

黑泉水库 工程技术文集

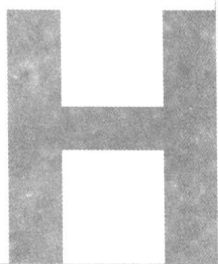
HEIQUAN SHUIKU GONGCHENG JISHU WENJI

©青海省引大济湟工程建设管理局 编



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn



黑泉水库 工程技术文集

© 青海省引大济湟工程建设管理局 编



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

2009/04

内 容 提 要

本书汇集了黑泉水库工程技术论文 75 篇,涉及的领域为建设管理、勘测设计、科学试验、质量控制、施工和其他。这些论文,系统地总结了这座建在高海拔、强地震和深厚覆盖层上百米级高混凝土面板坝的许多技术难题,论述了解决这些难题的方法、措施、经验和各种科研成果,具有很强的创新性。

本书可供从事水利水电工程勘测、设计、科研、施工、管理的专业技术人员学习使用,也可供水利水电院校师生用作教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

黑泉水库工程技术文集 / 青海省引大济湟工程建设管理局编. —北京:中国水利水电出版社, 2004
ISBN 7-5084-1897-2

I. 黑... II. 青... III. 水库—水利工程—青海省—文集 IV. TV632.44-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第124722号

书 名	黑泉水库工程技术文集
作 者	青海省引大济湟工程建设管理局 编
出版 发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路6号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16开本 25印张 593千字
版 次	2004年3月第1版 2004年3月第1次印刷
印 数	0001—1100册
定 价	65.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

《黑泉水库工程技术文集》

编辑委员会

顾 问 马元彪

主 任 张 伟

副 主 任 郎双和 梅宏宇

委 员 张国昌 廖太玉 张江甫 沈靖国

李佩璉 袁 辉

执行主编 沈靖国

序

黑泉水库是青海省有史以来由国家资助、地方负责兴建的最大的水利枢纽工程，也是被称为青海水利 1 号工程——“引大济湟”工程规划中的一期工程。水库位于湟水一级支流北川河上游的宝库河上，距省会西宁市 75km，是一座以灌溉、城镇供水为主，兼有防洪、发电、环保等综合效益的大型水利枢纽工程。大坝为混凝土面板砂砾石坝，最大坝高 123.5m，坝顶高程 2894.5m，总库容 1.82 亿 m^3 。右岸布置有导流放水管、溢洪道；左岸布置有灌溉发电洞；坝后为装机 $3 \times 4000\text{kW}$ 的水力发电厂、升压站及 35kV 输电线路。工程调概后的总投资为 7.76 亿元。

青海省委、省政府高度重视这项工程的建设，省政府成立了“黑泉水库工程建设指挥部”。尔后，根据工程建设的需要改为“黑泉水库工程建设协调领导小组”，同时批准组建“青海省水利厅黑泉水库工程建设局”作为项目法人单位全面负责工程的组织实施。1996 年 9 月 12 日工程正式开工。国家计委、水利部、黄委会、水规总院十分关心工程建设，在投资和技术上给予了大力的支持和帮助。2001 年 11 月 16 日，黑泉水库顺利下闸蓄水，整个工程建设取得了阶段性胜利，向青海各族人民交上了一份合格的答卷。

五年多来，参加工程建设的数千名职工冒着酷暑严寒，不畏艰险，勇往直前，始终发扬“献身、负责、求实”的水利行业精神，精心设计、精心施工、严格管理，科学决策，战胜了一个又一个困难，谱写了青海省水利建设史上的新篇章。

黑泉水库大坝是建在高海拔、强地震和深厚覆盖层上的百米级高混凝土面板坝，存在许多技术难题：如坝基开挖与排水；两岸危岩处理及高边坡稳定；坝料的开采与利用；坝料填筑的强度及跨趾板上坝施工；整个坝体的渗透稳定及抗震稳定；面板混凝土配合比与防裂技术；混凝土面板施工工艺与质量保证；面板的分缝及各类止水缝的结构型式，等等。为此，广大科技工作者大胆实践、不断创新，学习借鉴国内外的先进技术，虚心向专家咨询请教，与科研单位共同开展密切结合工程实际的课题研究及大型模型试验，均取得了可喜成果，为工程建设提供了可靠的依据。

