

编号：ZCXH/XZ-01-2018

版本号：V1.5



自愿性产品认证实施专用规则

防爆电气

2024-10-16 发布

2024-10-16 实施

中创新海（天津）认证服务有限公司发布

前 言

中创新海（天津）认证服务有限公司（简称 PCEC）是依据中华人民共和国有关法律注册登记的独立的第三方认证机构。

本规则由 PCEC 发布，版权归 PCEC 所有，任何组织及个人未经 PCEC 许可不得以任何形式全部或部分使用。本规则的解释权属 PCEC。

本规则初次发布日期：2019 年 6 月 20 日。

参与起草单位：中创新海（天津）认证服务有限公司、国家防爆产品质量监督检验中心（天津）

主要起草人：马子涵、牟聿强

本规则于 2021 年 6 月 4 日第 1 次修订，修订的内容为：

- 1) 增加批次认证的认证模式；
- 2) 修订了工厂质量保证能力。

参与起草单位：中创新海（天津）认证服务有限公司、国家防爆产品质量监督检验中心（天津）

主要起草人：马子涵、牟聿强

本规则于 2022 年 5 月 1 日第 2 次修订，修订的内容为：

- 1) 修订条款 1 认证依据标准；
- 2) 修订条款 6 关键件的要求；
- 3) 修订 8.3 《工厂质量保证能力》补充要求。
- 4) 增加附录 A、B、C。

参与起草单位：中创新海（天津）认证服务有限公司、国家防爆产品质量监督检验中心（天津）

主要起草人：马子涵、牟聿强

本规则于 2022 年 11 月 22 日第 3 次修订，修订的内容为：

- 1) 修订条款 1；
- 2) 修订条款 8.1；
- 3) 修订条款 10。

参与起草单位：中创新海（天津）认证服务有限公司、国家防爆产品质量监

督检验中心（天津）

主要起草人：马子涵、衣晟立

本规则于 2024 年 4 月 30 日第 4 次修订，修订的内容为：

- 1) 修订条款 0 适用范围；
- 2) 因增加认证模式 3 修订条款 2.1、3、5；
- 3) 修订条款 8.1 工厂专业类别；
- 4) 修订条款 3 增加 PV 领域代码。

参与起草单位：中创新海（天津）认证服务有限公司、国家防爆产品质量检验检测中心（天津）

主要起草人：马子涵、衣晟立

本规则于 2024 年 10 月 16 日第 4 次修订，修订的内容为：

- 1) 修订条款 1 认证依据标准。

参与起草单位：中创新海（天津）认证服务有限公司、国家防爆产品质量检验检测中心（天津）

主要起草人：衣晟立、马子涵

如需获得更多信息，请登录网站：www.pcec.com.cn 下载相关资料，或通过电话、邮件咨询，联系方式如下：

地址：天津市红桥区丁字沽三号路 85 号-1（300131）

电话：022-26689040

E-mail: pcec_ccc@pcec.com.cn

目录

0 适用范围1

1 认证依据标准1

2 认证模式2

3 单元划分3

4 申请资料3

5 型式试验样品要求3

6 关键件的要求4

7 型式试验项目4

8 初始工厂检查（适用于模式 2）4

9 认证标志（适用于模式 2）4

10 获证后监督模式（适用于模式 2）4

11 认证时限5

附录 A 特定防爆型式和具体 EX 产品的相关信息6

附录 B 有不可测量通路元件作为整体防爆型式的验证判据24

附录 C 外部供方的符合性声明27



0 适用范围

适用于拟用于爆炸性气体环境或爆炸性粉尘环境的设备，包括：机械设备及零部件；电子设备及零部件；电动机、发电机、发电成套设备和变压器；配电和控制设备及其零件；蓄电池、原电池、原电池组和其他电池及其零件；照明设备及其附件；仪器设备等。不适用于实施强制性产品认证管理的防爆电气产品，包括：防爆电机；防爆电泵；防爆配电装置类产品；防爆开关、控制及保护产品；防爆起动器类产品；防爆变压器类产品；防爆电动执行机构、电磁阀类产品；防爆插接装置；防爆监控产品；防爆通讯、信号装置；防爆空调、通风设备；防爆电加热产品；防爆附件、Ex 元件；防爆仪器仪表类产品；防爆传感器；安全栅类产品；防爆仪表箱类产品；防爆灯具及控制装置。

本规则应与《PCEC 自愿性产品认证实施通用规则》合并使用，《PCEC 自愿性产品认证实施通用规则》与本文件要求不一致的以本文件为准。

1 认证依据标准

标准编号	标准名称
GB/T 3836.1-2021	爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求
GB/T 3836.2-2021	爆炸性环境 第2部分：由隔爆外壳“d”保护的設備
GB/T 3836.3-2021	爆炸性环境 第3部分：由增安型“e”保护的設備
GB/T 3836.4-2021	爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的設備
GB/T 3836.5-2021	爆炸性环境 第5部分：由正压外壳“p”保护的設備
GB/T 3836.6-2017	爆炸性环境 第6部分 由液浸型“o”保护的設備
GB/T 3836.7-2017	爆炸性环境 第7部分 由充砂型“q”保护的設備
GB/T 3836.8-2021	爆炸性环境 第8部分：由“n”型保护的設備
GB/T 3836.9-2021	爆炸性环境 第9部分：由浇封型“m”保护的設備
GB/T 3836.17-2019	爆炸性环境 第17部分：由正压房间“p”和人工通风房间“v”保护的設備
GB/T 3836.18-2024	爆炸性环境 第18部分：本质安全电气系统
GB 3836.20-2010	爆炸性环境 第20部分：设备保护级别（EPL）为Ga级的設備
GB/T 3836.22-2023	爆炸性环境 第22部分：光辐射设备和传输系统的保护措施
GB/T 3836.24-2017	爆炸性环境 第24部分：由特殊型“s”保护的設備
GB/T 3836.31-2021	爆炸性环境 第31部分：由防粉尘点燃外壳“t”保护的設備
GB/T 19518.1-2024	爆炸性环境 电阻式伴热器 第1部分：通用和试验要求
GB/T 3836.28-2021	爆炸性环境 第28部分：爆炸性环境用非电气设备 基本方法和要求
GB/T 3836.29-2021	爆炸性环境 第29部分：爆炸性环境用非电气设备 结构安全型“c”、控制点燃源型“b”、液浸型“k”
GB 25286.2-2010	爆炸性环境用非电气设备 第2部分：限流外壳型“fr”
GB 25286.3-2010	爆炸性环境用非电气设备 第3部分：隔爆外壳型“d”

