

个标志和支点。那么,究竟何为六氟磷酸锂?其有着怎样的前世今生?又将引领多氟多走向一个怎样的未来?请看——

六氟磷酸锂领跑新能源

本报记者 许伟涛 见习记者 翟倩倩

7月17日,在多氟多国家认可实验室的四楼会议室,记者见到了32岁的锂电研究所研究员贾雪枫。这已经是他来到多氟多的第十个年头。

在这里,贾雪枫亲历了六氟磷酸锂从无到有的整个过程,见证了多氟多以创新思维进军新能源的嬗变。

何为六氟磷酸锂

说起六氟磷酸锂,最常见的官方表述是:多氟多的锂离子电池关键材料吨级高性能晶体六氟磷酸锂研发及产业化项目,成功入选国家“863计划”,被国家发改委列为2012年战略性新兴产业专项。

如果更感性些,则认为多氟多这一实现整个民族工业技术突破的创举,打破了国外技术垄断,为国争了光。

那么,究竟何为六氟磷酸锂?“六氟磷酸锂其实一点也不神秘,它就在你我身边。”贾雪枫拿起桌边的手机告诉记者,说起六氟磷酸锂,大多数人也许知之甚少。其实它就是手机锂电池电解液的关键材料之一,在电池正负极之间起到传导电子的作用。

2006年,多氟多董事长李世江随团访问日本,业内某知名专家提醒他:“老李,你应该认识到,氟这个元素做好了,不但能为人类作出更大的贡献,而且产品不是论吨卖,而是论公斤卖,论克卖,比如六氟磷酸锂。”

然而,由于六氟磷酸锂对设备要求高、工艺难度大,全球六氟磷酸锂核心技术主要被包括森田化学、关东申化以及中央硝子等日本的几个企业所垄断。再加上其占锂电池电解液总成本的50%左右,而电解液又是锂离子电池必需的材料,当时六氟磷酸锂的价格高达每吨100万元。

这不仅印证了专家的观点,也让李世江下定决心让多氟多做一个有“锂”想、有抱“氟”的具有社会责任感的现代化企业,让锂电走进千家万户。

正是这一年,毕业于吉林大学化学专业的贾雪枫来到多氟多,从事无机氟化物的研发及后期环境处理工作,并在不久之后进入六氟磷酸锂研发团队。

六氟磷酸锂中国诞生记

当时国内新能源产业方兴未艾,锂电池等产品在市场上无疑有着巨大的需求和广阔的前景。

而六氟磷酸锂技术之所以被少数国外企业所垄断,却也是客观现实:其一是下游客户对六氟磷酸锂的纯度要求苛刻,尤其在电动汽车等高端锂电池应用方面,当时国内的技术很难满足需求;其二是六氟磷酸锂极易受潮分解的特性,使其质量难以稳定控制;其三是六氟磷酸锂生产环境要求高、工艺条件要求苛刻、生产操作控制难度大,稍有不慎就会前功尽弃;其四是六氟磷酸锂的“三废”处理问题亟待解决。

正是面临如此窘境,多氟多的六氟磷酸锂研发工作从零开始了。六氟磷酸锂的产品杂质少于百万分之一级(ppm),而当时攻关小组根本没有现成的专属实验设备,很多都是研究人员自己动手,用PFA材料加工制作而成。同时,生产六氟磷酸锂的原材料氢氟酸更具有易挥发、含毒性等特点,在实验操作中需要严格的操作环境。

“每次做试验,都要穿上厚厚的防护服。”贾雪枫说,在试验过程中,8个研究员全部到生产一线,一边试验一边整改,以确保操作更加精细,避免不必要的材料浪费。

时至今日,贾雪枫仍十分怀念那段激情燃烧的岁月,这个平均年龄不到27岁的年轻团队,就这样从生产6克六氟磷酸锂起步,先后实现了六氟磷酸锂的小试、中试和产业化目标。2010年,中国第一条规模化的晶体六氟磷酸锂生产线在多氟多建成。

“那时候,每天都会期待试验结果出来,无论是成功,还是失败,从不会有高兴或失落,想到的只是如何改进,做得更好。”贾雪枫坦言,他是在后来方方面面的报道中,才感到自己参与了一件多么了不起的事儿。

