



中华人民共和国国家标准

GB 3836.16—2006/IEC 60079-17:2002

爆炸性气体环境用电气设备 第16部分： 电气装置的检查和维护(煤矿除外)

Electrical apparatus for explosive gas atmospheres—Part 16: Inspection and maintenance of electrical installation(other than mines)

(IEC 60079-17:2002, Electrical apparatus for explosive gas atmospheres—Part 17: Inspection and maintenance of electrical installation in hazardous areas(other than mines), IDT)

2006-04-30 发布

2007-01-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言 ·	· III
IEC 引言 ·	· IV
1 范围 ·	· 1
2 规范性引用文件 ·	· 1
3 术语和定义 ·	· 1
4 通用要求 ·	· 3
4.1 文件 ·	· 3
4.2 人员资格 ·	· 3
4.3 检查 ·	· 3
4.4 定期检查 ·	· 4
4.5 专业人员连续监督 ·	· 4
4.6 维护要求 ·	· 6
4.7 环境条件 ·	· 6
4.8 设备的隔离 ·	· 6
4.9 接地和等电位连接 ·	· 7
4.10 使用条件 ·	· 8
4.11 移动式电气设备及其连线 ·	· 8
4.12 检查一览表 ·	· 8
5 检查一览表附加要求 ·	· 9
5.1 隔爆型“d” ·	· 9
5.2 增安型“e” ·	· 9
5.3 本质安全型“i” ·	· 9
5.4 正压外壳型“p” ·	· 10
5.5 用于2区的电气设备 ·	· 11
5.6 浇封型“m”、油浸型“o”和充砂型“q” ·	· 11
附录 A (资料性附录) 定期检查的典型检查程序(见 4.4) ·	· 15
附录 B (资料性附录) 接近隔爆法兰接合面的障碍物 ·	· 16
图 A.1 定期检查的典型检查程序 ·	· 15
表 1 Ex“d”、Ex“e”和 Ex“n”装置检查一览表 ·	· 11
表 2 Ex“i”装置检查一览表 ·	· 12
表 3 Ex“p”装置检查一览表 ·	· 13
表 B.1 按照气体/蒸气分级的隔爆外壳接合面与障碍物之间的最小距离 ·	· 16

前 言

本部分的全部技术内容为强制性的。

GB 3836《爆炸性气体环境用电气设备》分为若干部分：

- 第 1 部分：通用要求；
- 第 2 部分：隔爆型“d”；
- 第 3 部分：增安型“e”；
- 第 4 部分：本质安全型“i”；

……

——第 15 部分：危险场所电气安装(煤矿除外)。

本部分为 GB 3836 的第 16 部分，等同采用 IEC 60079-17:2002《爆炸性气体环境用电气设备 第 17 部分：电气装置的检查与维护(煤矿除外)》(英文版)。

本部分对 IEC 60079-17:2002 做了下列编辑性修改：

- 删除了 IEC 60079-17:2002 的前言；
- 增加了国家标准前言；
- 增加了附录 B，摘录 IEC 60079-14 :1996《爆炸性环境用电气设备 第 14 部分：危险场所电气安装(煤矿除外)》10.1 固体障碍物的内容，对应于本部分表 1 的 B13 引用 IEC 60079-14 的内容。

本部分的附录 A 和附录 B 是资料性附录。

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、天津化工研究院、上海自动化仪表研究所、中国石化工程建设公司、上海宝钢设备检测公司、佳木斯防爆电机研究所、煤科院上海分院、煤科院重庆分院、中美防爆电机电器有限公司、沈阳市中兴防爆电器总厂等。

本部分主要起草人：李合德、徐刚、徐建平、王维越、王其坤、漆刚、李书朝、黎万超、王宗景、肇桂林。

GB 3836.16—2006/IEC 60079-17:2002

IEC 引 言

危险场所中的电气装置在结构上具有特殊性,适用于在这种环境中运行。出于对危险场所的安全考虑,在这些装置的整个寿命期间保持其特性的完整性是重要的。因此,需要按照本部分对电气装置进行初始检查并且符合以下两者之一:

- a) 随后的定期检查,或
 - b) 由专业人员进行连续监督。
- 并在必要时进行维护。

注:危险场所装置的正确操作并不意味着且不应理解为保持了上述特性的完整性。

爆炸性气体环境用电气设备 第16部分： 电气装置的检查与维护(煤矿除外)

1 范围

GB 3836 的本部分的规定适用于用户,它所包含的内容直接与仅用于危险场所的电气装置的检查和维护有关,它既不包括电气设备的一般要求,也不包括电气设备的试验和认证。

本部分不包括 I 类设备(用于含甲烷的矿井)。

本部分是对 GB 16895.23—2005 要求的补充。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB 3836 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。凡不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

- GB 3836.1—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分:通用要求(eqv IEC 60079-0:1998)
- GB 3836.2—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第2部分:隔爆型“d”(eqv IEC 60079-1:1990)
- GB 3836.3—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第3部分:增安型“e”(eqv IEC 60079-7:1990)
- GB 3836.4—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第4部分:本质安全型“i”(eqv IEC 60079-11:1999)
- GB 3836.5—2004 爆炸性气体环境用防爆电气设备 正压外壳型“p”(IEC 60079-2:2001,MOD)
- 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(IEC 60079-15:2001,MOD)
- GB 3836.14—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第14部分:危险场所分类(idt IEC 60079-10:1995)
- GB 3836.15—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第15部分:危险场所电气安装(煤矿除外)(eqv IEC 60079-14:1996)
- GB 16895.23—2005 建筑物电气装置 第6-61部分:校验——初验(IEC 60364-6-61:2001, IDT)

