

北京市地方标准

绿色建筑设计标准

Design standard of green buildings

DB11/ 938—2022

主编单位：中国建筑科学研究院有限公司
清华大学

批准部门：北京市规划和自然资源委员会
北京市市场监督管理局

实施日期：2023 年 7 月 1 日

2022 北京

北京市规划和自然资源委员会 关于实施北京市地方标准 《绿色建筑设计标准》的通知

京规自发〔2023〕121号

各有关单位：

为贯彻落实绿色发展理念，推动绿色建筑高质量发展，规范和指导北京市绿色建筑的设计工作，北京市规划和自然资源委员会组织制定了北京市地方标准《绿色建筑设计标准》(DB11/938—2022)，并已与北京市市场监督管理局联合发布，现将有关事宜通知如下：

《绿色建筑设计标准》(DB11/938—2022)自2023年7月1日起实施。其中，第4.4.7条、第7.4.1条为强制性条文，自实施之日起，请各单位在开展我市新建、改建和扩建民用建筑的绿色建筑设计工作中按照本标准认真执行。

原《绿色建筑设计标准》(DB11/938—2012)自本标准实施之日起废止。

本标准由北京市规划和自然资源委员会归口管理并组织实施。特此通知。

北京市规划和自然资源委员会

2023年5月15日

北京市地方标准公告

2022 年标字第 25 号（总第 317 号）

按照《北京市标准化办法》，依据《北京市地方标准管理办法》《推进京津冀区域协同标准化工作实施方案》和《京津冀区域协同工程建设标准框架合作协议》的相关规定，经北京市市场监督管理局批准，以下 3 项北京市地方标准作为京津冀区域协同地方标准，由北京市市场监督管理局、北京市规划和自然资源委员会共同发布，现予以公布（见附件）。

附件：批准发布的北京市地方标准目录 2022 年标字第 25 号（总第 317 号）

北京市市场监督管理局

北京市规划和自然资源委员会

2022 年 12 月 29 日

附件

批准发布的北京市地方标准目录
2022 年标字第 25 号（总第 317 号）

序号	标准号	标准名称	被修订标准号	批准日期	实施日期
1.	DB11/ 938-2022	绿色建筑的设计标准	DB11/ 938-2012	2022-12-23	2023-7-1
2.	DB11/ 1003-2022	装配式剪力墙结构设计规程	DB11/ 1003-2013	2022-12-23	2023-7-1
3.	DB11/ 1505-2022	城市综合管廊工程设计规范	DB11/ 1505-2017	2022-12-23	2023-7-1

注：以上地方标准文本可登录北京市市场监督管理局网站（scjgj.beijing.gov.cn）。

前 言

为推动《北京城市总体规划（2016年—2035年）》实施，根据北京市规划和自然资源委员会《关于印发2019年规划和自然资源标准化工作要点的通知》（京规自发〔2019〕313号）和北京市市场监督管理局《关于印发2019年北京市地方标准制修订项目计划的通知》（京市监发〔2019〕21号）的文件要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外相关标准，并在广泛征求意见的基础上，修定本标准。

本标准京津冀区域协同工程建设地方标准，按照京津冀三地互认共享的原则，由三地行政主管部门分别组织实施。

本标准的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语；3. 绿色建筑策划；4. 场地设计；5. 建筑设计；6. 结构设计；7. 给水排水设计；8. 暖通空调设计；9. 建筑电气设计；10. 景观设计；11. 室内装修设计；12. 专项设计控制等。

本标准修订的主要技术内容是：1. 调整了整体架构，取消了原第三章基本规定和第四章指标体系，改规划设计章节名为场地设计；2. 增加了建筑防坠落、地面防滑、提高建筑适变性、设置水质在线监测、提倡全龄友好、开放共享空间等方面的技术内容；3. 扩充了BIM、装配式建筑、碳排放计算等建筑领域新方向的相关内容；4. 在附录中取消了绿色设计集成表及模拟软件边界条件，修改了绿色设计资料汇编，补充了天津市和河北省的绿色设计资料，补充了设计标准与《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019条文对照表。

本标准中4.4.7、7.4.1为强制性条文，必须严格执行。

本标准由北京市规划和自然资源委员会归口管理，北京市规划和自然资源标准化中心负责日常管理，中国建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释工作（地址：北京市北三环东路30号B座15

DB11/ 938-2022

层绿色建筑中心，邮政编码：100013，联系电话：010-64517267，邮箱：weitt@cabr-design.com）。

本标准执行过程中如有意见和建议，请寄送至北京市规划和自然资源标准化中心，以供今后修订时参考（电话：010-55595000，邮箱：bjbb@ghzrzyw.beijing.gov.cn）。

本标准主编单位：中国建筑科学研究院有限公司
清华大学

本标准参编单位：

北京市：清华大学建筑设计研究院有限公司
中国建筑设计院有限公司
北京市建筑设计研究院有限公司
中国建筑股份有限公司技术中心
中国中建设计集团有限公司
中国建筑标准设计研究院有限公司
中国中元国际工程公司
北京工业大学
中天伟业（北京）建筑设计事务所有限公司
北京首都开发股份有限公司
华润置地华北大区
北京万科企业有限公司

天津市：天津市建筑设计研究院有限公司
天津城建大学
天津市绿色建筑促进发展中心
天津大学建筑设计规划研究总院有限公司
天津市建筑材料科学研究院有限公司
天津市房屋鉴定建筑设计院
天津市住宅科学研究院有限公司

河北省：河北省建筑科学研究院有限公司

河北建筑设计研究院有限公司
中土大地国际建筑设计有限公司
唐山市规划建筑设计研究院
华北理工大学

本标准主要起草人员：

北 京 市：曾 宇、曾 捷、魏婷婷、焦 舰、王冠瓔、
张同亿、李建琳、裴智超、吴 燕、黄 宁、
廖含文、张 宁、李 莹、黄献明、赵一楠、
黄 欣、许 荷、薛 峰、万水娥、王玉卿、
李本强、刘加根、薛世勇、赵彦革、胡瑞深、
林波荣、邢玉昆、任 毅、赵腾飞

天 津 市：张津奕、王建廷、周国民、孙绍国、李旭东、
胡雪瀛、祝 捷、董璐璐、刘凤东、白锡庆、
王东林、李 伟、吴 军、王 砚、程 响、
赵汉金、李红忠、刘海东、刘小芳、李宝鑫、
潘 雷、荣 辉、曹 宇、汪磊磊

河 北 省：赵士永、康 熙、白佳慧、莘 亮、袁春晓、
侯建军、郝贵强、李岱峰、石晓娜、李志铮、
刘德锋、王 永、陈建伟

本标准主要编审人员：张亚芹、马哲军、郭文军、师 生、顾 彬、
祝京川、王颖娟、邵 培、白同宇、孟维举、
方 斌、冯 普、陈 志、陈一唱、张 霖、
乔 莹、付雨竺、卢 锐、傅子达

本标准主要审查人员：赵 锂、鹿 勤、满孝新、王昌兴、刘 恒、
伍小亭、刘丛红、李泽平、谷 岩

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	绿色建筑策划	4
3.1	策划内容	4
3.2	设计组织	5
3.3	其他	5
4	场地设计	8
4.1	场地资源	8
4.2	室外环境	9
4.3	服务设施	12
4.4	交通组织	13
5	建筑设计	15
5.1	一般规定	15
5.2	建筑布局	15
5.3	建筑围护结构	18
5.4	建筑材料	20
5.5	建筑声环境	21
5.6	建筑光环境	24
5.7	建筑风环境	26
5.8	固体废弃物	27
5.9	适老和无障碍	28
5.10	安全耐久	29
6	结构设计	32

DB11/ 938-2022

6.1	一般规定	32
6.2	主体结构	33
6.3	地基与基础	34
6.4	改扩建结构的特殊要求	35
7	给水排水设计	36
7.1	一般规定	36
7.2	给水排水系统设计	36
7.3	节水设备及器具	39
7.4	非传统水源	40
8	暖通空调设计	42
8.1	一般规定	42
8.2	热源和冷源	42
8.3	输配系统	44
8.4	热湿环境和空气质量	44
8.5	监控和计量	45
9	建筑电气设计	47
9.1	一般规定	47
9.2	供配电系统	47
9.3	照明	48
9.4	电气设备	49
9.5	分项计量	50
9.6	智慧建筑	51
10	景观设计	54
10.1	一般规定	54
10.2	绿化	54
10.3	水景	56
10.4	场地	56
10.5	照明	59

11	室内装修设计	61
11.1	装修设计原则	61
11.2	装修材料与部品	61
11.3	装修面层及隔断	62
11.4	装配式装修	63
12	专项设计控制	64
12.1	一般规定	64
12.2	建筑幕墙	64
12.3	中水处理及雨水回用系统	65
12.4	太阳能光热系统	66
12.5	太阳能光伏	67
12.6	地源热泵	67
12.7	建筑智能化系统	68
12.8	预制构件	68
附录 A	本标准条文与《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019 对照表	69
A.0	前置条件	69
A.1	安全耐久	70
A.2	健康舒适	72
A.3	生活便利	76
A.4	资源节约	80
A.5	环境宜居	86
A.6	提高与创新	89
附录 B	北京市绿色建筑设计资料	90
B.1	室外气象计算参数	90
B.2	模拟用逐时气象参数	91
B.3	设计用降雨条件	94
B.4	围护结构隔声性能	96

DB11/ 938-2022

B.5	乡土植物	99
B.6	屋顶绿化	100
B.7	集雨型绿地推荐植物	100
附录 C	天津市绿色建筑设计资料	101
C.1	室外气象计算参数	101
C.2	模拟用逐时气象参数	103
C.3	天津地区多年平均逐月降雨量、蒸发量	106
C.4	浅层地温能、地质分布等地勘资料	107
C.5	乡土植物	108
C.6	海绵城市运用植物	115
附录 D	河北省绿色设计资料汇编	118
D.1	室外气象计算参数	118
D.2	河北省气候、资源、自然环境	134
D.3	石家庄市多年平均逐月降雨量、蒸发量	137
D.4	乡土植物	138
标准用词说明		147
引用标准名录		148
条文说明		149

Contents

1 General Provisions	1
2 Terms	2
3 Scheme of Green Building design	4
3.1 Scheme of Green Building	4
3.2 Organization of Green Building Design	5
3.3 Others of Green Building Design	5
4 Site Design	8
4.1 Site Environment and Resources	8
4.2 Outdoor Environment	9
4.3 Public Service Facilities	12
4.4 Traffic Organization	13
5 Architectural Design	15
5.1 General Requirements	15
5.2 Building Space Layout	15
5.3 Building Envelope	18
5.4 Building Material	20
5.5 Indoor Acoustical Environment	21
5.6 Daylighting	24
5.7 Natural Ventilation Environment	26
5.8 Solid Waste	27
5.9 Suitable for Old Age and Accessibility	28
5.10 Safety and Durability	29
6 Structure Design	32
6.1 General Requirements	32
6.2 Design of Main Structure	33

DB11/ 938-2022

6.3 Design of Soil and Foundation	34
6.4 Design of Reconstruction Structure	35
7 Water Supply and Sewerage design	36
7.1 General Requirements	36
7.2 Water Supply System	36
7.3 Water Saving Equipment	39
7.4 Utilization of Non-traditional Water Source	40
8 Heating Ventilation and Air conditioning design	42
8.1 General Requirements	42
8.2 Heating and Cooling Source	42
8.3 Energy Transportation and Distribution	44
8.4 Thermal Environment and Air Quality	44
8.5 Monitor and Metering	45
9 Building Electric Design	47
9.1 General Requirements	47
9.2 Power Supply and Distribution System	47
9.3 Lighting	48
9.4 Electrical Equipment	49
9.5 Itemized Measurement	50
9.6 Smart Building	51
10 Landscape Design	54
10.1 General Requirements	54
10.2 Greening	54
10.3 Waterscape	56
10.4 Sites	56
10.5 Nightscape Lighting	59
11 Interior Decoration Design	61
11.1 Design Principles	61
11.2 Materials and Components	61

11.3 Decoration Surface and Partition	62
11.4 Prefabricated decoration	63
12 Special Design Control	64
12.1 General Requirements	64
12.2 Building Curtain Wall	64
12.3 Greywater Treatment and Rainwater Recycling Systems	65
12.4 Solar Thermal Systems	66
12.5 Solar Photovoltaic	67
12.6 Ground Source Heat Pump	67
12.7 Building Intelligent System	68
12.8 Prefabricated Component	68
Appendix A Comparison Table of Assessment Standard for Green Building and Desing Standard of Green Building	69
Appendix B Beijing Green Building Design Data Collection	90
Appendix C Tianjin Green Building Design Data Collection	101
Appendix D Hebei Province Green Building Design Data Collection	118
Explanation of Wordng in this Standard	147
List of Quoted Standards	148
Addition : Explanation of Provisions	149

1 总 则

1.0.1 为贯彻落实绿色发展理念和京津冀区域协同发展战略，满足人民日益增长的美好生活需要，因地制宜地指导京津冀绿色建筑设计，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建和扩建民用建筑的绿色建筑设计。

1.0.3 绿色建筑设计应遵循因地制宜、被动优先、主动优化的原则，结合项目所在地的气候、环境、资源、经济、文化等特点，考虑建筑全寿命期内的安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约、环境宜居之间的协调关系，体现经济效益、社会效益和环境效益的统一。

1.0.4 绿色建筑设计除应符合本标准外，尚应符合国家及地方现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 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。

2.0.2 绿色建筑设计 green building design

在策划、方案设计、施工图设计、景观设计、室内装修设计、专项设计及施工配合等阶段中，采用适宜的建筑形式、技术措施、建筑材料与设备设施等，实现安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约、环境宜居等建筑高质量发展目标，为人们提供健康、适用、高效的使用空间。

2.0.3 绿色建筑策划 Scheme of green building design

在建设项目前期，通过统筹考虑地方条件、项目定位、工程造价、材料供应等情况，明确项目绿色建筑目标和指标，并通过全寿命期技术经济分析确定适宜的绿色建筑策略。

2.0.4 建筑全寿命期 building life cycle

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

2.0.5 全装修 decorated

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

2.0.6 绿色建材 green building material

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

2.0.7 建筑抗震韧性 seismic resilience of building

建筑在设定水准地震作用后，维持和恢复原有建筑功能的能力。

2.0.8 智慧建筑 smart building

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

3 绿色建筑策划

3.1 策划内容

3.1.1 在建设项目策划阶段或方案设计阶段应进行绿色建筑策划，并宜结合项目任务书要求编制绿色建筑策划书。

3.1.2 绿色建筑策划应明确项目的绿色建筑定位和目标、指标、对应的技术策略，并进行全寿命期技术和经济分析。绿色建筑策划应包括下列内容：

- 1 前期调研；
- 2 项目的绿色建筑定位与目标分析；
- 3 设计策略与技术体系策划；
- 4 技术经济可行性分析。

3.1.3 前期调研宜包括场地分析、需求和市场分析、社会环境分析，并宜满足下列要求：

- 1 场地分析宜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、能源条件、周边环境、道路交通和市政基础设施规划条件等；
- 2 需求和市场分析宜包括建设项目的功能要求、市场需求、使用模式、技术条件等；
- 3 社会环境分析宜包括区域资源、人文环境与生活质量、区域经济水平与发展空间、周边公众的意见与建议、所在区域绿色建筑的激励政策情况等。

3.1.4 项目的绿色建筑定位与目标分析宜包括下列内容：

- 1 分析项目的自身特点和要求；
- 2 确定依据的绿色建筑评价标准及达到的相应等级；
- 3 主要绿色建筑指标。

3.1.5 设计策略与技术体系策划应充分响应项目的绿色建筑定位与目

标，宜包括建筑设计策略、技术路线及主要技术选择等内容。

3.1.6 技术经济可行性分析宜包括技术可行性、经济性、效益及风险分析等内容。

3.2 设计组织

3.2.1 在各阶段中，规划、建筑、结构、给水排水、暖通空调、燃气、电气与智能化、景观、室内装修、经济等专业应围绕统一的绿色建筑定位与目标协同工作。

3.2.2 绿色建筑设计应以上一阶段制定的绿色建筑策划为基础，并应符合所在区域生态、绿色、低碳、健康、智慧等相关规划要求。

3.2.3 项目宜配置绿色建筑专项技术人员，进行绿色建筑技术方案策划、提出优化建议、进行相关模拟计算分析、核查设计成果、指导绿色建筑施工及运营等工作。

3.2.4 绿色建筑设计文件中应明确对物业管理机构的下列要求：

- 1 应制定完善的节能、节水、节材、绿化的操作规程、应急预案，实施能源资源管理激励机制，且有效实施；
- 2 工作考核体系中应包含节能和节水绩效考核激励机制；
- 3 应制定绿色建筑运营效果评估的技术方案和计划，定期对绿色建筑运营效果进行评估，并根据结果进行运行优化；
- 4 应定期检查、调适公共设施设备，并应有检查、调试、运行、标定的记录，且记录完整；
- 5 宜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；
- 6 宜定期对各类用水水质进行检测、公示；
- 7 宜每年组织不少于2次的绿色建筑技术宣传、绿色生活引导、灾害应急演练等绿色教育宣传和实践活动，并有活动记录。

3.3 其 他

3.3.1 绿色建筑项目设计宜采用BIM技术，并宜满足下列要求：

- 1 BIM模型宜满足包括建筑全寿命期内有关设计信息的各项应用，

以及各参与方之间和参与方内部信息传递要求；

2 BIM 模型宜满足可视化、多方协调、模拟分析、设计优化、设计管理、成果导出等应用需求；

3 对建筑典型区域及重点空间等进行净高、净空分析，指导并优化建筑空间设计；

4 进行机电管线综合的设计优化；

5 对建筑风、光、声、热、能耗等性能进行分析和优化。

3.3.2 设计阶段的 BIM 模型宜能为后续施工及运营使用。

3.3.3 绿色建筑项目宜采用装配式建筑。装配式建筑应在方案设计阶段即考虑装配式建筑设计的相关要求，并应满足下列要求：

1 宜采用装配式装修；

2 宜选用工厂化生产的部品部件；

3 装配式建筑应对结构体系、外围护系统、设备和管线系统以及内装系统进行集成设计；

4 装配式建筑设计宜建立信息化协调平台，实现全专业、全过程的信息化管理。

3.3.4 绿色建筑阶段应分析减少碳排放的措施以及碳中和路径，并计算建筑全寿命期的碳排放量，计算方法宜符合现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 的规定，并应满足下列要求：

1 碳排放计算应以二氧化碳为主，当使用生物质燃料时计算应包括甲烷和氧化亚氮的二氧化碳排放当量；

2 碳排放计算采用的建筑设计寿命应与设计文件一致；

3 建筑物碳排放的计算范围应为建设工程规划许可证范围内能源消耗产生的碳排放量和可再生能源及碳汇系统的减碳量。

3.3.5 绿色建筑宜提高建筑节能率，当供暖空调系统能耗比国家现行建筑节能标准规定降低 40% 及以上时，节能技术措施宜按现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 及当地超低能耗相关标准执行。

3.3.6 绿色建筑应选用资源消耗少、环境影响小的材料，宜选用获得

绿色建材认证的材料。

3.3.7 绿色建筑宜采用绿色建筑类保险，并明确项目建成后绿色建筑星级目标。

3.3.8 本标准与《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 的对照表详见附录 A，绿色建筑设计资料详见附录 B、附录 C、附录 D。

4 场地设计

4.1 场地资源

4.1.1 场地选址应满足下列要求：

- 1 避开滑坡、泥石流等地质危险地段，易发生洪涝地区应有可靠的防洪涝基础设施；
- 2 场地应无危险化学品、易燃易爆危险源的威胁，应无电磁辐射、含氡土壤的危害，如有应进行无害化处理；
- 3 场地选址应避开地震断裂带。

4.1.2 场地土地开发强度应符合项目所在地上位要求，遵循节约集约利用土地的原则规划建筑布局，并应符合下列规定：

1 住宅建筑其所在居住街坊人均住宅用地面积宜满足表 4.1.2 的要求；

表 4.1.2 居住街坊人均住宅用地面积

建筑气候 区划	人均住宅用地面积 A (m ²)				
	平均三层及 以下	平均 4-6 层	平均 7-9 层	平均 10-18 层	平均 19 层及 以上
I	A ≤ 36	A ≤ 32	A ≤ 22	A ≤ 19	A ≤ 13
II	A ≤ 36	A ≤ 30	A ≤ 21	A ≤ 17	A ≤ 13

2 公共建筑，行政办公、商务办公、商业金融、旅馆饭店、交通枢纽等类别的容积率不宜小于 1.0，教育、文化、体育、医疗卫生、社会福利等类别的容积率不宜小于 0.5。

4.1.3 应合理规划设计地下空间，与地上建筑、停车场库、商业服务设施、人防工程等功能空间紧密结合、统一规划，适度开发并充分利用。住宅建筑地下建筑面积与地上建筑面积的比率不宜小于 20%，公共建筑地下建筑面积与总用地面积的比率不宜小于 0.5%。

4.1.4 应对场地内能源利用进行合理规划，并应符合下列规定：

- 1 应与区域能源条件相协调，合理确定能源利用方案；
 - 2 宜优先利用太阳能，对场地内的太阳能资源进行调查和评估，确定合理利用方案；
 - 3 宜优先利用工业余热废热和现有热源余热，对场地内及周边的工业余热废热资源和现有热源余热资源进行调查和评估，确定合理利用方案；
 - 4 宜合理利用地热能，对场地内地热能进行调查和评估，确定合理利用方案。地热能的开采不应应对邻近地下空间、土壤、水体、地下生态环境产生不良影响；
 - 5 宜合理采用分布式能源。
- 4.1.5 应对场地内水资源进行合理规划，并应符合下列规定：
- 1 应结合项目所在区域市政给排水条件，确定节约用水方案；
 - 2 应优先利用市政再生水，当无市政再生水时应根据当地节水要求采取适宜的水处理技术和设施；
 - 3 应充分利用场地空间削减场地雨水径流和径流污染，建设后外排雨水峰值流量不大于市政管网的接纳能力。
- 4.1.6 应合理设置公共开放空间，公共开放空间应满足均好性、连续性、可达性以及日照的要求。

4.2 室外环境

- 4.2.1 场地设计应以改善室外环境质量和提高生态效益为目标，并应符合下列规定：
- 1 建筑物的平面布局、空间组织应有利于场地及建筑的日照、天然采光、自然通风及人员室外活动，不得使周边建筑及场地的日照条件低于日照标准要求；
 - 2 宜采用南低北高的阶梯布置，将相对较高的建筑放置在场地区域的北侧或西北侧，并宜将周边式组团布局的开口置于南向或东南向；
 - 3 居住区内建筑的夏季平均迎风面积比不应大于 0.85；

4 多层居住建筑宽度不宜大于 60m，高层居住建筑宽度不宜大于 50m。

5 学校操场、室外活动场地和公共绿地应设置在满足相应日照要求且通风良好的区域。

4.2.2 场地生态系统和绿地系统规划应符合下列规定：

1 应保持用地及周边地区的生态平衡和生物多样性，以及区域生态系统的连通性；

2 应保护湿地和地表水体，保持地表水的水量和水质，不应破坏区域水系；

3 场地设计应与原有地形、地貌相适应，保护和提高土地的生态价值，场地内建筑布局应与现状保留树木有机结合；

4 宜采用表层土回收利用等生态补偿措施；

5 宜适当提高绿地率，宜达到规划指标的 105%；

6 居住街坊内的绿地应结合住宅建筑布局设置集中绿地，新区建设项目的人均集中绿地面积宜达到 $0.6 \text{ m}^2 / \text{人}$ ，旧区改建项目的人均集中绿地面积宜达到 $0.45 \text{ m}^2 / \text{人}$ ；

7 应保证绿地的生态效应，绿化用地的本地植物指数不宜小于 0.7；

8 公共建筑绿地宜向公众开放。

4.2.3 场地风环境设计应符合下列规定：

1 建筑布局和形体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自然通风条件，有利于建筑的自然通风和人员室外活动，场地内宜设置微风通道改善风环境；

2 宜采用计算机模拟进行室外风环境分析，并根据模拟结果优化建筑布局；

3 宜结合景观设施引导活动空间的空气流动或防止风速过高；

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

表面风压差不宜大于 5Pa；

5 过渡季、夏季典型风速和风向条件下，场地内人员活动区不宜出现涡旋或无风区，50%以上可开启外窗室内外表面的风压差宜大于 0.5Pa。

4.2.4 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，充分利用天然光降低建筑室内照明能耗；

2 应通过光环境模拟优化，进行建筑规划布局和建筑形态优化设计；

3 应合理进行场地和道路照明设计并应避免产生光污染，室外照明直射光线不应进入周边住宅建筑外窗，场地和道路照明不得有直射光射入空中，地面反射光的眩光限值应符合相关标准的规定；

4 建筑外表面的设计与选材应符合相关标准的规定。

4.2.5 场地声环境设计应符合下列规定：

1 应在分析场地内所有可能噪声源的基础上，对项目实施后的环境噪声进行预测，采取合理布局、隔声罩、声屏障、绿化隔离带等多种隔声降噪措施；

2 场地内环境噪声宜优于现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的要求；

3 噪声敏感建筑物应远离噪声源；对固定噪声源，应采用适当的隔声和降噪措施；对交通干道的噪声，应采取设置声屏障等降噪措施；

4 宜进行声景设计，营造健康舒适的声环境。

4.2.6 场地设计应采取措施降低热岛强度，并应符合下列规定：

1 应采用复层绿化，宜合理采用立体绿化；

2 场地中处在建筑阴影区外的步道、游憩场、庭院、广场等室外活动场地应采取乔木、花架等遮荫措施，居住街坊的室外活动场地遮荫面积比例宜达到 30%；公共建筑宜达到 10%；

3 场地中处在建筑阴影区外的机动车道应采取种植遮荫面积较大的行道树或选用太阳辐射反射系数不小于 0.4 的面层材料等降低热岛强

度的措施，且采取措施的路段长度不宜小于 70%；

4 屋面宜采用太阳辐射反射系数不小于 0.4 的材料，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 的屋面面积合计宜达到 75%。

4.2.7 场地设计宜满足传统人文环境可持续发展的需求，空间规划应与地区特色文脉、特色城市肌理相适应。

4.2.8 场地竖向设计应有利于雨水的收集或排放，有效衔接和引导屋面雨水、道路雨水进入地面生态设施。

4.3 服务设施

4.3.1 住宅建筑的场地出入口设计应考虑居民出行便利，方便到达居住区周边生活服务设施，并应满足下列要求：

- 1 场地出入口到达幼儿园的步行距离不应大于 300m；
- 2 场地出入口到达小学的步行距离不应大于 500m；
- 3 场地出入口到达群众文化活动设施的步行距离不应大于 800m；
- 4 场地周边 500m 范围内应有不少于 3 种的商业服务设施；
- 5 场地出入口到达中学的步行距离不宜大于 1000m；
- 6 场地出入口到达医院的步行距离不宜大于 1000m；
- 7 场地出入口到达老年人日间照料设施的步行距离不宜大于 500m。

