三峡工程：走的是自立自强的创新路

奋斗百年路 启航新征程

◎本报记者 刘志伟
通讯员 秦建彬

4月20日，一艘满载货物的集装箱运输船驶过三峡大坝下游乐天溪水域。

三峡北线船闸自3月16日启动计划性停航检修，历时35天，圆满完成检修任务，按时恢复通航。

全国工程勘察设计大师、长江设计院总工程师王小毛在他武汉的办公室里接受了科技日报记者采访。回顾国之重器——三峡工程的建设经过，他感慨万千：“兴建三峡工程的整个过程，走的就是一条自立自强的创新之路。”

规模特别大、难题也特别多

“三峡工程规模特别大，难题也特别多，很多都是世界性的难题。”

1985年，21岁的王小毛从河海大学水工建筑专业毕业，加入三峡工程论证建设之中。30多年来，他主持或参与了国内大型水电站建设10余座之多，三峡工程是他最为自豪和难忘的工程。

“首先，从防洪来讲，三峡坝址河段有1000多年的历史洪水记载，其中1870年发生的最大洪水洪峰流量达98000立方米/秒，（三峡工程）设计采用的校核洪水标准为万年一遇洪水加大10%，即12.43万立方米/秒。”王小毛说，这是工程本身要做到的最大防御洪水能力。

其次是电站装机容量达2250万千瓦，年发电量900亿千瓦时。第三，船闸年通过能力超过1亿吨，由此带来了枢纽建筑物布置上的困难：拦河大坝泄洪量大、孔口多、泄洪消能结构异常复杂；坝体开孔率高，最大近50%，孔口尺寸大、作用水头高（深孔设计水头为85米）、运用频繁、水位变化大（135米—175米）、结构复杂，在世界上均无先例。

王小毛说，要解决这些世界性的难题，没有可抄的“作业”，必须自立自强走自主创新之路。

坚持问题导向和底线思维

2002年前后，“三峡大坝出现了大裂缝”的消息传出，甚至有媒体宣称“是人的手掌能伸得进去的裂缝”。一时间，外界各种猜测和质疑铺天盖地，谣言四起，矛头直指三峡工程的质量安全问题。

当时，作为三峡工程技术负责人之一的王小毛，正在三峡工地协助主持三期工程施工详图设计。在工程师的眼里，大坝裂缝是困扰大坝工程技术的关键。三峡大坝所出现的裂缝，是一般混凝土大坝的“常见病”，缝宽一般在0.1—0.3毫米，绝非外界传言的那样。然而如何能够直面问题、解决问题，同时消除谣言，给外界一个满意的答案，成为摆在三峡工程建设者们面前的一道难题。

“我们搞工程的创新，就是要坚持底线思维，坚持问题导向。”王小毛说，从论证到建设，我们统计了一下，工程本身就有大大小小上百项技术难题，这里还不包括上下游的材料和设备制造等等，那里面技术问题就更多了。

“面对这些问题，一定不能回避，应该从问题去着手制定作战路线，成立科技攻关团队。”王小毛说。

面对出现裂缝的成因、危害和发展趋势，一方面，他们全力组织高校和科研院所进行系统的研究和分析；另一方面，对处理方案、使用材料进行调研，提出适合三峡工程“千年大计”的实施方案，最终成功解决了大坝裂缝问题，化解了危机。

充分体现了我国制度的优越性

经过40年论证、20年建设、12年的试验性蓄水检验后，2020年11月，三峡工程完成了国家的整体竣工验收，进入正常运行期。

面对这样一个在世界水利工程建设史上前所未有的难题，在中国共产党的坚强领导下，各级政府及有关部门通力合作，统筹解决多方面重大问题；全国各地对口支援三峡工程移民工作，有力促进了三峡工程移民安置和库区经济社会发展；近130万移民舍小家、顾大家、为国家，以实际行动支持三峡工程建设。

王小毛说：“我国先后集结了3000多人的科技队伍，对关键技术问题开展全方位的论证和研究。许多难题都在长时间反复模拟试验中被攻克。”

