

ICS 33.180

CCS 6312

T/CAICI

中国通信企业协会团体标准

T/CAICI XXXX—XXXX

通信光缆共享跨行业线路工程技术规范

Communication optical cable sharing cross-industry line engineering technical specifications

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国通信企业协会 发布

目 次

前 言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语、定义 2

4 规划 2

5 设计 3

 5.1 总体要求 3

 5.2 共享电力管道或沟槽设计 3

 5.3 共享电力杆路设计 4

 5.4 共享电力铁塔设计 7

 5.5 共享高速公路设计 8

 5.6 共享铁路设计 8

 5.7 共享桥梁、隧道设计 9

 5.8 共享城市轨道设计 10

 5.9 共享灯杆管道设计 10

 5.10 共享油气管道设计 11

 5.11 共享综合管廊设计 11

6 施工 11

 6.1 总体要求 11

 6.2 器材检验 12

 6.3 施工测量 13

 6.4 架空光缆施工 15

 6.5 管道光缆施工 17

 6.6 槽道光缆施工 18

 6.7 城市轨道光缆施工 20

 6.8 综合管廊光缆施工 20

 6.9 光缆交接箱施工 21

 6.10 防强电及防雷接地施工 21

7 验收 21

 7.1 一般要求 21

 7.2 随工验收 21

 7.3 初步验收 22

 7.4 工程试运行 23

 7.5 工程竣工验收 23

8 运行维护 23

 8.1 一般要求 23

8.2 运行维护安全要求 23

8.3 其他要求 24

附 录 A （资料性附录）气吹光缆施工操作规程..... 25

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国通信企业协会团体标准管理委员会提出并归口。

本文件负责起草单位：中国移动通信集团设计院有限公司、华信咨询设计研究院有限公司、中国通信建设第一工程局有限公司、中讯邮电咨询设计院有限公司、中通服咨询设计研究院有限公司、广东省电信规划设计院有限公司、天元瑞信通信技术股份有限公司

本文件主要起草人：余嗣兵、王雪、葛平路、沈梁、李姜、马超、贺永涛、徐梅香、李翔昊、辛向军

本文件为首次发布。

通信光缆共享跨行业线路工程技术规范

1 范围

本文件规定了通信光缆共享跨行业线路工程技术规范的规划、设计、施工、验收及运行维护。

本文件适用于共享电力行业、交通行业、市政行业、石油天然气行业等非基础电信运营企业方的室外电力架空杆塔、电力沟槽、高速公路、铁路、城市轨道、灯杆管道、综合管廊、桥梁、隧道、油气管道等基础设施敷设通信光缆的线路工程。

2 规范性引用文件

下列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/T 19000 质量管理体系 基础和术语

GB 50157 地铁设计规范

GB 50312 综合布线工程验收规范

GB 50373 通信管道与通道工程设计标准

GB 50374 通信管道工程施工及验收标准

GB 50382 城市轨道交通通信工程质量验收规范

GB 50838 城市综合管廊工程技术规范

GB 51158 通信线路工程设计规范

GB 51171 通信线路工程验收规范

GB 51302 架空绝缘配电线路设计标准

GB 51354 城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准

GB/T 51421 架空光（电）缆通信杆路工程技术标准

YD/T 3113 共建共享的电信基础设施维护技术要求

YD/T 5102 通信线路工程技术规范

YD 5201 通信建设工程安全生产操作规范

DL/T 5404 电力系统同步数字系列(SDH)光缆通信工程设计技术规定

TB 10006 铁路通信设计规范

TB 10755 高速铁路通信工程施工质量验收标准

Q/CR 9520 高速铁路通信工程细部设计和工艺质量标准

SY/T 4108 油气输送管道同沟敷设光缆（硅芯管）设计及施工规范
DB 3301T 0402 智慧多功能灯杆建设与管理规范

3 术语、定义

GB/T 19000界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.0.1

共享 sharing

由多方共同使用传输线路的行为。

（来源：GB/T 51217-2017, 2.0.7）

3.0.2

基础电信运营企业 basic telecom operators

提供固定电话、移动电话和互联网接入等通信服务的公司。

3.0.3

额定拉断力 rated tensile strength

按ADSS 结构计算出的拉断负荷。

（来源：DL/T 788-2016, 3.3）

3.0.4

引接管道 leading pipeline

基础电信运营企业方的基础资源与非基础电信运营企业方的基础资源之间的衔接管道。

3.0.6

引接光缆 leading the optical cable

通过引接管道敷设的通信光缆。

3.0.7

油气管道 oil and gas pipeline

石油管道和天然气管道的总称。

4 规划

4.0.1 共享非基础电信运营企业方的基础设施应符合通信网络规划, 并结合水文、气象、地理、地形、地质、交通、城市规划、土地利用、名胜古迹、电磁环境、环境保护、投资效益等因素综合比较选定, 线路建设应考虑保护当地文物、自然水系、湿地、基本农田、森林和其他保护区。

4.0.2 基础电信运营企业方应在自己的需求基础上进行分析论证, 与非基础电信运营企业方协商并确认共享规划方案, 并应保证共享的传输线路能够最大限度地满足基础电信运营企业方规划建设需求。

- 4.0.3 共享非基础电信运营企业方的基础设施应不低于 5 年的通信建设发展规划的基本需求。
- 4.0.4 传输线路的规划应充分考虑各方的网络安全、业务发展和运行维护等级因素，合理规划通信光缆数量、容量、光缆路由。

5 设计

5.1 总体要求

- 5.1.1 基础电信运营企业方发起共享流程并确认后，组织设计单位经现场勘察后，设计单位编制的设计方案应通过基础电信运营企业方和非基础电信运营企业方联合评审通过确定。
- 5.1.2 共享非基础电信运营企业方的桥梁、隧道、高速公路、高铁、城市轨道等基础设施上已预留弱电空间的，通信光缆应设计于弱电空间内。
- 5.1.3 在长距离敷设通信光缆，局部地段的敷设方式发生变化时，可不改变光缆程式。
- 5.1.4 光纤宜选用单模光纤，光缆选型应符合下列规定：
- a) 共享弱电管道的宜选用铝-聚乙烯塑料护套、钢-聚乙烯塑料护套结构，如 GYTA、GYTS 结构；
 - b) 共享综合管廊、城市轨道、桥梁和隧道、高铁槽道的应选用阻燃材料护套，如 GYTAH、GYFAH 等。
 - c) 共享电力铁塔的应选用 ADSS 等结构。
 - d) 共享电力杆路、电力管道、电力沟槽的应选用非金属光缆，例如 GYFTY 等结构；
 - e) 共享灯杆管道的应选用非金属蝶形光缆，例如 GJYXFHA 等结构。
- 5.1.5 光缆的机械性能应符合表 1 的规定。光缆在承受短期允许拉伸力时，光纤附加衰减应小于 0.1dB，拉伸力解除后光缆残余应变小于 0.08%，且无明显残余附加衰减，护套应无目力可见开裂。光缆在承受长期允许拉伸力和压扁力时，光纤应无明显的附加衰减。

表1 光缆允许拉伸力和压扁力的机械性能表

敷设方式和加强级别	允许拉伸力最小值 (N)		允许压扁力最小值 (N/100mm)	
	短期	长期	短期	长期
管道和非自承架空	1500 和 1.0G	600	1500	750
全介质自承光缆 (ADSS)	40%额定拉断力 (RTS)	25%额定拉断力 (RTS)	2200	1000
蝶形光缆	600	300	2200	1000

注：G为每公里光缆重量，当1km光缆的重量G折合为1500~3000N时，短期允许拉伸力最小值取为G；当G>3000N 时最小值取为3000N。

- 5.1.6 与共享非基础电信运营企业方的基础设施衔接处，应采用管道方式。
- 5.1.7 管道、非自承架空和 ADSS 型的光缆允许的最小静态弯曲半径为光缆外径的 15 倍，动态弯曲半径为光缆外径的 25 倍；蝶形光缆允许的最小静态弯曲半径为光缆外径的 10 倍，动态弯曲半径为光缆外径的 20 倍。
- 5.1.8 引接光缆的传输设计指标应符合 GB 51158 中的相关规定。
- 5.1.9 通信光缆进局（站）成端及防雷接地应符合 GB 51158 中的相关规定。

5.2 共享电力管道或沟槽设计

5.2.1 通信光缆敷设于电力管道或沟槽内，不宜预留预留缆。必需预留时，预留光缆长度可根据实际情况确定，预留光缆应设置于引接光缆处的通信电杆、信息人（手）孔内。

5.2.2 光缆接头盒应选用非金属结构，并应设置于电力管道、电力沟槽外的信息人（手）孔里。

5.2.3 信息人（手）孔的设置应符合下列规定：

- a) 每隔 500m，应设置一个信息人（手）孔；
- b) 信息人（手）孔宜选择过渡手孔。过渡手孔与电力管道的孔井或电力沟槽间应采用管道连通且外套镀锌钢管保护，不应采用通道连通；
- c) 信息人（手）孔宜设置于电力管道的孔井旁、光缆引出处或基础设施衔接处；
- d) 信息人（手）孔和连通管道的设计应符合 GB 50373 中的相关规定。

5.2.4 在电力管道内穿放光缆时，应符合下列规定：

- a) 共享管道应以管孔为单位，应禁止与电力电缆同管孔穿放；
- b) 穿放管孔宜占用力管孔左右边侧；
- c) 全程穿放阻燃塑料保护管，阻燃塑料保护管不宜选择橙色；
- d) 在每个电力孔井内，应至少设计一个醒目的光缆标识牌。