4.3.2 公共建筑宜兼容不少于 2 种面向社会的公共服务功能，宜向社会公众提供开放的公共活动空间，宜满足下列要求：

- 1 场地不宜封闭，场地内步行公共通道宜向社会开放；
- 2 场地宜设计对外开放的绿地、广场及公共服务设施；
- 3 对外开放的空间及设施宜靠近场地出入口。

4.3.3 建筑场地内宜设置宽度不少于 1.25m 的专用健身慢行道，长度不少于用地红线周长的 1/4 且不少于 100m。

4.3.4 建筑场地内，宜设置不少于总用地面积 0.5% 的室外健身场地。

4.3.5 场地出入口与城市公园绿地、居住区公园、广场的步行距离不宜超过 300m；公共建筑的场地出入口与社会公共停车场（库）的距离

不宜超过 500m。

4.4 交通组织

4.4.1 新建住宅项目场地应采取人车分流措施。

4.4.2 步行和自行车交通系统应有充足照明，并应按照现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的照明光污染限制要求，合理设置室外照明系统。

4.4.3 场地出入口设计应考虑人员出行便利，方便与公共交通站点联系便捷，并应满足下列要求：

1 场地出入口应布置在距离公共交通站点 500m 范围内，当场地附近无公交站点时应配备联系公共交通站点的专用接驳车，乡镇区域内建筑场地周边应设有长途客运站点；

2 场地出入口宜布置在距离轨道交通站点 800m 范围内；

3 当公共交通站点设有不少于 2 条线路时，场地出入口可布置在距离公共交通站点 800m 范围内。

4.4.4 应合理确定机动车停车位数量，符合国家及当地现行配建停车场（库）标准的相关规定，并应合理设置电动汽车和无障碍汽车停车位。充电桩设置应符合国家及当地现行充电桩标准的相关规定。

4.4.5 机动车停车应节约用地，宜采用地下停车或立体停车方式。住宅建筑地面停车位数量与住宅总套数的比率不宜大于 10%，公共建筑地面停车占地面积与其总建设用地面积的比率不宜大于 8%。

4.4.6 非机动车停车位数量应按规划要求合理确定，非机动车停车场布置应符合下列规定：

1 非机动车停车场应便于步行者进出及利用公共交通，不应放在地下二层及以下；

2 非机动车停车场距建筑出入口不宜超过 150m；

3 非机动车停车场应结合共享单车的停放区进行统一规划；

4 非机动车地面停车场应考虑生态设计，利用植物提高室外停车位遮荫率，宜结合太阳能光伏设施设置车棚；

5 应结合室外非机动车停车场集中设置电动自行车充电设施；

6 应在非机动车停车场附近设置非机动车维修设施。

4.4.7 建筑、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。

4.4.8 应在主要道路交叉口设置包括无障碍通行、服务设施、坡道、停车位、公共厕所等在内的无障碍指示标识系统。

5 建筑设计

5.1 一般规定

5.1.1 建筑设计应优先采用被动措施，完善建筑布局、朝向、形体，促进室内天然采光、自然通风、遮阳及降噪，优化围护结构保温、隔热及窗墙比。

5.1.2 外遮阳、太阳能设施、空调室外机位、外墙花池等外部设施应与建筑主体结构统一设计、施工，并应具备安装、检修与维护条件。

5.1.3 建筑造型要素应简约，应无大量装饰性构件，并应符合下列规定：

1 住宅建筑的装饰性构件造价占建筑总造价的比例不应大于 2%，公共建筑的装饰性构件造价占建筑总造价的比例不应大于 1%；

2 建筑形体宜规则。

5.1.4 建筑设计宜采用计算机模拟技术，对建筑环境、朝向、形态、性能及空间布局等进行分析、优化及检验。

5.1.5 建筑设计宜兼顾所在地区历史文脉，在保护既有历史建筑的基础上，采用适宜地区特色的建筑风貌设计，因地制宜传承地域建筑文化。

5.1.6 建筑宜进行全装修，建筑设计应与装修设计协调并考虑装修工程的需求，装修设计宜与建筑设计同步进行，装修的工程质量、选用材料及产品质量应符合国家现行有关标准的规定，并应符合下列规定：

1 住宅建筑所有区域宜实施土建工程与装修工程一体化设计及施工；

2 公共建筑宜在公共部位实现土建工程与装修工程一体化设计及施工，其他部位可实现一体化设计及施工。

5.2 建筑布局

5.2.1 在满足功能的前提下，建筑设计应控制建筑规模、空间体量及体形系数，选择适宜的平面布局、开间和层高。

5.2.2 建筑平面功能和空间高度相近、室内环境要求相同的房间宜集中布置。

5.2.3 建筑平面布局应根据使用功能要求，充分利用外部自然条件，宜将人员长期停留的房间布置在有良好日照、采光、自然通风的位置，应远离有噪声、振动、电磁辐射、空气污染的房间或场所。

5.2.4 建筑主要功能房间应具有良好的户外视野，住宅建筑卧室、医院病房、旅馆客房等有私密性要求的空间应避免视线干扰。住宅建筑与其相邻建筑外窗的视线间距不宜小于 18m；公共建筑其主要功能房间能通过外窗看到室外自然景观，无明显视线干扰。

5.2.5 建筑设计应提高空间利用效率，并应符合下列规定：

1 宜利用连廊、架空层、上人屋面等部位设置公共步行通道、公共活动交流空间等开放空间，且设置完善的无障碍设施，并宜兼顾全天候的使用需求；

2 应充分利用建筑的坡屋顶空间和其他不易使用的空间；

3 建筑内休息空间、交往空间、会议设施、健身设施等空间及设施宜共享使用；

4 公共建筑及居住街坊内停车场位置应满足错时共享的需求；

5 学校操场、体育场馆布局及位置应满足向公众开放的需求。

5.2.6 地下空间的开发利用应符合下列规定：

1 新建建筑地下空间宜与相邻建筑地下空间相连通或整体开发利用；

2 地下空间应与地下、地面交通系统有效连接；

3 地下空间宜设置下沉庭院、窗井、导光管等充分利用天然采光和自然通风的措施，并与地面景观充分结合；

4 应充分利用地下人防设施进行平战结合设计；

5 人员经常使用的地下空间应设置完善的无障碍设施；

6 住宅建筑地下建筑面积与地上建筑面积的比率不宜小于 20%，公共建筑地下建筑面积与总用地面积的比率不宜小于 0.5%。

5.2.7 设备机房、管井宜靠近负荷中心布置，应采取预留检修门、检修通道、更换通道等措施，并宜预留扩容空间。

5.2.8 公共建筑及居住街坊内宜设置室内健身空间，并应符合下列规定：

1 宜利用入口大堂、休闲平台、共享空间等公共空间设置室内健身区，并宜配置健身器材；健身区宜有自然通风；与住宅空间贴临的健身区应采取隔振降噪措施；

2 公共建筑室内健身空间的面积不宜少于地上建筑面积的 0.3% 且不少于 60 m²；

3 居住街坊内的室内健身空间的面积不宜少于地上建筑面积的 0.3% 且不少于 60 m²。

5.2.9 建筑的主出入口、门厅附近应设置便于日常使用的楼梯，楼梯间宜有天然采光和良好的视野，且与主入口的距离不宜大于 15m；楼梯间入口应设清晰易见的指示标识。

5.2.10 宜设置公共服务食堂并对所有建筑使用者开放。

5.2.11 建筑新风进风口、排风口设置应符合下列规定：

1 进风口应远离污染源，下缘距室外地坪不宜小于 2m，当设在绿化地带时，不宜小于 1m；

2 排风口设置应避开人员活动区，排风口距地面和上人屋面距离不宜小于 2m；

3 进风口的相对位置宜低于排风口 3m 以上，当进排风口在同一高度时，宜在不同方向设置，且水平距离不宜小于 10m。

5.2.12 采用分体式空气调节器的建筑，应预留室外机安装条件，并应符合下列规定：

1 预留的空调室外机位应与拟定机型大小相匹配，并应为室外机安装和日常维护设置安全和方便操作的平台；

2 室外机应采用坐式安装方式固定在专用平台板（架）上，专用平台板（架）应与建筑主体构造连接，室外机底座与专用平台板（架）应安装牢固，并应采取防止坠落的措施；

3 空调室外机应能通畅排放空气和吸入空气，空调室外机不应设置在建筑天井、封闭内走廊等通风不良的位置；

4 空调室外机不应贴临人员通行的道路，应减少对人员经常活动区域的影响；

5 空调冷凝水应有组织排放，并应采取防雨水倒灌及外墙防潮的构造措施。

5.2.13 建筑室内和建筑主出入口处应在醒目位置设置禁烟标志。

5.2.14 建筑屋面雨水排水管宜采用断接方式，结合景观设计，通过散水排入绿地、雨水花园等地面生态设施。

5.3 建筑围护结构

5.3.1 绿色建筑的体形系数、窗墙面积比、围护结构热工性能、外窗性能、屋顶透明部分面积、外遮阳设置等，应符合当地现行节能设计标准的规定。建筑围护结构热工性能宜比国家现行强制性工程建设规范《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 的规定提高 5%，或供暖空调负荷应降低 3%。

5.3.2 外墙的保温、隔热设计应满足下列要求：

1 宜采用自身保温性能好的外墙材料；

2 当选用夹芯保温体系或自保温体系时，保温墙体与建筑主体的钢筋混凝土梁、板处，应采取保温隔热措施。连续供暖和空调建筑，其内侧墙宜采用热惰性良好的重质密实材料；

3 在室内设计温度、湿度条件下建筑非透光围护结构内表面不得结露，应依据现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 进行防结露验算；

4 供暖建筑的屋面、外墙内部不应产生冷凝，应依据现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 进行内部冷凝验算；

5 屋顶和外墙隔热性能应依据现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 进行隔热性能验算；

6 宜选用保温与结构一体化或保温与装饰一体化的设计方式；

7 建筑分隔供暖与非供暖空间的隔墙和楼板应设置保温层；

8 温度要求差异较大或空调、供暖时段不同的房间之间宜有保温隔热措施。

5.3.3 外门窗、幕墙设计应符合下列规定：

1 住宅建筑北向外墙不应设置凸窗，其他朝向不宜设置凸窗，当设计外凸窗时，凸窗的上下及侧向非透明墙体应做保温处理，凸出尺寸应满足国家及当地节能标准的要求；

2 门窗框及幕墙与外墙之间缝隙，应采用高效保温材料填充并用密封材料嵌缝；

3 外窗的安装位置宜靠近保温层的位置，当不能靠近时，外窗（外门）口外侧或内侧四周墙面应进行保温处理；

4 金属窗框和幕墙型材应采取隔断热桥措施；

5 外门窗必须安装牢固，外窗物理性能应满足现行国家标准《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433 的规定；

6 建筑物主要出入口应设置门斗或其他防止冷风渗透设施；

5.3.4 公共建筑屋面的隔热设计应符合下列规定：

1 建筑宜采用通风屋面、屋面遮阳或浅色屋面等屋面隔热措施，浅色屋面的太阳辐射反射系数不应小于 0.4；

2 坡屋顶宜设置可通风对流的阁楼层；

3 平屋顶宜设置架空通风层或屋顶绿化，屋顶绿化的面积占可设置屋顶绿化的屋面面积的比例不宜小于 30%。

5.3.5 建筑遮阳措施应满足下列要求：

1 公共建筑人员主要使用空间的東西向外窗应设置遮阳，宜采用活动外遮阳设施、中置可调遮阳设施、固定外遮阳加内部高反射率可调节遮阳设施、可调内遮阳设施等，南向外窗宜设置水平式外遮阳，天窗宜设置遮阳设施。西向和南向宜选用遮阳性能较好的玻璃；

2 住宅建筑东、西向主要房间的外窗宜设置可以全部遮蔽窗户的活动外遮阳或中置遮阳；

3 可采用中空百叶窗、彩釉玻璃、低辐射镀膜玻璃等措施提高玻璃遮阳性能；玻璃幕墙外宜采用遮阳百叶、遮阳卷帘、格栅及遮阳板等外遮阳形式；

4 有条件的建筑宜在东西向和南向外墙设置垂直绿化。

5.3.6 建筑外墙防水应符合国家现行强制性工程建设规范《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 要求，具有阻止雨水、雪水侵入墙体的基本功能，并应具有抗冻融、耐高低温、承受风荷载等性能。

5.4 建筑材料

5.4.1 建筑材料中氨、甲醛、苯、甲苯、二甲苯、总挥发性有机物、氡等有害物质含量和放射性限量应符合下列规定：

1 建筑材料的有害物质含量和放射性应符合国家现行相关标准，并应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 的规定；

2 建筑室内空气中氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等空气污染物浓度宜比现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 规定的限值低 10%；

3 涂料和胶粘剂的有害物质含量应符合京津冀现行地方标准《建筑类涂料与胶粘剂挥发性有机化合物含量限值标准》的规定；

4 选用的建筑和装饰装修材料宜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，满足要求的装饰装修材料不宜少于 3 类。

5.4.2 建筑材料宜选用本地材料，采用最后一个生产工厂或场地到施工现场的运输距离在 500km 以内的建筑材料，其重量占建筑材料总重量的比例应大于 60%。

5.4.3 建筑砂浆应采用预拌砂浆。

5.4.4 宜采用工业化预制构件和部品，并宜符合下列规定：

1 雨棚、楼梯、阳台、空调板等宜采用工业化预制建筑构件，幕

墙、内墙、外墙宜采用单元式幕墙、装配式内墙、复合式外墙；

2 装修宜有不少于 1 种的工业化内装部品占同类部品用量比例达到 50% 以上，宜采用集成厨房、集成卫浴、整体卫浴、装配式吊顶、干式工法地面、装配式内墙、管线集成与设备设施等工业化内装部品。

5.4.5 选用利废建材应符合下列规定：

1 以废弃物为原料生产的建筑材料，其中废弃物掺量的质量百分比不应低于生产该建筑材料总量的 30%；

2 采用利废建筑材料不宜少于两种，每种占同类建材用量的质量百分比不宜低于 30%；

3 墙体材料可选用粉煤灰砌块、煤矸石砖、粉煤灰加气混凝土板材和砌块，垫层可采用再生混凝土，隔墙可采用脱硫石膏板，地面采用再生骨料地面砖等。

5.4.6 可再循环材料和可再利用材料应符合下列规定：

1 宜选用石膏、金属、玻璃、木材、塑料等建筑材料；

2 办公、商场等易变换功能的室内空间的分隔墙宜选用便于拆改、便于再利用的轻钢龙骨石膏板墙、玻璃墙、板材等可循环利用隔墙；

3 住宅建筑的可再循环和可再利用材料用量的重量百分比不宜低于 6%，公共建筑的可再循环和可再利用材料用量的重量百分比不宜低于 10%。

5.4.7 采用木材时，宜选用速生木材或竹材制作的高强复合材料。

5.4.8 宜充分利用尚可使用的旧建筑或旧建筑拆除后的材料。

5.5 建筑声环境

5.5.1 主要功能房间的室内噪声级应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限标准限值，宜达到低限标准限值和标准要求标准限值的平均值。建筑室内噪声级计算应满足下列要求：

1 对场地四周进行噪声监测，取得昼间、夜间噪声监测值，根据

结果进行主要噪声源分析，并对建筑室内主要功能房间中，噪声影响最大的房间进行室内噪声级计算；

2 当主要功能房间周围存在空调机房等室内噪声源干扰时，室内噪声级计算应考虑场地噪声与室内噪声叠加；

3 建筑围护结构对室内外噪声可进行有效隔绝，应对主要功能房间室内外围护结构的隔声量 R_w (dB) 进行分析，计权隔声量 R_w (dB) 应考虑频谱修正量 C_{tr} (dB)、 C (dB)；

4 主要功能房间的室内噪声值，应由建筑室内外噪声叠加总噪声值折减建筑围护结构隔声量获得。

5.5.2 主要功能房间的构件、相邻房间之间的空气隔声性能以及楼板的撞击声隔声性能，应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限标准限值要求，宜达到低限标准限值和标准要求标准限值的平均值。建筑室内隔声性能计算时应满足下列要求：

1 应述主要功能房间外墙、内墙、楼板和门窗的具体构造做法及各层厚度，并明确相关构件的隔声性能参考依据；

2 对主要功能房间的墙体、门窗、楼板的空气隔声量 R_w (dB) 进行分析，计权隔声量 R_w (dB) 应考虑粉红噪声频谱修正量 C (dB)。

5.5.3 宜根据声环境的不同要求对各类房间进行区域划分；产生较大噪声的设备机房等噪声源空间宜集中布置，并远离工作、休息等有安静要求的房间，当受条件限制而紧邻布置时应采用有效的隔声减振措施并应满足下列要求：

1 宜将变压器室、发电机房、锅炉房、水泵房、热交换站、制冷机房等噪声源设置在地下，不应设于主要功能房间的正上、正下方和贴临的位置；

2 电梯机房及电梯井道应避免与有安静要求的房间紧邻，当无法避免时，在不违反当地标准的基础上应采用有效的隔声减振措施；

3 产生噪声的卫生间等辅助用房宜集中布置，上下层对齐；住宅宜做同层排水。

5.5.4 建筑隔声设计中，应采取下列隔声减噪措施：

1 建筑毗邻交通干道时，应加强外墙及外门窗的隔声性能，外窗空气声隔声值（ R_w+C_{tr} ）不应小于 30dB。可利用声屏障、次要空间或噪声不敏感建筑及空间等阻隔交通噪声；

2 噪声源房间的门窗应设专业隔声门窗，且不应直接开向有安静要求的使用空间；

3 噪声源房间墙体可采用增设隔声石膏板（内填岩棉）、双层墙等方式进行隔声处理；

4 有噪声的设备机房应采取吸声做法与隔声措施，在系统、设备和管道（风道）采用设置消声器、弹簧减振器、降低风速或选用低噪声风口等有效的减振、隔振、消声措施；设备通过专业隔振胶垫、浮动底座等方式与结构主体隔离；

5 管线穿过楼板或墙体时，孔洞周边采用弹性防火密封胶进行连贯性密封处理；

6 在分户墙、客房隔墙、办公会议隔墙等位置安装的电气插座、配电箱等构件，背对背时应错开安装，间距不应少于 200mm，并应对开洞处进行隔声密封处理；分户墙与管井墙体形成的空腔应满填严密；

7 砌块、石膏板隔墙等应砌筑至结构楼板并进行连接，不留缝隙；

8 建筑采用轻型屋盖时，屋面宜优先采用铺设阻尼材料、设置吊顶等措施防止雨噪声；

9 隔声层可采用浮筑楼板、弹性面层、隔声吊顶、阻尼板等措施，当采用地面供暖时，可结合地面供暖的保温层加强楼板撞击声隔声性能，浮筑楼板的减振垫应沿墙体上返。

5.5.5 根据建筑功能的声环境要求，下列场所的顶棚、墙面应采取相应的吸声措施：

1 展厅、宿舍、学校、医院、旅馆、办公楼的门厅及走廊等人员密集场所的顶棚应采用降噪系数 NRC 不小于 0.40 的吸声材料；

2 车站、体育馆、报告厅、商业中心、宴会厅等人员密集场所，可采用吸声顶棚、吸声墙面或空间吸声体等措施。吸声吊顶与结构之

间间隔不宜小于 300mm，并采用阻尼胶垫隔离；墙面可采用具有吸声功能的装饰材料；

3 空调机房、通风机房、发电机房、水泵房等有噪声污染严重的设备用房，可采用多孔吸音板、吸音棉等材料进行吸声处理。

5.5.6 多功能厅、大型会议室、讲堂、音乐厅、教室等有特殊音质要求的房间声环境设计，应进行专项声学设计，通过优化空间体形，合理布置声反射板、吸声材料等措施满足相应功能要求。

5.6 建筑光环境

5.6.1 规划与建筑单体设计时，应保证室内外日照环境，满足现行国家和地方相关标准对日照的要求，可使用日照模拟软件进行日照分析。

5.6.2 建筑设计应充分利用天然光，宜采用下列措施改善室内天然采光效果：

1 住宅建筑，卧室、起居室的窗地比不应小于 1/6，宜达到 1/5；

2 宜对建筑进行采光模拟，根据结果分析和优化室内采光，调整建筑平面布置和外窗设计；

3 宜采用中庭、采光天井、屋顶天窗、集光导光设备等措施加强室内天然采光；

4 宜设置反光板、散光板等设施将室外光线反射到进深较大的室内空间；

5 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，避免建筑内部大范围出现暗房间。

6 无直接天然采光的室内大空间，尤其是儿童活动区域、公共活动空间，宜采用集光、导光技术，引入天然光；

7 办公、图书馆、学校等建筑的房间，其室内各表面装修材料的反射比宜符合表 5.6.2 规定：

表 5.6.2 装修材料的反射比

装修材料	反射比
顶棚面	0.60~0.90
墙面	0.30~0.80
地面	0.10~0.50
桌面、工作台	0.25~0.60
设备表面	0.25~0.60

5.6.3 主要功能房间的采光系数除应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033 的有关规定外，还宜满足下列要求：

1 住宅建筑室内主要功能空间宜有不少于 60% 面积比例的区域，其采光照度值不低于 300lx 的小时数平均不少于 8h/d；

2 公共建筑室内主要功能空间宜有不少于 60% 面积比例区域，其采光照度值不低于采光要求的小时数平均不少于 4h/d；内区采光系数满足采光要求的面积比例宜达到 60%。

5.6.4 地下空间宜有天然采光，平均采光系数不小于 0.5% 的面积宜大于首层地下室面积的 10%，并宜采取下列措施改善地下空间天然采光：

1 宜通过设置半地下室、窗井、下沉庭院、下沉广场、采光天窗等直接开窗采光；

2 当地下空间上部无地上建筑且覆土厚度小于 3m 时，宜采用导光管等集光导光设备引入自然光。

5.6.5 应合理控制眩光、改善天然采光均匀性，符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033 中控制不舒适眩光的相关规定，宜采取下列措施：

1 作业区宜减少或避免直射阳光；

2 工作人员的视觉背景不宜为窗口；

3 宜采用可调节格栅、百叶、窗帘等外窗挡光设施；

4 窗框的内表面或窗周围的内墙面，宜采用浅色墙面；

5 在采光质量要求较高的场所，宜进行窗的不舒适眩光计算，窗

的不舒适眩光指数不宜高于表 5.6.5 规定的数值。

表 5.6.5 窗的不舒适眩光指数（DGI）

采光等级	眩光指数值 DGI
I	20
II	23
III	25
IV	27
V	28

5.6.6 建筑外立面（含屋面）设计不得对周围环境产生光污染，并应符合下列规定：

- 1 外立面（含屋面）设计不宜采用镜面玻璃或抛光金属板等材料；
- 2 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现行国家标准《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091 的相关规定。

5.7 建筑风环境

5.7.1 住宅建筑的主要功能房间均应能自然通风，且应满足下列要求：

- 1 通风开口面积与房间地板面积的比例应达到 5%，宜达到 7%；
- 2 每户宜至少设置 1 个明卫，浴室及卫生间应设置防止回流的机械通风换气措施；
- 3 宜采用在采暖季节时便于通风换气的措施，如可调节小扇窗、自然通风器等，通风器应设开关调节装置，易于操作和维修，应有过滤和隔声功能；
- 4 外窗开启扇宜选用平开加内倒的开启方式；
- 5 户型设计时，宜考虑两个方向设置外窗，当仅能满足单侧通风的户型，宜在户门设可开启通气口；
- 6 住宅建筑的凹口净宽小于 1.50m 时或凹口的净宽和净深比小于 1:2 时，凹口内不应设置卧室和起居室的外窗。

5.7.2 公共建筑应对自然通风气流组织进行设计，平面布局、空间组织和门窗设置有利于组织室内自然通风，并满足当地节能设计标准的基本要求；

1 公共建筑根据分类不同，各朝向外窗或透明幕墙的有效通风面积应达到当地节能设计标准的基本要求；

2 宜对室内风环境进行计算机模拟优化自然通风设计，过渡季典型工况下主要功能房间平均自然通风换气次数不小于 2 次/h 的面积比例宜达到 70%。

5.7.3 加强建筑内部的自然通风，应满足下列要求：

1 宜采用导风墙、捕风窗、拔风井、通风道、自然通风器、太阳能拔风道等诱导气流的措施；

2 设有中庭的建筑宜在上部设置可开启窗，可开启窗在冬季应能关闭；

3 卫生间集中排风道宜在屋面设置无动力风帽；

4 楼梯间、电梯间、走廊等公共区域宜设置可开启外窗；

5 采用竖向通风道时，应采取防止支管回流和竖井泄漏的措施。

5.7.4 宜采取下列措施加强地下空间的自然通风：

1 可设置直接采光通风的半地下室；

2 地下室可局部设置下沉式庭院；下沉庭院宜避免汽车尾气对上部建筑的影响；

3 地下室宜设置通风井或窗井。

5.8 固体废弃物

5.8.1 废弃物收集和再利用应符合下列规定：

1 应合理布置垃圾容器和收集点，按照当地标准对生活垃圾进行分类收集，分类收集率应达到 100%；

2 垃圾容器和收集点的设置应符合垃圾物流规划，并与周围景观协调，垃圾站应有冲水、排水设施；

3 垃圾容器应密闭，垃圾容器宜设置相关智能化检测和信息功

能；

4 宜集中设置带有废旧物资回收功能的垃圾收集点，建立完善的回收再利用系统。

5.8.2 存放垃圾的房间应与其他房间用隔墙隔开，并应设置独立的通风系统。

5.8.3 有集中餐饮的建筑应设置厨余垃圾收集场所。

5.9 适老和无障碍

5.9.1 建筑设计应符合现行国家标准《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019、《无障碍设计规范》GB 50763 的相关规定，并应形成连续的无障碍系统。

5.9.2 为满足适老适幼的通行要求，应采用下列措施：

1 设置电梯的建筑宜至少设置 1 部可容纳担架的电梯；

2 建筑室内公共区域、供老年人和儿童使用的房间和设施应无尖锐突出物，墙、柱、建筑家具等阳角处宜有圆角等避免磕碰的保护措施，并应合理设置安全抓杆或扶手等可供安全撑扶的设施；

3 住宅厨房、卫生间、封闭阳台与相邻空间地面的高差不应大于 0.015m，并应以斜坡过渡；户门的门槛高度和户门内外高差不应大于 0.015m。

5.9.3 交通枢纽站、高速公路服务站、医院、商业中心、公园、博览建筑等公共场所应布置无障碍厕位，宜设置无性别卫生间或家庭卫生间；结合无障碍卫生间设置的家庭卫生间内应设置可供老年人、残疾人和儿童使用的卫生器具、婴儿打理台、儿童固定座椅等护婴设施，宜设置紧急求助呼叫设备。

5.9.4 建筑家具、服务窗（台）、卫生器具、导示标识、安全抓杆扶手和用材等应符合全龄人体工学的使用要求，满足坐姿、触感和视觉的无障碍要求。

5.9.5 人流密集的交通枢纽、商业中心、公园、博览建筑等公共场所出入口处，以及轨道交通站台安全闸门前宜设置老幼病残孕优先候车

区。

5.9.6 建筑设计宜为医疗服务和紧急救援提供便利条件，并宜满足下列要求：

- 1 宜配置有基本医学救援设施；
- 2 宜设置医疗急救绿色通道；
- 3 宜配置急救呼叫装置。

5.9.7 交通枢纽站、高速公路服务站、医院、商业中心、公园、博览建筑等公共场所及办公建筑应设置母婴室，并应满足下列要求：

- 1 母婴室不应设置在卫生间内，应为独立的空间；
- 2 母婴室应设置洗手盆、婴儿打理台，宜配备可供哺乳的座椅；
- 3 母婴室地面应采用静摩擦系数（COF）不小于 0.6 的防滑铺装材料。

5.10 安全耐久

5.10.1 建筑外墙、屋面、门窗、幕墙及外保温等围护结构应满足安全、耐久、防护及防水要求，并应采取下列保障人员安全的防护措施：

- 1 建筑物出入口上方均应设置防护挑檐、雨棚，并与人员通行区域的遮阳、遮风或挡雨设施结合，应采用出挑长度不小于 1m 或出入口外门凹入 1m 的方式；
- 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，隔离带或缓冲区宽度不宜小于 3m。

