

# 宝兴水电站引水隧洞工程安全管理

刘世建<sup>1</sup>, 胡嘉航<sup>1</sup>, 廖桂英<sup>2</sup>, 王丽峰<sup>3</sup>

(1. 四川华能宝兴河电力股份有限公司, 四川 雅安 625000; 2. 中国水电顾问集团成都勘测设计研究院, 四川 成都 610072; 3. 四川大学水利水电学院, 四川 成都 610065)

**摘要:**宝兴水电站引水隧洞线路长,埋深大,地质条件复杂,地下水丰富,岩爆洞段多,临时支护方式多样,导致了隧洞施工的高危险性和事故易发性,增加了引水隧洞工程安全生产的管理难度。隧洞施工宜树立“珍惜生命,安全第一”的自我保护意识,尽量避免安全事故。现场安全管理是一项较为复杂的工作,需要人们从长期的工程建设实践中不断摸索、总结,使之更具科学性、预见性和可操作性。

**关键词:**管理体制;组织机构;管理措施;事故处理

中图分类号:TV672+.1;X922

文献标识码: B

文章编号:100122184(2007)06012603

## 1 前言

宝兴水电站位于四川省宝兴县境内东河上,为东河梯级开发的最后一级,主要由拦河闸坝首部枢纽、发电引水系统和地下厂房枢纽三部分组成,电站总装机容量为(3×6.5万kW)。宝兴水电站为有压长隧洞引水式电站,引水隧洞布置在左岸,总长18.053 km,喷锚段为5.0 m×6.6 m(宽×高)的马蹄形断面,衬砌段为4.0 m×5.4 m的马蹄形断面或直径5.4 m的圆形断面。隧洞轴线距五龙、盐井断裂及分支断裂0.38~2.5 km,沿线出露的地层主要为元古界澄江—晋宁期第三和第四期侵入岩、震旦系上统灯影组白云岩及第四系全新统松散堆积物,岩体卸荷以弱卸荷为主。整个引水隧洞以II、III类围岩为主,其中,II类围岩占73.12%,III类围岩占21.68%,IV类围岩占5.21%。

宝兴水电站引水隧洞线路长,埋深大,地质条件复杂,地下水丰富,岩爆洞段多,临时支护方式多样,导致了隧洞施工的高危险性和事故易发性,增加了引水隧洞工程安全生产的管理难度。隧洞施工宜树立“珍惜生命,安全第一”的自我保护意识,尽量避免安全事故,我们要从思想上、行动上狠抓现场安全管理,消除潜在安全隐患,减少工程

损失,充分发挥引水隧洞工程的经济效益与社会效益。

## 2 安全管理制度

### 2.1 安全管理目标

工程建设中,以人身死亡事故“零目标”为安全管理目标,杜绝五类重特大事故:重大人身死亡责任事故;重大机械设备责任事故;重大责任垮塌事故;重大质量事故;重大环境污染与水土流失事故。

### 2.2 安全管理组织机构

宝兴水电站主体开工后,在建设单位四川华能宝兴河电力股份有限公司的领导下,由建设单位、设计、监理、承包方共同组建了宝兴水电站安全文明施工委员会(简称安委会),设立了基建办公室安全监察网络。此外,监理和承包方均设置了各自的安全文明管理机构,分别由总监和项目经理担任第一责任人,且配备了足够的专职安全员。

### 2.3 安全管理职责

安委会制定了《华能宝兴水电站建设工程安全管理办法》,明确了各参建单位的主要职责,藉此减少事故发生频率和事故损失,保障人身、机械设备和工程安全,实现安全生产、文明施工,具体为:

(1) 业主职责: 建立安全管理组织机构; 制定安全生产管理制度并组织实施; 参与解决施工过程中的安全问题; 组织对重大安全事故调查处理。

(2) 监理职责: 负责对工程现场的安全文明施工和承包单位的安全工作进行现场检查监督管理; 检查承包方现场安全管理状况; 督促施工单位编制应急预案, 并及时调整或修改施工组织措施, 保证施工安全; 负责严格控制重要工序交接应具备的安全施工条件等。

