	开挖边坡	1.33	300			
边坡防护区	开挖平台	1.86	500			
	开挖边坡	2.19	550			
弃渣场	回填平台	1.45	450			
	回填边坡	0.52	550			
临时施工场地	开挖平台	0.15	400			
临时施工道路	开挖平台	1.85	400			
	回填平台	1.70	400			
	开挖边坡	0.28	1000			
	回填边坡	0.32	800			

(4) 拦渣率

拦渣率是指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。

根据工程竣工及监理资料，本工程建设弃渣量为 46.67 万 m³，土石方回填利用 14.43 万 m³，产生弃渣 32.24 万 m³，弃渣全部堆放弃渣场内。经综合分析工程建设拦渣率达 95.5%。

(5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内林草植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。

本工程可恢复植被面积为 14.15hm²，扰动地表面积中地表硬化、稳固边坡及后期继续使用场地面积 7.53hm²，工程措施面积 2.59hm²，目前条件下可恢复植被面积 3.88hm²，项目区现植被覆盖面积 3.85hm²。项目

区林草植被恢复率为 99.23%。具体各分区详细计算情况详见表 5-6。

表 5-6: 林草植被恢复率计算结果

监测分区	扰动地表面积 (hm ²)	地表硬化、稳固边坡及后期继续使用场地面积 (hm ²)	工程措施 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	植物措施 (hm ²)	扰动土地整治率(%)
道路区	3.83	3.18	0.42	0.23	0.23	99.23
边坡防护区	4.05	1.83	0.12	2.05	2.05	
弃渣场区	1.97	0.42	0.00	1.45	1.42	
施工场地区	0.15	0.00		0.15	0.15	
临时施工道路	4.15	2.10	2.05	0.00		
合计	14.15	7.53	2.59	3.88	3.85	

(6) 林草覆盖率

林草覆盖率为林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

本工程项区占地面积为 14.15hm²，项目区植被覆盖面积 3.85hm²；项目建设区林草覆盖率为 27.21%。具体各分区详细计算详见表 5-7。

表 5-7: 草植被覆盖率计算表

恢复植被面积 (hm ²)	项目建设区面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
3.85	14.15	27.21

经过以上各表分析，验收 6 项指标中，扰动土地整治率为 95.76%、水土流失总治理度为 97.28%、土壤流失控制比为 1.23、拦渣率为 95.5%、林草植被恢复率为 99.23%、林草覆盖率为 27.21%。根据与监测指标分析对比，验收六项指标与监测指标一致，达到方案确定的目标值。

表 5-8: “六项”指标监测、验收对比表

序号	指标类型	方案目标值	监测结果	验收结果	达到情况
1	扰动土地整治率 (%)	95	95.76	95.76	达到方案目标
2	水土流失总治理度 (%)	97	97.28	97.28	达到方案目标
3	土壤流失控制比	1.0	1.23	1.23	达到方案目标
4	拦渣率 (%)	95	95.5	95.5	达到方案目标
5	林草植被恢复率 (%)	99	99.23	99.23	达到方案目标
6	林草覆盖率 (%)	27	27.21	27.21	达到方案目标

根据监测结果及验收结果，从土壤侵蚀背景状况及监测结果的分析可以看出，业主和施工单位很重视水土保持工作和生态保护，基本按照《水保方案》设计实施各种预防保护措施。

目前，所完成的各项防治、治理措施达到水土保持方案的设计标准要求，各项水土保持措施保存完整，成活后的植被长势良好，防治措施取得了良好的防治效果。

5.3 公众满意度调查

根据技术验收工作的有关规定和要求，在验收工作过程中，综合组向项目所涉及的 2 个村委会和 40 户居民，进行了水土保持公众调查，调查范围为项目区周边 2km 范围内。目的在于了解项目建设对当地经济影响以及项目建设过程中弃土弃渣管理等水土保持工作对周边环境的影响，同时通过民众监督，对该项目建设过程水土保持工作进行公开评价，促进水土保持宣传的同时，使开发建设项目水土保持工作达到“业主负责、社会监督”的作用，从而做为本次技术验收工作的参考依据。

