

建设金沙江旭龙水电站工程本质安全共同体的探析

吴双江

(国电金沙江旭龙水电开发有限公司,四川 甘孜州藏族自治州 627950)

摘要:结合金沙江旭龙水电站建设实际和安全管理特点,贯彻“以人为本、生命至上”理念,以“体系强安、科技兴安、制度保安”为抓手,探索建立金沙江旭龙水电站工程本质安全共同体,着力防范化解安全环保重大风险,打造水电基建新标杆、精品工程新样板,为建设新时代水电工程安全管理体系建设提供参考。

关键词:水电工程;安全管理;本质安全;共同体

中图分类号:TV74;K826.16;P624.8

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2022)05-0113-04

Analysis on the Construction of Intrinsic Security Community of Xulong Hydropower Project on Jinsha River

WU Shuangjiang

(Guodian Jinsha River Xulong Hydropower Development Co., Ltd.,
Ganzi Tibetan Autonomous Prefecture Sichuan 627950)

Abstract: In combination with the construction practice and safety management characteristics of Xulong Hydropower Station on Jinsha River, the concept of "people-oriented and life first" is implemented, and the intrinsic safety community of Xulong Hydropower Station is explored and established with the focus of "strengthening safety through system, promoting safety through science and technology, and ensuring safety through institution". Efforts are made to prevent and resolve the major risks of safety and environmental protection, create a new benchmark of hydropower and a new model of excellent projects, and provide reference for the construction of the safety management system of hydropower projects in the new era.

Key words: Hydroelectric project; Security management; Intrinsic safety; Community

1 概述

所谓共同体,是指人们在共同条件下结成的集体。我国的水利水电工程通常位于山区、河谷地带,受地形、地质、水文、气象等自然条件的影响很大,工程量大,技术工种多,点多面广、安全风险较高^[1],实现本质安全是参建各方和广大建设者的共同目标。必须坚守发展决不能以牺牲安全为代价,始终把人民群众生命安全放在第一位。作为金沙江旭龙水电站建设主体,面对旭龙电站所处的地理环境、工程特点,如何跟上新时代要求,实现更高质量的本质安全是摆在我们面前的重要课题,必须与时俱进,学习安全管理理念,积极打造本质安全共同体。

2 旭龙水电站

旭龙水电站位于云南省德钦县与四川省得荣

县交界的金沙江干流上游河段,是金沙江上游河段“一库十三级”梯级开发方案中的第 12 级,是西电东送骨干电源点之一。坝址多年平均流量 990 m³/s,多年平均径流量 313 亿 m³。水库正常蓄水位 2 302 m,总库容约 8.47 亿 m³。水电站装机容量 2 400 MW,多年平均年发电量约 105.14 亿 kWh。枢纽工程主要由挡水建筑物、泄洪消能建筑物、引水发电系统和过鱼设施等主要建筑物组成。引水发电建筑物采用地下厂房集中布置在右岸,安装 4 台单机容量为 600 MW 的混流式水轮发电机组。电站施工总工期为 98 个月。

3 工程所处环境及安全特点分析

与国内外已建、在建工程相比,旭龙水电站所处地理环境、气候条件特殊,社会环境、生态环境复杂,地质灾害、抗震安全、安全风险防范要求高,需要高度重视、系统谋划、精准管控。

收稿日期:2021-12-31

3.1 地理环境恶劣,施工难度大

旭龙坝址区属中高山地貌,两岸山高1500~2000 m,两侧为高耸的多级山脊,谷坡陡缓相间,总体坡度 $30^{\circ}\sim 50^{\circ}$,河谷横断面为典型的“V”型谷,地理环境恶劣。工程区属高海拔深切干热河谷区域,区内气候在水平和垂直方向上差异很大,年均降水量 339.4 m^3 ,属典型的干热河谷气候。多年平均气温 14.8°C ,极端最高气温 36.9°C ,极端最低气温 -8.9°C ,且昼夜温差极大,峡谷内最大瞬时风速超过 40 m/s ,年降雨量 230.6 mm ,蒸发量 1688 mm ,自然条件恶劣,施工条件差,工程总体施工难度大,安全管理风险较高。

3.2 社会环境复杂,协调难度大

工程位于川滇藏三省交界处藏族地区,电站坝址位于川滇界河上,库尾与西藏自治区接壤,征地移民工作涉及三省、三市(州)、四县,外部环境极为复杂,地方协调任务艰巨、难度大。

