



中华人民共和国国家标准

GB 3836.8—2014
代替 GB 3836.8—2003

爆炸性环境 第 8 部分：由“n”型保护的設備

Explosive atmospheres—
Part 8: Equipment protection by type of protection “n”

(IEC 60079-15:2010 Explosive atmospheres—
Part 15: Equipment protection by type of protection “n”, MOD)

2014-12-05 发布

2015-10-16 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 4

3 术语和定义 6

4 总则 7

5 温度 7

6 对电气设备的规定 8

7 连接件和接线空腔..... 15

8 无火花旋转电机的补充要求..... 17

9 无火花熔断器和熔断器组件的补充要求..... 21

10 无火花插头和插座的补充要求 22

11 无火花灯具的补充要求 22

12 装有无火花电池的设备的补充要求 27

13 无火花型小功率设备的补充要求 33

14 无火花电流互感器补充要求 34

15 其他无火花型电气设备 34

16 产生电弧、火花或热表面的设备的通用补充要求..... 34

17 产生电弧、火花或热表面的封闭式断路器和非点燃元件的补充要求..... 34

18 产生电弧、火花或热表面的气密式密封装置的补充要求..... 35

19 产生电弧、火花或热表面的密封装置的补充要求..... 35

20 产生电弧、火花或热表面的设备限制呼吸保护外壳的补充要求..... 36

21 检查和试验的通用要求 39

22 型式试验 39

23 例行检查和试验 47

24 标志 48

25 文件 50

26 说明书 50

附录 A（资料性附录） Ex“nA”异步电动机的应用、安装和试验研究 51

前 言

本部分的全部技术内容为强制性。

GB 3836《爆炸性环境》分为以下部分：

- 第1部分：设备 通用要求；
- 第2部分：由隔爆外壳“d”保护的的设备；
- 第3部分：由增安型“e”保护的的设备；
- 第4部分：由本质安全型“i”保护的的设备；
- 第5部分：由正压外壳型“p”保护的的设备；
- 第6部分：由油浸型“o”保护的的设备；
- 第7部分：由充砂型“q”保护的的设备；
- 第8部分：由“n”型保护的的设备；
- 第9部分：由浇封型“m”保护的的设备；
- 第11部分：最大试验安全间隙测定方法；
- 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；
- 第13部分：设备的修理、检修、修复和改造；
- 第14部分：场所分类 爆炸性气体环境；
- 第15部分：电气装置的设计、选型和安装；
- 第16部分：电气装置的检查与维护；
- 第17部分：正压房间或建筑物的结构和使用；
- 第18部分：本质安全系统；
- 第19部分：现场总线本质安全概念(FISCO)；
- 第20部分：设备保护级别(EPL)为 Ga 级的设备。

.....

本部分为 GB 3836 的第 8 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB 3836.8—2003《爆炸性气体环境用电气设备 第 8 部分：“n”型电气设备》。

本部分与 GB 3836.8—2003 相比，主要变化有：

- 标准名称变化；
- 增加表 1，说明与 GB 3836.1 的关系；
- 删除了 GB 3836.1—2010 中已出现的定义；
- 删除了“n”型正压，所有正压要求在 GB 3836.5 中规定；
- 增加了 100 kW 以上电动机气隙火花考核试验要求；
- 增加了 1 kV 或 100 kW 以上电动机危险评定表；
- 修改了变频器供电电动机的要求；
- 增加了灯具引用标准；
- 增加帽灯和手持灯符合 GB 3836.1—2010 相关要求；
- 增加表 10 小功率设备爬电距离和电气间隙的要求；
- 增加插头和插座保持防护等级的要求；
- 删除电缆夹紧试验；

- E40/E39 灯头试验旋入和旋出力矩值调整减小；
- 删除整流器高压脉冲试验；
- 修改灯具起动器和触发器的试验和判定标准；
- 增加大型或高压电动机点燃试验；
- 修改了标志和文件章节；
- 删除制造商责任内容,用说明书代替；
- 增加了设备保护级别；
- 删除限能“nL”和关联限能设备“[nL]”的要求；
- 删除“nC”浇封装置的要求；
- 增加和说明了电气连接的要求；
- 增加和说明了灯具镇流器的要求；
- 增加了电动机转子评定和试验的要求；
- 增加了“n”型保护设备 15 kV 的限值；
- 修改了电压 10 kV 以上的间距要求；
- 修改了限制呼吸外壳的要求；
- 修改了电动机转子和定子的要求；
- 增加了附录 A(资料性附录)。

本部分使用重新起草法修改采用 IEC 60079-15:2010《爆炸性环境 第 15 部分:由“n”型保护的设
备》。

本部分与 IEC 60079-15:2010 的技术性差异及其原因如下:

- 删除了 IEC 60079-15:2010 表 1 中与正在制定的 IEC 60079-0 Ed.6.0 的条款对照一栏；
- 删除范围的注 1 中:“如果没有要求,用‘NR’表示,或者如果要求有冲突时,优先采用新版的要求”。
- 规范性引用文件中未注日期引用文件修改为注日期引用文件。

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)归口并负责解释。

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、上海时代之光
照明电器检测有限公司、创正防爆电器有限公司、电光防爆电气有限公司、华荣科技股份有限公司、南阳
防爆集团股份有限公司。

本部分主要起草人员:吴建国、张刚、龚范昌、黄建锋、石晓贤、王亚德、吴宣东、刘姮云、赵斐然。

本部分所代替标准的历次版本发布情况:

- GB 3836.8—1987、GB 3836.8—2003。

爆炸性环境

第 8 部分：由“n”型保护的设

1 范围

GB 3836 的本部分规定了Ⅱ类爆炸性气体环境由“n”型保护的电气设备的结构、试验和标志的要求。本部分适用于额定电压不超过 15 kV 直流或交流有效值的电气设备。

GB 3836 的本部分适用于无火花电气设备，并且也适用于那些产生电弧、火花或具有热表面的部件或电路，并且利用本部分规定的方法之一保护就不能引起周围爆炸性气体环境点燃的电气设备。本部分规定的几种不同的方法可以与 GB 3836.1—2010 规定的其他方法一起使用，达到保护目的。

本部分是对 GB 3836.1—2010 通用要求的补充和修改，如表 1 所示。当本部分的要求与 GB 3836.1—2010 的要求有冲突时，应优先考虑本部分的要求。

表 1 本部分与 GB 3836.1—2010 的关系

GB 3836.1—2010 的条款		GB 3836.1—2010 条款对 GB 3836.8 是否适用		
GB 3836.1—2010 (资料性)	章节标题 (规范性)	火花保护 nC	无火花 nA	限制呼吸 nR
4	设备分类	适用	适用	适用
4.1	I 类	排除	排除	排除
4.2	Ⅱ 类	适用	适用	适用
4.3	Ⅲ 类	排除	排除	排除
4.4	特定爆炸性环境用设备	适用	适用	适用
5.1	环境影响	适用	适用	适用
5.1.1	环境温度	适用	适用	适用
5.1.2	外部热源或冷源	适用	适用	适用
5.2	工作温度	适用	适用	适用
5.3.1	最高表面温度的测定	适用	适用	适用
5.3.2.1	I 类电气设备	排除	排除	排除
5.3.2.2	Ⅱ 类电气设备	适用	适用	适用
5.3.2.3	Ⅲ 类电气设备	排除	排除	排除
5.3.3	I 类或Ⅱ类电气设备的小元件温度	适用	适用	排除
6.1	总则	适用	适用	适用
6.2	设备的机械强度	适用	适用	适用
6.3	设备外壳打开时间	排除	排除	适用
6.4	环流	适用	适用	适用

表 1 (续)

GB 3836.1—2010 的条款		GB 3836.1—2010 条款对 GB 3836.8 是否适用		
GB 3836.1—2010 (资料性)	章节标题 (规范性)	火花保护 nC	无火花 nA	限制呼吸 nR
6.5	衬垫保持	适用	适用	适用
6.6	电磁能和超声波能辐射的设备	适用	适用	适用
7.1.1	适用范围	适用	适用	适用
7.1.2	材质要求	适用	适用	适用
7.1.3	塑料材质	适用	适用	适用
7.1.4	弹性材料	适用	适用	适用
7.2	热稳定性	适用	适用	适用
7.3	耐光性	适用	适用	适用
7.4	非金属材料外壳表面的 静电电荷	适用	适用	适用
7.6	螺孔	适用	适用	适用
8.1.1	I 类电气设备	排除	排除	排除
8.1.2	II 类电气设备	适用	适用	适用
8.1.3	III 类电气设备	排除	排除	排除
8.2	螺孔	适用	适用	适用
9.1	总则	适用	适用	适用
9.2	特殊紧固件	排除	排除	排除
9.3	特殊紧固件的孔	排除	排除	排除
10	联锁装置	排除	排除	排除
11	绝缘套管	适用	适用	适用
12	粘接材料	修改	修改	修改
13	Ex 元件	适用	适用	适用
14	连接件和接线空腔	修改	修改	修改
15	接地导体或等电位导体连接件	适用	适用	适用
16	外壳的引入装置	适用	适用	适用
17	旋转电动机的补充规定	排除	修改	排除
18	开关的补充规定	适用	适用	适用
19	熔断器的补充规定	修改	修改	修改
20	插头、插座和连接器 的补充规定	修改	修改	修改
21	灯具的补充规定	修改	修改	修改
22	帽灯和手提灯的补充规定	适用	适用	适用
23	装有电池的设备	修改	修改	修改

表 1 (续)

GB 3836.1—2010 的条款		GB 3836.1—2010 条款对 GB 3836.8 是否适用		
GB 3836.1—2010 (资料性)	章节标题 (规范性)	火花保护 nC	无火花 nA	限制呼吸 nR
24	文件	适用	适用	适用
25	试样或样机与文件的一致性	适用	适用	适用
26.1	总则	适用	适用	适用
26.2	试验配置	适用	适用	适用
26.3	在爆炸性混合物中的试验	适用	适用	适用
26.4	外壳试验	适用	适用	适用
26.4.1.1	金属外壳、外壳的金属部件和 外壳的玻璃件	适用	适用	适用
26.4.1.2.1	I 类电气设备	排除	排除	排除
26.4.1.2.2	II 类和 III 类电气设备	适用	适用	适用
26.4.2	抗冲击试验	适用	适用	适用
26.4.3	跌落试验	适用	适用	适用
26.4.4	合格判据	适用	适用	适用
26.4.5	外壳防护等级	适用	适用	适用
26.5	热试验	适用	适用	适用
26.6	绝缘套管扭转试验	适用	适用	适用
26.7	非金属外壳和外壳的 非金属部件	修改	修改	修改
26.8	耐热试验	修改	修改	修改
26.9	耐寒试验	适用	适用	适用
26.10	光老化试验	适用	适用	适用
26.11	I 类电气设备的耐化学 试剂试验	排除	排除	排除
26.12	接地连续性	适用	适用	适用
26.13	非金属材料外壳部件的 表面电阻测定	适用	适用	适用
26.14	起电试验	适用	适用	适用
26.15	电容测量	适用	适用	适用
27	例行试验	适用	适用	适用
28	制造商责任	适用	适用	适用
29	标志	适用	适用	适用
30	使用说明书	适用	适用	适用
附录 A	电缆引入装置的附加要求	适用	适用	适用

表 1 (续)

GB 3836.1—2010 的条款		GB 3836.1—2010 条款对 GB 3836.8 是否适用		
GB 3836.1—2010 (资料性)	章节标题 (规范性)	火花保护 nC	无火花 nA	限制呼吸 nR
附录 B	对 Ex 元件的要求	适用	适用	适用
附录 G	冲击试验装置示例	适用	适用	适用
附录 E	用“设备保护级别”的方法 对防爆设备进行危险评定的介绍	适用	适用	适用
“适用”:GB 3836.1—2010 的要求适用,没有修改。 “排除”:GB 3836.1—2010 的要求不适用。 “修改”:GB 3836.1—2010 的要求在本部分有修改。				

注 1: 表 1 中的条款号仅作为信息。GB 3836.1—2010 适用的要求由条款标题确定,属于规范性内容。本部分按照 GB 3836.1—2010 的具体要求编写。GB 3836.1—2010 的条款号仅做为资料。这样可以在需要时把 GB 3836.1—2010 通用要求和本部分的要求一起使用。

注 2: 非点燃元件限定只能用在已经表明不能点燃的特定电路中,因此不单独按照本标准的要求评定。

注 3: 电气设备符合本部分并不意味着取消或降低应遵守的其他标准的要求。

注 4: 本部分是对普通工业设备要求的补充和提高。例如电动机符合 GB 755—2008,灯具符合 GB 7000 特殊要求部分,证明符合这些标准的要求通常是制造商的责任。

注 5: “n”型保护类型提供 Gc 级设备保护级别(EPL)。详细信息见 GB 3836.1—2010。

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 755—2008 旋转电机 定额和性能 (IEC 60034-1:2004,IDT)

GB 1312—2007 管式荧光灯灯座和启动器座(IEC 60400:2004,IDT)

GB/T 1406.1—2008 灯座的型式和尺寸 第 1 部分: 螺口式灯头 (IEC 60061-1:2005,MOD)

GB/T 1406.2—2008 灯座的型式和尺寸 第 2 部分: 插脚式灯头 (IEC 60061-1:2005,MOD)

GB/T 1406.3—2008 灯座的型式和尺寸 第 3 部分: 预聚焦式灯头 (IEC 60061-1:2005,MOD)

GB/T 1406.4—2008 灯座的型式和尺寸 第 4 部分: 杂类灯头 (IEC 60061-1:2005,MOD)

GB/T 1406.5—2008 灯座的型式和尺寸 第 5 部分: 卡扣式灯头 (IEC 60061-1:2005,MOD)

GB/T 2423.5—1995 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Ea 和导则:冲击(idt IEC 60068-2-27:1987)

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 3836.3—2010 爆炸性环境 第 3 部分:由增安型“e”保护的的设备(IEC 60079-7:2006,IDT)

GB 3836.4—2010 爆炸性环境 第 4 部分:由本质安全型“i”保护的的设备(IEC 60079-11:2006,MOD)

GB 3836.9—2014 爆炸性环境 第 9 部分:由浇封型“m”保护的的设备(IEC 60079-18:2009,MOD)

GB 3836.16—2006 爆炸性环境 第 16 部分:电气装置的检查和维护(煤矿除外)(IEC 60079-17:

2002, IDT)

GB/T 3956—2008 电缆的导体(IEC 60228:2004, IDT)

GB/T 4207—2012 固体绝缘材料耐电痕化指数和相比电痕化指数的测定方法(IEC 60112:2009, IDT)

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

GB 7000 (所有部分) 灯具

GB 7000.1—2007 灯具 第1部分:一般要求与试验(IEC 60598-1:2003, IDT)

GB 13140.5—2008 家用和类似用途低压电路用的连接器件 第2部分:扭接式连接器件的特殊要求(IEC 60998-2-4:2004, IDT)

GB 13539.3—2008 低压熔断器 第3部分:非熟练人员使用的熔断器的补充要求(主要用于家用和类似用途的熔断器) 标准化熔断器系统示例 A 至 F(IEC 60269-3:2006, IDT)

GB/T 14048.7—2006 低压开关设备和控制设备 第7-1部分:辅助器件 铜导体的接线端子排(IEC 60947-7-1:2002, MOD)

GB/T 14048.8—2006 低压开关设备和控制设备 第7-2部分:辅助器件 铜导体的保护导体接线端子排(IEC 60947-7-2:2002, MOD)

GB/T 16935.1—2008 低压系统内设备的绝缘配合 第1部分:原理、要求和试验(IEC 60664-1:2007, IDT)

GB 17464—2012 连接器件 电气铜导线 螺纹型和无螺纹型夹紧件的安全要求 适用于 0.2 mm^2 以上至 35 mm^2 (包括)导线的夹紧件的通用要求和特殊要求(IEC 60999-1:1999, IDT)

GB 17935—2007 螺口灯座(IEC 60238:2004, IDT)

GB 17936—2007 卡口灯座(IEC 61184:2004, IDT)

