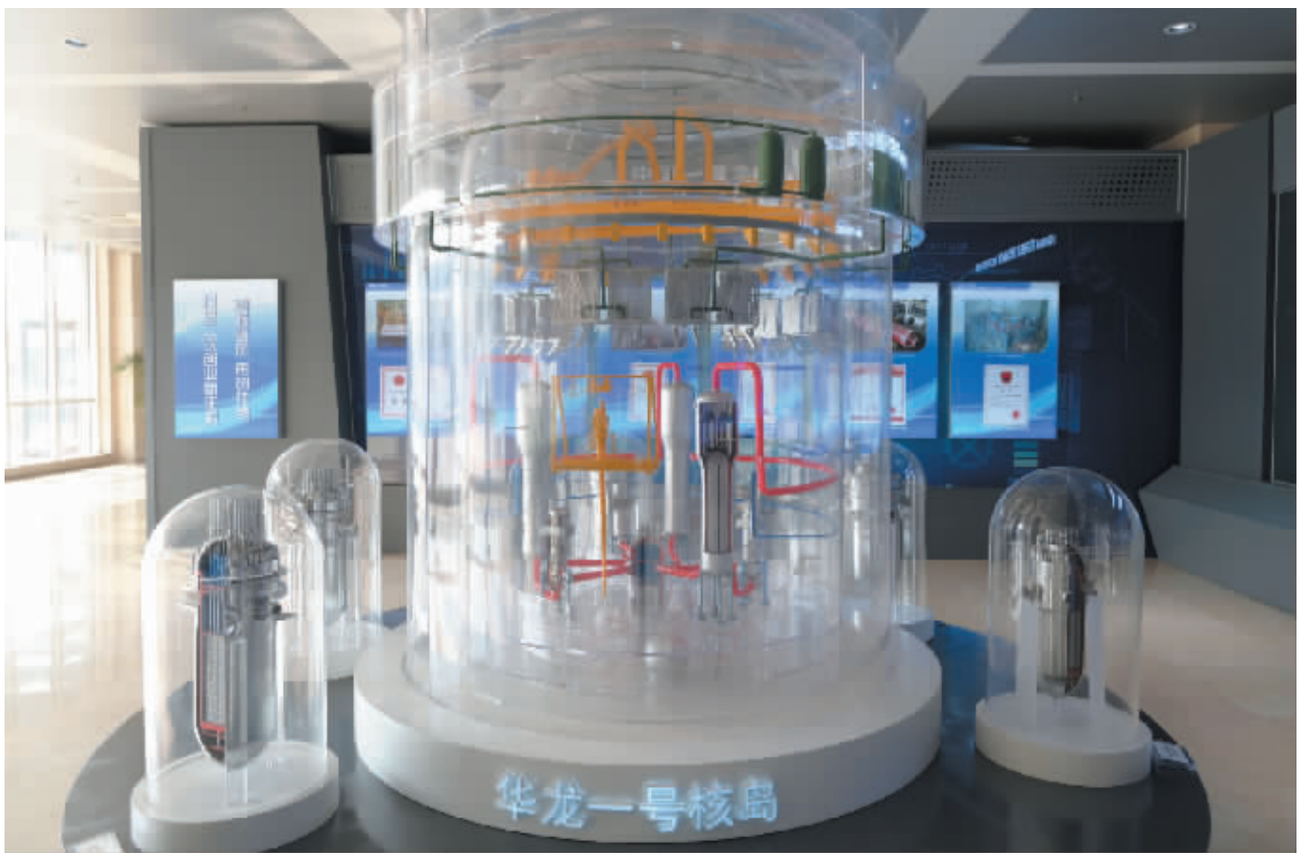
锻造核电“钢铁心脏”：“华龙一号”开启迭代新征程

——走进中国一重大连核电石化基地

核反应堆压力容器是压水堆核电站的“心脏”，也是全服役周期内唯一无法更换的关键主设备，对制造精度、工艺可靠性有着极严苛的要求。近日，中国证券报记者走进中国一重大连核电石化基地实地调研。企业以毫米级精度攻克焊接难题，依托工艺迭代压缩制造周期，在完成“华龙一号”首台装备突破后，稳步推进批量化生产与“华龙一号”2.0版本协同创新，持续夯实核电主设备国产化根基。

