

# 多氟多： 产业报国 造“氟”世界

——访多氟多新材料股份有限公司董事长李世江

赵晓飞 杨晓宇 刘雅文

今年5月，国内高纯电子化学品材料龙头企业多氟多发布公告称，在经过现场审核和多轮上线测试后，多氟多正式进入了台积电合格供应商体系。消息一经公布，业内不禁为之一振。此次“牵手”足以说明，这家土生土长的中国企业无论产品还是管理水准，都跻身国际一流行列。这是继打破六氟磷酸锂技术垄断、实现国产化替代后，多氟多这个“高、精、尖”企业再次向国家、向人民交出了一份完美答卷。

自主创新的漫漫长路，从来艰辛难行，其中映射了许多苦苦探索、散发光芒的身影，多氟多的领航者李世江便是其中之一。作为一名退役军人，李世江把“听党指挥，跟党走”注入血脉；作为一名民营企业家，李世江将科技创新视为多氟多的企业之魂。近期，本刊记者走进多氟多，聆听李世江讲述多氟多一路发展壮大的故事、孜孜不倦追求自主创新的故事、为科技强国和产业报国贡献化工力量的故事。



## 产业报国初心支撑企业发展

为国家，为民族，敢于担当，敢于奉献。这种精神，是我的世界观、人生观、价值观。在产业报国的路上，多氟多人心是红的、血是热的、骨头是硬的。

——李世江

在李世江的办公桌对面，放着两个证书——一个是“全国先进基层党组织”证书，上边盖着中国共产党中央委员会的章；另一个是“国家科技进步奖”证书，盖着中华人民共和国国务院的章。李世江告诉记者，他每天看着这两个证书，“方向明、决心大，感觉全身有使不完的劲儿。”

李世江是一位退伍军人，曾荣获“全国最美退役军人”“全国模范退役军人”称号。在投身实业报国的过程中，李世江将军人的热血和热忱融入到他热爱的化工事业中。凭借着一身傲骨和永不服输的精神，他带领多氟多人打破了多项国外技术垄断，填补了国内空白，为科技强国、产业报国作出巨大贡献。

时光倒回到1994年，李世江接手了多氟多前身——焦作市中站区冰晶石厂。当时他带领着厂里36名退伍军人组成突击队，对这个濒临倒闭的工厂进行整改，并发起科研攻坚。经过1000多个日夜坚持不懈地探索，李世江和他的科研团队成功开发出氟硅酸钠法制取冰晶石联产优质白炭黑生产技术。该技术的问世成功破解了当时磷肥行业的“三废”难题，实现了资源综合利用，被原国家计委列为“国家高技术产业化示范工程”，并给予800万元的国债资金支持。

李世江从那时便定下明确的方向——要走一条产业报国之路。此后，李世江带领多氟多，以“技术专利化、专利标准化、标准国际化”为发展方向，凭借着在军队磨砺出的“一不怕苦，二不怕死”的革命精神，在科技创新的道路上锐意进取、矢志不渝，先后开发出六氟磷酸锂、电子级氢氟酸等自主研发技术，打破多项国外技术垄断，把发展的主动权牢牢握在中国人自己手里。

2010年5月，多氟多在深交所上市成功，成为我国无机氟化工行业最早的上市公司之一。“企业上市意味着资本和创新形成了良性互动，资金的背后有人才，资金的背后有智慧。”谈及上市对公司发展的长

多氟多  
国家认可实验室



远影响，李世江表示，资本市场给予了创新很高的溢价，对多氟多的创新工作形成了非常大的支撑，使多氟多能够保持可持续发展。

在科技强国、产业报国的路上埋头苦干近30年，李世江带领着多氟多，从最初那个名不见经传的小工厂一跃成为能够与世界顶尖企业对话的民族之光。如今多氟多已取得近千项专利和40余项计算机软件著作权，这些自主研发技术构成了多氟多的核心竞争力。在这些专利的基础上，多氟多还主持、参与制定了100多项国家标准和行业标准，研制了大量国家标准样品并成立了无机氟化工行业第一家国家认可实验室，构成多氟多“三位一体”的标准化体系。

