

团体标准

T/CMEAxx-2025

城市地下综合体规划设计指南

Guidelines for Planning and Design of Urban Underground Complex

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2025-xx-xx 发布

2025- xx - xx 实施

中国市政工程协会 发布

中国市政工程协会团体标准

城市地下综合体设计指南

Guidelines for Design of Urban Underground Complex

T/CMEAxx -2025

主编单位：中国建筑西南研究院有限公司

深圳大学

中国葛洲坝集团第一工程有限公司

批准单位：中国市政工程协会

施行日期：2025 年 xx 月 xx 日

中国建筑工业出版社

2025 北京

中国市政工程协会团体标准公告

2025 年第 00X 号（总第 0XX 号）

现批准《城市地下综合体设计指南》为本协会团体标准，

编号为 T/CMEAXX-2025，自 2025 年 XX 月 XX 日起实施。

本文件由我协会组织中国建筑工业出版社出版发行

前 言

根据《中国市政工程协会关于下达〈2022年度第二批中国市政工程协会团体标准（修）定计划〉的通知》（中市协（2022）第53号）的要求，本文件编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外有关标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本文件。

本文件共分为10章，主要技术内容包括：总则、术语、基本规定、总体设计、建筑设计、结构设计、建筑设备、室内环境、交通设施及接驳、防灾与人防等。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国市政工程协会管廊及地下空间专业委员会归口，由中国建筑西南研究院有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请寄送至中国建筑西南研究院有限公司（地址：四川省成都市天府大道北段866号，邮编：610042），以便修订时参考。

本文件主编单位：中国建筑西南研究院有限公司

深圳大学

中国葛洲坝集团第一工程有限公司

本文件参编单位：山东鑫威科技有限公司

成都市人防建筑设计研究院有限公司

北京工业大学

中国城市建设研究院有限公司

北京地下空间工程技术有限公司

本文件主要起草人员：刘 艺 贾震东 包小华 罗祯皆 古传东

王创懿 吴贞娟 钟紫蓝 赵文斌 崔宏志

崔雨轩 刘赣英 张 宁 许嘉宏 王锡雄

李 强 杨 林 任景雷 罗 奥 刘清华

杨思昀

本文件主要审查人员：

目 次

1 总 则	错误！未定义书签。
2 术 语	7
3 基本规定	9
4 总体设计	10
4.1 一般规定	10
4.2 竖向设计	11
4.3 景观绿化	11
4.4 标识系统	12
5 建筑设计	13
5.1 一般规定	13
5.2 出入口设计	14
5.3 公共服务功能设计	15
5.4 辅助功能设计	17
6 结构设计	20
6.1 一般规定	20
6.2 抗震设计	20
6.3 结构分析与建模	21
6.4 防水设计和施工	21
6.5 其他	22
7 建筑设备	23
7.1 给水排水	23
7.2 暖通空调	26
7.3 供配电系统	30
7.4 智能化系统	32
8 室内环境	34
8.1 热湿环境	34
8.2 采光照明	34

8.3 声学	34
8.4 空气质量	35
9 交通设施及接驳	36
9.1 一般规定	36
9.2 与周边地下空间的联通与接驳	36
9.3 公共人行通道	37
9.4 车行通道	38
9.5 集散大厅	38
9.6 过厅、中庭	39
9.7 楼梯、电梯和自动扶梯	39
10 防灾与人防	41
10.1 一般规定	41
10.2 防火	41
10.3 防洪防涝与防灾	42
10.4 人防	43
本文件用词说明	46
引用标准名录	47
附：条文说明	48

Contents

1. General Provisions	6
2. Terms	7
3. Basic Regulations	9
4. Overall Design	10
4.1 General Provisions	10
4.2 Vertical Design	11
4.3 Landscape Greening	11
4.4 Identification System	12
5. Architectural Design	13
5.1 General Provisions	13
5.2 Entrance and Exit Design	14
5.3 Design of Public Service Functions	15
5.4 Auxiliary Function Design	17
6. Structural Design	20
6.1 General Provisions	20
6.2 Seismic Design	20
6.3 Structural Analysis and Modeling	21
6.4 Waterproof Design and Construction	21
6.5 Other	22
7. Building Equipment	23
7.1 Water supply and drainage	23
7.2 HVAC	26
7.3 Power Supply and Distribution System	30
7.4 Intelligent System	32
8. Indoor Environment	34
8.1 Hot and humid environment	34
8.2 Daylighting and Illumination	34
8.3 Acoustics	34

8.4 Air Quality	35
9. Transportation facilities and connections	36
9.1 General Provisions	36
9.2 Connection and Connection with Surrounding Underground Spaces ..	36
9.3 Public pedestrian walkways	37
9.4 Vehicle Passage	38
9.5 Distribution Hall	38
9.6 Halls and Courtyards	39
9.7 Stairs, Elevators, and Escalators	39
10. Disaster prevention and civil defense	41
10.1 General Provisions	41
10.2 Fire Prevention	41
10.3 Flood and waterlogging prevention and disaster prevention	42
10.4 Civil air defense	43
Explanation of Wording in This Standard	46
List of Quoted Standards	47
Explanation of Provisions	48

错误！未定义书签。

1 总 则

1.0.1 为科学合理地利用城市地下空间资源，保障地下空间环境品质及安全，符合经济、适用、节能等基本要求，规范地下空间规划设计，保证工程设计质量，制定本文件。

1.0.2 本文件适用于城市地区新建、扩建和改建城市地下综合体的设计。

1.0.3 城市地下综合体的规划设计除应符合本文件外，尚应符合国家现行相关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 地下空间 underground space

城市地表以下人工开发的空間，是地面空間的延伸和补充。

2.0.2 地下空間整体开发 overall development of underground space

对城市中特定区域（片区）的地表以下空間资源，进行统一规划、统筹设计、协同建设、综合管理的系统性整体开发利用模式。

2.0.3 城市地下综合体 urban underground complex

设置在地表下，具有一定规模的大型综合性地下建筑。建筑由多种不同城市功能（包括但不限于交通、商业、办公、文娱、停车等）有机组合而成，地下系统或与地上系统存在相互联系转换。

2.0.4 单建式城市地下综合体 single urban underground complex

主体结构均位于地表以下，地面仅设置出入口及风井，不与地上建（构）筑物相连接，包括地下单体结构、地下多体结构的城市地下综合体。

2.0.5 结建式城市地下综合体 integrated urban underground complex

包含主体结构与地上建（构）筑物相连的城市地下综合体，及通过地下连接通道串联成一定规模的、片区地下空間整体开发的的城市地下综合体。

2.0.6 地下综合交通枢纽 intergrated transport hub

设置在地表下，集合铁路、汽车客运、公共汽车、城市轨道交通等两种及以上交通方式的客流集散和换乘场所。

2.0.7 地下公共服务设施 underground public service facilities

设置在地表下，提供公共服务，包括地下商业、餐饮、娱乐、文化、体育、办公、医疗卫生及其配套设施等的地下建筑设施。

2.0.8 地下商业设施 underground commercial facilities

设置在地表下，进行商业活动的地下建筑设施。

2.0.9 地下娱乐场所 underground places of entertainment

设置在地表下，向公众开放、消费者休闲娱乐的场所，主要包括歌舞厅、影剧院、游艺厅、网吧等类似功能场所。

2.0.10 地下市政场站 underground municipal station

设置在城市地表以下的市政公用设施，包括城市供水、供电、供燃气、供热、通信、排水、环卫等设施，分为地下场站、地下市政管线及管廊等。地下场站包括地下变电站、地下水库等。

2.0.11 地下公共汽车站 underground bus station

设置在地表下，供公交车辆停靠、乘客候车及乘降的场所。

2.0.12 地下出租车停靠站 underground taxi stand

设置在地表下，供出租车停靠、乘客候车及乘降的场所

2.0.13 地下空间地面出入口 ground access and egress of underground space

地下建筑与地面的衔接部位，供人员和车辆进出。

2.0.14 地下公共人行通道 underground public pedestrian passageway

在城市地下综合体内用于穿越街道、连接各功能单元或连接地下各种设施的人员步行通道。

2.0.15 地下车行通道 underground vehicular passageway

设置在地表下，主要用于地下停车设施间及地下停车设施与地面的交通联系的地下交通设施。

2.0.16 地下集散大厅 underground distribution hall

在城市地下综合体内用于人流快速聚集和分散的大厅，通常设有问询等服务设施的大厅。

2.0.17 下沉式广场 sunken yard(square)

广场的整体或局部下沉于周围环境，形成一个围合的开敞空间。

2.0.18 地下建筑控制线 basement line

有关法规或详细规划确定的地下建筑物、构筑物的基底位置不得超出的边界线。

3 基本规定

3.0.1 按城市地下综合体形态，城市地下综合体分为单建式地下综合体和结建式地下综合体两大类，其中结建式地下综合体除包含主体结构与地上建（构）筑物相连的城市地下综合体，与通过地下连接通道串联成一定规模的、片区地下空间整体开发的城市地下综合体。

3.0.2 城市地下综合体主体结构设计应满足使用年限不少于 50 年，具有纪念性和特别重要或维护、维修困难的城市地下综合体主体结构设计应满足使用年限不少于 100 年。不同功能的城市地下综合体合建时，设计工作年限应取其中最大值。

3.0.3 在城市地下综合体设计中应充分考虑不同气候分区对建筑基本要求的差异，保证建筑的功能性、耐久性与舒适度，并应符合现行国家标准《建筑气候区划标准》GB50178 和《民用建筑热工设计规范》GB50176 的规定。

3.0.4 城市地下综合体选址应符合以下空间原则：

1 城市地下综合体设计应以公共效益优先为原则，合理安排各功能空间与设施，统筹考虑公共安全、公共效益、公共环境的影响。

2 地下综合体设计地上地下空间应规划统筹协调，整合开发，有效提高土地利用率。

3 地下综合体设计应注重地下交通的导向性，强化其与地下周边地块的联系，鼓励构建以地下交通设施为核心，周边地块互联互通、应连尽连的整体化开发模式。

4 地下综合体内应充分考虑无障碍设施的布置，保证内部主要功能空间内无障碍流线的连贯性，与地面的无障碍设施实现无缝对接。

3.0.5 城市地下综合体设计应符合下列规定：

1 秉承可持续发展原则，遵循以人为本、综合高效、运营安全、生态友好。

2 适应城市发展需求，有效提高土地利用率，分流城市交通，改善人居环境。

3 提高城市综合防灾能力，采取防火、抗震、防洪、抗风雪、抗雷击及防空等安全措施。

4 总体设计

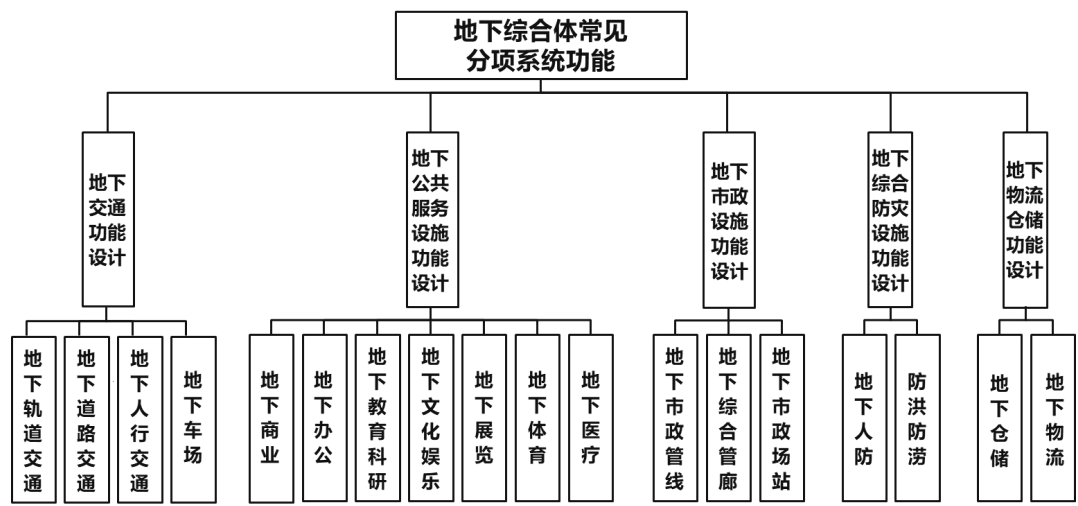
4.1 一般规定

4.1.1 城市地下综合体总体布局，应遵循相关规划条例，结合实际需求，科学合理布局。妥善处理地下交通、地下管线、地下空间、地上空间等之间联系与平衡，预留弹性发展空间。

4.1.2 城市地下综合体宜选址于城市中心区、商务中心区、综合客运枢纽区域开发核心区，及轨道交通站点核心区等人员密集、流动性高的区域。其作为城市重点建设片区，应编制地下空间详细规划，兼顾近远期需求，合理安排建设时序，确保地下综合体与周边地下空间的衔接，以及分期建设项目之间的合理衔接。

4.1.3 根据城市地下综合体开发空间功能类型的不同，主要分为地下交通功能、地下公共服务功能、地下市政公用功能、地下综合防灾功能和地下物流仓储功能等（表 4.1.3）。各分项功能应根据其对应功能的需求特征，按需设计，保证地下综合体空间的合理性与舒适性。

表 4.1.3 城市地下综合体常见分项系统功能



4.1.4 鼓励发展地下交通、地下市政、地下防灾减灾；适度发展地下商业、地下公服、地下仓储物流等；限制发展地下住宅、地下养老、地下托幼、地下教学区、地下儿童活动中心、地下老年活动中心等设施。

4.2 竖向设计

4.2.1 根据城市地下综合体实际功能需求，控制开发利用深度，坚持竖向分层、有序开发的原则。将地下空间从上至下分为浅层（0m- 地下 15m）、次浅层（地下 15m- 地下 30m）、次深层（地下 30m- 地下 50m）和深层（地下 50m 以下）四个竖向层次。现阶段应以地下 30m 以上的浅层、次浅层地下空间利用为主，对地下 30m 以下的次深层和深层地下空间资源以资源保护为主。地下综合体各分项系统功能宜按照表相应深度进行执行（表 4.2.1）。

表 4.2.1 城市地下综合体设施竖向布局深度

用地		建构筑物					
竖向分层	深度	交通设施	公共服务设施	市政公用设施	防灾减灾设施	仓储物流设施	能源环保设施
浅层	0~-15m	地下轨道交通 地下人行通道 机动车停车场 非机动车停车场	地下商业 地下文化设施 地下娱乐设施 地下教育 地下科研 地下医院 地下展览展示	地下变电站 地下综合管廊	人防工程	地下冷库 地下仓库	地下热能储藏
次浅层	-15~-30m	地下轨道交通 地下人行通道	地下文化设施 地下体育设施 地下展览展示 地下科研	地下变电站 地下综合管廊	人防工程	地下仓库	
次深层	-30~-50m		地下科研		地下蓄水池		
深层	-50m以上		地下科研				

注：地下轨道交通包含地下高铁、地下城际车站、地下城轨车站。

4.2.2 城市地下综合体竖向设计应结合地形，强化与相邻地块地面、地下的衔接，优先采用错层、台阶或平坡等方式处理较大高差。设计应尽量减少土方工程量以控制成本，同时确保台阶高度、结构坡度满足功能使用、排水及景观要求。

4.3 景观绿化

4.3.1 城市地下综合体绿化工程包含地面绿化、垂直绿化和屋顶绿化等，其绿地率等指标应遵循相关规范与当地相关技术管理条例。

4.3.2 绿化植物的选择与配置方式应充分考虑当地气候条件、土壤类型与环境功能需求来确定。

4.3.3 城市地下综合体的顶板设计应充分考虑种植覆土、实体景观设施、植物生长的荷载，防止植物根系对地下管线缠绕及对地下综合体防水层的破坏。

4.3.4 城市地下综合体的顶板绿化宜采用局部开放式，开放边与地下室外部自然土层相接。当种植土高于周边地坪且未与自然土层相接时，应按种植屋面要求执行。

4.4 标识系统

4.4.1 城市地下综合体标识系统设计应进行整体规划布局，根据使用者的导向信息需求进行合理分类分级，标识信息应简洁明晰，易于快速识别理解，应根据综合体内部空间变化和使用者的需求调整，及时对标识系统进行增减、调换和更新，确保信息的准确性和时效性。

4.4.2 人行导向标识点位的设置应符合下列规定：

- 1** 在人行流线的起终点、转折点、分叉点等易使人对行进方向产生疑惑的位置应设置导向标识；
- 2** 在连续通道中，导向标识点位的间距需综合考量其所处环境条件、标识尺寸与字体大小、人流密集程度等因素来确定；
- 3** 宜在楼梯或自动扶梯的起点和终点处设置相应的楼梯或自动扶梯标识；
- 4** 在不同功能区域的转换处，以及进出或上下不同楼层的过渡区域，应设置导向标识。

4.4.3 车行导向标识点位的设置应符合下列规定：

- 1** 点位设置应满足前置距离要求，确保标识具有良好的视认性；
- 2** 车行警告标识应设置在危险路段前方，其前置距离应依据道路的设计速度及具体路况条件确定；
- 3** 车行禁令标识应设置在禁止、限制或要求遵循路段的起始点。对于部分禁令起始点位于交叉口的路段，还应在该交叉口之前设置相应的预告标识，使受限车辆能提前获知相关信息。
- 4** 车行指路标识应设置在道路分叉点或交叉口前方适当距离处。

5 建筑设计

5.1 一般规定

5.1.1 城市地下综合体选址应符合以下原则：

- 1 根据使用功能要求，充分考虑地形地貌特点和工程水文地质条件，选择排水通畅且城市公用设施比较完备的地区，并远离或避开地质灾害威胁、生态敏感区、地质矿产、易燃易爆及有污染的场所，选择合适的结构形式，满足安全性、使用性和耐久性要求。
- 2 选址宜结合或临近地下交通设施，与其公共交通系统实现无障碍接驳，便于人员的出行到达；或选址于人口密集、流动性高的区域，以保证综合体地下功能空间的人流量与使用率。
- 3 应符合城市总体规划、地下空间总体布局规划、地下空间近期建设与远景发展规划等相关专项规划的要求，与城市发展方向协调。
- 4 注重生态环境保护，避开城市地下空间敏感区域，最小化对周边环境的负面影响。

5.1.2 城市地下综合体的总体布局应符合下列要求：

- 1 合理组织建筑基地内的人流、车流，避免和减少流线交叉，考虑大型设备的吊装及运输条件，便于消防救援和人员集散。
- 2 地下综合体平面布置应根据建筑的使用性质和工艺要求，实现功能分区明确、交通流线便捷、保障疏散安全。地下公共人行通道应满足消防疏散和紧急避难的要求，应保证全天 24h 畅通。
- 3 当地下综合体位于市政广场或公共绿地下方时，下列设施不得突出用地界线：
 - 1) 地下主体结构的挡土墙、底板以及基础、围护桩和自用管线等地下建筑附属设施。
 - 2) 地下综合体突出地面的建筑物及附属设施，包括室外出入口、进排风口、集水井、采光井等。

4 地下空间出地面建筑与各种污染源的卫生距离,应符合相关卫生标准的规定,并采取绿化隔离。

5.1.3 城市地下综合体基地地面高程应符合下列要求:

1 应按城市规划确定的控制标高设计,高于周边城市道路最低路段高程,与相邻基地标高协调,不得向相邻地块排水。

2 基地标高应高于当地洪水水位,且城市地下综合体地面出入口处应采取防止室外雨水侵入的措施。当有安全的防洪和排水设施或具有高于洪水水位避难功能的楼层且经相关行政主管部门认可时,可不受限制。