通过调查数据显示，该项目建设水土保持工作好评度高，充分显示项目建设对周边环境影响较小，且水土保持工作基本到位，可以满足防治要求。详见表 5-9。具体调查情况可详见附件。

表 5-9：项目水土保持公众调查表

调查年龄段		20-30 岁		30-50 岁		50 岁以上		男	女
调查总数	40 人	10		25		5		25	15
职 业		农民		工人		干部		学生	
人 数		28		4		3		5	
调查项目评价		好	%	一般	%	差	%	说不清	%
对当地经济影响		25	60	17	40	0	0	0	0
对当地环境影响		27	64	15	36	0	0	0	0
对弃土弃渣管理		28	67	14	33	0	0	0	0
林草植被建设		25	60	17	40	0	0	0	0
土地恢复情况		20	48	22	52	0	0	0	0
合 计		125	60	85	40	0	0	0	0

调查结果表明，项目区周围群众多数认为工程对促进当地经济发展有良好的促进作用，在项目建设过程中，利用植物措施使工程建设造成的水土流失得到有效治理，各项措施布设合理得当，林草植被建设较好，有效控制和治理了工程建设生产对周边环境产生的影响。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

临翔区打雀山至中山县乡道改造工程建设过程中，临沧市公路建设开发有限责任公司高度重视由于工程建设对当地生态环境造成的不利影响，自 2014 年 1 月开工以来，为使工程建设新增生态破坏得到有效控制、现状植被得到有效保护，在综合治理方面，均采取了一系列行之有效的应对措施。设立工程指挥部，主要负责工程的建设管理、投资控制、工程质量控制、工程进度控制、中期计量支付和竣工决算等工作。建设过程中，按照水土保持方案要求，将水土保持工程的建设与管理纳入主体工程的建设管理体系中，在工程管理部、财务部内部抽调技术人员、财务人员成立水土保持工作小组，负责管理、实施该项目建设的水土保持工作。建立了工程水土保持管理办法以及机构设置和人员配备，并制定了管理条例，工程施工单位按管理条例要求实施保护措施，工程设计单位提供技术咨询，工程监理单位全面负责落实执行情况。具体组织领导设置情况如下：

(1) 设立水土保持工作小组，具体设置情况为：

- ①主管领导：组长由指挥长担任，副组长由 1 名副指挥长担任；
- ②工程管理部抽调 2~3 名工程人员组成技术组，负责水土保持工程的组织、协调和实施监督；
- ③财务部抽调 1~2 名财务人员，负责水土保持资金的管理以及对材料购买等资金的审查与支付。

(2) 制定了《临翔区打雀山至中山县乡道改造工程水土保持管理办

法》等规章制度。并在各标段的合同中明确施工责任方的水保责任和施工中应采取的措施，在合同中明确了相应的处罚原则，要求各施工方加强对环保、水保的重视程度，进行文明施工。

(3) 管理局对水土保持方案中的工程、植物措施项目，严格按照规定实行项目法人制、招投标制和工程项目监理制，择优选取施工单位，与施工单位签定经济责任合同，制定具体的量化标准以及便于考核、检查的施工质量规定，便于考核，落实奖惩制度，严格施工监督和验收。

(4) 工程施工单位按管理条例要求实施保护措施，工程设计单位提供技术咨询，工程监理单位全面负责落实执行情况。

6.2 规章制度

工程建设过程中，临沧市公路建设开发有限责任公司严格履行基本建设程序，认真执行项目审批制度。在项目计划合同管理上制定了《临翔区打雀山至中山县乡道改造工程水土保持管理办法》、《基本建设工程预结算编制办法》等合同管理、施工管理、财务管理办法，严格按照法定程序办事。建立健全了“项目法人负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系，并将质量管理的内容和目标层层落实，责任到人。制定了《临翔区打雀山至中山县乡道改造工程管理办法》、《工程质量惩罚实施细则》、《工程实验管理规定》、《安全生产规定》等一系列加强工程建设项目管理的办法、制度和措施，实施“奖优惩劣”，对确保工程建设的顺利进行起到了重要的作用。

