

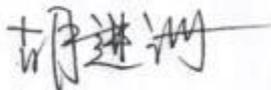
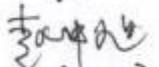
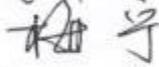
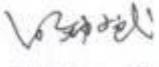
金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程  
水土保持设施验收报告

建设单位： 三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂

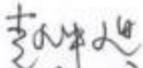
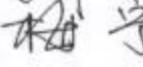
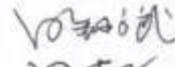
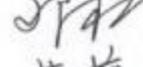
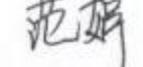
编制单位： 四川眉山华能工程技术咨询设计有限公司

2019年3月



批准： 胡进洲   
核定： 赵中旭   
审查： 梅宁   
校核： 白钟斌   
编写： 屈佳欣、邓权、范婷

参加编制人员：

赵中旭   
梅宁   
白钟斌   
邓权   
范婷   
屈佳欣

## 目 录

前 言.....	1
1 项目及项目区概况.....	5
1.1 项目概况.....	5
1.2 项目区自然概况.....	12
2 水土保持方案和设计情况.....	17
2.1 主体工程设计.....	17
2.2 水土保持方案.....	17
2.3 水土保持方案变更.....	17
2.4 水土保持后续设计.....	19
3 水土保持方案实施情况.....	20
3.1 水土流失防治责任范围.....	20
3.2 弃渣场设置.....	22
3.3 取土场设置.....	22
3.4 水土保持措施总体布局.....	22
3.5 水土保持设施完成情况.....	24
3.6 水土保持投资完成情况.....	34
4 水土保持工程质量.....	40
4.1 质量管理体系.....	40
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定.....	41
4.3 总体质量评价.....	42
5 项目初期运行及水土保持效果.....	44
5.1 初期运行情况.....	44

5.2 水土保持效果.....	44
5.3 公众满意度调查.....	46
6 水土保持管理.....	48
6.1 组织领导.....	48
6.2 规章制度.....	48
6.3 建设管理.....	48
6.4 水土保持监测.....	49
6.5 水土保持监理.....	50
6.6 水土保持补偿费缴纳情况.....	50
6.7 水土保持设施管理维护.....	50
7 综合结论.....	51
7.1 结论.....	51
7.2 问题和建议.....	52
7.2.1 问题.....	错误! 未定义书签。
7.2.2 建议.....	错误! 未定义书签。

## 附件及附图：

### 1、附件

- (1) 项目建设及水土保持大事记
- (2) 四川省发展和改革委员会《关于同意开展金沙江白鹤滩水电站施工准备工程前期工作的函》（川发改能源函〔2011〕656号）
- (3) 四川省水利厅《关于金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2012〕1447号）
- (4) 重要水土保持单位工程验收照片
- (5) 水土保持补偿费缴纳凭证
- (6) 单位工程验收鉴定书
- (7) 分部工程签证
- (8) 单元工程质量评定

### 2、附图

- (1) 项目位置示意图
- (2) 主体工程总平面图
- (3) 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图

## 前 言

金沙江白鹤滩水电站位于四川宁南县与云南巧县交界的金沙江段，坝址位于宁南县葫芦口镇下游约 37km，大坝建成后水库正常蓄水位高程 825 米。葫芦口镇现状有三条省道（S212、S303、S310）及数条通乡公路交汇于此，通过现有的金沙江葫芦口大桥连接川滇两省，是白鹤滩水电站对外交通最为重要的枢纽节点，其建成将进一步推进白鹤滩水电站的建设工作，并对改善区域交通运输及投资环境，加强与周边省市的联系，促进地区经济、能源矿产、旅游资源的合理开发发展，有着重要意义。

根据《金沙江白鹤滩水电站葫芦口区域交通工程、过境公路工程及进场公路接线专题规划》报告，由于库区复建道路与对外交通进场专用公路建设时序不同，在 S212、S303、S310 复建道路复建完成前，电站建设所需的外来物资都需要从地方道路经过进场专用公路进入电站施工区。进场专用公路起于葫芦口镇，沿金沙江左岸展线，止于白鹤滩镇，设计标准为三级，全长约 27.438km；该公路在电站筹建期、施工期及运行期均发挥重要作用，属永久公路。

金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程是现状路网和进场专用公路之间的联络通道，起到联通 S212、S310、S303 和进场专用公路的作用，以保证水电站物资运输通道的便捷和畅通。金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程包括接线及葫芦口大桥，接线工程包括 B 线、C 线和 D 线 3 条，两两相接，形成三角形状，分别接葫芦口特大桥宁南县侧桥头、在建白鹤滩进场公路起点及 S212 还建公路起点。葫芦口大桥桥面高程 857m，主桥采用 158+656+145m 钢桁加劲梁悬索桥，引桥采用 25+25m，20+20m 钢筋混凝土箱梁，桥梁全长 746m。桥面行车道宽 10m，包括两侧人行道在内总宽 13.5m。永久接线路基宽度 10.5 m，三级公路标准，水泥混凝土路面。

2005 年 11 月，中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司完成了《葫芦口区域交通工程、过境公路工程及进场辅助公路工程专题规划报告》；2010 年 5 月，水利部以水保函[2010]96 号文对《金沙江白鹤滩水电站“三通一平”工程水土保持方案报告书》予以批复；2010 年 7 月，四川省水利厅以川水函[2010]814 号对《凉山州宁南县葫芦口至白鹤滩公路工程水土保持方案报告书》(即白鹤滩水电站进场专用道路工程)予以批复；2011 年 6 月，四川省发展和改革委员会印发《关于同意开展金沙江白鹤滩水电站施工准备工程前期工作的函》（川发改能源函（2011）656 号）；

2011年11月，四川省水利厅以川水函[2011]1684号对《金沙江白鹤滩水电站过境公路工程水土保持方案报告书》予以批复。2012年6月，中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司修编完成《金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程水土保持方案报告书(报批稿)》；2012年8月，四川省水利厅以川水函[2012]1447号对《金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程水土保持方案报告书》予以批复。

工程于2013年5月20日开工，2016年8月主体工程建成通车，2016年12月全线安全设施及标识、标线工程全部完工。实际完成总投资27780.11万元。

2002年，国家发改委正式授权中国长江三峡集团公司开发金沙江下游河段的乌东德、白鹤滩等4座电站。金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程项目环评阶段建设单位为中国长江三峡集团公司，随着项目建设的推进，中国长江三峡集团公司、四川省能源投资集团有限责任公司、云南省能源投资集团有限公司于2013年3月根据《关于联合组建金沙江下游水电开发公司的框架协议》共同发起成立三峡金沙江云川水电开发有限公司负责金沙江白鹤滩、乌东德水电站开发建设和运营管理，并在2016年5月下设分公司三峡金沙江云川水电开发有限责任公司宁南白鹤滩电厂负责白鹤滩水电站项目业主工作。因此，本项目建设单位由中国长江三峡集团公司变更为三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂。

根据《中华人民共和国水土保持法》，2011年1月，中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司受三峡金沙江云川水电开发有限责任公司宁南白鹤滩电厂委托，承担该工程水土保持方案报告书的编制工作，于2012年8月编制完成了《金沙江白鹤滩水电站施工区先移民后建设金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程水土保持方案报告书》（送审稿）。2012年3月2日，原四川省水土保持局主持召开了审查会，会后，根据专家意见，在报批稿中，将项目名称改为“金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程”，于2012年6月修编完成了《金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程水土保持方案报告书》（报批稿）；2012年8月，四川省水利厅以川水函[2012]144号对《金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程水土保持方案报告书》予以批复。

四川省水利厅批复本工程水土流失防治责任范围面积33.30hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积12.07hm<sup>2</sup>，直接影响区面积21.23hm<sup>2</sup>。因工程建设占用和损坏水土保持设施面积为12.07hm<sup>2</sup>（宁南县3.05hm<sup>2</sup>，巧家县9.02hm<sup>2</sup>）。同意水土流失防治分区划分为主线工程区、弃渣场区和施工临时设施区三个防治分区。

建设期实际水土流失防治责任范围面积 11.47hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 4.83hm<sup>2</sup>，其中：主线工程防治 2.65hm<sup>2</sup>（永久接线 1.26hm<sup>2</sup>、葫芦口大桥 1.39hm<sup>2</sup>），弃渣场防治区 0.23hm<sup>2</sup>，施工临时设施防治区 1.95hm<sup>2</sup>。直接影响区 6.64hm<sup>2</sup>。

工程建设完成后，根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006），建设单位在施工单位自评成果的基础上进行了检查验收。验收结果为：金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程水土保持设施建设在施工单位的努力下，完成了水土保持方案确定的水土流失防治任务。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2008）、《开发建设项目水土流失防治标准》、《四川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的通知》（水保〔2018〕887号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）等有关法律法规的规定。2018年11月，建设单位委托四川眉山华能工程技术咨询设计有限公司（以下简称“我公司”）编制金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程水土保持设施验收报告。

我公司接受委托后，制定了工作方案，确定了工作技术路线和步骤。从2018年11月至2018年12月，派人深入工程现场听取了建设单位对工程建设情况和水土保持工作情况介绍，查阅了工程相关资料，对完成的各项水土保持措施的位置、数量、规格尺寸、工程质量和防治效果进行了实地检查和调查。在此基础上，编写完成了《金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程水土保持设施验收报告》。

本报告认为：建设单位在金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程建设中重视水土保持工作，认真执行《中华人民共和国水土保持法》及其法律法规，严格按照水土保持“三同时”制度的要求和国家对生产建设项目水土保持的有关规定，认真做好了工程建设期间的水土保持工作，落实了水土保持方案，健全了质量管理体系，有效地保证了水土保持措施的顺利实施；对防治责任范围内的水土流失进行了较全面的治理，建成的水土保持设施达到了水土保持技术标准、规范的要求，完成了水土保持方案确定的防治任务，工程质量总体合格；各项水土流失防治指标均达到水土保持方案确定的防治目标；水土保持投资落实较好，满足了水土保持防治要求；水土保持设施运行正常，水土保持设施运行期管护责任已经落实，可以保证水土保持功能的有效发挥。因此，该工程已达到生产建设项目水土保持设施竣工验收条件，

可以进行竣工验收。依据《公路工程质量检验评定标准》、《公路工程竣（交）工验收办法》进行评定，共评定分项工程 784 个，合格 784 个，合格率 100%，评定分部工程 7 个，合格 7 个，合格率 100%，单位工程 5 个，质量等级均为合格，合同工程总体工程质量合格。

在本项目的验收工作实施过程中，得到了建设单位三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂；监理单位铁科院（北京）工程咨询有限公司；监测单位长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站；设计单位中铁大桥勘测设计院集团有限公司；施工单位四川公路桥梁建设集团有限公司等参建单位的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢！

## 1 项目及项目区概况

### 1.1 工程概况

#### 1.1.1 地理位置及线路走向

金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程位于金沙江两岸的四川省宁南县和云南省巧家县境内，起于 S303 省道巧家县西北段的检查站处，终点与进场公路相接。工程起点坐标  $26^{\circ} 57' 37''$  N,  $102^{\circ} 54' 02''$  E；终点坐标  $26^{\circ} 58' 26''$  N,  $102^{\circ} 53' 17''$  E。

金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程路线起于 S303 省道巧家县西北段的检查站处，终点与进场专用公路相接，全长 3466.267m，由 A、B、C、D 线组成，其中 A 线为临时接线，水库蓄水后将被淹没，经过对线路变更优化后，取消了 A 线工程，B、C、D 线均为永久性接线。葫芦口大桥桥面高程 857m，主桥采用 158+656+145m 钢桁加劲梁悬索桥，引桥采用 25+25m，20+20m 钢筋混凝土箱梁，桥梁全长 746m。桥面行车道宽 10m，包括两侧人行道在内总宽 13.5m。永久接线路基宽度 10.5 m，三级公路标准，水泥混凝土路面。

项目地理位置详见附图 1。

#### 1.1.2 主要技术指标

工程名称：金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程

建设单位：三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂

建设地点：凉山州宁南县、昭通市巧家县

建设性质：新建

工程规模：葫芦口大桥、三条永久性接线

主要技术特性见表 1-1。

表 1-1 金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程技术特性表

序号	指标名称	单位	数量		备注
			葫芦口大桥	永久接线	
一	基本指标				
1	工程名称		金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程		
2	工程建设地点		四川省凉山州宁南县、云南省昭通市巧家县		
3	工程建设性质		新建、建设类项目		
4	工程建设单位		三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂		
5	公路等级	级	三级公路		
6	计算行车速度	km/h	40	40	
7	征占地面积	Hm <sup>2</sup>	4.83		
①	其中永久征地	Hm <sup>2</sup>	2.88		
②	临时占地	Hm <sup>2</sup>	1.95		
二	路线				
1	路线总长	km	0.746	0.57	全线长 1.316km, 3 条永久接线部分线位重叠。
①	其中路基工程	km		0.57	
②	桥涵工程	km	0.746		
2	最大纵坡	%	2	B: 2.5; C: 1.9; D: 2.2	
三	路基、路面				
1	路基宽度	m		10.5	
2	路面宽度	m	13.5	9.0	桥面行车道宽 10m, 加两侧人行道 3.5m
3	路面型式		水泥混凝土		
四	桥梁、涵洞				
1	车辆荷载		公路 I 级, 挂车-300		
2	桥面宽度/净宽	m	15/10		
3	特大桥	m/座	750/1		
4	大、中、小桥				
7	涵洞	座	1		
8	设计洪水频率		1/300	1/25	
五	弃渣场	个	1		全部弃渣于进场公路老蟒蛇沟弃渣场, 未新增弃渣场。
六	取料场	个	0		没有取土
七	土石方				
1	开挖量	万 m <sup>3</sup>	21.14		
2	填筑量	万 m <sup>3</sup>	8.64		
3	借方量	万 m <sup>3</sup>	0		
4	弃渣量	万 m <sup>3</sup>	12.5		
八	工程总工期		44		2013 年 5 月-2016 年 12 月
九	工程投资	亿元	2.77		