3 建筑场地、机动车道、非机动车道、步行道的坡度要求应满足国家现行标准的有关规定。

4 当城市地下综合体位于公共用地下方时,其顶板与地面之间应留出满足各类市政管线埋设的距离,地下综合体顶板与市政道路地面的高差不宜小于 3.0m,且具体数值应符合现行相关标准的规定和当地规划主管部门的要求。

5 上覆绿化种植的地下综合体顶板标高应低于相邻道路和场地标高,并应符合现行相关标准和当地绿化主管部门的规定。

5.2 出入口设计

5.2.1 城市地下综合体人行出入口的设计应符合下列规定:

1 出入口应主次分明,其数量及位置布局应结合实际使用需求进行合理规划。

2 主要人行出入口宜采用下沉式广场等开敞空间形式,应设置电梯或自动扶梯,优先采用自然采光通风,应满足无障碍要求。

3 独立门厅式人行出入口宜布置于室外开敞空间,应提供休息等候空间。

4 连接人行出入口与城市地下综合体的通道应保持通畅。在出入口疏散门周边 3m 范围内,严禁设置影响人员通行的障碍物。

5.2.2 城市地下综合体机动车出入口的设计应符合下列规定:

1 机动车出入口与城市道路的衔接方式、间距、数量、大小（宽度、高度）、坡度等，应符合现行相关标准及当地城市规划行政主管部门的规定。

2 当地下车库的出入口与地下公共车行道路直接相连时，必须设置缓冲区，缓冲区应满足行车视距要求，且不得干扰公共道路的正常行车。

3 地下商业、餐饮、娱乐等功能区域应根据其功能分区，设置独立的货运出入口及专用货运通道。货运出入口的数量及大小（宽度、高度）应依据货物流量及货运管理模式确定。货运出入口可兼用地下车库的机动车出入口，但其口部净高必须满足货运车辆通行所需的高度要求。

5.2.3 城市地下综合体下沉式广场设计应符合下列规定：

1 下沉式广场应设置于方便地面人流进出综合体的主要位置，并与城市道路或地面广场顺畅连接。

2 下沉式广场周边地面应设置规模适宜的集散场地，宜根据需要合理设置非机动车停放场地。

5.3 公共服务功能设计^{【1】}

5.3.1 城市地下综合体公共空间设计应符合下列规定：

1 宜与地面公共空间、公共绿地、广场相结合设置行人上下转换设施。转换设施位置应醒目易识别，并满足无障碍设计需求。

2 建设用地红线内公共通道应与市政交通用地内城市公共通道衔接，宜与地下商业街、地铁站点、地下停车库等空间连通。

3 先行建设项目应按规划要求预留地下城市公共通道接口，明确连通口的坐标、标高、净宽、净高，后续建设项目负责实施连通。

5.3.2 城市地下综合体商业空间设计应符合下列规定：

1 在紧邻地铁站点的大型商业设施，鼓励设置下沉式广场，作为地下连通通道的主要出入口。

2 商业设施单侧设置时，通道净宽不宜小于 4.0m；双侧设置时，通道净宽不宜小于 6.0m；兼有商业和休憩功能的通道净高应适当提高，不宜小于 3.5m。

【1】. 城市地下综合体交通设施及接驳设计详见第九章。

3 兼有商业功能的通道(地下商业街)直线长度超过 100m 时,应拓宽人行通道,增加集散广场、出入口、采光竖井等设施;宜进行空间变化,设置标志性节点空间;兼有休憩功能的通道应按不大于 100m 的距离设置节点空间,节点空间需在保证应设通行宽度以外的空间设置休憩空间。

4 应依据业态(如餐饮、零售、娱乐等)进行合理分区,并设置明确导向系统。餐饮类功能宜集中布置,并设专用排油烟及隔油设施;

5 宜设集中垃圾收集处和货车卸货区。

5.3.3 城市地下综合体办公空间设计应符合下列规定:

1 宜优先考虑天然采光与自然通风。自然采光受限时,人工照明设计应确保室内光线充足、分布均匀。

2 办公用房、会议室、接待室等区域噪声级应控制在合理范围。产生噪声的设备机房等区域,应采取有效隔声、减振措施。

5.3.4 城市地下综合体教育、科研空间设计应符合下列规定:

1 应结合整体布局合理利用地下空间,宜优先采用自然采光通风。

2 托儿所、幼儿园的生活用房及有日照需求的普通教室、宿舍等不得设置在地下室或半地下室。

3 停车场及地下车库出入口不应直接开向师生人流集中的道路。

5.3.5 城市地下综合体文娱、展陈空间设计应符合下列规定:

1 地下文化娱乐设施、展陈空间宜设置在地下一层,困难时可设置在地下二层,埋深不宜超过 10m,不应设置在地下三层及以下楼层,确保紧急情况下人员能够迅速疏散。

2 地下文化娱乐设施、展陈空间应按相关规范设置独立的安全疏散逃生出口、疏散楼梯。

5.3.6 城市地下综合体体育空间设计应符合下列规定:

1 宜布局于 0~15m 浅层空间,满足大跨度、高净高需求。

2 应合理布局设施并进行有效隔音、吸音设计;噪音较大设施(如篮球场)宜置于较低层,减少对周边环境的影响。

3 应合理规划交通流线,确保人员设备便捷通达,满足车辆通行与停放需求。

4 运动场地应注意地面防滑、墙面防污。

5.3.7 城市地下综合体医疗卫生空间设计应符合下列规定：

1 部分医技科室（如影像科、放射科、核医学科等）出于防辐射及私密性需求，宜布置于地下室。

2 需维持物理环境稳定（如恒温恒湿）的特殊房间（如药库、太平间等），宜布置于地下室。

3 老年人照料设施中的公共活动用房、康复与医疗用房，可设于半地下室或地下一层。

4 医疗空间应设置通风、防洪、防潮、防雨水倒灌措施。

5.4 辅助功能设计

5.4.1 城市地下综合体公共辅助配套空间设计应符合下列规定：

1 应根据地下综合体规模及功能需求设置辅助用房，包括服务、管理、设备用房及其他辅助空间。

2 平面位置应便于服务主体功能，同时避免对主体功能空间的干扰。

3 公共厕所服务半径不宜超过 100m，并满足无障碍需求。

4 建筑物内的厕所、盥洗室、浴室不应布置在有严格卫生要求或防水防潮要求用房的上层。

5 应注意安全、卫生、消声、减振和设备安装维修的便利性，对产生噪声或振动的设备机房应采取消声、隔声和减振等措施，其不宜毗邻人员活动场所，且不宜布置在人员活动场所的正上方。

6 设备用房应留有能满足最大设备安装、检修的进出口。设备用房的层高和垂直运输交通应满足设备安装与维修的要求。

7 有排水、冲洗要求的设备用房应设置冲洗地面的上下水设施；在设备可能漏水、泄水的位置，设地漏或排水明沟。

8 地下综合体人员密集的功能单元内宜设置援助设施。援助设施分为特殊援助设施和紧急援助设施两类。特殊援助设施为老、弱、病、残、孕、幼六种群体提供特殊援助，包括援助中心、儿童中心等；紧急援助设施包括医疗站、急救站和警务站等。

9 地下综合体内宜独立设置垃圾集中收集场所，并宜靠近供清理垃圾使用的垂直交通口。垃圾运输通道不宜与人行通道合用。运输通道的净高、宽度和转弯半径应满足所需运输车型的使用要求。

5.4.2 城市地下综合体内地下市政场站设计应符合下列规定：

1 地下市政场站规划应充分考虑城市的功能布局，宜在土地资源紧张、地面空间容量不足的老城中心区，建设密度高的商务区，地面景观要求较高的城市公园、旅游景观区等地区进行设置。

2 应设置完善的防火、防爆、防渗漏等安全措施，预防安全事故。

5.4.3 城市地下综合体内地下仓储、物流系统设计应符合下列规定：

1 储库宜设于城市边缘，靠近市中心的地下储库出入口的设置，除满足货物的进出方便外，在建筑形式上应与周围环境相协调。

2 食品类储库宜邻近交通干道，远离居住区；性质类似的食物储库宜集中布置。地下储库洞口(或出入口)的周围，不应设置对环境有污染的储库。危险品库应远离城区（ $\geq 10\text{km}$ ）。

3 应与地面及地下交通系统协同规划，充分结合交通优势，并与地下商业、综合管廊等统筹设计。

4 内部交通流线应合理，确保车辆、人员、货物顺畅通行，减少拥堵等候时间。

5 合理规划存储区，应设置专门的货物处理区，用于货物的装卸、分拣、打包等操作，确保作业高效有序。

6 应设置良好的通风系统，确保空气质量，并依据储存货物特性（易燃、易腐等）设计，避免气味、有害气体问题。

7 应采取有效措施防止地下水渗漏，确保空间干燥、通风，避免货物受潮损坏。

5.4.4 城市地下综合体内地下市政管线设计应符合下列规定：

1 管线设计需符合相关法律法规的要求，避免对土壤、地下水等自然环境造成污染和破坏。

2 应考虑未来扩展和维修的需求，为管线的延伸和拆卸预留空间。

3 管线布置应均匀分布,避免过分集中;合理规划管线的走向和布局,避免不必要交叠。确保管线之间的平行距离符合相关规范要求,减少相互干扰,同时保证管线的通风、散热等要求。

6 结构设计

6.1 一般规定

6.1.1 城市地下综合体的结构设计应根据周边环境保护要求选取适宜的施工方法，采取必要的支护措施，并考虑施工全过程和正常使用全阶段各工况对结构受力、变形的影响。

6.1.2 城市地下综合体的结构设计应确保地上结构和地下结构的整体性，满足结构承载能力、正常使用功能要求。

6.1.3 城市地下综合体的结构设计应考虑正常使用和维护需求，选用满足耐久性要求的材料，确保建筑功能和结构安全。

6.1.4 城市地下综合体的结构设计、施工应严格遵循国家、行业和地方现行有关标准和规范的要求，确保结构质量和安全要求。

6.2 抗震设计

6.2.1 城市地下综合体的抗震设计应遵循现行国家、地方相关抗震设计规范，结合结构体系特点、地下埋深、空间布局及相邻设施影响，综合采取有效抗震防护措施，确保结构整体抗震安全性。

6.2.2 城市地下综合体应选取合理的结构体系，结构布置应具有良好的整体性，宜具有合理的刚度和承载力分布，抗侧力结构的平面布置宜规则、对称、平顺，下层的竖向承载结构刚度不宜低于上层。

6.2.3 城市地下综合体的地下结构与地上结构的连接节点、各构件节点的设计应构造合理，确保传力路径清晰，节点不应先于构件破坏，预埋件的锚固不应先于连接构件破坏，抗剪不应先于抗弯破坏。

6.2.4 城市地下综合体宜在大跨多层结构或高烈度地区综合采用减隔震技术，减少地震能量传递，提高结构整体安全性。

6.2.5 空间作用明显的城市地下综合体结构或区段应按空间结构进行整体结构受力及抗震计算分析，确保结构的整体稳定性和受力、变形的协调性。

6.2.6 城市地下综合体应根据所在地地震烈度，采用相应的抗震设计标准。

6.2.7 城市地下综合体应综合考虑地下结构间的相对位置进行结构抗震设计，优化配置以最小化地震作用下的相互影响。结构间距在满足功能和使用需求下，应考虑地震动力相互作用的潜在影响，避免结构间距离过近导致的碰撞或相互影响。

6.2.8 城市地下综合体的结构抗震设计宜通过易损性分析，应满足现行国家标准《地下结构抗震设计标准》GB/T 51336 关于地下结构的抗震性能要求。

6.2.9 针对位于可液化地层的城市地下综合体可增设底部排水系统，以确保在地震作用下能快速消散底部的孔隙水压力，从而有效减少结构的上浮位移。

6.3 结构分析与建模

6.3.1 城市地下综合体结构设计应考虑各类荷载作用，合理采用有限元分析方法，对结构进行多工况下的静力分析与动力分析。

6.3.2 城市地下综合体结构设计的计算分析模型应根据实际情况考虑材料、几何、荷载、边界条件等非线性因素，宜采用 BIM 技术，提高结构设计的精度和效率。

6.3.3 城市地下综合体结构设计的计算分析应通过模型校核和结果验证。

6.4 防水设计和施工

6.4.1 城市地下综合体的防水设计和施工应满足主体结构设计工作年限要求。

6.4.2 城市地下综合体的防水设计和施工应遵循“因地制宜、以防为主、防排结合、综合治理”的原则，采取“结构自防水为主、附加防水为辅、节点防（止）水为重点”的多层次防水体系。

6.4.3 城市地下综合体的防水设计和施工应采用符合现行国家标准及认证要求的防水材料。

6.4.4 城市地下综合体应进行结构抗浮设计，根据实际地下水位变化，采取有效的地下水控制措施。

6.5 其他

6.5.1 城市地下综合体的结构设计应充分考虑所在区域的水文、地质和环境条件，采取必要的地质加固和环境保护措施，确保设计合理性、施工安全性以及后期使用可持续性。

6.5.2 城市地下综合体的设计应充分考虑未来改扩建或功能调整的可能性，预留结构加固与改扩建接口条件。宜采用模块化设计，提高地下综合体的灵活性和适应性。

6.5.3 城市地下综合体应符合现行《建筑设计防火规范》GB 50016 要求，根据建筑功能和人流量合理划分防火区域，合理设置防火隔墙、防火门和疏散通道。

6.5.4 城市地下综合体在临近轨道交通或其他噪音源时，应设置减震设备（如减震垫、隔振器等）、吸音材料等减振降噪措施。

6.5.5 城市地下综合体宜设置完善的结构健康监测系統，实时监控结构健康状况，定期检测和维护。

7 建筑设备

7.1 给水排水

7.1.1 城市地下综合体给水排水设计应符合下列规定：

- 1 城市地下综合体给水排水工程的防洪、防涝标准不应低于所在区域城镇设防的相应要求。地下综合体与地下轨道交通设施相连通时，还应满足相关的轨道交通工程防洪防涝标准。
- 2 给水排水选用的材料、产品与设备应质量合格，涉及生活给水的材料与设备还应满足卫生安全的要求。
- 3 给水排水选用的设备、器具和产品应为节水和节能型。
- 4 消防给水与灭火设施应具有在火灾时可靠动作，并按照设定要求持续运行的性能。
- 5 穿越地下综合体人防区围护结构的给水排水管道应采取防护密闭措施。

7.1.2 城市地下综合体给水系统设计应符合下列规定：

- 1 生产、生活给水系统与消防给水系统宜各自独立，分别计量。
- 2 地下综合体内的供水、用水应按照使用用途、付费或管理单元，分项、分级安装满足使用需求和经计量检定合格的计量装置。
- 3 生活饮用水不得因管道内产生虹吸或背压回流而受污染。防止回流污染应根据回流性质、污染的危害性等因素选择空气间隙、倒流防止器和真空破坏器等设施。在给水管道的防回流设施的同一设置点，不应重复设置防回流设施，并符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB50015 的规定。
- 4 生活给水系统用水点处供水压力不宜大于 0.20MPa，并应满足卫生器具工作压力的要求。

7.1.3 城市地下综合体排水系统设计应符合下列规定：

- 1 地下综合体雨水和污废水的排水系统设计应分类收集、各自独立排出，其出水口必须可靠。当污废水含油脂或污染物时，应采取相应的措施单独收集处理后方可排放。

2 室外地面以下的卫生器具和地漏不得与地面以上的排水管道连接，应采用压力流或真空排水系统，并应保证污水、废水安全可靠排出。

3 敞开式出入口、下沉式广场及敞口风亭的地面雨水径流量计算应符合下列要求：

1) 设计重现期宜按 50 年计算，与轨道交通设施相连通时还应满足所在地区轨道交通设施的设计重现期要求。

2) 地面集水时间宜取 5min，或按坡面流公式计算确定。

3) 径流系数宜为 1.0。

4 电梯和扶梯基坑、望天井或采光井等有雨水进入的部位应采取排水措施。

5 地下综合体内污水提升系统宜采用密闭提升装置或真空排水设备，并设置污水泵房。污水系统应设置通气管，通气管排出口设置位置应满足安全、美观、环保要求。

6 地下综合体的底层应根据防火分区分别设置排水设施，排水总量应按消防流量确定，排水泵应设备用泵，每台水泵出水管道上应采取防倒流措施。

7.1.4 城市地下综合体热水系统设计应符合下列规定：

1 热源可靠，并应根据当地可再生能源、热资源条件，结合用户使用情况确定。

2 采用可再生能源时，应根据适用条件和投资规模确定该类能源可提供的用能比例或保证率，以及系统费效比，并应根据项目负荷特点和当地资源条件进行适宜性分析。

3 热水管道系统应有补偿管道热胀冷缩的措施；热水系统应设置防止热水系统超温、超压的安全装置，保证系统功能的阀件应灵敏可靠。

4 设置锅炉、燃油（气）热水机组、水加热器、贮热水罐的房间，应便于泄水、防止污水倒灌，并应有良好的通风和照明。

7.1.5 城市地下综合体非传统水源利用应符合下列规定：

1 地下综合体采用非传统水源时，处理系统出水必须保障用水终端的日常供水水质安全可靠，严禁对人体健康和室内卫生环境产生负面影响。

2 中水系统、雨水回用系统的设置标准和具体形式应满足国家和地方标准的要求。

3 非传统水源管道应采取下列防止误接、误用、误饮的措施：

1) 管网中所有组件和附属设施的显著位置应设置非传统水源的耐久标识，埋地、暗敷管道应设置连续耐久标识；

2) 管道取水接口处应设置“禁止饮用”的耐久标识；

3) 公共场所及绿化用水的取水口应设置采用专用工具才能打开的装置。

7.1.6 城市地下综合体消防系统应符合下列规定：

1 城市地下综合体各功能单元的消防给水和灭火设施的系统设计应满足国家和地方相关消防规范的要求。

2 城市地下综合体及地上建筑的消防给水系统宜按产权或物业管理单位划分。

3 城市地下综合体消防水箱的位置应结合总平面布置或地上建筑物综合考虑，保证使用功能及整体协调美观性。

4 除地铁工程、水利水电工程和其他特殊工程中的地下消防水泵房可根据工程要求确定其设置楼层外，其他城市地下综合体中的消防水泵房不应设置在建筑的地下三层及以下楼层。

7.1.7 城市地下综合体管道敷设应符合下列规定：

1 给水管道不宜穿越变形缝，排水管道不得穿越变形缝。当必须穿越时，应采取相应技术措施。

2 给排水管道严禁穿越变电所、配电房、通信机房、计算机网络机房、控制室及气瓶间等电气设备用房。

3 当给排水管线敷设在吊顶内时，应采取防止产生冷凝水的措施。

4 当城市地下综合体设有人防功能区时，无关管道不宜穿过人防维护结构；上部建筑的生活污水管、雨水管、燃气管不应进入防空地下室。穿越人防结构的给排水管道应设置密闭套管，并在人防结构内侧设置工作压力不小于 1.0MPa 的防护阀门。

5 城市地下综合体给排水系统应使用耐腐蚀、承压和耐久性能好的管材、管件和阀门等，减少管道系统的漏损。

6 严寒、寒冷等冬季冰冻地区的城市地下综合体给排水管线和设施设备当长期处于可能被冰冻的环境中时，应采取防冻隔热等安全措施。

7.2 暖通空调

7.2.1 城市地下综合体暖通空调设计应符合下列规定：

1 城市地下综合体的通风空调系统的设计应满足安全、卫生、节能和建筑功能的要求。

2 城市地下综合体室内环境在人员经常活动区域，尤其是人员集中活动的区域，须具备保障人身健康的空气质量、适宜的温湿度等，参照相关的卫生标准和环境标准，有效控制有害污染的释放与积聚，控制设备噪声与振动的传播。

