

## 工赋青岛

第八十六期

制造升级  
城市向上

责编 段晓东 林 兢 美编 李晓萌 审读 王忠良 排版 韩淑华

康普锐斯：“小众技术”  
闯出氢能广阔天地

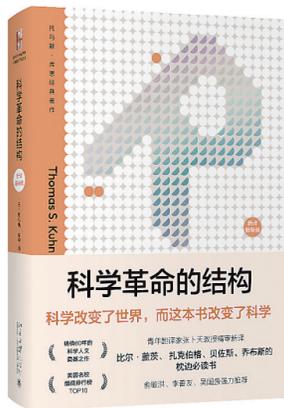
□青岛日报/观海新闻记者 杨光



■位于佛山的中氢绿源加氢站。

书中财富

## 科学是什么？



书名：科学革命的结构（新译精装版）  
作者：托马斯·库恩 著  
伊恩·哈金 导读  
翻译：张卜天  
出版日期：2022年7月  
出版社：北京大学出版社

在举国强调和重视科学、科普的当下，科学是什么？科学创新是如何产生的？追问这些带有根本性的问题，显然不是无用功。

长久以来，很多人把科学看成是一个事实积累的逐渐进步的过程，是越来越逼近真理的过程；而科学家的工作则是寻找中立而客观的科学事实，以逻辑和理性的方式建构理论，从而获得客观而有效的真知识。

但真的是这样的吗？60年前，美国物理学家、科学哲学家、科学史学家库恩在他的《科学革命的结构》中，给出了颠覆性的观点。他认为，科学家对他们自己从事的事业其实并不理解，而且充满误解。

在书中，他系统阐述了自己对常规科学及科学革命的理解，提出了经典的“范式”和“范式转换”的概念。

库恩所说的“常规科学”，我们可以把它理解为一门成熟的科学。它牢固地建立在过去科学成就的基础上，形成了自己独特的“范式”，但同时它依然拥有足够开放的待完成的空间。“常规科学”留下的大多是扫尾工作，人们主要是“解谜题”，当然完成这样的工作同样是令人着迷的。

“科学革命”的发生，则是因为反常现象的出现。特别是随着越来越多的重要现象在常规科学的范式下得不到解释，导致危机不断累积。这个时候，新的入行者开始寻找解决的办法，革命就此发生。革命解决了危机，新的范式建立，新的标准、概念诞生，它与旧的范式具有不可公度性，人们就此进入新的常规科学。

对于“科学革命”，库恩还有一个颇具意味的发现：发明新范式的入行者总是那么很年轻，要么刚入行不久……这些人出于之前的实践，几乎不相信常规科学的传统规则，所以很容易看出哪些规则已经不再适用，并且设计出一套新规则来取代它们。

它让人想起凯恩斯当年的一个论断：一个理论的胜利，不是靠说服反对者，而是反对者最终都会死去，熟悉它的年轻一代最终茁壮地成长起来。

关于科学，库恩60年前的洞见，并没有随着时间而褪色。

人文社科领域引用最多的25本书，《科学革命的结构》高居第一！足以说明这本书在学术界的影响是非常广泛的。

它的解释效力，早就溢出了诞生之初对科学，主要是物理学进步规律的把握，它对社会学、管理学等社会科学的发展也带来启发。

尤其值得一提的是，《科学革命的结构》兼具思想性、可读性。张卜天的新译本则完美地传达了这一特点。

本刊编辑

## 自主国产化，让高性能和低成本兼得

走进位于青岛西海岸新区海西科技园的康普锐斯，车间里整齐排列的“铁房子”，就是生产调试完准备发货的加氢站用压缩机。

“这款产品体积只有传统压缩机的一半，占地面积仅8.28平方米，但它的排量却翻了一番，具有单级压缩比低、排放温度低、压缩效率高等特点，是目前业内压力最高、排量最大的加氢站用压缩机。”据康普锐斯董事长尹智介绍，康普锐斯首创的带隔离腔结构的两级双作用液驱压缩机，成功打破了进口设备在该领域对国内市场的垄断，排气压力达到了90兆帕，排量为1000公斤/天。

这样的排量是怎样的加氢速度？在应用了这款压缩机的西海岸新区中广能源加氢站，仅4分钟，一辆长达10米的真情巴士66路氢燃料电池公交车就完成了充氢。

成本高企是当前困扰氢能产业推广的重要因素。康普锐斯的优势不仅在于高性能，还在于国产化带来的低成本。

“加氢站建设成本达到1500万，压缩机占到其中的1/3。我们通过研发攻关，在国内率先实现了液驱式加氢站用压缩机部件全部国产化，不仅实现了主机价格下降，配套的相关工艺也大大减少了加氢站的建设成本。据估算，制氢加氢一体站创新产品能够降低总投资约1/3。”尹智表示。

中国石化、国家能源集团、浙能集团、江苏国富氢能、上海氢枫……在康普锐斯的客户名单上，一众国内知名氢能企业赫然在列。凭借体积小、排量大、价格低的优势，康普锐斯生产的加氢站用压缩机已经深入10个省份、近20个城市的加氢站，今年还获得了来自海外的订单。

