



中华人民共和国国家标准

GB/T 32120—2022

代替 GB/T 32120—2015

钢结构氧化聚合型包覆腐蚀控制技术

Covering corrosion control technology of oxidative polymerization for
steel structures

2022-12-30 发布

2023-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 防腐层结构	2
5 防腐层材料	2
6 施工	3
7 检验与验收	4
8 运行维护与管理	5
附录 A (规范性) 锈蚀度试验方法	6
附录 B (规范性) 水膏置换性试验方法	8
附录 C (规范性) 绝缘电阻试验方法	10
附录 D (规范性) 剥离强度试验方法	12

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 32120—2015《钢结构氧化聚合型包覆防腐蚀技术》，与 GB/T 32120—2015 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 删除了术语“防蚀胶泥”(见 2015 年版的 3.4)；
- b) 删除了防蚀胶泥(见 2015 年版的 5.2)；
- c) “拉伸强度”更改为“断裂强力”并更改了相应要求(见表 2, 2015 年版的表 3)；
- d) 增加了“燃烧性能”要求及检测方法(见表 2)；
- e) 删除了“着火点”要求及检测方法(见 2015 年版的表 4)；
- f) 增加了钢结构表面处理(见 6.2.1.2)；
- g) 删除了填充防蚀胶泥(见 2015 年版的 6.2.3)；
- h) 更改了防蚀膏和防蚀带总厚度(见 6.2.3.5, 2015 年版的 6.2.4.5)；
- i) 更改了防腐层总厚度(见 7.3.3, 2015 年版的 7.3.3)；
- j) 更改了电火花检漏方法(见 7.4, 2015 年版的 7.4)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国腐蚀控制标准化技术委员会(SAC/TC 381)归口。

本文件起草单位：中国科学院海洋研究所、中蚀国际腐蚀控制工程技术研究院(北京)有限公司、青岛迪恩特新材料科技有限公司、中国腐蚀控制技术协会、青岛理工大学、国家石油天然气管网集团有限公司华南分公司、潍坊东方钢管有限公司、浙江数智交院科技股份有限公司、国核示范电站有限责任公司、华电水务工程有限公司、山东中车风电有限公司、江苏帝邦建设工程有限公司、昊天节能装备有限责任公司、江苏金陵特种涂料有限公司、河南省四海防腐集团有限公司、河南省蒲新防腐建设工程有限公司、山东海川智能装备科技有限公司、沧州君睿节能科技有限公司、河北轩业天邦管道制造有限公司、北京碧海云智新材料技术有限公司。

本文件主要起草人：侯保荣、赵霞、王静、王贵明、金祖权、李济克、陈世波、翟晓凡、张增培、王宁、何晓宇、杨黎晖、王君栋、赖少川、王建华、赵登利、姬传领、孙从征、郑中胜、于法鑫、张国玉、卞直兵、马庆磊、李现修、赵相月、邸泰深、李延海、郑睿娜、孙保亮、谢静。