同时，为增强施工队伍及当地居民的水保意识和法制观念，让大家认识到水土保持的必要性和重要性，保证水保方案的落实、工程实施质量和

防治效果，临沧京临水电开发有限责任公司还多次组织了各类学习和宣传活动。首先，组织水土保持方案实施管理组及相关领导和成员进行《水土保持法》及《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的学习，保证水土保持措施按程序规范实施；其次，组织施工队召开水保动员大会和宣传大会；第三，对当地居民进行水保和环保知识宣传，并建立了多处宣传标语，使水土保持生态建设的重要性和紧迫性深入人心，让大家关心水土保持、重视水土保持、支持和参与水土保持生态建设。

另外，监理部门也专门制定了《进度控制程序》、《质量控制程序》、《投资控制程序》和《信息管理控制程序》等制度；施工单位亦建立了健全的强有力的工程管理体系，建有工程施工的检验和验收程序等办法。以上规章制度的建设，为保证水土保持工程的质量奠定了基础。

6.3 建设管理

根据水土保持法关于开发建设项目水土保持设施必须与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产”的三同时制度，本工程的水土保持措施，在主体工程设计招标中就一并纳入，由临沧市公路建设开发有限责任公司成立施工小组实施完成，于 2017 年 12 月，水土保持设施建设完成。

6.4 水土保持监测

根据水利部 16 号令《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（2002 年 10 月 22 日）、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（水利部 2007 年 11 月 8 日）有关规定，临沧市公路建设开发有限责任公司于 2015 年 6 月委托云南测联科技有限公司进行该工程的水土保持监测，接

受委托之后，云南测联科技有限公司成立了水土保持监测组，于 2015 年 8 月、2015 年 12 月、2016 年 3 月、2016 年 8 月、2016 年 12 月、2017 年 3 月、2017 年 7 月、2017 年 12 月，2017 年 12 月监测人员到达现场，对项目的水土保持措施实施情况、运行情况以及植被恢复情况进行调查，并根据现场情况对建设单位提出了完善建议。2018 年 3 月，监测人员根据监测资料，编制完成了《临翔区打雀山至中山县乡道改造工程水土保持监测总结报告》，作为水土保持设施验收的依据之一。

6.5 水土保持监理

根据国家法律法规有关规定及“关于加强大中型启动建设项目水土保持监理工作的通知”要求，依据建设单位开发建设项目招标方式，云南云岭高速公路咨询有限公司按照招投标程序中标，承担本项目主体工程监理工作，同时也承担本项目的水土保持监理工作，云南云岭高速公路咨询有限公司成立了临翔区打雀山至中山县乡道改造工程总监理工程师办公室（简称总监办）。

2014 年 1 月建设单位委托云南云岭高速公路咨询有限公司对该项目进行监理工作，总监办于 2014 年 1 月进场开展工作，总监办制定了《监理规划》、《监理实施细则》等，明确了各级监理人员的责权及各种会议制度，规范监理程序，实现监理工作程序化、规范化、制度化管理。

在工程建设过程中，水土保持监理人员重点对各水土保持工程施工进行全过程监理，对水土保持工程工序进行检查验收，在验收合格后方可进行下一道工序，同时对工程质量进行抽检，对单项、分项水土保持工程质量进行评定，以保证水土保持工程质量满足设计要求。

在工程建设过程中，水土保持监理在满足工程质量的前提下，督促承包单位增加施工资源投入，加快施工进度，确保各水土保持工程措施及时有效实施，并充分发挥水土保持功效，具体方法为：在水土保持工程实施中，严格按照设计要求编制施工组织设计并报监理审查，监理在对资源投入情况进行审查并对现场实际投入情况进行核查，既保证了施工质量，也保证了施工进度。

对建设项目实际投资数进行控制，在保证工程质量的前提下做好计量及支付工作，使工程建设不超过项目设计计划投资数，并在建设过程中进行费用动态管理与控制为目标。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

