

五凌電力

WuLing Power

2007年9月 总第10期
湖南省内部资料(刊型)准印证号: 0189



体育文化节： 以快乐的名义

■ 本刊评论员

2007年9月16日21时30分，公司体育文化节篮球联赛经过选手们顽强拼搏，缓缓落幕，镜头记录下了一个集体的表情：留恋与畅想。

留恋源自盘点。

盘点公司体育文化节，为拼搏者而喝彩。在公司本部体育馆内，掌声与鲜花不仅属于走上领奖台的少数，也属于默默无闻的多数。这就是体育的魅力！对成功者和失败者，我们都充满敬意。

盘点公司体育文化节，为体育回归群众而喝彩。“体育的盛会，群众的节日”，带来的不仅是感动，更是踊跃的参与。这就是体育的本质！不管是场内还是场外，我们都能分享快乐。

21时30分，在欢快的乐曲声中，公司体育文化节篮球、羽毛球、保龄球颁奖仪式在公司本部体育馆隆重举行。而这一刻必将留下精彩与永恒。

本届公司体育文化节因公司各单位广泛参与而备受关注。公司体育文化节开赛以来，几百名体育健儿参加了4个大项多个小项的角逐，创造了许多精彩的瞬间，一项又一项比赛，凝聚了选手们太多的心血和汗水。

当公司领导宣布代表团成绩时，当宣布对冠亚季军进行表彰决定时，现场顿时成为欢腾的海洋。掌声是对公司体育文化节的留恋，也是对收获者的祝福。

在短段的数周内，公司这一群快乐的年轻人让公司喜欢体育的球迷着了火，他们把不可思议的想象力，精湛的技术，以及充沛的体力与昂扬的斗志完美的结合在了一起，他们以出众的魅力赢得了球迷的尊重。

9月如歌，9月辉煌。2007年的9月，注定要与欢乐同行，与胜利为伴。这是一场没有尾声的欢庆，承载着公司员工的梦想，我们共同向着“更快更高更强”出发！



五凌电力有限公司
Wuling power corporation

主办单位：五凌电力有限公司

刊名题字：孙载夫

编委主任：李瑞师

副主任：张辉林

本刊编委：顾正兴 周灿元 谷晓东

吴声涟 邓志华

主 编：杨宏伟

责任编辑：吴湘忠

E-mail: Liu_wxz@wu-ling.com

wld@wu-ling.com

网 址：www.wlgs.hn.sp.com.cn

地 址：湖南长沙市天心区五凌路

188 号

邮 编：410004

电 话：0731-5893258

设计承印：问鼎文化传播有限公司

目 录 contents

消息树

04 消息树七则

封面策划

06 优秀团队：五凌溪“源”动力

吴湘忠

14 小故事中的大道理

五强溪电厂整理

特别聚集

25 第三只眼睛看五凌

文卫平

28 是爱让我重新

愈建湘

30 陈晓祥“晓”字辈里里的大专家

王星亮

五凌人

32 李德清

33 潘志安

34 欧云军

35 何亚文

管理论坛

36 总价承包合同风险分析与控制管理

赵文杰

41 培训：带着压力和任务

刘远孝

42 华中电网:水电优先调度奉献绿色能源

沙永斌 余艳莉

工程论语

43 基于工程投资的 AP1000 及 M310+ 核电技术经济分析

刘 宏

48 五强溪船闸四闸首右侧人字门大修经验浅述

赵占绪

53 五强溪水库汛限水位动态控制效益分析

熊立新

56 粘土固化浆液在地下防渗工程中的应用

杨松林

58 凌津滩水电厂励磁变压器修理、更换改造

刘奇勇 陈 超

61 凌津滩水电厂 5# 机组加装出口断路器选型设计及改造

刘奇勇

体育文化节

66 玩转篮球

80 谁“羽”争锋

84 飞弧保龄

88 铿锵乒乓

新视觉

92 洪口古镇逝去的时光

94 荷韵

人 文

96 帮助让彼此感动

肖斌

97 扛木

古戈

98 选择艰难

徐亚星

99 深秋物语

黑麋猎人

100 十年流光

吴湘忠

团队建设： 五强溪发展“源”动力

TOP



公司进入 全国纳税 500 强

根据《潇湘晨报》9月9日报道,9月8日国家税务总局和中国税务杂志社发布了2006年度全国纳税500强排行榜。五凌电力有限公司以4.3631亿元的纳税额进入全国纳税500强,排行428位。



挂治电厂两台机组 同时投入商业运行,公司 装机达到 323.5 万千瓦

在顺利通过机组并网安全性评价后,9月5日11时58分,挂治3#机组消缺完毕后与2#机一起成功并网发电。至此,挂治电厂两台5万千瓦机组同时投入商业运行,公司总装机容量由313.5万千瓦,增加到323.5万千瓦。

随着三板溪电厂日发电量的加大,为创造更大效益,力争不弃水多发电,挂治电厂督促参建单位加班加点,比计划工期提前4天完成#3机组消缺,为#3机组早日投产、两台机组同时发电创造了有利条件。

目前,#2、#3机组共带近7万千瓦负荷运行。

中核集团成为小墨山 核电厂核燃料组件供应商

9月10日,湖南核电有限公司与中核集团在北京签订了核燃料组件供应原则性协议书。作为小墨山核电项目可研报告的必备附件之一,该协议的签订,进一步完善了小墨山核电项目可研报告的内容,标志着湖南小墨山核电项目可研阶段工作又向前推进了一步。

按照我国核电发展规划,到2020年,中国核电的总装机容量将达到4000万千瓦,届时,我国每100度电中大约有5度来自核能。据了解,装机容量为100万千瓦的核电机组每年消耗的核燃料为20-30吨,然而,到目前为止,中国已探明的铀矿资源并不丰富。据官方资料统计,我国目前的铀矿存贮量为10万吨,以一座100万千瓦的轻水堆核电站为例,在它30年寿期内,消耗天然铀5000吨,所以上述我国10万吨天然铀可以满足20座100万千瓦的轻水堆电站30年的需要。

国家核安全局官员王中堂日前透露:中国政府已经成立了一个专门的研究小组,对铀矿资源进行分析和预测。王中堂说:“已经勘测了430万平方公里的国土面积,从现在的结果看,中国铀矿的年采集量基本上能够满足到2020年的需求,也就是说,满足目前的核电发展规划。”但出于更长期的打算,中国仍在全球寻找铀矿资源。2006年4月,温家宝总理出访澳大利亚,两国签署了《中澳和平利用核能协议》和《中澳关于在铀矿领域开展合作协议》两个协议。根据协议,中国每年将从澳大利亚进口1万吨铀矿,价值约6亿至7亿澳元。澳大利亚拥有世界最丰富的铀矿资源,占全球铀矿储量的40%。这些协议的签署不仅满足了中国的需求,也为澳大利亚的铀矿资源找到了稳定的市场。

鉴于我国今后上马的核电站燃料供应的紧张局面,为了抢先落实小墨山核电厂核燃料组件的供应问题,为湖南小墨山核电项目成为国家内陆“首核”做好充分准备,从今年7月份开始,湖南核电有限公司就分别与国内仅有的两家核燃料组件供应商--中核燃料元件公司和中核北方核燃料元件公司进行联系,得到答复是由于国家对核燃料控制的不断加强,燃料组件供应的手续必须由中核集团核燃料部统一办理,经反复协商,近日终于与中核集团达成了一致意见,并签署了核燃料组件供应原则性协议书。

全力打造 五凌检修品牌

9月8日,工程公司凌津滩事业部经过艰苦努力,提前5天顺利完成株洲航电枢纽2#机检修项目。该枢纽位于株洲市上游24km处的湘江空洲滩,由大坝、船闸、电站、坝顶公路桥四部分组成。

工程公司凌津滩事业部获得此项检修项目后,为了保证各项工作顺利完成,专门抽调16名专业骨干,赴株洲航电进行检修。并在事前做好了周密策划。在检修工作中,该事业部大力倡导“严、细、实”的工作作风,把五凌公司严谨的工作作风及企业文化带到了株洲航电枢纽机组检修中。他们主动加班加点、刻苦攻坚,每天七点起床便投入到工作中,直到晚上11点甚至凌晨1、2点才能下班。吃住当地农民家中,条件十分艰苦。尽管如此,工程公司凌津滩事业部的人员还是用短短十天的时间就完成了所有检修项目。该事业部在检修中表现出的顽强的战斗力和优良的工作作风,得到了电厂方面的一致好评:“五凌人做事非常认真,细致,特别吃苦耐劳,我们愿意与五凌人长期合作!”

工程公司员工用自己的汗水和业绩打动了客户、树立了自己的检修品牌,为今后进一步扩展外部市场奠定了基础。

东坪水电厂船闸试航成功

9月4日16时,东坪水电厂船闸在调度人员的指挥下,下游闸门缓缓打开,一组船只徐徐驶入闸室,在人们的阵阵掌声和热烈的欢呼声中,船只稳稳地驶出上游闸门,船闸试航取得圆满成功。

东坪水电站船闸工程自2007年2月开工建设以来,各参建单位在确保施工安全的前提下,狠抓工程质量,赶超进度,克服重重困难,按期保质保量实现了这一重大节点目标。

东坪水电厂船闸的试航成功,极大地改善了资江东坪河段的航道,结束了一滩九险的历史,创造了良好的社会效益。同时,这一节点目标的顺利实现,为下一阶段库区蓄到正常水位打下了坚实的基础,为更多的创造发电效益提供了有力的保障。



公司各电厂安全度过 2007年主汛期

随着今年汛期接近尾声,公司所属各电厂安全度过汛期。

针对今年汛期来水特点,公司以及各电厂坚持做好四个提前。即提前做好思想准备,提前做好人员、物资准备,提前制定防洪抢险预案,提前完成汛前设备检修工作。认真落实上级防汛有关通知要求,牢固树立迎大汛、抗大洪的思想。各级领导干部随时带头巡视,深入现场,及时排除各类安全隐患。

5月份以来,公司所属各水库降水量明显增多,湘江流域、沅水流域先后出现强降水,6月9日,湘江近尾洲出现洪峰流量12200m³/s,频率超过10年一遇。7月下旬沅水流域自西向南连续出现强降水,碗米坡、五强溪水库先后出现了近三年来最大洪水,洪峰流量分别达到了6920 m³/s和23400 m³/s。7月27日上游龙头水库--三板溪水库出现洪峰流量7640 m³/s,频率接近10年一遇。由于公司防汛办、各电厂对今年的防洪度汛工作做了周密部署和安排,对洪水进行了认真分析和预测,并做出了合理的调度方案,各水库均平安地度过今年最大洪水,确保了水库大坝的安全。

从8月28日开始,公司相关部门正组织有关人员进行汛后水工建筑物的检查工作,为汛后水毁工程的修复以及明年汛前检修计划安排做好充分准备。

团队建设：

五强溪发展“源”动力





对越来越多的人来说,五强溪电厂是一个奇迹。

如果倒回 20 年,可能不会有太多的人关注“五强溪”这三个字,因为它当时还不过是临近沅水的一个小镇而已。

然而,短短的 20 年,自从五强溪水电站修建以后,五强溪这三个字却名声在外,鼎鼎有名了。这主要是因为五强溪电厂创造了属于自己、属于五凌、属于湖南、属于电力行业的奇迹 --

自 1996 年 1 月 1 日成立,1998 年全部机组投产以来,在不到十年的时间里,以每万千瓦不到一人的定员,完成了生产区进山、生活区进城的壮举,完成了五台机的投产、安全文明达标、创国内一流的三步走发展战略等等,这些壮举,无一不在讲述着五强溪发展的故事……

这是一个注定要影响中国的企业。

这是一个与出色管理有着不解之缘的企业。很多关注这个企业的人都清楚,从 10 年前沅水之畔的一个小城镇到今天这个企业的急剧膨胀和发展,五强溪电厂的每一次空间拓展,无不与系统性决策和思考有着千丝万缕的关联。系统性决策和思考不仅造就了这个企业的辉煌,同时,也促使他们努力向国际一流企业目标迈进。

从上世纪 90 年代初期就参与五强溪电厂发展规划编制的现任厂长姚小彦对此深有感触。在他看来,五强溪电厂从一流电厂到一条道路,从一种突破再到一座熔炉,它着实体现了电厂早期决策者们的眼光和胸怀。尤其是五强溪电厂在其拥有的资源,无论是资金经营体系还是人力资源、区位优势、研发创新、营销体系、政策机遇,单个来看,五强溪都没有独特出众之处的情况下,但还是能够成就出类拔萃的五强溪,究其一点,这主要是系统性工程的作用。而系统性工程归齐一点,这主要体现为五强溪电厂有一个优秀团队的支撑。

一个音符无法表达出优美的旋律，每个优秀的企业，都有一个优秀团队的支撑。十多年来，五凌公司由小到大由弱至强，为中国电力行业树起了一个令人瞩目的标杆，这与公司始终注重团队建设、拥有一支优秀团队密切相关。作为五凌文化的发源地、五凌公司的母体电厂和培训基地，五强溪建立并依托在这片艰辛创业的沃土之上，点点滴滴浸染着拼搏奋进、锲而不舍的汗水，五凌文化在这里落地生根，无声却有力地熏陶着每一个人，并不断薪火相传给五凌团队的新加入者。

五强溪采访札记

强溪出故事，这早有所闻。

作为一个多次采访过五强溪电厂的新闻工作者，五强溪于我们是不陌生的，但尽管如此，2007年7月，当我们再次来到五强溪电厂时，我们仍然真正感受到了五强溪改革和进取的脉搏和跳动，3天的采访尽管有些匆忙，大脑和眼里，却灌满了五强溪电厂许多值得记忆的资料与影像，这都是其他企业没有的企业管理方法——每天早上，在五强溪电厂的上空总是回荡着《我们的选择》这首激昂的旋律，让庆幸、感恩的企业文化思想深深的扎根于五强溪电厂每一个员工心底；五强溪电厂组织参训者开展激发训练；组织观看《长征》电视剧，学习部队“老三篇”，让员工时刻心怀庆幸与感恩，时刻保持激情，保持艰苦奋斗的作风，时刻保持状态，时刻接受挑战；组织学习《五凌之路》、观看电视片《百年中国》、《大国崛起》、《于丹论语心得》并进行了讨论，人人写出学习心得体会；加强干部队伍建设，开展管理知识培训……

一个有远见公司的根本在于内化核心理念和独特追求进步的精神，并使之融入组织结构和管理行为的所有层面，五强溪电厂让企业文化落地，这些对于建设优秀团队是颇有受益处的。五强溪的价值关键在于他们把其中的理念变成自觉的行为，而不是口号和宣传。

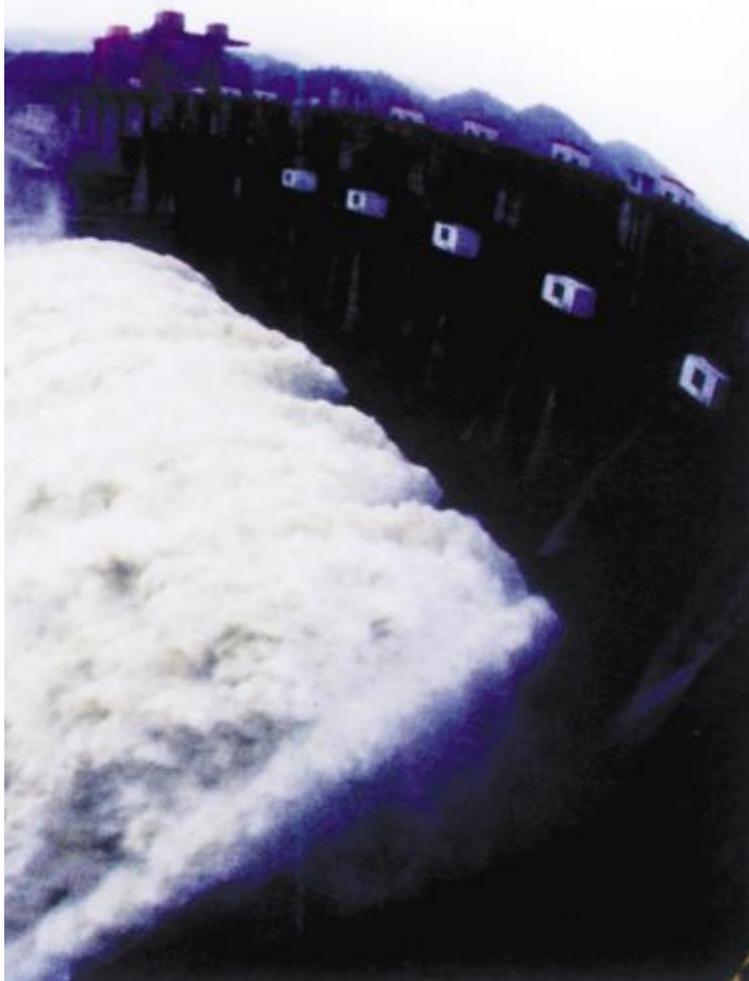
前几年分进来的大学生余艳丽，到五强溪工作已经几年了。说起五强溪，这位读过书和见过世面的年轻人颇有感触。她说，五强溪电厂坚持让每一个岗位上的每一个人都有充分绝对的发展空间，也允许工作上出现失误，允许交学费，给员工成长的自由空间。但在这个电厂，是绝对反对自由主义的，杜绝讲小话，做小动作，做小人，是五强人的高度共识。



电厂组织员工到周边茶场参观，亲身体会茶农制茶的辛苦，对她的触动很大。在高山流水的大山深处，茶农早一口泡菜，晚一碗淡饭，他们双手采摘的1斤茶叶要5到8万个芽头，一个人采一斤茶叶，两只手要出动3到4万次，采茶、晒茶、炒茶、选茶、包茶，叶叶皆辛苦，而月平均收入不足400元。对比自己的工作环境、工资待遇、劳动强度、工作纪律、职业道德，她说，通过这次活动，她通过反思，警醒自励。

如今在五强溪电厂工作的小邹，对五强溪的巨变感到吃惊。在他的记忆中，这家仅仅有一千职工的企业，自1999年以来，每年创造的利润均是超亿元，2000年，员工的人均产值更是达到200万元。各项经济指标的增长率在同等规模的水电企业中位居前列。如此骄人的业绩，正是植根于深厚的企业文化底蕴。正是植根于其独特的管理、独特的理念推动所致。

文化的根本标志在于它的自动整合功能，当它强大到无需再强调或者强制，已不知不觉地影响着每个员工的心理和精神，已成为一种自觉的群体意识时，才可能被称之为企业文化。



五强溪电厂员工也在追寻着这样一种崇高的境界。

这些远在异乡的建设者们，马不停蹄地奔走于工地和总部，不仅忙得没有双休日，就是杯光烛影万家欢乐的春节也是在工地上度过。

为了工作，他们顾不上休息，更顾不上亲情。好几位同志的小孩病得住院输液，也只能在电话里安慰几声。即使有的出差顺便看看，也是铁着心肠按时走人，天各一方的顾不上，近在咫尺的也顾不上。

这样的故事在五强溪电厂数不胜数！

同样是国内一流电厂，2000年，江西万安电厂的工作人员来五凌公司考察时，曾经有这样的凝惑：“同样是创了一流为什么万安的创新拼搏精神松懈了许多，各项工作难以进一步提升，而五强溪电厂全能保持良好的精神面貌”。

对此问题，负责接待的五强溪工作人员说：“一流的文化造就一流的人，一流的队伍造就一流的企业，五强溪电厂创一流的实质，并不在于具体目标，而在于一种永不停息、拼搏进取、

追求卓越的精神。”

企业文化：另外一种“生产力”

五强溪电厂作为湖南水电企业开发的领跑者，十多年卧薪尝胆，十多年栉风沐雨，它在企业文化建设方面，创造过多少惊世骇俗的壮举啊！关于五强溪电厂，它的许多“第一”，是可以载入史册的。

——1998年，国际流行的户外训练方式拓展训练学校在五强溪电厂开张。

——2002年，湖南省爱国主义教育培训基地在五强溪电厂挂牌。这也是湖南仅有的两个企业爱国主义教育培训基地之一，每天，它都会吸引大量的游客，特别是学生去参观。

为什么会是这样？

在大多数五强溪人看来，五强溪电厂之所以能有今天，与电厂第一任厂长李瑞师有着很大的关系。而有关他的开放思维、观念和策动的整个五强溪电厂之变的故事，更是不绝于耳。

1994年五强溪电厂成立之初，企业文化可谓不成系统，不成理念。员工们由于身处国企，其普遍共性是没有危机感，没有紧迫感，循规蹈矩，不越轨，不冒险，不找麻烦。

历史沿袭的惰性力量是巨大的。面对这样的现状，如何以企业文化来凝聚人，激励人是当务之急。

李瑞师，这位五强溪电厂筹备处主任、五强溪电厂厂长、电厂第一名员工，也是后来被五强溪电厂职工代表大会职工代表联名提议、大会全票通过授予“企业第一员工”崇高荣誉的人——在那个狂躁迷乱的年代，当他一圈又一圈地踱步在新建的五强溪电厂里面的林荫小道上时，也许便开始了对未来岁月的深沉思索。

历史注定要他担当起五凌这个企业文化建设的总设计师角色。

李瑞师在员工大会上提出要从头到脚，从思想上，从文化上进行一次脱胎换骨的更新。他们把缔造学习型组织纳入企业的长远发展战略。

李瑞师明白无误地指出：“只有营造和建设一套优秀的企业文化，才能保证我们始终不偏离方向，才能保证我们的企业持续经营并长期获得成功。”

五强文化的构建必须要有高起点和大思路，必须建设新特色和新模式——概而言之，要用大手笔做大文章。

五强的领导者认识到了。

历史在一瞬间将企业文化推到了企业建设的最前沿。

由于没有成功的经验可借鉴，建设过程是一个慢慢探索的过程。

时至今日，曾经参与五强溪电厂筹建的人们都记得：五强溪电厂最早提出的企业精神是“严谨、进取、和谐、高效”八个字，当时它发表于李瑞师厂长亲自主持编写的《电厂筹建大纲》，严谨就是严格谨慎，企业管理要严，自己要求要严；进取就是不断奋斗永不懈怠，勇于面对挑战；和谐就是团结默契，企业与员工之间，员工与员工之间关系顺畅；高效就是要有先进的生产力、较高工作效率。

像一粒种子，企业文化就这样在五强诞生了，历史长河，正是在一个旧秩序覆灭与新秩序诞生的空白地带，悄悄地异常迅猛地不可阻遏地选择突破口，它所包容的内核释放出了惊心动魄的冲击力。……

最明显的现象是电厂筹备期间员工精神振奋、人心思进，战斗力、凝聚力、开拓力和创造力大大增强，一年半的时间，五强溪电厂就完成了同内型电厂5—8年才能完成的筹备工作，创造了同内型电厂筹备时间最短的纪录。企业文化为这个新生的电厂注入了勃勃生机。

犹如登上一座高峰，眼前豁然开阔——五强溪电厂的建设发展寻找到了力的支撑点！企业文化的含义和理念也越来越明晰……

同时五强文化的载体和外显部分也不断在设计和完善。企业标志、文化设施、厂容长貌不断向超一流问鼎。常德五强溪基地大厦。

这座巍然耸立、直插云霄的现代化办公大厦，它位于五强溪电厂生活基地的对面。既是五强溪的象征，又曾经为五强人赢来了骄傲和荣光。曾经被人称为“常德的张家港”。如今，大厦内喷水飞花、流光溢彩；在办公楼前的大理石碑上，“创新是企业的生命”、“中国人当自强”永久的镌刻，成为了全体员工的一块激励碑。曾几何时，它曾经和下面的文化经典语句一起被大家津津乐道，渗入大家精髓：

——“观念更新”

——服从性、团结性、积极性、主动性、创造性

——“勤、智、勇、公、廉”

——强志、强德、强力、强学、强身

——五强人当自强

——创新文化

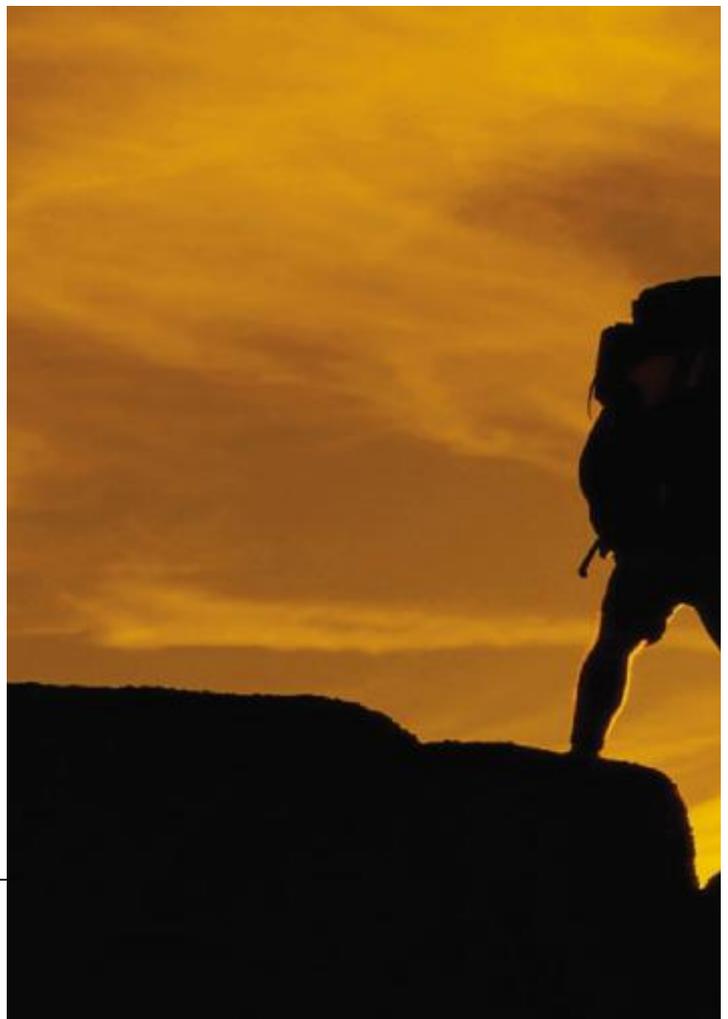
——严文化“严”是严谨、严格，而不是严酷、严厉。

正是上述妇孺皆可理解的简单格言，灌输了当时电厂复杂的经营理念，表达了五强溪电厂的核心价值观，现在看来，这些观念的提出似乎显得见多不怪，但在当时，企业文化还寥若晨星的时候，能够提出这么一些关键词是很不同凡响的。它必须破除传统的思维，必须破除陈旧思想观念，必须经受一场新、旧体制胶着、磨擦、碰撞的阵痛！

而且，很多经典语句，都是李瑞师厂长亲自草拟的，并从此成为每一个五强溪人行为规范的准则、基石。为他们的日常行为提供了指导方针。同时，这些企业文化也无休止地在企业传播扩散，不断内积，最终深入人心。

并且，这些企业文化逐渐散发出了威力……

最典型的例子是关于五强溪电厂的创一流上，当时五强溪电厂成立时，由于传统水电建设管理体制的缺陷，投产初期，五强溪电厂留下大量烂尾工程，造成场地环境恶劣，严重影响安全文明生产。面对这种局面；五强溪人发扬那种有条件要上，没有条件创造条件也要上，那种天不怕地不怕的啃硬骨头精神，迎难而上，短短两年，就完成了场地整改工作，并顺利将五强溪电厂建设成为国内一流电厂，而这如果平时没有企业



文化对员工的熏陶和激励,要创造这样的历史是很困难的。

再次是关于厂长李瑞师一贯倡导的创新文化上,这种创新思想已经渗透到员工的意识深处,并已化为企业员工行为习惯的企业文化。企业员工积极创新,敢冒风险,勇于进取,成为企业发展的原动力。

在五强溪电厂的建设过程中,大胆实行观念创新,体制创新,管理创新,技术创新。大胆实行减人增效,由原来的1450人减至450人;实行生活区和生产区分离,生产区进山,生活区进城,后勤服务社会化;竞争上岗,双向选择,平者让,庸者下,能者上等等这些大胆的创新促进了企业的发展。

正是由于这种观念文化的灌输和传播,这种超前思绪观念的确立和企业发展战略的未雨绸缪,才使五强溪电厂每一步都走得很成功,引导企业在激烈的市场竞争中目标明确、信念坚定、脚步沉稳、发展迅猛,跃身成为中国水电一流企业的动力。

全员培训:素质提升的法宝

抓好新员工的文化培训,也是贯彻文化的重要方法。联想集团总裁柳传志将联想员工队伍建设形象地比喻为“撒上一层新土,夯实,再撒上一层新土”,五强溪电厂与此有着异曲同工之妙。电厂非常重视新员工的管理,每年新员工入厂,都要

参加为期半个月的入厂教育,主要内容为企业历史与文化,并组织军训和拓展训练。电厂领导认为,只有抓好了新员工的教育,才能够让五强文化不断得到继承、发扬,才能保持队伍的统一性。实际上,刚入厂就进行文化灌输,也是最有效地文化贯彻手段。心理学上有个规律,称为心理定式,简单地讲,就是先入为主。比如,你到一个新单位去,谁也不认识,遇到一个人,他跟你讲办公室主任很坏,做人非常不正派,你要小心点。你是一点不了解,但听人说主任很糟,听了后就不愿意和他接近,怕受骗,有警惕和不信任心理出现,这就是心理定式。抓好入厂教育,就是这一心理学规律的很好运用。

根据电厂的实际情况,现在,五强溪电厂明确各级领导责任,搞好协调分工,健全教育培训网络,负责制定员工培训年度规划;出台有关员工培训的管理规定,组织协调各项培训工作;定期检查考核各级人才工作落实情况。厂长是培训工作的第一责任人,负责对培训工作进行研究策划,落实上级公司规定的各项培训政策与规定,做好人才的培养、管理、选拔和考核工作;部门负责人为员工培训工作的关键人,负责订立师徒合同,制订所属员工的定向培养目标,搞好传帮带;培训管理网络覆盖到分部(专业),具体组织按培训计划实施培训工作,落实分管面的培训基础工作。同时,党政工团四方配合,各级党组织对员工培训工作负全责,行政方面制定目标,出台政策,落实待遇,工会配合党政做好员工队伍的思想政治工作,团组织负责开展适合青工发展的各项活动,为青年人才的成长搭建舞台。

