

重庆市工程建设标准

百年健康建筑技术标准

Design standard for long-life sustainable healthy buildings

DBJ50/T-424-2022

主编单位：重庆恒昇大业建筑科技集团有限公司

重 庆 大 学

批准部门：重庆市住房和城乡建设委员会

施行日期：2022年12月01日

2022 重 庆

重庆工程学校

重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建标〔2022〕27 号

重庆市住房和城乡建设委员会
关于发布《百年健康建筑技术标准》的通知

各区县(自治县)住房城乡建委,两江新区、西部科学城重庆高新区、重庆经开区、万盛经开区、双桥经开区建设局,有关单位:

现批准《百年健康建筑技术标准》为我市工程建设地方标准,编号为 DBJ50/T-424-2022,自 2022 年 12 月 1 日起施行。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆大学负责具体技术内容解释。

重庆市住房和城乡建设委员会

2022 年 9 月 7 日

重庆工程学校

前 言

根据重庆市住房和城乡建设委员会《关于下达 2018 年度重庆市工程建设标准制定修订项目计划(第二批)的通知》(渝建[2018]655 号)的要求,为积极响应国家要求,推进健康中国建设的行动纲领,坚持以人民为中心的发展思想,坚持正确的卫生与健康工作方针,进一步推进重庆高质量、高性能建筑技术发展提升,建设健康的建筑环境,重庆恒昇大业建筑科技集团有限公司和重庆大学会同本标准各参编单位,依据国家、行业和地方标准,立足于提升重庆市建筑绿色、健康、低碳、可靠、持续性能,充分结合本地实际,在广泛征求意见的基础上,制定本标准。

本标准的主要内容:1. 总则;2. 术语;3. 基本规定;4. 健康性能;5. 低碳性能;6. 可靠性能;7. 持续性能。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆大学负责具体技术内容的解释。在本标准执行过程中,请各单位注意收集资料,总结经验,并将有关意见和建议反馈至重庆大学(地址:重庆市沙坪坝区沙正街 174 号,邮编:400045,电话:023-65128079;传真:023-65128081)。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查专家：

主 编 单 位：重庆恒昇大业建筑科技集团有限公司
重庆大学

参 编 单 位：中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司
中冶赛迪工程技术股份有限公司
重庆大学建筑规划设计研究总院有限公司
中机中联工程有限公司
重庆市设计院有限公司
上海水石建筑规划设计股份有限公司重庆分公司
重庆交通大学
重庆市瑞坤科技发展有限公司
重庆海润节能技术股份有限公司
重庆机场集团有限公司
重庆对外建设(集团)有限公司
重庆华硕建设有限公司

主要起草人：董 勇 丁 勇 周 强 王永超 喻 伟
张陆润 陈飞舟 秦砚瑶 吴 泽 周海鹰
颜 强 董莉莉 王 智 杨芳乙 刘 军
戴辉自 吴雅典 郭凯生 龚皓玥 陈剑松
张雪娟 赵彦威 杜小将 郭金安 雷 维
周 坤 朱懋如 段小雨 宋胜利 张 勇
唐理红

审 查 专 家：胡望社 薛尚铃 艾为学 陈航毅 周爱农
谭 平 先旭东 吕 波 贺 磊

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	健康性能	5
4.1	一般规定	5
4.2	室外环境	5
I	场地规划布局	5
II	室外物理环境	7
III	室外园林景观	9
4.3	室内环境	9
I	室内声环境	9
II	室内光环境	10
III	室内热环境	11
IV	空气品质	13
V	自然通风	15
VI	室内园林景观	15
4.4	水质健康安全	16
4.5	人文与健身	16
5	低碳性能	18
5.1	一般规定	18
5.2	高效能源系统	18
5.3	可再生能源	20
5.4	设备产品性能	23
5.5	资源回收利用	25
5.6	低碳建造	25

5.7 建筑能源管理	26
5.8 节约型园林绿化	27
6 可靠性能	28
6.1 一般规定	28
6.2 安全性	28
6.3 耐久性	28
7 持续性能	31
7.1 一般规定	31
7.2 建筑适变性能	31
7.3 水资源高效利用	33
7.4 低影响开发	34
7.5 应急与防疫	36
7.6 建筑维护管理	37
附录一	40
本标准用词说明	55
引用标准名录	56
条文说明	61

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic requirements	4
4	Health performance	5
4.1	General requirements	5
4.2	Outdoor environment	5
I	Site planning and layout	5
II	Outdoor physical environment	7
III	Outdoor garden landscape	9
4.3	Indoor Environment	9
I	Indoor acoustic environment	9
II	Indoor light environment	10
III	Indoor thermal environment	11
IV	Air quality	13
V	Natural ventilation	15
VI	Indoor garden landscape	15
4.4	Health and safety of water quality	16
4.5	Humanity and exercise	16
5	Low carbon performance	18
5.1	General requirements	18
5.2	Energy-efficient system	18
5.3	Renewable energy	20
5.4	Equipment and product performance	23
5.5	Resource recycling and reusing	25
5.6	Low-carbon construction	25

5.7	Building energy management	26
5.8	Energy-saving landscaping	27
6	Reliable performance	28
6.1	General requirements	28
6.2	Safety performance	28
6.3	Durability	28
7	Continuous performance	31
7.1	General requirements	31
7.2	Building adaptability	31
7.3	Efficient use of water resources	33
7.4	Low Impact development	34
7.5	Emergency and epidemic prevention	36
7.6	Building maintenance management	37
Appendix I		40
Explanation of Wording in this standard		55
List of quoted standards		56
Explanation of provisions		61

1 总 则

1.0.1 为推进健康中国建设,贯彻落实绿色发展理念,满足绿色建筑的基本性能,并在健康性能、低碳性能、可靠性能、持续性能方面有提升,指导重庆市百年健康建筑建设,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于重庆市公共建筑和居住建筑的设计、建造和运维。

1.0.3 百年健康建筑的技术要求除应符合本标准外,尚应符合国家、行业、重庆市现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 百年健康建筑 long-life sustainable healthy buildings

基于可持续建设发展理念,统筹建筑全生命周期内的策划设计、生产施工和使用维护全过程的集成设计与建造,具有建筑健康性能、低碳性能、可靠性能、持续性能,全面保障建筑长久品质与资产价值的绿色建筑。

2.0.2 健康性能 healthy performance

涉及建筑室外环境、室内环境(声、光、热、空气品质)、水质和人文健康等影响使用者生理健康、心理健康和社会健康的综合性能。

2.0.3 低碳性能 low-carbon performance

建筑物在与其有关的建材生产及运输、建造及拆除、运行及维护阶段,具有较低的温室气体排放的性能。

2.0.4 装配式装修 assembled decoration

装配式装修是将工厂生产的部品部件在现场进行组合安装的装修方式,主要包括干式工法楼(地)面、集成厨房、集成卫生间、管线与结构分离等。

2.0.5 可靠性能 reliable performance

在建筑工作使用年限内,建筑结构、建筑材料、外围护系统及建筑部品部件等应具有安全、耐久的能力。

2.0.6 持续性能 continuous performance

建筑在全生命周期内具有建筑适变性、资源高效利用、低影响开发、应急防疫和建筑维护管理等可持续需求的能力。

2.0.7 动力分布式通风系统 dynamic distributed ventilation system

对主风机安装在主管路上,每个支路风机安装在各自对应的支管路上,所有支管路并联后再与主管路串联,由主风机与支管

风机共同承担需求风量输送动力的通风系统。

2.0.8 高效制冷机房系统 efficient chilled-water plant system

在满足室内热舒适度和经济合理性的前提下,在设计或指定工况下,制冷机房系统制冷量(kW)与设备总功率(kW)的比值不低于5.0的制冷机房系统,简称高效机房。其中设备包括冷水机组、冷冻水泵、冷却水泵和冷却塔。

2.0.9 建筑设备系统 building equipment systems

包括空调、供暖、通风、给水、排水、热水供应、照明、电梯、供配电、楼宇自动化、消防及报警、人防系统和煤气供应系统等。

3 基本规定

3.0.1 百年健康建筑应遵循绿色低碳的原则,并应符合现行重庆市工程建设标准《绿色建筑评价标准》DBJ50/T-666 的所有控制项要求,并达到二星级及以上的标准。

3.0.2 百年健康建筑应符合国家节能减排的相关要求,积极推进超低能耗建筑的建设。

3.0.3 百年健康建筑应积极推进建筑工业化发展,以碳达峰、碳中和为目标,促进传统建设模式及建造方式向现代建筑工业化转变,提高建筑质量和建设效率,满足建筑产业化的要求。

3.0.4 百年健康建筑宜采用标准化设计、工厂化生产、装配化施工、一体化装修、信息化管理和智能化应用等工业化设计建造技术,统筹策划建筑设计、生产运输、施工建造和绿色运维全过程。

3.0.5 百年健康建筑的施工应满足绿色施工的要求。

3.0.6 百年健康建筑应具有防范重大公共卫生突发事件的能力,具备“平疫转换”功能。

4 健康性能

4.1 一般规定

4.1.1 建筑健康性能的分析应根据建筑的整体规划布局,整理耦合分析建筑室外环境、室内环境,形成相互之间的关联结果。

4.1.2 建筑室内环境的健康性能,应结合建筑所在地的气候特征、建筑空间分隔、人文需求,开展针对性分析。

4.1.3 建筑环境性能要求应满足国家《建筑环境通用规范》GB 55016 的相关规定。

4.2 室外环境

I 场地规划布局

4.2.1 应充分利用原有地形地貌、地质条件,避免大挖大填、大拆大建,尽量减少土石方量,保护场地内原有的自然水体、湿地、植被等,保持场地内的生态系统与场地外生态系统的有机联系。

4.2.2 总体规划和总平面设计应符合下列规定:

1 建筑的总体规划和总平面设计应有利于建筑自然通风和冬季日照,建筑规划布局应满足建筑日照标准,且不降低周边建筑的日照标准;

2 宜结合项目所在地常年主导风向,利用地形、地貌和开敞空间进行通风廊道规划。场地规划应基于当地气象数据,分析场地内外的地形起伏变化、大型水体与植被、开敞空间及高大体量建、构筑物对场地风环境的影响;

3 结合项目所在地常年主导风向,建筑总平面布局应衔接

好外部的自然通风廊道,满足自然通风的需求;避免局部风速过大或通风不畅等二次风的不利影响。建筑的相互位置关系宜针对夏季主导风向采用平面错动、前低后高错动、前排建筑开洞或底部架空等方式,减少风影区对后面建筑通风的影响;

4 建筑的迎风面与夏季主导风向宜成 60° - 90° 角,且不应小于 45° ,同时应考虑可利用的春秋季节风向以充分利用自然通风。宜避开冬季主导风向,并宜通过设置防风墙、板、防风林带、微地形等挡风措施阻隔冬季冷风;

5 应合理设置架空层,提供公共活动空间;

6 根据噪声源的位置、方向和强度,应在建筑功能分区、道路布置、建筑朝向、距离以及地形、绿化和建筑物的屏障作用等方面采取综合措施,防止或降低环境噪声;

7 场地规划布局时,应考虑分析重大公共卫生突发事件爆发时的场地气流及其对周边环境的生物安全影响。

4.2.3 场地交通设计应符合下列规定:

1 场地内道路系统应采取人车分流措施;

2 建筑、停车场(库)、室外场地、公共绿地、城市道路相互之间应设置连贯的无障碍步行系统;

3 场地人行出入口 500m 内应设有公共交通站点,并设便捷的联系通道;

4 合理设计室外停车位,应考虑生态设计,采取乔木、构筑物等有效遮阳措施,达到遮阳效果。

4.2.4 室外停车场、室外公共活动场地、公共绿地、道路以及相应的服务设施应满足无障碍设计要求。

4.2.5 应采取保障人员安全的防护措施,利用场地或景观形成可降低坠物风险的缓冲区、隔离带。

4.2.6 建筑风格应与周围环境相协调;建筑的公共空间与私有空间应明确分区;主要功能房间应具有良好的户外视野且无明显视线干扰。

II 室外物理环境

4.2.7 养老设施建筑、疗养建筑、幼儿园建筑宜结合建筑设计，设置室外阳光房。

4.2.8 室外照明光环境应满足以下要求：

- 1 人行道、非机动车道最小水平照度及最小半柱面照度均不应低于 $2lx$ ；
- 2 室外照明光源一般显色指数不低于 80；
- 3 室外公共活动区域，光源色温不应高于 5000 K；
- 4 室外公共活动区域，眩光限值符合表 4.2.8 的规定。

表 4.2.8 室外公共活动区域眩光限值

角度范围	$\geq 70^\circ$	$\geq 80^\circ$	$\geq 90^\circ$	$> 95^\circ$
最大光强 $I_{max}(cd/1000lm)$	500	100	10	< 1

注：表中给出的是灯具在安装就位后与其向下垂直轴形成的指定角度上任何方向上的发光强度。

4.2.9 室外热环境应满足国家现行有关标准的要求，应采取以下措施，降低室外场地热岛强度：

- 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、花架等遮阴措施的面积比例，住宅建筑达到 40% 以上，公共建筑达到 10% 以上；
- 2 场地中处于建筑阴影区外的机动车道，路面太阳辐射反射系数不小于 0.4 或设有遮阴面积较大的行道树的路段长度超过 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 的屋面面积合计达到 75%；凡具备屋面绿化与墙面绿化条件的建筑，应合理采用屋顶绿化与垂直绿化等立体绿化方式，屋顶绿化比例 $\geq 50\%$ 、垂直绿化比例 $\geq 10\%$ 。若建筑屋面采用不可绿化的坡屋面时，应采用垂直绿化（墙面立体绿化）

方式进行弥补；

- 4 场地内挡墙、堡坎等硬质裸露体垂直绿化覆盖率 $\geq 70\%$ 。

4.2.10 场地声环境应满足以下要求：

- 1 场地内环境噪声应符合《声环境质量标准》GB 3096 的规定；

- 2 学校建筑、医疗康养建筑不应紧邻城市交通干线；

- 3 对于交通干线两侧、机场周边噪声敏感建筑，应采取有效噪声控制措施，保证其室内背景噪声值应满足《建筑环境通用规范》GB 55016 及《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的要求。

4.2.11 宜应用声音的要素，结合建筑或建筑群的景观设计，进行声景设计，建筑与外界主干道应采用高大乔木、隔音墙、人造景观坡、人工水景等措施控制噪声污染。

4.2.12 场地内风环境有利于室外行走、活动舒适和建筑的自然通风，应满足如下要求：

- 1 在冬季典型风速和风向条件下：

- 1) 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；
- 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：

- 1) 场地内人活动区不出现涡旋或无风区；
- 2) 50%以上可开启外窗室内外表面的风压差大于 0.5Pa。

4.2.13 医疗康养类建筑，室内外均应全面禁止吸烟。其他建筑室内和有顶区域下方应禁止吸烟。当在建筑周边设置吸烟区时，亦应满足以下要求：

- 1 吸烟区应远离人行通道、出入口、可开启外窗、新风引入口等，并应与其至少保持 10m 距离；

- 2 室外吸烟区应与绿植结合布置，并合理配置座椅和带烟

头收集的垃圾筒；

3 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。

Ⅲ 室外园林景观

4.2.14 应合理设置附属绿地,向公众可开放面积应达到绿地面积 80%以上。

4.2.15 充分保护古树、名树、大树,合理利用具有地域代表性的乡土植物,基地原有绿色植被利用率应 $\geq 50\%$ 。

4.2.16 遵循适地适树原则,合理搭配植物物种。

1 乡土植物占总植物数量比例应 $\geq 80\%$;

2 采用乔、灌、草结合的复层绿化方式,复层群落占绿地面积应 $\geq 30\%$;纯草坪面积占绿地面积应 $\leq 20\%$;

3 常绿树与落叶树应按 1:1 比例搭配;

4 群落乔木量应 ≥ 4 株/100m²绿地。

4.2.17 应营造优美健康的室外绿化环境。

1 植物搭配应体现生态性与多样性;

2 植物选择应考虑健康性与安全性;

3 种植设计应展现艺术感染力与季相变化。

4.3 室内环境

I 室内声环境

4.3.1 设计应布局合理,主要功能房间与噪声源合理分隔,且建筑声环境质量应符合下列规定:

1 主要功能房间的室内噪声级应同时满足国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限和高限两者平均值要求

及《建筑环境通用规范》GB 55016 的要求；

2 主要功能房间的外墙、隔墙、楼板和门窗的隔声性能应同时满足国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的高限要求及《建筑环境通用规范》GB 55016 的要求；

3 建筑服务设备、设施的结构噪声应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的低限和高限两者平均值的要求或满足现行国家标准《社会生活环境噪声排放标准》GB 22337 的限值要求；

4 有混响时间和吸声要求的主要功能房间，该性能应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的要求或该功能房间所属建筑设计规范的要求。

4.3.2 居住建筑的隔声降噪设计应符合下列规定：

- 1 起居室(厅)不应紧邻电梯布置；
- 2 起居室(厅)与厨房、卫生间相邻时，其隔墙不应埋设管道、设备等可能传声的物体。

II 室内光环境

4.3.3 公共建筑设计应充分利用天然采光，当天然采光不能满足要求时，应采取以下措施：

- 1 大跨度或大进深的建筑采用顶部采光或导光管系统采光；
- 2 在地下空间、无外窗及有条件的场所，采用导光管采光系统；
- 3 进深较大区域的侧面采光时，加设反光板、棱镜玻璃或导光管系统，改善采光效果。

4.3.4 建筑中主要功能房间的自然采光设计应符合下列规定：

- 1 居住建筑的卧室和起居室(厅)的采光不应低于采光等级Ⅳ级的采光系数标准值，且应进行采光计算；

2 每套住宅的每个居住空间均应满足现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033 规定的采光系数要求；

3 医疗建筑的一般病房的采光不应低于采光等级Ⅳ级的采光系数标准值,教育建筑的普通教室的采光不应低于采光等级Ⅲ级的采光系数标准值,且应进行采光计算。普通教室侧面采光的采光均匀度不应低于 0.5；

4 老年人居住建筑和幼儿园等其他公共建筑中的主要功能房间应有不小于 75%的面积满足现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033 的采光系数要求。

4.3.5 建筑照明应符合下列规定：

1 人员长期停留的场所应采用符合现行国家标准《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T 20145 规定的无危险类照明产品；

2 选用 LED 照明产品的光输出波形的波动深度应满足现行国家标准《LED 室内照明应用技术要求》GB/T 31831 的要求；

3 采用照明产品的闪变指数($P_{st,LM}$)应不大于 1,且室内人员长时间停留场所采用照明产品的频闪效应可视度(SVM)不应大于 1.0；

4 居住建筑中居住空间的夜间生理等效照度宜不高于 50 lx,公共建筑中人员长期工作的场所主要视线方向上 1.2m 处的生理等效照度宜不低于 200 lx；

5 建筑照明有条件应与自然采光结合,采取有效的控制方式调节照明参数。

Ⅲ 室内热环境

4.3.6 建筑屋顶和东西外墙内表面最高温度应符合表 4.3.6 的要求。

表 4.3.6 屋顶和外墙内表面最高温度限值

房间类型		自然通风房间	空调房间	
			重质围护结构 ($D \geq 2.5$)	轻质围护结构 ($D < 2.5$)
内表面最高温度	外墙	$\leq t_{e \cdot \max}$	$\leq t_i + 2$	$\leq t_i + 3$
$\theta_{i \cdot \max}$	屋顶	$\leq t_{e \cdot \max}$	$\leq t_i + 2.5$	$\leq t_i + 3.5$

注： $t_{e \cdot \max}$ —— 累年最高日平均温度；

t_i —— 室内空气温度；

D —— 热惰性指标。

4.3.7 窗及幕墙的遮阳形式应根据其所在朝向选择,采用以下遮阳形式:

1 东、西向外窗(含透明幕墙)应设置活动外遮阳系统或采用综合遮阳形式;南向宜采用水平遮阳形式;

2 应采用与建筑一体化的建筑遮阳措施,合理利用建筑相互遮阳、自遮阳、绿化遮阳等形式;

3 合理采用阳光控制镀膜玻璃、低辐射镀膜玻璃、中空玻璃内置活动百叶等与玻璃相结合的遮阳措施。

4.3.8 供暖空调环境应合理设置末端类型,并优化气流组织形式改善室内供暖空调环境热舒适性,热舒适性指标应满足以下规定:

1 热湿环境整体舒适性评价指标等级达到Ⅱ级以上;

2 供暖空调环境局部热舒适评价指标冷吹风感引起的局部不满意率(LPD1)、垂直温差引起的局部不满意率(LPD2)和地板表面温度引起的局部不满意率(LPD3)达到Ⅱ级以上;

3 老年人、孕妇、婴幼儿等易感人群聚居的建筑或房间室内冷吹风感引起的局部不满意率(LPD1) $\leq 10\%$,垂直空气温度差引起的局部不满意率(LPD2) $\leq 5\%$ 。

4.3.9 建筑应合理采用自然通风、遮阳等被动调节措施改善室内热湿环境,在自由运行状态下室内热湿环境应满足人体适应性

热舒适的要求。

4.3.10 应采用合理的措施使主要功能房间空气相对湿度维持在 30%~70%之间。

IV 空气品质

4.3.11 室内空气中甲醛、苯系物、TVOC 浓度均不应高于现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 规定限值的 80%且应满足《建筑环境通用规范》GB 55016 的要求。

4.3.12 应采用增加建筑气密性、室内空气新风净化设备等手段控制室内颗粒物浓度,室内 PM2.5 年均浓度不应高于 $25\mu\text{g}/\text{m}^3$, 室内 PM10 年均浓度不应高于 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

4.3.13 室内使用的建筑材料应符合国家现行相关标准的规定,不应使用含有石棉的建筑材料和物品;不应使用铅含量超过 90 mg/kg 的木器漆、防火涂料及饰面材料。

4.3.14 木家具的有害物质限值应符合表 4.3.14 的规定,塑料家具的有害物质限值应符合现行国家标准《塑料家具中有害物质限量》GB 28481 的规定。

表 4.3.14 木家具中有害物质限值

有害物质指标	限值/(mg/m^3)
甲醛释放量	≤ 0.05
苯	≤ 0.05
甲苯	≤ 0.1
二甲苯	≤ 0.1
TVOC	≤ 0.3

4.3.15 室内装饰装修材料满足下列规定:

1 地板、地毯、地坪材料、墙纸等产品中邻苯二甲酸二(2-乙基)己酯(DEHP)、邻苯二甲酸二正丁酯(DBP)、邻苯二甲酸丁基

苝酯(BBP)、邻苯二甲酸二异壬酯(DINP)、邻苯二甲酸二异癸酯(DIDP)、邻苯二甲酸二正辛酯(DNOP)的含量不超过 0.01%；

2 室内地面铺装产品的有害物质限值同时满足现行国家标准《室内装饰装修材料地毯、地毯衬垫及地毯胶粘剂有害物质释放限量》GB 18587 中 A 级要求、现行行业标准《环境标志产品技术要求 人造板及其制品》HJ 571 规定限值的 60%及现行国家标准《室内装饰装修材料 聚氯乙烯卷材地板中有害物质限量》GB 18586 规定限值的 70%的要求；

3 室内木器漆、涂料类产品的 VOCs 含量满足现行国家标准《室内装饰装修材料 溶剂型木器涂料中有害物质限量》GB 18581 和《室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量》GB 18583 规定限值的 50%，涂料、腻子等满足现行行业标准《低挥发性有机化合物(VOC)水性内墙涂覆材料》JG/T 481 规定的最高限值要求，防火涂料的 VOCs 限值低于 550 g/L，聚氨酯类防水涂料 VOCs 限值低于 100 g/L，室内使用木器漆产品中 40%采购成本以上为水性木器漆产品；

4 主要功能房间内安装的具有特殊功能的多孔材料的甲醛释放率不大于 $0.05 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。

4.3.16 应设置室内环境监测系统，对建筑室内温度、湿度、噪声、空气质量(包括 CO_2 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、TVOC)等关键参数进行监测和记录。公共建筑应对人员长期停留和人员密集区域的场所进行全面监测；居住建筑针对卧室、起居室(厅)等主要功能房间进行监测。

4.3.17 建筑围护结构设计进行霉菌滋生风险预评估，建筑内表面无明显的霉菌斑。

4.3.18 采取措施避免建筑内气味、颗粒物、臭氧、热湿等特殊散发源空间的污染物串通到室内其他空间或室外活动场所。

4.3.19 建筑应合理设置新风系统，主要功能房间宜设置带灭菌功能的空气净化装置。

4.3.20 集中空调系统应具备应对重大突发公共卫生事件的措施。

4.3.21 车库室内空气品质应满足现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素》GBZ 2.1的相关规定,且车库围护结构内表面不应有结露、发霉等现象。

V 自然通风

4.3.22 建筑的自然通风应满足下列要求:

1 公共建筑的进风口应设置在建筑表面风压正压区,排风口应布置在建筑表面空气动力阴影区,自然通风路径要求还应包括进风口气流无遮拦,排风口气流无倒灌,室内布置及装饰物对气流无阻碍;

2 居住建筑应分户设计通风季节的自然通风气流路径,确定自然通风的进风口和排风口位置,可采用可开启的外窗作为自然通风的进风口和排风口,或者专设自然通风的进风口和排风口。

4.3.23 建筑物应根据空间使用功能、室内外环境和自然通风路径要求设置室外空气直接流通的外窗或洞口。

4.3.24 居住建筑每户在通风季节应达到 10 次/h 的通风换气量,且在过渡季典型工况下,公共建筑 90% 的主要功能房间的平均换气次数不应低于 2 次/h。

4.3.25 气流组织和自然通风路径设计应保证重要房间或重要场所具备防止以空气传播为途径的疾病通过通风系统交叉传染的功能。

VI 室内园林景观

4.3.26 布置室内绿化,人员长期停留的房间每 50m² 应不少于

一株植物。

4.3.27 通过室内园艺增加阳台、露台等室内外过渡空间绿化量。

4.4 水质健康安全

4.4.1 生活饮用水水质应满足现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求；直饮水、集中生活热水、游泳池水、采暖空调系统用水、景观水体、非传统水源等的水质满足国家现行有关标准的要求。

4.4.2 合理设置直饮水系统，运行管理科学规范。

4.4.3 生活饮用水增压设施、储水设施、给水管道、阀门及用水器具等应满足卫生环保、安全耐久的要求。

4.4.4 应采取有效措施避免室内给水排水管道漏损和结露。

4.4.5 所有给水排水管道、设备、设施设置明确、清晰的永久性标识。

4.4.6 卫生器具和地漏合理设置水封。

4.4.7 设置用水远传计量系统、漏损实时监测系统、水质在线监测系统。

4.5 人文与健身

4.5.1 建筑场地内应设有健身场地，面积应不小于总用地面积的 0.5%且应不小于 100m²。

4.5.2 应设有宽度不小于 1 m 的专用健身步道，长度不应小于用地红线周长的 1/4 且不应小于 100 m，应采用弹性防滑的环保材料。

4.5.3 公共活动区域、走廊、楼梯、厨房、卫生间地面均采用防滑材料铺装，并应符合下列规定：

- 1 公共活动区域、走廊、楼梯的地面防滑系数不应小于 0.5；
 - 2 厨房和卫生间洗浴空间的地面防滑系数不应小于 0.8。
- 4.5.4 应设置交流活动场所。室外交流场地面积不小于总用地面积的 0.2%且不应小于 50 m²，或室内交流场地的面积不小于总建筑面积的 0.2%且不应小于 20 m²。
- 4.5.5 具有便利的医疗服务和紧急救援设施。
- 4.5.6 应发挥园林景观疗愈功能，营建健康花园。
- 1 公共空间配置景观艺术小品或舒缓压力音乐播放装置，通过改善视觉、听觉环境丰富人体知觉影响，促进心理健康；
 - 2 利用建筑架空设置自主情绪调节与心理减压空间，包含咖啡吧、沙盘游戏室、宣泄室、放松室等；
 - 3 利用绿化中的消极空间设置 DIY 小型农场。

5 低碳性能

5.1 一般规定

- 5.1.1 建筑低碳性能应满足国家《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 的要求。
- 5.1.2 建筑能源应用系统应采用可再生能源应用。
- 5.1.3 建筑应进行碳排放计算并满足国家现行强制性规范规定的要求。
- 5.1.4 在建筑的规划设计、施工建造和运行维护阶段应用建筑信息模型(BIM)技术。
- 5.1.5 建筑结构应与建筑设备管线分离,提升建筑适变性。

5.2 高能效系统

- 5.2.1 建筑的设备系统设计应高效、节能、环保、经济合理。系统在施工和运行寿命周期内做到节能、节水、节材、节地、保护环境。
- 5.2.2 空调、供暖、生活热水系统应采用环境友好型的制冷(制热)工质,且具有可接受的安全性。
- 5.2.3 建筑通风应优先采用自然通风,机械通风设备措施或空气调节系统不应妨碍房间的自然通风。通风设施应符合以下规定:
 - 1 建筑通风设计应按相关规定处理好气流组织,提升通风效率;
 - 2 做好隔声及防空气污染措施;
 - 3 过渡季宜通过自然通风消除室内余热余湿。

5.2.4 设备系统的中心站房应接近负荷中心。给排水、供暖空调系统的机组运行宜采用群控策略,控制并联运行机组的负荷分配,实现均衡高效控制。

5.2.5 空调、供暖系统的设计应符合以下规定:

1 集中供暖系统热水循环泵的耗电输热比、空调水冷热水系统循环输配泵的耗电输冷(热)比宜比现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736的规定值低20%;

2 应采取措施降低部分负荷或仅部分空间使用下的供暖、通风及空调系统能耗:

1) 根据房间的使用功能、朝向、尺寸等因素,对系统进行分区控制;

2) 供暖空调系统应根据室内外环境变化,结合房间负荷变化,实现系统风量、水量、设备运行状态的控制调节。

3 对冬季或过渡季存在供冷需求的建筑,应充分利用新风降温,通过自然通风及新风系统运行消除室内余热。定风量全空气系统的最大可调新风比不应低于75%。新风取风口的面积应适应最大新风量的需求;

4 存在间歇供冷需求的建筑空调区,应根据气候条件充分利用夜间通风进行预冷。存在常年供冷需求的建筑内区,经技术经济分析合理时,冬季或过渡季可利用冷却塔供冷等被动式供冷手段;

5 全新风系统送风末端应设置人离延时关闭装置;

6 写字楼、图书馆阅览室等公共建筑,可采用置换式+顶板冷辐射空调系统;

7 经技术经济比较合理时,设置集中排风的空调系统,应设置能量回收装置。热回收装置的全热回收效率不应低于60%。热回收机组高效运行时间不应低于系统运行时间的60%。

5.2.6 采用集中冷水机组作为空调冷源时,应运用高效制冷机

房技术并结合装配式建筑施工需求,优化空调水系统管路设计:

1 优化制冷机房空调水系统管路走向及连接角度,适当降低管内流速,减少系统阻损;

2 各并联环路阻力损失相差严格控制在 15%之内;

3 合理采用变频技术调节系统流量;

4 根据系统负荷分析,制定合理的运行策略;

5 制冷机房全年平均综合运行能效 EER 不低于 5.0。

5.2.7 公共建筑的厨房油烟应经过处理达到国家相应排放标准后排放。当多个厨房设置集中排油烟系统时,宜采用动力分布式系统。动力分布式排油烟的系统的主风机应采用变频排油烟风机(电机外置型),主风机和动力分布式设备的前端均应设置油烟净化器,主风机的油烟净化器净化效率应 $\geq 95\%$,各层水平环路阻力的不平衡率应不大于 15%,各支路应采取防倒灌措施。主风机与动力分布式设备宜采用联动控制。

5.2.8 应采用节能型电气设备及节能控制措施,公共建筑室内照明功率应达到现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的目标值,居住建筑室内照明功率密度值不应高于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的现行值。采光区域的人工照明应随天然光照度变化自动调节。

5.2.9 空调、通风系统应设置空气品质传感器,采用需求控制系统。当通风系统服务多个空间且有变风量通风需求时,宜采用动力分布式变风量通风系统。

5.2.10 结合分时电价政策,经综合技术经济比较合理时,宜采用冷热源和末端的蓄冷蓄热空调方式,为建筑的柔性用能,参与电网调峰提供能源需求侧的基础条件。

5.3 可再生能源

5.3.1 空气源热泵的设计应符合下列规定:

1 热泵机组的制冷(热)量应满足计算负荷的要求,并应按照重庆市《空气源热泵应用技术标准》DBJ50/T-301 的要求;

2 空气源热泵热水机组系统的机组选型应按照重庆市《空气源热泵应用技术标准》DBJ50/T-301 的要求;

3 空气源热泵冷热水机组(含蒸发冷却式热泵机组等)的供热性能应按照重庆市《空气源热泵应用技术标准》DBJ50/T-301 的要求;

4 空气源热泵热水机(器)的性能系数应满足现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用规范》GB 55015 的要求。

5.3.2 土壤源热泵系统的评价指标及其要求应符合下列规定:

1 土壤源热泵系统制冷能效比、制热性能系数应符合设计文件的规定,当设计文件无明确规定时应符合表 5.3.2 的规定,且土壤源热泵机组的能效不应低于现行国家标准《水(地)源热泵机组能效限定值及能效等级》GB 50721 规定的节能评价价值;

表 5.3.2 土壤源热泵系统制冷能效比、制热性能系数限值

	系统制冷能效比 EER_{sys}	系统制热性能系数 COP_{sys}
限值	≥ 3.0	≥ 3.0

2 热泵机组的实测制冷能效比、制热性能系数应符合设计文件的规定,当设计文件无明确规定时应在评价报告中给出;

3 室内温湿度应符合设计文件的规定,当设计文件无明确规定时应符合国家现行相关标准的规定;

4 土壤源热泵系统常规能源替代量、二氧化碳减排量、二氧化硫减排量、粉尘减排量应符合项目立项可行性报告等相关文件的要求,当无文件明确规定时,应在评价报告中给出;

5 土壤源热泵系统的静态投资回收期应符合项目立项可行性报告等相关文件的要求。当无文件明确规定时,土壤源热泵系统的静态回收期不应大于 10 年。

5.3.3 地表水源热泵的设计应符合下列规定:

1 地表水源热泵系统的设计应按照《水源热泵系统经济运

行》GB/T 31512 的要求；

2 地表水源热泵系统的选型应按照《水源热泵系统经济运行》GB/T 31512 的要求；

3 地表水源热泵机组的经济运行应按照《水源热泵系统经济运行》GB/T 31512 的要求。

5.3.4 教育、医疗类公共建筑应进行太阳能建筑一体化。当进行太阳能建筑一体化应用时应根据重庆市资源条件、建筑功能、场地布局等特征信息进行合理设计。

5.3.5 太阳能热水系统的设计、安装、工程验收和日常维护应按照《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364 的要求。竣工验收时，太阳能集热系统效率和太阳能热水系统的太阳能保证率应满足设计要求，当设计无明确规定时，应满足表 5.3.5 的要求。

表 5.3.5 不同地区的集热系统效率和热水系统太阳能保证率

太阳能资源区划	太阳能集热系统效率	太阳能热水系统太阳能保证率
资源极富区	$\eta \geq 42\%$	$f \geq 60\%$
资源丰富区	$\eta \geq 42\%$	$f \geq 50\%$
资源较富区	$\eta \geq 42\%$	$f \geq 40\%$
资源一般区	$\eta \geq 42\%$	$f \geq 30\%$

5.3.6 建筑太阳能光伏系统设备和材料应符合建筑安全规定，作为建筑材料或构件时应满足建筑功能需求，系统设备和材料的选取应与建筑物外观和使用功能相协调。建筑太阳能光伏系统设计应对当地太阳辐射资源进行分析，并应分析周围环境对太阳辐射和系统运行的影响。

5.3.7 当建筑供冷、供暖的能源系统采用区域能源供应时，应采用可再生能源。并应综合考虑建筑负荷分布和功能分区进行优化设计。

5.4 设备产品性能

5.4.1 建筑设备、管材应选用低噪音产品。建筑设备及管路系统的设计应采取减振、隔振、降噪措施。

5.4.2 房间空气调节器的能效等级应达到《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455 的一级。建筑的供暖空调系统的冷、热源机组能效均优于现行国家标准的规定以及现行有关国家标准能效限定值的要求,其值不应小于表 5.4.2 的规定:

表 5.4.2 冷、热源机组能效提升幅度要求

机组类型		能效指标	参照标准	技术要求
电机驱动的蒸汽压缩循环冷水(热泵)机组		制冷性能系数(COP)	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015	提高 12%
直燃性溴化锂吸收式冷(温)水机组		制冷、供热性能系数(COP)		提高 12%
单元式空气调节机、风管送风和屋顶式空调机组		制冷季能效比(SEER)、全年性能系数(APF)、制冷综合部分符合性能系数(IPLV)		提高 12%
多联式空调(热泵)机组		制冷综合性能系数(IPLV)、全年性能系数(APF)		提高 16%
锅炉	燃煤	热效率	现行有关国家标准	提高 6 个百分点
	燃油燃气	热效率		提高 4 个百分点
房间空气调节器		额定制冷(CC)		1 级能效等级限值
家用燃气热水炉		热效率值(η)		
蒸汽型溴化锂吸收式冷水机组		制冷、供热性能系数(COP)		

5.4.3 供暖空调系统及给排水系统的水泵,其设计工况下的效率值不应低于其最高效率的 90%,且其最高效率不能低于能效等级 2 级规定。

5.4.4 空调、通风系统的风机在设计工况下的效率值不应低于其最高效率的 90%,且其最高效率不能低于能效等级 2 级规定。空调、通风系统的风量大于 10000m³/h 时,其风道系统的单位风量耗功率应比现行有关国家标准的规定低 20%;

5.4.5 公共建筑及精装修住宅建筑的卫生器具的用水效率不应低于 2 级,且用水效率等级应达到 1 级的卫生器具的比例应不低于 80%。

5.4.6 绿色建材应用比例 $\geq 70\%$,绿色建材均为二星级绿色建材,三星级绿色建材的比例 $\geq 50\%$ 。

5.4.7 装饰装修材料中至少 5 类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。

5.4.8 选用的建筑材料应符合下列规定:

1 500km 以内生产的建筑材料重量占建筑材料总重量的比例应大于 60%;

2 现浇混凝土应采用预拌混凝土,建筑砂浆应采用预拌砂浆。

5.4.9 选用的建筑结构材料与构件应符合下列规定:

1 混凝土结构:

1) 受力普通钢筋使用不低于 400MPa 级钢筋的用量应高于受力普通钢筋总量的 85%;

2) 混凝土竖向承重结构采用强度等级不小于 C50 混凝土用量占竖向承重结构中混凝土总量的比例不低于 50%。

2 钢结构:Q355 及以上高强钢材用量占钢材总量的比例不低于 50%,宜达到 70%;

3 混合结构:对其混凝土结构部分、钢结构部分,应符合本

条第 1 款、第 2 款规定。

5.5 资源回收利用

5.5.1 应合理选用利废建材。利废建材选用不应少于 1 种,该种建材占同类建材的用量比例不低于 50%。

5.5.2 建筑施工过程废弃物资源化利用率达到 100%。

5.5.3 建筑设备系统更新、更换应满足国家及行业绿色产品、绿色建材的相关要求。

5.6 低碳建造

5.6.1 建筑技术体系宜符合工业化建造、能源资源消耗少、环境影响小、材料利用率高的要求。

5.6.2 建筑结构设计应遵循模数协调原则,建筑基本单元及部品部件应满足重复使用率高、规格少、组合多的要求。

5.6.3 预制部品部件应满足下列要求:

1 部品部件的连接应满足受力合理、构造简单和现场连接可靠等要求;

2 部品部件的设计应满足标准化要求,还应与生产工艺相结合,优化规格尺寸,并满足装配化施工的安装调节和公差配合要求;

3 部品部件的设计应满足生产运输、施工条件的要求;

4 部品部件应结合建筑使用功能和内装要求预留孔洞或管线接口。

5.6.4 百年健康建筑应采用建筑信息模型技术,将设计信息与部品部件生产运输、施工建造和使用维护等环节有效衔接。

5.6.5 装配式装修应与建筑设计、构件制作、主体施工和机电设备安装实现一体化设计建造,且符合下列规定:

1 采用简约化、功能化、轻量化装修材料和部品,减少使用重质装修材料;

2 选用工厂化生产的装修部件和部品,且具有通用性、互换性、标准化接口等特点。

5.6.6 施工和管理应符合绿色施工的要求。

5.6.7 现浇混凝土构件应采用高效、绿色、节能的支撑及模板体系。

5.6.8 绿色施工评价应符合现行国家标准《建筑工程绿色施工评价标准》GB/T 50640 有关规定,施工等级宜达到优良。

5.7 建筑能源管理

5.7.1 公共建筑设置分类、分级用能自动远传计量系统,且采用能源消耗可视化的能源管理系统等智能化产品。应根据建筑功能特点,按用户、使用功能或分区设置电能计量装置。应按照明插座系统、空调系统、动力系统、特殊用电等分项独立设置,且应实现各分项的一级子项计量要求。居住建筑的公共区域根据使用功能设置分项计量装置,宜对主要用能设备进行独立计量。

5.7.2 应进行运行阶段、建造及拆除阶段、建材生产及运输阶段的碳排放计算,采取措施降低单位建筑面积碳排放强度。

5.7.3 当设有独立新风机组时,新风机组应根据室内二氧化碳浓度进行设备启停、风机转速及风阀开度调节。

5.7.4 可再生能源应用系统应设置监测系统节能效益的计量装置。

5.7.5 公共建筑的能源消耗应满足国家和地方能耗限额标准的引导值要求。居住建筑应满足现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 的夏热冬冷地区建筑能效指标的要求。

5.7.6 应根据建筑能源使用情况,定期进行能源审计、能耗诊断及调适改造。

5.8 节约型园林绿化

5.8.1 公共建筑绿地率应达到规划指标 105% 以上, 居住建筑绿地率应达到 35% 以上; 人均公共绿地面积不低于 1.5 m^2 。

5.8.2 场地绿容率 ≥ 3.0 。

5.8.3 针对建设过程中确需改造的场地内地形、地貌、水体、植被等制定生态恢复计划。

- 1 采用生态修复措施;
- 2 充分利用表层土;
- 3 进行土石方平衡。

6 可靠性能

6.1 一般规定

- 6.1.1 建筑结构设计工作年限为 100 年。
- 6.1.2 建筑结构应在设计工作年限内确保其安全性和耐久性。
- 6.1.3 建筑的非结构构件及附属机电设备,其自身及与结构主体的连接应安全可靠。

6.2 安全性

- 6.2.1 场地选址宜选择抗震有利的地段,应避开滑坡、崩塌、断层、危岩、地陷、地裂、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。
- 6.2.2 结构设计宜择优选用规则的形体和布置,在符合建筑功能要求的同时,尚应满足其安全性和经济性的要求,不应采用形体和布置严重不规则的建筑结构。
- 6.2.3 合理提高建筑的抗震性能,宜对关键部位、关键构件及节点采用“中震不屈服”以上的抗震性能目标进行设计,宜采用隔震、消能减震设计。

6.3 耐久性

- 6.3.1 建筑结构应满足耐久性设计年限 100 年的要求,满足相应结构类型国家现行相关标准的耐久性要求。
- 6.3.2 建筑结构在设计工作年限中应符合下列规定:

- 1 建立定期检测、维修制度;

- 2 设计中可更换的构件应按规定更换；
 - 3 构件表面的防护层,应按规定维护或更换；
 - 4 结构出现可见的耐久性缺陷时,应及时进行处理。
- 6.3.3 混凝土结构应采取下列有效措施提高其耐久性：**
- 1 提高混凝土材料的耐久性性能指标,宜采用高耐久混凝土；
 - 2 提高钢筋的混凝土保护层厚度；
 - 3 提高混凝土构件裂缝的控制要求；
 - 4 提高混凝土抗渗性能,应采用刚性防水与柔性防水相结合的防水设计。
- 6.3.4 钢结构应符合现行行业标准《建筑钢结构防腐蚀技术规范》JGJ/T 251 中的有关规定,钢构件宜采用耐候结构钢或耐候型防腐涂料,并根据室内外环境合理选择防腐、防火等防护措施。**
- 6.3.5 木结构应符合现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005 及《木结构通用规范》GB 55005 的有关规定,木构件应采用防腐木材、耐久木材或耐久木制品,并根据室内外环境合理选择防腐、防火等防护措施。**
- 6.3.6 建筑防水层、防潮层设置应满足下列要求：**
- 1 建筑的屋面、地面、外墙、外窗应能防止雨水和冰雪融化水侵入室内,且屋面和外墙的内表面在室内温度、湿度设计条件下不应出现结露；
 - 2 卫生间、浴室、厨房、阳台等楼地面应设置防水层；
 - 3 卫生间、浴室墙面 1.8 米标高以下应设置防水层；
 - 4 卫生间、浴室、厨房、阳台等墙面、顶棚应设置防潮层；
 - 5 接触土壤的首层地面应合理设置防潮层或防水层；
 - 6 设有低温热水地板辐射供暖的房间,应合理设置防潮层或防水层；
 - 7 屋顶花园应设防穿透防水构件。
- 6.3.7 装饰装修应合理采用耐久性好、易维护的建筑材料：**
- 1 采用耐久性好的外饰面材料；

2 采用耐久性好的防水和密封材料；

3 采用耐久性好、易维护的室内装饰装修材料。

6.3.8 外围护系统应满足高耐久性的要求,宜采用工业化生产的高耐久性部品及连接措施。

6.3.9 建筑部品部件应采取下列措施提升其耐久性：

1 使用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的管材、管线、管件、阀门；

2 活动配件选用长寿命产品,并考虑部品组合的同寿命性；不同使用寿命的部品组合时,采用便于分别拆换、更新和升级的构造。

7 持续性能

7.1 一般规定

- 7.1.1 百年健康建筑应遵循全生命期的可持续发展理念。
- 7.1.2 建筑及周边环境设计应考虑在建筑的使用过程中可能产生的发展具有必要的应变改造的可能性。
- 7.1.3 建筑应具备应对突发公共卫生安全事件的必要条件。

7.2 建筑应变性能

- 7.2.1 百年健康建筑应采用装配式结构,符合工业化建造技术、资源消耗少、环境影响小、材料利用率高的要求。建筑应遵循全寿命周期内使用的多元化原则,建筑使用功能与使用空间设置及设备设施布置或控制应具备应变性能,以便于后期改造。
- 7.2.2 建筑应变性能应在设计阶段建立。建筑主要功能或建筑空间改变应基于对建筑所在地的自然条件、地域文化和经济社会发展规划的分析,并满足合法性、合规性、经济性、技术合理性兼顾的要求。
- 7.2.3 建筑应变性能必须以建筑品质优良为基础,并应符合以下规定:
 - 1 建筑的绿色、健康、低碳、耐久性能优良;
 - 2 建筑的结构、防火、防疫、适老性能优良;
 - 3 建筑采用模数协调、管线分离等便于更换的装配式技术。
- 7.2.4 建筑场地总平面设计应符合下列规定:
 - 1 场地车行出入口不应少于 2 个,均应具备人车分流条件;
 - 2 建筑周边应布置环形车道,或沿建筑 2 个长边布置车道,

并应满足防火、救护和无障碍通行需要；

3 场地管网应分类集中布置于管沟内，管沟应预留检修和适应功能调整的发展空间。

7.2.5 建筑形体应规则，建筑功能分区清晰明确。建筑空间布局 and 结构体系便于重新划分功能分区并易于按重新划分的功能分区组织交通流线和设备管线系统。

7.2.6 建筑设计应符合下列规定：

1 设计应基于建筑适变性能可行性分析制订设计和改造技术方案；

2 建筑空间宜规整，并应采用大空间布置方式；

3 空间划分应采用便于重组的装配式轻质隔墙系统；

4 各功能空间的配套服务设施宜共享，并宜布置于主要功能空间外和靠外墙部位；

5 建筑首层除出入口门厅外宜架空，预留因使用功能变化新增出入口的条件。调整后各出入口的空间尺度应与其服务的主要使用功能定位和人员规模匹配，并不得低于现行相关标准的规定；

6 电梯、楼梯及其候梯厅应按可容纳担架的消防电梯和防烟楼梯间设计或预留改造条件；疏散通道、公共走道应按满足最多人数和无障碍使用要求设计或预留改造条件；

7 在公共建筑功能空间内宜预留增设水平和垂直交通系统的空间，该空间应按满足防火和无障碍使用要求预留改造条件；

8 居住建筑套内空间应按现行无障碍设计相关标准的规定设计或预留改造条件。

7.2.7 结构设计应符合以下规定：

1 应根据建筑可变性分析报告中建筑使用功能和空间的不同变化类型，按持久工况、短暂工况和各种偶然工况的最不利荷载及作用设计；

2 优化结构体系和结构构件布置，减少剪力墙、支撑、延性

墙板等抗侧力构件对内部空间的围合限定程度,为建筑全生命周期内空间灵活调整创造条件;

3 应根据结构受力特点及建筑尺度、形状、使用功能要求,合理确定结构缝设置方案。宜控制结构缝的数量,并应采取有效措施消除或减少设缝对使用功能调整的不利影响。

7.2.8 建筑的非结构构件布置应充分考虑建筑的适变性,优先选用尺度小、规格少、便于组合且安装工艺可逆的预制构件。

7.2.9 设备设施布置方式或控制方式应与建筑功能和空间变化相适应,并符合以下规定:

1 设备设施布置应预留调整和检修更换空间;

2 建筑中的共用管道井和共用设备用房应分类集中布置在建筑的公共空间内;非共用设备与管线应分类集中布置,与公共空间贴临并靠近同类设备用房或管道井;

3 设备管线应与建筑结构分离;

4 穿越结构构件的管线应预留管线套管。

7.2.10 室内装修应采用装配式装修,且应符合以下规定:

1 采用简约化、功能化、轻量化装修材料和部品,减少使用重质装修材料;

2 选用工厂化生产的装修部件和部品,且具有通用性、互换性、标准化接口等特点。

7.3 水资源高效利用

7.3.1 应制定水资源利用方案,统筹利用各种水资源,并应符合下列规定:

1 大型公共建筑应配套设计建筑中水系统,优先收集优质杂排水作为中水水源,中水需水量较大时宜收集杂排水作为中水水源;

2 绿化灌溉、车库及道路冲洗、洗车用水采用非传统水源的

用水量占其总用水量的比例不低于 40%；

3 冲厕采用非传统水源的用水量占其总用水量的比例不低于 30%；

4 冷却水补水采用非传统水源的用水量占其总用水量的比例不低于 20%。

7.3.2 应分别对各类用水设置用水计量装置。

7.3.3 给水泵宜选用变频调速泵,应根据给水管网水力计算结果选型,根据用水量和用水均匀性等因素合理选择搭配水泵及调节设施,按各用水点或典型用水点实时用水需求自动控制水泵启动的台数,保证水泵在高效区运行。

7.3.4 卫生间给水系统应设置分水器配水的方式,并应采用分水器到用水点的单管连接方式。

7.3.5 集中热水供应系统的分区应与给水系统的分区一致,并应采取保证用水点处冷、热水供水压力平衡和保证循环管网有效循环的措施。

7.3.6 集中热水供应系统除了主、干管循环,还宜支管循环,其管网及设备应采取保温措施,保温层厚度应按现行国家标准《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175 中的经济厚度计算方法确定,也可按《公共建筑节能设计标准》GB 50189 中附录 D 的规定选用。

7.3.7 公共浴室淋浴器宜设置恒温混水阀,保证出水水温应稳定。

7.4 低影响开发

7.4.1 实施低影响开发时,应引导不透水下垫面径流进入低影响开发设施进行控制。对于居住建筑,场地内的不透水下垫面径流受低影响开发设施控制比例应 $\geq 95\%$;对于公共建筑,场地内的不透水下垫面径流受低影响开发设施控制比例应 $\geq 80\%$ 。

7.4.2 设置室外景观水体的建设项目,应设置水质净化措施,优先选用源头式海绵设施削减进入室外景观水体的雨水污染物,且宜兼具雨水调蓄功能。

7.4.3 场地生物滞留设施均应合理设置溢流装置,且排水能力不宜小于设计重现期计算流量的2倍。

7.4.4 场地低影响开发设施均应设置水位观察设施、在线水质及流量监测设施。

7.4.5 场地低影响开发采用生物滞留设施时,应保证设施存水区有效水深在150mm~300mm,且设施存水区排空时间应为8h~24h。

7.4.6 雨水花园等生物滞留设施的设置不应危害周边基础、边坡、支挡等建、构筑物结构安全,各构造层应合理设置且选用可靠材料。

7.4.7 合理配置雨水花园、下凹式绿地、植草沟等低影响开发设施的植物,适应季节变化,并应采取控制恶臭和蚊蝇滋生的卫生防疫措施。

7.4.8 雨水花园、下凹式绿地等可能对人身安全造成影响的区域,应设有安全防护措施、警示牌和科普标识牌。

7.4.9 室外场地道路应采用面层、基层均为透水性材质的透水铺装系统,场地铺装中透水铺装系统面积比例不宜低于50%。

7.4.10 场地低影响开发采用透水铺装时,若采用透水砖作为面层,渗透系数应大于 1×10^{-4} m/s。

7.4.11 场地建筑的可绿化屋顶应设置屋顶绿化,且屋顶绿化面积占可绿化屋顶面积的比例不应低于50%。

7.4.12 场地低影响开发采用雨水调蓄池时,径流进入收集池前需先通过容积式海绵设施(雨水花园、下凹式绿地等)进行净化后,再排入雨水收集装置。

7.5 应急与防疫

7.5.1 建筑应具有设置应急防护安全区和隔离区的空间与配套设施安全运行条件。当建筑拟作为防疫应急隔离场所使用时,各专业应依据相关防疫建筑设计标准提供专项改造设计与运行维护方案。

7.5.2 场地总平面应结合车道布置或预留具备遮挡风雨和无线通讯条件的公共与应急物流配送场地。

7.5.3 建筑主要出入口门禁应具备非接触式或生物特征识别指令输入功能(包括但不限于移动终端身份识别、AI 人脸识别、声波识别等)。建筑至少 1 个出入口应具备救护车停靠条件。

7.5.4 建筑应按照被动措施优先的原则,优化平面布局、建筑体型、建筑楼距、建筑朝向、建筑立面和架空层等设计。交通空间、车库和卫生间宜具备天然采光和自然通风条件。

7.5.5 设置独立垃圾运输流线,通过绿篱或围墙遮挡隔离;垃圾收运车辆应具有良好的密封性,运输途中不得洒漏。

7.5.6 公共建筑应具有洁净与污染人流、物流的独立对外出入口各不少于 1 个。其中首层应具备 2 个或以上独立的人员出入口,且至少 1 个人员出入口具备体温检测功能。

7.5.7 公共建筑应具备设立临时隔离用房、防疫用品仓库的条件。临时隔离用房应符合下列规定:

- 1 远离建筑人行出入口,有独立对外的出入口、卫生间;
- 2 设置独立的排风系统和内循环空调系统,形成室内负压。

7.5.8 公共建筑电梯应不少于 2 台,货梯应不少于 1 台,客梯和货梯(或消防电梯)门厅应具备独立设置的条件。

7.5.9 住宅建筑套内卫生间应采用干湿分离设计,应具备天然采光和自然通风条件,以便于防疫期内部隔离。

7.5.10 建筑通风设计应符合下列规定:

1 所有新风口、排风口、加压送风口、排烟口设置、进风与排放应满足卫生防疫要求；

2 卫生间、垃圾储存间应处于负压区；

3 强制排风系统的室外排风口宜高于建筑主体，其最低点应高于人员逗留地面 2.50m 以上，且水平距离 20m 以内不应有机械进风口或机械排风口与机械进风口净高差不应小于 6m，排风口在上。

7.5.11 应设置应急与防疫设备的专用建筑空间，储备相应的应急与防疫备用动力设备，且定期检查维护。

7.6 建筑维护管理

7.6.1 运行维护管理单位应制定并实施百年健康建筑维护管理制度，应制定完善的建筑基础设施设备以及节能、节水、节材、绿化的运行操作规程、应急预案，实施能源资源管理激励机制，明确责任人员职责，合理配置专业技术人员。

7.6.2 运行维护管理人员应具备相关专业知识和经验，熟练掌握有关系统和设备的工作原理、运行策略及操作规程，且应经培训后上岗。

7.6.3 运行维护管理单位应建立绿色、健康、低碳教育宣传和实践机制。

1 编制百年健康建筑使用手册，对全体使用者免费发放，形成良好的绿色、健康、低碳氛围；

2 通过板报、多媒体等方式宣传百年健康建筑技术以及绿色生活、健康食品、低碳出行、养生等绿色、健康、低碳生活理念，媒体宣传内容每月至少更新一次，媒体屏幕应置于主要的社区出入口、建筑出入口、大堂和电梯厅，且对信息平台进行持续维护；

3 每年对不少于 30% 的典型用户进行百年健康建筑运行质量满意度调查，且根据调查结果制定改进措施并实施、公示。

7.6.4 运行维护管理单位应定期对百年健康建筑运营效果进行评估,并根据结果进行运行优化:

- 1 制定百年健康建筑运营效果评估的技术方案和计划;
- 2 定期检查、调适公共设施设备,具有检查、调试、运行、标定的记录,且记录完整;
- 3 定期开展节能诊断评估,并根据评估结果制定优化方案并实施;
- 4 定期对各类用水水质进行检测、公示。

7.6.5 应设置电子巡查管理系统,对巡逻任务进行智能化管理。电子巡查管理系统应满足下列规定:

- 1 应具备巡查人员分级分角色管理功能,以及完善的巡查反馈和联动响应机制;
- 2 应具备对巡逻人员实时定位的功能,实现灵活调度,对各个巡逻点状态实现图像、视频进行实时传输,重大异常情况巡逻人员可一键呼叫管理人员及控制中心进行便捷汇报及现场实时取证。

7.6.6 应设置建筑设备和公共资产管理系统,为建筑设备、物业固定资产和公共设备配备唯一识别电子标签,实现对物业固定资产和公共设备的盘点扫描、定位管理,并定期生成运行和管理记录。

7.6.7 应采用物业集中管理平台,对周界防范、视频监控、出入口控制、公共广播、信息发布、公共设备等相关物联网子系统进行图形化、可视化集成管理。

- 1 所有公共区域应设置公共广播系统、信息发布系统、无线通讯系统和视频监控系统;
- 2 在各出入口设置人员和车辆识别的出入口控制系统;
- 3 智能化系统应具有远程监控、安全防范、环境监测、积水监测、公共设备监控、工作生活服务、接入智慧城市(城区、社区)等功能。