GB 18489—2008 管形荧光灯和其他放电灯线路用电容器 一般要求和安全要求(IEC 61048-2006, IDT)

GB 18774—2002 双端荧光灯 安全要求(idt IEC 61195:1999)

GB 19510.1—2009 灯的控制装置 第1部分:一般要求和安全要求(IEC 61347-1:2007, IDT)

GB 19510.2—2009 灯的控制装置 第2部分:启动装置(辉光启动器除外)的特殊要求(IEC 61347-2-1:2006, IDT)

GB 19510.3—2009 灯的控制装置 第3部分:钨丝灯用直流/交流电子降压转化器的特殊要求(IEC 61347-2-2:2006, IDT)

GB 19510.4—2009 灯的控制装置 第4部分:荧光灯用交流电子镇流器的特殊要求(IEC 61347-2-3:2000, IDT)

GB 19510.5—2005 灯的控制装置 第5部分:普通照明用直流电子镇流器的特殊要求(IEC 61347-2-4:2000, IDT)

GB 19510.8—2009 灯的控制装置 第8部分:应急照明用直流电子镇流器的特殊要求(IEC 61347-2-7:2006, IDT)

GB 19510.9—2009 灯的控制装置 第9部分:荧光灯用镇流器的特殊要求(IEC 61347-2-8:2006, IDT)

GB 19510.10—2009 灯的控制装置 第10部分:放电灯(荧光灯除外)用镇流器的特殊要求(IEC 61347-2-9:2003, IDT)

GB/T 19655—2005 灯用附件 启动装置(辉光启动器除外)性能要求(IEC 60927:1996, IDT)

GB 20550—2013 荧光灯用辉光启动器(IEC 60155:2006, IDT)

GB/T 20636—2006 连接器件 电气铜导线 螺纹型和非螺纹型夹紧件的安全要求 适用于 35 mm^2 以上至 300 mm^2 导线的特殊要求(IEC 60999-2:2003, IDT)

GB/T 21209—2007 变频器供电笼型感应电动机设计和性能导则(IEC/TS 60034-25:2004,IDT)

IEC 60034 (所有部分) 旋转电机(Rotating electrical machines)

IEC 60061 (所有部分) 灯头灯座及检验其互换性和安全性的量规(Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety)

IEC 60079-29-2 爆炸性环境 第 29-2 部分:气体探测器 可燃性气体和氧气探测器的选型、安装、使用和维护(Explosive atmospheres—Part 29-2: Gas detectors—Selection, installation, use and maintenance of detectors for flammable gases and oxygen)

3 术语和定义

GB 3836.1—2010 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电缆密封盒 cable sealing box

专门用于电缆与设备连接处用于密封电缆绝缘(例如,充油绝缘电缆)的辅助外壳。
该外壳也可用于单独的电缆末端与电缆的连接。

3.2

电气间隙 clearance

两个导电部件之间在空气中的最短距离。

3.3

爬电距离 creepage distance

两导电部分之间沿绝缘材料与空气接触的表面的最短距离。

3.4

周期工作制 duty cycle

负载随时间重复性或非重复性变化,且循环时间短,在一个循环内不能达到热平衡。

3.5

间距 separation

两导电部件之间穿过固体绝缘材料的最短距离。

3.6

密封装置 sealing device

不用浇封而采用密封件阻止气体或液体在设备和导管之间流动的装置。

3.7

“n”型保护型式 type of protection “n”

电气设备的一种防爆型式,采用该型式的电气设备,在正常运行时和本部分规定的一些异常条件下,不能点燃周围的爆炸性气体环境。

注 1: 本部分的要求用于保证不出现能引起点燃的故障。

注 2: 规定的异常条件的示例,如具有灯泡故障的灯具。

3.7.1

“nA”无火花装置 non-sparking device “nA”

结构上使正常使用条件下产生能引起点燃的电弧、火花危险减少至最小的装置。

注: 本部分中,正常使用不包括带电电路中元件的拔出或插入。

3.7.2

“nC”型装置和元件 devices and components “nC”

3.7.2.1

“nC”封闭式断路装置 enclosed-break device“nC”

装有通、断电触头,在进入其内部的可燃性气体或蒸气爆炸时不会损坏,并且也不会将内部爆炸传播到外部的装置。

注:“nC”封闭式断路装置和隔爆型“d”的原则性区别在于,“nC”封闭式断路装置对尺寸没有控制,也没有增加安全系数。

3.7.2.2

“nC”气密装置 hermetically-sealed device “nC”

其结构使外部大气不能进入其内部,并且密封是通过熔接,例如钎焊、铜焊、熔焊或玻璃与合金的熔接来实现的装置。

3.7.2.3

“nC”非点燃元件 non-incendive component“nC”

接通或断开具有规定的点燃能力的电路的触头,但是接触机构的设计和结构使其不能够点燃规定的爆炸性气体环境的元件。

注:非点燃元件的外壳不用于阻止爆炸性气体环境或承受爆炸。通常适用于特殊结构的开关触点,这些开关触点的机械设计能够熄灭电弧或火花,使它们不会成为点燃源。

3.7.2.4

“nC”密封装置 sealed device “nC”

设计结构使其在正常运行期间不能打开,并且有效地密封阻止外部大气进入的装置。

3.7.3

“nR”限制呼吸外壳 restricted-breathing enclosure “nR”

设计成能限制气体、蒸气和薄雾进入的一种外壳。

3.8

测试接口 test port

安装后,在初始检查和维护期间,在现场测试限制呼吸设备完整性的装置。

4 总则

4.1 设备类别和温度组别

设备类别和温度组别应符合 GB 3836.1—2010 设备类别和温度组别的规定。

4.2 潜在点燃源

设备在正常运行和本部分规定的一些预期异常运行条件下应:

- a) 不能产生操作电弧或火花,除非按第 16~20 章所述的方法之一来防止其点燃周围的爆炸性环境;
- b) 不能产生超过设备温度组别所对应的最高表面温度,除非按第 16~20 章所述的方法之一来防止表面温度或最热点的温度点燃周围的爆炸性环境,或者按 5.1 的规定证明是安全的。

正常运行时不用工具无法接近(见 GB 3836.1—2010 紧固件总则)的外壳内,手动操作的电弧或火花元件可以按照无火花(nA)元件进行评价。这些元件应在符合 GB 3836.1—2010 规定的文件中注明。

5 温度

5.1 最高表面温度

应按照 GB 3836.1—2010 确定最高表面温度的要求来确定最高表面温度。考虑的表面应是:

- 对于 nR 和 nC 设备:设备的外表面;
- 对于 nA 设备:电气设备任何部件的表面,包括爆炸性气体环境有可能进入的内部部件的表面。

注:这可能是位于“nA”设备内部的“nC”元件的外表面。

5.2 小元件

评价小元件时,GB 3836.1—2010 对小元件温度的要求适用。利用本部分时,GB 3836.4—2010 规定的细导线和印刷电路的温度裕量也可使用。

6 对电气设备的规定

6.1 总则

“n”型保护电气设备应符合本部分的要求和 GB 3836.1—2010 适用部分的要求。

6.2 开启时间

GB 3836.1—2010 开盖时间的要求不适用,nR 限制呼吸外壳除外。

6.3 最低防护等级

6.3.1 总则

按照 GB 3836.1—2010 试验的设备外壳,至少应提供 a)或 b)规定的防护等级,与固体外物或水接触不会损坏安全性(例如应变计、电阻温度计或热电偶)的外壳除外。对于这种情况,应有文件(见第 25 章说明原因,并说明必要的特殊安装要求,设备应标志符号“X”,表明有特殊使用条件(见 GB 3836.1—2010 标志要求):

- a) 装有裸露带电部件的外壳为 IP54,或装有绝缘带电部件的外壳为 IP44;
- b) 装有裸露带电部件的外壳为 IP4X;或者,装有绝缘带电部件,设备仅安装在提供足够保护,能防止危及安全的固体外物或水进入的场所中,外壳为 IP2X。这两种情况下设备应标志符号“X”(见 GB 3836.1—2010 标志要求)。

对于有防护的设备,防护等级应按第 24 章进行标志。

对于旋转电动机的要求见第 8 章。

对于小功率无火花设备的要求见第 13 章。

6.3.2 由安装提供的防护等级

如果外壳通过设备安装才完整,则设备应标志符号“X”,并且生产商应在第 25 章规定的文件中提供相关信息。

6.4 电气间隙、爬电距离和间隔

6.4.1 总则

不同电位的导电部件之间,电气间隙、爬电距离和间隔应符合表 2 中规定的相应值,下列情况除外:

- 符合 8.6 的旋转电动机中性点连接件;
- 符合 11.2.5 的灯具;
- 仅对敷形涂覆密封、浇封或固体绝缘隔离,设备应进行 6.5.2 规定的例行介电强度试验;
- 符合第 13 章的仪表和小功率设备。

正常运行时不涉及接地的电路,应假设接地点在得到最高电压 U 的旁边。

6.4.2 工作电压的确定

应按设备生产商规定的工作电压确定电气间隙和爬电距离。如果设备规定一个以上的额定电压或一个额定电压范围,则采用的工作电压应以额定电压的最高值为依据。

6.4.3 敷形涂覆

如果使用敷形涂覆,应具有密封导体和防止潮湿侵入绝缘材料的效能。涂层应附着在导电部件和绝缘材料上。如果采用喷涂法,则应分别涂两层。其他方法,例如浸渍涂覆、刷涂、真空浸渍,只需要涂覆一层,但要达到有效、持久、不间断的密封。焊接保护层不视为是敷形涂覆,如果焊接期间不损坏焊接保护层,并且另加一层涂覆,则焊接保护层可视为两层涂覆的一层。

如果裸露的导体露出涂层,敷形涂覆应符合表 2 的要求。

6.4.4 相比漏电起痕指数(CTI)

爬电距离要求的值是根据工作电压、绝缘材料的耐起痕性和绝缘材料的表面形状确定的。

表 3 列出了按相比漏电起痕指数(CTI)对绝缘材料的分级,相比漏电起痕指数按照 GB/T 4207—2012 规定测定。绝缘材料的级别与 GB/T 16935.1—2008 规定相同。无机绝缘材料,例如玻璃和陶瓷材料没有起痕,因此不需要确定 CTI,通常被归为 I 级。

瞬态过压对起痕现象通常没有影响,可以忽略。但是短时间过压及功能性过压宜根据出现的时间和频度加以考虑,灯具电路中的脉冲电压见 11.2.5 和表 8,或者对其他信息见 GB/T 16935.1—2008。

6.4.5 爬电距离和电气间隙测量

测量电气间隙、爬电距离和间隔时,应将可移动部件之间的距离调至可能的最小值。

评价端子时,有和没有端子制造商规定最大横截面的导体的情况都应测量。

设备运行时未使用的接线端子的螺钉应完全紧固。

外部连接的电气间隙和爬电距离应符合表 2 的规定,但最小值为 1.5 mm。

图 1(示例引用自 GB/T 16935.1—2008)表示在确定相应的电气间隙或爬电距离时考虑的特征。

接合面中粘结剂通常宜被视为阻隔电气间隙或爬电距离的通路。

在下列情况下,应考虑为有效的凸筋和凹槽:

- 表面上的凸筋高至少 1.5 mm,厚度至少 0.4 mm,与材料的机械强度相适应;
- 表面上的凹槽深至少 1.5 mm、宽至少 1.5 mm。

注 1: 表面上的凸起和凹陷部分无论什么几何形状,都视为凸筋和凹槽。

表 2 最小爬电距离、电气间隙和间隔

电压 (交流有效值 或直流) ^{a,f} V	最小爬电距离 ^b mm				最小电气间隙和间隔 mm		
	材料级别				在空气中	涂覆之下 ^c	浇封绝缘或 固体绝缘 ^d
	I	II	III a	III b			
≤10 ^e	1	1	1	1	0.4	0.3	0.2
≤12.5	1.05	1.05	1.05	1.05	0.4	0.3	0.2
≤16	1.1	1.1	1.1	1.1	0.8	0.3	0.2

表 2 (续)

电压 (交流有效值 或直流) ^{a,f} V	最小爬电距离 ^b mm				最小电气间隙和间隔 mm		
	材料级别				在空气中	涂覆之下 ^c	浇封绝缘或 固体绝缘 ^d
	I	II	III a	III b			
≤20	1.2	1.2	1.2	1.2	0.8	0.3	0.2
≤25	1.25	1.25	1.25	1.25	0.8	0.3	0.2
≤32	1.3	1.3	1.3	1.3	0.8	0.3	0.2
≤40	1.4	1.6	1.8	1.8	0.8	0.6	0.3
≤50	1.5	1.7	1.9	1.9	0.8	0.6	0.3
≤63	1.6	1.8	2	2	0.8	0.6	0.3
≤80	1.7	1.9	2.1	2.1	0.8	0.8	0.6
≤100	1.8	2	2.2	2.2	0.8	0.8	0.6
≤125	1.9	2.1	2.4	2.4	1	0.8	0.6
≤160	2	2.2	2.5	2.5	1.5	1.1	0.6
≤200	2.5	2.8	3.2	3.2	2	1.7	0.6
≤250	3.2	3.6	4	4	2.5	1.7	0.6
≤320	4	4.5	5	5	3	2.4	0.8
≤400	5	5.6	6.3	6.3	4	2.4	0.8
≤500	6.3	7.1	8	8	5	2.4	0.8
≤630	8	9	10	10	5.5	2.9	0.9
≤800	10	11	12.5	—	7	4	1.1
≤1 000	11		13	—	8	5.8	1.7
≤1 250	12		15	—	10	—	—
≤1 600	13		17	—	12	—	—
≤2 000	14		20	—	14	—	—
≤2 500	18		25	—	18	—	—
≤3 200	22		32	—	22	—	—
≤4 000	28		40	—	28	—	—
≤5 000	36		50	—	36	—	—
≤6 300	45		63	—	45	—	—
≤8 000	56		80	—	56	—	—
≤10 000	71		100	—	70	—	—
≤11 000	78		110		75		—
≤13 800	98		138		97	—	—
≤15 000	107		150		105	—	

^a 10 000 V 及以下的电压级,以 R10 系列为基础,对于 1 000 V 及以下的工作电压,实际工作电压可超过表中规定数值的 10%。

^b 爬电距离的数值源自 GB/T 16935.1—2008。800 V 及以下的爬电距离以 3 级污染为基础,2 000 V 和 10 000 V 之间的值以 2 级污染为基础,其他数据用内插法或外推法得出。

^c 敷形涂覆下,见 6.4.3。

^d 完全浇封在复合物中,最小深度为 0.4 mm,或通过固体绝缘材料隔离,例如印刷电路板的厚度。

^e 在 10V 及以下,与 CTI 值无关,并且不符合 III b 级要求的材料可以采用。

^f 爬电距离和电气间隙值在最大额定电压±10%容差基础上得出。

表 3 绝缘材料的耐起痕性

材料级别	相比漏电起痕指数(CTI)
I	$600 \leq \text{CTI}$
II	$400 \leq \text{CTI} < 600$
III a	$175 \leq \text{CTI} < 400$
III b	$100 \leq \text{CTI} < 175$

6.4.6 填充复合物的电缆密封盒

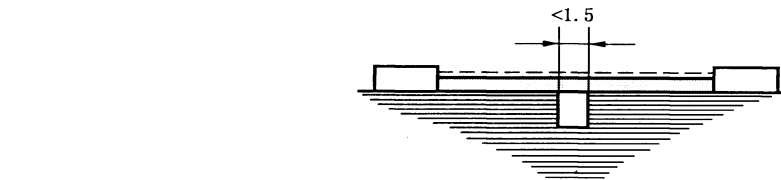
如果用复合物填充的电缆密封盒被用于额定电压超过 750 V 的设备供电的外部电缆终端,其结构应使裸露带电部件的爬电距离和电气间隙在灌注复合物之前达到表 4 规定的值。