本文件于 2015 年首次发布，本次为第一次修订。

钢结构氧化聚合型包覆腐蚀控制技术

1 范围

本文件规定了钢结构氧化聚合型包覆腐蚀控制技术的防腐层结构、防腐层材料、施工、检验与验收、运行维护与管理。

本文件适用于大气环境中钢结构的氧化聚合型包覆腐蚀控制。



2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 269 润滑脂和石油脂锥入度测定法
- GB/T 1462 纤维增强塑料吸水性试验方法
- GB/T 1725 色漆、清漆和塑料 不挥发物含量的测定
- GB/T 1728 漆膜、腻子膜干燥时间测定法
- GB/T 1865 色漆和清漆 人工气候老化和人工辐射曝露 滤过的氙弧辐射
- GB/T 2794 胶黏剂黏度的测定 单圆筒旋转黏度计法
- GB/T 3820 纺织品和纺织制品厚度的测定
- GB/T 3923.1 纺织品 织物拉伸性能 第1部分:断裂强力和断裂伸长率的测定(条样法)
- GB/T 6750 色漆和清漆 密度的测定 比重瓶法
- GB 8624—2012 建筑材料及制品燃烧性能分级
- GB/T 8923.1—2011 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分:未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级
- GB/T 8923.2—2008 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第2部分:已涂覆过的钢材表面局部清除原有涂层后的处理等级
- GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
- HB 5351.5 熔模铸造涂料性能试验方法 第5部分:pH计法测定酸度
- HB 7736.2 复合材料预浸料物理性能试验方法 第2部分:面密度的测定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

氧化聚合型包覆腐蚀控制技术 covering corrosion control technology of oxidative polymerization

一种用于钢结构表面,包含多层材料外加聚合物氧化膜的包覆防腐蚀技术。

3.2

防蚀膏 anticorrosion paste

以植物油为主体,包含缓蚀剂、防锈剂、无机填料,经混合、加热搅拌、冷却、分装等工艺加工制成的

膏/糊状无溶剂型产品。

3.3

防蚀带 anticorrosion tape

以无纺布为载体,在含有防锈剂、填料等化合物中浸渍制成的带状防蚀材料。

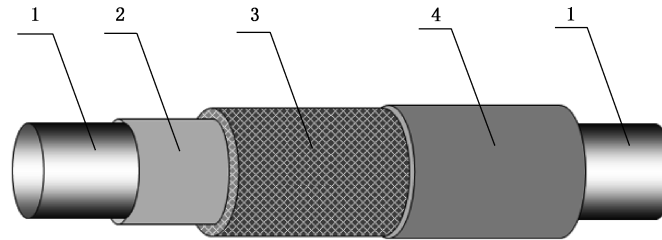
3.4

外防护剂 external protective agent

以丙烯酸乳液为基料,添加惰性无机填料、颜料等制成的防护材料。

4 防腐层结构

氧化聚合型包覆防腐层结构是由防蚀膏、防蚀带和外防护层组成,如图 1 所示。表面不平整,有接缝、孔洞等处应采用防蚀胶泥进行填充。



- 标引序号说明:
- 1——钢铁基体;
 - 2——防蚀膏;
 - 3——防蚀带;
 - 4——外防护层。

图 1 氧化聚合型包覆防腐层结构示意图

5 防腐层材料

5.1 防蚀膏

防蚀膏性能指标及检测方法应符合表 1 的规定。

表 1 防蚀膏性能指标及检测方法

项目	要求	检测方法
外观	灰色、糊状	目测
稠度/mm	25~45	GB/T 269
不挥发物含量(125 °C, 60 min)/%	≥95.5	GB/T 1725
密度/(g/mL)	1.1±0.1	GB/T 6750
石膏置换性	附录 A 中的锈蚀度等级 A 级	附录 B
耐中性盐雾性(168 h, 35 °C)	附录 A 中的锈蚀度等级 A 级	GB/T 10125

5.2 防蚀带

防蚀带性能指标及检测方法应符合表 2 的规定。

表 2 防蚀带性能指标及检测方法

项目	要求	检测方法
厚度/mm	1.1±0.3	GB/T 3820
面密度/(kg/m ²)	1.7±0.2	HB 7736.2
断裂强力 ^a /N	≥100	GB/T 3923.1
断裂伸长率/%	≥5.0 ^b	GB/T 3923.1
吸水率/%	≤1.0	GB/T 1462
绝缘电阻/(MΩ·m ²)	≥1.0	附录 C
剥离强度/(N/m)	≥400	附录 D
耐中性盐雾性(1 000 h)	附录 A 中的锈蚀度等级 A 级	GB/T 10125
耐老化性(1 000 h)	拉伸强度保持率 50%以上	GB/T 1865
燃烧性能	B ₁ 级	GB 8624—2012 中的表 5
^a 试样宽度为 50 mm。 ^b 修约至 0.5%。		

