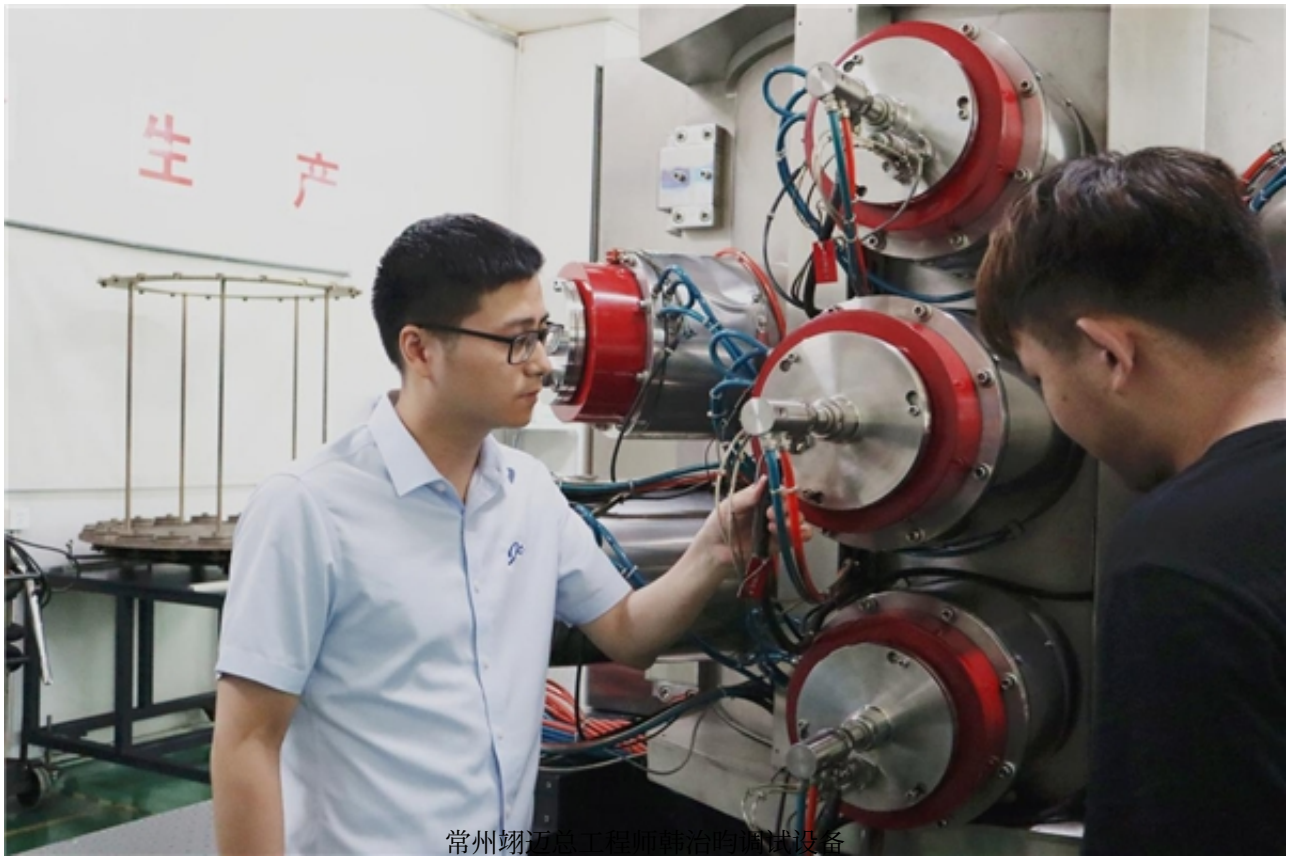
骥翀氢能37岁工程师成功研制“乌金涂层”将燃料电池金属板涂层成本降低60%

燃料电池不锈钢极板镀上一层特殊涂层后，将其置于80°C及1.6伏的高强度酸性腐蚀溶液之中，5个小时后，表面涂层仍安然无恙。

这项神奇的技术叫做“乌金涂层”，是由骥翀氢能全资子公司常州翊迈开发的第四代燃料电池金属板涂层技术，能够将燃料电池金属双极板腐蚀电流降低到5μA/cm²，目前行业中相同测试环境下的双极板腐蚀电流水平为50～300μA/cm²，这意味着“乌金涂层”至少能够将双极板寿命提高到30，000小时以上，处于业界领先水平。



常州翊迈总工程师韩治昀调试设备

在江苏骥翀的量产基地里，常州翊迈总工程师韩治昀正在调试设备，他正是“乌金涂层”的技术带头人，也是我国离子镀膜领域专家，获得的燃料电池金属双极板涂层第一发明专利数量全国领先。“我们研发的乌金涂层，使得骥翀氢能MH170金属板电堆的涂层加工成本降低了60%，而涂层在双极板中成本占比在70-80%。”韩治昀表示。

今年37岁的韩治昀，自认在氢燃料行业中不算年轻，“能在这个‘冷门’行业坚持10年以上的是极少数。”他笑着说道。近两年，随着政策的引导，氢燃料产业终于迎来爆发，不仅让韩治昀感叹自己的坚守是值得的，更是让他多年来积累、开发的金属板涂层技术的巨大价值得以显现。

在几微米涂层上构建精密“系统工程”，难度大、壁垒高

电堆是氢燃料电池汽车的动力系统，通过氢氧两极的电化学反应转换成电能，在很大程度上决定了整车的性能、寿命和成本。如果说电堆是氢燃料电池汽车开发中最难、技术壁垒最高的环节，那么金属双极板涂层可以称为“难点中的难点”。