据统计，三峡工程建设形成的科技成果获国家科技进步奖20多项、省部级科技进步奖200多项、专利数百项，创造了100多项“世界之最”。“长江三峡枢纽工程”项目获得了2019年度国家科学技术进步奖特等奖。

科技助力垃圾分类

4月22日“世界地球日”正值《北京市生活垃圾分类管理条例》颁布一周年之际，北京市海淀区教委组织辖区内学校开展主题为“科技助力新时尚，创新引领新未来”的垃圾分类宣传展示活动。活动以科技为支撑，再现学校、社区、家庭在推进垃圾分类工作的合力作用和良好效果。

图为学生们通过宣传活动，倡导节约节俭，垃圾就地资源化处理。

本报记者 洪星摄

“十四五”的长江之歌，三峡这样唱起

◎本报记者 金凤

“从整体看，近年来长江环境治理成绩显著，但长江水污染还存在‘4+1’问题。”4月22日，在第三届水安全与可持续发展国际高端论坛上，中国长江三峡集团有限公司（以下简称三峡集团）董事长雷鸣山指出，目前长江水环境还受到城镇污水垃圾、化工污染、农业面源污染、船舶污染以及尾矿库的“威胁”。

他表示，长江的水安全与可持续发展需要因地制宜，分区施策。“十四五”期间，三峡集团将投入5000亿—6000亿元以及水、风、光等清洁能源的使用，同时加大自主科技创新投入力度，开展新概念水厂、城镇污泥处理处置等关键核心技术攻关，成立长江生态环境工程研究中心，直接推动科技成果转化。

长江经济带覆盖沿江11省市，人口规模和经济总量占据全国“半壁江山”，生态地位突出，发展潜力巨大。在雷鸣山看来，长江上中下游的生态环境，面临不同的挑战。

“例如，上游地区地形复杂、生态脆弱，地质灾害及水土流失问题突出，支流小水电众多，部分支流水质较差；中游地区岸线生态脆弱，农业面源污染贡献大，工业清洁生产水平低，城市排水设施短板突出；下游地区水质不能稳定达标，面源污染逐渐凸显，城镇开发强度高，生境空间破碎，工业企业密布，危化品企业多，水安全风险长期存在。”

如何因地制宜地“擦亮”长江沿线？雷鸣山认为，上游地区生态本底相对良好，但经济发展任务艰巨，环保投入受限，部分地区保护和发展存在冲突。如何在为区域提供能源、资源和生态基础保障的同时实现自身发展，是上游区域的核心问题。

“长江中游地区是经济发展和城市人口集聚的重要区，面临着在城市、工业、农村的全方位高强度发展进程中生态环境保护问题，同时也面临着绿色高质量发展的重要机遇。下游地区可以发挥资金、技术优势，在实现经济反哺环境的同时让良好环境转变为生产力。”

近年来，三峡集团以保障水量安全、水质安全、生态安全和低碳安全，守住生产、生活、运输、生态用水的底线。其中喜人的一幕，便是更多的鱼儿“嬉戏”长江。

雷鸣山介绍，在水温达到适宜四大家鱼繁殖的时段，通过3—8天增加下泄流量的方式，可以人工创造适合四大家鱼自然繁殖所需的洪水过程。目前宜昌江段四大家鱼资源量显著增加，2019年宜都断面监测到产卵量达到30亿颗。

对珍稀植物的保护，也为子孙后代留下更多生物遗产。雷鸣山介绍，截至2020年底，三峡集团长江珍稀植物研究所共迁地保护珙桐、红豆杉、荷叶铁线蕨、疏花水柏枝、伯乐树、丰都车前、篦子三尖杉、红花玉兰、连香树、水青树等特有珍稀植物1256种2.6万余株，成活率达90%以上。

大江奔流，“十四五”期间的三峡又将如何守护一江清水？雷鸣山说，三峡集团“十四五”规划提出了约1万亿元的总投资规模，70%将部署在长江沿线；其中长江大保护投资规模5000亿元，年均投资1000亿元。“十四五”重点任务是围绕建设“国内最大沿江生态走廊”和“全球最大沿江清洁能源走廊”，促进长江水量安全、水质安全、生态安全和低碳安全。

