

扩展的 ITU 光纤规范面向 MDU 应用

作者: Meghan Fuller Hanna, 《Lightwave》资深编辑

近来, ITU-T G.657 规范的扩展, 极大地促进了弯曲不敏感光纤在接入网中的应用。有了这些光纤, 技术人员就可以在 MDU 环境中, 使用传统的铜线安装方法, 而不会引入极大的损耗。

2009 年 10 月, ITU-T 重新修订并扩展了现有的 G.657 规范, 引入了弯曲不敏感光纤部分, 以促进其在接入网络中的应用。ITU 标准化组织认识到根本性地提升光纤的弯曲性能, 是实现简单和低成本的家庭或楼宇光纤安装的关键。

在 2006 年 12 月发布的 ITU-T 初始规范中, 定义了两种光纤子类: G.657.A 和 G.657.B。A 子类定义了 10mm 弯曲半径产品, 和现有的 ITU-T G.652.D 规范后向兼容。B 子类定义了 7.5mm 弯曲半径产品, 不考虑和 G.652.D 的兼容性。

在重新修订并扩展的 2009 年版本中, 虽然对 A 子类和 B 子类做了新的命名, 但原始描述还是保留了下来。现在 A 子类叫做 G.657.A1, 而 B 子类则为 G.657.B2。

2009 年版本新增了两个光纤子类, 分别是 G.657.A2 和 G.657.B3。其中, 后者获得了最大程度的关注, 主要因为它是 Verizon 推动并采纳的。

新型光纤的需求

对于 Verizon 这样的运营商, 对新型光纤的需求是势在必行的, 这样其技术人员就可以采用类似传统铜线的部署方式, 快速、简单地部署光纤, 可以节省时间和金钱。总的来说, 部署光纤光缆目前经常遭遇一些非常苛刻的转角弯曲情况, 一些甚至达到 90 度弯曲。它们经常折叠在装饰板条的后面或下方, 甚至直接在适当的地方做 U 形固定。通过一些实用措施, 可以降低安装的费用, 因此, 技术人员急需一套可用于标准光纤的布线办法。“如果你用 X 射线看这些部署措施下光纤的情况, 你就会发现光纤的弯曲半径大概在 5mm 左右, 小于 7.5mm。” OFS 全球光纤技术营销经理 David Mazzaresse 解释说。

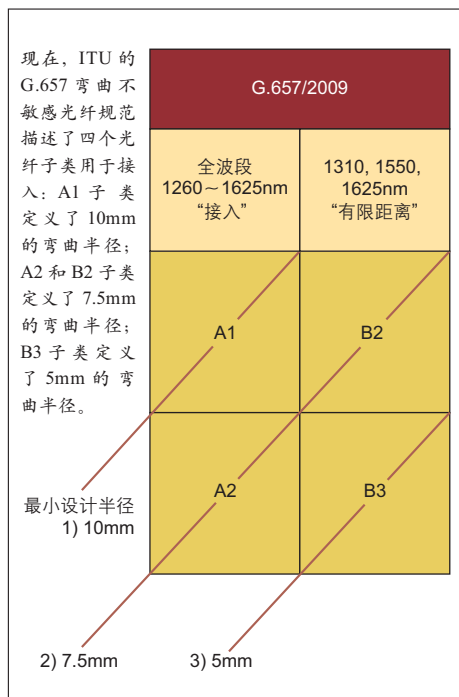
实际上, 这也是 Verizon 和其它代表做决定的原因, 当他们采用快速简单的铜线安装模式, 部署最大能到 7.5mm 弯曲半径的 G.657.B 光纤时, 发现在上述部署措施下, 光纤有了过大的插损, 特别是采用 U 型固定的那种

方式。因此, ITU 决定定义一种新的光纤类型, 就是 G.657.B3 子类。“这种新光纤根本性地降低了 MDU 应用的成本”, Mazzaresse 说。

Verizon 在其 FiOS 网络中, 已经选择 OFS 的 5mm 弯曲半径的 EZ-Bend 光纤用于 MDU 的部署。Mazzaresse 确认运营商正在部署两种光纤, 一种弯曲半径是 4.8mm, 另一种是 3mm。两种光纤的两端都配备了典型的连接头, 便于即插即用的安装。另一方面, 康宁光缆系统 (www.corning.com/cablesystems) 比较少的谈到其客户情况, 不过, 业界普遍认为, Verizon 也在部署 Corning 的符合 ClearCurve G.657.B3 规范的光纤产品。

当大家认为 MDU 应用是 5mm 弯曲半径光纤的最初驱动力时, OFS 的系统和应用工程总监 John Geoge 立刻指出, 这类光纤也可以应用在单个家庭的部署中, 特别是考虑到最新出现的室内 ONT 设备。“在目前建筑物内只有少量光纤的情况下, 这类光纤的任何应用都很有价值,” 他说, “这类光纤正在用于光纤到办公室、光纤到商场租户等任何业务提供者要求低成本、便捷安装和无需考虑光纤弯曲损耗的场合”。