2005年,五强溪电厂首次提出“外培回授”的新概念,要求外派参训人员收集教材等配套资料,回厂后就相关内容对其他员工进行再培训,提交培训教案并办理结业登记。同时将授课质量与费用报销挂钩,根据课堂教学效果测评决定能否全额报销培训费用。开展外培回授,为提高培训质量、提升员工素质开辟了一条新的途径。我们把员工培训的情况作为部门考核的重要指标,对于责任者和关键人,更是将员工培训落实情况与其绩效有机地结合起来,对于培训活动的效果落实起到积极的保证作用。

为提高培训效果和培训质量,在资金紧张的情况下,五强溪电厂仍然不断加大对员工培训的投入。与此同时,我们还在培训中注重营造氛围,充分利用内部网站、刊物、宣传橱窗、电子显示屏等媒体,以集团公司企业理念中提出的

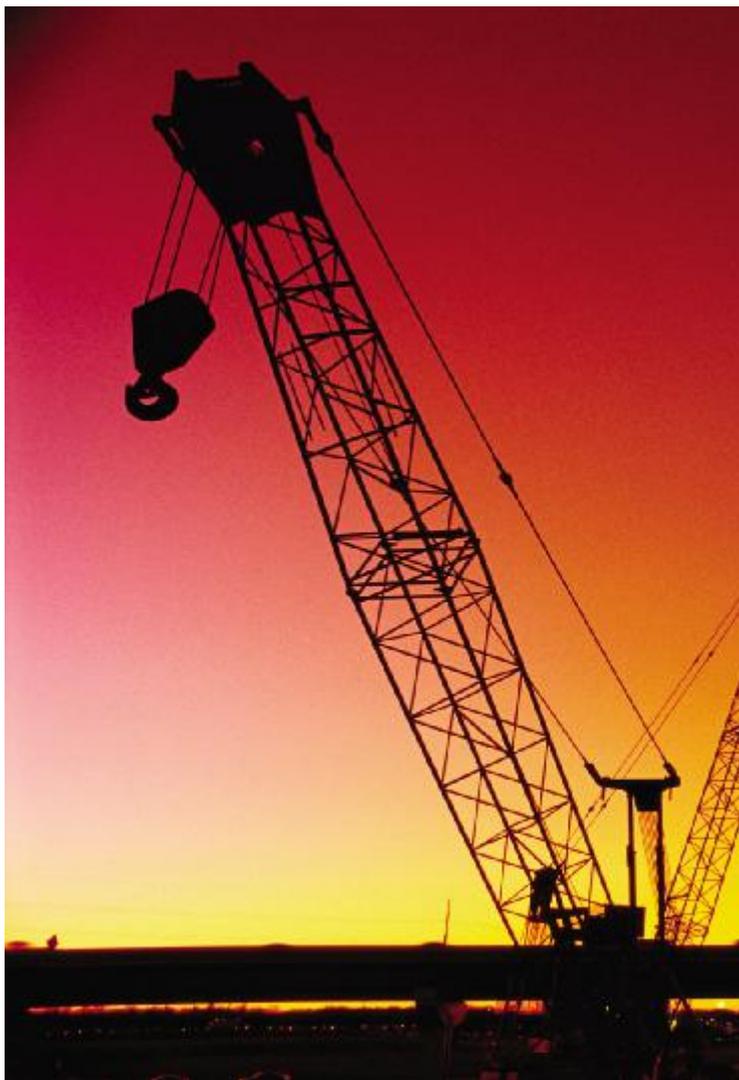


“诚信奉献、竞争创新、务实严谨”等要点为核心内容，加强对广大员工进行思想道德素质和企业文化的培养，开展特色鲜明的“庆幸与感恩”班前激励活动，教育引导广大干部和全体员工充分认识到，接受培训是员工享有的权利，也是应尽的责任，更是企业对员工的重视，激发员工参加培训的主动性和积极性，增强员工对企业的自豪感、归属感，激发员工立足岗位成才和创新创业的激情。

历年来，五强溪电厂先后外送出国培训 61 人次，外送设备厂家、先进企业和专业培训班学习 320 人次，举办专题培训班 110 期，聘请了部分国内外著名企业家和知名学者进行专题讲座，对生产现场岗位进行轮换，组织编写了全厂生产培训教材、设备操作指南、设备告警处理指南等。经过多年的精心培养，员工素质得到持续提高，已初步形成精干的专业骨干队伍。

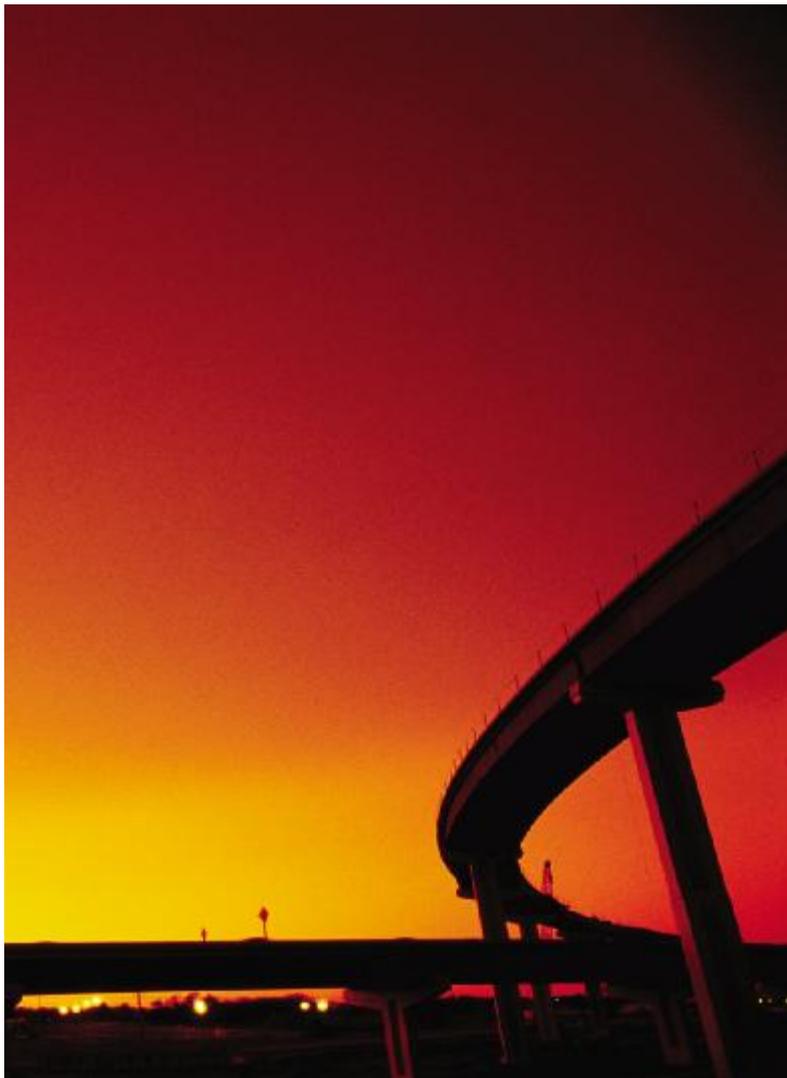
2006 年，五强溪电厂创新实践全员培训思路，开展全员军训、全员考试、全员讲课、技能比武、劳动竞赛、学习型班组创建等活动，推行外培回授和专业人员持术等级积分制，建立培训激励机制。全年开展岗位培训 230 余项，外培回授 20 人次。通过培训，提升了人员素质，增强了人员风险防控能力，在骨干不断调离，不断稀释的情况下，仍保证了安全生产，保持了队伍的稳定。

2007 年以来，我们在 2006 年全员培训成功经验的基础上，紧紧围绕执行力建设强化员工培训，结合以岗位为轴心管理模式的推行，制定了全员培训实施细则。组织不打招呼的紧急集合演练；组建精英特训营，组织全厂管理骨干开展激发训练，到部队体验生活，与部队官兵一起生活，一起军训，组织观看《长征》电视剧，学习部队“老三篇”，让员工时刻心怀庆幸与感恩，时刻保持激情，保持艰苦奋斗的作风，时刻保持状态，时刻接受挑战；组织学习《五凌之路》、观看电视片《百年中国》、《大国崛起》、《于丹论语心得》并进行了讨论，人人写出学习心得体会；加强干部队伍建设，开展管理知识培训。并不断创新培训方法，研究开发符合电厂特点、实用性强的内部培训教材，培养高水平的内部培训师队伍，充实有特色的技能鉴定题库，通过绩效评价、岗位调整、外送培训等措施，营造自我培训、自主学习的氛围，培养员工成为“四有职工的模范，本职岗位的专家”。上半年共开展岗位培训 110 余项，开展运行操作等技能比武 3 次。



通过一系列强化培训，全体干部员工职业化、专业化水平得到稳步提升，在思想观念、业务能力、开拓进取等方面不断有了很多新变化，企业呈现出了令人欣喜的新风尚。特别是近几年在党员先进性教育、学习型红旗班组创建等活动中，推出了一批优秀党员、优秀员工典型，五强溪电厂运行分部肖丰明同志获“集团公司劳动模范”、“全国电力行业优秀班组长”荣誉称号，运行分部先后被评为集团公司学习型红旗班组、中央企业学习型红旗班组，对于员工队伍整体素质的提高起到了积极的榜样示范作用。

另外一个运用心理学规律加强文化建设的方法是心理强化。任何一种理念，光空说不行，要使这种观念变成大家接受的东西，有一个反复强化的过程。有的单位抓质量，一开会就说，天天都说，结果就是不起作用，海尔集团的张瑞敏挥锤砸掉 76 台不合格冰箱，海尔人的质量意识一下就上去了。这就



是很好地利用了心理强化机制，比张瑞敏说质量是企业的生命一百遍还有用。五强溪电厂通过建立奖惩机制、组织各种活动，将软的管理硬化，无形的文化抓实，强化员工的认同。一是奖励和惩戒，奖，是引着往前走，是正强化；罚，是推着往前走，是负强化，奖惩二者都要用，肯定和扶植正气，打击歪风邪气。当前社会风气不太好的情况下，打击歪风邪气也许更重要，正、邪是此消彼长的关系，打击了邪气，正气就会上来，企业风气就会好起来。电厂员工现在已经具备了良好的安全意识，上班穿工作服、戴安全帽、高空作业系安全带已成为一种习惯，“安全第一”的思想真正在员工中树立起来了。但这一局面的形成很不容易，经过了从不重视安全到重视安全、从厂部要求到员工自觉的过程。这一过程中，制定制度、强化考核起到了关键作用。建厂初期，厂部就反复强调安全，但总有人不把安全当回事，就连戴安全帽这样的小事也无法落实到位。一

次，李厂长在厂房巡视检查，发现值班员未按规定戴安全帽，当场作出下浮一级工资一年的处罚，其他各级负责人也受到相应地处罚。后来又处分了一位高空作业没系安全带的工区主任。这两件事情在员工中引起了思考与震动，强化了安全意识，类似的事情基本上再也没有出现过。

活动强化也是五强溪电厂加强文化建设的有效方法之一。电厂经常组织开展技术比赛、大合唱、演讲、游艺活动以及其它各种体育文娱活动，每月举办一次员工生日活动，组织开展员工运动会，建立接待、服务以及日常工作生活礼仪。通过活动，寓教于乐，增强了员工的凝聚力和群体意识，和谐了人际关系，营造了“大家庭”氛围。

讲团结：执行力的保障

团结协作、有效的开展沟通，使团队形成合力，这是团队建设的重要手段。执行力是战胜困难、夺取胜利的关键，是企业不败的竞争力。而一个团结合作的员工群体是执行力提升的主体力量。

开展军训。组织执行力特训营活动，从中收获“团结就是力量”的精神动力，学会吃苦耐劳、超越了自我。训练中学习到严于律己、雷厉风行的作风，精益求精、艰苦奋斗的精神，让我们坚定了战胜任何困难的勇气和决心，激励着全体员工时刻充满激情、时刻凝聚智慧、时刻坚持，时刻接受挑战，为企业吹响了团结奋进的号角。

大后勤、大安全。全员参与义务劳动、后勤流动岗活动、安全值日生、食堂管理委员会……

严格执行各项规章制度。一是抓好培训，在制度发布前向员工讲清该做什么，怎么做。二是保证制度的权威性，一经发布，强力推行，严格考核。

开展工作督查。督察内容包括岗位职责履行，目标推进，工作计划，规章制度执行，文件、通知、通报、会议精神的落实等。推行OEC周报制度，完善绩效评价体系，做到日事日毕，周清周高。每月发布督查通报，对执而不行、行而未果、行而不力者予以从严考核，考核结果作为岗位薪酬调整的重要依据。通过每日清理，每周督查，每月通报，每年调整，达到了以日促周、以周促月、以月促年的目的，提高了执行能力和执行效果。



失明的千里眼

水情自动测报系统历来是五强溪防汛工作的千里眼、顺风耳，它运行的稳定可靠为水库的正确调度、安全度汛提供着决胜千里的凭据，然而，千里眼也有失明的时候。

2004年6月×日凌晨，沅水流域普降大到暴雨，干流、各支流水位呈快速上涨趋势，7:00左右，五强溪水库调度人员××进行调洪演算预报水情，按照规定，演算结果应在8:00向湖南省防指、网调、中调同时发布，为其调度工作提供重要依据。很快，计算机演算结果数据出来了：5小时后，五强溪入库流量将上涨到26000m³/s，此洪水近10年一遇标准，泄洪将超过下游防洪标准，对下游城镇道路造成较大影响，水情紧急，需立即发布信息，制定调度方案！但当班调度人员××凭借多年来水库调度工作的经验，觉得此次降雨尚不至形成如此量级的洪水，于是其对五强溪水情测报系统前置机数据库内所有控制站点的水位数据一个个进行仔细的重新校核，终于发现干流控制水文站安江水位于4:10较上个时段突涨3.6m，他立即去电安江核实水位，当地水文站答复水位并未有如此大涨幅，××判定为水文站数据跳变！人工修正数据库安江水位后，重新进行调洪演算，结果为五强溪最大入库将上涨到14000m³/s，较先前预报减少了12000m³/s。

事后分析：如果按照先前的调洪演算结果对外发布并制定调度方案，五强溪水库下游势必引起大量低洼人员迁徙、部分交通道路中断通车、下游水电厂关停机组等一系列连锁反应，甚至可能影响到整个洞庭湖、长江流域整体防洪部署，社会影响不可估量。水文站数据跳变虽是一个小小测站的技术故障，但如果不是水库调度人员及时警惕并发现了这个故障，纠正了错误的演算结果，其产生的蝴蝶效应却足以影响千万人家。就算是千里眼、顺风耳，它也有失明也有失聪之时，这时，我们就应该把眼睛擦得更亮一点，心思放得更谨慎一点，万不可图一时省事，造成多日之忧患。

（案例收集：王也）

凝心聚力的班前激励

“我们都是五凌人，我们庆幸，我们感恩”，在五强溪电厂每个部门每天上班前，在五强溪电厂每次重要的日常会议前，每一位员工都会高呼着同样的口号，这在五强溪电厂已形成惯例。

看似简单的三句话，每天都喊着同样的口号，每次都重复着同样的内容，可它在管理上的作用绝对不亚于任何一项重大的管理举措。

每一次的高喊，它都提醒每一位员工，作为五凌公司的一员，我们是庆幸的，因为五凌公司是一个正在迅速成长，有着远大前途的公司，我们庆幸现在是五凌公司的一员，我们是幸福的，

我们要珍惜现在的工作机会。

每一次的高喊，它都提醒每一位员工，我们现在应该努力工作，只有做好现在的每一样工作，我们才能为公司作出贡献。只有每一位员工都做好了自己的工作，我们的公司才能健康发展，我们的公司才能迅速发展壮大。

就是这样，在五强溪电厂，我们每天用这样直白而真诚的方式，激励着自己，激励着每一位员工，用快乐的心态，幸福地工作着。

（案例收集：杜凯堂）

改造的收获

记得监控系统公用 LCU 改造，需要到 5# 母线道排风机室内对线，我与卷师傅（化名）走到风机室门口发现门锁已锈死，费了九牛二虎之力门却纹丝不动，四处找人帮忙才知道此门打不开已是历史遗留问题，想着门锁故障非我负责，因此等相关专业开了门再对线也无可厚非，正欲提包撤退之际，卷师傅带着我跑到机械分部拿了瓶松动王（什么牌子忘记了，一般用于机械紧固件除锈的那种），对着锁孔喷了喷，稍等片刻，钥匙轻轻一拧，豁然开朗，甚爽！

日日常想起此事，便有所感，但凡在工作过程中遇见意想不到的问题又没能处理，原因有三：

1、技术面不广：问题出现在自己不熟悉的领域，找不到解决问题的规律和途径。

2、缺乏创造性思维：撬锁、撬门都费时费力，用“松动王”来松锁不知道算不算“前无古人”。

3、再就是态度问题了：老想着是别人的问题，由别人负责，等别人做好，其实稍微主动点，积极点，自己去承担责任，面对问题，哪怕是头次遇见，问题也可能迎刃而解。

企业读本也都一一拜读，结合此次经历，实在是从理论到实际给我上深动而又深刻的一课，故常用这三点考察自己，以审视自己，无论是哪方面做得还不够好，能加以弥补，都是对自身的提高。现在到了点检分部工作，面临的新问题更多，更是要“日三省吾身”以求得进步。

略有所感，与众共享，以期抛砖引玉之效。

（案例收集：马鑫）

由“安全英雄”引发的随想

2007年1月16日,工程公司检修一部员工肖海滨及时发现5#机顶轴移位的重大缺陷,运行当班总值长肖丰民立即组织了处理,有效避免了一起重大设备损坏事故的发生。此次发现也是我厂近年来发现的最严重的设备缺陷。肖海滨、肖丰民两位同志为企业挽回了巨大经济损失,得以“厂长嘉奖令”特别奖励。

这次重大缺陷的及时发现和处理,引发了我的深思,我时常在想我们厂为什么能保持长期安全稳定生产,在全国大型电厂安全生产周期中独占鳌头,这其中一定有它的原因,其中安全文化所起的作用是主要的。

一、我们厂的安全文化,表现得很强,大多数员工的安全意识是在一个频率形成共振。我们厂的安全文化,已形成我们的安全理念、道德准则和行为规范,已被我们接受,形成了组织氛围。在厂房到处可见安全标志、口号、宣传品;我们有健全的制度文化,发布了各种安全规章制度、规程等文件化的材料;员工中已形成了安全共识,电厂的安全目标和各项规程在员工心目当中已得到了认识和认可。

二、领导做好了示范作用。人们常说“下头看上头,群众看领导”,各个层次的管理人员和专业的安全管理员。

把安全管理体系作为剧本,迅速进入角色,安全文化也经常体现在领导的讲话和行为上。领导们在员工中推广安全文化,寻找、发现、树立安全英雄、标兵模范,给安全文化在员工中间找到载体,使员工在学习理解安全文化时有一面镜子,能够看清自己的努力方向。

三、用仪式和套路来运作好了安全文化。组织员工开展安全文化活动,比如开展安全生产签名活动等,召开安全故事会,让员工学习安全文件等等,形成安全文化的氛围。通过组织考试强制灌输,让员工理解、记忆、消化安全文化。

记得有位外来人员讲他参观五强溪时的感受:“我走进这一家电厂10分钟,我就能感受到这家电厂的业绩一定特好。”他有这种感受我想是我们五强溪的“场”在起作用,就像磁场一样,是一个优秀的企业文化场。安全文化是这一个文化场的重要组成部分。安全文化重在执行,让我们把各项安全规程制度不折不扣的执行下去,把上级部门的安全指令不折不扣的执行下去,共同来继承和发扬好我们的安全文化。

(案例收集:王胜军)

耳听为虚

2000年汛期,五强溪电厂水调值班员向闸门操作员电话下达闸门调度令:将4#至9#表孔全关。但闸门操作员却听成了“将4#和9#表孔全关”,在闸门操作员复诵调令以及调令反馈后水调值班员也没有发现异常,闸门操作员便按照“将4#和9#表孔全关”的调令进行闸门操作。

虽然此次操作并没有造成严重后果,但暴露出当时水库调度和闸门操作之间进行联系时存在的缺陷和隐患,一旦在下泄流量变化较大的情况下出现这种错误,导致的后果便非常严重。因此,在事件发生后进行了专题分析会议,对原来的调度令下达方式进行了严格规定:闸门调度令一律以传真方式下达,并要求闸门操作员在收到

调度令后用电话方式将闸门调度令大声复诵,并禁止在复诵调令时使用“至”、“和”等词语。以解决电话方式存在的弊端。从2000年后的闸门操作情况来看,这个规定可以有效地避免类似事件的发生。

从上面的事件来看,我们在今后的工作中可以吸取相应的经验和教训:

- 1、重要的调度令、通知、联系单等均要以书面形式下达;
- 2、在唱票、复诵时避免禁止使用“至”、“和”等容易混淆、容易产生疑义的词语;
- 3、收到反馈时仍然要进行认真的复核,不能在收到反馈后便认为工作已经完成而丢开不管了。

(案例收集:彭辉)

关于二闸首双扉门抢修

船闸二闸首的双扉门，曾在 2002 年 9 月因左侧止水基座板由外至里完全与混凝土脱开进行过一次大的紧急抢修，至今我仍然记忆深刻。

该缺陷属于重大设备缺陷，存在重大的设备事故隐患，由于止水基座板已严重开裂，仅靠上部部分锚固在闸墙上，整块止水基座板随时可能完全脱落，而一旦止水基座板完全脱落，二闸首双扉门将无法正常运行，修复处理的工作量和难度将成倍增加，同时也会危及过闸船只的安全，而当务之急就是马上进行处理。

公司立即组织中南院、公司本部及我厂有关人员召开紧急会议确定了抢修的基本方案。为确保能最大限度减少抢修工期，同时避免大面积钻孔破坏闸墙混凝土，专业人员根据现场情况对中南院的方案进行了优化，使得抢修工作量大幅度减少，极大的降低了施工难度，大家齐心协力，仅用 9 天时间就圆满完成了抢修任务。

这次船闸抢修意义重大，在日后的技改和检修工作中，有很多东西都是值得我们借鉴的：

首先，优化抢修方案，大胆修改了中南院的设计方

案。如果采用中南院的方案，工期至少需要 25~30 天，而我们只用 9 天时间就完成船闸抢修任务；因方案的优化，工作量大大减少，节约直接投资约 50 万元。可见在实践中，一个好的方案是成功的重要基础，我们根据现场实际，制定并选择了最佳方案，并在这个环节严格把关，保证了抢修的成功实施，这个环节看似简单，实际包涵了很重要的内容。

其次，精心策划组织抢修施工，整个抢修工作实行 24 小时作业，克服了施工人员多，施工环境差的诸多不利因素，确保了安全。

第三，在最短的时间内确保了船闸顺利复航，有利的维护了社会的稳定，节约了近 50 万元的通航赔偿费。

最后值得一提的是，在抢修过程中我们的检修人员克服疲劳，不畏艰险，任劳任怨，这种“吃苦”精神作为我们企业精神的重要组成部分，一次次支撑我们战胜重重艰难困苦，激励我们不断披荆斩棘，才迎来今天企业的蓬勃发展。

（案例收集：王成）

新工具

刚到点检分部的时候，好像设备也特别来劲，尽给我们找麻烦，大家疲于奔命。一次在处理 6# 机转子滑环的接地问题时需要对其吹尘，开始我们沿用原来多年使用的皮老虎吹，才吹两下，点检工程师们就已经气喘吁吁、精疲力竭了，而且效果极差，后来突然想到世界上还有一种叫“电动吹尘器”的东西，借来一用，巨爽，仅 10 余秒钟，接地电压就降为 0V，吹尘效果极佳，工作效率提高了 N 倍，并且作业的安全系数大大提高！

从这个事例来看，我们可以做以下反思：

1. 多年的习惯和使我们容易产生惯性思维，对新的工艺和方法的敏感度大大下降，这是我们工作模式形成

的弊端。

2. 年轻人和新员工对于我们的设备运行、维护和空缺往往会提出一些新的思路和方法，因为他们没有形成固定的思维模式，因此我们必须重视和新员工的交流，也许就是这些不受拘束的想法能激发我们创新的灵感。

必须重视先进工具的使用，譬如现在检修机组的空气冷却器，如果不使用电动扳手，光把那些设备的螺丝拧下来就要好半天，更不要说什么工作效率了，因此我们需要大量使用一些先进工作来降低工人的劳动强度和提高工作的效率。

（案例收集：王小华）

细节成就卓越

最初，点检分部的弟兄们把安全帽用挂钩放在桌子底下，工具包放在壁柜里，无耐因办公室振动过大挂钩易脱落导致安全帽跌落。后面我想了一个办法，把每个人的安全帽和工具包都放在壁柜里，用标签纸写好“A君安全帽”、“A君工具包”。实现了定置管理。事后想想这样做的好处。

1、规范和秩序

大家都去过武警营房的宿舍，战士们口中的牙刷指向都相同，规范和秩序体现出的不仅是美，潜移默化中培养的是执行力，提高的是战斗力。放安全帽和工具包的壁柜是观察分部管理的一个窗口。

2、管理也要求简单的事情重复做、反复做

坚持几天干好一件事很简单，坚持天天干好一件事情就不简单了，人都有自己的随意性，但每个人放自己安全帽和工具包的时候，要想到服从于整体的和谐、整齐。一个集体中每个人每天都这样做了，那这个集体的团队意识、执行意识是千锤百炼打造出来的。

3、管理的科学性

把安全帽和工具包放在一起，告诉大家的是下现场要一起带上这两个伙计。定置摆放提高了工作效率，使大家养成了好的工作习惯。

(案例收集：曾自怡)

认识危险点预控

6#机开关遭受雷击导致开关烧毁，运行人员做完基本措施后，以为是事故处理，在没开票的情况下，立即带工作人员到现场进行卫生清扫，为下一步开关检修做准备。当时没注意到出线侧没挂地线，也没意识到对策会有来电危险，幸好被来检查的邱科长发现，立即制止了该项工作，并对我的安全意识和对事故处理概念不清晰和对危险点预控认识不够进行了批评。

从这件事后我对危险点预控有了更进一步的了解，危险点就是指在作业中可能发生事故的场所、部位、地点、设备或行为等。危险点预控就是在作业前，通过一定的途径，对作业中可能引发事故的各种不安全因素进行分析判断、预测，并采取针对性的控制措施，从而有效地防止由于人为失误而造成的设备事故和人身事故的一种方法。它是“安全第

一，预防为主”方针在实践中的具体运用和生动体现，是新时期预防事故、保证安全的一种有效方法。

通过危险点预控可以取得下列几方面的作用：

(1)增强作业人员对现实存在的危险点的认识，克服麻痹思想和侥幸心理，提高自我保护能力；(2)有效地防止作业人员随机或不自觉的行动而导致违章作业；(3)弥补由于技术业务不精、作业流程不熟悉等人员素质问题而引发事故的不足；(4)确保人身和设备安全，进一步落实安全防范措施。

不要把认为和习惯带到我们日常工作里去，做任何工作都要做到提前把危险点预控做到位，这样才能真正做到对安全负责对自己负责对生命负责。

(案例收集：肖斌)

安全,不是儿戏

这是我在3#机接机前,在坝顶进水口闸门控制室现场值班时,听八局值班人员讲的一则“笑话”。

3#机刚接机时,时间很紧,许多地方同时进行施工,3#机旁小室也不例外。那时3#机旁小室接了很多电缆,而地面正在打水磨石。由于电缆漏电,电流经潮湿的地面传导至金属门上,一名工作人员推开3#机旁小室的门,被电打得站在那里一动不动,直到2,3分钟后,旁边施工的人发现不对头,将他与门脱离,他才从麻痹状态缓过神来。缓过来第一句话就是:是哪个龟儿子干的,老子搞死他。

笑过之后,我受到深刻的启发:

1、工作中要细心谨慎,要想到你的一些失误,可能给别人造成生命危险;

2、在工作中,要注意自我保护,工作时要穿绝缘鞋,工作前,注意观察工作环境,在潮湿,有带电工作的地点,尽量不去接触金属物。

安全不是儿戏,也距离每个人不远。“电”很危险,要与它和平相处。而避开生命的危险,就必须严格执行‘安规’规定,认真履行自己的职责,在工作中做到“不伤害自己,不伤害他人,不被他人伤害。”

(案例收集:李浩波)

从另一个侧面听到的“细、实、严”

2007年8月21日,由生产部组织安监负责人、工程公司五强溪项目部、友源监理等单位负责人对坝顶2#门机防腐工程施工的安全措施进行了检查。

1、检查发现,该项目共9个施工人员均系了安全带,但有5个施工人员的安全带不规范,安全带挂好后均没有锁定到位,一旦发生险情,有可能因安全带脱扣起不到保护作用。检查组现场指出这一问题后,施工单位不但没有怨言,相反,连声道谢,说:“我们施工的工地不少,对方检查有没有系安全带的多,但检查安全带有没有扣好这是第一次,你们的工作很细”。

2、在门机横梁侧面工作时,施工人员的安全带准备挂在门机栏杆上,为了检查施工人员所选择的安全带挂点是否可靠,检查人员对162根栏杆进行了深入细致的检查,发现1根横杆的焊口上有裂

缝。为此,检查组当场决定修改安全措施,在门机上增设专用安全带挂点。并把焊口有裂缝的栏杆告诉施工单位负责人,要引起注意,必须加固,并不得作为安全带的挂点。这位施工负责人感叹:“你们从162根栏杆中检查出1根有隐患,并果断地采取措施,你们的工作很扎实”。

3、针对检查发现的问题,生产部下发了《坝顶门机防腐施工安全措施补充规定》,对发现的每一个不符合项均提出了具体的改进意见。8月24日生产部组织复查时,施工单位均按要求进行了整改,离开现场时,施工单位的负责人说:“你们五凌的管理很严谨,但确实是对我们的关心,谢谢你们”。

五强溪电厂4400多天的安全记录,就是靠这多少年如一日的“细、实、严”浇筑起来的。

(案例收集:熊立新)

事故教训是镜子

2004年7月25日，水工船闸运行人员三闸首值班人员XXX仅通过船闸工业电视监控系统进行观测，从而形成了误判断，造成一艘重载船舶尾部被工作闸门顶起，被顶船舶的方向舵、推进器、主传动轴损坏的人为责任事件。

一、原因分析

1、运行人员XXX责任心不强，未认真对现场实际情况进行检查、确认，仅通过工业电视监控画面上观察判断船只过闸情况，从而造成误判断，导致了事故的发生，属于典型的人员责任事故。

