

全球首个陆上商用模块化小堆 “玲龙一号”反应堆核心模块成功吊装



8月10日4时58分,海南昌江晨色微亮,在多数人都还处于沉睡的时刻,一场前所未有的吊装任务,已拉开序幕。

一声令下,“玲龙一号”反应堆核心模块被高高吊起,向着核岛方向缓缓移动。经过近6个小时的安装,核心模块成功就位。

这是“玲龙一号”核岛设备安装关键路径上的第一个里程碑节点,标志着全球核能机组模块小型化迈出了历史性一步,同时标志着我国在模块化小型堆建造上走在了世界前列。

在期许中诞生的“玲龙一号”

“核能工业的转折点”“开创核能多用途新时代”“游戏的改变者”……一直以来,模块化小堆(以下简称小堆)都被国内外核电领域专家给予了很高的评价,特别是日本福岛核事故后,小堆因其更具灵活性和安全性,开始受到热捧。

“玲龙一号”是由中核集团研发并具有自主知识产权的多功能模块化小型压水堆,也是全球首个开工的陆上商用模块化小堆。

什么是小堆?根据国际原子能机构认定,小型堆即电功率30万千瓦以下的核反应堆。

“大堆我们可以把它看作一个家用的台式电脑,包括了显示器、主机、键盘等等,小堆我们可以把它当作家里的一个笔记本电脑,它的显示器、主机、键盘等都集中到一起了。”中核集团“玲龙一号”总设计师宋丹戎给出了通俗的解释。

早在20世纪七八十年代,国际原子能机构就开始倡导发展中小型反应堆。包括美国、俄罗斯、日本、韩国、英国等在内的越来越多的国家,竞相加入模块化小堆研发的行列。

2003年,在央企中国核动力研究院(简称“核动力院”)开始了小型多用途一体化堆的探索研究,以海水淡化、热电联产、核能供热等需求为目标,完成了概念方案及安全性及经济性评估,为后续项目发展奠定了基础。直到2011年,中核集团对模块化小堆的研发正式启动。项目代号ACP100的“玲龙一号”就此诞生,它与大家熟知的“华龙一号”是“亲兄弟”。



“玲龙一号”反应堆核心模块吊装现场。



“玲龙一号”反应堆核心模块开始吊装。

首个陆上商用模块化小堆开工建设

宋丹戎告诉记者,“玲龙一号”目前是全球唯一通过国际原子能机构官方审查的三代核能小堆,由于是全球首座商业三代核小堆项目,此前没有经验可循,边实践、边总结、边调整,成为了建设者们的“必修课”。“我们开始小堆研发的时间跟国际基本同步,有些研发甚至更靠前,因此,我们没有可以借鉴的成熟经验,只能摸着石头过河。”

2010年8月,成都正值酷暑。宋丹戎却带领着小堆研发团队加班加点地构思和研讨设计方案。在核动力院会议室里,宋丹戎、反应堆结构设计研究室主任罗英和时任堆总体及堆内构件

专业组组长的许斌等经过慎重讨论达成共识——为了占据先机,必须提前拿出小型反应堆总体结构的初步方案。这是一道死命令。

小堆最核心的技术是反应堆结构一体化布置设计技术。年轻的工程师陈训刚被选定为反应堆结构总体技术负责人。时间紧,任务重,他通过查阅大量资料,终于有了关于小堆的初步构想。可构想是否可行、有没有缺陷,还需要让更有经验的老前辈来把关。陈训刚带着小堆的初步构想找到了拥有40多年反应堆结构设计经验的老专家郝维明,通过10多天的反复讨论,两人一次性提交了4份不同的设计初步方案。最终,在广泛征求大家意见的前提下,敲定了最佳方案,也就是如今中核集团向世界推出的“玲龙一号”的雏形。

为取得全球通行证,“玲龙一号”主动接受了国际原子能机构通用反应堆安全审查,从2014年至2015年,“玲龙一号”研发团队完成了4000多份报告,并先后到维也纳、北京完成了三轮次的技术答辩。最终,在2016年,它成为全球首个通过国际原子能机构安全审查的小型压水堆技术。此时,世界很多国家开发的小堆都还停留在纸上。

2020年10月下旬,12位核电行业专家坐在一起,举行为期一周的“玲龙一号”项目总工期沙盘推演活动,专家们聚在一起对施工中可能遇到的问题进行详

细的分析与研讨,甚至细到核岛中的一颗螺丝钉。“通过大家的头脑风暴,对相关应对措施我们也提出了一些比较合理的方案,让专家帮我们识别,帮我们判断,把一些风险提前消除。”核动力院小堆项目经理李松告诉记者,为了早日实现“玲龙一号”项目落地,大家都铆足了干劲。

2021年7月13日,中核集团海南昌江多用途模块化小型堆科技示范工程(小堆示范项目)在海南昌江核电现场正式开工,至此,该项目成为全球首个开工的陆上商用模块化小堆,标志着我国在模块化小型堆技术上走在了世界前列。