标准编号	标准名称
IEC 60079-0:2017	爆炸性环境 第 0 部分：设备 通用要求
IEC 60079-1:2014	爆炸性环境 第 1 部分：由隔爆外壳“d”保护的设备
IEC 60079-7:2017	爆炸性环境 第 7 部分：由增安型“e”保护的设备
IEC 60079-11:2011	爆炸性环境 第 11 部分：用本质安全型“i”保护的设备
IEC 60079-2:2014	爆炸性环境 第 2 部分：由正压外壳“p”保护的设备；
IEC 60079-6:2015	爆炸性环境 第 6 部分：用液浸型“o”保护的设备；
IEC 60079-5:2015	爆炸性环境 第 5 部分：用充砂型“q”保护的设备
IEC 60079-15:2017	爆炸性环境 第 15 部分：由“n”型保护的设备
IEC 60079-18:2017	爆炸性环境 第 18 部分：由浇封型“m”保护的设备
IEC 60079-13:2017	爆炸性环境 第 13 部分：由正压房间“p”保护的设备和人工通风“v”保护的设备
IEC 60079-30-1:2015	爆炸性环境 电阻式伴热器 第 30-1 部分：通用和试验要求
IEC 60079-25:2010	爆炸性环境 第 25 部分：本质安全系统
IEC 60079-26:2014	爆炸性环境 第 26 部分：设备保护级别（EPL）为 Ga 级的设备
IEC 60079-28:2015	爆炸性环境 第 28 部分：光辐射设备和传输系统的保护措施
IEC 60079-33:2012	爆炸性环境 第 33 部分：由特殊型“s”保护的设备
IEC 60079-31:2013	爆炸性环境 第 31 部分：由粉尘外壳“t”保护的设备
IEC 61241-0:2004	可燃性粉尘环境用电气设备 第 0 部分：通用要求
IEC 61241-11:2005	可燃性粉尘环境用电气设备 第 11 部分：本质安全型“iD”
IEC 61241-1:2004	可燃性粉尘环境用电气设备 第 1 部分：外壳保护型“tD”
IEC 61241-18:2004	可燃性粉尘环境用电气设备 第 18 部分：浇封保护型“mD”
IEC 61241-4:2001	可燃性粉尘环境用电气设备 第 4 部分：正压保护型“pD”
EN 13463-1:2009	爆炸性环境用非电气设备 第 1 部分：基本方法和要求
EN 13463-2:2004	爆炸性环境用非电气设备 第 2 部分：限流外壳型“fr”
EN 13463-3:2005	爆炸性环境用非电气设备 第 3 部分：隔爆外壳型“d”
IEC 80079-36:2016	爆炸性环境用非电气设备
IEC 80079-37:2016	爆炸性环境用非电气设备：c 型 b 型 k 型

2 认证模式

2.1 认证模式的选取

2.1.1 模式 1：符合性认证（型式试验+初始工厂检查+获证后监督）

☒ 适用 ☐ 不适用

2.1.2 模式 2：批次认证（型式试验）

☒ 适用 ☐ 不适用

2.1.3 模式 3：设计验证（型式试验）

☒ 适用 ☐ 不适用

3 单元划分

对认证模式 1、3，不同的产品预期用途/功能分类、不同的防爆型式应划分为不同单元。对认证模式 2，单元划分原则为相同产品名称、型号规格、技术参数为同一认证单元。

产品预期用途/功能分类按照市场监管总局发布的一般工业品产品认证的认证领域（PV 编码）划分。详见下表。

PV11	机械设备及零部件
PV12	电子设备及零部件
PV13	电动机、发电机、发电成套设备和变压器
PV14	配电和控制设备及其零件；
PV15	蓄电池、原电池、原电池组和其他电池及其零件
PV16	照明设备及其附件；其他电气设备及其零件
PV17	仪器设备

4 申请资料

包含如下内容：

- 认证委托人、生产者、生产企业的注册证明（如营业执照、行政许可声明等）；
- 产品描述，主要包括：技术参数、结构、型号说明、关键件清单、同一认证单元内所包含的不同规格产品的差异说明等；
- 技术资料，主要包括：产品标准（或技术条件），说明书，图纸（装配图/电气原理图），适用时提供技术转让文件等；
- 试验样品的合格证、出厂检验报告等；
- 需工厂检查时，生产企业信息表（至少包含详细生产场所、必备的生产设备、工艺装备、计量器具和检测手段、工作时间）；
- 申请产品技术来源合法性证明文件或认证产品无知识产权侵权行为声明；
- 防爆合格证（如有）；
- IECExTR，IECExQAR（如有）；
- 安标认证报告。

