

上海市经济和信息化委员会 上海市住房和城乡建设管理委员会

文件

沪经信基〔2020〕754号

上海市经济和信息化委员会 上海市住房和城乡建设管理委员会 关于印发《上海市综合杆基站建设导则》的通知

有关单位:

为加快本市新型基础设施建设,合理利用城市空间,加强共建共享,进一步提升信息基础设施服务能级,推进“双千兆宽带城市”建设,上海市经济和信息化委员会、上海市住房和城乡建设管理委员会联合制定了《上海市综合杆基站建设导则》。现印发你们,请遵照执行。

上海市经济和信息化委员会
上海市住房和城乡建设管理委员会
2020年9月23日

上海市综合杆基站建设导则

上海市经济和信息化委员会
2020年09月

前 言

以习近平总书记关于推动 5G 等新基建加快发展的重要讲话精神为指导，全面贯彻落实上海市政府印发的《关于加快推进本市 5G 网络建设和应用的实施意见》，进一步统筹规划信息基础设施布局，加快完善和创新信息基础设施建设，探索新型 5G 网络部署方式，扩大综合杆在 5G 网络建设中的应用。遵循上海市综合杆设施的“共建、共治、共享”发展理念，科学、合理、有序、有效地利用综合杆资源搭载信息基础设施，根据上海市住房和城乡建设管理委员会相关技术标准和管理要求，结合上海信息基础设施的基本情况和切实需求，由上海市经济和信息化委员会组织编制本导则。

本导则共有 8 章，主要内容有：1、总则；2、术语；3、主要标准；4、综合杆基站的定位；5、使用原则；6、设备搭载方式；7、景观美化要求；8、建设要求。

目 录

1 总则	3
2 术语	4
3 主要标准	7
4 综合杆基站的定位	8
5 使用原则	9
6 设备搭载方式	12
6.1 直接搭载	13
6.2 附加美化罩搭载	13
7 景观美化要求	15
8 建设要求	16
8.1 总体要求	16
8.2 设备搭载安装	18
8.3 综合设备箱	20
8.4 电源	21
8.5 管道	23
8.6 光缆及光电复合缆	25
8.7 防雷接地	28

1 总则

1.0.1 遵循上海市综合杆设施的“共建、共治、共享”发展理念，为全面推动科学、合理、有序、有效地利用综合杆设施资源搭载基站设备，规范综合杆基站建设，制定本导则。

1.0.2 本导则适用于上海市行政区域内已建及新建综合杆设施等情形下搭载基站设备的建设。

1.0.3 未合杆道路，新建综合杆基站，应遵照综合杆相关技术标准。

1.0.4 建设单位在实施综合杆基站建设工作中，应遵循“小型化、集约化、美观化”的原则，并组织相关单位进行专项设计。

1.0.5 综合杆基站建设时，在技术上应满足杆上各类感知设施接入网络的要求。

1.0.6 综合杆基站的建设除应符合本导则要求外，尚应满足国家、行业 and 上海市现行相关规范和标准。

1.0.7 本导则自发布之日起生效，由上海市经济和信息化委员会负责解释。

2 术语

2.0.1 综合杆 Multi-Function Integrated Pole

为各类需要杆上安装的搭载设施提供杆上搭载的杆体。

2.0.2 移动通信设备 Mobile Communication Equipment

在一定的无线电覆盖区域，通过通信网络，与移动终端之间进行信息传递的通信设备。

2.0.3 综合杆基站 Multi-Function Pole Integrated Base Station

通过综合杆搭载移动通信设备的站点，称为综合杆基站。

2.0.4 天线 Antenna

无线电收发系统中，向空间辐射或从空间接收电磁波的装置。

2.0.5 射频拉远单元 Remote Radio Unit (RRU)