● 本报记者 刘杨



华龙一号核岛模型 本报记者 刘杨 摄

从首台交付到批量制造 产能与周期同步提升

“该设备在役全周期无法更换，每道焊缝、每次锻造都不能出现失误。”中国一重大连核电石化基地常务副总经理高殿宝介绍，公司焊接自动化率较高，具备年产14台（套）核反应堆压力容器的制造能力。

这条自主制造路径起步于2010年。当年，公司交付国内首台具有完全自主知识产权的红沿河1号机组百万千瓦级反应堆压力容器，扭转了我国核电核心装备受制于人的局面；2017年，全球首堆“华龙一号”福清5号机组的反应堆压力容器也在这里交付。如今，“华龙一号”2.0批量化生产已稳步推进。

效率提升靠工艺迭代。中国一重大连核电石化基地项目管理部主任刘畅介绍，“华龙一号”2.0反应堆压力容器依靠工艺迭代与自动化设备应用，交付周期将有效缩短。从福清全球首堆起步，一重制造的核电装备先后应用于多个国内核电项目，制造任务逐步由首台攻坚转向批量化生产。

70余道焊缝一次合格 严控曲面焊接变形精度

“华龙一号”反应堆压力容器直径近4.5米、高14余米、总重近500吨。制造如此庞大的核电装备，需要完成一系列精细而复杂的焊接作业。

中国一重大连核电石化基地工艺技术部副主任孙永刚介绍，反应堆压力容器顶盖上分布着驱动管座、测量管座和排气管，共有70余道贯穿件密封焊。由于采用曲面J形坡口，各道焊缝空间位置不同，焊接质量和变形控制要求极高。“华龙一号”首堆首台新规范、无先例、无样板，而核级压力容器焊接不允许存在裂纹、未熔合、咬边等缺陷，甚至是直径较大的气孔也不允许出现。

为攻克这一难题，老工艺人员定总体框架、确定防变形工装，年轻技术人员逐道采集实测参数、记录层间温度和焊接电流，工艺团队“钉”在现场，对着加热状态的工件，动态排焊道次序、实时精调距边量。“正式施焊期间，工艺人员连续跟班两个月，层温一过警戒线就喊停，位置一偏马上调整。最终，70余道焊缝探伤一次合格。”孙永刚称。

厚壁马鞍形接管焊接同样棘手。“筒体壁厚达300毫米，焊接区域工件本体温度在200摄氏度以上，焊接部位高低落差接近150毫米，团队持续优化工艺，历时约6个月完成三组接管焊接。”孙永刚告诉记者，2017年4月，该设备通过出厂水压试验，同年8月，福清5号压力容器完工发运。随着批量化推进，J形坡口自动密封焊逐步发展为定型工艺，成为后续多台机组提质增效的关键支撑。

创新贯穿全流程 从按图制造走向自主设计

核电装备制造的技术攻关并不只出现在焊接现场。中国一重大连核电石化基地设计研究院核电装备设计主任赵志国告诉记者，在“华龙一号”首台设备制造过程中，设计团队组织机械加工、焊接、装配、无损检测等专业人员反复讨论制造工艺流程图，先后经历数十次调整。

“换料密封环原设计采用整环结构，制造难度大、工期长，设计团队提出板材卷制、三段组焊后再加工的方案，经工艺会签与设计确认后实施，降低了制造难度和采购风险，缩短了工期。”赵志国称。

一线创新持续涌现。“我们始终坚持技术引领，鼓励一线团队围绕生产难点开展工艺创新，将‘工匠精神’融入每一道工序。”中国一重大连核电石化基地核电装备制造厂厂长罗少国对记者表示，在过渡段镍基堆焊工序中，一线团队打破传统必须焊接辅具筒的工艺路线，创新装焊方式，既省去辅具筒、降低成本，又同时对两台产品施焊，缩短工期。

罗少国介绍，在某核电机组新型工字形重型支承焊接中，一线制造团队需要完成70余件厚筋板的焊接工作。制造团队直面作业空间狭小、磁偏吹干扰和视线受阻等多重苛刻工况，顶住压力迎难而上，最终实现厚筋板焊缝探伤一次合格。另外，2026年5月，“华龙一号”蒸汽发生器水室封头管嘴堆焊工序用边角余料自制电加热工装，减少燃气消耗。

设计能力同步提升。赵志国表示，1980年至今，核电设计团队累计参与70多台（套）设备设计，目前已形成一支技术过硬、作风务实的核电装备设计队伍，逐步从按外部图纸开展设计走向自主创新设计。面向“华龙一号”2.0版协同创新，公司有关负责人表示，将依托示范项目主设备及关键锻件联合攻坚机制，持续推进关键技术研发和装备制造能力提升。

