



中华人民共和国国家标准

GB/T ××××-201×

火炸药危险环境用电气设备及安装

Electrical apparatus and installation in areas endangered by explosives

(第二次征求意见稿)

(本稿完成日期: 2016.09)

201×-××-××发布

201×-××-××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.....	II
引言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 通用要求.....	3
4.1 基本要求.....	3
4.2 电气设备的选择及安装.....	3
4.3 防止形成危险（点燃）火花.....	4
4.4 保护装置和监测装置.....	5
4.5 紧急断电和停机.....	5
4.6 静电.....	5
4.7 雷电.....	6
4.8 对特定类型电气设备的特殊要求.....	6
5 E0 区设备安装的附加要求.....	9
5.1 电气设备的附加要求.....	9
5.2 对旋转电机的特殊要求.....	9
5.3 对开关和控制装置的特殊要求.....	9
5.4 对插接装置的特殊要求.....	10
5.5 对空间加热器的特殊要求.....	10
5.6 对灯具的特殊要求.....	10
6 E1 区设备安装的附加要求.....	10
6.1 电气设备的附加要求.....	10
6.2 对旋转电机的特殊要求.....	10
6.3 对开关和控制装置的特殊要求.....	11
6.4 对插接装置的特殊要求.....	11
6.5 对空间加热器的特殊要求.....	11
6.6 对灯具的特殊要求.....	11
6.7 对试验设备的特殊要求.....	11
7 E2 区设备安装的附加要求.....	11
7.1 电气设备的附加要求.....	11
7.2 对空间加热器的特殊要求.....	12
7.3 对移动式电气设备的特殊要求.....	12
7.4 对试验设备的特殊要求.....	12
7.5 存放有爆炸特性物质仓库的特殊要求.....	12
附录 A（资料性附录） 具有爆炸特性物质列表.....	13
附录 B（资料性附录） 测定分解温度的试验方法.....	15
附录 C（资料性附录） 爆炸特性物质危险环境电气设备安装手册.....	19

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则制定。

本标准参照德国 DIN 57166-2011《具有爆炸特性物质形成的危险环境电气设备的安装》起草。将标准中引用的（规范性引用文件）德国标准转化成国家标准，将德国标准中的 E1 区、E2 区和 E3 区改为 E0 区、E1 区和 E2 区。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国防爆电气设备标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：

本标准主要起草人：

引 言

生产、研制、加工处理或存贮火炸药的环境安装的电气设备，应采取保护措施，减少正常运行或规定的故障条件下由电弧、火花或高温表面引起点燃或爆炸的可能性。

本标准同时引用了 GB 3836.1-2010、GB 12476.1-2013 和专用防爆电气设备型式有关制造、检验和标志的相关标准。

通常情况下，通过合理布局电气设备，能够使大部分电气设备安装在危险较小的区域或安装在没有危险的区域。

火炸药危险环境用电气设备及安装

1 范围

1.1 本标准适用于火炸药形成的危险环境（见 3.1）用电气设备及安装。

1.2 符合 1.1 的火炸药形成的危险环境用电气设备的安装也应符合相应的国家标准，应优先采用安全要求更严格的标准。

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，仅所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/T 2900.71-2008 电工术语 电气装置（IEC 60050—826:2004，IDT）

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”保护的装置（IEC 60079-1:2007，MOD）

GB 3836.3-2010 爆炸性环境 第3部分：由增安型“e”保护的装置（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”保护的装置（IEC 60079-11:2006，MOD）

GB 3836.5-201× 爆炸性环境 第5部分：由正压外壳“p”保护的装置（IEC 60079-2:2007，MOD）

GB/T 3836.15-201× 爆炸性环境 第15部分：电气装置的设计、选型和安装（IEC 60079-14:2007，MOD）

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

GB/T 4942.1-2006 旋转电机整体结构的防护等级（IP 代码） 分级（IEC 60034-5:2000，IDT）

GB/T 5023.3-2008 额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第3部分：固定布线用无护套电缆（IEC 60227-3:1997，IDT）

GB/T 5023.4-2008 额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第4部分：固定布线用护套电缆（IEC 60227-4:1997，IDT）

GB/T 5023.5-2008 额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第5部分：软电缆（软线）（IEC 60227-5:2003，IDT）

GB/Z 6829-2008 剩余电流动作保护电器的一般要求（IEC/TR 60755:2008，IDT）

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

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

GB 12476.4-2010 可燃性粉尘环境用电气设备 第4部分：本质安全型“iD”（IEC 61241-11:2005，IDT）

GB 12476.5-2013 可燃性粉尘环境用电气设备 第5部分：外壳保护型“tD”（IEC 61241-1:2004，IDT）

GB 12476.6-2010 可燃性粉尘环境用电气设备 第6部分：浇封保护型“mD”（IEC 61241-18:2004，IDT）

GB 12476.7-2010 可燃性粉尘环境用电气设备 第7部分：正压保护型“pD”（IEC 61241-4:2001，IDT）

GB/T 12706.4-2008 额定电压 1kV（ $U_m=1.2kV$ ）到 35kV（ $U_m=40.5kV$ ）挤包绝缘电力电缆及附件 第

GB/T ××××-201×

4部分：额定电压6kV ($U_m=7.2\text{kV}$) 到35kV ($U_m=40.5\text{kV}$) 电力电缆附件试验要求 (IEC 60502-4:2005, MOD)

GB/T 14044-2008 管形荧光灯用镇流器 性能要求 (IEC 60921:2006, MOD)

GB 14048.4-2010 低压开关设备和控制设备 第4-1部分：接触器和电动机起动器 机电式接触器和电动机起动器 (含电动机保护器) (IEC 60947-4-1:2009-09, 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 14536.1-2008 家用和类似用途电自动控制器 第1部分：通用要求 (IEC 60730-1:2003, IDT)

GB 14536.10-2008 家用和类似用途电自动控制器 温度敏感控制器的特殊要求 (IEC 60730-2-9:2004, IDT)

GB/T 15144-2009 管形荧光灯用交流电子镇流器 性能要求 (IEC 60929:2006, MOD)

GB 16895.21-2011 低压电气装置 第4-41部分：安全防护 电击防护 (IEC 60364-4-1:2005, IDT)

GB/T 18380.22-2008 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第22部分：单根绝缘细电线电缆火焰垂直蔓延试验 扩散型火焰试验方法 (IEC 60332-2-2:2004, IDT)

GB 19212.5-2011 电源电压为1 100V 及以下的变压器、电抗器、电源装置和类似产品的安全 第5部分：隔离变压器和内装隔离变压器的电源装置的特殊要求和试验 (IEC 61558-2-4:2009, 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 19510.4-2009 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 A1:2004 A2:2006, IDT)

GB/T 21714.1-2008 雷电防护 第1部分：总则 (IEC 62305-1:2005, IDT)

GB/T 21714.3-2015 雷电防护 第3部分：建筑物的物理损坏和生命危险 (IEC 62305-3:2010, IDT)

GB 16895 低压电器装置 (所有部分) [IEC 60364 (所有部分)]

3 术语和定义

GB/T 2900.71-2008 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

火炸药形成的危险环境 **areas endangered by explosives**

生产、加工、使用或存放火炸药过程中，由电气设备可能引起点燃的环境。

火炸药危险环境分区如下。

3.1.1

E0 区 zone E0

——电气设备的结构和/或工艺条件使其与火炸药接触的危险区域；

——火炸药以粉尘、烟雾、凝露、气体或其它形式出现的范围值得引起注意的危险区域。

3.1.2

E1 区 zone E1

——电气设备的结构和/或工艺条件使其与火炸药不接触，危险较低的区域；

——火炸药以粉尘、烟雾、冷凝、升华或其它形式偶尔出现、危险较低的区域。

3.1.3

E2 区 zone E2

电气设备的结构和/或工艺条件使其与火炸药不接触，也不会由于结构或工艺条件使火炸药以粉尘、烟雾、冷凝、升华或其它形式出现的区域。

3.2

爆炸特性物质 material with explosive characteristics

固态、液态、膏状或凝胶状的物质或混合物，在没有氧气参与时快速放热反应产生气体，在规定的试验条件下爆轰、快速爆燃，或者在加热后部分产生爆炸。

注：火炸药是具有爆炸特性的物质。

3.3

爆炸危险环境 explosive atmosphere

由于局部条件和运行条件因素而形成的能够产生爆炸危险的气体、薄雾或粉尘环境。

3.4

分解温度 decomposition temperature

一定数量的爆炸特性物质在规定的条件下加热，实际立即分解时的最低温度。

注：分解可以是燃烧，也可以是爆燃、爆炸、无焰烟雾、起泡。用温差分析（DTA）确定分解温度。可以用附录 B 规定的方法，或者能得出等效测量结果的 DTA 方法。

在一些情况下，有必要通过较低温度进行试验研究物质的稳定性。

分解温度实例见附录 A，表 A.1、表 A.2 和表 A.3。

分解温度看作是放热分解反应的外推初始峰值温度（定义见附录 B）。

4 通用要求

4.1 基本要求

GB 3836 系列标准和 GB 12476 系列标准（是否考虑非电气标准??）的通用要求，可作为火炸药危险环境用电气设备及其安装的基础标准，以下是补充要求。

4.2 电气设备的选择及安装

4.2.1 在火炸药危险环境中，仅应安装电气装置运行必不可少的电气设备。如果这样做不可行，仅应在危险较小的区域安装电气设备。

4.2.2 电气设备的结构选择、布局或采取附加结构措施进行保护，应使其在正常运行中能够提供安全运行所必需的保护，防止粉尘和水进入，防止电气、化学、热或机械影响。

注：氮氢化酸以及叠氮化铅会腐蚀铜及铜合金。电缆支架宜采用合适的防腐材料制成，或用镉镍等电镀。

选择电气设备的结构，应能使粉尘尽可能减少积聚，且易于清理。

4.2.3 对仅有火炸药积聚的 E0 区危险场所，在符合 E1 区要求的电气设备上增加附加措施（例如粉尘挡板或另加外壳），防止粉尘在设备上积聚或进入电气设备内部，可用于这种 E0 区危险场所。

4.2.4 电气设备（电缆和电线除外）一般允许在 40℃ 以下的环境温度条件下使用。应考虑相邻热源的影响。

环境温度超过 40℃ 时，仅允许使用专门设计和标志的设备。

设计环境温度 40℃ 以下使用的设备时，应采用适当的方式并考虑环境因素。

4.2.5 采用防爆电气设备时应确保按规定使用，保证防爆性能。

4.2.6 在排气区的电气设备应符合对风机服务区域的要求。为危险场所服务的排风机室应与服务的场所危险类别相同。

4.2.7 对于从 E0 区抽气的风机，应安装在排气区之外。

4.3 防止形成危险（点燃）火花

4.3.1 带电部件的危险

为了避免产生能点燃火炸药的火花，应防止接触裸露带电部件。

外部可导电部分和壳体不允许作为工作电流导体。

这项要求不适用于 E1 区和 E2 区环境用符合 GB 3836.4-2010 的本质安全电路。

4.3.2 外部可接触导电部件的危险

限制框架或外壳的接地故障电流（大小和/或持续时间），防止等电位连接导体电位提高，都是安全所必需的。

虽然不可能覆盖所有系统，下列要求适用于本安电路或限能电路除外、电压为1 000 VAC/1 500 VDC 以下的电气系统。

4.3.2.1 TN 型系统

如果采用 TN 型接地系统，在危险场所应为 TN-S 型（具有单独的中性线 N 和保护线 PE），即在危险场所中，中性线与保护线不应连在一起或合并成一根导线。从 TN-C 转换到 TN-S 的任何部位，保护线应在非危险场所与等电位联结系统相连。

导线截面小于 10 mm² 的开关和配电装置的外部电路，在中性线对地之间应能够采取隔离措施，但不拆除中性导体，例如通过在开关和配电装置中安装中性隔离端子。

注：可根据运行情况，对一个或多个电路采用隔离端子。

4.3.2.2 TT 型系统

如果采用 TT 型系统接地（电源与电气设备壳体分开接地），应采用剩余电流保护装置（RCD）进行保护。

注：接地电阻率高的地方，不允许使用这种系统。

4.3.2.3 IT 型系统

如果采用 IT 型系统接地（中性线与地隔离或经高阻抗接地），应提供绝缘监控装置显示第一次接地故障。

4.3.2.4 SELV 型系统

特低电压系统（SELV）应符合 GB 16895.21-2011 第 414 章规定的要求。SELV 电路的壳体不应接地连接、或者与带电部件、或者与构成其它电路一部分的保护导体连接。

保护性特低电压系统（PELV）应符合 GB 16895.21-2011 第 414 章规定的要求。PELV 电路可以接地，也可以不接地。如果电路接地，电路接地端以及所有裸露带电部件应连接到一个共用的等电位联结系统上。如果电路不接地，则裸露带电部件可以接地（例如用于电磁兼容的裸露带电部件），也可以不接地。

特低电压系统（SELV）和保护性特低电压系统（PELV）应按照 GB 16895.21-2011 第 414 章的要求选择电源。

4.3.2.5 FELV 系统

所有电路有保护隔离功能的特低电压系统（FELV）应符合 GB 16895.21-2011 规定的要求。如果电路接地，电路接地端以及所有裸露带电部件应连接到一个共用的等电位联结系统上。如果电路不接地，则裸露带电部件可以接地（例如用于电磁兼容的裸露带电部件），也可以不接地。