### 1.1.3 项目投资

本工程估算总投资 33700.00 万元。其中，土建投资 26100.00 万元。实际完成总投资 27780.11 万元。

### 1.1.4 工程组成及布置

工程项目主要包括路基、桥梁等永久工程以及临时堆土场等施工辅助工程，路基工程包括永久接线，桥梁即葫芦口大桥。

表 1-2 金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程项目组成表

项目组成		数量	备注
主线工程区	永久接线工程	BCD 三条永久接线,共 0.57km	经过对线路变更优化后,取消了临时接线 A 线工程
	桥梁工程	0.746km 一座	
弃渣场区		1 处,利用进场公路设置的老蟒蛇沟弃渣场扩容 14.10 万 m <sup>3</sup> ,占地 0.23hm <sup>2</sup>	全部弃渣于进场公路老蟒蛇沟弃渣场,未新增弃渣场
施工临时设施区		临时施工营地 1.74hm <sup>2</sup> ,施工便道 0.21hm <sup>2</sup>	

#### 1、金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥

葫芦口大桥桥面高程 857m，主桥采用 158+656+145m 钢桁加劲梁悬索桥，引桥采用 25+25m，20+20m 钢筋混凝土箱梁，桥梁全长 746m。桥面行车道宽 10m，包括两侧人行道在内总宽 13.5m。永久接线路基宽度 10.5 m，三级公路标准，水泥混凝土路面。

#### 2、金沙江白鹤滩水电站接线工程

工程全长 3533.267m，由 A、B、C、D 线组成，其中 A 线为临时接线，水库蓄水后将被淹没，B、C、D 线均为永久性接线，经过对线路变更优化后，取消了 A 线工程。

### 1.1.5 施工组织及工期

#### 1、施工组织的特点和原则

项目区位于高山峡谷区，桥址宁南县侧(右岸)地形坡度一般为 25°~30°，巧家县侧(左岸)约 45°。桥址两岸交通较便利，两岸在约 670m 高程处均有沿江公路

分布，左岸另有乡村公路连接桥址上下。

工程施工主要特点是地形坡度较陡，施工组织相对难度较大。由于葫芦口特大桥为本工程控制性工程，因此在施工时序安排上，先修建施工便道至两侧桥头，并在桥头附近设置桥梁预制场、施工生活区等施工临时场地，保证桥梁施工进度，然后进行两侧接线的施工。

## 2、施工方法与施工工艺

### (1) 路基工程

路基工程主要包括场地清理(含表土剥离)、路基开挖与填筑、基础压实、路基排水、防护和特殊路基等环节。

### (2) 涵洞

涵洞布置以满足当地的防洪排涝规划要求和路基稳定性为原则，与上下游导流排水系统衔接圆顺、稳固，保证流水顺畅，避免水流冲刷损坏路基等。涵洞采用钢筋混凝土盖板涵，均采用预制安装施工。

### (3) 葫芦口特大桥

根据工程可行性研究报告，葫芦口大桥桥址区端勘察期江水位约647m。由于葫芦口特大桥桥台及各桩基础位置海拔高程在796~852m之间，均远在正常江水位以上。故葫芦口特大桥施工不涉水。

葫芦口特大桥采用悬索桥方案，施工内容包括锚碇施工、桥塔（包括塔基、塔身）施工、缆索系统施工、加劲梁吊装施工、桥面施工和引桥（包括基础、桥身等）施工等，其中与水土保持关系较为密切的主要有锚碇施工和桥塔、引桥的桩基础施工。

## 3、施工交通

工程附近交通条件较为便利，主要有沿江道路、S303省道、S212省道、巧大线等，可利用上述公路作为本工程的对外交通道路。根据现有道路布设情况，工程场内交通需布设2处施工便道，左右岸各1条。

## 4、施工用水用电

沿线的施工用水分布不均，生活用水可从黎明新村四社取用。施工用水可取金沙江江水及沿线金沙江支流河水，采用泵送、水罐车或人力运送到施工现场。

由于当地电网无法满足施工用电的要求，因此施工用电以各施工队自配发电机组发电自给为主。工程施工用水用电基本不涉及土石方开挖填筑。

## 5、筑路材料

筑路材料主要包括路基填筑材料，路面、桥梁及其它结构物建筑材料等，包括路基填筑料、石料等。

路基填筑料：本工程开挖量远大于回填量，路基填筑料利用附近路段开挖量及可满足需求。

石料：工程挡墙、截水沟用片块石从路基开挖石方中拣集选用。

## 6、弃渣场

受地形和交通条件限制，工程设置的弃渣场基本沿线布置在冲沟或缓坡上。项目原计划工程共弃渣场 4 处，其中巧家县侧 3 处(1#~3#)，占地 1.75hm<sup>2</sup>，宁南县侧 1 处(4#)，占地 0.71hm<sup>2</sup>。由于 A 线取消，巧家县弃渣场取消，最终工程设置弃渣场就是进场公路老蟒蛇沟弃渣场扩容 14.10 万 m<sup>3</sup>，占地面积 0.52hm<sup>2</sup>，可以容纳本项目产生的所有弃渣，所以本工程没有新建弃渣场。

老蟒蛇沟弃渣场挡墙详见图 1-1，老蟒蛇沟弃渣场现状详见图 1-2。



图 1-1 老蟒蛇沟弃渣场挡墙



图 1-2 老蟒蛇沟弃渣场现状

### 7、施工临时场地

根据主体设计资料，主体工程施场地布设原则为：

①满足工程施工需求原则。本项目控制性工程为葫芦口特大桥，桥梁两侧的接线工程规模相对较小。因此，工程施工场地布设主要围绕葫芦口特大桥建设需要布置，集中布设在桥头两侧。

②因地制宜、减少挖填扰动原则。葫芦口特大桥两侧场地相对陡峭，不宜布设大面积场地。因此在施工场地布设时，宜根据需要划分为小块场地、相对集中布设。

③生产、生活分开原则。为避免生产、生活需要相互干扰，在施工场地布设时宜将生产、生活场地分开布设。

根据上述原则，再加上 A 线取消，本项目临时施工占地有 2 处，位于宁南县施工生活区，占地面积  $0.3\text{hm}^2$ ，另一处位于巧家县施工生活区，占地面积  $1.08\text{hm}^2$ 。项目施工便道有一处，位于巧家县施工生活区旁，占地面积  $0.21\text{hm}^2$ 。

### 8、临时堆土区

本项目的所有堆土都堆放于老蟒蛇沟弃渣场，未新增堆土场。

### 9、建设工期

工程于 2013 年 5 月 20 日开工，2016 年 8 月主体工程建成通车，2016 年 12 月全线安全设施及标识、标线工程全部完工。

### 1.1.6 土石方情况

根据水土保持方案，本项目挖方 21.66 万  $m^3$ ，其中表土 2.34 万  $m^3$ ，普通土方为 8.09 万  $m^3$ ，石方 10.63 万  $m^3$ ，钻渣 0.24 万  $m^3$ ，拆迁建筑物 0.36 万  $m^3$ 。填筑总量 7.14 万  $m^3$ ，其中普通土方 4.57 万  $m^3$ ，石方 2.57 万  $m^3$ 。其中利用自身开挖土石方 5.99 万  $m^3$ ，借方量 1.15 万  $m^3$ 。工程借方 1.15 万  $m^3$ ，均为普通土方，拟从进场公路起点段开挖余方中调运。弃渣量 15.67 万  $m^3$ ，其中作为临时弃渣的表土 2.34 万  $m^3$ ，普通土方 4.67 万  $m^3$ ，石方 8.06 万  $m^3$ ，桥梁钻渣 0.24 万  $m^3$ ，拆迁建筑物 0.36 万  $m^3$ 。表土后期用于公路绿化、施工迹地植被恢复和复耕，桥梁钻渣设沉淀池中转运至弃渣场，其余弃渣中，巧家县侧运往工程设置在巧家县侧的 3 处弃渣场堆置防护；宁南县侧利用对进场公路起点段设置老蟒蛇沟弃渣场扩容后堆置防护。

工程建设期间，实际开挖土石方量 21.14 万  $m^3$ （表土剥离 1.19 万  $m^3$ ），回填土石方 8.64 万  $m^3$ （表土回填 1.19 万  $m^3$ ），产生弃渣 12.5 万  $m^3$ 。其中：主线工程防治区开挖土石方 20.39 万  $m^3$ （表土剥离 0.69 万  $m^3$ ），回填土方 3.34 万  $m^3$ （表土回填 0.69 万  $m^3$ ）；弃渣场区开挖土石方量 0.1 万  $m^3$ （表土剥离 0.1 万  $m^3$ ），回填表土 0.1 万  $m^3$ ，堆弃渣土 12.5 万  $m^3$ ；施工临时设施防治区开挖 0.65 万  $m^3$ （表土剥离 0.4 万  $m^3$ ），回填 5.2 万  $m^3$ （表土回填 0.4 万  $m^3$ ），弃方堆于老蟒蛇沟弃渣场内。

土石方平衡情况见表 1-3。

表 1-3 土石方平衡表 单位：万  $m^3$

项目	工程区	开挖			回填			借方	弃方	弃方去向
		表土剥离	土石方	小计	表土回覆	土石方	小计			
		万 $m^3$								
方案设计土石方量	①主线工程区	1.23	16.04	17.27	0	3.52	3.52	0	13.75	弃方堆于老蟒蛇沟弃渣场内
	②弃渣场区	0.78	0	0.78	0	0	0	0	0.78	
	③施工临时设施防治区	0.33	3.28	3.61	0	3.62	3.62	1.15	1.14	
	小计	2.34	19.32	21.66	0	7.14	7.14	1.15	15.67	
实际土石方量	①主线工程区	0.69	19.7	20.39	0.69	2.65	3.34	0	17.05	弃方堆于老蟒蛇沟弃渣场内
	②弃渣场区	0.1	0	0.1	0.1	0	0.1	0	0	
	③施工临时设施防治区	0.4	0.25	0.65	0.4	4.8	5.2	0	-4.55	
	小计	1.19	19.95	21.14	1.19	7.45	8.64	0	12.5	
较方案	①主线工程区	-0.54	+3.66	+3.12	+0.69	-0.87	-0.18	0	+3.3	

增减情况 (+、-)	②弃渣场区	-0.68	0	-0.68	+0.1	0	+0.1	0	-0.78
	③施工临时设施防治区	+0.07	-3.03	-2.96	+0.4	+1.18	+1.58	-1.15	-5.69
	小计	-1.15	+0.63	-0.52	+1.19	+0.31	+1.5	-1.15	-3.17

### 1.1.7 征占地情况

本工程建设中扰动地表面积 4.83hm<sup>2</sup>，其中永久性征地 2.88hm<sup>2</sup>，临时占地 1.95hm<sup>2</sup>。

工程建设实际扰动地表面积和地类情况见表 1-4。

表 1-4 工程建设扰动地表面积和地类情况表 面积：hm<sup>2</sup>

项目分区		耕地	园地	林地	草地	交通 运输地	水域 及水利 设施用 地	小计
		旱地	果园	灌木林地	其他草地			
永久征地	桥梁工程	0.46		0.28	0.36	0.03	0.26	1.39
	永久接线	0.9	0.11		0.21	0.04		1.26
	弃渣场	0.23						0.23
	小计	1.59	0.11	0.28	0.57	0.07	0.26	2.88
临时占地	施工临时场地	0.87		0.75	0.12			1.74
	施工便道	0.2					0.01	0.21
	小计	1.07		0.75	0.12		0.01	1.95
合计		2.66	0.11	1.03	0.69	0.07	0.27	4.83

## 1.2 项目区自然概况

### 1.2.1 自然条件

#### 1、地形地貌

工程场区位于云贵高原西北、青藏高原和云贵高原向四川盆地过渡的斜坡地带，基本地貌类型为侵蚀褶皱断高山~中山，地壳强烈上升及金沙江深切形成了高山~中山峡谷地貌；工程区左岸为大凉山山脉东南坡，山顶高程 2000m 以上，整体上呈向金沙江倾斜的斜坡地形；右岸为药山山脉西南坡，山顶高程 2200m 以上，为陡坡与缓坡相间的地形。

大桥位于既有的葫芦口大桥下游约 300m，横跨金沙江，左岸属四川宁南县管辖，右岸为云南省巧家县辖区；桥址处金沙江流向由南向北，另有黑水河自西向东汇入金沙江；两岸河谷深切，断面呈“V”字型；勘察期间江水位约 647m，江面宽约 150m。

左岸岸坡走向近 SN 向，山体雄厚，地形呈陡缓相间的台阶状，高程 870m 以上地形较陡，坡度约  $30^{\circ}$ ；高程 870m 以下总体坡度  $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，其中在高程 820~850m、720~760m 分布有两级缓坡平台，地形坡度  $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ，平台上分布有农田和零星住户。左岸桥梁主塔及引桥主要位于高程 820~850m 缓坡平台上，锚碇主要位于高程 870m 以上坡地，工程区多为桑园。

右岸岸坡走向近 SN 向，为陡坡地形，整体坡度约  $45^{\circ}$ ，局部近乎直立；坡顶为走向 NE 的山脊，地势北高南低。主塔处高程 850~860m，地形较为平坦，为旱地；锚碇区地面坡度  $25^{\circ}$  左右，山坡杂草丛生，灌木较多，零星分布多级台地，台地多为旱田或林地。