5.10.2 宜采取下列措施防止人员坠落：

- 1 宜限制窗扇开启角度；
- 2 宜适度提高中庭临空处防护栏杆高度、减少防护栏杆垂直杆件水平净距；
- 3 宜结合开启扇设置隐形防盗网；
- 4 风井及窗井内宜设置防坠网。

5.10.3 分隔建筑室内外的玻璃幕墙、防护栏杆、室内玻璃隔断、天窗等位置的玻璃应采用符合现行国家标准《建筑用安全玻璃》GB 15763、

《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 规定的安全玻璃，浴室内无框玻璃（含淋浴隔断）宜采用钢化玻璃。

5.10.4 人流量大、开启频繁的公共区域处宜采用带缓冲功能的延时闭门器、带防夹感应的自动门或旋转门、带防夹胶条等防夹功能的门。

5.10.5 疏散走道、走廊等通行空间应满足紧急疏散要求，保持通行空间路线畅通。

5.10.6 室内外地面或路面应设置防滑措施，并应符合下列规定：

1 建筑出入口及平台、公共走廊、电梯门厅、厨房、浴室、卫生间等应采用防滑地面，室内干态地面静摩擦系数不宜低于 0.60，室外及室内潮湿地面湿态防滑值不宜低于 60；

2 老幼活动场地、健身活动场地等建筑室内外活动场所应采用防滑地面，室内干态地面静摩擦系数不宜低于 0.70，室外及室内潮湿地面湿态防滑值不宜低于 80；

3 建筑坡道、楼梯踏步的室内干态地面静摩擦系数不宜低于 0.70，室外及室内潮湿地面湿态防滑值不宜低于 80，并宜采用防滑条等防滑构造技术措施。

5.10.7 应采取提升建筑适变性的措施，并应满足下列要求：

1 宜采取通用开放、灵活可变的使用空间设计，或采取建筑使用功能可变措施。公共建筑中可变换功能的应采用大开间或灵活隔墙（隔断）等便于拆改和再利用的空间分隔方式；住宅建筑平面宜满足户内居室转换需求，宜采用大空间布置方式，并宜采用轻质隔墙划分套内空间；

2 建筑设备管线宜与主体结构分离布置；

3 应设置给排水、强弱电、供暖通风等公共管井，并集中布置公共设备主管线及分户计量控制箱，公共管井的位置不宜影响建筑功能或空间变化。

5.10.8 卫生间、浴室的地面应设置防水层，墙面、顶棚应设置防潮层。

5.10.9 在人员流动大的场所应设置安全防护警示标志，在室外场地和建

筑公共场所应设置紧急出口、避险处标志、急救点等警示及引导标识。

5.10.10 建筑装饰装修应选用耐久性好、易维护的材料及做法，并应满足下列要求：

1 外饰面材料宜选用水性氟涂料或耐候性相当的涂料，其耐久性应符合现行行业标准《水性氟树脂涂料》HG/T 4104 中优等品要求；当外饰面采用幕墙时，宜选用耐久性与建筑幕墙设计年限相匹配的饰面材料；

2 防水和密封材料宜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 35609 规定的耐久性好的材料；

3 宜选用耐洗刷性不少于 5000 次的内墙涂料或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 127mm³）等耐久性好的室内装饰装修材料；

4 公共建筑室内宜采用免吊顶设计等免装饰面层的做法；

5 应设置擦窗机或固定吊环等便于外立面维护的设施。

5.10.11 应采取下列提升建筑部品部件耐久性的措施：

1 选用建筑五金配件等频繁使用的活动配件时，部件的寿命应与部品整体寿命相匹配；当不同使用寿命的部品组合时，应采用易于拆换、更新和升级的构造；

2 宜选用反复启闭次数不小于 20 万次的建筑外门；宜选用开启部位启闭次数不小于 2 万次或达到现行国家标准《铝合金门窗》GB/T 8478 规定的反复启闭耐久性 2 级要求的外窗、幕墙；

3 遮阳产品宜选用达到现行行业标准《建筑遮阳通用技术要求》JG/T 274 中机械耐久性能的最高级要求。

6 结构设计

6.1 一般规定

6.1.1 结构设计使用年限不应小于现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 的规定；结构构件的抗力及耐久性应满足相应设计使用年限的要求。

6.1.2 建筑结构安全等级不应低于现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 的规定，且不宜低于二级。

6.1.3 主体结构宜采用资源消耗少、环境影响小的建筑结构体系，并应采用节省材料、施工安全、环境保护等措施。地基与基础应依据勘察成果、主体结构特点、使用要求、施工条件、场地环境和工程造价等因素进行设计。

6.1.4 结构材料选择应遵循以下原则：

- 1 应采用预拌混凝土及预拌砂浆；
- 2 宜选用绿色建材；
- 3 宜采用高性能、高强度材料；
- 4 宜采用可再循环材料、再利用材料或以废弃物为原料的结构材料；
- 5 应选用距离施工现场 500 km 以内地区生产的结构材料，且占结构材料总重量比例达到 70%；
- 6 宜选用国家及当地现行推广使用的结构材料。

6.1.5 结构应进行以下优化设计：

- 1 地基基础优化设计；
- 2 结构体系优化设计；
- 3 结构构件优化设计。

6.1.6 结构设计宜满足现行国家标准《建筑抗震韧性评价标准》GB/T 38591 中一星级要求。

6.1.7 结构主体应满足下列要求：

- 1 应满足正常使用极限状态验算要求，并对建筑运行期内可能出现的地基不均匀沉降、环境影响导致的钢筋锈蚀等结构安全问题提出检查、维护与管理要求；
- 2 应与外墙、门窗、幕墙等围护结构连接可靠，且适应主体结构在多遇地震及各种荷载下的变形；
- 3 与外遮阳、空调室外机等外部设施应连接可靠；
- 4 与非承重墙体、电梯、管道系统、附属机械等应连接牢固、变形协调。

6.2 主体结构

6.2.1 结构设计应合理设定抗震性能目标，有条件的建筑可提高建筑的抗震性能指标要求，宜采用减、隔震等提高抗震韧性的技术。

6.2.2 结构体系应符合下列规定：

- 1 不应采用现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 中规定的严重不规则建筑，不宜采用不规则建筑；
- 2 应根据受力特点、选择材料用量少的结构体系并根据建筑功能采用适宜的柱网；
- 3 在高层和大跨度结构中，宜采用钢结构体系、钢与混凝土混合结构或组合体系；
- 4 混凝土结构地上部分预制构件应用混凝土体积占混凝土总体积的比例宜达到 35%；
- 5 钢结构应采用施工时免支撑的楼屋面板。

6.2.3 结构布置应考虑建筑功能变化的可能性，墙、柱竖向构件布置宜适应建筑功能调整。

6.2.4 材料选择应符合下列规定：

- 1 应采用高强钢筋、高强钢材，钢筋混凝土结构的高强度钢筋用量比例、钢结构高强钢材用量比例宜满足表 6.2.4 的要求；
- 2 宜采用高强度混凝土，60m 以上建筑竖向构件的高强混凝土使

用比例宜满足表 6.2.4 的要求；

表 6.2.4 高强结构材料用量比例

指标内容	指标定义与计算方法	用量比例
高强钢筋用量比例（%）	钢筋混凝土结构中 HRB400 级及以上钢筋重量与钢筋总重量的比例	1 层 ~ 9 层 建 筑 结 构： ≥ 85%； 10 层 及 以 上 建 筑 结 构： ≥ 90%
高强钢材用量比例（%）	钢结构建筑 Q355 及以上高性能钢材重量占结构钢材总重量的比例	1 层 ~ 9 层建筑结构： ≥ 50%； 10 层及以上建筑结构： ≥ 70%
高强度混凝土用量比例（%）	60m 以上高层建筑钢筋混凝土结构的竖向承重结构 C50 混凝土重量占竖向承重结构总混凝土重量比例	≥（楼高度 -60m）/ 楼高度

6.2.5 结构构件设计应符合下列规定：

- 1 应进行截面优化设计；
- 2 楼盖结构应采用自重轻、材料用量少的形式；
- 3 由强度控制的钢结构构件，宜选用高强钢材；由刚度控制的钢结构构件，宜优化构件布置；
- 4 宜采用标准化设计、工业化生产、装配化施工的构件。

6.2.6 结构设计时，应考虑环境振动、设备振动、人员活动振动等作用的影响。

6.2.7 结构设计应满足耐久性要求，可按设计工作年限 100 年进行耐久性设计，对于混凝土结构宜提高钢筋保护层厚度或合理采用高耐久性混凝土，对于钢构件宜采用耐候钢结构及耐候型防腐涂料，对于木构件宜采用防腐木材、耐久木材或耐久木制品；

6.3 地基与基础

6.3.1 地基和基础应根据上部结构和场地情况，遵循安全、合理、经济、绿色的原则进行设计，并宜考虑上部结构的适变性。

6.3.2 地基与基础设计宜满足下列要求：

1 高层建筑宜考虑地基基础与上部结构的共同作用，并进行协同设计；

2 桩基础沉降控制时，宜考虑承台、桩与土的协同作用；

3 筏板基础宜根据协同计算结果进行优化设计。

6.3.3 基础设计应满足耐久性要求，可按设计工作年限 100 年进行耐久性设计，或采用高耐久混凝土。

6.3.4 基坑支护设计，应满足下列要求：

1 应进行优化设计，宜采用自然放坡方案；

2 采用地下连续墙支护时，宜采用支护墙与地下室外墙两墙合一方案。

6.4 改扩建结构的特殊要求

6.4.1 改扩建工程设计前，应进行结构检测及可靠性鉴定工作，宜给出合理的后续使用年限。

6.4.2 改扩建工程应根据结构检测、可靠性鉴定结论及抗震鉴定结论，采取科学合理的加固和维护处理措施。

6.4.3 结构材料应满足下列要求：

1 不得采用国家和地方禁止和限制使用的建筑材料及制品；

2 新增结构构件宜采用高强结构材料，受力钢筋采用 400MPa 级及以上钢筋，钢构件宜采用 Q355 及以上高强钢材；

3 新增混凝土宜合理采用高耐久性混凝土，新增钢构件宜合理采用耐候型钢或耐候型防腐涂料。

6.4.4 改扩建工程宜优先采用保留原结构构件的方案，并进行必要的维护加固。

6.4.5 当结构刚度和构件承载力均不能满足现行标准要求时，宜采用结构体系加固方案或减隔震技术。

6.4.6 宜采用标准化设计、工业化生产和装配式施工的加固技术。

7 给水排水设计

7.1 一般规定

7.1.1 给水排水设计应制定水资源利用方案，统筹利用各种水资源。水资源利用方案应包括项目概况、项目周边市政设施、用水定额的确定、用水量计算及水量平衡分析、给水排水系统设计方案、节水器具及设备的选择与非传统水源利用方案等内容。设计的平均日用水量不应大于现行国家标准《民用建筑节能设计标准》GB 50555 中的节水用水定额平均值。

7.1.2 编制雨水专项设计方案或雨水综合利用方案，方案内容应包括设计依据、设计范围、海绵城市建设指标要求、雨水系统设计方案雨量及相关控制指标计算及工程经济性分析等，并应满足当地绿色建筑评价标准的要求。

7.1.3 集中热水系统的热源应优先采用余热废热，有条件时可利用太阳能、地热能和空气能等。

7.1.4 给水排水设施及管道的设置不应产生室内、外环境噪声污染。

7.1.5 给水排水设施及管道均应设置明确、清晰的永久性标识。

7.2 给水排水系统设计

7.2.1 各类用水系统的水质应符合现行国家及地方相关标准的要求，采用非传统水源时应根据使用用途确定供水水质标准。

7.2.2 应采取措施保证生活饮用水给水水池（箱）等贮水设施满足卫生要求，并应符合下列规定：

- 1 生活饮用水给水系统的涉水产品应符合现行国家标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219 的规定；
- 2 宜使用不锈钢成品水箱；
- 3 应采取保证贮水不变质的措施，贮水设施检查口（人孔）应加

锁，溢流管及通气管口应采取防止生物进入的措施；

4 生活饮用水的水池（箱）应配置消毒设施，并应在设计文件中要求在运行过程中定期对生活饮用水贮水设施清洗消毒，且消毒频率不应少于每半年一次。

7.2.3 系统设计及材料选用应满足下列要求：

1 设备与管线宜与建筑结构相分离，不嵌入建筑垫层中，采用干作业敷设方式，且便于维修更换；

2 应使用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的薄壁不锈钢管、铜管、塑料管、金属塑料复合管道，并应符合国家现行产品标准的要求；

3 管道阀门、龙头等活动配件应选用长寿命产品，并考虑组合的同寿命性；不同使用寿命的设施配件组合时，构造应便于分别拆换、更新和升级。水嘴寿命宜达到相应产品标准要求的 1.2 倍；阀门寿命宜达到相应产品标准要求的 1.5 倍。

7.2.4 采用市政给水、市政再生水时应充分利用城市市政管网的水压。当需要加压供水时，应根据卫生安全、经济节能的原则选用供水形式。多层、高层建筑的给水、中水、热水、直饮水等供水系统应合理确定竖向分区。用水点供水压力不应大于 0.2MPa，且不应小于用水器具要求的最低工作压力。

7.2.5 民用建筑的给水、中水、热水及直饮水等供水管道的水表设置应符合现行国家标准《民用建筑节水设计标准》GB 50555 的规定，并应符合下列规定：

1 应在景观用水、绿地灌溉及道路浇洒等不同用途的供水管上设置水表；

2 应在不同付费或管理单元的供水管上设置水表；

3 水表应分级安装；

4 宜设置远传水表对各类用水进行计量，实时将用水量数据上传给管理系统。

7.2.6 生活热水系统应根据资源能源条件、用水规模和用水点分布确定系统形式。热水用水量较小且用水点分散时，宜采用局部热水供应

系统；热水用水量较大且用水点集中时，应采用集中热水供应系统，并应设置完善的热水循环系统。热水系统设计应满足下列要求：

1 住宅采用集中热水供应系统时，应设干、立管循环，用水点出水温度达到设计水温的放水时间不应大于 15s；

2 医院、旅馆等公共建筑用水点出水温度达到设计水温的放水时间不应大于 10s。

7.2.7 集中热水供应系统应有保证用水点冷、热水供水压力平衡的措施，用水点冷、热水供水压力差不应大于 0.02MPa，并应满足下列要求：

1 冷水、热水供应系统宜分区一致；

2 当冷、热水系统分区不一致时，应采用配水支管设可调式减压阀减压等措施，保证系统冷、热水压力的平衡；或在用水点处设置带调节压差功能的混合器、混合阀。

7.2.8 当设有下列系统时，应采取水循环使用或回收利用的节水措施，并应满足下列要求：

1 游泳池、水上游乐池（儿童池除外）等应采用循环给水系统，排出废水宜回收利用；

2 蒸汽凝结水应回收利用或循环使用，不得直接排放；

3 洗车用水宜采用非传统水源，当采用自来水时，洗车设备用水应循环使用；

4 设有集中空调系统的建筑，宜采用空调冷凝水回收利用措施。

7.2.9 非亲水性的室外景观用水水源不得采用市政自来水和地下水，并应符合下列规定：

1 景观水体补水应充分利用场地雨水资源，不足时考虑其他非传统水源；

2 景观用水宜循环使用；

3 景观水体水质保障宜采用生态水处理技术。

7.2.10 公共浴室应采取下列措施：

1 应采用带恒温控制和温度显示调节功能的淋浴器；

2 宜设置用者付费的设施,或采用其他定量、定时等节水措施。

7.2.11 宜在水源、水处理设施出水及最不利用水点设置水质在线监测设施,监测生活饮用水、直饮水、游泳池水、非传统水源、空调冷却水的浊度、余氯、pH 值、TDS(总溶解固体量)等水质指标。

7.2.12 排水系统设计不应对环境产生废水废气污染,并应符合下列规定:

1 应设置完善合理的污水收集和污水排放等设施,场地排放的污、废水的水质应满足现行国家和地方相关标准的要求;

2 应使用构造内自带水封的便器和配置存水弯的卫生器具,其水封深度应不小于 50mm,严禁采用活动机械活瓣替代水封,严禁采用钟式结构地漏。当采用机械密封地漏时,应加设满足水封深度要求的存水弯。

7.2.13 水泵应满足现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价》GB19762 规定的节能评价要求。

7.3 节水设备及器具

7.3.1 水嘴、淋浴器、便器及冲洗阀等卫生器具应满足现行国家标准《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、《便器冲洗阀水效限定值及水效等级》GB 28379、《蹲便器水效限定值及水效等级》GB 30717 等的要求,卫生器具用水效率等级不应低于 2 级,宜达到 1 级。

7.3.2 绿化浇洒应采用喷灌、微灌等高效节水灌溉方式,同时宜设置土壤湿度感应器、雨天关闭装置等节水控制措施。

7.3.3 空调设备及系统应采用节水冷却技术;且循环冷却水系统应采取节水措施,并应符合下列规定:

1 冷却塔应布置在通风良好、无明显湿热空气回流的地方;

2 循环冷却水系统应设置水处理措施;

3 冷却水系统应采取加大集水盘、设置平衡管或平衡水箱的方

式；

4 中小型冷却塔飘水率不应大于 0.010%，大型冷却塔飘水率不应大于 0.005%，冷却水循环率不应低于 98%；

5 可采用分体空调、风冷式冷水机组、风冷式多联机、地源热泵、干式运行的闭式冷却塔等无蒸发耗水量的冷却技术。

7.3.4 给排水系统应采用下列节水措施：

1 应采用循环用水洗车台；

2 给水深度处理应采用自用水量低于 30% 的处理设备和措施；

3 车库和道路冲洗宜采用节水高压水枪、节水型洗地机等节水型产品；

4 集中空调加湿系统宜采用用水效率较高的设备和措施等。

7.4 非传统水源

7.4.1 非传统水源管道和设备应设置明确、清晰的永久性标识。

7.4.2 非传统水源可采用市政中水，当采用建筑中水时，应根据可利用的原水水质、水量和中水用途进行水量平衡和技术经济分析，合理确定中水水源、系统形式、处理工艺及规模，应符合下列规定：

1 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宜低于 40%；

2 冲厕采用非传统水源的用水量占其总用水量的比例不宜低于 30%；

3 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宜低于 20%。

7.4.3 应合理规划地表与屋面雨水径流途径，降低场地径流量，削减外排水峰值流量，增加雨水渗透量，并通过经济技术比较，合理确定雨水集蓄及利用方案，并应符合下列规定：

1 对场地雨水实施外排总量控制，建设区域外排雨水总量应不大于开发前的水平，年径流总量控制率应满足当地海绵城市建设要求；

2 宜衔接和引导不少于 80% 的屋面雨水进入地面生态设施；

3 宜衔接和引导不少于 80% 的地面雨水进入地面生态设施。

7.4.4 非传统水源利用过程中，必须采取确保使用安全的措施，并应符合下列规定：

1 非传统水源管道严禁与生活饮用水管道连接；

2 水池（箱）、阀门、水表及给水栓、取水口均应有明显的非传统水源的标志；

3 采用非传统水源的公共场所的给水栓及绿化的取水口应设带锁装置。

8 暖通空调设计

8.1 一般规定

8.1.1 供暖空调系统设计应从建筑需求出发,结合项目的资源条件和不同工况时的运行与使用要求,选择降低能耗和提升室内环境质量的供暖空调系统。

8.1.2 供暖空调系统设计,应对每个房间或区域进行热负荷计算和逐项逐时的冷负荷计算。

8.1.3 大型公共建筑的供暖、空调系统设计时,宜进行全年动态负荷和能耗模拟,通过技术经济性分析,选择合理的冷热源和供暖、空调系统形式。

8.1.4 应根据室内噪声限值的要求进行供暖、通风与空调系统的消声与隔振设计。

8.1.5 空调系统室外散热设备位置应符合下列规定:

- 1 不应设置在建筑天井、封闭内走廊等通风不良的位置;
- 2 应便于安装和维修;
- 3 应合理减少输配长度;
- 4 宜进行散热环境计算分析;
- 5 应减少对周围环境影响。

8.2 热源和冷源

8.2.1 当有可利用的电厂余热或其他余热时,应优先利用余热作为供暖空调热源。当技术经济分析合理时,供暖空调冷、热源宜利用地热能、太阳能等可再生能源。

8.2.2 空调冷源的部分负荷性能系数(IPLV)、冷源系统的综合制冷性能系数(SCOP)应符合现行国家和地方公共建筑节能标准的规定。

8.2.3 供暖空调系统冷、热源机组的能效宜优于现行国家标准《建筑

节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 的规定，能效提升幅度应符合表 8.2.3 的规定。房间空气调节器、燃气采暖热水炉、蒸汽型溴化锂吸收式冷水机组宜满足 2 级能效等级限值要求。

表 8.2.3 冷、热源机组能效提升幅度

机组类型		能效指标	提升幅度
电机驱动的蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组	定频水冷	制冷性能系数（COP）	提高 4%
	变频水冷	制冷性能系数（COP）	提高 6%
	活塞式/涡旋式风冷或蒸发冷却	制冷性能系数（COP）	提高 4%
	螺杆式风冷或蒸发冷却	制冷性能系数（COP）	提高 6%
直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组		制冷、供热性能系数（COP）	提高 6%
单元式空气调节机、风管送风式空调（热泵）机组	风冷单冷型	制冷季节能效比（SEER）	提高 8%
	风冷热泵型	全年性能系数（APF）	
	水冷	制冷综合部分负荷性能系数（IPLV）	
多联式空调（热泵）机组	水冷	制冷综合部分负荷性能系数（IPLV）	提高 8%
	风冷	全年性能系数（APF）	
锅炉		热效率	提高 1 个百分点

8.2.4 执行分时电价，当技术经济分析合理时，可采用蓄能空调系统。

当具有下列情况之一时，宜采用蓄热系统：

- 1 具备分时电价且供暖热源采用电力驱动的热泵；
- 2 供暖热源采用太阳能；
- 3 具备余热供暖条件但余热供应与供暖负荷需求时段不匹配时。

8.2.5 过渡季和冬季应优先采用天然冷源负担空调冷负荷，宜采用下列措施：

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

8.3 输配系统

8.3.1 通风和空调系统风机应满足现行国家标准《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761 规定的 2 级能效要求，设计时应计算风系统的单位风量耗功率，宜比当地现行公共建筑节能设计标准的规定低 20%。

8.3.2 集中供暖、空调冷、热水循环水泵应满足现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价》GB 19762 规定的 2 级能效要求，设计时应计算循环水泵的耗电输冷（热）比。集中供暖系统热水循环泵的耗电输热、集中空调冷热水系统循环水泵的耗电输热（冷）比值宜比现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 规定值低 20%。

8.3.3 集中供暖空调系统循环水泵应合理采用变频调节控制。集中空调通风系统，当有变风量运行需求时，应采用变速风机。设计文件中应提出变频调节水泵、变速风机的运行策略。

8.3.4 舒适性空调的全空气系统应采取可调新风比的措施，新风取风口、新风管道等应按最大新风量设计，排风系统的设计和运行应与新风量的变化相适应。设计文件中应提出调节新风比的运行策略。

8.4 热湿环境和空气质量

8.4.1 采用供暖空调的建筑，主要功能房间的人工冷热源热湿环境的评价等级不宜低于现行国家标准《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 50785 规定的 II 级要求。

8.4.2 采用供暖、空调的房间内的温度、湿度、新风量等设计参数应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的规定。应根据不同建筑功能空间需求设置室内环境参数；门厅、走道等过渡区室内设计温度宜比主要功能房间冬季低 1℃~2℃、夏季高 1℃~2℃，高度超过 10 米的高大空间宜采用分层空调。对于不设置供暖空调系统的房间应预留空调、采暖设备安装条件。

8.4.3 公共建筑供暖空调系统应合理分区，主要功能房间应设置热环

境调节装置。住宅建筑应设有分户温控措施，卧室、起居室等房间宜设有分室温控措施。

8.4.4 设集中通风空调系统的公共建筑宜设置带有报警功能的室内空气质量监测系统，对主要功能房间的 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO_2 浓度进行数据采集、分析，并宜与通风空调系统联动，空气质量监测位置应设置在可反映房间内污染物浓度的位置。居住建筑可分户设置空气质量监测系统。

8.4.5 设置机械通风的车库，应设置与送、排风设备联动的一氧化碳浓度监控装置，一氧化碳浓度传感器应设置在一氧化碳容易积聚的位置，传感器位置距地面不宜小于 1.6m。

8.4.6 宜进行室内 $\text{PM}_{2.5}$ 和 PM_{10} 的计算分析，根据计算分析结果采取保证室内 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度不高于 $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 PM_{10} 年均浓度不高于 $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 的空气净化措施。空调新风系统 $\text{PM}_{2.5}$ 净化效率不应低于 90%。

8.4.7 剧场、体育场馆、博物馆、展览馆等建筑的高大房间宜采用模拟计算分析等手段指导空调气流组织设计。

8.4.8 机场、车站、博览等建筑的室外排队等候空间应采用风扇、喷雾降温或引入空调排风等改善局部热环境的措施。

8.4.9 卫生间、厨房、垃圾间、独立打印复印室、地下车库等可能产生油烟、异味等污染物的房间应设置排风系统保证房间相对负压，并应合理设置补风措施。厨房、卫生间等有污染物或异味的房间的排风管道应设置止回阀等防止污染物串通和倒灌的措施。

8.4.10 集中厨房的油烟应采取净化处理后排放，厨房油烟排放应满足现行国家标准《饮食业油烟排放标准》GB 18483 和地方相关标准的规定；场地内的锅炉房排烟应满足现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271 和现行地方相关标准的规定。

8.5 监控和计量

8.5.1 集中供暖空调系统应根据建筑的功能、归属、收费模式等情况，分类、分项设置能量计量装置。

DB11/ 938-2022

8.5.2 集中供暖空调系统冷、热源的能量计量和监测应符合下列规定：

- 1 应监测每台冷、热源机组的进、出水温度、流量；
- 2 应计量每台冷热源机组的耗电量、燃料消耗量、供热（冷）量；
- 3 应计量供暖空调冷水和冷却水系统补水量。

8.5.3 集中供暖空调系统应采用自动控制系统，使用者可监测空调供水温度、室内温湿度、设备状态及故障指示等，并具有工况自动转换、自动调节等功能。

9 建筑电气设计

9.1 一般规定

9.1.1 建筑电气设计应在满足供电系统、智能化系统安全可靠的基础上,充分考虑系统适应性和灵活性要求,合理应用节能技术,宜选择符合功能要求的高效节能、使用寿命长、可回收再利用的系统及设备,并应将系统及设备的高效、节能、节材、环保、健康、投资等作为主要经济技术指标进行电气方案比较。

9.1.2 电气方案设计阶段应对场地内的太阳能、风能等可再生能源进行评估,当技术经济分析合理时,宜将可再生能源作为补充电力能源,并采用并网发电形式。会展、停车库、火车站等可利用屋面面积较大的建筑,可再生能源发电量比例不宜小于 1.0%。

9.1.3 当建筑有可利用的直流电源,或有大量、相对集中的直流用电设备时,在满足系统安全、可靠、技术经济合理的基础上,宜采用或局部采用直流供电系统,其电压等级应满足现行国家标准《中低压直流配电电压导则》GB/T 35727 的相关规定,并优先为建筑内的 LED 灯、USB 接口、直流充电桩等直流用电设备供电。

