



中华人民共和国国家标准

GB/T 26336—2010/IEC 61918:2007

工业通信网络 工业环境中的通信网络安装

Industrial communication networks—
Installation of communication networks in industrial premises

(IEC 61918:2007, IDT)

2011-01-14 发布

2011-06-01 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	VII
引言	VIII
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义、缩略语	3
3.1 术语和定义	3
3.2 缩略语	10
3.3 安装行规的约定	12
4 安装设计	12
4.1 概述	12
4.2 设计要求	14
4.3 网络能力	16
4.4 布线部件的选择和使用	20
4.5 布线设计文档	37
4.6 布线设计规范的验证	37
5 安装实现	38
5.1 通用要求	38
5.2 线缆安装	38
5.3 连接器安装	44
5.4 终端电阻安装	44
5.5 设备安装	45
5.6 编码和标记	45
5.7 装置、设备和屏蔽布线的接地和等电位连接	45
5.8 实现的布线的文档	49
6 安装验证及安装验收测试	49
6.1 概述	49
6.2 安装验证	49
6.3 安装验收测试	53
7 安装管理	57
7.1 概述	57
7.2 管理适用的领域	57
7.3 管理系统的基本原则	57
7.4 工作规程	57
7.5 设备位置标记	58
7.6 部件布线标记	58
7.7 文档	59
7.8 管理的特定要求	59

8 安装维护和安装故障检测	59
8.1 概述	59
8.2 维护	60
8.3 故障检测	61
8.4 维护和故障检测的特殊要求	65
附录 A (资料性附录) 工业环境综合布线的介绍	66
附录 B (资料性附录) MICE 描述法	67
附录 C (资料性附录) 网络拓扑	74
附录 D (资料性附录) 连接器表	76
附录 E (资料性附录) 考虑电磁干扰的供电网-TN-C 和 TN-S 方法	82
附录 F (资料性附录) mm ² 到 AWG 的转换表	84
附录 G (资料性附录) 已安装布线的验证检查表	85
附录 H (资料性附录) 连接器/线缆引脚连接	89
附录 I (资料性附录) 端接线缆终端的指南	93
附录 J (资料性附录) 关于双卡套接头连接性能与通道中有 4 个以上连接的通道性能的建议	99
附录 K (资料性附录) 现场总线数据传输测试	100
附录 L (资料性附录) 通信网络安装工作责任	103
附录 M (资料性附录) 通信行规的商标	104
附录 N (资料性附录) 确认测量	105
参考文献	110

图 1 工业网络安装生命周期	IX
图 2 标准间关系	X
图 3 连到自动化岛的综合布线结构	12
图 4 连接到综合布线元件的自动化岛布线	12
图 5 自动化岛	13
图 6 自动化岛网络外部连接	13
图 7 如何满足环境条件	15
图 8 隔离、分离和改进方法的组合	16
图 9 无源网络的基本拓扑结构	17
图 10 有源网络的基本拓扑结构	17
图 11 基本拓扑结构的组合的示例	17
图 12 基本参考实现模型	25
图 13 增强的参考实现模型	26
图 14 接地和等电位连接系统的选择	30
图 15 在网状等电位配置下等电位连接和接地的配线	32
图 16 星型接地配置下的接地配线	33
图 17 现场设备直接接地的原理图	33
图 18 现场设备通过并联 RC 电路接地的原理图	34
图 19 插入边缘保护	39
图 20 使用开卷装置并避免成环	39
图 21 避免扭曲	40
图 22 保持最小弯曲半径	40

