

住房和城乡建设部备案号:J14215-2023

DB 64

宁夏回族自治区地方标准

DB 64/T 1544—2023

代替 DB 64/T 1544—2018

绿色建筑 设计标准

Design standard for green buildings

2023 - 02 - 21 发布

2023 - 05 - 21 实施

宁夏回族自治区住房和城乡建设厅
宁夏回族自治区市场监督管理厅 发布

宁夏回族自治区住房和城乡建设厅 公告

[2023]36号

自治区住房和城乡建设厅关于发布 《农村生活垃圾分类处理技术标准》等7项 地方标准的公告

经自治区住房和城乡建设厅会同自治区市场监督管理厅组织审查,批准《农村生活垃圾分类处理技术标准》(DB64/T 1871-2023)、《住宅工程裂缝与渗漏防控技术规程》(DB64/T 1872-2023)、《预拌混凝土质量管理规程》(DB64/T 1873-2023)、《绿色生态居住区评价标准》(DB64/T 1874-2023)、《抗震宜居农房加固改造及新建技术规程》(DB64/T 1875-2023)、《农村住房抗震性能评估导则》(DB64/T 1876-2023)、《绿色建筑标准》(DB64/T 1544-2023)等7项标准为宁夏回族自治区地方标准,以上标准自2023年5月21日起实施。原《绿色建筑标准》(DB64/T 1544-2018)同时废止。

执行过程中发现问题,请反馈宁夏工程建设标准管理中心。

宁夏回族自治区住房和城乡建设厅

2023年3月3日

前 言

根据宁夏回族自治区住房和城乡建设厅《关于发布 2020 年度工程建设地方标准制修订项目计划(第一批)的通知》(宁建(科)发[2020]7号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国家标准,并在广泛征求意见的基础上,修编本标准。

本标准的主要内容是:1.总则;2.术语;3.基本规定;4.绿色策划;5.场地规划与室外环境;6.建筑设计;7.结构与建筑材料;8.给水排水;9.暖通空调;10.建筑电气与智能化。

本标准修编的主要技术内容是:1.依据《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378-2019)确立的安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约、环境宜居五大性能要求,修改了部分标准条文;2.增加了各阶段设计文件要求;3.取消原标准附录 A(资料性附录)绿色建筑设计技术集成表和附录 B(规范性附录)绿色建筑模拟软件边界条件;4.增加了直流供电系统及电动汽车充电桩配置要求;5.增加了场地内外安全警示系统和引导标识系统、健身场地和空间、场地热环境、室外吸烟区的设置要求;6.增加了已开发用地和废弃场地建设利用、建筑室外场地道路地面防滑及采取人车分流和慢行系统照明的要求;7.提出了“绿容率”的相关概念和要求。

本标准由宁夏回族自治区住房和城乡建设厅负责管理,由宁夏建筑设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议,请寄送宁夏建筑设计研究院有限公司(地址:银川市金凤区宁安北街 136 号,邮编:750000)。

本标准主编单位:宁夏建筑设计研究院有限公司

本标准参编单位:宁夏建设新技术协会

宁夏建筑科技与产业化发展中心

本标准主要起草人:张建中 韩向农 马中贵 孙晓阳

贺 宇 谭伏波 孔 青 樊保国

郭志军 袁慧萍 刘新奕 赵 平

康 健 何先翔 贺 杨 李志辉

李金保 韦 红 李建华 赵 红

段建华

本标准主要审查人:黄鹏翔 高迎东 杨 瀛 刘立杰

刘伏平 孔令惠 贾世伟 王彦明

王 珍 张立中 朱海伟

目 次

1	总 则	1
2	术 语	2
3	基本规定	4
4	绿色策划	5
4.1	一般规定	5
4.2	策划内容	5
4.3	设计文件要求	6
5	场地规划与室外环境	7
5.1	一般规定	7
5.2	选址与土地利用	9
5.3	室外环境与资源利用	10
5.4	场地交通	11
5.5	公共服务设施	12
5.6	场地生态与景观	13
5.7	场地安全与环境	14
6	建筑设计	15
6.1	一般规定	15
6.2	建筑布局	16
6.3	建筑围护结构	17
6.4	建筑声环境	18
6.5	建筑光环境	18
6.6	建筑风环境	19
6.7	建筑室内装饰装修	20
6.8	建筑安全防护与耐久	20

7	结构与建筑材料	22
7.1	一般规定	22
7.2	地基与基础设计	23
7.3	结构设计	24
7.4	建筑材料	25
8	给水排水	27
8.1	一般规定	27
8.2	给水排水系统	27
8.3	节水与水资源利用	28
8.4	非传统水源利用	29
8.5	太阳能热水系统	29
9	暖通空调	30
9.1	一般规定	30
9.2	热源与冷源	34
9.3	输配系统	34
9.4	末端系统与环境质量	34
9.5	监控和计量	36
10	建筑电气与智能化	37
10.1	一般规定	37
10.2	供配电系统	37
10.3	照明	38
10.4	电气设备	40
10.5	监测与计量	41
10.6	建筑智能化	42
	附录A(资料性)《宁夏本土植物名录》	43
	本标准用词说明	55
	引用标准名录	56
	附:条文说明	59

1 总 则

1.0.1 为贯彻落实绿色发展理念,执行节约资源和保护环境的国家技术经济政策,推进宁夏回族自治区绿色建筑高质量发展,规范和指导民用绿色建筑设计,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于宁夏回族自治区范围内新建、改建和扩建民用建筑的绿色设计。

1.0.3 绿色建筑设计应统筹考虑建筑全寿命期内的安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约、环境宜居等性能,力求体现经济效益、社会效益和环境效益的统一,降低建筑行为对自然环境的影响,实现人、建筑与自然和谐共生。

1.0.4 绿色建筑设计除应符合本标准的规定外,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 绿色建筑

在全寿命期内,节约资源、保护环境、减少污染,为人们提供健康、适用、高效的使用空间,最大限度地实现人与自然和谐共生的高质量建筑。

2.0.2 绿色性能

涉及建筑安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约(节地、节能、节水、节材)和环境宜居等方面的综合性能。

2.0.3 绿色设计

在设计中体现可持续发展的理念,在满足建筑功能的基础上,实现建筑全寿命期内的资源节约和环境保护,为人们提供健康、适用和高效的使用空间。

2.0.4 建筑全寿命期

建筑从建造、使用到拆除的全过程。包括选址、策划、设计、原材料的获取、建筑材料与构配件的加工制造、现场施工与安装、建筑的运行和维护以及建筑最终的拆除与处置。

2.0.5 绿色建材

在全寿命期内可减少资源的消耗、减轻对生态环境的影响,具有节能、减排、安全、健康、便利和可循环特征的建材产品。

2.0.6 全装修

在交付前,住宅建筑内部墙面、顶面、地面全部铺贴、粉刷完成,门窗、固定家具、设备管线、开关插座及厨房、卫生间固定设施安装到位;公共建筑公共区域的固定面全部铺贴、粉刷完成,

水、暖、电、通风等基本设备全部安装到位。

2.0.7 热岛强度

城市内一个区域的气温与郊区气温的差别,用二者代表性测点气温的差值表示,是城市热岛效应的表征参数。

2.0.8 被动措施

直接利用阳光、风力、气温、湿度、地形、植物等现场自然条件,通过优化建筑设计,采用非机械、不耗能或少耗能的方式,降低建筑的供暖、空调和照明等负荷,提高室内外环境性能。通常包括天然采光、自然通风、围护结构的保温、隔热、遮阳、蓄热、雨水入渗等措施。

2.0.9 主动措施

通过采用消耗能源的机械系统,提高室内舒适度,实现室内外环境性能。通常包括供暖、空调、机械通风、人工照明等措施。

2.0.10 风速放大系数

建筑物周围离地面高1.5m处风速与开阔地面同高度风速之比。

2.0.11 建筑抗震韧性

建筑在设定水准地震作用后,维持和恢复原有建筑功能的能力。

2.0.12 智慧建筑

智慧建筑是以建筑物为平台,基于对各类智能化信息及其相应大数据以人工智能为核心的综合应用,集架构、系统、应用、服务、管理及优化组合为一体,具有感知、人工智能、记忆、传输、存储、学习、推理、预测、决策、管理及交互的综合指挥能力,形成以人、建筑、环境互为协调,并根据用户的需求进行优化组合的整合体,为人们提供绿色、健康、高效、舒适、便利及可持续发展功能的人性化环境的建筑。

3 基本规定

3.0.1 绿色建筑设计应结合项目的具体情况,执行规划阶段制定的规划指标、落实相关建筑指标、实现预定的绿色建筑目标。

3.0.2 绿色建筑设计应体现安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约(节地、节能、节水、节材)和环境宜居等方面的综合性能。

3.0.3 绿色建筑设计应遵循因地制宜的原则,结合当地的气候、环境、资源、经济、文化等特点,并采用被动优先、主动优化的设计原则。

3.0.4 绿色建筑设计应综合分析建筑全寿命期的技术与经济特性,采用有利于促进可持续发展的规划设计模式、建筑形式、技术、材料与设备。

3.0.5 在绿色建筑设计过程中,规划、建筑、结构、给水排水、暖通空调、燃气、电气与智能化、景观、室内装修设计、经济等专业应协同工作。

3.0.6 绿色建筑所用的建筑材料宜选用绿色建材。

3.0.7 设备、管道等应采用机械固定、焊接、预埋等牢固性构件连接方式或一体化建造方式与建筑主体结构可靠连接。

3.0.8 设计应在理念、方法、技术应用等方面进行创新。

3.0.9 设计应从方案设计阶段进行绿色设计策划,确定绿色目标和策略,并在初步设计和施工图设计文件中设立绿色设计专篇。

3.0.10 绿色建筑设计宜采用建筑信息模型技术。

4 绿色策划

4.1 一般规定

4.1.1 建设项目方案阶段应进行绿色建筑策划,明确绿色建筑的定位、目标、技术策略、成本与效益分析,并编制绿色建筑策划书。

4.1.2 绿色建筑策划应包括建筑设计阶段和运营管理阶段,宜采用包括建设、设计、咨询、施工、监理及物业管理等方面的人员组成的团队合作完成。

4.2 策划内容

4.2.1 绿色设计策划包括下列内容:

- 1 前期调研;
- 2 项目的绿色建筑定位与目标分析;
- 3 绿色设计方案;
- 4 技术经济可行性分析。

4.2.2 前期调研包括下列内容:

1 场地调研:包括场地位置及生态环境、道路交通及市政基础设施等;

2 市场调研:包括项目功能、市场需求、使用模式、技术条件等;

3 社会调研:包括区域资源、经济发展水平、公众意见、当地绿色建筑激励政策等。

4.2.3 项目的绿色建筑定位与目标分析包括下列内容：

- 1 明确项目自身的特点和要求；
- 2 确定绿色建筑评价的标准及达到的相应等级；
- 3 主要的绿色建筑指标。

4.2.4 绿色设计方案宜符合下列要求：

- 1 优先采用被动设计策略；
- 2 选用适宜技术,选用高性能建筑产品及设备；
- 3 当实际条件不符合绿色建筑目标时,采取调整、平衡和补充措施。

4.2.5 技术经济可行性分析包括下列内容：

- 1 技术可行性分析；
- 2 绿色建筑增量成本评估与综合效益分析；
- 3 风险评估。

4.3 设计文件要求

4.3.1 各设计阶段应体现采用绿色建筑技术方面的内容。

4.3.2 项目建议书、项目可行性研究报告(方案设计阶段)应编制《绿色建筑策划书》,主要明确绿色建筑目标等级。

4.3.3 初步设计阶段应编制《绿色建筑设计专篇》,并分专业阐述绿色建筑技术措施、材料选用和设备选型。

4.3.4 施工图设计阶段应分专业编制《绿色建筑设计专篇》,明确绿色建筑技术措施和技术指标,满足与绿色建筑技术相关的设备材料采购、非标准设备制作和施工的需要。

5 场地规划与室外环境

5.1 一般规定

5.1.2 项目选址应符合所在地区国土空间规划的保护和控制要求。

5.1.2 规划设计应综合考虑土地利用、市政交通、公共服务、生态环境等内容,分析场地资源,合理控制开发强度,满足绿色建筑目标和可持续运营的要求。

5.1.3 场地应避免滑坡、泥石流等地质危险地段,易发生洪涝地区应有可靠的防洪涝基础设施;场地应无危险化学品、易燃易爆危险源的威胁,应无电磁辐射、含氡土壤的危害;场地内不应有排放超标的污染源。

5.1.4 场地内、外应设置便于识别和使用的标识系统和具有安全防护的警示和引导标识系统。

5.1.5 建筑、室外场地、公共绿地、步行通道、运动健身场所、停车场、城市道路相互之间应设置连贯的无障碍步行系统,当场地存在高差时,应以无障碍坡道相连接。

5.1.6 场地人行出入口500m内应设有公共交通站点或配备联系公共交通站点的专用接驳车。

5.1.7 停车场应具有电动汽车充电设施或具备充电设施的安装条件,并应合理设置电动汽车和无障碍汽车停车位。

5.1.8 合理确定自行车停车位数量并应符合规划要求,自行车停车场所应位置合理、方便出入,并符合下列要求:

- 1 自行车停车场应设置在方便居民使用的位置；
- 2 自行车停车场应方便出入，距建筑出入口不宜超过150m；
- 3 应在居住区入口附近设置或施划共享单车停车区；
- 4 自行车停车场地应考虑生态设计，室外停车位宜结合植物布置提高遮荫率；
- 5 自行车停车场不应放在地下二层及以下，宜优先布置在地上；
- 6 新建居住区应集中设置电动自行车停放场所，并配置充电控制设施。

5.1.9 建筑规划布局应满足所在地区日照标准，且不得降低周边建筑的日照标准。

5.1.10 室外热环境设计应满足：

- 1 建筑物在设计风向上的迎风面积与最大可能迎风面积的比值 ≤ 0.85 ；
- 2 夏季户外活动场地应有遮阳，遮阳覆盖率应满足：广场 $\geq 10\%$ ，游憩场、停车场 $\geq 15\%$ ，人行道 $\geq 25\%$ ；
- 3 室外活动场地和人行道地面透水铺装设置比例应满足：广场 $\geq 40\%$ ，游憩场、人行道 $\geq 50\%$ ，停车场 $\geq 60\%$ 。

5.1.11 配建的绿地应符合所在地城乡规划的要求，应合理选择绿化方式，植物种植应适应当地气候和土壤，且应无毒害、易维护，种植区域覆土深度和排水能力应满足植物生长需要，并应采用复层绿化方式。

5.1.12 场地的竖向设计应有利于雨水的收集或排放，应有效组织雨水的下渗、滞蓄或再利用；对大于 10hm^2 的场地应进行雨

水控制利用专项设计。

5.1.13 生活垃圾应分类收集,垃圾容器和收集点的设置应合理并应与周围景观协调。

5.2 选址与土地利用

5.2.2 建筑场地选址应合理选择已开发用地或废弃场地进行建设,并符合下列规定:

1 对原有仓库、工业用地等可能存在安全隐患的场地,应进行土壤污染检测与再利用评估;

2 利用盐碱地时,应进行盐碱度检测与改良评估,建筑设计和建筑基础处理应有预防盐碱侵蚀破

坏的技术措施;

4 选用废弃地时,应根据场地及周边地区环境影响评估和全寿命成本评价,采取场地改造或土壤改良等措施;

5 改造或改良后的场地应符合国家相关标准的要求。

5.2.2 设计应遵循节约集约利用土地的原则,确定居住建筑人均用地指标和公共建筑容积率指标。

1 居住建筑根据其所在居住街坊人均住宅用地指标应满足:

1)平均3层及以下 $\leq 36\text{m}^2$;

2)平均4~6层 $\leq 30\text{m}^2$;

3)平均7~9层 $\leq 21\text{m}^2$;

4)平均10~18层 $\leq 17\text{m}^2$;

5)平均19层及以上 $\leq 13\text{m}^2$ 。

2 公共建筑根据不同功能建筑的容积率(R)应满足:

1)行政办公、商务办公、商业金融、旅馆饭店、交通枢纽

等不小于1;

2)教育、文化、体育、医疗、卫生、社会福利等不小于0.5。

5.2.3 合理开发利用地下空间,并采取措施保证雨水自然入渗。居住建筑地下建筑面积与地上建筑面积的比率不应低于5%,且地下一层建筑面积与总用地面积的比率不应高于60%;公共建筑地下建筑面积与总用地面积之比不应低于0.5,且地下一层建筑面积与总用地面积之比不应高于0.7。

5.2.3 采用机械式停车设施、地下停车库或地面停车楼等方式节约集约用地。住宅建筑地面停车位数量与住宅总套数的比率宜小于10%,公共建筑地面停车占地面积与总建设用地面积的比率宜小于8%。

5.3 室外环境与资源利用

5.3.1 场地内的环境噪声优于《声环境质量标准》GB 3096的要求,环境噪声值应不大于3类声环境功能区标准限值。

5.3.2 建筑及照明设计应避免产生光污染,并满足下列规定:

1 玻璃幕墙的可见光反射比及反射光对周边环境的影响符合《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091的规定;

2 室外夜景照明光污染的限制符合《室外照明干扰光限制规范》GB/T 35626和《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163的规定。

5.3.3 场地内风环境应有利于室外行走、活动舒适和建筑的自然通风,并满足下列一项或多项要求:

1 在冬季典型风速和风向条件下:建筑物周围人行区距地高1.5m处风速小于5m/s,户外休息区、儿童娱乐区风速小于2m/s,且室外风速放大系数小于2;除迎风第一排建筑外,建筑迎风

面与背风面表面风压差不大于5Pa；

2 过渡季、夏季典型风速和风向条件下：场地内人活动区不出现旋涡或无风区；50%以上可开启外窗室内外表面的风压差大于0.5Pa。

5.3.4 场地设计应采取下列措施，降低热岛强度，改善室外热环境：

1 场地中处于建筑阴影区外的步道、游憩场、庭院、广场等室外活动场地设有乔木、花架等遮荫措施的面积比例，住宅建筑不小于30%，公共建筑不小于10%；

2 场地中处于建筑阴影区外的机动车道，路面太阳辐射系数不小于0.4或设有遮荫面积较大的行道树路段长度超过70%；

3 屋顶的绿化面积、太阳能板水平投影面积以及太阳辐射反射系数不小于0.4的屋面面积合计不小于75%。

5.3.4 应充分利用尚可使用的旧建筑。

5.4 场地交通

5.4.1 场地人行出入口的布置应考虑到公共站点的步行距离，并应满足下列要求：

1 场地出入口到达公共交通站点的步行距离不超过500m，或到达轨道交通站的步行距离不大于800m；

2 场地出入口步行800m范围内设有2条或2条以上线路的公共交通站点。

5.4.2 场地人行出入口到达城市公园绿地、居住区公园、广场的步行距离不宜大于300m，到达中型多功能运动场地的步行距离不宜大于500m。

5.4.3 采取人车分流措施,且步行和自行车交通系统有充足照明。

5.5 公共服务设施

5.5.1 居住区中基本生活服务设施应合理布局,满足合理步行距离可达的原则,并应满足下列要求:

1 幼儿园、老年人日间照料中心(托老所)、再生资源回收站、生活垃圾收集站、公共厕所、社区服务站(含居委会、治安联防站、残疾人康复室)、文化活动站(含青少年活动站、老年活动站)等配套设施,应设置在场地出入口步行300m范围内,形成5分钟生活圈;

2 小学应设置在场地出入口步行500m范围内,社区商业、邮政所、银行营业点等配套设施宜设置在场地出入口步行500m范围内,形成10分钟生活圈;

3 中学、卫生服务中心(社区医院)、门诊部、养老院、老年养护院、文化活动站(含青少年活动站、老年活动站)、社区服务站(街道级)、街道办事处、司法所等配套设施应设置在场地出入口步行800m~1000m范围内,形成15分钟生活圈。

5.5.2 公共建筑兼容不少于2种面向社会的公共服务功能,并合理布置可向社会公众开放的公共活动空间。场地设计应考虑对外开放,宜满足下列要求:

1 场地宜设计对外开放的绿地、广场及公共服务设施,或预留对外开放的条件;

2 对外开放的空间及设施宜靠近场地出入口;

3 电动汽车充电桩的车位数占总车位数的比例不低于10%;

4 周边500m范围内设有社会公共停车场(库);

5 场地不封闭或场地内步行公共通道向公众开放。

5.5.3 合理设置健身场地和空间:室外健身场地面积不少于总用地面积的0.5%;设置宽度不少于1.25m的专用健身慢行道,健身慢行道长度不少于用地红线周长的1/4且不少于100m。

5.6 场地生态与景观

5.6.1 充分保护和修复场地生态环境,合理布局建筑及景观,满足下列要求:

1 保护场地内原有的自然水域、湿地、植被等,保持场地内生态系统与场地外生态系统的连贯性;

2 采取净地表层土回收利用等生态补偿措施;

3 根据场地实际状况,采取其他生态修复或补偿措施。

5.6.2 充分利用场地空间设置绿化用地,满足下列要求:

1 住宅建筑绿地率达到规划指标105%及以上;居住街坊内人均集中绿地面积,新区建设不小于0.50m²/人,旧区改建不小于0.35m²/人;

2 公共建筑绿地率达到规划指标105%及以上,绿地向公众开放。

5.6.3 规划场地地表和屋面雨水径流,对场地雨水实施外排总量控制,场地年径流总量控制率应满足海绵城市专项规划的要求,并达到55%。

5.6.4 利用场地空间设置绿色雨水基础设施,满足以下要求:

1 下凹式绿地、雨水花园等有调蓄雨水功能的绿地和水体面积之和占绿地面积的比例达到40%及以上;

- 2 衔接和引导不少于80%的屋面雨水进入地面生态设施；
- 3 衔接和引导不少于80%的道路雨水进入地面生态设施；
- 4 硬质铺装地面中透水铺装面积的比例达到50%。

5.6.5 结合雨水综合利用设施营造室外景观水体,室外景观水体利用雨水的补水量大于水体蒸发量的

60%,且采用保障水体水质的生态水处理技术。应对进入室外景观水体的雨水,利用生态设施消减径流污染或利用水生动、植物保障室外景观水体水质。

5.6.6 场地绿容率计算值不低于3.0。

5.7 场地安全与环境

5.7.1 建筑室外活动场所或路面采用防滑地面,防滑等级达到《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331规定的Ad、Aw级。

5.7.2 室外吸烟区位置布局合理,满足下列要求:

- 1 室外吸烟区布置在建筑主出入口的主导风向下风向,与所有建筑出入口、新风进气口和可开启窗扇的距离不少于8m,且距离儿童、老人活动场地不少于8m;

- 2 室外吸烟区与绿植结合布置,并合理配置座椅和带烟头收集的垃圾筒,从建筑主出入口至室外吸烟区的导向标识完整、定位标识醒目,吸烟区设置吸烟有害健康的警示标识。

6 建筑设计

6.1 一般规定

6.1.1 建筑设计应按照被动优先的原则,优化建筑形体和空间布局,结合场地自然条件与气候环境,综合考虑采光、通风,合理优化围护结构性能,降低建筑运行负荷,改善室内舒适度。

6.1.2 建筑设计应根据周边环境和场地自然条件,综合考虑建筑物理环境因素,对建筑的体形、平面布局、朝向、间距、空间尺度、围护结构等进行优化设计,使建筑获得良好的日照、通风、采光和视野,且应符合国家和我区相关标准的要求。

6.1.3 建筑设计应遵循建筑标准化设计原则,有利于建筑部品部件工厂化生产,为实现建筑装配化施工创造条件。

6.1.4 建筑设计应将具有遮阳、导光、导风等功能的构件及屋顶和外墙设置的太阳能集热器、光伏组件、立体绿化、空调室外机位等与建筑造型和立面进行一体化集成设计,同时应具备安装、检修与维护条件,并应满足相关标准的要求。

6.1.5 建筑造型要素应简约、无大量装饰性构件,宜采用适宜地区特色的建筑风貌设计,因地制宜传承地域建筑文化。

6.1.6 建筑设计宜采用计算机模拟等技术对建筑性能和物理环境进行量化分析、评估和优化,并在设计深入过程中进行完善和检验。

6.1.7 建筑设计应满足无障碍要求,各类无障碍设施的设计应符合《无障碍设计规范》GB 50763、《建筑与市政工程无障碍通用

规范》GB 55019 及相关标准的要求。

6.2 建筑布局

6.2.1 建筑设计应合理控制空间体量,提高建筑空间利用率,在满足使用功能的前提下,尽量减少辅助空间,避免不必要的高大空间。

6.2.2 建筑应选择适宜的平面布局、开间和层高并与其功能相适应,可采取如下提升建筑适应性的措施:

1 采取通用开放、灵活可变的使用空间设计,或采取建筑使用功能可变措施;

2 建筑结构与建筑设备管线分离;

3 采用与建筑功能和空间变化相适应的设备设施布置方式或控制方式。

6.2.3 公共建筑宜设置面向社会的公共服务功能场所,并符合下列规定:

1 建筑中公共活动空间宜对社会公众开放;

2 建筑中的休息交往空间、会议设施、健身设施等空间与设施宜共享;

3 合理设置健身场地和空间。

6.2.4 合理开发利用地下空间,应符合下列要求:

1 新建建筑地下空间宜与相邻建筑地下空间相连通或整体开发利用;

2 地下空间宜与地面交通系统有效连接,同一街区内的公共地下空间应按规划进行互通设计;

3 地下空间宜充分利用天然采光和自然通风,并与地面景

观充分结合；

4 应充分利用地下人防设施进行平战结合设计；

5 地下汽车库设计应合理设置电动汽车停车位,并满足《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB/T 51313 的相关要求,电动汽车停车位配置数量应符合地方政府相关部门的规定。

6.2.5 建筑电梯、楼梯设置应满足相关规范要求,并符合下列规定:

1 医疗建筑、疗养院、老年人照料设施建筑、十二层及以上住宅等应按规范要求设置医用电梯或可容纳担架的无障碍电梯;

2 日常使用的楼梯宜设置在靠近电梯厅、建筑的主出入口的位置,楼梯间宜有直接的采光通风和良好的视野。

6.2.6 设备机房、管道井宜靠近负荷中心布置,并便于设备和管道的维修、改造和更换。

6.3 建筑围护结构

6.3.1 建筑围护结构设计应结合场地自然条件,对建筑的体形、朝向、楼距、窗墙面积比等进行优化设计。

6.3.2 建筑围护结构热工性能指标与外窗及幕墙保温性能、气密性等级应符合现行国家及我区建筑节能设计标准的相关要求。

6.3.3 采用高于现行建筑节能设计标准的民用绿色建筑,其围护结构热工性能指标应提高5%以上,或采暖及空调负荷指标应降低5%以上。

6.3.4 建筑围护结构热桥部位应采取相应的保温措施,在室内设计温度、湿度条件下,围护结构内表面温度不得低于室内空气露点温度;供暖建筑的屋面、外墙部位不产生冷凝;屋顶和外墙隔热性能应满足《民用建筑热工设计规范》GB 50176的要求。

6.4 建筑声环境

6.4.1 建筑主要功能房间的室内噪声级应满足《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限要求。采取措施优化主要功能房间的室内声环境噪声级应达到《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限标准限值和高要求标准限值的平均值。

6.4.2 主要功能房间的隔声性能应符合《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限要求,主要功能房间的隔声性能达到良好标准应满足下列要求:

1 外墙及居住建筑的分户墙的空气隔声性能,高于低限标准限值和高要求标准限值的平均值;

2 楼板的撞击声隔声性能,低于低限标准限值和高要求标准限值的平均值。

6.4.3 建筑平面布局应安排合理,对各类房间进行区域划分,并应满足下列要求:

1 产生较大噪声源的设备用房应集中布置,远离办公、卧室等有安静要求的空间;

2 宜将噪声源设置在地下,避免将水泵房、配电房等噪声源设于住宅的正下方;

3 电梯机房及电梯井道应避免与有安静要求的房间紧邻;

4 产生噪声的洗手间等辅助用房宜集中布置,上下层对齐;

5 采用同层排水或其他降低排水噪声的有效措施。

6.5 建筑光环境

6.5.1 利用天然采光的民用建筑,房间的采光标准应符合《建筑环境通用规范》GB 55016 和《建筑采光设计标准》GB 50033 的要求,

并应符合下列规定：

1 住宅建筑的卧室、起居室、厨房的采光窗洞口的窗地面积比不应低于1/7；

2 建筑室内主要功能房间采光系数满足采光要求的面积比例宜大于60%。

6.5.2 改善建筑室内天然采光效果，应满足下列要求：

1 主要功能房间有合理的控制眩光措施；

2 内区采光系数满足采光要求的面积比例不低于60%；

3 地下空间平均采光系数 $\geq 0.5\%$ 的面积，不低于首层地下室面积的10%。

6.5.3 建筑主要功能房间应具有良好的户外视野。居住建筑与相邻建筑的视觉间距不小于18m；公共建筑主要功能房间能通过外窗看到室外自然景观，无明显视线干扰。

6.6 建筑风环境

6.6.1 建筑应对自然通风、气流组织进行设计，使空间布局、剖面和门窗设置有利于组织室内自然通风。宜对建筑室内风环境进行计算机模拟，优化自然通风设计。

6.6.2 优化建筑空间、平面布局和构造设计，室内自然通风应满足下列要求：

1 住宅建筑通风开口面积与房间地板面积的比例达到5%；

2 公共建筑在过渡季典型工况下，主要功能房间平均自然通风换气次数达到2次/h的面积比例不小于70%。

6.6.3 公共建筑的南向外窗宜设置水平外遮阳，东西向外窗宜设置可调节遮阳设施以改善室内热舒适；可调节遮阳设施应兼顾通风和冬季日照。

6.7 建筑室内装饰装修

6.7.1 室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度应符合《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325、《室内空气质量标准》GB/T 18883的规定。建筑室内和建筑主出入口处应禁止吸烟,并应在醒目位置设置禁烟标志。

6.7.2 绿色建筑宜进行全装修设计,全装修工程质量、选用材料及产品质量应符合国家现行有关标准的规定。

6.7.3 装饰装修设计应采用耐久性好、易维护的建筑材料。

6.7.4 选用的装饰装修材料应满足国家现行绿色产品评价标准中对有害物质限量的要求。

6.7.5 建筑室内装修坚持简约化、功能化、轻量化、部品化原则。建筑所有区域实施土建工程与装修工程一体化设计及施工。

6.7.6 建筑装修宜选用工业化内装部品,宜占同类部品比例50%以上,或选用不少于3种的工业化内装部品。居住建筑可选用装配整体卫生间、集成厨房、干式工法地面等。公共建筑可选用装配式吊顶、架空地板、装配式内隔墙、管线集成等。

6.7.7 装修设计应考虑装修材料、部品、设施等的可拆解性,对办公、商业等类型建筑室内空间宜采用灵活隔断,减少重新装修时的材料浪费和垃圾产生。

6.8 建筑安全防护与耐久

6.8.1 建筑外墙、屋面、门窗、幕墙及外保温等围护结构的设计应符合相关规范的规定,满足安全、耐久性的要求。外围护结构应采取下列保障人员安全的防护措施:

- 1 建筑物应采取提高阳台、外窗、窗台、防护栏杆等安全防护

水平的措施；

2 建筑物出入口应设置防护挑檐、雨棚，并宜与人员通行区域的遮阳、遮风或挡雨设施结合；

3 宜利用场地或景观形成可降低坠物风险的缓冲区、隔离带。

6.8.2 室内走廊、疏散通道等通行空间应满足紧急疏散、应急救援等要求，并符合国家相关规范的规定，通行空间应保持连贯通畅。

6.8.3 建筑室内公共空间的墙、柱、窗台等阳角宜采用圆角处理，并宜设安全抓杆或扶手。

6.8.4 建筑外门窗必须安装牢固，其抗风压性能和水密性能应符合国家现行有关标准的规定。并应采用具有安全防护功能的玻璃和具备防夹功能的门窗。

6.8.5 室内外地面或路面防滑措施，满足以下要求：

1 建筑出入口及平台、公共走廊、电梯门厅、厨房、浴室、卫生间等设置防滑措施，防滑等级不低于《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331规定的Bd、Bw级；

2 建筑室内外活动场所采用防滑地面，防滑等级达到《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331规定的Ad、Aw级；

3 建筑坡道、楼梯踏步防滑等级达到《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331规定的Ad、Aw级或按水平地面等级提高一级，并采用防滑条等防滑构造技术措施。

6.8.6 卫生间、浴室的地面应设置防水层，墙面、顶棚应设置防潮层。防水层和防潮层设计应符合现行相关规范的要求。

7 结构与建筑材料

7.1 一般规定

7.1.1 建筑结构设计使用年限和建筑结构安全等级应依据《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 确定。结构的抗力及耐久性应满足相应设计使用年限的要求。

7.1.2 选择建筑场地时,对抗震不利地段,应提出避开要求;当无法避开时应采取有效的措施。对抗震危险地段,严禁建造甲、乙类的建筑,不应建造高于两层的丙、丁类建筑。

7.1.3 主体结构宜采用资源消耗少、环境影响小的建筑结构体系,并充分考虑节省材料、方便施工、保护环境等措施。地基与基础应结合本地区实际情况,坚持就地取材、保护环境、节约资源的原则,依据勘察成果、主体结构特点,综合考虑施工条件、场地环境和工程造价等因素进行设计。

7.1.4 结构方案应按照抗震概念设计要求,不应采用建筑形体和结构构件布置严重不规则的建筑结构形式。

7.1.5 建筑结构应进行以下优化设计:

- 1 地基与基础优化设计;
- 2 结构体系优选及结构构件优化设计。

7.1.6 建筑设计宜遵循建筑标准化设计原则,有利于建筑部品部件工厂化生产,为实现建筑装配化施工创造条件。装配式建筑设计尚应满足地方建设行政主管部门的相关规定。

7.1.7 建筑材料选择应遵循以下原则:

1 宜采用符合国家绿色建材产品标准、以及国家和本地区推广应用的建筑材料及制品；

2 应选择资源消耗少、环境影响小的材料，且优先采用可再循环、可再利用材料，并提高材料的使用效率；

3 优先采用高性能、高强度材料；

4 应采用预拌混凝土和预拌砂浆；

5 优先选用本地生产的生土材料、速生材、再生材料、薄型瓷砖等节能环保材料，减少使用天然石材、天然骨料等不可再生材料。施工现场500km以内产地的建筑材料重量占项目建筑材料总重量的比例不小于60%；

6 禁止采用高耗能、污染超标的材料。

7.2 地基与基础设计

7.2.1 地基应选择有利的建筑场地，地基基础应依据工程地质条件，优先选用浅基础、天然地基，其次选择人工处理地基（含复合地基）、桩基础等。

7.2.2 地基与基础应进行优化设计，可考虑地基与基础协同分析与设计并满足以下要求：

1 高层建筑宜考虑地基与基础与上部结构的共同作用，进行协同设计；

2 桩基础沉降控制时，宜考虑承台、桩与土的协同作用；

3 筏板基础宜根据协同计算结果进行优化设计。

7.2.3 地基基础设计应依据地基基础设计等级及长期荷载作用下地基变形对上部结构的影响程度，满足地基承载力、变形和耐久性要求。依据上部结构使用年限的要求，可按100年进行耐

久性设计或采用高耐久性混凝土,提高基础耐久性。

7.2.4 基坑边坡在保证安全和满足变形要求的前提下,优先采用自然放坡方案。

7.3 结构设计

7.3.1 宜合理提高建筑结构的抗震性能,对关键部位、关键构件及节点采用更高的抗震性能目标进行设计,适当提高结构的整体性。甲类和乙类建筑优先采用隔震、消能减震技术。

7.3.2 结构布置和设计荷载取值应有利于适应建筑功能预期变化,提高对建筑布局和使用功能的适应性。

7.3.3 结构构件优化设计应符合下列规定:

1 结构构件应进行截面优化设计;

2 跨度较大的楼盖结构,应合理采用井式梁、大跨度板等;宜采用预应力混凝土构件、现浇混凝土空心板、钢与混凝土组合梁等;

3 由强度控制的结构构件,应优先采用高强度材料;由刚度控制的结构,应优先调整构件布置;

4 宜采用节材节能效果明显、工业化生产水平高的装配式结构构件。

7.3.4 结构设计时,应考虑环境振动、设备振动、人致振动等作用的影响,确保满足人员舒适度等建筑性能的要求。

7.3.5 装配式建筑应符合下列规定:

1 在满足结构安全性及正常使用要求的前提下,最大限度地采用预制构件;

2 运用集成化的设计理念,选择与标准化、模数化、部品化

建筑体系相匹配的结构体系。

7.4 建筑材料

7.4.1 建筑材料、建筑装饰材料中氡、甲醛、氨、苯、甲苯、二甲苯和总挥发性有机化合物等有害物质限量应符合《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325的有关规定。

7.4.2 建筑结构主体宜合理采用高强和高性能建筑结构材料，并应符合下列要求：

1 钢筋混凝土结构或混合结构中，钢筋混凝土结构构件中受力钢筋应使用400MPa级及以上的高强钢筋；500MPa级高强钢筋使用比例不宜低于受力钢筋总量的50%；高层建筑钢筋混凝土结构竖向承重结构构件的截面由混凝土强度控制时应采用高强混凝土；60m以上高层建筑钢筋混凝土结构竖向承重结构构件的截面由混凝土强度控制时混凝土强度等级不应低于C50级；

2 钢结构中，采用Q355级及以上等级高强钢材用量占钢材总量的比例不应低于50%；螺栓连接等非现场焊接节点占现场全部连接、拼接节点的比例不宜小于50%；宜采用施工时免支撑的屋面楼板；

3 混合结构中，对其混凝土结构部分和钢结构部分，应分别按本条第1款和第2款的规定选用高强度混凝土、钢筋和钢材。

7.4.3 合理提高结构材料的耐久性。混凝土结构构件应提高受力钢筋保护层厚度或采用高耐久性混凝土；钢构件应采用耐候结构钢及耐候型防腐涂料；木构件应采用防腐木材、耐久木材或耐久木制品；选用耐久性防水和密封材料。

7.4.4 土建和装修宜采用装配式构件和组装部品：

1 雨篷、楼梯、阳台、空调板等宜采用装配式建筑构件；门窗、单元式幕墙、隔墙、复合式外墙等宜采用组装产品；

2 装修宜采用整体卫浴、整体厨房、装配式吊顶、干式工法地面、管线集成与设备设施等内装部品。

7.4.5 在保证性能和安全的前提下，使用可再利用的建筑材料和可再循环的建筑材料。居住建筑用量占同类建筑材料总量的比例不低于6%；公共建筑用量占同类建筑材料总量的比例不低于10%。

7.4.6 使用以废弃物为原料生产的建筑材料，占同类建材用量的比例不低于50%，鼓励使用两种及以上以废弃物为原料生产的建筑材料。

7.4.7 优先采用建筑外墙保温与结构一体化技术，保温系统与建筑主体同寿命，且满足节能标准要求。

8 给水排水

8.1 一般规定

- 8.1.1 应制定水资源利用方案,统筹利用各种水资源。
- 8.1.2 各类用水系统的水质应符合现行国家相关标准的要求,采用非传统水源时应根据使用用途确定供水水质标准。
- 8.1.3 给水排水系统设计应合理、完善、安全。
- 8.1.4 应采用节水型器具、设备及配件。
- 8.1.5 所有给水排水管道、设备、设施需设置明确、清晰的永久性标识。

8.2 给水排水系统

- 8.2.1 给水系统应充分利用市政给水管网水压直接供水,高层建筑合理分区供水。用水点处压力不应大于 0.2MPa,且不应小于用水器具的最低工作压力要求。
- 8.2.2 给水管网设计应采取下列避免管网漏损的措施:
 - 1 选用密闭性能好、寿命长的阀门、设备;使用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的管材、管件;
 - 2 室外埋地管道采取有效措施避免管网漏损;
 - 3 根据水平衡测试的要求安装分级计量水表,并根据计量情况分析管道漏损情况和采取整改措施。
- 8.2.3 排水系统设计应采取合理的排水、通气方式,确保排水通畅;应使用构造内自带水封的便器,且其水封深度不应小于

50mm;建筑排水系统宜选用具有降噪功能的管材和管件。

8.2.4 水计量装置应按使用用途、按付费或管理单元分别设置,宜设置用水远传计量装置。

8.2.5 集中热水供应系统应设热水循环系统;空调冷却水、游泳池水、洗车场洗车用水、水源热泵用水应循环使用。

8.3 节水与水资源利用

8.3.1 设计应选用用水效率等级不低于3级的节水器具,鼓励选用2级及以上效率等级的节水器具。

8.3.2 生活饮用水水池(箱)等储水设施应采取措施满足卫生要求:

1 生活饮用水给水系统的涉水产品应符合国家现行有关标准的规定;

2 采取保证储水不变质的措施,并应配置消毒设备;

3 应制定水池、水箱等储水设施定期清洗消毒计划并实施,且生活饮用水储水设施每半年清洗消毒不应小于1次。

8.3.3 绿化灌溉采用节水设备或系统,同时宜采取土壤湿度感应器、雨天关闭装置等节水控制措施,或种植无需长期灌溉植物。

8.3.4 空调设备及系统设计宜采用下列节水设备及技术:

1 循环冷却水系统采取设置水处理措施、加大集水盘、设置平衡管或平衡水箱等方式,避免冷却水泵停泵时冷却水溢出;

2 采用无蒸发耗水量的冷却技术。

8.3.5 宜设置水质在线监测系统,监测生活饮用水、管道直饮水、游泳池水、空调冷却水、非传统水源的水质指标。

8.4 非传统水源利用

8.4.1 非传统水源用于绿化浇灌、车库及道路冲洗、洗车、公厕、空调冷却水补水等,需通过经济技术比较确定,确保使用安全。优先利用集中再生水厂的再生水作为水源。

8.4.2 应制定雨水集蓄与利用方案,合理规划设计地表雨水和屋面雨水排水系统。

8.4.3 室外景观水体应结合雨水综合利用设施,充分利用场地的雨水资源,并采用生态水处理技术保障水体水质;非亲水性室外景观水体用水水源不得采用市政自来水和地下井水。

8.4.4 非传统水源利用过程中,必须采取确保使用安全的措施,不得对人体健康与周围环境产生不良影响,其管道和设备应设置明确、清晰的永久性标识。

8.5 太阳能热水系统

8.5.1 居住建筑及有热水需求的公共建筑应设置太阳能热水系统,并应满足与建筑一体化要求。

8.5.2 太阳能热水系统应与建筑同步设计、同步施工、同步验收。

9 暖通空调

9.1 一般规定

9.1.1 供暖和空气调节系统的施工图设计,必须对每一个供暖、空调房间进行热负荷和逐项逐时的冷负荷计算。

9.1.2 应采取措施保障室内热环境。采用集中供暖空调系统的建筑,房间内的温度、湿度、新风量等设计参数应符合《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的规定。对于室内过渡空间,应合理降低其设定温度。

9.1.3 应根据朝向、使用功能、使用时间,细分供暖空调区域,并对系统进行分区控制。

9.1.4 供暖、空调末端应可独立调节,主要功能房间应设置热环境调节装置或预留热环境调节装置的安装条件。

9.1.5 暖通空调系统应选择低噪声、高效率的设备,并根据工艺和使用功能的要求,噪声和振动的大小,及噪声振动允许标准等采取相应的消声、隔声和隔振措施。

9.1.6 建筑内采暖和通风空气调节系统应与主体结构连接牢固或采取安全措施予以防护,以确保建筑空间内人员的安全。

9.2 热源与冷源

9.2.1 当技术经济比较合理时,暖通空调冷热源应优先选用可供利用的废热或工业余热及可再生能源。

9.2.2 冷热源设备的能效、部分负荷性能系数(IPLV)、空调系

统的电冷源综合制冷性能系数(SCOP)等应满足《公共建筑节能设计标准》GB 50189及现行有关国家标准能效限定值的要求。

9.2.3 宜提升供暖空调系统的冷、热源机组的能效指标、性能系数和效率,并满足以下要求:

1 燃煤锅炉名义工况和规定条件下热效率宜比《公共建筑节能设计标准》GB 50189的规定提高3个百分点,燃油燃气锅炉名义工况和规定条件下热效率宜比《公共建筑节能设计标准》GB 50189的规定提高2个百分点;

2 电机驱动的蒸汽压缩循环冷水(热泵)机组名义制冷工况和规定条件下制冷性能系数COP不应低于表9.2.3-1规定的限值;

3 直燃型溴化锂吸收式冷(温)水机组,名义工况和规定条件下制冷性能系数不应低于1.272(W/W),名义工况和规定条件下供热性能系数不应低于0.954(W/W);

4 名义制冷量大于7100W的电机驱动的单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空气调节机组名义制冷工况和规定条件下的制冷能效比EER不应低于表9.2.3-2规定的限值;

5 多联式空调(热泵)机组名义制冷工况和规定条件下的制冷综合性能系数IPLV(C)不应低于表9.2.3-3规定的限值;

6 房间空气调节器其能效等级不应低于1级要求,家用燃气热水炉其能效等级不应低于1级要求。

表9.2.3-1 名义制冷工况和规定条件下
冷水(热泵)机组制冷性能系数(COP)限值

类型		名义制冷量 CC/kW	制冷性能系数 $COP/(W/W)$
			寒冷地区
水冷	活塞式/涡旋式	$CC \leq 528$	4.35
		$CC > 528$	5.00
	螺杆式	$528 < CC \leq 1163$	5.41
		$CC > 1163$	5.83
水冷	离心式	$CC \leq 1163$	5.52
		$1163 < CC \leq 2110$	5.83
		$CC > 2110$	6.15
风冷或蒸发冷却	活塞式/涡旋式	$CC \leq 50$	2.76
		$CC > 50$	2.97
		$CC \leq 50$	2.97
	螺杆式	$CC > 50$	3.18

注：水冷定频机组及风冷或蒸发冷却机组的性能系数(COP)不应低于表中数值；水冷变频离心式机组的性能系数(COP)不应低于表中数值的0.93倍；水冷变频螺杆式机组的性能系数(COP)不应低于表中数值的0.95倍。

表9.2.3-2 名义制冷工况和规定条件下单元式空气调节机、
风管送风式和屋顶式空气调节机组制冷能效比(EER)限值

类型		名义制冷量 CC/kW	制冷能效比 $EER/(W/W)$
			寒冷地区
风冷式	不接风管	$7.1 < CC \leq 14.0$	2.92
		$CC > 14.0$	2.87
	接风管	$7.1 < CC \leq 14.0$	2.71
		$CC > 14.0$	2.65
水冷式	不接风管	$7.1 < CC \leq 14.0$	3.71
		$CC > 14.0$	3.56
	接风管	$7.1 < CC \leq 14.0$	3.40
		$CC > 14.0$	3.29

表 9.2.3-3 名义制冷工况和规定条件下
多联式空调(热泵)机组制冷综合性能系数 IPLV(C) 限值

名义制冷量 CC/kW	制冷综合性能系数 $IPLV(C)/(W/W)$
	寒冷地区
$CC \leq 28$	4.22
$28 < CC \leq 84$	4.16
$CC > 84$	4.05

9.2.4 只有当符合下列条件之一时,允许采用电直接加热设备作为供暖热源:

- 1 无城市或区域集中供热,且采用燃气、煤、油等燃料受到限制,同时无法利用热泵供暖的建筑;
- 2 利用可再生能源发电,且其发电量能满足建筑自身电加热用电量需求的建筑;
- 3 利用蓄热式电热设备在夜间低谷电进行供暖或蓄热,且不在用电高峰和平段时间启用的建筑;
- 4 电力供应充足,且当地电力政策鼓励用电供暖时。

9.2.5 过渡季和冬季宜优先采用天然冷源负担空调冷负荷,宜采用以下措施:

- 1 利用室外新风消除室内余热;
- 2 采用冷却塔直接换热制冷等方式为建筑物内区提供冷水。

9.2.6 空调循环冷却水系统应采取水处理设施,当有 2 台及以上开式冷却塔并联时,应采用设置连通平衡管或平衡水箱、加大集水盘等措施。

9.3 输配系统

9.3.1 通风和空调系统设计时,应计算风系统的单位风量耗功率,宜比《公共建筑节能设计标准》GB 50189中的规定低20%。

9.3.2 在选配集中供暖、空调冷热水循环水泵时,应计算循环水泵的耗电输冷(热)比。集中供暖系统热水循环泵的耗电输热、集中空调冷热水系统循环水泵的耗电输热(冷)比值宜比《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736规定值低20%。

9.3.3 集中供暖、空调系统采用变流量水系统时,循环水泵应采用变速调节控制。集中空调通风系统,当有变风量运行需求时,应采用变速风机。应提出变速调节水泵、变速风机的运行策略。

9.3.4 舒适性空调的全空气系统应采取可调新风比的措施,并提出调节新风比的运行策略。

9.4 末端系统与环境质量

9.4.1 采用集中供暖、空调系统的建筑,主要功能房间的人工冷热源热湿环境的评价等级不应低于《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 50785规定的Ⅱ级要求。

9.4.2 设集中通风空调系统的公共建筑的主要功能房间内宜设置PM10、PM2.5、CO₂浓度监控系统,且具有存储至少一年的监测数据和实时显示等功能,对室内PM10、PM2.5、CO₂浓度进行数据采集、分析,并与通风系统联动,监测点应设置在可反映房间内污染物浓度的位置。

9.4.3 地下车库应设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监控装置。一氧化碳监测装置应设置在一氧化碳容易积聚的位置,每个防烟分区不应少于1个。

9.4.4 空调新风系统宜采取PM2.5过滤措施,并通过有效措施保证室内PM2.5年均浓度不高于 $25\mu\text{g}/\text{m}^3$,且室内PM10年均浓度不高于 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

9.4.5 空调区的气流组织设计应符合下列规定:

1 应根据空调区的温湿度及控制精度、允许风速、噪声标准、空气质量等要求,结合内部装修、工艺或家具布置等确定;

2 复杂空间空调区的气流组织设计,宜采用计算流体动力学(CFD)数值模拟计算;

3 侧送风宜采用百叶风口或条缝型风口,射流宜贴附;

4 散流器应根据房间吊顶、空调区高度等,合理设置散流器的形式和数量;

5 高大空间宜采用喷口送风、旋流风口送风或下部送风;

6 回风口不应设在送风射流区内和人员长期停留的地点;采用置换送风、地板送风时,应设在人员活动区的上方。

9.4.6 应采取措施避免厨房、餐厅、打印复印室、卫生间、地下车库等区域的空气和污染物串通到其他空间;厨房、卫生间应采取措施防止排气倒灌。

9.4.7 集中厨房的油烟应采取净化等措施处理后排放,厨房油烟排放应满足《饮食业油烟排放标准》GB 18483和地方有关标准的规定,场地内的锅炉房排烟应满足《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271和地方有关标准的规定。

9.5 监控和计量

9.5.1 集中供暖空调系统应根据建筑的功能、归属等情况分类、分项设置能量计量装置。

9.5.2 集中供暖空调系统冷、热源的能量计量和监测应符合下列规定：

- 1 监测供暖空调冷、热水的进、出水温度、流量；
- 2 计量冷热源的用电量、燃料消耗量、集中供热、供冷量；
- 3 计量供暖空调系统补水量。

10 建筑电气与智能化

10.1 一般规定

10.1.1 方案设计阶段应制定合理的供配电系统、智能化系统方案,采用绿色环保、节能高效的技术和设备。

10.1.2 方案设计阶段应对场地内的太阳能、风能、生物质能等可再生能源和天然气等发电的绿色能源进行评估,当技术经济合理时,宜将可再生能源作为补充电力能源。

10.1.3 当建筑有可利用的直流电源,或建筑物内有大量、相对集中的直流用电设备时,在满足系统安全可靠、技术经济合理的前提下,宜采用(或局部采用)直流供电系统。直流供电系统的电压等级应符合《中低压直流配电电压导则》GB/T 35727的规定,并优先为建筑物内的LED灯、USB接口、直流充电桩等直流用电设备供电。

10.2 供配电系统

10.2.1 变电所、配电室的位置应靠近用电负荷中心,低压线路供电半径不宜大于250m。

10.2.2 供配电系统的变压器负载率、功率因数、谐波等技术指标应满足国家相关标准要求。宜根据建筑实际运行工况,综合考虑无功补偿、谐波滤波等方案,避免欠补偿或过补偿。大型感性设备宜自带无功补偿装置。

10.2.3 20kV及以下供电系统应综合技术条件、运行工况和经

济电流密度等要求,合理选择电力电缆截面。

10.2.4 对于不轻易改变使用功能、不易更换电线电缆的场所宜采用寿命较长的电线电缆。

10.3 照明

10.3.1 根据项目规模、功能特点、建设标准、视觉作业要求等因素,确定合理的照度指标。照明数量和质量应符合《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015和《建筑照明设计标准》GB 50034的规定。

10.3.2 应结合天然采光条件进行建筑内各场所的照明设计,并满足下列要求:

1 当有条件时,宜利用各种导光和反光装置将天然光引入室内进行照明;

2 具有天然采光条件或天然采光设施的区域,应采取合理的人工照明布置及灯具分组;

3 可利用天然采光的区域应独立分区控制,宜随天然光照度变化自动调节照度。

10.3.3 根据建筑物的功能特点、建设标准、管理要求等因素,照明控制应采取分散与集中、手动与自动相结合的方式,并满足下列要求:

1 开敞式办公室等大空间的一般照明宜采取分区集中控制方式,局部照明宜采取分散控制方式;

2 公共区域的照明控制系统应采用分区、定时、感应等节能控制方式;

3 照明环境要求高、功能复杂或大型的公共建筑宜设置

智能照明控制系统。系统应具有光控、时控、人体感应等一种或多种传感器相结合的控制方式,并具有与建筑设备管理系统通讯的功能;

4 夜景照明应设置平时、一般节日及重大节日多种控制模式。

10.3.4 人员长期工作或停留的房间或场所,照明光源的选择应满足下列要求:

1 应采用符合《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T 20145规定的无危险类(RG0)照明产品;

2 照明光源的显色指数(Ra)不应小于80,同类光源的色容差不应大于5SDCM;

3 当选用LED灯光源时,色温不应高于4000K,特殊显色指数R9应大于0;光输出波形的波动深度应满足《LED室内照明应用技术要求》GB/T 31831的规定;

4 儿童及青少年长时间学习或活动的场所选用光源和灯具的频闪效应可视度(SVM)不应大于1.0。

10.3.5 应为步行与自行车交通系统提供充足照明,并按照《建筑环境通用规范》GB 55016、《室外照明干扰光限制规范》GB/T 35626和《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163中限制照明光污染的要求,合理设置室外照明系统。

10.3.6 选用的照明光源、镇流器或驱动电源等产品除满足相关标准中节能评价值的要求外,还应达到现行国家标准规定的2级及以上能效等级。

10.3.7 主要功能房间的照明功率密度值不应高于《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015的规定。

10.4 电气设备

10.4.1 电力变压器应选用低损耗、低噪声、D,yn11接线组别的节能产品,变压器效率应达到《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052规定的2级及以上能效等级。

10.4.2 水泵、风机等设备除满足相关标准中节能评价值的要求外,还应达到现行国家标准规定的2级及以上能效等级。

10.4.3 电梯、自动扶梯和自动人行道应选用配备高效电机及先进控制技术的节能产品,并满足下列要求:

1 电梯应采用群控、变频调速或能量回馈等节能措施。当2台及以上的电梯集中布置时,其控制系统应具备按程序集中调控和群控的功能;

2 自动扶梯与自动人行道应采用变频感应启动等节能控制措施。

10.4.4 发电机、变压器等噪声较大的电力设备,其选型及安装应充分考虑噪声、振动等对建筑及周边环境的影响。

10.4.5 电动汽车充电设施的数量和型式应根据国家及自治区相关标准和规定进行设置,并满足下列要求:

1 公共建筑内的电动汽车充电设施应相对集中设置,并区分普通充电设施和快速充电设施;

2 大型公共建筑可考虑设置充电站设施;

3 居住建筑停车场内的电动汽车充电设施宜选用普通充电设施,居住区电动汽车充电桩的供电系统应经技术经济比较后确定。

10.5 监测与计量

10.5.1 国家机关办公建筑和大型公共建筑应设置建筑能耗监测管理系统,具有能耗的实时统计、分析和管理等功能,并预留与城市综合能源管理平台通讯的接口。

10.5.2 居住建筑应分户、分用途设置电能分项计量,公共建筑应按照用途、物业归属、运行管理等要求设置电能分项计量。除符合相关专业要求外,尚应满足下列要求:

1 每个住户应设置电能计量装置;

2 宿舍计量应以实际运行管理要求为准。供未成年人使用的宿舍居室,宜集中设置多回路电能计量装置;供成年人使用的宿舍居室,宜按居室单独设置电能计量装置;

3 每个办公或商业的出租(售)单元应设置电能计量装置;

4 医院等建筑的独立经济核算部门应设置电能计量装置;

5 公共区域及配套设施应按照用途、物业归属、运行管理等要求,分为照明插座用电、空调供暖用电、动力用电和特殊用电设置电能计量装置;

6 可再生能源发电系统应设置电能计量装置;

7 其他甲类公共建筑应按功能区域设置电能计量装置。

10.5.3 除满足相关用能单位的特殊要求外,公共建筑的各类用能、用水的分项计量装置应具备能耗数据远传功能。

10.5.4 公共建筑宜设置室内空气质量监测系统,并满足下列要求:

1 人员密度较高且随时间变化较大的主要功能房间,宜设置CO₂浓度探测器,当CO₂浓度超标时实时报警;在人员长期

工作或停留的房间或场所宜设置具有检测PM10、PM2.5、TVOC等一种或多种污染物的探测器,当污染物浓度超标时实时报警;监测系统宜具有存储至少一年的监测数据和实时显示等功能;

2 地下车库应设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置;

3 以上场所设有机械通风系统或中央空调系统时,应根据探测器的即时检测结果联动控制相关通风、空调设备的运行工况。

10.6 建筑智能化

10.6.1 建筑智能化设计应体现以人为本,做到节约资源、保护环境、减少污染,为人们提供安全可靠、健康舒适、生活便利的环境。

10.6.2 宜设置智慧建筑或智慧社区综合管理平台,且应具有以下功能:

1 具有家电控制、照明控制、安全报警、环境监测、建筑设备控制、工作生活服务等3种及以上类型的功能模块;

2 具有人机交互、远程监控等功能;

3 建筑应设置合理、完善的信息网络系统;

4 具有安全加密功能;

5 具有智慧城市(城区、社区)数据平台信息交互接口。

10.6.3 大型公共建筑宜设置建筑设备管理系统。建筑设备管理系统应具有自动监控管理功能,可根据各设备的工艺和管理要求制定智慧运行控制策略。

附录 A

表 A.0.1 常绿乔木名录

序号	中文名	学名	科名	生态习性	生物学特性及观赏性	园林用途
1	云杉	<i>Picea meyeri</i>	松科	中性,耐阴,喜凉润气候,生长慢	冠圆锥形,叶灰绿色	园景树、风景树、用材林
2	樟子松	<i>Pinus sylvestris</i>	松科	强阳性,耐寒、耐干旱、耐瘠薄,深根性,抗风沙	针叶黄绿色	防护林、风景林
3	油松●	<i>Pinus tabulaeformis</i>	松科	强阳性,耐寒、耐干旱、耐瘠薄,深根性	老年树冠伞形,树姿苍劲古雅,枝繁叶茂	庭荫树、风景林、防护林、行道树
4	白皮松●	<i>Pinus bungeana</i>	松科	阳性,适应干冷气候,抗污染力强,不耐积水	老干树皮成粉白色,树冠开阔	庭荫树、风景林
5	华山松●	<i>Pinus armandi</i>	松科	弱阳性,喜温凉湿润气候,浅根性,不耐碱土,怕涝	针叶灰绿色	风景树、庭荫树
6	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>	柏科	阳性,耐寒,耐干旱瘠薄,抗污染力强,耐修剪	幼时树冠圆锥形	庭荫树、防护林、绿篱
7	千头柏	<i>Platycladus orientalis</i> cv. <i>Sieboldii</i>	柏科	阳性	树冠紧密,近球形	庭院观赏
8	圆柏(桧柏)	<i>Sabina chinensis</i>	柏科	阳性,幼树稍耐阴,耐干旱贫瘠,耐寒,稍耐湿,耐修剪,防尘隔音效果好	幼年树冠狭圆锥形	庭荫树、防护林、行道树、绿篱
9	蜀桧	<i>Sabina chinensis</i> (L.) <i>Ant.Pyramidalis</i>	柏科	喜光树种,喜温凉、温暖气候及湿润土壤	幼树的枝条通常斜上伸展,成尖塔形树冠,老则下部大枝平展,成广圆形树冠;	绿篱,行道树
10	杜松	<i>Juniperus rigida</i>	柏科	阳性,耐寒,耐干旱瘠薄,抗海潮风,生长慢	树冠狭圆锥形	绿篱、庭院观赏

表 A.0.2 落叶乔木名录

序号	中文名	学名	科名	生态习性	生物学特性及观赏性	园林用途
1	核桃 (胡桃)	<i>Juglans regia</i>	胡桃科	阳性,耐干冷气候,不耐湿热,防尘力强	树冠广圆形至扁球形	干果树、庭荫树、防护林
2	枫杨	<i>Pterocarya stenoptera</i> C. DC.	胡桃科	喜光,略耐侧荫,幼树耐荫,耐寒能力不强		行道树、庭荫树、防护林
3	皂荚 (皂角)	<i>Gleditsia sinensis</i> Lam	豆科	阳性,喜光,耐旱,较耐寒,喜温暖湿润的气候和深厚肥沃土壤,稍耐盐碱,忌水涝	树冠挺拔高大,冠大荫浓,花淡黄色,花期5月,10月叶渐变黄	庭荫树
4	毛白杨 ★	<i>Populus tomentosa</i>	杨柳科	阳性,喜温凉气候,抗污染,深根性,速生,寿命较长	树形端正,树干挺直,树皮灰白色	行道树、防护林、庭荫树
5	银白杨 ★	<i>Populus alba</i>	杨柳科	阳性,适应寒冷干燥气候,耐寒	树冠卵圆形,干白色	风景林、行道树、庭荫树
6	新疆杨 ★	<i>Populus alba</i> cv. <i>Pyramidalis</i>	杨柳科	阳性,耐大气干旱及盐渍土,深根性,抗风力强	树冠圆柱形,干白色	风景树、行道树、防护林
7	河北杨 ★	<i>Populus hopeiensis</i>	杨柳科	阳性,耐干旱,怕涝	树冠圆整,树皮灰白,枝叶清秀	风景林、行道树、庭荫树
8	银新杨 ★	<i>Populus alba</i> x <i>Populus bolleana</i>	杨柳科	阳性,耐寒,适应寒冷干燥气候	树冠卵圆形,干白色	风景林、行道树、庭荫树
9	胡杨	<i>Populus euphratica</i>	杨柳科	喜光,耐大气干旱及寒冷、干热气候,抗盐碱和风沙	秋叶黄色	风景林、造林树种
10	垂柳★	<i>Salix babylonica</i>	杨柳科	阳性,喜温暖及水湿,耐旱,速生	树冠倒卵形,枝细长下垂	行道树、风景树、庭荫树
11	旱柳★	<i>Salix matsudana</i>	杨柳科	阳性,耐寒,耐旱,耐水湿,速生	树冠广卵形或倒卵形	防护林、行道树、风景树、庭荫树,早春蜜源植物
12	馒头柳 ★	<i>Salix matsudana</i> cv. <i>Umbraculifera</i>	杨柳科	阳性,耐寒,耐旱,耐湿,速生	树冠半球形	行道树、风景树、庭荫树
12	馒头柳 ★	<i>Salix matsudana</i> cv. <i>Umbraculifera</i>	杨柳科	阳性,耐寒,耐旱,耐湿,速生	树冠半球形	行道树、风景树、庭荫树

续表 A. 0. 2

序号	中文名	学名	科名	生态习性	生物学特性及观赏性	园林用途
13	垂枝榆	<i>Ulmus pumila</i> L. cv. Tenue	榆科	阳性,耐干旱瘠薄	树冠伞形,一年至三年生枝下垂而不卷曲	庭植、园路树
14	圆冠榆	<i>Ulmus densa</i>	榆科	阳性,适应性强	树冠球形	行道树
15	欧洲白榆(大叶榆)	<i>Ulmus levis</i>	榆科	阳性,要求土壤深厚的沙壤土,抗病虫害能力强,深根性	树冠半球形	行道树、庭荫树
16	金叶榆	<i>Ulmus pumila</i> cv. jinye	榆科	阳性,耐寒、耐旱,耐盐碱	叶片金黄色,球型	彩叶树种,绿篱、行道树
17	黄栌	<i>Cotinus coggyhria</i>	漆树科	中性,喜温暖气候,耐寒、耐旱,怕涝	霜叶红艳美丽	庭院观赏、风景林
18	火炬树	<i>Rhus typhina</i>	漆树科	阳性,适应性强,抗旱,耐盐碱	秋叶红艳	风景林、防护林
19	茶条槭	<i>Acer ginnala</i>	槭树科	弱阳性,耐寒,抗烟尘	秋叶红色,翅果成熟前红色	绿篱、行道树
20	元宝枫(平基槭)	<i>Acer truncatum</i>	槭树科	中性,喜温凉气候及侧方庇荫,深根性,抗风力强,生长速度中等,寿命长	树形优美,花黄绿色,春季开花,叶形秀丽,秋叶变黄色或红色	庭荫树、行道树、风景林
21	复叶槭(羽叶槭)	<i>Acer negundo</i>	槭树科	喜光,喜肥沃土壤及凉爽湿润气候,耐烟尘,耐干冷,耐轻盐碱,耐修剪,速生	花先叶开放,淡紫色,4-5月,翅果淡黄色,秋叶黄色	庭荫树、行道树、防护林
22	金叶复叶槭	<i>Acer negundo</i> Kellys Gold	槭树科	喜光,喜冷凉气候,耐干旱、耐寒冷	速生树种,春季叶片金黄,夏季渐变为黄绿	庭荫树、行道树
23	红国王挪威槭		槭树科	喜光,耐旱、耐热	挪威槭的变种,树冠圆形或卵圆形,生长季全紫红叶的常彩类高档阔叶乔木树种	行道树
24	五角枫	<i>Acer mono</i>	槭树科	弱阳性,喜温凉湿润气候及雨量较多地区	秋叶变亮黄色	庭荫树、行道树、风景树
25	梓树	<i>Catalpa ovata</i>	紫葳科	弱阳性,适生于温带地区,抗污染,浅根性,生长快	树冠球形,叶大荫浓。花淡黄色,花期5-6月	庭荫树、行道树、防护林
26	楸树	<i>Catalpa bungei</i>	紫葳科	弱阳性,喜温和气候,抗污染,不耐干旱瘠薄和水湿	树冠长圆型,干直荫浓。花白色有紫斑,大而美丽,花期5月	庭荫树、行道树、防护林

