

一种新型的干燥方法

陈廷煌

(福建师范大学物理系)

潮湿泥土样品置于电场中,在电场力的作用下,水分子从泥土中被析出,这个有趣的现象最早是由 H. Pohl^[1] 发现的,并把这个效应叫电渗透。有关文献对此只作过简要介绍,实验内容未加以分析,作者根据上述效应进行研究,初步掌握一些实验规律。

1. 实验装置与结果

把潮湿瓷土样品置于网格电极板之间(如图1)。样品为潮湿瓷粉制成的长方体,体积约 $5 \times 5 \times 8 \text{ cm}^3$,重量 216g。加上 40V 直流电压后,水立即从负极析出。在电流为 50mA 情况下通电 60min 后,样品干燥硬化,经切片检查,内外干燥均匀,未出现破裂痕迹,温度并未显著升高,析出的水质洁净。实验过程中记录的样品重量随时间变化的数据列于表 1,作出干燥曲线,可反映干燥快慢。

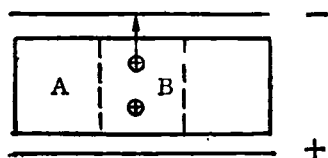


图 1 实验装置

A——瓷土; B——孔道

表 1

重量(g)	216.0	209.0	204.1	200.4	198.2	196.6	195.2
通电时间(min)	0	5	10	15	20	25	30

2. 干燥原理

从上述实验结果可看出,当样品施加电场后,立即发现水被析出,而通过电流很小,样品的温度并未显著升高,这不是电流的热效应,那么水为什么会在电场作用下被析出?下面加以

分析。

两种不同的物体相互接触,当距离小于 $2.5 \times 10^{-7} \text{ cm}$ 时,负电荷会从一种物体转移到另一物体上,两物体的接触面之间形成偶电层。此时若把两物体迅速分开,则两物体都会带有电荷,实验证明,逸出功小的物体带正电,另一物体带负电。液体和固体接触也形成偶电层,如利用多孔的绝缘物质制成隔板,把玻璃容器分隔成两个部分,充入等高度的水,将正负极板放入,施加直流电压后,发现两边水位明显不同,这是由于隔板的毛细管中的液体受电场力作用下,沿一定方向流动,说明液体与固体接触面之间也会形成偶电层。

潮湿瓷土样品是复杂的铝硅酸盐物质,但内部结构也存在许多通道,瓷土与水相接触表面可形成偶电层,负电荷固定附在瓷土结构面上,正离子扩散在水层中,另外瓷土也会溶解正离子如 K^+ , Na^+ , Ca^{++} , H_3O^+ 等在外加电场作用下,正离子带动水分子向负极方向移动,这就是当给样品施加电场后,水立即从负极析出的原因。

根据干燥机理可推导出单位时间内脱水量随时间按指数衰减的关系,由它所反映的样品干燥的快慢与实验结果比较接近。

3. 讨论

把上述实验装置中电极形状和面积加以改变(如图 2 所示),样品四周及底部均用金属极板包围并相连接作为正极,而上端面盖以网状极板作为负极,加上电压,可以发现水脱出速度明显加快,干燥更加均匀,这可根据电流场理论分析样品内部电场分布情形来说明。

从多次试验结果来看,可认为这种干燥方
(下转第 417 页)