不过不是所有人都认为 5mm 弯曲半



径的裸光纤是必要的，即使在类似 U 形固定的极端情况下。“要求光缆内的裸光纤性能必须达到一定的弯曲半径来满足 U 形应用对我们来说从来没有任何意义，”，**Draka Communications** (www.draka.com) 北美光纤业务经理 Ryan Chappell 认为，“因为你不是 U 形固定裸光纤，而是 U 形固定光缆。”

Draka Communications 的专家辩解说，应该定义的是光缆规范，而不是光纤规范。他们认为 B2 子类的光纤只要在合适的光缆中，采用快速而简单的安装方法就可以使用得非常好。但 Chappell 也承认：“我们在这场辩论中失败了”。

Chappell 和他的同事相信对 G.657 规范更加重要的扩展内容应该是 A2 子类。初始版本的 G.657.B 子类定义了 7.5mm 弯曲半径，但它不要求后向兼容，也没有提到在接入网络中的潜在应用。尽管没有确切的标准，很多客户已经购买并继续购买 G.657.B 光纤应用在室外部署。“实际上，G.657.B 光纤已经大量使用，”在 Chappell 的报告中提到：“很多客户请求我们重新编写 G.657，增加一些东西，允许他们在户外线路设备中使用高等级的弯曲不敏感光纤。”

增加了 A2 子类后，网络运营商现在能将更易部署的 7.5mm 弯曲半径的光纤用于普通的户外光缆中，从而可以用更小的终端盒、配线箱和光纤存储空间。

此外，Chappell 说，只采用一个国际标准不易造成混淆。“在过去，你必须明确你要的光纤符合 G.657.A 和 B 规范，还有符合 G.652.D 规范，说起来很啰嗦。”

待完成的工作

ITU-T G.657 规范的扩展和增订使得运营商可以采用标准的弯曲不敏感光纤来部署其接入网和户外网络。不过这里还有一些待完成的工作。所有相关资料都认为 5mm 弯曲半径的光纤在运营商网络中使用具备足够的健壮性和稳定性，但一些专家相信需要做进一步的研究来确保该光纤在 20 年的生命周期内的可靠性。

“实际上并没有太多的事要做，除非你把光纤用到 5mm 弯曲半径以下，”Chappell 解释说，“光纤故障率可能为 10 亿分之一（7.5mm 弯曲半径）到 1 亿或 2 亿分之一（5mm 弯曲半径），因此，仍旧具备极高的可靠性。但是，一旦弯曲半径在 5mm 以下，曲线就会变得非常陡，故障间隔时间会变得越来越短。”

Draka Communications 已经采用一种新的方法测试光纤。在低弯曲半径安装时，它将典型试验的强度从 100

弯曲不敏感多模光纤（MMF）浮出水面

如果问光纤厂家“为什么在接入网络中，弯曲不敏感单模光纤很有用？”他们将告诉你，这样的光纤可以在角落中弯曲成 90 度，甚至 U 形。在富有挑战性的环境中使用非常理想，弯曲不敏感光纤可以让技术人员采用成熟的传统铜线布线方法，从而降低光纤部署的成本。近来出现的弯曲不敏感多模光纤也具有同样的优点，可以在企业网（安装空间狭小，并且会频繁地移动、增加和改变）中应用。

“没有一个典型的数据中心光纤部署模式”，**Corning** 发言人 Monica Sofio 认为，“可能有很大的光纤弯曲，也可能在门上放置光缆。这是一个富有挑战性的环境，尤其是当数据量持续上升，数据中心变得更加拥挤的时候。”

尽管没有一个专门针对弯曲不敏感多模光纤的标准，一些厂家已经有了一些相应的产品。**Corning** 在去年年初，首先将其能容忍极大弯曲的多模光纤 ClearCurve 投放市场。在冬天，在日本举办的 BICSI 会议上，**Draka Communications** 和 **OFS** 也都展示了它们的弯曲不敏感多模光纤，分别为 MaxCap-BB-OM3/MaxCap-BB-OM4 和 LaserWave FLEX。

厂家们认为：这些新的弯曲不敏感多模光纤提供了所有高速、高带宽的优势，所有指标都达到或超过针对激光优化的多模光纤 OM3/OM4 行业标准。

千磅/平方英寸提高到 200 千磅/平方英寸，来剔除差的光纤。Chappell 说，该计划已经在 ITU-T 会议中讨论过，但被拒绝了。但无论如何，**Draka** 已经决定采用这项技术。**Sumitomo Electric Industries** (<http://global-sei.com>) 对其 PureAccess-R5（优于 B3）弯曲不敏感单模光纤也采用了一种类似的强度测试。

“这是一块新大陆，”**OFS** 的 George 承认，“但我们把弯曲半径降为 5mm，并将其放在光缆中沿着角落拉紧时，这是一个我们没有很好研究过的新的情况，需要做更多的标准化工作。”

事实上，更多的标准化工作已经在 ITU 的议程中。下一次会议，成员们将讨论增加另一个子类 G.657.A3。这个子类会包括后向兼容 G.652.D 规范的 5mm 弯曲半径光纤。由 Peter Pondillo (**Corning** 的标准工程经理) 提交报告。“光纤的模场直径如果不能后向兼容，就可能在连接头处增加潜在的损耗。”基于这个原因，ITU-T 将探索后向兼容的 5mm 弯曲半径的 A3 子类的可能性。**LWC**