5.3 外防护剂

外防护剂性能指标及检测方法应符合表 3 的规定。

表 3 外防护剂性能指标及检测方法

项目	要求	检测方法
密度/(g/mL)	1.1±0.1	GB/T 6750
不挥发物含量(125 °C, 60 min)/%	≥56	GB/T 1725
表干时间/h	≤1	GB/T 1728
黏度/(mPa·s)	500~4 000	GB/T 2794
pH	9.0±1.0	HB 5351.5

6 施工

6.1 施工环境

施工现场环境温度应在 5 °C 以上,相对湿度小于 95%,不应在雨、雪天施工。

6.2 施工步骤

6.2.1 钢结构表面处理

6.2.1.1 钢结构表面除锈前,应清除钢结构表面的焊渣、毛刺、油渍等。

6.2.1.2 除锈等级应达到 GB/T 8923.1—2011 中规定的 St2 级和 GB/T 8923.2—2008 中规定的 P St2 级。钢结构表面应无可见的油脂与污垢,并且没有附着不牢的氧化皮、铁锈、涂层和外来杂质。

6.2.1.3 钢结构表面应干燥。

6.2.2 涂抹防锈膏

6.2.2.1 应在表面处理后 6 h 内涂抹防锈膏。

6.2.2.2 用毛刷、刮板等工具将防锈膏均匀涂抹在钢结构表面,厚度不应低于 250 μm 。

6.2.3 粘贴防锈带

6.2.3.1 应在涂抹防锈膏后 30 min 内粘贴防锈带。

6.2.3.2 起始处先粘贴两层,然后采用由下至上的方式依次搭接缠绕,搭接宽度应大于防锈带宽度的 50%,确保每处均有 2 层以上防锈带覆盖。始末搭接时,搭接长度应大于或等于 100 mm。

6.2.3.3 粘贴时,防锈带应铺平,紧贴于钢结构表面,不应用力拉伸。

6.2.3.4 粘贴后,应用力按压,挤出气泡,使两层防锈带尤其是搭接处完全粘贴在一起。

6.2.3.5 粘贴完毕后,测量无胶泥填充处的防锈膏和防锈带总厚度,不应小于 1.6 mm。

6.2.4 涂刷外防护剂

6.2.4.1 应在粘贴防锈带后 30 min 内涂刷外防护剂。

6.2.4.2 外防护剂使用前应混合搅拌均匀,用毛刷或辊子均匀涂刷在防锈带表面,表面干燥后再涂刷第二道。总用量不应小于 300 g/m^2 。

6.3 补伤及补口

6.3.1 应先进行损伤部位的修补。应使用与原防腐层结构相同的材料进行修补,防锈带补贴宽度至少应超出损伤边缘 50 mm。

6.3.2 补口施工应按照 6.2 的规定进行。补口用防锈带与原防腐层搭接宽度不应小于 100 mm。

7 检验与验收

7.1 表面预处理检验

预处理后的钢结构表面应进行质量检验。按照 GB/T 8923.1—2011 和 GB/T 8923.2—2008 进行目视评定。表面处理质量应达到 6.2.1 的规定。

7.2 外观

对每层防腐层都应进行 100% 目测检验。防锈膏应涂抹均匀,无漏涂;防锈带应表面平整,无气泡、无褶皱和破损;涂刷外防护剂后的包覆件不应有气泡、龟裂、脱皮、露底等缺陷。

7.3 厚度

7.3.1 防锈膏

防锈膏施工完毕后,应选取每块钢结构的 3 个不同部位进行厚度检测。每个部位测量 4 个点,采用湿膜测厚仪法,直接读数。厚度不合格时,应加倍抽查,仍不合格,则判定为不合格,不合格部分应进行修复。

