

深圳市工程建设地方标准

SJG

SJG 178 - 2024

民用建筑新型基础设施设计通则

General Rules for Design of New Infrastructure of Civil Buildings

2024-09-20 发布

2024-11-01 实施

深圳市住房和建设局

深圳市工业和信息化局 联合发布

深圳市通信管理局

深圳市工程建设地方标准

民用建筑新型基础设施设计通则

General Rules for Design of New Infrastructure of Civil Buildings

SJG 178 - 2024

2024 深 圳

前 言

2016年以来，为适应国际技术法规与技术标准通行规则，住房和城乡建设部陆续印发《深化工程建设标准化工作改革的意见》等文件，提出政府制定强制性标准、社会团体制定自愿采用性标准的长远目标，逐步形成由法律、行政法规、部门规章中的技术性规定与全文强制性工程建设规范构成的国家“技术法规”体系。深圳市工程建设标准体系，参照国家工程建设“技术法规”体系规定的方向和目标进行建设和管理，工程建设地方标准侧重基础标准和通用标准建设，在严格执行强制性标准的基础上，着重提高相关领域“兜底线、保基本”的发展质量和水平。

为贯彻落实党的二十届三中全会精神，推动形成超大特大城市智慧高效治理新体系。按照深圳市政府关于推进极速宽带、数字孪生、人工智能和数字能源等四个“先锋城市”建设工作部署，根据深圳市住房和建设局关于发布《2023年深圳市工程建设地方标准制修订计划项目（第二批）》的通知，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外先进标准，结合深圳市的实际，在广泛征求意见的基础上，编制本标准。

本标准主要技术内容是：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.通信基础设施；5.智慧基础设施；6.新能源基础设施。

本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的起草单位和发布机构不承担识别专利的责任。

本标准经市政府同意，由深圳市住房和建设局、深圳市工业和信息化局、深圳市通信管理局联合发布，是深圳市民用建筑项目通信基础设施、智慧基础设施、新能源基础设施等专项新型基础设施设计领域的通用标准，由深圳市住房和建设局会同深圳市工业和信息化局、深圳市通信管理局业务归口并负责管理，由深圳市工程建设标准化技术委员会组织深圳市城市规划设计研究院股份有限公司等编制单位负责技术内容的解释。本标准实施过程中如有意见或建议，请寄送深圳市城市规划设计研究院股份有限公司（地址：深圳市南山区西丽留仙大道与创科路交汇处创智云城项目一期A4栋，邮政编码：518055号），以供今后修订时参考。

本标准主编单位：深圳市城市规划设计研究院股份有限公司
华为技术有限公司

深圳市建筑设计研究总院有限公司

本标准参编单位：深圳市建设科技促进中心

香港华艺设计顾问（深圳）有限公司

广东南方电信规划咨询设计院有限公司

深圳市腾讯计算机系统有限公司

深圳市建筑科学研究院股份有限公司

中国移动通信集团广东有限公司深圳分公司

深圳市智慧城市科技发展集团有限公司

中国铁塔股份有限公司深圳市分公司

深圳供电规划设计院有限公司

深圳市城市公共安全技术研究院有限公司

深圳市市政设计研究院有限公司

奥意建筑工程设计有限公司

深圳新能电力开发设计院有限公司

博锐尚格科技股份有限公司

深圳智航无人机有限公司

深圳美团低空物流科技有限公司

本标准主要起草人员：陈永海 廖 昕 徐 勇 黄卫东 何 斌
张 强 岑 岩 郭文波 牟 蕾 蔡衍哲
邓梓荃 赵 武 张晓春 况凯骞 陈得佳
王安琪 孙 逊 张雪峰 窦 强 杜 雁
郑正中 陈 敏 吴锐辉 詹武伟 罗晓晓
李 蕾 区乐轩 金典琦 张先平 张英英
彭海燕 徐环宇 胡兰天 邓安萍 刘 冉
张俊杰 赵不溯 江 腾 朱广川 李洪飞
李 森 王 毅 徐 涛 杨世敬 韩刚团
姚金城 凡 红 陈豆豆 李美霞 蔡祥青
袁小宜 杨盈娟 彭 琛 董文金 许乐飞
金 良 贾 佳 李 壮 王潇静
本标准主要审查人员：郭晓岩 李良胜 唐觉民 任财龙 李雨桐
刘慧洋 沙伯祥 李江南 林伟雄

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	通信基础设施	5
4.1	一般规定	5
4.2	公众移动通信基站	6
4.3	无线局域网	10
4.4	应急通信设施	12
4.5	通信机房	12
4.6	通信接入管道及通道	16
5	智慧基础设施	18
5.1	一般规定	18
5.2	建筑信息模型	18
5.3	智能建筑数字平台	24
5.4	智能建筑基础设施	30
5.5	智慧城区基础设施	34
5.6	低空飞行基础设施	37
6	新能源基础设施	39
6.1	一般规定	39
6.2	可再生能源	39
6.3	新型储能	40
6.4	充换电设施	41
6.5	柔性控制	43
附录 A	通信基础设施构件级模型单元属性信息表	44
附录 B	智慧基础设施构件级模型单元属性信息表	52
附录 C	新能源基础设施构件级模型单元属性信息表	53
附录 D	信息设施系统与智能建筑数字平台的互通数据要求	70
附录 E	建筑设备管理系统与智能建筑数字平台的互通数据要求	69
附录 F	公共安全系统与智能建筑数字平台的互通数据要求	71
附录 G	多功能智能杆单个挂载设备功率	72
	本标准用词说明	73
	引用标准名录	74
	附：条文说明	75

Contents

1	General Provisions.....	1
2	Terms.....	2
3	Basic Requirements.....	4
4	Communication Infrastructure.....	5
4.1	General Provisions.....	5
4.2	Public Mobile Communication Base Station.....	6
4.3	Wireless Local Area Networks.....	10
4.4	Emergency Communications.....	12
4.5	Communication Facility Node.....	12
4.6	Communication Access Pipelines and Channels.....	16
5	Smart Infrastructure.....	18
5.1	General Provisions.....	18
5.2	Building Information Model.....	18
5.3	Digital Platform for Smart Buildings.....	24
5.4	Smart Building Infrastructure.....	30
5.5	Smart City Infrastructure.....	34
5.6	Low Altitude Flight Infrastructure.....	37
6	New Energy Infrastructure.....	39
6.1	General Provisions.....	39
6.2	Renewable Energy.....	39
6.3	Advanced Energy Storage Facilities.....	40
6.4	Charging and changing Piles.....	41
6.5	Electricity Demand Response.....	43
Appendix A	Attribute Information Table of Communication Infrastructure Component-Level Model Unit.....	44
Appendix B	Attribute Information Table of Smart Infrastructure Component-Level Model Unit.....	52
Appendix C	Attribute Information Table of New Energy Infrastructure Component-Level Model Unit.....	53
Appendix D	Interoperability Data Requirements of Information Facility Systems and Smart Building Digital Platforms.....	70
Appendix E	Interoperability Data Requirements of Building Equipment Management Systems and Smart Building Digital Platforms.....	69
Appendix F	Interoperability Data Requirements of Public Safety Systems and Smart Building Digital Platforms.....	71
Appendix G	The Power of Single Mount Device of The Multifunction Smart Pole.....	72
	Explanation of Wording in This Standard.....	73
	List of Quoted Standards.....	74
	Addition: Explanation of Provisions.....	75

1 总 则

1.0.1 为满足信息社会和智慧城市发展需求，利用信息通信技术和新能源技术等手段，规范民用建筑项目新型基础设施设计的技术要求，制订本标准。

1.0.2 本标准适用于深圳市（含深汕特别合作区）新建、改建和扩建的民用建筑项目新型基础设施设计。既有民用建筑工程的新型基础设施设计可参照执行。

1.0.3 新型基础设施设计应贯彻功能主导、共建共享、适度超前、因地制宜、同步建设的原则。

1.0.4 民用建筑新型基础设施设计除应符合本标准规定外，尚应符合国家、行业及地方现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 新型基础设施 new infrastructure

基于现代信息网络，为民用建筑提供数字转型、智能升级的智慧类、通信类和新能源类基础设施的总称。

2.0.2 通信基础设施 communication infrastructure

建筑工程中支撑信息传输与通信网运行的新型基础设施。

2.0.3 智慧基础设施 smart infrastructure

建筑工程中支撑智能建筑、智慧城市运行和管理的新型基础设施。

2.0.4 新能源基础设施 new energy infrastructure

建筑工程中支撑可再生能源利用以及能源存储、运行和管理的新型基础设施。

2.0.5 移动通信基站 mobile communication base station

在无线电覆盖区中，为移动通信局端设备与移动电话终端之间提供信息传递的无线电收发信电台。可简称基站。

2.0.6 宏基站 macro base station

由大型室外天线、无线电信号发射接收设备、基带处理设备等组成的基站。

2.0.7 微基站 micro base station

由小型天线和无线电信号发射接收设备、基带处理设备等组成的基站。

2.0.8 室内移动通信覆盖系统 indoor wireless coverage system

由室内天线、无源器件、基站设备及连接线缆等组成的，满足室内无线信号均匀覆盖的基站系统。

2.0.9 通信机房 communication facility node

用于满足固定通信、移动通信、有线电视等需求的通信网络设备和缆线交接的建筑空间；分为建筑级和城区级通信机房。

2.0.10 建筑级通信机房 building grade communication equipment room

服务于民用建筑建设项目本体的通信机房。

2.0.11 城区级通信机房 urban area grade communication equipment room

服务于民用建筑建设项目所在城区的通信机房。

2.0.12 通信接入管道 communication access pipeline

连接民用建筑通信机房、基站、多功能智能杆等接入基础设施与市政通信管道的通信管道。

2.0.13 建筑信息模型 building information model/building information modeling

简称 BIM，即在建设工程及设施全生命期内，对其物理和功能特性进行数字化表达，并依此设计、施工、运营的过程和结果的总称。

2.0.14 智能建筑数字平台 Intelligent building digital platform

以建筑信息模型为底座，通过收集建筑内信息化应用、物联网等多源数据，借助数据建模、分析以及融合，形成跨系统协同运行、服务开放共享等综合应用功能的平台。

2.0.15 物联网 Internet of Things

通过射频识别等传感设备和通信网络将物体互联互通的网络。

2.0.16 智能设备 smart terminal

采用开放式操作系统，具有感知、控制、计算和通信等功能的设备。

2.0.17 公共安全系统 public safety system

综合运用现代科技手段应对危害公共安全的各类突发事件而构建的技术防范系统或保障体系。

2.0.18 多功能智能杆 multifunction smart pole

挂载通信、安防、监控等主要功能设备和其他功能设备的室外杆体。

2.0.19 数据机房 data room

用于服务器、网络等数据处理设备安装和运行的建筑空间；分为建筑级和城区级数据机房。

2.0.20 建筑级数据机房 data room of building

服务于民用建筑建设项目本体的数据机房。

2.0.21 城区级数据机房 data room of urban area

服务于民用建筑建设项目所在城区（片区）的数据机房。

2.0.22 低空飞行基础设施 low altitude flight infrastructure

飞行高度在 1000m 以下低空飞行器起降、客货中转等物理基础设施，导航、通信等信息通信基础设施以及电力等配套设施的总称。

2.0.23 虚拟电厂 virtual power plant

通过先进的信息通信、物联网、自动控制等技术，实现分布式电源、储能系统、可控负荷、电动汽车等分布式资源的聚合和协调优化，形成规模化调节能力支撑电力系统安全运行、参与电力市场的能源协调管理系统。

2.0.24 智能微电网 smart microgrid

由分布式电源、储能设施、能量转换装置、电力负荷、监控和保护装置等组成的小型发配电系统；既可与外部电网并网运行，也可孤岛运行。

2.0.25 电池管理系统 battery management system

简称 BMS，监测电池的电、热等参数，具有相应的控制、保护和通信功能的装置，包括电池模块管理单元、电池簇管理单元和电池阵列管理单元。

2.0.26 能量管理系统 energy management system

简称 EMS，通过计算机、网络和通信技术，实现对储能电站内储能系统、变配电系统和辅助系统等设备的信息采集、监视、控制等功能。

3 基本规定

3.0.1 民用建筑新型基础设施设计应统筹建筑工程项目和周边城区建筑的需求，与主体建筑同步设计建筑级基础设施，预留城区级基础设施所需建筑空间、通道和配套设施，并应考虑设施运行和维护要求。

3.0.2 民用建筑分为公共建筑和居住建筑，细分类宜符合现行深圳市建筑设计规则与标准的规定，规模划分宜符合现行工程设计资质标准的规定。

3.0.3 满足下列条件之一的民用建筑应开展新型基础设施专篇设计，达不到条件的民用建筑，宜将新型基础设施融入建筑本体的强电、弱电常规设计中。

- 1 总建筑面积大于3万m²的政府投资项目（不含中小学）；
- 2 总建筑面积大于8万m²的公共建筑项目；
- 3 用地面积大于5hm²的项目；
- 4 总建筑面积大于30万m²的项目；
- 5 用地单边长度超过100m的项目；
- 6 高度超过150m的建筑；
- 7 单体建筑面积大于3万m²的文体场馆。

3.0.4 民用建筑通信接入管道及通道，除满足建筑内智能、弱电等线路敷设外，尚应与建筑内数据机房、通信机房数量及大小匹配，对外连接管道应与市政道路通信管道连通。

3.0.5 既有民用建筑设置结构荷载较大的新型基础设施时，应在检测鉴定后进行相应结构设计。

3.0.6 民用建筑宜结合实际需求设置阳台逃生装置及其他辅助逃生设施器材，设置时应符合国家相关标准规范和本市相关技术指引要求。

4 通信基础设施

4.1 一般规定

4.1.1 民用建筑应结合建筑功能开展通信业务及用户预测，设计全光网络、公众移动通信系统，并应同步设计建筑本身及周边城区所需的移动通信基站或配套设施、通信机房和通信接入管道及通道。

4.1.2 应采用宏基站、微基站和室内移动通信覆盖系统等基站形式实现民用建筑移动通信信号全覆盖，宏基站应实现室外无线电信号覆盖，微基站应补充局部信号盲点和容量不足，室内移动通信覆盖系统应实现建筑物室内信号覆盖，并应符合现行国家标准《建筑物移动通信基础设施工程技术标准》GB 51456 规定。

4.1.3 民用建筑工程宜根据建筑功能和场所需求设计无线局域网。

4.1.4 城区级通信机房等基础设施宜布置在分期建设民用建筑项目的首期工程内。

4.1.5 民用建筑内全光网络、室内移动通信覆盖系统宜按图 4.1.5 执行；有线电视网络宜按现行国家标准《有线电视网络工程设计标准》GB/T 50200 的有关规定建设，并应与其他网络保持物理隔离。

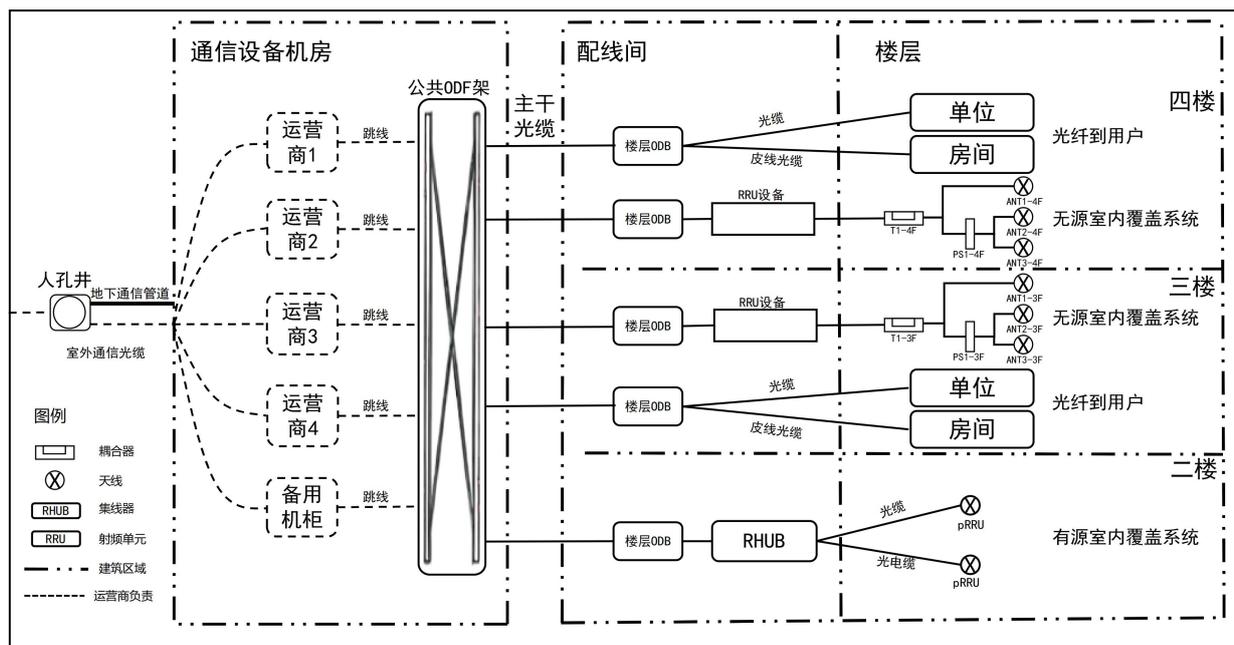


图4.1.5 室内移动通信覆盖系统和全光网络建设示意

4.1.6 移动通信、固定通信、有线电视业务预测宜采用对应用户数预测，通信用户总数宜为三者用户数之和；无线局域网业务预测宜采用无线接入用户数；预测通信用户时宜符合下列要求：

1 移动通信用户宜分别预测室外、室内两种场景下高峰小时的移动通信用户数，移动通信用户数宜按设计总人口×渗透率×流动系数计算，渗透率宜取110%~130%，流动系数宜根据建筑功能和人行出行特征选取；

2 预测固定通信用户、有线电视用户及无线接入用户，宜采用建筑面积用户密度法，结合建筑功能选取对应的用户密度指标。

4.1.7 主要民用建筑通信基础设施的设置应符合表 4.1.7 规定。

表 4.1.7 主要民用建筑通信基础设施的设置

通信基础设施类型	民用建筑类型										
	居住	办公	商业	金融	教育	科研	医疗卫生	体育	交通	市政	文化娱乐
宏基站	△#	●*	●*	○*	△#*	○	△#	●*	●	○	○
微基站	○*	△*	△*	△	△#*	△	△	●*	●	△	△
室内移动通信覆盖系统	●*	●	●	●	△#*	●	●	●	●	○	●
无线局域网	-	●	●	●	●	●	●	●#	●	△	●
应急通信	-	△	△	△	△	△	△	○*	○#	○#	○#
建筑级通信机房	●*	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
城区级通信机房	△*	●*	○	○	△*	△	△	●*	○	△	●#
接入管道及通道	●*	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

注：●应，○宜，△可，-不设置；*进一步结合项目规模，#进一步结合建筑细分类别

4.2 公众移动通信基站

I 通信业务

4.2.1 移动通信业务按应用场景可分为建筑室外、建筑室内两种。移动通信业务应用模式及业务特征宜符合表4.2.1的规定。

表4.2.1 移动通信业务应用模式及业务特征

场景	业务应用模式	典型场所	主要业务类型	业务特点	场所特点
建筑室外	常规	城市道路、小区道路、普通公共建筑室外等	即时通信、网页浏览	语音；同时使用率低；满足信号覆盖为主	常规城市室外场所
	增强	会展中心、体育场馆的室外，地铁站外，步行街、城市广场等热点地区	即时通信、网页浏览、短视频	语音及数据；同时使用率中偏低；兼顾覆盖和容量需求	室外人流密集场所
建筑室内	常规	居住建筑，中高层办公楼、酒店、地下停车场、地下空间、电梯轿厢等	即时通信、网页浏览、短视频、游戏	语音及数据；同时使用率低；满足信号覆盖为主	常规建筑室内场所；室外信号较难覆盖；
	增强	音乐厅、歌剧院、商业综合体等	即时通信、网页浏览、短视频、游戏	语音及数据；同时使用率中偏低；兼顾覆盖和容量需求	人群密集；人流量大；功能区多，楼层高，转换空间大
	高强	会展中心、机场航站楼、口岸、地铁、高铁、交通枢纽、体育场馆等	即时通信、网页浏览、短视频及直播	语音及数据；同时使用率高；满足容量为主；高峰时段数据上传业务放大2~3倍	高峰时段人群密集；功能区多；楼层高、跨度大

4.2.2 民用建筑室内移动通信业务应用模式为增强、高强时，宜根据室内移动通信覆盖系统的建设方式分别预测对应的移动通信用户数，并宜结合运营商市场份额、业务类型、同时使用率以及4G和5G渗透率、忙时激活用户比例、业务上行和下行需求等参数，预测通信运营商的室内业务量及小区数等专业业务量。

II 宏 基 站

4.2.3 下列民用建筑工程宜同步设计或预留宏基站，并应设计供电管道、通信管道等基础设施：

- 1 用地面积不小于 1.0hm²的城市更新项目；
- 2 用地面积不小于 2.0hm²的公共建筑项目；
- 3 举办国家级及以上赛事或不小于 1 万个座位体育场馆的室外区域。

4.2.4 布置民用建筑室外宏基站站址时，宜结合建筑所处的城市功能区，根据室外高峰小时有效移动通信用户数，按表 4.2.4 确定宏基站站址数量，站址宜均匀分布在民用建筑室外，与周边现状基站分布形成互补，并宜符合下列规定：

1 宜根据建筑性质、楼栋高度、建筑平面布置统筹布置基站站址，站址位置可在站距的 1/4~1/3 内偏移；

2 站址以附设民用建筑屋顶、裙房屋顶为主，附设式基站宜落实到楼栋，每个扇区天线位置宜预留长 5.0m 宽 2.5m 的空间；城中村可按村域地理位置集中布置宏基站；条件受限时，可布置独立式宏基站，并宜落实具体位置；

3 单个宏基站站址含多家运营商及 4G 和 5G 需求，宜布置在高度合适的建筑物屋顶（裙房屋顶）或独立杆塔上，高层建筑或超高层建筑可布置在裙房屋顶或避难层。

表 4.2.4 宏基站间距及天线挂高

城市功能区	基站覆盖半径 (m)	站址间距 (m)	基站覆盖面积 (km ²)	单个基站址覆盖有效用户数(户)	天线地面挂高 (m)
高强度开发的中心 城区	70~170	100~250	0.01~0.06	6000~12000	18~25
开发强度较高的城 市副中心区、国家 高新区等	170~260	300~500	0.06~0.12	6000~12000	25~35
开发强度适中的城 市混合区	260~400	400~600	0.12~0.31	6000~12000	25~35
中小学等开发强度 较低城区	400~600	600~900	0.31~0.70	12000~18000	30~40

4.2.5 市级职能部门设置应急管理监测预警指挥中心时应配套设计超级基站，区级职能部门设置应急管理监测预警指挥中心时宜设计超级基站；超级基站应配置卫星通信等配套设施及通道。

4.2.6 宏基站设置应符合下列规定：

- 1 电磁环境应符合现行国家标准《电磁环境控制限值》GB 8702 的有关规定；
- 2 天线宜设置在位置和高度合适的公共建筑屋顶或裙房屋顶、避难层；
- 3 设置城市景观控制区域的附设式宏基站，天线宜采取美化措施，未采用美化措施的天线，其颜色宜与公共建筑协调一致；设置在城市景观控制区域的独立式宏基站，杆体型式宜与周边环境协调一致。

4.2.7 设置民用建筑室外的微基站或室外分放站，外观颜色宜融入周边环境，不应占用和压缩人行、车行通道；室内移动通信覆盖系统的天线不得被金属天花板遮挡；民用建筑设计单位宜应预留宏基站、微基站设备设施所需的支撑构件及桥架等配套基础设施，同步设计室内移动通信覆盖系统及所需配套电力及通道。

4.2.8 民用建筑应预留宏基站天线的具体位置，应设计配电箱及供电电缆和通道、通信线路通道，并应符合下列规定：

1 附设有宏基站的民用建筑，天线设置处宜预留 25kW~30kW 的电源容量、支撑天线的设施和接地点，并应预留至天线的通信和供电通道；

2 设置宏基站对应的路灯箱变等公共变压器宜为基站站址同步预留 30kW~50kW 的容量，提供独立计量的专用回路供电，并宜配套建设供电和通信通道，与市政通信管道连通；

3 防雷与接地设计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。

III 微 基 站

4.2.9 微基站宜结合宏基站及信号覆盖设置，下列区域宜设置微基站：

1 在宏基站站址选择难度大的区域；

2 在移动通信用户聚集、局部存在信号容量不足的地铁（高铁、城铁）车站、候车大厅及出入口，区级及以上文化体育场馆半封闭看台区域、主出入口，机场航站楼候机大厅及出入口，口岸进出口大厅等区域，以及步行街、商业街的路口、中心广场等行人密集处；

3 在文物保护区等不能部署宏基站的区域；

4 城中村内主次通道交汇处；

5 围合式居住区内首层室外公共区域的行人密集处或转弯处，中高层及以上居住建筑的两侧。

4.2.10 用地面积不小于 10hm²的民用建筑工程，宜在人行主次通道及主要交汇路口处设置微基站。

4.2.11 微基站覆盖距离宜为 50m~100m，宜设计微基站挂载的空间位置及配套基础设施。

IV 室内移动通信覆盖系统

4.2.12 下列民用建筑及地下空间等场所，尚应设计不少于两套室内移动通信覆盖系统及配套设施；机场、地铁等综合交通枢纽宜设计无线调度专用的室内移动通信覆盖系统；室内天线分布式系统天线设置参数宜按表 4.2.12 设置，并符合下列规定：

1 下列民用建筑室内空间及场所宜选取常规模式、采用无源室内天线分布式系统，满足移动通信覆盖需求，无源器件及天线应支持公众移动通信频段，选取全向吸顶式设备或外置型天线，天线具体位置可结合墙体分割等适当调整：

- 1) 区级及以上政府办公楼，中高层及以上办公楼、科研楼、金融办公楼、商场、商业综合体等办公及商业场所；
- 2) 会议中心，中学、职校、技校，图书馆、博物馆、展览馆等文教卫建筑及场所；
- 3) 三星级及以下酒店、娱乐场所等旅游建筑；
- 4) 人行或车行频繁的地下建筑物、地下停车场、地下人防工程、电梯轿厢等场所；
- 5) 文化馆、体育场馆、会展中心等场所的普通室内房间及走道；
- 6) 通信建筑，广播电视建筑。

2 下列室内空间及场所宜选取增强模式建设室内移动通信覆盖系统，宜按无源室内天线分布式系统和部分区域叠加有源室内天线分布式系统设计，满足移动通信覆盖和容量需求，按需搭配板状天线、赋型天线等，结合建筑室内环境布置天线：

- 1) 机场航站楼、交通枢纽、火车站、地铁站、口岸、汽车站、港口及码头等重要交通场站的购票、候车、站台等有密集公众活动区域叠加有源室分，其他办公、行李区等区域采用无源室分；
- 2) 医院急、门诊楼叠加有源室分，住院楼、办公区等其他区域采用无源室分；
- 3) 文化馆、体育场馆等场所的看台、新闻媒体中心叠加有源室分，其他区域采用无源室分；
- 4) 四星级及以上酒店的大堂、会议厅、宴会厅等区域叠加有源覆盖，其他区域采用无源室分；

5) 高等院校的宿舍楼、教学楼、食堂叠加有源室分，其他区域采用无源室分；

6) 本条第一款中市级政务对外服务大厅、大型商场等场所采用叠加有源室分。

3 会展中心主展馆、区级及以上体育场馆看台和周边等重要场所，宜选用高强模式建设覆盖系统，宜按有源室内天线分布式系统设计，满足移动通信容量需求，按需搭配板状天线、赋型天线等，结合场所空间环境布置天线。

表4.2.12 室内天线分布式系统天线设置参数

	常规模式	增强模式	高强模式
室分类别	无源室分	无源室分，部分区域叠加有源室分	有源室分
天线样式	全向天线+大张角天线或小型定向天线	无源室分区域：同常规模式 有源室分区域：同高强模式	可选板状天线、赋型天线，多频组网
天线数量估算	普通建筑层高：每套 100m ² ~200m ² /个天线	叠加有源室分区域：每套 500m ² ~700m ² /个天线； 无源室分：每套 100m ² ~150m ² /个天线	开敞空间：每套 500m ² ~700m ² /个天线

注：轻隔断的中等空间，可采用低成本的有源室分，通过扩展天线数量增加覆盖面积。

4.2.13 超大型体育场馆布置天线时宜结合体育场馆的建设型式采取多种基站组合，场馆外采用宏基站覆盖，场馆内设计两套室内移动通信覆盖系统及配套设施，媒体中心、新闻中心、贵宾室及看台、场心等场所应采取高强常规模式，其他场所结合建筑功能、移动通信需求和本指引要求设置，并宜符合下列要求：

1 看台区域宜结合高、中、低层看台按座位块分别布置天线位置，高层看台宜由布置在顶棚天线覆盖，中层、低层看台的天线可布置在马道、立柱、看台与场心隔离栏和设备房间外部等位置；

2 场心区域宜结合场地规模采取在顶棚马道布置宏基站天线，或沿看台与场心隔离栏上布置微基站及室分天线。

4.2.14 公共建筑裙房内玻璃材质的观光电梯可由大楼内室内移动通信覆盖系统等提供移动信号覆盖；采用金属材质的电梯井道应单独设置板状天线或对数天线覆盖；中高层及以上公共建筑的单个电梯井道应2层~3层设置一个天线；2部或3部电梯共用电梯井道时，每部电梯井道的天线宜错层布置。

4.2.15 城中村宜采用室分天线外挂覆盖建筑中下部及建筑之间通道等弱信号处。

V 传输网络及机房

4.2.16 开展公众移动通信网络设计时，应结合通信运营商组合采用两套专线方式统一设计宏基站、微基站及室内移动通信覆盖系统，按民用建筑统一布置。无源室内天线分布式系统应采用无源的普通覆盖光缆及馈线组网；有源室内天线分布式系统应采用光缆及光电混合缆组网，宜采取增强、高强覆盖的有源室分。

4.2.17 设计移动通信机房时，宜结合民用建筑的功能、规模及建筑平面布置、分期建设等因素，统一布置宏基站、微基站及室内移动通信覆盖系统等设备，宜按民用建筑工程需要设置室内移动通信覆盖系统的建筑面积集中设置移动通信机房，并应符合下列要求：

1 符合室内移动通信覆盖系统设置条件、覆盖面积不大于0.5万m²的民用建筑，宜设置4m²~6m²远端设备间，远端设备间距离天线的直线距离不宜超过100m；

2 覆盖面积介于0.5万m²~1.0万m²的民用建筑，宜在覆盖区域中心位置附近设置6m²~8m²远端设备间；

3 覆盖面积不小于1万m²的民用建筑，宜设置不小于15m²移动通信机房，尚宜按5000m²~6000m²建筑面积设置4m²~6m²远端设备间，相邻的移动通信机房、远端设备间可合并设置；

4 覆盖面积小于4万m²的大型及以下民用建筑，采取常规模式时宜集中设置15m²~20m²移动通信机房；采取增强、高强模式时宜集中设置30m²~40m²移动通信机房；当民用建筑内设置宏基站时，机房面积增加10m²的使用面积；

5 覆盖面积不小于4万m²、小于15万m²的超大型民用建筑，宜设置40m²~60m²移动通信机房；

6 覆盖面积不小于15万m²的民用建筑，宜按每15万m²左右建筑面积集中设置40m²~60m²移动通信机房；

7 举行国家级及以上体育赛事的超大型单体建筑宜设置2处40m²~60m²移动通信机房；

8 覆盖城市道路的超大型民用建筑工程，宜结合功能区、分期建设计划和道路、地下室及弱电桥架等因素，宜按功能区或分期建设计划设置移动通信机房；

9 移动通信机房可设置在除地下室最底层外的其他地下层，并应在屋面预留安装北斗卫星同步天线的位置及通道。

4.3 无线局域网

4.3.1 民用建筑内无线局域网按服务场景可分为政务网络、公共安全网络、公众网络、企事业网络等，宜根据建筑功能设计其中一种或多种服务网络接入。

4.3.2 无线局域网业务应用模式及业务特征宜符合表 4.3.2 的规定。

表4.3.2 无线局域网业务应用模式及业务特征

业务场景	典型场所	主要服务类型	服务特点与管理要求	服务并发率	单用户带宽需求 (kBps)
公众网络接入	商业、金融、医疗卫生、体育、交通、文化娱乐、文物、游乐休闲、宗教、社会福利、殡葬及其他对公众开放的民用建筑的大厅、地下车库及其他公众可达区域	即时通信、网页浏览及其他互联网服务等	网络质量、平均带宽需求较低，并发接入数量较大，安全管理要求中等，易出现大量并发流量需求引发拥塞	50%	200-1000
企事业网络接入	民用建筑内由企事业单位独占使用，作为办公场地的区域	内部联网与资源共享、办公自动化、即时通信、网页浏览及其他互联网服务等	网络质量、平均带宽、安全管理需求均较高，需与其他公共网络隔离	60%	1000-5000
政务网络接入	教育建筑、医疗卫生建筑、司法建筑及其他类型民用建筑中对公众提供基于各种政务服务平台的公务办理、咨询、认证等公共服务的场所	公共服务门户网站浏览、身份识别、政务事务办理等	网络质量需求高，平均带宽需求中等，并发用户数需求中等，网络安全管理需求高	30%	200-2000
公共安全网络接入*	公共建筑内部和外部各设置公共安全设备的区域	公共安全管理设备设施的数据传输、控制信号传送等	除视频监控外，其他安全管理设备带宽需求较低，网络质量和安全管理需求高	100%	10-500

注：*公共安全网络接入的需求来自各类公共安全设备的数据传输需求。

4.3.3 无线局域网组网应根据建筑功能和网络规模确定，接入网络宜采用星型 LAN 方式。

4.3.4 无线局域网设计应根据服务场景及接入用户数或接入设备数量计算容量需求，确定接入网络和核心网络的出口带宽、设备容量及配套设施规模。

4.3.5 无线局域网的网络设计应符合下列规定：

1 无线局域网组网设计应选用满足工业和信息化部相关规定要求，具有国家无线电管理机构核发无线电发射设备型号核准证的设备进行组网；无线接入信道应采用信号加密技术；

2 无线局域网组网设计应符合《深圳市城市公共无线局域网建设标准及服务规范》要求，网络、无线设备应同时支持 IPv4 和 IPv6 组网；

3 设置单台无线控制器时无线接入设备宜直连核心交换机，设置多台无线控制器时可增设汇聚层交换机，无线接入设备分片接入不同无线控制器；

4 每台无线控制器控制的无线接入设备数量不宜大于最大控制台数的 80%，单个无线接入设备最大并发接入终端能力不宜小于 25 个并发用户；

5 无线局域网组网宜采用软光纤或铠装尾纤；每个无线接入设备点位应布放一条通信线缆到网络交换机位置。

4.3.6 政务网络接入除应符合本标准第4.3.5条规定外，尚应符合下列规定：

1 政务网络应采用独立的设备和线路组网，通过政务网络专用认证平台进行认证，不应与公共无线局域网直连，并应设置相应等级的网络安全防护措施；

2 政务网络覆盖范围宜限于建筑内机关部门工作场所及政务服务大厅；

3 政务网络的无线局域网核心设备、无线控制器设备应设置在机关内部的设备机房内，汇聚和接入交换机应设置在机关内部的弱电设备间内，无线接入设备应为专用设备。

4.3.7 公共安全网络接入除应符合本标准第4.3.5条规定外，尚应符合下列规定：

1 公共安全网络应采用独立的设备和线路组网，应通过公共安全网络的认证平台进行认证接入，应设置相应等级的网络安全防护设备；

2 公共安全网络、无线设备的选型应符合有关安全管理规定，设备组网不应与其他设备共用同一线缆；

3 公共安全网络覆盖范围宜限于公共安全设备的安装地点和管理范围；

4 公共安全网络设备、无线控制器设备应设置在建筑级通信机房内，应安装于专用设备机柜内；汇聚和接入交换机应设置在建筑各区域的弱电设备间内，安装于专用设备机柜内。

4.3.8 公众网络接入除应符合本标准第4.3.5条规定外，尚应符合下列规定：

1 公众网络接入系统设计方案应包含用户身份认证功能设计，明确用户身份认证机制；

2 应根据民用建筑功能、规模以及公众用户可达区域等因素测算网络容量需求，并宜合理利用建筑室内综合布线系统进行无线设备组网；

3 无线接入设备宜安装于天花板上、墙面高处等公众无法接触的位置；

4 方案设计时应就近提供无线接入设备的电源和网络接入点。

4.3.9 企事业网络接入除应符合本标准第4.3.5规定外，尚应符合下列规定：

1 企事业网络可利用建筑公共无线局域网设备组网，或自备设备独立组网，宜通过自有网络安全管理设备进行认证接入，并应配置相应等级的网络安全防护设备；

2 企事业网络宜限于建筑内部企事业单位使用的场所范围，应根据单位占地范围、使用人数、业务需求等因素测算网络容量需求；

3 企事业网络的无线局域网核心设备、无线控制器设备宜安装在企事业单位内部设备机房中，汇聚和接入交换机宜安装在企事业单位内部弱电设备间内。

4.3.10 政务网络布线宜布置在机关单位内部，通过公共综合布线区域敷设时应使用单独线缆槽道，并应进行相应的安全防护和设施监控。

4.4 应急通信设施

4.4.1 民用建筑应预留与城市应急广播、无线宽带应急通信等系统连通的专用接口或电源、通道等配套设施。

4.4.2 民用建筑内设置应急广播时，可与消防广播共用广播终端和控制系统；利用消防广播作为应急广播时，消防广播系统应预留与城市应急广播系统对接的专用接口，应急广播终端宜设置专用控制回路。下列场所应设置应急广播终端：

- 1 中型及其以上公共建筑的人员密集场所；
- 2 大型会议室等重要功能空间；
- 3 地下室人防区域；
- 4 公共交通空间；
- 5 应急管理服务场站；
- 6 低空飞行起降区域。

4.4.3 下列民用建筑应预留无线宽带应急通信系统宏基站及配套设施，无线宽带应急通信宏基站间距及天线挂高要求宜符合表 4.4.3 的规定，并宜与周边宏基站分布形成互补；公众移动通信宏基站站址应预留应急通信宏基站的建設条件。

- 1 设置应急管理监测预警指挥中心的政府办公建筑；
- 2 大型及以上的文化、体育场馆；
- 3 航站楼；
- 4 市级会展中心；
- 5 火车站、汽车站等交通枢纽；
- 6 应急管理服务场站；
- 7 二级普通消防站及以上其他消防站。

表 4.4.3 无线宽带应急通信宏基站间距及天线挂高

城市功能区	基站覆盖半径 (m)	站址间距 (m)	基站覆盖面积 (km ²)	天线挂高 (m)
高强度开发的中心城区	400~530	600~800	0.31~0.55	25~50
开发强度较高的城市副中心 区、国家高新区等	530~670	800~1000	0.55~0.87	25~50
开发强度适中的城市混合区	670~870	1000~1300	0.87~1.46	25~50
中小学等开发强度较低城区	870~1070	1300~1600	1.46~2.22	30~50

4.4.4 第 4.4.3 条 1~5 款民用建筑设置室内移动通信覆盖系统和移动通信机房时，应预留无线宽带应急通信系统所需的空间和通道。

4.5 通信机房

I 一般要求

4.5.1 民用建筑除宜按项目集中设置多家通信运营商共需的通信设备机房等建筑级通信机房外，尚宜按设置条件预留城区级通信机房，并应满足城市生命线工程、通信基础设施防灾等安全保障要求。

4.5.2 民用建筑设计公共通信网络和弱电系统时，应符合以下规定：

- 1 固定电话、有线电视、互联网接入、政企事业单位的数据接入等通信业务，应通过综合布线、光纤专线线路与公共通信网连通；

2 公众移动通信、应急通信、无线局域网宜设计独立的通信网络和通道；不小于 2 万 m² 的单体民用建筑，宜分区或分层汇聚室内移动通信覆盖系统；

3 建筑内有安全性要求较高的单位敷设光缆时，其专用光缆应直接穿过通信设备机房，不宜在通信设备机房落地跳接。

II 建筑级通信机房

4.5.3 民用建筑内宜集中设置通信设备机房，通信设备机房宜布置在单体建筑的底部；满足表 4.5.3 中设置条件之一的单体建筑、设有金属轿厢客梯或地下室的建筑，宜设置不少于 1 个通信设备机房；不满足表 4.5.3 中设置条件的单体建筑，宜预留大于 1m×1m 的通信设备安装空间。

表 4.5.3 通信设备机房设置条件

类别	设置条件
通信总用户数（用户）	≥300
商业、酒店、办公楼等单体建筑（m ² ）	≥3000

4.5.4 符合设置条件的民用建筑宜集中设置至少 1 个通信设备机房，结合民用建筑建设规模和室内移动通信覆盖系统应用模式确定，设置通信设备机房宜符合下列规定：

1 计容总建筑面积不大于 15 万 m² 民用建筑，宜设置 1 个通信设备机房，通信设备机房的使用面积宜符合表 4.5.4 的规定；

表 4.5.4 通信设备机房的使用面积

总建筑面积 (万 m ²)	通信设备机房 使用面积 (m ²)	室内移动通信覆盖系统应用模式
A≤1	10~15	-
	15~25	覆盖
	30~40	增强、高强
1<A≤4	30~40	覆盖
	40~50	增强、高强
4<A≤15	45~55	覆盖
	55~70	增强、高强

注：1 设置宏基站时，通信设备机房面积增加 10m²。

2 不需要设置室内移动通信覆盖系统时，通信设备机房与进线间功能相同。

3 居住建筑面积大于 60% 及以上的项目，通信设备机房面积取低值。

4 通信设备机房面积为 40m² 及以上时，宜在机房内设置隔断分为缆线间和设备间。

2 计容总建筑面积大于 15 万 m² 的单功能民用建筑，宜按每 15 万 m² 设置 1 个通信设备机房，通信设备机房根据服务面积按表 4.5.4 确定，并宜结合建筑功能需求设置其他机房；

3 城中村开展综合整治、功能改变两个模式建设时，单个城中村宜结合新建、改扩建办公等集体物业布置 1 个 40m²~60m² 通信设备机房。

4.5.5 符合下列条件之一时，民用建筑工程宜单独设置 10m²~15m² 的有线电视机房：

1 建筑面积大于 5000m² 的娱乐类建筑；

2 有线电视用户超过 72 户的居住建筑；

3 有线电视用户超过 50 户的商业类、医疗卫生类建筑。

4.5.6 长度超过100m的民用建筑宜按建筑功能分区或空间分隔设置通信设备机房，每个通信设备机房使用面积宜按照本标准表4.5.4设置。

4.5.7 高度超过150m的超高层公共建筑项目宜设置两个及以上通信设备机房，第一个通信设备机房宜设置在裙房或地下室，使用面积根据公共建筑项目总面积可按本标准表4.5.4设置；其他通信设备机房宜结合避难层设置，按每不大于100m高度间距增加设置1个15m²~20m²的通信设备机房。

