

王仁坤：勇攀水电“珠峰”

○陈万涛 邱云

王仁坤，中国电建所属成都院专家委员会主任，国家卓越工程师、全国工程勘察设计大师。主持攻克了300米级特高拱坝结构、抗震及地基处理等一系列世界级技术难题，创建了特高拱坝设计方法体系、安全控制成套技术及配套设计标准，填补了多项国内国际空白，引领了筑坝技术攀登水电“珠峰”，被誉为“我国特高拱坝设计领域的技术带头人和领军人物”。



王仁坤校友

潜心研学矢志科技报国

结缘水利，立志治水兴能。1986年，王仁坤硕士毕业进入成都院工作，参与设计二滩水电站，并承担国家“七五”“八五”重点科技攻关项目。作为我国首座突破200米大关的高坝工程，二滩工程被中国科学院和中国工程院院士评选为1998年中国十大科技进展，二滩所积淀形成的完整成熟体系，为后来拱坝设计提供了“二滩模式”。

随着西部大开发、西电东送战略的实施，成都院众多重大的水电工程加快了前期研究论证的进程，为王仁坤及成都院工程师团队提供了广阔舞台。“水电人大展拳脚的时代到了。”王仁坤倍加珍惜，如饥似渴地汲取知识，在攻克难题和创新应用中锤炼本领，也更加坚定了科技报国、为民造福的理想。

为全面系统提升自己，2002年，王仁

坤带着工程中的问题和思考，师从著名水利水电专家、两院院士潘家铮，攻读清华大学博士学位。在近40年职业生涯中，他先后主持或设计了国内外20多个大中型水电工程。其中，溪洛渡、锦屏一级等巨型工程都已建成投产，为引领水电技术进步、推动水电事业长足发展、保障国家能源安全、促进经济社会高质量发展作出了重要贡献。

高坝优化成就“大国重器”

干一行、爱一行、钻一行，是王仁坤干事业的匠心“密码”。优秀的设计离不开超前的设计思维和系统的设计理念。拱坝是适合狭窄河谷修建、安全性与经济性均较优越的坝型。溪洛渡水电站是当时国内仅次于三峡工程的世界第三大水电站，双曲拱坝高285.5米，装机容量1386万千瓦，是名副其实的“大国重器”。

作为设计总工程师，王仁坤经常问自

己：“我们设计的拱坝是不是既安全又经济？”“建基面抬高，减少开挖和混凝土，能保证安全吗？”类似这些问题，经常在他头脑萦绕。夜深人静，王仁坤仿佛又听到了遥远江河的呼唤，他决心走一条新路，闯一片天地。于是，他从最具挑战性的拱坝建基面下手，以查清坝址地质条件为基础，紧紧抓住大坝与地基相互作用及影响的辩证关系，经过巨量数值分析和物理模型验证，在无数次摸爬滚打之后，创新性提出了特高拱坝合理建基面设计与评价体系，力求锻造出安全可靠、环境和谐、资源节约、经济合理的精品工程。

这一创新成果运用于溪洛渡设计优化，较可研批准方案节省直接投资约6亿元。溪洛渡拱坝优化设计报告被潘家铮院士称为“高坝设计宝典”，为锦屏一级、大岗山、叶巴滩、孟底沟、白鹤滩等一系列特高拱坝设计及优化提供借鉴。

筑坝技术领跑全球水电

拱坝被认为是坝工界最复杂的建筑物。300米级特高拱坝，挡水荷载巨大，

加上特定的地质地震和枢纽泄洪等要求，给设计带来许多世界级难题。水电界有“三峡最大、锦屏最难”的说法。锦屏一级虽坝址处河谷狭窄，但地质条件复杂，且左岸中上部地基条件极差，解决不好将卡住锦屏“脖子”，305米的世界第一高拱坝便无从谈起。王仁坤带领团队，大胆突破国际常用的安全论证方法，将大坝与地基作为一个整体，创建了特高拱坝安全控制方法体系与成套技术，完成了世界最大规模、最复杂的坝基处理工程。锦屏一级工程创造了多项世界第一，它和溪洛渡水电站作为中国水电引领全球的里程碑工程，荣获工程界“诺贝尔奖”——菲迪克杰出工程奖。