“例如建设国内最大沿江生态走廊，将以城镇污水处理为重点，开展试点，探索以市政管网为核心的‘城市水管家’等创新模式。同时，围绕江河源头、水源涵养地、‘两湖一口一库’、赤水河与黄柏河等重要生态区域开展生态工程建设。”他说，三峡集团还将建设全球最大沿江清洁能源走廊，要高标准建成乌东德、白鹤滩水电站工程，形成9座联合运行巨型电站群，全面发挥综合效益。

宁夏：科特派党建联系点今年将全覆盖

奋斗百年路 启航新征程 ·学党史 悟思想 办实事 开新局

科技日报银川4月22日电 （记者王迎霞 通讯员陈海洋）22日，随着银川市兴庆区科技特派员党建联系点在宁夏骏华月牙湖农牧科技股份有限公司揭牌，宁夏探索“党建+科特派+服务三农”模式正式启幕，今年将在全区5个市、22个县区实现全部覆盖。

“以前在科技特派员队伍建设过程中，我们更多关注人员的技术水平和带动能力，开展这项工作则是要加强队伍的思想建设。”宁夏科技特派员创业指导服务中心主任杨勇军表示，此次加强科技特派员企业党建工作的目的，是为促进党建与业务深度融合，从而充分发挥基层党组织的战斗堡垒作用和党员的模范带头作用，更好地为“三农”服务。

银川市兴庆区科技特派员队伍目前共有148人，其中共产党员53人。多年来，该区党员科技特派员亮身份、做表率，为农业发展贡献了积极力量。宁夏骏华月牙湖农牧科技股份有限公司作为兴庆区的龙头企业，近些年在月牙湖乡脱贫攻坚、产业发展等工作中都走在最前列，目前吸纳当地村民稳定就业491人，精准扶贫项目带动建档立卡贫困户1856人，累计支付扶贫款项1670.4万元。

对此，兴庆区科技局局长张晓丽称，实践证明，党员科技特派员这一源于基层的制度创新，为广大农技人员服务“三农”指明了正确方向，更好地打通了农业科技成果转化的“最后一公里”。下一步，该局将持续通过科技特派员党建联系点模式，分批择优筛选，对辖区科技特派员创办的企业和合作社进行挂牌，切实发挥党员科技特派员的示范带动作用。

此次揭牌是宁夏“科技使者特派员 星罗棋布领头雁”党建品牌创建活动的重要内容。宁夏科技厅将对内抓支部标准化规范化建设，对外抓党建业务上下联动协同，推动基层党支部成为农业科技工作的强力抓手。

据悉，至2021年年底，宁夏每个市、县（区、市）将至少建立1个党建联系点，按照党支部星级建设要求，扎实做好支部党建各项工作。

为乡村振兴和县域发展构建“党建引擎”

短评

◎王迎霞

从200多人发展为数十万人，一项制度经验从星星之火到燎原之势，接下来的路该怎样走？

队伍壮大了，思想不能散。此时，凝心聚力众志成城，比任何时候都更加重要。

2019年，习近平总书记对科技特派员制度推行20周年作出重要指示指出，科技特派员制度推行20年来，坚持人才下沉、科技下乡、服务“三农”，队伍不断壮大，成为党的“三农”政策的宣传队、农业科技的传播者、科技创新创业的领头羊、乡村脱贫致富的带头人，使广大农民有了更多获得感、幸福感。

“十四五”开局之年、中国共产党建党100周年。正值全党上下深入推进党史学习教育活动的历史时刻，宁夏加强科技特派员企业的党建工作，就是为了更好地落实“党的‘三农’政策宣传队”的职责使命，可谓恰逢其时。

