QUALANOD 质量标准

硫酸系铝阳极氧化标准

版本 01.07.2026

更新于 01.07.2026；有效期从 2026 年 07 月 01 日起

这一个版本代替早先的版本(31.07.2026)，可能有更新表格的补充。

所有的更新资料将在网上发布 : www.qualanod.net

Robin Furneaux / Matthias Krämer
QUALANOD 官方版本

QUALANOD
Splügenstrasse 10
8002 Zürich, Switzerland

Website: www.qualanod.net
E-Mail: info@qualanod.net

目录

目录

1 概述 5

2 范围 7

3 语言 7

4 引用 9

5 术语和定义 9

6 持证工厂 15

6.1 概述 15

6.2 申请认证 17

6.3 更新证书 19

6.4 证书的撤销 22

6.5 更改证书上的持证产品 22

7 质量标识使用规则 24

7.1 质量标识的所有权 24

7.2 持证人的登记 24

7.3 申请人资格鉴定 24

7.4 认证范围内的产品 24

7.5 持证工厂使用质量标识 20

7.6 通讯 26

8 检查 27

8.1 一般准则 27

8.2 检查范围 27

8.3 产品的检查 27

8.4 检查工艺 32

9 产品测试方法 33

9.1 一般准则 33
9.2 厚度测量 33
9.3 封孔测试 33
9.4 外观 30
9.5 耐腐蚀性 31
9.6 耐磨/耐磨损 31
9.7 显微硬度 32
9.8 耐变形开裂 32
9.9 耐光线和紫外线辐射 38
9.10 电击穿电位 38
9.11 涂层连续性 38
9.12 表面密度 38
9.13 抗热裂性 39
9.14 pH 测量 39
9.15 不同类型阳极氧化的产品测试总结 39
10 新工艺的认证 42
11 产品和工艺指南 43
11.1 一般准则 43
11.2 可用于阳极氧化的铝 43
11.3 阳极氧化涂层厚度 46
11.4 外观 46
11.5 阳极氧化厂的设备 39
11.6 阳极氧化流程 49
11.7 清洁和维护 62
12 附录一建筑业阳极氧化 64
12.1 介绍 64
12.2 范围 64
12.3 质量标识 64
12.4 与客户之间的协议 64
12.5 投诉 66
12.6 实验室和测试仪器 66
12.7 持证人实施的产品测试 67
12.8 关于工艺的要求 72

12.9 工艺控制的方法 59
12.10 生产控制记录 75
12.11 检查 76
13 附录一工业阳极氧化 65
13.1 介绍 80
13.2 范围 80
13.3 质量标识 80
13.4 与客户之间的协议 81
13.5 投诉 82
13.6 实验室和测试仪器 82
13.7 持证人实施的产品测试 84
13.8 关于工艺的要求 89
13.9 工艺控制的方法 90
13.10 生产控制记录 92
13.11 检查 93
14 附录一装饰阳极氧化 96
14.1 介绍 96
14.2 范围 96
14.3 质量标识 96
14.4 与客户之间的协议 96
14.5 投诉 98
14.6 实验室和测试仪器 98
14.7 持证人实施的产品测试 99
14.8 关于工艺的要求 103
14.9 工艺控制的方法 105
14.10 生产控制记录 106
14.11 检查 107
15 附录一硬质阳极氧化 96
15.1 介绍 92
15.2 范围 110
15.3 质量标识 110
15.4 与客户之间的协议 110
15.5 投诉 111

15.6 实验室和测试仪器 111
15.7 持证人实施的产品测试 112
15.8 关于工艺的要求 116
15.9 工艺控制的方法 117
15.10 生产控制记录 117
15.11 检查 118

1 概述

QUALANOD是欧洲阳极氧化协会(EURAS)的几个国家级建筑阳极氧化协会和工厂于1974年成立的一家质量标志机构，并联合了欧洲锻铝协会(EWAA)。EWAA在1982年并入欧洲铝业协会（EAA；现在的欧洲铝业协会：EA）。同时，EURAS于1994年由欧洲铝表面处理协会接替职能。从2004年起，Qualanod的范围被扩展到使用硫酸系阳极氧化铝合金的其他应用。

Qualanod的宗旨是维护和促进阳极氧化铝及其合金的质量。

本标准涵盖的要求必须被严格遵守，不论是持证人或者潜在的持证人和推荐的持证人。他们还应该把持证人相关活动的信息提供给总持证人，测试实验室，检查员和Qualanod。总持证人受Qualanod认证，向阳极氧化工厂颁发证书使用Qualanod质量标识。总持证人也监管测试实验室。

本标准符合ISO 7599，规定用于装饰性和工业阳极氧化的方法，包括建筑业阳极氧化，除非另有说明，也包含ISO 10074的相关要求，硬质阳极氧化的标准。

这些规格分为条款，并有一系列的附录。条款所涵盖的一般要求适用于任何持证人，包括工艺，检查，质量标识的使用和产品性能测试要求的过程。有关产品和过程的指导和建议也包括在这些规范中。

每个附录定义了特定类型的阳极氧化（参见第5章），并给出了符合本标准的相关要求。附录有：

- 建筑阳极氧化
- 工业阳极氧化
- 装饰阳极氧化
- 硬质阳极氧化

为了了解如何遵守本标准的要求，持证人应根据证书上所申请的产品，参考相应地附录。

除了这些规范之外，称为“一般规则”的文档还包含与以下主题有关的更多信息：

- Ⅰ-进行分认证方工厂检查的程序
- Ⅱ-准分认证证持有人的申请程序
- Ⅲ-更新分认证证的程序
- Ⅳ-撤回分认证证的程序
- Ⅴ-新工艺批准程序
- Ⅵ-评估检查结果的程序
- Ⅶ - 远程检查程序
- Ⅷ用于工业的、装饰性的或者硬质阳极氧化过程中工艺能力的自测评估过程

1.1 免责声明

QUALANOD 作为一个质量标志组织，制定阳极氧化技术规范，管理持证工厂的第三方检查，以及供应商工艺认证的第三方测试。由于无法控制项目中的具体应用因素，不对产品性能或损害承担直接责任。

依据本规范第 6 条《QUALANOD 通用管理规定》第 II、III 章节内容，阳极氧化厂获得、更新 QUALANOD 证书，均以具备资质的检查员、检测机构出具现场审核报告为依据。检查报告仅记录检查当日该厂产品达到的品质水平。

QUALANOD 质量标志既不属于持证人的产品质保书，也不构成对其的品质担保，只是一套协助阳极氧化工厂生产符合 QUALANOD 标准的规范化品质管理体系。因此 QUALANOD 不对任何持证工厂生产的阳极氧化产品品质作出保证。产品生产、配套质保责任完全由持证工厂自行承担。

依据QUALANOD 通用规则第 V 章节，QUALANOD会根据认可的检测机构进行的测试并出具报告，以及对认可的专业检查员监督下生产的样品的测试结果评估后，对供应商授予工艺认证批准。依据QUALANOD 通用规则第 V 章节规定，测试的样品是在供应商根据其技术数据表（TDS）中的范围提出的条件下生产的，供应商在测试前向Qualanod提供TDS。

测试报告中的结果记录了测试样板在该工艺应用参数下，所达到的质量水平。测试不能涵盖所有潜在的工艺参数组合，认证工艺测试无法涵盖所有潜在的参数组合，也无法考虑阳极氧化生产线中各个处理阶段和在批准工艺产品前后的水洗环节的具体情况。

持证阳极厂有义务向获得认证的工艺持有供应商获取专业技术指导，明确本厂产线适配该认证工艺的落地方式、必须严格管控的槽液的各项精准参数；阳极氧化厂需在双方确认的参数范围内使用配套化学产品，并遵守安全生产、环保等一切现行法律法规。

通过认证的供应商对他提供给持证工厂的信息负责。具体来说，该供应商有责任确保为持证工厂生产线定义的参数，在提供给QUALANOD的工艺测试TDS范围内。

QUALANOD既不保证也不担保使用QUALANOD通用条例V程序评估后通过认证的工艺生产的任何阳极氧化铝产品的质量，也不保证或担保此类工艺所需产品的任何性能。此类工艺以及该工艺所需产品的生产和质保完全由供应商负责。

鉴于上述情况，QUALANOD 对由其持证工厂提供的产品所可能造成的对公司、个人或其他法律实体的任何形式的损害，或因使用经QUALANOD 批准的工艺和/或产品而可能造成的损害不承担责任。QUALANOD 会将任何关于产品质量的查询移交给持证工厂处理。

产品缺陷的相关责任主体为各持证阳极氧化厂。阳极氧化厂必须保证产品交付时，阳极氧化工艺符合当期有效 QUALANOD 规范，同时满足建筑师、项目定标方针对该项目提出的专项要求。

产品缺陷的责任通常由持证工厂承担。他们需要确保其阳极氧化处理在交付时符合现行的QUALANOD标准，同时还要满足建筑师和/或项目专家提出的特殊要求。

第三方对损坏或过早故障的索赔应根据持证工厂的标准条款和条件提出。

2 范围

本标准规定了硫酸系阳极氧化和硫酸系阳极氧化产品的要求。

硫酸系阳极氧化在 ISO 7583 中定义为在基于在硫酸的电解液中的阳极氧化。

本标准不适用于以下情况：

- 平版印刷板生产过程中的阳极氧化；
- 阳极氧化作为粉末、油漆、无机或粘合剂等喷涂工艺的前处理的一部分；

- 复合涂层中的阳极氧化

3 语言

本标准以英语版为官方版本。

在英语版本中，某些语言形式具有符合 ISO / IEC 指令第 2 部分附件 H 要求的特定含义。

以下语言形式表示，符合本标准并且不允许有偏差，需严格遵守的要求。

shall

shall not

下面的语言形式表示，在几种可能性中，推荐一种特别合适的方法，而不提及或排除其他方法，或者优选但不一定需要某种作用方式，或者（以负面形式）某种可能性或操作已弃用，但不被禁止。

should

should not

以下语言形式表示，在本标准的限制范围内允许的工艺过程。

may

need not

以下语言形式用于陈述可能性和能力，无论是物质的，物理的还是因果的。

can

cannot

4 引用

以下参考文件对于本标准的应用可能很重要。 对于注日期的引用文件，只有引用的版本适用。 对于未注日期的引用文件，引用文件的最新版本（包括任何修订）适用。

EN 485-1	*Aluminium and aluminium alloys – Sheet, strip and plate – Technical conditions for inspection and delivery*
EN 573-3	*Aluminium and aluminium alloys – Chemical composition and form of wrought products -- Chemical composition and form of products*
EN 586-1	*Aluminium and aluminium alloys – Forgings – Technical conditions for inspection and delivery*
EN 754-1	*Aluminium and aluminium alloys – Cold drawn rod/bar and tube – Technical conditions for inspection and delivery*
EN 755-1	*Aluminium and aluminium alloys – Extruded rod/bar, tube and profiles – Technical conditions for inspection and delivery*
EN 1090-1: 2009 + A1: 2011	*Execution of steel structures and aluminium structures Part 1: Requirements for conformity assessment of structural components*
EN 12020-1	*Aluminium and aluminium alloys – Extruded precision profiles in alloys EN AW-6060 and EN AW-6063 – Technical conditions for inspection and delivery*
EN 1999-1-1	*Eurocode 9 – Design of aluminium structures – General structural rules*
ISO 1463	*Metallic and oxide coatings – Measurement of coating thickness – Microscopical method*
ISO 2085	*Anodizing of aluminium and its alloys – Check for continuity of thin anodic oxidation coatings – Copper sulfate test*
ISO 2106	*Anodizing of aluminium and its alloys – Determination of mass per unit area (surface density) of anodic oxidation coatings – Gravimetric method*

ISO 2128	*Anodizing of aluminium and its alloys – Determination of thickness of anodic oxidation coatings – Non-destructive measurement by split-beam microscope*
ISO 2135	*Anodizing of aluminium and its alloys – Accelerated test of light fastness of coloured anodic oxidation coatings using artificial light*
ISO 2143	*Anodizing of aluminium and its alloys – Estimation of loss of absorptive power of anodic oxidation coatings after sealing – Dye-spot test with prior acid treatment*
ISO 2360	*Non-conductive coatings on non-magnetic electrically conductive basis materials – Measurement of coating thickness – Amplitude-sensitive eddy-current method*
ISO 2376	*Anodizing of aluminium and its alloys – Determination of electric breakdown potential*
ISO 2859- 1	*Sampling procedures for inspection by attributes – Part 1: Sampling schemes indexed*
ISO 2931	*Anodizing of aluminium and its alloys – Assessment of quality of sealed anodic oxidation coatings by measurement of admittance*
ISO 3210	*Anodizing of aluminium and its alloys – Assessment of quality of sealed anodic oxidation coatings by measurement of the loss of mass after immersion in acid solution(s)"*
ISO 3211	*Anodizing of aluminium and its alloys – Assessment of resistance of anodic oxidation coatings to cracking by deformation*
ISO 4516	*Metallic and other inorganic coatings – Vickers and Knoop microhardness tests*
ISO 6362-1	*Wrought aluminium and aluminium alloys – Extruded rods/bars, tubes and profiles – Technical conditions for inspection and delivery*
ISO 6581	*Anodizing of aluminium and its alloys – Determination of the comparative fastness to ultraviolet light and heat of*

	coloured anodic oxidation coatings
ISO 6719	*Anodizing of aluminium and its alloys – Measurement of reflectance characteristics of aluminium surfaces using integrating-sphere instruments*
ISO 7583	*Anodizing of aluminium and its alloys – Terms and definitions*
ISO 7599:2010	*Anodizing of aluminium and its alloys – General specifications for anodic oxidation coatings on aluminium*
ISO 7668	*Anodizing of aluminium and its alloys – Measurement of specular reflectance and specular gloss of anodic oxidation coatings at angles of 20 degrees, 45 degrees, 60 degrees or 85 degrees*
ISO 8251	*Anodizing of aluminium and its alloys – Measurement of abrasion resistance of anodic oxidation coatings*
ISO 8993	*Anodizing of aluminium and its alloys – Rating system for the evaluation of pitting corrosion – Chart method*
ISO 8994	*Anodizing of aluminium and its alloys – Rating system for the evaluation of pitting corrosion – Grid method*
ISO 9227	*Corrosion tests in artificial atmospheres – Salt spray tests*
ISO 10074	*Anodizing of aluminium and its alloys – Specification for hard anodic oxidation coatings on aluminium and its alloys*
ISO 10215	*Anodizing of aluminium and its alloys – Visual determination of image clarity of anodic oxidation coatings – Chart scale method*
ISO 10216	*Anodizing of aluminium and its alloys – Instrumental determination of image clarity of anodic oxidation coatings – Instrumental method*
ISO 11664-4	*Colorimetry – Part 4: CIE 1976 L*a*b* Colour space*
ISO 18771	*Anodizing of aluminium and its alloys - Method to test the surface abrasion resistance using glass-coated abrasive paper*

ISO/IEC 17025	*General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*
ISO/IEC 17065	*Conformity assessment – Requirements for bodies certifying products, processes and services*

5 术语和定义

为本文件的目的，ISO 7583 中给出的术语和定义对下列内容适用。

5.1 建筑阳极氧化

阳极氧化生产用于主体，外部和支撑的建筑表面，其中外观和较长的使用年限都是重要的。

5.2 改进措施计划

CAP

阳极氧化工厂就检查报告中发现的具体问题所作的书面声明。

注 1：在声明中，阳极氧化工厂应至少明确说明

a) 将采取哪些措施来解决该问题，以及

b) 这些措施将在何时实施，以及

c) 阳极氧化工厂内部谁负责实施这些措施

注意 2：CAPs 有两类，反映了为维护工厂生产的产品质量而必须纠正某些问题的紧迫性。

a) CAP1（优先级一）要求阳极化处理方在提交 CAP 后的 14 个工作日内向 GL（或在没有 GL 的国家向秘书处）提供补救措施实施证明（POI）。

该 POI 应包括第三方的书面声明，例如在设备无法正常使用的情况下，可提供发票、维修或采购订单确认或租赁协议。

b) CAP2（优先级二）要求检查员在下一次检查中核实补救措施的实施情况。

5.3 装饰阳极氧化

阳极氧化生产具有均匀或美观的外观作为主要特征的装饰性饰面

5.4 总持证人 GL

该组织可以向阳极氧化工厂颁发证书

备注：这些组织包括国家协会和 Qualanod 总部。总持证人可以获得 ISO/IEC 17065“合格评定——产品、过程和服务认证机构的要求”的认证。

5.5 硬质阳极氧化

阳极氧化生产高耐磨性或高显微硬度是其主要特性的涂层。

5.6 工业阳极氧化

通过阳极氧化处理获得功能性表面，其外观仅为次要考量因素。

5.7 持证产品

产品类型，如本标准所述，持证人可以用来使用质量标识的产品。

5.8 商标

设计并归苏黎世阳极氧化工业质量控制协会（Qualanod）拥有。

备注 1：在本规范第七条规定了 5 种商标

5.9 批次

在工厂中生产的客户订单或部分订单产品，拥有相同合金成分和回火的铝制品

5.10 批次验收试验

对生产批次进行检测，以确定其是否符合本规范的要求。

5.11 Qualanod

阳极氧化行业质量控制协会（苏黎世 Qualanod）下设秘书处及各委员会：

QUALANOD 包含秘书处和委员会：

QNS：Qualanod 秘书处

EC：Qualanod 执行委员会

TC： Qualanod 技术委员会

EWG：EC 成员组成的评估工作组

AWG：EC 成员组成的上诉工作组

备注：QN 负责监督总持证人，并可能根据任何总持证人的资源承担更多或更少的责任。

5.12 质量标识

Qualanod 认证体系中包括他的商标。

5.13 法规

用于硫酸系阳极氧化铝的 Qualanod 质量标识的使用规范。

5.14 标准

硫酸系阳极氧化铝质量标准由 Qualanod 不时发布

5.15 数据库

由 Qualanod 提供的基于网络的数据门户，定义了组织检查以及检查报告的文档和评估的绑定工作流程程序。

5.16 分证书

由 QUANALOD 发布或以 QUANALOD 名义授权，并根据现行标准使用质量标志的声明。

5.17 分持证人 SL

授权使用质量标识的阳极氧化工厂

5.18 测试实验室 TI

该组织（包括其检查员），根据总持证人的要求执行检查和/或测试。作为基本要求，所有测试实验室都必须符合 ISO/IEC 17025 的相关要求，并获得 Qualanod 的批准。为取得和更新新工艺测试提供测试和测量服务的测试实验室，根据通用条例Ⅴ，必须获得 ISO/IEC 17025 认证。

备注：检查员由测试机构推荐或通过 ISO / IEC 17065 认证的总持证人提名。检查员可以在测试实验室或认可的总持证人处工作，也可以是自由职业者，由测试实验室或总持证人外包聘用。

6 持证工厂

6.1 概述

本条款概述了检查员，测试机构，总持证人和 Qualanod 的职责， 并明确了持证人或潜在持证人应履行的相关义务。

总持证人在 Qualanod 的监督下运营，Qualanod 根据总持证人的资源情况承担不同程度的责任。

6.1.1 工厂人员

正确开展成品的溶液分析和/或检测至关重要。因此，包括持证人及分包商员工在内的所有负责相关分析或检测的工厂人员均应接受过专业培训。

6.1.2 持证产品

Qualanod 证书规定了持证产品，阳极氧化工厂生产的可使用标签的产品。这些产品通过参考本标准的附录来识别。 附录有：

- 建筑阳极氧化
- 工业阳极氧化
- 装饰阳极氧化
- 硬质阳极氧化

Qualanod 秘书处颁发证书，确定可持证的产品。

6.1.3 检查

为了更新或认证 Qualanod 证书，应对阳极氧化工厂进行检查，以确定是否符合本标准要求。 在检查期间，检查员检查与每种可认证产品相关的测试样品，并检查阳极氧化工在生产这些可认证产品时所使用的工艺。注意，检查结果可以完全合格或完全不合格，或部分合格的（即某些可认证产品符合要求而其他产品则不符合）。

检查确认不符合问题。每种阳极氧化类型的不符合项列于本规范的附录中。

不符合项是指未能遵守本规范的要求。如果对一个持证产品的第一次或第二次检查中发现一个或多个不符合项，则进行复查（见图 A）。如果在复查中再次发现一个或多个不符合项，则达不到持证要求，不能获得认证证书或更新证书。请注意，图 A

的标题是“持证产品的检查流程”。因此，它不适用于整个检查，这其中可能包括对多种持证产品的一次检查。

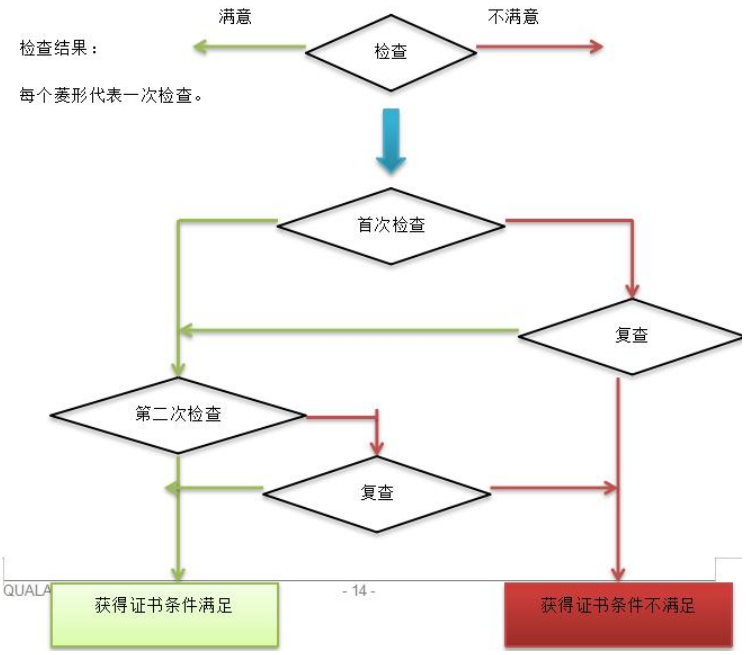
问题是未能遵守规范，但未列在不符合项表中的要求。如果在检查中发现一个或多个问题，则将这些问题记录在检查报告中，每一个问题持证工厂都需要在检查日期开始的 2 个工作周内提供一个改善措施计划给总持证人。根据问题的原因，第 5.2 条中定义的 CAP1 或 CAP2 适用：

CAP1 适用于涉及设备功能的问题（9.2、9.3 和 9.14）。CAP1 的实施将在提交 CAP1 后两个工作周内由总持证人进行验证。如果在这两个工作周内，持证工厂未向总持证人提供所述问题已得到解决的证明（实施证明，POI），则该问题应视为不合格项。

CAP2 适用于所有其他问题。CAP2 的实施将在下一次检查时由检查员进行验证。如果在下一次检查时该问题尚未得到解决，则该问题可能被视为不合格项。

所有关于检查结果及其评估的信息都是保密的。

图 A.持证产品的检查流程



6.1.4 申诉

如果总持证人决定对阳极氧化工厂的检查结果为不完全满意，则该厂有权向总持证人提出上诉。 工厂应在收到总持证人的决定通知后十天内提出上诉。 如果工厂不满意上诉结果，它可以上诉 Qualanod。 Qualanod 的决定是最终的。