7.3.2 防蚀带

防蚀带施工完毕后,应选取每块钢结构的3个平整部位进行厚度检测。采用厚度差法,先在测量点平放已知厚度不超过1 mm的硬质非铁类膜,再采用超声波测厚仪测试防蚀膏和防蚀带的总厚度。判定方法同7.3.1。

7.3.3 防腐层总厚度

外防护剂涂刷干燥后,测试与7.3.2中防蚀带相同部位的防腐层总厚度,不应低于1.6 mm。

7.4 电火花检漏

对防腐层进行全线电火花检漏。检漏时,探头移动速度不大于0.3 m/s,检漏电压为5 kV。发现漏点应及时修补,直到防腐层不漏电为止。

7.5 验收需要提供的文件

文件主要包括:

- a) 防腐层材料的质量检测报告及出厂合格证;
- b) 修补记录;
- c) 竣工图纸;
- d) 安装记录;
- e) 施工过程质检记录;
- f) 竣工验收报告。

8 运行维护与管理

8.1 防腐层投入使用后,避免碰撞和使用明火。

8.2 防腐层整体结构应每半年进行一次巡检,查看表面是否完好等。

8.3 应建立防腐层档案管理制度。施工资料、检查记录、事故记录、维修记录、年度总结等应归档,并由专人管理,直至被防护钢结构设施服役结束。



附 录 A
(规范性)
锈蚀度试验方法

A.1 方法概要

将锈蚀评定板与需评定的试验钢板重叠起来,使评定面正好在试验钢板的正中,对作为有效面积方框中的方格进行观察,总计在有效面积内有锈的格子数目,与评定总格子数的比值称为锈蚀度,以百分数表示。

A.2 仪器与材料

评定板采用无色透明材料,尺寸为 60 mm×80 mm,评定面有效面积为 50 mm×50 mm,如图 A.1 所示。在评定板有效面积内刻出边长为 5 mm×5 mm 的正方形格子 100 个,刻线宽度为 0.5 mm。

单位为毫米

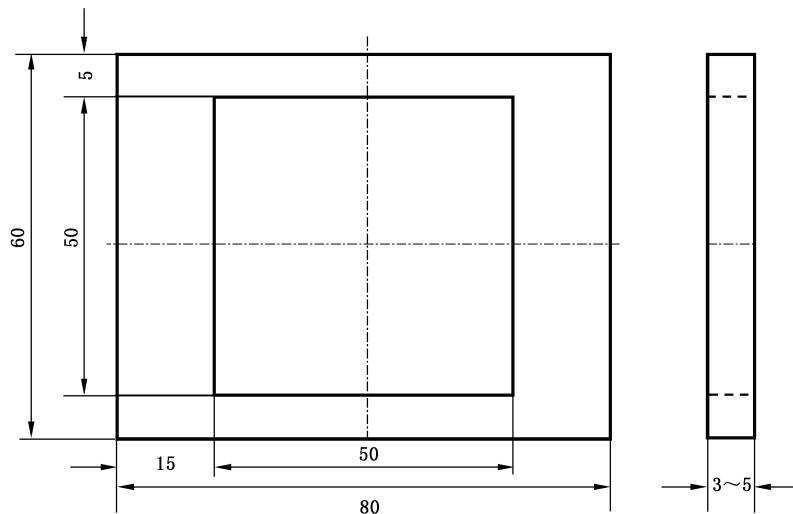


图 A.1 评定板

A.3 判定方法

A.3.1 将评定板重合于被测试验钢板上,用肉眼观察,并数出评定板有效面积内具有一个锈点以上的格子数。记录试验钢板评定面上的锈点在评定板有效面积内所占格子数,作为试验钢板的锈蚀度。

A.3.2 出现在有效面积内的刻线或交叉点上的锈点,若其超出刻线或交叉点时,超出部分所占的格子均作为有锈。若锈点未超出刻线或交叉点,并且邻接的格子内无锈时,则把所有与其邻接的其中一个格子作为有锈。

