



中华人民共和国国家标准

GB 25286.1—2010

爆炸性环境用非电气设备 第 1 部分：基本方法和要求

Non-electrical equipment for explosive atmospheres—
Part 1: Basic method and requirements

2010-11-10 发布

2011-09-01 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

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 设备类别和保护级别	4
5 点燃危险评定方法	5
6 温度	8
7 设备的非金属部件	9
8 含轻金属的设备外部部件	10
9 可拆卸零件	10
10 粘结材料	10
11 接地导电零件的连接件	11
12 透明件	11
13 型式检查和试验	11
14 标志	14
15 使用说明书	17
附录 A (规范性附录) 确认设备级别的方法	18
附录 B (资料性附录) 点燃危险评定	19
附录 C (规范性附录) 非导电材料的起电试验	23
附录 D (规范性附录) 冲击试验装置示例	24
附录 E (规范性附录) 取得防爆合格证的检验程序	25

前 言

本部分的全部技术内容为强制性。

GB 25286《爆炸性环境用非电气设备》包含以下部分：

- 第1部分：基本方法和要求；
- 第2部分：限流外壳型“fr”；
- 第3部分：隔爆外壳型“d”；
- 第4部分：固有安全型“g”(正在考虑中)；
- 第5部分：结构安全型“c”；
- 第6部分：控制点燃源型“b”；
- 第7部分：正压型“p”(正在考虑中)；
- 第8部分：液浸型“k”。

本部分是 GB 25286《爆炸性环境用非电气设备》第1部分，在技术内容上修改采用 EN 13463-1:2001《潜在爆炸性环境用非电气设备 第1部分：基本方法和要求》(英文版)制定。

本部分与 EN 13463-1:2001 的主要区别是：为了与 GB 3836.1 类型表述趋于一致，本部分将 EN 13463-1:2001 中的 M1、M2 级设备分别对应于本部分的 Ma、Mb 级设备；将 EN 13463-1:2001 中 II 类 G 级 1、2、3 级设备分别对应于本部分 II 类 Ga、Gb、Gc 级设备；将 EN 13463-1:2001 中 II 类 D 级 1、2、3 级设备分别对应于本部分 III 类 Da、Db、Dc 级设备；标志也做了相应的改变；另外，增加了规范性附录 E 取得防爆合格证的检验程序，删除了 EN 13463-1:2001 中与本部分无关的资料性附录 ZA。

本部分的附录 A、附录 C、附录 D 和附录 E 为规范性附录，附录 B 为资料性附录。

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归口。

本部分主要起草单位：南阳防爆电气研究所、国家防爆电气产品质量监督检验中心、郑州永邦电气有限公司、上海工业自动化仪表研究所、常州电站辅机总厂有限公司、浙江杭叉工程机械股份有限公司。

本部分主要起草人：张刚、王军、刘姮云、张庆强、张显力、徐建平、姜迎新、黄晓平。

本部分于 2010 年首次发布。

爆炸性环境用非电气设备

第 1 部分:基本方法和要求

1 范围

本部分规定了用于气体、蒸气、薄雾与空气,以及粉尘与空气形成的潜在爆炸性环境中非电气设备设计、结构、试验和标志的基本方法和要求。

本部分适用于大气压力为 0.08 MPa~0.11 MPa,环境温度为-20℃~+60℃的环境。这样的环境条件也可能出现在设备内部。这是由于设备内部工作压力和/或温度的波动会形成自然呼吸,使外部大气吸入设备内部。

不属于上述使用环境的设备,其设计、结构、试验和标志,也可参照本部分。但在此情况下,设备的点燃危险评定、提供的点燃保护、附加试验(如需要)、制造商技术文件和使用说明书应清楚地证实和说明设备与可能遇到的这些条件相适应。

注 1: 本部分不包括超出其有效使用范围,如富氧环境的设备的附加标志。

本部分规定了爆炸性环境用 I 类、II 类和 III 类所有级别设备的设计和结构。

本部分可由以下专用防燃类型标准加以补充。

注 2: 这些标准是:

爆炸性环境用非电气设备 第 2 部分:限流外壳型(fr);

爆炸性环境用非电气设备 第 3 部分:隔爆外壳型(d);

爆炸性环境用非电气设备 第 5 部分:结构安全型(c);

爆炸性环境用非电气设备 第 6 部分:控制点燃源型(b);

爆炸性环境用非电气设备 第 7 部分:正压型(p);

爆炸性环境用非电气设备 第 8 部分:液浸型(k);

用于瓦斯和/或煤尘环境的 I 类 Ma 级设备(正在制定中)。

注 3: 如果不能避免所有有效点燃源,对 II 类设备来说也可通过 GB 25285.1 中规定的惰性化、抑制、通风或封闭措施,对 I 类设备来说通过 GB 25285.2 中规定的稀释、泄放、监控和停机等措施来防止爆炸。这些防止爆炸的措施不在本部分范围之内。

注 4: 本部分规定了由设备对爆炸性环境造成点燃危险的控制方法。对正常工作中外壳内部产生粉尘云的某些类型的粉尘处理设备,这些方法不能满足要求。对这种情况,应采用 GB 25285.1—2010 中 6.5 规定的一个或多个保护系统。煤矿系统采取的限制点燃作用的措施见 GB 25285.2—2010 中 6.5 的规定。用这种方法保护的设备不属本部分范畴。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB 25286 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB 3836.1—2010 爆炸性环境 第 1 部分:设备 通用要求(IEC 60079-0:2007,MOD)

GB 3836.2—2010 爆炸性环境 第 2 部分:由隔爆外壳“d”保护的的设备(IEC 60079-1:2007,MOD)

GB 3836.12—2008 爆炸性环境 第 12 部分:气体或蒸气混合物按照其最大试验安全间隙和最小点燃电流的分级(IEC 60079-12:1978,IDT)

GB 25286.1—2010

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(IEC 61241-14:2004, IDT)

GB 25285.1—2010 爆炸性环境 爆炸预防和防护 第1部分:基本原则和方法

GB 25285.2—2010 爆炸性环境 爆炸预防和防护 第2部分:矿山爆炸预防和防护的基本原则和方法

GB/T 1690—2006 硫化橡胶或热塑性橡胶耐液体试验方法(MOD ISO 1817:2005)

GB/T 15706.1 机械安全 基本概念与设计通则 第1部分:基本术语和方法(ISO 12100-1:2003, IDT)

GB/T 20138—2006 电器设备外壳对外界机械碰撞的防护等级(IK 代码)

EN 50303 用于瓦斯和/或煤尘环境的 I 类 M1 级设备

《煤矿安全规程》(2010年1月21日发布的国家安全生产监督管理总局令第29号《关于修改〈煤矿安全规程〉部分条款的决定》,2010年3月1日起执行)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。

3.1

设备 equipment

单独或组合使用,用于能量的产生、传输、储存、测量、控制、转换和/或材料加工,而且由于自身的潜在点燃源能引起爆炸的机械、器械、固定式或移动式装置、控制单元、仪器及探测或预防系统。

注:如果提供给用户的设备为一个整体,含有内部连接件,如紧固件、管件等,这些部件被视为设备的一部分。

3.2

设备级别 equipment category

3.2.1

I 类 Ma 级设备 equipment group I ,category Ma

其设计以及必要时配置特殊附加保护措施,使之能够按照制造商设定的运行参数运行,并能保证具有很高的保护级别。

该级别的设备用于煤矿井下和有煤矿瓦斯气体和/或可燃性粉尘危险的地面装置上。

该级别的设备要求在爆炸性环境出现时,即使在设备出现罕见故障情况下仍能保持其功能,其保护措施应达到:

——一个保护措施失效时,至少有第二个独立的保护措施提供必需的保护级别;或者

——同时出现两个各自独立的故障时,仍能保证规定的保护级别。

注: I 类设备应遵循国家《煤矿安全规程》要求。

3.2.2

I 类 Mb 级设备 equipment group I ,category Mb

其设计应使之能够按照制造商设定的运行参数发挥功能,并能保证具有高的保护级别。

该级别的设备用于煤矿井下和可能有煤矿瓦斯气体和/或可燃性粉尘危险的地面装置上。

该级别的设备在爆炸性环境出现时停机。

在正常运行和更加严酷的运行条件下,尤其是粗暴搬运和环境条件改变时,该级别设备的保护措施仍能保证规定的保护级别。

注: I 类设备应遵循国家《煤矿安全规程》要求。

3.2.3

II 类 Ga 级设备 equipment group II ,category Ga

其设计应使之能按照制造商设定的运行参数发挥功能,并能保证具有很高的保护级别。

该级别的设备用于爆炸气体、蒸气、薄雾与空气形成的混合物连续出现、长期存在或频繁出现的爆炸性环境。

该级别的设备应保证规定水平的保护级别,即使是在设备出现罕见故障的情况下仍能保证所要求的保护级别,其保护措施应达到:

- 一个保护措施失效时,至少有第二个独立的保护措施提供必要的保护级别;或者
- 当同时出现两个各自独立的故障时,应保证规定的保护级别。

3.2.4

Ⅱ类 Gb 级设备 equipment group II, category Gb

其设计应使之能按照制造商设定的运行参数发挥功能,并保证具有高的保护级别。

该级别的设备用于可能出现气体、蒸气、薄雾与空气形成的混合物的爆炸性环境。

该级别的设备,即使在通常必需考虑的频繁出现的干扰或设备故障情况下,也应保证规定的保护级别。

3.2.5

Ⅱ类 Gc 级设备 equipment group II, category Gc

其设计应使之能按照制造商设定的运行参数发挥功能,并保证具有一般的保护级别。

该级别的设备用于不可能出现,即使出现也是偶尔出现或短时间存在的蒸气、薄雾与空气形成的混合物的爆炸性环境。

该级别的设备应保证在正常运行时必要的保护级别。

3.2.6

Ⅲ类 Da 级设备 equipment group III, category Da

其设计应使之能按照制造商设定的运行参数发挥功能,并保证具有很高的保护级别。

该级别的设备用于可燃性粉尘与空气形成的混合物连续出现、长期存在或频繁出现的爆炸性环境。

该级别的设备应保证规定水平的保护级别,即使是在设备出现罕见故障的情况下仍能保证保护级别不变,其保护措施应达到:

- 一个保护措施失效时,至少有第二个独立的保护措施提供必要的保护级别;或者
- 当同时出现两个各自独立的故障时,应保证规定的保护级别。

3.2.7

Ⅲ类 Db 级设备 equipment group III, category Db

其设计应使之能按照制造商设定的运行参数发挥功能,并能保证高的保护级别。该级别的设备用于可能出现可燃性粉尘与空气形成的混合物的爆炸性环境。

该级别的设备,即使在通常必需考虑的频繁出现的干扰或设备故障情况下,也应保证规定的保护级别。

3.2.8

Ⅲ类 Dc 级设备 equipment group III, category Dc

其设计应使之能够按照制造商设定的运行参数发挥功能,并能保证一般的保护级别。

该级别的设备用于不可能出现,即使出现也是偶尔出现或短时间存在的可燃性粉尘与空气形成的混合物的爆炸性环境。

该级别的设备保证在正常运行时必要的保护级别。

3.3

正常运行 normal operation

设备、防护系统和元件在其设计参数范围内的运行状况。

可燃性物质的少量释放可看作是正常运行。例如:靠泵输送液体时从密封口释放可看作是少量释放。

需要维修或停机的故障(例如:泵的密封件、法兰的密封垫的损坏或因故障造成物质泄漏),不能看作是正常运行。

3.4

故障 malfunction

设备、防护系统和元件不能执行其预定功能的情况。

注:本部分中故障发生的原因很多,包括:

- 功能的改变或加工材料、工件尺寸的改变;
- 设备、防护系统和元件的一个(或多个)部件故障;
- 外部干扰(例如:冲击、振动、电磁场);
- 设计错误或有缺陷(例如:软件出错);
- 电源或其他操作的干扰;
- 操作员控制失误(特别是手动机械)。

3.4.1

预期故障 expected malfunction

在正常运行中出现的设备损坏或失效。

3.4.2

罕见故障 rare malfunction

故障的一种类型。已知要发生,但仅在罕见情况下出现。两个独立的可预见故障,单独出现时不产生点燃危险,但共同出现时产生点燃危险,它们被看作单个罕见故障。

3.5

最高表面温度 maximum surface temperature

在最不利运行条件下(但在认可的误差范围内),设备、防护系统或元件的任何部分或表面产生的最高温度,测定方法见 13.3.3。

注1:相应的表面温度可以是内表面温度,也可以是外表面温度,视不同的防燃类型而定。

注2:为避免发生点燃,最高表面温度应低于爆炸性混合物的点燃温度。

注3:有关粉尘层及其点燃见 GB 12476.2。

3.6

防燃型式 type of ignition protection

本部分范围中列出的保护型式。

3.7

非电气设备 non-electrical equipment

不使用电能可达到其预定功能的设备。

3.8

点燃源 potential ignition source

可能出现在设备上的任何潜在点燃源。

3.9

有效点燃源 effective ignition source

能点燃爆炸性环境的点燃源。

4 设备类别和保护级别

4.1 设备类别和保护级别

爆炸性环境用设备分为:

- I类,煤矿甲烷气体环境用,该类设备按其提供的安全等级不同又分为两个保护级别:
Ma级;

Mb 级。

——Ⅱ类,除煤矿外的其他爆炸性气体、蒸气和薄雾环境用,该类设备按其提供的安全等级不同又分为三个保护级别:

Ga 级;

Gb 级;

Gc 级。

——Ⅲ类,除煤矿甲烷以外的爆炸性粉尘环境用,该类设备按其提供的安全等级不同又分为三个保护级别:

Da 级;

Db 级;

Dc 级。

煤矿用设备,环境中除甲烷气体之外,可能还含有数量可观的其他可燃性气体和/或可燃性粉尘(即:甲烷和煤尘之外的其他可燃性气体和/或可燃性粉尘),其结构和试验应按照Ⅰ类设备的相关要求和与可燃性气体相对应的Ⅱ类设备的要求。这类设备应有适当的标志。

注:用甲烷-空气混合物试验的Ⅰ类设备不需要任何附加试验来验证其适合于爆炸性煤尘环境。

本部分可与第1章中列出的标准中规定的一个或多个防燃型式一起使用,根据5.2对点燃危险进行的评定,来配置所需的保护措施。

4.2 设备类别细分

4.2.1 对一些具体的防燃型式,用于爆炸性气体环境的Ⅱ类设备按其使用场所的爆炸性环境特性可再分为ⅡA、ⅡB和ⅡC三类。

注1:这种分级的依据,对于隔爆型外壳,依据是最大试验安全间隙,对于本质安全型,依据是最小点燃电流(见GB 3836.12)。

注2:标志ⅡB级的设备可用于ⅡA级设备的环境,同样,标志ⅡC级的设备可用于ⅡB或ⅡA级设备的环境。

4.2.2 对一些具体的防燃型式,用于可燃性粉尘环境的Ⅲ类电气设备按照其使用的可燃性粉尘环境的特性可进一步再分为ⅢA(可燃性飞絮)、ⅢB(非导电粉尘)和ⅢC(导电粉尘)三类。

注:标志ⅢB的设备可适用于ⅢA设备的使用条件,标志ⅢC类的设备可用于ⅢB或ⅢA类设备的使用条件。

4.3 特定爆炸性环境

可对设备进行用于某一特定爆炸性环境的试验,对这种情况,设备应有相应的标志。

5 点燃危险评定方法

5.1 通用要求

用于潜在爆炸性环境的设备应符合本部分的要求,如果适用,还要符合GB 25286具体防燃型式标准对本部分的补充。

设备的所有使用条件(例如:粗暴搬运、潮湿影响、环境温度和压力变化、化学试剂影响、腐蚀、振动)应由制造商规定,并在要求的使用说明书中注明(见第15章)。

如果设备的设计和制造具备优良的工艺,点燃危险评定能保证设备在正常运行中不出现任何有效点燃源,设备可划为Gc或Dc级。

同样,点燃危险评定能保证设备在预期故障或罕见故障时不出现任何有效点燃源,设备可分别划为Gb/Db级或Ga/Da级。

应按附录A确定设备保护级别。

5.2 点燃危险评定方法

5.2.1 正式分析

应对所有设备及其部件进行危险分析,形成正式的危险分析报告,评定应确定设备内会出现哪些可

能的点燃源,哪些是与设备有关的点燃源,这些点燃源是否可能是潜在点燃源。评定也应列出防止潜在点燃源成为有效点燃源所采取的措施。GB 25285.1 或 GB 25285.2 相应涉及的所有点燃源都要考虑,这些点燃源的实例包括:热表面、明火、灼热气体/液体、机械火花、绝热压缩、振动波、化学反应放热、铝热反应、粉尘自燃、电弧和静电放电。

