



中华人民共和国国家标准

GB 12476.5—2013/IEC 61241-1:2004

可燃性粉尘环境用电气设备 第5部分：外壳保护型“tD”

Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust—
Part 5: Protection by enclosures “tD”

(IEC 61241-1:2004, Electrical apparatus for use in the presence of
combustible dust—Part 1: Protection by enclosures “tD”, IDT)

2013-12-17 发布

2014-11-14 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本部分的全部内容为强制性内容。

GB 12476《可燃性粉尘环境用电气设备》分为若干部分：

- 第 1 部分：通用要求；
- 第 2 部分：选型和安装；
- 第 3 部分：可燃性粉尘存在或可能存在的危险场所分类；
- 第 4 部分：本质安全型“iD”；
- 第 5 部分：外壳保护型“tD”；
- 第 6 部分：浇封保护型“mD”；
- 第 7 部分：正压保护型“pD”；
- 第 8 部分：试验方法 确定粉尘最低点燃温度的方法；
- 第 9 部分：试验方法 粉尘层电阻率的测定方法；
- 第 10 部分：试验方法 粉尘与空气混合物最小点燃能量的测定方法；
- ……

本部分是 GB 12476 的第 5 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用翻译法等同采用 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”》。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB 12476.1—2013 可燃性粉尘环境用电气设备 第 1 部分：通用要求(IEC 61241-0:2004, MOD)。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国防爆电气设备标准化技术委员会(SAC/TC 9)归口。

本部分主要起草单位：南阳防爆电气研究所。

本部分主要参加单位：国家防爆电气产品质量监督检验中心、深圳特安电子有限公司、华荣集团有限公司、河南黄河防爆起重机有限公司、常州裕华电子设备有限公司、创正防爆电器有限公司。

本部分主要起草人：王军、李书朝、陈瑞、胡林中、王平、黄建锋、李江、周金良。

引 言

在生产、加工、运输和存贮中产生的许多粉尘是可燃性的。如果粉尘与空气以适当比例混合后,点燃时粉尘能够迅速地燃烧产生巨大的爆炸压力。在可能出现这类可燃性物料的场所中,通常需要使用防爆电气设备,因此必须采取适当的预防措施,以确保所有电气设备得到足够的保护,以减少点燃外部爆炸性环境的可能性。电气设备中的潜在点燃源包括电弧、火花、热表面和摩擦火花。

在空气中出现危险数量的粉尘、纤维和飞絮的场所为危险场所,并且按照危险等级被分成三个危险区域。

一般,用下列两种方法之一来确保电气设备的电气安全:一种方法(只要切实可行)应将电气设备安装在危险场所外,另一种方法按照电气设备使用场所推荐的方法进行设计、安装和维护。

电气设备可能会通过下列几种主要途径点燃可燃性粉尘:

- 电气设备表面温度高于有关粉尘的最低点燃温度。粉尘点燃的温度与粉尘性能、粉尘存在状态、粉尘层的厚度和热源几何形状有关;
- 电气部件(如开关、触头、整流器、电刷及类似部件)的电弧或火花;
- 聚积的静电荷放电;
- 辐射能量(如电磁辐射);
- 与电气设备有关的机械火花、摩擦火花或摩擦发热。

为了避免点燃危险应做到以下几点:

- 可能堆积粉尘或可能与粉尘云接触的电气设备表面的温度须保持在本部分所规定的温度极限以下;
- 任何产生电火花的部件或其温度高于上述的温度极限的部件应
 - 安放在一个能足以防止粉尘进入的外壳内;或
 - 限制电路的能量以避免产生能够点燃可燃性粉尘的电弧、火花或温度;
- 避免任何其他点燃源。

如果电气设备在其额定条件下进行操作,并且按照相应的实施规程或要求安装和维护,能防止过电流和内部短路故障及其他电气故障,那么本部分规定的保护方法就能达到要求的安全水平。尤其重要的是将内部或外部故障的严重程度和持续时间限制在能够维持电气设备不损坏的数值。

危险场所中的电气设备使用几种防爆技术。本部分描述了该防爆型式的安全技术特点,规定了采取的要求。为确保电气设备在危险场所的使用安全,遵守符合标准的选型和安装程序最为重要。

