



中华人民共和国国家标准

GB/T 7251.8—2005

低压成套开关设备和控制设备 智能型成套设备通用技术要求

Low-voltage switchgear and controlgear assemblies—
General technology requirement for intelligent assemblies

2005-02-06 发布

2005-08-01 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

前 言

本标准的附录 A、附录 B 和附录 C 均为规范性附录。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由电气传动成套控制设备标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：天津电气传动设计研究所、苏州智能配电自动化有限公司。

本标准起草协作单位：上海电器科学研究所、杭州之江开关有限公司、广州白云电器设备有限公司、广东奇正电气有限公司、上海电器成套厂、北京第二开关厂、浙江临海市电力实业有限公司电力设备厂、上海飞洲电气股份有限公司、长沙丰日电气集团有限公司、华北电力学院开关厂、江西江特电气集团有限公司。

本标准主要起草人：张卫东、王春娟、吴世红、程玉标。

本标准参加起草人：季慧玉、仲秀萍、贾景龙、李铨和、周淳、尤月岭、罗正阳、柳关胜、常建超、高知音、卢顺民。

低压成套开关设备和控制设备 智能型成套设备通用技术要求

1 范围

本标准规定了低压成套开关设备和控制设备中智能型成套设备的术语和定义、使用条件、要求、试验方法。

本标准适用于额定电压交流不超过 1000 V、频率不超过 1000 Hz, 直流不超过 1500 V 的智能型成套设备。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准,然而,鼓励根据本标准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标准。

GB 7251.1—2005 低压成套开关设备和控制设备 第1部分:型式试验和部分型式试验成套设备(idt IEC 60439-1:1999)

GB/T 17626.2—1998 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验(idt IEC 61000-4-2:1995)

GB/T 17626.4—1998 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验(idt IEC 61000-4-4:1995)

GB/T 17626.5—1998 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验(idt IEC 61000-4-5:1995)

GB/T 18858.1—2002 低压开关设备和控制设备 控制器-设备接口(CDI) 第1部分:总则

GB/T 18858.3—2002 低压开关设备和控制设备 控制器-设备接口(CDI) 第3部分:DeviceNet

IEC 61158:2003 用于工业控制系统的现场总线

3 术语和定义

GB 7251.1—2005 中给出的以及以下术语和定义适用于本标准。

3.1

智能型成套设备 intelligent assemblies

采用标准的现场总线或其他数字通讯方式将具有通讯能力的元器件相互连接起来,通过控制器或上位机(主站)实现对现场设备、电网或其他控制器(从站)等的遥测、遥调、遥控、通讯中的部分或全部功能的成套设备。

3.2

主站 master station

一种全功能的、有总线存取控制权站点。

3.3

从站 slave station

一种部分功能的、无总线存取控制权,只能对主站进行响应的站点。

3.4

网关 gateway

一种实现不同总线之间数据交换的转换器件。

3.5

现场总线 fieldBus

现场总线 FB(FieldBus)是安装在生产过程区域的现场设备、仪表与控制室内的自动控制装置或系统之间实现现场级设备数字化通信的一种工业现场层网络串行通信的数据技术。

3.6

遥测 remote measurement

通过通讯方式远程对从站进行参数的测量。

3.7

遥调 remote adjusment

通过通讯方式远程对从站进行参数的调整。

3.8

遥控 remote control

通过通讯方式远程对从站进行操作控制。

3.9

遥信 remote communication

通过通讯方式远程对从站进行运行、故障等的记录、存储、打印输出等。

3.10

动力中心 power centre

成套设备中,安装大电流、高分断框架断路器,作为主进线、主配电用的柜体的统称。

4 使用条件

满足 GB 7251.1—2005 中第 6 章的要求。

用户如有特殊要求,按与制造商协议执行。

5 要求

5.1 一般要求

智能型成套设备除应满足 GB 7251.1—2005 第 7 章的要求外,还应满足 5.2~5.6 的要求。

5.2 功能要求

5.2.1 通讯方式

智能型成套设备的通讯系统可采用总线方式或其他数字通讯方式。采用现场总线(Profibus-DP, DeviceNet, Modbus)时,对其特殊要求分别见附录 A、附录 B 或附录 C。