3 累年日平均温度稳定低于或等于 5℃ 的日数大于或等于 90 天的地区，应设置供暖设施，宜采用集中供暖。

4 当建筑物存在大量余热余湿及有害物质时，宜采用通风措施加以消除。建筑通风应从总体规划、建筑设计和工艺等方面采取有效的综合预防和治理措施。

5 对不可避免放散的有害或污染环境的物质，在排放前必须采取通风净化措施，并达到国家有关大气环境质量和各种污染物排放标准的要求。

6 供暖与空调的冷源与热源应根据城市地下综合体空间规模、特点、能源条件以及国家节能减排和环保政策的相关规定综合论证确定。

7.2.2 城市地下综合体供暖、通风与空气调节应符合下列规定：

1 供暖通风与空气调节室外空气计算参数应按现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736 及国家其他相关标准的规定确定。

2 城市地下综合体的室内污染物控制要求、室内空气质量、室内热湿环境设计参数、新风量要求、允许噪音值等应符合国家、行业和地方现行有关标准和规范的要求。

3 供暖方式应根据建筑物规模,所在地区气象条件、能源状况及政策、节能环保和生活习惯要求等,通过技术经济比较确定。

4 新风进风口处应装设可自动连锁关闭且密闭性能好的电动风阀,并采取密封措施,寒冷和严寒地区宜设保温阀门。

5 城市地下综合体应充分利用当地的自然条件,合理地组织和利用自然通风;宜充分利用中庭、下沉庭院等进行自然通风设计。

6 当城市地下综合体室内无自然通风条件时,或当采用自然通风不能满足卫生、工艺或舒适性要求时,应采取机械通风或空调除湿措施。

7 城市地下综合体设备用房通风应符合下列要求:

1) 应按照各设备工艺要求进行通风设计。

2) 设置在城市地下综合体室内的公共卫生间、垃圾房、污水泵房、隔油间等应设置独立的排风系统。

3) 通风系统的室外进、排风口内侧应设置有效装置防止杂物进入。

8 符合下列条件之一时,应设置空气调节:

1) 采用供暖通风达不到人体舒适、设备等对室内环境的要求,或条件不允许、不经济;

2) 采用供暖通风达不到工艺对室内温度、湿度、洁净度等要求;

3) 对提高工作效率和经济效益有显著作用;

4) 对身体健康有利,或对促进康复有效果。

9 室内空间的通风、空调系统方案应根据城市地下综合体的用途与功能、使用要求、冷负荷构成特点、环境条件以及能源状况等,结合国家和所在地区有关安全、环保、节能、卫生等方针、政策,会同有关专业通过经济技术经济比较确定。在设计中应优先采用新技术、新工艺、新设备、新材料。

10 城市地下综合体内各通风、空调设备应考虑消声减振措施。

11 地面通风口的设置应符合下列要求:

1) 机械送风系统进风口的位置设置应避免进风、排风短路,并应设在室外空气较清洁位置。

2) 进风口的下缘距室外地坪不宜小于 2m; 当设在绿化带时, 不宜小于 1m。

3) 机械加压送风系统和排烟补风系统的进风口不应与排烟风机的出风口设在同一面上。当确有困难时, 送风机的进风口与排烟风机的出风口应分开布置, 且竖向布置时, 送风机的进风口应设置在排烟出口的下方, 其两者边缘最小垂直距离不应小于 6m; 水平布置时, 两者边缘最小水平距离不应小于 20m。

4) 机动停车库地面排风口、饮食或其他有异味的排风口设置应符合环保、规划的要求。

12 地下燃气类厨房应设置独立的机械送排风系统, 通风量应符合下列规定:

1) 正常工作时, 换气次数不应小于 6 次/h; 事故通风时, 换气次数不应小于 12 次/h; 不工作时换气次数不应小于 3 次/h。

2) 当燃烧所需的空气由室内吸取时, 应满足燃烧所需的空气量。

3) 应满足排除房间热力设备散失的多余热量所需的空气量。

13 对于单建式地下综合体和复建式地下综合体, 风冷热泵机组、冷却塔、多联式空调机组、排油烟井等服务于地下综合体的出地面设施设备, 在满足相关规定的前提下, 均应通过合理的布局优化, 最大程度地提升立体城市空间的功能和品质。

14 人防工程通风设计根据战时功能应按现行国家标准《人民防空地下室设计规范》GB50038 的有关规定执行。

15 在城市地下综合体中, 与城市轨道交通接驳的地下通道, 应结合接驳通道的空间特征以及城市轨道交通现有条件, 设置适宜的供暖、通风与空气调节系统。

16 供暖、通风与空调系统应设置检测、监控设备或系统, 并符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB5073 及其他相关标准的规定。

7.2.3 城市地下综合体绿色设计应符合下列规定:

1 城市地下综合体内部环境的空气质量、气流组织、气流速度、压力变化、温度、湿度和噪声等均应满足人员的生理及心理条件要求和设备正常运转的需要。

2 城市地下综合体公共区域的供暖通风空调系统设计应满足现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736、《公共建筑节能设计标准》GB50189 的有关规定，且风机能效限定值不应低于现行国家标准《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761 中 2 级的限定值。

3 城市地下综合体应根据使用区域的功能要求、温度、湿度、新风量等因素划分供暖空调分区，并应根据使用场景进行分区控制。

4 设有集中排风的空调系统宜设置空气—空气能量回收系统。

5 对冬季和过渡季存在供冷需求的建筑，应充分利用新风降温。

6 在人员密度相对较大的场所，宜根据室内 CO₂ 浓度检测值进行新风需求控制。

7 地下车库应设置与排风设备联动的 CO 浓度监测装置。

7.2.4 城市地下综合体防排烟设计应符合下列规定：

1 城市地下综合体下列场所（车库除外）应设置排烟设施：

1) 建筑面积大于 50 m² 且经常有人停留或可燃物较多的无可开启外窗的房间；

2) 建筑面积大于 100 m² 且经常有人停留的地上房间；

3) 建筑面积不大于 50 m² 且经常有人停留或可燃物较多的无可开启外窗的房间，但总建筑面积大于 200 m² 的区域；

4) 中庭；

5) 建筑内长度大于 20m 的疏散走道。

2 地下汽车库、非机动车库的排烟系统设置，应满足现行国家规范《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067 的相关要求。

3 需设置排烟设施的场所，优先采用自然排烟设施，自然排烟设计应按现行国家规范《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251 等相关要求执行。

4 需设置排烟设施的场所，不满足自然排烟条件时，需设机械排烟系统，机械排烟系统设计应按现行国家标准《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251 等相关要求执行。

5 城市地下综合体的房间及内走道、中庭，设置排烟系统的场所设置补风系统，补风量不小于排烟量的 50%。优先采用自然补风，不满足自然补风条件者，设机械补风系统。

6 设置排烟系统的场所或部位采用挡烟垂壁、结构梁及隔墙等划分防烟分区。防烟分区不应跨越防火分区。

7 在城市地下综合体中，与城市轨道交通接驳的地下通道，应结合接驳通道的空间特征以及城市轨道交通现有条件，设置防排烟系统。

7.3 供配电系统

7.3.1 城市地下综合体电气设计应做到安全可靠、整体性、灵活性、技术先进、经济合理、维护方便与节能。

7.3.2 负荷分级及供电电源要求：

1 面积大于 10000 m²的营业性城市地下综合体中，公共安全系统、信息网络系统、走道照明、自动扶梯、排水设施和消防设施应按一级负荷供电。

2 面积大于 5000 m²但不大于 10000 m²的营业性城市地下综合体中，公共安全系统、信息网络系统、走道照明、自动扶梯、排水设施和消防设施应按二级负荷供电。

3 建筑面积大于 40000 m²的地下或半地下商店消防用电除应按一级负荷设计外，还应设置自备发电机或第三重市电作为消防用电设备的应急电源。而对于面积大于 20000 m²的地下或半地下商店则宜设置自备发电机或第三重市电作为消防用电设备的应急电源。

4 面积大于 20000 m²的大型地下或半地下商店，其经营管理用计算机系统、电子信息系统为特别重要负荷，营业厅的备用照明用电为一级负荷。

7.3.3 城市地下综合体电源及配电系统应符合下列规定：

1 一级用电负荷应由双重电源供电，当一个电源发生故障时，另一个电源不应同时受到损坏；每个电源的容量均应满足全部一级、特级用电负荷的供电要求。

2 特级用电负荷应由 3 个电源供电，3 个电源应由满足一级负荷要求的两个电源和一个应急电源组成。应急电源的切换时间，应满足特级用电负荷允许最短中断供电时间的要求，应急电源的供电时间，应满足特级用电负荷最长持续运行时间的要求。

3 二级负荷的外部电源进线宜由 35kV、20kV 或 10kV 双回线路供电，当负荷较小或地区供电条件困难时，二级负荷可由一回 35kV、20kV 或 10kV 专用的架空线路供电。

4 一级负荷应由双重电源的两个低压回路在末端配电箱处切换供电。

7.3.4 城市地下综合体变电所应符合下列规定：

1 城市地下综合体应根据建筑性质和运营管理需要设置变电所，设置位置应深入或靠近负荷中心。变电所供电范围不宜超过 200m。

2 变电所不宜设置在最底层。当地下只有一层时，尚应采取预防洪水、消防水或积水从其他渠道浸泡变电所的措施，并应考虑防潮措施。变电所不应设置在最低点。

7.3.5 城市地下综合体柴油发电机应符合下列规定：

1 柴油发电机房不应设置在人员密集场所的上一层、下一层或贴邻；

2 城市地下综合体有三层及以上时，机房不宜设置在最底层，并宜靠近变电所设置。机房宜靠建筑外墙布置，应有通风、防潮、机组的排烟、消声和减振等措施并满足环保要求。

3 柴油发电机系统设计应满足设备运输、就地操作、维护维修及结构荷载的需要。

7.3.6 城市地下综合体照明系统应符合下列规定：

1 城市地下综合体建筑照明设计应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034、《建筑环境通用规范》GB55016、《城市轨道交通照明》GB/T16275、和现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T163 的规定。

2 城市地下综合体建筑走廊、楼梯间、门厅、电梯厅、车库等公共场所的照明应采取节能控制，宜采用智能照明控制系统。大空间照明应能进行分区、分组节能控制措施。

3 城市地下综合体 100 m²以上的地下公共活动空间和场所应考虑设置应急疏散照明。

4 城市地下综合体中总建筑面积大于 500 m²的地下或半地下商店，歌舞厅、游艺场等人员密集的公共建筑和场所的通道，及交通大空间公共场所地面应增设保持视觉连续的灯光疏散指示标志，疏散导流标志灯间距不宜大于 3.0m。

7.4 智能化系统

7.4.1 城市地下综合体的智能化系统应根据建筑性质及运营管理需求，保证功能完善、技术可靠、安全高效，并应符合国家、行业和地方现行有关标准和规范的要求。

7.4.2 城市地下综合体智能化机房设置宜结合运营管理模式确定。机房选址须考虑远离水源，避开强电磁干扰、粉尘、有害气体以及生产或贮存具有腐蚀性、易燃、易爆物品的场所，同时应避免结构变形缝穿越机房。

7.4.3 城市地下综合体应设置视频安防监控系统，系统框架应安全可靠、扩展灵活。采集图像清晰度不宜低于 1080P，每路图像存储时间不应小于 30d。系统应符合现行国家标准《安全防范工程通用规范》GB 55029 和《安全防范工程技术标准》GB50348 的规定。

7.4.4 城市地下综合体安防监控中心应具有防止非正常进入的安全防护措施及对外的通信功能，且应预留向上级接处警中心报警的通信接口。

7.4.5 城市地下综合体应设置无线对讲系统并引入公共移动通信覆盖系统，系统应符合国家、行业和地方现行有关标准和规范的要求。

8 室内环境

8.1 热湿环境

8.1.1 城市地下综合体内部热湿环境设计参数的确定，应综合考虑工程所在地的气候特征，在保障室内舒适度及满足特定工艺要求的基础上，优先采用有利于降低空调采暖系统能耗的方案。

8.1.2 城市地下综合体内部的停车设施应设置独立的机械通风系统，充分利用自然通风。

8.1.3 寒冷地区的城市地下综合体内部的停车设施，应在车辆坡道出入口处设置热风幕。

8.2 采光照明

8.2.1 城市地下综合体宜采用采光井、导光管采光系统等措施改善地下空间的天然采光效果。

8.2.2 城市地下综合体内部普通照明和应急照明应考虑独立供电系统，保证地下空间的实用性与安全性。

8.2.3 城市地下综合体内部各场所空间，其照明的数量、质量指标、照明功率密度值均应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034 的规定。

8.3 声学

8.3.1 城市地下综合体内部各类主要功能房间的室内允许噪声级、围护结构空气声隔声标准及楼板撞击声隔声标准，应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的规定。

8.3.2 城市地下综合体的隔声减噪设计应符合下列规定：

1 合理布局建筑空间，避免噪声敏感房间受到显著噪声干扰。严禁将有噪声和振动的设备用房布置在噪声敏感房间的正上方或直接贴邻。当设备用房与敏感房间位于同层时，应进行严格分区；

2 对于结构整体性强的建筑，应对附着于墙体和楼板的传声源部件（如管道支架、设备基座）采取有效阻断结构传声的措施；

3 有噪声和振动的设备用房应采取隔声、隔振和吸声的措施，并应对设备和管道采取减振、消声处理，各类管道穿过楼板和墙体时，孔洞周边应采取密封隔声措施；

4 宜对排水管道采取隔声包裹等有效措施，以降低排水噪声；

5 安静要求较高的房间设置吊顶时，其隔墙应延伸至梁、板底面。采用轻质隔墙时，其隔声性能应符合相关隔声标准的规定。

8.3.3 城市地下综合体中设有音乐厅、剧院、电影院、多用途厅堂、体育场馆等具有特殊声学要求的重要建筑时，应根据其具体功能定位和使用需求，宜在建筑方案阶段同步开展专项建筑声学设计和扩声系统设计。

8.4 空气质量

8.4.1 城市地下综合体的装饰装修材料有害物限量应符合现行国家有关标准规定，建筑物内空气气流组织应能有效地稀释和排除污染气体。

8.4.2 城市地下综合体中停车设施内部空气中一氧化碳浓度不应超过 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 。

9 交通设施及接驳

9.1 一般规定

9.1.1 城市地下综合体交通系统的规划设计应遵循功能复合、衔接顺畅、安全高效、以人为本的原则，统筹协调与城市交通体系、建筑布局及地下空间功能的关系，提升整体运行效率与空间品质。

9.1.2 依据城市国土空间总体规划和交通专项规划，科学配置城市地下综合体与轨道交通、公交枢纽、慢行系统等多种交通方式之间的接驳设施，保障交通转换的安全性与便捷性。

9.1.3 交通流线应清晰明确，动静分离，主次分明。统筹组织城市地下综合体内外人流、车流和物流流线，合理配置各类出入口、换乘节点、集散空间，避免不同交通方式间的干扰，保障功能区之间的高效连接与安全疏散。

9.1.4 城市地下综合体重要交通节点应结合人流预测进行容量核算，合理布设交通空间规模与功能，满足高峰时段运行与应急疏散的要求。

9.2 与周边地下空间的联通与接驳

9.2.1 城市地下综合体宜与相邻地下空间的公共部分互联互通，主要包括：

- 1** 与城市公共交通设施连通，如轨道交通站、公交枢纽、铁路车站、机场地下空间、出租车与网约车上下客区等；
- 2** 与周边公共建筑的地下建筑空间连通，如地下商业、文化、体育及公共服务设施等；
- 3** 与城市地下公共步行系统连通，如地下过街通道、步行街、下沉广场及地下街区等。

9.2.2 连通设施的设计应结合预测客流强度，合理确定断面宽度、净高及出入口数量，满足人员集散与高峰通行需求，具备良好的通风、照明、防滑、防灾、卫生等配套设施。

9.2.3 连通设施应避免不同交通流线相互干扰，保障人行通道与机动车流线独立设置，必要时设置缓冲区或隔离措施，提升交通组织的安全性与有序性。

9.2.4 连通设施应结合地块高差、地下管线、结构条件、建设时序及权属协调等因素，明确设计接口与施工衔接方式，保障连通方案的可实施性与后期运行安全。

9.3 公共人行通道

9.3.1 地下公共人行通道平面设计应保证人员通行安全、集散迅速，通道布局应简单、短直，通道的弯折不宜过多，弯折角度不宜小于 90 度。

9.3.2 地下公共人行通道应满足消防疏散和紧急避难的要求，且应满足 24 小时开放条件。

9.3.3 在人流密集的功能单元与公共人行通道相接的区域，应适当扩大通道的宽度。

9.3.4 公共人行通道与车行交通空间连通时，人行入口应高于车行地面，高差不宜小于 150mm；应设置防止车辆进入的隔离墩等禁入设施。地面高差设置台阶时，应同时设置满足无障碍通行要求的轮椅坡道。公共人行通道与非机动车道相连通时，参照执行。

9.3.5 为保证地下公共人行通道舒适度，其净高不宜低于 3.0m，确有困难时不应小于 2.5m；通道净宽不宜小于 4m。兼有商业功能的通道，商业设施单侧设置时，通道净宽不宜小于 6.0m；商业设施双侧设置时，通道净宽不宜小于 8.0m；兼有商业和休憩功能的通道净高应适当提高，且应不小于 3.5m。

9.3.6 地下公共人行通道内部不应设置影响通行的障碍物，不宜设置台阶。兼具休憩功能的通道，应在不影响基本通行断面的前提下，合理布设绿化、小品、座椅等附属设施。

9.3.7 地下公共人行通道内部环境应明亮，具有良好的导向性和可识别性。宜利用自然采光，设置天窗、采光井或下沉式广场，应符合相关照度标准。

9.3.8 地下公共人行通道内部装饰设计应符合安全、耐久、经济、易维护的要求，宜采用防火、防潮、防腐蚀、耐撞击的材料。设置照明、广告、装置艺术等设施时，应优先采用嵌入式布置方式，所处位置及其灯光、色彩不得干扰导向系统与疏散标识的正常识别。

9.3.9 地下公共人行通道其地面出入口应设置雨棚、抬高出入口高程、设置防淹门或挡板等防止雨水进入措施。

9.4 车行通道

9.4.1 城市地下综合体的车行通道设计应以线性连续为原则，保证视距充足，保障行车的安全性。

9.4.2 城市地下综合体的车行通道应合理设置简洁、可视性好的交通设施，加强行车安全引导。

9.4.3 地下车行通道路面设计应考虑耐磨性和耐久性，避免起尘，减少维护成本和延长使用寿命。车行通道面层应采取防滑措施，宜采用阻燃性好、噪音低的路面，两侧墙体和顶板宜采取吸音措施。

9.4.4 车行通道的路侧设施，如柱子、墙阳角和凸出构件，应设置明显的警示标线和防撞设施，减少车辆碰撞风险。

9.4.5 地下车行通道最小净高应根据设计服务车型和设计限速确定，最小净高处不应低于 2.5m。地下车行通道两侧侧向净宽应根据设计服务车型、车辆控制速度等确定。单向单车道的地下车行通道应设置连续式应急停车带，其最小宽度不宜小于 4.5m；双车道的地下车行通道最小宽度不宜小于 7m。

9.4.6 城市地下综合体大型车库内部设置地下车行通道时，应在地下车行通道与停车泊位之间设置隔离设施，保障通道畅通，互不干扰。

9.4.7 地下车行通道与地下车库衔接时，出入口设置应符合下列规定：

- 1** 转弯半径应满足地下车库坡道的设计要求，并符合设计限速；
- 2** 出入口布置应充分考虑对主线通道的影响，与相邻地块出入口间距不宜小于 15m；
- 3** 应满足出入口的三角形通视要求，必要时应对侧墙结构适当处理保证行车视距。