5 型式试验样品要求

对认证模式 1、3：型式试验样品采取送样方式。

对认证模式 2：型式试验样品采取抽样方式。

6 关键件的要求

关键件应符合本文件附录 A、附录 B 和附录 C 的要求。

关键件列表在获证组织产品设计阶段形成，在产品型式试验环节由认证机构/签约实验室确认。

7 型式试验项目

应包括产品认证依据标准规定的全部适用项目。

8 初始工厂检查（适用于模式 2）

8.1 工厂专业类别

按照产品认证依据标准划分工厂专业类别。

8.2 增加认证单元的工厂检查

当增加认证单元涉及增加工厂专业类别时，应进行工厂检查。否则，可不进行工厂检查。

8.3 《工厂质量保证能力》补充要求

《工厂质量保证能力》还应该符合本文件附录 A、附录 B 和附录 C 的要求。

8.4 指定试验

指定试验的条款及要求不得低于认证依据标准中例行试验/出厂试验的条款及要求。

9 认证标志（适用于模式 2）

认证标志的名称为“中创新海(天津)认证服务有限公司”(英文缩写“PCEC”)。

认证标志的基本图案如下：



认证标志规格应按照标志矢量图所示，进行等比例放大或缩小。标志规格尺寸宜至少大于 8mm，同时确保在产品外包装/本体/铭牌上肉眼清晰可见。

10 获证后监督模式（适用于模式 2）

获证后监督方式包括：获证后跟踪检查。

对于监督的工厂检查任务产品一致性检查应覆盖到全部防爆型式。

11 认证时限

自受理认证委托起到认证证书签发：180 个自然日。



附录 A 特定防爆型式和具体 Ex 产品的相关信息

A.1 总则

本附录提供的信息是针对特定防爆型式的质量管理体系宜具备的要求。本附录没有增加或改变本规范的要求。

本附录提供的示例用于说明如何满足本规范的要求，其他可以达到等同目的的方法是可接受的。不熟悉爆炸性环境产品质量管理体系的人员需特别关注那些容易忽视的要求。

注：下述示例没有包含全部的防爆型式，但给出了一些建议，在下一版中会进行补充。

A.2 概述

Ex 产品证书关联的规定图样可提供特定保护类型的使用条件。所有的标志宜与规定图样一致。

对于外壳和构成外壳一部分的其他元件、风扇、风扇罩、通风孔挡板，制造商宜验证材料组分（例如：外部供方的符合性声明，见附录 C）。

证书要求的例行试验不能采取统计方法，下列情况允许时例外：

- 相关标准，或
 - 适当的解释和说明性表单；
- 所有测量活动宜考虑温度变化因素。

A.3 Ex d-IEC60079-1 涵盖的隔爆外壳

A.3.1 验证

采用目视检查和/或测量进行验证。

测量活动宜使用适当的测量器具。实施测量活动的人员宜具备使用测量器具的知识和能力。

A.3.2 铸件

宜对铸件进行验证以确保其符合性，例如：

- a) 所有部件 100% 目视检查；
- b) 壁厚（包括未经机加工的部件）；
- c) 裂痕、夹渣、砂眼和孔隙（依据严重程度采用目测或试验方法）；

注：验证可采取 100% 目视检查的方式或基于制造商有效控制生产能力的其他方法。

不允许采用浸渍法修复铸件孔隙，如硅浸渍。如采用熔焊法修复铸件，铸件应符合熔焊外壳的要求，例如，进行例行压力试验。

A.3.3 机械加工

宜通过 100% 的检查或适宜的统计方法验证机加工的符合性，例如，宜验证如下项目：

- a) 平面隔爆接合面的平面度；
- b) 非螺纹隔爆接合面的表面粗糙度；
- c) 所有螺纹接合面的配合（例如：螺纹引入装置和螺纹通孔的盖）；
- d) 用于保证足够剩余壁厚的盲孔的钻孔和攻丝深度；
- e) 所有隔爆接合面的尺寸要求。

注：当采用统计方法时，宜符合 ISO 2859-1、ISO 3951-1 或等效标准要求。

A.3.4 胶粘接合面和灌封组件

适用时，文件化的程序宜考虑如下内容：

- a) 粘结剂和灌封化合物的贮存期和存储要求；
- b) 混合；
- c) 表面处理（封装操作之前，通常要进行除脂或采取等效措施以保证粘接良好）；
- d) 使用方法，例如：填充说明、避免气孔、温度条件；
- e) 固化，宜包括：固化周期、任何相关环境因素、保证产品在固化期间不受干扰的规定；
- f) 固化后，宜对每个灌封组件进行检查。依据灌封组件和过程的特性和复现性，检查活动可以使用统计方法。

A.3.5 例行压力试验

A.3.5.1 概述

试验的目的是检查外壳没有发生损坏或永久性变形。

除非证书签发方同意，通过胶粘接合面和灌封组件的泄漏视为试验不合格。

试验可以是在装配好的组件上进行一次试验，或在每一个半成品组件或部件上进行一系列试验。对静压试验，试验时外壳可以是空的。隔爆外壳的独立部件（例如：盖板和底座）可单独试验。对于含有一个以上独立空腔的外壳，每一个空腔宜单独进行试验。试验方法宜确保整体装配组件、半成品组件或部件承受典型的受力模式（例如，采用实际的紧固件）。影响防爆型式机械性能的夹紧装置

会导致试验无效。

基于安全和检漏难度的考虑，推荐使用液压法，不推荐气压法。

试验装置宜有能力在试验期间保持规定的压力。使用衬垫或“O”型环可减少从隔爆接合面的泄漏。

压力表宜校准，具有适合的分辨率和量程，其位置不应使试验无效（例如：由于压力顺着管道向下传送）。

试验方法宜使试验期间的任何泄漏被监测到。

例行压力试验的验证宜包括验证产品目视上的损坏或变形，例如：验证平面隔爆接合面尺寸是否仍在规定的容差范围内。

A.3.5.2 批次试验

证书允许时，例行压力试验可被符合基于 ISO 2859-1 的如下要求的批次试验代替：

- a) 批次产品数量少于等于 100，宜抽取 8 个样品在 1.5 倍参考压力下试验且试验不能失败；
- b) 批次产品数量 101 至 1000 之间，宜抽取 32 个样品在 1.5 倍参考压力下试验且试验不能失败；
- c) 批次产品数量 1001 至 10000 之间，宜抽取 80 个样品在 1.5 倍参考压力下试验且试验不能失败；
- d) 批次产品数量大于 10000 宜再分为小批次；

