

着眼科技创新 呈现科技成果



编者按 历时5年编撰、总计260万字的《长江三峡工程关键技术研究与实践》日前首发。

该书全面回顾了三峡工程的研究论证、勘测设计和建设历程,介绍了枢纽工程布置和运行情况,总结了各建筑物、机电设备和施工方面的重大技术问题的研究、实践和运行检验,为我国乃至世界水利水电建设提供重要技术支撑和珍贵参考。

出版以独特的功能连接、支撑着国计民生。该书将三峡工程关键技术及其成果总结出来、记录下来、传承下去,为水利水电事业在中国式现代化道路上持续前行提供了重要经验和宝贵财富。本版特刊发《长江三峡工程关键技术研究与实践》首发暨研讨会上的嘉宾发言,介绍图书编撰过程,缅怀三峡工程建设者、图书编写者郑守仁院士。

让读者全面了解三峡工程

□全国工程勘察设计大师、长江设计集团原总工程师 王小毛

历时8年前瞻谋划与精心编写的《长江三峡工程关键技术研究与实践》终于出版面世。作为本书作者代表之一,我谨向各位领导、嘉宾和朋友表示最诚挚的谢意。

今年是三峡工程主体工程正式开工30周年。作为世界上规模最大、技术难度空前的水利工程,三峡工程集全国科技力量,经过40多年的科学论证,攻克了前期项目论证阶段的一系列重大技术难题。在长达20年的三峡工程建设时期,数以万计的三峡工程建设者以自强不息的民族精神和超凡的勇气、卓越的人才,破解了大江截流及深水围堰施工、高坝筑坝技术、大型通航建筑物技术、巨型水轮发电机组制造和超高压输电装备等一系列世界级技术难题,创造并牢牢掌握了一大批关键核心技术,使我国在水电科技领域实现了由跟跑、并跑到领跑的历史性飞跃。习近平总书记称赞三峡工程是改革开放以来我国发展的重要标志,是我国社会主义制度能够集中力量办大事优越性的典范,是中国人民富于智慧和创造性的典范,是中华民族日益走向繁荣强盛的典范。

自2003年蓄水以来,三峡水库累计拦洪近70次,拦洪总量超过2200亿立方米;三峡电站累计发电量超17000亿千瓦时;三峡船闸累计运行超过20万闸次,过闸货运量近21亿吨;三峡水库累计向下游补水超2400天,补水总量超3400亿立方米;库区珍稀动植物种群资源不断扩大。可以自豪地说,三峡工程的防洪、发电、航运、水资源利用和生态环境等效益显著,是当之无愧的“大国重器”。

大国重器一定要掌握在自己手里,习近平总书记的话我们始终铭记在心。三峡工程创下了当今世界最大的水利枢纽工程等112项世界之最,以及934项发明专利专利。这些伟大成就,是几代水利科技工作者不懈探索、不断创新成果。作为三峡工程的建设者,我们有责任和义务,竭尽所能把在建设三峡工程中创新和积累的关键核心技术、宝贵经验进行全面系统整理,郑重地记录、保留并传承下去,这是我们编写该书的使命和初心所在。

着手编写这本书,始于2015年三峡水利枢纽工程竣工验收之后。编写过程中,得到了一大批领导、专家和同仁的倾心帮助和大力支持,上百名技术专家参与到编写工作中来,有德高望重的院士,有承上启下的行业专家,还有精力充沛的年轻一代。他们有的直接参与编写,有的为本书提供相关资料并给予指导,有的参与审稿和校对工作……没有他们的辛勤努力和付出,就不会有这本书的丰硕成果。

