

纵深·中国经济韧性在哪里④

# 完备产业链撑起超级工程

本报记者 杨文明

## 核心阅读

完整的工业体系、齐全的工业门类、丰富的产业链条，大大增强了中国经济的韧性。

作为在建的巨型水电站，白鹤滩水电站的建设过程涉及水电设计、重大装备制造、建设管理等诸多产业领域，彰显了我国完备的产业链在锻造大国重器、超级工程中的优势。正是完备的产业链才支撑起了我国的超级工程建设。

时至盛夏，川滇交界，金沙江畔，远望山巅，云舒云卷。地处四川省凉山州宁南县和云南省昭通市巧家县交界处的白鹤滩水电站建设现场，酷暑中的施工更显火热。

全工程应用低热硅酸盐水泥混凝土（以下简称“低热水泥”），率先使用单机容量百万千瓦级水轮机组，作为在建的巨型水电站，白鹤滩工程建设将把中国水电产业和中国水电设计水平、施工能力、重大装备制造能力、建设管理水平提升到一个全新的高度。白鹤滩水电站建成投产后，将产生巨大的发电、防洪等效益，每年可节约标准煤约1968万吨，减少排放二氧化碳5160万吨。这个超级工程背后的支撑，是中国完备的产业链。

## 温控防裂，特种水泥解难题

“正是因为有白鹤滩水电站这样的巨大需求，相关技术才有了用武之地”

大体积混凝土的温控防裂一直是工程界的难题。“白鹤滩水电站建设至今，尚未出现一条温度裂缝。”白鹤滩工程建设部教授级高级工程师孙明伦说。

大坝建设需要浇筑大量混凝土，混凝土中的水泥水化反应会产生热量，使得混凝土浇筑后温度上升，之后再缓慢冷却到环境温度。如果不采取有效的温度控制措施，任由混凝土热胀冷缩，难免会产生裂缝。为了从源头上解决大坝的温度裂缝问题，白鹤滩全坝采用特种水泥——低热水泥。

白鹤滩拱坝高289米，混凝土总方量为803万立方米，低热水泥的水化热比中热水泥低约15%，能提高混凝土出机口温度、减少混凝土冷却通水量，仅温控费用一项，就可节省上亿元。“对于1700多亿元的工程项目来说，节省上亿元不是最关键的。控制温度裂缝，提高工程质量和保证工程长期安全稳定运行才是我们最看重的。”孙明伦说。

低热水泥的应用并非心血来潮。国外很早就能够生产低热水泥，但是因为早期强度低、生产成本低、影响工期等因素没有得到广泛应用。为了降低低热水泥生产成本，我国5家科研单位早在“九五”期间就开始进行技术研发，实现利用离子掺杂提高水泥矿物活性等技术突破。“三峡工程三期围堰进行了混凝土试验，溪洛渡电站泄洪洞因使用低热水泥裂缝数量下降了70%，等到现在建设白鹤滩、乌东德水电站，咱们的技术已经相当成熟。”孙明伦说。

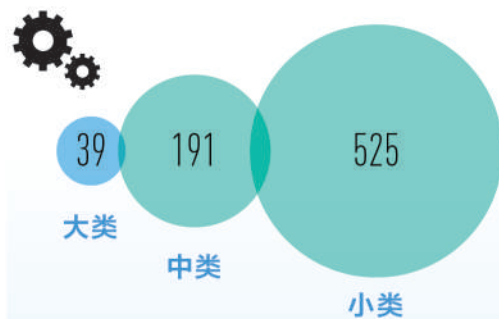
实际上，低热水泥一般只用于水电站大坝、港口等大体积混凝土建设领域。“正是因

## 门类齐全韧性强

中国作为世界制造业第一大国 拥有独立完整的工业体系和国民经济体系

目前我国拥有工业门类

单位：个



成为唯一拥有联合国产业分类中全部工业门类的国家

在世界500多种主要工业产品中 中国有220多种产品的产量居世界第一



图为建设中的白鹤滩水电站。

数据来源：国家统计局和本报报道

为有白鹤滩水电站这样的巨大需求，相关技术才有了用武之地。没有白鹤滩，低热水泥就没有市场；而没有嘉华、华新这样的水泥厂，白鹤滩大坝混凝土温度控制就要难得多。”孙明伦说，超级工程催生了超级材料、超级技术。

