

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB/T 51292 – 2018

无线通信室内覆盖系统工程技术标准

Standard for engineering technology of indoor coverage
system of wireless communication

2018 – 03 – 16 发布

2018 – 11 – 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

无线通信室内覆盖系统工程技术标准

Standard for engineering technology of indoor coverage
system of wireless communication

GB/T 51292-2018

主编部门:中华人民共和国工业和信息化部

批准部门:中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期:2 0 1 8 年 1 1 月 1 日

中国计划出版社

2018 北 京

中华人民共和国国家标准
无线通信室内覆盖系统工程技术标准

GB/T 51292-2018

☆

中国计划出版社出版发行

网址: www.jhpress.com

地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 3 层

邮政编码: 100038 电话: (010) 63906433 (发行部)

三河富华印刷包装有限公司印刷

850mm×1168mm 1/32 1.625 印张 37 千字

2018 年 10 月第 1 版 2018 年 10 月第 1 次印刷

☆

统一书号: 155182·0336

定价: 12.00 元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话: (010) 63906404

如有印装质量问题, 请寄本社出版部调换

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

2018 第 33 号

住房和城乡建设部关于发布国家标准 《无线通信室内覆盖系统工程技术标准》的公告

现批准《无线通信室内覆盖系统工程技术标准》为国家标准，编号为 GB/T 51292—2018，自 2018 年 11 月 1 日起实施。

本标准在住房和城乡建设部门户网站（www.mohurd.gov.cn）公开，并由住房和城乡建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2018 年 3 月 16 日

前 言

本标准根据住房城乡建设部《关于印发 2015 年工程建设标准规范制订、修订计划的通知》(建标〔2014〕189 号)的要求,由北京电信规划设计院有限公司会同有关单位编制完成。

本标准在编制过程中,编制组经广泛调查研究,认真总结了近年来我国无线通信室内覆盖系统工程建设的经验和教训,参考和借鉴了国内相关标准,在广泛征求意见的基础上,最后经审查定稿。

工程技术人员使用本标准时,应基于无线通信室内覆盖系统的特殊性,结合工程的具体情况,根据工艺、资源条件、经济成本、安全可靠等因素,综合确定服务质量指标和技术解决方案。

本标准共分为 7 章和 1 个附录,主要内容包括:总则、术语和缩略语、基础设施需求、设计要求、施工要求、验收要求、运行维护等。

本标准由住房城乡建设部负责管理,工业和信息化部负责日常工作,北京电信规划设计院有限公司负责具体技术内容的解释。在执行本标准过程中,请各单位结合工程实践,注意发现问题,总结经验,积累资料,随时将有关意见和建议反馈给北京电信规划设计院有限公司(地址:北京市海淀区车公庄西路乙 19 号华通大厦 B 座-南塔 4 层,邮政编码:100048),以供今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:北京电信规划设计院有限公司

参 编 单 位:中国移动通信集团设计院有限公司

中国通信建设集团有限公司

广东省电信规划设计院有限公司

江苏省邮电规划设计院有限责任公司

主要起草人员:李文胜 刘向东 马振东 王衍娇 肖宇尘
韩丽丽 乌恩奇 邓安达 赵培 齐玉亮
石向烁 李杰 吴龙照 霍励 蓝俊锋
余建宇 王强 罗新军 巫晨云 安刚
林伦

主要审查人员:许锐 王玲玲 池刚毅 李毅 房树森
张忠玉 谢三喜 范星宇 邹勇 李莉

目 次

1	总 则	(1)
2	术语和缩略语	(2)
2.1	术语	(2)
2.2	缩略语	(3)
3	基础设施需求	(4)
3.1	机房	(4)
3.2	供电及防雷接地	(4)
3.3	管井与槽道	(4)
4	设计要求	(6)
4.1	一般要求	(6)
4.2	系统组成	(7)
4.3	设计内容	(7)
4.4	站点选择	(8)
4.5	信号源设计	(8)
4.6	分布系统设计	(9)
4.7	配套设计	(12)
4.8	安装工艺	(13)
5	施工要求	(15)
5.1	一般要求	(15)
5.2	安装环境	(15)
5.3	设备器材检验	(16)
5.4	信号源安装	(16)
5.5	有源设备安装	(16)
5.6	无源器件安装	(17)

5.7	天线安装	(17)
5.8	馈线及泄漏电缆布放	(17)
5.9	信号线、光纤、电源线布放	(18)
5.10	走线架、走线槽道及走线管布放	(19)
5.11	加电检查	(19)
6	验收要求	(20)
6.1	一般要求	(20)
6.2	竣工文件	(20)
6.3	初验	(21)
6.4	试运行	(22)
6.5	终验	(22)
7	运行维护	(24)
附录 A	工程竣工检验项目	(26)
	本标准用词说明	(29)
	引用标准名录	(30)
	附:条文说明	(31)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms and abbreviations	(2)
2.1	Terms	(2)
2.2	Abbreviations	(3)
3	Requirement of infrastructure	(4)
3.1	Room	(4)
3.2	Power and lightning grounding	(4)
3.3	Pipe well and cable trough	(4)
4	Design requirements	(6)
4.1	General requirements	(6)
4.2	System composition	(7)
4.3	Design content	(7)
4.4	Site selection	(8)
4.5	Signal source design	(8)
4.6	Distribution system design	(9)
4.7	Auxiliary facilities design	(12)
4.8	Installation technology	(13)
5	Construction requirements	(15)
5.1	General requirements	(15)
5.2	Installation environment	(15)
5.3	Equipment inspection	(16)
5.4	Signal source installation	(16)
5.5	Equipments installation	(16)
5.6	Devices installation	(17)

5.7	Antenna installation	(17)
5.8	Feeder and leakage cable slaying	(17)
5.9	Signal lines, optical fiber and power line laying	(18)
5.10	Cable bridge and line pipe laying	(19)
5.11	Charging before the inspection	(19)
6	Engineering acceptance	(20)
6.1	General requirements	(20)
6.2	Completion document	(20)
6.3	Preliminary acceptance	(21)
6.4	Trial operation	(22)
6.5	Final acceptance	(22)
7	Operation Maintenance	(24)
Appendix A	Inspection items of project completion	(26)
	Explanation of wording in this standard	(29)
	List of quoted standards	(30)
	Explanation of provisions	(31)