6.2.1 QUALANOD 证书申请

有以下情形的应该提交申请：

1.一家没有 Qualanod 认证的阳极氧化工厂想申请。
2.一家持有 Qualanod 认证的阳极氧化工厂正在重新选址，并希望新址工厂获得 Qualanod 的证书。在这种情况下，持证人可以保留其认证证号码
3.一家 Qualanod 认证的阳极氧化工厂希望将该标签用于一种或多种认证附加产品。

该阳极氧化工厂应该写一份纸质申请给总持证人。总持证人一般是相应的国家协会，但也可以是有权授予的另一个组织。由总持证人指定测试机构来负责检查，如果总持证人是通过 ISO/IEC17065 认证的，则可以自己指定检查员。

阳极氧化工厂和总持证人需要协商认定阳极氧化工厂申请使用标签的持证产品。

6.2.2 工厂检查

阳极氧化工厂的检查根据图 A 所示的方案进行。在做出发证的决定之前，每个持证产品只允许进行四次检查。 如果阳极氧化厂寻求多个持证产品的证书，则一次检查可以包括所有这些持证产品。***没有必要在一次工厂检查时只检查一个持证产品。***

第一次检查的日期是通知的，以确保阳极氧化工厂的负责人在现场。 随后的检查是在不通知的情况下进行的，除非有 Qualanod 批准的其他安排，适用以下规则：

A. 进行通知检查的批准请求应由总持证人和检查员在计划检查日期前 4 周提交给秘书处，并提供详细的理由说明。

B. 每次检查的批准请求应单独提交。

C. 只有在特殊情况下，才会批准进行通知检查。

D. 批准只能由秘书处以书面形式授予，并且仅对所请求的特定检查有效。

在 Qualanod 数据库中，进行检查和评估检查报告的完整工作流程已详细整理。主要步骤和职责如下:

测试机构和检查员按照 Qualanod 数据库规定的步骤来规划检查。检查员将检查的结果记录在 Qualanod 数据库中，完整填写 Qualanod 数据库提供的检查表。在检查结束时，检查员的结论（包括识别不符合项、问题和所需的纠正与预防措施，如适用）由检查员和阳极氧化工厂共同签署，工厂可添加评论。在完成报告并填入所有必需的测试结果后，检查报告通过 Qualanod 数据库提交给总持证人。

6.2.3 检查结果的评估

总持证人评估检查报告：

1. 检查报告是否已被检查员完整且正确地填写。
2. 将填写不完整或不正确的报告退回给检查员（如适用）。
3. 检查检查中的问题和不符合项是否已在检查报告中正确识别，并根据需要作出纠正/修改。
4. 负责监督阳极氧化厂按要求及时提交 CAP 和 POI，并通过将这些文件上传到数据库，将其附加到检查报告中。
5. 在数据库中作出决定，并确定是否建议 Qualanod 秘书处将检查报告评为合格或不合格.
6. 它通过 Qualanod 数据库将检查报告转发给 Qualanod 秘书处

Qualanod 秘书处评估检查报告及总持证人提供的信息：

1. 检查报告是否已被检查员完整且正确地填写。

2. 检查检查中的问题和不符合项是否已在检查报告中正确识别，并根据需要作出纠正/修改。

3. 将检查报告退回给总持证人，以处理额外的问题、改善措施计划（CAPs）和实施证明（POIs），或根据需要正确完成报告。

4. 决定每个可认证产品的检验是否已被评估为合格，并在 Qualanod 数据库中记录其决定及原因。如适用，还可以向测试机构/检验员添加备注。

5. Qualanod 秘书处的决定通过 Qualanod 数据库通知给总持证人。

总持证人将决定通知阳极氧化工厂，并根据适用情况通知测试机构/检验员关于 Qualanod 秘书处添加的备注。阳极氧化工厂可在收到总持证人通知后的 10 个工作日内对该决定提出上诉。上诉应提供详细理由，并提交给总持证人。总持证人将上诉转交给 Qualanod 秘书处，由 Qualanod 标志委员会作出决定。标志委员会的决定为最终决定。

在对不满意或部分满意的整改检查之后，阳极氧化工厂可撤回其对一个或多个持证产品的申请。 在这种情况下，应通过书面通知总持证人。 总持证人通知测试机构，或者，如果它被 ISO / IEC 17065 认证，直接通知检查员。

6.2.4 获取证书

根据 Qualanod 秘书处的决定，如果每个可授权使用标签的产品至少通过两次满意的检查，阳极氧化工厂可以获得认证。在授予认证之前，总持证人和阳极氧化工厂需签署 Qualanod 提供的合同，并且阳极氧化工厂支付认证费用。

如果不能颁发证书，阳极氧化工厂在至少六个月内不得提出新的申请。 如果一个证书内的一个持证产品认证不通过，则阳极氧化工厂在至少六个月内不得对该持证产品提出新的申请。

6.3 更新证书

6.3.1 申请

总持证人启动更新流程。

如果持证人不希望更新其证书中的一个或多个持证产品，则应书面通知总持证人。

6.3.2 日常检查

阳极氧化工厂的检查根据图 A 所示的方案进行。在做出证书更新决定之前，每个持证产品在每个日历年内（从 1 月 1 日至 12 月 31 日）只允许进行四次检查。 如果阳极氧化厂寻求多个持证产品的证书更新，则一次检查可以包括所有这些持证产品。***没有必要在一次工厂检查时只检查一个持证产品。***

除非 Qualanod 批准，否则检查都是不通知的，适用以下规则：

A. 进行通知检查的批准请求应由 GL 和检查员在计划检查日期前 4 周提交给秘书处，并提供详细的理由说明。

B. 每次检查的批准请求应单独提交。

C. 只有在特殊情况下，才会批准进行通知检查。

D. 批准只能由秘书处以书面形式授予，并且仅对所请求的特定检查有效。

开展检验及评估检验报告的完整工作流程已在 Qualanod 数据库中详细规范。主要步骤与职责如下：

检测机构和检查员按照 Qualanod 数据库规定的步骤计划检查。检查员在 Qualanod 数据库中记录检查的结果，完整填写 Qualanod 数据库提供的检查报告表格。在检查结束时，检查员的结论（识别不符合项、问题及所需的纠正措施，如适用）由检查员和持证工厂共同签字确认，持证人可以添加评论。在完成包含所有必需测试结果的报告后，检查报告通过 Qualanod 数据库提交给总持证人。

6.3.3 检查结果的评估

总持证人评估检查报告：

1. 检查报告是否已被检查员完整且正确地填写。
2. 将填写不完整或不正确的报告退回给检查员（如适用）。
3. 检查检查中的问题和不符合项是否已在检查报告中正确识别，并根据需要作出纠正/修改。
4. 负责监督阳极氧化厂按要求及时提交 CAP 和 POI，并通过将这些文件上传到数据库，将其附加到检查报告中。
5. 在数据库中作出决定，并确定是否建议 Qualanod 秘书处将检查报告评为合格或不合格.
6. 它通过 Qualanod 数据库将检查报告转发给 Qualanod 秘书处

Qualanod 秘书处评估检查报告及总持证人提供的信息：

1. 检查报告是否已被检查员完整且正确地填写。

2. 检查检查中的问题和不符合项是否已在检查报告中正确识别，并根据需要作出纠正/修改。

3. 将检查报告退回给总持证人，以处理额外的问题、改善措施计划（CAPs）和实施证明（POIs），或根据需要正确完成报告。

4. 决定每个可认证产品的检验是否已被评估为合格，并在 Qualanod 数据库中记录其决定及原因。如适用，还可以向测试机构/检验员添加备注。

5. Qualanod 秘书处的决定通过 Qualanod 数据库通知给总持证人。

总持证人将决定通知阳极氧化工厂，并根据适用情况通知测试机构/检验员关于 Qualanod 秘书处添加的备注。阳极氧化工厂可在收到总持证人通知后的 10 个工作日内对该决定提出上诉。上诉应提供详细理由，并提交给总持证人。总持证人将上诉转交给 Qualanod 秘书处，由 Qualanod 标志委员会作出决定。标志委员会的决定为最终决定。

在对不满意或部分满意的整改检查之后，阳极氧化工厂可撤回其对一个或多个持证产品的申请。 在这种情况下，应通过书面通知总持证人。 总持证人通知测试机构，或者，如果它被 ISO / IEC 17065 认证，直接通知检查员。

6.3.4 获取证书

经 Qualanod 秘书处决定，如果工厂希望使用某可认证产品的标签，其子认证可以更新，前提是每日历年进行的至少两次检查且结果合格。 在其他情况下，由 Qualanod 执行委员会决定。如果总持证人有 ISO / IEC 17065 认证，那么他也可以决定。请注意证书在本年度的有效期取决于上一年的检查结果。

如果证书不能更新，阳极氧化工厂在至少六个月内不得提出新的申请。如果一个证书内的一个持证产品认证不能更新，则阳极氧化工厂在至少六个月内不得对该持证产品提出新的申请。

6.4 证书的撤销

根据 Qualanod 秘书处的决定，如果持证工厂不再符合本标准要求。特别是，如果质量标识未经授权或不正确使用。

如果如上所述，阳极氧化工厂的证书不能更新，认证可以根据 Qualanod 秘书处的决定被取消。

如遇不可预见的情况，并在适当情况下经与负责检测机构协商后，可自总持证人获知因特殊情况无法开展检验之日起，最长暂停检验活动 12 个月；期满后，认证将被取消。

如果阳极氧化工厂取消认证，Qualanod 秘书处会立即书面通知总持证人，总持证人书面通知持证工厂。 证书取消自收到通知之日起生效。

若认证被取消或持证人停止经营，所有带有质量标签的标识物（包括标签、标记带、模板、印章、包装套、容器、价目表、业务通知、名片及其他相关物品）均应移交至总持证人；或根据总持证人指示，由其保管，直至原持证人的法定代表人或业务继任者申请新认证。在新认证签发前，原认证视为自动失效。但原持证人的法定代表人或业务继任者有权继续使用该质量标签三个月，直至新认证颁发为止——除非总持证人另有指示。若认证被取消，阳极氧化工厂须至少等待三个月后再重新申请认证。

如果认证被取消，阳极氧化工厂在至少六个月内不得提出新的申请。

所有持证人在开展业务活动时均须遵守相关国家法律。若经证实某持证人未遵守上述规定，Qualanod 有权取消其认证（以保护 Qualanod 的品牌形象及/或遵循公平贸易原则）。

6.5 更改证书上的持证产品

如上所述，如果阳极氧化工厂的证书不能为某些持证产品更新，可根据 Qualanod 秘书处的决定可以更改证书上的持证产品。

如果持证工厂更改了证书上的持证产品，Qualanod 秘书处会立即书面通知总持证人，总持证人立即书面通知工厂。该变更自收到通知之日起生效。

如果证书上的持证产品被更改，持证人不得将该质量标识与证书不再涵盖的任何持证产品一起使用。

7 质量标识使用规则

7.1 质量标识的所有权

商标中包含的质量标识由Qualanod拥有，除非获得授权，任何人不得采用。阳极氧化工厂可以通过根据本规章授予的证书授权使用质量标识。

Qualanod 向总持证人授权，颁发质量标识，根据本规章总持证人可授权阳极氧化工厂使用质量标识。

7.2 持证人的登记

QUALANOD将保存注册档案（除了其他迟早需要确定的详细信息）将记录每个持证人的名称，通信地址和产品名称，证书颁发的日期，授予的编号，证书撤消的日期和其他QUALANOD关注的其他详细说明。

在名称和通信地址有变化时，持证人及时将通知总持证人，并通过 QUALANOD，以便在注册中加以修改。

7.3 申请人资格鉴定

质量标识只可用于符合本规范的铝硫酸基阳极氧化。

7.4 认证范围内的产品

质量标识只可用于符合本规范的铝硫酸基阳极氧化。

只有证书被授予，持证人才能使其证书中规定的持证产品使用质量标识。这些产品是在 Qualanod 检查的工厂生产的，或者是分包给如下所述的持证工厂的。证书上规定的类别通过参考本标准的附录来识别。 附录有：

- 建筑阳极氧化
- 工业阳极氧化
- 装饰阳极氧化
- 硬质阳极氧化

持证人不得将其证书中列出的持证产品的全部或部分客户订单分包给另一家工厂，除非这另一家工厂也是持有此类产品证书的持证工厂。

持证方不得将 Qualanod 质量标志用于未获认证的阳极氧化产品。

如果将 Qualanod 质量标志用于未获认证的阳极氧化产品，则对所有获认证的阳极氧化类型的检查结果均为不合格。这是判定检查不合格的标准之一。

7.5 持证工厂使用质量标识

质量标识有四种变体（图1a至1d），可与各自的阳极氧化类型和相关产品一起使用，如本规范附录中所述。还有一个通用变体（图1f），由Qualanod秘书处和总持证人使用。 质量标识应使用黑色和白色（图1e）或蓝色和白色。它们可酌情用于货物本身，商业文书，报价单或发票，价目表，卡片，显示卡以及所有公司文献，小册子，目录和报纸广告。可以在右侧空间添加“铝阳极氧化质量标签”（或其他符合国家法规的文本）（图1g）。

标识，25 x 25毫米，可以直接压印或打印到胶带或贴纸（图1h）上，使用上面提及的颜色。

持证人在使用质量标识时不得对其进行任何改动或添加。如果单独使用持证人自己的品牌或商标，或与其产品相关，这些要求不得违反。

产品贴上此标识，持证人保证所提供的质量达到提出/相同的质量要求

如果一个公司拥有不止一个阳极氧化工厂，并且每个工厂都持证，则每个工厂只能使用该厂获得认证的相应质量标识在其产品上。 如果每个持证工厂获得相同质量标识，则此限制不适用。如果持证工厂在其多个阳极氧化工厂生产其证书中中列出的产品，那么持证人必须为每一个阳极氧化工厂进行认证。

持证工厂须随时向总持证人提供关于他使用该质量标识的任何资料。

图 1.质量标识的使用

a) 建筑阳极氧化质量标志

b) 工业阳极氧化质量标志

c) 装饰阳极氧化质量标志

d) 工业阳极氧化质量标志

f）通用标识

e）将质量标识的内部图案直接压印或印刷到胶带或贴纸上的示例

g）可能需要使用带有附加文本的质量标识的示例

QUALITY
LABEL FOR
ANODIZING OF
ALUMINIUM

h）将质量标识的内部图案直接压印或印刷到胶带或贴纸上的示例

PEARY LTD
OPEX STREET
ANNATOWN
RESPUBLICIA

7.6 通讯

根据本标准要求持证人提出的任何消息，如果以正确加盖印有地址的信件或电子邮件提出，即属有效。取消证书的通知是通过挂号邮件发送。

8 检查

8.1 一般准则

检查的目的是验证持证人在自己的工厂里是否按照本标准的要求生产产品。 要求取决于阳极氧化的类型，并在本标准的附录中说明。

检查的另一个目的是验证持证人没有将质量标识与未持证产品相关联, 7.4 章节有具体描述。

如果某产品附有 Qualanod 质量标志，但阳极氧化厂未获得相关认证，则对所有获认证的阳极氧化类型的检查结果均为不合格。这是判定检查结果不合格的标准之一。

每次检查由总持证人指定的测试机构负责，如果总持证人被 ISO / IEC 17065 认证，则由总持证人负责。测试机构或认证的总持证人提名一位有资质的人，由 Qualanod 批准作为检查员，进行检查。

8.2 检查范围

检查员根据阳极氧化工厂的证书确定其认证生产的产品。 本规范的相关附录或附录规定了检查员在检查期间进行的产品测试。附录有：

- 建筑阳极氧化
- 工业阳极氧化
- 装饰阳极氧化
- 硬质阳极氧化

8.3 产品的检查

8.3.1 一般准则

检查员可以在阳极氧化工厂中取样，以便在测试机构进行测试。

检查员需核实持证人是否符合相关标准中对其所实施检测项目的要求。

8.3.2 质量标识的使用

检查员验证质量标识的使用是否符合第 7 条的要求。

如果某个产品带有 Qualanod 质量标志，但阳极氧化工厂没有获得相关认证，则对所有获认证的阳极氧化类型的检查结果均为不合格。这是判定检查结果为不合格的一个标准。

8.3.3 与客户的协议

检查员核实与客户的协议是否符合附录中“客户协议”中的要求。

8.3.4 实验室

检查员验证持证人的实验室和测试仪器符合附录中“实验室和测试仪器”子条款中规定的要求。

针对相关认证阳极氧化类型的检查结果为不合格:

- 如果所需的测试设备以及必要时所需的该类型/这些类型的溶液不可用

- 或者，如果在提交纠正行动计划（CAP1）后两周内未提供证据表明与该类型所需设备和/或溶液功能有关的问题已得到解决

(关于“设备”，请参见规格 12.6.2、13.6.2、14.6.2 和 15.6.2。这是不合格检查的一个标准。)

8.3.5 测试样品

检查员识别出大量成品，按第 6.1.3 条的规定，这些产品已由阳极氧化厂检验并合格，或者是已包装和/或准备发货的零件。他确定哪些属于阳极氧化厂有资质进行的阳极氧化类型，并可以查阅与客户的书面协议和/或生产记录以确认该判断。

检查员假定在受检工厂生产的、属于认证阳极化类型的任何批次均符合该类型的规范要求。除非被认证方能提供与相关客户达成的另有规定的协议证明。此类部件应明确标识。检查员不会对未按这些规范要求生产的成品进行测试。检查员不对不符合生产规范要求的成品进行测试，这些待检测的部件应该清楚地标明。检查员可以通过检查阳极氧化工厂和客户之间的书面协议来寻找验证阳极氧化的类型。

阳极氧化工厂应向检查员指出哪些货物已通过内部质量控制，以及哪种类型的阳极氧化处理工艺。

检验员会选择尽可能多的认证的产品，对其进行涂层厚度测试，并在适当的情况下进行表面耐磨性测试。他应尽量优先选择:

1. 高厚度等级

2. 深色电解着色

3. 标称厚度而非厚度等级

4. 高标称厚度

列表中的前两项最有可能提供表面耐磨性较差的样品，因此在建筑阳极氧化中很重要。后两项则反映了标称厚度要求既有上限也有下限的事实，以及随着厚度增加涂层厚度均匀性下降的情况，因此在工业阳极氧化和硬质阳极氧化中很重要。

检验员从阳极氧化厂的认证范围内选择批次产品，以便对已处理的零件进行封孔测试，只要可能，尽量使用阳极氧化车间中每一种能够根据符合规范的封孔工艺的产品。这些批次可能与用于涂层厚度测试的批次相同。

这些批次可以提供用于第 12、13、14 和 15 节中描述的其他测试的测试样品。

8.3.6 厚度测量

根据阳极氧化涂层的类型，阳极氧化涂层厚度通过厚度类别或标称厚度来衡量。检查人员参考附录中的“与客户的协议”确定客户要求的厚度等级或标称厚度。 使用 ISO 2360 的方法测量成品的涂层厚度。并遵循 ISO 7599 包括附件 C 的步骤，所有测量和计算厚度的数字都应该四舍五入取最近的整数。

重要的是，有足够的材料可用于测试。为了避免问题和不符合项的产生，如果工厂担心在某些期间可能无法获得足够的材料，那么工厂应通知相关机构。

如果规定了厚度等级，则不能有一个平均厚度或局部厚度小于厚度等级所要求的最小值。 当规定厚度不超过 50µm 时，平均厚度不得超过标称厚度的±20%。 如果规定的标称厚度超过 50µm，则平均厚度不得超过标称厚度的±10µm。

对于其他部件，检查员对根据表 1 进行统计控制，采集样品。对每种已获得认证类型的阳极氧化产品至少检查 30 个零件。
如果某种获认证的阳极氧化类型的零件少于 30 件，则这是一个问题（见规格 6.1.3），并且在检验报告中不会记录该阳极氧化类型的任何测量数据
检查适用于所有获认证的阳极氧化类型，如果所有获认证的阳极氧化类型中，包括用于厚度测试的试件在内的零件总数少于 30 个。这是判定检查为不合格的标准。
计数的零件可能包括第 12.7.1、13.7.1、14.7.1 和 15.7.1 节中描述的试件。焊接框架被视为一个试件。一个机械螺接在一起的框架的每个部分构成一个试件。通过隔热、绝缘材料连接在一起的结构被视为单独的试件。
在规定厚度等级的情况下，表 1 给出了每批次每个平均厚度小于厚度等级所要求的最小值的样品的最大数量。 如果规定了厚度等级，则不能有样品的测量值小于厚度等级

所要求的最小厚度。当指定最大为 50µm 的标称厚度时，表 1 给出了每批次每个可具有在标称厚度的±20%之外的平均厚度的样品的最大数目。 当规定标称厚度超过 50µm 时，表 1 给出了每批次每个具有标称厚度的±10µm 以内的平均厚度的样品的最大数目。

表 1. 对不同批量样品进行抽样的要求

批量	随机选择的样本数	可接受的不合格样品数
1 to 10	all	0
11 to 200	10	1
201 to 300	15	1
301 to 500	20	2
501 to 800	30	3
801 to 1300	40	3
1301 to 3200	55	4
3201 to 8000	75	6
8001 to 22000	115	8
22001 to 110000	150	11

8.3.7 封孔测试

检查员进行一下步骤：

1. 识别并记录阳极氧化厂内所有封孔槽及其封孔工艺。

2. 决定哪些封孔工艺产品能够满足 12.8、13.8 和/或 14.8 规格要求，适用于该厂所认证的阳极氧化类型。这些被称为“可信任的封孔”工艺。

3. 确定采用该工艺封孔的零件是否可供测试。

4. 在可供测试的批次中，检查员随机选择认证产品的部件，但确保每个符合要求的封孔工艺都能进行封孔测试。如果没有符合要求的封孔工艺的零件可供测试，则存在问题（参见规范 6.1.3）。

5. 随机对样品进行 10 次染斑或导纳测试（见 9.3.3 和 9.3.4）。测试方法（染斑或导纳）由检查员酌情选择，但通常会选择阳极氧化工厂常规使用的方法。如果这两个测试都不适用，例如深青铜色表面带冷封，则省略此项。如果材料不足以进行十次测试，他会尽可能多地进行测试。

6. 在所需的质量损失测试中，检查员选择染斑或导纳值最高的样品，最好是着色而非原色的阳极氧化产品。

7. 检验员使用 9.3.1 的质量损失法，除非阳极氧化工厂对样品取样批次使用了 9.3.2 的方法，此时检验员使用 9.3.2 法。

不同类型的阳极氧化类型不会影响检查中质量损失测试的次数。

❖ 封孔工艺的例子包括热水封孔、蒸汽封孔、基于氟化镍溶液的两步冷封孔、无重金属两步冷封孔以及基于镍盐溶液或其他溶液的中温封孔。一个工厂可能有多种特定封孔工艺，并通过不同产品名称区分。它们被视为不同的封孔工艺。

❖ 选定零件可能包括第12.7.1、13.7.1和14.7.1节所述的试验样品。

如果测试在氧化工厂的实验室进行，需调配新的磷酸测试溶液进行测试。

如果测试在测试实验室进行， 该试验须在封孔后不超过2周内进行。

检查员应避免选取中空型材的样品，如果不能避免，则选取中空型材端头无氧化涂层的区域，氧化工厂需提供外部面积和内部面积供失重测试计算使用。

如果测试结果不合格，无需进行复测，测试结果不合格指重量损失值大于30 mg/dm^2。

除硬质阳极氧化外，对于所有认证的阳极氧化类型，质量损失测试结果不合格或者质量损失测试在持证工厂无法进行。这是判定检查不合格的标准。

8.3.8 表面耐磨性试验

检查员进行表面耐磨性试验，按照附录中的“检查期间进行的产品测试”所述。

检查员对选择进行厚度测量的户外建筑阳极氧化铝的每个批次或卷（见表 1）进行表面磨损测试，对厚度最大的样品进行表面耐磨测试。

如果该批次/卷阳极氧化涂层平均厚度为 20 微米或更厚的阳极氧化建筑材料进行表面耐磨性测试的所有零件的结果为不合格，则该检查为不合格。这是判断检查不合格的标准。

对于截至 2027 年 6 月 30 日进行的检查，如果阳极氧化材料的卷或批次的检测样品的平均涂层厚度低于 20 微米，表面耐磨性能结果不合格，这被视为第 6.1.3 节中定义的问题，而不是不合格项。

8.3.9 内部控制

检查员验证内部控制是否符合附录中“生产控制记录”中的要求，包括所要求的产品测试数据和过程控制数据，分别按照“ 持证人所需的产品测试“和”过程控制方法“。

如果自上次检查以来至少一周的生产记录显著不完整，则对相关认证阳极氧化类型的检查结果为不合格。这是判定检查不合格的标准之一。

8.3.10投诉的登记

检查员核实保存的投诉登记册，核实是否充分的说明如何调查投诉并完成改进措施。

8.4 检查工艺和程序

检查员验证工艺生产过程是否符合附录中“工艺”的要求。 他还通过观察产品测试和槽液分析是否正确执行。

9 产品测试方法

9.1 一般准则

每次验收试验应按本标准的规定进行。 在有争议的情况下，应使用本标准中规定的适当的裁决测试。

如果本标准中没有规定方法，则应按照客户的规定进行试验。

如果测试是批次验收测试，且客户要求采用抽样程序，则客户应指定抽样程序，请参见 ISO 2859 -1。

除非在附录中指定为“持证人应用的产品测试”的要求测试，否则任何用于生产控制目的的测试应由持证人自行决定采用。

9.2 厚度测量

涂层厚度应使用 ISO 7599 中确定的一种或多种方法测量。ISO 2360（涡流）中规定的方法是常用的方法。 在有争议的情况下，ISO 1463 或 ISO 9220（显微截面）中规定的方法应为裁决方法。

使用涡流功能的膜厚仪给出在不同厚度范围的最大误差：膜厚在 0-10µm 范围，±1µm；20µm 及以上±1.5µm.

