

这一年，重大工程建设结硕果

本报记者 徐佩玉

岁末将至，回首这一年，神州大地上，高大的拱坝横跨在金沙江两岸，电气化铁路在雪域高原上延伸；抬头望月，运载火箭完成了第400次发射，中国人在火星上首次留下印迹；低头看海，1500米超深水大气田日产天然气1000万立方米……

一项项“上天入海”的重大工程，既是令全球瞩目的“国家大事”，也是行业领域的“关键突破”，见证了这一年来建设者的汗水和智慧，振奋了中国人信心和底气。

在新一年即将开始之际，让我们一起重温这一年来重大工程带来的惊喜，感受国之重器的累累硕果。



“深海一号”能源站。
中国海洋石油集团有限公司供图

【时间】：12月3日
【重大工程】：中老铁路

中老铁路通车

12月15日，一列由昆明出发载有全棉梭织斜纹染色布、涤纶布、人造革、拉链等11个集装箱的国际货物列车，缓缓驶离云南磨憨铁路口岸驶向老挝，标志着经昆明海关所监管验放的中老铁路国际货物列车运载货物总值突破1亿元人民币。

中老铁路全长1035公里，是一条连接中国云南省昆明市与老挝万象市的电气化铁路，是第一个以中方为主投资建设、共同运营并与中国铁路网直接连通的跨国铁路，是高质量共建“一带一路”的标志性工程，于12月3日开通运营。

中老铁路打通了东南亚腹地，使中国与老挝、泰国、柬埔寨等国拥有了便捷陆运新通道。截至12月22日，累计开行货物列车203列，发送货物5.5万吨，呈稳步增长态势。其中，国内段累计开行货物列车161列，发送货物总量达2.8万吨；国外段累计开行货物列车42列，发送货物总量达2.2万吨，特别是自12月3日昆明站首发中老铁路国际货物列车后，山东、浙江、重庆、长三角等地相继发出中老铁路国际货物列车，目前共开行国际货物列车47列，累计发送货物总量达2.5万吨。

中老铁路，还是牵动老挝民心的重大工程。老挝人民民主共和国国家主席通伦·西苏里说：“中老昆万铁路是老挝‘陆锁国’变‘陆联国’战略深入对接‘一带一路’倡议的纽带，是老挝现代化基础设施建设的一个重要里程碑，将极大促进老挝国家经济社会发展。”

中老铁路的施工绝非易事。该工程需要“穿三山跨四水”，即穿越磨盘山、哀牢山、无量山，横跨元江-红河、阿墨江、把边江、澜沧江-湄公河，地形条件极为复杂。建设者们攻克了一个个难题，保证了工程顺利推进，使中老铁路成为“中国建造”的又一张闪亮名片。

【时间】：9月7日
【重大工程】：“深海一号”大气田

“深海一号”全面投产

在距三亚150公里的海面上，东西横向跨度50公里的“深海一号”大气田正在通气。

“深海一号”大气田是中国自主开发的首个1500米超深水大气田，也是中国自主发现的平均水深最深、勘探开发难度最大的海上深水气田。2014年，中国海油在琼东南盆地成功钻获“深海一号”超深水大气田。

今年1月24日，“深海一号”日产天然气1000万立方米，提前达到设计产量峰值，具备了每年产气30亿立方米的能力，标志着中国海洋石油工业全面掌握超深水气田的生产运维完整技术体系，同时也将成为海南自贸港、粤港澳大湾区能源保供的重要保障和南海万亿方大气区的“桥头堡”。

在开发过程中，项目组创新设计了全球首座十万吨级深水半潜式生产储油平台——“深海一号”能源站，实现了3项世界首创技术以及13项国内首创技术，带领中国海洋石油勘探开发能力全面进入1500米超深水时代。“深海一号”大气田生产采用的大量先进技术和设备在国内属首次应用，在缺少直接可借鉴经验的情况下，中国海油现场作业团队持续探索，深入攻关，解决了一系列深度调试过程中出现的问题，最终总结出一套适用于深水气田的生产处理设备调试方案，为气田产能持续提升奠定了基础。