4.5.8 举行国家级或国际级赛事的体育建筑宜设置2个通信设备机房，通信设备机房面积之和大于本标准表4.5.4中通信设备机房面积10m²及以上。

4.5.9 共用地下室（裙房）的超大型民用建筑工程被城市道路、分期建设划分为多个功能分区时，宜按功能区设置通信设备机房，每个通信设备机房按本标准第4.5.4条设置；计容总建筑面积大于50万m²的共用地下室民用建筑工程，宜将最靠近市政通信管道的通信设备机房面积扩大，并宜按通信运营商数量拆分为多个15m²~40m²的通信运营商机房和15m²~20m²总配线间。

4.5.10 对外连接的建筑级通信机房宜靠近市政通信管道，宜设置在建筑物的首层或楼上层，并应符合下列规定：

1 主体建筑处于城市高风险易涝区时，建筑级通信机房应布置在楼上层；

2 主体建筑位于城市中、低风险易涝区，达到一般通信建筑在当地防洪、排涝的设防标准时，条件受限的建筑级通信机房可设在有多层地下室的地下一层；

3 设置在建筑物地下室和首层的通信机房应严格按照有关规定和技术标准的要求，设置防水排涝设施，降低防洪防涝风险。

III 城区级通信机房

4.5.11 符合设置条件的民用建筑应布置1个或多个150m²~180m²城区级通信机房，建筑主体能提供一级用电负荷时机房面积取低值；布置两个及以上机房时，其中两个机房宜共址布置。城区级通信机房设置条件及数量应符合表4.5.11的规定

表 4.5.11 城区级通信机房设置条件及数量

建筑功能	设置条件	机房数量	备注
市级行政办公、文化、体育、交通等政府投资公共建筑（万m ² ）	计容建筑面积≥3，	每3~4设置1个，且≤2个	不含中小学校、医院
商业、商务办公、酒店、高等院校等综合类民用建筑（万m ² ）	计容建筑面积≥50； 通信用户数≥5万户	每40~50设置1，或每5万~6万通信用户设置1，且≤3个	
居住建筑（户）	≥5000	≥1个	
综合类城市更新（hm ² ）	≥6	每6~8设置1，且≤4	
通信建筑		≥2个	单独占地

4.5.12 城区级通信机房的位置宜布置在建筑物的首层或楼上层，靠近两条城市道路上市政通信管道；布置通信机房时应符合下列规定：

1 主体建筑位于城市高风险易涝区时，城区级通信机房应布置在楼上层；

2 主体建筑位于城市中、低风险易涝区时，主体建筑达到现行行业标准《通信建筑工程设计规范》YD 5003中一般通信建筑在当地城区防洪、排涝的设防标准时，城区通信机房可设置在具有多层地下室的地下一层；

3 当设置在地下的通信机房顶部位于室外地面或绿化土层下方时，应避免顶部滞水，并应采取避免积水、渗漏的措施；

4 当2个城区通信机房同址设置时，机房设备间宜根据系统配置及管理需要分区布置；

5 设置在建筑物地下室和首层的通信机房应严格按照有关规定和技术标准的要求，设置防水

排涝设施，降低防洪防涝风险。

IV 机房要求及配套设施

4.5.13 设计民用建筑通信机房时，机房宜采用矩形平面布局，长宽比不宜大于4:3；当机房由单个房间或多个房间组成时，每个房间的最小净宽不应小于3m；机房门、层高、荷载等条件除符合现行行业标准《通信建筑工程设计规范》YD 5003外，尚应符合下列规定：

- 1 层高不宜小于 3.0m，荷载不宜小于 8kN/m²；
- 2 机房经常开启的门不应与酸、碱、蒸汽、粉尘和噪声严重的场所相邻；
- 3 机房宜设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物进入室内的设施；
- 4 民用建筑集中空调系统应设计建筑级通信机房的用冷需求；宜在土建阶段预留城区级通信机房的室外空调机位与室内机排水设施及排水通道，应满足机房安装自备空调的要求，预留室外机铜管的敷设通道，其引接距离不宜大于 100m；
- 5 城区级通信机房在屋面安装北斗卫星同步天线时，同步信号应通过线缆引入机房。

4.5.14 设计民用建筑通信机房的配套设施时，应按现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037、《民用建筑电气设计标准》GB 51348的有关规定设置消防报警和气体灭火措施，并应符合下列规定：

1 建筑级通信机房可结合机房面积大小采用简易气体灭火措施；民用建筑土建设计阶段宜在城区级机房外预留消防报警和气体灭火的总接口，不具备条件时，城区级通信机房宜单独设置消防报警和气体灭火措施，可与城区级数据机房等机房共用气体灭火措施；

2 通信机房设备供电电源应符合下列规定：

- 1) 通信机房负荷等级不应低于二级负荷，城区级通信机房的负荷等级不应低于所属建筑物的最高负荷等级；
- 2) 通信机房宜具备双回路电源，建筑级通信机房的电源功率宜按0.8kW/m²~1.1kW/m²设置，城区级通信机房电源功率宜按1.5kW/m²~2.2kW/m²设置；无法提供双回路电源时，应按各类通信机房最小面积增加不小于10%的使用面积；
- 3) 宜为机房设备设置专用配电箱，容量宜满足机房远期需求；机房供电线路宜从上一级配电屏放射引来；
- 4) 机房配电箱应设置计量装置；
- 5) 供电线路接地型式应与建筑物供电配电系统接地系统一致，独立设置的机房应采用TN-S/TN-C-S形式；
- 6) 城区级通信机房应预留外接应急电源的接口，并应留有应急发电车的停车位置；
- 7) 民用建筑配置有后备应急电源系统，宜将城区机房纳入供电范围。

3 通信机房防雷与接地应符合下列规定：

- 1) 机房应利用建筑物的接闪装置、引下线、均压环、接地体作为机房的防直击雷措施，所有进出机房的供电线路、信号线路均应安装相应的电涌保护装置并采取屏蔽措施；
- 2) 机房内交流配电箱配置的电涌保护装置，应满足通信局（站）防雷与接地工程的设计要求；
- 3) 机房的防雷接地、等电位联结、防静电接地和防雷接地等保护接地宜与民用建筑供配电系统共用接地装置，接地电阻值应按系统中最小值确定；机房应预留不少于2处接入大楼总接地排的接地装置，设置分隔的机房，宜按隔断后机房设置接地装置；
- 4) 机房内应设置等电位联结端子箱，机房内各设备外露可导电部分、外界可导电部分、建筑物金属结构应做等电位联结和接地。

4 机房的绿色与节能设计宜根据所在区域的气候、资源、生态环境等条件，利用和共享建筑

物本体设施，合理利用可再生能源。

4.6 通信接入管道及通道

I 一般要求

4.6.1 通信接入管道及通道按应用场景可分为室内接入通道和室外接入管道，管道和通道与民用建筑内基站、通信机房、数据机房、市政通信管道和预留基础设施之间应形成通达、连续的通信缆线敷设通道。

4.6.2 民用建筑内布置超级基站、城区级数据机房和通信机房时，应设置双路由通道，两条路由由上对外连接管道、垂直通道、水平通道应相互独立，并应与市政道路上通信管道连通。

II 室外接入管道

4.6.3 室外接入管道应按应用场景分为对外连接管道和地面接入管道，宜按 $\phi 110\text{mm}$ 塑料管或满足使用要求的其他管材设计；室外接入管道容量不宜小于3孔，对外连接管道应与市政通信管道的检查井连通。

4.6.4 民用建筑内设置建筑级数据机房和通信机房时，对外连接管道容量宜按机房面积之和设置，应设置1个及以上的通道，管道容量不应小于3孔。建筑级机房对外连接管道容量控制宜符合表4.6.4的规定。

表 4.6.4 建筑级机房对外连接管道容量控制

机房面积之和 (m ²)	连接通道	单路由对外连接管道容量 (孔)
$30 \leq A$	1 个及以上	4~6
$15 \leq A < 30$	1 个及以上	3~5
$A < 15$	1 个及以上	3

注：1 民用建筑内附属重要通信用户时可设置双路由由室外接入管道；

2 每档机房面积越大，对应管道容量取值越大；

3 城中村通信机房的对外连接管道取高值；

4 民用建筑附属宏基站时管道容量增加 2~3 孔。

4.6.5 民用建筑设置 2 处建筑级通信机房时，每处对外接入管道宜符合表 4.6.4 规定；举行国家级或国际级体育赛事的超大型单体建筑，2 处建筑级通信机房可与该项目内其他建筑统一设置对外连接管道，管道容量不宜小于 4 孔。

4.6.6 民用建筑内设置超级基站、城区级数据机房和通信机房时，宜按两者机房面积之和设置对外连接管道，对外连接管道应设置2个及以上路由，分别接入市政通信管道，城区级数据机房和通信机房对外连接管道容量控制宜符合表4.6.6的规定。

表 4.6.6 城区级数据机房和通信机房对外连接管道容量控制

机房面积之和 (m ²)	连接通道	单路由对外连接管道容量 (孔)
$180 \leq A$	2 个及以上	10~18
$90 \leq A < 180$	2 个及以上	8~12
$40 \leq A < 90$	2 个及以上	6~8

注：1 公共建筑附属宏基站时管道容量增加2~3孔；

2 每档机房面积越大，对应管道容量取值越大。

4.6.7 民用建筑覆土层设置地面接入管道宜符合下列规定：

1 多栋建筑彼此独立时，地面接入管道宜在对外连接管道容量基础上叠加建筑需求；每栋

建筑单体的接入管道容量不宜小于 3 孔，公共通道管道容量不宜小于 4 孔；每汇聚 2 栋~4 栋建筑单体，地面接入管道容量宜增加 1 孔；

2 多栋建筑或塔楼共用地下室时，地面接入管道容量宜为 2 孔~4 孔，微基站、视频监控等设施的接入管道容量不宜小于 2 孔或不小于 4Φ50 的小型管材。

4.6.8 设计通信接入管道时，宜根据通信管道容量选取人（手）孔规格，应符合现行行业标准《通信管道人孔和手孔图集》YD/T 517的有关规定，并应符合下列要求：

- 1 非标准的人（手）孔的荷载与强度应满足应用场景的使用要求；
- 2 管道容量小于等于 6 孔时可采用手孔，手孔井宜符合长 1.12m 宽 0.7m 深 1.0m 的要求；
- 3 对外连接管道在拐角、分支处、超过 60m 的直线段中间和对外连接管道的连接处宜设置检查井，并应接入市政人孔井。

III 室内通道

4.6.9 室内通道按分布可分为水平通道和垂直通道，由弱电竖井与桥架等组成；通道应与项目红线内的通信机房、数据机房、对外连接管道、通信用户或基站天线之间连通，并应为重要数据通信用户提供专用接入通道。

4.6.10 公共通信网线路宜敷设在弱电竖井和桥架内，不应与水管、燃气管、热力管等管道共用竖井；弱电竖井内宜预留公共通信网敷设的桥架或槽盒。

4.6.11 与对外连接管道连通的通信桥架，宜按对外连接管道的容量配置，并在对外连通管道衔接处做好防水措施。

4.6.12 设置弱电竖井的民用建筑，在弱电竖井与屋顶之间宜预埋不小于4根Φ50塑料管道；民用建筑屋顶、裙房屋顶设置宏基站时，在弱电竖井与屋顶之间宜集中预埋专用9根Φ50塑料管道（或3Φ110或等管径的通道），并应在预埋管道处安装防水套管。

4.6.13 民用建筑内通信机房、数据机房与弱电竖井、对外连接通道之间应设置专用通信桥架；民用建筑设置2个通信设备机房时，2个通信设备机房之间应设专用通信桥架。

4.6.14 超大型体育建筑宜在看台和场心之间预留公众移动通信缆线及电力线路敷设的通道。

4.6.15 民用建筑需要二次装修时，弱电竖井至每层数据和通信用户应至少预留桥架或槽盒穿越竖井墙体；需要穿越承重墙时，应在承重墙上预留相应孔洞。

4.6.16 民用建筑内设置超级基站、城区级通信机房和数据机房以及存在对信息通信安全较高的用户时，应在建筑内设置双路由通道，并应符合下列规定：

1 布置在塔楼层的双路由通道需求，建筑内垂直通道宜采用2个弱电竖井，条件受限时可在强电井内设置作为第二路由的专用通信槽盒，宜与强电槽盒分别布置在强电竖井的两侧，并应采取降低强电线路对通信线路影响的隔离措施，应与对外连接管道和市政通信管道连通；

2 布置在裙房层的通信机房或数据机房，宜通过2个弱电竖井与市政通信管道连接，条件受限时宜沿建筑外墙设置配套垂直通道，并应与对外连接管道和市政通信管道连通；

3 对外连接管道至通信机房和数据机房或竖井，机房至竖井、至重要信息通信用户的水平通道等，宜分别设置桥架或槽盒，宜尽可能保持必要的安全距离。

5 智慧基础设施

5.1 一般规定

5.1.1 民用建筑智慧基础设施设计内容应包括建筑信息模型、智能建筑数字平台、智能建筑基础设施、智慧城区基础设施、低空飞行基础设施等，借助人工智能、数字孪生、物联网、云计算、大数据等先进信息技术，提高民用建筑智能水平。

5.1.2 智能建筑数字平台应以建筑信息模型数据为基础，接入数据宜包括物联网数据和信息化应用业务数据等，数据采集、分析和安全管理应符合相关法规要求，通过数据治理、融合以及开放共享服务，提供智能化服务的基础支撑能力。

5.1.3 智慧基础设施应以智能建筑和智慧城区应用场景为依据进行合理配置，优先采用自主可控，并应与智慧城市无缝衔接。

5.1.4 民用建筑智慧基础设施设计应符合现行国家标准《智能建筑设计标准》GB 50314 的相关规定。

5.1.5 民用建筑智慧基础设施设置要求应符合表 5.1.5 规定。

表 5.1.5 民用建筑内智慧基础设施设置

智慧基础设施类型	民用建筑类型										
	居住	办公	商业	金融	教育	科研	医疗卫生	体育	交通	市政	文化娱乐
建筑信息模型	●*	●*	●*	●	●	●	●	●	●*	●*	●
智能建筑数字平台	●*	●*	●*	●	●	●	●	●	●*	●*	●
自动体外除颤器	○*	○*	●*	○*	●	○*	●	●	●	●*	○*
全屋智能	○*	○#	○#	△#	○#	△#	△#	-	-	-	△#
建筑级数据机房	●	●	●	●	○*#	○	●*	●*	●	△	△
多功能智能杆	△*	○*	○*	-	△*	-	△*	○*	○*	△#	△*
城区级数据机房	△*	△#	-	-	-	-	-	△*	△*	△#	△#
应急管理监测预警 指挥中心	-	△#	-	-	-	-	△#	-	△#	△#	-
低空飞行起降空间	○*	○*	○*	-	-	-	●*	●*	●*	-	-

注：●应，○宜，△可，-不设置；*进一步结合项目规模，#进一步结合建筑细分类别

5.2 建筑信息模型

I 一般要求

5.2.1 民用建筑新型基础设施 BIM 技术应用深度应与民用建筑主体 BIM 技术应用深度保持一致。

5.2.2 模型应具有可扩展性，可通过增加模型单元种类及模型单元属性进行扩展。

5.2.3 采用不同方式表达的模型数据应具有一致性。

5.2.4 模型单元分类和编码应符合现行深圳市工程建设地方标准《建筑工程信息模型语义字典标准》SJG 157 的规定以及表 5.2.4-1~3 的规定；可按需增加其他分类和编码标准的类别和编码属性，属性名应包含对应的标准名称或编号关键词。

表 5.2.4-1 模型单元分类和编码

类目	编码	备注
后勤服务空间	12-17.00.00	
设备机房	12-17.39.00	
智能化系统机房	12-17.39.50	
数据中心机房	12-17.39.50.11	本标准术语：数据机房
建筑级数据机房	12-17.39.50.11.05	
城区级数据机房	12-17.39.50.11.10	
通信机房	12-17.39.50.13	
建筑级通信机房	12-17.39.50.13.05	
城区级通信机房	12-17.39.50.13.10	
应急管理监测预警指挥中心	12-17.39.50.15	

注：淡显文字为深圳市《建筑工程信息模型语义字典标准》SJG 157-2024 中的类目及编码，本表转录旨在表达本标准新增类目的上级类目及编码。

表 5.2.4-2 模型单元分类和编码

类目	编码	备注
室外制品	30-21.00.00	
公共服务设施	30-21.30.00	
多功能杆	30-21.30.27	
多功能智能杆	30-21.30.27.10	
建筑给水热水	30-31.00.00	
加热贮热设备	30-31.30.00	
太阳能集热器	30-31.30.50	
空调	30-44.00.00	
冷媒输送设备	30-44.50.00	
乙二醇泵	30-44.50.20	
供配电	30-50.00.00	
备用电源	30-50.40.00	
太阳光伏发电系统	30-50.40.40	
光伏组件	30-50.40.40.10	
光伏变换器	30-50.40.40.20	
光伏并网柜	30-50.40.40.30	
风力发电系统	30-50.40.50	
风力发电机组	30-50.40.50.10	
风力发电并网逆变器	30-50.40.50.20	
风力发电并网控制器	30-50.40.50.30	
储能单元	30-50.40.70	
储能变流器	30-50.40.80	

续表 5.2.4-2

类目	编码	备注
充电设施	30-50.50.00	
直流充电设施	30-50.50.20	
快速充电设施	30-50.50.20.10	
超速充电设施	30-50.50.20.20	
充电主机	30-50.60.00	
电动自行车充电装置	30-50.70.00	
通信和信息	30-55.00.00	
信息网络设备	30-55.20.00	
无线接入设备	30-55.20.22	
无线控制器	30-55.20.24	
室外移动通信覆盖设备	30-55.32.00	
宏基站天线	30-55.32.10	
室外全向天线	30-55.32.10.10	
室外大张角天线	30-55.32.10.20	
室外小型定向天线	30-55.32.10.30	
微基站天线	30-55.32.20	
室内移动通信覆盖设备	30-55.35.00	
电分路合路器	30-55.35.40	
电合路器	30-55.35.40.10	
通信天线	30-55.35.50	本标准术语：室分天线
全向天线	30-55.35.50.10	
全向吸顶天线	30-55.35.50.10.10	
定向天线	30-55.35.50.20	
赋型天线	30-55.35.50.20.10	
小型板状天线	30-55.35.50.20.20	
移动通信信源设备	30-55.37.00	
射频拉远单元	30-55.37.10	
有源集线器	30-55.37.20	
基带处理单元	30-55.37.30	
基站设备柜	30-55.37.40	
弱电线管线槽及配件	30-59.00.00	
光纤及配件	30-59.20.00	
光缆	30-59.20.25	
光电混合缆	30-59.30.00	

注：淡显文字为深圳市《建筑工程信息模型语义字典标准》SJG 157-2024 中的类目及编码，本表转录旨在表达本标准新增类目的上级类目及编码。

表 5.2.4-3 模型单元分类和编码

类目	编码	备注
给水排水系统	16-10.00.00	
给水系统	16-10.10.00	
热水系统	16-10.10.20	
太阳能光热系统	16-10.10.20.10	
暖通空调系统	16-20.00.00	
空气调节系统	16-20.30.00	
冷热源系统	16-20.30.10	
空调储能系统	16-20.30.10.10	
电气系统	16-30.00.00	
供配电系统	16-30.10.00	
电源	16-30.10.10	
市政电源	16-30.10.10.10	
太阳光伏发电系统	16-30.10.10.20	
风力发电系统	16-30.10.10.30	
电化学储能系统	16-30.10.10.40	
智能化系统	16-40.00.00	
智能化集成系统	16-40.20.00	本标准术语：智能建筑数字平台
信息设施系统	16-40.30.00	
室外移动通信覆盖系统	16-40.30.22	
宏基站	16-40.30.22.10	
微基站	16-40.30.22.20	
室内移动通信覆盖系统	16-40.30.25	
室内天线分布式系统	16-40.30.25.10	
微基站	16-40.30.25.20	
多功能智能杆系统	16-40.30.65	
建筑设备管理系统	16-40.40.00	
动力环境监测系统	16-40.40.30	
水质在线监测系统	16-40.40.40	
噪声监测系统	16-40.40.50	
结构健康监测系统	16-40.40.60	
机房工程	16-40.70.00	
通信设备机房	16-40.70.32	
应急指挥中心机房	16-40.70.45	本标准术语：应急指挥中心
数据机房	16-40.70.55	

注：淡显文字为深圳市《建筑工程信息模型语义字典标准》SJG 157-2024 中的类目及编码，本表转录旨在表达本标准新增类目的上级类目及编码。

5.2.5 BIM 设计交付物的命名应简明且易于辨识。文件夹、文件、模型单元及属性命名宜符合下列规定：

- 1 宜使用汉字、英文字符、数字、半角下划线“_”和半角连字符“-”的组合；
- 2 字段内部组合宜使用半角连字符“-”，字段之间宜使用半角下划线“_”分割；
- 3 命名字段内部不应出现空格；
- 4 构件级模型单元命名宜包含模型单元的类目名称字段以及模型单元特征字段。

5.2.6 除本节规定外，建筑信息模型设计应符合现行深圳市工程建设地方标准《建筑工程信息模型设计交付标准》SJG 76 的规定。

II 模型构建及 BIM 设计交付物表达

5.2.7 项目模型坐标系应采用 2000 国家大地坐标系（CGCS2000），绝对高程应采用 1985 国家高程基准，并应注明所采用的平面坐标系统和高程基准。项目级和功能级模型单元的模型坐标应与项目工程坐标一致。

5.2.8 民用建筑通信基础设施、智慧基础设施和新能源基础设施常见构件级模型单元最低几何精度表的配置，应分别符合表 5.2.8-1~3 的规定。

表 5.2.8-1 通信基础设施构件级模型单元最低几何精度表的配置

序号	模型单元名称	方案设计	初步设计	施工图设计	深化设计
1	宏基站天线	—	G2	G2	G3
2	微基站天线	—	—	G2	G3
3	室分天线	—	—	G2	G3
4	射频拉远单元	—	—	G2	G3
5	有源集线器	—	—	G2	G3
6	电耦合器、电功分器、电合路器	—	—	G2	G3
7	基站设备柜	—	G2	G2	G3
8	无线接入设备	—	—	G2	G3
9	无线控制器	—	—	G2	G3

表 5.2.8-2 智慧基础设施构件级模型单元最低几何精度表的配置

序号	模型单元名称	方案设计	初步设计	施工图设计	深化设计
1	多功能智能杆	—	G2	G2	G3

表 5.2.8-3 新能源基础设施构件级模型单元最低几何精度表的配置

序号	模型单元名称	方案设计	初步设计	施工图设计	深化设计
1	光伏组件	—	G2	G2	G3
2	光伏变换器	—	—	G2	G3
3	光伏并网柜	—	G2	G2	G3
4	风力发电机组	—	G2	G2	G3
5	风力发电并网逆变器	—	—	G2	G3
6	风力发电并网控制器	—	—	G2	G3
7	太阳能集热器	—	G2	G2	G3
8	热水储水箱	—	G2	G2	G3
9	储能单元	—	G2	G2	G3
10	储能变流器	—	G2	G2	G3
11	乙二醇泵	—	G2	G2	G3
12	蓄冰装置	—	G2	G2	G3

续表 5.2.8-3

序号	模型单元名称	方案设计	初步设计	施工图设计	深化设计
13	充电设施	—	—	G2	G3
14	充电主机	—	—	G2	G3

5.2.9 模型单元颜色设置应符合下列规定：

1 与消防有关的模型单元应采用红色系。给排水、通风空调、电气、智能化和燃气专业与消防有关的二级系统的颜色设置宜符合表 5.2.9-1 的规定；消防救援场地、救援窗口等宜采用 RGB(255,128,128)颜色；

2 给排水、通风空调、电气、智能化和燃气专业与消防无关的二级系统应分别采用从属于一级系统的色系的不同颜色，三级系统可采用二级系统颜色，或采用和二级颜色接近的不同颜色以区别不同的三级系统。与消防无关的给排水、通风空调、电气、智能化和燃气专业的一、二级系统的颜色设置宜符合表 5.2.9-2 的规定；

3 结构专业宜采用灰色系，总图、建筑、钢结构、装配式混凝土结构等专业或专项和消防无关模型单元的颜色设置宜采用浅色系并与给排水、通风空调、电气、智能化和燃气专业有明显区分。

表 5.2.9-1 给排水、通风空调、电气、智能化和燃气专业与消防有关的二级系统的颜色设置

一级系统	二级系统	颜色设置值		
		红 (R)	绿 (G)	蓝 (B)
给排水系统	消防系统	255	0	0
暖通空调系统	通风系统 (防排烟系统、排风兼排烟系统、补风系统、 进风兼补风系统)	192	0	0
电气系统	供配电系统 (消防设备配电系统)	164	0	0
智能化系统	公共安全系统 (火灾自动报警及 消防联动控制系统)	238	0	0

表 5.2.9-2 与消防无关的给排水、通风空调、电气、智能化和燃气专业的一、二级系统的颜色设置

一级系统	颜色设置值			二级系统	颜色设置值		
	红 (R)	绿 (G)	蓝 (B)		红 (R)	绿 (G)	蓝 (B)
给排水系统	0	0	255	给水系统	0	191	255
				排水系统	0	0	205
				中水系统	135	206	235
				循环水系统	0	0	128
暖通空调系统	0	255	0	供暖系统	124	252	0
				通风系统 (防排烟系统、排风兼排烟系统、补风系 统、进风兼补风系统除外)	0	205	0

续表 5.2.9-2

一级系统	颜色设置值			二级系统	颜色设置值		
	红 (R)	绿 (G)	蓝 (B)		红 (R)	绿 (G)	蓝 (B)
暖通空调系统	0	255	0	空气调节系统	0	139	69
				除尘与有害气体净化系统	180	238	180
电气系统	255	0	255	供配电系统 (消防设备配电系统除外)	160	32	240
				应急电源系统	218	112	214
				照明系统	238	130	238
				防雷与接地系统	208	32	144
智能化系统	255	255	0	信息化应用系统	255	215	0
				智能化集成系统	238	221	130
				信息设施系统	255	246	143
智能化系统	255	255	0	公共安全系统 (火灾自动报警及消防 联动控制系统除外)	255	165	0
				机房工程	139	105	20
动力系统	—	—	—	热力系统	139	139	139
				燃气系统	205	92	92
				油系统	193	205	193
				燃煤系统	224	238	238
				气体系统	105	105	105
				真空系统	190	190	190

5.2.10 民用建筑新型基础设施常见构件级模型单元属性信息表的配置，应符合附录 A、B、C 的规定。

5.2.11 模型宜包含绿色建筑评价、碳排放计算等相关信息。

III 设计交付

5.2.12 宜通过协同管理平台对 BIM 设计交付物进行集中管理和交付，不宜采用移动介质或其他方式分发交付。

5.2.13 BIM 设计交付物宜采用区块链、电子签章等技术进行认证。

5.2.14 BIM 设计交付应遵守国家及深圳市网络和数据安全管理制度，按合同约定的交付方式进行，不得未经授权向其他方泄露信息。

5.3 智能建筑数字平台

I 一般要求

5.3.1 智能建筑数字平台应遵循模块化、组件化、统一性、标准化及兼容性、可扩展性、安全性、统一维护原则，并应符合下列规定：

1 模块化：应对信息化应用进行抽象建模，业务数据与业务逻辑解耦，平台和应用解耦，实现模块化建设；

- 2 组件化：应以服务、数据为中心，构建组件化架构，具备灵活、按需组合的能力；
 - 3 统一性：应构建统一数字平台，接入所有业务子系统，集成所有业务数据，提供统一的数据湖和业务服务，支撑综合信息化应用；
 - 4 标准化及兼容性：应提供标准化的南向接入和集成接口，与各子系统的主流技术兼容；同时提供标准化北向服务接口，方便快速构建信息化应用；
 - 5 可扩展性：应具备横向扩展能力，支撑高性能、高吞吐量、高并发、高可用的业务场景，同时支持未来业务扩展；
 - 6 安全性：应构建物理安全、网络安全和应用系统 E2E 综合安全体系，确保系统、网络和数据机密性、完整性、可用性、可追溯性；
 - 7 统一运维：应在同一个平台上高效快速完成日常维护、问题处理等运维工作；能够支持远程、高效地安装、部署、调测、验收、软件更新和升级。
- 5.3.2 智能建筑数字平台宜支持云边协同和分布式部署，可支持公有云、私有云、混合云等多种部署方式。
- 5.3.3 智能建筑数字平台应从用户管理、权限管理、日志管理、数据安全、可扩展性和可维护性进行安全设计；可根据智能建筑数字平台的重要性设置物理安全措施。
- 5.3.4 智能建筑数字平台可与建筑信息模型关联设置，其子系统和功能模块等内容宜结合民用建筑的功能、规模以及需求有选择设置，分步实施。
- 5.3.5 智能建筑数字平台建设应与智慧城市数字平台、智慧城区数字平台的规划匹配，按照智慧城市、智慧城区的接口要求，提供城市管理和城区管理要求的基础数据。
- 5.3.6 智能建筑数字平台的软硬件应支持自主可控，选用国产化的技术和产品，含数字平台服务器、数字平台操作系统、数据库系统等，尽可能保障供应链安全。

II 信息化应用

- 5.3.7 信息化应用应符合下列规定：
- 1 信息化应用宜采用分级分类方式，信息化应用一级分类应包括公共服务、安全管理、能源管理、环境管理、物业管理和专业业务；
 - 2 信息化应用分类应具有适用性和开放性，可根据技术发展、智能建筑和智慧城区的建设运营，补充、扩展和完善二级分类。
- 5.3.8 信息化应用应根据建筑物的类别、功能、定位和规模，满足建筑物建设和运营需求，民用建筑信息化应用一级分类应符合现行国家标准《智能建筑设计标准》GB 50314 的有关规定。
- 5.3.9 公共服务二级分类宜包括访客管理、客户服务、自助服务、信息发布、通行管理和停车管理等应用；主要民用建筑公共服务应用配置应符合表 5.3.9 的规定。

表 5.3.9 主要民用建筑公共服务应用配置

二级分类	居住	办公	商业	金融	教育	科研	医疗卫生	体育	交通	市政	文化娱乐
访客管理	△	●	△	●	○	●	△	△	○#	○#	△
客户服务	△	●	●	●	○	○	●	●	●	○#	●
自助服务	○*	●	●	●	●	●	●	●	●	○#	●
信息发布	△	●	●	●	●	●	●	●	●	○#	●
通行管理	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○#	●
停车管理	○*	●	●	●	○*	●	●	●	●	○#	●

注：●应，○宜，△可，*进一步结合项目规模，#进一步结合建筑细分类别

5.3.10 安全管理二级分类宜包括视频应用、授权管理、身份识别、安防布控、风险隐患监测、消防管理和应急管理应用；主要民用建筑安全管理应用配置应符合表 5.3.10 的规定。

表 5.3.10 主要民用建筑安全管理应用配置

二级分类	居住	办公	商业	金融	教育	科研	医疗卫生	体育	交通	市政	文化娱乐
视频应用	○*	●	●	●	●	●	●	●	●	○#	●
授权管理	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○#	●
身份识别	○	●	●	●	●	●	●	●	●	△#	●
风险隐患监测	△*#	○*	○*	○*	△	△	○	○*	○*	○#	○*
安防布控	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●#	●
消防管理	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
应急管理	△*	●	●	●	●	●	●	●	●	○#	●

注：●应，○宜，△可，*进一步结合项目规模，#进一步结合建筑细分类别

5.3.11 物业管理二级分类宜包括资产管理、空间管理、物流管理、设备设施和巡更巡检等应用；主要民用建筑物业管理应用配置应符合表 5.3.11 的规定。

表 5.3.11 主要民用建筑物业管理应用配置

二级分类	居住	办公	商业	金融	教育	科研	医疗卫生	体育	交通	市政	文化娱乐
资产管理	△#	○#	●	●	●	●	●	●	●	○#	●
空间管理	△	○#	○*	○	●	○	●	●	●	△#	●
物流管理	△	○	●	●	△	○	●	○	●	△#	○
设备设施	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
巡更巡检	○	●	●	●	●	●	●	●	●	△	●

注：●应，○宜，△可，*进一步结合项目规模，#进一步结合建筑细分类别

5.3.12 能源管理二级分类宜包括能耗计量、能效分析、节约用能、高效用能和碳排监控等应用；主要民用建筑能源管理应用配置应符合表 5.3.12 的规定。

表 5.3.12 主要民用建筑能源管理应用配置

二级分类	居住	办公	商业	金融	教育	科研	医疗卫生	体育	交通	市政	文化娱乐
能耗计量	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●#	●
能效分析	○#	●	●*	●*	●	●	●	●	●	●#	●
节约用能	○#	●#	●*	●	●	●	●	●	●#	●#	●
碳排监控	○#	○#	○*	○	○	○	●#	●#	●#	●#	●#

注：●应，○宜，△可，*进一步结合项目规模，#进一步结合建筑细分类别

5.3.13 环境管理二级分类宜包括环境监测、指标发布、设备联动、水质监测和污废排放等应用；主要民用建筑环境管理应用配置应符合表 5.3.13 的规定。

表 5.3.13 主要民用建筑环境管理应用配置

二级分类	居住	办公	商业	金融	教育	科研	医疗卫生	体育	交通	市政	文化娱乐
环境监测	△	●	●	●	●	●	●	●	●	○#	●
指标发布	△	○	●*	○	○	○	●	●	●	○#	●
设备联动	△	○	○*	○	○	○	●*	●*	●*	○#	●*
水质监测	△	○	●#	○	○	●#	●	●	●	○#	●
污废排放	○	○	●	○	○	●	●	●	●	○#	●

注：●应，○宜，△可，*进一步结合项目规模，#进一步结合建筑细分类别

5.3.14 专业业务宜根据建筑类型的不同功能及业务特点进行二级分类，满足专业业务运行等功能。

III 功能要求

5.3.15 智能建筑数字平台应提供统一接入服务、统一事件服务、统一 AI 管理、统一数字空间、统一设备服务、数据主题服务、统一作业服务、统一安装服务、系统可视化。

5.3.16 智能建筑数字平台统一接入服务应符合下列规定：

- 1 应预集成各类智能建筑各类设施设备和子系统；
- 2 应定义各类设施的物模型、智能建筑设备/子系统的集成标准，符合集成标准可直接对接，无需项目定制开发；
- 3 应支持 OPC、Modbus、BacNet、MQTT、CoAP、RS485、RS232 等通用协议数据采集。

5.3.17 智能建筑数字平台统一事件服务应符合下列规定：

- 1 应支持业务告警一屏可视，分散在各系统的业务告警集中管理；应以事件中心维度管理事件，不同的事件接入不同的事件中心；
- 2 应支持灵活的模型设计，运行态环境简单配置即可实现新的业务事件和业务告警的统一接入，统一呈现和统一处理；
- 3 应支持按照规则派发事件，提供跨系统的联动触发能力。

5.3.18 智能建筑数字平台统一 AI 管理服务应符合下列规定：

- 1 应提供配置管理，满足配置代理能力支持边缘多算法的统一配置、开放集成与部署要求；
- 2 应提供消息分发能力，支持推理结果统一汇聚与上报；
- 3 应支持多智能边缘的统一监控与维护；
- 4 应支持边缘算法的远程推送与部署。

5.3.19 智能建筑数字平台统一数字空间应符合下列规定：

- 1 应兼容多种图形引擎；
- 2 应易于定制、方便扩展，支持常见图形引擎数据格式；
- 3 宜基于数字空间进行时序数据、结构化数据、非结构化数据等多类型数据的深度融合。

5.3.20 智能建筑数字平台统一设备服务应符合下列规定：

- 1 应支持物理世界的状态和数字世界状态的同步、故障的预测判断和生命周期的管理；
- 2 应提供设备从设计到实施到维护的应用工具；
- 3 应提供设备管理和组态应用的服务；
- 4 应提供设备接入、数据采集和智能化服务；
- 5 应提供设备运行维护、故障诊断等服务。

5.3.21 智能建筑数字平台数据主题服务应符合下列规定：

- 1 应提供数据加工工具和方法论，满足智能建筑定制数据采集、数据处理、数据分析的需要；
- 2 宜预置提供人员、组织、设备、车辆、时空、资产、事件、资源、工单等主题库内容，满足智能建筑常见业务的分析诉求，特殊主题库宜提供工具进行定制。

5.3.22 智能建筑数字平台统一作业服务应符合下列规定：

- 1 应支持巡检结果集中处理和集中呈现；
- 2 应支持根据巡检项目的分类，驱动人工工单、自动获取设备实时点位数据、自动执行巡检任务等动作。

5.3.23 智能建筑数字平台统一安装服务应符合下列规定：

- 1 应定义统一的应用规范和参数要求，通过统一的安装工具链流水线方式完成所有满足规范的系统的安装；
- 2 应提供基础的安全容器镜像，可对镜像进行漏洞修补和安全加固，确保操作系统级底层安全；应用应基于安全容器镜像进行打包；
- 3 应提供灵活的安装参数模板，支持快速完成平台及应用安装。

5.3.24 智能建筑数字平台系统可视化应符合下列规定：

- 1 应支持基于容器的内置采集，统一自动无侵入的采集主机和容器的资源运行情况；
- 2 应支持配置应用进程信息，根据对接进程资源进行监控；
- 3 应支持主动采集日志和对接采集日志；不支持自动采集的应用，应由应用主动调用服务接口上报日志；
- 4 应内置监控指标，形成系统运维监控标准，可提供资源层、服务层、中间件层、应用层的运维监控能力。

IV 系统架构

5.3.25 智能建筑数字平台系统架构应采用分层设计，应包含基础配置层、数据资源管理层、基础引擎层、应用服务层和应用支撑层，智能建筑数字平台系统架构宜符合图 5.3.25 要求。

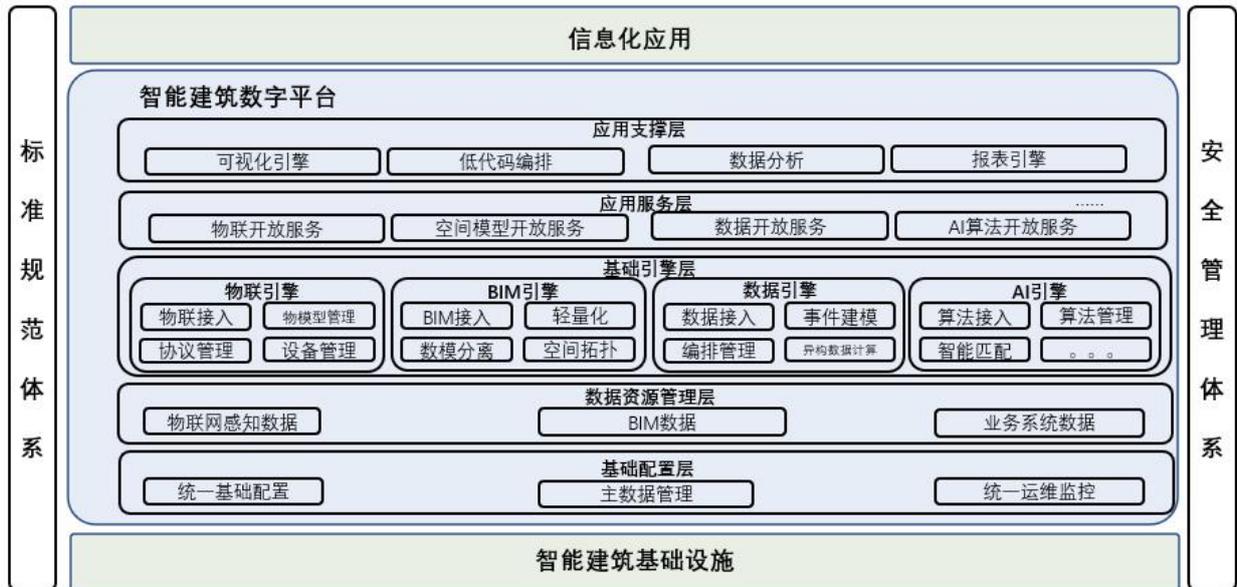


图 5.3.25 智能建筑数字平台系统架构

5.3.26 基础配置层应提供统一基础配置、主数据管理、统一运维监控，并应符合下列规定：

- 1 统一基础配置应支持多租户管理，统一用户账号管理，用户角色和权限管理；
- 2 主数据管理应定义统一的全局字典：设备分类、设备产品、设备厂商、BIM 实体类型、BIM 实体编码、设备主数据，以及基础的国家、行政区划配置数据；

3 统一运维监控应支持对告警信息、资源基本使用情况以及请求量信息的监控。

5.3.27 数据资源管理层应提供物联网感知数据、BIM 数据、业务系统数据的管理，并应内置业务关系型数据库、时序数据库以及空间数据库。

5.3.28 基础引擎层应提供物联引擎、BIM 引擎、数据引擎和 AI 引擎，并应符合下列规定：

1 物联引擎应提供设备生命周期管理、设备告警规则管理、设备联动规则管理；

2 BIM 引擎应提供 BIM 数据解析、BIM 数据查询、BIM 数据服务、BIM 计算；

3 数据引擎应提供应用接入、融合建模、融合计算、数据共享，支持数据的跨系统流转，实现不同系统之间逻辑的快速编排，实现跨系统数据联动；

4 AI 引擎应提供 AI 算法接入、AI 算法管理。

5.3.29 应用服务层应提供物联开放服务、BIM 开放服务、数据开放服务和 AI 算法开放服务。

5.3.30 应用支撑层宜提供可视化引擎、低代码逻辑编排、数据分析、报表引擎，支持信息化应用的高效搭建。

5.3.31 智能建筑数字平台的安全管理体系应从物理和环境安全、网络和通信安全、设备和计算安全、应用和数据安全进行设计。

5.3.32 智能建筑数字平台的物理和环境安全应符合下列规定：

1 应保证仅授权物联感知节点能接入智能建筑数字平台，且传输过程须加密，应支持国密算法 SM2、SM3、SM4 等；

2 应能够限制与物联感知节点、网关节点通信的目标地址，防止陌生地址攻击；

3 应在安全区域边界设置防恶意代码软件，并定期进行升级和更新。

5.3.33 智能建筑数字平台的网络和通信安全应符合下列规定：

1 应采用由密码等技术支持的完整性校验机制；采用具有网络可信连接保护功能的软件产品在设备连接网络时，对源和目标平台身份进行可信验证；

2 应在边界区域设置探测软件，探测非法外联和入侵行为。

5.3.34 智能建筑数字平台的设备和计算安全应符合下列规定：

1 应对物联感知节点采取统一身份认证管理机制；

2 应具备对合法连接设备和网关节点进行标识和鉴别的能力，过滤非法节点和伪造节点所发送的数据的能力；

3 平台所部署的计算环境中应安装经过安全加固的操作系统或进行主机恶意代码防范；应支持对 web 应用恶意代码检测和防护的能力。

5.3.35 智能建筑数字平台的应用和数据安全应符合下列规定：

1 所有与智能建筑数字平台有业务交互的信息化应用，应在数字平台上进行申请获取应用 ID、唯一票据和应用密钥；应用登录时应使用签名机制来验证请求的合法性；

2 应采用由密码等技术支持的完整性校验机制，检验存储和处理的用户数据的完整性，对在智能建筑数字平台存储和处理的重要业务数据、用户数据进行保密性保护；

3 应支持配置不同角色查看不同数据的权限和设备归属不同应用的权限。

V 接口要求

5.3.36 智能建筑数字平台接口应符合下列规定：

1 智能建筑数字平台接口应包括北向数据服务接口、南向数据集成接口、东西向业务平台对接接口三类；

2 北向数据服务接口应提供统一、标准的数据服务接口，并应符合下列要求：

1) 数据内容应至少包括建筑静态数据、几何数据、关系数据、动态数据、统计数据和其他相关数据；

- 2) 数据接口形式宜包括标准查询接口和标准订阅接口。
- 3 南向数据集成接口应包括 BIM 导入接口和动态数据对接接口，并应包括下列内容：
 - 1) BIM 导入接口应包括 IFC 等标准格式的三维模型导入接口；
 - 2) 建筑动态数据对接接口应包括与暖通空调设施、水处理与给排水设施、供配电设施、消防设施、安防设施、信息设施、特种设备设施以及其他智能终端设施的对接；应支持 Modbus、OPC、Bacnet、DL/T645、M-bus、oBIX、PLC、KNX、MQTT、LoRaWAN、M2M、http、SDK 等标准接口形式。
- 4 东西向业务平台对接接口应包括通用能力对接、人员与组织结构对接、物业管理系统对接，并宜包括下列内容：
 - 1) 通用能力对接宜至少包括统一门户接入、身份认证接入、表单权限接入等；
 - 2) 人员与组织结构对接宜至少包括与 OA 系统对接组织结构、人员信息、排班信息等；
 - 3) 物业管理系统对接宜至少包括与物资采购、耗材管理、生产活动相关等。

