

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

T/CAICI

中国通信企业协会团体标准

T/CAICI XXXX—XXXX

地埋式光交应用场景设计指南

Design Guide of Underground Optical Fiber Distribution Box Application Scene

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国通信企业协会 发布

目 次

前 言	II
1 总则	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 一般规定	2
5 地理光交建设场景	4
6 地理光交配置	5
7 地理光交建设需求	5
8 配置光缆	10
9 工程验收	14
参 考 文 献	15

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。

本文件主要起草单位：中国移动通信集团设计院有限公司北京分公司

本文件参加起草单位：河北电信设计咨询有限公司

辽宁邮电规划设计院有限公司

浙江省邮电工程建设有限公司

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

地理式光交应用场景设计指南

1 总则

本标准明确了新型光交箱的应用场景，实现了光缆的成端、直熔、配线、分路、调配等功能。在全业务竞争格局下，对5G基站、集客专线、家庭宽带三类业务的发展进行统筹规划，保证结构合理、稳定的标准规范。

本标准适用于综合业务接入区光交工程设施设置。

其它单体建筑的通信配套设施设置可参照执行。

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 51158-2015	通信线路工程设计规范
GB 51171-2016	通信线路工程验收规范
GB 50689-2011	通信局(站)防雷与接地工程设计规范
GB 51120-2015	通信局(站)防雷与接地工程验收规范
GB 50373-2006	通信管道与通道工程设计规范
GB/T 50374-2018	通信管道工程施工及验收标准
GB/T 50605-2010	住宅区和住宅建筑内通信设施工程设计规范
YD 5121-2010	通信线路工程验收规范
YD 5102-2010	通信线路工程设计规范
YD 5007-2003	通信管道与通道工程设计规范
YD 5103-2003	通信管道工程施工及验收技术规范
DB11/T 852-2019	有限空间作业安全技术规范

3 术语和定义

3.1 光缆交接箱

用于连接主干光缆、配线光缆及光分路器的接口装备。

3.2 尾纤

一根一端带有光纤活动连接器插头的光缆。

3.3 跳纤

一根两端都带有光纤活动连接器插头的光缆。

3.4 适配器

使插头与插头之间实现光学连接的器件。

3.5 综合业务区

为满足基站、WLAN、集团客户专线、家庭宽带等各类业务接入需求，结合行政区域、自然区划、路网结构和客户分布，将城市建成区域或其它业务密集区，如发达乡镇，划分成多个能独立完成业务汇聚的区域。

3.6 微网格

在综合业务接入区内，结合客户发展需求和管理要求，按照不同的覆盖场景，划分微网格，形成相对独立的规划建设和管理单元；一般每个微网格内部署1-2个二级分纤点。

3.7 主干光缆

指汇聚节点与一级分纤点或两个一级分纤点之间的光缆，主要是完成汇聚机房至多个业务接入点之间公共路由上光缆的集中化部署。

3.8 业务接入光缆环

业务接入光缆网将二级分纤点收敛业务通过一级分纤点传送至业务汇聚机房，实现无线、政企、家宽业务在不同设备上收敛后上传至汇聚，要求在业务汇聚机房全部成端。

3.9 配线光缆

是指一级分纤点与二级分纤点或两个二级分纤点之间的光缆，主要用于末端业务接入。

3.10 联络光缆

指为满足基站、集团客户专线等业务的双归组网需求，在综合业务接入区仅有一个汇聚节点时，可在相邻综合业务接入区一级分纤点之间、一级分纤点与基站节点之间部署的光缆。

4 一般规定

4.1 保障分纤点覆盖范围合理性

对于城区业务密集区域平均接入距离应控制在200米以内，力争低于150米；对于一般城区及郊县中心平均接入距离应控制在300米以内，力争低于200米；对于发达乡镇平均接入距离应控制在500米以内，力争低于300米。

4.2 分线点部署原则

4.2.1 一级分纤点

应面向未来、整体规划、连片覆盖综合业务接入区，主要负责二级分纤点和微格内就近红线外业务收敛。

(1) 光缆交接箱：

结合管道规划需求，在城市主干道路、次干道路、支路等路段设立光缆交接箱；应设置在地理位置比较稳定，靠近人（手）孔、光缆进出方便、利于后期扩容、不易受市政建设的影响，同时避开外部高电压干扰，高温、腐蚀和易燃易爆区影响的区域。一般可选择道路交汇处的人行道及绿地内、业务区域中心、靠近用户楼宇墙体等位置，主要负责红线内/外业务收敛。

对于城市建成区主干道路新建分纤点应尽量设在分叉路口和业务较为集中的地方，并考虑在道路路口及道路沿线预埋过路管道；对于道路两侧都有管道的区域可考虑道路两侧设置分纤点。

新建光缆交接箱容量应结合主干光缆的成端（含直熔）芯数、配线光缆成端芯数等，根据业务需求选择不同容量的光交接箱或室内ODF架，为将来的网络发展预留足够扩容空间，城区优先选择1152箱体，在不具备部署1152箱体的场景下可部署576箱体，郊区和乡镇选择576箱体。

(2) 室内光纤配线架/箱：

应放置在可长期使用的机房或弱电间，确保光缆进出方便，进出管道有一定的富裕量，便于人员日常施工和维护。优先挖潜已经做完CRAN改造、位置较好的大包塔/彩钢房、机箱站等宏蜂窝机房等室外站，业务汇聚机房/光交间按照一级分纤点管理。