9.1.4 发电机、变压器等噪声较大电力设备的选型及安装应考虑噪声影响,噪声指标应低于现行国家相关标准要求。

9.2 供配电系统

9.2.1 变配电所位置应靠近用电负荷中心。大型公共建筑低压电源供电半径(变压器到用电设备末端)不宜超过 200m,末端配电箱的供电半径不宜超过 50m。

9.2.2 供配电系统的变压器负荷率、功率因数、谐波等技术指标应满足国家相关标准要求。功率因数补偿、谐波滤波等措施宜根据建筑运行实际工况统筹考虑,大型感性设备宜自带无功功率补偿装置。

9.2.3 供配电系统线路设计应充分考虑电缆散热条件，不宜因散热条件不充分而采用加大电缆截面的方案。5 根及以上载流量大于 200A 的常用供电多芯电缆不宜成束敷设在封闭线槽内。

9.2.4 人员密集型公共建筑应采用低烟无卤的阻燃型电缆且导体材料采用铜芯，其它公共建筑及住宅建筑公共区宜采用低烟无卤的阻燃型电缆。

9.3 照 明

9.3.1 应根据项目规模、功能特点、建设标准、视觉作业要求等因素，确定合理的照度标准、色温、显色指数、统一眩光值等技术指标，照明数量和质量且应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定。

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

1 具有天然采光条件或天然采光设施的区域，人工照明应结合天然采光条件合理布置；

2 具有天然采光的区域应独立分区控制，当其位于公共区域时应采取光照感应与定时或人体感应相结合的控制方式，并宜设置随天然采光变化自动调控色温、照度等指标的装置。

9.3.3 照度标准值为 300lx 及以上、且适宜设置局部照明的房间或场所，宜采用一般照明和局部照明相结合的照明方式。

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

1 停车库、开敞式办公室等大空间的一般照明宜采取分区集中控制方式，并宜设置人体感应传感器或微波雷达控制灯具的启闭；

2 当同一场所内的不同区域有不同照度要求时，应采用分区照明方式；

3 门厅、电梯厅、走廊、楼梯间、出入口等公共区域照明宜采用定时或感应等控制装置；

4 照明环境要求高或功能复杂的公共建筑、大型公共建筑应设置智能照明控制系统，并应具有采用光控、时控、人体感应等一种或几种传感器相结合的控制方式，以及并具有与建筑设备管理系统通讯的功能。

9.3.5 人员长期工作或停留的房间或场所，照明光源的选择应满足下列要求：

1 应采用符合现行国家标准《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，且其频闪效应可视度（SVM）不应大于 1.3；

2 一般显色指数 Ra 不应小于 80；

3 当选用 LED 光源时，色温不应超过 4000K，卧室内的 LED 不宜超过 3000K；

4 光源色容差不应大于 3SDCM，特殊显色指数 R9 不宜小于 50；

5 宜选用可调节色温和照度的光源。

9.3.6 除有特殊要求的场所外，照明设计应选用高效照明光源、高效灯具及节能附属装置。

9.3.7 各类房间或场所的照明功率密度值，宜达到现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的目标值。

9.4 电气设备

9.4.1 配电变压器应选用 D, yn11 结线组别的变压器，并应选择低损耗、低噪声的节能产品，配电变压器的空载损耗和负载损耗应满足现行国家标准《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052 规定的 2 级能效要求。

9.4.2 垂直电梯应采用配备高效电机及先进控制技术的电梯，且应满足下列要求：

1 当 2 台及以上的电梯集中布置时，其控制系统应具备按程序变频调速和集中调控的功能；

2 高度超过 100m 的公共建筑宜采用电能回馈型电梯。

9.4.3 自动扶梯与自动人行道应具有节能拖动及节能控制装置，并应设置自动控制自动扶梯与自动人行道启停的感应传感器。

9.4.4 电动汽车充电桩装置的数量和型式应根据国家及当地有关规定和标准设置，应设置与其匹配的电表分时计量仪表，并应满足下列要求：

- 1 当项目设置有地面停车场时，电动汽车快速充电桩宜设置在地面停车场；
- 2 当项目没有地面停车场时，电动汽车快速充电桩宜设置在方便进出的场所，但不宜设置在主要出入口；
- 3 大型公共建筑宜设置充电设施；
- 4 公共建筑内的电动汽车充电桩装置应相对集中设置，且应区分普通充电桩和快速充电桩；
- 5 居住建筑停车场内的电动汽车充电桩装置宜采用普通充电桩；
- 6 设有电动汽车充电桩的车位数占总车位的比例不应低于 10%。

9.5 分项计量

9.5.1 居住建筑的电能分项计量应符合下列规定：

- 1 每户应设置电能计量装置；
- 2 公共区域的照明宜设置电能计量装置；
- 3 公共区域及配套设施宜按照用途、物业归属、运行管理等要求，分为电梯、热力站、中水设备、给水设备、排水设备等分别设置独立分项电能计量装置；
- 4 可再生能源发电应设置独立分项计量装置。

9.5.2 公共建筑的电能分项计量应按照用途、物业归属、运行管理及相关专业要求设置电能分项计量，应符合下列规定：

- 1 应对照明、电梯、冷热源设备、冷热源输配系统、空调机组、中水设备、给水设备、排水设备、景观照明、厨房、数据中心等设置独立分项电能计量装置；
- 2 应对每个办公或商业的出租单元设置电能分项计量装置；

3 地下室非空调区域采用机械通风时，宜安装独立分项计量装置；

4 可再生能源发电应设置独立分项电能计量装置。

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

9.5.4 电能分项计量装置的选择应满足下列要求：

1 由计算机监测管理的电能分项计量装置的监测参数，宜包括电压、电流、电量、有功功率、无功功率、功率因数等；

2 建筑内部测量的分项电度表应采用全电子式电度表；

3 预付费 IC 卡表具、远传表均应为计量检测部门认可的表具。

9.5.5 大型公共建筑应设置建筑能耗监管系统，并应具有能源的实时统计、分析和管理等功能，并应预留与城市综合能源管理平台的接口。

9.6 智慧建筑

9.6.1 宜设置智慧建筑或智慧社区综合管理平台，体系构架宜利用物联网等新一代信息技术，包括感知设施层、网络层、平台层和应用层，宜满足下列要求：

1 宜采用建筑内信息资源共享和协同联动运行的架构，且具有综合管控调度的功能；

2 宜具备通用功能和专用功能模块，并方便扩展和延伸；

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

4 宜具备人机交互、展示等功能；

5 宜具有安全加密功能；

6 宜面向管理层、运维人员、物业人员、个人用户等提供分级权限及功能；

7 宜具有智慧城市数据平台信息交互接口，具备数据相互备份功能。

9.6.2 智慧建筑应设置信息网络系统，且各类感知设备宜统筹规划、合理布局、集约建设。

9.6.3 住宅建筑套内的智慧家居宜采用多功能终端作为可视对讲分机，可设置或集成以下设施设备或功能，并可通过该多功能终端、就地控制面板、云平台、手机 APP 等多种方式控制室内智能设施设备：

- 1 设置安全紧急呼叫装置，并与小区物业联网；
- 2 设置燃气探测器，并与小区物业联网；
- 3 设置防入侵探测器，并与小区物业联网；
- 4 设置智能照明，可实现远程控制户内照明的启闭、场景模式，有条件时，还可实现亮度调节；
- 5 集成控制电动窗帘，有条件时可通过照度传感器自动控制窗帘的启闭；
- 6 可对家用水表、电表、燃气表联网监控，并发布欠费提醒；
- 7 集成控制热水器启动、停止、温度设置等；
- 8 集成控制空调启动、停止、温度、风速、模式设置；
- 9 集成控制新风的启动、停止；
- 10 可远程控制摄像头的开关并实时查看；集成控制背景音乐的开启、关闭、音量调节、选曲调节；
- 11 设置智能插座，具备控制所带电器及计费等功能；
- 12 集成智能梯控系统，具备远程呼叫电梯，电梯智能停层等功能；
- 13 可扩展集成其它智能物联控制系统或设施；
- 14 具有对居住环境、能源消耗、生活作息、营养信息等进行数据收集和人机交互的功能。

9.6.4 大型公共建筑应具有对公共照明、暖通空调、给水排水、电梯等设备进行运行监控和管理的功能，并根据各设备的工艺和管理要求制定智慧运行控制策略，其它建筑当设有建筑设备管理系统时，应具有自动监控管理功能。

9.6.5 公共建筑宜设置室内空气质量监控系统，并应满足下列要求：

1 人员密度较高且随时间变化较大的主要功能房间，宜设置 CO₂ 浓度探测器和显示装置，当 CO₂ 浓度超标时应实时报警；

2 设有机械通风的地下车库，应设置与排风设备联动的一氧化碳浓度检测装置；

3 在人员长期工作或停留的房间或场所宜设置具有检测 PM_{2.5}、PM₁₀ 等一种或几种污染物的探测器和显示装置，当污染物浓度超标时应实时报警；

4 以上场所设有机械通风系统或集中空调系统时，宜根据探测器的即时检测结果联动控制相关通风、空调设备的运行工况；

5 具有存储至少一年的监测数据和实时显示等功能。

10 景观设计

10.1 一般规定

10.1.1 景观设计应满足规划要求，与场地内建筑群体、道路相协调。

10.1.2 景观设计应遵循因地制宜的原则，充分利用场地现有地形、水系和植被进行统一设计。

10.1.3 景观设计总平面布局应在满足空间功能需求的前提下，综合考虑优化场地的风环境、声环境、光环境、热环境、空气质量、视觉环境、嗅觉环境等要素，各类景观要素设计应相互联系。

10.1.4 景观设计中绿色雨水基础设施应按照海绵城市专项规划的要求进行设计。

10.1.5 景观设计宜充分保护或修复场地生态环境，合理布局建筑及景观，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；宜根据场地实际状况，采取表层土回收利用等生态恢复或补偿措施。

10.2 绿化

10.2.1 应充分保护和利用场地内现有树木。

10.2.2 种植设计应选择适应当地气候和土壤条件的乡土植物，宜选择耐候性强、易养护、病虫害少、对人体无害的植物。根据土壤条件选择植物种类时还需考虑其耐盐碱性。

10.2.3 种植设计应根据植物的生态习性进行配植，应满足下列要求：

1 应多种植物合理配植；

2 应采用以植物群落为主，乔木、灌木、草坪、地被植物相结合的复层绿化方式；

3 绿地内宜多栽植乔木、灌木，减少非林下草坪、地被植物种植面积，每 100 m²绿地内乔木数量不应少于 3 株；

4 条件允许情况下,宜种植抗旱性能好的植物。

10.2.4 屋顶绿化应充分考虑屋顶荷载、排水等基本条件,确定屋顶绿化类型,合理布置绿地布局,并选择浅根性植物,屋顶绿化荷载、覆土厚度、构造做法等满足当地屋顶绿化相关标准的要求。

10.2.5 垂直绿化宜根据环境条件和观赏需求进行设计,可根据不同的依附环境选择不同的植物,对建筑内墙、外墙、场地围墙、围栏、棚顶、车库出入口、地铁通风设施、道路护栏、建筑景观小品等处进行垂直绿化,不应影响建筑物和构筑物的安全性能和使用功能要求。

10.2.6 下凹式绿地等具有雨水滞蓄功能的场地内植物,应根据其竖向条件、蓄水深度等因素,宜选用耐淹、耐旱、耐污种类的植物。

10.2.7 场地内噪声源周围应配置乔木、灌木、地被结合的复层绿化方式,形成植物隔声屏障。

10.2.8 场地内各类活动场地种植设计宜满足下列要求:

1 场地内步道、游憩场、庭院、广场和室外停车场,宜种植高大落叶乔木为场地遮荫;

2 建筑东、南、西立面周边宜栽植落叶阔叶乔木,为建筑立面遮阳;

3 宜结合场地风环境模拟分析,在冬季主导风上风向处设计高灌木、冬青等防风林带;合理设置导风林带,为建筑夏季的自然通风提供良好条件。

10.2.9 种植设计宜作为保障场地人员安全的防护措施,利用绿化景观带形成可降低高空坠物风险的缓冲和隔离区,建筑周边的防坠物缓冲和隔离景观带宽度不宜小于 3m。

10.2.10 宜将场地内部绿地及场地与城市绿地之间建立联系,形成点、线、面组合的绿化网络和地面、墙面、屋面连续的绿化空间,为生物提供生存和繁殖的稳定栖息环境。

10.3 水 景

10.3.1 应保留场地内原有的湖面、河流和湿地等自然水体，水体的改造应进行生态化设计。

10.3.2 场地内的天然洼地、池塘、河流等自然水体，和水池喷泉、雨水花园、下凹式绿地等人工景观，宜作为雨水径流高峰流量调蓄设施。其中，雨水花园、下凹式绿地等有调蓄雨水功能的绿地及水体面积之和占绿地面积的比例不宜低于 60%。

10.3.3 在无法提供非传统水源的用地内不宜设计人工水景，室外人工水景利用雨水的补水量宜大于水体蒸发量的 60%。

10.3.4 人工水景的设计应注重季节变化对水景效果的影响，充分考虑枯水期的效果。

10.3.5 人工水景应采用保障水体水质的技术措施，并应满足下列要求：

- 1 对进入室外人工水景的雨水，宜利用生态设施削减径流污染；
- 2 宜利用水生动、植物保障人工水景水质；
- 3 当采用生态水处理技术后水质无法满足要求时，应采取过滤、循环、净化、充氧等人工技术措施进行水体净化。

10.4 场 地

10.4.1 应合理规划地表与屋面雨水径流，充分考虑地下水位、盐碱地、土壤渗透性能等相关因素，采取渗、滞、蓄、净、用、排等有效措施对场地雨水实施控制，应满足下列要求：

- 1 停车场、道路和室外活动场地等的铺装，应依据使用功能、荷载要求等情况，采用适宜的透水材料。嵌草砖停车场、透水砖人行道、透水混凝土广场及透水沥青道路等透水铺装的构造做法应满足透水要求，硬质铺装中透水铺装的比例应满足国家或地方现行有关标准要求；
- 2 应结合场地竖向合理设置下凹式绿地、雨水花园等地面生态设施，竖向上应低于周围路面 5cm ~ 10cm，在其服务范围内的雨水口应

设置在地面生态设施内。绿地中具备调蓄雨水功能的绿地或水体面积比例应满足国家或地方现行有关标准要求；

3 设有景观水体时，应优先采用经绿色雨水基础措施净化、滞蓄的雨水回补景观水体；

4 场地内竖向设计应有利于雨水的收集和排放，宜通过设置平缘石或路缘石开口等形式，合理组织不少于 80% 的道路雨水径流经重力进入绿地等地面生态设施，并设置溢流雨水口；

5 屋面雨水排水管宜采取断接方式接入建筑周边绿地等地面生态设施，宜衔接和引导 80% 的屋面雨水进入地面生态设施中。

10.4.2 室外道路、庭院、广场、停车场的设计应采取措施降低热岛强度，且应满足下列要求：

1 场地内道路应设置遮阴面积较大的行道树，具备行道树遮阴的路段长度不宜小于 70%；

2 庭院、广场、停车场等室外场地应采取乔木、花架、遮阳棚等措施进行遮阳、避雨、降噪、防风，遮阴措施的面积比例住宅建筑宜达到 30%，公共建筑宜达到 10%。

10.4.3 场地内无障碍设计符合现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763 的规定，且应满足下列要求：

1 室外活动场地应采用防滑铺装，并应设置安全抓杆和扶手；

2 场地内的人行道路应与外部城市人行道路无障碍衔接；

3 应将通行方便、行走距离最短的停车位设置为无障碍机动车停车位，数量应不少于配建总车位数的 1%；

4 合理设置公共绿地坡度，坡度不应大于 5%，且绿地应与人行道、园路、广场等无障碍衔接；

5 居住区宜设有便于救护车抵达楼栋出入口的医疗急救绿色通道；

6 在老年人经常活动的区域，宜设置紧急求助呼叫按钮；

7 场地内应设置便于识别和使用的标识系统，包括警示标识和引导标识等。

10.4.4 居住区配套的运动场地和健身设施应符合现行国家标准《城市居住区规划设计标准》GB 50180 的规定，用地面积应满足《城市社区体育设施建设用地指标》2005 的要求，并应满足下列要求：

- 1 运动场地应设置于人员易于到达之地，应有良好的日照与通风，宜设置休息座椅；
- 2 健身场地应结合绿地布置，应设置老年人专用健身器材，并应配有使用指导说明；
- 3 应结合园路、人行道等设置健身步道，采用减震、防滑、环保材料，宽度不应少于 1.25 米，长度不应少于用地红线的 1/4 且不少于 100m，并设有里程标识；
- 4 到达中型多功能运动场地的步行距离不宜大于 500m；
- 5 健身设施宜与科普教育相结合，可采用能产生能源的健身设施。

10.4.5 合理设置老年人及儿童活动场地，并应满足下列要求：

- 1 宜依据风环境模拟，将户外休息区、儿童娱乐区等设置于风环境良好的区域，风速宜小于 2m/s；
- 2 选择阳光充足区域设置老幼活动场地，应有不少于 1/2 的活动场地面积满足大寒日不低于 2 小时的日照要求；
- 3 活动场地应为开敞式，并具备良好的可通视性，且与机动车道路、主要人行道路以及建筑出入口等保持一定距离；
- 4 活动场地设计应充分考虑老年人及儿童的使用安全与方便，应采用防滑、防跌落、防冲撞、安全、环保的铺装材料，设置大字标识，并选用安全、尺度合适的设施，数量不少于 3 个；
- 5 老年人与儿童活动场地宜邻近布置，方便照料；
- 6 宜设置休息座椅、公共卫生间、儿童专用的冲洗池等。

10.4.6 亭榭、雕塑、艺术装置等景观小品，应考虑其遮荫、避雨、防风、降噪等作用，并应优先采取本地材料和再利用、可循环等绿色环保材料。

10.4.7 室外的供热站或热交换站、变电室、开闭所、路灯配电室、燃气调压站、高压水泵房、公共厕所、垃圾转运站和收集点等公用设施

应在不影响其功能和警示的前提下，进行遮护、围挡、或美化设计。

10.4.8 室外吸烟区的布置应满足下列要求：

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

2 室外吸烟区宜与绿植结合布置，并应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应完整、醒目，吸烟区应设置吸烟有害健康的警示标识。

10.5 照 明

10.5.1 景观照明设计应遵循安全、适度、节能、健康的原则，并应符合现行国家和当地标准的相关规定。

10.5.2 景观照明设计应采取有效措施限制光污染，并应满足下列要求：

1 景观照明的照明光线应严格控制在场地内，超出场地的溢散光不应超过该灯具总输出光通量的 15%；

2 夜景照明应根据运行时段控制，具有关闭部分或全部景观照明的功能；

3 玻璃幕墙和表面材料反射比低于 0.2 的建筑立面照明宜采用内透光照明与轮廓照明相结合的方式，不应采用泛光照明方式；

4 草坪灯、庭院灯等的上射光通比不应大于 25%；

5 初始灯光通量超过 1000lm 的光源宜采取遮光角措施；

6 室外夜景照明光污染的限值宜符合现行标准规范《室外照明干扰光限制规范》GB/T 35626、《城市道路照明设计标准》CJJ 45 等的规定。

10.5.3 场地内的人行道和自行车交通道应有充足的照明，且应满足以下要求：

1 园区主要出入口的照度标准宜满足平均水平照度 15lx、路面最小照度为 3lx 的要求；

2 机动车混合使用的场地内，人行道照度标准宜满足平均水平照

DB11/ 938-2022

度 15lx、路面最小照度为 3lx 的要求；

3 人行道照度标准应满足平均水平照度 5lx、路面最小照度为 1lx 的要求。

10.5.4 景观照明的灯具宜选择 LED 灯。当采用 LED 灯时，公共活动场所、人行道、主入口等区域的光源色温不应高于 5000K，光源的一般显示指数不应低于 60。

10.5.5 景观照明的控制应采用集中控制，应满足下列要求：

1 公共建筑的景观照明控制应按平日、一般节日、重大节日分组设计；

2 景观照明宜采用光照度传感器及时间控制器等相结合的方式集中控制灯具；

3 主要通道上的景观照明宜设置红外 / 雷达感应控制灯具启停，并宜在深夜启用。

10.5.6 景观照明宜结合光伏发电、风力发电等技术进行一体化设计。

11 室内装修设计

11.1 装修设计原则

11.1.1 装修设计应遵循简洁、高效、健康和适宜的原则。

11.1.2 室内装修宜与建筑、结构、设备一体化设计。

11.1.3 应根据常驻人员的生理、心理需求，采用全龄友好的人性化设计。

11.1.4 室内装修不应破坏结构主体，不应降低建筑设备的性能。

11.1.5 装修改造时，宜保留可再利用的地毯、轻钢龙骨石膏板内隔墙岩棉等材料部品。

11.1.6 应根据建筑物的类型和用途设计，不应过度装修，应进行精细化设计节省材料用量。

11.1.7 室内装修不应减弱房间围护结构的隔声性能。

11.1.8 室内装修不应减弱建筑外围护结构的热工性能，同时应避免热桥。不应降低外门窗气密性、水密性及抗风压性能等要求。

11.1.9 室内装修不应破坏原有建筑的防水性能。

11.1.10 室内装修照明设计应满足本标准第 9.3 节的相关要求，并应提供照明节能计算书。

11.2 装修材料与部品

11.2.1 室内装修材料的有害物质限量应符合现行国家及当地相关标准的规定。

11.2.2 室内装修宜选用脱硫石膏板吊顶、轻钢龙骨脱硫石膏板隔墙、清水粉煤灰水泥墙面等可再循环材料、可再利用材料和利废材料。

11.2.3 室内装修宜选用全寿命期能耗低、对环境影响小的绿色建材。

11.2.4 室内装修宜采用不易积尘、不易沾污、易清洁的材料和构造。

11.2.5 室内装修宜采用耐久性好、易维护的材料和构造，可选用耐洗

刷性不低于 5000 次的内墙涂料、耐磨性不低于 4 级的有釉陶瓷地砖、磨坑体积不大于 127mm^3 的无釉陶瓷地砖或采用免装饰面层的做法。

11.2.6 室内装修宜选用有储能、自洁、除醛、抗菌、改善室内空气质量等功能材料。

11.2.7 室内装修中的竹、木材料宜选用速生材及其合成的高强复合材料。

11.3 装修面层及隔断

11.3.1 室内装修应考虑装修材料、部品、设施等的可拆解性，对办公、商业等类型建筑室内空间宜采用灵活隔断。

11.3.2 装修中新增隔墙的隔声性能不应低于现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中对各类建筑围护结构隔声性能的低限要求。

11.3.3 室内装修不应减弱室内天然采光，外窗、内窗、阳台等部位，除内遮阳、安全防护栏杆外不宜有其他遮挡构件。

11.3.4 室内装修设计应对室内空气中氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物进行浓度预评估，预评估结果应低于现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 规定限值的 90%。

11.3.5 室内装修应考虑行走安全，建筑室内公共区域的墙、柱等处的阳角宜为圆角，有老人、儿童及行动不便者集中活动的区域宜设有安全抓杆或扶手。

11.3.6 室内装修应保障装修构件连接牢固并能适应主体结构变形，且具备抗震、防脱落、防撞击、防碎裂和防倒塌的能力，并应满足下列要求：

1 建筑内部非结构构件及附属设备设施等应采用机械固定、焊接、预埋等高固性构件连接方式或一体化建造方式与建筑主体结构可靠连接；

2 装配式装修应保障内装材料、部品部件与主体结构有可靠连接，并满足日后检修、维护和更换的需求，且宜采用管线与主体结构分离的设计；

3 室内湿贴石材墙面高度应满足当地现行标准要求，不应采用石材吊顶。

11.3.7 室内装修应对室内地面、楼面设置防滑措施，并应满足下列要求：

1 地面工程防滑设计应满足现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331 的相关要求；

2 老幼活动区、公共活动区、公共卫生间、走道、楼梯等均应采用摩擦系数不小于 0.7 的防滑铺装面层材料。

11.3.8 室内装修应设置机电设备、阀门检修口，便于维修更换。

11.3.9 办公室、酒店客房、住宅居室宜设置 USB 充电插座。

11.4 装配式装修

11.4.1 装配式装修应遵循标准化设计和模数协调的原则，宜采用建筑信息模型（BIM）技术，宜与结构系统、外围护系统和设备管线系统一体化设计和建造。

11.4.2 建筑装修宜选用不少于一种工业化内装部品，其占同类部品比例 50% 以上。居住建筑宜选用集成厨房、集成卫浴、整体卫浴、干式工法楼地面等。公共建筑宜选用装配式吊顶、架空地板、装配式内隔墙、管线集成等。

11.4.3 当采用集成卫浴或整体卫浴时，设计应协调结构、内装、设备等专业共同确定布局方案、结构方案、设备管线敷设方式和路径、主体结构孔洞预留及管道井位置等，遵循模数协调原则，宜满足适老化需求。连接构造应满足防渗漏和防潮要求。

11.4.4 当采用集成厨房时，其墙面、地面、吊顶应采用干法工艺，橱柜及厨电设备等应整体集成、工厂生产、现场装配。

11.4.5 公共建筑宜采用装配式内隔墙，其外饰面板、轻钢龙骨隔墙应一体化设计、生产，现场整体装配。

12 专项设计控制

12.1 一般规定

12.1.1 在专项设计开展前，主体设计单位应提供必要的设计条件并明确设计要求；在专项设计完成后，主体设计单位应对专项设计进行详细审核。

12.1.2 建筑幕墙系统、太阳能热水系统、太阳能光伏发电系统应与建筑协调，并确保安全。

12.1.3 专项工程应与主体工程统一规划。

12.1.4 专项设计应在主体设计要求的基础上编制相应的运行控制策略及维护方案。

12.2 建筑幕墙

12.2.1 玻璃幕墙的分格应与室内空间组合相适应，不应妨碍主体工程设计室内功能和视觉要求。

12.2.2 玻璃幕墙可开启部分的有效通风面积应达到主体工程设计要求。

12.2.3 幕墙专项设计应达到主体工程设计的热工性能要求，应对装设建筑幕墙部分的围护结构进行热工计算，热桥部位应采用相应的保温隔热措施。

12.2.4 专项设计应满足主体设计提出的玻璃幕墙隔声降噪性能要求，玻璃的反射率、透光率、太阳得热系数、气密性等均应达到主体设计要求。

12.2.5 玻璃幕墙宜采用工业化生产的单元式幕墙，石材幕墙宜采用背栓式干挂石材幕墙。

12.2.6 幕墙设计中选用石材、胶粘剂与保温岩棉等各种材料的有害物质含量应满足相关环保要求。

12.2.7 幕墙设计应满足安全、耐久、易维护的要求。钢构件宜选用耐

候结构钢及耐候型防腐涂料。外饰面宜进行氟碳漆喷涂等耐久性处理。幕墙活动配件、密封胶等宜选用长寿命产品，并宜与幕墙设计年限相匹配。

12.3 中水处理及雨水回用系统

12.3.1 中水处理工艺流程应根据原水水质、水量和中水水质、水量及使用要求等因素，经技术经济比较后确定，并应满足下列要求：

- 1 宜选用优质杂排水作为中水原水；
- 2 雨水回用应进行全年逐月水量平衡计算分析。

12.3.2 在确保中水水质的前提下，应采用耗能低、效率高、成熟、易于维护的处理工艺和设备，并宜满足下列要求：

- 1 当以优质杂排水或杂排水作为中水原水时，宜采用以物化处理为主的工艺流程，或采用生物处理和物化处理相结合的工艺；
- 2 当以含有粪便污水的排水作为中水原水时，宜采用二段生物处理与物化处理相结合的处理工艺；