射频拉远单元，是在远端将基带光信号转成射频信号放大传送出去的

设备，与BBU（基带处理单元）之间通过光纤连接。

2.0.6 馈线 Feeder

RRU 与天线间传送射频信号的同轴电缆，常见规格有 1/2 英寸、7/8

英寸两种。

2.0.7 一体化设备 Integrated Equipment

天线和 RRU 一体化产品，可有效减少天馈安装空间。

2.0.8 隔离度 Isolation

为减少各种干扰对接收机的影响所采取的抑制干扰措施。分为水平隔离度和垂直隔离度。

2.0.9 综合设备箱 Integrated Equipment Box

为各类需要箱内安装的搭载设施提供箱内搭载舱位（简称“用户舱”）和供电电源、接地、布线环境的机箱。

2.0.10 综合电源箱 Integrated Power Supply Box

集成配置供配电及照明控制功能，统一接入市电，并为搭载设施、照明提供供电配电的机箱。

2.0.11 综合管道 Composite Pipeline

连接连通综合杆、综合设备箱、综合电源箱以及公共信息管道，用于

敷设通信、控制和配电网的综合性管道。

3 主要标准

GB/T 700	碳素结构钢
GB/T 1591	低合金高强度结构钢
GB/T 4208	外壳防护等级(IP 代码)
GB/T 21431	建筑物防雷装置检测技术规范
GB 50068	建筑结构可靠度设计统一标准
GB 50007	建筑地基基础设计规范
GB 50009	建筑结构荷载规范
GB 50010	混凝土结构设计规范
GB 50011	建筑抗震设计规范
GB 50017	钢结构设计标准
GB 50429	铝合金结构设计规范
JGJ 94	建筑桩基技术规范
GB 50135	高耸结构设计标准
YD/T 5131	移动通信工程钢塔桅结构设计规范
GB 50054	低压配电设计规范
GB 50204	混凝土结构工程施工质量验收规范
GB 50205	钢结构工程施工质量验收规范
GB 50217	电力工程电缆设计标准
GB 50289	城市工程管线综合规划规范

GB 50343	建筑物电子信息系统防雷技术规范
GB/T 50374	通信管道工程施工及验收标准
GB 50689	通信局（站）防雷与接地工程设计规范
GB 50838	城市综合管廊工程技术规范
GB 50373	通信管道与通道工程设计标准
GB 51158	通信线路工程设计规范
YD 5039	通信工程建设环境保护技术暂行规定
YD 5102	通信线路工程设计规范
YD 5201	通信建设工程安全生产操作规范
YD/T 5230	移动通信基站工程技术规范
GB 51194	通信电源设备安装工程设计规范
GB/T 51369	通信设备安装工程抗震设计标准

4 综合杆基站的定位

4.0.1 综合杆基站是移动通信网络中一种创新的基站建设模式和形态，主要解决宏基站受周边建筑阻挡产生弱覆盖区的覆盖补盲、提高道路连续覆盖质量，以及居民区、街道、公园等场景的深度覆盖及业务热点区域的容量补充。

5 使用原则

5.0.1 综合杆基站点位的选取应考虑拟建移动通信网络的服务目标、网络规划、覆盖要求及其他通信技术要求。

5.0.2 相邻交叉路口间的道路路段，单家电信运营商占用综合杆数量不得超过连续 2 根；同一交叉路口，单家电信运营商占用综合杆数量不得超过 2 根。

5.0.3 综合杆基站建设应遵循集约化原则。同一路段，通信配套应征询各运营商需求，编制统一建设方案并提交审核。

5.0.4 综合杆基站的设置须考虑对周围环境的影响，应符合国家电磁辐射防护标准《电磁环境控制限值》GB8702 要求，公众暴露控制限值见下表（摘录）：

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	磁感应强度 B (μT)	等效平面波功率密度 Seq (W/m ²)
30MHz-3000 MHz	12	0.032	0.04	0.4
3000MHz-150 00MHz	$0.22\sqrt{f}$	$0.00059\sqrt{f}$	$0.00074\sqrt{f}$	$f/7500$