5.2.2 遥调功能

成套设备系统中动力中心应能通过上位机远程调节各从站设定值,特性曲线等。如对某一回路框架断路器进行参数设定等。

5.2.3 遥测功能

通过上位机远程测量各回路、各从站(控制单元)的电量参数:

- a) 主进线电路:三相电流、三相电压(相电压/线电压)、有功功率、有功电能、无功电能;
- b) 配电电路:三相电流、三相电压(相电压/线电压)、有功电能、无功电能;
- c) 动力照明:三相电流;
- d) 电动机回路:三相/一相电流、三相电压(相电压/线电压)、功率因数、有功功率;

- e) 补偿回路:三相电压(相电压/线电压)、功率因素(实际值/设定值);
- f) 其他:电网频率、谐波。

具体可遥测的参数应根据用户需要确定。

5.2.4 遥控功能

通过上位机对各从站实现以下控制功能:

- a) 动力中心电路:控制开关的储能、合闸、分闸;
- b) 配电回路:控制开关的分闸、合闸;
- c) 电动机控制电路:电动机的起动、停车等操作;
- d) 补偿电路:能选择自动/手动补偿。手动方式下,远程可控制电容器的投切等。

具体可遥控的功能应根据用户需要确定。

5.2.5 通信功能

通过上位机提供各种信息资源。

- a) 通讯状态、开关状态、报警/故障标识、电动机回路操作次数/运行时间等;
- b) 各类信息资源查询、记录、日记报表等;
- c) 电能管理、成本分析,电能质量和负荷分析等。

具体可通信的功能应根据用户需要确定。

5.2.6 实时控制功能

对特定的控制对象(从站)能进行自动控制,满足从站对可靠性和足够短响应时间的要求。

5.3 柜体结构要求

5.3.1 总原则

智能型成套设备在结构上应满足产品电气性能的要求,并考虑其中自动化系统的安装与调试以及运行的可靠性;考虑总线与其他母线分开布置的空间,使总线尽可能远离母线或与母线垂直走向。

5.3.2 隔室

柜体应有辅助电缆隔室用于布置各种控制信号线和作为通信电缆通道,且该隔室应远离主回路或大电流母线。在辅助电缆隔室中还应有安装通信接口器件、连接端子、电源模块等的空间。通信电缆应有可能与其他控制信号线分开布置。

在主进线柜或其他柜体设计中,应有专门隔室用于安装系统中控制器件,如 PLC、控制电源、人机界面 HMI 等。

5.3.3 电气联锁

对于抽出式结构,设计的结构中能安装电气联锁用的器件,如微动开关等,以保证系统在试验、连接、分离位置时的电气相互联锁,防止误操作。

5.4 系统配置

5.4.1 元器件的选择

系统方案由系统的一次、二次方案图组成,应按照的要求及现场配电的规划来进行。应选择合适的元器件。如框架断路器、塑壳断路器,可以选用带现场总线通信接口的智能型脱扣器;对普通的塑壳断路器,也可以配置适当的可通讯模块对塑壳断路器进行监控。

其他器件,如电动机控制器、总线连接器等应满足用户及所用的现场总线的要求。

5.4.2 智能系统

智能型成套设备的系统应根据控制网络功能要求来规划,使单个柜体或元器件连成整个系统。每柜内应至少留有一个总线或其他数字通讯连接端口,柜体之间的通讯连接应通过通讯端口。