对于足够大的零件，应从按照 ISO 7599 中规定的程序进行厚度测量，平均膜厚或者单个膜厚或者两者都需要测量。对于小零件，测量区域的数量可能会减少

测量应在有效表面上进行，不应在有标记的附近 5 mm 范围内或靠近尖锐边缘的地方。

对于卷材阳极氧化，涂层厚度应在每个条带的开始，中间和结束处测量。

如果客户指定，则厚度测量应作为批次验收测试。

9.3 封孔测试

9.3.1 预浸渍失重试验

该试验评价阳极氧化涂层的表面抵抗酸的化学侵蚀的能力。

该测试应按照 ISO 3210 方法 2 的规定使用测试溶液 B 进行，磷酸。但是有一个条件，如果每升该溶液里有超过 0.5 g 的阳极氧化涂层和铝离子，那么该溶液不能继续使用。 方法 2 包括硝酸溶液预浸。

取样的方式有多种，持证工厂应从下表中选择，其中 1）是最优选的，而 3）是最不优选的。 现实情况可能导致持证工厂采用次优选择的选项包括：i）不是可以从生产批次中提取样品，因为样品的形状，大小或形式产品; ii）将多种不同合金一起处理; iii）该批次仅包含一个样品。

1) 样品从生产批次中抽取。

2) 试样应使用与生产批次相同的合金制成并同时进行处理。

3) 试样可以用与生产批次不同的合金制成，但应与它同时处理。 合金应包含至少 97%的铝。 如果持证工厂经常采用此选项，因此应始终使用相同的合金，以便可以开发出一致的记录。

所采用的做法应记录在生产控制系统中

重量损失试验须在封孔后不超过 2 周内进行。

分析天平的最大偏差由 0 点和至少两个砝码给出：±1mg。

9.3.2 没有预浸渍处理的重量损失试验

该试验评价阳极氧化涂层的表面抵抗酸的化学侵蚀的能力。

该测试应按照 ISO 3210 方法 2 的规定使用测试溶液 B 进行，磷酸，但每升该溶液里不能有超过 0.5 g 的阳极氧化涂层和铝离子。

取样的方式有多种，持证工厂应从下表中选择，其中 1）是最优选的，而 3）是最不优选的。 现实情况可能导致持证工厂采用次优选择的选项包括：i）不是可以从生产批次中提取样品，因为样品的形状，大小或形式产品; ii）将多种不同合金一起处理; iii）该批次仅包含一个样品。

1) 样品从生产批次中抽取。

2) 试样应使用与生产批次相同的合金制成并同时进行处理。

3) 试样可以用与生产批次不同的合金制成，但应与它同时处理。 合金应包含至少 97%的铝。如果持证工厂经常采用此选项，因此应始终使用相同的合金，以便可以开发出一致的记录。

所采用的做法应记录在生产控制系统中

重量损失试验须在封孔后不超过 2 周内进行

分析天平的最大偏差由 0 点和至少两个砝码给出：±1mg。

9.3.3 染斑测试

该试验提供阳极氧化涂层的外表面的吸收能力的评价，其通过封孔处理而削弱。

吸收能力测试应按照ISO 2143进行。

该试验仅适用于本色和浅色的阳极氧化铝材。

应遵守化学品供应商提供的试验溶液的说明。 如果标准ISO 2143中描述的着色剂溶液被正确储存，它们将保持稳定长达两年。 但应每3个月检查其pH值。 如果溶液的pH值超出了化学品供应商规定的范围，则应根据化学品供应商的说明进行纠正。

9.3.4 导纳测试

该测试测量阳极氧化涂层的整个厚度的电导纳，其通过封孔而削弱。

导纳测试应按照 ISO 2931 进行。

导纳仪给出在不同导纳值范围的最大误差：导纳值在 3-10μS 范围，±1μS；在 20μS，±2μS；在 200μS，±10μS

此测试不适用于以下任何情况：

- 冷封孔部件;
- 含有大于 2%的硅，1.5%的锰或 3%的镁的合金

导纳测试的接受限度适用于无着色表面，不适用于中青铜，深青铜和黑色的电解着色部件。 那些是在CIE 1976 L * a * b *标度上具有小于60的L *值的表面。
在缺乏根据ISO 2931测量导纳的装置的情况下，另一种可选测试方法是通过测量阳极氧化涂层的电容来间接测量导纳。该测试方法遵循ISO 2931的指导方针，但使用LCR万用表代替。测量到的电容随后转换为导纳。
因此，该测试方法与上述导纳测试具有相同的局限性。
此方法必须使用LCR仪表，否则测量值可能不准确。
万用表仪器的功能取决于不同电容范围的最大误差：3微秒时0.48±0.16 nF;10微秒时1.59±0.16 nF; 20微秒时3.18 ± 0.32 nF;200微秒时31.8±1.6 nF。这可以通过与导纳测试设备相同的校准导纳参考盒，读取电容来验证。
使用LCR万用表仪器测量电容的频率应为1000 Hz±10 Hz。
该方法的详细说明见QUALANOD关于电容测试方法的文件，可从QUALANOD秘书处获取。

9.4 外观

9.4.1 可见缺陷

某些缺陷是制造过程的结果，包括模制线，机械加工线，焊接工件，条纹，接触点和热点。可能会无意间出现其他缺陷，例如标记，划痕，压痕和腐蚀。 其他可能是由于在阳极氧化工厂中进行处理。 这些包括螺纹孔中的残留盐，导致变色和气泡截留防止溶液进入表面区域。其中任何一项的可接受性取决于客户的要求。

阳极氧化部件的重要表面应通过目视检查进行评估。 如果产品将在自然光照条件下使用，除非另有约定，样品或组件应在漫射日光下与太阳在观察者后面的情况进行比较。 如果产品用于人造光，则应使用该照明进行比较，并且应在观察者的上方和后方放置一个扩散的照明源。

9.4.2 表面纹理和颜色

外观的比较评估应目视进行，或为了生产控制目的，可以使用仪器方法进行。

为了进行比较的视觉评估，应将试样或组件放置在同一平面上，并在可行的情况下视实际垂直于该平面的方向进行比较，且比较方向（例如，轧制，挤压或加工方向）应始终相同。

如果产品将在自然光照条件下使用，除非另有约定，样品或组件应在漫射日光下与太阳在观察者后面的情况进行比较。 如果产品用于人造光，则应使用该照明进行比较，并且应在观察者的上方和后方放置一个扩散的照明源。

对于表面纹理，仪器测量应根据 ISO 6719 或 7668 的要求，按照 ISO 7599 的指导进行。评估颜色按照 ISO11664-4 的要求。

9.4.3 光反射性能

光反射性能的评估应按照 ISO 7599 标准，采用 ISO 6719，7668，7759，10215 和 10216 中规定的，采用持证人和客户协议的仪器方法。

9.5 耐腐蚀性

阳极氧化铝的耐腐蚀性应通过使用 ISO 9227 中规定的方法之一来确定。酸性盐雾试验（AASS）的持续时间应为 1000 小时。 中性盐雾试验（NSS）的持续时间应为 336 小时。这些测试的适用性如表 2 所示。

试样应具有不小于 150mm×70mm×1mm 的尺寸。

这些方法不适用于未封孔的阳极氧化涂层。

盐雾箱的腐蚀性应按照 ISO 9227 规定的腐蚀性评估方法进行检查。在长期操作过程中，腐蚀性检查之间的时间间隔不应超过三个月。 测试报告应包括最后一次腐蚀性检查的日期。

9.6 耐磨/耐磨损

这包括评价阳极氧化涂层表面的耐磨性（表面耐磨性）的方法和评价阳极氧化涂层的整个厚度（整体耐磨性）的耐磨性的方法。 一些方法评价对磨料磨损的耐受性，另一些方法评估耐腐蚀性磨损性。

9.6.1 表面磨损测试

该测试评估阳极氧化涂层的质量

通过使用有玻璃涂层的砂纸，评估阳极氧化涂层的表面耐磨性是否比玻璃坚硬。

表面耐磨性应使用 ISO 18771 的方法 1 和考虑以下。

- 如果阳极氧化涂层比玻璃硬，砂纸在表面上很容易滑动，涂层只是被轻微擦亮。如果玻璃比涂层硬，当砂纸滑过涂层时，会感到明显的阻力。
- 压力的大小需要仔细选择，因为压力太小或太大都可能产生错误的结果。因此，这项测试应该只由阳极氧化厂的有经验的操作员来进行；其他人得到的结果可能不准确。

9.6.2 砂轮

该测试评估阳极氧化涂层对磨料磨损的抵抗力。这是评估阳极氧化涂层的表面耐磨性的裁决试验。抗磨损性应通过使用 ISO 8251 中描述的砂轮磨损试验方法来确定。除了不得使用 PMMA 标准样品外。

9.6.3 磨料喷射

该试验评价阳极氧化涂层对侵蚀磨损的抵抗力。对腐蚀性材料射流的抗性应通过使用 ISO 8251 中描述的磨料射流试验方法来确定。除了不得使用 PMMA 标准样品外。

9.6.4 落砂

该试验评价阳极氧化涂层对侵蚀磨损的抵抗力。落砂耐侵蚀性应使用 ISO 8251 中描述的落砂磨蚀法测定。除了不得使用 PMMA 标准样品外。

9.6.5 泰伯磨损

该测试评估阳极氧化涂层对磨料磨损的抵抗力。 使用的方法应该是 ISO 10074 中描述的方法。

9.7 显微硬度

阳极氧化涂层的显微硬度应采用 ISO 4516 的维氏显微硬度法测定。

9.8 耐变形开裂

阳极氧化涂层变形的抗开裂性应使用 ISO 3211 中规定的方法测定。评估抗变形是与被阳极氧化后变形轧制产品相关的。

9.9 耐光线和紫外线辐射

9.9.1 耐光性

阳极氧化铝的耐光性应使用 ISO 2135 的方法测定。这是使用人造光的加速测试方法。 它适合作为彩色涂层的生产控制测试，其耐光性已通过室外暴露测试确定。 它不适用于耐光性值小于 6 的有色涂层。

9.9.2 耐紫外线辐射和耐热性

阳极氧化铝对紫外线辐射和热的耐候性应使用 ISO 6581 的方法测定。这是一种比较方法。 它不适合测试热敏感的着色涂层。

9.10 电击穿电位

阳极氧化涂层的电击穿电位应通过ISO 2376中规定的方法之一确定。该方法适用于主要用作电绝缘体的封孔涂层。 注意，击穿电位受相对湿度的影响。

9.11 涂层连续性

阳极氧化涂层的连续性应通过ISO 2085中规定的方法确定。该方法适用于已变形的涂层，例如通过卷材阳极氧化产生的涂层。 它也适用于厚度小于5μm的涂层。

9.12 表面密度

阳极氧化涂层的表面密度应通过ISO 2106中规定的方法确定。该方法不适用于铜含量大于6%的铝合金上的涂层。 注意，如果涂层的厚度或表观密度是已知的，则表面密度可以用于计算未知成分的值。

9.13 抗热裂性

阳极氧化涂层的耐热开裂性应如下测定。

- 将待测试材料的样品放在预热至50°C的烘箱中，并保持温度误差不超过±3°C。
- 30分钟后，目视检查样品是否开裂。 如果不存在裂纹，将烤箱温度提高5°C。
- 烤箱达到温度开始计时30分钟后，重新检查样品是否开裂。
- 如果不存在开裂，继续将温度提高5°C，并以30分钟的间隔重新检查，直到出现开裂。
- 在检查是否存在龟裂时，使用12.7.5或14.7.5的观察距离，视情况而定。

9.14 pH 的测量

许多方法都要求测量 pH。pH 计的最大偏差由 pH 4 和 pH7 的 2 种缓冲溶液给出：±0.1pH。

9.15 不同类型阳极氧化的产品测试总结

表2提供了由持证人进行的测试和根据阳极氧化类型检查中所需测试的概述。它包括对描述测试的子条款以及指定要进行的测试的附录和子条款的引用。符号X表示由持证人执行的测试，而符号o表示如果与客户约定由持证人执行的测试。持证工厂只有在满足情况下才能将测试的合同委托给另一测试机构即该测试机构符合 ISO/IEC 17025 的适用要求。请注意，对光牢度测试有例外，规定了持证人不必进行测试的情况。在所有情况下，可适用某些条件和特殊要求;这些在相应的子条款中指定。因此，重要的是参考，而不仅仅依赖于表2。表2中的阴影单元表示检查中的测试。注意，检查不包括对可见缺陷和表面纹理，颜色和尺寸公差的测试，因为客户可以容易地检查外观。

表 2. 由持证人和检查人员进行的产品测试

产品测试	子条款	阳极氧化类型			
		建筑	**工业**	**装饰**	**硬质**
		外观和防护都很重要	外观是次要的	装饰性表面是主要特点	高耐磨性
		12.7 & 12.11	13.7 & 13.11	14.7 & 14.11	15.7 & 15.11
涂层厚度	9.2	X	X	X	X
尺寸误差			o		o
重量损失（预浸渍）	9.3.1	X	X	X	
重量损失（无预浸渍）	9.3.2				
染斑	9.3.3	X	X	X	
导纳	9.3.4				
表观评估（无规定距离）	9.4.1		X		X
表观评估 5m & 3m	9.4.1	X			
表观评估 2m & 0.5m	9.4.1			X	
纹理和颜色	9.4.2	X	o	X	
光反射性	9.4.3	o		o	
耐腐蚀性（酸性盐雾）	9.5		o		
耐腐蚀性（中性盐雾）	9.5				o
表面耐磨损性（玻璃涂层砂纸）	9.6.1	X			
表面耐磨损性（砂轮）	9.6.2	X			
耐磨（砂轮）	9.6.2		o	o	X
耐磨（磨料喷射	9.6.3				
耐磨（落砂）	9.6.4				
耐磨（泰伯方法）	9.6.5		o		X
显微硬度	9.7		o		o
耐变形开裂	9.8	o	o	o	

耐光性	9.9.1	X		o	
耐紫外线辐射	9.9.2	o		o	
电击穿电位	9.10		o		o
涂层连续性	9.11	o	o	o	
表面密度	9.12		o		o
耐热裂性	9.13	o		o	
粗糙度			o		o
服务模拟测试			o	o	o

10 新工艺的认证

这个涉及的建筑阳极氧化不同于以下提到的阳极氧化类型。

用于外部建筑应用的阳极氧化铝型材的生产中使用的新工艺由 Qualanod 测试和批准是很重要的。 这是因为耐候性的影响可以是长期的，并且是非常可变的，并且不能通过标准的实验室测试有效地模拟。

如果有条件申请有效实验室测试或模拟，就无需进行测试和批准用于通过工业、装饰和硬质阳极氧化生产阳极氧化铝的新工艺。但供应商可向 Qualanod 申请对其拟提供给阳极氧化厂的任何新工艺（在 Qualanod 规定的范围内）进行测试。

如果新工艺可能影响阳极氧化铝型材的户外使用性能，则需要进行测试和批准。这包括用于阳极氧化和封孔的新工艺，也适用于阳极化生产线中阳极氧化步骤后施加的其它新工艺。

持证人持证生产本标准第 12 章产品，建筑阳极氧化，应仅使用阳极氧化的工艺和产品，这些生产线的连续生产工艺须已经建好并用于阳极氧化生产或获得 Qualanod 的批准。 不遵守将构成不符合（见第 6 和 12 条）。 第 11 条包含了一些成熟工艺的指南。

在持证人持证生产本标准第 12 章产品，建筑阳极氧化之前，它或该工艺的供应商应向 Qualanod 秘书处询问该工艺的使用是否合理或当前已获批准。 如果两者都不是，则可以提出申请以评估其能否批准。 评估程序在一个单独的名为“一般规则”的文件中指定，该文件可从网上或从 Qualanod 秘书处获得。 请注意，该过程旨在用于本节中所述的建筑阳极氧化生产过程，并且可能不适用于其他情况。

11 产品和工艺指南

11.1 一般准则

本条款提供指导和建议。 内容中没有强制要求。

11.2 可用于阳极氧化的铝材

11.2.1建筑业阳极氧化

用于外部建筑应用的阳极氧化中最常用的合金是AA1000,5000，某些情况下3000系列用于轧制产品，和6000系列用于挤出产品。表3给出了适合于阳极氧化的合金的指导，并且包括通常被认为对于装饰和保护应用，具有良好阳极氧化响应的其它合金。这些材料在阳极氧化之后甚至有时对于相同的合金不具有相同的外观。这是因为预处理和阳极氧化之后的外观受合金显微组织的强烈影响。微观结构取决于所使用的冶金方法和合金成分。此外，国家和国际标准中给出的合金成分规格非常广泛;适合于阳极氧化的合金生产商具有更窄的专有规格。由于冶金微观结构的微小差异可能导致外观上的显着差异，因此建议如果可能，不同批次的材料不应混合用于单个项目。

对于欧洲规范（EN 1999-1-1）涵盖的铝合金牌号，只能使用欧洲规范中列出的合金。 这些合金在表3中用星号表示。

客户应指定合金并证明半成品符合检验和交货技术条件的相关标准，例如ISO 6362-1，EN 485-1，EN 586-1，EN 754-1，EN 755 -1，EN 12020-1。 这些标准规定了符合EN 573-3的组成，并且没有表面缺陷。 此外，他们建议，要进行阳极氧化的半成品应在生产商交货前进行阳极氧化性测试，测试的频率和方法应由生产商和其客户协商。 适合性测试是由持证人及其客户同意，在阳极氧化线处理生产一批协商的样品; 随后通过目视检查评价样品。

如果客户要求，应书面指明阳极氧化厚度等级，可使用表3中给出的合金以外的合金。

表3 适用于建筑阳极氧化的合金

系列	合金成分	金属特性	合金	阳极氧化后金属特性
1xxx	无	软 导电	1050A 1080A	透明 光亮
表面处理建议：搬运这种软材料时应小心; 适用于明亮产品; 易于蚀刻染色。				
5xxx	镁	坚硬 易拉长	5005* 5005A* 5050 5251 5657 5754*	透明 良好的防护性能
表面处理建议：对于5005和5005A，保持Si <0.1%和Mg在0.7%和0.9%之间; 检查氧化物条纹; 5005和5005A广泛用于建筑应用。				
6xxx	镁和硅	坚硬 易拉长	6060* 6063* 6063A* 6463	透明 良好的防护性能
表面处理建议：低光泽，保持Fe> 0,22%; 高光，保持Fe <0.15%; 6060和6063可以是5005和5005A的最佳匹配; 6463可以做到最好的化学增白; Fe含量和其它元素的变化可影响阳极氧化后的最终外观。				

11.2.2工业和硬质阳极氧化

表 4 给出了工业应用中合金选择的指南。虽然硬质阳极氧化可以应用于许多合金，具有大于 5%的铜，8%的硅和压铸合金的那些需要特殊的阳极氧化过程。 具有低含量的合金元素的合金提供最好的显微硬度和耐磨性以及最低的表面粗糙度。

表 4.工业和硬质阳极氧化适合合金指南

合金牌号	防腐性能	耐磨性能
1080, 1050A	优秀	优秀
1200	很好	优秀

2011, 2014A, 2017A, 2024, 2030, 2031	中等	好
3003, 3103, 3105	好	好
4043A	好	好
5005, 5050, 5052	优秀	优秀
5056A	好	优秀
5083	好	好
5154A, 5251, 5454, 5754	很好	优秀
6005A, 6061, 6463	很好	很好
6060, 6063	优秀	优秀
6082, 7020, 7022, 7075	好	好

在阳极氧化之前，应将锋利边加工至半径至少为预期涂层厚度的 10 倍，以避免燃烧。 通常，在阳极氧化之后，制品不应经受任何热处理，机械加工，焊接，成型和穿孔操作，但是有时可使用研磨来满足尺寸公差。

11.2.3装饰性阳极氧化

为了产生特别的装饰效果或特别均匀的外观，应当使用阳极氧化特质的合金。 这些是通过特殊的制造技术生产的。 因此，没有关于阳极氧化特质的国家或国际标准，因为该术语是指制造商设计的特定生产安排。

