

防爆知识 1

一、危险场所区域划分

危险场所区域的含义，是对该地区实际存在危险可能性的量度，由此规定其可适用的防爆型式。国际电工委员会/欧洲电工委员会划分的防爆区域为：

- 0 区：连续地存在危险性大于 1000 小时/每年的区域；
- 1 区：断续地存在危险性 10~1000 小时/每年的区域；
- 2 区：事故状态下存在的危险性 0.1~10 小时/每年的区域；

中国划分的有效区域和以上相同。

根据爆炸性环境的频率和持续的时间把危险场所划分为不同的区域。气体场所划分为三个区域：0 区，1 区和 2 区；粉尘场所分为三个区域：20 区，21 区和 22 区。

1. 可燃性气体，蒸汽和薄雾气体场所

0 区（红色部分）

爆炸性环境中的爆炸性混合物以气体，蒸汽或薄雾形式连续出现或长时间存在的场所。

使用在 0 区的电气设备须按照 EN50284 和 IEC60079-26 中对 A 类，种类(气体)电气设备的有关规定进行设计，测试和标识。

1 区（橙色部分）

在正常运行时，爆炸性环境中可能会出现气体，蒸汽或薄雾形式的爆炸性混合物的场所。1 区是防爆电气设备的典型应用场所。标准 EN50014~EN50020, EN50039 以及 IEC60079-0, -1, -2, -7, -11, -18, -25 对 1 区场所使用的电气设备做了规定。

2 区（黄色部分）

在正常运行时，爆炸性环境中不太可能出现气体，蒸汽或薄雾形式的爆炸性混合物，如果出现也只是偶尔发生并且短时间存在的场所。

通常情况下，”短时间”是指持续时间不多于 2 个小时。

标准 EN50021 和 IEC60079-15 对 2 区使用的电气设备做了相应的规定，同时也必须满足通用的绝缘电阻，冲击能量和耗散功率等要求。

2. 粉尘场所

20 区

EN50281-1-1 标准对用于 20 区的电气设备壳体结构及设计做了相应规定。IEC60241-11 对在 20 区使用的电气设备做了补充要求，包括本质安全防爆等方面的内容。20 区应用种类 1（粉尘）电气设备。

21 区

磨坊，煤炭，谷物仓库以及包装生产线及其周围是典型的 21 区场所。在 21 区中，可能会发生因粉尘泄漏等原因而形成爆炸性粉尘混合物。此外，电气设备表面粉尘堆积也是工厂安全生产的隐患，应引起足够的重视。

21 区

须使用种类 2（粉尘）防爆电气设备。

22 区

在正常运行时，爆炸性粉尘混合物不太可能出现，只有在故障状态下才可能发生的场所。22 区须使用种类 3（粉尘）防爆电气设备。如果是爆炸性，环境中的粉尘是导电性粉

尘，则依据 EN50281-1-2 的规定，须使用种类 2（粉尘）防爆电气设备。

二、与划分危险场所类型相关的因素：

危险场所划分与现场的多种因素相关。通常情况下，很难给出危险场所划分的明确标准和定义。以下几个因素与危险场所划分类型密切相关：

1. 可燃性物质的物理特性；
2. 环境中的气体, 蒸汽, 薄雾及液体的数量；
3. 释放源的状态；
4. 通风的状态；
5. 防止气体, 蒸汽, 薄雾扩散的措施；
6. 影响可燃性气体, 蒸汽, 薄雾挥发性的因素；
7. 生产现场的安全记录；
8. 设备、装置的结构和配置情况。

三、什么是爆炸的起因？

搬运可燃性物质的柴油及电瓶车辆可能是爆炸的起因，这并非假设，而是事实。许多发生在石油、化工、油漆、制药、军火行业的爆炸及火灾，其起因都被确定为非防爆车辆。未经保护的普通车辆会引起事故爆炸已成为不争的事实。

四、车辆为什么要防爆？

在可燃性气体、蒸气及粉尘的加工和储运场所，叉车是应用最广泛一种物料搬运工具，包括将原料运送至加工场所，将成品运送至储存场所以及将危险货物装到车辆上。在这些过程中，偶尔会发生一些操作事故，例如货物不慎从货叉上掉下或被戳破，叉车撞到堆放着的货物、管路或其它设备上，引起可燃性物质泄漏、蒸发和扩散。

另外，可燃性物质正常加工过程中（如物料充填、排放、粉碎），其泄漏、蒸发和扩散更是不可避免。这些散发的可燃性物质一旦与空气混合即形成爆炸性混合物，当其浓度达到爆炸极限，且遇到合适的点火能量时，即会引起燃烧或者爆炸。

五、车辆的基本防护措施有哪些？

- 1、在柴油机进气、排气系统中安装阻焰器和排气火花消除器。
- 2、控制整车表面温度及柴油机排气温度，使其不高于防爆叉车规定的温度组别值。
- 3、叉车起动机、电机、蓄电池、开关和仪表等电气元件采取防护措施，以消除或控制电弧和电火花。
- 4、采用抗静电皮带，轮胎、非金属风扇及对货叉、车体采取防碰撞火花措施。
- 5、用独立的自控系统进行超温、超速和漏电保护。
- 6、有效监控作业区域内爆炸性混合物的浓度。

