



Industrial Ethernet total solution

Beijing

Nov. 2008



- Belden工业以太网电缆
- 连通性产品



Belden 工业以太网电缆产品



©2003, Belden Wire and Cable Company. All rights reserved.

Belden Datatuff 以太网电缆是工业女装最佳选择

- 工业及标准概况
- 工业所关注的
- Belden电缆产品开发和品质工艺
- Belden产品

- 技术发展过程
 - 早期发展阶段
 - 技术实践阶段
 - 工业应用阶段
 - 无缝隙间的企业网络通信
 - 改进的制造过程控制
 - 增强的生产力

- 网络可靠性
- 供货商快速响应性
- 技术援助
- 完整的产品供应

- **TIA/EIA**
 - **TIA/EIA 568-B 商用超5类 & 6类标准**
 - **TR 42.9 Sub-Committee**
 - **创立新的“Cat 5I”以替代超5类线 Cat 5e**
 - **Cat 5I 至今没有定义**
 - **轻,重工业环境条件被建议**

- **EtherNet/IP 物理层 JSIG**
 - 发布了工业以太网布线标准
 - 持续评估电缆需求
 - **IAONA**
 - 注意协调标准
 - 工业以太网协同工作的能力
- **ISO/IEC**
 - 评估电缆需求
- **Cenelec**
 - 评估电缆需求

- **安装作业 (要避免!)**
 - 扎带太紧
 - 回波损耗降级
 - 过大的牵引拉力 (非粘连线对, 最大额定25 lbs)
 - 衰减降级
 - 太小的弯曲半径 (最小是电缆直径的4倍,非粘连线对)
 - 回波损耗降级

- **端接问题**
 - **剥去太多护套**
 - 不要剥掉超出需要的护套
 - 回损降级
 - **线对开绞太大 (Cat 5e 最大开绞为 0.5")**
 - 只拆开最小需要线对
 - 回损降级
 - 粘连线对技术电缆能承受最大的线对开绞

- **机械性能**
 - **抗变形**
 - **抗磨损**
 - **抗切入**
 - **工业增强护套**
 - **铠装电缆- 粘连线对**
 - **管道**

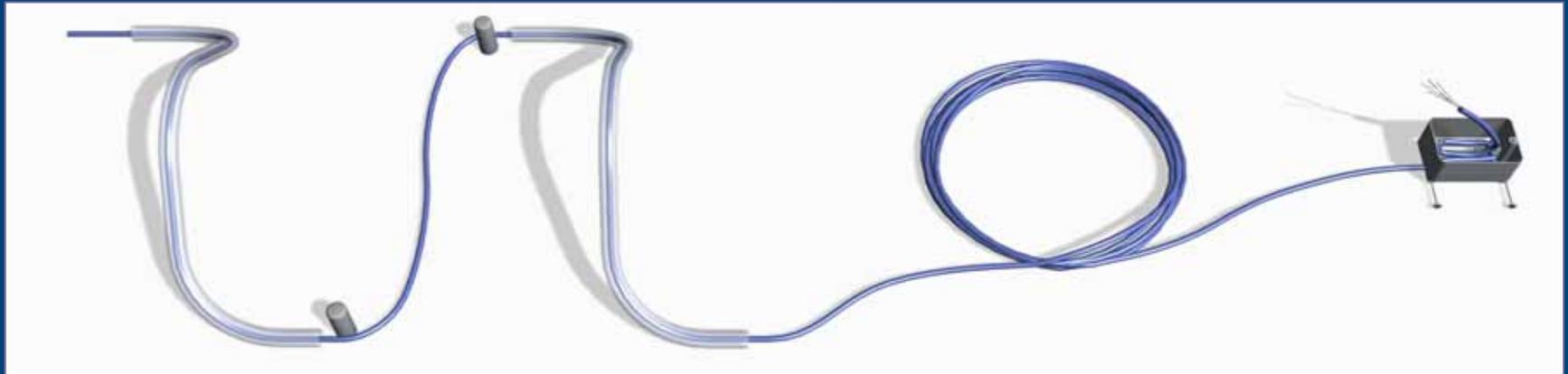
- 周围的环境
 - 暴露水中
 - 水会渗透PVC护套最终导致电气特性的降级 (水中或直埋方式的布线应用是不利的)
 - 暴露在石油、汽油、溶解剂、化学制剂、焊接残渣等
 - 需要特殊的护套
 - Cat 5e电缆一般不适用
 - 以太网电缆需要详细的规格说明

- 环境要求
 - 电气噪声
 - 其他电磁干扰（包括控制系统等）
 - 免疫力
 - 噪声辐射
 - 手持收发器、无线电、电视台
 - 典型范围 80 MHz - 2 GHz（在80 - 125 MHz 可能导致问题的出现）

- 环境要求
- 电气噪声的免役
 - 传导噪声
 - 仪器仪表、控制系统、交流驱动、无线电系统
 - 典型范围150kHz - 80 MHz
 - 瞬时或峰值噪音
 - 高压开关、继电器、电焊机
 - 短时间持续 (5 ns 上升时间 & 15 ms 持续时间), 多重峰值信号

- 环境要求
 - 温度影响
 - 高温(>100 ° C) 能够使材质软化或者变形
 - 衰减会随着温度的变化而增加 (~0.3% / ° C)
 - 低温时商用电缆易变脆
 - 紫外线辐射
 - 大部分Cat 5e 电缆不能防紫外线
 - 暴露应用会大大缩短电缆寿命

