

# 磁化技术的应用与开拓

彭世英

(中南工业大学)

**摘 要** 磁化技术应用广泛,用于陶瓷原料处理可提高成品率和产品质量,磁化水可使农作物增产,粉煤灰加工成磁肥效益显著。但是磁化理论研究有待深入。

**关键词** 磁化技术 应用 理论

法拉第曾指出:“磁性存在于一切物质中,与物质的化学成分及结构紧密联系。”由此而产生了磁化学,其主要部分是静磁学和共振磁学。目前物质的磁化处理已广泛用于化工、矿山、冶金、建材工业以及农业和医疗卫生事业;也涉及到国防科学领域。我们多年进行高梯度磁选设备及其工艺的研究;用磁选处理有色稀有金属,回收微细粒钽铌矿,黑钨细泥;分离铜钼矿、铜锌矿、铜铅矿中的微细单体黄铜矿,均取得了高水平的成果。在使用高梯度磁选除去陶瓷原料、高岭土含铁杂质的过程中,发现经磁场处理后的产品质量普遍优化。我们生产的CL $\varnothing$ 500高梯度磁选机,可产2T的稳定磁场,此设备处理过的高岭土白度提高、流变性优化;如作造纸涂料,配合化学漂洗可节省用药量50%以上,不仅降低了生产成本,也减少了环境污染。经过磁化处理的原料烧制成的瓷器,比未经磁化的产品强度提高,产品变型率减少;未磁化变型率为32%,磁化后仅6%;未磁化产品加热至200℃入水淬冷30%碎裂,而磁化产品无一件碎裂,即其热稳定性由70%提高到了100%。一般瓷器的成品率仅85%左右,磁化后成品率可达92.21%~93.5%。出口品率一般瓷厂合格者只在70%左右;磁化后产品的出口品率为81.42%~83.22%。高梯度磁选工艺可使过去无法烧制高细瓷的醴陵低质

瓷泥烧制出达国家标准(GB4003~83)要求的高档出口日用细瓷。当地瓷泥资源因质量提高可增值20~40亿元以上。

国外磁处理技术已在陶瓷生产中得到应用并在进行许多研究。前苏联科学家发现在25~100 Oe磁场作用下,水中的 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 等胶体电动势降低,水中沉淀物经磁场处理沉降速度提高一倍。用100 Oe磁场处理水,在过滤时 $\text{Fe}^{3+}$ 的吸附增加320%,有机物吸附增加136%,污泥吸附增加344%。在陶瓷生产中所产生的烟尘,经磁化处理后收尘率提高2~2.5倍。陶瓷原料使用磁化处理提高了凝结结构的完善性;好的完善结晶结构决定于按基准轴平面磁量的最好取向,经磁化处理,粘土粒子接触面积数量增加,杂乱纤维状空间网络形式出现形态学方面的特点,其性质随磁化进一步扩展。经磁化处理的陶瓷产品强度增加21.8%,密度增加0.05 g/cm<sup>3</sup>,孔隙度降低3.1%。一陶瓷管厂使用磁化水处理原料,使产品废品率大大减少,而且产品的寿命延长1.5倍。

磁化处理技术在农业上的应用,如播种、喷灌、土壤脱盐、催熟增产以至农用综合材料的磁处理等,应用十分广泛。原苏联科学院远东分院的生物研究所对农作物施用磁化水,发芽率大大提高,而且向日葵增产21%、黄瓜增产40%、玉米增产26%。

试验证明收获量的提高并不影响作物的水分和脂肪含量。谢米巴拉丁斯克医学研究所试验:磁化处理的洋葱和胡萝卜高度增加22%、豌豆地下根增长了37%、蕃茄增产18%,且比常态提前两天开花。库班农学院对水稻进行了磁处理试验,将磁化水施于作物,结果产量增加、用水量减少。

磁化之所以能使作物增产,研究表明是磁化促进了作物叶绿素的积累,提高了作物叶绿素与脂肪的联系。

磁化技术在我国最先应用是磁化水,以减少锅炉结垢。之后在医疗科学方面进行了研究和运用。其他方面的应用往往鲜为人知。我们近十多年将其使用于陶瓷原料的除铁,并研制出了相应的设备,取得了成果。中南电力设计院采用磁处理设备将火电厂排渣灰渣磁选,由于其中含有少量铁磁矿物,磁处理后粉尘剩磁可达10Gs,其铁磁性矿物转化为纤铁矿、针铁矿及水合氧化铁,施于土壤可促进土壤有机质矿化,完成氧化反应;这对增加土壤的肥效有重要作用。施用磁化粉尘灰后,水稻增产13.32%;油菜增产37%;小麦增产为20%。将废渣转化成了磁性肥料也减少了堆存场地;青山等电厂进行经济技术比较,将粉煤灰经磁化处理成为“磁肥”,比建灰渣场和利用管道运输节省投资60%~80%,仅黄石电厂二期工程估算可节省投资1600~2000万元,少占农田土地100多亩,每年农业增产净收入达125万元以上。

笔者参加的白沙液酒磁化试验:评酒员感到磁化后香醇度增加,刺激性减少。

磁处理还处于广泛实践的积累阶段,目前积累的经验数据,尚不足建立严密的理论,现在的磁化理论多以经验或假说为基础,其基础科学理论研究需要加强。长期以来认为磁场不可能影响物质化学基因的反应,以至对磁生物学及磁内科学产生了怀疑;直至1967年发现了关于原子核的化学极化现象,才激起了科学家关于磁场影响物质性能反应

的认识,认定物质基团反应中磁场影响基团的成对电子自旋的磁力矩重新取向。通过这样的中间机理,而使其化学反应的动力学过程发生变化,反应所得产品间的比例关系也发生变化。

物质基团与磁流的相对运动产生感生电流,以麦克斯韦方程得出磁场产生于电荷的运动和电场的变化,磁场的变化引起电场的产生。磁处理中计算能耗应计算运动能量。对单位体积物质进行磁处理所作的功:

$A_M = \mu_0 \chi H^2$   $\mu_0$  为真空绝对磁化率; $\chi$  为物质磁化率; $H$  是磁场强度。磁场在1000Oe时,一克分子水耗功计算得0.105  $\mu$ J,只能引起 $10^{-8}$ ℃温度变化,与水分子氢键能(25 kJ/克分子)差值为10个数量级。这说明经典磁理论尚未考虑客观复杂的参数,要进一步研究才能推想到电场的影响与系统能量转化的关系。电磁场对物质基团的作用机理与共振现象有关。水含离子的振荡运动,相应于一定能级;在系统最佳频率场作用下,分子基团与能量子同时出现缔合体产生共振,而促使分子键的变形,改变系统的结构特性。拉摩定律指出,电子在磁场中的运动与磁场强度有直接关系;因而磁场变化能周期性地产生系统共振。固体物理学认为,固体磁性决定于外磁场强度的变化,而不是单调的增减。金属电磁性质随磁场强度增加周期变化,因固体电子波谱发生了重建,而磁场引起 $\pi$ 电子间相互作用性质变化,即原子和分子的塞曼效应。磁处理对物质的影响是极复杂的;P·卡维尔里等用高岭土悬浮液进行试验,在凝聚作用中未发现磁化影响,而借助浊度计按透明层界限变化,磁处理对凝聚过程的影响就显示出来了。П·奥采佩克证实了此论点的正确并用于实践。

(收稿日期:1994—10—06)