## 2、地质

项目区位于四川西南和云南东部接壤的部位，是康滇地轴(川滇台背斜)和上扬子台褶带(滇东台褶皱)两个二级大地构造单元的过渡地带，在大地构造单元上位于扬子准地台(I 1)—上扬子台坳(II 4)—凉山陷褶束(III 11)，其南侧紧邻康滇地轴(II 1)—巧家县断拱(III 4)。区内地层发育较全，除第三系缺失外，元古界至第四系均有出露，其建造类型有岩浆岩、碎屑岩、碳酸盐岩、变质岩及松散堆积物。

近场区分布的则木河断裂、小江断裂和凉山断裂在桥址附近全新世以来活动性均较微弱，桥址范围内无主干断裂及分支断裂通过，不存在活断层影响，场地适宜性较好。

项目区未见滑坡、崩塌和泥石流等不良地质现象存在。但由于金沙江两岸岸坡较陡，岩体节理裂隙发育，受风化卸荷影响，形成小规模崩塌和掉块，在坡脚及缓坡处形成崩塌堆积，堆积层厚度不大。

## 3、地震

根据《中国地震动参数区划图(1:400 万)》(GB18306-2001)，公路沿线 50 年超越概率 10%的地震动峰值加速度  $0.20g$ ，项目区的地震基本烈度为 VIII 度。

## 4、气象

项目区属南亚热带季风气候，总体特点是光热资源丰富，全年气温较高，四季不甚分明，气温年较差小，日较差大，无霜期长，干湿季分明，雨季降雨集中，具有典型的干热河谷特征。

项目区多年平均气温  $19.3^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$  的活动积温在  $6500 \sim 7500^{\circ}\text{C}$  之间。最冷和最热月为 1 月和 7 月，1 月平均气温  $10.2^{\circ}\text{C}$ ，7 月平均气温为  $25.2^{\circ}\text{C}$ ，全年无霜期

321d, 年均日照时数 2262h, 年均相对湿度 63.8%。

项目区多年平均降水量 970mm, 多年平均蒸发量为 1943mm; 多年平均风速 2.1m/s, 全年主导风向 NW; 。全年可分为干湿两季, 干季为 11 月至次年 4 月, 降雨不到全年的 10%, 雨季为 5 月至 10 月, 降雨占全年的 90%以上。

## 5、水文

项目区位于宁南县与巧家县交界处, 为金沙江水系。金沙江由南向北横贯桥址, 河谷窄、切割深, 两岸地形陡峻, 常年水流湍急, 枯水期水面宽约 140~160m, 水深较大, 丰水期集中在 5~10 月份的雨季期, 径流量一般占全年 80%以上, 径流的年际变幅自上游向下游渐趋减小。

根据观测数据, 金沙江白鹤滩水电站坝址多年平均径流深 295mm, 多年平均流量 4190m<sup>3</sup>/s, 年径流量 1321 亿 m<sup>3</sup>。多年平均悬移质输沙量 1.85 亿 t, 最大年输沙量 3.73 亿 t, 最小 0.95 亿 t; 多年平均含沙量 1.42kg/m<sup>3</sup>, 年平均含沙量变幅在 0.919kg/m<sup>3</sup>~2.278kg/m<sup>3</sup> 之间, 其中汛期(6~10 月)占全年输沙量的 96.4%。

项目区冲沟发育, 总体流向为从两侧山体排入金沙江。沿线较大冲沟常年流水, 旱季水量不大, 雨季时沟水流速较大, 常挟带泥沙、块石汇入金沙江。

工程跨越金沙江干流, 涉及的冲沟主要为宁南县侧的黑水河和巧家县侧的盐潭沟、水碾河沟。

## 6、土壤

项目区母岩复杂, 具有亚热带季风气候和高原气候的特点, 土壤分布既有垂直的带谱, 又有水平方向上的差异。土壤共有 9 个土类 62 个土种, 地带土壤为燥红土, 随着海拔的升高依次为褐红壤、黄红壤、黄棕壤、暗棕壤、亚高山草甸土。

以垂直地带分布为主要影响因素, 自河谷低海拔处向高海拔处, 土壤类型一般可分为: 山地燥红土(1000m 以下)、褐红壤(1000~1300m)、黄红壤(1300~2100m)、黄棕壤(2100~2800m)、暗棕壤(2800~3500m)、亚高山草甸土(3500m 以上)。

本工程在 735~860m 之间的展线, 项目区土壤类型主要为燥红壤。燥红壤主要分布于干热河谷稀树灌丛带下, 是金沙江流域沿江区域主要的农业土壤类型之一。

## 7、植被

项目区植被按纬度地带性划分, 属亚热带常绿阔叶林带, 川西南河谷山原植被区。

根据工程线位布置高程, 项目区主要植被为干热河谷稀树灌丛带。干热河谷稀

树灌丛带主要分布在海拔 1300m 以下地段，植被稀疏，林木多呈零星分布或小片分布。区域林草覆盖率约 55%，森林覆盖率约 40%，主要为灌木林，林分较差。工程沿线以耕地为主，林草覆盖率约 30%。工程沿线草本植物有黄茅、扭黄茅、龙须草、酸浆草、旱茅等。木本植物主要有攀枝花、木麻黄、桉树、合欢、番石榴、小桐子、余甘子、榕树等。

## 8、社会经济概况

### (1) 宁南县

2017 年全年实现地区生产总值 (GDP)58.5 亿元，按可比价计算，比上年增长 6.4%，其中，第一产业增加值 17.6 亿元，同比增长 3.8%，对经济增长的贡献率为 18.7%；第二产业增加值 19.8 亿元，同比增长 9.3%，对经济增长的贡献率为 42.4%；第三产业增加值 21.1 亿元，同比增长 6.2%，对经济增长的贡献率为 38.9%。三次产业结构由 2016 年的 30.3 : 39.1: 30.6 调整为 30.1:33.8:36.1。人均国内生产总值达到 30531 元（按常住人口计算）。

全年非公有制经济实现增加值 33.6 亿元，增长 6.7%。其中：第一产业增加值 5.9 亿元，增长 3.9%；第二产业增加值 16 亿元，增长 6.5%；第三产业增加值 11.7 亿元，增长 8.3%。非公有制经济占 GDP 的比重 57.5%，比上年占比增加 0.6 个百分点，对经济增长的贡献率达 58%。

### (2) 巧家县

2016 年，全县实现生产总值 56.1 亿元，其中，第一产业增加值 21.3 亿元，第二产业增加值 14.2 亿元，第三产业增加值 20.6 亿元；地方公共财政预算收入 3.45 亿元；地方公共财政预算支出 40.1 亿元；规模以上固定资产投资 85.2 亿元；社会消费品零售总额 14.98 亿元；城镇常住居民人均可支配收入 22051 元；农村常住居民人均可支配收入为 7871 元。

## 1.2.2 水土流失现状

根据《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》，项目区属国家级水土流失重点治理区；根据《四川省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》和《云南省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，项目区金沙江左右岸分别属四川省省级水土流失重点治理区和巧家县侧属云南省省级水土流失重点治理区。项目区属西南土石山区，容许土壤流失量为  $500t/km^2 \cdot a$ 。

根据全国第二次土壤侵蚀遥感调查，宁南县水土流失面积 998.74km<sup>2</sup>，占土地总面积的 59.91%；巧家县水土流失面积 1836.63km<sup>2</sup>，占土地总面积的 57.48%。

表 1-5 项目区水土流失情况表

行政区划	项目	单位	土地总面积	无明显流失面积	水土流失面积					
					轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	小计
宁南县	水土流失面积	Km <sup>2</sup>	1667.00	668.26	182.97	251.23	443.81	110.32	10.41	998.74
	占土地面积比例	%	100.00	40.09	10.98	15.07	26.62	6.62	0.62	59.91
	占水土流失面积比例	%	-	-	18.32	25.15	44.44	11.05	1.04	100.00
巧家县	水土流失面积	Km <sup>2</sup>	3195.40	1358.77	606.88	770.33	611.05	91.31	45.06	1836.63
	占土地面积比例	%	100.00	42.52	18.99	24.11	10.11	2.86	1.41	57.48
	占水土流失面积比例	%	-	-	33.04	41.94	17.59	4.97	2.46	100.00

项目区水土流失类型以水力侵蚀为主，表现形式主要为面蚀和沟蚀，同时存在滑坡、崩塌等重力侵蚀以及泥石流等混合侵蚀。项目区土壤侵蚀强度以中度侵蚀为主，其次为强烈侵蚀，并伴有极强烈和剧烈侵蚀。

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

2006年5月,《金沙江白鹤滩水电站预可行性研究报告》通过水电水利规划设计总院会同四川、云南两省发展和改革委员会的审查,因此,白鹤滩水电站符合国家产业结构调整的有关规定精神,国家发展和改革委员会主管部门同意开展前期工作;2010年5月,水利部以水保函[2010]96号文对《金沙江白鹤滩水电站“三通一平”工程水土保持方案报告书》予以批复;2010年7月,四川省水利厅以川水函[2010]814号对《凉山州宁南县葫芦口至白鹤滩公路工程(即白鹤滩水电站进场专用道路工程)水土保持方案报告书》予以批复;2011年6月,四川省发展和改革委员会印发《关于同意开展金沙江白鹤滩水电站施工准备工程前期工作的函》(川发改能源函〔2011〕656号);2011年11月四川省水利厅以川水函[2011]1684号对《金沙江白鹤滩水电站过境公路工程水土保持方案报告书》予以批复。

### 2.2 水土保持方案

根据《中华人民共和国水土保持法》,2011年8月,中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司编制完成《金沙江白鹤滩水电站施工区先移民后建设金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程可行性研究报告》(送审稿),受建设单位委托,2011年11月,中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司根据主体设计文件编制完成了《金沙江白鹤滩水电站施工区先移民后建设金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程水土保持方案报告书(送审稿)》,2012年3月2日,四川省水土保持局在成都市主持召开了《金沙江白鹤滩水电站施工区先移民后建设金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程水土保持方案报告书(送审稿)》技术评审会,会后,中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司根据技术评审意见对报告进行复核、修改和完善,于2012年6月修编完成《金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程水土保持方案报告书(报批稿)》。根据专家意见,在报批稿中,将项目名称改为“金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程”,与中国长江三峡集团公司出具的《关于商请白鹤滩水电站施工准备工程项目开展前期工作的函》(三峡白建函[2011]97号)及四川省发改委出具的《关于同意开展金沙江白鹤滩水电站施工准备工程前期工作的函》(川发改能源函[2011]656号)中所列项目名称一致。

2012年6月，中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司修编完成《金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程水土保持方案报告书(报批稿)》；2012年8月，四川省水利厅以川水函[2012]1447号对《金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程水土保持方案报告书》予以批复。

## 2.3 水土保持变更

### 2.3.1 水土保持措施变更情况

经过调查核实，由于本工程水保方案的设计深度为可行性研究阶段，工程在施工时进行了优化调整，导致实际实施水土保持措施与方案设计的水土保持措施有一定的变化，主要有以下几个方面：

1、因原A线工程为临时接线，且拆迁工程量大，经建设单位研究决定，对线路变更优化后，取消了A线工程。路基路面工程减少2150.098m，取消了S303省道与巧家县的交叉口。

2、由于线路缩短，工程施工的取弃土场也发生一定变化，巧家县三个弃土场全部取消，工程弃渣全部转运至老蟒蛇沟弃渣场堆放，未新增弃渣场。

### 2.3.2 水土保持变更分析

根据《四川水利厅关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法（试行）》的通知（川水函〔2015〕1561号），本工程水土保持措施无重大变更，其对比分析详见表2-1所示。

表 2-1 方案变更条件对照表

序号	《关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法（试行）的通知》（川水函〔2015〕1561号）相关规定	项目实际情况	是否属于重大变更
1	弃渣量10万m <sup>3</sup> 含以上的弃渣场位置变化的，弃渣量10万m <sup>3</sup> 以上的弃渣场弃渣增加50%以上的，弃渣场数量增加超过20%的	本工程未增加新的弃渣场，取消三个弃渣场，老蟒蛇沟弃渣场位置也没有发生变化	不属于
2	取料场量在5万m <sup>3</sup> 以上的取土场位置发生变更的；	本项目不设置取料场	不属于
3	挡防、排水等主要工程措施减少量30%以上的	本工程挡墙措施与排水沟措施减少量没有达到30%以上	不属于
4	原批复植物措施面积10公顷以上，且总面积减少超过30%的	原批复植物措施面积未达到10hm <sup>2</sup>	不属于

根据逐条对比分析，本工程水土保持措施变更均属于一般变更，无需重新编报水土保持方案报告书，纳入水土保持设施验收管理。

工程在建设、运行过程中未收到监察整改意见，未受到任何举报与投诉。

## **2.4 水土保持后续设计**

2012年7月21日，白鹤滩工程建设筹备组在六城坝营地 I-104 会议室组织召开了金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程施工图设计审查会。

2013年5月14日，进行了下部结构施工图技术交底。

2013年7月30日，进行了上部结构施工图技术交底。

### 3 水土保持方案实施情况

#### 3.1 水土流失防治责任范围

##### 1、建设期实际水土流失防治责任范围

根据监理、监测成果数据以及对项目建设区的实地量测，建设期实际水土流失防治责任范围面积 11.47hm<sup>2</sup>。建设期实际水土流失防治责任范围见表 3-1。

表 3-1 建设期实际水土流失防治责任范围表 单位：hm<sup>2</sup>

防治分区	工程实际水土流失防治责任范围		
	项目建设区	直接影响区	合计
永久接线防治区	1.26	3.94	5.2
桥梁工程防治区	1.39	1.82	2.91
弃渣场防治区	0.23	0.45	0.68
施工临时设施防治区	1.95	0.43	2.38
合计	4.83	6.64	11.47