FELV 系统电源应是绕组至少有一个隔离的变压器,或者应符合 GB 16895.21-2011 第 414 章的要求。

4.3.2.6 安全隔离

对仅向一台设备供电的电源,电气隔离应符合 GB 16895.21-2011 第 413 章的要求。

隔离变压器应符合 GB 19212.5-2011 的要求。

4.3.3 等电位联结

在火炸药危险场所内,为了避免出现有危险的火花,电气设备应等电位。对于 TN、TT 和 IT 系统,所有裸露的外部导体部件应与等电位联结系统连接。等电位联结系统可包括保护线、保护管、金属电缆护套、钢丝铠装以及金属结构件,但不包括中性导线。连接应牢固,防止自动松脱。

如果裸露导电部件用金属相连的方式牢固地固定在结构件或管道上,且结构件或管道与等电位联结系统相连,则该部件不需要再与等电位联结系统相连。不属于结构或电气设备的外部导电部件,例如门框、窗框,如果没有电压转移,不需要与等电位联结系统相连。

注1:附加信息见 GB 16895.21-2011 第 413 章。

本质安全设备的金属外壳不需要与等电位联结系统连接,但设备文件有规定时除外。有阴极保护的装置不应与等电位联结系统连接,专为此目的设计的系统除外。

注2:运输工具和固定设备之间的等电位联结可能需要特殊结构,例如用绝缘法兰连接管线的地方。

4.4 保护装置和监测装置

保护装置和监测装置,例如过电流断路器、安全限温装置、压力开关,应确保断开所有设备部件,并且不能自动复位。在重新复位或解除联锁时,应保证保护装置功能正常。如果设备断开之后预计危险扩大,则用报警信号代替断路。

4.5 紧急断电和停机

4.5.1 紧急断电

紧急情况下,在 E0 到 E1 区外部没有危险的地方应至少有一个或多个装置用于断开 E0 到 E2 区的电源。

紧急断电也可使用普通开关,但应有相应的标志。

出现故障时为防止危险扩大,应继续运行的电气设备,不应与其他电路连在一起,应采用独立的电路。

4.5.2 停机

为了能够安全运行,电路或电路组应采用符合 GB/T 14048.7-2006 的合适的停机装置(例如,断路器、熔断器、联锁),包括电路的所有导线和中性线。

隔离装置附近应加标志,以便迅速判定所隔离的电路或电路组。

注:宜采取有效措施或优先的方法,以便在危险存在时不能对设备供电,防止未保护的带电导体接触火炸药。

4.6 静电

电气装置的选择和安装,应保证不会出现静电点燃危险(见 GB/T 3836.××-201×《静电危害指南》中的第 10 章)。

4.7 雷电

具有火炸药危险环境的建筑物，应有两套独立的防雷装置（LPS），一套是与建筑物分开的 II 级防雷装置，另一套是建筑物上的 II 级防雷装置。

限制雷电点燃危险，和安装防雷装置应符合 GB/T 21714.1-2008 和 GB/T 21714.3-2008 的规定。

4.8 对特定类型电气设备的特殊要求

4.8.1 变压器

变压器应有过载保护，应能承受原边额定电压和额定频率时的副边短路电流，使其不会出现不允许的温升，不会出现过载。

4.8.2 旋转电机

电机应防止由过载引起的不允许的温升。如果电动机能承受额定电压和额定频率下的起动电流 I_A ，或者发电机能连续承受短路电流 I_A ，而不会出现不允许的温升，则可不用过载保护。可采用下列保护装置：

- a) 过电流延时保护装置，例如，符合 GB 14048.4-2010 的保护装置。
- b) 用温度传感器直接进行温度监控的装置。
- c) 其它类型的装置，与上述保护装置有相同的保护方法，防止不允许的温升。

只有非严酷、非频繁启动、不会引起过大额外温升的电动机，才允许运行使用过电流延时保护装置。应采取预防措施，防止三相电动机断相运行。

例如，通过变频器供电改变频率、电压的电动机，应采取与该工作制匹配的保护装置。通常直接监控温度的保护装置是必不可少的。

对于软起动电动机采用过电流延时保护装置，要进行特殊评定。

采用防爆电机时，防止过高温升的要求见 GB 3836.1-2010 和 GB/T 3836.15-201×。

4.8.3 电加热装置

4.8.3.1 电加热装置应固定位置连接，并且其结构应能使有效热量无阻碍释放，即不会因为蓄热形成过热危险。

4.8.3.2 如果没有限温装置保护，电加热装置的表面温度会超过 5.1.1 或 6.1.1 规定的允许的表面温度，则电加热装置应有附加的限温装置保护。可通过结构，或用安全装置，如符合 GB 14536.1-2008 要求的安全限温装置保证安全。如果接地会出现局部过热，则应使用符合低压电器设备要求的故障电流保护装置。在 TT 或 TN 系统中应采用故障电流保护装置（RCD），额定动作电流不超过 300 mA。应优先采用额定动作电流不超过 30 mA 的故障电流保护装置。保护装置在额定动作电流时断开时间最多为 5s，在五倍额定动作电流时断开时间不超过 0.15s。

注：故障电流保护装置的附加信息见 GB/Z 6829-2008。

4.8.4 温度处理装置和其它产品加热装置

4.8.4.1 温度处理装置如干燥箱或烘箱、加热箱、环境模拟箱。

4.8.4.2 由于运行需要应采用移动位置的温度处理装置时（不符合 4.8.3），则应配置固定连接的导线和插头。不能使用仪器插接装置。

4.8.4.3 此外温度处理装置还应符合下列要求：

4.8.4.3.1 温度处理装置的正面应装有控制灯，在干燥箱通电后照亮。

4.8.4.3.2 温度处理装置应在外面安装能够容易读数的温度显示器，能够显示有效空间内最热点的温度。温度显示器不能安装在门上。

温度处理装置对特定物质设定的最高工作温度，应保证最热点的温度不超过规定的最高温度。这样可以保证干燥箱内各种装料不会过热。

4.8.4.3.3 温度处理装置内有效干燥空间的温度用灵敏度值最大为±2 K 的温度调节器调节。采用的调节器应能够防止机械损害，并且要防止未经授权进行操作。

4.8.4.3.4 除了按照 4.8.4.3.3 要求的温度调节之外，还应配置符合 GB 14536.10-2008 要求的安全限温开关，在温度超过规定的工作温度最高 15 K 时，断开加热，同时报警装置发出能清晰识别的信号。工作温度和前面规定的安全限温开关动作温度之间宜永久连接，如通过机械耦合或电子耦合控制器保证动作温度。

4.8.4.4 露天（自然）通风的温度处理装置，应保证火炸药不会落到加热元件上。

4.8.4.5 强制通风的温度处理装置，只能用新鲜空气或循环空气运行。用电气连锁装置保证，只有在空气不受阻碍的情况下，加热装置才可接通或保持连接。另外也应保证流通的空气中不能有火炸药或其他物质。温度处理装置采用循环空气运行时，应保证火炸药不会落到加热装置上（例如通过净化循环空气、空气导流、加热装置的表面形状）。

注：采用循环空气运行时应特别检查蒸发是否会形成爆炸危险环境。

4.8.5 灯具

4.8.5.1 位置固定的灯具

4.8.5.1.1 灯具的光源应有保护外壳。该项要求不适用于 E3 区，存放火炸药的仓库除外。

4.8.5.1.2 如果存在机械危险，保护外壳包括透明件的结构应使其不会对火炸药产生有危险的影响。可能受到机械损害的灯具，应适用 GB 7000.1-2007 规定的严酷运行条件。

4.8.5.1.3 灯具仅应使用功率和类型与灯具铭牌上规定的的数据相适应的光源。

4.8.5.2 工作现场定向灯具

工作现场定向的普通灯具应符合 4.8.5.1 对固定灯具的要求。工作现场定向的普通灯具应在工作场所电气固定安装，并且只能用工具才可去掉。

4.8.5.3 便携式灯具

4.8.5.3.1 只有符合 GB 3836.1-2010 规定的防爆便携式灯具，才可使用。这样的灯具不适用于 E2 区，存放火炸药的仓库除外。

4.8.5.3.2 用白炽灯做光源的手提灯具，只能用白炽灯。

4.8.5.4 其他类型的灯具

其他类型的灯具，如信号灯、光栅用地反射灯，应符合 4.8.5.1 对固定灯具的要求。

4.8.6 电缆和导线

4.8.6.1 电缆和导线的选择和使用

4.8.6.1.1 电缆和导线的选择应使其能承受预期的机械、化学和热影响。

4.8.6.1.2 选择电缆和导线时，应注意符合 GB/T 12706.4-2008 的载流量推荐值及敷设规定的负载值。

4.8.6.1.3 由于机械原因，铜导体截面至少为下列值：

——单芯导线：

GB/T ××××-201×

- 细股绞合导线 1 mm²,
- 单股线 1.5 mm²,
- 5 根以下多芯导线:
 - 细股绞合导线 0.75 mm²,
 - 单股线 1.5 mm²,
- 5 根以上多芯导线并且导线有载流元件:
 - 细股绞合导线 0.5 mm²,
 - 单股线 1 mm²。

上述要求同样适用于电缆。

4.8.6.1.4 测量、控制系统中的装置，信息处理装置和电信设备中的装置，以及用于遥控设备时，如果电气和机械性能与特定用途相适应，并且能使装置正确连接导线，则可使用其他类型的导线和不同截面积的导线。

上述要求同样适用于电缆。

4.8.6.1.5 可用铜或铝作为导体材料，用铝作导体材料时，应采用过渡接头，连接件导体截面积应为：
——多芯电缆：大于 25 mm²，
——单芯电缆：大于 35 mm²。

4.8.6.1.6 单芯电缆芯线不允许用作带电导体，密封金属安装管中的单芯电缆除外。开关系统和配电系统可用符合 GB/T 5023.3-2008 第 2 和 5 章要求的单芯导体（H07V）电缆芯线。

4.8.6.1.7 额定电压 750 V 以下的便携式设备采用的挠性电缆，应采用符合 GB/T 5023.4-2008 的橡胶包覆电缆（O7RN），或者采用至少具有相同结构的电缆。

4.8.6.1.8 便携式设备一般不会受到强机械应力的影响，例如额定电流不大于 6 A 对地电压不大于 250 V 控制装置的电缆，可用 GB/T 5023.4-2008 规定的轻型橡胶软管电缆（O5RN），或者截面至少 1mm² 的具有相同结构的电缆。这些要求不适用于手提灯、脚踏开关、及有类似机械应力的设备用挠性电缆。

4.8.6.1.9 测量、控制系统中的装置，信息处理装置和电信设备中装置，以及用于遥控设备时，可以采用符合 GB/T 5023.5-2008 要求的中级 PVC 软管电缆（H05VV-F），电信和信息处理系统可采用增强机械应力的绞合导线电缆。

中级机械应力的 PVC 软管电缆（H05VV-F）在环境温度低于 +5℃ 时不能使用。

4.8.6.2 电缆和电线的敷设

4.8.6.2.1 电缆和导线装置的安装应使其尽可能少地堆积粉尘。应能够清理由于设备运行产生的沉积物。

4.8.6.2.2 利用线槽、导管、管道或电缆沟敷设电缆时，应采取预防措施防止可燃性气体、蒸气、液体或粉尘积聚或传播。

4.8.6.2.3 电缆和导线装置的布局应能防止对其造成机械损坏、化学影响和腐蚀。由于热、机械或化学影响易造成特别危害的地方，对电缆和导线应进行保护，如把导线和电缆敷设在导管内、塑料保护管内、有棱角保护的金属套管（端子套管）内，或者用保护层保护。

保护结构应能防止粉尘在内部沉淀，防止机械摩擦引起点燃。

4.8.6.2.4 火灾危险场所隔墙上穿过电缆和导线的通孔，以及含多芯电缆或多股电线的导管，应采取适当的措施进行密封。

4.8.6.2.5 电气设备上不用的电缆和导线引入孔，应按防护等级要求进行密封，并且堵封件应防止被意外打开。

4.8.6.3 导线连接

4.8.6.3.1 电气装置外部带电导体只能压接连接。这种连接应防止环境的影响，并采取有绝缘措施，对绝缘的要求应符合对总体绝缘的要求（见 GB 16895.21-2011）。

4.8.6.3.2 当电气设备内部采用多股绞合导线、细股导线或细股绞合导线进行导线连接时，端部应进行保护防止绞合散开，例如采用电缆接头、或者芯线套管或者通过接线端子的结构进行保护。不允许使用非耐久性连接（例如灯的接线端子）。

4.8.6.3.3 接线盒连接应防止自动松脱。

4.8.6.3.4 电缆和导线暴露的芯线应绝缘隔离或者连接到接线端子上。

4.8.6.4 本质安全电路

本质安全电路采用的电缆和导线应符合爆炸性气体环境 1 区危险场所电气设备的安装要求。

4.8.7 所有类型的便携式电气设备

采用仪表插接装置的便携式电气设备不允许用于 E0 区和 E1 区。

5 E0 区设备安装的附加要求

5.1 电气设备的附加要求

5.1.1 电气设备的表面温度应比爆炸特性物质的分解温度至少低 100 K。

5.1.2 如果应通过制造技术实现不超过 100 K 的温差，则应采取适当的措施保证不会出现有危险的反应，或者在分解过程中不会对人员造成伤害。

适当的措施可包括：

——通过反应动力学研究证明，在达到控制温度时，物质不会出现危险反应；

——短时间内限制温度的影响；

——限制加热物质不超过危险的量/层厚；

——保证恒温处理；

——避免人员伤害的结构措施或施工措施²⁾。电气设备的表面温度应比爆炸特性物质的分解温度低 40 K。

²⁾ 标志为“安全工作”。

5.1.3 电气设备的结构应使其内部不会出现沉积爆炸特性物质。设备至少为符合 GB 4208-2008 的 IP64 的防护等级可满足这些要求。

本质安全设备（符合 GB 3836.4-2010）和正压型“p”设备（符合 GB 3836.5-201×）达到 IP54 的防护等级可满足要求。

注：根据使用条件可能需要较高的防水等级。

5.2 对旋转电机的特殊要求

旋转部件例如风扇应通过布局或采取附加保护，使其不会由于不允许的温度或者火花产生危险。进气侧通风孔应至少为符合 GB/T 4942.1-2006 的 IP20 的防护等级，排气侧通风孔至少应为符合 GB/T 4942.1-2006 的 IP10 的防护等级。