7.6.8 建筑设备布置、安装应便于维护、检修、清洗和更换。

7.6.9 建筑设备管理系统应设置信息网络系统以及智慧运维系统。建筑设备应定期进行维修和分类管理,设备应有科学的运行计划和详细的设备运行记录。

7.6.10 在结构设计工作年限内,应建立主体结构(混凝土、钢结构、木结构建筑等)的检查维护制度;建筑部品部件维修更换年限应满足相关部品部件的耐久年限要求。

附录一

表 1 疗愈植物清单

以视觉为主	以嗅觉为主	以味觉为主	以听觉为主	以触觉为主
矮蒲苇	紫松	流香艾菊	柏	绵毛水苏
矮牵牛	紫杉	菰蔹	荷花	捕蝇草
桉树	紫茉莉	白皮松	芭蕉	含羞草
八宝景天	紫丁香	白芷	竹	金鱼草
巴茅	栀子	半夏	梧桐	橙花糙苏
白车轴草	越橘	扁豆	竹芋	银叶菊
白桦	月桂	玻璃苣	慈竹	狐尾天门冬
白晶菊	台湾异叶苣苔	草莓	雷竹	
白蜡	尤加利	车前草	芒	
白杨	樱花	赤松	南天竹	
百慕大蓝眼草	印度安息香	赤小豆	黑种草	
百日草	洋甘菊	川芎		
报春花	薰衣草	穿心莲		
北美白松	香叶天竺葵	刺儿菜		
北美白株树	香桃木	葱莲		
北美枫香	香薷	大蒜		
北美红栎	香青兰	丹参		
北美小须芒草	香槐	地肤		
碧桃	香蜂花	地黄		
篦齿苏铁	母菊	独活草		
扁柏	晚香玉	杜仲		

扁叶刺芹	牛至	短尾铁线莲		
滨藜叶分药花	甜橙	对叶榕		
波斯菊	鼠尾草	多岐沙参		
苍耳	山苍子	葡萄		
侧柏	瑞香	万寿菊		
叉叶苏铁	蔷薇	番石榴		
茶梅	飘香藤	覆盆子		
菖蒲	佩兰	柑橘		
常春藤	欧耆草	蕺菜		
常山	牛膝草	葛		
朝鲜冷杉	柠檬桉	枸杞		
池杉	茉莉	辣椒		
齿叶冬青	米兰	桂花		
臭椿	迷迭香	桂圆		
雏菊	玫瑰	何首乌		
垂柳	留兰香	猴樟		
垂枝红杉	蜡梅	胡枝子		
春黄菊	荆芥	花椒		
丛生风铃草	金丝桃	花葱		
翠菊	金缕梅	黄连木		
鞑靼槭树	结香	黄栌		
大滨菊	互叶白千层	黄芪		
大花葱	含笑	茴芹		
大花金鸡菊	广玉兰	茴香		
大花马齿苋	广藿香	藿香		
大花鼠尾草	佛手柑	鸡蛋花		
大花铁线莲	凤梨鼠尾草	蕺菜		

大丽花	杜衡	姜		
大矢车菊	德国甘菊	檫树		
大叶黄杨	丹桂	金钗石斛		
德保苏铁	苍术	金橘		
地被菊	暴马丁香	忍冬		
地锦	薄荷	锦葵		
地榆	半边莲	葶草		
灯台报春	百里香	黄荆		
吊兰	百合	九里香		
吊钟花	艾	菊花		
吊竹梅		菊苣		
丁香		决明		
东京樱花		君子兰		
东欧风铃草		莲雾		
冬青		裂叶堇菜		
杜鹃		龙眼		
椴树		芦荟		
多花紫藤		露兜树		
莪术		罗勒		
鹅耳枥		葎叶蛇葡萄		
鹅掌楸		马齿苋		
二月兰		芒果		
番红花		猫眼草		
矾根		木瓜		
飞燕草		木奶果		
非洲凤仙		南苜蓿		
非洲菊		柠檬		

肥皂草		牛蒡		
费菜		欧芹		
风信子		欧洲防风草		
枫柳皮		碰碰香		
枫香		啤酒花		
凤尾丝兰		枇杷		
凤仙花		蒲公英		
芙蓉葵		芡实		
佛肚树		茜草		
甘蓝		茄子		
高山蓍草		青桐		
构树		雀儿舌头		
‘贯月’忍冬		人参		
灌木柳		人面子		
光滑冬青		人心果		
国槐		三叶草		
海棠		桑		
海芋		橙桑		
旱金莲		山桃		
旱柳		山杏		
合欢		山楂		
荷包牡丹		山茱萸		
黑心金光菊		石莲花		
黑心菊		柿树		
红豆杉		栓皮栎		
红花檵木		四季桂		
丝兰		四籽马蓝		

红皮云杉		酸枣		
红瑞木		天仙子		
红王子锦带		委陵草		
红药鼠尾草		五味子		
红叶石楠		夏枯草		
厚萼凌霄		香椿		
厚朴		香橼		
厚叶岩白菜		茶		
葫芦		小叶鼠李		
槲栎		薤白		
槲树		玄参		
蝴蝶兰		悬钩子		
虎耳草		芫花		
花菱草		杨梅		
花毛茛		益母草		
花叶芒		益智		
华山松		银线草		
槐		淫羊藿		
黄菖蒲		油松		
黄柑		鱼腥草		
黄花蒿		榆树		
降香		玉竹		
黄花唐松草		元宝枫		
黄杨		远志		
幌伞枫		芸香		
火棘		樟子松		
火炬花		紫花地丁		

火炬树		紫苏		
藿香蓟		紫玉兰		
鸡冠花		茯苓		
鸡爪槭				
积雪草				
吉祥草				
夹竹桃				
芙蕖				
假龙头				
见血封喉				
角堇				
接骨木				
金边吊兰				
金莲花				
金毛狗				
金钱松				
金雀儿				
金山绣线菊				
金叶亮绿忍冬				
金盏菊				
金竹				
楸树				
樟树				
卷柏				
康乃馨				
糠椴				
松萝凤梨				

孔雀草				
苦楝				
阔叶山麦冬				
腊肠树				
兰花				
蓝刺头				
蓝花鼠尾草				
蓝花亚麻				
蓝灰石竹				
蓝羊茅				
蓝鸢尾				
蓝钟花				
狼尾草				
老鹳草				
冷水花				
李				
栎叶绣球				
连翘				
亮叶十大功劳				
裂叶山楂				
凌霄				
柳树				
六倍利				
六道木				
龙柏				
龙胆草				
龙血树				

楼斗菜				
芦苇				
紫露草				
复羽叶栎树				
轮叶金鸡菊				
罗汉松				
落新妇				
绿萝				
马鞭草				
马兜铃				
马蔺				
马尾松				
马醉木				
玛丽桔梗				
麦冬				
天门冬				
满天星				
曼陀罗				
毛地黄				
梅				
美国薄荷				
美丽月见草				
美女樱				
美人蕉				
蒙古栎				
牡丹				
木芙蓉				

木荷				
木槿				
木兰				
木棉				
南方红豆杉				
南非万寿菊				
南蛇藤				
楠				
女贞				
欧洲红瑞木				
欧洲琼花				
欧洲山茱萸				
欧洲云杉				
攀枝花苏铁				
瓶子草				
萍蓬草				
婆婆纳				
葡萄风信子				
蒲草				
千屈菜				
牵牛花				
清香木				
秋牡丹				
球花石斛				
屈曲花				
日本滨菊				
日本枫				

日本榉树				
日本晚樱				
日本小槭				
绒毛狼尾草				
榕树				
三色堇				
沙地柏				
山茶				
山核桃				
山樱花				
杉				
日本珊瑚树				
芍药				
蛇目菊				
射干				
深山含笑				
肾蕨				
石菖蒲				
石斛				
石榴				
石楠				
石蕊				
石山苏铁				
石蒜				
石竹				
矢车菊				
疏花紫苑				

蜀葵				
树锦鸡儿				
水仙				
水芋				
四季秋海棠				
松果菊				
紫杯花				
云南黄素馨				
宿根蓝盆花				
宿根天人菊				
穗花婆婆纳				
杪椌				
檀香				
唐菖蒲				
唐棣				
唐松草				
桃				
桃金娘				
麦秆菊				
鹤望兰				
甜叶菊				
铁力木				
铁十字秋海棠				
铁线莲				
万代兰				
万年青				
文心兰				

文竹				
乌柏				
无患子				
五角枫				
五星花				
西番莲				
西洋石竹				
溲疏				
细叶芒				
虾蟆花				
夏堇				
夏鹃				
仙客来				
仙人球				
香彩雀				
香堇菜				
香蒲				
香雪球				
香樟				
向日葵				
橡树				
小苍兰				
飞蓬				
糖芥				
小蜡				
小叶黄杨				
缙草				

新西兰剑麻				
荷花木兰				
绣球				
绣球藤				
绣珠梅				
萱草				
雪松				
非洲堇				
沿阶草				
小徕木				
杨树				
洋水仙				
药水苏				
叶子花				
一串红				
一品红				
蚊母树				
地中海柏木				
银莲花				
银杏				
印度橡胶榕				
迎春				
榆叶梅				
虞美人				
羽衣甘蓝				
玉兰				
玉簪				

郁金香				
鸢尾				
圆柏				
圆叶风铃草				
圆锥铁线莲				
月季				
再力花				
早熟禾				
皂荚				
泽米苏铁				
泽泻				
长春花				
长春藤				
长寿花				
长药八宝				
掌叶铁线蕨				
沼泽勿忘我				
珍珠梅				
中华花葱				
皱叶椒草				
紫萼				
紫花野芝麻				
紫荆				
紫罗兰				
紫藤				
紫薇				
紫叶酢浆草				

紫云英				
棕榈				
醉蝶花				
酢浆草				

本表由重庆市风景园林科学研究院提供。

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 标准中指明应按其他有关标准执行时,写法为:“应符合……的规定(或要求)”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1《民用建筑设计统一标准》GB 50352
- 2《城市居住区规划设计标准》GB 50180
- 3《中小学校设计规范》GB 50099
- 4《住宅设计规范》GB 50096
- 5《无障碍设计规范》GB 50763
- 6《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246
- 7《公共体育设施 室外健身设施应用场所安全要求》GB/T 34284
- 8《工程结构通用规范》GB 55001
- 9《木结构通用规范》GB 55005
- 10《钢结构通用规范》GB 55006
- 11《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153
- 12《木结构设计标准》GB 50005
- 13《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 14《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 15《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 16《钢结构设计标准》GB 50017
- 17《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068
- 18《预拌混凝土》GB/T 14902
- 19《建筑模数协调标准》GB/T 50002
- 20《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476
- 21《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082
- 22《耐候结构钢》GB/T 4171
- 23《防洪标准》GB 50201
- 24《地下工程防水技术规范》GB 50108

- 25《城市防洪工程设计规范》GB/T 50805
- 26《装配式建筑评价标准》GB/T 51129
- 27《建筑工程绿色施工评价标准》GB/T 50640
- 28《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905
- 29《绿色产品评价 人造板和木质地板》GB/T 35601
- 30《绿色产品评价 涂料》GB/T 35602
- 31《绿色产品评价 家具》GB/T 35607
- 32《绿色产品评价 防水与密封材料》GB/T 35609
- 33《绿色产品评价 陶瓷砖(板)》GB/T 35610
- 34《绿色产品评价 纸和纸制品》GB/T 35613
- 35《室外排水设计标准》GB 50014
- 36《建筑给水排水设计标准》GB 50015
- 37《生活饮用水卫生标准》GB 5749
- 38《民用建筑节能设计标准》GB 50555
- 39《二次供水设施卫生规范》GB 17051
- 40《生活饮用水标准检验方法》GB/T 5750
- 41《城市污水再生利用 景观环境用水》GB/T 18921
- 42《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242
- 43《采暖空调系统水质》GB/T 29044
- 44《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231
- 45《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175
- 46《公共建筑节能设计标准》GB 50189
- 47《绿色建筑评价标准》GB/T 50378
- 48《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350
- 49《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366
- 50《民用建筑能耗标准》GB/T 51161
- 51《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015
- 52《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801
- 53《水源热泵系统经济运行》GB/T 31512

- 54《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T 51368
- 55《建筑环境通用规范》GB 55016
- 56《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736
- 57《民用建筑热工设计规范》GB 50176
- 58《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 50785
- 59《热环境的人类工效学 通过计算 PMV 和 PPD 指数与局部热舒适准则对热舒适进行分析测定与解释》GB/T 18049
- 60《声环境质量标准》GB 3096
- 61《民用建筑隔声设计规范》GB 50118
- 62《社会生活环境噪声排放标准》GB 22387
- 63《建筑采光设计标准》GB 50033
- 64《建筑照明设计标准》GB 50034
- 65《建筑日照计算参数标准》GB/T 50947
- 66《建筑用反射隔热涂料》GB/T 25261
- 67《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T 20145
- 68《LED 室内照明应用技术要求》GB/T 31831
- 69《水(地)源热泵机组能效限定值及能效等级》GB 30721
- 70《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364
- 71《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455
- 72《通风机能效限定值及节能评价值》GB 19761
- 73《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762
- 74《水嘴水效限定值及水效等级》GB 25501
- 75《坐便器水效限定值及水效等级》GB 25502
- 76《小便器水效限定值及水效等级》GB 28377
- 77《淋浴器水效限定值及水效等级》GB 28378
- 78《便器冲洗阀用水效率限定值及用水效率等级》GB 28379
- 79《蹲便器水效限定值及水效等级》GB 30717
- 80《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167
- 81《室内空气质量标准》GB/T 18883

82《室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量》
GB 18580

83《室内装饰装修材料 溶剂型木器涂料中有害物质限量》
GB 18581

84《室内装饰装修材料 内墙涂料中有害物质限量》GB 18582

85《室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量》GB 18583

86《室内装饰装修材料 壁纸中有害物质限量》GB 18585

87《室内装饰装修材料 聚氯乙烯卷材地板中有害物质限量》
GB 18586

88《室内装饰装修材料 地毯、地毯衬垫及地毯胶粘剂有害物质
释放限量》GB 18587

89《室内装饰装修材料 混凝土外加剂释放氨的限量》
GB 18588

90《塑料家具中有害物质限量》GB 28481

91《木家具中挥发性有机化合物释放速率检测 逐时浓度法》
GB/T 38723

92《聚氨酯防水涂料》GB/T 19250

93《建筑材料放射性核素限量》GB 6566

94《办公建筑设计标准》JGJ/T 67-2019

95《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ 39

96《城市居住区热环境设计标准》JGJ 286

97《建筑用钢结构防腐涂料》JG/T 224

98《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193

99《建筑钢结构防腐蚀技术规程》JGJ/T 251

100《饮用净水水质标准》CJ 94

101《城镇供水水质标准检验方法》CJ/T 141

102《游泳池水质标准》CJ/T 244

103《生活热水水质标准》CJ/T 521

104《二次供水工程技术规程》CJJ 140

- 105《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298
- 106《全自动连续微/超滤净水装置》HG/T 4111
- 107《家用和类似用途纯净水处理器》QB/T 4144
- 108《模块化户内中水集成系统技术规程》JGJ/T 409
- 109《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132
- 110《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177
- 111《建筑节能气象参数标准》JGJ/T 346
- 112《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142
- 113《绿色建筑运行维护技术规范》JGJ/T 391
- 114《电子巡查系统技术要求》GA/T 644
- 115《住宅厨房和卫生间排烟(气)道制品》JG/T 194
- 116《建筑防火涂料有害物质限量及检测方法》JG/T 415
- 117《低挥发性有机化合物(VOC)水性内墙涂覆材料》JG/T 481
- 118《环境标志产品技术要求 人造板及其制品》HJ 571
- 119《住宅性能评定技术标准》DBJ/T 50-040
- 120《绿色建筑评价标准》DBJ50/T-066
- 121《公共建筑节能(绿色建筑)设计标准》DBJ50-052
- 122《居住建筑节能 65%(绿色建筑)设计标准》DBJ50-071
- 123《绿色生态住宅(绿色建筑)小区建设技术标准》DBJ50/T-039
- 124《大型公共建筑自然通风应用技术标准》DBJ50/T-372
- 125《绿色建材评价标准》DBJ50/T-230
- 126《空气源热泵应用技术标准》DBJ50/T-301
- 127《低影响开发雨水系统设计标准》DBJ50/T-292
- 128《海绵城市建设项目评价标准》DBJ50/T-365
- 129《餐饮业大气污染物排放标准》DB50/859
- 130《百年住宅建筑设计与评价标准》T/CECS-CREA 513
- 131《健康建筑评价标准》T/ASC 02

重庆市工程建设标准

百年健康建筑技术标准

DBJ50/T-424-2022

条文说明

2022 重 庆

重庆工程职业技术学院

目 次

3	基本规定	65
4	健康性能	67
4.1	一般规定	67
4.2	室外环境	67
I	场地规划布局	67
II	室外物理环境	72
III	室外园林景观	78
4.3	室内环境	80
I	室内声环境	80
II	室内光环境	81
III	室内热环境	83
V	自然通风	97
VI	室内园林景观	98
4.4	水质健康安全	99
4.5	人文与健身	105
5	低碳性能	111
5.1	一般规定	111
5.2	高能效系统	111
5.3	可再生能源	117
5.4	设备产品性能	122
5.5	资源回收利用	126
5.6	低碳建造	128
5.7	建筑能源管理	130

5.8 节约型园林绿化	132
6 可靠性能	134
6.1 一般规定	134
6.2 安全性	135
6.3 耐久性	136
7 持续性能	141
7.2 建筑适应性能	141
7.3 水资源高效利用	145
7.4 低影响开发	146
7.5 应急与防疫	149
7.6 建筑维护管理	150

3 基本规定

3.0.2 超低能耗建筑是近零能耗建筑的初级表现形式,其室内环境参数与近零能耗建筑相同,能效指标略低于近零能耗建筑。超低能耗建筑具体按照国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 相关要求执行。

3.0.3 随着全社会生产力发展水平的不断提高,建筑建设必然走向新型建筑工业化、集约化、产业现代化的道路。应坚定贯彻新发展理念,以碳达峰、碳中和为目标,加快调整优化产业结构,推进建筑产业节能减排和绿色高质量发展。因此,在我国发展建筑工业化,全面促进建筑产业的技术转型升级是一项意义重大而十分迫切的任务。

建筑建设模式及建造方式的转变、建筑工业化水平的高低,同时在提供建筑灵活性的使用空间、居民维修的便利和提高建筑的长久寿命及其价值等方面意义重大,从可持续发展角度来看其作用尤为关键。建筑工业化是建筑生产方式的变革,主要解决建造过程中的生产方式问题,有效地发挥工厂生产的优势,全面提高建筑工程质量、效率效益及品质性能的重要手段。建设产业化是针对整个建筑产业链的一个发展过程,统筹建筑设计、生产运输和施工建造等,是解决全产业链、全寿命期的发展问题,重点解决建造过程的连续性,使资源优化、效益最大化。

3.0.4 从建造实践经验来看,以工业化生产建造方式为原则,做好建筑设计、生产运输、装配化施工、运营维护等产业链各阶段的信息化管理和智能化应用协调,将有利于设计、施工建造及运营维护的相互衔接,保障生产效率和工程质量。百年健康建筑设计应注重建筑结构与设备管线相分离技术及其内装技术等一体化的集成应用,提高工业化设计与精细化部品部件应用水平。

3.0.5 绿色施工是指工程建设中,在保证质量、安全等基本要求的前提下,以人为本、因地制宜,通过科学管理和技术进步,最大限度地节约资源与减少对环境负面影响的施工活动,实现“四节一环保”(节能、节地、节水、节材和环境保护)。绿色施工具体按照国家标准《建筑工程绿色施工评价标准》GB/T 50640 执行。

4 健康性能

4.1 一般规定

4.1.1 建筑室内的声、光、热、空气品质等性能与室外气候、建筑布局、布置及功能密切相关,因此在进行建筑室内环境的性能保障时,应结合上述影响因素分别开展室内声、光、热、空气品质的性能分析。

4.2 室外环境

I 场地规划布局

4.2.1 基地内的地表形态、土壤状况以及水系、生物群落都是自然长期演化的结果,是具有生态平衡和相对稳定的生态系统。应对基地原有绿色植被的价值进行评价,充分保护、合理利用原有古树、大树及具有地域代表性的乡土植物,这不仅能极大地减少开挖能耗与运输能耗;还保留了和谐的自然秩序和不可复制、不易雷同的个性特征,利用和保护施工用地范围内原有绿色植被,对于施工周期较长的现场,可按建筑永久绿化的要求,安排场地新建绿化,既可以固定施工过程排放的 CO_2 ,又可以提升绿化投资的效益。

重庆属于典型的山地城市,坡地建筑场地比较常见,该类场地的建筑布局和竖向设计对建设工程投资、工期、安全和生态环境影响较大,更需要精心规划,在满足各项使用功能和保护现状生态资源的基础上,充分利用现状地形地貌,进行合理的竖向设计。

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、地质条件,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,包括原有水体和植被,特别是胸径在 15cm 以上的乔木。在建设过程中确需改造场地内的地形、地貌、水体、植被等时,应在工程结束后及时采取生态修复措施,减少对原场地环境的改变和破坏。

4.2.2 从分析建筑所在地区的气候条件出发,将建筑设计与建筑微气候、建筑技术和能源的有效利用相结合;分析建筑的总平面布置、建筑平、坡地竖向设计、立、剖面形式、太阳辐射、自然通风等对建筑能耗的影响,即在冬季最大限度地利用日照,多获得能量,避开主导风向,减少建筑物外表面热损失;夏季和过渡季最大限度地减少得热并利用自然能来降温冷却,以达到节能的目的。

对于住宅建筑以及幼儿园、医院、疗养院等公共建筑而言,建筑日照条件与建筑室内的环境质量密切相关,百年健康建筑应加强对上述类型建筑场地日照环境的控制。我国已有相关标准包括现行国家标准《城市居住区规划设计标准》GB 50180、《中小学校设计规范》GB 50099 等以及现行行业标准《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ 39 等,建筑的布局与设计时需要充分考虑上述标准要求。采用日照的模拟分析时,应执行现行国家标准《建筑日照计算参数标准》GB/T 50947 中的相关规定。

除满足日照相关标准要求外,本条要求建筑布局还应兼顾周边,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不利的日照遮挡。条文中的“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。

对于周边建筑,现行标准对其日照标准有量化要求的,可以通过模拟计算报告来判定达标;对于周边的非住宅建筑,若现行设计标准对其日照标准没有量化的要求,则可以不进行日照的模拟计算,只要其满足控制性详规即可判定达标。

在城市规划中,一般都有通风廊道的考虑,通常是结合地形地貌,利用山水绿地或城市交通干线等开敞空间作为城市或片区的通风廊道。在项目所在地主导风向上设置绿化带、水体等开敞空间有利于改善空气温度。绿化带、水体等一方面能够调节来流温度、湿度,另一方面能够调节气流。重庆是典型山水城市,建设用地中靠山坡地和临江滨水地较多,此类用地有一定的温度和气流分布规律,其室外气象数据应结合具体情况分析,在自然通风设计时应予以重视。坡有阴阳面之分,东、南、西三面坡较北坡得热多。山坡对常年主导风向也有影响,一般有迎风坡和背风坡之分。迎风坡风速较高,在山脊处最大,背风面较小。背风面的风向与其坡度有关,坡度越大,风向逆转的涡旋现象越明显。除了主导风,山坡地还受由阳光和地形的综合影响形成的山谷风影响。白天,向阳坡的空气被阳光加热,顺着坡地向高处移动,形成上升山谷风;夜晚,地表冷却后使得冷空气下沉至山谷,容易形成下降山谷风。大面积的水体容易形成热压差,白天气流从地面向水体移动;夜晚气流从地面移向水体。要加强自然通风,建筑应布置在气流经过的路径上,一般向阳坡和迎风坡有更好的热压和风压通风效果。如要防风,建筑宜布置于背风坡或风屏障后,不宜布置在山脊和坡顶处,高大树木或树林、地形的凸起或者周围建筑都可作为风屏障。

建筑总平面布局首先应衔接好外部的自然通风廊道,避免局部风速过大或通风不畅等二次风问题,风环境应有利于冬季室外行走舒适及过渡季、夏季的自然通风。

建筑迎风面应结合各种设计条件,与项目所在地的主导风向相配合,促进自然通风的形成,满足生产和生活的需求。一般情

况下,应按照主导风向进行建筑的设计,同时结合规划布局等局部风向的分布。对于形体规则的建筑,建筑迎风面一般与项目所在地的夏季、过渡季节主导风向一致;形体不规则建筑可采用计算流体力学(CFD)数值模拟方法,通过计算使主要空间的自然通风进风口布置于室外表面风压大于 0.5Pa 的建筑外表面上。为了防止冷风直接吹入建筑,建筑迎风面朝向宜避开冬季主导风的方向,同时可以采用挡风措施减少冬季冷风造成室内热量的流失。一般情况下,建筑迎风面与冬季主导风向夹角宜小于 45° 。

第7款主要考虑疫情时,建筑转化为疫情工况时,场地的气流是否形成对其他或周边楼栋的影响。

4.2.3 建筑场地内的交通状况直接关系到使用者的人身安全。人车分流将行人和机动车(包括所有电动车)完全分离开,互不干扰,可避免人车争路的情况,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”的城市的先决条件。

无障碍设计是充分体现和保障不同需求使用者人身安全和心理健康的重要设计内容,是提高人民生活质量,确保不同需求的人能够出行便利、安全地使用各种设施的基本保障。本条在满足现行国家标准《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019相关要求的基础上,要求在室外场地设计中,应保证无障碍步行系统连贯性设计,场地范围内的人行通道应与城市道路、场地内道路、建筑主要出入口、场地公共绿地和公共空间等相连通、连续。其中公共绿地是指为各级生活圈居住区配建的公园绿地及街头小广场。对应城市用地分类G类用地(绿地与广场用地)中的公园绿地(G1)及广场用地(G3),不包括城市级的大型公园绿地及广场用地,也不包括居住街坊内的绿地。当场地存在高差时,应以无障碍坡道或垂直升降设备来解决。

本条以人步行到达公共交通站点(含轨道交通站点)的适宜时间 10min 作为公共交通站点设置的合理距离,强调建筑 500m

范围内应设置公共交通站点,这也是促进公共交通出行的先决条件。有些项目因地处新建区,暂时未开通公共交通站点达不到本条要求的,应配备有定时定点的专用接驳车联系公共交通站点,以保障公交出行的便捷性,并在场地内设置定时定点的车站和站牌。为便于建筑使用者选择公共交通出行,在选址与场地规划中应重视建筑及场地与公共交通站点的有机联系,合理设置出入口并设置便捷的步行通道联系公共交通站点,如建筑外的平台直接通过天桥与公交站点相连,或建筑的部分空间与地面轨道交通站点出入口直接连通,地下空间与地铁站点直接相连等。

室外停车位采用遮阴措施可降低室外场地地表温度,减少热岛效应,提高场地舒适度;场地中处于建筑阴影区外的室外停车位设有乔木、构筑物等遮阴措施的面积比例不应低于 80%。

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。

室外停车位遮阴面积=乔木遮阴面积+构筑物(遮阳棚等)遮阴面积-建筑日照投影区内乔木与构筑物的遮阴面积。建筑日照投影遮阴面积指夏至日日日照分析图中,8:00~16:00 内日照时数不足 4h 的室外停车位面积;乔木遮阴面积按照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。

4.2.4 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、安全的无障碍的出行环境,营造全龄友好的生活居住环境是城市建设不容忽视的重要问题。

4.2.5 应采取被动方法降低防坠物风险,建筑物周边植物隔离带设置的宽度不小于 2m。

4.2.6 建筑不仅为使用者提供使用空间,满足物质功能需求,还应满足美化环境和人的心理功能需求。建筑形式即应展现个性,又要注意其风格与周围环境及建筑的关系,美观并与周围环境相协调的建筑能使人感到舒适,保持愉悦的精神状态。

建筑私有空间需具有适宜的私密性,分区明确的公共空间和私有空间,有利于保护私密性,避免外界对工作和生活的干扰,提高生活质量和工作效率。

良好的视野与避免视线干扰是人在建筑中保持心理舒适的基本需求之一。外窗除了具有自然通风和天然采光的功能外,还有从视觉上沟通室内外、感知自然、调整节律的作用。合理设置视觉窗口,不仅可以提供良好的视野,而且有助于改善人的情绪、维持健康活力,提高工作质量和效率。对于居住建筑,两栋住宅居住空间的水平视线距离应超过 18m 并避免窗口的对视,可认为没有视线干扰;对于公共建筑,要求 70% 以上主要功能房间均能看到室外的绿地和天空,且没有构筑物或建筑物对视野造成完全遮挡。

II 室外物理环境

4.2.7 对于老年人和幼儿,身体对外界自然环境的抵御能力,较成人弱。在身体健康需求方面,老年人和幼儿,冬季,需要获得更多的自然光,同时,需要躲避冬季寒风。因此,结合项目所在地的气候条件,结合建筑设计,在适宜的朝向、适宜的位置设置阳光房,既可以为老年人和幼儿提供充足的阳光,又能避免冬季湿寒风对其身体的负面影响,降低风寒、感冒、哮喘等的发病率。当夏季使用时应设置必要的遮阳、通风措施。

4.2.8 照明光环境对健康有很大的影响,其影响因素也表现在多个方面。例如蓝光容易导致近视、白内障以及黄斑病变等眼睛病理危害和人体节律危害;工作视野内合适的亮度差别过大,或视线在不同亮度之间频繁变化,容易导致视觉疲劳;光谱中红色部分缺乏会导致照明场景呆板、枯燥,影响使用者的心情;相同光源间色差较大,导致视觉环境的质量变差;照明系统频闪,轻则导致视觉疲劳、偏头痛和工作效率的降低,重则引发工伤事故,甚至