5.2.5 在电力沟槽内敷设光缆时，应符合下列规定：

- a) 光缆与电力电缆水平净距不应小于 100mm，不宜重复交叉重叠；
- b) 全程穿放阻燃塑料保护管，宜每隔 10 米固定。
- c) 每隔 100m，设计一个醒目的光缆标识牌。

5.3 共享电力杆路设计

5.3.1 一般要求

5.3.1.1 通信光缆宜附挂 10kV 及以下电力杆路，在轻负荷区、中负荷区、无冰凌和地形起伏不很大的地区选用。重负荷区及超重负荷区、大跨距数量较多、沙暴和大风等危害严重地区不宜使用。

5.3.1.2 在架设过程中遇到供电杆变钢管或铁塔以及变压器、变电所时，宜新设通信电杆或其他方式敷设通过。

5.3.1.3 通信光缆附挂电力杆路时，拉线设计应符合下列要求：

- a) 供电杆承载荷载能力不能满足设计要求时，分支杆、转角杆、终端杆应设置拉线；
- b) 拉线必须加装绝缘子作导电隔断处理，并在拉线上安装红白相间绝缘警示管，离地高度不小于 2m；
- c) 拉线设计要求应按照 GB 51302 中的技术规定执行。

5.3.1.4 引接光缆严禁与电力杆路接地装置同杆引下，引接处应采用镀锌钢管保护。

5.3.1.5 通信光缆与电力线并行进户时要明显分开，其最小间距应符合 GB 51158 中的规定。

5.3.1.6 附挂于电力杆路上的通信光缆应与该杆路的电力线路保持平行，不得交叉，不允许出现十字和丁字吊线，其最小间距应符合 GB 51158 中的规定。

5.3.1.7 通信光缆严禁穿越杆上电气设备。

5.3.1.8 通信光缆应敷设在电力线路的下方，且通信光缆的架设高度应符合表 2 中的规定，通信光缆与电力线最小垂直净距应符合表 3 中的规定。

5.3.1.9 光缆接头盒应设置在安全和便于通信维护抢修且不影响电力维护抢修的地点。

表2 通信光缆的架设高度表

名称	与线路方向平时		与线路方向交越时	
	架设高度 (m)	备注	架设高度 (m)	备注
市内街道	4.5	最低线缆到地面	5.5	最低线缆到地面
市内里弄（胡同）	4	最低线缆到地面	5	最低线缆到地面
铁路	3	最低线缆到地面	7.5	最低线缆到轨面
公路	3	最低线缆到地面	5.5	最低线缆到地面
土路	3	最低线缆到地面	5	最低线缆到地面
房屋建筑	—	—	0.6	最低线缆到屋脊
			1.5	最低线缆到房屋平顶
河流	—	—	1.0	最低线缆到最高水位时的船桅顶
市区树木	—	—	1.5	最低线缆到树枝的垂直距离
其他通信线缆	—	—	0.6	一方最低线缆到另一方最高线缆
与同杆其他通信光缆	0.4/0.6	—	—	普通杆档层间距为 0.4m，长杆档及跨域杆档层间距为 0.6

表3 通信光缆与电力线最小垂直净距表

其他电气设备名称	最小垂直净距（m）		备 注
	架空电力线路有 防雷保护设备	架空电力线路无 防雷保护设备	
10kV 及以下电力线	2.5	4.0	最高线缆到电力线
供电线接户线	0.6		—

注：供电线为被覆线且最小净距不符合表 3 要求时，光缆可在供电线上方交越且满足最小净距要求。

5.3.2 电力杆路选择要求

5.3.2.1 电力杆路的选择，应综合考虑运行、施工、运行维护和供电杆承载荷载能力等因素，统筹兼顾，全面核实，做到安全、可靠、经济合理和适用。

5.3.2.2 电力杆路的选择应与城镇规划和电力规划相结合，满足路由稳定要求。

5.3.2.3 电力杆路的选择宜以钢筋混凝土锥形电杆为主，其他建筑为辅的杆路。

5.3.2.4 城区电力杆路应选择 12m 及以上的电杆，农村电力杆路的选择应选择 10m 及以上的电杆。

5.3.2.5 电力杆路应选择三相对称输电线路杆路，禁止选择交流电气化铁路杆路。

5.3.2.6 电力杆路宜选择单回路电力杆路，双回路或多回路电力杆路应核实光缆与电力线净高、光缆与地面净高、电杆承载荷载能力后选用。

5.3.3 通信光缆附挂电力杆路技术要求

- 5.3.3.1 因基础设施短缺而需建设的短距离末端接入通信光缆，可共享电力杆路安装架空吊线附挂通信光缆。
- 5.3.3.2 在电力杆路上附挂光缆的架空吊线及光缆前，应核实供电杆荷载后再执行。
- 5.3.3.3 架空吊线安装技术要求：
- a) 通信光缆附挂电力杆路的架空吊线宜用 7 股镀锌钢绞线；
 - b) 架空吊线的安装及加固应符合下列规定：
 - 1) 架空吊线的架设高度应符合表2和表3中的规定；
 - 2) 架空吊线每隔300m~500m应加装接地装置，每隔500m左右加装绝缘子进行电气断开。与其他电气设施交越时，架空吊线应作纵包绝缘物处理，并在交越处两侧加装接地装置；
 - 3) 除绝缘子位置外，架空吊线在杆档之间不得设置接头；
 - 4) 架空吊线应用吊线抱箍和三眼单槽夹板安装固定；
 - 5) 架空吊线安装与保护装置的设置应符合GB/T 51421规定。
 - c) 抱箍宜选择单面抱箍。抱箍尺寸应按电杆规格及安装位置来确定，抱箍尺寸选择宜符合表 4 中的规定。

表 4 抱箍尺寸与供电杆配套表

供电杆高度(m)	10	12	13	15
稍径 (mm)	Φ 190	Φ 190	Φ 190	Φ 190
抱箍尺寸 (mm)	D244	D264	D284	D304

注：抱箍推荐尺寸对应架空吊线净高4.5m。

- 5.3.3.4 通信光缆安装技术要求
- a) 通信光缆的架设高度应符合表 2 和表 3 中的规定；
 - b) 每条架空吊线一般宜架挂一条通信光缆，短距离敷设时如确有必要架挂多条光缆，应保证线路安全和不影响维护操作，最多不宜超过 5 条；
 - c) 光缆在吊线上宜采用电缆挂钩法安装；
 - d) 光缆接头盒应安装在架空吊线上，并固定牢靠，宜采用非金属结构的卧式光缆接头盒；
 - e) 光缆应每隔 1 根~3 根杆作伸缩预留，靠杆中心部位应加套保护管；
 - f) 电缆挂钩安装等其余技术要求应符合 GB 51158 中规定。
- 5.3.4 引接光缆应采用管道方式，应符合下列规定：
- a) 电力杆路上的引接光缆应采用镀锌钢管方式引上，镀锌钢管内径不小于 50mm，镀锌钢管内应穿放阻燃塑料管保护；
 - b) 引接光缆的距离小于 10m 时，可采用开挖地面加穿镀锌钢管保护，并内穿阻燃塑料管引上；新建引接通信管道应符合 GB 50373 中规定；
 - c) 引接光缆的距离大于 10m 时，应新建引接管道并在电力杆路附近新设过渡 SSK 手孔，引接管道全程采用镀锌钢管保护，新建引接通信管道应符合 GB 50373 中规定。
- 5.3.5 通信光缆与杆上电气设备交越技术要求
- 5.3.5.1 通信光缆遇到配电变压器的引接电力导线沿电杆而下时，应采用以下方式之一措施处理：

- a) 配电变压器附近新设专用电杆措施，通信光缆与配电变压器的距离不应小于 10m，并增加绝缘保护措施。新设电杆应设置防雷保护地线，新建通信光缆应符合 GB/T 51421 中的相关规定；
- b) 提前一档引下新建管道措施，通信光缆绕过配电变压器后引上电力杆路，并在引上处增加信息人（手）孔。新建管道路由与电力杆路水平净距不应小于 0.5m，其余设计要求应符合 GB 50373 中的相关规定。新建管道光缆应符合 GB 51158 中的相关规定；
- c) 提前一档引下新建直埋措施，通信光缆绕过配电变压器后引上电力杆路，并增加塑料管保护光缆措施。新建直埋光缆路由与电力杆路水平净距不应小于 0.5m，其余设计要求应符合 GB 51158 中的相关规定。

5.3.5.2 通信光缆遇到配电变压器的引接电力导线从 H 杆中间而下时，应采用以下方式之一措施处理：

- a) 当配电变压器下方无电气设备时，而且通信光缆与配电变压器及其引下线的距离不小于 0.5m，可从配电变压器下方穿越，并应增加阻燃绝缘塑料管保护措施；
- b) 当配电变压器下方有电气设备时，应按照 5.3.5.1 条的规定执行。

5.3.5.3 架空吊线应安装于电力杆上已经安装的配变、分支线的跌落式熔断器设备的另外一侧，不应从高压引下线中间穿过。

5.3.5.4 通信光缆与杆上负荷开关、隔离开关、避雷器等电气设备交越时，应增加阻燃绝缘塑料保护措施。

5.4 共享电力铁塔设计

5.4.1 光缆应选用全介质自承式光缆（ADSS 光缆），且外护套耐电蚀等级高；当电场空间电位在 12kV 以下时，ADSS 的外护套宜采用聚乙烯护套料，当电场空间电位大于 12kV 高场强时，应采用耐电痕黑色聚烯烃护套料。