5.3 对开关和控制装置的特殊要求

5.3.1 对于遥控开关装置，外壳开启时应防止设备带电。如果不能通过结构满足这项要求，外壳上应

GB/T ××××-201×

加警告标志“严禁带电开盖”。

5.3.2 熔断器的外壳应配置联锁装置使其仅能在不带电时插入和取出熔丝，在外壳不符合规定关闭时不能带电安装熔断器，或者外壳上应加警告标志“严禁带电开盖”。

5.4 对插接装置的特殊要求

5.4.1 插接装置的布局应是插头的插入孔向下（与垂直方向最大偏差 30°）。插头只能在不带电的情况下才能插入和拔出，只有当设备固定，保证不会无意分开，才可偏离上述要求。在这种情况下可以加警告标志“严禁带电操作”。

非插拔式插头应采用永久盖板密封插座的引入孔，防护等级应保持 IP54。插座应固定安装。耦合插接装置和连接器的组成部分不允许固定安装。

5.4.2 不同电流类型和电压的插接装置一定不能互换。

5.5 对空间加热器的特殊要求

电气空间加热器不允许用于 E0 区。

5.6 对灯具的特殊要求

采用荧光灯时需要采取措施，防止在异常情况下以及镇流器故障情况下灯具外部表面温度大于最大允许的表面温度。可采用下列措施：

- 采用符合 GB 19510.9-2009 的热保护镇流器；
- 采用符合 GB 19510.4-2009 和 GB/T 15144-2009 的电子镇流器。

6 E1 区设备安装的附加要求

6.1 电气设备的附加要求

6.1.1 在规定的环境温度范围内，电气设备的表面温度应比存在的爆炸特性物质的分解温度至少低 40 K。

6.1.2 如果应通过制造技术实现不超过 40 K 的温差，则应采取适当的措施保证不会出现有危险的反应，或者在分解过程中不会对人员造成伤害。

适当的措施可包括：

- 通过反应动力学研究证明，在达到控制温度时，物质不会出现危险反应。
- 短时间内限制温度的影响；
- 限制加热物质不超过危险的量/层厚；
- 保证恒温处理；
- 避免人员伤害的结构措施或施工措施³⁾。电气设备的表面温度应比爆炸特性物质的分解温度低 40 K。

³⁾ 标志为“安全工作”。

6.1.3 设备至少为符合 GB 4208-2008 的 IP54 的防护等级。本质安全设备的防护等级至少为 IP2X，正压型的防护等级至少为 IP44。

注：根据使用条件可能需要较高的防水等级。

6.2 对旋转电机的特殊要求

6.2.1 鼠笼转子电机防护等级应符合 GB/T 4942.1-2006 的 IP44 的要求；接线盒应符合 GB/T

4942.1-2006 至少 IP54 的要求。冷凝水排液孔应封闭，使爆炸特性物质不能进入。

6.2.2 旋转部件例如风扇应通过布局或采取附加保护，使其不会由于不允许的温度或者火花产生危险。进气侧通风孔应至少为符合 GB/T 4942.1-2006 的 IP20 的防护等级，排气侧通风孔应至少为符合 GB/T 4942.1-2006 的 IP10 的防护等级。

6.2.3 如果防爆电机符合 GB 3836.1-2010 系列标准的要求，温度组别至少为 T3 组，6.1.1、6.2.1 和 6.2.2 的要求适用。

6.3 对开关和控制装置的特殊要求

6.3.1 对于遥控开关装置，外壳开启时应防止设备带电。如果不能通过结构满足这项要求，外壳上应加警告标志“严禁带电开启”。

6.3.2 熔断器的外壳应配置联锁装置使其仅能不带电时插入和取出熔丝，在外壳不符合规定关闭时不能带电安装熔断器，或者外壳上应加警告标志“严禁带电开启”。

6.4 对插接装置的特殊要求

6.4.1 插接装置的布局应是插头的插入孔向下（与垂直方向最大偏差 30°）。插头只能在不带电的情况下才能插入和拔出，只有当设备固定，保证不会无意分开，才可偏离上述要求。在这种情况下可以加警告标志“严禁带电操作”。

非插拔式插头应采用永久盖板密封插座的引入孔，防护等级应保持 IP54。插座应固定安装。耦合插接装置和连接器的组成部分不允许固定安装。

6.4.2 6.4.1 的要求不适用于符合 GB 3836.4-2010 要求的本质安全电路中的插接装置。

6.4.3 不同电流类型和电压的插接装置一定不能互换。

6.5 对空间加热器的特殊要求

空间加热器的表面温度不应超过 120 °C。加热体仅允许采用光滑易于清理的外表面。

6.6 对灯具的特殊要求

6.6.1 采用荧光灯时需要采取措施，防止在异常情况下以及镇流器故障情况下灯具外部表面温度大于 6.1.1 规定的最大允许的表面温度。可采用下列措施：

——采用符合 GB 19510.9-2009 和 GB/T 14044-2008 的热保护镇流器；

——采用符合 GB 19510.4-2009 和 GB/T 15144-2009 的电子镇流器。

6.6.2 如果灯具符合 GB 3836.1-2010 系列标准的要求，温度组别至少为 T3 组，则 4.8.5.1 和 6.1.1 的要求适用。

6.7 对试验设备的特殊要求

试验设备的布局应考虑爆炸物质的临界点火能量。

7 E2 区设备安装的附加要求

7.1 电气设备的附加要求

电气设备应至少为符合 GB 4208-2008 和/或 GB/T 4942.1-2006 的 IP4X 的防护等级。

本质安全设备的防护等级为符合 GB 4208-2008 的 IP20。

7.2 对空间加热器的特殊要求

空间加热器的表面温度不应超过 120 °C。

7.3 对移动式电气设备的特殊要求

移动式电气设备仅在受控条件下使用时，防护等级应为 IP2X。对于仅在受控条件下使用的测量仪器，可规定较低的防护等级。

7.4 对试验设备的特殊要求

试验设备的布局应考虑爆炸物质的临界点火能量。

7.5 存放有爆炸特性物质仓库的特殊要求

存放有爆炸特性物质仓库内，电气设备应具有至少为符合 GB 4208-2008 的 IP5X 的防护等级。

应有一个或多个装置按照 4.5.1 的要求断开电源。断开电源的装置应有标志。为了防止出现附加危险需要继续运行的设备，不允许与断开的电路连接，应采用具有相应安全等级的专用电路。

附 录 A
(资料性附录)
具有爆炸特性物质列表

注：这些表格没有列举所有物质，仅给出了常见物质的示例。

表 A.1 按照附录 B 测量、具有爆炸特性物质及等效物质的分解温度（符合 3.2）

编号	物质名称	CAS 编号 ^{a)}	EINECS 编号 ^{b)}	分解温度/°C
1	甘露糖醇六硝酸酯	15825-70-4	239-924-6	140 ^{c)}
2	雷酸汞	628-86-4	211-057-8	151 ^{c)}
3	硝化甘油	55-63-0	200-240-8	155 ^{d)}
4	二乙二醇二硝酸酯	693-21-0	211-745-8	170 ^{e)}
5	季戊四醇四硝酸酯	78-11-5	201-084-3	164 ^{c)}
6	2,4,6-三硝基苯甲胺	479-45-8	207-063-0	171
7	乙二醇二硝酸酯	628-96-6	211-063-0	172 ^{e)}
8	火棉胶	9004-70-0	-	176 ^{c)}
9	黑索今	121-82-4	204-500-1	208 ^{c)}
10	三硝基苯酚	88-89-91	201-865-9	214 ^{c)}
11	三(羟甲基)甲基甘氨酸	5704-4-1	227-193-6	224 ^{e)}
12	2,4,6,2,4,6-六硝基二苯胺	131-73-7	205-037-8	244 ^{e)}
13	2,4,6-三硝基间苯二酚铅盐	15245-44-0	239-290-0	256 ^{c)}
14	迭氮化铅	13424-46-9	236-542-1	268 ^{c)}
15	2,4,6-三硝基甲苯	118-96-7	204-289-6	271 ^{c)}
16		131-73-7	205-037-8	301 ^{e)}
17	1,3,5-三氯-2,4,6-硝基苯	2631-68-7	220-115-1	305 ^{e)}
18	1,3,5-三硝基苯	99-35-4	202-752-7	327 ^{e)}
19	1,2,4-三氮唑	88-88-0	201-864-3	330 ^{e)}
20	2,4,6-三硝基苯甲酸	129-66-8	204-958-2	337 ^{e) f)}
21	高氯酸铵	7790-98-9	232-235-1	341 ^{e)}
22	5-ISMN			183 到 193
23	ISDN			175 到 200

^{a)} 化学物质登录号。
^{b)} 欧洲现有化学物质索引。
^{c)} DTA 烘箱；重量 0.1 g。
^{d)} DTA 烘箱；重量 0.5 g。
^{e)} DTA 气密；重量 0.5 g。
^{f)} 190 °C 时初步放热反应（脱羧基）。

表 A.2 危险等级较高、但不用做炸药的爆炸特性物质的分解温度

编号	物质名称	CAS 编号	EINECS 编号	分解温度℃
1	过氧化新戊酸叔丁酯	927-07-1	213-147-2	64 ^{b)}
2	过氧苯甲酰	94-36-0	202-327-6	99 ^{a)}
3	2,5-二甲基正己烷-2,5-二甲羟基过氧化物	3025-88-5	221-184-0	126 ^{a)}
4	1,3-二磺酰肼苯	4547-70-0	224-906-2	139 ^{a)}
5	碘酰苯	696-33-3	-	202 ^{a)}
^{a)} DTA 烘箱；重量 0.1 g。 ^{b)} DTA 烘箱；重量 0.5 g。				

表 A.3 危险等级较低、但不用做炸药的爆炸特性物质的分解温度

编号	物质名称	CAS 编号	EINECS 编号	分解温度℃
1	过氧化二碳酸二环己酯	1561-49-5	216-337-3	53 ^{b)}
2	过氧化 2-乙基己酸叔丁酯	3006-82-4	221-110-7	86 ^{a)}
3	间氯过氧苯甲酸	937-14-4	213-322-3	93 ^{a)}
4	过氧化苯甲酸叔丁酯	614-45-9	210-382-2	117 ^{a)}
5	2-重氮-1-萘酚-5-磺酰氯	3770-97-6	223-211-1	120 ^{b)}
6	1,4-二亚硝基苯	105-12-4	203-272-0	135 ^{c)}
7	5-单硝酸异山梨酯	16051-77-7	240-197-2	160 ^{a)}
8	四氮唑乙酸	21732-17-2	244-551-7	162 ^{c)}
9	N,N'-二亚硝基五亚甲基四胺	101-25-7	202-928-3	170 ^{c)}
10	偶氮二甲酰胺	123-77-3	204-650-8	177 ^{c)}
11	2,4-二硝基苯肼	119-26-6	204-309-3	201 ^{a)}
12	2,4-二硝基间苯二酚[干的或含水<15%]	519-44-8	208-270-3	204 ^{a)}
13	喹多克辛	2423-66-7	-	219 ^{c)}
14	重铬酸铵	7789-09-5	232-143-1	232 ^{b)}
15	4,6-二硝基间苯二酚	616-74-0	210-489-4	241 ^{b)}
16	双(2-硝基苯基)二硫化物	1155-00-6	214-581-5	249 ^{b)}
17	5-硝基苯并三唑	2338-12-7	219-047-5	265 ^{c)}
18	2,4,2',4'-四硝基二苯胺	2908-76-1	220-820-4	280 ^{b)}
19	1,3,6,8-四硝基咪唑	4543-33-3	224-898-0	306 ^{b) d)}
20	1,8-二硝基-9,10-蒽二酮	129-39-5	204-943-0	355 ^{b)}
21	硝基甲烷	75-52-5	200-876-6	-b) ^{e)}
^{a)} DTA 烘箱；重量 0.1 g。 ^{b)} DTA 气密；重量 0.5 g。 ^{c)} DTA 气密；重量 1.0 g。 ^{d)} 273 °C 时初步放热反应。 ^{e)} 达到 400 °C 时无反应。				

附录 B

(资料性附录)

测定分解温度的试验方法

B.1 概述

本标准 3.4 给出了分解温度的定义。标准规定用温差分析 (DTA) 计算分解温度 (1) (2)。下面介绍一种 DTA 设备, 用于测定表 A.1 和表 A.2 列出的分解温度。该设备特别适用于测试具有爆炸特性的固态和液态物质和混合物, 即这些物质通常快速分解, 同时产生温度很高的放热, 并产生大量的气体和巨大的压力。该设备也可测试较大质量的物质 (0.1 g~0.5 g), 这些物质通常需要充分均质混合。也可在密闭条件下对这些物质进行研究测试, 避免挥发性成分的吸热蒸气产生的放热反映引起干扰。

本标准中选择“外推初始峰值温度”(外推起始温度)作为分解温度。外推初始峰值温度通常易于复现, 能够明确得出 DTA 图 (见 B.2.6 和表 B.3)。大多数“初始峰值温度”(开始温度)普遍较低, 即不能使用第一个能证实的与基线偏离的温度。这很大程度上取决于 DTA 设备的灵敏度, 因为不同的设备得出的分解温度不具可比性。通过 DTA 得出的分解温度, 如果以初始峰值温度为基础, 可测量易分解物质的最高允许温度, 但一定要特别小心, 该值绝对不能直接使用。而且由于分解温度受测定条件的限制, 应减去 60 K 甚至 100 K 的安全裕量。该方法不适用于评价稳定性, 因为时间较长。