注:与表 2 不同,表 4 的要求考虑了复合物的特性以及可靠程度较低时在特定安装中能否达到设计间隔的情况。
电压值是与通常使用的电源值对应的额定值。

表 4 填充复合物的电缆密封盒内的间隔

额定电压 U (交流有效值或直流) V	爬电距离 mm		电气间隙 mm	
	相间	相对地	相间	相对地
$750 < U \leq 1\,100$	19	19	12.5	12.5
$1\,100 < U \leq 3\,300$	37.5	25	19	12.5
$3\,300 < U \leq 6\,600$	63	31.5	25	19
$6\,600 < U \leq 11\,000$	90	45	37.5	25
$11\,000 < U \leq 13\,800$	110	55	45	31.5
$13\,800 < U \leq 15\,000$	120	60	50	35

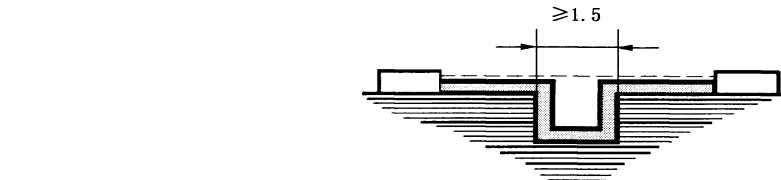
示例 1



— — — 1 2

条件:路径包括两侧平行或缩口的凹槽,深度不考虑,宽度小于 1.5 mm。
规则:直接穿越凹槽测量爬电距离和电气间隙,如图所示。

示例 2

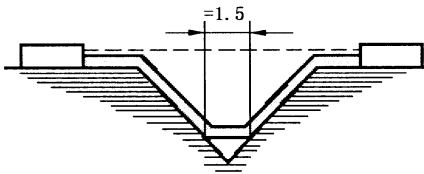


— — — 1 2

条件:路径包括两侧平行的凹槽,深度等于或大于 1.5 mm。
规则:电气间隙是“直线”距离,爬电距离沿凹槽轮廓测量,如图所示。

图 1 确定电气间隙和爬电距离的示例

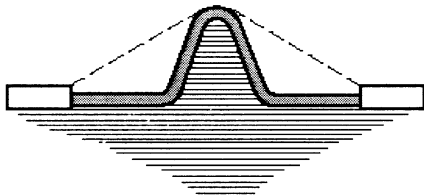
示例 3



—— 1 2

条件:路径包括 V 形凹槽,宽度大于 1.5 mm。
规则:电气间隙是“直线”距离,爬电距离沿凹槽轮廓,但在凹槽下部的 1.5 mm 处穿越。

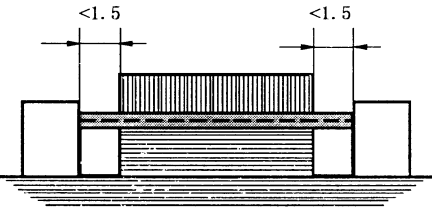
示例 4



—— 1 2

条件:路径包括凸筋。
规则:电气间隙是越过凸筋顶部的最短直接空气距离,爬电距离沿凸筋轮廓。

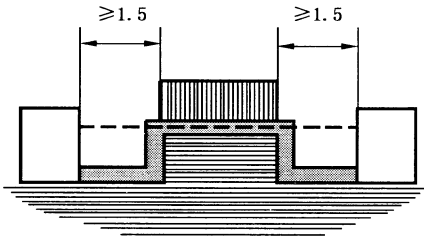
示例 5



—— 1 2

条件:路径包括未粘合的接合面,两侧有宽度小于 1.5 mm 的凹槽。
规则:爬电距离和电气间隙是“直线”距离,如图所示。

示例 6

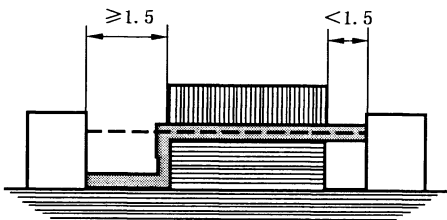


—— 1 2

条件:路径包括未粘合的接合面,两侧有宽度大于或等于 1.5 mm 的凹槽。
规则:电气间隙是“直线”距离,爬电距离沿凹槽轮廓。

图 1 (续)

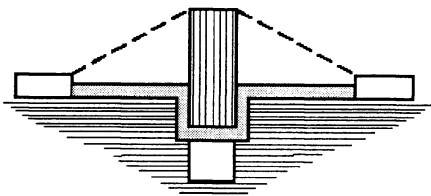
示例 7



—— 1 2

条件:路径包括未粘合的接合面,一侧有宽度小于 1.5 mm 的凹槽,另一侧有宽度等于或大于 1.5 mm 凹槽。
规则:电气间隙和爬电距离如图所示。

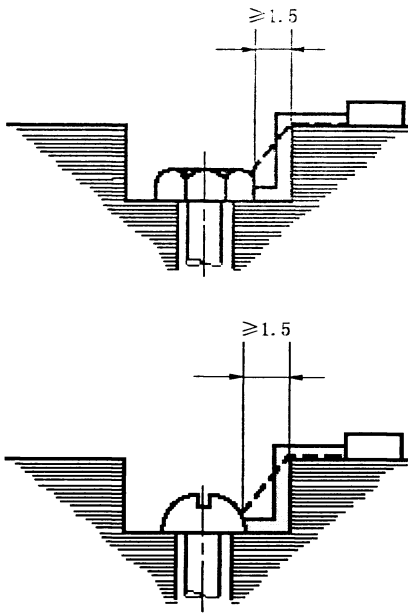
示例 8



—— 1 2

条件:穿越未粘粘接合面的爬电距离小于跨越屏障的爬电距离。
规则:电气间隙为跨越屏障顶端的最短直接空气距离。

示例 9

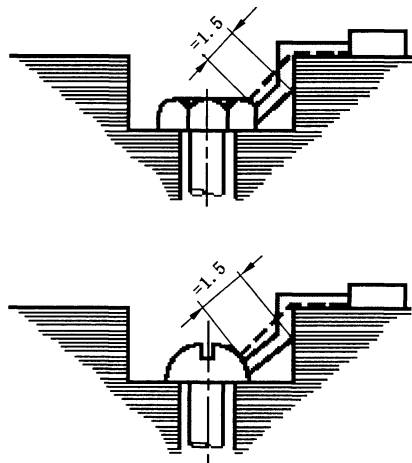


—— 1 2

螺栓头与凹窝壁之间的间隙较大应计入。

图 1 (续)

示例 10

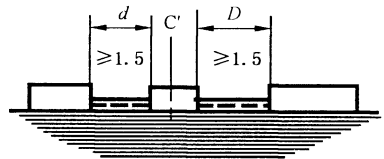


—— 1 2

螺栓头与凹窝壁之间的间隙小不应计入。

在螺栓与壁间的距离等于 1.5 mm 时,从螺栓至壁测量爬电距离。

示例 11



—— 1 2

C' ——导体之间绝缘路径中插入的导电件;

电气间隙—— $d+D$;爬电距离—— $d+D$ 。

1——电气间隙;2——爬电距离。

图 1 (续)

6.5 电气强度

6.5.1 对地或机架绝缘

如果设备中的电路不直接连接到设备机架上、或者在设备运行时不连接到机架上,则所用的绝缘或间隔距离应能承受下列试验电压,历时 (60^{+5}_0) s 不击穿:

——对于设备供电电压峰值不超过 90 V 或设备内部峰值电压不超过 90 V 的电气设备,试验电压的有效值为 500 V(误差 0~5%);

——对于其他电气设备,或设备内部电压峰值超过 90 V,试验电压的有效值为 $(2U+1\,000\text{ V})$ (误差 0~5%)或有效值 1 500 V(误差 0~5%),取二者之中较大值。

允许用直流试验电压代替规定的交流试验电压,对于绝缘绕组应为规定的交流试验电压有效值的 170%,或者对于在绝缘介质中的电气间隙或爬电距离,应为规定的交流试验电压有效值的 140%。

注: U 是额定供电电压或者设备内部出现的最高电压中的较高值。

对于具有电隔离部件的设备,应在适当的电压下对各部件分别施加试验电压。

6.5.2 导电部件之间的绝缘

如果设备是 6.4.1 的例外情况,设备具有敷形涂覆密封、浇封或固体绝缘隔离,并且击穿可能产生能够引起点燃的电弧、火花或者热表面,则有关导电部件之间的绝缘或隔离应承受 6.5.1 规定的例行电

气强度试验。

如果试验可能会损坏电子元件,例如半导体,可在没有装配这些元件的设备上进行试验,元件构成被测的实际通路情况除外(例如,用螺栓连接到设备机架上的金属晶体管,如果绝缘损坏,设备中可能直接产生能够引起点燃的火花或者热表面)。

7 连接件和接线空腔

7.1 总则

以下内容是对 GB 3836.1—2010 连接件和接线空腔要求的补充:

电气连接可以分为现场连接、工厂连接、永久型连接和可重复型连接,便于规定相关要求。

适用时,每种类型的连接件应:

- a) 在拧紧螺钉时或导线插入后,结构应能使导线不会从所在位置滑脱;
- b) 提供一种方法,防止在工作中连接松脱;
- c) 使接触压力不会对连接导线造成损坏,影响其功能,即使用多股导线连接,将单股导线直接卡紧时,也不应损坏导线;
- d) 提供可靠的压紧力,确保工作中的接触压力;
- e) 在正常工作中结构不会因温度变化对保证的接触产生影响;
- f) 不依靠绝缘材料的结构完整性施加接触压力,进行 GB 3836.1—2010 规定的接地连续性试验的情况除外;
- g) 在一个夹紧点连接的单根导线不能超过一根,特殊设计并经评定可以连接多根导线的情况除外;
- h) 如果要连接多股导线,应采用能够保护导线并且能够均匀分布接触压力的方法。在安装时,施加接触压力的方法应能使多股导线形成可靠有效的固定形状,并且在随后的使用中不会变形。或者,施加接触压力的方法宜适应使用中连接各种多股导线;
- i) 对于螺纹连接件,提供生产商规定的力矩值;
- j) 对于符合 GB/T 3956—2008 的 5 级和/或 6 级多芯细股导线无螺纹连接件,细股导线应配置套箍,或在安装导线时端子上有能打开夹紧机构的方法,使导线不会损伤。

使用铝导线可能会出现困难,因为采用抗氧化材料时,会使爬电距离、电气间隙缩小。铝导线连接到铜质接线端子时,可用合适的双金属连接装置,用铜连接到端子上。

宜考虑防止振动和机械冲击的特殊措施。

宜考虑防止电解质腐蚀的特殊措施。

当采用钢铁材料时,宜考虑防腐蚀的特殊措施。

注:接线板及其附件绝缘的极限温度,通常取决于绝缘不降低机械强度要求的极限温度,但是对于用在设备内的端子,极限温度也取决于其连接电缆的最高额定温度值。通常为了不降低材料的机械强度要限制接线板及其附件的绝缘极限温度,但用在设备内的接线端子的温度限值,还取决于其连接的电缆最高绝缘额定温度。

7.2 现场布线连接

7.2.1 总则

现场布线连接端子的尺寸应允许有效连接截面积至少与电气设备额定电流相适应的导体。

连接件安装的位置,在使用过程中需要检查时,应能合理地接触到。

符合 GB 3836.1—2010 规定的说明文件中应规定能够安全连接的导体数量和规格。

7.2.2 利用符合 GB/T 14048.7—2006、GB/T 14048.8—2006、GB 17464—2012 或者 GB/T 20636—2006 要求的端子连接

用这类端子连接局部去除绝缘的铜导体,并且不另加中间部件(使裸露导体形状弯曲的中间部件除外,如套箍)。

端子应能固定在其装配件上。

7.2.3 与“n”型设备或元件一体的现场连接装置

适用时,导体应符合 7.2.2 的要求。

7.2.4 设计与电缆接线片及类似装置一起使用的连接件

这样的连接件应固定在其装配件上。应配置防止电缆旋转或移动的固定装置,防止电缆松动或者电气间隙和爬电距离缩小。或者,应表明这种旋转或移动有其他方式限制。

注:可通过导体本身的强度或者外部释放张力的方式,限制旋转或移动。

7.2.5 采用永久型连接件

这些连接件通常端部有压接连接件或焊接件,在安装过程中可以用适当的连接方式连接。可配置一种把完整的连接件固定到适当位置的方式,或者完整的连接件配置有符合本部分要求能可靠绝缘的方式。

7.3 工厂连接件

7.3.1 总则

工厂连接件应固定到特定的位置上,或者配备符合本部分规定的电气间隙和爬电距离要求的方式。

7.3.2 工厂连接件采用的现场连接方式

任何适合于现场连接的接线方法都可用于工厂连接件。

7.3.3 其他工厂连接件

除了 7.3.2 规定的连接方法之外,符合 GB 13140.5—1998 要求的挠曲连接装置也可用于工厂连接件。

7.3.4 永久连接件

永久连接件仅应采用下列方式连接:

- a) 挤压连接;
- b) 硬钎焊;
- c) 熔焊;
- d) 软焊接,前提是导体不是仅靠焊接本身支撑。

7.3.5 插拔式连接件

这种连接件的设计结构使其在安装、维护或修理过程中易于连接或断开。

注:插入式元件和卡片式边缘插接件为典型的实例。

插拔式连接件应配置下列一种方式:

- a) 每一种连接件或一组连接件应用机械夹紧装置固定,夹紧装置可以是连接件的一部分、也可以

不是,但是除了内部摩擦力之外,分断力至少 15 N,如果一组单独的连接件机械连接在一起,宜特别注意连接的牢固性;

- b) 对于依靠摩擦安装、并且在连接点之外没有附着点的轻质连接件,其分断力(N)应大于部件质量(kg)的 100 倍,另外不要求提供机械夹紧装置。分断力应逐渐施加在部件中心附近。

如果工厂连接件在分开时可以带电,则应按照表 14 项 b 的要求标志。对于小型连接件,可以在相邻处标志。

7.3.6 端子桥接连接件

端子桥接连接件具有的分断力(N)应大于部件质量(kg)的 100 倍。分断力应逐渐施加在部件中心附近。

8 无火花旋转电机的补充要求

8.1 总则

本条款的要求适用于 GB 755—2008 范围内的旋转电机。

对于其他旋转装置,例如计时电动机、伺服电动机,应符合本部分及本章的有关要求。

对于非旋转电机,例如直线电动机,应符合本部分及本章的有关要求。

注 1: 本部分规定的要求前提条件是,假定电动机起动过程中不会同时出现爆炸性气体环境,并且本部分的要求不适用于这两种条件同时出现的情况。假定电动机的“正常”运行条件是额定满载稳态条件。S1 或 S2 工作制时,电机起动(加速)不属于“正常”运行。S3 至 S10 工作制的电动机,有频繁起动的可能性,因此起动过程中转子产生火花的危险认为是“正常”条件。S1 至 S10 工作制的定义在 GB 755—2008 中给出。

爆炸性气体释放的概率不能作为独立事件与起动过程完全分开的情况,不宜使用“n”型高压电动机。众所周知,离心压缩机的油封系统在起动时会释放爆炸性气体,因此宜进行评定。不推荐电动机与驱动的压缩机共用密封系统或润滑油系统。

进行防爆合格证检验时,本部分不要求检验机构证明符合 IEC 60034(所有部分)的要求。制造商应在文件中说明符合的依据,见第 25 章。

注 2: Ex“nA”异步电动机的应用、安装和试验研究见附录 A。

8.2 电机外壳

装有裸露带电部件的电机,外壳防护等级按照 GB 3836.1—2010 的要求应不低于 IP54,其他情况下应不低于 IP20。

确定防护等级时,转子鼠笼导条和端环不视为裸露带电部件。

8.3 接线盒

工作电压 1 kV 以下的电机安装的接线盒,仅在电机的防护等级为 IP44 或更高时,才可以与电机内部连通。接线盒外部的防护等级按照 GB 3836.1—2010 的规定应不低于 IP54。