9.4.8 地下车行通道在出入地面的坡道底端应设置与坡道同宽的截水沟和耐轮压的沟盖，坡道顶端应设置相应防洪措施（闭合的挡水槛）。

9.5 集散大厅

9.5.1 城市地下综合体宜在主要人行出入口处或人流集散区域设置贯穿多个楼层的集散大厅，以实现人流的有效引导组织和空间的顺畅过渡。集散大厅的面积应根据建筑的类型、规模、质量标准和功能组成等因素综合确定。

9.5.2 集散大厅内应设置信息显示屏，提供实时的交通信息、天气预报、紧急通知等，以增强乘客的信息获取能力和应对突发事件的能力。

9.5.3 集散大厅内应合理布置自动扶梯、电梯、问询处和厕所等服务设施，以提高空间的使用效率和乘客的舒适度。

9.6 过厅、中庭

9.6.1 城市地下综合体宜合理设置过厅及中庭，以实现人流缓冲、分区连接和方向转换。在人流主要通道交叉处应设置过厅，在竖向交通与水平交通的交汇区域宜设置中庭。过厅及中庭的面积应根据高峰小时通行人员流量及功能需求等因素综合确定。

9.6.2 楼梯、电梯、自动扶梯等交通设施应优先考虑设置在中庭区域或邻近位置，提升空间导向性和可达性。

9.6.3 过厅、中庭设计宜利用自然采光，通过合理设计采光天井或天窗，减少对人工照明的依赖。

9.6.4 中庭设计宜考虑绿化引入，通过设置室内植物或绿化墙，提升空间美观度和舒适度。

9.7 楼梯、电梯和自动扶梯

9.7.1 对于城市地下综合体内人员密集的功能单元，层高超过 5.0m 时应配置上行自动扶梯，确保垂直交通的便捷性及乘客的舒适体验。

9.7.2 与地下交通设施合建的城市地下综合体，自动扶梯设置数量应酌情增加。分期建设的自动扶梯应预留位置。

9.7.3 楼梯、电梯和自动扶梯数量、位置选择、宽度设计以及构造形式，均需满足日常使用的便捷性和紧急疏散的安全要求，并充分考虑无障碍需求。

9.7.4 电梯的设置应考虑功能单元的划分，按区域进行设置。确定电梯数量时，需综合考量功能单元的类型、楼层数、每层面积、预计人流以及电梯的关键性能指标以及防火扑救等因素。

10 防灾与人防

10.1 一般规定

10.1.1 城市地下综合体选址，应避开自然灾害易发地段和易灾区。

10.1.2 城市地下综合体宜建立适应避灾、抗灾、救灾和防灾的单元结构布局，以实现较优的系统防灾环境。

10.1.3 城市地下综合体工程应具有防火、防洪、防涝、抗震、抗极端天气等防灾安全措施。通过整合应急、人防、消防、防疫、抗震救援等设置的各类设施，提高其综合防灾减灾能力和水平。

10.2 防火

10.2.1 城市地下综合体内的商业设施与周边地下公共空间联体开发时，应作防火分隔，并应符合现行民用建筑、人防工程等相关的防火规定，疏散区域及疏散通道内不应布置商业用房。

10.2.2 城市地下综合体耐火等级应为一级，地面出入口、地面通风井等地面附属建筑的耐火等级应不低于二级。建筑构件的燃烧性能和耐火极限应符合现行国家相关标准。

10.2.3 消防总平面设计应根据城市地下综合体规划、规模、用途等因素，合理布局消防车道、救援场地和消防水源、灭火救援出入口等。

10.2.4 城市地下综合体内的疏散走道、安全出口、疏散楼梯以及房间疏散门的各自总宽度，均应按规定经计算后确定。

10.2.5 应根据城市地下综合体工程规模、使用功能等因素合理设置安全疏散和避难设施。安全出口和疏散门的位置、形式、数量和宽度，应满足人员安全疏散的需求。

10.2.6 城市地下综合体与周边建筑地下层或轨道交通车站的疏散设施应相互独立，确因功能需要合用出入口时，此出入口仅为一方的安全出口，另一方必须保证除此口之外仍然满足人员的安全疏散需要。

10.2.7 消防救援设施的设置应充分考虑地面消防救援队伍的布置。对于远离消防救援队伍的区域，应加强微型消防站建设。

10.2.8 城市地下综合体不同使用功能场所之间应进行防火分隔，各功能场所的防火设计应根据相关规范确定。可考虑设置下沉式广场用于不同区域防火分隔和人员疏散。在地下综合体的不同功能单元内，应按照防火分区划分来配置消防电梯，保证设计满足相关规范的消防疏散的需求。

10.2.9 城市地下综合体内连通结构应满足防火、人防等技术规范要求。涉及不同功能主体的空间连通时，应设置独立防火分区与防烟系统。具有人防兼顾功能的连通设施，应根据战时需求设置必要的防护构造与应急口部。

10.3 防洪防涝与防灾

10.3.1 为抵御和减轻洪水对城市地下综合体造成灾害，在工程设计中，应采取各种工程和非工程预防措施。

10.3.2 在内涝防治设计重现期下不应发生倒灌。城市地下综合体的出入口、逃生（疏散）口、通风口、吊装口、窗井及挡墙的竖向高程设计应符合防涝相关规划或实施方案的控制要求，考虑超标降雨的淹没风险，合理确定地下综合体与道路、场地、建筑的竖向关系。

10.3.3 防洪防涝措施及设计，应根据城市规划和城市堤防标高，明确防洪标准、防洪标高、排涝标准及雨水设计流量标准。

10.3.4 城市地下综合体出入口及敞开风井等口部的防淹措施，应满足所在城市防洪防涝的要求。与下沉式广场、地下车库、人防工程等相邻的出入口应具有安全可靠的防洪防涝措施。

10.3.5 城市地下综合体的雨水、排水泵房应设置高水位视频监控及报警装置。

10.3.6 应预留快速恢复城市地下综合体生产、生活的措施。

10.3.7 城市地下综合体工程，应具有抗击和抵御：极端降水（含雨、雪）、大风（含龙卷风）、冰雹、雷电、极端高温、极端低温、沙尘暴、大雾（低能见度）等极端自然灾害的安全措施或预留条件。

10.4 人防

10.4.1 城市地下综合体内人防工程的总体设计应符合下列要求：

- 1 城市地下综合体的人防建设应按照国家相关法律法规要求执行，须根据城市人民防空工程的总体规划要求，统一部署、同步设计，纳入城市人防防护体系。
- 2 城市地下综合体内人防工程的设计必须贯彻“长期准备、重点建设、平战结合”的方针，应坚持人防建设与经济建设协调发展、与城市建设相结合的原则，在确保人防工程战备效益的前提下，充分发挥社会效益和经济效益。
- 3 城市地下综合体内人防工程的设计除轨道交通工程、综合管廊工程和其他经主管部门特批兼顾人防的地下工程等另有技术标准外，一般的等级设防工程均应按相关的国家标准设计。

10.4.2 城市地下综合体内人防工程的设防标准应符合下列要求：

- 1 人防工程的位置、规模、战时及平时用途、防护类别、抗力级别、防化级别等应根据城市地下综合体规划和人防工程专项规划，综合考虑，统筹安排，配套建设。
- 2 城市地下综合体内人防工程应结合平时功能，合理配置医疗救护、防空专业队、人员掩蔽、配套工程等战时功能，形成战时功能较完整的人防防护体系。
- 3 人防电站的抗力级别应与主体工程相一致，应与其保障范围内工程最高抗力级别相一致。

10.4.3 城市地下综合体内人防工程的平面布置应符合下列要求：

- 1 单建式城市地下综合体内的人防工程应集中设置。结建式城市地下综合体的人防工程分布设置时，应通过地下交通联络空间连通。
- 2 人防工程分层布置时，高等级工程应设置于低等级工程的下层，且上下层应连通。
- 3 人防防护单元的划分宜与平时使用功能单元和防火分区相结合。

10.4.4 城市地下综合体内人防工程的出入口、连通、疏散应符合下列要求：

1 人防工程的战时出入口、通风口应合理利用平时出入口、通风口结合设置，满足人防功能需求，充分考虑城市地下综合体与地面建筑的关系，与周边环境有机结合。

2 医疗救护、防空专业队、物资库、柴油电站等战时涉及人员、设备、物资等运送需求的人防工程，战时主要出入口应结合平时车辆出入口设置，出入口通道应满足战时车辆出入的最小尺寸。

3 相邻人防工程之间、人防工程与邻近的其他城市地下工程之间应按照人民防空、地下空间开发利用等规划要求互相连通。暂无条件连通时，应按照规定在适当位置预留连通口。

4 城市地下综合体内部的地下轨道交通、地下快速路、地下商业街、地下人行及车行通道等各类地下交通集散及通道联络空间应兼顾人防需要。无法设置防护单元的，主体结构应进行防倒塌设计，并应设置疏散照明、导向标识等，确保战时地下疏散路线的安全通行。

10.4.5 城市地下综合体内部人防工程的防护结构应符合下列要求：

1 人防工程的主体结构应满足人防荷载要求，不宜采用无梁楼盖和混凝土空心楼盖。当人防工程位于地下一层时，顶板不应采用无梁楼盖和混凝土空心楼盖。

2 人防工程的战时出入口、通风口及疏散通道的顶板、竖向承重墙（柱）、基础应满足人防荷载要求，其人防等效静荷载不应低于与之相连的人防工程。

10.4.6 城市地下综合体内部人防工程的设施设备应符合下列要求：

1 人防工程中每个防护单元的防护设施和内部设备应自成系统，均应设置独立的战时进排风系统、给排水系统、配电系统。战时通风系统，宜充分利用平时通风管道。

2 当管道穿过人防工程的外墙（板）、临空墙、防护密闭隔墙、密闭隔墙时，应采取可靠的防护密闭措施。

3 电气管线多缆同时穿过预埋防护密闭穿墙套管时，管线截面与套管截面的百分比不应超过 20%。应采用已通过国家人防主管部门鉴定的封堵技术。

4 人防相关设备及材料除应满足防护和使用功能要求外,还应满足防腐防潮、卫生及平时使用时的防火要求。

5 城市地下综合体内人防工程应设置人防专用标识。

10.4.7 城市地下综合体内人防工程的平战转换应符合下列要求:

1 平战结合的人防工程设计,应明确平战转换措施。转换措施应满足战时的各项防护要求,并能在规定的转换时限内完成。

2 人防工程内应设置相应房间,满足人防平战转换相关设备、配件、工具的存放需求,并编号进行集中存放,妥善保管。

3 人防工程直接对外的人员出入口、通风口、采光口、连通口等应采用人防门或其他具有直接关闭功能的防护设备,减少临战转换的工作量。

10.4.8 城市地下综合体内人防工程应符合下列要求:

1 城市地下综合体人防工程的建筑、结构、采暖通风与空气调节、给水排水、电气等专业设计应符合现行人防国家标准和行业标准的相关规定。

2 城市地下综合体人防工程的防化等级按现行国家标准《人民防空工程防化设计规范》RFJ 013-2010 的有关规定执行。

3 城市综合体人防工程防火设计应符合现行国家标准《人民防空工程设计防火规范》GB50098 的相关规定。

4 城市综合体人防工程防水设计不应低于现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB50108 规定的二级防水等级标准。

5 地下综合体人防工程的内部装修除考虑平时使用要求外,必须同时满足相关人防工程设计规范的规定。

本文件用词说明

1 为便于在执行本文件条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

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

引用标准名录

《建筑给水排水设计标准》GB 50015
《建筑设计防火规范(2018 年版)》GB 50016
《建筑地面设计规范》GB 50037
《人民防空地下室设计规范》GB 50038
《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067
《建筑气候区划标准》GB 50178
《建筑中水设计标准》GB 50336
《民用建筑设计统一标准》GB 50352
《民用建筑设计术语标准》GB/T 50504
《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736
《无障碍设计规范》GB 50763
《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251
《城市地下空间规划标准》GB/T 51358
《建筑防火通用规范》GB55037
《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019
《钢结构通用规范》GB 55006
《混凝土结构通用规范》GB 55008
《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB55019
《城市地下空间利用基本术语标准》JGJT335
《体育建筑设计规范》JGJ31
《文化馆建筑设计规范》JGJ41
《商店建筑设计规范》JGJ48
《综合医院建筑设计规范》JGJ49
《剧场建筑设计规范》JGJ57
《电影院建筑设计规范》JGJ58
《博物馆建筑设计规范》JGJ66
《办公建筑设计规范》JGJ67
《城市道路设计规范》CJJ37

中国市政工程协会团体标准

城市地下综合体设计指南

T/CMEA -2025

中国市政工程协会团体标准

城市地下综合体设计指南

T/CMEAxx -2025

条文说明

编制说明

《城市地下综合体设计指南》经中国市政工程协会于 2025 年 XX 月 XX 日以 XXXX 年 XXX 号公告批准发布。

本文件制定过程中，编制组对国内城市地下综合体进行了广泛调查研究，总结了我国城市地下综合体的先进实践经验，同时参考了国内外城市地下综合体的相关先进技术法规、技术标准。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本文件时能正确理解和执行条文规定，《城市地下综合体设计指南》编制组按章、节、条顺序编制了本文件的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握指南规定的参考。

目 次

1 总 则	53
2 术 语	54
3 基本规定	55
4 总体设计	57
4.1 一般规定	57
4.2 竖向设计	59
4.3 景观绿化	59
4.4 标识系统	60
5 建筑设计	61
5.1 一般规定	61
5.2 出入口设计	62
5.3 公共服务功能设计	63
5.4 辅助功能设计	65
6 结构设计	67
6.1 一般规定	67
6.2 抗震设计	67
6.3 结构分析与建模	68
6.4 防水设计和施工	68
6.5 其他	68
7 建筑设备	69
7.1 给水排水	69
7.2 暖通空调	73
7.3 供配电系统	80
7.4 智能化系统	81
8 室内环境	83
8.1 热湿环境	83
8.2 采光照明	83

8.3 声学	84
8.4 空气质量	84
9 交通设施及接驳	86
9.1 一般规定	86
9.2 与周边地下空间的联通与接驳	86
9.3 公共人行通道	87
9.4 车行通道	87
9.5 集散大厅	88
9.6 过厅、中庭	89
9.7 楼梯、电梯和自动扶梯	89
10 防灾与人防	90
10.1 一般规定	90
10.2 防火	90
10.3 防洪防涝与防灾	91
10.4 人防	91

1 总 则

1.0.1 为应对城市容量扩张、生活质量提升的迫切需求，响应集约化土地利用，在具备规模化、综合化开发条件与动力的区域（如重要轨道交通站点、城市中心区及新城建设区），城市地下空间开发朝着综合化、集约化、系统化及深层化方向发展，已逐步形成地上地下一体化的城市地下综合体（以下简称地下综合体）。

当前，我国地下综合体建设呈现出规模体量大、开发速度快、建设成本高、投资强度大的特征，其开发建设面临着由复杂城市问题引发的众多争议。因此，亟需建立科学系统的设计指引体系，以规范设计行为，提升空间使用效率，避免设计不合理导致的社会及空间资源浪费。

1.0.5 城市地下综合体的设计应严格遵循可持续发展原则，充分考虑与城市环境的长期协调共生。设计时应将人的需求置于首位，在空间布局、交通流线组织及服务设施配置等方面，以提高使用者的舒适度与便利性为核心目标；同时提升空间利用效率，促进城市功能的集约化与高效运转，建立健全完善的安全管理体系。

设计应紧密结合城市总体规划及未来发展趋势，科学合理开发利用地下空间，有效缓解城市土地资源紧缺压力，为民众提供更为便捷、舒适的公共服务设施与生活环境，整体提升城市人居品质。地下综合体的交通功能（如轨道交通、地下停车系统等）应充分发挥其对地面交通的疏解作用，有效改善城市交通拥堵状况，提高交通系统运行效率。并应高度重视、切实提升地下综合体的综合防灾能力，采取包括防火、抗震、防洪（涝）、抗风雪、防雷击及防空等在内的综合性安全防护措施，确保城市运行安全稳定及居民生命财产安全。

2 术 语

2.0.3 城市地下综合体 Urban underground complex

城市地下综合体，其定义可具体表述为：位于城市规划区内地表以下，由交通、商业、购物、文娱、游憩、停车等城市中不同性质、不同用途的社会生活空间组成或和市政基础设施空间共同组成，通过水平和垂直方向地下公共空间的引入，将各种功能的地下空间在三维方向上立体地、综合地组织在一起，充分发挥建筑功能的互补和地下空间的协调、整合作用，并与相邻的地下、地面和地上城市要素紧密关联，在各部分之间建立一种相互依存、相互助益的能动关系，从而形成多功能、高效率、复杂而统一的一个或一组地下建筑，或紧凑的地下建筑群体。

城市地下综合体各部分之间相互依存，价值互补，与外部城市空间和要素联系紧密，是城市建筑综合体的类型之一。

3 基本规定

3.0.1 城市地下综合体在不同国家、不同城市的发展动因、发展条件、发展目标乃至政策导向存在差异，故具体表现形式也各有不同。例如日本、台湾等国家或地区的“地下街”、欧美国家的“地下城”等。根据建筑形态可将地下综合体分为两类：一类为单建式地下综合体，通常将商业、城市交通及其他公共服务等若干功能单元进行有机组合所形成的综合功能的单体地下空间设施。另一类为结建式地下综合体，通常与地面公共建筑或城市广场街道相结合，将地下多个功能单元或者多个邻近地块的地下综合体或地下空间进行联通所形成的整体地下空间设施。

3.0.2 本文件使用年限参照现行国家标准《工程结构通用规范》GB55001，鉴于地下建筑建设相较于地面建筑，其对应工程技术要求、建设投资成本及运营维护成本通常较高，且建成后不易改造和拆除，因此从长远角度来看，城市地下综合体设施应具有较长使用年限。同时，立足全局考虑，不同功能地下建筑工程合建时，应满足其中最长使用年限的功能设施要求。

3.0.3 依据《建筑气候区划标准》GB50178，我国划分为七个主气候区，城市地下综合体设计应首要明确项目所在地的气候区划，采取针对性设计策略：对于严寒地区（Ⅰ、Ⅱ区），应强化围护结构保温性能，优先选用高效保温材料，必要时采用双层或多层保温构造，以有效减少冬季热量散失；对于炎热地区（Ⅳ、Ⅴ区），应侧重隔热与遮阳，可应用热反射材料及增设遮阳设施，以最大限度降低太阳辐射引起的室内温升。所有气候区均须重视地下空间的通风与防潮设计，通过合理设置通风口、配置有效的机械排风系统，选用防潮性能优秀的建筑材料，确保空气流通顺畅，有效防止潮湿环境引发的霉变病害及结构耐久性降低。

3.0.4 城市地下综合体选址应符合以下空间原则：

1 地下综合体的规划与设计，应将公共效益最大化作为首要原则。当不同功能区域在资源分配或空间使用上存在冲突时，应对公共安全、社会效益及公共环境影响进行综合评估。应确保紧急疏散通道、公共服务设施（如医疗急救点、消防控制室）及公共活动空间的布局合理、面积充足且不可侵

占，以保障紧急情况下的快速响应能力，同时满足市民日常生活的多元化需求，最终实现公共综合效益的最优化。

2 在规划与设计阶段，地下综合体应将地上与地下空间作为三维整体进行统筹协调与整合开发。通过空间布局、功能配置、交通流线、结构体系及设施的综合协同，实现地上地下的无缝衔接与功能互补。旨在优化土地资源配置，显著提升空间利用效率和综合效益。