诱发癫痫疾病等等。

健康建筑采取下列手段对建筑光环境加强控制：

1 工作视野内亮度分布方面,保证墙面的平均照度不应低于 50 lx、顶棚的平均照度不应低于 30 lx,同时配合合理的选择照明灯具及照明方式等,降低各表面之间的亮度差。需要注意的是,有研究表明,一般被观察物体的亮度高于其邻近环境的 3 倍时,人会感觉比较舒适,且比单纯提高工作面上的照度更有效、更经济。因此在进行相关设计时,应进行合理的照明计算,保证亮度分布合理的同时适当的增加工作对象与其背景的亮度对比;为确保室外公共活动区域的安全,对人行道、非机动车道最小水平照度及最小半柱面照度提出要求。

2 为保证夜间室外人员活动视觉舒适,宜选择一般显色指数不低于 60 的光源,同时,对灯具不同方向的光强进行限制,在设计过程中进行照明眩光计算,合理地选择灯具及布置,将眩光控制在可接受的范围内。

3 光源色温方面 由于单位光通的蓝光危害效应与光源色温具有较强的相关性,且光源色温越高其危害的可能性越大。因此,要求室内光源色温不高于 4000 K,室外照明光源色温不超过 5000 K。考虑到对生理健康的影响,要求室外公共活动区域的光源色温不高于 5000K。除直接的生理健康影响外,夜间昏暗的光照环境,容易产生交通事故、犯罪率增加等恶劣影响,因此应当保证充足的地面水平照度和半柱面照度。其中,针对具有特殊照明需求的室外空间,可按照特殊的照明需求,选择光源色温。

4 夜间室外照明环境中,若照明光源的显色性较差,会导致室外物体失真,造成视觉上的不舒适。此外,由于夜间室外背景亮度很低,室外灯具若亮度过高,会引起眩光对人眼造成不适,影响其视觉功能,甚至引发意外风险。

4.2.9 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性和热舒适度。

现行行业标准《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、渗透不强的一系列的问题,降低热岛强度,提高环境舒适度。本条要求项目按现行行业标准《城市居住区热环境设计标准》JGJ 286 进行热环境设计。城市居住区是指城市中住宅建筑相对集中布局的地区,简称居住区。如项目处于非居住区规划范围内,符合其城乡规划的要求即为达标。

“热岛”现象在夏季出现,不仅会使人们高温中暑的概率变大,同时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活动场地地表温度,减少热岛效应,提高场地热舒适度。

第1款,室外活动场地包括:步道、庭院、广场、游憩场和非机动车停车场。不包括机动车道和机动车停车场,本款仅对建筑阴影区外的户外活动场地提出要求,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的遮阴面积。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;乔木遮阴面积按照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。对于首层架空构筑物,架空空间如果是活动空间,可计算在内。

第2款,遮阴面积较大的行道树路段指:实际树冠正投影对于路段的有效遮荫面积大于 50%。行道树需选用冠幅大于 3 米、枝下高大于 2m 的乔木,株距为 4-6m。路用反射隔热涂料按现行国家标准《建筑用反射隔热涂料》GB/T 25261 的方法进行耐沾污性处理后太阳光反射比仍保持不少于 0.4。

第3款,中屋面可采用高反射率涂料等面层,本款计算绿化屋面面积、设有太阳能集热板或光电板的水平投影面积、反射率高的屋面面积之和。计算分子为绿化屋面面积、屋面上安装的太阳能集热板或光伏板的水平投影面积、太阳光反射比不小于0.4的屋面面积三者之和;分母为屋面面积。

第4款,垂直绿化是指充分利用不同的立地条件,选择攀援植物及其它植物栽植并依附或者铺贴于各种立体空间壁面结构上的绿化方式。合理进行垂直绿化,可以增加绿化体量,改善壁面的保温隔热效果。植物种类选择应以木本或多年生,能够安全过冬的草本乡土植物为主。垂吊式绿化应选择抗旱、抗风性强、易于管理、水平根系发达的植物以及一些中小型草本植物;攀援式绿化应选择抗性强、养护方便的植物,种植苗一般选择2年生3分枝以上规格的植物。植物宜从《重庆市立体绿化植物推荐名录》中选择。在采取植物攀爬或垂吊等绿化方式时,墙体必须稳定、牢固,可设置一定的倾角使植物生长得更好。

4.2.10 第1款,环境噪声对建筑环境品质有重要影响。百年健康建筑设计应对场地周边的噪声现状进行检测,并对规划实施后的环境噪声进行预测,必要时采取有效措施改善环境噪声状况,使之符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 中对于不同声环境功能区噪声标准的规定。

第2款,噪声影响人体睡眠、干扰人的注意力,甚至影响听力和心情,长期暴露在噪声环境中,对病人身体康复十分不利;同时,降低学生的学习效率,影响学习成绩。因此,对于学校建筑、医疗康养建筑,不应紧邻(指交通干线与建筑之间没有任何建筑物、构筑物等相隔)城市交通干线布置。当紧邻时,应确保足够的建筑退距(具体项目应根据交通噪声源强数据,计算合理的退距),确保场地声环境满足现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的要求。

第3款,对于紧邻交通干线或其他噪声源的建筑,通常临噪

声源侧的环境噪声较高,如果人员在该侧居住或活动,会受到较为严重的噪声干扰,影响人的身心健康。虽然现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 对临近交通干线的限值要求较其他区域要求低,但是通常还是很难达到标准要求。因此,需种植高大乔木或设置声屏障、隔声墙、绿化、人造景观坡、水景、吸声地面等措施对外界噪声进行隔离或消减。大乔木是具有明显主干的植物,高度应达到 15 米以上、树冠面积应达到 25 平方米以上。据有关资料显示,当绿化带宽度大于 10m 时,可降低交通噪声 2~3 分贝。自然声可以通过声掩蔽降低人们对城市噪声的感知,合理设计的水景可以起到声掩蔽的效果,降低交通噪声对人的影响。

当拟建噪声敏感建筑不能避免临近交通干线、机场周边,或不能远离固定的设备噪声源时,需要在设计前对建筑所处位置的环境噪声、环境振动调查与测定,采取有效措施降低噪声干扰,如在方案阶段,优化建筑总体布局、优化建筑朝向,在合适位置设置声屏障、加强围护结构隔声(建筑隔声外窗)等,以满足《建筑环境通用规范》GB 55016 及《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的要求。具体项目的具体措施,应根据项目周边噪声源特点、项目类型、场地情况等,经过噪声控制专项设计分析后确定。

4.2.11 场地临主要街道面交通噪声影响比较严重,需种植高大乔木或设置声屏障、隔声墙、绿化、人造景观坡、水景、吸声地面等措施对外界噪声进行隔离或消减。大乔木应枝叶茂密,高度应达到 15 米以上。据有关资料显示,当绿化带宽度大于 10m 时,可降低交通噪声 2~3 分贝。自然声可以通过声掩蔽降低人们对城市噪声的感知,合理设计的水景可以起到声掩蔽的效果,降低交通噪声对人的影响。

居住区内的场地环境噪声控制是为了保证人不受到外界噪声的干扰,但是人对声音的感受并不仅仅与声音能量的大小相关,还与声音的类型、频谱特性等诸多因素相关。有些声音,如潺潺流水声、公园背景音乐等,虽然从能量上来说,可能接近或超过

了场地环境噪声的限值,但是其能让人产生放松、愉悦的情绪。

居住区的声景观设计就是运用声音的要素,对空间的声环境进行全面的设计和规划,通过掩盖城市噪声、创造和谐自然声、引入人工声等声掩蔽措施,并加强与总体景观的调和。通过视觉和听觉要素的平衡和协调,实现景观和空间的诸多表现。

4.2.12 本条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 高处风速小于 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风压差不超过 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涡旋区,将影响室外散热和污染物消散。外窗室内外表面的风压差达到 0.5 Pa 有利于建筑的自然通风。

利用计算流体动力学(CFD)手段对不同季节典型风向、风速可对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建议依次按地方有关标准要求、现行行业标准《建筑节能气象参数标准》JGJ/T 346、现行国家标准《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地区内的气象站过去十年内的代表性数据,也可以采用相关气象部门出具逐时气象数据,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,可开启外窗的室外风压绝对值大于 0.5Pa,即可判定此外窗满足要求。

室外风环境模拟应得到以下输出结果:

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 不同季节不同来流风速下,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(可参考《实用供热空调设计手册》陆耀庆,中国建筑工业出版社出版;或当地气象局历史数据),宜分析两种主导风向下的情况。

4.2.13 烟草中含有一种有害物质,可增大肝脏负担,影响肝脏功能,很容易引起喉头炎、气管炎,肺气肿等咳嗽病,还会增加患口腔、咽喉、食管及肾脏等处癌症的机会。吸烟时大量吸入 CO,会妨碍血红蛋白与氧的结合,造成机体缺氧血症等,由此可见吸烟对于身体健康危害很大。不仅如此,二手烟对呼吸系统的健康影响更为严重,如今二手烟雾已被美国环保署和国际癌症研究中心确定为人类 A 类致癌物质,美国国立职业安全和卫生研究院已做出结论:二手烟雾是职业致癌物。因此,为了保护建筑使用者的健康,须采取强力、有效的禁烟措施。

本条规定了室外吸烟区设置的要求,同时需要为“烟民”设置专门的室外吸烟区,有效地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、儿童年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。室外吸烟区地面应为硬质铺地,避免引起火灾。

III 室外国林景观

4.2.14 结合建筑室外空间功能需求,优化集中绿地布局,提升休憩、娱乐等参与性。绿地应以植物造景为主,植物种植面积不得低于绿地总面积的 80%。绿地不能占用消防车道、消防扑救面等。鼓励向社会公众免费开放,通过分区域、分时段满足资源共享,可开放面积应达到绿地面积 80%以上。

4.2.15 古树指树龄一百年以上的乔木,名树指具有历史价值和

纪念意义的树木,大树指胸径五十厘米以上的乔木。

建筑场地内的地表形态、土壤状况以及水系、生物群落都是自然长期演化的结果,是具有生态平衡和相对稳定的生态系统。应对基地原有绿色植被进行综合评价,充分保护原有古树、名树、大树,合理利用具有地域代表性的乡土植物,这不仅能极大地减少开挖能耗与运输能耗;还保留了和谐的自然秩序和不可复制、不易雷同的个性特征。古树、名树应 100% 保存保护。

4.2.16 合理的植物物种选择和搭配会对绿地植被的生长起到促进作用,植物选择应充分利用本地区植物资源优势。

第 1 款,乡土植物是自然选择的产物,是当地植物群落的有机组成,具有个性鲜明的乡土景观特征,具有较强的环境适应性与生态平衡性。因而,存活率高、病虫害少,采购与养护成本较低。适合于重庆种植和生长的乡土植物详见《重庆市乡土植物推荐名录》。乡土植物分别按乔、灌、草的植株/丛/簇数/面积进行用量统计。

第 2 款,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,合理搭配乔木、灌木和草坪,以乔木为主,能够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。乔、灌、草组合配置,就是以乔木为主,灌木填补林下空间,地面栽花种草的种植模式,垂直面上形成乔、灌、草空间互补和重叠的效果。根据植物的不同的生物学习性和形态特征(如高矮、冠幅大小、光及空间需求等)差异而取长补短,相互兼容,进行立体多层次种植,以求在单位面积内充分利用土地、阳光、空间、水分、养分而达到最佳生长量的栽培方式。

第 3 款,常绿树与落叶树按 1:1 比例搭配(考虑到重庆冬季的采光需求,比例可以放大到 1:1.5)。

第 4 款,乔木胸径应不低于 15cm。

4.2.17 植物选择上应注重合理选择和搭配,尽量选择有益于微气候环境的适种植物品类,促进居住健康,提高种植的健康效益。

第1款,居住建筑园区植物种不少于70种,木本植物不少于60种。植物体木质部发达,茎坚硬,多年生。与草本植物相对,人们常将前者称为树,后者称为草。木本植物依形态不同,分乔木、灌木和藤本三类。

第2款,植物可以有效阻挡粉尘、净化空气、装饰环境,增加含氧量,还可以美化环境、陶冶性情。但有些植物有一定的毒害,有些植物散发的气体易引发气管炎和肺炎,有些植物在接触后会导致过敏红肿等症状。有毒性植物如夹竹桃,种植在公路两侧能起到抗烟雾、灰尘和净化空气的作用,有很好的保护环境能力,但误食夹竹桃会中毒,症状为恶心、呕吐、昏睡、心律不齐,严重的话还可能失去知觉或死亡,但是只要不动手,就不必担心夹竹桃的毒性。因此,室外植物的选择应优先选择耐淹、耐污等能力较强的本土植物。不应种植有毒、有刺、对皮肤过敏等人和环境有不良影响的植物,确保环境安全和健康。

健身场地、活动场地或儿童活动的区域,原则上不应种植夹竹桃、茎叶坚硬或带刺等具有毒性或伤害性的植物。

第3款,植物配置设计中充分利用植物的观赏特性,进行色彩组合与协调,通过植物叶、花、果实、枝条和干皮等显示的色彩在一年四季中的变化为依据来布置植物,丰富景观季相变化。

4.3 室内环境

II 室内声环境

4.3.1 合理分隔主要通过将噪声敏感房间与噪声源房间在平面或空间上进行分隔,如卧室不得紧邻电梯布置,有噪声和振动的设备用房不设在卧室的直接上、下层或贴邻布置。

噪声控制对象包括室内自身声源和室外噪声。提高建筑构造的隔声降噪能力对使用者的健康是非常必要的,因此需采取有

效措施控制人所处环境的噪声级,提高隔声性能,减少噪声对人体健康的影响。

为保证使用功能要求的音品质,《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 对学校、医院、旅馆、办公等类型建筑的主要功能房间提出了混响时间或吸声要求,目的是避免该类房间出现音质缺陷导致使用功能受损。在《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 和《社会生活环境噪声排放标准》GB 22337 中没有规定的建筑功能房间,如文化建筑、体育建筑、广电建筑、会议建筑、影院建筑等专业用途的建筑功能房间,其声环境质量要求通常高于普通民用建筑,因此,该类建筑功能房间声环境质量除满足本条各款的规定外,还应满足与该建筑类型对应的相关规范规定,如《剧场、电影院和多用途厅堂建筑声学设计规范》GB/T 50356、《体育场馆声学设计及测量规程》JGJ/T 131、《体育场建筑声学技术规范》GB/T 50948、《广播电视录(播)音室、演播室声学设计规范》GY/T 5086、《试听室工程技术规范》GB/T 51091 等,以避免出现音质缺陷导致使用功能受损。

4.3.2 本条对居住建筑中的关键部位的隔声减噪设计作出了规定,但在具体设计时应按现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 及单项建筑设计标准中有关规定执行。公共建筑中酒店、医疗、养老院等居住性场所参照此条执行。

II 室内光环境

4.3.3 应优先利用建筑设计实现天然采光。当利用建筑设计实现的天然采光不能满足照明要求时,应根据工程的地理位置、日照情况进行经济、技术比较,选择合理的导光或反光装置。当采用自然光导光、反光系统时,宜采用照明控制系统对人工照明进行自动控制,有条件时可采用智能照明控制系统对人工照明进行调光控制。

4.3.4 充足的天然采光有利于居住者的生理和心理健康,同时也有利于降低人工照明能耗。

各种光源的视觉试验结果表明,在同样照度的条件下,天然光的辨认能力优于人工光,从而有利于人们工作、生活、保护视力和提高劳动生产率。

设计过程中应进行采光系数计算,保证室内充足的天然采光。采光系数的设计计算应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033 中采光计算章节的规定。根据《建筑采光设计标准》GB 50033-2013 的研究和实测调研,在窗地面积比为 1/6 时与采光等级Ⅳ级的采光系数标准要求有较好的对应关系,且根据实测调研,卧室、起居室(厅)的采光系数多数大于 1/6。与窗地面积比相比,对卧室和起居室(厅)的采光系数标准值进行规定则更为准确地保障室内采光环境。对普通教室来说,营造舒适健康的教室采光环境,能够更好地保护学生视力,同时提高学习效率。病房里的病人与正常人相比非但活动空间很小,有的甚至失去行为能力,而且心理要承受巨大的压力,日光环境可以调节病人的昼夜和季节性的人体节律、接受紫外线、改善睡眠、减少压力、愉悦心情。

对于公共建筑,非功能空间包括走廊、核心筒、卫生间、电梯间、特殊功能房间,其余的为功能房间。

4.3.5 对照明产品光生物安全性作了规定,现行国家标准《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,人员长期停留场所的照明应选择安全组别为无危险类的产品。光源光输出波形的波动深度又称为频闪比,用来评价光输出的波动对人的影响。当电光源光通量波动的频率,与运动(旋转)物体的速度(转速)成整倍数关系时,运动(旋转)物体的运动(旋转)状态,在人的视觉中就会产生静止、倒转、运动(旋转)速度缓慢,以及上述三种状态周期性重复的错误视觉,轻则导致视觉疲

劳、偏头痛和工作效率的降低,重则引发事故。光通量波动的波动深度越大,负效应越大,危害越严重。生理等效照度指根据辐照度对人的非视觉系统的作用而导出的光度量,生理等效照度的相关要求参照《健康建筑评价标准》T/ASC 02的有关规定。

III 室内热环境

4.3.6 当建筑外围护结构内表面温度低于室内空气露点温度时,会引起围护结构内表面结露。建筑物内表面出现结露现象后,会导致发霉、腐蚀、材料性质发生变质;同时由于霉菌孢子扩散,会产生臭味、恶化室内环境;特别是当霉菌在温度 $25^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 、湿度在 80% 以上,且有充足的氧气条件下,可引起大量霉菌繁殖,并能传播真菌疾病,危害身体健康。因此,本标准规定建筑外围护结构内表面温度应不低于室内空气露点温度。

另外,围护结构隔热性能是体现建筑围护结构热特性好坏最基本的指标,我国南方地区夏季屋面外表面综合温度会达到 60°C 以上,西墙外表面温度达 50°C 以上,围护结构外表面综合温度的波幅可超过 20°C ,造成围护结构内表面温度出现很大的波动,使围护结构内表面平均辐射温度大大超过人体热舒适热辐射温度。

本标准给出了隔热设计的标准,考虑围护结构材料对热稳定性影响很大,以及屋顶的内表面温度比外墙的内表面温度更难控制等原因,分别按自然通风房间和空调房间、重质围护结构和轻质围护结构、外墙和屋顶做不同区分,给出了不同的设计限值。内表面最高温度 $\theta_{i,\max}$ 的计算方法参考国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 中附录的规定。

4.3.7 重庆地区建筑外窗对室内热环境和空调负荷影响很大,通过外窗进入室内的太阳辐射热几乎不经过时间延迟就会对房间产生热效应。特别是在夏季,太阳辐射如果未受任何控制地射入房间,将导致室内环境过热和空调能耗的增加。在建筑的空调

能耗中,某些公共建筑内热源、围护结构的温差传热、新风热湿负荷三项所占的比例之和还不如太阳辐射得热负荷一项高,因此,采用有效的遮阳措施降低外窗太阳辐射形成的空调负荷,是实现建筑节能的有效方法。由于一般公共建筑的窗墙面积比较大,因而太阳辐射对建筑能耗的影响很大。为了节约能源,应对窗口和透明幕墙采取外遮阳措施。一般而言,外卷帘或外百叶式的活动外遮阳实际效果比较好。在设计遮阳时应根据本地区的气候特点和房间的使用要求以及窗口所在朝向作认真的分析,而且遮阳设施遮挡太阳辐射热量的效果除取决于遮阳形式外,还与遮阳设施的构造处理、安装位置材料与颜色等因素有关。可以把遮阳做成永久性或临时性的遮阳装置。永久性的即是在窗口设置各种形式的遮阳板;临时性的即是窗口设置轻便的窗帘、各种金属或塑料百叶等等。在永久性遮阳设施中,按其构件能否活动或拆卸,又可分为固定式或活动式两种。活动式的遮阳可视一年中季节的变化,一天中时间的变化和天空的阴暗情况,再任意调节遮阳板的角度;在冬季,为了避免遮挡阳光,争取日照,这种遮阳设施灵活性大,还可以拆除。遮阳措施也可以采用各种热反射玻璃和镀膜玻璃、阳光控制膜、低反射率膜玻璃等,因此近年来在国内外建筑中普遍采用。

4.3.8 室内热湿环境直接影响人体热舒适,真实的供暖空调房间大多属于非均匀环境,存在部分空间舒适,其他部分空间过热、过冷或吹风不适等现象,对使用者舒适度影响较大。

热环境的整体性评价虽能一定程度上反映热舒适水平,但局部热感觉的变化也应考虑。因此,在对供暖空调房间室内热湿环境进行等级评价时,设计阶段和运行阶段应按其整体评价指标和局部评价指标进行等级判定,且所有指标均应满足相应等级要求。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《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 50785 标准附录 E 执行;局部评价指标

包括冷吹风感引起的局部不满意率(LPD1)、垂直空气温度差引起的局部不满意率(LPD2)和地板表面温度引起的局部不满意率(LPD3),局部不满意率的计算应按《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 50785 标准附录 F 执行。整体评价指标需符合表 1 的规定,局部评价指标需符合表 2 的规定。

表 1 整体的评价标准

等级	整体评价指标	
I 级	$PPD \leq 10\%$	$-0.5 < PMV \leq +0.5$
II 级	$10\% < PPD \leq 25\%$	$-1 \leq PMV < -0.5$ 或 $+0.5 < PMV \leq +1$
III 级	$PPD > 25\%$	$PMV \leq -1$ 或 $PMV > +1$

表 2 局部评价指标

等级	局部评价指标		
	冷吹风感(LPD1)	垂直空气温度差(LPD2)	地板表面温度(LPD3)
I 级	$LPD1 < 30\%$	$LPD2 < 10\%$	$LPD3 < 15\%$
II 级	$30\% \leq LPD1 < 40\%$	$10\% \leq LPD2 < 20\%$	$15\% \leq LPD3 < 20\%$
III 级	$LPD1 \geq 40\%$	$LPD2 \geq 20\%$	$LPD3 \geq 20\%$

老年人、孕妇、婴幼儿等对室内冷吹等局部不舒适更加敏感,在房间中热舒适的状态与成年人有所差异,需要创造更加适合老年人、孕妇、婴幼儿等易感人群的室内热舒适环境,因此对于老年人、孕妇、婴幼儿等易感人群所处环境的热舒适局部评价指标要求更严格。

为保证上述室内热环境性能要求,可考虑配置电动出风百叶、全屋地暖等措施。

4.3.9 作为自然界中的组成部分,人类与自然环境不断进行物质、能量的交换。适应性模型认为人在室内热环境中具有自我调节能力,例如,在室外气候条件适宜的情况下,相比于稳态气流,自然风对于人体具有更好的接受度,使用者在自由运行状态的建

筑中具有更强的适应性;同时,合理的自然通风调节措施,也有助于建筑节能。因此,无论从人体适应性热舒适的角度,还是从建筑节能减排的角度,都鼓励尽量采用自然通风等被动调节措施来营造舒适热环境。

此条要求在健康建筑自由运行状态下进行评价,参照现行国家标准《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 50785 的非人工冷热源热湿环境评价,以预计适应性平均热感觉指标(APMV)作为评价依据,人体预计适应性平均热感觉指标应 $-1 \leq APMV < 1$ 。预计适应性平均热感觉指标(APMV)应按下式计算:

$$APMV = PMV / (1 + \lambda \cdot PMV)$$

式中:APMV —— 预计适应性平均热感觉指标;

λ —— 自适应系数,按表 3 取值;

PMV —— 预计平均热感觉指标,按现行国家标准《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 50785 中附录 E 计算。

表 3 自适应系数

建筑气候区		居住建筑、商店建筑、旅馆建筑及办公室	教育建筑
严寒、寒冷地区	$PMV \geq 0$	0.24	0.21
	$PMV < 0$	-0.50	-0.29
夏热冬冷、夏热冬暖、温和地区	$PMV \geq 0$	0.21	0.17
	$PMV < 0$	-0.49	-0.28

4.3.10 相对湿度过高,会增加人体的冷感和热感,降低舒适性;空气湿度过低,一方面会使空气中飘浮的颗粒物增多,另一方面造成人体皮肤和呼吸道的干燥,危害人的健康。依据现行国家标准《热环境的人类工效学 通过计算 PMV 和 PPD 指数与局部热舒适准则对热舒适进行分析测定与解释》GB/T 18049 推荐的将相对湿度维持在 30%~70% 限度,可减少潮湿或干燥对皮肤及眼睛的刺激,降低静电、细菌生长和呼吸性疾病的危害,有助于营

造人体舒适和健康的室内空气湿度环境。为使主要功能房间空气相对湿度维持在 30% ~ 70% 之间,可在空调系统中集中设置具有加湿和除湿功能的装置,或在室内或空调系统末端设置独立的具有加湿和除湿功能的空气调节设备,在室内有人的时间段或主要工作时间段进行湿度控制。

IV 空气品质

4.3.11 基于甲醛、苯系物(苯、甲苯、二甲苯)、TVOC 的危害性,本条提高了对典型污染物的浓度要求,即室内空气中甲醛、苯系物、TVOC 的浓度不高于现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 规定限值的 80%;工程竣工验收时,室内空气污染物浓度限量按《建筑环境通用规范》GB 55016 的要求。

4.3.12 研究表明,吸入的颗粒物粒径越小,进入呼吸道的部位越深,对健康危害越大,并且颗粒物对易感人群(儿童、老人、体弱人群、呼吸系统疾病等人群)的健康危害更严重。粒径在 $2.5\mu\text{m}$ ~ $10\mu\text{m}$ 之间的颗粒物,能够进入上呼吸道,部分可通过痰液等排出体外。粒径在 $2.5\mu\text{m}$ 以下的颗粒物(细颗粒物),会进入支气管和肺泡,干扰肺部的气体交换,引发包括哮喘、支气管炎和心血管病等疾病甚至癌症;细颗粒物附着的 VOCs、SVOCs、重金属等有害物质,可以随细颗粒物通过支气管和肺泡进入血液,对人体健康产生更大危害。由于重庆地区大气环境中 PM 的污染不严重,因此可对室内颗粒物浓度提出更高要求。

不同建筑类型室内颗粒物控制的共性措施为科学地增强建筑围护结构气密性能,降低室外颗粒物向室内的穿透。对具有集中通风空调系统的建筑,应对通风系统及空气净化装置进行合理设计和选型,并使室内具有一定的正压。对于无集中通风空调的建筑,可采用空气净化器或户式新风系统控制室内颗粒物浓度。

4.3.13 石棉是一种已经证实的人体致癌物,石棉纤维在大气和

水中能悬浮数周、数月之久,持续地造成污染,长期吸入会引起石棉肺、肺癌等。铅是一种对人体危害极大的有毒重金属,随着工业市场的迅速发展,铅被广泛应用到各行各业。人可能通过墙壁、门框和家具等接触到含铅涂料,物体表面剥落的含铅涂料也会在室内生成经过铅污染且容易被人体吸入的粉尘。铅及其化合物进入人体后,会体内沉积,将对神经、造血、消化、肾脏、心血管和内分泌等多个系统造成危害。对于儿童,铅中毒会出现发育迟缓、多动、听觉障碍和智力低下等现象,严重者造成脑组织损伤,可能导致终身残废。世界卫生组织(WHO)2013年认定含铅涂料是造成儿童铅中毒的“主要触发点”,呼吁避免使用含铅涂料,并把铅确定为引起重大公共卫生关注的十种化学品之一,目前全世界已有30余个国家逐步停止使用含铅涂料。

建筑室内涂料、涂剂类产品、板材等建筑材料均应满足相关的国家标准要求,尤其关注环保健康性能相关参数的限制。如现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566、《室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量》GB 18580、《室内装饰装修材料溶剂型木器涂料中有害物质限量》GB 18581、《室内装饰装修材料内墙涂料中有害物质限量》GB 18582、《室内装饰装修材料胶粘剂中有害物质限量》GB 18583、《室内装饰装修材料壁纸中有害物质限量》GB 18585、《室内装饰装修材料聚氯乙烯卷材地板中有害物质限量》GB 18586、《室内装饰装修材料地毯、地毯衬垫及地毯胶粘剂有害物质释放限量》GB 18587、《室内装饰装修材料混凝土外加剂释放氨的限量》GB 18588等的要求。

4.3.14 家具是室内甲醛和VOCs等空气污染的重要释放源,应予以控制。

为体现健康建筑的特点,结合我国家具标准现状,对木家具和塑料家具的有害物质限值做出要求。木家具中有害物质限值参照现行国家标准《绿色产品评价 家具》GB/T 35607设置,塑料家具应满足现行国家标准《塑料家具中有害物质限量》GB 28481

中的各项要求,检测方法宜采用现行国家标准《木家具中挥发性有机化合物释放速率检测 逐时浓度法》GB/T 38723。在家具采购时,应要求供应商提供同型号、同一批次产品的相关检测报告,在现场施工时应注意按比例进行复检以确认产品质量,避免出现质量控制风险。

4.3.15 此条参照中国建筑学会标准《健康建筑评价标准》T/ASC 02。装修材料是室内甲醛、VOC、SVOC 等空气污染的重要释放源,应予以控制。

1 装饰装修材料中主要污染物包括甲醛等易挥发性有机物,苯、甲苯、苯乙烯等挥发性有机物,DEHP、DBP、BBP、DINP、DIDP、DNOP 等半挥发性有机物,以及可溶性铅、镉等重金属。甲醛主要对于人员的眼睛和上呼吸道的感官具有刺激作用,可诱发人类的鼻咽癌;苯暴露可引发的不良血液影响(如血细胞减少、再生障碍性贫血、血小板减少、粒细胞减少等),对于体液和细胞免疫系统也有一定影响;DEHP、DBP、BBP、DINP、DIDP、DNOP 等半挥发性有机物通过呼吸、接触等方式进入人体后,在体内长期累积高剂量就会导致内分泌失调,荷尔蒙分泌紊乱,甚至对婴幼儿及少年儿童的性发育造成影响;可溶性重金属可经过接触通过皮肤或消化道进入人体,可能引起头痛、头晕、失眠、关节疼痛、结石等疾病,对消化系统和泌尿系统的细胞、脏器、皮肤、骨骼等产生破坏。

