

雪龙滩水电站附属电站

水土保持监测总结报告

北京林丰源生态环境规划设计院有限公司青海分公司

二〇一八年二月

项目名称		雪龙滩水电站附属电站
建设单位		青海雪龙滩水力发电有限责任公司
监测单位		北京林丰源生态环境规划设计院有限公司青海分公司
审 定		
监测 项目部	总监测工程师	
	监测工程师	
	监 测 员	
校 核		
报告编写		
参加监测人员		

目 录

前 言.....	VII
1 建设项目及水土保持工作概况.....	1
1.1 建设项目概况.....	1
1.2 水土保持工作情况.....	4
1.3 监测工作实施情况.....	6
2 监测内容和方法.....	14
2.1 扰动土地情况.....	14
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）.....	14
2.3 水土保持措施.....	15
3 重点对象水土流失防治动态监测.....	17
3.1 防治责任范围监测.....	17
3.2 取料监测结果.....	19
3.3 弃渣监测结果.....	20
3.4 土石方流向情况监测结果.....	20
3.5 其他重点部位监测结果.....	20
4 水土流失防治措施监测结果.....	21
4.1 工程措施监测结果.....	21
4.2 植物措施监测结果.....	21
4.4 水土保持措施效果.....	22
5 土壤流失情况监测.....	23
5.1 水土流失面积.....	23
5.2 土壤流失量.....	23
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	23
5.4 水土流失危害.....	23
6 水土流失防治效果监测结果.....	24

6.1 扰动土地整治率.....	24
6.2 水土流失总治理度.....	24
6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....	25
6.4 土壤流失控制比.....	25
6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率.....	25
7 结论.....	27
7.1 水土流失动态变化.....	27
7.2 水土保持措施评价.....	28
7.3 存在问题及建议.....	28
7.4 综合结论.....	29
8 有关资料及附图.....	30
8.1 有关资料.....	30
8.2 附件.....	30
8.3 附图.....	30

前 言

雪龙滩水电厂附属电站位于青海省门源县仙米乡梅花村大通河右岸，距雪龙滩水电厂4km，为季节性引水式水电站，利用原雪龙滩水电厂的库容及水头，在其导流洞出口处引一支管安装一台立式水轮发电机组，总装机容量为1×2500kw，年设计发电量632.3万kw·h，年利用小时数2530h。

发电站由发电引水压力管道、主副厂房、尾水渠、35kv输电线路及升压站等五部分组成。电站最高水头20m，设计水头18.5m，最小水头16m，机组引用流量17m³/m，工程于1999年1月开工，2000年6月17日试运行，现已安全运行17年；工程竣工决算总投资720.64万元，其中建筑安装工程投资324.98万元，设备投资328.47万元，待摊投资67.25万元。

青海省水利厅1998年8月11日以“青水字[1998]157号文”下发《关于雪龙滩水力发电场附属水电站可行性研究报告的批复》，1999年4月9日以“青水字[1999]048号文”下发《关于雪龙滩水力发电场附属水电站初步设计文件的批复》；2017年10月26日编制完成了《雪龙滩水力发电场附属水电站水土保持方案报告表》，2017年11月海北藏族自治州以“北水字[2017]233号文对本项目水土保持方案报告表进行了批复。2017年10月建设单位委托我单位开展本项目水土保持监测工作，接受委托后我单位立即成立了项目监测小组，按照项目批复项目《方案报告表》设计，以及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）、《生产建设水土保持监测技术规程》（办水保[2015]第139号）、水利部办公厅关于贯彻落实国发[2015]58号文件进一步做好水土保持行政审批工作的通知（办水保[2015]247号）规定，结合工程建设监测工作实际情况与需要，及时到现场开展了水土保持监测工作。根据工程水土流失特点，将水土保持监测重点放在取料场防治区，以及主体工程的开挖和填筑区，同时加强运营初期水土保持设施建设和水土保持防治效果的监测。

本项目现场调查监测与观测时段为试运行期（2017年10月至2018年1月），而建设期和施工建设期水土保持监测主要是依据查询工程建设相关建设基础文件和完工总结报告等，通过资料的分析评价，通过实地调查开展监测工作。监测内容，主要依据查询资料及结合现场监测，分析计算施工建设期水土流失状况、水土保持

防治情况，包括工程建设扰动面积、水土流失面积、治理面积、水土流失和土石方量等，并对工程建设完成的水土保持工程量、工程质量评定等进行分析，以及对运行期水土保持防治效果进行评价。

在该工程开展水土保持监测工作期间，得到了青海省水土保持局、青海雪龙滩水力发电有限责任公司，以及工程建设监理单位和施工单位的大力支持，在此一并向以上各单位表示衷心感谢！

开发建设项目水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称	雪龙滩水电厂附属电站									
建设规模	发电引水压力管道 23.5m、主副厂房、尾水渠 5.324m, 防洪堤 50m、35kv 输电线路 4km 及升压站。	建设单位、联系人		青海雪龙滩水力发电有限责任公司 尹先图/0971-6138791						
		建设地点		青海省海北藏族自治州门源县						
		所属流域		黄河流域						
		工程总投资		720.64 万元						
		工程总工期		1999 年 1 月至 2000 年 6 月						
水土保持监测主要技术指标										
监测单位	北京林丰源生态环境规划设计院有限公司青海分公司			联系人及电话						
自然地理类型	山间河谷地貌			防治标准		I 级标准				
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）			
	1. 水土流失状况监测		调查监测、定位监测		2. 防治责任范围监测		调查监测			
	3. 水土保持措施情况监测		调查监测		4. 防治措施效果监测		调查监测			
	5. 水土流失危害监测		调查监测		水土流失背景值		1650t/km ² ·a			
方案设计防治责任范围		3444m ²		土壤容许流失量		1000t/km ² ·a				
水土保持投资		3973.5 元（补偿费）		水土流失目标值		1000t/km ² ·a				
防治措施	平整压实 240m ² , 绿化美化 88m ² , 栽植乔木 20 株, 耙毛征地补播植被恢复 1500m ² 。									
监测结论	防治效果	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量					
		扰动土地整治率	97	100	防治措施面积	1828m ²	永久建筑物及硬化面积	721m ²	扰动土地总面积	372.89m ²
		水土流失总治理度	97	100	防治责任范围	3444m ²	水土流失总面积	1928		
		土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积	340m ²	容许土壤流失量	1000t/km ² ·a		
		林草覆盖率	27	60	植物措施面积	1588m ²	土壤流失情况	1000t/km ² ·a		
		林草植被恢复率	98	100	可恢复林草植被面积	1588m ²	林草类植被面积	1588m ²		
	拦渣率	97	100	实际拦挡弃石量	5366m ³	总弃渣量				
水土保持治理达标评价	根据本项目水土保持方案要求, 通过现场多种方式监测及内页整理分析得出本项目的扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率均达到《开发建设项目水土流失防治标准》GB 50434-2008 表 6.0.1-1 的要求。因此, 本项目指标综合评价合格, 满足水土保持验收要求。									
总体结论	在工程建设初期, 施工单位采取了水土保持工程措施进行防护, 在施工期间对防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的治理, 减少了工程建设可能带来的水土流失, 将工程建设过程中产生的弃渣以及工程施工扰动所产生的水土流失有效控制在防治责任范围内, 未对周边产生危害。									
主要建议	(1)建设单位应于项目开工前委托监测单位, 尽早开展监测工作; (2)需加强运行期水土保持设施的养护和管理, 确保水土保持设施运行安全良好; (3)应加强植被抚育, 在提高其水土保持功能的同时, 也增强周边植被景观效果。									

