

## 紧固件涂铝工艺技术要求

Technical requirements for aluminum of fasteners

(发布稿)

2023 - 11 - 8 发布

2023 - 12 - 1 实施

中国表面工程协会 发布

## 目 次

前 言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 一般要求 .....	2
4.1 材料 .....	2
4.2 涂料与涂铝 .....	2
5 工艺要求 .....	3
5.1 工艺流程 .....	3
5.2 主要工序 .....	3
5.2.4 预干燥 .....	4
5.2.5 固化 .....	4
6 技术要求 .....	4
6.1 外观 .....	4
6.2 厚度 .....	4
6.3 附着力 .....	4
6.4 耐液体介质 .....	5
6.5 耐脱漆剂 .....	5
6.6 脆性试验 .....	5
6.7 耐热性 .....	5
6.8 腐蚀试验 .....	5
6.9 干涉性 .....	5
7 检验方法 .....	5
7.1 试片准备及涂覆 .....	5
7.2 外观 .....	6
7.3 厚度 .....	6
7.4 附着力 .....	6
7.5 耐液体介质 .....	7
8 检验规则 .....	9
8.4 质量一致性检验 .....	10
8.5 组批 .....	11
8.6 抽样 .....	11
8.7 判定规则 .....	11
9 标志、包装、运输与贮存 .....	11

## 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国表面工程协会电镀分会提出。

本文件由中国表面工程协会归口。

本文件起草单位：贵州航天精工制造有限公司、重庆立道新材料科技有限公司、中国航发四川燃气涡轮研究院、中国人民解放军陆军勤务学院。

本文件主要起草人：詹兴刚、胡国辉、江刚、李华、欧忠文、刘腾、余绍伟、王军、詹雨、杨彪、何文军、袁光生、樊太春、唐林、李鸿、徐韬、康利铭、张含松、张航、谢婷婷、胡红军、胡定恒、郭会明、高方敏、李大伟。

# 紧固件涂覆固体润滑膜工艺技术要求

## 1 范围

本文件规定了紧固件涂铝工艺的一般要求、工艺要求、技术要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存等。

本文件适用于航空航天等行业用紧固件涂铝，其他行业可参照使用。

## 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 1720 漆膜附着力测定法
- GB/T 1723 涂料粘度测定法
- GB/T 1724 涂料细度测定法
- GB/T 1725 色漆、清漆和塑料 不挥发物含量的测定
- GB/T 1729 漆膜颜色及外观测定法
- GB/T 1735 色漆、清漆 耐热性的测定
- GB/T 1747.2 色漆和清漆 颜料含量的测定 第二部份 灰化法
- GB/T 8264 涂装技术术语
- GB 9274 色漆和清漆 耐液体介质的测定
- GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
- GB/T 12611 金属零（部）件镀覆前质量控制技术要求
- GJB 715.6 紧固件 试验方法 金属镀覆层厚度
- HB/Z 83 不锈钢酸洗钝化工艺
- HB/Z 118 铝及铝合金铬酸阳极氧化工艺
- HB/Z 233 铝及铝合金硫酸阳极氧化工艺
- HB/Z 347 钛及钛合金阳极氧化工艺和质量检验
- HB/Z 5068 电镀锌、电镀镉工艺
- HB 5080 钢铁零件磷化工艺
- HB 5335 金属镀覆和化学覆盖工艺质量控制
- HG/T 3381 脱漆剂
- QJ 1376 铝及铝合金化学氧化膜层生产说明书

## 3 术语和定义

GB/T 8264界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 铝涂料

aluminium coating

由有机树脂、铝粉、填料、助剂和稀释剂等组成，涂于工件表面形成具有防电偶腐蚀保护、装饰或特殊性能连续固态涂膜的涂料。

### 3.2 涂铝

aluminized

将混合均匀的铝涂料通过喷涂、刷涂及浸涂等方式在工件表面形成均匀连续的铝涂层。

### 3.3 氨柔处理

ammonia softening

钛合金在氟化铵溶液中进行化学反应，表面形成致密膜层，提高与涂层结合力的处理工艺。

### 3.4 表干

surface dry

涂层从液态变到表面形成薄而软的不粘滞膜的过程。

[GB/T 8264-2008, 5.3]

