

谢树成院士团队：找到了地质尺度『湿度计』

开创利用微生物探寻古文明演进新领域

江汉大学『精细爆破』已应用六百余项工程

为全球爆破工程贡献『中国方案』



获奖团队代表在人民大会堂前。左起:张宏斌副教授、谢树成院士、朱宗敏教授。(来源:地大官微)

湖北日报全媒记者 张歆 通讯员 张宏斌 王俊芳

在现代,人们用温度计、湿度计等实时观测气象,如果要观测万年前的古气候,科学家们就要找到地质尺度上的“温度计”和“湿度计”。部分地质微生物对古气候起到示踪作用,就是古气候的“温度计”“湿度计”。然而,“温度计”被科学家找到了,建立了地质微生物与古温度的定量关系,并带动了全球气候变化领域的发展,“湿度计”却难觅——地质微生物与干湿状况或水文气候的关系,一直未取得实质性的突破。

7月8日,国家科学技术奖励大会召开,中国地质大学(武汉)谢树成院士团队的研究成果“长江流域两万年来地质微生物与碳关系”获得国家自然科学奖二等奖。该研究找到了地质微生物中的地球“湿度计”,开创了利用地质微生物研究干湿古气候的新领域。

为何地质尺度“湿度计”难寻?一方面是地质载体如泥炭沉积、河湖沉积物及洞穴石笋等缺乏干湿古气候研究的代用指标,另一方面干湿状况受到地质、地理、气候等因素叠加影响,驱动机制多样。

谢树成院士团队创新性地提出了利用湿地微生物如酸杆菌、伯克氏菌属等好氧细菌示踪干湿古气候变化,并结合地球物理、地球化学记录,建立了长江中游全新世干湿古气候和极端事件的时间演化序列和发生机制,更进一步发现干湿古气候对长江流域史前文化演替产生重要影响。

分析发现,长江流域城背溪文化、大溪文化、屈家岭文化、石家河文化、夏一商文化、楚文化之间的更替,正好对应于泥炭湿地好氧细菌菌类通量指示的相对比较湿润的时期,也就是洪涝灾害频繁、旱涝急转的时期。而相对偏干时期有利于流域古文化的发展。同时,古文化在湖北省境内的空间迁移也与干湿古气候变化有关:在比较湿润、洪涝灾害频发时期,古文化遗址主要出现在海拔比较高的地方;在相对偏干时期,古文化遗址则向江汉盆地等低地迁移。

此外,利用湿地微生物原创指标,团队发现了长江流域末次冰消期新仙女木事件期间相对偏湿润,提出季风与西风的相互作用导致中国东部干湿状况呈现“三级模态”的空间分布格局;发现湿地微生物在偏干状态下氧化大量甲烷,产生的二氧化碳又被高等植物利用,减少了流域湿地的甲烷排放。就此,地质微生物—水—古文化、地质微生物—水—热、地质微生物—水—碳的关系难题均取得了实质性的突破。

长江流域与水有关的干湿气候事件直接影响了流域经济社会的发展。系列研究持续二十余年,立足长江中游,查明干湿变化对碳循环的影响,对服务长江经济带、“双碳”目标以及实施“长江大保护”等国家战略意义重大。

湖北日报全媒记者 陈熹 通讯员 陈敏英

7月8日,江汉大学精细爆破全国重点实验室主任谢先启院士团队的“精细爆破关键技术与重大工程应用”项目获国家科学技术进步奖二等奖,标志着我国在工程爆破这一传统领域,通过“精细爆破”理念革新,成功破解了一系列长期制约行业发展的世界级难题。

从“经验爆破”到“科学爆破”

提起爆破,人们想到的往往是地动山摇、烟尘滚滚,而该技术结束了这样粗放的爆破历史。

“随着时代发展,爆破工程呈现‘大、险、严’的新特点,如果我们不创新,就要被时代淘汰,甚至被国外技术‘卡脖子’。”18年前,谢先启团队面对的是三大问题:爆破过程难观测、算不准;控制材料核心器材靠进口;复杂环境下,精度和安全难控制。