“小块头”为中国“双碳”目标发力

既然有了“华龙一号”这样技术成熟的大堆,为什么还要研发“玲龙一号”这样的小堆呢?答案是:它更小巧、更灵活、更安全、更靠近用户,号称“移动充电宝”。更小的功率和体积适配更多的应用场景,不仅可以布置在陆地上,还可以布置在海上平台、偏远岛礁等,实现供热、热电联产,实现压水堆技术的多领域多场景多需求应用,为我国经济建设提供更强劲的动力。

工作人员告诉记者,“玲龙一号”全球首堆工程建成投运后,预计每年发电量可达10亿度,可满足海南52.6万户家庭用电需求。

面向我国“2030年前要碳达峰,2060年前实现碳中和”目标,安全积极有序地批量发展核电,可以连续、稳定地承担碳达峰、碳中和任务,助力我国深入推进能源转型,优化能源结构。每台“玲龙一号”机组每年发电,相当于减少二氧化碳排放88万吨,相当于植树造林750万棵,可以大大减少我国化石能源的消耗,促进节能减排。宋丹戎告诉记者,“玲龙一号”一体化的设计提升了安全性,未来可以布置到离城市、离用户更近的地方。

“玲龙一号”与我国百万千瓦级自主三代核电“华龙一号”的完美配合,已经成为中核集团驰骋抢滩海外市场、支撑国家“一带一路”倡议的“双龙”。可以预见,安全智能的模块化小型堆将推动我国在世界核能领域技术领先、率先突围,成为中国制造及原创科技品牌又一张亮丽的名片。

华西都市报-封面新闻记者 边雪 受访者供图

7月四川CPI同比下降0.4%

华西都市报讯(记者朱宁)8月10日,国家统计局四川调查总队发布数据显示,2023年7月,四川居民消费价格(CPI)同比由上月的持平转为下降0.4%。其中,城市下降0.3%,农村下降0.6%;食品价格下降2.1%,非食品价格与去年持平;消费品价格下降1.5%,服务价格上涨1.4%。1-7月平均,四川居民消费价格比去年上涨0.5%。

7月,四川居民消费价格环比由上月的下降0.2%转为上涨0.4%。其中,城市上涨0.5%,农村上涨0.1%;食品价格下降0.8%,非食品价格上涨0.6%;消费品价格下降0.1%,服务价格上涨1.2%。

从同比变动情况来看,7月,食品烟酒价格下降1.0%,影响CPI下降约0.3个百分点。食品中,鲜果价格上涨3.7%,影响CPI上涨约0.07个百分点;鲜菜价格上

涨3.2%,影响CPI上涨约0.07个百分点;蛋类价格上涨1.4%,影响CPI上涨约0.01个百分点;水产品价格下降2.4%,影响CPI下降约0.03个百分点;畜肉类价格下降15.7%,影响CPI下降约0.62个百分点,其中猪肉价格下降28.2%,影响CPI下降约0.57个百分点。

其他七大类价格同比四涨三降。其中,其他用品及服务价格上涨3.0%,教育文化娱乐价格上涨3.0%,居住价格上涨0.8%,医疗保健价格上涨0.7%;交通通信价格下降4.3%,衣着价格下降1.4%,生活用品及服务价格下降0.4%。

从环比变动情况来看,食品烟酒价格下降0.5%,影响CPI下降约0.16个百分点。食品中,畜肉类价格下降0.2%,影响CPI下降约0.01个百分点(猪肉价格上涨1.0%,影响CPI上涨约0.01个百分点;牛肉价格下降2.2%,影响CPI下降约0.01个

百分点);蛋类价格下降0.4%、鲜菜价格下降2.7%,合计影响CPI下降约0.07个百分点;鲜果价格下降3.9%,影响CPI下降约0.08个百分点。

其他七大类价格环比四涨一降二

平。其中,教育文化娱乐价格上涨2.5%,交通通信价格上涨1.6%,其他用品及服务价格上涨1.1%,生活用品及服务价格上涨0.4%;衣着价格下降0.1%;居住价格和医疗保健价格与上月持平。

中标公告

- 一、项目名称:大会开幕式演出执行服务
- 二、招标编号:23ZCZDB113
- 三、中标人:四川星也时代文化传媒有限公司
- 四、中标金额:699070元(含税6%)
- 五、中标公示期为1个日历天。
- 六、联系方式
采购人:四川文化传播有限公司
地址:四川省成都市锦江区红星

路二段70号11楼
联系人:李女士
联系电话:17612888226
采购代理机构:四川至诚至达工程咨询有限公司
地址:成都市高新区盛和一路66号城南天府写字楼10楼
联系人:侯先生
联系电话:028-86051967
电子邮件:sczczdtec@163.com