## 中国制造，物美价廉显优势

“参建白鹤滩水电站的水电四局，为其直接供货的生产商超过百家，绝大多数是国内厂家”

夏日白鹤滩，35摄氏度以上的高温是常态。从拌和出厂到大坝施工现场的7分钟时间里，如何尽可能保证低温搅拌混凝土不会因为外界环境温度变化骤然升高？

“混凝土拌和过程中不仅要加入低温水，还要掺入一定比例的冰屑；而混凝土从拌和楼出来后，就会灌入专门加装了保温材料”的卸式货车，再通过缆机在几分钟内迅速送到大坝施工现场。”水电四局白鹤滩施工局机电大队大队长苗育西说，反复比选，最终选择

了国产的“武汉新武新”作为冷水方案提供方。国产冷水机一小时能够生产300多立方米8摄氏度的冷水，进口的只能生产250立方米；而从价格上说，国产的机器118万元，进口的则高达180万元。只要是企业，都不难作出选择。

“30多年前，就是想用国产的产品，也未必买得到。最早只能进口冷水机组，因为国内压根就不能生产。”建了二三十年水电站的苗育西，也是我国水电工程建设领域的见证者。上世纪八九十年代，忙碌在水电站的施工设备，至少有一半是从国外进口的。而在如今的白鹤滩，想找进口设备可有点难。

“倒不是我们会优先考虑国内厂商，而是国内厂商的性价比高。”苗育西给记者算了笔账：性能基本一致的自卸式货车，一台进口车要近百万，国产的“红岩金刚”才40万元，价格优势明显。

“其实对我们来说，采购设备不仅看价格，更重要的是看性价比。国外不少厂商配件到位慢，个别软件只能由厂家操作。有时久等不来影响施工进度，我们不敢买。”苗育西说，国内设备不仅价格低，质量也非常可靠。“参建白鹤滩水电站的水电四局，为其直接供货的生产

商超过百家，绝大多数是国内厂家。”

“我们抱着开放的心态，绝不会刻意区分国产还是进口，关键还是看哪个物美价廉。”苗育西说。

## 智能建造，建设安全更高效

“不必冒着酷暑去工地，只要坐在指挥部，现场视频、实时数据全都一目了然”

怎么能最便捷直观地了解白鹤滩水电站的建设进度？“不必冒着酷暑去工地，只要坐在指挥部，现场视频、实时数据全都一目了然。”苗育西说。

混凝土浇筑后，需要进行平仓振捣。依靠瑞能电器提供的高精度传感器、北斗卫星定位系统、中国电建成都院研发的监控软件，可以对混凝土的平仓振捣全过程进行实时监控，任何操作不到位的情况会自动预警，提示现场质量管理人员进行纠偏；生产什么样的混凝土，只要一线人员在手机上远程操作即可完成；负责数据传输的，则是中国联通。为了避免水电站在遭遇地震时溃坝、下泄而造成次生灾害，天河一号超级计算机对白鹤滩水电站的抗震安全性进行模拟分析，保证抗震设计安全。

清华大学和三峡集团共同研制的智能通水成套装备和移动实时软件平台，通过在新浇筑混凝土坝体和水管中安装数字温度传感器，实时测量混凝土温度和进出水温。点开手机，大坝施工状态和各种参数尽在掌握。在冷却水管中安装的温度、流量和一体流温集成控制装置，还可以实现动态智能控制。

## 自主创新，国之重器有底气

“我国水电站建设、安装、运营全产业链都已经走出国门，成为中国的名片”

在白鹤滩水电站众多工程技术指标中，“百万机组”格外引人注目。作为世界上首批百万千瓦水轮机组，不仅实现了单机容量的巨大跨越，背后的技术支撑更将引领整个水电产业技术水平的提升。

然而，锻造“国之重器”谈何容易？白鹤滩工程建设部机电项目部主任康永林介绍，最初三峡电站的发电机所需硅钢片只能依靠进口，当我们自主研发右岸机组时，外方突然将价格提高到左岸机组的3倍。无奈之下，三峡集团只能与宝钢联手研发。“如果当时放弃了自主研发，可能白鹤滩水电站水轮机组的硅钢片还是需要进口。”

从三峡单个机组发电能力的30万千瓦到白鹤滩的100万千瓦，中国水电装备设计制造实现了大跨越。如果说三峡是“引进、消化吸收、再创新”，那么在白鹤滩，则实现了完全自主创新。

