

工件镀锌层重量的测定

余福鼎

(铁道部电气化工程局宝鸡器材厂, 宝鸡, 721004)

摘要 本文介绍利用化学法测定工件镀锌层重量。采用稀硫酸溶解镀锌层, 利用化学法先消除基体溶解的铁对测定的影响。然后再测定镀层溶解锌。该方法同国标, 即 GB/T 2694-81 方法比较, 试验结果令人满意。

关键词 工件 镀锌层重量 测定

工件镀锌层重量一般按照国标 GB/T 2694-81 进行测定。试验发现, 国标 GB/T 2694-81 中的某些方面不尽理想。测定误差较大, 首先, 所用溶剂浓盐酸易挥发, 有害人体, 污染环境; 其次, 锌与铁的电位差 ($E_{Zn^{2+}/Zn}^0 = -0.762\text{ V}$, $E_{Fe^{2+}/Fe}^0 = -0.44\text{ V}$) 相差太小, 在溶解锌的过程中, 部分铁随之溶解, 虽然浓盐酸对铁有钝化现象及加入缓冲剂三氯化锡, 但仍有部分铁溶解而使结果不稳定; 另外, 工件镀锌层不均匀或清洗不彻底, 也会产生误差而影响试验结果。作为技术部门, 特别是在工厂实行分厂制改革, 各个车间实行成本核算、自负盈亏时, 如果提供镀锌层重量偏差 1% 的话, 对于年产上万吨镀锌工件的车间来说, 就会因材料计量不准给工厂或车间造成很大损失。我们从理论分析到大量试验, 找出比 GB 2694-81 法测重更准确的测锌层重量的方法

1 试验

1.1 试验设备

WE 101-2 型电热鼓风箱

1.2 试剂

- 1) 磺基水杨酸钠溶液: 10%
- 2) 醋酸-醋酸钠溶液: pH= 5.5
- 3) PAN 指示剂: 0.2% (乙醇)
- 4) EDTA 标准溶液: 0.030 M
- 5) 硫酸铜标准溶液^[1]: 0.025 M

1.3 试验方法

- 1.3.1 试片镀锌层重量测定 试样取长 40~50 cm, 宽 10 cm 钢板与产品在同一工艺条件

收稿日期: 1999-12-10

作者简介: 余福鼎, 男, 1962 年 6 月出生, 1985 年毕业于大连铁道学院工艺系, 工程师。先后从事铸造及工件表面处理新工艺研究、标准管理及企标修订等工作。

下镀锌后, 两端各切去 5 cm, 然后从试样的中部及两端切取三段, 取其三段测试结果平均值为镀锌层实际重量。

取一片试样, 用苯擦洗干净, 置于塑料杯中, 加入 100 ml 硫酸 (1+5), 反应数分钟后, 翻动数次, 使试片表面锌层溶解完全。待镀层全部溶解后, 用蒸馏水冲洗塑料杯壁和试样片三次, 用水稀释至刻度。

取上述溶液 20 ml 于烧杯中, 加 20 ml 水, 加碘基水杨酸钠数滴, 用稀氨水调至 pH 1.5 ~ 2.0 用 EDTA 标准溶液滴定至黄色, 记下读数。再向溶液中准确加入一定量 EDTA 标准溶液, 再加入醋酸-醋酸钠溶液 15 ml, 煮沸, 取下稍冷后, 加入 PAN 数滴, 用硫酸铜标准溶液滴定至蓝色。

$$1.3.2 \text{ 计算}^{[3]} \quad A = 0.06538N (M_1 V_1 - M_2 V_2) / ab$$

式中: A——单位面积上镀锌层的重量 g/m^2 ; 0.06538——锌摩尔质量; N——溶液稀释倍数; a b——试片的长、宽; M_1 、 M_2 ——EDTA 和硫酸铜标准溶液的浓度 (mol/l); V_1 、 V_2 ——EDTA 和硫酸铜标准溶液的体积 (ml)

2 结果与讨论

2.1 试样大小对结果的影响^[2]

取 10 cm 宽度, 2 mm 厚度, 相同镀锌工艺, 8~17 cm 范围内不同长度的试样, 用本方法进行平行试验, 试验结果见下表 1

表 1 不同大小试样测试结果

试样长度 (cm)		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
锌层重量 (g/m^2)	1	457	460	462	464	463	462	468	469	471	462
	2	448	457	456	457	456	458	457	456	459	451

注: 方法 1 为国标法, 方法 2 为本法。

由上表看出, 试样单边长度在 10 cm~15 cm 以内时, 试验结果重现性好, 试验误差在允许范围内, 完全能满足试验要求。

2.2 镀层缺陷对结果的影响

有些试样表面镀锌层不均匀, 如有锌瘤, 表面清洗不彻底, 采用 GB 2694-81 方法将一些溶解于盐酸介质的杂质或铁算入镀锌层的重量, 就会产生镀层重量的正误差。

2.3 溶样时间对结果的影响

取 10 cm 宽、10 cm 长、厚度 2 mm 的 9 块相同试样, 采用不同的溶样时间用两种方法测定, 结果见表 2。

从表 1 中看出, 本法测试数据较稳定, 不随溶解时间长短而受影响; 而国标 GB 2694-81 中, 并未规定明确的反应时间, 仅以氢气发生量的多少为界限, 使铁的溶解量不一致而造成测定结果不稳定。

表 2 不同溶样时间测试结果

溶样时间		3	5	7	9	11	13	15	18	20
锌层重量 (g/m ²)	1	485	486	488	488	489	491	494	496	498
	2	486	486	487	488	486	487	488	487	488

注: 方法 1 为国标法, 方法 2 为本法

2.4 两种方法的试验结果对比

采用同一镀锌工艺、规格为长 12 cm 宽 10 cm, 厚度大于 5 mm 的 6 件试样, 测镀锌层的锌层重量, 与用 GB 2694-81 方法比较 (表 3)

表 3 两种方法测试的结果

工件厚度 (mm)	5	6	7	8	9	10
国标法 (g/m ²)	618	625	630	627	620	616
本方法 (g/m ²)	608	609	609	607	608	606

从表 3 中看出, 两种方法所得结果差别不是很大, 本法测试误差更小些。因为本法消除溶样时间、取样大小对测定结果的干扰。但是, 有些工件表面镀锌层不均匀, 或清洗不彻底也能产生测定结果的正误差。

采用化学法测定镀锌工件的镀锌层重量, 结果稳定、准确、快速。克服了国标 GB 2694-81 方法中试剂对环境的污染由于部分铁溶解而产生的误差。虽然镀锌层中微量杂质对测定有一定的干扰。目前仅通过调节 pH 值进行滴定校正, 以排除干扰。要完全排除干扰, 还有待于进一步研究。

参 考 文 献

- 1 国家建筑材料工业局提出、国家标准局发布. GB/T 176-1996《水泥化学分析方法》. 北京: 中国标准出版社出版, 1996
- 2 电力工业部提出、国家标准局发布. GB 2694-81《输电线路铁塔制造技术条件》. 北京: 中国标准出版社出版
- 3 宋建华等. 《络合滴定法测定低压流体输送用镀锌焊接钢管镀锌层重量》. 《理化检验》——《理化检验——化学分册》, 1999 (9)