



区域布线和覆盖区规划指南：60瓦PoE照明应用

智能照明解决方案是物联网（IoT）不可分割的组成部分，由通常被称为灯具（吸顶式或嵌壁式）或灯盘（用于装入模块化吊顶）的照明装置系统所构成，可通过集中式网络来控制、监测和供电。利用平衡双绞线布线系统来部署智能照明系统的做法越来越流行，这是因为在为照明网络安全供电方面，使用以太网通信来控制 and 部署远程供电技术可带来诸多方便和好处，比如采用60瓦以太网供电技术¹（Type 3 PoE）。这类系统通常被称为PoE照明。为了使效率最大化，PoE照明灯具通常采用发光二极管（LED）技术，相比于其他灯具设计具有功耗更低和发热更少的优点。智能PoE照明系统所带来的节能优势和部署灵活性非常重要，也正在改变着结构化布线设计的格局。

PoE照明系统非常成熟，且需要精心设计的基础架构。该基础架构要包含高性能的平衡双绞线布线、网络设备，以及可与具备IP寻址功能的灯具、调光器、传感器和控制器连接并通信的软件，从而充分发挥性能、舒适性和节能等方面的优势。由于设计、安装和管理PoE照明系统中如此之多的元件需要广泛的专业知识，大多数客户都要依靠照明工程师或建筑师来为楼宇空间设计天花布置图（RCP）。本规划指南旨在针对结构化平衡双绞线布线系统的选择、设计和部署提供最优化指导，从而支持各种不同的PoE照明应用。

PoE照明的优势

如今，PoE照明解决方案已经在全球范围内为超过一亿平方米的商业空间带来光明。可以预见，智能照明行业将迎来爆炸式增长。这是因为除了有潜力减少90%以上的能耗之外，智能照明系统可降低照明方面的投资资本，提升安全性和舒适性，并且能与所有具备物联网功能的楼宇智能化系统相集成。

设备类型	每950平方米设备数量	节省投资成本(美元)
PoE照明设备	250	\$18,000
无线接入点	5	\$4,000
公共广播	4	\$3,000
门禁控制	4	\$3,000
安保摄像头	4	\$3,000
HVAC	4	\$3,000
生命安全	4	\$3,000
数字标牌	2	\$1,500
IP时钟	2	\$1,500
内部对讲	2	\$1,500
其他	12	\$9,000
合计	293	\$50,500

表1：针对PoE优化的自动化楼宇中每950平方米所部署物联网设备和节省投资成本的详细信息

事实上，根据Gartner Inc.（高德纳咨询公司）预测，到2020年，智能照明系统的部署数量将从2015年的4600万增长到25.4亿²。

更低的资本和人力投资：西蒙与其他智能楼宇合作伙伴一道，展开了对高度自动化楼宇空间内融合以太网应用的分析。分析表明，与传统照明实现方案相比，在结构化的电信布线系统上部署PoE照明解决方案可节省投资成本（CAPEX）达19.40美元/平方米。表1对经过PoE优化的自动化楼宇空间内每950平方米所部署的物联网设备数量和各自的实际投资成本进行了详述。如表所示，在具备物联网功能的楼宇中，仅PoE照明一项就占据了投资成本节省总量的35%。除此之外，思科公司对位于纽约的一座3,250平方米的建筑物内的传统日光灯、LED灯和具备60瓦UPOE³功能的LED照明系统进行了比较，对比内容包括前期人力和安装投资以及前期软硬件投资成本。结果清楚地表明PoE照明系统的拥有成本最低。如图1⁴中蓝条所示，传统低电压LED照明系统的前期材料和安装成本比UPOE LED系统的两倍还要高，即使是传统的日光灯照明系统，其成本也相当于UPOE LED系统的1.8倍之多。当考虑到软硬件成本时，UPOE照明系统仍然最为经济实惠——相比于传统低电压LED照明设计可节省41%的总成本，相比于传统日光灯照明系统可节省14%的成本。如果将能源成本也计入分析，成本节约量会更高。如今，LED灯具的照明效率越来越高，再加上不断对灯具本身进行优化，未来还可以节约更多成本。

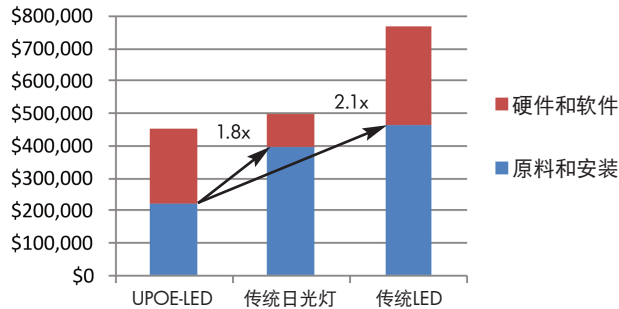


图1：纽约一座3,250平方米建筑物的前期成本对比

安全低压运行：不同于传统照明系统依靠12-14 AWG电缆提供的120 V - 60 Hz或230 V - 50 Hz交流电（也被称为“市电”或“AC”）来驱动，PoE照明设备部署于我们所熟悉的平衡双绞线之上，是一种安全的超低压（SELV）应用。这意味着为PoE照明系统电路供电的50-55 V直流电（DC）在部署和系统升级时不会危及安装人员的人身安全，也不需要特别的电气资质许可。由于不合标准的安装操作会对传输性能产生负面影响，西蒙建议所有的PoE照明系统都应由接受过良好的结构化布线安装培训的专业布线人员来安装。