3 利用污水处理站二级处理出水作为中水原水时，宜选用物化处理或与生化处理结合的深度处理工艺流程。

12.3.3 雨水收集利用系统应与小区景观水体设计相结合，优先采用自然生态方式收集、处理、储存、利用或入渗雨水。

12.3.4 当雨水收集利用系统无条件采用自然生态方式时，雨水处理工艺应根据现行国家标准《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400 和当地标准的有关规定进行设计。

12.3.5 中水、雨水回用水的水质应根据使用用途确定，并应满足下列要求：

- 1 中水用作建筑杂用水和城市杂用水，其水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920 的规定；
- 2 中水用于景观环境用水，其水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921 的规定；
- 3 中水用于供暖空调系统补水时，其水质应符合现行国家标准

《采暖空调系统水质》GB/T 29044 的规定；

4 中水用于其他用途时，其水质应达到相应使用要求的水质标准；

5 处理后的雨水水质应根据用途确定，并满足现行国家标准《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400 的规定；

6 当中水、雨水回用水同时满足多种用途时，其水质应按最高水质标准确定。

12.3.6 供水管道和补水管道上应设水表。

12.3.7 中水处理系统和雨水收集利用系统应采取水质、水量安全保障及监测措施，且不得对人体健康与周围环境产生不良影响。严禁中水及回用雨水进入生活饮用水给水系统，并应采取防止误接、误用、误饮的措施。

12.3.8 当同时设有雨水收集回用系统及中水处理系统时，应优先利用所收集回用的雨水作为非传统水源使用。

12.4 太阳能光热系统

12.4.1 太阳能热水系统类型的选择，应根据建筑物类型、使用要求、运营模式、安装条件等因素综合确定，应满足安全、适用、经济、美观的要求。

12.4.2 太阳能热水系统宜充分利用给水压力。

12.4.3 太阳能热水系统应安全可靠，内置加热系统必须带有保证使用安全的装置，并应采取防冻、防结露、防过热、防雷、抗雹、抗风、抗震、减振等技术措施。

12.4.4 太阳能集热系统的热性能应满足相关太阳能产品国家现行标准的要求。

12.4.5 对于集中式太阳能热水系统，集热系统按照太阳能保证率不应低于 50% 设计，当集热器安装角度不能满足要求时，应进行集热器面积的补偿计算。

12.4.6 太阳能热水系统应设置自动控制系统，自动控制系统应保证最

大限度的利用太阳能。

12.4.7 太阳能热水系统应设置辅助能源加热设备，辅助能源加热设备种类应根据建筑物使用特点、热水用量、能源供应、维护管理及卫生防菌等因素选择，并应符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015 的相关规定。

12.4.8 对于集中式太阳能热水系统，应对辅助加热能源用量进行计量，太阳能热水供水管道和储热水箱补水管道上应设置水表计量。

12.5 太阳能光伏

12.5.1 光伏系统设计应符合现行行业标准《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T 51368 的有关规定。

12.5.2 光伏系统和并网接口设备的防雷和接地措施，应符合现行国家标准《光伏（PV）发电系统过电压保护 - 导则》SJ/T 11127 和《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的规定。

12.5.3 并网光伏系统应符合现行国家标准《光伏系统并网技术要求》GB/T 19939 的规定，并应满足下列要求：

- 1 光伏系统与公共电网之间应设置隔离装置；
- 2 并网光伏系统应具有自动检测功能及并网切断保护功能。

12.5.4 太阳能光伏发电系统宜设置可进行实时和累计发电量等数据采集和远程传输的控制系统。

12.6 地源热泵

12.6.1 地源热泵系统设计应符合现行国家标准《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366 的规定，方案设计前，应根据地源热泵系统对水量、水温和水质的要求，对工程场区的水文地质条件进行勘察。

12.6.2 当采用地源热泵系统时，应进行全年动态负荷和能耗模拟，分析能耗与技术经济性，选择合理的供回水温度以及空调系统形式。

12.6.3 地源热泵系统应监测和计量地源侧供、回水温度、流量、取（释）热量。

12.7 建筑智能化系统

12.7.1 智能化系统设计中与建筑设备系统相关部分应充分实现各专业的原始设计意图，应根据暖通空调、给排水、照明、电梯等建筑设备及系统的控制工艺和运行管理要求制定优化运行控制策略。

12.7.2 为实现建筑设备系统的优化控制，智能化系统应设计完整的监控点表，应具备相应的运行管理功能。

12.7.3 对于大型公共建筑，智能化系统应实现各类用能、用水系统及设备的监测、控制、计量、统计、分析等功能，宜具备展示功能。

12.8 预制构件

12.8.1 预制构件加工图应在预制构件生产前绘制。

12.8.2 预制混凝土构件加工图设计应依据土建专业施工图、机电专业施工图和幕墙专业等专业施工图绘制。

12.8.3 预制混凝土构件加工图设计应符合国家及当地关于预制构件制作详图设计的规定。

12.8.4 预制构件加工图应经设计单位确认后，方可用于指导预制构件加工和生产。

附录 A 本标准条文与《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019 对照表

A.0 前置条件

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 条文					对应标准 准条文号
		一星级	二星级	三星级	评审内容
进行全装修		均应进行全装修，全装修工程质量、选用材料及产品质量应符合国家现行有关标准的规定。			5.1.6 条
围护结构热工性能的提高比例，或建筑供暖空调负荷降低比例		围护结构提高 5%，或负荷降低 5%	围护结构提高 10%，或负荷降低 10%	围护结构提高 20%，或负荷降低 15%	5.3.1 条
节水器具用水效率等级		三级		二级	7.3.1 条
室内主要空气污染物浓度降低比例		10%		20%	5.4.1-2
外窗气密性能		符合国家现行相关节能设计标准的规定，且外窗洞口与外窗本体的结合部位应严密			5.3.3-5
住宅建筑	外窗传热系数降低比例	5%	10%	20%	5.3.1 条
	隔声性能	-	室外与卧室之间、分户墙（楼板）两侧卧室之间的空气声隔声性能以及卧室楼板的撞击声隔声性能达到低限值和高要求标准限值的平均值	室外与卧室之间、分户墙（楼板）两侧卧室之间的空气声隔声性能以及卧室楼板的撞击声隔声性能达到高要求标准限值	5.5.2 条

注：1）围护结构热工性能的提高基准、京津冀地区住宅建筑外窗传热系数降低基准分别为国家现行标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015、《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 的建筑节能设计要求。

2）住宅建筑隔声性能对应的标准为现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118。

3）室内主要空气污染物包括氨、甲醛、苯、总挥发性有机化合物、氢、可吸入颗粒物等，其浓度降低基准为现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 的有关要求。

A.1 安全耐久

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 条文	对应本标准条文号
4.1.1 场地应避开滑坡、泥石流等地质灾害地段，易发生洪涝地区应有可靠的防洪涝基础设施；场地应无危险化学品、易燃易爆危险源的威胁，应无电磁辐射、含氮土壤的危害。	5.1.5
4.1.3 外遮阳、太阳能设施、空调室外机位、外墙花池等外部设施应与建筑主体结构统一设计、施工，并应具备安装、检修与维护条件。	6.1.7
4.1.4 建筑内部的非结构构件、设备及附属设施等应连接牢固并能适应主体结构变形。	6.1.7、11.3.9
4.1.5 建筑外门窗必须安装牢固，其抗风压性能和水密性能应符合国家现行有关标准的规定。	5.3.3-5
4.1.6 卫生间、浴室的地面应设置防水层，墙面、顶棚应设置防潮层。	5.10.8
4.1.7 走廊、疏散通道等通行空间应满足紧急疏散、应急救援等要求，且应保持畅通。	5.10.5
4.1.8 应具有安全防护的警示和引导标识系统。	5.10.9
4.2.1 采用基于性能的抗震设计并合理提高建筑的抗震性能，评价分值为 10 分。	6.2.1
4.2.2 采取保障人员安全的防护措施，评价总分为 15 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 采取措施提高阳台、外窗、窗台、防护栏杆等安全防护水平，得 5 分； 2 建筑物出入口均设外端窗面、门窗玻璃意外脱落的防护措施，并与人员通行区域的遮阳、避风或挡雨措施结合，得 5 分； 3 利用场地或景观形成可降低坠物风险的缓冲区、隔离带，得 5 分。	第 1 款对应 5.10.2 第 2 款对应 5.10.1、10.4.2、11.3.9 第 3 款对应 5.10.1、10.2.9
4.2.3 采用具有安全防护功能的产品或配件，评价总分为 10 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 采用具有安全防护功能的玻璃，得 5 分； 2 采用具备防夹功能的门窗，得 5 分。	第 1 款对应 5.10.3 第 2 款对应 5.10.4

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 条文		对应本标准条文号
4.2.4 室内外地面或路面设置防滑措施，评价总分为 10 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 建筑出入口及平台、公共走廊、电梯厅、厨房、浴室、卫生间等设置防滑措施，防滑等级不低于现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331 规定的 Bd、BW 级，得 3 分； 2 建筑室内外活动场所采用防滑地面，防滑等级达到现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331 规定的 Ad、AW 级，得 4 分； 3 建筑坡道、楼梯踏步防滑等级达到现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331 规定的 Ad、AW 级或按水平地面等级提高一级，并采用防滑条等防滑构造措施，得 3 分。		5.10.6
4.2.5 采取人车分流措施，且步行和自行车交通系统有充足照明，评价分值为 8 分。		4.4.1、10.5.3
4.2.6 采取提升建筑适应性的措施，评价总分为 18 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 采取通用开放、灵活可变的使用空间设计，或采取建筑使用功能可变措施，得 7 分； 2 建筑结构与管理设备管线分离，得 7 分； 3 采用与建筑功能和空间变化相适应的设备设施布置方式或控制方式，得 4 分。		第 1 款对应 5.10.7 第 1 款；第 2 款对应 5.10.7-2 第 3 款对应 5.10.7-3
4.2.7 采取提升建筑部品部件耐久性的措施，评价总分为 10 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 使用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的管材、管线、管件，得 5 分； 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，采用便于分别替换、更新和升级的构造，得 5 分。		第 1 款对应 7.2.3-2/3、9.2.4 第 2 款对应 5.10.11
4.2.8 提高建筑结构材料的耐久性，评价总分为 10 分，并按下列规则评分： 1 按 100 年进行耐久性设计，得 10 分。 2 采用耐久性能好的建筑结构材料，满足下列条件之一，得 10 分 1) 对于混凝土构件，提高钢筋保护层厚度或采用高耐久混凝土； 2) 对于钢构件，采用耐候结构钢及耐候型防腐涂料； 3) 对于木构件，采用防腐木材、耐久木材或耐久木制品。		对应 6.2.7
4.2.9 合理采用耐久性好、易维护的装饰装修建筑材料，评价总分为 9 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 采用耐久性好、易维护的外饰面材料，得 3 分； 2 采用耐久性好、易维护的防水和密封材料，得 3 分； 3 采用耐久性好、易维护的室内装饰装修材料，得 3 分。		5.10.10

A.2 健康舒适

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 条文	对应本标准条文号
5.1.1 室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 的有关规定。建筑室内和建筑主出入口处应禁止吸烟，并应在醒目位置设置禁烟标志。	5.4.1-2 禁烟对应 5.2.13 条
5.1.2 应采取措施避免厨房、餐厅、打印复印室、卫生间、地下车库等区域的空气和污染物串通到其他空间；应防止厨房、卫生间的排气倒灌。	5.8.2、8.4.9
5.1.3 给排水系统的设置应符合下列规定： 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； 2 应制定水池、水箱等储水设施定期清洗消毒计划并实施，且生活饮用水储水设施每半年清洗消毒应不少于 1 次； 3 应使用构造内自带密封的便器，且其水封深度应不小于 50mm； 4 非传统水源管道和设备应设置明确、清晰的永久性标识。	第 1 款对应 7.2.2-1 第 2 款对应 7.2.2-4 第 3 款对应 7.2.12-2 第 4 款对应 7.4.4
5.1.4 主要功能房间的室内噪声级和隔声性能应符合下列规定： 1 室内噪声级应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限要求； 2 外墙、隔墙、楼板、楼板的隔声性能应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限要求。	第 1 款对应 5.5.1 第 2 款对应 5.5.2
5.1.5 建筑照明应符合下列规定： 1 照明数量和质量应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定； 2 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； 3 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 的规定。	第 1 款对应 9.3.1 第 2 款对应 9.3.5-1 第 3 款对应 9.3.5-3
5.1.6 应采取措施保障室内热环境。采用集中供暖空调系统的建筑，房间内的温度、湿度、新风量等设计参数应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的有关规定；采用非集中供暖空调系统的建筑，应具有保障室内热环境的措施或预留条件。	8.1.2

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 条文	对应本标准条文号
5.1.7 围护结构热工性能应符合下列规定： 1 在室内设计温、湿度条件下，建筑非透光围护结构内表面不得结露； 2 供暖建筑的屋面、外墙内部不应产生冷凝； 3 屋顶和外墙隔热性能应满足现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176 的要求。	5.3.2
5.1.8 主要功能房间应具有现场独立控制的热环境调节装置。	8.4.3
5.1.9 地下车库应设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置。	8.4.5
5.2.1 控制室内主要空气污染物的浓度，评价总分值为 12 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氮等污染物浓度低于现行国家标准《室内空气质量标准》(GB/T 18883 规定限值的 10%，得 3 分；低于 20%，得 6 分； 2 室内 PM_{2.5} 年均浓度不高于 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$，且室内 PM₁₀ 年均浓度不高于 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$，得 6 分。	第 1 款对应 5.4.1-2 第 2 款对应 8.4.4 条
5.2.2 选用的装饰装修材料满足国家现行绿色产品评价标准中对有害物质限量要求，评价总分值为 8 分。选用满足要求的装饰装修材料达到 3 类及以上，得 5 分；达到 5 类及以上，得 8 分。	5.4.1-1
5.2.3 直饮水、集中生活热水、游泳池水、采暖空调系统用水、景观水体等的水质满足国家现行有关标准的要求，评价分值为 8 分。	7.2.1
5.2.4 生活饮用水水池、水箱等储水设施采取措施满足卫生要求，评价总分值为 9 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 使用符合国家现行有关标准要求的成品水箱，得 4 分； 2 采取保证储水不变质的措施，得 5 分。	第 1 款对应 7.2.2-2 第 2 款对应 7.2.2-3
5.2.5 所有给排水管道、设备、设施设置明确、清晰的永久性标识，评价分值为 8 分。	7.1.5
5.2.6 采取措施优化主要功能房间的室内声环境，评价总分值为 8 分。噪声级达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中的低限标准限值和高要求标准限值的平均值，得 4 分；达到高要求标准限值，得 8 分。	5.5.1

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 条文		对应本标准条文号
5.2.7 主要功能房间的隔声性能良好，评价总分为 10 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 构件及相邻房间之间的空气声隔声性能达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限值标准限值和高要求标准限值的平均值，得 3 分；达到高要求标准限值，得 5 分； 2 楼板的撞击声隔声性能达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限值标准限值和高要求标准限值的平均值，得 3 分；达到高要求标准限值，得 5 分。		第 1 款对应 5.5.2 第 2 款对应 5.5.2
5.2.8 充分利用天然光，评价总分为 12 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 住宅建筑室内主要功能空间至少 60% 面积比例区域，其采光照度值不低于 300lx 的小时数平均不少于 8h/d，得 9 分； 2 公共建筑按下列规则分别评分并累计： 1) 内区采光系数满足采光要求的面积比例达到 60%，得 3 分； 2) 地下空间平均采光系数不小于 0.5% 的面积与地下室首层面积的比例达到 10% 以上，得 3 分； 3) 室内主要功能空间至少 60% 面积比例区域的采光照度值不低于采光要求的小时数平均不少于 4h/d，得 3 分。 3 主要功能房间有眩光控制措施，得 3 分。		第 1 款、2 款对应 5.6.3、5.6.4 第 3 款对应 5.6.5
5.2.9 具有良好的室内热湿环境，评价总分为 8 分，并按下列规则评分： 1 采用自然通风或复合通风的建筑，建筑主要功能房间室内热环境参数在适应性热舒适区域的时间比例，达到 30%，得 2 分；每再增加 10%，再得 1 分，最高得 8 分。 2 采用人工冷热源的建筑，主要功能房间达到现行国家标准《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 50785 规定的室内人工冷热源热湿环境整体评价 II 级的面积比例，达到 60%，得 5 分；每再增加 10%，再得 1 分，最高得 8 分。		第 1 款无对应条文 第 2 款对应 8.4.1
5.2.10 优化建筑空间和平布局，改善自然通风效果，评价总分为 8 分，并按下列规则评分： 1 住宅建筑：通风开口面积与房间地板面积的比例在夏热冬暖地区达到 12%，在夏热冬冷地区达到 8%，在其他地区达到 5%，得 5 分；每再增加 2%，再得 1 分，最高得 8 分。 2 公共建筑：过渡季典型工况下主要功能房间平均自然通风换气次数不小于 2 次/h 的面积比例达到 70%，得 5 分；每再增加 10%，再得 1 分，最高得 8 分。		第 1 款对应 5.7.1-1 第 2 款对应 5.7.2

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 条文	对应本标准条文号										
5.2.11 设置可调节遮阳设施，改善室内热舒适，评价总分值为 9 分，根据可调节遮阳设施的面积占外窗透明部分的面积按表 5.2.11 的规则评分。 表 5.2.11 可调节遮阳设施的面积占外窗透明部分比例评分规则 <table><tr><th>可调节遮阳设施的面积占外窗透明部分比例 S_e</th><th>得分</th></tr><tr><td>$25\% \leq S_e < 35\%$</td><td>3</td></tr><tr><td>$35\% \leq S_e < 45\%$</td><td>5</td></tr><tr><td>$45\% \leq S_e < 55\%$</td><td>7</td></tr><tr><td>$S_e \geq 55\%$</td><td>9</td></tr></table>	可调节遮阳设施的面积占外窗透明部分比例 S_e	得分	$25\% \leq S_e < 35\%$	3	$35\% \leq S_e < 45\%$	5	$45\% \leq S_e < 55\%$	7	$S_e \geq 55\%$	9	5.3.5
可调节遮阳设施的面积占外窗透明部分比例 S_e	得分										
$25\% \leq S_e < 35\%$	3										
$35\% \leq S_e < 45\%$	5										
$45\% \leq S_e < 55\%$	7										
$S_e \geq 55\%$	9										

A.3 生活便利

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 条文	对应本标准条文号
6.1.1 建筑、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。	4.4.7、10.4.3-2
6.1.2 场地人行出入口 500m 内应设有公共交通站点或配备联系公共交通站点的专用接驳车。	4.4.3
6.1.3 停车场应具有电动汽车充电设施或具备充电设施的安装条件，并应合理设置电动汽车和无障碍汽车停车位。	4.4.4、9.4.4、10.4.3-3
6.1.4 自行车停车场所应位置合理、方便出入。	4.4.6
6.1.5 建筑设备管理系统应具有自动监控管理功能。	9.6.4
6.1.6 建筑应设置信息网络系统。	9.6.2
6.2.1 场地与公共交通站点联系便捷，评价总分为 8 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 场地出入口到达公共交通站点的步行距离不超过 500m，或到达轨道交通站点的步行距离不大于 800m，得 2 分；场地出入口到达公共交通站点的步行距离不超过 300m，或到达轨道交通站点的步行距离不大于 500m，得 4 分； 2 场地出入口步行距离 800m 范围内设有不少于 2 条线路的公共交通站点，得 4 分。	4.4.3
6.2.2 建筑室内外公共区域满足全龄化设计要求，评价总分为 8 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 建筑室内公共区域、室外公共活动场地及道路均满足无障碍设计要求，得 3 分； 2 建筑室内公共区域的端、柱等处的阳角均为圆角，并设有安全抓杆或扶手，得 3 分； 3 设有可容纳担架的无障碍电梯，得 2 分。	第 1 款对应 5.9.1、10.4.3 第 2 款对应 5.9.2-2 第 3 款对应 5.9.2-1

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 条文	对应本标准条文号
6.2.3 提供便利的公共服务，评价总分为 10 分，并按下列规则评分： 1 住宅建筑，满足下列要求中的 4 项，得 5 分；满足 6 项及以上，得 10 分： 1) 场地出入口到达幼儿园的步行距离不大于 300m； 2) 场地出入口到达小学的步行距离不大于 500m； 3) 场地出入口到达中学的步行距离不大于 1000m； 4) 场地出入口到达医院的步行距离不大于 1000m； 5) 场地出入口到达群众文化设施的步行距离不大于 800m； 6) 场地出入口到达老年人日间照料设施的步行距离不大于 500m； 7) 场地周边 500m 范围内具有不少于 3 种商业服务设施。 2 公共建筑，满足下列要求中的 3 项，得 5 分；满足 5 项，得 10 分： 1) 建筑内至少兼容 2 种面向社会的公共服务功能； 2) 建筑向社会公众提供开放的公共活动空间； 3) 电动汽车充电桩的车位数占总车位数的比例不低于 10%； 4) 周边 500m 范围内设有社会公共停车场（库）； 5) 场地不封闭或场地内步行公共通道向社会开放。	第 1 款对应 4.3.1 第 2 款对应 4.3.2、4.3.5、9.4.4-6
6.2.4 城市绿地、广场及公共运动场地等开敞空间，步行可达，评价总分为 5 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 场地出入口到达城市公园绿地、居住区公园、广场的步行距离不大于 300m，得 3 分； 2 到达中型多功能运动场地的步行距离不大于 500m，得 2 分。	第 1 款对应 4.3.5 第 2 款对应 10.4.4-1
6.2.5 合理设置健身场地和空间，评价总分为 10 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 室外健身场地面积不少于总用地面积的 0.5%，得 3 分； 2 设置宽度不少于 1.25m 的专用健身慢行道，健身慢行道长度不少于用地红线周长的 1/4 且不少于 100m，得 2 分； 3 室内健身空间的面积不少于地上建筑面积的 0.3% 且不少于 60 m²，得 3 分； 4 楼梯间具有天然采光和良好的视野，且距离主入口的距离不大于 15m，得 2 分。	第 1 款对应 4.3.4 第 2 款对应 4.3.3 第 3 款 5.2.8 第 4 款对应 5.2.9

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 条文		对应本标准条文号
6.2.6 设置分类、分级用能自动远传计量系统，且设置能源管理系统实现对建筑能耗的监测、数据分析和和管理，评价分值为 8 分。		9.5.3
6.2.7 设置 PM10、PM2.5、CO2 浓度的空气质量监测系统，且具有存储至少一年的监测数据和实时显示等功能，评价分值为 5 分。		8.4.4
6.2.8 设置用水远传计量系统、水质在线监测系统，评价总分值为 7 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 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，得 3 分； 2 利用计量数据进行管网漏损自动检测、分析与整改，管道漏损率低于 5%，得 2 分； 3 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、空调冷却水的水质指标，记录并保存水质监测结果，且能随时供用户查询，得 2 分。		第 1 款 7.2.5-4 第 2 款是运营阶段，但在设计阶段预留系统硬件条件 第 3 款对应 7.2.11
6.2.9 具有智能化服务系统，评价总分值为 9 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 具有家电控制、照明控制、安全报警、环境监测、建筑设备控制、工作生活服务等服务至少 3 种类型的服务功能，得 3 分； 2 具有远程监控的功能，得 3 分； 3 具有接入智慧城市（城区、社区）的功能，得 3 分。		第 1 款对应 9.6.1-3 第 2 款对应 9.6.1-3 第 3 款对应 9.6.1-7
6.2.10 制定完善的节能、节水、节材、绿化的操作规程、应急预案，实施能源资源管理激励机制，且有效实施，评价总分值为 5 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 相关设施具有完善的操作规程和应急预案，得 2 分； 2 物业管理机构的工作考核体系中包含节能和节水绩效考核激励机制，得 3 分。		第 1 款对应 3.2.4-1 第 2 款对应 3.2.4-2
6.2.11 建筑平均日用水量满足现行国家标准《民用建筑节能节水设计标准》GB 50555 中节水用水量定额的要求，评价总分值为 5 分，并按下列规则评分： 1 平均日用水量大于节水用水量定额的平均值、不大于上限值，得 2 分。 2 平均日用水量大于节水用水量定额下限值、不大于平均值，得 3 分。 3 平均日用水量不大于节水用水量定额下限值，得 5 分。		7.1.1

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 条文		对应本标准条文号
6.2.12 定期对建筑运营效果进行评估，并根据结果进行运行优化，评价总分为 12 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 制定绿色建筑运营效果评估的技术方案和计划，得 3 分； 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，得 3 分； 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，得 4 分； 4 定期对各类用水水质进行检测、公示，得 2 分。		第 1 款对应 3.2.4-3 第 2 款对应 3.2.4-4 第 3 款对应 3.2.4-5 第 4 款对应 3.2.4-6
6.2.13 建立绿色教育宣传和实践机制，编制绿色设施使用手册，形成良好的绿色氛围，并定期开展使用者满意度调查，评价总分为 8 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 每年组织不少于 2 次的绿色建筑技术宣传、绿色生活引导、灾害应急演练等绿色教育宣传和实践活动，并有活动记录，得 2 分； 2 具有绿色生活展示、体验或交流分享的平台，并向使用者提供绿色设施使用手册，得 3 分； 3 每年开展 1 次针对建筑绿色性能的使用者满意度调查，且根据调查结果制定改进措施并实施、公示，得 3 分。		第 1 款对应 3.2.4-7 第 2、3 款在设计阶段不做引导。

A.4 资源节约

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 条文	对应本标准条文号
7.1.1 应结合场地自然条件和建筑功能需求,对建筑的体形、平面布局、空间尺度、围护结构等进行节能设计,且应符合国家有关节能设计的要求。	5.3.1
7.1.2 应采取措施降低部分负荷、部分空间使用下的供暖、空调系统能耗,并应符合下列要求: 1 应区分房间的朝向细分供暖、空调区域,并应对系统进行分区控制; 2 空调冷源的部分负荷性能系数(IPLV)、电冷源综合制冷性能系数(SCOP)应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189的规定。	第1款对应 8.1.2 第2款对应 8.2.2
7.1.3 应根据建筑空间功能设置分区温度,合理降低室内过渡区空间的温度设定标准。	8.1.2
7.1.4 主要功能房间的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;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。	9.3.1、9.3.2、9.3.4
7.1.5 冷热源、输配系统和照明等各部分能耗应进行独立分项计量。	9.5.1、9.5.2
7.1.6 垂直电梯应采取群控、变频调速或能量反馈等节能措施;自动扶梯应采用变频感应启动等节能控制措施。	9.4.2、9.4.3
7.1.7 应制定水资源利用方案,统筹利用各种水资源,并应符合下列要求: 1 应按使用用途、付费或管理单元,分别设置用水量计量装置; 2 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要求; 3 用水器具和设备应满足节水产品的要求。	第1款对应 7.2.5 第2款对应 7.2.4 第3款对应 7.3.1
7.1.8 不应采用建筑形体和布置严重不规则的建筑结构。	5.1.3-2、6.2.2-1
7.1.9 建筑造型要素应简约,应无大量装饰性构件,并应符合下列要求: 1 住宅建筑的装饰性构件造价与建筑总造价的比例不应大于 2%; 2 公共建筑的装饰性构件造价与建筑总造价的比例不应大于 1%。	5.1.3-1
7.1.10 选用的建筑材料应符合下列要求: 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。	第1款对应 5.4.2、6.1.4 第2款对应 5.4.3、6.1.4

