

防爆知识 4

温度级别



气体或蒸气混合物级别表

代表性气体	气体或蒸气混合物级别		燃点 ↑ 点燃 难易度
	IEC (国际电工委员会)	美国和加拿大	
Acetylene (乙炔)	Group IIC	Class I, Group A	↑ 点燃 难易度
Hydrogen (氢气)	Group IIC	Class I, Group B	
Ethylene (乙烯)	Group IIB	Class I, Group C	
Propane (丙烷)	Group IIA	Class I, Group D	
Natural Gas (瓦斯)	I类 (煤矿)	(未分类)	

环境分类和级别

I 类			
煤矿	Category M1		Category M2
	在爆炸性环境里操作 (I M1)		在爆炸性环境里设备自动停机 (I M2)
II 类			
工业 气体- Ex 粉尘- Ex	Category 1	Category 2	Category 3
	II 1 G (0 区)	II 2 G (1 区)	II 3 G (2 区)
	II 1 D (20 区)	II 2 D (21 区)	II 3 D (22 区)

什么是爆炸性环境？

爆炸性环境是指在大气条件下，气体、蒸气、薄雾、粉尘或纤维状的可燃物质与空气形成混合物，点燃后，燃烧传至全部未燃混合物的环境。

点燃的原因：

- 电气设备表面温度高
- 尾气的高温
- 导电材料（火花或温度）
- 聚集的静电放电
- 辐射能量
- 电气不计的电弧或火花
- 机械火花、摩擦火花或发热



国际上危险性环境两大分类：

- 来自工业环境的可预估的危险环境
(化工厂 - 石油工业 - 油漆厂 等)
- 自然环境引起的危险为不可评估的危险环境
(隧道及煤矿 等)

基本防爆型式：

(1) 隔爆型“d”

隔爆型防爆型式是把设备可能点燃爆炸性气体混合物的部件全部封闭在一个外壳内，其外壳能够承受通过外壳任何接合面或结构间隙，渗透到外壳内部的可燃性混合物在内部爆炸而不损坏，并且不会引起外部由一种、多种气体或蒸气形成的爆炸性环境的点燃。

把可能产生火花、电弧和危险温度的零部件均放入隔爆外壳内，隔爆外壳使设备内部空间与周围的环境隔开。隔爆外壳存在间隙，因电气设备呼吸作用和气体渗透作用，使内部可能存有爆炸性气体混合物，当其发生爆炸时，外壳可以承受产生的爆炸压力而不损坏，同时外壳结构间隙可冷却火焰、降低火焰传播速度或终止加速链，使火焰或危险的火焰生成物不能穿越隔爆间隙点燃外部爆炸性环境，从而达到隔爆目的。

隔爆型“d”按其允许使用爆炸性气体环境的种类分为I类和IIA、IIB、IIC类。该防爆型式设备适用于1、2区场所。

(2) 增安型“e”

增安型防爆型式是一种对在正常运行条件下不会产生电弧、火花的电气设备采取一些附加措施以提高其安全程度，防止其内部和外部部件可能出现危险温度、电弧和火花的可能性的防爆型式。它不包括在正常运行情况下产生火花或电弧的设备。

在正常运行时不会产生火花、电弧和危险温度的电气设备结构上，通过采取措施降低或控制工作温度、保证电气连接的可靠性、增加绝缘效果以及提高外壳防护等级，以减少由于污垢引起污染的可能性和潮气进入等措施，减少出现可能引起点燃故障的可能性，提高设备正常运行和规定故障（例如：电动机转子堵转）条件下的安全可靠性。〔JP〕

该类型设备主要用于2区危险场所，部分种类可以用于1区，例如具有合适保护装置的增安型低压异步电动机、接线盒等。

(3) 本质安全型“i”

本质安全型防爆型式是在设备内部的所有电路都是由在标准规定条件（包括正常工作和规定的故障条件）下，产生的任何电火花或任何热效应均不能点燃规定的爆炸性气体环境的本质安全电路。〔HTH〕“ia”等级电气设备〔HT〕是正常工作和施加一个故障和任意组合的两个故障条件下，均不能引起点燃的本质安全型电气设备；〔HTH〕“ib”等级电气设备〔HT〕是正常工作和施加一个故障条件下，不能引起点燃的本质安全型电气设备（参见GB 3836-4标准）。

本质安全型是从限制电路中的能量入手，通过可靠的控制电路参数将潜在的火花能量降低到可点燃规定的气体混合物能量以下，导线及元件表面发热温度限制在规定的混合物物的点燃温度之下。

该防爆型式只能应用于弱电设备中，该类型设备适用于0、1、2区（Ex ia）或1、2区（Ex ib）。

(4) 正压型“p”

