

ICS 35.240

L 00/09

团 体 标 准

T/DZJN 28—2021

以太网供电（PoE）系统工程技术标准

Engineering Technical Standards for

Power over Ethernet (PoE) System

2021-7-20 发布

2021-8-1 实施

中国电子节能技术协会 发布

目次

前 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和缩略语.....	1
3.1 术语.....	1
3.2 缩略语.....	3
4 通用要求.....	3
5 系统设计.....	3
5.1 一般规定.....	3
5.2 布线系统.....	4
5.3 PoE 系统.....	5
5.4 供电设备（PSE）选用.....	11
5.5 受电设备（PD）选用.....	11
5.6 系统性能指标.....	11
5.7 智能管理系统.....	12
5.8 电气安全与防护.....	12
6 安装工艺与施工要求.....	13
6.1 设备间、弱电间（电信间）及设备安装.....	13
6.2 配线管网.....	15
6.3 线缆敷设.....	15
7 系统检测.....	16
7.1 一般规定.....	16
7.2 布线链路和信道测试.....	17
7.3 PoE 系统检测.....	17
8 工程验收.....	18
8.1 一般规定.....	18
8.2 系统验收.....	18
8.3 质量评判.....	19
9 运行和维护.....	20
9.1 一般规定.....	20
9.2 运行和维护.....	20
附录 A（规范性）PoE 系统工程布线测试性能指标.....	22
附录 B（资料性）PoE 系统连接示意图.....	29
附录 C（资料性）PoE 系统典型供电流程.....	35
附录 D（资料性）PoE 应用终端设备.....	36

CONTENTS

Foreword.....	III
1 Scope.....	1
2 Normative References.....	1
3 Terms and Abbreviations.....	1
3.1 Terms.....	1
3.2 Abbreviations.....	3
4 General.....	3
5 System Design.....	3
5.1 General Specifications.....	3
5.2 Cabling Systems.....	4
5.3 PoE System.....	5
5.4 Selection of PSE.....	11
5.5 Selection of PD.....	11
5.6 System Performance Specifications.....	11
5.7 Intelligent Management System.....	12
5.8 Electrical Safety and Protection.....	12
6 Installation Technology and Construction Requirements.....	13
6.1 Equipment Room, Weak Current Room (Telecom Room) and Equipment Installation.....	13
6.2 Pathway System.....	15
6.3 Cable Installation.....	15
7 System Testing.....	16
7.1 General Specifications.....	16
7.2 Cabling Link and Channel Testing.....	17
7.3 PoE System Testing.....	17
8 Engineering Acceptance.....	18
8.1 General Specifications.....	18
8.2 Acceptance of system.....	18
8.3 Quality Evaluation.....	19
9 Operation and Maintenance.....	20
9.1 General Specifications.....	20
9.2 Operation and Maintenance.....	20
Annex A (Normative) Testing Performance Index of PoE Engineering Cabling System.....	22
Annex B (Informative) Diagram of PoE System connection.....	29
Annex C (Informative) PoE typical Startup Process.....	35
Annex D (Informative) PoE Application Terminal Devices.....	36

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国电子节能技术协会绿色信息集成技术委员会提出。

本文件由中国电子节能技术协会归口。

本文件起草单位：福建省建筑设计研究院有限公司、深圳市优特普技术有限公司、中国电子节能技术协会绿色信息集成技术委员会、华东建筑设计研究总院、上海建筑设计研究院有限公司、中国中元国际工程有限公司、中国建筑设计研究院有限公司、中城建（北京）建筑设计有限公司、中国五洲工程设计集团有限公司、中国建筑科学研究院有限公司、北京领智信通节能技术研究院、德特威勒（苏州）信息技术科技有限公司、福禄克测试仪器（上海）有限公司、工业和信息化部电子第五研究所计量检测中心、广州宇洪科技股份有限公司、杭州海康威视数字技术股份有限公司、恒锋信息科技股份有限公司、嘉兴海棠电子有限公司、康普科技（苏州）有限公司、罗森伯格亚太电子有限公司、南京普天天纪楼宇智能有限公司、宁波思柏通信科技有限公司、锐捷网络股份有限公司、山东省计算中心（国家超级计算济南中心）、上海汇海信息科技股份有限公司、上海天诚通信技术股份有限公司、深圳市科地通信技术有限公司、同方股份有限公司、西安开元电子实业有限公司、小米通信技术有限公司、引澜科技（上海）有限公司、优势线缆系统（上海）有限公司、浙江三东祥科技有限公司、浙江一舟电子科技股份有限公司、浙江兆龙互连科技股份有限公司、浙江正导电缆有限公司。

本文件主要起草人：张宜、林能影、马金永、林卫东、聂怀东、曾松鸣、陈汉民、聂怀军、林洪钟、谢进国、李淑洁、王玉宇、瞿二澜、陈众励、瞿迪、胡剑辉、焦建欣、陈琪、朱立彤、王新芳、张振勇、李晓萍、陈晨、常大钊、王景、廖孝彪、张鑫锋、陈朝学、姚戌辰、吴健、孙慧永、冯岭、陈锋、翟鹏远、李敏、邹小青、黎镜锋、欧文江、刘凌云、王公儒、郑晓航、李平、陈晖、单通、阎传文、倪冬华、罗英宝。

以太网供电（PoE）系统工程技术标准

1 范围

本文件规定了 PoE 系统工程的系统设计和安装工艺与施工要求、系统检测、系统验收、运行和维护的技术要求。

本文件适用于新建、扩建、改建的民用建筑和通用工业建筑 PoE 系统工程。

2 规范性引用文件

本文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 13028 隔离变压器和安全隔离变压器 技术要求

GB/T 16895.21/IEC 60364-4-41 低压电气装置 第 4-41 部分：安全防护 电击防护

GB/T 16895.6/IEC 60364 5-52 低压电气装置 第 5-52 部分：电气设备的选择和安装 布线系统

GB/T 36638/ISO/IEC TS 29125 信息技术 终端设备远程供电通信布缆要求

GB 50054 低压配电设计规范

GB 50311 综合布线系统工程设计规范

GB/T 50312 综合布线系统工程验收规范

GB 50343 建筑物电子信息系统防雷技术规范

GB 51348 民用建筑电气设计标准

IEC 60512-99-001 电子设备用连接器 试验和测量 电力负荷下的接通和断开连接器试验进度表

IEC 60512-99-002 电气和电子设备连接器 试验和测量 耐久性试验计划

3 术语和缩略语

3.1 术语

下列术语适用于本文件。

3.1.1

以太网供电（PoE）系统 Power over Ethernet system

通过对绞电缆传输有限功率低压直流电，同时并行传输以太网信息的供电系统。

3.1.2

供电设备 (PSE) power sourcing equipment

PoE 系统中管理供电过程并提供直流电源的设备。

3.1.3

受电设备 (PD) powered device

PoE 系统中接受 PSE 管理和接受 PSE 提供电源的设备。

3.1.4

设备类型 device type

设备类型指供电设备和受电设备的静态特性,按供电设备和受电设备的功率划分为 4 种类型。

3.1.5

功率等级 power class

供电设备和受电设备通过标准功率值进行分级,通常划分为 8 个等级。

3.1.6

端跨 endpoint

PSE 设置在以太网设备端,PSE 通常为端跨。

3.1.7

中跨 midspan

PSE 设置在以太网设备和受电设备之间。

3.1.8

电源接口 (PI) power interface

对绞电缆连接到 PSE 或 PD 的物理连接点,由 8 个单独的触点组成,对应对绞电缆中的 8 芯导体,每 2 芯导体组成 1 对对绞线。

3.1.9

安全特低电压系统 (SELV) safety extra low voltage system

在正常条件下不接地的、且电压不超过交流 50V 或直流 120V 的电气系统。

3.1.10

直流回路电阻 DC circuit resistance

电流从电源通过 1 对对绞线到负载,再经过 1 对对绞线返回到电源的最大直流电缆电阻。

3.1.11

直流环路电阻 DC loop resistance

链路或信道中，对绞线单芯导体直流电阻之和。

3.1.12

以太网设备 Ethernet devices

采用以太网标准工作的设备，通常指以太网交换机、以太网网关、以太网路由器等。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CP (Consolidation Point) 集合点

FD (Floor Distributor) 楼层配线设备

LLDP (Link Layer Discovery Protocol) 链路层发现协议

MPTL (Modular Plug Terminated Links) 模块化插头端接链路

PD (Powered Device) 以太网供电系统中的受电设备

PoE (Power over Ethernet) 以太网供电

PSE (Power Sourcing Equipment) 以太网供电系统中的供电设备

TO (Telecommunications Outlet) 信息点

4 通用要求

4.1 为规范 PoE 系统工程的建设，适应信息传输、设备供电一体化发展，保证信息传输质量和供电安全，制定本标准。

4.2 PoE 系统工程的建设应根据工程性质和环境条件，近、远期用户需求统一规划，做到技术先进、经济合理。

4.3 PoE 系统工程中的建筑物内、外配线管网及电信间与设备间安装的信息设施应与建筑同步建设。

4.4 PoE 系统工程应选用符合国家有关技术标准的定型产品，未经国家合法检测机构出具 PoE 产品质量检验报告的产品不得在工程中使用。

4.5 PoE 系统工程建设除符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

5 系统设计

5.1 一般规定

5.1.1 数据信息和直流低压电源需并行通过对绞电缆传输和提供给受电设备时，应采用 PoE 方式。

5.1.2 PoE 系统由 PSE 设备、PD 设备和布线系统组成。

5.1.3 PoE 系统应满足供电设备和受电设备所属类型和功率等级的要求。

5.1.4 供电设备和受电设备建立连接后，供电设备应按照系统的启动程序向受电设备供电。

5.1.5 PoE 系统适用于通过链路或信道对绞电缆供电的受电设备。

5.2 布线系统

5.2.1 布线配线子系统应由配线设备（FD、CP、TO）、设备电缆、水平电缆、CP 电缆、设备电缆及跳线等组成，应符合图 1 所示。

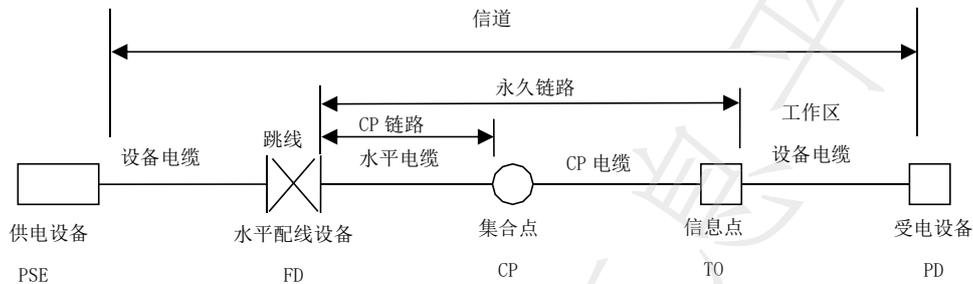


图 1 配线子系统构成

5.2.2 配线子系统永久链路对绞电缆的长度不应大于 90m，信道对绞电缆的长度不应大于 100m。配线子系统电缆组成和电缆长度分配应符合表 1 的规定。

表 1 配线子系统电缆长度分配^①

连接模型	最小长度 (m)	最大长度 (m)
FD-CP	15	85
CP-TO	5	-
FD-TO (无CP)	15	90
工作区设备电缆 ^②	2	5
跳线	2	-
FD设备电缆 ^③	2	5
设备电缆与跳线总长度	-	10

注①：当工作环境温度超过20℃时，屏蔽电缆长度按每℃减少0.2%计算，对非屏蔽电缆长度则按每℃减少0.4%（20℃~40℃）和每℃减少0.6%（>40℃~60℃）计算。

