

中国玻璃硅质原料矿床勘探类型划分

一、地质勘查

全国矿产储量委员会《玻璃硅质原料矿床地质勘探规范(试行)》将中国玻璃硅质原料矿床勘探类型划分为三类:

(1) 第一类矿体形态简单、矿石质量稳定、地质构造简单的矿床。例如:辽宁本溪小平顶山石英岩矿、福建东山梧龙石英砂矿、湖北蕲春灵虬山脉石英矿等。

(2) 第二类矿体形态简单,矿石质量较稳定,矿体内不连续,夹层较多,或地质构造较复杂,或火成岩较发育的大、中型矿床。例如:陕西汉中老鹰岩石英岩矿、山西恒曲虎狼山石英砂岩矿等。

(3) 第三类矿体形态复杂,矿石质量不稳定的矿床。例如:广西南宁茅桥石英砂矿,江苏宿迁白马涧石英砂矿等。

中国玻璃硅质原料矿勘查阶段分为普查、详查、勘探三个阶段。各阶段工作要求按中华人民共和国标准《固体矿产普查总则》(GB/T13687-92)、《固体矿产详查总则》(GB/T13688-92)、《固体矿产地质勘探规范总则》(GB/T13908-92)及全国矿产储量委员会 1984 年颁发《玻璃硅质原料矿床地质勘探规范(试行)》执行。对规模不大的矿床可一次勘探完毕,规模较大的应在勘探近期开采地段的同时,对矿区远景作出评价。

不同生产工艺方法其生产规模已在平板玻璃工厂工艺设计规范（JCJ04-09）有所规定，根据矿山储量必须有 20 年以上服务期的要求、建设规模不同，生产线所需储量可参考表 4.20.7。

玻璃硅质原料矿床勘查手段，地表一般可用槽探，深部用钻探。

达不到上列表中所列质量要求的矿石，需经选矿，对其原矿的质量要求应根据选矿试验结果，由工业主管部门确定。对矿山开采技术条件的要求见表 4.20.9。由于玻璃工业生产工艺和产品种类的发展，因此上述一般工业要求已不尽适合当前实际需要，尤其是浮法成型工艺对原料的成分、粒级、难熔矿物含量等均有高的要求，有待于制定新的一般工业指标时予以完善。具体矿床勘探工业指标，由工业主管部门根据生产产品质量要求和矿床的具体情况确定。

二、矿山开采

中国正规开采的玻璃硅质原料矿山有近 60 处，地方小型矿山约 100 多处。正规开采的矿山约有一半是玻璃厂自备的矿山、资源可靠程度大，相当玻璃厂的一个车间。1997 年中国玻璃硅质原料的总产量约 850~900 万 t/a（包括日用玻璃总量）。由于玻璃工业对硅质原料的纯度要求很高，因此应重视运输方式和运输工具的选择，避免或减少原料在运输过程中的污染。从开采角度来说，玻璃硅质原料矿可分为“岩类”和“砂类”两种，现对两类矿床的开采分别阐述如下。

（一）岩类矿床的开采

1. 开采方法及开采规模的划分

岩类矿床现几乎皆为露天开采，而且多数是山坡露天开采，如洛阳方山石英岩矿、河北雷庄砂岩矿、本溪小平顶山石英岩矿、辽宁魏仗子砂岩矿、汉中砂岩矿、苏州清明山砂岩矿、安徽凤阳老青山石英岩矿等等，前面 3 个，开采规模较大，为 20~30 万 t/a。1993 年版《技术经济手册》“矿山卷”

)

但这种规模划分已不适应平板玻璃工业发展的要求，一条 500t 级浮法玻璃生产线，硅质原料矿山开采量每年为 14~15 万 t，而拥有 2 条以上浮法玻璃生产线的企业已近 10 家，个别企业拥有 4 条以上浮法生产线，每年需硅质原料约 60 万 t。故建立大型硅质原料供应基地符合集约化、规模化生产的要求。