- 相邻线对能够保持好的电气稳定性
- 专利技术（美国和国际）
- 确保电缆的安装性能
- 安装应力影响最终性能
- 安装应力测试



模拟弯曲和扭结

辅备环路

出线盒

Step 1: 从轴上拉下100 米的电缆进行测试
轴上的性能

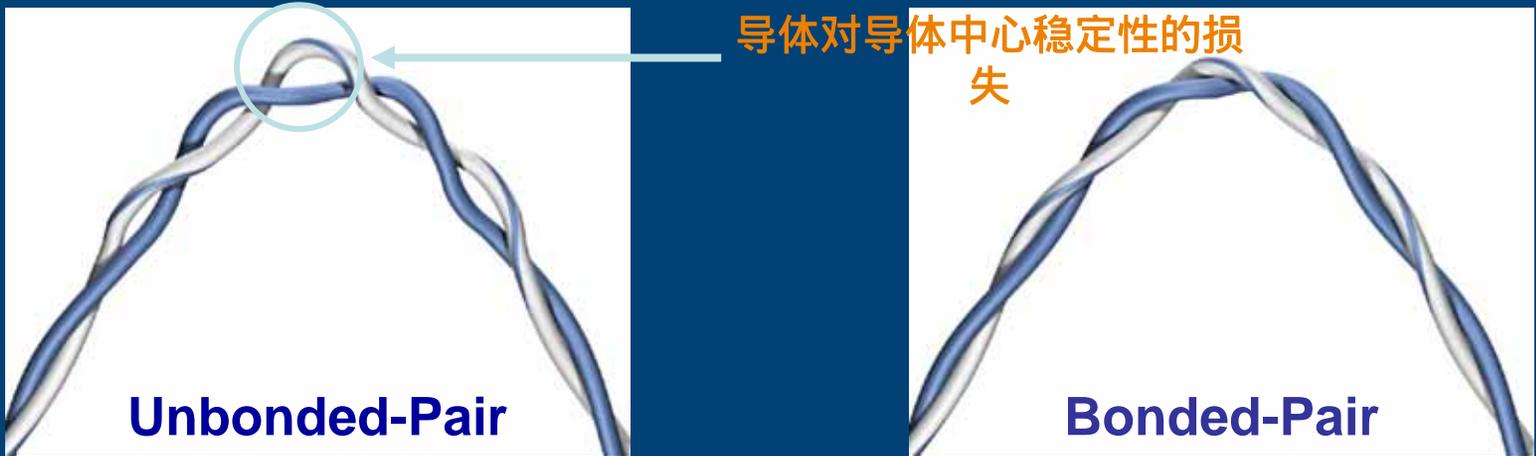
Step 2: 电缆穿过弯曲管路进行测试
拉线后性能

Step 3: 12 英寸的电缆放入标准的出线盒进行测试
出线盒效应

Step 4: 然后10英尺的电缆盘成12英寸的环进行测试
辅备环路效应

*All Installation Standards & Guidelines