3.3 生态环境脆弱,环保要求高

旭龙水电站所在区域自然条件较差,自然灾害频繁,生态环境脆弱,项目区属金沙江上游水土流失最严重的地区之一,施工区生态环境复杂,电站周边有国家自然保护区1处、省级保护区1处,区内水质控制目标为II类,施工期水环境要求全部达到零排放,工程建设环保管理难度较大。

3.4 地质灾害严重,安全风险高

工程周边地质灾害种类多,且治理难度较大。库坝区主要地质灾害类型有滑坡、崩塌堆积体、泥石流、危岩体等。其中水库区分布28个第四系堆积体,8处危岩体;坝址区崩塌堆积体6个、强烈卸荷松弛区4处、危岩体(区)204个、小型泥石流沟1处;坝址下游施工总布置区分布滑坡体14处,崩塌堆积体6处、大型沟谷型泥石流2处。特别是2018年旭龙电站坝址上游约280 km处发生山体滑坡,堵塞金沙江干流河道,形成白格堰塞湖。白格堰塞湖决堤后,洪水向下游倾泄,沿江多座大桥被完全冲毁,整体受灾情况较为严重,损失巨大。

3.5 安全风险交织,抗震要求高

工程位于高地震烈度区,地处金沙江断裂带,区域构造稳定性较差,大坝抗震设计及校核地震水平向地震动峰值加速度分别为 0.41 g 、 0.497 g ,在特高拱坝中仅次于大岗山水电站,工程抗震

安全问题突出。旭龙工程为一等大(1)型工程,工程周期长,施工作业面广,工序复杂,涉及的危险源有爆破、高边坡、高排架、特种作业、危化品、中毒和窒息及职业健康危害等,且普遍存在平行、垂直、交叉作业,导致施工多重安全风险叠加,安全管理难度大。

4 坚持以人为本建设水电工程本质安全共同体

针对旭龙水电工程特点以及面临的挑战,金沙江公司坚持以人民为中心的指导思想,全面贯彻“以人为本、生命至上”理念,践行共同、综合、合作、可持续的安全观^[2],强化系统思维、底线思维、创新思维,以防范化解安全环保重大风险为主线,打造“体系强安、科技兴安、制度保安”三大支柱,全面推进系统治理和精准治理,加快具有时代特征、国能特色的水电工程本质安全共同体。时代特征、国能特色的水电工程本质安全共同体框架图见图1。

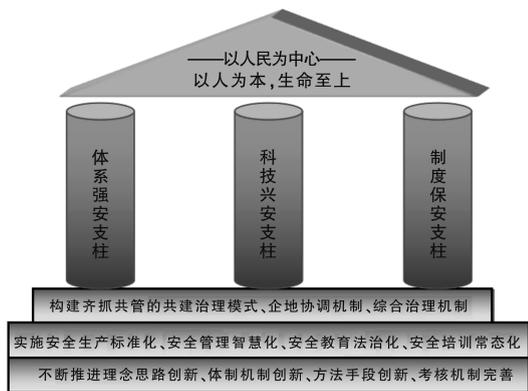


图1 时代特征、国能特色的水电工程本质安全共同体框架图

4.1 树牢“以人为本、生命至上”理念,将“以人民为中心”的思想贯穿始终

生命是人的最高利益,维护人民安全首要的是保障人民群众的生命安全。安全生产直接关系到人民群众生命安全^[3]。(1)思想上要重视。始终把人民群众生命安全放在第一位,以对人民高度负责的态度抓好安全工作,筑牢本质安全共同体的意识。(2)体系上要完备。紧紧围绕“以人为本、生命至上”理念,建立健全安全生产体系,实行全员安全生产责任制度。特别是安全管理部门要把安全责任划清楚、无交叉、无漏洞,坚决杜绝责任模糊地带。安全责任划不清是安全管理部门最大失职。(3)投入要到位。严格落实安全生产法

规定,落实主体责任,配齐安全生产管理人员,在合同中落实安全生产专项费用,定期检查承包商安全费用投入情况,督促安全投入到位。(4)考核上要严格。建立最严格的安全生产制度,把安全管理贯穿业务全流程、全过程,把安全环保责任写进各部门年度目标责任书考核内容,做到项目开发建设与安全环保工作同布置、同检查、同评比、同奖惩。赋予纪检部门监督安全特殊职责,严查在安全环保工作中的形式主义、官僚主义和失职渎职行为,保持安全环保领域的高压态势。