在本部分中,对外壳保护“tD”规定了两种不同的型式:A型和B型,这两种型式具有相同的保护水平。

A型和B型两种型式通用,采用那种要求均不会混淆这两种型式对设备的要求和选型/安装的要求。他们使用了不同的方法,主要差别是:

A 型	B 型
主要根据性能要求编写	主要根据规范性要求编写
最高表面温度是在相关粉尘层厚度为 5 mm 的情况下测定,而且安装规程要求在粉尘表面温度和点燃温度之间的安全裕度为 75 K	最高表面温度是在相关粉尘层厚度为 12.5 mm 的情况下测定,而且安装规程要求在粉尘表面温度和点燃温度之间的安全裕度为 25 K
测定粉尘进入的方法根据 GB 4208-IP 代码	测定粉尘进入的方法是按照热循环试验

可燃性粉尘环境用电气设备

第5部分:外壳保护型“tD”

1 范围

GB 12476 的本部分适用于在可燃性粉尘环境中用外壳和限制表面温度保护的电气设备。在该环境中,可燃性粉尘存在的数量能够导致火灾或爆炸危险。本部分规定了电气设备的设计、结构和试验要求。

本部分是对 GB 12476.1 通用要求的补充。

注: GB 12476.2 给出了电气设备的选型和安装指南。本部分范围内的电气设备也可以遵守其他标准(如 GB 3836.1)的补充要求。

防止点燃主要是限制外壳和能够与粉尘接触的其他表面的最高表面温度,采用“尘密”或“防尘”外壳来限制粉尘⁰进入。

在可能同时出现或分别出现可燃性气体和可燃性粉尘的环境使用的电气设备,要求增加一些附加保护措施。

当电气设备必须符合其他环境条件要求,如防水和防腐而需要采用其他保护方法时,则该保护方法不宜对外壳的完整性产生不利的影晌。

本部分不适用于那些不需要大气中的氧即可燃烧的火炸药粉尘或自燃物质。

本部分不适用于甲烷和/或可燃性粉尘引起危险的煤矿井下以及煤矿地面装置用电气设备。

本部分未考虑由粉尘挥发出来的可燃性或毒性气体引起的危险。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 4208—2008 外壳防护等级(IP 代码) (IEC 60529:2001, IDT)

IEC 61241-0:2013 可燃性粉尘环境用电气设备 第0部分:通用要求 (Electrical apparatus for use in the presence of combustibile dust Part 0: General requirements)

3 术语和定义

IEC 61241-0 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

外壳保护型 “tD” dust ignition protection type “tD”

所有的电气设备由外壳保护以避免粉尘层或粉尘云被点燃的防爆型式。

4 结构

作为对 IEC 61241-0 第4章要求的补充,使用下列规定。

20 区用设备:

如果设备外壳符合本部分的要求,且所有防止粉尘进入的密封件不承受活动部件(例如转轴、操纵杆)的作用,则该外壳被认为是安全可靠的且故障分析仅适用于电路。

5 A型和B型

本部分规定了两种不同的型式 A 型和 B 型。这两种型式具有同等安全水平。

6 对 20 区、21 区和 22 区用 A 型外壳保护的电气设备的附加要求

防护等级为 IP6X 的尘密外壳应允许用于:

- 20 区;
- 21 区;
- 带导电粉尘的 22 区。

防护等级为 IP5X 的防尘外壳应允许用于:

- 无导电粉尘的 22 区。

目前,在 IEC 61241-0 和本部分中对 A 型没有给出附加要求。

7 对 20 区或 21 区用 B 型外壳保护的电气设备的补充要求

7.1 接合面

7.1.1 平面接合面

平面接合面(见图 1)外壳内部到外部应有一最小接合宽度,表面之间应有最大允许间隙(如表 1 所示)。

表 1 平面接合面

平面接合面的最小接合宽度 W/mm	5	22
接合面表面之间最大允许间隙 G/mm	0.05	0.22
注:对于 5 mm~22 mm 之间的接合面宽度,在接合面宽度大于 5 mm 时,每增加 1 mm,间隙可增大 0.01 mm。		