3 术语和定义

本部分使用下列术语和定义。

3.1

爆炸性环境 explosive atmosphere

在大气条件下,气体、蒸气、薄雾或粉尘可燃物质与空气形成混合物,点燃后,燃烧将传至全部未燃烧混合物的环境。

3.2

爆炸性气体环境 explosive gas atmosphere

在大气条件下,气体、蒸气或薄雾状的可燃物质与空气形成混合物,点燃后,燃烧将传至全部未燃烧混合物的环境。

GB 3836.16—2006/IEC 60079-17:2002

3.3

危险区域 hazardous area

爆炸性气体环境大量出现或预期可能大量出现,以致要求对电气设备的结构、安装和使用采取专门措施的区域。

注:本部分所述的区域为三维区域或空间。

3.4

非危险区域 non-hazardous area

爆炸性气体环境预期不会大量出现,以致不要求对电气设备的结构、安装和使用采取专门措施的区域。

3.5

维护 maintenance

将产品保持在或恢复到符合有关技术条件要求的状态,并实现其要求功能的综合性活动。

3.6

检查 inspection

为了获取设备运行安全可靠的结论而采取的不拆卸或局部拆卸设备,并辅以一些测试措施而进行的详细检查活动。

3.6.1

目视检查 visual inspection

用肉眼而不用检测设备或工具来识别明显缺损的检查,如螺栓丢失等。

3.6.2

一般检查 close inspection

包括目视检查以及使用检测设备,如活梯(必要的地方)和工具才能识别明显缺损的检查,如螺栓松动。

注:一般检查一般不要求打开外壳或设备断电。

3.6.3

详细检查 detailed inspection

包括一般检查以及只有打开外壳和/或(必要时)采用工具和检测设备才能识别明显缺损的检查,如接线端子松动。

3.6.4

初始检查 initial inspection

对所有电气设备、系统和安装在投入运行前进行的检查。

3.6.5

定期检查 periodic inspection

对所有电气设备、系统和安装进行的例行检查。

3.6.6

抽样检查 sample inspection

对部分电气设备、系统和安装进行的检查。

3.7

连续监督 continuous supervision

由在专业安装及使用环境方面有经验的专业技术人员对电气装置进行的经常保养、检查、管理、监控和维修,以便保持装置的防爆性能处于良好状态。

3.8

专业人员 skilled personnel

符合 4.2 规定条件的有资质的人员。

3.9

具有行政职能的技术人员 technical person with executive function

执行技术管理的专业技术人员,有足够防爆领域方面知识、熟悉本地条件、熟悉安装,并且对危险场所所用电气设备检查体系负有全部责任和管理职能的技术人员。

3.10

关联设备 associated apparatus

装有本质安全电路和非本质安全电路,且结构使非本质安全电路不能对本质安全电路产生不利影响的电气设备。

注:关联设备通常连接在本质安全电路和非本质安全电路之间,且通常安装在非危险区域。关联设备可以是并联二极管安全栅或电隔离器。

4 通用要求

4.1 文件

为了检查与维护,应提供下列最新的文件:

- a) 危险场所分类(见 GB 3836.14—2000);
- b) 设备级别和温度组别;
- c) 能够使被维护的防爆电气设备符合其防爆型式的记录(见 GB 3836.1—2000)(例如,设备清单和设备的配置、备件、技术资料 and 制造商的使用说明书)。

4.2 人员资格

对电气装置的检查与维护应由有经验人员进行。这些人员应经过包括各种防爆型式、安装实践、相关规章和规程,以及危险场所分类的一般原理等在内的业务培训。这些人员还应接受适当的继续教育或定期培训,并具备相关经验和经过培训的资质证书。

4.3 检查

4.3.1 通则

整套装置或设备在投入运行前应对其它们进行初始检查。

为保证电气装置处于良好状态,可在危险场所长期使用,应进行以下所述的两种检查之一:

- a) 定期检查;
- b) 由专业人员连续监督。

并且,必要时应进行维护。

之后的任何更换、修理、修改或调整,其有关项目应按照表 1、表 2 和表 3 中详细检查列的说明进行检查。

任何时候,如果危险场所的分类有了改变或电气设备位置发生了变化,则应进行检查,以保证其防爆型式、设备类别和温度组别与已改变的条件相适应。

如果装置或设备在检查期间需要拆卸,在重新组装时,应采取措施确保整体防爆型式不受损坏。

注:造成设备劣化的主要因素包括:易受腐蚀、暴露在化学药品或溶剂中、可能堆积粉尘或污物、可能进水、暴露在过高环境温度中、机械损坏、受到剧烈的振动、工作人员的培训和经验、未经批准的修改或调整、不适当的维护,例如,未按制造商的建议进行维护。

4.3.2 检查类型

- a) 初始检查是用来检查所选的防爆型式和其安装要求是否相适应。它们被细分为表 1、表 2 和表 3 所示的检查等级。

注:如果制造商已进行了同等的检查,并且安装过程不可能影响到被制造商检查过的那些零部件,就不要求全部的初始检查。例如:不要求隔爆型电机内部隔爆接合面的初始详细检查。但是,为方便现场布线而拆下的接线盒盖在装配后宜进行检查。