2、船闸运行操作有相关制度与规程，并对过闸操作有明确规定，但操作人员在操作过程中确未严格执行。

3、船闸工业电视系统监控器存在死角，监控画面清晰度差，与现场实际存在视觉差异。

二、防范措施

1、加强人员责任心教育与培养，强化人员技术素质，加强规范化值班力度的督查与考核力度，完善并严格执行《船闸运行维护规程》的有关规定，根据工作实际与现场设备情况进一步完善有关管理制度规定与技

术规程。

2、借鉴运行分部编制的操作指南的成功经验，一个月内制定水工分部所管辖设备的操作流程，同时加强人员培训工作。

3、建议厂部聘请一临时工对船只过闸时各闸室船舶的运行情况进行跟踪监护。

4、完善船闸工业电视等监控手段。

三、应吸取的教训

1、全体人员都应引以为戒，树立高度的责任心和敬业精神，不断查找和纠正自身在实际工作中存在的问题，养成良好的工作习惯。

2、全体人员应加强对工业范围内所涉及的规章制度和专业技术规程的学习与培训，各分部应利用周工作会的时间集中组织进行学习，不断提高人员的技术素质和在工作过程中遵章守纪的自觉性。

进一步加强规范化值班的力度，凡事要有“质疑”的态度，要树立强烈的危险意思，有疑问就要立即停止，坚决杜绝侥幸心理。

(案例收集：谭振国)

交通安全 谨慎是金

1996年某月的一天，电厂劳动服务公司和多经企业的几位领导到五强溪工地办事，乘坐老式的松花江小面包车，行驶到黄婆店路段，车上有人提出闻到一股异味，要求停车检查，也有人提出不同意见，认为是大惊小怪，无需停车检查，面对两种不同意见，驾驶员选择了停车检查，发现右边前车轮已松脱，走不了五公里，右边前车轮会飞脱出去。检查结果给车上几位领导惊诧了！只好停止前行检修，换车前行。

故事启示：

1、驾驶员必须对出行车辆进行全面细致的检查，保

证上路车辆车况好；

2、乘车人员当好驾驶员的助手，发现有异常的气味和声音，督促驾驶员一定要停车检查；

3、在可疑问题面前，宁可信其有，决不能抱丝毫侥幸心理；

4、驾驶员不能超速行驶；交通安全协理制度坚持常抓不懈。

(案例收集：吴立红)

家的温暖

常德基地某某家的小孩几小时未与家人联系，小孩的母亲到处寻找，急得直哭。当时小孩的父亲在前方电厂上班，基地的同事知道此事后马上发动所有人员帮忙一起寻找，最后终于找到了小孩。

还有一次，某家小孩半夜突发高烧，刚好小孩的父亲又在前方上班，此时基地物业经理亲自叫车并陪同将小孩送到医院进行治疗，使小孩的病情得到及时控制和治疗。

虽然五凌“生产区进山、生活区进城”的模式使员工多半无法照顾到自己的家庭，但在五凌这个大家庭中，有生活基地的所有干部员工的帮助、关怀，彻底消除了生产一线员工的担心，稳定了后方，更加促进了前方的安全文明生产，使全体员工感受到了五凌大家庭的温暖。

（案例收集：沙永斌）

安全帽的故事

一天紧张的工作将展开，早上交待班上，主任A免不了又要强调安全：“每次出工前务必要带好安全帽和其它防护用品；工作时务必要小心谨慎，时刻绷紧安全这根弦……”。由于时时强调安全问题，免不了有种老生常谈的感觉，于是，大家都会心地一笑。

交接完工作，B、C两人去高厂变22B通道更换一日光灯。他们拿着工具，带好安全帽、抬着梯子，来到了现场。确认开关已拉开，一切工作准备就绪后，把梯子搭好，准备一人爬上去换灯管，一人扶梯。这时，C说：“在这里干活，就不用戴安全帽了吧，天气太热了，戴安全帽不透气，头上全是汗”，B一听，觉得也有同感，再说这里戴不戴安全帽不会有什么大碍。于是，俩人都把安全帽摘了下来。C就上梯换灯管了，B在下面扶梯，C正干得起劲，只听得B“哎哟”一声，不好，B受伤了！原来是C不小心掉下的灯罩正好砸在了B头上。虽没什么大碍，但也虚惊一场，感觉好险，如果异物再大一点的话后果将不堪设想。

C深深自责起来，要是自己刚才不说那话就不会发生这事了，以后干活时说什么也不能摘下安全帽了，安全就要时刻注意，容不得半点马虎，戴好安全帽确实很重要。

（案例收集：屈超）

实现“无人值班(少人值守)”

水电厂实现“无人值班”(少人值守)是一项复杂的工程,涉及电网结构、运行方式、机电设备、自动化监控水平、人员素质和基础管理等各方面的工作。通过几年的努力,五强人围绕“设备、人员、管理”富有创造性地做了大量艰苦细致的工作,取得了显著成效。1998年8月18日运行值班在机电合一的基础上开始按“无人值班”(少人值守)方式试运行,2000年2月1日正式实现“无人值班”(少人值守)方式,于2000年4月25日以较高水平通过了国家电力公司组织的“无人值班”(少人值守)验收,运行人员由投产初期的60人(值班)一下减少至现在的12人(值守)。实行“无人值班”(少人值守)运行方式后,值守人员和ON-CALL人员分工明细,密切合作,值守人员负责计算机巡屏、业务联系及紧急事故处理,ON-CALL人员负责全厂机电设备的巡视、定期工作和倒闸操作等,开拓了运行工作的新局面。

实行“无人值班”(少人值守)是水电厂运行值班的发展趋势。运行值班方式改革前,机组大、小修时从布置安全措施开始至所有检修工作票开工需2-3天的时间,自从实行新的值班方式后,只需要6-8个小时即可全部完成,真正达到了减人增效的目的。从几年经历的多次机变的大、小修实践证明,发电运行“无人值班”(少人值守)模式是可行的,也是成功的,在人员大幅度的减少的情况下,不仅提高了工作质量和效率,确保了安全生产,而且还创造了长周期的安全生产局面。

运行管理不能墨守成规,要有超前思维,条件成熟时,应努力实现“无人值班”。

(案例收集:邓跃齐)

免一次考核多一种隐患

我厂每个月要检查一次公寓楼卫生。又到了公寓楼卫生检查的时间,领导安排××配合××部门进行卫生检查。

检查过程中,大部分房间的卫生是干净、整洁的,并且房间用电设备的电源都按要求关闭了。检查小组至××房间时,××发现房间没有人(这个房间是同部门的人),但电视机是开着的,见其他检查的人员没有跟上来,××就把电视机关了,使他的同事免于一次考核。

其实这种做法是不对的,虽然使同事免于了一次考核,但无形中使企业多了一份安全隐患。

(案例收集:谢平)

不能轻视的尾水捕鱼现象

近日听闻×日下午,公司所属××电厂下游禁区内,当地3名居民不顾禁令,驾船到禁区尾水捕鱼。因电力系统事故,电厂对侧变电站两条线路开关跳闸,导致电厂6台机组甩满负荷,下游流量、水位骤变,3名捕鱼者突然溺水,经现场人员抢救有1人脱险,另两人失踪。隔日早晨,在下游发现一沉没渔船,并发现一具尸体。

不由想起早年间另一事情:×日午夜,××电厂运行人员听到尾水处有炮响,随即,一机组励磁变保护动作,发电机出口开关跳闸,机组甩负荷,事故停机。经继保人员检查、试验后,确认保护无故障。事故系不法分子在厂房尾水放炮炸鱼,振动引起励磁变差动保护动作所致。经处理后机组恢复备用。

可能在渔民看来,在河中捕鱼是他们应享有的权利,然而由此引起的恶劣后果是他们压根想象不到的。由此可见水电厂加强尾水禁区管理宣传力度,采取各种有效手段,宣传防汛安全知识和违禁行为的危害,同时加强与当地政府以及地方海事部门的沟通协调力度,强化禁区管理,加大打击力度,遏制擅自闯入禁区行为是极其必要且重要的。

(案例收集:陈继华)

向安全帽致敬

学生时代对电厂工作实质没有太多的了解,但接触电厂是从安全帽开始的。参观电厂首先就是要戴一顶安全帽,虽然各个电厂安全帽颜色、外形可能有些差别,但它的作用毫无异议是相同的:它是你生命的最后一道防线。

记得是参观凌津滩电厂副厂房通道时听带领我们参观的工作人员讲:当年电厂副厂房通道建筑结构改建时候,一民工在楼梯上拿铁钻敲打墙面时楼梯下面未设置临时遮拦,一电厂工作人员途经楼梯下时,铁钻从民工手中飞出正好砸在该工作人员头部,安全帽当场被砸穿。正因为这顶安全帽,该名工作人员的生命才得以保住,工作人员才只受了点轻伤。如果没有这顶安全帽,后果将不堪设想。工作人员当时说他们使用过的9000顶安全帽中只有这一顶起到了最大的作用。

当然这句话是相对于那位工作人员来说,虽然总结这类事故发生的频率为1/9000。但对于我们工作在电厂的人来说事故是无时不在的,任何时候都可能发生类似的事故,对于我们个人不能用1/9000的几率来衡量,因为对于每个人讲随机事件发生的概率是相同的,那就是1,也就是100%。任何时候都有可能发生事故,安全帽作为我们生命的最后一道防线,捍卫我们每个人的生命,难道我们不应该爱惜它吗?不应该向它致敬吗?

(案例收集:黄杰)

循规蹈矩, 安全运行每一天

2004年5月27日上午, 电力工程×××负责的“直流系统Ⅰ组浮充装置及Ⅰ组蓄电池检修”完毕, 联系运行人员进行直流系统Ⅰ组浮充装置及Ⅰ组蓄电池充电试验, 由×××和×××负责进行操作。大约9点50分, 维护×××电话告知当班值长: 直流系统操作出事了, ×××手受伤了。当班值长立即赶到出事现场, 发现×××右手食指、中指根部处皮肤已烧伤, 直流电源监视回路保险已烧毁, 保险座及操作用保险夹有烧伤痕迹, 当班值长立即将×××送医院治疗, 现场对直流系统Ⅰ组浮充装置及Ⅰ组蓄电池进一步检查未发现其它异常现象。

分析:

在对现场的检查中发现该直流正、负极保险座间隔距离太近, 而在主回路保险一侧还装有监视直流回路通断情况的小保险, 结合现场实际情况分析本次事件发生的主要原因是:

- 1、操作人员安全意识不强, 需要戴绝缘手套进行操作而没有戴绝缘手套;
- 2、操作人员对现场设备不熟悉, 对现场保险的特殊情况未引起足够重视, 未考虑清楚盲目操作;
- 3、监护人未起到监护的作用, 且在操作人操作有困难的情况下参与操作;
- 4、该直流正、负极保险座间隔距离太近, 稍有不慎就会引起极间短路;
- 5、运行人员较少, 人员技术水平与实际安全生产需要还存在差距, 培训工作效果不太理想;
- 6、运行分部安全管理还存在不到位的情况, 未做好防止人身伤害的防范措施。

点评:

只有循规蹈矩, 安全运行才有保障, 防止人身伤害需要从硬件和软件两个方面做好安全、健康、环保系统的建设

(案例收集: 肖丰明)

梯子的故事

记得曾经听师傅说过这样一个故事, 在某车间的一个角落, 因工作需要, 工人要爬上爬下, 因此放置了一个活动梯子。用时, 就将梯子支上; 不用时, 就把梯子移到拐角处。为了防止梯子倒下砸人, 工作人员特意在梯子旁边写了一个小条幅: 注意安全。

这件事, 谁也没有放在心上。一晃几年过去了, 也没有发生梯子倒下砸着人的事。

前一段时间, 外方来洽谈合作事宜, 他们留意到这个梯子和旁边的小条幅, 驻足良久。外方一位专家提议将小条幅修改成这样: 不用时请将梯子横放。

这一改, 效果大不一样。这两个条幅都在讲注意安全生产, 区别在于: 前者仅是提醒, 后者则把梯子倒下砸人的潜在危险彻底排除。

(案例收集: 林生森)



第三只眼睛看五凌

-- 近期领导、媒体关注五凌发展综述

■ 撰文 文卫平

作为一家综合性的大型电源生产企业，五凌电力以其独有的风气和魅力吸引着众多的眼球。他们中有长期关注和支持五凌成长发展的高层领导，也有携手五凌共同发展的道合之人，有长期见证和传递五凌辉煌的媒体记者，也有关爱五凌牵手走来的外界朋友。他们以旁观者的视角，剖析五凌的发展之道，解读“五凌人”的酸甜苦辣。我们姑且称这为“第三只眼睛看五凌”。透过第三只眼睛中，我们或许能更好了解我们所处的环境和氛围，从中得到另一种激励和感动。

五强溪电厂素有五凌“摇篮”之美誉，他的建设和发展凝聚了各届各级领导的关爱，尤其是该电厂在沅水乃至洞庭湖区域防洪抗灾中“牵一发动全身”的作用，使其成为湖南防汛战场中的桥头堡。7月中旬，湖南进入汛期之后，在湘西北地区新一轮

强降雨即将来临之前，湖南省委副书记、省长周强专程前往怀化、娄底等地考察水库防汛和移民后扶工作。此行第一站，周强省长选择了湖南省最大的水电厂——五强溪电厂。

在公司董事长、总经理李瑞师、总工程师邓志华的陪同下，周强一行先后察看了发电厂房，并登上大坝，详细了解防汛及电力生产相关情况。每到一处，省长都与五凌员工亲切握手问候，并关切询问大家的工作、生活情况。在听取公司领导关于防汛、生产经营和五凌公司发展情况的汇报后，周强对五强溪电厂井然有序的生产现场和清洁优美的厂容厂貌给予了高度评价和赞赏，对五凌电力有限公司多年来在防汛和发展方面发挥的重要作用 and 取得的成绩给予了充分肯定。《湖南日报》在第二天的头版新闻中原文引用了周强省长高度评价的话语。

周强听了高兴地说：“五强溪水电厂在防洪方面发挥了很大的作用，在发电方面发挥了很好的效益。特别是在提供及时准确的水文预报、科学调度洪水方面，为防汛抗洪作出了积极贡献。”

考察中，周强殷殷寄语五凌员工，要科学分析、科学调度洪水，进一步强化措施、落实责任，最大限度地发挥梯级枢纽的综合效益。也就是周强省长考察走后的一个星期，沅水流域迎来了近三年来的最大一次洪峰。五凌人牢记省长的嘱托，五强溪、凌津滩电厂全面启动防汛应急预案，进入防汛警戒状态。全体员工按照防大汛要求坚守岗位，严阵以待。加强水工建筑物、高边坡的巡视检查和安全监测，加强厂区排水系统、泄洪设施的检查，全力做好拦蓄洪尾的各项准备工作，实现防汛与发电双赢。五凌人再一次成功化解了洪峰的来袭，缓解了库区和下游沿线的防洪压力，确保了沅水流域人民群众生命财产安全。

7月份，湖南省委副书记梅克保两次到五凌电力系统进行考察调研。7月19日上午，梅克保继7月6日考察五强溪后，再次来到黑麋峰抽水蓄能电站考察调研。黑麋峰抽水蓄能电站是梅克保在任长沙市委书记期间高度关心支持建设的项目，对这个改写长沙没有电厂历史的项目，梅书记可以说是情有独钟。湖南日报、长沙晚报在当天的新闻中用这样的语句描写了领导的深深祝福。

在黑麋峰抽水蓄能电站，梅克保要求一定要利用得天独厚的条件，将这里建设成长沙的“天池”。

黑麋峰抽水蓄能电站的建设也引起了各大媒体的强烈关注，7月份以来，黑麋峰抽水蓄能电站从预蓄水到正式下闸蓄水，省内外各大媒体及时跟进，先后发表了多篇精彩的新闻报道稿件。由长沙晚报记者张怀中采写的《黑麋峰电站水库即将下闸蓄水 将结束长沙无电厂历史》、《长沙黑麋峰电站下闸蓄水 山顶将现“人工天池”》两条新闻消息在长沙晚报发表后，先后在新华网湖南频道、湖南红网、湖南在线、腾讯网、搜狐网、中国电力新闻网、中国电力报、中国带电作业网、国家电力信息网、中国水利水电工程网、中国新闻湖南网等数十家报纸和网络媒体转载。记者在报道中的一些独特介绍从另一个侧面反映了企业的高瞻远瞩和战略眼光。

黑麋峰抽水蓄能电站能为湖南未来建设的岳阳小墨山等核电项目配套，及时吸收消化、储存核电的富余能量，并通过

电网调度为核电提供调峰负荷。

8月1日，受国家发改委的委托，水规总院在长沙主持召开黑麋峰工程蓄水验收会议。验收组一致认为，黑麋峰抽水蓄能电站一期工程满足蓄水条件，同意按期蓄水。评审会召开当天，湖南日报、湖南卫视、长沙晚报记者在听取了会议有关评审意见后，先后采访了到会的专家学者和公司的有关负责人，随即又赶往工程建设现场进行采访拍摄。湖南卫视在当晚的《湖南新闻联播》中播出了湖南首座黑麋峰抽水蓄能电站蓄水的消息，报道中记者通过图片和现场施工画面详细介绍了抽水蓄能电站对于优化湖南电源结构的原理和工程建设的盛况。画面壮观，解说生动，电视新闻把黑麋峰的秀丽风景和电站的磅礴气势直观呈现给了广大观众。湖南日报在第二天的B2版显著位置发表了首座抽水蓄能电站下闸蓄水的新闻稿，对黑麋峰抽水蓄能电站的概况和功能以及施工进度进行了报道。长沙晚报在第二天的头版中特地刊发了黑麋峰昨起蓄水的标题消息。在要闻版的报道中，记者针对长沙干旱、周边群众争抢水源的现象特地采访发布了蓄水不影响下游灌溉用水的消息，记者敏锐的视角和责任心可见一斑。

“水库蓄满水后，风景会更美，而且蓄水不会影响下游4000亩农田灌溉和生态用水。”国家电力监管委员会大坝安全监察中心副总工程师谢霄易说。

7月份，由一位普通基层民警采写的新闻通讯稿《一个警察眼中的五凌人》在公司上下引起强烈反响。作者以第三者的身份，用独特的视角勾画了碗米坡电站一群甘于奉献，脚踏实地的五凌人。从日常生活中的小事到上亿工程的建设，从基层普通员工到领航企业发展的老总，作者文笔朴实生动，叙述真实感人，从另一个侧面向外界展示了五凌的“激情、智慧、坚持”。公司董事长、总经理李瑞师在阅完此文后，特地推荐到五凌信息网中供五凌员工阅读。党群部也迅速在全公司开展了一次阅读体会的征文活动，共收集到各类心得体会30多篇。与此同时，党群部还与各大媒体进行联系，强烈推荐刊发此文。继中国电力新闻网全文刊发《一个警察眼中的五凌人》之后，湖南日报也在8月6号的A2版头条中编辑刊发了这条独特的新闻通讯稿《“别样”的五凌人》。8月30日，该文又在中国电力报显著位置全文刊发。湖南日报经济部特地为这条新闻撰写了编者按，并配发了新闻照片。

编者按：这是国企发展的一个奇迹！五凌电力公司从18

亿元资本金起步,经过 20 多年发展,已拥有 7 个电厂、7 个在建项目,已投产总装机容量 311.7 万千瓦,在建装机容量 389.8 万千瓦,总资产达 270 亿元,总投资 400 亿元,初具大型综合性电源企业集团规模。五凌电力公司跨越式发展的秘密何在?五凌电力公司碗米坡水电站的故事,为我们作了最具体、最生动的诠释。

中国电力新闻网是电力行业的权威网络媒体,也是中国电力报主办的网络媒体。7 月份到 8 月份,该媒体先后刊发转载有关五凌电力的新闻稿件 20 余篇,有《周强视察五强溪水电站防汛工作》、《中电投集团推进工程不符合项管理》、《湖南首座抽水蓄能电站开始预蓄水》、《三板溪水电站今年首次开闸泄洪》、《五凌电力凌津滩水电小手术解决大问题》、《湖南五凌五大电厂取得电力业务许可证》等。8 月 1 号,中国电力新闻网在要闻中刊发了该网记者李嘉采写的新闻调查《五凌电力:力破移民困局》,文章从移民工作现状着手,剖析了五凌移民新型管理方式,推介了五凌电力“建好一个电站、改善

一片环境、带动一方经济、造福一方群众”的移民工作新思路和新经验。

水电移民开发工作牵涉面广,影响大,政策性强,任务艰巨,如何破解移民困局,是摆在水电人面前的一个“世界级”的难题。日前,记者从中电投五凌电力公司了解到,该公司不断改进移民工作思路和方法,探索新的移民管理方式。

领导的殷殷寄语和深情厚意,媒体的独特视角和热切推介,五凌朋友的情真意切和感人肺腑,这些,都是我们前行的动力之源。在十七大即将召开之际,我们又陆续接到了各大媒体献礼“十七大”的特别约稿。五凌作为湖南的大型综合性电源企业,在推进新型工业化进程中的作用和责任可想而知,唯一一如既往坚持我们的发展理念,保持昂扬向上的激情,用五凌人的智慧去努力实现公司又好又快发展,以优异的成绩迎接党的十七大召开。



是爱，让我重生

■ 撰文 喻建湘

悉心读过董事长推荐给我们的文章《一路走来》，感触非常深。作者彭刚在流露着浓浓深情的字里行间，表达出的不仅是对企业的忠诚和无限热爱，更有对五凌深深的感激和眷念之情。

躺在床上，思绪一点一点地沉淀。我又回忆了和病魔搏斗的艰难，更多的是我从中领略到的温暖和爱。在我生命最困难的时刻，是企业向我伸出了援助之手。我被爱包围着，是爱使我的生命得到了延续，是爱让我重生……

永远不会忘记，一九九四年十月八日的早上，我在五强溪电厂工地食堂排队购买早餐时，突然全身抽搐，昏迷不醒。全厂顿时紧张，领导和同事们都赶来了，一些同事急得躲在角落里啜泣。我被马上送到八局职工医院实施抢救，后来转送常德市人民医院做CT检查，发现头颅内有一直径为3.7厘米的病灶，市人民医院诊断为恶性脑瘤晚期。

直到今天，我还清清楚楚地记得听到这噩耗时的震惊。我的亲人们也没有了主张，只知道心碎痛哭。这时李总得知情况后，马上紧急召开临时厂务会，并在会上要求：“要不惜一切代价救人”！在常德诊断结果出来后的当天下午，就委派当时基地办主任张云健同志及技安部的同志用专车送我到湘雅医院实施手术治疗。

患难见真情，我的病情时刻牵动着大家的心。治疗期间，李总、全体厂领导、各部门负责人和同事们纷纷到医院慰问、探望。一方面安慰我要面对现实，鼓起勇气，战胜病魔，尽早返回生产第一线；另一方面安排我的亲人和厂部派去的同志要全心全力照顾好我，有什么

困难就及时提出，想尽办法解决。

在建设初期工作那么紧张繁忙的时候，他们驱车十几个小时，不辞辛劳，只为我增添一份信心。多少次醒来，我泪流满面。拿什么来感谢你们，我最亲爱的领导和同事们啊！我想我只有以最饱满的精神状态接受治疗，才是我唯一的回报，是你们的温情温暖了我这颗痛苦的心。心里也就下定了决心：我不能倒下，我一定要战胜病魔，尽快康复，回到我的工作岗位，为五强溪电厂首台机组早日接机发电做贡献。

正是有了这种信念和动力，我很平静地走进了手术室。所在的病房在我之前已经有三位病友实施了开颅手术，都因医治无效而死亡。不可否认，这在我心里留下了很大的阴影，也给了我很大的压力。但李总选请最好的专家为我手术，在当时工地那么紧张的情况下，安排发电运行和技安部的四位同志陪护我，并百忙之中自来医院探望和鼓励，为我战胜病魔增添力量和希望。李总轻轻地握着我的手，鼓励我要勇敢抗拒病魔，积极配合医院治疗。看着他清瘦的面庞和过度劳累而泛红的眼睛，我堂堂的七尺男儿禁不住热泪盈眶。

病友们都羡慕我，祝福我，说：“你们企业真好，你们企业的人真好！”是的，我们企业真好，我们企业的人真好！每当我躺在病床上忍受治疗痛苦的时候，我就会告诉自己，我不是一个人在孤军奋战，还有寄予我希望的领导和同事们。当他们每一缕深切的目光注视在我身上时，幸福就被放大，这个时候爱就汇聚成了海洋。我知道我的生命承载着无数的爱。我不能辜负了他们，我的生命不属于我一个人……

十多天后，我平安地重返五强溪电厂。当时医生对我与病魔斗争的心态给予了很高的评价，说这是：“一个奇迹”，这么大的开颅手术居然十多天就能出院。我说是企业领导慈祥的关怀在支撑着我，是同事们真诚的牵挂激励着我，创造这奇迹的人并不是我，而是我们企业那份无微不至的爱。

出院回到工地后我再次加入了一号机的投产接机战斗。当时正在进行一号机投运前的大决战，李总带领我们各级人员，日以继夜地战斗在生产第一线，每天工作都在16小时以上，有时达20多小时。李总在工作上严格要求，一丝不苟，在生活上时刻以慈祥的爱，温暖着我的心。大家生产在一起，生活在一起，甚至于忙里偷闲打打球也在一起。相信参加了决战的同志们永远都不会忘记那段艰辛和快乐。

太多让我感动的细节，太多让我刻骨铭心的面容，注定在我生命里留下永生难忘的回忆。我为自己能成为这个企业的一员而自豪，我为能与这样朴实无华的一群人同甘共苦而骄傲。

“万家灯火，五凌情深”。一晃十几年过去了，今天的我已是第二世人生，身体恢复得也很理想了。虽然大恩不言谢，但是我还是要感谢，因为只有这样才能表达我多年来的心情。你们的心比太阳更加温暖，你们的话语比春风更能吹去我的病痛。谨以最诚挚的心代表我们全家感谢李总，感谢所有关心和帮助我的领导和同事们！

（2007年8月20日于五强溪工地）



陈晓祥：“晓”字辈里的大专家

■ 碗米坡水电厂 王星亮

碗米坡水电厂有一群“80后”的“晓”字辈：晓阳、晓东、晓龙……陈晓祥也是这群“晓”字辈里的一员，别看他辈份虽“晓”，志气却不小，水平也蛮高，算得上是“晓”字辈里的大专家了。

小字辈 大专家

2003年8月毕业于长沙电力学院的陈晓祥，是碗米坡水电厂不折不扣的“小字辈”。他先后担任了电厂热工、电测、继电保护、计算机监控系统及机组自动化等专业面的负责人，称得上是“一专多能”的典型了。无论在什么岗位上，勤奋敬业、务实负责、善于总结，都是他一贯的作风。

“陈晓祥干活爱琢磨、肯钻研”，熟

悉他的人都这样说。学习一直是陈晓祥工作、生活的主题，无论走到哪里，都能看到他背着厚厚的工具包，里面装着一摞摞的技术资料。作为一名敬业精业的生产员工，他对每次设备异常情况都进行过事后分析，潜心总结各种设备故障的经验教训，并尽量做到举一反三，触类旁通。四年来，光是工作学习笔记他就积累了六大本，不仅成为他的一笔宝贵财富，也是别人学习借阅的“秘笈”。在自己总结学习的同时，他还虚心向老师傅们请教，与同事们探讨，不断从各个方面汲取知识营养，提高业务技能。陈晓祥是电厂技术监督小组的骨干成员，利用所学的理论知识和丰富的运行

经验，他破解了许多安全生产工作中的难题。去年下半年，电厂保护专责由于新建电厂工作需要调走了，相对陌生的继电保护专业重担压到了他的头上，他借来教科书，把图纸抱回宿舍，几乎每天晚上都学到1点多钟，硬是在短短三个月时间里基本掌握了全厂继电保护设备的维护技能。

功夫不负有心人。凭着这股学习劲头，仅仅几年时间，他就从一个刚出校门的毕业生锻炼成了一名响当当的业务骨干，在同龄人中脱颖而出。多年扎实的业务功底使他在工作中如鱼得水、游刃有余，4年来参与消缺200余项，连续在2004年度、2005年度被评为电厂

先进工作者。

小表计 大学问

在众多专业当中，陈晓祥最得心应手的还算是“热工仪表”专业了。刚踏入这个门槛时，晓祥还不理解其真正的含义。经过接触，他才认识到，一丝丝细线，一个个元件，接错一根，装错一个，人员将无法对设备状态进行监控，系统将无法运行，后果不堪设想。热工、电测仪表设备数量众多，分布范围较为分散，且投产初期设备质量较差、设备运行不稳定，经常出问题，影响了运行人员对机组状态的掌握。而且热工、仪表元件也是电厂损坏最快、淘汰最快、升级最快、改造最多的东西，和它打交道最多人自然也就是陈晓祥了。几年来，他成了电厂这个领域的专家。针对电厂原机组测温系统和水力量测系统设备质量较差、运行不稳定、缺陷频发的状况，他经过反复对比、选型，对电厂机组测温系统和水力量测系统提出改造计划并参与实施，改造后设备运行一直非常稳定。

碗米坡水电厂调速器压油泵采用机械式压力开关进行启停泵控制，经过几年的运行后，机械式压力开关的定值发生漂移，且机械式压力开关的整定值不精确，容易造成压油泵启停异常。陈晓祥经过分析，采用压力变送器的开关量接点进行油泵的启停控制，并保留原有机械式压力开关开出接点，由压力变送器实现精确控制，压力开关作为后备控制。即使压力变送器出现掉电、损坏等故障时，也能由压力开关开出实现油泵的启停，极大提高了设备的可靠性，保证调速器压油泵系统运行正常。

小改造 大效益

陈晓祥善动脑筋和手巧在电厂是出了名的。一些设备的顽疾旧症，到了他手里，进行一番小小的改造，立即“手到病除”，重新投入工作。

电厂投产初期，中调要求碗米坡水电厂远动系统接入大坝上下游水位信号。且要求安装转轮式水位计，并限时将水位信号接入 RTU，否则进行考核。而原来设计中并未将上下游水位信号接入远动 RTU 中，安装转轮式水位计也需要在大坝上下游开凿水位井，安装支架，购买水位计设备，并重新敷设从大坝上下游至远动系统安装位置处的电缆，施工难度极大，费用预算高。时间就是效益！陈晓祥通过查阅设备资料，咨询厂家，在设备条件许可的情况下大胆将原监控系统的投入式水位计信号串联进 RTU 系统，但在实施过程中又遇到问题：监控系统和 RTU 设备模拟量输入模块的供电电压不一致，串联后 RTU 无法正常接收水位信号，又通过查资料、咨询、进行设备选型，在串联回路中加入隔离端子，使监控系统和 RTU 通过同一个水位计均能正常接收水位信号，在整改期限内将上下游水位信号均接入 RTU 系统，使中调能正常接收碗米坡水电厂水位信息，节约资金 3 万元以上，而且还得到了中调自动化科的好评。