进行 DTA 试验时应考虑下列要求, 以便得出合理、具有可比性的结果:

- 试验容器的材质应对物质成惰性 (例如, 玻璃、不锈钢、铝);
- 试验爆炸危险物质时, 其纯度/成分应与实际使用的物质相同;
- 试样应能代表研究物质的成分;
- 试样应在正常的大气压力下试验;
- 加热速度不能超过 5 K/min;
- 吸热气化作用不能阻碍观察放热反应, 避免影响试验结果 (使用密闭试验容器);
- 如果按照标准试验方法没有得出可利用、能够复现的结果, 应适当改变条件重复进行试验 (例如, 使用数量较多的试样)。

B.2 试验设备和试验方法⁴⁾

B.2.1 烘箱座和加热

DTA 试验设备主要有一个插入保护层的烘箱座组成, 烘箱座用不锈钢制成 (材料号 1.4541), 高度 162.5 mm, 近似椭圆截面 (84.5 mm/72.8 mm) (图 1)。烘箱座为螺旋形, 有一热敏电阻 (约 800 W) 缠绕在一铣槽内。温度传感器和温度调节器控制加热过程 (见图 B.2)。结构可使温度达到 400 °C。在椭圆形燃烧点内有装有保护套 (不锈钢) 的孔, 用于容纳两个容器, 一个容装试样, 一个容装基准试样。保护套内径 14 mm, 从烘箱上边缘测量深度 75 mm。孔内刻 12 mm 深的凹槽, 用于安装 M20×1.5 mm 的螺栓。

用两个螺纹堵头, 焊接到不锈钢保护套管中 (材料编号 1.4541, 外径 3 mm, 内径 2 mm), 用于装入热电偶, 靠近两个孔底部接近烘箱座, 孔用 O 形环 (聚乙烯化合物) 和螺栓紧固密封。这样行成的试样空间容积约为 9 cm³。

B.2.2 在大气压下试验

为了在大气压下进行试验，在两个孔中插入两个试管（14 mm×130 mm），试管内装进 0.5 g（最多至 1 g）的试样物质或适宜的基准物质，在玻璃保护管（外径 2 mm，内径 1 mm）中插入超短热电偶（镍铬合金/阿雷迈尔镍合金，加因科镍合金外层，0.5 mm）。

由于基准物质与试样物质具有相同的物态，并且热容量极其相似，因此在试验温度范围内不会显示温度变化或者其他热效应。

B.2.3 在密闭条件下进行试验

为了在密闭条件下进行试验，把 50 mm 长的试管（直径 14 mm）插入烘箱孔内，用螺纹塞堵堵上。对于挥发性物质或者需要研究挥发性分解产物对分解过程的影响时，这种方法尤其适用。

B.2.4 试验特别危险的物质

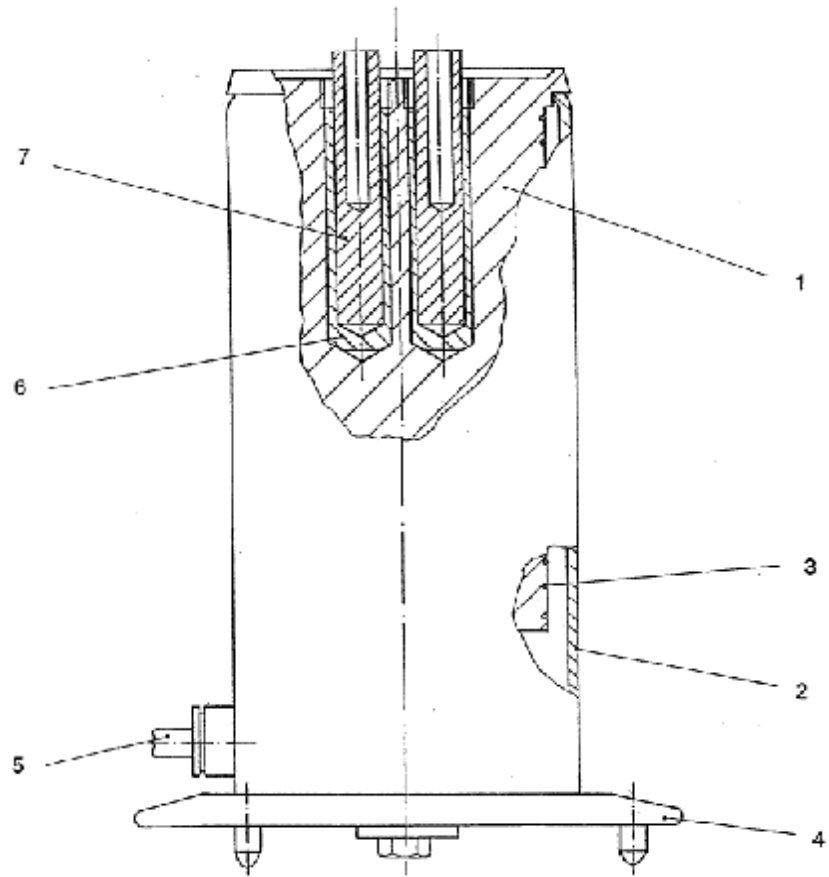
特别危险的物质（例如，起爆剂和其他物质，试验时会爆炸），通常不在密闭条件下进行试验，并且仅用较少的剂量（仅 0.1 g）进行试验。为此在保护套另加一不锈钢异径接管（外部尺寸 14 mm×80 mm），用于插入 8 mm×7 mm 的试管。

B.2.5 记录温度曲线

在整个试验过程中，温升速度达到 5 K/min 时，记录基准试样的温度，并以基准试样温度为基础记录试样和基准试样之间的温差，例如可用 2 通道均衡记录仪记录。如果确定试样全部分解，可停止试验，否则要持续到温度达到 400 °C 为止。

B.2.6 使用DTA曲线

为了从 DTA 曲线上得出分解温度（外推初始峰值温度），首先，在最大斜度范围内从第一个放热峰值的线性部分做出外推初始基线与转折切线或者辅助线的交点。在基准试样温度坐标上交点处的温度读数，即为试样的初始峰值温度或者分解温度（图 B.3）。



- 1——烘箱座；
- 2——保护层；
- 3——热敏电阻；
- 4——底座；
- 5——电源线；
- 6——保护套；
- 7——异径接管。

图 B.1 爆炸危险物质温差分析用烘箱

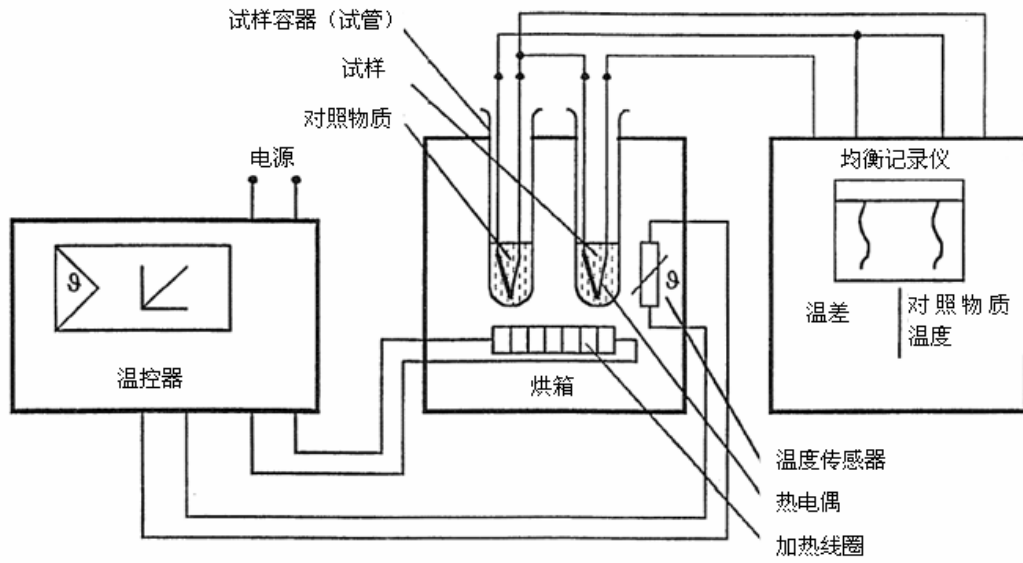


图 B.2 温差分析试验装置——示意图

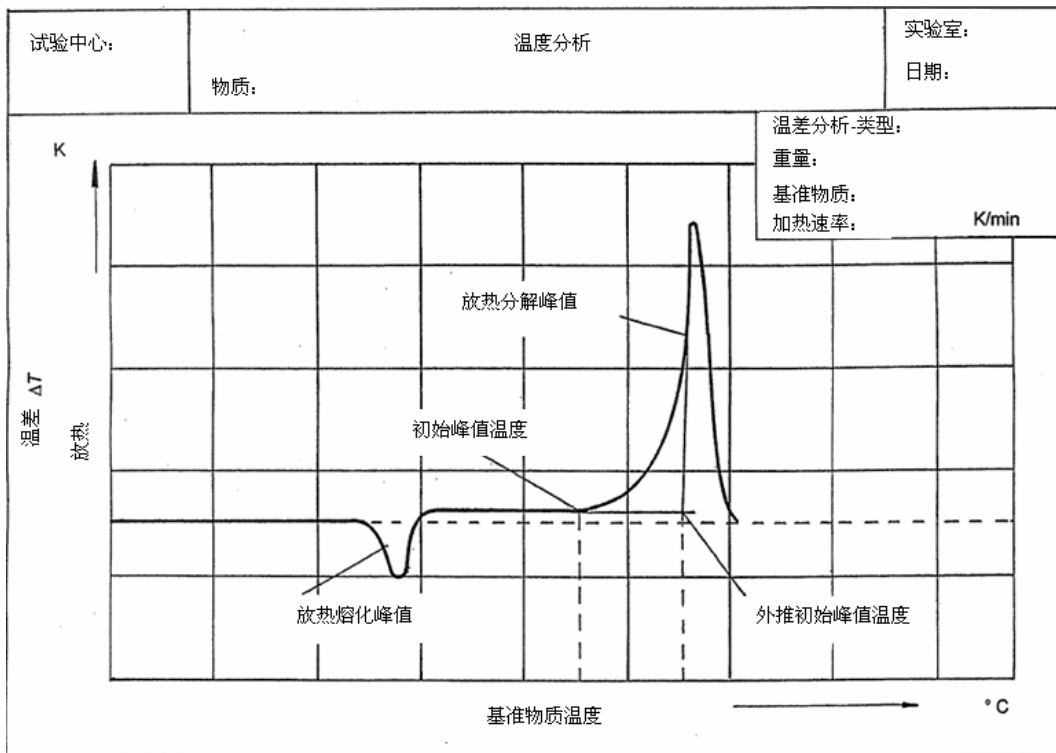


图 B.3 强放热分解物质典型温度分析结果

附录 C (资料性附录)

爆炸特性物质危险环境电气设备安装手册

C.1 引言

C.1.1 本附录适用于本标准“爆炸特性物质危险环境电气设备的安装”。

C.1.2 爆炸特性物质危险环境用电气设备的安装、改造、修理和扩展功能时，业主应哪种电气设备（包括电缆和导线）、哪种结构和防爆类型适合爆炸物质危险环境不同区域的特殊要求。

C.1.3 电气设备在爆炸特性物质危险环境使用时，应限制安全生产所应的安全措施。

C.1.4 如果表A.1至表A.3中没有列出某种爆炸特性物质或者配制过程具有爆炸特性的物质，并且其分解温度（分解温度按照3.4确定）未知，则应按照附录B计算分解温度。

C.1.5 符合1.1的爆炸物质危险环境用电气设备的安装、改造、修理和扩展功能也符合相应的欧洲标准，应优先采用安全要求更严格的标准

注1：有爆炸特性物质形成的危险环境（见3.1）用电气设备或电气装置的使用采用国家标准，目前还没用欧洲标准。

注2：此外应注意表C.1至表C.3列出的有爆炸特性物质形成的危险环境用电气设备安装的实例。

C.1.6 在爆炸特性物质危险场所行驶的地面运输工具和机动车辆采用的电气设备，也应符合本标准的要求。

C.1.7 业主有采用关标准的要求，确定爆炸特性物质危险场所的分区。

C.1.8 本附录的实例用于爆炸特性物质危险场所分区和电气设备使用的辅助指南。

C.1.9 业主对于爆炸特性物质危险环境使用的电气设备，应：

- a) 在第一次使用之前、在重要改造之后再次使用之前进行检查；
- b) 根据电气设备的需要和复杂性定期检查其是否符合规定。

C.1.10 对电气设备进行维护、改造时，并因此对电气设备降低防爆等级使用时，业主应保证只有在在进行危险评定并获得书面许可后才能进行。

许可至少应包括下列内容：

- a) 工作地点和时间；
- b) 监管人员的姓名；
- c) 采取的保护措施；
- d) 工作方法和要求；
- e) 再次使用之前检查功能安全性；
- f) 业主或气委托人员的签字。

C.2 概述

C.2.1 用于从E0区排气的风机电机，特别重要的是应安装在抽出气流的外部。

C.2.2 如果两个区域相连，并且进入的粉尘、升华物或者蒸气会达到危险的量，则这两个区域属于相同的分区。

C.2.3 实例中给出的E0、E1和E2的距离作为推荐值。但是在附录C中是对特定设备规定的最小距离，不应超过这些值。分区测量的距离，一般从存在或出现爆炸特性物质的地方开始。

