

国际防爆认证基本知识



无锡凯联安全设备有限公司

WuXi K-link Safety Equipment Co., Ltd



作者：吴天天



防爆认证基本知识

一、防爆认证全球划分	1
1.1 IEC/CENELEC 标准	1
1.1.1 IEC 标准	1
1.1.2 CENELEC 与 CEN 以及 EN (欧洲标准) 简介	2
1.2 NEC 500 系列标准	3
1.3 NEC 505&506 系列标准	3
二、常用标准的标志以及对比 :	4
2.1 危险区域的分类	4
2.1.1 IEC 标准	4
2.1.2 NEC 500 标准	4
2.1.3 NEC 505&506 标准	6
2.1.4 API 对于 Zone 的划分	7
2.1.5 防爆标准分级分区对照表	8
2.2 设备所处气体或粉尘环境组别	10
2.2.1 NEC 505 标准和 IEC 标准	10
2.2.2 NEC 500 标准	10
2.3 温度组别	11
2.4 设备保护型式	11
2.5 设备标志区别	13
2.5.1 简单说明	13
2.5.2 IEC 标准	13



2.5.3	NEC 500 标准	14
2.5.4	NEC 505 标准	15
2.5.5	NEC 506 标准	15
三、产品认证实例解读.....		16
3.1	EXCEL	16
3.1.1	ATEX 认证（遵循 EN 标准，EN 和 IEC 基本相同）	16
3.1.2	UL 认证（遵循 NEC500&505）	17
3.2	XCD.....	17
3.2.1	ATEX 认证（遵循 EN 标准，EN 和 IEC 基本相同）	17
3.2.2	UL 认证（遵循 NEC500&505）	18
参考文献：		19

本文尽可能详细地讲述了关于 NEC 500，NEC 505 以及 IEC（ATEX,EN）的认证等级说明，希望能帮助大家更好的了解防爆认证体系。

因材料有限，故难免有疏漏之处，还望大家不吝指正。



一、防爆认证全球划分

- (1) 全球防爆认证大致有：欧盟的 ATEX 认证，采用 EN 标准；国际电工委员的 IECEx 认证，采用 IEC 标准；独联体地区俄罗斯，白俄罗斯，哈萨克斯坦成立了俄白哈海关联盟“CU-TR”（TP TC 012/2011）防爆认证，一种认证，三国通用，其统一标志为 EAC，海关联盟成员国有亚美尼亚和吉尔吉斯斯坦，俄罗斯，白俄罗斯和哈萨克斯坦，采用标准和 IEC 类似。北美本地的如 NEMA 或 UL、FM 等防爆认证，主要采用 NEC 本地区标准。
- (2) 其他的也有地方（地区）性防爆认证，如中国的防爆合格证、煤安认证、日本的 TIIS（该认证内容和 IEC 的绝大多数一致）等。
- (3) 目前看来，防爆衡量标准的全球趋势是和 IEC 一致，比如现在的欧洲 ATEX 和 IEC 几乎完全一致，美国的 NEC 505 系列标准要求和 IEC 标准也基本一致。
因为 ATEX 采用的 EN 标准与 IEC 几乎完全一致，故下文将统一引用 IEC 标准代替对 ATEX、EN 等标准的说明以及对比。

1.1 IEC/CENELEC 标准

1.1.1 IEC 标准

IEC 全称 International Electrotechnical Commission；

中文名称：国际电工委员会

IEC 成立于 1906 年，是世界上最早的国际性电工标准化机构，总部设在日内瓦。1947 年 ISO 成立后，IEC 曾作为电工部门并入 ISO，但在技术上、财务上仍保持其独立性。根据 1976 年 ISO 与 IEC 的新协议，两组织都是法律上独立的组织，IEC 负责有关电工、电子领域的国际标准化工作，其他领域则由 ISO 负责。

IEC 的最高权力机构是理事会。目前有 67 个成员国，称为 IEC 国家委员会，每个国家只能有一个机构作为其成员。每个成员国都是理事会成员，理事会会议一年一次，称为 IEC 年会，轮流在各个成员国召开。

IEC 的宗旨是促进电工、电子领域中标准化及有关方面问题的国际合作，增进相互了解。为实现这一目的，IEC 出版包括国际标准在内的各种出版物，并希望各国家委员会在其本国条件许可的情况下，使用这些国际标准。IEC 的工作领域包括了电力、电子、电信和原子能方面的电工技术。现已制订国际电工标准 3000 多个。



对于爆炸性环境电气设备的要求主要出现于 IEC60079-0, IEC60079-1, IEC60079-2, IEC60079-5, IEC60079-6, IEC60079-7, IEC60079-11, IEC60079-12, IEC60079-15, IEC60079-18 等相关文件中。

1.1.2 CENELEC 与 CEN 以及 EN (欧洲标准) 简介

CENELEC 全称 “Comité Européen de Normalisation ELECTrotechnique (法文缩写: CENELEC)”

中文名称：欧洲电工标准化委员会

CEN 全称 “Comité Européen de Normalisation (法文缩写:CEN)”