金属板因其体积小、重量轻、阻气性好、量产成本低等优势，有助于提升电堆的功率密度和商业竞争力，被认为是理想的燃料电池双极板技术路线。但双极板在电堆产生化学反应的过程中，起到分隔氢氧两极和传导电流、热量的作用，其表面也不可避免受到电化学反应的腐蚀，如果不加以阻止，不仅导致电堆的电输出性能降低，还会缩短金属双

极板的寿命，进而影响电堆使用寿命，严重时甚至发生金属板穿孔，危险极大。涂层技术就是为了减缓、阻止电化学反应对金属双极板的腐蚀影响到金属双极板的耐久性和导电性两大重要指标，成为金属双极板生产制造过程中的核心技术。

常规的防腐材料几乎不导电，而导电材料在燃料电池酸性电化学环境下又不防腐，自然界只有金、铂等贵金属兼具防腐和导电功能，但由于价格高昂并不适合商业化应用。制备氢燃料电池运行条件下兼具耐蚀、导电、低成本特性的涂层材料，成为制约金属板在燃料电池领域应用的世界性难题，进而制约了燃料电池的产业化进程。

韩治昀表示:“涂层技术涉及到材料、结构、工艺、设备等多个环节，看似只有几微米的涂层，却是一个庞大且复杂的系统工程。”

从工艺到环境，极致精细化管理积累成为“技术突破”

韩治昀及其所在的常州翊迈团队，背靠大连理工大学三束国家重点实验室和国家氢能“863”项目，是我国最早进行燃料电池金属板涂层技术与装备研发的团队。团队从2002年项目立项到第一台连续型金属双极板涂层产业化装备与技术落地，历时20年，期间已先后开发4代涂层装备与涂层体系。

研究生毕业后，韩治昀担任常州市清洁镀膜实验室主任，从研发转为工程开发。2014年，常州翊迈正式成立，韩治昀担任总工程师，负责将金属双极板涂层技术推向产业化。

“实验室更关注底层科学逻辑，而产业化则更注重精细化管理。”韩治昀总结道:“谁能实现每一个环节的精细化管理，把细节做到极致，实现更优质的质量控制，同时把成本做到最低，谁就能获得市场的认可。”

江苏骥翀量产基地，涂层设备正在运行

在翊迈与某燃料电池电堆龙头企业的合作中，充分体现了“精细化管理”的决定性作用。当时，涂层的结合力出现了问题，客户甚至提出更换供应商。时间紧、任务重，韩治昀带领团队通宵实验，分析了所有工艺因素，却仍旧一筹

莫展。“我们没有放弃，而是进一步扩大分析范围至环境因素，最终发现是大气中某元素含量超标，然后通过技术管控增强了涂层结合力。这样一来，不仅满足了客户的需求，还由此获得启发，开发出了我们的第三代‘黑金刚’涂层技术。”

“黑金刚”涂层技术算得上国内金属双极板涂层产业的引领者，该技术推出一年之后，市场上才逐渐出现类似的技术应用。在韩治昀的“精细化”把控之下，常州翊迈不断突破，成功研发第四代“乌金”涂层技术，解决金属板防腐、导电、低成本等行业瓶颈，又在此基础上于2021年通过工艺与装备升级，将腐蚀电流降低到5μA/cm^2，使得金属双极板的高电位耐蚀性提升10倍。

“行业中相同技术路线下腐蚀电流水平是50～300μA/cm^2，我们能够将其降低到5μA/cm^2，算是一个不小的成果，我个人也觉得做了一件很有价值的事情。”韩治昀说道。

加紧新一代技术开发，迎接行业爆发

能够进入到涂层领域并且坚守10多年，韩治昀认为这是自己与涂层技术“解不开”的奇妙缘分。

韩治昀本科学的是无机非金属材料专业，虽然都与“材料”有关，却和涂层材料领域相差甚远。无机非金属材料属于传统行业，毕业后韩治昀和许多同学一样，进入了专业对口的传统行业工作。但是，在韩治昀内心一直不甘于按部就班的生活，他希望创造更大的价值。

偶然的机会下，韩治昀从公司离职，全心备考跨专业的大连理工大学金属材料专业研究生。初试顺利通过后，却因为专业不对口的原因没有通过复试。韩治昀并没有气馁，他决定再试一次。第二次进入复试环节，大连理工大学林国强教授听说韩治昀考了两次，被这份耐心和执着所打动，破格接收了韩治昀。

毕业后，从实验室的研究工作到公司的产业化工作，韩治昀一直从事金属双极板涂层技术的开发。然而，如今急速发展的氢燃料电池行业，却遭遇过很长一段时间的“冷遇”，作为燃料电池金属双极板核心技术的涂层产业因金属板电堆研发壁垒高、从业企业少，更是少有人问津。

韩治昀回忆，2018年下半年到2019年，整个行情很差，常州翊迈也受到了影响，几乎没有订单，公司生存受到了来自四面八方的压力。然而，在导师林国强教授和骥翀氢能董事长付宇博士的陪伴与鼓励之下，韩治昀顶住了质疑，继续在行业中坚守，最终迎来了行业的爆发。

骥翀氢能金属板涂层设备

如今，氢燃料电池技术不断取得突破，燃料电池产业链基本建立了起来。根据最新发布的《氢能产业发展中长期规划(2021-2035年)》，到2025年我国氢燃料电池汽车保有量目标达到约5万辆。在整个行业的蓄势待发中，韩治昀也感到“要做的事情还很多，时间不够用”。

韩治昀希望能够在涂层装备方面取得更大的突破，还想拓展涂层技术的应用范围。但是当下对于韩治昀来说，最紧迫的事情就是第五代金属双极板涂层技术的开发，他给自己确立了目标:“第五代技术必须要在2023年一季度攻克，总公司骥翀氢能在研发方面给了我们很大支持，所以我也很有信心把第五代技术做到国际领先!”

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/news/184044.html