环保健康：PoE照明解决方案可为住户创造更加舒适的环境。具体来说，研究表明日光灯照明会引发头痛和眼疲劳，而且还有可能使光敏性癫痫患者病情发作。LED灯具和灯盘不仅能消除这些健康隐患，而且照明装置本身所消耗的电量只有同等日光灯的一半、所产生的碳排放还不到日光灯的一半，并且不含有害物质汞。LED的使用寿命接近日光灯的5倍，耐用性更高，并且对温度和湿度不敏感，因此大大降低了维护成本。

与物联网应用相集成：预计到2020年，IP设备将达到近500亿⁵，而物联网是一种典型的融合布线应用，能够支持在这些IP设备间进行数据交换。将HVAC、安保设备、音视频设备、门禁控制、数字标牌、无线设备、照明设备以及其他以太网设备汇集在同一结构化布线网络中将便于通信，而且据证实可以降低运行成本、优化节能、有利于基础设施和资产管理，并有助于创造更舒适、更安全的环境。在同一网络上管理多种楼宇自动化和IP设备可避免专用布线、减少线槽冗余，并使得设备和系统的实施与升级速度更快。利用结构化布线部署的PoE照明系统具有额外的好处，这是因为照明系统可以从电信间（也称作服务器机房）获得集中式备用电源，并且当与空间占用、温度、安保、能源及其他传感器和系统集成时，可相应地做出反应。

LED照明灯具配置

在智能PoE照明系统设计中，结构化线缆连接着以太网交换机端口，该端口可以直接向LED照明装置或“节点”提供直流电。“节点”可将电源和数据分发到LED照明装置或传感器、控制器等装置。在商业环境中，最常用的LED照明装置是灯盘，但也可以采用任意形式的灯具设计。灯盘通常采用2x2（600毫米 x 600毫米或2英尺 x 2英尺）、2x4（600毫米 x 1200毫米或2英尺 x 4英尺）以及1x4（300毫米 x 1200毫米或1英尺 x 4英尺）的配置，如图2所示。

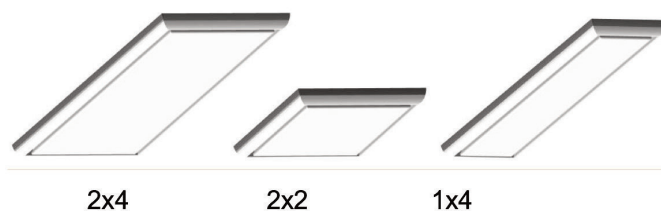


图2：常见灯盘配置

根据PoE照明系统、灯盘尺寸和制造商的不同，一个节点可支持一至两个灯盘，视情况也可包括一个实现控制功能的数据端口（比如调光器或传感器）。四种最常见的LED灯具配置形式如图3所示。对于所有LED灯具配置，每个结构化布线信道和节点（如果存在的话）所提供的最大功率不应超过60瓦。



A: 2x2 节点中心式 - 两个2x2灯盘共享一个节点，该节点通过服务插座（SO）或服务集合点（SCP）连接到结构化布线



B: 2x4 节点中心式 - 每个2x4灯盘独享一个节点，该节点通过服务插座（SO）或服务集合点（SCP）连接到结构化布线



C: 2x2 照明装置中心式 - 每个2x2灯盘通过服务插座（SO）或服务集合点（SCP）连接到结构化布线



D: 2x4 照明装置中心式 - 每个2x4灯盘通过服务插座（SO）或服务集合点（SCP）连接到结构化布线

图3：典型LED照明灯盘配置

PoE照明区域布线

区域布线是业界认可的一种结构化布线部署策略，非常适合灯具和照明控制器等设备的部署。这些设备按一定逻辑关系分布在整个天花板空间内。PoE照明的区域性布线设计包括从电信间（TR）楼层配线架布放到中间连接点的水平线缆。该中间连接点被称作服务集合点（SCP），是安放在天花板空间中一个区域配线箱内的插座。考虑到PoE照明设备的部署密度，区域配线箱通常可容纳96个服务集合点插座，并且可以设计成代替一块吊顶板的形式。如图4所示，线缆或跳线将区域配线箱内的每个服务集合点插座连接到服务插座，或者直接连接到PoE照明设备。在照明应用中，这种所有PoE交换机都位于电信间内的拓扑有时也被称作“集中式”部署。

除了本规划指南突出强调的少数几个特例之外，PoE照明的区域布线设计与楼宇自动化系统和其他IP设备的区域布线设计十分相似，应遵照西蒙的区域布线和覆盖区规划指南⁶。由于企业场所内PoE照明设备数量众多，且其照明环境具有静态特性（即很少有增加、移动和变化），西蒙建议将支持PoE照明设备的区域布线系统覆盖在支持其他楼宇自动化和IP设备的区域布线系统之上。这意味着有一个专门的区域配线箱将会为PoE照明设备提供服务集合点插座连接，另外一个独立的区域配线箱为所有其他楼宇自动化和IP设备提供服务集合点连接。在极少数情况下，即PoE照明专用区域配线箱提供的服务集合点插座不足时，可以从为其他IP设备提供服务集合点插座的相邻区域配线箱内获取连接。