4.2 强化系统思维、底线思维、创新思维,牢牢守住安全环保底线

面对旭龙水电工程所处复杂的地理环境、社会环境以及地质灾害严重、安全风险交织等多种不利因素叠加影响,提高运用科学理论思维研判安全形势、分析安全形势、解决安全问题的能力,不断增强安全生产工作的科学性、预见性、主动性和创造性。“3+3”三种思维、三大支柱整体关系结构图见图 2。(1)强化系统思维,提升安全工作的科学性。水电工程由于涉及系统多、建设周期长,本身就是一个复杂的系统工程。从时空上看,从截流、坝肩开挖、大坝浇筑等施工过程,安全风险点和管控重点都在不断变化;从季节变化看,防汛、防地灾、防火等安全管控重点又体现了规律性和周期性。因此,要通盘考虑工程特性、所处环境、重大风险及地方关系,把握各个风险点之间的内在联系,结合工程所处阶段、季节特点等,综合研判分析,抓住主要矛盾和矛盾的主要方面,做好安全环保管理系统策划,不断增强安全生产和生态保护的整体性、系统性和协调性。(2)强化底线思维,提升安全工作的主动性。安全管理人员必须始终保持清醒头脑,保持如履薄冰、如临深渊的敬畏之心,以守住重大风险为导向,抓好安全生产关键问题,着力推动解决地质灾害、重大突发事件等问题,强化安全管理履职尽责。(3)强化创新思维,提升安全工作的精准性。倡导数据文化理念,推进安全工作数字化、精细化,运用物联网、大数据、人工智能和 5G 等新技术,通过打造数据资源中心、应用支撑平台、工程管控平台、决策指挥平台,实现数据驱动的自动感知、自动分析、自动预警、智能决策支持的工程管理模式。以“全方位、全过程、可追溯、智能化”为特征,推进智能化安全

体系建设,建设安全风险管控数据中心、生态环境监控中心,增强安全环保风险预警信息的准确率和预控措施的针对性。

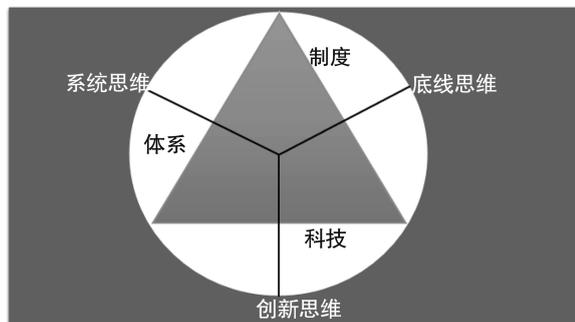


图 2 “3+3”三种思维、三大支柱整体关系结构图

4.3 坚持多方参与、合作共享、风险共治,打造“体系强安”支柱

积极发挥多元主体的优势,着力改变过去传统的项目建设“安全管理过度依赖业主、施工单位被动推着走”的突出问题,推动从安全管理到安全治理转变,建设“业主主导、设计保障、监理督促、施工落实”的共建共享共治“大安全”格局。(1)积极构建齐抓共管的共建治理模式。加强顶层设计,推进监督体系和保障体系分离,将安全主体责任和监管责任明确划分开来,成立金沙江公司安全环保监察部和旭龙建管部安全监察处,配强安全环保管理和监察人员,专司监察职能,专职安全管理和监察人员占比超职工总数的 10%。发挥设计单位在安全生产上的技术保障作用,提高设计技术供应质量。推行参建单位分管领导和安监部门负责人履职能力考评机制,参建单位安全管理人员必须持证上岗,提升安全监管人员专业化水平。(2)积极构建合作共享的企地协调机制。旭龙电站位于界河上,主要涉及云南省德钦县、四川省得荣县,分层分类与省州县地方应急管理、公安、消防等相关部门建立常态化联络机制。坚持主动沟通、主动协调,紧密依靠各级地方政府,积极落实各项安全涉稳措施,构建地企联动、互利共赢的新局面。发挥好党组织在安全治理上的作用,通过党组织为纽带,将参建各方、地方相关部门党组织联系起来,结合党建品牌创建和党团活动,推动党建群团工作与安全生产工作融合促进。(3)积极构建风险共治的综合治理机制。坚持甲乙双方各负其责,充分发挥各自专业优势,实现业主

和参建方资源优势互补。对每一个开工的项目,制定一套内容详尽的“工程管理安全策划方案”,制定出专门的安全实施目标和具体措施。加强安全监管队伍建设,健全监管网络,完善考核办法,让安全员队伍强起来,发挥对违章行为的震慑“利剑”作用。