保护措施/保护类型应按下列顺序进行考虑和/或应用:

- 保证不能形成点燃源;
- 保证点燃源不能成为有效点燃源;
- 阻止爆炸性环境接触点燃源;
- 承受爆炸并阻止火焰传播。

5.2.2 I类设备的评定

5.2.2.1 I类 Ma 级设备

在对 I 类 Ma 级设备进行评定时,应列出所有的潜在点燃源,无论是有效点燃源还是可能成为有效点燃源的点燃源,同时要考虑需要采取很高的保护水平和无论是施加两个故障还是由两个单独保护方法来保护 Ma 级设备均要求安全的这一事实。评定应指出采取的措施,是采用了能阻止两个故障条件的防燃型式,还是采用了符合本部分及本部分范围中所列防燃标准要求的两个单独防燃措施。

5.2.2.2 I类 Mb 级设备

在对 I 类 Mb 级设备进行评定时,应列出正常工作和预期故障情况下出现的有效或可能有效的所有的潜在点燃源,同时由于设备设计在出现爆炸性环境时停机而形成的不可忽略的有效点燃源也应列出。评定应指出采用的符合本部分和本部分范围中列出的防燃型式标准要求的防燃措施,在出现爆炸性环境、探测出爆炸性环境到设备停机这段时间内,采取的这些措施最终使这些点燃源无效。

5.2.3 II类/III类设备的评定

5.2.3.1 Ga/Da 级设备的评定

在对 Ga/Da 级设备评定时,应列出在预期故障和罕见故障时出现的所有有效点燃源或可能成为有效点燃源的点燃源,还应指出已采用的符合本部分和本部分范围中所列防燃型式标准要求的防燃措施。Ga/Da 级设备在正常运行时应不出现有效点燃源或可能成为有效点燃源的点燃源。

5.2.3.2 Gb/Db 级设备的评定

在对 Gb/Db 级设备评定时,应列出在预期故障和正常工作时出现的所有有效点燃源或可能为有效点燃源的点燃源,还应指出符合本部分和本部分范围中所列防燃型式标准要求的防燃措施。

5.2.3.3 Gc/Dc 级设备的评定

在对 Gc/Dc 级设备评定时,应列出在正常工作时出现的所有有效点燃源或可能成为有效点燃源的点燃源,还应指出采用的符合本部分和本部分范围中所列防燃型式标准要求的防燃措施。

5.2.4 故障评定

当设备级别要求包括故障的评定时,评定应包括设备的那些部件,即如果它们发生故障,能点燃设备内部的可燃性物质(例如:润滑油),随后能够成为或产生一个点燃源的部件。

5.2.5 确定最高表面温度

作为评定的一部分,必须确定设备的最高表面温度。最高表面温度是设备能够暴露在潜在爆炸性环境中或者能形成粉尘层的任何部分的最高表面温度,同时考虑到表面的尺寸及能够形成点燃源的能力。评定还应考虑限制最高表面温度采用的配套装置(例如:在液体联轴器中使用低熔点的可溶性排液插头)。

应在设备满载及点燃保护类型允许的故障情况下,测量或通过计算确定最高表面温度。对于 Gb、Db 级设备,测量或通过计算来确定最高表面温度应包括预期故障的运行条件,而对于 Ga、Da 级设备来说应包括罕见故障的运行条件。

5.2.6 活动部件中的粉尘和其他物料

点燃危险评定应考虑活动部件之间或活动部件与固定部件之间沉积的粉尘或其他物料造成的点燃危险。如果粉尘或其他物料与同一活动部件长时间接触,它们就会变热,进而引起沉积粉尘或其他物料燃烧,随后就会点燃粉尘云。即使转动很慢的部件也会造成很高的温升。

注:在某些粉尘处理设备中,这种点燃危险不能避免,此时,可采用 GB 25285.1 中规定的一种或多种保护措施。

5.2.7 点燃危险评定实例

附录 B 中给出了一些设备点燃危险评定的实例。

5.2.8 点燃危险评定报告

评定文件根据不同的设备类别和级别而不同,尤其对不同的类别评定文件不同。点燃危险评定的结果应至少包括所有潜在点燃源的信息、采取的防止点燃源成为有效点燃源的措施和采用的防燃类型,结果应以如下表 1 和表 2 所示的表格形成记录。

表 1 I 类设备评定表

潜在点燃源 (1)	采取的防止点燃源成为有效点燃源的措施 (2)	采用的防燃型式 (3)

注 1:根据定义, I 类 Mb 级设备要求采用高防燃等级,不管设备在爆炸性环境出现时是否会停机,这意味着必须对有些潜在点燃源要采取防燃措施,尽管这些点燃源在正常工作中不出现,但其成为有效点燃源的危险性不能忽视。

表 2 II 类/III 类设备评定表

潜在点燃源(1)			采取的防止点燃源成为有效点燃源的措施(2)	采用的防燃型式 (3)
正常工作(1a)	预期故障(1b)	罕见故障(1c)		

注 2:表中的(1b)和(1c)栏仅在设备不同级别的定义要求在某些等级的故障过程中需要保护时才填写,例如, Gb 级设备或 Ga 级设备。

注 3:以上两表中的 3 栏和 2 栏所采取的措施须与本部分中的一项要求或本部分范围中所列的被认可的一项或多项防燃型式一致。这是为了保证在设备上标志正确的防燃型式标志(见第 14 章标志要求)。

要求的证明符合本部分规定的技术文件中应包括危险评定报告(见 13.2)。

5.3 外壳的开启

外壳打开的时间比点燃源降为非有效点燃源(例如:允许内装热部件的表面温度降至温度组别以下或设备标志的温度)所需的时间短时,外壳应标志如下警告标志:

“停机后,延迟 X 分钟开盖”

“X”是所需的延迟分钟数。

也可以用下列警告标志:

“在存在爆炸性环境中不得开盖”

这些要求应写入使用说明书中。

5.4 Ga 级或 Da 级设备

当点燃危险评定表明即使是在罕见故障条件下设备也不含有效点燃源,该设备可划为 Ga 或 Da 级设备。

当点燃危险评定表明仅在罕见故障时能出现有效点燃源,则 Ga 或 Da 级设备应至少用一种防燃型式保护。

当在罕见故障和预期故障时可出现有效点燃源时, Ga 或 Da 级设备应由两个独立的防燃型式保

护。本文中独立的意思是当一个防燃型式失效时,另一个防燃型式起作用。因此,两种防燃型式应不同,两种防燃型式均应在假定对方承受最严酷故障条件下进行评定,包括确定最高表面温度。

限流外壳保护型不适用于 Ga 和 Da 级设备。

5.5 Ma 级设备

Ma 级设备的要求见附录 A.1.1。

6 温度

6.1 最高表面温度

6.1.1 I 类设备

I 类设备的最高表面温度应按 13.2 的要求在有关文件中规定。

I 类设备的最高表面温度不应超过:

——150 °C,当设备表面可能堆积煤尘时;

——450 °C,当预计不会堆积煤尘时(例如具有 IP5X 的外壳),此时:

——设备上标志实际最高表面温度;和

——设备上标志符号“X”,并应在使用说明书中说明特殊的安全使用条件。

注:当选择 I 类设备时,如果煤尘可能堆积在温度超过 150 °C 的表面上,用户应考虑煤尘的影响和焖燃温度。

6.1.2 II 类设备

II 类设备应:

——按表 3 给出的最高表面温度确定温度组别;

——或者,由设备实际的最高表面温度确定;

