

ICS 33.060.01
CCS M10/29

T/CAICI

中国通信企业协会团体标准

T/CAICI 97—2024

移动通信基站室外单元隐蔽化设施技术标准

Technical standard of outdoor units' concealment facility
for mobile communication base station

2024-12-03 发布

2024-12-25 实施

中国通信企业协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 基本规定	3
5 隐蔽化设施适用场景	3
5.1 应安装隐蔽化设施的站点环境	3
5.2 不应安装隐蔽化设施的站点情况	3
5.3 隐蔽化设施分场景选型	4
6 隐蔽化设施电磁传播性能要求	5
7 隐蔽化设施结构和物理性能要求	6
7.1 结构	6
7.2 抗震抗风	6
7.3 防雷接地	7
8 隐蔽化设施材料性能要求	7
9 隐蔽化设施机械指标要求	8
10 隐蔽化设施环境性能要求	8
11 隐蔽化设施勘察设计、验收与维护要求	9

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。

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。

本文件起草单位：上海邮电设计咨询研究院有限公司、中国电信股份有限公司上海分公司、中讯邮电咨询设计院有限公司、中国移动通信集团设计院有限公司、中国铁塔股份有限公司上海市分公司、中国通信企业协会工程建设分会、上海电信工程有限公司、上海信产管理咨询有限公司。

本文件主要起草人：许锐、张波、冯芒、陆恒、张平、李洲、耿玉波、张闻正、梁月、徐俊、张颖、严学来、李皓晶。

移动通信基站室外单元隐蔽化设施技术标准

1 范围

本文件规定了移动通信基站室外单元隐蔽化设施适用场景、隐蔽化设施电磁传播性能、结构和物理性能、材料性能、机械指标、环境性能、勘察设计、验收与维护相关要求等。

本文件适用于移动通信基站室外单元隐蔽化设施的设计、施工和维护。

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 8624	建筑材料及制品燃烧性能分级
GB 50011	建筑抗震设计规范
GB 50016	建筑设计防火规范
GB 50017	钢结构设计标准
GB 50135	高耸结构设计标准
GB 50180	城市居住区规划设计标准
GB 50205	钢结构工程施工质量验收标准
GB 50300	建筑工程施工质量验收统一标准
GB 50689	通信局（站）防雷与接地工程设计规范
GB/T 1591	低合金高强度结构钢
GB/T 3098.1	紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱
GB/T 51369	通信设备安装工程抗震设计标准
GB/T 700	碳素结构钢
GB/T 8162	结构用无缝钢管
CJJ/T 149	城市户外广告和招牌设施技术标准
HG/T 20696	纤维增强塑料化工设备技术规范
JGJ 145	混凝土结构后锚固技术规程
YD/T 1537	通信系统用户外机柜
YD/T 4757	基站天线美化罩技术要求和测试方法
YD/T 5131	移动通信工程钢塔桅结构设计规范
YD/T 5132	移动通信钢塔桅结构工程验收规范

- YD/T 5186 通信系统用室外机柜安装设计规范
CECS 148 户外广告设施钢结构技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

移动通信基站室外单元 outdoor unit of mobile communication base station

移动通信基站安装在室外的设备部分，通常包括无源天线、有源天线、射频单元、基带射频一体化设备、基带射频与天线一体化设备，也包括室外安装的基带单元设备。

3.2

移动通信基站室外单元隐蔽化设施 outdoor units' concealment facility for mobile communication base station

为与周边环境协调，为移动通信基站室外单元设置的美化外罩、屋顶围栏、定制广告牌、定制玻璃幕墙、仿生遮挡物等，不包括一体化美化天线类集成产品。

3.3

抗拉强度 tensile strength

表征材料最大均匀塑性变形的抗力，以 MPa 为单位，反映了材料的断裂抗力。

3.4

弯曲强度 bending strength

材料在弯曲负荷作用下破裂或达到规定弯矩时能承受的最大应力，此应力为弯曲时的最大正应力，以 MPa 为单位。它反映了材料抗弯曲的能力，用来衡量材料的弯曲性能。

3.5

阻燃性 flame retardance

物质具有的或材料经处理后具有的明显推迟火焰蔓延的性质。

3.6

透波率 wave transmissivity

在特定频率的电磁波入射到某一材料时，透过该材料的电磁波能量与入射电磁波能量的比值，通常用百分比表示，是衡量材料对特定频率电磁波透过能力的重要指标。透波率的大小取决于材料的性质（如成分、微观结构、厚度等）以及电磁波的频率等因素。