5.4.2 ADSS 光缆的设计安全系数应大于 2.5，且宜大于导线的设计安全系数。

5.4.3 在稀有风速或稀有覆冰验算气象条件时，ADSS 光缆在悬挂点的最大张力不应超过额定拉断力的 66%。重冰区不宜采用 ADSS 光缆。

5.4.4 ADSS 光缆的平均运行张力不宜大于额定拉断力的 20%并应根据平均运行张力的上限，采取相应的防振措施。

5.4.5 ADSS 光缆的架挂位置，应根据承挂 ADSS 光缆的输电线路电压等级、相线和地线的位置、相线与地线的牌号、杆塔图、净空要求等参数综合考虑后确定。ADSS 光缆的挂点处，应穿放阻燃塑料保护管。

5.4.6 ADSS 光缆与被跨越物的距离应符合表 5 的要求。

表5 ADSS光缆对被跨越物的最小垂直距离

被跨越物名称	最小净空距离(m)	备注
距铁路轨顶	7.5	
距公路、市区道路路面	6	
距一般道路路面	5.5	
其他一般地区距地面的距离	3	
距通航河流桅杆顶点	1	在最高航行水位时
距不通航河流的水面距离	2	在百年一遇水位时
距房屋屋顶	1.5	跨越平顶房顶 2.0m
距建筑物的平行间距	2	最大风偏下净空距离
与其他通信线交叉跨越相互间的距离	0.6	

距树木的距离	2	
高农作物地段	4.5	与农作物和农业机械的最高点之间的净距，不应小于 1.0m
跨越 66kV~220kV 电力线(地线)	1	
跨越 66kV~220kV 电力线(导线)	2	
跨越 35kV 电力线	2	
跨越 3kV~10kV 电力线	2	
跨越 3kV 以下电力线	1.25	
跨越低压用户线	0.6	
注:所有设计气象条件均应满足表中要求。		

- 5.4.7 其余设计要求应符合 DL/T 5404 中的相关规定。
- 5.4.8 光缆从电力铁塔上引接时应采用管道方式，应符合下列要求：
- a) 电力铁塔上的引接光缆应采用镀锌钢管方式引上，引上处应采用镀锌弯管，镀锌钢管内径不小于 50mm，镀锌钢管内应穿放阻燃塑料管保护；
 - b) 衔接处宜设置光缆接头盒，应符合下列规定：
 - 1) 光缆接头盒与电力铁塔水平间距不应小于 30m，且位于红线外区域；
 - 2) 光缆接头盒与电力铁塔连接路段，全程采用镀锌钢管保护；
 - 3) 其余设计要求应符合 GB 51158 中的相关规定。

5.5 共享高速公路设计

- 5.5.1 引接处位置选择应符合下列规定：
- a) 引接处应靠近沿途局站，应避开地势落差较大桥梁、隧道及涵洞等位置；
 - b) 当共享高速公路的管道位于中央隔离带时，应选择从高速出入口、高速服务区、跨路桥梁处引接；
 - c) 当共享高速公路的管道位于高速公路两边时，应选择在地质稳固、地势较为平坦、土石方工程量较少的地段，避开可能因自然或人为因素造成危害的地段如滑坡、崩塌、泥石流、采空区及岩溶地表塌陷、地面沉降、地裂缝、地震液化、沙埋、风蚀、盐渍土、湿陷性黄土、崩岸等对线路安全有危害的地方。应避开湖泊、沼泽、排涝蓄洪地带。
- 5.5.2 引接光缆设计应符合下列规定：
- a) 引接光缆应采用管道方式,新建沟通管道不应破坏高速公路路基、路堑边坡等高速公路的基础设施。
 - b) 当引接光缆从混凝土边坡引入时，应采用混凝土包封保护措施；
 - c) 当引接光缆从桥墩引入时，应采用镀锌钢管保护措施，镀锌钢管内径不小于 50mm；
 - d) 引接光缆的其余设计要求应符合 GB 51158 中的相关规定。
- 5.5.3 在长途硅芯塑料管管道中穿放光缆，宜采用气吹法为主、牵引法为辅的施工方法。
- 5.5.4 光缆接头盒不宜设计于高速公路的桥梁上和隧道内。

5.6 共享铁路设计

5.6.1 引接处位置应靠近沿途局站，应选择在地质稳固、地势较为平坦、土石方工程量较少的地段，避开可能因自然或人为因素造成危害的地段如滑坡、崩塌、泥石流、采空区及岩溶地表塌陷、地面沉降、地裂缝、地震液化、沙埋、风蚀、盐渍土、湿陷性黄土、崩岸等对线路安全有危害的地方。应避开湖泊、沼泽、排涝蓄洪地带。

5.6.2 共享高铁槽道敷设光缆时，应符合下列规定：

- a) 光缆应选择阻燃、低烟、无卤、防腐蚀、防鼠咬的防护层光缆；
- b) 光缆应敷设于弱电槽道中，当与信号电缆同槽敷设时，光缆与信号电缆应分置槽道两侧；
- c) 光缆在高铁槽道中预留应符合下列规定：
 - 1) 每间隔 500 米左右预留一处，每处预留光缆 12m；
 - 2) 在光缆接头盒附近成“S”形，重叠长度 12m，光缆接续后，在光缆接头盒两侧各预留 10m；
 - 3) 光缆通过隧道进出口、桥梁两端时宜各预留 5m。
- d) 对高铁槽道光缆途经障碍（突出棱角）或桥梁伸缩缝处，应穿放阻燃塑料管保护；
- e) 在高铁槽道内设置的光缆接头盒，宜选用非金属结构的卧式光缆接头盒，应做固定减震防护处理，避免光缆接头盒移位。
- f) 在高铁引接处附近宜设置光缆交接箱，光缆交接箱设置应符合下列规定：
 - 1) 新设置光缆交接箱的位置应选择周围地势较高地段，避免雨雪天积水内涝地段，一般选择位于高铁红线界边，与引接点垂直的位置；
 - 2) 新配置光缆交接箱的容量应满足规划期的最大需求；
 - 3) 引接光缆宜穿放于硅芯管中，管道设计应符合 GB 50373 中的相关规定；
 - 4) 光缆交接箱边宜设置一个信息人（手）孔，信息人（手）孔设置应符合 GB 50373 中的规定；
 - 5) 光缆及光缆交接箱的防雷接地应符合 GB 51158 中的规定；
- g) 引接光缆应采用管道方式，不应破坏铁路路基或路堑边坡、电缆槽等铁路基础设施。当光缆从高速铁路基斜坡引接时，宜采用混凝土包封保护；当光缆从高铁桥墩引接时，应采用钢槽防护保护。
- h) 其余设计要求应符合 Q/CR 9520 的规定。

5.6.3 共享铁路硅芯管敷设光缆时，应符合下列规定：

- a) 在引接处的信息人（手）孔内设置光缆接头盒；
- b) 其余设计要求应符合 GB 51158 中的规定。

5.6.4 光缆的金属加强芯、屏蔽层、铠装层，在光缆接头盒内均断开。

5.6.5 其余设计要求应符合 TB 10006 中的相关规定。

5.7 共享桥梁、隧道设计

5.7.1 桥梁、隧道内的光缆应使用低烟、无卤、阻燃、防腐蚀性的光缆。

5.7.2 桥梁、隧道内的光缆宜沿弱电空间敷设。若桥梁上为弱电管道时，桥梁上的光缆设计应符合 GB 51158 中的管道光缆设计规定；若隧道内为弱电槽道时，槽道内的光缆设计应符合本文件 5.6.2 的规定。

5.7.3 若桥梁上无配套弱电空间时，应符合下列规定：

- a) 在混凝土桥梁的侧面安装槽道，槽道不与天然气管道布置在同一侧，刚性槽管应与桥梁架构分

离并设置减震措施。

b) 在钢结构桥梁的侧面安装光缆挂点, 通过挂点布放吊线后悬吊光缆, 也可使用网孔支架等金具悬吊光缆, 悬吊光缆与桥梁架构之间的净距不应小于 0.5m。

c) 在砖石竹木结构简易桥梁的侧面钉固光缆, 或在桥侧护栏外绑扎光缆, 光缆应穿放阻燃防火塑料管保护;

d) 吊挂光缆不得侵入桥面和桥下净空限界。

5.7.4 若隧道内的光缆采用沿隧道壁架设方式, 应符合下列规定:

a) 架设方式可为沿隧道壁钉固或吊挂方式, 架挂时不得侵入隧道净空限界. 钉固或吊挂固定方式应符合 GB 51158 中的相关规定;

b) 全程用阻燃塑料管保护;

c) 架设高度距地面宜 2m。

5.7.5 桥梁、隧道内的光缆预留按需配置; 当桥梁、隧道长度较小时, 宜预留在两端。

5.7.6 当桥梁、隧道长度不大于 3km 时, 光缆接头盒宜设置在桥梁、隧道两端; 当桥梁、隧道长度大于 3km 时, 桥梁和隧道内设置光缆接头盒, 应做减震防护措施。