——或者,如果适用,限定使用的特定气体、蒸气或薄雾;对于这种情况,最高表面温度应不超过特定气体、蒸气或薄雾的引燃温度。

并应有适当的标志。

表 3 II 类设备最高表面温度分组

温度组别	最高表面温度/°C
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

注 1:设备的最高表面温度包括 GB 25285.1—2010 第 6.4.2 要求的潜在爆炸性环境最低点燃温度的安全余量,详细内容见 13.3.3。

注 2:设备标志的最高表面温度中包括要求的安全余量与电气设备现有实际情况一致。

如果实际最高表面温度不取决于设备本身,而主要取决于工作条件(如泵中的加热液体),应在使用说明书中给出相关信息。

6.1.3 III 类设备

III 类设备应按实际最高表面温度确定,并适当标志。

注 1:设备最高表面温度和粉尘层、粉尘云的最小点燃温度的关系在 GB 25285.1 中给出。

注 2:确定最高表面温度时没有粉尘堆积在设备上。

如果实际最高表面温度不取决于设备本身,而主要取决于工作条件(如泵内加热的液体),相关信息应在使用说明书中给出。

6.1.4 设计温度

如果设备设计在环境温度 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和 $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间使用,不需要附加标志。如果设备设计在不同的环境温度范围内使用,应在制造商提供的使用说明书中说明,并进行相应的标志。

7 设备的非金属部件

7.1 总则

设备所有与阻燃型式有关的非金属部件,如塑料部件,玻璃窗等,应按下列各项及 13.3.4 中的相关规定进行试验。

7.2 材料详细说明

应根据 13.2 对材料进行规定并形成文件,此技术文件应包括:

- 材料的所有参考资料;
- 表面进行的处理,如表面涂敷等。

7.3 热稳定性

耐热与耐寒性能应不降低保护等级。

在最高环境温度下,塑料材料的局部最高表面温度至少应比对应 20 000 h 点(见 GB 3836.1)的温度指数 TI 低 20 K。

7.4 设备部件的静电电荷

7.4.1 总则

下列要求仅适用于设备中暴露在爆炸性环境中易于起静电的非导电部件。

7.4.2 有效起电机理的出现(在绝缘层和涂层上引起传播型刷形放电)

传播型刷形放电被认为是气体、蒸气、雾气和粉尘与空气组成的气体混合物的有效点燃源。如果金属表面上非导电层和涂层的有效起电现象会引起传播型刷形放电,在设备中,可以把通过非导电层的击穿电压控制在 4 kV 以下,防止出现这种现象。

对于在最小点燃能量大于 3 mJ(用电容放电测得)的粉尘环境中使用的 III 类设备,保证非导电层的厚度大于 10 mm,也可以阻止包括传播型刷形放电在内的易燃静电放电。

注:在上述条件下能够产生刷形放电,但由于刷形放电在最低点燃能量大于 3 mJ 的粉尘环境中不具有易燃特性,因此这种设备不被看作是点燃源。

7.4.3 I 类设备

设备表面任何方向凸出面积大于 100 cm^2 时(Ma 和 Mb 级),结构设计应为,在正常使用、维护和进行清洁的情况下能避免静电电荷产生引燃危险。

该要求应通过下列措施之一来满足:

- a) 选择合适的材料,按照 13.3.4.7 的要求,在温度为 $(23\pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度为 $(50\pm 5)\%$ 的条件下测得表面电阻不得超过 $1\text{ G}\Omega(10^9\ \Omega)$;或者
- b) 借助尺寸、形状和布置,或者采取其他保护方法,使危险静电电荷不可能产生。如果不会产生传播型刷形放电,可用附录 C 中的试验验证满足这项要求(见 7.4.2);
- c) 如果不会产生传播型刷形放电,当在接地金属(导电表面)上的涂层是非导电材料时,厚度限定在小于 2 mm(见 7.4.2)。

7.4.4 II 类和 III 类设备

II 类和 III 类设备结构设计应为,在正常使用、维护和进行清洁的情况下,能避免静电电荷产生引燃危险。该要求应通过下列措施之一来满足:

- a) 选择合适的材料,按照 13.3.4.7 的要求,在温度为 $(23\pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度为 $(50\pm 5)\%$ 的条件下测得的表面电阻不得超过 $1\text{ G}\Omega(10^9\ \Omega)$;或者
- b) 借助尺寸、形状和布置,或者采取其他保护方法,使危险静电电荷不可能产生。对于 Gb 级的

- 设备,如果不产生刷形放电,可用附录 C 的试验验证满足这项要求(见 7.4.2);
- c) 或者如果不会产生刷形放电,按下列要求限制设备非导电部件易产生静电电荷的表面面积。

表 4 设备中易产生静电电荷的非导电零件所允许的最大面积

保护级别	允许面积/cm ²	保护级别	允许面积/cm ²		
			Ⅱ A	Ⅱ B	Ⅱ C
	Ⅲ类(最小点燃能量 3mJ)				
Da	250	Ga	50	25	4
Db	500	Gb	100	100	20
Dc	不限制 ^a	Gc	不限制 ^a	不限制 ^a	不限制 ^a

^a 设备在正常操作时可能导致产生频繁的易燃性静电放电情况除外,频繁放电时应采用 Gb 或 Db 级设备的要求。

如果塑料的暴露面周围为导电接地框架,这些数值可以乘以 4。

防止易燃型刷形放电,Ⅱ类设备可起电的接地金属(导电的)表面上的塑料固体(不导电的)层或涂层厚度,对于Ⅱ A 级和Ⅱ B 级气体和蒸气,不应超过 2 mm,对于Ⅱ C 级气体和蒸气,不应超过 0.2 mm。

对于使用在最低点燃能量大于 3 mJ 的爆炸性粉尘环境中的Ⅲ类设备,因为没有必要防止刷形放电,可能起电的接地金属(导电的)表面上的塑料固体层(不导电的)或涂层厚度没有限制。

但是如果设备的设计无法避免点燃危险,警告标示中应说明操作中应采取的安全措施。

8 含轻金属的设备外部部件

8.1 I 类设备

制造 I 类设备外部部件的材料,对于 Ma 和 Mb 级,按质量百分比,铝、钛、镁和锆的总含量不允许大于 15%,并且钛、镁和锆的总含量不允许大于 7.5%。

当点燃危险评定显示,易燃摩擦、冲击或磨损火花不会引起燃烧危险(见 GB 25285.2)时不用参照以上限制。

8.2 II 类和 III 类设备

制造 II 类或 III 类设备外部部件的材料按质量百分比,

对于 Ga、Da 级:

铝、钛、镁和锆的总含量不允许大于 10%,其中钛、镁和锆的总含量不允许大于 7.5%;

对于 Gb、Db 级:

镁含量不允许大于 7.5%;

对于 Gc、Dc 级:

无特别要求。

当点燃危险评定显示,易燃摩擦、冲击或磨损火花不会引起燃烧危险(见 GB 25285.1)时,不用参照以上限制。

9 可拆卸零件

保持保护等级必需的部件应确保不会因疏忽而被移除。为此,采用的紧固件只能用工具或钥匙帮助拆卸。

10 粘结材料

制造厂根据 13.2 提供的文件,应证明与安全性有关的粘接材料在运行条件下有足够的热稳定性,

以适应设备的最高温度。材料的极限温度值超过设备的最高温度至少 20 K,热稳定性才是足够的。

注:如果粘接材料须承受不利运行条件,由制造厂和用户协商解决措施(见 5.1)。

11 接地导电零件的连接件

设备的所有导电部件的布局应使部件之间不会产生危险电位差,如果隔离的金属部件有可能产生电荷并成为点燃源,则应设置接地端子。

12 透明件

关系防燃性能的透明件应通过 13.3.2.1 的相关试验,或采用能通过相关试验的外盖或防护罩保护。

13 型式检查和试验

13.1 总则

型式检查和试验的目的在于确认设备符合本部分的规定和有关防燃型式专用标准的规定。这些试验可以作为型式试验或例行试验。

13.2 技术文件

制造商的技术文件应对设备的爆炸安全方面,包括试验结果有正确和完整的规定。

文件也应该表明,设备的设计和制造符合本部分的要求和相关防燃型式标准的要求。

13.3 试验

13.3.1 总则

与防爆有关的部件,应进行有关试验。各项试验都将在对防爆最不利的情况下进行。认为不必要的试验项目可以取消,但应在技术文件中记录取消试验的理由。

13.3.2 机械试验

13.3.2.1 冲击试验

本试验是使设备承受质量为 1 kg 的冲击锤自高度 h 垂直下落到外壳的作用。高度 h 由冲击能量 E 导出,冲击能量 E 在表 5 中根据设备的情况列出($h=E/10$; h, m ; E, J)。冲击锤应装有一个直径为 25 mm 的半球形淬火钢制冲击头。

每次试验前应检查冲击头表面是否良好。

试验通常是在一个完全装配好可投入使用的设备上进行。但是如果这样试验不可能时(比如:透明零件),则应将相关部件装在它本身的安装架或等效的支架上进行试验。制造商和检验单位协商同意,允许在空外壳上进行试验。