## 深耕液驱赛道，挑战高难度目标

成立于2017年的康普锐斯很“年轻”。事实上，在康普锐斯切入加氢站液驱压缩机领域之前，国内加氢站压缩机市场几乎是隔膜压缩机的“天下”。

彼时，全球能源转型的大幕已然拉开，天然气在能源使用占比中已经开始呈现下降趋势，而氢能因为其清洁环保、能量密度高的优势正在加速崛起。正是看到了这一机遇，2019年，在天然气液驱压缩机技术研发领域深耕了十余年的尹智决定带着团队投身加氢站压缩机的研发。

尹智带领研发团队走访调研了国内近40家加氢站，由于国外技术的长期垄断，加氢站用压缩机的价格一直居高不下，而且也不符合国内加氢站的实际情况；同时，主流的隔膜压缩机并不适应加氢站频繁启停工况，频繁启停会造成器件损坏。

“从国际市场看，加氢站压缩机领域液驱式压缩机占比远高于隔膜式压缩机；从天然气压缩机行业发展路径判断，加氢站领域液驱压缩机替代隔膜压缩机也是必然趋势。”这更加坚定了尹智和团队以液驱技术路线自主研发加氢站压缩机的决心。

在确定产品参数的时候，研发团队决定挑战高难度目标——研究90兆帕、1000公斤的加氢站用压缩机，而在当时加氢站使用较多的是45兆帕、500公斤的压缩机。参数翻一倍，难度却成几倍增加。他们不仅要解决核心零部件和高压临氢材料的问题，同时还要解决加氢站用压缩机普遍的排气温度高、效率低、卸车率低等通病。

历时7个月攻关，2019年的最后一天，康普锐斯加氢站用压缩机开机测试，压力、排量均达到了设计目标值。

一个名不见经传的公司研究出90兆帕、1000公斤的加氢站用压缩机，这一消息在行业内引起了不小的震动甚至质疑。康普锐斯则以实际应用中的表现证明了自己。

2020年4月，康普锐斯加氢站用压缩机通过



随着碳中和的脚步不断加快，氢能产业的发展潜力正在逐渐释放，也为在关键技术领域具备核心竞争力的企业打开了机遇之门。

自主研发的加氢站液驱压缩机投入市场一年多时间，就拿下了10%的国内市场占有率。青岛康普锐斯能源科技有限公司为加氢站加装国产“心脏”，从液驱压缩技术的小众领域切入，成功打破国外技术垄断，成为氢能产业赛道的“种子选手”。

依托前瞻的布局和过硬的实力，康普锐斯正在以液驱压缩机为突破口，整合氢能产业链上下游资源，探索制储运加一体化的氢能行业解决方案。

了合肥通用机电产品检测院有限公司（国家压缩机冷设备质量监督检验中心）的第三方检测认证，产品性能指标远超2019年国家重点专项87.5兆帕、200标方每小时的指标要求。

在湖北襄阳国家燃料电池汽车检测中心加氢站，康普锐斯与邻近的进口压缩机“同台竞技”，能耗仅为同台对比进口产品的1/3，价格不足进口设备的一半，稳定运行16个月，无易损件更换，无维修。

2022年初，康普锐斯在-45℃的漠河场站，



■正在安装调试的加氢站用压缩机。

保障客户的氢燃料电池车辆完成场地极寒环境测试需求，也验证了设备在零下极端条件下的性能。

康普锐斯研发的加氢站用压缩机，先后入选山东省“十四五”氢能重大示范项目和2021年度山东省能源领域新技术、新产品和新设备目录。目前，康普锐斯还和山东科技大学、中国石油大学、西安交通大学、中科院等单位联合申报多个省市科技创新项目，共同研发氢能相关的新型科技技术。

“一年多时间，康普锐斯推广压缩机30余套，所有出厂产品运行无一次易损件更换。”站在车间中央，尹智坦言，“一年多以前搬到海西科技

园时，还不知道什么时候能把这么大的厂房充分利用起来。今年，订单量较上年翻了一番，实现了超预期发展。”

## 切入全产业链，布局零碳产业基地

高速增长订单背后，是驶入快车道的氢能产业。

据估算，加氢站压缩机市场在2035年将达到百亿级，加氢站装备市场将达到五百亿级。到2050年，加氢站压缩机的市场规模将达到千亿级，加氢站装备市场将达五千亿级。

康普锐斯的梦想并不止于加氢站压缩技术的进口替代。

“压缩”技术，是串联整个氢能产业链的关键技术。以液驱压缩技术切入氢能产业链上下游更多场景，尹智和团队深入研究氢能全产业链的需求，针对未来氢能行业发展已经预研了适用于制氢加氢一体站、氢气槽车充装用压缩机等应用场景的8个系列30多款产品，成为氢能压缩机领域全能选手。

