

关于黄河羊曲水电站工程水土保持方案 报告书技术审查意见的报告

中华人民共和国水利部：

根据水电建设项目建设期工作管理的有关规定，受水利部水土保持司委托，我院于 2016 年 3 月 27 日至 28 日在西宁市组织召开了黄河羊曲水电站工程水土保持方案报告书技术审查会议，与会专家和代表经认真讨论和审议，提出技术审查意见。会后，方案编制单位根据会议形成的审查意见对报告书进行了补充和修改，于 2016 年 11 月编制完成了《黄河羊曲水电站工程水土保持方案报告书》。经我院复核，基本同意修改后的报告书。现将该报告书技术审查意见上报贵部。

附件：黄河羊曲水电站工程水土保持方案报告书技术审查意见

2016 年 11 月 9 日

排版：彭鸿

校对：单婕

附件：

黄河羊曲水电站工程 水土保持方案报告书技术审查意见

羊曲水电站位于青海省海南州兴海县与贵南县交界处羊曲峡出口段，上游与班多梯级衔接，下游与龙羊峡水电站衔接。库区涉及青海省海南州兴海县、贵南县及同德县。电站开发任务为发电。

羊曲水电站工程规模为一等大（1）型工程。开发任务以发电为主，水库推荐正常蓄水位 2715m，死水位 2710m，推荐正常蓄水位时水库库容 14.724 亿 m³。电站装机容量 1200MW，厂内安装 3 台单机容量为 400MW 的水轮发电机组，多年平均发电量 49.549 亿 kWh。

枢纽主要建筑物由混凝土面板堆石坝、左岸 3 孔表孔溢洪道、左岸 1 孔泄洪洞、右岸引水隧洞及右岸地面厂房等组成。挡水建筑物采用混凝土面板堆石坝，坝顶高程 2721m，最大坝高 150m。主要建筑物级别为 1 级，次要建筑物级别为 3 级。

羊曲水电站枢纽工程建设土石方开挖总量为 1475.56 万 m³(自然方,含表土剥离量 47.15 万 m³, 下同); 回填利用总量为 156.34 万 m³(自然方), 回填利用量占开挖量的 10.60%,

工程弃渣总量为 1319.22 万 m^3 (自然方), 折合松方 1827.50 万 m^3 。工程布置 2 个弃渣场及 2 个表土堆存场。

工程建设共占地 5500.05 hm^2 , 其中永久占地面积 5155.74 hm^2 , 临时占地面积 344.31 hm^2 。水库淹没区总面积 48.76 km^2 , 其中陆地面积 39.52 km^2 , 水域面积 9.24 km^2 , 涉及兴海县、贵南县及同德县。

羊曲水电站规划水平年生产安置 7502 人, 农村移民搬迁安置 6915 人, 集镇搬迁安置 176 人。

工程施工总工期 94 个月(含筹建期 18 个月), 其中施工准备期 24 个月, 主体工程施工期 46 个月, 工程完建期 6 个月。

工程静态总投资 112.98 亿元, 其中土建投资 36.45 亿元。

2009 年 3 月, 国家发展和改革委员会以“发改办能源〔2009〕489 号”下发了《国家发展改革委办公厅关于同意青海黄河羊曲水电站开展前期工作的复函》, 同意开展前期工作。

2010 年 9 月, 青海省水土保持局以“青水水保〔2010〕108 号”文件对《黄河羊曲水电站筹建期“三通一平”工程水土保持方案报告书》(以下简称“三通一平”水保报告书)进行了批复。

羊曲水电站工程区位于青藏高原的黄河深山峡谷区, 场地地震基本烈度为 VII 度。属高原大陆性气候区, 区域内以多

风、寒冷、降水少、昼夜温差大为特点，多年平均气温2.3℃，多年平均降雨量403.8mm，主要集中在5月-9月。多年年均蒸发量1378.5mm。项目区土壤属于青藏高原高山草甸土壤带，植被属青南高原草甸（草原）区，总体上呈垂直带谱分布，由下而上分布人工生态系统、荒漠草原、草原、山地草甸、高山草甸、高山灌丛等，植被盖度约20%~50%。工程区林草覆盖率约在22%左右。