##### 2、建设期实际与方案水土流失防治责任范围变化情况及原因

###### (1) 变化情况

水土保持方案防治责任范围面积 33.30hm<sup>2</sup>，建设期实际水土流失防治责任范围 11.47hm<sup>2</sup>，比方案批复减少 21.83hm<sup>2</sup>。其中，建设区面积减少 7.24hm<sup>2</sup>，直接影响区面积减少 14.59hm<sup>2</sup>。

实际与方案水土流失防治责任范围变化情况见表 3-2。

表 3-2 实际与方案防治责任范围变化情况表 单位：hm<sup>2</sup>

防治分区		水土保持方案			工程实际			实际与方案相比 (+、-)		
		项目 建设区	直接 影响区	合计	项目 建设区	直接 影响区	合计	项目 建设区	直接 影响区	合计
主体工程 防治区	临时接线	4.31	11.55	15.86				-4.31	-11.55	-15.86
	永久接线	1.26	3.94	5.2	1.26	3.94	5.2	0	0	0
	葫芦口大桥	1.09	1.82	2.91	1.39	1.82	3.21	+0.3		+0.3
	拆迁安置区		0.29	0.29					-0.29	-0.29
	小计	6.66	17.6	24.26	2.65	5.76	8.41	-4.01	-11.84	-15.85
弃渣场防治区		2.95	2.21	5.16	0.23	0.45	0.68	-2.72	-1.76	-4.48
施工临时设施防治区		2.46	1.42	3.88	1.95	0.43	2.38	-0.51	-0.99	-1.5
合计		12.07	21.23	33.3	4.83	6.64	11.47	-7.24	-14.59	-21.83

###### (2) 变化原因

建设单位在施工期间认真按照水土保持方案实施，严格控制施工范围，实施的水土保持措施都是在防治责任范围内，没有对周边造成水土流失影响。直接影响区减少防治责任面积 14.59hm<sup>2</sup>，项目建设区减少防治责任面积 7.24hm<sup>2</sup>，直接影响区与

项目建设区防治责任面积减少的主要原因是各防治分区根据工程建设实际情况，弃渣场减少，具体增减情况变化原因如下：

①临时接线：工程全长 3533.267m，由 A、B、C、D 线组成，其中 A 线为临时接线，水库蓄水后将被淹没，B、C、D 线均为永久性接线，经过对线路变更优化后，取消了 A 线工程，项目建设区防治责任面积减少 4.31hm<sup>2</sup>，直接影响区防治责任面积减少 11.55hm<sup>2</sup>。

②永久接线：该区水土流失防治责任范围面积与水保方案设计一致。

③桥梁工程：葫芦口大桥与旱谷地道路衔接部分占地增加 0.3hm<sup>2</sup>。

④弃渣场防治区：由于 A 线部分工程取消，对应的方案批复的 1~3#弃渣场予以取消，老蟒蛇沟弃渣场部分弃渣被综合利用，新增占地较方案设计减少 0.29hm<sup>2</sup>，弃渣场减少总占地 2.72hm<sup>2</sup>。

⑤施工临时设施防治区：由于地址、气候原因，施工过程中原设计 5 处施工场地变为 3 处综合施工场地，增加占地 0.65hm<sup>2</sup>。由于 A 线部分工程取消，巧家县对应的 2 处临时堆土场予以取消；施工便道优化布置，减少占地 0.16hm<sup>2</sup>；葫芦口对应的 1 处临时堆土场土方分散堆放在施工场地内，临时堆土场减少占地 1.0hm<sup>2</sup>。

⑥拆迁安置：实际建设中，建设单位通过优化设计，对路径进行了微调，本项目实际未涉及拆迁安置问题，直接影响区防治责任面积减少 0.29hm<sup>2</sup>。

⑦直接影响区：直接影响区结合实际进行监测，直接影响区面积减少 14.59hm<sup>2</sup>。

### 3、运行期水土流失防治责任范围

根据工程运行管理的实际情况，施工临时占地实施了拦挡、土地整治、植被恢复、复耕等措施后，移交原土地所有者。经评估组现场核查、分析论证：确定该项目水土保持设施验收后，运行期建设单位水土流失防治责任范围面积 4.83hm<sup>2</sup>，项目建设防治区 4.83hm<sup>3</sup>，属工程永久占地范围，直接影响面积防治区 6.64hm<sup>3</sup>，运行期水土流失防治责任由建设单位负责。

运行期水土流失防治责任范围面积见表 3-3。

表 3-3 运行期水土流失防治责任范围面积表 单位：hm<sup>2</sup>

防治分区	面积	合计
项目建设防治区	4.83	4.83
直接影响面积防治区	6.64	6.64
合计	11.47	11.47

### 3.2 弃渣场设置

本项目建设土石方量 21.14 万 m<sup>3</sup>，产生的弃土（石、渣）合计 12.5 万 m<sup>3</sup>，弃方于老蟒蛇沟弃渣场扩容堆置，老蟒蛇沟弃渣场扩容容渣量为 14.1 万 m<sup>3</sup>，设计容渣量大于实际弃渣量，不需设置新的弃土（石、渣）场。

实际弃渣场与方案弃渣场面积变化情况见表 3-4。

表 3-4 实际弃渣场与方案弃渣场变化情况表 单位：万 m<sup>3</sup>

弃渣场	容渣量	拟堆渣量	水土保持方案弃渣量	工程实际弃渣量	实际与方案相比 (+、-)
1#弃渣场	4.1	2.8	/	0	/
2#弃渣场	1.5	1.36	/	0	/
3#弃渣场	5.1	3.64	/	0	/
老蟒蛇沟弃渣场扩容	14.1	11.66	/	12.5	/
合计	/	/	15.67	12.5	-3.17

### 3.3 取土场设置

本项目填筑（回填）土石方全部采用开挖的土石方，数量和质量满足填筑（回填）土石方的要求，不需要外借土石方。本项目构建筑物建设所需砂石料在合法的砂石料场购买，不需设置取土（石、料）场。

### 3.4 水土保持措施总体布局

#### 1、水土保持方案设计的措施总体布局

为达到有效防治水土流失的目的，根据工程总体布置、地形地貌、地质条件等环境状况和各防治分区的水土流失特点及状况，本工程的水土保持设施布局按照综合防治的原则进行规划，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持防治措施由工程措施、植物措施和临时措施组成。

水土保持方案设计的水土保持措施总体布局情况见表 3-4。

表 3-4 水土保持方案设计的水土保持措施总体布局情况表

防治分区	措施类型	主体已列水保措施	新增水保措施
主线工程防治区	工程措施	路基边沟、截水沟、排水沟	①表土剥离；②场地平整
	植物措施	TBS 生态护坡、骨架植草、撒播植草绿化	①压埋下坡面植被恢复
	临时措施		①路基下边坡临时拦挡，坡面浮渣清除；②钻渣防护；③桥台施工临时防护

弃渣场防治区	工程措施	①表土剥离；②弃渣场拦挡措施；③弃渣场截排水措施；④场地沉沙措施；⑤覆土、土地整治及复耕措施
	植物措施	①弃渣场植被恢复
施工临时设施防治区	工程措施	①表土剥离；②场地开挖边坡防护；③场地拦挡措施；④覆土、土地整治；
	植物措施	①边坡绿化；②迹地植被恢复；
	临时措施	①表土临时防护；②场地排水、沉沙措施；

## 2、实际实施的措施总体布局

建设单位根据水土保持相关法律法规要求，按照《金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程水土保持方案报告书（报批稿）》及时开展了水土保持工作，实际实施的水土保持措施与水土保持方案设计基本一致。

实际实施的水土保持防治措施总体布局情况见表 3-5。

**表 3-5 实际实施的水土保持防治措施总体布局情况表**

防治分区	措施类型	实际实施水保措施
主线工程防治区	工程措施	①路基边沟、截水沟、排水沟；②表土剥离；③场地平整
	植物措施	①TBS 生态护坡、骨架植草、撒播植草绿化；②压埋下坡面植被恢复
	临时措施	①路基下边坡临时拦挡，坡面浮渣清除；②钻渣防护；③桥台施工临时防护
弃渣场防治区	工程措施	①表土剥离；②弃渣场拦挡措施；③弃渣场截排水措施；④场地沉沙措施；⑤覆土、土地整治及复耕措施
	植物措施	①弃渣场植被恢复
施工临时设施防治区	工程措施	①表土剥离；②场地开挖边坡防护；③场地拦挡措施；④覆土、土地整治；
	植物措施	①边坡绿化；②迹地植被恢复；
	临时措施	①表土临时防护；②场地排水、沉沙措施；

经综合分析，该工程建设中基本按照批复的水土保持方案确定的水土流失防治布局，在充分发挥主体工程水土保持功能的基础上，按照分区防治，因地制宜，因害设防的原则，采取工程措施、植物措施相结合的水土保持防治模式，抓住了各区水土流失防治的重点，布局合理，符合实际，基本达到了控制工程建设中人为水土流失的目的。

### 3.5 水土保持设施完成情况

#### 3.5.1 完成的水土保持设施总体情况及工程量

根据工程建设相关资料和实地查看，该工程实施的水土保持设施包括主体工程防治区、弃渣场防治区、施工临时设施防治区等 3 个防治分区。

已完成的水土保持措施有：

##### (1) 主体工程防治区

工程措施：①路基边沟、截水沟、排水沟；②表土剥离；③场地平整

植物措施：①TBS 生态护坡、骨架植草、撒播植草绿化；②压埋下坡面植被恢复

临时措施：①路基下边坡临时拦挡，坡面浮渣清除；②钻渣防护；③桥台施工临时防护

##### (2) 弃渣场防治区

工程措施：①表土剥离；②弃渣场拦挡措施；③弃渣场截排水措施；④场地沉沙措施；⑤覆土、土地整治及复耕措施

植物措施：①弃渣场植被恢复

##### (3) 施工临时设施防治区

工程措施：①表土剥离；②场地开挖边坡防护；③场地拦挡措施；④覆土、土地整治；

植物措施：①边坡绿化；②迹地植被恢复；

临时措施：①表土临时防护；②场地排水、沉沙措施；

设计水土保持设施与完成的水土保持设施总体情况及工程量见表 3-6。

**3-6 设计水土保持设施与完成的水土保持设施总体情况及工程量汇总表**

防治分区	措施类型	防治措施	单位	设计工程量	完成工程量	增减情况(+、-)
主体工程防治区	工程措施	清基工程(表土剥离)	万 m <sup>3</sup>	1.23	0.69	-0.54
		路基排水(M7.5 浆砌片石)	m <sup>3</sup>	1750	1435.27	-314.75
		场地平整	hm <sup>2</sup>	0.05	0.05	0
	植物措施	M7.5 浆砌片石骨架	m <sup>3</sup>	728	0	-728
		植草绿化	m <sup>2</sup>	0.22	0	-0.22

		撒播植草		m <sup>2</sup>	3.46	0.75	-2.61		
		TBS 植被护坡		m <sup>2</sup>	0.08		-0.08		
		路基压埋下边坡绿化	撒播灌草		hm <sup>2</sup>	0.25	0.04	-0.21	
			栽植银合欢		株	250	25	-225	
			栽植余甘子		株	167	45	-122	
	沉淀池迹地绿化（撒播灌草）		hm <sup>2</sup>	0.05	0	-0.05			
	临时措施	路基下边坡临时拦挡（拦渣木栅栏）		m	1787	0	-1787		
		清除浮渣		m <sup>3</sup>	2700	0	-2700		
		沉淀池	土方开挖		m <sup>3</sup>	313	0	-313	
			土方填筑		m <sup>3</sup>	313	0	-313	
干砌石			m <sup>3</sup>	256	0	-256			
土工布			m <sup>2</sup>	127	0	-127			
弃渣场防治区	工程措施	剥离表土		万 m <sup>3</sup>	0.78	0.1	-0.68		
		拦挡工程	土方开挖		m <sup>3</sup>	1233	493.2	-739.8	
			碎石回填		m <sup>3</sup>	310		-310	
			M7.5 浆砌块石		m <sup>3</sup>	3073	1829	-1244	
			C15 混凝土压顶		m <sup>3</sup>	125	65	-60	
			Φ100mmPVC 排水管		m	800	320	-480	
		截排水工程	土方开挖		m <sup>3</sup>	1024	875	-149	
			M7.5 浆砌片石		m <sup>3</sup>	742	634	-108	
			C15 砼		m <sup>3</sup>	41	35.1	-5.9	
		沉沙工程	土方开挖		m <sup>3</sup>	240	96	-144	
			M7.5 浆砌片石		m <sup>3</sup>	90	36	-54	
		土地整治工程	场地平整		hm <sup>2</sup>	2.95	0.22	-2.73	
			覆土		万 m <sup>3</sup>	0.15	0.1	-0.05	
			全面整地		hm <sup>2</sup>	0.19	0	-0.19	
			鱼鳞坑整地		hm <sup>2</sup>	0.62	0.01	-0.61	
		植物措施	迹地恢复工程	覆土		万 m <sup>3</sup>	0.69	0	-0.69
				撒播灌草		hm <sup>2</sup>	2.76	0.21	-2.55
	栽植银合欢			株	620	241	-379		
	栽植余甘子			株	413	185	-228		
	临时措施	/		/		/			
	施工临时设施防治区	工程措施	清基工程（表土剥离）		万 m <sup>3</sup>	0.33	0.4	+0.07	
			拦挡工程	土方开挖		m <sup>3</sup>	3007	0	-3007
				干砌石		m <sup>3</sup>	4408	0	-4408
土地恢复			场地平整		hm <sup>2</sup>	2.46	1.95	-0.51	
			覆土		万 m <sup>3</sup>	0.13	0.4	0.27	
		全面整地		hm <sup>2</sup>	1.16	0	-1.16		
植物措施		迹地恢复	覆土		万 m <sup>3</sup>	0.57	0.4	-0.17	
			栽植银合欢		株	60	45	-15	
			栽植余甘子		株	40	25	-35	
			撒播灌草		hm <sup>2</sup>	1.3	0.5	-0.8	