### 3.5 固化

curing

经过缩合、聚合或自氧化形成硬涂膜的过程。

[改写GB/T 8264-2008, 5.1, 有修改]

## 4 一般要求

### 4.1 材料

材料应符合下列规定：

- a) 铝涂料配方和涂铝前后的工艺材料、辅助材料应符合 HB 5335 的规定；
- b) 涂铝前紧固件基体材料质量控制应符合 GB/T 12611 的规定。

### 4.2 涂料与涂铝

- a) 铝涂料应为鉴定合格的定型产品；
- b) 铝涂料性能指标应符合表1的规定，铝涂层性能指标应符合表2的规定。

表 1 铝涂料性能指标

序号	试验项目	技术指标	试验方法
1	固体分含量	40%~60%	GB/T 1725
2	片状铝粉含量	5%~15%	GB/T 1747.2
3	粘度，涂-4杯，23℃±1℃或25℃±1℃	15%~20S	GB/T 1723
4	细度	≤5 μm	GB/T 1724

表 2 铝涂层性能指标

序号	试验项目		性能要求	试验方法
1	涂层外观		平整光滑, 金黄色、黄色等	GB/T 1729
2	涂层厚度		5 $\mu\text{m}$ ~20 $\mu\text{m}$	GJB 715.6
3	附着力		涂层不与基体金属剥离	GB/T 1720
4	耐液体介质		浸泡 30 d, 不应起泡或丧失附着力, 硬度下降不超过两个铅笔单位硬度	GB 9274
5	耐脱漆剂		浸泡 24 h, 不应起泡或丧失附着力, 硬度下降不超过两个铅笔单位硬度	HG/T 3381
6	脆性试验		机械载荷 75%~80%, 148 $^{\circ}\text{C}$ , 72 h, 无裂纹现象	—
7	耐热性		250 $^{\circ}\text{C}$ $\pm$ 15 $^{\circ}\text{C}$ , 4 h 涂层表面不允许失光和变色	GB/T 1735
8	腐蚀试验	乙酸盐雾试验	14 d	—
		交替浸渍试验	1000 h	—
9	干涉性试验		不允许出现剥离, 脱皮, 涂层表面划痕不得露出金属基体	—

## 5 工艺要求

### 5.1 工艺流程

工艺流程应为涂铝前验收→预处理→涂铝→预干燥→固化→检验→入库。

### 5.2 主要工序

#### 5.2.1 涂铝前的验收

涂铝前验收应按GB/T 12611执行。

#### 5.2.2 预处理

不同基材的紧固件、试片涂铝前预处理应符合下列规定:

- a) 耐蚀钢、高温合金, 喷砂或喷丸后钝化处理应按HB/Z 83执行;
- b) 钛及钛合金预处理应符合下列规定:
  - 1) 阳极化处理应按 HB/Z 347 执行;
  - 2) 应采用喷砂喷丸处理;
  - 3) 应采用氟硼化或氨柔处理;
- c) 钢铁件预处理应符合下列规定:
  - 1) 电镀锌、镉层后磷化处理应按 HB/Z 5068 执行;
  - 2) 吹砂后磷化处理应按 HB 5080 执行;
- d) 铝及铝合金预处理应符合下列规定:
  - 1) 阳极氧化处理应按 HB/Z 233 或 HB/Z 118 执行;
  - 2) 化学氧化处理应按 QJ 1376 执行;

e) 其它材料应按相应标准及工艺要求处理。

### 5.2.3 涂铝

#### 5.2.3.1 涂铝前的准备应符合下列规定

- a) 装挂应符合下列规定：
  - 1) 应将零件装入篮子、丝网或专用工装内，并应满足零件在涂铝过程中抖动、翻转等要求；
  - 2) 涂覆过程中应防止零件碰伤、划伤及涂层堆积等；
  - 3) 涂覆的篮子、丝网及工装宜采用耐温不低于250℃的金属材料。
- b) 环境温度宜为12℃~35℃，相对湿度不应大于75%，并应记录。
- c) 涂料稀释比例应根据零件涂层厚度要求，按说明书配制确定。