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

雪龙滩水电厂附属电站位于青海省门源县仙米乡梅花村大通河右岸，距雪龙滩水电厂4km，为季节性引水式水电站，利用原雪龙滩水电厂的库容及水头，在其导流洞出口处引一支管安装一台立式水轮发电机组，总装机容量为 $1 \times 2500\text{kw}$ ，年设计发电量632.3万 $\text{kw} \cdot \text{h}$ ，年利用小时数2530h。

发电站由发电引水压力管道、主副厂房、尾水渠、35kv输电线路及升压站等五部分组成。电站最高水头20m，设计水头18.5m，最小水头16m，机组引用流量 $17\text{m}^3/\text{s}$ ，工程于1999年1月开工，2000年6月17日试运行，现已安全运行17年；工程竣工决算总投资720.64万元，其中建筑安装工程投资324.98万元，设备投资328.47万元，待摊投资67.25万元。

本项目共计占地面积 2649m^2 ，其中永久占地 949m^2 ，临时占地 1700m^2 ，占地类型包括占用内陆滩涂 1036m^2 ，占用其他草地 1613m^2 。

工程设期间共开挖土石方 5366m^3 ，土石方回填量为 5366m^3 ，区间调运 600m^3 ，无废弃方。

1.1.2 项目区概况

一、地形地貌

工程区属强烈剥蚀的基岩中高山峡谷区，地势西北高，东南低，海拔高程在2400~2420m间，山脉呈西北向蜿蜒，山坡陡峻，岩体软硬相间。高山森林密布，植被覆盖良好。呈西北~南东向延伸的大通河两岸高山耸立，河谷深切呈“V”型，河谷两侧多级残留阶地在不同高程分布。本项目区地貌总体上属山间河谷地貌。

大坝处地理坐标为 $E102^\circ 10' 48''$ 、 $N37^\circ 10' 48''$ 、海拔2530m。

二、地质概况

工程区位于祁吕贺“山”字型构造西翼，由一系列轴向北西~南东的褶带和槽地构成。区域范围内和仙密大山、玛雅雪山、雷公山三条褶带与西宁、炭山岭、

庄浪河三条槽地呈斜列式多字型排列；三条褶带由老地层构成高山，三条槽地平行并列与他们两侧，形成天然廊道。分布于槽地中心地层以中、新生界为主，典型构造形迹呈北西西向。工程区地处祁连山中间隆起带东北部，在漫长的地质时代里一直经受构造剥蚀、夷平作用，NW-NNW 向构造发育，切穿元古界及古生界地层，大通河即沿这些构造发育形成，且第四系以来下切了数百米，残留的高阶地悬于河床两岸，上更新统冲~洪积物高出河床 100m 左右，这说明第四系以来本区仍在持续不断的上升。

工程区地处祁连山地震带中，地震较频繁。本工程库坝区地震动峰值加速度为 0.2g，地震动反应谱特性周期 0.45s，其相当于地震基本烈度Ⅷ度。

三、气象

大通河流域深居西北内陆，属高原大陆性气候。具有冬长夏短、雨热同期、日照时间长、无霜期短、昼夜温差大、年降水量少、蒸发量大、垂直分布明显等诸多大陆性气候特点。

流域内多年平均降水量 469.8mm，降水量随海拔升高呈增加趋势。在河谷横向上，海拔每升高 100m，年降水量增加 10~20mm，至南北中高山地区年降水量可达 600mm 以上。年内降水量主要集中在 6~9 月，占全年降水量的 70%左右。境内夜雨较多，山区暴雨与冰雹多同时发生，且上游比中游多。

全流域多年平均蒸发量 765mm，蒸发量随海拔升高呈减少趋势。上游地区年蒸发量为 700~800mm，下游地区年蒸发量为 900~1000mm。

大通河流域多年平均气温-0.3~8.0℃，最高月平均气温 11.7~19.7℃，出现在 7 月，极端最高气温 35.8℃；最低月平均气温-13.5~-6.8℃，出现在 1 月，极端最低气温-34.1℃。气温垂直变化明显，随海拔升高呈递减趋势，海拔升高 100m，气温递减 0.5~0.7℃，递减以 4 月份最大，12 月份最小，阴坡大于阳坡。

四、水文

大通河流域降水年内分配很不均衡。降水量随海拔的升高而增大，全年降水量主要集中在 6~9 月，期间降水量占全年的 70%以上，11 月至翌年 2 月占全年的 2%左右，形成干湿分明的特点。降水量年际变化相对小，极值比一般为 2.7 左右，年变差系数 C_v 值在 0.17~0.21。大通河水面蒸发量在地区上的变化与降水相反，随

海拔的升高而降低。年内蒸发量主要集中在5~8月,期间蒸发量占全年的50%~55%,而其它月份仅占45~50%。5月蒸发量最大,占全年的14%左右。

大通河流域径流为混合补给型,主要由大气降水和融冰雪水及地下水补给,上游水量补给以冰川融水为主,中下游以降雨补给为主。受气候和地形地貌的影响径流地区分布不均,径流深分布总的趋势是自上游向下游递减,径流年内分配不均,枯水期(12~3月)径流量占年径流量的4.09~8.69%;灌溉期(4~7月)径流量占年径流量的44.4~49.9%;汛期(6~9月)径流量占年径流量的65.1~71.4%左右;月最大径流量在7月份,占年径流量的19.2~22.4%左右。径流年际变化较小。

大通河流域中下游春汛期(3月中、下旬~至5月)由上游冰雪融水和将于补给;夏秋洪水期(6月~9月)是大面积降水补给为主,有些年份可延长至10月上旬;秋季平水期(10月~11月)以地表水补给及河槽储蓄量为主;冬季枯水期(12月~翌年3月初)以地下水补给为主,水量小而稳定。

大通河流域中下游径流年内分配与降雨量年内分配基本一致,汛期径流主要是降水产生;枯水期径流由地下水补给为主,地表水为辅。

五、土壤

大通河流域土壤垂直带谱明显,由高到低依次为:高山寒漠土(海拔3900m~4200m)、高山草甸土(海拔3500m~4000m)、山地草甸高原土(海拔3300m~3500m)、灰褐土(海拔3000m~3300m)、黑钙土(海拔2700m~3200m)和栗钙土(海拔2700m以下),另外在河漫滩及山间洼地还分布有沼泽土和淤泥土。工程区位于大通河中游,谷地I、II级阶地上,土壤以黑钙土、栗钙土、灰钙土、潮土、山地草甸高原土、高山草甸土为主。

六、植被

在植被区划上,工程河段属于暖温带东部干旱半灌木、灌木荒漠的东祁连山寒温带针叶林、山地草原区。工程河段所在的河谷是草甸、灌丛生态系统,主要植被有高山草甸、灌木混生带,耕地、林地。

七、水生生物

由于水流流速较大,地势高,水温低,该河段水生生物种群结构于生物量较为单一,水生生物和天然鱼类较为贫乏,仅有少量的黄河裸裂尻鱼、斯氏高原鳅、拟

硬刺高原鳅、甘肃高原鳅、黄河高原鳅等5种鱼种分布。工程所在区涉及的河段内无保护和经济鱼类等水生动物。

项目不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感对象，无受保护的动植物分布，工程河段无保护鱼类。

八、水土流失预测结果

根据《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成果》（办水保，2013年第188号）和《青海省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》，本工程位于青海省海北州门源县，属于项目区祁连山-黑河国家级水土流失重点预防区，容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