系统(采用现场总线)带有总线连接器时,连接器的类型应与选择的波特率相适应。

5.4.3 系统配置

智能型成套设备配置见图 1。

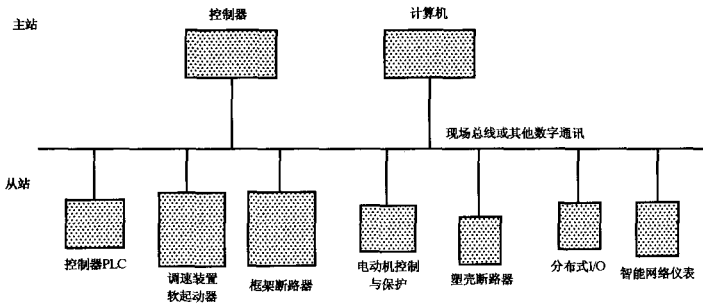


图 1 系统配置

系统可以配备人机界面(IPC、HMI 等),操作值班人员能通过人机界面来实现 5.2 中的功能。

如果含有软起动器、调速装置等传动设备,在智能型成套设备系统中可以将这些现场设备的控制通过本系统来实现,这时系统中所选择的总线必须同时满足传动设备系统的要求。

当系统要求大量的、远距离继电联锁控制时,所选择的分布式 I/O 单元应与现场总线兼容或带有同一种总线。

当多种总线用于同一智能型成套设备时,应能通过网关将不同的总线统一到一种总线系统上。

5.4.4 系统软件

系统配置有相应的软件,如系统的参数化软件、组态软件、监控软件等,其应可以配置:

- a) 总线单元(从站)地址;
- b) 主、从站的参数化;
- c) 设置传输速率;
- d) 系统组态;
- e) 各种操作、控制界面。

5.4.5 控制电源

总线系统所需要的控制电源应与主电源隔离,并带有雷击、过压保护措施。电压等级优先选用 AC220V、DC24V。

5.5 装配与布线

5.5.1 装配要点

应遵守现场总线设备或其他数字控制设备供应商所提出的特殊安装规范以及有关安全指南。

5.5.2 总线器件的布置

智能型成套设备中的总线器件或其他电子器件,应将它们放置在独立的辅助隔室中。安装布置时应尽量远离母线、大电流开关器件,绝缘距离应符合 GB 7251.1 中的要求。

5.5.3 布线规范

5.5.3.1 柜内电缆布置

系统数据传输是基于总线电缆。总线电缆及连接应符合有关总线电缆规范要求。总线电缆应带有抗电磁干扰的屏蔽层,电缆屏蔽层应可靠地接到接地导体表面。对于数据芯线,在整个系统中,同一种颜色的芯线必须连接到同一个颜色对应的端点上。

总线、控制信号线应与动力电缆或母排分开,避免总线与母排靠近或平行走向。

在成套设备内,电缆屏蔽层还应根据总线设备制造商的要求与总线设备相连,并良好地与接地导体

或导轨连接。

5.5.3.2 柜外部布线

现场成套设备柜之间、设备与监控室之间等的动力电缆、控制电缆、总线都是集中在有限的空间内，应将各种连接电缆分类按敷设规程进行。

厂房中，电缆敷设采用架空母线与电缆穿管的方式时，电缆管道应该是电导体材料构成，并分段连接到功能地。总线电缆的布置应使其不受到机械应力。否则，应采取保护措施，如用钢管或弯曲的金属导管布置电缆。管道应每隔一段距离接地并要防腐，间隔距离应满足电磁兼容(EMC)要求。

一般电缆敷设在不同的支架上的分层原则为：大电流动力电缆，低压动力照明电缆，一般控制电缆，信号电缆，总线电缆等。无论是电缆沟还是电支架都要注意通风与分层敷设电缆。动力电缆通常在支架上只能单层敷设，占支架的 50%~60%，控制电缆和总线单独一层，各层支架之间的间距一般为 30 cm。电缆支架应每隔一定距离，如 10 m~20 m，与接地母线连接。

5.5.3.3 室外布线

在室外，建议使用光纤电缆做总线。在两个建筑物之间总线布置在地下时，应使用适用于这种情况下的特殊光纤电缆。也可以使用合适的铜芯电缆，应注意环境温度对电缆的影响或要求。

对室外安装，应把电缆置入合适的塑料管道中对电缆提供额外保护。从外部到内部的电缆传输应用一个辅助端子块，用来连接埋入地下电缆与标准总线电缆。在电缆进入建筑物内前，应安装雷击吸收器，同时辅助端子块还应包含有抗过压的保护电路(抗雷击)。