“我们判断行业前沿动态、发展趋势看两个路标，一个是国家级项目，另一个是国际标准。”李世江说，中国企业如果要走向国际，与国际对标是必经之路。在李世江的带领下，多氟多实现了“从与国际标准对标、到参与国际标准制定、再到主持国际标准制定”的跨越。目前，多氟多正在主持制定六氟磷酸锂的国际标准。

此外，多氟多还积极承担了22项国家级项目，这些项目是多氟多发展的方向和目标。“在产业报国的道路上，多氟多人心是红的、血是热的、骨头是硬的。”李世江说。

## 中国人有了自己的六氟磷酸锂

**我们的研发团队从实验室拿出2克晶体六氟磷酸锂，告诉我，这是中国的六氟磷酸锂时，我是掉了眼泪的。我们中国人终于有了自己的六氟磷酸锂。**

——李世江

即使对化工行业了解不多的百姓，或许也曾通过央视的《焦点访谈》等栏目听说过多氟多这家企业，听说过李世江这个名字。多氟多从一家氟化工企业一跃成为备受关注的国家级“高、精、尖”科技企业，凭借的便是率先打破国外垄断、实现六氟磷酸锂的国产化替代。

六氟磷酸锂是电动汽车锂离子电池的重要生产原料。李世江告诉记者，在多氟多成功实现六氟磷酸锂的国产化替代之前，这一关键原料的制造技术完全被国外垄断，每吨售价在百万元以上。

为了开发六氟磷酸锂，李世江曾找到当时手握生



▲  
李世江董事长  
在六氟磷酸锂  
项目现场

产技术的一家日本企业，对方的婉拒和“中国人做不出高科技产品”的偏见并未打倒李世江开发六氟磷酸锂的决心。

在开发六氟磷酸锂的过程中，李世江曾到航天城与航天英雄杨利伟座谈。杨利伟告诉他，高科技是不容易搞的，如果真要搞高科技，要有充分的思想准备，是要付出代价的。李世江说，正是航天英雄的这句话鼓舞了他，成为他后来坚持不懈研发六氟磷酸锂的动力之源。

如今我们已无法探寻当年李世江和他的技术团队究竟经历了怎样的艰苦奋斗，才成功实现了六氟磷酸锂的自主生产。但是，记者从李世江和多氟多技术人员的讲述中了解到，在研发伊始，研究团队连做实验需要的最基本设备都没有，只能根据化工原理知识，从零开始，边摸索边实践；六氟磷酸锂对原料氢氟酸的洁净度要求很高，当时国内甚至没有厂商可以提供，李世江便带领技术团队，自己摸索、自己提纯。

经过8年多孜孜不倦地探索，多氟多最终成功开发出国产六氟磷酸锂晶体。回忆起研发团队第一次从实验室成功制出2克六氟磷酸锂的时候，李世江感慨地说：“我掉了眼泪，我们中国人终于有了自己的六氟磷酸锂。”

从那之后，多氟多的六氟磷酸锂从2克做到了2千克，又做到2吨、2000吨，目前多氟多六氟磷酸锂产能已达到3.5万吨。成为全国乃至全球最大的晶体六氟磷酸锂生产企业。2021年，全球六氟磷酸锂的总产量