为贯彻落实《水土保持法》的“三同时”制度，工程建设期间，临沧市水务局和临翔区水务局定期或不定期对临翔区打雀山至中山县乡道改造工程建设区域采取监督检查，并针对工程建设区域存在的水土流失问题并提出了相应的整改建议及补救措施，并形成监督检查。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

2015年3月27日，临沧市水务局关于准予临翔区打雀山至中山县乡道改造工程水土保持方案初步设计报告书的行政许可决定书（临水许可〔2015〕20号）明确批复工程建设损坏水土保持设施面积 2.23hm^2 ，对工程建设中损坏的水土保持设施应当给予补偿，补偿费2.23万元。截止2017年6月，我单位根据水土保持方案批复水土保持设施补偿费，于临沧市水务局缴纳水土保持设施补偿费用2.23万元，即工程建设损坏水土保持设

施补偿费用已到位。

6.8 水土保持设施管理维护

临翔区打雀山至中山县乡道改造工程于 2014 年 1 月开工建设，2016 年 6 月完工投入试运行。主体工程中的水土保持措施已与主体工程同步实施，建设单位成立了规划管理处，并设立了明确的管理制度，由专人负责本项目的水土保持设施的管护和维修。规划管理处在本项目水土保持运行过程中，自觉接受当地水行政主管部门们的监督、检查，并自觉组织有关力量对水土保持措施实施的质量、数量进行跟踪调查，对运行中出现的局部损坏及时进行修复、加固，对林草措施及时抚育、补植。从目前情况看，有关水土保持的管理职责较为落实，并取得了一定的效果，水土保持设施的正常运行有一定保证。验收组认为运行单位做到了组织落实、制度落实、人员落实、任务落实、经费落实，保证了水土保持设施的正常运行和水土保持效益的持续发挥。

7 结论

7.1 结论

临翔区打雀山至中山县乡道改造工程建设经营管理单位为临沧市公路建设开发有限责任公司。临翔区打雀山至中山县乡道改造工程位于临沧市城区东面，行政区划上隶属临沧市临翔区管辖，项目区中心地理位置坐标：东经 100°07'59.47"，北纬 23°52'29.46"。本工程道路起于临沧城东与东环线 K5+000 交接处，止点为中山石家村外拟建中山观景阁，道路全长约 4.499km，道路红线宽度为 8.5m。道路等级为山岭重丘区三级公路。交通较为便利。

临翔区打雀山至中山县乡道改造工程建设性质为改扩建，道路总长 4.499km，设计标准为山岭重丘区三级公路，设计车速 30km/h（局部受限路段为 20km/h），路面设计年限为 12 年，设计标准轴载为 100KN，道路红线宽度为 8.5m。道路横断面布置为：0.75m 路肩+3.5m 机动车道+3.5m 机动车道+0.75m 路肩=8.5m。本项目全线共设平曲线 30 个，平均每公里平曲线 7.322 个，直线最大长度为 308.784m，平曲线最小半径为 30/2 处，平曲线总长 3.083km，占路线总长 68.943%，路线增长系数为 1.042。2016 年 6 月，工程全部建设完成并进入调试阶段。

工程总投资为 19200.73 万元，其中土建投资约为 4389.40 万元，建设资金除争取县乡道改造补助外，剩余部分由建设单位自筹解决。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》和云南省的有关法律法规，临沧市公路建设开发有限责任公司于

2015年3月委托永德县水利水电勘测设计队对临翔区打雀山至中山县乡道改造工程的水土保持方案报告书进行编制工作。2015年3月27日，获得临沧市水务局关于准予《临翔区打雀山至中山县乡道改造工程水土保持方案初步设计报告书的行政许可决定书》（临水许可[2015]20号）。

