

DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB 32/ 3962—2020

## 绿色建筑设计的标准

Design standard for green building

2020-12-30 发布

2021-07-01 实施

江苏省市场监督管理局  
江苏省住房和城乡建设厅

发 布

目 次

前 言 ..... II

1 总则 ..... 1

2 术语 ..... 1

3 基本规定 ..... 2

4 绿色建筑策划与设计流程 ..... 2

5 场地设计 ..... 4

6 建筑设计 ..... 7

7 结构设计 ..... 12

8 暖通空调设计 ..... 14

9 给排水设计 ..... 16

10 电气设计 ..... 18

11 智能化设计 ..... 20

12 室内装饰装修设计 ..... 21

13 景观环境设计 ..... 22

## 前 言

本标准依据GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

本标准由江苏省住房和城乡建设厅提出并归口。

本标准起草单位：江苏省住房和城乡建设厅科技发展中心、南京长江都市建筑设计股份有限公司、东南大学、启迪设计集团股份有限公司。

本标准主要起草人：刘大威、田炜、冷嘉伟、张赞、马晓东、汤杰、蔡爽、祝侃、郭枫、颜宏勇、唐觉民、孙林、许彩芬、杨承红、张彤、王登云、徐以扬、赵学斐。

# 绿色建筑设计标准

## 1 总则

1.0.1 为贯彻适用、经济、绿色、美观的建筑方针，推广绿色建筑，规范江苏省民用建筑绿色设计，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于江苏省新建民用建筑绿色设计，既有建筑绿色化改造可参照执行。

1.0.3 绿色设计应统筹考虑建筑全寿命期内建筑功能和安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约、环境宜居等性能之间的辩证关系，遵循以人为本、提质增效等原则，体现经济效益、社会效益和环境效益，实现人、建筑与自然和谐共生。

1.0.4 民用建筑绿色设计除应符合本标准的规定外，尚应符合现行有关标准的规定。

## 2 术语

下列术语和定义适用于本文件。

### 2.1

**绿色建筑** green building

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

### 2.2

**绿色设计** green design

坚持可持续发展理念，在满足建筑使用功能的基础上，通过设计实现建筑的安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约和环境宜居。

### 2.3

**建筑全寿命期** building life cycle

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

### 2.4

**非结构构件** non-structural components

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、附着于楼屋面结构的构件、装饰构件和部件、固定于楼面的大型储物柜等。

### 2.5

**年径流总量控制率** annual runoff volume capture ratio

通过自然和人工强化的入渗、滞留、调蓄和收集回用，场地内累计一年得到控制的雨水量占全年总降雨量的比例。

### 2.6

**装配化装修** interior assembled decoration

主要采用干式工法，将工厂生产的标准化内装部品在现场进行组合安装的装修方式。

## 2.7

**绿容率** green volume ratio

用地范围内，各类植被叶面积总量与场地面积的比值。

## 2.8

**遮阳覆盖率** shading coverage rate

在广场、人行道、游憩场、停车场等特定场地的硬化地面范围内，遮阳体正投影面积总和占该场地硬化地面面积的比率。

## 3 基本规定

3.0.1 绿色设计应遵循因地制宜原则，结合当地的气候、资源、环境、经济、人文等特点进行。

3.0.2 绿色设计应遵循共享、平衡、集成的理念。在设计过程中，规划、建筑、结构、给水排水、暖通空调、电气、智能化、景观、经济等各专业协同工作。

3.0.3 绿色设计应综合建筑全寿命期的技术与经济特性，采用有利于促进建筑与环境可持续发展的建筑形式、技术、设备和材料。

3.0.4 应从项目立项时进行绿色建筑策划，制定绿色建筑总目标与相关指标。

3.0.5 绿色设计不得采用国家、江苏省禁止使用的建筑技术与材料，鼓励选用新技术、新材料、新工艺。

3.0.6 新建的政府投资公共建筑、大型公共建筑应至少利用一种可再生能源。新建住宅和宾馆、医院等公共建筑应当设计、安装太阳能热水系统。

## 4 绿色建筑策划与设计流程

### 4.1 绿色建筑策划

4.1.1 绿色建筑策划应明确项目定位，确定绿色建筑总体目标、分项目标、对应技术策略和综合效益分析，并编制绿色建筑策划书。

4.1.2 绿色建筑策划书应包括下列内容：

- 1 项目定位与前期调研；
- 2 目标分析与目标设定；
- 3 绿色设计实施策略；
- 4 技术经济可行性分析。

4.1.3 项目定位与前期调研应包括总体目标、场地分析、综合资源评估，并应符合下列规定：

- 1 总体目标应围绕绿色性能进行设定；
- 2 场地分析应包括项目的地理位置、场地生态环境、场地气候环境、地形地貌、场地周边环境、道路交通和市政基础设施规划条件等；
- 3 综合资源评估应包括项目可利用的各种能源、水资源、材料资源、人文社会环境资源等。

4.1.4 目标分析与目标设定应包括下列内容：

- 1 分析项目的自身特点和要求；

- 2 确定达到绿色建筑评价标准的相应等级或要求；
- 3 确定分项目标、可实施的技术路线及相应的指标要求。
- 4.1.5 绿色设计实施策略应符合下列规定：
  - 1 应合理选用适宜的绿色措施和集成技术；
  - 2 应选用高效能的建筑产品、设备和绿色建材；
  - 3 因条件限制不满足绿色建筑目标的，可采取调节、平衡与补偿措施。
- 4.1.6 技术经济可行性分析应包括下列内容：
  - 1 技术可行性分析；
  - 2 经济效益、社会效益和环境效益分析；
  - 3 风险分析评估。

## 4.2 绿色设计流程

4.2.1 绿色设计应在建筑设计的基本流程中落实与绿色性能相关的设计任务，以达到绿色建筑的设计目标。

4.2.2 方案设计流程应包括下列内容：

- 1 依据绿色建筑策划成果以及绿色建筑定位与总体目标，确定绿色建筑的方案设计条件；
- 2 根据设计目标，确定绿色性能限制条件，各专业协同商讨技术方案的可能性，确认绿色设计方向和技术路线以及主要技术措施，进一步界定与分解绿色性能设计任务；
- 3 各专业进行设计深化，协同商讨与绿色性能相关的适宜技术，优化技术措施，生成绿色性能设计综合性技术方案；
- 4 进行技术适宜性和成本的比较研究与实时评价，进一步明确绿色设计方向，整合集成各专业成果，基本形成绿色性能设计的综合性技术解决方案；
- 5 验证解决方案与设计目标的契合度和技术措施的适宜性，进一步整合、完善绿色性能设计技术方案；
- 6 编制绿色建筑工程概算，完成绿色设计专篇等绿色设计综合性方案文件。

4.2.3 初步设计流程应包括下列内容：

- 1 根据方案设计确认函与修改意见，进行相应评估与调整，进一步明确项目定位与目标，以及绿色建筑的初步设计条件；
- 2 进行总体目标解析，各专业协同商讨可能适宜的绿色性能分项目标，发现绿色性能设计问题，初步界定与分解绿色性能设计任务；
- 3 提出方案初步构思，进行绿色性能模拟分析与经济性分析，实施绿色性能设计实时评价，各专业协同商讨绿色问题解决方案；
- 4 进行多方案分析比选，确定绿色设计方向，提出主要技术措施与实施策略；
- 5 探讨绿色设计方案与总体目标的契合度和技术措施的适宜性；
- 6 编制绿色建筑的投资估算经济指标，完成绿色设计方案说明等绿色设计方案文件。

4.2.4 施工图设计流程应包括下列内容：

- 1 根据初步设计批复意见，进行相应评估与调整，再次确认绿色设计目标，以及绿色建筑的施工图设计条件；
- 2 汇总绿色性能设计技术措施，根据设计目标，各专业协同商讨绿色性能问题，界定绿色设计任务；
- 3 各专业相互配合，将绿色性能设计技术措施具体化，循环互提条件，逐一解决绿色设计问题；
- 4 整合集成各专业绿色设计，落实达到具体设计目标的技术措施及相关技术参数；

5 验证绿色设计内容与设计目标的契合度和技术的适宜性，再次整合、完善绿色设计技术措施；

6 完成绿色设计专篇等绿色施工图设计文件。

### 4.3 绿色设计文件要求

4.3.1 项目建议书应包括绿色建筑专篇，结合当地规划要求，明确项目定位，提出需达到的绿色建筑设计要求。投资估算应包括绿色建筑经济指标。

4.3.2 项目可行性研究报告应包括绿色建筑专篇，结合当地规划要求、项目建议书确定的项目定位和绿色建筑设计要求，对绿色设计实施的可行性进行全面分析论证，确定项目绿色设计实施策略。投资估算应包括绿色建筑经济指标。

4.3.3 方案设计文件应包括绿色建筑专篇，其中应包括项目的绿色建筑设计要求及实现绿色建筑目标的主要手段及技术措施。方案投资估算应包括绿色建筑经济指标。

4.3.4 初步设计说明应包括绿色建筑专篇，根据对方案设计文件中绿色建筑专篇的有效审查意见进行设计。初步设计概算应包括绿色建筑经济指标。

4.3.5 施工图设计说明应包括绿色建筑专篇，由建筑专业综合协调，并分专业（建筑、结构、给水排水、暖通空调、电气、智能化、景观园林、室内装饰装修等）进行说明。专篇宜注明对绿色施工与运营管理的技术要求。