5.4 智能建筑基础设施

I 一般要求

- 5.4.1 民用建筑智能系统宜分为信息设施系统、建筑设备管理系统、公共安全系统和全屋智能系统，智能建筑数字平台等系统设备布置在建筑级数据机房内。系统通信接口应符合国际通用接口、协议和国家现行有关标准的规定。
- 5.4.2 智能建筑内智能设备应支持 Ethernet、星闪、Wi-Fi、PLC 等通信标准/协议，并宜采用国产自主可控的开源操作系统。
- 5.4.3 智能建筑通信网络宜按需支持星闪、Wi-Fi、蓝牙、RFID、NB-IoT、PLC、4G、5G 等无线协议或电力线载波接入，并应具备智能设备识别能力和按需支持通信加密功能。
- 5.4.4 智能建筑内智能设备应具备系统级安全防护能力、数据安全及应用安全能力，并应符合下列规定：
 - 1 智能设备宜提供硬件级可信能力的安全启动，宜提供硬件保护的可信根；
 - 2 智能设备的操作系统宜提供进程间的内存隔离、进程间的存储空间隔离的安全隔离机制；
 - 3 智能设备宜提供设备认证能力，使用安全可信的信息用于设备身份认证，应采用国际标准或业界通用标准的认证协议；
 - 4 智能设备的系统数据应符合《智慧城市 感知终端应用指南》GB/T 42760 中 8.4 相关要求，并具备对系统生成数据设定风险等级标签功能，提供数据访问权限管理机制；
 - 5 存在三方应用的智能设备应提供应用安全机制，在应用安装时应进行签名校验，验证应用的完整性和来源合法性；应支持管控应用的访问权限，禁止没有权限的应用访问系统资源；宜禁止应用热更新。

II 信息设施系统

- 5.4.5 信息设施系统与智能建筑数字平台互通数据宜符合附录 D 规定。
- 5.4.6 信息网络系统组网可采用光纤到用户单元架构，宜采用光纤到工作区架构。
- 5.4.7 建筑内智能传感器、无线终端和内置 RFID 电子标签设备等智能设备宜接入物联网。

III 建筑设备管理系统

- 5.4.8 建筑设备管理系统宜包括建筑设备监控系统和相关业务设施系统，其系统设计应符合现行行业标准《建筑设备监控系统工程技术规范》JGJ/T 334 和下列规定：
 - 1 建筑设备监控系统宜包括供暖通风与空气调节、给水排水、供配电、照明、电梯和自动扶

梯等设备；被监控设备自带控制单元的，宜采用数字通信接口方式；

2 建筑设备监控系统应具备监测功能和安全保护功能，宜具备远程控制、自动启停和自动调节功能；

3 建筑设备管理系统与智能建筑数字平台的互通数据宜符合附录 E 规定。

5.4.9 车库应设置与排风设备联动的 CO 浓度检测装置，大空间人员密集场所宜设置 PM₁₀、PM_{2.5}、CO₂ 浓度等空气质量监测装置。相应系统应具有数据实时显示功能，数据存储时间不应少于一年。

5.4.10 居住建筑生活水泵房宜设置智能管理系统，集成管控泵房（含出入口）及设备相关数据的自动化采集、监测和控制。居住建筑生活水泵房二次供水应设置水质在线监测系统，公共建筑宜设置水质在线监测系统。

5.4.11 智能照明系统宜采用分布式模块化结构，可采用总线或物联网等方式组网，宜设置或由灯具自身集成人体感应、移动侦测、照度监测等功能传感器。

5.4.12 噪声污染风险较大场所宜设置噪声实时监测系统。流体污染环境风险较大场所宜设置污水、有害气体等排放监测系统（装置）。

5.4.13 超高层建筑、结构复杂建筑和重要建筑宜设置结构健康监测系统，实现结构本体服役状况的常态化监测与分析。

5.4.14 填海片区建筑工程可按需布设人工角反射器辅助设备和智能传感器，建立 SAR 卫星地面增强系统，实现片区沉降监测。

5.4.15 岩溶片区建筑工程宜设置自动监测系统，并宜包括下列内容：

1 岩溶场地及周边影响范围内的地下水位、地表沉降、地表裂缝、地表及基坑坑底隆起、地下土体变形；地基处理工程处理区段的地面隆起变形和地面冒浆；

2 支护结构变形、建设工程结构变形和基础沉降变形等。

5.4.16 建筑设备监控系统、相关业务设施系统、光伏系统、光热系统、风电系统、空调蓄冷系统、新型储能设施、充电设施、多功能智能杆等系统或设施应通过标准通信接口，纳入建筑设备管理系统或对接上一级管理平台，其互通数据宜符合附录 E 规定。

IV 公共安全系统

5.4.17 民用建筑公共安全系统应根据建筑功能及安全管理要求，考虑结构本体安全、安全生产、防灾减灾、安全防范等安全需求，确定各类安全系统的建设内容，应对自然灾害、事故灾难、公共卫生事件和社会安全事件。

5.4.18 超高层建筑、大型公共建筑和重要地下空间等民用建筑宜设置安全风险综合监测系统，运用视频监控、物联传感、无人机巡检等技术手段，对地震、台风等自然灾害和火灾、爆炸等事故灾难进行安全风险综合监测，支撑多灾种和灾害链早期识别、综合监测、智能预警和科学决策。

5.4.19 民用建筑应在一楼出入口等人流密集区域设计自动体外除颤器，其信号接入建筑本身监控中心和城区综合风险的监测监控中心；自动体外除颤器主要落装场所要求宜符合表 5.4.19 规定，并应符合现行深圳市地方标准《公共场所自动体外除颤器建设与管理规范》DB4403/T 318 的规定。

表 5.4.19 自动体外除颤器主要落装场所要求

场所类别	场所特征	典型场所	布置要点
一类	人流密集程度较高、容纳人数较多的大型场所	火车站、航站楼、地铁站等交通场所； 体育馆、健身场所、游泳馆等体育场所； 疗养院、社区健康服务中心等医疗场所*； 学校、5万m ² 以上购物中心、养老机构等	每台 AED 服务半径≤300m； 施救者直线步行3 min~5min 可获取

续表 5.4.19

场所类别	场所特征	典型场所	布置要点
二类	人流密集程度适中、容纳人数一般的场所	一星级及以上的宾馆、酒店等公共住宿场所； 展览馆、博物馆、影剧院等文化交流娱乐场所； 企事业单位办公楼、商务楼等办公场所； 商品房、公租房等居住小区	每台 AED 服务半径≤600m； 施救者直线步行3min~10min 可获取
三类	人流密集程度较低、容纳人数相对较少的公共场所	餐厅、咖啡厅、小型商店、社区活动中心等	每台 AED 服务半径≤1000m

注：*标识医疗场所不含市级、区级医院等专业医院（由医院专业人员和专业设备提供救护）。

5.4.20 公共安全防范系统应根据建筑功能及安全管理要求，采用人防和技防相结合，通过大数据分析和人工智能等技术，提高安全技术防范系统的效率和精准度；除应符合现行国家标准《安全防范工程技术标准》GB 50348 的有关规定，尚应符合下列规定：

1 应采用数字化和网络化架构，利用传感设备、通信网络、信息处理和控制在等技术，安装智能化监控系统，按需部署智能分析算法，提高视频智能分析和安全防范能力；

2 公共安全防范系统应接入智能建筑数字平台，采取数据保护和网络安全措施，并宜支持管理平台设置应急预案制定和应急响应机制，建立和协调联动控制等功能；

3 公共安全防范系统与智能建筑数字平台的互通数据宜符合附录 F 规定，通信接口应符合国际通用的接口、协议及国家现行有关标准的规定。

5.4.21 居住建筑应设置高空抛物监控系统，主要监控区域包括阳台、阴台和存在抛物风险位置。

5.4.22 民用建筑内消防控制室可升级为综合风险监控中心，除应符合现行国家标准《消防控制室通用技术要求》GB 25506 中消防控制及管理要求外，综合风险监控中心尚宜配置建筑本体结构健康监测系统、公共安全防范监测系统和对外共享监测、报警信息等智能系统。

V 全屋智能

5.4.23 全屋智能工程建设与系统运行维护应进行全生命周期管理，应包括系统设计、工程设计、工程施工、调试验收、运行维护等阶段。

5.4.24 全屋智能工程建设应遵循下列原则：

1 应明确全屋智能等级，并宜与建设目标、使用需求以及投资规模相适应；

2 应满足系统的安全性、可靠性以及兼容性、可扩展性、可维护性要求；

3 宜采用层次化、模块化的系统框架；

4 宜满足绿色、健康、低碳的居住需求；

5 宜采用适时和可行的智能化技术及产品。

5.4.25 全屋智能系统应保证系统安全性和稳定性，主机宜布置在通信设备机房或就近布置在弱电箱内；宜优先采用国产自主可控技术，并应符合现行深圳市工程建设地方标准《居住建筑全屋智能工程技术标准》SJG 127 有关规定；酒店、医院、学校、办公等建筑可根据需要参照居住建筑执行。

5.4.26 既有居住建筑全屋智能工程建设应充分调研现状，并优先利用既有家庭基础管线网络。

5.4.27 全屋智能工程宜进行专项验收，并宜建立全屋智能系统运行维护工作机制。

VI 建筑级数据机房

5.4.28 智能建筑数据机房宜与民用建筑内消防控制室、安防监控中心等智能化设备机房统筹布置，除应符合现行国家标准《数据中心设计规范》GB 50174 和《民用建筑电气设计标准》GB 51348

的有关规定外，尚应符合下列规定：

- 1 建筑级数据机房除满足智能建筑内机柜设置需求外，尚应预留 2 个及以上机柜，满足智能建筑与智慧城区、智慧城市联网需求；
- 2 建筑级数据机房与其他设备机房合并设置时，宜有明显间隔；
- 3 主要民用建筑内建筑级数据机房设置要求宜符合表 5.4.28 的规定，数据机房定级宜结合建筑功能确定。

表 5.4.28 主要民用建筑内建筑级数据机房设置要求

民用建筑类型	民用建筑规模	建筑级数据机房使用面积 (m ²)	备注
住宅	小型、中型	—	可按第二款合设
	大型、超大型	—	可按第二款合设
办公	小型、中型	—	可按第二款合设
	大型、超大型	≥30m ²	
商业	小型、中型	—	可按第二款合设
	大型、超大型	≥30m ²	
金融	小型、中型	≥15m ²	
	大型、超大型	≥30m ²	
教育	小型、中型	—	结合细分功能、规模确定
	大型、超大型	≥30m ²	
科研	小型、中型	≥15m ²	
	大型、超大型	≥30m ²	
医疗卫生	小型、中型	—	结合细分功能、规模确定
	大型、超大型	≥30m ²	
体育	小型、中型	—	结合细分功能、规模确定
	大型、超大型	≥30m ²	
交通	小型、中型	—	结合细分功能、规模确定
	大型、超大型	≥30m ²	
市政	小型、中型	—	结合细分功能、规模确定
	大型、超大型	≥20m ²	
文化娱乐	小型、中型	—	结合细分功能、规模确定
	大型、超大型	≥30m ²	

5.4.29 设计政府投资类公共建筑数据机房时，应符合下列规定：

- 1 对于社区对外服务窗口单位、党群服务中心、社区警务室等附设建筑面积，宜设置 1 个使用面积不少于 15m²或 4 个机柜的数据机房；对于街道对外服务窗口单位等附设建筑面积，宜设置使用面积不小于 20m²或布置 6 个机柜的数据机房；对于区政府对外服务窗口单位等附设建筑面积，宜设置使用面积不小于 30m²或布置 10 个机柜的数据机房；
- 2 对于区级及以上的医院和图书馆、火车站等对数据存储和处理需求较大的公共建筑，宜同步设置 1 个面积不小于 60m²的数据机房；
- 3 对于单独占地的交通监控中心、公安局及派出所、广播电视中心等公共建筑，应同步设置 1 个面积不小于 90m²的数据机房；
- 4 对于内设边检、海关等功能的口岸、机场类公共建筑，宜按职能需求分别单独设置数据机房，每个机房面积不应小于 90m²。

5.4.30 建筑级数据机房宜设在建筑物首层及楼上层，并应符合下列规定：

- 1 主体建筑处于城市高风险易涝区时，建筑级数据机房应布置在楼上层；
- 2 条件受限时，主体建筑位于城市中、低风险易涝区，达到一般通信建筑在当地防洪、排涝的设防标准时，建筑级数据机房可设在有多层地下室的地下一层；
- 3 设置在建筑物地下室和首层的数据机房应严格按照有关规定和技术标准的要求，设置防水排涝设施，降低防洪防涝风险。

5.5 智慧城区基础设施

I 一般要求

5.5.1 智慧城区数字平台应连接智能建筑和智慧城市数字平台，宜收集多功能智能杆杆上感知信息，推动人工智能、大数据、区块链、机器人等技术在民用建筑内应用，并应在民用建筑内设计城区级数据机房、应急管理监测预警指挥中心等智慧基础设施。

5.5.2 符合下列条件之一时，应将城区级数据机房和应急管理监测预警指挥中心纳入民用建筑设计，并应预留或控制数据机房面积，同步预留对应的供电、接地、接入管道等配套设施：

- 1 已批规划确定的数据机房和应急指挥中心；
- 2 已被规划主管部门纳入规划设计要点的数据机房和应急管理监测预警指挥中心；
- 3 已被信息通信或政务数据主管部门书面确定建设的数据机房；
- 4 满足本标准设置条件的数据机房。

II 多功能智能杆

5.5.3 民用建筑工程布置多功能智能杆宜结合项目的用地面积、功能、建筑总平面布置，以主要功能需求为导向分析同步挂载设备及预留挂载设施，综合设计杆体、杆址位置及通信、电力管线等配套设施，并应符合下列要求：

- 1 主要功能宜包含通信、安防、视频等应用场景，按宜合尽合的原则整合公共广播、照明、充电等挂载功能需求，确定杆址、杆高、杆型等设计内容；
- 2 多功能智能杆系统和缆线设计宜结合多功能智能杆所处位置确定；
- 3 缆线设计宜集约利用空间。

5.5.4 分布在超大型民用建筑用地红线内建筑群之间道路上多功能智能杆，宜根据新（改扩）建道路功能、路口及其渠化、交通标识标线、树池等基本条件，按照智慧交通、智慧安防、通信、智慧市政四大主要功能需求，确定杆体位置，并应符合下列规定：

- 1 应先以对位置要求严格主要功能的位置为基础，整合确定路口多功能智能杆的位置，并应作为挂载功能间距要求的基准点，结合道路两侧地块出入口，确定路段多功能智能杆的位置；
- 2 宜以道路路口、地块出入口处多功能智能杆位置为基础，整合周边 5m 范围内照明、应急广播、交通标识标牌、气象及环境监测等杆体或设备，确定杆体同步挂载设备和预留挂载设施；除照明灯具外，单根多功能智能杆应避免同时布置交通信号灯及其他主动发光设备；
- 3 根据多功能智能杆挂载设备，道路上多功能智能杆可分为 A 型、B 型、C 型三种杆型，并宜根据三种杆型及挂载设备设计通信、电力缆线和配套管道；
- 4 杆高宜 8m~15m，挂载设备产生的数据传输应符合当地智慧城市的管理要求，其他建设要求尚宜满足现行深圳市地方标准《多功能智能杆系统设计与工程建设规范》DB4403/T 30 的有关规定。

5.5.5 分布在常规民用建筑用地红线内多功能智能杆，宜结合建筑总平面布置、人行和车行主出入口等条件，按照智能安防、通信等主要功能确定杆体位置，并应符合下列规定：

1 宜结合智能安防、通信等主要功能需求，挂载微基站、态势视频、高空抛物等智能视频、信息交互、环境监测等设备。多功能智能杆挂载主要功能设备的设置要求宜符合表 5.5.5 的规定；

2 宜以主要功能确定多功能智能杆位置为基准，整合杆体周围 10m 范围内小区照明、公共广播等可能设施挂载需求；

3 杆高宜 4m~8m，挂载设备产生的数据传输应与智能建筑及强弱电系统、管线及基础设施等保持一致。

表 5.5.5 多功能智能杆挂载主要功能设备的设置要求

功能类别	挂载设备	布置要点
智能安防	智能视频	1.按需布置，靠近人行通道，安装高度3.5m~4.5m； 2.机场航站楼、火车站、地铁站、汽车站等交通场站的出入口； 3.会展中心、文体及医院等重要公共建筑的出入口； 4.居住建筑两侧的高空抛物监测处。
智能安防	态势视频	1.按需布置，安装高度6.0m~12.0m； 2.办公、商业、广场、景区、地铁站等人流集聚区及出入口。
通信	宏基站	1.结合半高杆灯、高杆灯布置，安装高度10.0m~25.0m； 2.体育中心室外广场、会展中心建筑群外等。
	微基站	1.与宏基站信号互补，布设于室外人群密集处、信号盲区或容量不足处，覆盖距离50m~100m，安装高度约6m~12m； 2.交通枢纽、地铁站、文体场馆等公共建筑的主出入口。
	公共无线 WLAN(AP)	1.布置间距约100m~150m，安装高度约6m~8m； 2.特色街区、广场等人流集聚区。

5.5.6 多功能智能杆电力负荷可按三级负荷设置，特殊需求时可提高负荷等级；智能设备供电设计宜符合下列规定：

1 采用 220V/380V 交流供电时，智能设备与照明设备的电源线路应分路敷设、独立计量；智能设备线路应提供 1 天 24h 交流供电，线路容量宜按中远期总需求确定；

2 计算功率宜根据多功能智能杆上挂载设备核定，设置充电设施时宜单独设置供电系统，除充电设施外的其他设备按挂载设备整体设计时宜按 (0.5~2.5) kW/杆计算，单个挂载设备的用电需求宜按本标准附录 G 的规定执行。

5.5.7 多功能智能杆配电系统应具有短路保护和过负荷保护，设置剩余电流动作保护作为接地故障保护。多功能智能杆保护及电力管道设计宜符合下列规定：

1 多功能智能杆的杆体及构件、设备外壳、配电及控制箱等外露可导电部分应进行保护接地，单根多功能智能杆接地装置的工频接地电阻不宜大于 10Ω；当具有道路照明功能的多根多功能智慧杆的 PE 线组成联合接地系统时，工频接地电阻值应小于 4Ω；

2 宜根据挂载设备负荷和供电方式，设计 1 孔或 2 孔电力管道；可与照明线路共路由通道和共备用管道。

5.5.8 多功能智能杆宜配套设置检查井，检查井的位置宜符合下列规定：

1 多功能智能杆、综合机箱旁宜设置检查井；

2 过路管及连接管道的两端、箱体基础及管道末端宜设置检查井；

3 检查井纵向间距宜结合多功能智能杆间距布置，检查井间距不宜大于40m。

III 城区级数据机房

5.5.9 城区级数据机房按应用场景可分为社区、街道、区政府等政府部门管理数据机房和城区

公共服务数据机房，并宜结合智慧城区需求和城市建设逐步布置数据机房。

5.5.10 单个社区管理范围内设置1个不少于30m²城区级数据机房，宜定为C级数据机房；新建社区、居委会、村委办公等公共建筑或公共配套建筑面积中，宜同址设置1个城区级数据机房。

5.5.11 区级政府辖区范围内单个街道宜设置2或3个180m²B级城区级数据机房，偏远街道可设置1个不少于90m²城区级数据机房；符合下列条件之一时宜布置1个数据机房：

- 1 街道范围内新建街道级行政办公楼、图书馆、文化体育馆等政府投资建设的公共建筑；
- 2 街道范围内单独占地的新建给水厂、消防站、汽车站等交通市政公共建筑；
- 3 规划确定的街道使用数据机房。

5.5.12 新建区级办公楼以及区级图书馆、文化体育馆等政府投资建设公共建筑，宜预留1个不少于300m²A级城区级数据机房；多个新建公共建筑在单元内集中布置时，城区级数据机房不宜超过2个，并应符合区级城区级数据机房的规划布局。

5.5.13 总建筑面积大于20万m²的文化、体育、会展、交通枢纽等超大型公共建筑项目，宜预留1个300m²~350m²A级城区级数据机房。

5.5.14 城区级数据机房宜设在建筑物首层及以上楼层，并应符合下列规定：

- 1 主体建筑处于城市高风险易涝区时，城区级数据机房应布置在二层及以上楼层；
- 2 主体建筑位于城市低风险、中风险易涝区，当达到现行行业标准《通信建筑工程设计规范》YD 5003中一般通信建筑在当地城区防洪、排涝的设防标准时，B级、C级城区级数据机房可设置在具有多层地下室的负一层；

3 设置在建筑物地下室和首层的数据机房应严格按照有关规定和技术标准的要求，设置防水排涝设施，降低防洪防涝风险。

5.5.15 不少于90m²城区级数据机房应连通两条及以上的市政通信管道；数据机房的净空、荷载、接地及电源供应等配套设施应符合现行国家标准《数据中心设计规范》GB 50174的有关规定，并应符合下列规定：

1 机房宜采用矩形平面布局，长宽比不宜大于4:3；当机房由单个房间或多个房间组成时，每个房间的最小净宽不应小于3m；

2 当设置在地下的机房顶部位于室外地面或绿化土层下方时，应避免顶部滞水，并应采取避免积水、渗漏的措施。

5.5.16 不少于90m²城区级数据机房宜支持微模块建设模式，交流电源负荷应不低于所属建筑物中最高等级的用电负荷，且不宜低于二级负荷供电要求；宜在土建条件上预留室外空调机位与室内机排水设施，并应在土建上预留移动式柴油发电机外接口以及留有应急发电车的停车位置。

5.5.17 少于90m²城区级数据机房的信息设备功耗可按(1.2~2.3)kW/m²估算，不少于90m²城区级数据机房按(1.7~3.0)kW/m²估算，应急指挥中心可按(0.8~1.1)kW/m²估算；数据机房设计宜利用绿色能源和采取节能措施，符合能耗审查条件的数据机房，能耗指标应符合相关政策要求。

IV 应急管理监测预警指挥中心

5.5.18 政府办公建筑宜结合使用功能要求设置应急管理监测预警指挥中心，下列情况下宜设应急管理监测预警指挥中心：

- 1 市级、区级政府应急管理单位；
- 2 市级、区级职能管理部门；
- 3 城市生命线管理单位。

5.5.19 应急管理监测预警指挥中心与同级智慧管理平台互联互通，并与国家、省、市、区、街道的应急管理部门实现互联互通；中心由调度、会务、大屏、通信、应急广播等分项系统组成，

宜具有下列功能：

- 1 具备调度和会议、视频会议功能；
- 2 具备图像接入和多媒体管理功能；
- 3 与上级指挥平台和下级管理互连；
- 4 与固定电话、移动电话、网络以及无线通信网连接，同时具备融合通信功能。

5.5.20 应急管理监测预警指挥中心由指挥大厅和设备机房、会议配套用房、辅助配套用房（值班室等）等组成，指挥大厅建筑面积宜为 $180\text{m}^2\sim 1000\text{m}^2$ ，具备条件时显示大屏处层高宜为 $4\text{m}\sim 10\text{m}$ ；设备机房使用面积宜为 $20\text{m}^2\sim 50\text{m}^2$ ，值班室面积宜为 $4\text{m}^2\sim 20\text{m}^2$ 。应急管理监测预警指挥中心具备其他功能时，建筑面积宜根据功能需求单独核算。

5.6 低空飞行基础设施

5.6.1 民用建筑宜根据低空飞行基础设施建设规划设置中型、小型起降空间，同步设计人流和物流转运等物理基础设施，预留导航、气象等服务保障设施和通信、电力等配套设施。

5.6.2 在符合《深圳市直升机起降点布局规划》以及飞行安全要求和城市发展要求的前提下，下列民用建筑可设置中型起降空间：

- 1 符合平急两用公用设施总体布局的应急管理服务场站、大型综合医院、大型消防站等；
- 2 机场、口岸、码头等重要交通枢纽；
- 3 市级公安及交警指挥中心、市级应急指挥中心等；
- 4 市级会展中心和会议中心、市级体育馆等；
- 5 城市中心区内 100m 以上的重要高层商业楼宇、五星级酒店等；
- 6 景观资源集中且环境承载力较强的旅游景点等。

5.6.3 设置在民用建筑屋顶的中型起降空间，应根据低空飞行器类别、功能和规模设计起降点平面位置、航线及荷载、人行或物流的通道；低空飞行交通枢纽类以及有条件的建筑屋顶，可设置 2 个起降空间，并应根据现行行业标准《民用直升机场飞行场地技术标准》MH 5013 同步设计助航设施、无障碍设施、消防设施、垂直交通等服务保障设施。

5.6.4 在符合低空飞行基础设施建设规划或相关建设计划的前提下，下列民用建筑宜设置或预留小型起降空间，其他建筑可根据需要设置：

1 市级、区级商业区宜按建筑项目在商业建筑屋顶或裙房屋面，可设置 1 个或多个小型起降空间及周边飞行空间，布置始发站的人行和物流通道等基础设施所需空间；

2 从事无人机研发、生产以及利用无人机开展业务的企事业单位的建筑屋顶，宜设置一个或多个小型起降空间及周边飞行空间，布置始发站的人行和物流通道等基础设施所需空间；

3 大型及以上居住区、大型及以上办公建筑宜按项目在一楼室外公共空间，宜预留接收站的小型起降空间及周边飞行空间。

5.6.5 低空飞行起降平台选址时宜符合下列规定：

- 1 起降平台应布置在远离人员和障碍物的安全区域内；
- 2 起降平台不应布设在建筑楼顶的楼体边缘，应保证楼面高度角 25° 范围内无明显信号遮挡物；
- 3 应远离雷达站等强电磁波干扰场地。

5.6.6 设置中型起降空间时，应结合飞行器功能和规模同步预留物理基础设施和信息基础设施，并应设置公众移动通信 4G 或 5G 专用基站，结合基站天线设备型号采用仰角等方式覆盖空中信息传输；设置电动垂直起降飞行器需求的起降空间时，尚应预留大于 150kW 的充电电源。

5.6.7 设置小型起降空间时，始发站应设计 30kW 的电源，接收站应预留 5kW 的电源，并应配套综合布线接口和覆盖移动通信 4G 或 5G 信号。

6 新能源基础设施

6.1 一般规定

- 6.1.1 民用建筑内应用的新能源基础设施宜借助用电设施、新型储能设施、充电设施等实现可再生能源的利用和消纳，通过智能微电网的柔性调节，降低建筑物负荷峰值。
- 6.1.2 新能源基础设施宜采取多能互补的能源策略和采用光储直柔新型供配电系统。
- 6.1.3 新能源基础设施应结合建筑物功能、布局 and 外观进行设置，与城市整体建筑风貌协调统一。
- 6.1.4 新能源基础设施应具备柔性调节能力，预留虚拟电厂管理云平台接口，接受电网调度。
- 6.1.5 民用建筑应将三级负荷分成可中断负荷、可迁移负荷、可比例调节负荷等，以满足参与电力需求侧响应的要求。
- 6.1.6 新能源基础设施应进行电力供需平衡及可再生能源消纳分析。
- 6.1.7 建筑物宜通过采用电气化厨房、生活热水热泵等方式提高电气化率。
- 6.1.8 主要民用建筑新能源基础设施及配套设置应符合表 6.1.8 的规定。

表 6.1.8 主要民用建筑新能源基础设施及配套设置

新能源基础设施类型	民用建筑类型										
	居住	办公	商业	金融	教育	科研	医疗卫生	体育	交通	市政	文化娱乐
太阳能光伏发电	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
太阳能集热	△	-	△	-	△	-	△	-	-	-	-
风力发电	-	-	-	-	-	-	-	△	△	△	△
电化学储能	△	△	○*	△	△	△	△	△	△	△	△
空调储能	-	△	△	△	△	△	△	△	△	-	△
交流充电设施	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●*	●
快速充电设施	△	○#	○#	○#	△	△	△	●	●	○#	●
超速充电设施	-	△	△	△	△	△	△	●	●	△	●
电动自行车充电装置	○#	○#	○#	○#	○#	○#	○#	○#	○#	○#	○#
柔性控制	△	○*	○*	○*	○*	○*	○*	○*	○*	△	△

注：●应，○宜，△可，-不设置；*进一步结合项目规模，#进一步结合建筑细分类别

6.2 可再生能源

- 6.2.1 民用建筑屋顶光伏覆盖率应符合国家规范《建筑节能与可再生能源通用规范》GB 55015-2021 和深圳市民用建筑节能相关地方标准规定。
- 6.2.2 太阳能光伏发电设计应遵循下列原则：
- 1 应建尽建、宜建尽建；
 - 2 不应影响建筑物原有功能；
 - 3 进行日照分析和阴影计算；

- 4 应进行发电量计算、并网点消纳分析和计量；
- 5 应进行结构荷载和风荷载计算。
- 6.2.3 太阳能光伏发电性能应符合下列规定：
 - 1 光伏组件宜选用高效组件；
 - 2 变换器应选用高效产品；
 - 3 交流并网点应设置电能质量监测装置；
 - 4 具有无功调节和谐波发射特性；
 - 5 光伏组件应具有安全关断保护功能。
- 6.2.4 当太阳能光伏发电采用自发自用、余电上网模式时，应满足电网对功率因数的要求，并网容量和电压等级选择宜符合表 6.2.4 的规定。

表 6.2.4 并网容量和电压等级选择

序号	容量范围 (kW)	接入电压等级
1	$S \leq 8$	220V/单相
2	$8 < S \leq 500$	380V/三相
3	$500 < S \leq 6000$	10kV/三相
4	$S > 6000$	10 (20) kV

- 6.2.5 屋顶太阳能光伏发电应配套组件清洗设施或具备完善的清洗方案，应设置检修通道。
- 6.2.6 对于有集中热水需求的多层宿舍、公寓、医院住院楼和酒店等民用建筑，经技术经济分析合理，可设置太阳能集热和辅热设施。
- 6.2.7 公共建筑设置风力发电时，风力应同时满足下列条件：
 - 1 年平均风速大于 3m/s；
 - 2 有效风速 3m/s~20m/s 的年累计时间大于 3000h。
- 6.2.8 附设在公共建筑的风力发电系统功率不宜大于 10kW，风力发电装置应结合建筑功能、平面布局和场地主导风向等因素布置，可设置建筑立面、屋面等位置。
- 6.2.9 公共建筑设置风力发电应进行安全、环境、生态和效益评估。
- 6.2.10 屋顶太阳能光伏每 20m 宜设置不少于一具灭火器，灭火器应靠近检修通道放置。
- 6.2.11 太阳能光伏发电系统应设置防雷措施。当建筑物为第二类防雷建筑时，屋顶分布式太阳能光伏发电应每隔不超过 10m 和建筑物原有接闪网格进行可靠连接且不少于两处；当建筑物为第三类防雷建筑时，屋顶分布式太阳能光伏发电应每隔不超过 20m 和建筑物原有接闪网格进行可靠连接且不少于两处。
- 6.2.12 新能源基础设施线缆的阻燃等级、燃烧性能应与建筑主体同负荷等级的线缆等级、性能保持一致。
- 6.2.13 当线缆或桥架等穿越墙体或楼板时，应进行防火封堵，防火封堵材料的耐火极限应与建筑物主体的耐火极限一致。

6.3 新型储能

- 6.3.1 公共建筑设置太阳光伏发电、风力发电时，宜配套电化学储能设施。
- 6.3.2 当公共建筑太阳光伏发电装机容量大于 1000kWp 时，宜按装机功率的 10%配置电化学储能。
- 6.3.3 除第 6.3.2 条以外的情况配置电化学储能设施时，额定功率宜根据工作日的用电功率曲线、可再生能源发电曲线、光伏消纳、需量管理和应急保障等目标，按下列方式之一选取确定且时长

应大于 1h:

- 1 太阳光伏发电、风力发电装机功率的百分比;
- 2 削减用电峰值负荷的百分比;
- 3 电网削峰填谷要求的功率;
- 4 应急保障所需的负荷功率;
- 5 提升本地电能质量。

6.3.4 电化学储能设施应采用本质安全的电池, 并应符合下列规定:

- 1 电池在充放电过程中遇高温或强力撞击时, 不应发生燃烧和爆炸现象;
- 2 电池在使用(或充放电)过程中, 不应具有燃烧和爆炸的危险性;
- 3 电化学储能设施宜具备电池簇级自动均衡、故障定位与隔离和电池荷电状态智能运维设计;
- 4 储能变流器宜采用模块化设计, 支持模块化更换;
- 5 电化学储能设施的设置场所宜相对独立, 并应具有良好通风条件, 或设置机械通风或空气调节系统;

6 电化学储能设施的设置场所应配置灭火器和火灾自动报警系统。火灾自动报警系统应与储能设施的 BMS 系统联动;

7 当电化学储能设施不独立建造, 而附设在建筑内时, 应采用耐火极限不低于 1.00h 的不燃性防火隔墙和乙级防火门、耐火极限不低于 1.00h 的不燃性楼板与相邻部位分隔。

6.3.5 设有集中空调系统的民用建筑且执行峰谷电价, 当经技术经济分析合理时宜设置空调储能系统。

6.3.6 空调储能系统性能应符合下列规定:

- 1 系统使用寿命不小于 20 年;
- 2 应使用环保制冷剂及储能介质;
- 3 释冷速率宜高, 尖峰时段宜全额使用。

6.4 充换电设施

6.4.1 快速充电设施、超速充电设施的建设宜结合技术和市场进行, 大规模推广尚应评估对供电系统的影响。

6.4.2 新建民用建筑的停车场(库), 应将电动汽车充电设施按不低于车位数 30% 的比例配建到位, 其余车位应预留变压器安装空间和条件, 且应将管线和桥架等设施敷设到车位。

6.4.3 公共建筑应结合功能、规模、供电能力和地面停车位, 建设或预留快速充电设施、超速充电设施, 且宜按不少于 3 个快速充电设施和 1 个超速充电设施组成 1 组柔性组合站。柔性组合站宜以电定充, 并应符合下列规定:

- 1 符合下列条件之一时, 应建设到位 1 组及以上的柔性组合站:
 - 1) 市级、区级体育场馆或超过 1 万个座位的体育场馆;
 - 2) 市级文化建筑;
 - 3) 综合交通枢纽。
- 2 符合下列条件之一时, 宜预留 1 组及以上的柔性组合站及配套的电力及管线设施:
 - 1) 室外停车位达到 20 个及以上的公共建筑项目;
 - 2) 计容建筑面积大于 30 万 m² 的综合体项目;
 - 3) 区级文化建筑、政府办公建筑以及区级及以上的交通建筑。
- 3 室外停车位达到 60 个以上时, 宜预留 2 组及以上柔性组合站或不少于 2 个超速充电设

施。

6.4.4 快速充电设施和超速充电设施宜安装在室外，当设置快速充电设施和超速充电设施的柔性组合时，宜配置专用变压器。

6.4.5 充电基础设施选址除应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037 和《建筑设计防火规范》GB 50016 外，尚应符合下列规定：

1 不应设在有剧烈振动或高温的场所；

2 不应设在多尘、水雾或有腐蚀性气体的场所，当无法远离时，应设在污染源盛行风向的上风侧；

3 不应靠近有潜在火灾或爆炸危险的场所，当与有爆炸或火灾危险的建筑物毗邻时，应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定；

4 不应设在室外地势低洼易产生积水的和易发生次生灾害的场所。

6.4.6 民用建筑室外非机动车停车位宜按车位数的 100%预留电动自行车充电设施的电力容量及管线条件。

6.4.7 公共建筑应结合功能、规模、供电能力和地面室外停车位，建设或预留新能源汽车换电设施和电动自行车换电设施，并应符合下列规定：

1 当市级、区级商业区集中设置室外电动自行车停车位数量达到 201 个以上时，可预留电动自行车换电设施；

2 当室外停车场停车位数量达到 251 个以上时，可预留新能源汽车换电设施。

6.4.8 充换电设施工程设计除应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037 外，尚应符合下列规定：

1 不应妨碍车辆和行人的正常通行；

2 应设智慧充换电设施管理系统；

3 应结合停车位合理布局，便于车辆充换电；

4 与停车位、建（构）筑物的最小间距应满足安装、电气安全、操作及检修的要求；

5 应配置干粉灭火器、卤代烷灭火器或二氧化碳灭火器。

6.4.9 充换电设施工程设计应满足下列性能要求：

1 满足配电线路布线系统的设计要求；

2 集中设置的电动汽车停车位与现有停车场管理系统对接；

3 社会营业性电动汽车停车位配置管理用房；

4 充换电停车区域设置停车充换电引导系统，系统包括入口指示标识、道路引导标识和停车充电标识；

5 新建充换电设施应进行有序充换电管理；

6 以车网双向互动方式接入电网。

6.4.10 充换电设施应具备充换电设施安全监控系统，尚应满足如下要求：

1 采用信息化技术对充换电设备编码、使用状态、充电量、使用率、运行时间、运行状态、安全监控及隐患排查治理等信息进行管理，系统数据保存时间不少于 1 年；

2 应保证数据的完整性、准确性和一致性，按数据采集标准实时上传相关数据至市级安全监控平台；

3 配置超速充电设施时，监控系统应具备超级充电安全监测，加强超充设备运行状况监测、备份历史运行数据等关键信息，宜具备关键参数（如充电电压、电流、充电枪温度）等过程曲线记录功能。

4 宜具备接入虚拟电厂调度的能力。

6.5 柔性控制

6.5.1 大型公共建筑应具备完善的能源调节、控制和管理能力，并可对建筑设备、负荷进行柔性控制。

6.5.2 民用建筑设置的智能微电网，应具有下列基本功能：

- 1 分布式电源有功功率和无功功率调节功能；
- 2 可控负荷调节及可中断负荷调节功能；
- 3 并网离网转换功能；
- 4 电压和频率异常响应功能和防孤岛保护功能。

6.5.3 智能微电网设计应符合下列规定：

- 1 在满足用户需求和用电安全的前提下，满足兼容性和开放性的要求；
- 2 采用结构简单的系统架构，其电压等级不宜超过 2 级；
- 3 宜考虑系统内可再生能源发电、用电负荷及储能容量的平衡；
- 4 控制系统应具备自动控制、功率管理和负荷调节等功能。

6.5.4 智能微电网的性能应满足下列要求：

- 1 具有完善的保护，故障时不影响配电主网的可靠性；
- 2 分布式能源宜在微电网的控制下柔性就地消纳，也可在建筑配电系统内消纳，当有余电需反馈至配电主网时，应满足分布电源接入配电网的相关规定；
- 3 微电网宜具有脱离配电主网独立运行的能力。

6.5.5 智能微电网监控系统应符合下列规定：

- 1 应能监测微电网内部主要一次设备的电压、电流、有功功率、无功功率、电网频率、电量等参数，应具备数据传输、存储、分析功能；
- 2 存储数据应不少于一年；
- 3 应作为子系统接入建筑物电力监控系统或能耗监测系统；
- 4 应设置通用的通信接口，可将智能微电网并网点电压、电流、有功功率、无功功率、电网频率、电量等数据传至上一级管理或调度中心。

6.5.6 建筑物柔性负荷根据其容量及特征，可接入负荷聚合能源调度系统，系统应满足参与电力需求侧响应的要求。

6.5.7 民用建筑可通过基于价格、激励等需求响应方式，参与电力需求侧响应。

6.5.8 民用建筑电力需求侧资源性能指标除应符合现行国家标准《电力需求响应系统通用技术规范》GB/T 32672 的相关规定外，调节范围、系统采集和传输装置尚应满足深圳当地指标要求，若接入其他需求侧管理平台尚应满足相应接入要求。

6.5.9 民用建筑中参与电力需求侧响应的响应资源应根据现行国家标准《电力需求响应系统通用技术规范》GB/T 32672 及行业标准《电力系统通信设计技术规定》DL/T 5391 的要求，提供监视和控制接口。参与激励型需求响应的响应资源用户负荷控制模式和要求应符合表 6.5.8 的规定。

表 6.5.9 用户负荷控制模式和要求

控制模式	具体要求
运行参数调节	具备就地和远端的实时开断控制或连续可调节功率控制功能，符合相应的负荷调节响应速率、响应时间等要求。
投切控制	除具备本地投切或启停功能外，应能受控于需求响应发起方，允许其对设备进行投切或启停控制。

附录 A 通信基础设施构件级模型单元属性信息表

表 A.1 (宏基站天线、微基站天线) 构件级模型单元属性信息表

序号	信息类别	信息名称	信息内容				信息单位	信息取值范围
			方案设计	初步设计	施工图设计	深化设计		
1	身份信息	名称	—	▲	▲	▲	/	/
2		编号	—	▲	▲	▲	/	/
3		类目	—	△	△	△	/	/
4		编码	—	▲	▲	▲	/	/
5	系统信息	一级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
6		二级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
7		三级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
8	技术信息	型号规格	—	▲	▲	▲	/	/
9		类别	—	▲	▲	▲	/	"板状天线" "集成天线"
10		额定电压	—	▲	▲	▲	V	/
11		额定功率	—	△	▲	▲	W	>0
12		质量	—	△	△	▲	kg	>0
13		长度	—	▲	▲	▲	mm	>0
14		宽度	—	▲	▲	▲	mm	>0
15		厚度	—	▲	▲	▲	mm	>0
16		安装方式	—	△	▲	▲	/	/
17		安装高度	—	△	▲	▲	m	>=0
18	生产信息	生产厂家名称	—	△	△	△	/	/
19		产品执行标准	—	△	△	▲	/	/
20		产品认证体系	—	△	△	▲	/	/
21		出厂日期	—	△	△	△	/	/
22		出厂价格	—	△	△	△	元	/

注：1 关于信息内容表达，应以“▲”表示“应表达”，以“△”表示“可表达”，以“—”表示“不表达”，以“/”表示“无此项”；

2 关于信息取值范围表达，应以英文引号“”表示文字信息内容，“s”表示该文字信息内容以引号内文字开头，竖线“|”表示“或”，即模型单元属性值与取值范围中的任一值对应即可，以“/”表示“无限制”；