C.2.4 如果设备和容器内部存在爆炸特性物质，安装电气设备时，E0区的要求适用（实验室除外）。

C.3 实例。

表 C.1 爆炸物质实例

	名称	危险	分区	注释/附加危害
1	硝化纤维素（硝化棉）			
1.1	纤维素粉碎装置（破碎机）		-	
1.2	用硝酸盐处理、去除酸性 （离心推动）	水中 3%~10%的硝化纤维素 （密闭系统）	E2	
1.3	稳定	爆炸物质：水中 3%~20%的硝化纤维素（密闭系统）	E2	
1.4	加压煮炼	爆炸物质：水中 3%~20%的硝化纤维素（密闭系统）（水中 3%~10%的硝化纤维素）	E2	
1.5	磨碎 Mahlung（nicht fuer Lackwollen, Refi ner）	爆炸物质：水中 3%~20%的硝化纤维素（密闭系统）（水中 3%~10%的硝化纤维素）	E2	
1.6	再稳定、混合剂	水中 15%的硝化纤维素（密闭系统）	E2	
1.7	洗选（硝化纤维素）			
1.7.1	除水	烘干（少量）	E1: 3m E2: 其他	
1.7.2	Verdraengen des Alkohols bei Lackwollen	烘干时的粉尘（少量）	E1: 3m E2: 其他	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
1.7.3	搅拌（固体材料） a) 封闭 b) 密闭，不能充分保证密封性	粉尘	E1: 3m E2: 其他 E0: 1m E1: 4m E2: 其他	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
1.8	生产增塑硝化纤维素（NC）			
1.8.1	混合增塑剂和添加剂 a) 封闭 b) 密闭，不能充分保证密封性	（少量粉尘）	E1: 3m E2: 其他 E0: 1m E1: 4m E2: 其他	
1.8.2	增塑（碾压车间输送装置）	粉尘	E0: 1m	

			E1: 4m E2: 其他	
--	--	--	------------------	--

表 C.1 爆炸物质实例 (续)

	名称	危险	分区	注释/附加危害
1.8.3	烘干	粉尘	E0: 1m E1: 4m E2: 其他	
1.8.4	粉碎	粉尘	E0: 1m E1: 4m E2: 其他	
1.9	装填 (见图 C.1 和图 C.2)			
1.9.1	装填, 溶剂湿润	粉尘	E0: 1m E1: 4m E2: 其他	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
1.9.2	装填, 水湿润	粉尘	E0: 1m E1: 4m E2: 其他	
1.10	发货包装存放		E2	
2	硝化纤维素或者发射药装填产生的粉末, 有溶剂			
2.1	挤压、研磨、搅拌、压缩、豫烘设备 (见图 C.3 和 C.4)	粉尘	E1: 1m E2: 其他	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
2.2	切削、过筛、真空干燥设备 (见图 C.5 和 C.6)	粉尘	E1: 1m E2: 其他	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
2.3	颗粒浸渍设备	少量粉尘	E1	
2.4	干燥房间	粉尘	E0: 至 2m 房间高度 E1: 其他	
2.5	储藏室 (半成品仓库)、无盖容器	少量粉尘	E1	
2.6	加工、混合装置	粉尘	E0: 1m E1: 其他	
2.7	发货包装存放		E2	
3	硝化纤维素无溶剂, 以及可燃发射药装填套筒, 无点火			
3.1	潮湿硝化纤维素毛坯储藏室, 至少 30% 水分	烘干时有少量粉尘	E1	
3.2	研磨、搅拌、螺旋挤压、挤出设备 (见图 C.7、C.8 和 C.9)	烘干时有粉尘, 冷凝物	E0: 1m E1: 其他	
3.3	切削、干燥、石墨化、过筛、铣切车削、冲压设备	粉尘	E0: 1m E1: 其他	
3.4	储藏室 (半成品仓库)、敞开和无	粉尘	E0: 1m	

	盖容器		E1: 其他	
3.5	混合、包装房间	粉尘	E0: 1m E1: 其他	

表 C.1 爆炸物质实例 (续)

	名称	危险	分区	注释/附加危害
3.6	发货包装时储存		E2	
4	三硝基甲苯和其他硝基化合物			
4.1	一硝基化		-	无爆炸特性物质; GB/T 3836.15 爆炸 危险蒸气/空气混合 物
4.2	二硝基化、三硝基化、水洗、准备 熔化半成品 (二硝、三硝) 真空蒸 馏器干燥设备	形成升华物	E0	GB/T 3836.15 爆炸 危险蒸气/空气混合 物
4.3	加工成颗粒、磨细、过筛、干燥、 储藏室用设备	粉尘	E0: 1m 及至 2 m 房间高度 E1: 其他	一般房间高度至 2m 为 E1, 设备周围附 加圆形半径 1m
4.4	用易燃溶剂重结晶用设备	粉尘	E0: 1m E1: 其他	GB/T 3836.15 爆炸 危险蒸气/空气混合 物
4.5	储藏室、敞开和无盖容器	少量粉尘	E1	
4.6	发货包装时储存		E2	
5	季戊四醇 (四) 硝酸酯 (PETN), 黑索金及类似的爆炸物质 (如, 柠檬酸三锌、特屈儿)			
5.1	硝化、水洗、蒸馏残液用设备 a) 密闭设备 b) 敞开式设备	粉尘	E1 E0: 1m E1: 其他	
5.2	用易燃溶剂重结晶用设备及清理含 爆炸物质的溶剂用设备 a) 密闭设备 b) 敞开式设备	粉尘	E1 E0: 1m E1: 其他	GB/T 3836.15 爆炸 危险蒸气/空气混合 物
5.3	过筛和包装设备	粉尘	E0	
5.4	干燥房间	粉尘	E0: 1m 及至 2 m 房间高度 E1: 其他	一般房间高度至 2 m 为 E1, 设备周围附 加圆形半径 1 m: E1
5.5	储藏室、密闭容器 充分保证密封	无粉尘	E2	
5.6	发货包装存放		E2	

6	硝化甘油和含硝化甘油的炸药			
6.1	硝化、分离、水洗、再分离和过滤用设备；沉积物和废水处理	硝化甘油冷凝物	E1	
6.2	加工粗尺寸火药用设备(如搅拌器)	干燥	E1	

表 C.1 爆炸物质实例 (续)

	名称	危险	分区	注释/附加危害
6.3	硝化纤维素干燥室、储藏室用设备	粉尘	E0: 1m 至 2 m 房间高度 E1: 其他	一般房间高度至 2 m 为 E1, 设备周围附加圆形半径 1 m: E1
6.4	混合			
6.4.1	混合及成形设备	硝化甘油冷凝物, 炸药颗粒	E1	GB/T 3836.15 木粉形成的爆炸危险
6.4.2	加料装置	硝化甘油冷凝物, 炸药颗粒	E1	
6.5	运输装置和弹药加装装置	硝化甘油冷凝物, 炸药颗粒	E1	
6.6	包装间、储藏室 a) 不能充分保证密封 b) 充分保证密封	炸药颗粒	E1 E2	
6.7	发货包装存放		E2	
7	具有爆炸特性成分的硝酸盐和类似粉末状的炸药			
7.1	硝酸盐、木粉等(无爆炸特性物质, 有爆炸危险)磨细、过筛、干燥用设备		-	GB/T 3836.15 木粉形成的爆炸危险
7.2	熔化芳香族硝基化合物用设备	粉尘 升华物	E0	
7.3	炸药混合装置(如, 搅拌器)	粉尘	E0: 0.5 E1: 其他	GB/T 3836.15 粉尘爆炸危险
7.4	弹药加装装置	粉尘	E0: 0.5 E1: 其他	
7.5	石蜡化房间和包装间, 储藏室(半成品仓库) a) 不能充分保证密封 b) 充分保证密封	粉尘 无粉尘	E1 E2	
7.6	发货包装存放		E2	
8	含硝化甘油的硝酸盐炸药, 无爆炸危险成分, 硝酸盐和类似粉末状炸药不含爆炸特性成分			
8.1	ANFO-炸药, 静态生产			
8.1.1	研磨硝酸铵用设备		-	起爆危险
8.1.2	生产、混合、装填设备(见图 C.10)	粉尘	E1	
8.1.3	装弹药室和包装间	粉尘	E1	

8.1.4	发货包装存放	粉尘	E2	
8.2	含水硝酸盐炸药，静态生产			
8.2.1	悬浮和乳化生产	爆炸物质	E1	
8.2.2	装弹药装置	爆炸物质	E1	

表 C.1 爆炸物质实例（续）

	名称	危险	分区	注释/附加危害
8.2.3	储藏室（半成品仓库），敞开式无封闭容器		E2	
8.2.4	发货包装存放		E2	
9	黑火药			
9.1	原料预加工（研磨、过筛、混合）		-	GB/T 3836.15 粉尘爆炸危险
9.2	碾磨机	粉尘	E0: 1m E1: 其他	
9.3	压力机	粉尘	E0: 1m E1: 其他	
9.4	成粒器（如，碎压辊）	大量粉尘	E0: 整个房间	
9.5	摩擦、抛光	粉尘	E0: 1m E1: 其他	
9.6	干燥（搁架式干燥）	粉尘	E0: 1m E1: 其他	
9.7	过筛（敞开式加料装置密闭）	粉尘	E0: 1m E1: 其他	
9.8	储藏室（无封闭容器）	少量粉尘	E1	
9.9	装填和包装用设备	粉尘	E0: 1m E1: 其他	
9.10	发货包装存放		E2	
10	导火索和点火线			
10.1	导火索			
10.1.1	干燥设备	粉尘	E0: 1m E1: 其他	
10.1.2	纺丝设备	粉尘	E0: 0.1m E1: 其他	
10.1.3	隔离或包裹，导火索成型	少量粉尘	E1: 0.5m E2: 其他	
10.1.4	导火索储藏室		E1: 0.5m E2: 其他	
10.1.5	再加工（开槽装置）		E1	
10.1.6	发货包装存放		E2	

10.2	黑火药及类似点火线 Schwarzpulver- und ähnliche Anzündschnur (Anzündlitze, ausgenommen Stoppi nen)			
10.2.1	过筛设备	粉尘	E0	
10.2.2	编织设备	粉尘	E0: 1m E1: 其他	
10.2.3	再加工(例如隔离或包裹, 成型)	少量粉尘	E1: 0.5m E2: 其他	

表 C.1 爆炸物质实例(续)

	名称	危险	分区	注释/附加危害
10.2.4	发货包装存放		E2	
10.3	生产黑火药 Herstellen von Schwarzpulver Stoppi nen			
10.3.1	加水搅拌黑火药设备	粉尘	E0: 1m E1: 其他	
10.3.2	棉线与黑火药料包裹装置 Einrichtungen zum Umhüllen des Baumwollfadens mit Schwarzpulvermasse (Ziehkasten)		E2	
10.3.3	干燥室	少量粉尘	E1	
10.3.4	干燥的 stoppi nen 切割装置 Einrichtungen zum Schneiden der getrockneten Stoppi ne	少量粉尘	E1	
10.3.5	发货包装存放		E2	
11	可燃物质和点火剂(起爆剂和发爆剂混合物)			
11.1	无溶剂、用水沉淀、洗涤装置 用溶剂沉淀、洗涤装置	爆炸物质 爆炸物质	E1 E1	最小点燃能量低, 特别是静电放电危险 GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
11.1.1	干燥、混合、过筛设备	粉尘	E0: 至 1m 房间高度 E1: 其他	最小点燃能量低, 特别是静电放电危险
11.1.2	11.1.1 的前厅		E1	
11.1.3	可燃物质沉淀室(半成品仓库) a) 敞开式容器 b) 密闭式容器	粉尘 无粉尘	E0 E1	
11.2.1	装在设备(隔离的房间)	粉尘	E0	
11.2.2	压力机	少量粉尘	E0: 1m E1: 其他	
11.2.3	安装爆炸元件(如引爆装置)的设		E2	最小点燃能量低, 特

	备			别是静电放电危
11.2.4	检验装置		E2	测量装置除外(测量装置的设计应确保不会超过爆炸元件的最小点燃能量)
11.2.5	包装间和复核间		E2	
11.2.6	发货包装存放		E2	
12	烟火沉淀物和黑火药			
12.1	生产和加工散装烟火沉淀物、加工黑火药			
12.1.1	混合、过筛、造球、成粒用设备,用于可对比工序(干燥)	粉尘	E0: 1m E1: 其他	
12.1.2	混合、过筛、造球、成粒用设备,用于可对比工序(水湿润)	少量粉尘	E1	

表 C.1 爆炸物质实例(续)

	名称	危险	分区	注释/附加危害
12.1.3	混合、过筛、造球、成粒用设备,用于可对比工序(含溶剂)	少量粉尘	E1	
12.1.4	沉淀物干燥设备	粉尘	E0: 1m E1: 其他	
12.1.5	散装沉淀物装填设备(见图 C.11)	粉尘	E0: 1m E1: 其他	
12.1.6	沉淀物浓缩、加压设备(见图 C.11、C.12、C.13)	少量粉尘	E1	
12.1.7	加压后的沉淀物(有套筒和无套筒)再处理	少量粉尘	E1	
12.1.8	干燥室	少量粉尘	E1	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
12.1.9	储藏室	少量粉尘	E1	
12.2	烟火物品			
12.2.1	生产半成品(沉淀物套筒)	少量粉尘	E1	
12.2.2	半成品试验和进一步加工设备	少量粉尘	E1: 2m E2: 其他	
12.2.3	油漆室和干燥室(含溶剂油漆)		E2	GB3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
12.2.4	油漆室和油漆干燥室(含溶剂油漆)		E2	
12.2.5	发货包装存放		E2	
12.3	点燃剂及引燃剂生产 Anzünd- und Zündpilleherstellung			
12.3.1	预混、浸入、干燥设备	少量粉尘	E1	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合

