

2024年终系列报道·科技篇⑤

非凡跨度 时空重塑

本报记者 张保淑

2024年，中国科技创新步伐继续铿锵向前，给人们的生活持续带来深刻变革，也在一定意义上重塑人们的时空观念。

在水利工程科技支撑下，南水北调工程继续发挥国家水网主骨架作用，实现跨越千里的水资源大规模高效调配。

在道路工程科技支撑下，中国高铁跨越更多山谷、河流等，绵延里程数和开行密度空前增加，使神州大地上更多地区之间人员往来和货物运输更加便捷，“朝发夕至”“千里同城”成为更多人的日常生活。

在空间科技支撑下，中国人不仅飞出“地球村”，抵达宇宙空间，而且把“北京时间”在九天之上进一步拓展、延展，实现在轨驻留时间空前突破。

中方主导，联合3个外方机构，研制并发射空间科学卫星“爱因斯坦探针”即“天关”卫星，探测到来自约256亿光年之外的天体，展示出强大的深空探测能力。



中国天峨龙滩特大桥获得二〇二四年国际桥梁与结构工程协会“大跨公路与铁路桥最高奖”。图为颁奖现场。罗小斌摄

南水北调通水迎来十周年 中线一期工程惠及1.85亿人

两条“水龙”在中华大地上自南向北蜿蜒而去。一条从汉江中上游的丹江口水库出发，向偏东方向进入南阳盆地，冲过长江流域与淮河流域的分水岭方城垭口，而后沿华北平原中西部边缘一路北去，穿过黄河，最终抵达北京、天津。另一条从长江下游江苏扬州三江口江都水利枢纽启程，经大运河沿线向北，利用沿途的洪泽湖、骆马湖、南四湖、东平湖作为调蓄水库，经泵站逐级提水进入东平湖，而后一路穿越黄河抵达天津，一路向东进入胶东半岛。它们就是国家水网的主骨架南水北调中线工程和东线工程，沟通了长江、淮河、黄河、海河四大流域，覆盖了京津冀豫苏鲁皖7省份的城市和乡村，有效缓解了北方地区特别是黄淮海地区的水资源短缺问题，为沿线大批城市提供稳定水源。

今年，南水北调中线一期工程通水进入第十个年头，已累计调水超760亿立方米，沿线40多座大中城市受益，1.85亿人喝上“南水”。在2023—2024年度，中线一期工程继续保持高效调水效能，调水量超过83亿立方米，为年度计划的118%；东线一期工程圆满完成调水任务，累计向东调水约10亿立方米，向江苏增供水5.67亿立方米，向安徽增供水0.23亿立方米。此外，东线北延工程累计调水8.25亿立方米，直接受益人口达0.72亿人。年初以来，中国南水北调集团持续强化汛期冰期等关键节点的安全输水管理，工程经受住了汛期多轮强降雨和冰期低温雨雪冰冻灾害等多重考验。

11月1日，南水北调中线一期工程启动2024—2025年度调水工作，计划向北京、天津、河北、河南调水约70亿立方米。下一步，有关方面将结合受水区用水需求和水源区来水情况，实施水量科学调度，确保顺利完成年度调水任务，同时进一步深化水权交易改革，不断提升工程效益。

高铁总里程4.6万多公里 新投入运营预计约2400公里

新建成并投入运营里程预计约2400公里，全国通车总里程有望超4.7万公里。这是中国高铁交出的2024年建设“成绩单”。全年新通车的高铁线预计将达10多条，其中包括安徽宣（城）绩（溪）高铁、池（州）黄（山）高铁，四川巴（中）南（充）高铁，渝昆（明）高铁渝宜（宾）段，“长三角”沪苏（州）湖（州）高铁，湖北荆（门）荆（州）高铁等，分布在全国各地。

今年是皖南地区高铁建设收获之年，接连开通两条新线路，分别是4月26日通车的池黄高铁，10月11日通车的宣绩高铁，设计时速均为350公里。前者总里程125公里，后者线路全长115公里。这两条线路的开通进一步完善了长江沿岸城市南下黄山方向的路网。

自古蜀道难，今年川渝地区的交通因两条新的高铁线路开通获得进一步发展。一条为四川省内线路巴南高铁，另一条为渝昆高铁渝宜段。

6月27日，巴南高铁建成并正式运营。该高铁全长149公里，跨越嘉陵江水系，沿线地形复杂，桥隧比高达70%，共架设约130座桥梁，打通56条隧道，建设施工难度很高。尤其是在嘉陵江特大桥建设过程中，项目施工方攻克了“深水基础施工”“大体积承台施工”“40米高支架现浇箱梁施工”“164.5米钻石型高塔施工”“山区钢管架安装”等5大难关，改变“落地钢管支架”的传统施工工艺，首次成功应用下横梁装配式

“牛腿支架”施工。历时约5年建设，终于全线贯通并建成投用，结束巴中不通高铁的历史，对于完善成渝地区城际铁路网、加快沿线旅游资源开发、促进沿线地区经济发展、加快川东革命老区发展具有重要意义。

