

『中国标准』雅万高铁在千岛之国延伸

◎本报记者 矫阳

11月16日,正在建设的印尼雅万高铁,试验段正式测试运行,并取得圆满成功。

地处东南亚的印度尼西亚,是世界最大的千岛之国,多火山多地震。

雅万高铁北起首都雅加达,南联西爪哇名城万隆,全长142公里,设计时速350公里,是印尼乃至整个东南亚地区第一条高速铁路,也是中国与印尼共建“一带一路”的标志性工程。全线通车后,雅加达至万隆的旅行时间将由现在的3个多小时缩短至40分钟。

雅万高铁全线采用中国技术、中国标准,为中国高铁首次全系统、全要素、全产业链在海外落地。

此前,印尼建筑行业整体采用美标或日标。采用中国标准的雅万高铁,是如何设计出来的?

“中国高速铁路好样的”

无论地质和气候环境,还是地域文化及风俗习惯,中国与印尼均有较大差异。将中国标准应用于雅万高铁工程设计建造,是设计团队面临的最大难题。

作为中国铁路设计集团有限公司海外事业部高级工程师、雅万高铁承包商联合体设计负责人,夏健带领设计团队,数次穿越热带雨林进行实地调查。

在国铁集团“共商共建共享”原则下,设计团队与万隆科技大学等知名高校和咨询公司开展深入合作,进行“隧道结构抗震设计研究”“活动断裂带工程措施、监测及预警方案研究”等多个科研课题及相关现场试验,为中国高铁技术标准最终落地印尼奠定了坚实基础。

2016年3月,设计团队完成了雅万高铁全线详细设计共20册文件,提交印尼交通部审查。“为了让审查人员快速了解并接受中国高速铁路技术标准体系,每次审查前,我们都会提前准备汇报材料,精雕细琢,力求文字精炼、图文并茂。”夏健说。

2016年8月,印尼方面颁发了全线建设许可。“中国高速铁路好样的。”在审查过程中,中方技术团队扎实的专业素养和务实的工作态度,受到印尼交通部参与审查的专家交口称赞。

2018年6月,雅万高铁全面开工建设。

攻克多火山、地震、活动断裂设计难题

雅万高铁位于印尼爪哇岛,地处亚欧板块、太平洋板块和印度洋板块3大板块的交汇处,地壳活动非常活跃,地震、火山频发。“全线为8—9度高震区,且丘陵山区占比50%,抗震设防要求高。”夏健说。

最佳设计首选绕避活火山、滑坡、活动断裂等重大不良地质体的方案。“根据从印尼国家地震局等政府部门收集的大区域地质图资料,我们开展详细的现场调查和必要的雷达物探,查清断裂带分布和准确位置,选线时尽可能绕避或者远离火山和活动断裂。”夏健说。

对于无法绕避的活动断裂,设计团队也想出了办法。“我们尽量使高铁与断裂带正交或大角度相交,避免小角度跨越,同时采取适宜的工程措施和监控量测措施。”夏健说。

10号隧道的进口,就穿越了一个断裂带。设计采取了加固围岩、扩大断面、增设变形缝和优化衬砌性能等优化设计,确保穿越活动断裂时结构安全。

设计团队还专门研究了适用于雅万高铁的简支桥梁、单孔箱梁重量减少约100吨,有效降低了地震力和地震响应,大幅度节省工程投资。“目前该梁型已纳入国内高铁相关的标准。”中国铁设雅万高铁项目主管副总工程师赵斗说。

量身打造一套“中国方案”

“为尊重印尼的文化传统,设计团队在技术标准、工程措施和四电设备选型等方面都进行了适应性调整。”中国铁设印尼高铁项目经理王文博说,雅万高铁是为印尼量身打造的一套“中国方案”。

雅万高铁站房设计因地制宜,采用传统与现代相结合的理念,建筑整体意向取自传统地貌的优美弧线,充分融合印尼当地宗教和文化特点,体现当地人文元素。“考虑印尼穆斯林占比超过90%的因素,站房内部均设置了穆斯林专用卫生间、祈祷室等设施。”王文博介绍说。

