



中华人民共和国公共安全行业标准

GA/T 1406—2017

安防线缆应用技术要求

Technical requirements for security cable application

2017-08-21 发布

2017-08-21 实施

中华人民共和国公安部 发 布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本要求 1

5 线缆选型 1

6 布线设计 3

7 线缆敷设 6

8 线缆连接 9

9 线缆的工程标识..... 11

10 检验 11

附录 A（资料性附录） 安防系统常见信号传输距离 14

附录 B（资料性附录） 入侵探测器报警信号及 RS485 总线 16

附录 C（资料性附录） 电缆载流量及安防设备连接线缆、连接件 18

附录 D（资料性附录） 线缆敷设随工检验(验收)记录 20

附录 E（资料性附录） 编码规则 22

参考文献 24

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由公安部科技信息化局提出。

本标准由全国安全防范报警系统标准化技术委员会(SAC/TC 100)归口。

本标准起草单位：公安部安全与警用电子产品质量检测中心、公安部第一研究所、富盛科技股份有限公司、北京声迅电子股份有限公司、上海天跃科技股份有限公司、江苏天诚智能集团有限公司、上海爱谱华顿电子科技(集团)有限公司、浙江一舟电子科技股份有限公司、江苏宝华电线电缆有限公司、广州市宇洪电线电缆实业有限公司。

本标准主要起草人：席小雷、滕旭、徐常星、张凡忠、姜健、聂蓉、彭华、王晔、张啸、钱大强、华建刚、陈剑德、花宝众、汤代兵。

安防线缆应用技术要求

1 范围

本标准规定了安防线缆应用的基本要求、线缆选型、布线设计、线缆敷设、线缆连接、线缆工程标识及检验。

本标准适用于安全防范工程建设中安防线缆的设计、施工、检验及验收。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 50312—2016 综合布线系统工程验收规范

GB 50348 安全防范工程技术规范

GA/T 670 安全防范系统雷电浪涌防护技术要求

GA/T 1297—2016 安防线缆

3 术语和定义

GB 50348、GA/T 1297—2016 界定的术语和定义适用于本文件。

4 基本要求

4.1 安全防范工程中使用的线缆,应根据系统中信号类型、传输特性、线缆敷设环境等进行规划设计。

4.2 安全防范工程中线缆应用的规划和设计应保证信号传输的质量、系统应用的安全以及维护的便捷。

4.3 安全防范工程中线缆应用的规划、设计和敷设应符合相应防火规范的要求。

4.4 安全防范工程中使用的线缆,应符合国家法规、GA/T 1297—2016 和现行相关标准的要求,并经过检验或认证合格。

5 线缆选型

5.1 基本要求

5.1.1 应根据系统中不同类型信号的传输特性及安全要求,选择符合相关传输要求的线缆。

5.1.2 应根据线缆敷设距离、环境应力及敷设过程的拉力等因素综合选择线缆规格。

5.1.3 应根据线缆敷设环境的电磁特性、紫外线特性、温度特性等综合因素选择适应相应环境的线缆或对线缆做相应的保护措施。

注:如当传输路径处于电梯附近、高压变电场所、大功率无线设备(如:基站)等电磁环境较恶劣的场所,选择光缆或带屏蔽层的电缆;高原地区选择耐紫外线照射的线缆;高寒地区选择耐低温的线缆。

5.1.4 线缆应用场所及敷设方式不同,线缆选型按以下要求进行:

- a) 室内敷设的线缆,宜选择低烟无卤阻燃线缆;
- b) 直埋敷设的线缆,应选择有外保护层的铠装线缆。当线缆直埋敷设的坡度大于 30°或线缆可能承受较大张力的地段,宜选择钢丝铠装线缆;
- c) 敷设在电缆沟、电缆隧道内或有防火要求场所敷设的线缆,应选择阻燃线缆;
- d) 与设备连接并随设备移动的线缆,应选择符合相应曲挠度要求的线缆。

5.2 标准复合视频信号传输电缆的选择

- 5.2.1 应选择 AFX-SYV、AFX-SYWV 系列同轴电缆或具有相同传输性能的电缆。
- 5.2.2 电缆的规格应依据同轴电缆百米衰减指标、信号传输距离和系统设计要求确定,参见附录 A 中的 A.1。

5.3 SDI 数字视频信号传输电缆的选择

宜选择 AFX-SYWV-75-5-1 同轴电缆或具有相同传输性能的电缆,信号传输距离参见附录 A 中的 A.2。

5.4 模拟音频信号传输电缆的选择

- 5.4.1 音频信号以平衡方式采用电缆传输时,应选择 AFX-XVSY、AFX-XVSYN 系列信号/控制电缆或具有相同传输性能的电缆。
- 5.4.2 音频信号以非平衡方式采用电缆传输时,应选择 AFX-SYV、AFX-SYWV 系列同轴电缆或具有相同传输性能的电缆。
- 5.4.3 电缆的规格应根据所用电缆的衰减指标、信号传输距离及系统性能的要求确定。

5.5 RS-485 总线控制信号传输电缆的选择

- 5.5.1 应选择 AFX-X485 信号/控制电缆或 AFX-XVSY、AFX-XVSYN 系列信号/控制电缆或具有相同传输性能的电缆。
- 5.5.2 电缆的规格应根据所用电缆的衰减指标、信号传输频率和距离及系统性能的要求确定,参见附录 A 中的 A.3。

5.6 网络数据信号传输电缆的选择

- 5.6.1 应选择 AFX-HS 系列数据电缆或具有相同传输性能的电缆。
- 5.6.2 数据电缆规格应根据数据传输速率、带宽及系统要求确定,见表 1。

表 1 数据传输速率、传输带宽与数据电缆规格对应关系表

数据传输速率	传输带宽/MHz	数据电缆规格
≤1 000 Mbps	155	超 5 类(5e 类)
≤1 Gbps	250	6 类
≤10 Gbps	600	7 类

- 5.6.3 设备之间数据电缆长度不宜大于 100 m。

5.7 入侵探测器报警信号传输电缆的选择

- 5.7.1 应选择 AFX-XVV、AFX-XVVP 系列多芯信号/控制电缆或具有相同传输性能的电缆。

5.7.2 电缆的规格应根据传输方式确定,参见附录 B 中的 B.1。

5.7.3 当和供电共缆传输时,导体截面积应满足探测器电源供电的要求,电缆载流量可参见附录 C 中的 C.1。

5.8 开关量信号传输电缆的选择

5.8.1 应选择 AFX-XVV、AFX-XVVP 系列信号/控制电缆或具有相同传输性能的电缆。

5.8.2 传输电缆导体截面积应与传输的功率匹配,电缆载流量可参见附录 C 中的 C.1。

5.9 电源电缆的选择

5.9.1 应选择 AFX-DVV、AFX-DVY、AFX-DYY 系列电源电缆或具有相同传输性能的电缆。

5.9.2 电缆的规格应根据供电距离和传输功率要求的载流量确定。电缆载流量可参见附录 C 中的 C.1。

5.10 光缆的选择

5.10.1 应根据传输路由和环境条件选择适宜的规格及长度。

5.10.2 根据敷设地段环境、敷设方式以及保护措施选择光缆护层结构:

- a) 户外直埋光缆宜选择铠装光缆;其结构宜选择聚乙烯内护层+防潮铠装层+聚乙烯外护层,或防潮层+聚乙烯内护层+铠装层+聚乙烯外护层;
- b) 地下管道中敷设的光缆应有防潮层,其结构可选择防潮层+聚乙烯外护层;
- c) 悬挂吊装架空光缆应选择带加强筋的黑色塑料外护套光缆,其结构可选择防潮层+聚乙烯外护层;
- d) 水底光缆应选择钢丝铠装光缆,其结构可选择防潮层+聚乙烯内护层+钢丝铠装层+聚乙烯外护层;
- e) 建筑物内光缆宜选择低烟无卤阻燃光缆。