#### 5.2.3.2 涂铝应符合下列规定

- a) 涂料调配后，应搅拌5 min~10 min，再用不小于120目铜或不锈钢网过滤备用；
- b) 涂铝方法应根据零件结构选择喷涂、浸涂及刷涂等；
- c) 外螺纹紧固件宜选用喷涂，应符合下列规定：
  - 1) 喷涂宜采用十字法；
  - 2) 喷涂次数应根据涂层厚度确定，喷好一面后应固化10 min~20 min，再喷涂另一面；
  - 3) 喷涂时应均匀、平稳。
- d) 内螺纹紧固件宜选用浸涂，应符合下列规定：
  - 1) 应将待涂零件置于不锈钢或铜丝网筐中，浸入涂液中，上下左右晃动，然后取出零件抖动10s~20s，再浸涂，直到满足厚度要求；
  - 2) 浸涂结束后，可用手或机械方式抖动、旋转零件，除去多余涂液。
- e) 紧固件局部涂覆宜选用刷涂；
- f) 涂覆前及涂覆过程中，涂液应保持搅拌状态。

### 5.2.4 预干燥

预干燥可选用室温干燥、烘箱干燥及电热吹风机干燥等方式，并应符合下列规定。

- a) 采用室温干燥时，应将涂铝后的零件，放在室外室温下自然干燥，达到表干；
- b) 采用烘箱干燥时，应将涂铝后的零件放在烘箱中加热干燥，温度、时间应按产品使用说明书要求执行。
- c) 采用电热吹风机干燥时，应将涂铝后的零件轻轻倒在钢丝网盘上，用小镊子摊开，然后用电热吹风机吹至表干。

### 5.2.5 固化

固化应符合下列规定：

- a) 应将预干燥零件放入不高于60℃干燥箱中，以不大于4℃/min的速度升温；
- b) 固化温度和保温时间应按相应涂铝标准执行，固化后应随炉冷却到室温再取出；
- c) 固化时，温度和时间等应记录。

## 6 技术要求

### 6.1 外观

涂层应平整光滑的金黄色、黄色等，表面均匀、无针孔、暗洞、根瘤、气泡、桔纹、流挂等缺陷。

### 6.2 厚度

厚度5 μm~20 μm，螺纹应满足通规（T）、止规（Z）合格。零件锐边涂层厚度可低于最小涂层厚度，但应全覆盖。紧固件头部除工作面外剩余面、减轻孔、内六方扳手孔及防松孔内表面等不做涂覆要求，但允许有涂层。

### 6.3 附着力

附着力试验后，放在4倍的放大镜检查，涂层应连续结合到基体金属表面上，交接面上不应有涂层与基体分离现象。

#### 6.4 耐液体介质

试验后，涂层应无气泡，附着力应符合6.3条的规定。浸泡液体后的紧固件与未浸泡液体的紧固件相比，涂铝层硬度降低不应超过2个铅笔硬度等级。

#### 6.5 耐脱漆剂

试验后，涂层应无气泡，附着力应符合6.3条的规定。浸泡脱漆剂后的紧固件与未浸泡脱漆剂的紧固件相比，涂铝层硬度降低不应超过2个铅笔硬度。

#### 6.6 脆性试验

试验后，头上圆角，夹层或螺纹区域上不应有裂纹。

#### 6.7 耐热性

试验后，涂层不应有气泡或裂纹。附着力应符合6.3条的规定。

#### 6.8 腐蚀试验

##### 6.8.1 乙酸盐雾试验

试验后，装有涂铝紧固件试件的镙窝部分及紧固件头下支撑面的腐蚀程度不应超过装有镀镉紧固件试件的相应区域。

##### 6.8.2 交替浸渍试验

试验后，检查试件的镙窝部分及紧固件头下支撑面，片状脱落和腐蚀深度不应超过表3的规定。试件镙窝部分的局部腐蚀部位不允许多于两处。

表3 腐蚀深度极限值

试验时间 (h)	最大腐蚀深度 (mm)	局部腐蚀最大深度 (mm)
150	—	—
250	—	0.0064
500	—	0.0128
750	0.025	0.0500
1000	0.050	0.1000