- b) 定期检查,可如表 1、表 2 和表 3 所示相应的目视检查或一般检查。

GB 3836.16—2006/IEC 60079-17:2002

定期的目视检查或一般检查可能会需要进一步的详细检查。

检查等级和定期检查的时间间隔的确定应考虑设备型式、制造商的说明书(如果有的话)、影响损坏程度的因素(见 4.3.1 注)、使用的区域和以前的检查结果。当建立了类似设备、装置和环境的检查等级和时间间隔时,应利用这些经验确定检查方案。

在未征求专家意见的情况下,定期检查的时间间隔一般不应超过 3 年。

移动式(手提式、便携式和可移动式)电气设备特别易于受损或误用,因此定期检查的时间间隔可根据实际需要缩短。移动式电气设备至少每 12 个月进行一次一般检查,经常打开的外壳(例如电池盖)应进行详细检查。此外,这类设备在使用前由用户进行目视检查,以保证该设备无明显损坏。

c) 抽样检查可以是目视、一般或详细检查,所有样品的规格和结构应根据检查的目的确定。

注:不宜期望通过抽样检查来发现一些随机性的故障,如连接松动等,但宜通过抽样检查来监控环境条件、振动、设计的内在缺陷等产生的影响。

d) 连续监督按照 4.5 的要求使用表 1、表 2 和表 3 列出的相应目视检查或一般检查。当装置故障超出连续监督能力时,应进行定期检查。

初始、定期和抽样检查的所有结果应做记录。对由专业人员连续监督的记录要求详见 4.5.5。

4.3.3 检查等级

检查等级是目视检查、一般检查或详细检查,表 1、表 2 和表 3 详细列出了对这 3 种检查等级所要求的特殊检查项目。

目视检查和一般检查可以在设备带电时进行,详细检查时一般要求设备断电。

4.4 定期检查

定期检查要求专业人员:

- a) 具有场所划分知识和足够技术知识来判断现场的实际情况;
- b) 具有技术知识和理解危险场所用电气设备理论及实践要求的知识;和
- c) 理解所安装的设备有关的目视检查、一般检查或详细检查的所有要求。

应给予这些人员在进行检查活动方面充分的独立性,以免他们所报告的检查结果带有偏见。

注:不要求此类人员是外部独立组织的成员。

准确地预测合适的定期检查时间间隔可能不太容易,但考虑到预期的损坏,这一时间间隔应固定(见 4.3.1)。

一旦检查时间间隔固定,应对装置进行临时抽样检查,以便验证时间间隔的正确性。同样,需要确定检查等级,并且可以再次使用抽样检查来验证检查等级的正确性。需要对检查结果进行规定的评审来调整检查的时间间隔和检查等级。

典型的检查程序见附录 A。

当在类似的环境中安装大量的类似器件,如照明装置、分线盒等时,如果对抽样数目以及检查次数进行规定的评审认为是合适的,那么定期检查可以以抽样检查为基础。但是,对所有的器件至少进行目视检查。

4.5 专业人员连续监督

4.5.1 方案

如果在正常工作中装置由专业人员经常巡视,那么专业人员除符合 4.4 a)、b)和 c)要求之外,还须:

- a) 了解装置中特殊设备的损坏过程和环境影响;并且
- b) 要求将目视检查和/或一般检查作为其正常工作计划的一部分,详细检查作为符合 4.3.1 的任何更换、修理、修改或调整的一部分,此后就不必进行例行定期检查,而是专业人员经常进行维护来保证设备的完善运行。

注 1:由专业人员连续监督并不取消初始检查和抽样检查的要求。

注2：连续监督不适用于不能进行这类监督的电气设备(如移动式设备)，也见4.5.4。

4.5.2 目的

连续监督的目的是将出现的故障能够早期检测出来，并且对其进行随后的修理。利用现有的装置，值班专业人员在正常工作期间(如安装、更换零部件、检查、维护、故障调整、清理、控制运行、开关操作、终端连接和断开、设定和调整、功能测试、计量等)可以早期检测出故障和变化。

4.5.3 职责

4.5.3.1 具有行政职能的技术人员

具有行政职能的技术人员应对每台装置进行识别，并行使以下职权：

- a) 根据人员的能力、技术水平、工效和所掌握的具体装置的经验来评价连续监督方案的有效性。
- b) 在考虑环境条件、维护频次、专业知识、作业流程和设备位置的情况下，决定实施连续监督设备的范围。
- c) 确定检查次数、检查等级和报告内容以便能合理地分析设备性能。
- d) 保证4.1及4.5.5所指的文件有效。
- e) 保证专业人员熟悉：
 - 1) 连续监督方案及需要的任何报告或分析；
 - 2) 所参加的安装工程；
 - 3) 防爆电气设备的清单。
- f) 安排验证：
 - 1) 是否遵守连续监督程序；
 - 2) 是否给专业人员足够的时间进行检查；
 - 3) 专业人员是否接受过适当的培训和进修；
 - 4) 文件编制是否正确完整；
 - 5) 专业人员是否能够有效地获得足够的技术支持；
 - 6) 电气安装的状态是否已知。