玻璃透明件应在 3 个样品上进行试验,每个样品只试验一次,其他部件应在两个样品上进行试验,每个样品在两个不同位置各进行一次试验。

冲击点应为最薄弱部位。仅对设备使用过程中会受到外部冲击的部件进行试验。设备应安装在一个钢制基座上,当被试表面是平面时,冲击方向应垂直于这个平面,当被试表面不是平面时,冲击方向应垂直于冲击点所接触的切平面。基座的质量至少应有 20 kg,采用钢性固定或埋在土中(如浇筑混凝土)。相应的试验装置示例见附录 D。

表 5 冲击试验能量(见 GB/T 20138)

设备类别	冲击能量/J			
	I		II/III	
	高	低	高	低
1 保护网、保护罩、风扇保护罩、电缆引入装置	20	7	7	4
2 塑料外壳	20	7	7	4

表 5 (续)

设备类别	冲击能量/J			
	I		II/III	
	高	低	高	低
3 轻金属合金或铸造金属外壳	20	7	7	4
4 项 3 以外的其他金属外壳,其壁厚: ——小于 3 mm 的 I 类设备; ——小于 1 mm 的 II 类或 III 类设备	20	7	7	4
5 无保护网的透明件	7	4	4	2
6 带保护网的透明件(试验时不带保护网)	4	2	2	1

采用机械危险程度等级低的冲击能进行试验的设备,应按 14.2k)的要求或用符号“X”标明。

通常试验环境温度为 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$,当材料性能数据说明其在低温下抗冲击性能降低时,试验应在规定温度范围的最低温度下进行。

当设备的外壳或外壳部件为塑料材料时,包括旋转电机的塑料风罩和挡风板,根据 13.3.4.1 规定试验应在上限温度和下限温度下进行。

13.3.2.2 跌落试验

手提或便携式设备除了进行 13.3.2.1 的冲击试验外,还应在使用状态下从 1 m 高跌落到水平的混凝土平坦表面上 4 次,样品的跌落位置应在试验报告中说明。

非塑料外壳设备试验应在 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 温度下进行,当材料性能数据说明其在低温下抗冲击性能降低时,试验应在规定温度范围的最低温度下进行。

当设备外壳部件为塑料时,试验应按 13.3.4.1 规定的下限环境温度进行。

13.3.2.3 试验结果

冲击试验和跌落试验不应引起影响到设备防爆型的任何损坏。

外风扇的保护罩和通风孔的挡板不应产生位移或变形,以免引起与运动部件摩擦。

13.3.3 最高表面温度测定

最高表面温度是按照设备的级别,在制造商规定的最不利负载时的最严酷条件下测定的。测定最高表面温度应考虑 Gc 级或 Dc 级设备的正常运行,Gb 级或 Db 级设备的预期故障,Ga 级或 Da 级设备的罕见故障和任何控制或限定温度的附加措施。

I 类 Mb 级设备类似,测定最高表面温度时,由于设备设计在出现爆炸性环境时停机而形成的不可忽略的那些故障,应考虑在内。对 I 类 Ma 级设备的要求可参见 EN 50303。

本部分和相应防燃类型标准中涉及的设备表面温度和其他部件的温度,应在静止的环境空气中测量,且设备应按正常使用位置安装。

对于可以在不同位置使用的设备,应测量每个位置上的温度并考虑最高温度。当仅在某个位置测得温度时,试验报告中应加以注明,而且设备上也应加上“X”或加标牌。

对测量工具(温度计,热电偶等)和连接电缆应选择,且连接方法不对设备热表现造成显著影响。测量工具的精确度应至少为测得值的 2%($^\circ\text{C}$)或 $\pm 2\text{ K}$,二者之中取精度较高者。

当升温速度不超过 2 K/h 或构成设备一部分的限温装置作用后所测得的温度为最终温度。

如果没有限温装置,最后温度值应修正到设备额定最高环境温度,用额定环境温度与试验时的环境温度之差加到测得的温度值上进行修正。

测得的最高表面温度应不超过:

——对于 I 类设备,本部分 6.1.1 中给出的数值;

——对于Ⅱ类 Ga 级设备：

标示温度的 80% 或标示温度组别下限的 80%；

——对于其他Ⅱ类或Ⅲ类设备：

每个制造的样品进行过常规温度试验时，设备上所标注的温度；

对于进行过型式试验的设备，标注的温度或温度组别，对于温度组别 T6、T5、T4、T3 低 5 K，T2、T1 低 10 K。

注：如果表面温度不可能直接进行测量，可以进行特殊试验。

如果有证据显示，所考虑的表面温度不能引燃爆炸性环境，在特殊情况下可能超过上述温度限值。评定时应将防爆级别中要求的条件包括在内。

13.3.4 涉及防燃性能的设备非金属部件的试验

13.3.4.1 试验时的环境温度

当根据本部分或第 1 章所列专用标准试验时，试验应分别在允许的上限和下限设计温度下进行，试验时的环境温度应为：

——对于上限设计温度，应比最高设计温度高出 10 K(见 6.1.4)，最多高 15 K；

——对于下限设计温度，应比最低设计温度低 5 K(见 6.1.4)，最多低 10 K。

13.3.4.2 涉及防燃性能的设备非金属部件的试验

对于Ⅰ类设备做以下试验

——两只样品依次做耐热试验(13.3.4.3)，耐寒试验(13.3.4.4)，机械试验(13.3.4.6)，最后做有关防燃类型的试验；

——两只样品依次做耐油脂试验(13.3.4.5)，机械试验(13.3.4.6)，最后做有关防燃试验；

——两只样品依次做耐矿用液压液作用试验(13.3.4.5)，机械试验(13.3.4.6)，最后做有关防燃类型的试验。

注：上述程序和试验顺序的目的，是为了验证，在使用中非导电材料暴露于极端温度和有害物质后，能满足防燃等级和第 1 章所列防燃类型的有关性能。为了把试验次数降至最少，如果很显然一个样品上进行的破坏防燃类型的试验没有损害样品，则不必在每个样品上进行防燃类型规定的全部试验。类似地，如果可能同时在二个相同的样品上进行暴露试验和防燃验证试验，则试验样品可以减少。

对于Ⅱ类和Ⅲ类设备应做以下试验：

——两只样品依次做耐热试验(13.3.4.3)，耐寒试验(13.3.4.4)，机械试验(13.3.4.6)，最后做有关防燃类型的试验。

13.3.4.3 耐热试验

与防燃型式有关的非金属部件，应在相对湿度为(90±5)%，温度比最高设计温度高(20±2)K，但最低为 80℃的环境中，连续保持 28 d。

如果最高工作温度高于 75℃，非金属部件应在温度为(95±2)℃，相对湿度为(90±5)%的环境中连续保持 14 d，然后在高于最高设计温度(20±2)K 的环境中保持 14 d。

13.3.4.4 耐寒试验

与防燃型式有关的非金属部件，在按照 13.3.4.1 规定的降低最低设计环境温度条件下连续保持 24 h。

13.3.4.5 Ⅰ类设备的耐化学试剂试验

塑料外壳及外壳的塑料部件，如果可能接触下列试剂，应做下列试剂的耐化学性试验：

——油和润滑脂；

——矿用液压液；

有关试验应在 4 个样品外壳上进行，外壳应密封以防止试验液进入空腔内部：

——两只样品放在温度(50±2)℃，GB/T 1690—2006 附录“参考液体”规定的 2 号油中保持(24±2)h；

——另二只样品放在温度为 $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ (设备使用环境温度 $-20^\circ\text{C} \sim +60^\circ\text{C}$)的(HFC)阻燃液
压液(含水体积比 35%的聚合物水溶液)中保持 $(24 \pm 2)\text{h}$ 。