如出现试验结果不通过情况，被抽样批次中剩余产品宜全部经受 1.5 倍参考压力试验。直至批次试验被重新评估为可行的，其余批次宜按 1.5 倍参考压力进行例行试验。

注：出现试验结果不通过情况时，批次试验方法的调整应联系签发证书的机构。

A.3.5.3 熔焊结构

当证书允许时，例行压力试验可被如下检查方法之一代替：

- a) 焊缝射线检查；或
- b) 焊缝超声检查；或
- c) 焊缝磁粒子检查；或
- d) 焊缝液体渗透检查。

注：上述焊缝检查方法有相关 ISO 标准。

A.3.6平面接合面

装配之后宜验证平面接合面，确保不超过规定的间隙。如无法验证，宜在生产过程中采取特殊措施。

A.3.7呼吸和排液装置有不可测量通路的元件

对含有烧结金属、压结金属或金属泡沫之类元件的产品，参见附录 B。

A.4Ex i-IEC 60079-11 涵盖的本质安全

A.4.1本质安全产品的元件

本质安全型设备和关联设备中使用的如下元件的参数宜经过验证。通常验证元件或包装上的标志，适用时可采用统计方法进行验证。

表 A.1 要求一致性的元件特性

电阻	数值、功率、型号、容差、尺寸
电容器	数值、容差、型号、额定电压、尺寸
压电元件	制造商、型号、电容量
电感元件	型号、电感量、直流电阻、匝数、线规和材料、必要时铁芯和骨架材料的技术规格
变压器	型号、制造商、绝缘、电压
光耦合器	型号、绝缘、电压
半导体： -二极管； -齐纳二极管； -三极管； -集成电路； -可控硅	型号、功率、适用时制造商
电池和电池组	制造商、型号、或 IEC 牌号
熔断器	制造商、型号、数值
绝缘材料	技术要求、尺寸、适用时型号
连接件（例如：插头/插座和端子）	型号、适用时制造商

A.4.2印制电路板（PCB）

A.4.2.1非涂敷印制电路板

可以采用有符合性声明（见附录 C）的印制电路板。声明宜说明印制电路板符合采购文件（例如：质量计划）等列出证明产品符合性因素的文件。对单面或

双面简单印制电路板，可使用照相底片（透明的软片）、认证过的图纸或受控的检验样品，目测验证铜布线图。采购文件宜规定铜的厚度及容差、PCB 的厚度和容差和 CTI 值。

A.4.2.2 涂敷印制线路板

宜对喷漆和涂敷过程进行控制，宜控制材料的技术要求和工艺的有效性。

文件化的程序宜确保喷漆或涂敷的工艺与证书和/或规定图样一致。

对印制线路板组件，制造商宜保持在 Ex 产品评估阶段确定的用在产品上的安全关键元件清单（如：电阻和齐纳二极管）。PCB 上使用的安全关键元件宜进行 100%验证。

手工组装的印制线路板组件的规定电气间隙和爬电距离宜 100%验证。

可以采用下列之一的方法：

- a) 目测验证；
- b) 对于表面安装元件，确保“拾取-贴装”设备安放正确，进行目测验证；
- c) 如果自动测试设备（ATE）能测试每一个安全关键元件，用 ATE 验证。同时目测验证并联齐纳二极管/二极管组件的型号。

用于安装表面元件的“拾取-贴装”设备根据测量元件参数选择元件位置线框时，测量功能宜被校准。

宜有文件化的程序确保元件安装和焊接的工艺标准。

宜有文件化的程序确保相关部分（例如：端子）和布线/电缆的隔离被保持同时确保规定的颜色、截面积、绝缘厚度与规定图样保持一致。

A.4.3 半成品和组件

文件化的程序宜确保生产文件包含了产品设计的所有方面。

生产文件宜包含所有安全关键元件，如涉及浇封部件宜考虑浇封化合物的制造商、型号、配比和最小深度。

文件化的程序宜包含如下：

- a) 粘结剂和灌封化合物的贮存期和存储要求；
- b) 混合；
- c) 表面处理（封装操作之前，通常要进行除脂或采取等效措施以保证粘接良好）；

- d)使用方法，例如：填充说明、避免气孔、温度条件；
- e)固化，宜包括：固化周期、任何相关环境因素、保证产品在固化期间不受干扰的规定；
- f)固化后，宜对每个灌封组件进行检查。依据灌封组件和过程的特性和复现性，检查活动可以使用统计方法。

宜有文件化的程序确保相关部分（例如：端子）和布线/电缆的隔离被保持同时确保规定的颜色、截面积、绝缘厚度与规定图样保持一致。

宜对密封结构进行验证以确保产品的防护等级。

A.4.4 III类设备或小间距设备

对III类本安设备或依靠外壳降低间距的设备，宜采取下列方式证明外壳和规定图样的一致性：

- a)钻孔和螺纹孔深度；
- b)外壳上与密封效果或机械稳定性部分相关的要求；
- c)绝缘涂层和表面状况；材质，层厚；
文件化程序宜包括：
 - a)规定文件中的衬垫；
 - b)密封装置的有效性，例如：检查密封装置的正确安装；

如果密封装置的正确安装只能在装配后验证，可以使用压印法目测检查，例如：使用粉笔的方法。

A.4.5 例行验证和试验

规定图样中明确的所有例行验证和试验宜进行复核。这些验证和试验的结果例如：装配完成后的组件和单独的元件如变压器的高电压试验宜有文件化的程序进行控制且除非另行规定宜 100%实施。

A.4.6 安装在其他防爆型式中的本质安全电路和组件

当 Ex 设备包含本质安全电路时宜对证书中明确的信息采取措施以确保证书中列出的其他条款是依据规定图样进行选择、安装、装配的。

A.5 Ex e-IEC60079-7 涵盖的增安型

A.5.1 防护等级

文件化的程序宜确保以下被验证：

- a)焊接的连贯性；
- b)衬垫和密封件的配合；
- c)模制凹槽和凸台的连贯性；
- d)粘接工艺包含固化后的检查。

A.5.2内部导线和触点的完整性

文件化的程序应确保以下被验证：

- a)导线按照规定图样要求被夹紧；
- b)导线按照规定图样要求被连接；
- c)布线符合规定图样的要求；
- d)连接件符合规定图样的紧固要求；
- e)电气间隙和爬电距离符合规定图样的要求且未降低。

A.5.3旋转电机

文件化的程序宜确保以下被验证：

- a)转子端部连接和固定导条符合规定图样的要求；
- b)压铸转子工艺过程符合规定图样的要求；
- c)以下项目的生产控制：
 - 气隙（转子到定子）符合规定图样的要求；
 - 风扇间隙符合规定图样的要求；
 - 轴承密封间隙符合规定图样的要求；

注：由于在轴承密封设计时并非所有保护级别要求轴承密封间隙，因此某些规定图样可能未规定轴承密封间隙。

A.5.4绕组

文件化的程序宜确保以下被验证：

- a)导线和绝缘系统符合规定图样的要求；
- b)浸渍过程符合规定图样的要求；
- c)绝缘材料符合规定图样的要求；
- d)导体的机械固定符合规定图样的要求；
- e)保护装置（例如：过热保护）的型号和安装符合规定图样的要求。