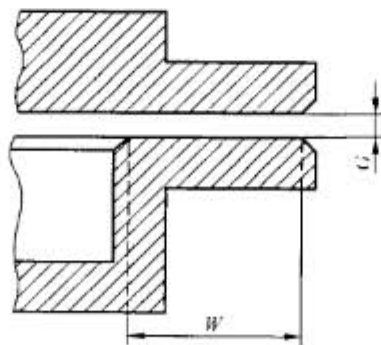


图 1 平面接合面

7.1.2 止口接合面

止口接合面(见图2),如果轴向通路长度 L 和径向通路长度 W 均不小于1.2 mm,则它的直径间隙按表1所示的平面接合面间隙。止口接合面径向部分 W 不超过如表1所示平面接合面的最大允许间隙 G 。

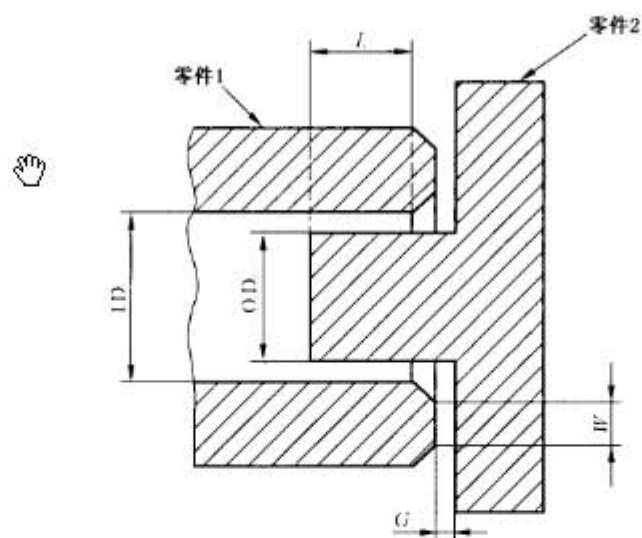


图2 止口接合面

7.1.3 衬垫接合面

表2给出了衬垫接合面(见图3)的要求。

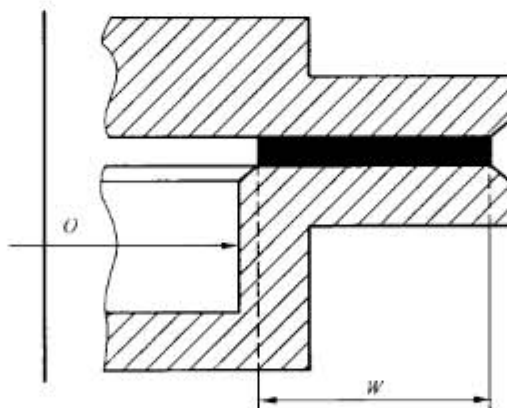


图3 衬垫接合面

表2 衬垫接合面

最大开口尺寸 O /mm	305	915	>915
衬垫接合面要求的最小有效宽度 W /mm	3	4.8	9.5

最大开口尺寸在305 mm~915 mm之间,最大开口尺寸大于305 mm时每增加1 mm,衬垫接合面的有效宽度应增大0.003 mm。

7.2 操纵杆、芯轴或转轴

7.2.1 总则

对于在 20 区和 21 区使用的设备,不应仅依靠转动接触密封来隔绝粉尘,应符合表 3 和表 4 的详细设计要求,且进行 8.2.1 试验时不应安装转动接触密封件。