5.10.3 光缆的芯数应有余量。

5.10.4 雷害严重区域敷设的光缆,中心加强芯宜选择非金属构件。

5.11 电梯随行线缆的选择

5.11.1 宜选择自承式扁平综合线缆,外护套应选择柔软材料,承拉元件应为加强钢丝、尼龙绳或纤维组织,抗拉强度应满足实际应用的需求。综合线缆内的信号电缆和电源电缆应选择带屏蔽的电缆。

5.11.2 电梯随行线缆的曲挠特性应满足电梯运行的使用要求。

6 布线设计

6.1 基本要求

6.1.1 应根据安防系统图、系统使用线缆类型、线缆敷设环境和建(构)筑物特性等进行布线设计。

6.1.2 应根据安防系统传输节点的分布、物理位置等进行线缆传输距离测算。

6.1.3 应根据安防系统功能分类制作信息点位汇总清单,形成线缆种类、规格需求并测算传输距离等。

6.1.4 信号传输电缆应与交直流 48 V 以上电源电缆分开敷设。

6.1.5 交流 220 V 供电线路应单独穿管布线。

6.1.6 布线使用的非金属管材、槽盒及附件应采用阻燃性材料制成。

6.2 路由选择

- 6.2.1 室内线路应短捷、隐蔽、安全、可靠,尽量减少与其他系统交叉及共用管槽。线缆应避开恶劣高温、易积水、强磁强电等环境条件或易使管线损伤的地段。
- 6.2.2 室外线路应根据现场地形、地貌、地上及地下设施等环境,设计为直埋、管道、架空或电缆隧道等敷设方式。
- 6.2.3 线缆路由应避开各种对线缆有腐蚀的环境,不可避开时,应设计选择防腐型线缆或采取防腐蚀的措施。

6.3 安防电缆与其他线缆间距的要求

- 6.3.1 室内安防电缆与电力电缆间的布设应符合表 2 的规定。
- 6.3.2 墙上敷设的安防电缆及管线与其他管线的布设应符合表 3 的规定。
- 6.3.3 室外安防电缆与其他线缆的布设应符合表 4 与表 5 的规定。

表 2 室内安防线缆与电力电缆最小净距离 单位为毫米

管线关系	380 V ≤2 kV·A	380 V (2~5)kV·A	380 V >5 kV·A
平行敷设	130	300	600
有一方在接地金属槽盒或钢导管	70	150	300
双方均在接地金属槽盒或钢导管中 ^a	10 ^b	80	150
^a 双方均在接地金属槽盒中,系指两个不同的槽盒,或指在同一槽盒中用金属板隔开。 ^b 当 380 V 电力电缆负载≤2 kV·A 时双方都在接地的槽盒中,且平行长度不大于 10 m 时,最小间距可为 10 mm。			

表 3 安防线缆及管线与其他管线的间距 单位为毫米

管线种类	平行净距	垂直交叉净距
保护地线	50	20
热力管(不包封)	500	500
热力管(包封)	300	300
给水管	150	20
煤气管	300	20
压缩空气管	150	20

表 4 电缆与其他线路共杆架空敷设的最小间距 单位为毫米

序号	其他线路种类	最小垂直距离
1	(1~10)kV 电力线	2 500
2	1kV 以下电力线	1 500
3	广播线	1 000
4	通信线	600

表 5 电缆与其他线路共沟(隧道)敷设的最小间距 单位为毫米

序号	其他线路种类	最小距离
1	10 kV 以下电力电缆	500
2	通信电缆	100

6.4 导管及槽盒利用率要求

线缆穿管敷设所占导管的总截面面积,直段时不应超过导管内截面面积的 50%~60%,弯段时不应超过导管内截面面积的 40%~50%;线缆在槽盒内敷设所占槽盒的总截面面积不应超过槽盒内截面面积的 30%~50%。

6.5 弯曲半径要求

- 6.5.1 电源电缆弯曲半径应大于其外径的 6 倍。
- 6.5.2 信号/控制电缆弯曲半径应大于其外径的 6 倍。
- 6.5.3 同轴电缆弯曲半径应大于其外径的 15 倍。
- 6.5.4 数据电缆的弯曲半径应大于其外径的 8 倍。
- 6.5.5 光缆敷设完成时的弯曲半径应大于其外径的 10 倍,敷设过程中光缆的弯曲半径应大于其外径的 20 倍。

6.6 机械强度要求

- 6.6.1 线缆架空敷设时,承载缆应能承受自身及所敷设线缆的重量负荷并同时满足特殊环境的负荷要求,如最大结冰厚度或最大风力所产生的负荷。
- 6.6.2 线缆地埋敷设时,直埋的线缆或敷设的管道应能承受地面重物的碾压。

6.7 防雷接地要求

- 6.7.1 线缆敷设的防雷措施应符合 GA/T 670 的相关规定。
- 6.7.2 线缆架空敷设时的每一个立杆处,架空线缆的金属承载缆、架空线缆线路中的金属导管和金属杆体均应接地,接地电阻应满足 GB 50348 的相关要求。
- 6.7.3 由室外进入室内的电源电缆、信号传输电缆等,入室端均应采用电涌保护器并做等电位连接。
- 6.7.4 电缆由建(构)筑物引出时,宜避开避雷针引下线,不能避开处应做等电位连接。长距离平行走线的应采用金属导管或屏蔽电缆进行屏蔽,并在两端就近接地。
- 6.7.5 建(构)筑物屋顶上不应敷设电缆,必须敷设时,应采用金属导管保护并接地。
- 6.7.6 采用光缆传输的,光端机外壳、光缆金属加强芯、架空光缆接续护套等应接地。

6.8 电磁防护要求

- 6.8.1 安防电缆在具有强磁场、强电场的电气设备环境敷设的,在无屏蔽措施时与设备间的净距离宜大于 1.5 m,采用屏蔽电缆或金属导管或封闭金属槽盒等保护措施,与设备间的净距离宜大于 0.8 m。
- 6.8.2 电缆敷设区域内电磁干扰场强高于 3 V/m 的,电缆应采用金属导管屏蔽等防护措施。