从首台攻坚到批量交付，从按图制造到自主设计，中国一重大连核电石化基地以一道道焊缝、一次次交付，见证着我国核电主设备国产化的坚实步伐。面向未来，企业将继续依托重大项目历练，深耕关键工艺与核心设计，持续提升装备制造与协同创新能力，把国产化根基扎得更牢，为建设核电强国、推动高端装备制造业高质量发展贡献一重力量。

银价跌破40美元关口后反弹 上行弹性尚待工业需求驱动

● 本报记者 董添

11月25日，国际白银现货、COMEX白银期货盘中双双跌破40美元/盎司关口，COMEX白银期货盘中一度脉冲下探至37.955美元/盎司，创2025年9月以来最低水平。随后，国际银价出现较为明显的反弹，11月26日收盘涨幅达到4.22%，11月27日盘中涨幅超过6%。值得一提的是，2026年1月，COMEX白银价格曾一度升至121.785美元/盎司。白银概念股方面，最近两个交易日，白银板块上市公司股价连续大幅上涨，引发市场关注。机构预判长期向上弹性打开依赖工业需求的配合。

多家受访上市公司告诉中国证券报记者，目前，白银的工业需求主要集中在光伏行业，最近两年，受光伏装机量影响，需求有所放缓。不过，算力用银量有所增加。

白银需求稳中有变

“长期来看，公司比较看好银价上涨趋势，近年来白银趋势中枢上移。一方面，白银有工业需求；另一方面，白银也有金融属性。对于白银产品来说，货是不愁卖的，无论是白银价格高还是低，需求一直都在。公司也会根据市场情况灵活调整销售节奏。”盛达资源方面告诉记者。

据盛达资源介绍，公司产品主要有银铅精粉（银单独计价）、含银锌精粉（银单独计价）、含金银精粉（金单独计价）、铜金混合精粉（金单独计价）。一般含银金属的单价按上海有色网、中国白银网计价周期内银金属结算价格的平均价乘以相关系数计算。

“对于具体计价情况，每个矿、每批货的情况都不一样。目前，白银产品占营收比例较大，但业绩不完全和银价强相关。银的导电性和柔韧性比较好，工业端需求以光伏为主。对于光伏用途而言，银的价格相对较高，产业在考虑用铜代替部分银，公司也在布局铜。”盛达资源方面告诉中国证券报记者。

对于白银的需求，有上市公司表示，白银是传统的贵金属材料，是导电性最好的金属，被广泛用于航天器、卫星的电子元器件、导电回路与热控系统、太阳能电池板的电池片上，是光伏电池片结构中的核心电极材料。同时，银也常用于珠宝首饰、实物投资、银器等，在工业、民生、金融等多个领域发挥着重要作用。

兴业银锡方面告诉中国证券报记者，白银通常是伴生矿，公司是自有矿山，由选矿厂进行筛选后将银矿粉出售给下游冶炼厂。从白银的工业需求看，最近两年，光伏受产能过剩影响，用银量有一定的萎缩，但算力用银量在增加。光模块、服务器等领域都会用到白银，其中，GPU的封装、PCB载板都会用到白银。整体来看，下游需求一直比较稳定，没有出现大的波动。

供给端：检修与寻矿并行

多家受访上市公司告诉中国证券报记者，白银的原材料主要是伴生银矿，为了扩大原材料供给范围，上市公司普遍寻找并购标的。

“公司持续关注海内外铅锌矿并购资产，持续在看一些标的。”兴业银锡方面告诉中国证券报记者，“矿山收购周期较长，一般需要3至5年的时间。”

盛达资源方面告诉中国证券报记者，增加资源量通常只有两种途径，一种是探矿增储，另一种是外延并购。公司有自有矿山，但也一直在寻找收购标的。

值得一提的是，以湖南白银为代表的部分企业近期停产检修，引发市场关注。

湖南白银11月26日晚间披露了关于子公司年度计划检修的公告。公告显示，公司于11月25日收到全资子公司湖南宝山有色金属矿业有限责任公司的《关于宝山矿业2026年终停产检修的报告》，为做好2026年年终设备设施检修，确保2027年安全生产顺利开展，公司全资子公司宝山矿业计划于2026年11月26日开始停产检修，检修时长约15天，预计12月10日完成检修。宝山矿业将借停产检修期间进一步提高安全生产水平，并根据检修进度，确定具体恢复生产时间。针对此次停产检修，宝山矿业已提前做好采矿、提升、选矿等各生产环节的衔接安排，检修期间完成设备设施隐患排查治理和保养维护，确保检修结束后安全、有序恢复生产，不会对公司经营情况造成影响。