5.7.7 引上桥梁、隧道内应采用管道方式, 不应破坏桥梁、隧道等附属的基础设施。引接处应采用镀锌弯管, 镀锌钢管内径不小于 50mm, 镀锌钢管内应穿放阻燃塑料管保护。

5.7.8 光缆进入桥梁、隧道内, 管孔应进行防水、防火封堵。

5.7.9 桥梁、隧道内不宜同时敷设多条小芯数光缆。

5.8 共享城市轨道交通设计

5.8.1 光缆应采用阻燃、低烟、无卤、防腐蚀、防鼠咬的防护层光缆, 并应符合杂散电流腐蚀防护要求; 地面线路(含高架)的光缆还应具有防雨淋和抗阳光辐射能力。

5.8.2 通信光缆在区间隧道内宜采用沿隧道壁架设方式, 进入车站宜采用隐蔽敷设方式; 高架区段通信光缆宜敷设在高架区间通信槽道内或托板托架上; 地面通信光缆的敷设宜采用管道或槽道敷设方式。

5.8.3 选定在已有光缆的托架、支架上架挂光缆时, 应复核托架、支架容量、建筑强度, 当不符合要求时, 应通过技术改造来满足要求。

5.8.4 城市轨道交通区内安装的设备和通信光缆(含支架)与轨道设备限界应保持不小于 50mm 的安全间隙(架空接触网和接触轨除外)。

5.8.5 引接处应以管道方式与城市轨道交通内部的弱电管槽连接, 管道建设应符合 GB 50373 中的相关规定。

5.8.6 引接处宜设置光缆交接箱, 光缆和光缆交接箱的防雷接地应符合 GB 51158 中的相关规定。

5.8.7 光缆引入室内时应做绝缘接头, 室内外金属防护层及金属加强芯应断开并彼此绝缘。

5.8.8 光缆不应与强电电缆共管、共槽或同托架敷设。

5.8.9 在城市轨道里, 光缆应全程采用阻燃防火塑料管保护, 并绑扎固定于同一水平线的托架上, 不得频繁交叉, 严禁侵入轨道设备限界。

5.8.10 通信光缆与其它基础设施的净距要求应符合 GB 50157 中的相关规定。

5.9 共享灯杆管道设计

5.9.1 引入灯杆管道的光缆预留, 宜预留于弱电管道中的信息人(手)孔中; 光缆分支盒宜设置于弱

电管道中的信息人（手）孔中。

5.9.2 引入灯杆管道的光缆宜采用管道方式，不应出现架空线，新建管道应符合 GB 50373 中的相关规定。

5.9.3 引入灯杆管道内的光缆，应穿阻燃塑料管保护，阻燃塑料管的颜色应与穿放电源线的塑料管不同。

5.9.4 若引入灯杆管道内的通信光缆与电力电缆同沟同井敷设时，间距应符合 5.2.5 中的规定。

5.10 共享油气管道设计

5.10.1 光缆宜选用非金属构件的光缆，且具有耐腐蚀的外护套。

5.10.2 共享油气管道的长途硅芯管，基础电信运营企业方宜建设配套信息人（手）孔里和沟通管道。

5.10.3 共享油气管道的长途硅芯管，应选择最外侧长途硅芯管。

5.10.4 光缆接头盒及预留光缆宜设置于油气管道外的信息人（手）孔里。信息人（手）孔的设置应符合下列规定：

a) 信息人（手）孔的位置宜设置于油气管道管井旁或桥梁、隧道等大型障碍物旁，且远离油气管道；

b) 信息人（手）孔应设置埋地式，宜设置于规划红线边界处；

c) 信息人（手）孔与油气管道的孔井应采用管道连通，不应采用通道连通，设计要求应符合 GB 50373 中的规定。

5.10.5 引接管道处应设置明显光缆信息标识。沿途均设置光缆信息标识或在油气管道标识上标记光缆信息。

5.10.6 其余设计要求应符合 SY/T 4108 中的相关规定。

5.11 共享综合管廊设计

5.11.1 管廊光缆应在管廊产权方指定的管道或支架位置上设计。在管道接头处或支架上敷设的光缆应固定牢靠，可采用阻燃塑料管保护。

5.11.2 光缆和同管廊内其他缆线的隔距应满足综合管廊管理方的要求，并便于安装和维护操作。

5.11.3 管廊内光缆接头盒宜安装在不受可能积水影响的位置，采用保护托架或其他方法承托。

5.11.4 进入综合管廊的管线，应采用符合基础电信运营企业方要求的标识进行区分，并应标明管线属性、规格、产权单位名称、紧急联系电话等。光缆标识应设置在醒目位置，间隔距离不应大于 100m。

6 施工

6.1 总体要求

6.1.1 基础电信运营企业方应遵照评审通过的设计方案，向共享非基础电信运营企业方提交施工申请并获审批，与对方签订安全协议书后组织施工。

6.1.2 通信光缆施工过程中或完工后，不得影响共享非基础电信运营企业方的配套设施的维护保养、正常运行及整体美观。

6.1.3 通信光缆敷设时，人工牵引力不应超过光缆允许张力的 80%，瞬间最大牵引力不应超过光缆允许张力的 100%。

6.1.4 通信光缆规格、型号、敷设方式及保护措施等应符合设计文件的规定。

- 6.1.5 共享非基础电信运营企业方的杆塔、管孔、槽道等基础设施应符合设计文件的规定。
- 6.1.6 通信光缆敷设后，应安装醒目且永久的光缆标识，便于后续使用及维护管理。
- 6.1.7 新建沟通管道的材料、施工技术要求等应符合 GB 50374 中的相关规定。
- 6.1.8 通信光缆采用钢管及槽等防护时，防护管口和槽口两端应封堵，严寒地区防护钢管应采取防进水措施。通信光缆进入桥梁、隧道、城市轨道等密封环境，还应采取防火保护措施。
- 6.1.9 光纤接续宜采用熔接法，对不具备熔接条件的环境可采用机械式接续法。光纤熔接头的衰减应根据光纤类型、光纤质量、光缆段长度以及扩容规划等因素严格控制，光纤熔接头的衰减值应符合表 6 的规定。

表6 光纤熔接接头衰减限值

接头衰减 光纤类别	单纤（dB）		光纤带光纤（dB）		测试波长（nm）
	平均值	最大值	平均值	最大值	
G. 652	≤0.06	≤0.12	≤0.12	≤0.38	1310/1550
G. 654	≤0.04	≤0.08	≤0.08	≤0.38	1550
G. 657	≤0.06	≤0.12	≤0.12	≤0.38	1310/1550

注：1 单纤平均值的统计域为中继段光纤链路的全部光纤双向接头损耗。
2 光纤带光纤的平均值统计域为中继段内全部光纤双向接头损耗。
3 单纤机械式接续的衰减平均值应不大于 0.2dB / 个。

- 6.1.10 通信光缆线路的走向、端别应符合设计要求。
- 6.1.11 除了共享灯杆管道短距离敷设的通信光缆，其余场景的通信光缆敷设前应进行配盘，配盘应满足以下要求：
- a) 根据设计要求和路由实际状况，配置相应规格、型号的通信光缆。
- b) 根据路由实际距离、光缆预留要求及自然弯曲增长，设定合理的接头位置并选择合适盘长的光缆进行配盘，减少光缆接头和光缆浪费。
- 6.1.12 光缆敷设安装的最小弯曲半径应符合光缆的性能指标和设计要求。硅芯塑料管道敷设安装时弯曲半径，Φ50/42mm、Φ46/38mm 硅芯管应大于 550mm，Φ40/33mm 硅芯管应大于 500mm。
- 6.1.13 光缆敷设过程中应避免外护层受损以及打小圈、扭转和浪涌的现象发生。
- 6.1.14 光缆敷设完毕，应保证外护层的完整性及内部光纤良好，光缆端头按设计要求进行处理。
- 6.1.15 通信光缆与其他缆线、管线进行物理隔离，应按照设计规定保持安全距离。
- 6.1.16 光纤光缆接续、成端、竣工测试及文件编制等其他要求应符合 GB 51171 中的相关规定。
- 6.1.17 施工方在共享非基础电信运营企业方的基础设施上敷设通信光缆时，除满足本文件的要求及 YD 5201 中的规定以外，还应遵照共享非基础电信运营企业方的上岗证、安全操作规程等相关要求。

6.2 器材检验

- 6.2.1 一般规定
- 6.2.1.1 通信光缆和器材检验应有建设方或监理方代表和施工方代表参加。
- 6.2.1.2 通信光缆及其他线路器材的程式、规格、型号、数量应符合设计规定。
- 6.2.1.3 通信光缆及其他器材出厂资料应齐全，应有产品质量检验合格证及厂方提交的产品测试记录。不符合设计要求或无出厂检验合格证的光缆和其他器材不应在工程中使用。

