



为远程供电应用

## 选择西蒙屏蔽布线系统的优势



阅读时间: 12 分钟

远程供电应用采用平衡双绞铜缆IT布线基础设施来为基于IP的设备提供直流电。这项技术的推广以及扩展其功能的收益是惊人的。考虑到：

- 全球以太网供电 (PoE) 市场至2025年<sup>1</sup>将达到37.7亿美元。
- 虽然 Type 1 和 Type 2 PoE 技术使用两个平衡双绞线对来提供远程供电，但使用四个平衡双绞线对来提供远程电力可带来许多好处，包括提高效率和增加功率。Type 3 (在PSE输出端  $\geq 60W$ ) 和 Type 4 (在PSE输出端  $\geq 90W$ ) PoE 通过四线对供电，在保持向后兼容性的同时，增强了上一代技术的供电设备 (PSE)和受电设备(PD)规范的能力。
- HDBaseT 3.0 零延迟地整合实现了超高速无压缩HDMI 2.0音视频、1 Gb/s 以太网、USB 2.0控制、以及采用了HDBaseT供电(POH)<sup>2</sup>技术的高达100W的电力供应。HDBaseT 传输是基于100米6A类/E<sub>A</sub>级或更高性能等级布线系统的。

在过去十年中，远程供电技术彻底改变了IT世界的形态。现在，像监控摄像机、无线接入点、RFID阅读器、数字显示终端、IP电话和很多其他设备都在共享着过去专门分配给计算机的网络带宽。大家的共识是，用于远程供电设备的自主性数据传输和收集的网络连接，正在推动着大型数据中心基础设施和存储网络的需求。然而，许多IT经理还未意识到，远程供电会在电缆束产生温度上升，而且电弧也会对连接器触点产生损坏。因为插入损耗与温度成正比关系，在线缆束内的温升有可能造成更高的误码率。在极端环境下，温升和触点电弧会对线缆和连接器造成无法挽回的损害。幸运的是，选择正确的网络布线系统可以完全消除这些风险。选择西蒙以PowerGUARD™技术为特点的屏蔽6A类和7A类线缆和部件能够提供以下优点，确保了“面向未来”的布线基础设施能够在各种各

样的拓扑和运行环境中支持远程供电技术：

- 确保当插头和插座在远程供电电流载荷下进行插拔时，关键的连接硬件触点耦合表面不会被损坏。
- 对于IEEE 802.3 Type 2<sup>3</sup>和更高功率的PoE应用，支持更高工作温度。
- 即使在周围环境温度大于20°C时，对于更多类型的信道配置也都完全符合传输性能要求。
- 当环境温度达到70°C时，可以在一个完整的4连接器、100米信道拓扑中的全部4个线对上支持每对最高600mA的远程供电电流，以及支持最高10GBASE-T的网络应用。
- 可靠及热稳定的配线解决方案，适用于炎热环境下的融合区域布线连接（例如，设备到水平连接点）。



## 保护你的连接

为了保证电信模块化插头和插座耦合表面的可靠性和低电阻，需要对其触点进行仔细的工程设计和电镀（通常采用金或钯）。现有的远程供电应用通过以下机制对这些关键连接点提供保护：只有在供电设备(PSE)感知到远程受电设备(PD)时才会结构化布线上施加直流电力。但是，除非PD被提前关闭，PSE不会在模块化插头插座的连接松开时中断供电。这种情况通常被称作“带载的拔出”，施加的电流传输从导电金属转到空气中，在形成开路之前将会产生电弧。虽然与这种电弧相关的电流量级对人不会形成危险，但电弧会击穿周围环境中的气体，对电弧位置的电镀触点表面产生腐蚀和点蚀损坏。

重要的是，在这种插拔场景下，电弧和随之而来的触点表面的损坏是不可避免的，触点的设计必须确保电弧将发生在初次接触的“擦拭”区域中，而不会影响最终到位的接触位置的耦合完整性。图1展示了西蒙Z-MAX® PowerGUARD设计的一个范例，其特点是一个不同的“最先接触、最后断开”区域，该区域与插头和插座的最终“完全耦合”触点区域至少相距2毫米。在这种设计下，由电弧产生的任何潜在损坏将会远离最后接触的耦合位置。为了确保可靠的性能和触点的完整性，西蒙推荐使用按IEC 60512-99-002<sup>4</sup>标准单