注②：永久链路无CP点时，工作区的设备电缆的长度不应小于1m；

注③：如果FD处不采用交叉连接，不设置跳线时，FD处的设备电缆的长度不应小于1m。

5.2.3 PoE 系统应用时，布线系统的永久链路和信道在正常工作模式下，应考虑采用的布线等级、屏蔽与非屏蔽布线、导线的材质和线径、支持的传输距离、承载的电压、电流和功率、安装方式及环境温度等影响。

5.2.4 PoE 系统选用的布线系统等级不应小于 D 级（5 类），当网络带宽需求较高时宜选用 E_A 等级（6_A 类）及以上等级的布线系统。

5.2.5 当 PoE 系统的供电类型为 3 或 4 类型及工作环境温度较高时，宜采用屏蔽布线系统，水平电

缆、跳线、设备电缆及连接器等均应为相匹配的屏蔽产品。

5.2.6 PoE 系统中，电缆导体直流电阻参照表 2 所列数值。

表 2 电缆导体直流电阻 (20℃)

线规 (AWG)	标称直径 (mm)	电阻/1 m (Ω)	电阻/90 m (Ω)	电阻/100 m (Ω)
22	0.643	0.0590	5.31	5.90
23	0.574	0.0744	6.70	7.44
24	0.511	0.0938	8.44	9.38

5.2.7 PoE 系统布线环境温度不宜大于 45℃，电缆工作温度不宜大于 60℃，布线信道电缆导体和连接器电阻与温度的关系可参照表 3。

表 3 布线信道电缆导体和连接器直流电阻与温度的关系

温度 (℃)	90 m 水平电缆 24AWG 单芯导体电阻 (Ω)	4 个连接器电阻 (每个连接器 × 0.3 Ω) (Ω)	10 m 26AWG 跳线多股 芯线导体电阻 (Ω)	100 m 信道 24AWG 电缆单 芯导体直流电阻 (Ω)
20	8.44	1.2	1.4	11.04
30	8.78	1.2	1.4	11.38
40	9.12	1.2	1.4	11.72
50	9.46	1.2	1.4	12.06
60	9.79	1.2	1.4	12.39
65	9.96	1.2	1.4	12.56

注：在工程应用中，布线信道电缆单芯导体直流电阻不应大于 12.5 Ω。

5.2.8 非屏蔽和屏蔽电缆在不同的环境温度下，支持的最大传输距离应符合表 3 的规定。

5.2.9 连接器件（插头和插座）应具备对连续电流的接续能力，并满足或超过标准指标要求。适用的测试标准为 IEC 60512-99-001 和 IEC 60512-99-002。

5.3 PoE 系统

5.3.1 PoE 系统由 PSE 设备通过布线链路或信道连接到 PD 设备，PSE 设备通过电缆传输电压，向 PD 设备供电。

5.3.2 PSE 设备和 PD 设备所支持的功率等级与功率值的关系如表 4 所示。PSE 设备除了支持最高功率等级的设备外，可向下支持表 4 所列低功率等级受电设备的供电。但低功率等级的供电设备不应给高功率等级的受电设备供电。

表 4 PoE 系统功率等级与功率值

项目	设备类型与功率							
	类型3						类型4	
	类型1			类型2				
功率等级	1	2	3	4	5	6	7	8
PSE功率 (W)	4.00	6.70	14.00	30.00	45.00	60.00	75.00	90.00
PD功率 (W)	3.84	6.49	13.00	25.50	40.00	51.00	62.00	71.30

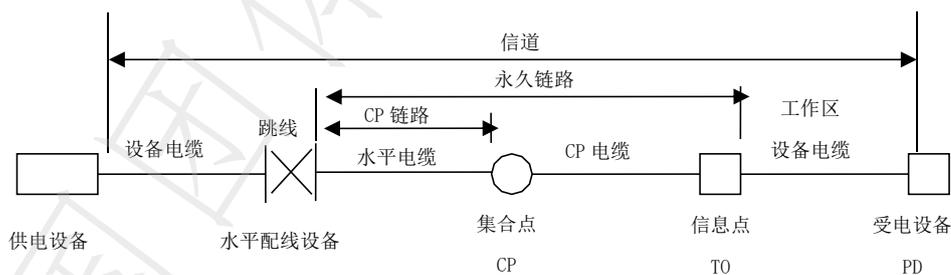
5.3.3 PSE 设备按照不同的设备类型所支持的功率等级要求应符合表 5 的规定。

表 5 PSE 设备功率等级支持要求

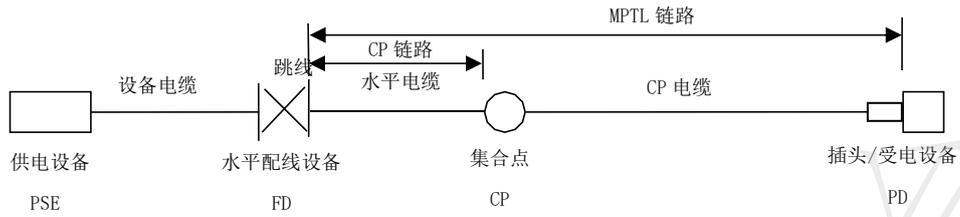
设备类型	功率等级支持要求
类型1	应能够支持至少1级，并且可以支持最多3级。
类型2	应能够支持4级。
类型3	应能够支持至少1级，并且可以支持最多6级。
类型4	应能够支持至少7级，并且可以支持8级。

5.3.4 PSE 设备可采用端跨或中跨连接方式，图中集合点（CP）为可选。

a) PSE 设备采用端跨连接方式，布线信道和链路配线设备（FD）的配线模块之间采用交叉连接方式时，如图 2 a) 和 b) 所示：



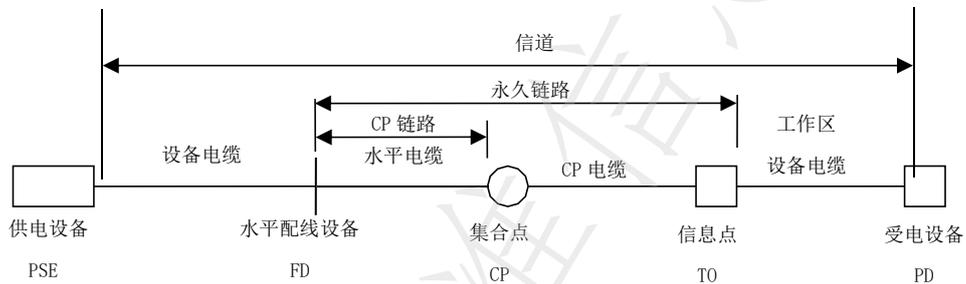
a) 永久链路和信道 FD 配线设备交叉连接方式



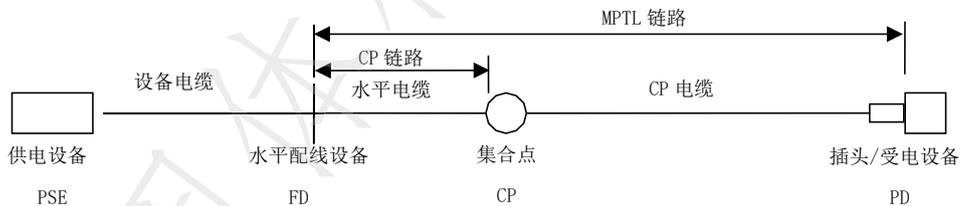
b) MPTL 链路 CP 电缆直接插入受电设备

图 2 端跨 PSE 与配线设备交叉连接方式

- b) PSE 设备采用端跨连接方式，布线信道和链路配线设备的配线模块与设备之间采用互连方式时，如图 3 a) 和 b) 所示：



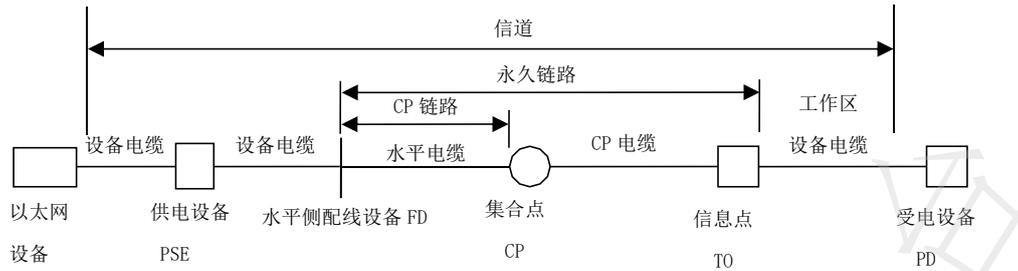
a) 永久链路和信道 FD 配线设备互连方式



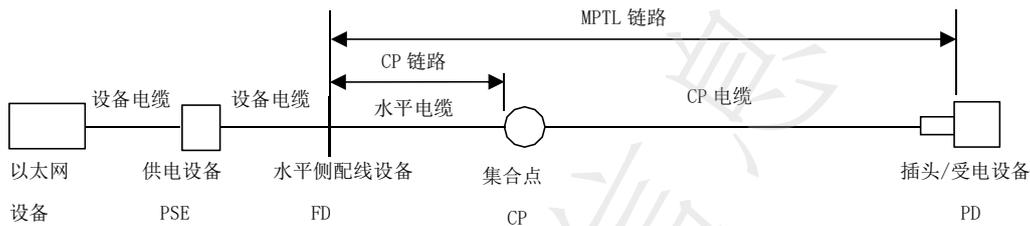
b) MPTL 链路 CP 电缆直接插入受电设备

图 3 端跨 PSE 与配线设备互连方式

- c) PSE 设备采用中跨连接方式时，供电设备位于不具备供电功能的以太网设备与受电设备之间，并取代 FD 设备侧的配线模块位置，FD 处不存在设备侧模块和跳线，连接方式如图 4 a) 和 b) 所示：



a) 永久链路和信道 FD 配线设备互连方式



b) MPTL 链路 CP 电缆直接插入受电设备

图 4 中跨 PSE 经配线设备互连方式

d) 中跨 PSE 在 10GBASE-T 网络中与配电设备采用互连方式，配线信道中的供电设备可最多替换 2 个设备侧的连接配线模块，如图 4a) 的连接方式所示。

5.3.5 供电设备中跨应用于不同的以太网时，应支持和可选的应用网络如表 6 所示。

表 6 不同的网络采用 PSE 中跨电源所支持的网络类型

支持应用 网络情况	PSE中跨设置，应用的网络类型					
	10BASE-T	100BASE-TX	1000BASE-T	2.5GBASE-T	5GBASE-T	10GBASE-T
10BASE-T	支持	支持	支持	可选 ^①	可选 ^①	可选 ^①
100BASE-TX	-	支持	支持	可选 ^①	可选 ^①	可选 ^①
1000BASE-T	-	-	支持	支持	支持	支持
2.5GBASE-T	-	-	-	支持	支持	支持
5GBASE-T	-	-	-	-	支持	支持
10GBASE-T	-	-	-	-	-	支持