中文名称：欧洲标准化委员会

CEN 以及它们的联合机构 CEN/ CENELEC 是欧洲最主要的标准制定机构。CENELEC 于 1976 年成立于比利时的布鲁塞尔, 由两个早期的机构合并而成。它的宗旨是协调欧洲有关国家的标准机构所颁布的电工标准和消除贸易上的技术障碍。CENELEC 的成员是欧洲共同体 12 个成员国和欧洲自由贸易区(EFTA) 7 个成员国的国家委员会。除冰岛和卢森堡外, 其余 17 国均为国际电工委员会 (IEC) 的成员国。CEN 于 1961 年成立于法国巴黎。1971 年起 CEN 迁至布鲁塞尔, 后来与 CENELEC 一起办公。在业务范围上, CENELEC 主管电工技术的全部领域, 而 CEN 则管理其它领域, 其成员国与 CENELEC 的相同。除卢森堡外, 其它 18 国均为国际标准化组织 (ISO) 的成员国。

CENELEC 与 CEN 长期分工合作后, 又建立了一个联合机构, 名为“共同的欧洲标准化组织”, 简称 CEN/CENELEC。但原来两机构 CEN、CENELEC 仍继续独立存在。1988 年 1 月, CEN/CENELEC 通过了一个“标准化工作共同程序”, 接着又把 CEN/CENELEC 编制的标准出版物分为下列三类:

1、EN (欧洲标准): 按参加国所承担的共同义务, 通过此 EN 标准将赋予某成员国的有关国家标准以合法地位, 或撤销与之相对立的某一国家的有关标准。也就是说成员国的国家标准必须与 EN 标准保持一致。

2、HD(协调文件): 这也是 CEN/CENELEC 的一种标准。按参加国所承担的共同义务, 各国政府有关部门至少应当公布 HD 标准的编号及名称, 与此相对立的国家标准也应撤销。也就是说成员国的国家标准至少应与 HD 标准协调。

3、ENV (欧洲预备标准): 由 CEN/CENELEC 编制, 拟作为今后欧洲正式标准, 供临时性应用。在此期间, 与之相对立的成员国标准允许保留, 两者可平行存在。CEN/CENELEC 规定: 对于 EN 和 ENV, 采用同一种编号系统。

其中 40000 以下的编号属于 CEN, 50000 以上的归 CENELEC, 介乎其中的属于 CEN/CENELEC。



1.2 NEC 500 系列标准

美国国家电气法规(National Electrical Code, 简称 NEC)系美国消防协会(National Fire Protection Association, 简称 NFPA)所制订, NFPA 制订有一系列的防火标准, NEC 标准的标准号为 NFPA-70, 其中 NEC ARTICLE 500 的全称为 “Hazardous (Classified) Locations, Classes I, II, and III, Divisions 1 and 2”^[1]。采用 NEC 500 系列标准的国家和地区主要是美国和加拿大及周边地区。在防爆领域引用 NEC 标准的, 主要认证有 NEMA 防爆、UL 防爆、FM 防爆、CSA 防爆等。

1.3 NEC 505&506 系列标准

NEC ARTICLE 505 的全称为 “Zone 0, 1, and 2 Locations”^[1], 其中主要对可燃性气体、蒸汽区域进行了划分。NEC ARTICLE 506 的全称为 “Zone 20, 21, and 22 Locations for Combustible Dusts or Ignitable Fibers/Flyings”, 其中主要对可燃性粉尘, 易燃性纤维/飞絮的区域进行了划分。NEC 505&506 规定了设备的保护方式, 如 “d”, “m”, “q” 等, 提出了对于区分气体, 粉尘或者纤维/飞絮环境的具体要求以及标注方式等。

NEC 505&506 系列标准是以 IEC 标准为基础制定的, 基本等效于 IEC 标准。NEC 505&506 标准一般直接引用为 “NEC 505 标准”。

如果产品最终在美国及加拿大等周边国家和地区使用, 产品采用 NEC 标准进行, 不管是 NEC 500 还是 NEC 505 都是可以得到认可的, 但因 NEC 505 采用的和 IEC 的标准基本一致, 所以, 如产品已经获得 IEC 认证认可, 在按照 NEC 505 的相应标准进行测试和评估的时候, 是很容易达到要求的。如果用户最终指定需要执行 NEC 标准的防爆产品。应明确规定执行 NEC 500 标准, 还是 NEC 505 标准。



二、常用标准的标志以及对比：

2.1 危险区域的分类

2.1.1 IEC 标准

根据 IEC60079 的描述,将可燃性气体的危险区域分为 3 个区(zone) ,zone0 ,zone1 , zone2。可燃性粉尘的危险区域分为 3 个区(zone) , zone20 , zone21 , zone22。

zone0：爆炸性气体环境连续出现或长时间存在的区域；

zone1：正常情况下，可能出现爆炸性气体环境的区域；

zone2：正常情况下，不太可能出现爆炸性气体环境，如果出现，也是偶然发生并且只是短时间存在的区域。

zone20：爆炸性粉尘环境连续出现或长时间存在的区域；

zone21：正常情况下，可能出现爆炸性粉尘环境的区域；

zone22：正常情况下，不太可能出现爆炸性粉尘环境，如果出现，也是偶然发生并且只是短时间存在的区域。

2.1.2 NEC 500 标准

根据可能存在的易燃蒸汽、液体或气体、易燃粉尘或纤维的燃烧特性，以及可燃浓度或可燃介质数量出现的可能性，NEC 对危险区域进行如下划分：

I 级 (Class I)：易燃气体或蒸汽的数量足以产生爆炸或形成燃烧混合物,并在空气中出现或可能出现的危险区域。

II 级 (Class II)：存在易燃粉尘的危险区域。

III 级 (Class III)：有易燃纤维或粉尘存在，但悬浮于空气中的数量没有达到足以产生燃烧混合物的危险区域。

根据爆炸性气体出现的可能性，NEC 又将危险区域分为 1 区 (Division 1) 和 2 区 (Division 2)；级 (Class) 和区 (Division) 的组合构成了完整的 NEC 危险区域划分。NEC 500 对 Class I, Division 1; Class I, Division 2; Class II, Division 1; Class II, Division 2; Class III, Division 1; Class III, Division 2 进行了分条陈述。