独认证过的连接硬件来支持远程供电应用。该标准是为了确保在平衡双绞铜缆布线系统中运行远程供电应用的可靠连接而专门开发的。它规定了在八个独立插头/插座连接的测试环境中，在每个连接上加载55V600mA的直流电负载，并经历100次插拔循环后，这些耦合连接所允许的最大电阻变化。所有的西蒙Z-MAX®和TERA®连接硬件均已通过了独立实验室的IEC 60512-99-002合规认证测试。



图1：在“擦拭”区域产生的电弧位置位于最终插入到位的Z-MAX®触点位置之外

## 应对高温

ISO/IEC和TIA的结构化布线标准所规定的布线系统运行环境为-20°C至60°C。符合这些行业标准可以确保线缆和连接器在这些温度范围内具有长期可靠的机械和电气性能。超过规定的工作温度范围会导致护套材料的劣化和机械完整性的损失，并对产品传输性能产生不可逆转的影响，从而使用户得不到生产厂家的产品质保。由于远程供电的应用会导致捆绑线缆束内的温升高达10°C(请参阅ISO/IEC TS 29125中的第6章<sup>5</sup>和TIA TSB-184-A中的附录A<sup>6</sup>)，通行的原则是不要在高于50°C的环境中安装只满足最低兼容要求的线缆。

这种限制规定在一些低纬度地区可能是有问题的，在这些地方，封闭吊顶和竖井空间内很容易就超过50°C。为了克服这一障碍，西

蒙建议使用合格的机械可靠性高达75°C的屏蔽6A类和7A类线缆。这些线缆不仅本身具有优越的散热性能(请参阅西蒙的白皮书“更高功率PoE运行效率：如何保持热门应用冷却运行”<sup>7</sup>)，而且它们可以被安装在ISO/IEC和TIA结构化布线标准所规定的最高60°C的高温环境中，不会因高温环境和远程供电引起的线缆束内部热量积聚的综合影响而发生机械性能的衰退。

西蒙为支持远程供电应用的西蒙线缆提供了捆绑建议<sup>8</sup>。当对线缆的物理特性或散热能力、安装环境或远程供电应用有疑问时，保守做法是将最大线缆束规模限制在24根线缆以内。



## 距离最大化

由于铜缆插入损耗的增加(信号衰减变大)与温度成正比,因此对由于远程供电而在线缆束内积聚的热量的认知非常重要。所有行业标准中规定的性能指标均基于20°C的工作温度。铜缆的温度依赖性在布线标准中得到认可,ISO和TIA都定义了插入损耗降级系数,用于确定高于20°C温度时的最大信道长度。非屏蔽线缆和屏蔽线缆的温度依赖性不同,高于40°C时非屏蔽线缆的降级系数实际上是屏蔽线缆的三倍(请参阅ISO/IEC 11801-1的第8章<sup>9</sup>和ANSI/TIA-568.2-D的附录I<sup>10</sup>)。例如,在60°C时,标准规定6A类UTP水平线缆的减少长度为18米。在这种情况下,最大永久链路长度必须从90米减少到72米,以抵消由于温度而增加的插入损耗。对于符合标准最低要求的6A类F/UTP水平屏蔽线缆,其在60°C时的减少长度为7米,这意味着最大链路长度从90米减少到83米。这里的关键知识点是屏蔽布线系统在高温下具有更稳定的传输性能,最适合支持高温环境中的远程供电应用和安装。

西蒙的6A类和7A类屏蔽线缆在高温下表现出极其稳定的传输性能,用于补偿因插入损耗变化而需要减少的长度比ISO/IEC和TIA标准的规定值更少;因此,为布线设计工程师们提供了更大的灵活性,以在融合的建筑环境中实现更大密度的工作区点位和设备连接。