注①：可选表示可以支持，也可以不支持。

5.3.6 PoE 系统的负载有单特征和双特征两种基本类型，如图 5、图 6 所示。

a) 单特征 PD 采用模式 A 或模式 B 方式，以 2 对线形成供电回路，也可以采用模式 A 和模式 B 以 4 对线形成供电回路；

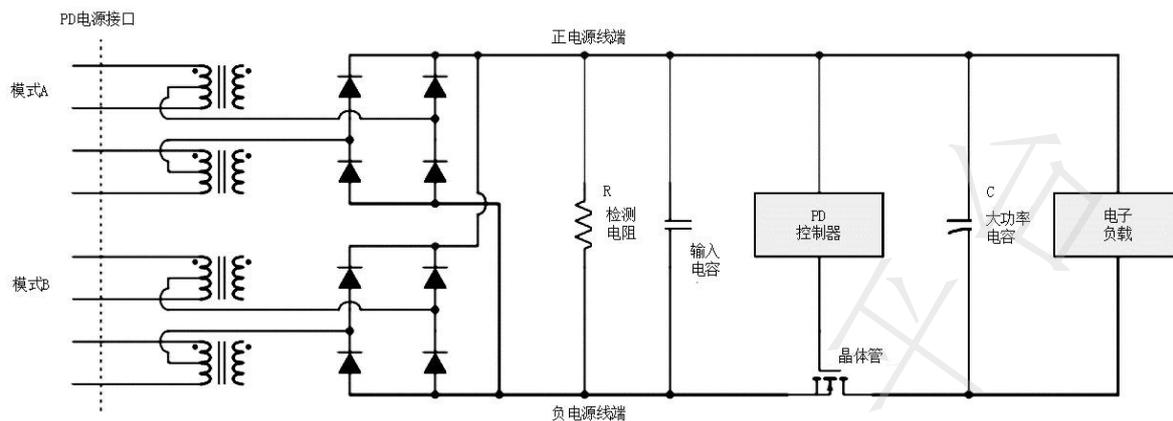


图5 单特征 PD 示意图

b) 双特征 PD 采用模式 A 和模式 B 各自以 2 对线形成两个独立的供电回路；

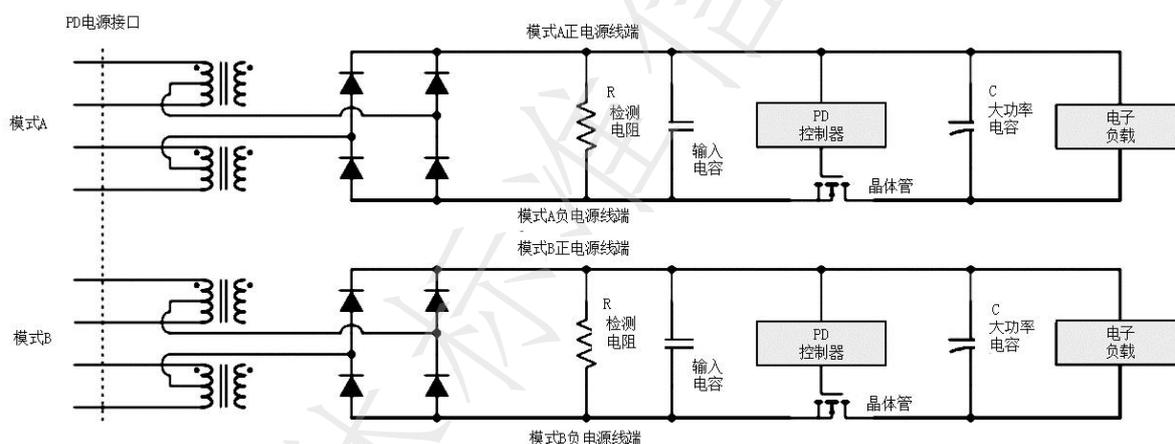


图6 双特征 PD 示意图

c) 模式 A 采用线对 1 (1/2 端子) 和线对 2 (3/6 端子)，模式 B 采用线对 3 (4/5 端子) 和线对 4 (7/8 端子)。

5.3.7 PoE 系统中每线对承载的最大额定电流和供电回路最大直流电阻如表 7 所示。

表 7 每线对承载最大额定电流

类型	每线对最大额定电流 (mA)	受电线对数 (对)	每线对供电回路最大直流电阻 (Ω)
类型1	350	2	20
类型2	600	2	12.5
类型3	600	2或4	12.5
类型4	600	2	12.5
	960	4	12.5

注a)：类型1，单线对供电直流回路电阻不应大于20 Ω ；

注b)：类型2，单线对供电直流回路电阻不应大于12.5Ω；

注c)：类型3和类型4，单线对供电直流回路电阻不应大于12.5Ω，双线对供电直流回路电阻不应大于6.25Ω。

5.3.8 PoE 系统在不同功率等级时，供电设备和受电设备之间因受到不平衡电流影响，线对供电回路所承载的最大电流应受到限制，如表 8 所示。

表 8 每线对间承载电流限值

功率等级	每线对间不平衡时电流限值 (mA)	每线对间平衡时电流值 (mA)
1~4	-	-
5	545	450
6	677	600
7	779	721
8	933	865

5.3.9 PoE 系统按照不同的设备类型，供电设备和受电设备连接器件端子的极性应如表 9 所示。

表 9 连接器件极性分配

插座端子线序	插座线对序号 (T568A/T568B)	线对极性			
		类型3			
		类型1	类型2	类型3	类型4
1、2	3/2	负极	正极	正极	负极
3、6	2/3	正极	负极	负极	正极
4、5	1/1	负极	负极	正极	正极
7、8	4/4	正极	正极	负极	负极

5.3.10 PoE 系统按照不同的设备类型，供电设备和受电设备的线对使用与功率等级应如表 10 所示。

表 10 PoE 线对使用表

类型	功率等级							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1类型	2对线	2对线	2对线	-	-	-	-	-
2类型	2对线	2对线	2对线	2对线	-	-	-	-
3类型	2/4对线	2/4对线	2/4对线	2/4对线	4对线	4对线	-	-
4类型	2/4对线	2/4对线	2/4对线	2/4对线	4对线	4对线	4对线	4对线

5.3.11 以太网设备及供电设备单独配置时，配电箱宜采用专用的交流回路供电。

5.4 供电设备（PSE）选用

5.4.1 供电设备应通过符合 PoE 相关标准的测试和认证。

5.4.2 PSE 设备应标明以下主要信息：

- a) 设备名称和设备型号；
- b) 设备的电源总功率及设备所有 PoE 供电端口的总功率；
- c) 标识 PoE 供电端口；
- d) PoE 供电端口的最大供电功率等级、供电线对和极性及其供电电压。

5.4.3 PSE 设备的主要功能：

- a) PSE 设备宜默认设置为自动模式；
- b) PSE 设备应具有过流、过载监测等保护功能；
- c) PSE 设备宜具有 PoE 功率预算设置功能；
- d) PoE 端口应有供电或断电指示；
- e) PoE 端口宜具备 PoE 供电开关管理、功率限额和优先级管理等功能。

5.4.4 PSE 设备的 PoE 供电端口应符合附录 C 中至少包含检测、分级、供电和断电等 4 项供电流程。

5.4.5 PSE 设备端跨和中跨应用时，PoE 系统架构应符合附录 B 规定。

5.5 受电设备（PD）选用

5.5.1 受电设备应通过符合 PoE 相关标准的测试和认证。

5.5.2 PD 设备应标明以下主要信息：

- a) 设备名称和设备型号；
- b) 设备的负载总功率；
- c) 标识 PoE 受电端口；
- d) PoE 受电端口可接受的功率等级。

5.5.3 PD 设备 PoE 受电端口承受的加载电压不应低于直流 57V。

5.5.4 PD 设备的 PoE 受电端口应配合 PSE 设备的供电端口完成符合附录 C 中至少包含检测、分级、供电和断电等 4 项供电流程。

5.6 系统性能指标

5.6.1 PoE 布线系统中，永久链路、CP 链路及信道的性能指标应符合现行国家标准《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 中的规定。

5.6.2 布线系统的直流环路电阻、直流环路电阻不平衡、线序图等性能指标应符合本标准附录 A 的规定。

5.6.3 PoE 系统性能指标应符合表 11 的规定。

表 11 PoE 系统性能指标

项目 \ 设备类型		类型1			类型2	类型3		类型4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
PSE输出 电压 (V)	最小值	44			50	50		52	
	最大值	57							
PD输入 电压 (V)	最小值	37.0		42.50		44.3 ^① /41.1 ^②	42.5	42.9	41.1
	最大值	57							
PSE功率 等级 (W)	功率 (W)	4.00	6.70	14.00	30.00	45.00	60.00	75.00	90.00
	峰值 (W)	5.47	8.87	16.07	34.12	47.68	63.62	79.83	96.36
PD功率 等级 (W)	功率 (W)	3.84	6.49	13.00	25.50	40.00	51.00	62.00	71.30
	峰值 (W)	5.00	8.36	14.40	28.30	42.00	53.50	65.10	74.90
注①：单特征PD；									
注②：双特征PD。									

5.7 智能管理系统

5.7.1 PoE 系统的供电设备宜具有远程监控功能，管理应包括下列功能：

- a) PoE 系统供电端口的开启或关闭；
- b) 配置 PoE 供电端口可供电功率；
- c) 配置 PoE 供电端口供电优先级：
 - 1) 自动模式：供电设备对外供电接近满负荷的情况下，应对优先级高的端口连接的受电设备优先进行供电，其次为次优先级的受电设备供电；
 - 2) 供电设备对外供电已经满负荷的情况下，应对供电优先级最低的端口接入的受电设备作断电处理；
 - 3) 手动模式：供电设备对外供电接近满负荷的情况下，如果有新的受电设备接入，可不考虑优先级，对原有的供电状态不应作任何改动。

5.7.2 PoE 管理功能应包括以下内容：

- a) PoE 总功率预留和功率管理模式的配置；
- b) PoE 供电端口定时供电与管理；
- c) 显示 PoE 供电端口工作状态。

5.8 电气安全与防护

5.8.1 PoE 系统通过对绞电缆实现安全特低电压（SELV）和限功率电源的应用。

5.8.2 下列电源可用于 SELV 系统：

- a) 由符合现行国家标准《隔离变压器和安全隔离变压器 技术要求》GB 13028 的安全隔离变压器供电；
- b) 电化学电源（例如蓄电池）或其他独立于较高电压回路的电源（例如内燃机发电机组）；
- c) 采用符合相应标准的电子器件，应符合以下规定：
 - 1) 采取措施以确保电子器件内部发生故障时，其输出端子上的电压也不可能超过 SELV 规定的电压值。
 - 2) 允许在这种器件的出线端子上出现较高电压，应确保当人体触及带电部分与外露可导电部分间发生故障时，出线端子上的电压能立即下降至 SELV 系统规定的值或更低值。

5.8.3 PoE 系统的线缆敷设应符合《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 第 8 章和《民用建筑电气设计标准》GB 51348 第 26 章的规定。

5.8.4 PoE 系统应根据建筑物的使用性质、发生火灾时的扑救难度，按照《民用建筑电气设计标准》GB 51348 第 13.9 节的规定，选择相应燃烧性能等级的电缆。

5.8.5 由 PoE 系统配出的线缆宜采用金属槽盒独立敷设或采用综合布线的金属槽盒加隔板分隔敷设，配出的线缆超过 24 根线缆束敷设时，线缆组成的线缆束温升和载流量可参照《信息技术 终端设备远程供电通信布缆要求》GB/T 36638 的应用规定。

5.8.6 SELV 回路内的外露可导电部分不应与地、保护导体以及其他回路的外露可导电部分作电气连接。

5.8.7 如果 SELV 回路的外露可导电部分易于被有意或无意地与其他回路的外露可导电部分接触，则电击防护不再仅依靠 SELV 来实现，还要依靠其他回路外露可导电部分的防护规定来实现。

5.8.8 PoE 系统的配电线路采用测温式电气火灾监控探测器作火灾自动报警时，探测器应采用接触式布置。

5.8.9 当 PoE 系统应用在潮湿场所时，应符合工业环境布线的相关规定。

5.8.10 PoE 系统的雷电防护应符合《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的规定。

6 安装工艺与施工要求

6.1 设备间、弱电间（电信间）及设备安装

6.1.1 PoE 系统单独设置设备间或与其它弱电设备共用弱电间（电信间）时，设备安装工艺对土建要求应符合下列规定：

- a) 室内净高、荷载及地面、门窗等要求，应符合表 12 的规定；

表 12 对土建专业的要求

室内净高 (m)	楼、地面等效均 布活荷载 (kN/m ²)	地面材料	顶棚、墙面	门(及宽度)	窗
≥2.5	≥4.5	防静电地面	涂不起灰、浅色 无光涂料	设备间外开双扇防火 门1.2~1.5 m 弱电间(电信间)外 开单扇防火门不小于 0.7m	不设窗或良好防 尘

- b) 地面宜抬高 150mm, 当抬高地面有困难时, 门口应设置不低于 150mm 高的挡水门槛;
- c) 室内温度、湿度、照度、通风等要求应符合表 13 的规定;

表 13 温度、湿度、照度、通风要求

项目	温度 (°C)	相对湿度 (%)	照度 (lx)	通风 (若有)
范围	10~28	40~70	200(地面)	保持微正压

- d) 对环境要求较高的设备间室内空气含尘浓度, 在静态或动态状况下测试, 每立方米空气中大于或等于 0.5 μm 的悬浮粒子数, 应小于 1.76×10⁷ 粒。