4.3.6 绿色设计宜采用建筑信息模型技术（BIM）。

## 5 场地设计

### 5.1 一般规定

5.1.1 场地规划应符合江苏省各地国土空间规划的要求，并应符合相关专项规划的要求。

5.1.2 场地规划应综合分析场地资源和条件，因地制宜、合理控制开发强度，采用适宜技术，满足绿色建筑目标和可持续运营的要求。

5.1.3 场地规划应提高场地的空间利用率，节约集约利用土地，并应符合下列规定：

- 1 居住街坊的人均住宅用地面积应满足《城市居住区规划设计标准》GB 50180 的要求；
- 2 建筑容积率应符合当地规划条件要求；
- 3 宜合理开发利用地下空间。

5.1.4 公共服务设施和便民服务设施应按规划要求合理配置，并应符合下列规定：

- 1 居住建筑场地出入口到达公共服务设施的步行距离应合理；
- 2 居住街坊应结合出入口或物业管理设施设置便民服务设施；
- 3 公共建筑资源及配套辅助设施设备宜与周边区域共享和互补。

5.1.5 场地内公共步行通道、公共活动场地、公共绿地、运动健身场所、停车场宜有利于社会化管理和共享，并按《无障碍设计规范》GB 50763的有关规定设置完善的无障碍设施。

### 5.2 场地要求

5.2.1 建筑场地应安全可靠，并应符合下列规定：

- 1 应避开可能产生洪水、泥石流、滑坡等地质危险地段，易发生洪涝地区应有可靠的防洪涝基础设施；
- 2 应避开地震时可能产生滑坡、崩塌、地陷、地裂、泥石流及发震断裂带上可能发生地表错位的部位；

- 3 应避开容易产生风切变的地段；
  - 4 建筑场地应无危险化学品等重大污染源，无易燃易爆危险源威胁及有害有毒物质危害；
  - 5 利用裸岩、塌陷地、废窑坑等废弃场地时，应进行场地安全性评价，并应采取相应的防护措施。
- 5.2.2 场地周边电磁辐射和场地土壤氡浓度的测定及防护应符合现行有关标准的规定。
- 5.2.3 场地内不应有排放超标的污染源。

### 5.3 资源利用与生态环境保护

5.3.1 场地设计应对建筑场地资源进行生态环境评估分析，确定合理利用方式，并应符合下列规定：

- 1 宜保持利用场地原有的地形、地貌、植被，通过优化场地规划与设计，保持土方平衡，降低开发活动对环境产生的不利影响；
- 2 合理保护和利用地表水体，不应破坏场地与周边原有水系的关系，应尽量维持原有水文条件，保护区域生态环境。

5.3.2 可再生能源利用应进行资源勘查和评估，并应符合下列规定：

- 1 应优先利用太阳能，并根据场地及建筑条件，确定合理的太阳能利用方式；
- 2 利用地热能时，应对地热能资源可利用量进行调查评估，不得对地表水、地下水和土壤造成不利影响；
- 3 利用风能时，应对场地周边风力资源及风能利用对场地声环境的影响进行调查，风力发电设施的选型及安装应避免噪声干扰。

5.3.3 利用地下水、地表水资源时，应取得有关主管部门的许可，并对地下水系进行调查评估，不得对地下水和地表水环境产生不利影响。

5.3.4 场地内具有保护价值或尚可使用的既有建筑宜纳入场地规划，做到统筹设计和再利用。

5.3.5 场地规划应进行场地雨洪控制，利用场地竖向设计优化雨水收集或排放，合理规划场地雨水径流，并应符合下列规定：

- 1 应保持和利用河道、景观水系的滞洪及排洪能力；
- 2 应采取措施加强雨水渗透对地下水的补给，保持场地自然渗透能力；
- 3 因地制宜采取雨水收集与利用措施。

5.3.6 生活垃圾应分类收集和管理，并应符合下列规定：

- 1 生活垃圾应按可回收物、有害垃圾、厨余垃圾、其他垃圾等 4 类进行分类；
- 2 垃圾收集点的设置宜结合场地主导风向合理规划于下风处，其位置应与周围环境协调，满足方便居民、不碍观瞻、有利于垃圾分类投放和机械化作业的要求；
- 3 垃圾收集站应设置清洁和防污染设施。

### 5.4 总平面布局

5.4.1 场地规划设计应顺应当地气候特征，尊重地域文化和生活方式，优化建筑布局。

5.4.2 建筑规划布局应满足现行有关标准和规定中关于日照标准的要求，且不得降低周边建筑的日照标准，并应符合下列规定：

- 1 每套住宅应至少有 1 个居住空间能按日照标准获得冬季日照，1 套住宅中居住空间总数达 4 个及 4 个以上时，应有 2 个居住空间能获得冬季日照，其日照标准应符合表 5.4.2 的规定；宿舍日照间距按住宅标准控制；
- 2 托儿所、幼儿园的活动室、寝室及具有相同功能的区域，应满足冬至日底层满窗日照不少于 3h 的标准；



3 老年人照料设施、老年人住宅中的居住空间或起居厅，医院、疗养院半数以上的病房和疗养室，中小学普通教室，应满足冬至日不小于 2h 的日照标准。

表 5.4.2 住宅日照标准

|            |                          |     |
|------------|--------------------------|-----|
| 城区常住人口（万人） | ≥50                      | <50 |
| 日照标准日      | 大寒日                      |     |
| 日照时数（h）    | ≥2                       | ≥3  |
| 有效日照时间带（h） | 8-16                     |     |
| 日照时间计算起点   | 底层窗台面（指室内地面 0.9m 高的外墙位置） |     |

注：旧区改建项目内新建住宅日照标准不应低于大寒日日照时数 1h。

#### 5.4.3 场地交通设计应符合下列规定：

- 1 场地出入口应与周边现有交通网络对接，场地人行出入口 500m 范围内应设有公共交通站点或采用配备专用接驳车、公共自行车等方式与之相联；
- 2 场地内道路系统应便捷通畅，满足消防、救护等车辆通达要求；
- 3 场地内宜采取人车分流措施，并设置完善的无障碍步行道系统。

#### 5.4.4 场地停车设计应符合下列规定：

- 1 机动车停车应满足节约用地的要求，优先采用地下停车和立体停车的方式；
- 2 停车场应设置电动汽车充电设施或具备充电设施的安装条件，并应合理设置电动汽车和无障碍停车位；
- 3 自行车停车位和公共自行车租赁点宜靠近场地内出行量大的位置和建筑人行出入口附近。宜集中设置电动自行车充电设施，电动自行车停车要求应满足现行有关标准和规定的要求。

#### 5.4.5 场地内应合理设置绿化用地，配建的绿地应满足所在地规划条件的要求，并应符合下列规定：

- 1 新建住宅平均层数为低、多层居住街坊的绿地率不应低于 30%，平均层数为高层的居住街坊的绿地率不应低于 35%；旧区改建项目绿地率分别不应低于 25%和 30%；
- 2 居住街坊内集中绿地新区建设不应低于 0.50m<sup>2</sup>/人，旧区改建不应低于 0.35m<sup>2</sup>/人；宽度不小于 8m、面积不小于 400m<sup>2</sup>且在标准的建筑日照阴影线范围之外的绿地面积不应少于 1/3；
- 3 托儿所、幼儿园、中小学、医院、疗养院、休养所、老年人居住建筑等建设用地的绿地率不应低于 35%。

#### 5.4.6 场地综合管线设计应符合下列规定：

- 1 场地管线应全部地下敷设，宜使用共同管沟；
- 2 场地管线应和城市市政管网相衔接，一次不能到位时，应预留埋设位置；
- 3 管线设计应综合考虑地上、地下建筑的设计条件，并满足地面交通工具承载力和园林绿化的种植要求。

### 5.5 室外环境控制

#### 5.5.1 场地光环境设计应符合下列规定：

- 1 建筑朝向、布局应有利于获得良好的日照，住宅建筑主要朝向宜为南偏西 5° 至南偏东 30° 之间，并宜通过日照模拟分析确定最优朝向；

2 当现状住宅和有日照要求的公共建筑的日照时间低于本标准第 5.4.2 条规定时, 周边用地的开发建设不应减少其现有日照时间。

5.5.2 场地风环境设计应符合下列规定:

1 建筑布局应营造良好的风环境, 保证舒适的室外活动空间和室内良好的夏季和过渡季自然通风条件;

2 建筑布局宜避开冬季不利风向, 减少气流对区域微环境和建筑本身不利影响;

3 建筑布局宜根据典型气象条件下的场地风环境模拟进行优化;

4 场地内建筑宜采用架空层的方式, 疏导自然气流。

5.5.3 场地声环境设计应满足《声环境质量标准》GB 3096的要求, 并应符合下列规定:

1 声环境要求高的建筑, 宜远离主要噪声源布置;

2 场地内的固定噪声源应采取隔声、降噪措施进行有效控制;