续表 A. 0. 2

序号	中文名	学名	科名	生态习性	生物学特性及观赏性	园林用途
27	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	蝶形花科	阳性,适应性强,浅根性,生长快	树冠椭圆形、倒卵形,花白色5月,有香气	庭荫树、行道树、防护林,蜜源植物
28	国槐	<i>Sophora japonica</i>	蝶形花科	阳性,耐寒,抗性强,耐修剪	枝叶茂密,树冠球形,花黄绿,花期7-8月	庭荫树、行道树
29	龙爪槐	<i>Sophora japonica cv. pendula</i>	蝶形花科	阳性,稍耐阴,耐寒	树冠伞形,枝下垂,花黄白色	庭植
30	红花洋槐	<i>Robinia pseudoacacia cv. Decaisneana</i>	蝶形花科	阳性,适应性强,浅根性,生长快	树冠椭圆形、倒卵形,花紫红色,花期5月	庭荫树
31	蝴蝶槐	<i>Sophora japonica f. oligophylla</i>	蝶形花科	喜光,耐旱、耐寒	5片小叶聚生,似蝴蝶飞舞	行道树,园景树
32	金枝槐	<i>Sophora japonica cv. Golden Stem</i>	蝶形花科	喜光、耐旱、耐寒	树茎、枝为金黄色	园景树
33	香花槐	<i>Robinia pseudoacacia cv. idaho</i>	蝶形花科	喜光,耐旱,耐寒	树冠开阔,树干笔直,花红色,芳香	行道树,园景树
34	构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>	桑科	阳性,抗污染,耐干旱瘠薄,适应性强,不择土壤,生长迅速	聚花果球形,熟时桔红色,宜招苍蝇	工矿区绿化
35	桑树	<i>Morus alba</i>	桑科	阳性,适应性强,抗污染,抗风,耐盐碱	秋叶黄色,果可食	庭荫树
36	龙爪桑(龙桑)	<i>Morus alba cv. Tortulsa</i>	桑科	阳性,适应性强,抗污染,抗风,耐盐碱	枝条扭曲如游龙	庭植观赏
37	北京栎(栎树)	<i>Koelreuteria paniculata</i>	无患子科	阳性,较耐寒,耐干旱,抗烟尘,耐短期水侵	花黄色,花期6-8月,果桔红色,9月。秋叶橙黄色	庭荫树、行道树
38	文冠果	<i>Xanthoceras sorbifolia</i>	无患子科	喜光,耐严寒,耐干旱及盐碱,不耐水湿,深根性,萌蘖力强	4-5月白花满树,与秀丽绿叶相称	庭院观赏
39	杜仲	<i>Eucommia ulmoides</i>	杜仲科	阳性,喜温暖湿润气候,较耐寒,适应性强,不择土壤	树冠球形,枝叶茂密	庭荫树、行道树
40	山楂	<i>Crataegus pinnatifida</i>	蔷薇科	弱阳性,耐寒,耐干旱瘠薄土壤,抗污染	花白色,顶生伞房花序,花期5-6月。秋红果	庭院观赏、园路树、果树

续表 A. 0. 2

序号	中文名	学名	科名	生态习性	生物学特性及观赏性	园林用途
41	山荆子	<i>Malus baccata</i>	蔷薇科	喜光,耐寒,耐旱,深根性,寿命长	花白色或淡粉色,花期4-5月。果熟时亮红色或黄色,9-10月	庭荫树
42	海棠果	<i>Malus prunifolia</i>	蔷薇科	阳性,耐寒,耐旱,耐碱,较耐水湿,生长快,深根性	花白,花期4-5月。果红或黄,9月成熟	庭荫树、果树
43	西府海棠	<i>Malus micromalus</i>	蔷薇科	喜光,耐寒,抗旱,较耐盐碱和水湿	树态峭立,花粉红色,花期4-5月。8-9月果熟	庭院观赏
44	红宝石海棠	<i>Malus micromalus</i> cv. "Ruby"	蔷薇科	喜光,耐寒,耐旱,忌水湿	观叶、观花、观果	园景树
45	绚丽海棠	<i>Malus Radiant</i>	蔷薇科	喜光,耐寒,耐旱,忌水湿	观花、观果	园景树
46	大叶北美海棠	North American Begonia	蔷薇科	喜光,耐寒,耐旱,环境适应性强	观叶、观花、观果	园景树
47	苹果	<i>Malus pumila</i>	蔷薇科	阳性,喜冷凉干燥气候及肥沃深厚而排水良好的土壤	花白色带红晕,花期4-5月	果树、庭荫树
48	杏	<i>Prunus armeniaca</i>	蔷薇科	阳性,耐寒,耐干旱,不耐涝,抗盐性较强	花粉红,花期3-4月,果黄色,6月成熟	庭园观赏、风景林、果树
49	山杏	<i>Prunus sibirica</i>	蔷薇科	阳性,耐寒,耐干旱,不耐涝,抗盐性较强	花粉红,花期3-4月,果黄色	庭园观赏、风景林
50	紫叶李	<i>Prunus cerasifera</i> cv. <i>Atropurpurea</i>	蔷薇科	阳性	叶紫红色,花淡粉红色,花期3-4月	庭院观赏、丛植
51	日本晚樱	<i>Prunus lanneisana</i>	蔷薇科	阳性,喜温暖气候,较耐寒	花粉红,有香气,花期4月	庭院观赏、风景林、行道树
52	稠李	<i>Prunus padus</i>	蔷薇科	喜光,稍耐荫,耐寒性强,喜肥沃湿润排水良好的土壤,根系发达	花序长而美丽,花白色,有清香,花期4-5月。果熟时亮黑色,8-9月,秋叶黄红色	果实可招引鸟类,庭荫树
53	李	<i>Prunus salicina</i>	蔷薇科	喜光,适应性强	花白色,叶前开放	庭院观赏

续表 A. 0. 2

序号	中文名	学名	科名	生态习性	生物学特性及观赏性	园林用途
54	美人梅	<i>Prunus × blireana</i> cv. <i>meiren</i>	蔷薇科	阳性,耐寒,较耐旱,不耐水湿,喜阳光充足、通风良好、开阔的环境	花态近蝶形,先花后叶,花期春季,花叶同放,花色浅紫	庭院观赏
55	桃	<i>Prunus persica</i>	蔷薇科	阳性,较耐寒,不耐水湿,寿命短	花粉红色,花期3-4月,先叶而放	果树
56	碧桃	<i>Prunus persica</i> cv. <i>Duplex</i>	蔷薇科	阳性,较耐寒,不耐水湿	花粉红色,重瓣	观花灌木
57	山桃	<i>Prunus davidiana</i>	蔷薇科	阳性,耐旱,耐寒,较耐盐碱,忌水湿	早春叶前开花,花粉白色,树皮暗紫色有光泽	早春观花灌木
58	杜梨	<i>Pyrus betulaefolia</i>	蔷薇科	喜光,抗旱,耐寒,耐水湿,较耐盐碱,深根性,寿命长	花白色,繁密,花期4-5月	庭荫树、防护林
59	梨	<i>Pyrus L</i>	蔷薇科	喜光,抗旱,耐寒凉,较耐盐碱,深根性,寿命长	花白色,繁密,花期4-5月,果期8-9月	庭荫树、果树
60	丝棉木	<i>Euonymus bungeanus</i>	卫矛科	中性,耐寒,耐水湿,抗污染	树冠圆球形,小枝细长,绿色,枝叶秀丽,花盘肥大,朔果粉红色,秋季成熟	庭荫树、水边绿化
61	枣树	<i>Ziziphus jujuba</i>	鼠李科	阳性,适应性强,寿命长		果树、蜜源植物、庭荫树
62	柽柳	<i>Tamarix chinensis</i>	柽柳科	阳性,耐干旱、水湿,抗风沙,耐碱,抗有害气体强,耐修剪	枝叶细小柔软,花粉红色,花期5-8月	庭植、绿篱、海防林、防护树
63	沙枣 (桂香柳)	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	胡颓子科	阳性,耐干旱、低湿及盐碱	叶银白色,花黄色7月,有香气,果8-10月	庭植、绿篱、防护林
64	白蜡	<i>Fraxinus chinensis</i>	木犀科	弱阳性,耐寒,对土壤适应性强,耐低湿,抗烟尘,深根性,耐修剪	树冠卵圆形,秋叶黄色	庭荫树、行道树、堤岸树
65	水曲柳	<i>Fraxinus mandshurica</i>	木犀科	阳性,耐寒,喜肥沃湿润土壤,生长快,抗风力强,耐水湿	树冠卵形	庭荫树、行道树、风景林
66	暴马丁香	<i>Syringa reticulate</i> var. <i>mandshuica</i>	木犀科	阳性,耐旱	花白,花期5-6月,有异香	庭荫树、园路树
67	木槿	<i>Hibiscus syriacus</i>	锦葵科	阳性,喜温暖气候,不耐寒	花淡紫、白、粉红,花期7-9月	丛植、花篱、庭植观赏

表 A.0.3 常绿灌木名录

序号	中文名	学名	科名	生态习性	生物学特性及观赏性	园林用途
1	偃柏	<i>Sabina</i>	柏科	阳性,耐寒,耐贫瘠	匍匐灌木,大枝铺地生,小枝上升成密丛状,针叶蓝绿色	地被,常用于岩石园
2	铺地柏	<i>Sabina procumbens</i>	柏科	阳性,耐寒,耐干旱,生长较慢	匍匐灌木	岩石园、地被、盆景
3	沙地柏	<i>Sabina vulgaris</i>	柏科	阳性,耐寒,极耐干旱,生长迅速	匍匐状灌木,枝斜上	地被
4	龙柏●	<i>Sabina chinensis</i> cv. <i>Kaizuca</i>	柏科	阳性,耐寒性不强,抗有害气体,滞尘能力强,耐修剪	树冠圆柱形似龙体,侧枝稍有螺旋体	庭荫树、园景树
5	锦熟黄杨	<i>Buxus sempervirens</i>	黄杨科	中性,生长慢,耐修剪	树冠圆形,枝叶细密	庭院观赏、绿篱
6	朝鲜黄杨	<i>Buxus microphylla</i> var. <i>koreana</i>	黄杨科	中性,耐寒性强	冬季叶多变紫褐色	庭院观赏、绿篱
7	胶东卫矛	<i>Euonymus kiautschovicus</i>	卫矛科	耐阴,喜温暖气候,稍耐寒	半常绿性,花淡绿色,花期8月,绿叶蒴果扁球形,粉红色11月果熟	园景树、行道树
8	沙冬青	<i>Ammopiptanthus mongolicus</i>	豆科	喜光,耐旱、抗热,耐寒、耐盐、耐贫瘠,保水性强	常绿旱生灌木,花冠黄色,花期4-5月	绿篱、防护林
9	丝兰●	<i>Yucca smalliana</i> Fern.	百合科	抗性强,适应性广	常年浓绿,花近白色,下垂,秋季开花。花、叶皆美	园景树
10	箭竹●	<i>Fargesia spathacea</i> Franch	禾本科	喜温暖湿润,较耐荫,不耐寒	常年浓绿,观叶、观形,花期夏季或秋季	庭院观赏

表 A.0.4 落叶灌木名录

序号	中文名	学名	科名	生态习性	生物学特性及观赏性	园林用途
1	锦鸡儿	<i>Caragana sinica</i>	蝶形花科	中性,耐寒,耐干旱瘠薄	花橙黄,花期4月	庭院观赏、岩石园、盆景
2	紫穗槐	<i>Amorpha fruticosa</i>	蝶形花科	阳性,耐水湿、干旱瘠薄和轻盐土,抗污染	花暗紫,花期5-6月	护坡固堤、林带下木、防护林
3	紫叶小檗	<i>Berberis thunbergii</i> cv. <i>Atropurpurea</i>	小檗科	中性,耐寒,要求阳光时,叶色方呈紫红色	枝叶紫色	庭院观赏、丛植
4	牡丹	<i>Paeonia suffruticosa</i>	芍药科	中性,耐寒,要求排水良好土壤	花白、粉、红、紫,4-5月	庭院观赏
5	山梅花●	<i>Philadelphus incanus</i>	山梅花科	弱阳性,较耐寒,耐旱,怕水湿	花白色,花期5-6月	庭院观赏、丛植、花篱
6	太平花●	<i>Philadelphus pekinensis</i>	山梅花科	弱阳性,耐寒,怕涝	花白色,花期5-6月	庭院观赏、丛植、花篱
7	栓翅卫矛	<i>Euonymus alatus</i>	卫矛科	耐寒,耐荫,耐旱、耐瘠薄	观枝、观叶、观果,花白绿色,花期7月	绿篱、园景树
8	大果蔷薇	<i>Rosa albertii</i> Reg.	蔷薇科	喜光、耐阴、耐寒、	观花观果,花白色或粉色,花期6-8月,果红色,果期8-10月	庭院观赏
9	绣线菊类●	<i>Spiraea</i>	蔷薇科	喜光、稍耐荫,抗旱,喜温暖湿润	观叶、观花	庭植、花篱、地被
10	多花栒子(水栒子)	<i>Cotoneastr multiflorus</i>	蔷薇科	阳性,耐干旱瘠薄,耐修剪	花白色,花期5-6月,秋果红色	果实能吸引鸟类,丛植、孤植
11	灰栒子	<i>Cotoneaster acutifolius</i> Turcz.	蔷薇科	喜光,耐寒,稍耐荫	花白色,花期5-6月,	园景树,
12	贴梗海棠	<i>Chaenomeles speciosa</i>	蔷薇科	阳性,喜温暖气候,较耐寒,耐瘠薄,不耐水湿	花粉、红或白,3-4月,先叶而放,簇生枝间。秋果黄色,有香气	庭院观赏、花篱、基础种植
13	金露梅	<i>Potentilla fruticosa</i>	蔷薇科	阳性,耐寒,耐旱	花金黄色,花期6-7月	岩石园、丛植
14	银露梅	<i>Potentilla glabra</i>	蔷薇科	阳性,耐寒,耐旱	花白色,花期6-7月	岩石园、丛植

续表 A. 0. 4

序号	中文名	学名	科名	生态习性	生物学特性及观赏性	园林用途
15	毛樱桃	<i>Prunus tomentosa</i>	蔷薇科	喜光,稍耐阴,性强健,耐寒耐干旱瘠薄	花粉白色,花期4月。花叶同放,果红色	果实可招引鸟类,丛植
16	榆叶梅	<i>Prunus triloba</i>	蔷薇科	阳性,稍耐阴,耐寒,耐干旱,忌涝	花粉红色,单瓣或重瓣,密集于枝条,先叶开放,花期4月	早春观花灌木
17	珍珠梅	<i>Sorbaria kirilowii</i>	蔷薇科	耐阴,耐寒,对土壤要求不严,萌孽性强	花小而密,白色,花期6-8月	庭院观赏、丛植
18	黄刺玫	<i>Rosa hugonis</i>	蔷薇科	阳性,耐寒,耐干旱	花黄色,花期4-5月,果红色	庭院观赏、丛植、花篱
19	红刺玫	<i>Rosa rugosa</i> var. <i>cathayensis</i>	蔷薇科	喜光,稍耐阴,耐寒力强	花红色,花期4~6月	庭院观赏、丛植、花篱
20	月季类	<i>Rosa</i>	蔷薇科	阳性,较耐寒,喜温暖气候	品种多,花色多,花期长,观赏价值高	庭院观赏、丛植、花篱、花坛、花境
21	玫瑰	<i>Rosa rugosa</i>	蔷薇科	阳性,耐寒,耐干旱,不耐积水	花紫红。花期5-6月,芳香	庭院观赏、丛植、花篱
22	棣棠●	<i>Kerria japonica</i>	蔷薇科	中性,喜温暖湿润气候,较耐寒	花金黄色,花期4-5月,枝干绿色	丛植、花篱、庭植
23	蒙古扁桃	<i>Amygdalus mongolica</i> (Maxim.) Ricker	蔷薇科	喜光,耐旱、耐寒、	花粉红色,花期5月	保持水土
24	紫叶矮樱	<i>Prunus serrulata</i> f. <i>atropurea</i> Nana	蔷薇科	喜光,耐寒	观叶、观花、	丛植、花篱
25	沙柳	<i>Salix psammophila</i>	杨柳科	阳性,抗风沙,不择土壤	花黄色,花期3-4月	固沙植物
26	柠条	<i>Salix cheilophila</i>	杨柳科	喜光,耐旱,喜水湿,抗风沙	枝叶茂密,根系庞大	固沙,造林
27	红花多枝怪柳	<i>Tamarix gallica</i>	怪柳科	适应性广,耐盐碱、耐旱	怪柳枝条细柔,姿态婆娑,花粉红色或紫色,开花繁密而花期长,花期5-9月	丛植、花篱
28	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i>	胡颓子科	喜光,耐寒,抗风沙,适应性强	花淡黄色,叶前开放,核果球形,橙黄色	刺篱、果篱

续表 A.0.4

序号	中文名	学名	科名	生态习性	生物学特性及观赏性	园林用途
29	秋胡颓子	<i>Elaeagnus umbellata</i>	胡颓子科	阳性,喜温暖气候,不耐寒	花黄白色,花期5-6月,芳香,果橙黄色,9-10月	庭院观赏、防护林下木
30	红瑞木	<i>Comus alba</i>	山茱萸科	弱阳性,耐寒,耐湿,耐干旱瘠薄	茎枝红色美丽,花白色或黄白色,花期6-7月,果白色,秋叶红色	庭院观赏、丛植
31	雪柳	<i>Fontanesia fortunei</i>	木犀科	中性,耐寒,适应性强,耐修剪	花小,白色,花期5-6月	绿篱、丛植、林带下木
32	连翘	<i>Forsythia suspensa</i>	木犀科	阳性,耐半阴,耐寒,抗旱,不耐水渍	花金黄色,叶前开放,花期4-5月,枝条弯曲下垂	庭植、花篱、坡地河岸栽植
33	金钟花	<i>Forsythia viridissima</i>	木犀科	阳性,喜温暖气候,较耐寒	花金黄,叶前开放,花期4-5月	庭院观赏、丛植
34	迎春●	<i>Jasiminum nudiflorum</i>	木犀科	阳性,稍耐阴,怕涝	花黄色,早春叶前开放	庭院观赏、花篱、地被植物
35	紫丁香	<i>Syringa oblata</i>	木犀科	阳性,稍耐阴,耐寒,耐旱,忌低湿	花堇紫色,花期4-5月,芳香	庭院观赏、丛植
36	白丁香	<i>Syringa oblata var. alba</i>	木犀科	阳性,稍耐阴,耐寒,耐旱,忌低湿	花白色,花期4-5月,芳香	庭院观赏、丛植
37	北京丁香	<i>Syringa pekinensis</i>	木犀科	阳性,耐旱	花白色,花期5-6月,有异香	庭荫树、园路树
38	花叶丁香	<i>Syringa x persica</i> Linn	木犀科	阳性,耐旱	花淡紫色,花期5月,花芳香	庭院观赏
39	辽东丁香	<i>Syringa wolfei</i>	木犀科	喜光,喜土壤湿润而排水良好,耐寒	花青紫色、淡紫色,花期6月	庭院观赏、丛植
40	欧丁香(欧洲丁香)	<i>Syringa vulgaris</i>	木犀科	喜光,稍耐阴,耐干旱,耐寒	花淡紫色,芳香,花期5月	庭院观赏、丛植
41	金叶女贞●	<i>Ligustrum vicaryi</i>	木犀科	喜光,喜温暖湿润气候,耐高温	半常绿性,花白色,花期夏季	观叶植物、绿篱、色带
42	水蜡	<i>Ligustrum obtusifolium</i>	木犀科	喜光,稍耐阴,耐寒,适应性强,耐修剪	花白色,花期6月,芳香。果9-10月,黑色	绿篱、造型树
43	金叶水蜡	<i>Ligustrum obtusifolium cv. jinye</i>	木犀科	喜光,耐寒,耐旱,抗病性强、耐修剪	叶金黄色	绿篱、色带

续表 A. 0. 4

序号	中文名	学名	科名	生态习性	生物学特性及观赏性	园林用途
44	紫叶水蜡		木犀科	喜光、耐寒、耐旱、耐涝、耐修剪	东北水蜡变异品种,叶紫色,秋季全株紫红色	绿篱、色带
45	互叶醉鱼草	<i>Buddleja alternifolia</i>	醉鱼草科	阳性,喜温暖气候,耐修剪,性强健,耐旱	花色丰富,芳香,花期6-9月	庭院观赏、丛植、招引蝴蝶
46	宁夏枸杞	<i>Lycium barbarum</i>	茄科	阳性,耐阴,耐碱	花紫色,花期5-10月,果红色	庭植、桩景
47	金银木	<i>Lonicera maackii</i>	忍冬科	阳性,耐半阴,耐寒,耐旱	花白色后变黄,花期4-5月,浆果红色	庭植观赏、防护林、蜜源植物
48	忍冬类	<i>Lonicera</i>	忍冬科	喜光,耐荫,耐寒	种类多,花色丰富,	庭院观赏、丛植、
49	红王子锦带	<i>Weigela florida</i> cv.Red Prince	忍冬科	喜光,耐寒	花鲜红色,及其繁茂,花期4-5月	丛植、花篱
50	四季锦带	<i>Weigela florida</i> (Bunge) A. DC.	忍冬科	喜光,耐荫,耐寒	花冠紫红色或玫瑰红色,花期4-6月	丛植、花篱
51	接骨木	<i>Sambucus williamsii</i>	忍冬科	弱阳性,喜温暖,抗有毒气体,适应性强	花小,白色,花期4-5月,秋果红色7-9月	庭院观赏
52	海仙花	<i>Weigela coraensis</i>	忍冬科	弱阳性,喜温暖,颇耐寒	花初开时黄白色后渐变为紫红色,花期5-6月	庭院观赏、丛植
54	香荚蒾	<i>Viburnum farreri</i>	忍冬科	中性,耐干旱,耐寒	花红色,芳香,花期4月,果椭圆形,紫红色	庭院观花
55	猬实	<i>Kolkwitzia amabilis</i>	忍冬科	阳性,颇耐寒,耐干旱贫瘠	花粉红,花期5月,果似刺猬	庭院观赏、花篱
56	花棒	<i>Hedysarum scoparium</i>	豆科	喜光,耐旱、耐寒、耐高温	花紫红色,花期6-9月	固沙造林、蜜源植物
57	金叶莢	<i>Caryopteris X clandonensis</i> . "Worcester Gold"	马鞭草科	喜光,也耐半荫,耐旱、耐热、耐寒	叶片始终金黄色	绿篱、色带

表 A.0.5 藤本名录

序号	中文名	学名	科名	生态习性	生物学特性及观赏性	园林用途
1	紫藤	<i>Wisteria sinensis</i>	蝶形花科	阳性,略耐阴,耐寒,适应性强,落叶	落叶性,花萼紫色,花期4月,芳香	攀援棚架、枯树等
2	藤本月季	<i>Rosa hybrida</i> Climbing Roses	蔷薇科	阳性,喜温暖气候	枝条长,慢性或攀援花色丰富,花期5、10月	攀援围栏、棚架
3	蔷薇	<i>Rosa</i> sp.	蔷薇科	喜光、耐阴、耐寒、	种类多,花色丰富,	攀援山石、棚架、墙壁
4	杠柳	<i>Periploca sepium</i>	杠柳科	阳性,耐寒,耐旱	落叶性	垂直绿化
5	中国地锦(爬山虎)	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	葡萄科	喜阴湿,攀援能力强,适应性强	落叶性,秋叶黄色、橙黄色	攀援山石、棚架、墙壁
6	美国地锦(五叶地锦)	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	葡萄科	较耐阴,喜温暖气候,攀援能力弱,抗污染	落叶性,秋叶红艳或橙黄色	攀援山石、棚架、墙壁
7	葡萄	<i>Vitis vinifera</i>	葡萄科	阳性,耐干旱,怕涝	落叶性,果紫红色或黄白,花期8-9月	攀援棚架、篱栅,果树
8	金银花	<i>Lonicera japonica</i>	忍冬科	喜光、耐阴,耐寒,抗污染	半常绿性,花黄、白色,芳香,花期5-7月	攀援小型棚架、墙垣、山石
9	金红久忍冬	<i>Lonicera heckrottii</i>	忍冬科	耐半阴、耐旱、耐寒	花冠两轮,外轮玫红色,内轮黄色,具有香味,花期4-6月	攀援小型棚架、墙垣、山石
10	山荞麦	<i>Polygonum aubertii</i> L.Henry	蓼科	耐半阴、耐旱、耐寒	花白色,花期6-8月	攀援山石、棚架、墙壁

注:1 带●树种适用于固原市南部地区(泾源县、隆德县全域及原州区、彭阳县、西吉县南部区域)。

2 带★树种宜选用植物雄株以避免植物花期雌株花絮、花粉污染环境。

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:

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:“应按……执行”或“应符合……要求(或规定)”。

引用标准名录

- 1 《声环境质量标准》GB 3096
- 2 《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271
- 3 《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091
- 4 《饮食业油烟排放标准》GB 18483
- 5 《室内空气质量标准》GB/T 18883
- 6 《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921
- 7 《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052
- 8 《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T 20145
- 9 《LED室内照明应用技术要求》GB/T 31831
- 10 《室外照明干扰光限制规范》GB/T 35626
- 11 《中低压直流配电电压导则》GB/T 35727
- 12 《室外排水设计标准》GB 50014
- 13 《建筑给水排水设计标准》GB 50015
- 14 《建筑采光设计标准》GB 50033
- 15 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 16 《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068
- 17 《民用建筑隔声设计规范》GB 50118
- 18 《民用建筑热工设计规范》GB 50176
- 19 《公共建筑节能设计标准》GB 50189
- 20 《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325
- 21 《建筑中水设计标准》GB 50336
- 22 《住宅建筑规范》GB 50368

- 23 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378
- 24 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015
- 25 《建筑环境通用规范》GB 55016
- 26 《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024

宁夏回族自治区地方标准

绿色建筑标准

DB64/T 1544-2023

条文说明

修编说明

《绿色建筑设计标准》DB64/T 1544-2023,经宁夏回族自治区住房和城乡建设厅〔2023〕36号公告批准、发布。

标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国家标准和国内发达省区的先进标准,并在广泛征求意见的基础上,编制本标准。

本标准遵循科学性、实用性和可操作性的原则,在广泛调研,多次研讨、征求意见、认真总结、整理分析的基础上,最后经相关部门组织审查定稿。

请各单位在执行过程中,结合工程试验,不断总结经验,积累资料,并将意见和建议反馈到标准编制组,以供再次修订时参考。

为便于设计、施工、质量监督、工程监理、科研院校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定,标准编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对部分条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了详细的解释和说明。但是,本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总则	65
3	基本规定	67
4	绿色策划	71
4.1	一般规定	71
4.2	策划内容	72
4.3	设计文件要求	74
5	场地规划与室外环境	76
5.1	一般规定	76
5.2	选址与土地利用	86
5.3	室外环境与资源利用	88
5.4	场地交通	93
5.5	公共服务设施	94
5.6	场地生态与景观	96
5.7	场地安全与环境	103
6	建筑设计	105
6.1	一般规定	105
6.2	建筑布局	108
6.3	建筑围护结构	112
6.4	建筑声环境	114
6.5	建筑光环境	117
6.6	建筑风环境	118
6.7	建筑室内装饰装修	120
6.8	建筑安全防护与耐久	123

7	结构与建筑材料	128
7.1	一般规定	128
7.2	地基与基础设计	131
7.3	结构设计	131
7.4	建筑材料	133
8	给水排水	137
8.1	一般规定	137
8.2	给水排水系统	140
8.3	节水与水资源利用	143
8.4	非传统水源利用	146
8.5	太阳能热水系统	149
9	暖通空调	151
9.1	一般规定	151
9.2	热源与冷源	153
9.3	输配系统	156
9.4	末端系统与环境质量	157
9.5	监控和计量	160
10	建筑电气与智能化	161
10.1	一般规定	161
10.2	供配电系统	163
10.3	照明	164
10.4	电气设备	170
10.5	监测与计量	173
10.6	建筑智能化	176

1 总 则

建设活动是人类对自然资源、环境影响最大的活动之一,宁夏回族自治区正处于经济快速发展阶段,资源消耗总量逐年迅速增长,环境污染形势严峻,因此必须牢固树立和认真贯彻落实绿色发展理念,推进宁夏回族自治区绿色建筑的高质量发展,大力发展低碳经济。绿色建筑设计应贯彻执行节约资源和保护环境的国家技术经济政策。宁夏回族自治区建筑行业应用绿色建筑技术的客观条件与发达地区存在较大差距,坚持发展具有宁夏回族自治区特色的绿色建筑技术是当务之急,修编本标准的目的就是从规划设计这个重要阶段入手,追求本土、低耗、精细化的绿色建筑设计发展方向,规范和指导绿色建筑设计,推进宁夏回族自治区绿色建筑的可持续、高质量发展。

本标准不仅适用于新建、改建和扩建民用建筑的绿色设计,并且进一步要把绿色建筑理念应用到既有建筑的改造中去,充分发掘既有建筑的使用价值、节约资源、减少污染。

宁夏回族自治区各地在地形、地貌、气候、环境、资源、经济发展水平与民族文化等方面都存在较大差异,因此绿色建筑设计应综合考量建筑所在地域各方面条件和特点,做到因地制宜。建筑物从最初的规划设计到随后的施工、运营、更新、改造及最终的拆除,形成一个全寿命期。关注建筑的全寿命期,意味着不仅在规划设计阶段充分考虑并利用环境因素,而且确保施工过程中对环境的影响最低,未来运营阶段能为人们提供健康、舒适、低耗、无害的活动空间,最后拆除又对环境危害降到最

低。绿色建筑要求在建筑全寿命期内,统筹考虑安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约、环境宜居等性能,同时满足建筑功能。这几者有时是彼此矛盾的,这些矛盾必须放在建筑全寿命期内统筹考虑与正确处理,同时还应重视信息技术、智能技术、绿色技术以及新产品、新材料、新工艺的应用。通过绿色建筑设计,宁夏回族自治区新建的民用建筑最终应能体现出经济效益、社会效益和环境效益的统一。

符合国家及地方的法律、法规与相关强制性标准是进行民用建筑设计的必要条件。本标准未全部涵盖通常民用建筑所应有的功能和性能要求,而是着重提出与绿色建筑设计相关的内容,主要包括安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约、环境宜居等方面。因此建筑的基本要求,如结构安全、防火安全等要求未列入本标准。设计时除应符合本标准要求外,还应符合国家及地方现行有关强制性标准的规定。

3 基本规定

3.0.1 绿色建筑设计强调以量化分析与评估为前提,提倡在规划设计阶段进行如场地自然生态系统、自然通风、日照与天然采光、围护结构节能、声环境优化等多种技术策略的量化分析与评估。量化分析往往需要通过计算机模拟、现场检测或模型实验等手段来完成,这样就增加了对各类设计人员特别是建筑师的专业要求,传统的专业分工的设计模式已经不能适应绿色建筑的设计要求。因此,绿色建筑设计是对现有设计管理和运作模式的创造性变革,是具备综合专业技能的人员、团队或专业咨询机构的共同参与,并充分体现信息技术成果的过程。

绿色建筑设计并不忽视建筑学的内涵,尤为强调从规划和方案设计入手,将绿色建筑设计策略与建筑的表现力相结合,重视与周边建筑和景观环境的协调以及对环境的贡献,避免沉闷单调或忽视地域性和艺术性的设计。

规划指标与建筑指标相互影响,相辅相成,只有执行好规划指标,落实了建筑指标,绿色建筑目标方能实现。

3.0.3 宁夏回族自治区各地均属于寒冷地区,但是,不同地区的气候、地理环境、自然资源、经济发展与社会习俗等存在着很大的差异。绿色建筑设计应注重地域性,因地制宜、实事求是,充分考虑建筑所在地域的地形、地貌、气候、资源、自然环境、经济、文化等特点,考虑各类技术的适用性,特别是技术的本土适宜性。因此,必须注重研究地域、气候和经济等特点,因地制宜、因势利导地控制各类不利因素,有效利用对建筑和人的有利因

素,以实现极具地域特色的绿色建筑设计。

绿色建筑设计应从适应场地条件和气候特点入手,优化建筑布局,有利于创造积极的室外环境。对室外风环境、光环境的组织和利用,可以改善建筑的自然通风和日照条件,提高场地舒适度;对场地热环境的组织,可以有效降低热岛强度;对场地声环境的组织,可以有效降低建筑室内外噪声。

3.0.4 绿色建筑是在全寿命期内兼顾资源节约与环境保护的建筑,绿色建筑设计应追求在建筑全寿命期内,技术经济的合理和效益的最大化。为此,需要从建筑全寿命期的各个阶段综合评估建筑场地、建筑规模、建筑形式、建筑技术与投资之间的相互影响,综合考虑安全、耐久、经济、美观、健康等因素,比较、选择最适宜的建筑形式、技术、设备和材料。过度追求形式或奢华的配置都不是绿色理念。

3.0.5 绿色建筑设计过程中应以共享、平衡为核心,通过优化流程、增加内涵、创新方法实现集成设计,全面审视、综合权衡设计中每个环节涉及的内容,以集成工作模式为业主、工程师和项目其他关系人创造共享平台,使技术资源得到高效利用。

建筑设计是共享参与权的过程,设计的全过程要体现权利和资源的共享,关系人共同参与设计。

实现共享的基本方法是平衡,没有平衡的共享可能会造成混乱。平衡是绿色建筑设计的根本,是需求、资源、环境、经济等因素之间的综合选择。要求建筑师在建筑设计时改变传统设计思想,全面引入绿色理念,结合建筑所在地的特定气候、环境、经济和社会等多方面的因素,并将其融合在设计方法中。

集成包括集成的工作模式和技术体系。集成工作模式衔接

业主、使用者和设计师,共享设计需求、设计手法和设计理念。不同专业的设计师通过调研、讨论、交流的方式在设计全过程捕捉和理解业主和(或)使用者的需求,共同完成创作和设计,同时达到技术体系的优化和集成。