此时此刻,我深情缅怀我的恩师郑守仁院士,他是三峡工程总设计师,是本书最重要的发起人和组稿人。郑守仁院士坚守三峡工地26年,以工地为家,见证了三峡工程建设的整个过程,带领团队攻克了大江截流、高坝浇筑等一道道技术难关,他的崇高品质影响着新一代又一代水利人。这本书,是郑守仁院士留给我们的智慧集成。2015年,他就开始着手本书的编写,亲自梳理、归纳、总结了大量资料,倾注了无数心血和汗水。2019年,他病重住院,躺在病床上最挂念的是三峡工程整体竣工验收的事儿,还有该书的编写情况。2019年底和2020年1月,我两次去探望,十分虚弱的他总是谈及这本书,再三嘱咐我一定要将这本书尽快编撰好。恩师离开我4年了,如今该书顺利出版,我想这是对恩师最好的慰藉。

本书全面回顾了三峡工程的研究论证、勘测设计和建设历程,介绍了枢纽工程布置和运行情况,对大坝、电站厂房、船闸、升船机等各建筑物、机电设备和施工方面的重大技术问题的研究、实践和运行检验,包括高水头超大量泄洪消能、坝体大孔口结构设计及封堵,浅埋超地下洞室围岩稳定控制,巨型水轮发电机组设计、制造及安装,大型船闸通航水力学及输水系统,齿轮齿条全平衡式升船机,大流量深水道截流及深水高土石围堰、大坝混凝土高强度施工及温控防裂等一大批国际领先的关键技术进行了详细说明。

此外,书中还分析评述了水库移民、生态环境、地质灾害、长期运用、人防安全、优化调度等备受关注问题的研究和对策及实施效果,力求准确、真实、全面地反映三峡工程这一重大水利水电工程技术典范的全貌,能让读者深入了解三峡工程的重点技术难题及其解决过程,更为水利水电行业高质量发展提供可借鉴的经验和做法。

科学技术的发展,离不开一代代科技工作者的接力传承与开拓创新。这本书的出版不仅凝结了无数三峡工程工作者的智慧与心血,更是老一辈专家留给后续科技工作者的宝贵知识财富,对中国乃至世界水利水电建设具有理论和实践的指导意义,为培育和发展新质生产力提供有益的经验借鉴和技术支撑。

深刻解答关于三峡工程的三个问题

□中国工程院院士、水文学及水资源学家 王浩

作为研究水资源的学者,我经常会被人问到一个问题:“我们为什么要修三峡工程?”我想,提到三峡工程,首先就必须提到水。水是生命的源泉,是人类赖以生存和发展的最重要的物质资源之一。中国人自古以来就对水有着极其朴素而真挚的感情,所谓“水善利万物而不争”,也被认为是中国人的精神追求之一。但遗憾的是,我国人均可利用水资源仅为世界人均量的四分之一到三分之一,且时空分布极不均衡,不仅水量南多北少,还深受大陆季风气候影响,6—9月降水量约占全年的70%,而到了枯水期,即使把河道的水全部抽干,也不足以满足国家经济社会发展的用水需求。面对这种基本国情,修建以水库大坝为代表的水利工程成为一种必然的选择;这一方面可以减少汛期的洪涝灾害;另一方面也可以实现洪水资源化利用,增加枯水期的水资源供给。就这个层面来说,修建三峡工程,并不是为了单纯的经济利益,而是满足人们生存与发展的基本需求。百年前,孙中山先生就提出了改善川江航运,开发三峡水力发电的设想,成为三峡工程建设的滥觞。毛泽东同志在20世纪50年代明确提出了在三峡修建大型水利枢纽工程以解决长江中下游防洪问题的“治本”方案,此后修建三峡工程上升

到国家规划高度并逐渐成为社会共识。在以郑守仁院士为代表的几代人的不懈努力下,三峡工程终于“横空出世”,实现了当初“高峡出平湖”的建设构想。

三峡工程到底安全不安全?就三峡大坝自身而言,安全性没有任何问题。第一,从设计理念来说,大坝本身是按照能抵御“万年一遇”的超大洪水而设计。有水文证据可推演的长江历史最大洪水发生在1870年,洪峰流量高达10.5万立方米每秒,而三峡大坝的安全标准按抵御“万年一遇再加10%”的洪水而设计。第二,这本书里也着重讲到了,就是从工程构造来说,三峡大坝是混凝土重力坝,是最结实的坝型,不仅不怕长期浸水,其抗压能力反而会在100年内水越泡越强。实测结果也表明,已经蓄水20年的三峡大坝,目前的混凝土抗压能力已经远远超出了设计标准。混凝土重力坝不怕洪水漫顶,加上还有23个泄洪深孔和22个泄洪表孔,有超强泄洪能力,就更不怕超大洪水的来袭了。第三,从实际运用来说,从本世纪初开始蓄水以来,三峡工程已经累计拦洪近70次,今年还成功抵御长江3次编号洪水,充分发挥了“大国重器”的防洪作用,枢纽工程各建筑物、金属结构