本项目所在区域属于青海省内陆河流域。本项目沿线土壤侵蚀强度以轻度、中度侵蚀为主，侵蚀形式主要为水力侵蚀，伴有冻融侵蚀。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持管理

(1)质量管理体系

建设单位将本项目建设中水土保持管理列为建设管理工作的主要内容之一。本项目建设期间建设单位在工程建设总指挥部设立了水保领导小组，总指挥任组长，全面负责工程水土保持工作；成员由安全质量部、工程部负责人、各业主项目部负责人、各参建单位的分管领导组成，负责组织协调该工程水土保持工作。

建设管理单位多次组织设计、施工单位开展专题会议，督促各参建单位结合具体质量管理实际情况制定具体可操作的控制措施，按程序组织好工程验收和质量验评，配合好质量监督工作。重点做好事前指导、事中控制、事后检查，抓好策划、实施、检查、整改四个环节，为水保工程顺利进行奠定基础。

监理单位对工程进度、工程质量及工程投资进行全面控制，对项目施工的全过程进行全方位把关。监理单位按照监理规范要求，对水土保持设施的单元工程、分布工程、单位工程提出质量评定意见，定期将监理报表和年度报告上报建设单位和水土保持行政主管部门。监理任务完成后向建设单位提交工程监理、施工监理工作总结报告，并移交档案资料。

(2)制度建设

建设单位充分发挥了业主的主导作用，以制度、办法进行规范管理，狠抓质量管理体系建设工作，先后制定并修订和完善各项管理办法涵盖了现场质量违规处罚、原材料质量管理办法、混凝土温控管理、“样板工程”管理、质量验收评定工作程序、混凝土质量缺陷处理管理、档案管理和质量事故处理程序等各个方面。各单位根据各自工程的特点，完善了相关规章制度，并加强制度执行落实的巡视检查监督，以制度、办法促进工程质量的规范管理，使参建各方在工程质量管理上有章可循，有据可依，不断改进提高，从而保证了工程质量的进一步提高。

1.2.2 项目建设情况及水土保持措施落实情况

在雪龙滩水电站附属电站建设中，建设单位重视水土保持工作，将水土保持工程纳入到主体工程建设中，按照“三同时”原则，最大限度控制施工建设造成的水土流失。

项目于1999年1月开工，2000年6月完工，水土保持工程与主体工程建设同步进行，建设单位工程建设期间同时完成了相应工程措施、植物措施等水土保持设施建设，试运行期又对植物措施进行了补充完善，水土保持工程实施历时1年5个月。整个水土保持设施建设分为三个阶段：

第一阶段：1999年1月至1999年10月，为初步治理阶段。主体工程建设实施土方开挖等工程，同时根据进度，抓住季节，对施工区开挖扰动区域实施平整土地整治、植草等防治措施。

第二阶段：1999年10月至2000年5月，为水土保持工程全面落实阶段。根据本工程建设进展情况，全面对施工区实施平整压实、栽植乔木、植草、植被恢复等水土保持措施。

第三阶段：2000年5月至2000年6月，为工程水土保持措施补充完善阶段。通过现场检查，对已实施的水土保持措施进行补充完善和整改，如加强临时占地的土地整治，对植被恢复较差的区域撒播草籽或补栽补植，进一步控制了项目区水土流失。

1.2.3 水土保持方案编报及变更

根据《中华人民共和国水土保持法》和《中华人民共和国水土保持法实施条例》的要求，2017年10月，青海雪龙滩水力发电有限责任公司编制完成了《雪龙滩水电站附属电站水土保持方案报告表》并通过青海省海北藏族自治州水利局审查。根据专家的意见和建议，2017年10月修改完成了《雪龙滩水电站附属电站水土保持方案报告表》。2017年11月6日，海北藏族自治州水利局以“关于雪龙滩水电站附属电站水土保持方案报告表的批复”（北水字[2017]233号）予以批复。

本项目无水土保持重大变更。

1.2.4 水土保持监测意见落实情况

项目在运行期间，为防止发生水土流失，监测小组提出维护好已具备水土保持功能的水保设施，加强水土保持工作的管理和日常检查，完善管理程序的意见。建设单位及时增加专职人员分管水保工作，修订完善水保工作管理办法，全面落实了监测小组的监测意见。

1.2.5 重大水土流失危害事件处理情况

项目在施工期及运行期无重大水土流失危害事件发生。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

1、监测目标

为实时了解主体工程运行中项目区水土流失强度、水土流失量的变化规律，客观评价因工程运行导致的水土流失危害，分析已实施的各项水土保持措施的效果和生态效益，有效防止水土流失，对工程区实施水土保持监测是必要的，水土保持监测工作的实施将达到以下目标：

(1)对本项目运行过程中造成的水土流失进行适时监测和监控。从保护水土资源和维护良好的生态环境的角度出发，对水土流失的成因、数量、强度、影响范围及其水土保持工程实施效果等进行动态观测和分析，反映项目存在的水土流失问题和隐患，客观评价本项目水土保持措施实施情况及防治效果，掌握建设过程中水土流

失发生的时段、强度等情况，为水行政主管部门和建设单位提供及时的水土流失信息，以便采取相应的水土保持防控措施，最大限度地减少因建设引起的水土流失；

(2)对水土保持方案拟定的防治措施进行评价。通过对本项目水土保持措施的监测，说明工程运行过程中防治水土流失的效果是否达到审批的水土保持方案中确定的防治目标。发现问题时，协助建设单位通过施工单位、监理单位、设计单位，对存在水土流失问题做出整改，完善水土保持防治措施；

(3)为本项目水土保持专项验收提供监测成果资料（水土保持监测报告），同时积累水土流失预测的实测资料和数据，为确定同类项目预测参数提供依据。

2、监测原则

(1)地面监测与调查巡查相接合的原则。

(2)分区布设监测点

根据水土流失预测结果和水土保持防治措施总体布局，确定监测的重点区域，布设监测点。

(3)全面调查监测与重点观测相结合

通过全面调查监测，掌握工程整体的水土流失及防治状况。通过全面调查了解对该项目施工过程中的水土流失及防治措施的动态变化，按照施工进度对扰动地表面积进行分段不重叠累加，准确界定本项目的水土流失防治责任范围。

重点观测即对特定地段以及典型地段进行连续监测，主要针对不同扰动类型的侵蚀强度监测、特殊地段及突发事件监测。

通过全面调查监测和重点监测，反映出本项目水土流失的总体情况和土壤侵蚀的基本参数，为确定本项目水土流失范围提供依据。

(4)以地表扰动动态监测及不同扰动类型侵蚀强度监测为中心

本项目扰动地表呈点状分布，建设项目水土流失量的大小取决于流失范围、侵蚀强度、流失历时和水土保持防护措施实施情况。把不同的建设类型划分为基本扰动类型，分别界定不同扰动类型的面积，确定整个项目的防治责任范围，再利用重点监测成果确定各扰动类型的侵蚀强度，从而取得本项目水土流失总量数据。

(5)以料场为监测重点

通过加大主体工程环境保护和美化绿化的力度，工程竣工后工程得到较好的防

护，衡量工程的水土流失除主体工程外，往往出现较多问题的包括施工期间开挖土石方临时堆放及其它临建工程，其产生的水土流失容易对周边造成危害。

(6) 监测点位的选取采取代表性、全面性、可行性、经济性原则。

所布设的监测点位，必须能够代表监测范围内水土流失状况，可以反映整个项目区的共性，可以实施的可行性原则。

3、监测技术路线

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、《生产建设水土保持监测技术规程（试行）》（2015年6月）规定，结合项目实际情况和水土流失特征，本项目按照如下监测技术路线开展了监测工作：

