

# 防 爆 电 气 设 备 安 装 规 范

防爆电器设备安装规定电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境 电气装置施工及验收规范 GB 50257—96 条文说明 1 总 则 1.0.2 本规范不适用的环境,是指不是由于电气装置安装工程质量而引起,而是由于其它 原因构成危险的环境。对于这些危险环境的电气装置的施工及验收, 应按其各专用规程执行。1.0.3 按设计进行施工是现场施工的基本要求。 1.0.5 爆炸和火灾危险环境采用的电气设备和器材,设计时根据其环境危险程度选用适合 环境防爆要求的型号规格。所采用的设备和器材,应符合国家现行技术标准(包括国家标准 和地方标准)。有接线板的防爆接线盒出厂时,根据产品标准的规定,也应有铭牌标志,故 也应视为设备对待。1.0.6 设备和器材到达现场后,应及时验收,通过验收可及时发现问题及时解决,为施工 安装的顺利进行打下基础。1.0.7 在爆炸和火灾危险环境进行电气装置的施工安装,尤其是扩建和改建工程中,安全 技术措施是非常重要的,必须事先制定并严格遵守。1.0.8 国家现行的有关建筑工程的施工及验收规范中的一些规定不完全适合电气设备安装 的要求,如建筑工程的允许误差以厘米计,而电气设备安装允许误差以毫米计。这些电气设 备的特殊要求应在电气设计图中标出,但建筑工程中的其它质量标准,在电气设计图中不可 能全部标出,则应符合国家现行的建筑工程的施工及验收规范的有关规定。为了尽量减少现场施工时电气设备安装和建筑工程

之间的交叉作业.做到文明施工.确保设备安装工作的顺利进行和设备的安运行.规定了设备安装前及设备安装后投入运行前.建筑工程应具备的一些具体条件和应达到的要求。本规范主要是针对爆炸和火灾危险环境中的电气设备的施工及验收.用于这类环境的电气设备有防爆电气设备.也还有大量的普通电气设备.而且防爆电气设备除了在外部结构、温升控制等方面有些特殊要求外.在许多地方跟普通电气设备是近似的.故爆炸和火灾危险环境的电气装置的安装.除应按本规范执行外.尚应符合现行国家标准电气装置安装工程系列中的“高压电器”、“电力变压器、油浸电抗器、互感器”、“母线装置”、“旋转电机”、“盘、柜及二次回路结线”、“电缆线路”、“接地装置”、“电气照明”、“配线工程”等施工及验收规范和《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》以及其它各专业标准规程的有关规定。

## 2 防爆电气设备的安装

防爆电气设备的安装.根据防爆电气设备的发展.产品国家标准中出现了新的防爆类型.已增加了无火花型和粉尘防爆型电气设备.所以本规范在这次修订时增加了这些新型防爆电气设备的有关内容.使之与我国防爆电气设备制造、检验用的现行国家标准《爆炸性环境用防爆电气设备》和现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》相协调。本规范这次修订时.与原《电气装置安装工程施工及验收规范》(GBJ 232—82)中的“爆炸和火灾危险场所电气装置篇”相比.在整体结构和编写层次上做了较大的调整.将“爆炸危险环境的电气设备安装”和“爆炸危险环境的电气线路”分章逐节编写.使之层次清晰.更为合理。

### 2.1 一般规定

#### 2.1.1 防爆电气设备的级别、组别与使用环境条件相符.才能保证安全.按新

防爆电气设备产品标准的规定。对为保证安全，指明在规定条件下使用的电气设备和低冲击能量的电气设备在防爆合格证编号后加有特殊标志“X”。此外为指定环境条件而设计的产品在产品型号后缀有规定的符号。如户外环境用产品——W；湿热带环境用产品——TH；中等防腐环境用产品——FI 等标志。安装时需要注意。