1 总 则

1.0.1 为规范我国无线通信室内覆盖系统工程建设,做到技术先进、经济合理、安全适用,便于施工和维护,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建和扩建的无线通信室内覆盖系统工程。

1.0.3 无线通信室内覆盖系统工程应贯彻国家基本建设方针政策和技术经济政策,符合国家相关技术体制及技术标准,同时应密切结合通信发展的实际,合理利用频率资源。

1.0.4 无线通信室内覆盖系统工程建设应充分调查分析和预测业务需求及运营维护需求,并充分考虑到新业务、新技术对网络结构、容量及服务质量的影晌等因素。

1.0.5 在我国抗震设防烈度 7 烈度及以上地区进行通信网络建设时应满足抗震设防的要求。

1.0.6 通信专网设备根据相关行业的设备进网标准要求执行。

1.0.7 无线通信室内覆盖系统工程建设除应执行本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和缩略语

2.1 术 语

2.1.1 信号源 signal source

信号源指产生和发出室内通信信号的设备。

2.1.2 合路器 combiner

分布系统中用于将多路射频信号合并为一路射频信号的器件。

2.1.3 光放大设备 optical amplification device

分布系统中采用光纤作为传输介质,用于延伸分布系统覆盖范围的有源信号放大设备。

2.1.4 光分路设备 optical branching device

分布系统中多端口输入和多端口输出的光纤汇接设备。

2.1.5 漏泄同轴电缆 leaky coaxial cable

漏泄同轴电缆是一种不完全屏蔽的同轴电缆,电磁波可在其导向结构中纵向传播,同时可按弱磁耦合原理或缝隙天线原理,与其周围空间之间实现射频能量的双向传播。

2.1.6 通道 channel

由缆线、无源器件和合路器组成,用于无线通信室内覆盖系统射频信号传输的路径。

2.1.7 呼损率 call loss rate

呼损率指损失话务占流入话务量的比率。

2.1.8 掉话率 call drop rate

掉话率指在用户通话过程中,出现掉话的概率。

2.1.9 误码(块/帧)率 code(block/frame)error rate

误码(块/帧)率指不正确接收到的码数(块数/帧数)与发送的

总码数(总块数/总帧数)之比。

2.1.10 驻波比 voltage standing wave ratio

驻波比指驻波波腹电压与波谷电压幅度之比。

2.2 缩 略 语

AP(Access Point) 访问接入点

GNSS(Global Navigation Satellite System) 全球导航卫星系统

RRU(Radio Remote Unit) 射频拉远单元

3 基础设施需求

3.1 机 房

- 3.1.1 存在无线通信室内覆盖系统建设需求的建筑物,应设置专用通信机房。
- 3.1.2 机房宜设置在靠近建筑物中心区域的弱电竖井位置。
- 3.1.3 机房面积应根据设备安装、维护等要求确定,并应预留发展空间。
- 3.1.4 机房承重及机房梁下净高应满足通信设计要求。

3.2 供电及防雷接地

- 3.2.1 建筑应为专用通信机房及设备间提供满足需求的供电容量,发电机组应保障低压侧预留满足需求的容量供机房使用。
- 3.2.2 建筑应在专用通信机房、设备间及管井、槽道等馈线布放路由区域提供接地设施。
- 3.2.3 建筑应为室外天馈线系统提供防雷接地设施,并应符合现行国家现行标准《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》GB 50689、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343、《铁路防雷及接地工程技术规范》TB 10180 的有关规定。

3.3 管井与槽道

- 3.3.1 专用通信机房到弱电竖井以及弱电竖井之间应预留馈线路由桥架或槽道,规格应满足无线通信室内覆盖系统设计要求。
- 3.3.2 连接建筑内各楼层的垂直走线槽道,槽道尺寸应满足无线通信室内覆盖系统设计要求,槽道安装环境应满足弱电系统走线要求。

3.3.3 建筑物楼层内应敷设走线槽道,路由应遍及楼内主要人员活动区域,并应与弱电竖井保持连通。

3.3.4 穿越单体建筑物墙体的通信接入管道应满足电信业务经营者的接入需求,合用地下室的群体建筑接入管道不应少于两个方向的接入路由。

3.3.5 弱电竖井内墙壁上应预留无线通信室内覆盖系统设备及器件的安装位置。

4 设计要求

4.1 一般要求

- 4.1.1 无线通信室内覆盖系统设计应根据建设单位当前网络及未来发展需求,以及共建共享等要求确定。
- 4.1.2 无线通信室内覆盖系统设计应综合考虑室内外及建筑物公共地下空间的无线覆盖,应满足引入的各通信网络频段要求和指标要求。
- 4.1.3 无线通信室内覆盖系统设计应合理设置天线输出功率,满足目标覆盖区域的网络指标要求。
- 4.1.4 无线通信室内覆盖系统设计宜结合建筑物结构特点,减少对建筑物结构和装饰的影响。
- 4.1.5 无线通信室内覆盖系统设计建设方案应根据无线环境测试与现场勘察确定。
- 4.1.6 无线通信室内覆盖系统设计主要指标应包括天线发射功率、覆盖区边缘接收场强、室内信号外泄场强等系统覆盖指标,信噪比、响应时延、信道呼损率(掉线率)、覆盖区内无线可接通率、误码(块/帧)率等系统性能指标,基站噪声电平等设备选型指标和天馈系统驻波比等施工工艺指标等。
- 4.1.7 电磁辐射限值应符合现行国家标准《电磁环境控制限值》GB 8702 的有关规定。
- 4.1.8 图形符号应符合现行行业标准《通信工程制图与图形符号规定》YD/T 5015、《铁路工程制图标准》TB/T 10058、《铁路工程图形符号标准》TB/T 10059 的有关规定。