6.1.2 供电设备和配线设备安装于建筑物设备间或弱电间(电信间)时, 宜分别或混合设置于标准 19in 机柜或箱体(墙挂)内, 占用机柜空间位置(U)应考虑以下条件:

- a) 通用 19in 机柜尺寸宜为高度 2.0 m (42U) × 宽度 0.8 m × 深度 0.8 m, 机柜两侧设置垂直理线配件; 箱体宽度不宜小于 0.6 m;
- b) 配线设备配线架宜采用交叉或互连的互通方式;
- c) 每个机柜 PoE 电源总输出功率不宜大于 15 kW。

6.1.3 供电设备和配线设备安装在建筑物楼层公用区域时, 宜设置于墙挂式 19in 标准机柜内, 机柜尺寸宜不小于高度 0.65 m (12U) × 宽度 0.6 m × 深度 0.6 m。

6.1.4 PoE 设备设置于远端区域时, 可采用光电混合缆对该设备提供光纤传输信道和电源。

6.1.5 机柜安装间距应符合以下规定:

- a) 面对面布置的机柜, 正面之间的距离不宜小于 1.2 m;
- b) 背对背布置的机柜, 背面之间的距离不宜小于 0.8 m;
- c) 背后开门的机柜, 背面离墙净距离不应小于 0.8 m;
- c) 机柜侧面离其他设备净距不应小于 0.8 m, 当侧面需要维修测试时, 距墙不应小于 1.2 m;
- d) 并排布置的设备总长度大于 6 m 时, 两侧均应设置通道, 通道净宽不应小于 0.8 m。

6.1.6 19in 标准箱体墙挂安装时，应符合下列规定：

- a) 箱底距地高度宜为 1.0 m~1.5 m，侧面距墙宜大于 0.5 m；当受建筑条件限制时，箱体安装距地不宜小于 0.5 m，箱体在楼层顶部安装时，距地不宜小于 1.8 m；
- b) 箱体周围宜留出 100 mm 的散热空间；
- c) 箱体前门净空不宜小于 0.8 m。

6.2 配线管网

6.2.1 配线管网安装应与其他专业协调配合，选择距离较短、安全和经济合理的路由。

6.2.2 建筑室内正常环境下，电缆暗敷设时，应选用穿金属导管、可弯曲金属导管；明敷设时，应选用金属导管、可弯曲金属导管或金属槽盒保护。

- a) 电缆穿金属导管、可弯曲金属导管暗敷设时，应符合下列规定：
 - 1) 导管在墙体、楼板内暗敷时，其保护层厚度应不小于 15 mm；
 - 2) 导管在地下室各层、首层底板、屋面板、出屋面的墙体和潮湿场所暗敷或直埋于素土时，应采用管壁厚度不小于 2.0 mm 的热镀锌钢导管，或采用重型防水可弯曲金属导管；
 - 3) 导管在屋内二层底板及以上各层钢筋混凝土楼板、墙体内暗敷设时，应采用管壁厚度不小于 1.5 mm 的热镀锌钢导管，或采用不低于中型可弯曲金属导管；
 - 4) 导管在墙体内暗敷设时，其导管外径不宜大于墙体厚度的 1/3；
 - 5) 导管在地下室或潮湿场所明敷设时，应采用管壁厚度不小于 2.0 mm 热镀锌钢导管或采用防水型中型可弯曲金属导管。
- b) 电缆穿金属导管、可弯曲金属导管或在金属槽盒内明敷设时，应符合下列规定：
 - 1) 金属导管在地下室或潮湿场所明敷设时，应采用管壁厚度不小于 2.0mm 的热镀锌钢导管或采用防水型中型可弯曲金属导管；
 - 2) 金属导管在建筑物闷顶中和在一层及以上楼板下顶棚内明敷设时，应采用壁厚不小于 1.5mm 的热镀锌钢导管或轻型可弯曲金属导管；
 - 3) 槽盒可在楼板下顶棚内或梁下水平吊装，或采用托臂式支架安装；
 - 4) 槽盒明敷设时，在经过横梁、侧墙或其他障碍物处的间距不宜小于 100mm；
 - 5) 槽盒不宜与热水管、蒸汽管、给水管和消防压力水管同侧敷设。

6.3 线缆敷设

6.3.1 电气导管、金属槽盒在穿越每层楼板、隔墙及防火卷帘上方的防火分隔时，其孔隙应采用不低于建筑构件耐火极限的不燃材料或防火封堵材料封堵。

6.3.2 设备间、弱电间（电信间）机柜内、网络式桥架内的电缆宜绑扎成束。

6.3.3 槽盒中水平敷设的电缆不宜绑扎，当采用绑扎时每束电缆不宜超过 24 根。

6.3.4 电缆在槽盒中、机柜内和终接点宜预留维护的长度。

7 系统检测

7.1 一般规定

7.1.1 工程检测包括综合布线系统工程测试和 PoE 系统工程测试。

7.1.2 布线工程链路检测应随工进行，信道检测可在接入供电设备和受电设备前完成。

7.1.3 PoE 系统检测应在 PoE 设备具备产品认证合格证书和完成自检测试合格、布线工程完成链路和信道检测合格后进行。

7.1.4 PoE 系统检测应依据工程技术文件和本标准规定的检测项目、检测数量及检测方法编制系统检测方案，检测方案应经建设单位或项目监理机构批准后实施，并应符合下列规定：

- a) 应按系统检测方案所列检测项目进行检测；
- b) 应在完成检测填写《布线链路测试记录》、《布线信道测试记录》和《以太网供电（PoE）系统测试记录》后进行；
- c) 测试记录宜采用电子表格或仪表自动生成的报告文件等记录方式；
- d) 测试记录文件由检测小组编写，检测负责人做出检测评定结论，监理或建设单位的项目负责工程师签字确认，记录格式宜符合本标准附录 A 的规定；
- e) 各系统各项测试结果应有详细记录，并应作为竣工资料的一部分。记录内容宜符合附录 A 的规定。

7.1.5 测试仪表性能应符合以下要求：

- a) 电缆测试仪表：
 - 1) 仪表精度应符合表 14 的规定。

表 14 电缆测试仪表精度要求

布线等级	D级	E级	E _A 级	F级	F _A 级	I类、II类
仪表精度	IIe	III	IIIe	IV	V	VI

- 2) 仪表测试频率范围和分辨率应符合表 15 的规定。

表 15 电缆测试仪表频率范围和分辨率要求

测试频率范围	测试频率分辨率
1~32.25 MHz	150 kHz
31.25~100 MHz	250 kHz
100~250 MHz	500 kHz
250~600 MHz	1 MHz
600~2000 MHz	2 MHz

b) PoE 系统测试仪表测试功能应符合表 16 的规定。

表 16 PoE 系统测试仪表功能要求

序号	需具备测试功能
1	实际供电线对测试
2	实际供电电压以及极性测试
3	实际供电负载测试
4	PoE 供电物理协商测试
5	PoE 供电软件协商测试
6	PSE 设备端口速率协商测试
7	链路连通性测试，可识别正确的线序图，可以判断连通性故障，比如开路，短路，跨接等。

7.2 布线链路和信道测试

7.2.1 布线系统应对每一条布线的永久链路进行测试；在接入设备时，信道质量认证测试应包含设备电缆和跳线在内。

7.2.2 布线链路和信道测试的测试方法和性能指标值应符合现行国家标准《综合布线系统工程验收规范》GB/T 50312 的有关规定。布线 PoE 应用测试还应增加线对内导体电阻不平衡以及线对间电阻不平衡测试，性能指标应符合附录 A 的规定。

7.2.3 布线系统现场测试仪精度应符合下列规定：

- a) 测试仪精度应定期检测，每次现场测试前应出示测试仪的精度有效期限证明；
- b) 测试仪精度应能向下兼容。

7.2.4 布线永久链路应按 100%进行检测，竣工验收永久链路的测试项目指标合格率达到 100%时，可由验收小组提出抽测，抽测也可以由第三方认证机构实施。

- a) 抽样比例不应低于 10%；
- b) 抽样点应包括最远布线点。

7.2.5 PoE 系统设备上线前应对 PoE 应用信道按 100%进行检测。

7.3 PoE 系统检测

7.3.1 PoE 系统端口测试连接示意图如图 7 所示，测试步骤如下：

- a) 按照图 7 所示连接测试仪和待测供电设备；
- b) 链路线序图测试：仪表通过链路测试，验证电缆连接线序的准确性，及判断电缆连通性故障，如短路、开路、跨接等；
- c) PoE 设备上线后，应从链路的接入点连接 PSE，进行端口功能性验收抽测，测试应涵盖所有供电等级的端口，抽测比例不低于 10%，每种供电等级测试端口数不应小于 2 个。测试应包括以下项目：

- 1) PSE 端口物理协商所能提供的功率及功率等级;
 - 2) 实际负载电压和供电线对;
 - 3) PSE 端口所能提供的最大速率, 线序图;
 - 4) 比较测试结果与标准数据。
- d) 仪表确认端口所支持的最大传输速率和支持的应用网络 (10BASE-T, 100BASE-TX, 1000BASE-T, 2.5GBASE-T, 5GBASE-T 和 10GBASE-T)。

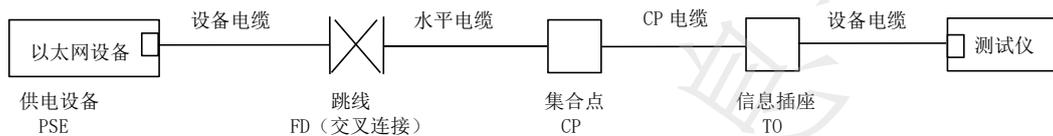


图 7 PoE 系统测试连接示意图

7.3.2 PoE 系统验收测试报告模板应符合附录 A 的规定, 测试项目应包括下列内容:

- a) 测量 PoE 受电端口输入电压;
- b) 测量 PoE 受电端口协商等级功率;
- c) 测量 PoE 供电端口经链路后的标定负载电压;
- d) 测量 PoE 受电端口标定负载功率;
- e) 测量 PoE 受电端口标定供电线对以及极性。

8 工程验收

8.1 一般规定

8.1.1 PoE 系统工程应符合设计要求, 工程验收前应进行自检测试、竣工验收测试。

8.1.2 土建工程应检查下列项目及内容:

- a) 设备间、弱电间 (电信间) 的室内净高、荷载及地面、门窗等土建条件应符合设计要求;
- b) 设备间、弱电间 (电信间) 的温度、湿度、照度、通风等环境条件应符合设计要求;
- c) PoE 系统电源接入应安全、可靠, 并符合设计要求;
- d) 等电位接地端子板接地电阻值应符合设计要求;
- e) 布线敷设路由应符合设计要求。

8.2 系统验收

8.2.1 建设单位应按合同进度要求组织人员进行工程验收。

8.2.2 工程验收应具备下列条件:

- a) 按经批准的工程技术文件施工完毕；
- b) 完成调试及自检，并出具系统自检记录；
- c) 完成系统连续 120h 试运行，试运行中出现系统故障时，应重新开始计时，直至连续运行满 120h，并出具系统试运行报告；
- d) 系统检测合格，并出具系统检测记录；
- e) 完成技术培训，并出具培训记录。

8.2.3 工程验收的组织应符合下列规定：

- a) 建设单位应组织工程验收小组负责工程验收；
- b) 工程验收小组的人员应根据项目的性质、特点和管理要求确定；
- c) 验收小组应对系统工程和资料进行检查，并做出正确、公正、客观的验收结论。

8.2.4 工程验收文件应包括下列内容：

- a) 竣工图纸；
- b) 国家检测与认证机构出具的产品和系统认证检测报告及证书；
- c) 设备材料进场检验记录及开箱检验记录；
- d) 系统中文检测报告、中文测试记录；
- e) 工程变更记录及工程洽商记录；
- f) 工程随工验收记录和质量验收记录；
- g) 隐蔽工程验收记录及签证；
- h) 试运行记录；
- i) 培训记录及培训资料等。