7.2.2 转动接触密封

如果采用转动接触密封方法,设备应符合表 3 和表 4 的详细设计要求,且进行 8.2.1 粉尘试验时不应安装转动接触密封件。

7.2.3 转轴

传送功率的转轴转速为 100 r/min 或以上(见图 4)时,从外壳内部到外部的通路长度应符合表 3 的要求。

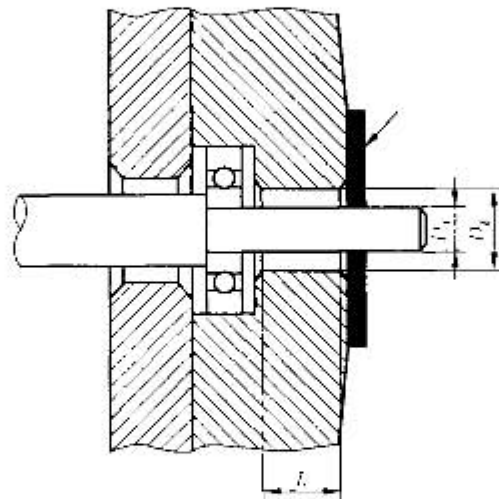


图 4 转速等于或大于 100 r/min 的转轴

表 3 转速等于或大于 100 r/min 的转轴

转轴的最小通路长度 L /mm	12.5	38.5
最大允许直径间隙 $D_2 - D_1$ /mm	0.26	0.57

转轴的通路长度在 12.5 mm~38.5 mm 之间,大于 12.5mm 的通路长度每增加 3 mm,最大直径间隙可增加 0.012 mm。

注:通路的最小长度可包括轴承室的内外凸缘。

7.2.4 操纵杆

低于 100 r/min 旋转运动或轴向运动的操纵杆、芯轴或转轴应采用 3 扣全螺纹啮合的螺纹接合面,或用表 4 列出的从安装他们的外壳内部到外部的最小通路长度。

表 4 转速小于 100 r/min 的转轴

操纵杆、轴或转轴的最小通路长度 L/mm	12.5	25.5
最大允许直径间隙 $D_2 - D_1 (W)/\text{mm}$	0.13	0.21

操纵杆、芯轴或转轴的通路长度在 12.5 mm~25.5 mm 之间,大于 12.5 mm 的通路长度每增加 1 mm,最大直径间隙可增加 0.006 mm。

7.3 螺杆间隙

穿透外壳壁的螺栓,在螺栓上无螺纹部分(N)和外壳上的间隙孔之间的最大直径间隙(DS-DH)不应超过 0.26 mm,通路长度(L)不应小于 12.5 mm (见图 5)。

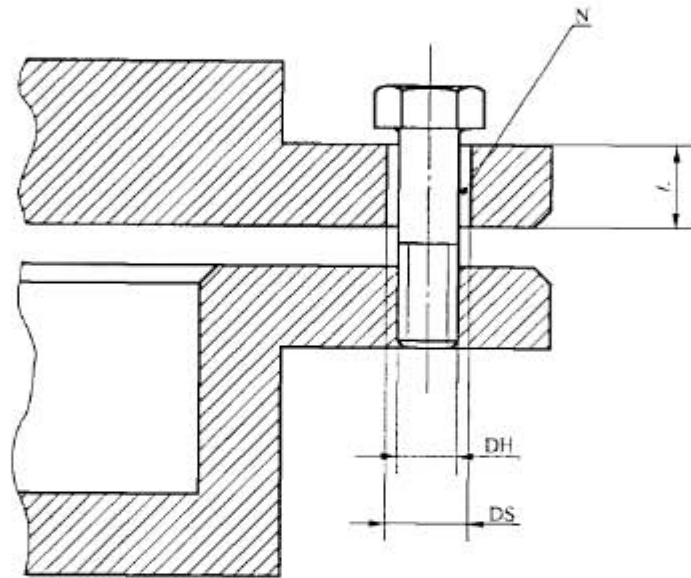


图 5 螺杆间隙

8 检查和试验

8.1 总则

除 IEC 61241-0 的检查和试验要求外,采用下列规定。

8.2 型式试验

8.2.1 外壳防尘试验

8.2.1.1 概述

根据可能遇到的环境条件(例如粉尘场所类别和粉尘导电性)已采纳了两种有效防尘措施:“尘密型”和“防尘型”。

注:要求的有效防尘等级,见 GB 12476.2—2010。

在进行设备的验收评定时下列试验应考虑可燃性粉尘存在的影响。



当采用可燃性粉尘进行试验时,安全措施应由检验机构或其他相关机构规定。

8.2.1.2 A型尘密设备

包括旋转电动机在内的各种外壳应符合 GB 4208 规定的 IP6X 的要求。

8.2.1.3 A型防尘设备

包括旋转电动机在内的各种外壳应符合 GB 4208 规定的 IP5X 的试验和合格要求。

8.2.1.4 B型尘密设备

8.2.1.4.1 热循环试验

a) 电气设备应放置到尺寸足够大的试验箱内,以使粉尘-空气混合物在试验期间能围绕着样品自由循环。

通过辅助设备使适量的粉尘和空气混合物在试验箱内连续循环流动并在整个试验期间连续不断地进入试验箱内。所采用粉尘颗粒的大小应通过 ASTM100 号筛(筛孔宽约 0.15 mm)。其中大约 22% 的粉尘可以通过 ASTM200 号筛(筛孔宽约 0.075 mm)。

b) 在上述规定的试验中,设备应在额定负荷下运行达到最高温度,然后断电冷却到接近室温为止。冷热循环至少 6 个周期,持续时间至少 30 h。

注 1:负载下的最高温度可通过不同于额定负荷下的其他方法来达到。对于像没有任何明显热效应的接线盒这样的外壳(例如开关),可以模拟大气压力变化以产生所需的“呼吸作用”。