8.4 导管填料盒、电缆密封盒和分线盒

如果安装导管填料盒、电缆密封盒和分线盒,则防护等级按照 GB 3836.1—2010 的规定应不低于 IP54。

8.5 外部导体的连接件

旋转电机的连接件应符合第 7 章的要求。

注：由于大型旋转电机使用的电缆和引入装置的规格较大，通常采用“引入装置组件”，可以把电缆和引入装置作为组件从接线盒上拆除，这样避免对接线盒、电缆密封和电缆压盖造成损坏，或者避免使电缆承受应力损坏电缆绝缘或导体。

8.6 中性点连接件

中性点连接件不作为电机交流电源连接件使用时，应按表 5 规定的假定电压确定最小爬电距离和电气间隙。

表 5 中性点假定电压

工作电压 U (交流有效值或直流) V	中性点假定电压 V
$\leq 1\,000$	U
$1\,000 < U \leq 3\,200$	1 000
$3\,200 < U \leq 6\,300$	3 200
$6\,300 < U \leq 10\,000$	6 300
$10\,000 < U \leq 13\,800$	10 000
注：给出的电压源于 GB 16935.1—2008。当确定爬电距离和电气间隙时，为了确认常用额定电压范围，表中的电压值可以乘以 1.1 的系数。	

当中性点连接件在电机外壳内部时，中性连接件应完全绝缘，对于防护等级为 IP44 或更高，并且电机不与接地的电网电源连接的情况除外。

8.7 径向气隙

为了避免定子和转子之间接触，符合第 25 章要求的文件中应规定径向气隙，并用下列方式之一表示：

- a) 测量试验样品的径向气隙；
- b) 计算最小径向气隙；

注 1：通常认为，组装后所有部件不会同时处于最不利情况的尺寸。

注 2：本部分不要求验证制造商计算的气隙。另外，本部分也不要求通过计算验证气隙。

- c) 结构符合下列等式计算的值：

$$\text{最小径向气隙} = \left[0.15 + \left(\frac{D-50}{780} \right) \left(0.25 + 0.75 \frac{n}{1\,000} \right) \right] r \times b$$

式中：

$D=75$ (转子直径小于 75 mm)；或者

D 是转子直径，单位 mm(75 mm 和 750 mm 之间的值)；

$D=750$ (转子直径大于 750 mm)；

$n=1\,000$ (最大额定转速小于等于 1 000 r/min)；或者

n 是最大额定转速(大于 1 000 r/min 的值)；

$r=1$ (铁芯长度与转子直径比不大于 1.75)；

$r = \frac{\text{铁芯长度}}{1.75 \times \text{转子直径}}$ (当示值大于 1 时)；

$b=1$ (采用滚动轴承的电机);或者
 $b=1.5$ (采用滑动轴承的电机)。

8.8 鼠笼转子

8.8.1 导条与端环连接的鼠笼转子

导条与短路环之间应采用铜焊或熔焊接合,并且应采用兼容性材料,以便能够形成高质量的接合。

8.8.2 铸造鼠笼转子

应采用压力铸造或离心铸造,或者其他等效技术铸造鼠笼转子。

8.8.3 对可能出现的气隙火花进行评定

额定输出大于 100 kW、S1 或 S2 工作制除外的旋转电机,应按以下方法评定可能出现的气隙火花:
如果按表 6 确定的因数总和大于 6,应采用下列方法之一评定:

- a) 电机或典型样机应按 22.13.1 进行试验。
- b) 电动机的结构应允许起动时能采取特殊措施,保证起动时外壳内不含有爆炸性气体。对这种情况,电动机的标志中应按 GB 3836.1—2010 的规定包含符号“X”,并按第 25 章的要求在文件中规定使用的特殊条件。
- c) 电动机的起动电流要求限制在额定电流 I_N 的 300% 内。当要求限制外部电流时,应按照 GB 3836.1—2010 对标志的要求,在电机的标志中包含符号“X”,并且特殊使用条件中应规定,电动机只适用于降压起动,起动电流限制在额定电流的 300% 内。

用变流器限制电流通常是一种可以接受的方法。如果用其他降压起动方法,电动机和降压起动装置应严格配合。

可以采取的特殊措施包括,起动前通风排出集聚的任何能引起点燃的可燃性气体,或者在电动机外壳内使用固定式气体探测(见 IEC 60079-29-2)确认电动机内可燃性气体的浓度不能引起点燃。生产商和用户协商也可采用其他方法。

表 6 鼠笼转子点燃危险因数的潜在气隙火花危险评价

特 征	参 数	因 数
鼠笼转子结构	未绝缘导条鼠笼转子	3
	开口槽铸铝鼠笼转子, ≥ 200 kW/每极	2
	开口槽铸铝鼠笼转子, < 200 kW/每极	1
	闭口槽铸造鼠笼转子	0
	导条绝缘鼠笼转子	0
极数	2 极	2
	4~8 极	1
	> 8 极	0

表 6 (续)

特 征	参 数	因 数
额定输出	>500 kW/每极	2
	>200 kW 到 500 kW/每极	1
	≤200 kW/每极	0
转子径向冷却通道	有; $L<200\text{ mm}^a$	2
	有; $L\geq 200\text{ mm}^a$	1
	无	0
转子或定子斜槽	有;>200 kW/每极	2
	有;≤200 kW/每极	0
	无	0
转子突出部分	不符合 ^b	2
	符合 ^b	0
温度组别	T1/T2	2
	T3	1
	≥T4	0
^a L 是铁芯端部装压的长度。试验经验表明,火花主要发生在靠近铁芯端部的通风管道中。 ^b 转子端部零件的设计应避免断续接触,并且运行时温度不能超过温度组别规定的温度。符合此规定因数为 0, 否则因数为 2。		

8.9 定子绕组绝缘系统

下列结构的定子绕组绝缘系统型式试验,应按照 22.13.2 评定并根据以下说明进行:

- Ⅱ B 或Ⅱ C 类设备:额定电压大于 1 kV;
- Ⅱ A 类设备:散绕定子额定电压大于 1 kV;或者
- Ⅱ A 类设备:模绕定子额定电压大于 6.6 kV。

所有额定电压大于 1 kV 的定子,电动机应装有防冷凝加热器。

对于所有高压绕组,建议将局部放电降至最低。对于额定电压大于或等于 6.6 kV 的绕组,建议使用能够抑制局部放电的材料。

8.10 表面温度限值

8.10.1 防止热点燃

与爆炸性气体环境接触的电动机的任何外表面或内表面的温度,在正常运行条件下不应超过第 5 章规定的温度组别。

可以采用计算或试验证明符合 GB 3836.1—2010 第 5 章的要求。

如果是符合 GB 755—2008 的 S1 或 S2 工作制,确定温度组别时,可以不考虑起动时的温升。

对于 S3~S10 工作制,应考虑起动和负载变化。

如果旋转电动机用多种工作制运行,结果可能有多个温度组别。在这种情况下,电动机应标志相应的工作制型式(S1~S10)和相关的温度组别。

注：确定温度组别时不考虑起动条件的情况适用于不是频繁起动的电动机，因为在起动过程中出现爆炸性气体混合物的概率认为可以接受。

通过变流器对发电机整步确定温度组别的情况宜看作等效于电动机起动。

8.10.2 利用变频电源或非正弦电源运行

8.10.2.1 试验方法

为了验证在整个运行速度范围内不超过温度限值，并且功能特性正常，可以采用两种方法：型式试验或计算。

8.10.2.2 特定变频器的型式试验

用变频器改变频率和电压供电的电动机应配用规定的变频器进行试验，或者利用与输出电压和电流相适应的变频器进行试验。应利用正常运行中用于保护的探测或测量装置进行试验。电动机说明文件中应包括使用变频器时所要求的必要参数和条件。

注：变频器馈电电动机使用的附加信息见 GB/T 20161—2008 和 GB/T 21209—2007。主要事项包括过热、高频和过电压影响，轴承电流和高频接地要求。

8.10.2.3 用计算代替型式试验

可以不进行 8.10.2.2 规定的型式试验，而通过计算确定温度组别。计算确定温度组别时，应以以前确定的代表性试验数据为基础，并且按照 GB/T 21209—2007 的要求进行计算。

制造商与用户之间宜协商是否用计算法确定温度组别。

用非正弦电源供电的电动机或晶闸管供电的电动机，定子和转子之间的温度差与正弦电源或产生线性负载发电方式运行的相同电动机上出现的温度差相差较大，因此需要特别注意可以限制电动机特性的转子温度，对鼠笼绕组转子尤其应注意。

9 无火花熔断器和熔断器组件的补充要求

9.1 熔断器

如果熔断器是符合 GB 13539.3—2008 要求的非重新布线、非显示管式或显示管式的，并且在其额定值范围内运行，则熔断器应视为无火花装置。

注 1：熔断器断裂不视为正常工作。

第 25 章规定的文件中宜说明符合的依据。进行防爆合格证检验时，本部分不要求检验机构证实与 GB 13539.3—2008 的符合性。

9.2 设备温度组别

应根据设备的额定电流，考虑设备内安装的每个熔断器管的外表面，包括指示器（如果有），确定设备的温度组别。

在有多个热源的情况下，可能有多种影响因素，应在文件中说明（见第 25 章）。

9.3 熔断器的安装

熔断器应安装在封闭式无火花管座内或弹簧式无火花管座内，或者焊接安装。熔断器座的连接应符合 7.3.5 的要求。

9.4 熔断器外壳

装有熔断器的外壳应设置联锁装置,使熔断器只有在断开电源后才能去掉或更换,或者外壳应设置表 14 项 a 规定的警告标志。

9.5 熔断器更换标识

除非熔断器是不可更换的类型,否则应在熔断器座的旁边标志出更换熔断器的正确型号和参数。

10 无火花插头和插座的补充要求

10.1 用于外部连接的插头和插座

用于外部连接的插头和插座应符合 a)、b)或 c)的要求:

- a) 插头和插座应用机械或电气的方式联锁,或者通过设计结构使触头带电时插头和插座不能分开,当插头和插座分开时触头不能带电。用于此目的开关应符合本部分的要求,或者应具有 GB 3836.1—2010 所列的一种或多种防爆型式;
- b) 如果插头和插座仅固定连接到设备的一个部件上,则应用机械方式固定,防止偶然断开,并且设备应标志表 14 项 b 规定的警告内容;
- c) 下列全部要求:
 - 保持带电的部分在插座侧;
 - 插头和插座断开额定电流时延迟释放,使其在分开之前灭弧;
 - 插头和插座在灭弧期间保持隔爆性能符合 GB 3836.2—2010 的要求;
 - 分开后仍带电的触头用 GB 3836.1—2010 列出的一种特定的 Ga、Gb 或 Gc 保护级别的防爆型式保护。

10.2 防护等级(IP 代码)保持

插头和插座连接件的固定部分应采取措施,保持所要安装的外壳的防护等级,即使移去可移动部分也应如此。如果粉尘或水聚集明显降低防护等级,则也应采取措施,保持插头和/或插座具有相应的防护等级。

10.3 正常运行中不插入插头的插座

设备内部正常运行时不插入插头并且只在维护和修理时才使用的插座,则认为是无火花型的。

11 无火花灯具的补充要求

11.1 总则

内装触发器的灯泡可能会产生异常脉冲电压,损坏整流器或电子触发器。这种灯泡不应用在“n”型灯具上,采取专门措施限制对附件可能造成损坏的情况除外。

进行防爆合格证检验时,本部分不要求检验机构验证与 GB 7000.1—2007、GB 7000(所有部分)中特殊要求部分、GB 17936—2007、GB 17935—2007、GB 1312—2007、GB 19510.1—2009、GB 19510.2—2009、GB 19510.3—2009、GB 19510.4—2009、GB 19510.5—2005、GB 19510.8—2009、GB 19510.9—2009、GB 19510.10—2009、GB 18489—2008、GB 20550—2013、GB/T 19655—2005 和 GB 13140.5—2008 的符合性。制造商宜在文件中说明符合的依据,见第 25 章。

注 1：为了缩短试验时间和便于做任何破坏性试验，可以另外提供灯具或灯具部件进行试验，前提是这些灯具或部件的材质与原有样品相同，这样可认为试验结果与在同一个样品上进行的试验相同。

注 2：第 11 章的相关要求也适用于携带式灯具。

11.2 结构

11.2.1 总则

对于荧光灯，灯管和保护罩之间的距离应不小于 5 mm，保护罩为同心圆筒形的情况，二者之间的最小距离是 2 mm。对于其他灯，灯泡和保护罩之间的最小距离应不小于表 7 中相应灯功率的值。

表 7 灯与保护罩之间的最小距离

灯功率 P W	最小距离 mm
$P \leq 60$	3
$60 < P \leq 100$	5
$100 < P \leq 500$	10
$500 < P$	20

11.2.2 灯具外壳

所有灯泡(一个或多个)应封装在作为灯具一部分的透明罩中。

11.2.3 灯座

11.2.3.1 总则

灯座除了符合有关标准规定的安全和互换性要求外，还应符合 11.2.3.2、11.2.3.3 和 11.2.3.4 规定的无火花型的要求。

注：灯具电路通电时拆卸和安装灯泡的不属于正常运行。

11.2.3.2 无火花型卡口灯座

无火花型卡口灯座应符合 GB 17935—2007 的要求。灯座应装有弹簧触头，并设计成弹簧不是载流的主要方式。

在装卸灯泡时，连接导线及其绝缘不得损坏。灯座应设计成在振动条件下防止产生火花的型式。使用的弹簧元件应保证灯头和灯座间的接触压力至少为 10 N。

11.2.3.3 “nA”无火花螺口灯座

无火花型螺口灯座安装到灯具中时应符合 GB 17935—2007 规定的安全和互换性要求。螺口灯座应能防止灯泡嵌入后在灯座中松脱。对于 E10 以外的灯头，应通过 22.7 规定的机械试验。灯座应设计成在振动状态下能防止产生火花的型式。使用的弹簧元件应保证灯头和灯座间的接触压力至少为 10 N。

灯座螺纹部分的材质在工作条件下应耐腐蚀。

11.2.3.4 无火花双插脚灯座

无火花双插脚灯座安装在灯具中时应符合 GB 1312—2007 规定的安全和互换性要求。灯座还应

设计成在灯管插脚的柱体上接通,并保持接触。接触压力应适当,并且灯管的插脚应固定,防止承受侧向接触压力时变形。灯座的机械尺寸和在灯具中的安装条件应考虑 GB/T 1406.1—2008、GB/T 1406.2—2008、GB/T 1406.3—2008、GB/T 1406.4—2008、GB/T 1406.5—2008、GB 18774—2002 和 GB 1312—2007 规定的机械尺寸和公差。灯座应设计成在振动条件下防止产生火花的型式。

可以利用 GB 3836.3—2010 给出的试验布局,对完整的灯具进行 GB 7000.1—2007 规定的严酷使用条件振动试验进行验证。

11.2.4 附件

11.2.4.1 总则

安装在灯具中的附件,应符合 GB 19510.1—2009、GB 19510.2—2009、GB 19510.3—2009、GB 19510.4—2009、GB 19510.5—2005、GB 19510.8—2009、GB 19510.9—2009、GB 19510.10—2009、GB 18489—2008 和 GB 20550—2013 或其他适用标准规定的电气和机械安全要求。

不属于上述标准范围的附件应按照本部分或其他防爆保护型式标准进行制造。如果有要求还应另外进行本部分规定的试验。

属于上述标准范围内的附件,防爆性能有关的非金属部件,不要求符合 GB 3836.1—2010 的要求。如果附件的制造不受灯具制造商控制,则文件应对附件的结构作出详细规定,确保符合本部分的要求。

11.2.4.2 辉光型启动器

辉光型启动器应将触头封装在气密外壳内(例如将玻璃壳装在金属或塑料外壳中,外壳不必气密封)。

11.2.4.3 电子启动器和触发器

电子启动器和触发器的启动脉冲电压应不超过 5 kV,应分别符合 GB 19510.2—2009 和 GB/T 19655—2005 的安全和性能要求,并且应为无火花型装置,符合 22.9 的要求。如果壳体用金属制成,应与灯具的接地端子等电位联结。密封、浇封或模铸在壳体内的电子启动器和触发器,还应符合 22.9 和 22.5 的有关要求。