“实践、认识，再实践、再认识”。通过黑泉水库的建设，广大科技工作者从实践中学到了许多知识和经验，不断把感性认识提高到理性认识，培养了一批批水利工程建设骨干，他们必将为青海水利事业的发展作出更大的贡献。

为了认真总结黑泉水库在建设管理、勘测设计、科研试验、质量检测、施工、监理等方面的经验和教训，探讨高混凝土面板坝在设计思想、筑坝技术、施工工艺、质量标准、细部结构等方面的一些思路和认识，我们编辑了这本《黑泉水库工程技术文集》。该文集一方面是对整个工程在技术方面的一个总结，另一方面也希望能与广大水利工作者进行交流，对今后兴建类似的大型水利工程有所帮助。

由于成书时间仓促，特别是水库下闸蓄水后不少参加过黑泉水库建设的同志又奔赴新的工作岗位，分布在全国各地，无暇撰写文章收入本文集，实为遗憾。尽管如此，这本文集仍然凝聚着黑泉水库广大建设者的心血和智慧，记录了他们攀登水利科技高峰的足迹，展示了他们团结协作和无私奉献的精神风貌，这必将成为青海省“引大济湟”工程建设史上光辉的一页。

祝愿青海水利与时俱进，不断兴旺发达！

祝愿青海省各项事业繁荣昌盛，各族人民幸福吉祥！

马元彪

2003年11月

目 录

序

建 设 管 理

黑泉水库建设中的项目法人	沈靖国 (3)
项目法人应加强设计管理	张 伟 (11)
黑泉水库工程的合同管理	李海宁 (15)
黑泉水库工程施工中的索赔问题	张 伟 (20)
浅谈黑泉水库工程施工计划与进度控制	杨能兵 (25)
浅谈黑泉水库工程大坝标调差补偿的分析与计算	杨德明 (29)
黑泉水力发电厂企业组建和用人制度的实践	张 伟 郭润渠 王宁克 (32)
建设监理制在黑泉水库工程输电线路施工中的应用	郭润渠 (36)
黑泉水库工程的档案管理	王 雅 (39)

勘测设计 科学试验 质量控制

黑泉水库混凝土面板堆砂砾石坝的建设理念	张江甫 曹雪委 (45)
在深覆盖层上用砂砾漂卵石料填筑的黑泉水库混凝土面板堆石坝	张国昌 (55)
黑泉水库混凝土面板堆砂砾石坝设计	袁 辉 (62)
混凝土面板堆石坝的周边缝	张江甫 (68)
黑泉混凝土面板堆砂砾石坝的设计与施工	宋永杰 (77)
黑泉水库面板堆石坝新型双金属止水结构系统设计	袁 辉 王德信 (84)
黑泉水库面板坝周边缝新型止水结构设计	宋永杰 张 新 (91)
黑泉水库工程设计和施工中的几个问题	宋永杰 (94)
黑泉水库混凝土面板堆石坝趾板轴线控制设计	朱晓玲 陈 皓 李国善 (97)
黑泉水库面板堆石坝趾板设计	张 新 陈文元 (102)
黑泉水库混凝土面板堆石坝坝料特性及利用	宋永杰 张 新 (107)
浅谈黑泉水库工程设计概算	宋 芳 (111)
黑泉水库工程砂石料单价的确定	宋 芳 (115)
黑泉水库区域构造稳定分析	林万胜 (120)
黑泉水库坝址地质条件比较	张永辉 (125)
黑泉水库坝区主要工程地质问题及处理措施	林万胜 (130)
黑泉水库坝基深覆盖层工程特性及其利用	樊冬梅 (135)