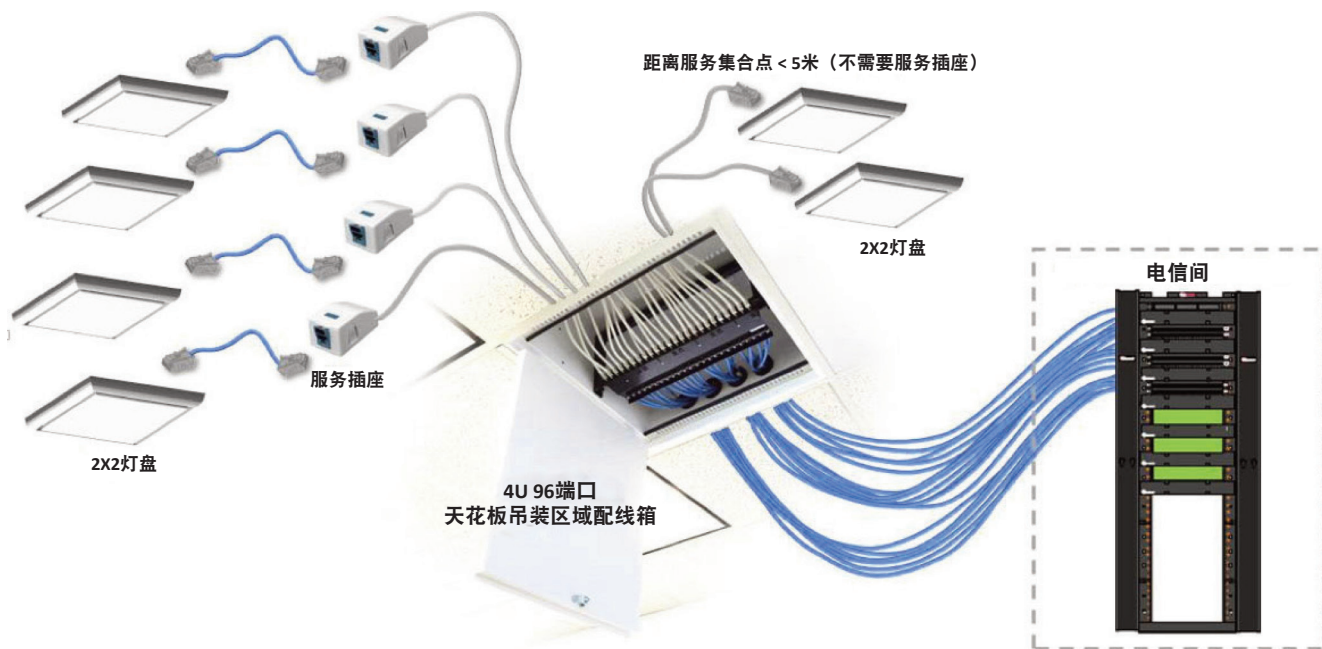


图4：2x2照明装置中心式PoE照明设计的区域布线示例

覆盖区域和区域配线箱的位置

按照ISO/IEC和TIA标准，设备提供服务的区域被称为设备的覆盖区。在本规划指南中，覆盖区这一术语扩展为描述“可为多台PoE照明设备及其相应覆盖区提供服务的空间”。西蒙建议：PoE照明设备覆盖区的规划半径应不超过13米，从而使线缆数量最优化（超过96根线缆将会难以管理），支持此空间内典型密度的PoE照明设备部署，并与其他支持第五代（即IEEE 802.11ac）及未来Wi-Fi应用的区域布线系统相匹配。该实际指导也简化了使用支持PoE照明设备的区域布线系统覆盖支持其他楼宇自动化和IP设备的区域布线系统的设计任务。

尽管可以在楼宇空间以不同模式部署多个覆盖区（比如六边形、方格形或长方形），但方格部署模式可以最简便地支持PoE照明系统。这是因为灯具通常会以方格形风格来排放。在这种情况下，直径为13米的覆盖区可转换为18米 x 18米的方格。可以根据需要在楼宇空间内部署多个覆盖区，从而支持PoE照明连接和设备。除非电信间的接入量有限，否则非常靠近电信间的覆盖区可直接连接到楼层配线架，无需通过服务集合点。为提高设计效率，西蒙建议将区域配线箱放置在至少距离电信间30米远的位置。

区域配线箱应位于其相应覆盖区的中央，且服务集合点插座的建议数量取决于灯盘尺寸以及PoE照明系统是以节点为中心还是以照明装置为中心。西蒙建议在专为PoE照明提供服务集合点插座的区域配线箱内，可用的服务集合点连接数量不应低于24个（如，针对小型PoE照明部署系统的墙挂式区域配线箱），并且不应超过96个。如果需要

超过96个服务集合点连接，则应部署多个区域配线箱，保证线缆束大小可管理，且远程供电线缆束内电流感应所产生的热量积累在可控范围内。常见PoE照明系统配置下的连接数量及建议的服务集合点插座数量如表2所示。

