

真空与低温应用集锦

用超高真空电子显微镜可时序观察晶体生长

日本电子公司与东京工业大学理学院高柳副教授领导的小组为了在净化的固体表面上能连续观察晶体生长过程，利用穿透电子显微镜法与反射电子显微镜法，成功地研制了一种在 10^{-7} 帕超高真空下能“现场观察”的高分辨率超高真空电子显微镜（最大加速电压200千伏），目前用这种装置已成功时序观察到超微粒子原子量级的晶体生长，这在世界上还是首次。

这次是通过设置在超高真空电子显微镜之中的石墨基片蒸镀上金的原子，靠电视摄像机，将金的超微粒子的晶体生长过程拍成电视图象才观察到的。整个生长过程是：最初形成的由数个原子组成的原子群，接着在石墨表面频繁活动与长大，有时几个原子群合成一体，逐渐并一直可长大到数纳米厚。

用电子显微镜观察晶体生长，可追溯到六十年代，那时欧美和日本苦于电子显微镜分辨率不够（约1纳米）和试样存放室真空度不高（约 10^{-5} 帕），一直不能观察到原子量级及净化表面。

这次观察的特征是：通过高分辨率（约0.22纳米）的超高真空电子显微镜，弄清了晶体的初始生长过程以及核心的形成过程，它对今后金属与半导体薄膜的形成过程、微粒子的催化作用，尤其净化表面的结构等方面的研究可提供原子量级的分析，这有利于促进这些领域的发展。

（本刊摘自“国外科技消息”14（1987））

氢气的低温纯化

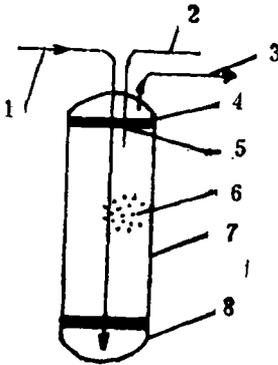
随着科技事业的发展，我所于1975年自行研制了20升/时氢气液化器，与之相配套的氢气纯化器也相继研制成功。在实际工作中，我们深深体会到，氢气纯度对液化工作影响很大。经过水电解法制得的氢气，纯度虽然较高（可大于99%），但远远达不到氢气净化所要求的纯度。在液氢生产中，需要总杂质含量小于1 ppm的高纯氢。

大家知道，用水电解法制得的氢气中，主要杂质是氧，还有微量的氮、甲烷等。氧的固化点为 -218°C ，氮的固化点为 -210°C 。所以，氢气中所含氧、氮等杂质，往往在氢气液化前固化（氢气液化温度为 -253°C 。氧、氮等杂质固化后，滞留在氢液化器的管路中，而堵塞氢气管路的畅通，使氢气液化工作受到影响，乃至失败。所以，设计一个高效能的氢气纯化器，对液氢生产是十分必要的。

从当前的发展趋势看，采用低温吸附法纯化氢气是一种行之有效的方法。它是基于吸附剂对气体中的各种杂质的选择吸附原理进行纯化的。吸附过程通常是在液氮温度下进行。吸附剂根据原料气的杂质及其含量，吸附剂的性能，吸附深度等因素进行选用，一般采用活性炭、细孔硅胶、分子筛等。设计纯化器时，一定要根据处理的氢气量，氢气中杂质含量和所

需氢气纯度的要求等进行综合考虑。

我所于1975年设计了一台氢气纯化器，其结构示意图如下：



1. 进气管； 2. 吸附剂进出管； 3. 排气管；
4. 挡板； 5. 滤网； 6. 吸附剂； 7. 筒体；
8. 封头

封头与筒体采用不锈钢材料制成，因考虑筒内承压 $150\text{kg}/\text{cm}^2$ ，所以封头与筒体之间不宜用法兰连接，而采用焊接为宜。滤网采用150~200目铜网为宜，以防止吸附剂粉末进入排气管中，堵塞管道。为了更换吸附剂方便，我们加一吸附剂进出管，以避免更换吸附剂时“杀鸡取蛋”。当吸附器工作时，该管用银焊将管封死。吸附器中充填的吸附剂，一定要采用高性能的吸附剂。我们采用的是西德进口的活性炭，这种活性炭在液氮温度下，吸附性能较好，能使氢气纯度达到9.9999%以上，只要活化处理得好，保证氢气顺利液化是没有问题的。

为了保险起见，我们将三只吸附器串联起来组成一组，以提高吸附效果。为了连续生产液氢的需要，我们采用两组吸附器并联于系统中。在生产时，一组生产，一组加温抽空再生，八小时轮换一次。活性炭最佳再生温度为 $105\sim 120^\circ\text{C}$ ，连续加温四小时即可。

该纯化器自1975年投产以来，已使用至今，实践证明，其性能是可靠的，保证了我所液氢生产的顺利进行。在这里特别要指出的是：我们还将相同的纯化器用于氮液化系统中，用于纯化氮气，经过几年实践，其效果同样很好。

(兰州物理所 王世惠供稿)

(上接第66页)

门关，那么在客房中所测得的噪声值仅为 50.8dB(A) ，甚至低于低声交谈时所产生的噪音。

(金立山摘自《国外科技消息》1988.6.)

日本研制出常年型室内造雪技术

《日刊工业新闻》1988年6月22日报导，日本NKK公司21日宣布研制成功了常年型室内造雪技术。与室外造雪条件相比，利用绝热膨胀喷雾法，除可在高温中制造出优质雪外，还可根据控制室温和水温及混合空气的温度，随意制造出雪粉等滑雪者所要求的雪质。

新开发的常年型室内用造雪技术是利用把高压气喷射到常压的大气中使温度下降的绝热膨胀原理，用喷射枪向保持在负5度的室内同时喷进高压气和水而制造优质雪的。在滑雪练习场积存的雪因室温和积雪量、雪床构造等的不同而变质。同时还开发了控制雪质的调节技术，把这两种技术结合起来，便可制造出使初学者和专业滑雪者满意的雪。一次喷雾可造400、500平方米的雪，只需4.5个小时，便可积雪1厘米。

(金立山摘自《日刊工业新闻》1988.6.22)