6.9 安全防护要求

- 6.9.1 应根据线缆敷设环境的防护要求、遭受物理损坏或人为破坏的可能因素,进行安全防护设计。

6.9.2 出入口控制系统执行机构的输入电缆应敷设在系统受控区内,否则,应设计封闭保护措施,且封闭保护结构材料的强度应不低于镀锌钢导管的强度。

6.9.3 监控中心与设备间为两个独立物理区域且不相邻时,两区域间传输线缆应设计金属导管保护,宜采用双物理路由冗余设计。

6.9.4 有安全保密要求的安防线缆选型与敷设方式应符合相应的保密规定。

7 线缆敷设

7.1 敷设准备

7.1.1 应检查线缆的型号规格等是否符合设计要求。

7.1.2 应对线缆进行导通测试。

7.1.3 应检查导管与槽盒的敷设方式、间距是否符合设计要求。

7.1.4 应根据布线设计,对线缆路由进行长度测算,并依据每盘/卷线缆的长度进行配线,配线长度应留有余量以适应不少于 2 次的端接、维护。

7.1.5 应检查清理导管和槽盒并在导管管口处加护圈防护,避免损伤线缆。

7.1.6 应根据设计要求,对导管和槽盒进行防潮、防腐蚀、防鼠等处理。

7.1.7 应对敷设准备的过程及结果做相关记录。

7.2 布放要求

7.2.1 应根据项目施工工艺要求对隐蔽敷设的过程、线缆的敷设状态等进行记录,宜进行留存照片或视频记录。

7.2.2 线缆敷设过程应采用图 1、图 2 中允许的放线方式进行。

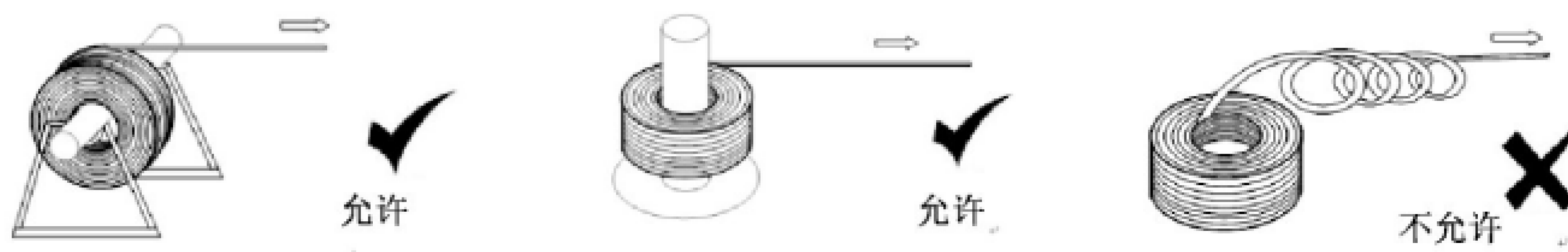


图 1 卷装电缆正确及错误的放线方式



图 2 盘装电缆正确及错误的放线方式

7.2.3 线缆的布放应自然平直,不应交叉缠绕、打圈。

7.2.4 线缆在布放过程及完成后,应避免外力挤压造成线缆结构变形和损伤。

7.2.5 线缆布放时,应在线缆卷轴处、过线盒、管口处等部位,安排布线施工人员边送线、边收线,逐段敷设,不应强力拖拽。

7.2.6 布放线缆的牵引端头应做好技术处理,保证线缆的每个元件受到同等的牵引力。

7.2.7 同轴电缆、数据电缆应端到端连接,中间不应有断续接点。其他电缆宜采用端到端连接。

7.2.8 线缆的接续点应留在接线箱或接线盒内,不应留在导管或槽盒内。

7.2.9 线缆两端、检修孔、人孔等位置应设置标签,标识应符合第9章的规定。

7.2.10 线缆布放过程应随工检验并做好随工检验记录,随工检验记录表参见附录D。

7.3 导管、槽盒安装及线缆的敷设

7.3.1 导管或槽盒宜沿墙(角)、活动地板下地面、托臂、吊杆、支撑柱等进行敷设。

7.3.2 导管或槽盒应光滑、无伤痕、无变形,截面积大小或壁厚应符合设计要求。

7.3.3 非金属导管或槽盒应符合防火规范的要求。

7.3.4 导管、槽盒的安装按下列要求敷设:

- a) 安装位置应符合施工图要求,左右偏差不应超过 50 mm;
- b) 水平安装的导管、槽盒,水平度每米偏差不应超过 2 mm;
- c) 垂直安装的导管、槽盒,垂直度每米偏差不应超过 3 mm;
- d) 导管、槽盒截断处或节与节拼接处应平滑、无毛刺,连接应牢固;
- e) 金属导管或槽盒应保持连续可靠的电气连接,应做好整体接地,并有不少于两处与接地干线的连接;
- f) 吊架或梯架应保持垂直、整齐牢固、无歪斜现象;
- g) 导管宜直线敷设,敷设长度超过 30 m 或在路由交叉、转弯时,宜设置过线盒。采用弧线方式敷设的,弯曲半径应满足 6.5 的要求;
- h) 槽盒跨建筑物或建筑物伸缩缝敷设且直线段超过 30 m 时,应留有伸缩缝,或采用伸缩连接板连接。

7.3.5 导管内线缆按下列要求敷设:

- a) 线缆宜采取润滑措施(线缆涂抹润滑剂、黄油或滑石粉等);
- b) 管口与线缆间应衬垫铅皮,铅皮应包在管口上;
- c) 宜采取防潮、防腐蚀、防鼠等措施。

7.3.6 槽盒内线缆按下列要求敷设:

- a) 进出槽盒部位和在槽盒内转弯处的线缆应绑扎固定;
- b) 槽盒垂直安装的,内部敷设线缆的顶端和自上而下每间隔 1.5 m 处应绑扎固定;槽盒水平安装的,内部敷设线缆的首、尾、转弯处及每间隔 2 m~3 m 应绑扎固定;
- c) 应根据线缆的类别、数量、缆径、线缆芯数分束绑扎。绑扎间距不宜大于 1.5 m,间距应均匀,不应绑扎过紧或使线缆受到挤压;
- d) 在槽盒中敷设线缆结束后,应在进出的两端用堵头封堵;
- e) 与其他弱电系统共用槽盒的,宜加分隔板与其他弱电系统线缆分隔进行敷设。

7.4 架空线缆敷设

7.4.1 采用非自承式线缆架空敷设的,应悬挂吊装。采用自承式线缆架空敷设的,应保证线缆承拉元件有足够的强度。

7.4.2 线缆最低点的高度应符合有关规定,不宜低于 4.5 m。

7.4.3 架设架空线缆时,宜将线缆承载缆固定在立杆上,再用线缆挂钩把线缆卡挂在承载缆上,挂钩的间距宜为 0.5 m~0.6 m。

7.4.4 架空线缆应在杆下设置伸缩余兜,其数量应根据所在冰凌负荷区(参见 YD 5102—2010 中6.4.1)级别确定,对重负荷区宜每杆设 1 个;中负荷区每(2~3)根杆宜设 1 个;轻负荷区可不设,但中间不得绷紧。线缆余兜的宽度宜为 1.5 m~2 m,深度宜为 0.2 m~0.25 m。

7.4.5 光缆架设完毕,应将余缆端头用塑料胶带包扎,盘成圈置于光缆预留盒中,预留盒应固定在杆上。

7.4.6 架空光缆的接头应距立杆 1 m 以内。

7.5 直埋线缆敷设

7.5.1 直埋线缆的深度应综合考虑所处地域、地下水位、冻土层等因素确定。紧靠线缆处应用沙或细土覆盖,并在上面压一层砖保护。

7.5.2 直埋线缆通过交通要道时,应采取抗压保护措施。

7.5.3 直埋线缆在下述处所应设置线缆标识:

- a) 直埋段每隔 200 m~300 m;
- b) 线缆连续点、分支点、盘留点;
- c) 线缆路由方向改变处;
- d) 与其他专业管道的交叉处等。

7.5.4 直埋线缆需引入建筑物内的分线设备时,应将线缆铠装层脱去后穿管引入。

7.5.5 直埋线缆引出地面应采用导管进行防护。

7.6 电缆沟内线缆敷设

7.6.1 应将线缆敷设在电缆沟内的托架上或槽盒中。

7.6.2 安防线缆与 1 kV 以下的电力电缆同沟敷设,宜各置电缆沟的一侧,或置于同侧托架的上面层次。

7.7 管道内线缆敷设

7.7.1 线缆敷设前应先清刷管道,管孔内不应留有杂物。

7.7.2 每段管道的长度不宜大于 100 m。

7.7.3 不宜与其他用途线缆共用管孔。

7.7.4 线缆在管道内按下列要求布放:

- a) 线缆宜按照先下排后上排,先两侧后中间的顺序使用管孔;
- b) 在整个管道路径,同一条线缆宜敷设在同一个管孔,不宜变换管孔;
- c) 管道宜预留(2~3)个备用管孔;
- d) 线缆不宜直接敷设在管孔中,宜采用塑料导管防护。

7.8 室内线缆敷设

7.8.1 楼层间垂直布线宜设置在弱电竖井内。如受条件限制强弱电竖井必须合用时,安全防范系统线路和强电线路宜分别敷设在竖井两侧。

7.8.2 穿防火楼板处应对敷设的线缆采取防火隔离措施。

7.8.3 当线缆从建筑物外进入建筑物内时,应做好防水和封堵措施,线缆的金属护套或金属件应就近与等电位接地端子板连接。

7.9 监控中心、设备间(机房)线缆敷设

7.9.1 监控中心内控制台和设备机柜之间应采用槽盒敷设。

7.9.2 当监控中心与其设备间未设置在同一空间或未相邻设置时,应符合 6.9.3 的规定。

7.9.3 线缆应从机柜上方或下方引入机柜并绑扎,绑扎间距宜为 100 mm~200 mm 或线缆束直径的(3~4)倍,绑扎力量不宜过紧。信号/控制电缆、同轴电缆、电源电缆等宜分类绑扎。

7.9.4 引入机柜的线缆应从两侧垂直敷设至需连接设备的高度,再水平敷设至连接点。

7.9.5 在机柜内部,线缆应排列有序、固定牢固、标示明晰。

7.9.6 监控中心、设备间的线缆应适度冗余,电缆宜预留长度为 0.5 m~1.0 m,光缆预留长度宜为 3 m~5 m。有特殊要求的应按设计要求预留。

7.9.7 冗余线缆应盘成圆形平放在机柜底部或地板下。线缆盘绕圆形的半径应大于其最小弯曲半径。

7.10 室外线缆敷设

7.10.1 室外宜采用管道方式敷设线缆。

7.10.2 当两建筑物屋顶之间架空敷设线缆时,线缆应置于防雷保护区以内,同时不应妨碍车辆的通行。

7.10.3 引出房屋的线缆出口应做好防水和封堵措施。

7.11 前端设备线缆敷设

7.11.1 前端设备至接线盒或导管间的连接线缆宜加软管保护。

7.11.2 前端设备引出的线缆宜留有适当的余量,不应影响设备的机械活动。

7.12 特殊环境线缆敷设

7.12.1 跨越河流敷设线缆的,有桥梁的应采用桥上管道或槽道敷设方式,在桥身伸缩接口处应对敷设线缆作(3~5)个“S”弯的处理措施。

7.12.2 在可能发生位移的土壤中(如沼泽地、流砂、大型建筑物附近)敷设线缆,应采取措施(如预留线缆长度,用板桩或排桩加固土壤等)消除因线缆位移作用在线缆上的应力。