4.2 系统组成

4.2.1 无线通信室内覆盖系统应由信号源和分布系统组成,信号源和分布系统可相对独立,或集成在一起,组成集成式系统(图 4.2.1)。



图 4.2.1 无线通信室内覆盖系统示意图

4.2.2 信号源应包括不同网络的各种基站设备或 AP 设备,基站设备可分为集中式或分布式设备;分布系统可由有源设备、无源器件、缆线和天线等组成。

4.3 设计内容

4.3.1 方案设计时应进行现场勘察,对建筑物地理位置、建筑结构、周边情况、用户组成、布线路由、天线点位置、机房或设备器件安装点条件及配套系统引入条件等资料进行收集和确认。

4.3.2 方案设计时应针对建筑内典型结构进行无线环境模拟测试,并应测试建筑内无线通信网络的覆盖现状。

4.3.3 方案设计时应根据现场勘察及无线环境测试的结果,确定无线通信室内覆盖系统建设必要性。

4.3.4 方案设计时应进行业务需求预测,内容包括业务种类、用户容量、用户分布、业务模型及发展预测等。

4.3.5 方案设计时应进行覆盖需求分析,确定各引入无线通信网络的覆盖范围及指标要求,并应考虑室内外覆盖的协同。

4.3.6 干扰分析应明确干扰原因并计算各网络内及网络间的干

扰程度,应确定隔离规避措施,并应确定解决方案。

4.3.7 信号源设计应主要包括使用频率确定、信号源类型选择、信号源安装设计、容量配置、分区配置、接口配置和 GNSS 天线安装设计。

4.3.8 分布系统设计应包括通道设计、链路预算、有源设备设计、无源器件设计、合路器设计、缆线设计和天线设计。

4.3.9 配套设计应包括传输、网管与监控、接地与防雷、电源、防火、抗震加固、机房改造及装修。

4.4 站点选择

4.4.1 站点应选择室内无法满足网络覆盖要求或网络质量指标,且存在业务需求的场所。

4.4.2 站点宜选择用户密度大、业务需求高的建筑和场所,以及地区内标志性建筑和场所。

4.4.3 无线通信室内覆盖系统不宜安装在强电、强磁、强腐蚀等环境。

4.5 信号源设计

4.5.1 信号源选择应符合下列规定:

1 应选择相应的使用频率,满足容量需求、覆盖需求和干扰隔离度的要求;

2 对于机场、车站、大型购物场所、大型医院等潜在业务需求大的建筑,以及会展中心、大型体育场馆等有突发业务需求的建筑,宜选用可扩展容量的基站设备;

3 对于本身或附近设有室外基站的建筑,可采用共用信源形式建设无线通信室内覆盖系统;

4 对于目标覆盖区不具备分布系统建设条件时,可采用集成式系统进行覆盖;

5 对于会议室、多功能厅等建筑内数据业务需求较大的功能

区,可选用集成式系统;

6 根据现场安装条件,信号源同步可选择卫星同步信号,或采用网络同步信号。

4.5.2 安装设计应符合下列规定:

1 集中式基站或分布式基站 RRU 宜设置在信号源至大多数天线的距离相近的位置,传输资源可达,供电、接地应有保障,工作环境应满足基站设备工作环境要求;

2 采用共用信源方式,应选用插入损耗小的器件;

3 集成式系统宜设置在覆盖目标区域附近的位置,并应满足设备工作环境要求。

4.5.3 容量配置应符合下列规定:

1 应根据业务预测结果对信号源进行配置,并应预留扩充能力;

2 可采用增加信号源或小区分裂等扩容方式。

4.5.4 分区配置应符合下列规定:

1 当在单小区信号源容量无法满足业务需求时,应采用信号源分区设计;

2 当在单小区信号源功率无法满足覆盖需求时,可采用新增信号源设计,或通过增加有源设备的方式扩大小区覆盖范围;

3 当分区设计时,应根据建筑物结构、室内环境、信号源容量、设备性能、业务分布、功能分区等因素,合理设置小区边界,并应避免小区间干扰,保证小区间正常切换。

4.5.5 接口配置应符合下列规定:

1 信号源传输接口应符合相应通信网络技术要求;

2 信号源射频输出端接口应符合相应网络技术要求,连接器应按照相应网络信号源设备射频输出端口配置。

4.6 分布系统设计

4.6.1 通道设计应符合下列规定:

1 通道设计方案应根据建筑物特点、施工难度、通信网络要求确定；

2 新建无线通信室内覆盖系统可根据需求选择单通道或者多通道方案；

3 多通道方案应保证通道间的链路功率平衡。

4.6.2 链路分析应符合下列规定：

1 应经过详细的链路分析，分析内容应包括信号源至室内天线和室内天线至终端的两段链路；

2 应使各引入网络的上下行链路平衡。

4.6.3 有源设备设计应符合下列规定：

1 设备数量应根据不同网络对有源设备引入底噪要求确定，设备安装位置，有源设备参数和输出功率应满足各天线点的输出功率要求；

2 有源设备设置应满足设计指标要求的上下行增益；

3 有源设备选型应符合不同网络频率、噪声系数和分布系统要求；

4 光放大设备和光分路设备应考虑光性能指标，满足分布系统整体指标要求；

5 直放站设备应符合现行行业标准《移动通信直放站工程技术规范》YD 5115、《铁路数字移动通信系统(GSM-R)模拟直放站》TB/T 3364、《铁路数字移动通信系统(GSM-R)数字直放站》TB/T 3367的有关规定。