在极少数情况下，即照明专用的区域配线箱同时服务于多个PoE照明覆盖区时，由多个覆盖区组成的区域称为范围区。图5是2x2节点中心式PoE照明设计中的覆盖区示意图（含4个环境传感器）。为简单起见，示例中仅展示与抽样的节点和传感器相连的布线。

灯具配置	照明设备及连接数量 18米 x 18米	区域配线箱的 建议配置*
2x2 节点中心式	144个2x2灯盘 72个节点（2个灯具共享1个节点）	部署1个96端 口区域配线箱
2x4 节点中心式	72个2x4灯盘 72个节点	部署1个96端 口区域配线箱
2x2 照明装置中心式	144个2x2灯盘 144个服务插座或服务集合点插座	部署2个96端 口区域配线箱
2x4 照明装置中心式	72个2x4灯盘 72个服务插座或服务集合点插座	部署1个96端 口区域配线箱

*以上设计建议考虑到了需部署额外服务集合点插座的情况，这些额外的服务集合点插座可以为控制器、调光器、传感器等提供连接。

表2：常见PoE照明系统配置的连接数量示例及建议的区域配线箱规格数量

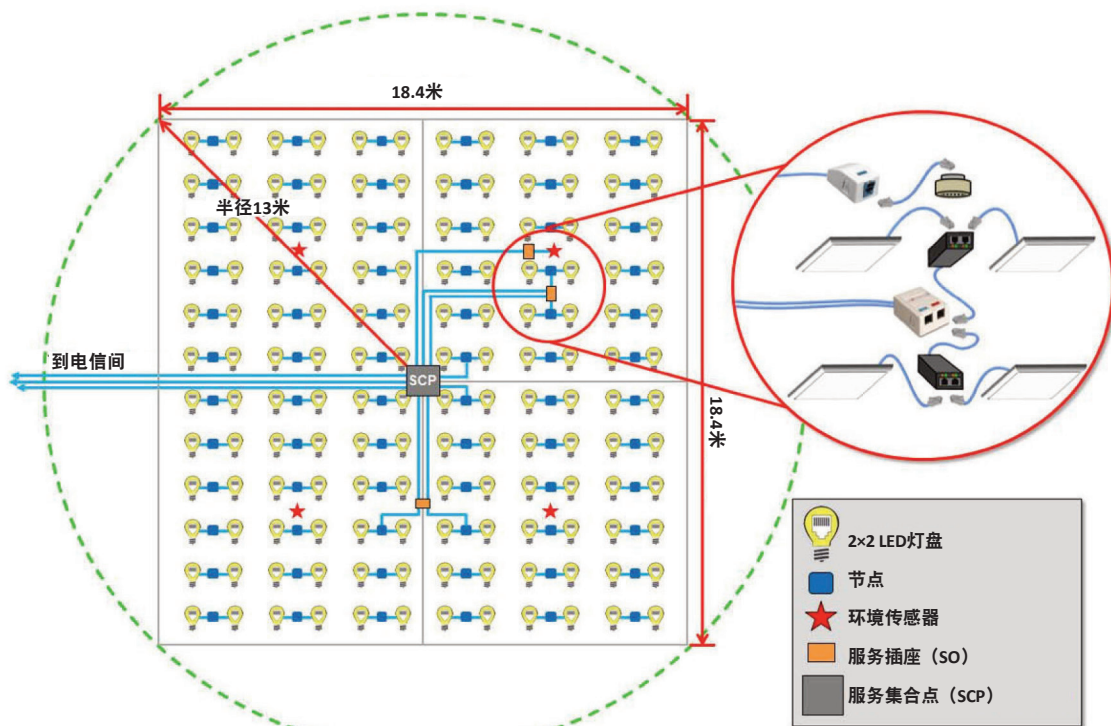


图5：2x2节点中心式PoE照明设计中的18米 x 18米覆盖区示例（含4个环境传感器）

覆盖区内的服务插座（SO）、跳线和其他连接

ISO/IEC和TIA智能楼宇布线规范并未要求在区域布线中存在服务集合点的情况下铺设服务插座。但是，由于PoE照明设备的安装位置可能与服务集合点相距较远，服务插座有助于标记和管理、简化现场测试，在增加设备时无需安装长跳线，并且当设备不再使用时也不必担心有废弃不用的线缆。基于以上这些优点，西蒙建议在PoE照明设备距离服务集合点超过5米的情况下，应配合使用服务插座。

在空调环境中考虑如何放置电信硬件和设备是很有必要的。例如在一些行政地区，服务插座、区域配线箱、相关跳线和线缆都需要达到Plenum阻燃等级。

西蒙建议在未采取环境控制措施的空间内（例如吊顶内或仓库）应专门使用实心导体线缆。这是因为多股导线线缆的直流电阻较大，在温度上升时更容易发生传输性能下降的情况。对于采取了环境控制措施的空间，如果使用多股导线线缆，西蒙建议连接到服务插座或服务集合点的PoE照明设备跳线长度不应超过5米。

