

## 工程扎实 效益显著 勇于创新

——访中国科学院院士张楚汉

本刊特约记者 徐 瑶

(中国三峡建设管理有限公司,四川 成都 610041)

记者:作为白鹤滩水电站工程的院士顾问,您对白鹤滩水电站工程建设有何评价?

张楚汉:白鹤滩工程的设计规划、科学研究、方案选择经历了10多年。从2006年5月份开始,我参与该工程相关的规模较大的会议就有10多次,现场查勘两次。白鹤滩工程抗震安全专题研究和评价,一直是在三峡集团和华东院支持下,由清华、中国水科院和大连理工等共同承担完成。从我参加的经历来看,白鹤滩水电站工程建设可行性研究的时间经历比较长,无论是从调查研究、地质勘测、工程设计,还是科学实验和计算,白鹤滩工程的研究都是相当深入、精心、精细的,工程咨询环节也比较全面。迄今为止,我认为这个工程在安全、环保、移民等方面的工作做得是比较扎实的。

记者:在您看来白鹤滩水电站工程建设有何重要意义?

张楚汉:第一,从经济效益来看,我国水电“富矿”就在金沙江这段流域上,四座水电站(溪洛渡、向家坝、乌东德、白鹤滩)全部建成后,加上三峡,其发电装机将达到7万千瓦,占我国水电装机接近20%。从发电量来看,这四座电站年发电量可达到2千亿千瓦时,其效益相当可观。白鹤滩水电工程是这四座电站中发电、防洪、经济效益最大的一座水电站。

第二,目前全球各国提倡使用清洁能源,降低二氧化碳排放。作为全球二氧化碳排放总量最高的国家,我国在能源结构转型方面承受的压力是非常大的。2015年12月,习近平总书记在巴黎气候变化大会上提出几点承诺,其一是到2030年,我国二氧化碳排放达到峰值;其二是到2020年和2030年,非化石能源占一次能源消费比重分别达到15%和20%(目前占比约为12%)。任务

是非常艰巨的。

水电是可再生的清洁能源,对我国能源结构调整意义重大。2015年,我国标准煤消耗量为43亿吨。白鹤滩水电站建成后,每年发电624.91亿千瓦时,可节约标煤约1968万吨,可减少排放二氧化碳约5160万吨,二氧化硫约17万吨。工程建成后,与其他大型水电站一起,对我国二氧化碳的减排将作出可观的贡献。

第三,白鹤滩水电站的建成对长江防洪的意义也是重要的,特别是对川江河段。白鹤滩工程防洪库容为75.0亿立方米,它与溪洛渡水库联合调度,将提高川江河段沿岸宜宾、泸州、重庆等城市的防洪标准。另外,它们与三峡水库联合调度,则将进一步提高长江中下游防洪标准。尽管长江洪量非常大,但上述工程在削减洪峰方面,效果是非常显著的。

第四,水库在旱季期间对长江中下游地区补充水资源有贡献,解决干旱问题。此外,区域航运也因大坝的修建而有所改善,水库拦沙也对下游三峡水库减淤起到重要作用。

总的来看,白鹤滩水电站工程在发电、减排、防洪、拦沙、供水、航运等方面效益显著。

记者:建设工程,安全第一。您认为白鹤滩水电站建设过程中在安全方面应该注意哪些问题?

张楚汉:安全第一。影响白鹤滩工程安全的有几个因素。

首先是地质因素。金沙江一带有很大一片流域地质层都由柱状节理玄武岩组成。这种地质条件并不是白鹤滩独有的,溪洛渡和金安桥水电站的地基也是这种岩石。由于拱坝主要是依靠大坝两岸坝肩的支撑作用,而白鹤滩水电站最大坝高有289米,水库总库容可达206亿立方米,作用的水推力巨大。因此,大坝基础稳定非常重要。工

程设计已经对玄武岩的开挖、卸荷、变形、稳定问题采取了许多措施,我认为这对确保白鹤滩工程基础稳定问题是很重要的。

其次是地震。十多年来,我就一直参与关于白鹤滩水电站工程地震的研究和咨询工作。由于对白鹤滩坝址区地震断裂带的活动性和强度有新的认识,抗震设防烈度有较大提高。地震对大坝的影响在白鹤滩水电站安全中是一个更为突出的问题(迄今在全国大坝抗震设防中排名第二)。