本项目地处全国主体功能区规划的限制开发区与三江黄河源山地生态维护水源涵养区。工程位于三江源国家级水土流失重点预防区，项目区容许土壤流失量为 $1000\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。侵蚀类型以水力侵蚀为主，兼有重力侵蚀，原状综合侵蚀模数 $2529\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，属中度侵蚀区。

受水利部水土保持司委托，水电水利规划设计总院于2016年3月27日至28日在西宁市组织召开了《黄河羊曲水电站工程水土保持方案报告书》(以下简称“报告书”)技术审查会议，参加会议的有水利部水土保持监测中心、水利部黄河水利委员会水土保持局、青海省水土保持局、青海省海南藏族自治州水利局、青海省兴海县水利局、青海省贵南县水利局、青海省同德县水利局，工程建设单位国家电力投资集团公司和黄河上游水电开发有限责任公司，主体工程设计和报告书编制单位中国电建集团西北勘测设计研究院有限公

司等单位的专家和代表。

会议听取了建设单位对工程前期工作情况的介绍和报告书编制单位对报告书内容的汇报。经与会专家和代表认真讨论和审议，提出技术评审意见。会后，报告书编制单位根据技术评审意见对报告书内容进行了补充、修改和完善，经我院组织有关专家进一步复核，基本同意修改后的报告书，提出技术审查意见如下：

一、主体工程水土保持分析和评价

(一) 基本同意水土保持制约性因素分析与评价结论。本工程的建设符合国家产业政策，符合行业发展的要求以及地方经济发展的规划，有利于产业结构调整。工程建设选址、选线涉及国家级水土流失重点预防区，且无法避让，在提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏范围、有效控制可能造成的水土流失的前提下，工程建设是可行的，总体符合《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持技术规范》和水利部水保〔2007〕184号文的相关要求。

(二) 主体工程方案比选时综合考虑了水土保持要求，从工程占地、扰动地表和损坏植被面积、土石方开挖及填筑量等方面进行了水土保持分析评价。从水土保持角度分析，基本同意主体工程方案比选的水土保持评价和主体设计推

荐选定的方案。

(三) 基本同意主体工程弃渣场、料场和表土堆存场等选址及布设，以及施工道路、施工生产生活设施布置。基本同意施工工艺和方法等方面的水土保持分析与评价。

(四) 基本同意对主体工程中具有水土保持功能工程的分析与评价。主体工程设计中，枢纽工程区采取左岸草原排洪渠、厂房后边坡排洪渠，料场区采取浆砌石截排水措施，交通道路区采取拱形骨架植草护坡、菱形骨架植草护坡、截排水措施，施工生产生活区采取右岸场区排洪渠工程、场内截排水措施、营地园林绿化措施。基本满足工程水土保持要求。

二、水土流失防治责任范围

基本同意报告书提出的水土流失防治责任范围。本项目水土流失防治责任范围面积为 5598.55hm²，其中项目建设区面积 5500.05hm²，直接影响区面积 98.5hm²。

三、水土流失预测

基本同意工程建设对水土流失影响的分析结论以及水土流失预测范围、时段、内容和方法。本工程扰动原地貌面积（损坏的水土保持设施面积）为 553.81hm²，其中耕地 115.27hm²；林地 37.8hm²；草地 152.2hm²；住宅用地 33.01hm²；交通运输用地 2.18hm²；水域及水利设施用地 2.64hm²；其他

土地 210.71hm^2 。工程建设期是产生水土流失的重点时段，弃渣场及表土堆存场区是产生水土流失的重点区域。若不及时采取有效的措施，工程建设过程中可能造成的水土流失总量约 241.14 万 t，其中新增水土流失量 230.76 万 t。

四、水土流失防治目标

同意本工程水土流失防治标准执行建设类项目一级标准，设计水平年水土流失防治目标初步定为：项目区扰动土地整治率 95%、水土流失总治理度 97%、土壤流失控制比 1.0、拦渣率 95%、林草植被恢复率 99%、林草覆盖率 25%。

五、防治分区及水土保持措施总体布局

(一) 基本同意将本工程水土流失防治范围划分为枢纽工程区、弃渣场及表土堆存场区、施工生产生活区、交通道路区、料场区、移民安置及专项复建区、库岸及水库淹没区等8个防治分区。

