

**GB/T 16906—1997**

北京冠测试验仪器有限公司专注于各种材料电阻率检测仪器设备的研发生产与销售！

(产品：粉体电阻率，膏体电阻率，涂层电阻率，固体材料电阻率，焦炭电阻率，液体电阻率，导体电阻率，半导体电阻率等……)

网址：<http://www.guance17.com> <http://www.guance17.cn> <http://www.guanceyq.com>

## 前 言

近年来，石油、石化、民航、国防等系统，根据 **GB 13348**“液体石油产品静电安全规程”和 **GB 15599**“石油与石油设施雷电安全规范”的要求，均积极采用了导静电涂料。为了确保导静电涂料安全性能指标测试的一致性和准确性，特制定本标准。

本标准非等效采用美国试验与材料协会标准 **ASTM D 2624—94a**《航空燃料与馏分燃料电导率标准试验方法》。

本标准由中华人民共和国劳动部提出。

本标准起草单位：中国石油化工总公司石油化工科技装备中心、石油化工防水防腐新技术开发中心、上海海生涂料有限公司。

本标准主要起草人：宋广成、沈建荣、史君伟、李为栋、黄振声。

## 中华人民共和国国家标准

## 石油罐导静电涂料电阻率测定法

GB/T 16906—1997

Standard test methods for electrical  
resistivity of antistatic coating in  
petroleum tanks

## 1 范围

- 1.1 本标准规定了测定石油罐导静电涂料电阻率的方法。
- 1.2 本标准适用于石油罐、铁路槽车、加油车、运油车、石油管道等石油设施导静电涂料电阻率的测定，也适用于实验室中导静电涂料试片电阻率的测定。

## 2 引用标准

- GB 13348 液体石油产品静电安全规程  
GB 15599 石油与石油设施雷电安全规范

## 3 原理

- 3.1 本方法测量时是在试样表面置放一平行电极，在电极之间施加一个直流电压，其间所产生的电流值以表面电阻率的数值来表示。
- 3.2 本方法可以测定  $10^{10} \Omega$  以下的表面电阻率。

## 4 仪器与材料

- 4.1 涂料电阻率测定仪  
施加直流电压之后，能够瞬时间给出表面电阻率的仪器。  
注：本方法可采用 YFT 型耐油防腐涂料电阻测定仪。
- 4.2 无水乙醇(化学纯)。
- 4.3 聚酯薄膜：厚度 0.03~0.1 mm，电阻率大于  $10^{10} \Omega$ 。
- 4.4 玻璃粘胶纸带。

## 5 试样制备

- 5.1 取面积 150 mm×150 mm 和 140 mm×140 mm 的清洁聚酯膜各一张作为试样底材，将一张覆盖在另一张上，用玻璃粘纸带将小张边缘和大张未覆盖部分粘贴上。
- 5.2 夹住合为一体的两张底材，以均匀的速度将底材垂直浸入涂料中，停留 10 s，随后以同样的速度取出，悬挂于洁净处自然晾干成膜。
- 5.3 使底材倒转 180°，用同样方法浸涂第二次，在恒温、恒湿条件下(23℃±2℃，50%±5%)至涂膜完全固化为止。
- 5.4 用刀片切去粘有胶带纸的底材边缘后，再将其切成 40 mm×130 mm 的单层试样六条，选三条试样作测试用。

注：如果涂料有底漆、面漆之分，应分别制作试样。

国家技术监督局 1997-07-02 批准

1998-03-01 实施

## 6 测量程序

### 6.1 实验室测试

- 6.1.1 将试样用无水乙醇清洗后,放在 $(50^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C})$ 的烘箱中加热 2 h。
- 6.1.2 取出试样,在温度  $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度小于 70%的条件下停放 16 h。
- 6.1.3 打开仪器电源开关,置于“ON”位置。
- 6.1.4 将平行电极接线柱分别插入标有“+,-”附号的插孔。
- 6.1.5 将平行电极放置于试样表面。
- 6.1.6 选择合适的量程,按下测量按钮  $\frac{1}{00}$ ,即可读数。
- 6.1.7 同样的方法测量另外二个试样。
- 6.1.8 测试完毕,将电源开关拨至“OFF”处。
- 6.1.9 将平行电极接线柱拨下,置于干燥处。
- 6.1.10 取三个试样电阻率的平均值作为测量结果。

### 6.2 现场测试

- 6.2.1 在储器内选择五处平整、清洁的涂层表面。
- 6.2.2 用无水乙醇清洗已选择好的涂层表面,清洗面积至少为  $40\text{ mm}\times 130\text{ mm}$  以上,之后令其自然干燥。
- 6.2.3 按 6.1.3,6.1.4,6.1.5,6.1.7,6.1.8,6.1.9 规定程序分别测试各处涂层表面电阻率。
- 6.2.4 取五处涂层表面电阻率的平均值作为测量结果。

## 7 试验报告

- 7.1 试验名称
- 7.2 试验条件:温度:°C;相对湿度:%。
- 7.3 试验结果:试样表面电阻率以  $\Omega$  表示。

## 附录 A (标准的附录)

### 石油罐导静电涂料施工及验收规程

#### A1 材料要求

- A1.1 导静电涂料电性能指标应符合 GB 15599 的规定。
- A1.2 对超过储存期的涂料应进行复查,合格后方可使用。
- A1.3 不同工厂、不同品种的涂料(包括稀释剂)不应掺和使用。