8.3 质量评判

8.3.1 工程质量评判应分为不合格、合格两类。对于存在不达标项又不具备整改条件，或即使整改也难以符合要求的，宜判定为不合格；对于验收项目均达标，或存在问题，但经过整改后能予解决的，宜判定为合格。

8.3.2 布线系统性能检测单项合格判定：

- a) 布线系统性能检测单项合格判定：
 - 1) 布线系统全部检测时，无法修复的链路、信道或不合格线对数量有一项超过被测总数的 1%，应为不合格；
 - 2) 如果一个被测项目的技术参数测试结果不合格，则该项目判为不合格。如果某一被测项目的检测结果与相应规定的差值在仪表准确度范围内，则该被测项目应判为合格。
- b) 布线系统抽样检测时：

- 1) 被抽样检测点（线对）不合格比例不大于被测总数的 1% ， 应为抽样检测通过，不合格点（线对）应予以修复并复检；
 - 2) 被抽样检测点（线对）不合格比例如果大于 1% ， 应为一次抽样检测未通过，应进行加倍抽样，加倍抽样不合格比例不大于 1% ， 应为抽样检测通过。当不合格比例仍大于 1% ， 应为抽样检测不通过，应进行全部检测，并按全部检测要求进行判定。
- c) 未通过检测的链路、信道的电缆线对可在修复后复检；
- 1) 全部检测或抽样检测的结论为合格，则竣工检测的最后结论为合格；
 - 2) 全部检测的结论为不合格，则竣工检测的最后结论为不合格。

8.3.3 PoE 系统工程性能检测结果合格判定：

- a) 检测结论应分为合格和不合格；
- b) 检测项目有一项及以上不合格的，系统检测结论应为不合格；
- c) 系统检测不合格时，应对不合格项进行整改，并重新检测；
- d) 当检测项目全部合格时，则判定工程合格。

9 运行和维护

9.1 一般规定

- 9.1.1 PoE 系统应建立技术档案，运行维护人员应经过培训。
- 9.1.2 PoE 系统运行期间，应对操作人员的权限进行管理和记录。
- 9.1.3 PoE 系统运行记录应定期进行备份。
- 9.1.4 应制定 PoE 系统各设备运行维护管理制度，并应明确以下内容：
 - a) 运行维护工作责任人和工作岗位职责；
 - b) PoE 系统运行维护事件的处理管理流程；
 - c) 有关运行维护紧急事件的应急预案。

9.2 运行和维护

9.2.1 PoE 系统的供电设备、受电设备应定期维护保养。维护保养应包括下列内容：

- a) 检查标识、接线和设备工作情况；
- b) 检查电源的状态；
- c) 清理设备灰尘。

9.2.2 软件升级和优化：

- a) 应定期检查软件系统的完整性，整理各类记录文件，及时升级软件版本；
- b) 随着系统和设备的变化，应对软件进行优化。

9.2.3 对于需要更换的关键设备或部件，应提供相应的临时备件。备品备件或替代产品数量应能满足同类设备故障的修复需要。

9.2.4 运行记录应有运行维护日志，系统软硬件的维修和更新应进行记录，同时应建立完善的用户档案。

全国团体标准信息平台

附录 A

(规范性)

PoE 系统工程布线测试性能指标

A.1 布线链路和信道测试应测试的长度、连接图、回波损耗、插入损耗、近端串音、近端串音功率和、衰减远端串音比、衰减远端串音比功率和、衰减近端串音比、衰减近端串音比功率和、环路电阻、时延、时延偏差等，测试方法和性能指标值应符合现行国家标准《综合布线系统工程验收规范》GB/T 50312 的有关规定。

A.2 直流环路电阻值要求适用于电缆 D 级（5 类）到 FA 级（7A 类）以及 I 级（8.1 类）和 II 级（8.2 类）。信道与链路每个线对的直流环路电阻值应符合表 A.1 和表 A.2 的规定。

表 A.1 信道直流环路电阻（20℃）

最大直流环路电阻 (Ω)	
D、E、E _A 、F、F _A 级 (100 m)	I、II 级 (30 m)
25	6.4

表 A.2 永久链路直流环路电阻（20℃）

最大直流环路电阻 (Ω)	
D、E、E _A 、F、F _A 级 (90 m)	I、II 级 (24 m)
21	5.6

A.3 适用于 D 级（5 类）到 F_A 级（7_A 类）以及 I 级（8.1 类）和 II 级（8.2 类）布线信道及永久链路中的直流环路电阻不平衡应符合以下要求。

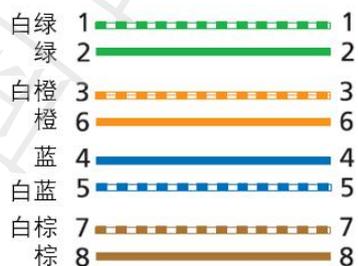
- a) 线对内的两个导体的直流电阻不平衡不应超过两个导体的电阻值的和的 3% 或者 0.2 Ω ，两个值取较高者为极限值；
- b) 线对之间的最大直流电阻不平衡不应超过线对电阻值的 7%（把每一个线对看成两个并联电阻，这个线对的并联电阻值即为线对的电阻值）或者 0.1 Ω ，两个值取较高者为极限值。针对现场测试，计算取值小于 0.2 Ω 可恢复为 0.2 Ω 。

A.4 现场测试仪应能够测量并在产生的测试报告中提供表 A.3 规定的内容。表 A.3 中所有性能参数都应满足对应的布线类别要求。

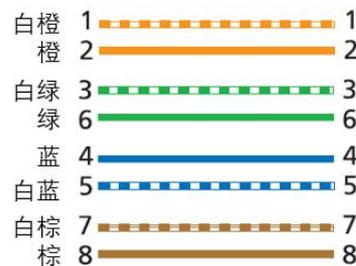
表 A.3 布线系统测试参数

推荐性能测试	现场链路或信道测试
连接图Wire map, 如果是屏蔽线缆接线图中还应包括屏蔽层	必测项
传输时延	必测项
时延偏差	必测项
插入损耗Insertion loss	必测项
近端串音 NEXT; 要分别从布线两端进行测试, 即测试结果包括主机测和远端测	必测项
近端串音功率和 PSNEXT; 要分别从布线两端进行测试, 即测试结果包括主机侧和远端侧	必测项
衰减近端串音比 ACR-N, 应包括主机侧和远端侧的值	必测项
衰减近端串音比功率和 PS ACR-N, 应包括主机侧和远端侧的值	必测项
衰减远端串音比 ACR-F, 应包括主机侧和远端侧的值	必测项
PS ACR-F衰减远端串音比功率和, 应包括主机侧和远端侧的值	必测项
回波损耗RL, 应包括主机侧和远端侧的值	必测项
直流环路电阻	必测项 (有PoE应用)
线对内电阻不平衡, 线对间电阻不平衡	必测项 (有PoE应用)
横向转换损耗TCL	选测项 (电磁干扰环境推荐测试)
等电平横向转换转移损耗ELTCTL	选测项 (电磁干扰环境推荐测试)
PS ANEXT 外部近端串音功率和	选测项 (*抽样测试)
PS AACR-F 外部ACR-F 功率和	选测项 (*抽样测试)
PS ANEXT avg 外部近端串音功率和平均值	选测项 (计算值)
PS AACR-F avg 外部ACR F 功率和平均值	选测项 (计算值)

A.5 线序图测试正确的结果应符合 T568A 和 T568B 的线序图规定, 如图 A.1a) 和 A.1b) 所示。



T568A 线序



T568B 线序

a) 正确非屏蔽插座连接线序

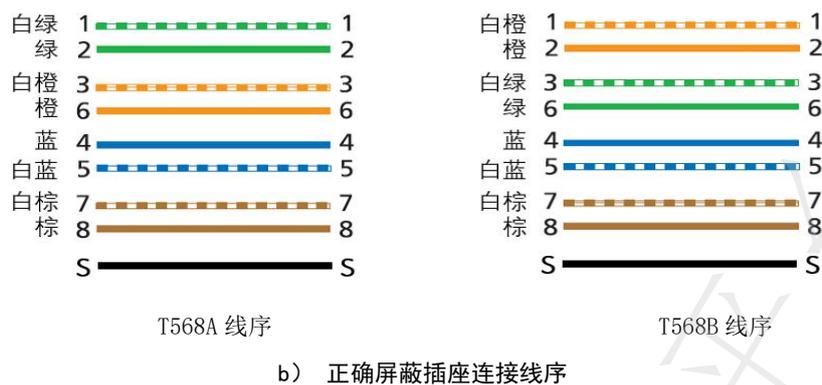


图 A. 1 正确非屏蔽与正确屏蔽插座连接线序

A. 6 信道与链路布线性能测试方法应符合以下规定。布线工程安装验收测试应采用永久链路测试验收方式。

- a) D, E, EA, F 或 FA 信道配置及测试连接模型如图 A. 2 所示。图中 CP 表示集合点，信道性能测试结果中不包括设备跳线与测试仪接口连接的性能；
- b) 供电设备采用中跨方式接入 FD 配线模块时，信道测试参照本标准图 4a) 连接方式；
- c) 图 A. 3 为 3 连接永久链路的测试连接模型；
- d) 图 A. 4 为 2 连接永久链路的测试连接模型；
- e) 外部串扰测试为选择项，抽样测试比例要求如表 A. 4 所示；
 - 1) 被确定的抽样比例数中，选择 3 条插入损耗值最大的链路进行测试，如 PS ANEXT 和 PS AACR-F 值的余量已达到 5 dB，其余链路可不测量外部串扰；
 - 2) 被确定的抽样比例数中，选择 3 条插入损耗值最小的链路进行测试，如 PS ANEXT 和 PS AACR-F 值的余量已达到 5 dB，其余链路可不测量外部串扰；
 - 3) 被确定的抽样比例数中，选择 3 条插入损耗值中等的链路进行测试，如 PS ANEXT 和 PS AACR-F 值的余量已达到 5 dB，其余链路可不测量外部串扰。

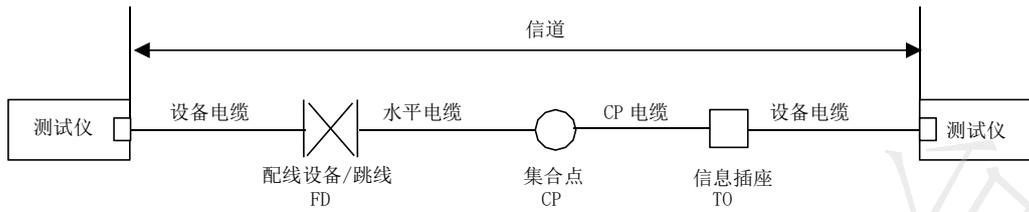


图 A.2 信道（含集合点 CP）测试模型

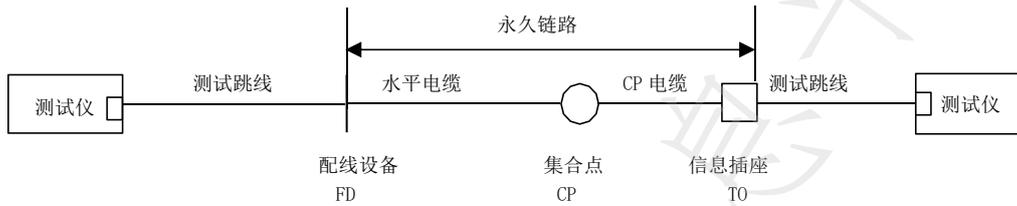


图 A.3 永久链路（含集合点 CP）测试模型



图 A.4 永久链路（不含集合点 CP）测试模型

表 A.4 外部串扰测试最小抽样原则

总的链路/信道数N	抽样数量
3-150	3或者 $0.1 \times N$ ，两者取较大的值 ^①
151-3200	33 ^①
3201-35000	126 ^①
35001-150000	201 ^①
150001-500000	315 ^①

注①：外部串扰抽样测试应等比例选择短中长度链路，比如151-3200链路规模测试外部串扰的抽样比例是33，则要选择11条短链路，11条中长度链路以及11条长链路进行测试。