建设单位结合工程建设实际，实施了水土保持措施，实施的水土保持措施为：①工程措施：道路区表土剥离 6600m³、排水沟 13234m、预制排水涵管 240m；边坡防护区截水沟 3557m、急流槽及跌水坎 36m；弃渣场区淤地坝 1 座，弃渣场挡墙 86.4m³；②植物措施：完成植被绿化 3.85hm²，其中道路区 0.23hm²、边坡防护区 2.05hm²、施工场地区 0.15hm²、弃渣场 1.42hm²；项目建设区所完成植被绿化主要采取当地小乔木、灌木和草籽绿化。③临时措施：完成临时排水沟 11060m、临时编织袋挡墙 126m、临时沉砂池 12 座、密目网临时覆盖 12500m²。

根据本工程建设竣工决算资料可得，本工程水土保持总投资为 749.42 万元。水土保持总投资中，工程措施费完成 386.58 万元，植物措施费完成 278.36 万元，临时工程费完成 26.25 万元，独立费用完成 56.00 万元，水土保持补偿费 2.23 万元。

通过各项水土保持措施的实施，工程区内水土保持措施已基本形成体系，取得了一定的水土保持工作成效，扰动土地整治率为 95.76%，水土流失总治理度达到 97.28%，拦渣率达 95.5%，土壤流失控制比达到 1.23，林草植被恢复率达到 99.23%，林草覆盖度达到 27.21%，各项指标均达到了工程水土保持方案防治目标值。所采取的水土保持措施对水土流失予以了较好控制，基本达到了水土保持设施验收条件，同意申请水土保持验收。

临翔区打雀山至中山县乡道改造工程在建设过程中，将水土保持工程项目纳入了主体工程施工、管理之中，建立了建设单位负责，监理单位控制，施工单位保证的质量管理制度，对整个项目实行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制的质量保证体系，有效的保证了工程质量。

综上所述，临翔区打雀山至中山县乡道改造工程的水土流失防治体系布局基本合理，水土保持措施实施基本到位，水土流失治理效益值已达到或超过方案确定的目标值，水土保持设施总体上基本达到了验收条件。

经实地考察，验收组认为：项目区内各项水土保持措施经过雨季考验，质量较为稳定，运行正常，发挥了应有的防治水土流失作用。后期建设单位根据验收组提出的建议，对项目区植被加强抚育管理。截至 2017 年 12 月，各项指标均已达到水土保持相关要求，满足水土保持设施验收条件。

7.2 遗留问题安排

通过对工程区内水土保持现状进行调查分析，验收组认为工程水土保持工作还有以下不足之处需要完善：

(1) 认真做好水土保持设施管护工作，明确组织机构、人员和责任，定期检查，防止水土流失，加强已实施措施的后期管理力度；

(2) 建设单位应高度重视运行期间水土流失治理及管护责任，与当地有关部门共同配合，作好水土保持措施的管理工作，并在每年雨季期间加强各水土保持措施的监管，指派专人负责运行期水土保持工作，发现问题及时采取相应补救措施。

8 附件及附图

8.1 附件

附件 1：项目建设及水土保持大事记；

附件 2：临沧市发展和改革委员会关于临翔区打雀山至中山县乡道改造工程可行性研究报告的批复（临发改复〔2013〕928 号）；

附件 3：临沧市交通运输局关于临翔区打雀山至中山县乡道改造工程施工图设计的批复（临交发〔2013〕229 号）；

附件 4：临沧市交通运输局关于印发临翔区打雀山至中山农村道路改造工程项目竣工验收鉴定书的通知（临交发〔2017〕143 号）；

附件 5：临沧市水务局关于准予《临翔区打雀山至中山县乡道改造工程水土保持方案初步设计报告书》的行政许可决定书（临水许可〔2015〕20 号）；

附件 6：分部工程和单位工程验收签证资料；

附件 7：重要水土保持单位工程验收照片；

附件 8：水土保持设施验收委托书；

附件 9：水土保持补偿费缴费单；

附件 10：民意调查表。

8.2 附图

附图 1：项目总平面布置图；

附图 2：项目水土流失防治责任范围；

附图 3：项目水土保持措施布设竣工验收图；

附图 4：项目建设前、后遥感影像图。