原则上除所属微格内的业务外，一级分纤点不应直接接入其他引入光缆。对于已经接入引入光缆，应逐步通过优化，释放占用端口。

4.2.2 二级分纤点

主要负责收敛红线内、外业务。按照部署位置不同，主要分为如下两类：

第一类：可以收敛红线外业务：新建光交箱、驻地网光交、局前光交、大包塔/彩钢房、机箱站等宏蜂窝机房；容量大于288。

对于城区业务密集区域平均接入距离应控制在200米以内，力争低于150米；对于一般城区及郊县中心平均接入距离应控制在300米以内，力争低于200米；对于发达乡镇平均接入距离应控制在500米以内，力争低于300米。

第二类：负责收集红线内业务：驻地网光交、多用户的微蜂窝机房 ODF；主要负责小区内业务收敛。优先挖潜红线内微蜂窝机房、驻地网小区光交等，随微蜂窝覆盖、集团客户覆盖和家庭宽带小区建设部署；部分业务稀疏区域可在红线外部署。

二级分纤点容量配置应考虑后期业务需求，并为光分路器预留位置，可根据所覆盖的微格业务量选择576芯或288芯箱体，部分业务稀疏区域可选择144芯箱体。应加大综合业务接入区内二级分纤点的建

设力度,合理组织从一级分纤点到二级分纤点的配线光缆,一级分纤点和二级分纤点数量配比为1:4~1:8左右。

为实现光交箱端子有效占用,引入光缆成端按照占用情况按需在二级分纤点成端,不足12芯按照12芯成端,其他芯数盘留,后续按需成端。

4.3管孔容量

对于覆盖业务接入点相对密集、业务需求较大、进出光缆较多的分纤点,进出管孔总容量应不低于4孔(等效 $\Phi 110$ 标准孔);对于覆盖业务接入点相对较少、业务需求较小、进出光缆较少的分纤点,进出管孔总容量不应少于2孔(等效 $\Phi 110$ 标准孔);对于安全性要求不高的小容量二级分纤点进出局管孔总容量可以采用1孔(等效 $\Phi 110$ 标准孔)

5 地理光交建设场景

5.1地理式光交箱的建设场景应根据线路状况和环境条件选定:

- 1、地理条件安全平整、环境相对稳定;
- 2、有新建地理式光交箱基坑的条件并与管道人孔距离较近;
- 3、接入光交箱的主干光缆和配线光缆为管道式。

5.2地理式光交箱位置的选择应符合下列规定。

- 1、符合城市规划,不妨碍交通并不影响市容观瞻的地方。
- 2、靠近人(手)孔便于出入线的地方。
- 3、无自然灾害,安全、通风、隐蔽、便于施工维护、不易受到损伤的地方。
- 4、宜建设在人行道下或绿化带下,不宜建在机动车道下。
- 5、下列场所不得设置交接箱:
 - 1) 高压走廊和电磁干扰严重的地方;
 - 2) 高温、腐蚀、易燃易爆工厂仓库的地方;
 - 3) 易于淹没的洼地附近及其他严重影响交接箱安全的地方;
 - 4) 在已有规划而尚未成型,或虽已成型但土壤未沉实的道路上,以及流砂、翻浆、地壳下陷等区域;
 - 5) 道路改造、动迁区域。

5.3地理式光交箱基坑应符合下列规定。

- 1、基坑的建筑物应具有防水性能,不应渗漏水;
- 2、基坑内不得有其他管线穿越;
- 3、进线管道口的所有空闲管孔和已穿放光(电)缆的管孔应采取有效的堵塞措施。