- 6.2.1.4 通信光缆及其他器材应进行外观检查，包装应完整，配件齐全，外包装应标注程式、规格、型号和数量。
- 6.2.1.5 通信光缆及其他线路器材经过检验后应做好相应记录，建设方代表或监理方代表应签字确认。
- 6.2.2 通信光缆单盘检验
- 6.2.2.1 通信光缆外观检查。光缆盘包装完整，外层光缆外皮、光缆端头封装应完好，各种随盘资料齐全。
- 6.2.2.2 通信光缆单盘检验时应核对光缆的实际 A、B 端别，并在缆盘上正确醒目标识。
- 6.2.2.3 通信光缆单盘检验主要检验项目应包括光纤长度复测、光纤衰减系数测量、光纤后向散射信号曲线观察。
- 6.2.2.4 光纤传输特性应符合设计要求。盘长应符合设计规定并与出厂标称长度吻合。
- 6.2.2.5 设计提出要求的，还应按照设计要求进行单盘光缆金属护套绝缘、偏振模色散和色度色散测试。
- 6.2.3 塑料管材及配件检验
- 6.2.3.1 硅芯塑料管及配件的检验应满足以下要求：
- a) 硅芯管外观：硅芯管颜色应均匀一致；内外表面应规整、均匀、光滑，无塌陷、坑凹、孔洞、撕裂痕迹及杂质麻点等缺陷；横截面应光亮，无气泡、裂痕、砂眼、杂质等缺陷；硅芯管内外层应紧密结合、无脱开现象；
- b) 硅芯管的物理力学及环境性能应符合 YD/T 841.4 《地下通信管道用塑料管 第 4 部分：硅芯管》规定；
- c) 硅芯塑料管的外径、壁厚应符合表 7 规定，标称长度应符合设计规定；
- 表 7 硅芯塑料管规格
- | 序号 | 规格 | 外径（mm） | | 管壁厚度（mm） | |
|----|--------|--------|-----------|----------|-------------|
| | | 标称值 | 允许偏差 | 标称值 | 允许偏差 |
| 1 | Φ40/33 | 40 | -0.0~+0.4 | 3.5 | -0.2~+0.2 |
| 2 | Φ46/38 | 46 | -0.0~+0.4 | 4.0 | -0.2~+0.2 |
| 3 | Φ50/42 | 50 | -0.0~+0.5 | 4.0 | -0.25~+0.25 |
- d) 单盘硅芯塑料管进行充气实验，管内充气 0.1MPa, 24h 后压力降低应不大于 0.01MPa；
- e) 硅芯塑料管连接件应与硅芯塑料管相匹配，内外壁应光滑无缺陷，两者螺旋配合良好；
- f) 硅芯塑料管的堵头的橡胶无脱落、无破裂，堵头与硅芯塑料管应匹配，安装在硅芯塑料管上时应牢固，不应进水及杂物。
- 6.2.3.2 塑料子管的检验应满足以下要求：
- a) 塑料子管的材质、规格应符合设计要求；
- b) 塑料子管的管身应光滑无伤痕，管孔无变形，其颜色、孔径、壁厚及其均匀度应符合设计要求，壁厚的负偏差应≤0.1mm。
- 6.2.4 其余器材检验应符合 GB 51171、YD/T 5102 和 GBT 50374 中的相关规定。

6.3 施工测量

6.3.1 一般规定

6.3.1.1 线路路由的施工测量应以批准的设计文件为依据。

6.3.1.2 线路路由施工测量时，应以安全可靠、便于施工、维护为原则，核定路由走向、敷设位置、敷设方式、路由距离、保护位置及方式、预留位置等。小范围的路由变更可由监理、施工单位提出，经建设单位同意确定。较大范围的变动，如改变敷设方式、一次性路由变化较长等，设计单位应充分与监理、施工单位协商后获得建设单位批准，并填写工程设计变更单。

6.3.1.3 线路路由施工测量时，应核定通信线路通过隧道、涵洞、管廊、槽道以及壁挂等特殊地段的具体位置和保护措施。

6.3.1.4 线路路由施工测量时，应核定通信光缆与共享非基础电信运营企业方衔接处的具体位置和保护措施。

6.3.1.5 线路路由施工测量时，应核定通信光缆敷设共享非基础电信运营企业方基础设施的施工区域和防护措施。

6.3.2 共享高速公路、油气、铁路的长途硅芯管管道线路施工测量时，应符合下列规定：

- a) 应随地形测量地面距离；
- b) 起止点、引接处、地面和地下的障碍点均需做好临时标记，便于后续光缆配盘和施工。

6.3.3 共享电力管道线路施工测量时，应符合下列规定：

- a) 应测量电力人（手）孔中心间的距离，应核实电力人（手）孔的位置、光缆所用管孔的占用情况、子管信息等，并做好临时标记，便于后续施工；
- b) 应标注信息人（手）孔的具体位置，以便于后期光缆配盘计划。

6.3.4 共享电力杆塔线路施工测量时，应符合下列规定：

- a) 根据设计文件要求，应核实原有电力杆塔物理路由、荷载、架空线路与电力线交越等情况，并做好临时标记，便于后续施工；
- b) 应核实架空线路与其他设施间隔距离，其间隔距离应符合 GB 51158 中的规定；
- c) 应核实架空线路架设高度应符合 GB 51158 中的规定；
- d) 应核实架空线路交越其他电气设施的最小垂直净距应符合 GB 51158 中的规定；
- e) 其余设计要求应符合 GB 51158 中的相关规定。

6.3.5 共享铁路槽道、城市轨道中的托架线路施工测量时，应根据设计文件要求，核实槽道、托架的具体安装位置，并做好临时标记，便于后续施工。

6.3.6 共享桥梁、隧道线路施工测量时，应符合下列规定：

- a) 根据设计文件要求，应核实桥梁、隧道的具体位置，并做好临时标记，便于后续光缆配盘及施工；
- b) 应核实线路在桥梁、隧道的安装方式，便于后期施工。

6.3.7 共享市政设施线路施工测量时，应符合下列规定：

- a) 共享灯杆设施时，应根据设计文件要求，核实灯杆的具体位置，并做好临时标记，便于后续施工；
- b) 共享城市管廊时，应根据设计文件要求，核实引入、引出的具体位置，并做好临时标记，便于后续施工。

6.4 架空光缆施工

6.4.1 一般要求

6.4.1.1 通信光缆架挂在电力杆塔等危险支撑物上时，应由具有相应供电施工资质的单位负责组织实施，并应采用人工敷设。

6.4.1.2 通信光缆敷设前应进行配盘，配盘应满足下列规定：

a) 电力杆塔与通信管道交界处为管道时，光缆接头盒应安装在信息人（手）孔内；电力杆塔与通信杆路交界处为架空杆路时，光缆接头盒应安装在架空杆路上；电力杆路与墙壁交界处为墙壁时，光缆接头盒应安装在墙壁上。

b) 通信光缆接头盒，宜安装于杆旁 2m 以内。

6.4.1.3 通信光缆跨越电力杆时，电杆两侧应各设置 1 个光缆标识牌，光缆标识牌内容应包含起始杆路、运营商、光缆型号及芯数等信息。

6.4.1.4 在通信线路附近有其他线缆时，在没有辨明该线缆使用性质前，一律按电力线处理。在杆路上作业时，应先用试电笔检查该电杆上附挂的线缆、吊线，确认没有带电后再作业。

6.4.1.5 在电力线附近作业，特别是在与电力线合用的电杆上作业时，作业人员应注意与电力线等其他线路保持安全距离。在高压线附近架空作业时，离开高压线最小距离必须保证：35kV 以下为 2.5m，35kV 以上为 4m。

6.4.2 架空线路与其他设施间隔距离，其间隔距离应符合 GB 51158 中的规定。

6.4.3 架空线路架设高度应符合 GB 51158 中的规定。

6.4.4 架空线路交越其他电气设施的最小垂直净距应符合 GB 51158 中的规定。

6.4.5 新建引接管道的施工要求应符合 GB 50374 中的相关规定。

6.4.6 电力杆路上附挂光缆

6.4.6.1 架空吊线规格应符合设计规定，安装要求应符合 GB 51171 中的相关规定。

6.4.6.2 拉线安装要求应符合 DL/T 602 中的相关规定。

6.4.6.3 挂钩规格应符合设计规定，挂钩在吊线上搭扣方向应一致、托板应齐全。一般挂钩间距为 500mm，偏差不应大于 $\pm 30\text{mm}$ ；电杆两侧第一个挂钩距吊线夹板间距为 250mm，偏差不应大于 $\pm 20\text{mm}$ 。

6.4.6.4 通信光缆应每隔 1 根～3 根杆作伸缩预留，靠杆中心部位应加套保护管。

6.4.6.5 由电力杆路引下的光缆至管道部分应穿镀锌钢管保护，钢管两端做防水封堵，钢管与电力杆路接地体做可靠连接。钢管直径不小于 50mm。钢管弯曲半径不小于 15 倍钢管直径，且使用弯管器具制作。

6.4.6.6 通信光缆在管道内应穿阻燃子管保护并分段固定，保护管直径不宜小于 $\phi 32\text{mm}$ 。

6.4.6.7 通信光缆与杆上电气设备交越安装要求

a) 通信光缆严禁穿越配电变压器等杆上电气设备以及从高压引下线中间穿过；

b) 通信光缆从配电变压器旁绕行通过时，敷设安装应符合下列规定：

1) 新设路由应符合设计要求；

2) 路面开挖时，应注意避开电力接地体或其他地下设施。

c) 通信光缆从配电变压器下方通过时，敷设安装应符合下列规定：

- 1) 通信光缆应沿安装配电变压器供电杆的背面绑扎固定而下至固定配电变压器槽钢下方0.5m。供电杆上用绝缘扎带绑扎固定，间距500mm，转弯处固定绑扎线距水平通信光缆间隔应为150mm。通信光缆从配电变压器下方通过安装示意图如图1所示；
- 2) 通信光缆过配电变压器全程安装 $\Phi 25$ mm绝缘塑料管保护。