4.6.4 无源器件设计应符合下列规定：

1 无源器件选型应根据功率容量、频率适用范围、无源互调、隔离度、插入损耗等性能指标和分布系统要求确定；

2 应合理设置无源器件的安装位置及组合方式，将信号源或有源设备的功率分配至各天线，满足各天线点的输出功率要求。

4.6.5 缆线设计应符合下列规定：

1 缆线选型应根据缆线用途、传输损耗、频率适用范围、机械

和物理性能等指标确定；

2 应根据设计指标要求设置缆线路由，满足分布系统要求。

4.6.6 天线设计应符合下列规定：

1 天线选型应根据网络合路及通道要求，频率适用范围、覆盖、极化方式、辐射方向和天线增益等性能指标，以及分布系统覆盖指标要求确定；

2 天线位置及输出功率应根据网络无线环境测试结果、室内环境覆盖要求、电磁环境辐射要求、泄漏要求、覆盖指标及隔离度要求等确定。

4.6.7 漏泄同轴电缆设计应符合下列规定：

1 漏泄同轴电缆的性能应符合本标准第 4.6.5 条、第 4.6.6 条的要求；

2 漏泄同轴电缆选型应根据覆盖场景需要、频率使用范围、传输损耗、耦合损耗、机械和物理性能等要求确定；

3 铁路覆盖场景的漏泄电缆卡具，包括固定卡具、防火卡具等安装件的固定方式、卡具强度，应满足列车高速运行条件下的安全要求。

4.6.8 干扰协调应符合下列规定：

1 应对引入网络间可能存在的干扰值分析计算，并确保网络间隔离度指标满足要求。

2 干扰隔离可采用下列措施：

- 1) 对不同通信网络选用的频率进行协调；
- 2) 按频段或按上、下行信号分别建设多套分布系统；
- 3) 合理选择基站接收前端器件的线性动态范围；
- 4) 使用低增益、高线性度的低噪声放大器作为前级放大器，增益应分配在混频后的中级放大器和后端功率放大器；
- 5) 合理选择相关设备的隔离度参数；
- 6) 增加滤波器；

7)有效利用空间隔离。

4.7 配套设计

4.7.1 机房设计应符合下列规定：

1 新建通信机房应符合现行行业标准《通信建筑工程设计规范》YD 5003、《中小型电信机房环境要求》YD/T 1712、《铁路房屋建筑设计规范》TB 10011 的有关规定；

2 租房改建通信机房应符合现行行业标准《租房改建通信机房安全技术要求》YD/T 2198 的有关规定。

4.7.2 电源设计应符合下列规定：

1 应符合现行行业标准《通信电源设备安装工程设计规范》YD/T 5040、《铁路通信电源设计规范》TB/T 10072 的有关规定；

2 大容量基站设备宜采用直流供电方式，小容量基站设备、AP设备和有源设备宜采用直流或交流供电方式；直流电源应从单独设置的直流断路器引入，交流电源宜从单独设置的交流断路器引入；

3 采用直流供电方式的站点宜同步配置蓄电池组，采用交流供电方式的站点宜同步配置 UPS 设备，容量应满足相应供电时间要求。

4.7.3 无线通信室内覆盖系统信号源、有源设备及室外安装的天线、馈线的防雷与接地要求应符合现行国家标准《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》GB 50689 的有关规定。

4.7.4 接入传输设计应包括无线通信室内覆盖系统传输接口要求和端口配置要求。

4.7.5 网管与监控设计应符合下列规定：

1 信号源和有源设备应具备网管与监控功能；

2 信号源和有源设备的安装位置宜设置环境监控。

4.7.6 防火设计应符合下列规定：

1 防火要求应符合现行行业标准《邮电建筑防火设计标准》

YD 5002、《铁路工程设计防火规范》TB 10063 的有关规定；

2 机房应配置灭火器，灭火器配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定。

4.7.7 设备安装抗震加固应符合国家现行标准《铁路工程抗震设计规范》GB 50111、《电信设备安装抗震设计规范》YD 5059 的有关规定。

4.8 安 装 工 艺

4.8.1 信号源安装应符合下列规定：

1 信号源安装应符合相关网络的工程设计要求。

2 信号源设备宜安装在专用通信机房内，并应符合机房内信号源、传输、电源及其他设备的维护空间、缆线路由和机房承重负荷要求。

3 信号源的 GNSS 天线安装应符合下列规定：

1) GNSS 天线应安装在开阔的位置上，并应保证天线周围无明显遮挡；

2) GNSS 天线应在避雷针防雷保护范围内；

3) 应避免 GNSS 天线处于其他天线的辐射方向；

4) GNSS 天线安装位置应靠近信源设备，并应减少馈线长度和传输损耗。

4.8.2 有源设备安装应符合下列规定：

1 有源设备安装应符合相关网络的工程设计要求；

2 有源设备宜安装在机房、弱电间或竖井内，安装位置应便于安装、调测、维护和散热，并确保无强电、强磁和强腐蚀性设备的干扰。

4.8.3 无源器件安装应符合下列规定：

1 无源器件宜安装在弱电竖井内的托盘或器件箱中，可采用固定件固定，不得悬空无固定放置；

2 托盘或器件箱应安装在易于维护的位置。

4.8.4 缆线布放应符合下列规定：

1 缆线布放应牢固，弯曲布放时，弯曲角应圆滑，弯曲半径应满足相应的缆线技术规范要求；

2 缆线布放应利用楼内缆线桥架敷设；

3 对于裸露在外的缆线宜套管布放，并应对走线管固定；

4 穿凿孔洞时，孔洞内径应根据穿越缆线数量确定，孔洞应在穿墙(板)部分加装镀锌钢管或金属槽道，并应在缝隙处填充防火岩棉；

5 信号缆线、电源线应分路由布放，同路由布放时应做好相互间防护隔离，不同类型缆线间间距应符合现行国家标准《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 的有关规定；

6 信号线与电源线的敷设间距、与其他管线敷设间距、与电气设备的最小净距等应符合现行国家标准《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 的有关规定；