A.4 锈蚀度

锈蚀度等级应符合表 A.1 的要求。

表 A.1 锈蚀度等级

等级	锈蚀度/%
A	0
B	1~10
C	11~25
D	26~50
E	51~100

附录 B
(规范性)
水膏置换性试验方法

B.1 试验钢板

B.1.1 尺寸

尺寸为 150 mm × 70 mm × (1~2) mm, 在短边中间打一个直径为 6 mm 的孔, 中间 50 mm × 50 mm 为评定面, 如图 B.1 所示。

单位为毫米

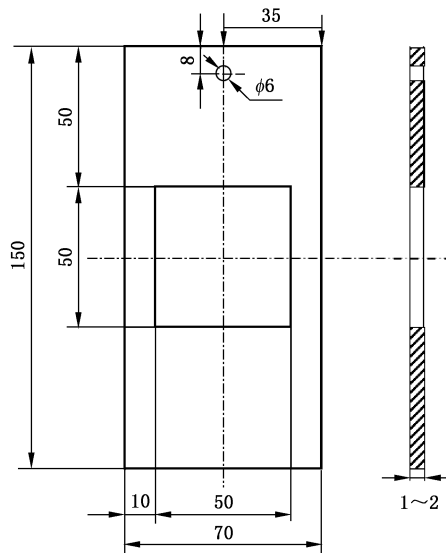


图 B.1 试验钢板尺寸示意图

B.1.2 材质

Q235 碳钢。

B.2 试验步骤

B.2.1 试验钢板处理

B.2.1.1 用 240[#] 砂纸将试验钢板的正、反两面沿着长边的方向进行打磨。试验钢板的边缘应打磨至无毛刺, 吊孔用撕成细条的砂纸穿梭打磨。

B.2.1.2 取 2 个干净的烧杯, 分别盛装分析纯丙酮、(35±3)°C 无水乙醇。将打磨好的试验钢板依次放入上述溶剂中进行清洗, 取出后用脱脂棉擦拭。如有磨屑或其他污染物则应继续清洗。

B.2.2 试验操作

B.2.2.1 在 50 g 防蚀膏试样中加入 5 g 蒸馏水, 充分搅拌, 放置 12 h 以上, 作为试验试样。

B.2.2.2 将试验钢板用挂钩悬挂浸入蒸馏水中, 使其表面全部浸润后提起, 保持垂直放置, 5 s 之内用滤纸从底部吸走多余水分。

B.2.2.3 用刮刀在试验钢板上涂覆约 1 mm 厚试验试样后,将其水平放置在 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的蒸馏水中,保持 24 h。