小细节 大品格

陈晓祥是一个特别注重细节的人。电厂运行初期，由于各方面的原因，设备安全隐患和不适合实际生产的情况较多，成为电厂安全稳定运行和提高生产管理水平的制约因素。面对难题，陈晓祥和其它电厂青年技术人员一道，通

过查图纸、摸现场、跟踪记录、与具体工作人员探讨，对不合理的地方和安全隐患分门别类一一列出，并就每一隐患进行深入细致的分析，提出改进技术措施和施工方案，为设备优化运行做了大量的工作。近年来，在厂里开展的“找差距、订措施、抓落实”活动中，他提出的合理化建议数十条，被大家称为“找问题的专业户”。

陈晓祥做事有一股子“拼命三郎”的作风。2006 年 11 月，电厂电能计量系统远传终端因系统崩溃导致数据库损坏，电能数据无法上传至梯调，为修复系统及数据库，他连续加班近 30 个小时，使电能计量远传终端工作恢复正常。机组测温系统的前期设备质量较差，施工单位的施工工艺较粗糙，经常出线测温探头电阻断线等故障，为保证运行人员对设备状态正确掌握，晓祥经常是在机组刚刚停机，风洞内温度还高达四、五十摄氏度的时间，就进入风洞内进行测温探头断线焊接，一弄就是几个小时，出来时一身都被汗浸湿了。

在刻苦钻研生产业务技术的同时，陈晓祥十分注重综合素质的提高。他平时加强对政治理论知识的学习，积极靠拢党组织，是电厂的入党积极分子；工作职责范围以外的事情也乐于承担，经常帮助各部门处理办公计算机故障，被大家亲切地称为“电脑 110”，还打得一手好篮球，是电厂篮球队铁打不动的主力后卫呢。

有人说，人生的快乐在于享受生活，而对于陈晓祥来说，人生的快乐在于成长，在于追求，在于对所热爱事业的不断赋予和创造中。他深信，只要双脚不息地前行，道路就会向远方延伸。



感言：

十三年前，当我离开武汉，只身来到麻伊伏乔子坪的时候，理想与现实发生了第一次剧烈碰撞，我犹豫、彷徨，但最终战胜了自己。是啊！人生是一个不断选择的过程。选择无时不在，有人选择奋斗，有人选择安逸；有人选择理性，有人选择盲目；有人选择执着，有人选择放弃。我的选择是-----与青山为伴，与绿水为伍！

李德清：检修“德”哥

李德清 工程检修公司遥测工区副主任

1994年毕业于武汉水利电力大学，只身来到五强溪水力发电厂，分配到电厂发电部通信工区工作，参与了五强溪水电厂所有通信系统的建设，并完成了调度程控交换机说明书近10万字的翻译任务，特别是在94年11月所负责的五强溪电厂前方生活区至大坝的光缆工程的施工过程中，为维护电厂的财产不受损坏而遭受乔子坪的“麻的”司机的群殴至重伤。参加工作至今，先后参与了五强溪电厂、凌津滩电厂、近尾洲电厂、碗米坡电厂、洪江电厂、三板溪电厂水情测报系统的组建、维护、检修、改造、完善和管理工作。

感言：

一生之际在于勤，勤能补拙、笨鸟先飞是我一生的座右铭，勤劳的汗水能够清洗自己灵魂，勤能够获得同事的真情。在工作中凡事都要想在别人的前面，努力的走在别人的前面，要求要严格，把自己永远放在笨鸟的位置去争取胜利。



潘志安：勤能补拙



潘志安 工程公司马迹塘事业部经理

一位老电力人，1975年参加工作，曾任风滩电厂发电机检修，82年加盟马迹塘电厂，先后担任继电保护、励磁、自动班班长、检修车间副主任，99年至今：先后任检修车间主任，检修公司经理，机电工程公司经理，





感言：

用激情坚持对待工作
用关心友爱对待同事
用庆幸感恩对待企业

欧云军：
云飘黔东



欧云军 黔东筹建处质量主管

2005年4月，加盟五凌，曾历任创元电厂工程部汽机主管；黔东公司工程建设部汽机专工；火电工程部设计催图；黔东电力有限公司业主代表。



感言：

庆幸来到五凌大家庭，与优秀的团队一起成长，作为一名五凌人，也很感恩。因为这是一个和谐、激情而富有战斗力的团队，领导平易近人，同事可亲可爱，共同营造着一种温暖如家的企业文化，五凌给了我们良好的工作环境和待遇，给了我们一个可以施展才华、实现人生价值的平台。



何亚文： 本色老文

何亚文

2003年毕业于长沙理工大学，2003年7月加入五凌大家庭，在近尾洲水电厂工作至今。先后担任自动监控专责，发电系统点检工程师。2005年度被评为“中电投集团公司及五凌公司优秀团员”，2006年度被评为“五凌公司优秀员工”。



总价承包合同风险 分析与控制管理

■ 友源监理公司 赵文杰

五凌电力有限责任公司负责开发的水电项目在实行全面招标投标制的规范运作下,推行“小业主、大监理、总价承包、建管结合”的建设模式,加强总价承包合同风险分析和投资控制尤为重要,正确理解和执行合同,维护合同双方的正当权益,尽量避免发生合同纠纷是合同项目建设控制和管理的基础工作,促进工程建设正常进展的必备条件,同时对促进工程进度也能起到有效的经济杠杆调节作用。现结合本人在挂治工程建设监理具体实践,谈几点体会。

一、推行总价承包合同的目的和作用

推行总价承包合同的基本目的是控制和减少投资风险,努力降低工程建设成本,是系统的、全过程、主动的、各方参与控制工程造价的有效手段,坚持“双赢”和“风险分摊”的原则,充分发挥科技和管理的作用,提倡和鼓励采用先进的技术手段、设备、材料和工艺,以提高工效和降低消耗,全面调动承包方的主观能动性和施工管理积极性,强化成本管理意识。

二、建设工程固定总价合同风险现状

固定总价合同,俗称“一口价合同”、“包死价合同”。所谓“固定”,是指这种合同价款一经约定,除双方合同约定因素发生时予以调整外,一律不调整。所谓“总价”,是指整个合同的价款,目前普遍使用的建设部与国家工商总局推荐使用《建设工程施工合同》99文本通用条款第1.11款将合同价款定义为:“指发包人、承包人在协议书中约定,发包人用以支付承包人按照合同约定完成承包范围内全部工程并承担质量保修责任的款项”。随着建设市场的进一步发展,承、发包双方因工程固定总价合同所引起的纠纷案时有发生,多集中在施工过程中出现了影响合同价格的诸多因素。而一旦发生纠纷,往往涉及争议数额比较大,双方都将面临巨大的利益风险。这就需要双方事先对固定价格合同的选择使用进行认真分析,力求合同固定总价条款的严密性,以避免随着建设工程的全面展开而逐步显现出来弊端,引发建设工程固定价

格合同的纠纷。

三、建设工程固定总价合同风险产生的原因分析

建设工程承发包合同是承、发包双方权利和义务的法律保证，合同条款中的每一项内容都直接关系到双方的切身利益。在中华人民共和国建设部第107号令《建筑工程施工发包与承包计价管理办法》第十二条明确规定：“合同价可以采用以下方式：（一）固定价。合同总价或者单价在合同约定的风险范围内不可调整。”在2004年10月20日财政部、建设部颁布实施的《建设工程价款结算暂行办法》（财建[2004]369号）第八条对固定总价适用范围作出更为详细的规定：“发、承包人在签订合同时对于工程价款的约定，可以选用下列一种约定方式：（一）固定总价。合同工期较短且工程总价较低的工程，可以采用固定总价合同方式”。但实践中承、发包双方签订固定总价合同往往不是基于工程的上述特点。签订固定总价合同的原因多是由于一方面承、发包双方认为固定总价合同易于工程价款的最终结算，若在施工过程中发包方不改变合同约定的施工内容，合同约定的固定价款就是承发包双方最终的结算价款，这样双方就节省了大量的计量、核价工作；另一方面发包方也想通过签订固定总价合同将合同履行过程的一切风险完全转移给承包方来承担，发包方日后不予补偿，用以防止承包方索赔，从根本上也控制整个工程造价不突破原预算。因此，基于上述原因和建设方在合同中的优势地位，对承包方来说，签订固定总价合同所要承担的风险比建设方要多。

水电工程建设存在战线长，设计修改多，地质情况不很明确，基础工程风险较大，洪水情况复杂及大型施工合同周期跨度大等特点，固定总价合同签订后，在工程施工过程中，市场环境和生产要素价格变化往往会直接影响固定总价合同的价款，主要存在以下几方面的风险因素：

1、材料价格变动因素。水电建设工程本身需要大量的物资、材料，在如今开放的市场经济条件下，在整个工程的建设期内，物资、材料的市场价格一成不变几乎是不可能的，而固定总价是价款不变的合同，虽然承包商承受的材料涨价的风险更大，但有涨总会有落。在合同履行期间物资、材料价格的波动，使承、发包双方都可能承担物资、材料价差的风险。

2、工程量的变更。水电建设工程施工过程中工程量的变化主要有基于以下两方面原因：

1) 设计变更和洽商。由于初期施工设计周期较短、深度不够，施工过程中为完善设计难免会发生大量变更、洽商。建设初期，发包方急于开工，各方面条件不完全完备，特别是图纸设计深度不够，在施工中，很多问题都需要根据现场实际情况予以调整变更，设计变更和施工洽商、签证不可避免地发生经济费用，也直接影响到整个工程的决算价格，对此部分影响合同固定价格的款项承担问题，往往很容易造成纠纷的可能性。

2) 承包方工程量漏算、错算。固定总价合同签订前，在工程招标实践中，采用工程量清单计价模式，发包方往往只提供招标图纸及说明，给予投标单位的投标时间往往比较短，承包商来不及计算复核工程量，更多的是凭借经验结合图纸估算，因此漏算、错算几乎难以避免，只不过数额有大有小罢了。另一方面部分承包商在投标报价时为了获取工程，会故意将某个子项的价格压低，以较低的总价获得中标机会，而一旦中标，马上又会通过签证洽商的形式依据实际发生的工程量向发包方提出索赔，以上投标阶段承包方故意或过失漏算、错算工程量的行为，日后均会引起双方合同工程价款的争议。

3、工程承包范围争议。“固定总价合同”的固定价格是建立在工程合同承包范围和内容固定基础上的，若发生合同承包范围外的工程则可以追加合同价款。正因如此，双方对合同承包范围的明确界定就显得十分重要。实践中此类争议发生主要由于合同过于简单、约定不明、资料不全等原因造成，发生的机会虽少，但涉及的纠纷金额却不小，同样应当引起足够重视。

另外，还有其它原因，诸如工程地点所在地自然条件的变化、各种不能预见的政策性调整等等。

四、监理在总价合同执行中的作用及控制措施

工程建设监理的中心工作是对工程项目实施质量、进度、投资三方面的控制，使工程项目在保证质量和满足进度要求的前提下，实现投资不超过计划投资。投资控制工作的好坏，直接影响到工程的工期和质量。作为建设监理对于投资控制方法是否合理，更直接影响到整个项目的监理效果。挂治主体土建工程采用总价承包合同方式，同时设置了部分项目（如砼、锚杆、灌浆等）分类总量可调原则，采用该项措施是基于设计方案不甚明确或设计深度不够和常规的施工风险较大的项目，在合同中具体工程量的变化超过一定范围时，有效进行项目价格调整是减少合同争议，从而降低施工承包合同风险

报价。针对本合同的特点, 监理进行了详细的合同分析, 并依据监理合同赋予的权利, 采取了一系列措施:

1、对施工组织设计认真审核, 采用经济技术比较方法进行综合评审, 加强投资控制。施工方法的不同, 对工程造价影响也会很大。

2、监理对工程进度款的支付严格控制。工程进度款支付是投资控制的有效手段, 是工程质量和进度的有力保证。只有按图施工, 并通过监理人员质量检验合格, 计量核实的工程项目进度款, 才审核支付。重视总价合同执行中的工程计量和签证工作, 充分吸取以前在总价合同执行过程中工程计量工作中的经验教训, 认为只要按照合同规定进行支付, 以不突破合同总价为原则, 而忽视了变更依据和原始资料的收集及对实际发生工程量的及时签证。在合同执行过程中, 由于设计变更、地质情况不明及各种不可遇见因素的影响(如边坡塌方、地质缺陷处理等), 承包商往往要投入大量的人力、物力, 造成资金压力。而在合同中对于此类风险的界定条款存在不明确性, 当承包商提出索赔要求时, 由于缺乏第一手原始资料, 造成监理工作的被动。在挂治工程监理工作中, 根据工程实际情况, 监理部制订了详细的工程计量工作制度和程序, 先后制订并颁发了《工程计量与支付实施细则(试行)》、《单元(工序)工程计量报审签证制度》、《月进度款结算工程量签证制度》等, 并对原有的计量表格形式进行了修整和完善, 确保计量工作规范性和可操作性。为避免出现重复签证或计量、不当签证及计量、提前签证计量等问题的发生, 实行了“三检复核制”, 即先由各专业监理工程师对施工单位上报的单元(工序)工程计量单根据现场实际发生工程量与设计工程量对照后予以签证, 再由计量(测量)工程师进行复审(对隐蔽工程或重大设计变更的签证实行业主、设计、监理、施工联合签证), 最后由合同管理部门逐月定期进行分类、统计、复核, 根据实际完成工程量统计结果, 按照合同原则办理月进度结算。通过以上的措施, 保证了工程量签证、计量准确, 对合同的执行及过程投资分析与控制提供了有效的技术支持。

3、严格审查工程变更, 规范变更管理程序, 保证总投资限额不被突破。在施工中, 经常会碰到由于设计工作不细致, 或发生不可预见事故及其他原因, 进行工程变更的问题。因此, 在很大程度上, 对工程变更的控制成了施工阶段投资控制的关键。

由于目前的现场经费、间接费等都是以工、料、机直接费为基础, 直接费金额多, 间接费也多。这往往会使一些承包商为了追求利润而搞工程变更。任何部分的工程变更, 业主、监理和承包商都可以提出, 但按照 FIDIC 合同条件的规定, 不管由哪一方提出的任何变更, 都应交由监理工程师来最终处理, 并报与业主批准备案, 监理工程师发出有关的变更指令, 该指令一经发出, 应视为合同文件的一部分。实质上, 工程变更是对合同文件进行修正、补充, 使其更加完善。监理依据工程变更内容认真核查工程量清单和估算工程变更价格, 进行技术经济分析比较, 检查每个子项单价、数量和金额的变化情况, 按照承包合同中工程变更价格的条款确定变更价格, 计算该项工程变更对总投资额的影响。应防止承包商“杀死猪再讲价”, 因为如果待工程变更付诸实施再去核实计量, 现场已面目全非, 事后核量不准确。只有规范工程变更操作, 实行事前把关, 主动监控, 工程变更的投资才能得到有效控制。

4、加强对合同项目单价的分析, 及时调查、掌握承包商项目分包价格及结算情况。在遵循合同原则的基础上, 主动与业主和承包方充分沟通或召开多方会议, 确定符合现场实际操作的结算方式, 对促进工程进度起到良好的杠杆调节作用。

在市场经济的环境下, 为降低施工成本, 大量采用分包管理模式已成为水电市场发展的趋势, 而承包商的投标价格的高低与投标时的决策、投标水平有很大关系, 往往为了获取工程, 采取不平衡报价、低价中标等策略, 部分项目单价水平很低, 与现场实际操作形成反差。故投标价格只能在前期用作项目盈亏分析估算依据, 给分包价格提供一个初步的标准(包括目标成本的核定), 但不能完全用来控制分包价格。影响分包价格的因素很多, 如: 材料价格、劳动力价格地区差异、工期、施工条件、结构复杂程度、工程量多少等等。但在每一个地方而言, 都有一个相对稳定的市场价格, 必须达到这个标准才有人做事。故分包价格必须根据市场价格测算, 而不是笼统地根据相应项目投标价格控制, 部分项目分包单价出现倒挂是可能的。因上述因素, 项目所能做的就是在进度、质量、安全有保障的前提下, 尽量压低分包价格、减少分包成本。

结合挂治工程合同管理经验, 部分项目在投标时存在如下问题:

1)、临建费用计算与实际投入偏差很大, 投标中计入的临建材料摊销太低, 或考虑使用其他已完项目的材料, 但实际因工期

等原因,很多材料都必须新购,而工程完工后一般就地折价处理。新购材料与投标摊销费用之间的差额成为项目的亏损。

2)、一般投标计算预制件价格时都按定额标准考虑,但实际施工时因预制件形状各异模板成本非常高,可能造成分包单价倒挂。一般大型预制件安装都需外租特种设备,费用(进退场费及租赁费)相当高,而投标时一般只考虑了普通吊装设备台时消耗量,造成分包单价倒挂。

3)、锚杆造孔,投标大量采用手风钻计算,实际施工中,超过3m的孔基本上就不会使用手风钻钻孔了,一般采用潜孔钻或地质钻造孔,则由此产生的价差非常大,使分包单价发生倒挂。

4)、固结灌浆钻孔,投标一般均按潜孔钻计算,但实际施工中,因大部分砼中都有钢筋,用潜孔钻是无法造孔的,一般只能大量使用地质钻造孔,则由此产生的价差非常大,使分包单价发生倒挂。

由于分包商在市场经济的环境下,虽然是以地方建筑企业的名义承包,但实际上都是包工头挂靠在那些企业下,承担风险的能力非常弱。加之总承包合同签订时,合同工程量清单中的所列项目及工程量是根据招标图纸计算而来,而在工程施工过程中,往往是边设计、边施工,致使设计蓝图和现场变更的工程项目和工程量与合同工程量清单存在较大出入,造成诸多项目签证工程量在合同中无对应单价。监理对工程量的签证与结算是根据合同条款进行的,而实际施工过程中发生变更工程量可能因合同约定无法办理签证及结算,出现有量不能结或无量可结的情况,因施工方案改变及决策失误造成的工程量增加也无法办理结算,但分包合同中是无法转移这部分风险的。客观上造成了承包商承受一定的资金压力,施工积极性不高,从而影响工程进度。

基于上述情况,监理一方面严格做好分包队伍的资质审查工作,并在施工过程中跟踪检查承包商分包合同的履行情况,督促做好对分包队伍的签证、结算、支付管理工作。另一方面充分研究分析合同条款,在不违背合同条款原则的前提下,对部分项目的结算方式在合同范围内进行灵活调整,以缓解承包商资金压力,提高工作积极性。如在挂治主体土建合同的进度结算中,针对部分项目(砼、钢筋、锚杆、灌浆等)分类总量可调等规定,经与业主及承包商沟通,采取了下列措施:

1)因设计图纸标示及现场设计变更引起的锚杆(型号、规格)变更在合同中无相应单价的,按照合同工程量总量控制的原

则,以监理签证实量换算成重量(t),套用合同加权平均单价进行结算。

2)、对地质缺陷引起的超挖回填砼工程量,依据业主、监理、设计、施工四方现场联合签定并确认的工程量,套用合同内同结构部位的砼单价进行结算;对于因设计图纸标示及现场设计变更引起的砼标号变化,结算单价不变,但在结算报表中单列。

3)、由于合同工程量清单中部分砼子项工程量与设计施工图纸工程量出现较大的出入,及现场设计变更造成监理实际签证量超出合同工程量,可在相邻或类似部位砼项目内结算。

5、正确处理和防范施工索赔

总价承包合同中,对工程风险范围作出了规定,单从合同条款来理解,除发生合同约定的不可抗力外,承包商几乎不能提出任何索赔要求。但在实际施工过程中,由于设计变更更多、地质情况的变化及施工方案调整等情况,致使承包商投入增加,虽然在投标报价中考虑了一定的风险费用,但出于投标决策的需要,这部分费用显然是远远不够的。如果一味的按照合同条款来处理,承包商增加投入而又得不到费用补偿,势必出现士气低落,消极怠工现象。因此,对总价承包合同中规定工程重大设计变更的费用补偿原则,通过这一举措,可适当降低承包商风险,调动承包人积极性,对促进工程建设也能起到较好的效果。但由于部分合同中对工程重大设计变更的界定存在不明确性,在很大程度上取决于建设方的决策。监理在受理承包方申报的重大设计变更后,应坚持合同及招标文件规定的原则,对施工单位实际完成工程量进行审核,公正客观的提出相关处理意见和建议,并积极与建设方、承包方沟通,协调各方使之尽可能达成共识。

鉴于索赔事件处理难度大,花时间精力,监理应积极通过自己的工作防止或尽量减少索赔事件的发生:

1)、积累一切可能涉及索赔论证的资料。在研究技术、进度或其它重大问题的会议记录中,要求与会者签字,作为正式文档资料。

2)、严格按监理工作程序开展监理工作,避免工作延误发生索赔事件。

3)、对设计修改和工程变更严格把关,仔细测算造价和分析可能带来的索赔问题。

4)、提高自身业务素质,能熟练掌握和运用专业知识,以

适应监理工作的需要。

5)、协助业主及时完成与工程进展密切相关的各项工作,如按期提供合格施工现场,按质、按量、按期提供施工图纸和材料、设备等项工作,避免因延误造成索赔。

6)、协助业主做好反索赔工作,促使承包商履行合同约定义务,保证工程质量和按期竣工。

五、完善和规范总价承包合同条款的几点想法

1. 强力推行工程建设保险制度是分散和降低工程投资风险的重要举措和有效手段。针对诸如大型边坡处理、地下工程及特大洪水损失等工程项目,推行工程保险制度是分散和降低工程风险损失,减少合同风险报价,降低施工合同承包风险的根本措施。

2、科学、合理的设置合同工期节点。针对施工范围大,相互影响因素多,跨年度施工的大型项目建设合同,科学、合理的设置合同工期节点是落实工程建设责任制度的关键措施和重要管理手段,是降低工程建设风险和明确责任承担主体的合同依据,从而大大减少合同争议和索赔事件的发生。

3、坚持合同总价原则,实事求是解决合同争议。合同是对工程建设项目进行控制和管理的最基本的依据和手段,按期实现合同目标,在不降低合同质量目标和潜在的使用功能的前提下,未对相关或后续工程产生不利影响,应按合同总价原则办理合同结算。针对施工中设计变更较多的项目,应对设计

变更的性质、范围、变更责任主体和工程量的增减情况,对照合同条款进行合同责任确认,超出原合同责任范围的施工方应如实申报,并及时报送监理签认,由总监定期汇总后报发包方备案。

4、对于工程量的变更。如果采用固定价格合同,在招标时就应尽可能向投标人提供详细的施工图及说明、施工要求,并给投标人留有足够的编标和询标时间,以确保投标人完全了解施工场地,理解设计意图,明确施工要求,减少投标人工程量计算失误的概率,从而避免纠纷的发生。同时,为防止承包方故意漏算、错算工程量,应事先在合同中明确约定允许调增的工程量范围,调增工程量时单价的确定方式,以及超过此范围的处理方法。

5、关于工程承包范围的争议。发包方在招标时应尽可能将招标范围、投标人报价应包含的工作内容、费用项目在招标文件中一一明确,避免产生歧义。承包商在报价时应仔细审阅招标文件、图纸及图说,以免遗漏报价内容,要对拟建工程可能发生的一切项目和费用作通盘考虑,对项目清单列项内容不妥或遗漏之处,及时通过质疑方式提出,以避免日后以各种借口提出索赔与调整。



培训： 带着压力和任务

■ 五强溪电厂 / 刘远孝

企业发展离不开高素质的人才。培训做为人力资源管理的重要任务，无疑是企业培养高素质员工并提高企业核心竞争力的重要手段，同时加强员工培训也是改变企业经济状况的有效手段之一。

我们曾尝试着使用各种各样的培训方法和手段，比如集中授课培训、传帮带的传统培训、外培回授等等，不可否认，这些培训方式和方法对我厂员工素质的提升，起到了相当大的作用。然而时至今日，为什么谈论最多的，还是培训的话题呢？一说到人员的技能和素质跟不上电厂和公司发展的步伐时，首先想到的就是培训效果不佳呢？认真反思，不是我们的培训方法和手段落后了，而是执行不力的结果。

员工如果不是主动想得到培训，总是被动的坐在那里听课，效果必然是不佳的，只是混时间而已。假若为了解决某个问题而培训，那效果就大不一样了。也就是说，带着压力和任务的培训，其效果必然是立竿见影的。

点检分部成立只有一个多月的时间，而八月份就要试行大倒班了，分部有相当一部分人是转岗来的，怎么办，天天给他们上课吗，显然不切实际；让他们天天抱着培训教材和图纸闭门苦练吗，也不是好办法。唯一可行的，就是在实践中学习和培训，在每一项具体的工作中得到锻炼和提高。

李靖沙，从运行转岗过来不到一星期，正逢迎接省委副书记，要打出电子显示屏的欢迎标语。别看就那么几行字，没有搞过的人，一上午不见得能够播放出来。没有别的人弄这个，那任务就是压到她的头上了，弄不出来也得弄，顶着压力，虽说弄了个把小时才把标语搞出来，但我相信她第二次就会很快了。

李大勇，从运行转岗过来的老师傅，干运行，那绝对是轻

车熟路，然而干点检，心中多少还是有点忐忑。接下的第一项任务，就是全过程参与厂房中央空调的监理，中央空调维修完毕，他对中央空调的结构已经摸得比较清楚，尤其中央空调还存在什么缺陷心中已十分清楚。7月10日，他负责清洗4#机调速器永久过滤装置，在清洗第二级滤网时，发现了里面有很多铜粉的重大设备隐患。由于他的及时发现，电厂立即行动，对4#机调速器主过滤器进行了检查，发现有铜粉，于是马上对调速器的油泵和衬套、回油箱及压油槽进行清扫检查处理，避免了一次设备严重损坏事故。

魏键键，也是运行转岗过来的老师傅，刚来时，还埋怨没有给自己安排师傅。接的第一项任务，就是参加3#机励磁冷却器的清扫，由于有了亲身的经验，在第二次对1#机励磁冷却器进行清扫时，就显得驾轻就熟了。现在，他已经参与了多台机组的励磁冷却器清扫和空冷器的更换工作。

王小华，原是水工船闸的总值长，到了点检分部以后，根据他自身的特点，给他安排了一系列的工作。比如6#机开关站遭受雷击后，由他负责现场的抢修和预试工作，并由他独立撰写6#机开关站遭受雷击综合报告及防范措施；6#机转子一点接地过几天就会出现报警，查明原因是因为碳粉导致，以前总是停机后进行卫生清扫；是他想出用便携式吹风机对励磁滑环的环氧树脂支撑柱进行定点吹扫的办法，大大降低了人力，也减少了6#机停机的次数，经济效益十分可观。

带着压力和任务去培训，在实践中学习和培训，在每一项具体的工作中得到锻炼和提高，这是员工培训放之四海而皆准的有效方法。

华中电网： 水电优先调度 奉献绿色能源

■ 五强溪电厂 沙永斌 余艳莉

华中电网公司以构建和谐电网、奉献绿色能源为己任，始终坚持水电优先的调度原则，积极创造条件为水电上网提供优质服。五强溪水电厂在华中电网、湖南电网公司的精心调度下优化运行，供电耗水率、水能利用率等各项经济指标均保持在良好水平，实现了水电效益最大化。

沅水流域进入主汛期后，华中电网、湖南电网调通中心水调专业人员通过水库调度信息系统密切关注五强溪水电厂上游天气变化趋势，对库区降雨及入库流量精心测算，并据此采取了一系列措施减少弃水调峰损失电量、降低水耗、优化水库运行方式：一、电网调度合理安排发电计划，控制汛前水库水位消落进度，在确保不弃水的前提下保持较高水位运行，充分发挥水头效益；二、加强每日水情滚动预报工作，电网依据水情预测及时调整水库运行方式；三、实施汛限水位动态控制，在洪水间歇期安排拦尾超蓄，每一次洪水来临前电网调度及时安排机组满发消落到汛限水位以下，重复利用库容，发挥水量利用效益；四、积极指导五强溪水电厂抓好汛末蓄水工作，确保成功拦蓄主汛期最后一场洪水；五、实时调度过程中，电网调度根据五强溪水情变化情况，腾出负荷空间，尽最大努力

保证五强溪水电厂在弃水期满负荷运行。六、充分利用五强溪水电厂机组增容试验成果，主汛期电网调度将五强溪水电厂的最大负荷由 120 万 kw 提高到 125 万 kw 运行。

2007 年 5~7 月主汛期期间，五强溪水电厂在华中电网、湖南电网公司的精心调度下有效重复利用库容 4 次，共利用水量 8.24 亿 m³，增发电量 10900 万 kwh；调度四次量级 10000m³/s 以上洪水的过程中仅产生弃水调峰损失电量 400 万 kwh，占总发电量的 0.1%，远远低于历年平均水平；汛期五强溪机组共超铭牌出力运行 36 天，增发电量 2776 万 kwh；五强溪汛末最高蓄水水位达到 107.43m，所蓄水量可为五强溪、凌津滩两厂多发电量 17580 万 kwh，为湖南电网的“迎峰度夏”及下半年的“迎峰度冬”工作的顺利完成奠定了良好的基础。

华中电网公司 2007 年主汛期对五强溪水电厂的成功优化调度共计可增发电量达 31256 万 kwh，按 350 克/kwh 的煤耗计算相当于节约标准燃煤 11 万吨，极大的缓减了铁路运输压力，减少了二氧化硫的排放量，为保护环境、节约社会资源及促进国民经济又好又快发展发挥了重要作用。

基于工程 投资的 AP1000 及 M310+ 核电技术经济分析

■ 湖南核电有限公司 刘宏

摘要:“积极推进核电发展”是我国目前的基本能源政策,对于实现能源安全、经济发展和环境和谐具有重要的战略意义。我国的核电事业正面临着历史的发展机遇,核电经济性是参与电力市场竞争和持续发展的基础。为更为本质反映核电在运营周期的经济性,本文以某内陆厂址采取 AP1000 和 M310+ 技术为参考,基于工程造价对发电成本和上网电价进行分析比较,结果表明 AP1000 和 M310+ 主要经济性指标基本持平。在外部成本不同等条件下,与常规燃煤火电相比仍具有较强的市场竞争力。