2.1.2 按现行国家标准《爆炸性环境用防爆电气设备》(GB 3836.1—83)的规定，防爆电气产品获得防爆合格证后才可生产。防爆合格证号是设备的防爆性能经过国家指定的检验单位检验认可的证明。防爆电气设备的类型、级别、组别和外壳上“EX”标志是防爆电气设备的重要特征。安装前需要首先查明。

2.1.3 支架的固定，可采用预埋、膨胀螺栓、尼龙塞、塑料塞以及焊接法。在具体工程施工安装时，可参照《防爆电气设备安装标准图集》的规定，但要求固定应牢固。为防止降低钢结构的强度，采用焊接法固定时，应施行点焊。

2.1.4 电气设备接线盒内部紧固后，若电气间隙和爬电距离过小，容易产生电弧和火花放电引起事故。电气间隙和爬电距离是确保安全，防止事故的有效措施之一，需进行检查。据某化工厂反映，多年电气事故统计表明，事故多半是发生在电气设备接线盒内的。附录 A 中所列数值，是按 1993 年新的国家标准和国际标准而规定的，增加了低电压时的数值，并废止了低等绝缘材料的应用，只限用前三种耐泄痕性能较好的材料。

2.1.5 为了安全，电缆或导线引入设备后，应连接可靠，并密封良好。根据生产和使用的方便，有些产品设有多个进线口，但为了保持防爆性能或防水防尘能力而将多余的进线口密封。

2.1.6 电气设备允许最高表面温度，根据其使用环境，现行设备制造产品国家标准已将其修改为 6 组，其

中增安型和无火花型设备还包括设备内部的最高温度。2.1.7 塑料制品种类很多,其中有些塑料不耐溶剂侵蚀,故推荐使用家用洗涤剂清洗。2.1.8 爆炸危险环境装设事故排风机,及时通风降低爆炸性气体浓度,是防止爆炸的重要保证和主要措施,为在事故情况下便于及时开动排风机,要求在现场的排风机按钮要安装在便于操作的地方,并要醒目和操作方便。2.1.9 因为灯具的种类、型号和功率的变动和互换可改变其发热状态,所以强调灯具要符合设计要求,不得随意变更。旋转光源灯泡时,应旋紧,不得松动,以防止产生火花和接触不良而发生过热现象。灯罩应按要求装好并将螺栓紧固,以往曾发生在更换灯泡后,不将灯罩重新装好的现象,故在此特别强调,应引起重视。

## 2.2 隔爆型电气设备的安装

本节与原规范(GBJ 232—82)相比,作了较大的修改,因为随着隔爆型电气设备产品质量和产品国家标准的提高和修改,对制造厂出厂时已检验合格的产品,安装单位和使用部门应尽量减少拆卸检查,以免破坏其产品的隔爆性能,故将原规范中的有关属于产品制造标准的一些条文内容不再写入本规范。

### 2.2.1 制造厂检验合格的产品,到现场后进行了验收检查,一般情况下就无需进行拆卸检查,而只进行外观检查,本条列出了外观检查的内容和要求。

### 2.2.2 当隔爆型电气设备经检查确定需进一步拆卸检查时,因为不同的产品其防爆结构不同,应详细参照其产品说明书的规定,本条所列各款规定,旨在确保隔爆面不致因拆卸后影响其隔爆性能。

### 2.2.3 机械碰擦是爆炸事故的危险源,故安装时应特别引起重视。

### 2.2.4 制造标准中规定了正常运行时产生火花或电弧的设备要进行联锁或加警告牌,施工和验收时要检验其可靠性,并保留完好的警告牌交付生产和

使用者。2.2.5 为了防止插头插入或拔出时产生火花和电弧而引起爆炸事故,按照新的产品制造标准的要求,还需设有防止骤然拔脱的徐动装置,保证在使用过程中不能松脱。

### 2.3 增安型和无火花型电气设备的安装

增安型(即原规范中的“防爆安全型”)与无火花型(新增加的一种型号的防爆电气设备)电气设备的要求,除电气性能外基本相同,安装要求和安装前的检查项目完全相同,故作为一节合并写出,避免重复。