3 当建筑与高速公路或快速道路相邻时, 宜进行噪声专项分析, 除采取声屏障或降噪路面等措施外, 还应符合现行有关标准的退让要求。

5.5.4 场地热环境设计应符合下列规定:

1 地面宜采用浅色、反射率为 0.4~0.5 的材料, 屋面宜采用反射率为 0.4~0.6 的材料;

2 场地中处于建筑阴影区外的室外活动场地宜结合景观设置花架、凉亭等遮阳设施;

3 应合理设置场地设备的位置和采用合适的散热方式, 避免造成热污染。

## 6 建筑设计

### 6.1 一般规定

6.1.1 建筑设计应落实并深化上位法定规划及相关专项规划提出的绿色发展要求。

6.1.2 建筑设计应根据周边环境、场地自然条件和建筑功能需求, 综合考虑建筑物理环境因素, 对建筑的平面布局、朝向、间距、空间尺度、体形、围护结构等进行优化设计, 使建筑获得良好的日照、通风、采光和视野, 并应符合现行有关标准的规定。

6.1.3 建筑设计应因地制宜传承地域建筑文化, 体现具有地区特色的建筑风貌。

6.1.4 建筑设计宜采取满足建筑适变性和耐久性的措施延长建筑使用寿命。

6.1.5 建筑设计应将具有遮阳、导光、导风等功能的构件及屋顶和外墙设置的太阳能集热器、光伏组件、立体绿化等与建筑进行一体化集成设计, 同时应具备安装、检修与维护条件, 并应符合现行有关标准的规定。

6.1.6 建筑设计应符合装配式建筑现行有关标准和规定的要求, 建筑的平面、立面及围护结构和建筑构件设计宜遵循模数协调、标准化设计等原则。

6.1.7 建筑设计宜采用计算机模拟等技术对建筑性能及物理环境进行量化分析、评估和优化。

6.1.8 建筑设计应简约, 无大量装饰性构件。

6.1.9 建筑设计应满足无障碍要求, 并应符合《无障碍设计规范》GB 50763等现行有关标准的规定。

### 6.2 建筑空间布局

6.2.1 建筑宜选择适宜的平面布局、开间和层高, 兼顾建筑全寿命期内的使用需求, 并应符合下列规定:

1 建筑平面布置宜具有适应性及可变性, 使用空间宜通用开放、灵活可变;

2 住宅建筑的层高应符合江苏省住宅设计标准的有关规定，公共建筑的层高及各类空间尺度应与其功能、规模相适应。

6.2.2 建筑室内环境要求相同、功能相近、空间高度相似的房间宜集中布置。

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

6.2.4 公共建筑宜设置面向社会公众的公共服务功能场所，并应符合下列规定：

1 建筑宜设置室内健身空间；

2 建筑中的休息交往空间、会议设施、健身设施等空间及设施宜共享。

6.2.5 建筑电梯、楼梯设置应满足现行有关标准的要求，并应符合下列规定：

1 医疗建筑、疗养院、老年人照料设施、7层及以上住宅等应按标准设置医用电梯或可满足救护要求的能容纳担架的电梯；

2 日常使用的楼梯宜靠近电梯厅和建筑的主出入口，楼梯间宜有直接的采光通风。

6.2.6 建筑地下空间设计应符合下列规定：

1 建筑地下空间与相邻建筑地下空间宜整体开发利用或相连通；

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

3 地下车库应合理设置电动汽车、电动自行车停车位，并设置充电设施或具备充电设施的安装条件，且符合现行有关标准和规定的要求。

6.2.7 建筑高大空间宜提供灵活可变的布局与设施条件，以满足不同功能和应急使用需求。

### 6.3 围护结构设计

6.3.1 建筑物围护结构热工性能及体形系数、窗墙面积比、外窗气密性、屋顶透光部分面积比等，应符合现行有关建筑节能设计标准的规定。

6.3.2 在自然通风条件下，房间的屋顶和东西外墙隔热性能应满足《民用建筑热工设计规范》GB 50176的要求，或屋顶和东西外墙加权平均传热阻（或传热系数）及热惰性指标不应低于现行有关建筑节能设计标准的规定。

6.3.3 屋面保温隔热设计宜采取下列措施：

1 平屋面采用浅色饰面材料；

2 屋面设置阁楼层、架空屋面、绿化屋面等。

6.3.4 外墙的保温隔热设计应符合下列规定：

1 夏热冬冷地区外墙宜采用浅色饰面材料；

2 宜选用保温装饰一体化外墙体系，并选用自身保温性能好的外墙材料；

3 夹芯保温外墙上的钢筋混凝土梁、板、柱处应采取保温措施；

4 条件允许时，外墙宜采取设置通风间层等隔热措施；

5 外墙保温构造设计应满足墙体内部不产生冷凝。

6.3.5 地面、楼面、地下室外墙及内隔墙的保温设计应符合下列规定：

1 寒冷地区建筑的地面、楼面、地下室外墙及内隔墙的保温设计应满足现行有关建筑节能设计标准的要求，夏热冬冷地区的地下室外墙宜设置保温层；

2 居住建筑分户墙、分户楼板、楼梯间隔墙、外走廊隔墙的保温性能应满足现行有关建筑节能设计标准的要求；

3 架空楼板及外挑楼板应设置保温层。

6.3.6 外门窗、幕墙设计应符合下列规定：

1 居住建筑应采用标准化外窗，并满足《居住建筑标准化外窗系统应用技术规程》DGJ32/J 157的有关规定；

- 2 住宅北向不宜设置凸窗，凸窗的上下及侧向非透明墙体应做保温处理；
  - 3 外窗框与外墙或幕墙与外墙之间缝隙应用高效防火保温材料填充密封；
  - 4 金属窗框和幕墙型材应采取隔热断桥措施；
  - 5 外门窗、幕墙用中空玻璃宜使用暖边间隔条。
- 6.3.7 在室内温湿度设计条件下，建筑围护结构内表面应有防结露设计措施。

## 6.4 建筑遮阳设计

6.4.1 建筑遮阳设计应满足现行有关建筑节能设计标准中遮阳系数（或太阳得热系数）的要求，并应符合下列规定：

- 1 遮阳设计宜根据所在地的场地环境、气候特征、建筑类型、使用功能、建筑造型、透明围护结构、朝向等因素，选择适宜的遮阳形式，并对夏季遮阳和冬季得热进行综合分析；
  - 2 遮阳设计宜综合利用建筑形体和建筑构件（阳台、构架）形成互遮阳和建筑自遮阳，减少屋顶和墙面得热。
- 6.4.2 住宅外遮阳宜采用可调节外遮阳一体化外窗系统。
- 6.4.3 公共建筑的外窗、玻璃幕墙宜采用外遮阳设施，并应符合下列规定：
- 1 在外窗、玻璃幕墙外宜采用遮阳百叶、遮阳卷帘、格栅和遮阳板等外遮阳形式；
  - 2 宜与太阳能光伏系统结合采用光电遮阳板、光电幕墙等遮阳形式；
  - 3 当未设置外遮阳设施时，东、西、南向外窗、玻璃幕墙应采用自身具有遮阳功能的玻璃。
- 6.4.4 建筑东、西向外墙及屋面宜采用植物辅助遮阳。
- 6.4.5 遮阳设计宜利用计算机软件进行模拟分析，优化遮阳效果。

## 6.5 天然采光设计

6.5.1 利用天然采光的民用建筑，房间的采光标准应符合《建筑采光设计标准》GB 50033的要求，并宜符合下列规定：

- 1 除《建筑采光设计标准》GB 50033 规定外，其他建筑室内主要大进深空间采光系数满足采光要求的面积比例大于 60%；
  - 2 有合理的控制眩光、改善天然采光均匀性和人工照明照度均匀性的措施。
- 6.5.2 建筑设计宜采用下列措施改善室内天然采光效果：
- 1 通过采光模拟分析定量评价和优化室内采光质量，调整建筑平面；
  - 2 采用中庭、采光天井、屋顶天窗、集光导光设备等加强室内自然光；
  - 3 外窗设置反光板、散光板等设备将室外光线反射到进深较大的室内空间；
  - 4 公共建筑中除有特殊要求外，隔墙宜采用透光材料与可调百叶的组合墙体形式，避免内区大范围出现暗房间。

6.5.3 地下空间宜有天然采光，平均采光系数不低于0.5%的面积宜大于首层地下室面积的10%，并可采取下列措施改善室内天然采光：

- 1 设计成半地下室，直接开窗采光；
  - 2 采用下沉式庭院、天井、窗井、采光天窗等采光措施；
  - 3 地下空间上部无地上建筑且覆土厚度小于 3m 时，采用集光导光设备引入自然光。
- 6.5.4 高大空间建筑应结合功能需求充分利用天然采光，控制眩光，并宜满足下列要求：
- 1 通过合理的建筑设计改善天然采光条件；
  - 2 采用室内外遮挡设施减少或避免阳光直射。
- 6.5.5 建筑主要功能房间宜具有良好的户外视野，避免视线干扰，并应符合下列规定：

