

电子特种气体及国内外的发展现状

耿金春（浙江中宁硅业有限公司，浙江 衢州 324012）

摘要：在科学技术的不断进步下，电子特种气体在行业发展中起到的价值逐渐提升，但是我国电子特种气体产品的制备技术及市场运作体系正处于起步阶段，多数产品仍需要通过进口来打破技术垄断效果。基于此，文章以电子特种气体产品为切入点，分析电子特种气体国内外发展现状，指出我国电子特种气体发展中存在的问题，并对发展规划进行研究。

关键词：电子特种气体；电子材料；高纯气体

0 引言

电子特种气体是电子工业生产中的重要原材料，例如集成电路、半导体部件、太阳能转换装置等，通过刻蚀、沉积、扩散等工艺，实现对相关电子元件的深加工处理。在国家战略新兴产业发展规划、新材料产业指南的发展规划下，电子气体行业也得到多资源的支撑，真正实现以技术为驱动的发展模式，逐步缩减我国与国外先进技术之间的差距。与此同时，电子特种气体在发展过程中，呈现出的资源断层问题，也逐步引入尖端型技术人才，提高技术使用基准，为我国电子特种气体的发展提供内驱力。本文则是针对电子特种气体及国内外发展现状进行探讨，仅供参考。

1 电子特种气体产品介绍

工业气体作为现代化产业发展中基础组成部分，通过对工业气体属性之间的界定，令其在相关制造生产工序中，可以起到资源持续性供给的效果，电子特种气体是工业气体中经济价值较高的气体原料，与其他工业气体相比，最大的区别是指电子特种气体在纯度方面、用途方面存在一定的使用特征，例如集成电路、光纤产品制造中，且伴随着高端技术的不断发展，市场对于电子特种气体的需求量也正逐渐加大。

从工业气体整体分类来讲，可分为空分气体（氧气、氮气、氢气），其他工业气体分为特种气体、合成气体（乙炔、氨气、二氧化碳）两种，其中特种气体则划分为电子特种气体、高纯气体、标准提气体三类。电子特种气体产品依据用途可以归纳为六类。第一，CVD气体（氨气、氧化亚氮、磷化氢、硅烷、六氟化钨、二氯氢硅、三氯氢硅等）；第二，光刻胶印刷气体（氟气、氪气、氖气等）；第三，掺杂用气体（磷烷、砷烷、三氟化磷、五氟化磷、三氟化砷、五氟化砷、三氯化硼、乙硼烷等）；第四，刻蚀用气体（四氟化碳、三氟甲烷、三氟化氮、全氟丙烷、一氧化碳、锗烷等）；第五，扩散用气体（砷烷、磷烷、硼烷、三氯化磷、三氯化硼、三氯氧磷等）；第六，离子注入用气体（四氟化硅、砷烷、磷化氢、氟化磷、氟化砷等）。

从实际应用角度来讲，电子特种气体所搭载的制造载体，气体纯度直接决定着成型元器件的最终质量，且在实际操作过程中，需要针对不同产品属性予以确定，

才可深度分析出电子元件在使用过程中所能发挥出的最大效能，

2 电子特种气体国内外发展现状

2.1 国内电子特种气体发展现状

如图1所示为2013年到2018年半导体材料市场的供给比例。在2013到2018年的五年时间里，我国在半导体总市场中的占有率达到12%。从实际发展效果来讲，可以看成是外部市场需求加大，形成以经济利润为驱动的技术更新，同时也受到供应链上下游之间关系的转变，令我国逐步摆脱对先进半导体技术的依赖效果，真正实现国产化发展，从发展关系而言，可以将两者之间界定为相辅相成、相互促进的发展态势。

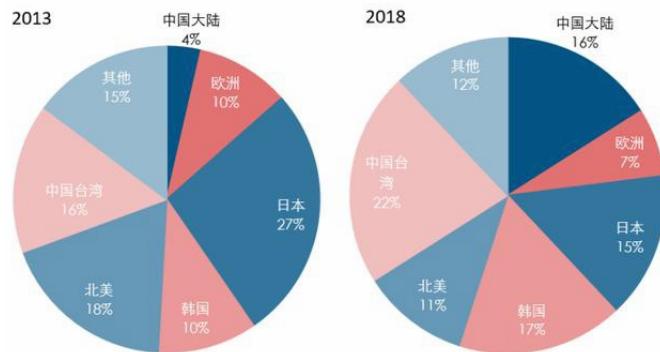


图1 我国半导体材料市场规模占比

从技术本质来讲，电子特种气体的技术要求基准较高，例如在生产制造过程中，每一项工艺都必须精密契合到基准参数中，确保在规范化、科学化的生产制造下，制备成纯度更高的气体。从我国现有的市场划分角度来讲，大部分气体承接商与供应商在达成基础合作以后，且随着两者之间的深度合作，很大概率不会出现合作中断的现象。与此同时，在用户需求及生产技术的不断更新下，两者之间的诉求点，将成为双方共同发展的驱动力，提高客户粘性，令上游与下游形成精准对接。

在国际市场需求日益增加下，我国电子特种气体市场规模及增速比例逐渐提升，这也使得市场竞争格局产生分化现象，即为本土企业通过自产自销的形式，逐步摆脱国外企业的垄断现象。例如空气化工、林德集团等国外龙头企业长期占据中国市场，而中国本土企业在