应使用更高纯度的铝或特殊合金来生产高光泽表面的产品。

合金中元素的影响一般如下。

- 铁：降低镜面亮度，高的铁硅比产生暗条纹。
- 硅，混浊体在固溶体外。硅含量超过5%会形成深灰色或黑色的涂层。
- 镁，镁含量达到3%会形成透明的涂层。
- 铜，提高镜面亮度。含量超过2%会变色。
- 锰，含量达到1%会形成透明，银色，灰色，棕色或斑点状涂层，这取决于合金的微观结构。
- 锌，含量达到5%会形成无色，棕色或大理石纹的涂层，这取决于合金的微观结构。
- 铬，3%含量的铬可形成黄色涂层。

可采用专为整体着色阳极氧化设计的特殊合金，以及适用于硫酸法或草酸硫法工艺的“自着色”合金来实现特定颜色。

11.3 阳极氧化涂层厚度

11.3.1建筑业阳极氧化

对于阳极氧化铝合金，防止铝的点腐蚀的防护程度随着涂层厚度的增加而增加。因此，产品寿命非常依赖于涂层厚度。 然而，较厚涂层导致能量的消耗增大。 因此，不推荐过度阳极氧化。 对于外部建筑应用，厚度等级的选择取决于环境的侵蚀性，并且可以由国家标准确定。

使用一些染料就必须20级或更高的规格，以获得足够的染料的吸收和耐光性。

11.3.2工业和硬质阳极氧化

涂层通常要求 15µm 至 150µm 厚。 诸如花键和螺纹的产品可以具有高达 25µm 的厚度的涂层。 绝缘体要求由 5µm 至 80µm 厚度的涂层。 使用 150µm 厚的涂层用于修理目的。

11.4 外观

11.4.1表观缺陷

缺陷可以包括标记，划痕，凹痕，腐蚀，平整度，焊接伪影，条纹，连接点和热印。

11.4.2表面纹理

ISO 7599包括表面处理指定系统。 最终产品的外观取决于在阳极化之前的表面处理。 外观均匀性的要求涉及合金的允许误差，包括由制造过程引起的变化，以及由阳极氧化设备进行处理的变化。

最终成品外观和均一性的可接受范围应该通过双方都接受的符合要求膜厚的参考样品来确认。当然评估测试方法也必须得到双方的确认。值得注意的是,不应该指定表观评判“上”与“下”的限制因为这是由很多不同的因素决定的。例如,尽管镜面光泽的范围在 100,但是具有同样光泽的样品有可能在目测评估下有很大的不同。

当使用仪器方法量化表面纹理时，重要的是注意测量对样品取向（工作方向）的任何影响因素，并相应地设置操作程序。 例如，应当通过将样品与仪器接触来测量镜面光泽，使得入射平面和反射平行于金属的工作方向。

11.5 阳极氧化厂的设备

11.5.1 氧化槽

对电解槽的材料和衬层需加以选择，避免溶液被污染。

阳极氧化槽的容积必须与所加的电流成正比，确保达到所要求的电流密度并能保持规定的温度。

11.5.2 电解液的冷却

在电解过程中，所用系统的冷却功率必须能够吸收电气设备产生最大负荷时所产生的热量。
在工作温度下进行正常阳极氧化时，产生的热量（卡路里/小时）约为：

$$0{,}86 \times I \times (V + 3) = K$$

I = 最大电流，安培；
V = 最大电压，伏特；
K =冷却功率 **kcal/h**；

计算总冷却功率时，必须考虑到环境条件。

11.5.3电解液的搅拌

电解液的搅拌必须能够充分地去除阳极氧化过程中铝材表面产生的热。

这是维持工件周围的电解质温度的重要因素，因为不充分的热传递可导致差的阳极膜质量。 充分的搅拌可以通过液压湍流或空气搅拌来实现。 对于批量处理，通过常规泵再循环的电解质搅拌通常不足以在浴中维持适当的温度控制。 然而，由具有设置在罐底部的喷射器喷嘴的泵送系统产生的液压湍流对于批量处理是可以满足要求的。 尽管所需的能量大于低压空气搅拌所需的能量，但该差异可与通过从空气搅拌罐中蒸发水的能量损失相当。 液压湍流提供比空气系统更大的搅动，这可以改善厚度均匀性的负载并降低燃烧的可能性。 此外，从溶液表面逸出的酸雾更少。

如果选择空气搅拌，应使用每平方米槽液表面至少 5 m3 / h（用转子流量计测量）；建议值为每平方米槽液表面积 12 m3 / h。 注意，气泡使溶液的电阻率增加高达 35%，这增加了阳极氧化的电能消耗。 空气流应该确保电解质在槽液的整个表面上均匀地搅动。 这最好使用来自鼓风机而不是压缩机的大量低压空气来实现。 使用压缩空气产生高的蒸发热损失，特别是当与空气提取联合使用时。 注意，由于高能量消耗，

它不是“最佳可用技术”（BAT）使用高压空气搅动。 然而，如果使用压缩机，则应当调节管和搅拌孔的尺寸以产生均匀的搅动。

11.5.4 加热

每个槽的加热功率应按每级处理需要保证的温度设计，尤其是在封孔过程中，封孔槽的温度至少需保持在 96°C。

11.5.5 供电

电气设备和装置（整流器和汇流排）应能够在产生最大负载的整流器容量下所需的电流密度。

应该可以以不大于 0.5V 的步进调节直流电源。

施加电压的额定值虽不是主要的，但在循环结束时缓缓降低电压会使阳极氧化膜被溶解掉。

电压表的最小刻度不大于总刻度的2%，电流表的最小刻度不大于总刻度的5%。

并且电压表和电流表需要按规定每年校验二次，其准确度等级应达到1.5级。

使用复合频率波形的电源时，必须注意保证电流计测量的是实际主电流。用正确电流密度工作极为重要为此需要测量设备实际流入的电流。

通过汇流排至触点块之间的电压降不得超过 0.3V，温度不得高出室温 30°C。

11.5.6 挂具

浸入电解液中的铝架，十字截面必须大于0.2 mm^2/A。对具有更高电阻的钛，要求更大的截面

触点的数量和大小，应足以使电流均匀的送到加载的部件并传递每个部件的整个表面。通过足够大的接触阻力，阻止电解时触点的氧化和部件与触点的运动。

将工件均匀地排列在挂具上使氧化膜层厚度波动最小。如不用中间阴极，工件密集排放或排成多行，将增加膜层厚度的波动。建议在工件行之间使用中心阴极系统。

11.6 阳极氧化流程

11.6.1水洗

每次处理后（表面处理，阳极氧化，着色）至少水洗一次。

某些处理步骤要求多次冲洗。对阳极氧化尤为如此。由于第一次冲洗酸度极高，因此在着色或封孔前必须进行第二次冲洗。

经阳极氧化的工件在酸液中的停留时间不得超过1-2分钟。工件如长时间置于酸性冲洗槽中，便会产生膜层被溶解的现象。

11.6.2表面处理

11.6.2.1 概述

阳极氧化之前的表面处理可以满足许多不同的目的。 它们包括清洁以去除不需要的表面材料或污染物，例如拾取物，表面氧化物和润滑剂。 另一个目的是使表面更光滑，从而增加其镜面反射 并且产生特定的表面粗糙化。 另一类包括为表面提供功能的过程例如增粘，例如电容器箔的隧道蚀刻。

光滑过程包括以下内容。

•机械抛光，通常在化学或电化学处理之前使用提亮操作。

•电化学增白（也称为“电抛光”）以达到最高镜面反射率的水平。

•明亮的化学蚀刻，主要使用磷酸/硫酸混合物，并设计用于代替机械抛光。

•化学增亮以使用磷光产生更多的镜面反射率（+硫酸）/硝酸混合物。

粗糙化工艺通常包括在氢氧化钠溶液中进行化学蚀刻，但有时在酸性溶液中进行蚀刻，用于亚光表面和钢丸喷砂处理可以在化学蚀刻之前使用，以减少处理时间和废水。

ISO 7599 包含了前处理的分类系统，并且在此介绍了喷丸处理的其他分类。

符号	前处理类型	特征与描述
E0	仅除油和去氧化层	• 在阳极氧化前不进行处理 • 可忽略的金属去除 • 机械表面缺陷仍然可见 • 腐蚀引起的缺陷可以被发现 • 由于腐蚀造成的缺陷可以在 E0 之前通过机械处理去除，但最好以合适的条件处理和储存金属，以免发生腐蚀
E1	仅研磨	• 相对均匀但暗淡的外观 • 表面缺陷大多已去除，但粗磨料可能会留下痕迹 • 擦拭研磨是一种研磨过程
E2	仅机械刷洗	• 外观均匀明亮，但有明显的刷痕 • 部分去除表面缺陷
E3	仅机械抛光	• 光滑有光泽的外观 • 去除部分表面缺陷 • 磨光之后可以进行抛光以增加镜面反射度
E4	研磨后再刷洗	• 均匀有光泽的外观 • 机械表面缺陷去除 • 因腐蚀去除的缺陷
E5	研磨后进行机械抛光	• 光滑有光泽的外观 • 去除机械表面缺陷 • 因腐蚀而消除的缺陷
E6	蚀刻	• 除油后使用 • 缎面或哑光外观 • 减少了机械表面缺陷 • 由腐蚀引起的缺陷是可见的 • 腐蚀引起的缺陷可以在 E6 之前通过机械预处理去除，但最好以合适的条件处理和储存金属，以免发生腐蚀 • 通常在除垢以后进行
E7	化学或电化学增亮	• 除油后使用 • 非常有光泽的外观 • 镜面抛光

		• 轻微地去除表面缺陷 • 腐蚀引起的缺陷会变明显 • 通常在除垢后进行
E8	研磨和抛光，然后进行化学或电化学增亮	• 非常有光泽的外观 • 镜面抛光 • 一般去除机械表面缺陷 • 一般去除由初始腐蚀引起的缺陷 • 通常在除垢后进行
E9	喷砂后进行化学或电化学增亮	• 光滑有光泽的表面 • 去除表面大部分缺陷 • 通常在除垢后进行
E10	喷砂后蚀刻	• 缎面或哑光外观 • 去除表面大部分缺陷 • 通常在除垢后进行

11.6.2.2 物理前处理

这一系列的机械表面处理过程旨在改进轮廓表面的形貌和外观。 消除研磨和/或抛光模线，拾取，划痕，凹坑或其他表面瑕疵，并提供光滑或光泽。 抛光（抛光后）可提高镜面反射率。 合适的介质的喷砂用于提供干净，无光泽的效果。 其他方法包括刮擦，锤打和图案滚动。

最初使用树脂结合的金刚砂砂轮进行打磨，通常不使用润滑剂。 但是，磨石可能会被软金属颗粒堵塞。目前可移动的粗磨粒（金刚砂，氧化铝或金刚砂）皮带（衬里）或旋转轮是首选。

当目标是使阳极氧化产生完全透明的涂层时，可以在机械抛光后进行化学或电化学增亮处理，以去除任何表面污染物。

11.6.2.3 清洗

铝表面上可能有多种有机和无机污染物，包括以下内容。

有机的	无机的
成型润滑剂 防护油脂 抛光剂 接触油脂，例如 指纹 有缺陷的有机涂料	氧化物和氢氧化物 腐蚀产物 提取 模具涂层 灰尘和污垢 切屑 铝粉 焊接或钎焊剂 有缺陷的无机涂料

传统上，脱脂是使用有机溶剂进行的，以去除有机污染物，但由于环境原因使用有所减少。 碱或酸溶液用于去除无机污染物。

除油不足会在表面留下不均匀的油斑。 这可能导致下一个工艺阶段的蚀刻不均匀。整个表面上会有不同的有效蚀刻时间，因为蚀刻必须去除任何残留油才能侵蚀下层铝。

挤压的铝表面还可能具有大量的氢氧化铝区域，氧化镁或氢氧化镁以及其他可能的不均匀的腐蚀产物分布在表面上。刚刚挤出的型材的新鲜表面可以看到

高温淬火几秒钟后，会形成薄的无定形氧化物，厚度可能小于 5-10 nm。 但是实际的表面氧化物可能包含局部粒径大于 100 nm 的颗粒，并且有证据表明氧化物的表面变得富含镁。 镁从表面区域下方扩散到在离开磨具后或在时效周期中可能形成氧化物或氢氧化物。 如果清洁过程中未去除富含镁的氧化物，这会在蚀刻阶段生成一些问题。 氧化镁在很大程度上不溶于碱性蚀刻，这导致延缓铝的侵蚀。

如今，铝挤压行业主要使用水溶液进行脱脂和清洁。 除了去除有机物质外，清洁剂还包括要求能够溶解任何无机污染物并用均匀一致的氧化膜来替代。

碱性清洁是挤出行业中最常见的工艺。 它使用基于氢氧化钠，磷酸三钠或碳酸钠混合物的溶液。 氢氧化钠使油脂和润滑剂皂化，但也溶解氧化铝/氢氧化物和铝。 这

意味着蚀刻可以在更清洁的溶液中开始，如果存在不均匀量的抗性污染物，则可能导致表面不同蚀刻的问题。表面不同蚀刻会导致产品外观出现不可接受的变化。

禁止使用的碱性清洁剂可去除油脂，而几乎不会腐蚀。 减少铝蚀刻的常见抑制剂包括磷酸盐，氟化物和有机化合物。 他们与铝反应生成保护膜。 在氢氧化钠溶液中抑制作用不是完全有效的，但是在碱性磷酸三钠或碳酸钠溶液中几乎可以完全抑制铝的侵蚀。 非常重要的是，它们还使表面氧化镁有时间溶解。

清洁溶液还可能包含表面活性剂，因此溶液会迅速均匀地润湿表面。

酸清洗是阳极氧化生产线的不常见选择。 如果采用的话，则在随后的碱性蚀刻之前需要冲洗。 酸擅长溶解无机污染物，例如体积大的氧化物，但清除油脂和油脂相对无效（无皂化作用）。 硝酸溶解表面氧化物，非常缓慢地侵蚀铝，但会降解为二氧化氮，从而形成氮化物。 已使用过的阳极氧化酸。 轧制产品已在硫酸或磷酸溶液中进行电解清洁。

其他技术包括电晕放电，高能大气等离子流和超声清洗。

11.6.2.4 蚀刻

为了实现高质量的一致性和均匀性，重要的是适当地控制蚀刻工艺。 阳极氧化厂应严格遵循蚀刻化学品供应商的指示，如果有的话，应遵循半成品产品的供应商。 在没有完整说明的情况下，阳极氧化厂应采取下述特定措施。

为了获得稳定的产品当基于氢氧化钠蚀刻时，必须在较小范围内控制游离氢氧化钠，铝和任何螯合剂的浓度以及溶液温度。 可以通过使用结晶器连续再生溶液或通过使用“长寿命”蚀刻来有效地控制溶液组成，其中进入和离开蚀刻溶液的物料的质量是平衡的。

在蚀刻的同时，铝的蚀刻度保持在一个恒定的速率，光泽度则缓慢地降低。在蚀刻一段时间后可以获得一个大体恒定的光泽水平。氧化厂可以根据自身的情况来相应地调节蚀刻的时间。这使得该工艺能够被很好地控制并且降低了由于蚀刻时间不恒定，蚀刻以后过多的滤水时间以及在过高 PH 值情况下过多的水洗时间而导致产品质量不稳定的情况的可能性。

11.6.2.5 去污/中和

在增亮或碱性蚀刻之后和阳极氧化之前，可能有必要对表面进行除污处理。Smut 是氧化物和金属间化合物的混合物，不溶于蚀刻。

碱性蚀刻后留下的污渍通常显示为灰色。 但是向合金中添加铜会形成深色的黑穗病，在 2xxx 合金中可能会显示黑色。

在含铜溶液中增亮在铝表面上留下明显的金属铜层。 但是，这很容易去除。

除杂的目的如下。

•去除不溶于蚀刻的表面金属间化合物

•中和表面以进行阳极氧化处理

•提供均匀的氧化膜，以防止腐蚀

可以使用各种解决方案进行去除杂质。 优选硫酸，因为它与阳极氧化溶液相容。可以使用废阳极氧化溶液，但仅对轻微污渍有效，例如在 AA 6063 上有效。可能需要添加剂（如过硫酸钠）来氧化表面并防止腐蚀。 大多数阳极氧化设备都使用硝酸。 它只会非常缓慢地侵蚀铝，但会降解成二氧化氮，从而形成 NOx。 它对光亮后或从 AA 2024 去除表面铜非常有用。基于氢氟酸的去污溶液可去除高硅合金中的黑斑。

11.6.3 建筑和装饰性阳极氧化

11.6.3.1 一般的工艺

阳极氧化的一般工艺如下

- 硫酸阳极氧化
- 硫酸/草酸阳极氧化

下面给出了一般工艺条件的指南。 但是，阳极氧化铝型材的特性和性能可能取决于条件的组合。 因此，根据情况，偏离以下给出的条件可以给出可接受的结果。

11.6.3.2 硫酸电解质

游离的H_2SO_4浓度不超过200 g/l± 10 g/l。

铝含量不得超过20 g/l，但最好在5~15 g/l 之内

氯化物含量不超过100 mg/l

酸浓度仅在阳极氧化温度高的情况下影响较大。高酸浓度使所要求的阳极氧化电压降低（每1 g/l的H_2SO_4 约0.04V），但会产生更多的带出液，且酸消耗量更大。低铝

离子含量增加了膜层对高温度槽液的灵敏性。铝含量越高，要求阳极氧化的电压也就越高，（每1g/l铝约0.2V）。阳极氧化电解液中氯化物在阳极氧化中引起的点蚀，对耐候性能产生不利的影响。

11.6.3.3 硫酸 - 草酸电解液

游离的H_2SO_4浓度不超过200 g/l± 10 g/l

草酸浓度至少为7 g/l，5 g/l 的草酸太低以至于无法提高膜层质量。15 g/l以上的草酸浓度也没有益处，反而使成本上升。

铝含量不得超过20 g/l，但最好在5~15 g/l 之内

11.6.3.4 硫酸槽液温度

不管加载量多少，温度都应控制在选定范围的± 1.5°C 内。槽体中工件附近最大允许的温差应为 2°C，并在规定的最大范围内。
厚度等级和槽内实际温度：

- 5-10级不超过21°C
- 15，20，25级不超过20°C

这些温度表示处理过程中氧化槽内，在任何时间与位置所允许的最大温度。阳极氧化液温度是影响阳极氧化膜质量最关键的因素，失控引起的过高温度，搅动不足或挂具效果不良都会产生阳极氧化的质量问题。

11.6.3.5 硫酸-草酸槽的温度

不管加载量多少，温度都应控制在选定范围的± 1.5°C 内。槽体中工件附近最大允许的温差应为
2°C，并在规定的最大范围内。

对所有厚度等级，槽温都不得超过24°C

这些温度表示处理过程中电解槽内，在任何时间和位置的最大温度

11.6.3.6 电流密度

硫酸基阳极氧化的平均电流密度必须为：

- 1,2 – 2,0 A/dm² for AA 5, AA 10
- 1,4 – 2,0 A/dm² for AA 15
- 1,5 – 2,0 A/dm² for AA 20

- 1,5 – 3,0 A/dm² for AA 25

一个质量有危害的因素是使用低电流密度来生产膜厚（20和25级）的涂层。高电流密度要求良好的接触和搅动，不太会产生质量问题。

25 级膜厚的需要特别的注意。当进行着色产生非常深的青铜或黑色时，阳极氧化时间应小于 50 分钟，除非采取特殊措施控制工件表面的槽液温度。 最大涂层厚度应小于 35µm

11.6.3.7 阳极氧化电极（阴极）

阴极和阳极（加工表面）比应在1:1.5-1:2.5. 建议用铝阴极。对装在槽侧面的阴极，只考虑一面；对中心阴极，应考虑二面。如阴阳级比很高，不加屏蔽使用含有铅的槽体会产生膜厚不均匀的问题。铝电极要求最低的工作电压。阴阳级之间的距离不得少于150mm

11.6.3.8 阳极氧化后工件的搬运

阳极氧化循环结束后，必须从阳极氧化液中取出工件，尽快加以冲洗。不得滞留在无电流的阳极氧化槽内。这是引起膜层腐蚀，尤其是膜层表面层劣化的又一因素。

11.6.4着色

11.6.4.1 一般工艺

一般的着色阳极氧化工艺如下。

- 使用有机染料溶液。
- 使用草酸铁铵或化学上相似的溶液。
- 使用包含锡，镍或钴盐的溶液进行电解着色。

整体彩色阳极氧化铝型材使用特殊的合金和基于有机酸的电解质，在阳极氧化过程中会产生彩色的外观效果。 这些合金可与基于硫酸的阳极氧化一起使用。

11.6.5建筑阳极氧化封孔

11.6.5.1 一般工艺

一般的封孔工艺如下。

- 带有或不带有防污渍添加剂的热水封孔
- 在热水或蒸汽封孔之前预封孔
- 蒸汽封孔
- 镍基，两步冷封

下面给出了一般工艺条件的指南。 但是，阳极氧化铝型材的特性和性能可能取决于条件的组合。 因此，根据情况，偏离以下给出的条件可以给出可接受的结果。

11.6.5.2 高温热水封孔

ISO 7583 将水热封孔定义为不低于饱和蒸汽温度的蒸汽封孔或在不低于 95°C 的温度下在水溶液中封孔。

热水封孔应在 pH 5.8 至 6.2 的去离子水中进行，并且 0.1%至 1.0%的乙酸铵可用作缓冲液，磷酸盐，氟化物和硅酸盐会抑制封孔过程。

如果在封孔池中使用了添加剂（例如，防止黑斑），则应格外小心，并应更加注意仲裁测试，质量损失结果以及在适当的情况下进行的染斑测试。

除非存在预封孔（例如三乙醇胺溶液），否则获得良好封孔所需的封孔时间应为每微米涂层厚度至少 2 分钟。

对于蒸汽封孔，最低温度应为饱和蒸汽温度。

11.6.5.3 氟化镍冷浸渍/冷封孔

ISO 7583将冷封孔定义为使用水溶液在不高于35°C的温度下进行的封孔过程。

本节为实施基于镍盐和氟化盐的“冷封”工艺提供了指导（注 1、2 和 3）。 它结合了过去几年获得的有关这些过程的知识，并定义了最重要的参数。 该过程分为两个步骤：在第一个步骤中，将阳极涂层封孔，在第二个步骤中，将阳极涂层水合。

至于其他封孔工艺，必须按照本条规定的条件生产高质量的阳极氧化膜。

注1. 冷封工艺基于扩散到阳极氧化膜的孔中并引发化学反应的化学品。 它不仅取决于温度，而且取决于所使用的化学品和其他工艺因素。 本说明书仅涉及基于氟化镍的冷封方法。

