



# 中华人民共和国国家标准

GB 3836.19—2010/IEC 60079-27:2008

---

## 爆炸性环境 第 19 部分：现场总线本质安全 概念(FISCO)

Explosive atmospheres—  
Part 19: Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO)

(IEC 60079-27:2008, IDT)

2010-08-09 发布

2011-08-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语、定义和缩略语 .....	2
4 设备要求 .....	2
5 系统要求 .....	5
附录 A (资料性附录) 典型系统 .....	7

## 前 言

本部分的全部技术内容为强制性。

GB 3836《爆炸性环境》分为若干部分：

- 第 1 部分：设备 通用要求；
- 第 2 部分：由隔爆外壳“d”保护的的设备；
- 第 3 部分：由增安型“e”保护的的设备；
- 第 4 部分：由本质安全型“i”保护的的设备；
- 第 5 部分：正压外壳型“p”；
- 第 6 部分：油浸型“o”；
- 第 7 部分：充砂型“q”；
- 第 8 部分：“n”型电气设备；
- 第 9 部分：浇封型“m”；
- 第 11 部分：最大试验安全间隙测定方法；
- 第 12 部分：气体或蒸气混合物按照其最大试验安全间隙和最小点燃电流的分级；
- 第 13 部分：爆炸性气体环境用电气设备的检修；
- 第 14 部分：危险场所分类；
- 第 15 部分：危险场所电气安装(煤矿除外)；
- 第 16 部分：电气装置的检查与维护(煤矿除外)；
- 第 17 部分：正压房间或建筑物的结构和使用的；
- 第 18 部分：本质安全系统；
- 第 19 部分：现场总线本质安全概念(FISCO)；
- 第 20 部分：设备保护级别(EPL)为 Ga 级的设备。

.....

本部分为 GB 3836 系列的第 19 部分，等同采用 IEC 60079-27:2008《爆炸性环境 第 27 部分：现场总线本质安全概念(FISCO)》(英文版)。

本部分与 IEC 60079-27:2008 相比，主要变化为：用“ic”等级 FISCO 系统的要求取代了 FNICO 的要求。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国防爆电气设备标准化技术委员会(SAC/TC 9)归口。

本部分主要起草单位：南阳防爆电气研究所、国家防爆电气产品质量监督检验中心、上海工业自动化仪表研究所、郑州永邦电气有限公司、煤炭科学研究总院抚顺分院、华荣集团有限公司、河南省济源市矿用电器有限责任公司、海湾安全技术有限公司。

本部分主要起草人：张刚、徐建平、付淑玲、周京、刘姮云、张向前、张俊英。

# 爆炸性环境

## 第 19 部分:现场总线本质安全 概念(FISCO)

### 1 范围

GB 3836 的本部分规定了使用现场总线本质安全概念(FISCO)的设备、系统和安装操作规程的详细内容。本部分针对采用曼彻斯特编码概念、遵照 GB/T 16657.2 现场总线物理层安装标准设计的总线供电系统。

FISCO 设备和系统的结构及安装要求由 GB 3836.4、GB 3836.15、GB 3836.18 确定,本部分修改的内容除外。现场总线装置部分可由 GB 3836.1 列出的任一种适用于预定区域的保护方法来保护,在这种情况下,本部分的要求仅适用于与本安总线或专用线直接连接的设备部分。

注 1:对 FISCO 要求认证并不妨碍设备按照 GB 3836.4 进行常规的认证和标志,这样它们可以用于其他系统中。在本技术规定发布之前已取得认证,而又不必符合本技术规定的电气参数的设备,可标志为“适合 FISCO 系统”。如果电气参数  $U_0$ 、 $I_0$ 、 $P_0$  与  $U_1$ 、 $I_1$ 、 $P_1$  对比的结果表明与系统的其他部分兼容,且本技术规定的所有其他要求也符合规定,该设备可用于 FISCO 系统。