B.2.2.4 试验后的试验钢板先用刮板将防蚀膏除去,然后用丙酮清洗。

B.3 结果判定

3 块试验钢板均根据附录 A 判定等级。变色等其他异常情况应加以备注。

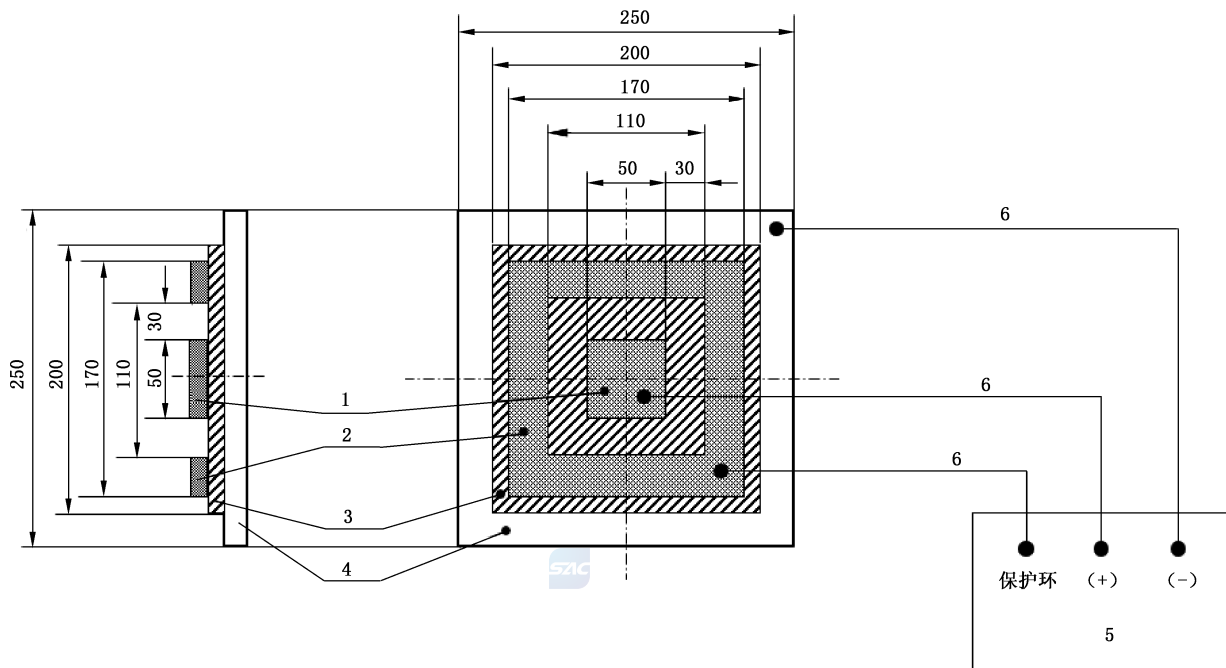


附录 C
(规范性)
绝缘电阻试验方法

C.1 测定装置

测定装置如图 C.1 所示。

单位为毫米



标引序号说明：

- 1——电极；
- 2——铝箔保护环；
- 3——防蚀带试样；
- 4——试验钢板；
- 5——电阻计；
- 6——导线。

图 C.1 绝缘电阻测定装置示意图

C.2 仪器和材料

C.2.1 绝缘电阻计

能够施加 500 V 直流额定电压。

C.2.2 电极

厚度为 15 μm 、尺寸为 50 mm \times 50 mm 的正方形铝箔。

C.2.3 保护环

厚度为 15 μm 、尺寸为图 C.1 所示的正方形铝箔环。

C.2.4 导电性黏接剂

浓度为 3% 并添加羟甲基纤维素(CMC)的 NaCl 溶液。

C.2.5 试验钢板

250 mm \times 250 mm \times (1.5~2)mm 的 Q235 钢板。



C.3 试验步骤

C.3.1 试验钢板处理

按照 B.2.1 的规定进行。

C.3.2 试验操作

C.3.2.1 在试验钢板中间贴上大小为 200 mm \times 200 mm 的防蚀带试样两层,抚平使其表面均匀。

C.3.2.2 在电极及保护环上涂上导电性黏接剂,紧贴在试样表面。

C.3.2.3 分别用导线将绝缘电阻计的接地(—)端口连接钢板,阳极(+)端口连接电极,保护器端口连接保护环。

C.3.2.4 在钢板和电极间加入 500 V 直流电压,1 min 后读取电阻值。

C.4 数据处理

绝缘电阻由式(C.1)计算得出。

$$W = R \times A \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

W —— 绝缘电阻,单位为兆欧平方米($\text{M}\Omega \cdot \text{m}^2$);

R —— 绝缘电阻计显示的数值,单位为兆欧($\text{M}\Omega$);