Class I：可燃性气体或蒸汽的数量足以在空气中形成易爆易燃气体混合物的区域。

Class I, Division 1:

(1) 在设备正常运行时易燃气体或蒸汽的浓度能达到可燃浓度的区域；



- (2) 由于设备维修，维护或由于泄露，高于闪点的易燃气体或蒸汽达到可燃浓度，并且经常出现的区域；
- (3) 由于设备损坏或者操作不当，设备泄露出易燃气体或蒸汽，同时也可能引起电气设备的失效，并导致电气设备自身会成为点火源的区域。

Class I, Division 2:

- (1) 处理、加工或使用易挥发的易燃液体或易燃气体，但这些液体、蒸汽或气体通常被密封在密闭容器或封闭系统内，只有当这些密闭容器或封闭系统意外损坏或设备运行异常时，这些液体、气体才可能泄露的区域；
- (2) 通常通过正向机械通风的方法防止可燃性气体或蒸汽的达到可燃浓度，但是由于通风设备发生故障或运行异常时有可能发生危险的区域；
- (3) 与 Class I, Division 1 相邻，可能会有达到可燃浓度的气体或蒸汽漏出，但如果采用充足的来自洁净空气源的正压通风设备以及有效的防止通风设备失效的安全措施则可防止这种传播的区域。

Class II：存在可燃性粉尘的危险区域

Class II, Division 1:

- (1) 在正常操作条件下，空气中可燃性粉尘数量足以形成易爆或易燃混合物的区域；
- (2) 由于机械故障或者操作不当会产生易燃或易爆混合物，同时也可能由于设备自身故障，开启保护设备等其他原因使得设备自身成为点火源的区域；
- (3) 导电性可燃粉尘数量足以产生危险的区域。

Class II, Division 2:

- (1) 由于设备运行异常而导致空气中可燃性的粉尘数量足以形成易爆或易燃混合物的区域；
- (2) 有一定的可燃性粉尘堆积，虽不足以影响到电气设备的正常运行但可能会因设备意外的机械故障或者在操作运行时使得粉尘悬浮在空气中的区域；
- (3) 堆积在电气设备上、内部或者附近的可燃性粉尘数量足以影响到设备安全散热或由于操作不当或者设备故障而使得可燃性粉尘被点燃的区域。

Class III：存在易燃性纤维或处理、制造以及使用会产生易燃性飞絮的材料，但这些易燃性纤维或飞絮不太可能会大量悬浮在空气中，所以不足以产生燃烧混合物的区域。

Class III, Division 1：处理、制造以及使用易燃性纤维、飞絮的区域；

Class III, Division 2：处理以及存储而不是生产加工易燃性纤维、飞絮的区域。



2.1.3 NEC 505&506 标准

NEC 505 对于可燃性气体，可燃性粉尘，易燃性纤维/飞絮的等级分类(Class)与 NEC 500 相同，而对于区(Division)的分类不采用 NEC 500 的标准，而是与 IEC 标准 (IEC60079-10-1&60079-10-2)基本相同。所以分为：Class I, Zone 0；Class I, Zone 1；Class I, Zone 2。

Class I, Zone 0：

- (1) 达到可燃浓度的可燃性气体或蒸汽环境连续出现的区域；
- (2) 达到可燃浓度的可燃性气体或蒸汽环境长时间存在的区域；

Class I, Zone 1：

- (1) 正常情况下，达到可燃浓度的可燃性气体或蒸汽环境可能出现的区域；
- (2) 由于设备维修、维护或由于泄露，达到可燃浓度的可燃性气体或蒸汽经常出现的区域；
- (3) 在设备的操作，处理和运行过程中，由于设备损坏或者操作不当导致设备泄露达到可燃浓度的可燃性气体或蒸汽，同时造成设备失效使得设备本身成为点火源的区域；
- (4) 和 Class I, Zone 0 区域相邻，可能会有达到可燃浓度的气体或蒸汽漏出，但如果采用充足的来自洁净空气源的正压通风设备以及有效的防止通风设备失效的安全措施则可防止这种传播的区域。

Class I, Zone 2：

- (1) 正常情况下，不太可能出现爆炸性气体环境，如果出现，也是偶然发生并且只是短时间存在的区域。
- (2) 处理、加工或使用易挥发的易燃液体或易燃气体，但这些液体、蒸汽或气体通常被密封在密闭容器或封闭系统内，只有当这些密闭容器或封闭系统意外损坏或设备运行异常时，这些液体、气体才可能泄露的区域；
- (3) 通常通过正向机械通风的方法防止可燃性气体或蒸汽的达到可燃浓度，但是由于通风设备发生故障或运行异常时有可能发生危险的区域；
- (4) 和 Class I, Zone 1 区域相邻，可能会有达到可燃浓度的气体或蒸汽漏出，但如果采用充足的来自洁净空气源的正压通风设备以及有效的防止通风设备失效的安全措施则可防止这种传播的区域。

NEC506 对于可燃性气体，可燃性粉尘，易燃性纤维/飞絮的区域分类和 IEC 标准 (IEC60079-10-1&60079-10-2)完全相同。所以分为：Zone 20, Zone 21, Zone 22。