Observed & Maintained*

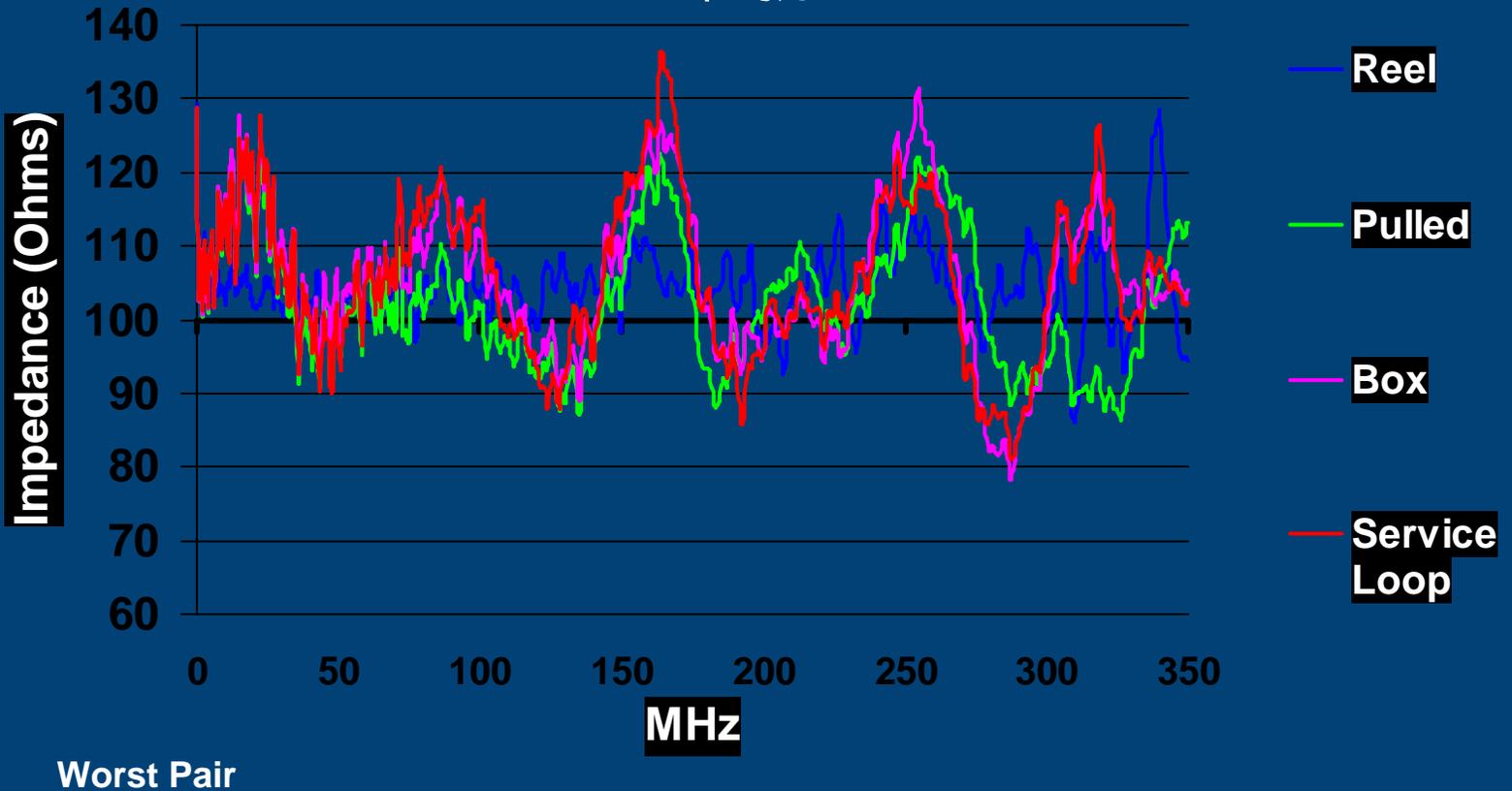
粘连线对-“Better by Design” 优于设计

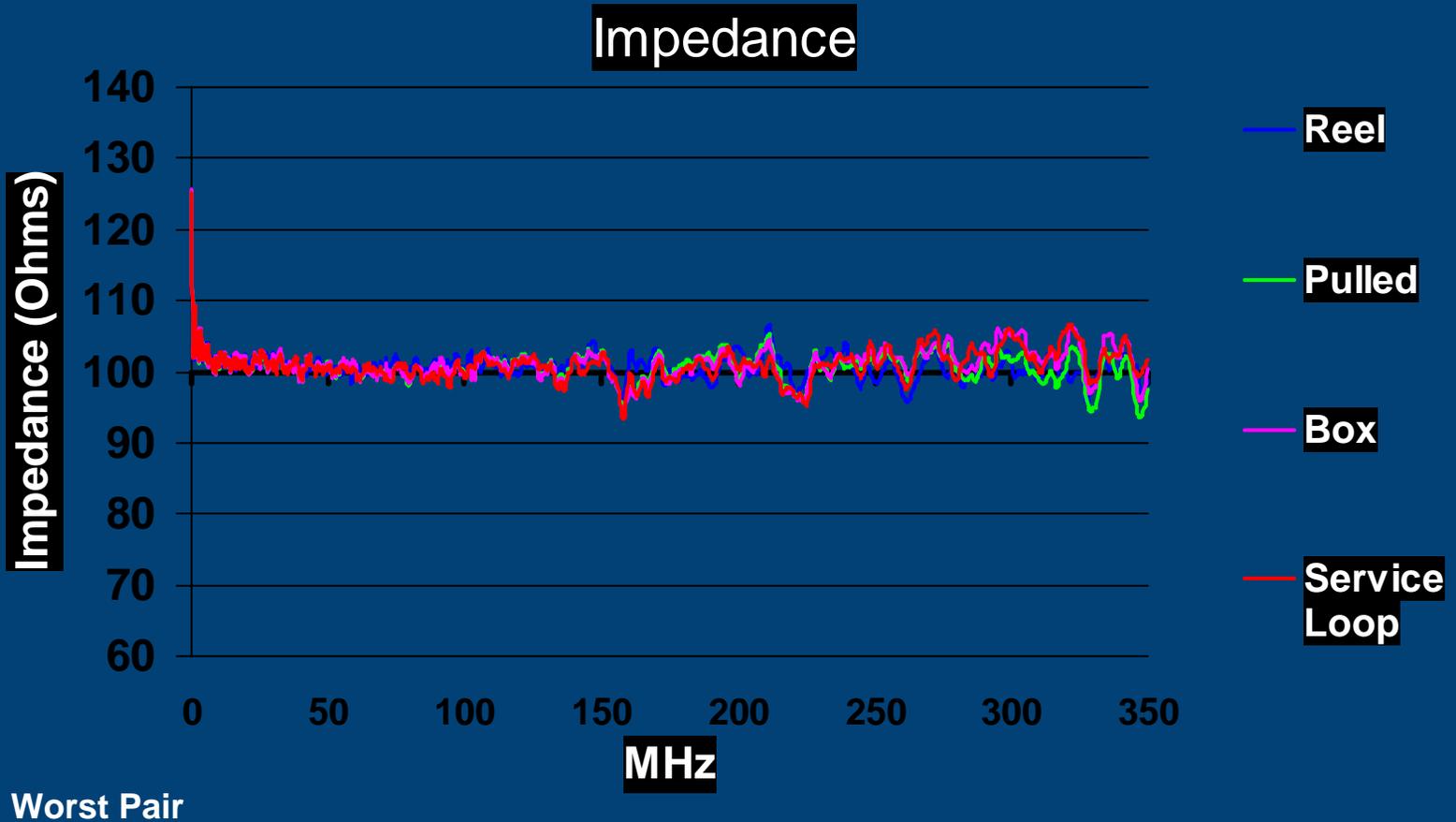


甚至当粘连线对被弯曲时，它的导体对导体间距仍保持稳定，提供了对诸如弯曲，卷绕和拉伸等安装应力的免疫力。

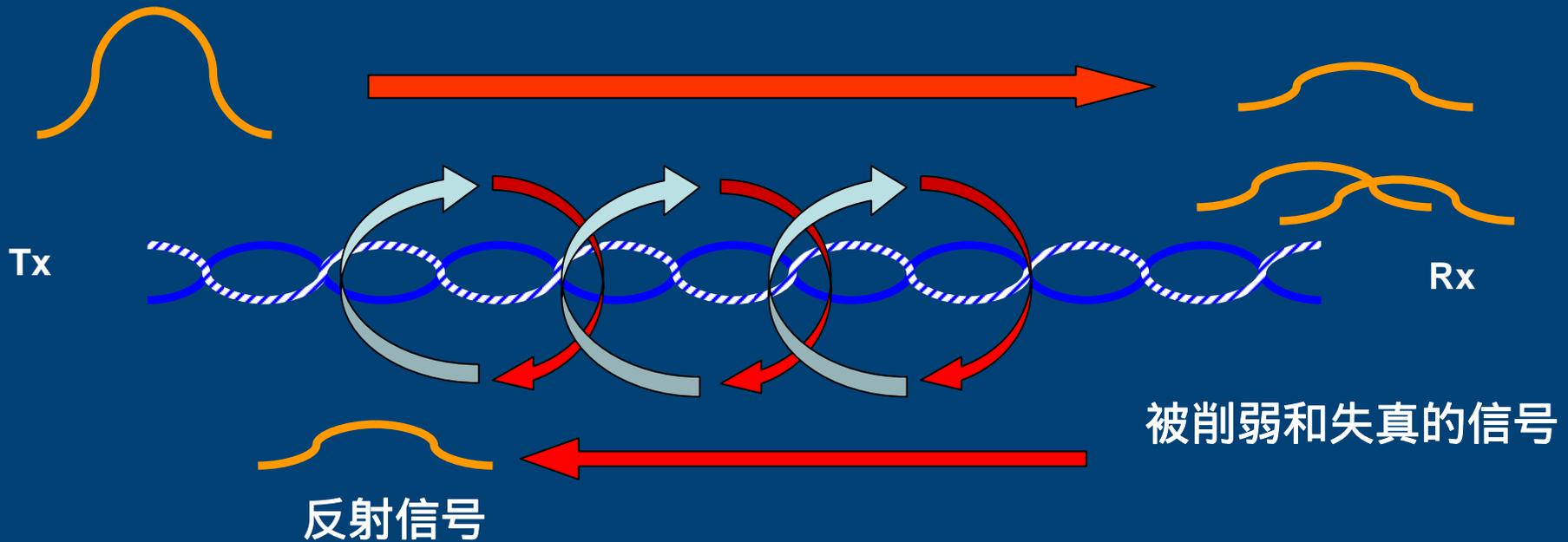
- 交流电流的测试方式 (电容、电感及电阻的综合)
- 以欧姆为单位 (Ω)
- 不依赖于长度
- 阻抗的高低不代表好坏