临时措施	临时拦挡（填土（料）草包）		m <sup>3</sup>	621	0	-621
	临时排水	开挖土方	m <sup>3</sup>	753	602.4	-150.6
		土方回填	m <sup>3</sup>	753	602.4	-150.6
	临时绿化（撒播灌草）		hm <sup>2</sup>	1	0.4	-0.6

### 3.5.2 工程措施完成情况

#### 1、实际完成情况

通过查阅工程建设相关资料，并经现场核查，该工程在主线工程防治区、弃渣场防治区、施工临时设施防治区等 3 个防治分区实施了水土保持工程措施。

完成的工程措施有：

##### （1）主线工程防治区

工程措施：①路基边沟、截水沟、排水沟 1435.27m<sup>3</sup>；②表土剥离 0.69 万 m<sup>3</sup>；③场地平整 0.05hm<sup>2</sup>。

##### （2）弃渣场防治区

工程措施：①表土剥离及回填 0.1 万 m<sup>3</sup>；②弃渣场拦挡措施土方开挖 493.2m<sup>3</sup>；排水管 320m③弃渣场截排水措施土方开挖 875m<sup>3</sup>；④场地沉沙措施土方开挖 875m<sup>3</sup>，浆砌石 36m<sup>3</sup>；⑤覆土、土地整治及复耕措施：场地平整 0.22hm<sup>2</sup>，鱼鳞坑整地 0.01hm<sup>2</sup>。

##### （3）施工临时设施防治区

工程措施：①表土剥离及回填 0.4 万 m<sup>3</sup>；②场地开挖边坡防护；③场地拦挡措施；④覆土、土地整治：场地平整 1.95hm<sup>2</sup>。

工程措施完成情况见表 3-7。

表 3-7 工程措施完成情况表

防治分区	措施类型	防治措施	单位	完成工程量	
主线工程防治区	工程措施	清基工程（表土剥离）	万 m <sup>3</sup>	0.69	
		路基排水（M7.5 浆砌片石）	m <sup>3</sup>	1435.27	
		场地平整	hm <sup>2</sup>	0.05	
弃渣场防治区	工程措施	剥离表土	万 m <sup>3</sup>	0.1	
		拦挡工程	土方开挖	m <sup>3</sup>	493.2
			碎石回填	m <sup>3</sup>	0
			M7.5 浆砌块石	m <sup>3</sup>	1829
			C15 混凝土压顶	m <sup>3</sup>	65
			Φ 100mmPVC 排水管	m	320
		截排水工程	土方开挖	m <sup>3</sup>	875
			M7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	634
			C15 砼	m <sup>3</sup>	35.1

		沉沙工程	土方开挖	m <sup>3</sup>	96
			M7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	36
		土地整治工程	场地平整	hm <sup>2</sup>	0.22
			覆土	万 m <sup>3</sup>	0.1
			全面整地	hm <sup>2</sup>	0
		鱼鳞坑整地	hm <sup>2</sup>	0.01	
施工临时设施防治区	工程措施	清基工程（表土剥离）		万 m <sup>3</sup>	0.4
		拦挡工程	土方开挖	m <sup>3</sup>	0
			干砌石	m <sup>3</sup>	0
		土地恢复	场地平整	hm <sup>2</sup>	1.95
			覆土	万 m <sup>3</sup>	0.4
			全面整地	hm <sup>2</sup>	0

## 2、实际完成与方案设计的工程量变化情况及原因

①主线工程防治区：临时接线：经过对线路变更优化后，取消了 A 线工程，项目建设区防治责任面积减少 4.31hm<sup>2</sup>，直接影响区防治责任面积减少 11.55hm<sup>2</sup>。

②弃渣场防治区：根据实际需要，减少弃渣场，新增占地较方案设计减少 0.29hm<sup>2</sup>，弃渣场减少总占地 2.72hm<sup>2</sup>。

③拆迁安置区：实际建设中，建设单位通过优化设计，对路径进行了微调，本项目实际未涉及拆迁安置问题，直接影响区防治责任面积减少 0.29hm<sup>2</sup>。

由于 A 线取消，弃渣场减少，所以主线区工程措施表土剥离减少 0.54 万 m<sup>3</sup>，路基排水减少 314.75m<sup>3</sup>，弃渣场防治区工程措施剥离表土减少 0.68 万 m<sup>3</sup>，土方开挖减少 739.8m<sup>3</sup>，碎石回填减少 310m<sup>3</sup> 等等，施工临时设施防治区表土剥离增加 0.07 万 m<sup>3</sup>，土方开挖减少 3007m<sup>3</sup>，场地平整 1.81hm<sup>2</sup> 等。

根据工程建设相关资料，经现场调查核实，在工程建设中，各区实施的水土保持工程措施虽然有些变化，但这些变化均根据工程建设实际情况确定，并满足了项目水土保持需要，能有效防治因工程建设带来的新增水土流失，符合水土保持要求。

工程量变化情况见表 3-8。

表 3-8 工程量变化情况表

防治分区	措施类型	防治措施	单位	设计工程量	完成工程量	增减 (+、-)	
主线工程防治区	工程措施	清基工程（表土剥离）	万 m <sup>3</sup>	1.23	0.69	-0.54	
		路基排水（M7.5 浆砌片石）	m <sup>3</sup>	1750	1435.27	-314.75	
		场地平整	hm <sup>2</sup>	0.05	0.05	0	
弃渣场防治区	工程措施	剥离表土	万 m <sup>3</sup>	0.78	0.1	-0.68	
		拦挡工程	土方开挖	m <sup>3</sup>	1233	493.2	-739.8
			碎石回填	m <sup>3</sup>	310	0	-310

			M7.5 浆砌块石	m <sup>3</sup>	3073	1829	-1244	
			C15 混凝土压顶	m <sup>3</sup>	125	65	-60	
			Φ100mmPVC 排水管	m	800	320	-480	
		截排水工程		土方开挖	m <sup>3</sup>	1024	875	-149
				M7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	742	634	-108
				C15 砼	m <sup>3</sup>	41	35.1	5.9
		沉沙工程		土方开挖	m <sup>3</sup>	240	96	-144
				M7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	90	36	-54
		土地整治工程		场地平整	hm <sup>2</sup>	2.95	0.22	-2.73
				覆土	万 m <sup>3</sup>	0.15	0.1	-0.05
				全面整地	hm <sup>2</sup>	0.19	0	-0.19
				鱼鳞坑整地	hm <sup>2</sup>	0.62	0.01	-0.61
		施工临时设施防治区	工程措施	清基工程（表土剥离）	万 m <sup>3</sup>	0.33	0.4	+0.07
拦挡工程	土方开挖			m <sup>3</sup>	3007	0	-3007	
	干砌石			m <sup>3</sup>	4408	0	-4408	
土地恢复				场地平整	hm <sup>2</sup>	2.46	1.95	-0.51
				覆土	万 m <sup>3</sup>	0.13	0.4	+0.27
				全面整地	hm <sup>2</sup>	1.16	0	-1.16

### 3、工程措施防治效果

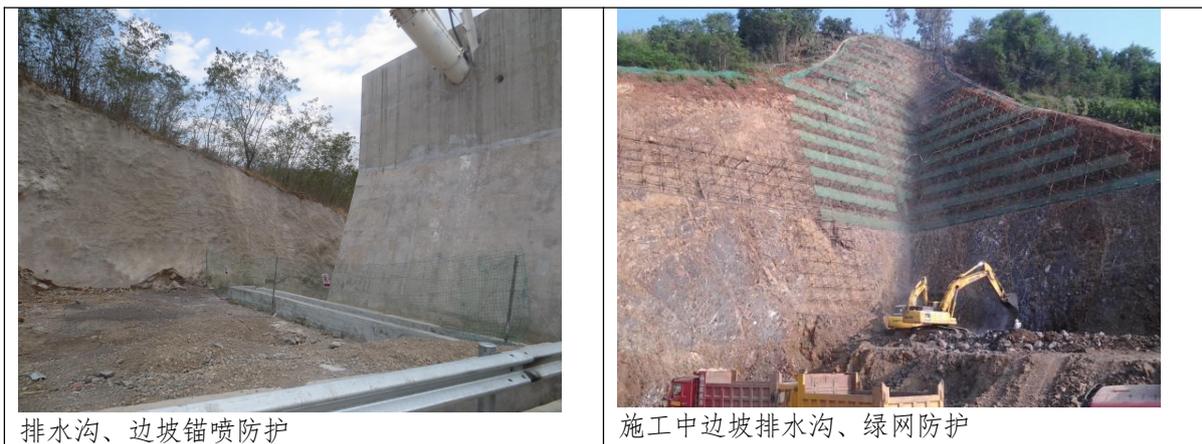
#### (1) 主线工程防治区



葫芦口大桥完工照片



排水沟（边坡进行锚喷防护）



### (2) 弃渣场防治区



### (3) 施工临时设施防治区



## 3.5.3 植物措施完成情况

### 1、实际完成情况

通过查阅工程建设相关资料等，并经现场核查，该工程在主线工程防治区、弃

渣场防治区、施工临时设施防治区等 3 个防治分区实施了水土保持植物措施。

(1) 主线工程防治区

植物措施：①TBS 生态护坡、骨架植草、撒播植草绿化 0.75m<sup>2</sup>；②压埋下坡面植被恢复 0.04hm<sup>2</sup>。③栽植银合欢 25 株，栽植余甘子 45 株。

(2) 弃渣场防治区

植物措施：①弃渣场植被恢复撒播灌草 0.21hm<sup>2</sup>，栽植银合欢 241 株，栽植余甘子 185 株。

(3) 施工临时设施防治区

植物措施：①边坡绿化撒播灌草 0.5hm<sup>2</sup>；②迹地植被恢复，栽植银合欢 45 株，栽植余甘子 25 株。

植物措施完成情况见表 3-9。

表 3-9 植物措施完成情况表

防治分区	措施类型	防治措施		单位	完成工程量
主线工程防治区	植物措施	骨架植草	M7.5 浆砌片石骨架	m <sup>3</sup>	0
			植草绿化	m <sup>2</sup>	0
		撒播植草		m <sup>2</sup>	0.75
		TBS 植被护坡		m <sup>2</sup>	0
		路基压埋下边坡绿化	撒播灌草	hm <sup>2</sup>	0.04
			栽植银合欢	株	25
			栽植余甘子	株	45
沉淀池迹地绿化（撒播灌草）		hm <sup>2</sup>	0		
弃渣场防治区	植物措施	迹地恢复工程	覆土	万 m <sup>3</sup>	0
			撒播灌草	hm <sup>2</sup>	0.21
			栽植银合欢	株	241
			栽植余甘子	株	185
施工临时设施防治区	植物措施	迹地恢复	覆土	万 m <sup>3</sup>	0.4
			栽植银合欢	株	45
			栽植余甘子	株	25
			撒播灌草	hm <sup>2</sup>	0.5

2、实际完成与方案设计工程量变化情况及原因

①主线工程防治区：临时接线：经过对线路变更优化后，取消了 A 线工程，项目建设区防治责任面积减少 4.31hm<sup>2</sup>，直接影响区防治责任面积减少 11.55hm<sup>2</sup>。

②弃渣场防治区：根据实际需要，减少弃渣场，新增占地较方案设计减少 0.29hm<sup>2</sup>，弃渣场减少总占地 2.72hm<sup>2</sup>。

③拆迁安置区：实际建设中，建设单位通过优化设计，对路径进行了微调，本项目实际未涉及拆迁安置问题，直接影响区防治责任面积减少 0.29hm<sup>2</sup>。

由于 A 线取消，弃渣场减少，防治责任面积减少，所以主线区植物措施 M7.5 浆砌片石骨架减少 128m<sup>3</sup>，植草绿化减少 0.14m<sup>2</sup>，撒播植草减少 2.61m<sup>2</sup>，银合欢与余甘子的种植分别减少 225 株与 122 株等等，弃渣场防治区植物措施覆土减少 0.69 万 m<sup>3</sup>，栽植银合欢减少 379 株，栽植余甘子减少 228 株等等，施工临时设施防治区植物措施覆土减少 0.17 万 m<sup>3</sup>，撒播灌草减少 0.8hm<sup>2</sup>，栽植银合欢减少 15 株，栽植余甘子减少 35 株等。

在工程建设中，各防治区实施的水土保持植物措施虽然有些变化，但这些变化均根据工程建设实际情况确定，并满足了项目水土保持需要，能有效防止因工程建设带来的新增水土流失，符合水土保持要求。