7 漏泄同轴电缆不应与风道等金属管路平行敷设，应避免漏泄同轴电缆周围有直接遮挡物，并应满足漏泄同轴电缆的安装技术要求和辐射性能规定。

4.8.5 分布系统天线安装应符合下列规定：

1 室内天线安装时，天线附近应无直接遮挡物，并应与消防喷淋头保持安全隔离距离；

2 全向天线宜安装在吊顶下，当无吊顶时，天线宜采用吊架固定方式，天线吊挂高度应略低于梁、通风管道、消防管道等障碍物，并应保证天线的辐射性能；

3 定向天线可采用吸顶式、壁挂式或利用定向天线支架安装，天线主瓣方向应正对目标覆盖区，主瓣方向内应无直接遮挡物。

4.8.6 走线架、走线槽道及走线管的安装应符合现行国家标准《综合布线系统工程验收规范》GB 50312 的有关规定。

5 施工要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 设备、器件和缆线应有明确标识,标识应正确、清晰、齐全,并应如实记录在竣工图纸中。
- 5.1.2 设备、器件标识宜贴在正面明显位置;缆线标签在首尾两端宜采用吊挂式。并排有多个设备或多条走线时,标签应标示在同一水平线上。
- 5.1.3 室外标识应采取防水、防脱落处理。
- 5.1.4 缆线、线管进出墙孔应用防火封堵材料封堵,室外墙孔应作防水处理。
- 5.1.5 设备、器件、缆线、走线管或槽道规格型号、安装位置、安装高度、安装路由等应符合工程设计要求。
- 5.1.6 隐蔽工程应随工检查。
- 5.1.7 施工完成后,设备、器件和现场环境应保持整洁。

5.2 安装环境

- 5.2.1 设备安装机房环境应满足工程设计要求,设备安装场所宜整洁、无灰尘,缆线布放路由应具备施工条件。
- 5.2.2 建筑物楼内电源系统和防雷接地设施应满足工程设计要求或相应验收规范要求。
- 5.2.3 施工区域的井道、楼板、墙壁等不得出现渗水、滴漏现象。
- 5.2.4 设备安装位置应远离高温、易燃、易爆、易受电磁干扰、强腐蚀的环境。
- 5.2.5 室外安装环境应易于设备固定,建筑墙体应坚固完整。

5.3 设备器材检验

- 5.3.1 设备及器材检查时,建设单位或监理单位、施工单位和供货厂家应同时在场,并应做好记录。
- 5.3.2 设备及器材规格、型号、数量应符合设计要求,并应对照装箱单对设备实物进行核对检查。工程建设中应使用合格材料。
- 5.3.3 设备及器材进行外观检查,外包装应完整无破损,设备及器材应无受潮、破损、变形、火烤等迹象,无明显凹陷。
- 5.3.4 器件的电气性能应进行抽样测试,其性能指标应符合进网技术要求。
- 5.3.5 不符合要求的设备及器材应由建设单位或监理单位、施工单位和供货厂家共同鉴定,并应由责任单位及时解决。
- 5.3.6 设备检查完毕,应分类存放,并应堆放整齐。

5.4 信号源安装

- 5.4.1 信号源设备安装工程验收应符合相关网络的设备安装验收技术要求。
- 5.4.2 设备应安装正确、牢固、无损伤。
- 5.4.3 设备内所有设备单元应安装正确,无设备单元的空位应装有盖板。
- 5.4.4 信号源的 GNSS 安装应符合设计要求。
- 5.4.5 设备供电应符合设计要求。
- 5.4.6 设备接地、抗震加固及防雷应符合工程设计要求。

5.5 有源设备安装

- 5.5.1 设备应安装正确、牢固、无损伤。
- 5.5.2 设备供电应符合设计要求。
- 5.5.3 设备接地、抗震加固及防雷应符合设计要求。
- 5.5.4 有源设备安装工程验收应满足设计要求。

5.6 无源器件安装

- 5.6.1 无源器件应用固定件牢固固定,不得悬空或无固定放置。
- 5.6.2 馈线接头与各器件连接时,应保证端口连接正确、可靠。
- 5.6.3 无源器件应做好防水、防腐蚀保护,在室外环境安装时,接头应做好防水处理。
- 5.6.4 安装无源器件时可根据安装现场条件,采用跳线、直角弯头等连接。

5.7 天线安装

- 5.7.1 天线安装应牢固、美观。天线安装位置和定向天线主瓣方向应满足设计要求。
- 5.7.2 天线应使用天线固定件固定,抗震性能应符合设计要求。
- 5.7.3 电梯井内的天线固定不应影响电梯的正常运作;天线安装在天花板内时,应通过天线支架固定,不得随意摆放;当安装在金属天花板上的天线与天花板有接触时,天线与天花板接触面间应加绝缘垫片。
- 5.7.4 有源天线安装还应符合有源设备的设计要求。

5.8 馈线及泄漏电缆布放

- 5.8.1 馈线布放应平直、整齐、牢固、美观,避免凹凸和急剧弯曲现象,不得有扭曲、裂损,不得交叉和空中飞线;两条以上的馈线同时布放时应平行布放。
- 5.8.2 馈线弯曲布放时,弯曲角应保持圆滑均匀,弯曲半径应满足设计要求。
- 5.8.3 馈线宜在弱电井和天花吊顶内布放,并应固定牢固。
- 5.8.4 在机房、弱电井和吊顶外布放的馈线,宜用管槽或走线架保护并固定良好。
- 5.8.5 室外馈线进入机房前应做好滴水弯,防雷接地应符合设计

要求。

5.8.6 馈线的连接头应接触良好。室外馈线的连接头应做防水密封处理。

5.8.7 馈线宜安装在弱电井,不宜安装在风管或水管管井,不得在强电高压管道和消防管道一起布放。

5.8.8 馈线与电力电缆的布放间距应符合相关技术要求。

5.8.9 与设备相连的跳线或馈线应采用线码或馈线夹固定。

5.8.10 漏泄同轴电缆的布放应符合设计要求,并应与风道等金属管路保持安全的隔离距离,周围不应有直接遮挡物。

5.8.11 室外馈线不可直埋,套管材质及埋深应符合相关技术要求。

5.8.12 馈线的标签应标明进线和出线设备编号和长度。

5.9 信号线、光纤、电源线布放

5.9.1 信号线、光纤、电源线布放应平直、整齐,避免凹凸和急剧弯曲现象,不得有扭曲、裂损,不得交叉和空中飞线。弯曲布放时,弯曲角应保持圆滑均匀,曲率半径应满足缆线指标要求。