注 1: 频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。

注 2: 0.1MHz-300GHz 频率, 场量参数是任意连续 6 分钟内的方均根值。

注 3: 100kHz 以上频率, 在远场区, 可以只限制电场强度或磁场强度, 或等效平面波功率密度, 在近场区, 需同时限制电场强度和磁场强度。

注 4: 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率 50Hz 的电场强度控制限制为 10kV/m, 且应给出警示和防护指示标志。

5.0.5 为避免综合杆上各信息通信系统间干扰, 天线间应满足水平及

垂直方向的隔离度要求, 计算公式如下:

(1) 水平隔离度计算公式：

$$I_H = 22 + 20 \lg \frac{d_h}{\lambda} - (G_{Tx} - G_{Rx}) - (SL(\varphi)_{Tx} + SL(\theta)_{Rx})$$

注： I_H (dB)： 发射天线与接收天线间的水平隔离度；

d_h (m)： 发射天线与接收天线间的水平距离；

λ (m)： 接收频段范围内的无线电波长；

G_{Tx} (dBi)： 发射天线在干扰频率上的增益；

G_{Rx} (dBi)： 接收天线在干扰频率上的增益；

$SL(\varphi)_{Tx}$ (dB)： 发射天线在两天线中心连线的角度方向上

的副瓣电平；

$SL(\theta)_{Rx}$ (dB)： 接收天线在两天线中心连线的角度方向上

的副瓣电平；

(2) 垂直隔离度计算公式：

$$I_v = 28 + 40 * \lg \frac{d_v}{\lambda}$$

注： I_v (dB)： 发射天线与接收天线间的垂直隔离度；

d_v (m)： 发射天线与接收天线间的垂直距离；

λ (m)： 接收频段范围内的无线电波长；

若综合杆上天线安装不满足隔离度要求，可通过加装滤波器或调整建设方案等方式来降低干扰，增加系统间共存隔离度。

6 设备搭载方式

设备搭载宜采用顶部搭载，分为直接搭载及附加美化罩搭载两种方式。

6.1 直接搭载

顶部直接搭载，仅适用于搭载单扇区一体化设备。板状型一体化设备尺寸不应超过 800mm*250mm*180mm（高*宽*深），圆柱型一体化设备尺寸不应超过 800mm*Φ200mm（长*直径）。