PoE应用及其对布线的影响

尽管功率等级高达100瓦的设备也可以在平衡双绞线上安全部署，但在PoE照明应用中，通常认为60瓦的功率可以很好地平衡成本、效率和性能。支持供电设备和用电设备在60瓦功率下运行的技术已经发展完善且实现了商用化，比如思科公司的UPOE和新兴的IEEE 802.3 Type 3 PoE技术。这些系统在50 - 55 VDC的典型工作电压下可为每对双绞线提供600mA电流，并且馈电方式与此前功率为30瓦的Type 2 PoE设备相同。不同之处在于电力送往全部4对双绞线，而不是此前仅有的2对。幸运的是，ISO/IEC和TIA研发出的600mA电流下温升曲线假定全部4对双绞线均通电，并且直接与支持60瓦PoE照明系统的线缆相关联。结论是，标准化组织并未针对该应用提出新数据或性能等级的要求。ISO/IEC TS 29125⁷和TSB-184-A⁸等标准中包含了有用的布线介质和选择指南，用于支持最高至100瓦的远程供电应用。

众所周知，远程供电应用中，线缆束内可能会有热量积累，且连接器的触点位置可能会有电弧损伤⁹，因此在部署60瓦PoE照明系统时应仔细选择线缆和元器件，从而减少甚至完全消除由以上两点因素带来的性能降低。尽管以上两点还不足以引起线缆融化或线路短路，但成束线缆内部的温度升高会增加导体电阻，从而导致功率和功效损失、并增大插入损耗，进而可能需要缩短整体信道长度。除了考虑热量积累，当存在远程供电电流负载时，在模块化插头和插座断开连接瞬间要确保关键连接硬件的接触耦合表面没有损坏，这一点十分重要。尽管电弧产生的电流对人体没有任何危险，但电弧效应会击穿其周围的气体，从而在电弧处的电镀接触面上引起腐蚀和点蚀损伤。最终结果可能是电阻增加而导致供电不足，也可能会使连接器可靠性下降。

远程供电电流引起温度升高和电缆压降

当为60瓦PoE照明应用制定平衡双绞线介质推荐方案时，必须考虑到线缆温度升高对插入损耗和直流电阻的影响。图6所示为西蒙5e类UTP、6类UTP、6A类UTP、6A类F/UTP和7_A类S/FTP线缆分别在20°C、40°C和60°C时在100MHz所测得的插入损耗，及其与对应温度下5e类非屏蔽和屏蔽线缆的插入损耗极限值的对比图。该分析中使用5e类线缆的插入损耗极限值作为基准，原因是PoE照明系统工作的数据速率通常不高于1,000 Mb/s。可以清楚看到，所有西蒙线缆的插入损耗值距离5e类非屏蔽和屏蔽线缆的极限值都保证一定余量。

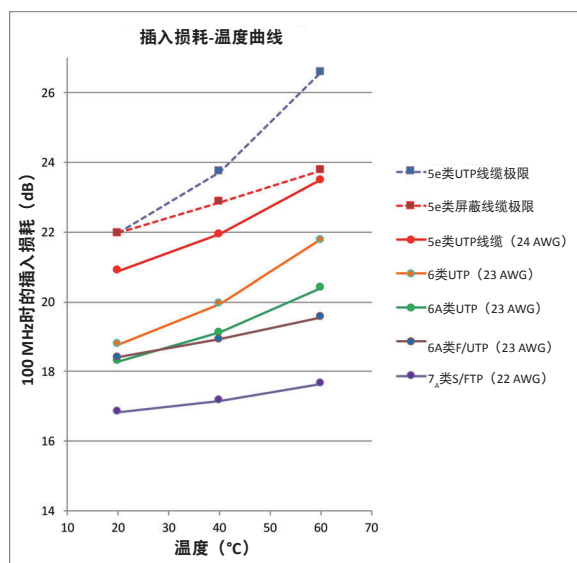


图6：西蒙线缆在20°C、40°C和60°C下测得的插入损耗与5e类UTP和屏蔽线缆的插入损耗极限的对比图

根据20°C时相对5e类线缆插入损耗极限基准值的余量，以及不同类型西蒙线缆的成束散热情况，可为较高温度环境下的60瓦PoE照明应用编写安装指南。插入损耗余量和较好的热稳定性是西蒙产品的主要性能优势，能够确保支持在下列自然通风（即非导管）安装条件下以1000BASE-T或更低数据速率工作的60瓦（每对双绞线600mA）PoE照明应用，而不需要缩短信道长度：

- 在周围环境温度最高45°C时，最多包含96根西蒙5e类UTP线缆的线缆束可最多部署至100米
- 在周围环境温度最高50°C时，最多包含96根西蒙6类UTP线缆的线缆束可最多部署至100米
- 在周围环境温度最高55°C时，最多包含96根西蒙6A类UTP线缆的线缆束可最多部署至100米
- 在周围环境温度最高60°C时，最多包含96根西蒙6A类屏蔽线缆或7_A类屏蔽线缆的线缆束可最多部署至100米

有关安装在管道内或其他密闭通道内的线缆束建议长度，请咨询西蒙的基础架构设计专家。

“由于西蒙6A类和7_A类屏蔽线缆额定工作在最高75°C环境下，它们非常适合最高100瓦（每对双绞线1A）的PoE照明系统和通用的智能楼宇应用。在周围环境温度最高60°C时，最多包含96根西蒙6A类或7_A类屏蔽线缆的线缆束可最多部署至100米。这样能够确保支持在自然通风（即非导管）安装条件下以1000BASE-T或更低数据速率工作的100瓦（每对双绞线1A）远程供电应用。”