触发器应承受 22.9.4.1 规定的耐热试验。

22.5 和 22.9 的要求是对附件标准中要求的补充。既不浇封也不密封的电子启动器或触发器宜按照本部分相关条款进行评定。

启动器是否安装断路装置对温度组别有影响(见 22.9)。

灯具附件不需符合 GB 3836.9—2014 的要求。

11.2.4.4 启动器座

启动器座应为无火花型,安装在灯具内时应符合 GB 1312—2007 规定的安全和互换性要求。

启动器和座都应安装在外壳内,安装方式应使其组件牢固固定,防止在振动时出现能产生火花的移动。

触头尤其应有弹性,应能提供足够的接触压力。

应进行 22.8 规定的试验检查其符合性。

11.2.4.5 镇流器

即使在灯泡老化的情况下,镇流器、灯座和灯泡均不应超过极限温度。灯具应进行 GB 3836.1—2010 规定的热试验。镇流器、灯座和灯泡自身稳定后的温度应低于极限温度,或者使用断路装置,在达

到极限温度之前关闭电源。断路装置只能手动进行复位(例如,通过关闭电源复位)。

使用触发器且工作电压高于 1.5 kV 的镇流器,结构应符合下列要求:

- 符合 GB 19510.9—2009 和 GB 19510.10—2009;
- 不是仅用定时断开触发器的类型。

仅进行 30 天电压脉冲型式试验的镇流器,只应使用具有定时断开的触发器。

如果没有使用定时断开触发器,GB 19510.9—2009 和 GB 19510.10—2009 规定的电压脉冲试验应为 60 天。

符合 GB 19510.4—2009、GB 19510.5—2005 和 GB 19510.8—2009 的电子镇流器,在承受这些标准规定的异常条件时,产生的温度应不超过温度组别的温度。

如果电子镇流器印刷电路板上的内部过电流保护装置对整流器没有保护,适用 GB 19510.1—2009 表 3 中的爬电距离和电气间隙的要求,并且没有该标准允许的例外规定。如果使用这种过电流装置,过电流装置供电一侧的爬电距离和电气间隙应符合表 2 的要求。如果采用了过电流装置,其额定电压应不低于电路的额定电压,并且分断能力应不低于电路的故障电流。

选用的熔断器的额定值宜代表正常运行时镇流器的电流、冲击脉冲以及 EMC 影响(例如,电涌)。

11.2.5 爬电距离和电气间隙

除电源端子的爬电距离和电气间隙应符合表 2 的要求之外,爬电距离和电气间隙应符合 GB 7000 (所有部分)有关条款的规定。

另外,包含触发器的电路能够使灯泡、灯座和其他元件承受峰值超过 1.5 kV 的高压脉冲时,有关的最小爬电距离和电气间隙应符合表 8 的要求。

表 8 脉冲峰值电压大于 1.5 kV 时的爬电距离和电气间隙

部件	脉冲峰值 V_{pk}			
	kV	kV	kV	kV
	$1.5 < V_{pk} \leq 2.8$	$2.8 < V_{pk} \leq 5.0$	$1.5 < V_{pk} \leq 2.8$	$2.8 < V_{pk} \leq 5.0$
	爬电距离 mm		电气间隙 mm	
灯头	4	6	4	6
灯座内部部件	6	9	4	6
灯座外部部件	8	12	6	9
承受触发器脉冲电压的其他元件 ^a	8	12	6	9
^a 元件本身是浇封或密封器件除外。				

11.2.6 端子

11.2.6.1 回路连接件

对于具有一个以上电缆或导管引入装置的灯具,如果引入装置用于电源回路和接地线,应提供回路连接件。

11.2.6.2 螺纹式灯座的极性

如果使用螺纹式灯座,灯座中心触头应直接或间接联接到灯具电源火线接线端子上。

11.2.7 内部布线

应依照温度和可能会承受的电压选择和使用内部电线。当电路包含有触发器使内部布线承受高压脉冲时,选择的布线绝缘应能承受脉冲的作用,可进行 22.10 规定的电气强度试验来验证。

11.3 管式双插脚荧光灯灯具

11.3.1 总则

管式双插脚荧光灯灯具另外还应符合下列要求。

11.3.2 最高环境温度

使用电子镇流器的管式双插脚荧光灯灯具的最高环境温度应不超过 60 °C。

注:该限值是为了实现灯管在寿命末期的条件下仍能达到 T4 温度组别。

11.3.3 温度组别

由于使用电子镇流器的管式双插脚荧光灯灯具的极限温度可能超过 T5 或 T6 组的温度,因此不允许使用以上温度组别。

注:如果能够证明电子镇流器能够检测出寿命条件的终止时间,并且限制了最高表面温度,则也可能有 T5 和 T6 的温度组别。荧光灯具的温度组别通常为 T4。

11.3.4 耐久试验和热试验

11.3.4.1 总则

应符合 GB 7000(所有部分)特殊要求部分有关章节的耐久试验和热试验要求及 11.3.4.2~11.3.4.4 的要求。

11.3.4.2 热试验(正常运行)

按照 GB 7000.1—2007 中 12.4 的要求试验时,温度应不超过该标准表 12.1 和表 12.2 所示值。

11.3.4.3 热试验(异常条件)

11.3.4.3.1 除绕组外的温度

除绕组(见 11.3.4.3.2)外,利用下列试验电压,在代表异常使用的条件下(适用时,但不代表灯具的故障或误用),温度应不超过 GB 7000.1—2007 中 12.5 规定的值:

- a) 白炽灯具,用 1.10 倍的电压提供额定功率倍;
- b) 管形荧光灯和其他放电灯的灯具,用 1.10 倍额定电压;
- c) 装有电子镇流器和类似装置的灯具,用 0.90~1.10 倍的额定电压形成最不利条件。

11.3.4.3.2 绕组的温度

对于绕组,GB 7000.1—2007 表 12.3 中对于绕组的最高温度值应降低 20 °C。

装有热保护装置的镇流器,在保护装置动作之前,绕组温度可以超过此温度 15 K,历时 15 min。

11.3.4.3.3 装有电子镇流器的灯具的试验

GB 19510.4—2009 相应条款的要求适用,并有下列修改:

——应进行不对称脉冲试验和不对称功率耗散试验;

——对于 T8、T10 和 T12 的灯,试验期间观察到的最大阴极功率应不超过 10 W;对于 T4 的灯,功率应不超过 3 W;对于 T5 的灯,功率应不超过 5 W。

注 1: 试验用温度为试验室的标准环境温度(23 ± 2)℃。

注 2: 电子镇流器供电的灯,阴极功率耗散极限值,是由 T4 组的灯具在环境温度 60℃ 时运行得出的试验数据。

注 3: 一般认为电子镇流器会使灯过载,在阴极周围产生温度很高的热表面,而使用简单电感镇流器则不会出现这种情况。

11.3.4.4 表面温度

11.3.4.4.1 灯具

在正常和规定的常规预期条件下,灯具任何表面或内部部件的表面,温度应不超过温度组别或规定的最高表面温度。

当灯具内灯的最高表面温度比灯具内点燃爆炸性环境的最低点燃温度(在最不利的使用条件下,通过在爆炸性气体环境中进行试验确定)至少低 50 K 时,灯的最高表面温度可超过 GB 3836.1—2010 规定的值。周围环境不应被点燃。该例外仅适用于合格证上注明的特定爆炸性气体环境,即进行试验合格的爆炸性气体环境。

注: 对现有灯具的测量已经证明,灯具内部发生点燃的温度比按照 GB/T 5332—2007 测量的点燃温度高很多。

11.3.4.4.2 受照射表面

对于投光灯或类似照明灯具,被照射表面会超过标明的温度组别或最高表面温度的距离,应按 GB 7000.1—2007 试验要求确定。如果此距离超过 0.3 m,应在灯具上标明。

11.3.5 防尘和防潮

应符合 GB 7000(所有部分)中特殊要求部分规定的防尘和防潮要求。

此外,灯具防护等级至少为 IP54,并按第 24 章标志。

注: GB 7000.1—2007 规定的防护等级要求不适用。

11.3.6 绝缘电阻和电气强度

应符合 GB 7000(所有部分)中特殊要求部分的规定。

11.4 包含光源的其他设备

安装在其他设备内的光源应符合第 11 章的相关要求。

12 装有无火花电池的设备的补充要求

12.1 总则

GB 3836.1—2010 对电池和电池组的要求适用,并被 12.2~12.6 修改。

12.2 电池和电池组的分类

12.2.1 总则

电池和电池组按照电解气体(例如氢气和/或氧气)逸出的可能性分类。本部分按照单体电池和电池组的型式提出其使用限制,见表 9。

12.2.2 1 型单体电池和电池组

1 型单体电池和电池组在预期的使用条件下不可能逸出电解气体。

运行参数在制造商推荐的限值之内,并且设备内部装有控制系统或者设备文件规定的控制系统能达到等效控制效果,所有这样的单体原电池和密封的蓄电池,都属于 1 型电池。这些类型的单体电池或电池组可以使用在“n”型设备中,不需补充的措施。

技术要求和特殊注意事项在 12.3 和 12.4 中给出,检查和试验在 12.6 中给出。

12.2.3 2 型单体电池和电池组

2 型单体电池和电池组在正常运行条件下不可能逸出电解气体,但是在非控制状态下可能逸出。

这些密封阀控式和气密式单体电池,如果生产商的要求中没有全面规定生产商的推荐限值和控制系统,可以用在不含正常运行时产生电弧或火花部件的“n”型设备中,按第 16~20 章的要求考虑。

但是,如果这些单体电池或电池组具有独立空腔,直接将气体排放到外壳外部的大气中,则这样的设备可以装入这些单体电池或电池组。使用这些单体电池或电池组时应采取特殊措施。

技术要求和特殊措施在 12.3 和 12.4 中给出,检查和试验在 12.6 中给出。

12.2.4 3 型单体电池和电池组

3 型单体电池和电池组在正常运行条件下会逸出电解气体。

这些类型的单体电池或电池组,设计结构应能将气体直接排到外壳外部的大气中,避免气体在空腔中聚集。这些空腔除了装入单体电池和电池组必需的连接件之外,不应装入其他电气部件。

技术要求和特殊措施在 12.5 中给出,检查和试验在 12.6 中给出。

表 9 单体电池和电池组的类型和应用

单体电池和 电池组的类型	单体电池和 电池组的容量	允许在危险场所工作			备注
		放电	单体蓄电池充电	同一空腔中辅助设备	
1	≤25 Ah	是	是	是	—
2	≤25 Ah	是	否 ^a	是仅无电弧或 火花的设备	产生火花或电弧 的设备应安装在 独立的空腔中
3	无限制	是	否 ^a	否	—
^a 在危险场所中充电需要特殊措施。					

12.3 1 型和 2 型单体电池和电池组的通用要求

12.3.1 总则

除了 12.3.2~12.3.15 的修改之外,GB 3836.1—2010 对单体电池和电池组的要求适用。

12.3.2 最大容量

制造商规定的额定放电时间内,单体电池或电池组的最大容量应不超过 25 Ah。

12.3.3 单体蓄电池

在规定使用原电池或电池组的设备中不应使用单体蓄电池或电池组,反之亦然,特殊设计两种电池

通用的设备除外。

12.3.4 单体电池的连接

单体电池应串联,两个单体电池并联后不进一步串联单体电池的特殊情况除外。

12.3.5 放电模式

单体电池和电池组应采用单体电池或电池组制造商规定的放电模式。

12.3.6 温度

单体电池槽的温度不应超过制造商规定的值。

12.3.7 爬电距离和电气间隙

单体电池电极之间的爬电距离和电气间隙可以按照普通工业单体电池和电池组标准的要求。

12.3.8 连接

单体电池和电池组之间的电气连接应符合第6章的要求,并且应是单体电池或电池组制造商推荐的型式,保证单体电池或电池组不受过大的应力。

12.3.9 单体电池串联

单体电池串联应不超过3个,多于3个单体电池串联连接时,应采取措施防止单体电池反极性充电。

注:单体电池的实际容量可能随着时间而减小,如果出现这种情况,实际容量较高的单体电池会引起容量较低的单体电池反极性。

12.3.10 过度放电保护

如果安装过度放电保护装置阻止单体电池反极性充电,则最小截止电压应符合制造商的规定。

注:通常一个过度放电保护电路最多能够保护6个单体电池。如果单体电池串联太多,由于单个单体电池的电压和过度放电保护电路的容差,过度放电保护电路可能会起不到安全保护作用。

12.3.11 温度试验条件

对温度额定值进行验证和试验时,应考虑正常运行中的最大放电电流。

12.3.12 电池组

单体蓄电池或电池应可靠连接,组装成电池组。

注:这样能防止误连接、防止不同充电状态或不同使用时间的单体电池连接。

12.3.13 电池组连接

如果电池箱不是设备的整体部分,应采取措施防止电池组与充电器之间错误连接。

注:适当的措施包括极性插头和插座,或者表示正确组合的清晰标志。

12.3.14 单体电池电解液和气体释放

在规定的常规预期条件下,如果电解液能从电池中喷出,应采取措施防止污染带电部件。在规定的常规预期条件下不会释放气体的单体电池和电池组不需要保护。

12.3.15 过负荷放电

放电过程中,如果单体电池或电池组过负荷放电对单体电池或电池组造成损害能够影响“n”型保护类型,应规定最大负载或配备的安全装置。

12.4 1型和2型单体电池和电池组的充电

12.4.1 温度范围

充电器的设计应考虑设备规定的工作环境温度范围。

12.4.2 充电器规定

如果单体电池和电池组是电气设备的整体部分,并且需要在危险场所充电,则充电器应作为设备设计的一部分详细规定技术要求。

12.4.3 隔离的单体电池和电池组充电

隔离的单体电池和电池组不应在危险场所内充电。

12.4.4 充电器限值

充电系统的设计应确保在正常工作条件下和规定的温度范围内,其充电电压和电流不超过制造商规定的限值。

12.4.5 在危险场所之外充电

如果单体电池或电池组是电气设备的整体部分,或者能够与设备分开,在危险场所之外充电,则应在设备制造商规定的限值范围内充电。

12.4.6 2型单体电池或电池组充电期间产生的气体

充电系统通常不应产生气体。如果出现气体,48 h之后,电池箱的结构应使其内部的 H_2 水平不超过 2%(体积比)。

进行验证试验时,在恒温条件下空气静止时通过自然扩散,浓度大于 90%(体积比)的 H_2 ,在 48 h 之内,浓度应减少到 2%(体积比)。

12.5 3型蓄电池的要求

12.5.1 允许的电池类型

3型蓄电池应是铅-酸型、镍-铁型、镍-金属氢化物或镍-镉型。3型蓄电池的容量不限制。通常用于内燃机起动或小型备用设备、充满液体的整体电池组,应符合相关章节及设计原则的要求,但是连接措施应与整体结构相适应。

试验和验证在 12.6 中给出。

符合这些要求不能保证充电时的安全。除非采取其他安全措施,否则不能在危险场所充电。

12.5.2 电池箱

12.5.2.1 内表面

电解液对箱内表面不应产生不利影响。

12.5.2.2 机械要求

电池箱和盖的设计应能使其承受使用时的机械应力作用,包括运输和搬运时产生的应力。设计应能防止在运行中造成短路。

12.5.2.3 爬电距离

相邻的单体电池的电极之间,以及这些电极与电池箱之间的爬电距离,对于金属和导电外壳,至少应为 35 mm。对于非金属外壳,爬电距离应符合表 2 的要求。当电池的相邻单体电池之间的标称电压超过 24 V 时,在超过 24 V 后,电压每增加 2 V,爬电距离至少应增加 1 mm。

12.5.2.4 盖

电池箱盖的固定方式应能避免使用时由于任何疏忽被打开或移动。

12.5.2.5 单体电池组

单体电池组的结构应能使其在使用时不会有明显的位移。

12.5.2.6 液体排放

可能进入无排液孔的电池箱内的液体,应能在不卸下单体电池的情况下排出。

12.5.2.7 通风

电池箱应适当通风。电池箱应达到 GB 4208—2008 规定的 IP23 防护等级。

12.5.2.8 插头和插座

插头和插座应符合第 10 章的要求。仅能用工具分开的插头和插座以及设置有表 14 项 c 给出的警告牌的插头和插座,该项要求不适用。如果是单极正负极插头和插座,应不能互换。