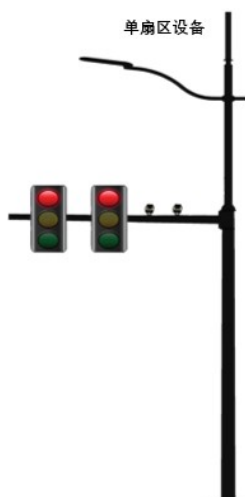


图 6.1 顶部直接搭载示意图

6.2 附加美化罩搭载

美化罩分为圆柱形美化罩及三角棱柱形美化罩两种。通过天线底部的

法兰盘与综合杆顶法兰盘安装连接。在满足承重要求前提下，美化罩内可以安装 1-3 个扇区设备或采用 RRU+天线的方式。

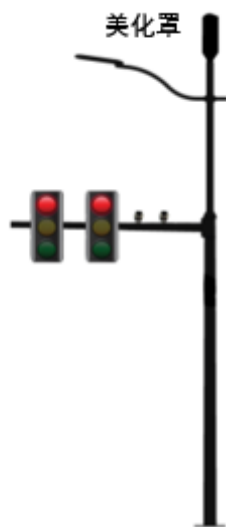


图 6.2 美化罩搭载示意图

圆柱形美化罩或三角棱柱形美化罩尺寸均不宜超过 1000mm *Φ500mm

(长*直径)。

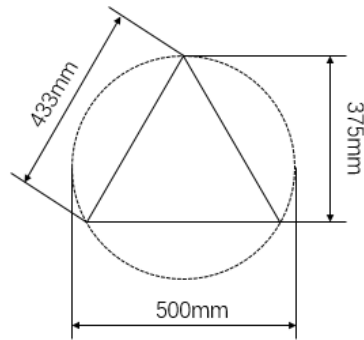


图 6.3 美化罩横截面尺寸

美化罩除具备良好的电磁波穿透特性外，还需满足散热、防雷接地等功能要求。

7 景观美化要求

7.0.1 新建综合杆，应遵照上海市住房和城乡建设管理委员会相关技术标准。

7.0.2 综合杆基站原则上使用小型美观一体化设备，若采用直接搭载方式，设备尺寸要求详见“6.1 直接搭载”。

7.0.3 美化罩、搭载设备外表面颜色应与综合杆颜色保持一致，应遵照上海市住房和城乡建设管理委员会相关技术标准。

7.0.4 美化罩的外观应考虑路段范围内综合杆的整体美观度，做到单体美观，整体和谐。

7.0.5 一体化设备的连接线缆应通过综合杆杆体内部走线，线缆布放整洁美观，不得外露盘留。

8 建设要求

8.1 总体要求

8.1.1 综合杆实施一体化设备搭载前，需对综合杆进行承载能力核算，搭载施工应符合综合杆及相关技术规范。

8.1.2 综合杆内部分仓见图 8.1，一体化设备线缆敷设使用 4 号仓位。

若已建综合杆分仓不满足分仓示意图要求，建设单位应征询综合杆设施管理机构意见后，方可实施。

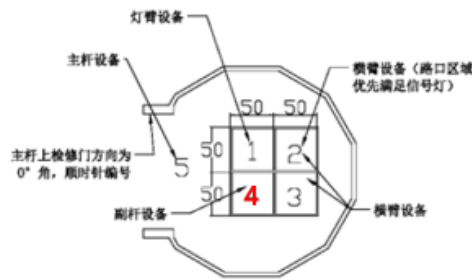


图 8.1 综合杆内部分仓示意图

8.1.3 综合设备箱预留空间满足本期信息通信设备安装要求时，优先利旧原综合设备箱安装信息通信设备。综合设备箱预留空间不满足本期信息通信设备安装要求时，应新建综合设备箱。综合设备箱选址及技术要求按上海市住房和城乡建设管理委员会相关技术标准和管理要求执行。

8.1.4 综合设备箱与综合杆采用一对多的方式进行配置，单综合设备箱到综合杆顶部一体化设备的线缆路由控制在 170 米以内。

8.1.5 综合管道是综合杆设施的基础资源，综合杆基站线缆敷设时应集约化、高效利用原有综合管道。若无法利用原有综合管道穿缆时，新建综合杆配套管道应符合上海市住房和城乡建设管理委员会相关技术标准。

8.1.6 综合设备箱内相关通信设备宜接入网管系统。

8.2 设备搭载安装

8.2.1 综合杆承重核算标准

综合杆应遵照上海市住房和城乡建设管理委员会相关技术标准，进行

以下内容复核计算：

- (1) 副杆杆身强度；
- (2) 副杆和主杆连接的强度，包括法兰盘、螺栓和焊缝；
- (3) 主杆杆身强度；

- (4) 主杆底法兰盘的强度，包括法兰盘、地脚螺栓和焊缝；
- (5) 综合杆的基础，包括基础的抗倾覆、位移、强度等；
- (6) 与综合杆预留法兰连接的，应复核预留法兰强度，包括法兰盘、

螺栓和焊缝。

8.2.2 安装工艺要求

- (1) 一体化设备和美化罩的安装，要求安全、可靠、稳固；
- (2) 一体化设备和美化罩的安装，需要避让综合杆上的设备设施、手孔等，并方便后续其它设备设施的安装、维护、检修；
- (3) 一体化设备和美化罩可以通过法兰盘等连接件进行安装；
- (4) 一体化设备和美化罩安装应设置防坠落装置；
- (5) 一体化设备和美化罩的安装连接件可选用钢材、铝合金等材料，