图 23	不单独拉拽导线	40
图 24	使用具有大(宽)表面的线缆夹	41
图 25	具有弯曲保护的线缆密封套	41
图 26	螺旋管	41
图 27	隔离的线缆管路	43
图 28	机电地和等电位连接的表面处理	46
图 29	在可移动金属管路内使用软搭接线	46
图 30	隔离母线示例	47
图 31	DIN 轨道安装的绝缘体示例	47
图 32	并联 RC 屏蔽接地	47
图 33	直接屏蔽接地	48
图 34	屏蔽应用示例	48
图 35	屏蔽接地的派生接法示例 1	48
图 36	屏蔽接地的派生接法示例 2	49
图 37	安装验证过程	50
图 38	接地连接测试	50
图 39	2 个 8 路 GB/T 15157.7 连接器与 4 路 IEC 60603 系列到 IEC 81076-2-101 连接器引脚 和线对分配	52
图 40	2 对 8 路模块式连接器	53
图 41	换位线对、劈分线对和反向线对	53
图 42	确认过程	54
图 43	通道示意图	55
图 44	永久链路示意图	55
图 45	通信网络维护	61
图 46	故障检测规程	64
图 47	无需特殊工具的故障检测	65
图 B.1	MICE 分类	67
图 B.2	工厂内 MICE 区域的示例	67
图 B.3	改进、隔离和分离	68
图 B.4	调节示例 1	68
图 B.5	调节措施示例 2	69
图 B.6	常见工业设备电磁干扰的频率范围	69
图 B.7	分离距离与 EFT 值之间的关系示例	71
图 E.1	四线制供电网(TN-C)	82
图 E.2	五线制供电网(TN-S)	83
图 H.1	带 D 编码 M12-4 连接器的直通线束	89
图 H.2	带 D 编码 M12-4 连接器的交叉线束	89
图 H.3	带 8 路模块式连接器的直通线束	90
图 H.4	带 8 路模块式连接器的交叉线	91
图 H.5	M12-4 到 8 路模块式连接器的转换	91
图 H.6	M12-4 到 8 路模块式连接器的交叉线	92
图 I.1	剥离线缆护套	93
图 I.2	类型 A 线缆制备示例	94

图 I.3	8 路模块式插头	94
图 I.4	将线缆插入连接器内	94
图 I.5	压接连接器	95
图 I.6	类型 A 线缆制备示例	95
图 I.7	连接器部件	96
图 I.8	线缆制备	96
图 I.9	线缆上的连接器线缆密封套、螺母和外壳	96
图 I.10	导线制备	96
图 I.11	护套移除	97
图 I.12	屏蔽层处理	97
图 I.13	导线制备	97
图 I.14	连接器中的导线安装	97
图 I.15	连接器的装配	98
图 I.16	最终装配	98
图 N.1	导线与导线间的回路电阻测量	105
图 N.2	导线 1 与屏蔽间的回路电阻测量	106
图 N.3	导线 2 与屏蔽间的回路电阻测量	106
图 N.4	用于检测导线短路的电阻测量	106
图 N.5	导线 1 与导线 2 之间的电阻测量	106
图 N.6	线缆 DCR 的确认	107
图 N.7	线缆开路或短路的结论	108
图 N.8	确定正确的线缆终端电阻值	109
表 1	基于非以太网的对称线缆布线的基本网络特性	18
表 2	基于以太网的对称线缆布线的基本网络特性	19
表 3	光纤布线的网络特性	19
表 4	铜缆的相关信息:固定线缆	21
表 5	铜缆的相关信息:软线	21
表 6	光缆的相关信息	22
表 7	基于以太网 CP 的对称线缆布线用连接器	24
表 8	基于非以太网 CP 的铜缆布线所用连接器	24
表 9	光纤连接硬件	24
表 10	基本参考实现公式	25
表 11	增强的参考实现公式	26
表 12	工作温度超过 20 °C 的修正因子	27
表 13	等电位和接地导线尺寸和长度	30
表 14	搭接线横截面	31
表 15	搭接板表面防护	31
表 16	线缆电路类型和最小距离	36
表 17	对称线缆参数	38
表 18	硅光缆参数	38
表 19	POF 光缆参数	39
表 20	硬包层硅光缆	39

表 21	对称线缆布线网络中的典型问题	62
表 22	光纤布线网络中的典型问题	63
表 B.1	目标 MICE 区域的示例 1	68
表 B.2	目标 MICE 区域的示例 2	69
表 B.3	电磁干扰生成设备和“E”分类的关系	70
表 B.4	每个干扰设备的耦合机理	70
表 B.5	MICE 定义	71
表 D.1	连接器表中使用的颜色代码的约定	76
表 D.2	连接器表	77
表 F.1	常用导线规格的近似转换表	84
表 G.1	铜缆布线验证检查表	85
表 G.2	接地和搭接测量检查表	86
表 G.3	用于检查表 G.1 和表 G.2 的签名	87
表 G.4	用于专门检查基于非以太网 CP 的检查表	87
表 G.5	用于检查表 G.4 的签名	87
表 G.6	光纤布线验证检查表	88
表 G.7	用于检查表 G.6 的签名	88
表 H.1	D 编码 M12-4 引脚/线对分配	89
表 H.2	M12 到 M12 交叉线引脚/线对分配	90
表 H.3	8 路模块式连接器引脚/线对分配	90
表 H.4	8 路模块式交叉线引脚/线对分配	91
表 H.5	连接引脚分配	91
表 H.6	M12 到 8 路模块式交叉线引脚/线对分配	92
表 J.1	通道中有 4 个以上连接时的传输要求	99
表 M.1	CPF 和 CP 的商标	104