绿色建筑设计强调全过程控制,各专业在建筑设计的每个阶段都应参与讨论、设计与研究。

3.0.8 随着建筑技术的不断发展,绿色建筑的实现手段更趋多样化,层出不穷的新技术和适宜技术促进了绿色建筑综合效益的提高,包括经济效益、社会效益和环境效益。因此,在提高建筑经济效益、社会效益和环境效益的前提下,绿色建筑设计鼓励结合项目特征在设计方法、新技术利用与系统整合等方面进行创新设计,如:

- 1 有条件时,优先采用被动式技术手段实现节约化的设计目标;
- 2 通过精细化设计提升常规技术与产品的功能;
- 3 新技术应用应进行适宜性分析;
- 4 设计阶段宜定量分析并预测建筑建成后的运行状况,并设置监测系统;
- 5 各专业宜利用现代信息技术协同设计。

当然,在设计创新的同时,应保证建筑整体功能的合理落实,同时确保结构、消防等基本安全要求。

3.0.9 民用绿色建筑设计涵盖建筑全寿命周期,并有多专业共同参与,具有很强的全面、综合、协同的特点,先期进行绿色建筑设计策划可以合理、有效地主导后续建筑活动对环境的影响和资源的消耗。如果在设计的后期才开始绿色建筑设计,很容易

陷入简单的产品和技术的堆砌,并不得不以高成本、低效益作为代价。

在方案和初步设计阶段的设计文件中,通过绿色设计专篇对采用的各项技术进行比较系统的分析与总结;在施工图设计文件中注明对项目施工与运营管理的要求和注意事项,引导设计人员、施工人员以及使用者关注设计成果在项目的施工与运营管理阶段的有效落实。

3.0.10 建筑信息模型(BIM)是建筑业信息化的重要支撑技术,BIM是在CAD技术基础上发展起来的多维模型信息集成技术,BIM集成了建筑工程项目各种相关信息的工程数据模型,能使设计人员和工程人员能够对各种建筑信息做出正确的应对,实现数据共享并协同工作。BIM技术支持建筑工程全寿命期的信息管理和利用,可以极大地提升建筑工程信息整体水平,工程建设各阶段、各专业之间的协作配合可以在更高层次上充分利用各自资源,有效地避免由于数据不畅带来的重复性劳动,大大提高整个工程的质量和效率,并显著降低成本。

4 绿色策划

4.1 一般规定

4.1.1 绿色设计策划的目的是指明绿色设计的方向,预见并提出设计过程中可能出现的问题,将总体规划思想科学地贯彻到设计中去,以达到预期的目标。绿色设计策划的成果直接决定方案设计策略的选择,对于优化绿色建筑设计方案至关重要。

绿色设计策划时提倡采用本土、适宜的技术,提倡采用性能化、精细化与集成化的设计方法,对设计方案进行定量验证、优化调整与造价分析,在保证全寿命期内经济技术合理的前提下,有效控制建设工程投资。

绿色建筑强调资源的节约与高效利用。过大的建筑面积、不必要的功能布置,造成空间闲置,以及设施、设备的过分高端配备等都是对资源的浪费,也是在运行过程中资源消耗大、效率低的重要原因。而这些问题往往可以在策划阶段得到解决。

方案投标文件和报批文件中,应针对项目特点提出完整的绿色建筑设计目标、思路、技术路线、技术措施和技术指标,形成完整的绿色建筑方案专篇。在初步设计中,各专业应根据绿色建筑设计方案以及批复文件的要求,落实相关绿色技术措施,并做到定性、定量分析,撰写各专业绿色设计专篇。在施工图设计说明中,应编制绿色建筑设计专篇,对各专业的绿色设计内容有综合论述和提出定性、定量的要求,便于业主、施工单位、执行落实及审图机构、质检部门对绿色技术进行审查和验收。

4.1.2 设计策划目标的确定和实现,需要建筑全寿命期内所有利益相关方的积极参与,需要综合平衡各阶段、各因素的利益,积极协调各参与方、各专业之间的关系。通过组建“绿色团队”确立项目目标,是实现绿色建筑最基础的步骤。“绿色团队”的组成可包括建筑开发商、业主、建筑师、工程师、咨询顾问、承包商等。传统的设计流程是由每个成员分别完成他们的职责,然后传递给下一家。而在绿色建筑设计中应从分阶段、划区块的工作模式,转换到多学科融合的工作模式,“绿色团队”成员要在充分理解绿色建筑目标的基础上协调一致,确保项目目标的完整实现。

4.2 策划内容

4.2.1 绿色设计策划阶段的基本流程:前期调研(现场调研,收集与项目有关的基本信息)—制定项目定位与总体目标(主要取决于自然条件、社会条件和技术条件,应满足绿色建筑的基本内涵)—确定项目的分项目标(规划与室外环境、建筑与室内环境、结构与建筑材料、给水排水、供暖空调、建筑电气与智能化等)—提出绿色技术方案(通过比选,提出绿色建筑技术方案和实施策略)—绿色建筑技术方案可行性研究(技术可行性分析、成本效益分析、风险分析)—编制绿色设计策划书(确定绿色建筑技术内容及技术指标)。

绿色设计策划是设计团队知识管理和创新增值的过程。通过策划可以对项目开发的各个方面进行充分的调查和研究,为项目目标的实现提供解决途径。

绿色设计前期调研的主要目的是了解项目所处的自然环

境、建设环境(能源、资源、基础设施)、市场环境以及建筑环境等,结合政策环境与宏观经济环境,为项目的定位和目标的确定提供支撑。

4.2.2 绿色设计前期调研工作的主要内容包括市场调查、场地分析和对开发企业或业主的调查等。首先对用地环境进行分析与研究,包括场地状况、周边环境、道路交通等,由此得出绿色设计策划的环境分析,包括人流、绿地构成及与周边道路的关系等;其次进行市场环境分析与研究,并考虑市场需求,使策划具有市场适应性。

4.2.3 确定绿色建筑的目标与定位,是建设单位和设计师们面临的首要任务,是实现绿色建筑的第一步。绿色建筑目标包括总体目标和分项目标。

绿色建筑总体目标和定位主要取决于自然条件(如地理、气候与水文等)、社会条件(如经济发展水平、文化教育与社会认知等)、项目的基础条件(是否满足绿色建筑评价标准控制项要求)等方面。项目的总体目标应满足绿色建筑的基本内涵,项目的规模、组成、功能和标准应经济适宜。

在明确绿色建筑建设的总体目标后,可进一步确定符合项目特征的节能率、节水率、可再生能源利用率、绿地率及室内外环境质量等分项指标,为下一步的技术方案的确定提供基础。

4.2.4 明确绿色建筑建设目标后,应进一步确定节地、节能、节水、节材、室内环境和运营管理等指标值,确定被动技术优先原则下的绿色建筑方案,采用适宜、集成的技术体系,选择合适的设计方法和产品。

优先采用场地生态规划、建筑形态与平面布局等规划设计

手段和被动技术策略,利用场地与气候特征,实现绿色建筑性能的提升;无法通过规划设计手段和被动技术策略实现绿色建筑目标时,可考虑增加高性能的建筑产品和设备。

应基于保证场地安全、保持场地及周边生态平衡、维持生物多样性、保护文化遗产等原则,判断场地内是否存在不适宜建设的区域。当需要在不适宜建设的区域进行项目建设时,应采取相应措施进行调整、恢复或补偿场地及周边地区原有地形、地物与生态系统。

4.2.5 在确定绿色建筑设计技术方案时,应进行经济技术可行性分析,包括绿色技术可行性分析、绿色建筑增量成本评估和风险分析等。首先,可将方案与绿色建筑相关认证控制项或相关强制要求加以对比,审查项目成为绿色建筑的可能性。如果初步判断不满足,可寻求解决方案并分析解决方案的成本或调整设计目标。其次,应进行技术方案的成本效益和风险分析,还应进行绿色建筑增量成本评估,对于投资回收期较长和投资额度较大的技术方案应充分论证。当然,分析时应兼顾经济效益、环境效益和社会效益,不能只关注某一方面效益而使项目存在潜在风险。风险评估一般包括政策风险、经济风险、技术风险、组织管理风险等。

4.3 设计文件要求

4.3.2-4.3.4 民用建筑工程的设计程序一般分方案设计、初步设计、施工图设计三大阶段。方案设计按照设计深度和要求的不同,可分为三种或三个阶段:概念设计(方案前期咨询与策划设计)、方案设计(包含方案投标设计)、方案深化设计。

绿色设计应明确最终设计成果文件要求,包括绿色设计说明、相关图纸、分析报告及相关计算。项目建议书、项目可行性研究报告、方案设计(概念设计、投标设计、方案深化设计)、初步设计、施工图设计等各设计阶段均应有绿色建筑设计文件内容的要求。绿色设计文件的编制应根据全区各地的规划审查要求、设计审查要求,明确各设计阶段的绿色建筑设计文件要求。各专业应根据初步设计阶段绿色建筑设计文件的要求,全面落实绿色技术措施在各专业的应用。在施工图设计说明中,应编制绿色建筑设计专篇。专篇中应对各专业的绿色建筑设计内容有综合论述和提出定性、定量的要求,便于业主、施工单位执行落实及审图机构、质检部门对绿色技术的审查和验收。

5 场地规划与室外环境

5.1 一般规定

5.1.1 绿色建筑项目选址主要从符合相关规划要求,保障场地安全,尽量减少对生态环境的破坏,与周边建成环境相协调,便于人们方便到达和共享使用等方面考虑。

5.1.2 土地的不合理利用导致土地资源浪费,为促进土地资源的节约和集约利用,鼓励采取适当增加容积率、开发地下空间等方式提高场地的空间利用效率。

市政基础设施包括供水、供电、供气、通讯、道路交通、污水排放等。场地规划与设计应对场地内外的市政基础设施进行调查与评估,分析场地周边公共服务设施规模、数量和服务半径,充分利用场地与周边已有设施,积极实现公共服务设施和市政基础设施共建共享,避免重复建设,降低资源能源消耗,提高利用效率和服务质量。统一规划开发利用地下空间,实现区域设施资源可持续发展。

道路系统应分等级规划,避免越级连接;场地交通规划设计应处理好区域交通与场地内部交通的关系,场地附近应合理设置公共交通站点,方便选择公共交通出行;城市新建区有城市支路围合的地块尺度宜控制在150m~250m以内,旧区改造应通过路网加密、打通道路微循环等措施完善地块交通。

生态环境规划应保持场地及周边地区的生态平衡和生物多样性,场地设计应与原有地形、地貌相适应,尽量减少开发建设

过程对场地及周边环境生态系统的改变,包括原有水体和植被,场地内建筑布局应与现状保留树木有机结合;保证绿地率,合理搭配乔木、灌木和草坪,以乔木为主,控制草坪面积,提高绿地的空间利用率、增加绿量,使有限的绿地发挥更大的生态效益和景观效益。

5.1.3 本条对绿色建筑的场地安全提出要求。建筑场地与各类危险源的距离应满足相应危险源的安全防护距离等控制要求,对场地中不利地段或潜在危险源应采取必要的避让、防护或控制、治理等措施,对场地中存在的有毒有害物质应采取有效的治理措施进行无害化处理,确保符合各项安全标准。

场地的防洪设计应符合《防洪标准》GB 50201和《城市防洪设计规范》GB/T 50805的有关规定,选址应符合现行国家标准《城市抗震防灾规划标准》GB 50143和《建筑抗震设计规范》GB 50011的规定;电磁辐射应符合《电磁环境控制限值》GB 8702的有关规定;土壤中氡浓度的控制应符合《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325的有关规定;场地及周边的加油站、加气站等危险源应满足国家现行相关标准中关于安全防护距离等的控制要求。

建筑场地不应存在未达标或者超标排放的气态、液态或固态的污染源,例如:易产生噪声的运动和营业场所,油烟未达标排放的厨房,煤气或工业废气超标排放的燃煤锅炉房,污染物排放超标的垃圾堆等。若有污染源应积极采取相应的治理措施并达到无超标污染物排放的要求。

5.1.4 设置便于识别和使用的标识系统,包括导向标识和定位标识等,能够为建筑使用者带来便捷的使用体验。标识一般有

人车分流标识、公共交通接驳引导标识、易于老年人识别的标识、满足儿童使用需求与身高匹配的标识、无障碍标识、楼座及配套设施定位标识、健身慢行道导向标识、健身楼梯间导向标识、公共卫生间导向标识,以及其他促进建筑便捷使用的导向标识等。公共建筑的标识系统应当执行《公共建筑标识系统技术规范》GB/T 51223,住宅建筑可以参照执行。

在标识系统设计和设置时,应考虑建筑使用者的识别习惯,通过色彩、形式、字体、符号等整体进行设计,形成统一性和可辨识度。并考虑老年人、残障人士、儿童等不同人群对于标识的识别和感知的方式,例如,老年人由于视觉能力下降,需要采用较大的文字、较易识别的色彩系统等,儿童由于身高较低、识字量不够等,需要采用高度适合、色彩与图形化结合等方式的识别系统等。因此,提出根据不同使用人群特点设置适宜的标识引导系统,体现出对不同人群的关爱。同时,为便于标识识别,应在场地内显著位置上设置标识,标识应反映一定区域范围内的建筑与设施分布情况,并提示当前位置等。建筑及场地的标识应沿通行路径布置,构成完整和连续的引导系统。

安全标志分为禁止标志、警告标志、指令标志和提示标志四类。本条所述是指具有警示和引导功能的安全标志,应在场地及建筑公共场所和其他有必要提醒人们注意安全的场所显著位置上设置。设置显著、醒目的安全警示标志,能够起到提醒建筑使用者注意安全的作用。警示标志一般设置于人员流动大的场所,青少年和儿童经常活动的场所,容易碰撞、夹伤、湿滑及危险的部位和场所等。比如禁止攀爬、禁止倚靠、禁止伸出窗外、禁止抛物、注意安全、当心碰头、当心夹手、当心车辆、当心坠落、当

心滑倒、当心落水等。设置安全引导指示标志,包括紧急出口标志、避险处标志、应急避难场所标志、急救点标志、报警点标志等,以及其他促进建筑安全使用的引导标志等。比如紧急出口标志,一般设置于便于安全疏散的紧急出口处,结合方向箭头设置于通向紧急出口的通道、楼梯口等处。

5.1.5 场地内人行通道及场地内外联系的无障碍设计是绿色出行的重要组成部分,是保障各类人群方便、安全出行的基础。场地内的道路、广场、绿地和停车场应根据条件进行人性化设计,方便老年人、行动不便者及儿童等人群的通行和使用,人行通道应安全、舒适,无障碍系统应保持连续性,建筑场地的无障碍步行道应连续铺设,不同材质的无障碍步行道交接处应避免产生高差,并应与场地外无障碍系统连贯连接。应按照《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019、《无障碍设计规范》GB 50763的规定配置无障碍设施,并尽可能实现场地内室外活动场所、停车场所、各类建筑出入口、场地公共绿地和城市街道、公共交通站点之间等步行系统的无障碍联通。

5.1.6 绿色建筑应首先满足使用者绿色出行的基本要求。《城市居住区规划设计标准》GB 50180的附录B、C对居住区配套设置公交车站、轨道交通站点均有具体要求。以人步行到达公共交通站点(含轨道交通站点)的适宜时间不应超过10min作为公共交通站点设置的合理距离,强调了建筑500m范围内应设置公共交通站点,这是促进公共交通出行的先决条件。有些项目因地处新建区,暂时未开通公交达不到本条要求,应配备专用接驳车联系公共交通站点,以保证公交出行的便捷性。

5.1.7 为贯彻落实国家发改委、国家能源局、工业与信息化部、

住房和城乡建设部《电动汽车充电基础设施和发展指南(2015~2020)》的要求,满足电动汽车发展的需要,绿色建筑配建停车场(库)应具备电动汽车充电设施或安装条件。电动汽车停车位数量至少应达到当地相关规定要求,配置条件应按新建住宅配建停车位数量,100%建设充电设施或预留建设安装条件,为各种充电设施(充电桩、充电站等)提供接入条件。充电设施建设应符合《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB/T 51313等的规定。

根据《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019的要求,总停车数在100辆以下时应至少设置1个无障碍机动车停车位,100辆以上时应设置不少于总停车数1%的无障碍机动车停车位,停车位的计算采取进位原则。

5.1.8 为鼓励绿色出行,应为自行车提供便于使用的停车场以及其他便利设施及条件。自行车停车场所应规模适度、布局合理,符合使用者出行习惯。自行车停车数应符合所在地控制性详细规划要求,自行车停车场应出入方便,应设置于地面或地下一层,地面自行车停车场应采取植物遮荫、遮阳棚等遮荫措施。步行道、自行车道应结合绿化、景观环境设计,综合考虑遮荫、休憩、防雨防滑、排水、无障碍等要求,提高步行道、自行车道的便捷性。目前多数居住区禁止共享单车进入,因此在居住区入口附近应设置或施划共享单车停放点。当共享自行车停车场地设置在居住区周边城市道路上时,应与居住区出入口联系便利,步行距离不大于300m。

电动自行车在交通出行中占有一定比例。但电动车违规充电隐患巨大,由此引发的火灾事故频发,严重威胁着居民的生命

和财产安全。2020年,宁夏回族自治区公安厅、市场监督管理局、工业和信息化厅、应急管理厅、自然资源厅、住房和城乡建设厅、民政厅、邮政管理局等8家单位联合印发《宁夏回族自治区电动自行车国家标准的实施意见》,进一步规范电动自行车生产、销售、使用等环节。提出加强停放管理,规范电动自行车充电设施,“督促乡镇(街道)、村(社区)严格落实安全网格化管理,指导村(社区)、建设单位、业主委员会、物业公司严格电动自行车集中安全存放管理,推动规划建设具备定时充电、自动断电、故障报警等功能的智能充电控制设施。”

5.1.9 建筑室内的环境质量与日照密切相关,日照直接影响居住者的生活质量和身心健康,对居住建筑以及幼儿园、学校、医院、疗养院等公共建筑国家都制定了相应的日照标准,绿色建筑的布局与设计应最大限度地为建筑提供良好的日照条件。

《民用建筑设计统一标准》GB 50352规定:日照标准是根据建筑物所处的气候区、城市规模和建筑物的使用性质确定的,在规定的日照标准日(冬至日或大寒日)的有效日照时间范围内,以有日照要求楼层的窗台面为计算起点的建筑外窗获得的日照时间,且新建建筑物或构筑物应满足周边建筑物的日照标准。《城市居住区规划设计标准》GB 50180中规定:老年人居住建筑日照标准不应低于冬至日日照时数2h;在原设计建筑外增加任何设施不应使相邻住宅原有日照标准降低,既有住宅建筑进行无障碍改造加装电梯除外;旧区改建项目内的新建住宅日照标准不应低于大寒日日照时数1h。《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ 39-2016(2019版)中规定:托儿所、幼儿园的活动室、寝室及具有相同功能的区域应布置在当地最好朝向,冬至日底层满窗

日照不应少于3h。《中小学设计规范》GB 50099中规定：普通教室的冬至日满窗日照不应小于2h；中小学校至少应有1间科学教室或生物实验室的室内能在冬季获得直射阳光。《老年人照料设施建筑设计标准》JGJ 450、《综合医院建筑设计规范》GB 51039规定了老年人居住空间日照标准和病房建筑日照、卫生间距的要求。

建筑布局不仅要求所有建筑都满足有日照标准，还应兼顾周边，减少对相邻的住宅、幼儿园生活用房等有日照标准要求的建筑产生日照遮挡。条文中“且不得降低周边建筑的日照标准”是指：(1)对于新建项目的建设，应满足周边建筑有关日照标准的要求；(2)对于改造项目分两种情况，周边建筑改造前满足日照标准的，应保证其改造后仍符合相关日照标准的要求；周边建筑改造前未满足日照标准的，改造后不可再降低其原有的日照水平。

5.1.10 建筑环境质量与场地热环境密切相关，热环境直接影响人们户外活动的热安全和热舒适度。《城市居住区热环境设计标准》JGJ 286对居住区详细规划阶段的热环境设计进行了规定，给出了设计方法、指标、参数。项目规划设计时，应充分考虑场地内热环境的舒适度，采取有效措施改善场地通风不良、遮阳不足、绿量不够、渗透不强的一系列问题，降低热岛强度，提高环境舒适度。

建设项目应按《城市居住区热环境设计标准》JGJ 286进行热环境设计，分为规定性设计和评价性设计两类。采用评价性设计时应满足：

1 建筑物规划布局与当地主导风向相适应，建筑物在设计

风向上的迎风面积与最大可能迎风面积的比值 ≤ 0.85 。项目规划总平面图已通过规划管理部门批准可判定达标。

2 提高场地乔木的种植数量,每 100m^2 绿地上不少于3株乔木,保障夏季户外活动场地应有遮阳,遮阳覆盖率应满足:广场 $\geq 10\%$,游憩场、停车场 $\geq 15\%$,人行道 $\geq 25\%$ 。

3 室外活动场地和人行道地面透水铺装设置比例应满足:广场 $\geq 40\%$,游憩场、人行道 $\geq 50\%$,停车场 $\geq 60\%$ 。

如项目处于非居住区规划范围内,符合相关城乡规划的要求即为达标。

5.1.11 绿化是城市环境建设的重要内容。为了提高场地内的生态环境与景观质量,应根据居住人口规模等因素提出配建绿地的控制要求,场地内可绿化用地应全部用植物覆盖,绿地景观设计必须同场地的功能需求相一致,根据本地气候条件和植物的自然分布特点,种植当地的本土植物或经长期引种,已证明适应本地区气候和土壤条件的树种。场地内可绿化用地包括绿地、公共活动场地、广场、停车场、人行道、生态湿地等。

植物配置宜根据种植地的条件,因地制宜地配置乔、灌、藤、地被、花草相结合的复层绿化,体现地方特色、植物资源丰富度和景观特征。大面积的草坪不但维护费用昂贵,其生态效益也远远小于灌木、乔木,因此,绿化景观设计时应合理搭配乔木、灌木和花卉草坪,就是以乔木为主,灌木填补林下空间,地面栽花种草的栽种模式,形成乔、灌、花草空间互补和重叠的效果。根据植物的不同特性(如高矮、冠幅大小、光及空间需求等)差异取长补短,互相兼容,进行立体多层次种植,增加空间绿量大的植物数量。种植设计应满足场地使用功能的要求,如活动场地应

种植枝下净高不小于2.2m的大乔木等;对于住宅建筑,绿地配置乔木不少于3株/100m²。

场地内种植区域的覆土深度应满足乔、灌木自然生长的需要,深根系乔木覆土深度>1.5m,一般乔木覆土深度>1.2m,灌木覆土深度>0.6m,草坪覆土深度>0.3m。

屋顶绿化和墙面垂直绿化既能增加绿化面积,又可以改善屋顶和墙壁的保温隔热效果,还可优效滞留雨水。屋顶绿化特别强调做好阻根防水系统,防止植物根系穿透屋面和防水构造。

5.1.12 根据国务院办公厅2015年10月印发的《关于推进海绵城市建设的指导意见》,建设海绵城市,统筹发挥自然生态功能和人工干预功能,优效控制雨水径流,实现自然积存、自然渗透、自然净化的城市发展方式,有利于修复城市水生态、涵养水资源,增强城市防涝能力,扩大公共产品有效投资,提高新型城镇化质量,促进人与自然和谐发展。城市“海绵体”既包括河、湖、池塘等水系,也包括绿地、花园、可渗透路面等城市配套设施。雨水通过“海绵体”的下渗、滞蓄、净化、回用等,缓减城市内涝压力。

无论是在水资源丰富的地区还是在水资源贫乏的地区,进行建设场地的竖向设计的目的之一是防止因降雨导致场地积水或内涝,《城乡建设用地竖向规划规范》CJJ 83对此也有明确要求。在竖向设计时,选择有利于雨水收集或排放,应由具体项目和所在地决定。按照国家推进海绵城市建设的部署,无论是年降雨量丰富的地区还是较少的地区,均应采取措施做到通过竖向设计使雨水下渗,或者滞蓄,或者再利用。

场地开发应结合海绵城市低影响开发原则,通过规划、建

筑、景观、道路、市政和水务等不同专业的协调配合,对雨水“渗透、滞留、调蓄、净化、利用、排放”等处理措施进行全面统筹。场地面积大于 10hm^2 的项目应编制雨水控制与利用专项规划设计,综合考虑场地平面布局、竖向关系、上游雨水管渠、雨水行泄通道等各类因素的影响,对雨水利用、径流减排、污染控制等进行全面统筹规划设计,合理布局雨水设施及规模。场地面积小于 10hm^2 的项目应根据场地条件合理采用雨水控制利用措施,制定场地雨水综合利用方案。场地内应满足海绵城市专项规划确定的年径流总量控制率的要求。

5.1.13 生活垃圾一般分四类,包括有害垃圾、易腐垃圾(厨余垃圾)、可回收垃圾和其他垃圾。有害垃圾主要包括:废电池(镉镍电池、氧化汞电池、铅蓄电池等)、废荧光灯(日光灯管、节能灯管等)、废温度计、废血压计、废药品及其包装物、废油漆、溶剂及其包装物、废杀虫剂、消毒剂及其包装物,废胶片及废相纸等;易腐垃圾(厨余垃圾)包括:剩饭剩菜、骨头、菜根菜叶、果皮等可腐烂有机物;可回收垃圾主要包括:废纸、废塑料、废金属、废包装物、废旧纺织物、废弃电器电子产品、废玻璃、废纸塑铝复合包装、大件垃圾等。有害垃圾、易腐垃圾(厨余垃圾)、可回收垃圾应分别收集,有害垃圾必须单独收集、单独清运。

建筑设计时应合理规划和设置垃圾收集设施,垃圾收集设施的规格和位置应符合国家有关标准的规定,其数量、外观色彩及标志应符合垃圾分类收集的要求,并置于隐蔽、避风处,与住宅保持合适的距离,并在外部进行景观美化与周围环境协调。垃圾收集设施应坚固耐用,做到密闭并相对位置固定,保持垃圾收集容器、收集点整洁、卫生、美观,防止垃圾无序倾倒和露天堆

放。符合《生活垃圾分类标志》GB/T 19095 和《环境卫生设施设置标准》CJJ 27、《生活垃圾收集站技术规程》CJJ 179、《城市生活垃圾分类及其评价标准》CJJ/T 102 的要求。

5.2 选址与土地利用

5.2.1 城市可建设用地日趋紧张,对已开发用地或废弃地进行改造并加以利用是节约集约利用土地的重要途径之一。废弃场地通常包括裸岩、石砾地、盐碱地、沙荒地、废窑坑、废旧仓库或工厂弃置地等。绿色建筑鼓励优先考虑合理利用已开发用地或废弃场地等进行建设,在利用已开发用地或废弃场地之前应对原有场地进行检测或处理,采取改造或改良等治理措施,对土壤中是否含有有毒物质进行检测与再利用评估,采取土壤污染修复、污染水体净化和循环等生态补偿措施进行改造或改良,确保场地利用不存在安全隐患,符合国家有关标准的要求。

5.2.2 节约集约利用土地是绿色建筑规划设计的重要原则。居住建筑的人均居住用地是控制居住建筑节能的关键性指标,根据《城市居住区规划设计标准》GB 50180 并以居住区的最小规模即居住街坊的控制指标为基础,提出了人均居住用地指标应满足:3层及3层以下不大于 36m^2 ,4至6层不大于 30m^2 ,7至9层不大于 21m^2 ,10至18层不大于 17m^2 ,19层以上不大于 13m^2 。

居住街坊是指住宅建筑集中布局、由支路等城市道路或用地边界线围合(一般为 $2\text{hm}^2 \sim 4\text{hm}^2$ 住宅用地,约300~1000套住宅)形成的居住基本单元,如果建设项目规模超过 4hm^2 ,规划设计应规划道路对建设项目场地进行分割并形成符合规模要求的居住街坊。划分居住街坊的是城市道路(不可封闭管理)并应于

城市道路系统有机衔接。人均住宅用地指标计算方法是,居住街坊住宅用地与住宅总套数乘以所在地户均人口数之积的比值(保留整数位);平均层数计算方法是,居住街坊内地上住宅建筑总面积与住宅建筑首层占地总面积的比值(保留整数位);住宅建筑所在城市的气候区划,应符合《建筑气候区划标准》GB 50178的规定。人均住宅用地指标应扣除城市道路用地及其他非住宅用地,以街坊内净用地进行计算。

公共建筑应在保证其基本功能及室外环境的前提下,按照所在地城乡规划要求采用合理的容积率,并通过精心的场地规划设计,提供更多的开敞空间、公共空间和绿化用地。公共建筑种类繁多、建设条件各异,应在充分考虑公共建筑功能特征的基础上对建筑类型进行分类,提出了不同类型公共建筑的最低容积率要求:一类是行政办公、商务办公、商业金融、旅馆饭店、交通枢纽等通常容积率较高的公共建筑,容积率应不小于1;另一类是教育、文化、体育、医疗、卫生、社会福利等容积率不宜太高的公共建筑,容积率应不小于0.5。

5.2.3 开发利用地下空间是城市节约集约用地的重要措施,地下空间可做为车库、设备用房及公共服务设施等空间。地下空间的开发利用应与地上建筑及其它相关城市空间紧密结合、统一规划,预留与未来设施连接的可能性,满足人防、消防和防灾规范要求。地下空间也应利用有度、科学合理,在鼓励开发利用地下空间的同时,应兼顾雨水渗透及地下水补给,减少径流外排等生态环保要求,对地下一层建筑面积与总用地面积的比例作了适当限制。为了节约市政建设用地,应将热力、燃气、供水、供电、通讯等管线进入地下综合管廊。

由于地下空间的利用受诸多因素制约,因建筑规模、场地区位、地质条件等客观因素未利用地下空间的项目,经论证确实不适宜开发地下空间的,有不适宜开发地下空间的经济技术分析报告和说明,本条可不作要求。

《城市居住区规划设计标准》GB 50180第5.0.6条规定:“地上停车位应优先考虑设置多层停车库或机械式停车设施,地面停车位数量不宜超过住宅总套数的10%”。公共图书馆等公共服务设施的建设用地指标中,也有明确的地面停车占地规定,一般控制在8%左右。鼓励建设立体停车设施节约集约利用土地,提高土地使用效率,让更多的地面空间作为公共活动空间或公共绿地,营造宜居环境。

5.3 室外环境与资源利用

5.3.2 绿色建筑选址和规划阶段应对场地周边的噪声现状进行调查和检测,并对项目建成后的环境噪声进行预测,使之符合《声环境质量标准》GB 3096对于不同类别环境噪声标准的规定(见表1),当不能满足时,需要在临街建筑外窗和围护结构等方面采取额外的隔声措施。

表1 各类声环境功能区的环境噪声等效声级限制(dB(A))

声环境功能区类别	0类	1类	2类	3类	4类	
					4a类	4b类
昼间(dB)	50	55	60	65	70	70
声环境功能区类别	0类	1类	2类	3类	4类	
					4a类	4b类
夜间(dB)	40	45	50	55	55	60

注:0类—指康复疗养区等特别需要安静的区域;

1类—指以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能,需要保持安静的区域;

2类—指以商业金融、集市贸易为主要功能,或者居住、商业、工业混杂,需要维护住宅安静的区域;

3类—指以工业生产、仓储物流为主要功能,需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域;

4类—指交通干线两侧一定距离之内,需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域,包括4a类和4b类两种类型。4a类为高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通(地面段)、内河航道两侧区域;4b类为铁路干线两侧区域。

总平面规划应注意噪声源及噪声敏感建筑物的合理布局,注意不把噪声敏感性高的居住建筑安排在临近交通干道的位置,同时确保不会受到固定噪声源的干扰。通过对建筑朝向、位置及开口的合理布置,减弱所受外部环境噪声的影响,临街的居住和办公建筑应采用适当的隔离或降噪措施,减少室外环境噪声对人的影响。

项目应尽可能地采取措施来实现环境噪声控制,可通过合理的选址规划实现,也可通过设置植物防护等方式对室外场地的超标噪声进行降噪处理实现。设计阶段宜根据环评报告(含有噪声监测及预测评价或环境噪声影响测试评价报告),优化项目建设场地声环境。

5.3.2 建筑物光污染包括:建筑反射光(眩光)、夜间室外夜景照明及广告照明等。光污染产生的眩光会让人感到不舒服,还会使人降低对灯光信号等重要信息的辨识力,甚至带来道路交通安全隐患。光污染的控制对策包括降低建筑物表面(玻璃和

其他材料、涂料)的可见光反射比,合理选配照明器具,采取防止溢光措施等。设计阶段宜根据光污染分析报告,调整优化建筑及照明设计方案。

建筑物立面、广告牌、街景、园林绿地、喷泉水景、雕塑小品等景观照明的规划,应根据道路功能、所在位置、环境条件等确定景观照明的亮度水平,同一条道路上的景观照明的亮度水平宜一致,重点建筑照明的亮度水平及其色彩应与园林绿地、喷泉水景、雕塑小品等景观照明亮度以及其间的过渡空间亮度水平相协调。

玻璃幕墙等建筑外表面所产生的有害光反射,是白天光污染的主要来源。改进建议与措施有:加强建筑周边及道路两侧的种植,建筑外立面选择亚光漫反射的石材、金属等材料,选择低反射率玻璃。

5.3.3 近年来,再生风和二次风环境问题逐渐凸显。由于建筑布局和单体建筑设计不当,导致行人举步维艰或强风卷刮物体撞碎玻璃的情况屡见不鲜。此外,在某些区域形成无风区或涡旋区,影响室外热舒适度及室内自然通风。