注：a) 局部腐蚀是指单个区域的腐蚀深度大于表中最大腐蚀深度，小于局部腐蚀最大深度；b) 任何1个埋头孔表面周围最多不超过2个腐蚀区域，单个区域的腐蚀深度值不超过极限值可接受。

#### 6.9 干涉性

干涉试验后，紧固件表面涂层不允许出现剥离，脱皮，涂层表面划痕不得露出金属基体。

## 7 检验方法

### 7.1 试片准备及涂覆

a) 紧固件试件不满足性能测定试验时，可选择同批次试片、试件试验，应选择规格不小于50 mm × 100 mm的铝及铝合金、钢铁件、不锈钢或高温合金等试片，试片厚度宜为1 mm-3 mm。

b) 试片宜用三氯乙烯蒸汽除油或用汽油清洗再用丙酮清洗，对不溶汽油的污物可用60%的乙醇溶液等溶剂擦洗。也可采用超声波化学除油，经清洗除油的试片不应用手触摸，采用水膜连续性检查，零件表面水膜应至少连续30 s不破裂。

- c) 试片涂覆前按5.2.2条规定方法进行处理。
- d) 前处理完后, 未受污染的试片应在24 h内完成涂铝工艺。

## 7.2 外观

外观检查应在天然散射光线或光照度不应低于300Lx下进行, 必要时应用3~5倍放大镜检查。

## 7.3 厚度

厚度检验应符合下列规定:

- a) 厚度检验时, 应任取5件有涂层的紧固件, 按GB/T 6462要求, 采用金相显微镜法检测涂层, 紧固件涂层厚度取样测量位置应按图1或按GJB 715.6执行;
- b) 当紧固件不宜测量时, 可选择钢铁磷化试片或不锈钢钝化试片, 用精度不低于 $2\mu\text{m}$ 千分尺, 依次在试片指定位置测量试片厚度, 并标记测量位置及记录测量值。然后将试片涂覆铝涂层后, 用同样方法测量厚度, 两值相减应为涂铝厚度。

