

民企领衔助力科创攻关,全球首条超公里级超导电缆在沪投运 “三色圆珠笔”送电“以一当十”

本报记者 叶薇

徐汇区中心地带的两座变电站之间,一条 1.2 公里长的 35 千伏超导电缆线路,今天成功挂网上电并投入运行。这条单相能输送 2200 安培大电流的三相统包超导电缆,替代了原有的 4 回共计 12 根常规电缆,且与现有的输变电体系完美兼容。

这条由奥盛集团国际超导公司自主研发、制造、安装、集成的超导电缆线路,是全球首条超公里级超导电缆商业化示范段,也是超导电缆第一次真正在大型城市为中心城区供电。由国网上海电力承建运维的该示范工程不仅标志着上海在自主打造超导电缆产业链上走上了世界前列,还将推动上海和长三角打造超导产业高地建设,增强我国在全球超导领域的话语权和影响力。



■ 世界首条 35 千伏公里级超导电缆试拉试验现场

每一米 都浸透创新

如果把这条超导电缆剖开,就会看到它的结构有些类似“三色圆珠笔”——外层的套管(相当于“笔身”)之中,包裹着三股相互绝缘的超导线缆,仿佛三根“笔芯”,用以传送三相交流电。每股线缆,最中间的是拇指粗的铜芯,外层被一根根形如宽面条的超导带材包裹着,由于这类超导材料需要在-196℃左右才能表现出超导特性,因此运行时,“三色圆珠笔”里将充满液氮,给线缆提供低温的环境。

“三色笔”式结构设计的超导电缆传输容量更大,安全性更高,电缆外部几乎没有任何电磁辐射,更适合超大城市电网的“实战”需求。为了将技术从蓝图变为现实,参与各方付出了巨大努力。“其实,这一技术多年前就有了,但从实验室到落地应用,我们花了十几年。”上海国际超导科技有限公司总经理宗曦华说,这条超导输电线路的

每一米电缆、每一个部件、每一台加工设备,都浸透了上海科研人员的创新与汗水。几乎所有的技术和设备都需要自己琢磨研发,买不到,也问不到。“做一个产品、项目很简单,但要做成一条产业链,探索出核心技术产业化的路径,很难。”

以绝热套管为例,内外超过 200℃的温差,加上数万伏的高压、数千安培的电流——不难想象,单单是解决几百米大长度线缆套管在绝热、密封和强度方面的难题,就相当不易。

“示范段超导电缆有 2 个中间接头。当初研制时,国外同行直言我们肯定做不出来,因为难度太大,他们曾经做 1 个接头都失败了。我们非常谨慎地多次求证、试验,团队屏住一口气泡在现场,

终于一点点啃下了‘硬骨头’。”宗曦华把当时在施工现场穿的劳保鞋、安全帽、雨衣都洗干净,珍藏在办公室。“这是我们奋斗的印记。”

▼ 结构有点类似“三色圆珠笔”的超导电缆截面



冷板凳“坐”出新优势

“一条 35 千伏超导电缆可以替代 4-6 条相同电压等级传统电缆,较以往可节省 70% 的地下管廊空间。”国网上海电力总工程师谢伟介绍说:“这一优势使得超导电缆非常适用于寸土寸金的城市中心区域。”

从创新科技的标准看,这项示范工程首开超大城市中心区域的小通道、大容量输电先河,其线路长度、载流量和应用场景等多项指标,均处于国际领先水平,是全球最新的损耗低、容量大、体积小、无污染的超导输电技术。

这项工程所需的超导电缆、超导终端、中间接头、制冷及监控系统等部件,全部由上海国际超导科技有限公司自行研发制造。这家只有三十多人的团队,控股方是多年深耕高科技产

业板块的奥盛集团。作为一家民营企业,奥盛何来勇气,持续投入,做一件需要十年、二十年才能做成的事?公司董事长汤亮认为,新材料是制造业科技的上游源头,制造业如果持之以恒地抓住新材料研发不松手,就像是植树造林一样,最终能达到“一树百获”的效果。从创业起,汤亮就抱定了科技创新的宗旨,决心不吃别人嚼过的馍,要蹚出自己的路,打造一家拥有独立自主知识产权的科技型高端制造企业。

正是在奥盛的支持下,公司推出资金投入、股权激励、人才引进、市场化运作等一系列措施,让团队成员定下心搞研发,创新创业能量得以充分释放。“我们是一群‘坐冷板凳’的人,研发领域尚属空白,产品标准、制造标

准、施工标准、养护标准等一概没有,迈一小步就是好几年,也多次出现止步不前的局面。集团给了我们很大的支持,要钱给钱,要人给人,也不给我们定具体的经济指标,让大家心无旁骛,全身心推进项目。”上海国际超导科技有限公司高级工程师张喜泽说。