回望来路，科技特派员制度是一个伟大政党秉持初心的具体体现，它的蓬勃发展与党的坚强领导、政策支持密不可分。展望未来，我们必须继续加强党对科技特派员工作的全面领导，紧扣重点产业和重点企业，打造“一个党员科技特派员一面旗帜”“一个科技特派员党建联系点一个战斗堡垒”模式，切实发挥其引领示范带动作用。

通过打造党建园地、参观党史展览、举办培训交流、组织联合主题党日活动等形式，可以更好地推动党员科技特派员感悟初心使命，激发内生动力，汲取前行力量，从而率先垂范、当好标杆，扎扎实实为群众办实事，为企业谋发展。

念念不忘，必有回响；两手抓，两不误，两促进。为乡村振兴和县域发展构建“党建引擎”，惟有此，这项制度才能焕发出更加强大的生命力。

科技冬奥进行时

科技创新提升冬奥会医疗救援能力

◎实习记者 何亮

数据采集运动员基本生命体征指标，人工智能给出数据统计分析结果，指挥调度系统平台完成伤情预判、响应等级、资源调度的辅助决策……在不久前进行的“相约北京”冰上项目测试活动上，现场伤员伤情的感知与救援方案在事发当下即可获取并快速决策，这正是科技创新提升北京2022年冬奥会医疗救援能力的一个缩影。

1月18日，习近平总书记在考察调研北京市延庆区的国家高山滑雪中心时强调，安全是重大体育赛事必须坚守的底线，要强化各方面安全保障，抓好管理团队、救护力量和设施维护队伍建设，完善防疫、防火、防事故等风险防范措施，加强应急演练，确保万无一失。

国家重点研发计划“科技冬奥”专项积极落实“简约、安全、精彩”的办赛要求，设立冬奥会应急医学保障技术与装备研究、冬奥会冻伤及颌面创伤综合防治及关键技术研究等科研项目，以科技力量助力冬奥会安全保障。

用有限的医疗资源更好地救治伤员

“冬奥会应急医学保障工作历来为各举办国高度重视，但突发事件仍时有发生。应急医学保障的核心就是用有限的医疗资源更好地救治伤员。”冬奥会应急医学保障技术与装备研究项目负责人、解放军总医院第一医学中心急诊科主任黎檀实在接受科技日报记者采访时表示，以5G、AI、云计算、物联网为代表的新技术，为我们创新应急医学保障新模式提供了可能，也为实现“科技冬奥”提供了关键技术支撑。

2018年，冬奥组委对该科研项目的实施提出具体要求：针对北京冬奥会应急医学面临的风险和瓶颈，构建科技冬奥应急医疗体系，形成智能化、标准化、一体化的应急医学保障能力，提供高效可靠的技术支撑，为突发事件应急医学保障新模式的构建奠定基础。

经过近3年集智攻关，在今年的“相约北京”冰上项目测试活动上，北京2022年冬奥会和冬残奥会应急医学救援保障平台正式在线运行。针对场馆坍塌、踩踏、火灾等冬奥赛事18种主要应急医学保障场景，通过计算建模，科学确定关键伤情，完成智能诊疗体系构建。同时，基于5G与北斗、云计算与物联网技术的应用，建立了指挥调度优化方案的数学模型，完成突发事件医疗救援指挥调度系统的建设并应用示范。

黎檀实告诉科技日报记者，应急救援白金十分钟、黄金一小时，面对突发事件，应急医学救援的关键就是与时间赛跑。应急医学救援保障平台将不断优化完善各板块内容，计划于今年6月面向医护人员开放，在冬奥会召开前完成应急医疗救治团队的专业化、规范化、标准化培训。

当好冰雪赛场上的“应急大夫”

发现伤情、快速查体、转运救护、出具报告，冰球场上运动员从受伤到完成诊疗，时间不超过10分钟。这得益于智能移动方舱的研发与应用。

不足20平方米的方舱室内，实现了颌面创伤CT扫描、冻伤产热复温、心肺诊疗监测3项功能的集成。“科技冬奥”重点专项——冬奥会冻伤及颌面创伤综合防治及关键技术研究项目负责人、北京大学口腔医学院口腔颌面外科教授彭歆告诉科技日报记者，面对冬奥赛场可能发生的颌面创伤、冻伤等应急救护情况，智能移动方舱就是冰雪赛场上的“应急大夫”。