多项中国高铁技术创新最新成果应用到了雅万高铁工程中,如先进的精密测量控制系统、CTCS-3级列控系统、CRTSⅢ型板式无砟轨道、地震预警监测等防灾安全监控系统以及智能化、信息化技术。雅万高铁采用的具有完全知识产权的简化接触网,为海外高铁项目中首次应用。

中国标准雅万高铁正在延伸,预计将于2023年6月建成通车。

国产盾构机助力雅万高铁建设

◎本报记者 张晔

11月15日至16日,二十国集团(G20)领导人第十七次峰会在印度尼西亚巴厘岛召开。备受瞩目的雅万高铁试验段在G20峰会期间测试运行,并取得圆满成功。科技日报记者了解到,雅万高铁重点工程1号隧道由我国出口海外最大直径盾构机完成盾构施工,成为“中国制造”擦亮“中国高铁”的亮丽名片。

雅万高铁是一条连接印度尼西亚首都雅加达和第四大城市万隆的高速铁路,是东南亚地区首条高速铁路,全长142公里,设计时速350公里。

项目建成通车后,雅加达至万隆的通行时间将由现在的3个多小时缩短至40分钟,对加快泛亚铁路网建设,缓解两地交通压力,加快形成雅万经济走廊,促进印尼经济社会发展具有十分重要意义。

应用多项世界首创技术

雅万高铁是中国高铁首次全系统、全要素、全产业链走出国门。其中,雅万高铁1号隧道掘进采用了中交天和机械装备制造有限公司(以下简称中交天和)自主研发的盾构机,刀盘直径13.19米,长约101米,重2600余吨,是当时东南亚地区最大直径的泥水加压平衡盾构机。

雅万高铁1号隧道全长1885米,最大埋深26米,是整个项目建设的“咽喉”工程。隧道地质以黏性土、山灰胶结状圆砾、砂类土、细砾土为主,地下水水位高、地表水丰富,刀身经过火山堆积层,岩体破碎,自稳能力差。隧道还下穿构筑物密集区、高速公路及其互通匝道,并侧穿两座建筑等。隧道施工条件极为复杂,施工难度大及风险极高。

面对恶劣的施工环境,中交天和研发的盾构机应用了沉降控制、分层逆洗、超大

直径盾构机超长距离掘进不换刀、刀具磨蚀实时监测等多项世界先进技术,其中超大直径盾构机超长距离掘进不换刀、刀具磨蚀实时监测技术为世界首创技术。

盾构机下穿轨线和高速公路时,路面最大沉降控制在毫米级,这在超大直径盾构机施工史上属首次。刀具就是盾构机的牙齿,该盾构机在1号隧道共掘进1469米,刀具最大磨损量仅35毫米,打破了同类盾构机掘进200米更换刀具的惯例。

智能化无人盾构机即将诞生

近年来,中交天和始终坚持走自主研发、科技创新之路,在国产盾构机的设计研发、生产制造和掘进技术等方面不断创新突破,实现了中国超大直径盾构机从跟跑、并跑到领跑的跨越式发展。为早日打通国产盾构机全国化的“最后一公里”,实现超大直径盾构机的自主可控及成果产业化,补齐中国盾构行业的主轴承产业链。中交天和与中科院相关院所就超大直径盾构开展深入研究,并已在材料、工艺、制造、性能等方面取得了突破性成果。

“在城市深邃的地下,无须工程师人工决策、手动操作,重达数千吨、长达百米以上的盾构机能够通过‘人工智能’,在无人驾驶的情况下自动掘进出一条条地铁、公路、高铁等隧道。”中交天和副总经理、总工程师周骏告诉记者,智能化是未来盾构机发展方向。

负责人化掘进盾构机研究的吴志洋博士介绍,要实现盾构机无人化掘进,就必须掌握盾构机自主巡航技术和管片智能化技术。中交天和自主研发的地铁隧道用6米级盾构机无人化掘进盾构机及15米级无人化拼装盾构机已在现场实验成功并取得良好应用效果。预计2023年下半年将实现盾构自主掘进、自主拼装一体化,率先实现进入盾构机掘进无人化时代。