注 2:典型的 FISCO 系统见附录 A。

注 3:一般情况,“ic”FISCO 系统用于 2 区场所。FISCO 系统主要用于 1 区、2 区场所,如果文件有特殊规定,也可用于 0 区。

注 4:IEC 60079-27:2005 标准引入了 FNICO 概念,涉及在 2 区用限能型[nL]概念的现场总线概念。本标准用“ic”概念代替了限能概念,但允许继续使用 FNICO 和 nL 设备。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB 3836 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 2900.35 电工术语 爆炸性环境用设备(GB/T 2900.35—2008, IDT IEC 60050(426):2008)

GB 3836.1 爆炸性环境 第 1 部分:设备 通用要求(GB 3836.1—2010, IEC 60079-0:2007, MOD)

GB 3836.4 爆炸性环境 第 4 部分:由本质安全型“i”保护的的设备(GB 3836.4—2010, IEC 60079-11:2006, MOD)

GB 3836.8 爆炸性气体环境用电气设备 第 8 部分:“n”型电气设备(GB 3836.8—2003, IEC 60079-15:2001, MOD)

GB 3836.15 爆炸性气体环境用电气设备 第 15 部分:危险场所电气安装(煤矿除外)(GB 3836.15—2000, eqv IEC 60079-14:1996)

GB 3836.18 爆炸性环境 第 18 部分:本质安全系统(GB 3836.18—2010, IEC 60079-25:2005, IDT)

GB/T 16657.2 工业通信网络 现场总线规范 第 2 部分:物理层规范和服务定义(GB/T 16657.2—2008, IEC 61158-2:2007, IDT)

IEC 60079-14:2007 爆炸性环境 第 14 部分:电气装置的设计、选型和安装

3 术语、定义和缩略语

3.1

术语和定义

GB 3836.1、GB 3836.4、GB 3836.8 中的术语和定义及下列术语和定义适用本部分。

注：适用于爆炸性环境的其他定义见 GB/T 2900.35。

3.2

缩略语

FISCO 现场总线本质安全概念

FNICO 现场总线不点燃概念

4 设备要求

4.1 通则

设备结构应符合 GB 3836.4，本部分修改的内容除外。

设备的文件应保证确认每台设备适用于符合本部分的 FISCO 系统。

4.2 FISCO 供电电源

4.2.1 通则

电源应具有电阻限流特性或具有不规则四边形或矩形的输出特性，在 GB 3836.4 规定的相应保护等级的条件下，最大输出电压  $U_0$  应不大于 17.5 V 或不小于 14 V。

内部最大未保护电容  $C_0$  和电感  $L_0$  应分别不大于 5 nF 和 10 μH。

电源输出可接地。

在证书或者标牌上不要求详细说明内部参数  $L_0$ 、 $C_0$  或最大外部参数  $L_e$ 、 $C_e$ 。

确定供电电源输出参数时，应考虑连接到设备现场端子上的现场连接线可能的开路、短路和接地。

4.2.2 “ia”和“ib”等级 FISCO 供电电源的附加要求

对于任何“ia”和“ib”等级 FISCO 供电电源的最大输出电流  $I_0$  应按 GB 3836.4 来确定，但不应超过 380 mA。对于矩形特性电源，可使用表 1 评定：

表 1 “ia”和“ib”等级 FISCO 矩形电源用最大输出电流的评定

$U_0$ V	IIC 类允许电流 (包括 1.5 倍安全系数) mA	IIB 类允许电流 (包括 1.5 倍安全系数) mA
14	183	380
15	133	354
16	103	288
17	81	240
17.5	75	213

注：IIB 类的两个最大电流值由 5.32 W 得出。

最大输出功率  $P_0$  不应超过 5.32 W。

4.2.3 “ic”等级 FISCO 供电电源的附加要求

对于“ic”等级 FISCO 供电电源的最大输出电流  $I_0$  应按 GB 3836.4 来确定。对于“ic”等级 FISCO 矩形特性电源，可使用表 2 确定：

表 2 “ic”等级 FISCO 矩形特性电源用最大输出电流的评定

$U_0$ V	IIC 类允许电流	IIB 类允许电流
	mA	mA
14	274	570
15	199	531
16	154	432
17	121	360
17.5	112	319