3.7

插入损耗 insertion loss

在给定频率下，插入元器件或阻挡物前后负载或接收端接收到的功率之比，通常用分贝（dB）来

表示，反映了元器件或阻挡物对信号的衰减程度。

4 基本规定

基站室外单元隐蔽化设施的定制、选用和设置应符合以下基本规定：

- a) 应遵循“非必要不采用”的原则，应避免过度使用增加性能损耗、安全隐患、优化维护难度和建设成本；
- b) 应综合考虑无线信号覆盖要求、站点周边环境、设备性能和运行条件等因素，应以保持环境协调为目标；
- c) 隐蔽化设施设计应酌情预留后期演进通信系统的安装空间，并宜具备可扩展性；
- d) 定制产品和构件应满足隐蔽设施的电磁传播性能、结构和物理性能、材料性能、机械性能和环境性能等要求；
- e) 隐蔽化设施安装应符合室外单元相关的稳固性、防雷、防火等安全防护要求，并应便于维护；
- f) 隐蔽化设施钢结构部分设计使用年限不应低于 25 年，罩体及其他设施设计使用年限不应低于 10 年；
- g) 隐蔽罩颜色、形状应与所在建筑物风格协调，隐蔽围栏、广告牌等的设置应经建筑外观设计；
- h) 隐蔽化设施上端到楼面垂直距离大于 3m 的，应同步设置攀爬装置和安全防范装置；
- i) 建筑屋顶隐蔽化设施明显改变建筑天际线的应向地方规划资源部门申请和报备；
- j) 应逐场景进行隐蔽化方案和隐蔽化设施设计。

5 隐蔽化设施适用场景

5.1 应安装隐蔽化设施的站点环境

- a) 名胜古迹、宗教、传统文化及民俗建筑，安装常规天线视觉风格明显不协调的。
- b) 特型风格的主题展览馆、博物馆，安装常规天线视觉风格明显不协调的。
- c) 特型风格的儿童游乐园等公众活动场所，安装常规天线视觉风格明显不协调的。
- d) 特型风格的地标性建筑，安装常规天线视觉风格明显不协调的。
- e) 其他情况业主提出隐蔽化要求，安装常规天线视觉风格明显不协调的。
- f) 以上站点安装隐蔽化设施应保障站点覆盖能力和相关安防、运维要求，否则应调整覆盖部署方案。

5.2 不应安装隐蔽化设施的站点情况

- a) 安装隐蔽化设施后影响基站覆盖性能、无法实现规划覆盖目标。
- b) 安装隐蔽化设施无法保障牢固固定、抗震、抗风、防雷、防火等安全防护要求。
- c) 安装隐蔽化设施后无法进行维护、检修。
- d) 有隐蔽化设施安装需求但存在以上情况的，应考虑直接安装室外单元或调整站点部署方案。