竞争对手 Cat 5e+ Cable 阻抗

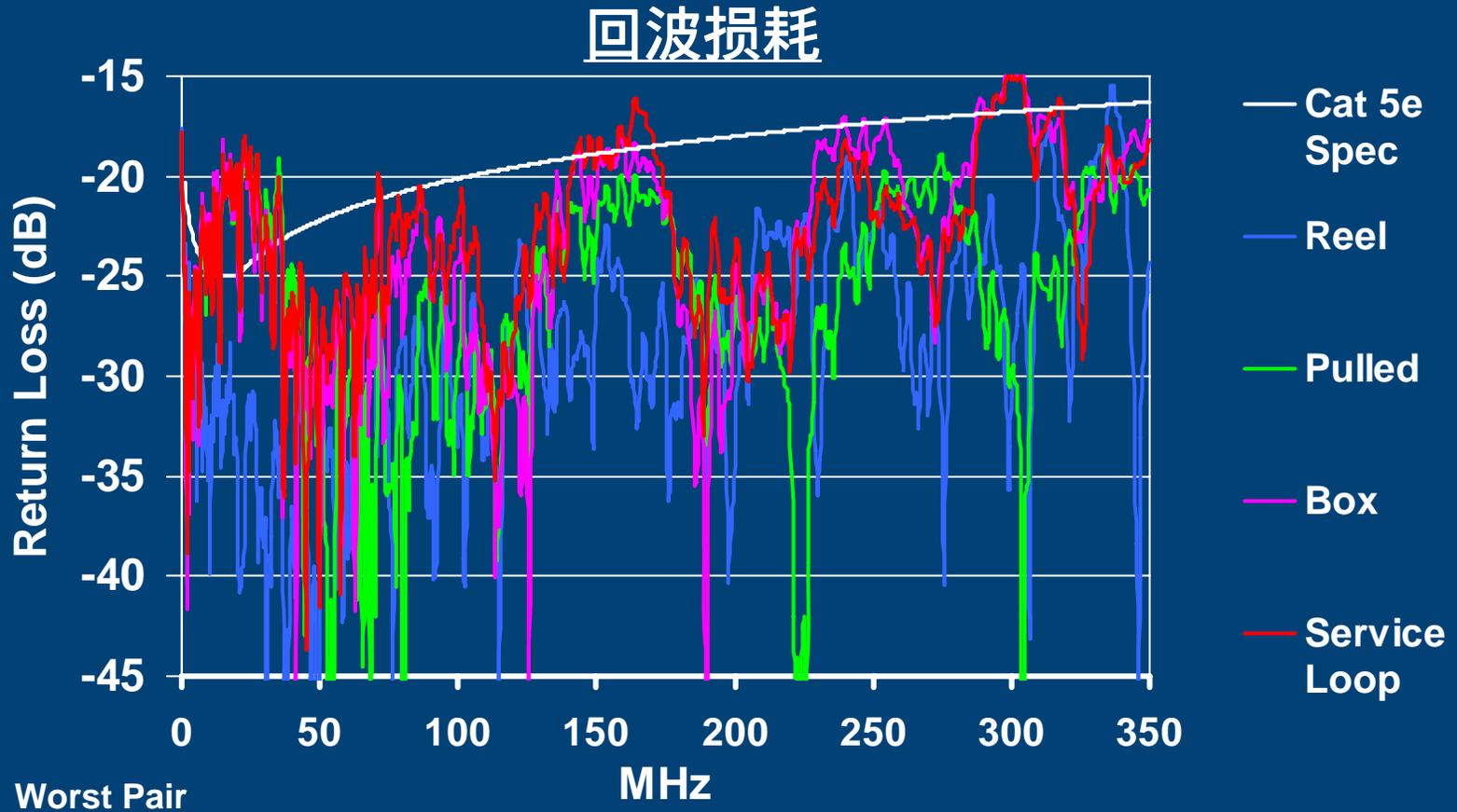


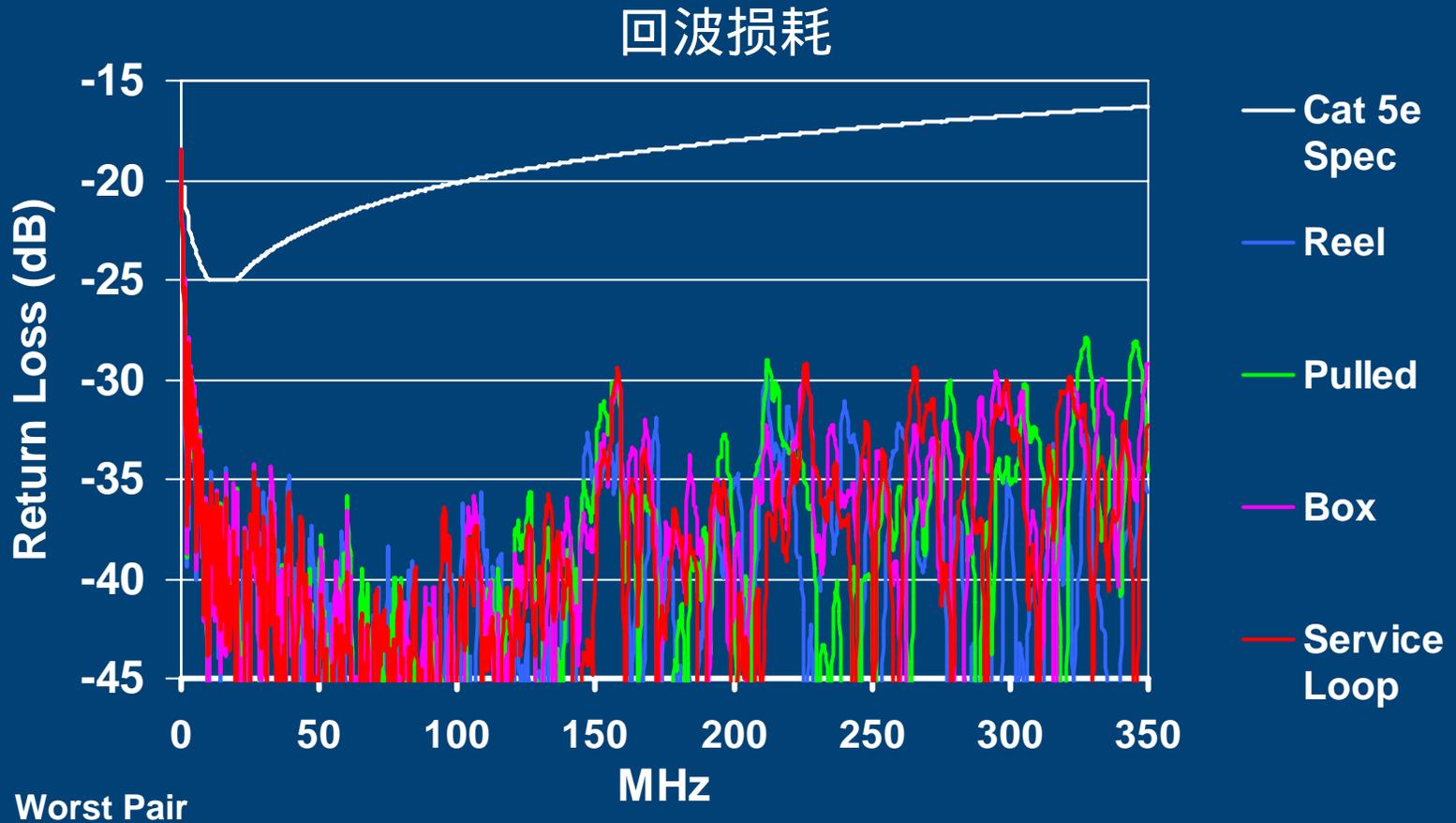


回波损耗在布线系统中由于阻抗不匹配而导致的反射能量 (阻抗的一致性). 它是被传输信号的回波



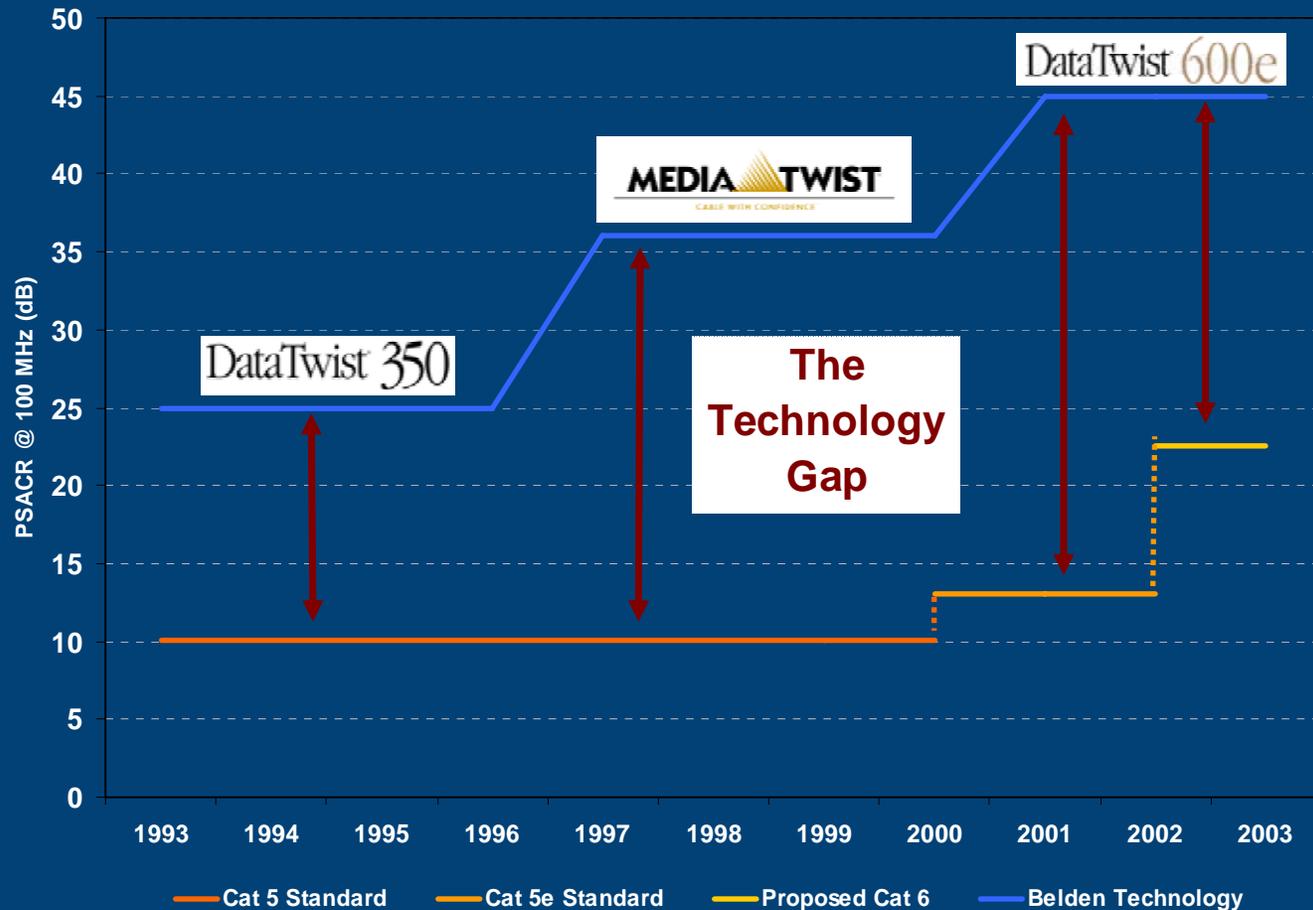
竞争对手的 Cat 5e+ Cable





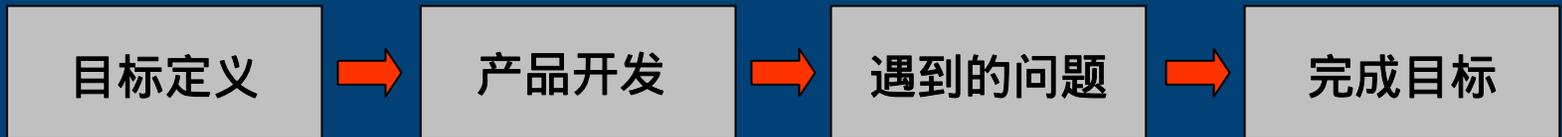
- 产品开发超过市场上的产品和标准
- 可制造设计
- 统计生产工艺控制的应用贯穿我们业务所有的流程中
- 5 Sigma目标