第十届中国(绵阳)科技城国际科技博览会开幕

科技日报绵阳11月16日电(陈科)16日,第十届中国(绵阳)科技城国际科技博览会(以下简称科博会)在四川绵阳开幕。阿根廷作为主办国参展。阿根廷总统阿尔韦托·费尔南德斯致贺信,对大会开幕表示热烈祝贺。

作为一扇透视我国科技发展新领域、新赛道,描绘新动能、新优势的“窗口”,本届科博会以“科技引领·创新创业·合作共享”为主题,将举办16项合作交流活动,600余家企业和机构将通过线上线下等方式参展参会。

本届科博会采取了“线上+线下”结合形

式布展,其中线下设室内展馆和室外展馆,展品4150余件。压裂作业现场、页岩气双钻机井场、丛式钻井大平台、智能控制中心、集气站……在科博会国家“十三五”科技创新成果巡回展展区的“科技创新支撑我国天然气产业高质量发展”沙盘,通过“模型+数字”的展示方式,将现实中的天然气勘探开发全程“搬”到现场,栩栩如生地展现了我国天然气产业发展的全景式创新成果。

在航空工业第一飞机设计研究院展区,今年6月首飞成功,最大航程达1800公里,可

满足500公斤级标准载重的TP500无人机“重装”登场,其可承担航空物流运输及应急救援领域等多项任务。在城市数字交通基础设施运行安全保障技术展示区,5秒内可对未来2小时的交通运行状态进行推演,实现城市地面关键公共基础设施及人、车、环境等多维监测和协同感知的展示沙盘,让人对未来智慧城市的管理场景浮想联翩。

本届科博会期间还将举办中国磁性材料产业发展高峰论坛、核医学设备产业发展高峰论坛暨中外专家绵阳行、中国激光科技创

新产业大会和主办国系列活动等。多位两院院士、知名专家学者、行业代表将围绕核医学设备产业、激光科技、磁性材料、微波通信等领域展开交流。

据了解,在此前举办的科博会投资推介会暨集中签约仪式上,已签约科技合作项目达13个,招商引资产业项目137个、1323.99亿元。其中,签约四川省重大科技成果转化项目6个,绵阳市人民政府与重庆大学、苏州大学、浙江大学等6所高校、团队签署入驻“云上大学城”和招院引所合作协议。



左图 11月16日,在第十届中国(绵阳)科技城国际科技博览会上,小朋友与仿生智能四足机器狗互动。右图 在第十届中国(绵阳)科技城国际科技博览会会场展出的北斗三号导航通信芯片(11月16日摄)。



右图 在第十届中国(绵阳)科技城国际科技博览会会场展出的北斗三号导航通信芯片(11月16日摄)。

一批空间科学实验载荷和样品随天舟五号奔赴“天宫”

科技日报北京11月16日电(记者陆成宽)16日,记者从中国科学院空间应用工程与技术中心获悉,由中国科学院牵头负责的空间应用系统近日随天舟五号货运飞船上行了一批空间站舱内外科学实验载荷、实验单元及样品、支持类设备、备品备件等应用物资。

其中空间冷原子干涉仪将基于天和核心舱高微重力科学实验柜,开展空间冷原子干

涉等效原理验证实验。空间冷原子干涉仪是高精度加速度与转动的测量仪器,可服务于高精度重力测量和前沿科学问题探索研究。

变重力沸腾实验装置将基于问天实验舱变重力科学实验柜,开展宽域(0—2g)、稳定、长时间的不同重力条件下池沸腾传热特性与气液动力学行为研究,揭示重力对沸腾传热特性的影响机制,服务天地不同重力环境热

能高效利用。

变重力颗粒振动实验装置将基于问天实验舱变重力科学实验柜,开展不同重力条件下从静态松堆积到滑坡流变规律、三维密集颗粒物质中置置物的运动行为等研究,可为空间不同重力场下颗粒物质操作、地面地质灾害防治和工程建设等应用提供理论指导。