Zone 20：

- (1) 达到可燃浓度的可燃性粉尘或易燃性纤维/飞絮环境连续出现的区域；
- (2) 达到可燃浓度的可燃性粉尘或易燃性纤维/飞絮环境长时间存在的区域；



Zone 21 :

- (1) 正常情况下，达到可燃浓度的可燃性粉尘或易燃性纤维/飞絮环境可能偶尔出现的区域；
- (2) 由于设备维修、维护或由于泄露，达到可燃浓度的可燃性粉尘或易燃性纤维/飞絮环境经常出现的区域；
- (3) 在设备的操作，处理和运行过程中，由于设备损坏或者操作不当导致设备泄露达到可燃浓度的可燃性粉尘或易燃性纤维/飞絮，同时造成设备失效使得设备本身成为点火源的区域；
- (4) 和 Zone 20 区域相邻，可能会有达到可燃浓度的可燃性粉尘或易燃性纤维/飞絮漏出，但如果采用充足的来自洁净空气源的正压通风设备以及有效的防止通风设备失效的安全措施则可防止这种传播的区域。

Zone 22 :

- (1) 正常情况下，不太可能出现达到可燃浓度的可燃性粉尘或易燃性纤维/飞絮环境，如果出现，也是偶然发生并且只是短时间存在的区域。
- (2) 处理、加工或使用处理、可燃性粉尘或易燃性纤维/飞絮，但这些液体、蒸汽或气体通常被密封在密闭容器或封闭系统内，只有当这些密闭容器或封闭系统意外损坏或设备运行异常时，这些粉尘或纤维/飞絮才可能泄露的区域；
- (3) 和 Zone 21 区域相邻，可能会有达到可燃浓度的可燃性粉尘或易燃性纤维/飞絮漏出，但如果采用充足的来自洁净空气源的正压通风设备以及有效的防止通风设备失效的安全措施则可防止这种传播的区域。

2.1.4 API 对于 Zone 的划分

API 全称：American Petroleum Institute

API 中文名称全称：美国石油学会

根据 API_RP 500 1997 对于石油产业中电气设备的区域分类推荐准则，对 Zone0,1,2 有了一个量化的区分。

尽管没有严格明确的规定说明可燃物存在时间和 Zone0,1,2 以及未划分危险区域的关联，但在大多数情况下使用下表中的关系来说明泄露程度和可燃性混合物存在的时间的关系。

泄露等级	可燃性混合物出现时间
连续出现达到可燃浓度的可燃混合物	每年大于等于 1000 小时
周期性出现达到可燃浓度的可燃混合物	每年 10 小时到 1000 小时
不太可能出现达到可燃浓度的可燃混合物	每年不足 10 小时



根据泄露等级的区分我们可以对危险区域进行划分。尽管这三类泄露等级一般对应划分为 Zone0,1,2,但是也不完全是这样。少数情况比如通风不良导致危险区域升级等,在此不再赘述。

尽管 IEC, NEC 等标准并没有严格明确的规定来说明可燃物存在时间和 Zone0,1,2 以及未划分危险区域的关系,多数情况下参考下表。

Zone	可燃性混合物出现时间
0	每年大于等于 1000 小时
1	每年 10 小时到 1000 小时
2	每年不足 10 小时
未划分危险区域	每年不足 1 小时

而根据 NEC 505 对 Class I, Zone 0,1,2 的详细描述和 NEC 对 Class I, Division 1&2 的仔细对比,将 Zone 0,1 和 Division 1 对等起来,Zone 2 和 Division 2 对等起来。

2.1.5 防爆标准分级分区对照表

综合前面对于主要标准的描述,汇总成一张表格,来对他们进行简单明了的区分。

表格如下所示



无锡凯联安全设备有限公司

国际防爆标准分级分区对照表

标准	气体环境分区			粉尘、纤维/飞絮环境分区			备注
IEC	Zone 0	Zone 1	Zone 2	Zone 20	Zone 21	Zone 22	
	爆炸性气体环境连续出现或长时间存在的区域	正常情况下,可能出现爆炸性气体环境的区域	正常情况下,不太可能出现爆炸性气体环境,如果出现,也是偶然发生并且只是短时间存在的区域。	爆炸性粉尘环境连续出现或长时间存在的区域	正常情况下,可能出现爆炸性粉尘环境的区域;	正常情况下,不太可能出现爆炸性粉尘环境,如果出现,也是偶然发生并且只是短时间存在的区域。	
API	泄漏时间:每年大于等于 1000 小时	泄漏时间:每年 10 小时到 1000 小时	泄漏时间:每年不足 10 小时	泄漏时间:每年大于等于 1000 小时	泄漏时间:每年 10 小时到 1000 小时	泄漏时间:每年不足 10 小时	API 遵循 IEC 标准给出了一个量化的标准对 Zone 0 ,Zone 1 ,Zone 2 进行区分
	泄露等级:连续出现达到可燃浓度的可燃混合物	泄露等级:周期性出现达到可燃浓度的可燃混合物	泄露等级:不太可能出现达到可燃浓度的可燃混合物	泄露等级:连续出现达到可燃浓度的可燃混合物	泄露等级:周期性出现达到可燃浓度的可燃混合物	泄露等级:不太可能出现达到可燃浓度的可燃混合物	
NEC 505	Class I, Zone 0	Class I, Zone 1	Class I, Zone 2				参照 NFPA-70 Article 505&506,遵循 IEC 分类分区标准,却略有不同,美国的标准划分较为详细,详见 2.1.3
NEC 506				Zone 20	Zone 21	Zone 22	
NEC 500	Class I, Division 1	Class I, Division 2	Class II, Division 1; Class III, Division 1			Class II, Division 2; Class III, Division 2	参照 NFPA-70 Article 500, 美国的标准对分类分区的分较为详细,详见 2.1.2