工程量变化情况见表 3-10。

表 3-10 工程量变化情况表

防治分区	措施类型	防治措施	单位	设计工程量	完成工程量	增减 (+、-)	
主线工程防治区	植物措施	骨架植草	M7.5 浆砌片石骨架	m <sup>3</sup>	728	0	-728
			植草绿化	m <sup>2</sup>	0.22	0	-0.22
		撒播植草		m <sup>2</sup>	3.46	0.75	-2.61
		TBS 植被护坡		m <sup>2</sup>	0.08		-0.08
		路基压埋下边坡绿化	撒播灌草	hm <sup>2</sup>	0.25	0.04	-0.21
			栽植银合欢	株	250	25	-225
			栽植余甘子	株	167	45	-122
		沉淀池迹地绿化(撒播灌草)		hm <sup>2</sup>	0.05	0	-0.05
弃渣场防治区	植物措施	迹地恢复工程	覆土	万 m <sup>3</sup>	0.69	0	-0.69
			撒播灌草	hm <sup>2</sup>	2.76	0.21	-2.55
			栽植银合欢	株	620	241	-379
			栽植余甘子	株	413	185	-228
施工临时设施防治区	植物措施	迹地恢复	覆土	万 m <sup>3</sup>	0.57	0.4	-0.17
			栽植银合欢	株	60	45	-15
			栽植余甘子	株	40	25	-35
			撒播灌草	hm <sup>2</sup>	1.3	0.5	-0.8

### 3、植物措施防治效果

(1) 主线工程防治区



边坡撒播植草



撒播灌草

(2) 弃渣场防治区



撒播灌草



栽植银合欢及自然恢复戟叶酸模

(3) 施工临时设施防治区



边坡撒播灌草



边坡自然植被恢复

### 3.5.4 临时措施完成情况

#### 1、实际完成情况

由于竣工验收时临时措施已经拆除，主要通过查阅工程建设资料和建设单位验

收资料调查。经查阅资料，该工程在施工临时设施防治区 1 个防治分区实施了水土保持临时措施。

完成的临时措施：

(1) 施工临时设施防治区

临时措施：①表土临时防护开挖土方及回填 1204.8m<sup>3</sup>；②临时绿化（撒播灌草）0.4hm<sup>2</sup>；

临时措施完成情况见表 3-11。

表 3-11 临时措施完成情况表

	措施类型	防治措施	单位	完成工程量	
施工临时设施防治区	临时措施	临时拦挡（填土（料）草包）	m <sup>3</sup>	0	
		临时排水	开挖土方	m <sup>3</sup>	602.4
			土方回填	m <sup>3</sup>	602.4
		临时绿化（撒播灌草）	hm <sup>2</sup>	0.4	

## 2、实际完成与方案设计工程量变化情况及原因

①主线工程防治区：临时接线：经过对线路变更优化后，取消了 A 线工程，项目建设区防治责任面积减少 4.31hm<sup>2</sup>，直接影响区防治责任面积减少 11.55hm<sup>2</sup>。

②弃渣场防治区：根据实际需要，减少弃渣场，新增占地较方案设计减少 0.29hm<sup>2</sup>，弃渣场减少总占地 2.72hm<sup>2</sup>。

③拆迁安置区：实际建设中，建设单位通过优化设计，对路径进行了微调，本项目实际未涉及拆迁安置问题，直接影响区防治责任面积减少 0.29hm<sup>2</sup>。

由于 A 线取消，弃渣场减少，防治责任面积减少，所以施工临时设施防治区植物措施填土（料）草包减少 621m<sup>3</sup>，开挖土方减少 150.6m<sup>3</sup>等。

根据工程建设相关资料，在工程建设中，实施的水土保持临时措施虽然有些变化，但这些变化均根据工程建设实际情况确定，并满足了项目水土保持需要，能有效防止因工程建设带来的新增水土流失，符合水土保持要求。

临时措施工程量变化情况见表 3-12。

表 3-12 临时措施工程量变化情况表

防治分区	措施类型	防治措施	单位	设计工程量	完成工程量	增减 (+、-)	
施工临时设施防治区	临时措施	临时拦挡（填土（料）草包）	m <sup>3</sup>	621	0	-621	
		临时排水	开挖土方	m <sup>3</sup>	753	602.4	-150.6
			土方回填	m <sup>3</sup>	753	602.4	-150.6
		临时绿化（撒播灌草）	hm <sup>2</sup>	1	0.4	-0.6	

### 3、临时措施防治效果



#### 3.3.5 施工进度

工程于 2013 年 5 月开工，2016 年 8 月主体工程建成通车，2016 年 12 月全线安全设施及标识、标线工程全部完工。建设总工期 44 个月。

### 3.6 水土保持投资完成情况

#### 3.6.1 投资完成与方案估算情况

该工程建设中，实际完成水土保持投资 289.709 万元，其中：工程措施 142.079 万元，植物措施 10.056 万元，临时措施 1.324 万元，独立费用 75.2 万元，缴纳水土保持补偿费 18.11 万元。

水土保持投资完成情况见表 3-13。

表 3-13 水土保持投资完成情况表

单位：万元

防治分区	措施类型	防治措施	单位	完成工程量	实际投资
<b>第一部分 工程措施</b>					<b>142.079</b>
主线工程防治区	工程措施	路基排水	m <sup>3</sup>	1435.27	40.5
		表土剥离	m <sup>3</sup>	6900	8.94
		场地平整	m <sup>2</sup>	500	0.076
弃渣场防治区	工程措施	剥离表土	m <sup>3</sup>	1000	1.30
		土方开挖	m <sup>3</sup>	493.2	0.56
		碎石回填	m <sup>3</sup>	0	0
		M7.5 浆砌块石	m <sup>3</sup>	1829	41
		C15 混凝土压顶	m <sup>3</sup>	65	3.82

		Φ100mmPVC 排水管	m	320	0.87
		土方开挖	m <sup>3</sup>	875	2.37
		M7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	634	17.9
		C15 砼	m <sup>3</sup>	35.1	4.04
		土方开挖	m <sup>3</sup>	96	0.11
		M7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	36	1.02
		场地平整	hm <sup>2</sup>	0.42	0.63
		覆土	m <sup>3</sup>	1000	2.18
		全面整地	hm <sup>2</sup>	1000	0.005
		鱼鳞坑整地	hm <sup>2</sup>	0.2	0.12
施工临时设施防治区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	4000	5.18
		土方开挖	m <sup>3</sup>	0	0
		干砌石	m <sup>3</sup>	0	0
		场地平整	hm <sup>2</sup>	1.81	2.75
		覆土	m <sup>3</sup>	4000	8.708
		全面整地	hm <sup>2</sup>	0	0
<b>第二部分 植物措施</b>					<b>10.056</b>
主线工程防治区	植物措施	M7.5 浆砌片石骨架	m <sup>3</sup>	0	0
		植草绿化	m <sup>2</sup>	0	0
		撒播植草	m <sup>2</sup>	0.75	0.024
		TBS 植被护坡	m <sup>2</sup>	0	0
		撒播灌草	hm <sup>2</sup>	0.04	0.018
		栽植银合欢	株	25	0.005
		栽植余甘子	株	45	0.008
		沉淀池迹地绿化	hm <sup>2</sup>	0	0
弃渣场防治区	植物措施	覆土	m <sup>3</sup>	0	0
		撒播灌草	hm <sup>2</sup>	0.21	0.037
		栽植银合欢	株	241	0.047
		栽植余甘子	株	185	0.036
施工临时设施防治区	植物措施	覆土	m <sup>3</sup>	4000	8.71
		栽植银合欢	株	45	0.075
		栽植余甘子	株	25	0.006
		撒播灌草	hm <sup>2</sup>	0.5	0.043
后期抚育			hm <sup>2</sup>		1
<b>第三部分 临时措施</b>					<b>1.324</b>
主线工程防治区	临时措施	路基下边坡临时拦挡	m	0	0
		清除浮渣	m <sup>3</sup>	0	0
		土方开挖	m <sup>3</sup>	0	0
		土方填筑	m <sup>3</sup>	0	0
		干砌石	m <sup>3</sup>	0	0
		土工布	m <sup>2</sup>	0	0
施工临时设施防治区	临时措施	临时拦挡	m <sup>3</sup>	0	0
		开挖土方	m <sup>3</sup>	602.4	0.69
		土方回填	m <sup>3</sup>	602.4	0.60
		临时绿化	hm <sup>2</sup>	0.4	0.034
<b>第四部分 独立费用</b>					<b>75.20</b>
1	项目建设管理费				23.80
2	科研勘测设计费				33.29

3	水土保持补偿费			18.11
第五部分 监测工程费				27.30
一至五部分合计				207.206
第六部分 预备费				33.75
总投资				<b>289.709</b>

水土保持投资完成与方案投资估算投资相比，减少了 119.041 万元。

投资完成与方案投资估算对比情况见表 3-14。

表 3-14 投资完成与方案投资对比情况表 单位：万元

防治分区	措施类型	防治措施	设计投资	实际投资	变化值
<b>第一部分 工程措施</b>			<b>207.89</b>	<b>142.079</b>	<b>-65.811</b>
主线工程防治区	工程措施	路基排水	49.43	40.5	-8.93
		表土剥离	15.93	8.94	-6.99
		场地平整	0.08	0.076	-0.004
弃渣场防治区	工程措施	剥离表土	10.10	1.30	-8.8
		土方开挖	1.4	0.56	-0.84
		碎石回填	3.21	0	-3.21
		M7.5 浆砌块石	68.94	41	-27.94
		C15 混凝土压顶	6.42	3.82	-2.6
		Φ100mmPVC 排水管	2.16	0.87	-1.29
		土方开挖	2.77	2.37	-0.4
		M7.5 浆砌片石	20.96	17.9	-3.06
		C15 砼	4.73	4.04	-0.69
		土方开挖	0.27	0.11	-0.16
		M7.5 浆砌片石	2.54	1.02	-1.52
		场地平整	4.48	0.63	-3.85
		覆土	3.27	2.18	-1.09
		全面整地	0.01	0.005	-0.005
		鱼鳞坑整地	0.36	0.12	-0.24
施工临时设施防治区	工程措施	表土剥离	4.27	5.18	0.91
		土方开挖	3.42	0	-3.42
		干砌石	45.91	0	-45.91
		场地平整	3.74	2.75	-0.99
		覆土	2.83	8.708	5.878
		全面整地	0.09	0	-0.09
<b>第二部分 植物措施</b>			<b>35.31</b>	<b>10.056</b>	<b>-25.254</b>
主线工程防治区	植物措施	M7.5 浆砌片石骨架	0.05	0.04	-0.01
		植草绿化	0.02	0.007	-0.013
		撒播植草	0.096	0.024	-0.072
		TBS 植被护坡	0.03	0	-0.03
		撒播灌草	0.02	0.018	-0.002
		栽植银合欢	0.05	0.005	-0.045
		栽植余甘子	0.03	0.008	-0.022
		沉淀池迹地绿化	0.004	0	-0.004
弃渣场防治区	植物措施	覆土	18.5	0	-18.5

		撒播灌草	0.23	0.037	-0.193
		栽植银合欢	0.12	0.047	-0.073
		栽植余甘子	0.08	0.036	-0.044
施工临时设施防治区	植物措施	覆土	12.41	8.71	-3.7
		栽植银合欢	0.01	0.075	-0.025
		栽植余甘子	0.01	0.006	-0.004
		撒播灌草	0.11	0.043	-0.067
后期抚育			1.74	1	-0.74
<b>第三部分 临时措施</b>			<b>29.3</b>	<b>1.324</b>	<b>-27.976</b>
主线工程防治区	临时措施	路基下边坡临时拦挡	3.07	0	-3.07
		清除浮渣	4.48	0	-4.48
		土方开挖	0.36	0	-0.36
		土方填筑	0.31	0	-0.31
		干砌石	2.67	0	-2.67
		土工布	0.18	0	-0.18
施工临时设施防治区	临时措施	临时拦挡	7.97	0	-7.97
		开挖土方	0.86	0.69	-0.17
		土方回填	0.74	0.60	-0.14
		临时绿化	0.08	0.034	-0.046
<b>第四部分 独立费用</b>			<b>75.2</b>	<b>75.20</b>	<b>0</b>
1	项目建设管理费		23.8	23.80	0
2	科研勘测设计费		33.29	33.29	0
3	水土保持补偿费		18.11	18.11	0
<b>第五部分 监测工程费</b>			<b>27.30</b>	<b>27.30</b>	<b>0</b>
一至五部分合计			<b>375</b>	<b>255.959</b>	<b>-119.041</b>
<b>第六部分 预备费</b>			<b>33.75</b>	<b>33.75</b>	<b>0</b>
<b>总投资</b>			<b>408.75</b>	<b>289.709</b>	<b>-119.041</b>

### 3.6.2 投资变化原因

水土保持投资变化主要是水土保持设施建设中的正常变化，不影响各项水土保持措施防治水土流失功能。主要原因是：

工程措施、植物措施、临时措施投资分别减少 65.811 万元、25.254 万元、27.976 万元。主要是工程量有所变化，导致投资发生变化。

①主线工程防治区：临时接线：经过对线路变更优化后，取消了 A 线工程，项目建设区防治责任面积减少 4.31hm<sup>2</sup>，直接影响区防治责任面积减少 11.55hm<sup>2</sup>。

②弃渣场防治区：根据实际需要，减少弃渣场，新增占地较方案设计减少 0.29hm<sup>2</sup>，弃渣场减少总占地 2.72hm<sup>2</sup>。

③拆迁安置区：实际建设中，建设单位通过优化设计，对路径进行了微调，本项目实际未涉及拆迁安置问题，直接影响区防治责任面积减少 0.29hm<sup>2</sup>。