“科技创新的竞争力优势,别人是不会施舍给你的,必须要很下心来,自己花钱‘拼’出来。”超导科技研发,只是奥盛集团“一树四翼”产业布局中的“一翼”。奥盛紧跟国家战略和上海发展战略,牢牢牵住新材料、新工艺、新产品自主研发的“牛鼻子”不放,“拼”出了核心竞争力的新优势,建立了新材料产业技术研究院,在全球桥梁缆索、高端医疗器械、航空动力精密制造、超导科技研发制造等领域,主动融入国家新发展格局。

建联盟 打造产业链

超导技术作为具有战略意义的一项前沿引领技术,其无电阻、高通电流能力的特性,在输配电、磁悬浮、核聚变等领域,都有着巨大的应用价值,美、日、德等国都在竞相布局。上海在超导科技上的科研攻关,已经有近二十年的历史。各方高度重视,全力支持,引入市场化机制,积极推进超导产业的培育孵化。

在此次示范线建设之前,上海已在宝钢建设了一条 50 米长的超导输

电线,既对超导材料和电缆技术进行验证,也积累到了不少关键的运行数据。这些技术、装备和形成的数据,形成了一条完整的“护城河”,保证了今天这条“世界唯一”的超导电缆,在技术上世界领先,在标准上与电网现有体系衔接,在产业上不担心被人“卡脖子”。可以说,上海已经基本打通了超导电缆从实验室到市场的通道。

如今,上海正引导材料、系统、应用等关键环节的企业组建产业联盟,联

手打造超导产业链,并依托长三角超导产业链筹建超导制造业创新中心。

“制造业的创新,离不开市场的导向。市场需求就是企业的发展方向。”汤亮认为,在上海这样寸土寸金的超大城市,中心城区拓展输电通道已十分困难,超导电缆“以一当十”的强大输电能力,可能是让大城市电网增容的最好选择。奥盛与产业链上的企业已开始探索更多的超导应用场景,下一步将在更长距离城市电网改造、轨道交通、大型钢厂节能减排等多领域加强超导技术的推广。

敬告读者

尊敬的读者朋友:

如您现在持有 2022 年《新民晚报》集订分送单,或正打算现金订阅 2022 年《新民晚报》,请务必于 2021 年 12 月 31 日前,尽快到本市各邮政支局订阅窗口办理订阅手续或者手机扫描二维码办理网络订阅。

凡在 2021 年 12 月 31 日前订阅 2022 年全年《新民晚报》的读者(含集订分送单订户和现金订户),均可在邮局领取“正章”礼品一份。网络订户的赠品将于 2022 年 2 月前配送至订阅地址。

咨询电话: 11185 或 62474929



今日论语

什么样的人能成为课外体育培训的执教人员?青少年体育俱乐部等开展课外体育培训应该具备怎样的场地条件?课外体育培训有哪些安全要求?国家体育总局办公厅日前印发了《课外体育培训行为规范》,上述问题都有了明确答案。

如今,不少家长对孩子的身体素质越来越重视,与单纯提高课业成绩相比,更希望孩子能全面发展。体育活动不仅能锻炼身体,也能起到磨练意志、培养团队精神等作用,还可以放松孩子的身心,因而受到不少家长和孩子的

欢迎。与此同时,“双减”政策之下,学科类培训少了,孩子们的课外时间需要其他内容来充实。再加上一些地方增加体育成绩分量,如北京将中考体育成绩由过去的 30 分提高到 70 分。种种因素叠加之下,青少年体育培训市场的渐趋活跃,可以想见。

课外体育培训在升温的同时,也要规范发展,才能把正面效应发挥到最大,并减少不必要的伤害。比如,体育活动往往需要一定的运动量,那么场地、安全等方面就必须有所要求;青少年参与体育项

目,需要专业指导,不是谁都能教,那么执教人员的专业性就必然要纳入规范。2019 年 5 月,一名 9 岁女童在参加某体育公司举办的“青少年滑翔初体验训练营”活动时不慎坠落,造成大腿骨折,导致法律纠纷。宝山法院调解结案后,向体育公司发出司法建议书,建议其合理确定受众人群、强化师资力量建设等。

根据新华社报道,上述《规范》规定,执教人员应持证上岗,也对场地设施、执教人员公示、背景调查等提出了具体要求,并把安全要

求摆在了突出位置。虽然《规范》更多地是通过引导促进行业健康发展,但监管部门在管理时就有了一定的标准。家长在选择培训机构时也有了参考。目前,无论是学校还是培训机构,专业体育老师都存在不小的缺口。在“持证上岗”的趋势之下,还需要深挖人力资源、加大人才供给。

不管是什么培训项目,孩子的安全健康是第一位的。市场活跃之下更需要冷静对待,相关机构、监管部门都需要承担起相应的责任,家长也要谨慎选择。

课外体育培训也要规范发展

纪玉