“检修是例行动作，是年初就制定的计划，一般都是在11月份进行检修，跟银价波动没有什么关系。”接近上市公司人士告诉中国证券报记者。

“作为冶炼企业，主要赚取的是加工费，产量主要取决于公司的策略。对于冶炼企业来说，购买银矿粉或者铅锌精矿进行冶炼，制作成标准银锭进行出售，下游客户有的买了直接用于升值收藏，有的是用作工业用途，今年的销售情况一直不错。”有冶炼企业相关负责人告诉中国证券报记者。

上行有赖工业需求配合

今年以来，白银价格出现较为明显的冲高回落走势。2026年1月，COMEX白银价格曾一度升至121.785美元/盎司。

对于白银近期跌破40美元/盎司，机构普遍认为，宏观环境变化成为贵金属市场的重要压力来源，同时存在跨资产减仓压力及工业需求担忧。美联储10月会议纪要显示，多数官员认为12月有必要进一步加息，市场对美国货币政策转向宽松的预期降温。与此同时，美国国债收益率维持高位，美元走强，进一步削弱无息贵金属的吸引力。此外，近期全球科技股大幅回调，风险资产抛售引发流动性压力，部分投资者减持贵金属以获取现金。

随着国际银价连续两个交易日反弹，相关上市公司股价也出现了明显上涨。

对于最近股价反弹，兴业银锡方面表示，前期股价回调得比较多，最近股价反弹应该和上市公司最近发布的回购、重要股东增持等相关举措有一定关系。

“白银下跌，对利润影响有限。一方面公司会做一部分套保；另一方面，公司原材料的品位比较高，成本管控整体比较好。”兴业银锡告诉记者。

对于银价后续走势，申银万国期货研报显示，长期来看，美债信用重定价、去美元化持续，央行购金形成底部支撑。白银、铂金、钯金兼具金融与工业双重属性，整体跟随贵金属板块运行，向上弹性打开，仍有赖于工业需求的实质性配合。

一汽解放：10亿元科创债落地

科创属性与长期发展价值获肯定

● 李宇佳 王佳飞

11月26日，一汽解放发布公告，公司2026年面向专业投资者公开发行科技创新公司债券（第一期）完成发行。债券发行规模为10亿元，票面利率为1.61%，全场认购倍数为3.32倍。

据了解，本期债券期限3年，主体信用等级AAA，债项评级AAAsti，由国泰海通担任牵头主承销商及簿记管理人、中信建投担任联席主承销商。本期债券获得银行、基金等各类专业机构投资者的踊跃认购，创汽车行业央企3年期债券发行利率历史新低。

根据公告，本期债券的募集资金在扣除发行费用后，拟将3.00亿元用于项目建设，拟将4.40亿元用于股权投资和置换一年以内用于科技创新领域的股权投资，拟将2.60亿元用于补充流动资金。

一汽解放表示，本期科创债的成功发行，充分体现了市场对“科技解放”发展路径的认可。本期募投项目中，中重型发动机升级改造在持续提升传统产品竞争力的同时，开发天然气及氢气发动机，填补排量空缺；J168-1驾驶室平台技术升级则立足高端重卡市场，依托J7平台打造全新高端驾驶室产品。本期科创债的成功发行，本质上是对“研发—专利—产品”转化链条的定价确认，也为“科技解放”提供了可核验的资本支撑。

同时，本期科创债股权投资方向，与一汽解放“科技解放、绿色解放、国际解放”发展航向直接吻合。海外端，募集资金将精准用于海外股权投资项目，为“SPRINT 2030”框架下沙特阿拉伯、乌兹别克斯坦、印度尼西亚、越南、墨西哥、澳大利亚等子公司的属地化运营提供资金支持；新能源运营端，解放时代新能源科技有限公司聚焦整车租赁、车电分离服务，推动业务从整车销售向全周期服务延伸。

本次发行也是一汽解放首次亮相交易所债券市场。一汽解放有关负责人对中国证券报记者表示，依托“1+N+X”金融池生态体系，一汽解放联动多家核心金融伙伴协同推介，助力本次债券实现低成本发行，充分体现市场对公司科创属性与长期发展价值的肯定。