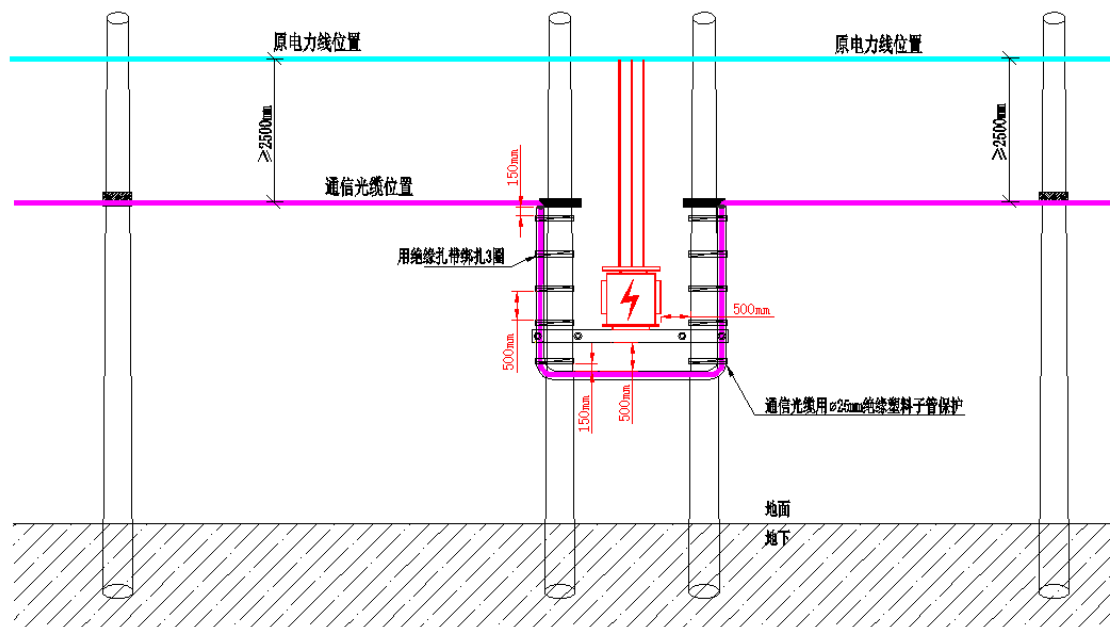


图1 通信光缆从配电变压器下方通过安装示意图

6.4.7 电力铁塔上附挂光缆

6.4.7.1 ADSS 光缆敷设安装宜采用张力放线法。

6.4.7.2 铁塔上 ADSS 光缆应自然大弧度过渡，并应安装 2 个~3 个固定线夹，避免线夹损伤 ADSS 光缆本体以及防止 ADSS 光缆与铁塔发生摩擦。

6.4.7.3 光缆接头盒应用连接件直接固定在铁塔内侧，安装在铁塔的第一级平台上方，光缆接头盒安装应可靠固定、无松动，宜安装在预留缆架上方。

6.4.7.4 光缆接头盒边应设置预留缆，预留缆盘绕应整齐有序，不应交叉扭曲受力，捆绑点不应少于 4 处。每条光缆盘留量不小于光缆放至地面加 5m。

6.4.7.5 ADSS 光缆引下处安装应符合下列规定：

a) 光缆引下应顺直美观，每隔 1.5m~2m 安装一个固定卡具，间隔统一，避免线夹损伤光缆本体以及防止光缆与铁塔发生摩擦；

b) 光缆引下至管道部分应用镀锌钢管保护，镀锌钢管直径不小于 50mm，镀锌钢管弯曲半径不小于 15 倍钢管直径，且使用弯管器具制作；

c) 镀锌钢管内应穿阻燃塑料子管，保护管直径宜为 $\Phi 32$ mm；

d) 镀锌钢管与电力接地体可靠连接，镀锌钢管上方设置标桩，标识应颜色醒目、采用耐腐蚀材料，标识在构架及拐弯处各设置 1 个；

e) 镀锌钢管应采用焊接方式连接，焊接应牢固，焊缝应饱满、光滑，焊接部位应无虚焊、气孔现象。

6.4.8 路灯杆管道内穿放光缆

6.4.8.1 光纤接续应在信息人（手）孔内完成；

6.4.8.2 线缆在灯杆出线孔处需做密封处理，灯杆出线孔至附着在路灯杆上的设备之间的线路不应有裸露，应采取保护管敷设。

6.4.9 桥梁外侧、隧道内壁附挂光缆

6.4.9.1 在桥梁侧体施工必须得到相关管理部门批准，并按指定的位置安装固定架、钢管或塑料管、通信光缆，严禁擅自改变安装位置损伤桥体主钢筋。

6.4.9.2 桥梁外侧附挂光缆应满足以下要求：

a) 管道应附挂在桥梁的稳固部位，如专用托架或桥梁检修通道的可靠位置，不得破坏桥梁的结构完整性；

b) 镀锌钢管或塑料管道的规格、型号、防腐措施应满足设计要求；

c) 管道接头和分支应安排在易于维护的位置，并且采用防护措施，如光缆接头盒，确保环境因素不影响连接质量。超长的桥梁，管道中间应有光缆接头盒抗震减灾的固定装置；

d) 管道应设置明显的标识；

e) 在桥梁外侧钉固光缆或吊挂光缆时，安装工艺应符合 GB 51171 中的相关规定。

6.4.9.3 隧道内壁附挂光缆应满足以下要求：

a) 通信光缆应穿阻燃塑料子管保护；

b) 在隧道内壁上钉固光缆时，安装工艺应符合 GB 51171 中的相关规定。

6.5 管道光缆施工

6.5.1 电力管道内敷设光缆

6.5.1.1 光缆应穿阻燃子管保护，并符合设计规定。

6.5.1.2 电力管道中敷设光缆，管孔位置应全线一致，不应任意变换。

6.5.1.3 光缆接头盒和预留光缆应安装于信息人（手）孔中，信息人（手）孔施工应符合 GB 50374 中的相关规定。

6.5.1.4 同一管孔中布放 2 根及以上子管时，各子管宜采用不同颜色加以区别。子管在信息人（手）孔内伸出长度约为 150mm~200mm，预留子管应进行封堵。

6.5.1.5 光缆不应在人孔内直接穿过。光缆在信息人（手）孔内应采用波纹塑料软管保护固定在托架上，并应排列整齐。预留光缆盘圈应符合弯曲半径要求，并可靠固定在人孔壁上。

6.5.1.6 通信光缆在每一个人孔均应挂设 2 块标志牌；施工时应对人孔内的各种原有设施采取保护措施。

6.5.2 高速公路、油气、铁路管道内敷设光缆

6.5.2.1 通信光缆在高速公路、油气或铁路管道中管孔的占用及引接位置应符合设计文件的规定。

6.5.2.2 在共享长途硅芯管管道时，应采用气吹施工方式，气吹施工应符合下列规定：

a) 应选用适合工程特点的气吹设备，压缩机出口气压应保持在 0.6MPa~1.5MPa，气流量应大于 10m³/min，气吹机的液压驱动推进（或气流驱动推进）装置的推进力应符合要求。

b) 光缆吹放速度宜控制在 60m/min~90m/min 之间，不宜超过 100m/min。

6.6 槽道光缆施工

6.6.1 通信光缆在槽道内安装位置、保护措施及引接处应符合设计文件的规定。

6.6.2 槽道内光缆敷设应符合下列规定：

- a) 敷设前应对槽道进行检查；
- b) 清除盖板上方的土层或碎石，防止杂物掉入槽内；
- c) 依次掀开盖板，并堆放整齐、稳固，严禁侵入铁路建筑限界；
- d) 清除槽道内石块及其他杂物；
- e) 通信光缆在槽道内敷设应符合下列规定：
 - 1) 在共享电力槽道内敷设安装时，全程穿放阻燃塑料保护管，保护管敷设应平直，摆放整齐，沿沟壁安装、固定，不应与电力电缆扭绞；
 - 2) 在共享高铁槽道内敷设安装时，若与信号电缆同槽敷设，通信光缆与信号电缆应分置槽道两侧；
 - 3) 槽内同时敷设多条光缆时应避免交叉，同型号同槽敷设时应加标识区分，标识间距不宜大于50m，标识材料应阻燃、耐久。
- f) 敷设完毕应及时恢复槽道盖板，槽道盖板应齐全，完整，稳固；
- g) 在槽道间落差处敷设光缆时，应采取防护措施，避免光缆悬空或受力；
- h) 对已敷设光缆的槽道进行修复时，应确保既有光缆的安全。

6.6.3 光缆预留长度应符合下列规定：

- a) 光缆做接头后预留 2m~3m。
- b) 带伸缩缝的钢结构桥梁，每个伸缩缝处的光缆预留长度应大于 0.5m。
- c) 光缆通过桥梁、隧道时，两端各预留 3m~5m；通过长度为 500m 及以上长隧道时，应在避车洞内作适当预留。

