



硅和砷化镓的电子结构不同。前者属于间接带隙半导体，电子在价带和导带间的跃迁需要伴随声子的吸收或发射；而砷化镓属于直接带隙半导体，电子可以直接在价带和导带间跃迁。正是由于这个原因，砷化镓的发光效率远远大于硅。目前半导体光电器件均由砷化镓等直接带隙半导体制成。

多孔硅是在单晶硅表面上制成的厚度约1—10 $\mu\text{m}$ 的薄膜，其中含有百分之几十的孔隙，孔隙的横向直径很小，其量级为10nm，而高度可达 $\mu\text{m}$ 量级。多孔硅在硅器件上有一定的应用前景。多年来不断有论文发表。

但是最近的发展有了突变，这就是二、三年来发现的多孔硅在室温下就具有很强的光致发光和电致发光效应，为硅在光电子领域的重要应用打开了道路。有人估计，如果多孔硅研究和工艺成熟，目前许多砷化镓光电器件将被硅光电器件代替。这种前景推动了国内外半导体界以至物理学界对这一领域的研究，出现了多孔硅热。

《半导体学报》是我国半导体科学方面的核心期刊，下面介绍该刊近期发表或即将发表的有关多孔硅方面的论文。它可以从一个侧面反映出我国学者已经开始进入这一研究前沿，并且已得到一些新的成果。据悉，其他期刊也将有原始论文和综述发表。

《半导体学报》在1991年11月8日收到北京大学物理系张丽珠等的第一篇多孔硅方面的论文，并且在1992年3月的一期上以“研究快报”的方式发表。北京大学秦国刚小组所写的论文研究了光致发光带对单晶硅电阻率、电解液成分、电解电流密度和电解时间的依赖关系，并且根据发光谱估算多孔硅的量子线尺寸为2.4—3.1nm。

1992年2月21日《半导体学报》收到南京大学物理系柳承恩等的论文。他们的多孔硅样品由电化学和化学溶蚀法制备。他们发现在大气环境中使蓝光激光的发光带有显著的“蓝移”，谱峰向低波长方向移动达40nm。文中还给出了电子显微镜研究结果。这些结果说明：“蓝移”能用量子尺寸效应说明。

1992年4月14日该学报又

收到北京大学物理系张丽珠等、有色研究总院朱悟新的论文，文中报道他们以HF阳极氧化制备的多孔硅在大气中存放2小时至30天，红外吸收谱中与氧有关的局域振动吸收增强的速率远大于与氢、氟有关的振动吸收降低的速率，而光致发光强度的下降速率则居于二者之间。

1992年4月21日该学报收到复旦大学物理系张甫龙等的论文。复旦大学王迅小组所写论文研究了多孔硅的电致发光。在多孔硅上淀积半透明全膜后，当正向偏压加到15V、电流密度为100mA/cm<sup>2</sup>时，观察到稳定的电致可见光发射现象。伏安曲线的测量表明它有明显的类似二极管的整流特性。

5月份《半导体学报》收到复旦大学王迅小组的论文(报道了红外多光子激发多孔硅荧光的新现象)，南京大学郑有科小组的“多孔硅电致发光”，吉林大学李晓天等的“HF—醇溶液制备多孔硅的机理研究”和“以多孔硅为衬底的氟能低温减压光CVD法”。6月份该学报收到北京大学张树霖等的“多孔硅光荧光谱的台阶行为与量子限制效应”。

### 复旦多孔硅发光研究又获新进展

据《研究进展简报》报道，复旦大学应用表面物理实验室在国内首次观察到电致发光和在国际上首次发现多孔硅的非线性光学效应之后，又获得两项新进展：

#### 1. 电致发光的功耗低于文献报道的水平

目前，他们制成的多孔硅电致发光样品，其发光的阈值电流和电压已减小到6V、30mA/cm<sup>2</sup>，比国际上迄今所报道过的功耗值都来得低。从下表的比较可以看出，他们所获得的电致发光特性达到文献报道的最好水平。

组别	日本 Koshida 组	德国 V. Petrova-Koch 组	德国 Axel Richter 组	美国 Fereydoon 组	中国 复旦组
发表年月	92年1月	91年12月	91年12月	92年5月	
发光条件	7V, 90mA/cm <sup>2</sup>	50V, 30 mA/cm <sup>2</sup>	200V, 55mA/cm <sup>2</sup>	几伏	6V, 30mA/cm <sup>2</sup>
发光情况	稳定均匀橙色量子效率 <10 <sup>-7</sup>	5×5mm <sup>2</sup> 面积上一些红色小点	暗中可见	黄色持续时间长	大面积较均匀红黄色效率较高