六氟磷酸锂之所以成为多氟多进军新能源的一个重要标志,还在于从这个关键节点,多氟多实现了从传统氟化工向精细化工的全面转型。之后,多氟多更是实现了产品链条延伸,其以电子氢氟酸为代表的含氟电子化学品可谓超纯超净,其产品中的微量杂质要求小于十亿分之一级(ppb)。

在位于多氟多生产厂区的这个国内无机氟化工行业首家国家认可的实验室里,一面墙上悬挂着这样的宣传牌:差不多,是没有标准的评论;差不多,是高科技的大敌;差不多,就是一种“毁灭”。这也是李世江“一切都要有具体的可量化的标准”的要求。

多氟多再跨界前行

2012年,多氟多生产的晶体六氟磷酸锂具备年产能2200吨,其产品质量与国际先进水平产品媲美,完全满足电动汽车等高端产品用锂离子电池的需求,可替代进口产品。

从此,国内锂电企业不再受制于国外企业的定额限制,开始拥有六氟磷酸锂采购的主动权,六氟磷酸锂的采购价格大幅降低,为民族锂电企业的发展降低了生产成本。

据此,多氟多又朝着“让锂电走向千家万户”的梦想,迈进了一步。更关键的是,多氟多凭借六氟磷酸锂的原材料优势,一脚跨进了新能源领域,并逐步延伸到正极、负极、电解液、隔膜等锂离子电池四大主要材料,形成从材料到电池,再到新能源汽车的完整产业链格局。

据悉,多氟多研发的72V160Ah电动汽车电池组研制开发项目获评省级科学技术成果奖。该产品目前技术处于国内领先水平,不仅引领了电动汽车电池组的发展方向,而且缩小了国内新能源技术与国外技术的差距,提高了国内产品的市场占有率。

伴随着新能源锂电池需求的爆发,多氟多六氟磷酸锂作为锂电池重要原材料,目前已经出现量价齐升的局面。多氟多目前国内市场份额已经占比接近40%,与张家港森田化工成为行业内两大寡头。

日前,多氟多与龙冈投资、红星汽车、邢台县政府签订《合作协议书》,在6个月内通过股权收购及货币投资方式获得红星汽车的72.5%的股权(预计价格1.5亿元),龙冈投资持有红星汽车27.5%股权。

至此,多氟多已形成新能源锂电池材料、新能源锂电池、BMS、整车的产业链闭环,并将以微型电动车和物流电动车作为切入点,参与分享我国新能源汽车发展的盛宴。

按照规划,多氟多将在邢台县龙冈经济开发区投资建设红星汽车新基地项目,建设汽车、新能源电动车生产线,并根据需要配套建设动力电池生产线。

多氟多今年年底锂电产能有望达到2亿安时

本报讯(记者孙国利)据介绍,截至目前,多氟多锂电池产品订单已经排到明年年初,公司产能严重不足,存在一些订单不敢接的现状。

近年来,我国新能源汽车产业发展迅猛,特别是新能源汽车行业的爆发式增长,为锂离子电池及其相关材料行业带来广阔市场前景。多氟多相关负责人称,公司目前拥有锂电产能5000多万安时,同时新的1亿安时产品线已经在建,预计今年年底公司锂电产能将达到2亿安时。锂电池的快速发展将对公司

业绩有一个很大提升,未来几年有望超越公司原有氟化盐产业。

据了解,目前我国锂离子电池及其相关材料行业尚属于产能供不应求的状态。正是如此,市场担心该行业是否会出现资金蜂拥而入,从而形成行业供大于求的恶性竞争局面。对此,多氟多董事长李世江表示,锂离子电池行业具有较高的准入门槛,只有对电池生产过程的各个环节进行系统研究,掌握一定的核心技术,才具备在此行业生存的资格。他表示,去年全国有将近50家生产

锂电池的公司因缺乏核心技术而倒闭。

在技术方面,多氟多生产的锂电池采用铝塑膜软包装叠片生产工艺,与圆柱形电池相比,具有很高的安全系数,并且在正常使用情况下,汽车续航能力超过10万公里。基于以上优势,多氟多的锂离子电池在国内市场有较强的竞争力。