注2. 市场上可获得的产品可以是镍盐和氟化物或氟化盐的“混合物”，其中氟化镍仅是总量的很小一部分。

注3. 由于氟化物的消耗略高于化学计量的镍，一些市场上的产品含有稍微过量的氟化物。

First step of the sealing process第一步处理

1) 镍离子含量1.5 ± 0,3 g/l；游离氟化物离子浓度单位为0,3至1,0 g/l
2) 槽液温度 25-30°C
3)pH：5,8-7,0（6.5±0.2更佳）
4)封孔时间：1,0 ± 0,2 min/µm
5) 磷酸盐离子在溶液中的浓度小于5 mg/l

冷封孔过程的第一步之后的冲洗是必要的，供应商有责任规定条件。

注4. 过量的氟化物，特别是在低pH的环境下，可导致由溶液引起的氧化层表面的化学侵蚀而产生的快速降解。 这种侵蚀是明显的，特别是在抛光或亮光的部分。

注5. 过量的非镍和氟化物的离子可以引起溶液活性的降低; 在这种情况下过滤可以帮助克服这个问题

补充要求

供应商应向阳极氧化厂提供活性化学成分的精确百分比，如果是粉末，产品中不溶物的百分比。

使用前应检查用于槽液的水的质量; 建议使用去离子水来补充槽液

冷封孔的操作参数是非常重要的，并且如下所述，应该密切控制以获得令人满意的结果。 同样重要的是记住参数是相互依赖的; 例如，高的氟离子浓度需要较低的操作温度，较短的密封时间和较高的pH

槽液浓度

最重要的槽液成分是镍和氟化物。 过量的游离氟离子可能破坏阳极氧化涂层。

在某种情况下，可通过钴置换5-10%的镍，以减少无色部件的发绿现象

分析后，极为小心地补液，只有当补入的物质均匀混合后才可使用封孔槽。

有时，氟化镍可能含有不溶物。 建议在槽外的混合罐中添加。 此外，氟化物以比镍高的速率消耗，并且将需要添加氟化铵或氟化钾以维持正确的平衡

检查槽液浓度的分析方法应由供应商提供。通常对镍采用EDTA方法，对游离氟化物采用一种对离子敏感电极的电位法。

注6. 建议避免使用使溶液的pH不平衡的氢氟酸或过酸性氟化盐。 pH的剧烈变化对于最终质量是不利的。

槽液温度

槽液温度应该有一个敏感的恒温装置来保持。

这一参数对化学反应动力有着很大的影响。温度太高，尤其是当游离氟化物的浓度太高时,会对阳极氧化层形成腐蚀，从而引起粉状表面。

槽液pH

溶液的pH为6.5±0.2佳。 通常，pH越高越好，但不可能超过7,0而不引起氢氧化镍的轻微沉淀。 pH影响在孔中沉淀的镍的量，并且低于5,8导致不够量的镍沉积，并且可以通过氟化物对阳极氧化涂层产生化学侵蚀。

注7. 应该非常小心地测量pH，因为溶液中的氟可以侵蚀pH电极或损坏玻璃膜。这使得按规定间隔检查pH电极是非常重要的。

清洗

冲洗应足够彻底，以尽量减少氟离子进入第二步。

第二步处理

完成该冷密封的过程中，第一步处理后的部件应暴露在高湿度下一段时间，将冷封孔的部件浸入一个高温水浴槽中加速封孔。 槽温应该在至少有60℃（优选70℃）的温度下操作。

此过程简化了操作和检查，必须视作整个处理的重要部分。

在冷浸渍和热水处理之间充分水洗是完全有必要的，因为氟化物离子将会抑制高温封孔过程。

冷封孔比传统高温封孔更易形成细纹，尤其是在干热环境下。通过在热水中的进一步处理，可减少这一效应。

注8. 虽然不是必需的，但在第二步骤之前使用硬度较大的市政供水冲洗是有利的，因为它引起氟化物的沉淀

质量控制

如果如上所述应用包括第一和第二步的冷封工艺，则可以以与常规封孔工作相同的方式测试封孔工件。

最合适的测试是根据ISO 2143的染斑测试和根据ISO 3210的重量损失测试

11.7 清洁和维护

11.7.1一般准则

基于对当地条件的现实评估的简单维护程序确保以合理成本使阳极氧化化结构部件达到最长的使用寿命。

以下文档提供了有关此方面的更多信息

- “ Cleaning of aluminium in the building industry ” , GDA (Gesamtverband der Aluminiumindustrie e.V.), Düsseldorf, 2006.
- BS 3987, “ Specification for anodic oxidation coatings on wrought aluminium for external architectural applications”, BSI (British Standards Institute), London, 1991.
- “ Konservierung und Versiegelung eloxierter oder organisch beschichteter Metalloberflächen im Fassadenbereich ” , Merkblatt 06, GRM (Gütegemeinschaft Reinigung von Fassaden e.V.), Schwäbisch Gmünd, 2013.
- 《建筑行业中的铝材清洁》，GDA（德国铝业协会），杜塞尔多夫，2006年。
- BS 3987，《建筑外用铝阳极氧化涂层技术规范》，英国标准协会（BSI），伦敦，1991年。
- “建筑外立面区域中阳极氧化或有机涂层金属表面的保护与密封处理”，《技术手册第06号》，GRM（建筑外立面清洁协会），施瓦本格蒙德，2013年。

下面给出简要建议。

11.7.2 室内应用

户内部件通常可以通过用软布周期性地擦拭来保持清洁。 如果它们没有清洁一段时间，可以使用中性清洁液和软布擦洗，然后用清洁的冷水冲洗。 最后可以用柔软的干布将其抛光，使它们看起来像新的。

11.7.3 户外使用

在实践中，与暴露在外的结构组件应该被清洁的频率取决于部件的种类和环境的腐蚀性。

对于外观建筑应用，其中装饰性外观和保护功能特别重要。 门廊，入口，店面等，建议每周清洁一次。 在这种情况下，即定期清洁，可以先使用干净的水和麂皮革清洗，然后用软干布擦拭。

窗框，窗台和幕墙应定期清洁，频率取决于环境的侵蚀性和外墙的结构。 最好使用中性，合成的清洁液和布，海绵，麂皮或软刷搭配使用。 然后用清水冲洗，轻轻擦干。

顽固的污垢可以用轻微研磨的清洁剂或用精细中性抛光粉覆盖的粘结纤维去除。

如果在清洁后将防腐剂施加到结构部件上，则应注意剩下极薄的防水膜。 这不应该是黄色的，不能吸引灰尘和污垢，也不具有虹彩效果。 蜡，凡士林，羊毛脂和类似物质是不合适的。

多用途清洁剂应符合相同的要求。

应始终避免使用苏打溶液，碱和酸。 切勿使用研磨材料，金属布，钢丝刷等。

12 附录 - 建筑阳极氧化

12.1 介绍

第 2 至 9 章包含适用于所有阳极氧化的类型的一般规定。 以下是特别重要的。

- 第 6 章 申请和更新认证
- 第 7 章 Qualanod 标识使用规则
- 第 8 章 检查
- 第 9 章 产品测试方法

12.2 范围

本节规定了外部建筑业阳极氧化部件和产品的要求，对这些部件和产品来说，外观和防护性能都很重要。

ISO 7583将建筑阳极氧化定义为“阳极氧化以生产用于固定位置，户外和静止状态下的建筑外观，其中外观和长寿命是重要的要求。

比如建筑外立面和屋顶覆层、窗户和门，以及围栏和大门等。

本章节适用于阳极氧化工艺和用于其它户外应用的产品，对这些产品来说，尤其是在客户没有规定具体流程的情况下，其外观和长寿命是重要的。

12.3 质量标识

质量标识的使用应符合第 7 章的要求

12.4 与客户之间的协议

12.4.1客户提供的信息

以下信息由客户提供给持证工厂，如果必要，咨询铝供应商或被持证人或两者。

- 待阳极氧化的产品的预期使用用途
- 准备阳极氧化的铝合金的规格（合金和回火）
- 待阳极氧化的产品的重要表面的范围
- 验收测试的抽样程序（见9.1）
- 要求的阳极氧化涂层的膜厚等级（见12.4.4）
- 接触（挂具）标记的任何优选位置和尺寸
- 阳极氧化前使用的表面处理工艺以及最终表面的误差范围
- 阳极氧化产品的颜色和颜色变化的最大限度
- 使用的封孔工艺

12.4.2待阳极氧化的铝合金

关于合金选择的建议见第11章

12.4.3重要表面

重要表面通过图纸或适当标记的样品来标识。 在某些情况下，对于重要表面的不同部分可存在不同的要求。

12.4.4厚度等级

如 ISO 7599 所述，建筑应用的阳极氧化涂层按厚度等级分类，这个等级由平均厚度和局部厚度的最小允许值决定。 厚度等级由字母“AA”表示。 典型厚度等级的定义在表12-1中给出。注意，允许其他厚度等级，例如， AA 18，它们以类似的方式定义。 关于厚度等级选择的一些指导信息在第11节中给出。

若在最终阳极氧化铝制品使用国存在适用的国家标准，则应按照该标准要求明确指定厚度等级；若无此类标准，则可参考DN 17611、BS 3987及ISO TR 16688中有关环境腐蚀性与厚度等级的指导规范。

客户可能要求涂层厚度保持在某个范围内，这个范围有最小和最大公差限制。具体如何将客户的要求（特别是关于平均厚度和/或局部厚度的要求）转化为厚度等级，并额外设定平均和/或局部厚度的最大限制，则由阳极氧化厂决定。如果客户意图不明确，Qualanod建议阳极氧化厂假设客户给出的范围是指局部厚度。

符合Qualanod要求的建筑用阳极氧化涂层厚度应按照下表12-1中明确的的典型厚度等级示例。Qualanod认为AA15以下的厚度等级不足以用于外部建筑应用，这些厚度可以用于室内应用。

表 12-1 典型厚度等级

厚度等级	最小平均膜厚	最小局部膜厚
AA15	15	12
AA20	20	16
AA25	25	20

12.4.5最终尺寸误差

不适用

12.4.6表面处理

表面处理的要求是通过制备参考样本并得到双方一致同意

12.4.7颜色

允许的颜色变化的要求是通过制备参考样本并得到双方一致同意。样品更可以表明的最暗和最亮的界限

12.5 投诉

允许的颜色变化的要求是通过制备参考样本并得到双方一致同意。样品更可以表明的最暗和最亮的界限

12.6 实验室和测试仪器

12.6.1实验室

阳极氧化厂应具有实验室设施，该实验室设施应与阳极氧化厂其余部分分开，并位于专用房间中，并在适当的条件下进行测试。

12.6.2仪器

12.6.2.1 一般准则

每个设备应能正常运作，并附有显示设备识别编号和校准检查的数据表。设备功能要求见9.2、9.3和9.14章

对于相关认证阳极氧化类型的检查，如果出现以下情况，则检查结果为不合格：

• 如果该类型所需的测试设备及（如有必要）所需溶液不可用

• 或者在提交纠正行动计划（CAP1）后的两个工作周内未提供证据，证明已经解决了与该类型所需设备和/或溶液功能相关的问

“设备”的定义见下文。这是判定检查不合格的标准。

12.6.2.2 产品实验装置

每个阳极氧化厂应至少有两台用涡流法测量厚度的仪器，或一台用涡流法的仪器和一个分束光学显微镜（9.2）

阳极氧化厂应具有以下设备进行质量损失试验（9.3.1）

- 分析天平（精确到0.1mg）

- 干燥箱
- 干燥器
- 加热设施
- 搅拌溶液的方法
- 化学品

如果阳极氧化厂使用染斑试验，则应备有可用于进行试验的溶液（9.3.3）

如果阳极氧化厂使用导纳测试，则应至少有一个用于测量导纳的仪器和一个用于检查设备读数精度的参照品（9.3.4）

如果阳极氧化厂使用耐磨试验，则应有经验证的玻璃纸（9.6.1）

阳极氧化厂应配备相应的设施设备来执行客户要求的 12.7 中描述的任何其他产品测试。任何被选中进行此类测试的机构都应符合 ISO/IEC 17025 的适用要求。

12.6.2.3 槽液分析设备

阳极氧化厂应有一个 pH 计和两种缓冲溶液以及（如适用）化学品供应商规定的用于测试槽液成分指标的所需溶液和测试设备。

12.7 持证人实施的产品测试

如下所示，某些测试不适用于建筑阳极氧化。

12.7.1要求的测试

持证人应根据其生产的产品进行以下产品质量测试。 详情请参阅下文

- 涂层厚度
- 重量损失实验
- 染斑试验或导纳测试，二者都有
- 评估可见缺陷，表面纹理和颜色（如果适用）
- 表面耐磨实验

此外，彩色阳极氧化铝应具有足够的耐光性; 合格详情如下

有多种选择来获取试样。 持证工厂应从下面的列表中选择一个选项，其中 1）是最优选的，3）是最不优选的。 可能导致持证工厂采用较不受欢迎的选择的情况包括：i）由于产品的形状，尺寸或形式而无法从生产批次中获取标本； ii）将多种不同合金一起处理； iii）该批次仅包含一个样板。

1) 试样应取自生产批次

2) 试样应由与生产批次相同的合金制成，并同时进行处理。

3) 试样可以用与生产批次不同的合金制成，但应同时进行处理。 合金应包含至少97%的铝。 如果被持证工厂频繁采用此选项，则应始终使用相同的合金，以便可以形成一致的记录。

所采用的惯例应记录在生产控制系统中。

持证人须准备有指明其适用的测试的标准的副本。这些标准在第 4 条中有规定

12.7.2涂层厚度

平均和局部涂层厚度应使用 9.2 中规定的方法在产品上测量。 这些值不得低于规定厚度等级的最小值。

如果客户指定，则应在批次验收测试中测量膜厚。 客户应指定要使用的抽样程序，或者不需要从批次中抽样。

如果没有客户的采样说明，则应对每个飞吧上的成品进行至少一次涂层厚度测量。建议在着色和封孔之前检查涂层厚度。

平均厚度和局部厚度的最小值和最大值应记录在生产控制系统中。

12.7.3尺寸误差

不适用

12.7.4封孔质量

12.7.4.1 重量损失实验

阳极氧化产品应使用9.3.1的方法进行评估。 质量损失结果不应超过30 mg / dm^2。

这是封孔质量的裁决试验。

重量损失实验实施次数的最低要求：

- 如果彩色阳极氧化的产品代表一周中总产量的100%，则每个封孔槽一天一次
- 如果彩色阳极氧化产品占一周总产量的大于等于50%且小于100%，则对于每个封孔槽每两天一次
- 如果彩色阳极氧化产品占本周总产量的不到50%，则每个封孔槽每周一次

- 使用卷式阳极氧化线，则每条线一天一次

12.7.4.2 染斑试验

阳极氧化产品应使用 9.3.3 的方法进行评估。 等级不得超过 2.如果等级为 2，应进行重量损失试验或重复封孔。

这是一个生产控制测试。

对于每个工作班次中的每个封孔槽，染斑试验应至少在合适的氧化膜涂层上进行一次。并且应该在涂层最厚的工件上进行。为了避免损坏工件，可以在工件的染色点标记不会损害其外观的区域进行染色点测试。

对于卷式阳极氧化线，染斑测试应在合适的氧化膜涂层每卷上进行至少一次。

12.7.4.3 导纳测试

阳极氧化产品，应当采用9.3.4的方法进行评估。 校正导纳的接受限应为20μS。如果校正导纳值超过20μS，则应进行重量损失试验或重复封孔。 导纳的接受限度不适用于中青铜，深青铜和黑色的电解着色部件。 那些是在CIE 1976 L * a * b *标度上具有L *值小于约60的表面。

这是一个生产控制测试

在每个工作班次中，每个封孔槽至少进行一次导纳测试。 不需要对卷式阳极氧化产品进行导纳测试。

12.7.5可见缺陷

产品应按照 9.4.1 进行视觉检查。 阳极氧化部件应从有关各方商定的距离处观察。在没有此类协议的情况下，应适用以下观察距离。

- 3 m 用于室外应用，其中观察者可以靠近阳极氧化产品 5 m 以内
- 5m 用于其它户外应用

持证人收到的金属原料应具有足够好的质量，以便根据客户的要求，在通过阳极氧化处理线处理后的重要表面上没有可见缺陷。 如果对通过阳极氧化处理线进行处理是否会充分降低或遮盖可见的缺陷，类似轧制线，模具线存在疑问或争议，则可通过阳极氧化线处理生产双方都认证的样品表面， 然后通过如上所述的目视评估。

12.7.6 表面纹理和颜色

阳极氧化组件和参考样品的表面纹理和颜色应按照 9.4.2 进行评估。 它们应从有关各方商定的距离进行观察。 在没有此类协议的情况下，应适用以下观察距离。

- 那些在 12.7.5 为阳极氧化部件的比较说明
- 1 米用于阳极氧化部件与有关方同意的参考试样的比较

如果客户和阳极氧化工厂同意，可以使用仪器方法。

阳极氧化部件的表面纹理和颜色应在持证人和客户同意的允许限度内。

协商好的参考样品在干燥避光处保存。

12.7.7光反射特性

如果客户有要求，应该根据 9.4.3 评估光反射特性，并且由持证人与客户商定该测试频率和验收标准。

12.7.8耐腐蚀性

如果涂层厚度已规定，则不适用。

12.7.9耐磨

不适用

12.7.10 表面耐磨性

应使用 9.6.1 或 9.6.2 的方法对用于户外建筑试样进行表面耐磨性评估。 应用 9.6.1 的方法后，砂纸不应显示出致密的白垩白色粉末沉积物。 应用 9.6.2 的方法后，涂层的磨损指数应小于 1.4。

在有疑问或争议的情况下，9.6.2 的方法应为裁决试验。 注意，这是一个比较测试，需要使用标准样品。

9.6.1 的方法是生产控制试验。只能由氧化厂有经验的操作员进行；其他人获得的结果可能无效。

每个阳极氧化槽的成品应至少每班进行一次表面耐磨性试验，最好选择最厚的一批。

12.7.11 显微硬度

不适用

12.7.12 抗形变引起的开裂

如果客户要求，应使用 9.8 的方法测试评估阳极氧化轧制产品的形变后抗开裂性。试验频率和验收标准应由持证人和客户协商。

评估的抗变形性可能与阳极氧化后轧制产品变形相关

12.7.13 色牢度

彩色阳极氧化铝应使用已经证明产生色牢度值至少为 8 的产品的技术着色，如 9.9.1 的方法所定义。

注意. 已经证明电解着色的阳极氧化铝符合本标准色牢度的要求。

如果客户要求，应使用 9.9.2 的方法评估阳极氧化涂层的抗紫外线辐射能力。应由持证人和客户商定测试频率和验收标准。

12.7.14 耐热裂性

如果客户要求，应使用 9.13 的方法评估阳极氧化产品的抗热裂性。测试频率和验收标准应由被持证工厂和客户商定。

12.7.15 涂层连续性

如果客户有要求，应使用 9.13 的方法评估阳极氧化产品的耐热裂性。应由持证人和客户商定测试频率和验收标准。在没有此类协议的情况下，在低于 80°C 的金属温度下处理的阳极氧化涂层上不应出现可见的裂纹。

如果客户要求，应使用 9.11 的方法评估卷式阳极氧化产品的涂层连续性。试验后，目视检查应在试样表面上，不能看到黑色和/或深红色斑点

对于使用中的每个卷式 - 阳极氧化线，涂层连续性试验应每天进行一次。

12.7.16 电击穿电位

不适用

12.7.17 表面密度

不适用

12.7.18 Roughness 粗糙度

不适用

12.7.19 服务模拟测试

由于建筑阳极氧化产品的使用寿命长，室外暴晒试验不能按照常规进行。

12.8 关于工艺的要求

12.8.1总则

如果阳极氧化工厂使用的阳极氧化或后续工艺（如封孔处理）不是针对建筑用阳极氧化的成熟工艺，或者未获得 Qualanod 的最新批准，则建筑用阳极氧化检查结果为不合格。这是判定检查结果为不合格的标准。

12.8.2前处理

持证人可以使用其认为合适的任何工艺过程来实现客户要求。这些可以包括机械加工，例如喷砂，研磨，刷涂，抛光和抛光，以及化学过程，例如脱脂，蚀刻，去污和中和。

12.8.3阳极氧化

阳极氧化应使用基于硫酸的溶液进行。 除草酸外，阳极氧化溶液中不得使用任何添加剂，除非 Qualanod 批准。

如果阳极氧化工厂在为符合 Qualanod 规范的产品使用的阳极氧化溶液不是基于硫酸的，则对相关认证阳极氧化类型的检查结果为不合格。这是判定检查不合格的一个标准。

12.8.4着色

应按照供应商的说明使用染料，或在没有此类说明的情况下，按照被认证人的书面标准操作规范来使用染料。

电解着色工艺应根据供应商的说明进行使用，如果无此说明，则应按照被认证方的书面标准操作规范进行。 对于外部应用，质量标签不得用于通过电解着色和铜盐溶液制成的黑色面漆。

12.8.5封孔工艺

除非经 Qualanod 批准，否则不得使用采用热水封孔或使用含氟化镍溶液的两步冷封孔以外原理的任何封孔工艺。

12.8.6热水封孔

对于热水封孔，浸没后10分钟内温度不得低于96°C

任何添加剂，例如防污添加剂，应根据供应商的说明使用。在没有此类说明的情况下，应遵循被认证人的书面标准操作规范。

12.8.7冷封孔

作为封孔工艺的冷封孔是在不高于 35°C 的温度下在水溶液中进行的。

应按照供应商的书面说明，或在没有此类说明的情况下，按照被持证人的书面标准操作规范，使用包含氟化镍的溶液进行两步冷封工艺。 在 11.6.5 节中提供了指导。

12.8.8 其他封孔系统

已批准 QUALANOD 其它封孔系统，包括中温封孔依照需要按照供应商的书面说明使用。在没有此类说明的情况下，应遵循被认证人的书面标准操作规范

12.9 工艺控制的方法

12.9.1 蚀刻

蚀刻槽液应根据化学品供应商的说明进行分析。对基于氢氧化钠碱蚀若无相应要求，应进行游离氢氧化钠，铝和螯合剂（如适用）的分析。对于酸蚀槽，若无相应要求，槽液分析应按照持证人自己起草的标准作业指导书进行。分析频率至少应为：

- •每槽每天一次，如果每天工作三班;
- •如果每天工作两个八小时班次，每个槽每两天一次;
- •如果每天工作一个八小时班，每个槽每三天一次。
- •如果是卷式阳极氧化线，则每槽每天一次。

基于分析的结果，槽液成分应相应地调整。

每个蚀刻槽的温度应定期检查，并且在使用生产线时的每个工作班次至少两次。应在蚀刻循环开始时检查。

12.9.2抛光

抛光槽应根据增白剂供应商的说明进行分析。 分析频率至少应为：

- •每槽每天一次，如果每天工作三班;
- •如果每天工作两个八小时班次，每个槽每两天一次;
- •如果每天工作一个八小时班，每个槽每三天一次。
- •如果是卷式阳极氧化线，则每槽每天一次。