(3) 设计职责: 在保证设计成果满足工程安全的情况下, 及时参与解决施工过程中发生的各种安全问题, 为工程建设全过程的安全文明施工提供技术与设计的服务和支持。

(4) 承包方职责: 遵守国家、行业有关安全、职业健康与环保水保的法律、法规; 制定满足现场安全管理要求的规划和措施, 编制安全管理工作程序; 制定安全技术方案, 严抓现场安全管理; 进行日常安全检查, 不断完善和规范安全防护设施, 对发现的问题及时整改, 消除隐患。

### 3 安全管理措施

#### 3.1 安全管理制度

根据安全生产、文明施工的要求, 按照国家相关法规及行规, 以及华能集团编制的《水电建设工程安全管理暂行办法》, 先后制定了《华能宝兴水电站建设工程安全管理办法》和《宝兴水电站文明施工、环境保护与水土保持管理办法》等一系列安全生产管理制度和措施, 并有效指导现场施工, 使安全生产始终处于有条不紊的管理之中。

#### 3.2 安全生产会议

(1) 安全专题会: 针对不良地质段或安全问题较为突出的工程部位, 由监理单位主持召开专题会议, 业主、施工、设计参加讨论, 形成会议纪要, 指导施工。

(2) 专家咨询会: 对施工过程中遇到的重大技术难题, 由业主邀请国内知名专家、学者, 召开专家咨询会, 形成专家咨询意见, 制定相应的处理措施。

(3) 安全分析会: 定期召开安全例会。每月底召开安全生产协调会, 总结当月安全生产情况, 安排下月工作任务; 每季度召开安全形势分析会, 深入剖析当季度存在的问题, 以及可能出现的问题, 明确下一步工作重心。

#### 3.3 安全培训和教育

宝兴水电站项目部致力于加强现场管理人员的安全培训和教育, 主要做了以下几方面工作: 组织学习国家制定的安全管理规章制度; 认真学习、贯彻华能集团、华能四川公司下发的安全管理办法; 组织学习并汲取全国各地安全事故经验教训; 组织参加各级安全培训。

业主和监理监督承包方落实新进场人员的安全教育和安全技术交底。

#### 3.4 安全检查

安全检查由安委会统筹安排, 主要检查外业和内业。外业包括: 工区卫生情况, 习惯性违章, 施工用电安全, 火工品管理, 高空作业安全, 防汛安全, 临时支护施工质量等。内业包括: 安全文明生产责任制度, 安全生产管理制度, 日常安全巡视记录, 安全教育培训记录, 安全交底记录, 特种作业人员的资质证书, 危险源应急救援预案及演练记录, 为临时工购买的工伤意外保险, 自制起重机械、脚手架的验收记录, 设备检修记录, 安全隐患整改情况记录等。检查完毕后及时开会讨论, 形成检查纪要, 对存在的安全隐患和问题提出整改要求, 限期完成。另外, 华能集团、华能四川水电有限公司、地方政府及职能监督部门还将不定期进行安全检查。

#### 3.5 安全考核制度

制定了《宝兴水电站质量、进度、安全文明施工、水保和环保考核办法》, 采用评分制, 按月对参建单位进行考核, 对先进单位、先进个人进行奖励, 对考核不合格的单位和个人, 视其违章性质予以经济处罚。

#### 3.6 安全事故调查处理

安委会制定了《华能宝兴水电站建设工程安全事故统计与报告制度》。遵照制度, 对发生的各类安全事故, 须查清原因、分清责任, 按照“四不放过”的原则进行调查处理。

### 4 安全管理实例

2007年7月5日15点30分, 工作人员在2#洞上游改线段0+313安装钢支撑时, 发现左侧边墙渗水突然增大, 边墙、顶拱的排水管出水量亦变大, 顶部的糜棱岩断层开始出现间歇性掉块, 且掉块范围逐渐扩大。业主、设计、监理接到通知后火速赶往施工现场, 此时围岩掉块范围已蔓延至两

侧边墙,情况甚为紧急,必须及时采取应对措施阻止围岩失稳。经参建四方现场分析,一致认为主汛期的连续强降水使山岩的承压水受到外水补给,导致糜棱岩遇水软化丧失自稳能力。四方决定立即启动应急预案,对掉块部位及其影响范围及时喷砼封闭,由四方共同监督整个施工过程,视处理效果调整应对措施,确保安全。方案实施后,围岩掉块依然未能得以阻止,而渗水已开始泛浑,有发生泥石流的迹象,现场遂下令停止一切施工,所有人员全部撤离,由事先安排的车辆转移至洞外安全地带。人员刚撤离5分钟,改线段0+313左侧边墙即冲出一股泥石流,事后查看,泥浆堆积量约500 m<sup>3</sup>。