(二) 基本同意水土流失防治措施总体布局及体系。

六、分区水土流失防治措施布设

(一) 枢纽工程区

枢纽工程区防治面积为 61.51hm^2 ，主要包括挡水建筑物、泄水消能建筑物、引水发电建筑物等。

主体工程设计中采取了左岸草原排洪渠、厂房后边坡排洪渠等措施。

本方案新增了截排水工程、浆砌石花池、裸露开挖边坡混凝土框格护坡等工程措施；坝下厂房平台及裸露开挖边坡等区域植被绿化措施，并提出了施工期的水土保持要求，满足工程水土保持要求。

（二）弃渣场及表土堆存场区

本工程弃渣总量 1827.50 万 m³（松方）。主体工程规划了 2 个弃渣场及两个表土堆存场，防治面积共计 85hm²。左岸 1#弃渣场规划容量 650 万 m³，弃渣量 595.88 万 m³（松方），右岸下游弃渣场规划容量 1300 万 m³，弃渣量 1231.62 万 m³（松方），弃渣场容量满足施工堆渣需要。

（1）基本同意工程弃渣场及表土堆存场布置方案。各弃渣场边坡稳定计算成果和防护设计基本满足规范要求。弃渣场排水措施基本满足要求。

（2）同意各弃渣场的工程等级和防洪设计标准。左岸 1#弃渣场级别为 2 级，采用 100 年一遇防洪设计标准，拦挡工程建筑物级别为 3 级；右岸下游弃渣场级别为 1 级，采用 100 年一遇防洪设计标准，拦挡、排水工程建筑物级别为 2 级。

（3）基本同意右岸下游弃渣场后部冲沟治理采取泥石流谷坊群及排导渠等措施；基本同意左岸 1#弃渣场及右岸下游弃渣场采取格宾网箱护脚，格宾网垫护坡、浆砌石拱形骨

架护坡等工程措施，坡面骨架覆土撒播草籽及渣顶覆土绿化等植物措施。

(4) 基本同意对各弃渣场的工程地质条件评价。各弃渣场场地均位于黄河岸边阶地或坡地，场地及周边不良地质现象不发育，场地总体稳定。

(5) 基本同意左岸表土堆存场结合左岸 1#弃渣场措施设计采取撒播草籽等植物措施、右岸表土堆存场采取栽植灌木、撒播草籽等植物措施；两表土堆存场采取编织袋挡墙，土工布苫盖等临时措施，基本满足工程水土保持要求。

下阶段应结合地勘情况开展弃渣场防护专项设计工作。建设单位应尽快落实弃渣场水土保持防护措施，加强堆渣管理，做好水土保持防护设施的运行维护，保证弃渣场安全稳定，避免产生水土流失危害。

(三) 施工生产生活区

施工生产生活区占地面积为 65.39hm²，主要包括业主营地、承包商营地、综合仓库、砂石加工系统以及混凝土拌合系统等区域。

主体设计中采取了右岸场区排洪渠、场内截排水工程、营地区园林绿化等措施。

本方案新增了表土剥离、场地平整等工程措施；施工迹地植被恢复等植物措施；土工布临时苫盖等临时措施，并提

出了施工期的水土保持要求，满足工程水土保持要求。

（四）交通道路区

交通道路区征占地面积为 145.85hm^2 ，包括永久道路、临时道路及桥梁。

主体工程设计中采取了拱形骨架植草护坡、菱形骨架植草护坡和截排水措施。

本方案新增了场地平整等工程措施；栽植行道树，裸土区撒播草籽绿化、施工迹地植被恢复等植物措施；干砌石挡墙等临时措施。并提出了施工期的水土保持要求，满足工程水土保持要求。

（五）料场区

料场区防治面积为 72.52hm^2 ，为野狐峡砂砾石料场、野狐峡上游右岸块石料场及羊曲村土料场。

主体设计中对野狐峡砂砾石料场及羊曲村土料场采取了浆砌石截排水措施。

针对野狐峡上游右岸块石料场，本方案新增了场地平整，开采平台绿化拦挡墙等工程措施；开采平台覆土栽植灌木，撒播草籽等植物措施；填土编织袋挡墙、浆砌石截排水等临时措施，并提出了施工期的水土保持要求，满足工程水土保持要求。