4.4 坚持科技创新、法治保障、文化支持,打造“科技兴安”支柱

科技创新在推进安全智能化管理、危险源分级管控、分析从业人员安全行为、预测预判风险等方面越来越重要的作用,是体现“与时俱进、实现更高质量本质安全”的重要支撑。安全工作要主动利用大数据、人工智能,加大安全科技创新,不断提高安全工作的信息化、智能化、现代化水平。

(1)大力实施安全生产标准化。按照“要素完备、自主运行、动态达标、持续改进”的思路,持续推进“安全·环保·文明施工”标准化建设,现场临建设施、安全标牌全部实现统一规划、统一标准、统一布置。以“安全环保智慧化、文明施工市政化”为抓手,实现现场安全管理、操作行为、设备设施和作业环境的标准化。(2)大力实施安全管理智慧化。加快工区5G基础设施和大数据中心建设,以信息的互联互通为支撑,打造标准化、现代化、专业化的“智慧工地”,实现整个工区人、机、物、环的实时在线监控预警。建设工区远程监控系统,实现远程实时监控现场状况。探索安全行为和安全环境数据模型研究,挖掘安全数据周期性、关联性特征分析与运用,提升对不安全行为和突发事件的预警预测能力。推进智能工区建设,推行智能化工区封闭管理,实时掌握工区内人员、车辆进出情况,提高安全信息管理的效率。推进工区智能管控系统建设和安全管理APP开发建设,让安全管理数字化、可追溯。(3)大力实施安全教育法治化。法治是安全生产管理的重要保障,加强以法治文化为核心的安全文化建设,深入开展安全生产普法教育,提高安全生产法治化水平。抓住关键少数,针对性开展安全法定职责教育培训,让每一名管理人员知法守法、依法办事。组织开展“事故警示日”“安全生产月”“安康杯”和技能竞赛等主题活动,打造具有金沙江特色的安全文化体系。(4)大力实施安全培训常态化。改变过去传统说教的安全培训,积极运用虚拟现实

技术等新技术,创新开展体验式、沉浸式、互动式的安全培训,建设旭龙电站安全培训体验馆,模拟各类安全事故,通过身临其境的体验方式,加强对安全事故危害的认识,增强现场人员的安全意识,探索建立基于个体行为的安全信用体系。

4.5 创新理念思路、体制机制、方法手段,打造“制度保安”支柱

制度机制是管根本管长远的。建设具有时代特征、国能特色的本质安全共同体,必须与时俱进、不断创新,健全运行机制、完善制度体系、确保常态长效。(1)不断推进理念思路创新。树立合作、互通、共享理念,注重合作,在业主的主导下,指导各参建单位树立“大团队、大党建、大合作”精神^[4],加强协同配合,形成安全生产工作的合力;注重互通,以开放心态,主动走出去,加强与三省区相关地方政府的信息沟通和协同,实现应急信息、应急资源共享;注重共享,以互利共赢思维整合参建各方资源力量,实现优势互补、各方共赢。大力倡导“精、准、细、严”的要求,精心设计工程建设中的安全管理流程,使各项工作有章可循。(2)不断推进体制机制创新。坚持共同、综合、合作、可持续的安全观,实施安全管理制度分级体系建设,加快相关制度建设;创新风险预警机制,建立研判、预警、防范风险苗头和隐患先兆的机制,确保责任清、措施明、管得住、管得好;创新协调联动机制,在健全区域联动、部门协作机制的同时,结合工程重大风险,建立与地灾治理研究机构、安全生产研究机构等社会力量合作机制,善于运用外部专业力量,把各种资源、力量、手段统筹起来,做强安全生产“外脑”。(3)不断推进方法手段创新。改变过去单一的以罚款、约谈为主的惩戒式手段,坚持刚性与柔性并举、他律与自律统一,将心理疏导、体验式安全教育作为改善心理状态、促进人本安全的重要手段。加强安全预防、风险警示等教育,开展安全防护、操作、避险和施救技能训练,培养安全发展理念,使事前想安全、事中抓安全、事后评安全成为共识。(4)不断推进考核机制完善。将安全环保工作考核与个人绩效考评结合,建立健全基于个人安全绩效的安全环保考核奖惩体系。坚持“四铁”精神,严查、严反、严惩“三违”行为,把反违章管理绩效纳入月度、年度经营绩效的

(下转第136页)

坝钢衬环缝焊接施工通过采取以上手段,使钢衬环缝凹陷得到了有效的防治和改善。减少了钢衬环缝的返工处理,提高了钢衬安装的工作效率,缩短了钢衬安装工期,从而降低了人工、设备、材料和时间的消耗,同时,减轻了后续深孔过流冲刷后的反复修补投入^[5],所取得的经验可为其他类似工程提供参考与借鉴。