4.5.3.2 专业人员

专业人员应熟悉连续监督的方案及需要任何报告或分析，这可以包括适用于专用设备的连续监督方法。

承担装置和设备连续监督任务的专业人员应考虑安装条件及可能发生的任何变化。

4.5.4 检查频率

应确定支持连续监督的维护和检查频度，同时考虑与设备损坏有关的特殊装置的环境(见4.3.1)、使用和经历。

注1：可以认为，如果含有防爆系统重要设备的部分装置被巡视的次数每周不超过一次，那么该装置作为连续监督方案的一部分是不合适的，经验表明相反时除外。

在专业人员已经注明环境条件改变的地方(如溶剂浸入或振动增加)，受这些改变影响的防爆设备的器件宜更频繁地进行检查。

注2：因此，经验表明不容易受到变化影响的防爆设备器件，专业人员可以减少检查频次。

4.5.5 文件

装置的文件应提供足够的信息：

- a) 提供维护活动的记录及其维护原因，和
- b) 验证连续监督方法的有效性。

记录应包括发现的缺陷和采取的补救措施。

注1：文件可以是正常维护文件的一部分，但是，对系统的质询必须符合以上方案。

注2：培训计划中给出了专业人员需要了解连续监督方案的必要性的实例。这种教育形式的其他实例也是可能的。

GB 3836.16—2006/IEC 60079-17:2002

4.5.6 培训

除 4.2 的要求之外,应为专业人员提供足够的培训,使之能够熟悉所维护的设备的状况,这种培训应包括任何装置、设备、需要了解的与设备防爆有关的运行条件或环境条件。当任何更换或改变影响到工艺过程或装置时,应将这些信息提供给专业人员,这在某种意义上作为连续监督过程的一部分支持专业人员的工作。

必要时,对连续监督人员的培训应与进修或强化的专题讲座同时进行。

对具有行政职能的技术人员的知识要求应包括全面掌握 GB 3836.14—2000 和 GB 3836.15—2000 中规定的与危险场所分类、设备选型和安装有关的内容。

4.6 维护要求

4.6.1 补救措施和设备更换

所有设备应按 4.3 的要求注明一般条件,必要时应采取一些适当的补救措施。应注意保持设备防爆型式的完整性,这可以要求与制造商协商。更换零部件应按照有关安全文件的要求进行。

安全文件中规定的对设备安全性能产生不利影响的零部件,未经有关部门同意不应进行更换。

注 1: 应注意避免与制造商降低静电影响的措施发生冲突。

注 2: 更换照明装置的灯泡时,应采用正确的灯泡额定值和型号,否则可能造成温度过高。

注 3: 透明件的刻蚀、涂漆或遮挡,或者照明装置安装不正确均能导致温度过高。

4.6.2 软电缆的维护

软电缆、挠性管及其终端连接容易损坏,应按规定的时间间隔进行检查,出现损坏或缺损时应更换。

4.6.3 停机

如果在维护时必须将电气设备等装置停机,应将裸露的导线:

- a) 正确端接到适当外壳内的端子上;或
- b) 与所有供电电源断开,并使其绝缘;或
- c) 与所有供电电源断开并接地。

如果电气设备永久地停止使用,与之相关的所有供电电源的导线均应被断开、拆除,或者正确端接到适当外壳内的端子上。

4.6.4 紧固件和工具

在需要特殊螺栓、其他紧固件或专用工具的地方,应具备并使用这些物品。

4.7 环境条件

危险场所中的电气设备可能会受到使用环境条件的不利影响,必须考虑一些主要因素,如腐蚀、环境温度、紫外线辐射,水的进入、粉尘或砂粒的堆积、机械和化学作用。

金属腐蚀或化学品(特别是溶剂)对塑料或弹性部件的作用可影响设备的防爆型式和防护等级。如果外壳或部件严重腐蚀,该部件就应更换。塑料外壳可能会出现影响外壳整体性能的表面裂纹。设备的金属外壳,必要时应采用适当的保护涂层进行处理作为防腐措施。这类处理的频次和方法根据环境条件而定。

应验证所设计的电气设备能否承受可能遇到的最高和最低环境温度。

注: 如果防爆电气设备的标志未能标明环境温度范围,则设备宜用于 $-20^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 范围内,如果指明温度范围,设备宜用于该范围。

装置的所有部件应保持清洁,并无可能引起温度上升的粉尘和类似有害物的堆积。

应注意确保维持电气设备的气候防护性能。损坏了的衬垫应更换。

抗凝露器件,如呼吸元件、排水元件或加热元件均应进行检查以保证正确运行。

如果受到振动应特别注意设备螺栓和电缆引入装置的紧固性。

在清理非金属电气设备时须注意避免产生静电。

4.8 设备的隔离

4.8.1 除本安电路之外的装置

- a) 内部有非本质安全型带电部件并且安装在危险场所的电气设备,当未与所有输入连接隔离,并且存在中性导线对地电压,需要与输出连线、包括中型导线隔离时,设备不得开盖(项 b)或项 c)规定的除外)。这里隔离的意思是指拔掉熔断器和熔丝,或断开隔离器、开关,直到有足够的时间使表面温度或储存的电能降至不能引起点燃时,才能打开外壳。
- b) 在计划工作所需的时间内,如果对此区域负责的部门或人员能够保证不形成爆炸性环境,并对这种情况做出了书面认可,那么在采取常规安全措施后,可以进行必要的裸露带电部件的基本操作。
- c) 如果有关的法规和规程允许,对项 a)和项 b)的要求只有在 2 区内才可放松。如果经安全评估证明满足下列条件,那么在采取非危险场所安全措施后,可以进行操作:
 - 1) 在带电设备上进行的计划的操作不会产生点燃火花;
 - 2) 电路具有防止产生火花的结构;
 - 3) 危险场所内的电气设备和关联电路不含有可能引起点燃的热表面。

如果能符合这些条件,那么只有在采取非危险场所安全措施后,才能进行计划的操作。

安全评估的结果应记录在文件中,其中含有以下信息:

- 在带电设备上计划操作的形式;
- 评估结果,包括评估时所做的试验结果;
- 评估中要求与带电设备维护有关的任何条件。

设备的评估人员应:

- 熟悉所有有关标准、实施法规的要求和现行的说明材料;
- 获取进行评估时所需的各种材料;
- 必要时,使用与国家检验单位类似的试验设备和试验程序。

4.8.2 本质安全型装置

符合下列条件可对带电设备进行维护:

a) 危险场所中的维护工作

任何维护工作应仅限于下列情况:

- 1) 断开、拆卸或更换一些电气设备的元件和电缆;
- 2) 调整电气设备或系统校准所需的控制装置;
- 3) 拆卸并更换插接元件或组件;
- 4) 使用有关文件中规定的检测仪器。在有关文件中没有规定检测仪器时,只能采用检测时不会影响电路本安性能的仪器;
- 5) 有关文件特别允许的其他维护行为。

履行上述这些职能的人员,应保证在完成这些工作后,本安系统或配套的本安电气设备符合有关文件的要求。

b) 非危险场所中的维护工作

非危险场所中的关联电气设备和部分本安电路的维护,当这类电气设备或电路部分仍然是与危险场所中安装的本安系统部分保持相互连接时,应仅限于 a)项中所述的内容。

在断开危险场所的电路之前,不应拆卸安全栅的接地连接,为便于检测接地电阻,设有双重接地装置可以拆卸单个接地时除外。

仅仅在电气设备或电路部分与危险场所中的电路断开后,才可以对非危险场所中的关联设备或本安电路部分进行其他维护工作。

4.9 接地和等电位连接

应该注意保证在危险场所中接地和等电位连接处于良好状态(见表 1 的 B6 项、表 2 的 B6 项和 B7

GB 3836.16—2006/IEC 60079-17:2002

项、表 3 的 B3 项)。

4.10 使用条件

如果安全使用的特殊条件适用于通过防爆检验的任何防爆型式的电气设备,则防爆合格证编号后加上标志符号“X”或其他符号。应研究防爆检验文件以确定使用条件。

4.11 移动式电气设备及其连线

应注意确保移动式(携带式,可运输式和手提式)电气设备仅使用于与其防爆型式、气体类别和温度组别相适应的场所。

注:普通工业用移动式电气设备、焊接设备等不适用于危险场所,除非它们是在一定控制程序下使用,并对其具体位置进行评估,以保证没有危险环境出现。

4.12 检查一览表

见表 1~表 3。

4.12.1 设备对危险场所分类的适用性

见 GB 3836.15—2000 中 5.2。

4.12.2 正确的电气设备类别

见 GB 3836.15—2000 中 5.4。

4.12.3 正确的电气设备最高表面温度

见 GB 3836.15—2000 中 5.3。

4.12.4 设备电路的识别

本要求的目的就是保证设备在任何工作结束后应被正确地隔离,可以通过下列各种方法达到此目的,例如:

- a) 给设备配置一个标明供电电源的永久性标牌。
- b) 给设备配置一个标牌号,或给电缆配置一个与设备相连的电缆编号。电源可以参照标牌号或电缆编号从图纸一览表中查出。
- c) 图纸上清楚明显地标示出器件,电源可直接或间接地从一览表中查出。

出于安全考虑,必须在初始检查时确定所有设备资料正确无误。在定期检查时,应检查所有设备所需资料的有效性。当电路被隔离进行其他的逐项核查时,为使核对数据正确无误,应按详细检查的要求进行。

4.12.5 电缆引入装置

在一般检查电缆引入装置的紧密性时可以用手进行,而无需拆掉气候防护带或保护罩。避免过分用力,因为那样可能会破坏内部导线。详细检查可以拆卸电缆引入装置。

4.12.6 电缆型号的适用性

见 GB 3836.15—2000 中 9.2 和 9.3。

4.12.7 密封

线槽、管道、管线和/或导管的密封良好。

见 GB 3836.15—2000 中 9.1.6。

4.12.8 故障回路电抗或接地电阻

接地的完整性应在初始检查中通过测量电阻进行,测量可使用本安电阻测量仪(在制造商规定的程序内),随后的抽样检查也可使用本安电阻测量仪。

在可能出现潜在点燃火花的场所,如果对此区域负责的部门或人员能够保证不出现爆炸性环境,则可以使用非本安测量仪。

4.12.9 绝缘电阻

对于电压在 500 V 以下的设备和相关电缆的绝缘电阻(不包括 SELV)应在 500 V d. c. 下进行测量,测量的绝缘电阻应至少为 0.5 MΩ。

4.12.10 过载

关于旋转电机的检查见 GB 3836.15—2000 中第 7 章和 11.2 的规定。

以下情况有必要进行检查：

- 保护装置的额定电流 I_N 整定值(在初始检查和详细检查时)；
- 保护装置的特性是在 1.20 倍整定(额定)电流时 2 h 或在更短时间内动作,并在 1.05 倍整定(额定)电流时 2 h 内不动作(在初始检查时)。

5 检查一览表附加要求

5.1 隔爆型“d”

见表 1 和 GB 3836.2—2000。

5.1.1 隔爆接合面

见 GB 3836.2—2000 中的 5.4。

当重新装配隔爆外壳时,所有的接合面应完全清洗,并且涂敷合适的油脂,以防止腐蚀及增加气候保护。螺栓不透孔不应涂润滑油脂,清理法兰时只能采用非金属刮刀和非腐蚀性清洗液(见 GB 3836.15—2000 中的 10.3)。