为6.8万吨，其中近三分之一的产量来自多氟多。李世江透露，目前多氟多仍然在持续扩大晶体六氟磷酸锂的产能，以满足日益增长的市场需求。

### 与世界半导体巨头“牵手”

**与世界巨头的合作就像是高手过招。多氟多在不断的锤炼中，拥有了与世界巨头对话的资格，拥有了进入世界巨头圈子的底气。**

——李世江

今年5月，多氟多宣布其生产的PPT（万亿分之一）级超净高纯电子级氢氟酸，正式进入台积电合格供应商体系。这意味着，多氟多的产品获得了世界半导体工业最强赛手的认可。

李世江告诉记者，除台积电外，多氟多的电子级氢氟酸已经在韩国三星、德州仪器以及长鑫存储等大型半导体企业中规模化应用。

开发电子级氢氟酸，并获得下游龙头用户的信任和认可，多氟多经历了非常艰苦的过程。这是一个追求极致、不断和高手过招的过程，李世江将其总结为“五年入门，十年磨半剑”。据了解，多氟多自2015年便开始以半导体市场8英寸客户为起点，不断创新发展，开发出具有独立知识产权的电子级化学品生产新工艺。此次进入台积电供应商体系，更意味着芯片全行业已为多氟多开放绿灯。

谈及与台积电的合作过程，李世江告诉记者，多氟多历经了3个阶段的严格审核，分别是文件审核、现场稽核、产品验证。2021年3月，台积电到多氟多进行了现场稽核。

“整个稽核过程非常严格，详细地审查了相关文件并现场查验所有细节及数据。”但李世江看到了这些审查中潜藏的价值。他告诉记者，这是一个与客户“交互能量”的过程。在交流当中，对方提出生产过程中的不合格项，而整改这些条目则是多氟多努力的方向。

关关难过关关过。经过2年多的时间，多氟多完成了整个审核过程，依靠过硬的技术、创新的成果及稳定的品质通过了台积电的验证，成为合格供应商并开始批量供货。“这是一个与高手过招的过程，每个环节的审查都是多氟多与用户互相赋能的过程，在不断审查的过程中，大家都取得了进步。多氟多在不断的锤炼中，拥有了与世界巨头对话的资格，拥有了进入世界巨头圈子的底气。”李世江说。

回首多氟多氢氟酸业务一路走来的历程：从工业级氢氟酸、到六氟磷酸锂的原料氢氟酸、再到电子级氢氟酸，对杂质的要求也从百分之几到百万分之几再到十亿分之几（PPB级别）。当多氟多实现氢氟酸PPB级洁净度后，半导体工业的齿轮又重重向前碾过了一步——杂质含量要求提升到了PPT级别，即万亿分之一。而李世江则带领着多氟多，又一次拿下了这块科研高地。

实现PPT级氢氟酸产品的自主研发，解决了我国很多重点领域“卡脖子”问题，提升了我国基础关键新材料制造水平和自给保障能力，对我国集成电路配套电子化学品行业创新能力和发展质量的提升提供了有力支撑；同时，也在多氟多的产业报国之路上，留下了浓墨重彩的一笔。

### 用数字化拥抱新能源时代

**在新能源的浪潮中，中国取得了自己的位置。中国的机会就是中国企业的机会，就是多氟多的机会。在新能源爆发的时代，多氟多正在作出自己应有的贡献。**

——李世江

毋庸置疑，世界现在正处于一场能源革命的起点。对此，李世江则思考得更为深入，他认为当前世界正处于能源革命和数字化革命的交叉点上。

“中国在新能源革命中，占取了发展的先机。以电动汽车行业为例，中国的电动汽车占到全球电动汽车总量的六成左右，而中国的锂离子电池则占全球总量的70%左右。从跟跑，到并跑，到领跑，中国在这场能源革命中挺起了脊梁。”李世江说道。

在抢占能源革命发展先机的过程中，多氟多提出了“新材料支撑新能源，新能源牵引新材料”的发展理念，也正在沿着这一方向不断探索进取。除了广为人知的六氟磷酸锂外，多氟多还在开发更多品类的新能源材料。

而在数字化革命方面，李世江则有着深远的战略眼光，为多氟多描绘了一幅宏伟的数字化发展蓝图。他提出“五个一”构想，即：“一眼看全、一眼看穿、一眼看透”，既要看全生产过程的各个领域，又要看穿装备内部的工作原理；利用5G+工业互联网技术，实现化工企业的智慧化转型，最终达到“一目了然、一竿到底”的目标。