参考文献:

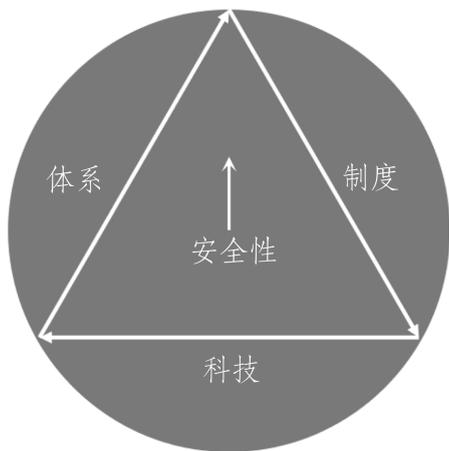
- [1] 莫让华,文仁兴. 溪洛渡拱坝泄洪深孔钢衬制安的质量控制[J]. 水电站设计, 2012, 28(B12):76-79.

(上接第 116 页)

考核。建立季度安全环保绩效奖,逐步提高生产岗位安全绩效工资在月工资中的比重,坚持正向激励和反向约束相结合,实现奖优罚劣。严查安全环保工作中失职渎职行为,用问责助推落实,用落实确保安全。

5 本质安全共同体三边模型分析

运用“三边模型”^[5],对安全体系、安全制度、安全科技三者之间关系进行剖析。根据



- [2] 吉沙日夫. 大尺寸钢衬分片制安工艺研究[J]. 水利规划与设计, 2017(12):4.
- [3] 曹泽政. 钢衬安装环缝焊接变形的处理方法及工艺[J]. 城市建设理论研究:电子版, 2013(4).
- [4] 张俊宏,胡艳军,刘军喜等. 一种用于拱坝泄洪深孔钢衬焊接的辅助装置:CN211915904U[P]. 2020.
- [5] 朱素华. 特高拱坝快速施工关键技术及其在溪洛渡工程上的应用[D]. 清华大学, 2013.

作者简介:

周 鹏(1988-),男,辽宁大连人,工程师,学士,从事水利水电工程金属结构及机电设备安装工作。(责任编辑:吴永红)

“三边模型”,当三边相等时,三角形面积最大,安全性最高,安全管理工作效果最好。安全管理体系三边模型运用见图 3。因此,体系强安、科技兴安、制度保安三大支柱必须协同推进,任何一边有欠缺都会影响到最终的安全管理效果。作为项目业主单位,必须加强领导,系统统筹,协同推进体系强安、科技兴安、制度保安三大支柱建设,提升整个安全体系管控能力和效果最大化。

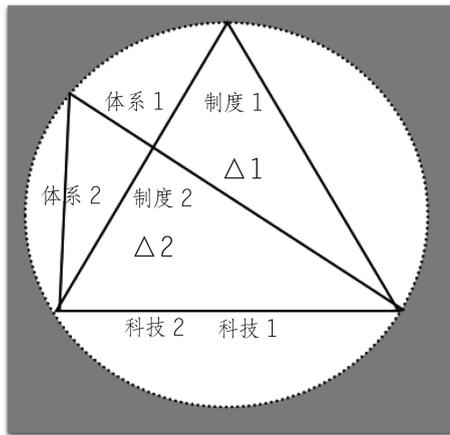


图 3 安全管理体系三边模型运用

6 结 语

运用“三边模型”原理,只要做到安全体系完备、安全制度健全、安全科技领先,就能够实现对安全风险可控在控。贯彻“以人为本、生命至上”理念,以“体系强安、科技兴安、制度保安”为抓手,加快建立金沙江旭龙水电站工程本质安全共同体,能够实现更高标准、更高质量、更可持续的本质安全。

参考文献:

- [1] 张红艳,高鹏. 水利水电工程安全管理风险分析及对策[J]. 中国安全生产科学技术, 2017(S2):89-92.

- [2] 陈文清. 牢固树立和践行总体国家安全观 谱写新时代国家安全新篇章[J]. 中国信息安全, 2022(4):12-16.
- [3] 习近平. 习近平谈治国理政第三卷[G]. 2020:219-223.
- [4] 黄情. 国家能源集团金沙江公司构建安全发展新格局[J]. 能源杂志, 2021.
- [5] 王喆,赵飞. 项目投资决策的三边模型解析[J]. 企业管理, 2015(2):108-110.

作者简介:

吴双江(1983-),男,四川达州人,助理工程师,金沙江公司旭龙建设管理部副总经理,从事水电工程安全管理工作。

(责任编辑:吴永红)