3 作为地下综合体的核心功能之一，地下交通系统应具备高度的导向性与连通性。为了提升城市交通的整体效能，应强化地下交通设施与周边地块的紧密联系，构建以地铁站点、停车场等交通枢纽为核心，辐射周边区域的互联互通网络。不仅包括物理空间上的直接连接，如设置便捷的步行通道、自行车道等，还应涵盖信息层面的互联互通，如智能导航、实时交通信息发布等，以实现人流、物流、信息流的顺畅流动。

4 地下综合体的无障碍设计，须严格执行国家现行相关方针政策、法律法规及《无障碍设计规范》GB50763，须坚持为残疾人、老年人等行动不便者提供完善服务的基本原则。设计应贯彻安全、适用、经济、美观的原则，确保所有使用者能够平等、便捷、有尊严地通行和使用空间及设施。

4 总体设计

4.1 一般规定

4.1.2 城市地下综合体宜优先选址于城市中心区、商务中心区、交通枢纽核心开发区及轨道交通站点核心区。此类区域具有高强度人流集聚、高强度城市活动及高度发达的交通网络等特征,能为地下综合体提供充足的客流基础与市场需求保障。同时,此类区域通常为城市重点发展区域,享有政府政策支持和完善的基础设施条件,均有利于地下综合体的开发建设。

为确保地下综合体与周边环境的协调共生及可持续发展,须编制专项地下空间详细规划。该规划应统筹协调城市近远期发展需求,在满足当前建设目标的同时,为未来发展预留弹性空间。建设时序的安排需科学合理,明晰各项目实施顺序与关键节点,确保地下综合体与周边地下空间系统有效衔接与整体协同。分期建设项目之间应实现有机衔接,统筹安排保障各期工程的无缝过渡与相互促进,共同推动地下综合体及所在区域的整体发展。

4.1.3 在地下综合体开发过程中,空间功能类型的多样化为城市生活带来了便捷与高效。这些功能类型依据其独特的需求特征,被划分为地下交通功能、地下公共服务功能、地下市政公用功能、地下综合防灾功能以及地下物流仓储功能。

1 地下交通功能:包括地下公共交通系统、地下步行系统和地下停车系统所组成。地下公共交通系统包括公路隧道、以地铁为中心的交通集散系统、站厅、站台与隧道等;地下步行系统包括地下步行过街通道、与地铁车站间的连接通道、地下建筑之间的连接通道和楼梯、自动扶梯等内部垂直交通设施等;地下停车系统是以地下车库为核心的停车场系统,包括车库、连接通道及相应设施等。

2 地下公共服务功能:涵盖商业、文化、娱乐、医疗、教育等多个方面,旨在丰富市民的日常生活体验。上述功能区域设计需注重空间布局的灵活性与开放性,以满足不同人群的需求。例如,商业区可结合特色街区、购物中心等形式,打造集购物、休闲、娱乐于一体的综合商业体;文化区可通

过博物馆、图书馆、艺术展览等设施，提升城市的文化氛围；医疗、教育等公共服务设施则应确保位置便利、环境舒适，便于市民使用。

3 地下市政设施功能：是城市基础设施的重要组成部分，包括给排水、电力、通信、热力等管线的集中敷设与管理。上述设施设计需遵循集约化、智能化的原则，通过综合管廊等方式实现管线的有序排列与高效运维，减少对城市地面的干扰，提高城市管理的效率与水平。

4 地下综合防灾功能：包括防灾指挥中心、应急避难所、消防水池等关键设施。上述设施设计须严格按照国家相关标准执行，确保地震、洪水等自然灾害发生时，能够迅速响应、有效应对，保障市民的生命财产安全。

5 地下物流仓储功能：利用地下空间的隐蔽性与稳定性，为城市物流体系提供高效、便捷的仓储与配送服务。设计需考虑货物的快速周转与存储安全，合理规划仓库布局与物流通道，引入先进的物流管理系统与自动化设备，提高物流效率与降低运营成本。同时还需注重环保与节能，采用绿色建材与节能技术，减少对环境的影响。

综上所述，地下综合体各分项功能的设计需紧密结合其对应的功能需求特征，按需设计、科学规划，确保地下综合体空间的合理性与舒适性。

4.1.4 地下空间开发利用应依据其固有特性及社会需求，科学规划、合理配置功能布局。应优先发展具有显著公共性与基础性的地下设施，包括地下交通设施（如道路、轨道、停车场）、地下市政设施（如综合管廊、变电站）及地下防灾减灾设施（如人防工程、应急避难场所、救灾物资库），以提升城市运行效率、安全韧性与公共服务水平。在满足安全与环境要求的前提下，可适度发展兼具经济性与社会需求的功能设施，如地下商业设施（如零售、餐饮）、地下公共服务设施（如文化、体育、社区服务）及地下仓储物流设施，以满足多样化需求并促进经济发展。

基于环境、安全、健康及使用效能等要求，居住功能（住宅）、文教卫体类设施（托幼园所、学校教学区、儿童/老年活动中心、养老设施）不宜设置于地下空间，此类设施对自然采光、通风、环境品质、紧急疏散及心理感受有较高要求，不适宜在地下空间进行大规模的开发建设。

4.2 竖向设计

4.2.1 地下空间开发利用应结合实际功能需求，科学控制开发深度，实现竖向功能合理布局，须重点考量防洪排涝安全要求。竖向分层应遵循以下原则：其一，功能适配，依据设施性质、使用要求及相互关联性进行分区，宜将人员活动频繁的功能空间及直埋市政管线布置于浅层区，少人或无人值守的物用空间布置于深层区；其二，人车分离，确保人员活动空间与车行交通设施有效隔离；其三，活动密度递减，人员活动密度宜随深度增加而降低，符合物理环境及心理舒适度要求；其四，地质与热工适应性，分层需结合场地地质条件与土壤热工性能。

功能与深度适配方面，浅层空间适宜人类短时活动及需人工环境的功能，深层空间在条件允许时，宜最大限度安排无需人员常驻或仅需少量管理的功能。建设时序上，应优先开发浅层及次浅层地下空间，优先安排解决近期城市问题突出的大型公共设施，结合城市更新、重点功能区建设及新区开发实施地上地下一体化规划与建设。此外，竖向分层设计除功能因素外，还需要结合场地在城市中的具体位置、地形地貌以及工程地质水文条件进行统筹考虑。

结合实际功能需求，控制开发利用深度，竖向合理布局功能，注意防洪排涝。根据地下空间功能设施的建设需求及相互之间的关联程度，将不同设施置于不同的竖向区域。宜将人员活动频繁的空间（商业、娱乐、步行通道、轨道站台等）及直埋市政管线布置于较浅区域，将少人或无人的物用空间布置于较深区域。

4.3 景观绿化

4.3.2 城市地下综合体绿化工程应依据项目所在地气候条件、土壤特性及环境功能要求，选择适应性良好、观赏性高、生态效益显著的植物种类。植物配置应科学合理，形成兼具美学效果与生态功能的绿化景观，注重季相变化与色彩搭配，确保景观的四季观赏性。

4.3.3 为防止绿化植物根系对邻近建筑物、构筑物及地下管线造成穿透破坏，应预留必要的安全距离。在绿化区域与上述设施之间，应设置以卵石或走道板构成的隔离带。

4.3.4 地下综合体顶板上的种植土宜考虑一定程度与自然土壤相衔接，可有效保证雨水渗入地下土壤，减少场地表面排水量，满足自然生态要求。如地下综合

体顶板高于周边地坪且未与自然土层相接，应视同为建筑屋面种植，应按照种植屋顶的要求采取防水措施。

4.4 标识系统

4.4.1 导向标识系统应根据使用者的导向信息需求分析进行信息分类分级。例如，将信息分为方向性信息、功能性信息、警示性信息等，并根据重要性和紧急程度进行分级处理，以确保关键时刻能够迅速传达关键信息。

4.4.2 人行导向标识点位的设置，需遵循以下规定：

1 关键位置全覆盖：在人流密集、方向易混淆的关键位置（如起终点、转折点、分叉点、交叉点等）必须设置导向标识点位，以消除行人的疑惑和不安。

2 间距合理控制：在连续通道内，根据环境特点、标识大小、字体清晰度及人流密集程度等因素综合确定标识点位的间距，原则上标识间隔不应超过 50m，以确保行人能够持续获得导向信息。

3 特殊设施标识明确：楼梯、自动扶梯等垂直交通设施的起终点应设置清晰标识，引导人员安全上下。

4 功能区域过渡指引：在不同功能区域间及楼层转换处设置导向标识点位，帮助人员快速定位，顺利到达目的地。

4.4.3 车行导向标识点位的设置，需遵循以下规定：

1 前置距离与视认性：确保标识点位设置在驾驶员能够提前发现并清晰识别的位置，以满足前置距离和视认性的要求。

2 警告标识前置：在危险路段之前设置醒目的警告标识，前置距离根据道路设计速度和条件类型合理确定，以提醒驾驶员提前减速或采取避让措施。

3 禁令标识明确：在禁止、限制或需遵循的路段起始位置设置禁令标识，并在必要时在交叉口前设置提前预告标识，确保被限制车辆能够提前了解并遵守相关规定。

4 指路标识前置引导：在道路分叉点、交叉点之前一定距离设置指路标识，为驾驶员提供明确的行驶方向和路线选择信息。

5 建筑设计

5.1 一般规定

5.1.1 城市地下综合体选址应符合环境保护、污染防治及安全防护要求。方案设计阶段应征询市政、绿化、消防、民防、地铁等主管部门意见，并应在设计中予以落实。地下综合体功能复合、人员高度密集且流动性大，其选址宜结合公共交通枢纽及地铁站点，应合理组织交通流线，有效纾解大量客流集散问题。选址应遵循生态优先原则，注重节约集约用地，避让生态敏感区域，减少环境污染，确保场地安全。

5.1.2 城市地下综合体总体布局应满足下列要求：

1 合理组织人流、车流动线，避免流线交叉与冲突，确保消防车道、救援操作场地及出入口的设置满足消防救援快速通达的要求；同时，为大型设备运输、安装及后期维护预留必要的空间和专用通道。

2 公共人行通道的设计应满足紧急疏散要求，其宽度、数量、位置及疏散距离应符合国家现行消防技术标准的规定，通道应保持连续、畅通，严禁设置妨碍疏散的障碍物。

3 地上、地下部分的突出物不得侵入规划红线、建筑控制线及相邻权属用地范围。

4 应保护场地及周边生态环境，减少对自然地形、植被的破坏；采取有效措施防止废水、废气、固体废弃物（“三废”）等污染物排放造成公害；并结合绿化工程，美化场地环境，提升环境质量。

5.1.3 地下综合体基地地面高程设计须进行系统性协调。规划层面，应严格遵循城市核定的控制高程，确保基地标高高于毗邻道路最低点且与相邻地块协调，严禁自然排水至邻地。防洪层面，场地最低点须高于历史洪水水位，地下出入口设置防倒灌设施，仅当采用避难层高差防洪或经批准的专用排水系统时可豁免高程限制。坡度层面，机动车道、非机动车道及步行道的纵横坡设计须满足《城市道路工程设计规范》CJJ37 限值。管线层面，公共用地下方开发时，顶板覆土深度应保障市政管线敷设与检修需求，顶板与市政道路路面净高差不

宜小于 3.0m（含管线层与道路结构层）。绿化层面，种植区顶板标高应低于相邻场地，同步实现雨水生物滞留与植被根系空间保障。

5.2 出入口设计

5.2.1 城市地下综合体人行出入口应明确区分主要出入口与次要出入口。主要出入口的设置应根据设计人流量、功能定位及周边环境综合确定，并满足使用便捷性、标识易识别性及紧急疏散快速性的要求。鼓励采用下沉式广场、露天庭院等开敞空间形式作为主要人行出入口。此类出入口可提供自然采光与通风，改善地下空间环境品质，可作为人员集散场地，供人员停留等候。

人行出入口是人员疏散的主要路径。与出入口相连的地下综合体室内通道应保持畅通，其通行能力直接影响疏散效率。在出入口口部区域，因需设置安全疏散门、楼梯等过渡设施，人员疏散速度降低。因此，应在该区域增加疏散缓冲空间，与出入口直接相连的通道，在其入口起算 3m 范围内严禁设置任何功能设施或障碍物，该区域专用于疏散缓冲。

5.2.2 本条规定了地下综合体机动车出入口设计的关键技术要求，旨在确保车辆出入安全、高效，减少对城市交通的影响，同时满足货运功能需求。

1 出入口的衔接方式、间距、数量、尺寸（宽/高）及坡度等核心参数，须符合国家现行相关标准（如《汽车库建筑设计规范》JGJ 100）及地方现行有关标准和规范的要求，确保合规性与安全性。

2 地下综合体汽车库的出入口与地下城市道路相连时，车辆出入易造成堵塞，或由于视线不佳易形成安全隐患，故应设有缓冲区。该区域须满足行车视距要求，不干扰公共道路正常通行，以避免堵塞及安全隐患。

3 地下商业、餐饮、娱乐等功能区应设置独立的货运出入口及专用通道，其数量、尺寸依据货物流量及管理模式确定；货运口可兼用车库机动车出入口，但口部净高必须满足货运车辆通行要求，保障货运安全与效率，实现客货分离。对于地下综合体不同功能分区，宜设置相对独立的区域供货物运输及停放，地下货运流线应独立设置，避免与人行流线交叉。

5.3 公共服务功能设计

5.3.1 城市地下综合体公共空间设计应符合下列规定：

1 与地面环境整合：为提升使用体验与便利性，地下综合体公共空间应与地面公共空间、绿地及广场有机整合。应设置自动扶梯、电梯、宽敞阶梯等行人转换设施，实现地面与地下的平顺衔接。转换设施的位置应满足醒目、易识别及无障碍设计要求。

2 与城市交通体系衔接：作为城市立体交通网络的关键节点，项目用地红线范围内的公共通道必须与城市交通用地内的公共通道高效衔接，包括地下商业街、地铁站点、地下停车库等，共同构建地下交通网络。

3 预留接口与协同建设：先行建设项目的规划，应预留地下城市公共通道接口，明确连通口的坐标、标高、净宽及净高等核心参数，为后续工程的无缝对接提供条件。后续项目应依据预留参数实施连通工程，保障各期工程的有效衔接。

5.3.2 城市地下综合体商业空间设计应符合下列规定：

1 为提升地下商业空间的可达性与吸引力，宜在紧邻地铁站点的大型商业设施中设置下沉式广场。下沉式广场应作为地下连通通道的主要出入口，并通过景观设计与休闲设施提升商业氛围。对于地上地下复合型商业建筑，应确保其地面空间可便捷接入地下综合体。设计应优化人流动线，确保通道畅通，并设置清晰的导向标识系统。

2 地下综合体商业设施通道宽度应根据单侧或双侧布局合理确定，满足人流疏散及通行需求。兼具商业与休憩功能的通道，其净高不宜小于 3.5m，以营造舒适的购物与休憩环境。

3 地下综合体商业街直线长度超过 100m 时，应通过拓宽人行通道、增设集散广场及出入口等措施，避免空间单调与人流拥堵，并设置标志性节点空间以丰富空间层次。兼具体憩功能的通道，节点空间（如休憩区）的设置间距不宜大于 100m。休憩空间应在保障通行宽度的前提下合理布置。

4 地下综合体应根据业态多样化原则进行明确分区（如餐饮区、零售区、娱乐区等），设置完善的导向标识系统，引导顾客高效抵达目标区域。

餐饮类功能宜集中设置，并配置专用排油烟管道、隔油池等设施，确保环境卫生与食品安全。

5 地下综合体商业空间应规划集中垃圾收集点及货车专用卸货区等后勤设施。后勤设施布局应减少对顾客活动区域的干扰，并保障商业运营的高效顺畅。

5.3.3 本条系参照现行行业标准《办公建筑设计标准》JGJ/T67。办公空间设计应将天然采光与自然通风作为首要设计策略。受地下条件限制时，应通过人工照明系统确保室内照度充足均匀，避免局部暗区及眩光干扰。所有区域应严格控制背景噪声级，办公用房及会议空间须满足国家现行隔声标准；对噪声源设备机房必须采用专业化隔声构造与减振措施，杜绝声环境污染。通风系统应配备空气质量监测装置，实现新风动态调节。

地下科研空间因研究目的差异，其选址、深度、形态、功能及使用方式有显著不同，常选址于山体、海底等特殊或偏远区域。

5.3.4 本条系参照现行国家标准《中小学校设计规范》GB50099、行业标准《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ39。教育科研空间布局应遵循安全适用原则，在集约利用地下空间前提下，宜优先采用下沉庭院、采光天井等措施引入自然光通风。托儿所、幼儿园生活用房及需日照的教室、宿舍等，严禁设于地下室或半地下室；停车场及车库出入口禁止直通师生人流密集区域，应通过缓冲隔离带或立体分流设计实现人车路径的物理隔离，避免交通安全隐患。

5.3.5 基于疏散时效性与烟气控制的考量，应控制地下综合体文娱、展陈空间的埋深。地下一层可保障垂直疏散路径最短化，地下二层因疏散距离增加需强化防排烟措施。严禁设于地下三层及以下，深层地下空间存在疏散路径迂回、应急照明可视度降低及排烟效率衰减等叠加风险。设置独立疏散系统旨在规避人流混行干扰，娱乐场所高峰人流易形成瓶颈效应，独立出口可确保疏散通道专属性与安全性。

5.3.6 地下综合体体育空间常采用明挖法，其有利于大跨度结构受力优化，可减少深埋条件下的侧向土压力影响。室内空间声学分层设计遵循噪声传播衰减规律：低频声波在地下封闭空间易形成驻波反射，将高噪声设施置于下层可借助地

层介质实现声能衰减。室内交通流线设计核心在于差异化通行需求：器械运输需满足重型设备转弯半径，与人员通道分层设置可规避流线交叉冲突。

5.4 辅助功能设计

5.4.1 城市地下综合体公共辅助配套空间设计应符合下列规定：

1 辅助功能设置：地下综合体作为城市功能的重要载体，其辅助功能部分的设计非常重要。根据地下综合体的具体规模和建筑功能需求，应合理配置服务用房（如餐饮、零售服务区）、管理用房（后勤办公、监控中心等）、设备用房（机电、暖通、给排水系统等）及其他各类辅助用房（如储藏室、更衣室等）。

2 平面布局位置：辅助功能部分的平面位置应合理规划，确保其能够便捷地服务于主体功能区域，同时避免对主体功能营业空间造成不必要的干扰。合理的设计布局，可以保障人流、物流的顺畅流动，提高空间利用效率。

3 卫生与防水要求：地下综合体内的厕所、盥洗室、浴室等卫生设施，不应布置在餐厅、厨房、医疗用房、变配电室等有严格卫生、防水或防潮要求用房的上层，避免交叉污染与渗水隐患。

5.4.3 城市地下综合体内地下仓储、物流系统设计应符合下列规定：

1 总体布局与选址：大型仓储空间宜优先设置于城市边缘地带，以缓解中心区交通压力并节约土地资源。确需在城市中心区域设置时，其位置及出入口设计应满足货物进出高效便捷的要求，并与周边建筑环境、城市肌理协调，确保视野开阔、通行安全。食品类仓库宜临近交通干道设置，便于快速集散；应远离居住区，避免环境污染与噪声干扰；同类食品仓库宜集中布置以提高管理效率。仓储区出入口周边应避免设置污染性仓储设施。冷库鉴于其设备复杂、体量庞大且多依赖铁路/水运，宜选址于郊区或码头区域。设计需重点考虑设备选型布局、高效保温隔热材料应用及制冷系统能效优化。危险品库必须严格满足最小安全防护距离要求（通常距城区 10 公里以上）。设计应严格遵守国家防火、防爆、防毒等安全规范，配备完备有效的安全设施，管理人员持证上岗。