前 言

本标准等同采用 IEC 61918:2007《工业通信网络 工业环境中的通信网络安装》(英文版),并根据它附带的勘误文件 IEC 61918:2007(第一版)《工业通信网络 工业环境中的通信网络安装 勘误表》进行编辑。

本标准所作的主要编辑性修改如下:

——删除 IEC 61918 的前言,按 GB/T 1.1—2000 重新编写了前言;

——根据 GB/T 1.1—2000 进行编辑性修改。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会(SAC/TC 124)归口。

本标准起草单位:机械工业仪器仪表综合技术经济研究所。

本标准主要起草人:谢素芬、潘长清、丁露、王麟琨、刘丹。

引 言

过程自动化工厂自动化越来越依靠通信网络和现场总线,这些通信网络和现场总线本身被设计为应对工业环境的特定环境条件。网络和现场总线提供车间/工厂的几个功能单元中应用的有效集成。因此,上层管理系统与现场生成数据的集成可以在保持或增加生产数量和质量的同时减少生产成本。正确的网络安装是保证通信可用性和通信性能的重要前提。这要求适当考虑工业自动化场所的重要方面,如拓扑、气候条件、振动、化学污染、EMC(电磁兼容)、功能安全。

这些通信网络规范在以下标准中提供。

ISO/IEC 24702 规定了工业环境中通用电信设施的设计,并提供了本标准的一些传输性能规范的基础。ISO/IEC 24702 仅规定了通道的原始带宽;它没有规定使用该通道的特定网络的有用数据传输率,或通信过程中考虑干扰后的预期错误。

IEC 61158 现场总线标准及其配套标准 IEC 61784(包括第 1~4 部分和相关子部分)一起规定了适用于工业自动化的多个 CP(通信行规)。这些 CP 规定了原始带宽能力,并且规定了位调制及其现场总线的编码规则。一些行规也规定了有用数据传输率的目标等级,以及通信过程中干扰引起的差错个数的最大值。

本标准为工业环境中的综合布线(电信设施)和现场总线提供了一组一致的安装规则。寻求解决的问题之一是:大型自动化场所的不同部分是由不同供应商提供的,而这些供应商使用具有不同结构和内容的不同安装指南,这会导致通信系统产生可能无法正常工作的风险。

本标准通过统一多个用户组和工业组织的方法进行制定。

本标准为大部分工业场所中最常用的工业通信网络媒体安装提供了通用参考。本标准覆盖了以下章节中安装的生命周期(见本标准的图 1):

第 4 章:安装设计;

第 5 章:安装实现;

第 6 章:安装验证及安装验收测试;

第 7 章:安装管理;