水土保持投资详细变化情况和原因见表 3-15。

表 3-15 完成投资与方案投资对比分析情况表

单位：万元

防治分区	措施类型	防治措施	设计投资	实际投资	变化值	变化原因
<b>第一部分 工程措施</b>			<b>207.89</b>	<b>142.079</b>	<b>-65.811</b>	<b>A 线取消，工程量减少</b>
主线工程防治区	工程措施	路基排水	49.43	40.5	-8.93	工程量减少
		表土剥离	15.93	8.94	-6.99	工程量减少
		场地平整	0.08	0.076	-0.004	工程量减少
弃渣场防治区	工程措施	剥离表土	10.10	1.30	-8.8	工程量减少
		土方开挖	1.4	0.56	-0.84	工程量减少
		碎石回填	3.21	0	-3.21	工程量减少
		M7.5 浆砌块石	68.94	41	-27.94	工程量减少
		C15 混凝土压顶	6.42	3.82	-2.6	工程量减少
		Φ100mmPVC 排水管	2.16	0.87	-1.29	工程量减少
		土方开挖	2.77	2.37	-0.4	工程量减少
		M7.5 浆砌片石	20.96	17.9	-3.06	工程量减少
		C15 砼	4.73	4.04	-0.69	工程量减少
		土方开挖	0.27	0.11	-0.16	工程量减少
		M7.5 浆砌片石	2.54	1.02	-1.52	工程量减少
		场地平整	4.48	0.63	-3.85	工程量减少
		覆土	3.27	2.18	-1.09	工程量减少
		全面整地	0.01	0.005	-0.005	工程量减少
		鱼鳞坑整地	0.36	0.12	-0.24	工程量减少
施工临时设施防治区	工程措施	表土剥离	4.27	5.18	0.91	工程量增加
		土方开挖	3.42	0	-3.42	工程量减少
		干砌石	45.91	0	-45.91	工程量减少
		场地平整	3.74	2.75	-0.99	工程量减少
		覆土	2.83	8.708	5.878	工程量增加
		全面整地	0.09	0	-0.09	工程量减少
<b>第二部分 植物措施</b>			<b>35.31</b>	<b>10.056</b>	<b>-25.254</b>	<b>工程量减少</b>
主线工程防治区	植物措施	M7.5 浆砌片石骨架	0.05	0.04	-0.01	工程量减少
		植草绿化	0.02	0.007	-0.013	工程量减少
		撒播植草	0.096	0.024	-0.072	工程量减少
		TBS 植被护坡	0.03	0	-0.03	工程量减少
		撒播灌草	0.02	0.018	-0.002	工程量减少
		栽植银合欢	0.05	0.005	-0.045	工程量减少
		栽植余甘子	0.03	0.008	-0.022	工程量减少
		沉淀池迹地绿化	0.004	0	-0.004	工程量减少
弃渣场防治区	植物措施	覆土	18.5	0	-18.5	工程量减少
		撒播灌草	0.23	0.037	-0.193	工程量减少
		栽植银合欢	0.12	0.047	-0.073	工程量减少
		栽植余甘子	0.08	0.036	-0.044	工程量减少
施工临时设施防治区	植物措施	覆土	12.41	8.71	-3.7	工程量减少
		栽植银合欢	0.01	0.075	-0.025	工程量减少

		栽植余甘子	0.01	0.006	-0.004	工程量减少
		撒播灌草	0.11	0.043	-0.067	工程量减少
后期抚育			1.74	1	-0.74	工程量减少
<b>第三部分 临时措施</b>			<b>29.3</b>	<b>1.324</b>	<b>-27.976</b>	工程量减少
主线工程防治区	临时措施	路基下边坡临时拦挡	3.07	0	-3.07	工程量减少
		清除浮渣	4.48	0	-4.48	工程量减少
		土方开挖	0.36	0	-0.36	工程量减少
		土方填筑	0.31	0	-0.31	工程量减少
		干砌石	2.67	0	-2.67	工程量减少
		土工布	0.18	0	-0.18	工程量减少
施工临时设施防治区	临时措施	临时拦挡	7.97	0	-7.97	工程量减少
		开挖土方	0.86	0.69	-0.17	工程量减少
		土方回填	0.74	0.60	-0.14	工程量减少
		临时绿化	0.08	0.034	-0.046	工程量减少
<b>第四部分 独立费用</b>			<b>75.2</b>	<b>75.20</b>	<b>0</b>	
1	项目建设管理费		23.8	23.80	0	
2	科研勘测设计费		33.29	33.29	0	
3	水土保持补偿费		18.11	18.11	0	
<b>第五部分 监测工程费</b>			<b>27.30</b>	<b>27.30</b>	<b>0</b>	
<b>一至五部分合计</b>			<b>375</b>	<b>255.959</b>	<b>-119.041</b>	
<b>第六部分 预备费</b>			<b>33.75</b>	<b>33.75</b>	<b>0</b>	
<b>总投资</b>			<b>408.75</b>	<b>289.709</b>	<b>-119.041</b>	

## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

#### 4.1.1 建设单位的质量管理体系

2002年，国家发改委正式授权中国长江三峡集团公司开发金沙江下游河段的乌东德、白鹤滩等4座电站。为认真贯彻落实水土保持法律法规，保护项目区水土资源和生态环境，保证水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，随着项目建设的推进，中国长江三峡集团公司、四川省能源投资集团有限责任公司、云南省能源投资集团有限公司于2013年3月根据《关于联合组建金沙江下游水电开发公司的框架协议》共同发起成立三峡金沙江云川水电开发有限公司负责金沙江白鹤滩、乌东德水电站开发建设和运营管理，并在2016年5月下设分公司三峡金沙江云川水电开发有限责任公司宁南白鹤滩电厂负责白鹤滩水电站项目业主工作。本项目建设单位由中国长江三峡集团公司变更为三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂。

三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂把水土保持工程纳入到主体工程施工中统一进行管理，成立了“水土保持项目建设质量管理领导小组”，要求施工单位严格按照四川省水利厅批复的水土保持方案认真组织实施，要加强质量保证体系，按照水土保持技术规程、规范、标准和施工合同要求进行施工，保证工程建设进度和工程建设质量，最大限度地控制工程建设中的水土流失。

#### 4.1.2 设计单位的质量管理体系

设计单位成立后续服务项目组，由该项目的相关技术负责人和参加本项目设计的主要技术骨干组成，在施工期间根据需要分派由相关专业的1~2名中、高级技术人员到现场，积极配合业主、监理及施工单位工作，随时与各方沟通、协调，共同服务至工程竣工为止。

根据水土保持工程设计资料质量控制程序，水土保持方案按照编写、校核、审查、审定、批准五级程序严格执行审签制度，保证了水土保持方案设计质量。

#### 4.1.3 监理部机构设置

为了承担金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥工程项目的监理工作，中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司于2012年8月组建了白鹤滩监理部为现场监理执行机构，实行总监理工程师负责制，全面管理工程质量、进度、投资、安全监理工作。开展日常工作的质量管理体系，分工负责，形成层层抓质量、人人管质量；以制度化、规范化、标准化监理，抓施工过程管理。

该项目的监理由左岸驻地办、右岸驻地办、钢梁驻地办、缆索驻地办、索鞍索夹驻地办、上部安装驻地办、合同组、测量组、实验组组成。设有总监理工程师、顾问、副总监、专业监理工程师、现场监理工程师及监理员等监理岗位。

#### 4.1.4 施工单位的质量保证体系

自2013年5月10日进场后，逐步完成项目组织机构、质量、安全、环水保护组织机构建设，满足项目施工管理需要。

为了保证实施好水土保持工程，施工单位加强了质量保证体系，组建了金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程建设项目部，成立了以项目经理、工程师为主的质量管理领导小组，建立了质量目标岗位责任制，把质量管理的各项工作，落实到具体部位和责任人，使各级管理人员管理职责明确，施工人员施工质量目标明确。保证了工程建设的质量和工程建成后的正常运行。工程建设中，严格实行施工质量三检制度（班组自检，质检员复检，项目部终检），对各施工工序质量严格管理，按期保质保量完成了水土保持设施建设任务。

## 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

工程建设任务完成后，施工单位依据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006），对完成的水土保持措施进行了工程项目划分。金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程共5个单位工程，7个分部工程，共784个分项工程，已完成100%。对单位、分部、分项工程进行评定，评定情况为合格。水土保持工程项目划分情况见表4-1。

表 4-1 水土保持工程项目划分表

措施分类	防治分区		单位工程	分部工程	单元工程 (个)
工程措施	主线工程 防治区	桥梁工程	防洪排导工程	排洪导流设施	249
		接线工程	土地整治工程	场地整治	1
	弃渣场防治区		土地整治工程	土地恢复	8
			斜坡防护工程	工程护坡	320
	施工临时设施防治区		防洪排导工程	排洪导流设施	15
施工临时设施防治区		土地整治工程	场地整治	18	
小计			3	5	611
植物措施	主线工程防治区		植被建设工程	点片状植被	15
				线网状植被	16
	弃渣场防治区		植被建设工程	点片状植被	110
				线网状植被	1
	施工临时设施防治区		植被建设工程	点片状植被	13
				线网状植被	1
施工临时设施防治区		土地整治工程	土地恢复	4	
小计			2	4	160
临时措施	施工临时设施防治区		临时排导工程	临时排洪导流设施	12
			植被建设工程	点片状植被	1
小计			2	2	13
合计			5	7	784

#### 4.2.2 各防治分区工程质量评定

该工程水土保持设施建设任务完成后，根据施工单位自评结果，建设单位组织参建单位组成了金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程单位工程验收组对水土保持设施进行了验收。验收结果为：金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程水土保持设施建设在参建单位的努力下，完成了水土保持方案确定的水土流失防治任务，检查验收的 5 个单位工程、7 个分部工程、784 个单元工程全部合格，合格率 100%。

水土保持设施验收情况见表 4-2。

表 4-2 水土保持设施验收情况表

措施分类	防治分区		单位工程	分部工程	单元工程 (个)
工程措施	主线工程 防治区	桥梁工程	防洪排导工程	排洪导流设施	249
		接线工程	土地整治工程	场地整治	1
	弃渣场防治区		土地整治工程	土地恢复	8
			斜坡防护工程	工程护坡	32
	施工临时设施防治区		防洪排导工程	排洪导流设施	15
施工临时设施防治区		土地整治工程	场地整治	18	
小计			3	5	611
植物措施	主线工程防治区		植被建设工程	点片状植被	15
				线网状植被	16

	弃渣场防治区	植被建设工程	点片状植被	110
			线网状植被	1
	施工临时设施防治区	植被建设工程	点片状植被	13
			线网状植被	1
		土地整治工程	土地恢复	4
小计		2	4	160
临时措施	施工临时设施防治区	临时排导工程	临时排洪导流设施	12
		植被建设工程	点片状植被	1
小计		2	2	13
合计		5	7	784

### 4.3 总体质量评价

建设单位在金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程建设中，重视水土保持工作，将水土保持设施建设纳入主体工程建设管理体系，有效地保证了工程建设质量。

该工程水土保持设施建设竣工后，建设单位在施工单位自评成果的基础上进行了检查验收。验收结果表明：各防治区水土保持设施建设任务已经完成，防治了工程建设过程中的水土流失，水土保持工程质量总体综合评定为合格，同意单位工程通过验收。

## 5 项目初期运行及水土保持效果

### 5.1 初期运行情况

该工程于 2013 年 5 月 20 日开工，2016 年 8 月主体工程建成通车，2016 年 12 月全线安全设施及标识、标线工程全部完工开始运行，到验收时，已运行 23 个月。目前，水土保持设施运行正常，植物措施恢复良好。

### 5.2 水土保持效果

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，项目所在区为国家级水土流失重点预防区。参照《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434—2008）的有关规定，该工程防治标准等级按开发建设项目建设类一级标准。

依据工程所在地区的降水量、现状土壤侵蚀强度和地形地貌等影响条件进行修正。

（1）降水量影响：项目区多年平均降水量 970mm，为年降水量 800mm 以上地区。按 GB50434-2008 标准要求，水土流失总治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率绝对值均应提高 2 以上。水保方案确定水土流失总治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率绝对值均提高 2。

（2）现状侵蚀程度影响：项目区现状土壤侵蚀强度为中度，按 GB50434-2008 标准要求，土壤流失控制比不进行修正。

（3）地形地貌因素影响：工程为线型工程，位于高山峡谷区，地形复杂。依据 GB50434-2008 标准，本方案确定对拦渣率指标适当调整，拦渣率绝对值降低 10。

（4）根据工程实际，由于水土流失总治理度提高 2，方案确定扰动土地整治率也随之提高 2。

水土保持方案对防治目标进行修正后，制定的防治目标为：扰动土地整治率 97%、水土流失总治理度 97%、土壤流失控制比 0.8、拦渣率 85%、林草植被恢复率 99%、林草覆盖率 27%。

通过开展主体工程和水土保持设施建设，水土流失已得到了初步治理。

#### 5.2.1 扰动土地整治率

该工程建设中，共扰动土地面积 4.83hm<sup>2</sup>，通过开展主体工程和水土保持设施建设，整治面积 4.79hm<sup>2</sup>，扰动土地整治率达到 99.17%，达到 97%的防治目标。

扰动土地整治率情况见表 5-1。

表 5-1 扰动土地整治率情况表

防治分区	项目建设区面积(hm <sup>2</sup> )	扰动土地面积(hm <sup>2</sup> )	构建筑物及场地、道路硬化(hm <sup>2</sup> )	扰动土地整治面积(hm <sup>2</sup> )			扰动土地整治面积(hm <sup>2</sup> )	扰动土地整治率(%)
				工程措施	植物措施	合计		
主线工程防治区	2.65	2.65	1.79	0.05	0.79	0.84	2.63	99.25
弃渣场防治区	0.23	0.23			0.22	0.22	0.22	95.65
施工临时设施防治区	1.95	1.95	1.44		0.50	0.50	1.94	99.49
整个工程	4.83	4.83	3.23	0.05	1.51	1.56	4.79	99.17