Belden vs. Standards - 技术对比

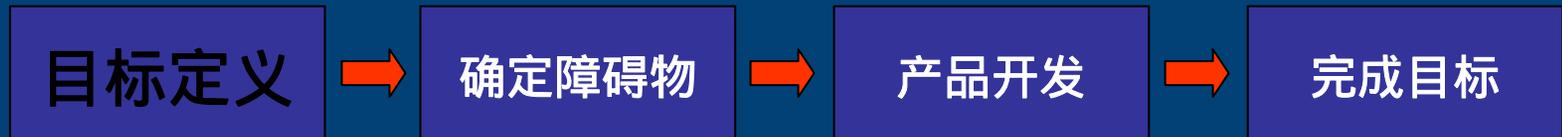


Typical Performance

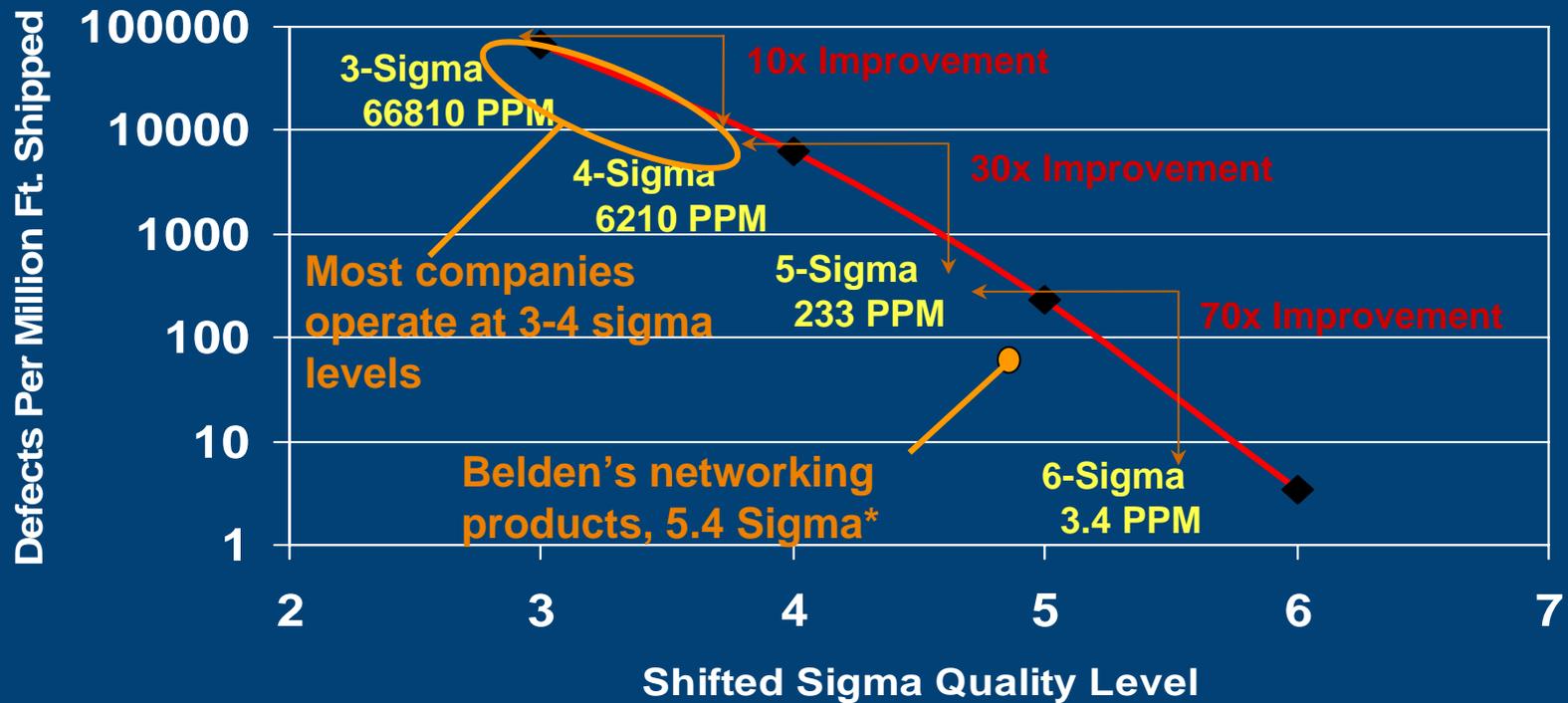
典型产品的开发



DFM 基础产品开发



缺点比率 (PPM) vs. Sigma 质量标准

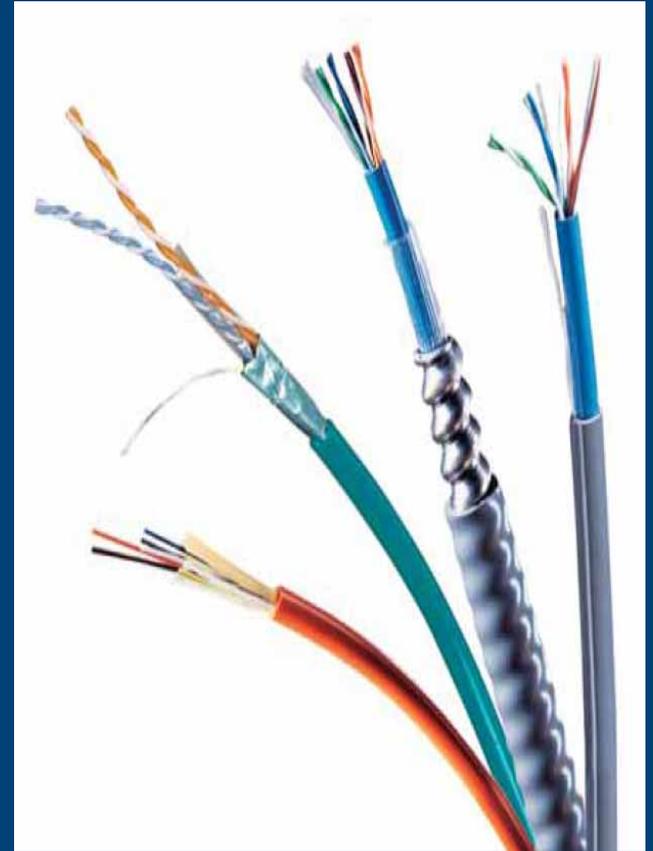


*Year to date, 2002 data

- 光纤电缆的特点:
- 松套管 – 室内/室外 主干级别 & 槽式
- 62.5/125/250 微米 (Core/Clad/Coating)
- PVC and CPE jackets
- 2 – 24 fiber counts

- 商用以太网是应用最广泛的局域网(LAN)标准。其专为办公室和实验室环境开发，并且已经成功而安全地运行了30余年。仅在过去的五年左右的时间里，工程师才将以太网应用于工业领域，主要用于控制和自动化应用。
- 办公室类型环境为布线系统提供了一种相对安全的区域，但是工业环境要不断经受苛刻或极端条件的考验，这就意味着将商用布线产品应用于工业环境时会有一定的安全隐患。
- Belden公司DataTuff电缆被设计能够承受在工业现场安装过程中经常发生的各种拉伸、弯曲、扭折、缠绕以及挤压等情况的考验。因此，您所购买的电缆在安装后以及使用过程中都具有您所指定的性能，即：在安装前以及安装后都具有卓越的电气性能。

- Belden的工业以太网电缆经过以下9项测试：
 - Abrasion 磨损
 - Cold Bend 冷弯曲
 - Cold Impact 冷冲压
 - Crushing 挤压
 - Cut-through 切入
 - High Temperature 高温
 - Oil-Resistance 抗油性
 - UV Exposure 防紫外线
 - Water Immersion 水浸入



•全部工业以太网电缆均顺从RoHS和China ROHS指令。

■ 测试描述：

- 在本次室温测试中，固定卷轴的表面覆盖有粗糙的砂纸并且电缆伸出卷轴圆周一定长度，然后周期性地前后移动，该电缆在一端由一只往复运动的臂来驱动，同时用一只悬浮的砝码在另一端施加拉力。一台计数器被用于记录循环的次数。

■ 商用电缆COTS：

- 经过25次循环之后，通过护套上的破损处就可以看到商用超5类电缆的导线。换句话说，由于在卷轴上经过25次循环的磨损所造成的损坏，该电缆开始丧失机械和电气完整性。