1 住宅与相邻建筑的水平视线间距不应小于《江苏省城市规划管理技术规定（2011 年版）》的要求；

2 公共建筑中的办公室、会议室及酒店客房等主要功能区域宜有良好的景观视野。

## 6.6 自然通风设计

6.6.1 建筑设计应有利于组织室内自然通风，宜根据各城市主导风向并结合日照和采光要求，采用室内风环境计算机模拟，优化自然通风设计。建筑主要出入口和室外商业街宜避开冬季主导风向。

6.6.2 外窗的位置、方向和开启方式应合理设计，外窗和玻璃幕墙的可开启面积应符合现行有关标准的规定。

6.6.3 建筑设计宜综合利用风压通风、热压通风及机械辅助通风等形式改善室内通风，并宜采取下列措施：

1 建筑中采用诱导气流方式，如挑檐、导风墙、拔风井等，促进建筑内部自然通风；

2 平面空间较大的建筑设置中庭、天井等，在适宜季节综合利用烟囱效应形成热压通风。

6.6.4 居住建筑应采取下列措施改善自然通风：

1 首层架空或单元之间宜留出气流通道，改善周边式布置的住宅和非沿街住宅的自然通风；

2 空间布局宜避免单侧通风；

3 宜利用电梯间、开敞楼梯间、敞开外廊等公共空间改善室内自然通风。

6.6.5 当受平面布局限制无法形成穿堂风时，宜采取下列措施改善单侧通风效果：

1 通风窗所在外窗与主导风向间夹角不宜小于  $75^{\circ}$ ；

2 通过窗口及窗户设计，形成下部进风区和上部排风区，并宜通过增加窗口高度以增大进、排风区的空气动力系数差值；

3 窗户与房间门的设置宜利于房间内空气流动。

6.6.6 地下空间宜采取下列措施改善自然通风：

1 设计成半地下室，直接对外开窗通风；

2 设置下沉式庭院、天井、窗井、带诱导通风的采光通风井。

## 6.7 隔声降噪设计

6.7.1 建筑室内的允许噪声级、围护结构的空气声隔声量及楼板撞击声隔声量应符合《民用建筑隔声设计规范》GB 50118及现行有关标准的规定，环境噪声应符合《声环境质量标准》GB 3096的规定。

6.7.2 建筑平面布局 and 空间功能宜根据声环境的不同要求对各类房间进行区域划分，减少相邻空间的噪声干扰以及外界噪声对室内的影响。

6.7.3 产生较大噪声和振动的设备机房、管道等噪声源宜集中布置，并应符合下列规定：

1 噪声源宜设置在地下，空调机房、通风机房、发电机房、各类泵房等有噪声污染的设备用房的墙面、楼板、门窗及顶棚宜做隔声吸声处理；

2 有噪声的管道与有安静要求的房间紧邻时，应采取降噪措施；

3 泵房、变电所等设备噪声源不应与住宅、宿舍、教室等对噪声较敏感的建筑贴邻；

4 电梯机房及电梯井道不应与住宅的卧室、宿舍的居室、老年人照料设施的居室和休息室等房间紧邻，不宜与其它有安静要求的房间毗邻。

6.7.4 下列场所的顶棚、楼面、墙面和门窗宜采取吸声和隔声措施：

1 学校、医院、旅馆、办公楼等公共建筑的走廊及门厅等人员密集场所；

2 车站、体育场馆、商业中心等大型公共建筑的人员密集场所。

6.7.5 音乐厅、剧院、电影院、多用途厅堂、大型会议室、体育场馆、航站楼及各类交通客运站等有声学要求的建筑，宜根据功能定位和使用要求，结合室内装修进行建筑声学专项设计。

6.7.6 有声环境要求的房间楼板应采用浮筑楼板、弹性面层、隔声吊顶、阻尼板等措施加强楼板撞击声隔声性能，设计隔声性能及隔声构造应符合现行有关标准的规定。

6.7.7 建筑紧邻城市交通干线时，应采取下列措施降低噪声影响：

- 1 应加强外墙、外窗、外门等围护结构及构件的隔声性能，符合《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 等有关标准的规定；
- 2 宜将走廊、卫生间等辅助用房及对噪声不敏感的房间设于紧邻城市交通干线一侧；
- 3 合理利用建筑裙房等遮挡沿路交通噪声，且面向城市交通干线的建筑面宽不宜过宽，也可使用声屏障等设施来阻隔交通噪声。

6.7.8 建筑采用轻型屋盖时，屋面宜采用铺设阻尼材料、设置吊顶等措施防止雨噪声。

## 6.8 建筑材料与室内空气质量控制

6.8.1 建筑材料的选用应遵循安全、节能、健康、耐久、可循环的原则，并宜选用本地材料。

6.8.2 建筑外立面材料应综合考虑通风、采光、保温隔热、防火、安全和美观等要求，且不应对环境产生光污染，玻璃幕墙的可见光反射比及反射光对周边环境的影响应符合《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091的有关规定。

6.8.3 建筑无机非金属材料的放射性限量、建筑装饰材料和室内空气中甲醛、苯、氨、氡、VOC 等有害物质限量应符合《建筑材料放射性核素限量》GB 6566、《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325和《室内空气质量标准》GB /T 18883的有关规定。

6.8.4 宜采用耐久性好、易维护且符合绿色产品评价标准的建筑材料及装饰装修材料。

6.8.5 垃圾间、清洁间等产生异味或污染物的房间应采用封闭的隔墙、门与其它功能房间隔开，设计形成负压并设置排风系统。

6.8.6 建筑设计应采取避免厨房、卫生间、餐厅、地下车库等区域的空气和污染物串通到其他空间或室外活动场所。

6.8.7 每套住宅应设置有组织的新风系统或新风装置，建筑新风进风口应避开污染源。

## 6.9 建筑安全防护与耐久设计

6.9.1 建筑外墙、屋面、门窗、幕墙及外保温等围护结构的设计应符合现行有关标准的规定，满足安全耐久的要求。外围护结构应采取保障人员安全的防护措施，并应符合下列规定：

- 1 建筑物出入口上方应设置防护挑檐、雨棚，并宜与人员通行区域的遮阳、遮风或挡雨设施结合；
- 2 宜利用场地绿化景观、裙房形成可降低坠物风险的缓冲区、隔离带；
- 3 玻璃幕墙的应用范围及防护措施应符合有关规定。玻璃幕墙宜采用单元式幕墙。

6.9.2 室内走廊、疏散通道等通行空间应满足紧急疏散、应急救护等要求，并应符合现行有关标准的规定，通行空间应保持连贯通畅。

6.9.3 建筑门窗的安全性设计应符合下列规定：

- 1 外门窗应安装牢固，其抗风压性能和水密性能应符合现行有关标准的规定；
- 2 门窗玻璃及其它构件玻璃应满足《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 等现行有关标准和相关规定要求；
- 3 低窗台、落地窗等应设置防护栏杆等防护措施；
- 4 对于公共空间，应采用可调力度的闭门器或具有缓冲功能的延时闭门器等具备防夹功能的门窗。

6.9.4 建筑栏杆设计应满足现行有关标准的要求，并应符合下列规定：

1 阳台、外廊、室内回廊、内天井、上人屋面及室外楼梯、休息平台等临空处应设置防护栏杆；

2 防护栏杆应采取防坠落措施。

6.9.5 建筑室内外地面应设置防滑措施，并应符合《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331的有关规定。

6.9.6 卫生间、浴室的楼地面应设置防水层，墙面、顶棚应设置防潮层。防水层和防潮层设计应符合现行有关标准的要求。

## 7 结构设计

### 7.1 一般规定

7.1.1 结构设计应根据建筑物的特点进行对比分析，宜充分考虑安全耐久、环境保护、施工便捷等因素，选择环境影响小、资源消耗少的建筑结构体系。

7.1.2 建筑主体结构应满足承载能力极限状态和正常使用极限状态，同时应根据设计使用年限和环境类别进行耐久性设计。

7.1.3 结构设计应根据抗震概念设计的要求确定结构形体的规则性。不规则的结构应按规定采取加强措施；特别不规则的结构应进行专门研究和论证，采取特别的加强措施；不应采用严重不规则的结构方案。

7.1.4 结构设计应根据建筑的使用功能、受力特点、规则程度和施工条件等，对结构体系、结构材料、构件布置及其截面进行优化设计。

### 7.2 主体结构设计

7.2.1 结构设计荷载取值宜满足后期建筑使用功能可变方案的要求。

7.2.2 结构布置方案应提升建筑功能适变性，减少对后期建筑空间和功能变化产生影响。

7.2.3 抗震性能化设计应满足不同地震动水准的预期损坏状态和使用功能要求，并应选定分别提高结构或其关键部位的抗震承载力、变形能力或同时提高抗震承载力和变形能力的具体指标。

7.2.4 当建筑设计年限为100年时应适当提高结构的安全度、耐久性能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  $\gamma_0$  不应低于 1.1；
- 2 楼面和屋面设计使用年限活荷载调整系数  $\gamma_L$  不应低于 1.1；
- 3 基本风压和基本雪压按照不应低于一百年重现期取值；
- 4 与设计年限 50 年的建筑相比，地震力应提高至 1.3~1.4 倍；
- 5 与设计年限 50 年的建筑相比，混凝土结构保护层厚度应提高至 1.4 倍；
- 6 装配式建筑宜采用 SI 体系。