第 8 章:安装维护和故障检测。

这些章所述方法采取的编写方式是为了给众多领域的技术人员提供安装指南。

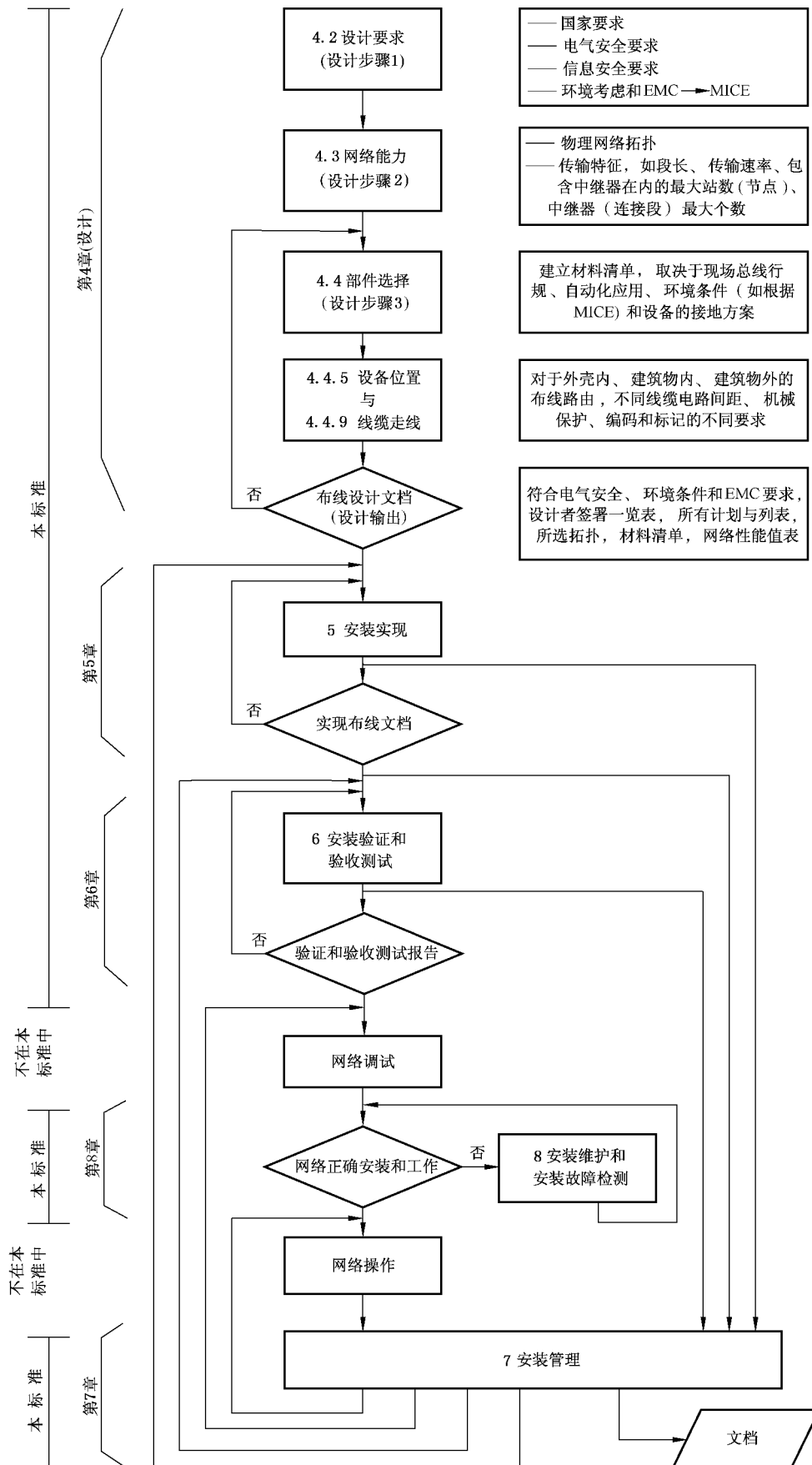


图 1 工业网络安装生命周期

对于每个通信系统,本标准与相关安装行规一起使用,这些安装行规规定适用的本标准的选择、补充和替代。

关于 IEC 61784 系列标准定义的通信行规族(CPF)的通信行规(CP),相关安装行规见 IEC 61784-5-x 系列标准,其中 x 是 CPF x 的序号。IEC/TR 61158-1 描述了现场总线和 CP 以及相关安装行规之间的关系(见图 2)。