■ 工业电缆：

- Belden DataTuff®工业以太网电缆121700A（一种铠装电缆）经过了测试。该电缆的机械和电气完整性未受到任何损坏。

■ 测试结果说明了什么问题：

- 如果由于磨损而导致商用电缆护套的损坏，虽然电缆或许依然能够通信，但是该电缆在长期使用过程中肯定会不稳定。最终，很可能发生灾难性短路；或许发生电弧放电。
- 在电缆护套磨损导致危险的环境下，Belden DataTuff电缆与COTS电缆相比能够使用更长时间。



- **测试描述：**
 - 根据 UL 444执行本次测试，将电缆样本放入一个被称为低温试验箱的可控温度和潮湿的环境箱中。保持一小时从而使其适应测试温度（有三种测试温度：-80 ° C、-60 ° C 和-40 ° C）。然后，将电缆部分地弯曲，缠绕在直径为3英寸的水平芯棒上，电缆的一端由铝制砝码施加力牵引（冷弯曲测试）。将电缆立即松开并查看护套上的裂纹。
- **商用电缆：**
 - 商用等级电缆由于接触低温环境而变脆并且易于破裂。
- **工业电缆：**
 - 将7928A 电缆置于-80 ° C的环境下并弯曲，但是护套并不会破裂。
- **测试结果说明了什么问题：**
 - 商用等级以太网电缆非常适合于办公室的气候受控的环境，但是当其由于接触低温环境而变脆时就会发生故障。在上述测试中，Belden的工程师在将该工业电缆置于足够低的环境条件下，没有发现护套破裂的现象。



■ 测试描述：

- 根据UL 444来执行本次测试，沿空心导管向下降落一只铝制砝码撞击待测电缆部分；该电缆先前曾被冷却。冲击力可以产生24英寸-磅或2.7 焦耳的冲击能量。通过越来越低的温度系列来检测十个样本。
- 此处破坏机制与在磨损测试或冷弯曲测试中所经历的破坏机制相似，将使护套丧失完整性，并且使化学药品或湿气进入其中。这有可能导致短路，并且该电缆也可能与任何其所接触到的金属物体发生短接。在电气性能方面还可能发生灾难性故障。

■ 商用电缆：

- 商用电缆在 -20 ° C时发生故障。

■ 工业电缆：

- 7928A 高/低温DataTuff电缆护套在经受撞击时直到-70 ° c时才出现裂纹。

■ 测试结果所说明的问题：

- 在工业环境下，低温有时可能与机械冲击或碰撞结合而造成对于电缆护套的损坏。商用以太网电缆，由于经过专门设计仅适用于良性环境中应力相对较轻的情况，所以当电缆变得易于破裂时将不能抵挡冷冲击。



测试描述：

- 在本次测试中，Instron测试机压头将使2“x2” 平板向下挤压电缆段以在故障点处将其压碎。处于故障点时，该电缆将不再支持超5类线可靠的应用。为了执行该测试，将电缆通电至测试设备以测试当不断施加挤压压力时该电缆的电气特性，例如，回波损耗和阻抗。该项在室温下所执行测试的测试故障标准与TIA/EIA超5类线标准一致。

商用电缆：

- 带有PVC护套的蓝色COTS电缆被轧平；该电缆不会恢复到其最初的形状。当挤压力施加至400磅时就会出现故障。

工业电缆：

- 相比之下，Belden® DataTuff® 121700A黑色护套、铠装工业电缆的故障值超过一吨（2,250磅）。

测试结果说明什么问题：

- 有时工人会踩踏电缆，以交通工具进行碾轧，或意外地以某种方式施加挤压力。如果是COTS电缆，则可能导致其性能降级或发生故障。相比之下，工业电缆，尤其是铠装产品，则能够承受更大的催毁压力并继续工作。



测试描述：

- 基于CSA 标准 # 22.2执行本项测试，将Instron测试机上的凿刻点芯棒降低并放置在待测电缆段上。该测试显示在电缆导体被切割之后电缆所表现出的灵敏度；这直接与电缆短路的易损性有关，因此也就与其安全性有关。实际上，可用凿子切入电缆达到通过跨接导体而检测出短路的程度（借助于从电缆到夹具所附加的导线）时为止。例如，执行简单的连续性测试。

商用电缆：

- 在本次测试中被检查的包括COTS产品的电缆，其在施加力达到92磅时就会发生短路。

工业电缆：

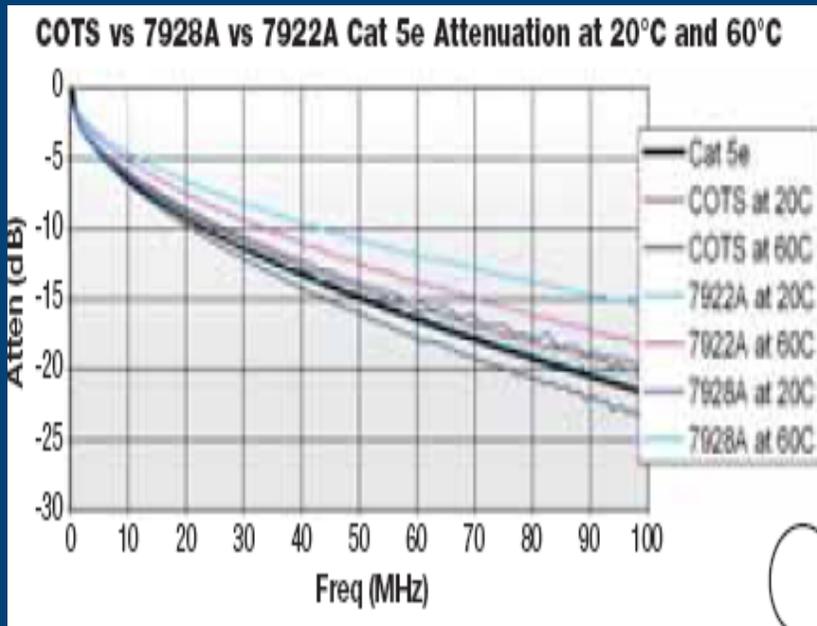
- 非铠装DataTuff® 电缆表明下列结果：7923A在施加力为205磅时发生短路；11700A 在施加力为346磅时发生短路。而且Belden的121700A铠装工业电缆在施加力达到346磅时刺穿铠装；然而，导体本身直到施加力为1,048磅时才发生短路。

测试结果说明什么问题：

- 刺透铠装工业电缆所用的施加力比刺透商用COTS产品要大得多。如果商用等级以太网电缆承受拉力时环绕尖锐的切削刃或撞到铲车上电缆的尖角，仅用大约90磅或更少的力就可以损坏电缆。一旦电缆不能使用，整个网络将会瘫痪。



- **测试描述：**
 - 本次测试中，在高温烤箱中的芯棒上悬挂三卷盘电缆；位于中间的蓝色COTS电缆，带有标准超5类线PVC护套，其他带有黑色护套的电缆为带有FEP护套的工业等级Belden® DataTuff 7928A电缆和带有PVC护套的7922A电缆。首先在室温（20 °C）下将这些电缆用于信号衰减的测试,然后在长时间暴露于高温（60 °C）环境之后，对其进行测试。
 - 在图表A中，实心黑色线表示理想的超5类线电缆的性能规范。信号衰减曲线位于被认为可以正常工作的目标线之上。商用电缆：
- **COTS电缆：**
 - 在20 °C时将以可接受的功能运行，但是随着时间的延长，在60 °C时所增加的衰减将使电缆无法支持100米的运行距离。
- **工业电缆：**
 - 甚至在暴露于60 °C环境一段时间之后，工业等级电缆也可以继续支持最大的运行距离。
- **测试结果说明什么问题：**
 - 当以太网电缆位于具有极高环境温度的区域或者位于高温源附近时，COTS商用电缆的性能将完全不能维持在令人满意的性能标准。



The cables were tested, as suspended, in a high temp oven.