试验结束后,外壳试样应从液体槽内取出,仔细擦干后在试验室环境内放置 24 h。然后每一个外壳试样应通过 13.3.4.6 规定的机械试验。

13.3.4.6 机械试验

设备涉及阻燃性能的非金属部件的机械试验应按 13.3.4.2 进行。

应注意下列具体条件:

a) 冲击试验

冲击点应选在外露的外壳部件上,如果非金属外壳由另外一外壳保护,仅对保护外壳做冲击试验。

试验应按 13.3.4.1 的规定,先在最高温度条件下进行,然后在最低温度条件下进行。

b) 跌落试验

手持设备或便携式设备应按 13.3.4.1 规定,在最低温度条件下做跌落试验。

13.3.4.7 设备涉及阻燃性能的非导电部件的表面电阻试验

试验应按 GB 3836.1—2010 中 26.13 的规定进行。

13.3.5 热剧变试验

13.3.6 设备的玻璃件和观察窗,应承受热剧变试验的冲击,试验时使他们处在最高工作温度下,用温度为 $(10 \pm 5)^\circ\text{C}$ 、直径为 1 mm 的喷射水对其喷射而不破裂,也不降低其阻燃等级。

14 标志

14.1 总则

设备应在主体部分的明显地方设置标志。标志必须考虑到在可能存在的化学腐蚀下,仍然清晰和耐久。

14.2 符合本标准的设备标志

标志牌必须包括下列各项:

- a) 制造商名称和地址。
- b) 制造商所规定的产品名称及型号。
- c) 设备的制造年份。
- d) 符号 Ex, 以及保护级别标志: I 类设备用 Ma 或 Mb; II 类设备用 Ga、Gb 或 Gc; III 类设备用 Da、Db 或 Dc。
- e) 如果采用阻燃型式的标志,该标志表示设备符合本部分第 1 章所列的一种或多种阻燃型式。如果仅采用本部分进行合格评定,标志中不需要使用阻燃保护类型符号。

注:下列标志将作为相关标准的阻燃型式标志:

- “fr”:限流外壳型;
- “d”:隔爆外壳型;
- “c”:结构安全型;
- “b”:控制点燃源型;
- “p”:正压型;
- “k”:液浸型。

f) 适用时,设备的防爆类别符号:

除了有瓦斯的矿用设备外,在其他爆炸性气体环境中使用的设备也用“II”,“II A”,“II B”和“II C”或“III”、“III A”、“III B”、“III C”中任一个。

如果阻燃型式的有关标准中对此有规定,也应用字母 A, B, C。

如果设备仅设计用在某一特定的气体中,则在符号Ⅱ或Ⅲ后面写上气体的化学符号或名称。

注:对于Ⅱ类设备,标志ⅡB的设备可适用于ⅡA设备的使用条件。类似的,标志ⅡC的设备可适用于ⅡA类和ⅡB类设备的使用条件。

- g) Ⅱ/Ⅲ类设备的温度组别或最高表面温度(°C),或者两者并有。当这两个符号都用时,温度组别放在后面,并用括号括上。连接设备部件的配件不用标注温度组别。

例如:T1或350°C,或者350°C(T1)。

最高表面温度超过450°C的Ⅱ类或Ⅲ类设备,只能标出温度数值,例如:600°C。

用于特定气体的Ⅱ类设备或特定粉尘的Ⅲ类设备,不需标出相应温度。

当实际最高表面温度不是由设备本身决定,而主要由运行条件(例如:泵中的加热液体)来决定时,制造商不可标志单独的温度组别或温度。标志中应有对这一情况的说明,有关信息应在使用说明书中给出。

- h) 适用时,表6所示设备的环境温度标志:

表6 环境温度标记

设 备	使用时环境温度	附加标记
标准型	最高: +40 °C 最低: -20 °C	无
特殊型	由制造商声明并在使用说明书中规定	特殊范围使用符号 T_s 或 T_{amb} , 例如, $0\text{ °C} \leq T_s \leq +40\text{ °C}$ 或符号“X”

- i) 产品编号,但下列情况除外:

——附件(引入装置、挡板、接线板);

——表面积很小的设备(批号也可以当产品编号使用)。

- j) 如果签发有防爆合格证书,合格证发放单位的名称或标志和合格证书编号应这样排列:防爆合格证书签发年代后两位数后加合格证书的序列号。

- k) 如果有安全使用特殊条件,则在防爆合格证编号后面加上符号“X”。也可用给出适当说明的警示标志代替所要求的“X”标志。

注:制造厂应该确保将安全使用特殊要求及说明书中的其他有关信息传达给用户。

- l) 第1章列出的有关防燃型式的专用标准中规定的其他标志。

- m) 设备制造标准通常所规定的标志。

如果设备适合在由气体、蒸气、薄雾和空气及粉尘和空气形成的爆炸性环境中使用,两种相关类别都应该列入。如果非电气设备的不同部件采用了不同的保护型式,每个部件上都应有相应保护型式的标志。

当有多种保护型式时,主要的保护型式的标志应放在其他保护型式之前。

在表面积很小的设备上,允许标志有所减少,但必须至少有下列资料:

- 制造厂的名字或注册商标;
- 防燃型式的标志;
- 检验单位的名称或标志;
- 防爆合格证号;
- 如需要,符号“X”。

14.3 完整标志范例(参考)

注:对于正在制定的相关防燃型式标准,正在讨论用下列标志。

14.3.1 符合本部分的 Ga/Da 级非电气设备标志范例

该设备保护级别为 Ga 级,可在爆炸性气体环境中长时间使用,采用两种独立的防燃型式叠加重

合,在出现罕见故障条件下一种阻燃措施仍能起作用。两种独立的阻燃型式是最高表面温度 135 °C (T4)的结构安全型“c”和液浸型“k”:

××公司(厂),地址——制造商名称和地址

型号:AB5—201×——设备型号和制造年份

Ex c+k II B T4 Ga——按照 Ex 符号、保护类型、II类设备(II B类)、温度组别 T4、保护级别 Ga 级标识

防爆合格证编号:×× ××. ×××××——合格证编号(检验机构代号和年代号在前);

保护级别 Da 级,保护类型采用两种独立的阻燃型式结构安全型“c”和液浸型“k”叠加重合,适用于 III B类粉尘,最高表面温度 220 °C:

××公司(厂),地址——制造商名称和地址

型号:AB5—201×——设备型号和制造年份

Ex c+k III B T220 °C Da——按照 Ex 符号、保护类型、III类设备(III B类)、最高表面温度 220 °C、保护级别 Da 级标识

出厂编号:No. ×××××——序列编号

注1:相同点燃源采用叠加重合的两种独立的阻燃保护类型之间用“+”,达到高一级的保护水平。

注2:如果点燃危险评定表明不需要附加保护类型,则不使用表示保护类型的特定符号。

14.3.2 II类 Gb 级设备标志示例

保护级别 Gb 级,设备不同部件的保护类型为结构安全型“c”和液浸型“k”,适用于自燃温度大于 135 °C(T4)的 II B类气体、蒸气和薄雾:

××公司(厂),地址——制造商名称和地址

型号:AB6—201×——设备型号和制造年份

Ex c k II B T4 Gb——按照 Ex 符号、保护类型、II类设备(II B类)、温度组别 T4、保护级别 Gb 级标识

防爆合格证编号:×× ××. ×××××——合格证编号(检验机构代号和年代号在前)

出厂编号:No. ×××××——序列编号

注:不同点燃源采用的两种组合的阻燃保护类型之间不用“+”。

14.4 阻燃型式标志的更多示例(参考)

注:对于正在制定的相关阻燃型式标准,正在讨论用下列标志。

14.4.1 II类 Gb 级设备示例

II类 Gb 级设备,适用于 II B类爆炸性气体、蒸气和薄雾环境,最高表面温度组别 T4 的隔爆外壳阻燃型式示例:

Ex d II B T4 Gb

14.4.2 II类 Gc 级设备示例

II类 Gc 级设备,适用于自燃温度大于 135 °C(T4)的气体、蒸气和薄雾环境,没有特定的阻燃类型:

Ex II C T4 Gc

14.4.3 粉尘爆炸性环境用结构安全阻燃型和最高表面温度 110 °C 的 III C类 Db 级设备示例

Ex c III C T110 °C Db

14.4.4 气体和粉尘环境用设备的标志示例

Ex c II 230 °C Gb

Ex c III 230 °C Db

14.4.5 设备不同部件有不同保护级别的标志示例

Ex c II C T2/Ex k II C T3 Ga/Gb

注:同一设备的两个部件采用的两个不同保护级别之间用“/”。

15 使用说明书

所有设备应随机带有说明书,至少应包括下列详细资料:

- 概括说明设备标志的内容,以及便于维护的其他信息(例如:进口商、修理商的地址等);
- 安全说明书,包括下列内容:
 - 投入运行;
 - 使用;
 - 组装和拆卸;
 - 维护(运行和紧急修理);
 - 安装;
 - 调试;
- 必要时,说明设备使用引起的特殊危险,例如泄压装置前面的危险区域;
- 必要时,培训要求;
- 对某一特定级别的设备能否在预期的运行条件下在预定场所安全使用有疑问时,能够做出决定的详细说明;
 - 注:该信息是通过进行点燃危险评定得出的。
- 压力参数,最高表面温度和其他极限值;
- 必要时,特殊使用条件,包括经验证明可能出现误用的详细情况;
- 必要时,可能装配到设备上的附件的基本特性参数。

说明书应该包括投入运行使用、维护、检查、正确操作的核查,及适用时,设备的维修等必需的文字、图纸和示意图,以及所有有用的说明,特别是与安全有关的说明。

附录 A
(规范性附录)
确认设备级别的方法

A.1 确认 I 类设备级别的方法

A.1.1 Ma 级设备

应使用适用于 Ma 级设备的单独的防燃型式,或者同时使用两种独立的 Mb 级防燃型式叠加重合使设备达到 Ma 级,使其在出现罕见故障情况下仍能保持其功能。

注 1: Ma 级设备的国家标准制定正在进行中。

注 2: 可参考的标准 EN 50303 中规定了有关 M1 级(对应本部分 Ma 级)设备的要求,该标准介绍了本部分第 1 章专用防燃型式及本部分相关要求。

A.1.2 Mb 级设备

识别正常运行和严酷工作条件下有效的或者能成为有效的潜在点燃源,例如因粗暴搬运和环境条件变化引起的点燃源。

如果识别后没有有效点燃源,则采用本部分的要求。

如果识别出了有效点燃源,则除本部分要求外,还应采用列在本部分第 1 章中专用防燃型式标准的其中一个标准至少 Mb 级的相应要求。

A.2 确认 II 类、III 类设备保护级别的方法

A.2.1 Ga 级和 Da 级设备

识别正常运行下,预期故障状态和罕见故障状态下有效的或者能成为有效的潜在点燃源。

如果识别后没有有效点燃源,则采用本部分的要求。

如果识别出有效点燃源,则除本部分要求外,还应采用列在本部分第 1 章中专用防燃型式标准的其中一个标准至少 Ga 级或 Da 的相应要求。如果没有适用于 Ga 级或 Da 级设备的单独的防燃型式,则必需同时使用符合本部分 5.4 要求的两种保护型式。

限流外壳防燃型式不适合于 Ga 级或 Da 级设备。

A.2.2 Gb 级和 Db 级设备

识别正常运行和预期故障状态下有效的或者能成为有效的潜在点燃源。

如果识别后没有有效点燃源,则采用本部分的要求。

如果识别出有效点燃源,除本部分的要求外,还应采用本部分第 1 章列出的专用防燃型式标准的其中一个标准至少 Gb 级或 Db 级的相应要求。

限流外壳防燃类型不适合于 Gb 级或 Db 级设备。

A.2.3 Gc 级和 Dc 级设备

识别正常运行时有效或者能成为有效的潜在点燃源。

如果识别后没有有效点燃源,则采用本部分的要求。

如果识别出有效点燃源,除本部分的要求外,还应采用本部分第 1 章列出的防燃型式标准的其中一个标准至少 Gc 级或 Dc 级的相应要求。

附录 B
(资料性附录)
点燃危险评定

B.1 电磁阀非电部件点燃危险评定实例(见表 B.1)

这是用于控制处理介质流量的电动操作电磁阀的非电部件,而且介质在可燃极限范围内。电磁线圈的电气动作通过复位弹簧平衡,从而关闭阀。

表 B.1 点燃评定

潜在点燃源			防止成为有效点燃源所采取的措施	采用的防燃措施
正常运行	预期故障状态	罕见故障状态		
摩擦点燃			除复位弹簧外,所有移动部件与阀体一样采用铝合金,包含小于 7.5 % 的其他轻金属。正常运行时复位弹簧不与阀体接触产生摩擦,即无点燃源	本部分
	弹簧损坏引起的摩擦点燃		弹簧损坏时,如果生锈,会对合金产生影响,从而产生摩擦火花。需要评定弹簧出现故障的平均时间(MTBF)。如果平均时间小于阀的预计工作寿命,则弹簧材料应换成不生锈材料	本部分 技术文件
	压缩点燃/冲击波点燃		在预定运行中,阀部件将平缓移动控制流量。在预期故障状态下,电源将被断开,在复位弹簧作用下阀将被迅速关闭。需要分析活塞组件换气容量的相对值和活塞两边阀门强制保持的容量,确认具有低压缩比。或者,应该评定复位弹簧压缩封闭的气体体积的能力。对正常结构应该没有问题,但是有必要对其确认	GB 25285.1
温度			阀门所有部件的温度将低于所有运行条件下电磁阀的温度	本部分

结论:选择合适的弹簧材料,电磁阀可根据电磁线圈确定的设备等级和温度组别进行分级。

B.2 对爆炸性环境用输送机皮带点燃危险评定文件的举例

B.2.1 设备的用途

设备拟用在含有爆炸性气体和粉尘环境的建筑物内,运输粉末及粒状材料。制造商已决定把它设计成 II 类 Gb 级设备。因此需要形成点燃危险评定文件,列入技术文件中。根据对 Gb 级设备的要求,评定时必须考虑输送机正常运行时可能出现的所有点燃源,以及那些在使用过程中由于出现预期故障而变成的有效点燃源。由于输送机不需要符合 Ga 级设备的要求,因此由罕见故障引起的潜在点燃源可以忽略。

注:如果输送机使用在煤矿爆炸性环境中,应进行类似评定。在这种情况下,根据识别的正常运行时可能出现的潜在点燃源,对 I 类 Mb 级点燃评定形成稍有不同文件,另外,这些潜在点燃源不能忽略,因为设备可能短时期内在爆炸性环境中非预期运行。例如,气体突然出现或者安装设备处出现爆炸性环境没有被立即探测出来(见 5.2)。

B.2.2 设备的描述

输送机有塑料包覆的纺织材料制成的传动皮带,安装在包括驱动和空转轮机架上。利用充油齿轮箱、干式离合器和传动卷筒,通过隔爆电动机在进料端驱动。该组件有一个飞轮循环辊和一个安装在可移动的机座上的驱动端张力辊。皮带整个长度由顶部和底部皮带托辊构成的部分结构支持。驱动端制动器上安装有卡规式制动器。制动器使用弹簧,并通过一个隔爆型电磁线圈复位。在主驱动电动机将驱动力施加到皮带之后 5 s 电磁线圈通电。这是为了防止起动时皮带反转。输送滑槽由钢制成,与皮带结构电气连接起来。除皮带之外,所有其他固定和移动部件均由钢构成。结构的所有金属部件连接在一起,提供的电气连接电阻小于 1 MΩ。

B.2.3 评定

a) 符合 GB 25285:第 1 部分~第 8 部分

该运输设备符合以下规定:

- 输送机所有裸露部件经受 GB 25285.1 规定的冲击试验和环境试验,符合要求。
- 输送机无暴露的轻金属,被生锈的铁/钢撞击时不会引起易燃火花。因此应符合 GB 25285.1 中对暴露的轻金属中铝、镁、钛和锆含量的限制;
- 表面温度组别,静电点火危险,使用说明书,标志以及其他非电防燃标准的应用见表 B.2。
- 符合电气设备防爆标准。

驱动电机和制动电磁线圈应是符合 GB 3836.1 和 GB 3836.2 要求的隔爆型电气设备。

表 B.2 点燃评定

点燃源(1)			防止点燃源成为有效点燃源的措施(2)	采用的防燃措施(3)
正常运行 (1a)	预期故障状态 (1b)	罕见故障 (1c)		
轴承		不适用	所有轴承用润滑脂润滑。要求润滑脂每六个月补充一次。在轴承上施加的力为其额定值的 50 %。轴承预计安全运行寿命 25 000 h,之后必须更换	本部分 (使用说明书); 结构安全型“c”
	轴承损坏或者润滑油缺少	不适用	根据日常运行情况,需要检查轴承室过热迹象、异常噪声或者变色情况。或者,可以安装连续温度监测器,设定超过正常工作温度 10 K 时中断驱动动力	本部分 (使用说明书)或者 如果安装监视,控制 点燃源型“b”
	皮带与溢出产品摩擦	不适用	需要清除溢出产品,防止接触移动部件	本部分 (使用说明书)
	石头或者金属碎片进入齿轮箱	不适用	采用尘密外壳(IP6X)防止进入易损的旋转部件	本部分
齿轮箱内部的运动部件的摩擦热		不适用	齿轮箱内部的运动部件浸没油中,油起润滑剂、火花猝熄剂和冷却剂作用	液浸型“k”
	齿轮箱油量减少不合要求	不适用	在齿轮箱上安装一个量油尺。需要每星期检查一次油位	本部分 (用户说明书)
制动器的摩擦热		不适用	在最高运行速度和最高皮带负荷条件下,制动输送机进行了试验,确定出最高表面温度为 120 °C	结构安全“c”