3 无源宏基站天线、无源微基站天线无“额定电压”、“额定功率”属性信息；

4 微基站天线在初步设计阶段不表达，所有属性信息均不表达。

表 A.2 (室分天线) 构件级模型单元属性信息表

序号	信息类别	信息名称	信息内容				信息单位	信息取值范围
			方案设计	初步设计	施工图设计	深化设计		
1	身份信息	名称	—	—	▲	▲	/	/
2		编号	—	—	▲	▲	/	/
3		类目	—	—	△	△	/	/
4		编码	—	—	▲	▲	/	/
5	系统信息	一级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
6		二级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
7		三级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
8	技术信息	型号规格	—	—	▲	▲	/	/
9		类别	—	—	▲	▲	/	"无源天线" "有源天线"
10		工作频段	—	—	▲	▲	MHz	>0
11		额定功率	—	—	▲	▲	W	>0
12		增益	—	—	▲	▲	dBi	>0
13		通道数	—	—	▲	▲	个(分频段)	>0
14		质量	—	—	△	▲	kg	>0
15		长度	—	—	▲	▲	mm	>0
16		宽度	—	—	▲	▲	mm	>0
17		厚度	—	—	▲	▲	mm	>0
18		安装方式	—	—	▲	▲	/	/
19	安装高度	—	—	▲	▲	m	>=0	
20	生产信息	生产厂家名称	—	—	△	△	/	/
21		产品执行标准	—	—	△	▲	/	/
22		产品认证体系	—	—	△	▲	/	/
23		出厂日期	—	—	△	△	/	/
24		出厂价格	—	—	△	△	元	>=0

注：1 关于信息内容表达，应以“▲”表示“应表达”，以“△”表示“可表达”，以“—”表示“不表达”，以“/”表示“无此项”；

2 关于信息取值范围表达，应以英文引号“”表示文字信息内容，“s”表示该文字信息内容以引号内文字开头，竖线“|”表示“或”，即模型单元属性值与取值范围中的任一值对应即可，以“/”表示“无限制”。

表 A.3 (射频拉远单元) 构件级模型单元属性信息表

序号	信息类别	信息名称	信息内容				信息单位	信息取值范围
			方案设计	初步设计	施工图设计	深化设计		
1	身份信息	名称	—	—	▲	▲	/	/
2		编号	—	—	▲	▲	/	/
3		类目	—	—	△	△	/	/
4		编码	—	—	▲	▲	/	/
5	系统信息	一级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
6		二级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
7		三级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
8	技术信息	型号规格	—	—	▲	▲	/	/
9		额定电压	—	—	▲	▲	V	220 380
10		额定功率	—	—	▲	▲	W	>0
11		质量	—	—	△	▲	kg	>0
12		长度	—	—	▲	▲	mm	>0
13		宽度	—	—	▲	▲	mm	>0
14		厚度	—	—	▲	▲	mm	>0
15		安装方式	—	—	▲	▲	/	/
16		安装高度	—	—	▲	▲	m	>=0
17		生产厂家名称	—	—	△	△	/	/
18	生产信息	生产厂家名称	—	—	△	△	/	/
19		产品执行标准	—	—	△	▲	/	/
20		产品认证体系	—	—	△	▲	/	/
21		出厂日期	—	—	△	△	/	/
22		出厂价格	—	—	△	△	元	/

注：1 关于信息内容表达，应以“▲”表示“应表达”，以“△”表示“可表达”，以“—”表示“不表达”，以“/”表示“无此项”；

2 关于信息取值范围表达，应以英文引号“”表示文字信息内容，“s”表示该文字信息内容以引号内文字开头，竖线“|”表示“或”，即模型单元属性值与取值范围中的任一值对应即可，以“/”表示“无限制”。

表 A.4 (有源集线器) 构件级模型单元属性信息表

序号	信息类别	信息名称	信息内容				信息单位	信息取值范围
			方案设计	初步设计	施工图设计	深化设计		
1	身份信息	名称	—	—	▲	▲	/	/
2		编号	—	—	▲	▲	/	/
3		类目	—	—	△	△	/	/
4		编码	—	—	▲	▲	/	/
5	系统信息	一级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
6		二级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
7		三级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
8	技术信息	型号规格	—	—	▲	▲	/	/
9		额定电压	—	—	▲	▲	V	/
10		额定功率	—	—	▲	▲	W	>0
11		长度	—	—	▲	▲	mm	>0
12		宽度	—	—	▲	▲	mm	>0
13		厚度	—	—	▲	▲	mm	>0
14		安装方式	—	—	▲	▲	/	/
15		安装高度	—	—	▲	▲	m	>=0
16	生产信息	生产厂家名称	—	—	△	△	/	/
17		生产厂家名称	—	—	△	△	/	/
18		产品执行标准	—	—	△	▲	/	/
19		产品认证体系	—	—	△	▲	/	/
20		出厂日期	—	—	△	△	/	/
21		出厂价格	—	—	△	△	元	/

注：1 关于信息内容表达，应以“▲”表示“应表达”，以“△”表示“可表达”，以“—”表示“不表达”，以“/”表示“无此项”；

2 关于信息取值范围表达，应以英文引号“”表示文字信息内容，“s”表示该文字信息内容以引号内文字开头，竖线“|”表示“或”，即模型单元属性值与取值范围中的任一值对应即可，以“/”表示“无限制”。

表 A.5 (电耦合器、电功分器、电合路器) 构件级模型单元属性信息表

序号	信息类别	信息名称	信息内容				信息单位	信息取值范围
			方案设计	初步设计	施工图设计	深化设计		
1	身份信息	名称	—	—	▲	▲	/	/
2		编号	—	—	▲	▲	/	/
3		类目	—	—	△	△	/	/
4		编码	—	—	▲	▲	/	/
5	系统信息	一级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
6		二级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
7		三级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
8	技术信息	长度	—	—	▲	▲	mm	>0
9		宽度	—	—	▲	▲	mm	>0
10		厚度	—	—	▲	▲	mm	>0
11		安装方式	—	—	▲	▲	/	/
12		安装高度	—	—	▲	▲	m	>=0
13		生产厂家名称	—	—	△	△	/	/
14	生产信息	生产厂家名称	—	—	△	△	/	/
15		产品执行标准	—	—	△	▲	/	/
16		产品认证体系	—	—	△	▲	/	/
17		出厂日期	—	—	△	△	/	/
18		出厂价格	—	—	△	△	元	/

注：1 关于信息内容表达，应以“▲”表示“应表达”，以“△”表示“可表达”，以“—”表示“不表达”，以“/”表示“无此项”；

2 关于信息取值范围表达，应以英文引号“””表示文字信息内容，“s””表示该文字信息内容以引号内文字开头，竖线“|”表示“或”，即模型单元属性值与取值范围中的任一值对应即可，以“/”表示“无限制”。

表 A.6 (基站设备柜) 构件级模型单元属性信息表

序号	信息类别	信息名称	信息内容				信息单位	信息取值范围
			方案设计	初步设计	施工图设计	深化设计		
1	身份信息	名称	—	▲	▲	▲	/	/
2		编号	—	▲	▲	▲	/	/
3		类目	—	△	△	△	/	/
4		编码	—	▲	▲	▲	/	/
5	系统信息	一级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
6		二级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
7		三级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
8	技术信息	型号规格	—	▲	▲	▲	/	/
9		电源额定电压	—	▲	▲	▲	V	>0
10		电源额定功率	—	△	▲	▲	W	>0
11		是否有基带处理单元	—	△	▲	▲	/	"是" "否"
12		是否有源集线器	—	△	▲	▲	/	"是" "否"
13		是否有传输设备	—	△	▲	▲	/	"是" "否"
14		质量	—	△	△	▲	kg	>0
15		宽度	—	▲	▲	▲	mm	>0
16		高度	—	▲	▲	▲	mm	>0
17		深度	—	▲	▲	▲	mm	>0
18		安装方式	—	△	▲	▲	/	/
19	安装高度	—	△	▲	▲	m	>=0	
20	生产信息	生产厂家名称	—	△	△	△	/	/
21		产品执行标准	—	△	△	▲	/	/
22		产品认证体系	—	△	△	▲	/	/
23		出厂日期	—	△	△	△	/	/
24		出厂价格	—	△	△	△	元	/

注：1 关于信息内容表达，应以“▲”表示“应表达”，以“△”表示“可表达”，以“—”表示“不表达”，以“/”表示“无此项”；

2 关于信息取值范围表达，应以英文引号“”表示文字信息内容，“s”表示该文字信息内容以引号内文字开头，竖线“|”表示“或”，即模型单元属性值与取值范围中的任一值对应即可，以“/”表示“无限制”。

表 A.7 (无线接入设备) 构件级模型单元属性信息表

序号	信息类别	信息名称	信息内容				信息单位	信息取值范围
			方案设计	初步设计	施工图设计	深化设计		
1	身份信息	名称	—	—	▲	▲	/	/
2		编号	—	—	▲	▲	/	/
3		类目	—	—	△	△	/	/
4		编码	—	—	▲	▲	/	/
5	系统信息	一级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
6		二级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
7		三级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
8	技术信息	型号规格	—	—	▲	▲	/	/
9		工作频段	—	—	▲	▲	MHz	"2400" "5800" "2400&5800"
10		电源参数	—	—	▲	▲	/	s"交流" s"直流"
11		额定功率	—	—	▲	▲	W	>0
12		接入设备数	—	—	▲	▲	/	>0
13		通信接口类型	—	—	▲	▲	/	"RJ45/UTP" "LC 多模" "LC 单模" "SC 多模" "SC 单模" "FC 多模" "FC 单模"
14		通信接口带宽	—	—	▲	▲	Mbps	"100" "1000"
15		质量	—	—	△	▲	kg	>0
16		外壳防护等级	—	—	▲	▲	/	s"IP"
17		宽度	—	—	▲	▲	mm	>0
18	高度	—	—	▲	▲	mm	>0	
19	厚度	—	—	▲	▲	mm	>0	
20	安装方式	—	—	▲	▲	/	/	
21	安装高度	—	—	▲	▲	m	>=0	
22	生产信息	生产厂家名称	—	—	△	△	/	/
23		产品执行标准	—	—	△	▲	/	/
24		产品认证体系	—	—	△	▲	/	/
25		出厂日期	—	—	△	△	/	/
26		出厂价格	—	—	△	△	元	>=0

注：1 关于信息内容表达，应以“▲”表示“应表达”，以“△”表示“可表达”，以“—”表示“不表达”，以“/”表示“无此项”；

2 关于信息取值范围表达，应以英文引号“”表示文字信息内容，“s”表示该文字信息内容以引号内文字开头，竖线“|”表示“或”，即模型单元属性值与取值范围中的任一值对应即可，以“/”表示“无限制”。

表 A.8 (无线控制器) 构件级模型单元属性信息表

序号	信息类别	信息名称	信息内容				信息单位	信息取值范围
			方案设计	初步设计	施工图设计	深化设计		
1	身份信息	名称	—	—	▲	▲	/	/
2		编号	—	—	▲	▲	/	/
3		类目	—	—	△	△	/	/
4		编码	—	—	▲	▲	/	/
5	系统信息	一级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
6		二级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
7		三级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
8	技术信息	型号规格	—	—	▲	▲	/	/
9		电源参数	—	—	▲	▲	/	s"交流" s"直流"
10		额定功率	—	—	▲	▲	W	>0
11		控制设备数	—	—	▲	▲	/	>0
12		通信接口类型	—	—	▲	▲	/	"RJ45/UTP" "LC 多模" "LC 单模" "SC 多模" "SC 单模" "FC 多模" "FC 单模"
13		通信接口带宽	—	—	▲	▲	Mbps	"100" "1000"
14		质量	—	—	△	▲	kg	>0
15		外壳防护等级	—	—	▲	▲	/	s"IP"
16		宽度	—	—	▲	▲	mm	>0
17		高度	—	—	▲	▲	mm	>0
18		厚度	—	—	▲	▲	mm	>0
19	安装方式	—	—	▲	▲	/	/	
20	安装高度	—	—	▲	▲	m	>=0	
21	生产信息	生产厂家名称	—	—	△	△	/	/
22		产品执行标准	—	—	△	▲	/	/
23		产品认证体系	—	—	△	▲	/	/
24		出厂日期	—	—	△	△	/	/
25		出厂价格	—	—	△	△	元	>=0

注：1 关于信息内容表达，应以“▲”表示“应表达”，以“△”表示“可表达”，以“—”表示“不表达”，以“/”表示“无此项”；

2 关于信息取值范围表达，应以英文引号“”表示文字信息内容，“s”表示该文字信息内容以引号内文字开头，竖线“|”表示“或”，即模型单元属性值与取值范围中的任一值对应即可，以“/”表示“无限制”。

附录 B 智慧基础设施构件级模型单元属性信息表

表 B.1 (多功能智能杆) 构件级模型单元属性信息表

序号	信息类别	信息名称	信息内容				信息单位	信息取值范围
			方案设计	初步设计	施工图设计	深化设计		
1	身份信息	名称	—	▲	▲	▲	/	/
2		编号	—	▲	▲	▲	/	/
3		类目	—	△	△	△	/	/
4		编码	—	▲	▲	▲	/	/
5	系统信息	一级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
6		二级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
7		三级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
8	技术信息	型号规格	—	▲	▲	▲	/	/
9		类型	—	▲	▲	▲	/	"/" "A 型" "B 型" "C 型"
10		电源模块数	—	△	▲	▲	/	>0
11		通讯模块数	—	△	▲	▲	/	>=0
12		质量	—	△	△	▲	kg	>0
13		外壳防护等级	—	—	△	▲	/	s"IP"
14		高度	—	▲	▲	▲	mm	>0
15	生产信息	生产厂家名称	—	△	△	△	/	/
16		产品执行标准	—	△	△	▲	/	/
17		产品认证体系	—	△	△	▲	/	/
18		出厂日期	—	△	△	△	/	/
19		出厂价格	—	△	△	△	元	>=0

注：1 关于信息内容表达，应以“▲”表示“应表达”，以“△”表示“可表达”，以“—”表示“不表达”，以“/”表示“无此项”；

2 关于信息取值范围表达，应以英文引号“””表示文字信息内容，“s””表示该文字信息内容以引号内文字开头，竖线“|”表示“或”，即模型单元属性值与取值范围中的任一值对应即可，以“/”表示“无限制”。

附录 C 新能源基础设施构件级模型单元属性信息表

表 C.1 (光伏组件) 构件级模型单元属性信息表

序号	信息类别	信息名称	信息内容				信息单位	属性取值范围
			方案设计	初步设计	施工图设计	深化设计		
1	身份信息	名称	—	▲	▲	▲	/	/
2		编号	—	▲	▲	▲	/	/
3		类目	—	△	△	△	/	/
4		编码	—	▲	▲	▲	/	/
5	系统信息	一级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
6		二级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
7		三级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
8		父节点编号	—	△	△	▲	/	/
9	技术信息	类型	—	▲	▲	▲	/	"单晶硅" "多晶硅" "硫化镉薄膜" "碲化镉薄膜" "砷化镓薄膜" "铜铟镓硒薄膜" "其他"
10		最大功率	—	▲	▲	▲	Wp	>0
11		最大功率点	—	△	▲	▲	/	>0
12		开路电压	—	△	▲	▲	V	>0
13		最佳工作电压	—	△	▲	▲	V	>0
14		最佳工作电流	—	△	▲	▲	A	>0
15		短路电流	—	△	▲	▲	A	>0
16		转换效率	—	△	▲	▲	/	>0
17		质量	—	△	▲	▲	kg	>0
18		高度	—	▲	▲	▲	mm	>0
19		宽度	—	▲	▲	▲	mm	>0
20		厚度	—	▲	▲	▲	mm	>0
21	生产信息	生产厂家名称	—	△	△	△	/	/
22		产品执行标准	—	△	△	▲	/	/
23		产品认证体系	—	△	△	▲	/	/
24		出厂日期	—	△	△	△	/	/
25		出厂价格	—	△	△	△	元	/

注：1 关于信息内容表达，应以“▲”表示“应表达”，以“△”表示“可表达”，以“—”表示“不表达”，以“/”表示“无此项”；

2 关于信息取值范围表达，应以英文引号“”表示文字信息内容，“s”表示该文字信息内容以引号内文字开头，竖线“|”

表示“或”，即模型单元属性值与取值范围中的任一值对应即可，以“/”表示“无限制”。

表 C.2 (光伏变换器) 构件级模型单元属性信息表

序号	信息类别	信息名称	信息内容				信息单位	属性取值范围
			方案设计	初步设计	施工图设计	深化设计		
1	身份信息	名称	—	—	▲	▲	/	/
2		编号	—	—	▲	▲	/	/
3		类目	—	—	△	△	/	/
4		编码	—	—	▲	▲	/	/
5	系统信息	一级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
6		二级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
7		三级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
8	技术信息	最大输入功率	—	—	▲	▲	kWp	>0
9		最大输入电压	—	—	▲	▲	V	>0
10		MPPT 电压范围	—	—	▲	▲	/	/
11		MPPT 数	—	—	▲	▲	/	>0
12		最大输入电流	—	—	▲	▲	A	>0
13		最大输入路数	—	—	▲	▲	/	>0
14		额定输出功率	—	—	▲	▲	W	>0
15		最大输出电流	—	—	▲	▲	A	>0
16		额定电网电压	—	—	▲	▲	V	>0
17		最大效率	—	—	▲	▲	/	>0
18		质量	—	—	△	▲	kg	>0
19		外壳防护等级	—	—	▲	▲	/	s"IP"
20		高度	—	—	▲	▲	mm	>0
21		宽度	—	—	▲	▲	mm	>0
22	厚度	—	—	▲	▲	mm	>0	
23	生产信息	生产厂家名称	—	—	△	△	/	/
24		产品执行标准	—	—	△	▲	/	/
25		产品认证体系	—	—	△	▲	/	/
26		出厂日期	—	—	△	△	/	/
27		出厂价格	—	—	△	△	元	/

注：1 关于信息内容表达，应以“▲”表示“应表达”，以“△”表示“可表达”，以“—”表示“不表达”，以“/”表示“无此项”；

2 关于信息取值范围表达，应以英文引号“”表示文字信息内容，“s”表示该文字信息内容以引号内文字开头，竖线“|”表示“或”，即模型单元属性值与取值范围中的任一值对应即可，以“/”表示“无限制”。

表 C.3 (光伏并网柜) 构件级模型单元属性信息表

序号	信息类别	信息名称	信息内容				信息单位	属性取值范围
			方案设计	初步设计	施工图设计	深化设计		
1	身份信息	名称	—	▲	▲	▲	/	/
2		编号	—	▲	▲	▲	/	/
3		类目	—	△	△	△	/	/
4		编码	—	▲	▲	▲	/	/
5	系统信息	一级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
6		二级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
7		三级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
8	技术信息	型号规格	—	▲	▲	▲	/	/
9		额定电压	—	▲	▲	▲	V	>0
10		额定电流	—	▲	▲	▲	A	>0
11		质量	—	△	▲	▲	kg	>0
12		外壳防护等级	—	▲	▲	▲	/	s"IP"
13		高度	—	▲	▲	▲	mm	>0
14		宽度	—	▲	▲	▲	mm	>0
15		深度	—	▲	▲	▲	mm	>0
16	生产信息	生产厂家名称	—	△	△	△	/	/
17		产品执行标准	—	△	△	▲	/	/
18		产品认证体系	—	△	△	▲	/	/
19		出厂日期	—	△	△	△	/	/
20		出厂价格	—	△	△	△	元	/

注：1 关于信息内容表达，应以“▲”表示“应表达”，以“△”表示“可表达”，以“—”表示“不表达”，以“/”表示“无此项”；

2 关于信息取值范围表达，应以英文引号“”表示文字信息内容，“s”表示该文字信息内容以引号内文字开头，竖线“|”表示“或”，即模型单元属性值与取值范围中的任一值对应即可，以“/”表示“无限制”。

表 C.4 (风力发电机组) 构件级模型单元属性信息表

序号	信息类别	信息名称	信息内容				信息单位	属性取值范围
			方案设计	初步设计	施工图设计	深化设计		
1	身份信息	名称	—	▲	▲	▲	/	/
2		编号	—	▲	▲	▲	/	/
3		类目	—	△	△	△	/	/
4		编码	—	▲	▲	▲	/	/
5	系统信息	一级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
6		二级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
7		三级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
8	技术信息	型号规格	—	▲	▲	▲	/	/
9		额定功率	—	▲	▲	▲	W	>0
10		额定转速	—	△	▲	▲	rpm	>0
11		启动风速	—	△	▲	▲	m/s	>0
12		额定风速	—	△	▲	▲	m/s	>0
13		额定电压	—	▲	▲	▲	V	>0
14		安全风速	—	△	▲	▲	m/s	>0
15		叶片材质	—	△	▲	▲	/	/
16		叶片长度	—	△	▲	▲	m	>0
17		风轮直径	—	▲	▲	▲	m	>0
18		质量	—	△	▲	▲	kg	>0
19		高度	—	▲	▲	▲	mm	>0
20	生产信息	生产厂家名称	—	△	△	△	/	/
21		产品执行标准	—	△	△	▲	/	/
22		产品认证体系	—	△	△	▲	/	/
23		出厂日期	—	△	△	△	/	/
24		出厂价格	—	△	△	△	元	/

注：1 关于信息内容表达，应以“▲”表示“应表达”，以“△”表示“可表达”，以“—”表示“不表达”，以“/”表示“无此项”；

2 关于信息取值范围表达，应以英文引号“”表示文字信息内容，“s”表示该文字信息内容以引号内文字开头，竖线“|”表示“或”，即模型单元属性值与取值范围中的任一值对应即可，以“/”表示“无限制”。

表 C.5 (风力发电并网逆变器) 构件级模型单元属性信息表

序号	信息类别	信息名称	信息内容				信息单位	属性取值范围
			方案设计	初步设计	施工图设计	深化设计		
1	身份信息	名称	—	—	▲	▲	/	/
2		编号	—	—	▲	▲	/	/
3		类目	—	—	△	△	/	/
4		编码	—	—	▲	▲	/	/
5	系统信息	一级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
6		二级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
7		三级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
8	技术信息	型号规格	—	—	▲	▲	/	/
9		直流输入电压范围	—	—	▲	▲	/	/
10		最大直流输入电流	—	—	▲	▲	A	>0
11		额定交流输出功率	—	—	▲	▲	W	>0
12		MPPT 电压范围	—	—	▲	▲	/	/
13		额定电流	—	—	▲	▲	A	>0
14		功率因数	—	—	▲	▲	/	/
15		电流谐波总畸变率	—	—	▲	▲	/	/
16		最大效率	—	—	▲	▲	/	>0
17		允许电网电压	—	—	▲	▲	V	>0
18		质量	—	—	△	▲	kg	>0
19		外壳防护等级	—	—	▲	▲	/	s"IP"
20		高度	—	—	▲	▲	mm	>0
21		宽度	—	—	▲	▲	mm	>0
22	厚度	—	—	▲	▲	mm	>0	
23	生产信息	生产厂家名称	—	—	△	△	/	/
24		产品执行标准	—	—	△	▲	/	/
25		产品认证体系	—	—	△	▲	/	/
26		出厂日期	—	—	△	△	/	/
27		出厂价格	—	—	△	△	元	/

注：1 关于信息内容表达，应以“▲”表示“应表达”，以“△”表示“可表达”，以“—”表示“不表达”，以“/”表示“无此项”；

2 关于信息取值范围表达，应以英文引号“”表示文字信息内容，“s”表示该文字信息内容以引号内文字开头，竖线“|”表示“或”，即模型单元属性值与取值范围中的任一值对应即可，以“/”表示“无限制”。

表 C.6 (风力发电并网控制器) 构件级模型单元属性信息表

序号	信息类别	信息名称	信息内容				信息单位	属性取值范围
			方案设计	初步设计	施工图设计	深化设计		
1	身份信息	名称	—	—	▲	▲	/	/
2		编号	—	—	▲	▲	/	/
3		类目	—	—	△	△	/	/
4		编码	—	—	▲	▲	/	/
5	系统信息	一级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
6		二级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
7		三级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
8	技术信息	型号规格	—	—	▲	▲	/	/
9		额定功率	—	—	▲	▲	W	>0
10		最大功率	—	—	△	▲	W	>0
11		额定电压	—	—	▲	▲	V	>0
12		三相卸荷动作电压	—	—	▲	▲	V	>0
13		三相卸荷延时	—	—	▲	▲	min	>=0
14		是否有卸荷保险	—	—	▲	▲	/	"是" "否"
15		是否有直流输出保险	—	—	▲	▲	/	"是" "否"
16		质量	—	—	▲	▲	kg	>0
17		外壳防护等级	—	—	▲	▲	/	s"IP"
18		高度	—	—	▲	▲	mm	/
19		宽度	—	—	▲	▲	mm	/
20		厚度	—	—	▲	▲	mm	/
21	生产信息	生产厂家名称	—	—	△	△	/	/
22		产品执行标准	—	—	△	▲	/	/
23		产品认证体系	—	—	△	▲	/	/
24		出厂日期	—	—	△	△	/	/
25		出厂价格	—	—	△	△	元	/

注：1 关于信息内容表达，应以“▲”表示“应表达”，以“△”表示“可表达”，以“—”表示“不表达”，以“/”表示“无此项”；

2 关于信息取值范围表达，应以英文引号“”表示文字信息内容，“s”表示该文字信息内容以引号内文字开头，竖线“|”表示“或”，即模型单元属性值与取值范围中的任一值对应即可，以“/”表示“无限制”。

表 C.7 (太阳能集热器) 构件级模型单元属性信息表

序号	信息类别	信息名称	信息内容				信息单位	属性取值范围
			方案设计	初步设计	施工图设计	深化设计		
1	身份信息	名称	—	▲	▲	▲	/	/
2		编号	—	▲	▲	▲	/	/
3		类目	—	△	△	△	/	/
4		编码	—	▲	▲	▲	/	/
5	系统信息	一级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
6		二级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
7		三级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
8	技术信息	型号规格	—	▲	▲	▲	/	/
9		工作压力	—	△	▲	▲	Mpa	>0
10		工作流量	—	△	▲	▲	kg/(m ² .s)	>0
11		容水量	—	△	▲	▲	kg	>0
12		采光面积	—	▲	▲	▲	m ²	>0
13		总面积	—	▲	▲	▲	m ²	>0
14		真空管根数	—	△	▲	▲	/	>0
15		进水管径	—	△	▲	▲	mm	>0
16		质量	—	△	▲	▲	kg	>0
17		材质	—	△	▲	▲	/	/
18		长度	—	▲	▲	▲	mm	>0
19		宽度	—	▲	▲	▲	mm	>0
20		厚度	—	▲	▲	▲	mm	>0
21	生产信息	生产厂家名称	—	△	△	△	/	/
22		产品执行标准	—	△	△	▲	/	/
23		产品认证体系	—	△	△	▲	/	/
24		出厂日期	—	△	△	△	/	/
25		出厂价格	—	△	△	△	元	/

注：1 关于信息内容表达，应以“▲”表示“应表达”，以“△”表示“可表达”，以“—”表示“不表达”，以“/”表示“无此项”；

2 关于信息取值范围表达，应以英文引号“”表示文字信息内容，“s”表示该文字信息内容以引号内文字开头，竖线“|”表示“或”，即模型单元属性值与取值范围中的任一值对应即可，以“/”表示“无限制”。

表 C.8 (热水储水箱) 构件级模型单元属性信息表

序号	信息类别	信息名称	信息内容				信息单位	属性取值范围
			方案设计	初步设计	施工图设计	深化设计		
1	身份信息	名称	—	▲	▲	▲	/	/
2		编号	—	▲	▲	▲	/	/
3		类目	—	△	△	△	/	/
4		编码	—	▲	▲	▲	/	/
5	系统信息	一级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
6		二级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
7		三级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
8		父节点编号	—	△	△	▲	/	/
9		子节点编号	—	△	△	▲	/	/
10	技术信息	型号规格	—	▲	▲	▲	/	/
11		压力	—	▲	▲	▲	Mpa	/
12		容积	—	▲	▲	▲	m ³	/
13		质量	—	△	▲	▲	kg	>0
14		材质	—	△	▲	▲	/	"碳钢" "不锈钢" "玻璃钢" "其他"
15		直径	—	▲	▲	▲	mm	>0
16		长度	—	▲	▲	▲	mm	>0
17		宽度	—	▲	▲	▲	mm	>0
18		高度	—	▲	▲	▲	mm	>0
19	生产信息	生产厂家名称	—	△	△	△	/	/
20		产品执行标准	—	△	△	▲	/	/
21		产品认证体系	—	△	△	▲	/	/
22		出厂日期	—	△	△	△	/	/
23		出厂价格	—	△	△	△	元	/

注：1 关于信息内容表达，应以“▲”表示“应表达”，以“△”表示“可表达”，以“—”表示“不表达”，以“/”表示“无此项”；

2 关于信息取值范围表达，应以英文引号“”表示文字信息内容，“s”表示该文字信息内容以引号内文字开头，竖线“|”表示“或”，即模型单元属性值与取值范围中的任一值对应即可，以“/”表示“无限制”；

3 “直径”和“长度、宽度”属性仅需有其一。

表 C.9 （储能单元）构件级模型单元属性信息表

序号	信息类别	信息名称	信息内容				信息单位	属性取值范围
			方案设计	初步设计	施工图设计	深化设计		
1	身份信息	名称	—	▲	▲	▲	/	/
2		编号	—	▲	▲	▲	/	/
3		类目	—	△	△	△	/	/
4		编码	—	▲	▲	▲	/	/
5	系统信息	一级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
6		二级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
7		三级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
8	技术信息	型号规格	—	▲	▲	▲	/	/
9		电池类型	—	▲	▲	▲	/	"铅酸" "锂离子" "液流" "其他"
10		电池容量	—	▲	▲	▲	kWh	>0
11		额定功率	—	▲	▲	▲	W	>0
12		直流电压范围	—	△	▲	▲	/	/
13		冷却方式	—	▲	▲	▲	/	"风冷" "液冷"
14		质量	—	△	▲	▲	kg	>0
15		外壳防护等级	—	▲	▲	▲	/	s"IP"
16		长度	—	▲	▲	▲	mm	>0
17		宽度	—	▲	▲	▲	mm	>0
18	高度	—	▲	▲	▲	mm	>0	
19	生产信息	生产厂家名称	—	△	△	△	/	/
20		产品执行标准	—	△	△	▲	/	/
21		产品认证体系	—	△	△	▲	/	/
22		出厂日期	—	△	△	△	/	/
23		出厂价格	—	△	△	△	元	/

注：1 关于信息内容表达，应以“▲”表示“应表达”，以“△”表示“可表达”，以“—”表示“不表达”，以“/”表示“无此项”；

2 关于信息取值范围表达，应以英文引号“”表示文字信息内容，“s”表示该文字信息内容以引号内文字开头，竖线“|”表示“或”，即模型单元属性值与取值范围中的任一值对应即可，以“/”表示“无限制”。

表 C.10 (储能变流器) 构件级模型单元属性信息表

序号	信息类别	信息名称	信息内容				信息单位	属性取值范围
			方案设计	初步设计	施工图设计	深化设计		
1	身份信息	名称	—	▲	▲	▲	/	/
2		编号	—	▲	▲	▲	/	/
3		类目	—	△	△	△	/	/
4		编码	—	▲	▲	▲	/	/
5	系统信息	一级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
6		二级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
7		三级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
8	技术信息	型号规格	—	▲	▲	▲	/	/
9		额定功率	—	▲	▲	▲	W	/
10		直流侧电压工作范围	—	△	▲	▲	V	/
11		交流并网额定电压	—	▲	▲	▲	V	"0.38" "0.5" "0.66" "1" "6" "10" "35" "其他"
12		效率	—	△	▲	▲	/	>0
13		过载能力	—	△	▲	▲	/	>=0
14		隔离变压器	—	△	▲	▲	/	"有" "无"
15		冷却方式	—	△	▲	▲	/	"风冷" "液冷"
16		使用年限	—	△	▲	▲	/	/
17		质量	—	△	▲	▲	kg	>0
18		外壳防护等级	—	▲	▲	▲	/	s"IP"
19		高度	—	▲	▲	▲	mm	>0
20		宽度	—	▲	▲	▲	mm	>0
21	厚度	—	▲	▲	▲	mm	>0	
22	生产信息	生产厂家名称	—	△	△	△	/	/
23		产品执行标准	—	△	△	▲	/	/
24		产品认证体系	—	△	△	▲	/	/
25		出厂日期	—	△	△	△	/	/
26		出厂价格	—	△	△	△	元	/

注：1 关于信息内容表达，应以“▲”表示“应表达”，以“△”表示“可表达”，以“—”表示“不表达”，以“/”表示“无此项”；

2 关于信息取值范围表达，应以英文引号“”表示文字信息内容，“s”表示该文字信息内容以引号内文字开头，竖线“|”表示“或”，即模型单元属性值与取值范围中的任一值对应即可，以“/”表示“无限制”。

表 C.11 (乙二醇泵) 构件级模型单元属性信息表

序号	信息类别	信息名称	信息内容				信息单位	属性取值范围
			方案设计	初步设计	施工图设计	深化设计		
1	身份信息	名称	—	▲	▲	▲	/	/
2		编号	—	▲	▲	▲	/	/
3		类目	—	△	△	△	/	/
4		编码	—	▲	▲	▲	/	/
5	系统信息	一级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
6		二级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
7		三级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
8	技术信息	型号规格	—	▲	▲	▲	/	/
9		主体材质	—	△	▲	▲	/	/
10		运行质量	—	△	▲	▲	kg	>0
11		安装方式	—	△	▲	▲	/	>0
12		流量	—	▲	▲	▲	m ³ /h	>0
13		扬程	—	▲	▲	▲	m	>0
14		效率	—	▲	▲	▲	/	>0
15		工作压力	—	▲	▲	▲	Mpa	>0
16		转速	—	▲	▲	▲	r/min	>0
17		额定功率	—	▲	▲	▲	W	>0
18		额定功率因数	—	△	▲	▲	/	/
19		额定电压	—	▲	▲	▲	V	>0
20		进水口管径	—	△	▲	▲	mm	>0
21		出水口管径	—	△	▲	▲	mm	>0
22		长度	—	▲	▲	▲	mm	>0
23		宽度	—	▲	▲	▲	mm	>0
24	高度	—	▲	▲	▲	mm	>0	
25	生产信息	生产厂家名称	—	△	△	△	/	/
26		产品执行标准	—	△	△	▲	/	/
27		产品认证体系	—	△	△	▲	/	/
28		出厂日期	—	△	△	△	/	/
29		出厂价格	—	△	△	△	元	/

注：1 关于信息内容表达，应以“▲”表示“应表达”，以“△”表示“可表达”，以“—”表示“不表达”，以“/”表示“无此项”；

2 关于信息取值范围表达，应以英文引号“”表示文字信息内容，“s”表示该文字信息内容以引号内文字开头，竖线“|”表示“或”，即模型单元属性值与取值范围中的任一值对应即可，以“/”表示“无限制”。

表 C.12 (蓄冰装置) 构件级模型单元属性信息表

序号	信息类别	信息名称	信息内容				信息单位	属性取值范围
			方案设计	初步设计	施工图设计	深化设计		
1	身份信息	名称	—	▲	▲	▲	/	/
2		编号	—	▲	▲	▲	/	/
3		类目	—	△	△	△	/	/
4		编码	—	▲	▲	▲	/	/
5	系统信息	一级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
6		二级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
7		三级系统分类	—	▲	▲	▲	/	/
8	技术信息	型号规格	—	▲	▲	▲	/	/
9		容积	—	▲	▲	▲	m ³	>0
10		制冰时间	—	△	▲	▲	h	>0
11		冰蓄量	—	▲	▲	▲	t	>0
12		制冰效率	—	△	▲	▲	kg/kWh	>0
13		使用寿命	—	△	▲	▲	/	>0
14		质量	—	△	▲	▲	kg	>0
15		材质	—	△	▲	▲	/	/
16		长度	—	▲	▲	▲	mm	>0
17		宽度	—	▲	▲	▲	mm	>0
18	高度	—	▲	▲	▲	mm	>0	
19	生产信息	生产厂家名称	—	△	△	△	/	/
20		产品执行标准	—	△	△	▲	/	/
21		产品认证体系	—	△	△	▲	/	/
22		出厂日期	—	△	△	△	/	/
23		出厂价格	—	△	△	△	元	/

注：1 关于信息内容表达，应以“▲”表示“应表达”，以“△”表示“可表达”，以“—”表示“不表达”，以“/”表示“无此项”；

2 关于信息取值范围表达，应以英文引号“”表示文字信息内容，“s”表示该文字信息内容以引号内文字开头，竖线“|”表示“或”，即模型单元属性值与取值范围中的任一值对应即可，以“/”表示“无限制”。

表 C.13 （充电设施）构件级模型单元属性信息表

序号	信息类别	信息名称	信息内容				信息单位	属性取值范围
			方案设计	初步设计	施工图设计	深化设计		
1	身份信息	名称	—	—	▲	▲	/	/
2		编号	—	—	▲	▲	/	/
3		类目	—	—	△	△	/	/
4		编码	—	—	▲	▲	/	/
5	系统信息	一级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
6		二级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
7		三级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
8	技术信息	型号规格	—	—	▲	▲	/	/
9		额定输入功率	—	—	▲	▲	W	>0
10		额定输入电压	—	—	▲	▲	V	220 380
11		额定输入电流	—	—	▲	▲	A	>0
12		额定输出功率	—	—	▲	▲	W	>0
13		额定输出电压	—	—	▲	▲	V	>0
14		额定输出电流	—	—	▲	▲	A	>0
15		质量	—	—	△	▲	kg	>0
16		外壳防护等级	—	—	▲	▲	/	s"IP"
17		长度	—	—	▲	▲	mm	>0
18		宽度	—	—	▲	▲	mm	>0
19		高度	—	—	▲	▲	mm	>0
20	生产信息	生产厂家名称	—	—	△	△	/	/
21		产品执行标准	—	—	△	▲	/	/
22		产品认证体系	—	—	△	▲	/	/
23		出厂日期	—	—	△	△	/	/
24		出厂价格	—	—	△	△	/	/

注：1 关于信息内容表达，应以“▲”表示“应表达”，以“△”表示“可表达”，以“—”表示“不表达”，以“/”表示“无此项”；

2 关于信息取值范围表达，应以英文引号“”表示文字信息内容，“s”表示该文字信息内容以引号内文字开头，竖线“|”表示“或”，即模型单元属性值与取值范围中的任一值对应即可，以“/”表示“无限制”。

表 C.14 （充电主机）构件级模型单元属性信息表

序号	信息类别	信息名称	信息内容				信息单位	属性取值范围
			方案设计	初步设计	施工图设计	深化设计		
1	身份信息	名称	—	—	▲	▲	/	/
2		编号	—	—	▲	▲	/	/
3		类目	—	—	△	△	/	/
4		编码	—	—	▲	▲	/	/
5	系统信息	一级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
6		二级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
7		三级系统分类	—	—	▲	▲	/	/
8	技术信息	型号规格	—	—	▲	▲	/	/
9		额定输入电压	—	—	▲	▲	V	220 380
10		额定输入电压范围	—	—	▲	▲	/	/
11		额定输出功率	—	—	▲	▲	W	>0
12		质量	—	—	▲	▲	kg	>0
13		外壳防护等级	—	—	▲	▲	/	s"IP"
14		长度	—	▲	▲	▲	mm	>0
15		宽度	—	▲	▲	▲	mm	>0
16	高度	—	▲	▲	▲	mm	>0	
17	生产信息	生产厂家名称	—	—	△	△	/	/
18		产品执行标准	—	—	△	▲	/	/
19		产品认证体系	—	—	△	▲	/	/
20		出厂日期	—	—	△	△	/	/
21		出厂价格	—	—	△	△	元	/

注：1 关于信息内容表达，应以“▲”表示“应表达”，以“△”表示“可表达”，以“—”表示“不表达”，以“/”表示“无此项”；

2 关于信息取值范围表达，应以英文引号“”表示文字信息内容，“s”表示该文字信息内容以引号内文字开头，竖线“|”表示“或”，即模型单元属性值与取值范围中的任一值对应即可，以“/”表示“无限制”。

附录 D 信息设施系统与智能建筑数字平台的互通数据要求

表 D.1 信息设施系统与智能建筑数字平台的互通数据要求

系统名称	数据要求
无线对讲系统	<p>应提供系统主设备的定位、运行状态和故障状态信息，宜提供对讲设备的定位信息；</p> <p>宜提供系统设备和软件的技术信息、生产信息和运维信息；</p> <p>可提供系统设备和软件的销售信息、造价信息和施工信息等。</p>
公共广播系统	<p>应提供系统设备的定位、运行状态和故障状态信息；</p> <p>应提供广播分区信息；</p> <p>应开放音量调节和选择音源的权限。</p> <p>宜提供系统设备和软件的技术信息、生产信息和运维信息；</p> <p>可提供系统设备和软件的销售信息、造价信息和施工信息等。</p>
会议系统	<p>应提供系统设备的定位、运行状态和故障状态信息；</p> <p>应开放系统设备的控制权限；</p> <p>宜开放会议信息发布的权限；</p> <p>宜提供会议室是否被占用的信息；</p> <p>宜提供系统设备和软件的技术信息、生产信息和运维信息；</p> <p>可提供系统设备和软件的销售信息、造价信息和施工信息等。</p>
信息引导及发布系统	<p>应提供系统设备的定位、运行状态和故障状态信息；</p> <p>应开放系统设备的开关控制权限；</p> <p>应开放获取播放中节目信息的权限</p> <p>宜提供系统设备和软件的技术信息、生产信息和运维信息；</p> <p>可提供系统设备和软件的销售信息、造价信息和施工信息等。</p>
信息网络系统	<p>应提供 AP、AC 和交换机等系统设备的定位、运行状态和故障状态信息；</p> <p>宜提供系统设备和软件的技术信息、生产信息和运维信息；</p> <p>可提供系统设备和软件的销售信息、造价信息和施工信息等。</p>

附录 E 建筑设备管理系统与智能建筑数字平台的互通数据要求

表 E.1 建筑设备管理系统与智能建筑数字平台的互通数据要求

系统名称	数据要求
建筑设备监控系统	应提供设备的定位、运行状态和故障状态信息； 应提供设备的监测信息； 宜开放设备的远程控制权限； 宜提供设备和软件的技术信息、生产信息和运维信息； 可提供设备和软件的销售信息、造价信息和施工信息等。
建筑能效监管系统	应提供设备的定位、运行状态和故障状态信息； 应提供系统采集和分析处理的信息； 宜提供设备和软件的技术信息、生产信息和运维信息； 可提供设备和软件的销售信息、造价信息和施工信息等。
智能照明控制系统（含物联网照明控制系统）	应提供设备的定位、运行状态和故障信息； 宜开放设备的远程控制权限； 宜提供设备和软件的技术信息、生产信息和运维信息； 可提供设备和软件的销售信息、造价信息和施工信息等。
供配电监测系统	应提供设备的定位、运行状态和故障信息； 应提供系统的监测信息； 宜提供设备和软件的技术信息、生产信息和运维信息； 可提供设备和软件的销售信息、造价信息和施工信息等。
电梯（包含自动扶梯和自动人行步道等）运行监测系统	应提供设备的定位、运行状态和故障信息； 应提供系统的监测信息； 宜提供设备和软件的技术信息、生产信息和运维信息； 可提供设备和软件的销售信息、造价信息和施工信息等。
动力环境监测系统	应提供设备的定位、运行状态和故障信息； 应提供系统的监测信息； 宜提供设备和软件的技术信息、生产信息和运维信息； 可提供设备和软件的销售信息、造价信息和施工信息等。
水质在线监测系统	应提供设备的定位、运行状态和故障信息； 应提供系统的监测信息； 宜提供设备和软件的技术信息、生产信息和运维信息； 可提供设备和软件的销售信息、造价信息和施工信息等。
噪声监测系统	应提供设备的定位、运行状态和故障信息； 应提供系统的监测信息； 宜提供设备和软件的技术信息、生产信息和运维信息； 可提供设备和软件的销售信息、造价信息和施工信息等。