六、防爆车辆的应用场所是指哪些？

防爆车辆能广泛应用于石油、化工、制药、轻纺、军工、油漆、颜料、煤炭等工业部门及港口、铁路、货场、仓库等含有爆炸性混合物的场所进行装卸、堆码和搬运作业。

- 生产、浓缩、液化和储运可燃性气体的场所；
- 生产、充填、释放和储运可燃性液体以及用这些液体来处理和清洗工件的场所；
- 制造和加工橡胶、塑料的场所；
- 加工、粉碎和储存时出现爆炸性粉尘、可燃性导电粉尘、可燃性非导电粉尘、可燃

纤维的场所。如金属、药品、树脂、塑料制品车间、火炸药厂。

① 车辆分级和场所分区之间的对应关系

车辆分级	防爆要求	适用场所
2D	在正常运行工况下和即使在本身发生可预见故障时都能保持所需的防爆水平	可燃性粉尘危险场所 21 区
3D	在正常运行工况下能保持所需的防爆水平	可燃性粉尘危险场所 22 区
2G	在正常运行工况下和即使在本身发生可预见故障时都能保持所需的防爆水平	爆炸性气体危险场所 1 区
3G	在正常运行工况下能保持所需的防爆水平	爆炸性气体危险场所 2 区

七、 防爆标志解析

① 气体组别

典型的危险性气体	欧洲电工标准化委员会 EN50014EC	北美 NEC500 条款 CLASS1 表气	中国 GB-3836-1	最小点燃能量 (微焦)
乙炔	II C	A	II C	20
氢气	II C	A	II C	20
乙烯	II B	C	II B	60
丙烷	II A	D	II A	180

注:中国 GB3836 标准规定 II C 级最小点燃能量为 19 微焦耳, II A 级最小点燃能量为 200 微焦耳。

气体分组和点燃温度,在一定环境温度和压力下与可燃性气体和空气的混合浓度有关。

② 温度组别 (T 组)

这是与气体点燃温度有关的电气设备 (假定环境温度为 40℃ 时) 的最高表面温度, 点燃能量与点燃温度无关。在标准 BS5345 第一部分中列出了所有可燃性气体和其组别。

最高表面温度 (°C)	温度 IEC79-8	组别 GB3836-1
450°C	T1	T1
300°C	T2	T2
200°C	T3	T3
135°C	T4	T4
100°C	T5	T5
85°C	T6	T6

③ 防爆标志

以下以 CENELEC 氢气防爆标志为例: E Ex ia IIC T4

E: 按 CENELEC 标志认可	Ex: 防爆公用标志
ia: 防爆型式 (本质安全)	II: 设备组别
C: 气体组别	T4: 温度组别

④ 名词解释

隔爆型电气设备 (d): 是指把能点燃爆炸性混合物的部件封闭在一个外壳内, 该外壳能承受内部爆炸性混合物的爆炸压力并阻止和周围的爆炸性混合物传爆的电气设备。

增安型电气设备 (e): 正常运行条件下, 不会产生点燃爆炸性混合物的火花或危险温度, 并在结构上采取措施, 提高其安全程度, 以避免在正常和规定过载条件下出现点燃现象的电气设备。

本质安全型电气设备 (i): 在正常运行或在标准试验条件下所产生的火花或热效应均不能点燃爆炸性混合物的电气设备。

无火花型电气设备 (n): 在正常运行条件下不产生电弧或火花, 也不产生能够点燃周围爆炸性混合物的高温表面或灼热点, 且一般不会发生有点燃作用的故障的电气设备。

防爆特殊型 (s): 电气设备或部件采用 GB3836-83 未包括的防爆型式时, 由主管部门制订暂行规定。送劳动人事部备案, 并经指定的鉴定单位检验后, 按特殊电气设备“s”型处置。

三、防爆标准及选型

①各种防爆型式的对应标准

防爆型式	在英国允许使用的场所	中国标准 GB3836	防爆型式符号	IEC 标准 79-	CENELEC 标准 EN50
增安型	1 或 2	3	e	7	019
本质安全型	0, 1 或 2	4	ia 或 ib	11	020 (设备)
隔爆型	d	2	d	1	018
特殊型	s	无	s	无	无

②气体爆炸危险场所用电气设备防爆类型选型表

爆炸危险区域	适用的防护型式 电气设备类型	符 号
0 区	1、本质安全型 (ia 级) 2、其他特别为 0 区设计的电气设备 (特殊型)	ia s
1 区	1、适用于 0 区的防护类型 2、隔爆型 3、增安型 4、本质安全型 5、充油型 6、正压型 7、充砂型	d e ib o p q
2 区	1、适用于 0 区或 1 区的防护类型	

四、外壳防护等级（IP）代码

（BS EN60529；1992）

第一位特征数字防止固定导体异物进入

0	无防护
1	固定异物直径大于 50mm
2	固定异物直径大于 12mm
3	固定异物直径大于 2.5mm
4	固定异物直径大于 1.0mm
5	防尘
6	尘密

第二位特征数字防止进水造成有害影响

0	无防护
1	垂直滴水
2	倾角 75-90° 滴水
3	淋水
4	溅水
5	喷水
6	猛烈喷水
7	短时间侵水
8	连续侵水

举例：IP 65 即要求具有尘密及对外壳喷水有防护功能