6月25日上午10时，“深海一号”西区投产通气。9月7日，随着东区最后一口生产井成功开井，中国首个自营1500米深水大气田“深海一号”实现全面投产。

“‘深海一号’气田的成功达产，验证了我们自主创新设计的总体开发方案的可靠性，标志着我国在深水油气勘探开发领域跻身世界先进行列。”中国海油“深海一号”气田开发项目总经理尤学刚表示。

【时间】：6月28日
【重大工程】：白鹤滩水电站

白鹤滩水电站发电

白鹤滩水电站位于四川省宁南县和云南省巧家县交界的金沙江干流河段上，是实施“西电东送”的国家重大工程，总装机容量1600万千瓦，左右岸分别布置8台单机容量为100万千瓦的水轮发电机组。水轮机最优效率达到96.7%，发电机额定效率超过99%，是世界效率指标最高的水轮发电机组。

6月28日，白鹤滩水电站首批2台机组投产发电。目前已投产的6台机组关键运行指标正常平稳，预计2022年7月将实现全部机组投产发电目标。

在建规模全球第一、单机容量世界第一、地下洞室群规模世界第一……白鹤滩水电站肩负多个“世界第一”。在建设更是创造了多项世界纪录：地下洞室总长217公里，地下洞室群规模世界第一；拦河拱坝高289米，相当于100层楼高，为世界第三；最大泄洪量达到每秒42348立方米，6分钟即可灌满整个西湖，枢纽泄洪功率世界第一。

作为全球单机容量最大功率百万千瓦的水轮发电机组，白鹤滩水电站核心技术均为自主研制，实现了中国高端装备制造的重大突破，标志着中国大型水电工程建设实现了从“中国制造”到“中国创造”的历史性跨越。

近日，白鹤滩水电站最后一台机组——9号水轮发电机组转轮顺利完成吊装。至此，白鹤滩水电站16台百万千瓦水轮发电机组全部吊装完成。2022年7月全部机组投产发电后，白鹤滩水电站将成为仅次于三峡水电站的世界第二大水电站。

【时间】：6月25日
【重大工程】：拉林铁路

“复兴号”开进拉萨

雪域高原上，一条电气化铁路不断延伸……6月25日，中国首条高原电气化铁路拉萨至林芝铁路正式开通运营，“复兴号”高原内电双源动车组同步投入运营。

在雪域高原上修铁路，施工难度不言而喻。拉林铁路90%以上的线路都是在海拔3000米以上，16次跨越雅鲁藏布江，全线共有47座隧道、121座桥梁。

拉林铁路林芝接触网作业队长张新锋说：“这是中国铁路史上第一次将一条完整的电气化铁路建设在平均海拔3000米以上的高原，在这里工作不但没有可借鉴的施工经验，还要面对高寒缺氧、地质复杂、自然条件恶劣等一系列挑战。”

早上顶着月亮出去，晚上顶着月亮回来，就这样过了6年，终于把电气化铁路首次修进了青藏高原。不仅让不少沿线藏族百姓首次体验到了舒适快捷的电气化列车，拉林铁路电气化建设还带动了电网发展，为沿线百姓提供了生产生活用电保障。

作为在建川藏铁路的重要组成部分，拉林铁路的建成通车结束了藏东南地区不通铁路的历史，弥补了既有交通方式易受高原气候影响的短板，提升了交通运输的稳定性和通达性，实现了西藏各族群众“坐上动车去拉萨”的梦想，也标志着“复兴号”列车实现了31个省区市全覆盖。