暴露在外部热源下的密闭和狭窄空间，例如阳光照射和HVAC排气口下，其内部温度可能会迅速攀升。这一点非常重要，应务必牢记。由于没有简便方法来监测密闭通道里的温度及为其降温，所以，为了将温度升高所带来的风险降至最低，建议选择可以在较高环境温度条件下额定运行的线缆介质。

对于高于60瓦的远程供电应用，采用额定工作温度高于ISO/IEC和TIA规定工作温度——60°C的线缆进行部署可提高灵活性。由于西蒙6A类和7_A类屏蔽线缆额定工作在最高75°C环境下，它们非常适合于最高100瓦（每对双绞线1A）的PoE照明系统和通用的智能楼宇应用。在周围环境温度最高至60°C时，最多包含96根西蒙6A类或7_A类屏蔽线缆的线缆束可部署至100米。这样能够确保支持在自然通风（即非导管）安装条件下以1000BASE-T或更低数据速率工作的100瓦（每对双绞线1A）远程供电应用。西蒙的6A类和7_A类屏蔽线缆具有优越的散热能力和更高的额定温度值，可以轻松适应15°C以内的线缆束升温。

因高温而增大的直流电阻会直接导致功率损耗增加。在环境温度为60°C、每对双绞线上施加600mA恒定电流的条件下进行测试，测得西蒙线缆的直流电阻和电压降并以此计算功率损耗，如表3所示。当PoE照明和其他远程供电设备使用直流电阻较低的线缆进行部署时，工作效率将会更高，且运营开支（OPEX）更低。建议使用西蒙的6A类和7_A类屏蔽线缆，以便为工作在1000BASE-T或更低数据速率下的60瓦PoE照明应用提供最佳支持。

西蒙线缆	60°C时的最大直流电阻（单芯导线）	每100米的功率损耗
5e类UTP (24 AWG)	10.9Ω	7.8瓦
6类UTP (23 AWG)	9.0Ω	6.5瓦
6A类UTP (23 AWG)	8.7Ω	6.3瓦
6A类F/UTP (23 AWG)	8.8Ω	6.3瓦
7 _A 类S/FTP (22 AWG)	6.3Ω	4.5瓦

表3：西蒙线缆在60°C（每对双绞线600mA）时的直流电阻和功率损耗

这些线缆不仅具有较低的直流电阻，利于效率提升，还具备部署灵活的特点，可以在周围环境温度高达60°C时，安装部署最多包含96根线缆的线缆束，而不需要缩短信道长度。除此之外，这些线缆只需以极小幅度缩短信道长度，即可为Wi-Fi和其他高速应用提供最高60瓦（每对双绞线600mA）的远程供电电流和10GBASE-T连接（例如：在周围环境温度为60°C时，使用西蒙6A类屏蔽线缆只需将连接长度从90米缩减至86米即可；在周围环境温度为70°C时，使用西蒙7_A类线缆甚至不需要缩减信道长度。）

西蒙60瓦PoE照明的扩展覆盖解决方案

线缆和布线系统如果在20°C温度下能提供高于5e类传输要求基准值（例如插入损耗、直流环路阻抗、传播延迟和延迟偏差）的余量，则同样可以在温度更高的环境下支持数据速率为1000BASE-T或更低、且传输距离大于100米的60瓦PoE照明应用。可以针对单根线缆，计算温度最高为60°C时所支持的扩展距离；也可以针对包含96根线缆的线缆束，计算最高环境温度下所支持的扩展距离。确定最高环境温度时，应保证60瓦（每对双绞线600mA）功率负载线缆束的温度不会超过60°C。想要了解所支持的最大信道长度，可将线缆传输性能与IEC 61156-5¹²和ANSI/TIA-568-C.2¹³所规定的100米长5e类水平线缆的性能基准值进行对比，并假定通道包含最长10米、部署在环境可控空间内的多股导线线缆。

如表4所示，西蒙确保针对数据速率为1000BASE-T或更低的60瓦（每对双绞线600mA）PoE照明应用支持更长距离的信道。请注意，这种对扩展距离的支持由西蒙线缆解决方案独家提供。环境温度上升或60瓦远程电力输送引起的线缆束内热量累积会使插入损耗增大，而选择西蒙6A类或更高性能屏蔽线缆来支持60瓦（每对双绞线600mA）PoE照明应用后大可不必为了抵消插入损耗的增大而缩减信道长度，从而大大简化了布线基础架构设计。在数据速率为1000BASE-T或更低的60瓦（每对双绞线600mA）PoE照明应用中，选择西蒙7_A类线缆可将使用单根线缆时的覆盖距离扩展至惊人的122米，并将使用成束线缆时的覆盖距离扩展至120米。

数字化照明合作伙伴（DLP）的优点

在确定最适合某个特定楼宇环境的PoE照明系统之前有大量的可变因素需要考虑，而且在覆盖区中设计部署照明设备和平衡双绞线布线的过程可能会十分复杂繁琐。所以，西蒙建议通过数字化照明合作伙伴计划（DLP）来提供帮助，为PoE照明系统设计和安装弱电布线系统。数字化照明合作伙伴（DLP）是经过认证的布线设计和部署专家，他们确保客户可享受到最适合指定PoE照明系统的基础架构设计方案。有关更多信息，请联系西蒙专家。