人行区是指区域范围内功能或主要功能可供行人通行和停留的场所。冬季建筑物周围人行区距地1.5m高出风速小于5m/s是不影响人们正常室外活动的基本要求。建筑的迎风面与背风面压差不超过5Pa,可以减少冷风向室内渗透;夏季、过渡季通风不畅在某些区域形成无风区或旋涡区,影响室外散热和污染物消散,建筑外窗室内外表面风压差达到0.5Pa有利于建筑的自然通风。

在建筑布局较复杂的条件下,计算机模拟辅助设计是解决

风环境评估和预测的有效手段。利用计算流体动力学(CFD)手段可对不同季节典型风向、风速建筑外风环境进行模拟,其中来流风速、风向为对应季节内出现频率最高的风向和平均风速,室外风环境模拟使用的气象参数依次按地方相关标准要求、《建筑节能气象参数标准》JGJ/T 346、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736、《中国建筑热环境分析专用气象数据集》的优先顺序取得风向风速资料,数据选用尽可能使用本地区内的气象站过去十年内的代表性数据。计算“可开启外窗室内外表面的风压差”可将建筑外窗室内表面风压默认为0Pa。

室外风环境模拟应得到以下结果:

- 1 不同季节不同来流风速下,模拟得到场地内 1.5m 高处的风速分布;
- 2 不同来流风速下,模拟得到冬季室外活动区的风速放大系数;
- 3 不同季节不同来流风速下,模拟得到建筑首层及以上典型楼层迎风面与背风面(或主要开窗面)表面的压力分布。

对于不同季节,如果主导风向、风速不唯一,宜分析两种主导风向下的情况。

5.3.4 “热岛”现象在夏季出现,会使人们高温中中暑的概率变大,还容易形成光化学烟雾污染,并增加建筑的空调能耗,给人们的生活和工作带来负面影响。室外硬质地面采用遮阴措施可有效降低室外场地地表温度,减少热岛效应,提高场地热舒适度。

室外活动场地包括:步道、游憩场、庭院、广场和非机动车停车场,不包括机动车道和机动车停车场。建筑阴影区为夏至日

8:00 ~ 16:00时段在4h日照等时线内的区域。

户外活动场地遮阴面积=乔木遮阴面积+构筑物遮阴面积-建筑日照投影区内乔木与构筑物遮阴面积。

建筑日照投影遮阴面积指夏至日日照分析图中8:00 ~ 16:00内日照时数不足4h的户外活动场地面积;乔木遮阴面积按成年乔木的树冠正投影面积计算;构筑物遮阴面积按照构筑物正投影面积计算。首层架空构筑物,架空空间如果是活动空间,面积可计算在内。

屋面可采用高反射率涂料等面层,屋顶的绿化面积、太阳能集热板或光电板水平投影面积以及太阳辐射反射系数不小于0.4的屋面面积合并计算。

5.3.5 民用绿色建筑应坚持长寿命原则,不应拆除未达到设计使用年限的既有建筑,因安全或功能转变确需拆除时,应进行资源节约与环境保护、城市景观影响等方面评估。

“尚可使用的旧建筑”是指建筑质量能保证使用安全的旧建筑,或通过适当改造加固后能保证安全使用的旧建筑。旧城改造和城镇化进程中,既有建筑的保护和利用是节能减排的重要内容,也是保护建筑文化和生态文明建设的重要措施,对既有建筑应提倡适度保留、积极改造,避免大规模拆迁重建对环境造成二次损害,延续城市肌理和文脉。实施既有建筑绿色改造,保留或改变其原有使用性质,能使旧建筑焕发新的使用价值,对资源节约与文化传承意义重大。虽然目前多数项目为新建,且多为净地交付,项目建设方很难有权选择利用旧建筑,但仍需对利用“可使用的”旧建筑行为予以鼓励,防止大拆大建。

5.4 场地交通

5.4.1 优先发展公共交通是缓解城市交通拥堵的重要措施,因此建筑与公共交通联系的便捷程度十分关键。公共交通站点包括公共汽车站和轨道交通站。为便于选择公共交通出行,在选址与场地规划中应重视建筑场地与公共交通站点的联系,场地规划宜设置不少于2个便于人员出行与外界交通联系方便的出入口,出入口到达公共交通站点的步行距离不宜过大。

场地应有便捷的人行通道联系公共交通站点,包括:建筑外的平台直接通过天桥与公交站点相连,建筑的部分空间与地面轨道交通站点出入口直接连通,为减少到达公共交通站点的绕行距离设置专用的人行通道,地下空间与地铁站点直接相连等。

5.4.2 强调了城市公共开敞空间、运动场所的便捷性、可达性。建筑主要出入口步行300m即可达任何一个城市公园、城市广场,居住建筑还包括居住区公园。居住区公园在《城市居住区规划设计标准》GB 50180中有相应的要求:“各级居住区公园绿地应构成便于居民使用的小游园和小广场,作为居民集中开展各种户外活动的公共空间,并宜动静分区设置。动区供居民开展各种丰富多彩的健身和文化活动,宜设置在居住区边缘地带或住宅楼栋的山墙侧边。静区供居民进行低强度、较安静的社交和休息活动,宜设置在居住区内靠近住宅楼栋的位置,并和动区保持一定距离。通过动静分区,各场地之间互相不干扰,塑造和谐的交往空间,使居民既有足够的活动空间,又有安静的休闲环境。”

到达中型多功能运动场地的步行距离不大于500m,或是其

他对外开放的专用运动场,如学校对外开放的运动场。依据《城市居住区规划设计标准》GB 50180,中型多功能运动场地是指,用地面积1310m²~2460m²,宜集中设置篮球、排球、5人足球的体育活动场地。符合《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》提出的“合理规划建设广场、公园、步行道等公共活动空间,方便居民文体活动,促进居民交流。强化绿地服务群众日常活动的功能,使市民在居家和工作附近能够见到绿地、亲近绿地”的要求。

5.4.3 人车分流将人和机动车完全分开,互不干扰,可避免人车争路的情况,非紧急情况下人员主要活动区域不允许机动车进入,充分保障行人尤其是老人和儿童的安全。提供完善的人行道路网络可鼓励公众步行,也是建立以人为本城市的先行条件。

步行和自行车交通系统如果照明不足,会导致人们产生不安全感,特别是在空旷或比较空旷的区域,充足的照明可以消除不安全感,对防止发生交通事故,提高夜间行人的安全性有重要作用。夜间行人的不安全感和实际存在的危险与道路等行人设施的照明水平和照明质量密切相关。

5.5 公共服务设施

5.5.1 《城市居住区规划设计标准》GB 50180规定,居住区的配套设施是指对应居住区分级配套规划建设,并与居住人口规模或住宅建筑面积规模相匹配的生活服务设施;主要包括基层公共管理与公共服务设施、商业服务设施、市政公用设施、交通场站及社区服务设施、便民服务设施。医院、各类群众文化活动

设施、老年人日间照料设施等是居民使用频率较高或对便利性要求较高的配套设施,其中医院含卫生服务中心、社区医院,群众文化活动设施含文化馆、文化宫、文化活动中心、老年人或儿童活动中心等。居民步行在5~10min到达配套服务设施,可减少机动车出行需求,有利于节约能源、保护环境。

《城市居住区规划设计标准》GB 50180提出建设五、十、十五分钟生活圈,其配建设施是其居住区配套设施的必要补充。本条要求五分钟生活圈必须配建幼儿园,社区商业,十分钟生活圈必须配建的设施主要包括小学、公交车站,其中中型多功能运动场地、菜市场或生鲜超市、小型商业金融、餐饮、公交首末站等设施也宜设置在十分钟生活圈内,服务半径不大于500米。

5.5.2 公共建筑兼容2种及以上主要公共服务功能是指主要服务功能在建筑内部混合布局,如建筑中设有共用的会议设施、展览设施、健身设施、餐饮设施以及交往空间、休息空间等空间,提供休息座椅、家属室、母婴室、活动室等人员停留、沟通交流、聚集活动等与建筑主要使用功能相适应的公共空间。

公共服务设施向社会开放共享的方式具有多种形式,可以全时开放,也可以根据自身使用情况错时开放。例如文化活动中心、图书馆、体育运动场、体育馆等,通过科学管理错时向社会公众开放;办公建筑的室外场地或公共绿地、停车库等在非办公时间向周边居民开放,会议室等向社会开放等;商业建筑的屋顶绿化或室外绿地在非营业时间提供给公众休憩的,鼓励并倡导公共建筑附属的开敞空间错时共享,尽可能提高使用效率,提高这些公共空间的社会贡献率。

电动汽车充电桩的车位数占总车位的比例不低于10%,是

为了适应电动汽车发展的必要措施,周边 500m 范围内设有社会公共停车场(库),是对社会设施的共享共用,提高使用者的出行便捷性。

增加城市步行公共通道的要求,可以提高和保障城市公共空间步行系统的完整性和连续性,是为城市居民的出行提供便利和通达性,也是绿色出行的要求。

5.5.3 室外健身可以促进人们更多的接近自然,提高对环境的适应能力,有益于心理健康,对保障人体健康具有重要意义。

室外健身活动区宜集中设置,健身场地的设置位置应避免噪声扰民,并根据运动类型设置适当的隔声措施;健身场地应进行全龄化设计,满足各年龄段人群的室外活动要求。

健身慢行道是指在场地内设置的供人们进行行走、慢跑的专门道路。健身慢行道应尽可能避免与场地内车行道交叉,步道宜采用弹性减震、防滑和环保的材料,如塑胶、彩色陶粒等。步道宽度不小于 1.25m,源自原建设部以及原国土资源部联合发布的《城市社区体育设施建设用地指标》的要求。

5.6 场地生态与景观

5.6.1 建设项目应对场地可利用的自然资源进行勘查,充分利用原有地形地貌进行场地设计和建筑布局,尽量减少土石方工程量,减少开发建设过程对场地及周边环境生态系统的改变,包括原有植被、水体、山体等,特别是大型乔木(胸径 15cm ~ 40cm 的中龄期以上的乔木)。在建设过程中确需改变场地时,应在工程结束后及时采取有效的生态恢复措施。表层土含有丰富的有机质、矿物质和微量元素,适合植物和微生物的生长,场地表层

土的保护和回收利用是土壤资源保护、维持生物多样性的重要方法。其他生态恢复措施,如对土壤进行生态处理,对污染水体进行净化和循环,对植被进行生态设计以恢复场地原有的动植物生存环境等。

本条要求应优先做到前两款,只有当前两款的情况都不存在,才可适用第3款。当采取其他恢复或补偿措施时,需要进行详细的技术说明,确保能够实现生态恢复或补偿。

5.6.2 建设项目绿化用地应满足:

- 1 新建居住区项目绿地率 $\geq 35\%$,旧居住区改建项目绿地率 $\geq 30\%$;
- 2 公共建筑绿地率指标应符合规划管理部门的控制要求;
- 3 居住区公共绿地控制指标应符合表2的规定:

表2 公共绿地控制指标

类型	人均公共绿地面积 ($\text{m}^2/\text{人}$)	居住区公园		备注
		最小规模 (hm^2)	最小宽度 (m)	
十五分钟生活圈居住区	2.0	5.0	80	不含十分钟生活圈及以下级居住区的公共绿地指标
十分钟生活圈居住区	1.0	1.0	50	不含五分钟生活圈及以下级居住区的公共绿地指标
五分钟生活圈居住区	1.0	0.4	30	不含居住街坊的绿地指标

注:居住区公园中应设置10%~15%的体育活动场地。

“绿地率”指建设项目用地范围内各类绿地面积的总和占该项目总用地面积的比率(%),绿地应包括:公共绿地、宅旁绿地、公共服务设施所属绿地和道路绿地等,其中包括了满足当地植树绿化覆土要求的地下或半地下建筑的屋顶绿化,不包括其它屋顶、晒台的人工绿地。绿地率以及公共绿地数量是衡量环境

质量的重要指标。合理设置绿地可起到改善和美化环境、调节小气候、缓解城市热岛效应等作用。根据《城市居住区规划设计标准》GB 50180,集中绿地是指居住街坊配套建设、可供居民休憩、开展户外活动的绿化场地。集中绿地应满足:宽度不小于8m,面积不小于400m²,集中绿地应设置供幼儿、老年人在家门口日常户外活动的场地。并应有不少于1/3的绿地面积在标准的建筑日照阴影线范围之外,并在此区域设置供幼儿、老年人户外活动场地,为老年人及儿童在家门口提供日常游憩及游戏活动场所。

为保证城市公共空间的品质、提高环境质量,对城市中不同地段或不同性质的公共设施建设项,都制定有相应的绿地控制要求,鼓励公共建筑项目优化建筑布局,提供更多的绿地或绿化广场设置休憩、娱乐等设施并定时向社会公众开放,提供更多的公共活动空间。

5.6.3 年径流总量控制率是指通过自然和人工强化的入渗、滞蓄、调蓄和收集回用,场地内累计一年得到控制的雨水量占全年总降雨量的比例。

外排总量控制包括径流减排、污染控制、雨水调节和收集回用等,应依据场地的实际情况,通过合理的技术经济比较,确定优化方案。对于湿陷性黄土地区等地质、气候等自然条件特殊地区,应根据地方相关规定实施雨水控制利用。雨水的过量收集会导致原有水体的萎缩或影响水系统的良性循环,最佳的雨水控制量应是雨水排放量接近自然地貌的雨水排放量,出于维持场地生态、基流的需要,年径流总量控制率不宜超过85%,符合《海绵城市建设工程技术规程》DB64/T 1587的规定。

设计时应根据年径流总量控制率对应的设计控制雨量确定雨水设施规模和最终方案,通过设计控制雨量、场地综合径流系数、总汇水面积来确定项目雨水设施的总规模,分别计算滞蓄、调蓄和收集回用等措施实现的控制容积,达到设计控制雨量对应的控制规模要求。雨水控制设施规模的设计与计算,应与相应的汇水区域一一对应,不同汇水区域设置了不同的雨水控制措施和年径流总量控制率时,应根据不同汇水区域面积占项目总用地面积的比例加权平均计算项目总体的年径流总量控制率。

5.6.4 绿色雨水基础设施包括:湿地、坑塘、雨水花园、植被浅沟、下凹式绿地、透水铺装、绿色屋顶、景观水体等。绿色雨水基础设施有别于传统的灰色雨水设施(雨水口、雨水管道、调蓄池等),能够以自然的方式控制雨水径流、减少城市洪涝灾害、控制径流污染、保护水环境。

能调蓄雨水的景观绿地包括下凹式绿地、雨水花园、树池、干塘等。本条“绿地面积”指计入绿地率的绿地(含水面)的总面积,场地竖向应合理设计室外广场、道路、绿地等的标高,保证周边道路和场地的雨水能自流进入下凹绿地、雨水花园、树池、干塘等。

地面生态设施是指下凹式绿地、植草沟、树池等,即在地势较低的区域种植植物,通过植物截流、土壤过滤滞留处理小流量径流雨水,达到控制径流污染的目的。80%的屋面和道路排放的雨水应采用“断接”方式。

屋面雨水和道路雨水是建筑场地产生径流的重要源头,易被污染并形成污染源,通过雨水断接、场地竖向组织等措施,合理引导其进入地面生态设施进行调蓄、下渗和利用,保证雨水在

滯蓄和排放过程中有良好的衔接关系,并采取水质和水力预处理设施控制径流污染和消能。“水质预处理设施”主要包括初期雨水弃流设施、沉泥池、植被缓冲带、植草沟、前置塘等。“水力预处理设施”是指消能池、消能坎、碎石缓冲、石笼等。住宅阳台雨水管采用断接时,应注意避免洗衣废水等可能危害植物生长的排水接入雨水管,可将阳台雨水管接入污水管。

“硬质铺装地面”指场地中室外活动场地、道路、停车场等,不包括建筑占地(屋面)、绿地、水面等。“透水铺装”包括两种情况,采用透水铺装方式和采用透水铺地材料(如植草砖、透水沥青、透水混凝土、透水地砖等),透水铺装既能满足铺地强度和耐久性要求,又能使雨水通过本身与铺装下基层相通的渗水路径渗入下部土壤。当透水铺装下为地下室顶板时覆土厚度不应小于600mm,地下室顶板应设有疏水板及导水管等可将渗透雨水导入与地下室顶板接壤的实土;当地下室顶板上覆土深度能满足当地园林绿化部门要求时,可认定为透水铺装地面。

采用建筑散水绿化方式应在相邻建筑外墙采取可靠的防水、防潮构造措施。

根据绿色雨水设施内水位分布、日照条件、径流水质、土壤类型及坡度、周边设施及植被现状等因素,有针对性地选择耐寒、耐淹、耐旱、耐污染、耐盐碱等各种生长条件的植物。

我区中、北部年均降雨量偏少,不宜花费较大投入进行集中雨水回收,尽量采取调蓄、回渗的措施控制和利用雨水;南部山区降雨量较多,可考虑因地制宜,结合景观用水、市政冲洗、绿化灌溉等设置雨水回收和利用设施。湿陷性黄土地区应根据场地条件有效控制雨水,不采用雨水渗透、滞留、调蓄等措施,避免遭

受湿陷性黄土地质风险影响。

5.6.5 《民用建筑节能设计标准》GB 50555、《住宅建筑规范》GB 50368均规定“景观用水水源不得采用市政自来水和地下井水”，只能使用非传统水源，或取得当地相关主管部门的许可，也可利用临近的河、湖水。室外景观的补水应充分利用场地的雨水资源，不足时再考虑其他非传统水源的使用。缺水地区和降雨量少的地区，应谨慎考虑景观水体的设置。

室外景观水体设计时需要做好景观水体补水量和水体蒸发量的水量平衡，对可回用雨水量和景观水体所需补水量进行全年逐月水平衡分析，水景利用雨水提供的补水量应大于水体蒸发量的60%，采用除雨水以外的其它水源对景观水体提供的补水量不得大于水体蒸发量的40%，在雨季和旱季降雨水差异较大时，可以通过水体或水面面积的变化来调节补水量的富余和不足，也可结合枯水景观设计，如旱溪、干塘等适应降雨量的季节性变化并丰富景观。景观水体宜具备雨水调蓄功能。

景观水体的补水管应单独设置水表，不得与绿化用水、道路冲洗用水合用水表。

景观水体的水质根据水景功能性质不同，不低于现行国家标准的相关要求，详见表3。

表3 景观水体水质

人体与水的接触程度和水景功能		非直接接触、观赏性	非全身接触、娱乐性	全身接触、娱乐性	细雾等微孔喷头、室内水景
适用标准	充水和补水水质	《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921		《生活饮用水卫生标准》GB 5749	《生活饮用水卫生标准》GB 5749
适用标准	水体水质	《地表水环境质量标准》GB 3838中的pH值、溶解氧、粪大肠菌群指标，且透明度 $\geq 30\text{cm}$		《游泳池水质标准》CJ 244	《生活饮用水卫生标准》GB 5749

雨水进入景观水体前应采用生态水处理措施,将屋面、道路雨水“断接”进入绿地,经绿地、植草浅沟等处理后再进入景观水体,利用职务和土壤渗滤作用消减径流污染,在雨水进入景观水体前还可设置前置塘、植物缓冲带等生态处理措施。

景观水体的水质保障可以通过采用非硬质池底及生态驳岸,形成有利于水生动植物生长的自然生态环境,为水生动植物提供栖息环境,利用水生动植物对水体进行净化,必要时也可采取其他辅助手段对水体进行净化;与人接触的人工水景,如旱喷泉等,应采用自来水补水,保障水体水质安全。

场地水景不宜过大,可与雨水收集、人工湿地等一体化设置,根据场地的水源汇水量、地下水位与渗透量、蒸发量等合理确定景观水体的水面大小、水面标高和基底标高。景观水体应结合场地周边环境设计生态驳岸与亲水设施(如水岸护坡、亲水平台、水上平台、汀步、栈桥等)等,不使用钢筋混凝土砌块护坡。生态水景的设计除满足其功能性需求外,还应与周边的建筑与设施、岸生植物和水生植物(沉水、浮水、挺水植物)结合。无防护设施的水体人工驳岸,近岸2.0m范围内的常水位水深不得大于0.7m;无防护设施的园桥、汀步及临水平台附近2.0m范围内的常水位水深不得大于0.5m,以确保人的安全。

项目无室外景观水体,本条直接达标。

5.6.6 绿容率是指场地内各类植被叶面积总量与场地面积的比值,同绿地率一样是十分重要的场地生态评价指标,但由于乔灌草生态效益的不同,绿地率这样的面积型指标无法全面表征场地绿地的空间生态水平,同样的绿地率在不同的景观配置方案下代表的生态效益差异可能较大,因此,绿容率可以作为绿地

率的有效补充。其中场地面积是指项目红线内总用地面积。

为了合理提高绿容率,可优先保留场地原生树种和植被,合理配置叶面积指数较高的树种,提倡立体绿化,加强绿化养护,提高植被健康水平。绿化配置时避免影响底层用户的日照和采光。绿容率可采用如下简化计算公式:

绿容率= $[\sum(\text{乔木叶面积指数} \times \text{乔木投影面积} \times \text{乔木株数}) + \text{灌木占地面积} \times 3 + \text{草地占地面积} \times 1] / \text{场地面积}$ 。

其中,冠层稀疏类乔木叶面积指数按2取值,冠层密集类乔木叶面积指数按4取值;乔木投影面积按苗木表数据计算,可按设计冠幅中间值进行取值;场地内立体绿化如屋顶绿化和垂直绿化均可纳入计算。

除以上简化计算方法外,有条件的地区采用当地建设主管部门认可的常用植物叶面积调研数据进行绿容率计算;也可提供以实际测量数据为依据的绿容率测量报告,测量时间可为全年叶面积较多的季节,对乔木株数、乔木投影面积(既冠幅面积)、灌木和草坪占地面积、各类乔木叶面积指数等进行实测。

5.7 场地安全与环境

5.7.1 建筑防滑地面工程对于保证人身安全至关重要。光亮、光滑的地面,因雨雪天气造成的室外湿滑地面极易导致伤害事故。《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331规定,AW、BW、CW、DW分别表示潮湿地面防滑安全程度为高级、中高级、中级、低级,Ad、Bd、Cd、Dd分别表示干态地面防滑安全程度为高级、中高级、中级、低级。

5.7.2 通过“疏堵结合”实现建筑室内禁烟,设置专门的室外吸

烟区,有效引导有吸烟习惯的人群,走出室内,在规定的合理范围内吸烟。室外吸烟区的选择须避免人员密集区、有遮荫的人员聚集区、建筑出入口、雨棚等半开敞的空间、可开启窗户、建筑新风引入口、儿童和老人活动区域等位置,8m是指直线距离。吸烟区内须配置垃圾筒和吸烟有害健康的警示标识。对于居住区、大型公共建筑群,可以根据场地条件,设置多个室外吸烟区。

《国务院关于实施健康中国行动的意见》(国发[2019]13号)提出“鼓励领导干部、医务人员和教师发挥控烟引领作用”,因此,幼儿园、中小学校等的场地内不得设置室外吸烟区,并应当设置禁烟标识。

6 建筑设计

6.1 一般规定

6.1.1 鼓励优先采用被动式设计方法,倡导建筑形体与空间布局优化设计,充分利用场地现有自然资源,采用合理的保温、隔热等节能措施,减少建筑能耗,提高室内舒适度。

被动式是以非机械电气设备干预手段实现建筑能耗降低的技术,是一种在建筑设计上技术性高,但在科技水平上要求低的一种低成本设计方法,具体指在建筑规划设计中通过对建筑朝向的合理布置、遮阳的设置、建筑围护结构的保温隔热蓄能技术、有利于自然通风的建筑开口、自然采光的优化、利用被动式可再生能源设计等实现建筑需要的采暖、空调、通风等能耗的降低。

6.1.2 建筑设计时应强化“空间节能优先”原则的重点要求。优化体形、空间平面布局,包括合理控制建筑空调供暖的规模、区域和时间,可以实现对建筑的自然通风和天然采光的优先利用,降低供暖空调照明负荷,降低建筑能耗。建筑形体的设计应充分利用场地的自然条件,综合考虑建筑的朝向、间距、开窗位置和比例等因素,使建筑获得良好的日照、通风、采光和视野。可采用下列措施:

1 规划与建筑单体设计时,以建筑周边场地及既有建筑为边界前提条件,宜通过场地日照、通风、噪声等模拟分析确定最佳的建筑形体、朝向和窗墙比,并结合建筑节能和经济成本权衡

分析。

2 建筑单体设计时,宜在场地风环境模拟分析的基础上,通过调整建筑长宽高比例,使建筑迎风面压力合理分布,避免背风面形成涡旋区。

3 建筑布局宜与隔声降噪有机结合,合理利用建筑裙房或底层凸出设计等遮挡沿街交通噪声,同时,面向交通主干道的建筑面宽不宜过宽。

4 我区大部分地区建筑的最佳朝向为南、南偏东 23° ,适宜朝向为南偏东 30° ,不利朝向为西、西北。

6.1.3 标准化是建筑工业化的根本,建筑的标准化应满足社会化生产要求。设计单位、生产厂家、建设单位应在统一平台上共同完成建筑的工业化建造。模数协调是标准化的基础,不依照模数设计,尺度种类过多,就难以进行工业化生产。

建筑部品、部件在工厂生产,现场进行拼装是建筑业的发展方向,实现建筑装配化施工可以保证建筑质量,缩短工期,提高材料的使用效率,降低施工能耗,减少建造过程产生的垃圾,减轻对环境的污染。

工业化建筑体系主要包括预制混凝土体系(有预制混凝土板、梁、柱、墙、楼梯等构件组成)、钢结构体系、复合木结构等及其配套产品体系。工业化部品包括装配式隔墙、复合外墙、整体厨卫以及成品门、窗、栏杆、百叶、雨棚、烟道和水、暖、电、卫生设备等。

6.1.4 绿色建筑中常常设有具有改善自然通风、自然采光、建筑遮阳等功能的构件,以及在屋顶或外墙设置的太阳能集热器光伏组件、立体绿化、空调室外机位等,对改善室内环境和降低

建筑能耗有重要的作用。这些构件应在建筑设计时与建筑造型和立面进行一体化集成设计,利用功能构件作为建筑造型的语言,可以在满足建筑功能的前提下表达丰富的美学效果,并节约大量的资源。同时,这些功能构件和设备的设置还应满足建筑使用和安全疏散等要求。

6.1.5 这条主要鼓励使用装饰和功能一体化构件,在满足建筑功能的前提之下,体现美学效果、节约资源。为更好地贯彻新时期建筑方针“适用、经济、绿色、美观”,兼顾公共建筑尤其是商业及文娱建筑的特殊性,本次对其装饰性构件造价比定为不应大于1%。具体要求:住宅建筑的装饰性构件造价占建筑总造价的比例不应大于2%;公共建筑的装饰性构件造价占建筑总造价的比例不应大于1%。

建筑是一个地区传统文化同地域环境特色相结合的产物,是当地历史文脉及风俗传统的重要载体。采用具有地区特色的建筑设计原则和手法,让建筑能更好地体现地域建筑特色,传承传统建筑风貌。对场地内的历史建筑进行保护和利用,也属于传承地域建筑文化的范畴。历史建筑主要指能够反映历史风貌、地方特色、具有较高文化价值的传统建筑,未公布为文物保护单位或文物保护点的建筑物、构筑物。应采用适度的保护利用措施,避免对历史建筑价值和特征要素的损伤和改变。

6.1.6 绿色建筑强调以定量化分析与评估为前提,提倡在规划设计阶段对建筑朝向、方位、体形、自然通风、日照与天然采光、围护结构节能、声环境、热环境等多种建筑性能和物理环境进行定量化分析、评估与优化。定量化分析可通过计算机模拟、模型实验或现场检测等手段来完成。在方案设计阶段进行计算

机模拟,可以及时调整和优化建筑体形、布局等,在建筑初步设计和施工图阶段,应根据详细的建筑设计,对计算机模拟结果进行检验,并适时调整和完善。

6.1.7 为老年人、行动不便者提供活动场地及相应的服务设施和方便、安全的无障碍出行环境,营造全龄化友好的生活居住环境是城市建设不容忽视的重要问题。建筑无障碍设施包括无障碍通行设施、无障碍服务设施、信息无障碍设施等。建筑内公共空间形成连续的无障碍通道,不仅能满足老人的使用需求,同时为行为障碍者、推婴儿车、搬运行李的正常人也能从中得到方便。建筑内的公共空间包括出入口、门厅、走廊、楼梯、电梯等,这些公共空间的无障碍设计应符合《无障碍设计规范》GB 50763中的相关规定。

6.2 建筑布局

6.2.1 通过精心设计合理控制建设规模,提高有效的空间利用率。尽量避免过多的高大空间、大厅、走廊等交通辅助空间,避免因设计不当形成一些死角、锐角等难以使用或使用效率低的空间。对休息空间、交往空间、会议设施等进行合理的共享与综合利用。以达到节约用地和建设成本,减少各种资源消耗的目的。

6.2.2 建筑适变性包括建筑的适应性和可变性。适应性是指使用功能和空间的变化潜力,可变性是指结构和空间的形态变化。鼓励采取措施提升建筑适变性,有利于使用空间功能转换和改造再利用。

层高的增加会带来材料用量的增加,尤其高层建筑的层高

需要严格控制。降低层高的手段包括优化结构设计和设备系统设计、不设装饰吊顶等。建筑建成之后在使用过程中,因为各种条件的变化,会出现建筑设备更新、平面布置变化、使用人数和使用方式变化等情况。在设计阶段应为这些情况预留变更、改善的余地,考虑建筑全寿命期内的使用需求。

随着社会和技术的进步,以及人们对建筑的需求不断提升,若建筑不能满足使用需求的变化,很大可能将以被改造或拆除告终,成为“短命”建筑。本款旨在鼓励采取措施提升建筑适变性,有利于使用空间功能转换和改造再利用,避免建筑“短命”。建筑适变性包括建筑的适应性和可变性。通过利用建筑空间和结构潜力,使建筑空间和功能适应使用者需求的变化,在适应当前需求的同时,使建筑具有更大的弹性以应对变化,以此获得更长的使用寿命。如采用大开间和进深结构方案、灵活布置内隔墙等措施提升建筑适变性,减少室内空间重新布置时对建筑构件的破坏,延长建筑使用寿命。

根据《装配式住宅建筑设计标准》JGJ/T 398 的规定,管线分离是指建筑结构体中不埋设设备及管线,将设备及管线与建筑结构体相分离的方式。管线与结构、墙体的寿命不同,给建筑全寿命期的使用和维护带来了很大的困难。建筑结构与设备管线分离设计,可有利于建筑的长寿化。建筑结构不仅仅指建筑主体结构,还包括外围护结构和公共管井等可保持长久不变的部分。建筑结构与设备管线分离设计便于设备管线维护更新,可保证建筑能够较为便捷地进行管线改造与更换,从而达到延长建筑使用寿命目的。

采用与建筑功能和空间变化相适应的设备设施布置方式或

控制方式,既能够提升室内空间的弹性利用,也能够提高建筑使用时的灵活度。比如家具、电器与隔墙相结合,满足不同分隔空间的使用需求;或采用智能控制手段,实现设备设施的升降、移动、隐藏等功能,满足某一空间的多样化使用需求;还可以采用可拆分构件或模块化布置方式,实现同一构件在不同需求下的功能互换,或同一构件在不同空间的功能复制。

6.2.3 建筑中休息空间、交往空间、会议设施、健身设施等的共享,在形式与业态上与周边互补,便于使用并有效地提高空间的利用效率,还应通过精心设计,减少过多的大厅、走廊、交通等辅助空间的面积,节约建设成本及对资源的消耗。公共服务功能设施向社会开放共享的方式也具有多种形式,可以全时开放也可根据自身使用情况错时开放。例如文化活动中心、图书馆、体育运动场、体育馆等,通过科学管理错时向社会公众开放。

公共建筑宜设置2种及以上主要公共服务功能空间,这些主要服务功能在建筑内部混合布局,如建筑中设有共用的会议设施、展览设施、健身设施、餐饮设施等以及交往空间、休息空间等空间,提供休息座位、家属室、母婴室、活动室等人员停留、沟通交流聚集活动等与建筑主要使用功能相适应的公共空间。

建筑或社区中宜设置健身房,或利用公共空间(如小区会所、入口大堂、休闲平台、共享空间等)设置健身区,配置一些健身器材,提供给人们全天候进行健身活动的条件,鼓励积极健康的生活方式。健身空间还包括开放共享的羽毛球室、乒乓球室。室内健身空间面积不宜小于地上建筑面积的0.3%且不小于60m²。

6.2.4 当前城市空间利用逐渐向地下发展,将商业、办公、居

住、旅馆、展览、会议、文娱和交通各种功能结合起来,通过地下相联通,有利于提高城市运作效率,降低资源消耗。地下空间宜与住区交通系统或城市交通系统有效连接。在高密度的商业开发中,鼓励不同开发商共同开发地下空间,而不是各自单独建地下室,以有效提高地下空间的使用率。

可利用下沉庭院、导光管、天窗、半地下室、窗井等措施,为地下空间引入天然采光和自然通风,使地下空间更加舒适、健康,并节约通风和照明能耗,有利于地下空间的充分利用。人防空间应尽量做好平战结合设计,在条件允许的情况下充分考虑地下空间多功能利用的可能。

为满足电动汽车发展的需求,本条也明确了绿色建筑配建停车场(库)应具备电动汽车充电设施或安装条件。电动汽车充电基础设施建设,应纳入工程建设预算范围、随工程统一设计与施工完成直接建设或做好预留。电动汽车停车位数量至少应达到当地相关规定要求,配置条件应按新建住宅配建停车位数量,100%建设充电设施或预留建设安装条件,为各种充电设施(充电桩、充电站等)提供接入条件。