目前国内相关标准对 DEHP, DBP, BBP, DINP, DIDP 或 DNOP 等的标准限定宽松,因此标准借鉴美国 WELL 标准的基础材料安全控制条文进行要求,规定其在地板、地毯、地坪材料、墙纸、百叶窗、遮阳板等产品中含量不超过 0.01%(质量比)。

2 木地板、地毯及其制品及聚氯乙烯卷材地板是常用的地面铺装材料,也是重要的室内空气污染释放来源之一,应提出相应的标准控制限值。我国现行地毯类产品标准已与欧美标准基本接轨。因此标准采用其中的 A 级要求进行限制。但木地板和

聚氯乙烯卷材类现行产品标准相对落后,没有及时修订。因此,标准沿用产品各自相应的标准测试方法,但在限值方面做出更严格的要求。

- 1) 地毯类,可拆卸且满足现行国家标准《室内装饰装修材料 地毯、地毯衬垫及地毯胶粘剂有害物质释放限量》GB 18587 中 A 级要求;
- 2) 地板类,甲醛释放量须低于现行行业标准《环境标志产品技术要求 人造板及其制品》HJ 571 标准规定限值的 60%;
- 3) 聚氯乙烯卷材类,挥发性有机化合物含量须低于现行国家标准《室内装饰装修材料 聚氯乙烯卷材地板中有害物质限量》GB 18586 标准规定限值的 70%。

3 建筑室内涂料、涂剂类,内墙涂料、腻子、防火涂料及防水涂料产品的环保性能均会对室内空气质量产生重要影响。本标准沿用产品各自相应的标准测试方法,但基于目前相关产品相应的标准现状,但在限值方面做出进一步规定。

- 1) 木器漆、油漆释放的挥发性有机化合物是室内空气 VOCs 的重要来源,其含量已在控制项中做出基本要求。在得分项中,应进一步提高要求,控制其对室内空气质量的影响,即挥发性有机化合物含量低于现行国家标准《室内装饰装修材料 内墙涂料中有害物质限量》GB 18582 标准规定限值的 50%。
- 2) 胶粘剂和密封剂是在室内装修过程中大量使用的辅材,也是室内挥发性有机化合物是室内 VOCs 的重要来源,其含量已在控制项中做出基本要求。在得分项中,应进一步提高健康相关要求,即胶粘剂和密封剂中,挥发性有机化合物含量须低于现行国家标准《室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量》GB 18583 标准规定限值的 50%。

3) 墙面涂料、腻子的挥发性有机化合物含量的已在控制项中做出基本要求。在得分项中,则可使用该标准的最高限值要求,进一步降低内墙涂覆材料对空气品质的影响,提出相关产品须符合现行行业标准《低挥发性有机化合物(VOC)水性内墙涂覆材料标准》JG/T 481 的最高限值要求。

4) 防火涂料是一种涂料,局部涂刷于管道、板材表面,其散发出的挥发性有机物会严重影响室内空气品质,直接影响主观满意度,防火涂料种类较多,此次不做分类规定,但鼓励使用低 VOC 含量的防火涂料,因此提出控制限值应低于 350 g/L。测试方法参考现行国家标准《室内装饰装修材料 内墙涂料中有害物质限量》GB 18582。

且行业标准《建筑防火涂料有害物质限量及检测方法》JG/T 415 标准规定:水性和非膨胀型防火涂料 $VOC \leq 80g/L$ 。因此认为防火涂料的 VOCs 限值定为低于 350 g/L 具备可行性。

5) 防水涂料是室内装修中必需的一种功能性涂料,为充分考虑到健康建筑的先进性本条直接借鉴 LEED 标准,提出防水功能性涂料的 VOCs 限值应低于 100 g/L,测试方法参考现行国家标准《室内装饰装修材料 内墙涂料中有害物质限量》GB 18582。

且在国家标准《聚氨酯防水涂料》GB/T 19250 标准中规定:聚氨酯类防水涂料 $VOC \leq 50g/L$ (A 类); $100g/L$ (B 类),因此认为防水涂料的 VOCs 限值定为低于 100 g/L 具备可行性。

6) 大量测试数据表明,水性木器漆的健康环保性大大优于油性木器漆,因此鼓励建筑商在建设时使用水性木器漆。水性木器漆的采购成本达到总木器漆采购成本 40% 以上可获得加分。

4 室内装修用的木质吸声板特殊功能的多孔材料的健康环

保性能以往一直被忽视,但工程实践表明,大量使用多孔性木质材料对空气质量造成严重影响。因此须予以控制。由于国内标准缺失,根据参编单位前期研究结果,提出甲醛释放率不大于 $0.05 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$,测试方法可参考现行国家标准《木家具中挥发性有机化合物释放速率检测 逐时浓度法》GB/T 38723。

对于百年健康建筑近 1 年内未进行改造、装修或更换建材的既有建筑,可提供 1~4 款相关产品的检测报告判定各款是否达标;或通过该建筑近三个月内的室内空气中甲醛、TVOC 等主要污染物的检测结果是否均优于现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 的要求,来判定此条 2~4 款是否达标,第 1 款通过相关检测报告或产品质量说明判定是否达标。在既有建筑中新使用的建材产品,应提供产品检测报告。

4.3.16 建筑的低能耗必须在保障建筑的基本功能和舒适健康的室内环境的前提下实现,因此应针对公共建筑和居住建筑的不同性质,建筑投入使用后在主要功能区间应设置室内环境监测系统,对温度、湿度、二氧化碳等关键室内环境指标进行监测和记录,公共建筑应设置监测数据展示平台,居住建筑监测数据可采用 APP 等形式查看。公共建筑应对人员长期停留和人员密集区域的场所进行全面监测,居住建筑室内环境监测系统应对室内主要功能空间进行监测。

4.3.17 霉菌是丝状真菌的俗称,广泛存在于自然界,在温暖潮湿的环境(如建筑内浴室、卫生间、厨柜、空调冷凝水管路等)下易于滋生,环境条件适宜时会大量的繁殖。霉菌能够引发过敏性鼻炎、支气管哮喘以及足癣、灰指甲、阴道炎等病症。一些有害的霉菌可以分泌霉菌毒素,可造成人和畜禽神经和内分泌紊乱、免疫抑制、致癌致畸、肝肾损伤、繁殖障碍等。此外,霉菌也可对建筑结构造成损害。

水分、温度、营养物质、暴露时间是影响霉菌生长的主要因素,在环境相对湿度为 80% 时,绝大多数霉菌都能正常生长。因

此,特别对于我国沿海、多雨及潮湿地区的建筑,以及近水、地下的建筑物等高湿建筑环境,需选用调湿、除湿、防潮或防水等措施,对建筑物的水分传递进行有效控制,以维持合适的室内空气湿度,有效抑制建筑内部霉菌的大规模繁殖,从而避免建筑物表面霉菌斑的发生。此外,还可通过采用具有抑菌功能的建筑材料,起到抑制细菌、霉菌滋生的效果。

围护结构设计阶段除满足国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 防潮设计要求,应增加以下结露及霉菌滋生风险评估,主要方法步骤如下:

(1)依据围护结构设计图纸确定围护结构保温形式、材料种类、材料厚度以及相关材料湿物性参数;

(2)确定建筑所在区域室外边界条件,采用建筑所在地区典型气象年气象数据,包括全年室外逐时温湿度、风速、风向、降雨、太阳辐射;

(3)确定室内边界条件;

(4)依据室内外边界条件,利用热湿耦合模型对围护结构热湿传递过程进行数值模拟;

(5)根据围护结构内部湿度动态分布模拟结果对结构的结露风险进行评价,主体材料与相邻材料的界面处湿度高于 90%,存在高结露风险(发生毛细冷凝);主体材料与相邻材料的界面处湿度高于 80%且低于 90%(有毛细冷凝发生,需结合材料物性分析),存在中等结露风险;主体材料与相邻材料的界面处湿度低于 80%,无结露风险。设计阶段应保证围护结构无结露风险;

(6)根据围护结构内表面温湿度动态变化数据,结合霉菌生长模型,计算结构内表面霉菌指数。设计阶段应保证围护结构内表面霉菌指数小于 1。

4.3.18 建筑内存在的有气味、颗粒物、臭氧、热湿等散发源的特殊功能空间,包括厨房、卫生间、浴室、设备机房、文印室、清洁用品及化学品存储间等,是室内环境污染的潜在来源。卫生间、浴

室等容易产生带气味气体、易滋生霉菌和细菌并存在热湿源,不仅降低建筑使用者的舒适性,而且对人体健康具有一定影响。厨房、文印室、清洁及化学存储空间等特殊功能的房间,存在颗粒物、化学污染物扩散的风险,如厨房油烟、颗粒物等,打印复印设备室是臭氧和颗粒物的来源之地,与呼吸和心肺疾病相关联;清洁及化学存储空间可能释放 VOCs 等化学有害气体,危害健康甚至致癌。

考虑到这些空间的特性,健康建筑要求对此类空间进行隔离,将其对建筑整体室内空气质量的恶劣影响最小化。可采取的措施有:①通过可自动关闭门能降低空间内有害气体向其他空间区域的逸散,对于住宅建筑,要求卫生间、浴室等功能房间安装可关闭的门即可;②通过设置独立的局部机械排风系统的措施防止污染物的扩散,其排风量应满足散发源空间污染物的排放需求,使其符合室内空气质量标准。依据《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 等现行相关标准,各类污染物散发源空间机械通风设计建议按以下通风换气次数进行:(1)住宅卫生间及浴室通风换气次数不宜小于 3 次/h;公共卫生间和浴室通风换气次数 10 次/h;(2)设备机房通风换气次数不宜小于 10 次/h;(3)文印室、清洁用品存储空间通风换气次数不宜小于 3 次/h;(4)化学品存储间通风换气次数不宜小于 5 次/h;(5)可能突然放散大量有害气体或有爆炸危险气体的场所应设置事故通风。事故通风量宜根据放散物的种类、安全及卫生浓度要求,按全面通风计算确定,且换气次数不应小于每小时 12 次。

厨房吸油烟机在正常使用时,应保证有一定量的补风,不能形成密闭的空间,若没有足够的补风,室内会由于吸油烟机的排风而形成负压至使吸油烟机吸油烟效果变差,因此可通过机械补风或非对流的窗户进行补风,补风风速应不大于 1m/s,补风量控制在 $3\text{m}^3/\text{min}$ 。依据《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012 等现行相关标准,厨房内吸油烟机等机械排风设

备正常运行时,厨房内通风换气次数应满足:1)住宅厨房通风换气次数不宜小于3次/h;2)公共厨房通风换气次数:中餐厨房40~50次/h;西餐厨房30~40次/h;职工餐厅厨房25~35次/h。

独立排风系统排风口不得位于室外健身、交流、休息、娱乐等人员经常活动的区域,不得位于建筑其他空间的自然通风口和新风入口附近,不得对建筑产生二次污染,影响建筑使用者的健康。携带有毒有害物质的排风应根据有害物质特性进行无害化处理后排放,并满足现行国家及地方相关排放标准的要求。排风系统入口方向处应设有止回阀,防止污染物的倒灌;管道设计可参考现行行业标准《住宅厨房和卫生间排烟(气)道制品》JG/T 194的要求。

4.3.19 综合考虑人员污染和建筑污染对人体健康的影响,建筑应合理设置新风系统保障室内空气品质,且新风量应满足《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736的规定。

我国室内外空气污染相对严重,主要污染物包括PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、VOCs等,空气净化控制策略对我国建筑室内环境质量的保持十分必要。空气净化装置能够吸附、分解或转化各种空气污染物(一般包括PM_{2.5}、粉尘、花粉、异味、甲醛之类的装修污染、细菌、过敏原等),有效提高空气清洁度,降低人体致病风险。常用的空气净化技术包括:吸附技术、负(正)离子技术、催化技术、光触媒技术、超结构光矿化技术、HEPA 高效过滤技术、静电集尘技术等,其中,结合强波紫外光、臭氧等技术可实现杀菌、灭菌功能,在发生疫情等公共卫生事件情况下,主要功能房间设置有带灭菌功能的空气净化装置对于疫情防控有利。

建筑可通过在室内设置独立的空气净化器或在空调系统、通风系统、循环风系统内搭载空气净化模块,达到建筑室内空气净化化的目的。本条要求建筑内的主要功能空间(如公共建筑办公室、会议室等,居住建筑客厅、卧室、书房等)设置有空气净化装置,保障室内空气质量健康、稳定。具体条文要求为:

1 对于采用新风净化或循环风净化系统的建筑,要求系统应覆盖 80%面积以上的主要功能房间,可设置的空气净化模式包括:(1)集中式新风系统:可在建筑新风系统输送管道中安装空气净化装置或模块,或在新风主机或管道系统上安装净化装置;(2)分户式新风系统:包括壁挂式新风系统和落地式新风系统,适用于小户型住宅建筑安装使用,一般可在新风主机内搭载净化模块;(3)窗式通风器:窗户是最简单的室内新风来源,可在窗户上安装具有净化效果的过滤网;(4)空调系统净化模块:可在循环风系统内部设置净化装置,通过过滤净化室内空气中的污染物防止其在循环过程中的累积。

2 对于采用独立的空气净化器的建筑,要求超过 90%数量以上的主要功能房间内应配备有空气净化器,且空气净化器的洁净空气量、净化能力等指标应可满足房间尺寸需求。对于采用空气净化器的居住建筑,要求每户 50%数量以上的主要功能房间配有适宜的空气净化器即可。

4.3.20 当重大突发公共卫生事件出现时,如果建筑室内暖通空调系统设计不当、气流组织设计不合理、系统不能及时调控就会导致疾病的进一步蔓延。因此,建筑内暖通空调系统既要能保障室内人员热舒适,又要能应对重大突发公共卫生事件,保障人民健康。突发公共卫生事件出现时,针对建筑通风空调系统的设计与运行提出了以下要求:

- 1 能形成合理室外新风流经人员所在场所的气流组织;
- 2 空调系统新风口及周围环境必须清洁,确保新风不被污染;
- 3 新风口、排风口、加压送风口、排烟口设置与距离必须满足卫生要求;

4 空调通风系统的常规清洗消毒应符合《公共场所集中空调通风系统清洗消毒规范》WS/T 396 的要求;

5 建筑热湿环境及相应系统应急状态下应采用如下措施来加强室内外空气流通:以循环回风为主,新、排风为辅的全空气空

调系统,在疫情期内,原则上应采用全新风运行,以防止交叉感染;采用新风、排风热回收器进行换气通风的空调系统,应按最大新风量运行,且新风量不得低于卫生标准,达不到标准者应通过合理开启门窗,加强通风换气,以获取足额新风量;且新、排风不应接触或混合;对于只采用空调器(机)供冷供热的房间,应合理开启部分外窗,使空调房间有良好的自然通风;当空调关停时,应及时打开门窗,加强室内外空气流通;在疫情期内,全空气空调系统与水—空气空调系统宜在每天空调启用前或关停后让新风和排风机多运行 1 小时,以改善空调房间室内外空气流通。

4.3.21 车库空气中甲醛、苯系物、TVOC 浓度、CO 等污染物浓度应满足现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分:化学有害因素》GBZ 2.1 的呼吸性粉尘时间加权平均容许浓度值的要求。

V 自然通风

4.3.22 公共建筑应执行重庆市工程建设标准《大型公共建筑自然通风应用技术标准》DBJ50/T-372 的相关规定。为保证自然通风实际效果,室内进出风口应形成一定的风压差,建筑设计可结合建筑表面风压分布进行进排风口设置;当不能满足要求时,应设置挡风板、风帽等实现压差的要求。确定自然通风的进风口和排风口位置,可以采用可开启的外窗作为自然通风的进风口和排风口,或者专设自然通风的进风口和排风口。

4.3.23 建筑通风除了满足室内人员的健康需求,同时带走室内余热余湿,因此建筑物各类用房均应有建筑通风。为了保证通风的形成,要有流畅的路径、通畅的进出口、必要的压差,因此设计时,首先考虑设置与室外空气直接流通的窗口或洞口来满足建筑的通风需求。

4.3.24 通风季节指一年中室外气象条件使人感到舒适的季节;

通风时段指一年中某建筑采用通风方式能达到室内的舒适性热湿环境质量要求的时间成为该建筑的通风时段。

良好的自然通风设计,如果用中庭、天井、通风塔、导风墙、外廊、可开启外墙或屋顶、地道风等,可以有效改善室内热湿环境和空气品质,提高人体舒适性。已有研究表明,在自然通风条件下,人们感觉热舒适和可接受的环境温度要远比空调采暖室内环境设计标准限定的热舒适温度范围来得宽泛。当室外温湿度适宜时,良好的通风效果还能够减少空调的使用。

满足本条文设计要求的途径有两个。

1 在过渡季节典型工说下,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%,且不应小于 2.3m^3 (数据源自美国 ASHRAE 标准 62.1)。同时,单侧通风房间的进深不超过房间净高的 3 倍;穿堂风房间的进深不超过房间净高的 5 倍。

2 针对不容易实现自然通风的区域(例如大进深内区、由于别的原因不能保证开窗通风面积满足自然通风要求的区域)进行了自然通风设计的明显改进和创新,或者自然通风效果实现了明显的改进,保证建筑所有房间在过渡季典型工说下平均自然通风换气次数大于 2 次/h。

4.3.25 气流组织、通风会造成空气流动,气流的流动可能会导致不同房间空气相互混合、交叉。为避免以空气传播为途径的疾病(如 H1N1 流感、COVID-19 等)通过通风系统传播,在设计通风系统时,应使通风系统具备在疾病流行期间避免不同房间的空气掺混的功能,避免疾病通过通风系统从一个房间传播到其他房间。

VI 室内园林景观

4.3.26 建筑室内是人进行活动的主要场所。一个自然、舒适、

令人愉悦的室内环境对保障人的心理健康具有重要意义。室内房间可以点缀绿化植物,增加绿化量,用自然元素舒缓室内环境,净化空气、美化室内空间。室内绿植可以是盆花、小乔木、种植墙等;选择具有除甲醛、吸收有害气体、净化空气等功能的植物。

人员长期停留的房间,如公共建筑中的办公室、客房、商店等;居住建筑中的老人活动房、物业服务中心等。

4.3.27 家庭园艺就是指在室内、阳台、屋顶或是庭院等空间范围内,从事园艺植物栽培和装饰的活动。居住建筑可通过物业向每户赠送相应数量的绿植。

朝南向的阳台,宜选择喜欢光照以及耐热、耐旱的多肉植物等。朝北向的阳台,宜选择喜阴或耐阴的观叶花卉。朝东向的阳台,宜选择短日照花卉和喜半阴的花卉。朝西向的阳台,宜选择耐半阴耐热的藤本花木,使之形成一片“绿色屏障”,夏季还可起到防晒作用。

室内外过渡空间绿化布局既要注意整齐美观,避免杂乱无章,又要注意高低有序、错落有致,层次分明,还应注意留有相当空间,避免使人产生拥塞感。

4.4 水质健康安全

4.4.1 能够提供清洁的生活饮用水是健康建筑的基本前提之一。随着经济发展和人口增加,城市饮用水水源污染问题愈发突出,严重威胁到人群健康。为保护人群身体健康和保证人群生活质量,现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 对饮用水中与人群健康相关的各种因素(物理、化学和生物)做出了量值规定,同时对为实现量值所作的有关行为提出了规范要求,包括:生活饮用水水质卫生要求、生活饮用水水源水质卫生要求、集中式供水单位卫生要求、二次供水卫生要求、涉及生活饮用水卫生安全产品卫生要求、水质监测和水质检验方法。主要指标包括微生

物指标、毒理指标、感官性状和一般化学指标、放射性指标、消毒剂指标等,而这些指标又分为常规指标和非常规指标。常规指标指能反映生活饮用水水质基本状况的水质指标;非常规指标指根据地区、时间或特殊情况需要的生活饮用水水质指标。

直饮水是以符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的自来水或水源为原水,经再净化(深度处理)后供给用户直接饮用的高品质饮用水。直饮水系统分为集中供水的管道直饮水系统和分散供水的终端直饮水处理设备。现行行业标准《饮用净水水质标准》CJ 94 规定了管道直饮水系统水质标准,主要包含感官性状、一般化学指标、毒理学指标和细菌学指标等项目。终端直饮水处理设备的出水水质标准可参考现行行业标准

《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、《家用和类似用途纯净水处理器》QB/T 4144 及由国家卫生和计划生育委员会颁布的《生活饮用水水质处理器卫生安全与功能评价规范》,一般水质处理器上《生活饮用水水质处理器卫生安全与功能评价规范反渗透处理装置》等现行饮用净水相关水质标准和设备标准。

集中生活热水系统供水水质应满足现行行业标准《生活热水水质标准》CJ/T 521 的要求。游泳池循环水处理系统水质应满足现行行业标准《游泳池水质标准》CJ/T 244 的要求。采暖空调循环水系统水质应满足现行国家标准《采暖空调系统水质》GB/T 29044 的要求。

国家标准《民用建筑节能设计标准》GB 50555 规定景观用水水源不得采用市政自来水和地下井水,可采用中水、雨水等非传统水源或地表水。当景观补水采用非传统水源时,水质应满足现行国家标准《城市污水再生利用景观环境用水》GB/T 18921 的要求。当景观水体用于全身接触、娱乐性用途时,即可能全身浸入水中进行嬉水、游泳等活动,如旱喷泉、嬉水喷泉等,水质应满足现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求。

非传统水源供水系统水质,应根据不同用途的用水满足现行国家标准城市污水再生利用系列标准的要求。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现行行业标准《模块化户内中水集成系统技术规程》JGJ/T 409 的要求。

4.4.2 随着社会经济的发展,人们生活水平的提高,对饮水水质提出了更高要求。直饮水系统为人们提供可直接饮用的水,在对生活给水进行深度处理的同时,又保留了人体所需要的微量元素,直饮水是高品质的生活用水。

直饮水的供水系统形式主要分为集中式供水系统和分散式供水系统,应通过技术经济比较,选取合理的直饮水供水系统形式及处理工艺。集中式供水系统即管道直饮水系统,集中设置水处理设备对生活给水进行深度处理,出水通过单独设置的直饮水供水管道供至各用水点。采用管道直饮水系统的优点是处理量大、出水水质稳定、设备运维周期及寿命较长,缺点是初投资高、需设置循环管道系统保证管网内的水质安全等,适用于直饮水用水量大、用水频繁、用水点相对集中且对水质要求较高的项目。分散式供水系统直接在各用水点处设置终端直饮水处理设备,就地对生活给水进行深度处理,直接向用户提供直饮水。设置终端直饮水处理设备的优点是供水灵活、初投资低、无机房需求,缺点是处理能力相对较低、出水量小、设备运维工作量大,适用于直饮水用水量小、用水频率变化大、用水点分散的项目。

管道直饮水系统的设计、施工及维护应满足现行行业标准《管道直饮水系统技术规程》CJJ 110 的规定。管道直饮水系统处理工艺的选择除依据原水水质及供水水质要求外,还应考虑技术的先进性与合理性,通过经济技术比较,优化组合预处理(过滤、化学处理)、膜处理(膜分离)及后处理(消毒、水质调节)三个处理环节。管道直饮水系统的供水应根据建筑性质、规模、高度及系统维护管理等因素确定供回水管网形式,管道系统尽量采用同程布置。

终端直饮水处理设备的选择与设置应满足由国家卫生和计划生育委员会颁布的《生活饮用水水质处理器卫生安全与功能评价规范》中关于一般水处理器、反渗透处理装置的材料卫生要求、卫生安全性、功能性试验、出水水质指标及检验要求。

为保证直饮水系统水质,项目应有科学完善的运行管理制度,包括处理设备运行维护(如膜的清洗及更换、运行参数在线监测记录等)、水质监测、记录对比分析等。

4.4.3 本条提出生活饮用水从进水源头至配水龙头的输配水的全程要求保证水质健康的措施。

应使用符合国家现行有关标准要求的成品水箱,采取保证储水不变质的措施。

二次供水是目前各类民用建筑主要采用的生活饮用水供水方式。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。

现行国家标准《二次供水设施卫生规范》GB 17051 和现行行业标准《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。使用符合现行国家标准《二次供水设施卫生规范》GB 17051 和现行行业标准《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。

常用的避免储水变质的主要技术措施包括:储水设施设置消毒装置、储水设施分格、保证设施内水流通畅、检查口(人孔)加锁、溢流管及通气管口采取防止生物进入的措施等。

定期清洗消毒给水水池、水箱、容积式热水器等储水设施,能够有效避免设施内滋生蚊虫、生长青苔、沉积废渣等水质污染状况的发生,充分保障建筑二次供水水质安全。

目前,国内各地已相继出台生活饮用水储水设施的维护管理相关规定,如上海市自 2014 日起施行《上海市生活饮用水卫生监

督管理办法》，要求至少每半年对二次供水设施中的储水设施清洗、消毒一次。本条文要求给水水池、水箱等储水设施的清洗消毒频次为每半年至少一次，且不应低于项目所在地相关政府部门出台的生活饮用水储水设施维护管理规定。

给水管道、阀门及用水器具等采用不锈钢、铜等材质的管道、阀门及用水器具。

随着社会经济发展、城市规模扩大，大体量建筑越来越多，建筑供水管网的输配水距离在增长，在输配水过程中水自身及水与管道内壁发生的物理、化学以及微生物等反应引起水质恶化的可能性也在升高。采取有效措施抑制输配水过程中的水质恶化已成为健康建筑水质安全保障的必要环节之一。铜管、不锈钢管相对于塑料管、衬塑钢管等管材，具有强度高、耐腐蚀、不易产生二次污染及寿命长等综合优势；铜管还具有抑菌作用。给水管道采用铜管、不锈钢管能够有效保证供水水质。

4.4.4 给水排水管道管材、管件及连接方式选择不当，施工不规范或者运行维护不当时，会导致管道漏损现象发生；结露是指物体表面温度低于附近空气露点温度时表面出现冷凝水的现象，当室内给水排水管道内流动水的温度比室温低很多时，会出现管道结露现象。避免室内给水排水管道结露、漏损或及时止漏，能够保持建筑构件及管路干燥，有效减少虫害、霉菌和细菌对人体健康的危害。应选用耐腐蚀、耐久性能好的管材、管件、阀门，运行期间定期进行管网检漏并及时止漏，有效避免管道漏损；设计及施工时应合理采用管道防结露措施，选择适宜的保温材料、做法及厚度，有效避免在设计工况下产生结露现象。

4.4.5 现代化的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。

目前建筑行业有关部门仅对管道标记的颜色进行了规定，尚未制定统一的民用建筑管道标识标准图集。建筑内给排水管道

及设备的标识设置可参考现行国家标准《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 中的相关规定。

4.4.6 应使用构造内自带水封的便器,且其水封深度不应小于 50mm;

水封是利用局部充水的方法隔断管道、设备等系统内部腔体与建筑室内空间连通的措施。水封装置是建筑排水管道系统中用以实现水封功能的装置。卫生器具水封装置及地漏水封能够在保证污废水顺利排出的前提下,防止排水系统中的有害气体逸入室内,避免室内环境受到污染,有效保护人体健康。水封深度不足时,因蒸发或管道内压力波动,易造成水封失效,导致排水管道内的污浊有害气体进入室内,污染环境。卫生器具和地漏的有效水封深度不得小于 50mm,且不能采用活动机械密封替代水封。当采用未设置水封的地漏时,其下应加设满足水封深度要求的存水弯。用于地面排水的地漏,特别是卫生要求较高场所的地漏,其水封因为排水频次的原因,无法得到稳定的有效补充,因此健康建筑鼓励采用具有防干涸功能的地漏。

4.4.7 设置用水量远传计量系统,能分类、分级记录、统计分析各种用水情况。采用远传计量系统对各类用水进行计量,可准确掌握项目用水现状,如水系管网分布情况,各类用水设备、设施、仪器、仪表分布及运转状态,用水总量和各用水单元之间的定量关系,找出薄弱环节和节水潜力,制定出切实可行的节水管理措施和规划

利用计量数据进行管网漏损自动检测、分析与整改,降低管道漏损率(高于国标)。远传水表可以实时的将用水量数据上传给管理系统。远传水表应根据水平衡测试的要求分级安装。物业管理方应通过远传水表的数据进行管道漏损情况检测,随时了解管道漏损情况,及时查找漏损点并进行整改。

对于公共厨房、卫生间和其他对漏水有特殊要求的建筑功能

房间,如计算机房、数据中心等,当给水排水管道管材、管件及连接方式选择不当,施工不规范或者运行维护不当时,会导致管道漏损现象发生。在需要漏水监测的区域设置漏水传感器或漏水感应线及漏水监测设备,可及时发现室内给水排水管道漏损并及时止漏,能够保持建筑构件及管路干燥,有效减少霉菌和细菌对人体健康的危害。漏水监测系统主要由检测单元和数据处理与传输单元组成。系统报警时,可显示报警位置、报警数值,输出音频报警信号,同时可实现声光报警功能。通过漏水监控系统显示的报警位置,工作人员可快速到达现场查找漏点及时处理;并可推送告警信息至主人手机,智能控制器可实现自动关闭水管总阀,避免造成巨大损失。