5.4光交箱应设置地线,接地电阻不得大于 10Ω 。

6 地理光交配置

地理式光交箱有地理升降式和地理翻转式两种，型号样式如下：

6.1 地理升降式

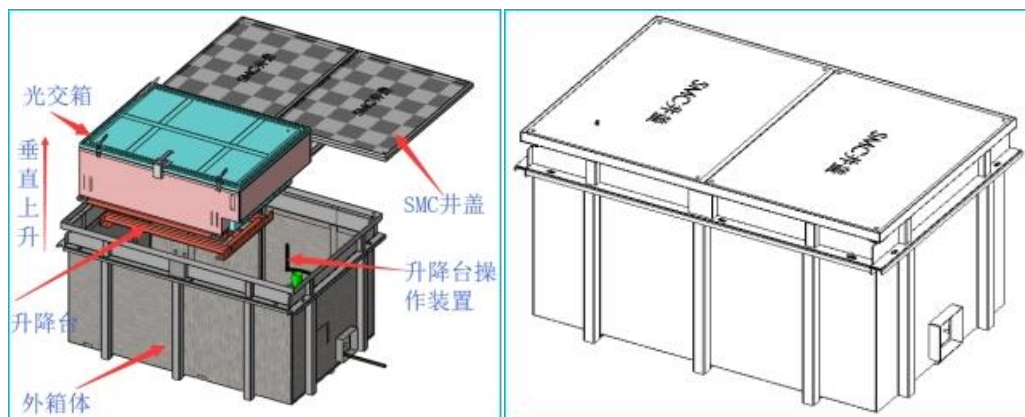


图6.1-1

6.2 地理翻转式

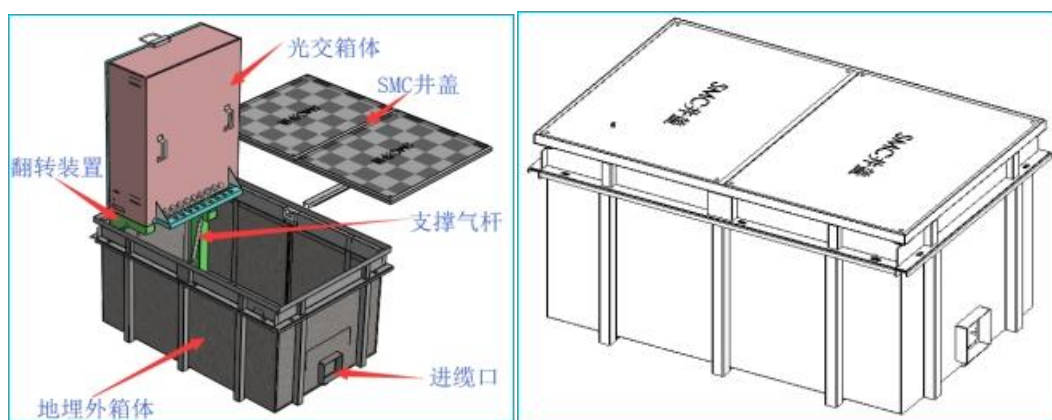


图6.2-1

7 地理光交建设需求

7.1 配置清单

(一) 地理升降式光交箱配置清单：

表7.1-1 地理升降式光交箱配置

序号	设备名称	规格型号	数量	单位	备注
1	外箱	1310*800*700	1	套	约 50kg
2	光缆交接箱	900*700*300	1	套	满配约 50kg
3	机柜井盖	含井盖和框架	1	套	井托约 20kg

					井盖约 32kg/块
4	液压升降台	行程 450mm	1	套	约 30kg
5	主干托盘	满配	2	套	
6	配线托盘	满配	24	套	
7	箱体附件	含密封胶泥, 扎带等	1	套	

(二) 地理翻转式光交箱配置清单:

表7.1-2 地理转式光交箱配置

序号	设备名称	规格型号	数量	单位	备注
1	外箱	1310*800*700	1	套	约 50kg
2	光缆交接箱	900*700*300	1	套	满配约 50kg
3	机柜井盖	含井盖和框架	1	套	井托约 20kg 井盖约 32kg/块
4	主干托盘	满配	2	套	
5	配线托盘	满配	24	套	
6	箱体附件	含密封胶泥, 扎带等	1	套	

7.2 建设要求

(一) 地理升降式施工步骤:

- 1、安装前需要挖土坑660H*1700W*1200D (mm)，底部夯实找平，保证底部距地表面660mm，如下:

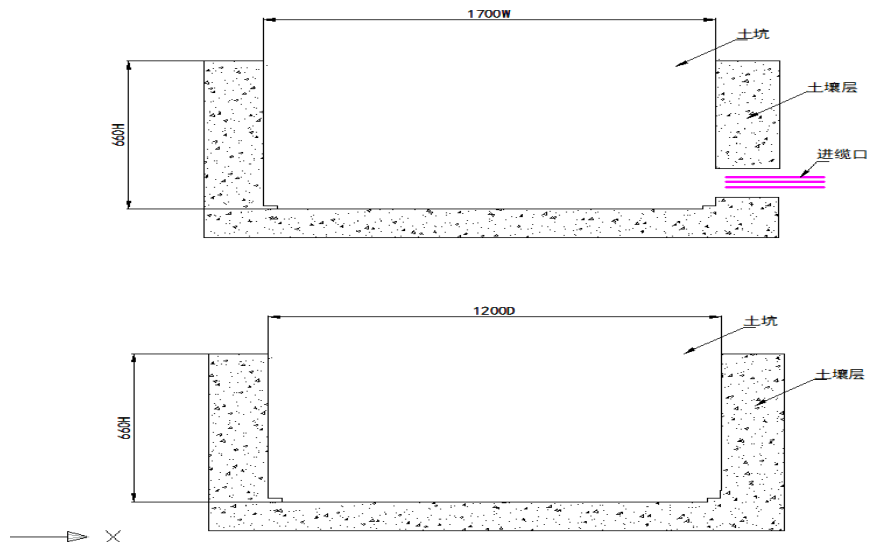


图7.2-1

2、机柜入地：由于外箱、升降台及光交组合在一起较重，入地及搬运时需要很多人力比较繁琐，入地前需要将升降台升起，拆下光交箱；将外箱平稳入地，然后将光交箱装入外箱内部：