细胞实验单元上行生保支持装置用于支持

细胞实验样品上行,将基于问天实验舱生物技术实验柜开展人骨髓间充质干细胞骨向诱导分化实验及小鼠成肌细胞自噬诱导分化实验。

此外,本次任务上行的舱外材料暴露试验装置,将开展微重力和空间辐射环境对有机形状记忆合金、润滑材料、轻质抗辐射金属材料以及月壤水泥等特殊材料的组织结构和性能影响研究。

高分02F星组网运行,为各类用户提供遥感卫星图像。

星河动力公司在本次发射中首次采用了自研的转运发射车执行转运和发射任务。该转运发射车具备环境温度控制、机动转场运输、快速起竖发射等功能,进一步降低了对发射区射前保障的要求,将发射准备时间由4小时压缩至1小时,可有效解决火箭发射准备时间长、发射频次低的问题,将为谷神星一号商业火箭的批量化发射交付提供地面支撑。

谷神星一号一箭五星发射成功

科技日报北京11月16日电(记者付毅飞)记者从星河动力航天公司获悉,2022年11月16日14时20分,该公司于酒泉卫星发射中心成功发射谷神星一号(遥四)运载火箭(任务代号:YOUNG FOR YOU),顺利将“吉林一号”星座的高分03D08、51、52、53、54共5

颗卫星送入太阳同步轨道。

这是谷神星一号商业火箭的连续第4次发射圆满成功,星河动力公司保持了100%的成功率,并已累计为7家卫星客户完成了14颗卫星发射,再次刷新了中国民营商业火箭发射交付的新纪录。同时也是国内低轨星

座首次采用民营商业火箭进行组网发射,推动了国内商业航天产业生态健康发展。

吉林一号高分03D08、51、52、53、54星均为长光卫星技术股份有限公司自主研发、批量生产的第三代光学遥感卫星,5颗高分03D星将与吉林一号高分02D星、吉林一号

中国天文学会迎百年华诞

科技日报北京11月16日电(记者金凤)星河浩荡,百年辉煌。16日,中国天文学会成立百年纪念大会在南京举行。中国天文学会会员单位和相关机构的代表,欢聚一堂,热烈庆祝中国天文学会百年华诞。

大会中,中国科学院院士、中国天文学会理事长景益鹏在致辞中细数中国天文学会建设与开拓的历程。

一百年前,新思想、新科学在中国大地生根蔓延,以高鲁、秦汾为代表的一批有志于发展中国现代天文学的人士发起倡议,于1922

年10月30日在北京古观象台成立中国天文学会,揭开了中国现代天文学发展的新篇章。从此,中国天文的发展告别了传统的观象、授时、历法模式,开始加入现代天文学发展的队伍。

百年风云激荡,奋斗铸就丰碑。1934年,中国人自己建立的第一个现代天文台—紫金山天文台,标志着中国现代天文研究工作全面开启。同一时期,齐鲁大学、厦门大学、中山大学设立了数天系或者天文系,开始了天文教育和人才培养。

新中国成立之初,中国天文学会先后指导建立了国内多个大型天文研究机构、教学机构和各种类型的天文学术组织及科普教育组织。比如,1952年南京大学天文系成立、1957年当时亚洲第一大的北京天文馆开馆、同年全国开始建设28个人造卫星观测站、1960年北京师范大学设立天文系、北京大学设立天文专业、1962年北京天文台(国家天文台总部)和上海天文台成立,以及次年建成的南京天文仪器厂,开启了中国人自己设计和制造天文望远镜的历程。这些现

日输气量超6亿立方米 天然气“保供模式”开启

科技日报北京11月16日电(记者刘园园)目前我国北方地区已全部进入冬季供暖季。记者16日从国家管网集团获悉,国家管网集团“全国一张网”以日输气量超过6亿立方米的强劲动力,正式开启“保供模式”,为今冬明春天然气保供工作一鼓作“气”,再添“马力”。

记者了解到,面对今冬明春天然气保供的复杂形势,国家管网集团自4月起开始冬季保供准备工作,确保今冬明春天然气安全平稳高效输送。

在干线管道建设上,该集团加速“全国一张网”织网组网,全力推进中俄东线南段、滨海LNG(液化天然气)外输管道等国家重点工程建设。中俄东线安平至泰安段已于9月份投产,泰安至泰安段将于12月底提前投产,届时“俄气南下”通道能力将增加2000万立方米/天,大大增强了环渤海、华东地区保供能力。