黑泉水库面板堆石坝趾板帷幕灌浆设计与实践	李积锋	(140)
SM 植物胶在黑泉水库坝基深覆盖层勘探中的应用	祁 军	(146)
黑泉水库坝区左岸Ⅱ号危岩体稳定性分析	郝建东	(148)
地质雷达在黑泉水库发电灌溉洞脱空检查中的应用	慕生顺	(152)
黑泉水库工程质量管理及控制	赵恒海	(156)
黑泉水库上坝道路规划	王文军	(160)
黑泉水库左岸趾板上游边坡稳定分析与处理	赵恒海	(164)
黑泉水库大坝原型观测	曹雪委 黄海玲 杨民才	(168)
第三方质量检测在黑泉水库工程质量检测中的作用	曹雪委 黄海玲	(173)
黑泉水库工程面板混凝土配合比及性能试验研究	汪道斌	(178)
黑泉水库面板堆砂砾石坝粗粒土原型级配相对密度的测试技术	蔡光年	(185)
黑泉水库混凝土面板堆石坝坝料碾压试验概述	蔡光年	(191)

施 工

黑泉水库大坝工程施工组织设计及其实施	张生元 张多祥	(201)
黑泉水库上游围堰设计及施工	杜 永	(205)
黑泉水库面板混凝土施工	杜 永 陈坤孝	(211)
黑泉水库面板堆石坝趾板裂缝原因分析及处理技术	杜 永 丁明安	(221)
黑泉水库大坝垫层料制备及质量控制	杜 永 范仲文	(226)
黑泉水库大坝面板混凝土防裂技术	张华臣 蔡光年 申冬峡	(232)
黑泉水库面板坝坝体砂砾石填筑施工	祁生柏 马兴义 朱书伟	(245)
黑泉水库大坝趾板混凝土施工	刘丽玲 付江山	(254)
黑泉水库大坝趾板灌浆工程施工方法	张 兴 裴克宁	(259)
不锈钢波纹止水片在黑泉水库大坝中的应用	何卫国	(265)
黑泉水库溢洪道混凝土及硅粉混凝土施工	马兴义 郭守财	(271)
黑泉水库工程块石料和砂石料的开采	李春喜 胡 伟 闻新强	(276)
黑泉水库混凝土面板堆石坝施工测量控制	姚录祥	(289)
黑泉水库面板坝利用天然砂砾石料制备垫层料	赵恒海	(292)
黑泉水库面板坝新型止水结构施工及造价	辛有良	(295)
黑泉水库面板坝周边缝新型双金属止水结构的研究及其应用	韩 福	(300)
黑泉水库大坝 20 号面板抬动的原因及处理措施	孙建青	(304)
水溶性聚氨酯嵌缝材料在黑泉水库面板堆石坝接缝止水中的应用	孙建青	(307)
黑泉水库大坝混凝土面板接缝处理	丁燕武	(310)
混凝土倒挂壁施工技术在黑泉水库闸门井工程中的应用	苏延平	(314)
黑泉水库一级水电站压力钢管施工	张全成	(317)
项目法施工在黑泉水库工程中的实践与思考	梁 成	(322)
小型水电厂排水自动化在黑泉水力发电厂中的应用	童保贤	(328)
黑泉水库灌溉发电洞混凝土缺陷的成因及处理	蒲军竹	(332)

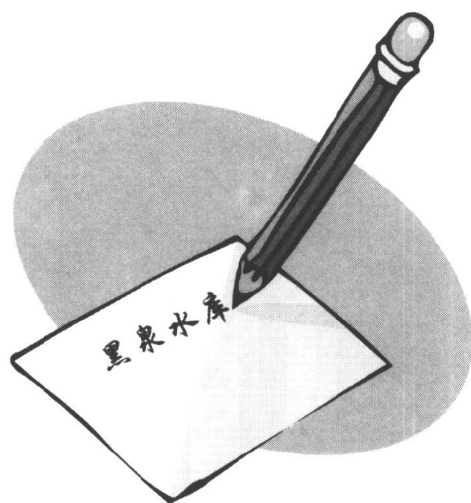
黑泉水库灌溉发电洞闸门井的开挖施工技术	张海鸿 (335)
黑泉水库竖井围岩垂直固结灌浆的几点措施	张海鸿 刁兴成 (338)
黑泉水库放水洞斜井开挖的光面爆破及初期支护	屈登杰 (343)
高标号硅粉混凝土在黑泉水库放水洞中的应用	朱学成 (345)
黑泉水库导流洞的封堵及抢险施工	张广东 屈登杰 (348)
黑泉水库放水洞斜井段混凝土裂缝的形成、控制及处理	张广东 (353)
黑泉水库大坝趾板固结灌浆及帷幕灌浆技术	谭晓华 (356)
黑泉水库放水洞塌方的成因分析与处理	谭晓华 (360)
钢闸门的焊接变形原理及控制措施	郭润渠 (363)
锥形阀在黑泉水库工程中的使用	刁兴成 汪海军 姚宇青 (369)
浅析黑泉水库工程用电的技改措施	李宗军 (372)