止口、转轴、操纵杆和螺纹接合面的径隙一般可以不检查,有磨损、变形、腐蚀或其他损坏迹象时除外,这时应参照制造商的文件规定。

不能拆卸的接合面一般不必按照表 1 的项 A10 和项 A11 进行检查。

注:与防爆类型有关的螺栓、螺钉和类似零部件只能使用按照制造商设计所规定的相似零部件进行更换。

5.2 增安型“e”

见表 1 和 GB 3836.3—2000。

5.2.1 过载

增安型电动机的绕组采用合适的保护装置,以确保运行时不会超过极限温度(包括堵转时)。

因此,必须核对所选择的保护装置,对应于被保护电动机的启动电流比 I_A/I_N ,从保护装置延时特性中查到的冷态跳闸时间,不超过电动机铭牌上规定的 t_E 时间(见初始检查)。

根据经验,在初始检查和/或定期检查时,可用或不必用电流注入法测试跳闸时间,实际运行时的跳闸时间应与从延时特性曲线上所得的跳闸时间相同,其最大误差为 +20%。

5.3 本质安全型“i”

见表 2 和 GB 3836.4—2000。

5.3.1 通则

如果智能系统允许对仪表回路的状态进行频繁监控,可放弃部分检查程序。例如:如果装置能通过检查唯一的序列号确定专用仪表的存在,此时就没有必要定期查阅标牌。

5.3.2 文件

涉及表 2 中的文件,至少应包括下列细节:

- a) 电路安全文件,如适用的话;
- b) 制造商、设备类型、合格证号、类别、设备级别和温度组别;
- c) 适当的电气参数,如电容、电感等,电缆长度、型号和走线;
- d) 设备合格证的特殊要求,以及在特殊安装时符合这些要求的一些具体方法;
- e) 每个项目在总装设备上的实际位置。

5.3.3 标牌

各种标牌应进行检查,确保它们清晰并符合有关文件的要求,保证实际安装的电气设备是规定的设备。

GB 3836.16—2006/IEC 60079-17:2002

5.3.4 未获批准的修改

检查“是否有未经批准的修改”的要求会出现一些问题,例如很难测出印刷电路板的改变。尽管如此,有些未批准修改的可能性应当给予适当考虑。

注:也许会出现这样的情况,与多数修理/改动关系相关的焊接不是同一类型,或与原始的质量不一样。原始电路板的图片资料,电路安全所依赖的关键元件的列表可能会有用。

5.3.5 本安电路和非本安电路之间关联设备(安全接口)

应检查关联设备,保证正确选择符合系统文件规定的型号和额定值。如果关联装置是分流二极管安全栅,应检查整体装置的安全接地连接件(也见 5.3.9)。

5.3.6 电缆

应检查各装置以保证所用电缆符合文件的要求。对含有多个本安电路的多芯电缆,如果使用备用芯线时须特别注意,并且对本安系统电缆和其他电缆在同一管线、管道内或电缆支架上穿过时提供的防护措施也应特别注意。

5.3.7 电缆屏蔽

应按照相关文件检查各装置以保证电缆屏蔽接地。应特别注意使用含有一个以上本安系统的多芯电缆的装置。

5.3.8 点与点连接

只有在初始检查时要求检查。

5.3.9 非电流隔离电路的接地连续性

初始检查时应测试本安电路和接地点之间的电阻。

如果接地电阻的测量包括危险场所进行的电气试验,或者非危险场所进行的可能损坏本安电路的试验,那么应使用专门用于本安电路的试验仪器,除非对本安型电路的影响只存在于试验期间,而且在试验期间能保证所负责的危险场所不出现爆炸性气体环境。

负责人员应选择有代表性的连线样品定期进行测量,以确定连线的连续完整性。

5.3.10 保持本质安全完整性的接地连接

对于保持本安系统完整性所必须的接地连接的电阻(例如:变压器的屏蔽接地、安全栅继电器框架的接地),应按 5.3.9 的规定测量。

除对一般室内控制仪器因防止电气冲击而要求测量接地回路电阻外,对与本安电路有关的电源设备的接地回路电阻不要求测量。因为在一些设备内,本安接地是内部连接到设备的底座上,其电阻的测量应采用专门用于本安电路的专用测量仪器进行(例如:插头的接地脚和设备框架之间,或设备框架和控制盘之间)。

5.3.11 本安电路的接地和/或绝缘

无论原设计要求哪些条件,本安电路的绝缘试验,需确定其是否接地,或者是否对地完全绝缘。如果接地故障是自显示,这一要求可不需要,例如:当电路“失去安全”是由接地故障引起,或电路使用接地漏电监控装置时。

本安系统或电路的绝缘试验只能采用经专门认可的用于这些电路上的试验装置进行。

为了进行这些试验,应断开连接到一组安全栅上的共用接地连接线,试验仅在装置处于非危险场所,或电源从共用接地连接的所有电路上完全断开时才能进行。本试验只要求在一个样品上进行。

5.3.12 本安电路和非本安电路间的隔离

应检查带有关联设备的分线盒和接线盒,保证它们只包含文件规定的导线,并且与穿过接线盒的其他系统相适应。也见 GB 3836.15—2000 中 12.2 和 12.3 的规定。

5.4 正压外壳型“p”