续表 E.1

系统名称	数据要求
结构健康监测系统	应提供设备的定位、运行状态和故障信息； 应提供系统的监测信息； 宜提供设备和软件的技术信息、生产信息和运维信息； 可提供设备和软件的销售信息、造价信息和施工信息等。
太阳能光伏发电系统	应提供设备的定位、运行状态和故障信息； 应提供系统的监测信息； 宜提供设备和软件的技术信息、生产信息和运维信息； 可提供设备和软件的销售信息、造价信息和施工信息等。
太阳能光热系统	应提供系统设备的定位、运行状态和故障信息； 应提供系统的监测信息； 宜提供设备和软件的技术信息、生产信息和运维信息； 可提供设备和软件的销售信息、造价信息和施工信息等。
风力发电系统	应提供设备的定位、运行状态和故障信息； 宜提供设备和软件的技术信息、生产信息和运维信息； 可提供设备和软件的销售信息、造价信息和施工信息等。
新型储能系统	应提供设备的定位、运行状态和故障信息； 宜提供设备和软件的技术信息、生产信息和运维信息； 可提供设备和软件的销售信息、造价信息和施工信息等。
空调蓄冷系统	应提供设备的定位、运行状态和故障信息； 宜提供设备和软件的技术信息、生产信息和运维信息； 可提供设备和软件的销售信息、造价信息和施工信息等。
充电设施	应提供设备的定位、运行状态和故障信息； 宜提供设备的技术信息、生产信息和运维信息； 可提供设备的销售信息、造价信息和施工信息等。
多功能智能杆	应提供设备的定位、运行状态和故障信息； 宜提供设备的技术信息、生产信息和运维信息； 可提供设备的销售信息、造价信息和施工信息等。

注：表中的设备包括系统设备和受监测/控制设备，其中受监测/控制设备的监测或控制功能符合现行行业标准《建筑设备监控系统工程技术规范》JGJ/T 334 的有关规定。

附录 F 公共安全系统与智能建筑数字平台的互通数据要求

表 F.1 公共安全系统与智能建筑数字平台的互通数据要求

系统名称	数据要求
火灾自动报警系统	<p>应提供设备的定位、在线或离线状态、故障和报警信息；</p> <p>宜提供设备和软件的技术信息、生产信息和运维信息；</p> <p>可提供设备和软件的销售信息、造价信息和施工信息等。</p>
入侵报警系统	<p>应提供系统设备的定位、在线或离线状态、故障和报警信息；</p> <p>宜提供设备和软件的技术信息、生产信息和运维信息；</p> <p>可提供设备和软件的销售信息、造价信息和施工信息等。</p>
视频安防监控系统	<p>应提供系统设备的定位、在线或离线状态和报警信息；</p> <p>应授权开放历史视频下载和回放功能；</p> <p>应开放系统设备的控制权限；</p> <p>宜提供设备和软件的技术信息、生产信息和运维信息；</p> <p>可提供设备和软件的销售信息、造价信息和施工信息等。</p>
出入口控制系统	<p>应提供系统设备的定位、运行状态、故障和报警信息；</p> <p>应开放数据库查询权限，可查询出入记录；</p> <p>应开放人员出入管控权限；</p> <p>应开放系统设备的控制权限；</p> <p>宜提供设备和软件的技术信息、生产信息和运维信息；</p> <p>可提供设备和软件的销售信息、造价信息和施工信息等。</p>
电子巡查系统	<p>应提供系统设备的定位信息；</p> <p>应授权开放巡查记录；</p> <p>宜提供设备和软件的技术信息、生产信息和运维信息；</p> <p>可提供设备和软件的销售信息、造价信息和施工信息等。</p>
停车库（场）管理系统	<p>应提供系统设备的定位、运行状态、故障和报警信息；</p> <p>开放数据库查询权限，可查询车辆出入记录；</p> <p>应开放系统设备的控制权限；</p> <p>宜提供设备和软件的技术信息、生产信息和运维信息；</p> <p>可提供设备和软件的销售信息、造价信息和施工信息等。</p>

附录 G 多功能智能杆单个挂载设备功率

表 G.1 多功能智能杆单个挂载设备功率

设备名称	产品类别	参考功率	电缆规格及材质	杆体主线总功率及电缆规格（AC 输入）
宏基站	通信	1200W（单副天线）	6mm ² 铜芯电缆	—
微基站	通信	300W~600W	6mm ² 铜芯电缆	—
视频采集	监测	25W	4mm ² 铜芯电缆	1.功率<5kW，主线电缆规格宜选用6mm ² 铜芯电缆； 2.功率<10kW，主线电缆规格宜选用10mm ² 铜芯电缆； 3.功率<20kW，主线电缆规格宜选用16mm ² 铜芯电缆； 4.功率<30kW，主线电缆规格宜选用25mm ² 铜芯电缆； 5.功率<40kW，主线电缆规格宜选用35mm ² 铜芯电缆
公共 WLAN	通信	30W		
公共广播	输出	40W		
环境监测	监测	15W		
气象监测	监测	30W		
多媒体交互	显示	36W	4mm ² 铜芯电缆	
信息发布屏	显示	900~1200W/m ²	按实际计算校核	
照明设备	照明	30W~250W	4mm ² 铜芯电缆	功率<5kW，主线电缆规格宜选用6mm ² 铜芯电缆
交流充电设施	充电	7kW	10mm ² 铜芯电缆	功率<10kW（AC220V），主线电缆规格宜选用 10mm ² 铜芯电缆
直流充电设施	充电	30kW~120kW	50mm ² 铜芯电缆	功率<130kW（AC380V），主线电缆根据充电设施功率选型

本标准用词说明

1 为了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，非这样做不可的用词：

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用词：

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用词：

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用词，采用“可”。

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

引用标准名录

- 1 《建筑电气与智能化通用规范》 GB 55024
- 2 《民用建筑通用规范》 GB 55031
- 3 《建筑防火通用规范》 GB55037
- 4 《低压配电设计规范》 GB 50054
- 5 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB 50058
- 6 《数据中心设计规范》 GB 50174
- 7 《城市工程管线综合规划规范》 GB 50289
- 8 《综合布线系统工程设计规范》 GB 50311
- 9 《智能建筑设计标准》 GB 50314
- 10 《通信管道与通道工程设计标准》 GB 50373
- 11 《安全防范工程技术标准》 GB 50348
- 12 《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》 GB 50689
- 13 《民用建筑电气设计标准》 GB 51348
- 14 《公共建筑光纤宽带接入工程技术标准》 GB 51433
- 15 《建筑物移动通信基础设施工程技术标准》 GB 51456
- 16 《电磁环境控制限值》 GB 8702
- 17 《有线电视网络工程设计标准》 GB/T 50200
- 18 《通信局站共建共享技术规范》 GB/T 51125
- 19 《建筑信息模型设计交付标准》 GB/T 51301
- 20 《电力需求响应系统通用技术规范》 GB/T 32672
- 21 《智慧城市 感知终端应用指南》 GB/T 42760
- 22 《民用直升机场飞行场地技术标准》 MH 5013
- 23 《通信建筑工程设计规范》 YD 5003
- 24 《通信管道人孔和手孔图集》 YD/T 5178
- 25 《建筑设备监控系统工程技术规范》 JGJ/T 334
- 26 《建筑工程设计信息模型制图标准》 JGJ/ T 448
- 27 《园区和宽带光纤接入通信工程施工和验收规范》 DBJ/T 15-132
- 28 《广东省建筑物移动通信基础设施技术规范》 DBJ/T 15-190
- 29 《广东省信息通信接入基础设施规划设计标准》 DBJ/T 15-219
- 30 《建筑工程信息模型设计交付标准》 SJG 76
- 31 《建筑信息模型语义字典标准》 SJG 157
- 32 《多功能智能杆系统设计与工程建设规范》 DB4403/T 30
- 33 《公共场所自动体外除颤器建设与管理规范》 DB4403/T 318

深圳市工程建设地方标准

民用建筑新型基础设施设计通则

SJG 178 - 2024

条文说明

目 次

1	总则	77
3	基本规定	79
4	通信基础设施	82
4.1	一般规定	82
4.2	公众移动通信基站	84
4.3	无线局域网	96
4.4	应急通信设施	97
4.5	通信机房	97
4.6	通信接入管道及通道	101
5	智慧基础设施	104
5.1	一般规定	104
5.2	建筑信息模型	105
5.3	智能建筑数字平台	106
5.4	智能建筑基础设施	109
5.5	智慧城区基础设施	111
5.6	低空飞行基础设施	116
6	新能源基础设施	118
6.1	一般规定	118
6.2	可再生能源	119
6.3	新型储能	120
6.4	充电设施	121
6.5	柔性控制	122

1 总 则

1.0.1 先进信息通信技术、新能源技术以及智慧城市对民用建筑和城市产生许多新型基础设施建设需求，此类需求既包括现有基础设施的优化或升级，也包括新出现的新型基础设施。本标准沿用国家发展改革委对新型基础设施的定义，按照市政府推动极速宽带、数字孪生、人工智能和数字能源四个先锋城市行动计划，在民用建筑内梳理对应需求，再适当分类和系统化，形成民用建筑内通信、智慧、新能源三大类基础设施，其中通信基础设施以 5G 移动通信的应用为主线，智慧基础设施以数据收集、存储和应用为主线，新能源基础设施以可再生能源利用、存储和高效利用为主线。

本标准主要从工程建设角度针对民用建筑内新型基础设施制订相关条款，优化、补充或完善民用建筑内新型基础设施，侧重民用建筑工程内空间和通道等基础设施，强调通用性、普适性及关键指标，并与现行相关标准配合使用。本标准在民用建筑中推动新型基础设施建设，包括通信、智慧、新能源三类基础设施，比城市完整新型基础设施的内涵和外延均窄一些，不含生态环境、宜居等类别新型基础设施，也不含科技、创新、融合等类别新型基础设施。

深圳市是具有超大流量、超高密度的超级大城市，也是将国际化大都市作为建设目标的建设中城市，深圳市民用建筑建设具有超长、超高、超体量且功能复合，大型文体建筑众多等特点，对民用建筑新型基础设施需求也更加复杂；三类新型基础设施建设与国际大都市建设的过程重合，不仅为建设四个先锋城市提供难得的契机，也为国际大都市建设提供坚实的基础。新型基础设施在民用建筑内系统、科学合理地建设，是民用建筑建设面临的新课题，急需要技术标准引导其有序发展，也需要针对深圳市民用建筑建设特点确定相对应标准内容。本标准将提取智慧基础设施、通信基础设施和新能源基础设施发展共同遵守的规则，协调现行相关技术标准，优化、完善和补充民用建筑本体需要的建筑级基础设施，补充城区发展需要叠加在民用建筑内城区级基础设施，尽可能支撑民用建筑在使用期限内满足新技术迭代更新的需求。

1.0.2 本标准适用深圳市行政辖区内福田区、罗湖区、南山区、盐田区、宝安区、龙华区、龙岗区、光明区、坪山区 9 个行政区以及大鹏新区功能区和深圳市代管的深汕特别合作区内新建、改建和扩建民用建筑项目用地红线内开展的新型基础设施设计。新型产业建筑（M0）不属于民用建筑，但建设新型基础设施时可参照本标准执行；大型体育建筑等功能突出的现状公共建筑，因移动通信发展需要在改造室内移动通信覆盖系统时，也可参照本标准执行。正在建设中民用建筑，可参照本标准来改进新型基础设施做法。另外，本标准除指导建筑设计单位开展新型基础设施设计外，也可供电信和电力专业设计单位、智能建筑数字平台等开发和管理单位在完善新型基础设施功能时参考，促进民用建筑与相关行业和科学技术融合发展。

1.0.3 民用建筑的使用期限一般达 30 年及以上，而新技术迭代更新的速度和频率远高于民用建筑，如何协调两者并使之相互支撑是本标准编写时的基本出发点。新型基础设施有硬件类基础设施和软件类基础设施，硬件类基础设施包括新技术发展在民用建筑内所需的相关设施、建筑空间和配套的通道和支撑设施，与建筑主体使用年限趋同，与建筑主体同步建设后能有效支撑相关设备更新迭代；软件类基础设施发展变数较大，需要提取偏重基础型及框架型的内容，支撑未来其他软件、数据和智能建筑的演进、智慧城市的自然成长。在民用建筑内设计新型基础设施，除了满足当下智能建筑及新能源等建筑本身需求外，还要满足智慧城市、公共通信网等叠加在民用建筑的需求，以及未来以通感一体的 6G 和全域智能及智慧全覆盖等为代表的新技术发展需求；除了满足基础设施设计遵循的适度超前、因地制宜、同步建设等共性原则外，还要坚持以新型基础设施功能为主导，通信运营商和政府、社会共建共享新型基础设施，确保新型基础设施安全稳定

等跟新型基础设施密切相关的设计原则，促进新型基础设施更加科学、有序地持续发展。

1.0.4 本标准民用建筑内建筑级基础设施的内容相对比较完整，而城区级基础设施以预留空间和通道为主，同步设计相关配套设施；开展民用建筑内新型基础设施设计时，应与国家的相关政策、法规保持一致，并符合国家、行业现行相关标准的规定。

3 基本规定

3.0.1 开展新型基础设施设计时，需掌握相关联新技术发展和行业动态，分析民用建筑的功能、规模，建筑本体对新型基础设施的需求以及周边城区对民用建筑的需求，综合布置智慧基础设施、通信基础设施、新能源基础设施。根据三类基础设施技术特点和要求确定对应的技术路径（必要时借助业务预测和业务量），确定新型基础设施的分项工程系统及内容；同时，充分考虑新型基础设施运行和维护要求，为后续管理创造便利的条件。

从服务对象范围来看，三类基础设施可分为建筑级和城区级基础设施，具体分类参见表1；建筑级基础设施服务民用建筑本体，与民用建筑同步设计、同步施工、同步验收及投入使用；城区级基础设施服务民用建筑周边城区，应设计所需空间、通道及配套设施，必要时应设计前端设备及配套设施。表中建筑级和城区级基础设施划分为粗略划分，具体应用尚需结合三类基础设施的具体情况和设置条件确定。三类基础设施所需的配套设施与其类别及功能相关，一般包括基础设施所需电源及负荷等级，数据机房及通信机房等空间类基础设施还包括位置要求以及负荷密度、层高、荷载，管线及通道要求，新能源基础设施的设置要求及防火措施等。

表1 新型基础设施类别划分

类别	建筑级基础设施	城区级基础设施
通信基础设施	室内移动通信覆盖系统	微基站*、宏基站*
	无线局域网	应急通信
	建筑级通信机房	城区级通信机房
	通信接入管道及通道	
智慧基础设施	建筑信息模型	
	智能建筑数字平台	
	全屋智能	
	多功能智能杆	
	自动体外除颤器	低空飞行基础设施
	建筑级数据机房	城区级数据机房、应急管理监测预警指挥中心
新能源基础设施	太阳光伏发电	
	太阳能集热	
	风能发电	
	电化学储能	空调储能*
	慢速充电设施	快速充电设施*、超速充电设施*
	柔性控制	

注：民用建筑项目用地红线较大、满足新型基础设施设置条件（结合各类基础设施对应条款）且为单一建设主体时，带*标识的城区级基础设施可能转变为建筑级基础设施。

3.0.2 民用建筑类型按建筑功能分为公共建筑和居住建筑，居住建筑包括住宅、宿舍等建筑；公共建筑类型划分以深圳市规划和自然资源局颁布的《深圳市建筑设计规则》(2022版)表6.1.1.1(2)分类表，公共建筑进一步细分时可参考表2。

表 2 公共建筑使用功能细分

建筑类型	内容
办公建筑	行政办公楼、企事业办公楼、社区办公楼、其他办公建筑等
商业建筑	百货公司、超级市场、菜市场 and 农贸市场、购物中心、步行商业街、仓储商店和批发市场、各类型专业商店、商业网点、便利店、旅馆、酒店、餐厅、食堂、酒吧、饮品店、饮食广场等
金融建筑	银行、证券、保险等
教育建筑	托儿所、幼儿园、中小学校、职业技术学校、特殊教育学校、中等专业学校、高等院校等
科研建筑	科研楼、实验楼等
医疗卫生建筑	综合医院、专科医院、卫生防疫站、疾病预防控制中心、体验中心、疗养院、检验化验中心、急救中心、血库、社区卫生服务中心等
体育建筑	体育中心、体育场、体育馆、游泳馆、综合训练馆、水上运动设施、其他专业运动场、运动馆等
交通建筑	机场、铁路客运站、长途汽车客运站、城市轨道交通、港口码头、港口客运站、城市轮渡站、交通监控中心、口岸交通枢纽、公共交通枢纽、高速公路收费站、公交车站、停车场库、修车库、加油加气站、充电站等
市政建筑	邮政服务网点、电信大楼、长途电信枢纽站、卫星通信地球站、应急通信用房、数据中心、消防站、泵站、监测台、检测站、自来水厂、中水处理站、锅炉房、燃气调压站、热交换站、热力站、城市变电所、配电站、加气站、加油站、污水处理厂、通信机房、公共厕所、垃圾转运站、垃圾处理场、再生资源回收站、消防站、电力调度中心、调度指挥中心、防灾应急中心、交通指挥中心、环境卫生设施等
文化娱乐建筑	文化馆、文化中心、活动中心、图书馆、档案馆、博物馆、展览馆、美术馆、科技馆、会展中心、剧院、电影院、演艺中心、音乐厅等
文物建筑	纪念性建筑、历史建筑、保护建筑等
游乐休闲建筑	旅游景点、游乐园、游乐场、主题公园、城市公园、社区公园等
司法建筑	检察院、法院、公安局、派出所、监狱、看守所、劳动教养所、拘留所等
宗教建筑	佛教寺院、庵堂、道观、清真寺、教堂、修道院、其他宗教类建筑等
广播电视建筑	广播电台、电视台、广播电视发射塔等
社会福利建筑	养老院、护理中心、社区老人日间照料中心、社区居家养老服务中心、儿童福利院、救助站、收容所、残疾人社交及康复中心等
殡葬建筑	殡葬中心、殡仪馆、火葬场、公墓、骨灰寄存楼等
特殊建筑	军事建筑、民用核建筑等

民用建筑建设规模划分以《工程设计资质标准》建筑行业建设项目设计规模划分为依据，具体参见表 3，公共建筑中超过 2 万 m² 的单体建筑为大型建筑。

表 3 民用建筑建设规模划分

序号	建设项目	工程等级特征	大型	中型	小型
1	一般公共建筑	单体建筑面积	20000m ² 以上	5000~20000m ²	≤5000m ²
		建筑高度	>50m	24~50m	≤24m
2	住宅宿舍	层数	>20 层	12~20 层	≤12 层

续表 3

序号	建设项目	工程等级特征	大型	中型	小型
3	住宅小区	总建筑面积	>30 万 m ² 规划设计	≤30 万 m ² 规划设计	单体建筑按上述住宅或公共建筑标准执行

考虑深圳市建设实际情况，增加超大型规模建筑类别，具体包括：建筑面积大于 4 万 m² 的单体建筑，高度超过 150m 或长度超过 100m 的单体建筑，总建筑面积大于 50 万 m² 的综合建筑项目。

3.0.3 民用建筑工程须按项目建设流程和阶段深度要求，逐步深入地推动三类基础设施纳入对应设计阶段。最常见的设计阶段包括方案设计和施工图设计，需要在方案设计、施工图设计两个阶段分别完成对应新型基础设施内容；方案设计阶段，需明确本项目适用的新型基础设施，各分项基础设施的系统、规模以及主要基础设施分布位置及面积大小；施工图设计须确定分项基础设施所有设计内容，包括各分项系统图、建设规模，以及设施的平面布置图、对应配套设施等；如项目含初步设计时，在初步设计阶段也需要按对应深度要求开展新型基础设施设计。

考虑到民用建筑涵盖的类别较多，覆盖面十分广，规模差异也较大，投资主体也有多种，且三类基础设施又分别包括众多分项工程，不同分项工程在不同功能、规模的民用建筑应用时差异较大。一般而言，规模较大的民用建筑工程需要设置新型基础设施分项更多和系统性更强，人群密集场所对通信基础设施要求特别高，如体育类公共建筑因高峰小时时段人群会特别密集，对室内覆盖需求特别复杂和严格，需要通信运营商或专业设计院参与。

结合不同功能和规模的民用建筑，本标准采用常规设计、专篇设计两个层次来推动新型基础设施设计，适度差异化地推动新型基础设施建设；条文中给出了开展专篇设计对应的起始规模，相关规模结合第 3.0.2 条文说明中建筑规模以及相关专业的要求；达不到起始规模的民用建筑，将新型基础设施设计融入民用建筑本体的强电、弱电设计中，按常规设计推动新型基础设施。新型基础设施的常规设计，主要适用规模较小的民用建筑项目，各分项新型基础设施独立成节，融入项目的整体设计中。新型基础设施的专篇设计，主要适用中大型民用建筑项目，三类基础设施说明分别独立成章，组成分项系统。

3.0.4 通信接入管道及通道需满足智能设备、弱电等线路以及公共通信网的共同需求，其规模与民用建筑内建筑级数据机房、城区级数据机房和建筑级通信机房、城区级通信机房的数量和大小相匹配；对外连接管道是多种机房与外部连接的关键通道，不受项目用地红线限制，与市政道路上通信管道连通。

3.0.5 既有建筑结构参差不齐，需要建设太阳能板、城区级机房等荷载较大新型基础设施时，需先开展结构检测鉴定；当现状结构不满足荷载等要求时，应根据鉴定结果按规定程序由设计院出加固设计图施工，不能由施工单位按照鉴定报告示意图加固。

4 通信基础设施

4.1 一般规定

4.1.1 以有线光纤和无线 5G 移动通信网络组成双千兆是民用建筑内建设极速宽带网络的重要基础；设计通信基础设施时，宜在通信用户数量预测的基础上开展，大型体育馆等通信需求复杂的场所，还需要开展通信业务预测。

4.1.2 基站是支撑移动通信系统和手机正常运行的关键设施，随着移动通信终端大幅超过固定通信用户终端以及手机功能日趋强大和应用日趋广泛，基站建设也日趋重要。基站具有技术含量高且设置规律变化快、数量大且建设周期短、须在三维空间内确定、宏基站彼此关联形成蜂窝网、多家通信运营商网络并存发展等特点，这些特点相互影响，使得将基站纳入城乡规划建设成为世界范围内移动通信工程建设的难题。本标准基站设计主要推进基站站址建设，难以解决基站建设的所有问题，较多站址需要结合建筑物空间形态和通信运营商参加才能确定；另外，网络优化和基站布局优化是伴随移动通信网络运营必须持续开展的工作，随着城区空间形态发生变化或移动通信制式发生迭代更新，也可能需要在现状建筑上增补基站。

移动通信基站可分为宏基站、微基站和室内移动通信覆盖系统，宏基站按建设型式可进一步细分为附设在建筑物上的附设式宏基站和建设独立式杆塔上的独立式宏基站，微基站可附设在建筑（构）物或其他杆塔上。基站布置首先应满足覆盖需求，其次需要根据业务需求及人口聚集程度进行容量设计，该容量已包含室内、室外的连接需求。宏基站是无线网络覆盖的主要实现方式，为大部分用户提供覆盖和容量需求；微基站作为室外无线网络的补充，室内移动通信覆盖系统是解决民用建筑物内室内信号覆盖的重要手段。附设在杆塔上的宏基站、微基站，不宜占用和压缩人行、车行通道。

需要特别强调的是，随着 5G 大规模商用，建设室内移动通信覆盖系统的必要性大大增强，且分布更加广泛；这主要是由于 5G 主要工作频率高于 4G，5G 宏基站的覆盖距离减少约 1/3，易出现信号盲区；另外，5G 高频无线电信号在穿越建筑材料、土地等遮挡物时，衰减更快，建筑室内更容易出现信号盲区；因此，在室外信号较难满足室内环境需求时，需设置室内移动通信覆盖系统将信号延伸到室内，实现室内信号覆盖；随着 6G 移动通信的到来，这种建设室内移动通信覆盖系统的需求会更加迫切。除此之外，随着智能城市的持续深入发展，越来越多的业务、系统都迁移到无线终端或手机上开展，掌上办公、无感停车缴费、智能家居管理等都需要室内无线覆盖提供信号传输，需建设分布更广的室内移动通信覆盖系统。

4.1.3 鉴于建筑物室内是 80%移动通信数据应用的场所，除了在民用建筑设计公众移动通信室内分布系统外，还需要建设政务、企事业单位等共用无线局域网，满足室内高流量的通信需求。

4.1.4 对于分期建设的超大型民用建筑项目，城区级通信机房等基础设施宜布置在首期工程内，为后续的通信网络建设、运营、维护创造便捷的条件。

4.1.5 民用建筑项目用地红线内通信基础设施一般由建设单位负责建设，但由于民用建筑通信网络需要与公共通信网互联互通，且公众移动通信中室内移动通信覆盖系统信源设备存在入网许可证等限制，部分移动通信基础设施需按国家政策、法规、基础设施要求等开展建设；此外，通信运营商的城域网缆线及相关设备除了按照在现行国家规范在通信设备机房集中跳线、与通信运营商缆线交接外，民用建筑内无源室内移动通信覆盖系统（可简称为无源室分）、有源室内移动通信覆盖系统（可简称有源室分）一般由开发商和通信运营商共同建设。

4.1.6 通信用户是确定通信基础设施布局的基础；通信用户包括移动通信用户、固定通信用户（包含曾使用过的电话主线、固定电话）和有线电视用户三类；这三类用户均指通信网络提供接入的用户峰值数量，其中固定通信用户和有线电视用户均含专线用户。

对于民用建筑而言，移动通信渗透率对应一人多机的情况，其取值在多家通信运营商提供经验值基础上总结；该值不包括一机多卡的情况，因一部手机只有一个卡需要基站提供支撑服务。鉴于移动通信用户在某个高峰小时的数量是确定依据，流动系数是针对不同民用建筑场所设计总人口给出对应的比例，以便相对准确计算不同场所某个高峰时段移动通信用户的数量；不同功能民用建筑的高峰时段分布有差异；流动系数宜按表4选取。

表 4 公共建筑室外流动系数推荐表

民用建筑类别	流动系数
居住、办公楼、图书馆、科研、学校	0.4~0.8
商业、旅游、口岸、机场	0.8~0.9
文体场馆、会展中心	0.95~1.0

以建筑功能和规模为基础预测固定通信用户，预测指标为一个固定通信用户所对应的建筑面积；在同等建筑面积情况下，指标越小，对应的固定宽带用户数越多。预测指标按表5选取；商业建筑的固定通信用户密度范围值较大，其中酒店、旅馆类建筑取低值、中低值，其他类商业建筑取高值；市政建筑的固定通信用户密度范围值很大，其中邮电局、电信局类建筑取低值、中低值，消防类建筑取中值，其他类市政建筑取中高值、高值。

表 5 民用建筑固定宽带用户密度 (m²/户)

建筑功能	固定宽带用户密度 (m ² /户)
居住	80~120
办公	40~80
商业	30~300
金融	80~150
教育	200~500
科研	80~200
医疗卫生	80~160
体育	500~1000
交通	500~1000
市政	120~2000
文化娱乐	200~500

有线电视用户以住宅用户为主，对住宅用户预测时，可按住宅户数进行预测，也可按建筑面积进行预测；预测指标按表6中对应的指标进行预测；指标数值越低，同等面积的预测有线电视用户数更多；表中未列出的建筑功能，参考表中对有线电视需求接近的功能取值，如学校可参考文化设施取值。

表 6 民用建筑有线电视用户密度 (m²/户)

建筑功能	有线电视用户密度 (m ² /户)	备注
一类住宅	80~120	
二类住宅	60~100	
三类住宅	50~80	
办公、商业建筑	100~500	酒店类按低值，其他按中高值

续表 6

建筑功能	有线电视用户密度 (m ² /户)	备注
医疗卫生建筑	100~1000	住院部按低值, 其他按中高值
文化、教育、体育、交通建筑	600~1200	

以建筑功能和规模为基础预测无线局域网用户数, 指标为每 100m² 建筑面积的最大用户数; 在同等建筑面积情况下, 指标越大, 对应的无线局域网用户数越多; 预测指标按表 7 选取。

表 7 无线接入用户密度

建筑功能	无线局域网用户密度 (用户/100m ²)
居住建筑公共区域、地下车库	1~4
政务办事厅、公共服务营业厅	5~20
商业综合体、会展场馆	10~25
办公楼、科研机构	5~15
交通枢纽、口岸	15~40
大学教室、图书馆、医院	10~25
文体场馆、电影院	15~25
公共安全设备管理	2~8

4.1.7 本标准内新型通信基础设施在民用建筑内应用时参照表 4.1.7 推荐, 考虑到民用建筑的二级分类下还有众多三级分类 (参见表 2), 每类建筑的建设规模有小型、中型、大型、超大型四种规模 (参见表 3), 每个项目建设差别较大, 很难对某个项目给出绝对应用设置; 在设计过程中具体判断是否应用是可粗略按下列量化数据: 1) 未带*、#标识的分类设置适用 80%及以上; 2) 带*、#标识的分类设置适用 40%~70%; 3) 设置可能性≤10%时按“-”标识。表中未给出的民用建筑类型可参考表 4.1.7 类似的建筑功能进行判断。通信基础设施在民用建筑内推荐的三种应用情况, 尚需结合民用建筑的类别、规模以及甲方需求、本章确定各类新型基础设施设置的起始条件进一步细化。

4.2 公众移动通信基站

I 通信业务

4.2.1 移动通信业务应用模式对宏基站和室内移动通信覆盖系统设置影响较大, 需要对典型场景、业务特点、场所特点进行阐述; 在当前 5G 移动通信影响下, 可以按常规、增强、高强三种业务应用模式区分建筑物室内和室外的需求; 表 4.2.1 给出三种业务应用模式对应的业务以及相关特点, 可对照确定; 人群密集处是确定室内移动通信覆盖系统天线的最复杂的场所。

4.2.2 人群密集的民用建筑室内是设置室内移动通信覆盖系统天线的重点和难点所在, 需要针对不同运营商的具体情况分别开展预测和计算; 渗透率指移动通信用户对城乡人口的比值。目前, 随着 5G 大规模建设, 国内已形成运营商联合建设站址、天线、设备的做法, 预测和计算参数时也按照此常规开展。考虑预测和计算过程比较复杂, 计算参数较多, 下面以某通信运营商需求为例说明计算过程, 具体参见表 8; 计算结果得出通信运营商的室内业务量及小区数, 小区数对应室内移动通信覆盖系统的天线数量, 据此数量, 结合民用建筑室内层高和室内环境, 确定天线的具体位置。

业务条件: 活动场馆以抖音短视频、网络直播、网页浏览、即时通信等四类主要业务的综合保障能力为目标; 以 4G、5G 两网并存为基础, 模拟两网在不同渗透率情况下扇区需求。

单用户业务：基于业务类型的上下行速率基线及业务占比，估算上下行用户体验需求速率；兼顾建网投资效益，4G网络下行以保障720P短视频为主，5G网络下行以保障1080P短视频为主、上行考虑直播业务需求。

扇区估算及选取：以1.2万人文体场馆为例，按某家通信运营商相关情况进行估算；选取4G、5G不同渗透率，可按表8输入通信运营商对应相关参数可估算出需要的扇区数；宜选取4G、5G中最大扇区数作为布置天线位置，每处天线位置同时布置满足4G和5G需求的天线。

表 8 某家通信运营商体育场馆室内移动通信覆盖系统容量估算

覆盖	NR当前		NR渗透率85%		LTE当前		LTE渗透率15%		备注
	高强		高强		高强		高强		
上行/下行	上行	下行	上行	下行	上行	下行	上行	下行	
容纳人数 (A)	12000		12000		12000		12000		场馆最大容量*
运营商份额 (B)	70%		70%		70%		70%		运营商客户提供
终端渗透率 (C)	50%		85%		55%		20%		LTE、NR用户的比例
用户数 (D=A*B*C)	4200		7140		4620		1680		计算值
RRC连接比例 (E)	70%		70%		70%		70%		运营商客户提供
连接用户数 (F=D*E)	2940		4998		3234		1176		计算值
UL/DL 占比 (G)	20%	16%	20%	16%	10%	10%	10%	10%	运营商客户提供
忙时平均激活用户数 (H=F*G)	588	470	1000	800	323	323	118	118	计算值
体验速率 (I)	1	4	1	4	0.2	0.8	0.2	0.8	按经验值
总需求容量Mbps (J)	588	1882	1000	3199	65	259	24	94	计算值
扇区平均吞吐率 Mbps (K)	150	525	240	840	25	40	18	25	根据组网方案计算
扇区数 (L=J/K)	3.9	3.6	4.2	3.8	2.6	6.5	1.3	3.8	
小区数 (L=J/K)	7.8	7.2	16.7	15.2	10.3	25.9	3.3	9.4	
规划扇区数	4		4		6		4		扇区数结论
设备和频谱	2.6G 100M+4.9G 100M8TRP MASSIVE MIMO 小区		2.6G 160M+4.9G 160M8TRP MASSIVE MIMO 小区		FDD/D/E共8个频点, 分成2组错频组网		FDD/E共5个频点, 分成2组错频组网		运营商, 选定方案

注：1 标*处场馆最大容量指文体场馆在高峰小时时段的座位人数及场心人数之和，其中举行开闭幕式、演唱会场馆的场心人数宜按最大设计容量考虑。

2 扇区平均吞吐率Mbps，为考虑组网方式后参考高密载波容量表的扇区容量总和；

3 表格中最终统计的小区数=扇区数*对应组网方式中的平均载波数。

II 宏基站

4.2.3 本条款是通过常规建设案例总结而成。城市更新片区一般位于现状城区，且城市更新用地因牵涉到多种配建公共设施，用地面积一般大于1.0hm²；现状城区也是基站站址缺乏的区域，对于不小于1.0hm²的城市更新项目，最好预留基站站址；2.0hm²的公共建筑项目内建筑级式比较丰富，适合预留宏基站站址；体育场馆举行赛事或开展活动时人群比较密集，举行国家级及以上体育赛事的体育馆、大于1万个座位的体育场馆，因高峰小时的人流较大，一般需要布置宏基站。

4.2.4 确定宏基站布局是将基站纳入民用建筑建设的起始条件，也是最关键的步骤。宏基站有附设式宏基站和独立式宏基站两种建设型式：附设式宏基站指基站天线、设备及缆线依附在建(构)筑物上，一般有三个扇区，每个扇区预留空间要能安装多家运营商天线，每幅天线重量在30kg左右，尺寸高1000mm宽500mm厚200mm左右；天线安装在抱杆上，抱杆高度约3m~6m。独立式宏基站指建设独立杆塔承载基站天线，并同步建设机房或机柜等。

移动通信基站发射信号呈蜂窝状，蜂窝覆盖区域由3个边长为半径/2的正六边形组成，站距为半径的1.5倍，相关示意参见图1，宏基站覆盖面积为0.62×圆面积。

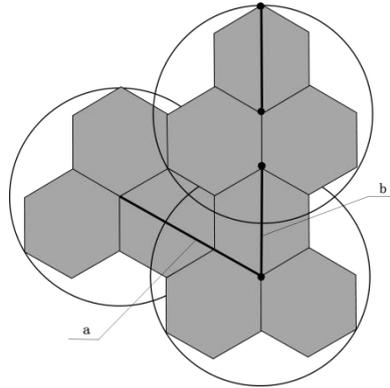


图1 宏基站覆盖半径与站间距示意图

a—站间距；b—基站覆盖半径

附设式宏基站天线宜布置在 25m~40m 的楼顶或裙房屋顶，不宜超过 55m 或低于 15m；天线太高覆盖范围过大导致容量不足，天线太低覆盖范围过小导致覆盖不足，增加建设成本，也容易出现天线主瓣方向电磁辐射超标的现象。独立式宏基站杆高宜控制在 15m~30m 之间；随着 5G 基站建设，天线高度局部可降低到 10m。

确定民用建筑工程基站布置时，先大致确定项目在城市中功能区，根据功能区按照推荐参数选取相关指标。表 4.2.4 是 4G、5G 共存时总结不同城区宏基站站址布置的关键参数汇总表，基站间距及天线挂高参考 5G 工作频率确定，其中开发强度较低区域参考 4G 工作频率、5G 频率重耕以及 700MHz 等需求确定。由于通信运营商在移动通信发展历程中采用不同制式，且不同运营商的移动通信用户数量有所差异，从而形成四家运营商基站有单独设置、两家合建、多家合建等多种情况，站址间距也是综合多种情况的复合值，与单系统宏基站覆盖半径、间距有所不同。按照表 5.2.4 推荐的相关数据，可高效指导 4G、5G 乃至 6G 宏基站站址布局；不同运营商可根据自身网络需求在规划站址有选择地布置宏基站。表中 1 个宏基站站址可布置多家运营商的多个系统的宏基站，覆盖有效用户数指宏基站站址（包括多家运营商多种制式的基站）满足一般业务需求基础上建议覆盖的移动通信用户数；基站半径和覆盖用户数是两个变量，应用时可相互校核；基站位置也可移动，在站距的 1/4~1/3 范围值内变动；当附设宏基站的民用建筑楼顶较低（四层以下）时，可在楼顶架设支撑天线构件，适当提高天线的基础高度。

城中村是人群密度十分高、建筑十分密集且间距很小的特殊场所，可按村域面积在村域地理位置内或周边高度合适的建筑屋顶集中设置宏基站，满足居住建筑中部及以上楼层的覆盖需求；同时，辅助设置微基站、室分外挂等基站，满足居住建筑中部及以下楼层的覆盖需求。

4.2.5 超级基站是由公众移动通信基站升级而成，是支持应急指挥的通信基础设施；超级基站电源按同级应急指挥中心电源要求配置，需要配套设计双路由由通信，还需配置卫星通信等通信设施，提高应急通信网络安全运行能力。

4.2.6 宏基站的电磁辐射应符合现行国家标准《电磁环境控制限值》GB 8702的规定，微基站、室内移动通信覆盖系统的电磁辐射检测在标准豁免范围内。

宏基站的天线优先布置在办公和其他公共建筑等建筑物上。城市景观控制区域一般指景观轴带地区、标志性建筑周边地区、重要功能区、门户地区、文物保护单位的建设控制地带、市级或区级行政办公区、人文旅游区、公园等地区。天线美化含天线隐藏、伪装等措施，独立式基站杆体可结合所处环境采取仿生树、灯杆型、雕塑型、路标型等样式，与周边环境协调一致。

4.2.7 设置在民用建筑红线内基站颜色要与周边环境协调一致，同时，不能挤占人行和车行通道，影响人行和车行。金属天花板对无线信号有较强的屏蔽作用，室分天线不能被金属天花板遮挡，如设置在金属天花板内。宏基站、微基站一般由通信运营商建设，民用建筑设计单位主要预

留设备机房、电源、通道等配套设施；室内移动通信覆盖系统为民用建筑本身服务，一般需要与民用建筑同步设计，并设计相关配套设施，其中有源室分因牵涉入网许可证等限制条件，一般由通信运营商建设，但民用建筑设计院宜预留其所需设备机房、通道等配套设施。

4.2.8 因无线电传播的复杂性，宏基站天线布置与周边基站密切相关，也与民用建筑项目内及周边的建筑空间形态密切相关，且需要在三维空间内确定。深圳市正在形成民用建筑项目与通信运营商互动的做法，未来制度将进一步完善；在建筑施工图设计阶段确定宏基站时，最好征求通信运营商的意见；在施工图阶段，宏基站天线布置在建设过程中经常出现因承载宏基站天线位置高差 3m~5m 而出现位置变动的建设实例，需要将天线位置与室内移动通信覆盖系统方案、机房大小及布置等一起征求通信运营商意见。

随着技术发展，基站的天线、机房、机箱之间可分离设置，5G 大规模商用强化这种趋势。在推动民用建筑全面落实光纤到户、室内移动通信覆盖系统的过程中，室内移动通信覆盖系统和微基站的基带单元布置在通信设备机房内，宏基站的基带单元（BBU）可布置通信设备机房或邻近建筑的通信设备机房内。

对于独立式宏基站而言，由于天线、支撑杆体及机柜集中布置，需重点关注预留电源及对外通信通道。对于附设式宏基站而言，除了预留电源和对外通信通道外，还需要在楼顶或裙房屋顶预留安装天线的支撑设施、接地点以及竖井至天面的电源和通信通道；单个宏基站站址须预留 25kW~30kW。

III 微基站

4.2.9 微基站是宏基站信号覆盖的补充；深圳市土地开发强度高，人流密集，公共空间容易出现信号盲区或容量不足等；5G 大规模商用后，此种现象更加明显。微基站是用于室外覆盖的小型基站形态，一般具有两个扇面，向周围全向覆盖，使用的天线设备重量一般小于 20kg/面，天线尺寸一般小于 0.3m²/面，功率较小、覆盖较小。条文中罗列了设置微基站的几种场景，一种是人流密集场所，一种是设置宏基站难度较大的场所，一种是居住区；城中村集合多种因素，宜在主次通道交汇处设置微基站。对于由中高层及以上建筑群组成的围合式居住区，因建筑密度高、人群密集，居住区内首层室外公共区域的行人密集处（如主要人行出入口、车辆出入口、公共活动场所等）、转弯处设置微基站，与安防监控、高空抛物监控等共建杆体，中高层及以上居住层，一般通过底层微基站来覆盖；随着高层及超高层居住建筑出现，居住区一般采取宏基站、微基站、室外外挂等综合方式来布置。

4.2.10 对于用地面积达 10 hm²以上大型民用建筑工程，建筑布局比较复杂，可能涉及城市道路，需要结合功能分区、分期建设等因素，在项目范围内人行主次通道及主要交汇道路的路口设置微基站。

4.2.11 高频段的 5G 基站，信号衰减更快，宏基站覆盖半径比 4G 减少约 1/3，与 4G 宏基站共址建设 5G 宏基站时，达到理想传输速率时容易出现信号盲区，需要微基站来补充信号不足；微基站是 5G 基站的重要补充型式，具有设备体积小、重量轻的特点，一般只有两个扇区，对挂载的杆体要求较低，可与路灯、监控、交通等设施共用杆体，需要在多功能智能杆设计时预留微基站挂载的能力，并配套建设电力和通信管道。