#### 2.3.1 增安型电气设备与无火花型电气设备有相同的外壳防护要求

外壳和透光部分要防止裂纹和损坏,防止进灰、进水,接线盒盖应紧固,设备的紧固螺栓应无松动和锈蚀。

#### 2.3.2 增安型电动机和无火花型电动机有相同的定、转子单边气隙最小值的要求

按现行产品国家标准《爆炸性环境用防爆电气设备增安型电气设备“e”》(GB 3836.2)和《爆炸性环境用防爆电气设备无火花型电气设备“n”》(GB 3836.8)的规定,增加了表注中的有关规定。这些要求是防止电动机定子与转子之间的间隙过小,在长期使用后,电动机定子、转子之间发生摩擦,产生高温和火花而引起爆炸事故。

### 2.4 正压型电气设备的安装

#### 2.4.1 正压型电气设备(即原规范中的“防爆通风、充气型电气设备”)有防护、减少漏气、防止火花吹出等要求,要密封良好。

#### 2.4.2 进入正压型电气设备内的气体是防爆措施,气体来源不得取自爆炸性环境,为防止有腐蚀金属和降低绝缘性能、有损设备性能的气体进入设备和管道,规定进入通风、充气系统及电气设备内部的空气或气体不得含有有害物质。

#### 2.4.3 为了避免因火花或炽热颗粒排入爆炸危险环境引起爆炸事故,特作出此规定。

#### 2.4.4 正压型电气设备的通风充气系统的电气联锁装置是确保设备安全运行的技术措施,联锁装置的动作程

序应正确。但设备通电前的置换风量因设备结构各异，故应按产品的技术条件或产品说明书的规定来确定，管道部分仍按 5 倍相连管道的容积计算风量。

2.4.5 电气设备及系统要维持产品技术条件中最低的所需压力值，是为了防止外部可燃气体进入，因产品的结构和所要求的最低压力值不尽相同，所以不作统一的硬性规定，而应以产品的技术条件为准。

2.4.6 运行中的正压型电气设备，如果内部的火花和电弧从缝隙或出风口吹出，就可能会引起爆炸事故的发生，因此设备安装和施工完成后应进行检查。

2.4.7 现行的产品制造国家标准有此项要求，对管道的密封应经过认真检查，以保证整个通风系统的正压。

## 2.5 充油型电气设备的安装

### 2.5.1 充油型电气设备(即原规范中的“防爆充油型电气设备”)外壳有密封和防护要求，外壳和油箱、油标有损坏和渗漏时，将使油位降低而失去防爆性能，排油孔便于更换废油，排气孔是使变压器油在火花或电弧作用下分解出的气体排出，防止内部过压而引起爆炸。

### 2.5.2 充油型电气设备对油面高度有要求，设备需垂直安装，当设备倾斜时，油标不能正确反映油位高度，有可能造成设备内部缺油情况，故要求安装时其倾斜度不得大于 $5^{\circ}$ 。

### 2.5.3 产品的制造标准已将油面最高允许温度组别改为 6 组，在环境温度为 $40^{\circ}\text{C}$ 时，T1~ T5 组设备油面最高允许温度为 $100^{\circ}\text{C}$ ，其油面温升定为 $60^{\circ}\text{C}$ ，T6 组设备的油面温升限定为 $40^{\circ}\text{C}$ ，防止油面温度超过气体自燃点温度或变压器油的闪点。

## 2.6 本质安全型电气设备的安装

### 2.6.1 本质安全型电气设备(即原规范中的“安全火花型电气设备”)安装前的检查项目及要 求，在进行检查时，不但应对本质安全型电气设备进行认真的检查，而且对与之关联的电气 设备也应进行检查。

### 2.6.2 凡

是与本质安全型电气设备配套的关联电气设备都是经过国家检验单位检验确认的设备。如其关联的电气设备的型号不符合本质安全型电气设备铭牌中的规定，则破坏了本质安全型电气设备的防爆性能。