5.5.3.4 屏蔽及接地

通讯电缆的屏蔽层应根据所使用的总线的要求在电缆的一端或两端接地。如果使用环境中严重干扰问题，建议使用光纤电缆。

接地电缆应采用并联方式并尽可能靠近通讯数据电缆；接地电缆必须捆扎好以保证大面积区域、高频下仍有效及较低的阻抗等。

应注意电磁干扰对总线器件的影响，应满足电磁兼容(EMC)所需的要求，同时制造商应遵守有效的安全和预防事故的规范。

5.5.3.5 连接中继器

按所选用的总线的形式，选择相应类型的中继器。安装中继器时还要遵守制造商的规范要求。中继器优先安装在成套开关设备内。

5.6 电磁兼容(EMC)

5.6.1 抗扰性

智能型成套设备中的电子器件和通讯器件应满足 GB 7251.1—2005 中 7.10.1 所规定环境条件下的一般 EMC 的要求或相关产品标准中的 EMC 要求。

5.6.2 辐射

智能型成套设备中的电子器件和通讯器件应满足 GB 7251.1—2005 中 8.2.8.2 电磁辐射试验的要求。

6 产品资料

6.1 基本资料

满足 GB 7251.1—2005 中第 5 章的要求。

6.2 智能系统的资料

成套设备制造厂应提供对成套设备使用的特殊条件和安装、使用、现场布线要求的说明书；还应提供智能元器件如总线接口、智能马达控制器等的说明书以及使用中的有关信息和标准。

7 试验方法

7.1 试验分类

智能型成套设备的试验包括：

- 型式试验(包括功能试验)；
- 出厂试验。

7.2 型式试验

型式试验按 GB 7251.1—2005 中的 8.1.1 及 8.2.8 要求,并进行功能试验。

7.2.1 功能试验

7.2.1.1 一般检查

按 5.6 要求,检查系统中所有选用的元器件、通讯器件应满足各自的 EMC 试验,并有相关试验报告。

7.2.1.2 功能测试

一般情况下,在温升试验中进行系统功能测试。

首先连接好系统所有的控制设备。在温升试验之前以及进行之中应通过上位机进行系统操作。温升稳定之后,按 5.2 的要求测试系统的功能。通过上位机的参数及功能记录应包括以下方面：

- a) 设定任意一路进出线框架断路器的保护特性参数;任意设定一路电机控制回路的保护参数,如电机过载倍数(或实际电流值)、电机启动控制方式(试验条件允许时);
- b) 通过上位机对试验回路进行试验操作;
- c) 包含有软启动器、调速器的系统控制器应带电机进行启动、停车、正常运行的试验;
- d) 试验中记录任意两个回路的电流、电压值;
- e) 其他制造商产品中提供的功能要求。

以上参数记录或功能应与柜体上仪表或开关显示的参数或功能一致,有一项不符合可判定为产品功能不合格。

7.3 出厂试验

7.3.1 基本要求

按 GB 7251.1—2005 中的 8.1.2 进行。

7.3.2 出厂调试

根据系统配置的要求,检查元器件以及通讯器件符合所选现场总线协议或其他数字通讯协议的要求。器件安装,柜体内布线等符合 5.5 的要求。

在设备不带负载或用模拟负载情况下进行试验,用来验证设备的电气性能和 5.2 的功能要求满足用户订货要求。

附录 A

(规范性附录)

采用 Profibus-DP 总线成套设备的附加要求

A.1 适用范围

本附录规定了智能型成套设备中采用 Profibus-DP 总线构成自动化系统的附加要求。

A.2 要求

A.2.1 基本特征

应符合 IEC 61158:2003 中 TYPEⅢ的要求。

A.2.2 拓扑结构

带总线终端的线性总线,包括短截线和分支。

A.2.3 介质、距离、站点数

采用屏蔽双绞线,无中继器时距离 1200 m,32 个站点。

A.2.4 编址

0~127,对区域地址、段地址和服务存取地址的地址扩展,每个 6 位。

A.2.5 总线连接

通讯电缆与其他控制动力控制电缆分开布置,要保证在整个系统中,不管是进线还是出线,同一颜色的导线都应连接在同一端子 A 或 B 上,通讯电缆采用 Profibus-DP 专用电缆。每个站通过 9 针 D-Sub 型连接器与介质连接。应在不切断电缆和不中断运行的情况下断开或更换站。

