

中华人民共和国国家标准

铝及铝合金阳极氧化 阳极氧化膜的总规范

Anodizing of aluminium and aluminium
alloys—General specifications for anodic
oxidation coatings

UDC 669.715:620
.197.2

GB 8013—87
ISO 7599—1983

本标准主要适用于铝及铝合金的阳极氧化膜。

本标准定义了铝及铝合金阳极氧化膜的特性参数，提出了这些特性参数的检验方法，规定了氧化膜的最低性能，及适用于阳极氧化所用的原铝级别。此外还阐明了预处理对加工制品外观及表面状态所带来的影响。

本标准不适用的范围有：

- a. 屏蔽型无孔氧化膜；
- b. 用于有机涂覆底层或金属镀覆底层的氧化膜；
- c. 工程上应用的硬质阳极氧化膜。

本标准等同于ISO 7599—1983《铝及铝合金阳极氧化——阳极氧化膜的总规范》。

1 定义

1.1 铝

铝及铝基合金。

1.2 阳极氧化铝

铝的阳极氧化膜是在阳极氧化过程中生成的，这层氧化膜具有防护、装饰和其他实用性能。

1.3 无色阳极氧化膜

基本无色透明的阳极氧化膜。

1.4 着色阳极氧化膜

铝的阳极氧化膜，靠吸附染料而着色。

1.5 自发色阳极氧化膜

这种阳极氧化膜是某种特定铝材在某种合适的电解液（通常以有机酸为基）中在电解作用下，由合金本身自发地生成一种带色的阳极氧化膜。

1.6 电解着色

阳极氧化膜的着色，通过氧化膜的孔隙被金属或金属氧化物电沉积而着色。

1.7 光亮阳极化

其主要特性是使铝的表面具有高的镜面反射率。

1.8 防护性阳极化

阳极氧化后的特性为耐磨、耐蚀，至于外观则是次要的或无关紧要的。

1.9 装饰性阳极化

阳极氧化主要使外表均匀、美观。

1.10 建筑业阳极化

建筑业阳极氧化要求的特点是外观和寿命至关重要，因为它的工作条件具有永久曝置性和静止性的特点。

1.11 封闭

铝在阳极氧化之后进行水合封孔处理，以减少氧化膜中的孔隙及吸附能力。

1.12 有效表面

物件表面覆有涂层及氧化膜的部分，这部分氧化膜的性能和外观都很重要。

1.13 测量面积

在有效表面上可供一次测试的面积。

“测试面积”的定义可作如下规定：

- a. 用重量法时，“测量面积”是指去掉氧化膜的这部分面积；
- b. 用于阳极溶解法时，该面积部分是指蜂窝状绝缘环所包围的面积；
- c. 用于显微法时，该面积是指可供一次性测试的部分；
- d. 用于无损检验法时，该面积指探针区或感应读数区。

1.14 参比面积

在参比面积内可作一系列一次性试验。

1.15 局部厚度

所测厚度的平均值，这是指参比面积内测量的一系列厚度的平均值。

1.16 最小局部厚度

指局部厚度的最小值，它是在某一氧化件的有效表面上测得的。

1.17 最大局部厚度

指局部厚度的最大值，它是在某一物件的有效表面上测得的。

1.18 平均厚度

指用重量法所得的数据，或者指在有效表面上测得的一系列厚度的平均值。

2 铝阳极氧化分类须知

多数铝及铝合金都可以进行阳极氧化（参见2.4），阳极氧化后的许多特性数据有很大差别，这些特性数据如氧化膜外观、颜色、最大厚度、反射率、耐磨性、耐蚀性及击穿电压等等。铝的阳极氧化膜在许多工程应用上表现出了很好的防护性能，对于那些要求特殊外观的氧化膜（例如要求外观均匀、表面光亮的阳极氧化膜）便应选择一些特级铝材。生产这种特级铝材，最主要的是要控制铝材的化学成分、冶金工艺和加工工艺之间的关系，以便提供一种高标准光亮的制造工艺和配合相应的阳极氧化工艺。铝的级别是很难划分的，因为为了不断满足特殊工业和用户之间的要求，在制的应用范围方面有了很大的扩展。另外，在各种铝材的品位等级方面也很难有一个清晰的分界线。