■ 测试描述：

- 根据UL 1277执行该项测试，将一定长度电缆浸入油箱中，将其按顺序浸入水浴器中，并将水浴器放入腔室中保持125 °C至60天。图片中的蓝色电缆为商用等级电缆，黑色电缆为工业等级DataTuff®电缆T。经过60天的测试周期后，取出电缆段并且评价电缆护套的拉伸特性。

■ 商用电缆：

- 与油接触可以使商用等级电缆的护套变得脆弱和易碎（甚至是在室温环境下），导致抗张强度和伸长率等机械特性的损失。换句话说，COTS电缆的使用寿命可能会由于与油接触而降低—甚至在“正常的”热条件下。该电缆的情况会变得更加糟糕。如果商用电缆在足够高的温度下与油接触足够长的时间，电缆的护套会膨胀和产生气泡并最终破裂。在此过程中，电缆的几何形状将发生改变，而且其介电常数和相关电气特性也会发生改变。

■ 工业电缆：

- Belden® DataTuff电缆的护套材料和护套厚度适合于在高温下与油接触，诸如润滑油或乳化切削油。

■ 测试结果说明什么问题：

- 使用COTS电缆，有可能发生短路和灾难性故障，从而导致通信失败。当电缆护套中由于与油接触所引起的弱点和挤压力或冲击相结合时，就会发生在工业环境中根本不可能出现的情况，该易碎电缆的基本阻抗容易损坏。



The oil bath test, conducted as specified in UL 1277.

测试描述：

- 在这次基于ASTM过程的测试中 (ASTM G 154：用于操作荧光灯仪器以使非金属材料接触UV的标准练习)，将各种电缆段固定在所安装的测试板上，以便向内的电缆段能够朝向荧光UV光源（可以调整其输出范围以匹配太阳辐射级别的范围）。该所示圆形人工制品为止动弹簧。将样本接触光线达720小时（30天）。当取出电缆段时，通过查看检查其褪色情况，然后检查护套的抗张强度和伸长率。

商用电缆：

- 与大部分商用等级的电缆相同，该电缆护套并不能防日光照射。因此，在图片中的浅颜色COTS电缆（位于右侧）显示出过度接触紫外线所造成的第一个症状：褪色。褪色也是护套塑料材料退化的一个前兆。当护套开始分解时，其机械特性（包括伸长率和抗张强度）有可能受到损害。随着护套的破裂，电缆将会变得易于受到水或湿气渗透的影响，并且当护套性能由于紫外线原因而削弱并同时受到像磨损、切入等损坏时，情况将会更加糟糕。

工业电缆：

- Belden DataTuff电缆具有各种各样的防紫外线照射护套。

测试结果说明什么问题：

- 在具有紫外线的工业环境中，使用具有防辐射损坏护套的电缆非常重要。当将电缆用于室外应用或位于窗户附近或其他紫外线光源附近时这将尤其重要。



The UV exposure test is based upon
ASTM procedures.

■ 测试描述：

- 此处，当收到电缆后随即对其进行电气特性的测试（主要是信号强度），然后使其盘绕后进入一个干燥容器并且加入水而将电缆浸没。为了测定电气性能，随着时间的延长对电缆进行了测试（浸入水中相当于6个月）。该曲线图使用电缆首次放入水中和其6个月之后的数据来描绘出各种频率的信号衰减情况。实心黑线显示超5类线的性能需求——一种理想的参考标准。

■ 商用电缆：

- 半年之后，很明显商用等级超5类电缆不能满足预期性能级别。事实上，很明显的是，电缆一放入水中就开始显示衰减增加。水浴测试为期6个月，其中电缆被完全浸没于水中。在经过6个月后信号继续衰减退化。

■ 工业电缆：

- DataTuff® 7934A图表明其最初就超出并一直满足性能需求（实心黑色线条）。6个月之后，仅增加轻微的衰减，并且该电缆依然超出超5类线的性能需求。

■ 测试结果说明什么问题：

- 水可能会通过护套材料的渗透区域或通过气孔渗出而浸入商用等级电缆的护套。上述情况一旦出现，介电常数就可能产生足够变化以降低衰减性能。在许多工业应用，比如当将电缆浸没在容器中、放置入水槽中或不合格托盘中，或连续地接触雨或水。这些应用场合使用工业等级电缆就会非常重要。此外，工业级电缆被认为适合于将电缆掩埋于地下的应用场合。可能存在这种情形，即远程室外控制台经由掩埋的电缆向主控室发回信号。在许多传输情况下使用以太网电缆非常普遍，诸如在铁路和地铁等应用中。湿气在这些场合下是我们关心的，并且仅有工业等级掩埋式电缆是可以接受的选择。



The water bath test is a six-month long test, with the cables fully submerged in water.

Why choose DataTuff cable?

- 在Belden所执行的关于商用电缆的严格测试已经表明商用电缆在苛刻工业环境中所表现出的性能无法与工业等级电缆相比。
- 由于该系列电缆具有抗安装硬力,防紫外线和阳光辐射,耐油特性, DataTuff电缆有工业级护套,有耐磨损,剪断和碾压的机械力作用功能,可承受较大的温变和抗EMC, RF干扰.适应恶劣的工业环境.
- 为了确保最佳的工业应用性能,请选用Belden DataTuff 电缆.如先前各个页面中的描述所示,与Belden DataTuff电缆相比,商用等级电缆非常易碎。并且由于其易碎性,该电缆可能会导致数据传输故障和/或灾难性故障以及无法估量的损失。

- **Heavy Wall, Oil & Sunlight Resistant Jackets**
- **Cat 5e and Cat 6e**
- **Upjackets**
- **Armor**
- **Shielded & 非屏蔽**
- **Solid & Stranded**
- **High Temperature**
- **Burial**
- **PLTC & MSHA approved**
- **Installable Performance®**

可防石油天然气环境

厚护套应用

双护套应用

拉伸张力，单位磅

适用于高电磁干扰环境

固定安装

跳线应用

粘连线对技术，抗安装应力

适用防油的恶劣环境

防紫外线防晒

CMX等级室外应用

直埋地下

低烟无卤应用

符合美国矿安全健康管理局应用

高温特性

铠装护套室外应用

DataTuff® Industrial Ethernet Cable Selection

This chart is meant to help the user in proper cable selection.

Part No.	No. of Pairs	Shielding		Conductor		Installation		Environmental Issues							Industrial Grade Jacket			
		Unshielded	Shielded [▲]	Solid	Stranded [▲]	Installation Stress Resistance ^{††}	Tensile	Oil Resistance	UV Sunlight Resistance	CMX/Outdoor	Underground (burial)	Gasoline Resistance	LSZH	MSHA	Hi/Lo Temp	Heavy	Upjacket	Armored
Category 5e Cable																		
7932A <i>EtherNet/IP</i>	2	•		•		•	20	•		•								•
7933A <i>EtherNet/IP</i>	2		•	•		•	20	•		•								•
7923A <i>EtherNet/IP</i>	4	•		•		•	40	•		•								•
7918A	4	•		•		•	35	•		•								•
7924A	4	•		•		•	40	•		•								•
7930A	4	•		•		•	25	•		•								•
7922A PLTC	4	•		•		•	40	•		•								•
7934A <i>EtherNet/IP</i>	4	•		•		•	40	•		•								•
new 7937A	4		•	•		•	40	•		•								•
7928A <i>EtherNet/IP</i>	4	•		•		•	40	•		•								•
11700A <i>EtherNet/IP</i>	4	•		•		•	40	•		•								•
11700A2 Oil Res I&II	4	•		•		•	40	•		•								•
121700A	4	•		•		•	40	•		•								•
new 121700R	4	•		•		•	40	•		•								•
7929A	4		•	•		•	35	•		•								•
7919A	4		•	•		•	25	•		•								•
7921A <i>EtherNet/IP</i>	4		•	•		•	75	•		•								•
new 7935A <i>EtherNet/IP</i>	4	•		•		•	40	•		•								•
new 7936A <i>EtherNet/IP</i>	4		•	•		•	40	•		•								•
Category 6 Cable																		
7927A	4	•		•		•	45	•		•								•
7931A	4	•		•		•	40	•		•								•
11872A	4	•		•		•	45	•		•								•
121872A	4	•		•		•	45	•		•								•

▲ Shielded products are recommended for high-noise environments.
▲▲ Stranded products are recommended where more flexibility is needed.