#### A2 主要工具

- A2.1 除锈工具:空气压缩机、喷砂罐、喷枪、磨料、动力打磨机械、刮刀、砂布(纸)、钢丝刷、脚手架等。
- A2.2 涂刷、喷涂工具:油漆刷、滚筒、喷枪、喷涂机、容器、滤网、搅拌器等。
- A2.3 配料及检测工具:称具、粘度计、测厚仪、涂料电阻率测定仪等。

#### A3 作业条件

- A3.1 环境条件:充分利用好天气涂漆,潮湿的表面不宜涂漆,雨天、雾天、下雪天、落雹天气均不宜施工。
- A3.2 漆料施工温度、湿度要求应遵从所用的涂料说明书的规定。
- A3.3 油罐内,金属表面应平整、清洁、无焊渣、无毛刺、无锈蚀、无油污。金属表面处理的标准需遵从所选用的涂料说明书的规定。

#### A4 操作工艺

- A4.1 施工的漆膜厚度,需遵从所选用的涂料说明书的规定。
- A4.2 刷涂法:用油漆刷涂刷。刷涂时,宜交错纵涂与横涂。焊缝、铆钉头及边角处,应先作预涂。
- A4.3 滚涂法:滚筒蘸漆要均匀。涂漆时应使滚筒上下左右缓缓滚动,勿使油漆溢出滚筒两边。焊缝、铆钉头及边角处,应先作预涂。
- A4.4 空气喷涂法:喷涂时,喷枪与被涂表面应成正确的角度。上下左右移动喷枪时,喷孔和被涂表面的距离应保持不变,不应作弧形线移动。焊缝、铆钉头及边角处,应先作预涂。
- A4.5 无空气喷涂法:在大面积施工中宜采用此法。焊缝、铆钉头及边角处,应先作预涂。

#### A5 验收程序

- A5.1 涂层电性能检查:用涂料电阻率测定仪测定,涂层电性能测试结果均应小于  $10^9 \Omega$ ,且每一测试结果均应在同一数量级之内。
- A5.2 涂层厚度检查:用漆膜厚度计测定。要求涂层厚度均匀。验收标准按“90—10”规则。见附录 B。
- A5.3 外观检查:涂层应光滑平整,颜色一致,无气泡、剥落等缺陷。用 5~10 倍的放大镜检查,无针孔者方为合格。抽查率应等于或大于涂漆面积的 5%。

#### A6 安全要求

- A6.1 施工作业场地严禁存放易燃品(油漆材料除外),现场严禁吸烟,场地周围距离 10 m 内不准进行焊接或明火作业。存放涂料及施工现场应有必要的消防设施。在施工中应采用防爆照明设备。
- A6.2 施工现场应设置通风设施,有害气体含量不得超过有关规定。

- A6.3** 从事作业人员应佩带必要的防护用品,在容器内施工,应轮流作业,并采取良好的通风设施。
- A6.4** 高空作业,要有防滑措施,作业人员应系好安全带。
- A6.5** 使用无空气喷枪时,应将喷枪接地,以避免静电火花酿成火灾、爆炸事故。
- A6.6** 使用无空气喷涂设备在极高压力(20~30 MPa)下作业,切勿将喷枪喷孔对着人体与手掌,以免酿成人身伤害。
- A6.7** 清洗工具及容器内的废溶剂,不准随意倾倒,应妥善加以处理。

**附 录 B**  
(标准的附录)  
**“90-10”规则**

用漆膜厚度计测定涂层厚度的测试结果,允许有 10%的膜厚读数可低于标准,但每一单独膜厚读数又不得低于标准膜厚指标的 90%。具体举例说明如下:

涂层全部面积 3 200 m<sup>2</sup>,规定涂层厚度 200 μm。

1) 任意选择若干区域,每块面积为 10 m<sup>2</sup>,每一单独的 10 m<sup>2</sup> 区域不能断开。这些受检区域的面积总和,应大于或等于涂漆总面积的 5%。

在此例中,任选 16 个区域,每块面积为 10 m<sup>2</sup>,刚好等于总面积的 5%(总面积 3 200 m<sup>2</sup>,抽检区域占 5%,应为 3 200×0.05=160=10×16 m<sup>2</sup>)。

2) 在每块 10 m<sup>2</sup> 的区域里任意确定 5 个面积为 50 cm<sup>2</sup> 的正方形,并在每个 50 cm<sup>2</sup> 的正方形里选择三点进行测量,于是,每个正方形的膜厚就可通过计算平均值得出。本例中可获得 80 个数据。

3) 这个例子提供的 80 个数据中,可允许 10%的数据,即 8 个数据低于 200 μm,但每一个单独膜厚读数又不得低于标准膜厚指标的 90%,即不得低于 180 μm。

测得数据(μm)	平均值(μm)	合格与否
180 200 220	200	合格
180 180 220	193	合格
170 180 185	178	不合格

若发现涂层不合格时,应进行补涂,然后整个检查过程重复进行。