桃花饼、藏香猪肉等土特产被带出高原，来林芝旅游的人也更多了。运营首月，共发送旅客10.6万人次，日均约3500人次；开通近半年，累计运送旅客近60万人次。

【时间】：5月15日
【重大工程】：天问一号探测器

天问一号探火星

5月15日，浩瀚宇宙不断传来捷报——

凌晨1时许，天问一号探测器在停泊轨道实施降轨，机动至火星进入轨道。

4时许，着陆巡视器与环绕器分离，进入火星大气，经过约9分钟的减速、悬停避障和缓冲，成功软着陆于预选着陆区。

两器分离约30分钟后，环绕器进行升轨，返回停泊轨道，为着陆巡视器提供中继通信。

7时18分，天问一号着陆巡视器成功着陆于火星乌托邦平原南部预选着陆区，中国首次火星探测任务着陆火星取得圆满成功！

5月22日，火星车驶离着陆平台，踏上火星大地进行巡视探测，开启火星“探险之旅”——天问一号实现了一次任务完成环绕、着陆、巡视的三大目标，迈出了中国行星探测征程的重要一步。

在中国航天发展史上，天问一号实现了6个首次：首次实现地火转移轨道探测器发射，首次实现行星际飞行，首次实现地外行星软着陆，首次实现地外行星表面巡视探测，首次实现4亿公里距离的测控通信，首次获取第一手的火星科学数据。

在世界航天发展史上，天问一号不仅在火星上首次留下中国人的印迹，而且首次成功实现了通过一次任务完成火星环绕、着陆和巡视三大目标，充分展现了中国航天人的智慧，标志着中国在行星探测领域跨入世界先进行列。

不久前，再传捷报：中国国家航天局与欧洲航天局（欧空局）于11月开展的祝融号火星车与“火星快车”轨道器在轨中继通信试验，取得圆满成功。

【时间】：1月30日
【重大工程】：“华龙一号”核电机组

“华龙一号”核电机组商业运行

12月11日18时32分，中国第二台“华龙一号”核电机组——中核集团福建福清核电6号机组反应堆首次达临界顺利完成，标志着机组正式进入带功率运行状态，向建成投产迈出了重要一步。

“华龙一号”是由中国核工业集团公司和中国广核集团研发的先进百万千瓦级压水堆核电技术，具有完全自主知识产权的三代压水堆核电创新成果，在安全性上满足国际最高安全标准的同时，所有核心设备均已实现国产化，首台套国产化率达到88%，完全具备批量化建设能力。既是中国核电创新发展的重大标志性成果，也是中国核电走向世界的“国家名片”。

2015年5月7日，全球首个“华龙一号”示范工程在福建福清开工建设。6万多台设备、165公里管道、2200公里电缆，上千人的研发团队、近20万人先后参与……今年1月30日，全球第一台“华龙一号”核电机组——中核集团福建福清核电5号机组投入商业运行，标志着中国核电技术水平和综合实力跻身世界第一方阵。

中核集团“华龙一号”总设计师邢继说：“实现百万千瓦级大型先进压水堆自主化一直是我国核工业人追求的目标，‘华龙一号’是三代核电人共同的心血，很幸运到我们这一代的时候把它变成了现实。”

目前，“华龙一号”不仅在国内落地开工，而且为“一带一路”建设提供了有力支撑。今年5月19日，“华龙一号”海外首堆工程——巴基斯坦卡拉奇核电2号（K-2）机组完成100小时连续稳定运行验收，各项性能指标达标，正式进入商业运行。这标志着中国自主三代核电“走出去”第一站顺利建成，中国核电实现从“跟跑”到“并跑”。

▼“华龙一号”示范工程第二台机组带核调试。
新华社发



▲12月24日，四川眉山国际铁路港正式开行中老铁路国际货运列车。
蹇玮杰摄（人民视觉）

▶6月25日，全长435公里、设计时速160公里的拉林铁路建成通车，西藏首条电气化铁路建成。图为试运行的“复兴号”列车行驶在西藏山南市境内。
新华社记者 觉果摄