5.3 隐蔽化设施分场景选型

- a) 单天线（含有源天线）加装隐蔽化设施的，根据天面环境可采用圆柱形仿排气管、烟囱等装置，如图 1 所示。



图 1 圆柱形仿排气管隐蔽罩

- b) 单套独立天线加射频单元加装隐蔽化设施的，根据天面环境可采用方柱形仿烟囱、空调室外机等装置，如图 2 所示。



图 2 方柱形仿烟囱隐蔽罩

- c) 多套天线或天线加射频单元加装隐蔽化设施的，根据天面环境可采用方柱形仿空调室外机、水箱、水塔等装置，如图 3 所示。



图 3 仿空调室外机隐蔽罩

- d) 一次性对天面单面或多面的室外单元加装隐蔽化设施的，根据天面环境可采用定制楼顶围栏、广告牌等装置，如图 4 所示。



图 4 楼顶围栏式隐蔽罩

设置楼顶围栏、广告牌隐蔽设施应符合现行行业标准 CJJ/T 149《城市户外广告和招牌设施技术标准》的有关规定，包括下列要求：

- 1) 楼顶围栏、广告牌隐蔽设施最大高度应符合表 1 及城市规划和航空限高的规定；

表 1 楼顶围栏、广告牌隐蔽设施最大高度 (m)

建（构）筑物高度 h	设施最大高度
$h \leq 7$	不宜设置
$7 < h \leq 12$	3
$12 < h \leq 24$	6
$24 < h \leq 60$	8
$60 < h \leq 90$	不宜设置
$h > 90$	严禁设置

2) 楼顶围栏、广告牌隐蔽设施水平投影面积之和宜小于该建（构）筑物屋顶投影面积的 1/8，设施外表面不应超出母体建（构）筑物屋顶四周边线，其下缘距离女儿墙顶部的高度不宜大于 1m；

3) 应符合现行国家标准 GB 50180《城市居住区规划设计标准》有关日照间距的规定，不应妨碍相邻居住建筑日照采光；

- 4) 隐蔽设施面板宜采用镂空形式。

6 隐蔽化设施电磁传播性能要求

- a) 隐蔽设施单体（含表面涂覆材料）在天线主辐射方向上的等效介电常数在 2.0GHz 频率下测试结果不应大于 2.3，透波率和插入损耗性能应符合表 2 要求，沿墙整体围栏、广告牌类隐蔽体综合穿透损耗不应大于 1dB。

表 2 隐蔽罩在天线主辐射方向上的透波率与插入损耗要求

频段 (GHz)	透波率	插入损耗 (dB)
0.7~2.0	≥98.5%	≤0.20
2.0~4.0	≥96.5%	≤0.40
4.0~6.0	≥94.5%	≤0.60

- b) 罩体电性能——天线加罩前后电压驻波比、隔离度及波束的增益、波宽、前后比、旁瓣抑制指标变化应符合现行行业标准 YD/T 4757《基站天线美化罩技术要求和测试方法》的规定。
- c) 隐蔽罩应便于室外单元安装，内置天线的隐蔽罩应提供不低于天线水平方位角±45°、垂直倾角±10°调节的空间，单天线占用高度至少应高出天线长度 500mm。
- d) 隐蔽罩/体在天线主辐射水平方向±60°内不应有金属构件。
- e) 龙伯透镜等特型天线隐蔽罩应根据具体波瓣辐射形状、方向调节和安装维护需求设定隐蔽罩内部空间和金属构件规避要求。
- f) 天线正面嵌入隐蔽围栏、隐蔽设施对天线主瓣方向无遮挡的，天线旁瓣所及的隐蔽罩区域不应采用金属材质以避免信号反射。
- g) 应具备产品上述电磁传播性能的相关检测报告。

7 隐蔽化设施结构和物理性能要求

7.1 结构

- a) 隐蔽罩的支撑结构、增高架等应符合现行国家标准 GB 50017《钢结构设计标准》、现行行业标准 YD/T 5131《移动通信工程钢塔桅结构设计规范》的相关要求。
- b) 隐蔽设施的基础（或配重体系）可采用整体现浇方式或装配方式，配重体系应采取可靠的连接措施；采用植筋或化学锚栓技术时，应满足现行行业标准 JGJ 145《混凝土结构后锚固技术规程》的相关要求。
- c) 楼面屋顶广告牌、围栏类隐蔽设施安装位置、体积、支撑结构、照明等应符合现行行业标准 CJJ/T 149《城市户外广告和招牌设施技术标准》、现行团体标准 CECS 148《户外广告设施钢结构技术规程》的有关规定。
- d) 方形、柱形隐蔽罩应设置维护门/孔，底部应开敞；当设置增高架时，增高架高度不应少于 300mm。
- e) 应具备产品详细结构力学分析报告。