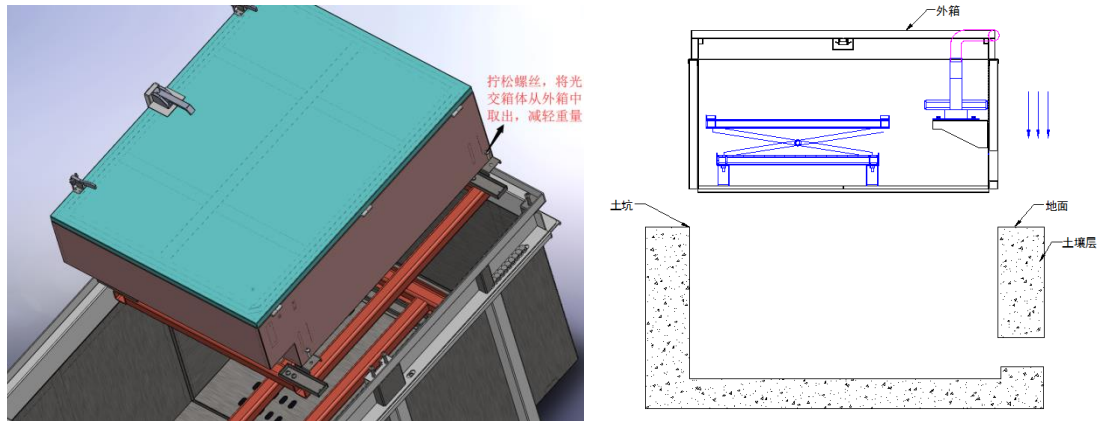


图7.2-2

3、地理光交光缆从地面 540mm 处埋入，光缆进入箱体时，光交箱体外预留 2.5m 以上的余长，如下：

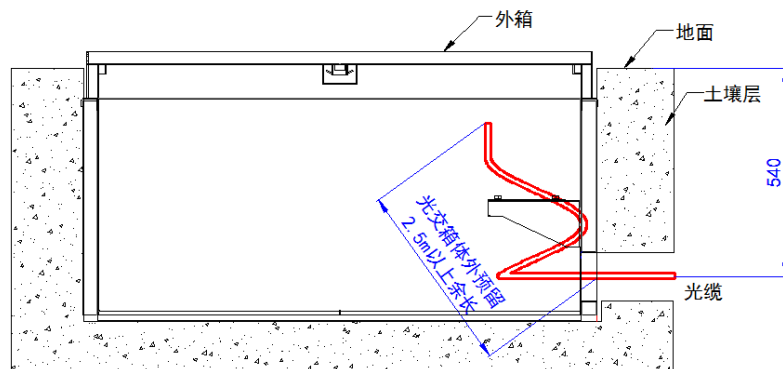


图7.2-3

4、盖上井盖，在外箱四侧填土至地面夯实，再在井盖四周浇筑水泥，保证井盖能顺利抽出，最后锁紧防盗锁销，如下：

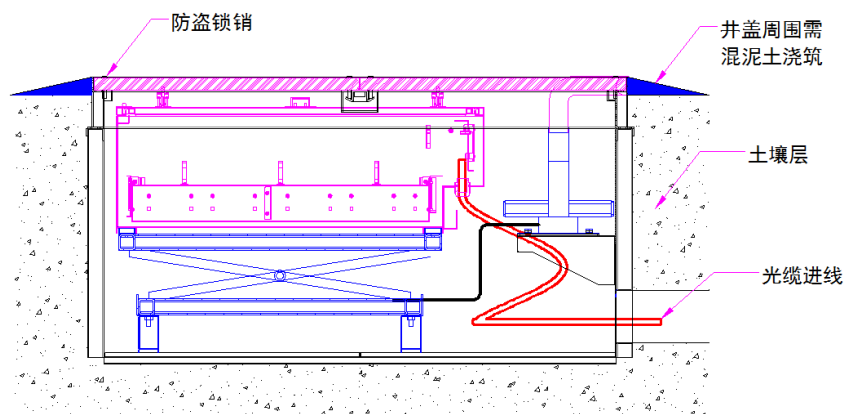


图7.2-4

(二) 地埋翻转式施工步骤:

1、安装前需要挖土坑 660H*1450W*1000D (mm)，底部夯实找平，保证底部距地表面 660mm，如下:

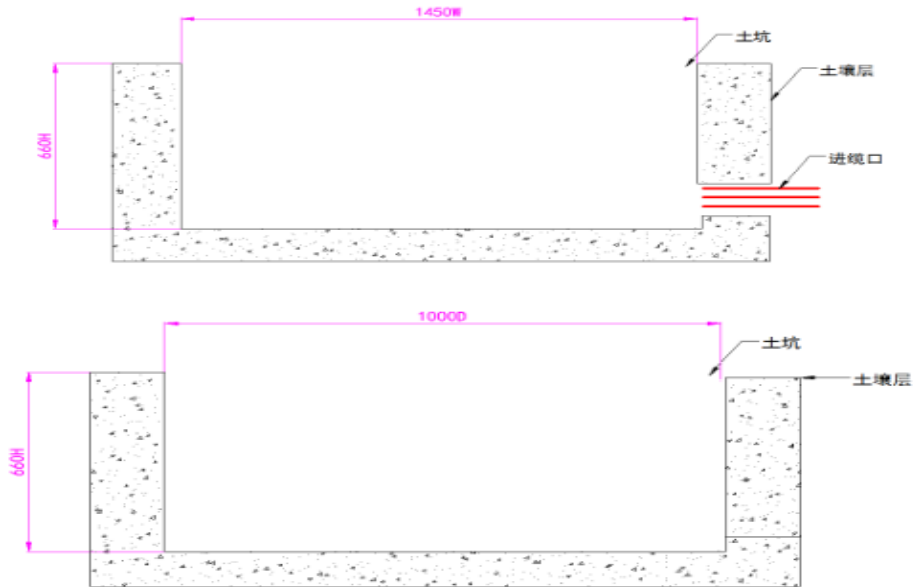


图7.2-5

2、机柜入地：将外箱平稳入地，并保证整个箱体平整不歪:

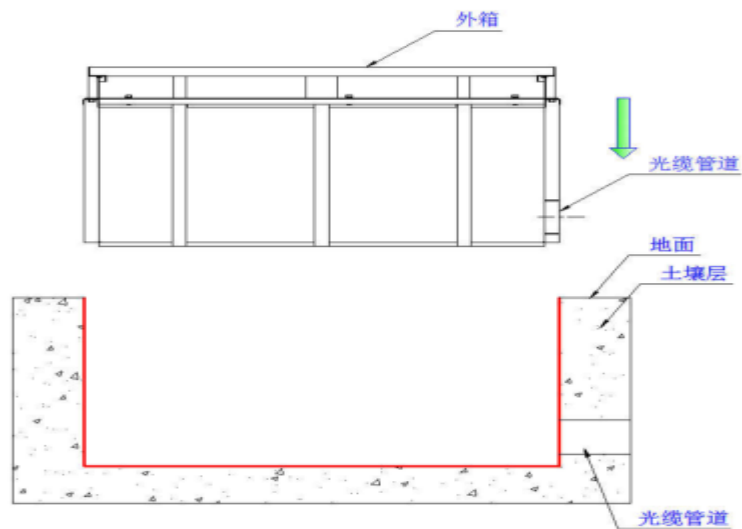


图7.2-6

3、地埋光交光缆从地面 540mm 处埋入，光缆进入箱体时，光交箱体外预留 2.5m 以上的余长，如下:

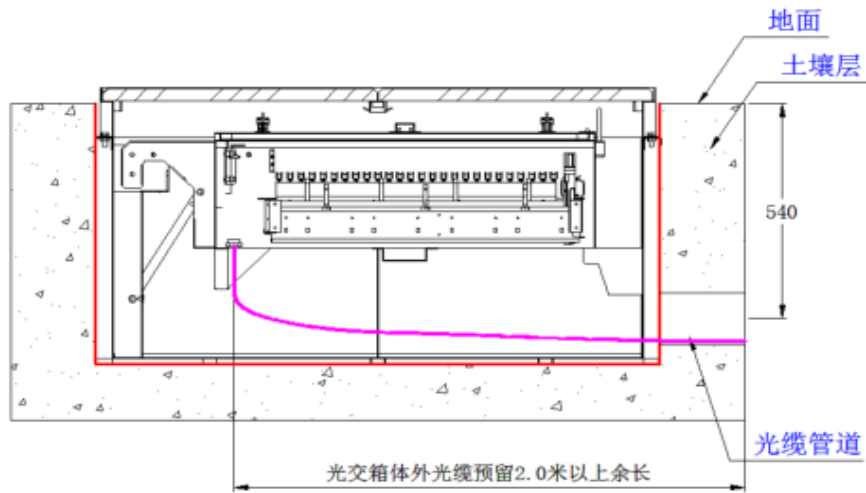


图7.2-7

4、盖上井盖，在外箱四侧填土至地面夯实，再在井盖四周浇筑水泥，保证井盖能顺利抽出，最后锁紧防盗锁销，如下：

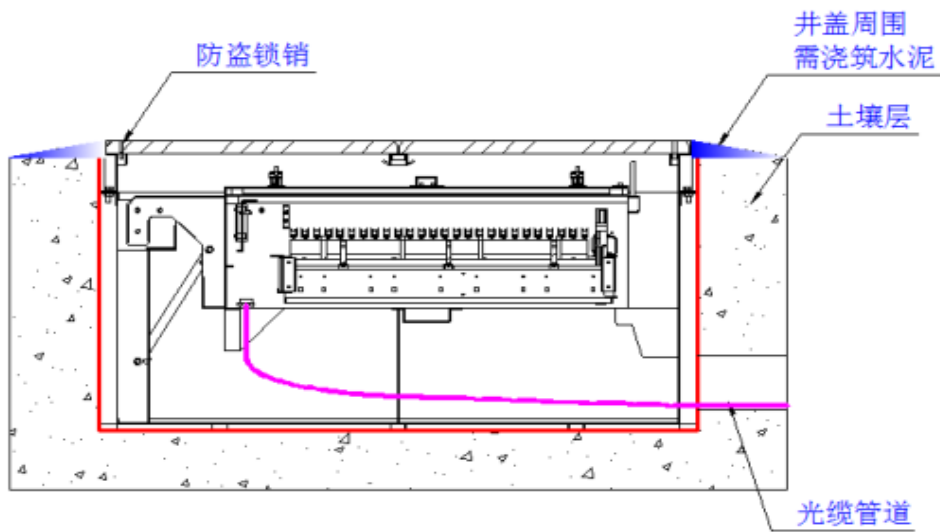


图7.2-8

7.3 使用方式

升降方式：通过脚踩装置把液压台提升；下降时，液压开关即可下降脚踩住。

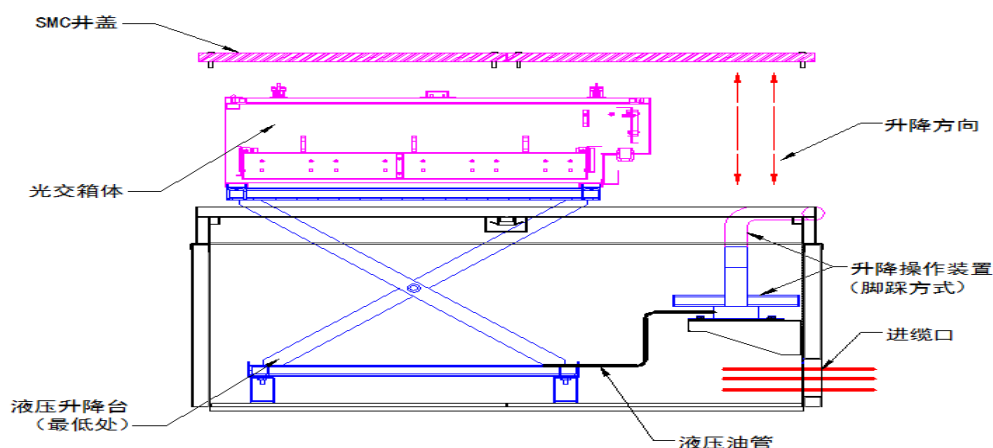


图7.3-1

翻转方式：通过手推以及气杆的弹力将光交箱翻转起来；翻转下去时，通过手压以及光交箱重力翻转下去。

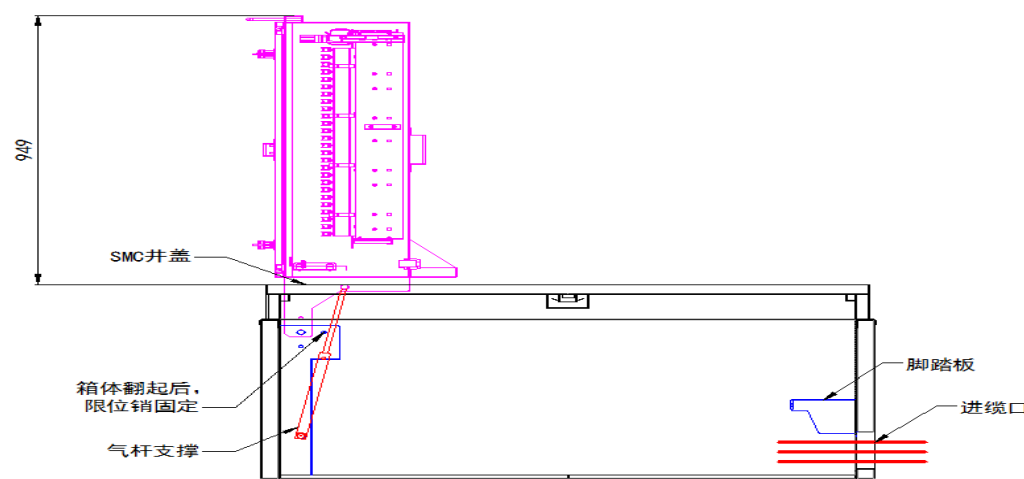


图7.3-2

8 配置光缆

8.1 光缆的选型和一般要求

8.1.1 光纤选型

光纤性能指标要求满足 ITU-T 有关 G. 652、G. 653、G. 654、G. 655、G. 656、G. 657 的最新建议和国内相关标准要求。

根据 ITU-T 制定的标准，光纤分为 G. 652 单模光纤(又叫非色散位移单模光纤)、G. 653 色散位移单模光纤、G. 654 截止波长位移的单模光纤、G. 655 非零色散位移单模光纤、G. 656 非零色散宽带传送应用的单模光纤、G. 657(分为 G. 657A、G. 657B)接入网用弯曲衰减不敏感单模光纤。

目前国内使用较多的 G. 652 和 G. 655 两种光纤在技术性能上均可适用于本地传输网。但本地传输网中继距离较短，采用 10Gb/s 技术，一般也不需要色散补偿；即使个别中继段距离较长，也不需要大规

模的色散补偿，采用 G. 652 光纤的高速率系统成本仍远远低于 G. 655 光纤上的系统。

G. 652 光纤又主要分为 G. 652B 及 G. 652D 两个子类光纤，G. 652B 及 G. 652D 两种光纤，其主要差异在于可用的波长范围不同。G. 652B 光纤可支持 (O+C+L) 工作窗口，而 G. 652D 光纤则可支持 (O+E+S+C+L) 工作窗口，能提供更宽的可用的波长资源。

8.1.2 光缆一般要求

光缆的敷设安装除应满足下述规定外，还应满足《通信线路工程设计规范》、《通信线路工程验收规范》、《通信建设工程安全生产操作规范》等的相关要求。

1、光缆布放端别及其识别方法

根据设计规范，如果是形成环路的光缆，则先确定一个局站的光缆布放端别，再从这个局站开始，B端向外布放，依次经过其它局站环回时，光缆环回端B端朝向起始站；其它支线以主环点为A端，其B端指向被接入的局站点。