注：“ic”等级 FISCO 供电电源的最大输出功率  $P_0$  没有限定到 5.32 W。

### 4.3 FISCO 现场装置

#### 4.3.1 通则

这些要求适用于与本安总线相连的设备,无论它们安装在危险场所内部还是外部,电源终端器和简单设备除外。

除了 GB 3836.4 的有关要求外,手持式终端还应符合现场终端(设备)的要求。

这些要求如下:

- 现场设备最低输入电压参数应为  $U_i=17.5\text{ V}$ 。
- 总线端子应按 GB 3836.4 对地隔离。
- 单独供电的现场设备的总线接线端子,应按 GB 3836.4 的要求与其他电源隔离,确保这些接线端子保持无源,避免总线多点接地。
- 每一个现场装置的最大无保护内部电容  $C_i$  应不大于 5 nF。不要求在证书或者标牌上说明输入和内部参数的技术要求。
- GB 3836.4 规定的正常或故障条件下,总线接线端子应保持无源,即接线端子不会成为系统的能量来源,泄漏电流不大于 50  $\mu\text{A}$  时除外。
- 现场装置应按 GB 3836.4 确定保护级别(防爆等级)并适用于 IIC 类。
- 预定安装在危险场所的现场装置应按照 GB 3836.4 确定温度组别。

#### 4.3.2 对“ia”和“ib”等级 FISCO 现场装置的附加要求

“ia”和“ib”等级 FISCO 现场装置的附加要求如下:

- 现场装置最低输入参数应为  $I_i=380\text{ mA}$ 、 $P_i=5.32\text{ W}$ ;
- 现场装置内部电感不大于 10  $\mu\text{H}$ 。

#### 4.3.3 对“ic”等级 FISCO 现场装置的附加要求

对“ic”等级 FISCO 现场装置的附加要求是,它们的内部电感不大于 20  $\mu\text{H}$ 。

### 4.4 终端器

系统要求在总线端点含有一个电阻-电容组成的终端器,该终端器在总线端点处提供一个等效于至少 90  $\Omega$  的电阻与最大 2.2  $\mu\text{F}$ (含允许误差)的电容串联组成的电路。

注 1: GB/T 16657.2 规定了运行条件下必需的元件参数。

终端器应:

- 采取有防爆措施,适用于 IIC 类设备;
- 输入电压  $U_i$  不小于 17.5 V;

注 2: 如果认为电容性元件会出现故障产生短路电流,那么要求电阻额定功率为 5.1 W,温度组别应按 3.4 W 的功率损耗确定。

- 按照 GB 3836.4 的规定对地隔离;
- 最大未保护内部电感  $L_i$  不大于 10  $\mu\text{H}$ ;

- e) 预定安装危险场所内的终端器应有符合 GB 3836.4 规定的温度组别。  
终端器可用在现场装置或供电电源内部。

注 3: 进行本质安全评定时,终端器的有效电容( $C_i$ )可看作对系统的本质安全无影响。

#### 4.5 简单设备

本安系统中采用的简单设备,应符合 GB 3836.4 的规定。必须给出简单设备的电容和电感,以便能够评定 5.1 的系统要求。与 FISCO 系统连接的所有电感总和与电容总和应分别不大于  $10 \mu\text{H}$  和  $5 \text{nF}$ 。

注: 确定“ia”或“ib”等级系统内简单设备的温度组别时应注意,因为出现的最大功率可高达  $5.32 \text{ W}$ 。“ic”等级系统内的温度组别是按正常运行条件下确定的。

#### 4.6 标志

每件设备都应标注“FISCO”一词,并在其后面注明其功能,如供电电源、现场装置或终端器。另外,每件设备应按 GB 3836.4 要求标注,本部分修改的除外,例如,制造商的名称和地址仍需标出。

有些设备需要双标志,以便于既能够用于 FISCO 系统,又能用于常规的本质安全系统中。此时,应注意 FISCO 标志和常规本质安全系统标志之间的区别。

对于 FISCO 供电电源,不需要标注出输出参数  $U_o$ 、 $I_o$ 、 $C_o$ 、 $L_o$ 、 $P_o$  及  $L_o/R_o$ ;对于 FISCO 现场装置或终端器,不需要标注出输入和内部  $U_i$ 、 $I_i$ 、 $C_i$ 、 $L_i$ 、 $P_i$  及  $L_i/R_i$ 。