关键词:核电发展;能源政策;经济分析;自主化;

1. 引言

核能在全球能源供应和社会经济发展活动中日益重要,一方面为所在国提供价格稳定的安全能源,同时为全球提供近零温室气体排出物的清洁能源。截止 2006 年底全世界核电装机容量达到 3.63 亿千瓦,占全世界发电总量已经连续 17 年稳定在 16% 左右。国际原子能机构 (IAEA) 预测:2030 年世界电力将要求 4,700GWe 的新增能力,其中核能将提供约 150GWe 的新增能力[1]。世界核能协会 (WNA) 以 2005 年全球核能装机为基础进行分析,预测 2030 年基本方案和高方案情景下核电需求分别将达到 524GWe 和 740GWe[2]。这些预测表明,2030 年前全球将新增 200 到 400 个新的核反应堆电厂。

核电在我国尚处于发展初期,目前我国核电总装机容量仅 911 万千瓦,不足全国装机总容量的 2%。我国政府已制定“积极发展核电”的国家能源政策,到 2020 年核电装机容量将达到 4000 万千瓦。目前,我国已经基本掌握的第二代加改进型核电技术,并决定引进具有国际先进水平的三代核电 AP1000 技术,建设浙江三门和山东海阳两个核电自主化依托项目,逐步推进先进压水堆核电的自主化和国

产化。对于核电发展而言,能源投资者将首先考虑建造成本和投资收益,核电是否具有足够的成本竞争力是其得以生存和发展的基础,本文将从经济角度对 AP1000 和 M310+核电技术进行初步探讨分析。

2. AP1000 和 M310+ 核电技术概况

2.1 AP1000 技术设计特点

AP1000 为美国西屋公司开发的先进的非能动压水堆(Advanced Passive PWR),是在 AP600 非能动技术的基础上开发的 1000MWe 级压水堆。AP1000 设计的目的是为了实现在高安全性和良好的运行性能记录,安全系统设计采用加压气体、重力、自然循环以及对流等自然驱动力,在不需大规的安全支持系统的条件下保持正常运行功能。非能动系统的使用也使核电厂的设计比起传统的压水堆核电厂有显著的简化,简化不仅减少了安全级设备部件的采购量,降低了相应的安装成本和缩短施工工期。AP1000 设计重点研究的另一个方面是电厂的可操作性和可维护性,控制安全系统所要求的操纵员动作的数量和复杂度都达到了最小,方法是尽量取消操纵员的动作而不是将其自动化[3,4,5]。

AP1000 基于成熟的压水堆核电厂技术,电厂设计利用的是压水堆运行实践中积累下来的成熟技术,已完成的测试项目能够证明这些创新性的电厂特性将按设计和分析预定的那样执行功能。AP1000 设计符合美国核管会的确定论安全准则和概率风险准则,设计控制文件(DCD)和概率风险分析(PRA)报告的结果表明:该设计的堆芯破损频率极小,达到了先进反应堆设计的预定目标,并具有很大的安全裕度;而且由于安全壳隔离和冷却的改进,大量放射性泄漏的频率也很小,设计还采纳了减少照射时间、距离、采用屏蔽以及减少辐射源等基本准则;概率风险评价 AP1000 设计融入了减少辐照的原则,使工作人员受照剂量合理可行尽量低(ALARA)[3,4]。

2.2 M310 加改进技术概况

通过大亚湾核电厂和岭澳一期等工程的实践,我国已基本实现了百万千瓦级压水堆核电厂的“自主设计”、“自主建设”和“自主运营”,并实现了部分设备“自主制造”的国产化能力。M310 加改进技术是以岭澳一期工程为参考,并适当考虑先进压水堆要求的核电产业自主化方案,以此全面掌

握改进型第二代压水堆核电厂的工程设计和设备制造技术。其主要工艺系统和重要工艺设备除了改进部分外与参考核电厂基本相同,是用轻水作慢化剂和冷却剂的三环路压水堆型双机组布置核电厂。

M310 加改进技术在现有成熟技术上已确定多项重要技术改进,其中包括在初始堆芯中即采用全 M5 AFA-3G 燃料组件,以满足最大燃耗要求和增大热工裕量,并提高核电厂运行经济性;反应堆压力容器筒体采用环状铸锻件制造,取消活性区环焊缝,提高其综合机械力学性能,缩短制造工期,减少役前和在役检查工作量;增大应急给水箱容积(约 1000m³)提高安全性等。在我国 20 多年核电发展基础上,结合已建项目技术开发、装备制造和项目建设经验,在 M310 现有成熟技术基础上通过引进、消化、吸收和创新,正在形成我国独立自主设计、制造和开发百万千瓦级核电厂的能力[6]。

2.3 AP1000 及 M310+ 技术参数及工期

AP1000 技术首台机组从核岛第一罐混凝土到商业运行的设计建设周期为 57 个月,M310 加改进技术单台机组设计建设周期为 58 个月。假定某项目计划今年年底签订核岛主设备供应合同,AP1000 技术将于 2009 年 8 月开工浇灌第一罐混凝土,2016 年 5 月建成投产进行商业运营;M310 加改进技术于 2008 年 11 月开工浇灌第一罐混凝土,2015 年 9 月建成投产进行商业运营[5,6]。AP1000 及 M310+ 主要技术参数和各关键节点里程碑计划见表 1 和表 2。

表 1: AP1000 及 M310+ 核电厂主要技术参数

序号	主要名称	单位	AP1000	M310+
1	装机容量	MWe	1000	1000
2	堆芯功率	MW _{th}	3000	3000
3	燃料组件数	个	193	193
4	燃料组件燃耗	GWD/MTU	59	59
5	燃料组件寿期	年	5	5
6	燃料组件燃耗率	年 ⁻¹	11.8	11.8
7	燃料组件燃耗率	年 ⁻¹	11.8	11.8
8	燃料组件燃耗率	年 ⁻¹	11.8	11.8
9	燃料组件燃耗率	年 ⁻¹	11.8	11.8

表 2: AP1000 及 M310+ 核电厂主要里程碑计划

序号	关键节点描述	主要里程碑计划			
		AP1000		M310+	
1	核岛主设备供应合同签署	-20	ND ¹ =0	-51	ND ² =0
2	核岛建造许可证	-1.0	19	-0.5	10.5
3	核岛第一罐混凝土	FCO ¹ =0	20	FCO ² =0	11
4	安全壳穹顶吊装	31	31	32.5	32.5
5	核岛主回路冷试开始	42	43	45.5	56.5
6	装料开始	51	51	52.5	63.5
7	核岛并网	51	55	54	65
8	首次并网	54	56	55.5	66.5
9	商业运行	57	57	58	68

注: 1 FCO—核岛第一罐混凝土时间 (First Concrete Date)
2 ND—核岛主设备供应合同签订时间 (NT Contract Date)

3. AP1000 和 M310 + 核电技术经济比较

3.1 我国已建核电工程投资概况

核电厂造价一般分为基础价、固定价和建成价。基础价,是以计价当期的设备材料价格、人工机械价格和财政税收政策等有关规定为基础,以基准时间估算确定的核电厂投资总造价。固定价是在基础价的基础上考虑逐年物价浮动的建设造价总投资,亦即工程建设所需筹措的资金总额,承包商的设备供货、建筑工程、安装工程、设计和工程服务的结算也以固定价为准。建成价是固定价与建设期利息之和,直接影响发电成本、电价水平及电厂的经济效益。核电厂建设工期一般为5-8年,由于核电厂融资成本高和工期长的特点,考虑价差和利息等影响必然造成建成价和资金风险高。

目前国内运营和在建的核电厂主要有大亚湾、岭澳一期、秦山一期、二期、三期和田湾等项目。大亚湾核电厂(2×984MWe)是我国第一座国外引进的商用核电厂,由于当时我国没有建设大型核电厂的经验,全部电站设计、建设、设备、管理等工作主要由国外公司进行,工程投资造价很高。岭澳核电厂一期(2×990MW)是大亚湾核电厂的翻版加改进,项目管理模式以我为主,建设、调试、生产、部分设计和设备制造实现了自主化,国产化比例接近30%缩短了建设工期和降低投资造价。秦山二期工程(2×642MW)为国内具有自主知识产权的核电项目,建设模式是“以我为主、中外合作,部分引进国外技术”,实际建成价单位投资相比大亚湾和岭澳一期有大幅降低[7]。我国已建和在建核电厂设计造价基本情况如表3所示。

表3: 我国已建和在建核电厂投资概况

项目名称	规模	并网日期	上网电价 ¹⁾	总投资 (建成价)	单位投资 (元/kW)		
					基础价	固定价	建成价
大亚湾	2×984	93/94	0.495	44.0	1733	1946	2236
岭澳一期	2×990	02/02	0.452	36.4	1419	1591	1836
秦山一期	1×300	91	0.420	2.1	NA	NA	685
秦山二期	2×642	02/04	0.414	17.8	1020	1149	1386
秦山三期	2×728	02/03	0.470	28.0	1279	1435	1923
田湾	2×1060	06/07	0.455	32.0	1194	1333	1589
合计	9108		0.448	160.3			1769

注: ¹⁾2002年及以后调整上网电价 ²⁾1美元=8.27元人民币 ³⁾NA: 此数据空缺(下同)

3.2 M310 + 与 AP1000 核电工程投资估算

从国家能源安全和核电技术创新的需要考虑,我国核电发展必须走自主化、国产化的发展道路,这也是降低核

电厂工程造价和提高市场竞争力的必然选择。通过三大核电基地大亚湾、秦山、田湾等核电项目的建设,我国目前还不完全具备对百万千瓦级压水堆的国产化能力,通过提高自主化设计和制造的程度将大大降低工程投资。根据大亚湾竣工决算分析表明:项目设备购置费约17亿美元,按70%国产化率预计为10.91亿美元,仅为进口设备购置费的64%。同时,设计和建造自主化也将降低工程造价约50%和30%[7]。

根据某核电项目的厂址条件,采取二代加改进M310+技术方案,根据表2的项目建设进度计划进行投资估算[6]。1000MW级核电厂工程固定价单位投资11026元/千瓦,折合1441美元/千瓦,各项费用构成比例见表4。工程建成价单位投资12429元/千瓦,折合1625美元/千瓦,其中建设期财务费用约为固定价的13%。固定价总投资中,核岛、常规岛、BOP三部分单位投资为923美元/千瓦,约占固定价总投资的64%;其中,建筑、设备、安装投资构成比例分别为18.7%、62.1%、19.3%,设备采购费用按照国产化率70%计算单位投资为573美元/千瓦,约占固定价总投资的40%。

表4: M310+技术1000MW级核电厂投资估算

序号	工程或费用名称	单位投资		固定价投资构成		
		Y/K\$	R/¥	分项比例	外币比例	本币比例
1	前期准备工程	184	24	1.63%	0.0%	130.0%
2	核岛部分	4031	527	36.56%	34.9%	75.1%
3	常规岛部分	1830	239	16.60%	12.5%	87.5%
4	BOP部分	1199	157	10.88%	6.2%	93.8%
5	首炉核燃料费(2/3)	537	70	4.83%	0.0%	130.0%
6	工程其他费用	2306	301	20.91%	2.3%	97.7%
7	基本预备费	753	98	6.83%	7.2%	92.8%
8	价差预备费	186	24	1.69%	100.0%	0.0%
9	工程固定价	11026	1441	100.00%	14.5%	85.5%

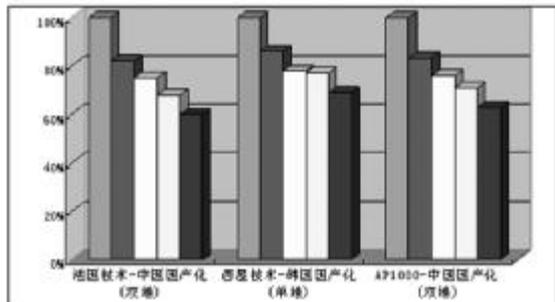
注: ¹⁾1美元=7.65元人民币

根据国外有关机构对第三代先进反应堆投资估算,工程固定价单位投资范围为1500-2000美元/千瓦,选取AP1000首台机组固定价单位投资1800美元/千[2,8,9],加上建设期财务费用后建成价约2034美元/千瓦,这与目前国核技与西屋联队谈判价格接近。根据我国对法国核电技术M310机组建设实际情况,从第一个双堆机组按照国产化率30%、50%、70%估算[6,7],以至达到基本国产化投资下降趋势为82%、75%、68%、60%。根据西屋从1986年在韩国建设的五个压水堆经验,第2-5号机组单位投资下降趋势为86%、78%、77%、69%[5]。据此趋势估算AP1000在第2-5个双堆机组建成价为1695、1546、1444、1281美元/千瓦,根据目前汇率和利率

估算单位投资最终降至建成价在万元以内。

3.3 核电工程财务评价分析

图1: 核电国产化投资下降趋势及AP1000投资预测



根据国家部门颁布的建设项目经济评价方法与参数、核电厂建设项目经济评价实施细则等有关政策、法规和规定，结合目前国内商用核电厂建设工程经济评价方法和参数取值，对1000MW级双堆核电厂进行发电成本和上网电价等财务测算和分析。财务评价计算期为30年，贷款利率和外汇汇率根据当期实际水平取值；固定资产按建成价扣除无形资产20年直线折旧法计列，无形资产及递延资产按10年期限平均摊销；增值税、所得税按照综合取值14.5%和25%，资本金投资回报率按9%测算。

根据以上财务评价方法分析，测算内陆某核电项目发电成本及上网电价等经济参数，并分析运行前20年及计算期发电成本构成比例，结果见表5、图2和图3。AP1000在计算期20年和30年平均发电成本分别为33.5和27.8美元/兆瓦时，与西屋公司给出的30-35美元/兆瓦时的发电成本略低[4,5]。发电成本主要由燃料费、折旧及摊销、运行维护费、财务费用、退役基金及核后处理费等构成，其中与投资直接相关的折旧及摊销、财务费用分别占发电成本43%和58%，由此可见核电项目投资对运营成本影响非常大，特别是在核电厂投产运营的前一阶段超过60%以上。另外，燃料相关费用为发电成本的重要组成部分，核燃料费及后处理费也分别占发电成本24%和27%。

表5: AP1000/M310+核电厂经济性分析

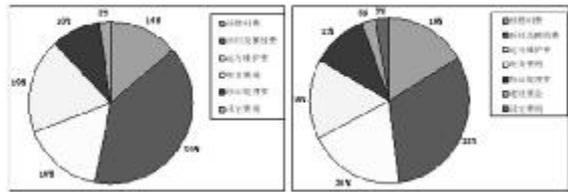
经济指标	测算项目	AP1000		M310+		增减比例
		\$/MWh	\$/MWh	\$/MWh	\$/MWh	
发电成本	01-20年	256.6	33.5	258.3	32.7	2.6
	21-30年	135.4	18.4	134.8	17.6	-1.8
	01-30年	215.8	23.8	212.0	27.7	8.3
上网电价	不含增值税	343.3	43.2	343.9	45.0	8.3
	含增值税	393.6	51.7	393.7	51.3	8.3

注: 1美元=1.51元人民币

(AP1000电价=310+电价) / M310+电价-13%

图1: AP1000运行前20年发电成本构成 图2: AP1000计算期平均发电成本构成

图1: AP1000运行前20年发电成本构成 图2: AP1000计算期平均发电成本构成



进核电厂平均发电成本为212.0元/兆瓦时，平均上网电价为343.9元/兆瓦时，含增值税平均上网电价为393.7元/兆瓦时。AP1000计算期平均发电成本和上网电价比M310+略高0.5%，前20年发电成本比M310+略高2.6%，还贷和折旧结束后发电成本比M310+约低7%。财务评价分析表明，AP1000与目前M310+的电价等经济性指标基本持平，与目前国内正在运行和在建的商用核电厂相比，上述发电成本和上网电价都是相对较低的，也低于华中地区某省份火电标杆上网电价402.5元/兆瓦时(含脱硫设备)，项目建成后将具有较好的财务盈利能力和上网竞争能力。

3.4 核电项目金融风险控制

由于核电厂融资成本高和工期长的特点，考虑价差和利息等影响必然造成建成价和资金风险高。国家核电规划2020年装机4000万千瓦的目标，今后15年间核电建设总投资将达到4500亿元，迫切需要拓展核电发展的融资渠道和规避资金风险手段。以下提出促进核电经济发展和风险控制的初步思路。

(1) 制订税收和财政优惠政策

核电产业的发展迫切需要国家政策的大力扶持，国家应制订增值税转型或返还、所得税减免优惠政策，在国家财政支持方面，对核电项目贷款给予财政贴息、安排国债资金或建立核电发展基金，推动核电产业的自主化和国产化发展。

(2) 积极拓展建设资金筹措渠道

核电运营商应充分利用资本市场拓展建设资金筹措渠道，积极引进非国有资本或外

根据计算结果：资本金税后投资回报9%时，M310加改

资的战略投资者进入核电投资领域，同时建议政府在即将成立的国家投资公司设立核电产业投资基金，作为国家战略投资支持核电等清洁能源健康发展。

(3) 有效规避和控制经营金融风险

核电建设具有资金贷款额度大和周期长的特点，随之带来国内外金融市场的汇率和利率风险。因此，投资主体应积极借助国内外专业金融机构力量，通过利率调期、利率期权、货币调期或购买期权等交易方式，规避和控制金融市场波动给核电经营带来的汇率和利率风险。

(4) 加快技术引进和国产化实施计划

AP1000 可望为我国电力市场提供清洁、安全、经济的优质能源，当前应及时制订技术引进和国产化实施方案和计划，加大对工程设计、设备制造、安全标准和规范制订等技术投入，

通过“技术引进”与“自主发展”两条腿互相促进和共同发展，规避先进压水堆建设、运营技术风险提高其经济性能。

4. 结束语

综合考虑火电的大气污染、温室效应、酸雨及重金属排放等外部成本，核电作为清洁能源具备与常规电力的经济竞争力。从长远来看自主化和国产化是进一步提高经济性的关键，因此应加快推进 AP1000 技术的“引进、消化、吸收、再创新”，同时在不违背统一技术路线和促进国产化的原则下，开工建设一批“二代+”核电厂满足电力需求，走出先进、安全、经济的核电自主化持续发展道路。



五强溪 船闸四闸首 右侧人字门大修经验浅述

摘要:五强溪船闸四闸首,选用横梁式平面人字闸门。自船闸通航至今第一次对右侧人字门进行大修,实施对闸门底枢检修、改造经验总结。

关键词:闸门 状况 分析 检修 改造 总结

■ 赵占绪 湖南友源监理公司

一、工程概况

五强溪三级船闸位于湘西沅水航道,系三级连续船闸。船闸由上游引航道、进水口段、四个闸首、三个闸室、泄水口及下游引航道组成,全长 1660m,除上下游引航道,船闸主体结构长 529m,闸室宽 12m。

船闸一、四闸采用人字门,二闸首采用双扉门,三闸首采用下沉门,包括输水系统反弧门在内,全部采用液压启闭机启闭。

船闸四闸首人字门系横梁式平面闸门,门高 23m,单扇门叶宽 7.6m,重量为 82.3t。

人字门主要技术特性如下:

孔口尺寸: 12m×23m 闸门形式: 横梁式平面人字闸门

闸室顶高程: 112m 底坎高程: 87.5m

设计水头: 22.5m 单扇门门总水压力: 16940KN

启闭机械: 2×1600KN 液压启闭机

人字闸门门叶由承重机构、支承结构、止水装置、润滑装置等组成。其中两组背拉杆为可调式结构。底枢为可转动式结构,顶枢采用三角形接式框架结构。支、枕垫为分段式并对应于各横梁中心,采用浇注环氧砂浆垫层调整接触间隙。为避免产生过大浮力,底止水布置成多边形,门轴柱上采用二道橡胶止水,第一道为“P”型、第二道为“Ω”型。顶部设有导卡装置,底部设有限位装置,底枢设有电动供油系统。门槽埋件包括顶枢拉杆支座、底水封座、枕垫支承柱、侧止水座及底枢等。

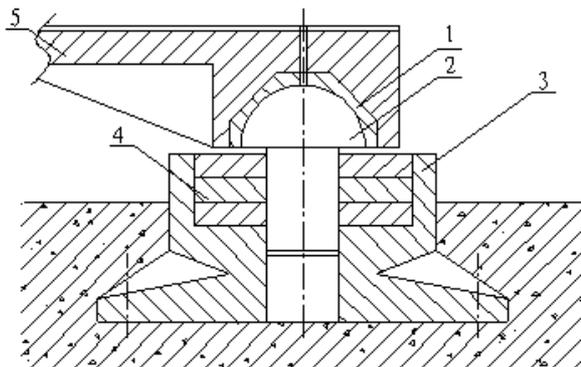
二、问题的出现和分析

1. 底枢结构与特点

底枢是人字门最重要的承载构件和旋转中心,底枢运行状况良好直接关系到人字门安全可靠运行与船闸通航。

五强溪船闸人字门底枢结构如图一所示,主要包括:轴瓦、蘑菇轴、支承座及支承板等。

蘑菇轴上部为一半球头,下部为一带有平键的承插轴。



图一 底枢示意图

1、轴瓦 2、蘑菇头 3、底枢座 4、支承板 5、底枢盖

半园球头球面半径为 R200mm,承插轴轴径为 $\phi 300$ mm。蘑菇轴材料为锻 35 号钢,半圆球面用不锈钢堆焊并经精密加工与抛光。蘑菇轴垂直插入预埋在砼中的钢支承装置中,为了实现蘑菇轴径向微动,在钢支承板侧向四周嵌装有弹性垫层。

轴瓦内表面为半圆球面,装配在人字门底部的顶盖架内并用骑缝螺钉定位,罩在蘑菇轴半圆球头上并与之相偶合,材料为铸造铝青铜,轴瓦中心有进油孔,并开四道油槽,每道油槽从顶部进油孔开始弧长 210mm,约占半圆球面弧长

的三分之二,未开的油槽球面弧长约 106mm,形成一道与蘑菇轴半圆球头相接触的环带,由于环带缝隙节流作用,起到了封水封油作用。

2. 设备问题的出现和分析

2004 年 12 月 22 日整体顶升四闸首右侧人字门,对底枢及其磨损情况进行了检查:底枢保护

罩外部填满了砾渣块与石块厚度达 200mm,保护罩内部的栅格中也灌满了砾浆结块。

蘑菇轴表面布满黑色的几乎干涸的油迹,清洗干净后可见细密环纹,局部存在不锈钢层腐蚀剥落斑迹,最大面积为 20×40mm,最大深度可达 0.5mm。

整个轴瓦无论顶部、中部及裙部均呈过度磨损状态,从上到下分布十多条环状犁沟,个别犁沟深度超过 1.5mm;对磨损的印痕进行仔细观察,找不到一点残留的研刮花纹,同时也难于通过磨损印痕来区分轴瓦主、次应力区。

检查轴瓦中的残余油迹呈干涸状态,估计还是安装时涂抹的润滑油脂。

当时因检修准备工作不具备及从检查的情况分析来看,由于闸门的轴向合力仅为 1000KN,轴向应力不高,摩擦材料的摩擦系数较小,摩擦面未发展成咬合、撕裂等恶性破坏情况,只要加强日常注油、维护,延期检修还是可以的。故当时未进行对右侧人字门的大修。

2006 年 12 月 5 日至 12 月 28 日船闸检修期间对人字门底枢全面拆卸解体来看,蘑菇头与轴瓦的磨损情况与两年前检查的情况仍然相吻合,没有加大的趋势。为保证今后运行质量,电厂决定将蘑菇轴和轴瓦全部更换。

3. 人字门底枢装置设备的设计改动和改造

3.1 对蘑菇头的材料进行改变,选用锻 34CrNi 3Mo 材料:锻 34CrNi 3Mo 是一种优质的调质钢,有很高的强度、韧性及淬透性,特别适应于重型机械零件。由于含有 Cr-Ni-Mo 等合金元素,在金属基体表面形成保护层,提高了材料表面耐腐蚀性能。

3.2 在轴瓦顶部呈放射状均匀布置增加到 6 道油槽。每两道油槽夹角 60 度,保证在人字门转动过程中整个摩擦面能使油槽顺利导入润滑脂。

3.3 加长油槽长度,使油槽覆盖摩擦面后的球心角由 120 度增加到 165 度,油槽覆盖面积由 50%增加到 86%。加长油槽但不开通,留有 26mm 环带起到一定的密封作用。

3.4 新增加 6 个 $\phi 5\text{mm}$ 润滑脂排出孔,保证系统构成进出通道。

3.5 采用自润滑球瓦:底枢装置采用外部润滑系统油泵供油以及轴瓦自润滑系统同步进行,提高底枢装置的使用寿命和安全运行。

3.6 设备改造后参数

3.6.1 蘑菇头

材料: 34CrNi 3Mo

调质处理后的硬度: HRC30~35

球形表面镀铬,硬铬厚度 0.02~0.03mm

球径: S $\phi 400\text{F9}$ Ra0.8 μm 其余: Ra3.2 μm

3.6.2 球形轴瓦

材料: 采用铜基镶嵌自润滑材料,型号: FZ-5(3)

抗拉强度: $\geq 700\text{MPa}$ 屈服强度: $\geq 400\text{MPa}$

延伸率: ≥ 12 硬度: HB ≥ 160

干摩擦系数: 0.10-0.13 Ra0.8 μm

最大静压比: 150N/mm² 最大动压比: 90N/mm²

外径: $\phi 520\text{H8}$ Ra3.2 μm 内径: S $\phi 400\text{H9}$ Ra0.8 μm

轴瓦与蘑菇头的研磨后配合间隙达到(H9/F9)。

球瓦基础材料的力学性能能满足在有水的场合下,球瓦自润滑材料与基础材料,配合材料间没有电解反应和化学反应。

三、检修施工方案的制定和实施

1. 门叶顶升时受力分析(见人字门顶升布置示意图二)

1.1 作用荷载

顶升重量按 $G=1000\text{KN}$ 计算(包括闸门自重和淤积泥沙重量),参照设计图样,设定门叶中心偏向面板 $Y_0=50\text{mm}$,



图二 人字门顶升布置示意图

顺水流方向风压力 $P_1=21\text{KN}$ (风压力按 $P=5\text{N/mm}^2$ 计算),垂直于水流方向的风压力 $P_2=93.9\text{KN}$ 。

1.2 倾覆力矩

人字门门叶在顶升过程中有三种最不利的情况:

1.2.1 门叶顶升过程中,主支承点 J1 和 J2 失稳,门叶整体以 J3 和 J4 为支点向闸室中心方向倾倒。其倾覆力矩 Ma 为:

$$M_a = \phi G(Y_0 + b) + P_2 H / 2 \quad (1)$$

式中: ϕ - 冲击安全系数 1.3

G - 门叶自重 + 淤积泥沙, $G=1000\text{KN}$

Y_0 - 门叶重心至面板边缘的距离, $Y_0=0.568\text{m}$

b - 千斤顶中心至面板边缘的距离, $b=0.20\text{m}$

P_2 - 垂直于水流方向的风压力, $P_2=93.9\text{KN}$

H - 门叶总高度, $H=23.3\text{m}$

计算倾覆力矩 $M_a=2088\text{KN}\cdot\text{m}$

1.2.2 门叶顶升过程中,主支承点 J3 和 J4 失稳,门叶整体以 J1 和 J2 为支点向闸墙方向倾倒。其倾覆力矩 Mb 为:

$$M_b = \phi G(B - Y_0 + b) + P_2 H / 2 \quad (2)$$

式中: B - 闸门宽度, $B=1.236\text{m}$

其它符号含义与(1)式相同

计算倾覆力矩 $M_b=2218\text{KN}\cdot\text{m}$

1.2.3 门叶在顶升过程中,主支承点 J2 和 J4 失稳,门叶整体以 J1 和 J3 为支点向上游侧倾倒,其倾覆力矩 Mc 为:

$$M_c = \phi G L / 2 + P_1 H / 2 \quad (3)$$

式中: L - J1 与 J2 或 J3 与 J4 距离, $L=4.75\text{m}$

P_1 - 顺水流方向的风压力, $P_1=21\text{KN}$

其它符号含义与(1)式相同

计算倾覆力矩 $M_c=3331\text{KN}\cdot\text{m}$

通过计算分析,在发生上述三种最不利的情况时,门叶将失去平衡发生倾覆事故。因此必须施加与上述倾覆力矩大小相同、方向相反的平衡力矩,方能保持门叶在顶升过程中的平衡与稳定。

1.3 平衡力

根据倾覆力矩的大小和方向,可知防止门叶向闸室中心、闸墙和上游倾倒的平衡力分别为:

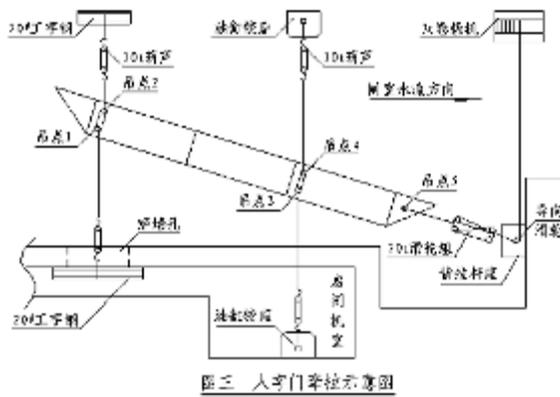
$$R_a = M_a / H = 90.8\text{KN}$$

$$R_b = M_b / H = 96.4\text{KN}$$

$$R_c = M_c / H = 144.8\text{KN}$$

因此现场布置为:在左右闸墙上各挂两个 10t 的手拉链条葫芦,在顶枢拉杆平台即平行门叶中心位置处布置一组 20t 的滑轮组(动力源为卷扬机)作为平衡牵引绳(见示意图三),用以调整门叶顶升时的平衡与稳定,防止门叶倾

倒。



图三 人字门顶升示意图

所系牵拉地锚均系基墩和砼墙体孔洞加工字钢作为横杠。门顶上的拉点为原先安装时所焊吊耳。

1.4 承重梁、承重柱及垫板制作

承重梁为刚制箱形梁,数量两根,材料 Q235。梁的长度为 2m,截面尺寸为 $300 \times 300\text{mm}$ 。腹板、翼板厚度各为 $\delta=10\text{mm}$, $\delta=16\text{mm}$ 。