连接件强度必须满足规范要求；

(6) 一体化设备和美化罩可通过法兰盘等连接件安装在副杆顶部，综

合杆副杆顶部预留的法兰盘尺寸见图 8.2。

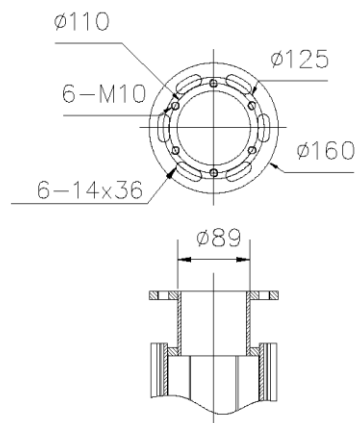


图 8.2 副杆顶部法兰示意图

8.3 综合设备箱

8.3.1 根据设备管理需求,进行分舱设计。用户舱建议分为四仓,每个

舱位应配套配电单元、接地和安装支架等。

8.3.2 综合设备箱用户舱内交流配电单元、ODF 等通信配套设备需满

足在箱内用户舱安装及固定，且不能影响其他使用单位的设备安装。

8.3.3 综合设备箱内信息通信设备的抗震设计，应符合《通信设备安装工程抗震设计标准》GB/T 51369 中相关要求。

8.3.4 综合设备箱内强电电缆、弱电线缆分区走线，应符合综合设备箱的相关技术要求。

8.4 电源

8.4.1 综合杆信息通信设备搭载前，应根据本期通信需求，重新核算用电容量，确保综合电源箱供电负荷余量满足本次信息通信设备用电需求。

8.4.2 建设单位应负责申请用电并建设配电设施、供电线缆等设施，初次设计用电容量应满足供电范围内远期综合杆基站建设用电需求。

8.4.3 信息通信设备宜优先通过综合电源箱引电，外电引入建议采用

不小于 YJV 5*25mm² 电缆输出至综合设备箱，供电电缆线径必须满足安全载流量及电压降不大于 7% 的范围要求。

8.4.4 采用 TN-S 保护系统。

8.4.5 PE 线上严禁装设开关或熔断器，严禁通过工作电流，且严禁断线。

8.4.6 电缆中须包含全部工作芯线和用作保护零线或保护线的芯线。

8.4.7 电源线敷设要求

(1) 电源线应采用整段材料，电源线尽量水平和垂直走线，布放整齐、美观，拐弯处以圆弧平滑过渡，铠装电力电缆弯曲半径应不小于电缆外径的 20 倍，塑包电力电缆及其他软电缆的弯曲半径应不小于电缆外径的 6 倍；

(2) 强电、弱电电缆应分别单独穿电缆保护管进行敷设，电缆保护管内不应有中直接头，电缆保护管应连接牢固，密封良好；

(3) 弱电线缆、控制电缆应选用带屏蔽层线缆，屏蔽层应做好接地措施；

(4) 交流电源线两端要有标签，标签上要标明线径、长度、路由及权属单位。

8.5 管道

8.5.1 原则上经综合杆设施管理机构审核同意后，电信运营商或信息管线通信管道与综合管道在交叉口进行适当沟通。

8.5.2 综合电源箱至综合设备箱、综合设备箱至综合杆基站线路敷设时可利用综合管道。

8.5.3 首次使用综合管道穿缆时宜敷设一带纺织子管，以提高综合管道的利用率，便于后续线缆穿放。空管敷设纺织子管时，纺织子管可敷设的光缆条数不应小于 12 条。已穿光缆的管孔敷设纺织子管时，纺织子管可敷设的光缆条数不应小于 6 条。