IV 室内移动通信覆盖系统

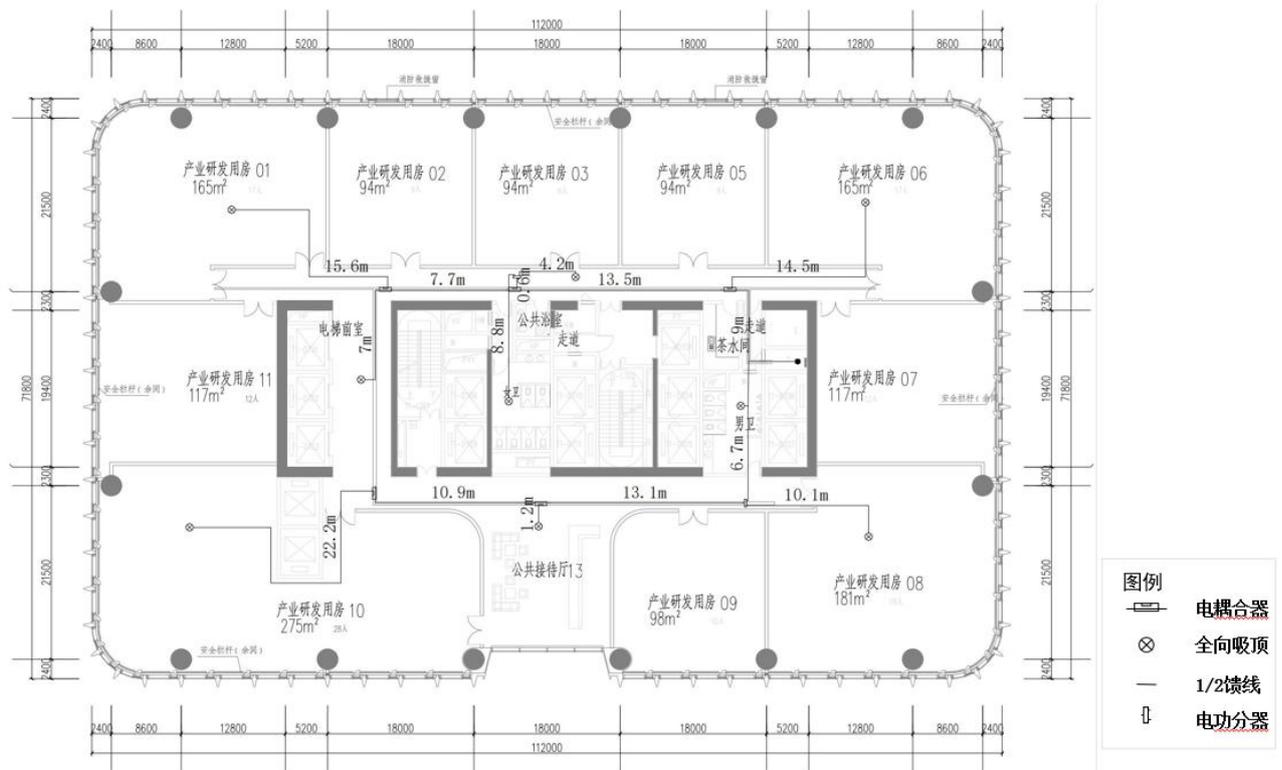
4.2.12 随着移动通信广泛应用，人流量较大、人群密集以及高层建筑等宏基站信号盲区和容量不足是建设室内移动通信覆盖系统的内在需求，以智慧停车为代表的智慧应用更加普及，5G 因频率更高、衰减更快等原因，5G 大规模应用后，加大民用建筑建设室内移动通信覆盖系统的迫切性。

目前，对于公众移动通信网络而言，4 家通信运营商已形成两两组合来建设室内移动通信覆

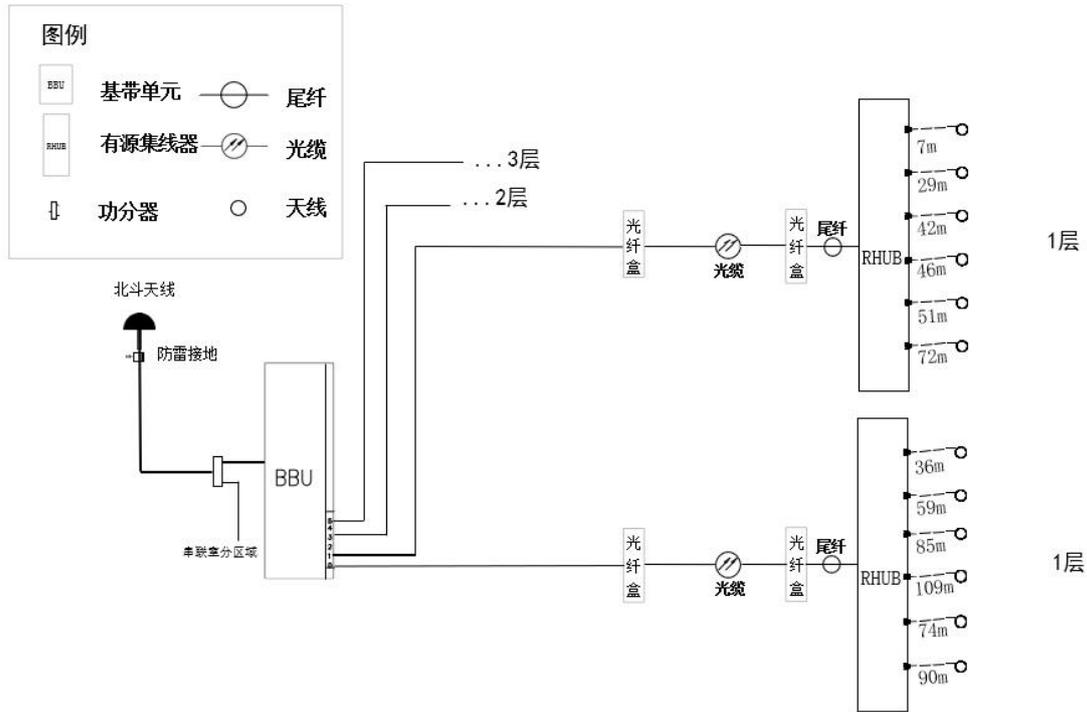
盖系统，需要建设室内覆盖时一般设计两套系统。室内天线分布式系统分为无源室内天线分布式系统（简称无源室分）、有源室内天线分布式系统（简称有源室分）两种。无源室分由馈线、无源器件及天线构成，其中馈线为同轴电缆，一般主干用 7/8”，支路用 1/2”；无源器件为合路器、耦合器、功分器等，无源器件和馈线相连，一般尺寸在 200mm×100mm 以内，重量在 1kg 以内；天线为全向吸顶天线、定向壁挂天线等，外壳塑料材质，背面金属材质，单个重量在 1kg 以内。无源室分建设成本低，但不易扩容，查找故障难度大，也不易迭代升级，容量较大时系统可采用双通道。有源室分由光电缆线、有源集线器、有源天线构成，其中光电缆线采用光纤和低压直流电源线混合而成，直径在 10mm 左右；有源集线器尺寸一般是 500mm×400mm×300mm 以内，需要接 220V 市电，同时引出光电缆线，单个重量在 10kg 以内；有源天线尺寸一般是 200×200×100mm 以内，重量在 3kg 以内；有源室分建设成本高，但便于迭代升级，也便于施工、维护，易扩容和查找故障快等优点。

低成本有源室分是将有源天线小区分裂，1 个小区分为 2 个、4 个，通过增加天线提高覆盖面积，达到降低投资的目的，适用于轻隔断的中等办公空间。一般需要结合建筑场所、业务场景采取相对应的系统；同一栋建筑内，可结合建筑内场景采用无源室分和有源室分相结合的方式；另外，普通层高采取全向的小型天线，覆盖范围约 100m²~200m²，有隔断时覆盖面积减少，开敞空间可采用板状天线、赋形天线，覆盖区域约 500m²~700m²。

本条总结出多家运营商最需要建设室内移动通信覆盖系统的民用建筑及场所，结合表 4.2.1 以人群密度和业务需求为判别的依据，未列及的其他建筑及场所参考条文所列建设室内移动通信覆盖系统。无源、有源室内移动通信覆盖系统设置平面图、系统图参考图 2、图 3。



(a) 无源室分案例平面图



(b) 有源室分案例系统图

图 3 有源室内移动通信覆盖系统设置案例

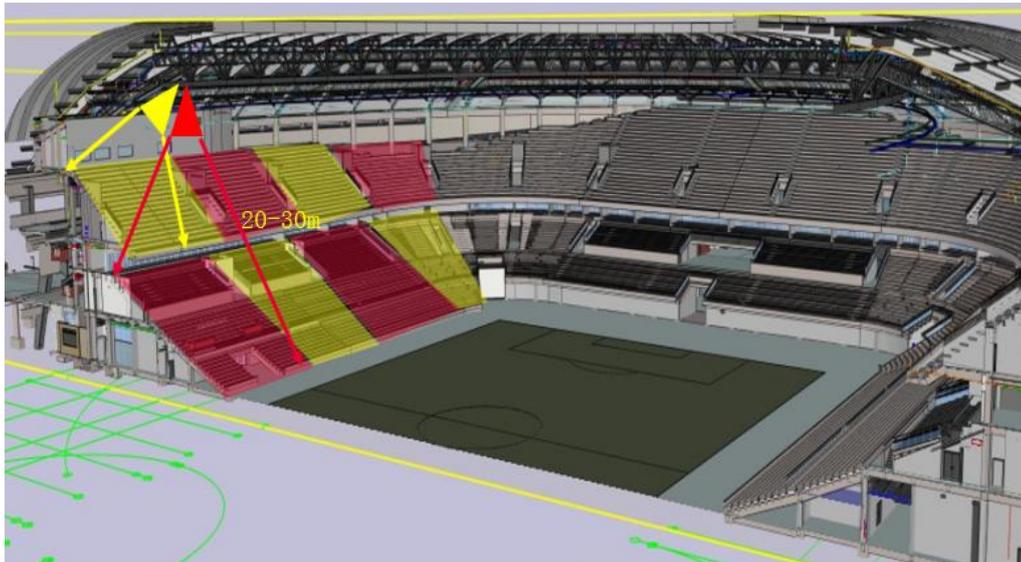
4.2.13 体育场馆有举行体育赛事、音乐演唱会、举办文化活动等场景，因高峰小时人群密度高、上传视频大带宽业务、并发率高等三种特殊需求，再加上同一空间同频频率过多使用易产生干扰降低容量的特有特性，使得室内移动通信覆盖系统设计变得异常复杂；表 8 以某通信运营商需求为例列出扇区计算过程，1 个扇区对应 1 副天线，并在场馆内寻找物理位置进行布置；另外，举行国家级及以上体育赛事时，还要考虑场心（与演唱会场心增加大量座位类似）的覆盖需求，大型场馆的场心内需保障的人数达上万人，覆盖任务比较突出，一般可采取屋顶马道附设宏基站来覆盖。

由于体育场馆设计千差万别，需要结合场馆内设计而选取不同天线布置方案；有三层看台时，三层看台分别布置天线，天线覆盖时以 400 个~600 个座位块为单元进行覆盖。区级及以上体育场馆的室内移动通信覆盖系统比较复杂，一般情况下需要请通信运营商或专业设计院参加、共同完成。深圳市大型体育场馆的天线布置示例见图 4~图 9 所示。

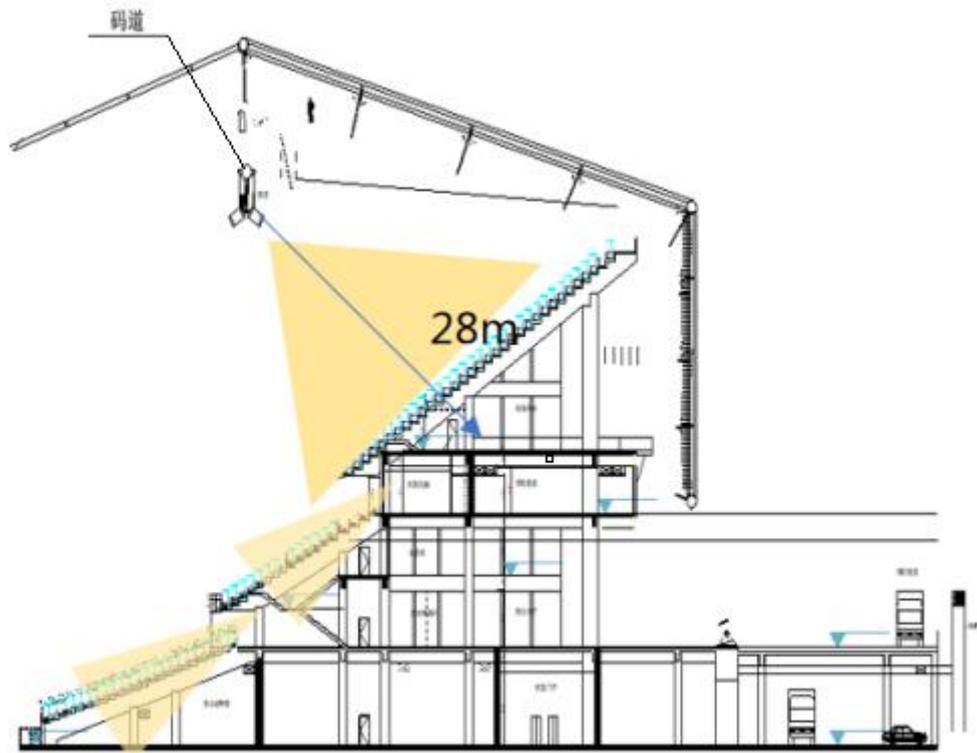


注：天线设备安装在单层看台背面的后墙、支撑柱或马道下部。

图 4 单层看台有顶棚体育场馆天线布置示意



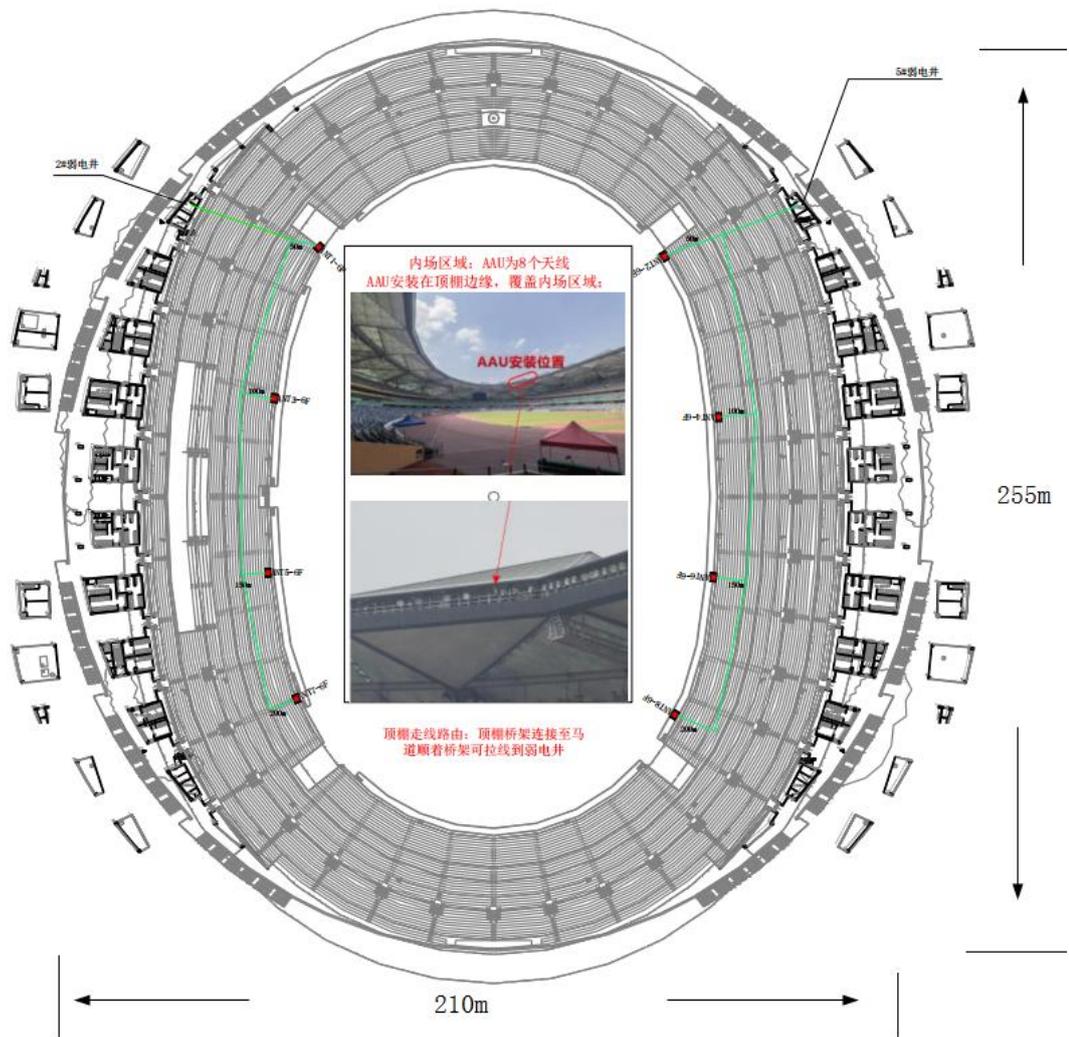
(a) 2层看台剖面位置示意



(b) 3层看台剖面位置示意

注：天线设备根据看台层数安装在每层看台背面的后墙、支撑柱或马道下部。

图5 多层看台有顶棚体育馆天线布置示意



- 注：1 根据体育场大小，场心区域一般使用宏基站/微基站天线设备覆盖，某家运营商天线可设置4-8个点位；
- 2 天线宜安装场心边缘的护栏或立柱上，或顶棚边缘马道下部。

图 6 超大型体育场场心宏基站或微基站天线布置示意



注：带照明灯塔的体育场面积较小，可将天线安装在照明灯塔上，同时覆盖看台和场心。

图 7 带照明灯塔的体育场天线布置示意

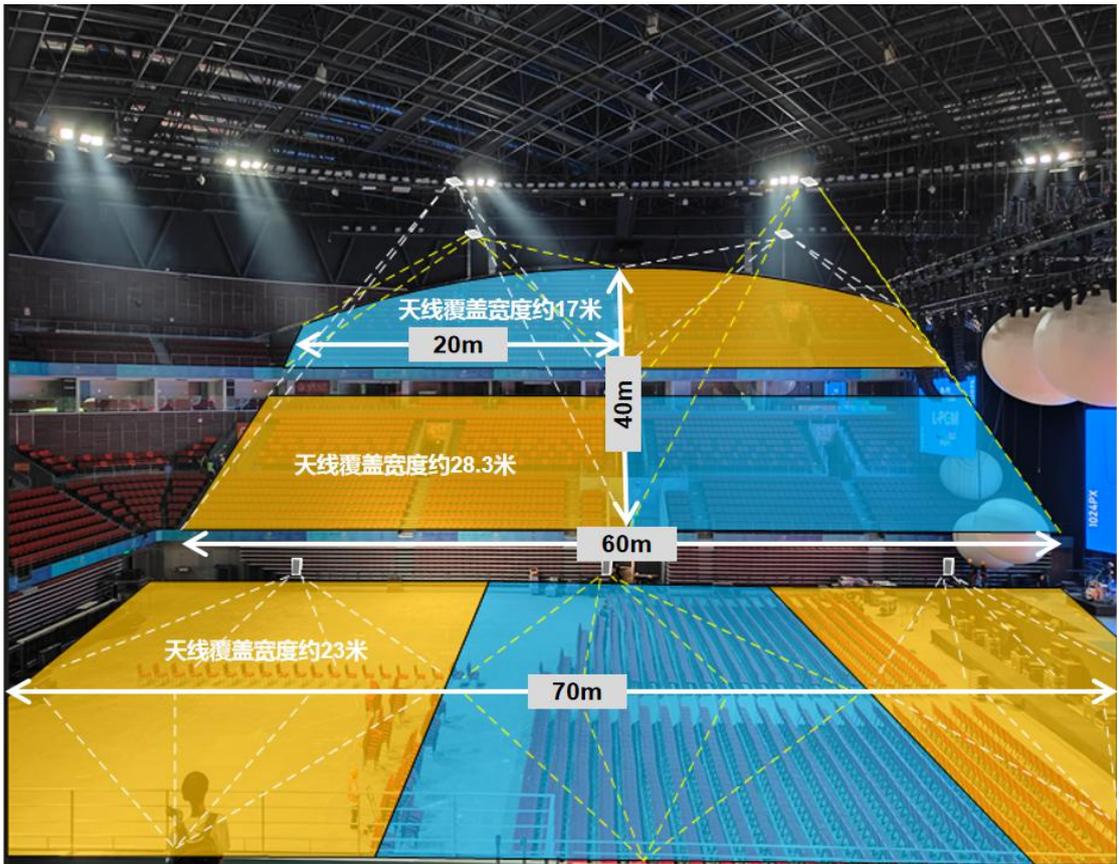


图 8 体育馆天线布置示意



注：1 体育场馆室外的等候区域和出入口区域，可通过宏基站或微基站覆盖；

2 宏基站或微基站可附设在场馆建筑或高杆灯上；

3 受建筑景观等因素限制，宏基站天线较难附设在场馆建筑或高杆灯上时，可采用微基站挂载在多功能智能杆上。

图9 体育场馆室外区域天线布置示意

4.2.14 尽管玻璃对移动通信信号传输有一定衰减，但可通过观光电梯周边室内覆盖系统来覆盖，采用玻璃材质的观光电梯，一般不需要单独设置天线。采用金属材质的电梯以及采用钢筋混凝土的电梯井道，对移动通信信号传输有较强屏蔽作用，需要单独设置天线，多部电梯可错层布置天线来增强覆盖效果。

4.2.15 城中村除了整体设置宏基站外，由于居住建筑太密且间距只有1m~2m，导致建筑中部及以下楼层的移动信号覆盖十分弱，出现成片的信号盲区；这种情况下，宜采用室分天线外挂方式的特殊方式，定向覆盖密集建筑中下部及建筑之间的弱信号区域。

V 传输网络及机房

4.2.16 室内移动通信覆盖系统需要独立大楼内综合布线外而单独敷设缆线，按照通信运营商组合采用两套室内移动通信覆盖系统，无源室内移动通信覆盖系统用于人流或话务不太密集的区域，覆盖室内区域的天线头端无需供电，仅传输通信信号，使用1/2”或7/8”馈线串联布设；有源室内移动通信覆盖系统是近几年新出现的覆盖型式，用于人流或话务密集的区域，覆盖室内区域的天线头端独立供电，通常采用光电混合缆星形连接布设。

4.2.17 移动通信机房是指建筑项目内集中布置多家通信运营商的宏基站、室内移动通信覆盖系统等移动通信设备的专用房间，并集中与城市公共通信网连接；远端设备间与《建筑物移动通信基础设施工程技术标准》GB 51456 一致。设置移动通信机房时，按需要室内移动通信覆盖系统的覆盖建筑面积采取分区汇聚来设置，小于 6000m²的建筑面积设置 4m²~6m²移动通信远端设备间（兼 UPS 电源间）；早期此类设备因条件限制布置在弱电竖井内，易存在火灾隐患，需要设置单独远端设备间；大于 1 万 m²的民用建筑工程设置不小于 10m²移动通信机房，同时按 0.5 万 m²~

0.6 万 m²建筑面积设置远端设备间；远端设备间距离天线的距离不宜超过 100m，最远可达 120m；相邻的移动通信机房、远端设备间可合并设置；当民用建筑内设置宏基站时，机房面积增加 10m²的使用面积；单个移动通信机房的覆盖面积可达 15 万 m²（可结合建筑面积及具体情况适当扩展到 16 万 m²，建筑面积的界限值不是很严格的要求）。当民用建筑工程内有多个功能区或分期建设计划时，宜按功能区或分期建设计划布置移动通信机房。

4.3 无线局域网

4.3.1 公众网络接入需求指进入民用建筑的非特定公众人员通过民用建筑的信息基础设施获得普通互联网访问的无线接入需求。政务网络接入需求指公众人员通过无线局域网接入民用建筑内的政府机关、政务服务单位的政务公众平台，获取政务服务的无线接入需求。企事业单位接入需求指位于民用建筑内部的企事业单位的员工通过无线局域网接入单位内网办公的无线接入需求。公共安全网络接入需求指民用建筑内部的公共安全设施，包括且不限于安防监控、身份鉴别、门禁、防盗报警、消防报警、应急广播等多种公共安全设备、设施统一接入建筑安全管理网络的无线接入需求。

4.3.2 公共网络接入的服务目标主要为解决信号覆盖，减少移动通信网络拥塞；政务网络接入的服务目标主要为公众提供在线式政务咨询、服务等，为政务服务窗口分流减压；企事业单位办公网络接入的服务目标是为企业事业单位提供内部网络无缝覆盖，提高办公效率；公共安全网络接入的服务目标是降低公共安全管理设备设施的接入成本和建设难度。

4.3.3 无线局域网宜由无线接入设备、无线控制器、用户身份认证设备、安全防护设备、网络出口设备、网络交换机等部分组成。无线接入设备和无线控制器构成网络接入层；用户身份认证设备、安全防护设备、网络出口设备等构成核心层。无线接入设备（Access Point, AP）用于提供面向用户的无线接入，无线控制器（Access Point Controller, AC）用于管理各无线接入设备，实现无线用户的连续接入管理，一般分布设置于建筑物各处。用户身份认证设备用于用户身份鉴别，安全防护设备用于防护网络攻击，网络出口设备用于提供互联网或业务网络出口，一般集中设置于建筑级通信机房内。

根据建筑规模和业务特点，若单台无线控制器的接入能力大于整个建筑的无线接入设备数量，可采用单层接入网络，无线控制器可部署于建筑级通信机房内，通过线缆连接各处无线接入设备。若无线接入设备数量大于单台无线控制器接入能力，可采用二层网络，将无线控制器部署于各建筑片区或楼层设备间，每台无线控制器就近控制多台无线接入设备。

4.3.4 设计无线局域网时，应先估算建筑内特定服务类型的无线接入用户数（或公共安全管理设备数），结合表 4.3.2 参数计算单服务类型的接入网络带宽需求，单服务类型的带宽需求=无线接入用户数（设备数）×服务并发率×单用户带宽需求，继而计算接入设备数量需求；再汇总多类服务的需求，确定无线接入系统的总带宽、核心网网络设备规模、无线控制器、网络出口设备的数量和带宽、处理能力等需求，明确组网模型，并进一步细化设计。

4.3.5 无线局域网设备应支持 2.4GHz/5GHz Wi-Fi 频段，设备应兼容 IEEE802.11 族协议，接入设备宜优先选择 5GHz 频率接入用户；无线局域网传输介质宜采用光纤；如采用铜缆宜采用超五类或更高性能规格的线缆，且应保证单跳布线长度不大于 95m；单个无线接入设备下行峰值速率不小于 100Mbps，无线局域网总出口网络的计算带宽利用率宜不大于 80%。

4.3.6 民用建筑政务无线局域网应通过政务网络认证平台接入，不应与公共无线局域网存在物理连接，同时应采取有效防范外部攻击与侵入的措施，无线接入设备应部署在机关部门内部。

4.3.7 公共安全网络不应与公共无线局域网直连，通过公共安全网络的认证平台进行认证接入；同时设置相应等级的网络安全防护设备，有效防范外部攻击与侵入。

4.3.8 公众可达区域一般包括公共大厅、通道、电梯、停车场、公共卫生间及其他公众不需特定许可即可抵达的建筑内部区域。公众网络接入应与深圳市公共无线局域网统一认证管理服务平台对接，由该管理服务平台统一认证、管理，公众用户通过网页、WAP、短信、H5等方式完成用户身份认证后，方可接入互联网络。

4.3.9 企事业单位无线局域网利用公用的无线局域网设施组网时，公共无线局域网宜为其设置具有独立无线网络识别号（SSID）+独立密码的虚拟子网。

4.4 应急通信设施

4.4.1 根据国家广播电视总局和应急管理部等部门印发的《推进国家应急广播体系建设工作方案》及配套文件，需要在城市内推动应急广播建设。民用建筑内应急通信是城市应急通信的延续，应急广播、无线宽带应急通信系统均应预留专用接口或通道，与城市对应的应急通信系统连通或对接。应急广播系统是以城市专职职能部门管控音源、在全市重点区域建设广播终端、采取有线或无线方式组网的广域广播系统；在民用建筑建筑内，应急广播可与消防广播共用终端，也可单独建设应急广播终端，但应预留与城市应急广播音源连通的专用接口，条件成熟时，接入城市应急广播系统。无线宽带应急通信指采用专用频段（如深圳采用1447-1467MHz频段）开展应急指挥调度的无线宽带专网；当城市无线宽带应急通信系统建设完成后，需要建设应急通信宏基站的民用建筑，应提供电源和电力、通信缆线敷设通道的支持。

4.4.2 满足设置消防报警与控制系统的民用建筑一般设置消防广播，作为平、消两用的消防广播，也可作为城市应急广播的延伸；城市应急广播的音源在政府专职职能部门，民用建筑应预留对接城市应急广播系统的专用接口；设置应急广播的区域，应设置专用控制回路，满足紧急情况下接入城市应急广播系统。

4.4.3 无线宽带应急通信系统采用1447-1467MHz频段，是工信部规划用于满足政务、公共安全、社会管理、应急通信等需求的宽带数字集群专网。专网采用由国家工信部主导的B-TrunC（宽带集群通信）产业联盟组织制定的宽带集群系统标准，该标准基于我国主导的TD-LTE技术，叠加语音视频集群通信能力，支持指挥调度、移动视频、物联感知和安全数据传输等业务。无线宽带应急通信指挥调度专网无线网可分为宏基站和室内移动通信覆盖系统及传输网，无线专网宏基站建设方式与公众移动通信宏基站基本相同，设备包含基带处理单元BBU、射频拉远单元RRU、天线等，宏基站主要实现室外区域的广域覆盖，表4.4.3中给出专网宏基站设置的主要参数，可供专网宏基站选址时参考。

4.4.4 应急通信室内移动通信覆盖系统主要满足指挥场所和人群密集等重点区域室内信号覆盖和容量要求，一般采用无源室分，其天线布置及空间预留参考第4.2节，其中移动通信机房宜预留1个及以上机柜空间供专网使用。

4.5 通信机房

I 一般要求

4.5.1 随着城市通信传输网日趋庞大，传输网的重心逐步下沉，产生了大量通信机房需求，需要附设在建筑物内，从而要求建筑物除了设置满足建筑本体需求的建筑级通信机房外，还需要设置满足城区通信公共传输网需求的城区级通信机房。

现行光纤到户、综合布线、移动通信基础设施等国家标准分开编写，加上有线电视网络的特

殊性，导致各类机房分散设置，加上通信行业独有多家通信运营商平等竞争以及 5G 大规模商用后出现的通信运营商联合建设宏基站和室内移动通信覆盖系统等新情况，有必要对机房进行整合。通信设备机房是将现行国家标准《住宅区及住宅建筑物内光纤到户通信设施工程设计规范》GB 50846 和《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 中电信间、《建筑物移动通信基础设施工程技术标准》GB 51456 中移动通信机房（布置多家通信运营商的宏基站和室内分布系统及对外设备和线路，属于有源机房）以及有线电视等机房需求合并设置的建筑级通信机房；该机房一般布置在建筑物地下室或首层，是服务建筑本身的建筑级机房，以对外连接线路的电信间（布置 ODF 配线架，属于无源机房）为基础，整合移动通信设备集中布置的需求；合并后通信设备机房的使用面积，因电信间和移动通信机房的备用面积合并，4 家通信运营商按 2 组通信运营商联合建设宏基站和室内移动通信覆盖系统等措施，其最小值比两者之和略小，但随民用建筑规模扩大而逐步增加。设置通信设备机房后，除有线电视机房是特定条件下需要单独设置的机房外，不再分别按通信运营商设置各家需求的机房；合并后的通信设备机房可按有源机房要求进行管理。另外，分散在民用建筑内其他未合并的非对外连接的电信间、设备间以及本标准中有线电视机房、远端设备间、移动通信机房等仍单独布置；位置临近的电信间、设备间与远端设备间可合并设置，本标准对此部分机房未作具体要求。

4.5.2 设置民用建筑内通信机房与通信网络设计密切相关，本条将设计公共通信网的几种特殊情况予以说明。

民用建筑内常规通信按光纤到户、综合布线开展设计；但有线电视网络因与电视内容及宣传等相关，根据《有线电视网络工程设计标准》GB/T 50200-2018，该网络与其他通信网络之间物理隔离，须采取独立纤芯组网，相关设备宜设置独立空间。

公众移动通信因传输技术和设备与常规无源光纤通信存在较大差异，需要单独建设传输网和传输设备；当单体建筑的建筑面积大于 2 万 m² 时，因 5G 技术发展需要，宜结合建筑功能及平面布置，按 10 层塔楼或功能分区汇聚通信线路，再集中汇聚到建筑物底部的移动通信机房内，促进移动通信组网更加合理。

另外，当民用建筑设有国安、武警、公安、边检、海关等对网络安全要求较高的单位，上述单位的专用光缆应穿过通信设备机房，不宜在公共配线架上跳接、落地，直接穿过通信设备机房进入其他缆线通道。

II 建筑级通信机房

4.5.3 建筑级通信机房收敛民用建筑内移动通信用户、家庭宽带用户、集团用户、有线电视用户以及数据、多媒体等业务，布置多种通信网络以及边缘计算设备和缆线交接的专业房间。建筑级通信机房为建筑本身提供通信服务，一般包括通信设备机房、有线电视机房、移动通信机房、远端设备间、电信间等，其中，有线电视机房、移动通信机房和远端设备间、电信间等是按通信系统分别设置的机房，通信设备机房是整合上述机房中对外功能的综合性机房。

通信总用户数为移动通信用户、固定宽带用户和有线电视用户三类之和。本条总结出在项目用地红线内设置通信设备机房的三类情况。一类是根据预测通信总用户数确定设置条件；一类以通信总用户数（移动通信用户、固定宽带用户和有线电视用户之和）为参考，从建筑功能角度确定对应的民用建筑的起始；一类是设有客梯或地下室的建筑物，此类建筑物对室内移动通信覆盖系统需求比较突出（5G 大规模使用后，因频率高导致需求更加明显）。

不满足起始条件的建筑单体，可设置通信设备区。依据国家标准《综合布线系统工程设计规范》GB 50311-2016 中第 4.3.4 条第 2 款，用户接入点采用共用光缆配线箱体，应满足不少于 144 芯光纤的接入，此规范是考虑三个电信运营商的光缆引入、终接与盘留；1 根 144 芯光纤及 24 个适配器板的配线箱推荐外形尺寸约为宽 500mm×高 405mm，考虑到第四家运营商的出现，以及线

缆进出配线箱、槽盒在配线箱附近安装的空间、各系统物理功能分区，建议通信设备区预留面积大于 $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，从而避免在体量较小的单体建筑或对通信需求较低的建筑单体内设置通信设备机房而浪费空间。

4.5.4 大部分民用建筑位于城市道路围合区域内；因将进线间（布置ODF架）与宏基站、室内移动通信覆盖系统设备的机房合并，通信设备机房的面积跟进线间和移动通信机房相比有所变化；对于面积大于 40m^2 及以上的通信设备机房，宜设置轻型隔断，分为缆线间和设备间。

对于不需要设置室内移动通信覆盖系统幼儿园、中小学等单体建筑，通信设备机房可按进线间面积确定，对应表4.5.4中第一栏；需要设置室内移动通信覆盖系统的民用建筑，根据民用建筑内室内移动通信覆盖系统应用方式而略有差别。

城中村是深圳市带有历史印记的特殊建筑形式，有综合整治、功能改变、拆除重建三种改造模式；当开展综合整治、功能改变两种模式改造时，如改建后有村集体办公等公共建筑物业时，宜设置1个 $40\text{m}^2\sim 60\text{m}^2$ 通信设备机房，缓解城中村内通信机房严重不足的状况；采用拆除重建模式时，按本标准新建建筑功能和规模设置通信基础设施。

本条将民用建筑设置通信设备机房的情况分为两种情况，小于 15万m^2 的民用建筑工程，根据建筑规模和移动通信覆盖方式设置；大于 15万m^2 以上的民用建筑，按每 15万m^2 设置一个通信设备机房；条件合适时，相邻的两个通信设备机房可合并设置，此时单个通信设备机房覆盖面积建议不超过 30万m^2 。另外，若建筑内布置1个宏基站站址，临近的通信设备机房的使用面积增加 10m^2 。按照本标准设置通信设备机房，与《广东省信息通信接入基础设施规划设计标准》DBJ/T 15-219-2021中单元机房有交叉；在按本标准设置通信设备机房后，可根据不同业务需求单独设置单元机房。

4.5.5 有线电视网络是较特殊通信网络，既是国家信息化建设的重要组成部分，也属公共文化设施组成部分，肩负着党和政府的声音传入千家万户的政治使命，也是意识形态安全的重要领域；文化娱乐类建筑与有线电视密切相关，建筑面积达到 5000m^2 时设置有线电视机房；居住建筑、商业建筑中酒店、医疗建筑住院部等达到一定规模，也需单独设置有线电视机房。

4.5.6 通信长度超过 100m 的建筑单体，按功能分区或空间分隔分别设置通信设备机房，其面积根据覆盖面积按本标准第4.5.4条规定设置。每个功能区的通信设备机房使用面积基本相同，满足本功能区光纤到户、室内移动通信覆盖系统、微基站以及对外缆线的连接通道需要。

4.5.7 超高层建筑是特殊的建筑单体，通信设备机房的面积按第4.5.4条的规定；通过总结超大城市已建超高层建筑通信设备机房和使用情况，超高层建筑宜按建筑高度（每 100m ）设置2个及以上通信设备机房。设置在裙房或地下室内的通信设备机房，满足整栋大楼对城域网的需求和对外连接的需求，以及大楼底部 100m 室内移动通信覆盖系统设备布置需求，其使用面积按 $30\text{m}^2\sim 55\text{m}^2$ 设置；其他通信设备机房设置在塔楼中上部的避难层内，按每 100m 设置1个通信设备机房（其位于 100m 中间位置附近），其使用面积按 $15\text{m}^2\sim 20\text{m}^2$ 设置。

4.5.8 举行国家或国际赛事的体育建筑，因室内移动通信覆盖系统要求较高设置2个通信设备机房相互支撑，分开设置时因备用机房面积分别设置，机房面积之和会略大于表4.5.4中面积；另外，此类体育建筑因安保要求较高，也需要设置2个通信设备机房。

4.5.9 被城市道路或分期建设计划划分多个功能区时，按功能区设置通信机房（与移动通信机房设置方法相同），按第4.5.4条设置。当计容总建筑面积大于 50万m^2 时，一般存在多个通信设备机房；由于通信运营商的设备增多，各运营商因维护标准不同会出现需要差异；需要将最靠近市政通信管道的通信设备机房面积适当扩大，按通信运营商分隔（如民用建筑工程含一定数据的住宅时，也需要单独设置有线电视机房），将分隔的机房作为各通信运营商在本项目中主机房，同时设置总配线间。

4.5.10 建筑级通信机房布置结合主体建筑在城市防洪排涝区域位置布置；尽管建筑级通信机房为本建筑服务，但一般布置在首层或楼上层；条件受限时，在评价易涝风险后，可布置在多层地下室的地下一层，但不宜布置在多层地下室的最底层。

III 城区级通信机房

4.5.11 城区级通信机房汇聚城区范围多类综合业务，将其传输至通信机楼，机房内布置传输网和数据网等信息通信设备以及边缘计算设备和缆线交接。本条确定设置城区通信机房的几种情况，单个城区通信机房的使用面积按 $150\text{m}^2\sim 180\text{m}^2$ 预留；该机房与《广东省信息通信接入基础设施规划设计标准》DBJ/T 15-219-2021 中片区机房（也称为汇聚机房）的功能及面积比较接近。布置 2 个及以上机房时，有 2 个机房同址布置，同址布置的机房可整合为使用面积更大的机房，可为后续管理提供更加灵活多样的使用方式；整合后机房与《广东省信息通信接入基础设施规划设计标准》中区域机房的功能及面积比较接近。城区级通信机房含有线电视网络的需求，能满足多家通信运营商需求。限制通信机房数量的上限，是希望某个项目的城区级通信机房布置不宜太集中，机房布置更加均衡。

政府投资建设的公共建筑，设置机房的起点相对较低，但设置上限较少；从分布建筑来看，除中小学校、医院不要求设置以外，其他公共建筑都需要按照 $3\text{万 m}^2\sim 4\text{万 m}^2$ 设置 1 个机房。

在居住建筑内设置城区级通信机房，住宅户数含住宅、公寓等；随居住建筑设置的城区级通信机房，一般以服务有线电视为主，使用时优先满足有线电视需求；有多余通信机房时，可满足其他单位需求。

城市更新项目一般分布在已建城区，此类城区比新建城区缺少通信机房，设置通信机房数量的上限放宽至 4 个。

4.5.12 本条明确通信机房选址条件，通信机房宜靠近城市道路上市政通信管道，需要设置双通道的通信机房，需要尽量靠近两条路上市政通信管道。

鉴于极端天气造成超强暴雨对城市造成的危害日趋严重，而城区级通信机房服务城区面积达几个~十几个平方公里，一旦受淹对城区通信造成重大影响；按照现行行业标准《通信建筑工程设计规范》YD 5003 的有关规定，城区级通信机房与一般通信建筑（II级）功能接近，当附设的主体建筑满足当地城市防洪、排涝标准（具体要求参见通信建筑工程设计规范）时，通信机房可布置在多层地下室的地下一层。在此基础上，本条提出从城市易涝区域评估角度出发，对城区级通信机房的布置位置提出规定：位于高风险区域的城区通信机房，需要布置在首层或楼上层；位于低风险区域的城区通信机房，可布置在多层地下室的地下负一层；对于中风险易涝地区，可参照低风险区域设置，但采取防范超标暴雨的补救措施，如抬高所有通往地下室入口处的地面标高、防止城区雨水管中雨水倒灌进入地下室等措施。

IV 机房要求及配套设施

4.5.13 在建筑设计中异形机房对于设备布置不利，也经常导致产生机房无效面积，对于机房长宽比、单边长度宜有适当限定，以提高机房布置效率。附设在民用建筑内城区级通信机房一般为 $150\text{m}^2\sim 350\text{m}^2$ ，可能包含高低压配电室、电池室、配线室、设备机房等，电池室对荷载要求高于其他设备房；在土建设计阶段仅预留建筑面积，较难确定各设备房平面布置，适合确定单一楼板荷载要求， 8kN/m^2 比较适合附设式机房的要求。另外，通信机房周边具备安装北斗卫星天线的条件及线缆敷设通道，保障通信设备获取稳定的北斗卫星同步信号，进行时间和频率同步。

建筑设计单位主要进行土建条件预留，本条对于土建阶段应实施的措施进行约定；对于现行行业标准《通信建筑工程设计规范》YD 5003 中已有明确规定的规定，均应遵照执行。

4.5.14 城区级通信机房需要单独设置气体灭火设施；当建筑物可提供统一报警和灭火设施时，需在城区级机房门口预留对应接口；当建筑物未设置消防设施时，城区级通信机房在二次装修建

设时单独设置独立的报警和气体灭火装置。

随着设备向小型化和集成化方向，通信机房的用电负荷密度大大高于普通民用建筑的平均用电水平。建筑级通信机房因布置 ODF 配线架、传输设备机架等，其负荷密度略低于通信专业设备房的负荷密度，宜按 $0.8\text{kW}/\text{m}^2\sim 1.1\text{kW}/\text{m}^2$ 设置。而城区级通信机房未来可能承担边缘计算等功能，对算力要求提高，其负荷密度高于通信专业设备房的负荷密度；因布置大量通信传输设备等原因，低于数据中心的负荷密度；通过相关案例的分析、汇总，城区级通信机房的负荷密度宜按 $1.5\text{kW}/\text{m}^2\sim 2.2\text{kW}/\text{m}^2$ 设置。