在长期工程建设中,各级领导特别重视安全管理工作,强化安全教育,将安全意识深入人心。有了健全的安全管理体制和正确的管理措施做指导,大家在面临本次自然灾害时,能够及时反馈,有效沟通,同心协力,迅速果断,处理得当,未造成人员伤亡。

## 5 结语

通过宝兴水电站引水隧洞工程现场安全管理的工作经历,得到下列体会:

(1)长线路水工隧洞的特点,决定了影响其开挖稳定的因素具有复杂、随机、不确定的特点,确保开挖稳定性主要还得依赖丰富的工程经验和严格的现场管理。

(2)健全的安全管理体制和正确的安全管理

措施为工程建设提供了安全保障。

(3)加强沟通、注重协调,强化人性化管理,充分体现“以人为本”的理念,有利于安全管理工作的开展。

(4)注重能源开发与环境保护协调发展,将水土保持、环境保持和安全管理一起抓,实现人与自然和谐共存。

(5)现场安全管理是一项较为复杂的工作,需要人们从长期的工程建设实践中不断摸索、总结,使之更具科学性、预见性和可操作性。

引水隧洞的安全管理工作虽然取得了一定成绩,但也存在不足,还需在今后的工作中不断总结、不断完善,使宝兴水电站引水隧洞安全管理工作上升到新台阶。

### 作者简介:

刘世建(19792),男,四川隆昌人,毕业于四川大学水工结构工程系,硕士。现在四川华能宝兴河电力股份有限公司工作,担任现场管理工程师,宝兴水电站引水隧洞工程处兼职安全员。主要从事水利水电工程基建现场管理、协调工作;

胡嘉航(19682),男,四川乐山人,毕业于西安理工大学工民建专业,学士。现在四川华能宝兴河电力股份有限公司工作,工程师,任宝兴水电站引水隧洞工程处处长。主要从事水利水电工程基建现场管理、协调工作;

廖桂英(19792),女,重庆人,毕业于四川大学水利水电建筑工程专业,学士。现在中国水电顾问集团成都勘测设计研究院工作,助理工程师。主要从事水电工程的设计与研究;

王丽峰(19792),女,山西文水人,四川大学水电学院岩土工程专业在读硕士研究生。

(责任编辑:卓)

## 水电七局糯扎渡施工局为职工家属捐款二万八

近日,水电七局糯扎渡施工局工会工委、团工委倡议组织了一次募捐活动,为帮助一工区名职工家属解决突如其来的困难。

施工局、各工区广大员工积极响应、团组织倡议,踊跃捐款。短短10天左右,施工局机关捐款金额4756元;一工区捐款21407元;二工区捐款1535元;三工区捐款305元;试验中心捐款200元。此次捐款总额2.8203万元。

此次活动是继去年为四川阿坝州大骨节病防治、为工程局帮扶基金以来的第3次捐款,累计达5.409万元。

## 中国电力装机年底有望突破7亿千瓦

中国电力企业联合会秘书长王永干日前表示:“到今年年底,全国电力装机有可能突破7亿千瓦。”

来自电力部门的情况表明,通过连续、高速的电源建设,全国性电力供应紧张形势已被彻底扭转。数字显示,自2002年以来,中国电力装机容量连续实现4亿千瓦、5亿千瓦、6亿千瓦的三次标志性跨越,5年中增加电力装机接近于前52年的总和。装机容量和发电量已经连续12年位列世界第二位。

## 2050年能源目标水电核电要占两成

中国科学院22日发布《应对挑战——构建可持续能源体系》研究报告,提出了2050年我国能源发展的战略目标。

报告认为,2050年我国能源发展的战略目标应当更加前瞻,以确保由化石能源为主向可持续能源为主过渡的目标平稳实现:化石能源消耗总量与2050年相比增加不超过50%;单位GDP能耗届时相当于中等发达国家的水平;发展水电和核电,使之占发电总量的20%以上;大力开发非水力可再生能源,力争使其占一次能源总量的25%左右。