其 他

黑泉水库的移民安置方案及其实施	苏文卿 (377)
项目法人控制主材的重要性和风险防范对策	卢 健 (383)
黑泉水库碑记	(388)

黑泉水库工程技术文集

建设管理



黑泉水库建设中的项目法人

黑泉水库工程建设局 沈靖国

摘要:黑泉水库是青海省有史以来由地方负责兴建的最大的水利枢纽工程,也是第一个全面实行项目法人责任制、工程建设招标投标制和工程建设监理制的工程。黑泉水库工程建设局作为项目法人单位,严格按照项目法人责任制的要求,着重抓了施工计划、技术工艺、设计修改、现场协调、质量控制、合同管理、资金筹措、技术咨询等方面的工作。通过五年多的实践,摸索出了一些管理方面的经验,也有一些值得总结的教训。本文就黑泉水库的建设过程,阐述黑泉水库建设局在上述各方面做的一些具体工作,一方面作为黑泉水库工作总结的一部分,另一方面也可供今后水利工作者参考,少走弯路,更好地履行项目法人的职责,搞好工程建设。

关键词:黑泉水库 建设管理 项目法人

1 项目法人的建立与任务

黑泉水库属大(2)型水利枢纽工程,坝高 123.5m,在国内在建同类型坝中列第二位,且位于省会西宁市上游,它也是青海省“引大济湟”工程规划的一期工程。省委、省政府高度重视该工程的建设,在工程可行性研究报告批准以后,省政府 1994 年第 27 次省长办公会议专题研究了黑泉水库的建设问题。省机构改革领导小组根据会议纪要的要求于 1994 年 12 月 9 日第十一次会议研究同意成立青海省水利厅黑泉水库工程建设局(以下简称黑泉局)。1995 年 1 月,黑泉局正式挂牌成立,成为黑泉水库建设的项目法人。全面负责黑泉水库的建设和管理。按照全局工作任务和职责,下设 6 个处室级单位和 3 个直属科级单位。即:办公室、财务处、技术处、综合处、审计室、水电开发中心共 6 个处级单位。还有防汛办、物供站和送变电工区三个直属科级单位,职工人数为 49 人。

为了加强对黑泉水库建设的组织领导,做好重大问题的协调工作,省政府还组建了“青海省黑泉水库工程建设协调领导小组”(以下简称领导小组)。由一位副省长任组长,两位省级领导任副组长,省政府有关部门领导为组员,不定期召开领导小组会议,听取黑泉局的汇报,决定年度施工安排和投资计划,对工程建设提出指导意见,协调部门单位之间的关系,对工程建设起到了很大的促进作用。

黑泉局成立以后,即按省委、省政府的要求,在领导小组和水利厅的直接领导下,努力按项目法人责任制的要求,严格按设计文件和施工合同,积极开展工作。边学边干,不断摸索、求真务实、团结奋进。经过 6 年多的实践,在所有工程参建单位数千名建设者的共同努力下,终于完成了水库建设任务。2001 年 11 月 16 日正式下闸蓄水,为“引大济湟”工程迈出了坚实的第一步,向青海各族人民交上了一份合格的答卷。