承重柱为管形柱,管柱直径 $\phi 150 \sim 200\text{mm}$,壁厚 $\delta > 5\text{mm}$,高度为 100mm 的 4 个,高度为 200mm 的 8 个,高度为 300mm 的 4 个,高度为 400mm 的 4 个。以及垫板、楔垫板、方枕等数板。

1.5 顶升用“牛腿”设计和、制作和焊接

千斤顶顶升用“牛腿”焊接在闸门面板和纵隔梁后翼板上,对称门叶中心相距 4750mm,高度可根据 50t 千斤顶实际摆放高度加 30mm 考虑。

“牛腿”截面为工字型,腹板 $20 \times 250 (150) \times 350\text{mm}$,下翼板 $20 \times 250 \times 200\text{mm}$,上翼板 $20 \times 150 \times 200\text{mm}$ 。牛腿采用全焊透组合焊缝(对接焊缝加角焊缝连接),腹板和翼板均开 50o 双面坡口。

“牛腿”承受弯矩和剪力作用,弯矩由翼板和腹板与门体连接的组合焊缝共同承受,剪力则只考虑由顺剪力方向的腹板与门体连接的组合焊缝平均承受,焊缝宽度均按板厚计算。

根据第四强度理论,按下式验算腹板焊缝边缘的折算应力:焊缝承受的弯矩:

$$M = 500\text{KN} \times 0.15\text{m} = 75 \times 10^6\text{N}\cdot\text{mm}$$

抗弯截面模量:

$$W_x = (BH^3 - bh^3) / 6h = (200 \times 390^3 - 180 \times 350^3) / (6 \times 390)$$

$$s_n = \sqrt{s_m^2 + 3t_0} \leq [s_n] = 1.772 \times 10^6\text{mm}^3$$

弯矩在焊缝中产生正应力:

$$s_m = M/W_x = 75 \times 106 \text{ N} \cdot \text{mm} / 1.772 \times 106 \text{ mm}^3 = 42.33 \text{ N/mm}^2$$

焊缝承受的剪力: $Q=500\text{KN}$

腹板焊缝计算面积: $A=7 \times 103\text{mm}^2$

腹板焊缝中产生的剪应力:

$$t_Q = Q/A = 500\text{KN} / (7 \times 103) = 71.43 \text{ N/mm}^2$$

按第四强度理论, 腹板焊缝边缘折算应力:

$$s_n = \sqrt{s_m^2 + 3t_Q^2} = \sqrt{36.6^2 + 3 \times 71.43^2} = 130.76 \text{ N/mm}^2 \leq [s_n]$$

考虑腹板为主要受力件, 为避免应力集中, 腹板焊缝采用四周封闭焊, 焊缝质量应按 DC/T5018-94《钢闸门制造、安装及验收规范》一类焊缝要求, 先点焊下翼板, 焊接完后再点焊上翼板并焊接。

1.6 人字门顶升时测量设施布置

在门叶顶部合适位置即纵向、横向处焊接横杆, 将系有 10kg 重锤放在机油桶内的 $\phi 0.75\text{mm}$ 钢琴线挂在横杆上, 做为门叶升降时垂直度的监测(一般控制在 3mm 左右)。

四、检修工艺过程

1. 人字门检修前, 将闸门开启到与闸墙约 12 α 的位置。

2. 利用 3t 链式葫芦及单梁行吊拆除油缸。

3. 人字门顶枢拆除

3.1 以顶枢三角支承装置拉杆支座轴心为基准点, 作出顶枢原始中心位置控制线, 在四闸首门机上游轨道处的检修通道中部找一合适位置, 作出左右人字门顶枢原始中心连线控制点, 对该部分尺寸进行详细记录, 并作好顶枢调节拉杆时的相应标记。

3.2 在顶枢定位销顶部焊接“T”型架拔销装置(两根 11# 工字钢进行焊接), 利用两个 20t 的千斤顶均匀用力将销顶出。

3.3 用上述同样的方法将顶枢三角支承装置的定位销拔出, 缓慢将三角支承装置移出人字门顶枢定位销上、下耳板, 以不妨碍人字门顶升为原则。

4. 顶升门叶

顶升门叶应严格遵守“一个统一、四个同小、五个相同”的准则, 即门上门下统一指挥, 门下四个千斤顶同步顶升, 门上五根平衡绳的张紧程度要同步进行。

4.1 总指挥设在闸室中统一指挥。

4.2 门下设一副总指挥监督 50t、30t 辅助千斤顶交替

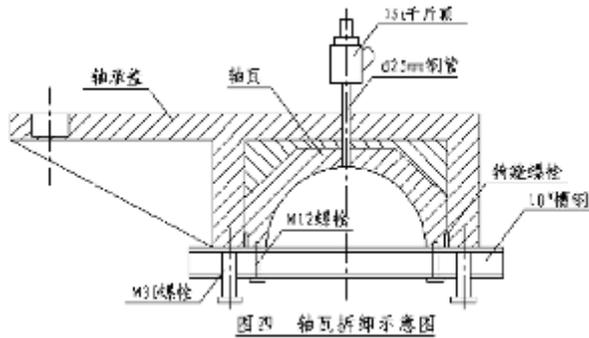
顶升、接力和加垫工作。千斤顶每顶升 10mm 加垫人员立即加垫并大声报告加垫完成; 千斤顶每顶升 100mm 要进行门叶垂直度的测量, 当超过 100mm 里程时要暂停, 待换上适当的支承柱之后才能继续顶升。

4.3 当门叶顶升到 850mm 时已形成拆卸空间, 将支承柱垫好, 慢慢下降千斤顶让各支承柱受力, 检查门叶的倾斜情况。否则重新顶升、调整, 保证门叶竖立在垂直位置。然后将支承柱与支承梁联接处点焊, 将各千斤顶轻轻顶上, 门叶顶部各方向平衡绳适度张紧。为防止意外, 两侧应用钢丝绳栓住, 以保证安全。

5. 底枢检修

5.1 底枢盖和轴瓦拆卸及更换(见图四)

拆除底枢盖与门体连接螺栓吊出进行轴瓦的拆卸和安装。



5.1.1 用手电钻在轴瓦底部外圆平面上对称钻两孔 $\phi 10.3\text{mm}$, 攻螺纹 M12mm;

5.1.2 取下两颗轴瓦骑缝螺栓。

5.1.3 拆除轴瓦上部供油管接头, 在注油孔中插入一根 $d25\text{mm}$ 长 120mm 的钢管, 配上千斤顶作为拔轴瓦的辅助用力。

5.1.4 将 10# 槽钢用两只 M12 \times 140mm 螺栓与轴瓦联接, 固定在轴瓦底部平面上。

5.1.5 在槽钢相应位置钻两个 M30mm 的螺栓孔, 拧上 M30 \times 160mm 螺钉同步上顶使轴瓦退出。如无松动, 可借助上部注油孔顶杆由千斤顶加力退出。

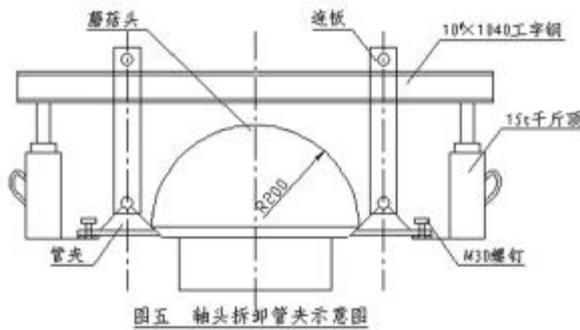
5.1.6 清理底枢盖和轴瓦并去毛刺、涂油, 利用构架加千斤顶即可压入新轴瓦。

5.2 底枢座和蘑菇轴的拆卸及更换(见图五)

5.2.1 拆卸轴承护罩、底枢压环。

5.2.2 装上蘑菇轴头拆除的专用管夹并拧上 M30mm 的顶起螺栓。再用 M24 \times 150mm 螺栓固定连板和穿上上部联接销。再

将 10# 工字钢穿过连板并在工字钢两端底部分别安装两个 15t 千斤顶,慢慢同步顶升到 220mm 时即可全部脱离底枢座。



图五 轴头拆卸管夹示意图

5.2.3 底枢座内进行全面清扫、去毛刺,依次将下、中、上摩擦片及橡皮垫装复。

5.2.4 装复蘑菇轴键并套装原拔轴装置缓慢放入底枢座内并保持垂直进行装复。

5.2.5 然后依次装复底枢压环及底枢护罩。

5.2.6 蘑菇轴装复后,轴头顶部要用水准仪测量高程,要求与设计值偏差值小于 $\pm 3\text{mm}$,左右两门蘑菇头标高相对差小于 2mm。

5.3 底枢盖的装复

底枢盖与门体联接平面的清理、螺栓全部更换装复到位,外露丝扣涂上沥青漆以防锈蚀。

5.4 门叶复位及顶枢,油缸安装

5.4.1 门叶复位与门叶顶升一样重要,同样应严格遵守“一个统一、四个同小、五个相同”的准则。垫板的拆卸也应按 10mm 一块一块地拆除,不能图省事一下拆掉过多。相对来讲,门叶下降与上升相比,动作协调难度更大,更应引起重视。

5.4.2 人字门复位后进行顶枢安装,先将人字门顶枢三角支承上销孔与门叶顶枢定位销上、下耳板位置对准,装复顶枢三角支承装置与基座的定位销,调整门叶底部相应的受力千斤顶,便于顶枢定位销的安装。

5.4.3 背拉杆应力调整主要是为了增加门体的刚度,通过张拉背拉杆使门体在自由状态下背拉杆的应力在 50-120MPa 范围内;运行状态下,背拉杆应力始终为拉应力;同时门叶的端板垂直度符合要求。

背拉杆调整注意事项:

①调整时应采取措施,防止背拉杆转动。

②背拉杆调整过程中应自始至终对门叶的变形和位移进行监视、检测和记录。

③背拉杆调整应先主后副,先下后上,反复调试。

5.4.4 对检修后顶枢中心位置控制线及左右人字门顶枢中心的连接线控制点进行检查,对该部分尺寸进行详细记录,并对应检修前原始记录分析。

5.4.5 通过调整拉杆变动顶枢中心,恢复到顶枢检修前原始尺寸。顶枢与底枢轴线应在同一轴线上,其同轴度公差为 2.0mm(用经纬仪测量)。

5.4.6 液压启闭机处于手动位置时进行闸门与油缸的连接。

5.4.7 在 $\nabla 110$ 米高程处架设水准仪,无水手动动门,检查门叶斜接柱上任意一点的跳动值应不大于 1.0mm。

5.4.8 手动动门在全关位置时,测量底止水与止水座的间隙和门叶水封磨损情况。

5.4.9 检查支承装置的支、枕垫块的偶合情况并进行门叶变形量分析及门叶运行时的声响、震动等情况检查。

五、检修经验总结

1. 四闸首人字门大修工程是由电力工程公司承担主攻任务,原计划 10 天完成。由于在电厂、电力工程公司主要领导的关心、支持和亲临现场坐阵督战,同时还有安生部组织夜间巡视小组随时帮助解决实际问题,加上后勤综合部保障生活物质供应,历时六个日日夜夜保质保量圆满完成了人字门大修任务,并于 12 月 29 日胜利通航。

2. 五强溪电厂是第一次进行人字门大修,原考虑聘请外协人员进行技术指导和租用一台液压同步顶升装置,后因工期紧迫,电力工程公司领导为考虑锻炼队伍,提高技能水平有利于走向市场,毅然从各电厂项目部抽调了精兵强将组成了攻坚队伍,并精心策划、精心组织作好前期一切准备工作才一举啃下了这个“硬骨头”。

3. 底枢盖和轴瓦是委托外单位加工整体装配回厂的(连接螺孔已钻好),之后对照拆卸下来的旧底枢盖螺孔孔距不对。也就是说原设备螺孔尺寸与厂家图纸不符(厂家已倒闭)。故只能仍用旧的底枢盖组装轴瓦才得以解决。

4. 此次底枢轴承结构改进,增加油槽数、加长油槽长度和增加油路排出孔,保证了供油到位,确保了轴承润滑面积,使润滑油能进能出,提高了设备运行的可靠性。

5. 从四闸首平台下到闸室底近 25 米,原考虑搭设平台走梯,之后从筒,下去施工人员只能系安全带再由一人牵绳慢慢拽放从爬梯上下,况且爬梯外又无护栏很不安全,这在今

五强溪水库 汛限水位动态控制效益分

■ 五强溪电厂 熊立新

前言

关于如何作好汛期防汛和发电工作,李瑞师董事长指出:“汛期内,要确保枢纽建筑物安全、要确保上下游人民生命财产安全、要争取多发电量”。2007年汛期,五强溪电厂紧紧围绕这一工作方针,在公司生产营销部的指导下,实施汛限水位动态控制和实时调度,既确保了防汛安全,又取得了显著的发电效益。

一、五强溪水库汛限水位动态控制方案

五强溪水库设计正常蓄水位为108m,设计汛限水位为98m。沅水流域在经历了1995、1996、1998、1999连续四年特大洪水后,五强溪水库的汛限水位在2000-2001年由98m降低到96m,2002-2003年曾降低到94m。2004年5月26日,水规总院组织对五强溪水库恢复设计汛限水位作了专题研究,并于2004年12月24日上报国家水利部,2005年6月15日,水利部正式批复同意五强溪水库恢复设计汛限水位运行并实施动态控制。

根据五强溪水库汛限水位动态控制方案:5月1日~5月31日汛限制水位在98m~102m之间进行动态控制;6月1日~7月31日汛限水位为98m,根据后期天气预报和水库预泄能力实时调度控制;8月1日以后,结合流域防洪形势和洞庭湖城陵矶水位,对库水位进行动态控制,库水位由98m逐步蓄至108m。

二、水库预泄能力

五强溪水库预泄能力表

水位 (m)	90	91	92	98	94	95
总容量 (m ³ /s)	6954	7201	8250	9417	10723	12163
水位 (m)	90	91	92	95	100	101
总容量 (m ³ /s)	19727	16464	17211	16795	20327	22365
水位 (m)	102	103	104	106	106	107
总容量 (m ³ /s)	24921	27000	29131	31381	31727	36245
水位 (m)	105	105	110	111	111	111
总容量 (m ³ /s)	75807	41021	44738	47374	56575	57649

三、水库超蓄能力计算分析

根据水利部批复的《五强溪汛限水位动态控制方案》,结合五强溪水库的预泄能力和未来1天、3天、5天、7天无雨预报,计算五强溪水库实时调度超蓄能力,计算过程如附表。从附表可知,五强溪水库在98m、102m、106m水位下,超蓄能力如下:

5月份五强溪水库控制水位102m超蓄能力

根据五强溪水库在102m水位的预泄能力,当天气预报未来1日无雨,五强溪水库可超蓄水位值在0.25~1.86m之间,平均为1.01m。

根据五强溪水库在102m水位的预泄能力,当天气预报未来3日无雨,五强溪水库可超蓄在0.49~2.10m之间,平均为1.25m。

根据五强溪水库在102m水位的预泄能力,当天气预报未来5日无雨,五强溪水库可超蓄在0.73~2.34m之间,平均为1.49m。

根据五强溪水库在102m水位的预泄能力,当天气预报未来7日无雨,五强溪水库可超蓄在0.97~2.58m之间,平均为1.73m。

6~7 月份五强溪水库控制水位 98m 超蓄能力

根据五强溪水库在 98m 水位的预泄能力, 当天气预报未来 1 日无雨, 五强溪水库可超蓄水位值在 0.39~2.42m 之间, 平均为 1.35m。

根据五强溪水库在 98m 水位的预泄能力, 当天气预报未来 3 日无雨, 五强溪水库可超蓄在 0.83~2.86m 之间, 平均为 1.79m。

根据五强溪水库在 98m 水位的预泄能力, 当天气预报未来 5 日无雨, 五强溪水库可超蓄在 1.27~3.30m 之间, 平均为 2.23m。

根据五强溪水库在 98m 水位的预泄能力, 当天气预报未来 7 日无雨, 五强溪水库可超蓄在 1.71~3.74m 之间, 平均为 2.67m。

8 月上旬五强溪水库控制水位 106m 超蓄能力

根据五强溪水库在 106m 水位的预泄能力, 当天气预报未来 1 日无雨, 五强溪水库可超蓄水位值在 0.24~1.67m 之间, 平均为 0.90m。

根据五强溪水库在 106m 水位的预泄能力, 当天气预报未来 3 日无雨, 五强溪水库可超蓄在 0.48~1.85m 之间, 平均为 1.14m。

根据五强溪水库在 106m 水位的预泄能力, 当天气预报未来 5 日无雨, 五强溪水库可超蓄在 0.75~2.00m 之间, 平均为 1.36m。

根据五强溪水库在 106m 水位的预泄能力, 当天气预报未来 7 日无雨, 五强溪水库可超蓄在 0.96~2.00m 之间, 平均为 1.54m。

四、实时调度超蓄水位效益分析

1、“070610 洪水”洪尾超蓄安全及效益分析

“070610 洪水”接近尾声时, 根据后期 5 日无雨预报, 将库水位由汛限水位 98m 蓄至 101m, 超蓄水位 3m, 超蓄水量 2.365 亿 m³, 增发电量 2688 万 kwh。实践证明, 超蓄是安全的, 可以通过发电消落到 98m 以下。

2、“070625 洪水”洪尾超蓄安全及效益分析

“070625 洪水”接近尾声时, 根据后期 7 日无雨预报, 将水位由汛限水位 98m 蓄至 101.15m, 超蓄水位 3.15m, 超蓄水量 3.565 亿 m³, 增发电量 3837 万 kwh。实践证明, 超蓄是安全的, 可以通过发电消落到 98m 以下。

3、“070712 洪水”洪尾超蓄安全及效益分析

“070712 洪”水接近尾声时, 根据后期 3 日无雨预报, 将水位由汛限水位 98m 蓄至 99.77m, 超蓄水位 1.77m, 超蓄水量 1.927 亿 m³, 超发电量 2118 万 kwh。实践证明, 超蓄是安全的, 可以通过发电消落到 98m 以下。

4、“070723”洪水洪尾超蓄安全及效益分析

“070723 洪水”接近尾声时, 根据后期 9 日无雨预报, 将水位蓄至 107.46m, 较 7 月末汛限水位 98m 超蓄了 9.46m, 超蓄 12.633 亿 m³, 增发电量 16800 万 kwh。实践证明, 超蓄是安全的。

5、“070804 洪水”洪尾汛末蓄水安全及效益分析

“070804 洪水”洪尾, 库水位最高蓄至 107.43m。水库蓄水 12.57 亿 m³, 增发电量 1.48 亿 kWh, 实践证明, 实施汛限水位动态控制和实时调度, 能有效保证水库及大坝安全, 防洪与发电效益得到了充分发挥, 成效是很显著的。

五、实时调度水头效益分析

1、在汛末蓄水调度过程中, 从 8 月 5 日关闸, 8 月 7 日 5 时最高库水位达到 107.43m, 一直到 8 月 22 日, 五强溪水库连续保持了 105m 以上的高水位下运行, 降低发电耗水率 15%, 从 8 月 6 日至 22 日发电量 3.75 亿 kwh, 折合增发电量 5620 万 kwh。

2、五强溪电厂机组增容成果

为充分利用汛期水量, 五强溪电厂于 2002 年着手机组增容专题研究。2005 年 4 月 29 日, 五强溪电厂机组增容通过专家评审, 同意单机 250MW 工况可长期带基荷运行, 单机 260MW 工况可参与系统调峰运行。这一成果在 2005 年、2006 年、2007 年汛期取得了显著的效益。其中, 2005 年通过超出力运行增发电量 372.58 万 kwh, 2006 年通过超出力运行增发电量 3173.63 万 kwh, 2007 年通过超出力运行增发电量 2541.06 万 kwh。

3、2007 年超出力运行电量统计分析(见图 2)

六、实时度腾空库容效益分析

五强溪水库连续十余年运行经验表明: 库水位下限按 92.5m 控制比较合适, 因为, 库水位低于 92.5m 后, 消防取水、船闸通航、拦污排安全都受到影响, 所以, 水库腾空库容时, 最低水位按 92.5m 控制。腾空库容效益分析计

算如下:

1、“070610洪水”到来之前腾空库容效益分析
 预报“070610洪水”来临前,五强溪电厂于6月9日通过发电将库水位消落到95.95m,腾空库容2.027亿m³,按照当时耗水率9.5m³/kwh,增发电量2115万kwh。

2、“070625洪水”到来之前腾空库容效益分析
 预报“070625洪水”来临前,五强溪电厂于6月23日通过发电将库水位消落到96.57m,腾空库容1.44亿m³,按照当时耗水率9.3m³/kwh,增发电量1548万kwh。

3、“070712洪水”到来之前腾空库容效益分析
 预报“070712洪水”来临前,五强溪电厂于7月11日通过发电将库水位消落到94.75m,腾空库容3.085亿m³,按照当时耗水率9.3m³/kwh,增发电量3317万kwh。

4、“070723洪水”到来之前腾空库容效益分析
 预报“070723洪水”来临前,五强溪电厂于7月22日通过发电将库水位消落到95.04m,腾空库容2.836亿m³,按照当时耗水率9.6m³/kwh,增发电量2954万kwh。

减少弃水8.24亿m³,增发电量1.09亿kWh;利用机组增容成果超出力运行,增发电量0.254亿kWh;在汛末蓄水调度过程中,最高库水位达到107.43m,汛末蓄水水量增发电量1.48亿kWh,发挥水头效益增发电量0.562亿kwh;2007年度实施汛限水位动态控制和实时调度累计增发电量3.386亿kwh,效益是十分显著的。

经过认真总结,汛期增发电量有效的措施有三项:1、预报洪水到来之前最大限度地腾空库容,减少弃水;2、洪水过程中(高水位)利用机组增容成果超出力运行;3、洪尾根据后期天气情况合理超蓄水量。这些措施通过2007年汛期洪水检验,效益是显著的,希望这些措施能在以后的汛期能够得到应用和推广。

多年洪水调度的经验告诉我们:要实现汛期防汛和发电效益的双赢,必须改变观念,实现由控制洪水到管理洪水的转变;实现由单一时段到分时段控制、由单一水位向区间水位控制、由单一调度到实时调度、由单一防洪目标到多目标共赢的转变。达到人与洪水、人与自然的和谐。

3. 2005年五强溪电厂运行电量统计分析

日期	发电量 (万 kwh)	增发电量 (万 kwh)	上游水位 (m)	下游水位 (m)	水头 (m)
5月6日	2891.133	11.133	88.85	54.54	44.31
6月4日	2905.119	25.119	88.33	54.7	43.63
6月13日	2918.15	36.15	89.83	55.55	43.28
6月14日	2933.384	3.384	100.1	55.86	44.24
6月15日	2920.995	40.995	100.93	55.87	45.06
6月16日	2918.15	33.15	100.73	55.78	44.95
6月17日	2930.95	53.95	100.14	54.94	45.2
6月18日	2916.837	36.837	89.74	54.69	45.05
6月19日	2900.583	20.583	89.22	54.78	44.43
6月21日	2949.524	69.524	100.14	54.68	45.46
6月28日	3021.543	141.543	100.85	54.65	46.2
6月29日	3007.368	127.368	101.1	54.61	46.49
6月30日	3341.01	161.01	100.99	54.62	46.37
7月1日	2981.475	101.475	100.6	54.69	45.91
7月2日	2987.901	107.901	100.02	54.73	45.29
7月3日	2981.116	1.116	89.12	54.78	44.34
7月16日	2945.943	65.943	89.37	54.81	44.56
7月17日	2908.71	23.71	89.07	54.77	44.3
7月18日	2888.865	8.865	88.89	54.76	44.13
7月24日	2954.259	76.259	102.05	54.72	47.33
7月27日	2894.157	16.157	105.16	58.89	46.27
7月31日	3009.288	123.288	106.59	58.86	51.73
8月1日	2991.889	11.889	106.27	53.77	52.5
8月2日	2923.641	43.641	106.26	53.92	52.34
8月4日	3018.519	133.519	106.37	58.1	51.77
8月5日	3006.234	125.234	107.22	56.55	50.67
8月6日	3010.141	133.141	107.31	53.84	53.47
8月7日	3010.581	122.581	107.38	53.91	53.47
8月8日	2964.087	36.087	107.27	53.89	53.38
8月9日	2965.599	85.599	106.96	53.82	53.15
8月10日	3002.076	122.076	106.76	53.92	52.84
8月11日	2998.614	118.614	106.56	53.97	52.59
8月12日	2996.784	115.784	106.24	53.99	52.25
8月13日	3000.375	120.375	106.72	53.96	51.76
合计		2541.06			

洪水河汛期五强溪水库相蓄水位计算过程表
(考虑1、3、5、7天无雨预报)

无雨预报	相蓄水位	超蓄水位	上游蓄洪水	中上型洪水	中下型洪水	全消减洪水	均值	
1	98	超蓄水位	2.42	1.47	0.39	1.19	1.35	
		超蓄水位	100.42	99.67	98.39	99.13	99.35	
	100	超蓄水位	2.14	1.30	0.33	0.97	1.19	
		超蓄水位	102.14	101.3	100.33	101.97	101.19	
	102	超蓄水位	1.36	1.10	0.25	0.82	1.01	
		超蓄水位	103.66	103.10	102.25	102.82	103.01	
	104	超蓄水位	1.87	1.01	0.25	0.75	0.92	
		超蓄水位	105.67	105.01	104.25	104.75	104.92	
	106	超蓄水位	1.61	1.00	0.24	0.75	0.90	
		超蓄水位	107.61	107.00	106.24	106.75	106.90	
	3	98	超蓄水位	2.34	1.91	0.83	1.54	1.79
			超蓄水位	100.66	99.91	98.83	99.34	99.79
100		超蓄水位	2.48	1.64	0.67	1.31	1.53	
		超蓄水位	102.48	101.64	100.67	101.31	101.53	
102		超蓄水位	2.18	1.36	0.69	1.04	1.25	
		超蓄水位	104.18	103.34	102.49	103.16	103.25	
104		超蓄水位	1.91	1.25	0.69	0.99	1.16	
		超蓄水位	105.91	105.25	104.49	104.99	105.16	
106		超蓄水位	1.85	1.24	0.48	0.99	1.14	
		超蓄水位	107.85	107.24	106.48	106.99	107.14	
5		98	超蓄水位	3.38	2.35	1.27	1.98	2.23
			超蓄水位	101.38	100.35	99.27	99.98	100.23
	100	超蓄水位	2.82	1.98	1.01	1.65	1.87	
		超蓄水位	103.82	102.98	101.98	101.45	101.87	
	102	超蓄水位	2.34	1.58	0.73	1.39	1.49	
		超蓄水位	104.34	103.58	102.73	103.3	103.49	
	104	超蓄水位	2.15	1.49	0.73	1.23	1.49	
		超蓄水位	106.15	105.49	104.73	105.23	105.49	
	106	超蓄水位	2.88	1.48	0.72	1.23	1.38	
		超蓄水位	108.00	107.48	106.72	107.23	107.38	
	7	98	超蓄水位	3.74	2.79	1.71	2.42	2.87
			超蓄水位	101.74	100.79	99.71	100.42	100.67
100		超蓄水位	3.16	2.32	1.35	1.99	2.21	
		超蓄水位	103.16	102.32	101.35	101.99	102.21	
102		超蓄水位	2.58	1.82	0.97	1.54	1.73	
		超蓄水位	104.58	103.82	102.97	103.54	103.73	
104		超蓄水位	2.39	1.73	0.97	1.47	1.64	
		超蓄水位	106.39	105.73	104.97	105.47	105.64	
106		超蓄水位	2.88	1.72	0.96	1.47	1.54	
		超蓄水位	108.00	107.72	106.96	107.47	107.54	

七、结论

通过实施汛限水位动态控制和实时调度,在2007年汛期洪水调度过程中,五强溪水库有效重复利用库容4次,

粘土固化浆液 在地下防渗工程中的应用

■ 水电工程部 杨松林

摘要:论述了粘土固化浆液及粘土固化注浆技术的涵义,分析了粘土固化注浆的优点,列举了粘土固化注浆防渗的六个典型工程实例。粘土固化注浆技术作为一种新的堵漏防渗技术,以其堵水效率高、工程成本低及注浆工期短在地下工程处理中得到越来越广泛的应用。

粘土固化浆液及其注浆技术

粘土固化浆液是一种以水、粘土、水泥及固化剂等组成的具有特殊加固和堵水效果的浆液。粘土固化浆液以施工现场粘土为主要成分,加入少量水泥和固化剂,在固化剂的催化作用下,水泥、粘土和水发生化学反应而迅速稠化直至固结。

评价粘土固化浆液性能的主要参数有原浆性能(粘度、比重、固相含量)、加水泥及结构剂后的流变参数及固化速度、固化时塑性强度的增长率及后期强度。粘土固化浆液在岩石裂缝中充填凝结后,起抵抗地下水压力而不被挤出的堵水作用的力学指标,并非结石体的抗压强度,而是抗剪切的塑性强度,塑性强度是粘土类浆液的最重要的性能指标。

粘土固化注浆技术是借助于压力将高固化的粘土浆液通过一定的管路注入岩土层中的空隙、裂隙和空洞中,将其中的水分与空气赶走,将松散破碎的岩土层胶结起来,以达到改善岩土层性能的目的的一种施工技术。

粘土固化浆液的优点

目前,国内注浆施工中大量采用的是水泥净浆、水泥砂浆及部分化学浆液。水泥浆液消耗量大,材料成本高,特别是遇到大溶洞、大裂隙时浆液遇水易稀释而不易固

结,很难形成整体的堵水帷幕。而化学浆液成本更高,并对地下水有污染。而粘土固化浆液因其在提高堵水效率、降低工程成本及缩短注浆工程工期等方面具有明显的优点,在岩土工程中正日益受到广泛重视和应用。

1. 粘土固化浆液能就地取材,充分利用现场的各类粘土,并以粘土为基本原料,加上少量水泥和固化剂,材料成本低、施工工艺简单;

2. 粘土中的微晶高岭土有不稳定且可移动的晶格,能在表面吸附大量水分使自身体积膨胀,所以粘土固化浆液抗水稀释性好,能吸收大量水分而不会发生分层析水,仅是浆液变稀,但仍能凝固,故能在有地下水流动的条件下注浆止水成功,浆液损失量小,注浆成本低;

3. 粘土浆液沉降稳定性远比水泥浆好,析水率远低于水泥浆,有利于提高充填裂隙的饱满程度;