A.5.5接线盒

文件化的程序宜确保以下被验证：

- a)接线端子符合规定图样的要求；
- b)电气间隙和爬电距离规定图样的要求且未降低。

A.5.6 电缆引入装置、端子和其他附件

规定图样中的尺寸宜按统计学方式验证。

当入口处安装非 Ex 的临时塞子（例如：仅用于运输）宜提供附加信息。

A.5.7 例行验证和试验

规定图样中明确的所有例行验证和试验及其结果宜进行确认。

A.6 Ex p-IEC60079-2 涵盖的正压型设备

A.6.1 防护等级

文件化的程序宜确保以下被验证：

- a)焊接的连贯性；
- b)衬垫和密封件的配合；
- c)模制凹槽和凸台的连贯性；
- d)粘接工艺包含固化后的检查。

A.6.2 元件和制造过程

宜有文件化程序确保至少规定图样中要求的典型元件的组装被验证：

- a)用于压力、压差、换气时间、容积率、流量、温度监测的装置（和其位置）；
- b)Ex 元件和 Ex 设备；
- c)外壳、外壳部件、衬垫，外壳和外壳部件的材料。

A.6.3 元件、结构参数

文件化程序宜包括对规定图样中规定的与安全性相关的元件和结构参数的验证、制造过程、质量保证技术。

- a)正压外壳内部和外壳壁上的换气孔；
- b)内部装置（元件、隔板、外壳）；
- c)外壳壁上的装置（元件、引入装置）；
- d)换气管道、换气控制器元件（内部、外部）的结构参数和结构特性宜被验证。

A.6.4 例行验证和试验

所有试验宜文件化。典型试验包括：

- a)正压设备的功能试验；
- b)泄露试验；
- c)无故障内置系统试验；
- d)有限释放内置系统试验。

A.7Ex m-IEC 60079-18 涵盖的浇封型

A.7.1生产文件

热保护（例如：热熔断器）宜为规定图样要求的型号并按规定图样的要求的位置安装。

文件化程序宜包含：

- a)粘结剂和灌封化合物的贮存期和存储要求；
- b)混合；
- c)表面处理（封装操作之前，通常要进行除脂或采取等效措施以保证粘接良好）；
- d)使用方法，例如：填充说明、避免气孔、温度条件；
- e)固化，宜包括：固化周期、任何相关环境因素、保证产品在固化期间不受干扰的规定；
- f)固化后，宜对每个灌封组件进行检查。依据灌封组件和过程的特性和复现性，检查活动可以使用统计方法。

A.7.2例行验证和试验

所有试验宜文件化。典型试验包括：

- a)目视检查；
- b)介电强度试验。

A.8Ex o-IEC 60079-6 涵盖的液浸型

A.8.1材料控制

所有材料包括填充液体宜是确定的型号。

A.8.2填充

填充方法和液面宜按规定图样声明要求。填充过程和液体数量宜被文件化。

A.8.3防护等级

文件化的程序宜确保以下被验证：

- a)焊接的连贯性；
- b)衬垫和密封件的配合；
- c)模制凹槽和凸台的连贯性；
- d)粘接工艺包含固化后的检查。

A.8.4例行验证和试验

所有试验宜被文件化。典型试验包括：

- a)降压试验（仅适用于密封外壳）；
- b)过压试验（密封和非密封外壳）。

A.9Ex q-IEC 60079-5 涵盖的充砂

A.9.1材料控制

材料宜是确定的型号和尺寸。

宜保存外壳材料可燃性验证的证据且这些证据宜与规定图样中的要求一致。

A.9.2填充

填充后宜无气孔。需要有措施保证搅拌填充后不产生气体。填充过程宜文件化且文件宜包含验证准则。

A.9.3防护等级

文件化的程序宜确保以下被验证：

- a)焊接的连贯性；
- b)衬垫和密封件的配合；
- c)模制凹槽和凸台的连贯性；
- d)粘接工艺包含固化后的检查。

A.9.4例行验证和试验

所有试验宜文件化。典型试验包括：

- a)压力试验
- b)填料的介电强度试验

A.10IEC 60079-15 涵盖的设备

A.10.1基本要求

符合 IEC60079-15 的所有设备和装置需要进行例行介电性能试验。

A.10.2Ex nA-无火花设备

A.10.2.1电路板（PCBs）

宜有文件化的程序确保下列被验证：

- a)CTI、单板和多层板的板和铜箔厚度与规定图样中要求一致和由供方提供的声明；
- b)组装印刷电路板被正确的组装和由供方提供的声明；
- c)用于降低间隔要求的保形涂层通过检查或供方声明的方式验证与规定图样一致。