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 条文					对应本标准条文号	
7.2.1 集约利用土地，评价总分为 20 分，并按下列规则评分： 1 对于住宅建筑，根据其所在居住街坊人均住宅用地指标按表 7.2.1-1 的规则评分。					4.1.2	
表 7.2.1-1 居住街坊人均住宅用地指标评分规则						
建筑气候 区划	人均住宅用地指标 A(m ²)					
	平均 3 层及 以下	平均 4-6 层	平均 7-9 层	平均 10-18 层	平均 19 层及 以上	得分
I、VII	33<A≤36	29<A≤32	21<A≤22	17<A≤19	12<A≤13	15
	A≤33	A≤29	A≤21	A≤17	A≤12	20
II、VI	33<A≤36	27<A≤30	20<A≤21	16<A≤17	12<A≤13	15
	A≤33	A≤27	A≤20	A≤16	A≤12	20
III、IV、V	33<A≤36	24<A≤27	19<A≤20	15<A≤16	11<A≤12	15
	A≤33	A≤24	A≤19	A≤15	A≤11	20
2 对于公共建筑，根据不同功能建筑的容积率按表 7.2.1-2 的规则评分。					4.1.2	
表 7.2.1-2 公共建筑容积率评分规则						
行政办公、商务办公、商业金融、旅馆饭店、交通旅馆等	教育、文化、体育、医疗卫生、社会福利等	得分				
1.0R<1.5	0.5R<0.8	8				
1.5R<2.5	R≥2.0	12				
2.5R<3.5	0.8R<1.5	16				
R≥3.5	1.5R<2.0	20				
7.2.2 合理开发利用地下空间，评价总分为 12 分，根据地下空间开发利用指标，按表 7.2.2 的规则评分。					5.2.6	
表 7.2.2 地下空间开发利用指标评分规则						
建筑类型	地下空间开发利用指标	得分				
住宅建筑	地下建筑面积与地上建筑面积的比率 R _r	5%≤R _r <20%	5			
	地下一层建筑面积与总用地面积的比率 R _p	R _r ≥20% R _p ≥35%且 R _p <60%	7 12			
公共建筑	地下建筑面积与总用地面积之比 R _{p1}	R _{p1} ≥0.5	5			
	地下一层建筑面积与总用地面积的比率 R _p	R _{p1} ≥0.7 且 R _p <70% R _p ≥1.0 且 R _p <60%	7 12			

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 条文				对应本标准条文号
7.2.3 采用机械式停车设施、地下停车库或地面停车楼等方式，评价总分值为 8 分，并按下列规则评分： 1 住宅建筑地面停车位数量与住宅总套数的比率小于 10%，得 8 分。 2 公共建筑地面停车位占地面积与其总建设用地面积的比率小于 8%，得 8 分。				4.4.5
7.2.4 优化建筑围护结构的热工性能，评价总分值为 15 分，并按下列规则评分： 1 围护结构热工性能比国家现行相关建筑节能设计标准规定的提高幅度达到 5%，得 5 分；达到 10%，得 10 分；达到 15%，得 15 分。 2 建筑供暖空调负荷降低 5%，得 5 分；降低 10%，得 10 分；降低 15%，得 15 分。				5.3.1
7.2.5 供暖空调系统的热、热源机组能效均优于现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定以及现行有关国家标准能效限值的要求，评价总分值为 10 分，按表 7.2.5 的规则评分。				8.2.3
表 7.2.5 冷、热源机组能效提升幅度评分规则				
机组类型	能效指标	参照标准	评分要求	
电机驱动的蒸汽（压） 缩循环冷水（热泵） 机组	制冷性能系数 (COP)	现行国家标准 《公共建筑节能 设计标准》GB 50189	提高 6%	提高 12%
	制冷、供热性能系数 (COP)		提高 6%	提高 12%
直燃型溴化锂吸收 式冷（温）水机组	能效比 (EER)		提高 6%	提高 12%
单元式空气调节机、 风管送风式和吊顶 式空调机组	制冷综合性能系数 (IPLV (C))		提高 8%	提高 16%
多联式空调（热泵） 机组	热效率		提高 3 个百分点	提高 6 个百分点
锅炉	热效率	现行有关国家标 准	提高 2 个百分点	提高 4 个百分点
燃油燃气 炉	热效率			1 级能效等级 限值
房间空气调节器	能效比 (EER)、能 源消耗效率			
家用燃气热水炉	热效率 (η)			
蒸汽型溴化锂吸收 式冷水机组	制冷、供热性能系数 (COP)			
得分			5 分	10 分
7.2.6 采取有效措施降低供暖空调系统的末端系统及输配系统的能耗，评价总分值为 5 分，并按以下规则分别 评分并累计：				

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 条文		对应本标准条文号
1 通风空调系统风机的单位风量耗功率比现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定低 20%，得 2 分；		第 1 款对应 8.3.1 第 2 款对应 8.3.2
2 集中供暖系统热水循环泵的耗电热比、空调冷热水系统循环水泵的耗电冷（热）比比现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 规定值低 20%，得 3 分。		
7.2.7 采用节能型电气设备及节能控制措施，评价总分值为 10 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 主要功能房间的照明功率密度值达到现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的目标值，得 5 分； 2 采光区域的人工照明随天然光照度变化自动调节，得 2 分； 3 照明产品、三相配电变压器、水泵、风机等设备满足国家现行有关标准的节能评价值的要求，得 3 分。		第 1 款对应 9.3.7 第 2 款对应 9.3.2 第 3 款对应 8.3.1、8.3.2
7.2.8 采取措施降低建筑能耗，评价总分值为 10 分。建筑能耗相比国家现行有关建筑节能标准降低 10%，得 5 分；降低 20%，得 10 分。		3.3.15
7.2.9 结合当地气候和自然资源条件合理利用可再生能源，评价总分值为 10 分，按表 7.2.9 的规则评分。		生活用水对应 12.4 节、 发电量对应 9.1.2、12.5 节 空调用冷量对应 8.2.1
表 7.2.9 可再生能源利用评分规则		
可再生能源利用类型和指标		得分
由可再生能源提供的生 活用热比例 R_{RH}	$20\% \leq R_{RH} < 35\%$	2
	$35\% \leq R_{RH} < 50\%$	4
	$50\% \leq R_{RH} < 65\%$	6
	$65\% \leq R_{RH} < 80\%$	8
由可再生能源提供的空 调用冷量和热量比例 R_{Ch}	$R_{RH} \geq 80\%$	10
	$20\% \leq R_{Ch} < 35\%$	2
	$35\% \leq R_{Ch} < 50\%$	4
	$50\% \leq R_{Ch} < 65\%$	6
	$65\% \leq R_{Ch} < 80\%$	8
	$R_{Ch} \geq 80\%$	10
	$0.5\% \leq R_e < 1.0\%$	2
	$1.0\% \leq R_e < 2.0\%$	4
由可再生能源提供电 量比例 R_e	$2.0\% \leq R_e < 3.0\%$	6
	$3.0\% \leq R_e < 4.0\%$	8
	$R_e \geq 4.0\%$	10
7.2.10 使用较高用水效率等级的卫生器具，评价总分值为 15 分，并按下列规则评分： 1 全部卫生器具的用水效率等级达到 2 级，得 8 分。 2 50% 以上卫生器具的用水效率等级达到 1 级且其他达到 2 级，得 12 分。 3 全部卫生器具的用水效率等级达到 1 级，得 15 分。		7.3.1

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 条文		对应本标准条文号
7.2.11 绿化灌溉及空调冷却水系统采用节水设备或技术，评价总分为 12 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 绿化灌溉采用节水设备或技术，并按下列规则评分： 1) 采用节水灌溉系统，得 4 分。 2) 在采用节水灌溉系统的基础上，设置土壤湿度感应器、雨天自动关闭装置等节水控制措施，或种植无需永久灌溉植物，得 6 分。 2 空调冷却水系统采用节水设备或技术，并按下列规则评分： 1) 循环冷却水系统采取设置水处理措施、加大集水盘、设置平衡管或平衡水箱等方式，避免冷却水泵停泵时冷却水溢出，得 3 分。 2) 采用无蒸发耗水量的冷却技术，得 6 分。	第 1 款对应 7.3.2 第 2-1 款对应 7.3.3-2、3 第 2-2 款对应 7.3.3-5	
7.2.12 结合雨水综合利用设施营造室外景观水体，室外景观水体利用雨水的补水量大于水体蒸发量的 60%，且采用保障水体水质的生态水处理技术，评价总分为 8 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 对进入室外景观水体的雨水，利用生态设施削减径流污染，得 4 分； 2 利用水生动、植物保障室外景观水体水质，得 4 分。	第 1 款对应 10.3.5-1 第 2 款对应 10.3.5-2	
7.2.13 使用非传统水源，评价总分为 15 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 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%，得 3 分； 2 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%，得 3 分； 3 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%，得 3 分； 4 不低于 60%，得 5 分； 5 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%，得 5 分； 6 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%，得 5 分。	7.4.2	
7.2.14 建筑所有区域实施土建工程与装修工程一体化设计及施工，评价分值为 8 分。	5.1.6	
7.2.15 合理选用建筑结构材料与构件，评价总分为 10 分，并按下列规则评分： 1 混凝土结构，按下列规则分别评分并累计： 1) 400MPa 级及以上强度等级钢筋应用比例达到 85%，得 5 分； 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达到 50%，得 5 分。 2 钢结构，按下列规则分别评分并累计： 1) Q345 及以上高强度钢材用量占钢材总量的比例达到 50%，得 3 分；达到 70%，得 4 分；		

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 条文	对应本标准条文号
2) 螺栓连接等非现场焊接节点占现场全部连接、拼接节点的数量比例达到 50%，得 4 分； 3) 采用施工时免支撑的楼屋面板，得 2 分。 3 混合结构：对其混凝土结构部分、钢结构部分，分别按本条第 1 款、第 2 款进行评价，得分取各项得分的平均值。	6.2.4、6.2.2-5
7.2.16 建筑装修选用工业化内装部品，评价总分值为 8 分。建筑装修选用工业化内装部品占同类部品用量比例达到 50% 以上的部品种类，达到 1 种，得 3 分；达到 3 种，得 5 分；达到 3 种以上，得 8 分。	5.4.4 第 2 款
7.2.17 选用可再循环材料、可再利用材料及利废建材，评价总分值为 12 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 可再循环材料和可再利用材料用量比例，按下列规则评分： 1) 住宅建筑达到 6% 或公共建筑达到 10%，得 3 分。 2) 住宅建筑达到 10% 或公共建筑达到 15%，得 6 分。 2 利废建材选用及其用量比例，按下列规则评分： 1) 采用一种利废建材，其占同类建材的用量比例不低于 50%，得 3 分。 2) 选用二种及以上的利废建材，每一种占同类建材的用量比例均不低于 30%，得 6 分。	第 1 款对应 5.4.6 第 2 款对应 5.4.5
7.2.18 选用绿色建材，评价总分值为 12 分。绿色建材应用比例不低于 30%，得 4 分；不低于 50%，得 8 分；不低于 70%，得 12 分。	6.1.4-2

A.5 环境宜居

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 条文	对应本标准条文号
8.1.1 建筑规划布局应满足日照标准，且不得降低周边建筑的日照标准。	5.6.1
8.1.2 室外热环境应满足国家现行有关标准的要求。	10.1.3
8.1.3 配建的绿地应符合所在地城乡规划的要求，应合理选择绿化方式，植物种植应适应当地气候和土壤，且应无毒害、易维护，种植区域覆土深度和排水能力应满足植物生长需求，并应采用复层绿化方式。	10.2.2 10.2.3
8.1.4 场地的竖向设计应有利于雨水的收集或排放，应有效组织雨水的下渗、滞蓄或再利用；对大于 10hm ² 的场地应进行雨水控制利用专项设计。	10.4.1-4、7.1.2
8.1.5 建筑内外均应设置便于识别和使用的标识系统。	10.4.3-7
8.1.6 场地内不应有排放超标的污染源。	7.2.12、8.4.10
8.1.7 生活垃圾应分类收集，垃圾容器和收集点的设置应合理并应与周围景观协调。	5.8.1-1、5.8.1-2
8.2.1 充分保护或修复场地生态环境，合理布局建筑及景观，评价总分为 10 分，并按下列规则评分： 1 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，得 10 分。 2 采取净地表层土回收利用等生态补偿措施，得 10 分。 3 根据场地实际状况，采取其他生态恢复或补偿措施，得 10 分。	10.1.5、10.2.1
8.2.2 规划场地地表和屋面雨水径流，对场地雨水实施外排总量控制，评价总分为 10 分。场地年径流总量控制率达到 55%，得 5 分；达到 70%，得 10 分。	7.4.3-1
8.2.3 充分利用场地空间设置绿化用地，评价总分为 16 分，并按下列规则评分： 1 住宅建筑按下列规则分别评分并累计： 1) 绿地率达到规划指标 105% 及以上，得 10 分；	

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 条文		对应本标准条文号															
2) 住宅建筑所在居住街坊内人均集中绿地面积, 按表 8.2.3 的规则评分, 最高得 6 分。 表 8.2.3 住宅建筑人均集中绿地面积评分规则 <table><tr><th colspan="2">人均集中绿地面积 $A_g(\text{m}^2/\text{人})$</th><th>得分</th></tr><tr><th>新区建设</th><th>旧区改建</th><th></th></tr><tr><td>0.50</td><td>0.35</td><td>2</td></tr><tr><td>$0.50 < A_g \leq 0.60$</td><td>$0.35 < A_g \leq 0.45$</td><td>4</td></tr><tr><td>$A_g \geq 0.60$</td><td>$A_g \geq 0.45$</td><td>6</td></tr></table>		人均集中绿地面积 $A_g(\text{m}^2/\text{人})$		得分	新区建设	旧区改建		0.50	0.35	2	$0.50 < A_g \leq 0.60$	$0.35 < A_g \leq 0.45$	4	$A_g \geq 0.60$	$A_g \geq 0.45$	6	4.2.2
人均集中绿地面积 $A_g(\text{m}^2/\text{人})$		得分															
新区建设	旧区改建																
0.50	0.35	2															
$0.50 < A_g \leq 0.60$	$0.35 < A_g \leq 0.45$	4															
$A_g \geq 0.60$	$A_g \geq 0.45$	6															
2 公共建筑按下列规则分别评分并累计: 1) 公共建筑绿地率达到规划指标 105% 及以上, 得 10 分; 2) 绿地向公众开放, 得 6 分。 8.2.4 室外吸烟区位置布局合理, 评价总分值为 9 分, 并按下列规则分别评分并累计: 1 室外吸烟区布置在建筑主出入口的主导风的下风向, 与所有建筑出入口、新风进气口和可开启窗扇的距离不少于 8m, 且距离儿童和老人活动场地不少于 8m, 得 5 分; 2 室外吸烟区与绿植结合布置, 并合理配置座椅和带烟头收集的垃圾桶, 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, 得 4 分。		第 1 款对应 10.4.8-1 第 2 款对应 10.4.8-2															
8.2.5 利用场地空间设置绿色雨水基础设施, 评价总分值为 15 分, 并按下列规则分别评分并累计: 1 下凹式绿地、雨水花园等有调蓄雨水功能的绿地和水体的面积之和占绿地面积的比例达到 40%, 得 3 分; 达到 60%, 得 5 分; 2 衔接和引导不少于 80% 的屋面雨水进入地面生态设施, 得 3 分; 3 衔接和引导不少于 80% 的道路雨水进入地面生态设施, 得 4 分; 4 硬质铺装地面中透水铺装面积的比例达到 50%, 得 3 分。		第 1 款对应 10.3.2 第 2 款对应 10.4.1-5、7.4.3-2 第 3 款对应 10.4.1-4、7.4.3-3 第 4 款对应 10.4.1-1															
8.2.6 场地内的环境噪声优于现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的要求, 评价总分值为 10 分, 并按下列规则评分: 1 环境噪声值大于 2 类声环境功能区标准限值, 且小于等于 3 类声环境功能区标准限值, 得 5 分。 2 环境噪声值小于等于 2 类声环境功能区标准限值, 得 10 分。		4.2.5															

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 条文		对应本标准条文号
8.2.7 建筑及照明设计避免产生光污染，评价总分值为 10 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 玻璃幕墙的可见光反射比及反射光对周边环境的影响符合《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091 的规定，得 5 分； 2 室外夜景照明光污染的限制符合现行国家标准《室外照明干扰光限制规范》GB/T 35626 和现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的规定，得 5 分。		第 1 款对应 5.6.6 第 2 款对应 4.4.2、10.5.2-6
8.2.8 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，评价总分值为 10 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 在冬季典型风速和风向条件下，按下列规则分别评分并累计： 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，得 3 分； 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，得 2 分。 2 过渡季、夏季典型风速和风向条件下，按下列规则分别评分并累计： 1) 场地内人活动区不出现涡旋或无风区，得 3 分； 2) 50%以上可开启外窗室内外表面的风压差大于 0.5Pa，得 2 分。		4.2.3
8.2.9 采取措施降低热岛强度，评价总分值为 10 分，按下列规则分别评分并累计： 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 30%，公共建筑达到 10%，得 2 分；住宅建筑达到 50%，公共建筑达到 20%，得 3 分； 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 或设有遮荫面积较大的行道树的路段长度超过 70%，得 3 分； 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%，得 4 分。		第 1 款对应 4.2.6-2、10.4.2-2 第 2 款对应 4.2.6-3 第 3 款对应 4.2.6-4、5.3.4-1

A.6 提高与创新

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 条文		对应本标准条文号
9.2.1 采取措施进一步降低建筑供暖空调系统的能耗，评价总分为 30 分。建筑供暖空调系统能耗相比国家现行有关建筑节能标准降低 40%，得 10 分；每再降低 10%，再得 5 分，最高得 30 分。		8.1.1、8.2.3
9.2.2 采用适宜地区特色的建筑风貌设计，因地制宜传承地域建筑文化，评价分值为 20 分。		5.1.5
9.2.3 合理选用废弃场地进行建设，或充分利用尚可使用的旧建筑，评价分值为 8 分。		5.4.8
9.2.4 场地绿容率不低于 3.0，评价总分为 5 分，并按下列规则评分： 1 场地绿容率计算值不低于 3.0，得 3 分。 2 场地绿容率实测值不低于 3.0，得 5 分。		10.2.3
9.2.5 采用符合工业化建造要求的结构体系与建筑构件，评价分值为 10 分，并按下列规则评分： 1 主体结构采用钢结构、木结构，得 10 分。 2 主体结构采用装配式混凝土结构，地上部分预制构件应用混凝土体积占混凝土总体积的比例达到 35%，得 5 分；达到 50%，得 10 分。		第 1 款对应 6.2.2-3 第 2 款对应 6.2.2-4
9.2.6 应用建筑信息模型（BIM）技术，评价总分为 15 分。在建筑的规划设计、施工建造和运行维护阶段中的一个阶段应用，得 5 分；两个阶段应用，得 10 分；三个阶段应用，得 15 分。		3.3.1、3.3.2
9.2.7 进行建筑碳排放计算分析，采取措施降低单位建筑面积碳排放强度，评价分值为 12 分。		3.3.4
9.2.8 按照绿色施工的要求进行施工和管理，评价总分为 20 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 获得绿色施工优良等级或绿色施工示范工程认定，得 8 分； 2 采取措施减少预拌混凝土损耗，损耗率降低至 1.0%，得 4 分； 3 采取措施减少现场加工钢筋损耗，损耗率降低至 1.5%，得 4 分； 4 现浇混凝土构件采用铝模等免端面粉刷的模板体系，得 4 分。		施工阶段，设计标准不包含
9.2.9 采用建设工程质量潜在缺陷保险产品，评价总分为 20 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 保险承保范围包括地基基础工程、主体结构工程、屋面防水工程和其他土建工程的质量问题，得 10 分； 2 保险承保范围包括装修工程、电气管线、上下水管线的安装工程、供热、供冷系统工程的质量问题，得 10 分。		设计标准不包含
9.2.10 采取节约资源、保护生态环境、保障安全健康、智慧友好运行、传承历史文化等其他创新，并有明显效益，评价总分为 40 分。每采取一项，得 10 分，最高得 40 分。		

附录 B 北京市绿色建筑设计资料

B.1 室外气象计算参数

B.1.1 北京市的室外气象设计参数可采用表 B.1 气象参数表，气象统计年限为 1971 年 1 月 1 日至 2000 年 12 月 31 日。

表 B.1 北京市气象参数表

地点		北京
台站名称及编号		北京
		54511
台站信息	北纬	39° 48′
	东经	116° 28′
	海拔 /m	31.3
	统计年份	1971-2000
年平均温度 /℃		12.3
室外计算温、湿度	供暖室外计算温度 /℃	-7.6
	冬季通风室外计算温度 /℃	-3.6
	冬季空气调节室外计算温度 /℃	-9.9
	冬季空气调节室外计算相对湿度 /%	44
	夏季空气调节室外计算干球温度 /℃	33.5
	夏季空气调节室外计算湿球温度 /℃	26.4
	夏季通风室外计算温度 /℃	29.7
	夏季通风室外计算相对湿度 /%	61
	夏季空气调节室外计算日平均温度 /℃	29.6
风向、风速及频率	夏季室外平均风速（m/s）	2.1
	夏季最多风向	C SW
	夏季最多风向的频率 /%	18 10
	夏季室外最多风向的平均风速（m/s）	3.0
	冬季室外平均风速（m/s）	2.6
	冬季最多风向	C N
	冬季最多风向的频率 /%	19 12
	冬季室外最多风向的平均风速（m/s）	4.7

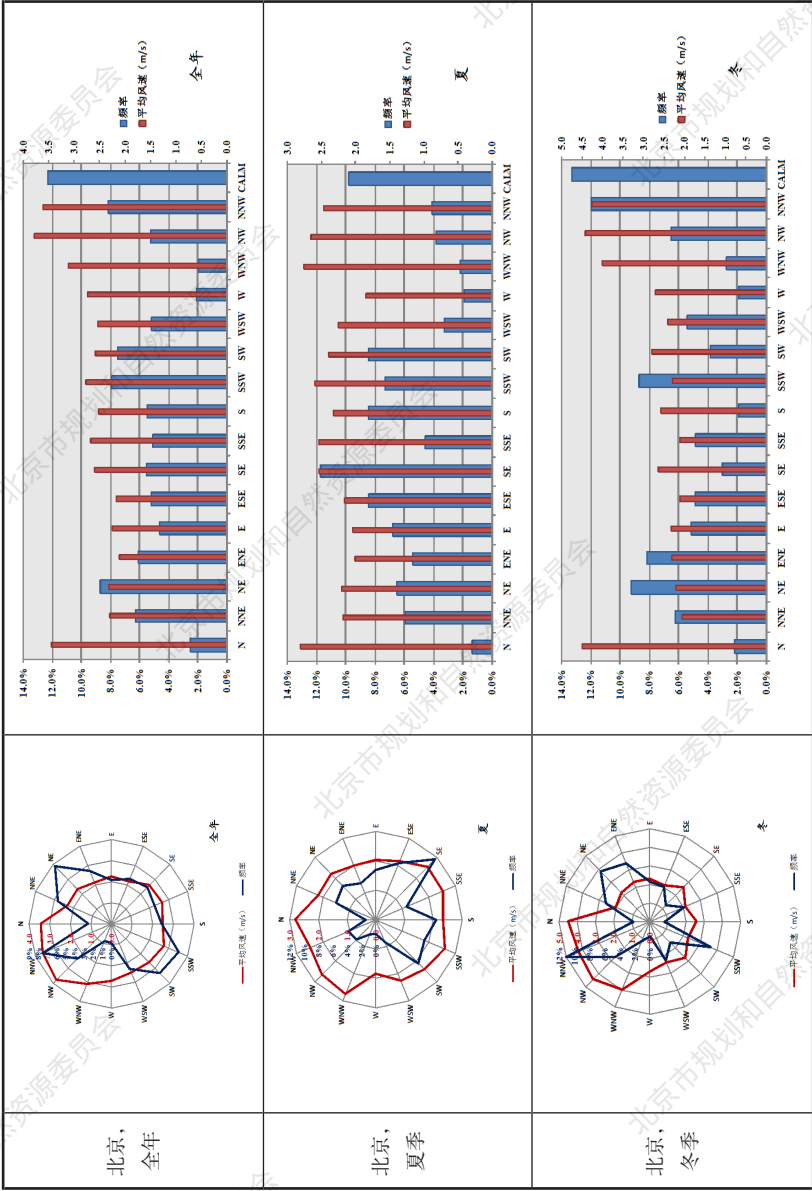
地点		北京
台站名称及编号		北京
		54511
风向、风速及频率	年最多风向	C SW
	年最多风向的频率 /%	17 10
冬季日照百分率 /%		64
最大冻土深度 /cm		66
大气压力	冬季室外大气压力 /hPa	1021.7
	夏季室外大气压力 /hPa	1000.2
设计计算用供暖期天数及其平均温度	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的天数	123
	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的起止日期	11.12-03.14
	平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 期间的平均温度 / $^{\circ}\text{C}$	-0.7
	日平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 的天数	144
	日平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 的起止日期	11.04-03.27
	平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 期间的平均温度 / $^{\circ}\text{C}$	0.3
极端最高气温 / $^{\circ}\text{C}$		41.9
极端最低气温 / $^{\circ}\text{C}$		-18.3

B.2 模拟用逐时气象参数

B.2.1 逐时气象参数可选取《中国建筑热环境分析专用气象数据集》北京地区数据，该数据集由中国气象局气象信息中心气象资料室与清华大学建筑技术科学系合著。涉及平谷、顺义、海淀等区的气象数据，温湿度、太阳辐射等气象数据可以直接使用北京市主城区数据，风向、风速、降雨等气象数据尽可能使用区域内的气象站过去十年内的代表性数据。或采用相关气象部门出具逐时气象数据，风向风速统计可采用表 B.2-1 数据，水平面太阳辐射值可采用表 B.2-2 数据。

B.2.2 倾斜表面月平均日太阳总辐照量及年平均日辐照量可采用表 B.2-3 数据。表 B.2-3 中数据来自国家建筑标准设计图集：《太阳能集中热水系统选用与安装》（图集号：06SS128），倾斜面的倾角等于北京当地纬度，为 $39^{\circ} 48'$ 。

