

## 骥翀氢能傅云峰：国内率先攻克金属板“两板三腔”结构难题，为燃料电池产业化奠定基础

在上海骥翀氢能科技有限公司(以下简称“骥翀氢能”)的金属双极板制造车间，一卷卷金属板经激光焊接、涂层、密封，变成了一块块规律排列着或直或曲纹路的金属双极板。骥翀氢能联合创始人、董事、副总工程师傅云峰说：“这些纹路形成了金属双极板‘两板三腔’结构，实际上就是金属双极板的通道，为氢气、氧气和冷却液提供进出、分配和发生化学反应的场所，是燃料电池电堆运行的基本结构单元。”

2007年以前，“两板三腔”结构是阻碍国内金属双极板燃料电池从实验室走向产业化的一大难题，也是几乎所有研究燃料电池的团队希望解决、却迟迟没有突破的难题。傅云峰坚信“别人能做到的，我们也能做到”，他全身心扑在金属板的结构上，最终用两年时间在国内率先攻克薄型金属双极板“两板三腔”结构，为金属双极板燃料电池的产业化“攻下一城”。



金属双极板结构参数

### 执着投身于燃料电池事业

本科就读于材料工程专业的傅云峰毕业后发现，碳素材料广泛的应用价值在实际生产生活中并没有得到充分释放，这让他感到很意外。为寻找碳材料的高价值应用，1999年傅云峰考入清华大学攻读研究生。

读研期间，傅云峰接触到锂电池和燃料电池，随着文献知识的积累，他发现动力电池有着巨大应用前景，是全世界众多化学家的研究重点。“电池材料体系的研究‘深奥又迷人’，尤其是上世纪90年代，锂电材料和燃料电池材料的研究突破为商业化奠定了基础，我觉得这是工程师们的机会。”就这样，傅云峰的心中埋下了一颗“种子”。

相比锂电池而言，傅云峰认为燃料电池更前沿，前景也更广阔。毕业时，他拿着燃料电池产业化的项目申报书回到家乡湖北，却因为行业太过前沿而受到了“冷遇”，但这并没有影响傅云峰走燃料电池产业化道路的坚定信念。他一路北上，最终加入了“中国燃料电池的摇篮”中国科学院大连化学物理研究所的产业化平台。心中的“种子”终于找到了合适的“土壤”，蓄势而出。

## 怀揣“我们能做到”的信念，屡次攻克技术难题

2002年傅云峰刚刚加入大化所产业化平台时，石墨双极板技术路线是行业主流，他随即投入到了柔性石墨双极板的技术开发中。在国内相关设计和工艺空白、外部资料信息封锁的情况下，傅云峰与团队历时5年，采用原创工艺技术完成了柔性石墨双极板的小批量生产，成功实现50千瓦电堆模块上车运行，并且参与了2008年北京奥运会燃料电池汽车的示范运营。

参与研发的技术能够应用于世界瞩目的盛会，对刚入行的傅云峰来说是极大的肯定。但他并没有因此而停止前进的步伐，因为国内刚刚起步的燃料电池产业还有很多“真空地带”等待探索。

其中，金属双极板成型就是困扰行业的一大问题。与石墨板路线相比，金属双极板更符合车用燃料电池电堆技术的主流方向，但当时，国内金属双极板都是蚀刻成型，难以满足批量化生产的环保性和一致性需求，在重量方面也体现不出金属板的优势，只能停留在实验室中。因此，这一问题成为阻碍金属板燃料电池产业化的一块“大石头”，全行业都在尝试解决，傅云峰也不例外。

在完全“空白”的情况下，傅云峰认为毫无头绪地“埋头苦干”不是办法，应该首先了解先进经验。2005年，所里有一次日本调研的机会，傅云峰主动申请前往。在参观中，一块两个板、三个腔的金属板引起了傅云峰的注意，不同于国内的蚀刻，这块金属板是以冲压方式成型的。

“两个板子怎么冲压形成了三个腔呢？”从日本回来后，这个问题一直困扰着傅云峰，他决心要攻克“两板三腔”难题。实验中，傅云峰和团队发现，冲压成型时，为保证阴阳极板相互支撑和流体流动，阴阳极流场可交叉设计，形成阴阳极流场，而阴阳极板重合时凹陷部位相对、突起部位相对，通过粘接或者焊接，就可形成冷却腔的密封。但问题也随之而来，冷却腔进出口因凹陷部位相对而封闭。



为了解决这个难题，团队成员不断讨论、实验、测试，苦苦思索没有进展时，傅云峰提议跳出已有方案的圈子，回归结构本身。在这一思路之下，最终利用双极板“两板”特性，提出了解决方案，于2007年在国内率先攻克薄型金属双极板“两板三腔”结构难题并申请相关专利。

双极板是燃料电池电堆中的“骨架”，与膜电极层叠装配成电堆，直接影响电堆的体积、输出功率和寿命。因此，金属双极板“两板三腔”结构难题是金属板燃料电池产业化道路中的重要“城池”，它的解决为燃料电池的从实验室走向市场扫除了一个基本障碍。直到现在，市面上的冲压成型金属双极板所沿用的还是这种“两板三腔”结构方案。

这次经历对傅云峰来说非常重要，让他对中国燃料电池的产业化更有信心，他相信：“别人能攻克的技术难题，我们一样可以！”

### 紧抓大潮投身创业，实现燃料电池产业化

近几年，燃料电池产业化领域不断积累的技术突破终于迎来“历史的转折”。在世界各国竞相推动“碳达峰、碳中和”的大背景下，氢能已成为近年来新能源领域的一大“热词”。政策加持、资本入场，中国燃料电池产业化的进程不断加快。

傅云峰感到，投身多年的事业终于迎来了曙光，他像20年前一样，毫不犹豫抓住这个机会，再次参与进中国燃料电池产业化的大潮。

2018年12月，傅云峰作为联合创始人，参与创立了骥翀氢能。回忆创业初期，傅云峰最大的感受是艰苦：“一切都是从头开始，所以条件非常有限，场地、测试台都非常简陋，人员也不充足。”但他却认为，正是因为条件“有限”，才有更多的发挥空间，才更有机会“创造事业”。

就是在这样的“有限条件”下，傅云峰参与并部分主持了MH170金属双极板燃料电池电堆的研发工作，将“两板三腔”结构应用于其中。2020年，MH170燃料电池电堆问世，刷新了当时国内外金属双极板电堆功率和功率密度的纪录。傅云峰感到，20多年前埋藏在心中的“种子”终于要开花结果了。



傅云峰在工作中

此后，MH170不断突破，如今单堆额定功率已达到了160千瓦，裸堆体积比功率密度4.7千瓦/升，可实现零下40摄氏度低温存储与无辅助启动，兼具长寿命和低成本优势，在行业中具有明显的竞争优势。

傅云峰还透露，他正在研究一种比“两板三腔”结构更先进的金属双极板结构方案，不久之后将实现在MH290电

堆产品中的应用。

骥翀氢能的燃料电池产业化事业正在稳步向前。傅云峰始终坚持认为：“20年前我们没有落后，20年后，我们的产业化也不能落后。”正如他面对技术难题时所展现出信心和决心一样，傅云峰坚信：“别人能做到的，我们也能做到。中国只要越来越多的人投身于燃料电池的产业化中，这一天迟早会到来！”

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/186292.html>