在成本方面,记者了解到,多氟多锂电池生产成本已从过去的每安时8元钱降至去年年底的3元钱左右,其主要原因在于生产所需原材料价格大幅下降,将

来通过劳动生产率的提升、设备自动化程度的提高以及生产工艺的改进,锂电池每安时的成本仍有较大下降空间。

针对公司的氟化盐业务,上述相关负责人称,近年来由于下游电解液行业的不景气,多氟多传统氟化盐领域一直拖累公司整体业绩。公司适时调整产业布局,目前已完成部分产能外迁,其中氟化铝向贴近原料和市场优势的西北地区转移,冰晶石向贴近磷肥副产氟硅酸资源的西南地区转移。公司表示,今年传统氟化盐板块能够实现盈利性正增长。



提升综合素质 支撑创新发展



经过几年的卧薪尝胆,多氟多的新能源事业已展现出美好的发展前景,产品供不应求,利润率稳居高位,进入难得的上升通道。日前,多氟多研发的72V160Ah电动汽车电池组研制开发项目获评省级科学技术成果奖。该产品目前技术处于国内领先水平,不仅引领了电动汽车电池组的发展方向,而且缩小了国内新能源技术与国外技术的差距,提高了国内产品的市场占有率。

图① 多氟多工人在隔离操作间生产电池。图② 装配车间工人正在焊接电池。图③ 工人在组装电池。

本报记者 赵晓晓

苏英蹲在密密麻麻的线路旁边,手法娴熟地操作着,剥线钳、刀片、剪刀、万用表等各种工具来回在手中更换,直到一条条线路达到要求的标准。

这样一蹲一整天,复杂的改线束就是苏英的工作。与传统的铅酸电池相比,因为控制系统不同,新能源锂电池汽车研究的主要任务之一就是改线束,更改或添加新的控制方法,从而达到从烧油汽车向电动汽车的转变。

苏英今年27岁,河南理工大学控制专业硕士研究生,去年应聘到多氟多,当了一名研究人员。“就是这个小女孩,外表柔弱文静,内心坚强无比,不怕苦

苏英:研究所里的铿锵玫瑰

不怕累,一点不逊色于男孩子,她撑起了改装线路工作的半边天。”研究所所长刘海宝这样评价苏英,她是22名研究员里唯一的一名女同志。

苏英还记得第一套改线束的情景。4天时间,她把整套线路改装结束。装回汽车后仪表盘显示一切正常,汽车却纹丝不动。逐条线路检查后,她才发现没有接地线。当地线接通汽车启动的那一刻,苏英高兴得跳了起来。

改装好线束后,需要在四柱举重机上装回汽车。这个操作平台没有楼梯,

没有脚踏,男同志爬上爬下都比较吃力。刚开始,苏英还有恐惧心理,她只好搬把椅子踩着上去,工作结束再慢慢顺着柱子爬下来。“现在就跟走平路一样了。”

开朗的苏英微笑着对记者说,有一次安装师傅把线路接插线装错了,汽车空调、大灯都不工作。现在,为了避免类似错误,她仍然坚持指导师傅进行安装。

“改线束的过程麻烦,可改好却不正常工作时排查问题更麻烦。”苏英说,要一条一条线路拆卸下来,寻找病源,再一条一条线路装回去,有时候反复拆装

才能发现问题。有一次,汽车仪表盘上显示漏电,可因为电阻小,用万用表测量显示特别模糊,苏英查找了一天半才找到问题,原来是一根接插线出现错误。

“这批试验车一共25辆,我们已经改了21辆,再有4辆就可以大功告成了。”苏英高兴地对记者说,完全忘记了先和记者说的对电路短路冒火花的恐惧、剪刀剪破手指的疼痛、手指磨损严重导致驾驶证指纹录不上的焦虑……这就是一身工装男孩打扮的苏英,研究所里的铿锵玫瑰。

本报记者 杜笠

在工作中,他不断攻克各种难题,研发各种新产品,提高企业的创新能力,用实际行动在枯燥的工作中演绎精彩人生。他就是多氟多化工股份有限公司氟硅材料研究所副所长薛峰。

2009年,薛峰毕业于郑州大学材料科学专业,同年进入多氟多工作。虽然理论与实践有所不同,但他始终坚守着这份工作,执着前行。

作为技术方面的领头羊,研发部门一直备受关注,压力甚大。在传统氟化工技术创新和研发过程中,薛峰始终坚持围绕公司发展理念,在氟硅酸钠法制冰晶石生产工艺、氟铝酸钠法制冰晶石