监测准备阶段：主要完成收集基础资料、整理工作，进行水土保持需求分析，明确水土保持监测工作方向，组建监测项目部；

监测实施阶段：全面开展监测，重点监测扰动土地、水土流失及水土保持措施等情况；

监测总结阶段：汇总、分析各阶段监测数据成果，分析评价防治效果，并编制报送水土保持监测总结报告。

4、监测布局

根据本项目批复的水土保持方案设计，水土保持监测布局依据主体工程总体布局开展工作，压力管道区、发电场区、尾水渠及防洪堤区、输电线路区及料场区共五个防治分区各布设监测点位。

1.3.2 监测项目部设置

本项目水土保持监测时段为主体工程运行期（2017年10月至2018年1月），施工建设期水土保持监测主要是依据查询工程建设相关基础文件和完工总结报告等，通过资料的分析评价，结合影像资料开展监测工作。监测内容，主要依据查询资料及结合现场监测，分析计算施工建设期水土流失状况、水土保持防治情况，包括工程建设扰动面积、水土流失面积、治理面积、水土流失和土石方量等，并对工程建设完成的水土保持工程量、工程质量评定等进行分析，以及对运行期水土保持防治效果进行评价。

为客观评价本项目水土保持设施实施情况及水土保持设施对工程建设产生水土流失的防治效果，并为工程水土保持专项验收提供必备的监测资料，建设单位于2017年10月委托北京林丰源生态环境规划设计院有限公司青海分公司承担了本项目水土保持监测项目的实施任务。接受任务后，我公司及时成立了监测工作组，组建监测项目部，进驻项目建设区开展水土保持工程监测工作。监测组按照《雪龙滩水电站附属电站水土保持方案报告表》中水土保持监测的目的和任务要求，于2017年10月，组织专业技术人员对项目区各水土流失防治责任分区水土流失及水土保持现状进行了实地勘查和收集资料，及时到现场开展了水土保持监测工作，根据工程水土流失特点，将水土保持监测重点放在取料场防治区，以及主体工程的开挖和填筑区，同时加强运营期水土保持设施建设和水土保持防治效果的监测，监测人员组织安排表详见表1-3。

表 1-2 水土保持监测人员组织安排表

分组	成员	职务	分工情况
技术小组		工程师	监测成果的审查；
		工程师	监测成果的校核；
		工程师	协调安排监测工作、报告编写；
		助理工程师	工程测量，水土流失影响因子监测 主要负责野外观测，监测项目数据收集；
		技术员	主要负责野外观测，监测项目数据收集；
		技术员	现场调查，数据处理和整理，报告编写。

1.3.3 监测点布设

按照《生产建设项目水土保持监测技术规程》（试行）的要求，根据主体工程的施工工艺和施工特点、施工中易产生水土流失的区域以及项目区原有水土流失类型、强度等，确定本项目监测区域以项目建设区为主。在各个监测区域均布设监测点。监测点位布设时要遵循以下原则：


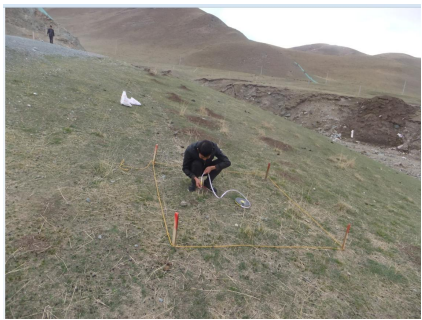
- (1) 监测点位要有较强的代表性，原地貌与扰动地貌应具有一定的可比性。
- (2) 尽量避免人为活动的干扰。
- (3) 交通方便，便于监测管理。
- (4) 风蚀监测要避免遮挡影响。

根据以上原则，项目区共布设监测点 2 个，监测点和监测点位布设详见表 1-4，表 1-5。

表 1-4 监测点布设及基本情况

编号	分区	监测点位置	基本情况
1	料场区	取料场	测钎法
2	发电厂房	发电厂房绿化美化区	样地法

表 1-5 监测点位布设表

点号	监测点名称	坐标	测钎法	地样法	调查法	备注
1	料场区	E:102° 10' 44" N:37° 10' 44"	√			
2	发电厂房	E:102° 10' 36" N:37° 10' 15"		√		

1.3.4 监测设施设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助先进的仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理和准确。

监测设备主要有：激光测距仪，GPS，数码相机，摄像机，DJ4 无人机，笔记本电脑等。监测设施主要有：简易水土流失观测场，植被观测地样法等。详情见表 1-6。

表 1-6 水土保持监测设施和设备一览

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	手持式 GPS	套	1	定位、测量
2	数码相机	台	1	记录影像资料
3	数码摄像机	台	1	
4	土壤水份快速测定仪	台	2	监测土壤水份
5	皮尺或钢卷尺	个	1	测量距离、面积和尺寸
6	激光测距仪	台	1	
7	烘箱	台	1	常规监测工具
8	机械天平	台	1	
9	泥沙取样瓶（1000mg，紧口瓶）	个	2	
10	量筒（1000mg）	个	2	
11	插钎	根	15	
12	抽式标杆	支	10	
13	监测车辆	部	1	
14	计算机	台	1	统计、分析、报告编写等

1.3.5 监测技术方法

根据水利部行业标准《生产建设项目水土保持监测技术规程》（试行），开发建设项目水土保持监测的主要采取定位监测与实地调查、定点监测相结合的方法，根据本项目各施工区的不同特征以及监测内容采取不同的监测方法，具体监测方法如下：

（1）实地调查法

实地调查法主要用于本项目施工建设期的扰动地表面积、破坏林草植被面积、损坏水土保持设施情况以及施工期水土保持临时措施的运行情况、弃渣量，自然恢复期水土保持措施的保存、运行情况以及水土流失危害监测。

（2）实地量测法

实地量测主要是通过测钎法进行风力侵蚀量监测。在土壤侵蚀量监测点，选择具有代表性的原地表与扰动地表，布设简易土壤侵蚀观测场，在观测场布设测钎，每组 4 处（其中原地表 1 处，扰动地表 3 处），观测场的布设按实际情况确定，既不影响主体工程施工，也能便于监测实施。

简易土壤侵蚀观测场布设样地规格为 1m×1m，将直径 3.0~5.0cm、长 50~100cm

的测钎，在选定的坡面样方小区按照 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 的间距分纵横方向将测钎垂直打入地下，使测钎帽与坡面齐平，并在测钎帽上涂上油漆，编写编号，遇大风天气后以及监测时段末，观测测钎露出地面高度计算土壤侵蚀深度和侵蚀量。

(3) 标准地样法

标准地样法主要是对植物措施的监测，监测植物的生长情况，包括成活率、保存率、植物覆盖度等、草地监测样方为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 。

1.3.6 监测成果提交情况

建设单位于 2017 年 10 月委托我公司开展本项目水土保持监测，接受任务后，我公司及时成立了监测工作组，进驻项目建设区开展水土保持工程监测工作。截止 2018 年 1 月，项目区内各项水土保持措施均已实施，监测小组认真查阅了相关资料，全面调查了项目区，监测单位与 2018 年 8 月向水行政主管部门和建设单位提交了《雪龙滩水电站附属电站水土保持监测总结报告》，详见雪龙滩水电站附属电站水土保持监测工作结构图。