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、非传统水源、空调冷却水等的水质指标,记录并保存水质监测结果并可实时在线查询。建筑中设有的各类供水系统均设置了在线监测系统,根据相应水质标准规范要求,可选择对浊度、余氯、PH值、电导率(TDS)等指标进行监测,例如管道直饮水可不监测浊度、余氯,对终端直饮水设备没有在线监测的要求。对建筑内各类水质实施在线监测,能够帮助物业管理部门随时掌握水质指标状况,及时发现水质异常变化并采取有效措施。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应能记录连续一年以上的运行数据,且能随时供用户查询。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、供水设施出水及最不利用水点。

4.5 人文与健身

4.5.1 建筑场地内或建筑室内设置健身运动场地,可以为使用者提供更多的运动机会,并带来更多的健康效益,包括控制体重,缓解压力,降低心血管疾病、糖尿病、癌症的风险,改善骨骼健康,

提升认知力等。

本条的健身场地面积包括室内和室外的健身场地面积总和,健身场地主要指配置有健身设施,供人们健身和休闲活动的区域,参数设置参考国家标准《公共体育设施室外健身设施应用场所安全要求》GB/T 34284,室外健身场地含老年户外场地、儿童游乐场地、多功能活动场地等,可以结合中心绿地布置,并提供休憩设施和安全防护措施。室内健身场地也可以利用建筑内的公共空间(如小区会所、入口大堂、休闲平台、茶水间、共享空间等)设置免费健身区,提供健身运动场所。除放置健身器材的室内外场地外,免费开放的羽毛球场、篮球场、乒乓球室、瑜伽练习室、游泳馆等也都可算作健身运动场地。

4.5.2 健身步道是供人们行走、跑步等体育活动的专门道路,健身走或慢跑可以提高人体肢体的平衡性能,锻炼骨骼强度,预防和改善心血管疾病、糖尿病、代谢症候群等慢性疾病,同时还能缓解压力,放松身心,回归自然,控制体重,实现营养摄入与消耗的平衡,是喜闻乐见的便捷的健身方式。

本条鼓励建筑场地根据其自身的条件和特点,规划出流畅且连贯的健身步道,并优化沿途人工景观,合理布置配套设施,在建筑场地中营造一个便捷的健身环境。

健身步道(或跑道)是指在公共场合设置的供人们进行行走、跑步、轮滑、自行车骑行等体育活动的专门道路。步道应采用防滑和环保的材料,鼓励采用弹性减振材料,如塑胶、彩色陶粒等,塑胶材料应无毒无害、耐老化和抗紫外线,可参考现行国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246 的相关要求。健身步道和周边地面宜有明显的路面颜色和材质的区别。健身步道不应紧邻城市主干道,应有建筑或绿化带与车道隔离,避免吸入汽车尾气。

步道宽度应不小于1 m,是2股人流并行的最低宽度,考虑到建筑场地内条件有限,比住房和城乡建设部以及国土资源部联合

发布的《城市社区体育设施建设用地指标》中要求的 1.25 m 降低了要求,并结合用地条件,规定了步道的最小长度。

本条的健身步道应单独设置,不得兼做或挤占人行道和其他健身场地,除健身步道外的人行道应剩余至少 1m 的宽度,以便普通人行方便。健身步道应基本连续,允许不超过 2 处横穿场地内车行道,且应设置明显的人行标识,以保证健身步道的通畅和安全。

如果附近的其他建筑场地、广场、公园设有健身步道,其步道最近位置距离项目场地出入口步行距离不大于 1km,可算入本条的健身步道。当项目室内设置有健身步道时,如结合商业步行街或共享交通空间设置,也可以算入本条的健身步道。

4.5.3 地面防滑系数是地面防滑防跌倒性能的重要指标。《地面石材防滑性能等级划分及试验方法》JC/T 1050 中根据地面材料防滑系数,将地面防滑性能划分为三个等级:不安全(防滑系数小于 0.5)、安全(防滑系数为 0.5~0.70)、非常安全(防滑系数不小于 0.8)。

4.5.4 交流可以增进人与人之间的沟通,促进友好和谐的人际关系,有助于形成主动、积极、健康的工作生活方式。因此本条要求建筑室内外设置足够面积的交往流空间,既可以促进使用者之间的交流,也可以给长时间伏案工作、脱离自然生活的人们一些亲切感,减缓使用者的疲劳感和压抑感。对于公共建筑可提供人们进行交谈、散心的活动场地;对于住宅建筑可提供人们交谈、下棋、社区集体活动的场地,以满足人们的沟通与休闲需求,活跃文化生活,提升和谐关系,打造充满活力和友好的人际关系环境。

4.5.5 医疗服务点或社区医疗中心应设置在使用者可以快速到达的位置,从建筑出入口步行距离一般不宜超过 500m。本条所指的医疗服务点包含内外科、急救等医疗功能以及血糖检测、血脂检测、吸氧等健康服务。这里采用了距离而不是时间(比如 7min)是因为不同年龄或不同身体状态的人其步行速度不同。医

疗服务点或社区医疗中心应与住宅等建筑分开设置,避免由于医用垃圾引发的流行性疾病传播。

基本医疗救援设施包括降温贴、轮椅、担架、止血带、洗眼器、AED 除颤仪、吸氧机等。应急储备包括隔离服、消毒液等。本款要求救援设施和应急储备各设置不少于 2 种。

医疗服务点或社区医疗中心应设置基本医学救援设施和医疗急救绿色通道,可确保在突发卫生类事件的情况下,能迅速、高效、有序地组织医疗卫生救援工作,提高各类突发事件的应急反应能力和医疗卫生救援水平,最大程度地减少人员伤亡和健康危害,以保障使用者的身体健康和生命安全。同时也能够突发卫生类事件的第一时间内,及时、准确传达相关信息,避免发生恐慌性事件。

在老年人经常活动的区域以及高度适宜的地方设置紧急求助呼救系统,可以降低因为急救延误造成死亡或严重病残的几率。紧急呼救装置主要有主动、被动两种触发方式。主动触发通过呼救按钮、语音识别装置来实现,而被动触发主要根据个人体征信息、运动轨迹、体位和实时视屏监控信息,针对跌倒、休克、呼吸停止、心脏骤停等突发危险事件进行紧急呼救。急救信息通过紧急呼救装置传至急救车辆、急救机构、建筑专项管理部门或亲属,从而实现及时求助。对于居住建筑,卫生间、卧室等房间是老年人发生健康风险较高的地方,在卫生间和老年人卧室的适当位置需要设有紧急求助呼救系统。若采用按钮形式紧急呼救,则卫生间的按钮距离马桶竖向轴线距离不宜大于 50cm,卧室紧急呼救装置距离床边的距离不宜大于 30cm。对于公共建筑,依据建筑类型特点,在适宜的场所、地点设置紧急求助呼救系统,并做好相应的指示标识,如私密性较高、使用人员较少的卫生间。

4.5.6 园艺及景观治疗的宗旨是让人们的生活更人性化、更接近我们身处的大自然。自然环境提供的各种条件对人体的身心健康都有一定的促进作用,是促进疾病康复的良方。园艺景观在

医疗上的应用将是未来景观的发展方向之一。

康复花园是通过自然景观和人文景观,让使用者的身心健康获得帮助的户外空间,是一种很适合推广在学校、复健中心、精神病院、疗养院、监狱与公共场所的活动方式。

第1款,入口大堂、电梯前室、走廊等公共空间是建筑中人员集中、停留、集散的重要区域,是进入建筑物和穿行于建筑中的主要空间,应设置具备艺术功能、放松功能和减压功能的服务设施。大堂里设置艺术品,植物或水景布景等景观小品,还可以在适当位置安装鸟笼、蝙蝠箱、昆虫盒。可以通过视觉体验增加空间的趣味性,让人驻足欣赏,带来美好的情绪。通过吸顶隐藏式等方式设计音乐播放装置,播放舒缓、悠扬、恬静、婉约等节奏的音乐,让听觉带给人们回归自然的悦耳感受。本条不对艺术品、景观小品和音乐播放装置的数量进行规定,可根据建筑公共空间大小和实际需求适当设置,依据合理性和可及性具体赋分。

第2款,现代人在生活中面临着各种压力,心理健康问题日益堪忧。在建筑中设置主动式参与的情绪调节和心理减压空间,有利于消除或缓解紧张、焦虑、抑郁等不良心理情绪,达到心理放松和减压作用。忙碌工作的间歇喝一杯咖啡或淡茶,聊一聊各自的喜悦与悲伤,顿觉这个世界上的自己并不孤单,在这种公共空间中进行交流是一种减压方式,是压力纾解和释放较为有效的方法。沙盘游戏室或者心理宣泄室让个体在一个安全可控的地方将心里的焦虑、苦闷、愤怒等消极情绪释放出来,为不良情绪提供一个出口。在这里可以静静地塑造自己心中的世界,也可以通过击打沙袋、涂鸦、唱歌、听声乐、畅谈、笔谈等方式消除心理压力,发泄不良情绪,让心理向着积极健康的方向发展。宣泄或听声乐的专用房间需要进行隔声降噪处理,如吸声吊顶,隔声门等,以避免对其他房间的影响。

第3款,小型农场是一种健康绿色的生活方式。利用建筑的绿化用地或屋顶花园,设置小型农场,提供给人们进行农作物的

耕种,不仅使大家在亲手种植绿色蔬菜中得到身体锻炼,还能在种植护理的过程中促进交流,体验劳动和收获的快乐,同时还可以就地提供绿色蔬菜食品,对身体健康、心理健康和食品健康都能起到很好的作用。小型农场应有足够的面积,发动更多的人参与,有良好的组织、管理和维护保养,生长状况良好,持续良性运转。

5 低碳性能

5.1 一般规定

5.1.4 BIM 技术支持建筑工程全寿命期的信息管理和应用。在建筑工程建设的各阶段支持基于 BIM 的数据交换和共享,可以极大地提升建筑工程信息化整体水平,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通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。因此,BIM 中至少应包含规划、建筑、结构、给水排水、暖通、电气等 6 大专业相关信息。

5.1.5 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。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。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线,将设备及管线与建筑结构体相分离的方式。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。

5.2 高能效系统

5.2.1 建筑的设备系统应做到合理利用能源(煤炭、石油、电力、天然气等)、水资源、土地,采用绿色建材,选用环保产品。系统对室、内外的空气质量、噪声等各项环境指标均满足现有国家标准,且经济合理。必要时可设置蓄能系统。

5.2.2 制冷(制热)工质可以通过消耗臭氧层潜值 ODP(Ozone Depletion Potential)、全球变暖潜值 GWP(Global Warming Potential)、大气寿命(Atmospheric Life)、整体温室效应值 TEWI(Total Equivalent Warming)等现有数据以确定其带到大气层后对环境的综合影响。在一定意义上讲,评估结论也会随着日益从严排放要求的国际环境发生变化。

为了履行《保护臭氧层维也纳公约》、《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》及其修正案规定的义务,根据《消耗臭氧层物质管理条例》(国务院令 第 573 号)的有关规定,环境保护部、国家发展改革委、工业和信息化部共同制定了《中国受控消耗臭氧层物质清单》。

在《中国 HCFCs 淘汰管理机会(摘要)》中也提出用于制冷空调的 HCFCs 制冷剂替代技术。

2016 年我国签署的《基加利修正案》中表明中国在内的 100 多个发展中国家将从 2024 年起冻结使用氢氟碳化物,2029 年在基线水平上削减 10%,到 2045 年削减 80%。

安全性包括毒性、可燃性和爆炸性。按《制冷剂编号方法和安全性分类》GB/T 7778 对制冷剂安全分类。制冷工质在工作范围内应不燃烧、不爆炸;无毒或低毒。

5.2.3 自然通风是最节能的通风方式,但应以保证室内舒适健康为前提,采暖空调期间关闭门窗时,应保证在室人员的新风需求。自然通风技术利用风压和热压原理,有着低成本,少能耗、零污染、自我调节性好的优点。在设计过程中,应针对不同的建筑的自身特点制定被动式策略。居住建筑当自然通风口供暖空调季无法满足 1 次/h 的新风需求时,应采用机械通风。公共建筑无法满足开窗面积时,过渡季节应考虑机械通风。应使室外新鲜空气首先进入人员活动区,然后经厨房、卫生间、库房等可能存在污浊空气的区域排出,防止污浊空气进入人员经常停留的区域。厨房应设有外窗和局部机械排风,就近捕集和排除油烟。厨房油烟

应高空排放。排风口应设于建筑的负压区,尽量高置。进风口应尽量低,其下缘距地高度不应低于 1.2m。自然进风口应远离污染源 3m 以上。通风系统的设计应考虑人体的吹风感。应合理进行通风设计,夏季室外干球温度不大于 28℃ 时,应有采用通风降温改善室内热环境的条件。夏季室外温度过高时,应避免室内热风大量侵入。

教育、小型体育场馆及住宅建筑的餐厅、活动室等建筑,在过渡季或初夏时节可采用吊扇、风扇等辅助措施进行降温。在环境噪声较大或空气污染较严重的区域,住宅建筑不宜开窗自然通风,宜设置新风换气系统。

5.2.4 中心站房包括电专业的柴油发电机房、变电所;水专业的给水水泵房、生活热水机房;暖通专业的冷热源机房等。

给排水、供暖空调系统的机组不宜少于两台,以保证一台设备检修或故障时,还有一台继续运行。当系统机组大于等于三台,应采用群控方式,有一定的优化运行效果,可以提高系统的综合能效。

5.2.5 1 空调系统一般按照最不利情况(满负荷)进行系统设计和设备选型,而建筑在绝大部分时间内是处于部分负荷状况的,或者同一时间仅有一部分空间处于使用状态,因此设计应考虑部分负荷运行状态。

2 不同朝向、不同的使用时间、不同功能需求(人员设备负荷,室内温湿度要求)的区域应考虑供暖空调的分区,否则既增加后期运行调控的难度,也带来了能源的浪费。因此,本条文要求设计应区分房间的朝向,细分供暖、空调区域,应对系统进行分区控制。对于采用分体式以及多联式空调的,可认定为满足空调供冷分区要求。

3 第 3、4 条款旨在充分利用冬季和过渡季的室外“免费”冷量。应明确的是“过渡季”指的是与室内外空气参数相关的一个空调工况分区范围,其确定的依据是通过室内外空气参数的比较

而定的。由于空调系统全年运行过程中,室外参数总是不断变化,即使是夏天,经历暴雨的时日,室外空气也使人感觉凉爽,以及在每天的早晚也有可能出现“过渡季”工况(尤其是全天 24h 使用的空调系统),因此,不要将“过渡季”理解为一年中自然的春、秋季节。

冬季或过渡季需要供冷的建筑,采用通风换气的方式,系统加大新风量或全新风运行,既带来能耗的极大节约,又使室内空气质量得到进一步改善。所以当室外气候条件适合时,应尽量直接采用室外新风做冷源。采用新风“免费”供冷的同时,新风量需满足余热去除需求。对于公共建筑,有条件时,可采取加大新风引入管,加装电动多叶调节阀的方式,调节冬季或过渡季运行的新风量。对于高层或超高层等具有核心筒的建筑,实现 75% 的新风比可调时,如不采取措施进行合理设计,将导致新风土建风道截面积大幅度增大,因此需采取必要的设计措施,如可考虑采用分段取新风,新风机分段设置等措施,尽可能减小新风土建风道的截面积。

对于不少处于间歇运行的空气调节区(房间),冬季、过渡季甚至夏季借助夜间通风,会有效消除围护结构的蓄热,有利于减少白天的空调负荷。

对于大型公共建筑,尤其是大型商场、购物中心,由于餐饮等业态分布在内区等原因,过渡季或冬季散热量大,仍然需要制冷,若建筑物室内空间有限,无法安装风管,或新风、排风口面积受限制等原因时,冬季、过渡季可充分利用冷却塔直接提供空调冷水的方式进行降温,减少全年运行冷水机组的时间。但应按当地过渡季或冬季的气候条件,计算空调末端需求的供水温度及冷却水能够提供的水温,并得出增加投资和回收期等数据,在确保经济合理、技术可行的前提下实施。

4 空调系统的控制调节涉及多个方面。主要功能房间应根据 CO_2 与污染物浓度控制新风量。对不同负荷特性的空调系统,

应采取控制措施保证系统处于高效运行区间,提高系统设计能效。

5 新风是为了满足人员的卫生需求而设置的。新建建筑、酒店、高等学校等公共建筑同时使用率相对较低,不使用的房间在空调供冷/供暖期一般只关闭水系统,风系统不会主动关闭,因而造成能源浪费。

6 置换送风是将经处理或未处理的空气,以低风速、低紊流度、小温差的方式,直接送入室内人员活动区的下部。由于置换通风的送风温度较高,其所负担的冷负荷一般不宜太大,且要避免置换通风与其他气流组织形式应用于同一空调区而影响置换气流的流型。顶板辐射供冷则因表面易结露而使供冷能力有限。因此置换通风与顶板负荷供冷结合,新风经除湿处理后送入室内,则可避免结露并提高供冷能力,但设计时需考虑,其上部区域的冷表面可能使污染物空气从上部再度进入下部区域。

7 在进行技术经济比较时,应充分考虑当地的气象条件、能力回收系统的使用时间等因素。送风量不小于 $3000\text{m}^3/\text{h}$ 、全天运行时间长且新、排风温差不小于 8°C 应设置排风热回收装置。全天运行时间长是指酒店、办公、医院等建筑的空调系统运行时间较长且固定,新风量比较稳定,采用集中式热回收技术,可以取得良好的节能效益和环境效益。

5.2.6 根据相关研究,本标准将实际运行能效大于等于 5.0 的机房定义为高效制冷机房。目前国内大部分的机房实际运行能效在 3.5 以下,随着“碳中和”等目标的提出,建筑节能减排政策的不断推进,高效制冷机房对于节能的意义非凡,同时也在很大程度上节约设备的运行成本。高效制冷机房的实现,需基于设计阶段优化方案配置、设备选型、系统温差、控制方案、管径的计算和水力平衡计算等与系统运行能效相关的设计参数,在设备运行全生命周期内进行规划设计、施工、调试、运行管理,寻求系统级别的动态性能最优化。高效制冷机房贯穿于设计阶段、设备研

发、系统集成、施工以及后期运维等阶段,涵盖全生命周期的全过程

5.2.7 主要针对每层均有多个中小型厨房设置集中设置排油烟系统,为保末端有效排风油烟,避免屋顶主风机处于低负荷低效率状态下运行。本规范规定当多个厨房设置集中排油烟系统时,应采用动力分布式系统。公寓类建筑有油烟排放需求时,建议采用变压式风道,风道设置无动力风机方式。

动力分布式通风系统的主风机承担风道干管阻力损失,支管风机承担支管及末端的阻力损失。这种通风系统的核心在于利用支管风机代替调节阀,在降低主风机扬程的同时,能够很好地消除调节阀因平衡压力造成的能量浪费。

末端油烟净化设备的最低去除效率要求:小型(2个及以下基准灶头)应 $\geq 90\%$,中型(3~5个基准灶头)应 $\geq 90\%$,大型(大于5个基准灶头)应 $\geq 95\%$ 。主风机吸入端设置的油烟净化器净化效率应 $\geq 95\%$ 。油烟最高允许排放浓度 $\leq 1\text{mg}/\text{m}^3$,且满足《餐饮业大气污染物排放标准》DB50/859的相关要求。

在设计计算时,应用调整管径的办法使系统各并联管段间的压力损失达到所要求的平衡状态,不仅能保证各并联支管的风量要求,而且可不装设调节阀门对减少漏风量和降低系统造价也较为有利。

5.2.8 国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定了各类房间或场所的照明功率密度值,分为“现行值”和“目标值”,其中“现行值”是新建住宅建筑必须满足的最低要求。对于住宅建筑,其各类房间的LPD限值是统一要求的。

采光区域的人工照明控制独立于其他区域的照明控制,有利于单独控制采光区的人工照明,实现照明节能。

5.2.9 通过设置排放系统、带有过滤措施的新风系统或送风系统,控制室内主要空气污染物浓度。保证室内PM_{2.5}年均浓度不高于 $25\mu\text{g}/\text{m}^3$,室内PM₁₀年均浓度不高于 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。在保证室

内空气品质的同时,通过变频、自控等措施实现低能减排的目标。

5.2.10 结合分时电价或其他用电鼓励政策,在综合技术经济比较合理的前提下,采用冰蓄冷、水蓄冷蓄热、相变蓄热、建筑本体蓄热等各种空调手段,在保证末端空调效果不受影响前提下进行柔性用能。

5.3 可再生能源

5.3.1 空气源热泵机组的制冷(热)量应满足计算负荷的要求,并应符合下列规定:

1 当空气源热泵机组同时用作供暖、空调的冷热源时,宜优先按照冬季供暖热负荷进行选取,夏季供冷不足的部分由其他冷源形式补充;

2 当空气源热泵机组同时用作生活热水或太阳能热水系统的辅助热源时,机组的制冷(热)量应综合考虑进行确定;

3 当空气源热泵机组用作供暖热源或生活热水热源时,其有效值热量应根据室外气象参数,分别采用温度修正系数和融霜修正系数进行修正。

空气源热泵作为可再生能源建筑应用的形式之一,其应用于冬季供热方面相比于传统的供热方式节能优势明显,而应用于夏季供冷空调时,相比于其他供冷方式优势不明显。因此,为了凸显出空气源热泵供热作为可再生能源应用的节能效果,规定当空气源热泵同时用作供暖和空调冷热源时,宜优先按照冬季热负荷进行机组设计选型。而考虑到重庆地区的建筑负荷特点以及工程实践现状,在设计选型时可根据具体的能源形式综合考虑。除供暖和空调外,当空气源热泵机组还兼作生活热水热源时,机组的设计容量需要对三者负荷进行对比,取最大值。

空气源热泵机组的冬季制热量受室外空气温度、湿度和机组本身的融霜性能的影响,通常采用下式计算:

$$Q_g = Q_m \cdot K_1 \cdot K_3$$

式中: Q_g —— 机组制热量, kW;

Q_m —— 产品样本中的名义制热量, kW (标准工况: 室外空气干球温度 7℃, 湿球温度 6℃);

K_1 —— 使用地区室外空气调节计算干球温度的修正系数, 按产品样本选取;

K_3 —— 机组融霜修正系数, 应根据生产厂家提供的数据修正; 当无数据时, 可按每小时融霜一次取 0.9, 两次取 0.8。每小时融霜次数可按所选机组融霜控制方式、冬季室外计算温度、湿度选取, 或向厂家咨询。

空气源热泵热水机组系统的机组选型应符合下列规定:

1 空气源热泵的输入功率可根据热泵热水系统的制热性能系数和设计小时供热量按下式计算:

$$Q_r = \frac{Q_g}{COP}$$

式中: Q_g —— 热泵设计小时供热量, kW;

Q_r —— 热泵的输入功率, kW;

COP —— 热泵热水机组的制热性能系数值, 无量纲。重庆地区的机组制热性能系数: 考虑全年使用宜取 3.0~4.0, 冬季使用宜取 2.5;

2 当设辅助热源时, 空气源热水机组的供热量宜按当地农历春分、秋分所在月的平均气温和冷水供水温度计算; 不设辅助热源的系统应按当地最冷月平均气温和冷水供水温度计算, 在合理延长热泵工作时间的条件下校核和调整热泵主机的输入功率配置。

供生活热水用的空气源热泵热水机组名义工况下的制热性能系数可以达到 4.0, 但受环境温度、被加热水水温等影响, 在实际使用过程中其能效比远达不到其名义工况下的数值。为反映机组实际运行过程中的节能效果, 以空气源热泵热水器在某一时期内制取热水获得的总热量和同一周期内消耗的总电量之比(即

制热性能系数)作为热泵输入功率的计算依据。重庆地区全年机组制热性能系数平均约为 3.8 左右,而在冬季工况下的机组制热性能系数约为 2.8 左右。不同产品热泵主机的名义工况能效比值差异较大,机组在相同输入功率的前提下,往往制热量相差较大,容易造成混淆。因热泵输入功率是体现配置水平的主要参数,因此在热泵机组计算时采用统一的制热性能系数值,以保证系统输入功率计算的一致性。这与鼓励采用名义工况制热性能系数值较高的产品是不矛盾的。名义工况制热性能系数值的高低主要体现在节能效果上,按统一的系统制热性能系数值计算对系统运行的安全性有更大的保障。

按农历春分、秋分所在月的平均气温和冷水供水温度计算的空气源热泵热水系统宜配置辅助能源加热设备;按冬季最冷月平均环境温度和水温条件选用且符合下列要求之一的空气源热泵热水系统,可不配置辅助能源加热设备:

- 1) 学生宿舍等建筑,当冬季最冷月无生活热水需求时;
- 2) 工业用地范围内用于办公、生活服务等用途的建筑,当生活热水可靠性要求较低时。

第三款参照重庆市《空气源热泵应用技术标准》DBJ50/T-301 的规定。

空气源热泵冷热水机组(含蒸发冷却式热泵机组等)的供热性能应同时符合下列规定:

- 1 空气源热泵机组冬季名义工况下的制热性能系数不应低于 3.0;
- 2 空气源热泵机组冬季设计工况下的制热性能系数不应低于 2.4;
- 3 空气源热泵机组冬季低温工况下的制热性能系数不应低于 2.2;
- 4 具有先进的融霜控制,融霜时间总和不应超过运行周期的 20%。

本条特别针对空气源热泵机组的供热性能进行了规定。

1 空气源热泵机组的供热名义工况是指在室外空气干球温度 7°C 、湿球温度 6°C ，机组供水温度 45°C 的条件下，一般机组样本中均会给出该条件下的制热性能系数值，在选取机组时应按照最低限值的要求；

2 供暖室外计算温度条件下，空气源热泵机组的制热性能系数不低于 2.4 是目前市场上大多数产品能达到的，且根据相关计算分析结果，只有当空气源热泵的制热性能系数超过 2.4 时，其应用于供热的一次能源利用系数才能高于燃气供热，才能充分体现其节能效果；

3 空气源热泵机组冬季低温工况是指在室外空气干球温度 -10°C ，机组供水温度 45°C 的条件下，在重庆地区，最冷月平均气温小于 0°C 的地区选用空气源热泵作为供暖热源时，宜选用低温型且具有优良除霜能力的空气源热泵，针对该类型机组，其低温工况制热性能系数不应低于 2.2；

4 先进科学的融霜技术是机组冬季运行的可靠保证。机组在冬季制热运行时，室外空气侧换热盘管低于露点温度时，换热翅片上就会结霜，会大大降低机组运行效率，严重时无法运行，为此必须除霜。除霜的方法有很多，最佳的除霜控制应判断正确，除霜时间短，融霜修正系数高。近年来各厂家为此都进行了研究，对于不同气候条件采用不同的控制方法。设计选型时应对此进行了解，比较后确定。

本条对空气源热泵热水机组的能效提出要求。《热泵热水机(器)能效限定值及能效等级》GB 19577 对各种制热量、型式以及加热方式的热泵热水机(器)的能效限定值和能效等级进行了详细的规定，其中规定达到 2 级能效限定值为节能评价价值。

5.3.2 本条规定了土壤源热泵系统的单项技术评价指标。

1 土壤源热泵系统制冷能效比、制热性能系数，是反映系统节能效果的重要指标，能效比过低，系统可能还不如常规能源系

统节能,因此十分有必要对其做出规定。

2 土壤源热泵机组实际运行制热性能系数(COP)、制冷能效比(EER),反映机组的能效的高低和水平,热泵机组是热泵系统最核心的设备,机组能效是系统能效的主要影响因素,因此,有必要对机组的实际运行性能进行测试和评价。

3 调节室内温湿度是空气调节的最重要的目标之一,如果室内温度不满足要求,节能环保也就无从谈起。

5.3.3 地表水源热泵系统的设计应满足如下要求:

1 系统设计应以经济运行为前提,并应对设计方案的系统制冷运行效率(EERs)和系统制热运行效率(COPs)进行评估。

2 地下环路式系统设计应进行全年动态负荷计算,最小计算周期为 1 年。计算周期内,系统的总释热量宜与其总吸热量平衡。

3 当地下环路式系统的最大吸热量与最大释热量相差较大时,宜采用辅助散热(如增加冷却塔)或辅助供热。

4 水平埋管的地下环路式系统,其水平环路集管坡度宜为 0.002。

5 竖直埋管的地下环路式系统,其埋管深度宜大于 20 m。

6 地下水式系统抽水井和回灌井的数目应满足持续出水量和完全回灌的需求,且应符合 GB 50366 的要求。

7 地下水式系统的抽水井和回灌井应能相互转换,其间应设排气装置;抽水管和回灌管上均应设置水样采集口及监测口。

8 系统的(冷)热源侧、使用侧水系统均宜采用变流量设计。

9 系统中的水管路系统应尽量减小阀门和过滤器的阻力。

10 江水源热泵系统应考虑洪峰应对措施。

地表水源热泵系统的选型应满足如下要求:

1 地表水源热泵机组应能满足使用的要求,应根据使用现场的情况,如负荷大小、(冷)热源侧水温 and 水量等选择合适的机型。

2 地表水源热泵机组及系统其他主要用能设备宜选用能效等级达到 2 级及以上的产品。

3 应根据负荷大小选择地表水源热泵机组的台数。

4 设计运行工况点应在地表水源热泵机组制造厂规定的经济工作区内。

5 建议可根据使用现场情况选用效率高的水泵组合,水泵应与机组的冷量相匹配,应选择使用负荷在其高效运行范围内的水泵。

6 冷却塔可选用单台或多台,应与机组的冷量相匹配,冷却塔风机宜采用变风量调节。

地表水源热泵机组的经济运行应满足如下要求:

1 地表水源热泵机组应具有能量调节功能,应根据实际水温的高低调节输出的冷量或热量。

2 当单台地表水源热泵机组的能力满足实际负荷时,应只开启单台机组;当开启多台机组时,应尽量使每台机组都处在高效运行状态。

5.3.4 考虑到教育、医疗类建筑的热水需求,结合相关研究表明,重庆地区合理使用太阳能热水辅助空气源热泵系统可以在全年大部分时间达到较好的节能效果。因此,本条对教育、医疗类建筑提出应进行太阳能建筑一体化的要求。对于有条件的建筑在进行技术性经济比较后,应设置太阳能光伏系统。

5.3.5 本条参照《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364 的规定。百年健康建筑应用太阳能热水系统,除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

5.4 设备产品性能

5.4.1 建筑内空调、供暖、给排水的设备及输配系统对建筑声环境也会产生不同程度的影响。产生振动或噪声的设备如不予妥善处理,将会对工艺设备、精密仪器等设备的工作造成影响,并

且有害于人体健康,严重时还会危机建筑物的安全。因此,本条文规定产生振动或噪声的设备应采取隔声减震措施,这样做还能起到降低固体传声的作用。

5.4.2 冷热源能源效率是机组运行节能的关键指标。百年住宅健康建筑供暖、空调设备宜一次性安装到位,以更好的达到节能目的。清水设计的百年住宅健康建筑应在图纸中对建筑供暖、空调设备的能效做相应规定,并预留好设备的检修更换通道。

5.4.3 供暖和空调系统采用的水泵的能效限定值应符合现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762 和重庆市《公共建筑节能(绿色建筑)设计标准》DBJ50-052 的规定,且设计工况效率满足相关要求。

5.4.4 空调和通风系统采用的风机的能效限定值应符合现行国家标准《通风机能效限定值及节能评价值》GB 19761 和重庆市《公共建筑节能(绿色建筑)设计标准》DBJ50-052 的规定。

5.4.5 绿色建筑鼓励选用更高节水性能的节水器具。目前,我国已对大部分用水器具的用水效率制定了标准,如:现行国家标准《水嘴水效限定值及水效等级》GB 25501、《坐便器水效限定值及水效等级》GB 25502、《小便器水效限定值及水效等级》GB 28377、《淋浴器水效限定值及水效等级》GB 28378、《便器冲洗阀用水效率限定值及用水效率等级》GB 28379、《蹲便器水效限定值及水效等级》GB 30717 等。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。鼓励全部卫生器具的用水效率等级达到Ⅰ级。

5.4.6 为更好地支撑百年健康建筑发展,应提高绿色建材推广应用,依据住房城乡建设部、工业和信息化部出台的《绿色建材评价标识管理办法》、《促进绿色建材促进绿色建材生产和应用行动方案》等一系列文件。本条中绿色建材应用比例应根据下式计算,并按表 4 中确定得分。

$$P = [(S_1 + S_2 + S_3 + S_4) / 100] \times 100\%$$

式中： P ——绿色建材应用比例；

S_1 ——主体结构材料指标实际得分值；

S_2 ——围护墙和内隔墙指标实际得分值；

S_3 ——装修指标实际得分值；

S_4 ——其他指标实际得分值。

表 4 绿色建材应用比例计算

计算项		计算要求	计算单位	计算得分
主体结构	预拌混凝土	$80\% \leq PS \leq 100\%$	m^3	10~20 *
	预拌砂浆	$50\% \leq PS \leq 100\%$	m^3	5~10 *
围护墙和 内隔墙	非承重围护墙	$PS \geq 80\%$	m^2	10
	内隔墙	$PS \geq 80\%$	m^2	5
装修	外墙装饰面层涂料、面砖、 非玻璃幕墙板等	$PS \geq 80\%$	m^2	5
	内墙装饰面层涂料、面砖、 非玻璃幕墙板等	$PS \geq 80\%$	m^2	5
	室内顶棚装饰面层涂料、 吊顶等	$PS \geq 80\%$	m^2	5
	室内地面装饰面层木地板、 面砖等	$PS \geq 80\%$	m^2	5
	门窗、玻璃	$PS \geq 80\%$	m^2	5
其他	保温材料	$PS \geq 80\%$	m^2	5~10
	卫生洁具	$PS \geq 80\%$	具	5
	防水材料	$PS \geq 80\%$	m^2	5
	密封材料	$PS \geq 80\%$	kg	5
	其他	$PS \geq 80\%$	—	5

注：1 表中带“*”项的分值采用“内插法”计算，计算结果取小数点后 1 位。

2 预拌混凝土应包含预制部品部件的混凝土用量；预拌砂浆应包含预制部品部件的砂浆用量；围护墙、内隔墙采用预制构件时，计入相应体积计算；结构保温装修等一体化构件分别计入相应的墙体、装修、保温、防水材料计算公式进行计算。

5.4.7 从源头把控,选用绿色、环保、安全的室内装饰装修材料是保障室内空气质量的基本手段。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。如现行国家标准《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。对于未开展绿色产品评价的应该满足住建部《绿色建材评价标准》T/CECS 对于内墙涂覆材料、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、家具等产品的耐久性要求。

5.4.8 鼓励选用本地化建材,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。结合重庆地区钢结构用钢产能特点,对钢结构用钢取材可放宽500km的运输距离限制,但项目实施前应进行充分的市场调研,遵循就近取材的原则。

提倡和推广使用预拌混凝土和预拌砂浆,其应用技术已较为成熟。与现场搅拌混凝土相比,预拌混凝土产品性能稳定,易于保证工程质量,且采用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。预拌混凝土应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902的规定。

现场拌制砂浆施工后经常出现空鼓、龟裂等质量问题,工程返修率高。预拌砂浆是由专业化工厂规模化生产的,可以很好地满足砂浆保水性、和易性、强度和耐久性要求,减少环境污染、材

料损耗小、施工效率高、工程返修率低。预拌砂浆应符合现行国家标准《预拌砂浆》GB/T 25181 及《预拌砂浆应用技术规程》JGJ/T 223 的有关规定。

5.4.9 合理选用建筑结构材料,可减小构件的截面尺寸及材料用量,同时也可减轻结构自重,减小地震作用及地基基础的材料消耗,节材效果显著优于同类建材。

本条中建筑结构材料主要指高强度钢筋、高强度混凝土、高强钢材。高强度钢筋包括 400MPa 级及以上受力普通钢筋(包括梁、柱、墙、板、基础等构件中的纵向受力钢筋及箍筋),高强混凝土包括 C50 及以上混凝土,高强度钢材包括现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 规定的 Q355 级以上高强钢材。采用混合结构时,考虑混凝土、钢的组合作用优化结构设计,可达到较好的节材效果。

材料用量比例应按以下规则进行计算:

- 1 对于混凝土结构,需计算高强度钢筋比例、高强混凝土比例;
- 2 对于钢结构,需计算高强钢材比例;
- 3 对于混合结构,除计算以上材料之外,还需计算建筑结构比例。

5.5 资源回收利用

5.5.1 利废建材即“以废弃物为原料生产的建筑材料”,是指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出的建筑材料,其中废弃物主要包括建筑废弃物、工业废料和生活废弃物。在满足使用性能的前提下,鼓励利用建筑废弃混凝土,生产再生骨料,制作成混凝土砌块、水泥制品或配制再生混凝土;鼓励利用工业废料、农作物秸秆、建筑垃圾、淤泥为原料制作成水泥、混凝土、墙体材料、保温材料等建筑材料;鼓励以工业副产品

石膏制作成石膏制品;鼓励使用生活废弃物经处理后制成的建筑材料。

为保证废弃物使用量达到一定比例,对不同种类利废建材使用量进行了要求。若采用以废弃物为原料生产的建筑材料,应同时满足相应的国家或行业标准的要求。

5.5.2 建筑材料的循环利用是建筑节能与材料资源利用的重要内容。本条的设置旨在整体考量建筑材料的循环利用对于节材与材料资源利用的贡献。本条中的“建筑施工过程废弃物”是指新建、扩建、改建、维修和拆除各类建筑物、管网等过程中所产生的弃料、弃物及其他相关的废弃物品,主要包括废砖块、废混凝土、渣土等,还包括少量的玻璃、钢材、塑料等。

在满足使用性能的前提下,鼓励利用建筑废弃混凝土,生产再生骨料,制作成混凝土砌块、水泥制品或配制再生混凝土;鼓励利用其他建筑垃圾为原料制作成水泥、混凝土、墙体材料、保温材料等建筑材料;鼓励使用工地生活废弃物经处理后制成的建筑材料。

本条的评价方法为:运行评价查阅工程决算材料清单、以废弃物为原料生产的建筑材料检测报告和废弃物建材资源综合利用认定证书等证明材料,核查相关建筑材料的使用情况和废弃物掺量。

5.5.3 随着国家对于绿色建材认证工作的推进,目前已经有针对空气源热泵、建筑用蓄能装置、新风净化系统、设备隔振降噪装置、太阳能光伏发电系统等设备系统的绿色建材评价标准,后续还将出台更多的相关标准。建筑设备系统使用寿命一般来说均小于建筑寿命,因此在使用过程中,为了保证设备系统在更新、更换过程中的低碳绿色性能,本条对此提出了相关要求。

5.6 低碳建造

5.6.1 发展新型建造模式,大力推行装配式建筑,优先采用便于工业化建造的技术体系,如装配式混凝土结构、钢结构、木结构等,是贯彻“适用、经济、绿色、美观”的建筑方针、实施创新驱动战略、实现传统建筑业向技术先进的现代产业、节能减排的绿色产业转型升级的重要途径。

5.6.2 建筑应以套型为基本单元进行设计,套型单元的设计通常采用模块化组合的方式。建筑结构设计应符合现行国家标准《建筑模数协调标准》GB/T 50002 的规定,为整体实施工业化生产建造创造基础性条件。

应采用标准化、模数化的设计方法,不能为了多样化而影响标准化设计基本原则,进而派生出不符合标准化、模数化要求的空间尺寸和部品尺寸。建筑部品部件应选用通用化与系列化的参数尺寸与规格产品,既可经济合理地确保质量,也利于组织生产与施工安装。

预制构件的重复使用率是项目标准化程度的重要指标,标准化构件指外形尺寸相同(不考虑预留、预埋、孔洞等因素)且数量不少于 50 件的预制构件。参照《重庆市装配式建筑装配率计算细则(2021 版)》,当标准化构件的应用比例 $\geq 70\%$ 时,可控制并体现标准化程度。

5.6.3 百年健康建筑提倡采用预制装配式建筑及工业化集成建造。当主体结构采用预制装配式结构时,主体部件及连接应满足受力合理、构造简单和施工方便等符合工业化生产的要求,并采用通用性强的标准化预制构件。楼板、楼梯、梁、柱、承重墙等主要主体部件可全部或部分采用工厂生产的标准化预制构件。百年健康建筑的围护墙及内隔墙宜采用非砌筑建造方式,例如蒸压轻质加气混凝土条板(ALC 板)、陶粒混凝土条板等。

5.6.4 结合建筑信息模型技术进行设计协同工作,贯通设计信息与部件部品生产运输、装配施工和运营维护等各环节,通过信息化技术设计能够提高工程建设各阶段各专业之间协同配合的效率、质量和管理水平。百年健康建筑可采用建筑物联网技术,统筹部件部品设计与生产施工和运营维护,对部件部品的建筑全寿命期进行质量追溯。

5.6.5 工业化生产方式的装修是推动我国建筑产业现代化发展的方向,推行装配式装修是百年健康建筑发展的重要方向。采用装配化装修的设计建造方式具有五个方面优势:一是部品在工厂制作,现场采用干式工法,可以最大限度保证产品质量和性能;二是提高劳动生产率,节省大量人工和管理费用,大大缩短建设周期,综合效益明显,从而降低建设成本;三是节能环保,减少原材料的浪费,施工现场大部分为干法施工,噪声粉尘和建筑垃圾等污染大为减少;四是便于维护,降低了后期的运营维护难度,为部品更新变化创造了可能;五是采用集成部品可实现工业化生产,有效解决施工生产的尺寸误差和模数接口问题。

项目装修工程与建筑设计、构件制作、主体施工和机电设备安装实现一体化主要是指装修工程与各个阶段的技术衔接、专业协同配合要同步到位。项目应尽可能达到成品房工程验收,这是工业化建筑的重要特征和基本要求,主要区别于传统的毛坯房项目,以引导成品建筑的发展。

采用具有轻量化、通用性、互换性、标准化接口等特点可拆分构件或模块化布置方式的装配式装修,有利于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,有效提升建筑的应变性能,降低改造难度。

装配式建筑应致力于一体化和集成化,如建筑、结构、保温、装饰一体化,厨房、卫浴,各专业管路的集成化等,进而更大比例地实现建筑产业的工业化、提升质量、提高效率、降低成本。

5.6.6 实施绿色施工,应进行绿色施工组织设计、绿色施工方案

编制,建立与设计、生产、运营维护联动的协同管理机制。采用工业化、智能化建造方式,实现工程建设低消耗、低排放、高质量和高效益。运用 BIM、大数据、云计算、物联网以及移动通讯等信息化技术组织绿色施工,提高施工管理的信息化和精细化水平。同时应建立完善的绿色建材供应链,采用绿色建筑材料、部品部件。制定消防疏散、卫生防疫、职业健康安全等管理制度和突发事件应急措施,保障人员身心健康。绿色施工应采取措施减少固体废弃物产生,每万平方米建筑垃圾产生量(不包括工程渣土、工程泥浆)应符合国家现行政策法规相关要求。

5.6.7 高效、绿色、节能的模板体系包括铝模等免墙面找平粉刷的模板体系、难燃性能达到 A 级的免拆模板现浇混凝土建筑保温系统及配套模板安装支撑体系。

现浇混凝土结构采用铝模体系可确保构件表面的平整度,避免二次找平粉刷,从而节约材料,降低材料消耗;燃烧性能达到 A 级的免拆模板现浇混凝土建筑保温系统可有效解决现行建筑保温系统的安全、耐久问题,同时配套使用标准化的免拆模板安装支撑体系,有助于控制模板整体工程质量。

5.6.8 绿色施工的评价贯穿整个施工过程,评价的对象可以是施工的任何阶段或部分分项工程。评价要素是环境保护、节材与材料资源利用、节水与水资源利用、节能与能源利用、节地与土地资源保护五个方面。

5.7 建筑能源管理

5.7.1 电能计量装置应根据建筑功能特点,按用户、使用功能或分区设置,例如按锅炉房、换热机房等设备机房、公共建筑各使用单位、商店各租户、酒店各独立核算单位、公共建筑各楼层等。在此基础上电能计量还需满足分项计量要求。

计量系统是实现运行节能、优化系统设置的基础条件,能源

管理系统使建筑能耗可知、可见、可控,从而达到优化运行、降低能耗的目的。冷热源、输配系统和电气等各部分能源应进行独立分项计量,并能实现远传,其中冷热源、输配系统的主要设备包括冷热水机组、冷热水泵、新风机组、空气处理机组、冷却塔等,电气系统包括照明、插座、动力等。对于住宅建筑,主要针对公共区域提出要求,对于住户仅要求每个单元(或楼栋)设置可远传的计量总表。计量器具应满足现行国家标准《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167 中的要求。本条要求在计量基础上,通过能源管理系统实现数据传输、存储、分析功能,系统可存储数据均应不少于一年。

考虑到近年来逐渐增加的户式集中冷热供应系统,为设置更合理的控制运行策略,居住建筑中的空调设备、供暖设备等主要用能设备,可在电路设计、敷设时考虑采用具备功率、时间或电能计量的器件,实现主要用能设备运行计量。

5.7.2 建筑碳排放计算及其碳足迹分析,不仅有助于帮助百年健康建筑项目进一步达到和优化节能、节水、节材等资源节约目标,而且有助于进一步明确建筑对于我国温室气体减排的贡献量。经过多年的研究探索,我国也有了较为成熟的计算方法和一定量的案例实践。在计算分析基础上,再进一步采取相关节能减排措施降低碳排放,做到有的放矢。百年健康建筑作为节约资源、保护环境的载体,理应将此作为一项技术措施同步开展。建筑碳排放计算应参照《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366,分析包括建筑固有的碳排放量和标准运行工况下的碳排放量。

5.7.4 提出计量装置设置要求,适应节能管理与评估工作要求。现行国家标准《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801 对可再生能源建筑应用的评价指标及评价方法均作出了规定,设计时宜设置相应计量装置,为节能效益评估提供条件。

5.8 节约型园林绿化

5.8.1 根据《重庆市城市园林化管理条例》规定,新建建设项目应当按照规定建设附属绿地,绿地率应以规划管理部门批复要求实施。

绿地率是反映园林绿化水平的指标之一。丰富的绿化环境不仅有净化空气、降低噪声干扰的功能,同时还可以陶冶情操、放松心情。因此,为保障居民的长期效益,可通过优化建筑室外空间布局提高绿地率,充分发挥绿地对于改善和美化环境、调节小气候、缓解城市热岛效应等作用。

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(%)。

公共绿地应采用集中与分散、大小相结合的布局方式,以适应不同居住对象的要求。公共绿地应满足集中绿地的基本要求:宽度不小于 8m,面积不小于 400m²,以利于绿地内基本设施的设置和游憩要求。公共绿地应满足日照环境要求:应有不少于 1/3 的绿地在标准的建筑日照阴影线范围之外,以利于人们的户外活动。

5.8.2 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。叶面积是生态学中研究植物群落、结构和功能的关键性指标,它与植物生物量、固碳释氧、调节环境等功能关系密切,较高的绿容率往往代表较好的生态效益。目前常见的绿地率是十分重要的场地生态评价指标,但由于乔灌木生态效益的不同,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。

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低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= $[\Sigma(\text{乔木叶面积指数} \times \text{乔木投影面积} \times \text{乔木株数}) + \text{灌木占地面积} \times 3 + \text{草地占地面积} \times 1] / \text{场地面积}$ 。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进行计算,场地内的立体绿化均可纳入计算。

除以上简化计算方法外,鼓励有条件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。

5.8.3 在场内规划多样化生态体系,如湿地系统、乔灌木复合绿化体系、结合多层空间的立体绿化系统等,为本土动物提供生物通道和栖息场所。采用生态驳岸、生态浮岛等措施增加本地生物生存活动空间,充分利用水生动植物的水质自然净化功能保障水体水质。

第 1 款,基于场地资源与生态诊断的科学规划设计,在开发建设的同时采取符合场地实际的技术措施,并提供足够证据表明该技术措施可有效实现生态恢复或生态补偿。在建设过程中确需改造场地内的地形、地貌、水体、植被等时,应在工程结束后及时采取生态修复措施,减少对原场地环境的改变和破坏。场地内外生态系统保持衔接,形成连贯的生态系统更有利于生态建设和保护。

第 2 款,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,有利于生态环境的恢复。对于场地内未受污染的净地表层土进行保护和回收利用是土壤资源保护、维持生物多样性的有效措施。利用和保护施工用地范围内原有绿色植被,对于施工周期较长的现场,可按建筑永久绿化的要求,安排场地新建绿化,既可以固定施工过程排放的 CO_2 ,又可以提升绿化投资的效益。

6 可靠性能

6.1 一般规定

6.1.1 百年健康建筑应适当提高结构的安全度、耐久性及适应建筑功能变化的能力,并应符合下列规定:

- 1 结构重要性系数不应低于 1.1;
- 2 楼面和屋面工作使用年限活荷载调整系数不应低于 1.1;
- 3 基本风压和基本雪压按照不低于 100 年重现期取值;
- 4 与工作年限 50 年的建筑相比,地震力应提高至 1.4 倍;
- 5 与工作年限 50 年的建筑相比,混凝土保护层厚度应提高

至 1.4 倍;

6 与工作年限 50 年的建筑相比,抗震措施及抗震构造措施宜提高一度确定或经专门研究确定。

6.1.2 建筑结构的安全性能及耐久性建筑可靠性的基本因素,也是建筑长寿性的重要因素,建筑长寿化是百年健康建筑的最终目标。

6.1.3 建筑非结构构件指建筑中除承重骨架体系以外的固定构件和部件,主要包括非承重墙体,附着于楼面和屋面结构的构件、装饰构件和部件、固定于楼面的大型储物架等。非结构构件与主体结构的连接、锚固应牢固、可靠,确保连接节点满足在自重、风荷载及地震作用下的承载力与变形要求,并应具有适应主体结构变形的能力。非结构构件在抗震设计时往往容易被忽略,但从震害调查来看,非结构构件处理不好往往在地震时倒塌伤人,砸坏设备财产,破坏主体结构,特别是现代建筑,装修造价占总投资的比例很大。因此,非结构构件的抗震问题应该引起重视。需要说明的是,非结构构件的抗震设计应由相关专业人员负责进行。

建筑附属机电设备指为现代建筑使用功能服务的附属机械、电气构件、部件和系统,主要包括电梯、照明和应急电源、广播电视设备、通信设备、管道系统、供暖和空气调节系统、烟火监测和消防系统等。建筑附属机电设备,不属于主体结构,但附属机电设备直接影响着建筑的使用功能,同时,破坏时也容易导致次生灾害。应重视其与主体结构的连接,并应进行抗震设计。

6.2 安全性

6.2.1 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,应避开在危险的地段建设。

重庆地区多为山地,对于高差较大的场地,平时往往形成高填方或深开挖,易引发边坡失稳,造成灾害,因此必须加强设计、施工管理。边坡类型、安全等级的确定、力学参数取值及支护结构选型与侧向岩土压力设计值等是边坡治理及支护结构设计的重要因素,采用信息法设计与施工,并加强边坡工程的质量检验、监测及验收工作,确保边坡工程的安全。

场地的防洪设计应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201和《城市防洪工程设计规范》GB/T 50805 的有关规定。重庆市城市防洪标准为 100 年一遇,百年健康建筑的抗浮设防水位应按不低于 100 年取值。

6.2.2 建筑形体的规则性对建筑结构的的安全性能来说非常重要,《建筑抗震设计规范》GB 50011 明确规定“严重不规则的建筑不应采用”。

建筑平面与空间设计中不规则建筑形体及其部件布置会增加工业化建造过程中的部件规格数量以及生产安装的难度,且会

出现各种非标准的构件,不利于成本控制及质量效率的提升。同时应确保形体及其部件布置的规则性,在建筑平面设计中要从建筑主体结构和经济性角度优化设计,尽量减少平面的凸凹变化,避免不必要的不规则和不均匀布置,因此建筑设计应重视平面、立面和竖向剖面的规则性对抗震性能及经济合理性的影响。

6.2.3 合理提高建筑的抗震性能,应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、结构的不规则程度和类型、结构发挥延性变形的能力、造价、震后的各种损失及修复难度等因素。采用“中震不屈服”以上的性能目标,可以提高建筑的抗震安全性及功能性;采用隔震、消能减震设计,是提高建筑物的设防类别或提高其抗震性能要求时的有效手段。

6.3 耐久性

6.3.1 设计工作年限为 100 年的混凝土结构应符合《混凝土结构设计规范》GB 50010(2015 年版)第 3.5.5 条、第 3.5.6 条及第 8.2.1 条的规定,其他结构类型应满足国家现行相关标准的耐久性要求。

6.3.2 设计应提出设计工作年限内房屋建筑使用维护的要求,使用者应按规定的功能正常使用并定期检查、维修或者更换。

6.3.3 混凝土结构耐久性设计应符合现行国家标准《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476 的有关规定,通过对基础及主体结构采取提高混凝土材料的耐久性能指标、提高钢筋的混凝土保护层厚度、提高混凝土构件裂缝的控制要求、提高混凝土抗渗性能、提高混凝土强度、定期涂装或装修加以保护等措施,提高结构的耐久性能。

提高混凝土结构的耐久性,除采用上述措施之外,适当的排水构造措施也能够非常有效地减轻环境作用,应作为耐久性设计的重要内容。混凝土结构的耐久性在很大程度上还取决于混

凝土的施工养护质量与钢筋保护层厚度的施工误差,因此必须满足基于耐久性的施工养护与保护层厚度的质量验收要求。

对于严重环境作用下的混凝土工程,为确保使用寿命,除进行施工建造前的结构耐久性设计外,尚应根据竣工后实测的混凝土耐久性能和保护层厚度进行结构耐久性的再设计,以便发现问题及时采取措施。

高耐久混凝土指满足设计要求下,结合具体应用环境,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。当采用高耐久混凝土时,具体采用何种类型的高耐久混凝土,应在满足设计要求下,结合具体应用环境(如盐碱地等)及作用等级,合理提出抗渗性能、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要求。各项混凝土耐久性指标的检测与试验应按现行国家标准《普通混凝土长期性能和耐久性性能试验方法标准》GB/T 50082的规定执行,检测结果应按现行行业标准《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。

地下室挡墙、车库(底板、侧墙、顶板)、屋面等是防水工程的重难点,也是渗漏高发区,一旦发生渗漏,后期修补难度较大。建筑防水应坚持“防、排、截、堵相结合,刚柔相济,因地制宜,综合治理”的原则。柔性防水层存在材料老化的弊病,刚性防水(即结构自防水)存在易开裂、易产生细微裂缝的缺点,结构细微裂缝的出现,会大大降低结构自防水效果,所以须使用柔性防水层这道防线,弥补刚性防水的缺点,即以刚性防水为主、柔性防水为辅,达到刚柔相济的防水效果。

6.3.4 钢结构建筑必须进行防火、防腐设计,除满足国家现行有关标准中的规定外,钢结构的设计、生产运输、施工安装以及使用维护过程中均应考虑可靠性、安全性和耐久性的要求。设计中应考虑建筑全寿命期内的检查、维护和大修,应要求工程业主、施工

单位、防火和防腐材料供应商等制定维护计划。钢结构在正确、定期维护下可有效延长大修间隔期,建筑物生命周期内大修的次数越少,消耗的人力和物力就越少。

6.3.5 木结构建筑必须进行防火、防腐设计,除满足国家现行有关标准中的规定外,木结构的设计、生产运输、施工安装以及使用维护过程中均应考虑可靠性、安全性和耐久性的要求,其材质等级应符合现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005 的有关规定。根据现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005,所有在室外使用,或与土壤直接接触的木构件,应采用防腐木材。在不直接接触土壤的情况下,可采用其他耐久木材或耐久木制品。

6.3.6 本条对卫生间、浴室、厨房、阳台等楼地面的防水进行了规定。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。接触土壤的首层地面应设置防潮层,并视工程具体情况设置防水层。低温热水地板辐射供暖,当绝热层铺设在土壤上时,其绝热层下部应设防潮层。在潮湿房间(如卫生间、厨房等)敷设地板辐射供暖系统时,其加热管覆盖层上应设防水层。防水层和防潮层设计应符合现行标准《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298、《地下工程防水技术规范》GB 50108、《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142 的规定。设有配水点的封闭阳台,墙面应设防水层,顶棚宜防潮,楼、地面立有排水措施,并应设置防水层;其它类型阳台,按照国家相关标准规范要求执行。

6.3.7 防水和密封材料,满足国家标准《绿色产品评价防水与密封材料》GB/T 35609 对于沥青基防水卷材、高分子防水卷材、防水涂料、密封胶的耐久性要求,或满足住建部《绿色建材评价标准》T/CECS 和重庆市《绿色建材评价标准》DBJ50/T-230 对于沥青基防水卷材、高分子防水卷材、防水涂料、密封胶的耐久性

要求。

为了保持建筑物的风格、视觉效果和人居环境,装饰装修材料在一定使用年限后会进行更新替换。如果使用易沾污、难维护及耐久性差的装饰装修材料或做法,则会在一定程度上增加建筑物的维护成本,且施工也会带来有毒有害物质的排放、粉尘及噪声等问题。采用耐久性好的装饰装修材料如表 5。

表 5 采用耐久性好的装饰装修材料

分类	内容
外饰面材料	采用水性氟涂料或耐候性相当的涂料
	耐久性与建筑幕墙设计年限相匹配的饰面材料
	合理采用清水混凝土
防水和密封	选用耐久性符合现行国家标准《绿色产品评价 防水与密封材料》GB/T 35809 或符合住建部《绿色建材评价标准》T/CECS 和重庆市《绿色建材评价标准》DBJ50/T-230 规定的材料
室内装饰装修材料	选用耐刷刷性 ≥ 5000 次的内墙涂料
	选用耐磨性好的陶瓷地砖(有釉砖耐磨性不低于 4 级,无釉砖磨坑体积不大于 127mm^3)或耐磨地坪做法
	采用免装饰面层的做法

6.3.8 外围护系统包括建筑外墙、屋面、门窗、幕墙、保温等围护结构及建筑防护栏杆、构架。每年我国建筑因为外围护系统出现了很多事故,因此,外围护系统也同结构系统一样需采取措施提高其耐久性,并提倡采用高耐久性的外围护部品,宜采用建筑结构与保温一体化、保温与装饰一体化技术,并满足节能相关要求。设计中应考虑建筑全寿命期内的检查、维护和大修,应要求工程业主、施工单位、外围护材料供应商等制定维护计划。

6.3.9 活动配件指建筑的各种五金配件、管道阀门、开关龙头等,考虑选用长寿命的优质产品,且构造上易于更换。同时还应考虑为维护、更换操作提供方便条件。部分常见的耐腐蚀、抗老

化、耐久性能好的部品部件见表 6。

表 6 部分常见的耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的部品部件及要求

常见类型	要求
管材、管线	室内给水系统采用铜管、不锈钢管等
	电气系统采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,且导体材料采用铜芯
活动配件	门窗反复启闭性能达到相应产品标准要求的 2 倍
	遮阳产品机械耐久性达到相应产品标准要求的最高级
	水嘴寿命达到相应产品标准要求的 1.2 倍
	阀门寿命达到相应产品标准要求的 1.5 倍