有负载时的触点电弧

在有PoE电流负载情况下插拔模块化跳线连接会在插头和插座之间产生电弧，电弧将对模块化插头和插座触点的镀金表面产生腐蚀。如果腐蚀出现在完全耦合的触点位置区域，则会导致连接不可靠。因此标准建议用于远程供电应用的连接硬件应该在相应的电力和负载条件下具备足够可靠的耦合和去耦合性能。

所有西蒙Z-MAX®、MAX®和TERA®模块化插座都使用专利的波浪形或王冠形触点引脚¹⁰，从而确保电弧效应发生在模块化插头和插座的最初接触点处，而不会影响整体接触位置的耦合完整性。这些模块化的插头和插座已经过第三方认证，满足IEC 60512-99-001¹¹所规定的最高60瓦（每对双绞线600mA）的标准，而且最高100瓦（每对双绞线1A）的测试将会在标准机构最终确定测试方法之后进行。

西蒙线缆	单信道*长度 (单根不成束线缆)	线束信道*长度 (包含96根线缆的线缆束)
6A类UTP (23 AWG)	60°C时102米	55°C ^b 时100米
6A类F/UTP (23 AWG)	60°C时102米	60°C ^b 时100米
7 _A 类S/FTP (22 AWG)	60°C时122米	60°C ^c 时120米

^a 假定通道包含最长10米、部署在环境可控空间内的多股导线线缆。
^b 线缆束内温度升高的最大值为5°C
^c 线缆束内温度升高的最大值为2°C

表4：西蒙线缆对数据速率为1000BASE-T或更低的60瓦（每对双绞线600mA）PoE照明应用的扩展距离信道支持

术语表

- **覆盖区 (PoE照明)**：通常为18米 x 18米大小的空间，包含至少一个PoE照明专用的区域配线箱，服务于多个PoE照明设备及其各自覆盖区。
- **直流电 (DC)**：电子（即电荷）在电导体内沿一个方向运动。
- **直流 (DC) 功率**：由恒定的单向电压和恒流源提供的能量。
- **直流 (DC) 环路电阻**：双绞线中的两根导线在一端相连而形成连续电路时的总电阻。
- **直流 (DC) 电阻**：导体电流电阻的测量。
- **插入损耗**：沿传输线长度上的信号强度下降的度量。
- **发光二极管 (LED)**：电流通过时会发光的节能半导体二极管。
- **灯具**：独立的照明单元或装置。
- **节点**：一种从网络设备获取电力和数据并分发到LED灯具的照明器件。
- **以太网供电 (PoE)**：IEEE 802.3标准定义的一种配电系统，低压直流电（即小于100 VA）和数据一起在平衡双绞线中进行传输。
- **传输延迟**：信号从布线信道一端传输到另一端所需的时间。
- **传播延迟偏差**：在传输线的接收端，双绞线对中传输延迟最小的到达时间与传输延迟最大的到达时间之差。
- **天花布置图 (RCP)**：供建筑师、设计师和电气工程师使用的示意图，显示可能需要悬挂在天花板上的照明装置、照明面板、灯盘及其他相关照明器件和设备的位置。
- **远端供电**：低压直流电力（小于100 VA）和数据一起在平衡双绞线上进行传输。
- **服务集合点 (SCP)**：从电信间 (TR) 内楼层配线架引出的水平线缆到终端设备或服务插座 (SO) 之间的中间连接点，通常包含一个位于区域配线箱内的模块化插座。
- **服务插座 (SO)**：提供楼宇设备连接的模块化插座。
- **灯盘**：一种被设计成嵌入到模块化吊顶中的矩形灯具。
- **范围区 (PoE照明)**：在特殊情况下，即一个专用的照明区域配线箱服务于多个覆盖区时，这些覆盖区所组成的面积。
- **区域配线箱 (ZE)**：用于放置服务集合点 (SCP) 插座的设备。

西蒙60瓦PoE照明介质与区域布线和覆盖区设计建议总结

介质建议：

- 建议使用西蒙6A类和7_A类屏蔽线缆，以便最好地支持数据速率为1000BASE-T或更低的60瓦（每对双绞线600mA）PoE照明应用，并可以在周围环境温度最高至60°C时获得最高效率和最佳的安装部署灵活性。
- 西蒙可以确保支持在下列自然通风（即非导管）安装条件下以1000BASE-T或更低数据速率工作的最高60瓦（每对双绞线600mA）的PoE照明应用，而不需要缩短信道长度：
 - 在周围环境温度最高45°C时，最多包含96根西蒙5e类UTP线缆的线缆束可最多部署至100米
 - 在周围环境温度最高50°C时，最多包含96根西蒙6类UTP线缆的线缆束可最多部署至100米
 - 在周围环境温度最高55°C时，最多包含96根西蒙6A类UTP线缆的线缆束可最多部署至100米
 - 在周围环境温度最高60°C时，最多包含96根西蒙6A类屏蔽线缆或7_A类屏蔽线缆的线缆束可最多部署至100米
- 西蒙可以确保支持在下列自然通风（即非导管）安装条件下以1000BASE-T或更低数据速率工作的最高100瓦（每对双绞线1A）的远程供电应用，而不需要缩短信道长度：
 - 在周围环境温度最高60°C时，最多包含96根西蒙6A类屏蔽线缆或7_A类屏蔽线缆的线缆束可最多部署至100米
- 有关安装在管道内或其他密闭通道内的线缆束建议长度，请咨询西蒙的基础架构设计专家。
- 在数据速率为1000BASE-T或更低的60瓦（每对双绞线600mA）PoE照明应用中，选择西蒙7_A类线缆可将使用单根线缆时的覆盖距离扩展至122米，并将使用成束线缆时的覆盖距离扩展至120米。
- 如果空间中未采取环境控制措施（例如吊顶内或仓库），为达到最佳散热性能，应使用实心导体线缆。
- 用于PoE照明或设备连接的多股导线线缆不应超过5米。
- 连接硬件应经过第三方认证以满足IEC 60512-99-001标准，从而确保在60瓦PoE照明电源和负载下进行插拔时性能可靠。