电气设备的一种防爆型式。它是一种通过保持设备外壳内部保护气体的压力高于周围爆炸性环境压力的措施来达到安全的电气设备。

正压设备保护型式可利用不同方法。一种方法是在系统内部保护静态正压，而另一种方法是保持持续的空气或惰性气体流动，以限制可燃性混合物进入外壳内部。两种方法都需要在设备起动前用保护气体对外壳进行冲洗，带走设备内部非正压状态时进入外壳内的可燃性气体，防止在外壳内形成可燃性混合物。这些方法的要点是监测系统，并且进行定时换气，以保证系统的可靠性。

该类设备按照保护方法可以用于 1 区或 2 区危险场所。

(5) 油浸型 “o”

油浸型防爆型式是将整个设备或设备的部件浸在油内（保护液），使之不能点燃油面以上或外壳外面的爆炸性气体环境。

这是一个主要用于开关设备的老的防爆技术方法。形成的电弧、火花浸在油下。

该类型设备适用于 1 区或 2 区危险场所。

(6) 充砂型 “q”

充砂型防爆型式是一种在外壳内充填砂粒或其他规定特性的粉末材料，使之在规定的使用条件下，壳内产生的电弧或高温均不能点燃周围爆炸性气体环境的电气设备保护型式。

该防爆型式将可点燃爆炸性气体环境的导电部件固定并且完全埋入充砂材料中，从而阻止了火花、电弧和危险温度的传播，使之不能点燃外部爆炸性气体环境。通常它用于 Ex “e” 或 Ex “n” 设备内的元件和重载牵引电池组。

该类型设备适用于 1 区或 2 区危险场所。

(7) “n” 型防爆电气设备

该类型电气设备在正常运行时，不能够点燃周围的爆炸性气体环境，也不大可能发生引起点燃的故障。

“n” 型电气设备正常运行时，即指设备在电气和机械上符合设计规范并在制造厂规定的范围内使用，不可能产生火花、电弧和危险温度。

该类型电气设备仅适用于 2 区危险场所。

(8) 浇封型 “m”

浇封型防爆型式是将可能产生引起爆炸性混合物爆炸的火花、电弧或危险温度部分的电气部件，浇封在浇封剂（复合物）中，使它不能点燃周围爆炸性混合物。

采用浇封措施，可防止电气元件短路、固化电气绝缘，避免了电路上的火花以及电弧和危险温度等引燃源的产生，防止了爆炸性混合物的侵入，控制正常和故障状况下的表面温度。

该类设备适用于 1、2 区危险场所。

(9) 气密型 “h”

该类防爆设备型式采用气密外壳。即环境中的爆炸性气体混合物不能进入设备外壳内部。气密外壳采用熔化、挤压或胶粘的方法进行密封，这种外壳多半是不可拆卸的，以保证永久气密性。

该防爆措施属于 “n” 型防爆措施范畴，GB 3836 11 已被 GB 3836 8—2003 代替。

(10) 特殊型防爆电气设备 “s”

指国家标准未包括的防爆类型式，该型式可暂由主管部门制定暂行规定，并经指定的防爆检验单位检验认可能够具有防爆性能的电气设备。

该类设备是根据实际使用开发研制，可适用于相应的危险场所。

(11) 可燃性粉尘环境用电设备

粉尘防爆电气设备是采用限制外壳最高表面温度和采用 “尘密” 或 “防尘” 外壳来限制

粉尘进入，以防止可燃性粉尘点燃。

该类设备将带电部件安装在有一定防护能力的外壳中，从而限制了粉尘进入，使引燃源与粉尘隔离来防止爆炸的产生。按设备采用外壳防尘结构的差别将设备分为 A 型设备或 B 型设备。按设备外壳的防尘等级的高低将设备分为 20、21 和 22 级，例如 DIP A20、DIP A21、DIP B20 和 DIP B21 等。

该类型设备按照等级适用于 20、21 或 22 区粉尘危险场所。

在平常实际使用中可能很容易的看到，许多防爆电气产品在一个产品中就采用了多种防爆保护方法。例如，照明装置可能采用了增安型保护（外壳和接线端盒）、隔爆型保护（开关）和浇封型保护（镇流器）。这样能够使制造商采用最适用的复合防爆保护方法。有一点要注意的是，产品铭牌上列出采取的防爆方法的顺序将往往告诉用户产品的结构，如一个产品被标识为 Ex de，则极可能为隔爆型而其中带有增安型部件。另一个产品被标识为 Ex ed，则极可能不是隔爆型外壳（例如不锈钢或强化聚脂玻璃），而带有隔爆开关或部件安装其中。两种产品可能均适用于 1 区，但他们是使用不同的防爆保护措施达到同样的目的。用户可根据自己的实际需要和所了解信息，来选择可提供在费用、性能和安全方面达到最佳平衡的防爆型式的产品。