				物
12.3.2	试验和包装设备	极少量粉尘	E2	
12.3.3	检验装置		E2	测量装置除外(测量装置的设计应确保不会超过爆炸元件的最小点燃能量)
12.3.4	储藏室			
	a) 不能充分保证密封	少量粉尘	E1	
	b) 充分保证密封	无粉尘	E2	
12.3.5	发货包装存放		E2	
13	弹药装填装置			
13.1	准备现有炸药	少量粉尘	E1	
13.2	运输、称重设备	少量粉尘	E0: 0.1m E1: 其他	

表 C.1 爆炸物质实例 (续)

	名称	危险	分区	注释/附加危害
13.3	抽吸熔化和浇注设备(见图 C.14)	升华物、粉尘	E0: 1m E1: 其他	
13.4	加压和机械加工设备	少量粉尘	E0: 1m E1: 其他	
13.5	装配现有炸药的设备	少量粉尘	E1	
13.6	装配敞开式炸药用设备(装配弹头、拧上导火管等)		E2	
13.7	检验装置		E2	测量装置除外(测量装置的设计应确保不会超过爆炸元件的最小点燃能量)
13.8	验收和发货室, 完工的弹药储藏室		E2	
14	生产冲压件			
14.1	混合、过筛、填充、称重、碾碎设备	粉尘	E0: 1m E1: 其他	
14.2	加压、卷边装置	少量粉尘	E1	
14.3	冲压件试验、插入雷管、石蜡化	少量粉尘	E1	
14.4	包装、验收室, 完工的加盖冲压件和点火装载物储藏室		E2	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
15	实验室(研究、生产监控、质量检验)			
15.1	爆炸特性物质按照实验室要求生产、研究、加工、存放用房间	粉尘	E2	仅少量

GB/T ××××-201×

15.2	烘干机			
15.2.1	干燥或调温装置	少量粉尘； 升华物、冷凝物	E0：内部 E2：安装空间	
15.2.2	溶剂湿润物质调温或干燥装置	极少量粉尘； 升华物、冷凝物	E0：内部 E2：安装空间	GB/T 3836.15 爆炸 危险蒸气/空气混合 物
15.3	测量和检验装置		-	GB 16895
15.4	工程技术学校		-	按照上述 1~14 要求 分类操作

表 C.2 不用作炸药的爆炸特性物质，过氧化物除外（硝化纤维素见表 C.1）

	名称	危险	分区	注释/附加危害
1	生产不用做炸药的爆炸特性物质（如，偶氮碳酰胺）			
1.1	过滤、隔离、烘干设备（有剩余湿度） a) 不能充分保证密封 b) 充分保证密封	烘烤时有少量粉尘 无粉尘	E1: 1m E2: 其他 E2	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
1.2	淤积、水洗设备 a) 密闭 b) 敞开	无粉尘 烘烤时少量粉尘	E2 E1: 1m E2: 其他	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
1.3	干燥设备（如，电烘干机） a) 不能充分保证密封 b) 充分保证密封	粉尘	E0: 2 m E1: 8m E2: 其他 E2	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
1.4	半成品库用设备（如，筒仓、地下室、切割机） a) 不能充分保证密封 b) 充分保证密封	少量粉尘	E1: 1m E2: 其他 E2	GB/T 3836.15 使用溶剂形成的爆炸危险蒸气/空气混合物
1.5	运输装置			
1.5.1	非承压的（如，螺旋运输机、振动输送机、叶轮闸门） a) 不能充分保证密封 b) 充分保证密封	少量粉尘	E1: 1m E2: 其他 E2	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
1.5.2	敞开的（如，水槽、传送带）	粉尘	E0: 1m E1: 4m E2: 其他	
1.5.3	保证充分的气压密封		E2	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物

表 C.2 不用作炸药的爆炸特性物质，过氧化物除外（硝化纤维素见表 C.1）（续）

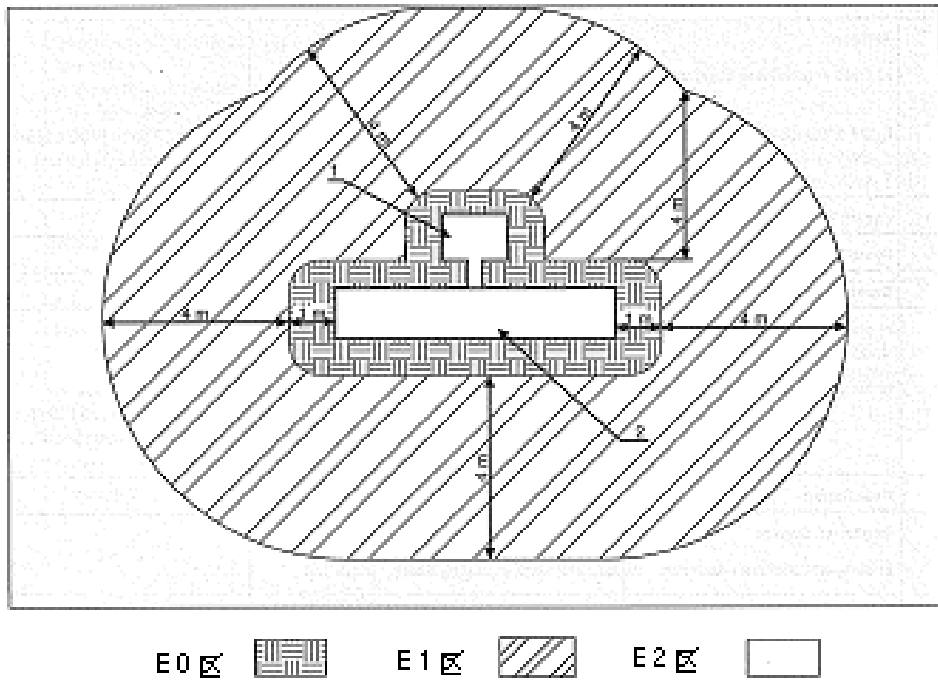
	名称	危险	分区	注释/附加危害
1.6	剪切装置（如，过滤器、漩涡除尘器） a) 不能充分保证密封 b) 充分保证密封	粉尘	E1: 1m E2: 其他 E2	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
1.7	粉碎装置（如，喷气碾磨机） a) 不能充分保证密封 b) 充分保证密封	粉尘	E0: 2m E1: 8m E2: 其他 E2	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
1.8	混合用设备（有或无活动部件） a) 不能充分保证密封 b) 充分保证密封	粉尘	E0: 1 m E1: 4m E2: 其他 E2	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
1.9	过筛用设备（如，摆动过滤器） a) 不能充分保证密封 b) 充分保证密封	粉尘	E0: 1 m E1: 4m E2: 其他 E2	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
1.10	装填设备（如，摆动过滤器） a) 无抽吸 b) 有抽吸	粉尘	E0: 1 m E1: 4m E2: 其他 E1: 1m E2: 其他	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
1.11	发货包装存放		E2	

表 C.3 有机过氧化物

	名称	危险	分区	注释/附加危害
1	液态过氧化物			
1.1	准备原料 a) 无可燃特性 b) 有可燃特性		- -	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
1.2	反应 在敞开式系统中反应 a) 无可燃溶剂 b) 有可燃溶剂		E1 E1	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
1.3	分离、水洗（如，过滤、离心分离、离析）			
1.3.1	在敞开式系统中 a) 无可燃溶剂 b) 有可燃溶剂		E1 E1	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
1.3.2	在密闭系统中 a) 无可燃溶剂 b) 有可燃溶剂		E2 E2	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
1.4	装填 a) 无可燃溶剂 b) 有可燃溶剂		E1: 1m E2: 其他 E0: 1m E1: 其他	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
1.5	发货包装存放		E2	
2	固态过氧化物			
2.1	准备原料			
	a) 无可燃特性 b) 有可燃特性		- -	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
2.2	反应			
	在敞开式系统中 a) 无可燃溶剂 b) 有可燃溶剂	烘烤时有少量粉尘	E1: 1m E2: 其他 E1: 1m E2: 其他	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物

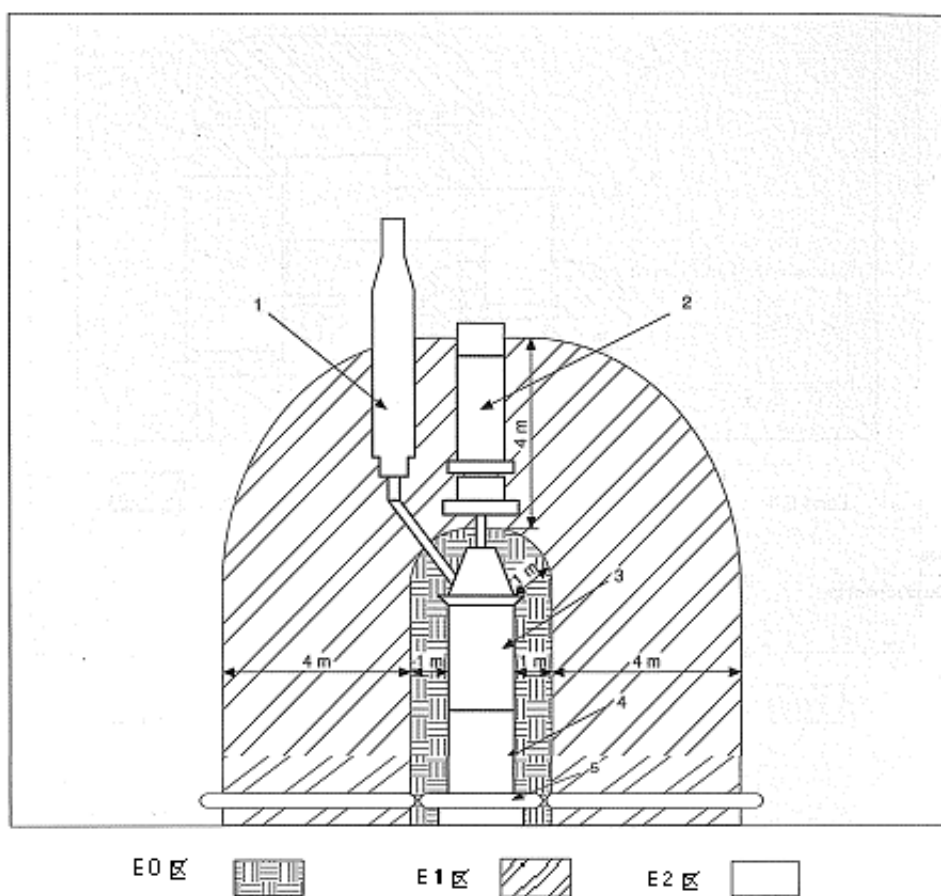
表 C.3 有机过氧化物（续）

	名称	危险	分区	注释/附加危害
2.3	分离、水洗（如，过滤、离心分离、离析）			
2.3.1	在敞开式系统中 a) 无可燃溶剂 b) 有可燃溶剂		E1: 1m E2: 其他 E1: 1m E2: 其他	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
2.3.2	在密闭系统中 a) 无可燃溶剂 b) 有可燃溶剂		E2 E2	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
2.4	干燥（见图 C.15）			
	a) 无可燃溶剂 b) 有可燃溶剂	粉尘 粉尘	E0: 1m E1: 其他 E0: 1m E1: 其他	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
2.5	装填	粉尘	E0: 1m E1: 其他	GB/T 3836.15 爆炸危险蒸气/空气混合物
2.6	发货包装存放		E2	



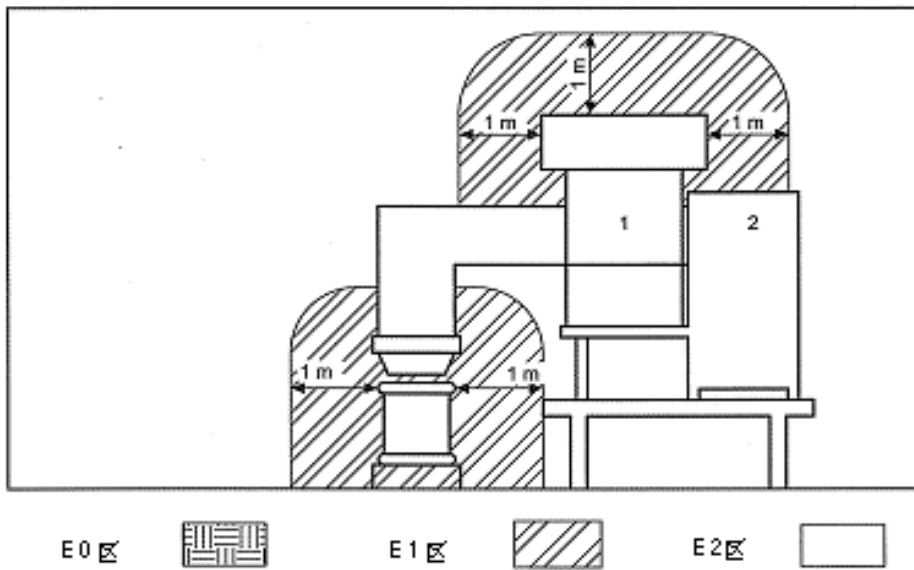
- 1——装填夯实机；
- 2——辊道。

图 C.1 装填硝化纤维素
硝化纤维素，含水约 30%



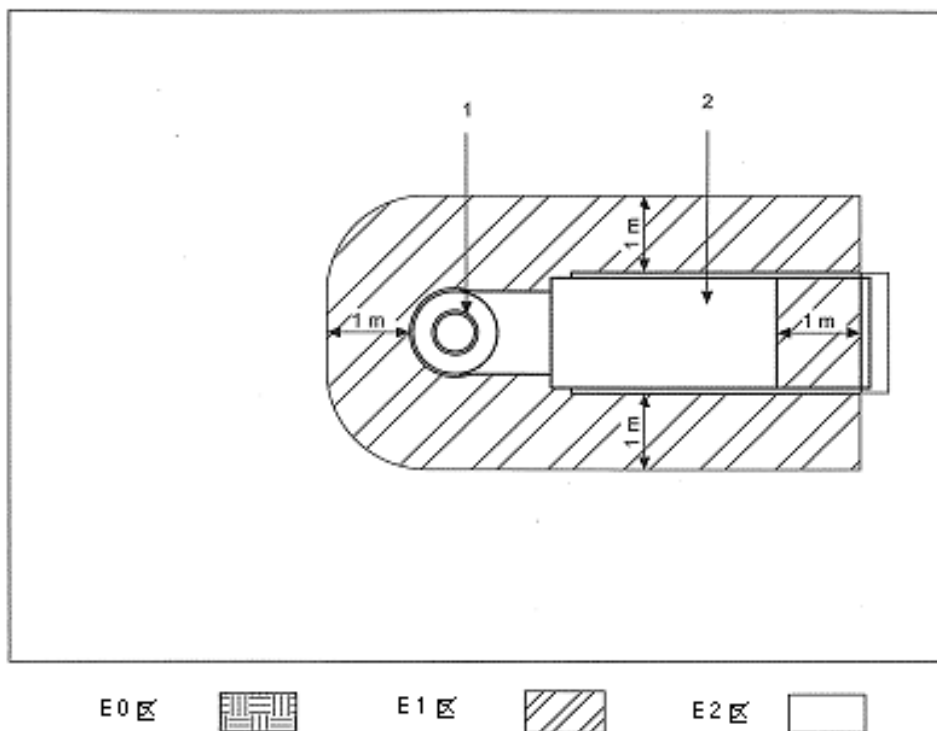
- 1——蜂窝轮闸；
- 2——夯实圆柱；
- 3——下落质量；
- 4——圆筒；
- 5——压力机工作台和天平三脚架。