9月29日，渝昆高铁渝宜段正式开通运行，全长192公里，大幅压缩了重庆与永川、泸州、宜宾等川南城市群的时空距离。渝昆高铁宜宾至昆明南段正在紧张建设中，建成通车后将为中国西部南北最高效的通道，川渝到昆明的行车时长将大大缩短。

连通“长三角”区域的沪苏湖高铁目前正在开展试运行，开展列车运行图参数测试、故障模拟、应急救援演练、按图行车试验等项目测试，为12月底开通做最后准备。该线路全长约163.8公里，设计时速350公里，全程只要约40分钟。

拱桥跨径提升世界纪录至600米 摘得大跨公路与铁路桥最高奖

当地时间11月12日，瑞士苏黎世，2024年国际桥梁与结构工程协会（IABSE）颁奖典礼现场，在热烈的掌声中，来自中国天峨龙滩特大桥项目方代表走上典礼主席台，从颁奖嘉宾手中接过“大跨公路与铁路桥最高

奖”获奖证书，主席台后方巨型液晶屏幕上呈现的是天峨龙滩特大桥凌空飞架碧水之上的壮美身姿。IABSE有近百年历史，是目前会员最多的国际土木类协会，也是全球桥梁与结构工程领域最具影响力的国际组织之一。天峨龙滩特大桥项目摘得该奖项，充分彰显了卓越的工程创新能力和在经济效率、社会效益方面创造的价值。

天峨龙滩特大桥位于广西壮族自治区河池市境内，是南丹—天峨高速公路（桂高速S26）的控制性工程，于今年2月1日建成通车。该桥大桥全长2488.55米，桥宽24.5米，其中主桥为计算跨径600米上承式混凝土双肋拱桥，也是世界首座跨径达600米的拱桥。

天峨龙滩特大桥实现了混凝土拱桥的“百年跨越”，成为世界拱桥发展史上的里程碑。作为天峨龙滩特大桥总设计师，中国工程院院士、广西大学土木建筑工程学院教授郑皆连指出，该桥主孔将世界混凝土拱桥跨

径世界纪录一次性提高155米，比国外最大跨径混凝土拱桥大210米，建造难度很大。他带领团队围绕建造风险源，解决好了多项技术难题：提出了劲性骨架强韧度的合理选择准则，既确保了施工时作为拱架的安全又控制了材料用量；通过合理分环和科学设置多工作面同时浇筑，兼顾了结构时程应力抑制和现场施工时效，实现了拱肋外包混凝土的安全、快速施工；收缩补偿精细设计和工作性能调控双管齐下，实现了2.81万立方米拱圈外包混凝土不开裂；采取综合结构优化措施，使跨径600米混凝土拱桥成桥应力水平与已建成的跨径400米级混凝土拱桥持平；建立了拱肋纵向配筋优化方法，使纵向配筋减少到原方案的1/16。

值得一提的是，大桥建成后经受了4.4级地震的考验，虽然距离该次地震震中近10千米，但安然无恙。

刷新在轨驻留时间纪录 “北京时间”永驻太空

4月25日从酒泉卫星发射中心奔向太空，11月4日搭乘返回舱在东风着陆场回到地面，一共在轨飞行192天，这是神舟十八号飞行乘组创下的中国航天员太空出差时间长度纪

录，也是中国航天新的里程碑。神舟十八号飞行乘组由指令长叶光富，组员李聪、李广苏。3人均属“80后”，都有过飞行员经历。叶光富是中国第二批航天员，执行过神舟十三号载人飞行任务，累计执行航天飞行任务时间长达375天，是中国首位累计在轨飞行超过一年的航天员。李聪和李广苏均为中国第三批航天员，都是首次执行飞行任务。

神舟十八号飞行乘组在轨期间，完成了2次出舱任务，开展了大量科学实验与技术试验。在高空的九天之上，他们按照“北京时间”安排作息，按照中国节庆时令度过了特殊的“太空中秋节”和“太空国庆节”。

“北京时间”进入太空始于2003年。当年10月，航天员杨利伟乘坐神舟五号载人飞船，完成中国人首次太空飞行，持续21小时23分，由此拉开了中国载人太空飞行的序幕。随着神舟飞船接连飞天，更多中国航天

员进入太空，九天之上的“北京时间”从以小时计算到以天计算，再到以月计算，“茁壮成长”，中国航天员太空驻留时间不断延长。随着中国空间站全面建成，中国航天员分批接续进驻，对其实现长期照料和值守，“北京时间”由此永驻太空。

探测到来自约256亿光年外的伽马暴 助力了解宇宙起源与演化历程

宇宙空间星汉灿烂、了无涯际，隐藏着无穷奥秘，从古至今都激发着人类的探索热情。随着天文学的发展和天文探测卫星的应用，人类对于宇宙空间的感知能力不断提升，感知范围不断扩大。2024年，中国科学家联合国际上包括多个空间和地面多波段设备的庞大国际合作团队依托“天关”卫星的强大感知能力，探测到来自256亿光年之外的伽马射线暴。