表 B.2 (续)

点燃源(1)			防止点燃源成为有效点燃源的措施(2)	采用的阻燃措施(3)
正常运行 (1a)	预期故障状态 (1b)	罕见故障 (1c)		
	传动电动机 起动之后制动器 长时间制动	不适用	制动电磁线圈的驱动电机供电电源闭锁,防止电机在超过 5 s 之后通过未复位制动器驱动。确定的最高表面温度为 140 °C	控制点燃源“b”
粉尘进入制动器		不适用	安装 IP6X 盖子以防粉尘进入外壳内沉淀	本部分
	制动器脱离 失败	不适用	如果制动器不能正确复位,安装制动联动机构和限位开关,使输送机传动电动机停机	控制点燃源“b”
	离合器滑移	不适用	使用强制啮合型离合器。表面温度为 120 °C 时最大啮合时间为 10 s。需要每周检查离合器组件的校准情况	本部分 (使用说明书)和结构安全“c”
皮带托辊的摩擦热		不适用	皮带托辊用耐火润滑脂终生密封,且实际最大负载为其最高定额值的 50%	结构安全“c”
	皮带托辊卡 住及被移动的 输送带摩擦	不适用	要求每周检查是否有损坏迹象,例如轴承噪音异常,可见的变色和过热。输送机输送带由耐火(自熄性)材料组成的,防止火焰传播	本部分 (使用说明书)和结构安全“c”
齿轮箱沉积 粉尘		不适用	必须定期清洗以防齿轮箱沉淀大于 5 mm 的粉尘	本部分 使用说明书
	由于失去张力 或者输送带 停止,造成传动 卷筒上的输送 带滑落	不适用	在产生火焰之前,耐火输送带在输送带停止和制动的情况下,已进行了旋转滚筒摩擦试验。皮带张力需每周检查一次,并且要目视控制起动。通过监视输送带张力和运行速度以防停止。如果驱动滚筒和皮带之间出现异常转速差超过 10 s(即超过 25%),则应安装速度传感器以断开电动机	本部分 (使用说明书)或者 如果安装监视器控制 点燃源“b”
静电放电		不适用	用充分导电的皮带(即小于 1 GΩ 表面电阻)防止产生电荷。所有的其他部件是金属的,连接在一起,提供电阻小于 100 Ω 导电通路	本部分 对更换皮带的静电 要求和说明书
	超速时皮带 传动	不适用	输送机超速 20% 进行试验,温度没有上升。通常,电力传动电动机防超速。如果输送机安装在陡峭的坡道上,则需要附加制动器	结构安全“c”
	皮带与固定 部件之间的 摩擦	不适用	驱动装置上安装有皮带校准定位传感器。如果出现校准偏离,则停止驱动电动机防止温度升高	控制点燃源“b”

表 B.2 (续)

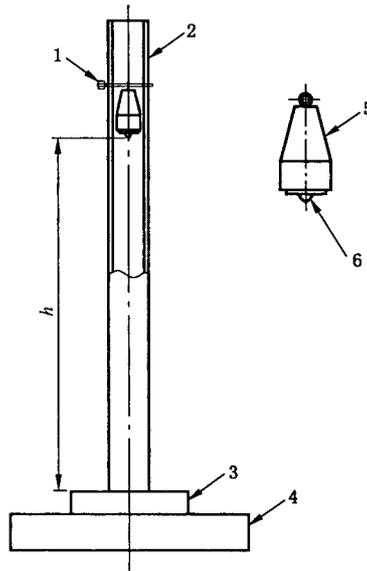
点燃源(1)			防止点燃源成为有效点燃源的措施(2)	采用的防燃措施(3)
正常运行 (1a)	预期故障状态 (1b)	罕见故障 (1c)		
	移动部件靠近, 间隙内有粉尘	不适用	延长的谷物粉尘试验表明没有点燃危险。如果用不同的产品, 应该重复试验	本部分 (使用说明书)
	所有移动部件的表面温度	不适用	暴露于气体和粉尘潜在爆炸性环境中的所有部件已进行试验并且确定正常运行时的最高表面温度为 120 °C, 预期故障状态下为 140 °C	本部分

点燃危害评定表明设备的最高表面温度为 140 °C, 设备可以按 T3 温度组别标志。由于运动部件靠近及间隙充填有粉尘造成点燃危险, 这种输送机只适用于谷物粉尘。使用其他粉尘时输送机需要附加试验。

附 录 C
(规范性附录)
非导电材料的起电试验

GB 3836.1—2010 中 26.14 适用。

附录 D
(规范性附录)
冲击试验装置示例



图例：

- 1——调整高度用螺栓；
- 2——塑料导管；
- 3——试品；
- 4——钢座(质量 ≥ 20 kg)；
- 5——1 kg 钢质锤体；
- 6—— $\Phi 25$ mm 淬火钢锤头；
- h ——坠落高度。

图 D.1 冲击试验装置示例

附 录 E

(规范性附录)

取得防爆合格证的检验程序

E.1 制造商按本部分及第1章所列防爆专用类型标准试制的非电气设备,均须送国家授权的检验机构按相应标准规定进行防燃防爆检验,取得防爆合格证。对已取得“防爆合格证”的产品,其他制造商生产时仍须重新履行检验程序。

E.2 检验工作包括技术文件审查和样机检验两项内容。

E.3 技术文件审查须送下列资料:

- a) 产品标准或技术条件(应对设备防爆安全方面提出全面正确的技术要求);
- b) 与防爆性能有关的产品图样(应签字完整,并装订成册);
- c) 产品使用维护说明书;
- d) 点燃危险评定报告。

以上资料各一式二份,审查合格后由检验机构盖章,一份存检验机构,一份存送检单位。

e) 检验机构认为确保设备安全性所必需的其他资料。

E.4 样机检验须送下列样机及资料:

- a) 提供符合合格图样的完整样机,其数量应满足试验的需要。检验机构认为必要时,有权留存样机;
- b) 提供检验需要的零、部件和必要的拆卸工具;
- c) 有关检验报告;
- d) 有关的工厂产品质量保证文件资料。

E.5 技术文件审查及样机检验合格后,由检验机构发给“防爆合格证”,有效期为五年。

注:适用时,防爆合格证书上应注明符号“X”所代表的确切内容。

E.6 取得“防爆合格证”后的产品,当进行局部更改且涉及相应标准的有关规定时,须将更改的技术文件和有关说明一式两份送原检验机构重新审查,必要时进行送样检验,若更改内容不涉及相应标准的有关规定时,应将更改的技术文件和说明送原检验机构备案。

E.7 采用新结构、新材料、新技术制造的非电气设备,经检验合格后,发给“工业试用许可证”。取得“工业试用许可证”的产品,须经工业试用(按规定的时间、地点和台数进行)。由原检验机构根据所提供的工业试运行报告、本部分和专用标准的有关规定,发给“防爆合格证”后,方可投入生产。

E.8 对于同时适用于两种及以上类别的非电气设备,应按各自的要求分别检验合格,取得防爆合格证,如既适用于Ⅰ类又适用于Ⅱ类的非电气设备,须分别按Ⅰ类和Ⅱ类要求检验合格,取得防爆合格证。

E.9 检验机构有权对已发给“防爆合格证”的产品进行复查,如发现与原检验的产品质量不符且影响防爆性能时,应向制造单位提出意见,必要时撤销“防爆合格证”。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
爆炸性环境用非电气设备
第 1 部分:基本方法和要求
GB 25286.1—2010

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 2 字数 49 千字
2011年5月第一版 2011年5月第一次印刷

*

书号: 155066·1-41899 定价 30.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB 25286.1—2010