12.5.2.9 极性标志

电池连接的极性及插头和插座的极性的标志,应醒目、持久。

12.5.2.10 其他设备

附在或装在电池箱中的任何其他电气设备,应符合本部分的相关要求。

12.5.2.11 绝缘电阻

充满电可以使用的新电池,带电部件和电池箱之间的绝缘电阻至少应为 1 M Ω 。

12.5.3 单体电池

12.5.3.1 盖

单体电池盖应与电池槽密封在一起,防止单体电池盖脱开及电解液泄漏。不允许使用易燃材料。

12.5.3.2 支撑

正、负极板应牢固支撑,防止移动。

12.5.3.3 电解液保持

需要保持电解液液位的每个单体电池,应设置指示方式,显示处于最小和最大允许值之间的液位。应采取措施避免电解液达到最低液位时极板接线片和汇流片过度腐蚀。

12.5.3.4 膨胀空间

每个单体电池内应有足够的空间,防止由于电解液膨胀以及可能出现的悬浮体沉淀造成的电解液溢流。空间应与电池的预计寿命相适应。

12.5.3.5 注液和排气栓

注液和排气栓的设计应能防止在正常使用条件下电解液溅出,安装方式应能使其易于维护。

12.5.3.6 电解液密封

每个极柱和单体电池盖之间都应密封,防止电解液泄漏。

12.5.4 连接

12.5.4.1 单体电池内部连接

能相对移动的相邻单体电池之间的连接应是非刚性的。非刚性连接线的每一端应采用下列方法之一与极柱连接:

- a) 熔焊或钎焊到极柱上;
- b) 嵌压到铸在极柱上的铜套内;
- c) 嵌入铜质终端,再用螺纹紧固件固定到铸在极柱上的接头上。

在 b) 和 c) 的情况下,单体电池之间应采用铜质连接。在项 c) 的情况下接线端子和单体电池极柱之间的有效接触面积至少应等于导线的截面积。计算有效接触面积时不必考虑螺纹的凹凸接触面积。

虽然上述 c) 中使用词语“铜”,但是,在需要增强连接的机械性能时(例如防止在铜质接头中紧固螺纹磨坏),铜与少量其他金属(例如铬或铍)的合金可接受。如果使用这种合金,可能需要增加单体电池连接的接触面积,以消除由其他金属引起的导电率降低。

12.5.4.2 温度评定

连接线和端子应该能承受其工作制需要的电流而不超过规定的温度组别。如果工作制不能确定,应利用电池生产商规定的 1 h 放电率对电池组进行评定。

12.5.4.3 连接件保护

可能承受电解腐蚀的所有导体应有防腐措施。

12.6 检查和试验

12.6.1 绝缘电阻

试验条件在 22.12 中给出。

注: 12.6 的型式试验适用于需要符合 12.5 补充要求的电池。

12.6.2 机械冲击试验

在正常运行条件下承受冲击的电池组,例如在提升叉车中使用的大型铅-酸蓄电池,应进行 22.11

规定的试验。其他电池不需要进行此项试验,但应在文件中说明。该试验仅应在单体电池样品及其连接上进行。如果单体电池结构类似,容量等级在预计范围内,不需要对每个容量的样品进行试验。但是,进行试验的数量应能保证对所有容量的性能进行评价。

13 无火花型小功率设备的补充要求

电压 275 V a.c.或 390 V d.c.及以下的电子设备和有关的小功率设备、组件和分组件,例如用于测量、控制或通讯用途,使用的区域污染等级不高于 GB/T 16935.1—2008 定义的 2 级,并且不符合 6.4 和 6.5.2 的要求,则应符合以下规定:

a) 设备外壳的防护等级应不低于按照 GB 4208—2008 规定的 IP54,由场所提供等效防护等级的设备除外。

包括 IP54 的试验顺序见第 21 章。

b) 设备的额定电压或设备任何部件的工作电压如果不超过 60 V a.c.或 85 V d.c.,则不规定最小爬电距离和电气间隙。额定电压大于 60 V a.c.或 85 V d.c.,但不超过 275 V a.c.或 390 V d.c.的设备,应符合表 10 规定的爬电距离和电气间隙的要求。

c) 应在设备内部或设备外部采取措施,提供瞬态保护装置,保护装置的整定水平设置在不超过峰值额定电压 85 V 的 140%,或在设备电源侧不超过表 10 给出的峰值额定电压的 140%。瞬态保护应限制瞬态不超过表 10 规定的、设备正常运行时由最大输入电压确定的电压峰值的 140%。如果设备安装场所能提供等效防护等级,或者瞬态保护在外部,设备应标志符号“X”(见 GB 3836.1—2010 的标志要求),并且应在文件中说明有关信息(见第 25 章)。

如果无火花型小功率电路和其他所有电路间的隔离符合 6.4 的要求,则符合 6.4 的组件和分组件内可以含有无火花小功率设备电路。

注:小功率通常认为是≤20 W。

表 10 小功率设备的最小爬电距离、电气间隙和间隔

峰值电压 ^{a,c} V	最小爬电距离 ^b mm			最小电气间隙和间隔 mm		
	材料级别			在空气中	在涂层下 ^e	浇封或 固体绝缘 ^d
	I	II	III			
90	0.63	0.9	1.25	0.4	0.3	0.15
115	0.67	0.95	1.3	0.4	0.4	0.3
145	0.71	1	1.4	0.4	0.4	0.3
180	0.75	1.05	1.5	0.5	0.4	0.3
230	0.8	1.1	1.6	0.75	0.55	0.3
285	1	1.4	2	1	0.85	0.3
355	1.25	1.8	2.5	1.25	0.85	0.3
^a 实际工作电压可以超过表中规定的值,但不能超过 10%。 ^b 爬电距离的值根据 GB/T 16935.1—2008,按 2 级污染等级得出。 ^c 在涂层涂覆下,见 6.4.3。 ^d 完全浇封在复合物中,最小深度 0.4 mm,或通过固体绝缘材料的间隔,例如印刷线路板的厚度。 ^e 对于安装在 GB/T 16935.1—2008 定义的清洁干燥环境的印刷线路板,最小爬电距离可以减小到电气间隙和间隔的值。						

14 无火花电流互感器补充要求

如果电流互感器的二次电路延伸到设备外部,说明文件中应强调防止运行中二次电路开路。

如果安装有电流互感器,在二次回路开路状态下,他们能产生明显超过电流互感器中所用接线端子的电压额定值。根据具体安装情况,应采取相应措施保证不出现危险开路电压。对于具有与开关装置内匹配变压器连接的电流互感器的设备(例如差动保护系统),宜考虑两种变压器可能的断开对该设备的影响。

15 其他无火花型电气设备

第 8~14 章中未专门说明的电气设备,应符合第 4~9 章的要求以及第 8~14 章的相关要求。

16 产生电弧、火花或热表面的设备的通用补充要求

正常工作中产生电弧、火花或热表面,在其他情况下可能点燃周围环境的部件,应采用下列一种或多种方法进行保护,防止点燃:

- a) 封闭式断路装置(见第 17 章);
- b) 非点燃元件(见第 17 章);
- c) 气密装置(见第 18 章);
- d) 密封装置(见第 19 章);
- e) 限制呼吸外壳(见第 20 章)。

设备部件也可以利用 GB 3836.1—2010 中所列的其他防爆型式保护,在这种情况下,设备的标志应包括该防爆型式的符号。

17 产生电弧、火花或热表面的封闭式断路器和非点燃元件的补充要求

17.1 型式试验

封闭式断路器和非点燃元件应承受 22.4 规定的型式试验。试验后装置或元件应无可见的损坏痕迹,外部应未出现点燃,当断开开关触头时没有飞弧出现。

17.2 额定值

17.2.1 封闭式断路器

封闭式断路器的最大额定值应限制到 690 V 和 16 A 交流有效值或直流。

封闭式断路器在 22.4 规定的试验条件下,其部件紧密配合形成的组件阻止火焰向外部大气传播,防止点燃外部爆炸性混合物。

17.2.2 非点燃元件

非点燃元件的最大额定值应限制在 254 V 和 16 A 交流有效值或直流。

非点燃元件触头的布置熄灭了初始火焰,因此不会点燃外部的爆炸性环境。非点燃元件限定用于与元件在试验时构成的电路或危险更小的电路具有相同电气特性值的电路中,例如电压、电流、电感或电容。

17.3 封闭式断路器的结构

17.3.1 内部净容积

封闭式断路器的净容积应不超过 20 cm^3 。

17.3.2 连续运行温度(COT)要求

灌封和浇封复合物的连续运行温度(COT)应比最高允许温度至少高 10 K 。

17.3.3 密封保护

外壳应能承受正常的处理和组装操作,不损坏密封。

18 产生电弧、火花或热表面的气密式密封装置的补充要求

气密式密封装置被认为符合密封装置的要求,不需要试验。

在压差为 10^5 Pa (1 bar) 时,与小于 $10^{-2}\text{ Pa} \cdot \text{L/s}$ ($10^{-4}\text{ mbar} \cdot \text{L/s}$) 的氦泄漏率等效的泄漏率符合要求。

外壳应能承受正常的处理和组装操作,不损坏密封。

19 产生电弧、火花或热表面的密封装置的补充要求

19.1 非金属材料

按照 22.5 进行密封试验,如果设备外壳全部或部分由非金属材料构成,这种情况下 22.3.1.1 的要求适用。

19.2 开启

密封装置的结构在正常运行时应不能开启。

19.3 内部空间

密封装置的内部净容积应不超过 100 cm^3 ,并且必要时应设置外部连接件,例如引出线或外接端子。

19.4 处理

外壳应能承受正常的处理和组装操作而不损坏。

19.5 弹性衬垫和密封

衬垫和密封,包括灌封密封,安装位置应能使其在正常工作条件下不受机械损伤,并能在装置的预期寿命期间保持密封性能。它们的连续运行温度(COT)应比工作温度至少高 10 K 。如果装置用于照明灯具,则连续运行温度(COT)应比在最严酷的额定运行条件下工作时产生的温度至少高 20 K 。

19.6 型式试验

应进行 22.5 规定的型式试验。

20 产生电弧、火花或热表面的设备限制呼吸保护外壳的补充要求

20.1 总则

限制呼吸设备应限制耗散功率,使测定的外部温度不超过 GB 3836.1—2010 规定的最高表面温度。

限制呼吸外壳仅应以完整的设备来进行评价,包括全部配件和附件。

设备宜配置测试接口以便在安装后和维护时能对限制呼吸特性进行测试。也见 20.2.7 提供的信息。

随设备提供的安装说明宜包含选择电缆或导管引入装置的信息。

宜考虑太阳对外壳外部直接加热或其他热源或冷源的影响。

因为内部空气温度很高,当设备断电时,外壳吸入危险气体的危险增大,因此不建议使用限制呼吸外壳防止火花接触造成点燃。当外壳被可燃气体或蒸气包围时,设备断电的可能性增加,因此这种类型设备的工作制也宜考虑。

20.2 结构要求

20.2.1 设备类型

20.2.1.1 装有普通火花装置的设备

装有普通电弧或火花装置的限制呼吸设备,或者有频繁温度循环的热表面的设备,应限制耗散功率,使外壳外部测得的温度不会高于外部环境温度 20 K。

限制呼吸外壳内的元件不必符合 6.4、6.5 和第 7 章的要求。

注:通常使用的灯具认为不具有频繁温度循环。使用闪光灯的灯具认为具有频繁温度循环。

20.2.1.2 不含普通火花型装置的设备

不含普通电弧或火花装置,但在正常运行时有热表面的限制呼吸设备,应限制耗散功率,使外壳外部测得的温度不超过标注的温度组别。

正常运行时不使用的开关装置,例如急停开关,不应认为是普通的电弧或火花装置。

内部元件端子的爬电距离和电气间隙应符合表 2 的规定。

20.2.2 电缆引入装置和导管引入装置

20.2.2.1 电缆引入装置

无论是一体的或是分开的电缆引入装置,都应符合 GB 3836.1—2010 的要求。

如果电缆引入装置与外壳是一体的或者是专用的,应作为外壳的一部分进行试验。

如果电缆引入装置是分开的:

——螺纹式 Ex 电缆引入装置可评定为“nR”设备;

——其他类型电缆引入装置仅可评定为“nR”元件。

随设备提供的安装说明书宜包含电缆选型的信息。

20.2.2.2 导管引入装置

锥螺纹导管引入装置认为符合“nR”设备的要求。只有在导管密封装置与外壳一起试验后,有直螺纹的导管引入装置才可使用。所有导管引入装置应密封。所有不使用的导管引入装置应用符合“nR”要求的封堵件密封。

导管引入装置可按普通的无火花设备试验要求试验。

随设备提供的安装说明书宜包含导管引入装置正确密封的信息。

20.2.3 操纵杆、轴和转轴

外壳上用于操纵杆、轴、转轴的开孔,应有措施保证符合“nR”保护型式的要求,无论是操纵杆、轴、转轴运动还是静止时,都不能仅用油脂或复合物作为唯一保持密封完整性的措施。

20.2.4 观察窗

20.2.4.1 粘接观察窗

采用粘接结合面的观察窗,应直接粘在外壳上与外壳构成不可分开的组件,或者粘接到一个框架上,可以作为一个单元一起更换。

20.2.4.2 衬垫式观察窗

采用衬垫保证“nR”保护型式的观察窗,应能直接安装到外壳壁或者外壳的盖上。

20.2.5 衬垫和密封要求

弹性衬垫密封的位置在正常运行条件下应能使其不会受到机械损坏,并且在设备的预期寿命期间应保持其密封性能。或者生产商应规定建议更换的频率,并且将这些信息列入第 25 章规定的说明书中。

20.2.6 非弹性密封

用于限制呼吸设备的非弹性密封,连续运行温度(COT)应比设备工作温度高至少 10 K。

注:非弹性密封不需要连续内部应力实现其功能。

20.2.7 测试接口

20.2.7.1 总则

设备通常应提供一个测试接口,在安装之后检查和维护期间应能测试限制呼吸特性。

注:限制呼吸设备配置测试接口有时可能不切合实际,例如,如果限制呼吸外壳从外部能够接触的部分仅是一个玻璃罩。

进行型式试验时由于压力而使外壳标称容积变化的设备,通常应配置测试接口。

20.2.7.2 测试接口免除

20.2.7.2.1 灯具

衬垫和密封应固定好,其设计应能使其易于更换。不应采用硬质粘接剂。

如果采用粘接剂,宜预先涂敷到衬垫材料上。

灯具如果符合下列条件可以不配置测试接口:

- a) 限制呼吸外壳内没有普通的电弧或火花装置,也见 20.2.1.2;和
- b) 弹性衬垫密封有机械保护,使其在现场安装或更换时不会受机械损坏;和
- c) 更换灯管时暴露的衬垫或密封,应采用在更换灯管过程中能重新更换的类型。