“天关”卫星原名“爱因斯坦探针”，于2024年1月发射升空，主要科学目标涉及黑洞、引力波等爱因斯坦相对论的重要科学预言。10月31日，该卫星正式在轨交付使用并被命名为“天关”（北宋至和元年即公元1054年，司天监观测并记录金牛座“天关客星”超新星爆发）。“天关”自入轨运行以来

到10月底，已成功探测到60例确定的暂现天体（忽然出现，持续一段时间后就消失的天体），上千例暂现天体候选体，以及480多例恒星耀发。“天关”最引人注目的成就当然是探测到来自256亿光年之外的伽马射线暴，彰显超强的天文探测能力。

据了解，“天关”卫星配备了宽视场X射线望远镜和后随X射线望远镜，探测灵敏度和空间分辨率比国际上现有的同领域设备提高了一个数量级以上。宽视场X射线望远镜由12套望远镜组成，模仿龙虾眼的成像原理，具有独特的微孔成像能力，能在宽视场的同时对宇宙中的天体进行高精度的成像。后随X射线望远镜则有非常深的焦距，能对目标进行深入的观测，可以用窄视场对目标进行光变、光谱、定位观测。这两种望远镜相互配合工作，使“天关”卫星明眸善睐，更有效地捕捉遥远天体和天文现象，帮助科学家更好地了解宇宙起源和演化历程。

本报南宁电（记者庞革平）近日，2000kW纯电动动力调车机车在广西北部湾港防城港码头第一调车场成功启动，正式进入试运行阶段。新能源机车的引入，不仅是北部湾港集团践行国家“双碳”目标、加快形成新质生产力的具体行动，也是其提效能、扩功能、增动能的重要成果。

作为货物到发量连续9年居全国港口铁路前三名的广西防城港码头铁路场站，此次启用的2000kW纯电动动力调车机车有何优势？

经济高效。机车装配大容量锂离子电池，最大启动牵引力510kN，最高运行速度100km/h，具备充电速度快、续航里程远、牵引功率大等特点，同时搭载先进的微机控制系统、主辅一体牵引变流装置和微机控制的制动系统，能满足万吨级货物高负荷、长距离的调车编组等工况作业需求。按每班使用10个小时计算，2000kW纯电动车机车充电费用与内燃机车燃油费用相比，预计平均每班可节约成本1400元。

2000kW纯电动 调车机车试运行

低碳环保。机车采用动力电池作为唯一动力源，不消耗柴油等化石燃料，能够实现“零排放”。能耗指标对比老旧型铁路内燃机车提升5%，每台车每年可少排9吨有害物质，减少碳排放831吨，相当于植树7.6万棵，绿色环保、高效节能等优势十分突出。

安全舒适。机车采用平台化、模块化产品设计理念，具有高效、安全、功能扩展等特点，并可根据需求配置数据远程发送、遥控驾驶和自动驾驶等功能。此外，机车还采用大空间、密闭式、模块化司机室设计，增强机车减振隔音效果，进一步提高机车司机的驾驶舒适性和操纵便捷性。

近年来，北部湾港聚焦国家“双碳”目标，致力于构建清洁用能体系，不断加强电能、太阳能等清洁能源和新能源的研究和应用，加快淘汰老旧、高排放港口大型作业机械和传统柴油动力设备，以绿色发展促进港口转型升级。特别是今年以来，为积极探索节能减排、高效运营新路子，北部湾港防城港码头有限公司与中车大连机车车辆有限公司合作，共同推进适用码头铁路工况的纯电动动力调车机车试运行，以满足港口生产现场高负荷、长距离、小运转的运输需求。

据统计，今年11月，防城港码头铁路货物到发量完成474.2万吨，创单月产量最高纪录，全年卸车量有望突破1000万吨大关。此次试运行，有助于验证2000kW纯电动车机车在港口线路的运行性能和可靠性，为后续投用纯电动动力调车机车提供决策依据，更为冲刺年度目标任务提供新动能。

福建艺职院等主办 “中法美丽乡村行”

据新华社法国佩尔讷莱方丹电（记者罗敏、孙鑫晶）近日，由福建艺术职业学院、中国歌剧研究会等中方机构与法方共同主办的“中法美丽乡村行”活动在法国南部“喷泉之城”佩尔讷莱方丹镇政府礼堂拉开帷幕。

今年是中法文化旅游年，双方相关机构共同主办中法美丽乡村行活动。活动期间，汇集了众多传承千百年、至今仍活跃在福建各乡村的古老戏剧的经典折子戏和表现中国茶文化的舞蹈，在法国南部佩尔讷莱方丹、卢尔马兰、戈尔德和阿维尼翁等4个景色优美、人文底蕴浓厚的乡镇进行演出。

在中法美丽乡村行活动开幕前两天，展演团在重新开放的巴黎圣母院前举行快闪活动，在熙攘的游客群中演绎布袋木偶戏《巴黎圣母院》。

近日，广东江门中微子实验液体灌注启动，标志着该装置建设来到最后一个关键节点。江门中微子实验以测量中微子质量顺序为首要科学目标，并进行其他多项重大前沿研究。图为工作人员用特卫强纸遮盖水池底部。

新华社记者 金立旺摄



位于河南南阳浙川的南水北调中线工程陶岔渠首。

新华社发