图 C.2 装填硝化纤维素



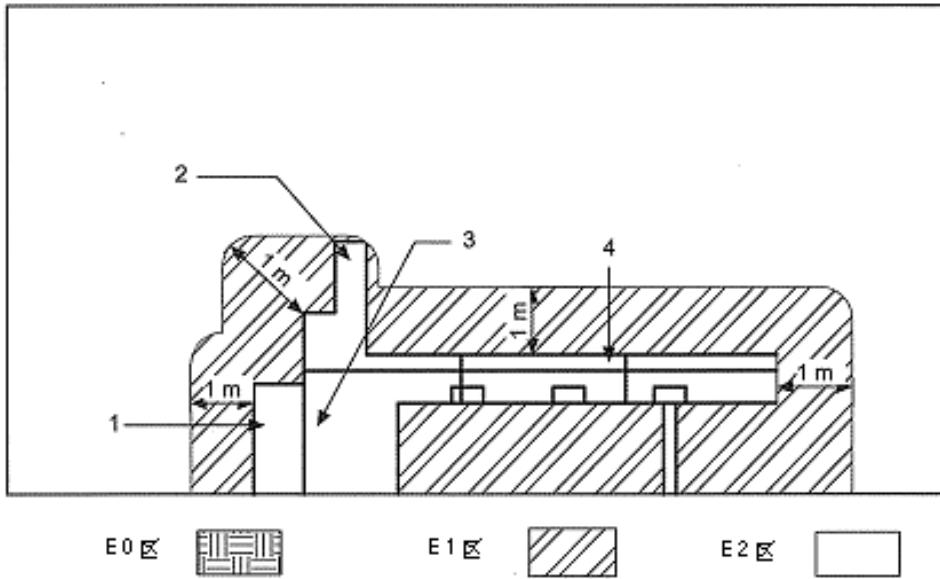
- 1——研磨装置；
2——传动装置（密闭）。

图 C.3 研磨硝化纤维素
硝化纤维素乙醇湿润，约 30%



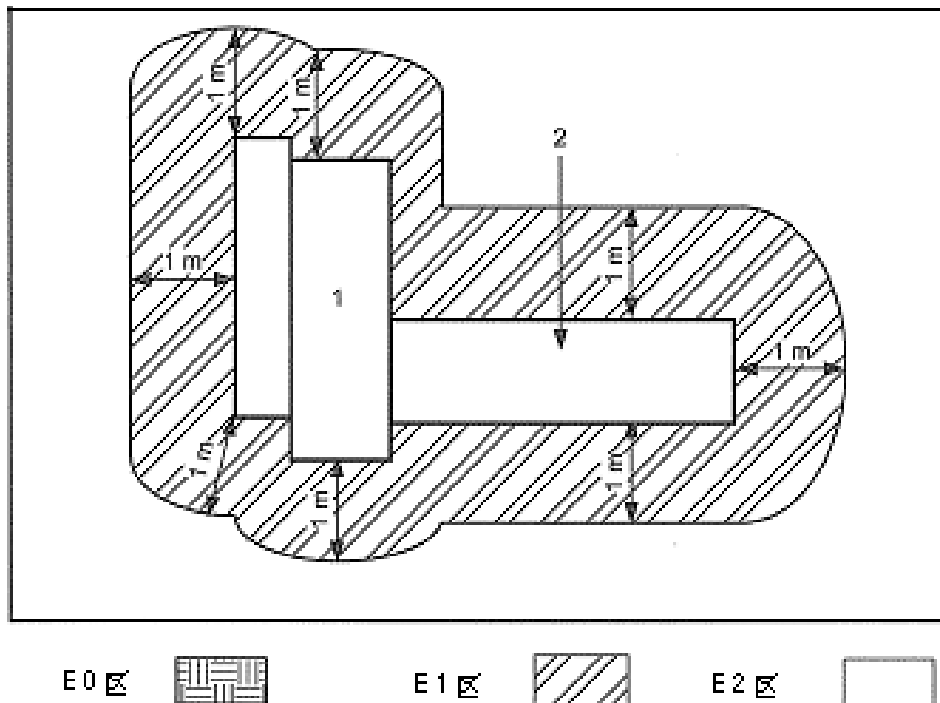
- 1——切割机；
2——未切割的火药。

图 C.4 碾碎硝化纤维素填装到桶内



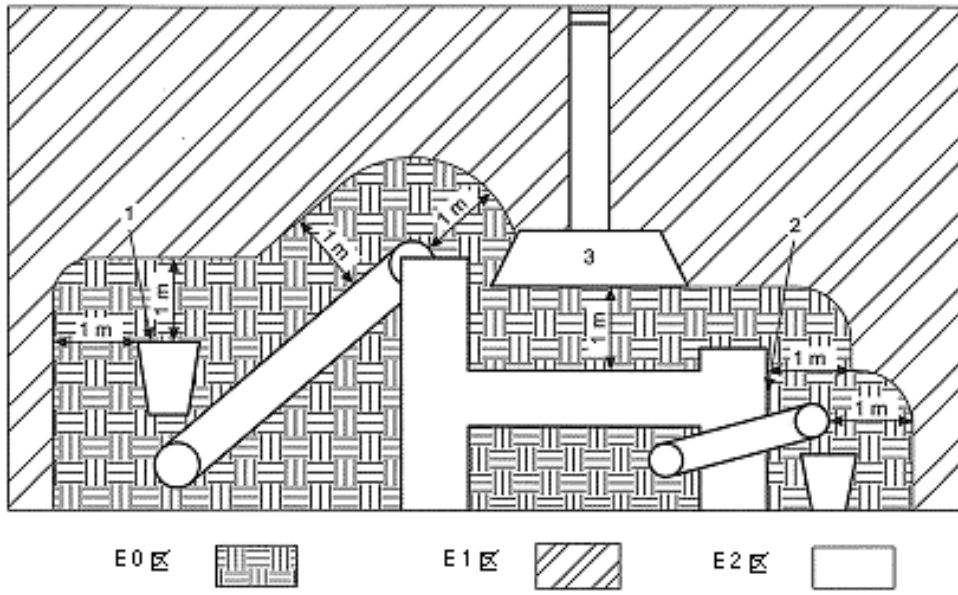
- 1——皮带运输机；
- 2——传动装置；
- 3——截断机；
- 4——未切割的火药。

图 C.5 切削输送硝化纤维素火药（装载火药），侧视



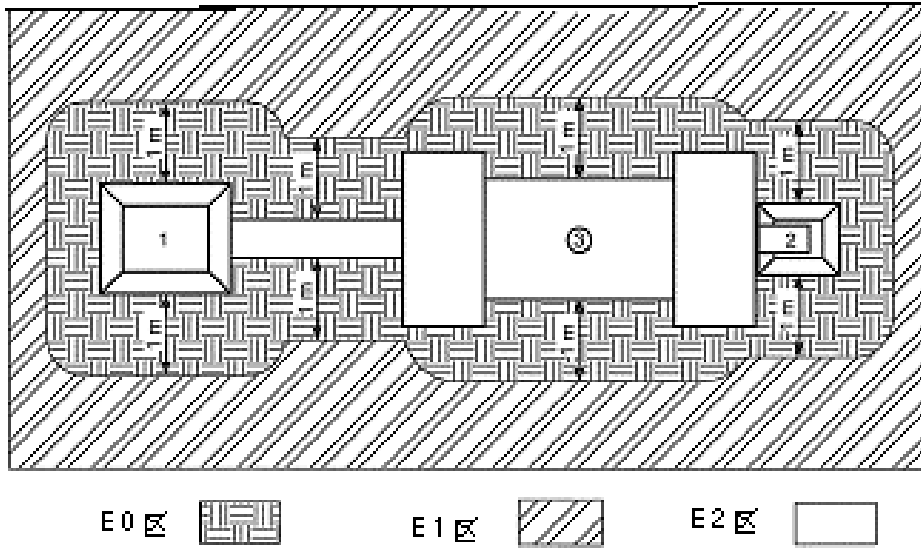
- 1——截断机；
- 2——未切割的火药。

图 C.6 切削输送硝化纤维素火药（装载火药），俯视



- 1——给料;
- 2——接收;
- 3——抽吸。

图 C.7 碾压硝化纤维素火药（无溶剂），碾压厂凝胶处理成粒状（侧视）



- 1——给料;
- 2——接收;
- 3——抽吸。

图 C.8 碾压硝化纤维素火药（无溶剂），碾压厂凝胶处理成粒状（俯视）

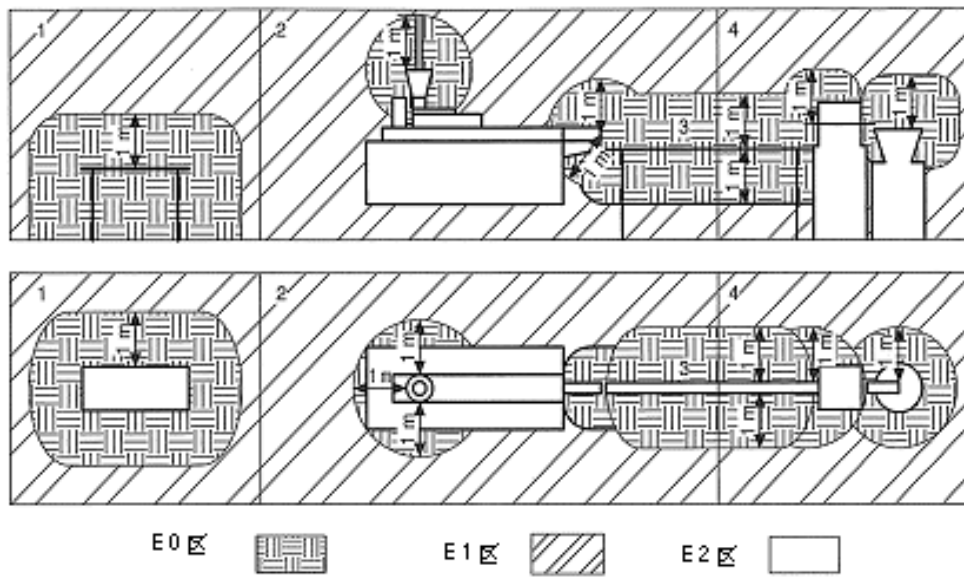
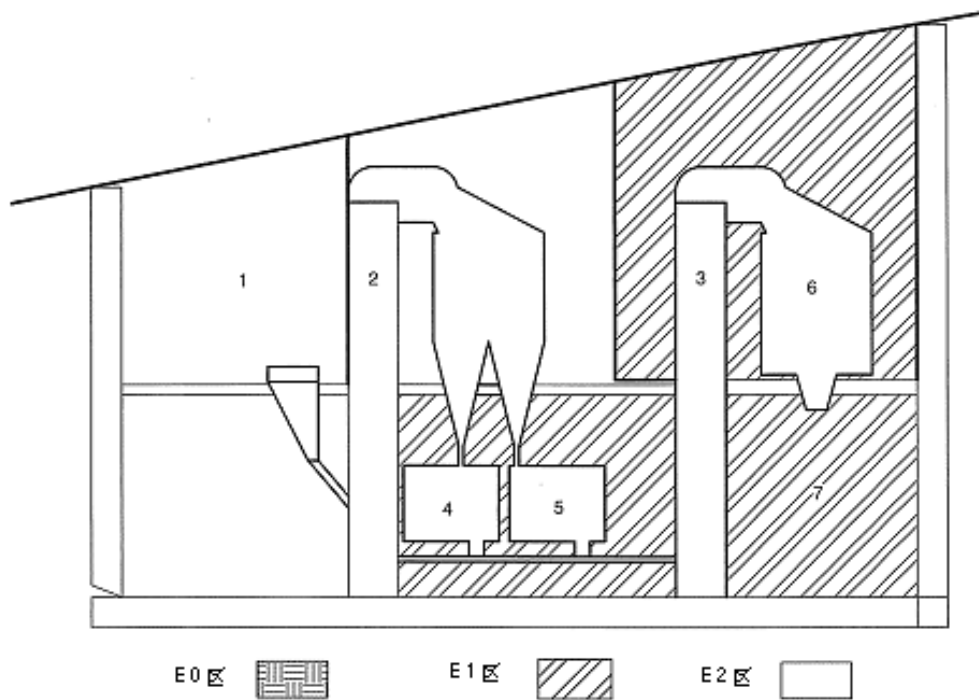
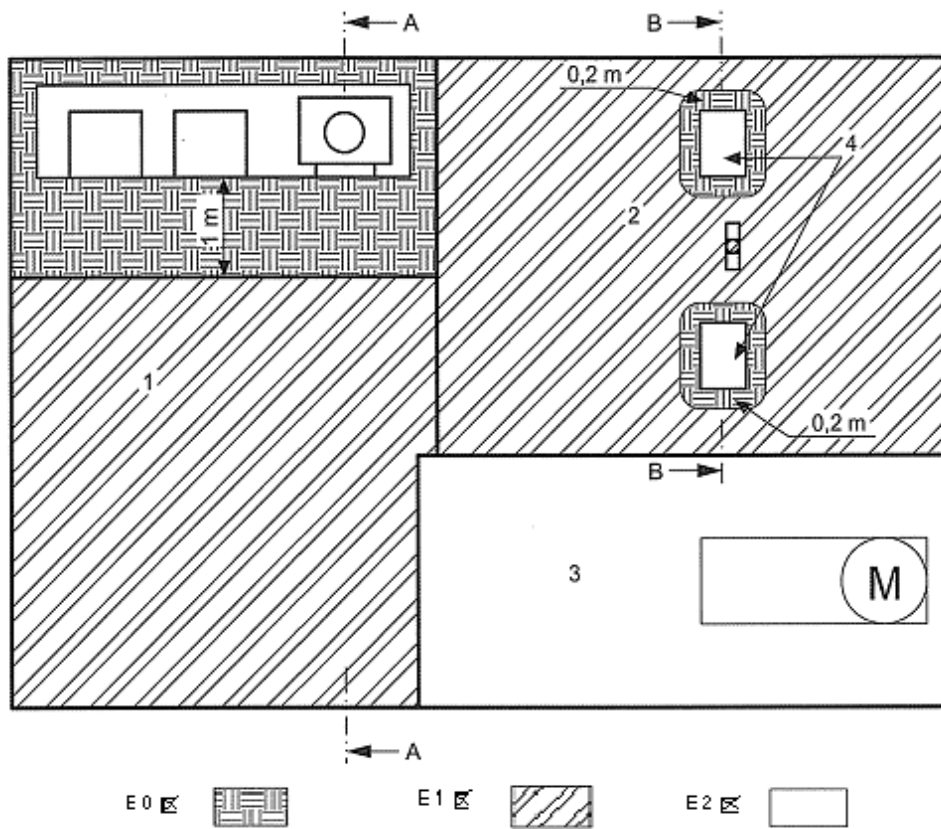


