

实验二 恒电位法测阳极极化曲线

一、实验目的

- 1、掌握用恒电位法测定阳极极化曲线的原理和方法。
- 2、通过阳极极化曲线的测定，判断实施阳极保护的可能性，初步选取阳极保护的技术参数。
- 3、掌握恒电位仪的使用方法。

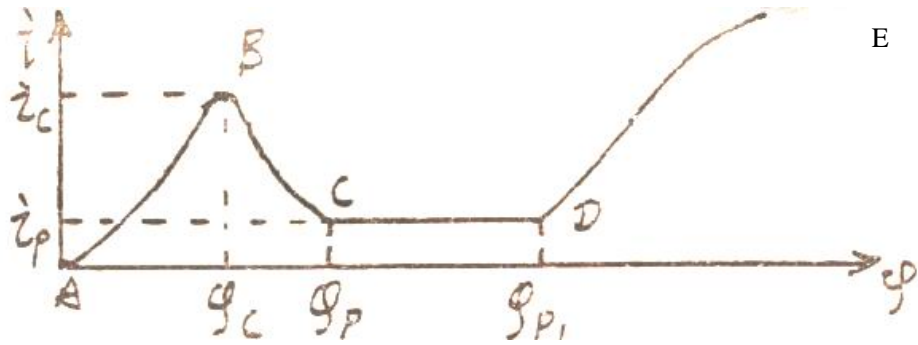
二、基本原理

恒电位法也叫控制电位法，就是控制电位使其依次恒定在不同的电位下，同时测量相应的稳态电流密度，在得到足够的的数据以后，就可以画出电流密度(或电流密度的对数)和电位之间的关系曲线，就是恒电位稳态极化曲线。

维持电位恒定的方法有两种，一是用经典恒电位法，一是用恒电位仪。用恒电位仪控制电位，不但精度高，频响快，输入阻抗高，输出电流大，而且可实现自动测试，因此得到了广泛应用。

恒电位法既可测定阴极极化曲线，也可测定阳极极化曲线，特别是用于测定电极表面状态有特殊变化的极化曲线，如测定具有阳极钝化行为的阳极极化曲线。

图 1 中曲线 ABCDE 为恒电位法测得的阳极极化曲线。整个曲线可以分为四个区域：AB 段为活性溶解区，此时金属进行正常的阳极溶解，阳极电流随电位改变服从 Tafel 公式的半对数关系；BC 段为过渡钝化区，此时由于金属开始发生钝化，随电位的正移，金属的溶解速度反而减少；CD 段为稳定钝化区，在该区域中金属的溶解速度基本上不随电位而改变；DE 为过钝化区，此时金属的溶解速度又重新随电位的正移而增大，为氧的析出或更高价金属离子的产生。



(图 1)

从这种阳极极化曲线可以得到下列一些参数，临界钝化电位(Ψ_c)、临界钝化电流(i_c)；稳定钝化的电位区间($\Psi_p \sim \Psi_{p1}$)，稳定钝态下金属的溶解电流(i_p)。

本实验测量的是碳钢在饱和碳酸氢铵溶液中的阳极极化曲线。

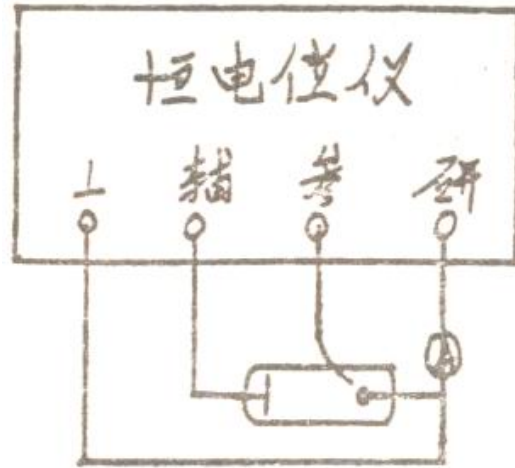
三、实验用品和线路

1、实验用品：

恒电位仪	(1 台)
饱和甘汞电极	(1 支)
铂电极	(1 支)
毫安表	(1 个)
烧杯	(500ml, 1 只)
鲁金毛细管	(1 只)
铁架	(2 个)
自由夹与十字夹	(各 3 个)
洗耳球	(1 个)
滴管	(1 支)
导线	(若干)

碳钢试样、饱和碳酸氢铵溶液、无水乙醇、脱脂棉、滤纸、饱和氯化钾溶液、金刚砂布。

2、测量装置线路



(图 2)

四、测量步骤

1、电极处理：用 1[#]-2/0[#]金刚砂布依次打磨电极，测量暴露表面尺寸，然后用无水乙醇除去油污。

2、在烧杯中倒入待测溶液，将鲁金毛细管活塞打开，用洗耳球吸入介质至活塞处，关闭活塞，活塞上端用滴管加入饱和氯化钾溶液，插入饱和甘汞电极，固定好辅助电极、参比电极和待测电极。

3、按图 2 所示用导线分别将待测电极和参比电极与恒电位仪的相应输出接线端相连。按恒电位仪的操作步骤先测定研究电极的开路电位即稳定电位，然后进行阴极极化 2 分钟，极化电位调至 -0.9 伏 (SEC，下同) 左右，断开电源稳定 1 分钟，再测定待测电极的自腐蚀电位，然后由此电位开始进行阳极极化。

4、调节恒电位仪进行阳极极化。在电位负于 -400mV 时步进速率可采用 20mV/min，-400~+1000mV 之间可采用 50mV/min 的电位步进速率，正于 +1000mV 时电位步进速率可采用 20mV/min，采样时间均为 1 分钟。每调一次电位在达到规定采样时间时记下电流值。同时注意观察电极表面的现象。当极化电位达到 +1200mV 以上时即可停止极化测量，将电位调至开路电位值，断开极化电源。

五、数据处理及结果

温度：_____，试样暴露表面积：_____，自腐蚀电位：_____，

电位—电流的阳极极化曲线：

六、思考与讨论

- 1、 分析所测得的阳极极化曲线上各段和各特征点的物理意义。
- 2、 阳极极化曲线对实施阳极保护有什么指导意义？

(执笔人：朱承飞)