2.2 设备所处气体或粉尘环境组别

2.2.1 NEC 505 标准和 IEC 标准

NEC 505 标准和 IEC 标准相同，爆炸性环境用电气设备分为 I 类、II 类和 III 类。气体组别分为 I,IIA, IIB, IIC，粉尘组别为 IIIA, IIIB, IIIC。

I 类	II 类	III 类
用于煤矿瓦斯气体环境	IIA：代表性气体是丙烷	IIIA:可燃性飞絮
	IIB：代表性气体是乙烯	IIIB:非导电性粉尘
	IIC：代表性气体是氢气	IIIC:导电性粉尘

2.2.2 NEC 500 标准

根据 NEC 500 标准，气体组别分为 Group A,B,C&D，粉尘组别分为 Group E,F&G。

Class I	Class II
Group A：代表性气体是乙炔	Group E：金属粉尘
Group B：代表性气体是氢气	Group F：煤炭粉尘
Group C：代表性气体是乙烯	Group G：谷物粉尘
Group D：代表性气体是丙烷	

综上所述，附上下表以示对比。

危险区域组别

代表气体	北美 NEC 500 NEC 505	CENELEC/IEC CENELEC EN50014 IEC 60079
乙炔	Class I/Group A or IIC	IIC
氢气	Class I/Group B or IIC	IIC
乙烯	Class I/Group C or IIB	IIB
丙烷	Class I/Group D or IIA	IIA
甲烷	Group D (瓦斯矿) or I	I
金属粉尘	Class II/Group E	—
煤炭粉尘	Class II/Group F	—
谷物粉尘	Class II/Group G	—
纤维	Class III	—



2.3 温度组别

NEC 505 与 IEC 的温度组别相同，与 NEC 500 温度组别不同，附上下表以示对比。其中温度指的是最高表面温度。**最高表面温度定义：电气设备在允许的最不利条件下运行时，其表面或任一部分可能达到的并有可能引燃周围爆炸性环境的最高温度。**

温度等级

最高表面温度 (°C)	北美温度等级	CENELEC/IEC (欧洲) 温度等级
450	T1	T1
300	T2	T2
280	T2A	
260	T2B	
230	T2C	
215	T2D	
200	T3	T3
180	T3A	
165	T3B	
160	T3C	
135	T4	T4
120	T4A	
100	T5	T5
85	T6	T6

2.4 设备保护型式

EPL 全称：Equipment Protection Level

中文名称：设备保护型式

IEC 和 NEC 505 标准都要求设备的防爆标志应标明具体的防爆型式符号来表明其设备保护型式。NEC 500 标准没有要求标明设备保护型式。

附上下表，以示对比。



国际 IEC 标准防爆型式对照表

	EPL	Standards IEC/EN		Type of protection	保护型式
G Gas 气 体 环 境		60079-0		General requirements	通用要求
	Ga 其中"a"表示 保护等级 "很高" 用于 Zone 0	60079-11	ia	Intrinsic safety	本质安全型
		60079-18	ma	Encapsulation	浇封型
		60079-26		Equipment with equipment protection level (EPL) Ga	标明"Ga"保护型式 的设备
		60079-28	op is	Protection of equipment and transmission systems using optical radiation	用光辐射的传输系 统和设备的保护
	Gb 其中"b"表示 保护等级 "高" 用于 Zone 1	60079-1	d	Flameproof enclosures	隔爆外壳
		60079-2	p,px,py	Pressurized enclosures	正压型
		60079-5	q	Powder filling	充砂型
		60079-6	o	Oil immersion	油浸型
		60079-7	e	Increased	增安型
		60079-11	ib	Intrinsic safety	本质安全型
		60079-18	mb	Encapsulation	浇封型
		60079-25		Intrinsically safe systems	本质安全系统
		60079-27		Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO)	现场总线本质安全 概念
		60079-28	op is op pr op sh	Protection of equipment and transmission systems using optical radiation	用光辐射的传输系 统和设备的保护
	Gc 其中"c"表示 保护等级 "一般" 用于 Zone 2	60079-11	ic	Intrinsic safety	本质安全型
		60079-18	mc	Encapsulation	浇封型
		60079-15	nA	Non sparking	无火花
		60079-16	nR	Restricted breathing enclosure	限制呼吸
		60079-17	nL	Limited energy (only old edition)	限能
		60079-18	nC	Equipment producing operational sparking	火花保护
		60079-2	pz	Pressurized enclosures	正压外壳型
		60079-28	op is op pr op sh	Protection of equipment and transmission systems using optical radiation	用光辐射的传输系 统和设备的保护
D Dust 粉 尘 环 境		60079-0		General requirements	通用要求
	Da 其中"a"表示 保护等级 "很高" 用于 Zone 20	60079-31	ta	Protection by enclosure	外壳保护型
		60079-11	ia	Protection by intrinsic safety (iaD IEC/EN 61241-11)	本质安全型
		60079-18	ma	Protection by encapsulation	浇封型
	Db 其中"b"表示 保护等级 "高" 用于 Zone 21	60079-31	tb	Protection by enclosure	外壳保护型
		60079-11	ib	Protection by intrinsic safety (iaD IEC/EN 61241-11)	本质安全型
		60079-18	mb	Protection by encapsulation	浇封型
		61241-4	pD	Type of protection 'pD'	正压保护型
	Dc 其中"c"表示 保护等级 "一般" 用于 Zone 22	60079-31	tc	Protection by enclosure	外壳保护型
		60079-11	ic	Protection by intrinsic safety (iaD IEC/EN 61241-11)	本质安全型
		60079-18	mc	Protection by encapsulation	浇封型
		61241-4	pD	Type of protection 'pD'	正压保护型