#### 4.7 标志实例

##### a) 供电电源

FISCO 供电电源

$U_n = 250 \text{ V}$

[Ex ia] IIC

制造商名称和地址

型号规格

$-20 \text{ }^\circ\text{C} \leq T_a \leq +50 \text{ }^\circ\text{C}$

防爆合格证编号

产品编号

##### b) 现场装置

FISCO 现场装置

Ex ia IIC T4

制造商名称和地址型号规格

$-20 \text{ }^\circ\text{C} \leq T_a \leq +60 \text{ }^\circ\text{C}$

防爆合格证编号

产品编号

##### c) 终端器

FISCO 终端器

Ex ia IIC T4

制造商名称和地址型号规格

防爆合格证编号

产品编号

##### d) 双标志现场装置

制造商名称和地址型号规格

$-20 \text{ }^\circ\text{C} \leq T_a \leq +60 \text{ }^\circ\text{C}$

防爆合格证编号

产品编号

-----  
FISCO 现场装置

Ex ia IIC T6  
-----

$U_i = 28 \text{ V}$

$C_i = 3 \text{ nF}$

$I_i = 200 \text{ mA}$

$L_i = 10 \text{ } \mu\text{H}$

$P_i = 1.2 \text{ W}$

## 5 系统要求

### 5.1 通则

系统通常为附录 A 所示的形式。

用于系统中的电缆应符合下列参数：

- 回路电阻  $R_c$ : 15~150  $\Omega/\text{km}$ ;
- 回路电感  $L_c$ : 0.4~1 mH/km;
- 电容  $C_c$ : 45~200 nF/km;
- 每条支线电缆的最大长度对于 IIC 类和 IIB 类为 60 m;
- 包括所有支线长度在内的每条干线电缆的最大长度,对于 IIC 类为 1 km,对于 IIB 类为 5 km。当使用符合本部分的电缆时,不必考虑电缆参数。

注 1: 单根电缆和含有一根以上 IS 电路的多芯线的安装和结构要求,见 GB 3836.15。IEC 60079-14:2007 附录 C 也给出了确定电缆参数的指南。

当系统由以下列几个部分组成:

- 一个电源;
- 32 台以内的任意数量的现场装置;
- 最多两个终端器。

各部分都符合本部分的要求,且采用的电缆达到上述要求,则应认为系统足够安全。

应根据系统内采用的设备的最低防爆等级确定系统的防爆等级(“ia”、“ib”或“ic”)。安全文件中应记录确定的防爆等级。

如果对系统子系统的不同防爆等级进行了评定,并在文件中记录确认,则子系统可采用不同的防爆等级。例如,在“ib”等级的支线上插入适当认证过的接口,可以作为“ia”等级的支线。

终端器应设在总线的两端,电源应设在离总线一端不超过 60 m 的地方。如果供电电源经支线连接,则此支线长度应不超过 60 m 长。

注 2: 操作限定条件和本部分中限定了连接到支线上的现场装置的数量为,一个系统的现场设备最多 32 个。

一个系统上可增加连接件和/或开关,而不必修改安全评定。符合 GB 3836.4 的其他类型的简单设备可连接到 FISCO 系统上,前提是每件简单设备的总电感和总电容不大于 10  $\mu\text{H}$  和 5 nF,这种简单设备和现场装置的总数不超过 32 个。