和机电设备经受了全面考验,就这个情况而言,三峡工程的安全性是经得起历史检验的。

三峡工程给长江带来了什么?单就流域的发展来说,三峡工程为长江流域的发展赋能。长江流域是世界第三大流域,横跨中国东部、中部和西部三大经济区,流域总面积180万平方公里。这样广阔的流域面积,也让长江的治理、开发、保护从古至今都是国之要事。首先,三峡工程让长江的生态保护进入了新阶段。生态系统是地球的第一大生产力,也是发展的本底,保护好生态系统本身就是对发展的巨大贡献。保护和发展不能对立起来,一定要在保护的前提下发展、在发展的进程中不断强化保护。《长江三峡工程关键技术研究与实践》一书中,就专门分析了三峡工程对生态与环境的影响,并提出了包括水环境保护在内的一系列相应对策,为我们更好地保护长江流域的生态环境提供了更多理论参考。其次,三峡工程的建设,也让我们进入了清洁能源的新时代。大力发展清洁能源,不断调整能源结构,是推动我国走绿色发展之路的重要途径,水电正是其中最基础的能源形式。相对于风电、光伏等其他绿色能源,水电在1分钟内即可实现从

零出力到满负荷的全过程,具有调节性强、出力稳定、开发技术成熟等综合优势。长江流域有着丰富的水力资源,是国家重要的战略资源库,打造以水电开发为基础、风光水互补的清洁能源基地,对实现经济社会绿色发展、推动长江经济带高质量发展等都具有重要的现实意义。再次,三峡工程的建设,让长江成为了真正实现江河安澜的黄金水道,为长江经济带的高质量发展提供了澎湃动能。我曾经说,如果把长江经济带比作一根扁担,那么湖北正好位于“扁担”的正中央。结合今天来说的话,三峡工程正好是这个正中央的支点。正是这个支点,让长江上中下游实现了“一肩挑”,为推进长江流域的区域协同发展奠定了重要的安全基础,提供了包括能源在内的多重保障以及全新的历史发展机遇。

今年12月14日,三峡工程将迎来开工建设30周年,《长江三峡工程关键技术研究与实践》的出版无疑是一份重要献礼。我希望以图书首发为契机,让更多人了解这座凝结了几代人心血和智慧的“大国重器”,去更好地保护、利用好三峡工程,让三峡工程能够真正实现“功在当代,利在千秋”,继续为国家和人民造福!

“三峡”永流传

□中国长江三峡集团有限公司一级咨询师 李文伟

30年前他主持三峡工程设计,如今三峡大坝已巍然屹立在长江上,发挥着巨大的效益,护佑着华夏子孙。但他却离开了我们!他被世人尊称为“长江之子”“三峡之子”“当代大禹”“工地院士”“大坝基石”“三峡脊梁”“水利工程师的标杆”等等,怎么评价都不为过!

他是一个无欲无求,只为工作的人;是一心一意只为三峡,以三峡工地为家、以三峡的事为重为首的人!

他是一个值得我敬仰的人,值得我一辈子学习的人,以为楷模的人。

他就是郑守仁院士!
《长江三峡工程关键技术研究与实践》

他老人家用尽最后力气撰写的书。睹物思人,我想起了与郑守仁院士的点点滴滴。他带领我们建成了三峡工程,又带领我们对金沙江向家坝、溪洛渡、白鹤滩、乌东德4个水电站进行质量检查、技术咨询。他带领我们将三峡工程申报国家科学技术进步奖特等奖。无论干什么那么认真,那么精心!