薛峰:苦心钻研 执著前行

生产工艺和再生冰晶石生产工艺上认真钻研。工作中,薛峰最喜欢的是在网上了解技术前沿,他认为研发人员不仅要拥有丰富的知识,要多学科、多方向的涉猎,而且还要有怀疑一切的精神,更要养成自主工作、积极创新的意识,百折不挠和不怕吃苦的精神。只有这样,才能不断攻克技术难关。

在新材料、新产品研发和深加工方面,薛峰和同事们在高科技、高附加值、高品质的高新产品上下功夫,延伸了产业链,优化了产品结构,实现了电

子级氟化物产品的精细化。

“我们的工作其实既枯燥又有难度,只有及时把握住新技术的制高点,才能在竞争中处于领先地位,为公司创造效益。”薛峰说,每个产品在生产前的小试阶段,都要进行几十次甚至上百次的试验。不仅如此,在生产过程中遇到的任何问题,研究人员都要随时跟进,调整改进工艺。

多氟多氟硅材料研究所拥有专职从事研发和实验的人员,拥有扫描电镜、电感耦合等离子体质谱仪ICP-MS、X

衍射仪等多台大型先进的检测设备,这些都为新产品、新技术研发提供保障。多氟多与北京化工大学、北京航空航天大学、常州合力等高等院校及单位进行沟通与合作,凭借自身优势,依托外部力量,逐步提高该公司的研发及项目建设水平。这也使得多氟多产品从传统氟化工升级至高、精、尖的高新技术产品,产业链也从单一的氟化工延伸至新能源和光伏行业,为该公司的长远发展起到了支撑作用。“看到一个个专利的申报和获评,是我们最开心的事。”薛峰说。

本报记者 杜笠

初见李磊,随和他是他人留下的第一印象。作为多氟多化工股份有限公司28车间的主任,李磊坦言责任重大。

掌握六氟磷酸锂技术,是多氟多公司付出心血最多的一个技术突破。作为锂电池的电解液,六氟磷酸锂是制造锂电池的关键原材料之一,之前该技术一直被国外企业垄断,价格一度高达每吨100万元。多氟多公司最终将晶体六氟磷酸锂技术掌握,并在2011年生产了200吨六氟磷酸锂。目前,中国每三块锂电池中,就有一块用的是多氟多六氟磷酸锂生产的。而今,多氟多的六氟磷酸锂,不仅打

破了日本等国的技术垄断,而且批量出口日本、韩国等国家。以六氟磷酸锂的持续创新为基础,多氟多相继开发了电子级氢氟酸、氟化氨、三氟化氮等含氟精细化学品。这些产品全部用于半导体工业,属于国家重点支持的范围。

“2008年,我来到公司,初到设计部。在第一次组建六氟磷酸锂28车间开始,我就加入到这个团队,六氟磷酸锂是公司的重中之重,所以我们自知责任重大,打起十二分的精神去干活。”李磊说。

李磊刚到多氟多公司,还是一个懵懂少年,不知道该干什么、能干什么。为了快速适应环境,李磊认真学习,跟研究所的技术人员探讨氟的特性,研究氟的工艺。“努力没有白费,积累的宝贵经验,为以后大规模生产和新项目的试车工作奠定了良好的基础。”李磊得意地说。

在2000吨设备建设的初期,李磊发现生产出来的产品多为不合格产品,为了查找问题,李磊和同事们反复试验,经常在车间里加班到深夜,终于在6个

月后生产出了合格的产品。由于目前的设备不是全封闭的状态,为了确保产品的合格,28车间自觉地制定了自查措施,每3个月就要把设备拆开,清洗一次。长久下来,28车间在磨炼中汲取经验,经过研究琢磨,成本大幅度降低。

“在六氟磷酸锂的生产上,还有许多问题需要解决,还有许多工艺参数需要优化。但我们没有放弃,不遗余力地去追求和探索,为公司奉献自己的青春。”李磊说。

李磊说,“看到一个个专利的申报和获评,是我们最开心的事。”薛峰说。

李磊:做一个有责任心的人

李磊刚到多氟多公司,还是一个懵懂少年,不知道该干什么、能干什么。为了快速适应环境,李磊认真学习,跟研究所的技术人员探讨氟的特性,研究氟的工艺。“努力没有白费,积累的宝贵经验,为以后大规模生产和新项目的试车工作奠定了良好的基础。”李磊得意地说。

在2000吨设备建设的初期,李磊发现生产出来的产品多为不合格产品,为了查找问题,李磊和同事们反复试验,经常在车间里加班到深夜,终于在6个