A —— 电极面积,单位为平方米(m^2)。

附 录 D
(规范性)
剥离强度试验方法

D.1 试验钢板

D.1.1 尺寸

125 mm×50 mm×(1.5~2)mm。

D.1.2 材质

304 不锈钢。

D.2 试验步骤

D.2.1 试板处理

按照 B.2.1 的规定进行。

D.2.2 试样制备

试验前将防蚀带在温度(23±2)℃、相对湿度(50±5)%的试验环境条件下放置 24 h,裁取 25 mm×150 mm 的试样后立即进行试验。

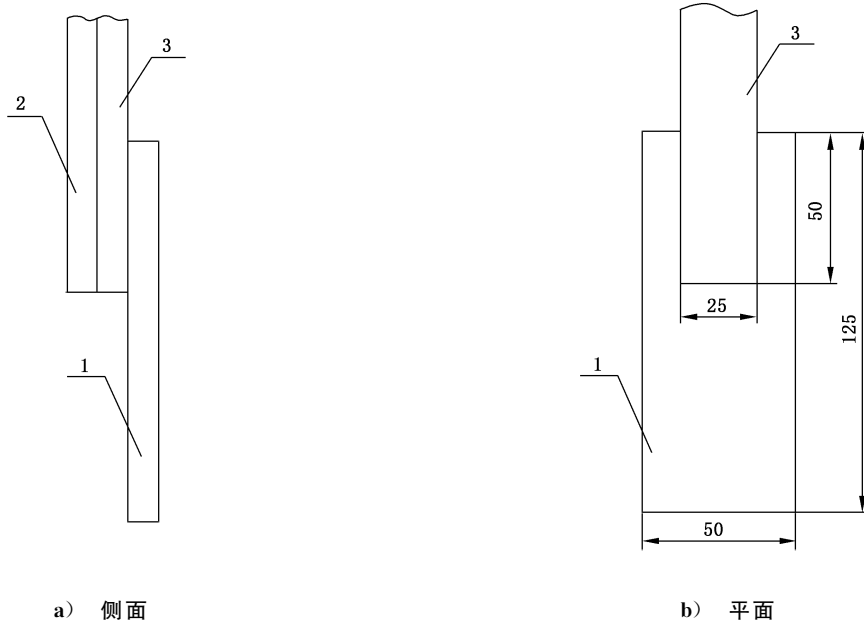
D.2.3 试验操作

D.2.3.1 将 25 mm×150 mm 的试样贴在干净的试验钢板一端,接触面大约为 25 mm×50 mm(见图 D.1)。

D.2.3.2 在试样上放上厚 25 μm、大小为 150 mm×50 mm 的聚酯膜,然后用约 2 kg 重的辊压装置(见图 D.2)在其上往返滚压 1 次,使试样紧密粘贴在钢板上。

D.2.3.3 放置 30 min 后,将贴着聚酯膜的试样放在拉伸试验机的上部夹具上夹住,试验钢板放在下部的夹具上夹住,用拉伸试验机以(300±30) mm/min 的速度拉伸,读出试样刚刚开始脱离钢板时的力(最大值),记为 F 。

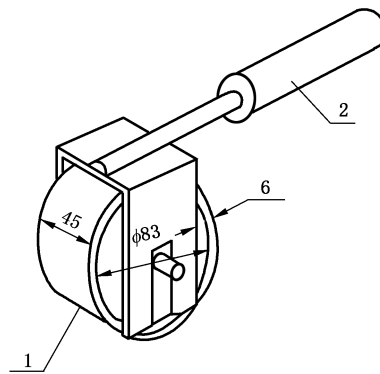
单位为毫米



标引序号说明：
 1——试验钢板；
 2——聚酯膜；
 3——防蚀带试样。

图 D.1 剥离强度测定试样及试板示意图

单位为毫米



标引序号说明：
 1——滚轴；
 2——把手。

图 D.2 辊压装置示意图

D.3 试验结果

剥离强度按式(D.1)计算：

$$\sigma = \frac{F}{b} \dots\dots\dots (D.1)$$

式中：

σ —— 剥离强度,单位为牛每米(N/m)；

F —— 试样刚刚开始脱离钢板时的力(最大值),单位为牛(N)；

b —— 试样宽度,单位为米(m)。