2.5 设备防爆认证标志区别

2.5.1 简单说明

在学习这些标志的过程中,我渐渐发觉,让我产生困惑的主要是在 IEC 标准(包括 ATEX, NEC505 等)中,对于这些认证标志的理解困难是源于没有一个具体的而又简明的规则可以参考。接下来我将阐述本人觉得最为有效的几条规则:

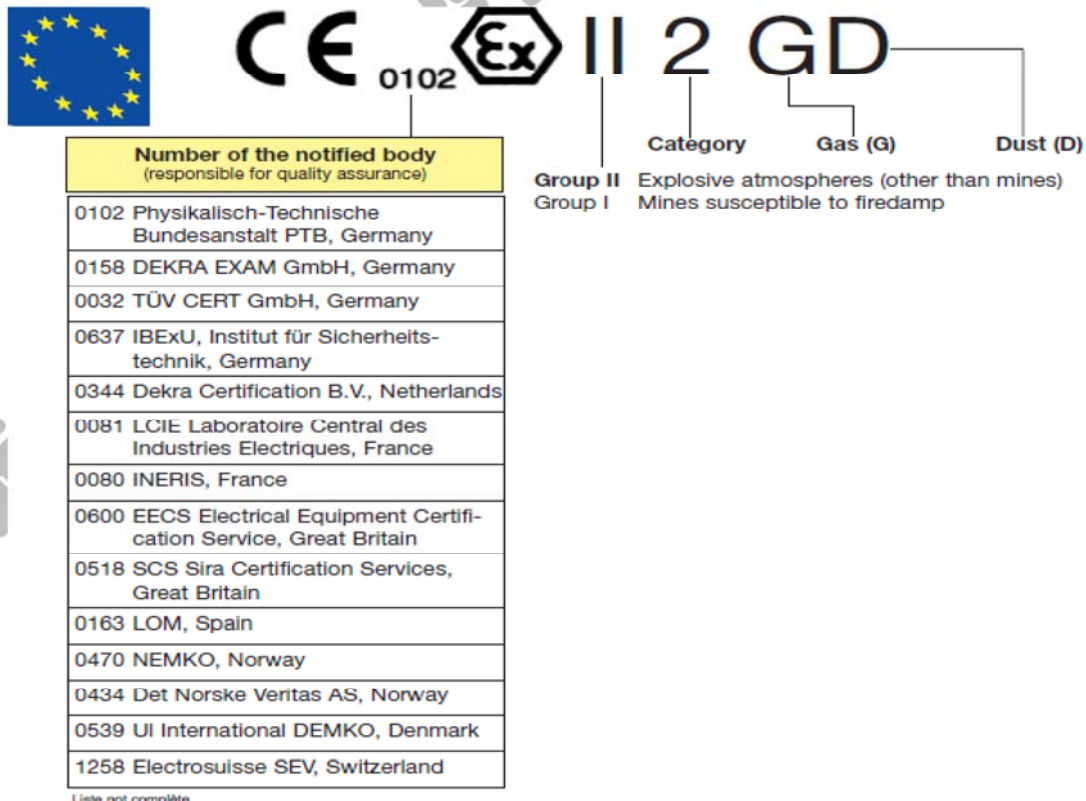
1. I 代表矿井气体环境, II 代表工业用气体环境, III 代表粉尘, 纤维或飞絮环境。
2. EPL (设备保护型式) 有多种, 比如 “d” (隔爆), “m” (浇封), “i” (本安) 等多种, 但还会见到很多诸如 “da”, “db”, “dc”, “ma”, “mb”, “mc”, “ia”, “ib”, “ic” 等。

总结: “a” “b” “c” 分别代表不同的等级 “a-很高” “b-高” “c-一般”, 分别对应于 Zone 0 或 Zone 20, Zone 1 或 Zone 21, Zone 2 或 Zone 22。

3. “G” 就是代表 Gas (气体环境), “D” 就是代表 Dust (粉尘, 纤维或飞絮环境), 注: D 环境中有个常见保护型式 “t”, 中文叫 “外壳保护型”。

2.5.2 IEC 标准中的防爆认证标志

IEC 标准要求有额外的标记, 常见的如下图。



Number of the notified body (responsible for quality assurance)
0102 Physikalisch-Technische Bundesanstalt PTB, Germany
0158 DEKRA EXAM GmbH, Germany
0032 TÜV CERT GmbH, Germany
0637 IBExU, Institut für Sicherheitstechnik, Germany
0344 Dekra Certification B.V., Netherlands
0081 LCIE Laboratoire Central des Industries Electriques, France
0080 INERIS, France
0600 EECS Electrical Equipment Certification Service, Great Britain
0518 SCS Sira Certification Services, Great Britain
0163 LOM, Spain
0470 NEMKO, Norway
0434 Det Norske Veritas AS, Norway
0539 UI International DEMKO, Denmark
1258 Electrosuisse SEV, Switzerland

Liste not complète

Group II Explosive atmospheres (other than mines)
Group I Mines susceptible to firedamp

Category 2 Gas (G) Dust (D)