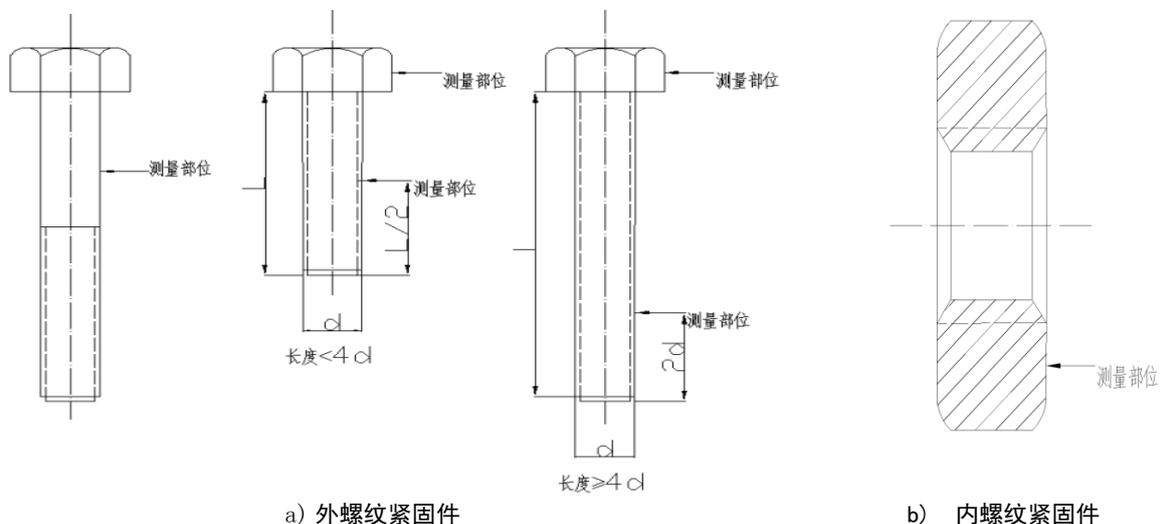


图1 紧固件厚度测量部位

## 7.4 附着力

附着力测量可采用落锤法和胶带法。

### 7.4.1 落锤法

落锤法检验时, 应任取5件有铝涂层螺栓, 放置在落锤试验机的静负载压盘上, 压平头部或将紧固件头部碾碎至杆径。检查紧固件应符合6.3条的规定。

### 7.4.2 胶带法

a) 胶带法检验时, 应任选涂覆铝涂层的铝合金阳极化试片5件, 然后分别在试板上顺长度方向可贴上宽度为12 mm的3M 250号胶粘带或熊猫牌胶粘带等胶粘带, 粘贴时用1kg重的滚轮(图2)往返滚压一次, 均匀自然贴紧; 然后捏住胶粘带一端, 将胶带猛力去除, 检查试件应符合6.3条的规定;

b) 胶带法检验时, 应任取有铝涂层的螺栓紧固件5件, 可选用3M 250号胶粘带或熊猫牌胶粘带等胶粘带贴于紧固件表面, 螺栓杆不能保证胶带与涂层连续粘接时, 应按压胶带贴紧螺栓头部或杆部, 与螺栓表面垂直的方向将胶带猛力去除, 检查试件应符合6.3条的规定。

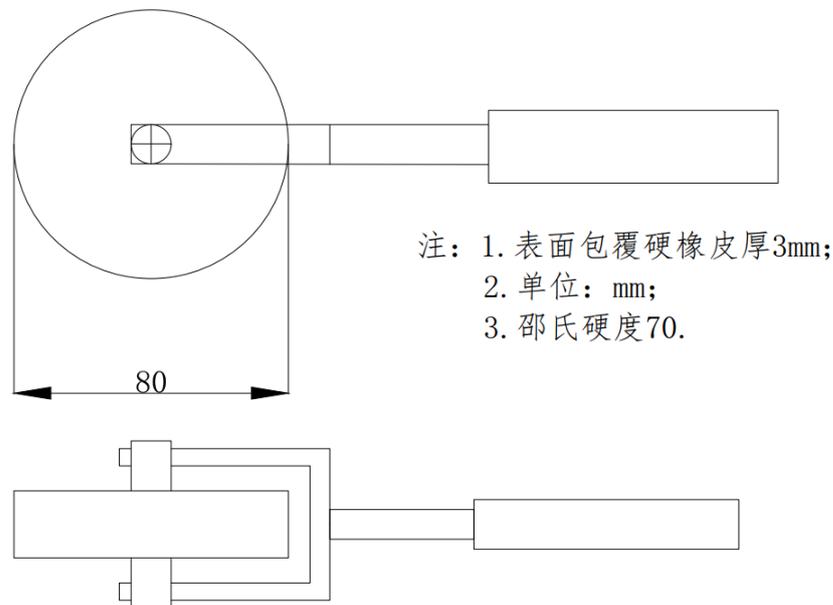


图2 滚轮

### 7.5 耐液体介质

耐液体介质试验时，应任取5件有铝涂层的紧固件，浸入表4任意液体介质中，在规定时间内取出观察，表面涂层应无软化、起泡和剥落，同时按7.4.2 b) 条进行附着力试验，应符合6.3条的规定。

表4 耐液体介质试验

序号	液体介质名称	浸泡条件	指标
1	磷酸酯液压油	65 °C ± 3 °C, 30 天	干膜不软化、起泡和剥落，符合 着力符合要求
2	RP-3煤油	室温, 24 h	
3	特221或7014通用润滑脂		
4	2号或3号喷气燃料		
5	10号或12号航空液压油		
6	8号或HP-8A航空润滑油		

### 7.6 耐脱漆剂

耐脱漆剂试验时，任取5件有涂层的紧固件，浸入HG/T 338规定的T-2型脱漆剂或TurcoA5351脱漆剂中，在25 °C ± 3 °C静置24 h。然后取出用水冲洗干净，按7.4.2 b) 条进行附着力试验，按GB 6739 使用铅笔法测定涂层硬度，结果应符合6.3条的规定。