### 5.2.2 水土流失总治理度

经实地核查：因工程建设扰动面积 4.83hm<sup>2</sup>，扣除构建筑物占压面积 3.23hm<sup>2</sup>，试运行期的水土流失面积为 1.60hm<sup>2</sup>。实施的水土流失治理面积为 1.56hm<sup>2</sup>。该项目区水土流失总治理度达到 97.50%，达到 97%的防治目标。

水土流失治理度情况见表 5-2。

表 5-2 水土流失总治理度一览表

防治分区	项目建设区面积(hm <sup>2</sup> )	扰动土地面积(hm <sup>2</sup> )	构建筑物及场地、道路硬化(hm <sup>2</sup> )	扰动地表未整治或整治未达标面积(hm <sup>2</sup> )	扰动土地整治面积(hm <sup>2</sup> )			水土流失治理度(%)
					工程措施	植物措施	合计	
主线工程防治区	2.65	2.65	1.79	0.02	0.05	0.79	0.84	97.67
弃渣场防治区	0.23	0.23		0.01		0.22	0.22	95.65
施工临时设施防治区	1.95	1.95	1.44	0.01		0.50	0.50	98.04
整个工程	4.83	4.83	3.23	0.04	0.05	1.51	1.56	97.50

### 5.2.3 拦渣率

目前，老蟒蛇沟弃渣场已进行渣面整治、覆土绿化，部分弃渣后期被其他项目综合利用，根据水土保持监测成果，工程产生弃方 12.5 万 m<sup>3</sup>，但通过实施临时拦挡、遮盖、平摊利用等措施，拦挡弃渣 12.497 万 m<sup>3</sup>，拦渣率 99.98%，达到 85%的防治目标。

### 5.2.4 土壤流失控制比

根据水土保持监测成果，项目区允许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a。根据土壤流失量监测结果，自然恢复期土壤流失量 9t，土壤侵蚀模数 480 t/km<sup>2</sup>·a，土壤流失控制比

为 1.0，达到 0.8 的防治目标。

### 5.2.5 林草植被恢复率及林草覆盖率

该工程建设区面积 4.83hm<sup>2</sup>，植物措施可绿化面积 1.52hm<sup>2</sup>，已恢复植被达标面积 1.51hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率为 99.34%，达到 97%的防治目标。林草覆盖率 31.26%，达到 27%的防治目标。

各防治区植被恢复情况见表 5-3。

表 5-3 各防治区植被恢复情况表

防治分区	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	可绿化面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被面积	植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
主线工程防治区	2.65	0.79	0.79	100	29.81
弃渣场防治区	0.23	0.23	0.22	95.65	95.65
施工临时设施防治区	1.95	0.50	0.50	100	25.64
整个工程	4.83	1.52	1.51	99.34	31.26

### 5.2.6 各项指标综合达标情况

该工程在建设过程中，采取了适宜的水土保持措施，效果明显。工程扰动土地整治率为 99.17%，水土流失总治理度为 97.5%，土壤流失控制比为 1，拦渣率为 99.98%，林草植被恢复率为 99.34%，林草覆盖率为 31.26%。各项防治指标均达到水土保持方案确定的防治目标。

水土流失防治指标达标情况见表 5-4。

表 5-4 水土流失防治指标达标情况一览表

指标	扰动土地整治率(%)	水土流失总治理度(%)	土壤流失控制比	拦渣率 (%)	植被恢复率(%)	林草植被覆盖率(%)
原方案目标值	97	97	0.8	85	99	27
实际值	99.17	97.5	1.0	99.98	99.34	31.26
是否达标	是	是	是	是	是	是

## 5.3 公众满意度调查

为全面了解工程建设期间和运行初期的水土流失状况以及所产生的危害、水土保持防治效果，评估组结合现场查看，随机向工程建设地当地群众 10 人进行了调查，调查结果为：40%的人认为项目建设对当地经济具有积极影响，有利于推进当地经济发展；60%的人认为项目建设对当地环境没有影响；80%的人满意弃土弃渣的处理结果；70%的人满意林草植被恢复情况；80%的人满意土地恢复情况。

公众满意程度调查情况见表 5-5。

**表 5-5 公众满意程度调查表**

调查年龄段		20-30 岁		30-50 岁		50 岁以上		男		女	
调查总数	10 人	2		5		3		7		3	
调查项目		调查项目评价									
		好	%	一般	%	差	%	说不清	%		
项目对当地经济影响		4	40	5	50	0	0	1	10		
项目对当地环境影响		6	60	3	30	0	0	1	10		
项目对弃土弃渣管理		8	80	2	20	0	0				
项目林草植被建设		7	70	3	30	0	0				
土地恢复情况		8	80	2	20	0	0				

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

为认真贯彻落实水土保持法律法规，保证水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，建设单位成立了金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程建设指挥部，落实了专人负责水土保持工作，处理协调各方面的关系，及时组织研究解决施工中出现的问题，保证了工程建设的顺利实施。同时，认真抓好工程质量、进度、投资、安全、环保、水土保持、文明施工等工作。工程建设后的运行过程中，建设单位把水土保持设施纳入主体工程一起进行管理维护，要求线路维护人员在对主体工程进行巡查的同时，也对水土保持设施进行巡查，发现有造成水土流失的情况，能现场处理的就及时处理，不能现场处理的就及时汇报，由公司组织施工队处理；既保证了主体工程的正常运行，也保证了水土保持设施功能的发挥。

### 6.2 规章制度

工程建设期间，建设单位认真贯彻落实国家对基础设施建设加强质量保证的一系列文件和规定，建立了以质量管理为核心的一系列规章制度，把工程质量放在首位，实行全过程的质量控制和监督，严格推行制度管理。工程质量管理过程中实行了计划调度会议制度、现场协调会议制度、现场碰头会议制度、工程安全管理制度、质量检查抽查制度、工程质量监督管理制度、工程预决算管理制度等。

### 6.3 建设管理

在工程管理方面，建设单位严格按照国家基本建设管理程序，实行了项目法人制、招投标制、建立了“项目法人负责、施工单位实施”的管理制度和质量保证体系，规范了施工活动。

#### 6.3.1 水土保持项目招投标情况

本工程水土保持设施建设按照国家基建项目管理要求，实行了项目法人制、招投标制。根据招投标结果，本工程水土保持项目施工单位为四川公路路桥建设集团有限公司。

### 6.3.2 合同及执行情况

本工程水土保持设施建设严格执行合同条款，建设单位与施工单位签订了《施工承包合同》，合同中明确了违反合同的处罚规定，在制度上保证了合同的落实，有效促进了施工合同的切实履行。

本工程水土保持设施的施工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建设单位审核批准的新增项目单价为准，工程量以建设单位认可的实际发生量为准。在合同执行过程中，以合同为依据，加强对执行情况的检查督促，严格要求施工单位切实执行合同，确保工程建设进度和工程建设质量。

本工程水土保持设施实际完成的工程量、工程项目、工程造价与合同工程量、合同项目、合同造价相比有增有减，最终以结算金额为准，总投资控制在预算内。

### 6.4 水土保持监测

按照水利部《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保〔2009〕187号）有关规定，征占地面积小于5公顷且挖填土石方总量小于5万方的，由建设单位自行安排水土保持监测工作。

根据四川省水利厅《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的通知》（水保〔2018〕887号）有关规定，2012年12月1日以后土建完工的依法应当编制水土保持方案报告书的生产建设项目，在开展水土保持设施验收时，应当提供水土保持监测总结报告，其中征占地面积小于10hm<sup>2</sup>且挖填方总量小于10万m<sup>3</sup>的项目可以不提供水土保持监测总结报告。

本项目征占地面积4.83hm<sup>2</sup>。工程建设共开挖土石方量21.14万m<sup>3</sup>，填方8.64万m<sup>3</sup>，挖填土石方合计12.5万m<sup>3</sup>。按照规定，为了有效控制和减少建设期的水土流失，在工程建设过程中，建设单位按照水土保持方案对监测工作的要求，委托专门的水土保持监测机构长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站开展水土保持监测，对工程区水土保持设施建设进行了巡查监测。

在工程建设过程中，建设单位严格控制了水土流失防治责任范围，保证了工程建设期间弃土的合理可行处置。

工程建设单位以及施工单位的安全质量监督管理部门，都经常对工程施工现场管理和后期迹地的恢复工作进行巡视，发现问题及时处理，基本保证了主体

工程中具有水土保持功能的措施以及与主体工程紧密结合的土地整治、复耕等措施的顺利实施，使工程建设中的水土流失减至最小。

同时，根据验收组现场查勘、走访当地民众，并回访工程建设及运行管理单位等相关人员，在工程建设期间，项目不存在大挖、大填等对水土流失有很大影响的情况。总体而言，工程区内现今的水土流失程度和危害较轻微，未造成较大的隐患。

## 6.5 水土保持监理

根据《水利工程建设监理规定》（2006年水利部令28号），水土保持投资200万元以上的开发建设项目必须实行建设监理。由于金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程建设水土保持投资达到上述规定，因此，委托专门的水土保持监理单位中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司开展水土保持监理。监理单位铁科院工程咨询有限公司对工程区水土保持设施建设进行了不定期的监督检查，保证了水土保持设施建设的工程质量和建设进度。

## 6.6 水土保持补偿费缴纳情况

根据国家发展改革委财政部水利部《关于水土保持补偿费收费标准（试行）的通知》（发改价格〔2014〕886号）中对水土保持补偿费收费标准的规定，根据《中华人民共和国水土保持法》等有关法律、法规的要求，建设单位须依法交纳水土保持设施补偿费，依据《金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程水土保持方案报告书》以及相应的批复意见，自协议时间2015年1月1日至2016年12月31日以来，已经缴纳金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程水土保持设施补偿费¥18.11万元。

## 6.7 水土保持设施管理维护

为了做好水土保持设施的工程运行，建设单位把水土保持设施运行维护管理纳入主体工程管理维护中一起管理，制定了维护管理制度。同时，认真抓好落实：一是档案管理。由于水土保持设施作为主体工程的一部分，其档案与主体工程档案一起由建设单位档案管理人员统一管理。二是巡查记录。对运行中的水土保持设施进行不定期巡查，并做好记录，发现问题及时上报。三是及时维修。如发现水土保持设施有损坏和垮塌，及时组织进行修复，确保水土保持设施的正常运行。

## 7 综合结论

### 7.1 结论

三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂在金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程水土保持设施建设中，重视水土保持工作，认真按照国家水土保持法律法规和四川省水利厅批复的水土保持方案开展工程建设过程中的水土流失防治工作，按期完成了水土保持方案确定的水土流失防治任务，有效地防止了工程建设过程中的水土流失，工程建设期间未出现水土保持设施质量事故。

在工程建设期间，主体工程中具有水土保持功能的防治措施与主体工程同时实施、同时质量检验。新增水土保持设施达到设计要求，工程质量达到水土保持技术标准，工程建成后水土流失已得到有效控制。

现场查看情况表明，该工程已按照批复的水土保持方案完成了工程建设任务，工程布局合理，工程质量总体合格。

工程运行期间，建成的水土保持设施防护效果得到明显体现，工程措施运行正常，植物措施生长良好，水土流失已得到控制，水土保持功能已经显现，工程区保持水土、改善生态环境的作用已经发挥。

水土保持防治措施完成情况为：路基排水(M7.5浆砌片石，主体工程)725.27m<sup>3</sup>，排水管320m（弃渣场），混凝土挡土墙400m（M7.5浆砌块石1229.2m<sup>3</sup>，土方开挖493.2m<sup>3</sup>），剥离表土1.19万m<sup>3</sup>，表土回覆0.9万m<sup>3</sup>，复耕0.15hm<sup>2</sup>；场地平整2.16hm<sup>2</sup>，全面整地0.1hm<sup>2</sup>，撒播草籽2.19hm<sup>2</sup>，栽植银合欢、余甘子109株；工程质量合格，建成后水土流失已得到有效控制。

水土保持防治效果为：工程扰动土地整治率为99.17%，水土流失总治理度为97.50%，土壤流失控制比为1，拦渣率为99.98%，林草植被恢复率为99.34%，林草覆盖率为31.26%。各项防治指标均达到水土保持方案确定的防治目标。

水土保持投资完成情况：该工程实际完成水土保持投资289.709万元，其中：工程措施142.079万元，植物措施10.056万元，临时措施1.324万元，独立费用75.2万元，缴纳水土保持补偿费18.11万元。满足了项目水土保持防治需要。

综上所述，建设单位在金沙江白鹤滩水电站葫芦口大桥及接线工程建设中重视水土保持工作，认真执行《中华人民共和国水土保持法》及其法律法规，严格按照水土保持“三同时”制度的要求和国家对生产建设项目水土保持的有关规定，认真做

好了工程建设期间的水土保持工作，落实了水土保持方案，健全了质量管理体系，有效地保证了水土保持措施的顺利实施；对防治责任范围内的水土流失进行了较全面的治理，建成的水土保持设施达到了水土保持技术标准、规范的要求，完成了水土保持方案确定的防治任务，工程质量总体合格；各项水土流失防治指标均达到水土保持方案确定的防治目标；水土保持投资落实较好，满足了水土保持防治要求；水土保持设施运行正常，水土保持设施运行期管理责任已经落实，可以保证水土保持功能的有效发挥。因此，该工程已达到生产建设项目水土保持设施竣工验收条件，可以进行竣工验收。

## 7.2 建议

- 1、加强对防治责任范围内植物措施的管护，对植被恢复较差区域及时撒播草种，增加覆盖度，防治水土流失。
- 2、加强水土保持设施运行期的管理，在运行期间，要对水土保持设施运行情况不定期巡查，特别是挡土墙和排水沟，若发现有水土流失情况要及时采取防护措施，确保水土保持效益长期发挥。
- 3、加强和完善水土保持相关资料的归档、管理，以便随时备查。