2 工程施工招投标与施工合同的签订

黑泉水库枢纽按工程项目的规模作用可划分为 5 个单位工程。即：大坝、溢洪道、导流放空洞、灌溉发电洞、水电站。本局按照工程施工的顺序，在初设计批准后即着手进行大坝和溢洪道的国内公开招标工作，本局负责编制招标文件，领导小组、水利厅、黑泉局共同组成施工招标领导机构，下设办公室负责招标的具体工作。我们对所有投标单位都严格进行了资质审查和业绩了解。经过筛选初步确定 5 家施工企业参与正式招标。还组织了考察小组分赴各施工单位所在地及所属施工工地进行实地考察。具体了解各施工单位的技术力量、设备数量、生产能力、现场施工组织水平、履行合同的情况、与业主的关系等。最后由评标委员会集体讨论，逐一评定每个施工单位。中国水电四局中标承建大坝和溢洪道。

其他几个单位工程，我们采取邀请招标或议标的办法。但招标程序没有改变，通过大量的工作，最终确定导流洞由青工局承建，放水洞由甘工局承建，灌溉发电洞和水电站由青工局承建。

施工合同的签订是搞好工程施工的基础。本局综合处专门负责此项工作。我们严格按照合同法的要求，以设计文件为依据、以施工现场的实际情况为参照，客观、公正地拟订合同条款，与施工单位反复磋商，尽可能使合同内容全面、具体、严谨、可操作。同时责成监理单位负责组织技术交底，由设计人员当面向施工单位技术负责人介绍设计图纸和技术要求，解答疑难问题，使施工单位做到心中有数。

3 施工监理、质检和设代工作

黑泉水库工程的施工监理分两大部分。一部分是对水电四局承建的大坝、溢洪道负责监理，由葛洲坝监理总公司承担。设总监 1 人、副总监 1 人，监理工程师 15~25 人，根据工程进展情况而定。其余建筑物施工监理由省水利厅监理中心承担。设总监 1 人，监理工程师 10~20 人。监理工作由本局与监理单位签订施工监理合同，每年调整一次。本局对所有监理人员都要进行资格审查，由本局技术处的项目经理配合他们一道工作。监理工作实行 24 小时旁站监理。监理单位均根据所监理的项目和施工条件订立了监理工作职责和制度。本局全力支持监理工程师按监理工作职责积极开展工作。每周召开一次监理协调例会，由监理单位主持，设计、施工、质检和建设单位负责人和有关工程技术人员参加，听取施工单位汇报，研究工程质量、进度、存在问题及应采取的措施并产生会议纪要，逐条落实执行。监理工作的好坏直接影响整个工程的质量、进度和投资，本局要求监理工程师一要头脑清楚，熟悉设计；二要不辞辛苦、深入现场；三要坚持原则，果断决策，真正成为业主在施工现场的全权代表。

质检工作是工程质量控制的重要环节。黑泉水库的质量检测是本局委托省水利科学研究所（以下简称水科所）承担的，分为混凝土浇筑、大坝填筑、现场检测、大坝观测设备采购安装等几部分。水科所代表业主进行现场质量检测，因此它具有权威性。不管施工单位质量自检结果如何，最终都要以水科所的检测结果为依据。这就要求质检人员必须熟悉业务、深入现场，独立抽样，仪器设备要符合精度要求，计算分析做到准确无误。我们还

强调要全过程进行质检工作,比如混凝土浇筑,应从砂石骨料、配合比、拌和、入仓、振捣等各个环节去检查监督,这样才能保证最终产品的质量。再如大坝填筑,应从料场把关,不允许不合格料装车,避免上坝后不合格造成返工浪费。质检工作也应跟班作业,发现问题应及时向现场监理工程师反映,重大问题应向业主通报,采取果断措施,避免发生质量事故。

设计代表是设计单位在施工现场的责任人,在施工过程中经常会出现与设计图纸矛盾的情况,特别是地质条件,如主基坑开挖的深度、两岸危岩的处理范围、溢洪道的平面位置、料场的级配和储量、坝基和两坝肩帷幕灌浆的范围和深度,导流洞的封堵设计等,都出现了需要设计进行修改或进行调整的问题。这就需要设计代表明确表态,出具设代通知或另行出施工图再付诸实施。所以我们始终要求设计代表常驻工地、深入现场、配合监理工程师及时解决与设计有关的问题,保证施工的正常进行。驻工地的设代人数可根据工程进展情况随时调整。