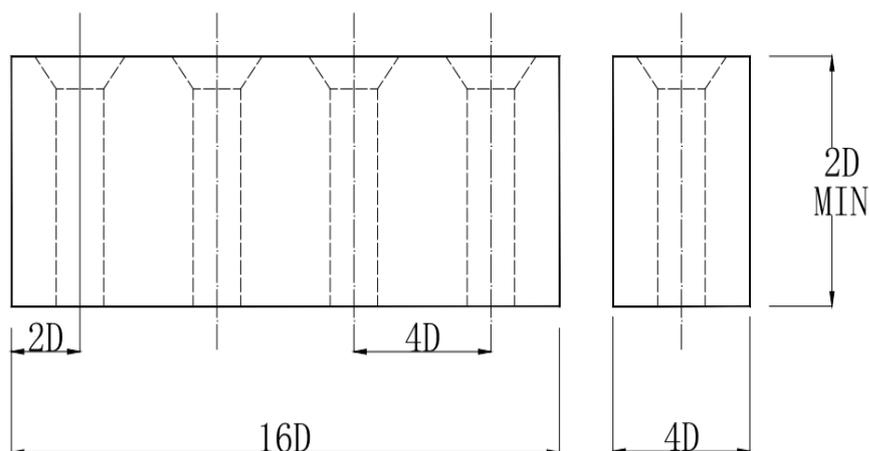
### 7.7 脆性试验

脆性试验应符合下列规定：

任取5件涂覆铝涂层的钛合金高锁螺栓装配在7075-T6铝合金工装上，工装上的孔与紧固件上杆之间应有0.05 mm~0.10 mm的过盈量，工装见图3；

试件所受预紧力应为额定载荷的80%，在150 °C ± 5 °C温度下暴露72 h；

c) 暴露后，将紧固件从工装上取下，剖开，放大200倍进行金相检查，结果应符合6.3 条的规定。



注：D-为紧固件直径（mm）

图3 脆性试验

### 7.8 耐热性

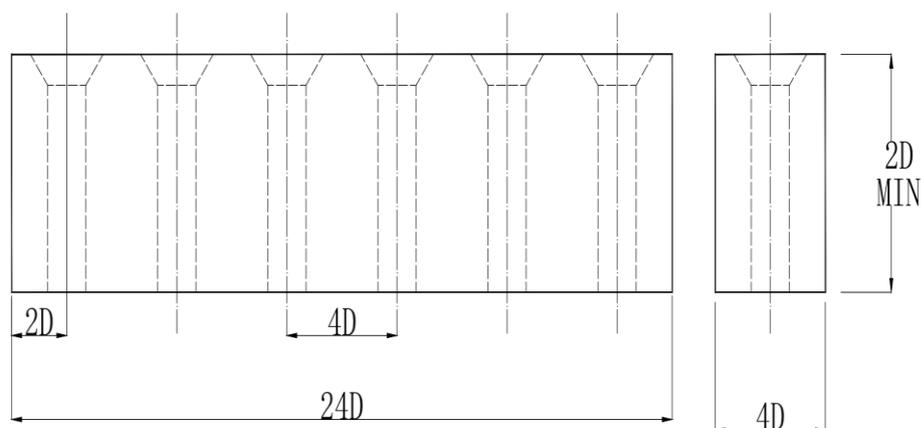
耐热性试验时，应任取5件有涂铝层的紧固件放入不高于60℃烘箱中，以不大于4℃/min的速度升至250℃±15℃后，保温4h，随后在空气中冷却到室温，结果应符合6.3条的规定。

### 7.9 腐蚀试验

#### 7.9.1 工装安装

工装安装应符合下列规定：

- 试验工装如图4所示，材料应采用7075-T6铝合金板材加工而成。工装应在钻孔和镗窝前按HB/Z 118进行铬酸阳极化后，涂覆清漆；
- 用铝合金高锁螺母将已涂铝试件用钛合金螺栓安装到试验工装上，试验工装上的孔径与紧固件杆径之间应有0.05mm~0.10mm的间隙量；
- 每个试验工装安装5个紧固件后，第6个孔应空留或安装无涂铝涂层的试件（如沉头钛合金螺栓），然后将试验工装放入到腐蚀环境中试验；
- 试验过程中应按时检查，每次检查时，应以第6个孔为对比参照物。每次完成试验工装安装应使用丙酮等有机溶剂清洗干净后待用。