### 7.3 工业化建筑设计

7.3.1 工业化建筑设计应遵循标准化、模数化原则，并应符合下列规定：

- 1 应采用将建筑全寿命期的绿色建筑目标与预制装配式结构体系相结合的一体化设计技术；
- 2 应运用集成化的设计理念，采用工厂化生产的预制装配式内外墙围护体系及部品部件；
- 3 应综合考虑建筑特点、地域、技术、经济等因素，采用适宜的工业化技术和预制装配率。

7.3.2 应合理选用预制装配整体式混凝土结构、钢结构、木结构、混合结构等适宜工业化建造技术的结构体系，结构及构件设计应满足《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T51231、《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T51232、《装配式木结构建筑技术标准》GB/T51233等现行有关标准的要求。

7.3.3 装配式混凝土结构应根据结构设计方案和传力途径确定预制构件的布置及连接方式，进行整体结构分析、构件及连接设计，并应符合下列规定：

- 1 结构宜采用装配整体式结构体系，当节点的连接方式及构造措施满足现行有关标准的规定时，可采用等同现浇计算模型进行设计；
- 2 当同一层内既有预制又有现浇抗侧力构件时，宜对现浇抗侧力构件在地震作用下的弯矩和剪力进行适当放大；
- 3 预制构件之间以及预制构件与现浇及后浇混凝土之间接缝处的承载力应符合现行有关标准的规定。

7.3.4 当装配整体式混凝土结构采用预制楼板、预制外墙板、预制楼梯板等预制构件时，应符合下列规定：

- 1 楼盖宜采用叠合楼盖。叠合楼盖应按《混凝土结构设计规范》GB 50010、《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T51231、《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1 进行设计；
- 2 预制外墙板应根据建筑所在地区的气候条件、使用功能等综合确定相关性能要求；
- 3 预制楼梯宜一端设置固定铰，另一端设置滑动铰，其转动及滑动变形能力应满足结构层间位移的要求，滑动铰的端部应采取防止滑落的构造措施。

## 7.4 非结构构件设计

7.4.1 建筑外墙与主体结构应可靠连接，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，外墙饰面、粉刷等应具有足够的粘结强度和耐久性能。

7.4.2 建筑外墙外保温应能承受自重、风荷载和室外气候的长期反复作用且不产生有害的变形和破坏，材料性能及连接构造应符合现行有关标准的规定。

7.4.3 建筑幕墙应具有足够的承载能力、刚度、稳定性和相对主体结构的位移能力。

7.4.4 外遮阳、太阳能热水系统、太阳能光伏系统、外墙花池等外部设施应与建筑主体结构可靠连接。

7.4.5 非结构构件与主体结构的连接、锚固应牢固、可靠，锚固承载力设计值应大于连接件本身的承载力设计值；非结构构件自身应满足相应承载能力、变形能力的要求，并应具有适应主体结构变形的能力。

7.4.6 非承重预制构件设计应符合下列规定：

- 1 与支承结构之间宜采用柔性连接方式；
- 2 在框架内镶嵌或采用焊接连接时，应考虑其对框架侧向刚度的影响；
- 3 外挂墙板与主体结构的连接构造应具有适应主体结构的变形能力。

7.4.7 栏杆的荷载设计值应符合《建筑结构荷载规范》GB 50009和现行有关标准的规定。

7.4.8 楼面和屋面上的设备应采取隔振处理措施，并应符合《工程隔振设计标准》GB50463和现行有关标准的规定。

7.4.9 机电设施与结构连接构件、部件的抗震措施应符合现行有关标准的规定。

## 7.5 结构材料

7.5.1 在满足功能要求的前提下，材料的选择应符合下列规定：

- 1 宜选用可再循环、可再利用材料及利废建材；
- 2 木结构建筑宜选用速生木材制作的高强复合材料；



- 3 宜选用 500km 以内生产的建筑材料；
- 4 现浇混凝土应采用预拌混凝土，建筑砂浆应采用预拌砂浆。
- 7.5.2 建筑主体结构宜合理采用高强度建筑结构材料，并应符合下列规定：
  - 1 钢筋混凝土梁、柱纵向受力钢筋应采用不低于 HRB400 级的钢筋，且钢筋混凝土结构构件受力钢筋使用不低于 400MPa 级的高强钢筋用量不应低于受力钢筋总量的 85%，其中 500MPa 级以上高强钢筋用量不宜低于受力钢筋总量的 60%或 600MPa 级以上高强钢筋用量不宜低于受力钢筋总量的 15%；
  - 2 高度大于 100m 的建筑，其竖向承重构件混凝土用量中，强度等级大于等于 C50 的用量占比不宜小于 50%；
  - 3 钢结构或混合结构中钢结构部分 Q355 及以上高强钢材用量占钢材总量的比例不应小于 70%，现场焊接节点占现场全部连接节点的比例不宜大于 50%，宜采用施工时免支撑的屋面楼板。
- 7.5.3 应合理采用耐久性能好的建筑结构材料，并应符合下列规定：
  - 1 对混凝土结构，当存在腐蚀性环境时，应满足《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T50046 和《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T50476 的有关要求；
  - 2 对钢结构，宜采用耐候结构钢或耐候型防腐涂料；
  - 3 对木结构，宜采用防腐木材、耐久木材或耐久木制品。
- 7.5.4 建筑主体结构、围护结构、装修及其他建材宜优先选用绿色建材。

## 8 暖通空调设计

### 8.1 一般规定

- 8.1.1 暖通空调系统设计应充分考虑当地气候特点、环境条件、建筑规模、使用功能、空间特性等因素。
- 8.1.2 甲类公共建筑和居住建筑供暖、空调系统设计时，应对供暖、空调房间或区域进行冬季热负荷和夏季逐时冷负荷计算。大型公共建筑采用地源热泵、分布式能源系统、蓄能空调系统时，应进行全年动态负荷分析。
- 8.1.3 应根据建筑朝向、使用功能、使用时间，细分供暖空调区域，并对系统进行分区控制。设计文件中应包含系统分区控制策略。
- 8.1.4 应根据建筑空间和功能设定温湿度、风速和新风量等室内环境参数，并应符合《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736的有关规定。对于室内过渡空间，可合理降低温度设定标准。
- 8.1.5 居住建筑的供暖空调宜选用分散式系统。
- 8.1.6 暖通空调系统应选择低噪声、高效率设备，并根据安装方式、使用功能、噪声和振动的特性等采取相应的消声、隔声、减隔振措施，满足声环境控制要求。

### 8.2 冷热源设计

- 8.2.1 暖通空调冷热源宜优先采用太阳能、浅层地热能等可再生能源和废热、余热资源。当大型公共建筑仅采用地源热泵系统作为可再生能源利用设备时，其承担空调负荷的比例不应低于20%。
- 8.2.2 冷热源设备的能效、部分负荷性能系数（IPLV）、电冷源综合制冷性能系数（SCOP）等应满足《公共建筑节能设计标准》GB 50189及现行有关标准能效限定值的要求。
- 8.2.3 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；技术经济合理时，可利用冷却塔提供空调冷水或使用具有同时制冷和制热功能的空调（热泵）产品。
- 8.2.4 地埋管地源热泵系统设计应符合下列规定：

- 1 应开展工程场地状况调查和浅层地能资源勘察，对地埋管换热系统的可行性与经济性进行分析；
- 2 地埋管的埋管方式、规格与长度，应根据冷（热）负荷、占地面积、岩土层结构、岩土体热物性和机组性能等因素综合确定；
- 3 建筑桩基条件适宜时，可采用桩基埋管方式；
- 4 地源热泵系统土壤热平衡分析的最小计算周期宜为 1 年，且在计算周期内，地埋管换热系统总释热量与总取热量的不平衡率不宜大于 10%；
- 5 应制定以土壤热平衡为基础的全年运行方案，提高长期运行效果。

### 8.3 输配系统设计

8.3.1 空调水系统的耗电输冷（热）比、集中供暖系统耗电输热比、水管绝热厚度，以及空调风系统单位风量耗功率、风管绝热厚度等应符合《公共建筑节能设计标准》GB 50189的有关规定。

8.3.2 风机、水泵宜分别满足《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761、《清水离心泵能效限定值及节能评价》GB 19762的节能评价要求。

8.3.3 空调风系统应采取下列措施减少风机耗功率：

- 1 应合理布置和划分风系统的服务区域；
- 2 应结合经济比摩阻和噪声要求控制风管设计风速；
- 3 风管弯头、三通、变径等宜采用低阻力部件，矩形风管宽高比不宜大于 4。

8.3.4 空调区的气流组织设计应符合下列规定：

- 1 应根据空调区的温湿度及控制精度、允许风速、噪声标准、空气质量等要求，结合内部装修、工艺或家具布置等确定；
- 2 复杂空间的气流组织设计，宜采用计算流体动力学（CFD）数值模拟计算；
- 3 侧送风宜采用百叶风口或条缝型风口，射流宜贴附；
- 4 应根据房间吊顶、空调区高度等，合理设置散流器的形式和数量；
- 5 高大空间宜采用喷口送风、旋流风口送风、下部送风或分层空调等气流组织方式，亦可采用辐射供暖供冷末端；
- 6 回风口不应设在送风射流区。