4 年度施工计划的制定和落实

黑泉水库初步设计中规定施工期为4.5年,由于导流洞施工中出现大的塌方,被迫停工重新研究方案,使截流时间推迟了1年。为此本局从1997年起,每年年初由综合处负责按总工期的要求起草年度施工计划,列出横道图和网络图,明确关键点和关键线路,提出保证措施。然后提交局务会议讨论修改并向水利厅和领导小组汇报,经批准后正式下达各参建单位。在春节前后我局组成工作组分别到施工、设计、监理、质检单位座谈,针对各单位的任务介绍当年施工计划,提出具体要求并征求各单位的意见,重点是施工和设计。对设计单位主要是按时提交施工详图,做好现场施工交底工作并应常驻工地。对施工单位的落实工作量较大。第一步是把年度施工计划下达给各施工单位,要求按本局的要求制定详细的施工组织计划报本局审查备案;第二步是现场检查落实施工单位的人员配置、设备种类、数量、完好率以及施工现场的风、水、电、路是否畅通,检查安全生产措施是否到位;第三步由监理单位牵头设计代表向施工单位技术交底,最后由监理工程师签发开工令,正式开始施工作业。

在年度计划执行过程中,本局由各项目经理负责监督检查每月、每周的计划执行情况。在每周召开的监理协调会议上要同时听取施工、监理、项目经理关于周计划执行情况的汇报。对关键点和关键路线的项目必须按计划完成。必要时可采取非常措施:如增加工作时间,增加人员设备,调整施工项目等。为此可能会增加一些费用但有利于整个工程的建设速度,还是值得的。对经过努力确实无法完成的项目也应实事求是地进行调整,但要通过技术委员会或监理协调会充分讨论取得一致意见后再去执行。

5 工程质量的管理

百年大计、质量第一。本局始终把质量放在工程建设的首位,不断增强各级领导和全体参建人员的质量意识。首先建立了整个工程的质量保证体系,从机械和人员上给予保证,实行质量三级管理。一级管理由水利厅牵头包括黑泉局、水科所、设计院等单位的工地技术负责人组成“黑泉水库工程项目质检监督站”行使政府监督职能。其主要职责是代

表政府强化各级质量管理,把好基建程序关。在施工全过程中严格贯彻执行有关法规和标准,监督检查质保系统的工作,参加工程按程序进行的各类验收并签署工程质量监督意见。二级管理是由项目法人牵头的现场质量控制。黑泉局成立了“质量安全监督检查办公室”(以下简称“质安办”),其主要职能是对现场施工质量监督检查,督促各单位按要求配备质检人员和设备,制定和完善各项规章制度。监理部门具体负责施工现场的质量控制工作,是业主的全权代表。水科所则是实施质量检测的专门机构,在总监的领导下承担各项目日常的抽样检测,提交产品的质量是否合格的准确数据和结论。三级管理就是施工单位的质量自检工作。各施工单位均设有专门的质量管理机构 and 工地实验室,按规范要求随时进行质量检测并将检测结果如实上报监理工程师和水科所。

第二就是抓好各项规章制度的建立和完善。除了有关国家部、委和省上颁布的有关工程质量管理,质量控制的法规、制度外,我们还针对黑泉水库的建设制定了一些具体的规章制度。如:“黑泉水库坝体填筑及混凝土质量监督检测实施细则”,“黑泉水库大坝、溢洪道工程质量评定和管理实施细则”等等。监理部门也根据不同的监理项目制定了《××工程监理实施细则》,其中包括有质量控制的详细规定。施工单位自己编制了《黑泉水库大坝质量控制》、《质量保证机构与职责规定》、《工程质量管理办法》、《灌溉发电洞质量管理暂行管理制度》、《爆破器材管理制度》等。这样做到了质量管理科学化、规范化、好操作。

第三要抓好工程质量档案工作。一定要按单元工程、分部工程、单位工程逐级建立质量档案,要如实填报施工原始记录,这是分析评价工程质量的第一手资料。业主、监理、施工单位都应做好这一工作。还要做好施工大事记和质量事故“三不放过”的工作。凡已完成质量评定的单元工程、分部工程的各项施工原始记录、质量签证、工程质量评定及其他有关文件,均按档案管理要求及时整理成册先由施工单位保存,待工程验收时一并交业主档案管理部门。

