

防爆标准和知识

中华人民共和国产品防爆标志

防爆电气设备按 GB 3836 标准要求，防爆电气设备的防爆标志内容包括：

防爆型式+设备类别+（气体组别）+温度组别

1 防爆型式

根据所采取的防爆措施，可把防爆电气设备分为隔爆型、增安型、本质安全型、正压型、油浸型、充砂型、浇封型、n 型、特殊型、粉尘防爆型等。它们的标识如表 1 所示。

表 1 防爆基本类型

防爆型式	防爆型式标志	防爆型式	防爆型式标志
隔爆型	Ex d	充砂型	Ex q
增安型	Ex e	浇封型	Ex m
正压型	Ex p	n 型	Ex n
本安型	Ex ia Ex ib	特殊型	Ex s
油浸型	Ex o	粉尘防爆型	DIP A DIP B

2 设备类别

爆炸性气体环境用电气设备分为：

I 类：煤矿井下用电气设备；

II 类：除煤矿外的其他爆炸性气体环境用电气设备。

II 类隔爆型“d”和本质安全型“i”电气设备又分为 IIA、IIB、和 IIC 类。

可燃性粉尘环境用电气设备分为：

A 型尘密设备；B 型尘密设备；

A 型防尘设备；B 型防尘设备。

3 气体组别

爆炸性气体混合物的传爆能力，标志着其爆炸危险程度的高低，爆炸性混合物的传爆能力越大，其危险性越高。爆炸性混合物的传爆能力可用最大试验安全间隙表示。同时，爆炸性气体、液体蒸气、薄雾被点燃的难易程度也标志着其爆炸危险程度的高低，它用最小点燃电流比表示。II 类隔爆型电气设备或本质安全型电气设备，按其适用于爆炸性气体混合物的最大试验安全间隙或最小点燃电流比，进一步分为 IIA、IIB 和 IIC 类。

如表 2 所示。

表 2 爆炸性气体混合物的组别与最大试验安全间隙或最小点燃电流比之间的关系

气体组别	最大试验安全间隙 MESG (mm)	最小点燃电流比 MICR
IIA	$MESG \geq 0.9$	$MICR > 0.8$
IIB	$0.9 > MESG > 0.5$	$0.8 \geq MICR \geq 0.45$
IIC	$0.5 \geq MESG$	$0.45 > MICR$

4 温度组别

爆炸性气体混合物的引燃温度是能被点燃的温度极限值。

电气设备按其最高表面温度分为 T1~T6 组，使得对应的 T1~T6 组的电气设备的最高表面温度不能超过对应的温度组别的允许值。温度组别、设备表面温度和可燃性气体或蒸气的引燃温度之间的关系如表 3 所示。

表 3 温度组别、设备表面温度和可燃性气体或蒸气的引燃温度之间的关系

温度级别 IEC/EN/GB 3836	设备的最高表面温度 T [°C]	可燃性物质的点燃温度 [°C]
T1	450	T > 450
T2	300	450 ≥ T > 300
T3	200	300 ≥ T > 200
T4	135	200 ≥ T > 135
T5	100	135 ≥ T > 100
T6	85	100 ≥ T > 8

5 防爆标志举例说明

为了更进一步地明确防爆标志的表示方法，对气体防爆电气设备举例如下：

如电气设备为 I 类隔爆型：防爆标志为 ExdI

如电气设备为 II 类隔爆型，气体组别为 B 组，温度组别为 T3，则防爆标志为：ExdIIBT3。

如电气设备为 II 类本质安全型 ia，气体组别为 A 组，温度组别为 T5，则防爆标志为：ExiaIIA T5。

对 I 类特殊型：ExsI。

对使用于矿井中除沼气外，正常情况下还有 II 类气体组别为 B 组，温度组别为 T3 的可燃性气体的隔爆型电气设备，则防爆标志为：ExdI/IIBT3。

另外，对下列特殊情况，防爆标志内容可适当进行调整：

(1) 如果电气设备采用一种以上的复合型式，则应先标出主体防爆型式，后标出其他的防爆型式。如：II 类 B 组主体隔爆型并有增安型接线盒 T4 组的电动机，其防爆标志为：ExdeIIBT4。【JP3】

(2) 如果只允许使用在一种可燃性气体或蒸气环境中的电气设备，其标志可用该气体或蒸气的化学分子式或名称表示，这时，可不必注明气体的组别和温度组别。如：II 类用于氨气环境的隔爆型的电气设备，其防爆标志为：ExdI I (NH₃) 或 ExdI I (氨)。

反过来，利用表 2，制造厂可以按照防爆电气产品的使用环境决定产品的温度组别，按照温度组别设计电气设备的外壳表面温度或内部温度。防爆电气设备的用户可以根据场所中可能出现的爆炸性气体或蒸气的种类，方便地选用防爆电气产品的温度组别。例如，已知环境中存在异丁烷(引燃温度 460 °C)，则可选择 T1 组别的防爆电气产品；如果环境中存在丁烷和乙醚(引燃温度 160 °C)，则须选择 T4 组的防爆电气产品。

对于粉尘防爆电气设备：

如可用于 21 区的 A 型设备，最高表面温度 T_A 为 170 °C，其防爆标志为：DIP A21 TA170 °C 或者 DIP A21TA, T₃；

如可用于 21 区的 B 型设备，最高表面温度 T_B 为 200 °C，其防爆标志为：DIP B21 T_B200 °C 或者 DIP B21TB, T₃

6 设置标志的要求

(1) 应在电气设备主体部分的明显地方设置标志；

(2) 标志必须考虑到在可能存在的化学腐蚀下，仍然清晰和耐久。如标志 Ex、防爆型式、类别、温度组别可用凸纹或凹纹标在外壳的明显处，

标志牌的材质应采用耐化学腐蚀的材料，如青铜、黄铜或不锈钢。

7 国际上常用的防爆电气设备标志举例

表 4

国际电工委员会(IEC)	CENELEC(欧洲电工委员会)
Ex d [ia] IIC T5	EEx d [ia] IIC T5
其中：	其中：
Ex — 防爆	EEx — 欧洲标志
d — 保护方式（隔爆型）	d — 保护方式（隔爆型）
[ia] — 本安输出关联设备	[ia] — 本安输出关联设备
II — 设备类别	II — 设备类别

<p>C — 气体组别 T5 — 温度组别 [T]</p>	<p>C — 气体组别 T5 — 温度组别</p>
<p>US (NEC 505)(美国)* Class I, Zone 1, A Ex d [ia] IIC T5 其中: Class I — 允许的类别 Zone 1 — 允许使用的场所 A — 美国国家标准 Ex — 防爆 d — 保护方式 (防爆型) [ia] — 本安 II — 设备类别 C — 气体组别 T5 — 温度组别</p>	<p>US (NEC 500) (美国) Explosionproof with I. S. O utputs, Class I, Division 1, Group A, B, C, D, T5 其中: Explosionproof with I. S. Outputs — 防护方式(除 I S之外, 可选择) Class I — 允许的类别 Division 1 — 允许的等级(除2级外, 可 选择) Groups A, B, C, D — 允许的气体组别 T5 — 温度组别</p>

*NEC 为美国电气规程，1996 年，美国电气规程中增加了第 505 章，旨在与国际普遍采用的 IEC 标准体系的危险场所划分方法协调一致。NEC 500 表示为适合于北美危险场所划分体系。(寇晓光)