6.2.5 《综合医院建筑设计规范》GB 51039,《疗养院建筑设计标准》JGJ/T 40中均有医用电梯(病床梯)的设置要求,以满足医疗使用要求。《老年人照料设施建筑设计标准》JGJ 450-2018第5.6.4条作为强制性条文明确要求设置担架电梯,以满足在紧急救助情况下为担架抬行老年人使用。《住宅设计规范》GB 50096规定了十二层及十二层以上的住宅,应设置可容纳担架的电梯。以能满足紧急运送病人以及较大型家具搬运等需要。可容纳担架的电梯是突发急病时救助安全的重要保证,其它设置电

梯的建筑有条件时宜设置可容纳担架的电梯。

楼梯宜设置在靠近主入口的地方,且距离主入口的距离不大于15m。楼梯间内有天然采光和自然通风条件、有良好的视野和人体感应灯,可以提高楼梯间用作锻炼的舒适度。

6.2.6 设备及管道井宜靠近负荷中心以减少负荷半径,减少损耗。在设计时,应考虑预留检修门、检修通道、扩容空间和更换通道等。

6.3 建筑围护结构

6.3.1 建筑朝向的选择涉及到气候条件、地理环境、用地情况等,选择的总原则是:在节约用地的前提下,既要避免夏季过多的日晒,又要兼顾冬季能争取较多的日照,并充分利用自然通风调节室内温度。我区的建筑朝向应以南北向为主,大多数居住建筑的主要朝向与夏季主导风向宜控制在南偏东 30° 至南偏西 15° 之间。建筑物不宜设有三面外墙的房间,对东、西朝向的房间宜采取遮阳措施。建筑体形宜简单规整,减少凹凸面和凹凸深度,缩小面宽、加大进深、增加层数降低体形系数。由于外窗的传热系数高于外墙的平均传热系数,所以在满足室内采光的前提下,应尽量减少外窗面积,降低窗墙面积比。

6.3.2 围护结构热工性能通常包括屋顶、外墙、外窗和地面等部位。屋顶和外墙的保温措施,其传热系数K值应符合相关标准的规定。目前较多采用外墙外保温形式,这种形式的耐久性性能不能与建筑同寿命,对保温材料、构造措施和工艺操作等方面的要求较严格,易出现开裂、空鼓、脱落等现象,外墙保温应向建筑结构保温、装饰一体化方向发展。

由于门窗耗能约占建筑围护结构能耗的50%,占建筑总能耗的25%,因此提高门窗的节能性能成为确保建筑节能取得实效的重要手段。节能门窗和建筑幕墙应重点改善门窗和幕墙全周边密封性能;中空玻璃保温隔热性能;断热铝合金型材保温隔热性能;铝塑、钢塑、木塑复合型材保温隔热性能;高密封窗换气性能以及门窗和幕墙与围护结构一体化安装技术等。此外东西朝向外窗宜采取遮阳措施。建筑屋顶透明部分的夏季阳光辐射热量对制冷负荷影响很大,对建筑的保温性能也影响较大,应控制屋顶透明部分的面积。采用可开启扇及遮阳设施,降低温室效应的影响。

6.3.3 在围护结构热工性能已经得到基本保证的基础上,可对其中几项主要内容进一步提高标准。可考虑降低外墙、屋面或外窗/幕墙的传热系数,提高外挑楼板、非供暖房间的隔墙与楼板以及周边地面保温材料的热阻。

采暖及空调计算负荷的比较需要基于两个算例的全年计算负荷进行判定。所谓“全年计算负荷”是指供暖空调系统全年需要提供的总热量和总冷量,不是设备的功率。两个算例仅考虑建筑围护结构本身的不同性能,供暖空调系统的类型、设备系统的运行状态等按常规形式考虑即可,但需注意两个算例所采用的暖通空调系统形式一致,然后比较两者的全年计算负荷的差异,第一个算例取国家、行业或地方建筑节能设计标准规定的建筑围护结构的热工性能参数,第二个算例取实际设计的建筑围护结构的热工性能参数。

6.3.4 围护结构内表面结露会造成霉变,一方面会破坏饰面层,影响美观和使用,同时也会污染室内空气,影响使用者的身

体健康。因此,应对围护结构内表面结露进行控制。随着节能目标的不断提高,围护结构主体部位出现结露的可能性很低。特别是采用了外墙外保温体系的建筑,除了窗口、檐口、挑檐等少数节点外,结构性热桥都能得到较好的处理。但是,对于内保温和夹心保温体系,仍然存在大量热桥节点,有必要对节点进行结露验算,消除结露现象。

建筑围护结构在使用过程中,当围护结构两侧出现温度与湿度差时,会造成围护结构内部温湿度的重新分布。若围护结构内部某处温度低于了空气露点温度,围护结构内部空气中的水分或渗入围护结构内部的空气中的水分将发生冷凝。因此,应防止水蒸气渗透进入围护结构内部,并控制围护结构内部不产生冷凝。供暖建筑的外墙、屋面应根据《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的要求,进行内部冷凝验算。

屋顶和外墙的隔热性能,对于建筑在夏季时室内热舒适度的改善,以及空调负荷的降低,具有重要意义。屋顶和外墙的热工性能不仅要满足国家现行建筑节能标准及我区地方标准的要求,也要满足现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的要求,并进行隔热性能验算。

6.4 建筑声环境

6.4.1 国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118将住宅、办公、商业、医院等建筑主要功能房间的室内允许噪声级分“低限标准”和“高要求标准”两档列出。对于《民用建筑隔声设计规范》GB 50118中一些只有唯一室内噪声要求的建筑(如学校),本条认定该室内噪声级对应数值为低限标准,而高要求标准则在

此基础上降低5dB(A)。需要指出的是,部分特殊功能建筑还应符合相关规范规定,如展览建筑、幼儿园建筑、老年人照料设施建筑等。对于不同星级的旅馆建筑,其对应的要求不同,需要一一对应。

6.4.2 随着建筑、交通运输的发展,机械设施的增多,以及人口密度的增长,噪声问题日益严重,甚至成为污染环境的一大公害。尽管建筑的隔声在技术上基本都可以解决,而且实施难度也不是特别大,但现实设计中却往往不被重视。绿色建筑倡导为使用者提供健康舒适的室内环境,为此应依据《民用建筑隔声设计规范》GB 50118中的要求对各类功能的建筑进行室内环境的隔声降噪设计。

一个空间的围护结构一般来说是六个面,包括内墙、外墙、楼(地)面、顶板(屋面板)、门窗,这些都是噪声的传入途径,传入整个空间的总噪声级与这六个面的隔声性能、吸声性能、传声性能以及噪声源息息相关。所以室内隔声设计应综合考虑各种因素,对各部位进行构造设计,才能满足《民用建筑隔声设计规范》GB 50118中的要求。

《民用建筑隔声设计规范》GB 50118将住宅、办公、商业、旅馆、医院等类型建筑的墙体、门窗、楼板的空气声隔声性能以及楼板的撞击声性能分“低限标准”和“高要求标准”两档列出。居住建筑、办公、商业、旅馆、医院等建筑宜满足《民用建筑隔声设计规范》GB 50118中围护结构隔声标准的低限标准要求,但不包括开放式办公空间。对于《民用建筑隔声设计规范》GB 50118只规定了构件的单一空气隔声性能的建筑,本条认定该构件对应的空气声隔声性能数值为低限标准限值,而高要求标准限值则

在此基础上提高5dB。本条采取同样的方式定义只有单一楼板撞击声隔声性能的建筑类型,并规定高要求标准限值为低限标准限值降低10dB。

民用建筑的楼板多为普通钢筋混凝土楼板,都具有较好的隔绝空气声性能。据测定,120mm厚的钢筋混凝土楼板的空气声隔声量为48~50dB,但其计权规范化撞击声压级却在80dB以上,所以在工程设计中应着重解决楼板撞击声隔声问题。混凝土楼板上铺装弹性地面材料或建造由弹性材料隔开面层的浮筑楼板,均可有效改善楼板撞击声隔声性能。结合地面装修铺装弹性地面材料是解决楼板撞击声隔声问题的简易而又有效的措施,如木地板、保温板、弹性橡胶、隔声毡等。

6.4.3 解决民用建筑内的噪声干扰问题首先应从规划设计,单体建筑内的平面布置考虑。这就要求合理安排建筑平面和空间功能,并在设备系统设计时就考虑其噪声与振动控制措施,从建筑设计上将噪声敏感的房间远离噪声源,这往往是最有效和经济的方法。如变配电房、水泵房等设备用房的位置不应放在住宅或重要房间的正下方或正上方。此外,卫生间排水噪声是影响正常工作生活的主要噪声,因此鼓励采用包括同层排水、旋流弯头等有效措施加以控制或改善。

当受条件限制,产生较大噪声的设备机房、换热站、管井等噪声源空间与有安静要求的空间紧邻时,应采取下列隔声减振措施:

- 1 噪声源空间的门不应直接开向有安静要求的使用空间;
- 2 噪声源空间与有安静要求的空间之间的墙体和楼板应做隔声处理,门窗应选用隔声门窗;

3 噪声源空间的墙面及顶棚应做吸声处理；

4 锅炉房、变压器室、制冷机房、空调机房、通风机房、发电机房、水泵房、电梯机房、电梯井道等噪声源房间内的设备均应采取有效的隔声减振措施。

对于公共建筑中有声学要求的房间应进行专项声学设计，满足相应功能要求。下列场所的顶棚、楼板、墙面和门窗宜采取吸声和隔声措施：

1 学校、医院、旅馆、办公楼等公共建筑的走廊及门厅等人员密集场所；

2 车站、体育场馆、商业中心等大型公共建筑。

6.5 建筑光环境

6.5.1 天然采光直接影响使用者的生理和心理健康，利用天然光是绿色建筑被动式措施中的重要技术手段，能够有效降低照明能耗和改善室内环境。《建筑采光设计标准》GB 50033 规定了各类建筑房间的采光系数标准值，采光系数标准值是指在规定的室外天然光设计照度下，满足视觉要求时的采光系数值。我区属于 II 类光气候区，各类场所应按《建筑采光设计标准》GB 50033 的规定计算采光标准值。一般情况下，各房间的采光系数与窗地面积比密切相关，因此，可利用窗地面积比的大小调节室内自然采光。住宅建筑主要功能房间包括卧室、起居室(厅)、厨房。同时应注意窗地面积比是在一定条件下得到的。当室外遮挡较为严重或窗透射比较低时，应进行采光计算，校核采光系数是否满足标准要求，采光计算时还应考虑周边建筑物和建筑自身的遮挡。

6.5.2 过度阳光进入建筑室内会造成强烈的明暗对比,从而影响室内人员的视觉舒适度。因此在充分利用天然光资源的同时,还应采取必要的措施控制不舒适眩光,如作业区域减少或避免阳光直射、采用室内外相关遮挡设施等,并应符合《建筑采光设计标准》GB 50033中控制不舒适眩光的相关规定。

内区是针对外区而言,一般情况下外区为距离建筑外围护结构5m范围内的区域,应对内区和外区主要功能房间的采光系数分别计算,再统计内区采光达标的面积比例。采用下沉广场(庭院)、天窗、导光管系统等,可改善地下空间的采光,但考虑到经济合理性,地下空间的采光水平不宜过高。

当满足地下空间平均采光系数 $\geq 0.5\%$ 的地下空间面积达到一定数量时,即可认为采用了有效的技术措施;对于首层地下空间为夹层时,可统计下一层可实现天然采光的地下空间的比例。

6.5.3 对于居住建筑主要依靠控制建筑间距来获得良好的视野。当两幢住宅楼居住空间的水平视线距离超过18m时即能基本满足要求,当两幢住宅楼居住空间的水平视线距离不足18m时,相邻住宅应通过建筑户型设计避免产生私密问题。

对于公共建筑要求在主要功能房间的使用区域内都能看到室外自然环境,没有构筑物或周边建筑物对视野造成完全遮挡。公共建筑的非功能空间包括:走廊、核心筒、卫生间、电梯间等。

6.6 建筑风环境

6.6.1 自然通风是在风压或热压推动下的空气流动。自然通风是实现建筑节能和改善室内空气品质的重要手段,是提高室

内热舒适度的重要途径。在建筑设计和构造设计中,建筑空间布局、剖面设计和门窗的设置应有利于夏季和过渡季节自然通风,可采取诱导气流、促进自然通风的被动措施,如导风墙、拔风井等以提高室内自然通风的效率。对建筑室内风环境进行计算机模拟,定量分析风压和热压作用在不同区域的通风效果,综合比较不同建筑设计及构造设计方案,确定最优自然通风系统设计方案。

6.6.2 对于居住建筑,能否获得足够的自然通风,与通风开口面积的大小密切相关。一般情况下,当通风开口面积与地板面积之比不小于5%时,房间可以获得比较好的自然通风。此外,厨房、卫生间是住宅内部的空气污染源,开设外窗有利于污浊空气的排放。

对于公共建筑,尤其是不容易实现自然通风的大进深内区和不能保证开窗通风面积要求的区域,需要进行自然通风优化设计或创新设计,以保证建筑在过渡季典型工况下平均自然通风换气次数大于2次/h(按面积计算。对于高大空间,主要考虑3米以下的活动区域)。可通过以下两种方式进行判断:在过渡季典型工况下,自然通风房间可开启外窗净面积不得小于房间地板面积的4%,建筑内区房间若通过邻接房间进行自然通风,其通风开口面积应大于该房间净面积的8%;对于复杂建筑,必要时需采用多区域网络法进行多房间自然通风量的模拟分析计算。

6.6.3 遮阳包括固定外遮阳和可调节遮阳设施,可根据外形要求、经济条件、适用形式确定采用固定或可调节遮阳设施。采用可调节遮阳设施,可以更好的兼顾夏季遮阳和冬季日照需求,因

此鼓励有条件的建筑优先选择可调节遮阳设施。

6.7 建筑室内装饰装修

6.7.1 适用于各类民用建筑。对于全装修建筑项目,可对室内空气中的甲醛、苯、总挥发性有机物进行浓度预评估;对于非全装修建筑项目,应符合《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325的有关要求。建筑室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物以及吸烟(包括二手烟)对人体的危害已得到普遍认识,通过建筑的污染物浓度控制及禁烟控制,是实现绿色建筑的基本要求。

在项目实施过程中,即使所使用的装修材料、家具制品均满足各自污染物限量控制标准,但装修后多种类或大量材料制品的叠加使用,仍可能造成室内空气污染物浓度超标,控制空气中各类污染物的总浓度指标是保障建筑使用者健康的基本前提。项目在设计阶段即应采取措施,对室内空气污染物浓度进行预评估,预测工程建成后室内空气污染物的浓度情况,指导建筑材料的选用和优化。

为避免过度装修导致空气污染物浓度超标,装饰装修材料和建筑材料中的有害物质含量必须符合国家强制性标准要求。选用有害物质含量达标、环保效果好的建筑材料,可以防止由于选材不当造成室内空气污染。装饰装修材料中的有害物质以及石材和用工业废渣生产的建筑装饰材料中的放射性物质,会对人体健康造成损害。装饰装修材料主要包括石材、人造板及其制品、建筑涂料、溶剂型木器涂料、胶粘剂、木制家具、壁纸、聚氯乙烯卷材地板、地毯、地毯衬垫及地毯胶粘剂等。装饰装修材料

中的有害物质是指甲醛、挥发性有机物(VOC)、苯、甲苯、二甲苯、游离甲苯二异氰酸酯及放射性核素等。

装修设计阶段应对室内空气污染物浓度进行预评估,以预测装修工程完成后存在的危害室内空气质量的因素和程度。在预评估时,需综合考虑建筑情况、室内装修设计方 案、装修材料的种类、使用量、辅助材料、室内新风量、环境温度等诸多影响因素,以各种装修材料、家具制品主要污染物的释放特征为基础,以“总量控制”为原则,在现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 测试工况下对典型功能房间的室内空气中污染物浓度水平进行预估。

吸烟及二手烟对人健康同样会造成较大的危害。因此,本条规定建筑室内和建筑主出入口处禁止吸烟,并设置禁烟标识。本条所述的建筑室内,主要指的是公共建筑室内和住宅建筑内的公共区域。在禁止室内吸烟的同时,可以为“烟民”设置专门的室外吸烟区,以有效引导有吸烟习惯的人群,走出室内,在规定的合理范围内吸烟,做到“疏堵结合”。室外吸烟区的选择还须避免人员密集区、有遮阴的人员聚集区,建筑出入口、雨篷等半开敞的空间、可开启窗户、建筑新风引入口、儿童和老年人活动区域等位置,吸烟区内须配置垃圾筒和吸烟有害健康的警示标识。托儿所、幼儿园、中小学校的室外不得设置吸烟区。

6.7.2 为保证全装修的质量,避免二次装修,住宅建筑的套内及公共区域全装修应满足《住宅室内装饰装修设计规范》JGJ 367、《住宅室内装饰装修工程质量验收规范》JGJ/T 304 及《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的相关要求。公共建筑的公共区域全装修应满足《建筑装饰装修工程质量验收标准》

GB 50210的相关要求。全装修所选用的材料和产品,如瓷砖、卫生器具、板材等,应为质量合格产品,满足相应产品标准的质量要求。此外,全装修所选用的材料和产品,应结合当地的品牌认可和消费习惯,最大程度避免二次装修。

6.7.3 建筑装饰时选用耐久性好、易维护的材料,可延长建筑维护、维修的时间,在一定程度上减少建筑物的维护成本,同时也解决了因施工带来的有毒有害物质的排放、粉尘及噪声等问题。室内装饰装修材料如内墙涂料耐洗刷性应不小于5000次,陶瓷地砖有釉砖耐磨性不低于4级,无釉砖磨坑体积不大于 127mm^3 ,采用清水混凝土、免吊顶等免装饰面层设计。

6.7.4 为提升家装消费品质量,满足人民日益增长的对健康生活的追求,有关部门于2017年12月8日发布了包括内墙涂覆材料、木器漆、地坪涂料、壁纸、陶瓷砖、卫生陶瓷、人造板和木质地板、防水涂料、密封胶、家具等产品在内的绿色产品评价系列国家标准。如《绿色产品评价涂料》GB/T 35602、《绿色产品评价 纸和纸制品》GB/T 35613、《绿色产品评价陶瓷砖(板)》GB/T 35610、《绿色产品评价 人造板和木质地板》GB/T 35601、《绿色产品评价 防水与密封材料》GB/T 35609等,对产品中有害物质种类及限量进行了严格、明确的规定。其他装饰装修材料,其有害物质限量同样应符合现行有关标准的规定。

6.7.5 实施土建与装修工程一体化,要求土建设计与装修设计统一协调,在土建设计时考虑装修设计需求,具体施工时事先进行孔洞预留和装修面层固定件的预埋,避免在装修时对已有构件打凿、穿孔和拆改,即保证了结构的安全性,又减少了噪声、能耗和建筑垃圾;一体化设计可减少材料消耗,并降低装修成本还

可通过分层次、分类别设计考虑用户个性化的需求。

装修设计设备系统已成为现代建筑必不可少的组成部分,通过优化设备系统设计可以减少材料的用量;管线综合设计可以避免施工中出现碰撞、难于排放甚至返工等问题,从而避免材料的浪费。

鼓励建筑设计中采用本身具有装饰效果的建筑材料,目前此类材料中应用较多的有:清水混凝土、清水砌块、饰面石膏板等。这类材料的使用大幅度减少了涂料、饰面等装修材料的用量,从而减少了装饰材料中有害气体的排放。

建筑装修应遵循形式简约、高度功能化的设计理念,并尽量减少使用重质装修材料,如石材等,提倡使用轻质隔断、轻质地板等,以减少结构荷载、施工消耗及拆除时的建筑垃圾。室内装修应围绕建筑使用功能进行设计,避免过度装修使用太多的装修材料、徒使本来宽敞的空间变得狭窄,还可能影响通风和采光等使用性能。

6.7.6 选用工业化生产的集成化部品,能够提高效率降低成本,将建筑、结构、设备管线及装饰一次完成,大幅提高建筑施工效率。

工业化内装部品主要包括整体卫浴、整体厨房、装配式吊顶、干式工法地面、装配式内墙、管线集成与设备设施等。

6.7.7 可拆解的目的是建筑在再装修时,原装修的材料、部品和设施便于回收和再利用。

6.8 建筑安全防护与耐久

6.8.1 建筑外墙、屋面、门窗、幕墙及外保温等围护结构应满足

安全、耐久和防护要求,与建筑主体结构连接可靠,且能适合主体结构在多遇地震及各种荷载作用下的变形。建筑围护结构防水对于建筑美观、耐久性能、正常使用功能和寿命都有重要影响,因此建筑外墙、建筑外保温系统、屋面、幕墙门窗等还应符合《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235、《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144、《屋面工程技术规范》GB 50345、《建筑幕墙》GB/T 21086、《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102、《建筑玻璃点支承装置》JG/T 138、《吊挂式玻璃幕墙用吊夹》JG 139、《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133、《塑料门窗工程技术规程》JGJ 103、《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214 等现行标准中关于防水材料和防水设计施工的规定。

阳台、外窗、窗台、防护栏杆等强化防坠设计有利于降低坠物伤人风险,阳台外窗采用高窗设计、限制窗扇开启角度、窗台与绿化种植整合设计、适度减少防护栏杆垂直杆件水平净距、安装隐形防盗网等措施,防止物品坠落伤人。此外,外窗的安全防护可与纱窗等相结合,既可以防坠物伤人,还可以防蚊防盗。根据不同建筑类型,对于防护栏杆垂直杆件水平净距要求不同。根据《住宅设计规范》GB 50096,栏杆的垂直杆件间净距不应大于 0.11m。而针对幼儿园、托儿所等,根据《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ 39,防护栏杆必须采用防止幼儿攀登和穿过的构造,当采用垂直杆件做栏杆时,其杆件净距离不应大于 0.09m。防护栏杆高度应满足《民用建筑设计统一标准》GB 50352-2019 相关要求。

玻璃幕墙、外墙饰面、外墙粉刷及保温层等掉落伤人的现象在国内各个城市都有发生,甚至尚未住人的新建小区也出现瓷

砖大面积掉落现象。在建筑间距和道路设计时,除了考虑消防、采光、通风、日照间距等,还需考虑采取避免坠物伤人的措施。由于建筑物外墙钢筋混凝土、填充墙体、水泥砂浆、外贴保温、外墙饰面层及门窗等的热胀冷缩系数不同,建筑设计时虽然采取设墙面变形缝的措施,但受环境温度、湿度及施工质量的影响,各种材料会发生不同程度的变形,材料连接界面破坏,出现外墙空鼓,最后导致坠落影响人民生命与财产安全。因此,要求建筑物出入口均设外墙饰面、玻璃幕墙、门窗玻璃意外脱落的防护措施,并与人员通行区域的遮阳、遮风或挡雨措施结合,同时采取建立护栏、利用场地或景观形成可降低坠物风险的缓冲区、隔离带等安全措施,消除安全隐患。

为加强玻璃幕墙的安全防护工作,住房和城乡建设部国家安全监管总局联合下发了“关于加强玻璃幕墙安全防护工作的通知”(建标[2015]38号),明确了玻璃幕墙的应用范围和安全防护措施,主要包括:

1 新建住宅、党政机关办公楼、医院门诊急诊楼和病房楼、中小学校、托儿所、幼儿园、老年人建筑,不得在二层及以上采用玻璃幕墙。

2 新建建筑严禁采用全隐框玻璃幕墙。建筑在二层及以上安装玻璃幕墙的,应在幕墙下方周边区域合理设置绿化带或裙房等缓冲区域,也可采用挑檐、防冲击雨篷等防护设施。

3 玻璃幕墙中空玻璃外片(包括单片玻璃)应采用夹层玻璃、均质钢化玻璃或超白玻璃。外开启扇应有防玻璃脱落的构造措施。

6.8.2 在发生突发事件时,疏散和救护顺畅非常重要,必须在

场地和建筑设计中考虑到对策和措施。建筑应根据其高度、规模、使用功能和耐火等级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、数量、宽度及疏散楼梯间的形式,应满足人员安全疏散的要求。走廊、疏散通道等应满足《建筑设计防火规范》GB 50016、《防灾避难场所设计规范》GB 51143 等对安全疏散和避难、应急交通的相关要求。本条重在强调保持通行空间路线畅通、视线清晰,不应有阳台花池、机电箱等凸向走廊、疏散通道的设计,防止对人员活动、步行交通、消防疏散埋下安全隐患。

6.8.3 建筑的公共区域充分考虑墙面或者易接触面不应有明显棱角或尖锐突出物,保证使用者,特别是行动不便的老人、残疾人、儿童行走安全。本条虽为推荐性条文,但对儿童活动场所及老年人建筑尚应执行《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ 39、《老年人照料设施建筑设计标准》JGJ 450 中的相关规定。

6.8.4 建筑门窗是实现建筑物理性能的极其重要的功能性构件。设计时外门窗应以满足不同气候条件及环境条件下的建筑物使用功能要求为目标,明确抗风压性能、水密性能指标和等级,并应符合《塑料门窗工程技术规程》JGJ 103、《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214 等相关标准的规定。

具有安全防护功能的产品或配件包括:具有安全防护功能的玻璃和具备防夹功能的门窗。参考《建筑用安全玻璃》GB 15763、《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 的有关规定以及《建筑安全玻璃管理规定》(发改运行[2003] 2116 号)对建筑用安全玻璃使用的建议,人体撞击建筑中的玻璃制品并受到伤害的主要原因是缺少足够的安全防护。为了尽量减少建筑用玻璃制品在

受到冲击时对人体造成划伤、割伤等,在建筑中使用玻璃制品时需尽可能地采取下列措施:

1 选择安全玻璃制品时,充分考虑玻璃的种类、结构、厚度、尺寸,尤其是合理选择安全玻璃制品散弹袋冲击试验的冲击历程和冲击高度级别等;

2 对关键场所的安全玻璃制品采取必要的其他防护;

3 关键场所的安全玻璃制品设置容易识别的标识。分隔建筑室内外的玻璃门窗、幕墙、防护栏杆等采用安全玻璃,室内玻璃隔断、玻璃护栏等采用夹胶钢化玻璃以防止自爆伤人。生活中常见的自动门窗、推拉门、旋转门等夹人事故频频发生,尤其是对于缺乏自我保护能力的孩子来说更为危险。因此,对于人流量大、门窗开合频繁的位置,可采用可调力度的闭门器或具有缓冲功能的延时闭门器等措施,防止夹人伤人事故的发生。

6.8.5 建筑防滑地面工程对于保证人身安全至关重要。光亮、光滑的室内地面,因雨雪天气造成的室外湿滑地面和浴室、厕所等湿滑地面极易导致伤害事故。《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331规定, Aw、Bw、Cw、Dw 分别表示潮湿地面防滑安全程度为高级、中高级、中级、低级, Ad、Bd、Cd、Dd 分别表示干态地面防滑安全程度为高级、中高级、中级、低级。

6.8.6 本条对卫生间、浴室等有水房间的防水进行了规定。为避免水蒸气透过墙体或顶棚,使隔壁房间或住户受潮气影响,导致诸如墙体发霉、破坏装修效果(壁纸脱落、发霉,涂料层起鼓、粉化,地板变形等)等情况发生,要求所有卫生间、浴室墙、地面做防水层,墙面、顶棚均做防潮处理。防水层和防潮层设计应符合《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298 的规定。

7 结构与建筑材料

7.1 一般规定

7.1.1 《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068,对建筑结构设计使用年限作了相应规定,结构设计不应低于此标准;有条件的业主可要求提高结构设计使用年限,此时结构的抗力及耐久性设计应满足相应设计使用年限的要求。

《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068中要求:建筑结构中各类结构构件的安全等级,宜与结构的安全等级相同,其中部分结构构件的安全等级可进行调整,但不得低于三级。

7.1.2 地震造成建筑的破坏,除地震动直接引起结构破坏外,还有场地条件的原因,诸如:地震引起的地表错动与地裂,地基土的不均匀沉陷、滑坡和粉、砂土液化等。因此,选择有利于抗震的建筑场地,是减轻场地引起的地震灾害的第一道工序,抗震设防区的建筑工程宜选择有利的地段,应避免不利的地段并不在危险的地段建设,严禁在危险地段建造甲、乙类建筑。还需要注意,按全文强制的《住宅设计规范》GB 50096,严禁在危险地段建造住宅,必须严格执行。

7.1.3 主体结构应进行不同结构体系间的抗震性能和经济性比较。结构体系应依据建筑所处环境、建筑功能、结构空间、形体等,采用受力合理、抗震性能良好的结构体系,以较少的材料、较小的环境影响代价满足建筑要求,因地制宜、节约材料、方便施工、安全环保。基础在建筑成本中占有较大比例,应进行多种

地基处理方案与基础方案论证比选。

7.1.4 结构方案的规则性对建筑结构的抗震安全性十分重要。根据《建筑抗震设计规范》GB 50011 规定,建筑形体的规则性分为:规则、不规则、特别不规则、严重不规则。强制性条文明确规定“严重不规则的建筑不应采用”。

为实现相同的抗震设防目标,形体不规则的建筑,要比形体规则的建筑耗费更多的结构材料。不规则程度越高,对结构材料的消耗量越多,不利于节材。

7.1.5 宁夏抗震设防烈度较高,绿色建筑结构设计首先应设定正确合理的抗震性能目标,在此基础上从地基基础、主体结构、构件等多层次进行优化,从而实现安全合理、资源消耗少、环境影响小。尤为注意的是,优化设计应从方案阶段开始,并进行全方位的方案比选;另外,采用装配式构件应与当地标准化制作水平、施工水平相适应。

7.1.6 标准化是建筑工业化的根本,建筑的标准化应满足社会化生产要求。设计单位、生产厂家、建设单位应在统一平台上共同完成建筑的工业化建造。模数协调是标准化的基础,不依照模数设计,尺度种类过多,就难以进行工业化生产。

建筑部品、部件在工厂生产,现场进行装配化施工是建筑业的发展方向,实现建筑装配化施工可以保证建筑质量,缩短工期,提高材料的使用效率,降低施工能耗,减少建造过程产生的垃圾,减轻对环境的污染。

工业化建筑体系主要包括预制混凝土体系(由预制混凝土板、梁、柱、墙、楼梯等构件组成)、钢结构体系、复合木结构等及其配套产品体系。工业化部品包括装配式隔墙、复合外墙、整体

厨卫以及成品门、窗、栏杆、百叶、雨棚、烟道和水、暖、电、卫生设备等。

7.1.7 建筑材料本地化是减少运输过程的资源和能源消耗、降低环境污染的重要手段之一。本地建筑材料主要包括墙体及屋面材料、保温材料、装修材料等。绿色建筑除要求材料具有优异的使用性能外,还应提高本地建筑材料占项目建筑材料总重量的比例。

本条要求就地取材制成的建筑产品所占的比例应大于60%。500km是指建筑材料的最后一个生产工厂或场地到施工现场的运输距离。

目前在建筑中大量使用的天然石材和骨料是不可再生资源,不仅面临着资源枯竭问题,同时开采过程中对环境造成了巨大污染,严格控制这类不可再生材料的使用,优先选用节能环保材料,体现了民用绿色建筑选材的绿色、环保、节约和可循环原则。

预拌混凝土能够减少施工现场噪声和粉尘污染,节约能源、资源,减少材料损耗,其应用技术成熟,有助于推动建筑工业化,提高工程质量。

预拌砂浆采用先进工艺的生产线拌制,能够充分保障并满足对砂浆保水性、和易性、强度和耐久性的要求。预拌砂浆与现场拌制砂浆相比,不是简单意义的同质产品替代,而是增加了技术含量,产品性能得到显著增强。我区的预拌砌筑砂浆、预拌抹灰砂浆和使用工业废弃物磷石膏生产的抹灰石膏,既满足各种墙体的性能要求,又具有明显的利废、环保等绿色效应。

设计人员应密切关注国家和地方相关部门颁布的限制使用或淘汰材料相关信息以及市场动态,确保建筑材料选择因地制宜。

7.2 地基与基础设计

7.2.2 上部结构、地下结构、地基基础三者协同分析是保证结构安全合理、优化构件布置及截面、降低材料用量的有效手段。较高填方场地应结合填土状态、建筑类型及规模合理确定地基处理措施和基础形式,并验算软弱土层承载力;湿陷性黄土场地采用消除地基部分湿陷量的措施时应验算地基变形。

7.2.3 基础(包含地下结构)设计应满足《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 以及《地下防水工程质量验收标准规范》GB 50208 等对于耐久性、耐腐蚀性以及防水性能的要求。

按 100 年进行耐久性设计,可在造价提高有限情况下提高结构综合性能,减少后期检测维修工程量。

高耐久性混凝土指满足设计要求下,结构具体应用环境(如盐碱地等),对抗渗性能、抗硫酸盐侵蚀性能、抗氯离子渗透性能、抗碳化性能及早期抗裂性能等耐久性指标提出合理要求的混凝土。各项混凝土耐久性指标的检测与试验应按《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082 的规定执行,测试结果应按《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193 的规定进行性能等级划分。

7.2.4 基坑边坡及支护应进行优化设计,在周边环境和土质条件允许下,优先采用自然放坡方案。

7.3 结构设计

7.3.1 合理提高建筑抗震性能是以现有的抗震科学水平和经济条件为前提,综合考虑使用功能、设防烈度、结构的规则程度

和类型、结构发挥延性变形的能力、造价、震后的各种损坏及修复难度等等因素。

鼓励采用新技术新材料提高建筑结构的综合抗震能力。

7.3.2 结构布置在满足现有建筑功能要求的基础上,适当考虑预期使用变化,从而提高建筑结构对建筑功能变化的适应性。

国家规范规定的结构设计荷载是最低要求,可以根据业主对建筑功能的预期要求,适当提高结构局部设计荷载富裕度,从而提高结构对建筑功能的适应性。

7.3.3 采用高强高性能混凝土可以减小构件截面尺寸和混凝土用量,增加使用空间。在普通混凝土结构中,受力钢筋优先选用HRB500级以上热轧带肋钢筋;在预应力混凝土结构中,宜使用钢绞线。选用轻质高强钢材可减轻结构自重,减少材料用量。在结构构件的优化设计中,对跨度较大的钢筋混凝土楼盖结构可采用有粘结预应力梁、无粘结预应力混凝土楼板、现浇混凝土空心楼盖、钢桁架及钢网架、组合楼盖等成熟的技术进行优化比选。