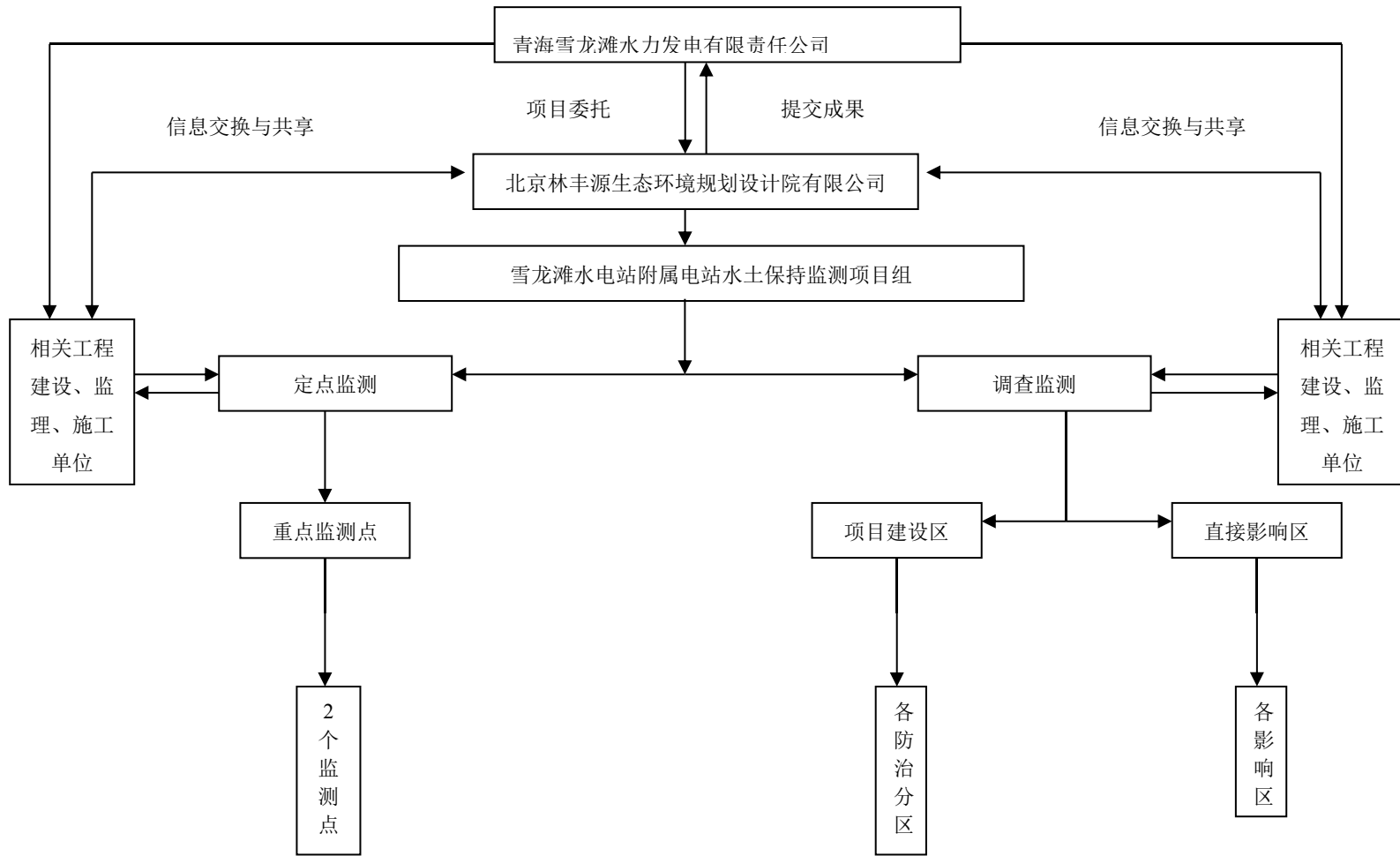


图 1.1 雪龙滩水电站附属电站水土保持监测工作结构图

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

采取资料收集分析方法，如查阅工程施工、监理和设计资料，收集气象、水文等资料结合实地调查进行分析。采用 GPS 定位仪、激光测距仪、测高仪和皮尺等工具，定期通过实地调查量测，对扰动地表面积进行监测。测定不同分区的地表扰动类型和不同类型的面积，填表记录每个扰动类型区的基本特征。

调查测量各区的扰动土地面积，分析计算水土流失面积指标，评价水土保持措施效果等，分析水土流失潜在危害以及发展趋势，本项目扰动面积监测时段主要为运行期。

表 2-1 扰动土地情况监测内容表

防治分区		实际扰动面积 (m ²)	建筑物及硬化面积 (m ²)	土地利用类型	监测方法	监测频次
压力管道		206	106	内陆滩涂	实地调查、资料分析，定点监测	2017年11月、2018年1月各监测一次
发电厂房		430	342	内陆滩涂		
尾水渠及防洪堤		200	160	内陆滩涂		
输电线路	杆塔基础	113	11	其他草地		
	临时施工道路	1500	1500			
混凝土骨料及块石料场		200		内陆滩涂		
合计		2649	2119			

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

取料（土、石）、弃渣（土、石）运移及堆放是开发建设项目产生水土流失的重要因素，也是水土保持监测的重点。因此，需重点监测工程建设产生取料（土、石）、弃渣（土、石）的堆放地点、面积和数量，以及堆放的取料（土、石）、弃渣（土、石）是否对周边环境、农田村舍、江河湖泊等是否造成影响。

本项目取料（土、石）、弃渣（土、石）监测主要采取现场调查、标准地样法，并查询工程建设施工、监理基础文件等，通过资料的分析评价。通过分析计算工程建设的取料（土、石）、弃渣（土、石）量，产生的水土流失量，水土保持防治情况，以及评价防治效果等。根据调查资料，工程设期间共开挖土石方5366m³，土石方回填量为5366m³，区间调运600m³，无废弃方。取料（土、石）、弃渣（土、石）

监测内容详见表2-2。

表 2-2 取料（土、石）、弃渣（土、石）监测表

防治分区		开挖 (m ³)	回填 (m ³)	调运 (m ³)	废方 (m ³)	监测方法	监测频次
压力管道		400	400			实地调查、资料分析，	2017年11月调查监测一次
发电厂房		3716	4316	由尾水渠及防洪堤区调入 600			
尾水渠及防洪堤		800	200	向发电厂调出 600			
输电线路	杆塔基础	300	300				
	临时施工道路	150	150				
混凝土骨料及块石料场							
合计		2649	5366				

2.3 水土保持措施

本项目水土保持措施监测包括对水土保持工程措施和植物措施的监测。工程措施监测包括：水土保持措施实施数量、质量、完好程度、运行情况。

植物措施监测包括：林草种植面积、成活率、生长情况、覆盖度、防治效果及运行状况等。

表 2-2 水土保持工程措施监测内容表

防治分区	措施类型		单位	数量	实施时间	监测方法	监测频次
压力管道区	工程措施	平整压实	m ²	100	建设期	实地调查，资料分析	2017年10月、2018年1月各监测一次
尾水渠及防洪堤	工程措施	平整压实	m ²	40	建设期		
料场区	工程措施	平整压实	m ²	200	建设期		

表 2-2 水土保持植物措施监测内容表

防治分区	措施类型		单位	数量	实施时间	监测方法	监测频次
发电厂房区	植物措施	绿化美化	m ²	100	建设期	实地调查, 资料分析, 定点监测	2017年10月、2018年1月各监测一次
		栽植乔灌木	株	80	建设期		
输电线路	植物措施	植被恢复	m ²	1500	建设期		

