

从 实 践 中 提 高

曹 楚 南

(金属腐蚀与防护研究所)



我从 1953 年末开始从事腐蚀科学领域的研究,当时我国这一领域的研究工作还处于刚开始的阶段。我和同事们根据国防和经济建设的需要,开展了多方面的应用研究。长期的科研实践,使我对这一科学领域重要性的认识逐渐加深,同时也感到它的理论基础存在不少问题,需要从其它科学领域引进思想和方法。60 年代前期,我将数理统计方法引入腐蚀研究,出版了专著。以后我仍结合科研实践中遇到的问题,考虑如何进一步提高这门科学的理论水平。这些考虑导致我于 1979 年提出开拓腐蚀电化学研究领域的看法,这一主张得到了国内同行的支持。我整理了对这方面的研究心得,于 1985 年出版了专著《腐蚀电化学原理》,初步设立了

比较系统的腐蚀电化学理论体系,纠正了一些沿袭的错误观点,提出了一些新的观点和理论。

从 80 年代初开始,我的研究工作也集中在腐蚀电化学领域。当时线性极化电阻测量是用得最普遍的一种监测腐蚀速度的电化学方法,但这一方法无论在理论上或实际应用上都还存在问题。我研究了这一方法的理论误差和实际应用中的问题,认为这些困难都是难以克服的。在研究中,我证明了微分极化电阻与腐蚀速度之间存在一个普遍适用的关系式,并提出了测量微分极化电阻方法的原理,根据这一原理研制的仪器已获国家发明专利并投入生产。

近 10 多年来,电化学阻抗谱(EIS)已成为腐蚀电化学研究的一种重要手段。传统的解释 EIS 实验结果的方法是利用等效电路。但实际上 EIS 图的类型与等效电路之间并非总是一一对应,因而对 EIS 实验结果的解释,特别是在应用于同时有两个电极反应的腐蚀过程的研究时,存在困难。我将定态过程稳定性理论引入 EIS 理论,导出具有两个和三个时间常数的 EIS 的法拉第导纳通式,并证明通式中各参数间的不同数值关系与 EIS 图型之间具有一一对应关系;提出了处理 EIS 数据的新方法,并将单个电极反应的 EIS 理论发展成同时有两个电极反应进行的混合电位下的 EIS 理论,解决了腐蚀电位下的 EIS 数据处理的问题。

近年来,我还在总结研究抑制金属在酸溶液中腐蚀的缓蚀剂中所遇到的理论问题的基础上,提出了关于吸附型缓蚀剂的电化学研究方法的理论;应用随机过程理论研究了小孔腐蚀发生过程中的电化学噪声,导出了电化学噪声的谱功率密度方程式,解释了电化学噪声特征与腐蚀孔发生过程之间的关系。

近 40 年中,我出版了专著三本,发表论文 100 余篇。