4. 粘土固化浆液初凝时间从几秒钟到几十分钟、几小时可以调整,并能进行间歇式重复注浆;

5. 具有良好的流变性能及可泵性,易渗入岩层的裂隙中,能通过调整粘土原浆浓度来控制浆液的扩散范围;

6. 具有良好的对裂隙自我封闭作用;固化后形成的结石体塑性大,具有良好的抗震性能。

7. 其结石体收缩率小,结石率高,所形成的结石体密封性能好,渗透系数小,注浆帷幕整体堵水效果好。

8. 粘土固化浆液结石体具有较高的极限抗剪强度即塑性强度,足以抵抗地下水的压力而不被挤出,结石体的一般塑性强度一般达数百千帕至数兆帕;

9. 粘土矿物成分为硅氧四面体和铝氧八面体,这些矿物具有良好的化学惰性,因而其结石体具有良好的抗矿化水、温泉水及硫酸根离子侵蚀的能力,大大扩大了粘土固化浆液的使用范围及注浆帷幕使用寿命。而在含高硫酸盐或游离碳酸的水或软水中,水泥很容易遭受破坏。

10. 粘土固化浆液结石体在潮湿环境中呈弹性体,具有良好的抗震性,因而不会在环境应力的影响下产生新的裂隙通道,从而实现了对地下水的有效封堵。

粘土固化浆液的工程应用

1、洛湛铁路益娄段溶洞充填及帷幕注浆

洛湛铁路益阳至娄底段 DIK41+300~DIK96+010~+500 共计 2170m 路段,采用粘土固化浆液作为主要的注浆材料,实行溶洞充填注浆和路基水平帷幕注浆并举,在路基土层与岩溶层之间进行注浆以形成一隔水层,隔断地下水对路基土的侵蚀,同时提高路基承载力。加固层深度 5m,在地基中线及左右 5m 布置 3 排钻孔,孔距 5m,呈梅花形布置,施工采用分序加密和自上而下注浆方式,粘土固化浆液的最佳配比为:粘土 20~45%,水泥 10~30%,水玻璃 3~5%,结构剂 1~3%,其余为水,粘土原浆漏斗粘度为 30s。

2、马鞍山姑山矿采场东帮高边坡加固工程

姑山矿是马钢公司重要铁矿原料生产基地,有百余年开采历史,年产量 100 万吨。姑山矿属于露天采矿,现已成为一直径 1000m、最低高程 -88m 的矿坑。紧邻矿区东帮有一南北走向青山河,河床深 4m~10m、河底宽 30m~50m。采场东帮边坡及青山河堤坝的稳定性直接影响矿区安全与生产能力。需要加固的堤防边坡高达 100m,地下 -88m,地上 +12m。

采矿时频繁大爆破施工,要求注浆防渗墙满足 8 度以上烈度的设计指标且渗透系数降到 $k=1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。由粘土浆液固化剂配制的粘土固化浆液在加固工程的 A-B 段上使用。采用全孔一次高压灌浆技术加固砂砾卵石层及其以下地层。设计浆液有效扩散半径 1000mm,注浆孔距 1500mm,墙体有效厚度 900mm。根据 A-B 段不同部位的地质条件,按照水料比为 8:5~2:1、水泥用量为 20%~

33%、粘土用量为 67%~80%、粘土浆液固化剂为水泥用量 10%~15% 的指标,配制浆液。注浆加固之前,A-B 段地层渗透系数为 $5.79 \sim 9.26 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ 。注浆加固之后,A-B 段地层渗透系数降为 $3.48 \sim 1.08 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。注浆加固后,能够使加固地层的渗透系数降 K 降低 3 个数量级,浆液有效扩散半径至少为 000.0mm。A-B 段的加固墙体十分临近采区大爆破区,尽管每天均经历烈度为 8~10 度地震的高强度、频繁爆破施工的影响,但是至今仍安然无恙,说明注浆建造的防渗墙具有很好的抗震性能。

3、广西南宁邕江防洪大堤江滨医院段加固工程

广西南宁防洪堤江滨医院段,坝体主要由素填土、杂填土(含粗砂、小卵石)填筑,坝基为粘土不透水层。注浆处理之前,素填土层渗透系数 $K=9.35 \times 10^{-3} \text{cm/s}$,粉质粘土层渗透系数 $K=1.28 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。设计要求注浆处理后地层渗透系数降为 $K \leq 5 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。注浆加固段桩号 0+716.73~0+681.73,布置 A、B 两排注浆孔,排距 1m、孔距 2m,两排注浆孔呈品字型布置,A 排、B 排均各 18 个注浆孔,A 排注浆孔总进尺 155.05m,B 排注浆孔总进尺 169.75m。每排孔的注浆均按照由疏到密的原则。孔深小于 10m,采用全孔一段灌注法;孔深大于 10m,分两段由下而上灌注,并加尾管将浆液送至孔底。采用注水试验和抽芯观察的办法,检测注浆加固效果。在注浆加固墙体上,布置 4 个注水试验检测孔 J63、J64、J65、J66,并取出岩芯直接观测。J63, $K=1.34 \times 10^{-6} \text{cm/s}$;J64, $K=4.09 \times 10^{-6} \text{cm/s}$;J65, $K=9.78 \times 10^{-6} \text{cm/s}$;J66; $K=3.16 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 。注浆加固墙体渗透系数 K 的检测值均小于设计要求值且降低 3 个数量级。由抽取的加固体岩芯可见,浆液结石体对加固体充填密实。

4、广西龙州金龙水库主坝防渗加固工程

广西龙州金龙水库 1960 年建成,设计库容 2320 万立方米,以灌溉、防洪为主的中型水利枢纽工程。由于水库位于岩溶地区且断裂发育,加之库区地势较高,致使水库水大量外漏而常年处于干枯状态,每年 10 月间水库基本干枯。当库水达 319.5m 高程时,主坝坝脚全线渗水,形成三个集中渗水点渗漏和六个面状湿润区,渗流量达 860L/s~960L/s。坝头与基岩衔接处也大量漏水,渗流量一般为 5L/s。主坝虽然历年经过多次采用现行普通水泥浆液等进行注浆堵漏处理,但是加固效果一直不显著。主坝总长度 285m,帷幕注浆长度 286m,设计注浆孔累计长度 11000m。坝基帷幕设 2~3

凌津滩水电厂 励磁变压器修理、 更换改造

■ 工程公司检修二部 刘奇勇 陈

摘要: 本文分析了凌津滩水电厂励磁变压器出现严重缺陷的原因,并对励磁变压器修理、更换改造工程进行了介绍,同时,对励磁变压器的特点、特殊性及其重要参数进行了阐述。

关键词: 环氧树脂 高次谐波 涡流损耗 温升

一、引述:

凌津滩水电厂励磁系统由瑞士 ABB 公司成套供应,励磁变压器为浇注干式变压器,额定容量 780KVA,电压等级 10.5KV/540V,产地西班牙(2000 年生产)。2006 年 9 月发现 6#、8#、9# 机励磁变高压线圈绝缘层出现不同程度的裂纹(A、B、C 三相均存在裂纹),继续运行有绝缘击穿、匝间短

路的可能,严重影响了凌津滩水电厂的安全稳定运行。

二、凌津滩水电厂励磁变开裂原因分析

凌津滩水电厂励磁变压器结构为:低压线圈采用铝箔绕制,层间绝缘为 DMD(一种耐高温的聚酯薄膜),高压线圈采用铝导线绕制,经环氧树脂在真空下浇注成型,线圈内外表面环氧树脂绝缘层厚约 8mm,为厚绝缘结构。导致高压线圈开裂的原因如下:

1、变压器用于励磁系统属于整流变压器类别,高压线圈内有一定分量的高次谐波通过,此高次谐波会在铝导线中产生涡流,因此变压器发热量比同容量的普通配电变压器高;

2、高压线圈为厚绝缘结构,散热较慢,线圈内温度分布

排注浆孔,单排孔距 2m、排距 1m,帷幕厚度 1—2m、入岩深度 15m 左右。坝体帷幕设 2 注注浆孔,第一排灌浆孔中心线位于坝轴线上游 1.75m、孔距 2m,第二排灌浆孔位于坝轴线上游 0.75m、孔距也为 2m。注浆处理前检测基岩质量 > 100Lu,要求注浆处理后基岩质量 < 5Lu,坝体渗透系数降为 $K < 1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。浆液材料配比方案,水料比 1:1—1:1.15,水泥:粘土 = 1:2,粘土浆液固化剂为水泥用量 15%—18%。因需要堵较大的溶洞和裂隙,又在浆液中掺入 15% 碎石,水泥:(粘土+碎石) = 1:2.6。采用注水试验的办法,检测注浆加固效果,检测 185 个注浆段,184 个注浆段的检测结果符合设计要求,仅有一段渗透系数的检测值为 $K = 3.4 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。

5、九江城门山铜矿治水。

九江城门山铜矿是一个以铜矿为主的多金属矿床,矿区水文地质条件复杂,岩溶率高达 15% 以上,断裂带导水率高达 $830 \text{m}^3/\text{d}$,两注浆孔距 14.6m,注浆孔段单位吸水率在注浆前分别为 $0.5736 \text{L}/\text{min} \cdot \text{m} \cdot \text{m}$ 和 $0.8603 \text{L}/\text{min} \cdot \text{m} \cdot \text{m}$,注浆后对检查孔进行压水试验,单位吸水率平均为 $0.0232 \text{L}/\text{min} \cdot \text{m} \cdot \text{m}$ 。

6、甘霖煤矿黄贝井帷幕截流。

黄贝井以东有当地名泉有陈郝泉一处,出露于奥陶系厚层石灰岩中,因水量丰富长年不衰,成为当地供水水源。当黄贝井开采时,泉水量相应减少,矿坑排水与泉水干涸有明显关系。通过在断层处粘土固化浆液注浆建立帷幕截流,堵住泉水向矿井分流的过水通道。帷幕线总长 190m,设置双排孔,上游排孔距 8m,下游排孔距 10m。

梯度较大,导致内部应力加大;

3、环氧树脂和石英粉组成的绝缘系统中无玻璃纤维加强,其结构强度较差,在高温下有一定的脆性,内部应力易导致其开裂。2001年前的产品均未在环氧树脂浇注绝缘层中加入玻璃纤维网,机械强度较差。

树脂复合材料的性能参数如下表 1 所示:

表 1 树脂复合材料的性能参数

性能 名称	介电强度 KV/mm	冲击强度 KI/m ²	弯曲强度 MPa	线膨胀系数 10 ⁻³ /C
纯环氧	16-19	18-25	130-150	60-70
石英粉环氧	18-20	10-12	110-120	28-35
玻璃纤维环氧	18-20	40-60	420-480	16-20
铜	-	-	-	17
铝	-	-	-	24

4、高压线圈的导体为铝导线,绝缘系统为环氧树脂和石英粉组成,由表 1 可看出,导线和绝缘的热膨胀系数不一致且相差较大,铝导线在热胀冷缩时会对绝缘系统产生较大的内部应力,此应力是导致导线线圈开裂的根本原因;

三、励磁变的特殊性

励磁变压器因其负载特性和工作性质的特殊,其设计、制造、运行、维护方面的要求都比普通配电变压器要高,当使用干式变压器作为励磁变时,它是干式特种变中的特种变。

励磁变压器在工作时,负载为感性,所以工作电流都是非正弦的,除基波外还含有大量的高次谐波分量,从而产生附加的涡流损耗和杂散损耗,这个实际工作电流产生的总损耗远远大于基波工频电流产生的总损耗。励磁变压器二次绕组中流过的是非线性电流,在铁芯中会产生高次谐波磁通,从而使铁心很容易过激磁而达到饱和。另外,励磁系统在启动瞬间频率较低,磁密相对较高。

在负荷谐波含量大的情况下,励磁变压器还要求能在 1.1 倍额定电压下稳定运行,因此,该种变压器在设计时采用降磁密、降电密和高压线圈间加屏蔽的特殊处理方法。

四、干式励磁变的几个重要参数浅析

1、绕组绝缘结构

干式励磁变压器绕组绝缘结构有两种型式:浇注式和缠绕式。

浇注式树脂绝缘干式变压器的高压绕组用树脂浇注,

低压绕组端部用树脂封装。浇注式树脂绝缘干式变压器广泛用于配电变压器。

缠绕式绕组属新一代产品,低压绕组用铝箔或铜箔,高压绕组用铜线绕制,绕组外部用玻璃纤维并在真空中注入树脂加以密封,使高、低压绕组成为一体。由表 1 可看出:玻璃纤维与环氧树脂复合材料配合,其机械强度最佳,其膨胀系数与铜线相接近,为此由玻璃纤维与环氧树脂组成的复合绝缘材料的铜导线构成的缠绕式绕组,具有明显的抗冲击、抗温度变化和抗裂性能,最能满足励磁变压器的特殊的运行要求。

2、绝缘等级及温升

励磁变压器中涉及温升的部件有:绕组、铁心及附加紧固件。由于励磁变压器工作电流除基波外还含有大量的高次谐波分量,从而产生的总损耗远远大于基波工频电流产生的总损耗。如果通过加大励磁变压器额定容量的方法来克服这个温升升高,会导致励磁变的额定电流、阻抗电压等电气参数与整个系统的额定工作点不匹配,对系统产生不良影响,因此以长期工作负载时的基波损耗加上高次谐波电流所产生的附加损耗作为励磁变压器温升试验损耗,并以此为依据进行温升设计。

普通干式变压器的绝缘等级的温升按 IEC-726-1982 标准如表 2 所示:

表 2 变压器的温升极限

变压器的部件	绝缘等级	温升限值(K)	测量方法
绕组	B	80	电阻法
	F	100	
	H	125	
铁芯		不超过绝缘材料的允许温升	温度计法

确定励磁变压器温升极限时,可按采用绝缘等级降低一级温升标准,以抵消如前所说附加的涡流损耗和杂散损耗造成的温升升高,对于 F 级绝缘励磁变压器,在综合考虑以上因素后确定温升限值不超过 80K。

3、磁密

由于励磁变压器铁芯中会产生高次谐波磁通,从而使铁心很容易过激磁而达到饱和,并且在启动瞬间磁密相对较高,励磁变压器铁芯的磁密选取要比一般的干式变压器

低,通常在 1.5T 左右。

4、额定容量及额定电压

励磁变压器的额定容量取决于励磁系统应提供的直流额定功率值,对于凌津滩水电厂的自励系统来说,励磁变一次电压与发电机端电压相同,二次电压由励磁系统的顶值电压决定,二次电流由发电机励磁绕组的最大持续电流决定,由下式可简单地估算励磁变压器的额定功率值: $S=1.35UI$ (式中 U 为励磁系统顶值电压, I 为发电机最大持续电流值)

5、操作过电压保护

由于励磁变压器的绕组间存在寄生电容,为此当励磁变压器的电源投入或切出以及外部过电压均会在变压器中产生交流过电压。对于合闸引起的过电压,假定 C_1 为一次和二次绕组间的寄生电容, C_2 为二次绕组对铁芯之间的电容,在合闸瞬间由 C_1 和 C_2 电容构成的充电电路引起位移电荷,由此一次传到二次侧的过电压为:

$$U_2 = U_1 C_1 / (C_1 + C_2)$$

因此变压器容量越大,一次电压越高合闸引起的过电压越严重。为限制此操作过电压,解决的措施是在一次和二次绕组之间加一隔离屏蔽层,屏蔽线圈经铜带接地,屏蔽层与铁芯相连形成另一对地电容 C_3 ,此时的过电压倍数将减少到:

$$U_2 = U_1 C_1 / (C_1 + C_2 + C_3)$$

同时,在高、低压线圈之间加绕屏蔽线圈,可有效地减少高、低压线圈之间的高次谐波影响,增加励磁变压器的过载能力。

五、凌津滩水电厂励磁变压器裂纹的最终处理方案

综合考虑以上因素,凌津滩水电厂励磁变压器裂纹的最终处理方案为:购置一台新变压器,滚动更换三台励磁变压器高压线圈,最后修复的一台励磁变压器留做备用,以防其他机组发生同类事件。

其中:购置的一台新励磁变压器采用了 ABB 先进的缠绕式绕组工艺,低压线圈采用铜箔绕制,高压线圈采用铜导线绕制,绝缘系统由玻璃纤维和环氧树脂组成,高、低压绕组之间加静电屏蔽网,屏蔽线圈经铜带接地,F 级绝缘,温升为 80K,阻抗电压 $\leq 6\%$,IP20 防护,强迫风冷,其他参数基本与原励磁变相同。

修理的三台励磁变压器仅更换高压线圈,在工厂将原高压线圈拆下并进行解剖,根据解剖参数重新制作高压线圈,材料采用窄铜箔,线圈内外均用玻璃纤维网加强,同样在高、低压绕组之间加静电屏蔽网,屏蔽线圈经铜带接地,F

级绝缘,温升为 80K,阻抗电压 $\leq 6\%$,IP20 防护。

新购置和修理的变压器都需经全部出厂试验考核,主要试验项目有:局放试验、感应耐压试验、外施工频耐压试验、线圈各分接位置直流电阻测量、电压比试验及连接组标号校定、空载损耗及空载电流测量、阻抗电压及负载损

耗测量。

六、方案实施及首台励磁变压器更换后的效果

2006 年 11 月份,已成功地对凌津滩水电厂 8# 机励磁变压器进行了更换,对后续三台励磁变压器的滚动修理工作正在进行中。

首台励磁变压器更换后,机组一次启动成功,励磁系统运行稳定,即使在机组满负荷出力情况下,励磁变压器温升保持在冷却风扇启动温度设定值以下,如前所述,玻璃纤维与环氧树脂复合材料配合,其机械强度最佳,其膨胀系数与铜线相接近,为此由玻璃纤维与环氧树脂组成的复合绝缘材料的铜导线构成的缠绕式绕组,具有明显的抗冲击、抗温度变化和抗裂性能,最能满足凌津滩水电厂励磁变压器的特殊的运行要求。并且,与原励磁变压器相比,强迫风冷能有效地使变压器的容量提高,更增加了变压器的过载能力。出现原励磁变压器类似问题的可能性已不复存在。





凌津滩水电厂 5# 机组加装出口 断路器选型设计及改造

■ 工程公司检修二部 刘奇勇

摘要: 本文主要介绍了凌津滩水电厂 5# 机加装出口断路器的原因、选型设计理念、工程实施情况及改造后的效果。

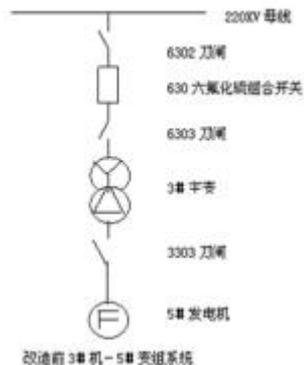
关键词: 出口断路器 发电机保护断路器 GIS

短路开 断电流 最大关合电流
 遮断电流 动稳定电流 热稳定电流
 同期 真空断路器 瞬态恢复电压
 时间常数 失步开断电流 关合电流
 直流分量(DC%) 灭弧 发变组

一、改造前设备状态:

凌津滩水电厂为五强溪水电厂反调节电厂,发电机组为灯泡卧式贯流机组,水库水头低,为日调节型水库,调频调峰的功能差;原中南院设计时 5# 发电机与 3# 主变为单机单变发变组,在机组出口 10kV 系统中采用 3303 隔离刀闸代替出口断路器,5# 机组正常开停同期并网和事故跳闸只能依靠造价高昂的 220kV GIS 高压开关 630 实现。

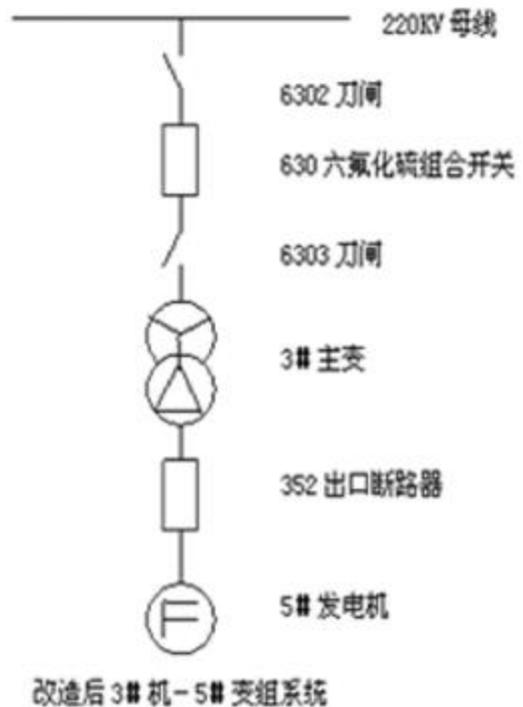
系统图如图所示:



由于电网结构不合理,水轮发电机组调频调峰较多,开停机频繁,630 开关操作较为频繁,对 630 开关磨损较大,该气室 SF6 气体压力明显低于其它气室,对主设备安全运行构成严重威胁,也不符合 25 项反措要求中关于发变组出口断路器应具备机械三相同期闭锁的要求。GIS 开关连续 100% 额定短路开断电流 20 次后必须进行检修,在事故状态后也要进行检修,而 GIS 开关检修是比较困难的,也会影响凌津滩水电厂正常经济运行。

二、改造方法:

将原 5# 发电机出口 3303 隔离刀闸更换为真空断路器,即将原 3303 刀闸更换为专用的发电机保护断路器,作为 5# 机出口断路器,并对保护与测量、同期、监控等回路作相应的改



改造后 3# 机-5# 变组系统图如图所示:

三、选型设计理念:

1、新增发电机保护断路器选型基本理念:

发电机保护断路器作为发电机保护回路主要保护电气设备,设计选型时,除应满足额定电流、短路开断电流和直流分量的同时,必须充分考虑回路的时间常数、瞬态恢复电压、失步开断电流和关合电流等其它参数。

真空断路器以良好的开断性能普遍应用于发电机保护断路器。由于真空优越的灭弧特性,往往在开断过程中发生截流现象,因为截流引起的操作过电压,则与断路器的结构和系统配置有关,而且具有一定的随机性。国内外许多真空灭弧室制造商,对于真空灭弧室限制截流值的技术措施进行了一系列研究,并且取得了一定的效果,西屋公司和西门子公司已确认该公司的真空断路器截流值已降低至 3A~5A。

我们对于能够量化的技术参数,如额定工作电流、短路开断电流、直流分量(DC%)、最大关合电流等,进行了认真准确的计算;对于随机性的一些技术参数,如瞬态恢复电压峰值、上升率、时间常数、截流值等,尽可能地进行了各种条件下的计算分析比较,以合理选择断路器的技术参数配置,确保发电机保护断路器长周期的可靠、安全、经济运行水平。

2、发电机保护断路器与通用型断路器的技术性能比较

发电机型断路器比通用型断路器在某些技术性能的技术参数要求要苛刻得多。因为发电机的电感值较系统相对要大，作为保护断路器在瞬间所承受的直流分量和衰减时间常数均大得多。GB / T14824-1993 中规定：在断路器分闸时间加 0.01s 时，直流分量(DC%)约为 68%，衰减时间常数为 60ms，较通用型断路器的直流分量 $DC\% \leq 20\%$ 和衰减时间常数 45ms 要大；同时，发电机型断路器因为直流分量较大，额定短路关合电流(峰值)为额定短路电流的 2.74 倍，而通用型断路器此值仅为 2.5 倍。

3、发电机保护断路器的主要型式试验考核内容

依据当前国际通用的 ANSI / IEEE37-013" 以对称电流为基础的交流高压发电机断路器标准规定，对发电型断路器型式试验考核内容主要是：系统源短路的开断与关合、发电机源短路开断和失步开断与关合。其它的型式试验考核与通用型断路器内容基本相同。

(1) 系统源短路的开断与关合试验。发电机型断路器是在非自动重合闸操作顺序下进行。直流分量分 $DC\% < 20\%$ 及 $DC\% > 20\%$ 两种条件；瞬态恢复电压(峰值)为 1.7 倍发电机最高工作电压；瞬态恢复电压的上升率为 $3.5kV / \mu s$ ；关合试验按 2.74 倍额定短路电流(峰值)合并进行的。国外西屋和西门子公司在进行此项试验时，直流分量(DC%)均按 75% 额定短路电流考核。

通用型断路器一般都是在自动重合闸操作顺序下进行的。直流分量(DC%) $< 20\%$ ；瞬态恢复电压(峰值)为 1.71 倍额定工作电压；瞬态恢复电压上升率为 $0.34kV / \mu s$ ；关合试验是按 2.5 倍额定短路电流(峰值)与对称开断试验合并进行。当断路器的分闸时间 $\geq 60ms$ 时，则不必进行非对称开断试验。

上述两种类型断路器的试验考核，均相当于三相试验时首开相或者单相试验时的条件。相比之下，即便是开断电流的数值相同，而发电机型断路器则是在高直流分量和瞬态恢复电压下进行开断，开断条件较通用型断路器苛刻得多。

(2) 发电机源短路的开断试验。

发电机源短路的开断试验条件则更为苛刻，该试验具有更高的直流分量。按照 ANSI / IEEE37-013 标准规定：此

值为 $DC\% = 130\%$ 。对于这一试验考核，通用型断路器则是无法胜任的。

(3) 失步开断与关合试验。

发电机型断路器失步开断与关合试验是在合、分条件下进行的。外施电压和首相开断工频恢复电压为 1.22 倍发电机最高电压；开断电流为 50% 的交流分量有效值；直流分量(DC%)分 $< 20\%$ 和 $\geq 50\%$ 两种条件；瞬态恢复电压峰值为 2.5 倍发电机最高电压；瞬态恢复电压上升率为 $3.3kV / \mu s$ ；关合试验按 2.5 倍对称开断电流交流分量值(峰值)与开断试验合并进行；国外西屋公司在进行此项试验时的直流分量(DC%)为 80%；西门子公司为 120%。

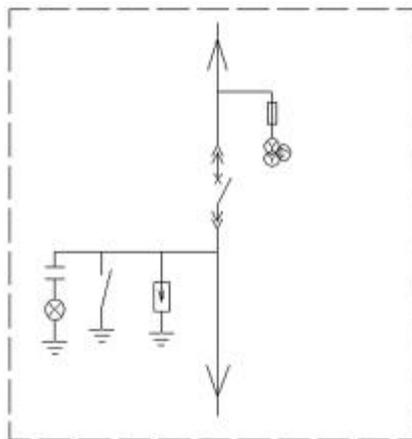
通用型断路器的合、分失步开断与关合试验，外施电压和首相开断工频恢复电压为 1.44 倍系统最高电压；开断电流为 25% 的交流分量有效值；直流分量(DC%) $< 20\%$ ；瞬态恢复电压峰值为 2.55 倍额定工作电压；瞬态恢复电压上升率为 $0.26kV / \mu s$ ；而对关合电流不作规定。

我国国家标准 GB1984 规定：失步开断仅适用于联络断路器，对于通用型断路器在 10kV 系统应用时，则不必进行失步开断与关合此项试验。该标准已被修订，目前正在待批。相对比较，发电机型断路器对失步开断与关合试验不仅要去做，而且直流分量和瞬态恢复电压值要大得多，这是通用型断路器不可能替代的。

4、设备定型

综合考虑以上因素，并为了和其他发电机出口开关保持一致，5# 机出口开关 352 仍选用西门子真空断路器，

(1) 开关柜配置见下图：



(2)真空断路器主要技术参数为

开关柜型号: 8BK20,

开关柜参数及技术要求:

额定电压: 10.5kV

最高电压: 12kV

开关参数

型号:真空断路器型号: 3AH3167-6。

额定电压: 15kV

额定电流: 2500A

遮断电流(周期分量,有效值): 50kA

最大关合电流(峰值): 125kA

动稳定电流(峰值): 125kA

3秒热稳定电流(有效值): 50kA

额定短路开断电流的直流分量应不小于: 60%

绝缘水平:全波冲击: 95kV(峰值)对地

工频 1min: 42kV(有效值)对地

电压互感器参数

接线方式: Y0/Y0/△

额定变比: $\frac{10.5}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/0.1kV$

容量: 20VA

断路器操作时间:

合闸时间: ≤75ms 燃弧时间: <15ms

分闸时间: ≤60ms 分断时间: <75ms

不同期时间: ≤3ms

四、项目实施

2006年10月份,利用凌津滩水电厂5#机组大修,顺利完成了该项改造工程。改造情况如下:

1、一次部分

- 1)原3303刀闸拆除
- 2)新增352开关柜安装
- 3)与母线的对接
- 4)电气试验
- 5)特殊问题的处理

在凌津滩电厂5#机出口开关安装过程中,出现了以下特殊问题:

①开关后盖无观察窗,运行人员无法观察接地刀闸是否确已合上或断开;处理方法:在后盖增设有有机玻璃观察窗。

②由于出口开关柜内增设了一组PT,其柜深比标准柜多20cm,而352开关柜安装在原3303刀闸柜位置,因此开关柜后背板距离墙壁已不足10cm,会产生很多问题,如:1、运行人员操作352开关柜接地刀闸后,将无法从屏后观察孔检查接地刀闸确已拉开或闭合;2、PT装设在屏后端,高压熔断器也是从屏后面装入,PT检修及预试、高压熔断器装设或取下都无法实现;3、避雷器及352母线进线穿墙套管都在屏后,如无法进入屏后,母线装设、检修和避雷器预试都无法实现;处理方法:在开关柜后墙壁增设一扇平开防火门。

③352开关进线端铜排比原3303刀闸进线铜排高4cm,导致进线侧母线长度不足,无法正常连接。处理方法:制作六块与母线同截面(80mm×8mm)的铜排接头,将母线延长8cm,多余的4cm母线由母线其他伸缩段调节分配。

2、保护部分

1)新增保护屏柜内的改造项目:

新增保护屏柜一面,取消原保护装置“过流启动风扇保护”,从旧保护屏柜内并接II母电压用于主变复压过流保护。从新增开关柜352内PT三次侧取零序电压,用于低压母线单相接地保护用。在新增保护柜1CPU跳闸逻辑回路图中,增加低压过流保护跳母联600开关的定义点。将保护柜内跳630开关、600开关、352开关、停机、灭磁出口回路并在ELIN公司3#变DRS保护出口回路中。将保护信号主变复压过流、主变过负荷、单相接地、保护电源故障送入监控。

2)新增352开关柜内的改造项目:

从5#机旁小室直流分屏内取2路直流电源(马达储能电源及控制操作电源)。留用原3303刀闸加热器电源,用于交流风扇控制电源。增加监控系统远方跳352开关回路,并送开关接点至监控系统。增加水机保护远方跳352开关回路,并送开关接点至水机保护屏。增加开关接点送至远动装置。

3)原发变组保护柜的改造项目:

因增加发电机出口开关,为便于以后检修单独对发电机进行零起升流的开机调试,将发变组差动保护的保护区缩小,由原来的发电机中性点至高压侧开关外侧的范围,缩小至发电机出口开关内侧至高压侧开关外侧的范围,引入352开关两路跳闸回路。在5#机保护原理出口跳闸矩阵中,将除低压记忆过流以外所有保护跳630开关的定义点改为跳发电机出口开关352,增加低压记忆过流保护II段跳发电机出口开关

352。在 3# 变压器保护原理出口跳闸矩阵中,增加所有保护跳 352 开关的定义点。

3、监控部分

1) 同期输出回路更改:将新加的 352 出口开关柜 PT 二次电压,引入同期装置内,增加 MV 同期模式有效输出接点;原有同期回路改为 MV 同期回路,增加 1 个 24V 的扩展继电器用作 HV 同期合闸输出,以及增加 HV 同期合闸回路;新增 24V 继电器装设于 LCU B 柜内。

2) 同期装置测量回路更改:增加一个 24V 的 MV 同期请求输出继电器,并从 352 开关出口 PT 上引出一对接点,并联接入 5# 机组同期装置的测量测试板端子上。

3) LCU 开关信号回路改造:取消隔离刀闸投入信号回路及用来显示刀闸位置的信号点,新接入 352 开关合闸信号、352 开关跳闸信号、352 开关故障信号、3# 主变过负荷信号、3# 主变低压侧一点接地信号、3# 主变低压过流信号等六个开关信号。

4) LCU 中开关合、跳闸回路改造:增加 PLC 发令合闸回路(并在同期合 352 开关的回路中),将原有主跳回路和 PLC 发令跳 630 开关的回路改为跳 352 开关,增加 LCU 手动跳、合闸 630 开关的回路。

5) LCU 程序改造:增加 352 开关合、3# 主变过负荷、352 开关分、352 开关故障、3# 主变低压侧一点接地、3# 主变低压过流的信息点。

6) 上位机改造:增加断路器分合、HV、MV 同期选择、主变断路器及发电机断路器合等用于现地工作台的点的 LCU 程序。

五、改造后效果

凌津滩水电厂 5# 机出口开关改造工程顺利完成,并入系统后运行稳定,减少了 220KV GIS 开关的操作次数,提高了电厂的整体经济性和供电可靠性,减化了操作程序;改善了保护性能,提高了安全性;增加了电厂运行的灵活性,能适应多种运行方式;缩小了继电保护分区,提高了保护的動作选择性和故障分辨能力。

六、结束语:

凌津滩水电厂 5# 机出口开关增设改造工程是一个集电气一次、保护、监控等多专业于一体的综合工程,经历了可行性论证、参数计算、设计、选型、技术比较、订货、施工等一系列过程。改造后的效果证明:这是个非常成功的改造工程,解决了凌津滩水电厂投产以来就存在的难题,保证了电厂 5# 机组的安全、稳定、经济运行。



公司体育文化节之：

玩转篮球

篮球是什么？

这是一个简单又复杂的问题。

也许我们可以用迈克尔·乔丹做为这个问题的答案，因为他就是篮球的化身。仅仅说他是篮球竞技场上的神是不够的，他还是一个具备绝对偶像气质和时尚元素的文化符号。

之所以赘述飞人的品质，是因为我们认为，篮球不仅仅是篮球，还是一种文化，包含了某种生活方式、态度和精神。

“天空才是他的极限！”关于乔丹的极致描述反映出的，正是人类挑战极限的梦想。在华丽的 NBA 赛场，在飞扬的洛克公园，在北京街头的篮筐下，在山西农村小学的泥土球场……每一个人都期望像乔丹一样飞翔。

我们也做着那样的梦。一群年轻人，很多个年轻的团队，从公司很多个篮球场起步。虽然我们错过了成为乔丹的年龄，但我们也可以像乔丹那样在属于自己的天空下飞翔。

所以，我们绝不做出所谓专家、甚至一种专业者的姿态。我们只试图去接触最动人的篮球，去描述一切和篮球相关的生活。

本期的“玩转篮球”是这本杂志的心脏，它记录着没一场比赛的缩影，她有和别人不一样的视角，鲜明地表达我们的立场，述说我们自己的情感。这里存在的都是最真切的有关篮球的态度和温度。



1

9月17日晚上22点钟，公司体育文化节篮球联赛圆满落幕，在最后一轮比赛中，工程公司队以117:79分大胜湘江劲旅近尾洲代表队，从而以五战全胜的骄人战绩夺得冠军，而在2、3名的比赛中，“总部威龙”公司机关队以55:45战胜资江雄狮队取得了这场关键性的胜利，四胜一负，从而圆了自己亚军的心愿，资江公司队屈居第三。



2

胜利是属于 10 号贺伟,属于 15 号杨环,属于 14 号吉喆,也属于 9 号尹忠这些光彩熠熠的球星!在今晚的比赛忠,贺伟以 56 分的单场得分刷新了之前五强溪代表队沈琴峰保持的 33 分的纪录,而 15 号杨环也以 5 场比赛共计 125 分的神奇表现,取得了得分王奖的荣誉!所以今天晚上,“电力之鹰”工程公司队是完美无憾的,光荣属于他们,“电力之鹰”工程公司队将彻夜难眠。



在球场上，球迷还关注着另外一位场上英雄——五强溪代表队的“剑客”沈琴峰，“剑客”沈琴峰是一个能够完全掌握比赛节奏的控球后卫，虽然在本次联赛中戴伤上阵，影响到了他的发挥，但在比赛中他依然积极的跑动来组织进攻。其充满激情的球风为五强溪代表队赢得了不少掌声。



4

由于前四轮一场未胜，作为一个有着钢铁神经和强悍斗志的团体，五强溪代表队希望在最后一轮比赛中以一场胜利捍卫自己作为公司篮坛老牌劲旅的尊严。





5

相对于“工程公司制造”，公司本部球队上场的两员女将，“花木兰”李映雪和罗萧也引起了球迷的关注，特别是李映雪，这位巾帼不让须眉的女性球员是本次公司体育文化节篮球联赛崛起的一大亮点，5场拿到66分甚属不易，同时她的三分命中率非常精准，看来她在公司篮坛获得一席之地并非哗众取宠。



6



“总部威龙”公司机关队四胜一负，从而圆了自己亚军的心愿，其中“中场发动机”许一轮和“五凌博格”丁国强居功至伟，得分手19号丁国强的三分球是越来越精准，“中场发动机”许一轮在关键时刻也有力挽狂澜的本领，这样的球员假如和其他队员能够真正的凝聚，那么伸开的将不再是五只手指，而是握起来的拳头，没有人可以战胜。



7

资江公司队是一个实力比较均匀的球队，他们有得分手，有攻击手，他们也有好的组织后卫，但在这次比赛中，差点就是一个不幸的赛季，由于轻敌严重，准备不足，他们没有想到的是在9月14日的比赛中竟然输给了沅江公司队，整场比赛只得了41分，幸亏在之后的比赛中，他们以65:33, 64:62分别赢下了近尾洲代表队和五强溪电厂代表队，总算保住了第三的位置。





8

在这里，我们不能不提一位球员，壮得像一堵墙的“板爷”邢少辉，他带领近尾洲队获得了第四名的成绩。在本次比赛中他显示出了不错的潜力。他有很好的块头，坚实的肌肉，不错的运动能力。他显示了很好的中投能力，以及不错的内线进攻技术。很多人都低估了他。另外，他也是一个不错的防守者，在有限时间里能有不少的封盖。在本次比赛中他还获得了得分王亚军。





9

公司体育文化节篮球联赛虽然落下帷幕，但一场场惊心动魄的大战依然历历在目，球员们个人魅力让人折服，这其中，有欢笑，有掌声。





10

整个体育文化节，篮球联赛运动见证了球队之间的竞争，它以其竞技魅力向观众展示了持久的魅力。篮球联赛已经成为公司各球队之间交流情感、增进友谊的大舞台。体育的无上荣光和崇高的友谊正是在这里完美的融合在一起，创造出让公司球迷瞩目的盛事奇观。



11





12

获得了冠军，笑得灿烂，容易，没有获得冠军，为对手而笑，不容易，经常在接近冠军的时候，由于发扬风格而错失了继续比赛的机会，但是依然在微笑，很难，但是我们身边的球星做到了，他给我们阐释了温暖体育，阐释了体育之外的做人处世道理，这样的群众体育更有体育的社会魅力。





13



浮华入眼，终会散去，体育竞技的意义本不在表面，而在于灵魂与精神。篮球竞赛的灵魂给人的震撼，早已超越了形式的束缚，参与运动，不仅仅锻炼了自己的身体、更有活力，还会让自己能更好地融入这个社会，从而更好地享受生活的乐趣和感受生命的意义。



14

公司体育文化节就像一次豪门的盛宴，人们渴望看到每一位“球星”如约赴宴”。但总会有一些球员遗憾地在比赛中折戟沉沙，倒在球迷期待的目光之下。他们之中的一些可能是历尽艰难，大好的出线形势都曾令他们看到了前方的曙光，然而失足于最后时刻的伤痛却又更加刻骨铭心。他们就像安徒生童话里的小女孩，在玻璃窗外看着里边的美味，然后划亮一根又一根火柴……



15

9月16日晚上9点钟，公司体育文化节羽毛球各项赛事在公司本部体育馆落下帷幕，公司本部队成为最大赢家，拿走了分量最重的混合团体赛冠军，工程公司队、凌津滩电厂队分获亚、季军。



公司体育文化节之：

谁“羽”争锋





16

在本次公司体育文化节羽毛球比赛中，公司本部队由于阵容整齐，优势强大，谢志斌、邓朝标、汪翼鹏、王向荣在团体比赛中所向披靡，势头一直是高歌猛进，给人的感觉是天下无敌，他们首先战胜碗米坡代表队、力源经开代表队取得了小组循环赛的胜利，然后在决赛中分别以 3:2、3:0 战胜工程公司代表队和凌津滩代表队，毫无悬念的获得冠军。骄人的战绩强有力地巩固了公司本部队在公司羽坛的领先地位。

而在两个单项的决赛中，工程公司老将黄海军分别以两个 2:0 战胜黑麋峰筹建处代表队的杨剑宇和公司本部队的邓朝标，获得了男单冠军，杨剑宇和邓朝标分获 2、3 名。而在此前的女单决赛中，力源经开的崔慎主宰了整个比赛的节奏，分别以两个 2:0 战胜公司本部队的王向荣和工程公司的赵敏，获得冠军。王向荣和赵敏分获 2、3 名。



17

对于男单来说,黄海军以绝对优势夺冠,虽然本次比赛公司本部队有一员骁将张威缺阵,但这个金牌的“含金量”还是十足真金,因为在决赛阶段的比赛中,杨剑宇和邓朝标都没有对其构成真正威胁,倒是男子2、3名的比赛充满悬念,在比赛中,第一局公司本部队的邓朝标利用他右手轻调的成功率和爆发力好的优点以21:14先拔头筹,第二局,杨剑宇发挥防守型技术特点,几个关键球处理的比较好,以21:13将总比分追成1:1。第三局,年龄稍长的邓朝标由于连续几天大赛体力消耗过大,在对手凌厉凶猛的进攻下,显得有些力不从心,很快以12:21败下阵来。





18

女单，由于被人们看好的“2号种子”选手汪翼鹏在小组循环赛阶段就被力源经开的崔慎淘汰，所以女单进入决赛阶段基本失去了看点和悬念，崔慎羽球霸主地位无人撼动，在冠亚季军的争夺中，由于工程公司的选手赵敏早早弃权，冠亚军成为崔慎和王向荣之争，女子冠亚军比赛是一场一面倒的比赛，面对气势如虹的羽毛球高手崔慎，王向荣一直处于被动的局面，击球不是落网就是出界。而崔慎却在全场观众的呐喊声中，一鼓作气，直落两局，为力源经开队取得了宝贵的一枚金牌，它算是对崔慎不但为平日不懈运动付出的最高嘉奖。



19



公司体育文化节之：

飞弧保龄



20

经过9月14日,15日,16日3天的决战,公司体育文化节保龄球比赛落下帷幕。在男女混合团体赛中,公司本部队以1670的总分得冠军,凌津滩代表队,黑麋峰筹建处代表队分别以总分1544分、1514分获得亚军、季军。而在男子个人赛中,黑麋峰筹建处代表的杨剑宇发挥出色出人意料登顶男子保龄球比赛桂冠,成为了当场最耀眼的明星,他三局的总分是467分,沅江公司的选手曾建军,凌津滩代表队的选手唐峰分获2、3名,女子个人赛方面,力源经开队的选手崔慎称雄,摘取了女子保龄球比赛桂冠,公司本部队的黄金搭档赵玉琴和聂辉分获2、3名。





21

由于本次公司体育文化节保龄球比赛选手的得分既记入团体赛成绩，又记入个人赛成绩，所以选手们都是激情投入，全力以赴。整个赛场弥漫着一种炽热的激情，让人心潮澎湃。

纵观本次公司体育文化节保龄球比赛，我们不难看出，公司本部队是一支独秀，拥有强大的集团优势，他们派出的四名参赛选手都是精挑细选选拔而来，张梅根、丁国强、赵玉琴和聂辉均拥有过人的实力，现在阳光俱乐部保龄球馆 245 分的单局最高分还是为张梅根所保持，并且已长达半年之久，所以面对这样一支超豪华阵容，其他队伍都是目目相觑，不敢正眼相看。似乎冠军已是他们的囊中之物。可在实际的比赛中，赛情却发生了左右，或许是心里的压力太大，或许是赛前抽到了自己不想要的赛道，公司本部队发挥大失水准，除了丁国强、赵玉琴和聂辉勉强强发挥出正常水平外，赛前众望所归的张梅根却只打出了三局 441 分的低分，让人大跌眼镜，这一比赛结果不但使赛前破 245 分的悬念成为泡沫，而且还给其他参赛队伍有了乘火打劫的希望。

果然，后面的赛事不出所料，首先冒出来的黑马是沅江公司选手的曾建军，他创造了一个大满贯的神话，这位赛前默默无闻的选手居然打出了 463 分的高分，其中一局 173 分还是当天比赛的最高分，只是由于沅江公司其他选手过于奢弱，才使得沅江公司代表队与团体名次失之交臂。

而在后来的对手中，凌津滩代表队派出的选手陈凌俊、周乐、唐峰、周爱莲也是不错的保龄球组合，当天的比赛，这只队伍无疑是成为了对公司本部队最有威胁的对手，由于公司本部队有失水准在前，凌津滩代表队顿时气势高涨，当天他们打出了很多具有激情的满贯。只是由于这四名选手基本功不够扎实，比赛中情绪的调节还不够老道，所以比赛结果只能定格在 1544 分，但这个成绩还是让他们取得了亚军。

当天比赛最大的亮点是黑糜峰筹建处代表的杨剑宇，没有人会想到这位清华大学毕业的阳光男孩能够大放异彩，成为今年体育文化节保龄球比赛的新任霸主，虽然张梅根将阳光俱乐部保龄球馆 245 分的单局最高分荣誉留在自己的地盘上。但杨剑宇在当天的比赛中却打出了三局 467 分的最高分，他是当天笑得最灿烂的人。

女子保龄球比赛方面，虽然一共有 11 名参赛选手，但悬念却保留在力源经开代表队的崔慎和公司本部队的赵玉琴之争上，崔慎在运动方面可以说是一位全能选手，她不但是一位羽毛球好手，而且保龄球也不让须眉，每次训练都有上佳的发挥，而赵玉琴也是公司近年来冒出的一个黑马选手，在这次比赛中，这两人没有发挥出平时的训练水平，崔慎三局得分为 445 分，赵玉琴却只得了 422 分，虽然这样的成绩不太理想，但已经让其他女子选手望尘莫及了，她们毫无悬念的获得冠亚军。



22

公司保龄球馆从来就不缺少纪录，也从来就不缺少故事。本届保龄球比赛即将合上，这里又将迎来新鲜的面孔和新的元素。保龄球就在这一项一项的比赛中烙下深深的烙印，并留下一些有纪念意义的符号。

23



公司体育文化节之：

铿锵乒乓



24

9月22日21点18分,公司首届体育文化节乒乓球比赛圆满落幕,颁奖典礼在公司本部体育馆举行。经过激烈的较量获得乒乓球团体赛第一、二、三名的队伍分别是:工程公司代表队,资江公司代表队,公司本部代表队;获得乒乓球女子单打第一、二、三名的队员分别是:程伟明、汤凤球、龙瑛蓉;获得男子单打第一、二、三名的队员分别是:郑建国、吴建军、伍昕。





25

体育运动的魅力就在于参与的过程，尽管这个过程有汗水、泪水、伤痛、遗憾，但快乐、幸福、成功、自豪也是过程的一部分。更重要的是，参与体育活动时，自己的感受和与人交往中的体验，这是生活和生命的有机组成。





26

体育之美，在于其高扬了拼搏精神，张扬了顽强的斗志，展示了人体的自然之美，给人以享受、以激情、以活力。我们需要体育冠军，但我们更需要真正的体育精神。



洪口古镇 逝去的时光

■ 党群工作部 吴湘忠





小巷，是一篇飘逸的散文，又是一首古韵的诗歌。在各式各样的建筑物中，我最偏爱的便是小巷，慕着那一条条深深的静静的江南小巷的名，我来到了洪江古城这片土地上。

洪江古城的小巷似乎隔绝了喧嚣的红尘。它不像上海的里弄，有鳞次栉比的人家，拥挤得喘不过气来；也不像北京的胡同，满目尘土，风起之处沙土飞扬。它只是那么静静地而又干净的……

小的巷子，被太阳晒得暖暖的，青石铺地，水从脚底流过去，房子对着街和行人的一面做了铺面，

一刀草纸、一条肥皂，与几百米外的喧嚣繁华简直天上地下。街上看店的老头袖着手坐在宽大的椅子上，似乎很久都没有开张了。也有给外地人住的旅店，基本上都叫什么什么客栈，巷子中央的门头上挑起一个幌子，蓝布的青布的，懒洋洋晃着，似乎并不准备真地有客上门。我看了几家，差不多都是一个院子，养一两只鸟，天井里有花，闲闲地开着，好像已经开了很久很久，仍将一直就这么开下去；好像马上就要谢了，又像一次普通的睡眠，还会在另一次日出时安静地醒来。

小巷里有着无尽的静谧，站在那儿，仿佛在欣赏一幅淡雅的水墨画。好不容易走到底，它又那么曲折，望到了底，走过去，才发现这只是一个转弯口。转过弯，我在一所古宅的门口停了下来。本色木制的门，褪了色的对联，将我带入了那久远的年代。



荷韵

■ 党群工作部 文卫平



同室的湘忠热情向我约稿《新视觉》，脑海里立马闪现前段时日采拍的那一组荷塘美景，况且那些荷花的出处独特，因为是毛主席故居和少奇同志故居门前的荷花，应说是红色之荷、革命之荷，值得推介。

对于荷花，古往今来赞誉之词众多，咏荷之美文当属周敦颐老夫子的《爱莲说》和季羨林老先生的《清塘荷韵》，我们提笔描述，顿有用笔不当毁了荷花美好景象的恐慌。





毛主席故居门口的荷塘由来已无考证，塘中的荷花应该是有塘之日就延续至今。可以想像，主席幼时在此采莲摸鱼、戏水纳凉。时至今日，数不清有多少政客文人欣赏、咏叹过这塘美艳和清纯并存的荷花。只是荷花无语，它不会因为伟人的垂爱而生娇，也不会因为众人的抬爱而生媚，年复一日，日复一年，在这里奉献着它的美丽，衬托着主席故居的神韵。在伟人故居，满池的荷花扮演的只是配角。夏至时节，满塘绿色和映日之荷是游人照相留念的背景，冬令时分，面对空荡荡的满堂池水，谁又会想到这里夏日曾经的胜景。斗转星移，日月轮回，荷花传承的是一份孤独寂寞、冰清玉洁的高贵品质。

少奇同志故居前的荷花远没有韶山那边的喧哗和热闹，或许因塘过宽过大，游人只能远在对岸观望，更不要说把美景收入镜头之中。即便这样，池塘一角的荷花依然竞相怒放，也引来像我这般好奇之人的欣赏。你看，池中荷花朵朵尽不相同，有的倾情怒放，有的才露尖角，有的含苞，有的露莲，或欲遮欲掩，或虽败犹荣，满池看来是一景致，朵朵细看又是另一种情趣。好色的蜻蜓也振翅飞来，这才知道“小荷才露尖尖角，早有蜻蜓立上头”就是这样一番景象。尤为可贵的是，少奇故居门口的这塘池水中竟有两种荷花并存，一是我们常见的子莲，另外还有远在塘中的睡莲，虽同属莲花科，但不同品种一池共



生、和睦相处确属少见。春天折梅赠远，秋天采莲怀人。难怪古人把荷花比作友谊的象征和使者。

没人打理，没人呵护，江南池塘的这些莲花自生自长，用宁静、淡泊奉献着艳丽的色彩和优雅的风姿，传承纯真圣洁的品格。

世上爱荷者，不独有我！



前言：当自己需要帮助时有人帮助过你吗？当他人需要帮助的时候你伸手帮助过他人？帮助和被帮助的那一刻你是否被感动？听听我的故事……

帮助让彼此收获 感动和快乐

■ 五强溪电厂 肖斌

今夏炎热的天气异常的让人感到不安，可是为了装修房子我还是不停的奔波在长沙的各个建材市场。坐在人多闷热的公车里，汗水快打湿了全身，感觉极其难受和不爽。这时到站后上来一位 60 多岁步履蹒跚的老人，以极其困难的动作朝车的后箱走来，实在不想动的我还是主动的站了起来把他扶到了我的座位上，老人还来不及感谢我就用手帕捂住嘴不停的咳嗽，看得出天气的炎热让他有点不适应。车到我的目的地了，准备下车时也看到老人也准备起身，看来是和我同一站，下完车，我不经意的回头看见老人站在下车通道的车沿上半天不感往下踏，我连忙走过去把老人搀扶了下来，这时候老人紧紧的抓住我，激动了半天说出“谢谢你”几个字，看着老人慢慢离去的背影，我似乎感到天气凉爽了许多，感觉到其实帮助他人，你的举手之劳能让他人感动许久，同时你也能在对方感激中体会到快乐。

一件很平常的事情你可能不会牢记，但如果你有了同老人同样的遭遇你会铭记很久甚至记得一辈子。

其实帮助他人的人有时候自己也需要得到他人的帮助，可以说是巧合也可以说是命运的安排，周一休假完了回到五强溪工地，喜欢打篮球的我，在运动过程中一个不小不脚给崴了，痛苦的感觉顿时让人想把脚锯掉的心情的都有。这时候同事们都过来扶的扶搀的搀，七手把脚的把我移到了场边，为了不影响他们打球，我说没什么大碍，休息一下就好，叫他们继续。在场边休息了会，感觉好象好多了我强行的站

了起来，忍着痛朝宿舍走去，可走了几步，疼痛让我站不住眼看就要跌倒，这时在旁看球同事的手让我找到了支撑，在同事有力的搀扶下，我艰难的上了四楼，回到宿舍，同事叮嘱了几句就离开了，疼痛都让我说声谢谢的忘记了。

十多分钟，该同事满头是汗的回来了，手里还提着一袋东西再次进了我的房间，打开一看原来是一袋冰块，他一边帮我敷在崴脚脖子上，一边小心的帮我敷着冰块，一边关心的说用冰块敷敷一下，会让脚都好快点，然后用毛巾帮我吧冰块包扎好，一口水都没喝就要走了（继续打球去），在他出门的那一刻，我感激的说了声“谢谢！”可同事一声“应该的”。一声“应该的”可能会让你无法说再说点别的，可是会让自己感激和铭记；同样你的一声由衷的“谢谢”会让对方感到帮助他人也能收获快乐。

望着脚上的冰块我许久都没有了疼痛和冰凉的感觉，此时此刻我能感受到的只有暖流和感动以及一长串的思绪。。。。。

其实帮助他人也就是帮助自己，一个人的感谢，一句暖言，带给自己的快乐金钱是无法买到的。俗话说的好“不要善小而不为，送人玫瑰，手留余香。”这个世界，你和我见面多一些微笑，让关爱充满生活，我们彼此才能享受到生活的温馨。即使是一点小小的爱心行为，只要我们从自身做起，帮助别人，把爱洒向生活周围的人，就能把快乐留给自己，让爱心和帮助温暖你我，让彼此感动，收获快乐！

扛木

■ 古戈

高三那年暑假，家里双抢结束，田里农活忙完，看着修建的房子还缺些椽子，父亲说，儿呀，跟我去山里扛几根木头。去山里扛木头，这是长大后的第一次，山那边的神秘世界早已吸住我的心，穿好胶鞋，带上干粮，跟着父亲出发了。

我生长的地方，是一片广阔的平地，远处是雪峰山脉，打小起，每天望着太阳从山边落下，看着天上的云彩在山边消失，山那边的世界对我来说奇诡梦幻。走过八九公里的平路后，我们开始爬山，我们爬的山是捺藤界，是从我家旁边公路上看到的最高的山，属于雪峰山脉的一部分。现在，多年的仰望得以亲近，心情无比惬意，脚步无比轻松，一路都爬在父亲前头。在半山腰，我看到一个青瓦钩角的亭子，四角为四根差不多我双手能环抱的立柱，四周为四根大树横梁，供路人休息，可坐可躺。在亭旁边，有一汪泉水，形似家里研辣椒的岩钵，已干渴的我迫不及待地伏身而喝，待我喝足时，水也喝完了。父亲告诉我，这叫岩钵泉，每一次泉涌刚好一岩钵，够一人喝。我惊叹天地间的造化，当人汗流浹背，饥渴难耐地爬上这陡峭山腰时，有一个亭子可以纳凉，有一汪清泉可以解渴，岂不是大自然的恩赐。我一边想，一边又开始爬山。

傍晚时分，我和父亲爬上了山的最高处，一股清风扑面而来，险些站不稳脚，我顿时全身酥软地想坐岩石上，但看父亲没有丝毫休息的样子，我迎风长吸一口气，往下看，是连绵起伏的森林。父亲告诉我，这里是风车口，翻过风车口就要下山了，下坡比上坡更难走。

山下树林茂密，在我们到来之前，也许一场大雨刚过，踩着青苔的山路非常滑，山路两边的树叶不停地滴着水珠，一些不知名的小鸟叽叽喳喳在枝头间欢快地跳来跳去，越发显出林中的静谧，我无暇问候这里的主人，疾步紧跟父亲，我们必须在天黑之前，赶到父亲朋友的家中，不然崎岖的山路更难走。

天快黑时，我看到远处山下闪烁着灯光的村庄，离村庄越近，听到了溪水的哗哗声，看到了姑娘小伙子们在溪水冲积出的河滩边欢快地嬉水，这是一片怡然自得的佳景，我恍然进入了陶渊明笔下的世外桃源，我不忍心打破这里的宁静，在一片

暮霭中，我环顾四周，山峰高耸，烟雨朦胧。当晚，我们就睡在这个村庄父亲朋友的家中。

山里多树木，我父亲朋友家同样也不例外，但不凑巧，在我们来之前，父亲朋友刚卖了一批木材，剩下的木头并不多。父亲朋友知道我们来意后，爽快地答应了我们的要求。山里黄豆多，当晚父亲朋友用清炒豆腐和煎豆腐热情地招待我们，我吃得特别地香。在他家中，我看到了真正“自来水”，一根塑料管从山上直接连到家中水缸，天然的山泉，便利的用水方式，这比我家乡手提肩挑优越得多。

早晨起床，急切地看看昨天想看但没有看清的梦幻山村，虽无桃花盛开之美景，但四周高山环抱，交通的不便、人们的安逸却神似桃花源景。父亲的朋友给了我们四根木头，两根大的和两根小的，父亲给了一些钱，他执意不收，但在我们的坚持下，还是收下了。父亲说，山里的人们生活不易。

在太阳升到山巅的时候，我们上路了。父亲扛大的，我扛小的。肩上扛着重担，回去的路没有来时轻松，开始时还能和父亲保持住距离，慢慢地就被父亲落下了。为了不让我落得太远，父亲在到达一个既定目标后，就回来接我一程，我总努力往前赶，尽量不让父亲走回太远。两根木头不很压人，但因是第一次扛木，很难掌握平衡性，我还是有点吃力，总是希望能早点看到半山亭。在半山亭，我连续喝了两岩钵的泉水，美美地享受了山风的吹拂。黄昏时分，我终于扛到了家。

山上扛木，对我来说，是一种体力的锻炼，更是一种心灵的历练，它让我知道山外有山，更让我体会到高楼大厦的一砖一瓦的力量。

参加工作后，时常想起和父亲去山里扛木的情景。现在，城市中建筑多为钢筋混凝土结构，在农村，一般为砖瓦结构，或多或少需要一些树木。我想，在我家房屋建设中，不在于我贡献了两根木头，而在于我对这次经历的记忆犹新；不在于经历几多辛苦，而在于体味劳动的快乐；就像垒房子，需要一片瓦，一块砖、一根木头的积蓄。

深秋物语

枯草

萧杀的环境里
你坚守
砍头不要紧的诺言
与残酷的岁月
做斗争
即使身体已枯萎成
一堆污泥
信念仍匍匐在地上
奋斗的心
仍在根底澎湃

睡眠一个冬天又如何？
来年又是一条好汉

候鸟

候鸟成群迁徙的样子
如南下打工的人群
三三两两
从每个山村角落
汇集到火车上
排成列队
集体前行

候鸟是为了
那份梦中的温暖
在寻找故乡
人类是为了
那些腐臭的金钱

在离开家乡

我想
如果鸟儿可以说话
它们第一句
要对你说的是
其实不必去远方

枫叶

关于秋天的含义
风儿只会在树梢断章取义
阳光却在
大地的裸体上
混水摸鱼

枫叶作为秋的伴侣
积攒了一夏的葱郁
却在一个不经意的晚上
被霜露的凄美迷住
阳光蹑手蹑脚地照亮大地
把他们偷情的事情
一一败露
秋天无语
枫叶却羞愧地
憋红了脸

无言的枫叶
纷纷在飘向大地
走向死亡