2008年,谢先启提出“精细爆破”理念,通过量化设计、精细化施工、精细化管理,让每一次爆破都精准可控。

团队建立了爆破效应精细分析理论与工程定量设计方法,让“算不准”变成“算得清”;研发了精密可控爆破器材与智能施工装备,实现了数码电子雷管和现场混装炸药双国产化,牢牢占据全国第一的市场份额,使我国爆破工程真正拥有了自主可控的“中国芯”;创新了多效协同精细控制技术,让高楼怎么倒、矿山怎么爆、振动怎么降,都有了精确方案。

其中,数码电子雷管精确延时控制系统是这套装备的核心成果,可在0至16000毫秒范围内任意设定延期时间,并找到降振的最优延期时间。起爆时,系统在毫秒级误差内远程同步起爆,把瞬间爆发的巨大能量,分解成一连串精确控制的微小动作,精准且振动小。

“爆破一秒钟,背后十年功。”项目骨干成员、江汉大学副校长贾永胜这句话,说的是团队18年的历程。这套技术体系让工程爆破实现了效应分析“细”、器材装备“精”、效果控制“准”的转变,让每一次爆破的威力、范围、震动都变得可预测、可控制。

应用于600余项工程,创造经济效益387亿元

2021年鄂州花湖机场的“三山降高”工程,堪称一场在密集居民区与高铁动脉旁进行的高难度“微创手术”。三座山平均海拔119.3米,要削到67.4米以下,最近爆破点离高铁轨道仅60米。底下是花岗岩、砾岩、砂岩搅在一起的复杂地质。

团队在实验室把不同岩石的破坏过程逐一建模,现场试了几十次,炸药能量利用率硬是提高了30%以上。起爆那天,200米外只感到轻微震了一下,高铁隧道振速不到1厘米/秒。近5000万吨土石方,提前46天完工,周边居民零投诉。

高原铁路隧道是另一场硬仗。海拔3000多米,含氧量不到内地的60%,隧道里岩爆、突泥涌水说来就来。团队在高原一线泡了300多天,把机械化装药技术啃了下来,装药人数从12人缩减到4人,时间大幅缩短。中间遇上6.8级地震和泥石流,断水断粮、通信中断,攻关没停。

目前,该技术已应用于西藏巨龙铜矿、白鹤滩水电站、郑渝高铁、武钢烧结厂、鄂州花湖机场、甬舟铁路西堠门公铁两用大桥等600余项国家重大工程和省市重点项目,直接创造经济效益387亿元,为全球爆破工程贡献了卓越的“中国方案”。

三峡集团牵头创造12项世界第一

“白鹤滩水电站巨型枢纽工程关键技术”项目荣获国家科学技术进步奖一等奖



白鹤滩水电站巨型枢纽。(三峡集团供图)

湖北日报全媒记者 文俊 通讯员 朱晨 姜胜来 苏凯琪

在我国西南部,群山峡谷间有一座水电站,它的总装机容量有1600万千瓦,一天的发电量就能满足1.48亿人一天的生活用电。它被誉为世界水电行业的“珠穆朗玛峰”,它就是白鹤滩水电站。

7月8日上午,国家科学技术奖励大会、两院院士大会、中国科协第十一次全国代表大会在北京召开。三峡集团牵头完成的“白鹤滩水电站巨型枢纽工程关键技术”项目荣获2025年度国家科学技术进步奖一等奖。

“工程难题如巨兽般庞大且复杂、无法预测,我们秉承三峡工程建设者们的精神,遇到问题解决问题、毫不退缩,走自立自强的创新之路。”会后,三峡集团白鹤滩工程原建设部主任汪志林接受湖北日报全媒记者采访时说。

破解三大世界级难题 创造12项世界第一

白鹤滩水电站有多厉害?发电数据告诉我们,如果它的16台机组同时并网满发,一天的发电量大约是3.84亿千瓦时。它的日最大发电量,可以满足1.48亿人一天的生活用电。

白鹤滩水电站坐落在横断山脉的金沙江峡谷中,这里崖壁陡峭、地势险峻、江水奔涌不息。白鹤滩水电站枢纽工程由300米级混凝土双曲拱坝、泄洪消能设施、左右岸地下厂房组成。