注 2:将试验箱加热到 40 °C,保持该温度约 1 h,随后使试验箱冷却到 20 °C,保持该温度 1 h,这是一种适当的模拟大气压变化的方法。

当规定的加热冷却循环次数完成后,应关掉产生粉尘-空气混合物的设备,并且要小心清理掉堆积在外壳表面上的粉尘,且要注意避免其他粉尘进入外壳。

禁止用气吹或真空净化的办法清除粉尘。

然后打开外壳并且仔细地检查粉尘进入的程度(如果有的话)。

8.2.1.4.2 合格判据

没有可见粉尘进入外壳。接合面上的粉尘不应视为不合格。

8.2.1.5 B型防尘设备

8.2.1.5.1 热循环试验

试验程序应按 8.2.1.4.1 的规定,但冷热循环至少两个周期,持续时间至少 10 h。

8.2.1.5.2 合格判据

没有可见粉尘进入外壳。接合面上的粉尘不应视为不合格。

8.2.2 耐热试验

8.2.2.1 A型设备

本试验应按照 IEC 61241-0:2013 的 23.4.4.1 进行。

8.2.2.2 B型设备

本试验方法应按照 IEC 61241-0:2013 的 23.4.4.1~23.4.4.3 的规定进行,但设备应采用它所能存留



的最大量粉尘覆盖作为附加要求。另一种办法是把 12.5 mm 厚的粉尘层糊剂覆盖在电气设备顶部模拟粉尘形成的状态。

注：糊剂宜由 45% 的粉尘（例如小麦粉）和 55% 的水组成。温度值宜在糊剂干燥后进行测量。

9 标志

使用 IEC 61241-0:2013 中第 29 章的规定，下列条款除外：

29.2 项 4：

所用保护型式的符号应为“tD”（外壳保护型）。

29.2 项 5：

在设备能被使用区域符号的前面加前缀，A 型加前缀“A”和 B 型加前缀“B”。

29.2 项 6：

B 型不需要 IP 等级。



参 考 文 献

- [1] GB 2900.35 电工术语 爆炸性环境用设备
- [2] GB 3836.1—2010 爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求
- [3] GB 3836.3—2010 爆炸性环境 第3部分:由增安型“e”保护的 设备
- [4] GB 3836.4—2010 爆炸性环境 第4部分:由本质安全型“i”保护的 设备
- [5] GB 12476.2—2010 可燃性粉尘环境用电气设备 第2部分:选型和安装
- [6] GB 12476.3—2007 可燃性粉尘环境用电气设备 第3部分:存在或可能存在可燃性粉尘的 危险场所分类
- [7] GB 12476.8—2010 可燃性粉尘环境用电气设备 第8部分:试验方法 确定粉尘最低点燃温 度的方法
- [8] IEC 60093:1980 Methods of test volume resistivity and surface resistivity of solid electrical insulating materials
- [9] IEC 60192:2001 Low pressure vapour lamps—Performance specifications
- [10] IEC 60216-1:2001 Electrical insulating properties of thermal endurance Part 1: Ageing procedures and evaluation of test results
- [11] IEC 60216-2:1990 Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials Part 2: Choice of test criteria
- [12] IEC 60243-1:1998 Electrical strength of insulating materials Test methods Part 1: Tests at power frequencies
- [13] IEC 60662:1980 High-pressure sodium vapour lamps
- [14] IEC 60943-3:1999 Low-voltage switcher and control gear—Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units
- [15] ISO 178:2001 Plastics—Determination of flexural properties
- [16] ISO 527 (all parts) Plastics—Determination of tensile properties
- [17] ISO 4225:1994 Air quality General aspects—Vocabulary



GB 12476.5-2013

版权专有 侵权必究

*

书号:155066·1-18855

定价: 16.00 元