回想这点点滴滴,历历在目。他虽然离开我们4年了,但他留给我们的宝贵财富却不会离开我们。他给我们留下了三个“三峡”:他带领我们以混凝土筑就的实体三峡、他倾注心血跃然纸上书写的笔墨三峡、以他的精神品格构建的灵魂三峡。我想这三个“三峡”都值得弘扬,值得传承,而且一定能传承!

传承科学家精神 建设科技强国

□中国长江三峡集团有限公司科学技术研究院首席专业师 戴会超

《长江三峡工程关键技术研究与实践》一书是郑守仁院士在身患癌症,生命最后一段时间完成的,体现了科学家精神。科学家精神是中国共产党人精神谱系的重要组成部分,是建设科技强国、实现中华民族伟大复兴的强大力量源泉之一。三峡集团作为全球最大水电开发企业和我国领先清洁能源集团,成立30年来始终把科技创新作为第一动力,大力弘扬科学家精神和三峡精神,不断深化对水利水电、新能源、生态环保发展规律的认识,更加深刻地理解习近平总书记给予三峡工程“一个标志、三个典范”高度评价的重要意义,更加深刻地感悟“真正的大国重器,一定要掌握在自己手里。核心技术、关键技术,化缘是化不来的,要靠自己去拼搏”的真理力量和实践伟力。三峡集团的改革发展史,就是一部勇攀

科技新高峰的创新史。一代又一代科技工作者在开发建设世界最大清洁能源走廊、打造海上风电引领者、深耕长江大保护事业中,组织攻克了特高拱坝建造、水电重大装备制造、海上风电重大装备制造、深远海一体化施工、珍稀动植物保护和江湖库水源地综合保护等关键核心技术难题,取得了一批原创性、引领性科技创新成果。

科学成就离不开精神支撑。科学家精神是科技工作者在长期科学实践中积累的宝贵精神财富。像郑守仁院士这样的科技工作者在水利水电行业树立起了科技创新的丰碑。郑守仁院士具有坚定的理想信念,是我国水利事业发展中涌现出的杰出代表。从事水利工作57年,他满怀对党、对祖国、对人民、对水利事业的无比热爱,把全部心血和汗水挥洒在江河大地上,

用一生书写忠诚,用生命诠释信仰。

郑守仁院士具有严谨的科学精神,矢志创新,求真务实,是推动长江水利工程关键技术不断进步的大国工匠。在近60年的工作生涯中,他常驻施工现场,坚持设计与施工、理论与实践相结合,攻坚克难,精益求精,及时解决许多与设计有关的技术难题,带领团队勇攀世界大坝建设高峰。自全面负责三峡工程设计以来,攻克了一道道世界级技术难题,创下了十几项优化设计成果,推广应用一系列新技术新材料,取得了显著经济效益和社会效益。他全力研究和传授水利工程关键技术,著有学术论文50余篇、专著6部,其中《长江三峡工程关键技术研究与实践》是重大水利水电工程的技术典范,为水利水电行业提供了可资借鉴的技术经验。郑守仁院士谦和朴实,淡泊名

利。他常年以工地为家,被称为“工地院士”。在两次确诊癌症后仍坚持边治疗、边工作,与病魔作斗争,与时间赛跑,更加忘我地工作。他一贯坚持民主科学决策,集思广益,群策群力,并在关键问题上敢于拍板、善于决断。他注重发挥传帮带作用,激发年轻技术骨干的主动性和创造性,培养了一批骨干人才。

我们要学习郑守仁院士对党忠诚的政治品格、矢志不渝的奋斗精神、勇于创新的科学态度、求真务实的工作作风、无私奉献的高尚情操、上善若水的开阔胸襟、扶危救困的济世情怀、甘当人梯的大师风范。

我们期待加强与专家学者和社会各界的全方位交流与合作,积极践行新时代水利改革发展总基调,为党和人民守护好长江母亲河,为流域经济社会高质量发展提供更有力的水利支撑保障!