8 线缆连接

8.1 基本要求

8.1.1 电缆和设备的连接,宜用与设备性能相符的连接器件。

8.1.2 电缆终接和中间接续应做到导体连接良好,绝缘可靠,密封良好,有足够的机械强度。

8.1.3 电缆接续点或分支点应在接线箱或接线盒内。

8.1.4 电缆接续不应损伤芯线。

8.1.5 电缆宜采用焊接方式接续。

8.1.6 带屏蔽层电缆的接续,应采用金属箔等屏蔽材料对屏蔽层的接头进行包覆,并确保金属包覆层与原屏蔽层良好接触。

8.1.7 电缆接续点应在施工记录中注明。

8.2 多芯电缆的接续

8.2.1 芯线线序应正确接续,芯线间不得交错连接。

芯线间的接续点应相互错位,如图 3 所示。接续点的焊接应牢固光滑。

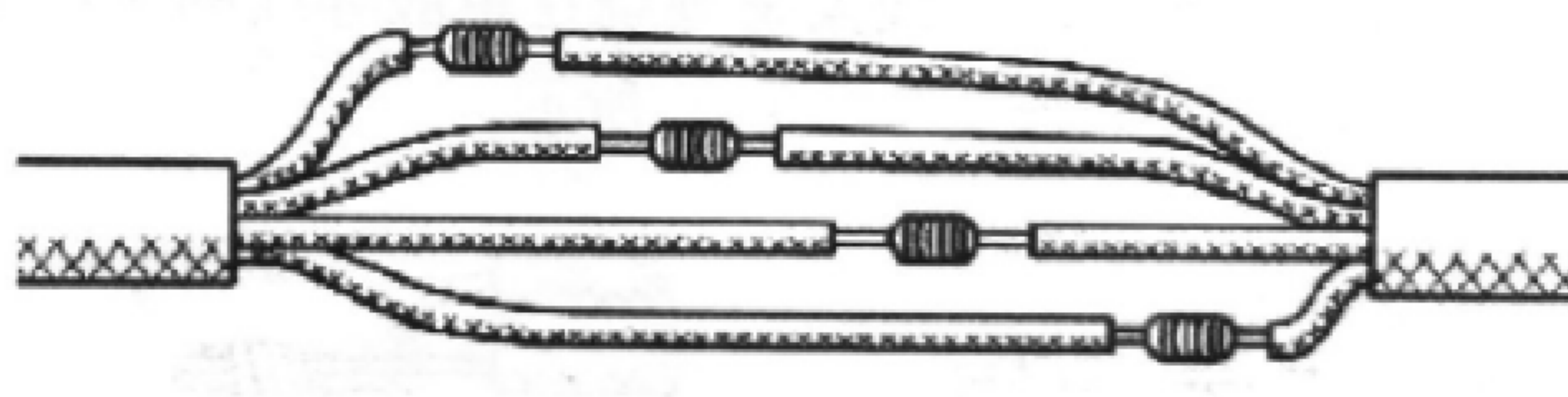


图 3 多芯电缆的连接

8.2.2 采用压接方式接续的,宜选择金属压接器件;压接器件和电缆表面应无氧化和沾污物,确保良好

接触及压接牢固、不易脱落。

8.2.3 每个芯线接续点应做绝缘处理。电缆接续位置应做绝缘、防水、防腐蚀及加固处理。

8.3 RS-485 总线信号电缆的连接

8.3.1 RS-485 总线信号电缆应采用首尾依次相连的结构方式,逐个连接各台设备,参见附录 B 中的 B.2。

8.3.2 RS-485 总线的主设备应置于主干线路的一端,不应连接在主干线路的中间位置。

8.3.3 总线上设备的尾线长度不宜大于 1 m。尾线与主干线路应采用焊接方式连接。

8.4 数据电缆的连接

8.4.1 终接时,每对绞线应保持扭绞状态。5 类电缆扭绞松开长度不应大于 13 mm,6 类电缆应尽量保持扭绞状态,减小扭绞松开长度。

8.4.2 数据电缆与 8 位模块式通用插头或插座相连时,应按色标和线对顺序进行卡接。插座类型、色标和编号应符合图 4 的规定。

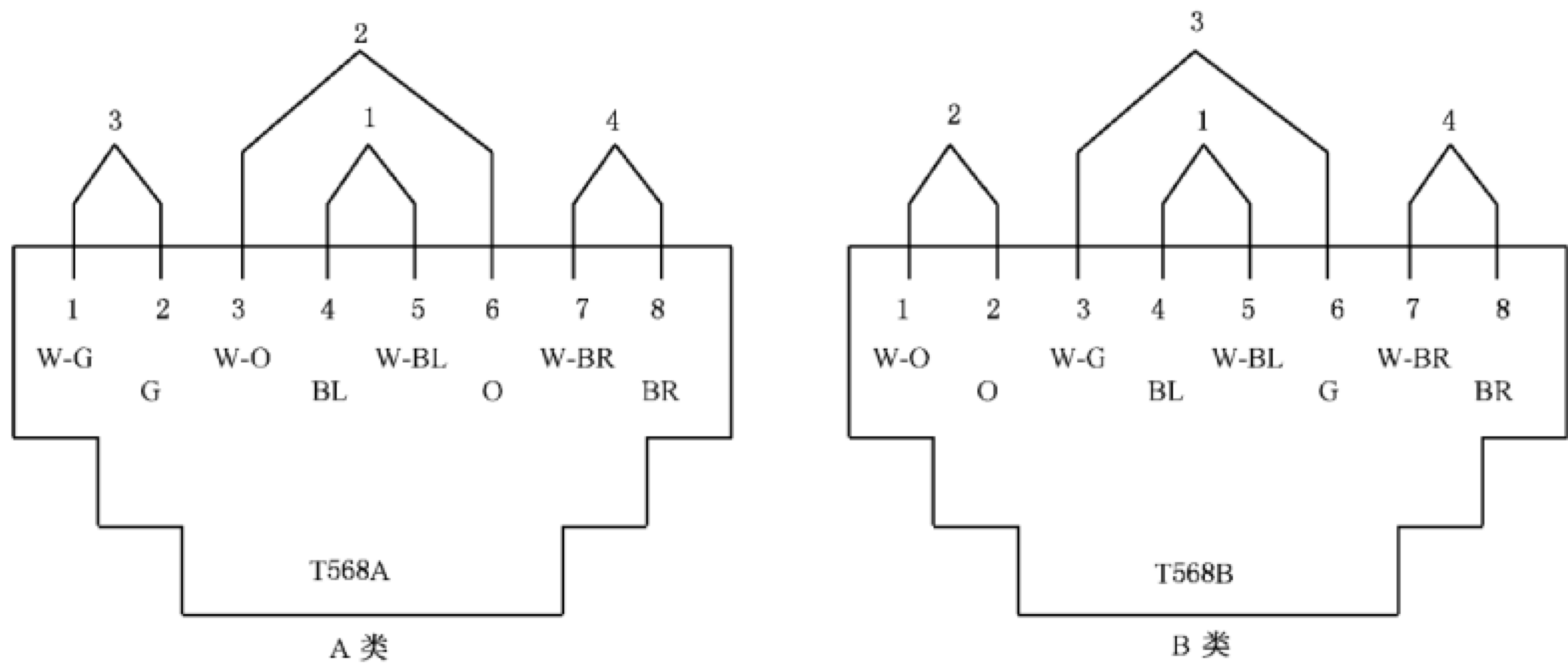
8.4.3 两种连接方式均可采用,但在同一布线工程中两种连接方式不应混合使用。

8.4.4 数据电缆与连接器件连接应认准线号、线位色标,不得颠倒和错接。

8.4.5 7 类布线系统采用非 RJ45 方式终接时,连接图应符合相关规定。

8.4.6 屏蔽数据电缆的屏蔽层与连接器件终接处屏蔽罩应通过紧固器件可靠接触,电缆屏蔽层应与连接器件屏蔽罩 360°圆周接触,接触长度不宜小于 10 mm。屏蔽层不应用于受力的场合。

8.4.7 对不同的屏蔽数据电缆或屏蔽电缆,屏蔽层应采用不同的端接方法。应对编织层或金属箔与汇流导线进行有效的端接。



说明:
G(Green) —— 绿
W(White) —— 白
BL(Blue) —— 蓝
O(Orange) —— 橙
BR(Brown) —— 棕

图 4 8 位模块式通用插座连接

8.5 光缆的连接

8.5.1 光缆接续要求

8.5.1.1 应根据相关工艺要求接续,纤芯应采用熔接方式接续。

8.5.1.2 光缆接续时,应根据接头套管(盒)的工艺尺寸开剥光缆外护层,不得损伤光纤,并按纤序对应

相接,不得交叉错序。

8.5.1.3 光缆接头盒应选择密封防水结构,并具有防腐蚀和一定的抗压力、张力和冲击力的能力。

8.5.1.4 光缆加强芯在接头盒内必须固定牢固,金属构件在接头处应成电气断开状态。

8.5.2 光缆终接要求

8.5.2.1 应采用光缆纤芯连接盘对光纤进行连接、保护,在连接盘中光纤的弯曲半径应符合安装工艺要求。

8.5.2.2 光缆纤芯与尾纤连接可采用熔接或机械连接方式。

8.5.2.3 光缆纤芯熔接处应加以保护和固定。

8.5.2.4 光缆纤芯连接盘面板应有标识。

8.5.3 光缆链路要求

光缆接续后,应测量信道(包括接头与连接插座)在规定的传输窗口测量出的最大光衰减(介入损耗),打印光纤通道全程波导衰减特性曲线,填写测量报告。

9 线缆的工程标识

9.1 基本要求

9.1.1 应对系统所使用的线缆进行统一编码,编码规则参考附录 E 的相关要求。

9.1.2 线缆的编码应准确反映线缆的类别、属性、连接关系并具有唯一性,应根据工程设计文件中的系统图、施工图等要求编制线缆编码表。

9.1.3 线缆敷设完成后,应在线缆两端、接续位置及需要维护的部位设置“永久性标识”,标识的位置应易于查看。

9.1.4 标识应字迹清晰,不易脱落、褪色,附着力强且耐磨损。

9.2 标识要求

9.2.1 标识可选择粘贴型、套管型、吊挂型等形式。

9.2.2 标识的材质可选择过塑面纸质、塑料、金属等,应与使用环境相适应。

9.2.3 标识内容宜选择印刷或打印方式。

9.2.4 接地体和接地导线的标识,应使用专用接地标识符,标识应设置在靠近导线和接地体连接处的明显部位。

10 检验

10.1 线缆进场检验

10.1.1 应对进场线缆进行现场取样检验,检验项目至少包括:外观、长度。电缆还应检测导体电阻、屏蔽编织密度,光缆还应测试损耗。

10.1.2 线缆外观按下列要求检查:

- a) 以卷/轴/箱为单位全部检查,检查结果应满足合同要求;
- b) 进场线缆的每批次均应具有本批次满足 GA/T 1297—2016 的检测报告或证书;
- c) 线缆所附标记、标签内容应齐全、清晰,外包装应注明型号、规格和长度;
- d) 线缆外包装和外护套需完整无损,线缆无变形、扭曲和松散现象。

10.1.3 线缆长度按下列要求检验：

- a) 电缆长度应按型号抽检,每种型号抽检率应不低于 10 %；
- b) 电缆测量长度应以米标为基准,长度应不小于 10 m,测量结果误差应小于 0.5 %；
- c) 光缆测量长度应以米标为基准,长度应不小于 50 m,测量结果与标称值误差应小于 0.5 %。

10.1.4 电缆导体电阻按下列要求检验：

- a) 电缆应以卷/轴/箱为单位,每种型号抽样应不少于该型号总量的 5 %；
- b) 截取 1.5 m 左右电线电缆测量导体电阻值,测量结果应符合产品规格要求。

10.1.5 当采用编织屏蔽时,电缆屏蔽编织密度检验应按式(1)计算,结果应不低于产品标称值。

$$k = (2k_f - k_f^2) \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

$$k_f = \frac{mnd}{2l} \times \left[1 + \frac{l^2}{\pi^2 D^2} \right]^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- k —— 编织密度；
- k_f —— 单向覆盖系数；
- D —— 编织层的平均直径,成缆外径加上两倍的单丝直径,单位为毫米(mm)；
- d —— 编织用金属圆单线的直径,单位为毫米(mm)；
- m —— 锭子总数；
- n —— 每锭金属圆单线的根数；
- l —— 编织节距,单位为毫米(mm)。