注：D-为紧固件直径（mm）

图4 腐蚀试验

### 7.9.2 乙酸盐雾试验

乙酸盐雾试验应符合下列规定：

- 按 7.9.1 条试验工装准备 2 组腐蚀试验件，其中 1 组工装的前 5 个孔应安装涂铝的钛合金高锁螺栓，第 6 个孔空缺或安装无涂层的钛合金高锁螺栓。另 1 组工装的前 5 个孔应安装同批次同规格按 HB/Z 5068 标准要求电镀镉的钛合金高锁螺栓，第 6 个孔空缺或安装无镀层的钛合金高锁螺栓；
- 安装好的两组试验按 GB/T 10125 的规定同时放入乙酸盐雾试验箱内，连续暴露 14 d 后观察；
- 试验结束后，采用不损坏紧固件和孔的方法拆下两组钛合金高锁螺栓试验件，在水中用刷子轻轻刷去疏松的腐蚀产物和盐沉积物；
- 干燥后，对比两组试验件，检查后应符合 6.8.1 条的规定。

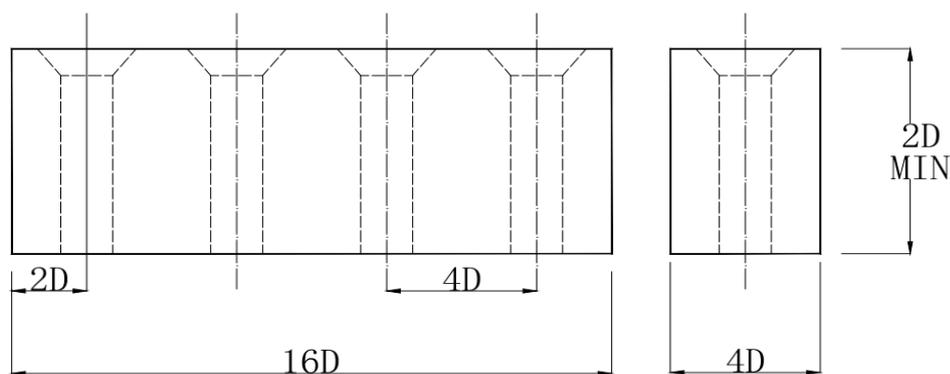
### 7.9.3 交替浸渍试验

交替浸渍试验应符合下列规定：

- 按 7.9.1 条试验工装准备 1 组涂铝层的钛合金高锁螺栓，按 GB/T 10125 规定将试件暴露在含盐浓度为 2.5%~3.5% 氯化钠溶液中进行 1000 h 交替浸渍试验，试验温度应为  $24\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，pH 值宜为 6.5~7.5，每 7 天换一次盐溶液；
- 在盐溶液内浸没  $10\text{ min}\pm 1\text{ min}$ ，然后在空气中暴露  $50\text{ min}\pm 1\text{ min}$  为一个循环，每小时应循环 1 次。试验过程中分别在 150 h、250 h、500 h、750 h 和 1000 h 时，将钛合金高锁螺栓从工装上按序取出 1 件，用水冲洗后，检查单个紧固件腐蚀或脱落情况；
- 按序取出 1 件的试验工装及剩余试验件，用水冲洗、丙酮清洗后在空气中干燥，然后放回盐溶液浸渍槽中继续试验；
- 钛合金高锁螺栓从分离的试验工装中取出洗净后，通过金相检查与工装铤窝接触部分的腐蚀、最大腐蚀深度 (mm)、局部腐蚀最大深度 (mm) 应符合表 3 的规定。

### 7.10 干涉性

干涉性试验时，应任取 5 件涂铝高锁螺栓紧固件安装在厚度为 12.7 mm 的 7075-T6 或 2024-T6 铝板上，见图 5，孔间距应为  $4D$ ，孔与紧固件之间的干涉量宜为  $0.08\text{ mm}\sim 0.12\text{ mm}$ ，零件安装好后再抽出，检查零件表面应符合 6.9 条的规定。