墙板、阳台板、楼梯、雨篷等可采用装配式结构构件。

7.3.4 结构设计时,应考虑环境振动、设备振动、人致振动等振动荷载的影响,确保满足人员舒适度等建筑性能的要求。环境振动主要包括风振、轨道交通振动、地面交通振动等;设备振动主要包括上楼的空调机、水泵等设备层振动对上下楼层及邻近空间的影响;人致振动主要是大跨空间、室内连廊、公众活动空间(演艺、健身等),由于人员活动产生的振动影响。

人员舒适度标准应满足《建筑工程容许振动标准》GB 50868、《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3、《高层民用建筑

钢结构技术规程》JGJ 99、《城市区域环境振动标准》GB 10070、《住宅建筑室内振动限值及其测量方法标准》GB/T 50355等的要求。

7.3.5 本条旨在鼓励采用工业化方式生产的装配式构件,实现建筑设计标准化、构件部品工厂化、土建装修一体化、施工建造装配化的要求。本条所指“装配式构件”是指在工厂或现场采用工业化方式生产制造的构件,包括各种结构构件和非结构构件,如预制叠合板、预制梁、预制柱、预制墙板、预制阳台、预制楼梯、预制雨棚、预制栏杆等。

7.4 建筑材料

7.4.1 建筑材料的污染物含量和放射性超标及过度装修导致空气污染物浓度超标,装饰装修材料和建筑材料中的有害物质含量必须符合国家强制性标准的要求。选用有害物质含量达标、环保效果好的建筑材料,可以防止由于选材不当造成室内空气污染。装饰装修材料中的有害物质以及石材和用工业废渣生产的建筑装饰材料中的放射性物质,会对人体健康造成损害。装饰装修材料主要包括石材、人造板及其制品、建筑涂料、溶剂型木器涂料、胶粘剂、木制家具、壁纸、聚氯乙烯卷材地板、地毯、地毯衬垫及地毯胶粘剂等。装饰装修材料中的有害物质是指甲醛、挥发性有机物(VOC)、苯、甲苯、二甲苯、游离甲苯二异氰酸酯及放射性核素等。

7.4.2 合理采用高强度建筑结构材料,可减小构件的截面尺寸及材料用量,同时减轻结构自重,减少地震作用及地基基础的材料消耗。

抗拉屈服强度达到400MPa级或更高级热轧带肋钢筋,具有强度高、综合性能优的特点,国家和地方有关部门要求普及使用高强钢筋,普通混凝土结构应提高高强钢筋使用的比例;在预应力混凝土结构中,宜使用中、高强螺旋肋钢丝以及高强度、低松弛钢绞线。在高层建筑中,混凝土竖向承重结构构件当截面由混凝土强度控制时,采用强度等级不低于C50的高强混凝土可有效减小构件截面尺寸,增加使用空间,节材效果比较显著。对于由强度控制的钢结构构件,选用Q355及以上等级高强钢材,可减少构件截面,节省钢材,减轻结构自重。

7.4.3 高耐久性混凝土应满足《高性能混凝土评价标准》JGJ/T 385的要求,各项性能的检测与试验方法应符合《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082的规定。耐久性指标符合下列要求:

- 1 抗硫酸盐侵蚀等级不低于KS120;
- 2 早期抗裂性能不低于Ⅲ级;
- 3 抗氯离子渗透性能:84d氯离子迁移系数不大于 $3.0 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{s}$ 或28d电通量不大于1500C;
- 4 28d碳化深度不大于15mm。

耐候结构钢须符合《耐候结构钢》GB/T 4171的要求;耐候性防腐涂料须符合《建筑用钢结构防腐涂料》JG/T 224中Ⅱ型面漆和长效型底漆的要求。

采用高耐久性建筑结构材料是一项重要的节材措施,可延长建筑使用寿命,减少建筑的维修次数,减少社会对材料的需求量,也减少废旧拆除物的数量。

7.4.4 装配式构件和组装部品是在工厂内生产组合好,作为系

统集成和技术配套整体构件和部品,在工程现场组装,这样既提高了效率、保证了工程质量,也大大减少了材料的消耗和现场作业量。装配式内墙一般指非砌筑墙体,主要包括:大中型板材、幕墙、木骨架或轻钢骨架符合墙、新型砌体;这些非砌筑墙体主要特征是工厂生产、现场安装、以干法施工为主,适合产品集成。

7.4.5 在建筑工程中采用可再利用材料和可再循环材料,可减少生产加工新材料带来的资源、能源消耗和环境污染,具有良好的经济、社会和环境效益。

可再利用建筑材料是指在不改变物质形态的前提下直接利用的建筑材料,或经过简单组合、修复后直接利用的建筑材料,包括砌块、砖石、管道、板材、木地板、木门窗、石膏板、沥青等。

可再循环建筑材料是指难以直接利用,需要通过回炉再生产改变物质形态才能实现循环利用的建筑材料,如钢筋、玻璃等。可再利用建筑材料是指在不改变物质形态的前提下直接利用的建筑材料,或经过简单组合、修复后直接利用的建筑材料,可再利用建筑材料包括砌块、砖石、管道、板材、木地板、木制品(门窗)、钢材及部分装饰材料等。有的建筑材料则既可以直接利用又可以回炉后再加工利用,例如标准尺寸的钢结构型材等。

7.4.6 在满足安全和使用性能的前提下,使用废弃物等作为原材料生产建筑材料,可节约资源、减少材料消耗和环境污染,具有良好的经济、社会和环境效益。废弃物主要包括建筑废弃物、工业废弃物和生活废弃物。在满足使用性能的前提下,鼓励使用建筑废弃物再生骨料制作的混凝土砌块、水泥制品和配制再生混凝土;利用工业废弃物、农作物秸秆、建筑垃圾为原料制作

的水泥、混凝土、墙体材料、保温材料,以及生活废弃物经处理后制成的建筑材料,鼓励以工业副产品石膏制成的石膏产品,以废弃物为原料生产的建筑材料,应满足国家及行业相关标准的要求。

7.4.7 采用建筑墙体保温与结构一体化技术可实现保温与建筑同寿命,而且在抗震、防火等方面也可得到加强,是建筑节能技术的发展方向。鼓励采用自保温结构体系、CL建筑体系、夹心复合墙保温体系、钢筋混凝土复合外墙板体系等建筑外墙保温与结构一体化技术。

8 给水排水

8.1 一般规定

8.1.1 进行给水排水绿色设计,应充分了解项目所在地的各方面情况,制定水资源利用方案,提高水资源利用率,减少市政供水量、污水排放量和雨水径流量。水资源利用方案主要包含:

1 所在地区的气候资料、地质条件、水资源状况、市政设施及节水要求;

2 确定项目内各种类型建筑的综合水资源利用方案;

3 确定节水用水定额、编制水量计算表及水量平衡表;

4 制定给水排水系统设计方案;

5 确定采用节水器具、设备和系统;

6 制定非传统水源利用方案。

8.1.2 给水排水系统设计中首先应确定各用水系统的水源,根据使用功能的不同,选择采用市政给水、市政再生水、雨水、建筑中水等水资源。如绿化、道路浇洒、洗车等非饮用水采用再生水或雨水等非传统水源。

生活饮用水系统的水质应符合《生活饮用水卫生标准》GB 5749的规定;直饮水系统分为管道直饮水和分散供水的终端直饮水处理系统,其用户端的水质应符合《饮用净水水质标准》CJ 94、《全自动连续微/超滤净水装置》HG/T 4111的要求。

集中生活热水系统的水质应符合行业标准《生活热水水质标准》CJ/T 521的要求。

游泳池循环水系统设专用净化系统,对池水进行循环净化、消毒、加热等处理,其水质应符合《游泳池水质标准》CJ/T244和《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020的要求。

采暖空调循环冷却水在不断地循环使用过程中会受到污染,为保持循环冷却水的水质,需设置循环净化水处理系统,水质应符合《采暖空调系统水质》GB/T 29044的要求。

采用非传统水源时,应根据其使用性质采用相应的水质标准:

1 采用雨水或中水作为冲厕、绿化灌溉、洗车、道路浇洒,其水质应符合《城市污水再生利用-城市杂用水水质》GB/T 18920、《城市污水再生利用-绿地灌溉水质》GB/T 25499等城市污水再生利用系列标准的要求;

2 采用雨水、中水作为景观用水时,其水质应符合《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921的要求;

3 设有模块化户内中水集成系统的项目,户内中水水质应满足《模块化户内中水集成系统技术规程》JGJ/T 409的要求。

8.1.3 合理、完善、安全的给水排水系统应符合下列要求:

1 建筑平均日用水量指标应符合《民用建筑节能设计标准》GB 50555和《建筑给水排水设计标准》GB 50015的规定;

2 给水排水系统设计应满足《室外给水设计标准》GB 50013、《室外排水设计标准》GB 50014、《建筑给水排水设计标准》GB 50015、《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015的规定;

3 选用节能高效型增压设备,水泵选型不宜低于《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762和《污水污物潜水电泵

能效限定值及能效等级》GB 32031的规定；

4 设置完善合理的污水收集和污水排放等设施,场地排放的污水、废水的水质应符合国家和地方现行标准的要求。污水达标排放率应达到100%；

5 热水系统热源应优先采用太阳能、工业余热、废热、地热、空气源热泵等；热水用量较小且用水点较分散时,宜采用局部热水供应系统；热水用量较大且用水点比较集中时,应采用集中热水供应系统。

6 建筑结构与建筑设备管线分离。

根据现行行业标准《装配式住宅建筑设计标准》JGJ/T 398的规定,管线分离是指建筑结构体中不埋设设备及管道,将设备及管线与建筑结构体相分离。管线与结构、墙体寿命不同,将其分开设计延长建筑使用寿命,便于设备及管线的维护更新。

建筑结构不仅仅指建筑主体结构,还包括外维护结构、公共管道井等。

给水排水管道及设备的设计可采用:公共管道井集中布置设备主管线、卫生间架空地面设同层排水、设双层天棚等方便敷设管线。

8.1.4 本着“节流为先”的原则,用水器具应根据用水场合的不同,合理选用节水龙头、节水便器等,所有用水器具均应符合《节水型生活用水器具》CJ 164和《节水型产品通用技术条件》GB/T 18870的规定,并满足以下要求:

1 标注各类用水器具、设备及配件的“参数、用水效率等级”；

2 项目选用对工作水压、流量有特殊要求的用水器具时,说明选用该种用水器具的原因,注明其工作水压及流量参数；

3 尤其是毛坯交房的住宅或项目用水部位进行二次装修,建设方应采取措施保证与主体设计文件中的节水器具一致。

8.1.5 现代建筑给水排水管线繁多,如果没有清晰的标识,难免在施工或日常维护、维修时发生误接的情况,造成误饮误用,给用户带来健康隐患。因此对各类给水排水管道和设备均需设置明确、清晰的永久性标识,并应符合《建筑给水排水制图标准》GB/T 50106 和《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020 的要求。可参考《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 中的相关要求,在施工图设计文件中应明确各类系统标识的设计内容,如:在管道上设色环标识,两个标识之间的最小距离不应大于10m,所有管道的起点、终点、交叉点、转弯处、阀门和穿墙孔两侧等的管道上和其他需要标识的部位均应设置标识,标识由系统名称、流向等组成,设置的标识字体、大小、颜色应方便辨识,且应为永久性的标识,避免标识随时间褪色、剥落、损坏。

8.2 给水排水系统

8.2.1 给水系统节水节能的措施:

1 设计前详细了解市政管网供水压力值,充分利用市政给水管网水压直接供水;

2 高层建筑生活给水系统竖向合理分区,各分区最低卫生器具配水点处的静水压力不应大于0.45MPa;

3 集中热水系统应采用保证用水点处冷水、热水供水压力平衡的措施,最不利用水点处冷水、热水供水压力差不应大于0.02MPa,且冷水、热水供应系统应分区一致。

4 用水器具给水额定流量是用水器具配水出口在规定的工作压力下单位时间内流出的水量,流出水头是保证给水配件在阀前所需的水压。给水配件阀前水压大于流出水头,给水配件在单位时间内的出水量超过额定流量的现象,称超压出流现象,该现象与额定流量的差值,为超压出流量。给水配件超压出流,不但会破坏给水系统水量的正常分配,对用水工况产生不良的影响,同时因超压出流量未产生使用效益,为无效用水量,即浪费的水量;由于在使用过程中超压出流不易被人们察觉和认识,属于“隐形”水量浪费,应引起足够的重视;给水系统设计时应采取措施控制超压出流现象,合理进行系统压力分区,并适当采取减压措施,避免造成浪费。当选用了恒定出流的用水器具时,该部分管线的工作压力满足相关设计规范的要求即可;当建筑因功能需要,选用特殊水压要求的用水器具时,如大流量淋浴喷头,可根据产品要求采用适当的工作压力,但应选用用水效率高的产品,并在说明中做相应描述。

8.2.2 管网漏失水量包括:阀门故障漏水量,室内卫生器具漏水量,水池、水箱溢流漏水量,设备漏水量和管网漏水量。避免管网漏损的主要措施包括:

1 给水系统中使用的管材、管件应符合现行产品标准要求,工作压力不得大于产品标注的允许工作压力,管件与管道宜配套提供,新型管材和管件主要性能指标不低于国家相关标准的要求;

2 选用高性能、零泄漏阀门和设备等;鼓励选用长寿命的优质产品,且构造上易于更换;

3 合理设计供水压力,避免供水压力持续高压或压力骤

变；

4 做好室外管道基础处理和覆土,控制管道埋深,加强管道工程施工监督；

5 设置水池、水箱溢流报警装置,并与进水阀门自动联动关闭；

6 根据水平衡测试的要求安装分级计量水表,分级计量水表安装率达100%,下级水表的设置应覆盖上一级水表的所有出流量,不得出现无计量支路。

8.2.3 建筑排水系统设计不当,会造成管道内有害气体的逸出,带来卫生隐患,必须严格执行现行规范、标准要求。

水封是建筑排水系统的关键点,是排水设计安全卫生的重要保证,水封装置能有效隔断排水管道内的有害有毒气体窜入室内,从而保证室内环境卫生,保障人体健康。水封装置的水封深度不得小于50mm,严禁采用活动机械活瓣替代水封,严禁采用钟式结构地漏;卫生器具排水管段上不得重复设置水封。

采用建筑静音排水塑料管材、柔性接口机制排水铸铁管及配套管件组成的具有隔音效果的室内排水系统,有效降低室内排水噪声。

8.2.4 按使用用途和水质要求、付费和管理情况,对不同用户的用水分别设置计量装置,统计用水量,并据此实行计量收费,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,达到持续改进节水的目的。各管理单元通常是分别付费,或即使是不分别付费,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。

8.2.5 集中热水供应系统应设热水循环管道系统,并符合下列要求:

1 应设置干管、立管循环,合理布置循环管道,减少能耗;

2 居住建筑户内热水表或热水器后不循环的热水供水支管长度不宜超过8m;设有3个或3个以上卫生间的住宅、酒店式公寓、别墅等共用热水器的局部热水供应系统,因为支管较长,一般宜设回水配件自然循环或设小循环泵机械循环。建筑内设定集中热水供应系统的干管、立管应设循环管道;

3 热水配水点保证出水温度不低于45℃的时间,居住建筑不应大于15s,公共建筑不应大于10s。

为达到节水目的,空调冷却水、游泳池用水、水上游乐池用水、洗车场洗车用水、水源热泵用水应设置循环净化水处理系统。

8.3 节水与水资源利用

8.3.1 国家已对部分用水器具的用水效率制定了相关标准,如:《水嘴用水效率限定值及用水效率等级》GB 25501、《坐便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 25502、《小便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28377、《淋浴器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28378、《便器冲洗阀用水效率限定值及用水效率等级》GB 28379,在设计文件中要注明对卫生器具的节水要求和相应的参数或标准。

8.3.2 储水设施是建筑生活饮用水二次供水设施水质安全保障的关键环节,储水设施的设计不合理会导致生活饮用水二次污染,危害人体健康。

1 给水系统涉水产品应符合《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219的要求。国家现行标准《二次供水设施卫生规范》GB 17051 和《二次供水工程技术规程》CJJ 140 规定了建筑二次供水设施的卫生要求和水质检测方法。采用符合《二次供水设施卫生规范》GB 17051 和《二次供水工程技术规程》CJJ 140 要求的成品水箱,能够有效避免现场加工过程中的污染问题,且在安全生产、品质控制、减少误差等方面均较现场加工更有优势。

2 常用的避免储水变质的主要技术措施包括:储水设施分格;储水设施的体形选择及进水管设置应保证水流通畅,避免产生“死水区、短流”现象;检修人孔加锁、溢流管及通气管口采取防止生物进入的措施等。

3 为防止生活饮用水的水池(箱)水质二次污染,储水设施配置消毒设备,并符合《建筑给水排水设计标准》GB 50015 和宁夏地方标准《民用建筑二次供水技术规程》DB 64/T 1775 的要求。

4 生活用水储水设施包括饮用水供水系统储水设施、集中生活热水储水设施、储有生活用水的消防储水设施、冷却用水储水设施、游泳池及水景平衡水箱(池)等。储水设施应定期清洗消毒,能够有效避免设施内孳生蚊虫、生长青苔、沉积废渣等水质污染状况的发生,充分保障供水水质安全。储水设施清洗后应进行水质检测,水质合格后方可恢复供水。水池、水箱等储水设施的设计与运行管理应符合《二次供水设施卫生规范》GB 17051 和《二次供水工程技术规程》CJJ 140 的要求。

8.3.3 节水型绿化灌溉方式包括喷灌、微灌、渗灌、低压灌溉等,同时还可采用湿度传感器或根据气候变化的调节控制器,可

参照《园林绿化灌溉工程技术规范》CECS 243 进行设计。

喷灌比地面漫灌省水 30%~50%；微灌包括滴灌、微喷灌、涌流灌和地下渗灌，微灌比地面漫灌省水 50%~70%，比喷灌省水 15%~20%。采用再生水灌溉时，因水中微生物在空气中极易传播，不应采用喷灌方式，保障供水安全。

鼓励采用土壤湿度传感器控制灌溉系统的启动和关闭。

无需永久灌溉植物是指适应当地气候，仅依靠自然降雨即可维持良好的生长状态的植物，因而不需设置永久的灌溉系统。

设计内容包括景观给水排水专业施工图，节水灌溉产品的设备材料表及说明书，绿化灌溉用水量计算。

8.3.4 公共建筑集中空调系统的冷却水补水量很大，甚至可能占建筑物用水量的 30~50%，应采取措施减少集中空调系统冷却水消耗。

1 开式循环冷却水系统或闭式冷却塔的喷淋水系统受气候、环境的影响，冷却水水质比闭式水系统差，改善冷却水系统水质可以保护制冷机组和提高换热效率；应设置水处理装置改善水质，减少排污耗水量。

2 开式冷却塔或闭式冷却塔的喷淋水系统设计不当时，高于集水盘的冷却水管道中部分水量在停泵时有可能溢流排掉。为减少上述水量损失，设计时可采取加大集水盘、设置平衡管或平衡水箱等方式，相对加大冷却塔集水盘浮球阀至溢流口段的容积，避免停泵时的泄水和启泵时的补水浪费。

3 “无蒸发耗水量的冷却技术”采用分体空调、风冷式冷水机组、风冷式多联机、地源热泵、干式运行的闭式冷却塔等。风冷空调系统的冷凝排热以显热方式排到大气，并不直接耗费水

资源,采用风冷方式替代水冷方式可以节省水资源消耗。

综合评价工程所在地的水资源和电力资源情况,有条件时宜优先考虑风冷方式排出空调冷凝热。

8.3.5 水质在线监测系统应有报警记录功能,其存储介质和数据库能记录连续一年以上的运行数据。通过设置参数越限报警、事故报警,能随时提醒管理者发现水质异常变化,及时采取有效措施,避免水质污染对使用人群健康造成危害。实现水质在线检测需要设计并配置在线检测仪器设备,检测关键性位置和代表性测点的水质指标,如浊度、电导率(TDS)、pH值、余氯等,管道直饮水可不监测浊度、余氯。水质监测的关键性位置和代表性测点包括:水源、水处理设施出水及最不利用水点。

8.4 非传统水源利用

8.4.1 非传统水源包括再生水(分为市政再生水和建筑中水)、雨水、海水等,主要用于绿化浇灌、车库及道路冲洗、车辆冲洗、冲厕、空调冷却水等非饮用且不与人体接触的生活杂用水。雨水的水质要优于生活污水,处理成本较低、管理相对简单,具有较好的成本效益。当不具备市政再生水供水条件时,新建建筑及居住小区宜配套自建雨水、中水设施,并与主体工程统一规划、同步实施。非传统水源利用工程应根据可利用的原水水质、水量和中水用途,进行技术经济分析和水量平衡,合理确定中水水源、系统形式、处理工艺和规模。

非传统水源在储存、输配过程中应有水质和水量保障措施,防止对人体健康和周围环境产生不利影响。

空调冷却水的补水量以年补水量计,设计阶段冷却塔的年

补水量可按照《民用建筑节能设计标准》GB 50555执行。设计与空调专业配合,给出冷却水补水及非传统水源利用量的平衡计算书。

8.4.2 合理规划雨水入渗、排放和利用,保证排水管道畅通,减少初期雨水污染。雨水的集蓄与利用是一项有效的节水措施,我区降雨分布不均,在雨水综合利用中应进行经济比较,制定合理方案。常年降雨量偏低的地区主要采用以渗透为主的间接雨水利用方式。

1 雨水渗透设施应保证其周围建(构)筑物的安全使用,不应对其他构筑物、管道基础产生影响。湿陷性黄土场地,渗透设施应设置于建筑物防护距离以外,且不应影响道路路基。

2 合理规划场地、道路及屋面雨水径流,降低地表径流量,增加雨水渗透量。在雨水进入生态设施前采取相应的截污措施,控制雨水污染。建设用地内已设置雨水利用系统,仍应有雨水外排设施。

3 屋面雨水系统应独立设置,严禁与建筑生活污水、废水排水连接。屋面雨水集中进入生态设施的入口处设置消能缓冲措施,减少径流流速,降低雨水对生态设施的冲刷。阳台雨水不应与屋面雨水共用排水立管。

4 雨水系统设计见《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400、《建筑给水排水设计标准》GB 50015、《室外排水设计标准》GB 50014。

8.4.3 自然界的水体大都是由雨水汇集而成,将雨水控制利用和生态景观水体设计有机地结合起来,充分利用雨水补充景观水体,是节水和保护、修复水生态环境的最佳选择。对进入景观

水体的雨水应采用生态水处理措施,将屋面和道路雨水断接进入绿地,经绿地、植草沟等处理后再进入景观水体,充分利用植物和土壤渗滤作用控制径流污染。景观水体的水质采用生态水处理技术,应符合《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921的要求。

我区属降雨量少的干旱缺水地区,应谨慎考虑设置景观水体,严格控制景观水体规模。景观水体设计应做好水体补水量和水体蒸发量的水量平衡,在雨季和旱季降水量差异较大时,可以通过水体或水面面积的变化来调节补水量的富余和不足。景观水体的补水管应单独设置水表。

为贯彻国家节水政策及避免大量采用自来水对人工水景补水的浪费行为,《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020规定非亲水性的室外景观水体用水水源不得采用自来水和地下井水,应利用中水(优先利用市政再生水)、雨水等非传统水源作为非亲水性室外景观水体用水的水源和补水。与人接触的人工水景,如旱喷泉等,应采用自来水补水。

8.4.4 保证非传统水源的使用安全,防止误接、误用、误饮是非传统水源利用设计中必须给予高度重视的问题,也是采取安全防护措施的重要内容。非传统水源利用必须采取确保使用安全的措施:

- 1 非传统水源在储存、输配过程中应有有效的水质和水量保障措施,防止对人体健康和周围环境产生不利影响;
- 2 非传统水源管道严禁与生活饮用水管道连接;
- 3 管道、水池(箱)、阀门、水表及给水栓、取水口均应有明显的非传统水源的永久性标识;

4 采用非传统水源的公共场所的给水栓及绿化的取水口应设带锁装置；

5 采用再生水灌溉时，不应采用喷灌方式。

8.5 太阳能热水系统

8.5.1 我区太阳能资源丰富，年平均日照2600-2900小时。建筑生活热水系统应优先采用太阳能作为热源。太阳能系统可分为太阳能热利用系统、太阳能光伏发电系统和太阳能光伏光热(PV/T)系统，这三类系统均可安装在建筑物的外围护结构上，将太阳能辐射转换为热能和电能，替代常规能源向建筑物供电、供热水、供暖/供冷，降低常规能源消耗、降低二氧化碳碳排放，以达到节能减排的目的。

宁建(科)字[2014]13号文件要求：自2014年4月1日起，全区所有新开工建设的12层及以下的住宅、宿舍、公寓，及政府机关办公楼、医院、学校、托儿所、幼儿园、招待所、旅馆、宾馆、商场、公共浴池等具有太阳能热水系统应用条件、有集中热水需求的公共建筑，统一配建太阳能热水系统。

太阳能集热器的布置应考虑建筑的形体和空间组合，不得影响该部位的建筑功能，应与建筑协调一致，保持建筑统一和谐的外观。太阳能集热器布置在建筑阳台、墙面或建筑其他部位时，应配套设置支撑可靠的承重构件。

8.5.2 太阳能热水系统应符合《太阳能系统设计安装及工程验收技术规范》GB/T 18713、《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364、《建筑给水排水设计标准》GB 50015、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015的规定。

集热器的安装朝向宜为南向,安装倾角应按照所处纬度确定;当集热器受条件限制,安装倾角和方位角与规范规定偏差较大时,可采用增加集热器面积的方式进行补偿;太阳能集热器安装应避免受建筑自身形体和周围设施遮挡。

9 暖通空调

9.1 一般规定

9.1.1 工程设计中,为防止滥用热、冷负荷指标进行设计的现象发生,规定此条。《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736对此也有强制性规定。

在实际工程中,供暖或空调系统有时是按照“分区域”来设置的,在一个供暖或空调区域中可能存在多个房间,如果按照区域来计算,对于每个房间的热负荷或冷负荷仍然没有明确的数据。为了防止设计人员对“区域”的误解,这里强调的是对每一个房间进行计算而不是按照供暖或空调区域来计算。

户式多联机对工作介质集中处理并输送分配到多个末端,当作为工程设计的一部分时,也应执行本条规定。当建筑空调设计仅为预留空调设备电气容量时,空调的热、冷负荷计算可采用热、冷负荷指标进行估算。

9.1.2 房间内的温度、湿度、新风量是室内热环境的重要指标,这些参数是决定暖通空调设备选型及系统能耗的基础数据,合理的确定室内环境参数可有效地减少暖通空调设备的容量及系统的能耗。适宜的热环境不仅能保持人体需要的热平衡,也能满足人体的舒适感。采用非集中供暖空调系统的建筑,也应有保障室内热环境的措施或预留条件,如分体空调安装条件等。

室内过渡空间一般包括门厅、中庭、走廊及高大空间中超出人员活动范围的空间。由于其较少或没有人员停留,或人员停留时间较短,因此设计时可适当降低其热环境舒适度标准,但仍

需满足《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的要求。

9.1.3 供暖及空调系统应按照使用时间、不同温湿度要求、房间朝向和功能分区等进行分区分级设计,避免全空间、全时间和盲目采用高标准供暖空调设计,同时应提供分区控制策略。

9.1.4 建筑内不同空间的使用要求可能有所不同,单一的供暖空调系统难以满足不同的使用和运行要求,供暖空调系统划分应和运行策略相适应,才能做到在满足各种不同使用要求下,尽可能地减少任何不必要的供暖空调系统运行,从而节省供暖空调运行能耗。供暖空调系统末端应设置室温可独立调节的装置,如散热器设温控阀,空调末端设温、湿度控制面板等。

9.1.5 供暖、通风与空调系统产生的噪声和振动,是建筑室内噪声的主要来源之一。能否合理降低暖通空调系统产生的噪声和振动,关系到建筑主要空间的声环境健康和室内声环境品质,以及建筑设备的使用寿命和措施的经济性。暖通空调系统的噪声来源较为复杂,包括机房设备、风管系统、末端装置等等。在工程设计中,单纯依靠控制空调设备的噪声参数要求是远远不够的,还需要针对噪声源的特性,以及主要功能房间对于噪声的要求限值,采取相应的措施来满足声环境的控制要求。

9.1.6 采暖和通风空气调节系统设备、设施等应采用机械固定、焊接、预埋等牢固性构件连接方式或一体化建造方式与建筑主体结构可靠连接,变形协调,防止由于个别构件破坏引起连续性破坏或倒塌,或者因建筑主体变形过大而影响设备设施的正常运行。为防止地震时风管系统及空调水管系统失效坠落造成人员伤亡及财产损失,应满足《建筑机电工程抗震设计规范》GB

50981和《建筑与市政工程通用规范》GB 55002的相关要求。采暖和通风空气调节系统宜使用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的管材、管件,选用长寿命、便于更换、密闭性能好的阀门、设备。

幼儿园等特殊场所的暖通设施应设置防护措施并应符合《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736及其它国家相关标准的要求。

9.2 热源与冷源

9.2.1 在热电厂、工厂等具有余热、废热资源的区域,可以考虑对工厂、热电厂排放的余热废热进行集中回收以用于解决建筑用能需求。此外,回收锅炉烟气余热、空调冷凝水余热,也是常见的余热废热利用措施。

可再生能源,是指风能、太阳能、水能、生物质能、地热能等非化石能源。合理利用可再生能源,对于降低化石用能消耗和建筑碳排放,有着重要意义。

9.2.2 冷热源设备能效和部分负荷性能包括但不限于采用电机驱动的蒸气压缩循环冷水(热泵)机组的制冷性能系数(COP),电机驱动的蒸气压缩循环冷水(热泵)机组的综合部分负荷性能系数(IPLV),空调系统的电冷源综合制冷性能系数(SCOP),直燃型溴化锂吸收式冷(温)水机组的性能系数,蒸汽型溴化锂吸收式冷水机组的单位冷量蒸汽耗量,单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空气调节机组的能效比(EER),多联式空调(热泵)机的制冷综合性能系数[IPLV(C)],锅炉的热效率,房间空气调节器的能效和能源消耗效率,家用燃气热水炉的热效率值(η)。当设计中预留空调设备时,应对空调采购提出

能效要求。

9.2.3 本条对供暖空调的冷热源效率提高要求,从源头上节约供暖空调能耗。供暖空调系统在全年大部分时间内并非在100%设计负荷下运行,部分负荷下工作与100%负荷下工作的供暖空调设备和系统能效有很大差别。在确定供暖空调冷、热源设备和系统形式时,要充分考虑部分负荷下供暖空调设备和系统的运行效率,应力求全年综合效率最高。冷热源设备台数及单机能力的配置、冷源部分负荷性能的高低是决定供暖空调系统全年能耗的重要因素,因此特别强调。

9.2.4 建设节约型社会已成为全社会的责任和行动,用高品位的电能直接转换为低品位的热能进行供暖,能源利用效率低,应加以限制。

1 对于不在集中供热覆盖范围内,同时由于消防或环保要求无法使用燃气、煤、燃油等各种燃料供暖的建筑,如果受上述条件所限只能采用电驱动的热源供暖时,应采用各种热泵系统。

2 如果建筑本身设置了可再生能源发电系统,例如太阳能发电、生物质发电等,且发电量能够满足建筑本身的电加热需求,不消耗市政电能时。允许这部分电能直接用于供暖。

3 峰谷电价制度能充分发挥价格的经济杠杆作用。调动用户削峰填谷,缓和电力供需矛盾,提高电网负荷率和设备利用率。因此在实施峰谷电价的地区,允许仅利用夜间低谷电开启电加热设备进行供暖或蓄热;其他时段则不允许开启电加热设备。

4 随着我国电能生产方式的变化,全国各地区电能生产呈现多元化趋势。各地的电能供应需求的匹配情况也不同。因此

如果建筑所在地区电能富余、电力需求侧有明确的供电支持政策鼓励应用电供暖时,允许使用电直接加热设备作为供暖热源。

本条针对工程设计做出限制。作为自行配置供暖设施的居住建筑,并不限制居住者选择直接电热方式自行进行分散形式的供暖。

9.2.5 冬季即使建筑物内区存在余热,也不宜运行冷水机组。利用室外冷空气消除室内余热是最简单最直接的方法,运行成本也最低。

受室外温度变化和各送风口风量调节比较困难的影响,有时新风的送风温度和送风量未必能与室内负荷相匹配。采用冷却塔制冷的方式,虽然耗费冷却塔和水泵的电力,但是可以利用原有空调系统设备的控制和调节功能,满足各房间对供冷量不同和供冷量变化的要求。

9.2.6 集中空调冷却水的补水量很大,减少冷却水系统不必要的耗水量对整个建筑物的节水意义重大。干式冷却塔(密闭式冷却塔)热水在散热翅管内流动,靠与管外空气的温差,形成接触传热而冷却,没有水的蒸发损失,也无风吹和排污损失,在严重缺水地区,宜采用非蒸发冷却系统。开式循环冷却水系统和闭式冷却塔的喷淋水系统设置水处理装置和化学加药装置改善水质,减少排污耗水量。冷却塔的集水盘浮球阀至溢流口段的容积,应满足湿润冷却塔填料和冷却塔停泵后可能进入冷却塔的部件的水量,以免停泵后冷却水溢出。