2.2.3 水土流失情况

本项目为改扩建建设类项目，产生水土流失的时段主要为项目建设期。土壤流失量主要对建设期、施工结束后自然恢复期内植被覆盖度较低时期的扰动面实施监测。本项目于1999年1月开工建设，2000年6月建设完成，2017年10月开展水土保持监测工作，截止2018年1月，项目建设区各项水土保持措施实施情况良好，项目区未产生新的水土流失。水土流失情况详见表2-4。

表 2-4 水土流失情况表

防治分区	建设区面积 (m ²)	水土流失面积 (m ²)	土壤流失量	水土流失危害	监测方法	监测频次
压力管道	206	100	通过水土保持监测工作，项目区未产生新的水土流失。	项目运行期间未发生严重的水土流失，不存在水土流失危害。	实地调查、实地观测、实地量测	2017年11月、2018年1月各监测一次
发电厂房	430	88				
尾水渠及防洪堤	200	40				
输电线路	杆塔基础	113				
	临时施工道路	1500				
混凝土骨料及块石料场	200	200				
合计	2649	1928				

3 重点对象水土流失防治动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

一、水土保持方案确定的防治责任范围

水土保持监测范围即为项目的水土流失防治责任范围，包括项目建设区及直接影响区。根据开发建设项目监测有关技术规范，水土保持监测应在水土流失防治责任范围内，监测分区原则上与工程水土流失防治分区一致。根据批复的《雪龙滩水电站附属电站水土保持方案报告表》，该工程水土保持防治责任范围面积 3444m²，其中项目建设区 2649m²，直接影响区 795m²。详见表 3-1。

表 3-1 水土保持方案设计防治责任范围

防治分区		项目建设区 (m ²)	直接影响区 (m ²)	防治责任范围 (m ²)
压力管道		206	62	268
发电厂房		430	126	559
尾水渠及防洪堤		200	60	260
输电线路	杆塔基础	113	34	147
	临时施工道路	1500	450	1950
混凝土骨料及块石料场		200	60	260
合计		2649	795	3444

项目建设区是直接造成地表扰动和水土流失的区域，是水土流失防治的重要区域。本项目占地包括压力管道、发电厂房、尾水渠机防洪堤、输电线路及料场的占地范围，总面积 2649m²。

直接影响区是指项目建设区以外由于开发建设活动而造成的水土流失及其直接危害的范围。本项目直接影响区主要为路基工程影响区域、土石方工程影响区域、压力管道、发电厂房、尾水渠机防洪堤、输电线路及料场影响区域。在这些区域内，地表受到一定程度的扰动，部分植被被损害，共 795m²。

二、监测的水土流失防治责任范围

根据查阅相关施工资料和现场调查核实，本项目实际发生水土流失防治责任范围为 2649m²，全部为项目建设区，无影响区。防治责任范围监测结果见表 3-2。

表 3-2 实际发生防治责任范围表

防治分区		项目建设区 (m ²)	直接影响区 (m ²)	防治责任范围 (m ²)
压力管道		206		268
发电厂房		430		559
尾水渠及防洪堤		200		260
输电线路	杆塔基础	113		147
	临时施工道路	1500		1950
混凝土骨料及块石料场		200		260
合计		2649		3444

(3)防治责任范围变化情况

本项目现已安全运行 17 年，通过监测，由于项目建设严格控制施工作业范围，本项目实际产生的水土流失防治责任范围中，项目建设区面积与水土保持方案报告表确定的水土流失防治责任范围一致，未发生变化；项目建设没有产生直接影响区，项目建设区面积为 1649m²，项目直接影响区面积为 0，项目建设区未发生变化。

3.1.2 背景值监测

本项目区的水土流失背景值采取实地详查结合土壤侵蚀分类分级标准，同时咨询当地水行政主管部门和水土保持专家的意见估判的方法得出。

本项目沿线主要为高原山间河谷地貌单元，降雨量为 406.7mm。经分析，道路沿线水土流失强度以轻度侵蚀为主，侵蚀类型为水力侵蚀。根据统计，本项目占用土地类型主要为内陆滩涂和其他草地。

天然牧草地：输电线路平坦地多有分布，地面坡度 0~15°，植被覆盖度为 70~85%，平均土壤侵蚀模数为 700t/km².a；

内陆滩涂：为季节性过水河滩，占地范围内以砂砾石为主，地面基本无植被覆盖，地势较平缓，仅在部分岸坡存在一定的中度侵蚀，平均土壤侵蚀模数在 2600t/km².a；

根据以上调查确定的侵蚀模数，结合各占地类型的面积经加权平均计算，确定项目占地范围内的土壤侵蚀背景值，监测时段内平均土壤侵蚀模数为 1650t/km².a。

3.1.3 扰动土地面积监测

地表扰动面积监测包括两方面的内容：即扰动类型判断和面积监测，其中扰动类型判断是关键，扰动类型的划分和判定是由其侵蚀强度确定的，监测过程中必须根据实际流失状态进行归类和面积监测。

根据现场监测及查阅相关征地、施工资料，该工程实际扰动地表面积为 2649m²，与设计占地面积一致，未发生变化，地表扰动面积动态监测结果见表 3-4。

表 3-4 地表扰动面积动态监测结果

防治分区		设计占地面积 (m ²)	截止 2018 年 1 月扰动面积 (m ²)
压力管道		206	206
发电厂房		430	430
尾水渠及防洪堤		200	200
输电线路	杆塔基础	113	113
	临时施工道路	1500	1500
混凝土骨料及块石料场		200	200
料场区		2649	2649

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

根据《雪龙滩水电站附属电站水土保持方案报告表》，本项目共在发电厂房下游 500m 处大通河河床设计 1 处混凝土骨料与块石料厂，占地面积为 200m²，占地类型为内陆滩涂。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

通过现场调查、查阅施工、监理资料以及相关影像资料，该工程实际共设 1 处取料场，总占地面积 200m²，占地类型为内陆滩涂。料场数量质量满足工程建设对混凝土骨料及块石料的要求。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

根据批复的《雪龙滩水电站附属电站水土保持方案报告表》，工程建设无永久弃渣产生。

3.3.2 弃渣监测结果

通过现场调查、查阅施工、监理资料，工程设期间共开挖土石方 5366m³，土石方回填量为 5366m³，区间调运 600m³，工程建设无永久弃渣产生，工程未设置弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

项目于 2017 年 10 月开展水土保持监测工作，通过监测，项目已处于运行阶段项目场区无堆土堆料及弃渣产生。截止 2018 年 1 月，通过现场调查、查阅施工、监理资料，本项目在建设过程中，开挖土石方 5366m³，土石方回填量为 5366m³，区间调运 600m³，无弃方。

3.5 其他重点部位监测结果

3.5.1 施工道路监测结果

通过现场调查、查阅施工、监理资料，本项目在建设过程中，施工便道以节约用地、按主体施工路线走向，减少植被、林地破坏的原则，尽量利用现有道路，经统计，工程新修建施工便道 1.0km，路面采用原地表平整压实，路面宽度 1.5m，便道占地面积 1500m²，主要占用了其他草地。工程在施工完成后对施工道路机进行了耙毛补播的措施，有效控制了表土资源的流失。

4 水土流失防治措施监测结果

工程建设期水土流失防治及其效果监测内容包括各项水土流失防治措施的数量、质量及其防治效果，土地整治工程的稳定性、完好程度及运行情况，植物措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度。