对于综合布线安装,本标准和 ISO/IEC 14763-2(见图 2)一起使用。

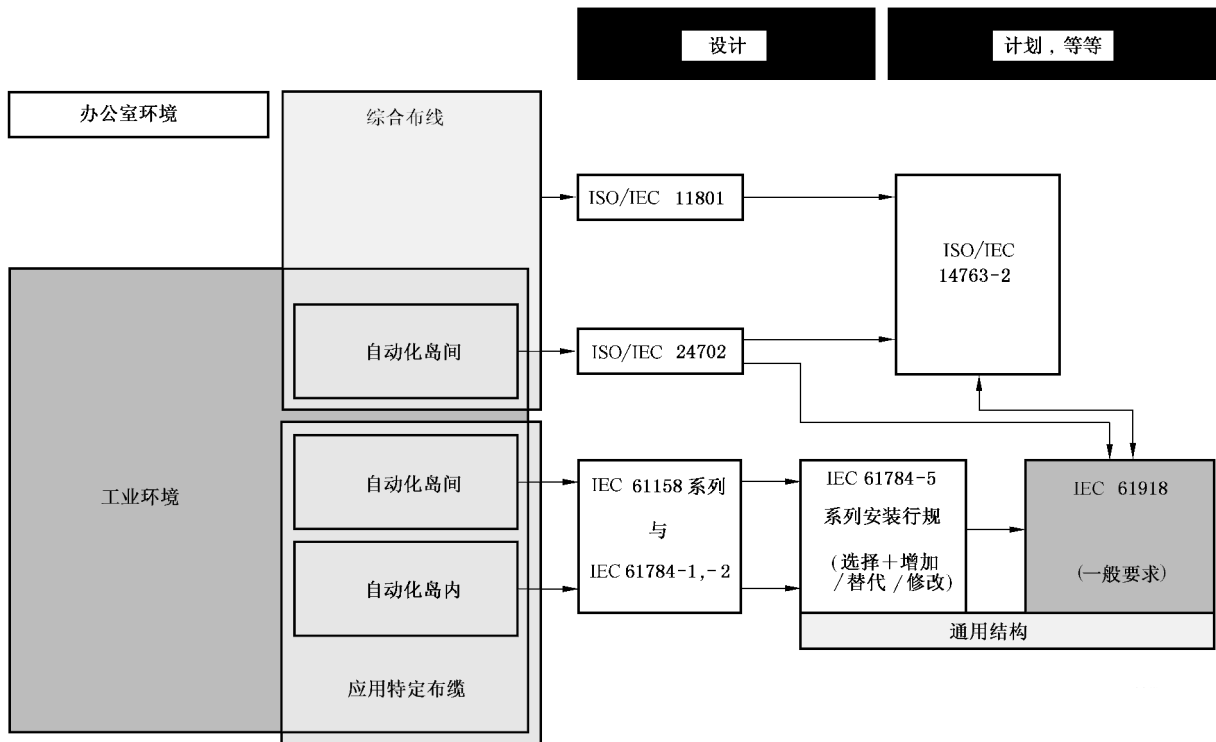


图 2 标准间关系

工业通信网络

工业环境中的通信网络安装

1 范围

本标准规定了工业环境中及工业现场的自动化岛内和岛间的通信网络媒体安装的基本要求。本标准包括对称线缆布线和光纤布线,以及无线媒体的布线设施,但不包括无线媒体本身。其他媒体见 IEC 61784-5 系列标准。

本标准是工业自动化岛通信网络的配套标准,尤其是对 IEC 61158 系列和 IEC 61784 系列标准中规定的通信网络。此外,本标准还包括:

- ISO/IEC 24702 中规定的工业环境电信综合布线的安装;
- ISO/IEC 24702 中规定的电信综合布线与自动化岛的特定布线之间的连接,其中,用自动化引出端(AO)代替 ISO/IEC 24702 的电信引出端(TO)。

注:如果 AO 使用的接口不符合 ISO/IEC 24702 对 TO 的接口规定,那么,尽管保留了综合布线的某些特性(含性能),这种布线也不再符合 ISO/IEC 24702。

本标准提供解决工业自动化领域关键问题(拓扑、气候条件、振动、化学污染、EMC、功能安全、信息安全等)的指南。

本标准的设计者、安装者、验证者和验收测试人员、管理和维护人员分配任务、规定相应职责,并且/或者给予指导。

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 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/T 13534 颜色标志的代码(GB/T 13534—2009,IEC 60757:1983,IDT)

GB/T 14048.10 低压开关设备和控制设备 第 5-2 部分:控制电路电器和开关元件 接近开关
(GB/T 14048.10—2008,IEC 60947-5-2:2004,IDT)

GB/T 15157.7 频率低于 3 MHz 的印制板连接器 第 7 部分:有质量评定的具有通用插合特性的 8 位固定和自由连接器详细规范(GB/T 15157.7—2002,IEC 60603-7:1996,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)

GB/T 16895.1—2008 低压电气装置 第 1 部分:基本原则、一般特性评估和定义(IEC 60364-1:2005,IDT)

GB 16895.3 建筑物电气装置 第 5-54 部分:电气设备的选择和安装 接地配置、保护导体和保护联结导体(GB 16895.3—2004,IEC 60364-5-54:2002,IDT)

GB/T 18233—2008 信息技术 用户建筑群的通用布缆(IEC 11801:2002,IDT)

ISO/IEC 8802-3 信息技术 系统间远程通信和信息交换 局域网和城域网 特定要求 第 3 部分:带碰撞检测的载波侦听多址访问(CSMA/CD)的访问方法和物理层规范

ISO/IEC 14763-1 信息技术 用户建筑群布线的实现和操作 第 1 部分:管理