三峡集团围绕枢纽工程建设中前所未有的技术挑战,协同水电行业产业链多家单位攻坚克难,成功破解最不对称特高拱坝、最大规模地下厂房洞室群、最不对称泄洪消能三大世界级核心技术难题,创造了枢纽工程地下洞室群规模、地下厂房规模、无压泄洪洞群规模世界第一等12项世界纪录,实现了水电工程建设核心技术重大突破,为行业内后续水电开发项目提供了坚实技术储备和重要工程借鉴。

无压泄洪洞群闸门全开时,江水喷涌而出,18分钟就能灌满整个西湖。

地下厂房位于两岸山体内部,是16台单机容量100万千瓦水轮发电机组的“家”,开挖量达2500万立方米,能容得下一艘航空母舰。

“在白鹤滩大坝上,看不到一条裂缝!”汪志林告诉记者,在干热河谷气候下,首次全坝

应用低热混凝土,并创新研发智能温控系统,将混凝土最高温度控制在27℃以内,全坝没有出现一条温度裂缝。

白鹤滩水电站曾获国际咨询工程师联合会工程项目奖最高奖项“卓越工程项目奖”,并入选由中国工程院院刊《工程》组织评选的年度“全球十大工程成就”。

世界最大清洁能源走廊 一滴水发6次电

我国是水电大国,水电在我国能源版图占有十分重要的地位。

2021年6月28日,习近平总书记致信祝贺金沙江白鹤滩水电站首批机组投产发电时指出,白鹤滩水电站是实施“西电东送”的国家重大工程,是当今世界在建规模最大、技术难度最高的水电工程。

作为保障国家能源安全和流域防洪安全的国家重大工程,白鹤滩水电站总装机容量1600万千瓦,是目前世界第二大水电站,仅次于三峡大坝,其多年平均发电量624.43亿千瓦时,防洪库容75亿立方米,与乌东德水电站、溪洛渡水电站、向家坝水电站和三峡工程、葛洲坝水电站共同构成世界最大清洁能源走廊。

在这条走廊,一滴水从上游的乌东德流到下游的葛洲坝,先后经过6座电站发电,发6次电,实现“六库联调”。

30多年来,三峡集团从三峡工程出发,协同产业链上下游攻坚克难,勇攀科技新高峰,推动实现了从工程设计、施工管理到关键材料、智慧运维的不断创新与自主可控。通过新材料、新技术、新标准的研发与应用,形成大水电建造和运营核心技术,同时带动全产业链发展,走出了一条特色创新之路。

据悉,此次获奖,是三峡集团继“长江三峡枢纽工程”项目荣获2019年度国家科学技术进步奖特等奖、“海上风电安全高效开发成套技术和装备及产业化”项目荣获2023年度国家科学技术进步奖一等奖后,又一次作为牵头单位荣膺国家科学技术进步奖一等奖。

“从三峡到白鹤滩,中国水电人用几十年时间实现了全面领跑。”两鬓染霜的汪志林对记者说。

“都江堰两千年还在运用,我们建的白鹤滩大坝,要保证它千年万年!”白鹤滩水电站的建设者们说。



严建兵(右一)和团队成员在田里。(华中农业大学供图)

湖北日报讯(记者韩晓玲、通讯员晏华华)7月8日,2025年度国家科学技术奖在北京揭晓,华中农业大学校长、植物科学技术学院教授严建兵牵头完成的“玉米基因组育种技术体系构建与应用”项目获国家技术发明奖二等奖。该项目通过十余年协同攻关,开发原创育种算法并输出至国际种企,推动玉米育种从“经验组配”迈向“精准设计”。

玉米是我国种植面积和总产最大的农作物,也是最大的饲料粮作物。当前,我国粮食安全领域的一个突出问题是饲料粮供给不足,提升玉米产量是国家重大战略需求。

2024年11月5日,习近平总书记赴武汉产业创新发展研究院考察时,详细了解了严建兵教授团队培育高产高蛋白玉米新品种的科技攻关成果。

十余年来,严建兵教授带领团队,联合湖北洪山实验室、湖北康农种业股份有限公司等单位协同攻关,系统开展了玉米功能基因挖掘、基因组育种技术开发及新种质创制等基础理论、关键技术和工程应用研究,取得了重大原创性突破。