地震的发生很难预测,如果发生强烈地震可能会造成几个方面的影响。首先,坝头的抗震稳定性是首要关注点;其次,要关注坝址区高边坡稳定问题;再者,大坝在强震中抗裂稳定性也非常重要,它影响大坝的整体性。

第三个影响安全的因素是坝肩河谷边坡的变形。金沙江是干热河谷,正常情况下,两岸地下水位很低,而当水库蓄水后,水位抬高达到三百米,水库的水往两岸山体渗透,导致原本干燥的岩石变成饱和或局部饱和状态,山体岩石有效应力下降,河谷两岸向河床中间移动,从而产生两岸峡谷的相对位移。其结果是对拱坝应力有所调整,严重时会导致拱坝产生裂缝。这在国内外高拱坝中已有先例,因此要进行预研究,并加强监测工作。

我关心的第四个安全因素是泄洪。巨大的泄洪流量对下游产生的冲击力是巨大的,大坝与隧洞可能产生的空蚀、冲刷,下游雾化对边坡的影响,大坝结构产生震动等都是应当关注的问题。

最后,我还想提一下大坝施工的安全问题。白鹤滩工程大坝高,两岸边坡陡峻,要十分注意人员安全和设备安全。

记者:白鹤滩水电站在建设过程中实现了哪些创新突破?

张楚汉:在我国,与白鹤滩水电站坝高类似的大坝不止一座,例如小湾水电站、溪洛渡水电站等都已经运行一段时间了,有许多经验可以借鉴。但是它也有区别于其他大坝的特点:柱状节理玄武岩、地震强烈、泄洪量巨大、河谷不对称等,因而建设的综合难度更高,需要在建设这一世界一流工程中有所创新。

白鹤滩工程建设的创新有几个方面。首先,为防止产生裂缝,工程普遍采用低热混凝土。混凝土在施工过程中有一个重要的问题就是在浇筑

过程中容易产生“温度裂缝”。如果出现结构性裂缝就会影响大坝的整体性、耐久性和受力条件。利用低热混凝土并优化温度控制,可保证大坝基本上不产生宏观裂缝。希望在智能优化温控防裂方面有所突破,这是一个我非常期待的创新。

其次,就如何解决白鹤滩水电站拱坝不对称问题方面有所创新。白鹤滩工程的河谷与拱坝不对称问题,在国内外来看都是比较突出的。拱坝不对称一般会导致大坝受力不均匀。这个问题我们清华与华东院合作,在可研阶段就进行过系统的研究。从设计上通过地基处理与拱坝基座结构设计尽量使它对称,从计算分析上通过详细的比较和研究,测算出不对称性究竟对大坝有多大的影响,如何降低这种影响。科学研究表明,大坝的受力条件与稳定性是可以保证的,不对称导致的影响是可以承受的。

此外在大坝的抗震措施方面,如何加强坝肩抗力锚索,如何布置坝体抗震钢筋等,都需要创新性的设计和研究。

记者:您刚刚提到白鹤滩水电站的地震情况较其他水电站更为复杂,您能和我们具体谈谈如何解决这些问题的吗?

张楚汉:由于在对白鹤滩工程做可行性报告研究期间,我国发生了汶川地震和一些其他地震,我们拿到的坝址资料更加丰富,新的抗震规范要求更高,对白鹤滩工程制定的设防地震烈度提高了要求,这就加大了设计、施工和科研的工作难度。在过去30年中,我国高坝抗震的研究人员花了大量的人力、物力研究这个问题,已取得了举世瞩目的先进成果:

其一是我们研究国际上的案例,考虑如何设计一个耐震的大坝。

其二是在抗震理念与措施方面,主要有以下几点:第一是改变过去让地震波在坝基局部地区来回反射的假设,而是考虑地震波向外辐射,从而降低大坝本身的震动。这种抗震理念可以减少大坝震动20%到30%。第二个方法是利用拱坝的结构横缝在发生强烈地震时,考虑缝隙张开,释放拱向应力。但这一现象将导致大坝梁向产生拉力,故需采取梁向钢筋,以加强抗裂能力。

