

## 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

## 前言

近年来，石油、化工、民航、国防等系统，根据 GB13348 “液体石油产品静电安全规程”和 GB15599 “石油与石油设施雷电安全规范”的要求，均积极彩了导静电涂料。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。

本标准非等效采用了美国试验与材料协会标准 ASTM D2624-94a 《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。

## 1 范围

- 1.1 本标准规定了测定石油罐导静电涂料电阻率测定的方法。
- 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范
- 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表示。
- 3.2 本方法可测定  $10^{10}$  以下表面电阻率。

## 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 0.03-0.1mm，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 150mm×150mm 和 140mm×140mm 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 10s，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 40mm×130mm 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。

## 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±2℃）的烘箱中加热 2h。

6.1.2 取出试样，在温度 23±2℃，相对湿度小于 70%的条件下停放 16h。

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“+，-”符号的插孔。

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 1/00，即可读数。

6.1.7 同样的方法测量另外两个试样。

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 40mm×130mm 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 试样名称

7.2 试验条件：温度：℃；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 GB15599 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、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、喷涂机、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,潮湿的表面不宜涂装,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、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移动,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,喷枪与喷涂表面应成正确的角度,上下左右移动喷枪时,喷孔与被涂表面的距离应保持不变,不应作弧型线移动。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  $10^{10}$ ,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 施工作业场所严禁存放易燃品(油漆材料除外),现场严禁吸烟,场院地周围距离 10m 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措施。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 从事作业人员应配戴必要的防护用品，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，应有防滑措施，作业人员应系好安全带。

A6.5 使用无空气喷枪，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（20-30Mpa）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%。具体举例如下：

涂层全部面积 3200m<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%（总面积为 3200 m<sup>2</sup>，抽检区域占 5%，应为 3200×0.05=160=16×10 m<sup>2</sup>）。
- 2) 在每块 10m<sup>2</sup> 的区域内任意确定 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。