空调冷却循环水系统的水质应满足《采暖空调系统水质》GB/T 29044的相关要求。

9.3 输配系统

9.3.1 供暖通风空调系统的空气输送所消耗的能量占暖通空调系统总能耗的很大比例,单位风量耗功率反映了空气系统的输送效率,是衡量系统输送能效的重要指标。因此,要求设计人员在图纸中注明通风、空调系统的风机全压,最低总效率以及单位风量。

9.3.2 供暖通风空调系统的水在输送过程中消耗的能量占暖通空调系统总能耗的比例很大,而耗电输冷(热)比反映了水系统的输送效率,是衡量系统输送效率的重要指标。耗电输冷(热)比反映了空调水系统中循环水泵的耗电与建筑冷热负荷的关系,为了保证水泵的选择在合理的范围内,降低水泵能耗,对此值进行了限制。

9.3.3 在大部分时间,空调系统都处于部分负荷状态。采用变频控制设备,在低负荷时低转速运行,可显著节省设备耗电量,同时还可以降低设备运转噪声。水泵、风机采用变频设备时,为便于系统调适和优化运行策略,应在设计说明中提出运行策略。

9.3.4 过渡季增大新风比可有效节约能源。如冬季有发热量较大的内区,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。温湿度允许波动范围小的工艺性房间空调系统或洁净室内的空调系统,考虑到减少过滤器负担,不宜改变或增加新风量。

9.4 末端系统与环境质量

9.4.1 空调系统的形式是多种多样的,随着人们对健康、舒适的室内环境要求越来越高,健康、舒适的室内热湿环境对绿色建筑越来越重要。室内热湿环境与人们的工作、生活息息相关,对人们的健康、舒适有重要的影响,集中供暖、空调的的热湿环境整体评价指标应包括预计平均热感觉指标(PMV)、预计不满意者的百分数(PPD),PMV-PPD的计算程序应按照国家标准《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 50785附录E执行。

9.4.2 当监测的PM10、PM2.5、CO2浓度值高于限值时,空调通风系统应能及时开启并调整PM10、PM2.5、CO2浓度,使其达标。例如当室内CO2浓度监测值高于限值时,开启新风系统或加大新风量;当室内PM10、PM2.5浓度超过限值时,开启空气净化系统。PM10、PM2.5、CO2等室内污染物浓度传感器应设置在室内可反映污染物浓度的位置,为了达到评价要求监控系统应具有存储至少一年监测数据和实时显示等功能。

9.4.3 车库应设置与排风设备联动的一氧化碳浓度检测装置,当地下车库一氧化碳量值超过《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素》GBZ2.1规定的限制要求时,一氧化碳检测装置报警并启动排风系统。一个防火分区至少设置一个一氧化碳监测点并与排风系统联动。

9.4.4 基于当前室外环境PM2.5污染的情况,空调新风系统采取技术措施控制送入室内新风的PM2.5浓度,成为当前城市大气环境条件下的迫切需求。公共建筑可通过提高空气处理机组过滤段的过滤效率、设置静电除尘装置等措施,降低进入室内新

风中PM2.5的浓度。仅加强对进入室内新风的处理来控制PM2.5的浓度是不够的,还需采取在室内末端设置空气净化装置等措施,进一步降低PM2.5浓度,提高室内空气质量。居住建筑可对送入室内的新风PM2.5浓度进行处理控制,或在室内主要功能房间设置空气净化装置等措施控制室PM2.5污染物,提高室内空气质量。主要功能房间主要包括间歇性人员密度较高的空间或区域(如会议室),以及人员经常停留空间或区域(如办公室等)。以上房间采取中效过滤段或空气净化装置等,可很好的保证室内空气质量。

9.4.5 空调区的气流组织设计,应满足室内环境的舒适性指标,包括温湿度、风速、噪声、空气质量等。同时,末端装置的选择和布置,应当与建筑装修、家具布置相协调,保证人员活动区的舒适性和室内装修的美观性。

对于复杂空间的气流组织设计,常规的设计经验或者简单计算难以满足需求。

随着计算流体力学(CFD)数值模拟技术应用的日益普及,对复杂空间等特殊气流组。

织设计推荐采用计算流体力学(CFD)数值模拟计算。

侧送风是适用性较广、简单经济的送风方式。侧送风时宜使气流贴附以增加送风射程,同时可以使气流混合均匀,减少人员活动区温度波动。

对于室内高度较低的空调区,可采用散流器平送,形成贴附射流,提高空调区送风的均匀性和舒适性。当有吊顶利用时,此送风方式较为合适,但应保证吊顶上部有安装风管和散流器风量调节阀的高度。对于室内高度较高的空调区,当采用散流器

时,应采用向下送风。散流器的布置根据空间特征,均匀布置,以利于送风气流对周围空气的诱导,避免气流交叉和死角。

对于高大空间,采用喷口或旋流风口送风,可以保证气流充分掺混,形成较大的回流区域,实现较好的送风效果;采用下部送风方式,可以形成热烟羽形式向上的对流气流,更有效的将热量和污染物排出人员活动区,通风效率高,节能效果好。

根据射流理论,空调区的气流流型主要取决于送风射流,回风口的位置对室内气流流型、速度均匀性影响较小。工程设计中,回风口的设置主要考虑避免射流短路。

9.4.6 厨房、餐厅、打印复印室、卫生间、地下车库等区域都是建筑室内的污染源空间,如不进行合理设计,会导致污染物串通至其他空间,影响人的健康。因此,不仅要对这些污染源空间与其他空间之间进行合理隔断,还要采取合理的排风措施保证合理的气流组织,避免污染物扩散。例如,将厨房和卫生间设置于建筑单元(或户型)自然通风的负压侧,并保证一定的压差,防止污染源空间的气味和污染物进入室内而影响室内空气质量。同时,可以对不同功能房间保持一定压差,避免气味或污染物串通到室内其他空间。如设置机械排风,应保证负压,还应注意其取风口和排风口的位置,避免短路或污染。

为防止厨房、卫生间的排气倒灌,厨房和卫生间宜设置竖向排风道,并设置机械排风,保证负压。厨房和卫生间的排气道设计应符合《住宅设计规范》GB 50096、《住宅建筑规范》GB 50368、《建筑设计防火规范》GB 50016、《民用建筑设计统一标准》GB 50352、《住宅排气管道系统工程技术标准》JGJ/T 455等的规定。排气道的断面、形状、尺寸和内壁应有利于排烟(气)通畅,防止

产生阻滞、涡流、串烟、漏气和倒灌等现象。其他措施还包括安装止回排气阀、防倒灌风帽等。止回排气阀的各零部件表面应平整,不应有裂缝、压坑及明显的凹凸、锤痕、毛刺、孔洞等缺陷。

9.4.7 建筑场地内不应存在未达标排放或超标排放的污染物,如厨房未达标排放的油烟、锅炉房超标排放的烟气等。集中厨房油烟应采取油烟净化措施处理后排放,锅炉排烟设计应满足《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271和地方有关规定的要求。场地内污染物排放位置应远离人员活动区域,并避免造成新风取风短路。

9.5 监控和计量

9.5.1 空调系统的常规能源消耗通常包括空调设备运行的电耗、燃气/燃煤/燃油消耗、市政热力消耗,空调系统的冷、热量计量并不等同于空调系统的常规能源消耗。冷、热量的计量多为满足物业管理和收费需要,真正的暖通空调系统能耗还包括电力和燃料消耗。真实地计量、统计各项暖通空调系统、设备能耗是总结、分析、改善系统运行的前提和基础资料。只有做到真实、合理地计量和统计能耗,才能根据实际情况改善、提高暖通空调系统运行、维护水平,因此,能量计量装置应具有数据储存和数据远传功能。

9.5.2 在冷、热源处设置能量计量装置便于操作,冷水机组和锅炉是能耗大户,要求计量其冷水进出水温度、流量及制冷量,有利于掌握其实际各项运行数据,以便与循环水泵等设备运行参数进行对比分析。供热锅炉房应设燃煤或燃气、燃油计量装置。

10 建筑电气与智能化

10.1 一般规定

10.1.1 方案设计阶段,应根据建筑规模、功能定位和使用要求等因素,通过技术经济比较确定可采用的节能技术和设备,以最大化的节约能源。供配电系统的合理性主要包括以下几个要点:

1 电源:优先利用市政提供的可再生能源,同时对场地内的可再生能源和绿色能源进行评估,当技术经济合理时,宜将可再生能源作为补充电力能源;

2 供电中心:变电所、配电室的位置应靠近用电负荷中心。合理规划配电线路,减少线路损耗;

3 负荷计算:作为供配电系统的设计依据,应严格按照负荷计算表确定变压器的容量、数量;

4 无功补偿:变电所应设置无功补偿装置,大型用电设备应采用就地补偿方式,以提高功率因数,降低线路损耗;

5 合理选用变压器:选用高效低损耗变压器;

6 经济运行:合理调配变压器负载,负载率控制在70%~85%范围内。当建筑物处于常规负荷状态时,尽量使变压器以最小损耗方式运行。季节性负荷较大时,设置专用变压器。

智能化系统应根据《智能建筑设计标准》GB 50314相关规定,配置合理的智能化系统方案。

10.1.2 宁夏回族自治区发改委发布的能源发展规划文件中提

到：“推进分布式能源应用。推广新一代光伏、大功率高效风电、生物质能、氢能与燃料电池、智能电网、新型储能装置等技术，发展分布式新能源技术综合应用体，扩大新能源利用范围，提高新能源在能源消费中的比重。鼓励在生物质秸秆资源相对丰富区有序发展生物质能成型燃料。”

宁夏具有丰富的太阳能资源，北、南部地区分属全国太阳辐射一、二类地区，具有良好的太阳能利用条件。同时，宁夏地处西北内陆，属大陆性温带季风气候，也是风能资源较为丰富的省份之一。

风力发电较太阳能而言，成本优势明显，但现阶段在建筑上使用时限制较多，与建筑的一体化设计也有困难，可选用微风发电技术，在建筑周围设置小型风力发电机以避免影响声环境质量。因为太阳能和风能是不稳定、不连续的能源，当采用太阳能光伏发电或风力发电系统时，优先采用并网型系统，与市政电网配套使用，能减少大量的储能装置，降低系统造价，增加供电的可靠性和稳定性。当同时采用太阳能光伏发电和风力发电系统时，优先选用风光互补发电系统，综合开发、利用太阳能和风能，使太阳能和风能充分发挥互补性，以获得良好的社会效益。

宁夏生物质能等资源十分丰富，应结合项目的地理情况、周围生物质能等可利用情况，当技术经济合理时，宜将生物质等发电技术作为补充电力能源。

光伏发电系统的并网方式和安全保护要求应符合《光伏发电接入配电网设计规范》GB/T 50865和《光伏电站接入电力系统设计规范》GB/T 50866的规定；风力发电应符合《风电场接入电力系统技术规定》GB/T 19963的规定。

10.1.3 随着LED灯、USB接口、直流充电桩等设备在建筑内的广泛应用,对直流供电的需求日益增加。由于可再生能源发出的即为直流电,在满足用电安全、可靠和供电距离的前提下,采用可再生能源发电系统直接向直流用电设备供电的方式,减少了传统“直—交—直”转换的中间环节,提高了能源利用效率。直流供电系统的设计应符合《电力工程直流电源设备通用技术条件及安全要求》GB/T 19826和《低压直流电源设备的性能特性》GB/T 17478的规定。

10.2 供配电系统

10.2.1 减少线路压降和线损是电气节能的重要措施,《城市配电网规划设计规范》GB 50613规定城区内0.4kV配电网供电半径不宜超过250米,从技术经济比较和节能角度出发,规定低压线路供电半径不宜大于250米是合适的。

10.2.2 无功自动补偿按性质分为三相无功自动补偿和分相无功自动补偿。三相无功自动补偿适用于三相负载平衡的供配电系统。而分相无功自动补偿的原理是调节无功功率参数的信号取自三相中的每一相,补偿装置可根据每相的感性负载大小和功率因数的高低进行相应的补偿,对其它相不产生相互影响,不会产生欠补偿或过补偿的情况。

民用建筑中存在着大量的单相负荷,如照明、办公设备等,其负荷变化的随机性很大,容易形成三相负载的不平衡,即使在设计阶段尽量做到三相平衡,在运行时也会产生差异较大的三相不平衡,因此,宜采用分相无功自动补偿装置。

10.2.3 电力电缆截面的选择是电气设计的主要内容之一,正

确选择电缆截面应包括技术和经济两方面。按技术条件选择线芯截面时,只计算初始投资;而按经济电流选择时,除计算初始投资外,还要考虑损耗费用。当减少线芯截面时,初始投资减少,但线路损耗增大;反之增大线芯截面时,线路损耗减少,但初始投资增大,两者之和(总费用TOC)最少即为经济截面。对于长期连续运行的负荷应采用经济电流选择电缆截面,可以节约供配电系统运行费和总费用、节约能源、提高供配电系统运行的可靠性。因此,设计人员应根据用电负荷的工作性质和运行工况,并结合近期和长远规划,依据技术条件和经济电流来选择电力电缆截面。经济电流截面选用方法应符合《电力工程电缆设计标准》GB 50217附录B的规定。

10.2.4 使用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的管线,优先选用低烟低毒阻燃型线缆、矿物绝缘类不燃性电缆、耐火电缆等。

长寿命电线电缆采用双层共挤绝缘结构和辐照交联工艺,辐照交联聚乙烯内绝缘和辐照交联无卤低烟阻燃聚烯烃外绝缘分别保证电性能和不延燃性能,符合《额定电压450/750V及以下双层共挤绝缘辐照交联无卤低烟阻燃电线》JG/T 441和《额定电压0.6/1kV双层共挤绝缘辐照交联无卤低烟阻燃电力电缆》JG/T 442中关于寿命的规定:“导体平均工作温度70℃下,电线电缆的使用寿命不应小于70年”。

10.3 照明

10.3.1 选择适合的照度指标是照明设计合理节能的基础,《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015和《建筑照明设计标准》GB 50034对居住建筑、公共建筑、通用房间或场所的照度

指标分别作了详细的规定,一些特定的场所可根据实际需要提高或者降低一级照度标准值。因此,在照明设计中,应首先根据各房间或场所的使用功能要求来选择适合的照度指标,同时还应根据项目的实际定位进行调整。

照度标准值为300lx及以上、适宜设置局部照明的房间或场所,宜采用一般照明和局部照明相结合的照明方式。当同一场所内的不同区域有不同照度要求时,应采用分区照明方式。

10.3.2 在满足房间功能要求的情况下,应优先利用天然采光。

在技术经济合理的情况下,宜采用各种导光装置,如导光管、光导纤维等,将天然光引入室内进行照明;或采用各种反光装置,如利用安装在窗上的反光板和棱镜等使光折向房间的深处,提高照度,节约电能。

绿色建筑照明设计应根据照明部位的自然环境条件,结合天然采光与人工照明的灯光布置形式,合理选择照明控制方式。

采光区域的人工照明控制应独立设置,可单独控制采光区的人工照明,实现照明节能。采光区域的范围可根据《建筑采光设计标准》GB 50033规定的窗地面积比和采光有效进深来确定。当室内天然采光随着室外光线的强弱变化时,室内的人工照明宜按照照度标准,利用光传感器自动启闭或调节部分灯具。

10.3.3 在建筑的实际运行过程中,照明系统的分区控制、定时控制、自动感应开关、照度调节等措施能有效降低照明能耗。对于公共区域(包括走廊、楼梯间、大堂、门厅、地下停车场等场所)采用自动方式或手动与自动结合的方式管理较方便。如楼梯间采取声、光控或人体感应控制;走廊、地下车库可采用定时或其它的控制方式。

照明质量要求高的公共建筑一般指博物馆、美术馆等,功能复杂的公共建筑主要指包含多功能厅、大型会议室等具有多种照明模式需求的建筑,在技术经济合理的情况下,为了灵活地控制和管理照明系统,更好的结合人工照明与天然采光设施,宜在展厅、多功能厅、会议室、开敞式办公室等房间或场所设置智能照明控制系统以营造良好的室内光环境,达到节电目的。

10.3.4 本条款对照明产品光生物安全性作了规定。《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T 20145 规定了照明产品不同危险级别的光生物安全指标及相关测试方法,为保障室内人员的健康,人员长期工作或停留的房间或场所照明,应选择安全组别为无危险类(RG0)的产品。根据光辐射对人的光生物损伤将灯具分为四类,参见表4。

表4 光生物安全等级划分

分级	符号	描述
无危险类	RG0	灯对于《灯和灯系统的光生物安全性》在极限条件下也不造成任何光生物危害
1类危险(低危险)	RG1	对曝光正常条件限定下,灯不产生危害
2类危险(中度危险)	RG2	灯不产生对强光和温度的不适反应的危害

如果相同光源间存在较大的色差,势必会影响光环境质量,所以选用的同类光源产品相互间颜色偏差应尽量小,才能获得最佳的照明效果。《单端荧光灯 性能要求》GB/T 17262 和《双端荧光灯 性能要求》GB/T 10682 均要求荧光灯光源色容差小于5SD-CM。

考虑到室内照明的舒适以及目前发光二极管灯光生物安全

性,国外的研究证明色温大于4000K可具有光生物的不安全性,将《建筑照明设计标准》GB 50034规定的“宜”改为“应”,体现出绿色建筑对室内照明质量的重视。

照明频闪值需查阅产品厂商提供的频闪测试报告。LED光源和灯具,其光输出波形的波动深度应符合下表5的规定。

表5 波动深度要求

光输出波形频率f	波动深度 FPF 限值(%)
$f \leq 9\text{Hz}$	$\text{FPF} \leq 0.288$
$9\text{Hz} < f \leq 3125\text{Hz}$	$\text{FPF} \leq f \times 0.08/2.5$
$f > 3125\text{Hz}$	无限制

注: $\text{FPF} = 100\% \times (A-B)/(A+B)$

式中:A—在一个波动周期内光输出的最大值

B—在一个波动周期内光输出的最小值

驱动器和制造LED的电子产品是造成LED灯闪烁的主要原因,与调光器的相互作用会使闪烁变得更严重。当前应用较多的频闪指标主要为频闪比(或波动深度)和频闪效应指数,频闪比未考虑光输出波形变化所带来的影响,适用于常规非调光照明;频闪效应指数用面积计算,包含了幅值、波形、频率等指标,考虑到现阶段照明系统对调光的需求,本标准增加频闪效应指数进行频闪的评价。

10.3.5 步行和自行车交通系统照明应以路面平均水平照度、路面最小水平照度、垂直照度和半柱面照度为评价指标,其照明标准值不应低于《建筑环境通用规范》GB 50016的相关规定,参见下表6所示。

表6 人行及非机动车道照明标准值

场所		平均水平照 度最低值 Eh,av(lx)	最小水平 照度 Eh,min(lx)	最小垂直 照度 Ev,min(lx)	最小半柱面 照度 Ev,min(lx)	一般显色指 数最低值
道路	主要道路	15	3	5	3	60
	次要道路	10	2	3	2	60
	健身步道	20	5	10	5	60
活动场所		30	10	10	5	60

注：水平照度的参考平面为地面，垂直照度和半柱面照度的计算点或测量点高度为1.5m。

室外夜景照明光污染是指由于室外夜景照明干扰光或过量的光辐射(含可见光、紫外和红外辐射)对人、生态环境和天文观测等造成的负面影响。可采用下列措施避免光污染的产生：

- 1 玻璃幕墙、铝塑板墙、釉面砖墙或其它具有光滑表面的建筑物不宜采用投光照明；
- 2 住宅、宿舍、教学楼等不宜采用泛光照明；
- 3 住宅区室外照明不宜将灯具安装在邻近住宅的窗户附近；
- 4 绿化景观的投光照明宜选用间接式投光灯具，减少光线直射；
- 5 在满足照明要求的前提下减小灯具功率。

10.3.6 选用高效照明光源、高效灯具及其节能附件，不仅能在保证适当照明水平及照明质量时降低能耗，而且还减少了夏季空调冷负荷从而进一步达到节能的目的。高效照明光源和高效灯具具有LED、紧凑型荧光灯、稀土三基色荧光灯、金属卤化物灯、无极灯等。在满足眩光限制和配光要求的情况下，应选用高效

灯具,灯具效率不应低于《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015和《建筑照明设计标准》GB 50034的规定。此外,选用对灯具的反射面、漫射面、保护罩、格栅材料和表面等进行处理的灯具,可提高灯具的光通维持率。如涂二氧化硅保护膜及防尘密封式灯具、反射器采用真空镀铝工艺、反射板选用蒸镀银反射材料和光学多层膜反射材料等。LED灯是极具潜力的光源,它发光效率高且寿命长,随着成本的逐年减低,它的应用已经越来越广泛。LED灯较适合在较低功率的设备上使用,但需注意控制蓝光的危害。

列举目前国家现行的照明产品能效标准如下表7,为推进绿色建筑建筑设计,应选用符合相关标准的节能产品。

表7 国家现行照明产品能效标准

序号	标准编号	标准名称
1	GB 17896	管型荧光灯镇流器能效限定值及能效等级
2	GB 19043	普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级
3	GB 19044	普通照明用自镇流荧光灯能效限定值及能效等级
4	GB 19415	单端荧光灯能效限定值及节能评价值
5	GB 19573	高压钠灯能效限定值及能效等级
6	GB 19574	高压钠灯用镇流器能效限定值及节能评价值
7	GB 20053	金属卤化物灯用镇流器能效限定值及能效等级
8	GB 20054	金属卤化物灯能效限定值及能效等级
9	GB 29142	单端无极荧光灯能效限定值及能效等级
10	GB 29143	单端无极荧光灯用交流电子镇流器能效限定值及能效等级
11	GB 29144	普通照明用自镇流无极荧光灯能效限定值及能效等级
12	GB 30255	室内照明用LED产品能效限定值及能效等级
13	GB 38450	普通照明用LED平板灯能效限定值及能效等级

10.4 电气设备

10.4.1 民用建筑中存在着大量的单相负荷,如照明、办公设备等,选用D,yn11接线组别的变压器,具有缓解三相负荷不平衡、抑制三次谐波等优点。推荐选用敞开式三角形立体卷铁心干式变压器。在经济条件允许的情况下,选用非晶合金铁心变压器能进一步减少空载损耗。

新版《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052-2020合并了《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 24790-2009和《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052-2013,删除了原有标准中变压器节能评价价值,本标准依据相关标准的变化,调整了设计选型的要求。

10.4.2 中小型三相异步电动机等设备的效率高低,直接影响建筑物的节能运行,应加以限制。新版《电动机能效限定值及能效等级》GB 20052-2020删除了电动机节能评价价值,新版《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761-2020同样删除了通风机节能评价价值,意味着当前处于一个评价体系的转型期,本标准依据相关标准的变化,调整了设计选型的要求。

10.4.3 电梯、自动扶梯和自动人行道宜选用永磁同步电机驱动的无齿轮曳引机,并采用变频控制、微机控制等技术。可采用的节能措施包括但不限于电梯群控,自动扶梯、自动人行道感应启停及变频,轿厢无人自动关灯,驱动器休眠等。

电梯应具有群控、变频调速、能量回馈等至少一项技术,在经济条件允许的情况下,高层建筑宜优先选用“能量再生型”。电梯群控功能的实施,可提高电梯调度的灵活性,减少乘客等候

时间,从而达到节约能源的目的。

自动扶梯与自动人行道的感应探测器包括红外、运动传感器等。当自动扶梯与自动人行道在空载时,可待机或低速运行;当红外或运动传感器探测到目标时,转为正常工作状态。

10.4.4 变压器、发电机等电气设备是民用建筑的主要噪声源之一,绿色建筑设计应更加注重室内外的生活和工作环境质量。当技术经济合理时,优先选用低噪声或自带消声处理装置的产品,重视变压器、发电机等设备基础及相关管道的隔声、减振处理,确保有效控制噪声污染。

噪声控制应符合《建筑环境通用规范》GB 55016、《声环境质量标准》GB 3096和《民用建筑隔声设计规范》GB 50118的规定。除噪声外,柴油发电机还排放烟气,为保障人员的身体健康,应采取有效措施减少烟气污染,做法应符合《民用建筑电气设计标准》GB 51348的规定。

10.4.5 公共建筑中的电动汽车充电设施集中设置有利于管理和使用,现行国家相关标准包括:《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB/T 51313、《电动汽车传导充电系统第1部分:通用要求》GB/T 18487.1、《电动汽车传导充电用连接装置第1部分:通用要求》GB/T 20234.1、《电动汽车传导充电用连接装置第2部分:交流充电接口》GB/T 20234.2、《电动汽车传导充电用连接装置第3部分:直流充电接口》GB/T 20234.3等。此外,另有能源行业标准《电动汽车交流充电桩技术条件》NB/T 33002,充电桩的设置应满足上述相关标准的要求。

宁夏回族自治区发改委发布的电动汽车充电基础设施建设专项规划中提出:“原则上,新建住宅配建停车位应100%建设充

电设施或预留建设安装条件,大型公共建筑配建停车场、社会公共停车场建设充电设施或预留建设安装条件的车位比例不低于10%,每2000辆电动汽车至少配套建设一座公共充电站。鼓励建设占地少、成本低、见效快的机械式与立体式停车充电一体化设施”。配置和预留充电设施的桩位比参见下表8。

表8 配置和预留充电设施的桩位比

建筑物类型	配置充电设施的桩位比	预留充电设施的桩位比
新建建筑物的配建停车场	≥10%	≥10%
改建、扩建建筑物的配建停车场	≥5%	≥10%
政府办公楼停车场	≥20%	≥5%
医院、学校等公共事业单位停车场	≥10%	≥10%
新建住宅配建停车场	100%建设充电设施或预留建设安装条件	
大型公共建筑配建停车场	不低于10%的车位建设充电设施或预留建设安装条件	

注:表中“预留建设安装条件”系指预留电动汽车充电设施及其供配电设备的位置、空间、进出线路由等,满足后续安装需要;表中桩位比是指停车场(库)充电车位数与总车位数之比。

普通充电设施即慢速充电设施,通常为交流型,快速充电桩分为交流型和直流型。由于电动汽车快速充电设施可实现短时间内快速充电,因此为了满足新能源汽车快速续航的需求,以及充电安全的要求,应在地面停车场或方便进出的场所设置快速充电桩。但为了不影响交通,充电桩应避免设置在主要出入口附近。居住建筑停车场内的电动汽车充电桩装置通常为满足住户汽车夜间充电需求,交流充电桩供电电源采用220V/380V交

流电压,单相交流充电设备额定电流不宜大于32A,三相交流充电设备额定电流不宜大于63A。

目前,国内大部分省市居住区的电动汽车充电桩供电系统设置专用变压器或独立的供电系统,根据宁夏气候特点,居住区用电高峰期基本在早七点到九点、中午十一点到一点、下午五点到十点间,其余时间段变压器负载率不足20%,电动汽车充满时间最长约为7.5小时,现阶段在对电动汽车充电桩供电系统采取必要的技术措施后,可以与居住区供配电系统合用,不需设置专用变压器。

10.5 监测与计量

10.5.1 下列建筑或场所应设置建筑能耗监测管理系统:

1 政府投资的县级以上党委、政府、人大、政协以及公安局、检察院、法院等机关的办公建筑;

2 单体建筑面积2万 m^2 及以上的办公、商业、旅游、科教文卫、通信、交通运输等大型公共建筑或符合下列标准的公共建筑:

- 1)政府投资的乙级及以上等级的体育建筑;
- 2)总建筑面积2万 m^2 以上的学校建筑;
- 3)二、三级医疗建筑。

3 总建筑面积10万 m^2 及以上的居住区。

公共建筑设置建筑能耗监测管理系统,可实现分项能耗数据的实时采集、计量、准确传输科学处理及有效存储,实现绿色建筑高效利用资源、灵活管理、应用方便、安全舒适等要求,以最大化地利用资源、最大限度地减少能源消耗。

建筑能耗监测管理系统中的能耗计量装置、数据采集器和各级数据中心之间数据传输系统的网络结构、系统设备功能以及数据传输过程和数据格式,应符合国家现行有关标准的规定。

10.5.2 住房和城乡建设部2008年发布的《关于印发国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统建设相关技术导则的通知》建科[2008]114号附件《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统分项能耗数据采集技术导则》中对国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统的建设提出指导性的做法,要求电量应分为照明插座用电、空调供暖用电、动力用电和特殊用电4个必分项,各分项可根据建筑用能系统的实际情况灵活细分为一级子项和二级子项,是选分项,其它分类能耗不应分项。

各分项的具体内容应参照《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019第25.4.2条条说明执行。

同时发布的《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统楼宇分项计量设计安装技术导则》则进一步规定以下回路应设置分项计量装置:

- 1 变压器低压侧出线回路;
- 2 单独计量的外供电回路;
- 3 特殊区供电回路;
- 4 制冷机组主供电回路;
- 5 单独供电的冷热源系统附泵回路;
- 6 集中供电的分体空调回路;
- 7 照明插座主回路;
- 8 电梯回路;
- 9 其他应单独计量的用电回路。

对于居住建筑,不要求户内各路用电的单独分项计量,但应实现分户计量。对于公共建筑,不要求每个办公或商业的出租(售)单元各路用电的单独分项计量,但应实现分单元计量。

电能分项计量装置的选择应满足下列要求:

1 由计算机监测管理的电能分项计量装置的监测参数,宜包括电流、电压、有功功率、无功功率、功率因数等;低压配电柜内的电能计量装置宜由变配电监控系统所需的智能仪表代替,避免重复设置;

2 除用于物业内部管理用的电能计量装置外,建筑内部测量的电能分项计量装置宜采用电子式电能表。

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015规定:“甲类公共建筑是指单栋建筑面积大于 300m^2 ,或单栋建筑面积小于或等于 300m^2 但总建筑面积大于 1000m^2 的建筑群。甲类公共建筑各功能分区较多,各自功能不同,按功能区域设置计量,有利于责任到位,落实节能措施。功能分区可以到层,也可以到区域。对照明插座、空调、电力、特殊用电设备等分项计量,可以进行能效分析和用能管理。”

10.5.3 随着智能化产品和互联网的高速发展,具有远传功能互联网手机缴费的智能表日益成熟,人工抄表的管理方式被逐步淘汰。建筑的各类用能、用水的计量装置具备能耗数据远传功能,有利于建立建筑能耗监管系统,从而科学的管理建筑用能和节能。

10.5.4 室内空气质量的好坏,是评价建筑是否“舒适、健康”的重要评价标准。通过安装室内空气污染物探测器,运行方能有效地监测室内 CO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 等污染物的浓度,从而及时调

整新风或排风供应量,寻找“节能”与“舒适健康”的平衡点。在建筑开放使用时间段内,监测系统对污染物浓度的读数时间间隔不得长于10min。

地下车库设置与排风设备联动的一氧化碳监测装置,超过一定的量值时即报警并启动排风系统,设定的量值应符合《工作场所所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素》GBZ 2.1的规定。因为一氧化碳密度与空气密度相当,在空气中自由扩散,一氧化碳探测器可设置在气体能够扩散到的任何部位,原则上一个防烟分区至少设置一个监测点。

10.6 建筑智能化

10.6.2 公共建筑宜设置智慧建筑综合管理平台,居住建筑宜设置智慧社区综合管理平台,套内的智慧家居宜采用多功能终端作为可视对讲分机,通过该终端、就地控制面板、云平台、手机APP或办公自动化OA系统等方式控制智能设施设备:

- 1 控制空调启动、停止、温度、风速、模式;控制新风的启动、停止;
- 2 控制热水器、冰箱等家用电器的启动、停止、温度等;
- 3 可控制电动窗帘,有条件时可通过照度传感器自动控制窗帘的启闭;
- 4 设置智能照明,可远程控制照明的启闭、场景模式的切换,有条件时,还可实现亮度调节;
- 5 可接收安全紧急呼叫、入侵探测器、燃气探测器等报警信号,并上传物业管理控制室;
- 6 可接收室内外的空气温度、湿度,CO₂浓度、空气污染物

浓度、声环境质量等数据；

7 可对水表、电表、燃气表联网监控,并发布欠费提醒；

8 设置智能梯控系统,具备远程呼叫电梯,电梯智能停层等功能；

9 可实现养老服务预约、就医预约、会议室预约、就餐预约、访客预约等；

10 具有对居住环境、办公环境、能源消耗等进行数据收集和人机交互的功能。

平台宜具有安全加密功能,防止信息泄露和被黑客攻击。此外,智能化系统能够与所在的智慧城市(城区、社区)平台对接,可有效实现信息和数据的共享与互通,大大提高信息更新与扩充的速度和范围,实现各相关方的互惠互利。

10.6.3 《智能建筑设计标准》GB 50314中规定:“建筑设备管理系统宜包括建筑设备监控系统、建筑能效监管系统,以及需纳入管理的其他业务设施系统等”。

大型公共建筑宜具有对冷热源、供暖通风和空气调节、给水排水、供配电、照明、电梯等设备进行监控和管理的功能。

考虑到项目功能需求、经济性等因素,并非所有建筑都必须配置建筑设备管理系统并实现自动监控管理功能,不同规模、不同功能的建筑项目是否需要设置以及需设置的系统监控内容,应根据实际情况合理确定、规范设置。比如当公共建筑的面积不大于 2万 m^2 或居住建筑面积不大于 10万 m^2 且建筑设备形式较为简单(例如全部采用分散式的房间空调器、未设公共区域和夜景照明、未单设水泵等)时,对于其公共设施的监控可以不设建筑设备管理系统,但从节能降耗、加强智慧运营管理的角度,这

类建筑应设置简易的节能控制措施,如对风机水泵的变频控制、不联网的就地控制器、简单的单回路反馈控制等,也都能取得良好的效果。