



神秘的高纯石英矿

2022-12-08 16:27:56 来源:

石英

(Quartz) 是我们日常生活中非常常见的一种矿物, 成分为 SiO_2 , SiO_2 的单晶体就是水晶, 而多晶体则形成玉髓、玛瑙, 我们平时看到的普通玻璃是不具备晶体结构的 SiO_2 , 海滩上的沙子基本上就是由石英和长石组成。相信大家对石英也并不陌生, 然而近几年, 随着美国禁“芯”令的颁布以及石英股价的高涨, 石英摇身一变, 掀起了“高纯石英砂热”。什么是高纯石英呢? 它与我们常见的石英有哪些区别? 能用于造芯片的沙子又是什么样的呢?



石英

高纯石英指 SiO_2 纯度极高, 杂质元素含量极低的石英及其产品, 大量应用于半导体、光伏、光纤、精密光学、高级照明设备、新型玻璃等产业。但是, 由于不同产业需要不同质量的石英, 使得高纯石英没有普适性的质量评价指标。不同的人有不同的定义。早期的研究认为, 高纯石英的杂质含量应小于 50×10^{-6} , 即 SiO_2 纯度大于99.995%的石英为高纯石英。挪威地质调查局则提出更详细的指标, 要求不仅杂质总质量要小于十万分之五, 而且Al的含量应小于十万分之三, Ti的含量应小于十万分之一, Na和K的含量应小于百万分之八, Li、Ca的含量应小于百万分之五, Fe的含量应小于百万分之三, P的含量应小于百万分之二, B的含量应小于百万分之一。2014年, Flok根据市场产业需求, 提出新的质量指标, 认为 SiO_2 纯度在99.95%、总杂质含量小于万分之五的石英即为高纯石英, 纯度为99.5%~99.8%的石英可满足半导体填料、光纤、液晶屏生产行业的要求, 纯度小于99.5%的石英可用在透明玻璃行业。

我国汪灵学者认为, SiO_2 纯度大于99.9%的石英即为高纯石英。近年来, 新兴起的光伏玻璃、超白浮法玻璃等新型玻璃产业, 降低了对 SiO_2 的纯度要求。因此, 综合不同的指标体系, 在考虑原料矿石质量、测试手段、现有提纯工艺和行业质量要求的情况下, 我国采用的高纯石英的标准是: SiO_2 纯度大于99.9%的石英。

石英在自然结晶的过程中常会掺杂微量的杂质, 主要为晶体间隙的脉石矿物、包裹体、晶格杂质等。像我们平时常见的河砂、天然砂含有太多杂质, 河砂的含硅量一般在65%~85%, 硅含量太低, 不能用于生产芯片。杂质元素的种类和含量会对石英性能造成影响, 比如, Al的存在会影响石英中的光传导速率, Fe、Mn等金属元素降低石英的光透过率, P和B含量过高的石英不能用于光伏产业, 因此在生产高纯石

分会介绍

- 分会简介
- 组织结构
- 会员管理与资费
- 工作规则
- 副会长单位
- 申请入会

最新信息

- 神秘的高纯石英矿
- 石英玻璃和高硼硅玻璃的区别
- 花岗岩和石英石的区别
- 高纯石英——二氧化硅中的“大熊猫”
- 鹤砂、河沙和河砂, 三者有什么区别?
- 神秘的高纯石英从何而来?
- 生产高纯石英砂的矿石原料需要满足哪些指标?
- 石英石制砂生产线都需要配置哪些设备
- 有机硅消泡剂的种类与用量
- 有机硅消泡剂使用说明

政策法规

- 国家发展改革委办公厅 国家能源局综合司关于 促进...
- 云南省工信厅联合发布《云南省新材料产业发展三年...
- 发改委: 加快推进大型风电光伏基地建设, 遏制高能...
- 内蒙古持续推进新能源倍增行动
- 国家能源局: 原则上不再新建单纯以发电为目的的煤...
- 中共中央 国务院发布《关于完整准确全面贯彻新发展...
- 【重磅】国家能源局: 能并尽并, 优化流程保障新能...
- 官方解读来了! 燃煤发电上网电价市场化改革将带来...

行业知识

- 神秘的高纯石英矿
- 石英玻璃和高硼硅玻璃的区别
- 花岗岩和石英石的区别
- 高纯石英——二氧化硅中的“大熊猫”
- 鹤砂、河沙和河砂, 三者有什么区别?
- 神秘的高纯石英从何而来?
- 生产高纯石英砂的矿石原料需要满足哪些指标?
- 石英石制砂生产线都需要配置哪些设备

英时，必须对原料矿石进行提纯，尽可能降低Al、K、Na、Li、Ca、Mg、Fe、Mn、Cu、Cr、Ni、B、P等杂质的含量。

拿超白玻璃与普通玻璃相比较来说，超白玻璃晶莹剔透，透光率高，具有极低的含铁量（ Fe_2O_3 质量分数不超过 150×10^{-6} ），仅是普通玻璃的1/10，甚至更低，当铁含量超标时，做出来的玻璃不仅透明度下降，制品还将呈现出黄绿色。并且超白玻璃更具安全性，其自爆率仅为万分之一左右，远比普通玻璃（自爆率为千分之三左右）低得多，特别适用于建造重要建筑和高层楼房中，如北京奥运会的“鸟巢”、“水立方”体育场馆、上海世博会的“中国馆”、以及北京国家大剧院、南京中国艺术中心等均有超白玻璃的身影。所以在杂质元素含量、硅含量要求方面，新型玻璃产业、半导体产业都会要求更为严格苛刻。



石英晶体展示透明度



严格来说，高纯石英不是一种矿产，而是由水晶、脉石英、石英岩、花岗伟晶岩等矿石作为原料经过提纯后的一种产品。这种高纯度的石英砂在自然界是不存在的，需要从石英矿中开采提纯后才能用于半导体制造。因此，能够提纯生产高纯石英的矿床称为高纯石英原料矿。制备高纯石英砂的最理想选择便是高纯度石英矿原料，石英或石英岩脉很常见，但是高纯度石英矿，尤其是具备经济开采价值的高纯度石英矿却又少之又少。



普通硅石矿

高纯石英砂是芯片制造不可或缺的原料，是硅产业高端产品的物质基础，而高纯石英原料矿极为稀缺。我国硅质资源丰富，但是大部分矿床为普通硅石矿，用于普通玻璃、石材、建筑用砂等。同时，受矿石品质的限制，生产出来的产品主要为低端高纯石英。对于高纯石英砂、原料矿石及高端石英制品每年都大量依赖进口。因此，对于全球高纯石英原料矿的分布和开发现状，我们要有所了解。目前，高纯石英原料矿床主要分布于美国、挪威、澳大利亚、俄罗斯、毛里塔尼亚、中国、加拿大等7个国家。除中国外，美国斯普鲁斯派恩（Spruce Pine）矿的高纯石英原料资源规模最大，超过1000万吨；资源量最小的是挪威德拉格（Drag）矿，仅有26.7万吨（王九一，2021；表1）。



全球高纯石英原料矿床分布图（引自王九一，2021）

表1 全球高纯石英原料矿床的资源分布与开发现状（引自王九一，2021）



