

我国磷矿石物质组成和结构研究进展

王 敦 华

(化工部化工矿山设计研究院)

我国磷矿资源丰富, 类型齐全, 但多属于中低品位的磷矿石。现已探明的大中型磷矿床中, 多数为沉积块岩矿床。其矿石必须经过选矿, 才能满足生产要求。为了合理选矿工艺和评价选矿效果, 上海化工研究院、化工矿山设计研究院、南京土壤研究所等单位, 经过三年的努力, 完成了《我国磷矿石物质组成和结构研究》, 取得了新的进展。

(1) 对我国十四个主要磷矿区, 不同类型磷块岩的岩相鉴定和物化性质测定, 提出了8个影响选矿指标磷矿石自然属性。不仅解释了以往工艺研究中的许多问题, 而且提出了通过物性数据选择工艺流程的有效途径, 为我国磷矿资源的综合评价和合理利用提供了依据。(2) 解释了同一矿区、不同矿石类型中磷灰石组成和结构的不同, 即磷矿形成时介质中的 CO_3^{2-} 离子在不同程度上类质同象取代磷灰石中的 PO_4^{3-} 并引起 Na^+ 、 Mg^{2+} 取代 Ca^{2+} 等, 从而造成不同矿区、不同层位、不同矿石类型中的磷灰石有着不同的可选性, 以及不同的化学加工反应性和肥效。因此, 对矿区各类型矿石要分层取样研究, 以利于合理利用磷资源。

(3) 晶格常数 a_0 、 c_0 、晶粒大小 da_0 和 dc_0 、折射率、 CO_2 指数等参数, 紧密地与胶磷矿的化学组成与结构稳定性相关。通过对80个磷灰石样品的研究, 利用 a_0 和胶磷矿 $\text{P}_2\text{O}_5(\%)$ 的回归方程式, 可求得胶磷矿的理论品位, 为选矿富集和加工提出预报。(4) 磷灰石的组成、结构和反应活性研究表明: 不同 CO_3^{2-} 离子取代的磷灰石, 呈现出不同的反应活性, 取代度越高, 反应活性就愈高。但并非反应活性愈高的磷灰石化学加工的性能就愈好。该研究提出了用反应活性和抗阻系数评价磷矿石的方法。(5) 磷灰石结晶性质与磷矿粉直接施用肥效研究表明, 磷灰石晶格中 CO_3^{2-} 与 PO_4^{3-} 置换数量的变化与其有关结晶参数、生物试验反应都有明显的相关性。这说明磷灰石结构按碳氟磷灰石系列顺序变化的同时, 生物效应也作了同步反应, 在理论上可为用化学或物化参数评价磷矿粉直接施用的效果提供了依据。

(6) 本研究从采样规范化开始, 全面地、系统地研究了我国不同产地的磷矿石组成、结构构造, 磷灰石的组成与结构, 选矿的可选性、化学加工的反应性和直接用作肥料的肥效相关, 对科学地开发利用磷矿资源和使用磷肥将具有普遍意义。