针对野狐峡砂砾石料场及羊曲村土料场，本方案新增了填土编织袋挡墙、浆砌石截排水、土工布临时苫盖等临时措施，并提出了施工期的水土保持要求，满足工程水土保持要求。

（六）移民安置及专项复建区

移民安置区占地面积为 193.92hm^2 。

本方案新增了表土剥离，浆砌石挡墙、混凝土挡墙、框格植草护坡、截排水设施等工程措施；覆土撒播草籽、栽植乔灌木等植物措施；填土编织袋挡墙、土工布苫盖等临时措施，并提出了施工期的水土保持要求，满足工程水土保持要求。

现阶段移民工作尚未达到主体工程设计深度，移民安置点及专项工程存在不确定性，下阶段应单独编报移民安置工程水土保持方案报告书。

（七）库岸及水库淹没区

库岸及水库淹没区面积为 4875.86hm^2 。

本方案提出对库区滑坡、倾倒体及塌岸结合主体工程安全监测进行岸坡不稳定观测的要求以及剥离收集近坝库区淹没耕地部分表土资源。

（八）其他

（1）项目区内生态环境脆弱，施工区域表土剥离及改

良利用工作存在较大技术难度，下阶段应以设计为主导开展项目区表土资源保护与利用试验研究，不断优化实施方案，并及时组织实施，确保表土资源保护与利用的效果。

(2) 枢纽工程区溢洪道、泄洪洞、导流洞、厂房等开挖边坡、交通道路区路堑边坡及料场区块石料场开采后存在大面积高陡喷锚硬质边坡，植被恢复难度较大，下阶段应开展植被恢复与生态建设专题研究及专项设计。

(3) 对外公路沿线冲沟、山梁发育，地形地貌复杂，部分沟壑填方路基易受短时暴雨沟壑汇流冲淘，下阶段应在对外公路沿线沟壑全面调查的基础上，开展对外公路沿线沟壑水土保持综合治理专题研究及专项设计。

七、水土保持施工组织设计

基本同意本阶段提出的水土保持工程的施工组织及进度安排。报告书按照“三同时”原则，根据主体工程实施进度计划提出的水土保持措施实施进度计划基本可行。下阶段，应根据主体工程实际进展情况和移民安置项目的实施情况，对该实施方案和进度计划进行合理调整和优化。

八、水土保持监测和方案实施保障措施

基本同意水土保持监测时段、内容、方法和监测设施布局。监测主要采取地面定位观测、实地调查与巡视调查监测、遥感监测相结合的方法进行。重点监测区域为弃渣场及表土

堆存场区等。下阶段，应根据主体工程优化和调整情况，相应调整和完善水土保持监测方案。

基本同意报告书提出的水土保持方案实施的保障措施。主体工程蓄水验收时应同步完成相关水土保持设施建设及验收工作。

九、水土保持投资概算

(一) 同意本电站水土保持工程投资概算的编制原则、依据及方法，采用与主体工程设计概算相一致的价格水平(暂按2016年2季度)，以《水电工程水土保持投资专项编制细则》(NB/T 35072-2015)主要编制依据编制本专项投资。

(二) 同意人工预算单价、主要材料预算价格计算成果。

(三) 同意主要工程措施、植物措施、施工辅助措施项目单价及投资计算成果。

(四) 同意水土保持监测工程投资计算成果和独立费用各项取费标准。同意基本预备费的取费标准。

经审核，本电站工程水土保持工程投资为26684.29万元，其中，主体工程中具有水土保持功能工程投资为6426.02万元，水土保持专项投资为20258.27万元。水土保持专项投资中，工程措施投资为9803.38万元，植物措施投资为3821.02万元，施工辅助措施投资为802.08万元，水土保持监测工程投资为480.40万元，独立费用为4204.70万元(含水土保持

补偿费 1248.38 万元), 基本预备费为 1146.69 万元。

十、水土保持效益分析

同意水土保持效益分析内容和结论。该项目实施后, 可治理水土流失面积 550.19hm^2 , 整治扰动土地面积 550.19hm^2 , 植被恢复面积 167.99hm^2 , 至设计水平年可减少水土流失量 232.58 万 t。各项水土流失防治指标均能达到方案防治目标要求, 项目区水土流失及其危害得到有效治理和控制, 生态环境得到恢复或改善。

本技术审查意见仅限于生产建设项目水土流失预防和治理范畴。因之发生的相关赔偿、补偿, 由生产建设项目法人负责。