10.1.6 光缆纤芯衰减测试结果每公里的最大衰减值应不大于表 6 的规定。

表 6 纤芯衰减限值

光纤类型	多模光纤 OM1 ^a , OM2, OM3, OM4 dB/km		单模光纤 OS1 ^b dB/km		单模光纤 OS2 dB/km		
	850	1 300	1 310	1 550	1 310	1 380	1 550
波长/nm							
衰减	3.5	1.5	1.0	1.0	0.4	0.4	0.4
^a OM1、OM2、OM3、OM4 为 ISO/IEC 11801 标准对多模光纤的 4 个分类。 ^b OS1、OS2 为 ISO/IEC 11801 标准对单模光纤的 2 个分类。							

10.2 线缆敷设过程检验

10.2.1 线缆材料、工艺复核

- 10.2.1.1 隐蔽施工结束前,应根据施工图对敷设的线缆进行型号、规格等的一致性复核。
- 10.2.1.2 隐蔽施工结束前,应根据施工图对敷设线缆进行桥架、管槽等适用环境进行一致性复核。
- 10.2.1.3 隐蔽施工结束前,应根据施工图对线缆的敷设工艺进行一致性复核。

10.2.2 敷设过程记录复核

应按照 7.2.1 的要求对记录进行复核。

10.2.3 导通检验

隐蔽施工结束前,应根据测试方案对线缆进行导通检验。

10.3 线缆敷设后检验

10.3.1 施工质量检验

10.3.1.1 线缆的敷设方式应与设计方案相符并满足第 7 章的要求。

10.3.1.2 线缆敷设后应无机械损伤,线缆的连接应满足第 8 章的要求。

10.3.1.3 线缆施工标识应齐全、正确、清晰,满足第 9 章的要求。

10.3.2 线缆传输性能检测

10.3.2.1 检测设备及仪表要求:

- a) 检测设备及仪表应在有效期内;
- b) 检测设备及仪表宜采用具有测试结果记录存储功能,可将所有测试数据输出至计算机或打印机进行文档管理,测试数据应不能被修改;
- c) 检测设备及仪表宜能提供所有测试项目、概要和详细报告;宜提供汉化的人机界面。

10.3.2.2 同轴电缆检测要求:

- a) 同轴电缆应测试阻抗、环路电阻、衰减(插入损耗);
- b) 6 MHz 频点的衰减应与该线缆出厂指标相符,不应低于 GA/T 1297—2016 的规定。

10.3.2.3 网络数据线缆检测按 GB 50312—2016 附录 B 的测试方法及内容进行。

10.3.2.4 光缆信道(包括接头与连接插座)在规定的传输窗口测量出的最大光衰减(介入损耗)应不大于表 7 的规定。

表 7 光缆信道最大衰减

级别	单模 dB/km		多模 dB/km	
	1 310 nm	1 550 nm	850 nm	1 300 nm
OF-300	1.80	1.80	2.25	1.95
OF-500	2.00	2.00	3.25	2.25
OF-2000	3.50	3.50	8.50	4.50
注: 光缆信道按照支持的传输距离分为 OF-300、OF-500 和 OF-2000 3 个等级,各等级光缆信道应支持的应用长度不应小于 300 m、500 m 及 2 000 m。				

10.4 检验记录

检验各阶段应形成检验记录。

附 录 A
(资料性附录)
安防系统常见信号传输距离

A.1 标准复合视频信号

根据 GB 50348 要求视频信号衰减不能超过 -3 dB (保证图像信息不丢失) 的要求, 依据 GA/T 1297—2016 规定同轴电缆 6 MHz 频点的衰减指标计算, 在无信号(中继)放大情况下, 不同规格同轴电缆最大传输距离见表 A.1。

表 A.1 同轴电缆 -3 dB 传输距离

线缆规格	6 MHz 衰减常数 dB/100 m	传输距离 m
AFX-SYV-75-3	5.2	58
AFX-SYV-75-5	2.7	110
AFX-SYV-75-7	2.4	125

A.2 SDI 数字视频信号

根据工程经验 AFX-SYWV-75-5 同轴电缆, SDI 数字视频信号的传输距离见表 A.2。

表 A.2 SDI 数字视频信号传输距离 单位为米

信号类型	传输距离
SD-SDI 数字视频信号	150~160
HD-SDI 数字视频信号	70~80

A.3 RS-485 总线控制信号

A.3.1 信号波特率与传输距离的关系

以 24 AWG 双绞线(对应 AFX-X485-1 $\times$ 2 $\times$ 0.2)为例, 信号数据的波特率与传输距离的关系见表 A.3。

表 A.3 信号波特率与传输距离(数据来源于资料)

波特率 bps	传输距离 m
2 400	1 800
4 800	1 200

表 A.3（续）

波特率 bps	传输距离 m
9 600	800
注：电缆导体直径越大,传输距离越远。信号频率越高,传输距离越近。	

A.3.2 总线结构与传输距离的关系

RS-485 总线的布线应采用首尾相连的结构,参见附录 B 中的 B.2。不应采用容易产生信号反射导致总线信号传输质量下降,造成系统通信不稳定,使得信号传输距离降低的星型或树形等结构。

在总线允许的范围内,连接负载数越多,信号传输的距离就越近;连接负载数越少,信号传输的距离越远。

附录 B
(资料性附录)
入侵探测器报警信号及 RS485 总线

B.1 入侵探测器报警信号

B.1.1 报警信号分类

报警信号从报警状态上可分为以下 3 种：

- a) 入侵报警；
- b) 防拆报警：包括两个方面，其一防盗报警控制器应有能接受探测器防拆报警信号的接口，其二防盗报警控制器及其辅助设备应有装在机壳盖里面的防拆探测装置；当打开探测器或防盗报警控制器机盖时或防盗报警控制器被移离安装表面时，应不受防盗报警控制器所处状态和交流断电影响，提供 24 h 防拆报警；
- c) 防破坏报警：当与防盗报警控制器互连的报警探测回路发生断路、短路时，应立即发出报警；当报警探测回路为阻性，并接任何阻性负载时，应立即发出报警或不能破坏防盗报警控制器正常报警功能，A 级、B 级、C 级要求。