7.2 抗震抗风

- a) 在我国抗震设防烈度 7 度及以上地区使用隐蔽罩，应参照通信系统用室外机柜，隐蔽罩基础、支撑钢结构及其与内部安装的室外单元之间的连接等应符合现行国家标准 GB/T 51369《通信设备安装工程抗震设计标准》的有关规定。
- b) 在进行抗地震性能考核后，在 7、8、9 地震烈度作用下，隐蔽罩组件均不得出现脱离、脱落和

分离等情况，并应符合现行行业标准 YD/T 4757《基站天线美化罩技术要求和测试方法》的相应规定。

- c) 屋顶围栏、广告牌类隐蔽设施抗震应符合现行国家标准 GB 50011《建筑抗震设计规范》的有关规定。
- d) 隐蔽设施的抗风性能应满足工作风速 36.9m/s 和极限风速 55m/s，并应符合现行国家标准 GB 50135《高耸结构设计标准》和现行团体标准 CECS 148《户外广告设施钢结构技术规程》的有关规定。

7.3 防雷接地

- a) 隐蔽设施应按现行国家标准 GB 50689《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》的规定设置防雷及接地系统。
- b) 对于安装于建筑物上并高于周围建筑物的外罩产品，应按避雷针、罩体、馈线三部分设计部署防雷设施。
- c) 参照现行行业标准 YD/T 5186《通信系统用室外机柜安装设计规范》对室外机柜的要求，隐蔽设施接地电阻不宜大于 10Ω。

8 隐蔽化设施材料性能要求

- a) 隐蔽罩体应采用玻璃钢或 UPVC 材料。
- b) 隐蔽围栏所采用的钢结构构件和紧固件的材质和性能应符合 GB 50017《钢结构设计标准》、GB/T 700《碳素结构钢》、GB/T 1591《低合金高强度结构钢》、GB/T 8162《结构用无缝钢管》、GB/T 3098.1《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》的有关规定，钢结构构件和紧固件的规格、钢材牌号和性能等级应根据承受的荷载和工程条件确定。
- c) 隐蔽设施所采用的铰链及插销宜选用 314 不锈钢材质。
- d) 钢结构材料应进行热镀锌防腐处理。
- e) 隐蔽设施应结合室外单元情况通过结构设计和材质选型实现温控散热；结构设计中应设置散热通风口，并结合部署环境宜依次选用百叶窗、开孔等散热方式。
- f) 隐蔽罩体材料的燃烧性能等级应符合 GB 50016《建筑设计防火规范》和 GB 8624《建筑材料及制品燃烧性能分级》的有关规定，隐蔽罩体应采用燃烧性能为 A 级的材料，但建筑高度不大于 50m 时，可采用 B₁ 级材料。

表 3 钢结构构件/紧固件常用型号

构件/紧固件	常用型号
角钢/槽钢/钢板	Q235、Q355
钢管	20#
锚栓	Q235、Q355
螺栓	4.8 级、6.8 级、8.8 级

9 隐蔽化设施机械指标要求

- a) 隐蔽罩体抗拉强度及弯曲强度不应低于 150MPa。
- b) 隐蔽罩宜设置室外单元安装维护用孔门，孔门的尺寸不应小于内部室外单元的尺寸，并宽度不应小于 0.5m、高度不应小于 1m。
- c) 隐蔽罩应预留天线方位角、倾角调节操作的开口。
- d) 隐蔽罩门板厚度不应小于罩体厚度，宜采用玻璃钢加固带、不锈钢边框等加固方式抵抗门板变形和晃动。
- e) 门板固定金具应采用不锈钢材质，锁具应牢固耐久并易于操作维护，应采用搭扣式或插销式、不宜采用磁力吸附式，如图 5 所示；金具固定螺栓应配备垫片。