基于分析的结果，槽液成分应相应地调整

每个抛光槽的温度应定期检查，并且在使用生产线时的每个工作班次至少两次。 应在抛光循环开始时检查。

12.9.3氧化

阳极氧化槽应根据供应商的阳极氧化添加剂的说明进行分析。 在没有这些说明的情况下，应进行游离硫酸和溶解铝的分析。 分析频率至少应为：

- •每槽每天一次，如果每天工作三班;
- •如果每天工作两个八小时班次，每个槽每两天一次;
- •如果每天工作一个八小时班，每个槽每三天一次。
- •如果是卷式阳极氧化线，则每槽每天一次。

基于分析的结果，槽液成分应相应地调整

每个氧化槽的温度应定期检查，并且在使用生产线时的每个工作班次至少两次。 应在氧化循环结束后检查。

12.9.4封孔

封孔槽，包括多步封孔程序的所有槽，应根据封孔化学品供应商的说明进行分析。 在没有此类说明的情况下，应遵循被认证人的书面标准操作规范

对于冷封孔，应至少检查槽液中的镍含量：

- •如果每天工作三班，每天每槽一次;
- •如果每天工作两个八小时，则每槽每两天一次;
- •每天8小时一个班次，每槽每3天一次;
- •如果是卷式阳极氧化线，则每槽每天一次。

游离氟含量应根据封孔剂供应商的说明进行分析。根据分析结果，应相应调整槽液成分。

所有封孔槽（包括多步封孔程序的所有槽）的 pH 值应当以规则的时间间隔测量，并且在生产线使用时的每个工作班次期间至少两次。 基于分析的结果，槽液组成应相应地调整

每个封孔槽的温度应定期检查，并且在使用生产线时每次工作班次至少两次。 在产品浸没 10 分钟后检查和记录。

12.9.5成品的储存

阳极氧化产品在阳极氧化处理之前和之后都应在远离阳极氧化线的地方存储。 阳极氧化后，应保护其免受冷凝和灰尘的污染。 库存中的每个阳极氧化部件应标有涂层厚度。

12.10 生产控制记录

12.10.1 控制系统

阳极氧化厂应有一个用于控制生产的安全的系统，其记录应至少显示以下信息。

- 客户的姓名和地址，订单或序列号。
- 生产日期。
- 阳极氧化的种类（透明或有色）。
- 规定的涂层厚度等级和实际测量的厚度（平均和局部厚度的最小值和最大值）。
- 重量损失试验的结果。
- 可见缺陷的测试结果。
- 表面纹理和颜色（如适用）的评估结果。
- 适用时，染斑试验或导纳试验的结果。
- 适用时，表面耐磨性试验的结果。
- 适用时，着色技术符合12.7.13的证据。
- 客户要求的所有其他测试的结果。
- 商定的取样程序.详见9.1
- 用于产品测试的试样类型.详见12.7.1.为补救不符合要求的价值而采取的措施。

记录应该包括以下内容

- 蚀刻槽液的分析结果和温度监测，以及班次。
- 阳极氧化槽液的分析结果和温度监测，以及班次数。
- 所用专有化学品或工艺的产品名称和使用记录，例如封孔。
- 封孔槽的分析结果，温度和pH监测。

所有信息应易于检查员查看。

如果自上次检查以来至少一周的生产记录显著不完整，则对相关认证阳极氧化类型的检查结果为不合格。这是判定检查不合格的标准之一。

12.10.2 可追溯性

在生产，交付和装配的所有阶段，持证人应建立并保持将生产清楚地与相关图纸，规格或其他文件相关联的程序。 个别产品，批或批次应无误地识别。 这种识别应包括在控制系统记录中。

12.11 检查

12.11.1 一般准则

检查员参照第 12.11 节中包含的内容进行第 8 章所述的检查。 为了避免非生产性的检查，如果担心在某些期间可能无法获得足够的测试材料，则工厂通知适当的机构是允许的。

12.11.2 不符合项

以下是建筑阳极氧化的不符合项列表，这些是不合格检查的标准。请注意，如果在下次检查时问题尚未解决，则该问题可能会被视为不符合项，这意味该检查结果为不合格。

	氧化类型的不合格项：建筑氧化	参考章节
1	如果所有获得认证的阳极氧化类型中可用于厚度测试的零件总数（包括用于测试的样本，参见规范 12.7.1）不足 30 件，则对所有获得认证的阳极氧化类型的检查结果为不合格。	8.3.6
2	如果该类型的厚度测试结果为不合格，则对于认证的阳极氧化类型，检查结果为不合格。	12.11.4
3	除硬质阳极氧化外，所有认证的阳极氧化类型检查结果均为不合格 •如果质量损失测试结果为不合格	12.11.4 8.3.7

	•或者如果质量损失测试需要在持证人的工厂进行，但无法进行。 •或者如果用于质量损失测试的磷酸测试溶液中溶解的阳极氧化涂层和铝的量超过 ISO 3210 规定的每升 2.0 克。	
4	涉及的认证阳极氧化类型的检查结果为不合格： • 如果所需的测试设备及（如必要）针对该类型所需的溶液不可用 • 或者在提交纠正措施计划（CAP1）后的两个工作周内，未提供证明显示针对该类型所需设备和/或溶液的功能问题已得到解决。 （有关“设备”，请参见规范 12.6.2）	8.3.4 12.6.2
5	建筑用阳极氧化检查为不合格 • 如果一卷或一批阳极氧化材料中所有测试的零件平均涂层厚度达到 20 µm 或以上，但表面耐磨性测试结果为不合格 • 或者如果阳极氧化工厂使用的阳极氧化工艺或随后的工序（如封孔处理）不符合建筑用阳极氧化的成熟工艺，或未获得 Qualanod 的批准。	12.11.4 8.3.8 12.8.1
6	如果自上次检查以来至少一周期间的生产记录明显不完整，则对相关持证阳极氧化类型的检查结果为不合格。	12.10 8.3.9
7	如果阳极氧化工厂对符合 Qualanod 规范的产品使用非硫酸的阳极氧化溶液，则对所涉及的获得认证的阳极氧化类型的检查结果为不合格。	12.8.3
8	如果某种阳极氧化处理产品附有 Qualanod 质量标签，而阳极氧化工厂未获该类型的认证，则对所有获认证的阳极氧化类型的检查结果为不合格。	7.4 8.1 8.3.2

12.11.3 内部质量控制合格的部件的识别

持证人应向 Qualanod 检验员指出哪些产品已通过内部质量控制。 保存在库存中以备发运或包装的货物应视为已通过内部质量控制。

检查员不会对不符合这些建筑阳极氧化规范要求的成品进行测试。这些部件应清楚标识。检查员可以通过例如检查阳极氧化工厂与其客户之间的书面协议来寻求对阳极氧化类型的验证。

12.11.4 检查中的产品测试

在检查过程中可以进行下列测试。

- 涂层厚度
- 重量损失试验
- 染斑试验或者导纳测试（导纳测试在封孔后 48 小时内进行）
- 表面耐磨性

使用 ISO 2360 中规定的涡流法测量产品的平均和局部涂层厚度（见 9.2）。超过第 8.3.6 条统计抽样允许的零件数量， 结果不得低于指定厚度等级的最小值。

如果该类型阳极化厚度测试的结果为不合格，则对获得认证的阳极氧化类型检查结果为不合格。这是判断检查为不合格的标准。

使用9.3.1中的重量损失试验方法评估产品。 质量损失不得超过30 mg / dm^2。如果使用的磷酸测试溶液每升溶液含有超过 0,5 克的阳极氧化涂层和铝，则为问题项。

如果磷酸测试溶液中的量超过 ISO 3210 中规定的 2,0 g/L，则为不合格项。

除硬质阳极氧化外, 质量损失测试结果为不合格，或质量损失测试将在持证工厂进行但无法进行，则所有已认证的阳极氧化类型的检查结果均为不合格。这是判断检查结果为不合格的一个标准。

使用 9.3.3 的染斑测试方法评估产品。

使用 9.3.4 的导纳测试方法评估产品。

12.11.5 工艺过程

检查员验证这些工艺过程是否符合 12.8 的要求。 他还通过观察验证槽液分析是否正确执行。

13 附录 - 工业阳极氧化

13.1 介绍

第 2 至 9 章包含适用于所有阳极氧化的类型的一般规定。 以下是特别重要的

- 第 6 章 申请和更新认证
- 第 7 章 Qualanod 标识使用规则
- 第 8 章 检查
- 第 9 章 产品测试方法

13.2 范围

本条款规定了工业阳极氧化的要求和工业阳极氧化所生产的产品的要求，就是外观是次要的。

工业阳极氧化生产的阳极氧化涂层的目的是获得

•抗磨损或抗侵蚀;

•电气绝缘;

•保温;

•可加工（修复超出加工公差的零件或磨损零件）；

•耐腐蚀（封孔后）。

工业阳极氧化产品包括：阀门，滑动部件，铰链机构，凸轮，齿轮，旋转接头，活塞，皮带轮，阀块，杆端和食物溜槽。

有许多产品应用于汽车，医疗或厨房中，外观不是微不足道但更重要的是耐磨损性能，使用腐蚀性化学试剂清洗。在这种情况下，这些用途对阳极氧化铝的性能要求特别苛刻。

然而，当外观和保护具有同等重要性时，应适用第 12 条的规定，建筑阳极氧化

此外，在高质量耐磨性是主要特性的情况下，应采用第 15 节的规定，硬质阳极氧化。

13.3 质量标识

质量标识的使用应符合第 7 章的要求

13.4 与客户之间的协议

13.4.1客户提供的信息

以下信息由客户提供给持证工厂，如果必要，咨询铝供应商或被持证人或两者。

- 要阳极氧化的产品的预期用途。
- 准备阳极氧化的铝合金的规格（合金和回火）
- 待阳极氧化的产品的重要表面的范围
- 批验收测试的抽样程序（见9.1）
- 要求的阳极氧化涂层的膜厚
- 原始和最终尺寸公差。 客户可以指定不要求这些，或优先于要求的涂层厚度。最终尺寸的允许误差，如要求
- 接触（挂具）标记的优选位置和尺寸
- 表面处理的任何特殊要求，例如喷丸，蚀刻，研磨
- 阳极氧化制品的颜色（如果有
- 使用的封孔方法,。 客户可以不指定封孔或仅封孔以消除粘性）
- 后处理的任何特殊要求，例如封孔，浸渍，研磨
- 所需的任何特殊属性，如耐磨性，耐腐蚀性，显微硬度

13.4.2待阳极氧化的铝合金

关于合金选择的建议见第 11 章

阳极氧化涂层的属性和特性受合金和生产方法二者的重要影响。 因此，材料分为如下五种合金组：

- 1类：除2000系列和2b类之外的所有锻造合金;
- 2a类：含少于5%铜的2000系列合金;
- 2b类：5000系列合金，含2%或更多的镁和7000系列的合金;
- 3a类：铸造合金具有小于2%的铜和/或8%的硅;
- 3b类：其他铸造合金。

13.4.3重要表面

重要表面通过图纸或适当标记的样品来标识。在某些情况下，对于重要表面的不同部分可存在不同的要求。遮盖可能是必要的，以实现不同的要求。

13.4.4厚度等级

阳极氧化涂层的厚度等级由平均厚度和局部厚度的最小允许值决定。 厚度等级由字母“AA”表示。 典型厚度等级的定义在表13-1中给出。注意，允许的其他厚度等级，例如AA 7或AA 18，它们以类似的方式定义。关于厚度等级选择的一些指南在第11条中给出。

表 13-1 典型厚度等级

厚度等级	最小平均膜厚	最小局部膜厚
AA10	10	8
AA15	15	12
AA20	20	16
AA25	25	20

13.4.5表面处理

定义有一套表面处理指定系统

13.4.6最终尺寸的误差

阳极氧化导致制品尺寸的增加，其等于每个阳极氧化表面的涂层厚度的约 50%。

13.5 投诉

客户对阳极氧化厂的任何投诉应以书面形式作出。 阳极氧化厂应维护好投诉登记册，包括所采取的措施行动。

13.6 实验室和测试仪器

13.6.1实验室

阳极氧化厂应具有实验室设施，该实验室设施应与阳极氧化厂其余部分分开，并位于专用房间中，并在适当的条件下进行测试。

13.6.2仪器

13.6.2.1 一般准则

每个设备应符合相关测试的相应标准的要求。 每个设备应具有相应的功能并有一份数据表包括设备识别号和校准检查。功能性在 9.2，9.3 和 9.14 中给出。

相关认证阳极氧化类型的检查结果为不合格：

• 如果没有可用的所需测试设备，或如有必要，没有该类型所需的溶液；

• 或者在提交纠正措施计划（CAP1）后两周工作时间内，没有提供证据证明该类型所需的设备和/或溶液的功能问题已得到解决。

关于“设备”，请参见下文定义。这是判定检查为不合格的标准。

13.6.2.2 产品实验装置

每个阳极氧化厂应至少有两台用涡流法测量厚度的仪器，或一台用涡流法的仪器和一个分束光学显微镜（9.2）

阳极氧化工厂应具有以下设备进行重量损失试验（9.3.1），除非客户不要求：

- 分析天平（精确到0.1mg）
- 干燥箱
- 干燥器
- 加热设施
- 搅拌溶液的方法
- 化学品

除非客户不要求，否则阳极氧化厂应有溶液进行染斑测试（9.3.3）。

阳极氧化工厂应至少有一个用于测量导纳的仪器和一个用于检查设备读数精度的标准片（9.3.4），除非客户不要求。

阳极氧化工厂应能够使用设备进行客户要求的 13.7 中描述的任何其他产品测试。任何选择进行此类测试的组织都应符合 ISO/IEC 17025 的适用要求。

13.6.2.3 槽液测试设备

阳极氧化工厂应具备：

• 一台 pH 计和两种缓冲溶液

• （如适用）化学品供应商规定的用于测试槽液成分指标的所需溶液和测试设备。

13.7 持证人实施的产品测试

如下所示，某些测试不适用于工业阳极氧化。

13.7.1要求的测试

持证人应根据其生产的产品进行以下产品质量测试。 详情如下。

- 涂层厚度
- 重量损失试验（除非客户不要求）
- 染斑或导纳测试或两者兼有（除非客户不要求）
- 可见缺陷
- 最终尺寸公差（如果客户要求）。

此外，持证人应按照客户要求，进行任何下述测试。

有多种选择来获取试样。 持证工厂应从下面的列表中选择一个选项，其中 1）是最优选的，3）是最不优选的。 可能导致持证工厂采用较不受欢迎的选择的情况包括：i）由于产品的形状，尺寸或形式而无法从生产批次中获取标本； ii）将多种不同合金一起处理； iii）该批次仅包含一个样板。

1) 试样应取自生产批次
2) 试样应由与生产批次相同的合金制成，并同时进行处理。
3) 试样可以用与生产批次不同的合金制成，但应同时进行处理。 合金应包含至少97%的铝。 如果被持证工厂频繁采用此选项，则应始终使用相同的合金，以便可以形成一致的记录。

所采用的惯例应记录在生产控制系统中。

持证人须准备有指明其适用的测试的标准的副本。这些标准在第 4 条中有规定

13.7.2涂层厚度

涂层厚度应使用 9.2 中规定的方法测量。

当规定厚度等级时，平均厚度和局部厚度不应低于规定厚度等级的最小值。

在规定的标称厚度为不超过50µm时，平均厚度不应超过标称厚度的±20%。 当规定的标称厚度超过50µm时，平均厚度不得超过标称厚度的±10µm。

如果客户指定，则应在批次验收测试中测量膜厚。 客户应指定要使用的抽样程序，或者不需要从批次中抽样。

如果没有客户的采样说明，则应对每个飞吧上的成品进行至少一次涂层厚度测量。建议在着色和封孔之前检查涂层厚度。

平均厚度和局部厚度的最小值和最大值应记录在生产控制系统中。

13.7.3尺寸误差

在相关的情况下，最终尺寸的测量应在批次验收测试中处理。

13.7.4封孔质量

13.7.4.1 重量损失实验

除非没有要求，阳极氧化产品应使用9.3.1的方法进行评估，质量损失结果不应超过30 mg / dm2。

重量损失实验实施次数的最低要求：

- 如果彩色阳极氧化的产品代表一周中总产量的100%，则每个封孔槽一天一次
- 如果彩色阳极氧化产品占一周总产量的大于等于50%且小于100%，则对于每个封孔槽每两天一次
- 如果彩色阳极氧化产品占本周总产量的不到50%，则每个封孔槽每周一次
- 使用卷式阳极氧化线，则每条线一天一次

13.7.4.2 染斑试验

除非客户没有要求，阳极氧化产品应使用 9.3.3 的方法进行评估。 等级不得超过2。

对于每个工作班次中的每个封孔槽，染斑试验应在合适的氧化膜涂层上至少进行一次，应始终在涂层最厚的零件上进行。为了避免损坏工件，可以在工件的染色点标记不会损害其外观的区域进行染色点测试。

对于卷式阳极氧化线，染斑测试应在每卷上进行至少一次。

13.7.4.3 导纳试验

除非客户没有要求，否则应使用9.3.4的方法评估阳极氧化产品。 校正后的导纳的可接受极限为20μS。 如果校正后的导纳值超过20μS，则应进行质量损失测试或重新封孔。 导纳的接受极限不适用于中古铜，深古铜和黑色的电解着色零件。 在CIE 1976 L * a * b *等级下，这些L *值小于60的饰面。

这是生产控制测试。

导纳测试应在合适的氧化膜涂层上每个工作班次的每个封孔槽至少应进行一次，无需对卷式阳极氧化的产品进行导纳测试

13.7.5可见缺陷

产品应按照9.4.1进行视觉检查。重要表面应完全阳极氧化。 视觉外观应基本均匀，没有剥落，起泡或粉末（烧焦）区域。 裂纹或微裂纹通常不是拒绝的原因。

13.7.6表面纹理和颜色

如果客户有要求，阳极氧化部件的表面纹理和颜色应在持证人和客户同意的允许限度内。

13.7.7光反射特性

不适用

13.7.8耐腐蚀性

如果客户要求，应使用9.5的方法之一来评估耐腐蚀性。

在中性盐雾试验后，阳极氧化涂层厚度为50μm的试样不应显示任何腐蚀点，除了在的挂具标记或拐角的1.5mm范围内。

酸性盐雾试验应使用参考试样，以便评估试样的性能。 这可能涉及在测试期间的中途对样本进行检查。 被腐蚀样品的等级应使用 ISO 8993 和 ISO 8994 中规定的系统之一来确定。酸性盐雾测试的验收标准应由持证人和客户协商。

这些测试仅适用于封孔后的阳极氧化涂层。

13.7.9耐磨

如果客户要求，阳极氧化涂层的耐磨性应通过使用9.6.2的砂轮方法或9.6.3的磨料喷射或泰伯磨耗法9.6.5方法来确定。 方法和程序的选择应符合ISO 10074。

测试的时间应在阳极氧化后至少为24小时。 在此期间，试件应存放在试验环境中。

测试的频率由持证人和客户协商。

耐磨性的数值在表13-2中给出

表13-2. 磨损试验的接受值

材料等级	双击次数（砂轮法）	最小相对平均比磨损性（砂轮和磨料喷射方法）	最大质量损失（泰伯法）
Class 1	800 to 100	80%	15 mg
Class 2 (a)	400 to 100	30%	35 mg
Class 2 (b)	800 to 100	55%	25 mg
Class 3 (a)	400 to 100	55%	
Class 3 (b)	400 to 100	20%	

13.7.10 表面耐磨性

不适用

13.7.11 显微硬度

如果客户要求，阳极氧化涂层的显微硬度应使用9.7中维氏显微硬度法测定 。 对于材料类别1,2a，2b和3a，试验载荷应为0.49N。 材料等级3b的试验载荷应由持证人和客户协商。

试验频率和验收标准应由持证人和客户同意。 在没有这样的协议的情况下，厚度为25µm至50µm的阳极氧化涂层应具有表13-3中给出的最小显微硬度值。

表 13-3. 维氏显微硬度试验的接受值

材料等级	最小可接受值（Hv 0,05）
Class 1	400
Class 2 (a)	250
Class 2 (b)	300
Class 3 (a)	250

13.7.12 抗形变引起的开裂

如果客户要求，应使用 9.8 的方法测试评估阳极氧化轧制产品的形变后抗开裂性。试验频率和验收标准应由持证人和客户协商

评估的抗变形性可能与阳极氧化后轧制产品变形相关

13.7.13 耐光性

不适用

13.7.14 耐热裂纹

不适用

13.7.15 涂层连续性

如果客户要求，应使用 9.11 的方法评估卷式阳极氧化产品的涂层连续性。试验后，目视检查试样表面应没有黑色和/或暗红色斑点。

对于每条生产的卷式阳极氧化线，应每天进行一次涂层连续性测试。

13.7.16 电击穿电位

如果客户要求，电击穿电位应使用 9.10 的方法确定。

试验频率和验收标准应由持证人和客户协商。 在没有这样的协议的情况下，在含有小于 1%的铜的合金上的 50µm 厚的阳极氧化涂层应具有 1200V 的最小击穿电压，其它合金应具有 800V 的最小击穿电压。这些值应是 10 个测量值的平均值

该方法对于未封孔的氧化层没有合格的结果。

13.7.17 表面密度

如果客户要求，表面密度应使用 9.12 的方法测定。

测试频率和验收标准，由持证人及客户协商。 在没有这样的协议的情况下，对于 50µm 厚的未封孔涂层或对于其它厚度的等效涂层，表面密度应当为至少 1100mg / dm 2。

13.7.18 粗糙度

如果客户要求，方法，测试频率和验收标准应由持证人和客户约定。

13.7.19 服务模拟测试

如果客户要求，应使用客户指定的一个或多个测试来评估阳极氧化产品在模拟使用条件的情况。 试验频率和验收标准应由持证人和客户约定

13.8 关于工艺的要求

13.8.1总则

见以下相关工艺要求。

13.8.2前处理

持证人可以使用其认为合适的任何工艺过程来实现客户要求。这些可以包括机械加工，例如喷砂，研磨，刷涂，抛光和抛光，以及化学过程，例如脱脂，蚀刻，去污和中和。

13.8.3阳极氧化

阳极氧化应使用基于硫酸的溶液进行。

如果阳极氧化工厂在为符合 Qualanod 规范的产品使用的阳极氧化溶液不是基于硫酸的，则对相关认证阳极氧化类型的检查结果为不合格。这是判定检查不合格的一个标准。

13.8.4着色

应按照供应商的说明使用染料，或在没有此类说明的情况下，按照被认证人的书面标准操作规范来使用染料。

电解着色工艺应根据供应商的说明进行使用，如果无此说明，则应按照被认证方的书面标准操作规范进行。 对于外部应用，质量标签不得用于通过电解着色和铜盐溶液制成的黑色面漆。