B.1.2 报警信号的传输

入侵探测器的入侵报警信号和防拆报警信号应采用两条线路分别传输。两条线路可选择一根四芯电缆共缆传输。

入侵探测器内应(开路报警时)串联或(闭路报警时)并联报警匹配电阻，阻值由防盗报警控制器的报警接口电路确定，参见图 B.1。

入侵探测器报警信号传输电缆通常选择六芯电缆，与电源共缆传输。

当入侵报警线路和防拆报警线路遭到人为破坏或发生线路故障造成断路或短路时，防盗报警控制器会感知线路状态的变化，发出(防破坏)报警。

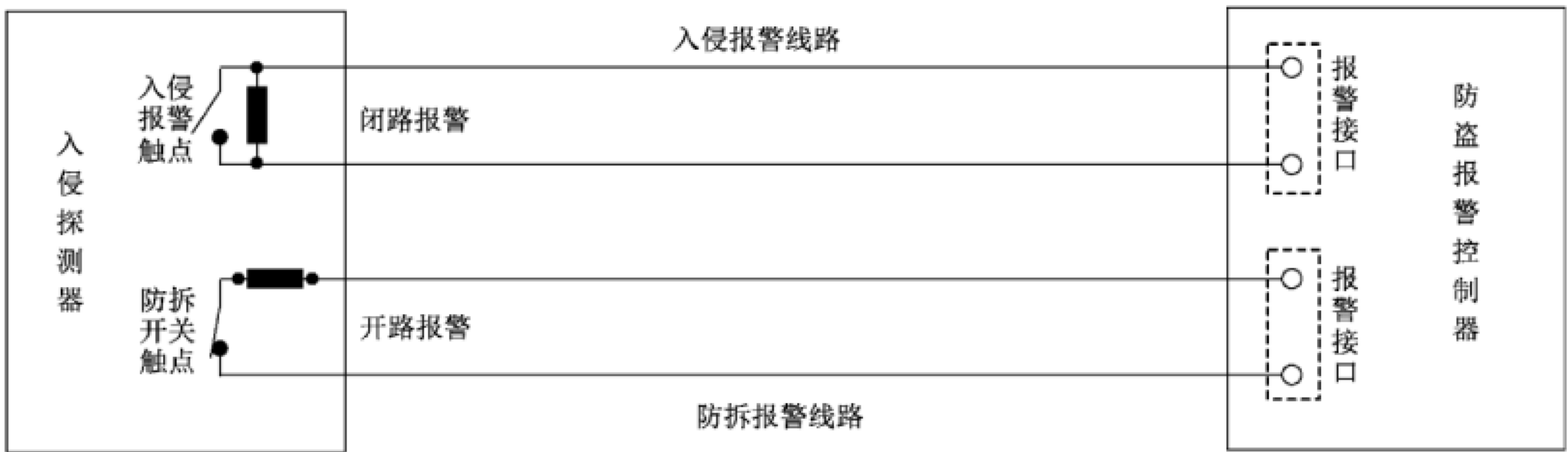


图 B.1 入侵探测器报警信号传输

B.2 RS485 总线

RS485 总线结构如图 B.2 所示，以主设备为起点，依次与各从设备逐一连接，形成首尾依次相连的队列形式。

总线上可连接的从设备数量与主设备的驱动能力有关。
总线主干线路两端应加 120 Ω 匹配电阻。
总线主干线路长度等于各设备线路之和。

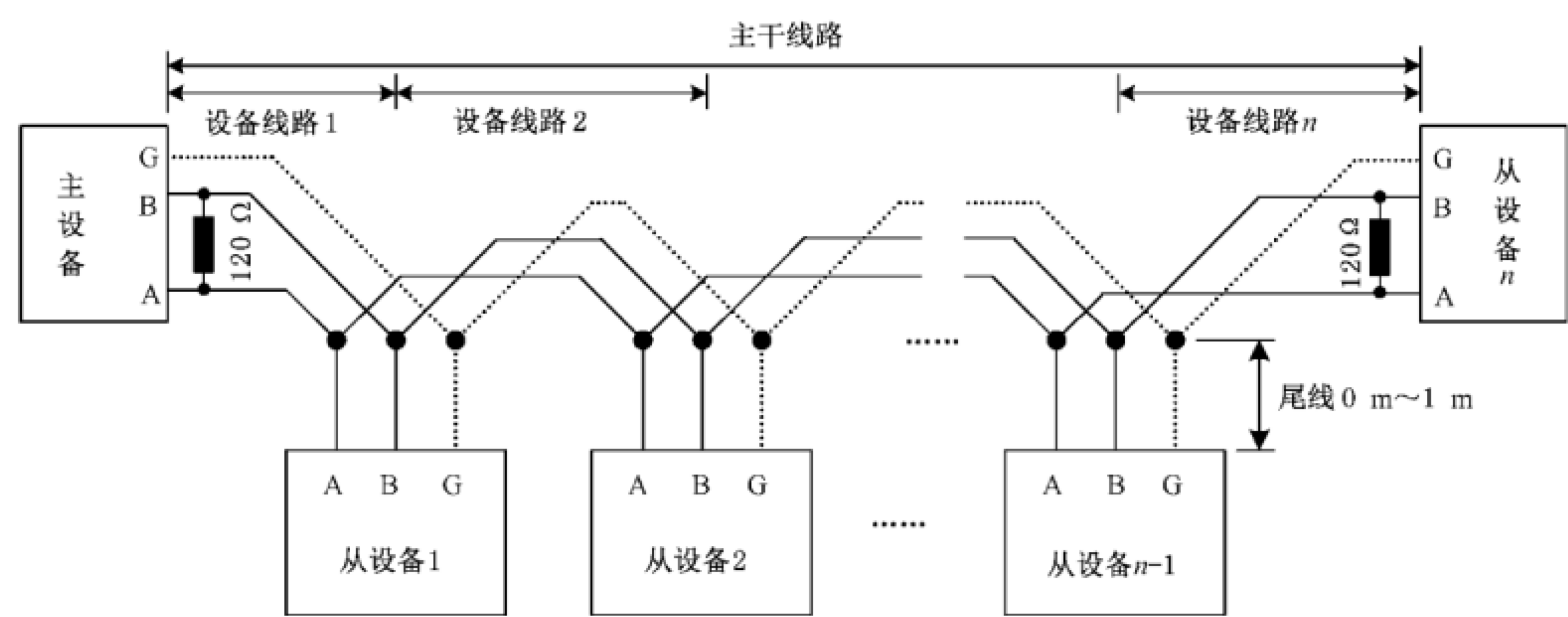


图 B.2 RS-485 总线结构示意图

附 录 C
(资料性附录)
电缆载流量及安防设备连接线缆、连接件

C.1 电缆载流量

在 25 ℃环境温度、导线工作温度为 65 ℃的条件下,聚氯乙烯绝缘电缆长期允许载流量,见表 C.1。

表 C.1 电缆长期允许载流量

导线截面积 mm ²	空气敷设长期允许载流量/A	
	二芯	三芯
0.3	7	5
0.5	9.5	7
0.75	12.5	9
1	15	11
1.5	19	14
2	22	17
2.5	26	20
4	36	26
6	47	32
注:表中数据源于《电线电缆手册》第二版第一册(ISBN 978-7-111-46361-0)。		

C.2 常用设备、连接线缆和连接件

安全防范系统工程常用设备、连接线缆和连接件关系,见表 C.2。

表 C.2 常用设备、连接线缆和连接件关系

功能分类	线缆类型	连接设备	连接件
视、音频	AFX-SYV75 系列同轴电缆	模拟摄像机、模拟矩阵	BNC(Q9)
	AFX-SYWV75 系列同轴电缆	SDI 摄像机	BNC(Q9)
	VGA 线	具有 VGA 接口的矩阵、显示终端等	VGA
	RGB 线	视频输出至显示终端或矩阵	RGB
	HDMI 线	视频输出至显示终端或矩阵	HDMI
	DVI 线	视频输出至显示终端或矩阵	DVI
	AFX-XVSV、AFX-XVSVP 系列电缆	吸顶定阻喇叭、音频设备	功放及喇叭上的接线桩

表 C.2 (续)

功能分类	线缆类型	连接设备	连接件
数据、控制	AFX-XVV、AFX-XVVP、AFX-XVSV、 AFX-XVSVP、AFX-X485 系列电缆	控制设备,RS-232 或 RS-485 接口设备等	接线桩、航空插头座、 D 型接插件等
	AFX-HS 系列电缆 (五类,超五类,六类等)	具有网络接口的视频设备、 控制设备等	RJ45
光信号	多模、单模光缆	各种光传输设备	ST、SC、FC、LC
无线通信	FB-50 系列	GPS 信号接收设备	Q9
	HCAAYZ-50 系列	无线通信信号收发设备	Q9 及其他
电源	VV、VV22 系列多芯电缆	动力箱、电机、UPS 机头等设备之间连接	铜鼻子
	BV、BVR 系列	动力箱、工业连接器、 电力分配单元、插座等	接线桩
	AFX-DVV 系列电缆	各类弱电前端设备	接线桩