爆炸性气体防爆标志应包括：

- (1) 符号 Ex：表明电气设备符合专用标准的一个或多个防爆型式；
- (2) 防爆型式符号，如 ia，d 等，见 2.4；
- (3) 气体类别符号 I，IIA，IIB，IIC。
- (4) 电器设备类的温度组别。
- (5) 设备保护型式为 “Ga” “Gb” “Gc” “Ma” “Mb”。

当电气设备仅适用在某一特定的气体中，则在符号 II 后面的括号内写上气体的化学名称或分子式。例如 “II NH₃”。

当电气设备除适用于特殊电气设备类别外还使用在某一特定气体中时，化学分子式应加在类别符号的后边并用符号 “+” 分开，例如：“IIB+H₂”。

爆炸性粉尘防爆标志应包括：

- (1) 符号 Ex：表明电气设备符合专用标准的一个或多个防爆型式；
- (2) 防爆型式符号，如 ta，ma 等，见 2.4；
- (3) 类别符号：IIIA,IIIB,IIC；
- (4) 最高表面温度，前面加符号 T 并表明数值，单位摄氏度。如 T60℃；
- (5) 设备保护型式 “Da” “Db” “Dc”；
- (6) 防尘防水等级，如 IP65。

设备分类	设备保护型式	欧洲设备分类	使用区域
I 类-煤矿 (Mine)	Ma-很高	M1	Zone 0
	Mb-高	M2	Zone 1
II 类-工厂气体 (Gas)	Ga-很高	1G	Zone 0
	Gb-高	2G	Zone 1
	Gc-一般	3G	Zone 2
III 类-粉尘 (Dust)	Da-很高	1D	Zone 20
	Db-高	2D	Zone 21
	Dc-一般	3D	Zone 22

2.5.3 NEC 500 标准的防爆认证标志

根据 NEC 500 的标准，防爆等级认证应该包含以下几条：

- (1) Class. (类)

应该标明设备是属于 “Class I、II 还是 III.”

- (2) Division. (分区)

应该标明设备是否只能用于“Division 2”，如果设备可以用于“Division 1”，“Division 1”标志可以省略。对于分区的标志，记为“Division 1”或者“Div.1”。

(3) Material Classification Group. (设备环境使用组别)

应该标明设备环境使用组别。例外：用于“Division 2”的气体或者粉尘环境的固定式照明灯具不需要标明。

(4) Equipment Temperature. (设备温度)

应该标明设备在周围环境为 40°C 时的设备运行温度或温度级别。如果在不同的环境温度下有不同的运行温度应该注明。同时暴露于气体以及粉尘环境的设备应标注最大安全运行温度。例外：自身不会发热的设备或者最高温度不会超过 100°C 的设备可以不予标注运行温度或温度组别。

(5) Ambient Temperature Range. (周围环境温度范围)

设计用于-25°C ~40°C 的设备不用标注环境温度，反之则需要标注，标注符号为“Ta”或者“Tamb”。

2.5.4 NEC 505 标准的防爆认证标志

根据 NEC 505 的标准，防爆等级认证应该包含以下几条：

- (1) Class; (类)
- (2) Zone; (区)
- (3) 符号“AEx”；
- (4) 保护方式如“ia, d, m, o”等；
- (5) 气体组别；
- (6) 温度等级

2.5.5 NEC 506 标准的防爆认证标志

根据 NEC506 的标准，防爆等级认证应该包含以下几条：

- (1) Zone ; (区)
- (2) 符号“AEx”；
- (3) 保护方式如“tD”“pD”等；
- (4) 最高表面温度，前面加符号 T 并表明数值，单位摄氏度。如 T60°C；
- (5) 周围环境温度。

应该标明设备在周围环境为 40°C 时的设备运行温度。设计用于-25°C ~40°C 的设备不用标注环境温度，反之则需要标注环境温度范围，标注符号为“Ta”或者“Tamb”。

如果在不同的环境温度下有不同的运行温度应该注明。同时暴露于气体以及粉尘环境的

设备应标注最大安全运行温度。

举例：一台“ $-30^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +40^{\circ}\text{C}$ ”的设备应该同时标注最高环境温度以及在最高温度下的运行温度。

例外：

(1) 自身不会发热的设备或者最高温度不会超过 100°C 的设备可以不予标注运行温度或温度组别。

(2) 被 Class II, Division 1 or Class II, Division 2 认证的设备应该符合 NEC 500 的标注方式。

举例：一台“AEx pb IIIB T165 $^{\circ}\text{C}$ ”的发动机（根据保护方式，应该应用于 Zone 21）也可以增补标注“Db”，最后标志为“AEx p IIIB T165 $^{\circ}\text{C}$ Db”。

三、产品认证实例解读

3.1 EXCEL

3.1.1 ATEX 认证（遵循 EN 标准，EN 和 IEC 基本相同）

 II 2G

II：工厂用爆炸性气体环境

2：Zone 1（1 区环境）

G：Gas（气体）；

EExd IIC T5(-40°C to $+65^{\circ}\text{C}$)

EExd IIC T6(-40°C to $+40^{\circ}\text{C}$)

E：符合欧洲标准

Ex：防爆标志；

d：设备保护型式“隔爆型”；

IIC：适用于 IIC 类别的爆炸性气体环境；

T5 (-40°C to $+65^{\circ}\text{C}$)：在周围环境温度为 -40°C 到 $+65^{\circ}\text{C}$ 的时候，电气设备在允许的最不利条件下运行时，其表面或任一部分可能达到的并有可能引燃周围爆炸性环境的最高温度为 100°C 。



