

聚四氟乙烯坩埚在矿石分析中的应用

桂林冶金地质研究所分析室 余国泰

塑料具有比金属轻,机械性能优良,易于加工成型等特点,在国民经济各部门中已得到广泛应用,同时也是化学实验室中必不可少的材料,如通风管道、实验器皿(坩埚、烧杯和量器)等。

一、耐热性塑料的发展

常用的聚乙烯、聚氯乙烯和聚苯乙烯等塑料,遇热易软化、脆化和老化。当前,耐热新品种大致可归纳为以下三类:

(一)耐热性聚合物:一般能够耐热到 200°C ,为氢键和环结构的并合结构材料,部分为梯型结构物(如聚酰亚胺等)。

(二)耐热 $200\sim 400^{\circ}\text{C}$ 的聚合物:具芳族部分的梯型结构,其结构上没有氢,而用其他原子代替(如聚四氟乙烯等)。

(三)耐热 400°C 以上的聚合物:具三重键以上的梯型结构,即平面扩展的大梯型结构物(如硼磷腈聚合物等)。这是当前耐热新品种的发展趋向。

据报道,耐热性塑料今后主要是选择单体和聚合物分子量的设计,例如要求有高的分子量;均匀分子;链的刚性及定向排列;有规则,又有强吸引力的基团的聚合物。

二、聚四氟乙烯坩埚模塑定型成功

聚四氟乙烯简称氟塑料,具有突出的耐热性和抗化学腐蚀性,它是各种塑料中可塑性最低的。在化学实验室中,于 $-40^{\circ}\text{C}\sim +260^{\circ}\text{C}$ 与酸、碱不起作用,仅被熔融的碱金属侵蚀。它的模塑成型方法,实际上与普通粉末冶金操作相似,即先压成一定形状,随后熔结。

鉴于上述优点,结合1967年“锡、钨矿中铌钽元素分析、鉴定会议”精神,在冶金部有色司与地质司大力支持下,我所于1968年与上海胜德塑料厂协作,试制成功模压成型的聚四氟乙烯坩埚,代替铂坩埚部分用途,可用于各种矿物酸溶样及部分铵盐熔样。现已用于冶金、矿山和地质化验工作。

三、聚四氟乙烯坩埚在矿石分析中的应用

近年来,国外已有作者,鉴于耐热性塑料的发展,借聚四氟乙烯衬里的金属器皿(弹)中,用20毫升浓氢氟酸和过氯酸1:1的混合酸对硅酸盐岩石进行了分解度的研究。现将挑选出来的28种矿物的试验结果列表如下:

6.整个起拔过程中,记录(包括套管数、钻杆数、机上余尺等)一定要准确,以便据此判断碰头位置,且对指导全部起拔工作和分析可能出现的故障等,都是必要的。

7.用割管器割套管时,钻杆一定要上紧,开车关车要平稳,以防甩脱钻杆。

“割、扩、卡”起管法,多用以起拔由于钻孔缩径严重等原因引起的极难起拔的套管。如钻孔无缩径现象,往往用一般方法就

可取出。如用优质泥浆钻进能够解决缩径和超径的问题,能保持孔壁完整、稳固的话,当可采用无套管钻进。由于排除了因缩径而造成的泥包现象,即使下套管,也仍有可能用拉、打、顶等一般常用方法起出。因此,这里所介绍的“割、扩、卡”起管法,其使用范围应有一定局限,不可因其起拔容易而任意采用,因为不管切割多么准确,总是难免会废掉一些管材。所以对待这种“割、扩、卡”起管法,也必须一分为二。

200毫克经挑选的矿物试样在20毫升浓氢氟酸和过氯酸1:1混合酸中的分解度

矿 物	在95°C, 已分解的矿物量(毫克)			于聚四氟乙烯衬里的容器中在250±10°C加热60分的矿物分解量(毫克)
	20分	40分	60分	
石英	145	200		
钠长石	200			
钾长石	200			
斜长石	200			
霞石	200			
白云母	200			
黑云母	200			
滑石	200			
顽辉石	183	200		
直闪石	172	200		
角闪石	200			
绿柱石	45		58	200
蓝石英	200			
硅灰石	200			
橄榄石	200			
兰晶石	60		64	200
黄玉	22		24	70
十字石	120		124	200
钙铁榴石	158	200		
绿帘石	178	200		
磁铁矿	141	200		
霞石	200			
菱镁矿	200			
磷灰石	200			
萤石	200			
黄铁矿	30		44	200
黄铜矿	29		32	200
磁黄铁矿	66		104	200

由表可见, 氢氟酸是一种有效的分解剂, 28种矿物, 经氢氟酸和过氯酸分解, 在沸水浴中成功地分解了21种。除黄玉外, 其余难溶矿物于聚四氟乙烯衬里的金属容器(弹)中, 在250±10°C封闭加热60分钟即全部转入溶液。

伊藤等指出, 在聚四氟乙烯衬里的容器中, 单独用氢氟酸可分解锆英石及黄铁矿。实验还证明单独用氢氟酸分解矿石, 尤其对

硅酸盐岩石中亚铁的测定是有利的。同时, 他还利用氢氟酸和过氯酸在上述容器中成功地分解了电气石、斧石、钠柱晶石、金绿宝石、柘榴石、钛铁矿、铬铁矿、钽铁矿、铌铁矿、斜锆石、金红石、刚玉等。

在我国冶金地质系统, 应用聚四氟乙烯坩埚代替铂坩埚, 也取得了不少的成果。我们对硅酸盐岩石中微量铌钽的测定, 用聚四氟乙烯坩埚代替铂坩埚, 以氢氟酸溶样, 效果良好。并对锡石中微量铌钽分解, 用碘化铍事先挥发, 于聚四氟乙烯中氟化铍微熔, 再以氢氟酸浸取, 也是满意的。此后, 国内有的实验室的实践证明, 应用氢氟酸和过氯酸分解硅酸盐岩石的效果很好, 并对钨矿中稀土与铌钽的分解与测定, 用聚四氟乙烯坩埚也获得了满意的结果。有的实验室还以聚四氟乙烯坩埚代替铂坩埚, 解决了硅酸盐岩石全分析问题。总之, 聚四氟乙烯坩埚在矿石分析中的应用, 已愈来愈引起重视。

四、聚四氟乙烯坩埚代替铂坩埚的意义

聚四氟乙烯坩埚价廉耐用, 原料来源广泛, 并可采用国产聚四氟乙烯的等外品。1968年上海胜德塑料厂已开始成批生产, 每只价值5元左右, 而铂坩埚每只价值需600元左右, 可节省大量资金和铂材料。

聚四氟乙烯坩埚, 操作时不会带进坩埚本身杂质的干扰, 平滑易洗, 不怕王水, 可塑性低, 加热不软化、脆化和老化, 不会引起溶液飞溅等现象, 是矿石分析中比较理想的器皿。由于聚四氟乙烯坩埚的使用及矿石分析方法的创新, 将为更好地完成矿石分析任务, 提供有利条件。过去, 一些地质队, 由于无铂坩埚, 对硅酸盐岩石全分析, 锡钨矿中铌钽分析及其他一些常规分析, 往往感到困难。自聚四氟乙烯坩埚在矿石分析中使用和推广后, 促进了野外化验工作的开展, 起了一定作用。

* 需要聚四氟乙烯坩埚, 可与上海胜德塑料厂联系。