3 系统整合与交通组织：地下物流系统应与地面及地下交通网络（含地铁、道路、综合管廊等）紧密相接、统一规划，并与地下商业、仓储等功能空间协同设计，实现各系统间无缝衔接、资源共享。物流系统交通流线设计需高效组织车辆、人员及货物流线，减少交叉点，保障通行安全与效率。

5 功能空间设计：仓储空间应根据存储货物特性（如普通货物、食品、易燃品、危险品等）进行针对性设计。存储区需合理规划货架或存储单元，满足货物堆放方式、承重、通风等要求，提升空间利用率。物流作业区应设置专门的货物处理区，满足装卸、分拣、打包等物流操作需求，配备相应设施并保障作业流程顺畅高效。物流交通流线设计应科学合理，通过单向行驶、分时管理、信号控制等措施减少拥堵，设置充足的停车、装卸区域。

7 环境控制与安全保障：地下综合体的仓储空间必须采取有效措施（如设置可靠防水层、排水沟、除湿系统等）防止地下水渗漏与湿气积聚，确保空间干燥通风，避免货物受潮损坏，防水设施需定期检查维护。整体设计及运营管理须符合国家相关安全标准规范，尤其须注意危险品库的安全防护。仓储物流区域应具备完善的消防、安防设施及应急预案。

5.4.4 城市地下综合体的市政管线设计，旨在确保管线系统的安全性、可持续性 & 未来的适应性。在管线设计阶段，应采取必要措施，如使用环保材料、合理规划管线走向等，避免对土壤和地下水资源造成污染。同时，设计应充分预留空间与接口，便于未来对管线进行扩展或维修，减少对周围环境和设施的影响。管线应均匀分布，避免过度集中；合理规划管线走向，减少不必要的交叉重叠，确保管线之间的间隔距离，满足通风和散热需求。鼓励采用 BIM（建筑信息模型）等先进技术辅助提高设计和施工的精确度。

6 结构设计

6.1 一般规定

6.1.1 本条所述的施工方法包括明挖法、盖挖法、矿山法、盾构法、沉管法、沉井法、顶管法等；支护措施包括钢支撑、土钉墙、锚杆、预应力锚索、地下连续墙、钢板桩等。

6.1.2 地上与地下结构的设计整体性包括结构的承载力分布、刚度和整体动态行为的匹配；在整个结构中应使用统一的技术和材料标准，以提高工程的整体质量和性能。

6.1.3 城市地下综合体结构设计应考虑便于定期检查和维修，以降低长期维护成本和确保结构功能的持续性；考虑到地下综合体可能会随时间发展而需求变更，结构设计应具备一定的灵活性，方便未来升级改造。

6.2 抗震设计

6.2.2 应选择适合当地地震特性的结构体系，优化结构的刚度与承载力分布，确保在地震中的稳定性。

6.2.3 节点和预埋件的锚固应有足够的强度和韧性，以避免在地震作用下先于构件破坏。

6.2.4 本条所述的减隔震技术包括隔震支座、减震器等，以减少地震能量的传递，提高结构的安全性。

6.2.5 非结构构件如隔墙、吊顶和设备支架也需进行抗震设计。

6.2.8 易损性分析应根据城市地下综合体所在地的地质条件、历史地震数据以及地下综合体的结构体系建立。易损性分析宜每五年或遭遇重大地震后重新评估。

6.2.9 排水系统应具备自动响应功能，根据监测的压力条件自动调节开关。排水系统的设计应结合勘察过程中的地下水涌出情况动态调整排水系统的布设间距。

6.3 结构分析与建模

6.3.1 结构须经受包括常规荷载（如重力、使用荷载）、环境荷载（如风荷载、雪荷载）以及特殊荷载（如地震、爆炸）的组合分析。

6.3.2 评估结构在不同荷载组合下的性能，确保在任何一种工况下都不会出现结构破坏或过度变形。

6.3.3 设计中应考虑适当安全余量，以应对计算中的不确定性和实际使用中可能超出预期的荷载。

6.4 防水设计和施工

6.4.3 城市地下综合体的防水设计和施工应根据工程防水类别、防水使用环境确定合理和防水等级，并选择适宜的防水材料，如聚合物改性沥青类、合成高分子类、塑料类等防水卷材和反应型高分子类、聚合物乳液类、水性聚合物沥青类、橡胶沥青类等防水涂料，以及水泥基防水材料和缓膨型橡胶止水条、金属止水钢板、橡胶密封垫（带）、天然纳基膨润土防水毯、可重复注浆管等密封材料等，并确保材料正常使用的适用性和耐久性要求。

6.5 其他

6.5.2 城市地下综合体改扩建应考虑包括结构的可扩展性、可维护性和可升级性。模块化设计应考虑结构的灵活性和适应性，以满足未来的发展需求。

6.5.4 减震降噪措施应根据地下综合体的具体情况和环境要求进行设计，措施应能够有效降低环境振动和噪声对使用功能的影响。

6.5.5 结构健康监测系统的设计应考虑系统的可靠性、实时性和准确性，监测系统应能够实时反映结构的健康状况，为维护和检修提供依据。城市地下综合体宜设置完善的结构健康监测系统，实时监控结构健康状态，定期检测和维护，确保结构的安全性和可靠性。

7 建筑设备

7.1 给水排水

7.1.1 城市地下综合体给水排水设计应符合下列规定：

1 本条规定了城市地下综合体给水排水设施防洪、防涝的要求。很多地区针对轨道交通工程还有当地的防洪防涝要求和标准，且一般高于对普通项目的要求，因此当城市地下综合体与地下轨道交通设施相连通时，需满足轨道交通工程的防洪防涝标准，确保不影响轨道交通工程的安全可靠性。

2 地下综合体业态复杂，可能涉及商业餐饮、医疗、仓储物流等业态，运营过程中可能产生易燃易爆的危险或有毒有害污水，因此应严格管理，做好通风、泄爆、污水单独收集等措施。

7.1.2 城市地下综合体给水系统设计应符合下列规定：

1 供水、用水计量是促进节约用水的有效途径，也是改善供水和用水管理的重要依据之一。按使用用途、付费或管理单元情况，对不同用水单元分别设置用水计量装置，方便统计用水量，并据此施行计量收费，以实现“用者付费”，达到鼓励行为节水的目的，同时还可统计各种用途的用水量和分析渗漏水量，达到持续改进的目的。各管理单元通常是分别付费，即使是不分别付费，也可以根据用水计量情况，对不同管理单元进行节水绩效考核，促进行为节水。为保证计量的准确，计量装置需定期检定或更换的。国家现行标准《民用建筑节能设计标准》GB50555 及《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》CJJ207 均对最常用的计量装置水表的检定和使用年限做出了规定：口径 DN15~DN25 的水表，使用期限不得超过 6a；口径 >DN25 的水表，使用期限不得超过 4a；口径 DN>50 或常用流量大于 16m³/h 的水表，检定周期不应大于 2a。

3 本条规定了倒流防止设施选择原则，系参考国外回流污染危险等级，根据我国倒流防止器产品市场供应情况确定。防止回流污染可采取空气间隙、倒流防止器、真空破坏器等措施和装置。选择防回流设施要考虑下列因素：

-
- 1) 回流性质：①虹吸回流，系正常供水出口端为自由出流(或末端有控制调节阀)，由于供水端突然失压等原因产生一定真空度，使下游端的卫生器具或容器等使用过的水或被污染了的水回流到供水管道系统；②背压回流，由于水泵、锅炉、压力罐等增压设施或高位水箱等末端水压超过供水管道压力时产生的回流。
 - 2) 回流造成的危害程度。本标准参照国内外标准基础上确定低、中、高三档：①低危险级，回流造成损害不至于危害公众健康，但对生活饮用水在感官上造成不利影响；②中危险级，回流造成对公众健康的潜在损害；③高危险级，回流造成对公众生命和健康的严重危害。
 - 3) 生活饮用水回流污染危害程度划分和倒流防止设施的选择可参见《建筑给水排水设计标准》GB50015 附录 A。
 - 4) 一般防回流污染等级高的倒流防止设施可以替代防回流污染等级低的倒流防止设施。如《建筑给水排水设计标准》GB50015 附录 A，防止背压回流型污染的倒流防止设施可替代防止虹吸回流型污染的倒流防止设施；而防止虹吸回流型污染的倒流防止设施不能替代防止背压回流型污染的倒流防止设施。

7.1.3 城市地下综合体排水系统设计应符合下列规定：

1 本条规定了设置独立排水系统的原则。当地下综合体设有公共食堂、饮食业时，含油污水应与其他排水分流设计。食用油脂的污水若排入下水道，随着水温下降，污水挟带的油脂颗粒便开始凝固，并附着在管壁上，逐渐缩小管道断面，最后完全堵塞管道，故须设置除油装置。若地下综合体有设医疗单元、实验室时，医疗单元和实验室产生的有毒有害物质的污水应与生活污水及其他废水废液分开排水，单独收集处理。

2 本条规定目的是为防止室外管道满流或堵塞时，污废水倒灌进入地下室、半地下室内而污染环境。地下室、半地下室的污水、废水不应与上部排水管道连接，应采用排水泵压力排出污水、废水，但也要采取相应的安全保障措施。不应造成污水、废水淹没地下室、半地下室事故，压力排水出水管上设置止回阀，或排水横干管的局部高度高于室外地坪。

3 本条系针对地下综合体雨水排放风险较高的重要区域的雨水径流量计算的关键参数取值作出规定，确保雨水计算安全可靠；当与轨道交通设施相连时，其设计重现期尚须满足轨道交通设施雨水计算重现期的要求。

5 真空排水系统是有别于重力排水系统和传统压力（正压）排水系统的一种利用负压排水的排水系统。真空排水系统是利用真空设备使排水管道内产生一定真空度，利用空气输送介质的排水方式。适用于生活污水、废水排水点分散，排水距离长的场所。真空排水系统走向受空间限制小，可实现污水、废水的同层收集、同层排放。真空排水系统具有环保、排水管道敷设方式灵活、施工方便快捷、便于检修等特点。真空排水系统在国外有较多的工程应用实例，在国内也已有应用。真空排水系统工程的设计、安装、测试和验收以及维护管理可参照《室内真空排水系统工程技术规程》T/CECS 544 执行。

6 排水设施排水能力应兼顾平时排水量及火灾事故发生后消防流量。水泵机组运转一定时间后应进行检修，一是避免发生运行故障，二是及时更换易损零件。为了不影响建筑生活排水及消防排水，应设一台备用机组。对于水管井、水表间的集水坑等积水不严重场所，集水坑备用泵可不安装到位，可采用移动式泵可作为备用泵。对于地下车库多个集水坑有明沟串连的可不设备用泵，各集水坑的工作泵可互为备用泵。每个水泵出水管上须设防倒流装置，以避免室外污水倒灌，污染室内环境。

7.1.4 城市地下综合体热水系统设计应符合下列规定：

1 热水系统的热源选择应把节能放在重要位置。近年来国内利用太阳能、热泵作生活热水热源的工程已普及，但是存在系统过大、系统不合理，运行不好，使用效果差，有的甚而报废的问题。对此，本条款提出在利用太阳能、热泵等可再生能源作热源时应结合用户的使用要求、运行工况确定。

2 可再生能源的利用，其具体形式选用，要充分依据当地资源条件和系统末端需求，进行适宜性分析，当技术可行性和经济合理性同时满足时，方可采用。太阳能、地源热泵系统、空气源热泵系统的应用与项目所在地的资源条件密切相关，应根据资源禀赋、以可再生能源的高效利用为目标，选择经济适用的技术方式和系统形式；应对实施项目进行负荷分析、系统能效

比较,明确其具有技术可行、经济合理的应用前景时,才能确保实现节能环保的运行效果。热泵系统需要采用热能或者电能驱动,当采用化石能源燃烧获得的电能或热能作为驱动能源时,热泵系统供热量消耗的驱动化石能源量,应低于提供相同热量直接燃烧所需化石能源量。

3 水加热时密度变小,体积膨胀,热水管道因此会伸长,降温时热水管道收缩。如果不采取补偿其热胀冷缩的措施,管道内承受的压力升高甚而超过其许用的内应力,致使管道弯曲,严重时使管道破裂。因此热水供应系统的管道应有补偿管道热胀冷缩的措施。其一是通过管道转弯自然补偿,其二设置管道伸缩器。防止热水系统超温、超压的安全装置通常有温度控制阀、超温切断阀、恒温混合阀、温控循环阀、流量平衡阀、安全阀等。

7.1.5 城市地下综合体非传统水源利用应符合下列规定:

1 防止非传统水源误接、误饮、误用,保证非传统水源的使用安全是非传统水源设计中须特殊考虑的问题,也是采取安全防护措施的主要内容,设计时须给予高度重视。非传统水源供水管网中所有组件和附属设施应在显著位置设置明显、耐久的非传统水源内容(如中水、雨水或海水)标志,避免与其他管道混淆。非传统水源管道埋地后,为防止后期维护误接,埋地管道应作连续标志。管道取水口处设置“禁止饮用”的耐久标识。另外,对于设在公共场所及绿化用水的非传统水源取水口,应设置采用专用工具才能打开的装置,防止任何人,包括不识字人群误用。

7.1.6 城市地下综合体消防系统应符合下列规定:

2 因建筑管理单位不同,可能造成消防给水管理的混乱,给消防给水的可靠性带来麻烦,而且已经有不少的项目出现因管理费用和资金、产权等问题,出现一些不和谐的问题,因此,管理单位不同时,建筑宜独立设置消防给水系统。同时,防设施和器材在投入使用后需定期巡查、检查和维护。维护管理是各类消防设施和器材能否正常发挥作用的关键环节,只有良好维护管理的灭火设施才能正常发挥作用。

7.1.7 城市地下综合体管道敷设应符合下列规定:

1 目前不少建筑物体量越来越大,工程中建筑布局造成给排水管道不可避免穿越变形缝。当给排水管道穿越时,应设置补偿管道伸缩和剪切变形的

装置。当排水管道必须穿越时，应采取相应的技术措施。随着橡胶密封排水管材、管件的开发及产品上市，上述配件优化组合可适应建筑变形、沉降的要求，但变形沉降后的排水管道不得造成平坡或倒坡。

3 吊顶内的给水管、中水管应做防结露处理；排水管道按当地常规做法确定是否设置排水管道防结露处理。

4 鉴于地表以上地面建筑战时易遭到破坏，为了保证防空地下室的人防围护结构的整体强度及其密闭性，本条做了相关规定。本条限制对象主要是“无关管道”，无关管道系指防空地下室无论在战时还是在平时均不使用的管道。为此，在设计中应尽量把专供上部建筑平时使用的设备房间，设置在防空地下室的防护范围之外。对于穿过人防围护结构的管道，区别不同情况，分别做“不宜”和“不得”的规定。管道穿越人防区的具体做法和要求可参考《人民防空地下室设计规范》GB50038。对于上部建筑的粪便污水管等，一般都采取在适当集中后设置管道井，并将其置于防护范围以外的办法来处理。

7.2 暖通空调

7.2.1 城市地下综合体暖通空调设计应符合下列规定：

2 室内的二氧化碳、各种异味、饮食操作的油烟气、建筑材料和装饰材料释放的有毒、有害气体等在室内积聚，形成了空气污染。这些污染可导致人们患上慢性疾病，引起传染病传播，有关专家称其为“建筑物综合症”或“建筑现代病”。上述疾病的普遍性和危害性，已引起世界各国对空气环境健康的关注。此外，由于与地上环境隔绝，故在地下综合体中，会出现两种典型情况：一是地下空间内的机械噪声强度很高，直接造成对身在其中的人的危害；二是与外界噪声源完全隔绝，缺少正常生活中应有的声音，造成绝对安静的环境，令人不安。对于振动限制，应满足建筑物本身的功能要求确定。

3 本条系参照《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012 第 5.1.2 条。

4 设置通风的条件及原则：建筑通风，是为了防止大量热、蒸汽或有害物质向人员活动区散发，防止有害物质对环境及建筑物的污染和破坏。大量余热余湿及有害物质的控制，应以预防为主，需各专业协调配合综合治理。当采用通风处理余热余湿可以满足要求时，应优先使用通风措施，可以大大降低空气处理的能耗。

5 对有害物质排放的要求：某些建筑，如科研试验用房、设备用房等在使用和存储过程中会放散大量的热、蒸汽、粉尘甚至有毒气体等，如餐饮建筑的厨房，在排风中会含有大量油烟，如果不采取治理措施，会直接危害操作工作人员的身体健康，且会污染建筑周围的自然环境，影响周边人员的身心健康。因此，须采取综合有效的预防、治理和控制措施。

6 供暖空调冷源与热源选择基本原则：冷源与热源包括冷热水机组、建筑物内的锅炉和换热设备、直接蒸发冷却机组、多联机、蓄能设备等。当前各种机组、设备类型繁多，电制冷机组、溴化锂吸收式机组及蓄冷蓄热设备等各具特色，地源热泵、蒸发冷却等利用可再生能源或天然冷源的技术应用广泛。由于使用这些机组和设备时会受到能源、环境、工程状况使用时间及要求等多种因素的影响和制约，故应客观全面地对冷热源方案，进行技术经济比较分析，以可持续发展的思路确定合理的冷热源方案。

7.2.2 城市地下综合体供暖、通风与空气调节应符合下列规定：

2 对城市地下综合体的室内污染物控制要求、室内空气质量、室内热湿环境设计参数、新风量要求、允许噪音值等做出要求。

- 1) 室内污染物控制要求应满足现行国家规范《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB50325 的有关规定。
- 2) 室内空气质量应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 的有关规定。具有人防功能的城市地下空间空气质量，宜符合现行行业标准《人民防空工程防化设计规范》RFJ 013 的有关规定。
- 3) 热湿环境设计参数、新风量要求、允许噪音值等应满足相应的现行国家及行业规范《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736、《建筑环境通用规范》GB 55016、《车库建筑设计

规范》 JGJ100、《商店建筑设计规范》 JGJ48、《旅馆建筑设计规范》 JGJ62、《综合医院建筑设计规范》 GB 51039、《电影院建筑设计规范》 JGJ 58 等的有关规定。

3 本条强调了供暖方式选择原则：目前实施供暖的各地区的气象条件，能源结构、价格、政策，供热、供气、供电情况及经济实力等都存在较大差异，且供暖方式还受环保、卫生、安全等多方面的制约和生活习惯的影响，故应通过技术经济比较确定。

4 本条强调了新风进风口气密性及防冻要求：与风道的气密性要求类似，通风空调系统即使在停用期间，室内外空气的温湿度相差较大，空气受压力作用流出或流入室内，都将造成大量热损失。为减少热损失，靠近外墙或外窗设置的电动风阀设计上应采用漏风量不大于 0.5%的密闭性阀门。随着风机的启停，自动开启或关闭，通往室外的风道外侧与土建结构间也应密封可靠。否则，常会造成大量隐蔽的热损失，严重的甚至会结露、冻裂水管。

5 考虑到节能和室内空气环境质量的需要，地下综合体应充分利用当地自然条件，并结合地面建筑的特点，合理组织室内的自然通风。设计时应合理安排进、排风口的位置，室内平面布置力求简单，尽量减少阻隔和拐弯，使空气在室内的流动更加通畅。