此外,对地基和两岸边坡进行抗震锚索加固,  
(下转第136页)

定期检查,公司纪委、党委日常抽查、定期核查,促使责任主体照单履责、全程留痕,自觉开展纪实工作,保证记录的连续性、完整性。对检查发现的履责记录不完整、不规范等问题督促责任主体及时整改,对工作不认真、敷衍塞责的进行提醒约谈。

### 3.3 完善考评机制,有效督责评责

#### 3.3.1 考评内容

把年度党风廉政建设工作部署、任务落实、年底工作总结情况纳入考评内容,确保工作链条的完整性、闭环化。把制度建设、风险防范、制度执行纳入考评内容,维护制度的严谨性、权威性。把内外部审计监督、年度内控查评、效能监察、专项治理等查出问题整改纳入考评内容,促进问题整改、标本兼治。把廉洁自律、廉政提醒、述责述廉等情况纳入考评内容,促进律已律人、接受监督。

#### 3.3.2 考评方式

注重履责过程考评,可借鉴广安公司过程监督方式,建立《监督执纪记录表》,把考评融入日常监督之中,为考评提供基础支撑,把常态痕迹式监督作为督促责任落实的有力武器。

#### 3.3.3 责任追究

注重条款设计的精准性、可行性,违反“规矩”如何追责,要明确明晰,追究的责任人不可模棱两可,留任意裁量的口子,着力消除制度执行的“弹性空间”和“死角地带”。

### 3.4 强化结果运用,严肃追责问责

#### 3.4.1 严要求

用《中国共产党廉洁自律准则》、《中国共产党纪律处分条例》的尺子衡量干部的言行,对于一些对自身要求不严的干部,或者发现的苗头性问题,决不能视而不见,装聋作哑,要敢于批评,及时打“预防针”,早防范、早警示。

#### 3.4.2 严惩戒

“板子”只有打到具体人身上,“高压线”才

能带“高压电”,制度才能有威慑力。要本着不解决问题不放过原则,对于反映出的问题,该处理的必须处理,该纠正的必须纠正,决不能捂着盖着,失之于宽、失之于软,让干部有蒙混过关的侥幸心理。

#### 3.4.3 多挂钩

强化考核运用,可将党风廉政建设责任融入年度绩效目标责任书的做法,把党风廉政建设责任制考核结果与干部绩评定、评先评优、薪酬绩效、选拔任用等挂钩,以真枪实弹的结果运用推进责任落实。

### 4 结语

要抓好党风廉政建设,必须健全完善“一岗双责”的工作机制,进一步细化、明晰工作内容,制定完善追责程序,紧紧围绕思想建党、制度建党、作风建党的要求,强化对权利运行的约束和监督,规范各级管理人员的廉洁从业行为,探索更为有效的工作方法,解决党风廉政建设管理上的盲点。党委要从加强领导,选好用好干部;坚决纠正损害职工群众利益的行为;强化权力运行的制约和监督,从源头上防治腐败;全力支持纪委严肃查处违纪违法问题;管理好班子,带好队伍,管好自己,当好廉洁从业的表率等方面出发设计好制度框架,确保“一岗双责”取得实效。

全面从严治党永远在路上,落实党风廉政洁建设“一岗双责”也是一个永恒的课题,必须在常和长、严和实、深和细上持续发力,不断在实践中改进、在巩固中提升,着力构建反腐倡廉的坚固防线,为推动企业健康持续发展保驾护航。

#### 作者简介:

赖敏(1972-),男,四川荣县人,毕业于四川省经济管理干部学院企业思想政治工作专业,政工师,四川华电泸定水电有限公司纪委书记、工会主席。

(责任编辑:卓政昌)

(上接第131页)

增强两岸坝肩的抗震能力,同时还要加强上游防渗措施。

记者:您对白鹤滩水电站工程有什么期望和建议?

张楚汉:百年大计,安全第一。精心设计、谨慎施工。注意生态环境,做好移民工作。关键技术上,希望相比之前的几座大坝有若干引人注目的创新成果。

(责任编辑:卓政昌)