A.2.6 接点规定

连接器的 3 脚为 RXD/TXD-P,8 脚为 RXD/TXD-N,电缆终端的站 6 脚需为正电压,其他脚信号可选。

A.2.7 总线电缆

电缆的特性阻抗应在 100Ω 至 200Ω 之间,电缆电容应 $<60\text{ pF/m}$,导线截面积应 $\geq 0.22\text{ mm}^2$,建议用 A 类屏蔽双绞线。

A.2.8 接地、屏蔽

通过低阻抗连接方式连接电缆两端的屏蔽和保护地,最好通过 D-Sub 型连接器 R 金属外壳和金属固定螺钉,如不可能,则可以用连接器的 1 号脚。

A.2.9 总线终端器

在每个总线段的开始和结束端,必须提供终端电阻。电缆的两端终端电阻 R_{1A}, R_{1B} 推荐电阻如下:
 $R_{1A}=220\Omega$ 或 $R_{1B}=150\Omega, R_0=R_d=390\Omega$ 。

A.2.10 中继器

总线的长度和连接的站数可用中继来增加。1 个中继器:2.4 km,62 个站;2 个中继器:3.6 km,92 个站;3 个中继器:4.8 km,122 个站。

A.2.11 数字现场设备

带总线接口的元器件应符合 EN50170V2 Profibus-DP 协议的要求。如提供的协议不满足本标准要求,则可采取通过协议网关处理统一协议后再组网至主站。

A.2.12 智能型按钮和指示灯

产品可装有带 AS-I 协议的标准接口,可进行按钮和指示灯等控制电器远程控制,通过 AS-I/DP 网

关可与 Profibus-DP 总线组网。

A.3 系统配置要求

A.3.1 系统监控软件

推荐采用组态软件以适用不同组合方案的工程组态的要求,可采用的组态软件有:YSS2000,YSZ2002,WICC,KingView(组态王)等。

A.3.2 主站配置

智能型总线式低压成套设备在进线柜或馈电柜结构上应留有主站的空间(指 PLC、HMI 或工控 PC),如远方采用 PC 作为主站时,柜内可不留主站的空间。

A.3.3 总线连接

每面柜内应留有一个固定的接线器,便于组柜连接,柜内各现场数字设备通讯接口相互串联(构成 T 型结构)后分别接到集线器进/出端子上(统一协议标准),接线器布置在每面柜内,既便于各柜相互之间的组合(总线串联),同时又留有标准的两路以上 9 针 D-Sub 型连接器总线接口,便于每面柜的独立测试和组网连接。柜内总线的连接一般采用 A 类屏蔽双绞线,远程总线连接根据应用需要可选用 A 类屏蔽双绞线、光纤、无线网等。

A.3.4 抗扰性

装置应能承受 GB/T 17626.2—1998 中严酷等级Ⅲ级:6kV 接触放电,8 kV 空气放电的抗扰度试验,期间各种性能和操作特性应符合规定的要求;

装置应能承受 GB/T 17626.4—1998 中试验等级 3 级,电压峰值为 2 kV,重复频率 5 kHz,施加 1 min 的快速瞬变(5/50 ns)抗干扰试验,期间各种性能和操作特性应符合规定的要求;

装置应能承受 GB/T 17626.5—1998 中试验等级 3 级,开路试验电压线对线为 2 kV,试验等线 2 级开路试验电压线对地 1 kV 下进行重复频率 1 次/min,脉冲数正负极性各 10 次的抗干扰试验,期间各种性能和操作特性应符合规定的要求。

附录 B (规范性附录)