6.6.4 隧道内外露光缆应采用套管防护；光缆引入处槽盖板应封堵。

6.6.5 槽道内光缆接头盒采用减震支架，使用不锈钢膨胀螺栓固定牢固，增强光缆接头盒稳定性。槽道内光缆接头盒固定示意图如图 2 所示。

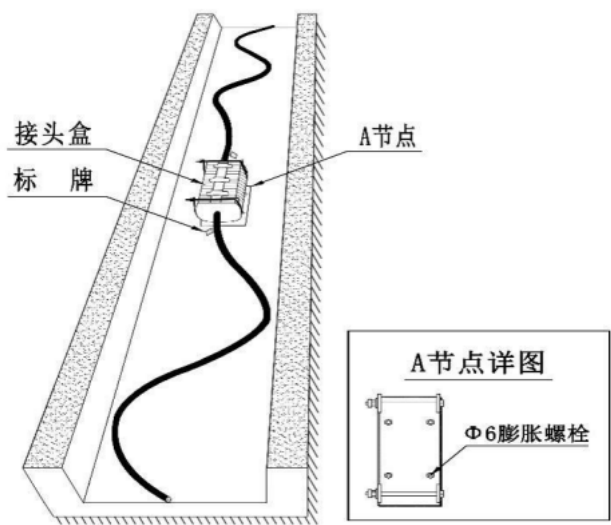


图2 槽道内光缆接头盒固定示意图

6.6.6 光缆在桥梁上敷设时，应按设计要求的方式进行防护，防护措施如下：

- a) 在桥梁伸缩缝两端等位置时，应穿套与光缆线径相适应的高压夹布橡胶管保护，长度应从保护点向两端各伸出 100 mm～300 mm；
- b) 外露光缆应采用套管防护；光缆引入处槽盖板应封堵；
- c) 从桥梁上引下光缆应安装不小于2mm 厚热镀锌钢槽防护；桥梁与桥墩钢槽的连接处间隙为5mm～10mm；两梁间过渡钢槽连接处活动搭接长度不小于 50mm；钢槽弯曲半径应符合光缆弯曲半径的要求；钢槽及光缆应分段固定，固定间距不应大于 1500mm；钢槽下端应埋设在地面以下并固定，深度不应小于 500mm；地面以上的钢槽外部应采用砌砖防护，高度不应小于 2500mm。桥梁引下光电缆敷设钢槽防护示意图如图 3 所示。

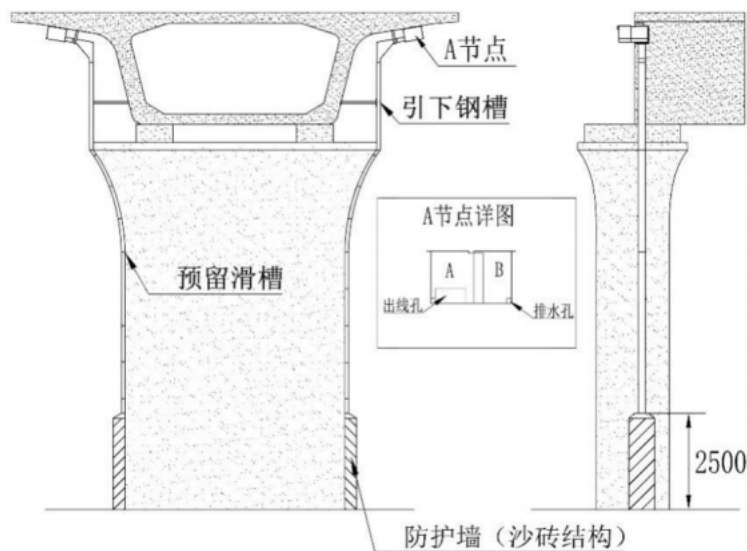


图3 桥梁引下光电缆敷设钢槽防护示意图（单位:mm）

d) 光缆防护采用的主要材料应符合表 8 的规定。

表8 光缆防护采用的主要材料配置表

序号	名称	单位	数量	规格（mm）	技术要求
1	高压夹布橡胶管	m	—	Φ25/Φ32	GB/T 1186
2	防护钢槽	m	—	150×100×2	GB/T 13912
				200×100×2	
				350×150×2	
				400×150×2	
3	排水转弯半径收容箱	套	2	150×100×2	GB/T 13912
				200×100×2	
				350×150×2	
				400×150×2	
4	防护围桩	处	2	—	—

6.7 城市轨道交通光缆施工

- 6.7.1 光缆进入城市轨道交通的方式、托架占用位置、净距要求均应符合设计文件中的规定。
- 6.7.2 光缆进出城市轨道交通地下空间时应进行防火、防水封堵。
- 6.7.3 光缆全程穿放阻燃塑料保护管，并应在轨道侧壁托架上绑扎固定，每隔 100m 悬挂醒目的光缆标识。
- 6.7.4 托架上敷设通信光缆应符合下列规定：
 - a) 通信光缆布放应顺直，不宜交叉，在光缆进出光缆接头盒部位、转弯处应绑扎固定；
 - b) 垂直敷设通信光缆时，在光缆的上端和每间隔 1.5m 处应钉固；水平敷设时，在光缆的首、尾、转弯及每间隔 5m~10m 处应进行绑扎固定。绑扎间距应均匀，不宜绑扎过紧或使缆线受到挤压。
- 6.7.5 通信光缆预留及光缆接头盒安装应符合 GB 51171 中的相关规定。

6.8 综合管廊光缆施工

- 6.8.1 管廊光缆安装位置应符合设计文件的规定。
- 6.8.2 在管廊内敷设安装光缆时，应符合管廊产权方的安全规定，并满足密闭空间作业的安全要求。
- 6.8.3 敷设好的光缆应按照原有缆线的样式，及时挂设标识牌或标签。进入管廊的光缆应在以下位置作标识：
 - a) 入舱管群处；
 - b) 进出梯架、走线托架、过墙钢管、槽盒处；
 - c) 光缆分支接头处；
 - d) 舱室内直线段每隔 50m；
 - e) 与管廊衔接的工作井内。
- 6.8.4 引入管廊内的光缆，在垂直和水平转向部位、光缆热伸缩部位以及蛇行弧部位的转弯半径应符合设计文件的规定。
- 6.8.5 光缆与过墙钢管间的空隙以及空闲管孔应进行防火封堵。
- 6.8.6 光缆与进出综合管廊的分支口和端部井处管群间的空隙以及空闲管孔应进行防水封堵。

6.9 光缆交接箱施工

6.9.1 光缆交接箱安装

6.9.1.1 光缆交接箱的规格型号、安装位置、安装方式应符合设计及产品说明书的要求。

6.9.1.2 光缆交接箱的零配件应装配齐全，箱体安装牢固安全。

6.9.1.3 室外落地式光缆交接箱的混凝土底座规格、底座与交接箱的密封防潮措施应符合设计要求。安装完成后的交接箱体的垂直偏差应不大于 3mm。

6.9.1.4 金属外壳的光缆交接箱，应确保良好的接地性能和有效的电气连通。光缆交接箱的地线应单独设置接地装置，不应利用拉线或避雷线入地，接地电阻应满足设计要求。

6.9.1.5 引入交接箱的光缆应排列绑扎整齐，弯曲处应满足曲率半径要求，交接箱号、光缆编号、纤序的漆写（印）应符合设计要求。

6.9.1.6 交接箱内跳纤应摆放合理、整齐，无接头且不应影响模块支架开启。

6.10 防强电及防雷接地施工

6.10.1 防强电

6.10.1.1 光缆线路与强电设施接近时，应按本文件设计要求采取防护措施。

6.10.1.2 光缆线路与强电线路或地下电气设备平行、交越时，应按本文件设计要求保持安全隔距。

6.10.2 防雷

6.10.2.1 含非金属构件的光缆，可不作光缆防雷接地要求；

6.10.2.2 含有金属构件的光缆，防雷接地要求如下规定：

a) 光缆交接箱处的光缆金属构件应按设计要求接防雷地线。

b) 光缆的金属护套、金属加强芯在接头盒内固定牢固，金属构件在接头盒内应电气断开。

7 验收

7.1 一般要求

7.1.1 工程项目完工后，基础电信运营企业方应组织监理、施工、维护及共享非基础电信运营企业方等相关单位进行验收。

7.1.2 各方对传输线路验收时应采取相同的验收标准，因各方验收标准不一致造成的验收困难，应以设计方案为基础协商解决，并应在验收报告中予以说明。

7.1.3 共享非基础电信运营企业方红线外的验收内容和验收标准应满足 GB 51171 的规定。

7.1.4 共享工程的验收范围应包括器材、工艺、线路防护等验收内容。

7.1.5 验收所需的抽检数量和样本选取可按 GB 51171 中的规定执行。

7.2 随工验收

7.2.1 共享工程在施工过程中应有建设单位随工代表或监理工程师采取巡视、旁站等方式进行随工检验、签署。

7.2.2 共享工程的质量过程控制应按表 9 项目及内容。

表9 共享工程的质量过程控制表

项目	内容	检验方式
器材检验	光缆单盘检验、接头盒、套管等器材质量、数量等	旁站
架空光缆	1. 光缆路由走向（位置） 2. 吊线安装质量(电杆) 3. 光缆敷设质量 4. 光缆接续，接头盒、套管安装质量 5. 光缆与其他设施间隔、防护措施 6. 沟通连接管道安装质量* 7. 桥梁、隧道内光缆安装质量	巡视与旁站相结合
管道光缆	1. 光缆路由走向（位置） 2. 子管敷设质量 3. 光缆占孔位置 4. 光缆敷设质量 5. 光缆接续，接头盒、套管安装质量 6. 信息人（手）孔内光缆保护及标志吊牌	巡视与旁站相结合
槽道光缆	1. 光缆路由走向（位置） 2. 引上管及引上光缆安装质量* 3. 光缆接头盒加固等保护措施质量 4. 光缆防护设施规格、数量及安装质量* 5. 光缆接续质量，接头盒、套管安装质量	巡视与旁站相结合
灯杆光缆	1. 引上光缆安装质量* 2. 光缆防护设施规格、数量及安装质量	巡视与旁站相结合
轨道光缆	1. 光缆敷设质量 2. 光缆防护设施规格、数量及安装质量 3. 光缆接续，接头盒、套管安装质量	巡视与旁站相结合
管廊光缆	1. 管廊光缆的规格、型号 2. 管廊光缆敷设位置及与其他管线的间距 3. 管廊光缆敷设、安装质量 4. 管廊光缆接续，接头盒安装质量 5. 管廊内光缆保护及标志吊牌 6. 管廊光缆引入及引出端安装质量	巡视与旁站相结合
光缆交接箱	1. 光缆交接箱的安装位置及质量 2. 防雷接地设施及安装质量*	巡视与旁站相结合