市场中的份额仅占有 13~15%。但是从近年来国内电子特种气体的发展而言，尽管在整体市场中占据的份额较低，但是国内企业的强势崛起，已经在部分电子特种气体产品中取代国外市场，加快替代进程脚步。例如，浙江中宁硅业生产的硅烷和四氟化硅，品质完全达到国外同类产品的品质，目前全面进入国内的光伏、TFT、半导体行业并有部分产品出口国外，江丰电子制备靶材，已经取得先进的技术成果，华特气体公司制备的电子气体，通过微纳米级别的制作精度，基本已经达到国际高精度生产基准，南大光电生产的电子特气磷烷和砷烷均已量产，取得不错市场反应。

2.2 电子特种气体国外发展现状

与国内相比，国外对于电子特种气体的研发时间较早，在市场需求逐步增加下，国外企业也加大对技术研发力度，在市场需求与技术需求之间不断对接下，令国外电子特种气体制造基准逐渐增加，例如，欧美国家、北美国家、日韩国家等，以技术为驱动的市场垄断占据着大量市场份额。但是，伴随着部分国家具有电子特种气体自主制备的能力，国际市场垄断格局逐渐被打破，这就造成固有的市场竞争平台遭到“外来力量”冲击，降低国外技术型国家的市场地位。以电子特种气体需求量最大半导体行业为例，在 2019 年，半导体晶圆材料在市场中份额高达 398 亿美元，同比增长 16.9%，且硅片、光掩模、抛光材料、溅射靶材等材料在市场需求激增作用下，加大对电子特种气体消耗量。但是，伴随着我国生产制造企业迅猛崛起，在科学技术方面已经追上国际顶尖技术基准，且在部分电子特种气体产品方面已经摆脱垄断控制，实现自产自销，这对于原有技术控股比例较大的国际企业来讲，无疑是削弱其经济收益。

然而，在部分技术体系方面，国外电子特种气体的制备技术仍具有较高的优势，且在行业的刚性需求下，以技术为主导的经济体系也在稳步提升，当然此类需求特征是立足于国际市场发展趋势之上的。以林德集团为例，其从 1880 年的冷冻设备、人造冰→1920 年的纯氮生产、纯氧生产、氢气生产、乙炔生产→1930 年的氮氧混合、惰性气体→1980 年的电子用气→2000 年的医疗用气等，上述发展痕迹，则代表着国外技术行业的市场引领性与预见性。

3 电子特种气体发展中存在的问题

伴随着电子特种气体承接载体类型的不断增多，下游客户对电子特种气体的需求量逐渐增加，对于电子特种气体产品的生产制造企业而言，则必须在严格控制生产指标的前提下，提高生产效率，满足社会市场的供给需求。但是，从我国现有发展规划而言，电子特种气体产品的研发相对于市场高消耗需求来讲，市场高需求可能造成因为资质审核力度不足产生生产滞后性问题，即为我国针对标准物质的核验指标未能满足国际社会市场的核定基准，特别是在市场部门监管力度不足前提下，将对市场造成一定冲击，不利于电子特种气体供给

市场的稳定运行需求。从电子特种气体的市场占有值来讲，经济利润所具备的上升空间，令大部分企业或个人投入到电子特种气体的供应链条中，这也就造成一个项目产品的投入对市场中的企业起到集成竞争的效果，从市场经济理论而言，则代表着电子特种气体所能产生的经济效益，在激烈的市场竞争中逐步减小，此种竞争模式最终将导致电子特种气体生产制造质量下降的严重问题，甚至可能部分企业在经济利润的趋势下，可能采取不正规的竞争手段，扰乱市场价格。上述问题的产生，在一定程度上阻碍着中国企业在本土发展中对国外企业的取代进程。

4 未来发展趋势探讨

电子特种气体作为精密型、功能型产品制备的基础，在国内市场格局的日益完善下，下游客户对电子特种气体产品数量及质量的需求逐渐加大，此类定向化需求，在国际市场与国内市场过渡阶段中起到一定的指引作用。对于此，我国要想真正摆脱国外发达国家对电子特种气体市场的垄断，必须针对电子特种气体建设一体化的运营管理基准，规范产品运营市场。同时，应加大对新技术的研发力度，将技术研发顶层与市场运作底层之间进行精准对接，只有这样才可进一步提高技术应用质量，更多的资源扶持到产品研发项目中。除此以外，国家在规划发展过程中，应针对现有的电子特种气体市场进行分析，从管理机制、技术水平、项目体系等方面，分析与预测出未来市场发展过程中对于电子特种气体产品的需求，针对国内企业的发展模式进行规划引导，真正实现进口替代大势所趋，供给格局向国内集中的发展态势，打破国外企业的市场垄断格局，建立属于自己的发展体系。但是在发展规划制定时，应充分考虑到我国市场行情及根深蒂固的发展理念等，通过过渡性的发展规划，规避发展理念与供给市场之间的断层问题，为我国电子特种气体产品的研发与应用奠定坚实基础。

5 结语

综上所述，电子特种气体产品的研发与应用，在社会市场中起到的价值逐渐增加，而相对于我国刚起步的产品研发及运营体系来讲，仍需要很长的时间才能打破国外市场的垄断问题。为此，在实际发展过程中，必须进一步深化管理理念，结合市场运行属性等，制定出更为完整的管控策略，为我国电子特种气体行业的发展奠定坚实基础。

参考文献：

- [1] 孙珊珊, 郑燕春, 付铁柱. 紧急停车系统在电子特种气体生产装置中的应用 [J]. 化工生产与技术, 2021, 27(02): 37-39+10.
- [2] 徐娇, 张建君, 高春利, 方小青, 杜肖宾, 史婉君. 浅析含氟电子气体相关标准现状及发展趋势 [J]. 低温与特气, 2020, 38(01): 6-11.
- [3] 危胜, 栗一甲, 杜斌功. 电子级三氯氢硅特种气体应用研究 [J]. 化工管理, 2018(36): 167-168.