6 技术咨询和科研试验

黑泉水库大坝坝型为混凝土面板堆砂砾石坝,最大坝高 123.5m,河床覆盖层厚 23~27m,坝区设计地震烈度为 8.2 度,且位于省会西宁市上游,为了确保大坝的安全,本着尊重科学、实事求是、虚心学习的精神,我们在整个施工过程中聘请国内知名的学者、教授和土石坝专家来到施工现场开展技术咨询,同时针对高混凝土面板坝的物理力学性状研究与科研单位共同开展课题研究,均取得了较好的效果。

5 年来本局组织专家咨询 6 次共 20 余人,如 1998 年 5 月,本局组织 12 位专家来到工地就设计和施工方面遇到的一些难题进行咨询,主要内容有:根据主基坑开挖揭露出的地质情况,提出趾板线的高程和位置及坝基防渗措施;根据水科所做的料场渗透及渗透稳定实验及专家鉴定意见确定各料场具体应用到坝体部位的方案;新型止水结构的实验及应用评价;垫层料的开采和制备;面板混凝土配合比防裂抗冻设计;滑模的设计和制作等。专家们会同各参建单位的技术人员察看现场、开会讨论、科学论证,紧张地工作了 5 天,最终产生了专家技术咨询意见,及时指导了工程设计和施工。

我们还把生产与科研紧密联系起来,结合黑泉水库的特点开展课题研究。如“黑泉水

库坝料特性及坝体渗透变形研究”是本局与水科所、设计院共同完成的科研课题。该项目获得青海省 2001 年科学技术三等奖。我们与北科院共同开展“强震区面板坝大型震动台模型实验及动力分析”，该课题被列入“九五”国家科技攻关项目并被评为 2001 年中国电力科学技术三等奖。另外我们还与南科院、乌鲁瓦提建管局、青海院、新疆院、河海大学、新疆大学、北科院等单位共同完成了水利部重点科技项目：“高混凝土面板砂砾石坝关键技术研究”。这项研究就是依托新疆乌鲁瓦提和青海黑泉水库工程，开展了一系列高混凝土面板堆砂砾石坝工程性状的研究，取得了可喜成果，有力地指导了工程建设。该项目已通过省部级鉴定，正在申报国家科技进步奖。

本局还积极组织参建单位参加全国土石坝网的学术活动，组织工程技术人员分批分期参观国内的面板坝工程，参加学术交流，开阔了眼界，学到了不少知识和实践经验，几年来本局派出学习考察的技术人员有近百人次。

7 合同管理

黑泉水库工程的实践证明，在施工合同执行过程中仍然会出现这样那样的问题。在施工期间的合同管理显得十分重要而且也是本局日常工作的重要组成部分。这中间出现的主要问题有：设计变更、工程量变化、地质条件变化、施工手段或工艺变化造成工程量增加或工期滞后、上级政策的调整、市场材料价格的变化、质量缺陷处理及费用、临时工程或新增工程合同等等。为了使合同管理规范化，本局制定了《黑泉水库工程合同管理办法》，《黑泉水库工程变更签证管理办法》等作为合同管理的依据，同时实行项目经理负责制，每一份合同都由项目经理负责，会同监理工程师和质检人员共同监督检查施工单位执行合同的情况，保证一个项目的质量、数量和工期均能按合同要求进行，提高了合同管理的透明度和监管力度。

8 施工现场的协调组织

大型水利枢纽工程是一个繁杂的系统工程。黑泉水库施工高峰期工地人员达 3000 余人，除了三个大的施工单位以外，外协单位有 10 多个，现场的各类机械设备车辆数百台。这样大的施工场面如果没有统一的指挥调度、不按文明有序的施工，那是不可思议的。比如施工临时道路、施工用电、用水、污水排放、弃渣堆放、材料储备和运输、炸药库的位置及安全等等，如果无人管理就会造成各行其是、发生矛盾或冲突。为此我们首先抓了思想工作，在各种会议上反复强调大局意识、团结协作、互谅互让、领导带头。其次是责成监理工程师负责现场组织协调工作，本局项目经理配合，大的问题可以提到每周的监理协调会上解决。第三是严格执行工地的各项规章制度和安全操作规程。如不准随意拉电、排水、不准乱倒弃渣，禁止在行洪区建临时住房等等。违者轻的批评教育、重的给予经济处罚。