5.9.2 信号线、光纤、电源线宜在弱电井和天花吊顶中布放,并应固定牢固。

5.9.3 在机房、弱电井和吊顶外布放的信号线、光纤、电源线,应用走线架、走线槽道或走线管保护并应固定良好。

5.9.4 缆线穿越楼层或墙体布放时,孔洞处应对缆线保护。

5.9.5 室外缆线连接头应做防水密封处理。

5.9.6 室外缆线进入机房前应做好滴水弯,防雷接地应符合设计要求。

5.9.7 信号线与电源线应分开布放,布放间距应符合相关技术要求。

5.9.8 信号线、电源线连接头应牢固安装,接触良好。

5.9.9 光纤布放时不得受压,不得把光纤折成直角,使用扎带时

应勒紧,不得使光纤变形。

5.9.10 电源线应采用整条电缆线料,不得有中间接头。

5.9.11 正负极电源线应根据缆线颜色区分,并应连接正确。

5.9.12 缆线应绑扎或采用专用的缆线卡具固定,绑扎固定间距应保持一致,并应符合技术要求。多余线扣应剪除,线扣应齐根剪平。预留的缆线应整齐盘放并固定好,不得影响其他设备和器件的正常操作。

5.9.13 缆线冗余长度应满足相关技术要求。

5.10 走线架、走线槽道及走线管布放

5.10.1 水平走向的走线架、走线槽道及走线管应与水平面平行,垂直走向的走线架、走线槽道及走线管应与水平面垂直,无明显起伏或歪斜现象。

5.10.2 加固支撑安装应平稳牢固,吊挂应垂直整齐。

5.10.3 走线管布放应整齐、美观,转弯处应使用软管连接,在室外布放时应防水处理。

5.10.4 走线管应沿墙面或顶面布放,并应用线码或馈线夹固定,其固定间距应符合设计要求。

5.10.5 金属走线架、走线槽及走线管接地应符合设计要求。

5.10.6 走线架、走线槽道及走线管的安装应符合现行国家标准《综合布线系统工程验收规范》GB 50312 的有关规定。

5.11 加电检查

5.11.1 电源引入极性应正确,连接牢固可靠。

5.11.2 设备工作电源应满足设备标称值要求。

5.11.3 开机操作应符合设备操作程序,设备应正常工作。

5.11.4 检查告警系统,告警系统应工作正常、告警准确。

6 验收要求

6.1 一般要求

6.1.1 工程验收应在完成全部设计工程量,设备安装、调测完毕并经检查、测试合格,竣工文件编制完毕,施工单位向建设单位提交完工报告后,由建设单位组织。验收应包括下列内容:

- 1 信号源的安装验收;
- 2 室内分布系统的安装验收;
- 3 安装环境检查;
- 4 GNSS 及其馈线的安装验收;
- 5 防雷接地的安装验收;
- 6 缆线布放,走道及槽道工艺验收;
- 7 机房、电源等配套设施安装验收。

6.1.2 工程验收前施工单位应向建设单位提交竣工技术文件一式三份。

6.1.3 工程调测阶段应采取相关技术防止现网用户接入工程调测基站。

6.1.4 使用的仪器仪表应处于计量、校准有效期内。

6.2 竣工文件

6.2.1 工程竣工文件应包括竣工技术文件、竣工测试记录、竣工图纸。

1 竣工技术文件应包括下列内容:

- 1)工程说明;
- 2)工程开工报审表;
- 3)开工报告;

- 4) 建筑安装工程量总表；
- 5) 已安装设备明细表；
- 6) 工程设计变更单；
- 7) 重大工程质量事故报告表；
- 8) 停(复)工报告；
- 9) 随工签证记录；
- 10) 隐蔽工程签证；
- 11) 交(完)工报告；
- 12) 交接书；
- 13) 洽商记录；
- 14) 验收证书；
- 15) 备考表。

2 竣工测试记录应负荷本标准附录 A 的要求。

3 利用施工图改绘竣工图,应标明变更修改依据;当施工图机构、工艺、平面布置等有重大改变,或变更部分超过图面三分之一时,应当重新绘制竣工图。所有竣工图纸均应加盖竣工图章。

6.2.2 工程竣工文件应符合下列规定:

- 1 内容应符合部颁施工验收办法和要求,文件资料齐全;
- 2 测试数据应真实反映设备性能、系统性能以及施工工艺对电气性能的影响。竣工图的内容应真实、准确,与工程实际相符合;
- 3 资料书写应字迹清楚、版面整洁、规格一致。

6.2.3 竣工文件的编订可按单项工程装订成册,内容较多时,可分册装订。

6.3 初 验

6.3.1 初验测试应符合下列规定:

1 初验前无线通信室内覆盖系统应安装完毕,各设备、器件经过检查测试全部合格,具备初验条件;

2 建设单位在接到施工单位的交工报告和竣工文件后,应根据有关文件要求组织初验验收小组进行初验;

3 初验测试操作方法和手段可根据设备供应商提供的技术文件使用专用仪表来进行;

4 在初验测试时,当发现主要指标和性能达不到要求时,应由责任方负责及时处理,问题解决后应再重新测试直至达标。

6.3.2 初验测试内容应包括无线覆盖边缘场强、室内信号外泄电平、接通率、掉话率、切换测试、通话质量、数据业务速率、误码(块/帧)率。

6.4 试运行

6.4.1 试运行应符合下列规定:

1 试运行应从初验测试通过后开始,时间不应少于三个月;

2 试运行测试的主要性能和指标应达到相应网络的要求,方可进行工程终验;当主要指标不符合要求时,应从次月开始重新进行;在试运行期间,当故障率总指标合格,但某月的指标不合格时,应追加一个月,直到合格为止;

3 试运行期间,应接入相应网络设备要求的用户容量负荷或电路负载联网运行。

6.4.2 试运行观察项目及指标应符合下列规定:

1 试运行观察项目应包括系统的建立功能、系统的信号方式、系统的各种主要网络管理功能及设备性能稳定性,其指标要求应符合技术要求;