通信机房需要民用建筑提供双路电源支撑；提供配置的后备应急电源容量允许时，可以将通信机房用电均纳入应急电源供电范围。当建筑物无法提供双路电源时，需要按同类机房的最小面积多提供至少 10% 使用面积，供安装 UPS 设备使用。考虑民用单独为城区级通信机房配置应急电力系统比较困难，故本条强调设置有外接应急电源的条件；土建设计单位需结合项目整体情况，提供应急电力电源或预留应急电力电源引入的土建条件，以及室外应急发电车的停车位置。

4.6 通信接入管道及通道

I 一般要求

4.6.1 通信接入管道连接通信机房、基站、多功能智能杆等接入基础设施和建筑内弱电线路与市政通信管道之间的末端管道；通信接入管道及通道是公共通信网线路和民用建筑内弱电线路敷设的共同通道，连接建筑内数据机房、通信机房以及各类基站等通信基础设施；通信接入管道敷设在市政道路和小区红线内，或跨越小区红线至市政道路内，为通信机房、基站、多功能智能杆等接入基础设施和建筑弱电、通信线缆敷设提供条件，并形成通达、连续的管道系统，满足多种公共通信网络建设全程全网的覆盖要求。

室外接入管道分布在项目用地红线内，满足各类通信用户接入需求和项目对外连接线路需求，为用地红线内基站、通信机房、数据机房提供缆线敷设管道；室内接入通道分布在建筑物内，是公共通信网和建筑物弱电线路敷设的管道或通道。通信接入管道及通道的建设方式因地制宜，可单独建设，也可与建筑物和市政道路内管道及通道共建共享，但须形成覆盖广泛、连续通达的管道、通道或路由。

4.6.2 民用建筑内超级基站、城区级数据机房和通信机房等需要同步设计双路由通道，双路由通道上对外连接管道、垂直通道、水平通道等所有组成部分均要求相互独立，并应与市政道路上通信管道连通；市政通信管道最好位于不同方向的城市道路上，受建设项目周边城市道路或市政通信管道只有一条路由等条件限制时，双路由通道可接入该条通信管道路由的不同位置。另外，位于民用建筑首层或楼上层城区级数据机房和通信机房，与对外连接的垂直通道也需要相互独立。

II 室外接入管道

4.6.3 室外接入管道指敷设在建筑物室外、满足接入需求的通信管道，包括与市政通信管道连接的对外连接管道、覆土层内满足接入线路需求的地面接入管道，其容量按中远期需求确定，除了满足近期已确定的缆线需求外，还要预留发展备用需求；室外接入管道与市政通信管道的管材、规格等要求相同，管材以硬质聚氯乙烯（PVC-U）塑料管为主，管径为 $\Phi 110\text{mm}$ ，管道容量的孔指此管径；每根（ $\Phi 110\text{mm}$ ）管道可敷设 4 根或 5 根光缆或缆线。另外，室外接入管道需满足道路红线内公共通信网和涉及的建筑单体之间弱电线路的敷设需求；接入管道备用管道可按设计管道的 30%~50% 估算。

对外连接管道指经由通信机房延伸地下室外至市政通信管道之间的通信接入管道，是民用建筑内所有公共通信网和对外弱电线路敷设的公共通道；在现实操作中容易出现对外连接管道只建

设到红线附近的情况，出现管道连接中断现象，不利于后期缆线敷设。本条遵循市政工程的系统性、通信网络全程全网对管道连续性的要求，按照后建设施连通先建设施的工程常规，对外连接管道须与最近的通信管道检查井连通。民用建筑工程用地红线内、地下室上面一般建有覆土层，也建设有室外弱电和通信设施以及多功能智能杆，需要在覆土层设计地面接入管道，将弱电和通信线路引至建筑级通信机房内，同时与市政通信管道连通。

4.6.4 建筑单体或小区的对外连接管道，是多家通信运营商开展通信业务的共同通道；通信行业近 20 多年的持续发展，出现移动通信、互联网等十分普及的通信业务，小区内早期建设 1 孔或 2 孔对外连接管道已远不能满足发展需求，智能建筑及智慧城市的发展还将加剧这种需求；另外，此类管道投资小但扩容建设难度十分大，也是制约通信业务公平竞争的难点；因此需要大幅提高对外接入管道容量，按项目内通信机房的面积之和设计对外连接管道容量，对外连接管道容量至少 3 孔。

4.6.5 与第 4.5 节设置 2 处建筑级通信机房相对应，本条对相关对外接入管道容量进行规定，每条路由管道容量都要符合表 4.6.4 规定。另外，对于举行国家级或国际级赛事的体育建筑而言，由于项目内一般还有酒店等配套建筑，2 处对外连接管道可与其他建筑共建对外连接管道。

4.6.6 城区级数据机房和通信机房，除为社区服务的小于 40m²的机房外，其他数据机房和通信机房以及超级基站都要求设置双路由的对外连接管道，每条路由对外连接管道容量基本相同，对外连接管道容量不宜小于 6 孔。

4.6.7 多栋建筑彼此独立布局时，大多数情况下，地面接入管道与对外连接管道路由重合；此时，管道容量兼顾建筑单体接入需求和建筑之间弱电路径需求，管道容量在对外连接管道容量的基础上叠加确定。多栋建筑或塔楼共用地下室时，地下室内接入通道与对外接入管道连接，并与建筑级通信机房连通，是公共通信网线路和小区弱电路径敷设的公共通道。地面接入管道需求包括建筑间弱电路径需求以及地面敷设微基站和视频监控等线路的管道。微基站、视频监控等设施的接入管道需要大于 2 孔；当支撑设施杆体内径较小时，宜设置不小于 4050 的接入管道。

4.6.8 在对外连接管道路由沿线，受平面位置和竖向高程的限制，当直线段长度超过 60m 时，建议按 50m~60m 的间距设置检查井，同时，在路由拐弯、管道分支处、连接建筑处附近等关键位置设置检查井。

III 室内通道

4.6.9 室内接入通道指建筑物内公共通信线路敷设的通道，含弱电桥架、槽盒、弱电竖井、管道等多种，与室外接入管道互联互通，形成公共通信网敷设的完整路由。

4.6.10 本条明确室内接入通道的常规做法，公共通信网线路可与建筑内弱电路径共用弱电竖井和桥架，但不宜与其他管道共用竖井和桥架。

4.6.11 每根对外连接管道可敷设 4~5 根光缆，结合第 4.7.4 条~第 4.7.6 条对外连接管道容量，可确定与对外连接管道相连的通信桥架的大小。

4.6.12 随着现代通信和智慧城市发展，民用建筑屋顶设置城区高点态势监控、天地一体全域感知设施，宏基站、微基站，北斗卫星同步天线，低空飞行通信及导航等无线监测设施，公共安全基站，城市应急通信基站等基础设施的需求日趋明显，需要在弱电竖井和屋顶天面之间预留通用性通道，管道容量大于 4Φ50mm。当屋顶需要布置宏基站、微基站时，需要缆线和管线比较多，需要单独预留更多的管线，预留给公众移动通信基站使用。

4.6.13 本条明确民用建筑内通信机房和数据机房等基础设施之间应设置专用通信桥架，便于通信设施之间敷设连接光缆。

4.6.14 因看台和场心对移动通信的需求以及室内分布系统建设天线的方式不同，一般需要在看台和场心之间预留公众移动通信缆线及电力线路的敷设通道；鉴于看台和场心之间的建设方式有多种，可结合体育建筑的具体情况进行预留，如沿排水沟预留，或在看台栏杆下方预留。

4.6.15 因民用建筑建设主体有多种，且较多民用建筑建筑在设计 and 建设过程中存在二次装修，在这种情况下，因建筑平面布置不确定，室内移动通信覆盖系统的天线和光纤到户的位置均无法确定，须预留弱电竖井至每层平面的桥架或槽盒，桥架或槽盒应穿越承重墙，敷设至承重墙靠近用户侧。

4.6.16 本条对民用建筑室内设置双通道路由的相关情况进行规定：在塔楼内设置双通道时，可借助强电竖井形成双通道，但这种情况与强电线路须分开敷设；在裙房设置超级基站、城区级通信机房和数据机房时，如果设置双竖井难度较大，可沿外墙设计专用垂直通道；同时，对重要通信线路敷设的路由，需要设计专用桥架或槽盒。

5 智慧基础设施

5.1 一般规定

5.1.1 本标准以民用建筑为出发点，确定智能建筑内新型基础设施和与此密切关联的智慧城区基础设施。建筑信息模型是民用建筑空间数据的基础；智能建筑数字平台是智能建筑管理的核心，是所有数据、设备和对外联系的枢纽，也是支撑数据运行、安全管理和其它软件、设备高效运行的关键基础设施，也是将智能建筑、智慧城区基础设施融合成有机整体的重要基础设施。民用建筑内智能建筑基础设施、智慧城区叠加在民用建筑内基础设施，与民用建筑的生命周期年限基本相同，需具有良好的可扩展性，能有效支撑智慧设施迭代更新；同时，借助人工智能、数字孪生、物联网、云计算、大数据等先进信息技术，促进数据在智能建筑、智慧城区和智慧城市系统内高效运行和安全管控，实现智能建筑与智慧城区和智慧城市的协调发展。民用建筑智慧基础设施总体架构图见图 10。

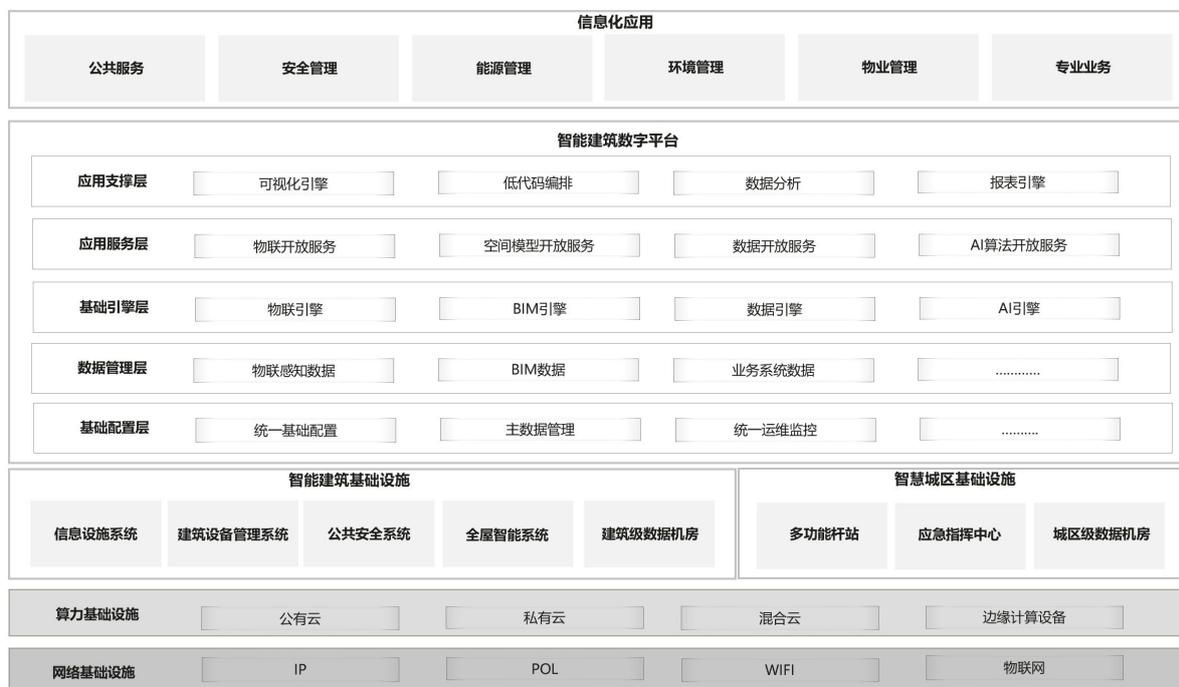


图 10 民用建筑智慧基础设施总体架构图

5.1.2 智能建筑以数据管理为主线，智能建筑数字平台以信息模型（BIM）静态数据为核心，收集建筑智能化系统数据、物联网（IoT）动态数据以及各种业务数据；数据收集和分析，需要符合隐私保护法规要求，数据安全也成为管理的重点；经过数据汇聚、建模、分析以及融合，形成具有多源数据汇聚、跨系统协同运行、服务开放共享、优化管理等综合信息化应用功能的开放平台，并与智慧城市、智慧城区连通，为智慧应用提供基础支撑能力。

5.1.3 智能建筑上联智慧城区，也是智慧城市管理的最基础单元。智慧城区有近一半的数据来源于智能建筑，应用场景也有近一半发生在建筑内；当智慧城区通过人工智能、大数据作用于智能建筑时，依赖智慧城区叠加在智能建筑内基础设施；智慧基础设施以智能建筑和智慧城区应用场景为依据，根据民用建筑的实际情况，合理配置智慧基础设施，并与智慧城市连接。考虑到智慧基础设施牵涉软件基础设施，且收集、存储、处理、管理数据的链条较长，各类设备的层级较多，需要确保供应链安全，包括终端设施、数字平台的软件和硬件等，做到自主可控，优先选用自主可控的技术和产品，如终端操作系统鸿蒙化，数字平台操作系统欧拉化，数据库系统国产化

等。因此，智能建筑内智慧基础设施由智能建筑本身需求和智慧城区在建筑内叠加需求组成，两者为智慧城市提供必要和可靠的数据支撑和基础设施支撑，同时做到自主可控、符合现行法规的要求。

5.1.4 智能建筑是智慧城市的有机组成部分，现行国家标准《智能建筑设计标准》GB 50314 以及数据管理的相关标准，是设计智慧基础设施需遵守的技术标准。

5.1.5 表 5.1.5 中智慧基础设施在民用建筑内推荐的三种应用的大致情况；智能建筑数字平台宜以建筑信息模型为基础，其实现功能及建设时序尚需结合民用建筑的类别、规模，后续的条文以及甲方需求进一步细化；其他智慧基础设施宜结合建筑功能、规模，因地制宜地开展设计。

5.2 建筑信息模型

I 一般要求

5.2.2 模型的可扩展性，是设计各阶段利用前阶段模型形成本阶段模型的基础，也是设计模型向施工、运维阶段传递的基础。

5.2.3 本条为各模型视图、明细表、图纸等一致性要求。同一模型数据可以以模型单元属性列表、标注、明细表等多种方式表达，BIM 软件不同方式表达的模型数据应具有联动功能；同时模型创建应采用正确的数据表达方式，如图纸标注应调用对象属性来标记，如果采用写文字方式标注，对象属性修改时文字不会改变，就会出现模型数据不一致。

5.2.4 表 5.2.4-1~3 是在现行深圳市《建筑工程信息模型语义字典标准》SJG 157 框架下，对本标准涉及的新型基础设施主要空间、构件和系统的分类和编码进行了扩充，对少量本标准中和 SJG 157 同义但表达不一致的术语进行了映射。

增加其他非深圳市分类和编码标准的类目和编码，属性名应包含对应的标准名称或编号关键词，如“GBT51269-2017 类目”、“GBT51269-2017 编码”。

5.2.5 第 1~3 款是对 BIM 设计交付物的命名的通用规定，第 4 款是对构件级模型单元命名的规定。构件级模型单元命名由“构件名：类型名”组成，构件名即包含该模型单元的构件文件名，类型名即该构件文件包含的某类型名，如“吸顶灯_扁圆形：LED 灯_1x8W”、“吸顶灯_扁圆形：LED 灯_1x12W”。构件级模型单元命名包含其类目名称和特征字段，可以使模型单元文件在构件库中保持唯一性，同时便于构件库管理和使用，如构件名中“吸顶灯”为类目字段，“扁圆形”、“LED 灯”、“1x8W”为模型单元的特征字段。

II 模型构建及 BIM 设计交付物表达

5.2.11 基于 BIM 模型开展绿色建筑评价、碳排放计算等工作，能够充分发挥 BIM 价值。

III 设计交付

5.2.12 协同管理平台既可以实现各参与方资源共享，实时更新提资方的数据内容，又可以对各参与方协同工作的内容进行跟踪和记录，有利于各参与方查看和追溯，达到集中管理及安全的目的。

5.2.13 通过技术认证保证交付过程模型数据及其他交付物的可信性、可追溯，保障各参与方权力与责任，促进建筑工程数字资产交易；目前，BIM 模型通过区块链技术认证，其他文件通过电子签章认证。

5.2.14 鉴于建筑信息模型的准确性和设计信息全面性，安全保密工作既关乎设计项目委托方利益，也关乎城市安全，BIM 设计交付应遵守国家及深圳市相关网络和数据安全管理规定。

5.3 智能建筑数字平台

I 一般要求

5.3.1 智能建筑数字平台是智能建筑集成系统的升级版，旨在建立开放的数字平台；除了延续智能建筑收集内部物联及设备数据、联动控制智能设备外，还将开放建筑内数据，并与智慧城市、智慧城区联网，实现数据的互联互通，成为智慧城市系统的第三层管理平台。数字平台可交付、可维护、可演进、可二次开发；数字平台服务应独立于具体应用场景，具有一定通用性；同时以平台和生态策略进行构建，产品或模块可插拔，不依靠独家厂商。智能建筑数字平台借助服务器来实现功能，与智能建筑集成系统布置位置基本相同，布置在建筑级数据机房内。为便于未来发展和功能拓展，本标准明确智能建筑数字平台构建的基本原则，利于数字平台迭代升级和不断提升功能。

5.3.3 智能建筑数字平台围绕子系统融合、数据融合提供业务统一接入服务、数据主体服务等能力，应对智能建筑数字平台进行系统安全设计和规划。用户管理包括用户登录、用户监控和维护、密码和账号策略、接入控制管理以及远端认证。权限管理是基于用户的组织结构，组织管理的资源，以及人员职责进行用户授权的规划，按照规划结果给用户授予相应的操作权限，并根据业务及人员岗位变动，及时调整用户权限。日志管理存储和管理用户登录、操作记录，通过查看并分析日志可以发现安全风险、排除故障和了解用户在系统上执行的操作并保证操作的可追溯性。数据安全属于数字建筑管理系统的一部分功能，包括数据的采集、传输、加密、存储、访问和销毁等全生命期的安全。

II 信息化应用

5.3.9 公共服务应用中的访客管理能通过先进的证件扫描、证件识别、数码摄像等智能化技术，有效快捷管理来访人员进出建筑所需要填写的相关信息，并对来访信息提供便捷的多方式查询；客户管理则以客户为中心，为各类客户提供定制化服务，通过与客户的多轮交互，实现多种客户服务功能，并能快速回复用户问题咨询、常见问题的解答等服务内容；信息发布能通过显示屏和播放终端发布紧急信息、突发事件，插播媒体文件，实现银行外汇、基金利率、政策法规、促销活动、天气预报、时钟等即时信息的同步发布；通行管理结合门禁、智能车辆道闸等设备，对人员和车辆进行一体化管理，实现多种方式的人车身份核验快速通行。

表 5.3.9 中公共服务应用在民用建筑内推荐配置的三种应用情况，尚需结合民用建筑的类别细分、规模、重要性和使用需求进一步细化。

5.3.10 安全管理应用中，视频应用可以通过计算机图像视觉分析技术，通过将场景中背景和目標分离进而分析并追踪在摄像机场景内出现的目標，起到对视频画面进行分类、比对或识别的作用；授权管理通过智能技术相关操作完成用户的权限的分配和管理，实现不同的用户在系统中不同的数据范围权限、功能、管理等内容；风险隐患监测是运用视频监控、物联传感、无人机巡检等技术手段，对自然灾害、事故灾难、公共卫生事件、社会安全事件等进行综合监测监控，便于早期识别，智能预警。应急管理是针对各类安全事件的应急值守、应急预案、应急指挥和应急处置的整个过程，运用人工智能等先进技术有效预防和处理应各类安全事件，减少损失，消除危害。

表 5.3.10 中安全管理应用在民用建筑内推荐配置的三种应用情况，尚需结合民用建筑的类别细分、规模、重要性和使用需求进一步细化。

5.3.11 物业管理应用中的资产管理包括了房屋资产管理、设备资产管理、仓储管理、供应商管理、合同管理等内容；空间管理可针对不同的建筑空间，结合具体的需求场景进行智能化管理与应用，打造与整体建筑可感、可视、可管、可控的立体交互式智能空间管理方式；物流管理可通过智能软硬件、物联网、大数据等智能化技术手段，实现物流各环节精细化、动态化、可视化管

理，提高物流系统智能化分析决策和自动化操作执行能力，提升物流运作效率；设备设施管理则依托于智能化的数据采集技术，管理设备设施资源、维护设备设施的正常运维，包括设备设施点检、保养维护、维修等内容；巡更巡检可运用现代智能化技术，实现保安值班人员按照预先设定的路线顺序地对各巡更点进行巡视，同时也可加入巡检线路导航系统，可实现巡检地点、人员、事件等显示，便于物业管理。

表 5.3.11 中物业管理应用在民用建筑内推荐配置的三种应用情况，尚需结合民用建筑的类别细分、规模、重要性和使用需求进一步细化。

5.3.12 建筑物能源设施包括供配电设施、供热设施、供冷设施、燃气设施、新能源设施、能源管理系统等。能源管理应用对建筑物各种能源设施进行智能计量、监测、分析评估和管理，节约能源和高效用能。

表 5.3.12 中能源管理应用在民用建筑内推荐配置的三种应用情况，尚需结合民用建筑的类别细分、规模、重要性和使用需求进一步细化。

近年来，国家和地方不断推出绿色节能降碳等相关政策文件，故能源管理应用配置须同时执行相关政策文件的要求。例如，对于政府公共办公和技术业务用房、国有企业办公用房、交通场站、体育场馆、大型综合医院、文化艺术场馆等公共建筑，应该按照应做尽做的原则配置能源管理和碳排监控。对于有条件、达到一定规模的居住建筑，如成片的宿舍楼，宜按照表格中的要求进行配置。

5.3.13 环境监测可通过智能化的室内监测设备，实现室内常规项目 PM2.5、甲醛、二氧化碳、氧气、温湿度、光线、噪声等室内环境质量的监测及数据统计分析，在此基础上，针对不同的环境数据采取不同的控制措施，如照明设备联动、空调新风设备联动等，从而有效提高建筑室内环境质量。民用建筑水系统供水水质直接关系到用户的用水安全，国家及地方相关规范对生活饮用水做出了多项、多类型指标规定。水质监测的内容可包括微生物指标、毒理指标、化学指标、放射性指标、余氯指标等。除了对水质监测，也可以针对建筑用水要求，对建筑用水量、供水压力、水温进行监测。

表 5.3.13 环境管理应用在民用建筑内推荐配置的三种应用情况，尚需结合民用建筑的类别细分、规模、重要性和使用需求进一步细化。

5.3.14 根据建筑类型提供满足业务及功能的专业业务，如：智能家居、智慧校园、智慧医疗、智慧办公、智慧文体、智慧旅游、智慧食堂、智慧机场、智慧口岸、智能导览、智慧展陈等应用。可参照现行国家标准《智能建筑设计标准》GB 50314 中各类型建筑的专业业务应用，结合国家及地方现行相关政策法规、规范标准的要求进行配置。

III 功能要求

5.3.17 数字平台应以服务形式开放平台事件能力，支持智能建筑各类应用基于场景创建多个事件中心。围绕智能建筑场景预定义事件、告警模型库，并完成典型系统预集成。

5.3.18 AI 集成框架应面向智能建筑 AI 管理和运营，通过灵活的任务、算法及数据源的配置及管理，将原本孤立的三方算法服务进行统一配置、统一管理，为客户提供统一的算法配置管理治理和一致性体验。

5.3.20 数字平台提供统一设备服务，包含设备规格的定义，设备实例数据的管理，基于物模型标准化不同厂家设备的管理和控制。

5.3.21 数字平台提供数据主题服务，包括智能建筑基本主题库和行业特定的主题库，支撑各大专题应用数据分析的需求。

5.3.22 数字平台应提供作业管理能力以服务形式开放，支持以业务和场景为中心，定义巡检类型，统一规划巡检项。

IV 系统架构

5.3.25 本标准第 5.3.15 条中智能建筑数字平台功能与智能建筑数字平台系统架构的对应关系如下：统一接入服务位于应用服务层，统一事件服务位于基础引擎层的数据引擎，统一 AI 管理位于基础引擎层的 AI 引擎，统一数字空间位于基础引擎层的 BIM 引擎，统一设备服务位于基础引擎层的物联引擎，数据主题服务位于基础配置层的主数据管理，统一作业服务位于应用服务层的物联开放服务，统一安装服务位于基础配置层的统一基础配置，系统可视化位于基础配置层的统一运维监控。

5.3.27 满足工程建筑数据（BIM）、视频图像数据、IoT 专题数据、房屋建筑工程 CAD 图、业务系统数据等多源异构数据的接入融合，其中业务系统数据通过业务关系型数据库存储，IoT 数据通过时序数据库存储，BIM 数据通过空间数据库管理。

5.3.28 通过物联引擎、BIM 引擎和数据引擎对 IoT 数据、BIM 数据、视频数据、业务数据流等实体及虚拟的各类数据进行数据标识、过滤、去重、映射、融合、校验等操作能力，生成满足智能建筑数字平台数据标准的共享和交换的数据集。通过数据引擎的编排管理模块对人员、空间、设备、组织、事件进行统一编排管理，实现跨系统的智能化场景。

5.3.30 丰富组件可帮忙用户沉淀各类业务模型和模板，实现面向实时业务处理的业务系统、面向数据分析类的二三维可视化大屏、手机端简报等应用的快速搭建。用户均通过浏览器访问，无需安装客户端。无论从电脑端（Windows、Mac 和 Linux）、移动端（iOS、Android 和 Windows、鸿蒙手机/平板）到指挥中心数据大屏均可使用，配合随页面尺寸自动缩放，实现全平台精准呈现。

5.3.32 数据安全和有序管理是智能建筑数字平台面临的挑战。物联设备接入数字平台，核心是要做到防冒充、防劫持、防篡改。所有入网设备应实施安全准入，包括身份认证和安全状态认证；同时需要将物联设备和数字平台之间的通信报文加密，当报文被恶意截获，因报文加密不会发生信息泄露等安全问题。身份认证使用交互复杂的国密 SM2 非对称加密来保证，身份确认后的交互传输要考虑效率；为了高效传输，目前报文传输使用国密 SM4 密码算法，而且密钥来自身份校验过程中的随机数组合，非常安全，加解密更高效。

V 接口要求

5.3.36 智能建筑数字平台一方面向所有业务提供统一标准的北向数据服务接口（如自主运行控制，此类面向应用业务接口称为北向数据服务接口），一方面向信息接入提供南向数据集成接口（如 BIM 模型需要导入和解析、IoT 数据需要接入，此类面向信息接入称为南向数据集成接口）；另外，与其他业务系统的对接，称之为东西向平台对接接口。以实现各业务系统之间统一接入、统一鉴权、主数据同步、业务场景对接等。

建筑静态数据指建筑的空间、系统、设备等对象数据及其详情；建筑几何数据指建筑的三维模型、坐标点、轮廓线、骨架线等数据；建筑关系数据指建筑内各对象间的物理连接关系、架构从属关系、服务关系以及建筑内的连接路由等数据；建筑动态数据指 IoT 的实时数据，以及经过时间戳整理后（5min、15min、1hour、1day、1month）的动态数据；建筑统计数据指建筑空间、系统、设备对象的数量统计，动态数据的平均值、最大值、最小值等统计数据；建筑相关数据指建筑运行的日历数据，以及建筑相关的区位编码、实时天气、天气预报等数据。

数据接口形式，分为两种调用形式：当业务应用定时或者不定时调用的，可以使用查询接口，即通过 API 接口的输入参数，来获得相应的查询结果，例如查询对象的接口调用时，需要输入该对象的所在空间的 ID；当建筑相关数据实时在刷新时，或者业务应用对于数据的变化较为敏感时，则可以使用订阅式的接口，例如订阅某台水泵的运行频率，当频率数据更新时，则会给业务应用进行实时的返回，供实时监测业务或者报警业务使用。

建筑机电设施包括空调、强电、弱电、给排水、消防、安防等多个专业系统，一般表具类（如

电表、水表、燃气表)是通过 Modbus-RTU、DL/T645、M-bus 等协议进行对接;建筑设备监控类是通过 OPC-UA、BACnet/IP、oBIX 等协议进行对接;无线环境传感器和智能家居类则是通过 PLC、Wi-Fi、蓝牙、LoRaWAN、MQTT、M2M 等协议进行对接;另外一些电梯控制系统、消防系统、安防摄像头系统则大多是使用 Http 接口或者 SDK 进行对接。

5.4 智能建筑基础设施

I 一般要求

5.4.2 互联互通是指由操作系统提供的系统级分布式通信能力,如 OpenHarmony 提供的分布式软总线能力。通过系统级分布式通信能力,实现终端多设备协同和跨设备控制,简化设备管理和设备操作。

多设备协同是一种应用流转的技术,指多设备上不同的应用同时运行或交替运行实现一个完整的业务,或者多设备上相同的应用同时运行,实现一个完整的业务。如在楼宇的供暖通风系统巡检中,巡检员使用手机通过近端通信方式从物联网接入网关设备获取供暖通风系统的整体运行情况,避免多设备多种方式连接检查,简化巡检操作。

跨设备控制是指终端设备获取物理世界信息进行分析后,通过系统级分布式通信能力控制周围联动设备,进行状态调整。如在燃气安全防范场景,当燃气设备监测终端感知燃气泄漏时,通过分布式软总线通知阀门关闭,提高应急处置效率。

5.4.3 智能建筑通信网络是普适的运行环境,需要支撑广泛应用的多种协议,保证与各类智能设备的通信可靠性;能识别智能设备,保障接入安全管控;同时,按需支持通信加密功能,满足通信安全需求。

III 建筑设备管理系统

5.4.10 居住建筑生活水泵房应设置智能管理系统,集成泵房自动化控制数据采集与监视控制系统、视频安防监控系统和出入口控制系统等,实现数据监控、设备运行维护以及系统管理。居住建筑生活水泵房二次供水应设置水质在线监测系统,公共建筑宜设置水质在线监测系统,监测生活用水、管道直饮水等的水质指标,记录并保存水质监测结果,且能随时供用户查询。

5.4.12 对有噪声污染风险的场所,宜设置噪声监测系统,实时采集和处理噪声数据,实现趋势分析和噪声预警,使相关部门和管理者采取措施控制噪声污染。对有环境污染风险的场所,宜对其污水、有害气体等排放进行监测,实时采集和处理数据实现超标预警,使相关部门和管理者采取措施控制。

5.4.13 超高层建筑、超大型建筑和重要建筑宜设置结构健康监测系统,通过传感器、信息采集以及测试分析技术,对建筑物进行水平位移、不均匀沉降、倾斜、应力应变、构件表面温度、振动和风速风向等监测,实时采集反馈结构本体服役状况的相关数据,采用一定的损伤识别算法判断损伤的位置与程度,及时有效地评估结构的安全性,预测结构的性能变化并对突发事件进行预警,可以较全面地把握结构建造与服役全过程的受力与损伤演化规律,是保障大型工程结构建造和服役安全的有效手段之一。结构专业应复核智能化各传感器的分布及设置,对构件各参数及结构整体检测反馈分析的效果进行复核,智能化应按结构专业要求布置传感器类型及分布位置。

5.4.14 填海片区各类建筑工程,按需布设人工角反射器辅助设备及智能传感器;人工角反射器和不同传感器的结合布设可以形成 SAR 卫星地面增强网,增强 SAR 卫星搭载雷达波信号,通过利用在雷达屏幕上回波信号对 SAR 卫星影像数据处理与分析,实现填海区建筑群长周期、高精度形变监测。人工角反射器是一种用于增强目标在雷达系统中可探测性能的装置;常见的人工角反射器类型主要有三角锥型,平面型,圆形三面体型,二面角型,方形三面体型,应根据实际需求

设计人工角反射器的类型和尺寸。角反射器的位置选择应选在具有形变代表性的区域，且需固定安装保持稳定性；角度变化超过 1° 时，需采取相关措施进一步加固角反射器。点位附近不应有强烈干扰卫星信号的物体，并应远离镜面建筑物，正对的坡面强反射体；在填海区域尤其要考虑考虑当前和未来建设、运营影响，以避免遭到破坏。

5.4.15 岩溶地区工程监测应充分考虑场地岩溶水文工程地质条件、周边环境和施工方案等因素，宜根据工程特征、岩溶地质结构类型、施工工艺和周边环境制定合理的监测方案，精心组织和实施。岩溶地下水监测网根据岩溶地下水径流方向布置，当存在第四系孔隙水含水层时，监测点包含第四系孔隙水监测孔和岩溶地下水监测孔；监测孔深度应大于工程施工层位底板以下10m，监测一起的测量精度 $\pm 0.5\%$ 全量程，当地下水位日变化量大于2m时，应加大监测频率。地面形变监测包括地表水平位移、地表垂直位移和塌陷地裂缝、建筑裂缝的监测，监测范围在现有地裂缝、沉降带、塌陷坑外扩100m~200m，监测优先采用GPS，也可采用水准测量等方法。

IV 公共安全系统

5.4.17 本标准对现行国家标准《智能建筑设计标准》GB 50314中公共安全系统进行扩展，除了安全防范等内容外，增加了建筑本体安全、安全生产、防灾减灾等安全内容，确定各类安全系统的建设内容，应对日趋复杂的自然灾害、事故灾难、公共卫生事件和社会安全事件等多风险灾种；同时，本标准建议将消防控制室升级为综合风险监控中心，将公共安全管理及责任进一步落到实处。

5.4.18 针对超高层建筑、功能重要的公共建筑以及地下室等重点场所，充分利用现代科学技术及手段，通过丰富传感器以及对各类风险进行监测，支撑多灾种风险早期识别和智能预警，并为应对风险提出科学决策的建议。

5.4.19 自动体外除颤器简称AED，是一种对诊断为特定心律失常给予电击除颤的便携式急救医疗设备。AED是可被非专业人员使用的用于抢救心脏骤停患者的医疗设备，需要按照公共场所人流密度不同而差异化布置，并满足现行深圳市地方标准《公共场所自动体外除颤器建设与管理规范》DB4403/T 318的要求。市级、区级医院因有专业设备及医护人员，不需要装AED设备。安装自动体外除颤器处应设计2kW的电源，并应覆盖公众移动通信4G或5G信号。

5.4.20 视频监控已广泛应用于智能建筑公共安全管理中；随着技术进步，智能摄像机应用日趋普遍，能在不损失关键目标图像质量的情况下，提升视频数据的压缩能力，降低视频码率，节约存储空间；同时，根据不同业务场景按需部署智能分析算法，服务器宜采用支持计算、存储、分析、检索功能的一体化设备，可大大提高智能建筑公共安全管理效率和精准度。另外，在一般智能建筑公共安全系统中，需要合理运用生物特征识别技术，建立安全可控的管理系统。

5.4.22 消防控制室具有成熟的技术和管理系统；当民用建筑需要对建筑本体结构安全、安全防范等进行监测和管理时，最简单可行的路径是将消防控制室升级为综合风险监控中心，使其成为面向自然灾害、事故灾难、公共卫生事件和社会安全事件的安全管理中心，开展实时监测、管控和应急处置，对外共享监测、报警信息等，并为建筑后续出现其他安全管理提供扩展基础。升级后的综合风险监控中心集成消防监控、智能安防、环境监测等监控系统，成为开展多种风险实时监测、管控和应急处置的场所，实现消防、视频监控、入侵监测、结构监测、通信等设备统一管理。

V 全屋智能

5.4.25 系统安全性包括系统安全、信息传递安全、数据存储安全、运行安全，并能稳定可靠运行；全屋智能系统需要重点保护家庭用户的隐私和数据安全。全屋智能工程中使用的设备、产品、材料应符合国家现行相关标准的规定，并应经检测或认证合格。不同项目要求的全屋智能化程度略有差异，但应该符合现行深圳市工程建设地方标准《居住建筑全屋智能工程技术标准》SJG 127

的有关规定。除了适用于居住建筑外，全屋智能也可在酒店客房、医院病房、学校及办公等场所根据需要应用。

VI 建筑级数据机房

5.4.28 建筑级数据机房是附设在民用建筑内数据机房的一种，主要集中布置智能建筑数字平台等基层服务器及配套设备。智能建筑数字平台由智能建筑楼宇自控集成系统升级而来，且由封闭式系统升级为开放式平台，用于智能建筑内感知设备的接入，下联建筑物内的缆线和信息汇聚以及感知数据存储、计算与应用，上联城区级数据机房。表 5.4.27 中机房面积是总结大量工程案例得出的普适性规律，具体应用时需结合建筑功能及规模开展分析；另外，表 5.4.27 中教育、市政等民用建筑功能细分时包括多类建筑功能，可结合具体建筑功能开展针对性分析，综合确定建筑级数据机房的使用面积。5 个机柜及以下的数据机房，可与智能建筑的安防监控中心、消防控制室合设；有条件时加设隔断。数据机房的定级，需结合甲方需求和建筑功能及规模确定；无特殊需求时，可按 C 级确定。

5.4.29 政府投资建设的公共建筑所需的建筑级数据机房，因数据存储和处理有特殊要求，设置建筑级数据机房使用面积比一般民用建筑略大；某些附设在民用建筑内的政务办公、对外服务窗口，也须配套设计一定起始面积的建筑级数据机房；另外，条文中机柜数量包括电源柜和 UPS 柜。单独占地的交通监控中心、公安局及派出所、广播电视中心等，因存储视频、专业数据等功能需要，数据机房的面积也比一般建筑需求大一些。深圳是拥有粤港边境和国际航班的城市，在口岸、机场等公共建筑内，一般设有边检、海关等特别职能部门，延续现有管理模式，每个职能部门均须单独设置数据机房，机房规模宜根据对应管理部门要求设置，但每个机房不小于 90m²。

5.4.30 建筑级数据机房宜与消防控制室等机房一样，布置在建筑物首层，或者楼上层；由于深圳市开发强度高，建筑覆盖率高，大量公共建筑面积布置在一层，且一层具有较高的商业价值，建筑级数据机房设置首层或楼上层有困难时，如主体建筑达到一般通信建筑防洪排涝标准时，可布置在多层地下室的负一层。

5.5 智慧城区基础设施

I 一般要求

5.5.1 智慧城区数字平台与民用建筑工程内智慧基础设施关系密切；智慧城区在民用建筑内有智能审图、智慧巡检、智慧能耗、智慧交通等应用，除了需要收集多功能智能杆上承载的感知信息、与智慧城区的数据发生关联外，还将推动人工智能、大数据、区块链、机器人等技术在民用建筑内应用，也需要在民用建筑内适度超前地设计城区级数据机房、行政级别的应急指挥等新型智慧基础设施以及通信网络等支撑设施。

作为城市实体空间的主要组成部分，民用建筑内智慧基础设施建成后，也会在民用建筑生命周期内支持人工智能、大数据、区块链等技术迭代更新。人工智能发展大幕已经开启，其丰富多彩的多维应用将给智慧城市建设添上浓墨重彩，需要在城区和民用建筑内建立多元、多层次、多行业的算力基础设施。民用建筑内通用型智慧城区基础设施主要满足智慧政务和公共服务的发展需求，专业型智慧城市和智慧城区基础设施在专业功能建筑内统筹布置。

5.5.2 对于新建民用建筑，上层次规划有要求、规划设计要点内有要求时，数据机房、应急管理监测预警指挥中心容易纳入民用建筑设计。考虑各类专业规划、空间类规划编制以及审批有严格程序，且需要较长时间，本标准增加主管部门书面确定的数据机房也纳入建筑设计。另外，在开展民用建筑设计时，如果建设规模达到本标准确定的街道级数据机房、社区级数据机房设置条件时，建筑设计也应预留对应的数据机房及配套设施。

II 多功能智能杆

5.5.3 多功能智能杆是近年来因5G移动通信和感知网络等技术发展而出现的新型城市基础设施，是承载宏基站、微基站以及各种感知设施的综合载体。大型民用建筑项目可能包含道路，也可能在民用建筑外存在一定室外空间；与此相对应，多功能智能杆有分布在道路上和小区内两种情况，对应的挂载感知设施及数据传输、杆体整合及配套电力通信管线要求也略有不同。多功能智能杆一般与新建、改扩建道路一起建设。

主要功能是指为智慧城市或智能建筑提供大量、连续数据流的功能，分布在城市道路上的多功能智能杆和分布在小区红线范围内的多功能智能杆，两者的主要功能有一定差别；数据传输的位置也有差别；分布在道路上的多功能智能杆产生的数据，按项目集中后就近传输至智慧城区传输节点或数字平台管理处，如社区工作站、街道办或智慧城区数字平台处等；分布在小区内多功能智能杆产生的数据，直接传输至小区智能建筑数字平台处。

5.5.4 近年来，深圳市已出现留仙洞总部基地、腾讯总部基地以及大冲、白石洲城市更新等大型建筑综合体，此类民用建筑项目用地面积大于20公顷，部分用地面积达到50公顷甚至90公顷，计容面积达到100万m²甚至200万m²，用地红线内包括多种道路。分布在城市道路上多功能智能杆，挂载主要功能包括智慧交通、智慧安防、通信、智慧市政四类，智慧交通包括指示控制、执法取证和信息采集与发布三个分项，智慧安防包括智能视频、态势视频，通信包括宏基站、微基站和WLAN，智慧市政包括三防监测、占道经营及绿化等。

道路路口是多种主要功能布置的重点区域，也是多功能智能杆最集中分布的重点位置。针对道路路口及道路两侧地块出入口进行主要功能需求分析是设计多功能智能杆的最关键的内容，道路路口及地块出入口是主要功能集中布置的区域，须结合智慧交通（车行道信号灯、电子警察、车速和车流检测、卡口、视频监控等）、智慧安防、通信、智慧市政等需求，以对位置要求严格的主要功能（如设置交通信号灯控路口的车行道红绿灯、电子警察等，非灯控路口的智慧安防或车路协同等）作为锚点，对周边5m范围内次要功能（如照明、气象、环境、应急广播等感知功能）、一般功能（手动报警按钮、信息发布屏、充电设施、交通标识标牌等）等有源和无源设施进行整合，再确定路段多功能智能杆位置，由此确定多功能智能杆的布局；其中，手动报警按钮、信息发布屏、汽车充电设施均为特定条件下应用。

在挂载功能分析和整合的基础上，按照A、B、C三种杆型进行分类。A型杆指挂载照明和无源设备（如节日旗、交通标识标牌等）的多功能智能杆；此类杆与目前的路灯杆功能基本一致，占比约45%~55%，一般分布在道路的直线段，但杆体地笼基础可按B型设计，配置通信和电力管线。B型杆指同步挂载或预留中小型主要功能设备（如微小站、视频监控等）、短横臂（<2.5m）的多功能智能杆；此类杆为挂载中小型设备的多功能智能杆，占比约20%~30%，一般分布在地块出入口或主要功能需求处，按多功能智能杆配置通信和电力管线。C型杆指同步挂载或预留宏基站、长横臂（≥2.5m）等主要功能的多功能智能杆，占比约20%~25%；此类杆对杆体的地笼基础和杆体本身的承重结构有较大影响，需专项设计，一般分布在道路路口，特别是设置车行道信号灯控制的道路路口。

5.5.5 小区内多功能智能杆的主要功能含智慧安防、通信等主要功能，相关挂载功能要求按表5.5.5设置；室外感知设施和智能设施一般优先挂载在建筑物上。另外，相关挂载功能的位置也没有道路上严格，整合范围可放宽到半径10m范围。