未来，一汽解放将继续用好多层次资本市场工具，加速推进战略落地和经营目标达成，加快向全球绿色智能交通运输解决方案提供者迈进，并以持续改善的盈利能力和可预期的股东回报，践行高质量发展，回报社会。

港股IPO全年募资料超4300亿港元 “A+H”与科技企业成主力

● 本报记者 董添

Wind数据显示，截至11月27日，128家公司完成港股IPO登陆港交所。机构预计全年IPO数量将超过140宗，筹资额超4300亿港元，宗数和筹资额同比分别增长23%和50%。预计2026年港股IPO筹资额将创近五年新高。“A+H”股成为推动筹资规模增长的重要力量，全年筹资额预计超2800亿港元。

Wind数据显示，目前，港交所聆讯处理中的公司有343家，聆讯通过等待上市的有12家，这些公司为2027年的发行延续提供了基础。

“A+H”项目贡献增量

2026年以来，港股市场的筹资表现同时受益于两方面因素：大型IPO项目拉升了筹资规模，优质中小型IPO项目提升了平均筹资额度。

Wind数据显示，上述已登陆港股的128家公司，“A+H”股共计40家，其中不乏东山精密、中际旭创、立讯精密等科技领域细分龙头。AI算力与半导体产业链的“A+H”龙头企业相继赴港上市，叠加18C特专科技公司集中发行，科技行业在IPO数量与筹资额两个维度均居首位。

工业行业紧跟其后，上市企业集中于高端装备与机器人、电子元件、新能源汽车及储能产业链等先进制造领域，契合新质生产力方向。此外，创新药、医疗服务领域也有不少知名公司年内登陆港交所。

受二级市场波动加大叠加投资者观望情绪升温影响，2026年下半年，港股IPO发行节奏有所放缓。

11月以来，有多家公司成功登陆港股市场，除了半导体行业外，涵盖了软件服务、生物医药、机械、消费者服务等诸多行业。

科技企业聚焦两大关键指标

安永大中华区TMT行业联席主管李康表示，2026年科技行业在港股IPO数量和筹资额两个维度均居首位，既反映AI算力与半导体产业链进入资本开支与上市兑现周期，也体现18C等制度通道持续释放吸引力。2027年，随着保密递表机制持续优化、申请有效期延长以及公众持股量与交易机制等市场结构改革的推进，香港市场对科技企业的吸引力有望从“融资便利”进一步走向“资本形成能力”。

“订单增长、利润改善是观察科技企业成长兑现的关键指标。从宏观维度看，AI算力需求释放与自主可控加速的产业大趋势并未改变，低估值与高订单能见度同时出现，正为科技龙头的估值回归积累坚实条件。”金融街证券首席经济学家张一表示。

工信部信息通信经济专家委员会委员盘和林对中国证券报记者表示，过去两年，人工智能和具身智能赛道在中国内地走向应用落地，一批龙头企业也随之进入资本市场。尽管在全球范围对人工智能高估值的重新定价引发波动，但投资者对这些中国企业的认同，不在于短期估值弹性，而在于产业前景与产业链协同。

明年IPO节奏分化

机构普遍认为，2027年港股IPO将呈现“前承压、后回暖”走势。明年港股IPO最大的挑战还是流动性，港股流动性将呈现先紧后松的局面。预计明年上半年，定价与认购情绪仍偏谨慎，中小发行人及高估值项目的压力或持续；随着定价环境修复、市场情绪企稳，叠加新项目递表与大型项目启动发行，下半年发行节奏有望回升，港股IPO窗口将重新打开。

针对拟上市企业，安永认为，随着两地监管持续强化发行定价透明度、申报材料质量与合规底线，建议企业尽早完成股权结构穿透自查，将合规审查与底稿规范前置至业务源头，建立经得起二级市场检验的估值与盈利逻辑，并合理把握发行窗口。

上海国家会计学院金融系主任叶小杰对记者表示，一方面，缺乏机构托底、仅靠散户情绪支撑发行的项目将越来越难以完成定价闭环，暂缓发行不再是偶发事件，而是定价机制发挥筛选功能的正常表现。另一方面，能够获得高质量基石背书的发行人，也必须接受更严格的估值约束和更透明的认购结构审视，靠高定价向二级市场转嫁风险的空间被系统性压缩。