A.7 模块插头端接的 MPTL 链路定义了一端是模块，另一端是接头的链路模型，链路 MPTL 的测试方法应符合图 A.5 要求。MPTL 链路长度最长不超过 90 m，传输性能要求与永久链路要求相同。

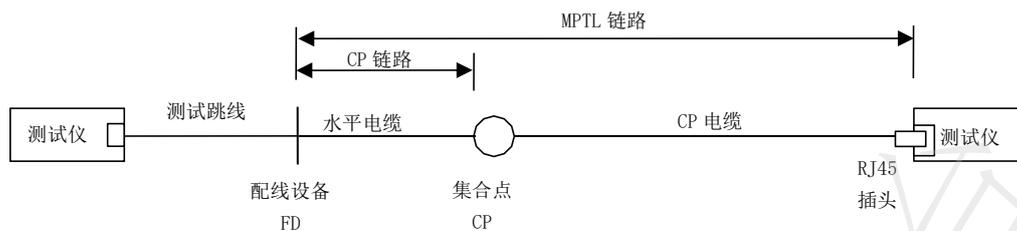


图 A.5 MPTL 链路测试模型

A.8 布线链路的传输性能要求的参数都是基于 20℃ 环境温度。在高环境温度下，如果环境温度是 40℃，则非屏蔽永久链路的最长长度就要从 90 m 减少到 84 m。屏蔽电缆和非屏蔽电缆所能够支持的传输距离如表 A.5 所示。

表 A.5 非屏蔽与屏蔽电缆在不同温度下支持的最大传输距离

温度 (℃)	非屏蔽电缆长度 (m)	屏蔽电缆长度 (m)
20	90.0	90.0
25	89.0	89.5
30	87.0	88.5
35	85.5	87.7
40	84.0	87.0
45	81.7	86.5
50	79.5	85.5
55	77.2	84.7
60	75.0	83.0

A.9 综合布线系统工程电缆性能指标测试记录表如表 A.6 内容。

表 A.6 综合布线系统工程电缆性能指标测试记录

工程项目名称			备注
工程编号			
测试模型	链路（布线系统级别）		
	信道（布线系统级别）		
信息点位置	地址码		
	线缆标识编号		
	配线端口识别码		
测试指标项目	是否通过测试		处理情况

表 A.6 综合布线系统工程电缆性能指标测试记录（续）

测试记录	测试日期、测试环境及工程实施阶段：	
	测试单位及人员：	
	测试仪表型号、编号、精度校准情况和制造商；测试连接图、采用软件版本、测试对绞电缆及配线模块的详细信息（类型和制造商，相关性能指标）：	

A.10 PoE 系统测试记录如表 A.7 内容。

表 A.7 PoE 系统测试记录

工程项目名称			备注
工程编号			
信息点位置	地址码		
	线缆标识编号		
测试指标项目	是否通过测试		处理情况
测试记录	测试日期、测试环境及工程实施阶段：		
	测试单位及人员：		
	测试仪表型号、编号、精度校准情况和制造商；测试连接图、采用软件版本、测试的 PSE 的详细信息和配置（类型和制造商，相关性能指标）：		

A.11 PoE 供电端口测试报告模板如表 A.8 内容。

表 A.8 PoE 供电端口测试报告模板

交换机名称						
总功率/功率预算 (W)						
端口配置	端口1	端口2	端口3	端口4	端口5	端口n
最高功率等级 (1-8)						
优先级 (高/中/低)						
LLDP使能情况 (是/否)						

表 A. 8 PoE 供电端口测试报告模板（续）

实际接收功率 (W)						
实际负载功率 (W)						
空载电压 (V)						
实际负载电压 (V)						
供电线对 (对)						
测试结果						

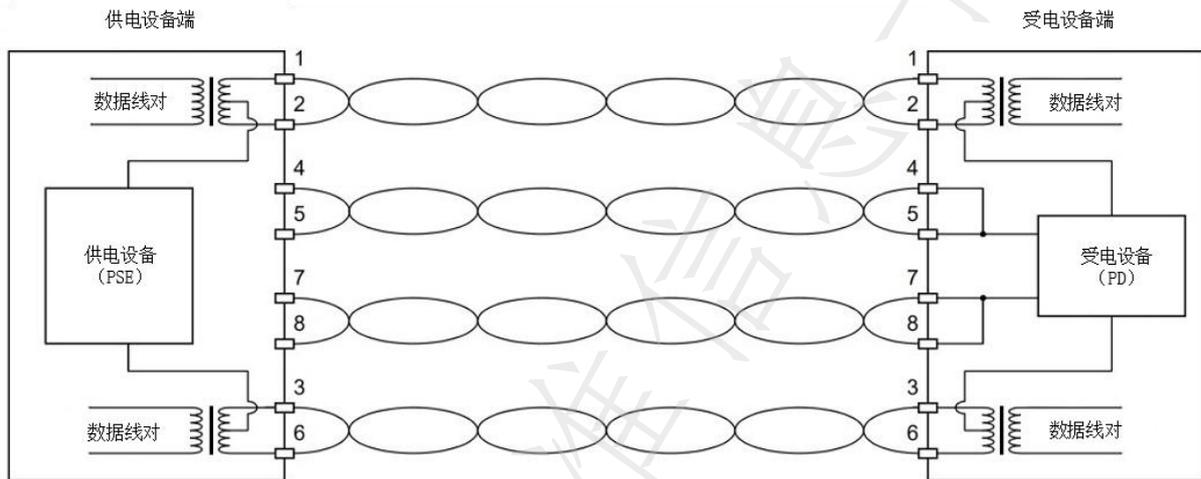
全国团体标准信息平台

附录 B

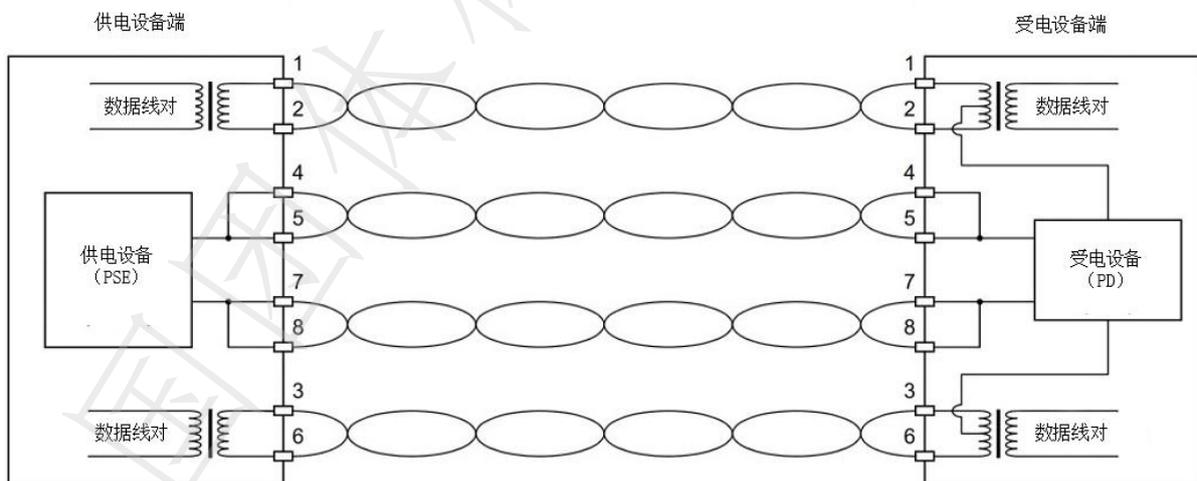
(资料性)