8.5.4 首次敷设纺织子管时，纺织子管数量不小于 4 带（1 带 3 孔），并用纺织子管颜色区分子管分配情况。

8.5.5 纺织子管穿放要求

(1) 在人手孔内纺织子管应开断，保留适当长度的牵引带，多余子管剪断，并将拉带固定在人井内的支架上，不得松弛，且应避免拉带在井内扭绞，以待光缆的穿放使用；

(2) 纺织子管阻燃性能较差，必须将暴露在人孔内的纺织子管用阻燃

胶带缠绕以防纺织子管直接接触明火；

(3) 纺织子管在人手孔内进行封堵处理，确保后续线缆敷设。

8.6 光缆及光电复合缆

8.6.1 光缆敷设要求

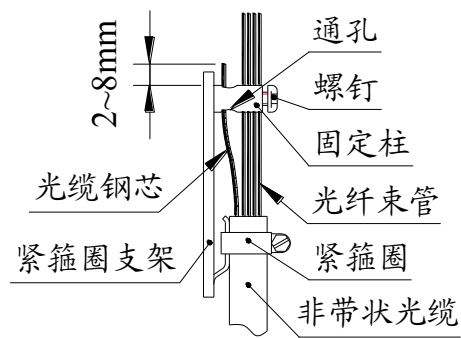
光缆的敷设应符合 GB51158《通信线路工程设计规范》的相关要求，

还需满足以下要求。

(1) 光缆进入综合设备箱(包括箱体和底座)内的光缆有效长度应 \geq 2500mm。剥除光缆自由端的外护套,长度应 \geq 2000mm，露出光纤束管及光缆钢芯，用紧箍圈及螺钉将光缆固定在相应位置；

(2) 光缆在综合设备箱、人井、综合杆检修孔、靠近天线处应吊挂光缆吊牌，吊牌的尺寸和标示内容应符合设计要求；

(3) 光缆内的金属构件应与综合设备箱的接地装置接触良好，光纤成端应按纤序规定与尾纤熔接，预留在综合设备箱内的光纤及尾纤应有足够的盘绕半径，并稳固、不松动，尾纤在箱体內的盘绕应大于规定的曲率半径要求。



8.3 光缆的固定示意图

8.6.2 光电复合缆敷设要求

光电复合缆线路的敷设应符合 GB51158《通信线路工程设计规范》中相关要求。

(1) 光电复合缆在敷设过程中（综合设备箱、人井、综合杆检修孔、靠近天线处）需吊挂专用的“信息通信光电复合缆”标识的光缆吊牌，吊牌的尺寸和标示内容应符合设计要求，在人井中应缠绕黄色阻燃胶带；

(2) 光电复合缆两端要有标签，标签上要标明线径、长度、路由及权属单位；

(3) 光电复合缆的接续必须使用光电复合缆专用接头盒，接头盒内应具有单独的铜缆接续区；

(4) 光电复合缆进入综合设备箱后，应在 ODF/ODB(光缆成端模块)处将光电复合缆剥开，剥开点至光缆末端的长度应保证铜导线能布放至电源模块，光缆按普通光缆的成端方式和要求对光纤进行成端，铜导线按设计要求布放至电源模块接线端子处进行成端。

8.7 防雷接地

8.7.1 综合杆上信息通信设备及综合设备箱内通信配套设备的防雷接地应符合《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》GB50689 中相关要求。

8.7.2 若采用附加美化罩搭载方式，美化罩顶部应设置避雷装置；若采用直接搭载方式，应在顶部安装避雷针，一体化设备应在避雷针的保护范围内。避雷针宜采用圆钢或钢管，采用圆钢时其直径不应小于 16mm；采用钢管时其直径不应小于 25mm，管壁厚度不应小于 2.5mm。

8.7.3 避雷装置或者避雷针应采用 40mm×4mm 的热镀锌扁钢或截面积不小于 35mm² 的多股铜线作为引下线，若确认综合杆杆体金属构件电气连接可靠，可不设置专门的引下线。

8.7.4 综合设备箱内安装的通信配套设备、金属机壳等均应接到箱体

内接地排，且接地线应短直。

8.7.5 接地线与通信配套设备及综合设备箱接地排连接时必须加装铜

接线端子，并必须压（焊）接牢固。

8.7.6 接线端子尺寸应与接地线径相吻合。接线端子与通信配套设备

及接地排的接触部分应平整、紧固，并应无锈蚀、无氧化。

8.7.7 接地线应采用外护层为黄绿相间颜色标识的阻燃电缆，接地线

中严禁加装开关或熔断器。