### 8.4 室内通风设计

8.4.1 住宅采用集中空调或户式中央空调时，应设置带过滤装置的新风系统。

8.4.2 易产生污染物的区域应合理设置通风系统，避免污染物扩散。应采取措施防止厨房、卫生间的排气倒灌。

8.4.3 人员密集的公共建筑场所应设置室内空气质量监测系统，并应在建筑主要出入口和各楼层实时公告监测数据。

### 8.5 监测与控制

8.5.1 暖通空调系统应设置检测与监控设备或系统。

8.5.2 主要功能房间的暖通空调系统末端应可独立调节。

8.5.3 住宅集中新风系统宜设置过滤设备的阻力检测和报警装置。

8.5.4 全空气系统应满足全新风运行或新风比可调的要求，且最大新风比不应低于50%；人员密集空间的全空气系统，应根据室内CO<sub>2</sub>浓度变化进行新风调节控制。

8.5.5 设有机械通风的地下车库应对CO浓度进行实时监测，并与通风系统联动。每个防烟分区应至少设置一个CO浓度监测点。

8.5.6 公共建筑能耗分项计量系统应对暖通空调冷热源、输配系统等各部分能耗进行独立分项计量，并应符合现行有关标准的规定。

## 9 给排水设计

### 9.1 一般规定

9.1.1 应制定项目水资源综合利用方案，并符合下列规定：

1 用地面积大于等于 20000m<sup>2</sup>的新建项目应采取雨水回用措施，用地面积大于 100000m<sup>2</sup>的场地应进行雨水控制利用专项设计；

2 室外景观用水不得使用市政自来水和地下水；

3 游泳池、游乐池、水上乐园、洗车场、空调系统冷却水等用水系统应采取循环处理措施减少耗水量；

4 非传统水源利用构筑物应与主体建筑同步设计、同步施工。

9.1.2 给排水系统设置应合理、完善、安全。

9.1.3 应采取下列措施避免管网漏损：

1 管件宜与管材配套提供；

2 应选用密闭性能好的高性能阀门；

3 室外埋地管道应选择适宜的管道敷设及基础处理方式；

4 应设置水池、水箱溢流报警装置，报警信号应送至物业值班室，并宜与进水阀门自动联动关闭；

5 应根据水平衡测试的要求，按用途、付费单元或管理单元安装分类、分项计量水表，分级水表安装至三级，下级水表的设置覆盖上一级水表的所有出流量。

9.1.4 场地雨水应实行径流总量控制，年径流总量控制率不应低于55%。

9.1.5 使用非传统水源时应采取下列供水安全保障措施：

1 非传统水源与生活饮用水等其它用水的供水系统不得连接；

2 非传统水源管道、设备和取水口应设置明确、清晰的永久性标识；

3 再生水回用系统不得用于与人体直接接触的景观水体，用于绿化灌溉时不应采用喷灌方式；

4 采用雨水回用或再生水回用的项目，水处理系统需满足不同水质要求的用水时，可采用下列两种方式之一供水：

1) 采用同一处理系统时，按最高水质标准处理后统一供给；

2) 根据各用途水质要求单独处理后分质供水。

### 9.2 节水设计

9.2.1 建筑物内生活给水系统应充分利用城镇供水管网的水压直接供水，竖向分区最低卫生器具配水点处的静水压力不宜大于0.45MPa，用水点处水压大于0.2MPa的配水支管应设置减压设施，并应满足给水配件最低工作压力的要求。

9.2.2 卫生器具的用水效率等级不应低于2级。

9.2.3 绿化灌溉应采用节水设备和技术，并应符合下列规定：

1 应采用微灌、喷灌等节水灌溉系统；

2 采用节水灌溉系统时，宜设置土壤湿度感应器、雨天自动关闭装置等节水控制措施。

9.2.4 应采用循环冷却水节水技术。

### 9.3 用水安全设计

9.3.1 给水排水管道、设备、设施应设置明确、清晰的永久性标识，并应符合下列规定：

1 应在管井、地下室、检查井等明露管道、检修节点设置管道标识，标识系统应由名称、流向等组成；

2 标识字体、大小、颜色应方便辨识，且标识的材质符合耐久性要求。

9.3.2 直饮水、集中生活热水、游泳池水、采暖空调系统用水、景观水体等的水质应符合现行有关标准的要求。

9.3.3 采用二次加压供水时，生活饮用水水池、水箱等储水设备应采用符合现行有关标准要求的成品水箱，并应采取措施保证储水不变质。

9.3.4 卫生器具及地漏应合理设置水封，水封深度不应小于50mm。

9.3.5 给排水系统应使用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的管材、管件及活动配件，并应符合《建筑给水排水设计标准》GB 50015的有关规定。

9.3.6 生活热水系统应合理设置，并应符合下列规定：

1 采用集中热水系统时，应设置供水循环系统；

2 当医院、疗养院、老年人照料设施等建筑的水加热设备出水温度低于 60℃，其他建筑水加热设备出水温度低于 55℃时，应设置灭菌消毒设施；

3 集中热水供应系统热水配水点保证出水温度达到 45℃的时间，居住建筑不应大于 15s，医院和旅馆等公共建筑不宜大于 5s，其他类型公共建筑不应大于 10s；

4 户内热水器不循环的热水供水支管，长度不宜超过 8m；

5 淋浴器宜设置恒温混水阀。

9.3.7 居住建筑卫生间应采用同层排水，住宅宜采用不降板同层排水方式，采用降板式同层排水时，降板高度不应大于150mm。

#### 9.4 非传统水源利用设计

9.4.1 应通过逐月水量平衡计算和技术经济比较，确定雨水回用系统方案。

9.4.2 宜结合景观设计，设置绿色雨水基础措施，对屋面、道路雨水进行衔接、引导、调蓄和净化，降低径流污染。

9.4.3 结合场地雨水径流控制设置室外景观水体时，宜符合下列规定：

1 应根据场地可利用的水资源，通过全年水量平衡计算，确定景观水体的规模；

2 对进入室外景观水体的回用雨水，宜利用绿色雨水设施削减径流污染；

3 宜利用水生动植物保障水体水质。

9.4.4 非传统水源应优先回用于绿化灌溉、道路浇洒，用水量占其总用水量的比例不宜低于40%。

#### 9.5 生活热水节能设计

9.5.1 生活热水系统的热源应根据建筑类型、使用功能选择适宜的可再生能源，并应符合下列规定：

1 住宅应设置太阳能热水系统，并应符合江苏省有关建筑节能设计标准的要求；

2 宾馆、酒店、医院等热水需求较大且稳定的公共建筑应采用太阳能热水系统，由太阳能热水系统提供的生活热水比例不应低于 20%；

3 学校内有热水需求的建筑，宜采用空气源热泵热水系统。

9.5.2 当大型公共建筑仅采用太阳能热水系统作为可再生能源利用装置时，由太阳能热水系统提供的生活热水比例不应小于50%。

9.5.3 太阳能热水系统设计应符合下列规定：

1 系统类型应根据气候条件、太阳能资源、建筑类型、使用功能、用户需求、安装条件等因素综合确定，并应符合节能环保要求；

2 集热器、贮热水箱、支架等主要部件的正常使用寿命不应少于 10 年；

3 集热器每天有效日照时间不得小于 4h，且不得降低相邻建筑的日照标准；

4 辅助能源的供热量按无太阳能时确定，并应符合《建筑给水排水设计标准》GB 50015 的规定。

9.5.4 空气源热泵热水系统设计应符合下列规定：

1 系统类型应根据地理位置、气候条件、建筑功能、使用要求、安装条件等因素综合确定，并应符合节能环保要求；

2 热泵机组、贮热水箱、支架等主要部件的正常使用寿命不应少于 10 年；

3 空气源热泵室外机应有良好的通风条件，并减少噪声干扰；

4 集中热水系统热泵热水机组台数不应少于 2 台，不宜少于 3 台。

9.5.5 可再生能源热水设备应采取防冻、防结露、防过热、防电击、防雷、抗风、抗震、降噪等技术措施，并与建筑同步设计、同步施工。

## 10 电气设计

### 10.1 一般规定

10.1.1 电气设计应安全可靠，合理配置各系统，以提高能源利用率、方便管理。同时应选用绿色环保、节能高效的技术和设备，避免对周围环境的不利影响。

10.1.2 大型公共建筑利用可再生能源仅采用太阳能光伏系统提供电量时，其总功率不应低于建筑物变压器总装机容量的 0.2%，并应符合下列规定：

1 太阳能光伏设施应与建筑主体结构同步设计、同步施工，并应具备安装、检修与维护条件；

2 安装光伏组件的部位应有安全防护措施，在人员有可能接触光伏发电系统的位置应设置防触电警示标识；

3 室外安装的汇流箱应具有防腐、防锈及防暴晒等措施，且箱体防护等级不应低于 IP54。

10.1.3 室内照明应充分利用自然光，人员经常停留的区域当采用集光导光设备时，应有眩光控制措施。

### 10.2 供配电系统设计

10.2.1 公共建筑在变电所低压侧或低压进线第一级配电宜按照分项计量要求（照明插座、空调、动力及特殊用电）对建筑物分回路配电。宜在变电所低压侧或低压进线第一级配电对建筑物进行总的用电分项计量。