6 强调自然通风、机械通风以及空调除湿措施的选择逻辑。

7 地下综合体设备用房通风系统的室外进、排风口的设置需考虑杂物进入对设备的影响，因此在通风口内侧需设置钢丝网等防止杂物进入的装置。

8 设置空气调节（以下简称“空调”）的原则：

1) 本条参照《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012 第 7.1.1 条。对于民用建筑，设置空调设施的目的是主要是达到舒适性和卫生要求，对于民用建筑的工艺性房间或区域还要满足工艺的环境要求。

2) 本款中“采用供暖通风达不到人体舒适、设备等对室内环境的要求”，一般指夏季室外空气温度高于室内空气温度，无法通过通风降温的情况。

-
- 3) 本款的工艺要求指民用建筑中计算机房、博物馆文物、医院手术室、特殊实验室、计量室等对室内的特殊温度、湿度、洁净度等要求。

随着社会经济的不断发展，空调的应用日益广泛。例如办公建筑设置空调后，有益于提高人员工作效率和社会经济效益，医院建筑设置空调后，有益于病人的康复。

10 供暖、通风与空调系统的消声与隔振设计计算应根据工艺和使用的要求、噪声和振动的大小、频率特性、传播方式及噪声振动允许标准等确定。

11 地面通风口的位置：

本条 1、2 款系关于机械送风系统进风口位置的规定，为使送入室内的空气免受外界环境的不良影响而保持清洁，因此规定进风口应布置在室外空气较清洁的地点。同时为了防止排风（特别是散发有害物质的排风）对进风的污染，进、排风口的相对位置，应遵循避免短路的原则；进风口宜低于排风口 3m 以上，当进排风口在同一高度时，宜在不同方向设置，且水平距离一般不宜小于 10m。用于改善室内舒适度的通风系统，可根据排风中污染物的特征、浓度，通过计算适当减少排风口与新风口距离。为了防止送风系统把进风口附近的灰尘、碎屑等扬起并吸入，故规定进风口下缘距室外地坪不宜小于 2m，同时还规定当布置在绿化地带时，不宜小于 1m。

本条 3 款系是对机械加压送风系统、排烟补风系统的进风口与排烟风机的出风口的要求。机械加压送风系统和排烟补风系统是火灾时保证人员快速疏散的必要条件。除了保证该系统能正常运行外，还必须保证它所输送的是能使人正常呼吸的空气。为此，本条特别强调了加压送风机的进风必须是室外不受火灾和烟气污染的空气。一般应将进风口设在排烟口下方，并保持一定的高度差；必须设在同一层面时，应保持两风口边缘间的相对距离，或设在不同朝向的墙面上，并应将进风口设在该地区主导风向的上风侧。

12 本条系考虑在地下餐饮类建筑内使用燃气的安全性对通风的要求做出的规定，具体指标参考国家标准《城镇燃气规范》GB50028 中的相关规定。

13 地下综合体主体结构分为均位于地表以下的,与地上地下均有主体结构及主要功能空间两类,其两者存在明显的差异。风冷热泵机组、冷却塔、多联式空调机组、排油烟井等服务于地下综合体的出地面设施设备,在满足相关规定的前提下,均应通过合理的布局优化,最大程度地提升立体城市空间的功能和品质。

15 在地下综合体中,与城市轨道交通接驳的地下接驳通道,空间特征、使用条件、建设标准等存在差异,故对供暖、通风与空气调节系统的设置有所影响。同时,地下接驳通道空间结构通常较为复杂,防排烟系统设置应满足《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251的有关规定。

7.2.3 城市地下综合体绿色设计应符合下列规定:

2 地下交通枢纽、地下车库、地下商场、地下旅馆、地下餐厅、地下娱乐场所以及地下医院共七类地下空间内部空气环境的控制指标宜参照现行协会标准《城市地下空间内部环境设计标准》CECS 441的有关规定。

3 符合下列情况之一的空调区,宜分别设置空调风系统;需要合用时,应对标准要求高的空调区做处理。1)使用时间不同;2)温湿度基数和允许波动范围不同;3)空气洁净度标准要求不同;4)噪声标准要求不同,以及有消声要求和产生噪声的空调区;5)需要同时供热和供冷的空调区。

空调区较多,建筑层高较低且各区温度要求独立控制时,宜采用风机盘管加新风空调系统;空调区的空气质量、温湿度波动范围要求严格或空气中含有较多油烟时,不宜采用风机盘管加新风空调系统。

空气调节内、外区应根据室内进深、分隔、朝向、楼层以及围护结构特点等因素划分。内、外区宜分别设置空气调节系统。

4 设置空气-空气能量回收装置的原则:

规定此条的目的是节能。空调系统中处理新风所需的冷热负荷占建筑物总冷热负荷的比例很大,为有效地减少新风冷热负荷,除规定合理的新风量标准之外,还宜采用空气-空气能量回收装置回收空调排风中的热量和冷量,用来预热和预冷新风。

在进行空气能量回收系统的技术经济比较时，应充分考虑当地的气象条件、能量回收系统的使用时间等因素。在满足节能标准的前提下，如果系统的回收期过长，则不应采用能量回收系统。

5 新风作冷源的要求：

规定此条的目的是节约能源。除过渡季可使用全新风外，还有冬季不采用最小新风量的特例，如冬季发热量较大的内区，当采用最小新风量时，内区仍需要对空气进行冷却，此时可利用加大新风量作为冷源。

6 根据二氧化碳浓度控制新风量设计要求：

二氧化碳并不是污染物，但可作为评价室内空气品质的指标，现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T18883 对室内二氧化碳的含量进行了有关规定。当房间内人员密度变化较大时，如果一直按照设计的较大人员密度供应新风，将浪费较多的新风处理用冷、热量。我国有的建筑已采用了新风需求控制，要需注意，如果只变新风量、不变排风量，有可能造成部分时间室内负压，反而增加能耗，因此排风量也应适应新风量的变化以保持房间的正压。在技术允许条件下，二氧化碳浓度检测与 VAV 变风量系统相结合，同时满足各个区域新风与室内温度要求。

7 地下车库的 CO 浓度监测装置设置要求：

国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 对地下车库提出了应设置与排风设备联动的 CO 浓度监测装置的相关规定。

地下车库空气流通性较差，易导致有害气体浓度过大，对人体造成伤害，应设置通风设施。在车库内设置与排风设备联动的 CO 检测装置，超过一定的浓度值时需报警，并立刻自动控制车库送、排风机的启停台数或做变频调速节能运行。所设定的 CO 浓度上限值可参考国家标准《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》GBZ 2.1-2019 等相关标准的规定，CO 的短时间接触容许浓度不高于 30 mg/m³，时间加权平均容许浓度不高于 20 mg/m³。

7.2.4 城市地下综合体防排烟设计应符合下列规定：

1 中庭在建筑中往往贯通数层，在火灾时会产生一定的烟囱效应，使火势和烟气迅速蔓延，易在较短时间内使烟气充填或弥散到整个中庭，并通

过中庭扩散到相连通的邻近空间。设计需结合中庭和相连通空间的特点、火灾荷载的大小和火灾的燃烧特性等，采取有效的防烟、排烟措施。中庭烟控的基本方法包括减少烟气产生和控制烟气运动两方面。设置机械排烟设施，能使烟气有序运动并排出建筑物，使各楼层的烟气层维持在一定的高度以上，为人员赢得必要的逃生时间。

根据试验观测，人在浓烟中低头掩鼻的最大行走距离为 20m~30m。故本条规定建筑内长度大于 20m 的疏散走道应设排烟设施。

无窗房间的对流条件、自然采光和自然通风条件差，可燃物在燃烧过程中缺乏充足的空气补充，可燃物燃烧慢、产烟量大、温升快、能见度降低很快，不仅增加人员的恐慌心理，而且对安全疏散和灭火救援十分不利。故本条规定建筑面积大于 50 m² 且经常有人停留或可燃物较多的无可开启外窗的房间应设排烟设施。

2 除敞开式汽车库、建筑面积小于 1000 m² 的地下一层汽车库和修车库外，汽车库、修车库应设置排烟系统，并应划分防烟分区。防烟分区的建筑面积不宜大于 2000 m²，且防烟分区不应跨越防火分区。防烟分区可采用挡烟垂壁、隔墙或从顶棚下突出不小于 0.5m 的梁划分。

汽车库、修车库内每个防烟分区排烟风机的排烟量不应小于《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067-2014 表 8.2.5 的规定。

5 除地上建筑的走道或建筑面积小于 500 m² 的房间外，设置排烟系统的场所应设置补风系统。补风系统应直接从室外引入空气，且补风量不应小于排烟量的 50%。

补风系统可采用疏散外门、手动或自动可开启外窗等自然进风方式以及机械送风方式。防火门、窗不得用作补风设施。风机应设置在专用机房内。

补风口与排烟口设置在同一空间内相邻的防烟分区时，补风口位置不限；当补风口与排烟口设置在同一防烟分区时，补风口应设在储烟仓下沿以下；补风口与排烟口水平距离不应少于 5m。

6 设置挡烟垂壁(垂帘)是划分防烟分区的主要措施：

挡烟垂壁(垂帘)所需高度应根据建筑所需的清晰高度以及设置排烟的可开启外窗或排烟风机的量，针对区域内是否有吊顶以及吊顶方式分别进行

确定。活动挡烟垂壁的性能还应符合现行行业标准《挡烟垂壁》GA533 的有关规定。

采用隔墙等形成的独立的分隔空间，实际就是一个防烟分区和储烟仓，该空间应作为一个防烟分区独立设置排烟口，不能与其他相邻区域或房间叠加面积作为防烟分区的设计值。

7.3 供配电系统

7.3.1 城市地下综合体建筑常有多种功能业态单元，连通 CBD、城市交通枢纽等人流密集场所，功能复杂，规模一般较大，供配电设计需要结合项目的情况全面规划，确定合理可行的供配电系统方案。

7.3.2 地下综合体建筑负荷分级应参照国标《民用建筑电气设计标准》GB 51348 相关规定确定负荷分级，不同功能分区可参照相关规范，如《商店建筑电气设计规范》JGJ392，《交通建筑电气设计规范》JGJ243 等。本条考虑到地下综合体建筑规模，且建筑位于地表以下，一旦发生火灾等重大突发事件，救援和人员的安全疏散比地上建筑难度要大很多，故基于安全和消防的角度考虑，大于 40000m² 的地下或半地下商店消防用电除应按一级负荷设计外，还应设置自备发电机或第三重市电作为消防用电设备的应急电源。

7.3.3 特级负荷、一、二级负荷的供电电源要求系参考国家标准提出。地下综合体中存在大量一级负荷，采用双重电源对于地下综合体是必要的。地下综合体的供电电源电压等级需根据当地供电电网的现状及其发展规划以及经济合理等因素综合考虑。供电电源单回路容量限制各个地区城市规定不同，需满足当地供电局要求。

7.3.4 城市地下综合体变电所应符合下列规定：

1 地下综合体应根据管理需求按照不同功能分区设置变电所，变电所深入负荷中心，以缩短电力传输距离，减少线路损耗，提高供电质量和可靠性。若供电距离过长，会造成电压损失过大或保护开关不能保护线路末端短路，为满足供电要求，则需采取措施，如增大电缆，或选用倍数可调的智能开关等，从而增加成本。

2 地下综合体变电所一般设于地下室内空间，首先须考虑水淹问题。地下室最底层最接近地下水位和地面排水系统，或地下防水措施未做好，或预留孔未堵塞而造成变电所进水遭浸泡。则变电所内的电气设备将遭受严重损坏，导致供电中断，甚至引发安全事故。故应做好预防洪水、消防水或积水浸泡的措施：抬高变电所地面高度；设置挡水门槛；设置排水系统等。地下室环境通常也比较潮湿，空气中的水分含量较高。长期处于潮湿环境中，电气设备容易受潮，导致绝缘性能下降、腐蚀、生锈等问题，影响设备的正常运行和寿命，故应通过加强通风，设置或预留除湿装置等措施解决。

7.3.5 依据《建筑设计防火规范》GB50016 以及《民用建筑电气设计标准》GB51348 中有关规定，对各类具有火灾危险性的场所与人员密集场所的布局关系进行了规范，柴油发电机本身及其储油设施具有一定的火灾危险性，其位置设置需满足相应的防火规定。

7.3.6 地下综合体建筑一般天然采光条件较差，在进行照明设计时，各房间和场所的照度、显色性、均匀度、眩光值等指标应满足建筑功能的使用要求和环境条件，还应满足国家规范中照明节能评价指标 LPD 的要求。

地下综合体建筑功能相对复杂，照明控制推荐采用功能智能照明控制系统，系统通过智能控制，结合照度和人活动情况自动调节和管理照明，以达到最佳的照明效果和节能效果。

7.4 智能化系统

7.4.2 城市地下综合体业态复杂，可能涉及商业餐饮、医疗、仓储物流等不同业态，对智能化系统的设置及管理提出了不同的要求，智能化机房需考虑不同运营主体的管理模式。为保证智能化系统的正常工作，机房不能设在卫生间、浴室、厨房等经常积水场所的直接下一层，当与其贴邻时，应采取必要的防水措施，同时无关的水管也不应进入智能化机房；强电磁干扰对智能化系统设备性能和寿命都会产生影响，故机房选址需考虑远离高压变电所等产生强电磁干扰场所，当安全距离无法保证时，应采取电磁屏蔽措施；远离粉尘、有害气体以及生产或贮存具有腐蚀性、易燃、易爆物品的场所不仅是为了保证设备运行安全，也是考虑运

维人员的身心健康；结构变形缝不允许穿越智能化机房，是为了避免由于主体结构不均匀沉降造成安全隐患。

7.4.3 视频安防监控系统是保障城市地下综合体安全运营的重要系统，很多地下综合体项目在建成投入使用后，会根据运营管理需求扩容监控点位、并在一些重要区域部署带有 AI 智能分析功能的监控摄像机，这些扩容及新功能应用都要求系统架构具有足够的安全可靠性、扩展灵活性。提出采集图像清晰度不宜低于 1080P，是基于目前有些综合体项目监控视频采用 4CIF 格式，清晰度不够，实时监控和回放画面模糊，导致安全事件发生后，责任追溯困难。每路图像存储时间不小于 30d，目前已为安防领域的基本要求，地下综合体若作为大型活动场所使用，按《中华人民共和国反恐法》要求，视频存储时间不应小于 90d。

7.4.4 本条规定了高风险保护对象的监控中心的防护要求。监控中心除了采用实体防护措施外，还应考虑监控全覆盖，通过门禁、入侵报警装置等对进出人员及非法入侵行为进行管理。当紧急情况发生时，通过紧急报警装置向上一级监控中心或接警中心发送报警信息。

7.4.5 地下综合体建筑建设环境复杂多变，地下空间区域往往存在信号盲区或弱场，传统的有线通信方式难以满足需求。无线对讲系统凭借其广泛的信号覆盖范围和强大的穿透能力，能够在这些复杂环境中实现无缝通信，确保现场工作人员与管理中心的信息畅通无阻。在地下空间一旦发生紧急事故，如火灾、危险气体泄漏等，无线对讲系统能够在第一时间传达紧急信息，实现快速调度和指挥。所以地下综合体设置无线对讲系统是非常必要的。

为满足大众对于公共移动通信服务的需求，地下综合体应配套建设公共移动通信室内信号覆盖系统，预留必要的运营商专用机房，为运营商通信基站设施提供安装空间。

8 室内环境

8.1 热湿环境

8.1.1 城市地下综合体内部温湿度参数的选取对空调系统能耗有直接影响，不同地域的地下建筑壁面温度差异较大，壁面辐射温度影响人体的热舒适感觉，在规定限值内合理选择温湿度参数，对工程节能有重要意义。

8.1.2 地下综合体内部地下停车设施仅靠自然通风无法满足换气要求时，应采用机械通风，并在设计时考虑出入口或通风井的合理布置，充分利用主导风向和高差形成的风压和热压增强自然通风效果。

8.1.3 寒冷地区出入口受外界空气温度影响较大，为防止停车设施室内空气温度过低，应设置热风幕。当停车设施内温度低于 5℃时，为利于汽车启动并防止内部设施冰冻，应设计供暖系统。

8.2 采光照明

8.2.1 为有效提升城市地下综合体内部空间品质，积极采取采光井、导光管采光系统等创新技术措施，最大化地利用自然光线，改善地下空间的天然采光效果。采光天井设计应合理布局，确保光线能均匀分布至各个区域，减少人工照明依赖。导光管采光系统可高效将地面阳光高效地导入地下，环保节能，为地下空间带来温馨舒适的自然光照环境。

8.2.2 为保障地下综合体日常运营安全，普通照明与应急照明应分别设计独立的供电系统，确保在任何情况下均能维持必要的照明水平。普通照明系统负责日常的光照需求，营造适宜的视觉环境；应急照明系统则在突发情况下自动启动，为人员疏散、救援行动提供必要的照明支持，从而提升地下空间的实用性与安全性。

8.2.3 为实现地下综合体的节能环保目标，各场所空间的照明功率密度值须严格控制，不得高于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034 中规定值。通过科学合理的照明设计，减少不必要的电能消耗，降低照明系统运营成本，同时避免光污染，保护人员视力健康。因此，在地下综合体的照明设计中，应充分考虑

灯具的选型、布局及控制方式，确保在满足照明需求的前提下，实现照明功率的有效控制。

8.3 声学

8.3.1 根据现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118，对住宅建筑、学校建筑、医院建筑、旅馆建筑、办公建筑、商业建筑主要房间的室内允许噪声级、空气声隔声标准及撞击声隔声标准均已有相关规定，指南参照执行。对于其他类型地下建筑主要房间的室内允许噪声级、空气声隔声标准及撞击声隔声标准，可根据其使用功能，参考《民用建筑声设计规范》GB50118 中相似功能房间进行设计。

8.3.2 地下综合体中关键部位的隔声减噪在具体设计时，需按照《民用建筑隔声设计规范》GB50118 及单项建筑设计规范中有关规定执行。

8.3.3 地下综合体中音乐厅、剧院、电影院、多用途厅堂等对声环境要求更高的建筑数量正逐渐增多。此类建筑应参考国家标准《剧场、影剧院、多用途厅堂建筑声学设计规范》GB-T/50356，进行建筑声学专项设计。对于需要使用电声技术来扩声的建筑，需要进行专项扩声系统设计，并参照国家标准《厅堂扩声系统设计规范》GB50371 相关要求执行。

8.4 空气质量

8.4.1 城市地下综合体主要为相对封闭的空间环境，其装饰装修材料的选择与空气质量管理尤为重要。为了确保居住者、工作者或访问者的健康与安全，地下综合体的装饰装修材料须严格遵守现行国家有关标准中关于有害物限量的规定。包括但不限于对甲醛、苯、挥发性有机化合物（VOCs）等有害物质的严格限制，以防止有害物质在室内空间中积聚，对人体健康造成潜在威胁。

此外，地下综合体室内的空气气流组织设计也是保障空气质量的关键。有效的气流组织能够确保空气在地下综合体内部均匀分布，同时有效地稀释和排除污染气体，如装修过程中产生的有害气体、车辆尾气（在停车设施中尤为明显）以及人员活动产生的二氧化碳等。应通过科学合理的通风系统设计，如采用机械通风与自然通风相结合的方式，以维持地下综合体空间内部的空气质量。

8.4.2 地下停车设施作为地下综合体的重要组成功能，其内部空气质量同需重视。如一氧化碳这类无色无味但具有极高毒性的气体，在地下停车设施中可能由于车辆尾气排放而形成积聚。因此，地下停车设施内部空气中一氧化碳的浓度必须严格控制在安全范围内，不得超过 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 。