2 试运行观察项目及指标的主要来源应包括相应网络的话务统计、告警分析、测试分析结果及用户投诉分析情况。

6.4.3 在试运行期间应对初验中遗留的问题进行整改直至合格。

6.5 终验

6.5.1 终验应符合下列要求:

1 在工程试运行结束后,建设单位(主管部门)应成立终验验收小组组织工程终验;

2 工程竣工验收项目的内容应按工程设计和本标准的要求办理,验收项目及内容应符合本标准附录 A 的要求。

6.5.2 终验应主要检验系统的稳定、可靠和安全性能,并应对以下项目进行检查:

1 工程初步验收提出的遗留问题处理情况;

2 工程试运行情况报告;

3 验收小组确定的系统指标抽测项目;

4 工程档案的整理情况。

6.5.3 验收总结应包括下列内容:

1 工程终验对工程质量和工程档案进行评价。对工程设计、施工、监理和相关管理部门的工作进行总结;

2 对通过竣工验收的工程,验收小组对工程质量给予评定,并向参与工程建设的各方颁发验收证书。

7 运行维护

7.0.1 运行维护管理单位应建立健全完善、可行的运行维护管理制度,并应加强对维护质量的检查。

7.0.2 运行维护管理单位应根据需要设立专门的组织机构,制定相应的岗位职责。

7.0.3 运行维护管理单位应进行定期巡检,填写巡检报告,报告应包括无线通信室内覆盖系统设备的清单、设备运行情况分析、设备故障处理统计、设备坏件更换统计记录及更换设备价格清单等内容。

7.0.4 运行维护管理单位技术资料管理应符合下列规定:

1 机房内运行设备、网管系统的操作手册、设备系统文件、设备资源使用资料、电路资料等应保存齐全,并应分类存放在便于日常维护存取的位置;

2 设备资源使用资料、电路资料的数据应与实际使用情况保持一致,并应按规定按时进行数据资料备份;

3 其他相关工程文档资料应放置在局端统一保管,应包括设备安装、调测记录,竣工验收文件、割接数据资料以及站点传输资料。

7.0.5 运行维护管理单位归档资料包括下列内容:

1 设备安装、调测记录、竣工验收文件;

2 机房平面布置图;

3 无线通信室内覆盖系统的系统结构图、各楼层平面示意图、设备清单;

4 设备系统连接图、布线端子图、DDF架、ODF架分配表;

5 电源系统图、动力电缆布放图、接地系统图。

7.0.6 运行维护管理单位固定资产管理应符合下列规定：

1 站点内实物资产应进行定期核查和记录，固定资产标牌粘贴应符合规定，账、卡、物、责任人应一致相符；

2 闲置设备应进行登记和清理，办理相应调配手续，并进行相应记录；

3 固定资产报废工作应加强设备的管理，符合固定资产报废条件且存在运行隐患的设备应办理报废。

附录 A 工程竣工检验项目

表 A 工程竣工检验项目

序号	检验项目	检验内容	备注
1	天线	(1)安装位置高度及倾斜角	必选
		(2)坚固牢靠程度	可选
		(3)防雷接地有效可靠	必选
	馈线	(1)路由走向正确	必选
		(2)坚固平稳、牢固、横平竖直	可选
		(3)防水密封处理良好,接头部位密封处理良好	必选
(4)接地处理符合工程设计要求		必选	
		(5)馈线加固点分布均匀,馈线担空位置下方应保留可操作的空间高度	可选
2	设备安装工艺	(1)安装位置符合工程设计平面图要求	必选
		(2)设备的水平及垂直度	必选
		(3)抗雷加固符合工程设计要求	必选
		(4)保护接地良好可靠(三种接地良好可靠)	必选
3	电缆走道 (或槽道)	(1)安装位置及高度符合工程设计要求	必选
		(2)加固支撑安装平稳牢固,吊挂垂直整齐	必选
		(3)走道(或槽道)横平竖直	必选
		(4)走道横铁间隔均匀	可选
		(5)漆色一致	可选
4	缆线布放	(1)路由走向符合工程设计要求	必选
		(2)弯曲半径及绑扎质量	必选
		(3)射频同轴电缆头的组装质量	可选

续表 A

序号	检验项目	检 验 内 容	备注
4	缆线布放	(4)信号线、控制线的连接质量	必选
		(5)电源线的端头处理良好、连接可靠	必选
		(6)缆线加固点分布均匀,缆线架空位置下方应保留可操作的空间高度	可选
5	天馈线系统测试	(1)天线位置正确	必选
		(2)馈线损耗	可选
		(3)施主天线驻波比	必选
		(4)信号源所带无源分布系统驻波比	必选
		(5)干线放大器所带分布系统驻波比	必选
		(6)平层分布系统驻波比	必选
6	信号源设备	参见相关技术规范	必选
7	有源设备	(1)标称最大输出功率	必选
		(2)自动电平控制(ALC)	必选
		(3)增益	必选
		(4)带内波动	必选
		(5)噪声系数	必选
		(6)输入输出电压驻波比	必选
		(7)传输时延	必选
		(8)杂散发射	必选
		(9)互调衰减	必选
		(10)带外抑制	必选
8	天线口输出功率	符合工程设计要求	必选
9	噪声电平	符合工程设计要求	必选
10	有源设备 监控网管	(1)查询及配置管理功能	可选
		(2)故障管理功能	可选

续表 A

序号	检验项目	检验内容	备注
10	有源设备 监控网管	(3)远程监控功能	可选
		(4)系统安全管理功能	可选
11	覆盖性能	(1)建筑边缘区域网络覆盖场强	必选
		(2)网络覆盖信号信噪比	必选
		(3)信号泄漏	必选
12	系统性能	(1)通话质量	必选
		(2)数据业务速率	可选
		(3)误码(块/帧)率	可选
		(4)切换性能	必选