10.2.2 变电所或低压配电间应接近负荷中心，低压（ $\sim 220\text{V}/380\text{V}$ ）供电半径不宜超过 200m；末级配电箱宜设置在其配电范围的负荷中心位置，其供电半径宜控制在 50m 内。

10.2.3 配电系统无功补偿应符合下列规定：

1 对由供电公司公用变电所采用低压（ $\sim 220\text{V}/380\text{V}$ ）供电的公共建筑，任一路进线大于 100kW 时应该进行无功补偿，补偿后进线处功率因数不应小于 0.90；对于采用高压供电的项目，应在变电所变压器低压侧集中设置无功补偿，补偿后进线处功率因数不应小于 0.95；

2 低压无功补偿应采用分相补偿或混合补偿，采用混合补偿时其分补容量不应小于总容量的 40%；

3 无功补偿装置应具有过零自动投切的功能，并有抑制谐波抑制涌流措施，无功补偿宜采用智能型免维护成套自动补偿装置。

10.2.4 停车场应有电动汽车充电设施配电或预留为充电设施配电的安装条件，且电动汽车充电设施的配电应符合现行有关标准的要求。

10.2.5 电动自行车停车场地应设置专用充电设施，并应符合下列规定：

- 1 应设置专用配电箱为电动自行车专用充电设施配电，并应采用放射式配电方式；
- 2 电动自行车专用充电设施应具备充满自动断电、定时断电、充电故障自动断电、过载保护、短路保护、漏电保护功能，并宜具备充电故障报警、功率监测、高温报警等功能；
- 3 专用配电箱、专用充电设施及线路设置应避免撞击或具有防撞功能；
- 4 室外设置的专用配电箱、专用充电设施及线路应采取防水、防尘措施或具有防水、防尘功能；
- 5 电动自行车停车场地除专供充电的插座外，不应设置其他插座。

10.2.6 低压配电明敷的线缆宜采用低烟低毒阻燃型线缆、矿物绝缘类不燃性电缆、低烟低毒阻燃耐火电缆。

10.2.7 建筑室内电气布线系统方式应根据建筑构造环境特征及用电设备分布等条件确定，有条件时可采用建筑结构与建筑设备管线分离的布线方式。

10.2.8 配电箱（柜）等电气设备不宜设置在走廊、疏散通道等通行空间，无法避免时不得凸向通行空间。

### 10.3 照明设计

10.3.1 照明设计应符合下列规定：

- 1 照明数量和质量应符合《建筑照明设计标准》GB 50034的有关规定；
- 2 照明采用LED光源时，其光输出波形的波动深度应符合《LED室内照明应用技术要求》GB/T 31831的有关规定；
- 3 人员长期停留的场所照明产品应符合《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T20145规定的无危险类要求。

10.3.2 民用建筑主要功能房间应根据照明场所功能要求确定照明功率密度值，且不应高于《建筑照明设计标准》GB 50034规定的目标值。

10.3.3 民用建筑公共区域的照明系统应采用分区、定时、感应等节能控制；采光区域的照明控制应独立于其他区域的照明控制。

10.3.4 大面积照明的场所，宜按照最小功能区域划分照明配电分支回路，以便根据实际使用情况合理控制照明装置，以节约能源；并宜采用具有随天然光照度变化自动调节的智能灯光控制系统。

10.3.5 采用灯光型安全防护的警示和引导标识时应采用LED光源。

### 10.4 电气设备选用

10.4.1 照明光源及灯具、三相配电变压器、电动机等设备应满足现行有关标准的节能评价要求。

10.4.2 电梯应采取群控、闲时停梯操作、灯光和风扇自动控制及能量反馈等节能控制措施。自动扶梯与自动人行步道应采用变频感应启动等节能控制措施。

10.4.3 功率在500KW及以上的电动机宜选用中压（6KV或10KV）电动机。

### 10.5 电气测量

10.5.1 公共建筑应对照明插座用电，空调用电，水泵、电梯、风机等动力用电，信息中心、厨房、锅炉等特殊用电设置分项计量装置。

10.5.2 国家机关办公建筑或大型公共建筑应设置能耗监测系统，并应符合现行有关标准的要求。

10.5.3 变压器低压出线侧总开关处应设置电子式多功能电表（或采用智慧开关）进行测量，并应至少具有测量三相电流、电压、有功功率、功率因数、有功电能、最大需量、总谐波含量功能。

## 11 智能化设计

### 11.1 一般规定

11.1.1 智能化设计应包括信息网络系统。

11.1.2 建筑设备管理系统应具有自动监控管理功能。

11.1.3 成品住房宜设计智能家居系统。

### 11.2 信息网络

11.2.1 信息网络应根据使用者的业务要求，合理设计有线网络和无线网络，并应根据接入规模和管理要求，设计网络拓扑架构。信息网络接入互联网或与其他网络互连时，应设置安全保障设备和网络管理系统，并应符合《信息安全技术信息系统安全等级保护基本要求》GB/T 22239相应等级的网络安全要求。

11.2.2 信息网络机房工作环境应符合《综合布线系统工程设计规范》GB50311、《数据中心设计规范》GB 50174、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343、《民用建筑电气设计标准》GB51348、《电磁环境控制限值》GB 8702的有关规定。

### 11.3 设备监控

11.3.1 应合理设计建筑设备监控方式，建筑面积大于20000m<sup>2</sup>的公共建筑和大于100000 m<sup>2</sup>的住宅公共区域应设置建筑设备监控系统，其他的应设置节能控制措施。

11.3.2 建筑设备监控系统监控、监测范围宜包括冷热源、暖通空调、给水排水、供配电、照明、电梯、能耗与用水计量等设备和系统。当被监控设备和系统自带控制单元时，宜采用数字通讯接口或标准电气接口方式互联。

11.3.3 建筑设备监控系统功能应满足《建筑设备监控系统工程技术规范》JGJ/T334的要求，并应符合下列规定：

- 1 室内空气质量传感器或监测系统应具备监测空气质量及超标报警的功能；
- 2 设有集中供暖空调系统的建筑，应设置监测传感器对建筑内的温湿度、新风系统进行调节控制，地下车库应设置监测传感器，当CO浓度超标后联动排风系统；
- 3 对设置可调节遮阳设施的建筑，其调节控制装置宜采用数字通讯接口或标准电气接口方式接入建筑设备监控系统；
- 4 建筑生活饮用水、管道直饮水、集中生活热水、游泳池、暖通空调用水、景观水体等宜设置水质监测仪，并具备超标报警功能；
- 5 雨水中水收集系统、景观水自动滴喷系统监测功能包括系统设备运营状态、水箱及水池液位、用水量及系统故障报警；
- 6 集中式太阳能热水系统宜监测水温、液位、用水量及系统设备的运行状况；
- 7 太阳能光伏发电系统宜监测逆变器的运行状况、发电量、用电量等；
- 8 设有集中供暖空调系统的大型公共建筑，其新风系统室外进风口、排风口、全空气系统回风口等部位宜设置独立控制的电动控制调节阀；

9 系统监测空气、水质等各项参数阈值应符合现行有关标准的规定，监测系统应能够存储水质、水电量、空气质量、温湿度等实际运行数据一年以上历史记录。

11.3.4 建筑能耗监测功能应符合《建筑设备监控系统工程技术规范》JGJ/T334等现行有关标准的要求，并应符合下列规定：

- 1 当采用独立监测系统或采集器时，宜采用数字通讯接口或标准电气接口方式与建筑设备监控系统互联；
- 2 建筑设备监控系统应具备监测远传表具运行状况和自动报警功能；
- 3 水表计量系统监测管网漏损时应具备自动报警功能。

#### 11.4 智慧运行

11.4.1 宜将建筑设备监控、能耗监测、智能家居、物业管理等系统集成至建筑智能化平台。

11.4.2 建筑智能化平台应具有存储1年以上监测数据的容量，并具备可视化展示、报警、远程监控、设备设施维护提醒等功能；宜具备出具分析报告、提供智慧服务、通过多种协议及开放API接口等方式与其它公共平台对接等功能。

11.4.3 建筑智能化平台应结合本地智慧城市、智慧社区的建设，与智慧城市、智慧社区信息集成平台共享数据。

### 12 室内装饰装修设计

#### 12.1 一般规定

12.1.1 室内装饰装修设计应符合国家现行标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222的相关规定。

12.1.2 住宅和公共建筑公共区域宜采用全装修设计，并与土建工程协同设计，同步施工。

12.1.3 室内装饰装修不应破坏建筑结构，不宜改动机电设备终端的位置，不应影响建筑设备的效能，且不应降低建筑设计对光环境、声环境、热环境和空气环境的质量要求。

12.1.4 室内装饰装修不应影响消防设施和安全疏散设施的正常使用，不应降低安全疏散能力。

12.1.5 室内装饰装修应满足无障碍设计要求，公共区域墙、柱等处的阳角宜为圆角，并宜设置安全抓杆或扶手。

12.1.6 公共建筑中的隔断宜考虑可重复使用性和室内空间可变性。

12.1.7 建筑装修应设置便于识别的安全防护警示和引导标识系统，并应符合《公共建筑标识系统技术规范》GB/T 51223和《安全标志及其使用导则》GB 2894等有关标准的要求。