T6 (-40°C to +40°C): 在周围环境温度为-40°C到+40°C的时候, 电气设备在允许的最不利条件下运行时, 其表面或任一部分可能达到的并有可能引燃周围爆炸性环境的最高温度为 85°C。

3.1.2 UL 认证 (遵循 NEC500&505)

UL: Class 1 Div 1 Groups B,C + D

Class 1 , Div 1 : 适用于 1 区的爆炸性气体环境

Group B,C+D : 除 Group A 乙炔气体环境外, 均可使用;

不标明温度等级则说明该设备自身不会发热或者最高温度不会超过 100°C。

Class 1 Zone 1 AEx d IIB + H₂ (T_{amb} -40°C to +65°C)

Class 1 , Zone 1 : 适用于 1 区的爆炸性气体环境;

A : 符合美国国家标准

Ex : 防爆标志

d : 设备保护型式 “隔爆型”;

IIB+H₂ : 适用于 IIB 类别和氢气的爆炸性气体环境;

(T_{amb} -40°C to +65°C): 周围环境温度为-40°C到+65°C

不标明温度等级则说明该设备自身不会发热或者最高温度不会超过 100°C。

CSA 和 FM 可以参照 UL , 在此不再赘述。

3.2 XCD

3.2.1 ATEX 认证 (遵循 EN 标准 , EN 和 IEC 基本相同)

II 2 GD

Ex d IIC Gb T6(T_a -40°C to +65°C)

T5(T_a -40°C to +75°C)

II : 工业用气体环境



2 : Zone 1 (1 区)

G : Gas (气体环境) D : Dust (粉尘 , 纤维/飞絮环境)

Ex : 防爆标志

d : 设备保护型式 “隔爆型” ;

IIC : 适用于 IIC 类别的爆炸性气体环境 ;

Gb : “G” 指气体环境 , “b” 指保护等级 “高” , 对应 Zone 1 ;

T6 (Ta -40°C to +65°C) : 在周围环境温度为-40°C~+65°C的时候 , 电气设备在允许的最不利条件下运行时 ,其表面或任一部分可能达到的并有可能引燃周围爆炸性环境的最高温度为 T6 级 (85°C)。

T5 (Ta -40°C to +75°C) : 在周围环境温度为-40°C~+75°C的时候 , 电气设备在允许的最不利条件下运行时 ,其表面或任一部分可能达到的并有可能引燃周围爆炸性环境的最高温度为 T5 级 (100°C)。

Ex tb IIIC Db T85(Ta -40 °C to +65 °C)
IP66 T100 °C(Ta -40 °C to +75 °C)

Ex : 防爆标志

tb: “t” 指设备保护型式为 “外壳保护型” , “b” 指保护等级 “高” , 对应 Zone 21。

IIIC : 导电性粉尘

Db : “D” 指粉尘 , 纤维/飞絮环境 , “b” 指保护等级 “高” , 对应 Zone 21 ;

T85 (Ta -40°C to +65°C) : 在周围环境温度为-40°C~+65°C的时候 , 电气设备在允许的最不利条件下运行时 ,其表面或任一部分可能达到的并有可能引燃周围爆炸性环境的最高温度为 85°C。

IP66 : 防尘防水等级

T100°C (Ta -40°C to +75°C) : 在周围环境温度为-40°C~+75°C的时候 , 电气设备在允许的最不利条件下运行时 ,其表面或任一部分可能达到的并有可能引燃周围爆炸性环境的最高温度为 100°C。

3.2.2 UL 认证 (遵循 NEC500&505)

CI I Div 1 & 2, Grp B,C,D; CI II Div 1, Grp E,F,G;
CI II Div 2, Grp F,G;

CI I : Class I , 气体环境 ;



Div 1&2 : 1 区和 2 区 ;
Grp B,C,D : 气体组别 B,C,D
Cl II : Class II , 粉尘环境 ;
Div 1 : 1 区
Grp E,F,G : 粉尘组别 E,F,G
Cl II : Class II , 粉尘环境 ;
Div 2 : 2 区
Grp F,G : 粉尘组别 F,G

Cl I, Zone 1, Grp IIB+H2 Haz Loc.

Cl I : Class I , 气体环境 ;
Zone 1 : 适用于 1 区 ;
Grp IIB+H2 : 气体组别 IIB , 还可以用于氢气环境中 ;

参考文献 :

1. 《NFPA-70 National Electrical Code》2011 版 ;
2. 《GB 3836.1-2010 爆炸性环境 第 1 部分 : 设备 通用要求》 ;
3. 《IEC 60079-0-2007 爆炸性气体环境中的电气设备.第 0 部分一般要求》 ;
4. 《API RECOMMENDED PRACTICE 500》第二版, 1997,11 月 ;
5. 《GB 3836.20-2010 爆炸性环境 第 20 部分 : 设备保护级别(EPL)为 Ga 级的设备》
6. 《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”》
7. 《GB 12476.1-2013 可燃性粉尘环境用电气设备 第 1 部分 : 通用要求》
8. 《IEC 61241-0 可燃性粉尘环境用电气设备—通用要求》
9. 《IEC 61241-1 可燃性粉尘环境用电气设备—第 1 部分 : 外壳保护 “tD”》
10. 《IEC 60079-10-1 2008 爆炸环境.第 10-1 部分 : 区域的分类-爆炸性气体环境》
11. 《IEC60079-10-2-2009 爆炸性环境.第 10-2 部分 : 区域的分类-可燃性粉尘环境》