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《铁路工程抗震设计规范》GB 50111
- 《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140
- 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343
- 《综合布线系统工程设计规范》GB 50311
- 《综合布线系统工程验收规范》GB 50312
- 《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》GB 50689
- 《电磁环境控制限值》GB 8702
- 《中小型电信机房环境要求》YD/T 1712
- 《租房改建通信机房安全技术要求》YD/T 2198
- 《邮电建筑防火设计标准》YD 5002
- 《通信建筑工程设计规范》YD 5003
- 《通信工程制图与图形符号规定》YD/T 5015
- 《通信电源设备安装工程设计规范》YD/T 5040
- 《电信设备安装抗震设计规范》YD 5059
- 《移动通信直放站工程技术规范》YD 5115
- 《铁路房屋建筑设计规范》TB 10011
- 《铁路工程制图标准》TB/T 10058
- 《铁路工程图形符号标准》TB/T 10059
- 《铁路工程设计防火规范》TB 10063
- 《铁路通信电源设计规范》TB/T 10072
- 《铁路防雷及接地工程技术规范》TB 10180
- 《铁路数字移动通信系统(GSM-R)模拟直放站》TB/T 3364
- 《铁路数字移动通信系统(GSM-R)数字直放站》TB/T 3367

中华人民共和国国家标准

无线通信室内覆盖系统工程技术标准

GB/T 51292-2018

条文说明

编制说明

《无线通信室内覆盖系统工程技术标准》GB/T 51292—2018，经住房和城乡建设部 2018 年 3 月 16 日以第 33 号公告批准发布。

为适应无线通信室内覆盖系统工程建设的需要，满足在建筑物内公众对移动通信网络的需求，本标准主要针对在建筑物内提出无线通信室内覆盖系统的设计、施工、验收和运行维护要求。

为便于广大设计、施工等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，编写组按章、节、条顺序编制了《无线通信室内覆盖系统工程技术标准》的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

4 设计要求	(37)
4.2 系统组成	(37)
4.6 分布系统设计	(37)

4 设计要求

4.2 系统组成

4.2.1 集成式系统指信号源与分布系统在硬件上集成在一起的覆盖系统,其典型特征为:信号源设备小型化,设备本身具备天线的辐射特性,不需额外的天线即可实现无线信号的覆盖功能。

4.2.2 根据组合方式不同,分布系统有多种划分方式:

根据分布系统中有源设备的不同,可分为无源分布系统、有源电分布系统、有源光分布系统、有源光电混合分布系统等。

根据无线信号辐射输出器件的不同,可分为天馈线分布系统、漏泄同轴电缆分布系统、集成式系统等。

4.6 分布系统设计

4.6.2 本条对链路分析进行了规定。

2 无线通信室内覆盖系统设计时应考虑各网络在频段、输出功率、接收灵敏度、噪声容限等方面的差异,通过调整信号源输出功率、器件组合方式、天线安装位置等手段,使系统各网络的上下行链路平衡,满足系统指标要求。

4.6.3 有源设备包括直放站、干线放大器、光放大设备、光分路设备等。

4.6.6 不同场景的天线设计建议如下:

(1)对于层高较低,内部结构复杂的室内环境,宜选用全向吸顶天线,采用低天线输出功率、高天线密度的天线设置方式,以使功率分布均匀。

(2)对于较空旷且以覆盖为主的区域,宜采用高天线输出功率、低天线密度的天线设置方式,满足信号覆盖和边缘覆盖场强要

求即可。

(3)对于建筑边缘的覆盖,宜采用室内定向天线,减少室内信号泄漏到室外的程度,根据安装条件可选择定向吸顶天线或定向板状天线。

(4)对于电梯的覆盖,应避免电梯内的切换,可根据情况采用三种覆盖方式:

- 1)在各层电梯厅设置室内吸顶天线;
- 2)在电梯井道内设置方向性较强的定向天线;
- 3)在电梯轿厢内增设发射天线,布放随梯电缆。

4.6.8 无线通信室内覆盖系统的干扰来源,主要有来自外部的干扰和内部干扰。

(1)外部干扰指无线通信室内覆盖系统外的其他无线通信设备及强电、强磁设备等对无线通信室内覆盖系统的干扰,主要通过分布系统的室内天线接收进入系统。

(2)内部干扰指无线通信室内覆盖系统内各网络、各频率之间的干扰,包括无线通信室内覆盖系统信号源与室外信号的干扰,以及无线通信室内覆盖系统信号源之间的干扰。内部干扰包括同频/邻频干扰、下行信号间及下行信号对上行信号的互调干扰、下行信号间及下行信号对上行信号的杂散干扰和阻塞干扰。阻塞干扰包括单一网络上行信号的阻塞干扰,各网络间的阻塞干扰,对接收机的阻塞干扰。

根据目前移动通信发展情况,主要涉及的通信系统为集群通信、CDMA、GSM(900/1800MHz)、WCDMA、TD-SCDMA、CDMA2000、LTE和WLAN核心频段。

表 1 各网络频率分配表

制 式		频率划分(MHz)	
		TX(下行 DL)	RX(上行 UL)
1	集群	851.00~866.00	806.00~821.00
		1447.00~1467.00	
2	CDMA	870.00~885.00	825.00~840.00

续表 1

制 式		频率划分(MHz)	
		TX(下行 DL)	RX(上行 UL)
3	GSM	935.00~960.00	890.00~915.00
		1805.00~1880.00	1710.00~1785.00
4	EGSM	930.00~935.00	885.00~890.00
5	WCDMA、CDMA2000	2110.00~2170.00	1920~1980.00
6	TD-SCDMA	1880.00~1900.00; 2010.00~2025.00; 2320.00~2370.00;	
7	LTE	870.00~880.00	825.00~835.00
		954.00~960.00	909.00~915.00
		1830.00~1845.00	1735.00~1750.00
		2110.00~2130.00	1900.00~1920.00
		2130.00~2155.00	1940.00~1965.00
		2300.00~2370.00 2555.00~2655.00	
8	WLAN	2400~2483.5	

在进行无线通信室内覆盖系统设计时,应对各制式网络之间可能存在的干扰值进行分析计算,并根据计算结果提出各网络间合路所需的隔离度。

S/N:155182 · 0336



9 155182 033603

统一书号: 155182 · 0336

定 价: 12.00 元