13.8.5封孔工艺

只要使用其生产的产品满足这些规格的产品要求，就可以使用任何封孔工艺

13.8.6热水封孔

对于热水封孔，浸没后10分钟内温度不得低于96°C。

任何添加剂（例如防污垢添加剂）均应按照供应商的说明使用，或在没有此类说明的情况下，按照被认证人的书面标准操作规范使用

13.8.7冷封孔

作为封孔工艺的冷封孔是在不高于 35°C 的温度下在水溶液中进行的。

应按照供应商的书面说明，或在没有此类说明的情况下，按照被持证人的书面标准操作规范，使用包含氟化镍的溶液进行两步冷封工艺。 在 11.6.5 节中提供了指导。

13.8.8其他封孔系统

已批准 QUALANOD 其它封孔系统，包括中温封孔依照需要按照供应商的书面说明使用。或者，在没有此类说明的情况下，应遵循被认证人的书面标准操作规范

13.9 工艺控制的方法

如果阳极氧化部件的表面纹理要求是持证人与客户之间达成协议的一个主题，那么，如果相关，则适用下列 13.9.1 或 13.9.2 的规定。

13.9.1蚀刻

蚀刻槽液应根据化学品供应商的说明进行分析。对基于氢氧化钠碱蚀若无相应要求，应进行游离氢氧化钠，铝和螯合剂（如适用）的分析。对于酸蚀槽，若无相应要求，槽液分析应按照持证人自己起草的标准作业指导书进行。分析频率至少应为：

- 每槽每天一次，如果每天工作三班;
- 如果每天工作两个八小时班次，每个槽每两天一次;
- 如果每天工作一个八小时班，每个槽每三天一次。
- 如果是卷式阳极氧化线，则每槽每天一次。

基于分析的结果，槽液成分应相应地调整，每个蚀刻槽的温度应定期检查，并且在使用生产线时的每个工作班次至少两次。应在蚀刻循环开始时检查。

13.9.2抛光

抛光槽应根据增白剂供应商的说明进行分析。 分析频率至少应为：

- 每槽每天一次，如果每天工作三班;
- 如果每天工作两个八小时班次，每个槽每两天一次;
- 如果每天工作一个八小时班，每个槽每三天一次。
- 如果是卷式阳极氧化线，则每槽每天一次

基于分析的结果，槽液成分应相应地调整

每个抛光槽的温度应定期检查，并且在使用生产线时的每个工作班次至少两次。应在抛光循环开始时检查

13.9.3氧化

阳极氧化槽应根据供应商的阳极氧化添加剂的说明进行分析。 在没有这些说明的情况下，应进行游离硫酸和溶解铝的分析。 分析频率至少应为：

- 每槽每天一次，如果每天工作三班;
- 如果每天工作两个八小时班次，每个槽每两天一次;
- 如果每天工作一个八小时班，每个槽每三天一次。
- 如果是卷式阳极氧化线，则每槽每天一次

基于分析的结果，槽液成分应相应地调整

每个氧化槽的温度应定期检查，并且在使用生产线时的每个工作班次至少两次。应在氧化循环结束后检查。

13.9.4封孔

封孔槽，包括多步封孔程序的所有槽，应根据封孔化学品供应商的说明进行分析。在没有此类说明的情况下，应遵循被认证人的书面标准操作规范

对于冷封孔，应至少检查槽液中的镍含量：

- 如果每天工作三班，每天每槽一次；
- 如果每天工作两个八小时，则每槽每两天一次；
- 每天8小时一个班次，每槽每3天一次。
- 如果是卷式阳极氧化线，则每槽每天一次

游离氟含量应根据封孔剂供应商的说明进行分析。根据分析结果，应相应调整槽液成分。

所有封孔槽（包括多步封孔程序的所有槽）的 pH 值应当以规则的时间间隔测量，并且在生产线使用时的每个工作班次期间至少两次。 基于分析的结果，槽液组成应相应地调整

每个封孔槽的温度应定期检查，并且在使用生产线时每次工作班次至少两次。 在产品浸没 10 分钟后检查和记录

13.9.5成品的储存

阳极氧化产品在阳极氧化处理之前和之后都应在远离阳极氧化线的地方存储。 阳极氧化后，应保护其免受冷凝和灰尘的污染。

13.10 生产控制记录

13.10.1 控制系统

阳极氧化厂应有一个用于控制生产的安全的系统，其记录应至少显示以下信息。

- 客户的姓名和地址，订单或序列号
- 生产日期
- 协商后的涂层厚度等级和实际测量的厚度（平均和局部厚度的最小值和最大值）
- 质量损失测试的结果（除非客户没有要求）
- 可见缺陷的检查结果。
- 表面纹理和颜色的评估结果（如适用）。
- 染色点或导纳测试的结果（除非客户没有要求）
- 最终尺寸公差（除非客户没有要求）。
- 耐磨性测试的结果（除非客户没有要求）。

- 客户要求的所有其他测试的结果；
- 商定的取样程序。见9.1

- 用于产品测试的试样类型。见 13.7.1
- 为补救不符合要求的数值而采取的措施。

记录应包括以下内容。

- 阳极氧化槽的分析和温度监测结果，以及轮班次数。
- 使用的任何专有化学品或工艺的产品名称和应用，例如密封。
- 密封浴的分析结果以及温度和pH值监测。

密封槽的分析结果以及温度和pH值监测。

所有信息应便于检查员获取。

如果自上次检查以来至少一周的生产记录显著不完整，则对相关认证阳极氧化类型的检查结果为不合格。这是判定检查不合格的标准之一。

13.10.2 可追溯性

在生产，交付和装配的所有阶段，持证人应建立并保持将生产清楚地与相关图纸，规格或其他文件相关联的程序。 个别产品，批或批次应无误地识别。 这种识别应包括在控制系统记录中。

13.11 检查

13.11.1 一般准则

检查员参照第 13.11 节中包含的内容进行第 8 章所述的检查。 为了避免非生产性的检查，如果担心在某些期间可能无法获得足够的测试材料，则工厂通知适当的机构是允许的

13.11.2 不符合项

以下是建筑阳极氧化的不符合项列表，这些是不合格检查的标准。请注意，如果在下次检查时问题尚未解决，则该问题可能会被视为不符合项，这意味该检查结果为不合格。

	氧化类型的不合格项：工业氧化	参考章节
1	如果所有获得认证的阳极氧化类型中可用于厚度测试的零件总数（包括用于测试的样本，参见规范	8.3.6

	13.7.1）不足 30 件，则对所有获得认证的阳极氧化类型的检查结果为不合格。	
2	如果该类型的厚度测试结果为不合格，则对于认证的阳极氧化类型，检查结果为不合格。	13.11.4
3	除硬质阳极氧化外，所有认证的阳极氧化类型检查结果均为不合格 •如果质量损失测试结果为不合格 •或者如果质量损失测试需要在持证人的工厂进行，但无法进行。 •或者如果用于质量损失测试的磷酸测试溶液中溶解的阳极氧化涂层和铝的量超过 ISO 3210 规定的每升 2.0 克。	13.11.4 8.3.7
4	涉及的认证阳极氧化类型的检查结果为不合格： • 如果所需的测试设备及（如必要）针对该类型所需的溶液不可用 • 或者在提交纠正措施计划（CAP1）后的两个工作周内，未提供证明显示针对该类型所需设备和/或溶液的功能问题已得到解决。 （有关“设备”，请参见规范 13.6.2）	8.3.4 13.6.2
5	如果自上次检查以来至少一周期间的生产记录明显不完整，则对相关持证阳极氧化类型的检查结果为不合格。	13.10 8.3.9
6	如果阳极氧化工厂对符合 Qualanod 规范的产品使用非硫酸的阳极氧化溶液，则对所涉及的获得认证的阳极氧化类型的检查结果为不合格。	13.8.3
7	如果某种阳极氧化处理产品附有 Qualanod 质量标签，而阳极氧化工厂未获该类型的认证，则对所有获认证的阳极氧化类型的检查结果为不合格。	7.4 8.1 8.3.2

13.11.3 内部质量控制合格的部件的识别

持证人应向 Qualanod 检验员指出哪些产品已通过内部质量控制。 保存在库存中以备发运或包装的货物应视为已通过内部质量控制。

检查员不会对不符合本规范工业阳极氧化要求的成品进行测试。这些部件应清楚标识。检查员可以通过检查阳极氧化工厂与其客户之间的书面协议来寻求对阳极氧化类型的验证。

13.11.4 检查中的产品测试

在检查过程中可以进行下列测试。

- 涂层厚度
- 重量损失试验，除非客户对所选批次不要求
- 染斑试验或者导纳测试（导纳测试在封孔后 48 小时内进行），除非客户对所选批次不要求

使用 ISO 2360 中规定的涡流法测量产品的平均和局部涂层厚度（见 9.2）。超过第 8.3.6 条统计抽样允许的零件数量， 结果不得低于指定厚度等级的最小值。

如果该类型阳极化厚度测试的结果为不合格，则对获得认证的阳极氧化类型检查结果为不合格。这是判断检查为不合格的标准。

使用9.3.1中的重量损失试验方法评估产品。 质量损失不得超过30 mg / dm^2。如果使用的磷酸测试溶液每升溶液含有超过 0,5 克的阳极氧化涂层和铝，则为问题项。

如果磷酸测试溶液中的量超过 ISO 3210 中规定的 2,0 g/L，则为不合格项。

除硬质阳极氧化外, 质量损失测试结果为不合格，或质量损失测试将在持证工厂进行但无法进行，则所有已认证的阳极氧化类型的检查结果均为不合格。这是判断检查结果为不合格的一个标准。

使用9.3.3的染斑测试方法评估产品。

使用9.3.4的导纳测试方法评估产品。

13.11.5 工艺过程

检查员验证这些工艺过程是否符合 13.8 的要求。 他还通过观察验证槽液分析是否正确执行

14 装饰阳极氧化

14.1 介绍

第 2 至 9 章包含适用于所有阳极氧化的类型的一般规定。 以下是特别重要的

- 第 6 章 申请和更新认证
- 第 7 章 Qualanod 标识使用规则
- 第 8 章 检查
- 第 9 章 产品测试方法

14.2 范围

本条款规定了装饰阳极氧化和通过装饰阳极氧化生产的产品的要求。

装饰阳极氧化在 ISO 7583 中定义为“阳极氧化以产生具有均匀或美观的外观作为主要特征的装饰性饰面”。

典型的例子有办公室隔断系统和类似的室内建筑组件、淋浴屏、口红架和照明反射器。

14.3 质量标志

质量标志的使用应符合第 7 章的要求

14.4 与客户之间的协议

14.4.1客户提供的信息

以下信息由客户提供给持证工厂，如果必要，咨询铝供应商或被持证人或两者。

- 待阳极氧化的产品的预期使用用途
- 准备阳极氧化的铝合金的规格（合金和回火）
- 待阳极氧化的产品的重要表面的范围
- 批验收测试的抽样程序（见9.1）
- 要求的阳极氧化涂层的膜厚
- 接触（挂具）标记的任何优选位置和尺寸
- 阳极氧化前使用的表面处理工艺以及最终表面的误差范围
- 阳极氧化产品的颜色和颜色变化的最大限度
- 使用的封孔工艺.客户可以指定封孔只用于消除粘性。

14.4.2待阳极氧化的铝合金

关于合金选择的建议见第11章

14.4.3重要表面

重要表面通过图纸或适当标记的样品来标识。 在某些情况下，对于重要表面的不同部分可存在不同的要求。

14.4.4厚度等级

如 ISO 7599 所述，并且按照 Qualanod 的建议，用于装饰性应用的阳极氧化涂层按厚度等级划分，该等级由平均厚度和局部厚度的最小允许值决定。 厚度等级由字母“AA”表示。注意，允许的其他厚度等级，例如AA 7或AA 18，它们以类似的方式定义。典型厚度等级的定义在表14-1中给出。

客户可能要求涂层厚度保持在某个范围内，该范围具有最小值和最大公差限制。将客户的要求（特别是关于平均厚度和/或局部厚度的要求）转化为厚度等级，并附带平均厚度和/或局部厚度的最大限制，是阳极氧化厂的职责。如果客户的意图不明确，Qualanod 建议阳极氧化厂假设客户给出的范围是指局部厚度。

表 14-1 典型厚度等级

厚度等级	最小平均膜厚	最小局部膜厚
AA3	3	未明确
AA5	5	4
AA10	10	8
AA15	15	12

14.4.5最终尺寸误差

不适用

14.4.6表面前处理

表面处理的要求是通过制备参考样本并得到双方一致同意。

14.4.7颜色

允许的颜色变化的要求是通过制备参考样本并得到双方一致同意。样品更可以表明的最暗和最亮的界限。

14.5 投诉

客户对阳极氧化厂的任何投诉应以书面形式作出。 阳极氧化厂应维护好投诉登记册，包括所采取的措施行动。

14.6 实验室和测试仪器

14.6.1实验室

阳极氧化厂应具有实验室设施，该实验室设施应与阳极氧化厂其余部分分开，并位于专用房间中，并在适当的条件下进行测试。

14.6.2仪器

14.6.2.1 一般准则

每个设备应符合相关测试的相应标准的要求。 每个设备应具有相应的功能并有一份数据表包括设备识别号和校准检查。功能性在 9.2，9.3 和 9.14 中给出。

相关认证阳极氧化类型的检查结果为不合格：

• 如果没有可用的所需测试设备，或如有必要，没有该类型所需的溶液；

• 或者在提交纠正措施计划（CAP1）后两周工作时间内，没有提供证据证明该类型所需的设备和/或溶液的功能问题已得到解决。

关于“设备”，请参见下文定义。这是判定检查为不合格的标准。

14.6.2.2 产品实验装置

每个阳极氧化厂应至少有两台用涡流法测量厚度的仪器，或一台用涡流法的仪器和一个分束光学显微镜（9.2）

阳极氧化厂应具有以下设备进行质量损失试验（9.3.1或9.3.2）

- 分析天平（精确到0.1mg）
- 干燥箱
- 干燥器
- 加热设施
- 搅拌溶液的方法
- 化学品

如果阳极氧化厂使用染斑试验，则应有可用于进行试验的溶液（9.3.3）

如果阳极氧化厂使用导纳测试，则应至少有一个用于测量导纳的仪器和一个用于检查设备读数精度的参考单元（9.3.4）

阳极氧化工厂应能够使用设备进行客户要求的 13.7 中描述的任何其他产品测试。任何选择进行此类测试的组织都应符合 ISO/IEC 17025 的适用要求.

14.6.2.3 测试槽液设备

阳极氧化工厂应具备：

- 一台 pH 计和两种缓冲溶液
- （如适用）化学品供应商规定的用于测试槽液成分指标的所需溶液和测试设备

14.7 持证人实施的产品测试

如下所示，某些测试不适用于装饰性阳极氧化。

14.7.1要求的测试

持证人应根据其生产的产品进行以下产品质量测试。 详情请参阅下文

- 涂层厚度
- 重量损失实验
- 染斑试验或导纳测试，二者都有
- 评估可见缺陷，表面纹理和颜色（如果适用）

此外，持证人应按照客户要求，进行任何下述测试

有多种选择来获取试样。 持证工厂应从下面的列表中选择一个选项，其中 1）是最优选的，3）是最不优选的。 可能导致持证工厂采用较不受欢迎的选择的情况包括：i）由于产品的形状，尺寸或形式而无法从生产批次中获取标本； ii）将多种不同合金一起处理； iii）该批次仅包含一个样板。

1) 试样应取自生产批次

2) 试样应由与生产批次相同的合金制成，并同时进行处理。

3) 试样可以用与生产批次不同的合金制成，但应同时进行处理。 合金应包含至少97%的铝。 如果被持证工厂频繁采用此选项，则应始终使用相同的合金，以便可以形成一致的记录。

所采用的惯例应记录在生产控制系统中。

持证人须准备有指明其适用的测试的标准的副本。这些标准在第 4 条中有规定

14.7.2涂层厚度

平均和局部涂层厚度应使用 9.2 中规定的方法测量产品。 这些涂层的厚度不得低于规定厚度等级的最小值。

如果客户指定，则应在批次验收测试中测量膜厚。 客户应指定要使用的抽样程序，或者不需要从批次中抽样。

如果没有客户的采样说明，则应对每个飞吧上的成品进行至少一次涂层厚度测量。建议在着色和封孔之前检查涂层厚度。

平均厚度和局部厚度的最小值和最大值应记录在生产控制系统中。

14.7.3尺寸公差

不适用

14.7.4封孔质量

14.7.4.1 重量损失实验

阳极氧化产品应使用9.3.1的方法进行评估。 质量损失结果不应超过30 mg / dm2。

重量损失实验实施次数的最低要求：

- 如果彩色阳极氧化的产品代表一周中总产量的100%，则每个封孔槽一天一次
- 如果彩色阳极氧化产品占一周总产量的大于等于50%且小于100%，则对于每个封孔槽每两天一次
- 如果彩色阳极氧化产品占本周总产量的不到50%，则每个封孔槽每周一次
- 使用卷式阳极氧化线，则每条线一天一次

14.7.4.2 染斑试验

阳极氧化产品应使用 9.3.3 的方法进行评估。 等级不得超过 2.如果等级为 2，应进行重量损失试验或重复封孔

这是一个封孔质量的生产控制测试。 它是阳极氧化表面的吸收率的验收测试。

对于每个工作班次中的每个封孔槽，染斑试验应在合适的氧化膜涂层上至少进行一次。应在涂层最厚的零件上进行测试。为了避免损坏工件，可以在工件的染色点标记不会损害其外观的区域进行染色点测试。

对于卷式阳极氧化线，染斑测试应在每卷上进行至少一次

14.7.4.3 导纳测试

阳极氧化产品，应当采用9.3.4的方法进行评估。 校正导纳的接受限应为20μS。如果校正导纳值超过20μS，则应进行重量损失试验或重复封孔。 导纳的接受限度不适用于中青铜，深青铜和黑色的电解着色部件。 那些是在CIE 1976 L * a * b *标度上具有L *值小于约60的表面。

这是一个生产控制测试

导纳测试应在合适的氧化膜涂层上每个工作班次的每个封孔槽至少应进行一次。不需要对卷式阳极氧化产品进行导纳测试。

14.7.5可见缺陷

阳极氧化部件应采用相关方同意的抽样方案。 当从相关方同意的距离观察时，阳极氧化部件在重要表面上应没有可见缺陷。 在没有此类协议的情况下，目视检查应符合 9.4.1 的规定，并应适用以下的观察距离。

- 2 米用于内部建筑应用
- 0.5 米装饰应用

持证人收到的金属原料应具有足够好的质量，以便根据客户的要求，在通过阳极氧化处理线处理后的重要表面上没有可见缺陷。 如果对通过阳极氧化处理线进行处理是否会充分降低或遮盖可见的缺陷，类似轧制线，模具线存在疑问或争议，则可通过阳极氧化线处理生产双方都认证的样品表面， 然后通过如上所述的视觉评价

14.7.6表面纹理和颜色

.阳极氧化组件和参考样品的表面纹理和颜色应按照 9.4.2 进行评估。 它们应从有关各方商定的距离进行观察。 在没有此类协议的情况下，应适用以下观察距离

- 那些在 12.7.5 为阳极氧化部件的比较说明
- 0.5 米用于阳极氧化部件与有关方同意的参考试样的比较

如果客户和阳极氧化工厂同意，可以使用仪器方法。

阳极氧化部件的表面纹理和颜色应在持证人和客户同意的允许限度内

协商好的参考样品在干燥避光处保存

14.7.7反射光特性

如果客户要求，应按照 9.4.3 评估光反射性能。 试验频率和验收标准应由持证人和客户协商

14.7.8 耐腐蚀性

不适用

14.7.9耐磨

如果客户要求，应使用方法 9.6.2,9.6.3 或 9.6.4 评估阳极氧化产品的耐磨性。该方法，试验频率和验收标准应由持证人和客户协商。

评估的耐磨性可能与用户定期处理的产品相关。

14.7.10 面耐磨性

不适用

14.7.11 显微硬度

不适用

14.7.12 抗形变引起的开裂

如果客户要求，应使用 9.8 的方法测试评估阳极氧化轧制产品的形变后抗开裂性。试验频率和验收标准应由持证人和客户协商。

评估的抗变形性可能与阳极氧化后轧制产品变形相关。

14.7.13 耐光性

如果客户要求，应使用 9.9.1 的方法评价阳极氧化涂层的耐光性。 试验频率和验收标准应由持证人和客户协商。

注意.已经证明电解着色的阳极氧化铝符合耐光性的规格。

如果客户要求，应使用 9.9.2 的方法评估阳极氧化涂层的抗紫外线辐射性能。 试验频率和验收标准应由持证人和客户同意。

14.7.14 抗热裂性

如果客户要求，应使用 9.13 的方法评估阳极氧化产品的抗热裂性。 试验频率和验收标准应由持证人和客户同意。

14.7.15 涂层连续性

极氧化产品的涂层连续性。试验后，目视检查应在试样表面上，不能看到黑色和/或深红色斑点

对于使用中的每个卷式 - 阳极氧化线，涂层连续性试验应每天进行一次。

14.7.16 电击穿电位

适用

14.7.17 表面密度

不适用

14.7.18 表面粗糙度

不适用

14.7.19 服务模拟测试

如果客户要求，应使用客户指定的一个或多个测试来评估阳极氧化产品在模拟使用条件的情况。 试验频率和验收标准应由持证人和客户约定。

14.8 关于工艺的要求

14.8.1总则

见以下相关工艺要求。

14.8.2前处理

持证人可以使用其认为合适的任何工艺过程来实现客户要求。这些可以包括机械加工，例如喷砂，研磨，刷涂，抛光和抛光，以及化学过程，例如脱脂，蚀刻，去污和中和。

14.8.3阳极氧化

阳极氧化应使用基于硫酸的溶液进行

如果阳极氧化工厂在为符合 Qualanod 规范的产品使用的阳极氧化溶液不是基于硫酸的，则对相关认证阳极氧化类型的检查结果为不合格。这是判定检查不合格的一个标准。

14.8.4着色

应按照供应商的说明使用染料，或在没有此类说明的情况下，按照被认证人的书面标准操作规范来使用染料。

电解着色工艺应根据供应商的说明进行使用，如果无此说明，则应按照被认证方的书面标准操作规范进行。 对于外部应用，质量标签不得用于通过电解着色和铜盐溶液制成的黑色面漆。

14.8.5封孔工艺

只要使用其生产的产品满足这些规格的产品要求，就可以使用任何封孔工艺

14.8.6热水封孔

对于热水封孔，浸没后10分钟内温度不得低于96°C

任何添加剂（例如防污垢添加剂）均应按照供应商的说明使用，或在没有此类说明的情况下，按照被认证人的书面标准操作规范使用

14.8.7 冷封孔

作为封孔工艺的冷封孔是在不高于 35°C 的温度下在水溶液中进行的。

应按照供应商的书面说明，或在没有此类说明的情况下，按照被持证人的书面标准操作规范，使用包含氟化镍的溶液进行两步冷封工艺。 在 11.6.5 节中提供了指导。

14.8.8其他封孔系统

已批准 QUALANOD 其它封孔系统，包括中温封孔依照需要按照供应商的书面说明使用。或者，在没有此类说明的情况下，应遵循被认证人的书面标准操作规范

14.9 工艺控制的方法

14.9.1蚀刻

蚀刻槽液应根据化学品供应商的说明进行分析。对基于氢氧化钠碱蚀若无相应要求，应进行游离氢氧化钠，铝和螯合剂（如适用）的分析。对于酸蚀槽，若无相应要求，槽液分析应按照持证人自己起草的标准作业指导书进行。分析频率至少应为：