引领世界，不少支撑技术只能首创，白鹤滩水电站的建设，倒逼东方电机、哈电集团等研发新的绝缘材料、发电机组；倒逼中国电建、中能建集团提升水电设施安装水平。早在2006年，三峡集团就牵头国内设计单位、科研院所和设备制造厂家，攻克发电机散热、新型材料等关键技术难题。三峡集团通过在重大装备科研、设计和制造、安装和运行链条中分层次有步骤地稳步推进国产化，已在机组设备、高压电气设备、辅助设备乃至基础材料上取得了重要成果。

“不仅是高大上的技术，白鹤滩水电站对于照明、供水、排风管这样的基础配套设施也有更高的要求。能够参与电站建设，对相关企业来说，也是其技术能力的体现，将有助于企业拓展普通消费市场。”康永林介绍，“如今，我国水电站建设、安装、运营全产业链都已经走出国门，成为中国的名片。”

# 产业基础实 经济韧性强

魏际刚

类、191个中类、525个小类。另一方面也得益于中国拥有全球最丰富最复杂的产业链条。轻工、纺织、石油化工、煤炭、钢铁、有色、汽车、船舶、交通运输、物流、批发零售、电子商务等重点产业的产业链条比较健全。

面对新一轮科技革命与全球化，中国的产业链正发生着深刻的变化，朝着生态化、智能化、数字化、平台化、国际化以及多业态融合的方向发展。新兴的产业链条不断出现，传统产业链条正在重构与裂变，催生出许多新的产业形态与市场机会。一二三产

业、先进制造业与现代服务业、工业化与信息化等加快融合。产业链、创新链、供应链、价值链的协同程度不断提升。大量企业通过新技术、新模式的应用，不断提升供应链运行效率，适应着产业与消费升级的需求。更多企业更深更广地融入全球分工体系，对世界的影响力不断增强。

实际上，中国不仅在轻工、纺织等传统工业部门拥有较强的竞争力，在部分重大装备、消费类及高新技术类产品上也达到或接近发达国家水平，产生了一批具有较强质量

竞争力、品牌影响力和引领行业发展的领先型企业。中国已经从全球价值链的低端装配环节向高技术产品比例不断提升的主要出口国转变。在诸多新技术、新产业领域，中国取得了令人瞩目的进展，为新一轮工业革命打下了基础。互联网、移动互联网、大数据、物联网、云计算、人工智能、机器人等数字技术发展尤其显著，使得中国在全球数字经济中的地位日益提高。

完整的工业体系、不断健全的产业链，丰富的人力资源、超大规模的国内市场、持续提升的创新能力，所有这些大大增强了中国经济的韧性和抗风险能力，推动着中国经济的持续增长和工业化、城市化与现代化进程，提高了中国产品与服务的市场反应力、国际竞争力，为中国经济由大变强奠定了坚实的产业基础。

（作者为国务院发展研究中心产业经济部研究室主任、研究员）

今年4月17日，金融行动特别工作组（FATF）公布《中国反洗钱和反恐怖融资互评估报告》。报告充分认可近年来中国在反洗钱工作方面取得的积极进展，认为中国的反洗钱体系具备良好基础，并对完善中国反洗钱工作提出具体建议。根据FATF国际规则，一国如果未能通过互评估，将可能被列入其“灰名单”，并受到一系列限制措施。因此，中国通过此次互评估对国家声誉和经济金融安全稳定具有重要意义。我们应当以此为契机，进一步增强“四个意识”，坚定“四个自信”，做到“两个维护”，站在新的历史起点，全面推进我国反洗钱事业。

## 重视并做好反洗钱工作，维护金融秩序和社会稳定

反洗钱工作是维护国家金融安全的重要保障。金融是国家重要的核心竞争力，金融安全是国家安全的重要组成部分，维护金融安全是关系我国经济社会发展全局的战略性、根本性的大事，是维护老百姓切身利益的大事。在全面建成小康社会的关键阶段，重视反洗钱工作，做好反洗钱工作，切断、削弱违法犯罪活动的经济基础，有利于建立诚实守信的经济金融秩序，有利于老百姓增强对财产安全的信心，有利于维护金融安全和社会稳定。当前，我国日益融入国际经济金融体系，跨境资金流动、资本转移、金融交易、人员往来日益频繁、活跃。从历史经验看，现代化国家需要有效的机制和手段及时、全面掌握资金流动情况，提前做好风险监测、评估、分析、判断，并采取必要的风险管理措施。主要国家都越来越重视反洗钱在防控跨境资金流动风险方面的重要价值和作用。