2.6.3 为了防止因电源变压器的缺陷而破坏了本质安全型电气设备及其线路的防爆性能。2.6.4 防止由于电池型号、规格的改变而改变了

本质安全型电气设备的能量供应。在事故情况下，产生的电火花和温度超过其额定值而可能引起爆炸事故。2.6.5 根据现行的产品制造国家标准，增加了对防爆安全栅的接地要求。

2.6.6 由于电气线路的参数对本质安全型电气设备的安全性能有影响，故提出了电气线路的参数应符合设计的规定，以限制线路的储能。2.7 粉尘防爆电气设备的

安装 2.7.1 本条列出了设备安装前的检查项目，主要是标志、防护等级、温度组别、产品的密封以及防止粉尘沉积等，检查设备是否与使用环境相适应。

2.7.2 粉尘防爆电气设备安装时应注意的事项，尤其是有关通风孔道不得堵塞，以减少粉尘的聚集堆积。2.7.3 粉尘防爆

电气设备外壳及进线装置的完整及密封性能至关重要，粉尘可以吸附于壳壁、绕组及绝缘零件的表面，影响散热和降低绝缘电阻，增大电路

故障，所以设备安装时不得损伤其密封性能。2.7.4 许多可燃粉尘受热后能够引燃，故划分了组别和划定了外壳表面最高温度值。

2.7.5 粉尘防爆电气设备安装后，应按产品技术条件的要求做好保护装置的调整和试操作，发现问题及时处理，以保证设备的安全运行。

3 爆炸危险环境的电气线路 3.1 一般规定 3.1.1 爆炸危险环境的电气线路的敷设方式和敷设路径，现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电

力装置设计规范》中有明确的规定，施工应按设计规定进行。但鉴

于工程的具体情况。对那些既可由设计规定，亦可根据施工现场的具体条件决定的问题，可采取设计图纸有规定时按设计施工，若设计无明确规定时，可按本条规定执行的方法。本条的规定是根据现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》有关条文的规定而作出的。

3.1.2 本条是为了防止电气线路因外界损伤而破坏绝缘，击穿打火而引起爆炸事故。

3.1.3 本条是为了避免因线路的绝缘不良产生电火花而引起爆炸事故。

3.1.4 现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》对于不同的爆炸危险区所采用的电气设备和器材的选型都作出了具体的规定，施工安装时应按设计规定选用相应类型的连接件。

3.1.5 导线或电缆的连接应可靠。绕接是一种不可靠的连接，往往会由于受外界的影响而松动，连接处的接触不良，接触电阻增大，引起接头发热；铝芯电缆与设备连接应采用铜-铝过渡接头。

3.1.6 本规范表 3.1.6 中所列电缆和绝缘导线的最小截面，是从电缆和导线应满足其机械强度的角度而规定的最小截面。实际施工中，电缆和导线的截面大小，应根据设计规定进行选择。

3.1.7 因气体或蒸气爆炸性混合物易随风向扩散，所以为防止架空线路正常运行或事故情况下产生的电火花、电弧等引起爆炸事故的发生而作此规定。

3.2 爆炸危险环境内的电缆线路

3.2.1 在爆炸危险环境内设置电缆中间接头，是事故的隐患。现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》规定：“在 1 区内电缆线路严禁有中间接头，在 2 区内不应有中间接头”。但在其条文说明中说明，“若将该接头置于符合相应区域等级的防爆类型的接头盒中时，则是符合要求的”。日本 1985 年版《最新工厂用电气设备防爆指南》第三篇第 3.3.4 条(6)