- •每槽每天一次，如果每天工作三班;
- •如果每天工作两个八小时班次，每个槽每两天一次;
- •如果每天工作一个八小时班，每个槽每三天一次。
- •如果是卷式阳极氧化线，则每槽每天一次

基于分析的结果，槽液成分应相应地调整

每个蚀刻槽的温度应定期检查，并且在使用生产线时的每个工作班次至少两次。应在蚀刻循环开始时检查

14.9.2抛光

抛光槽应根据增白剂供应商的说明进行分析。 分析频率至少应为

- •每槽每天一次，如果每天工作三班;
- •如果每天工作两个八小时班次，每个槽每两天一次;
- •如果每天工作一个八小时班，每个槽每三天一次。
- •如果是卷式阳极氧化线，则每槽每天一次

基于分析的结果，槽液成分应相应地调整

每个抛光槽的温度应定期检查，并且在使用生产线时的每个工作班次至少两次。应在抛光循环开始时检查

14.9.3 氧化

阳极氧化槽应根据供应商的阳极氧化添加剂的说明进行分析。 在没有这些说明的情况下，应进行游离硫酸和溶解铝的分析。 分析频率至少应为

- •每槽每天一次，如果每天工作三班;
- •如果每天工作两个八小时班次，每个槽每两天一次;
- •如果每天工作一个八小时班，每个槽每三天一次。
- •如果是卷式阳极氧化线，则每槽每天一次

基于分析的结果，槽液成分应相应地调整

每个氧化槽的温度应定期检查，并且在使用生产线时的每个工作班次至少两次。应在氧化循环结束后检查。

14.9.4封孔

封孔槽，包括多步封孔程序的所有槽，应根据封孔化学品供应商的说明进行分析，或者，在没有此类说明的情况下，应遵循被认证人的书面标准操作规范

对于冷封孔，应至少检查槽液中的镍含量：

- 如果每天工作三班，每天每槽一次；
- 如果每天工作两个八小时，则每槽每两天一次；
- 每天8小时一个班次，每槽每3天一次。
- 如果是卷式阳极氧化线，则每槽每天一次

游离氟含量应根据封孔剂供应商的说明进行分析。根据分析结果，应相应调整槽液成分。

所有封孔槽（包括多步封孔程序的所有槽）的 pH 值应当以规则的时间间隔测量，并且在生产线使用时的每个工作班次期间至少两次。 基于分析的结果，槽液组成应相应地调整

每个封孔槽的温度应定期检查，并且在使用生产线时每次工作班次至少两次。 在产品浸没 10 分钟后检查和记录

14.9.5成品的储存

阳极氧化后，应保护其免受冷凝和灰尘的污染。库存中的每个阳极氧化部件应标有涂层厚度

14.10 生产控制记录

14.10.1 控制系统

阳极氧化厂应有一个用于控制生产的安全的系统，其记录应至少显示以下信息

•客户的姓名和地址，订单或序列号。

•生产日期。

•阳极氧化的种类（透明或有色）。

•协商后的涂层厚度等级和实际测量的厚度（平均和局部厚度的最小值和最大值）。

•重量损失试验的结果。

•适用时，染斑试验或导纳试验的结果。

•客户要求的其它测试的结果。

•商定的取样程序。见9.1用于产品测试的试样类型。见14.7.1

•为补救不符合要求的价值而采取的措施

记录应该包括以下内容

•蚀刻槽液的分析结果和温度监测，以及班次。

•抛光槽液的分析结果和温度监测，以及班次。

•阳极氧化槽液的分析结果和温度监测，以及班次数。

•所用专有化学品或工艺的产品名称和使用记录，例如封孔。

•封孔槽的分析结果，温度和pH监测。

所有信息应易于检查员查看

如果自上次检查以来至少一周的生产记录显著不完整，则对相关认证阳极氧化类型的检查结果为不合格。这是判定检查不合格的标准之一。

14.10.2 可追溯性

在生产，交付和装配的所有阶段，持证人应建立并保持将生产清楚地与相关图纸，规格或其他文件相关联的程序。 个别产品，批或批次应无误地识别。 这种识别应包括在控制系统记录中。

14.11 检查

14.11.1 一般准则

检查员参照第 14.11 节中包含的内容进行第 8 章所述的检查。 为了避免非生产性的检查，如果担心在某些期间可能无法获得足够的测试材料，则工厂通知适当的机构是允许的。

14.11.2 不符合项

以下是建筑阳极氧化的不符合项列表，这些是不合格检查的标准。请注意，如果在下次检查时问题尚未解决，则该问题可能会被视为不符合项，这意味该检查结果为不合格。

	氧化类型的不合格项：装饰氧化	参考章节
1	如果所有获得认证的阳极氧化类型中可用于厚度测试的零件总数（包括用于测试的样本，参见规范 13.7.1）不足 30 件，则对所有获得认证的阳极氧化类型的检查结果为不合格。	8.3.6
2	如果该类型的厚度测试结果为不合格，则对于认证的阳极氧化类型，检查结果为不合格。	14.11.4
3	除硬质阳极氧化外，所有认证的阳极氧化类型检查结果均为不合格 •如果质量损失测试结果为不合格 •或者如果质量损失测试需要在持证人的工厂进行，但无法进行。 •或者如果用于质量损失测试的磷酸测试溶液中溶解的阳极氧化涂层和铝的量超过 ISO 3210 规定的每升 2.0 克。	14.11.4 8.3.7
4	涉及的认证阳极氧化类型的检查结果为不合格： • 如果所需的测试设备及（如必要）针对该类型所需的溶液不可用 • 或者在提交纠正措施计划（CAP1）后的两个工作周内，未提供证明显示针对该类型所需设备和/或溶液的功能问题已得到解决。 （有关“设备”，请参见规范 13.6.2）	8.3.4 14.6.2
5	如果自上次检查以来至少一周期间的生产记录明显不完整，则对相关持证阳极氧化类型的检查结果为不合格。	14.10 8.3.9
6	如果阳极氧化工厂对符合 Qualanod 规范的产品使用非硫酸的阳极氧化溶液，则对所涉及的获得认证的阳极氧化类型的检查结果为不合格。	14.8.3
7	如果某种阳极氧化处理产品附有 Qualanod 质量标签，而阳极氧化工厂未获该类型的认证，则对所有获认证的阳极氧化类型的检查结果为不合格。	7.4 8.1 8.3.2

14.11.3 内部质量控制合格的部件的识别

持证人应向 Qualanod 检查员指出哪些产品已通过内部质量控制。 保存在库存中以备发运或包装的货物应视为已通过内部质量控制。

检查员不会对不符合本规范中装饰性阳极氧化要求的成品进行测试。这些部件应清楚标识。检查员可以通过例如检查阳极氧化厂与其客户之间的书面协议来寻求阳极氧化的类型的验证。

14.11.4 检查中的产品测试

在检查过程中可以进行下列测试。

- 涂层厚度
- 重量损失
- 染斑试验或者导纳测试（导纳测试在封孔后 48 小时内进行）

使用 ISO 2360 中规定的涡流法测量产品的平均和局部涂层厚度（见 9.2）。超过第 8.3.6 条统计抽样允许的零件数量， 结果不得低于指定厚度等级的最小值。

如果该类型阳极化厚度测试的结果为不合格，则对获得认证的阳极氧化类型检查结果为不合格。这是判断检查为不合格的标准。

使用9.3.1中的重量损失试验方法评估产品。 质量损失不得超过30 mg / dm^2。如果使用的磷酸测试溶液每升溶液含有超过 0,5 克的阳极氧化涂层和铝，则为问题项。

如果磷酸测试溶液中的量超过 ISO 3210 中规定的 2,0 g/L，则为不合格项。

除硬质阳极氧化外, 质量损失测试结果为不合格，或质量损失测试将在持证工厂进行但无法进行，则所有已认证的阳极氧化类型的检查结果均为不合格。这是判断检查结果为不合格的一个标准。

使用 9.3.3 的染斑测试方法评估产品。

使用 9.3.4 的导纳测试方法评估产品。

14.11.5 工艺过程

检查员验证这些工艺过程是否符合 14.8 的要求。 他还通过观察验证槽液分析是否正确执行附录 - 硬质阳极氧化

15 硬质阳极氧化

15.1 介绍

第 2 至 9 章包含适用于所有阳极氧化的类型的一般规定。 以下是特别重要的

- 第 6 章 申请和更新认证
- 第 7 章 Qualanod 标识使用规则
- 第 8 章 检查
- 第 9 章 产品测试方法

15.2 范围

本条款规定了硬质阳极氧化工艺和硬质阳极氧化产品的要求。

硬质阳极氧化在 ISO 7583 中定义为“阳极氧化以产生其中高耐磨性或高显微硬度是其主要特性的涂层”。

硬质阳极氧化产品的示例与某些工业阳极氧化产品相似，但质量要求，尤其是耐磨性更高。

15.3 质量标识

质量标识的使用应符合第 7 章的要求

15.4 与客户之间的协议

15.4.1客户提供的信息

以下信息由客户提供给持证工厂，如果必要，咨询铝供应商或被持证人或两者

- 备阳极氧化的铝合金的规格（合金和回火）
- 待阳极氧化的产品的重要表面的范围
- 批验收测试的抽样程序（见9.1）
- 要求的阳极氧化涂层的膜厚
- 原始和最终尺寸公差。 客户可以指定不要求这些，或优先于要求的涂层厚度。
- 接触（挂具）标记的优选位置和尺寸
- 表面处理的任何特殊要求，例如喷丸，蚀刻，研磨
- 处理的任何特殊要求，例如封孔，浸渍，研磨
- 所需的任何特殊特性，如耐腐蚀性，电击穿电位和电气绝缘

15.4.2待阳极氧化的铝合金

关于合金选择的建议见第 11 章

15.4.3重要表面

重要表面通过图纸或适当标记的样品来标识。在某些情况下，对于重要表面的不同部分可存在不同的要求。遮盖可能是必要的，以实现不同的要求

15.4.4厚度等级

关于厚度等级选择的一些指南在第 11 条中给出。

15.4.5尺寸公差

阳极氧化导致制品尺寸的增加，其等于每个阳极氧化表面的涂层厚度的约 50%。

15.4.6表面处理

ISO 7599 定义有一套表面处理指定系统。

15.4.7颜色

不适用

15.5 投诉

客户对阳极氧化厂的任何投诉应以书面形式作出。 阳极氧化厂应维护好投诉登记册，包括所采取的措施行动

15.6 实验室和测试仪器

15.6.1实验室

阳极氧化厂应具有实验室设施，该实验室设施应与阳极氧化厂其余部分分开，并位于专用房间中，并在适当的条件下进行测试。

15.6.2仪器

15.6.2.1 一般准则

每个设备应符合相关测试的相应标准的要求。 每个设备应具有相应的功能并有一份数据表包括设备识别号和校准检查。功能性在 9.2，9.3 和 9.14 中给出。

相关认证阳极氧化类型的检查结果为不合格：

• 如果没有可用的所需测试设备，或如有必要，没有该类型所需的溶液；

• 或者在提交纠正措施计划（CAP1）后两周工作时间内，没有提供证据证明该类型所需的设备和/或溶液的功能问题已得到解决。

关于“设备”，请参见下文定义。这是判定检查为不合格的标准。

15.6.2.2 产品实验装置

每个阳极氧化厂应至少有两台用涡流法测量厚度的仪器，或一台用涡流法的仪器和一个分束光学显微镜（9.2）

阳极氧化工厂应能够使用设备进行客户要求的 13.7 中描述的任何其他产品测试。任何选择进行此类测试的组织都应通过 ISO 17025 认证.

阳极氧化工厂应能够使用设备进行客户要求的 13.7 中描述的任何其他产品测试。任何选择进行此类测试的组织都应符合 ISO/IEC 17025 的适用要求。

15.6.2.3 槽液测试设备

阳极氧化工厂应具备：

• 一台 pH 计和两种缓冲溶液

• （如适用）化学品供应商规定的用于测试槽液成分指标的所需溶液和测试设备

15.7 持证人实施的产品测试

如下所示，某些测试不适用于硬质阳极氧化。

15.7.1要求的测试

持证人应根据其生产的产品进行以下产品质量测试。 详情请参阅下文

- 涂层厚度
- 可见缺陷
- 耐磨
- 最终尺寸误差（如有客户要求）

此外，持证人应按照客户要求，进行任何下述测试

有多种选择来获取试样。 持证工厂应从下面的列表中选择一个选项，其中 1）是最优选的，3）是最不优选的。 可能导致持证工厂采用较不受欢迎的选择的情况包括：i）由于产品的形状，尺寸或形式而无法从生产批次中获取标本； ii）将多种不同合金一起处理； iii）该批次仅包含一个样板。

1) 试样应取自生产批次

2) 试样应由与生产批次相同的合金制成，并同时进行处理。

3) 试样可以用与生产批次不同的合金制成，但应同时进行处理。 合金应包含至少97％的铝。 如果被持证工厂频繁采用此选项，则应始终使用相同的合金，以便可以形成一致的记录。

所采用的惯例应记录在生产控制系统中。

持证人须准备有指明其适用的测试的标准的副本。这些标准在第 4 条中有规定

15.7.2 涂层厚度

涂层厚度应使用 9.2 中规定的方法测量

在规定的标称厚度为不超过 50µm 时，平均厚度不应超过标称厚度的±20％。 当规定的标称厚度超过 50µm 时，平均厚度不得超过标称厚度的±10µm

如果客户指定，则应在批次验收测试中测量膜厚。 客户应指定要使用的抽样程序，或者不需要从批次中抽样。

如果没有客户的采样说明，则应对每个飞吧上的成品进行至少一次涂层厚度测量。 建议在着色和封孔之前检查涂层厚度。

平均厚度和局部厚度的最小值和最大值应记录在生产控制系统中。

15.7.3尺寸公差

如适用，最终尺寸的测量应在批次验收测试中处理。

15.7.4封孔质量

不适用

15.7.4.1 重量损失试验

不适用

15.7.4.2 染斑试验

不适用

15.7.4.3 导纳测试

不适用

15.7.5可见缺陷

产品应按照9.4.1进行视觉检查。重要表面应完全阳极氧化。 视觉外观应基本均匀，没有剥落，起泡或粉末（烧焦）区域。 裂纹或微裂纹通常不是拒绝的原因。

15.7.6表面纹理和颜色

不适用

15.7.7光反射特性

不适用

15.7.8耐腐蚀性

如果客户要求，应使用9.5的方法中的中性盐雾试验来评估耐腐蚀性。测试周期为336小时。

在试验后，阳极氧化涂层厚度为50µm的试样不应显示任何腐蚀点，除了在的挂具标记或拐角的1.5mm范围内。

这个测试仅适用于封孔后的阳极氧化涂层。

15.7.9耐磨

如果客户要求，阳极氧化涂层的耐磨性应通过使用9.6.2的砂轮方法或9.6.3的磨料喷射或9.6.5的Taber方法来确定。 方法和程序的选择应符合ISO 10074。

测试的时间应在阳极氧化后至少为24小时。 在此期间，试件应存放在试验环境中

双击次数（砂轮法）为800到100。

测试频率应由持证人和客户约定。

砂轮和磨料喷射方法的相对平均比磨损强度应大于80%。

最大质量损失（泰伯法）应不大于15毫克

15.7.10 表面耐磨性

不适用

15.7.11 显微硬度

如果客户要求，阳极氧化涂层的显微硬度应使用9.7中维氏显微硬度法测定。试验载荷应为0.49N

试验频率和验收标准应由持证人和客户同意。 在没有这样的协议的情况下，下面的接受标准应被应用。不大于50µm的涂层的显微硬度值Hv 0,05应不小于400.厚于50 µm的涂层的显微硬度值Hv 0,05应不小于350。

15.7.12 抗变形开裂性

不适用

15.7.13 耐光性

不适用

15.7.14 耐热裂纹

不适用

15.7.15 涂层连续性

不适用

15.7.16 电击穿电位

如果客户要求，电击穿电位应使用 9.10 的方法确定

试验频率和验收标准应由持证人和客户协商。 在没有这样的协议的情况下， 50µm 厚的阳极氧化涂层应具有 1200V 的最小击穿电压，其它合金应具有 800V 的最小击穿电压。这些值应是 10 个测量值的平均值

该方法对于未封孔的氧化层没有合格的结果。

15.7.17 表面密度

如果客户要求，表面密度应使用 9.12 的方法测定。

测试频率和验收标准，由持证人及客户协商。 在没有这样的协议的情况下，对于50µm 厚的未封孔涂层或对于其它厚度的等效涂层，表面密度应当为至少 1100mg / dm 2

15.7.18 粗糙度

如果客户要求，方法，测试频率和验收标准应由持证人和客户约定

15.7.19 服务模拟测试

如果客户要求，应使用客户指定的一个或多个测试来评估阳极氧化产品在模拟使用条件的情况。 试验频率和验收标准应由持证人和客户约定

15.8 关于工艺的要求

15.8.1总则

见以下相关工艺要求。

15.8.2前处理

持证人可以使用其认为合适的任何工艺过程来实现客户要求。这些可以包括机械加工，例如喷砂，研磨，刷涂，抛光和抛光，以及化学过程，例如脱脂，蚀刻，去污和中和。

15.8.3阳极氧化

阳极氧化应使用基于硫酸的溶液进行。

如果阳极氧化工厂在为符合 Qualanod 规范的产品使用的阳极氧化溶液不是基于硫酸的，则对相关认证阳极氧化类型的检查结果为不合格。这是判定检查不合格的一个标准。

15.8.4着色

不适用

15.8.5封孔工艺

不适用

15.8.6热水封孔

不适用

15.8.7冷封

不适用

15.8.8其他封孔方法

不适用

15.9 工艺控制的方法

15.9.1蚀刻

不适用

15.9.2抛光

不适用

15.9.3氧化

阳极氧化槽应根据供应商的阳极氧化添加剂的说明进行分析。 在没有这些说明的情况下，应进行游离硫酸和溶解铝的分析。 分析频率至少应为：

- 每槽每天一次，如果每天工作三班;
- 如果每天工作两个八小时班次，每个槽每两天一次;
- 如果每天工作一个八小时班，每个槽每三天一次。

基于分析的结果，槽液成分应相应地调整

每个氧化槽的温度应定期检查，并且在使用生产线时的每个工作班次至少两次。应在氧化循环结束后检查。

15.9.4封孔

不适用

15.9.5成品的储存

阳极氧化产品在阳极氧化处理之前和之后都应在远离阳极氧化线的地方存储。 阳极氧化后，应保护其免受冷凝和灰尘的污染

15.10 生产控制记录

15.10.1 控制系统

阳极氧化厂应有一个用于控制生产的安全的系统，其记录应至少显示以下信息。

- 客户的姓名和地址，订单或序列号。
- 生产日期。
- 约定的涂层厚度等级和实际测量的厚度（平均厚度的最小值和最大值）。
- 可见缺陷的检查结果。
- 最终尺寸误差（除非客户没有要求）
- 耐磨性试验的结果
- 客户要求的其他测试的结果
- 商定的取样程序。见9.1
- 用于产品测试的试样类型。见15.7.1
- 为补救不符合要求的价值而采取的措施

记录应该包括以下内容

•阳极氧化槽液的分析结果和温度监测，以及班次数。

•所用专有化学品或工艺的产品名称和使用记录。

所有信息应易于检查员查看。
如果自上次检查以来至少一周的生产记录显著不完整，则对相关认证阳极氧化类型的检查结果为不合格。这是判定检查不合格的标准之一。

15.10.2 可追溯性

在生产，交付和装配的所有阶段，持证人应建立并保持将生产清楚地与相关图纸，规格或其他文件相关联的程序。 个别产品，批或批次应无误地识别。 这种识别应包括在控制系统记录中。

15.11 检查

15.11.1 一般准则

检查员参照第 15.11 节中包含的内容进行第 8 章所述的检查。 为了避免非生产性的检查，如果担心在某些期间可能无法获得足够的测试材料，则工厂通知适当的机构是允许的。

15.11.2 不符合项

以下是硬质阳极氧化的不符合项列表。

- 有涂层厚度不合格的结果（除非尺寸公差优先）。见 15.11.4
- 不完整的生产记录。见 15.10

- 使用不基于硫酸的阳极氧化溶液。见 15.8.2
- 没有用于测量涂层厚度的设备。见 15.6
- 没有用于耐磨性测试的设备。见 15.6
- 对于 Qualanod 标准中指定的以及客户要求的任何测试，均无可用的设备。 见 15.6

以下是建筑阳极氧化的不符合项列表，这些是不合格检查的标准。请注意，如果在下次检查时问题尚未解决，则该问题可能会被视为不符合项，这意味该检查结果为不合格。

	氧化类型的不合格项：装饰氧化	参考章节
1	如果所有获得认证的阳极氧化类型中可用于厚度测试的零件总数（包括用于测试的样本，参见规范 13.7.1）不足 30 件，则对所有获得认证的阳极氧化类型的检查结果为不合格。	8.3.6
2	如果该类型的厚度测试结果为不合格，则对于认证的阳极氧化类型，检查结果为不合格。	15.11.4
3	涉及的认证阳极氧化类型的检查结果为不合格： • 如果所需的测试设备及（如必要）针对该类型所需的溶液不可用 • 或者在提交纠正措施计划（CAP1）后的两个工作周内，未提供证明显示针对该类型所需设备和/或溶液的功能问题已得到解决。 （有关“设备”，请参见规范 13.6.2）	8.3.4 15.6.2
4	如果自上次检查以来至少一周期间的生产记录明显不完整，则对相关持证阳极氧化类型的检查结果为不合格。	15.10 8.3.9
5	如果阳极氧化工厂对符合 Qualanod 规范的产品使用非硫酸的阳极氧化溶液，则对所涉及的获得认证的阳极氧化类型的检查结果为不合格。	15.8.3
6	如果某种阳极氧化处理产品附有 Qualanod 质量标签，而阳极氧化工厂未获该类型的认证，则对所有获认证的阳极氧化类型的检查结果为不合格。	7.4 8.1 8.3.2

15.11.3 内部质量控制合格的部件的识别

持证人应向 Qualanod 检查员指出哪些产品已通过内部质量控制。 保存在库存中以备发运或包装的货物应视为已通过内部质量控制

检查员不会对不符合本规范中硬质阳极氧化要求的成品进行测试。这些部件应清楚标识。持证人应清楚标识其硬质阳极氧化证书未涵盖的部分。 检查员可以通过例如检查阳极氧化厂与其客户之间的书面协议来寻求阳极氧化的类型的验证。

15.11.4 检查中的产品测试

在检查过程中可以进行下列测试。

- 涂层厚度

使用 ISO 2360 中规定的涡流法测量产品的平均和局部涂层厚度（见 9.2）。 结果不得超出规定的公称厚度的范围（见 8.3.6）。

15.11.5 工艺过程

检查员验证这些工艺过程是否符合 15.8 的要求。 他还通过观察验证槽液分析是否正确执行