记者了解到，多氟多在数字化转型方面可谓“先行者”。早在2019年年底，多氟多即与河南移动合作打造

“5G+氟化工”智能工厂。多氟多结合化工行业的特点，规划了“1+1+N”的顶层架构，即一个覆盖全厂区、全生产过程的5G工业网络环境和一个专注于氟化工的工业互联网平台。该平台在2020年入选全国工业互联网大赛百强，是河南省唯一入选的工业互联网平台。目前，5G技术已在多氟多落地了多个应用场景，5G+视频采集分析、5G+大数据分析系统、5G+AGV在线调度、5G+无人机等一系列5G应用开花结果。

李世江认为，数字化转型是手段而非目的。化工企业数字化转型的最终目标是让数字产生效益，让数字为生产经营赋能；通过数字，让工业装置具备自主学习、自组织、自协调、自反馈、自闭环等功能，从而提高企业的生产效率。“通过数字化转型，达到‘一目了然，豁然开朗’的目标，原来世界是这么回事。”李世江说。

李世江还透露，目前多氟多正在研发一个大型数字化平台，旨在打通“设计—工程—运维”的数字化全链条。这是一项十分艰巨的任务，但李世江志在必得：“人类发展到这一阶段，数字化已引领了时代的发展，我们要不断地进行追求。”

“新的时代给人类带来很大的想象空间、发展空间，也带来空前的挑战。多氟多已经做好准备，全力迎接新时代的到来。”李世江说。

### 剑指下一个空白领域

多氟多的发展始终伴随着国家的进步、时代的进步，每一步对我们来说都是一种考验，当我们上了一个新的台阶之时，我们都激动过。但未来的路还很长，下一步我们要在一些更关键的领域，实现更加重大的突破。

——李世江

一路走来，李世江带领着多氟多，在科技强国、产业报国的路上高歌猛进。他对科技创新的热血从未冷却，他对产业报国的追求不曾止步。在做好新能源材料、数字化转型的基础上，李世江如今又瞄准了一个超前的研究方向——智慧元素。

李世江谈到，元素周期表上有118种元素；数字化诞生，则将世界分为阴和阳、1和0。智慧元素就是

让两者发生碰撞，将元素周期表中的元素放到数字化平台上去研究，把每一种元素研究明白，让每一个元素带上“智慧”，形成新的价值。

据了解，目前多氟多已与郑州大学联手创建了“多氟多—郑州大学智慧元素研究院”。“在产学研用的结合中，科研院所和高校进行的是0到1的研究，而企业则承担着1到10的放大。”李世江告诉记者，创建智慧元素研究院最终的目的是打通创新链的全流程，在产业化的道路上贡献多氟多智慧。

记者了解到，在创新发展的路上，李世江高度重视人才培养，与很多高校、科研机构均展开了长期合作。目前多氟多拥有一支充满创新活力的团队——由几十位博士、一批教授级高工组成主要技术骨干力量，同时广泛整合社会资源，以支撑团队更好地进行技术创新工作。目前，多氟多已与中国科学院下属7个研究所达成技术合作关系，此外还与清华大学、北京化工大学、厦门大学等院校进行长期合作，开展项目技术研发，促进创新成果转化。

作为河南省的骄傲，李世江还以自身的能量绵绵不绝地回馈培养了多氟多的那片热土。在多氟多的故乡焦作市，李世江联手当地最好的大学——河南理工大学，创办了新材料产业学院。该学院的成立一方面能够为多氟多培养、储备技术人才；另一方面，学院的老师、教授等技术人才可以到多氟多任职工程师，多氟多的技术骨干也可以到学院授课，实现多方共赢。在多氟多回报家乡的同时，家乡也为多氟多培育着更多的创新人才。CPPI

多氟多  
锂电池生产线