下面提到的一些标准方法，仅适用于一般性的检验，而这些标准方法是根据铝的最终用途确定的。作为阳极氧化的生产单位，必须明确产品的最终用途，特别需要强调的是在铝材的生产厂家与用户之间要有良好的合作和明确的合同书。

2.1 建筑材料的质量

这种材料半成品经阳极氧化之后，应在距离不小于3m处进行外观观察，其表面基本上要达到均匀一致。

同一材料，由于批次和形状不同，阳极氧化后的外观和颜色会稍有不同。有些缺陷，如亮斑、条纹及其他宏观缺陷，有时需要通过严格检查或通过不同角度观察才能发现。上述所讲的这些缺陷在任何情况下都不会影响氧化膜质量。有关这类缺陷的验收标准可由用户规定（参见第4章）。

有些特殊合金已经发展到自然发色阳极氧化的方法，并且必须要拟订一些特殊的表面处理工艺。

2.2 装饰质量

对于装饰品的质量检验，当从0.5m距离去观察时应该有特别均匀的外观。根据材料和阳极氧化处

理的特点，装饰性处理可以按毛面处理，亮度处理和半散射状的处理，但不应有其他缺陷。

2.3 光亮阳极化的质量

光亮阳极化的材质宜选用纯铝锭（99.7%）和高纯锭（99.99%）。尤其重要的是要控制金属的制造工艺。另外只有采用特殊的加工工艺、化学处理和电化学处理才能保证在阳极化后有着高镜面的表面质量。

2.4 一般工程的质量

绝大部分铝材是属于这类阳极化处理，这种阳极化处理要求氧化膜连续和有较好的防护性能，对它的外观无需十分注意。

高铜、高硅和高锌的铝合金在阳极氧化的质量方面是一个问题，因此有些协议需要征求供需双方意见，当铜含量超过3%时，所得氧化膜的防护性能是较差的。

3 表面状态

3.1 阳极氧化前的表面预处理，对表面的最终外观及其状态有着较大的影响。不同的表面处理可以得到各式各样的图案花纹。

机械抛光使表面平滑而光亮。

化学抛光或电化学抛光可以使特殊铝材获得很光亮的表面。

在一般情况下，抛光材料和未经抛光的材料经过化学浸蚀工艺处理之后，可以获得不同程度的表面。

另外，机械加工方法，可以获得不同的表面状态，例如采用机械磨刷，皮带磨光和旋轮磨光等方法，可以得到不同程度的有方向性的粗糙表面，而与浸蚀处理而得的无方向性粗糙面大不相同。机械加工比化学预处理的优点是具有较好的重现性。金属组织和化学成分对它的影响较小，另外机械抛光可以把不很深的表面缺陷去掉。

3.2 表面处理状态应由阳极氧化生产厂家和用户双方协定。必要时可以确定一个标准样片。它是指导生产的有力保证。但也应该承认这种标样有时并非完全可靠，因为不同形状，不同尺寸的材料所选用的参数也稍有不同。

4 氧化膜的特性数据

下面列出了阳极氧化膜的各种参数，这些参数都有待于订货时加以规定和协商，并取得一致意见。

有些参数仅仅是对某种特殊产品才有重要意义，因此阳极氧化厂家必须要明确材料的最终用途和使用时的特殊性能。

有些性能（如镜面反射率）只有特种合金才能实现，有些性能彼此之间还是矛盾的。

- a. 厚度.....（参见第6章）
- b. 封闭质量.....（参见第7章）
- c. 颜色和外观.....（参见第8章）
- d. 耐蚀性.....（参见第9章）
- e. 耐磨性.....（参见第10章）
- f. 耐变形破裂性.....（参见第11章）
- g. 耐紫外线辐射性.....（参见第12章）
- h. 耐晒度.....（参见第13章）
- i. 光反射性.....（参见第12.2条）
 - 全反射率
 - 镜面反射率
 - 散射率
 - 反射图象清晰度