没有配置测试接口的设备,应按照 GB 3836.1—2010 的要求在标志中增加符号“X”,并应在文件中规定采用的特殊使用条件。

20.2.7.2.2 其他限制呼吸设备

如果不能预见安装时设备要开口,可以不配置测试接口。设备应按照表 14 项 f 的规定加贴警示标志。

没有配置测试接口的设备,应按照 GB 3836.1—2010 的要求在标志中增加符号“X”,并应在文件中给出进行限制呼吸试验的说明,以及其他特殊使用条件。

如果设备维护时需要打开或因为其他原因需要打开,则重新关闭后宜进行 23.2.3 规定的例行试验。

20.2.7.2.3 衬垫和密封圈更换

需要打开外壳进行的活动,如灯具更换灯管之后要求更换衬垫或密封,有关的信息应列入说明书中。

如果没有测试接口在现场无法测试限制呼吸性能,为了保证打开或关闭时“nR”性能不受损坏,建议在这个过程中更换衬垫。

20.2.7.2.4 试验程序

没有配置测试接口的限制呼吸设备,应按照 22.6.2.3 进行型式试验,另外按照 23.2.3.2.1.2 进行例行试验。

20.2.8 内风扇

如果安装有内风扇,在有潜在释放源时,吸气通风应不引起压力降低。

20.2.9 例行试验免除

含有普通火花装置的设备都应进行例行试验。

可采用统计法验证生产符合性。

不含普通火花装置但配置有测试接口的设备,可设计仅在 22.6.2.2.1 规定的较高级别条件下进行型式试验,这样可以不做例行试验。

安装后进行初始检查时的有关试验程序的信息,宜在说明书中给出,并宜符合 GB 3836.16—2014 的要求。

20.3 温度限值

20.3.1 总则

如果设备设计有不同的、但是固定的内部布局,则进行型式试验测定最高表面温度时,应在最不利的组合上进行。

如果设备配置有可变的内部元件组合,在型式试验过程中可用模拟负载测量表面温升。对于这样的设备,要求进行测定温度组别的例行试验。也可在 20.3.2 规定的限制条件下,计算受试设备的温升。

20.3.2 温度计算

作为例行试验的一部分,可以用单个内部元件的耗散功率相加计算设备的温升。按照 20.3.1 测量时,计算的耗散功率之和应不大于最大耗散功率的 80%。单个内部元件的耗散功率应不大于可能的总耗散功率的 10%。

如果内部元件的功率损耗大于可能的总耗散功率的 10%,温度测量应作为例行试验的一部分,应

在所有可预见的元件都安装之后进行试验,并且测温程序应符合 GB 3836.1—2010 的要求。

20.4 限制呼吸灯具的补充要求

20.4.1 安装布局

限制呼吸灯具设计的安装布局,应能使灯具无论是否安装都能通过限制呼吸试验,并且应提供试验需要的任何衬垫和/或特殊元件。

20.4.2 反射器

当灯具上有加装反射器的装置时,加装方式应不会损坏这种灯具的限制呼吸性能。

20.4.3 限制呼吸灯具的表面温度

限制呼吸灯具无论在正常条件还是在规定的异常条件下,仅规定限制呼吸灯具外表面的任何部件的温度,不应超过规定温度组别的温度或声明的最高表面温度。

21 检查和试验的通用要求

试验顺序宜为:本部分规定的耐热耐寒试验、冲击试验、手持式设备的跌落试验、外壳防护等级(IP)试验,适用时,限制呼吸试验。

22 型式试验

22.1 代表性样机

装有全部观察窗、执行元件的衬垫和密封件的代表性样机,应按本部分型式试验的要求进行试验。使用的样机数量应能满足进行 GB 3836.1—2010 规定的必要试验的要求,以及本部分规定的试验要求。

22.2 试验配置

每种试验应在试验人员认为最不利的设备配置上进行。

22.3 防爆型式有关的外壳的试验

22.3.1 热试验

22.3.1.1 耐热试验

将非金属材料外壳或外壳部件在相对湿度 $(90\pm 5)\%$ 、温度比最高工作温度高 $(10\pm 2)\text{K}$ 的环境中连续存放 $672\pm 30\text{ h}$,确定耐热性能。

如果最高工作温度高于 $85\text{ }^{\circ}\text{C}$,上述规定的 $672\pm 30\text{ h}$ 的周期应由在温度为 $(95\pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度为 $(90\pm 5)\%$ 的环境中存放 $336\pm 30\text{ h}$ 和接着在高于最高工作温度 $(10\pm 2)\text{K}$ 的空气箱中存放14天代替。

22.3.1.2 携带式设备的跌落试验

对于携带式灯具,在跌落试验后灯丝不必保持完好无损。

22.4 封闭式断路器和非点燃元件的试验

22.4.1 封闭式断路器样品的准备

在使用时需要开启的盖,或者无机械损坏或环境损坏防护措施的盖,采用的任何弹性或热塑性密封材料,如果拆除会使试验条件更严酷,则在装置或元件进行型式试验之前应全部或部分地拆掉弹性或热塑性密封材料。

外壳上任何保留的非金属部件宜先承受 22.3.1 规定的试验预处理。

22.4.2 非点燃元件样品的准备

对于非点燃元件,应在额定电气负载条件下,触头以每分钟大约 6 次的速率进行 6 000 次操作,进行预处理。

元件布置应确保试验气体能接触元件触头,并且能探测到产生的爆炸。可采用下列方法:

- a) 拆掉靠近触头的壳罩;或者
- b) 在外壳上至少钻两个孔;或者
- c) 将试验容器抽真空后,用试验混合物充满容器,用压力探测器探测引燃情况。

22.4.3 封闭式断路器和非点燃元件的试验条件

22.4.3.1 总则

装置或元件应按图纸允许的最不利尺寸装配,并用设备类别所要求的爆炸性混合物将设备或元件周围充满,要求的爆炸性混合物如下:

II A 类: $(6.5 \pm 0.5)\%$ 乙烯/空气混合物,常压;

II B 类: $(27.5 \pm 1.5)\%$ 氢气/空气混合物,常压;

II C 类: $(34 \pm 2)\%$ 氢气, $(17 \pm 1)\%$ 氧气,其余为氮气混合物,常压,或者 $(27.5 \pm 1.5)\%$ 氢气/空气混合物,50 kPa 过压。

22.4.3.2 封闭式断路器

对于封闭式断路器,装置内的爆炸性混合物应由封闭的触头点燃,根据电压、电流、频率和功率因数,此时断路器与最大额定值的电源功率能量和最大负载相连。应重复进行 10 次通、断电试验,每次试验均应采用新鲜的爆炸性混合物,装置周围的爆炸性混合物应不被点燃。

22.4.3.3 非点燃元件

对于非点燃元件,在元件内及周围充满爆炸性混合物,在 100% 的正常负载下触头应动作 50 次。每次试验,利用新鲜的气体混合物,应重复进行 3 次通、断试验,装置周围的爆炸性混合物不应被点燃。

注:“规定的电气负载”指使用元件的电路或被验证的电路在正常运行条件下的电流和电压。

22.5 密封装置试验

22.5.1 试验预处理

样品放置在空气箱中 168^{+30} h,箱中的温度至少比最高运行温度高 10 K,但不小于 80 °C。接着在比最低额定运行温度低 10 K 的温度下放置 24^{+2} h。

注:可代替 GB 3836.1—2010 规定的预处理。

22.5.2 电压试验

将装置的接线端子连接在一起,在端子和装置外表面之间施加正弦波电压历时 1 min,有效值不小于 V_{pk} 或 $(2U+1\ 000)V$,取二者之中较大值, V_{pk} 是设备的最大峰值输出电压, U 是工作电压。当工作电压不大于 42 V 时,试验电压 $(2U+1\ 000)V$ 用 500 V 代替。如果装置外表面由塑料制成,壳体外表面周围包上金属箔。

用下列方法检查是否合格:电压试验不应产生电击穿或危险放电;应对试样进行目测检查,无破坏保护型式的损坏。

22.5.3 对具有自由空间的装置的试验

22.5.3.1 对密封装置进行泄漏试验的设备

容器由透明材料制成、有足够的容积能使试样完全浸入。按照方法 1 或方法 2 的要求容器应具有下列不同特征:

a) 方法 1

容器应能使试验液体加热达到 22.5.3.2a) 要求的温度,并具有搅拌措施使浸液在较长周期内始终保持温度均匀,并能插入合适的测温装置。

b) 方法 2

容器应与真空泵连接,真空泵降低液体表面的压力,使压力保持在规定的值至少 2 min。试验液体应为自来水或无离子水。

22.5.3.2 密封装置泄漏试验

应采用下列方法之一进行密封装置泄露试验:

a) 方法 1

将初始温度 $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的试样快速浸入温度为 $(65 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的水中,深度 25 mm,时间 1 min。试验期间试样中如果不冒出气泡,则认为密封符合本部分的要求。

b) 方法 2

将被试样品浸入到容器内水中,深度 75 mm,容器可以部分排空。容器内的压力减小到相当于 120 mm 水银柱(16 kPa)。装置内部应没有泄漏迹象。

c) 方法 3

证明装置在一个大气压力(101 325 Pa)差下空气的泄漏率不大于 10^{-5} mL/s 的任何其他试验方法。

22.5.3.3 介电强度试验

泄漏试验后应重复进行 22.5.2 的试验。

22.5.4 灯具用密封装置试验

如果装置热固性材料内含有灌封或浇封复合物,装置应放在温度箱内冷却至 -10°C 或更低,持续 1 h。然后将装置加热到至少高于最高外壳温度 10 K,持续 1 h。

如果装置内含有衬垫或热塑性材料或弹性材料密封,装置应放入温度箱内加热 7 天,箱中的温度至少比装置在实验室确定的或制造商声明的最大额定运行条件下产生的温度高 10 K。

然后对试样应进行下列之一的泄漏试验:

a) 将初始温度 $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的试样快速浸入温度为 $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的水中,深度 25 mm,时间 1 min。试

验期间试样中如果无气泡冒出,则认为密封符合本部分的要求。

- b) 将被试样品浸入到容器内水中深度 75 mm,容器可以保持部分排空。容器内的压力减小到相当于 120 mm 水银柱(16 kPa)。装置内部应无泄漏迹象。
- c) 证明装置在一个大气压力(101 325 Pa)差下空气的泄漏率不大于 10^{-5} mL/s 的任何其他试验方法。

22.6 限制呼吸外壳型式试验要求

22.6.1 总则

“nR”限制呼吸设备在进行限制呼吸特别要求的型式试验之前,应先进行 GB 3836.1—2010 规定的全部相关试验。

如果外壳的设计使呼吸速率与压力方向无关,或者采用正压使条件更加严酷,则也可用外壳内正压进行试验。

22.6.2 试验程序

22.6.2.1 外壳标称容积不因压力而变化的设备

22.6.2.2 有测试接口的设备

22.6.2.2.1 仅进行型式试验不另做例行试验

在恒温条件下,低于大气压至少 0.3 kPa (30 mm 水柱)的内部压力变为二分之一初始值所需要的时间,应不少于 360 s。

22.6.2.2.2 进行型式试验另做例行试验

在恒温条件下,低于大气压至少 0.3 kPa (30 mm 水柱)的内部压力变为初始值的二分之一所需时间,应不少于 90 s。

22.6.2.3 无测试接口设备的型式试验

在恒温条件下,低于大气压至少 0.3 kPa (30 mm 水柱)的内部压力变为初始值的二分之一所需时间,应不少于 180 s。

22.6.3 外壳标称容积因压力而变化的设备替代型式试验

作为 22.6.2.2 和 22.6.2.3 规定试验的替代方法,外壳可承受空气压力并保持 0.4 kPa 的过压,应测定维持该过压值所需的送风率(L/h)。用外壳净容积(单位:L)除以所测值,不应超过 0.125。

22.7 螺口灯座试验

对于 E14、E27 和 E40 型灯座,符合 GB 17935—2007 规定尺寸的试验灯头应全部旋入试样灯座中,施加的旋入力矩如表 11 规定。

对于 E13、E26 和 E39 型灯座,应基于 GB 17935—2007 的尺寸要求进行等效试验,修正 IEC 60061 (所有部分)给出的相关灯头之间的差。

注: E10 型灯座不必进行这些旋入和旋出试验。

进行防爆合格证检验时,本部分不要求检验机构验证与 GB 17935—2007 的符合性。制造商宜在文件中说明符合的依据,见第 25 章。

表 11 旋入力矩

灯头	力矩 N·m
E14 / E13	1.0 ± 0.1
E27 / E26	1.5 ± 0.1
E40 / E39	2.25 ± 0.1

接着试验灯头应旋转 15°部分旋出。
旋出灯头所需最小力矩应不小于表 12 规定的值。

表 12 最小旋出力矩

灯头	力矩 N·m
E14 / E13	0.3
E27 / E26	0.5
E40 / E39	0.75
注：在振动剧烈的地方，灯具应采取特殊安装措施。	

22.8 灯具启动器座试验

将 3 个启动器座样品放入温度保持在(85±2)℃的加热箱内。
72 h 后将启动器座从加热容器内移出，冷却 24 h。然后，利用 GB 1312—2007 规定的量规尺寸制作的装置测量接触压力。
接触压力应不小于 5 N。
进行防爆合格证检验时，本部分不要求检验机构证明与 GB 1312—2007 的符合性。制造商宜在文件中说明符合的依据，见第 25 章。

22.9 管式荧光灯的电子启动器试验以及高压钠灯或金属卤化物灯触发器试验

22.9.1 总则

触发器按下列特征分类：

- a) 灯具产生的峰值脉冲电压(V_{pk})不超过 1.5 kV、2.8 kV 或 5.0 kV；
- b) 触发器可配置或不配置安全开关，防止重复起动引起关联灯泡起动失败或在工作中故障；
- c) 触发器可能产生或不可能产生施加于灯具镇流器绕组的峰值脉冲电压。

22.9.2 耐潮试验、绝缘和介电强度试验

电子启动器和触发器应符合 GB 19510.1—2009 关于耐潮性能、绝缘和介电强度的要求。潮湿预处理时间应为 168 h。
进行防爆合格证检验时，本部分不要求检验机构证明与 GB 19510.1—2009 的符合性。制造商宜在文件中说明符合的依据，见第 25 章。

22.9.3 断开装置试验

如果电子启动器或触发器装有断开装置时,3个独立组件应分别在 $(-25\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、 $(25\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 和至少为最高允许温度值 $+10\text{ K}$ 的空气温度下进行试验(运行温度极限有明确规定时除外)。应按下列方法检查符合性:

- a) 管式荧光灯启动器断路开关应连续起动10次,起动间隔至少为15 s。在灯泡故障时,断开装置(将灯泡从电路中移去并且用模拟阴极电阻代替,模拟放电故障但阴极完好)10 s之内应动作,阻止灯泡继续起动;
- b) 高压钠灯和金属/卤化汞灯,触发器连续工作10次,直至断路开关每次起动均动作。断路开关在灯泡故障时(将灯泡从电路中移去以模拟放电故障或在冷的条件下不触发)在触发器标明的额定时间125%的时间内应动作。

如果3个独立组件均符合要求,触发器应为“具有断开装置”类。如果3个独立组件的任何一个不符合要求,触发器应为“不具有断开装置”类,在样品上进行下一步试验时,应隔离或去掉断开装置,使其不工作,触发器对镇流器绕组施加应力的地方,不适合使用触发器。

22.9.4 寿命试验(灯泡故障)

22.9.4.1 触发器耐热试验

另外3个单独的触发器应通过下列耐热试验:

- a) 无断开装置的触发器:
 - 1) 在一个模拟灯泡故障条件的电路中,以最高额定运行电压、最高运行频率(或者最低工作频率,如果这样在触发器内产生最高温升的话)供电;
 - 2) 在一个无风的箱内或外壳内将环境温度升高至 60°C ;
 - 3) 将触发器处于稳定状态存放60天;
 - 4) 断电后,从箱中或外壳中取出触发器,并冷却到室温。
- b) 有断开装置的触发器:
 - 1) 在一个无风的箱内或外壳内将环境温度升高至 60°C ;
 - 2) 在一个模拟灯泡故障条件的电路中,以最高额定电压、最高运行频率(或者最低工作频率,如果这样在触发器内产生最高温升的话)供电,按照标称30 min接通、30 min断开循环;
 - 3) 持续试验直至完成500个循环周期;
 - 4) 断电后,从箱内或外壳内取出触发器,冷却到室温。

22.9.4.2 判定标准

应重新检查电子启动器/触发器,并应:

- a) 在规定的电气运行特性和温度组别(如果确定)条件下工作,无机械损坏或结构损坏而使触发器不安全或可能产生引燃危险,或者
- b) 在“安全”条件下启动失败。“安全”条件是指无点燃或火花出现并且无任何机械或结构损坏。

22.10 触发器产生高压脉冲的灯具布线试验

标称频率为50 Hz或60 Hz的试验电压施加到导线与金属箔之间,持续1 min,金属箔宽25 mm,环绕在被试样品的绝缘层外表面上,与裸露导线距离不小于25 mm,试验样品长度至少500 mm。