安全文件可简化为设备清单,与关联设备文件一起使用。在文件中应能清晰辨识出系统每部分的防爆级别。

供电电源的设备类别决定系统的设备类别。

每件设备的温度组别应在文件中确定并记录。同时也需要确认每件设备适用于预定场所允许的最高环境温度。



## 5.2 对“ic”等级 FISCO 系统的补充要求

按照本部分第一版 FNICO 要求设计和认证的设备可用在“ic”等级 FISCO 系统中。

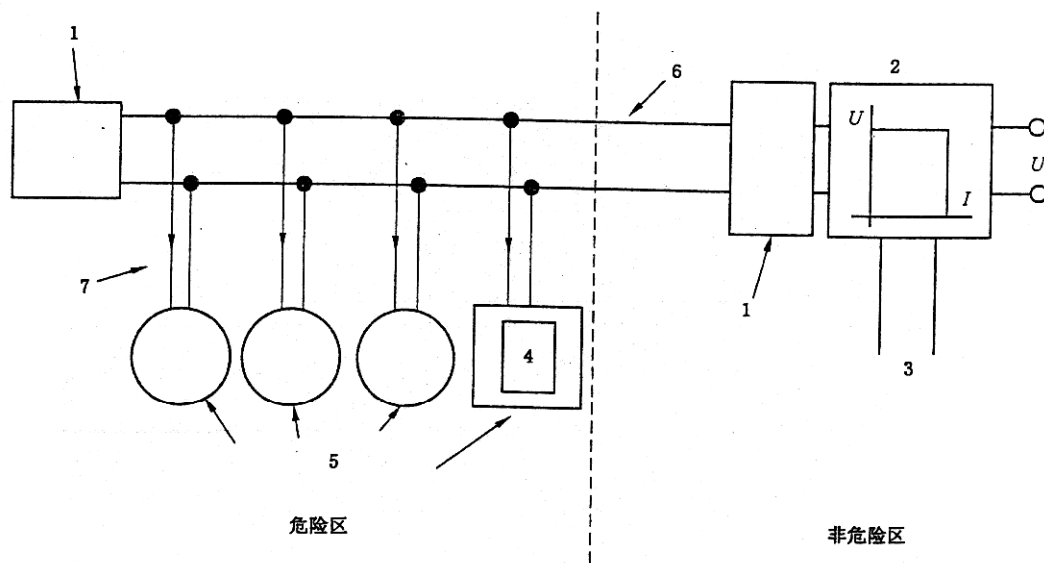
符合本质安全要求,但不作为符合本部分的 FISCO 设备的现场装置、终端器和其他附属设备,如果输入参数  $U_i$  不小于 17.5 V,内部参数  $L_i$  和  $C_i$  分别不大于 20  $\mu$ H 和 5 nF,可与 FISCO 供电电源一起使用在“ic”等级 FISCO 系统中。

类似地,没有作为 FISCO 设备认证,但结构符合 GB 3836.8 限能型“nL”要求的设备,如果输入参数  $U_i$  不小于 17.5 V,内部参数  $L_i$  和  $C_i$  分别不大于 20  $\mu$ H 和 5 nF,则可用在“ic”等级 FISCO 系统中。

FNICO 设备、本安设备或限能设备用在“ic”等级 FISCO 系统中时,应在该设备的安装点指明。可用标志“‘ic’等级 FISCO 系统”的设备标签,满足这项要求。

附录 A  
(资料性附录)  
典型系统

图 A.1 所示为一个典型的系统。



图例:

- 1——终端器;
- 2——电源;
- 3——数据线;
- 4——手持终端;
- 5——现场装置;
- 6——干线;
- 7——支线。

图 A.1 典型系统

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
爆 炸 性 环 境  
第 19 部 分：现 场 总 线 本 质 安 全  
概 念 (FISCO)

GB 3836.19—2010/IEC 60079-27:2008

\*

中 国 标 准 出 版 社 出 版 发 行  
北 京 复 兴 门 外 三 里 河 北 街 16 号  
邮 政 编 码：100045

网 址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电 话：68523946 68517548

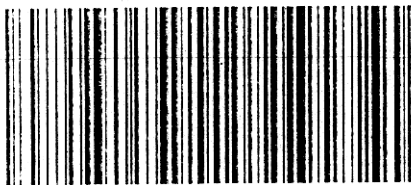
中 国 标 准 出 版 社 秦 皇 岛 印 刷 厂 印 刷  
各 地 新 华 书 店 经 销

\*

开 本 880×1230 1/16 印 张 0.75 字 数 16 千 字  
2011 年 4 月 第 一 版 2011 年 4 月 第 一 次 印 刷

\*

书 号：155066·1-41897 定 价 16.00 元



GB 3836.19-2010

如 有 印 装 差 错 由 本 社 发 行 中 心 调 换  
版 权 专 有 侵 权 必 究  
举 报 电 话：(010)68533533