5.5.6 多功能智能杆上挂载的智慧设备均需要一天24小时的220V/380V交流电源支持，与路灯照明的工作方式不同，照明与移动通信基站、充电设施、交通信号及监控设备宜分别设置专用供电线路，分开计量；当智能设备需要高于三级负荷保障时，由设备管理单位采取技术措施达到要求；需要直流供电的设备，由设备管理单位转换。多功能智能杆配电系统应具有短路保护和过负

荷保护，应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的规定，各单相回路应单独进行控制和保护，各类设备应设有单独保护装置；多功能杆体底部设备舱的强、弱电设备和线路应分舱设计，宜配置远程湿度、水浸监测装置。

道路上多功能智能杆挂载设备有三种供电方式可供选择：多条道路或片区整体设计多功能智能杆时，杆体数量较多，需设置单独箱变及供电系统；某段路设计多功能智能杆时，数量较少时，挂载设备可就近取电；某条路设计多功能智能杆时，数量适中，智慧设备可与照明合用箱变及公共供电部分和备用管道。小区内多功能智能杆供电直接引自小区变电所，照明设备和智能设备分开线路供电。配电系统接线方式宜采用放射式和树干式相结合的方式，配电柜（房）至设备舱的配电系统采用树干式接线，设备舱至终端用电设备的配电系统采用放射式接线。

5.5.8 多功能智能杆管道建设中手孔井的主要作用是为了便于各类管线的施工布设以及放置安装线缆的接头。综合设备箱指为杆体配套的光缆汇聚箱、电源箱等。设置手孔井的位置时应以便于施工为主。

III 城区级数据机房

5.5.9 城区级数据机房是附设在民用建筑内数据机房的一种，主要集中布置智能建筑周边的智慧城区基层服务器及数据存储等专业设备及配套设备；智慧城区数字平台用于智慧城市范围内感知设备的接入，下联建筑级数据机房，上联所属市级数据机房。本标准主要推动政府部门建设数据机房和满足公共服务数据机房建设，企事业单位及科研单位所需数据机房根据需要自行建设。民用建筑除建设满足智能建筑自身需求的数据机房外，满足设置条件时尚应预留城区级数据机房。城市级数据中心一般采取专业建筑建设，区政府及下辖局办、街道、社区所需数据机房，一般附设在民用建筑内。从建筑角度设置城区级数据机房是建设城区级数据机房的方式之一；考虑深圳市各区经济发展水平、信息化建设和智慧城区建设差异较大，可结合各区具体情况，适度差异化建设各级数据机房。

5.5.10 随着多功能智能杆以及智能建筑的日趋普及，智慧应用日渐丰富，以及一网统管的发展需求，有必要设置社区数据机房。智慧城区中政务管理一般包括区政府、街道、社区三级，实现按社区分区汇聚辖区范围内感知信息和数据传输；社区内数据机房主要用于存储多功能智能杆及治安防控、政务服务和社区治理等各类数据，宜定为 C 级数据机房。常见的社区数据机房一般布置 6 个机柜以及相关配套设施，所需机房面积宜大于 30m²。社区内新建公共建筑以及预留的配套公共面积中，宜同址设置 1 个数据机房。

5.5.11 街道数据机房按照相关规范或特殊要求开展设计，根据现行国家标准《数据中心设计规范》GB 50174 要求，单台机柜、机架可取 2.0m²/台~4.0m²/台，主机房面积取中值 3m²/台；辅助区和支持区的面积之和可为主机房面积的 1.5 倍~2.5 倍。采用 600mm×1200mm（宽×深）标准机柜时，180m²的数据机房可布置 2 个微模块机柜，共可布置 60 个机柜，其中 2 个为电源柜用于安装微模块的配电单元、8 个空调柜用于安装机架式空调室内机、4 个机柜用于安装传输交换设备、其余 46 个机柜用于安装存储设备或应用服务器或计算服务器。典型街道数据机房的平面布置参见图 11。

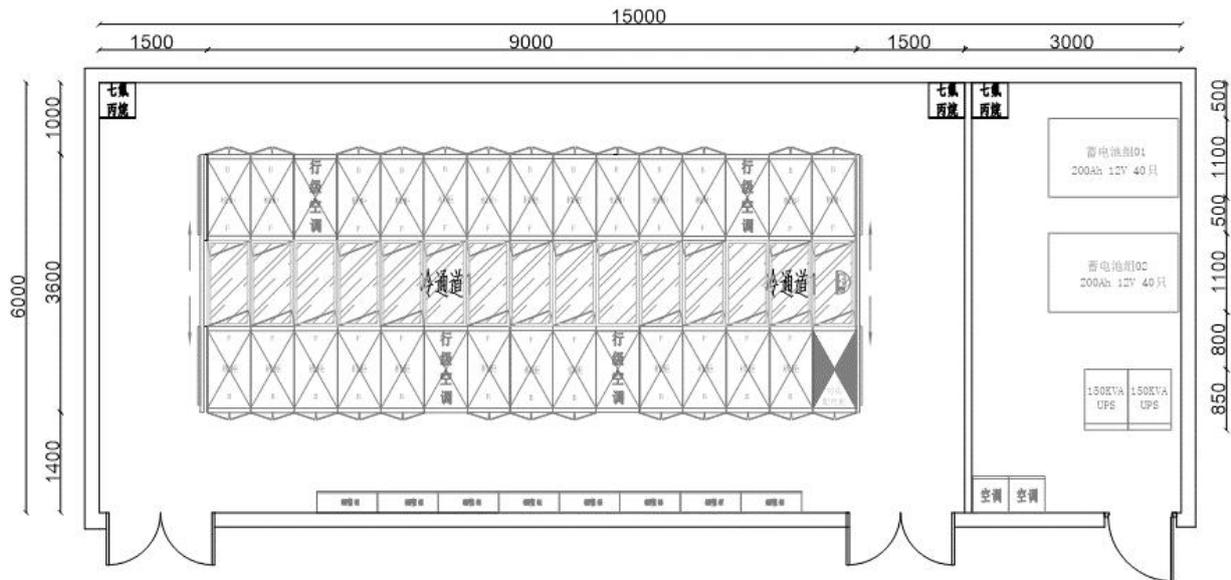


图 11 街道数据机房平面布置

街道内数据机房优先考虑与街道办公楼、公共智能建筑同址建设，其次可与单独占地的新建消防站、公交场首末站等市政交通设施和辖区文教类建筑同址合建。

街道内数据机房主要存储治安防控、政务服务和社区治理等各类数据，保证计算机系统的平稳运行，以及保障信息安全，街道级数据机房宜定为B级数据机房。

5.5.12 区级政府使用数据机房面积较大，运行中断将造成重大经济损失或造成公共场所秩序严重混乱，建议按A级数据机房要求进行建设。单个数据机房面积需要300m²以上，部分智慧业务发展较好的区级数据机房可达到1500m²以上；面积较大的数据机房对配套设施要求较高，且有时会与应急管理监测预警指挥中心、运营管理中心等合建，可通过规划或从建筑角度两个方面来推动建设；从建筑角度来看，体量较小的公共建筑较难附设区级数据机房，此类数据机房宜附设区级文化、体育等公共建筑内，并结合各街道已建数据机房布置；当多个区级公共建筑在单元内集中布置时，可选取某栋公共建筑设置；区级数据机房整体布局时还要考虑灾备等因素影响，数据机房之间在空间位置上宜保持5公里及以上距离，一般需要通过规划来完成区级数据机房的统筹和布局。A级数据机房的建筑面积中，约有近一半面积为高低压配电及电源保障，充分利用公共建筑内高等级负荷为A级数据机房提供电力保障，将会提高数据机房的利用率。

5.5.13 从建筑角度设置数据机房是建设数据机房的方式之一；会展中心、会议中心、体育场、火车站等大型公共建筑的区域位置好、建设条件好、需求旺盛，且设有一级负荷保障，适合从建筑角度预留大型附设式城区级数据机房，满足城市对低时延、网格状等高价值数据机房的组网需求；当大型公共建筑将数据机房的负荷纳入一级负荷保障时，可有效提高数据机房的利用率。人工智能发展大幕已开启，需要覆盖多个层次的数据机房来支持，专业级的专用建筑是满足人工智能开展推理、训练等模型的主体，但对于自动驾驶、物联网等通用型人工智能应用而言，也需要城市从整体布置高价值、低时延的数据机房，且分散布置在城市功能发展轴上。

5.5.14 2023年超标暴雨对深圳市城区级数据机房或通信机房提出严峻挑战；设置城区级数据机房负责一定城区数据存储和处理，一般定级为B级或A级，发生水侵风险时危害较大，需设置在首层或楼上层；但由于数据机房使用面积相对较大，有时布置首层有一定难度，计容面积成本较高，当主体建筑处于城市低风险、中低风险易涝区时，且达到一般通信建筑在当地城区防洪、排涝的设防标准时，B级城区级数据机房可设置在多层地下室的地下一层。

5.5.15 数据机房需靠近市政通信管道设置，重要数据机房应有2条物理路由与市政通信管道连

通；数据机房的净空、荷载、供电电源质量及配套设施等按现行国家标准《数据中心设计规范》GB 50174 的有关规定执行。

5.5.16 微模块是将传统机房的配电、空调、布线、机柜、消防、监控、照明等系统集成为一体的产品，可以实现系统的快速、灵活部署，不仅可降低建设周期，还可节约能耗，是数据机房绿色环保发展的方向。微模块建设模式要求机房平面规则，单列机柜微模块机房净宽不宜小于 4m（冷通道宽 1.2m+单列机柜深 1.2m+微模块两侧距墙各 0.8m×2），双列机柜机房净宽不宜小于 5.6m（冷通道 1.2m+双列机柜深（1.2m×2）+微模块两侧距墙共 1.0m×2），便于机柜及配套设备的规划布局，服务器机柜面对面或者背靠背的摆放，避免形成短路气流，提高制冷效果，保护冷热通道。

因自然灾害、电网故障引起数据机房断电，有可能会使电子信息系统运行中断，从而导致政务服务业务中断与公共场所秩序混乱，数据机房宜引入来自不同线路的双回路电源，也可通过移动式柴油发电机供电，确保提供基本的政务服务。

5.5.17 PUE值是指数据机房消耗的所有能源与IT负载消耗的能源之比。PUE值越接近于1，表示一个数据机房的绿色化程度越高，根据数据机房所在纬度、自然环境以及建设模式，数据机房微模块建设模式的PUE取值范围在1.4~2.0之间。一般而言，面积大的数据机房的电源保障率更高，更适合布置计算能力较强的机柜，负荷密度也相对较大。数据机房单机柜负载容量可分为3kW、5kW、7kW三个等级，60m²街道级数据机房的三类机柜占比可按30%、60%、10%估计，即单机柜平均功耗为4.6kW（3×40%+5×50%+7×10%），故单位面积功耗为 $4.6 \times (20-4) \times 1.4 \div 60 = 1.717 \text{ kW/m}^2$ ；180m²街道级数据机房的三类机柜占比可按20%、50%、30%估计，即单机柜平均功耗为5.2kW（3×20%+5×50%+7×30%），故单位面积功耗为 $5.2 \times (60-10) \times 2.0 \div 180 = 2.89 \text{ kW/m}^2$ 。因而对应不少于90m²城区级数据机房单位面积功耗估算为（1.7~3.0）kW/m²。社区级微型数据机房三者可按50%、40%、10%估计，单机柜平均功耗为4.2kW，单位面积功耗为 $(4-1) \times 4.2 \times 1.4 \div 15 = 1.176 \text{ kW/m}^2$ 、 $(10-1) \times 4.2 \times 1.8 \div 30 = 2.268 \text{ kW/m}^2$ ，对应少于90m²城区级数据机房数据机房单位面积功耗估算为（1.2~2.3）kW/m²。数据机房的负荷密度较高，设计时宜充分利用可再生能源等，采取节能措施，降低对二次能源的使用；负责数据中心能耗审查的政府主管部门颁布本地开展能耗审查的设置条件，符合设置条件的数据机房，其能耗指标应符合相关政策要求。

IV 应急管理监测预警指挥中心

5.5.18 应急管理监测预警指挥中心是汇聚城市运行信息、监测城市安全态势、预警潜在风险、整合指挥调度资源的监测预警指挥场所；政府部门在开展全天候的城市安全态势监测及预警的闭环处置，处理突发事件的事前预防、事发应对、事中处置和善后管理过程中，借助信息化、智慧化技术的应急管理系统的设施空间，需快速整合应急信息，实现应急调度、决策等功能。考虑行政管理要求，将指挥中心分为市级及区级两级。功能包括调度系统、多媒体系统、通信系统以及对外数据接口等，实现与上下级管理系统互联。

5.5.19 应急管理监测预警指挥中心具备态势监测预警能力、城市态势呈现能力、事件快速响应能力、资源整合和调度能力、信息共享和协同作战能力、数据管理和分析能力。具备态势监测、分析、预警能力：通过接入现国家、省、市、区、街道的城市生命线工程、公共安全、生产安全、自然灾害领域的信息化系统，实现实时监测、动态分析、快速预警。实现跨区域跨行业的网络、系统、数据接入能力：应设置值守岗、监测岗、分析岗，实现城市态势的实时监测。具备城市态势呈现能力：指挥中心能够将监测数据、视频图像、实时信息等以视频、图片、文字、语音等多种方式展现，须通过融合通信实现与上下级之间的实时通信。具备事件快速响应能力：指挥中心可通过值班值守、监测预警、事件接报等多种方式触发事件的快速响应，及时启动应急处置预案。具备资源整合和调度能力：指挥中心须汇集城市各类应急资源信息，并根据应急处置需要开展资

源的调度。应急资源须实时更新，确保始终保持最佳状态。具备信息共享和协同作战能力：指挥中心应实现各协同部门之间的信息实时共享，实现跨部门、跨区域的联合指挥。具备数据管理和分析能力：指挥中心负责城市生命线工程、公共安全、生产安全、自然灾害数据资源的收集、管理和运用，并完善相关信息传输和共享。根据需要建立城市生命线工程、公共安全、生产安全、自然灾害类基础信息数据库和应急资源（含队伍、专家、物资和装备）数据库。

5.5.20 不同级别和不同使用功能的应急管理监测预警指挥中心对空间需求差异较大，应急管理监测预警指挥中心与新闻发布、会议决策等功能兼容时，需要对应急指挥中心进行特殊设计；另外，市级和区级、政府部门和职能管理单位的指挥中心也有较大差异。常规指挥大厅由显示区、指挥区、列席区等区域组成，显示区大屏可根据现场条件设置，确定指挥区和列席区的大小需先确定每个区域座席数量，再留有 20%~30% 扩展余地，按每个席位约 3m²~5m² 设置估算空间大小。专业设备间内一般布置大屏显示系统、音视频控制系统、融合通信系统、应急指挥系统、综合布线系统、USP 电源系统等多系统设备，使用面积可根据指挥中心的定位及功能细化，市级主管部门的使用面积宜为 40m²~50m²，区级主管部门的使用面积宜为 30m²~40m²，水、电、气、医疗等管理单位的使用面积宜为 20m²~30m²。

5.6 低空飞行基础设施

5.6.1 低空飞行基础设施建设规划是指导民用建筑设置起降空间的重要依据，是按照法规即将编制的指导低空飞行基础设施建设的规划。近年来，自无人直升机、载人电动直升机规模化商用后，无人机类别也不断拓展，出现机翼型、飞蝶型等新机型，也由此扩展了燃油直升机的使用范围和使用场所，提高了在民用建筑屋顶建设起降空间的需求；适合在民用建筑屋顶设置起降空间的主要是中型和小型起降空间。本标准中型起降空间是指载人机起降的物理空间，此类载人机起飞重量一般大于 500kg 以上，所需起降空间需求较大，对服务保障配套设施和配套要求也更严格；中型起降空间适用燃油直升机和 eVTOL（电动垂直起降）等载人机起降，主要集中在医疗运输、中短途交通运输、城际运输以及应急救援等应用，不同用途和功能的载人机对起降空间及配套设施略有不同。本标准小型起降空间是指无人机起降的物理空间，主要集中在巡航线、倾斜摄像、轻量物流配送等短途运输上，对配套设施要求相对宽松一些。

5.6.2 对于中型起降空间，除满足传统燃油型直升机需求外，还需要满足 eVTOL（电动垂直起降）的运行需求；载人型 eVTOL 正成为新型低空飞行器的发展趋势，该机型对充电电源、通信有较特殊要求。

适合在中型起降空间起降的低空飞行器，对起降安全区大小、航线及周边的飞行安全和城市发展有一定要求，飞行安全要求包括空域条件（含空中禁区、限制区、危险区）、净空条件（直升机场地对有关障碍物的限制）、气象条件（含风力风速、降水、能见度等）、临近设施（易燃易爆、电磁干扰等）、生态保护等方面的要求，城市发展要求包括噪音敏感区域（远离居民区、学校、疗养院等敏感设施 300m 以上）、土地利用、周边配套设备、功能拓展空间等。

《深圳市直升机起降点布局规划》已发布，低空飞行基础设施建设规划是将编制的规划。根据规划，满足城市公共服务和公共安全的低空飞行器主要服务于医疗救护、城市消防、抢险救灾等，其中大型综合医院可按区级行政单位至少设置 1 处、辐射半径 15km~20km 以及救护响应时间控制在 15 分钟以内等指标来设置。应急管理服务场站在城市应急系统中发挥重要作用，借助载人飞行器开展救援、应急管理。机场、口岸、码头等重要交通枢纽设置中型起降空间主要满足中短程空中服务要求。城市中心区重要商业楼宇、市级会议中心、五星级酒店设置低空飞行起降空间主要满足商务、自用飞行等新要求；其他规划可作为在民用建筑屋顶设置基础设施的依据。

在确定中型起降空间的同时，还应开展对应航线设计，并按场址审核流程要求进行场址审核和备案。

5.6.3 随着载人型eVTOL试飞和逐步商用，eVTOL使用功能将逐步与传统燃油直升机趋同，并将在短途交通运输中发挥重要作用；中型起降空间需按适用机型中传统燃油飞行器和载人电动直升机中最大需求来确定。载人型eVTOL的翼展直径达5m~15m，燃油直升机的旋桨直径一般达10m以上，载人数6~8人的达13m。低空飞行器起降空间的安全区大小至少大于2D，其中D指机身的长度，如10m~13m的机身，其起降点安全区一般按26m×26m平面布置。除确定起降安全区外，还应开展航线的主方向、备用方向的空间设计；起降空间的荷载为机身重量的3倍左右；同时，做好起降空间的防滑和减震措施。中型起降空间对航线空间要求较高，对民用建筑及周边的影响也较大，对人行（物流）通道等要求也较高，也需要专业设计服务保障设施。助航设施包括风力、风速、降水、能见度等收集气象资料设施，以及助航灯光设施；无障碍设施包括医疗救护配套的运输病人通道，以及高架型直升机起降点的垂直升降电梯等，同时符合深圳市《城市直升机起降点建设管理指南》T/CCAATB0047-2023的规定。

5.6.4 市级、区级商业区是小型无人机发货的重要物流始发站，在满足无人机技术要求及物流转运要求的前提下，市级、区级商业区根据需要设置小型起降空间；其他民用建筑根据规划可设置无人机起降空间。无人机类别及功能较多，对起降空间有较严格的要求，一般可按照适航无人机的最大尺寸来确定起降安全区的尺寸大小；参考中型起降点布置规律，单个小型起降空间可按最大无人机翼展长度（D）布置2D的起降安全区，但最小的小型起降平面建筑面积宜大于长2m宽2m；其他设施按无人机运营单位需求设置。

对于无人机始发站而言，可根据商业规模设置多个无人机起降点；多个无人机起降点合并设置时，起降点安全区边界距离大于1m，共用人行和物流运转基础设施（含充电柜、室外柜等）及周边飞行空间。起降点周边飞行空间包括高度10m以下应有直径4.3m圆柱体净空，10m以上应有直径5m圆柱体净空。屋顶设计荷载承重要求应不低于3倍无人机机身重量，屋顶荷载一般按大于350kg/m²设计。

对于无人机接收站而言，一般设置单个无人机起降点，按大型居住区或办公楼设置；起降点布置在客流量较少的一楼室外公共空间，起降安全区空间可与物流转运空间合并设置。

5.6.5 在民用建筑屋顶或地面设置中型低空飞行器的起降空间时，应按飞行器的规模及技术要求配置人流、物流转运通道，含货物中转装卸、乘客候乘、飞行测试等物理基础设施；适用eVTOL起降的空间，还应预留150kW充电电源，满足飞行器充（换）电、电池存储等功能需求。同时，还应设计导航、通信等信息基础设施，一般设置4G或5G专网基站以及综合布线接口，便于未来建设低空物联网、低空飞行数字化管理服务系统等支撑低空飞行的通信基础设施。

5.6.6 在民用建筑屋顶或地面设置小型起降空间时，因电池是无人机主要动力，起降点周边应同步设置充电设施，其中始发站宜配置30kW的电源，接收站宜在起降空间附近预留5kW的电源；电源设置单独的供电箱，并设置漏电保护空气开关。另外，起降空间附近布置专用基站或预留基站位置，通信运营商布置公众移动通信4G或5G基站，采用异频方式组成低空飞行专网；当宏基站、微站天线采用通感一体设备时，覆盖天空扇区的天线宜采用20°仰角；当宏基站、微站天线采用大张角等新型设备时，可采用较小倾角兼顾地面和空中通信双重需求。

6 新能源基础设施

6.1 一般规定

6.1.1 民用建筑内新能源基础设施包括太阳能光伏发电、太阳能光热、风力发电以及新型储能、充电设施等硬件基础设施，通过智能微电网、柔性调节等软件基础设施实现对硬件基础设施的合理管理和电力有序调度，降低建筑物负荷峰值，增强供电可靠性，建设高效、可靠、电网友好的近零碳建筑。

6.1.2 多能互补策略可以实现电、热、气等多种能源形式的互补功能和满足负荷需求的多能调度，从而促进可再生能源的消纳能力，提高能源综合利用率。

新型供配电系统是以新能源为主体的供配电系统，在确保电力安全、满足经济社会发展需求的前提下，以“源网荷储”互动和多能互补为支撑，具有清洁低碳、安全可控、灵活高效、智能友好、开放互动的特点。

新型供配电系统具备高比例可再生能源、高比例电力电子设备、多能互补综合能源、数字化智慧化、清洁高效五个特征；与传统电力系统相比，新型供配电系统发生四个明显转变：电源结构转变（由可控连续的煤电装机占主导地位，向不确定性强、可控性弱的新能源发电装机占主导地位转变）、负荷特性转变（由传统的刚性、纯消费性负荷特性向柔性、生产与消费兼具负荷特性改变）、电网形态转变（传统电力系统是单向逐级输电为主，新型的包括交直流混联大电网、微电网、局部直流电网和可调节负荷的能源互联网）、运行特性转变（传统电网是由“源随荷动”的实时平衡模式，大电网一体化控制模式。新型供配电系统的运行逻辑由“源随荷动”转变为“源荷互动”）。

建筑新型储能装置有狭义和广义之分，狭义的建筑储能装置主要指电力储能装置，常采用电化学储能，广义的建筑储能装置还包括空调蓄冷蓄热、生活热水蓄热等；从技术发展而言，电动汽车也可能成为重要的建筑储能方式。

6.1.3 由于新能源基础设施占地面积较大，且外观色彩较单调，因此在建筑物外或屋面布局时，可能和建筑物的布局要求和外观不相符，从而影响到建筑的整体美观，基于以上原因，提出要求和城市整体建筑风貌保持协调统一。例如，对于屋面安装的太阳能光伏板，如果采用最佳仰角安装，容易对建筑物屋面和外观观感造成不利影响。对此，可以采用光伏瓦替代传统的光伏板，和建筑物本体形成较完美的融合。在经投资经济性比较后，也可采用水平安装光伏组件的方式，以减少对屋面和外观观感造成的不利影响。

6.1.4 参与深圳虚拟电厂精准响应服务时应严格遵守国家有关法律法规、标准以及电力管理规程、电气设备运行规程等。虚拟电厂运营商可通过有线/无线方式接入虚拟电厂管理云平台，优先通过运行商专线、5G切片与深圳虚拟电厂管理云平台进行信息交互。

6.1.5 根据用电负荷的柔性特征，可将用户用电负荷分为可中断负荷、可迁移负荷和可比例调节负荷。电力需求侧响应主要通过通过对可中断负荷、可迁移负荷和可比例调节负荷的控制进行响应。不可中断负荷是指在用电过程中，中断供电可能造成人身伤害、重大损失、公共场所秩序混乱等情况的用电负荷。

可中断负荷是指在用电过程中，可根据需要随时切断电源，停止运行的负荷。可迁移负荷是指在用电过程中，可根据需要调整运行时间的负荷，如洗衣机、热水器等。可比例调节负荷是指在用电过程中，可根据需求削减或提升运行功率的负荷，如空调、照明等。

6.1.7 建筑电气化率是指建筑用电量在建筑总用能量中的比重。建筑领域实现碳中和包括降低

直接碳排放和减少间接碳排放两个方面。减少直接碳排放是通过用能结构调整来实现，采用电替代煤、电替代油气等方式，加大电力在建筑总能耗中的占比。在“双碳”目标下，未来深圳建筑电气化率仍有较大提升空间，预测可达到90%以上，电力将由原来建筑中的小部分能源类型，变成建筑中最主要使用的能源类型。截至2021年年底，我国可再生能源发电量占比27.7%，发电装机容量占比43.1%，已经成为全国仅次于煤电的第二大电力来源。现阶段电力系统调节能力不足，已成为制约新能源消纳的重要原因，发展新型电力系统，急需提高对高比例新能源的消纳能力，增强分布式能源的就地消纳。对于建筑而言，低碳发展不再是少用化石能源或寻找其他可替代的低碳方案，而是如何更好地消纳低碳的电，提高建筑物电气化率是其中一种较成熟的解决方案。

6.1.8 由于每种民用建筑类型中包含的细分内容较多，项目规模也存在较大差别，因此表格中符号△的要求，需进一步结合建筑物细分类型和项目规模，根据建设方和使用方的具体要求、进行确定。另外，各项新型基础设施具体应用尚需结合本章确定各类新型基础设施设置的条文进一步细化。

6.2 可再生能源

6.2.1 光伏覆盖率=光伏组件安装面积/屋面面积。建筑屋顶光伏覆盖率根据深圳市建筑节能专项地方标准要求确定。

6.2.3 所谓高效光伏组件，在当前技术水平下，要求光伏组件标称功率不小于250W/m²，单晶硅组件平均光电转换效率不低于20%，多晶硅组件平均光电转换效率不低于18%，硅基、铜铟镓硒（CIGS）、碲化镉（CdTe）及其他薄膜组件平均光电转换效率分别不低于13%、16%、15%、15%。但高效光伏组件颜色较为单一，当前深圳作为国内发展最快的一线城市，对建筑第六立面需求不断提高，大量原色的光伏组件难以满足高品质第六立面的建设需要，因此也可适当降低转换效率，提高组件颜色可选范围。要求在交流并网点处设置电能质量监测装置，是为实时监测太阳光伏的电能质量是否满足要求。随着分布式光伏装机容量的迅速增加，光伏电站发生火灾的几率呈指数上升，其安全性更加受到广泛的关注。大部分光伏电站发生火灾事故是由直流高压产生的直流电弧引起。快速关断功能是针对发生紧急故障的情况下对光伏电站中存在的直流高压问题做出的要求，可以直接有效地消除施救触电风险。当光伏电站发生火灾等紧急情况时，运维人员或消防员只需关断装置，即可在短时间内快速断开每一块光伏组件之间的连接，从而消除光伏系统阵列中存在的直流高压，保障运维人员或消防员的人身安全，使得光伏电站能得到及时维护，最大程度降低财产损失。目前市面上已经有被称为“组件优化器”的装置，这种装置同时具备：组件级快速关断、组件级数据监测、组件级电弧监测、电弧故障定位、组串断线保护、组件MPPT优化功能等。

6.2.4 并网点电压等级宜根据并网容量按表6.2.4选取，最终并网电压等级需根据电网条件，通过技术经济比选论证确定。当高低压均具备并网条件时，宜采用低压接入方案。

6.2.5 光伏发电的周边环境可能对光伏组件表面造成污染，不仅影响发电量、设备散热，还会降低转换效率，需不定期的对光伏组件进行局部或全部清洁维护。当光伏组件输出低于初始状态（上一次清洗结束时）的85%，需对光伏组件进行清洁，组件的清洗方法可分为常规清洗及雨天清洗。其中，常规清洗包含普通清扫和冲洗清洁。组串数量多且排列相对整齐的光伏发电系统可采用自动化光伏清洗机器人来进行清洗，以有效提升清洗效率，实现光伏系统的智能化清洁和远程控制。当部分项目不具备配套组建清洗设施的条件，例如异形曲面建筑，则需增加提供完善清洗方案的方式。

6.2.6 本条提出在综合考虑系统成本和效率等因素的前提下，有集中热水需求的建筑可选择安

装太阳能集热。太阳能光热效率可达 50%及以上，高于太阳能光伏发电的利用效率，但热水利用形式相对单一，后期维护成本较高；当条件适宜，经技术经济分析合理时，可设置太阳能集热。

6.2.8 设置在公共建筑上风力发电主要是小型发电装置，除了满足本标准第 6.2.7 条所列风力条件外，风力设备装机容量不宜超过 10kW；发电装置的具体位置，应结合公共建筑的功能、平面布局和场地主导风向等多种因素综合确定；较常见的风力发电一般安装在公共建筑的立面或屋顶。

6.2.9 风力发电通过将风能转化为旋转风轮的机械能后，再通过电磁感应将机械能转化为电能。由于鸟类在风力发电机附近飞行时，无法适应高速旋转的叶片运动，因此可能会与旋转的叶片发生碰撞导致伤亡，尤其对于大型和迁徙的鸟类而言，风力发电机可能是一个严重的威胁。其次，风力发电所占据的土地和生态环境的破坏，可能影响到鸟类的栖息地，导致鸟类栖息地丧失和碎片化。深圳是中国东部候鸟迁徙通道中重要的中转站，当设置风力发电系统时，应进行生态评估论证，不能够影响候鸟的迁徙和生活。风力发电机组也会产生较大的噪声，且会随着风速的大小而发生变化，对周边人员的生产、工作和生活产生影响，导致心理压力、睡眠不足、疲劳和精神紧张，因此需要对其噪声的环境影响进行评估论证。此外，风力发电机组的装机容量和台数，应依据投资回收期 and 运营收益，经技术经济比较后确定。当满足以上风能资源、环境、生态和效益要求时，才考虑设置风力发电。

6.2.10 灭火器的配置需结合周边灭火设施，如已有灭火设施能覆盖屋顶光伏范围，可不设置灭火器，如不能覆盖，则需增设灭火器。灭火器可采用 8kg 手提式干粉灭火器 ABC/4 型。

6.3 新型储能

6.3.2 化学储能主要作用之一是参与电力系统的调峰调频，另一个作用是减少与光储直柔等建筑微电网与电网的频繁交互，维持微电网的稳定运行。因此在源侧、网侧和用户侧的电化学储能配置需统筹考虑；1000kWp 已达到光伏电站的容量下限，因此参考《广东省促进新型储能电站发展若干措施》中集中光伏电站对储能的配置要求提出本条要求，深圳民用建筑对光伏电的消纳能力较强，对储能的调峰需求相对较小，因此，可根据实际运行场景，适当调整配储的百分比。

6.3.3 光伏发电高峰时段为 10~15 时，与工作日用电负荷平价时段 12~14 时的重叠时段共计 2 小时，为光伏本地消纳主要时段，因此储能时间宜按不小于 2 小时选取；负荷侧削减用电峰值负荷的时段可根据目标选取，时长不宜小于 1 小时；电网削峰填谷主要需考虑尖峰时段，主要为 7 月、8 月、9 月的 11~12 时、15-17 时，共计 3 小时，考虑时段不连续，储能系统可在 12~14 时段充电，因此储能时间按不小于 2 小时选取；应急保障多为 1 小时以内，如有特殊需求，可根据目标选取。

6.3.4 第 1、2 款：在民用建筑中设置电化学储能设施的关键是安全，所以要求电池须本质安全，即应满足下列条件：1) 在电池充放电过程中受到强力撞击时，其结构完整性和安全性不受影响，不会引发燃烧或爆炸；2) 电池在正常使用或充放电循环中，自身应确保无燃烧、爆炸或其他潜在危险性的化学反应发生。选择电池时应具有相关实验检测报告予以验证。

第 3 款：电化学储能设施应具备电池簇级的自动均衡功能，确保各电池单体之间的电压和电量平衡，延长电池使用寿命；电化学储能系统实现故障的精确定位与隔离，可以在发生故障时迅速采取措施，防止故障扩大；电化学储能系统智能运维应涵盖电池荷电状态的实时监测与预测，为运维人员提供决策支持，优化储能系统的运行效率。

第 4 款：储能变流器应采用模块化设计，每个模块应具有独立的输入和输出端口，便于独立更换和升级；模块之间应有明确的接口标准，确保模块之间的互换性和兼容性。

第 5 款：电化学储能设施的设置场所应远离易燃易爆物品，确保场所的相对独立性。设置场

所内应保持良好的自然通风条件，或设置机械通风和空气调节系统，确保电池在适宜的温度和湿度环境下运行。

第 6 款：火灾自动报警系统与 BMS（楼宇管理系统）系统实现联动，当发生火灾时，能迅速启动报警并触发相应的灭火措施。

第 7 款：当电化学储能设施不能独立建造而附设在建筑内时，应采用符合要求的不燃性防火隔墙和防火门进行分隔，防火隔墙和防火门应具有良好的隔热性能和耐火性能，以抵御高温和火势的侵蚀。

6.3.5 民用建筑中以电力制冷的空调工程，根据电价政策，分析空调冷负荷高峰与电网高峰的时段，通过设置蓄冷设施，可实现用冷成本的降低。在社会效益方面，可实现供电供冷的能源统筹。

在设计阶段，应根据经济技术分析和逐时冷热负荷确定设计蓄冷-释冷周期内系统的逐时运行模式和负荷分配，具体应包括以下内容：

- 1 确定蓄冷-释冷周期，进行蓄冷-释冷周期的空调逐时负荷计算；
- 2 确定蓄冷介质、蓄冷方式、蓄冷率和蓄冷量；
- 3 确定蓄冷-释冷周期内的逐时运行模式和负荷分配；
- 4 确定系统流程，进行冷源设备和蓄冷装置的容量计算和相关设计；
- 5 其他辅助设备的形式、容量和相关设计；
- 6 建筑、结构、机电应满足蓄冷系统的空间、承重及运行条件。

6.3.6 空调储能系统应具有安全、高效、制冷效率高、回收周期短等性能。

6.4 充换电设施

6.4.1 充电设施有充电桩及充电柜等型式，根据需要选取使用。根据充电设施使用功能可划分为电动汽车的慢速充电设施、快速充电设施、超速充电设施以及电动自行车充电装置。慢速充电设施一般交流充电设施，功率约为 7kW，快速充电设施、超速充电设施一般为直流充电设施，功率一般为 30kW~180kW、450kW 及以上。目前，慢速充电设施一般以晚上工作为主，对电网而言有消峰填谷的作用，对电网冲击相对较小；而快速充电设施、超速充电设施一般在白天工作，且功率较大，大规模应用时与电网高峰负荷重叠，对电网冲击较大，大规模建设时需评估对电网的影响。另外，快速充电设施、超速充电设施与电动汽车的技术和市场发展密切相关，而技术和市场正处于快速迭代过程中，具有较大不确定性，需要结合技术发展以及预留配套基础设施条件有序推动快速充电设施、超速充电设施的建设。

6.4.2 电动汽车正处于快速发展过程中，根据地下车位数量及位置预留慢速充电设施的建设条件已成为普适现象；按地下停车位预留 100%管线通道的敷设条件已成为普适设计，但高效和合理地预留电力容量是当下面临的挑战，综合目前众多设计以及正在开展的技术规范修改，按地下停车位的 70%预留慢速充电设施所需的变压器容量和安装条件，是相对经济合理的选择。

6.4.3 随着电动汽车及快速充电技术发展，快速充电正逐步成为电动汽车白天充电选择，超速充电设施、快速充电设施按照一定比例组合且共用变配电设施，更有利于快速充电建设和运营；3 个快速充电设施和 1 个超速充电设施是快速充电设施组合的起始条件，实际运用时可结合产品情况和电力供应条件采取 4+1、4+2 等组合。

市级和区级体育场馆、市级文化建筑、综合交通枢纽在全市具有区域位置分布均匀、建设规模大、电动汽车充电需求旺盛等特点，应同步设计 1 组及以上的柔性组合站以及所需的所有配套设施，并同步建设，能更好地利用上述建筑的电力设施。

鉴于大功率充电设施适合布置在室外或半室外空间内，快速充电设施更适合跟地面停车位配套设计，同时，本条提出预留快速充电设施的其他几种情况；当达到上述设置条件时，需要预留变压器容量、空间以及中压和低压电缆所需配套设施。

6.4.4 当达到超速充电设施、快速充电设施一定比例组合的设置条件时，需要预留变压器容量、空间以及管线桥架等配套设施。

6.4.6 电动自行车旁设计充电设施是十分普及的需求，即使是现状建筑也在大规模补建充电装置及电力设施；另外，电动自行车充电设施是十分成熟市场，具有较合理的商业运行模式，土建设计单位预留管线等基础设施后，将为后续建设和运营提供良好的条件。

6.4.7 根据《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067-2014对停车场的分类，本条文结合换电需求规定一定条件以上的停车场，在满足功能、消防、安全和场地要求时，可适当预留新能源汽车换电设施。根据《深圳市电动自行车充电库(棚)工程技术规程》SJG 39-2017对电动自行车充电库(棚)的分类，在市级、区级商业区内中型电动自行车充电库(棚)的合适位置预留换电设施，换电设施电池舱位的预留数量，可根据停放电动自行车数量的10%考虑。换电设施技术仍在发展中，配置时还需根据技术进步、市场容量、商业模式，以及消防安全和实际需求等综合考虑。

6.4.8 地面充换电停车位应设置在出入便利的区域，不应设置在停车场主要出入口和幼儿园、学校、商场、医院、广场等人流活动集中的公共场所附近，保证安全和方便充换电。

6.4.9 本条规定了设计充换电设施的技术要点与多种技术相结合的功能需求。充换电设施计算负荷不应单纯叠加原有建筑计算负荷，而应考虑通过“分时充电，调峰填谷”等措施，在充分利用现有建筑负荷容量的前提下，合理选择变压器容量，避免由于考虑充电设施而盲目扩大变压器容量，造成材料和能源浪费；支持未来接入光伏、储能，实现光储充一体；通过车网双向互动方式，支持削峰填谷，减轻电网负荷压力。

6.4.10 本条拟通过现代科技手段来提高建筑内设置充换电设施的安全性，对充换电设施的重要数据进行采集、处理和监管，对超级充电设施的相关数据重点监管。

6.5 柔性控制

6.5.1 民用建筑可中断、可迁移和可比例调节三类负荷的柔性控制，既可通过智能微电网进行，也可通过供电部门、负荷聚合商和虚拟电厂进行。至于采取何种方式，需根据项目的实际情况确定。

6.5.2 新能源微电网与电网相辅相成，可提升供电可靠性和电能质量。新能源微电网应能监控所有新能源发电系统、储能系统和负载的电力参数、开关状态和电力质量与能量参数。新能源微电网宜与公共电网并网运行且应符合分布式发电接入电力系统的相关技术规定。并网型微电网应具备与电网调度的通信功能。独立型微电网应对内部分布式电源进行协调调控，并具备频率、电压稳定控制功能。

6.5.3 智能微电网作为内部电力电量基本平衡的小型电力网络，应根据建筑物的能源需求选择合适的规模；容量设计时需考虑发电系统的容量与逐时功率、建筑逐时用电负荷、储能系统的容量和功率等；系统架构不宜复杂，发电、储能的电压等级宜与主要用电负荷的电压等级一致，减少变压变换时的能量损失。

6.5.4 智能微电网保护应与配电网保护相协调配合，智能微电网内部发生故障时，智能微电网并网保护应先于配电网保护动作断开网开关。

智能微电网作为与配电网有交互的供配电系统，宜具有并网和离网两种运行模式，并能稳

定在两种模式间切换。智能微电网离网运行分计划离网（微电网按照预先计划由并网模式切换到离网模式）和非计划离网运行（微电网检测到电网异常时非计划的从并网模式切换到离网模式）；并网运行模式优势在于能够充分利用主电网的支持和稳定性，实现电力资源的互补和优化利用。离网运行模式优势在于具有后备供电能力，弥补主电网的不足，能够应对主电网故障、灾害或其他紧急情况，提高可靠性和安全性。因此智能微电网宜具有能够稳定在两种模式间切换的能力，并采用不停电切换方式。

6.5.6 当建筑物内单个用户的调节能力不低于 200 千瓦且具备完善的能源管理系统时，可接入深圳市虚拟电厂管理云平台。负荷聚合商申报调节量以代理建筑物或片区内用户调节量加和为准，当集成调节能力不低于 1000 千瓦，聚合商平台应接入深圳市虚拟电厂管理云平台。

6.5.7 电力需求侧响应是电力用户对实施机构发布的价格信号或激励机制做出响应，并改变电力消费模式的一种参与行为。

基于价格的需求响应有以下三种模式：1) 基于分时电价的需求响应；需求响应发起方在一年或一日内不同时段实施分时电价，引导微电网、用户或负荷聚合商的供（用）电行为。2) 基于实时电价的需求响应；需求响应发起方根据市场电价实施实时动态电价，引导微电网、用户或负荷聚合商的供/用电行为。3) 基于尖峰电价的需求响应；在一定时期内，需求响应发起方实施一个在分时电价基础上叠加尖峰费率的高电价，引导微电网、用户或负荷聚合商的供（用）电行为。

基于激励的需求响应有以下两种模式：1) 基于需求响应发起方调节需求侧资源运行参数的需求响应；需求响应发起方直接或间接改变微电网、用户或负荷聚合商需求侧资源运行参数，不改变接入状态，通过直接奖励或优惠电价激励微电网、用户或负荷聚合商直接接受控制或主动参与供/用电调整。2) 基于需求响应发起方投切或启停需求侧资源的需求响应；需求响应发起方直接或间接改变微电网、用户或负荷聚合商需求侧资源的投切或启停状态，通过直接奖励或优惠电价激励微电网、用户或负荷聚合商直接接受控制或主动参与供/用电调整。

6.5.8 深圳地区按照《深圳市虚拟电厂精准响应管理办法》执行，相关性能指标满足表 9 的要求。

表 9 虚拟电厂资源性能指标

类别	名称	指标要求
调节范围	独立用户	调节能力≥200 千瓦，调节时长≥30 分钟
	负荷聚合商	调节能力≥1000 千瓦，调节时长≥30 分钟
数据采集系统	数据采集设备	具备分钟级数据采集和传输能力
	数据采集完整度	≥99%
	数据采集误差	<0.5%
系统采集和传输装置	系统可用率（月）	≥99%
	遥测综合误差	≤1%
	遥测变位至主站时间	≤30 秒
	遥信变位至主站时间	≤5 秒
通信管理系统	通信电路运行率	≥99%
	设备运行率	≥99%
通信管理系统	专用业务电话保障率	≥100%
安全防护设备	信息安全	不发生影响电网安全稳定运行的信息安全事件
	安全防护等设备在线率	≥95%
	纵向密通水平	≥95%

6.5.9 需求响应资源是指能够按照需求响应事件要求，调节运行状态的需求侧负荷、分布式电

源、储能等。