Belden 工业以太网连通产品

- 目前Belden可以提供下列DataTuff连通性产品：
 - 跳线（RJ45），超5类非屏蔽双绞线（UTP）或FTP。实心或绞合24 AWG导体。工业等级防晒/放油护套。适合用于IP67或IP20安装。
 - 模块化插座（RJ45），超5类非屏蔽双绞线（UTP）或FTP。适用于IP67安装。
 - 接插工具（RJ45），超5类非屏蔽双绞线（UTP）或FTP。适用于IP67安装。
- 附件包括：
 - 不锈钢面板，1或2端口单组或4端口双组。适合于IP67安装。
 - 表面安装盒，1、2、3或4端口。不锈钢罩。适合于IP67安装。
 - 压接UTP或FTP RJ45插头的手动工具，剥线器。压接式连接工具和工具袋。

工业以太网跳线（RJ45）

- DataTuff® 工业以太网跳线（RJ45），超5类线4线对，
- 24 AWG – 重型防油且防晒黑色护套
IP67 接口兼容规范（IEC 61076-3-106 变体 1）

有4种产品接线导体类别:

- 1.非屏蔽实心导体
- 2.非屏蔽多股导体
- 3.屏蔽实心导体
- 4.屏蔽多股导体

1: 非屏蔽实心导体 (参考: Belden粘连线对电缆7923A)

– 电缆等级NEC : CMR , CMX-室外 CEC : CMR FT4. MSHA

IP等级	长度米(英尺)	电缆护帽
IP67	1 米 (3.3 英尺)	是
IP67	2 米 (6.6 英尺)	是
IP67	3 米 (9.8 英尺)	是
IP67	5 米 (16.4 英尺)	
IP67	25 米 (82 英尺)	
IP20	1 米 (3.3 英尺)	—
IP20	2 米 (6.6 英尺)	—
IP20	3 米 (9.8 英尺)	—
IP20	5 米 (16.4 英尺)	—



2: 非屏蔽多股导体 (参考: Belden粘连线对电缆7924A)

– 电缆等级NEC : CMR , CMX-室外 CEC : CMR FT4

IP等级	长度米(英尺)	电缆护帽
IP67	1 米 (3.3 英尺)	是
IP67	2 米 (6.6 英尺)	是
IP67	3 米 (9.8 英尺)	是
IP67	5 米 (16.4 英尺)	是
IP67	25 米 (82 英尺)	是
IP20	1 米 (3.3 英尺)	—
IP20	2 米 (6.6 英尺)	—
IP20	3 米 (9.8 英尺)	—
IP20	5 米 (16.4 英尺)	—



3: 屏蔽实心导体 (参考: Belden粘连线对电缆 7929A) 电缆等级 NEC : CMR , CMX-室外 CEC : CMR FT4. MSHA

IP等级	长度米(英尺)	电缆护帽
IP67	1 米 (3.3 英尺)	是
IP67	2 米 (6.6 英尺)	是
IP67	3 米 (9.8 英尺)	是
IP67	5 米 (16.4 英尺)	是
IP67	25 米 (82 英尺)	是
IP20	1 米 (3.3 英尺)	—
IP20	2 米 (6.6 英尺)	—
IP20	3 米 (9.8 英尺)	—
IP20	5 米 (16.4 英尺)	—

4. 屏蔽多股导体 (参考: Belden粘连线对电缆 7939A)

– 电缆等级 NEC : CMR , CMX-室外 CEC : CMR FT4

IP等级	长度米(英尺)	电缆护帽
IP67	1 米 (3.3 英尺)	是
IP67	2 米 (6.6 英尺)	是
IP67	3 米 (9.8 英尺)	是
IP67	5 米 (16.4 英尺)	是
IP67	25 米 (82 英尺)	是
IP20	1 米 (3.3 英尺)	—
IP20	2 米 (6.6 英尺)	—
IP20	3 米 (9.8 英尺)	—
IP20	5 米 (16.4 英尺)	—

还推出如下类型的产品

模块化插座 (RJ45) , 超5类 , IP67

IP67 接口兼容,规范 (IEC 61076-3-106 变体 1)

描述 带电缆护帽

UTP , 黑色 是

FTP , 黑色 是



接插工具 (RJ45) , 超5类线 , IP67

IP67接口兼容,规范 (IEC 61076-3-106 变体 1)

UTP , 黑色

FTP , 黑色



不锈钢面板 , IP67

描述 标准包装数量

单组 , 1-端口 25

单组 , 2-端口 25

双组 , 4-端口 25



表面安装盒:

IP67 外观尺寸：12.8 x 12.8 x 6.7 cm 深 (5.05" x 5.05" x 2.625" 深)

- 1-端口，白色/不锈钢罩
- 2-端口，白色/不锈钢罩
- 3-端口，白色/不锈钢罩
- 4-端口，白色/不锈钢罩



工具:

1. 压接非屏蔽RJ45，插头的手动工具，黑色与蓝色把手
2. 压接垂片式屏蔽RJ45插头的手动工具，
3. 剥线器，蓝色
4. 打线连接工具
5. 打线连接工具盒



- FTP = 铝箔屏蔽双绞线对 • UTP = 非屏蔽双绞线对
- Belden® 同时提供一套完整的民用铜缆和光纤布线和连通性解决方案。
- 欲了解全部Belden DataTuff® 工业以太网产品线的完整信息，请访问 www.belden.com



- IP 外壳等级说明
 - 在国际标准IEC 60529中所定义的IP码将固体物质或灰尘侵入、意外接触和进水的组件防护等级进行了分类。该保护等级将以在字母缩写IP（有时解释为“进入保护等级”或“国际保护等级”）后跟随两个数字和一个可选字母来表述。该数字表示符合下表中所概括的条件。在涉及一个没有保护等级的标准时，该数字将被以X代替。
- 第一个数字
 - 第一个数字表示外壳所提供的用以防止接入危险部件（例如电气导体和移动部件）和固体外部物质进入的保护等级。
- 第二个数字
 - 外壳内部设备对于防止危害性进水的保护

等级	物理尺寸防护	细节	等级	防护	细节
1	>50mm	针对任何大的表面(如手背),但对与主体部分的故意接触未做任何保护	2	倾斜15度滴落的水	当外壳从正常位置倾斜15度时,垂直滴落的水不造成任何危害性影响
2	>12.5mm	手指或相似物体	3	喷射水	以从垂直位置的最高达60度的任意角度喷射水将不会造成任何危害性影响
3	>2.5mm	工具和粗线等	4	喷洒水	任何方向向外壳喷洒水不会造成任何危害性影响
4	>1mm	大部分线和螺钉等	5	水射流	由喷嘴向外壳沿任意方向喷射水不造成危害性影响
5	防尘	不完全避免灰尘进入,灰尘进入量不足以影响设备正常运行,完全防接触	6	强射水流	沿外壳任何方向的强射水流不造成任何危害性影响
6	灰尘封闭	无灰尘进入,完全防止接触灰尘	7	浸入达1米	外壳在一定压力和时间条件下浸入水中时,浸入水的数量不可能达到危害程度
			8	浸入达1米	厂商规定条件下,设备适合于被连续浸入到水中

- Belden工业以太网连通性产品具有很高的IP防护等级，有各种规格的产品可以和所有工业以太网电缆相匹配。
 - 可以带给用户高品质的使用效果和安全保障。
 - 具有非常好的NEC/IEC阻燃等级。
 - 所有产品经过了国际标准认证。
-
- 综上所述Belden会提供工业以太网电缆和连通产品，给用户带来最大限度的生产保障，创造最大的效益。

Welcome to visit our website

- www.belden.com 全球网站
- www.belden-emea.com 欧洲网站
- www.belden.com.cn 中文网站