PoE 系统连接示意图

B.1 PoE 系统的端跨供电设备内置在以太网通信设备中，如图 B.1 中 a)、b)、c)、d) 所示。

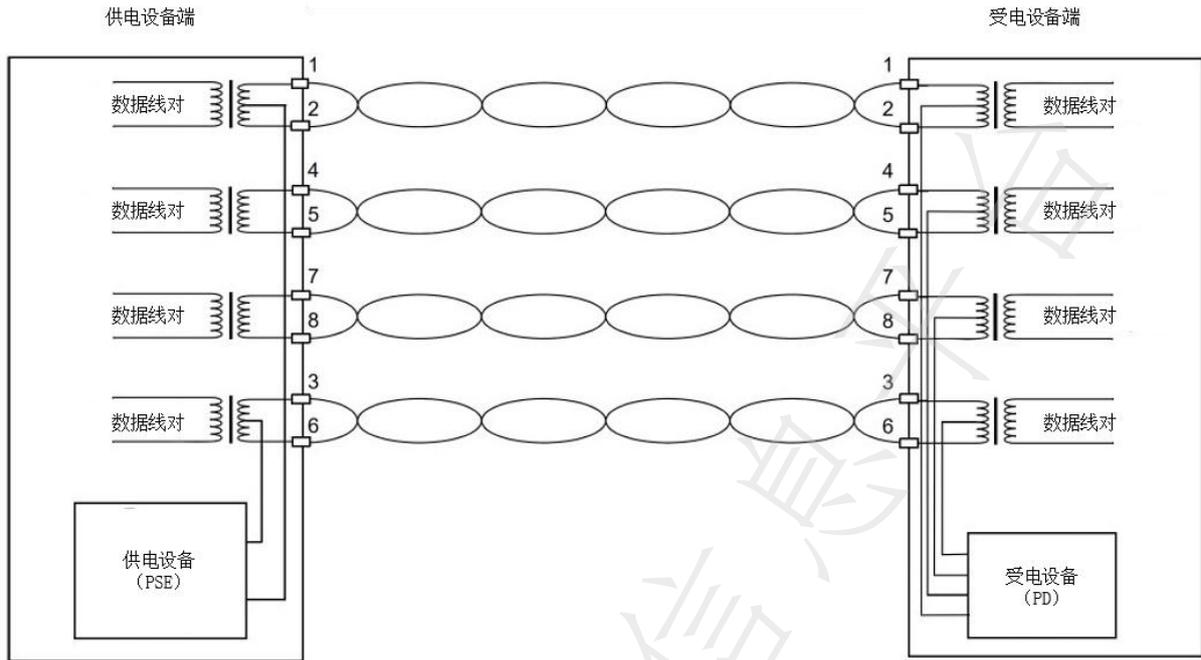


模式 A

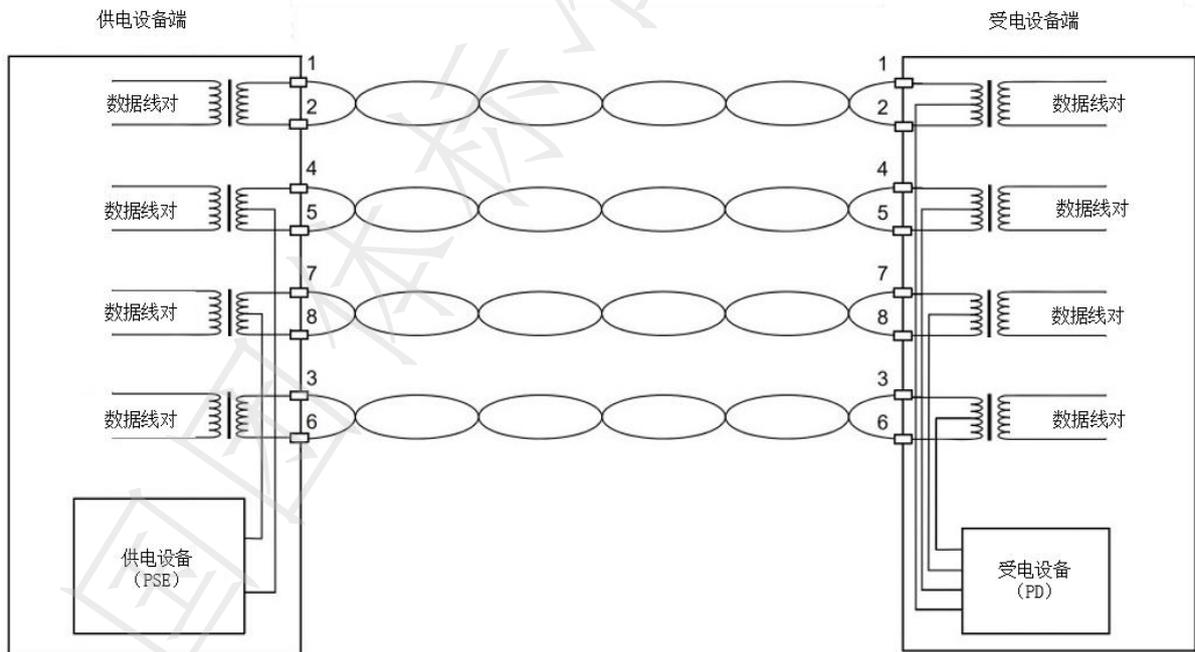


模式 B

a) 10BASE-T/100BASE-TX 2 线对端跨 PSE 的 PoE 系统连接示意图

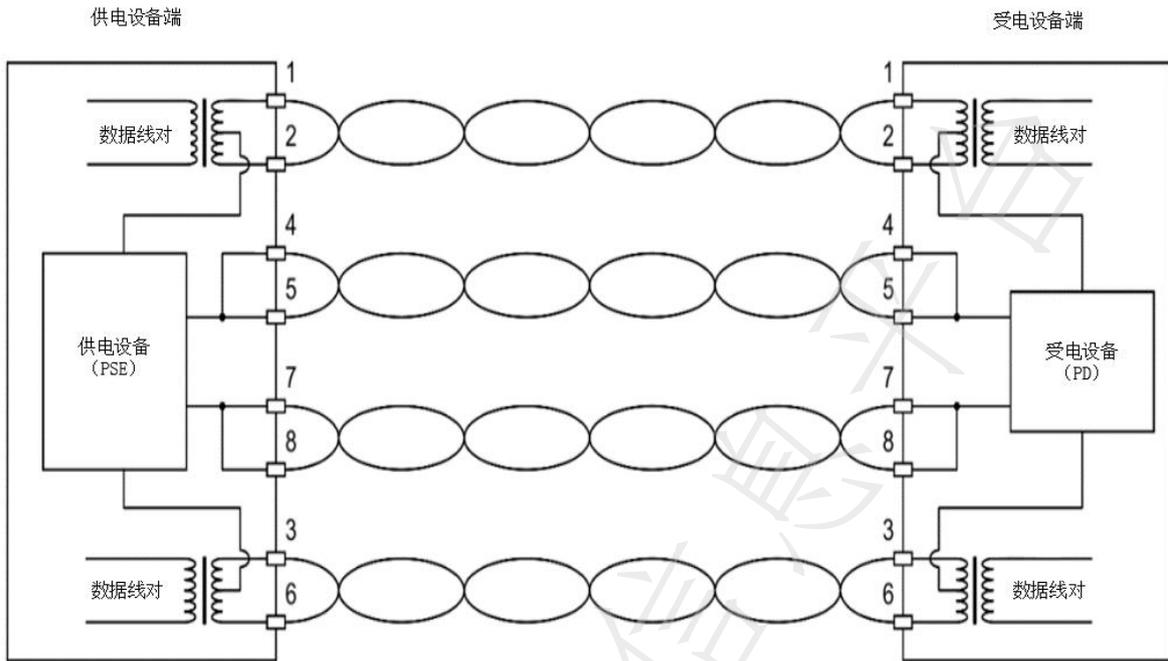


模式 A

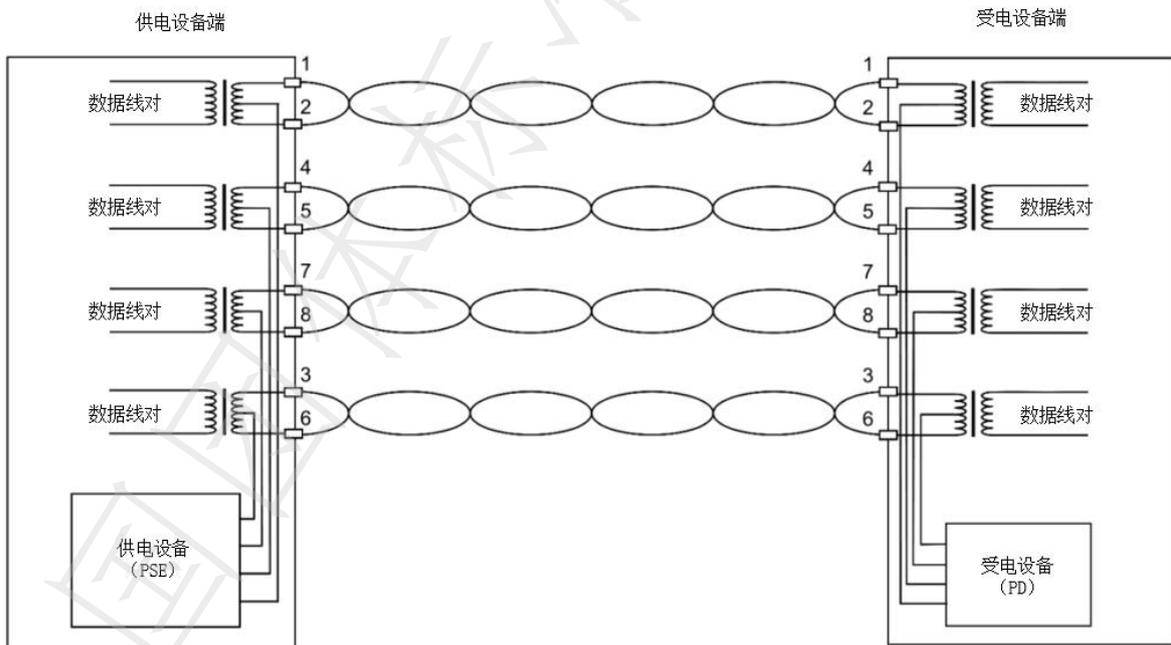


模式 B

b) 1000/2.5G/5G/10GBASE-T 2 线对端跨 PSE 的 PoE 系统连接示意图



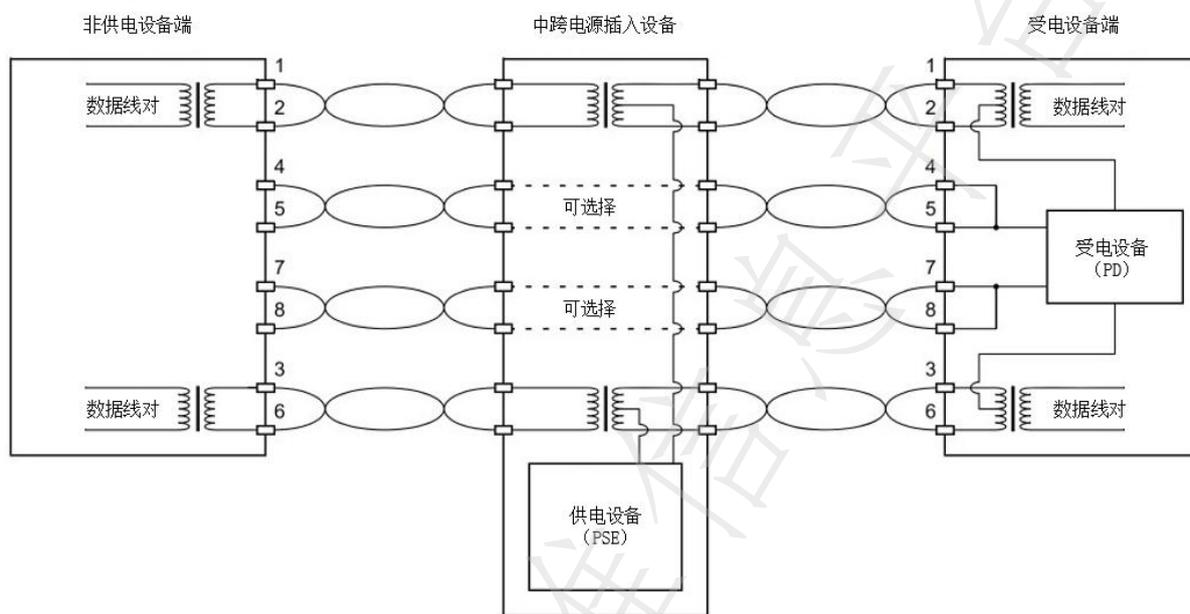
c) 10BASE-T/100BASE-TX 4 线对端跨 PSE 的 PoE 系统连接示意图



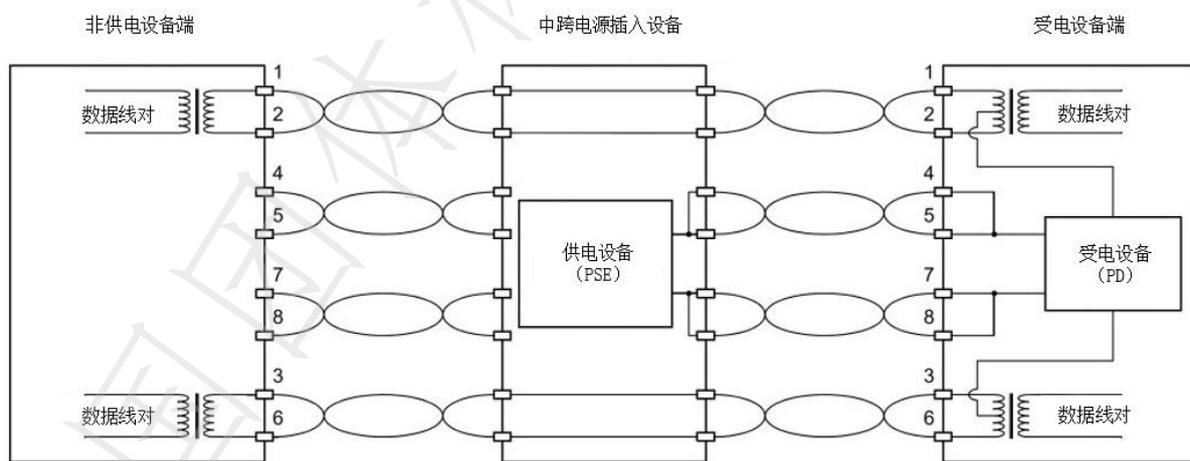
d) 1000/2.5G/5G/10GBASE-T 4 线对端跨 PSE 的 PoE 系统连接示意图