每盘光缆两端有端别识别标志；面向光缆看，在顺时针方向上松套管序号增大时为A端，反之为B端；A端标志为红色，B端标志为绿色。

2、光缆布放要求

光缆布放的过程中及安装后，其所受张力、侧压力、曲率半径等不得超过单盘光缆主要技术性能的要求。

3、光缆及光纤接续

(1) 光缆的接续使用专用光缆接头盒，按照供货方提供的安装手册或说明书进行封装。光缆接续前，应认真检查接头盒附件种类及数量是否齐全，质量是否符合要求。

光缆加强芯在接头盒内应有可靠的机械连接，电气绝缘良好。直埋光缆两端的金属护套、金属加强芯应分别与监测装置的尾缆芯线连接。监测装置中，监测接头盒进潮情况的两个监测电极应牢固地粘接在接头盒内低处。

(2) 光纤接续采用熔接法，并按相同线序对接，不得接错。光缆段内同一条光纤接头损耗的平均值应不大于0.06dB/个。

在接头盒内，每侧光缆的余留光纤和余留带松套管光纤应各不小于0.8m。余留光纤应有醒目的编号，按序盘放在自下而上编号的相应容纤盘内。光纤接头应嵌入容纤盘上的槽内，并固定牢靠。

4、光缆接头重叠及预留

(1) 光缆在接头处重叠长度不小于12m，光缆接头接续后预留6~8m，光纤接头盒内收容余长不小于0.8m。

(2) 局内预留：综合业务网机房，每侧预留光缆30m；基站机房，每侧预留光缆20m。

(3) 光缆敷设安装的重叠、增长和预留长度可结合工程实际情况参照表8.1-1确定。

表8.1-1 光缆增长和预留长度参考值

项目	敷设方式		
	直埋	管道	架空
接头每侧预留长度	5m~10m	5m~10m	5m~10m
人手孔内自然弯曲增长	-	0.5m~1m	-
光缆沟或管道内弯曲增长	7‰	10‰	-
架空光缆弯曲增长	-	-	7‰ ~ 10‰
地下局站内每侧预留	5m~10m, 可按实际需要调整		
地面局站内每侧预留	10m~20m, 可按实际需要调整		
因水利、道路、桥梁等建设规划导致的预留	按实际需要		

(4) 在沿途的预留光缆长度:

200米及以上大桥两端各预留2~3m, 带伸缩缝的钢梁桥每个伸缩缝余长不少于0.5m, 特别应注意处理好伸缩缝大的桥梁光缆预留。

250~500m的隧道两端各预留2~5m, 通过500m以上隧道, 在一侧大避车洞内预留50m, 隧道内接头根据情况可设在小避车洞口或大避车洞内。

8.2 光缆的敷设场景

8.2.1 主干光缆的敷设

1、接入骨干环:

随着CRAN架构的逐步形成, 在汇聚机房—业务汇聚机房、业务汇聚机房—业务汇聚机房布放直达光缆, 组建接入骨干环, 减少设备组网光缆跳数、实现物理双路由, 为在业务汇聚机房部署的SPN、OLT、OTN等设备上联和跨区裸纤提供最优路由, 全面提升大颗粒业务上联的光缆稳定性。城区随着业务汇聚机房的完善, 逐步通过新增、光缆网优化等手段, 逐步完善接入骨干环。新建按照144芯进行规划建设, 要求光缆在业务汇聚预留单向48芯至汇聚机房的独享纤芯, 其他纤芯全部成端。

综合业务接入区外由于路由较长、业务汇聚机房部署分散, 原则上不单独建设接入骨干环, 和业务接入光缆环共用。

2、业务接入光缆环

业务接入光缆网将二级分纤点收敛业务通过一级分纤点传送至业务汇聚机房, 实现无线、政企、家宽业务在不同设备上收敛后上传至汇聚, 要求在业务汇聚机房全部成端。

(1) 一级分纤点收敛业务应就近进行业务汇聚机房进行业务落地, 原则上收敛至本业务汇聚区内的业务汇聚机房或者临近的业务汇聚机房, 减少业务迂回、重复占用纤芯, 提升纤芯使用效率。

(2) 业务接入光缆起始端为汇聚机房/业务汇聚机房, 中间一级分纤点数量为2~4个, 综合业务区外可根据时间情况适当增加节点, 采用独享纤芯+共享纤芯+预留纤芯的方式进行纤芯分配。

场景1: 新建一级分纤点入网, 就近上联汇聚/业务汇聚机房; 新建光缆网采用144芯/288芯;

场景2: 业务汇聚机房旁敷设48芯光缆旁挂至就近两个一级分纤点, 实现原有主干环上业务在业务汇聚机房落地、收敛;

场景3：原有接入主干光缆环在业务汇聚机房附近开环，将原光缆全部成端至业务汇聚机房，根据原光缆芯数，适当采取96/144/288芯光缆将该业务汇聚机房加入原有光缆环，实现环上业务在业务汇聚机房落地、收敛。

(3) 综合业务区外的接入主干光缆随业务汇聚机房投产，采用开环、旁挂方式，接入骨干/业务接入不分开设置，共用一根光缆，实现业务汇聚机房各类业务收敛及业务上传至汇聚。