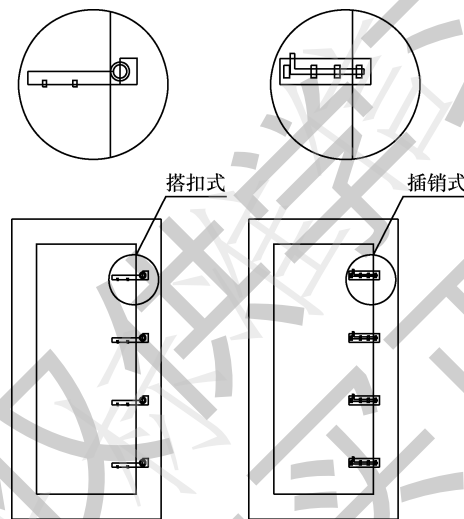


图 5 搭扣式和插销式门板锁具示意

- f) 产品采购中供货方应提供标准化隐蔽罩产品的材料机械性能检测报告，应包括隐蔽罩介电系数、抗拉强度及硬度等特性检测指标。

10 隐蔽化设施环境性能要求

- a) 隐蔽罩体应具备适应雨、雪、冰雹、风、冰、盐雾、酸雨、沙尘暴、大气二氧化硫、电磁及太阳辐射等环境的能力，10 年的损耗程度应在 20%以内。
- b) 隐蔽设施应支持 $-40^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$ 的工作温度和 $-55^{\circ}\text{C}\sim+75^{\circ}\text{C}$ 的极限温度。
- c) 罩体老化测试后罩体色差值不应大于 5.0，表面目视应无开裂，抗拉强度及弯曲强度保留率不应低于 60%。
- d) 隐蔽设施在摄冰 10mm 厚度以下不应被破坏。
- e) 隐蔽罩应设置泄水孔以防止冷凝积水。

11 隐蔽化设施勘察设计、验收与维护要求

- a) 屋顶隐蔽化设施部署应经现场勘察、承重负荷评估和专业设计，根据设计方案选型定制隐蔽化产品，设计方案和产品应满足本标准和现行国家、行业及地方相关标准的规定。
- b) 宜选择电磁传播性能优良的隐蔽化设施产品，提高天线覆盖能力和网络效率；多运营商、多系统设备应充分共建共享部署，宜共用隐蔽化设施、节约天面和配套资源。
- c) 基站室外单元和隐蔽化设施安装应安排紧凑，减少进场对业主带来的影响；分批进场安装的应准确设计、核准室外单元和隐蔽罩对应选型，做好有序对接，避免差错返工。
- d) 隐蔽设施施工完成后，应对其外观、尺寸、厚度、金具及安装精度和牢固度进行检查，隐蔽设施底座与露面固定措施、压块数量、防腐措施、防雷接地做法等应与设计图纸相符，并应满足现行国家标准 GB 50300《建筑工程施工质量验收统一标准》、GB 50205《钢结构工程施工质量验收标准》和现行行业标准 YD/T 5132《移动通信钢塔桅结构工程验收规范》的相关要求。
- e) 隐蔽设施应定期巡检、维护，保质期内出现金具损坏、罩体开裂或变形等问题时应通知供货商修复；超过保质期出现问题的应及时修缮或更换；老旧隐蔽设施故障无法排除的，应结合适用场景原则撤下或重建隐蔽装置。
- f) 巡检维护中应检查隐蔽罩门板锁具开关是否正常，避免锈蚀等导致锁死。

中国通信企业协会团体标准
移动通信基站室外单元隐蔽化设施技术标准
T/CAICI 97—2024

*

人民邮电出版社出版发行
北京市丰台区成寿寺路 11 号邮电出版大厦
邮政编码：100164

北京华邦印刷有限公司印刷
版权所有 不得翻印

*

开本：880×1230 1/16 2024 年 12 月第 1 版
印张：1 2024 年 12 月北京第 1 次印刷
字数：28 千字

15115·4281

定价：30.00 元

本书如有印装质量问题，请与本社联系 电话：(010)53915956