可行时，这些验证活动可以通过检查来完成或者 PCBs 可通过符合性声明验证（见附录 C）。声明宜强调和采购文件的一致性。

A.10.2.2端子和内部接线

宜有文件化的程序确保下列被验证：

- a)端子与规定图样中要求的一致；
- b)电气间隙和爬电距离与规定图样中要求的一致；
- c)导线与规定图样中要求的一致同时隔离（当需要时）被保持。

A.10.3Ex nC-密封装置

宜有文件化的程序确保下列被验证：

- a)宜通过统计学方式确认电气间隙和爬电距离；
- b)宜通过统计学方式确认规定图样中的密封要求。

A.10.4Ex nR-限制呼吸外壳

A.10.4.1通用要求

宜有文件化的程序确保下列被验证：

- a)规定图样中整体装置的电气间隙和爬电距离没有被影响；
- b)规定图样中的尺寸要求被确认（仅在允许情况下可采用统计学方式-见 8.6）。

A.10.4.2电缆引入装置

宜有文件化方法确保清晰地识别规定图样中哪些电缆连接装置与外壳关联以形成一个单元或匹配以便明确是否进行壳体的例行试验。

A.10.4.3活塞执行器、操纵杆和轴

文件化的方法宜确保在例行试验前没有使用润滑剂或类似材料。

A.10.4.4 试验设备

文件化的方法宜确保试验设备的正确安装和功能。

A.10.5 例行试验

包括程序和报告在内的所有例行试验宜被文件化。主要是限制呼吸外壳的压力试验和电子起动器及点燃装置的试验。

注：此条款编号与原文不一致，原文有误。

A.11 Ex t-IEC 60079-31 涵盖的粉尘点燃外壳保护型

A.11.1 铸件

铸件宜经受如下验证以满足与规定图样的一致性，例如：

- a) 壁厚（包括不能机加的部分）；
- b) 裂痕、夹渣、气泡和孔隙。

A.11.2 外壳部件

外壳部件宜经受如下验证以满足与规定图样的一致性，例如：

- a) 钻孔和攻丝孔的深度；
- b) 与密封有效性或机械稳定性相关的外壳部件的尺寸要求；
- c) 绝缘涂层和表面处理；材料，层厚。

A.11.3 衬垫

文件化程序宜包含如下：

- a) 衬垫符合技术要求；
- b) 密封件的有效性，例如：通过检查密封件的正确配合。

如果衬垫的正确安装只能在装配后验证，可以使用压印法目检比如：使用粉笔的方法。

A.11.4 保护装置

保护装置宜经受验证以证明与规定图样一致性。对于证书中规定的保护装置（例如：热安全装置）宜依据型号和位置进行验证。

A.11.5 胶粘和铸造外壳部件

文件化程序宜包含如下：

- a) 粘结剂和灌封化合物的贮存期和存储要求；
- b) 混合；

- c)表面处理（封装操作之前，通常要进行除脂或采取等效措施以保证粘接良好）；
- d)使用方法，例如：填充说明、避免气孔、温度条件；
- e)固化，宜包括：固化周期、任何相关环境因素、保证产品在固化期间不受干扰的规定；
- f)固化后，宜对每个灌封组件进行检查。

A.11.6防护等级

文件化的程序宜确保下列被验证：

- a)焊接的连贯性；
- b)衬垫和密封件的配合；
- c)模制凹槽和凸台的连贯性；
- d)粘接工艺包含固化后的检查；

A.11.7例行验证和试验

所有试验宜被文件化。典型试验包括：

- a)目测检查；
- b)进一步的验证和试验可以参考粉尘保护标准的思路。无论如何，这些可以从目前已有的防爆型式的要求中获得。

A.12Ex op-IEC 60079-28 涵盖的光辐射设备

对含有光辐射源的设备宜验证以下参数。对于元件，通常验证元件或包装上的标志且可以使用统计学方法。

- a)光源；
- b)驱动电路；
- c)光纤连接器；
- d)光纤线缆；
- e)外壳结构；
- f)对光束安全特性（例如：透镜、滤镜、镜片）有影响的光元件。

A.13IEC 60079-29 涵盖的气体探测器

制造商宜通过以下方法检查每一个气体探测器以确认其正常测量功能：

- a)输入和输出功能，例如：显示器、LED、报警装置、按钮的运行；

b)传感器的灵敏度；

c)软件版本。

另外，在抽样基础上实施如下检查：

1)响应时间；

2)校准曲线；

3)如适用，对其他气体的反应；

4)长期稳定性；

5)任何其他被认为有必要与相关标准进行一致性确认的测量功能（例如：温度或湿度对传感器的影响）。

A.14Ex h-ISO 80079-36 涵盖的非电气设备

A.14.1概述

技术文件中规定的以下安全因素宜通过系统化生产技术和/或基于书面程序的验证和试验方法实现。

保护概念基于防爆型式“d”、“p”、“t”的情况，A.3、A.6、A.11 列出的安全因素也适用。

A.14.2非金属部件

非金属部件宜进行验证以证明符合规定图样要求，例如：

a)材料特性；

b)表面处理；

c)表面电阻；

d)非导电部件的表面积；

e)厚度限制；

f)电荷连接的测量（接地框架）。

A.14.3外壳和外部部件

外壳和外部部件宜经受验证以证明符合规定图样要求，比如：

a)外壳材质和轻金属含量；

b)防止可移式部件被无意或疏忽的移动的保护；

c)胶粘用材料包括固化后的目测检查。

A.14.4导电部件的接地和等电位联结

以下宜经受验证以证明符合规定图样要求：

- a) 接地端子；
- b) 导电部件的连接有效性；
- c) 等电位连接电缆。

A.14.5 透明件

以下宜经受验证以证明符合规定图样要求：

- a) 材料；
- b) 完整性；
- c) 防护网和保护罩。

A.14.6 防护等级（IP）

以下宜经受验证以证明符合规定图样要求：

- a) 焊接的连贯性；
- b) 衬垫和密封件的配合；
- c) 模制凹槽和凸台的连贯性；
- d) 固化后每个粘接部件宜进行检查。依据粘接组件和过程的特性和复现性，检查活动可以使用统计方法。

A.15 ISO 80079-37 涵盖的结构安全型“c”保护的非电气设备

A.15.1 概述

A.14 中定义的非电气设备的安全因素及以下适用：

A.15.2 金属基材料

以下宜经受验证以证明符合规定图样要求：

- a) 材料名称符合规定要求；
- b) 材料性能（包括耐腐蚀性，导热性，机械火花，铝、钛、镁、锌的质量分数，可燃性）；
- c) 裂痕、夹渣、气孔和孔隙（目视检查或其他依据暴露程度确定的适当试验方法）；
- d) 热处理（例如：硬化、回火）；
- e) 未进行机加部件的尺寸精度。

A.15.3 机械加工

以下宜经受验证以证明符合规定图样要求：

- a)形状、位置、同心度、表面处理质量符合规定公差；
- b)功能性表面的尺寸精度（例如：直径的公差，特别是指示器的预调整和极性的校正）；
- c)切口的深度和位置，以保证结构上预期的应力集中。

A.15.4胶粘接合面和灌封组件

以下宜经受验证以证明符合规定图样要求：

- a)粘结剂和灌封化合物的贮存期和存储要求；
- b)混合；
- c)表面处理（封装操作之前，通常要进行除脂或采取等效措施以保证粘接良好）；
- d)固化，宜包括：固化周期、任何相关环境因素、保证产品在固化期间不受干扰的规定；
- e)固化后，宜对每个灌封组件进行检查。