玉米育种中,一直存在基因发掘效率低、育种技术手段落后、种质资源创新不足等核心瓶颈。该项目针对这些瓶颈,构建高通量功能基因开发技术体系,首创无基因型限制遗传转化技术,使转化效率提升一倍。建立高通量基因编辑平台,将验证成本降低九成。借助热带优异种质资源,成功挖掘克隆52个具有重大育种价值的功能基因,为玉米育种提供丰富基因资源。

在育种技术层面,该项目创建了一体化基因组育种技术体系,打造出“功能基因定向设计”芯片,实现关键基因高效聚合破解单倍体发生分子机制。开发原创“创造-评估-选择变异”三位一体育种算法,实现底层核心算法向国际种企输出,推动玉米育种从“经验组配”迈向“精准设计”。在此基础上,提出“温带-热带种质融合改良”策略,创制系列优良自交系,培育新品种获大面积推广应用。

据介绍,该项目成果服务30余家育种企业和科研单位,孵化出高新技术企业,提升了我国玉米育种原始创新能力与产业竞争力。

严建兵表示,团队十余年来始终立足保障国家粮食安全,坚持科学研究必须面向产业应用。下一步,团队将持续迭代升级基因组育种技术,创新产学研合作机制模式,培育高产高蛋白玉米新品种,并规模化推广应用,持续强化玉米种源创新自立自强,用自主育种科技守护国人粮仓。

湖北日报全媒记者 包东喜 文俊

7月8日,国家科学技术奖励大会、两院院士大会、中国科协第十一次全国代表大会在京隆重召开。湖北科技工作者走进人民大会堂,怀着无比激动的心情,现场聆听了习近平总书记重要讲话,感受到了我国科技事业发展取得巨大成就,对未来的科技创新发展信心满怀、激情澎湃。

“习近平总书记的重要讲话,进一步增强了我们做好科技工作的决心和信心,汇聚起加快建设科技强国的磅礴力量。我们以武汉区域科技创新中心建设为抓手,加力实施科创引领战略,推动科技创新与产业创新深度融合。”省科技厅党组书记、厅长夏松表示,“全省将建好用好汉江国家实验室、全国重点实验室、湖北实验室等高能级科创平台,夯实支点创新策源根基;勇闯原始创新‘无人区’、打赢关键核心技术‘攻坚战’;健全全链条转化机制,加速创新策源成果向现实生产力转化,为湖北加快建成中部地区崛起的重要战略支点贡献科技力量。”

“科学的又一个春天已然到来,这是一个大有可为的黄金时代,也是科技报国的最好舞台。”湖北省科协党组书记、副主席周德文表示,将牢记总书记的嘱托,切实加强对科技工作者的政治引领,科技创新与科学普及是实现创新发展的两翼,履行好党和政府联系科技工作者的桥梁和纽带职责。全省科协系统将持续为科技工作者服务、为创新驱动发展服务、为提高全民科学素质服务、为党和政府科学决策服务,坚持“一张蓝图绘到底”,以“功成不必在我”的境界和“功成必定有我”的担当,深入推进科湖北、科普湖北、科智湖北、科技工作者之家“三科一家”建设。

宜昌市科协党组书记、主席邓红静表示,宜昌是长江大保护的立规之地,深入推进长江大保护,科技支撑是底座底盘。三峡工程,三峡水资源生态是最佳的科普资源和科普基地,也是开展长江大保护的范本,要充分挖掘,有效利用。

湖北中医药大学科学技术发展研究院副院长、副教授岳澄澄说:“总书记强调,科技工作要坚持‘四个面向’,中医药的传承创新发展,不能止步于实验室和论文,还必须走向临床、走向产业、服务于人民健康。”岳澄澄表示,作为青年科技工作者,将牢记嘱托,以现代科技解码中医智慧,做产学研融合青年先锋,真正将论文写在守护人民生命健康的实践中。

华中农大团队十余年协同攻关 推动玉米育种迈向『精准设计』

『大有可为的黄金时代,科技报国的最好舞台』