图 C.9 挤压硝化纤维素火药（无溶剂）



- 1——硝酸铵仓库；
- 2——输送硝酸铵；
- 3——输送炸药；
- 4、5——混合；
- 6——ANFO 炸药中间缓冲装置；
- 7——ANFO 炸药装填包装房间。

图 C.10 生产 ANFO 炸药



- 1——配料室；
- 2——加压室；
- 3——机器间。

图 C.11 沉淀物压缩装置（俯视图）

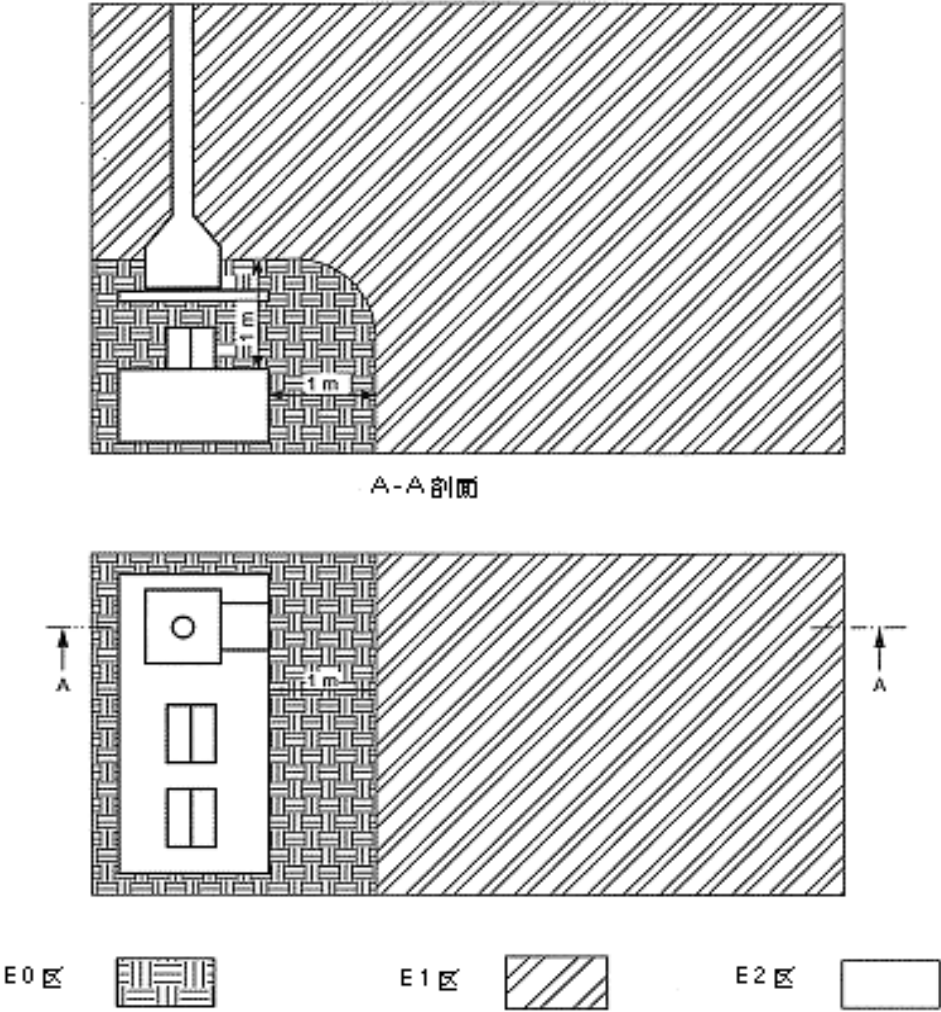
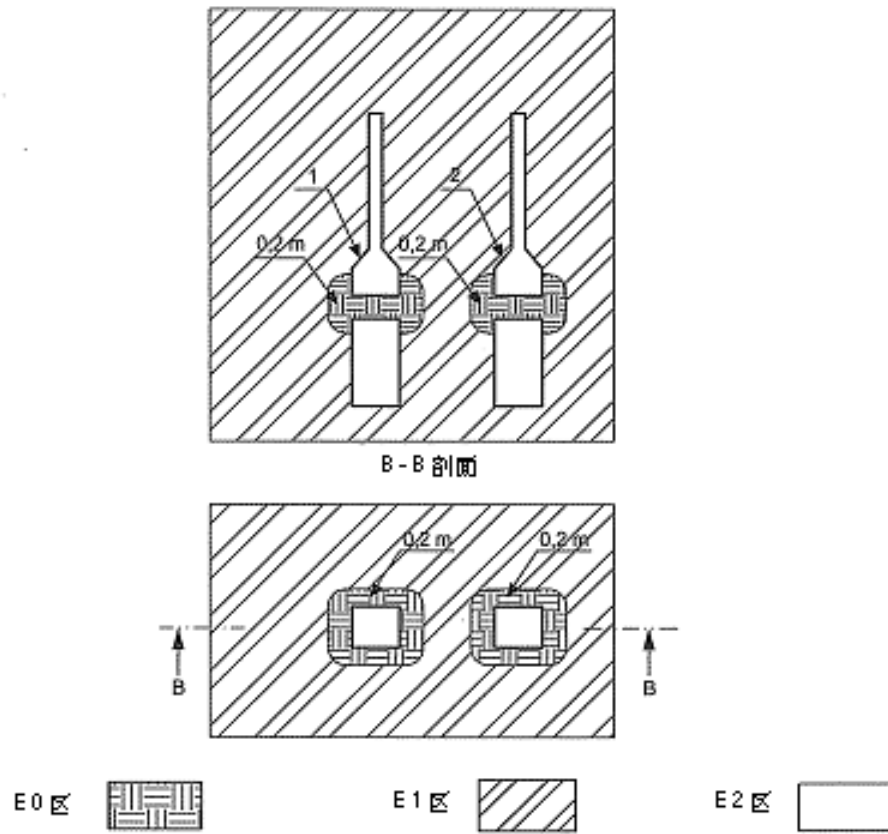
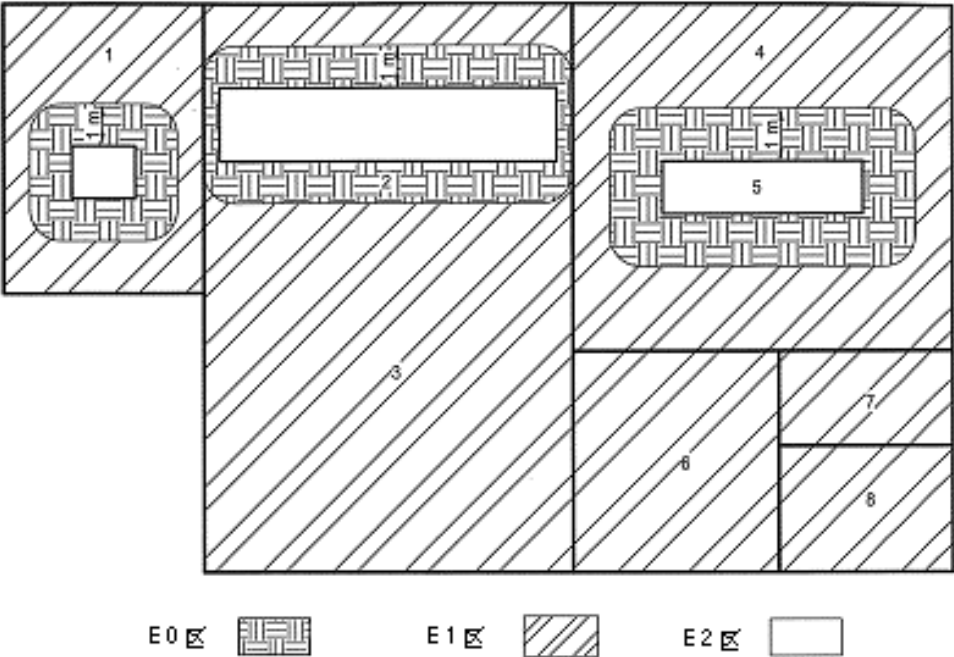


图 C.12 沉淀物压缩装置（配料室）



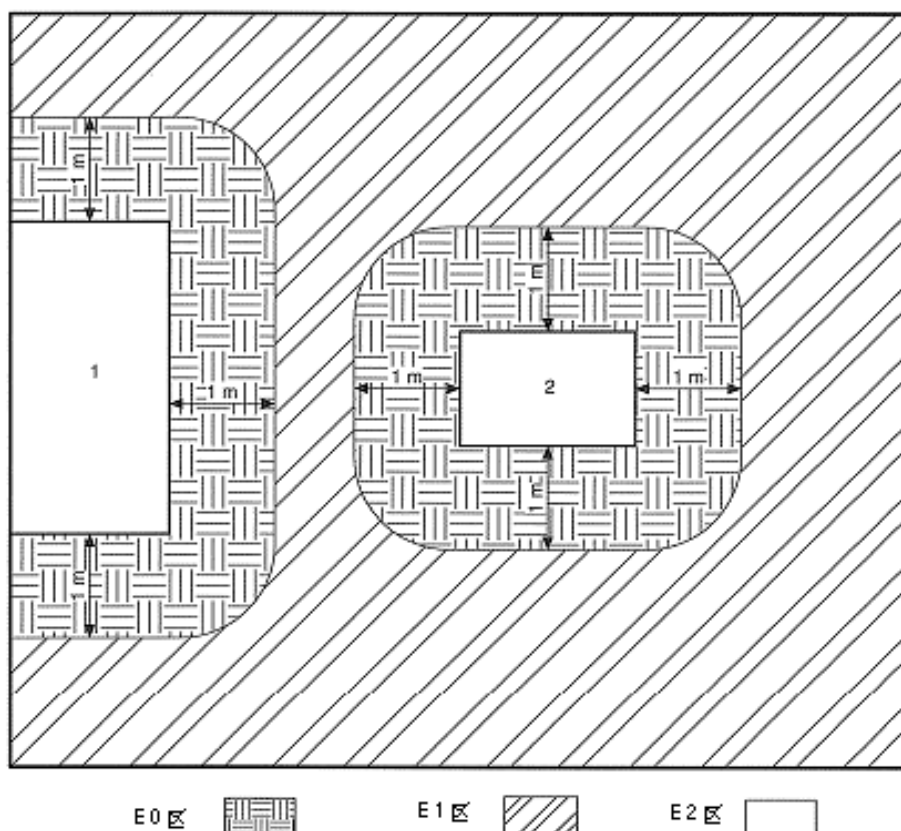
1、2——加压。

图 C.13 沉淀物压缩装置（加压室）



- 1——熔炼室；
- 2——铸造车间；
- 3——预热室；
- 4——冷却室；
- 5——冷却管道；
- 6——观察室；
- 7——闸门；
- 8——加湿室。

图 C.14 弹药进料设备--炸药（TNT）熔化浇注装置



- 1——烘干机；
- 2——装料包装。

图 C. 15 烘干固体有机过氧化物