图 B.1 端跨 PSE 的 PoE 系统连接示意图

B.2 PoE 系统的中跨供电设备位于不具备 PoE 功能的交换机与受电设备之间，如图 B.2 中 a)、b)、c)、d) 所示。

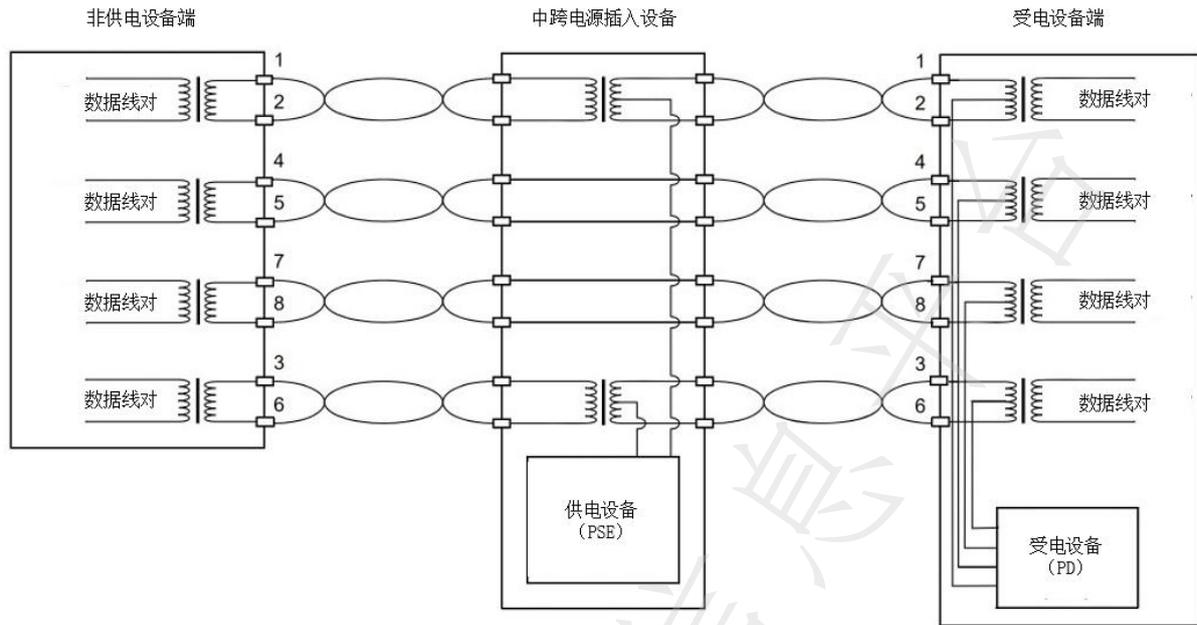


模式 A

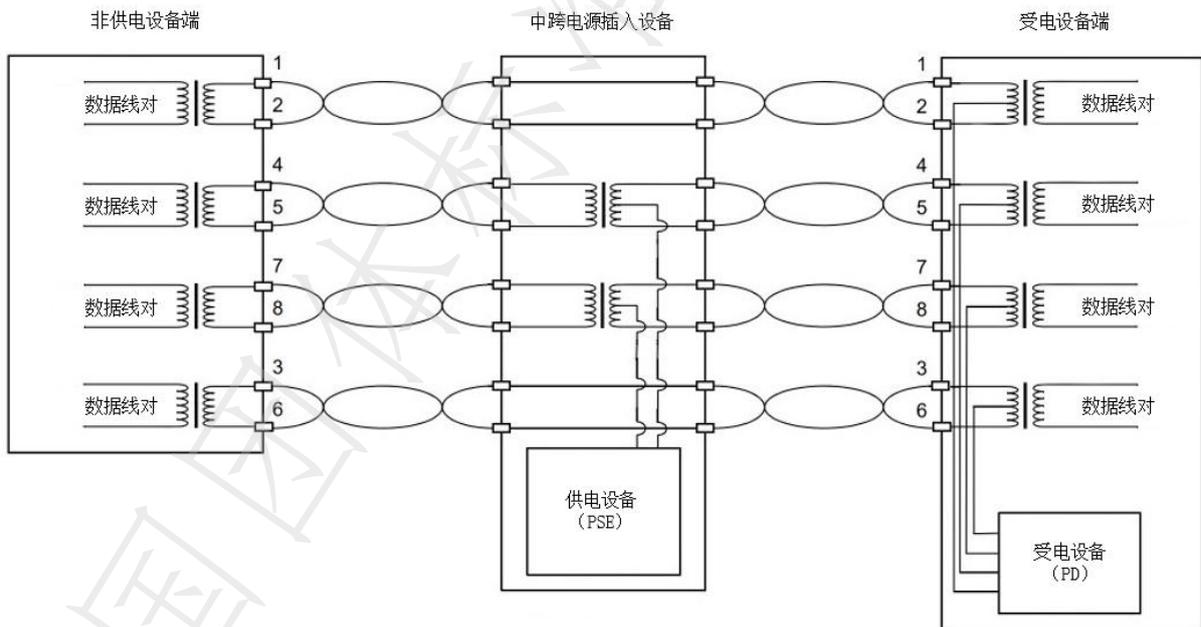


模式 B

a) 10BASE-T/100BASE-TX 2 线对中跨 PSE 的 PoE 系统连接示意图

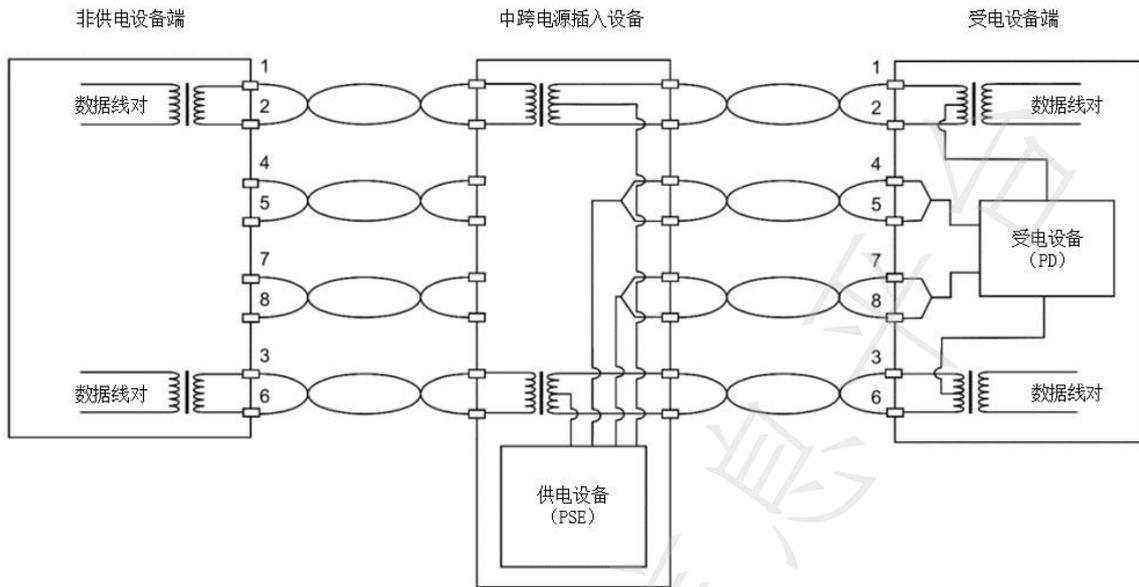


模式 A

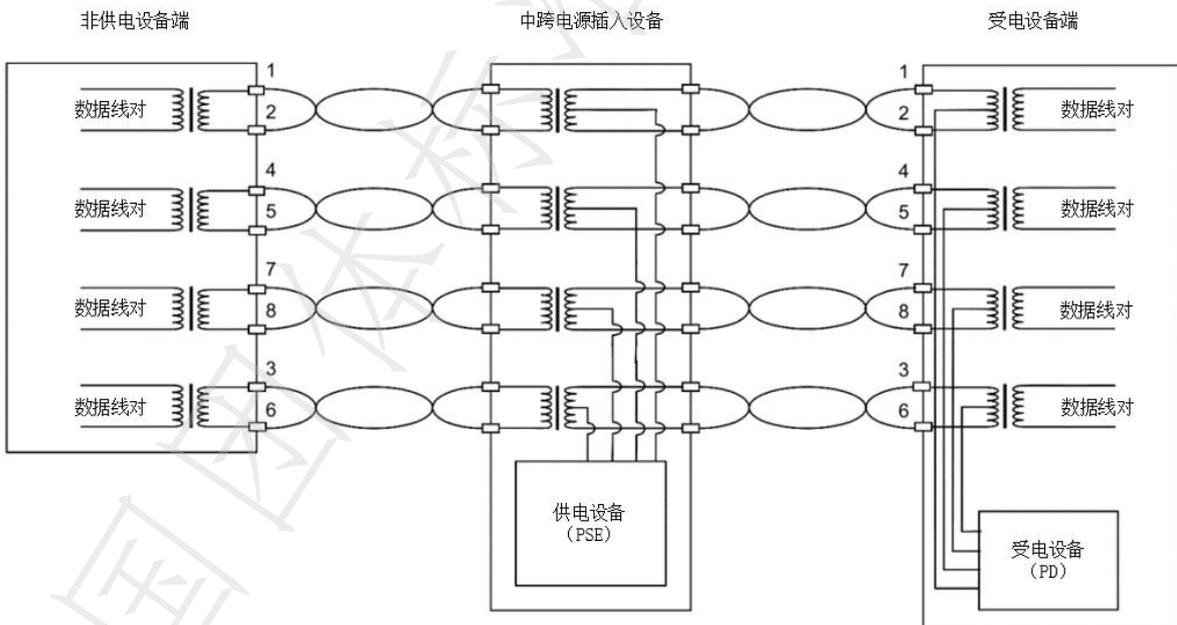


模式 B

b) 1000BASE-T, 2.5G, 5G 或 10GBASE-T 2 线对 PSE 的 PoE 系统连接示意图



c) 10BASE-T/100BASE-TX 4 线对中跨 PSE 的 PoE 系统连接系统示意图



d) 1000BASE-T, 2.5G, 5G 或 10GBASE-T 4 线对中跨 PSE 的 PoE 系统连接系统示意图

图 B.2 中跨 PSE 的 PoE 系统连接示意图

附录 C

(资料性)

PoE 系统典型供电流程

PoE 系统典型供电流程如表 C.1 所示：

表 C.1 PoE 系统典型供电流程

检测	<p>PSE检测PD的合法有效性。</p> <p>PSE和PD连接后，PSE将对线对（或线对集）进行检测，仅当找到有效的检测特征时才进行下一步动作。PSE配置为4线对供电时将两个线对执行检测。</p>
连接检查	<p>PSE检测PD是单特征还是双特征。</p> <p>如果PSE配置为4线对供电，将执行连接检查，以发现所连接的是单特征PD还是双特征PD。连接检查不一定在检测之后发生，它可以在检测之前、同时或之后发生。连接检查仅限于支持4线对的类型3和类型4的PSE。</p>
分级	<p>PSE确认PD所需的功率，及可提供的功率。</p> <p>在PSE成功执行检测以及连接检查（如果有）之后，它继续进行分级。分级执行两个功能：PSE确认PD需要多大功率，并通知PD它可以获得多大功率。</p>
涌流	<p>PSE向PD启动供电。</p> <p>向PD送电的第一阶段称为涌流。在涌流过程中，PSE会主动限制电流的大小。这样做的目的是防止在PD启动时出现过大的涌流。</p>
供电	<p>PSE供电的同时监测PD的电流和功率。</p> <p>在供电阶段，PSE监测电流/功率消耗，并在PD超过设定阈值时断开PD，同时，PSE检查与PD的连接是否断开，在这种情况下，电源从端口断开。</p>
断电	<p>PSE断开提供给PD的供电。</p> <p>断开供电的原因可能有很多，例如PD与PSE断开连接、PSE无法提供足够的电源、PD消耗过多电源或电缆短路等。</p>

附录 D

(资料性)

PoE 应用终端设备

PoE 技术的应用越来越广泛，如下 D.1 和 D.2 是 PoE 技术应用终端设备类型、典型功耗和功率等级等的示例。但是，随着科学技术的不断发展，实际应用可能发生变化，以下示例和数据仅供参考。

D.1 PoE 技术应用终端设备类型

采用 PoE 技术应用可包括下列终端设备：

- a) 互联网协议承载的语音 (VoIP) 电话；
- b) 无线局域网接入设备；
- c) 蓝牙接入点设备；
- d) 网络摄像机；
- e) 智能标牌/数字标牌；
- f) 售货机；
- g) 游戏机；
- h) 影音自动点唱机；
- i) 信息自助端；
- j) POS 收款机；
- k) 出入口控制器；
- l) 考勤机；
- m) 手机和平板充电器；
- n) 笔记本电脑充电器；
- o) 网络有源音箱；
- p) LED 照明灯。

D.2 PoE 终端设备的典型功耗和功率等级

PoE 系统应用于智能建筑工程中，部分 PoE 终端设备典型功耗和功率等级可参考表 D.1。

表 D.1 终端设备的典型功耗和功率等级

设备名称	典型功耗 (W)	典型PoE功率等级
笔记本电脑	30~70	5~8
平板电脑	15~40	4~5
病房探视主机	30	5
护理呼应机	5~40	2~5
POS机	6~12	2~3
扫码器(枪)	5	2
IP电话机	6~12	2~3
无线AP	15~40	4~5
数字标牌	10~70	3~8
有源IP音箱(喇叭)	30~50	5~6
建筑设备监控DDC控制器	40~50	5~6
建筑能效检测数据采集器	40~50	5~6
网络摄像头	16~20	4
网络摄像枪机	15~50	4~6
网络高清球机	25~70	4~8
电子围栏报警主机	30~50	5~6
停车场车位摄像机	10	3
门禁控制主机	5~25	2~4
动力环境监控主机	15~50	4~6
LED面板灯	25~60	4~7