9 交通设施及接驳

9.1 一般规定

9.1.2 城市地下综合体除与地下交通设施的联通与接驳外，也应与城市交通系统实现无缝对接，这包括与城市轨道交通、公交系统、出租车及社会车辆停车场等交通方式的紧密衔接，确保各种交通方式之间的换乘顺畅、高效，为市民提供多元化的出行选择。此外，地下交通设施的设计还应充分考虑与城市发展的整体协调性，满足当前交通需求，并预留未来发展空间，确保与城市空间布局、土地利用、环境保护等规划相协调，符合国土空间规划的长远要求。

9.2 与周边地下空间的联通与接驳

9.2.1 城市地下综合体与周边地下空间的连通方式主要为通道连通、共墙连通、下沉式广场连通、垂直连通和一体化连通五种方式。

1 通道连通：地下车站与周边地下空间在水平方向上存在一定距离，二者之间通过一条或几条地下通道相连通。连接通道的功能定位主要分为两种：①纯步行交通功能的通道；②兼有商业服务设施的通道。

2 共墙连通：地下车站与周边地下空间在水平方向上贴合在一起，二者共用地下围护墙，通过共用围护墙上开门洞，实现连通。

3 下沉式广场连通：地下车站与周边地下空间之间设下沉式广场，通过下沉式广场实现二者之间的连通。

4 垂直连通：地下车站与周边地下空间呈上下垂直关系，二者通过垂直交通(电梯、自动扶梯、楼梯)实现连通。

5 一体化连通：地下车站被周边地下空间包围或者半包围，二者作为一个整体，同时规划、设计、建设。一体化连通是上述四种连通方式的综合运用，在设计上应遵从以上连通方式的所有技术要求。

9.2.2 城市地下综合体内，与公共交通单元或综合交通枢纽单元直接连通的公共人行通道、人行楼梯、自动扶梯的通过能力，应按交通单元的远期高峰客流量

确定。其疏散宽度宜按照高峰客流量的 1.1-1.5 倍进行设计，确保紧急情况下能够迅速疏散人员。

9.2.3 设计地下综合体联通接驳空间时，需充分考虑非机动车辆，如自行车、电动车及电动滑板车的停放需求和接驳便利性，以实现与公共交通系统无缝的接驳。包括提供充足的停车区域，确保各类非机动车辆能够有序停放，设计便捷的接驳通道，使乘客能够轻松实现从非机动车辆到公共交通站点之间的快速转移。

9.2.4 本条强调地下综合体与周边空间的连通设施在设计在建设过程中，应统筹考虑地块条件和施工实施的可行性。连通位置和形式不仅受地形高差、既有地下管线、结构条件的制约，还需与建设时序及相邻业权单位进行协同。在设计阶段，应充分开展条件勘察，明确接口位置及施工衔接方式，避免因条件冲突导致连通方案不可实施。施工过程中应关注结构安全和地下管线保护，确保工程质量与周边设施的稳定。运行阶段，则需保证连通设施具备安全性、连续性和耐久性，从而实现与城市地下空间的有效衔接与长期使用。

9.3 公共人行通道

9.3.3 通道应考虑设置缓冲区或扩展空间，以缓解人流压力并提供紧急情况下的疏散空间。

9.3.4 公共人行通道与车行交通空间的连接应设置明显的警示标志和防撞设施，如隔离墩等，以增强安全性。若通道与非机动车道相连，也应参照相关的安全标准执行。

9.3.7 导向与标识应采用国际通用符号，设置在在关键位置和交叉点设置，以指导行人快速找到目的地。

9.4 车行通道

9.4.1 车行通道的几何设计应严格遵循相关标准和规范。设计时应考虑车辆尺寸和转弯半径，以及车道宽度、平面和纵断面的设计。辅助车道的设计应考虑到车辆的汇入汇出的需求，减少交通拥堵。

9.4.5 《汽车库建筑设计规范》JGJ100 对汽车库室内最小净高进行了规定，将小客车分为微型、小型车和轻型车辆两种类型，其中微型、小型车内室内最小净高为 2.2m；轻型车内室内最小净高为 2.8m。地下车行通道一般为联系各车库的专用通道，设计速度比车库内部通道高，行车安全和舒适性要求较高，车辆运行竖向运动大，因此建议其净高在车库内部净高标准基础上增加，参照市政道路研究成果，在净空中一般考虑 0.2-0.3m 车辆竖向运动安全余量，同时考虑今后消防救援车辆的通行需要，故本文件提出了地下车行通道净空标准。

为发挥地下车行通道的快速集散功能，提高停车库运转效率，保障通行效率和安全，建议地下车行通道的宽度标准相对一般停车库的通车道宽度提高。当为单车道时，考虑车辆发生故障或事故将对通道有一定的堵塞，为保证在有故障的情况下，其余车辆能低速安全的通过，需在单车道基础上增加一定宽度(2m-2.5m)的连续应急停车带。因此，对于单向行驶的单车道小型车道宽度不宜小于 4.5m，对于单向行驶的单车道中型以上车道宽度不宜小于 6m。

9.4.6 城市地下综合体内部的车行通道除连接不同车库的联通道外，还包括超大型体量的车库内部。超大型停车库通常将车位泊位按一定规模进行分区，设置地下车行通道连接不同分区，使得车辆能够快速到达。为提高停车效率，避免泊位与地下车行通道直接发生车辆进出而影响主线交通，应在地下车行通道与停车位之间设置隔离设施。

9.5 集散大厅

9.5.1 集散大厅作为连接城市地下综合体内部与外部空间的关键节点，承担着人流引导、空间过渡的重要职责。其面积的需根据建筑的类型（商业、交通、文化等）、规模（面积、容量等）、质量标准（舒适度、安全性等）以及功能组成（如购物、餐饮、娱乐、交通换乘等）等多个因素进行综合权衡，以确保集散大厅既满足日常人流集散的需求，又能在紧急情况下发挥有效的疏散作用。

9.5.2 在集散大厅内部，为提升乘客的信息获取能力和应对突发事件的能力，应设置信息显示屏。显示屏应实时更新交通信息（如列车到站时间、公交班次、道路拥堵情况等）、天气预报（如温度、湿度、空气质量等）以及紧急通知（如火灾、地震等突发事件的预警和应对措施）。也可设置问询处，为乘客提供咨询、

导览等服务，解决乘客在使用过程中可能遇到的各种问题。通过提供这些信息，乘客可以更加便捷地规划行程，同时在面对突发情况时也能迅速做出反应，从而保障自身安全。

9.5.3 除信息显示屏外，集散大厅内还应合理布置其他服务设施，以提高空间的使用效率与乘客的舒适度。自动扶梯和电梯作为垂直交通的重要工具，其位置和数量应根据人流密度和楼层高度进行合理规划，确保乘客能够快速、便捷地到达目标楼层。

9.6 过厅、中庭

9.6.1 中庭作为城市地下综合体中的核心空间，其设计应充分考虑竖向交通与水平交通的交汇需求。中庭的面积大小可参照过厅面积来确定，以确保两者在功能上能够相互协调、互为补充。通过合理规划，中庭应成为一个集交通、休闲、观赏于一体的多功能空间。

9.6.4 中庭设计宜引入绿化元素，通过设置室内植物或绿化墙等绿化设施，改善空气质量，一定程度上调节室内温度和湿度，丰富中庭的空间层次和视觉效果。

9.7 楼梯、电梯和自动扶梯

9.7.2 与地下交通设施合建的城市地下综合体，由于其人流量大、交通转换频繁的特点，自动扶梯的设置数量需根据实际情况适当增加，以满足高峰时段的通行需求。同时，在分期建设的项目中，应提前规划并预留自动扶梯的安装位置，以避免后期改造带来的不便与成本增加。

9.7.4 在设计中，应特别注意消防电梯的防火性能、防烟措施以及与其他消防设施的联动关系，确保其在关键时刻能够发挥应有的效用。

10 防灾与人防

10.1 一般规定

10.1.3 城市地下综合体，作为现代城市功能高度集成的空间形态，其安全性能设计需全面而严谨，以确保在各类自然灾害及突发事件中能够保持结构的稳定与人员的安全。因此，这类工程必须具备一套综合性的防灾安全措施，包括但不限于防火、抗震、防洪、防空、抗风雪以及防雷击等方面。

对于建筑内的人防工程，设计应遵循国家相关标准，根据实际情况进行等级划分和设防。一般等级的人防工程需按照国家标准进行设计和施工，确保在战时能够发挥预定的防护功能。经民防主管部门特批的“兼顾设防工程”，可根据具体的技术标准和要求进行设计，以实现人防与民用的有机结合。

10.2 防火

10.2.2 本条系参照现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 对地下建筑及其出地面附属建筑的耐火等级，相关构件的燃烧性能和耐火极限分别作了相应规定。城市地下综合体作为城市功能的重要载体，其耐火等级的设计直接关系到建筑在火灾中的稳定性和安全性，因此其耐火等级应达到一级。地面出入口、地面通风井等地面附属建筑，作为连接地下与地上的重要通道和设施，其耐火等级也不应低于二级，以确保在火灾发生时能够有效阻止火势向地面蔓延，保障地面人员的安全。建筑构件的燃烧性能和耐火极限须严格符合现行国家相关标准，确保建筑整体的耐火性能。

10.2.3 消防总平面设计是城市地下综合体消防安全的重要组成部分。在设计时，需要综合考虑地下空间的规划、规模、用途等多种因素，合理布局消防车道、救援场地、消防水源以及灭火救援出入口等关键设施。消防车道的设置应确保消防车辆能够迅速到达并接近火灾现场，救援场地需满足消防车辆停放和救援操作的需求，消防水源应确保在火灾发生时能够及时提供足够的灭火用水。此外，灭火救援出入口的设置应便于消防救援队伍快速进入地下空间进行救援行动。

消防救援设施的设置需充分考虑地面消防救援队伍的布置情况。对于远离消防救援队伍的区域，应设立微型消防站，以弥补地面消防救援力量的不足。微型消防站应配备必要的消防设备和人员，具备初期火灾扑救和人员疏散的能力，为地下综合体提供及时的消防安全保障。

10.2.5 地下综合体的安全疏散设施的形式、位置、数量和宽度等技术指标对于满足人员安全疏散至关重要，在进行设计时应充分考虑不同功能单元的建筑特征和使用人员的特点合理确定，为事故消防救援提供便利和安全条件。

10.2.8 地下综合体内部不同使用功能单元之间的防火分隔是防止火灾蔓延的关键措施。设计时，需要根据各功能单元的火灾危险性和使用特点进行防火分隔设计，严格按照相应规范确定防火分隔的构造和耐火时间。下沉式广场因具备室外开敞空间能有效阻止烟气积聚，阻止火灾的蔓延，故可作为有效防火分隔方式。当兼作地下人员安全疏散的设施时，须满足现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 和相关安全疏散规范。

10.3 防洪防涝与防灾

10.3.4 城市地下综合体的雨水排水泵房仅考虑排出敞口面积承接的降水量，应设置有可靠、耐久的设备及措施防止地面降水倒灌。可采取抬高人员出入口标高、车行出入口设置驼峰等措施。防洪防涝设备可采用防淹挡板、快速启闭防洪门等。

10.3.6 备用电源、抽水设备、备用的排水管网等。

10.4 人防

10.4.1 城市地下综合体内人防工程的总体设计应符合下列要求：

1 人防建设应与现行上位方针保持一致。含有上部建筑的结建式城市地下综合体，应按照国家、当地人民防空工程建设管理相关规定完成人防建设；无上部建筑的单建式城市地下综合体建设应按照国家、当地相关规定兼顾人民防空的需要。

2 城市地下综合体内人防工程种类较多，各类人防工程必须严格按照主管部门的批文要求进行设计，设计中应正确选用工程相应的人防设计规范作为设计的依据。对量大面广的一般等级设防工程，应根据人防工程的建筑特征，按附建式或单建式分别选用《人民防空地下室设计规范》GB50038 和《人民防空工

程设计规范》GB50225；轨道交通工程的人防设计则应选用《轨道交通工程人民防空设计规范》RFJ02；经主管部门特批允许按“兼顾人防”的技术标准进行设计的工程，应按批文出具的相关技术标准和相关可参照的国家规范设计。

10.4.2 城市地下综合体内人防工程的设防标准应符合下列要求：

1 对于人防工程的位置选择、建设规模、战时及平时用途的确定，应符合地下综合体规划和人防工程专项规划的要求。同时应考虑平时城市生产、生活服务的需求以及上部地面建筑的特点及其环境条件、地区特点、建筑标准、平战转换等问题，地下地上综合考量确定。人防工程的位置选择应满足相关规范条例：人防工程各出入口及通风口的出地面段距生产、储存易燃易爆物品厂房、库房的距离不应小于 50m，距有害液体、重毒气体的贮罐不应小于 100m。人防工程的防护类别、抗力级别、防化级别与战时功能相对应，须参照相关规范标准要求执行。

2 地下综合体包含地下交通、地下公共服务、地下市政公用、地下综合防灾和地下物流仓储等功能空间。人防工程应与地下综合体内对应类别的平时功能空间结合建设，平战结合有利于节约建设成本，有效提高地下空间利用率，提高城市韧性等。除较为常见的人员掩蔽工程与地下车库的结合外，其他人防工程类别如人防医疗救护工程与地下医院，人防交通干（支）道与地下轨道交通、道路交通、人行交通等，区域供水站、区域电站、物资库、警报站、核生化监测中心等人防配套工程与地下市政、仓储、物流、监控中心等空间均应考虑平战结合建设。

3 《人民防空地下室设计规范》GB50038-2005（2023 版）第 7.7.8 条柴油电站平战转换要求的条文说明中指出，“柴油电站的设置是防空地下室的心脏设备”。电站的重要性不言而喻，若电站不是其供电范围最高抗力等级的工程，战时极有可能出现其保障的工程未被破坏，但电站破坏的情况，导致工程因电力供应问题战时无法使用。因此，电站如与人防工程内其他防护单元结合设置，应设置在供电范围内抗力级别最高的单元内；如单独设置，其抗力级别不低于供电范围内最高抗力级别的防护单元。

10.4.3 城市地下综合体内人防工程的平面布置应符合下列要求：

1 地下综合体内人防工程集中设置及通过地下交通联络空间连通，其目的是人防区内其中一个防护单元遭破坏失去防护功能时，可以及时组织掩蔽人员或物资通过内部连通口疏散到相邻的防护单元。其次，集中设置便于结合地下室围护结构，有利于建设成本控制，且相邻防护单元可以按规范的规定，合用室外战时出入口，以减少地面出入口的数量。

2 高等级人防工程承受较大冲击波荷载，重要性远远高于承受荷载小的低等级人防工程或兼顾设防。担负更重要的战时防护职能的高等级人防工程不应放在更容易遭受打击，更容易被摧毁的上层，避免形成“头重脚轻”的人防工程而造成严重的附带毁伤。

3 地下综合体内人防工程防护单元和防火分区的划分，均应遵循与建筑平面使用功能相结合的原则。与防护单元无关的设备用房，在设计中应设置在其防护单元之外，以避免设备管道穿越防护单元的围护结构。防火分区的划分与防护单元相结合，可以极大减少设备管线穿越人防墙的情况。

10.4.4 城市地下综合体内人防工程的出入口、连通、疏散应符合下列要求：

1 国家相关技术要求规定：相邻人防工程之间，人防工程与城市地下工程之间应相互连通。有条件的应通过人防交通干（支）道的建设或兼顾人防要求的城市地下交通干线的建设形成城市人防交通干道，重要人防工程以及人防交通干（支）道附近的人防工程应与人防交通干（支）道连通，逐步使城市人防工程形成网络，提高城市综合防护能力。

3 调研过程中发现，人防工程的连通存在许多难点。如缺少统一规划、预留接口、审查监管的问题；连通道建设责任权属问题；涉及连通的其他地下工程相关所有人、使用人和管理人的沟通协助问题；相邻人防工程的连通间距要求问题。相邻防护区通过人防连通口直接连通时，间隔非防护区应设置紧急疏散口，通过结构加固的地下疏散通道进行联络。

4 国内城市地下空间网络主要以轨道交通为主干，其他地下空间连通实际缺乏规划和指导，人防工程之间直接连通则更加难以实现。地下交通集散及通道联络空间具有交通节点、疏散等功能属性，应有效结合其平时功能优势发挥战备效益，参照地下轨道交通工程人防设计，战时可作为紧急人员掩蔽部、人防交通干支道。无法设置防护单元的，可作为人防地下疏散通道，

与周边地下空间、人防工程进行联络，主体结构应按人防荷载加固，保证战时不垮塌。同时结合平时设施，设置引导战时安全疏散所需的疏散照明以及
与平时环境监测设备结合使用的空气质量监测设备等，均为保障战时地下疏散路线进行人员疏散、物资转运的安全、可靠、畅通的必要设施。

10.4.5 城市地下综合体内人防工程的防护结构应符合下列要求：

1 无梁楼盖受力状态比较复杂。人防工程受到武器打击时，局部破坏难以完全避免，为防止其造成连续倒塌，尤其人防工程顶板有较大覆土厚度或永久荷载较大时，禁止选用无梁楼盖结构。空心楼盖施工质量不稳定，易造成渗漏水等工程缺陷，同普通梁板结构相比，其结构动力性能相对较差，不建议采用。

2 疏散通道两侧的非竖向承重墙（柱）要求战时不垮塌，不阻塞疏散路线。

10.4.6 城市地下综合体内人防工程的设施设备应符合下列要求：

1 为保障每个防护单元在战时的相对独立性，当相邻防护单元破坏时，仍可独立使用。战时通风与空气调节系统、战时给排水系统、配电系统等均应按防护单元独立设置，并宜结合平时防火分区设置系统。人防通风与空气调节可结合利用平时通风空调，人防电源配电箱可结合利用平时电源配电箱，需注意自建供水设施的供水管道严禁与城镇供水管道直接连接。

2 给排水管道穿越人防结构时应采取可靠防护密闭措施，并在人防结构内侧设置工作压力不小于 1.0MPa 的防护阀门。电气各类管线、桥架、母线槽以及预留备用管穿过外墙、临空墙、防护密闭隔墙和密闭隔墙的均应按相关规范标准进行防护密闭或密闭处理。

3 工程设计方面如采用一管一缆的防护密闭方案，需在人防防护密闭墙或防护密闭门框墙上预埋大量的穿墙套管，对结构强度削弱过多，施工实际过程中也易存在管线穿管不均匀，各专业穿越管线的数量难以精确控制，出现后开孔情况，对人防结构的防护密闭性造成破坏，致使后期防护密闭处理时进出管线的防护密闭措施不到位，造成冲击波泄漏进入人防工程以及漏气、漏毒等现象。故管线截面与套管截面的百分比不应超过 20%，是参考人防工

程管孔施工措施相关技术鉴定资料结合实践经验总结的数据，封堵材料及施工工艺须采用国家人防主管部门鉴定通过的可靠措施以保证工程质量。

4 地下空间环境相对潮湿，防护设备及各类机电设备长期处于潮湿的环境，容易锈蚀损坏，应采用防腐蚀、耐候性较强的材料或可靠的防腐防潮措施。

5 城市地下综合体的工程规模大、可掩蔽人员数量较大，但交通空间集散时间短、流动人员居多、对掩蔽环境不熟悉，因此设置明显的人防专用指示和导向标识非常重要。目前各地方主管部门对人防专用标识的要求不尽相同，人防专用标识的具体设置应按项目属地相关要求执行。

10.4.7 城市地下综合体内人防工程的平战转换应符合下列要求：

1 为满足平时的使用功能要求，地下综合体人民防空战时需用的部分防护设备设施可暂不安装，但须解决此类防护设备设施的存放问题，平时需落实管理制度，注意防护设备设施的储存和维护。建筑设计和室内装修设计时，需充分考虑防护设备设施的定期维护要求，避免由于防护设备设施的维护而影响建筑平时使用。