款规定：“电缆与电缆之间的连接，最好极力避免，但是不得已进行连接时可采用隔爆型或增安型防爆结构的连接箱来连接电缆”。原苏联的《电气装置安装规范》1985年版第 条规定：“在任何级别的爆炸危险区内，禁止装设电缆盒和分线盒，无冒火花危险的电路例外”。根据以上所述，要求施工人员必须做到周密的安排，按电缆的长度，把电缆的中间接头安排在爆炸危险区域之外，并应将敷设好的电缆切实加以保护，杜绝产生中间接头的可能性。

### 3.2.2 电缆线路穿过不同危险区域或界面时，为了防止爆炸性混合物沿管路及其与建筑物的空隙流动和火花的传播而引起爆炸事故的发生，必须采取隔离密封措施。

### 3.2.3 根据现行国家标准《爆炸性环境用防爆电气设备通用要求》进行修订，是为了防止电气设备及接线盒内部产生爆炸时，由引入口的空隙而引起外部爆炸。

### 3.2.4 根据引入装置的现状及工矿企业运行经验，使用具有一定机械强度的挠性连接管及其附件即可满足要求。只要进线电缆、挠性软管和防爆电动机接线盒之间的配合符合防爆要求即可。所采用的挠性连接管类型应适合所使用的环境特征如防腐蚀、防潮湿和环境温度对挠性管的特殊要求。

### 3.2.5 为了使电缆与金属密封环之间的密封可靠，不致因电缆表面有脏物而影响密封效果。

### 3.2.6 本条是为了防止管内积水结冰或将水压入引入装置而损坏电缆和引入装置的绝缘。

## 3.3 爆炸危险环境内的钢管配线

### 3.3.1 以往采用黑铁管进行刷漆处理的施工方法，由于在施工现场受条件限制，处理很难达到完善，致使管壁锈蚀而影响管壁强度。为了提高钢管防腐能力和使用寿命，明确规定爆炸危险环境的钢管配线，应采用镀锌焊接钢管。

### 3.3.2 为了确保钢管与钢管、钢管与电气设备、钢管与钢管附

件之间的连接牢固,密封性能及电气性能可靠,特提出施工中应注意的事项,只要钢管采用螺纹连接,按本条各项规定认真执行,都符合本条规定的要求,在连接处可不焊接金属跨接线。因为钢管都采用镀锌钢管,焊跨接线不免要损坏钢管的镀锌层,破坏了钢管的防腐性能。

3.3.3 电气管路采用倒扣连接时,其外露的丝扣必然过长,不但破坏了管壁的防腐性能,而且降低了管壁强度。3.3.4 根据国家现行标准《爆炸危险环境的配线和电气设备的安装通用图》附录二中隔离密封技术要求的规定编号。隔离密封的目的是使爆炸性混合物或火焰隔离切断,以防止通过管路扩散到其它部分,提高管路的防爆效果。

3.3.5 根据国家现行标准《爆炸危险环境的配线和电气设备的安装通用图》附录二中隔离密封操作方法要求修订。因隔离密封装置不能在施工现场做不传爆性能试验,只有按照制造厂产品技术规定的要求进行施工,以达到隔离密封的效果。3.3.6 为了避免在这些地方钢管直接连接时可能承受过大的额外应力和连接困难,规定应采用挠性管连接。爆炸危险环境内的钢管配线需采用挠性连接管的地方,为满足防爆要求,应采用防爆型挠性连接管。

3.3.7 挠性连接管的类型应与危险环境区域相适应,材质应与使用的环境条件(防腐、防潮、高温)相适应,以达到其防爆要求。3.3.8 本条是为防止电气设备或接线盒内在事故情况下产生的电气火花或高温,在其内部发生爆炸时,由多余的线孔引起钢管内部爆炸。

3.4 本质安全型电气设备及其关联电气设备的线路

3.4.1 本质安全型电气设备的线路中的本质安全电路、关联电路,设计人员在设计时防止与其它电路发生混触,防止静电感应和电磁感应等,都作了认真、细致的考虑,所以配线工程中的钢管和