如图2所示,西蒙的6A类F/UTP水平线缆在60°C时所需的减少长度为3米,这意味着最大链路长度只需从90米减少到87米。此外,西蒙的6A类F/UTP水平线缆可在高达60°C的环境中支持四个线对每对线电流高达600mA的远程供电应用。在这种情况下,最大链路长度只须从90米减少到86米。注意,从60°C到70°C的ISO/IEC和TIA标准曲线是在假定降级系数不变的前提下外推的,仅供参考。

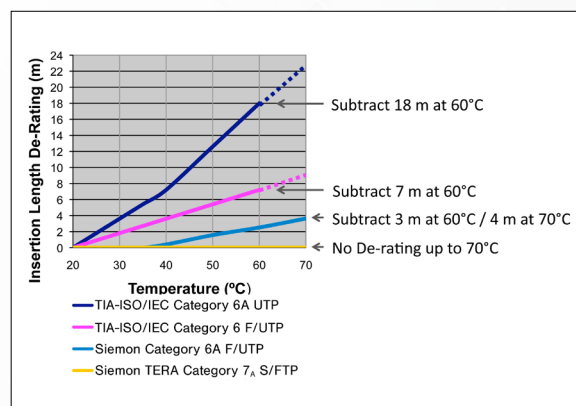


图2: 支持10GBASE-T以下应用的水平线缆的长度降级与温度关系

由于其卓越且稳定的插入损耗性能,西蒙的全屏蔽7A类线缆不需要任何长度的降级,就能在高达70°C的高温环境中,在4连接器、100米的信道拓扑结构上支持应用于所有四线对的高达600mA的远程供电电流,以及最高10GBASE-T的所有网络应用!

## 更好的配线方案

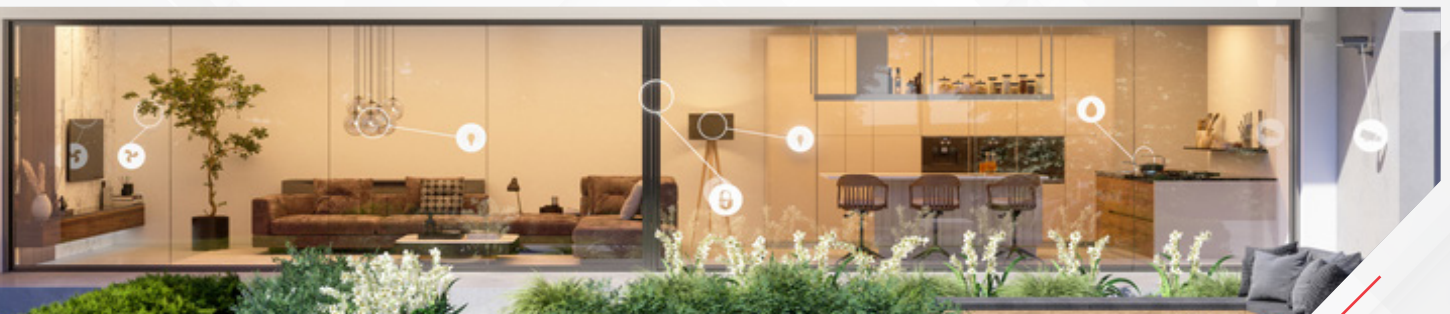
由于ISO/IEC和TIA的温度依赖性特性专注于实芯导体线缆的性能，众所周知由多股导体构成的快接式跳线在温度升高时，相比实芯导体线缆会呈现出更多的插入损耗增加。为了使灵活性最大化以及使设备移动、增加和改变时的影响最小化，受益于远程供电解决方案的智能楼宇系统可以选择区域布线拓扑结构。然而，区域布线拓扑结构中的大部分水平连接点位于吊顶上方或强制通风空间

内，这些空间很可能会面临较高的温度。好在区域布线中因温度上升而引起的性能降级风险可以通过对设备连接使用实芯导体跳线来缓解。对于在60°C环境温度下的远程供电应用，推荐使用由西蒙屏蔽6A类实芯导体线缆制成的设备跳线；对于在70°C环境温度下的远程供电应用，推荐使用由西蒙屏蔽7A类实芯导体线缆制成的设备跳线。