注：D-为紧固件直径 (mm)

图 5 干涉性试验图

## 8 检验规则

### 8.1 试件替代试验

当紧固件不满足试验要求时，可使用随炉试片试验。

### 8.2 检验分类

检验应分为鉴定检验和质量一致性检验。

### 8.3 鉴定检验

#### 8.3.1 有下列情况之一者，应进行鉴定检验

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- b) 结构、材料、工艺改变，可能影响产品性能时；
- c) 正式生产时，定期或积累一定产量后，应进行周期性检验；
- d) 停产1年以上，恢复生产时；
- e) 验收检验结果与上次检验结果有较大差异时。

#### 8.3.2 鉴定检验项目应符合表5的规定

表5 鉴定检验项目

序号	试验项目		技术要求	检验方法	抽样试验数量（件）
1	外观		6.1 条	7.2 条	100%检验
2	厚度		6.2 条	7.3 条	5
3	附着力	落锤法	6.3 条	7.4.1 条	5
		胶带法		7.4.2 条	5
4	耐液体介质		6.4 条	7.5 条	5
5	耐脱漆剂		6.5 条	7.6 条	5
6	脆性试验		6.6 条	7.7 条	5
7	耐热性		6.7 条	7.8 条	5
8	腐蚀试验	乙酸盐雾试验	6.8.1 条	7.9.1 条	≥12（其中涂铝5；镀镉5； 无涂镀层2）
		交替浸渍实验	6.8.2 条	7.9.2 条	5
9	干涉试验		6.9 条	7.10 条	5

### 8.4 质量一致性检验

#### 8.4.1 验收项目

质量一致性检验也叫产品验收项目，应符合表6规定，验收项目可根据客户需求调整。

表6 验收检验项目

序号	试验项目	技术要求	检验方法	抽样试验数量（件）
1	外观	6.1 条	7.2 条	100%检验
2	厚度	6.2 条	7.3 条	5
3	附着力（胶带法）	6.3 条	7.4.2 条	5
注：涂层厚度验收采用千分尺测量法，有争议时，可采用金相显微测定法。				

#### 8.4.2 加严检查

如果所抽批次中不合格数没有达到规定的全部通过的标准（即有一项不合格），但又不能做全部合格的判定时，就要对这批产品再次抽样检验，严格检验中紧固件外观应100%检查，其它项目复验所抽数量比例应加倍。

### 8.5 组批

同一批次零件涂层类型相同、材料、尺寸和形状相同，涂覆条件相同，应为一批。

### 8.6 抽样

关键和重要零件应全数检查，其它零件，应按表 7 抽样检查。

表 7 外观检查 and 无损检测抽样

批次零件数量（件）	样本数量抽取（随机抽取）（件）	不合格品可接受数量（件）
15及以下	7	0
16~40	10	0
41~110	15	0
111~300	25	1
301~500	35	1
501~700	50	2
701~1200	75	2
1201及以上	125	3

### 8.7 判定规则

- a) 紧固件涂铝后，应符合表 5 鉴定检验项目的规定，交付产品按表 6 检验项目验收合格，应判为合格品，可接受；未达到表 6 规定时，应判为不合格品，不可接受；
- b) 检验时，有一项不合格，允许加倍抽样复验，复验仍有一项不合格时，应判定为不合格，拒收该批产品。

## 9 标志、包装、运输与贮存

### 9.1 标志

产品名称、标准号/图号、年代号/版次、规格、批号、材料、材料质保号、报告编号、表面处理、数量、生产日期、清单号、检验员、生产单位及备注等。

### 9.2 包装

严禁裸手触摸，应及时包装贮存。包装方式宜采用聚乙烯袋或聚乙烯薄膜袋袋装或单件隔离、密封或真空包装。

### 9.3 运输

在搬运过程中，应轻拿轻放，注意保证产品外观碰伤、划伤及标志损坏，在运输过程中防止挤压、日晒雨淋。

### 9.4 贮存

包装好的涂铝紧固件应贮存在清洁、干燥及通风良好，环境温度12℃~35℃，相对湿度不大于75%的库房内。