#### 12.2 装配化装修设计

12.2.1 装配化装修内装部品的设计和选型应按照通用化、模数化、标准化的原则，满足通用性、互换性和易于维护更换的要求。

12.2.2 设备与管线宜选用装配化集成部品，接口应满足通用性和互换性的要求。

12.2.3 装配化装修宜满足设备、管线与主体结构分离的要求。

12.2.4 居住建筑宜采用装配化厨房、装配化卫生间等工厂化生产的部品部件。

#### 12.3 室内装饰装修材料

12.3.1 室内装饰装修材料的有害物质限值应符合《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325相关标准的要求，并符合下列相关标准的规定：



- 1 人造板及其制品中甲醛释放量应符合《室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放量》GB 18580 的相关规定；
  - 2 木器涂料中有害物质限量应符合《木器涂料中有害物质限量》GB 18581 的相关规定；
  - 3 内墙涂料中有害物质限量应符合《建筑用墙面涂料中有害物质限量》GB 18582 的相关规定；
  - 4 胶黏剂中有害物质限量应符合《室内装饰装修材料 胶黏剂中有害物质限量》GB 18583、《胶粘剂挥发性有机化合物限量》GB/T 33372、《建筑胶粘剂有害物质限量》GB 30982 的相关规定；
  - 5 木家具中有害物质限量应符合《室内装饰装修材料 木家具中有害物质限量》GB 18584 的相关规定；
  - 6 壁纸中有害物质限量应符合《室内装饰装修材料 壁纸中有害物质限量》GB 18585 的相关规定；
  - 7 聚氯乙烯卷材地板中有害物质限量应符合《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 的相关规定；
  - 8 地毯、地毯衬垫及地毯胶黏剂中有害物质限量应符合《室内装饰装修材料 地毯、地毯衬垫及地毯胶黏剂有害物质限量》GB 18587 的相关规定；
  - 9 非金属装修材料的放射性限量应符合《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的相关规定；
  - 10 溶剂型地坪涂料中有害物质限量应符合《室内地坪涂料中有害物质限量》GB 38468 的相关规定。
- 12.3.2 室内装饰装修宜采用可再循环材料、可再利用材料及利废建材。

## 13 景观环境设计

### 13.1 一般规定

13.1.1 景观环境应与场内的建筑布局、建筑风格相协调，体现地方气候和文化特点，并满足规划设计的相关要求。

13.1.2 景观环境设计应综合考虑各类景观环境要素，优化场地风环境、声环境、光环境、热环境、视觉环境和嗅觉环境等。

13.1.3 景观环境设计应满足场地使用功能及其消防、救护、无障碍等要求，并充分考虑景观效果和绿化养护要求。

13.1.4 景观环境设计宜与建筑方案设计、初步设计、施工图设计各个阶段同步进行。

### 13.2 种植设计

13.2.1 绿化配植方式和原则应符合下列规定：

- 1 应以乡土植物开发利用为主，兼顾引种，丰富绿地系统植物多样性，乡土植物品种不宜低于 70%；
- 2 优先采用乔灌木相结合的复层绿化方式，提高绿地空间的利用效率；
- 3 种植区域内土层的覆土深度、土壤酸碱度和排水能力应满足植物生长需求；
- 4 宜在噪声源周围根据声源类型种植枝叶茂盛的植物品种，形成植物噪声屏障。

13.2.2 植物品种选择应符合下列规定：

- 1 应选择对人体无害、能吸收空气中有害物质的抗污染植物；
- 2 应避免引入外来有害物种；
- 3 宜优先搭配提高土壤肥力的植物品种，减少施肥量，降低面源污染；
- 4 宜合理提高场地绿容率。

### 13.2.3 场地内可利用资源的保护和修复应符合下列规定：

- 1 保持场地内的生态平衡和生物多样性，保护场地内原有的自然水域、湿地、植被等，保持场地内的生态系统与场地外生态系统的连贯性；
- 2 采取净地表层土回收利用等措施实现生态修复；
- 3 根据场地实际状况，采取其他措施进行生态修复或生态补偿；
- 4 对场地内具有较高生态价值的植物和古树名木应采取保护利用措施。

### 13.2.4 屋顶绿化及垂直绿化应根据不同建筑形式合理配置植物，并应符合下列规定：

- 1 屋顶绿化应充分考虑建筑的允许荷载及防水、排水的要求；
- 2 屋顶绿化不应选择根系穿刺性强的植物；宜种植耐旱、耐移栽、生命力强、抗风力强、外形较低矮的植物；
- 3 垂直绿化宜以地栽、容器栽植藤本植物为主，可根据不同的依附环境选择不同的植物。

## 13.3 场地安全与环境设计

### 13.3.1 室外景观道路设计应符合下列规定：

- 1 室外道路路面铺装材料应平整、防滑，并有利于降低儿童车、行李车等通过时的振动及噪声；
- 2 室外主路不应设置台阶；室外主路设有人行道时，在道路交叉口应设置缘石坡道；室外道路与其它城市道路、活动场地等连接处有高差时应设置轮椅坡道；缘石坡道设计及轮椅坡道设计应符合《无障碍设计规范》GB 50763 的有关规定；
- 3 设置专用健身慢行道时，健身慢行道宽度不应小于 1.25m，长度不宜少于用地红线周长的 1/4 且不少于 100m，健身慢行道面层宜采用弹性减振、防滑和环保的材料；
- 4 宜结合绿色步道设置林荫路系统。

### 13.3.2 室外活动场地设计应满足安全、日照、通风、防滑、无障碍及全龄化活动等需求，并应符合下列规定：

- 1 应根据场地总平面布局合理确定活动场地的类型和面积，兼顾全龄段人群的活动需求；
- 2 居住区室外健身场地宜与绿地结合布置；儿童游乐场应采用开敞式设计，与住宅和车行道路保持适当距离，儿童游乐设施应选用环保材料；
- 3 场地有高差时，应设置轮椅坡道等无障碍通行设施，并满足《无障碍设计规范》GB 50763 的有关规定；
- 4 场地设计宜设置遮阳、防风、避雨等设施；
- 5 地面铺装应选择防滑、耐磨材料，优先采用透水材料，老年人、儿童活动场地宜采用柔性地面。

### 13.3.3 机动车停车场宜选用透水材料，场地基层及面层均应满足场地相应车辆的承载需求。

### 13.3.4 居住区夏季户外活动场地应有遮阳措施，遮阳覆盖率不应小于表13.3.4的规定。

表 13.3.4 居住区活动场地的遮阳覆盖率限值(%)

| 场地  | 建筑气候区 |        |
|-----|-------|--------|
|     | 寒冷地区  | 夏热冬冷地区 |
| 广场  | 10    | 25     |
| 游憩场 | 15    | 30     |
| 停车场 | 15    | 30     |
| 人行道 | 25    | 50     |

13.3.5 室外场地的防滑措施应符合下列规定：

1 室外坡道、台阶、无障碍步道防滑性能应满足《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331 规定的 A<sub>0</sub>级要求；

2 人行道、步行街、广场、停车场、老人和儿童活动场地的地面防滑性能不应低于《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331 规定的 B<sub>0</sub>级要求。

13.3.6 室外场地吸烟区设置应符合下列规定：

1 吸烟区应布置在建筑主出入口主导风的下风向，与所有建筑出入口、新风进气口和可开启窗扇的距离不应少于 8m，且距离儿童和老人活动场地不应少于 8m；

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

13.3.7 室外标识设计应符合下列规定：

1 场地内设施应根据相应功能设置醒目的安全防护警示和引导标识；

2 带指示方向的设施标识应形成完整连续的引导系统；

3 应考虑使用者的识别习惯，通过色彩、形式、字体、符号等进行整体设计，提高可辨识度；

4 可利用路边空间、活动场地及入口广场等区域设置与景观风格相协调的宣传栏或标识。

13.3.8 景观建筑及小品设计应与周边环境相协调，优先选用本土材料、环保材料，并应充分考虑设施的耐久性。

13.3.9 室外夜景照明和广告照明等应避免产生光污染，满足《室外照明干扰光限制规范》GB/T 35626及《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163的有关要求，并应符合下列规定：

1 景观照明配电设计应安全可靠，配电线路合理、经济；

2 景观照明设计应按平日、节日、重大节日分组控制，以利于节能；

3 景观照明设施可结合光伏发电、风力发电等设施进行一体化设计；

4 步行及自行车交通系统应有良好照明。

13.3.10 绿色雨水基础设施应符合下列规定：

1 场地及绿地内优先采用植草沟、下凹式绿地、生态树池、雨水花园、景观水体、绿色屋顶等调蓄雨水功能的生态设施，并与周边景观相协调；

2 下凹式绿地边缘距离建筑物基础的水平距离不宜小于 3.0m，当小于 3.0m 时，应在其边缘设置厚度不小于 1.2mm 的防水膜

3 衔接和引导屋面雨水及道路、场地铺装面雨水进入地面生态设施；

4 硬质铺装地面中透水铺装面积的比例不宜低于 50%；

5 宜选择耐水湿、耐干旱且净化能力较强的乡土植物。