结合项目建设区水土流失特点和实际施工进度，从水土保持工程措施、植物措施、临时措施及水土流失防治效果几个方面对监测数据进行综合分析。与《水土保持方案报告表》中的防治措施及水土流失量预测结果进行对比分析，反映项目建设区运行期水土流失防治措施及其效果。

4.1 工程措施监测结果

通过调查监测核查各防治分区的工程措施设施建设类型，防治措施实施完成情况和工程量主要通过查阅相关施工和监理资料、交工验收报告等，进行统计汇总。

本项目水土保持方案报告表未设计新增水土保持措施，工程实际完成水土保持工程措施工程量见表 4-1。

表 4-1 水土保持工程措施监测结果工程量表

防治分区	措施类型		实际完成		实施时间
			单位	数量	
压力管道区	工程措施	平整压实	m ²	100	2000年5-6月
尾水渠及防洪堤	工程措施	平整压实	m ²	40	
料场区	工程措施	平整压实	m ²	200	

4.2 植物措施监测结果

水土保持植物措施完成工程量主要通过查阅相关施工资料，结合现场调查核实，进行汇总统计。

本项目水土保持方案报告表未设计新增水土保持措施，工程实际完成水土保持植物措施工程量见表 4-2。

表 4-3 水土保持植物措施监测结果工程量表

防治分区	措施类型		实际完成		实施时间
			单位	数量	
发电场区	植物措施	绿化美化	m ²	88	2000年5-6月
		栽植乔灌木	株	20	
输电线路区	植物措施	植被恢复	m ²	1500	

4.4 水土保持措施效果

本工程实际完成的水土保持措施类型和数量较方案设计发生了一定的变化，如工程措施增设生态袋柔性护坡和客土喷播植草。植物措施撒播草籽面积与撒播草籽量在原设计的基础上均增加，实际完成的工程量对各防治分区均起到了较好的水土保持防治效果。

实际完成的水土保持措施汇总表见表 4-3。

表 4-6 水土保持措施完成工程量汇总表

防治分区	措施类型	水土保持措施	实际完成		防治效果
			单位	数量	
压力管道区	工程措施	平整压实	m ²	100	预防了径流对松散土质的冲刷，美观实用并预防了工程区内的水土流失运行状况良好
发电场区	植物措施	绿化美化	m ²	88	
		栽植乔灌木	株	20	
尾水渠及防洪堤	工程措施	平整压实	m ²	40	
输电线路区	植物措施	植被恢复	m ²	1500	
料场区	工程措施	平整压实	m ²	200	

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据工程建设实际情况，通过调查监测，结合施工监理、监测资料分析，本项目于 1999 年 1 月开工后，施工期水土流失面积达到最大，面积为 1649m²，项目于 2000 年 6 月完工，在自然恢复期水土流失面积呈大幅减少，因为从 2000 年 6 月项目完工后，主体工程占地逐步开始进行平整，覆土绿化，部分区域硬化，水土流失面积下降，运行期水土流失面积为 1924m²。土壤流失情况动态监测结果见表 5-1。

表 5-1 水土流失面积动态监测结果

防治分区		建设期 (m ²)	运行期 (m ²)
压力管道		206	100
发电厂房		430	88
尾水渠及防洪堤		200	40
输电线路	杆塔基础	113	
	临时施工道路	1500	1500
混凝土骨料及块石料场		200	200
料场区		2649	1928

5.2 土壤流失量

通过查阅工程施工、监理和设计资料，并结合各区施工进度，水土流失影响因素，通过水土保持监测工作，项目建设区各项水土保持措施实施情况良好，项目区未产生新的水土流失。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

通过相关资料统计，本项目共布置 1 处取料场，施工结束后进行了平整压实，现已运行 17 年期间未发生严重的水土流失，未对项目区周边造成严重影响。截止 2018 年 1 月，本项目在监测时期内不存在取料、弃渣潜在的土壤流失。

5.4 水土流失危害

雪龙滩水电站附属电站工程建设过程中，未造成由于本项目施工带来的水土流失危害事件，在工程施工过程中，对极易产生水土流失危害的重点工程加强了管理，未造成重大的水土流失危害事故。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以投影面积计。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物面积。

根据现场监测及查阅相关施工资料，截止 2018 年 1 月，工程实际扰动面积 2649m²，目前完成整治措施面积 2649m²（含建筑物及硬化地表），完成扰动土地整治率 100%，达到了已批复的水土保持方案报告表确定的 95%的目标值。各防治分区扰动土地整治情况详见表 6-1。

表 6-1 各防治分区扰动土地整治情况

防治分区	建设区面积 (m ²)	实际扰动面积 (m ²)	建筑物及硬化面积 (m ²)	土地整治面积 (m ²)			扰动土地整治面积 (m ²)	扰动土地整治率 (%)
				工程措施	植物措施	小计		
路基工程区	206	206	106	100		100	206	100
发电厂房区	430	430	342		88	88	430	100
尾水渠及防洪堤	200	200	160	40		40	200	100
输电线 路	杆塔基础	113	113				113	100
	临时施工道路	1500	1500		1500	1500	1500	100
混凝土骨料及块石料场	200	200		200		200	200	100
合计	2649	2649	721	340	1588	1928	2649	100

6.2 水土流失总治理度

水土流失治理度为水保措施防治面积与造成水土流失面积(不含永久建筑物及场地硬化等面积)的比值。

造成水土流失面积 1928m²，水土保持措施治理面积 1928m²，完成水土流失总治理度 100%，达到了已批复的水土保持方案报告表确定的 97%的目标值。各防治分区水土流失治理情况详见表 6-2。

表 6-2 各防治分区水土流失治理情况

防治分区	建设区面积 (m ²)	实际扰动面积 (m ²)	建筑物及硬化面积 (m ²)	水土流失面积 (m ²)	土地整治面积 (m ²)			水土流失治理度 (%)
					工程措施	植物措施	小计	
路基工程区	206	206	106	100	100		100	100
发电厂房区	430	430	342	88		88	88	100
尾水渠及防洪堤	200	200	160	40	40		40	100
输电线路	杆塔基础	113	113	0				
	临时施工道路	1500	1500	1500		1500	1500	100
混凝土骨料及块石料场	200	200		200	200		200	100
合计	2649	2649	721	1928	340	1588	1928	100

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

拦渣率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。

截止 2017 年 6 月的监测结果表明，工程 2017 年 10 月-2018 年 1 月监测期内未产生弃渣；查阅相关施工资料，工程设期间共开挖土石方 5366m³，土石方回填量为 5366m³，区间调运 600m³，根据监测，拦渣率为 100%，达到批复《方案报告表》确定的 97%目标值。

6.4 土壤流失控制比

本项目位于青海省海北州门源县，区域属于祁连山-黑河国家级水土流失重点预防区。项目所在地区属于西北黄土高原区，容许土壤流失量为 1000t/km².a。根据监测数据，随着各项水土保持措施效益的发挥，根据土壤流失量监测结果，项目治理后的平均水蚀模数为 1000t/km².a，则土壤流失控制比为 1.0，达到批复《方案报告表》确定的 1.0 目标值。

6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

林草植被恢复率指项目建设区内，林草类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，可恢复植被面积是指可以采取植物措施的面积。林草覆盖率则是指林草植被面积占项目建设区面积的百分比。本项目各个防治分区可恢复植被面积为 1588m²，已恢复植被面积 1588m²，林草植被