见表 3 和 GB 3836.5—2004。

见 GB 3836.15—2000 中的 13 章。

5.5 用于2区的电气设备

防爆电气设备应按表1、表2和表3中相应栏目内的要求进行检查。

符合GB 3836.15—2000第5章规定被视为适用于2区的其他设备,应按照表1中Ex“n”栏的要求进行检查。

5.5.1 限制呼吸外壳

进行过出厂例行检查的限制呼吸外壳应每隔6个月或根据经验规定更长周期进行定期的压力测试(见GB 3836.15—2000)。

5.6 浇封型“m”、油浸型“o”和充砂型“q”

表中没有给出对“m”、“o”和“q”型电气设备检查要求的实例。表1宜作适当的修改,使之这些防爆类型的保护外壳和内容的专门检查。

表1 Ex“d”、Ex“e”和Ex“n”装置检查一览表
(D——详细检查,C——一般检查,V——目视检查)

检 查		Ex“d”			Ex“e”			Ex“n”		
		检查等级								
		D	C	V	D	C	V	D	C	V
A	设备									
1	电气设备适合于危险场所分类	×	×	×	×	×	×	×	×	×
2	电气设备类别正确	×	×		×	×		×	×	
3	电气设备温度组别正确	×	×		×	×		×	×	
4	电气设备电路标识正确	×			×			×		
5	电气设备电路标识清晰	×	×	×	×	×	×	×	×	×
6	外壳、透明件及透明件与金属密封垫和/或胶粘剂符合要求	×	×	×	×	×	×	×	×	×
7	不存在未经批准的修改	×			×			×		
8	不存在可见的未经批准的修改		×	×		×	×		×	×
9	螺栓、电缆引入装置(直接或间接引入)和堵板的类型正确并完整和紧固									
	——物理检查	×	×		×	×		×	×	
	——目视检查			×			×			×
10	法兰表面清洁、无损坏,衬垫良好	×								
11	法兰间隙尺寸在允许的最大尺寸范围内	×	×							
12	灯具光源额定值、型号和位置正确	×			×			×		
13	电气连接牢固				×			×		
14	外壳衬垫状态良好				×			×		
15	封闭式断路装置和气密型装置无损坏							×		
16	限制呼吸外壳良好							×		
17	电动机风扇与外壳和/或外罩之间有足够间距	×			×			×		
18	呼吸和排水装置合格	×	×		×	×		×	×	
B	安装									
1	电缆型号合适	×			×			×		
2	电缆无明显损坏	×	×	×	×	×	×	×	×	×

GB 3836.16—2006/IEC 60079-17:2002

表 1 (续)

检 查	Ex“d”			Ex“e”			Ex“n”			
	检查等级									
	D	C	V	D	C	V	D	C	V	
3	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
4	×									
5	×			×			×			
6	接地连接,包括对附加的屏蔽接地连接良好(例如: 连接牢固,导线截面足够)									
	——物理检查									
	——目视检查									
7	×			×			×			
8	×			×			×			
9	×			×			×			
10	×			×			×			
11	×			×			×			
12	×			×			×			
13	×	×	×							
14	×	×		×	×		×	×		
C	环境									
1	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
2	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
3				×			×			

注 1: 通用:对于利用两种防爆型式“e”和“d”电气设备的检查将是两栏目的组合。
注 2: 项 B7 和 B8:当使用电气检查设备时要考虑设备附近可能出现爆炸性环境。

表 2 Ex“i”装置检查一览表

检 查	检查等级		
	详细检查	一般检查	目视检查
A 设备			
1	×	×	×
2	×	×	
3	×	×	
4	×	×	
5	×	×	
6	×		
7		×	×
8	×	×	×

表 2 (续)

检 查	检 查 等 级		
	详细检查	一般检查	目视检查
9 电气连接牢固	×		
10 印刷电路板清洁无损坏	×		
B 安装			
1 电缆按文件要求安装	×		
2 电缆屏蔽按文件要求接地	×		
3 电缆无明显损坏	×	×	×
4 线槽、管道、管线和/或导管密封良好	×	×	×
5 点与点的连接均正确	×		
6 接地的连续性良好(例如,连接牢固,导线截面足够)	×		
7 接地连接件保持防爆类型的完整性	×	×	×
8 本安电路对地绝缘或只在某一点接地(参考文件)	×		
9 在公用的配线盒或继电器盒内本安电路和非本安电路之间需保持隔离	×		
10 如果适用,电源短路保护符合文件要求	×		
11 符合特殊使用条件(如适合)	×		
12 不用的电缆准确断开电气连接	×	×	×
C 环境			
1 电气设备适应防腐、气候防护、防止振动和其他不利条件	×	×	×
2 外部无粉尘和污物的过度堆积	×	×	×

表 3 Ex“p”装置检查一览表
(正压或连续稀释)