反洗钱工作是推进国家治理体系和治理能力现代化的重要内容。习近平总书记要求，“使所有资金流动都置于金融监管机构的监督视野之内”。无论是传统的违法犯罪活动，还是新型的电信网络诈骗活动，绝大多数都具有与财物、资金相关的特征或痕迹，可以利用反洗钱的工具和措施予以追踪、监测、预警和防范。近年来，反洗钱工作范围日益丰富，已经拓展到反恐怖融资、反逃税、反腐败等诸多领域。反洗钱工作就是要以强化现代社会治理为目标，通过指导和要求反洗钱义务机构有效开展客户身份识别，发现并监测大额交易和可疑交易，及时捕获资金的异常流动，增进经济金融活动的规范化和透明度，为全社会编织一张保护正常经济金融活动免受侵害的“安全网”。因此，反洗钱工作在相当程度上就是社会治理、国家治理的基础内容和重要环节，反洗钱监管体制和机制建设就是国家治理体系和治理能力现代化建设的重要组成部分。

反洗钱工作是参与全球治理体系、扩大金融业双向开放的重要手段。在国际社会对反洗钱关注度急剧上升的背景下，反洗钱作为国际通行要求，标准不断趋严，范畴不断扩大，我国金融业要想真正融入国际市场，反洗钱体系的完备是重要前提，反洗钱工作水平将直接影响金融机构在全球市场的竞争力。国际互评估未达标将直接导致国际社会对我国金融机构以及参与国际金融交易的企业、个人实施强化的反洗钱尽职调查，阻碍甚至中断国际交易，直接影响金融业双向开放。从全球范围来看，在国际组织推动下，反洗钱已成为防止金融体系被滥用的重要保障，中国作为负责任的大国，理应在反洗钱领域做出建设性贡献。

## 采取系统性有力措施，全面提升反洗钱工作有效性

虽然通过了这次评估，但客观地讲，当前我国反洗钱工作的整体水平与党中央、国务院的期望和人民的要求还有一定距离，与国际先进水平相比还有不少短板。反洗钱机制建设有待进一步完善，跨部门协作和监管水平有待进一步提升，打击洗钱犯罪力度还需要不断加大，反洗钱义务机构履职能力还需要不断强化。今后，我们还面临艰巨的互评估后续整改任务，需要全社会的共同努力，采取系统性有力措施，全面提升反洗钱工作有效性。我们要坚持总体国家安全观，坚持底线思维、坚持问题导向，切实做好反洗钱工作。

一是加强党的领导，为做好反洗钱工作提供政治保障。要始终把党的政治建设摆在首位，坚决践行“两个维护”，坚持党中央对金融工作的集中统一领导。反洗钱工作方向、目标和举措要与中央的大政方针对表，确保在政治立场、政治方向、政治原则、政治道路上同以习近平同志为核心的党中央保持高度一致。

二是提高政治站位，从事关国家全局的高度来谋划完善反洗钱体制机制。适应新的国际国内形势要求，推动修订《反洗钱法》，将反洗钱工作纳入国务院金融稳定发展委员会议事日程，充分发挥反洗钱在预防化解金融风险方面的独特作用，围绕风险的事先预警、事中监测和事后追踪，深化建设和完善相应制度安排。

三是深化协调配合，推动形成反洗钱工作合力。进一步做实反洗钱工作部际联席会议机制，人民银行要切实承担起组织、协调责任，加强与金融监管部门、特定非金融行业主管部门、与执法部门等相关部门的协作配合，统筹各方力量，明确任务分工，发挥监管合力，杜绝监管真空。

四是落实机构主体责任，提升履行反洗钱义务执行力。反洗钱义务机构是反洗钱工作的第一道防线，要切实落实好风险管控的主体责任，不断完善内控机制要求，建立健全反洗钱问责制度，做到“守土有责、守土尽责；履职尽责、失职问责”。

五是加大资源投入，深度参与国际反洗钱治理。进一步加大资源和人力投入，深入了解和参与国际反洗钱组织运作，利用今年中国接任FATF主席职务的契机，推动完善更加公平和包容的国际反洗钱治理体系。

（作者为中国人民银行副行长）