表 B.2-1 模拟用风向风速表



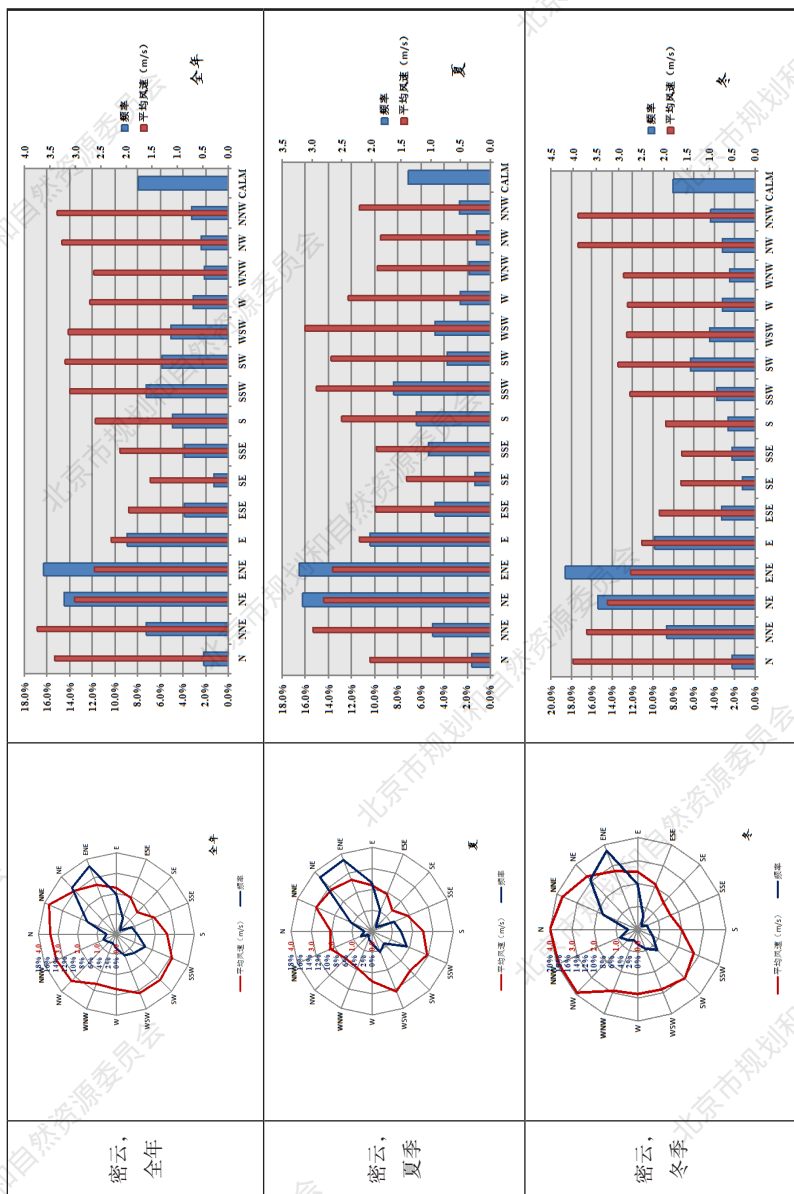


表 B.2-2 模拟用水平面月辐射总量表

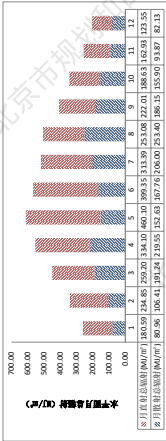


表 B.2-3 倾斜表面月平日太阳总辐射量及年平均日照量

城市	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
月平均日均辐射量 (MJ/m²·日)	15.08	17.14	19.16	18.71	20.18	18.67	16.22	16.43	18.69	17.51	15.11	13.71
年平均日均辐射量 (MJ/m²·a)	17.21											

B.3 设计用降雨条件

B.3.1 北京主城区（观象台），密云，延庆，门头沟，怀柔降雨相关参数可参考表 B.3-1 与表 B.3-2。降雨数据依据北京市气象局提供的 2000~2010 年降雨数据。

表 B.3-1 北京年均降雨量及多年平均降雨量统计

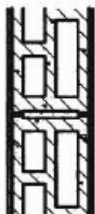
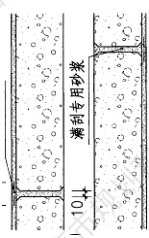
	观象台	密云	平谷	延庆	门头沟	怀柔
多年平均年雨量 (mm)	485.1	625.5	611.3	465.2	591.1	582.4
多年平均年降水日数	72.3	79.1	75.8	78.6	77.7	80
2mm 以上降水总量占总降水量的比例	95.2%	96.1%	96.3%	94.2%	95.5%	95.8%
4mm 以上降水总量占总降水量的比例	90.0%	91.6%	90.9%	86.5%	90.4%	89.9%

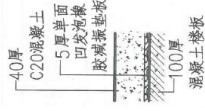
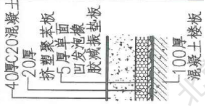
表 B.3-2 多年平均月降雨量和降雨次数

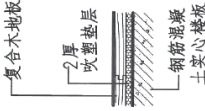
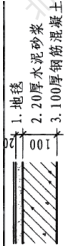
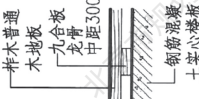
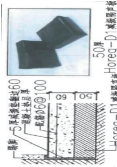
		01月	02月	3月	4月	05月	06月	7月	08月	09月	10月	11月	12月
观象台	多年平均月降雨量 (mm)	4.7	5.2	13.3	25.4	40.0	76.1	116.2	100.5	53.9	36.3	11.3	2.1
	多年平均月降水日数	2.8	3.0	3.8	5.6	7.4	10.4	11.8	10.7	6.9	5.6	2.1	2.2
密云	多年平均月降雨量 (mm)	4.1	4.1	12.5	22.2	53.6	105.5	146.2	156.7	67.8	41.5	9.0	2.3
	多年平均月降水日数	2.1	2.2	3.7	5.9	8.4	11.9	13.3	12.3	7.2	7.6	2.2	2.3
平谷	多年平均月降雨量 (mm)	4.0	4.5	12.8	25.1	50.4	116.9	147.5	137.3	58.9	38.8	11.8	3.1
	多年平均月降水日数	2.5	2.3	3.5	6.0	7.7	10.8	13.5	10.7	7.6	6.6	2.2	2.4
延庆	多年平均月降雨量 (mm)	3.6	2.7	12.4	21.8	48.7	78.0	116.4	80.2	64.4	27.1	7.3	2.6
	多年平均月降水日数	2.1	2.4	3.6	6.6	8.8	12.3	11.7	11.6	8.7	6.8	2.0	2.0
门头沟	多年平均月降雨量 (mm)	4.0	4.8	13.8	23.9	46.3	96.8	172.6	129.9	55.6	29.2	11.1	3.0
	多年平均月降水日数	2.4	2.6	3.3	5.7	7.8	12.1	13.9	11.5	7.9	6.3	2.2	2.0
怀柔	多年平均月降雨量 (mm)	5.8	4.9	14.5	24.7	49.6	85.9	140.4	142.5	66.1	36.0	8.7	3.2
	多年平均月降水日数	2.0	2.3	3.8	5.6	7.8	11.8	14.8	12.2	8.2	7.1	2.2	2.2

B.4 围护结构隔声性能

B.4.1 常用建筑建筑围护结构材料的隔声性能，具体如下表：

编号	简图	围护结构构造	厚度 (mm)	计权隔声量 R_w (dB)	频谱修正量		RW+C	$R_w + C_{tr}$
					C (dB)	Cr (dB)		
1		钢筋混凝土	120	49	-2	-5	47	44
2			150	52	-1	-5	51	47
3			200	57	-2	-5	55	52
4		轻集料混凝土砌块	195	51	-1	-6	50	45
5		加气混凝土砌块	200	52	-1	-3	51	49
6		加气混凝土条板	100+50 (空气层) +100	56	-	-	56	56

编号	简图	楼板隔声层构造	隔声层厚度 (mm)	计权撞击声 压级 R_w (dB)
1		5 厚单面凹发泡橡胶减振垫板	5	≤ 63
2		20 厚挤塑聚苯板 5 厚单面凹发泡橡胶减振垫板	25	≤ 60
3		20 厚挤塑聚苯板	20	≤ 71

编号	简图	楼板隔声层构造	隔声层厚度 (mm)	计权撞击声 压级 R_w (dB)
4		复合木地板 2厚 吹塑垫层 钢筋混凝土 土实心楼板	精装面层	≤ 60
5		地毯 1.地毯 2.20厚水泥砂浆 3.100厚钢筋混凝土	精装面层	≤ 52
6		实木地板 木龙骨 中距300 石膏 钢筋混凝土 土实心楼板	精装面层	≤ 61
7		50 厚减振隔声板	50	≤ 47

B.5 乡土植物

B.5.1 应采用适应能力强、维护费用低、不易被外来物种入侵的乡土植物。宜采用北京市地方标准《城市园林绿化用植物材料木本苗》DB11/T 211-2003 附录 A-E 所给出的北京地区常用植物列表作为乡土植物推荐，见表 B.5-1。

表 B.5-1 北京地区常用植物列表

种类	植物列表
常绿乔木	辽东冷杉，红皮云杉，白扦，青扦，雪松，油松，白皮松，华山松，侧柏，桧柏，西安柏，龙柏，蜀桧，女贞
落叶乔木	银杏，水杉，毛白杨，旱柳，垂柳，馒头柳，金丝垂柳，核桃，枫杨，栓皮栎，白榆，垂枝榆，榉树，小叶朴，青檀，玉兰，望春玉兰，二乔玉兰，杂种鹅掌楸，杜仲，悬铃木，西府海棠，垂丝海棠，钻石海棠，王族海棠，紫叶李，樱花，山桃，山杏，合欢，皂荚，刺槐，槐树，龙爪槐，臭椿，千头椿，丝绵木，元宝枫，鸡爪槭，七叶树，栎树，枣树，糠椴，梧桐，桂香柳，榆树，君迁子，绒毛白蜡，北京丁香，流苏，毛泡桐，梓树，黄金树
常绿灌木	矮紫杉，铺地柏，鹿角桧，粉柏，砂地柏，洒金柏，粗榧，锦熟黄杨，枸骨，大叶黄杨，北海道黄杨，胶东卫矛，凤尾兰
落叶灌木	牡丹，紫叶小檗，腊梅，太平花，溲疏，香茶藨子珍珠梅，珍珠梅，平枝栒子，水栒子，帖梗海棠，品种月季，丰花月季，地被月季，重瓣黄刺玫，重瓣棣棠，鸡麻，碧桃，山碧桃，垂枝碧桃，紫叶碧桃，寿星桃，重瓣榆叶梅，毛樱桃，麦李，郁李，杏梅，美人梅，紫叶矮樱，紫荆，花木蓝，锦鸡儿，多花胡枝子，枸橼，黄桷，美国黄桷，木槿，怪柳，沙棘，紫薇，单干紫薇，红花紫薇，白花紫薇，花石榴，果石榴，红瑞木，黄瑞木，山茱萸，四照花，连翘，金钟花，紫丁香，白丁香，波斯丁香，蓝丁香，小叶女贞，金叶女贞，水蜡，迎春，海州常山，小紫珠，宁夏枸杞，锦带花，红王子锦带，海仙花，猬实，糯米条，金银木，鞑靼忍冬，金叶接骨木，木目琼花，香荚蒾
常绿藤本	小叶扶芳藤，大叶扶芳藤，长春藤类
落叶藤本	山荞麦，蔷薇，白玉棠，木香，藤本月季，紫藤，南蛇藤，山葡萄，地锦，美国地锦，软枣猕猴桃，中华猕猴桃，美国凌霄，金银花
竹类	早园竹，紫竹，黄金间碧玉，黄槽竹，簕竹
草坪及地被植物	野牛草，中华结缕草，日本结缕草，紫羊茅，羊茅，苇状羊茅，林地早熟禾，草地早熟禾，加拿大早熟禾，早熟禾，小康草，匍茎剪股颖，崂峪苔草，羊胡子草，白三叶，鸢尾，萱草，玉簪，麦冬，二月兰，马蔺，紫花地丁，蛇莓，蒲公英

B.6 屋顶绿化

B.6.1 屋顶绿化部分植物种类宜采用北京市《屋顶绿化规范》(DB11/T 281-2005)推荐种类,见表 B.6。

B.6 推荐北京地区屋顶绿化部分植物种类表

种类	植物列表
乔木	华山松*、白皮松、西安桧、龙柏、桧柏、龙爪槐、银杏、栎树、玉兰*、垂枝榆、紫叶李、柿树、七叶树*、鸡爪槭*、樱花*、海棠类、山楂
灌木	珍珠梅、大叶黄杨*、小叶黄杨、凤尾丝兰、金叶女贞、红叶小檗、矮紫杉*、连翘、榆叶梅、紫叶矮樱、郁李*、寿星桃、丁香类、棣棠*、红瑞木、月季类、大花绣球*、碧桃类、迎春、紫薇*、金银木、果石榴、紫荆*、平枝栒子、海仙花、黄栌、锦带花类、天目琼花、流苏、海州常山、木槿、腊梅*、黄刺玫、猬实
落叶灌木	沙地柏、大叶黄杨、矮紫杉、朝鲜黄杨、小叶黄杨、铺地柏
地被植物	玉簪类、马蔺、石竹类、随意草、铃兰、麦果蕨*、白三叶、小叶扶芳藤、砂地柏、大花秋葵、小菊类、芍药*、鸢尾类、萱草类、五叶地锦、景天类、京 8 常春藤*、苔尔曼忍冬*
注: 1. 加“*”为在屋顶绿化中,需一定小气候条件下栽植的植物; 2. 摘自北京市《屋顶绿化规范》DB11/T 281-2005。	

B.7 集雨型绿地推荐植物

B.7.1 集雨型绿地推荐植物如下表:

种类	植物列表
乔木	钻天杨、垂柳、旱柳、馒头柳、龙爪柳、桤柳、水杉、榆槐、山楂、丝绵木、杜梨、栎树、枣、桑树、绒毛白蜡、构树
灌木	平枝栒子、棣棠、连翘、迎春、紫叶小檗、天目琼花、紫穗槐、红瑞木、水栒子*、珍珠梅、大叶黄杨*、小叶黄杨、凤尾丝兰、金叶女贞、红叶小檗、矮紫杉*、连翘、榆叶梅、紫叶矮樱、郁李*、寿星桃、丁香类、棣棠*、红瑞木、月季类、大花绣球*、碧桃类、迎春、紫薇*、金银木、果石榴、紫荆*、平枝栒子、海仙花、黄栌、锦带花类、天目琼花、流苏、海州常山、木槿、腊梅*、黄刺玫、猬实、海棠果、怪柳、胡颓子
湿生植物:	水蓼、红蓼、柳叶菜、千屈菜、薄荷、苦荬菜、刺儿菜、泽兰、佛子茅、牛鞭草、荻、狼尾草、莎草、落新妇、芦竹、花叶芦竹、水葱、黄菖蒲、雨久花、美人蕉、玉带草、拂子茅、晨光芒、萱草、鸢尾、马蔺、麦冬、高羊茅、结缕草、蛇莓
注: 1. 参考文献: 北京市湿地水生植物多样性研究 _ 陈燕《地被植物景观资源及应用前景的研究 _ 闫晶》 2. 摘自北京《集雨型绿地工程设计规范》DB/T 1436-2017	

附录 C 天津市绿色建筑设计资料

C.1 室外气象计算参数

C.1.1 室外气象设计参数可采用表 C.1 气象参数表，气象统计年份为 1971 年 1 月 1 日至 2000 年 12 月 31 日。

表 C.1.1 气象参数表

地点		天津
台站名称及编号		天津
		54527
台站信息	北纬	39° 05′
	东经	117° 04′
	海拔 /m	2.5
	统计年份	1971-2000
年平均温度 /℃		12.7
室外计算温、湿度	供暖室外计算温度 /℃	-7
	冬季通风室外计算温度 /℃	-3.5
	冬季空气调节室外计算温度 /℃	-9.6
	冬季空气调节室外计算相对湿度 /%	56
	夏季空气调节室外计算干球温度 /℃	33.9
	夏季空气调节室外计算湿球温度 /℃	26.8
	夏季通风室外计算温度 /℃	29.8
	夏季通风室外计算相对湿度 /%	63
	夏季空气调节室外计算日平均温度 /℃	29.4

风向、风速及频率	夏季室外平均风速 (m/s)	2.2
	夏季最多风向	CS
	夏季最多风向的频率 (%)	159
	夏季室外最多风向的平均风速 (m/s)	2.4
	冬季室外平均风速 (m/s)	2.4
	冬季最多风向	CN
	冬季最多风向的频率 /%	2011
地点		天津
台站名称及编号		天津
		54527
	冬季室外最多风向的平均风速 (m/s)	4.8
	年最多风向	CSW
	年最多风向的频率 /%	169
冬季日照百分率 /%		58
最大冻土深度 /cm		58
大气压力	冬季室外大气压力 /hPa	1027.1
	夏季室外大气压力 /hPa	1005.2
设计计算用供暖期 天数及其平均温度	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的天数	121
	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的起止日期	11.13-03.13
	平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 期间的平均温度 / $^{\circ}\text{C}$	-0.6
	日平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 的天数	142
	日平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 的起止日期	11.06-03.27
	平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 期间的平均温度 / $^{\circ}\text{C}$	0.4
极端最高气温 / $^{\circ}\text{C}$		40.5
极端最低气温 / $^{\circ}\text{C}$		-17.8

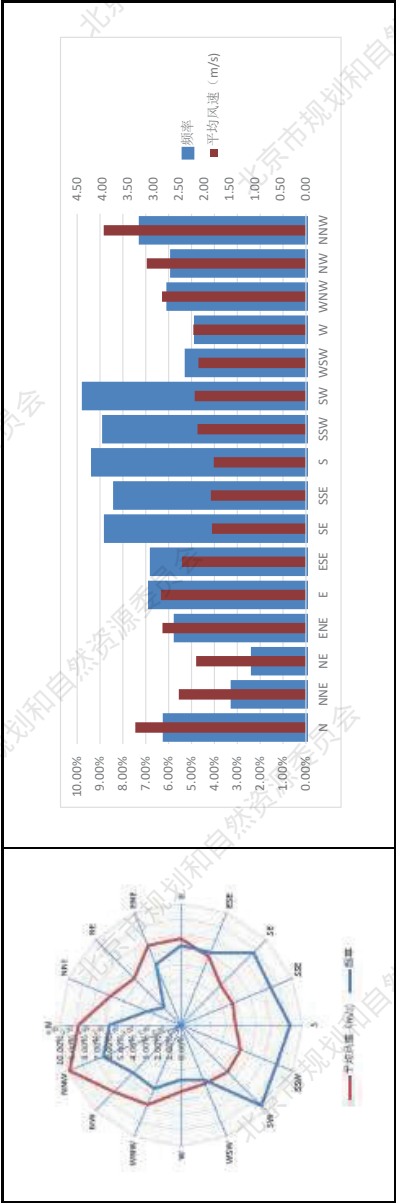
C.2 模拟用逐时气象参数

C.2.1 逐时气象参数可选取《中国建筑热环境分析专用气象数据集》天津地区数据，该数据集由中国气象局气象信息中心气象资料室与清华大学建筑技术科学系合著。

C.2.2 温湿度、太阳辐射等气象数据可以直接使用天津市主城区数据，风向、风速、降雨等气象数据尽可能使用区域内的气象站过去十年内的代表性数据。或采用相关气象部门出具逐时气象数据，风向风速统计可采用表 C.2-1 数据，水平面太阳辐射值可采用表 C.2-2 数据。

C.2.3 倾斜表面月平均日太阳总辐射量及年平均日照量可采用表 C.2-3 数据。表 C.2-3 中数据来自国家建筑标准设计图集：《太阳能集中热水系统选用与安装》（图集号 15S128）倾斜面的倾角等于天津当地纬度，为 39° 05' 。

表 C.2-1 模拟用风向风速表



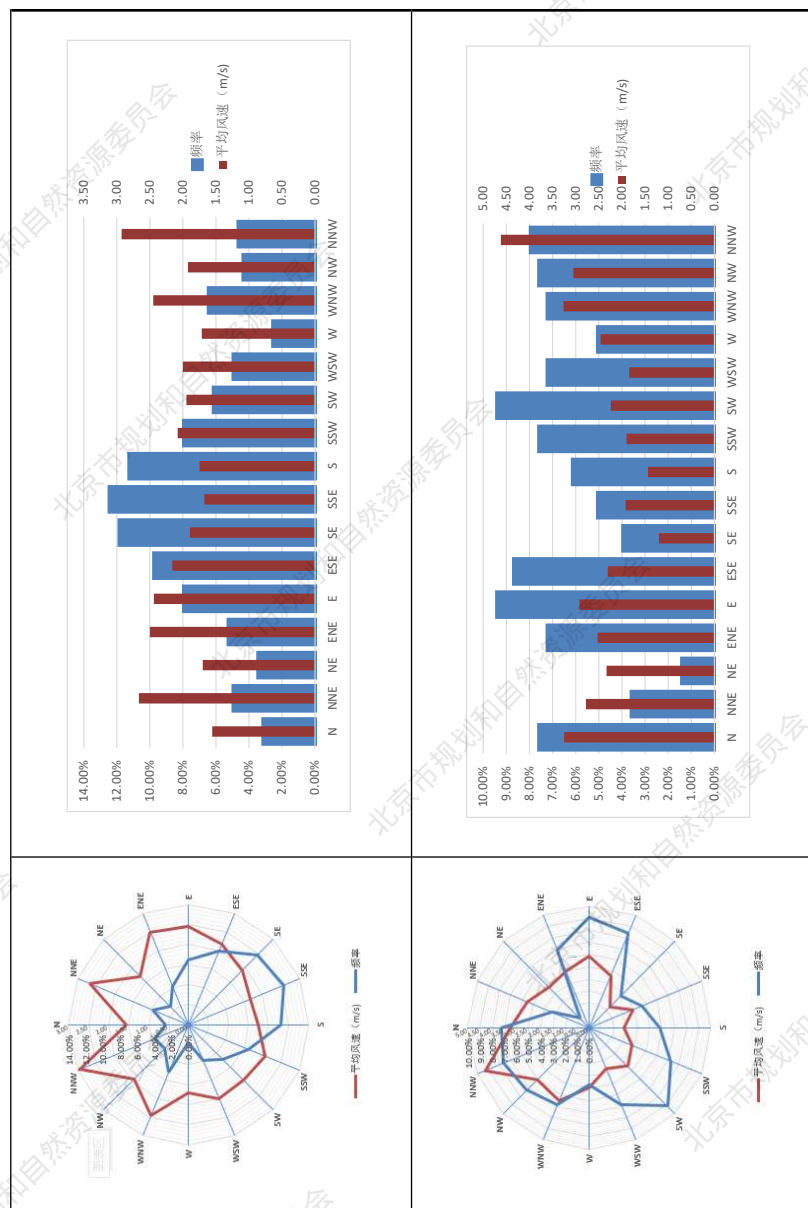


表 C.2-2 模拟用水平面月辐射总量表

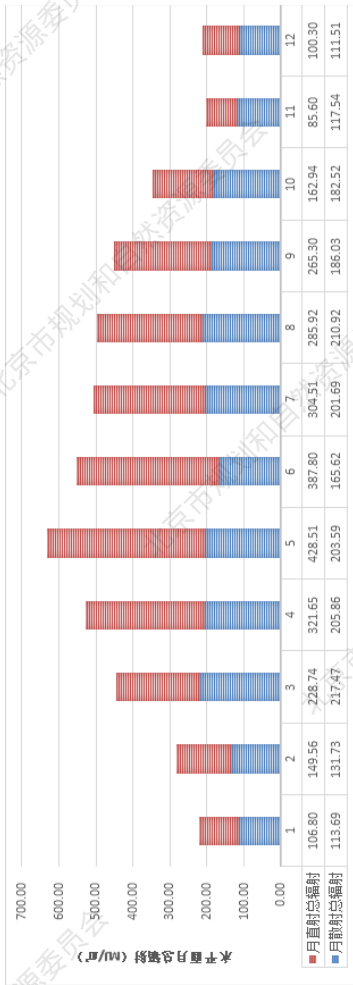


表 C.2-3 倾斜表面月平均日太阳总辐射量及年平均日辐射量

城市	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
月平均日均辐射量 (MJ/m²·日)	14.73	16.49	18.23	17.63	19.50	17.98	15.50	15.89	17.38	16.41	13.81	12.61
年平均日均辐射量 (MJ/m²·a)	16.35											

C.3 天津地区多年平均逐月降雨量、蒸发量

C.3.1 天津主城区，宝坻，塘沽降雨相关参数可参考表 C.3-1(根据《天津市海绵城市建设技术导则》降雨数据)

月份	天津市		宝坻		塘沽	
	蒸发量	降雨量	蒸发量	降雨量	蒸发量	降雨量
1	45	2.4	46.5	2.8	57.4	3.2
2	61	3.6	62.1	3.5	74	4.7
3	127.3	8.1	125.1	8.8	141	8.5
4	200.1	22.1	191.9	20	231	19.9
5	236	37.3	222.6	36.5	286.7	43.7
6	233	80.6	229.3	78.7	273	76.5
7	197	148.8	189.2	173.5	239.6	150.5
8	167.1	124.1	157.4	142.9	221.2	149.9
9	149.4	44.6	136.6	49	200.1	47.5
10	110.5	26.3	106.3	26.9	151.9	27.7
11	66.2	10.7	60.2	10.4	88.3	9.6
12	46.5	2.8	46.2	3.6	61.2	3.7

C.4 浅层地热能、地质分布等地勘资料

C.4.1 天津地热属中—低温地热资源，主要分布于城市及周边地区，埋藏深度适中（1000—3000 米），温度适宜（25—103℃），经济性好。

C.4.2 天津市地热异常区一览表及分布图（C.4-1）如下，依据为《天津市地热资源开发利用规划技术报告》及一系列地质调查。

表 C.4-1 天津市地热异常区一览表

地热异常区	构造部位	行政区位置	面积 (km^2)	盖层最大低温梯度 ($^{\circ}\text{C}/100\text{m}$)
王兰庄	双窑凸起	市区中南部及西区东部	534	8.0
山岭子	大、小东庄凸起	市区东北部，东丽区	315	8.3
万家码头	小韩庄凸起	津南区，大港区西部	235	8.8
潘庄	潘庄凸起	宁河县西部	610	6.9
周良庄	王草庄凸起	宝坻区东南部	180	5.5
桥沽	构造带	汉沽区北部	90	5.5
王庆坨	大城凸起	武清区西南部	114	5.0
沙井子	北大港凸起	大港区东南部	190	4.5
唐官屯	构造带	静海县南端	40	7.6
看财庄	构造带	汉沽区东部	20	5.5
合计			2328	

C.5 乡土植物

C.5.1 应选择不易被外来物种入侵、维护费用低、适应性强的乡土植物。宜采用天津市地方标准《天津市绿色建筑设计标准》DB29-205-2015 附录 B 所给出的天津乡土植物名录作为乡土植物推荐，见表 C.5-1。

表 C.5-1 天津乡土植物名录

序号	树种	学名	特征	绿色期 (旬 / 月)	花期 (旬 / 月)	冠径 (米)	耐盐能力	*4
1	元宝枫	Acer truncatum	乔木	中 / 4—下 / 10	中 / 4—上 / 5	6	2	*
2	七叶树	Aesculus chinensis	乔木	下 / 4—上 / 11	中 / 5—上 / 6	6	1	*
3	臭椿	Ailanthus alhissima	乔木	上 / 4—中 / 11	中 / 5—上 / 7	7	3	*
4	合欢	Albizia julibrissin	乔木	中 / 4—下 / 11	上 / 6—下 / 7	6	3	*
5	构树	Broussonetia papyrifera	乔木	中 / 4—中 / 11	下 / 4—中 / 5	6	3	*
6	楸树	Catalpa bungei	乔木	中 / 4—中 / 11	下 / 5—中 / 6	6	2	*
7	梓树	Catalpa ovata	乔木	中 / 4—中 / 11	中 / 5—上 / 6	6	2	+
8	黄金树	Catalpa speciosa	乔木	中 / 4—中 / 11	中 / 5—中 / 6	6	21	+
9	雪松	Cedrus deodara	乔木	常绿	中 / 4—下 / 4	8	2	+
10	朴树	Celtis sinensis	乔木	4—中 / 11	4—中 / 5	5	2	+
11	小叶朴	Celtis bungeana	乔木	中 / 4—中 / 11	下 / 4—上 / 5	6	1	*
12	流苏	Chionanthus retusus	乔木	下 / 4—上 / 11	下 / 3—上 / 6	4	2	*
13	毛桃木	Cornus walteri	乔木	下 / 4—上 / 10	中 / 5—下 / 5	6	2	*