注：“*”标记内容为隐蔽项目。

7.3 初步验收

7.3.1 光缆线路工程初步验收应在施工完毕并经自检及工程监理单位预验合格的基础上进行。初步验收工作可按安装工艺、电气特性和财务、物资、档案等小组分别对工程质量等进行全面检验评议。验收小组应审查隐蔽工程签证记录，可对部分隐蔽工程进行破坏性抽查检验。

7.3.2 初步验收工作应在审查竣工技术文件的基础上按表 10 的内容进行检查和抽测。

序号	项目	内容	检查方式
1	安装工艺	(1) 路由走向及敷设位置	按 10%左右的比例抽查
		(2) 架空光缆与其他建筑物的间距等	
		(3) 架空、管道、槽道、管廊、灯杆、桥梁、隧道	

		光缆安装质量、接头盒及预留光缆安装、光缆的标识	
		(4) 光缆交接箱安装质量、光缆标志、接地	
2	主要传输特性	(1) 光纤平均接头衰耗及接头最大衰减值	按 10%左右的比例抽查
		(2) 中继段光纤线路曲线波形特性检查	
		(3) 光缆线路衰减及衰减系数 (dB/km) (注 1)	
3	接地电阻	(1) 地线位置	地线按 15%比例抽测
		(2) 对地线电阻进行测量	

表10 初步验收审查表

注 1：工程设计或业主对光缆线路色度色散与 PMD 有具体要求时应进行色度色散及 PMD 测试。

- 7.3.3 对初步验收中发现的问题提出处理意见，并落实相关责任单位和解决时限。
- 7.3.4 初步验收结束，应在工程初步验收工作完成后半个月内向主管部门报送初步验收报告。
- 7.3.5 规模较小、较简单的共享工程，可进行一次性验收。

7.4 工程试运行

- 7.4.1 规模较大、较复杂的共享工程经初步验收合格后，应按设计要求组织工程产品试运行。
- 7.4.2 共享工程试运行应由基础电信运营企业方维护部门和非基础电信运营企业方维护部门联合进行试运行期维护，并全面考察工程质量。发现问题应由责任单位返修。
- 7.4.3 试运行时间可为 3 个月。试运行结束后半个月，向上级主管部门报送工程试运行报告。

7.5 工程竣工验收

- 7.5.1 在工程试运行结束后，由基础电信运营企业方根据试运行期间系统主要性能指标达到设计要求、对存在遗留问题的处理意见等情况，组织设计、监理、施工和接收单位参加，对工程进行终验。
- 7.5.2 共享工程的竣工验收，应由各参与单位组成竣工验收小组，对初步验收中发现的问题的处理解决情况进行抽检，对共享工程的质量及档案、投资结算等进行综合分析，并对工程设计、施工、监理以及相关管理部门的工作进行总结，并给出书面评价。
- 7.5.3 竣工验收合格后半个月，向上级主管部门报送工程竣工报告。

8 运行维护

8.1 一般要求

- 8.1.1 共享管道、槽道、电力杆塔、城市轨道交通、综合管廊的基础设施敷设通信光缆，应按照运行维护及共享非基础电信运营企业方的要求定期进行检查，保证共享管道、槽道和杆塔正常、牢固可靠、安全运行，发现安全问题及时维护整改。
- 8.1.2 维护管理单位，应按本文件的规定做好共享管道、槽道、电力杆塔、城市轨道交通、综合管廊的基础设施的运行维护的组织管理工作，并加强对维护单位维护质量的检查监督。
- 8.1.3 维护单位，应按照本文件的规定对共享管道、槽道、电力杆塔、城市轨道交通、综合管廊的基础设施进行检查，保证各项维护技术指标达到本文件要求，并对运行维护过程中的维护施工安全负责。
- 8.1.4 共享管道、槽道、电力杆塔、城市轨道交通、综合管廊的基础设施的运行维护包括日常巡检维护和专业维护。

8.2 运行维护安全要求

8.2.1 非基础电信运营企业方在对管道、槽道、电力杆塔、城市轨道、综合管廊的基础设施的维护施工过程中，非基础电信运营企业方应做好相应的安全保障措施，确保人身和财产安全（包括产权方的财产安全），对工程的安全生产负全面责任；通信光缆产权方有权随时进行安全监督检查，一旦发现危及通信光缆产权方的财产安全，可立即责令停工，并通知共享非基础电信运营企业方整改。

8.2.2 在通信光缆产权方的维护施工过程中，通信光缆产权方应做好相应的安全保障措施，确保共享非基础电信运营企业方的基础设施安全，对工程的安全生产负全面责任；非基础电信运营企业有权随时进行安全监督检查，一旦发现危及共享非基础电信运营企业的财产安全，可立即责令停工，并通知通信光缆产权方整改。

8.2.3 维护单位应建立相应的安全责任制，维护单位对工程的安全生产负全面责任，维护管理单位有权随时进行安全监督检查。

8.2.4 维护单位应建立健全安全检查制度，加强对维护施工现场的安全巡查，并对违反安全技术标准、规范和操作规程的行为及时制止或纠正；对发现的安全事故隐患，及时采取措施予以消除。

8.2.5 维护单位应根据不同场地条件、设备条件、维护人员、维护施工季节等编制维护施工安全技术措施，作为维护施工组织设计的一部分，经过维护管理单位审核后执行。维护单位应针对项目现场情况制定相应的应急预案，准备必要的应急器材，并进行必要的应急演练和培训。

8.2.6 维护单位应当对维护施工现场的安全技术资料建立档案，并由专人管理，安全技术资料应当真实、完整、齐全。

8.2.7 维护施工单位的全体维护施工人员必须熟悉安全操作规程，并应具备相应的资格。如高处作业、电工作业等特种作业操作证等。

8.2.8 为确保维护施工人员的安全，下列环境、气候条件不应上杆塔维护施工。

- a) 地面气温超过 38℃或低于-10℃时；
- b) 6 级风及以上时；
- c) 沙尘、云雾或能见度低时；
- d) 下雨或冰雪天气时；
- e) 杆塔上有冰冻、霜雪尚未融化时；
- f) 附近地区有雷电阴雨天气时。

8.3 其他要求

8.3.1 共享非基础电信运营企业方的基础设施的运行维护应按照非基础电信运营企业方的要求执行。非共享的基础设施的运行维护按照基础电信运营企业的要求执行。

8.3.2 若基础电信运营企业共享通信光缆，运行维护要求应符合 YD/T 3113 中关于传输线路部分的规定。

8.3.3 城市管廊内通信光缆运行维护应符合 GB 51354 中通信线缆的相关规定。

附录 A

(资料性附录)

气吹光缆施工操作规程

A.0.1 准备好吹缆作业场所，将吹缆机、空压机、液压机、光缆盘及其他施工物料摆放到位；对上述设备的可靠性、完好性作检查。

A.0.2 吹缆前应检查气路的密封性，保证吹缆过程连续不中断。

A.0.3 往管道中吹特殊载体进行试通试验及预润滑。

A.0.4 选择合适的拖拽器、光缆夹和密封圈。在拖拽器进入子管前后还需添加润滑剂；将已安装好密封圈的光缆插入吹缆机送缆履带，降低传送带上盖，夹紧光缆，控制好夹缆压力。

A.0.4 光缆吹放作业在人井中(先后往两侧)进行，其操作要求为：

a) 各种机具设备的位置摆放应得当，相互配接应正确

b) 光缆吹放顺序是 A 端朝上行方向。光缆在人孔、接头处、机房引入口及过桥处，均应按规定作适当预留。

c) 接通吹缆机电控系统开关，通过传送带慢慢推动光缆，从吹缆机密闭腔进入子管内约 15m~30m，然后打开输气阀及履带开关，开始吹缆。

d) 吹缆过程中，操作人员要认真进行监控，其他作业人员要相互配合，避免人为因素造成停机现象。要根据施工中的具体情况，通过监控器实时调控各种机具的工作状况，保持相应的空气压力、液压动力和工作速度。

e) 密切注意线路动态，防止当线路上硅芯管有漏洞时，光缆顺着漏洞顶破土方，堆积于路面，造成危险。

f) 吹缆时管道对端必须设专人防护，并保特通信联络，防止润滑海绵塞、气封活塞及光缆头等物吹出伤人。

A.0.5 单侧吹缆完成后，在人井另一将光缆盘上剩余光缆取下盘成 8 字，然后按照以上 1-5 步重复操作，完成另一侧的吹缆工作。