7 持续性能

7.2 建筑适变性能

7.2.1 在建筑使用寿命期内,由于经济社会发展和使用者需求变化等因素,其使用功能及空间利用客观上存在不确定性。因此,在设计时应采取措施提升建筑的适变性能,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后续变化,以此获得更长的使用寿命。建筑适变性能包括建筑的适应性能和可变性能。适应性能是指建筑内部空间使用功能的变化潜力,涉及建筑类型变化的成体系功能改变,如公共建筑改为租赁住房是其中的特殊情况。可变性能是指空间的形态变化潜力。

7.2.2 为使建筑具有良好的适变性能,在建筑设计前期应对建筑场地周边已建或已规划建设重要市政基础设施和建(构)筑物应开展调查和分析。相关专业应在合法性、合规性、市场产出与投入的经济性、技术合理性(选址及配套设施、内部空间与围护结构、环保安全、结构安全、消防安全、卫生安全、建筑设备系统)等方面对建筑适变性能开展可行性分析。拟建建筑不同使用功能均应促进所在地的经济社会发展并符合远景发展趋势和相关政策要求,建筑主要功能改变或建筑空间改变应具有可行性。

7.2.3 从目前改造项目技术方案不可行的实际案例反映出的情况看,制约建筑改造的因素首先是该建筑设计时采用的技术标准性能指标低,其次是结构承载能力、防火安全和适老性能低,不能满足改造时的安全和品质方面的基本要求。因此,为提升建筑的适变性能,在建筑设计阶段应基于 7.2.2 条的适变分析。一是要满足绿色、健康、低碳、长寿性能优良的要求,减少建筑适变的难

度；二是要采用结构、防火、适老和卫生防疫等安全性能高的技术指标，为后续改造预留良好条件。三是建设技术应具有可逆性，即兼顾空间改变的灵活性的同时，还应考虑非受力结构构件、设备及管线系统拆除的方便性。基于模数协调原则，采用干式工法、管线分离等便于拆除的装配式技术，将工厂生产的部品部件在现场进行组合安装的装配式装修技术既可实现建筑结构体和建筑内装之间的整体协调，又可充分发挥工业化生产的成本和时效优势，降低空间功能调整的实施难度。

7.2.4 为适应建筑功能调整产生的人流、车流、物流出入口数量和位置的变化以及设备设施管网容量的变化，避免因建筑功能调整对场地进行较大改造，本条文对建筑周边车道和管沟布置作出了规定。当坡地低层或多层建筑地下空间中的车道与建筑地下出入口无障碍连接，且车道的通行空间尺度、坡度、地面构造及承载能力符合相关标准规定的救护车通行与停靠条件，建筑周边可不再设置救护通车道。

7.2.5 建筑平面、立面和剖面的规则性对安全性、经济性和功能调整适应性影响大，因此，建筑形体宜择优选用规则的形体。不规则的建筑应按规定采取加强措施；特别不规则的建筑应进行专门研究和论证，采取特别的加强措施，其中对医院、幼儿园、学校、养老设施不应采用特别不规则的结构；严重不规则的建筑不应采用。

明确功能分区是各专业设计的重要内容之一，为便于重新划分功能分区并易于按重新划分的功能分区组织交通流线和设备管线系统，建筑师应统筹好相关专业，研究建筑中的承重结构、公共空间、公用设施设备及其管线的尺度和布置对主要使用功能空间调整的适配情况，择优选择应变能力强的建筑空间布局、结构体系、公用设施设备及其管线布置方案。

7.2.6 采用大空间布置方式、建筑首层宜架空和配套服务设施共享等措施，均可提高建筑空间的灵活性与可变性，满足使用者

对空间多样化需求,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。同时,技术可逆的装配式轻质隔墙系统有利于降低空间功能调整的实施难度,提高生产和施工效率。建筑空间尺度仅按设计时相关标准的低限确定和结构布置没有为以后的功能调整预留一定空间余量是目前制约既有建筑改造工作开展的常见问题。为增强建筑的适变性能,各建筑空间的尺度和结构布置不能仅考虑现有功能需求,还应结合经济社会发展趋势和建筑适变性能可行性分析中的功能调整情况有针对性地考虑适当加大,重点关注调整后残障人员使用空间、公共交通空间、公共卫生空间和防火疏散空间。对调整后各出入口的空间尺度做出规定也是为了避免出现因预留空间不足产生调整后门厅空间局促而降低建筑的使用品质。本条中预留改造条件是指设计的建筑空间尺度和设施配置虽不满足建筑适变性能可行性分析中建筑改变后的使用要求,但以后可通过调整非结构性维护结构等方式形成满足上述要求的建筑空间尺度或具备安装相关设施的空间余量。

7.2.7 1 建筑可变性分析报告中明确了建筑全寿命周期内建筑使用功能和空间的变化类型,结构设计应分别对应不同的变化类型,分析持久工况、短暂工况和各种偶然工况的荷载及作用,并按最不利荷载及作用设计,为建筑适应以后的使用功能和空间变化提供结构安全保障。

2 结构体系和结构构件布置应结合建筑功能和使用期内功能调整可能性、维护的方便性,并根据建筑的抗震设防类别、抗震设防烈度、建筑高度、场地条件、地基、结构材料和施工等因素,经技术、经济和使用条件综合比较确定。

不同结构方案对建筑空间限定程度不同,其中主要影响因素是结构体系、结构构件的数量、尺度和间距。为了提升建筑的适变性能,设计应选择对建筑空间灵活划分制约程度小的结构方案。宜通过技术措施减少构件数量或尺度,协调管线位置关系,

加大布置间距;构件宜在主要功能空间围护墙或住宅的外墙与分户墙、垂直交通空间围护墙等部位布置。

3 结构缝对建筑空间功能调整制约大,建筑布局应合理控制建筑平面长度,避免设置结构缝。

7.2.8 为降低功能调整时拆改非结构构件对周边环境的影响,建筑的非结构构件设计应遵循小尺度、少规格、多组合原则,并兼顾安装技术的可逆性。

7.2.9 设备设施布置方式或控制方式与建筑功能和空间变化相适应,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。

设备用房或管道井的布置部位对建筑空间调整制约大,宜采用“靠边”“集中”等方式布置,以利于后续空间形态调整。

设备管线应与建筑结构分离是指建筑结构体中不埋设设备及管线。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。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。设备管线不包括建筑基底下地埋管或桩基螺旋埋管等类型。

7.2.10 采用具有轻量化、通用性、互换性、标准化接口等特点可拆分构件或模块化布置方式的装配式装修,有利于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,有效提升建筑的适变性能,降低改造难度。

装配式装修应满足现行《重庆市装配式建筑装配率计算细则》内“围护墙和内隔墙”及“装修和设备管线”中关于装配式建筑的达标条件。

7.3 水资源高效利用

7.3.1 《水污染防治行动计划》(国发【2015】17号)明确要求自2018年起,单体建筑面积超过2万 m^2 的新建公共建筑,北京市2万 m^2 、天津市5万 m^2 、河北省10万 m^2 以上集中新建的保障住房,应设置建筑中水设施,其他地方可参照此标准执行。《重庆市住房和城乡建设委员会关于推进绿色建筑高品质高质量发展的意见》(渝建发【2019】23号)规定单体建筑面积2万 m^2 及以上的新建公共建筑应建设中水回用设施,提高非传统水源利用率。

杂排水是民用建筑中除粪便污水外的各种排水,如冷却排水、游泳池排水、沐浴排水、盥洗排水、洗衣排水、厨房排水等;优质杂排水是杂排水中污染程度较低的排水,如冷却排水、游泳池排水、沐浴排水、盥洗排水、洗衣排水等。

下列排水严禁作为中水原水:

- 1 医疗污水;
- 2 放射性废水;
- 3 生物污染废水;
- 4 重金属及其他有毒有害物质超标的排水。

建筑物中水宜采用原水污废分流、中水专供的完全分流系统。

第2、3、4款中非传统水源指雨水、建筑中水;“总用水量”是指“该部分用水的总量”。非传统水源用水量、总用水量均为设计年用水量,由设计平均日用水量和用水时间计算得出。根据本标准第3.0.1条百年健康建筑应达到绿色建筑二星级及以上的标准要求,规定了各种非传统水源的用水量占其总用水量的比例下限值,同时满足《绿色建筑评价标准》DBJ50/T-066第3.2.8条要求。

7.3.3 水泵控制如仅与出口压力连锁,在仅有中、低区用水时,

系统压力较大,不利于水资源的高效利用,为有效控制供水流量、压力,给水泵运行宜与各楼层或典型楼层实时用水状态连锁,直接供水的给水泵应采用一对一全变频控制运行。

7.3.4 当采用了避免用水器具同时使用时彼此用水干扰的措施时,可不设置分水器。

7.3.5 生活热水使用时需要通过冷、热水混合调整到所需要的使用温度,故热水系统需要与冷水系统分区一致,保证系统内冷水、热水压力平衡,达到节水、节能和用水舒适的目的。要求按照现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015 和《民用建筑节能设计标准》GB 50555 有关规定执行。

冷水、热水压力平衡要求冷热水供水压差小于或等于 0.01MPa。

7.3.6 支管循环可减少冷水的浪费,有利于节约水资源。

7.3.7 本规定可从根本上解决淋浴器出水温度忽高忽低难于调节的问题,达到方便使用、节约用水的目的。

7.4 低影响开发

7.4.1 本条不透水下垫面为硬质屋面和硬质道路,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,宜合理进行径流组织,使其进入低影响开发设施进行调蓄、下渗和利用,并采取相应截污措施。

本条按照建设项目的建筑类型(居住建筑或公共建筑)进行分类评价,实际项目建设中,公共建筑(如商业、办公、酒店等)绿地率指标低,不透水下垫面多,因此公共建筑和居住予以区别对待。对于多种建筑形式在同一地块的项目,以规划条件中主要用地性质所对应的类型进行评价。直接进入雨水调蓄池的径流不能算为受控径流,但先经过绿色设施预处理(控制降雨厚度 $\geq 8\text{mm}$ 的径流)再进入到雨水调蓄池的径流能算为受控径流。

7.4.2 源头式设施即为设置在产生径流的源头,利用自身功能

性削减径流污染的设施。一般包括屋顶绿化、生物滞留设施、透水铺装、植草沟等。

利用场地雨水资源进行室外景观水体的补水对水质有较高要求,而源头式海绵设施能够通过自身滞蓄、渗透、净化作用从源头削减雨水污染,汇入水体后通过采用非硬质池底及生态驳岸为水生动植物提供栖息条件,通过水生动植物对水体进行净化从而保障水体水质安全。

7.4.3 溢流设施可排出生物滞留设施内的超标雨量,防止对其中土壤或植物的过度冲刷,保障生物滞留设施的正常运行。

为防止生物滞留设施的溢流口被植物落叶和杂物堵塞,规定溢流设施排水能力不宜小于设计重现期流量的2倍,连接生物滞留设施溢流口的排水管其排水能力应不小于溢流口排水量。

7.4.4 百年健康建筑旨在更好的实现建筑长寿化、品质优良化的目标。海绵设施由于存在对雨水径流的“渗、滞、蓄、净、用、排”等功能,因此需在运营阶段通过水位观察设施内的水位和污染物状况,便于设施更好适应建筑“全生命周期”的需求。

目前建设项目海绵城市普及度越来越高,考虑到部分地区海绵城市建设“有量无质”的发展模式,百年健康建筑提倡在线监测系统引入海绵城市建设中,通过对每个低影响开发设施的实时在线监测,可以有效反映海绵城市建设效果,同时可以发现运行时的问题并进行有效解决。

7.4.5 生物滞留设施包括雨水花园、生物滞留带、高位花坛及生态树池等形式。本条对生物滞留设施有效水深及雨水在设施表面停留的时间做出限制,目的是通过蓄水深度保证调蓄功能避免产生次生灾害同时又避免植物水涝。排空时间设置为8h~24h,既能保证有足够的接触时间去除污染物,同时保证设施及时排空,有效应对后续的降雨事件。当存水区位于坡度较大的场地时,应设置挡水堰等设施,保证有效水深。

7.4.6 雨水花园属于绿色雨水基础设施,能够以自然的方式削

减雨水径流、控制径流污染,保护水环境。根据《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400“雨水入渗不应引起地质灾害及损害建筑物”的要求设置本条,雨水渗透会使土壤受力性能改变,对于百年健康建筑可能会影响到建筑物基础,因此在设置雨水花园时应根据场地土壤条件进行研究,在适当位置采用防渗措施。

雨水花园渗透性基于合理的构造层设置,雨水花园基本由蓄水层、覆盖层、种植土层、砂滤层、排水层构成,其中蓄水层应不大于 300mm,通过溢流口高度控制蓄水深度;覆盖层厚度不小于 50mm 保证表土不裸露;种植土采用经配比后的土壤,厚度不小于 300mm 且不含垃圾、砾石、混凝土块等;砂滤层不小于 100mm 或采用透水土工布替代;排水层用无污染析出、孔隙率不小于 30% 的材料且内部设置穿孔排水管,最下层根据现场要求设置防穿刺层及防渗层,保证安全耐久。

7.4.7 具有植物的低影响开发设施内部淤泥和沉积物腐烂会导致部分区域形成厌氧环境,散发臭味,在运行维护阶段应对设施底部的淤泥进行定期清理。

可通过控制雨水花园或下凹式绿地排空时间来解决蚊虫滋生的问题,设施内积水排空控制在 8h~24h 内可有效缓解蚊虫滋生;另外还可适当的采用专用特殊杀虫剂,最大限度减少对外部环境的影响。

7.4.8 雨水花园、下凹式绿地等下凹深度大于 0.7m 的区域或雨水调蓄池等埋设地下可能对人身安全造成影响的区域应设置警告牌或其他安全防护措施。

海绵城市建设作为城市发展及建设的新途径,在解决城市发展与自然环境矛盾的同时还应承担科普教育等功能。

7.4.9 雨水下渗是削减径流污染的重要途径,硬质铺装地面指的是场地内停车场、道路和室外活动场地等,透水铺装指的是可渗透或滞留雨水的地面铺装,包括透水砖、透水混凝土、透水沥

青、嵌草砖、鹅卵石和碎石等铺装,透水铺装系统指铺装面层及基层均为透水材质的铺装系统,只有面层为透水材质基层为非透水材质的铺装系统不能被认定为透水铺装系统。

在满足地质安全的情况下,建筑室外场地采用透水铺装系统可使雨水径流下渗,显著减少道路积水风险,因此百年健康建筑提倡采用透水铺装。

7.4.10 透水面层主要包含透水砖、透水混凝土及透水沥青三种形式,本条对透水砖的透水性能方面提出了规定,影响透水砖透水性能的主要是渗透系数及孔隙率,实际工程项目中通过材料出厂检测报告及渗透性试验确保渗透系数及孔隙率满足要求。

7.4.11 屋顶绿化是提高城市绿化覆盖率、减缓“热岛效应”、降低大气污染、节省能源、截留雨水、延长防水层使用寿命、改善生态环境和美化城市景观的有效途径,因此应尽可能的利用可绿化的屋面进行屋顶绿化,其中可绿化屋顶指除坡度超过 15 度的坡屋面、大跨度轻质屋面、局部突出屋面的楼梯间和设备用房屋面外的屋面。

7.4.12 当项目由于场地受限采用雨水调蓄池时,为了尽量减小开发对场地的影响,应控制硬质下垫面径流先通过容积式海绵设施进行预处理。

进行预处理的容积式海绵设施规模应确保能够控制不透水下垫面降雨厚度大于等于 8mm 的径流体积。

7.5 应急与防疫

7.5.1 具备设置应急临时防护安全区和隔离区的条件,做到洁污分区,并应分别预留卫生间及卫生处置空间,分别设置独立的给水排水、通风空调设备系统和污染物收集处置系统。实现“平疫转换”功能,合理组织人流和物流,减少洁净与污染人流、物流的相互交叉,减少人员之间相互感染几率。

普通建筑的防疫性能主要体现在控制人员交叉感染的性能方面,但建筑拟作为专用防疫应急隔离场所使用时,应按传染病隔离要求的“三区两通道”安排功能分区和组织各类交通流线,给排水系统、电气智能化系统、通风空调系统、污染物处理设施机器运行维护方案,在建筑方案设计阶段,各专业均应参照相关技术标准完成“平疫转换”设计专篇,实现在需要时可快速改造并完成功能转换。

7.5.2 为有效降低人员交叉感染的风险,原建筑室内的公共物流配送功能在防疫期应停止使用。

7.5.5 垃圾收运车辆需要在居民区、繁华街道、商业区等地方行驶,如密封性不好易将垃圾或污水遗洒在路面,给市区环境造成影响。

7.6 建筑维护管理

7.6.1 通过制定合理的百年健康建筑管理制度,确保建筑绿色、健康、低碳、长寿、持续性能在建筑运行维护过程中保持稳定。百年健康建筑维护管理制度主要包括责任划分原则、明确各方责任、制度实施方案及方式、建立管理和约束机制。管理制度应包括但不限于以下内容:

- 1 组织架构,明确责任人及应急处理机制。
- 2 定期进行用户团访调研,根据调研结果制定整改方案,并在信息栏中公示调研结果、整改方案和整改结果。
- 3 为用户提供符合百年健康建筑标准的装修指导或材料推荐清单。
- 4 物业管理费用透明化,明细可查、可监督。
- 5 制定物业管理培训章程,定期对物业管理人员进行健康建筑和健康意识培训。
- 6 物业设施设备的维护保养应制定管理制度及保养方案、

保养方法,并应严格执行安全操作规程。

7 物业设施设备的维护保养应实施过程信息化,并应建立预防性维护保养机制。

针对百年健康建筑运行应制定下列专项管理制度:

- 1 废水、废气、固态废弃物及危险物品管理制度;
- 2 绿化、环保及垃圾分类处理专项管理制度;
- 3 设备设施运行的节能操作规程;
- 4 设备设施与运行状态的监测方法、操作规程及故障诊断与处理办法。

本条要求建立完善的节能、节水、节材、绿化的操作管理制度、工作指南和应急预案,并放置、悬挂或张贴在各个操作现场的明显处。例如:可再生能源系统操作规程、雨废水回用系统作业标准等。节能、节水设施的运行维护技术要求高,维护的工作量大,无论是自行运维还是购买专业服务,都需要建立完善的管理制度及应急预案,并在日常运行中应做好记录,通过专业化的物理管理促使操作人员有效保证工作的质量。

本条要求物业管理机构在保证建筑的使用性能要求、投诉率低于规定值的前提下,实现其经济效益与建筑用能系统的耗能状况、水资源等的使用情况直接挂钩。在运营管理中,建筑运行能耗可参考现行国家标准《民用建筑能耗标准》GB/T 51161 制定激励政策,建筑水耗可参考现行国家标准《民用建筑节水设计标准》GB 50555 制定激励政策。通过绩效考核,调动各方面的节能、节水积极性。

7.6.3 在建筑物长期的运行过程中,用户和物业管理人员的意识与行为,直接影响百年健康建筑的目标实现,因此需要坚持倡导绿色、健康、低碳理念与生活方式的教育宣传制度,培训各类人员正确使用百年健康建筑配套设施,形成良好的绿色、健康、低碳行为与风气。

建立绿色、健康、低碳教育宣传和实践活动机制,可以促进普

及百年健康建筑知识,让更多的人了解百年健康建筑的运营理念和有关要求。尤其是通过媒体报道和公开有关数据,能营造关注绿色、健康、低碳理念,践行绿色、健康、低碳行为的良好氛围。

百年健康建筑使用手册主要由绿色设施、健康建筑使用手册两部分组成。绿色设施使用手册是为建筑使用者及物业管理人员提供各类设备设施的功能、作用及使用说明的文件。绿色设施包括建筑设备管理系统、节能灯具、遮阳设施、可再生能源系统、非传统水源系统、节水器具、节水绿化灌溉设施、垃圾分类处理设施等。营造出使用者爱护环境、绿色家园共建的氛围。编制健康建筑使用手册,对使用者免费发放,一方面可以宣传健康生活理念,传播更多健康知识,使用户更加注重自身健康水平,另一方面可以加强用户对其所工作生活建筑的认识,以便更好地使用和维护建筑,使建筑更好地发挥促进身心健康的作用。健康建筑使用手册应该图文并茂,详细介绍建筑的健康设计理念、日常操作和使用指南、故障处理方式等等。

作为百年健康建筑产品,物业管理部门应多渠道展开百年健康建筑、绿色、健康、低碳生活方式、健康行为、健康活动等方面的宣传活动,易于绿色、健康、低碳理念的接受和推广;通过多次不定期的宣传册发放、社区或楼宇媒体广告等载体介绍为实现百年健康建筑采用的技术措施和管理措施。定期组织多种形式的活动,免费提供宣传材料和报纸杂志等,内容可涵盖绿色、健康、低碳生活方式、积极健康心态、健康生活常识、健康饮食等。

建筑应满足建筑使用者的需求,百年健康建筑最终应用效果的重要判断之一是建筑使用者的评判和满意度,建筑使用者的满意度是对百年健康建筑管理人员管理质量的直接反馈。建筑使用者满意度调查工作一年不少于两次,同时应覆盖不少于 30% 的典型用户。

针对建筑的绿色性能,调查内容主要针对安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约(侧重节能、节水)、环境宜居的绿色性能,

并着重关注物业管理、秩序与安全、车辆管理、公共环境、建筑外墙维护等与建筑使用者密切相关的内容。应根据满意度调查结果制定建筑性能提升改进措施并加以落实,尤其针对使用者不太满意的调查内容。

针对建筑的健康性能,建筑使用者,因使用者年龄、工作生活习惯、身体素质、个人喜好的不同,对建筑使用环境的需求存在很大差异性。室内物理环境和空气品质很难用同一标准或规定来满足所有人的要求,定期开展用户调查是了解用户满意程度的有效措施,在“调查提升—反馈”的循环过程中不断改进。问卷调查内容至少包括下列大类中所涉及的内容:1. 声环境;2. 热舒适(采暖季和空调季,至少各调查一次);3. 采光与照明;4. 室内空气质量(异味、不通风以及其他空气质量问题);5. 保洁和维护;6. 物业服务水平。根据问卷结果制定改进计划和措施,进行有针对性的改进。

7.6.4 第1款,对百年健康建筑的运营效果进行评估是及时发现和解决建筑运营问题的重要手段,也是优化百年健康建筑运行的重要途径。百年健康建筑涉及的专业面广,所以制定百年健康建筑运营效果评估技术方案和评计划,是评估有序和全面开展的保障条件。根据评估结果,可发现百年健康建筑是否达到预期运行目标,进而针对发现的运营问题制定百年健康建筑优化运营方案,保持甚至提升百年健康建筑运行效率和运营效果。

第2款,保持建筑及其区域的公共设施设备系统、装置运行正常,做好定期巡检和维保工作,是绿色建筑长期运行管理中实现各项目标的基础。制定的管理制度、巡检规定、作业标准及相应的维保计划是保障使用者安全、健康的基本保障。定期的巡检包括:公共设施设备(管道井、绿化、路灯、外门窗等)的安全、完好程度、卫生情况等;设备间(配电室、机电系统机房、泵房)的运行参数、状态、卫生等;消防设备设施(室外消防栓、自动报警系统、灭火器)等完好程度、标识、状态等;建筑完损等级评定(结构部分

的墙体、楼盖、楼地面、幕墙,装修部分的门窗,外装饰、细木装修,内墙抹灰)的安全检测、防锈防腐等,以上内容还应做好归档和记录。系统、设备、装置的检查、调适不仅限于新建建筑的试运行和竣工验收,而应是一项持续性、长期性的工作。建筑运行期间,所有与建筑运行相关的管理、运行状态,建筑构件的耐久性、安全性等会随时间、环境、使用需求调整而发生变化,因此持续到位的维护特别重要。

第3款,物业管理机构有责任定期(每年)开展能源诊断。住宅类建筑能源诊断的内容主要包括:能耗现状调查、室内热环境和暖通空调系统等现状诊断。住宅类建筑能源诊断检测方法可参照现行行业标准《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132的有关规定。公共建筑能源诊断的内容主要包括:冷水机组、热泵机组的实际性能系数、锅炉运行效率、水泵效率、水系统补水率、水系统供回水温差、冷却塔冷却性能、风机单位风量耗功率、风系统平衡度等,公共建筑能源诊断检测方法可参照现行行业标准《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177,或其他行业、协会团体标准的有关规定。

第4款,水质的检测应按现行国家标准《生活饮用水标准检验方法》GB/T 5750、现行行业标准《城镇供水水质标准检验方法》CJ/T 141等标准执行,并保证至少每季度对各类用水水质的常规指标进行1次检测。

对于第3款和第4款,能源诊断和水质检测可由物业管理部门自检,或委托具有资质的第三方检测机构进行定期检测。物业管理部门应保存历年的能源和水质检测记录,以及机电系统作业标准、各类检测器的标定记录、运行数据或第三方检测的数据等资料,不断提升设备系统的性能。

7.6.5 电子巡查管理系统中,要求保障巡更人员在指定时间,按照预先设定的巡更路线到达指定巡更点,进行定时定点巡查、记录和意外报警。应符合现行行业标准《电子巡查系统技术要求》

GA/T 644 的有关规定。

7.6.6 建筑设备和公共资产管理系统有助于延长建筑设备和公共资产的使用寿命,使设备高效运行,完整的运行和检修等记录档案能够迅速进行设备的巡检和排查。

7.6.7 物业集中管理平台要求具备很强的系统整合能力,便于物业管理单位对各物联网应用系统的管理,包括但不限于周界防范系统、视频监控系统、出入口控制系统、公共设备监控系统、电子巡查管理系统、管网数字化管理系统等。物业集中管理平台应具备各应用子系统系统联动控制和高效运行的功能,具备关键数据实时可视化展现功能,并具备一定扩展性,在为接入的各子系统提供系统接口的基础上,预留与外部系统对接的接口,能根据实际情况实现与主管部门平台数据的对接。

公共广播系统应采用数字网络公共广播系统,具备与市预警信息发布中心的市级防灾应急预警信息发布系统接口互通互联,实现数据和信息联通并自动转播应急消息和通知,在发生火灾时,应强制切换至消防应急广播状态。公共广播系统应符合《公共广播系统工程技术规范》GB 50526 的有关规定。

信息发布系统要求通过智能终端、社区电子信息屏、移动端等发布和查询公众信息,为公众提供信息服务。信息发布系统应与市预警信息发布中心系统对接,能对预警消息发布及时响应,并具备通过信息发布终端发布物业信息和服务信息的功能,且应具备信息及内容安全发布机制和相关的保障措施。

视频监控系统应采用全高清数字监控设备,摄像机像素不低于 200 万像素,存储格式不低于 1080P,视音频记录不低于 30 天;报警或预警信息、处置记录等应作为档案类数据,保存不低于 30 天,可提供实时查询。宜具备基础的 AI 识别及预警功能,如消防通道堵塞预警功能、火灾前兆预警功能、安全隐患区域入侵预警功能等。在变配电所、发电机房、消防水泵房、弱电机房、消防控制室等重要设备房宜设置热成像测温防火摄像机,实现火点、人

员吸烟检测与声光报警。高层建筑外围宜设置高空抛物视频图像采集设备,实现对高空抛物安全隐患的感知、识别和报警。视频监控系统应符合《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395、《公共防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》GB/T 28181 的有关规定。

消防设备、地下室和车库低洼处等应具备积水监测系统,能够对积水水位进行感知监测,并对超限水位进行报警。

7.6.8 建筑设备布置应满足持续性能,便于运行期间的检测维护以及后期改造。

空调器(机组)室外不宜设置在西向,主要是避免空调器(机组)室外长时间处于强烈的日照之中,导致机组冷凝放热恶化。而且每年频发的空调外机坠落伤人或安装人员作业时跌落伤亡事故,已成为建筑的重大危险源,故建筑设计时应预留与主体结构连接牢固的空调外机安装位置,并与拟定的机型大小匹配,同时预留操作空间,保障安装、检修、维护人员安全。

7.6.9 信息网络系统具有自动监控管理、智能化服务功能。建筑自动监控系统可实现建筑和建筑设备的自动监控,合理控制建筑信息资源,确定建筑设备稳定安全高效节能运行。

建筑智慧运维系统支持移动端物业管理,实现移动式巡检、报警管理、故障报修、能耗查询、物料管理、事件管理、班次管理、信息发布、缴费管理等功能。

设备完善的运行手册,管理记录有助于延长设备和材料的使用寿命,使设备高效运行,减少运行能耗。

7.6.10 混凝土结构日常维护应检查结构外观与荷载变化情况。结构构件外观应重点检查裂缝、挠度、冻融、腐蚀、钢筋锈蚀、保护层脱落、渗漏水、不均匀沉降以及人为开洞、破损等损伤。预应力混凝土构件应重点检查是否有裂缝、锚固端是否松动。对于沿海或酸性环境中的混凝土结构,应检查混凝土表面的中性化和腐蚀状况。

对于严酷环境中的混凝土结构,应制定针对性维护方案。

钢结构应根据结构安全性等级、类型及使用环境,建立全寿命周期内的结构使用、维护管理制度。

钢结构维护应遵守预防为主、防治结合的原则,应进行日常维护、定期检测与鉴定。

木结构建筑应根据当地气候条件、白蚁危害程度及建筑物特征对防水、防潮和防生物危害措施等建立检查维护制度。木结构建筑工程竣工验收使用 1 年后,应对木结构工程进行常规检查。对公共建筑,在使用过程中,应每隔 3 年进行一次常规检查。当检查过程中发现影响结构适用性和耐久性的危害和隐患时,应立即维修。

重庆工程学校