采用 DeviceNet 总线的成套设备的附加要求

B.1 适用范围

DeviceNet 总线是适用于工业现场设备的开放总线。本附录规定了智能成套设备中采用 DeviceNet 总线构成自动化系统的附加要求。

B.2 要求

B.2.1 基本特征

应符合 GB/T 18858.3—2002 的要求。

B.2.2 拓扑结构

带总线终端的线性总线,允许星形或树形分支。

B.2.3 介质、距离、站点数

采用屏蔽双绞电缆传送数据,距离最大为 500 m,每个总线最多 64 个节点。

B.2.4 编址

0~63 任意编址,但地址编号小的具有较高的优先级。

B.2.5 总线电缆

应使用符合 GB/T 18858.3 规定的电缆。DeviceNet 电缆为五芯屏蔽电缆,其中一对双绞线用于信号传送,一个对双绞线对用于电源供给,一根裸线为屏蔽层引出线。GB/T 18858.3 中定义了粗缆和细缆两种电缆。粗缆一般用于干线,细线一般用于支线,在传输距离较近时也可使用细缆作为干线电缆。

B.2.6 总线终端器

在总线两端应连接终端电阻,终端电阻为 121Ω ,1%,0.25 W 的金属膜电阻。

B.2.7 总线连接器

所有连接器应有 5 个端子:一对信号线,一对电源线,一个屏蔽层。连接器可以是开放型或密闭型。

开放型是可插入式、带机械锁定装置并能防止反插的插头座。密封式的防护级应为 IP67,有小型和微型密封插头供用户选用。

B.2.8 现场设备

接入总线的现场设备应符合 GB/T 18858.3 标准和 DeviceNet Specification 的有关规定,并获得相应的认证。

B.3 系统配置要求

B.3.1 主站

DeviceNet 系统采用主/从方式通信,现场设备都作为从站,它们向主站提供现场数据和接受控制命令,主站负责网络的配置、管理,对从站的定时 I/O 报文轮询和非周期的显式报文查询。

主站主要有两种类型——PLC 单元或 PC 卡方式。PC 卡方式的 DeviceNet 主站可配置在台式 PC 机,工控 PC 机或 HMI 产品内,PLC 主站是作为 PLC 的一个智能单元安装在 PLC 中。

B.3.2 系统监控软件

上位机通过 DeviceNet 主站可以获取需要的数据和实现对现场设备的控制。DeviceNet 主站已充分考虑到连接上位机的要求,因此,可以使用各种商业监控软件或自行开发的软件,也可以使用专为

DeviceNet 开发的监控软件,以减小系统配置的工作量 and 提高系统的响应速度。

B.3.3 抗扰性

装置内装备的各种 DeviceNet 元器件应符合 GB/T 18858.3—2002 的抗干扰要求。

装置应能承受 GB/T 17626.4—1998 中严酷等级Ⅲ级,6 kV 接触放电,8 kV 空气放电的抗扰度试验。

装置应能承受 GB/T 17626.4—1998 试验等级 3 级:电压峰值为 2 kV,重复频率 5 kHz,施加 1 min 的快速瞬变脉冲(5/50 ns)抗干扰试验。

装置应能承受 GB/T 17626.5—1998 中试验等级 3 级,开路试验线对线为 2 kV,试验等级 2 级,开路试验线对地为 1 kV,重复频率 1 次/min,正负极性各 10 次的浪涌(冲击)干扰试验。

附录 C (规范性附录)

采用 Modbus 总线成套设备的附加要求

C.1 适用范围

本附录规定了智能型成套设备中采用 Modbus 总线构成自动化系统的附加要求。

C.2 要求

C.2.1 基本特征

Modbus 串行链路应符合:RS485;

协议应符合 Modbus Application Protocol Specification V1.1 的要求

注:Modbus 也可以用 RS232,但是 RS232 主要适用于商用环境,对于其在工业使用环境中的特殊要求在考虑中,目前不推荐使用。

C.2.2 拓扑结构

Modbus 采用总线拓扑结构,即有一个与所有设备直接连接(菊花链)或通过短分支电缆连接的干线电缆。多个 Modbus 之间可以使用中继器进行拓展。

C.2.3 介质、站点数、总线长度

采用屏蔽双绞线,在没有中继器的 Modbus 系统中,允许 32 台设备。

干线电缆的最大长度与波特率、电缆(规格、电容或特性阻抗)、菊花链上的负载数量以及网络配置(2 线或 4 线制)有关:

对于最高波特率为 9600、AWG26(或更粗)规格的电缆来说,其最大长度为 1000 m。网络长度可以通过中继器进行拓展。

单一的分支必须尽量短,不能超过 20 m;如果必须使用 n 个分支的多端口分支器,则每个分支也必须尽量短,并且最大长度必须限制为 40 m 除以 n 。

C.2.4 编址

Modbus 寻址空间由 256 个不同地址组成。见表 C.1:

表 C.1

0	1~247	248~255
广播地址	从站单个地址	保留

地址 0 为广播地址,所有从站必须识别广播地址。

Modbus 主站没有特定地址,从站有一个地址。在 Modbus 串行总线上,这个地址是唯一的。

C.2.5 数据信号传输速率

可以有选择地实现其他符合 Modbus 规定的波特率:1200 bit/s、2400 bit/s、4800 bit/s、……38400 bit/s、56 kbit/s、115 kbit/s、……。

常用的是 9600 bit/s 和 19.2 kbit/s。

推荐使用默认值 19.2 kbit/s。

发送时,波特率精度应高于 1%;

接收时,允许 2%误差。

C.2.6 总线电缆

Modbus 使用一对平衡线(用于 D0-D1)和第三根线(用于公共端)。此外,在 Modbus-4W(四线制)系统中必须使用第二对平衡线(用于 RXD0-RXD1)。

为减少电缆连接中的错误,在 Modbus 电缆中,推荐使用色彩标记,见表 C.2:

表 C.2

	信号名称	建议的颜色
4 线(可选的) 4 线(可选的)	D1-TXD1	黄
	D0-TXD0	褐
	公共端	灰
	RXD0	白
	RXD1	兰
	注:5 类电缆使用其他颜色。	

对 Modbus 来说,使用最大长度 1000 m 时,必须选择足够宽的线缆直径,且与波特率有关。如规格为 AWG26 的电缆来说,最高波特率为 9600 bit/s。

Modbus 使用 5 类电缆时,最大长度为 600 m。

C.2.7 接地、屏蔽

串行链路上的 Modbus 电缆应采用屏蔽双绞线。在电缆两端,屏蔽必须连接到保护地上。若在这个端部使用了连接器,则应将连接器外壳连接到电缆屏蔽罩上。

C.2.8 总线终端器

线路终端可以用 150 欧姆(0.5 W)的电阻。

当双绞线极性偏置时,推荐使用电容(1 nF,最低 10 V)与 120 欧姆(0.25 W)电阻串联。

C.2.9 可视诊断

用发光二极管 LED 指示通信状态和设备状态的可视诊断来说,颜色应符合表 C.3:

表 C.3

发光二极管	要求的等级	说 明	建议的颜色
通信	要求的	在帧接收或发送期间置于 ON(两个 LED 分别表示帧接收和帧发送,或全部用一个 LED 表示)	黄
故障	建议的	内部故障时闪烁;其他故障(通信故障或配置故障)时置于 ON	红
设备状态	可选的	置于 ON;设备通电	绿

C.3 系统配置要求

C.3.1 系统监控软件

Modbus 是目前工业控制领域中使用最为广泛的总线之一,几乎所有的国内外组态软件都带有 Modbus 驱动程序,因此,在系统监控软件方面并无特殊要求,可根据工程组态的要求选择合理的监控组态软件。

C.3.2 主站配置

Modbus 系统采用主/从方式通信。一般地,现场设备都作为从站,目前的主站主要有两种类型:PLC 单元或 PC 机,主要负责网络的配置和管理。

当主站是 PC 机且安装在成套柜上时,必须使用工控机。

当主站安装在控制室内时,推荐使用工控机。

C.3.3 抗扰性

装置应能承受 GB/T 17626.2—1998 中严酷等级Ⅲ级:6 kV 接触放电,8 kV 空气放电的抗扰度试验。

装置应能承受 GB/T 17626.4—1998 中试验等级 3 级:电压峰值为 2 kV,重复频率 5 kHz,施加 1 min 的快速瞬变(5/50 ns)抗干扰试验。

装置应能承受 GB/T 17626.5—1998 中试验等级 3 级:开路试验电压线对线为 2 kV,试验;试验等级 2 级:开路试验线对地 1 kV 以下进行重复频率 1 次/min,脉冲数正负极性各 10 次的抗干扰试验。