附 录 D
(资料性附录)
线缆敷设随工检验(验收)记录

D.1 室内线缆敷设随工检验(验收)项目

室内、监控中心、设备间(机房)线缆敷设随工检验(验收)项目及内容见表 D.1,详细要求见第 7 章相应条款。

表 D.1 室内及控制室(监控中心)与设备间线缆敷设随工验收项目

序号	验收项目	验收内容
1	导管或槽盒布放	(1) 安装位置 (2) 安装工艺 (3) 防雷接地
2	线缆敷设	(1) 线缆规格、路由、位置 (2) 线缆布放工艺 (3) 线缆标识 (4) 线缆绑扎 (5) 防雷接地 (6) 线缆导通性

D.2 室外线缆敷设随工检验(验收)项目

室外线缆敷设随工检验(验收)项目及内容见表 D.2,详细要求见第 7 章相应条款。

表 D.2 室外线缆敷设随工验收项目

序号	验收项目	验收内容
1	架空线缆	(1) 吊线规格、架设位置、装设规格 (2) 吊线垂度 (3) 线缆规格 (4) 卡、挂间隔 (5) 线缆的引入 (6) 线缆导通性
2	管道线缆	(1) 使用管孔孔位 (2) 线缆规格 (3) 线缆走向 (4) 线缆防护设施的设置质量 (5) 线缆导通性

表 D.2 (续)

序号	验收项目	验收内容
3	埋式线缆	(1) 线缆规格 (2) 敷设位置、深度 (3) 线缆防护设施的设置质量 (4) 回土夯实质量 (5) 线缆导通性
4	通道线缆	(1) 线缆规格 (2) 安装位置、路由 (3) 土建设计符合工艺 (4) 线缆导通性
5	其他	(1) 通信线缆与其他设施间距 (2) 进线室设施安装、施工质量

D.3 前端设备线缆敷设检验(验收)项目

前端设备线缆敷设检验(验收)项目及内容见表 D.3,详细要求见第 7 章相应条款。

表 D.3 前端设备线缆敷设验收项目

序号	验收项目	验收内容
1	线缆连接	(1) 安装牢固可靠 (2) 线缆余量 (3) 外露部分保护 (4) 设备正常运转的干扰
2	线缆敷设	(1) 线缆位置 (2) 线缆布放 (3) 线缆标识 (4) 线缆绑扎

附 录 E
(资料性附录)
编码规则

E.1 编码规则

编码应按图 E.1 所示的类别、属性、序号三个层次进行编制。

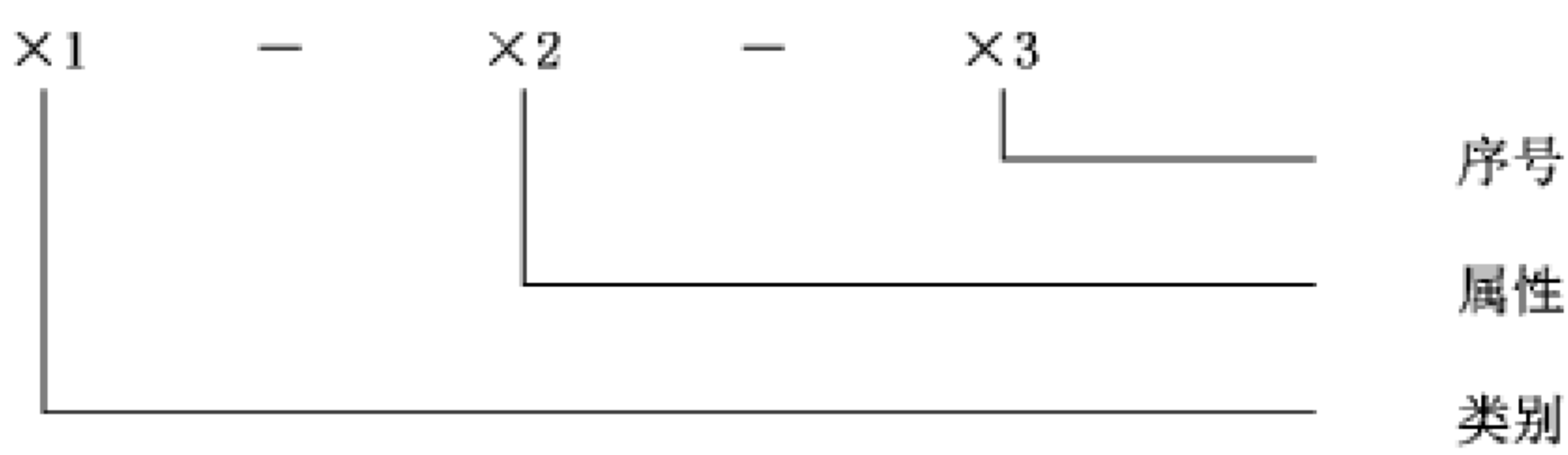


图 E.1 编码示意图

E.2 视频监控系统线缆编码

视频监控系统线缆编码宜符合表 E.1 的要求。

表 E.1 视频监控系统线缆编码表

类别×1		属性×2		序号×3	
视频	SP	信号线	XH	任意位数字	路由、连接设备 名称/地址(可选)
		电源线	DY		
		控制线	KZ		

E.3 入侵报警系统线缆编码

入侵报警系统线缆编码宜符合表 E.2 的要求。

表 E.2 入侵报警系统线缆编码表

类别×1		属性×2		序号×3	
报警	BJ	信号线	XH	任意位数字	路由、连接设备 名称/地址(可选)
		电源线	DY		
		总线	ZX		
		辅助输出线	SC		

E.4 出入口控制系统线缆编码

出入口控制系统线缆编码宜符合表 E.3 的要求。

表 E.3 出入口控制系统线缆编码表

类别×1		属性×2		序号×3	
出入口 控制	CR	识读者线	SD	任意位数字	路由、连接设备 名称/地址(可选)
		按钮线	AN		
		门磁线	MC		
		电源线	DY		
		通讯线	TX		
		辅助输出线	SC		

E.5 楼宇对讲系统线缆编码

楼宇对讲系统线缆编码宜符合表 E.4 的要求。

表 E.4 楼宇对讲系统线缆编码表

类别×1		属性×2		序号×3	
楼宇 对讲	DJ	(视音频)信号线	XH	任意位数字	路由、连接设备 名称/地址(可选)
		电源线	DY		
		通讯线	TX		
		综合电缆	ZH		

E.6 停车库(场)管理系统线缆编码

停车库(场)系统线缆编码宜符合表 E.5 的要求。

表 E.5 停车库(场)系统线缆编码表

类别×1		属性×2		序号×3	
停车库 (场) 管理	TC	电源线	DY	任意位数字	路由、连接设备 名称/地址(可选)
		通讯线	TX		

参 考 文 献

- [1] GB 50198—2011 民用闭路监视电视系统工程技术规范
 - [2] GB 50311—2016 综合布线系统工程设计规范
 - [3] YD 5102—2010 通信线路工程设计规范
 - [4] YD 5121—2010 通信线路工程验收规范
 - [5] 《电线电缆手册》第二版第一册(ISBN 978-7-111-46361-0)
 - [6] 《安防工程线路施工与检测》(ISBN 978-7-5609-8059-1)
-