电缆或导线的型号规格、线路的走向及标高等,都要按设计施工;当本质安全型电气设备对其外部连接线的长度有规定时,尚应符合产品的规定。主要是为防止由于配线工程施工不当而破坏了本质安全型电气设备及其电气线路的防爆性能。

### 3.4.2 本条的

主要是为了避免本质安全电路之间、本质安全电路与关联电路之间、本质安全电路与其它电路之间发生混触而破坏本质安全电气设备和本质安全电路的防爆性能。为防止爆炸性混合物的流动或火花传递而引起爆炸事故的发生,需按规定进行隔离密封。为引起施工人员和生产维护人员注意,防止任意改变线路或将线路接错,需用颜色标明,以区别于其它电路。根据本质安全电路的特殊要求,为了避免因屏蔽层中出现电流而影响本质安全电路的安全,屏蔽层只允许一点接地,应特别注意。原规范规定“本质安全电路的保护管不应用镀锌钢管”,这种规定是依据当时的本质安全型电气设备的电路点燃参数曲线中,有不适用于含镉、锌、镁、铝的点燃参数曲线。现在的本质安全型电气设备产品及修订后的产品国家标准都已取消了上述不适用于含镉、锌、镁、铝的点燃参数曲线,故原规范的这一规定已无必要,而从保护管的防腐要求考虑,应采用镀锌钢管。

### 3.4.3 用本质安全电路配线连接危险环境的电气设备(多数为本质安全型)和非危险环境的电气设备(本质安全型或关联电气设备)时,在非危险环境中就存在着本质安全电路和关联电路,而这两种电路都是低电压、小电流,如不按危险环境的规定进行施工,同样能破坏本质安全型电气设备及本质安全电路的防爆性能。

## 4 火灾危险环境的电气装置

### 4.1 电气设备的安装

#### 4.1.1 现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》根据火灾危险区域等级及

使用条件选择不同类型的电气设备都作了明确规定。施工时应检查所使用的电气设备是否符合设计规定。

4.1.2 电气开关、正常运行时有火花或外壳表面温度较高的电气设备,应远离可燃物质。主要是考虑到电气设备的表面高温、电弧及线路接触不良或断线引起的火花,将引燃周围的可燃物质,造成火灾事故。有的单位反映曾因电气设备事故造成木制箱子着火引起火灾,故规定装有电气设备的箱、盒等应采用金属制品。

4.1.3 电热器在使用时产生高温,容易引燃可燃物质,为避免造成火灾事故而作出此规定。

4.1.4 移动式 and 携带式照明灯具,如果没有金属网保护,容易碰破玻璃罩而引起火灾事故。

4.1.5 主要考虑防止从上面落下物体时,引起短路或接地等事故。

4.2 电气线路 根据现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》第4.3.8条的有关规定,施工安装时应认真遵照执行。主要是为了防止可燃物质或灰尘等其它有害物质侵入电气设备和接线盒内。

4.2.9 为防止架空线路在事故情况下由于电火花或电弧的产生而引起火灾事故的发生。

5 接地

5.1 保护接地 根据现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》的有关规定进行修订,按不同危险区域及其不同的电气设备,对其接地线或接零线的设置,加以区别对待。特别注意,在爆炸危险环境内的所有电气设备的金属外壳,无论是否安装在已接地的金属结构上都应接地。参照国家现行标准《防爆安全规程》的有关规定编写,主要是为了保证爆炸危险环境内电气设备接地的安全可靠。

5.1.9 为了防止因紧固不良产生火花或高温而引起爆炸事故的发生。

5.2 防静电接地

5.2.1 在爆炸危险环境内,条文中所述的设备及管道易产生和集聚静电,当设计中有防静电接地

要求时,必须按设计规定进行可靠接地,以防止产生静电火花而引起爆炸事故发生。5.2.2 本条是为了防止高电位引入爆炸危险环境所产生的电气火花引起爆炸事故的发生而制定的。