

玻璃微珠及其应用

宋庆功

丛选忠

(河北理工学院物理教研室 唐山 063009) (唐山大学 河北 063009)

玻璃微珠是直径几微米到几毫米的实心或空心球状玻璃微粒。无论是它的制备还是应用都巧妙地利用了物理学原理。本文特做简要介绍。

一、巧用表面张力制备玻璃微珠 玻璃微珠的制备与直径较大的金属或非金属球体的制备极为不同,人们巧妙地利用了表面张力使液滴表面呈球面的物理学原理。具体方法有:(1)粉末法 将一定颗粒大小的玻璃粉末送入高温炉中,使之与上升的热气流相遇。炉内高温使玻璃粉末迅速熔融成液滴。由于表面张力的作用,使液滴表面呈球形。玻璃液体有较大的表面张力系数,液滴体积又很小。即使在下落过程中液滴形状变化也很小。液滴在下落过程中冷却、凝固,形成球状玻璃微珠。如制备空心玻璃微珠,先将玻璃颗粒与发泡剂混合,在高温炉中发泡,制成内含气泡的微细颗粒,再进行上述过程。(2)溶液法(也称为喷吹法) 将玻璃配合原料熔化成液体,用高速气流喷吹这种液体,使之成为玻璃液滴。其他与(1)相同。(3)煅烧法 将一定颗粒的玻璃粉与石墨粉等混合,然后加热使玻璃粉熔融成液滴,而后冷却、凝固制得玻璃微珠。其他还有利用离心力使玻璃液体分散成液滴,最终制得玻璃微珠。

实际上,有些玻璃微珠并不需要专门制备。例如,火力发电厂中的煤粉燃烧后形成的粉煤灰中就有大量玻璃微珠,其形成原理同(1)。再如,火山堆积物——白砂中的火山玻璃在 1000°C 左右急剧热膨胀而形成空心液滴,自然冷却、凝固后得到白砂空心球。

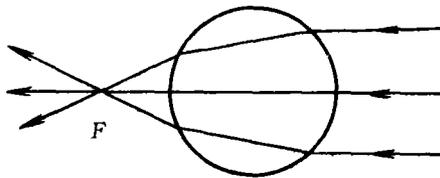


图 1

二、玻璃微珠的特性 (1)光学性能优越 用纯度高的玻璃原料可制得内部及表面有很好光学均匀性的玻璃微珠,其表面无机械加工产生的不均匀。如再经适当热处理,可进一步提高这种性能。如用高铅或高钛钡硼硅酸盐玻璃,可制得折射率达 2.0 以上的超高折射率玻璃微珠。(2)球形透镜特性 玻璃微珠具有与凸透镜类似的会聚作用。平行光经玻璃微珠后,会聚于球面外一点,如图 1 所示。(3)抗冲击性能强 由于玻璃(或陶瓷)微珠表面呈球形、质硬且均匀,具有很强的抗冲击性能。(4)滚动性好 (5)导热系数低 玻璃、陶瓷导热性能差,如再将玻璃微珠制成空心的,其导热系数将较低。(6)质轻 空心玻璃微珠密度很低。

三、玻璃微珠的应用 玻璃微珠的各种特性在不同领域得到广泛应用,主要有以下方面:(1)各种回射物品 在球形透镜的焦点处放置垂直于径向的金属膜,使光反射,再经球形透镜后,逆原入射光的方向传播,实现光的回射,参见图 2。如将高折射率玻璃微珠排布成阵列,并配制适当的金属膜(如图 3 所示),就可制得回射性能优越的标志牌、屏幕、薄膜。当光束照射到这种物品上时,光束沿原路返回,使光源附近的人能够看清被照物。在我国,这类标志牌已广泛用于城市交通标志、汽车牌号等。回射式幕布也已广泛使用。(2)喷吹处理 利用玻璃(或陶瓷)微珠硬度高、抗冲击性能好及球形特点,将其喷吹到铸件上,可清除掉铸件上的挂砂和突起物。也可喷吹到金属表面对其进行星彩加工。