拓扑和设计建议：

- 用于支持PoE照明的区域布线系统应覆盖在支持楼宇自动化设备的区域布线系统之上。
- 应当有一个专门的区域配线为PoE照明应用提供服务集合点插座连接，另外一个独立的区域配线箱为所有楼宇自动化和其他IP设备提供服务集合点连接。
- PoE照明设备的覆盖区应为18米 x 18米的方格模式，从而使线缆数量最优化，支持典型密度的PoE照明设备部署，并与其他支持第五代（IEEE 802.11ac）及未来Wi-Fi应用的区域布线系统相匹配。
- 区域配线箱应该安置在PoE照明覆盖区的中心位置。
- 区域配线箱内可用服务集合点连接的数量应该不少于24且不多于96。
- 如果服务插座位于距电信间30米范围内，则应直接通过电信间中的水平配线架为服务插座提供服务（不需要使用服务集合点）。

附录A：西蒙照明解决方案专用服务集合点和服务插座型号表

尺寸	型号	描述	可用于Plenum空间 ^a	应用空间		
				天花板	墙壁	服务插座
1端口	MX-SMZ1, MX-SM1	Z-MAX和MAX表面安装盒	✓	✓	✓	✓
2端口	MX-SMZ2, MX-SM2	Z-MAX和MAX表面安装盒	✓	✓	✓	✓
3端口	SP-3	表面组装盒	✓	✓	✓	✓
4端口	MX-SMZ4, MX-SM4	Z-MAX和MAX表面安装盒	✓	✓	✓	✓
6端口	MX-SMZ6, MX-SM6	Z-MAX和MAX表面安装盒	✓	✓	✓	✓
6端口	SP-6	表面组装盒	✓	✓	✓	✓
24端口	ZU-MX-24P	MAX区域单元配线箱	✓	✓	✓	
24 - 96端口	ZU-C4P-K02	2ft x 2ft天花板配线箱 ^b	✓	✓		

^a 如果需要使用端到端Plenum解决方案，请使用西蒙Plenum级IC和ZC6A系列线缆。
^b 最多提供4U的安装空间

参考文献

- IEEE 802.3bt™, 《修正文件：通过4对线缆上的MDI为DTE供电的物理层和管理参数》，2017
- 高德纳咨询公司, 《市场趋势：智能照明供应商在物联网时代取得成功所必须经历的五个阶段》，2015
- 思科公司的UPOE扩展了IEEE Std 802.3™-2015通过增强介质相关接口（MDI）为Type 2数据终端设备（DTE）供电的标准，从而将每个端口的功率加倍至60瓦
- 经思科公司许可转载
- 思科公司, 《物联网——下一次互联网革命即将改变一切》，2011
- 西蒙白皮书《区域布线和覆盖区规划指南》，2015
- ISO/IEC TS 29125, 《信息技术 - 终端设备远程供电的电信布线要求》，2017
- TIA TSB-184-A, 《平衡双绞线布线的电力传输指导准则》，2017
- 西蒙白皮书《使用西蒙屏蔽布线系统的优势为远程网络设备供电》，2013
- 西蒙白皮书《美国西蒙专利插座荣获“PoE之王”》，2016
- IEC 60512-99-001, 《电子设备连接器 - 测试与测量 - 99-001部分：电力负载下接合和分离连接器的测试进度表 - 测试99a：远程供电双绞线通信布线中所使用连接器》，2012
- IEC 61156-5, 《用于数字通信的多芯和对称/四芯线缆 - 第5部分：具有最高1,000MHz传输特性的对称/四芯线缆 - 水平布线 - 规范》，2012
- ANSI/TIA-568-C.2, 《平衡双绞线电信布线和器件标准》，2009

由于我们在持续改进产品，西蒙保留未经事先声明即改变规格和可用性的权利。

上海代表处

地址：上海市遵义路100号
虹桥南丰城A座1910室
邮编：200051
电话：86-21-5385 0303

北京办事处

地址：北京市建国门外大街
22号赛特大厦1108室
邮编：100004
电话：86-10-6559 8860

广州办事处

地址：广州市天河北路28号
时代广场中1104室
邮编：510620
电话：86-20-3882 0055

成都办事处

地址：四川省成都市高新区交子
大道333号中海国际中心E座2111室
邮编：610041
电话：86-28-6275 0018

香港办事处

地址：九龙观塘 观塘道414号
一亚太中心29层
电话：852-30533907