救援时间的高效压缩源自科学技术的创新应用。彭歆表示，该项目基于医疗大数据和人工智能的智能化诊疗平台，可有效提高疾病诊治的稳定性和反应时间，提高冬奥会现场救治水平；基于5G网络和语音智能提示技术的专家远程审核网络平台，响应时间短、诊疗决策准确，解决了人工智能诊断不确定性的问题，保证了在移动方舱内救治的高效与专业。

面向国家重大战略需求，清华大学集成电路学院成立

科技日报北京4月22日电 （记者华凌）“学校成立集成电路学院是贯彻落实总书记重要讲话精神、服务国家战略的坚决行动，也是加强集成电路学科建设、奋力迈向世界一流大学前列的关键部署，彰显学校坚持国家至上、矢志勇挑重担的精神风貌和价值追求。”4月22日，在清华大学举行集成电路学院成立仪式上，清华大学党委书记陈旭如是说。

党的十八大以来，我国集成电路产业迎来重要战略机遇期和攻坚期，当今集成电路技术和产业已成为大国战略竞争和博弈的焦点。工业和信息化部副部长王志军表示，希望清华大学集成电路学院着力办好集成电路科学与工程一级学科，着力加强基础研究和原始创新，努力在关键共性技术、前沿引领技术颠覆性技术上取得更大突破，加快科技成果转化应用，助力集成电路产业创新发展。

国家自然科学基金委信息学部主任郝跃表示，集成电路具有很强的多学科交叉特性，高端芯片更是多领域基础研究和前沿工程技术交叉融合的结晶，希望集成电路学院未来在加速科技创新、推动学科交叉、攻克“卡脖子”难题、深化产教融合、培养一流人才等方面做出更大成绩。

清华大学集成电路学院院长吴华强表示，集成电路学院在国内首次提出“1+N”联合机制，致力于促进学科交叉融合，破解当前中国芯片“卡脖子”难题。这是清华大学面向国家重大战略需求、聚焦国家关键领域、培养集成电路高层次人才迈出的重要一步，将支撑我国集成电路事业的自主创新发展。

清华大学校长邱勇在总结中表示，清华大学成立集成电路学院，就是要集中精锐力量投向关键核心技术主战场，加快培养国家急需的高层次创新人才，为实现集成电路学科国际领跑、支撑我国集成电路事业自主创新发展作出关键贡献。

100亿千瓦时“绿电”从青海送往华中四省

科技日报讯 （记者张蕴 通讯员王宏霞 谢莉蓉）记者从国网青海省电力公司获悉，截至4月20日，世界首个新能源远距离输送大通道——青海—河南±800千伏特高压直流工程（以下简称青海—河南工程）已累计向华中地区输送“绿电”100亿千瓦时。这条“绿电大通道”汇集青海可再生能源，送到千里之外的河南，对于促进能源资源大范围优化配置、缓解中东部能源供需矛盾、加快推动绿色低碳发展与能源转型发挥了重要作用。

青海—河南工程是为支撑青海新能源大规模开发规划建设的第一条特高压输电大通道，是应用先进输电技术破解特大型新能源基地集约开发世界级难题的重要实践。该工程经济、社会、环境等综合效益巨大。在满功率运行状态下，每年可向华中地区输送清洁电能400亿千瓦时，将河南全社会用电量的1/8转变为“绿电”，相当于替代原煤1800万吨，减排二氧化碳2960万吨。

这条“绿电”外送大动脉的建成投运，开拓了新能源资源优势向经济优势转化的新路，有力支撑了青海能源支柱产业、绿色产业发展和脱贫攻坚。2月和3月，青海省新能源发电量连续两个月超过水电，3月日均发电量首次超过1亿千瓦时，成为省内的主力发电电源，助力了全省电力电量平衡和清洁能源外送。