“针对制氢端的应用，我们和中石化合作研发了高级别的大排量每小时2000标方的氢气充装压缩机。”尹智说，这将打破行业内氢气充装压缩机排量的“天花板”。

作为青岛氢能和储能产业链的链主企业，康普锐斯围绕氢能产业发展的布局正全面铺开。

国家能源局等五部委公布的《燃料电池汽车城市示范目标和积分评价体系中》，在氢能供应及经济性上，城市示范目标为加氢站零售价格不高于每公斤35元。作为首批燃料电池汽车示范应用城市群的广东，甚至提出车用氢气终端售价降到每公斤30元以下。

“在不少城市，现在的市场价格，与目标价格相比几乎翻倍。仅槽车运输一项，每公斤增加成本至少10元。以现有‘工业副产氢+槽车运输+加氢站’加注的方式几乎不可能将氢气成本降低到目标值，只有制储运加一体化的布局才能真

正实现降低成本。”尹智说。

康普锐斯正在规划建设零碳生产基地、绿氢示范加氢站、氢能装备研究检测中心，采用光伏电解水制氢的方式，通过自研自产的充装压缩机储存在加氢站，再通过加氢站用压缩机给氢燃料电池车加注，形成绿氢制、储、供、加一体化的能源综合利用模式，实现可再生能源储能和谷电消纳的功能。

“据测算，这样的制氢加氢一体站项目可以将氢气车端成本控制在每公斤35元以内。”尹智表示，“我们希望通过零碳生产基地的建设，探索氢能产业的‘青岛模式’，为降低用氢成本、加速能源结构调整打造样板示范。”

新经济周评  
山东新闻名专栏

打造品牌  
“轻资产”不是捷径

□孙欣

新消费品牌的崛起，让“轻资产”模式颇受追捧。只要拥有好的创意或者产品设计，无需大笔投入建设工厂，就能轻而易举收获大批粉丝。但近两年来，随着不断有新消费品牌“轻”从“重”，“轻资产”这条捷径越来越多地被标注上了“此路不通”。

三只松鼠的例子颇为典型。创立于2012年前后的三只松鼠，初创时是典型的“轻资产”，因其代工贴牌的生产模式，甚至被称为“零食的搬运工”。但最近一两年，三只松鼠不仅自建工厂，还延伸到上游种植环节，在云南等地建立原材料种植基地，销售也从线上销售开始布局线下门店。曾经高举“代工”大旗、甚至将“代工”模式标榜为与传统车企重要区别之一的连车新势力，也回到了建厂的“原点”。蔚来在合肥，小鹏在肇庆、广州和武汉，理想在北京顺义都在布局自有产能。

“轻资产”并不比“重资产”容易。将生产制造环节外包出去，但又保证产品质量在某种程度上是一件比自建工厂更难的事

前些年，新消费品牌之所以能在很短的时间内比较容易获得成功，离不开互联网发展初期所带来的巨大流量红利。要真正成为市场上屹立不倒的品牌，不可能脱离产业基本规律。广告打得再好，商业模式玩得再溜，最终也要依靠技术、质量这些最基本的产品要素作支撑。这就决定了“轻资产”模式并不比“重资产”模式更容易。将生产外包是轻资产运营模式要做到“轻”的关键之一。将生产制造环节外包出去，但又保证产品质量在某种程度上是一件比自建工厂更难的事。企业必须要有强大的供应链和质量管理体系，才能确保由别人代工的产品不会给自己的品牌形象“抹黑”。

而很多新消费或者网红品牌在火爆的同时，也会被屡屡诟病质量问题，问题就是出在基础的经营管理能力上。这些年轻的牌子，在经营管理上并没有太多的经验，很多甚至没有任何商业背景的人创业。但在巨大的流量红利之下，这些问题或短板被忽视了。即便成功了的企业，也很难真正算得清楚轻资产运营能力究竟为企业的成功贡献了多少。因此给不少人造成“轻资产”是创造品牌的捷径的错觉。

很多新消费品牌重新回到自建工厂的重资产模式，说是一种企业经营能力的“补课”也不为过。如今，不仅流量红利在消失，疫情等多种因素也在深刻改变着经济发展形势。高歌猛进的发展时代已经过去，企业发展迈入精耕细作时代。品牌成长和塑造比过去任何时候都要更依赖“内功”。比如，全球航运、原材料价格上涨等不确定性因素的大幅增加，让很多大型企业不惜重金投资供应链建设，稳定已经取代成本成为首要考量因素。今年上半年，多家造车新势力就由于上海的疫情体会到了供应链不畅给订单交付以及企业经营带来的巨大影响，过长的等待时间让消费者抱怨颇多。它们对产能、供应链等能力建设也因此有了更加深刻的认识。

这对青岛消费品产业来说是难得的“弯道超车”机会。生产制造是青岛消费品的优势所在，品牌运营能力则相对是短板，这也是过去几年青岛新消费品牌较少出现的原因。但大部分青岛企业没有因此而放弃持续锻造“长板”，通过工业互联网等数字化手段持续提升供应链和生产制造水平。某种意义上，青岛企业与新消费品牌又站在了同一条起跑线上。通过加快提升品牌运营能力，就有机会在新消费赛道上抢得更多市场。