电路中使用的触发器标志2.8 kV,试验电压3 kV有效值,或者电路中使用的触发器标志5.0 kV,

试验电压 5 kV 有效值。

试验期间不应出现飞弧或击穿。

22.11 电池的机械冲击试验

22.11.1 通则

进行试验的样品应至少由 4 个新的完全充电的单体蓄电池组成,单体蓄电池内部连接为 2×2 形式。样品应处于待用条件。

样品应按正常工作状态安装,用常规的方法直接安装或利用刚性固定架固定在冲击试验机的安装面上。安装应满足 GB/T 2423.5—1995 中 4.3 的要求。

冲击试验机产生半正弦波,如 GB/T 2423.5—1995 图 2 所示。速度变化容差、横向运动和测量系统应分别符合 GB/T 2423.5—1995 中 4.1.2、4.1.3 和 4.2 的有关要求。按照 GB/T 2423.5—1995 表 1 的规定,加速度峰值应为 $5g_n$ 。

22.11.2 试验程序

试验程序应为:

- a) 测定样品的容量。
- b) 试验期间,恒定放电 5 h。
- c) 样品上施加 15 次独立冲击如下:
 - 1) 垂直向上方向连续冲击 3 次;
 - 2) 水平面上沿两个垂直轴线每个方向连续冲击 3 次。这些轴线的选择应暴露可能的薄弱环节。
- d) 重新充电后,再次测定容量。

22.11.3 判定标准

应满足下列 3 个条件:

- a) 试验期间,电压没有突然变化;
- b) 没有可见的损坏或变形;
- c) 容量下降不超过 5%。

22.12 电池的绝缘电阻试验

22.12.1 试验条件

试验条件如下:

- a) 欧姆表的测量电压应至少为 100 V ;
- b) 电池和外电路之间的所有连接,如果安装有电池箱,电池箱应能断开;
- c) 单体电池电解液应充至最高允许水平。

22.12.2 判定标准

如果测量值至少等于 12.5.2.11 规定的值,则认为绝缘电阻符合要求。

22.13 大型或高压电动机附加点燃试验

22.13.1 鼠笼转子结构试验

22.13.1.1 总则

应利用装有定子和转子的电动机进行试验,定子铁芯和绕组以及转子铁芯和鼠笼应能代表完整的

电动机。应包括通风道、同心环、端环下圈以及适用时的平衡盘。

22.13.1.2 鼠笼转子的老化处理

鼠笼转子应经受老化处理,包括至少 5 次转子堵转试验。鼠笼的最高温度应在最高设计温度和低于 70 ℃之间循环。施加的电压应不低于额定电压的 50%。

22.13.1.3 点燃试验

22.13.1.2 的老化过程之后,电动机应充入或放入表 13 规定的爆炸性气体混合物中。电动机应进行 10 次满压空载起动或 10 次转子堵转试验。每次试验时间应至少为 1 s。

爆炸性试验混合物应不被点燃。

试验过程中,接线端子电压不应下降到额定电压的 90%以下。每次试验之后,应确认爆炸性试验混合物的浓度。

22.13.2 定子绕组绝缘系统点燃试验

22.13.2.1 概述

应对下列对象之一进行试验:

- 一个完整的定子;
- 一个带有电动机外壳的定子;
- 一台电动机;
- 部分绕线的定子;
- 一组线圈。

在所有情况下,试验模式应能代表一个完整的定子,如果适用,还应有电晕屏蔽、应力级别、包扎和支撑,浸渍和导电部件,例如定子铁芯,所有暴露的导电部件都应接地。

22.13.2.2 试验条件

应在一个完整的定子上进行或在一个有代表性的样机上进行典型的定子连接电缆布局试验。应特别注意电缆与电缆之间、电缆和导电部件之间的间距。所有这些暴露的导电部件都应接地。

22.13.2.3 稳态点燃试验

具有正弦电压为 1.5 倍额定有效值线电压的绝缘系统和连接电缆,应在表 13 给出的爆炸试验混合物中进行试验,历时至少 3 min,电压最大上升速率应为 0.5 kV/s。电压应施加在一相和地之间,其他相接地。

爆炸性试验混合物应不被点燃。

表 13 爆炸试验混合物

设备类别	试验混合物与空气的体积比
Ⅱ C	氢气(21±5)%
Ⅱ B	乙烯(7.8±1)%
Ⅱ A	丙烷(5.25±0.5)%

注:表中给出的数值是代表不同设备类别的最小点燃能量的混合物。

23 例行检查和试验

23.1 总则

制造商应进行必要的检查和试验,确保生产的电气设备符合 GB 3836.1—2010 规定的技术要求。制造商还应进行 23.2 规定的相关例行试验。

23.2 特殊的例行试验

23.2.1 介电强度试验

应按照 6.5.1 进行介电强度试验。或者,应用 1.2 倍的试验电压进行试验,但至少应保持 100 ms。

注:在某些情况下,由于样品的分布电容较大,实际试验时间可能明显大于 100 ms,达到实际试验电压可能需要较长时间。

23.2.2 替代介电强度试验

对于不需要进行 6.4.1 规定试验的设备,应进行 6.5.2 规定的试验作为例行试验。或者,应用 1.2 倍的试验电压试验,但应保持至少 100 ms。

23.2.3 限制呼吸外壳的例行试验要求

23.2.3.1 总则

如果设备有测试接口,可用测试接口进行例行试验。进行例行试验时,可用封堵件代替电缆引入装置。如果设备没有测试接口,可用电缆引入装置或导管引入装置对设备进行试验。

注 1:利用包括密封系统的电缆引入装置,表明电缆引入装置不会对限制呼吸特性产生不利影响。

如果不进行例行试验,制造商需采取质量控制措施,保证安装时设备达到或超过试验数值。

对于限制呼吸外壳没有电缆引入装置或试验接口的情况,如果受试设备保留有衬垫,可用代表密封表面衬垫压紧和容积的模拟组件替代。

23.2.3.2 试验程序

23.2.3.2.1 外壳标称容积不会因压力变化的设备

23.2.3.2.1.1 有测试接口的设备

在恒温条件下,低于大气压至少 0.3 kPa (30 mm 水柱)的内部压力变为二分之一初始值所需时间,应不少于 90 s。

可用下列试验程序代替:

在恒温状态下,低于大气压至少 3.0 kPa (300 mm 水柱)的内部压力变为 2.7 kPa (270 mm 水柱)所需时间,应不少于 14 s。

在恒温状态下,低于大气压至少 0.3 kPa (30 mm 水柱)的内部压力变为 0.27 kPa (27 mm 水柱)所需时间,应不少于 14 s。

增加替代方法是为了采用可能降低压力的调整值,缩短进行例行试验所需时间。如果利用较小压力值有困难,可以采用 10 倍的较大值。

23.2.3.2.1.2 无测试接口的设备

在恒温条件下,低于大气压至少 0.3 kPa (30 mm 水柱)的内部压力变为二分之一初始值所需时间,

应不少于 180 s。

可以用下列试验程序代替：

在恒温条件下，低于大气压至少 3.0 kPa (300 mm 水柱)的内部压力变为 2.7 kPa(270 mm 水柱)所需时间，应不少于 27 s。

在恒温条件下，低于大气压至少 0.3 kPa (30 mm 水柱)的内部压力变为 0.27 kPa(27 mm 水柱)所需时间，应不少于 27 s。

增加替代方法是为了采用可能降低压力的调整值，缩短进行例行试验所需时间。如果采用较小压力值有困难，可以采用 10 倍的较大值。

23.2.3.2.2 外壳标称容积因压力变化的设备

外壳应承受空气压力并保持 0.4 kPa 的过压，应测定维持该过压值所需的送风率(L/h)。用外壳净容积(单位:L)除以所测值，应不超过 0.125。

23.2.4 电子启动器和触发器例行试验

对于管式荧光灯电子启动器和高压钠灯或金属卤灯的触发器，按照 22.9.3 规定的电压型式试验进行例行试验，但时间至少为 3 s。

24 标志

24.1 总则

标志应包含 GB 3836.1—2010 规定的内容、本部分及设备符合的其他有关标准规定的任何其他标志。标志还应包含电气设备制造标准通常要求的标志。

如果标志中需要包含 GB 3836.1—2010 列出的一种其他防爆型式的标志，本部分规定的标志应放在前面。如果一台 n 型设备采用了多种保护方法，则应按照字母表顺序进行标志。

注：这是为了避免设备对特定场所的适用性混淆。

对于非点燃元件、设备和元件，标志应包含与爆炸安全有关的所有电气参数(例如，电压、电流、电感和电容)。

如果需要 IP 标志，设备应按照 6.3 进行标志。

24.2 电池的附加标志

对于电池，应标明下列标志：

- 单体电池的结构型式；
- 单体电池的数量和公称电压；
- 额定容量及相应的放电时间。

电池生产商及部件编号也可作为电池的标志。

如果没有采取安全措施，电池槽或箱应设置表 14 项 d 给出的警告标志。

如果设计仅采用蓄电池的设备或电池箱，装入单体原电池或单体蓄电池，应设置表 14 项 e 规定的警告标志。

使用说明书(维护说明)和电池充电站展示的说明书，所有电池都宜提供。使用说明书宜包括充电、使用和维护必需的所有说明。

使用说明书至少宜包括下列信息：

- 制造商或供应商的名称或注册商标；
- 制造商的型号标识；

- 单体电池的数量和电池的标称电压；
- 额定容量以及相应放电时间；
- 充电说明；
- 与电池安全运行有关的任何其他条件，例如充电期间打开盖子、充电结束后因释放气体需要规定关闭盖子之前的最短时间、核查电解液液位、加电解水的规定。

24.3 标志示例

注：这些例子不包括设备制造标准通常要求的标志。
示例 1：包含隔爆型灯具的无火花设备，环境温度范围-20℃～+60℃，有特殊使用条件。

ABC 工业有限公司
型号：HXR
Ex nA d II B T3 Gc
-20℃≤Ta≤+60℃
防爆合格证号：045673X

示例 2：有限制呼吸外壳的设备作为一个元件。

XYZ 有限公司
型号：1456
Ex nR II C Gc
合格证号：986U

示例 3：无火花设备，带有密封继电器。

XYZ 有限公司
型号：2456
Ex nA nC II C T4 Gc
防爆合格证号：08564

示例 4：有限制呼吸外壳和浇封镇流器的设备。

XYZ 有限公司
型号：3456
Ex nC nR II C T3 Gc
防爆合格证号：06T56

24.4 警告标志

如果需要在设备上标志以下警告内容，如表 14 所示，“警告”词之后的内容可以用技术上等效的内容代替。多种警告内容可综合成一种等效的警告内容。

表 14 警告标志内容

列项	引用条款	警告标志
a	9.4	警告：严禁带电移动或更换熔断器
b*	7.3.5、10.1b)	警告：严禁带电断开
c*	12.5.2.8	警告：仅在非危险场所断开
d	24.2	警告：严禁在危险场所充电
e	24.2	警告：不能使用原电池
f	20.2.7.2.2	警告：禁止在可能出现爆炸性环境的区域打开、维修或工作
* 警告标志内容与 GB 3836.1—2010 一致。		

25 文件

当本部分有规定时,除 GB 3836.1—2010 要求的文件还应提供补充文件。补充文件包括:

- 元件降低防护等级的信息(见 6.3);
- 由安装提供的防护等级(见 6.3.2);
- 旋转电动机符合 GB/T 21209—2007 的依据,包括工作制(见 8.1);
- 对于工作制为 S3 至 S10 的电动机,采取特殊措施确保额定功率大于 100 kW 的大型旋转电动机启动时外壳内不含爆炸性气体的相关信息(见 8.8.3);
- 径向气隙(见 8.7);
- 关于灯具符合 GB 7000 (所有部分)中特殊要求部分相关条款依据的信息(见 11.1);
- 无火花小功率设备将提供外部瞬态限制手段的相关信息(见第 13 章);
- 限制呼吸外壳衬垫更换频率的信息(见 20.2.5);
- 需要时,材料 COT 的信息;
- 更换灯管时需要更换衬垫的有关信息。

26 说明书

应按照 GB 3836.1—2010 规定要求提供说明书。

附录 A

(资料性附录)

Ex“nA”异步电动机的应用、安装和试验研究

A.1 表面温度

研究和测试已经证明,正常工业设计电动机在满负载稳定状态条件下表面温度不会过高,引燃自燃温度高于 200 °C 的可燃性气体-空气混合物的危险较小。电动机额定负载运行时,定子的表面温度很少超过 155 °C(即 F 级绝缘热点温度),转子的表面温度很少超过 200 °C(对于大型电动机和小型高效电动机)和 300 °C(小型效率较低的电动机)。运行时转子元件周围的涡流,以及转子停转时转子温度急剧下降,大大降低了点燃混合物的危险,自燃温度低的混合物除外。这并不表示,普通工业设计的电动机用于可燃性气体环境要求采用 T1、T2 或 T3(即温度为 200 °C 或更高)的设备时,因为考虑表面温度而需要采取特殊措施。

安装在电动机机壳内的防冷凝空间加热器,通常可设计达到电动机的温度组别,一般不需要另外进行高温评定。

按照 GB 3836.1—2010 确定最高表面温度时,一般不需要对所有试样进行试验。对典型样机进行试验得出的数据,通常可以外推覆盖系列电动机的其他型号。对于这种情况,试验报告中宜清楚地说明减少的试验项目,以及减少的理由。

温度组别 T1、T2 或 T3 的电动机标示有符合 GB/T 11021—2007 的耐热性分级 105(A)或 130(B),可不要求进行定子和转子表面温度测量。可根据生产商的经验计算确定转子表面温度,或者利用代表性样机进行试验,利用合适的调整系数确定转子的表面温度。

指定温度组别 T4、T5 或 T6 的电动机,可利用非破坏性试验方法测定转子温度。这些方法可包括利用转子滑差的方法、利用温度敏感漆或测温纸,或者利用临时安装在转子上的温度传感器遥测。可根据生产商的经验计算,或者利用代表性样机进行试验并适当调整系数,确定类似设计类型转子的表面温度。测定定子和轴承温度需要另行考虑。

对于像衬垫、电缆引入装置(如果电动机上有)等,可能要求按照 GB 3836.1—2010 的规定确定工作温度。

A.2 起动

工作制为 S1 或 S2 的 Ex“nA”电动机起动(加速)不属于正常运行,不限制起动频率,要求在重新起动之前电动机温度达到热平衡(冷却)。额定满负载稳定条件认为是电动机的“正常”运行条件。在起动过程中,小型鼠笼铸造转子电动机几乎不会有出现点燃源的危险。装配型鼠笼转子结构、大型高速电动机,在整个起动过程的很短时间内气隙内会出现较高的火花危险。

工作制为 S3~S10 的 Ex“nA”电动机,用户宜考虑电动机的起动频率以及点燃可能造成的后果。为了进一步减少点燃危险,可采用起动前通风或软起动等特殊措施;或者电动机甚至可以采用不同保护型式。

A.3 额定电压和表面放电

转子在较高运行电压下运行时,会出现易燃性表面放电,尤其是转子端部绕组有脏物时,更是如此。

由于电晕放电可能是潜在的连续点燃源,在电动机正常运行时应考虑这种影响。

工业经验表明,额定电压相-相之间 4 160 V 以下的电动机维护良好,不会由于绕组表面放电产生不可接受的点燃危险。对于较高电压级别的电动机,宜考虑符合 Ex “nA”的要求,或者其他保护型式的要求。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
爆炸性环境
第 8 部分:由“n”型保护的设
备

GB 3836.8—2014

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

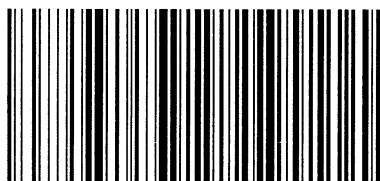
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 3.75 字数 98 千字
2014 年 12 月第一版 2014 年 12 月第一次印刷

*

书号: 155066 · 1-50136 定价 51.00 元



GB 3836.8—2014

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)68510107