9 安全生产与防汛工作

安全生产是保证工程顺利实施的重要手段。黑泉水库从开工那天起我们就注意抓安全生产工作，并于 1996 年 12 月制定了《黑泉水库安全生产管理条例》下发到各施工单位和

监理单位,要求施工单位必须做到安全生产,质量第一,文明施工。并要根据条例内容制定安全生产的各项规章制度,由监理单位负责工地现场的安全生产监督检查工作,本局质安办积极配合。1999年5月本局根据现场施工情况对原条例做了补充修订再次下发各单位,使安全生产做到有序可循,有法可依,条例共11章,包括总则;建设各方的安全职责;事故报告,统计及调查处理;爆破及易燃易爆物品管理;高空作业;高边坡开挖及深挖方;施工安全生产奖罚;附则。

除了制定必要的规章制度外,关键还是安全生产的落实检查工作。本局会同监理部门把安全生产作为重要的日常工作,经常对施工现场的安全生产进行检查,要求做到人员、设备、措施三落实,大力开展宣传教育工作,不定期组织整个工地安全生产大检查。按照国家和省上的要求开展安全生产月(周)活动。然后进行总结评比,做到安全第一、预防为主。

施工期度汛工作也是项目法人单位每年的工作重点之一。宝库河多年年平均流量仅 $10.2\text{m}^3/\text{s}$,但20年一遇洪水可达 $370\text{m}^3/\text{s}$ 。1998年7月15日发生20年一遇洪水,导流洞几乎充满,洞出口的施工便桥立即冲垮,河右岸的边坡被洪水淘刷,几乎危及一座高压铁塔的塔基,情况十分危急。由于我们早已做好应急准备,及时调动人力设备,提前通知河两岸的居民搬走,才没有造成大的损失。本局规定4月15日~9月15日为工程度汛期,在工地召开年度防汛工作会议传达省防汛工作会议精神,学习有关文件,强调防汛工作的重要意义和具体要求,落实各单位的防汛责任人和防汛预案,签订防汛工作责任书。会后由本局防汛办组织对各单位防汛工作逐项检查。由于各参建单位领导高度重视防汛工作,责任落实到人并采取了必要的工程措施,(如上游围堰加高两米)几年来整个工程做到了安全度汛,没有发生大的灾害,施工进度也没受到影响。

10 资金筹措和财务管理

黑泉水库初设批准投资5.26亿元,其中水利专项资金0.6亿元,国家开发银行贷款1.4亿元,其余均由青海省自筹解决。工程开工以后本局财务处负责资金到位工作,经常与省计委、财政厅,水利部有关司、处和国家开发银行保持密切联系,主动汇报工程进展和投资使用情况,定期上报财务报表,请求及时拨付工程资金以保证施工正常进行。对于国家和省上有关部门对工程开展的审计、稽查、督察工作,我局都给予积极配合,虚心听取批评建议,及时改进我们的工作。党中央关于西部大开发的战略决策给黑泉水库建设带来了难得的机遇。国家先后支持水库建设国债4.3亿元,占工程到位资金7.16亿元的60%,这无疑大大促进了水库建设,保证施工正常有序进行。

财务管理也是日常工作的重要组成部分,除了执行国家和省、部关于财务管理的政策法规以外,本局还制定了《黑泉水库工程资金管理办法》,《黑泉水库工程财务管理制度》。严格控制资金使用,遵守财务审批制度,参与工程建设的重大决策,保证资金的正确投向。本局审计室负责监督检查资金管理和使用情况,每年至少进行一次财务内部审计。

工程价款的结算必须按合同条款执行。除了合同规定的预付款外,进度款和竣工决算必须手续齐全,质量合格,资料验收合格方可付款。工程款支付一律采用转账汇款方式以取得银行对资金的监督和管理。某个单项工程最后一次付款必须由一把手签字后支付。