## 远程供电应用的未来

远程供电技术的出现已经明显促进了连网设备数量的增加，如监控摄像机、IP电话以及无线接入点，统治着现在的PoE芯片市场。随着PD市场的成熟，Type3 PoE、Type4 PoE和POH等远程供电技术支持的高级应用将不断涌现，它们具有更高的效率以及能在全4对平衡双绞线对上传输更高的电力。这

些更高效的电力注入方案使远程供电应用能支持更多新的设备，如照明灯具、高清显示器、数字标识和功率超过30W的POS机设备。选择专门设计用于处理远程供电的电流负荷、相关的热积聚以及触点电弧的连接器和线缆是非常重要的步骤，采取这些步骤能使部件损坏和传输故障的风险降到最低。



## 结论

随着采用高级供电技术的远程供电IP设备市场的增长，铜缆和连接器能否在温度更高的环境中以及在带直流电负载的情况下运行，将成为支持PoE和其他弱电应用的布线基础设施的长期可靠关键因素。幸运的是，符合指定环境和远程供电运行条件的布线产品设计现在已经出现了。西蒙的PowerGUARD技术提供了以下远程供电实施优势：

- 满足IEC 60512-99-002标准要求的西蒙Z-MAX和TERA连接硬件，确保关键触点的接触面不会在远程供电的插头和插座带载插拔过程中被损坏。
- 西蒙Z-MAX 6A类和TERA 7A类屏蔽线缆的机械可靠性高达75°C，确保在ISO/IEC和TIA定义的-20°C到60°C的整个运行温度范围内，支持所有的PoE和POH应用。
- 在60°C时，西蒙Z-MAX屏蔽6A类布线解决方案的长度降级，要比满足最低兼容性要求的6A类UTP线缆的降级长度的五分之一还要少。
- 在70°C环境中，西蒙的TERA 7A类布线解决方案在一个完整的4连接器、100米信道拓扑结构下能够支持至少10GBASE-T的数据传输速率，并且不需要降级长度。
- 当用于高温环境下的融合区域布线连接时，西蒙的屏蔽6A类和7A类实芯设备跳线是唯一能够保持高可靠性和高稳定性性能的线缆，并且不要求机械降级。

## 参考文献

- 1 Grandview Research 市场规模报告，《2018-2025年以太网供电(PoE)芯片组市场规模、份额和趋势分析报告，按类型(受电设备，供电设备)、按标准、按应用、按最终用途、按设备类型，和细分市场预测》
- 2 HDBaseT 联盟，《HDBaseT 1.0标准附件 HDBaseT供电》，2011
- 3 IEEE Std 802.3™-2012，《IEEE 以太网标准》，2022
- 4 IEC 60512-99-002，《电气和电子设备用连接器-试验和测量-第99-002部分：耐久试验规程-试验99b：电气负载下退耦的试验规程》，2022
- 5 ISO/IEC TS 29125，《信息技术-终端设备远程供电的电信布线要求》，2020
- 6 TIA TSB-184-A，《在平衡双绞布线系统上支持供电的指南》，2017
- 7 西蒙白皮书，《高功率PoE运行效率：如何保持热门应用冷却运行》，2022
- 8 西蒙技术博客，《PoE和POH应用的线缆捆绑建议》
- 9 ISO/IEC 11801-1，版本 .0，《信息技术-用户建筑通用布线-第1部分：通用要求》，2017
- 10 ANSI/TIA-568.D-2，《平衡双绞电信布线系统和部件标准》，2018

由于西蒙在不断地改进其产品，如产品规格和供货情况发生变动，恕不提前通知。

上海	北京	广州	成都	香港
地址：上海市遵义路100号 虹桥南丰城A座1910室 电话：86-21-5385 0303	地址：北京市建国门外大街22号赛特大厦1108室 电话：86-10-6559 8860	地址：广州市天河北路28号时代广场中1104室 电话：86-20-3882 0055	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 电话：86-28-6275 0018	地址：Unit 907, 9/F Silvercord Tower 2,30 Canton Road, Tsim Sha Tsui 电话：+852 2959 2808