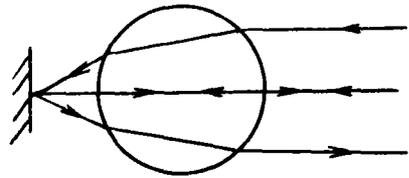


图 2

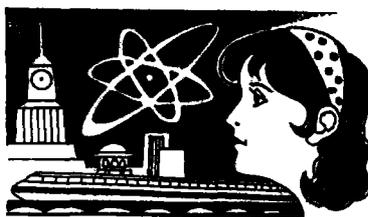
核能的和平利用及前景

岳 生

(中国核工业总公司办公厅 北京 100822)

杨 晓 东

(中国核工业总公司国营八一二厂技术处 四川 610002)



全面禁止核试验条约的谈判,由于印度拒绝签字而陷入僵局.经过新闻传媒的宣传,“核”又触发了人们的敏感神经.一时间使“核”问题成为了人们关注的焦点.各界舆论众说纷纭,使人们对核能的和平利用产生了众多的质疑.

爱因斯坦建立了质能方程,哈恩发现了原子核裂变,拉开了人类认识和利用原子能的序幕.经过众多科学巨匠的努力,世界上第一颗原子弹于1945年诞生了.这既是人类科技史上的一块里程碑,也是人类进入核能时代的开始.然而,研制者的初始目的是服务于战争,这样使核能的第一次利用就打上了残酷的战争烙印.

广岛和长崎的两颗原子弹,为世界反法西斯战争划上了一个句号,同时也引起了众多科学家的抗议.冷战期间,核装备一直是超级大国进行军备竞赛的重要指标.随着冷战的结束,世界格局由两极转为多极,和平与发展已成为世界的主题.原子核能也由制造杀人武器逐渐成为造福人类的巨大能源.

这里,笔者想从自己的工作出发,谈谈人类和平利用核能的技术现状及应用前景.

一、核电产生及利用现状

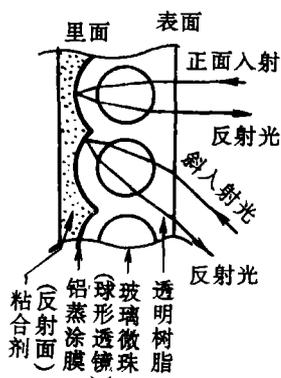


图 3

还可用于塑料制品镀金属时的前处理、搪瓷制品上釉的前处理。(3)填充材料 在用模具成型制品的原料中填充玻璃微珠后,由于球体无方向性、易滚动,它们能到达模具的细部,使

1951年美国首次在爱达荷国家反应堆试验中心进行了核反应堆发电的尝试,发出了100千瓦的核能电力,为人类和平利用核能迈出了第一步.此后不久,1954年6月,原苏联在莫斯科近郊粤布宁斯克建成了世界上第一座向工业电网送电的核电站,但功率只有5000kW.1961年7月,美国建成了第一座商用核电站——杨基核电站.该核电站功率近300MW,发电成本降至9.2美厘/度,显示出核电站强大生命力.今天,一些经济发达的国家,由于经济的高速发展与能源供应的矛盾日趋突出,同时,传统的能源工业造成的环境污染及温室效应严重威胁人类生存环境,因此,不仅缺乏常规能源的国家如法国、日本、意大利等发展核电站,而且常规能源煤、石油、水电等非常丰富的国家如美国、加拿大等也在大力发展核电站.截止1995年全世界运转的核电站总数达438座.其中美国运转的核电站总数达109座,核发电量创下6730亿千瓦小时的最高记录,在美国电力生产中核电比例达22.5%.法国核发电量比前年增长4.9%,达3580亿千瓦小时,运行中的56座核电站发电量占全国总发电量

填充率得到提高.再者,玻璃微珠成型时收缩率小,因而可得到匀质成型件.可用于生产高精密度制品.(4)保温材料 空心玻璃微珠质轻、导热系数低可用于生产轻质保温材料,在宇航技术、潜艇技术、生活供暖方面均有较高应用价值.由于这一应用,火力发电厂的“废物”——粉煤灰可得到利用.其他应用还有:作为金属工件的研磨介质、过滤材料、日用装饰等.