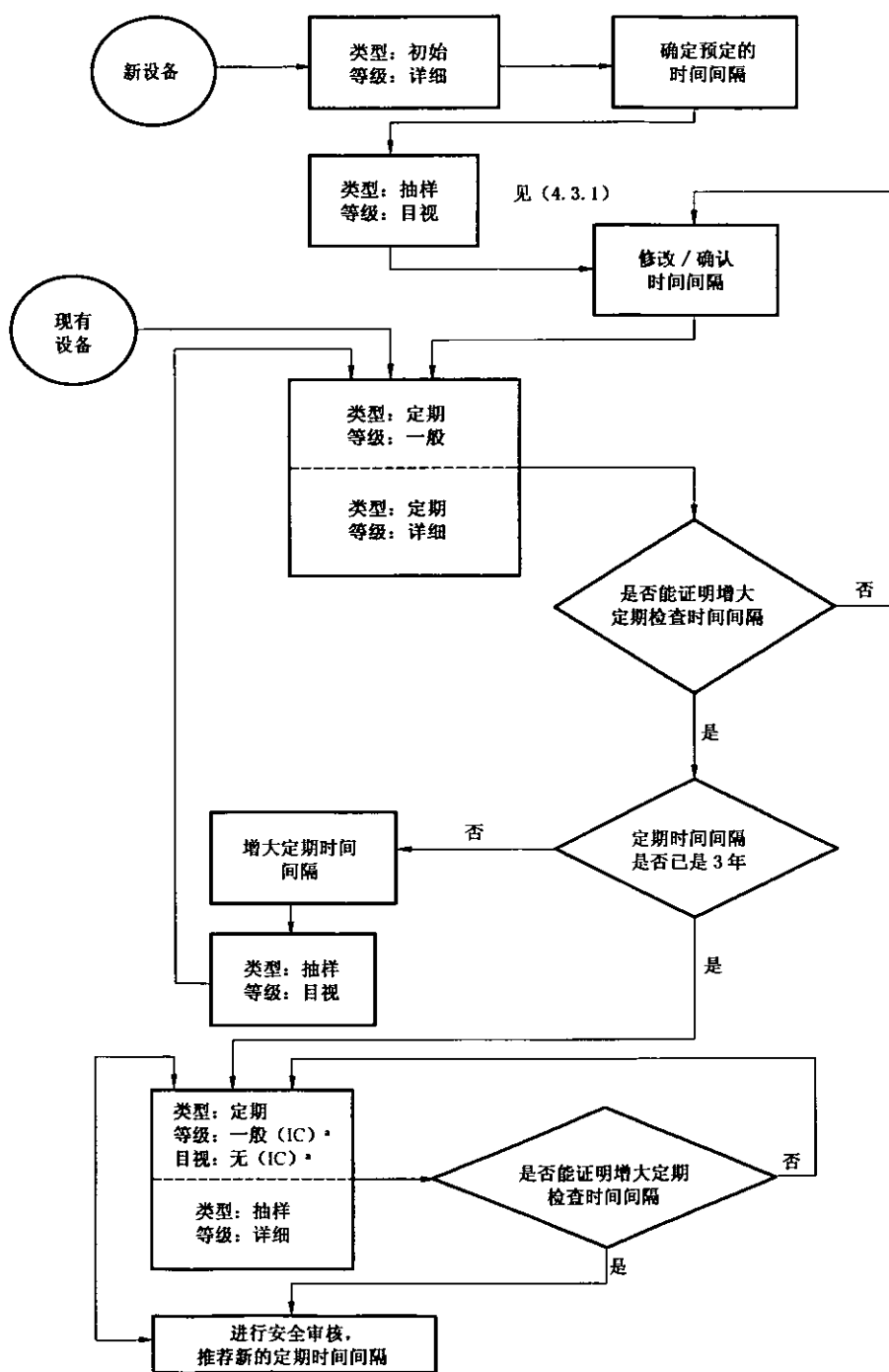
检 查	检 查 等 级		
	详细检查	一般检查	目视检查
A 设备			
1 电气设备适合于危险场所分类	×	×	×
2 电气设备类别正确	×	×	
3 电气设备温度组别正确	×	×	
4 设备电路标识正确	×		
5 设备电路标识示清晰	×	×	×
6 外壳、透明件及透明件与金属密封垫和/或胶粘剂满足要求	×	×	×
7 不存在未经批准的修改	×		
8 不存在可见的未经批准的修改	×	×	×
9 灯具光源的额定值、型号和位置正确	×		
B 安装			
1 电缆型号合适	×		
2 电缆无明显损坏	×	×	×

GB 3836.16—2006/IEC 60079-17:2002

表 3 (续)

检 查	检查等级		
	详细检查	一般检查	目视检查
3 接地连接、包括附加的屏蔽接地连接良好,例如:连接牢固、导线截面足够 ——物理检查 ——目视检查	×	×	×
4 故障回路电阻(TN制)或接地电阻(IT制)满足要求	×		
5 电气自动保护装置在允许范围内动作	×		
6 电气自动保护装置整定正确	×		
7 惰性保护气体温度低于规定的最高值	×		
8 管道、管线和外壳状态良好	×	×	×
9 保护气体基本未受污染	×	×	×
10 保护气体压力和/或流量合适	×	×	×
11 压力和/或流量指示仪、报警器和联锁装置功能正常	×		
12 预先换气时间合适	×		
13 危险场所排气管道中火花和火花颗粒挡板状态良好	×		
14 符合特殊使用条件(如果适用)	×		
C 环境			
1 电气设备适应防腐、气候防护、防止振动和其他不利条件	×	×	×
2 无粉尘、脏物的过度堆积	×	×	×

附录 A
(资料性附录)
定期检查的典型检查程序(见 4.4)



^a IC——正常运行时有点燃能力,即正常运行时电气设备内部元件产生有点燃能力的电弧、火花或表面温度。

图 A.1 定期检查的典型检查程序

GB 3836.16—2006/IEC 60079-17:2002

附 录 B

(资料性附录)

接近隔爆法兰接合面的障碍物

安装设备时,应注意防止隔爆接合面与固体障碍物之间的距离小于表 B.1 规定的数值,例如钢架、墙、护套、安装板、管道或其他电气设备,试验证明间隔距离可以更小的情况除外。

表 B.1 按照气体/蒸气分级的隔爆外壳接合面与障碍物之间的最小距离

气体/蒸气分级	最小距离/mm
IIA	10
IIB	30
IIC	40