A.15.5装配

以下宜经受验证以证明符合规定图样要求：

- a)正确的部件和元件；
- b)运动部件间距离或运动与静止部件间距离；
- c)组件间等电位联结；
- d)机械密封；
- e)保护盖。

A.15.6例行试验

以下宜经受验证以证明符合规定图样要求：

- a)密封系统（配合、润滑油、初始张力、初始压力）；
- b)动态振动（例如：静止或运输过程中的极限运转速度）；
- c)完整装配后的功能试验（定子/转子之间间距、夹紧件、间隙、移动自由空间）。

A.15.7功率传输系统

以下宜经受验证以证明符合规定图样要求：

- a) 润滑剂的状态；
- b) 皮带张力；
- c) 等电位联结（特别是：耦合器、皮带驱动、链条驱动、齿轮，轴）。

A.16 ISO 80079-37 涵盖的由控制点燃源型“b”保护的非电气设备

A.16.1 概述

A.14 中定义的非电气设备的安全因素及以下适用：

A.16.2 火花保护系统

以下宜经受验证以证明符合规定图样要求：

- a) 选择适当的传感器、操纵器和其他相关部件（例如：温度范围）；
- b) 指示最高和最低运行等级的指示装置。

A.16.3 装配

以下宜经受验证以证明符合规定图样要求：

- a) 传感器和操纵器的安全（失效安全特性、隔离电源）；
- b) 传感器的连接安装；
- c) 传感器位置；
- d) 正确的接口。

A.16.4 例行验证和试验

通常，以下的例行验证和试验宜在制造商的场所实施。若火花保护系统预期在用户场所安装，说明书宜给出实施这些试验的导则。

以下宜经受验证以证明符合规定图样要求：

- a) 首次运行前的测试或说明书中对这些试验的详述；
- b) 功能；
- c) 准确度；
- d) 响应特性；
- e) 失效-安全；
- f) 整定的联锁。

A.17 ISO 80079-37 涵盖的由液浸型“k”保护的非电气设备

A.17.1 概述

A.14 中定义的非电气设备的安全因素及以下适用：

A.17.2 保护液

以下宜经受验证以证明符合规定图样要求：

- a) 液体的型号；
- b) 液位或流量或压力（依据系统而定）。

A.17.3 外壳

以下宜经受验证以证明符合规定图样要求：

- a) 保护液闭合回路的泄漏密封性；
- b) 防止无意或疏忽的锁紧装置的保护；
- c) 保护液中杂质测量。

A.17.4 测量或指示装置

以下宜经受验证以证明符合规定图样要求：

- a) 量油尺；
- b) 保护液位最低/最高标识；
- c) 最大允许倾斜角度的标识。

A.18 ISO 16852 涵盖的阻火器

宜有文件化程序确保以下内容被验证，适用时：

- a) 外壳上支架与外壳间间隙宽度测量，外壳螺纹孔以及阻火器和外壳之间间隙宽度测量；
- b) 流量测量；
- c) 外壳泄漏试验；
- d) 外壳压力试验；
- e) 材料性能保证；
- f) 焊接接合面试验；
- g) 确定使用限值；
- h) 阻火器三角高度、外形尺寸或孔隙度测量；
- i) 被保护管道连接件的标志。

附录 B 有不可测量通路元件作为整体防爆型式的验证判据

B.1 总则

烧结金属材料用于许多产品，例如气体检测器和扬声器。

当证书包含这些元件时，这些元件的设计参数通常包含以下三个方面：

- a) 气泡试验中的最大孔径尺寸；
- b) 最小密度；
- c) 元件结构：
 - 材质、直径、厚度（对烧结金属和金属泡沫）；
 - 材质、线径、筛网尺寸、元件厚度（对压制金属线）。

因此，本附录的目的不是增加任何技术要求，而是给制造商提供一个如何证明元件符合证书中的设计要求的导则。

B.2 验证导则

有三种选择：

- a) 制造商实施验证和试验；
- b) 制造商对外部供方的元件实施预先签订合同周期性文件评价的方式，接受带外部供方符合性声明的烧结元件；
- c) 制造商通过承认元件制造商作其为外部供方的符合性声明接受烧结元件，该元件制造商具备可接受的质量管理体系且体系范围适当。

注：见 8.4 条款中的外部供方控制。

B.3 试验

所有验证选项的试验宜依据证书要求进行。典型的试验要求在 ISO 4003 和 ISO 2738 中给出。

试样数量不少于批次数量 5% 时可以使用统计学方法。批次 5% 数量样品中有一个不合格时宜再抽样 5% 进行试验；如果第二次抽样样品中又出现不合格则宜进行 100% 试验。如果采用抽样方法确定气泡试验的最大孔径尺寸和密度，宜通过计算确定整批试样的标准差（ σ ）