2. 开拓运输

岩类矿床多采用公路开拓、汽车运输，如洛阳方山石英岩矿，采用黄河 7t 和交通 15t 的自卸汽车运输；河北雷庄砂岩矿和本溪小平顶山石英岩矿用 T A T R A. 148 型 15t 自卸汽车运输。少数矿山由于开采规模小，离地表高而采用斜坡提升机道开拓，如辽宁凌源魏仗子砂岩矿为山坡露天矿，提升高差 160m。斜坡长 533m，用 2m 直径，电机功率为 180kW 的单筒提升机一段提升，矿车用 1. 1m³ 翻斗矿车，每次下放串车数为 4 辆，年下放矿石量 6 万 t。由于矿石含 SiO₂ 极高，放矿时粉尘

大，虽采取种种除尘措施仍难达国家对粉尘中 SiO_2 的控制要求，因此一般要避免采用平硐溜井开拓。

3. 开采工艺

岩类矿床砂岩、石英岩矿石坚固性系数大， $f=18\sim 20$ ，矿石密度 $2.5\sim 2.6\text{t/m}^3$ ，松散系数 $1.5\sim 1.6$ 。由于含硅极高，因此在回采时要注意除尘，回采工作面必须用湿式凿岩，要避免采用容易生成尘埃的漏斗放矿方法。

开采工艺：凿岩—爆破—采装—工作面运输。凿岩用 YQ-150 型潜孔钻机，如洛阳方山矿、河北雷庄矿、辽宁魏仗子矿。爆破用硝铵炸药，炸药消耗量比较大，单位消耗达 0.45kg/m^3 ，二次爆破用 Y24 型手持式凿岩机；采装工作用 1m^3 电动挖掘机，如洛阳方山矿、河北雷庄矿、凌源魏仗子矿、本溪小平顶山矿皆是；工作面运输和开拓运输相衔接用汽车或矿车；辅助工作，平场、清理等用推土机。

（二）砂类矿床

1. 开采方法及开采规模的划分

砂类矿皆露天开采，其开采规模的划分同岩类矿。内蒙古哲盟矽(硅)砂公司玻璃砂矿的产量达 65 万 t/a 有 11 个矿区，其中甘旗卡砂矿产量达 25 万 t/a 。福建东山砂矿产量为 35 万 t/a ，都远远超过原定大型规模。砂类矿床的露天开采又分：

(1) 水力开采水枪冲采、水力自流运输或用砂泵压力运输。水力开采有时也作

为采掘船开采的辅助手段，如福建东山砂矿。

(2)采掘船开采采掘船也称采砂船。广西北海砂矿和内蒙古甘旗卡砂矿用吸扬式采掘船，福建东山砂矿用射流泵吸扬式采掘船。

(3)一般露天开采采装用挖掘机、铲运机、装载机、电耙或人工锹、镐挖掘及装矿，运输用铁路或公路。规模较大的有江苏泗洪砂矿、甘肃河湾砂矿，泗洪砂矿生产能力达 24 万 t/a。

2. 开拓运输

水采的开拓是建立通往采场工作水平的主要通道并建立供水和水力运输系统。玻璃硅质原料砂矿一般是采用基坑开拓。如广西北海砂矿基坑底长 40m，宽 20m，深 1.8m，边坡角平均 25° 运输用吸扬式采掘船上的砂泵通过管道送洗选厂。福建东山砂矿也用基坑开拓，基坑的尺寸应保证船在中等水位时能自由的浮起，且便于基坑延伸和加宽作业。

3. 回采工艺

水力开采的回采工艺及一般露采的回采工艺比较简单。

采掘船的回采工艺是指回采整个砂矿床的过程，用采掘船直接采掘，再用砂泵通过管路运出；有的采掘时需用水枪冲采辅助。在开采顺序上分为：纵向采矿法，工作面平行砂矿走向方向推进；横向采矿法，工作面平行砂矿走向的垂直方向推进；

联合采矿法，即纵向采矿法与横向采矿法的联合。广西北海砂矿由于矿层不厚，因此平均为 5.3m，采矿工作线垂直矿体走向布置，即所谓横向采矿法，沿矿体走向推进，整个矿层厚度一次采完。福建东山砂矿，全区共分 13 个块段依次进行采掘。