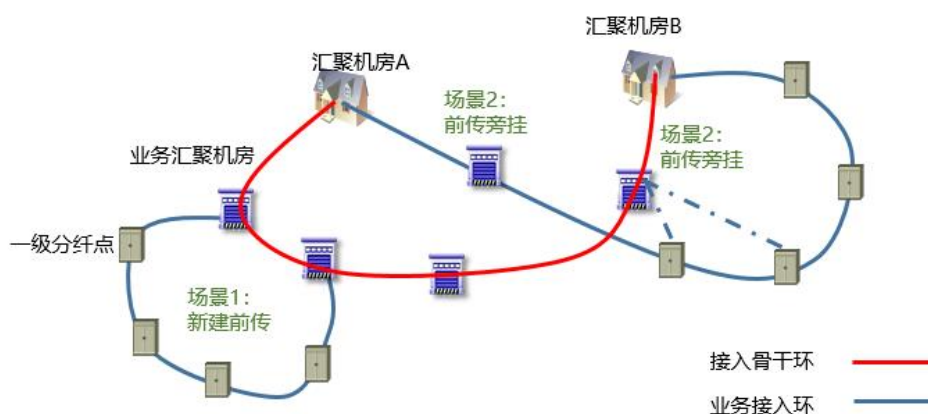


图8.2-1

8.2.2 配线光缆的敷设

配线光缆是一级分纤点与二级分纤点或两个二级分纤点之间的光缆，主要用于末端业务接入。

配线光缆和引入光缆建设应根据业务需求，一次性完成沿线或附近区域的覆盖；根据实际情况可采用星型、树型或环型方式组网。配线光缆纤芯容量应统筹考虑基站（包括回传、前传光缆）、家庭宽带、集团客户接入等业务需求，预留足够纤芯，确保一次建设到位。配线光缆纤芯容量一般选择48-96芯，可结合业务需求适度上调。

配线光缆芯数以覆盖区域内的用户数量进行测算：

住宅小区覆盖用户数/32+集团客户数量/32+无线12+政企专线12；向上逢24芯取整（48、72、96、144芯）。如覆盖用户数大于1000户的小区，可直接敷设光缆至业务汇聚机房或就近其他小区的驻地网光交。

配线光缆和引入光缆应以开通快速、成本低廉、使用方便为目的，采用管道、架空明线、微管微缆等铺设方式等多种方式开展建设。

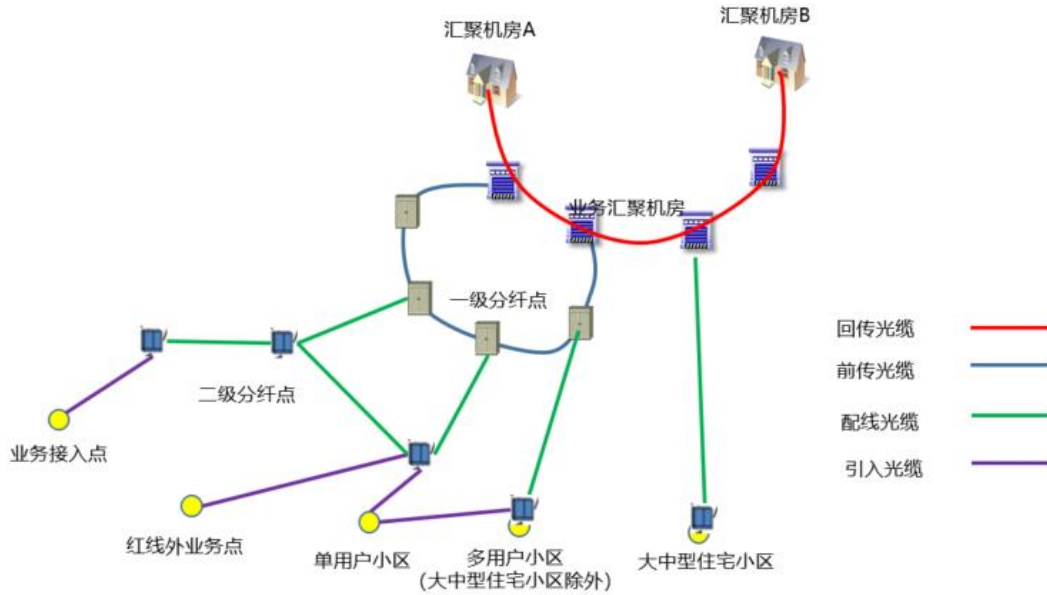


图8.2-2

9 工程验收

光缆线路施工验收指标

表9.1-1 光缆线路施工及验收指标

序号	项 目	单 位	指 标
1	光缆段光缆最大衰减系数 (1310nm)	dB/km	$0.35 + \text{光缆段接头总数} \times 0.06 / \text{光缆段光纤长度}$
2	光缆段光缆最大衰减系数 (1550nm)	dB/km	$0.19 + \text{光缆段接头总数} \times 0.06 / \text{光缆段光纤长度}$
3	1550nm偏振模色散链路值 (≥ 20 盘)	ps/√km	$\leq 0.10 \text{ps} / \sqrt{\text{km}}$ (链路, ≥ 20 盘)
4	单盘直埋光缆金属护套对地绝缘电阻(包 括长途管道化光缆)		$\geq 10 \text{M}\Omega \cdot \text{km}$ (500V DC) 其中暂允许10%不低于 $2 \text{M}\Omega$

参 考 文 献

- [1] 中国移动北京公司综合业务接入区规划建设指导意见（2021年版）
- [2] 《通信线路工程验收规范》（GB 51171-2016）