即：

- σ_p 气泡试验的最大孔径的标准差；
- σ_D 密度标准差。

当考虑 3σ 准则时气泡试验的最大孔径宜不超过证书中数值，最小密度宜等于或大于证书中数值。

因此，批量的样本测试平均值加上 $3\sigma_p$ （对孔径尺寸）和减去 $3\sigma_D$ （对密度）宜不违反证书要求。

B.4 试验示例

B.4.1 概述

以下烧结金属的示例作为导则：

B.4.2 示例 1（孔径）

最大允许气泡试验孔径如下：

- 证书值=150 μm
- 平均值=140 μm
- 标准差（ σ_p ）=2 μm

因此，最大值=140 μm + (2 $\times$ 3) μm =146 μm （通过）。

如果标准差（ σ_p ）=5 μm ，则最大值=140 μm + (5 $\times$ 3) μm =155 μm （不通过）。

B.4.3 示例 2（密度）

最小允许密度如下：

- 证书值=5 gcm⁻³
- 平均值=5.3 gcm⁻³
- 标准差（ σ_D ）=0.05 gcm⁻³

因此，最小值=5.3gcm⁻³- (0.05 $\times$ 3) gcm⁻³=5.15 gcm⁻³（通过）

若标准差（ σ_D ）=0.12 gcm⁻³，则最小值=5.3 gcm⁻³- (0.12 $\times$ 3) gcm⁻³=4.94 gcm⁻³（不通过）

注：某些情况下直接在固体外壳中形成烧结。

为了确定密度值，使用以下公式：

$$\rho = \frac{M_1 \times \rho W}{M_2 - M_3}$$

带入值后：

$$\rho = \frac{(m_3 - m_1) \times \rho W}{(m_4 - m_1) \times (m_5 - m_2)}$$

这里：

ρ_W 指水的密度；

m_1 指外壳在空气中的质量；

m_2 指外壳在水中的质量；

m_3 指外壳和烧结（组装件）在空气中的质量；

m_4 指涂敷后的组件在空气中的质量；

m_5 指涂敷后的组件在水中的质量。

B.5 采购信息

制造商宜确保采购文件包含如下：

- 规定图样中元件材料技术要求；
- 尺寸要求；
- 规定图样中气泡试验的最大孔径和标准，例如：ISO 4003；
- 规定图样中最小密度和标准，例如：ISO 2738.

B.6 预先试验的元件

当制造商自身不实施试验，外部供方的符合性声明中宜包括：

- 批量生产数量；
- 确定气泡试验最大孔径和最小密度的试样数量；
- 供货元件数量；
- 气泡试验最大孔径和最小密度的计算值，例如：宜声明平均值和标准差。

B.7 测量和监视

收到元件后，制造商宜：

- 按 B.5 核查外部供方提供的符合性声明；
- 核查订单和符合性声明的一致性（如果不在现场实施试验，宜关注声明的孔径和密度值以确保考虑容差后不超过规定值）；
- 实施试验（如在现场进行试验）；
- 统计学方法核查元件的尺寸，例如：直径和厚度。

附录 C 外部供方的符合性声明

C.1 外部供方的符合性声明

制造商宜确保外部供方的过程、产品和服务对制造商向客户持续提供符合要求的产品和服务的能力未产生不良影响。这可以通过“外部供方符合性声明”解决，这个声明预期用于确保外部提供的过程、产品和服务符合要求。

适用时，外部供方符合性声明宜包含如下内容：

- a) 外部供方符合性声明的唯一性标识；
- b) 外部供方符合性声明签发方的名称和联系地址；
- c) 外部供方符合性声明对象的识别特征和任何关联信息：
 - 1) 产品或过程的描述；
 - 2) 序列号、批次号、或其他可追溯性手段；
 - 3) 制造商图样或文件的编号包含版本号；
 - 4) 外部供方图样或文件的编号包含版本号（如果与制造商图样不同）；
 - 5) 供方工序号、内部追溯索引、或批次号，如适用；
 - 6) 采购合同编号；
 - 7) 声明中的过程、产品和服务的数量；
 - 8) 外部供方制造所提供产品的所有关键工序参数的参考文件。例如：铸造过程中的温度、压力、热/冷时间；
- 9) 组织的采购合同中需要的特殊过程或检查的所有要点并列出的要求。这可以包括标准或其他特定要求的完整和清晰的列表，以及必要时，选项。
- d) 外部供方的一份声明，即在未征求制造商同意的情况下外部供方的生产过程不得再次分包；
- e) 一段以下内容的声明：本组织（签发方名称）在此声明所提供的“外部供方符合性声明”是真实的且确保由（签发方名称）提供的过程、产品和服务符合采购合同中的要求；
- f) 签发符合性声明的日期和地点；
- g) 代表签发方的被授权人的姓名、职务和签字（或等效标记）；
- h) 对外部供方符合性声明有效性做出的任何限制。

注 1：本附录基于 ISO/IEC 17050-1

注 2：本标准中术语“外部供方符合性声明”是为了与 ISO 9001：2015 保持协调。本标准中术语“外部供方符合性声明”与 ISO/IEC 17050-1 中供方的符合性声明一致。

C.2 附加支撑性信息

可以提供如下方面的附加支撑性信息，使声明与其所依据的合格评定结果相关联，例如：

- a) 涉及的合格评定机构（如检测或校准实验室、检查机构和认证机构）的名称和地址；
- b) 合格评定报告的引用信息和报告的日期；
- c) 所涉及的管理体系的引用信息；
- d) 合格评定机构的认可范围与符合性声明相关时，所涉及的合格评定机构的认可文件的引用信息；
- e) 现有的支撑性文件的引用信息；
- f) 已获得的证书、注册或标志的附加信息；
- g) 合格评定机构的其他活动或方案（如在某协议集团中的成员资格）。

合格评定结果的文件引用不应错误表达结果的适用性，也不应误导符合性声明接受者。

C.3 组织的责任

接受或认可外部供方符合性声明并不免除制造商确保产品一致性的责任。负责产品一致性的组织宜验证所有关键范围和要求与技术文件一致。须考虑方法的示例如下：

- a) 通过 100% 检查或适当的统计学方式（如相关标准允许）确认所有关键范围和要求与技术文件一致。
- b) 复核供应链上可能影响材料性能的外部材料供方提供的符合性声明；如适用；证明 Ex 产品所使用的材料与规定图样一致。
- c) 复核制造商确认材料保持了所关注的特性的过程；比如：可燃性、CTI、RTI、耐 UV 性、化学组分、物理性能。
- d) 复核制造商验证材料特性有效性的过程和数据。
- e) 确认对于确认材料与证书或规定图样保持一致所需用的设备试验按规定要求被重复实施。如果其他方法能被证明可达到同样的效果则有效。

f)确认外部供方符合性声明符合规定的型号和控制范围同时与 8.4.2 一致。

C.4外部供方符合性声明的示例

1)文件编号

2)签发方：____（名称和地址）____

3)声明的对象：____，数量____序列号或批次号____

4)制造商采购订单：____，日期：____

5)签发工作号：____日期：____

6)声明：

本组织（签发方名称）在此声明所提供的“外部供方符合性声明”是真实的且确保由（签发方名称）提供的过程、产品和服务符合采购合同中的要求

文件号	标题	版本/发布日期
-----	----	---------

7)再分包

本组织承诺上述产品在未征求制造商同意的情况下不得再次分包。

8)声明有效性做出的任何限制：____

9)其他信息：____

10)签字所代表的组织为：

____（姓名、职务）____

____（签字或等效标记）____

11)签发地点和日期____