国家管网集团还投资近百亿元实施6项

稳高效输送。

在干线管道建设上,该集团加速“全国一张网”织网组网,全力推进中俄东线南段、滨海LNG(液化天然气)外输管道等国家重点工程建设。中俄东线安平至泰安段已于9月份投产,泰安至泰安段将于12月底提前投产,届时“俄气南下”通道能力将增加2000万立方米/天,大大增强了环渤海、华东地区保供能力。

国家管网集团还投资近百亿元实施6项

管网冲峰能力建设专项工程,将资源入网能力提升至近9亿立方米/天,确保满足高月高日和今冬明春供气运输需求。

在落实储气能力建设和供气任务方面,国家管网集团建设23亿立方米一期加密井、金坛储气库达产和刘庄储气库扩容等工程,3座储气库新增工作气量3.4亿立方米,入冬前形成总工作气量近30亿立方米,为暖季储气库发力打下坚实的基础。

报告提到,根据中国氢能联盟预测,到2030年,中国氢能需求将增至3700万吨,2060年需求将超过9000万吨。而且,中国的很多煤制氢工厂将在近期建成,加装CCUS将对这些工厂的减排具有关键作用。

报告指出,捕集二氧化碳和氢气是未来合成燃料的关键原料。尽管目前生产成本较高,但合成燃料是长途运输特别是航空业为数不多的减排方案之一。此外,中国集二氧化碳也可以用于提高石油采收率,生产化

代天文研究、教育和技术与制造机构的创建,极大地推动我国天文学科的发展特别是现代天文设备。

进入新时代,中国天文事业得到大力提升。2015年以来,“悟空号”暗物质粒子探测卫星、硬X射线调制望远镜“慧眼”“羲和号”“夸父一号”卫星等成功发射,中国天眼FAST、高海拔宇宙线观测站以及郭守敬望远镜等国家重大科技基础设施项目投入科学观测,进一步提升了我国在国际天文界的影响力。

中国科学院院士方成、苏定强从不同角度回顾了学会的历史风云,缅怀前辈的科学精神与报国之志,致敬中国天文学的光辉成就,勉励大家以史为师,不负韶华,为中国天文事业作出无愧于时代的贡献。

今年10月底,我国中东部地区最大的天然气地下储气库——文23储气库顺利完成年度注气任务。入冬前,与国家管网相连的各储气库超额完成注气任务,累计注气超160亿立方米,为提升管网调峰保障能力添加强劲“底气”。

“从当前供应情况看,尽管国际复杂严峻的市场形势对我国冬季保供带来一定影响,但经过各方面提早准备,共同努力,采取有力措施,今冬供暖季我国天然气资源供应总体上是有保障的,高峰时段、部分地区受持续寒冷天气等影响可能会出现供需偏紧情况。”国家发展改革委政研室副主任、新闻发言人孟玮在16日举行的新闻发布会上表示。

我国成为世界上唯一大规模采用煤炭制氢的国家

报告指出,要使氢气为中国实现碳中和目标作出贡献,将制氢过程转向低排放至关重要。中国的能源资源禀赋是“富煤、缺油、少气”,在煤炭资源丰富、二氧化碳封存条件较好、可再生能源有限的地区,耦合CCUS的煤制氢技术将是一种低成本制取低排放氢气的选择,同时可带动二氧化碳运输和封存基础设施建设。

报告指出,根据中国氢能联盟预测,到2030年,中国氢能需求将增至3700万吨,2060年需求将超过9000万吨。而且,中国的很多煤制氢工厂将在近期建成,加装CCUS将对这些工厂的减排具有关键作用。

报告指出,捕集二氧化碳和氢气是未来合成燃料的关键原料。尽管目前生产成本较高,但合成燃料是长途运输特别是航空业为数不多的减排方案之一。此外,中国集二氧化碳也可以用于提高石油采收率,生产化