突破关键技术是工程建设的核心。大岗山坝址区地震基岩设计水平峰值加速度为大坝工程世界最高。高坝遇到强地震，能否“泰山压顶不弯腰”呢？王仁坤通过专题研究论证，确保了300米级特高拱坝结构抗裂和工程抗震，为高地震烈度地区高坝建设探索出重要成果。王仁坤率领团队完成的300米级特高拱坝安全控制关键

技术获得国家科技进步二等奖。2013年，四川芦山7.0级地震发生时，刚浇筑完成110米的大岗山大坝安然无恙；2022年，泸定突发6.8级地震，距震中仅21公里的大岗山正常发电。

有标准才有话语权。工程规模和技术不断突破，对适用于200米内坝高的原规范进行修编，显得刻不容缓，



王仁坤（站立者）与团队研究论证工程方案



王仁坤（右1）在叶巴滩水电站现场勘察地质条件

“拱坝设计工匠”王仁坤再次挑起重任。在系统总结吸收新理论、新方法、新结构、新材料、新工艺基础上，他主持修编完成具有中国特色的拱坝设计新标准。

“水风光储”服务双碳战略

“双碳”战略科学有序推进，日益成为高质量发展的绿色引擎，能源转型正深刻加速变革，风、光、储等清洁能源迈入高速发展的黄金期。如何将“间歇性”的风光新能源从传统的“垃圾电”转变为稳定经济的清洁能源，成为王仁坤需要攻克的又一能源“卡脖子”工程。

王仁坤带领成都院水风光储规划研究团队，从2010年开始研究水电、风电、光伏和蓄能电站的特性，创新性提出水风光储多能互补一体化清洁能源基地方案，共享水电工程水库的调蓄功能及电力外送通道，成功解决了西南新能源开发的难题，并促进川藏地区四个清洁能源基地纳入国家“十四五”规划。2022年，成果被推广应用到全国其他流域。

依托西南水电“大国重器”建设形成的产业集群优势，以及水风光储一体化多能互补清洁能源基地建设经验，将领航国

内清洁能源开发，并帮助“一带一路”沿线国家全面升级电力基础设施。

王仁坤在水电建设上造诣深厚、贡献突出，入选2023年院士增选有效候选人名单。在灾害治理、护卫安全等方面，他同样展现出担当意识和深厚的专业功底。

2018年11月3日，白格滑坡再次堰塞金沙江。堰塞坝高达百米，满蓄库容达到7.7亿立方米。王仁坤敏锐地意识到，如果不加处置，下游将遭受巨大损失。

“国家有难，我们不上谁上！”王仁坤在应急抢险会议上坚定地说。为了更全面、及时了解第一手资料，他顾不上高寒缺氧，紧急奔赴现场调查研究。这种风范和力度，既与他几十年工程建设积淀有关，更与他多次参与包括汶川大地震在内的抢险排险经历有关。

经过科学研判与充分论证，王仁坤与团队提出堰塞体开挖泄洪槽、降低溃堰损失方案并被采纳实施，抢险救灾工作取得了胜利。在国家安危面前，王仁坤十余天少眠不休，再次挑战身体极限，以一腔爱党报国热情，彰显了一名共产党员的本色。

对待工作，王仁坤全心投入；面对荣誉，他却常说，虽然自己是院技术总指挥，但这些成绩，都是团队共同努力的结果，是这个伟大时代赋予的使命。已到退休年纪的王仁坤，永远是个赤诚“战士”，守望壮阔无比的山川、无比热爱的事业，持续为重大工程和国家战略工程建设，为解决国家重大战略水电项目关键技术问题贡献智慧和力量。江河上游，峡谷深处，高原腹地，依旧有他忙碌的身影……

（转自“电建微言”公号，2024年2月1日）