恢复率为 100%，达到了批复《方案报告表》确定的 98%目标值。

林草覆盖率为林草植被面积与项目建设区总面积的百分比。本项目各个防治分区可恢复植被面积为 1588m²，项目建设区总面积为 2649m²，林草覆盖率为 60%。达到了已批复的水土保持方案报告表确定的 27%的目标值。项目区各个分区可恢复植被面积详见表 6-3。

表 6-3 林草植被恢复面积情况表

防治分区	建设区面积 (m ²)	可恢复植被 面积 (m ²)	已恢复植被 面积 (m ²)	林草植被	林草
				恢复率%	覆盖率%
压力管道	206				
发电厂房区	430	88	88	100	20.5
尾水渠及防洪堤	200				
输电线路	杆塔基础	113			
	临时施工道路	1500	1500	1500	100
混凝土骨料及块石料场	200				
合计	2649	1588	1588	100	60.0

7 结论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 水土流失防治责任范围变化分析与评价

根据《雪龙滩水电站附属电站水土保持方案报告表》，本项目确定的防治责任范围为 3444m²，项目建设区为 2649m²，直接影响区为 795m²。本项目监测期间实际水土流失防治责任范围面积为 2649m²，监测期间项目处于运行期，无直接影响区。

7.1.2 土石方变化分析与评价

根据监测，工程 2017 年 10 月-2018 年 1 月监测期内未产生弃渣，通过工程施工资料，工程设期间共开挖土石方 5366m³，土石方回填量为 5366m³，区间调运 600m³，拦渣率为 100%，达标。

7.1.3 防治达标情况

本项目水土保持防治措施均已实施，各项工程均按照主体设计和水土保持方案设计施工修建，目前均运行良好，达到了防治水土流失、保护工程本身安全的防治效果，水土保持防治效果显著。

完成的水土保持治理达标情况如下：

(1) 扰动土地整治率

工程实际扰动面积 2649m²，目前完成整治措施面积 2649m²（含建筑物及硬化地表），完成扰动土地整治率 100%，达标。

(2) 水土流失总治理度

造成水土流失面积 1928m²，水土保持措施治理面积 1928m²，完成水土流失总治理度 100%，达标。

(3) 土壤流失控制比

本项目位于青海省海北州祁连县，区域属于国家级黑河绿洲预防保护区。项目所在地属于青海省划定的省级水土流失重点预防保护区和重点监督区。项目所在地区属于西北黄土高原区，容许土壤流失量为 1000t/km².a。根据土壤流失量监测结果，项目治理后的平均水蚀模数为 100t/km².a，则土壤流失控制比为 1.0，达标。

(4) 拦渣率

工程 2017 年 10 月-2018 年 1 月监测期内未产生弃渣，查阅相关施工资料，工程设期间共开挖土石方 5366m³，土石方回填量为 5366m³，区间调运 600m³，拦渣率为 100%，达标。

(5) 林草植被恢复率与林草覆盖率

本项目各个防治分区可恢复植被面积为 1588m²，已恢复植被面积 138.54m²，林草植被恢复率为 100%，达到了已批复的水土保持方案报告表确定的 98%的目标值。

本项目各个防治分区可恢复植被面积为 1588m²，项目建设区总面积为 2649m²，林草覆盖率为 60%。达到了已批复的水土保持方案报告表确定的 27%的目标值。

总体上看，雪龙滩水电站附属电站已完成的工程措施、植物措施等防治措施运行效果良好，人为水土流失基本得到控制，水土保持工程的实施明显改善了项目区的生态环境。

7.2 水土保持措施评价

截止目前，本工程已经实施的水土保持措施有：平整压实 340m²，绿化美化 88m²，栽植乔灌木 20 株，耙毛征地补播植被恢复 1500m²。

建设单位在项目建设过程中因害设防，在项目区范围内进行了平整压实、绿化美化、植树、，耙毛征地补播植被恢复的措施，且项目区植被自然恢复情况较好，有效的控制和减少了项目区范围内产生的水土流失，各项水土保持措施发挥了较好的水土保持效益，符合水土保持要求。

7.3 存在问题及建议

存在的问题：

本项目水土保持监测工作委托较晚，对施工阶段监测工作造成一定影响，建议今后建设单位应在项目开工建设前及时委托监测单位开展监测工作，以保证监测工作的连续性和监测数据的完整性。

建议：

目前，该工程已全部完工，并进入试运行期，建设单位还应进一步加强水土保持设施管理力度，完善并落实后期管理制度，确保项目建设区内水土保持设施正常运行，充分发挥其保持水土和防治水土流失的作用，建议落实工作专班进行水土保持设施管护工作。

(1)加强工程建设的水土保持措施日常管护，并做好排水沟清理工作，确保水土

保持设施运行安全良好。

(2)加强植被覆盖度较低区域的管护或抚育、补植。在提高其水土保持功能的同时，也增强沿线植被景观效果。

(3)建议建设单位在以后工作中，要继续开展水土保持监测工作，同时配合地方水行政主管部门对监测工作进行协调和监督，保证运行期水土保持效果显著。

7.4 综合结论

雪龙滩水电站附属电站建设单位重视对水土保持工作，能同时按照批复《方案报告表》设计逐步落实各项水土保持措施，在工程建设初期，就采取了水土保持工程措施和临时防护措施进行防护。施工期间按照水土保持方案设计要求，对防治责任范围内的水土流失进行了全面的治理，使《方案报告表》中的各项水土流失防治措施逐项落到实处，减少了工程建设可能带来的水土流失，将工程建设过程中产生的弃渣以及工程施工扰动所产生的水土流失有效控制在防治责任范围内，未对周边产生危害。经计算目前项目区内六项防治指标均达到了《方案报告表》的设计要求。

8 有关资料及附图

8.1 有关资料

(1) 监测照片。

8.2 附件

附件 1: 雪龙滩水电站附属电站水土保持监测工作委托书(2017 年 10 月, 青海雪龙滩水力发电有限责任公司);

附件 2: 《雪龙滩水电站附属电站水土保持方案的批复》(2017 年 11 月 26 日, 海北藏族自治州水利局, 北水字[2017]233 号)。

8.3 附图

(1) 项目区地理位置图;

(2) 项目水土流失防治责任范围及措施布局图;

附件 1：监测照片

	
<p>耙毛征地补播植被恢复</p>	<p>发电场区绿化</p>
	
<p>厂区绿化</p>	<p>栽植乔灌木</p>
	
<p>栽植乔灌木</p>	<p>厂区硬化</p>

委托书

北京林丰源生态环境规划设计院有限公司青海分公司：

雪龙滩水电厂附属电站位于青海省门源县仙米乡梅花村大通河右岸，距雪龙滩水电厂4km，为季节性引水式水电站，利用原雪龙滩水电厂的库容及水头，在其导流洞出口处引一支管安装一台立式水轮发电机组，总装机容量为 $1 \times 2500\text{kw}$ ，年设计发电量 $632.3\text{万kw} \cdot \text{h}$ ，年利用小时数 2530h 。发电站由发电引水压力管道、主副厂房、尾水渠、 35kv 输电线路及升压站等五部分组成。电站最高水头 20m ，设计水头 18.5m ，最小水头 16m ，机组引用流量 $17\text{m}^3/\text{s}$ ，工程于1999年1月开工，2000年6月17日试运行，现已安全运行17年；工程竣工决算总投资 720.64万元 ，其中建筑安装工程投资 324.98万元 ，设备投资 328.47万元 ，待摊投资 67.25万元 。

现委托贵公司开展水土保持监测工作，编制《雪龙滩水电站附属电站水土保持监测总结报告》。

青海雪龙滩水力发电有限责任公司

2017年10月18日