序号	树种	学名	特征	绿色期 (旬/月)	花期 (旬/月)	冠径 (米)	耐盐能力	*/+
14	山楂	<i>Crataegus pinnatifida</i>	乔木	下/4—中/11	上/5—中/5	4	2	*
15	柿	<i>Diospyros kaki</i>	乔木	中/4—下/10	中/5—上/6	4	3	*
16	君迁子	<i>Diospyros lotus</i>	乔木	中/4—下/10	中/5—上/6	4	3	*
17	沙枣	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	乔木	上/4—中/11	中/5—上/6	6	4	*
18	丝棉木	<i>Euonymus maackii</i>	乔木	中/4—中/11	中/5—上/6	6	3	*
19	梧桐	<i>Firmiana platanifolia</i>	乔木	中/4—中/11	下/5—中/6	6	2	*
20	绒毛白蜡	<i>Fraxinus velutina</i>	乔木	中/4—下/11	中/4—下/4	6	3	+
21	皂荚	<i>Gleditsia sinensis</i>	乔木	下/4—上/11	下/4—中/5	6	2	*
22	核桃	<i>Juglans regia</i>	乔木	下/4—上/11	上/5—中/5	6	2	*
23	栾树	<i>Koelreuteria paniculata</i>	乔木	下/4—上/11	上/6—下/7	6	2	*
24	朝鲜槐	<i>Maackia amurensis</i>	乔木	中/4—下/11	中/6—中/8	6	2	*
25	海棠果	<i>Malus prunifolia</i>	乔木	上/4—上/11	下/3—上/4	6	2	*
26	桑	<i>Morus alba</i>	乔木	中/4—下/10	中/4—上/5	6	3	*
27	毛泡桐	<i>Paulownia tomentosa</i>	乔木	中/4—上/11	中/4—中/5	6	3	*
28	黑松	<i>Pinus thunbergii</i>	乔木	常绿	/4—上/4	6	1	+
29	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>	乔木	常绿	下/3—下/4	6	2	*
30	新疆杨	<i>Populus alba</i> var. <i>pyramidalis</i>	乔木	下/3—下/11	上/4—下/4	4	2	+

序号	树种	学名	特征	绿色期 (旬 / 月)	花期 (旬 / 月)	冠径 (米)	耐盐能力	*/+
31	毛白杨	<i>Populus tomentosa</i>	乔木	下 / 3—下 / 11	中 / 3—中 / 4	6	2	*
32	加杨	<i>Populus canadensis</i>	乔木	下 / 3—下 / 11	中 / 3—中 / 4	6	2	+
33	紫叶李	<i>Prunus cerasifera</i> 'Atropurpurea'	乔木	中 / 4—中 / 11	下 / 4—上 / 5	4	2	+
34	山桃	<i>Prunus davidiana</i>	乔木	下 / 3—中 / 10	中 / 3—上 / 4	6	2	*
35	李	<i>Prunus salicina</i>	乔木	下 / 4—上 / 11	上 / 4—中 / 4	6	2	*
36	杏	<i>Prunus vulgaris</i>	乔木	中 / 4—中 / 11	下 / 3—上 / 4	6	2	*
37	桃	<i>Prunus persica</i>	乔木	上 / 4—下 / 10	下 / 3—上 / 4	6	2	*
38	杜梨	<i>Pyrus betulifolia</i>	乔木	中 / 4—中 / 11	下 / 3—上 / 4	6	3	*
39	白梨	<i>Pyrus bretschneideri</i>	乔木	上 / 4—下 / 11	下 / 3—上 / 4	6	2	*
40	火炬树	<i>Rhus typhina</i>	乔木	中 / 4—上 / 11	下 / 5—中 / 6	5	3	+
41	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	乔木	上 / 4—上 / 11	下 / 4—中 / 5	6	3	+
42	圆柏	<i>Sabina chinensis</i>	乔木	常绿	中 / 4—下 / 4	4	2	*
43	旱柳	<i>Salix matsudana</i>	乔木	下 / 3—下 / 11	下 / 3—中 / 4	6	3	*
44	槐树	<i>Sophora japonica</i>	乔木	中 / 4—下 / 11	下 / 6—中 / 8	6	3	*
45	暴马丁香	<i>Syringa reticulata</i> var. <i>amurensis</i>	乔木	上 / 4—下 / 11	中 / 5—上 / 6	6	2	+
46	糠椴	<i>Tilia mandshurica</i>	乔木	下 / 4—中 / 11	下 / 6—上 / 7	6	2	*
47	香椿	<i>Toona sinensis</i>	乔木	中 / 4—上 / 11	中 / 6—上 / 8	6	2	*

序号	树种	学名	特征	绿色期 (旬/月)	花期 (旬/月)	冠径 (米)	耐盐能力	*/+
48	榆树	<i>Ulmus pumila</i>	乔木	下/3—中/11	中/3—上/4	6	3	*
49	花椒	<i>Zanthoxylum bungeanum</i>	乔木	中/4—中/11	下/4—上/5	4	3	*
50	枣	<i>Ziziphus jujuba</i>	乔木	下/4—上/11	中/4—中/5	6	3	*
51	紫穗槐	<i>Amorpha fruticosa</i>	灌木	中/4—上/11	中/5—下/5	4	3	*
52	紫叶小 檉	<i>Beberis thunbergii</i> 'Atropurpurea'	灌木	中/3—下/11	中/4—下/4	1	2	+
53	锦熟黄杨	<i>Buxus sempervirens</i>	灌木	常绿	中/4—上/5	2	2	+
54	小紫珠	<i>Callicarpa dichotoma</i>	灌木	下/3—中/11	下/5—下/6	4	3	*
55	日本紫 珠	<i>Callicarpa japonica</i>	灌木	下/3—中/11	下/6—下/7	4	3	*
56	锦鸡儿	<i>Caragana sinica</i>	灌木	上/4—下/10	上/5—上/6	4	3	*
57	蒙古栎	<i>Caryopteris mongholica</i>	灌木	中/4—下/10	中/7—上/9	2	3	*
58	紫荆	<i>Cercis chinensis</i>	灌木	下/4—下/10	中/4—上/5	4	1	*
59	木瓜海棠	<i>Chaenomeles cathayensis</i>	灌木	下/4—上/11	上/4—下/4	4	2	+
60	贴梗海棠	<i>Chaenomeles speciosa</i>	灌木	中/4—上/11	中/4—上/5	2	2	+
61	海州常 山	<i>Clerodendrum trichotomum</i>	灌木	中/4—上/11	下/7—下/8	4	3	*
62	红瑞木	<i>Cornus alba</i>	灌木	中/4—上/11	下/4—下/5	2	2	*

序号	树种	学名	特征	绿色期 (旬/月)	花期 (旬/月)	冠径 (米)	耐盐能力	*+
63	黄栌	<i>Cotinus coggygriavar. cinerea</i>	灌木	中/4—中/11	下/4—下/5	4	2	*
64	大叶黄杨	<i>Euonymus japonicus</i>	灌木	常绿	中/6—上/7	4	2	+
65	雪柳	<i>Fontanesia fortunei</i>	灌木	中/4—中/11	下/4—中/6	4	3	*
66	连翘	<i>Forsythia suspensa</i>	灌木	中/4—中/11	下/3—上/5	4	2	*
67	金钟花	<i>Forsythia viridissima</i>	灌木	上/4—中/11	上/4—上/5	2	2	+
68	木槿	<i>Hibiscus sriacus</i>	灌木	中/4—中/11	上/7—下/9	4	3	*
69	迎春	<i>Jasminum nudiflorum</i>	灌木	中/3—下/11	中/3—上/4	2	2	+
70	重瓣棣棠	<i>Kerria japonica</i> 'Pleniflora'	灌木	上/4—中/11	上/4—下/10	1	2	+
71	紫薇	<i>Lagerstroemia indica</i>	灌木	下/4—上/11	中/6—中/9	3	2	*
72	胡枝子	<i>Lespedeza bicolor</i>	灌木	下/4—下/10	下/6—中/9	4	2	*
73	多花胡枝子	<i>Lespedeza floribunda</i>	灌木	下/4—下/10	下/5—中/9	4	2	*
74	水蜡	<i>Ligustrum obtusifolium</i>	灌木	中/4—上/11	中/5—下/5	2	2	*
75	小叶女贞	<i>Ligustrum quihoui</i>	灌木	中/4—上/11	下/5—上/6	2	2	+
76	金银木	<i>Lonicera maackii</i>	灌木	上/4—中/11	上/5—上/6	4	2	*
77	枸杞	<i>Lycium chinense</i>	灌木	上/4—中/11	中/5—上/9	2	4	*
78	西府海棠	<i>Malus spectabilis</i> 'Riversii'	灌木	中/4—中/11	下/4—上/5	4	3	*

序号	树种	学名	特征	绿色期 (旬/月)	花期 (旬/月)	冠径 (米)	耐盐能力	*/+
79	太平花	<i>Philadelphus pekinensis</i>	灌木	下/4—上/11	上/5—下/5	3	2	*
80	欧李	<i>Prunus humilis</i>	灌木	下/4—上/10	下/4—中/5	6	2	*
81	毛樱桃	<i>Prunus tomentosa</i>	灌木	上/4—下/10	下/4—上/5	4	2	*
82	榆叶梅	<i>Prunus triloba</i>	灌木	上/4—上/11	上/4—中/4	4	2	*
83	石榴	<i>Punica granatum</i>	灌木	下/4—中/11	上/6—下/8	4	3	+
84	冻绿	<i>Rhamnus utilis</i>	灌木	中/4—下/10	下/5—中/6	6	2	*
85	香茶藨子	<i>Ribes odoratum</i>	灌木	中/4—中/11	下/4—中/5	2	2	+
86	玫瑰	<i>Rosa rugosa</i>	灌木	下/4—上/11	中/5—下/5	2	2	*
87	黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i>	灌木	上/4—中/11	下/4—中/5	6	2	*
88	月季花	<i>Rosa chinensis</i>	灌木	下/3—中/11	中/5—下/10	2	2	+
89	野蔷薇	<i>Rosa multiflora</i>	灌木	中/4—上/11	中/5—上/6	4	3	+
90	接骨木	<i>Sambucus williamsii</i>	灌木	中/4—上/11	下/4—下/5	5	3	*
91	白刺花	<i>Sophora davidii</i>	灌木	中/4—下/11	中/4—下/6	4	3	*
92	珍珠梅	<i>Sorbaria sorbifolia</i>	灌木	中/4—下/11	上/6—下/8	4	3	+
93	珍珠绣球	<i>Spiraea blumei</i>	灌木	下/4—上/11	下/4—上/6	4	2	*
94	紫丁香	<i>Syringa oblata</i>	灌木	上/4—下/11	下/4—上/5	5	2	*
95	檉柳	<i>Tamarix chinensis</i>	灌木	中/4—上/11	上/5—上/9	4	5	*

序号	树种	学名	特征	绿色期 (旬/月)	花期 (旬/月)	冠径 (米)	耐盐能力	*/+
96	天目琼花	<i>Viburnum opulus</i> var. <i>calvescens</i>	灌木	中/4—下/11	上/5—下/5	4	1	*
97	荆条	<i>Vitex negundo</i> var. <i>heterophylla</i>	灌木	中/4—上/11	上/6—下/7	4	4	*
98	锦带花	<i>Weigela florida</i>	灌木	中/4—下/11	上/5—中/7	2	2	+
99	文冠果	<i>Xanthoceras sorbifolia</i>	灌木	中/4—上/11	下/4—中/5	4	2	*
100	软枣猕猴桃	<i>Actinidia arguta</i>	藤本	下/4—中/11	中/6—上/7	—	1	*
101	葎叶蛇葡萄	<i>Ampelopsis humulifolia</i>	藤本	上/4—上/11	下/5—中/6	—	2	*
102	凌霄	<i>Campsis grandiflora</i>	藤本	上/4—中/11	下/5—下/10	—	2	*
103	美国凌霄	<i>Campsis radicans</i>	藤本	上/4—中/11	上/6—下/9	—		+
104	南蛇藤	<i>Celastrus orbiculatus</i>	藤本	下/4—中/11	中/5—上/6	—	2	*
105	金银花	<i>Lonicera japonica</i>	藤本	下/3—上/11	上/5—上/7	—	2	+
106	美国地锦	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	藤本	中/4—上/11	中/6—中/7	—	3	+
107	地锦	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	藤本	中/4—下/10	中/5—上/8	—	3	*
108	簕竹	<i>Indocalamus tessellatus</i>	竹木	常绿	/	1	1	+
109	早园竹	<i>Phyllostachys propinqua</i>	竹木	常绿	/	1	2	+

C.6 海绵城市运用植物

C.6.1 海绵城市部分植物种类宜采用《天津市海绵城市建设技术导则》推荐种类，见表 C.6-1。

表 C.6-1 天津市海绵城市建设适宜植物名录

B	序号	名称	科目	拉丁学名
乔木	1	绒毛白蜡	木犀科	<i>Fraxinus velutina</i> Torr
	2	构树	桑科	<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) Vent.
	3	枫杨	胡桃科	<i>Pterocarya stenoptera</i>
	4	黄金树	紫葳科	<i>Catalpa speciosa</i>
	5	杜仲	杜仲科	<i>Eucommia ulmoides</i>
	6	刺槐	豆科	<i>Robinia pseudoacacia</i> Linn.
	7	丝棉木	卫矛科	<i>Euonymus maackii</i>
	8	皂荚	豆科	<i>Gleditsia sinensis</i> Lam.
	9	栾树	无患子科	<i>Koeleruteria paniculata</i> Laxm.
	10	女贞	木犀科	<i>Ligustrum lucidum</i> Ait.
	11	桑树	桑科	<i>Morus alba</i> L.
	12	垂柳	杨柳科	<i>Salix babylonica</i>
	13	旱柳	杨柳科	<i>Salix matsudana</i> Koidz.
	14	馒头柳	杨柳科	<i>Salix matsudana</i> var. <i>matsudana</i> f. <i>umbraculifera</i> Rehd.
	15	新疆杨	杨柳科	<i>Populus alba</i> var. <i>pyramidalis</i>
	16	榆树	榆科	<i>Ulmus pumila</i> L.
	17	黄栌	漆树科	<i>Cotinus coggygria</i>
	18	青桐	梧桐科	<i>Firmiana simplex</i>

B	序号	名称	科目	拉丁学名
灌木	19	紫穗槐	豆科	<i>Amorpha fruticosa</i> Linn.
	20	醉鱼草	马钱科	<i>Buddleja lindleyana</i> Fortune
	21	蒙古莠	马鞭草科	<i>Caryopteris mongholica</i> Bunge
	22	红瑞木	山茱萸科	<i>Swida alba</i> Opiz
	23	大叶黄杨	黄杨科	<i>Buxus megistophylla</i> Levl.
	24	胶东卫矛	卫矛科	<i>Euonymus kiautschovicus</i>
	25	白鹃梅	蔷薇科	<i>Exochorda racemosa</i> (Lindl.) Rehd.
	26	雪柳	木犀科	<i>Fontanesia fortunei</i> Carr
	27	木槿	锦葵科	<i>Hibiscus syriacus</i> Linn.
	28	金叶女贞	木犀科	<i>Ligustrum vicaryi</i>
	29	海棠果	蔷薇科	<i>Malus prunifolia</i>
	30	八棱海棠	蔷薇科	<i>malus robusta</i> Rehd.
	31	石榴	石榴科	<i>Punica granatum</i>
	32	月季	蔷薇科	<i>Rosa chinensis</i> Jacq.
	33	黄刺玫	蔷薇科	<i>Rosa xanthina</i>
	34	接骨木	忍冬科	<i>Sambucus williamsii</i>
	35	东北珍珠梅	蔷薇科	<i>Sorbaria sorbifolia</i>
	36	紫丁香	木犀科	<i>Syringa oblata</i>
	37	锦带花	忍冬科	<i>Weigela florida</i>
	38	怪柳	怪柳科	<i>Tamarix chinensis</i> Lour.
藤本	39	扶芳藤	卫矛科	<i>Euonymus fortunei</i>
	40	五叶地锦	葡萄科	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>
	41	紫藤	豆科	<i>Wisteria sinensis</i>

B	序号	名称	科目	拉丁学名
耐涝草本	42	千屈菜	千屈菜科	<i>Lythrum salicaria</i> L.
	43	花菖蒲	鸢尾科	<i>Iris ensata</i> var. <i>hortensis</i> Makino et Nemoto
	44	黄菖蒲	鸢尾科	<i>Iris pseudacorus</i> L.
	45	德国鸢尾	鸢尾科	<i>Iris germanica</i> L.
	46	芦苇	禾本科	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud
	47	芦竹	禾本科	<i>Arundo donax</i>
	48	细叶芒	禾本科	<i>Miscanthus sinensis</i> cv.
水生植物	49	香蒲	香蒲科	<i>Typha orientalis</i> Presl.
	50	旱伞草	莎草科	<i>Cyperus alternifolius</i>
	51	水葱	莎草科	<i>Scirpus validus</i> Vahl
	52	水蓼	蓼科	<i>Polygonum hydropiper</i>
	53	红蓼	蓼科	<i>Polygonum orientale</i> Linn.
	54	荷花	睡莲科	<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.
	55	美人蕉	美人蕉科	<i>Canna indica</i> L.
	56	菖蒲	天南星科	<i>Acorus calamus</i>
	57	睡莲	睡莲科	<i>Nymphaea tetragona</i> Georgi

注：本植物名录主要选用天津市适宜生长的相对较耐涝、较耐盐碱的植物品种

附录 D 河北省绿色设计资料汇编

D.1 室外气象计算参数

D.1.1 室外气象设计参数可采用表 D.1 气象参数表，石家庄、唐山、邢台、保定、张家口、承德、秦皇岛、廊坊、衡水气象统计年限为 1971 年 1 月 1 日至 2000 年 12 月 31 日，沧州气象统计年限为 1971 年 1 月 1 日至 1995 年 12 月 31 日。

表 D.1 气象参数表

地点		石家庄
台站名称及编号		石家庄
		53698
台站信息	北纬	38° 02′
	东经	114° 25′
	海拔 /m	81
	统计年份	1971-2000
年平均温度 /℃		13.4
室外计算温、湿度	供暖室外计算温度 /℃	-6.2
	冬季通风室外计算温度 /℃	-2.3
	冬季空气调节室外计算温度 /℃	-8.8
	冬季空气调节室外计算相对湿度 /%	55
	夏季空气调节室外计算干球温度 /℃	35.1
	夏季空气调节室外计算湿球温度 /℃	26.8
	夏季通风室外计算温度 /℃	30.8
	夏季通风室外计算相对湿度 /%	60
	夏季空气调节室外计算日平均温度 /℃	30.0

风向、风速及频率	夏季室外平均风速 (m/s)	1.7
	夏季最多风向	CS
	夏季最多风向的频率 /%	2613
	夏季室外最多风向的平均风速 (m/s)	2.6
	冬季室外平均风速 (m/s)	1.8
	冬季最多风向	CNNE
	冬季最多风向的频率 /%	2512
	冬季室外最多风向的平均风速 (m/s)	2
	年最多风向	CS
	年最多风向的频率 /%	2512
冬季日照百分率 /%		56
最大冻土深度 /cm		56
大气压力	冬季室外大气压力 /hPa	1017.2
	夏季室外大气压力 /hPa	995.8
设计计算供暖期 天数及其平均温度	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的天数	111
	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的起止日期	11.15-03.05
	平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 期间的平均温度 / $^{\circ}\text{C}$	0.1
	日平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 的天数	140
	日平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 的起止日期	11.07-03.26
	平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 期间的平均温度 / $^{\circ}\text{C}$	1.5
极端最高气温 / $^{\circ}\text{C}$		41.5
极端最低气温 / $^{\circ}\text{C}$		-19.3

地点		唐山
台站名称及编号		唐山
		54534
台站信息	北纬	39° 40′
	东经	118° 09′
	海拔 /m	27.8
	统计年份	1971-2000
年平均温度 /℃		11.5
室外计算温、湿度	供暖室外计算温度 /℃	-9.2
	冬季通风室外计算温度 /℃	-5.1
	冬季空气调节室外计算温度 /℃	-11.6
	冬季空气调节室外计算相对湿度 /%	55
	夏季空气调节室外计算干球温度 /℃	32.9
	夏季空气调节室外计算湿球温度 /℃	26.3
	夏季通风室外计算温度 /℃	29.2
	夏季通风室外计算相对湿度 /%	63
	夏季空气调节室外计算日平均温度 /℃	28.5
风向、风速及频率	夏季室外平均风速 (m/s)	2.3
	夏季最多风向	CESE
	夏季最多风向的频率 /%	1411
	夏季室外最多风向的平均风速 (m/s)	2.8
	冬季室外平均风速 (m/s)	2.2
	冬季最多风向	CWNW
	冬季最多风向的频率 /%	2211
	冬季室外最多风向的平均风速 (m/s)	2.9
	年最多风向	CESE
	年最多风向的频率 /%	178
冬季日照百分率 /%		60

最大冻土深度 /cm		72
大气压力	冬季室外大气压力 /hPa	1023.6
	夏季室外大气压力 /hPa	1002.4
设计计算用供暖期 天数及其平均温度	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的天数	130
	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的起止日期	11.10-03.19
	平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 期间的平均温度 / $^{\circ}\text{C}$	-1.6
	日平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 的天数	146
	日平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 的起止日期	11.04-03.29
	平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 期间的平均温度 / $^{\circ}\text{C}$	-0.7
极端最高气温 / $^{\circ}\text{C}$		39.6
极端最低气温 / $^{\circ}\text{C}$		-22.7
地点		邢台
台站名称及编号		邢台
		53798
台站信息	北纬	37° 04'
	东经	114° 30'
	海拔 /m	76.8
	统计年份	1971-2000
年平均温度 / $^{\circ}\text{C}$		13.9
室外计算温、湿度	供暖室外计算温度 / $^{\circ}\text{C}$	-5.5
	冬季通风室外计算温度 / $^{\circ}\text{C}$	-1.6
	冬季空气调节室外计算温度 / $^{\circ}\text{C}$	-8.0
	冬季空气调节室外计算相对湿度 /%	57
	夏季空气调节室外计算干球温度 / $^{\circ}\text{C}$	35.1
	夏季空气调节室外计算湿球温度 / $^{\circ}\text{C}$	26.9
	夏季通风室外计算温度 / $^{\circ}\text{C}$	31.0
	夏季通风室外计算相对湿度 /%	61
	夏季空气调节室外计算日平均温度 / $^{\circ}\text{C}$	30.2

地点		邢台
台站名称及编号		邢台
		53798
风向、风速及频率	夏季室外平均风速 (m/s)	1.7
	夏季最多风向	CSSW
	夏季最多风向的频率 /%	2313
	夏季室外最多风向的平均风速 (m/s)	2.3
	冬季室外平均风速 (m/s)	1.4
	冬季最多风向	CNNE
	冬季最多风向的频率 /%	2710
	冬季室外最多风向的平均风速 (m/s)	2.0
	年最多风向	CSSW
	年最多风向的频率 /%	2413
冬季日照百分率 /%		56
最大冻土深度 /cm		46
大气压力	冬季室外大气压力 /hPa	1017.7
	夏季室外大气压力 /hPa	996.2
设计计算用供暖期 天数及其平均温度	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的天数	105
	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的起止日期	11.19-03.03
	平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 期间的平均温度 / $^{\circ}\text{C}$	0.5
	日平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 的天数	129
	日平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 的起止日期	11.08-03.16
	平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 期间的平均温度 / $^{\circ}\text{C}$	1.8
极端最高气温 / $^{\circ}\text{C}$		41.1
极端最低气温 / $^{\circ}\text{C}$		-20.2

地点		保定
台站名称及编号		保定
		54602
台站信息	北纬	38° 51′
	东经	115° 31′
	海拔 /m	17.2
	统计年份	1971—2000
年平均温度 /℃		12.9
室外计算温、湿度	供暖室外计算温度 /℃	-7.0
	冬季通风室外计算温度 /℃	-3.2
	冬季空气调节室外计算温度 /℃	-9.5
	冬季空气调节室外计算相对湿度 /%	55
	夏季空气调节室外计算干球温度 /℃	34.8
	夏季空气调节室外计算湿球温度 /℃	26.6
	夏季通风室外计算温度 /℃	30.4
	夏季通风室外计算相对湿度 /%	61
	夏季空气调节室外计算日平均温度 /℃	29.8
风向、风速及频率	夏季室外平均风速 (m/s)	2.0
	夏季最多风向	CSW
	夏季最多风向的频率 /%	1814
	夏季室外最多风向的平均风速 (m/s)	2.5
	冬季室外平均风速 (m/s)	1.8
	冬季最多风向	CSW
	冬季最多风向的频率 /%	2312
	冬季室外最多风向的平均风速 (m/s)	2.3
	年最多风向	CSW
	年最多风向的频率 /%	1914
冬季日照百分率 /%		56

地点		保定
台站名称及编号		保定
		54602
最大冻土深度 /cm		58
大气压力	冬季室外大气压力 /hPa	1025.1
	夏季室外大气压力 /hPa	1002.9
设计计算用供暖期 天数及其平均温度	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的天数	119
	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的起止日期	11.13-03.11
	平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 期间的平均温度 / $^{\circ}\text{C}$	-0.5
	日平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 的天数	142
	日平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 的起止日期	11.05-03.27
	平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 期间的平均温度 / $^{\circ}\text{C}$	0.7
极端最高气温 / $^{\circ}\text{C}$		41.6
极端最低气温 / $^{\circ}\text{C}$		-19.6

地点		张家口
台站名称及编号		张家口
		54401
台站信息	北纬	40° 47'
	东经	114° 53'
	海拔 /m	724.2
	统计年份	1971-2000
年平均温度 / $^{\circ}\text{C}$		8.8
室外计算温、湿度	供暖室外计算温度 / $^{\circ}\text{C}$	-13.6
	冬季通风室外计算温度 / $^{\circ}\text{C}$	-8.3
	冬季空气调节室外计算温度 / $^{\circ}\text{C}$	-16.2
	冬季空气调节室外计算相对湿度 /%	41.0
	夏季空气调节室外计算干球温度 / $^{\circ}\text{C}$	32.1
	夏季空气调节室外计算湿球温度 / $^{\circ}\text{C}$	22.6

地点		张家口
台站名称及编号		张家口
		54401
	夏季通风室外计算温度 /℃	27.8
	夏季通风室外计算相对湿度 /%	50.0
	夏季空气调节室外计算日平均温度 /℃	27.0
风向、风速及频率	夏季室外平均风速 (m/s)	2.1
	夏季最多风向	CSE
	夏季最多风向的频率 /%	1915
	夏季室外最多风向的平均风速 (m/s)	2.9
	冬季室外平均风速 (m/s)	2.8
	冬季最多风向	N
	冬季最多风向的频率 /%	35.0
	冬季室外最多风向的平均风速 (m/s)	3.5
	年最多风向	N
	年最多风向的频率 /%	26
冬季日照百分率 /%		65.0
最大冻土深度 /cm		136.0
大气压力	冬季室外大气压力 /hPa	939.5
	夏季室外大气压力 /hPa	925.0
设计计算用供暖期 天数及其平均温度	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的天数	146
	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的起止日期	11.03-03.28
	平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 期间的平均温度 /℃	-3.9
	日平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 的天数	168.0
	日平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 的起止日期	10.20-04.05
	平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 期间的平均温度 /℃	-2.6
极端最高气温 /℃		39.2
极端最低气温 /℃		-24.6

地点		承德
台站名称及编号		承德
		54423
台站信息	北纬	40° 58′
	东经	117° 56′
	海拔 /m	377.2
	统计年份	1971-2000
年平均温度 /℃		9.1
室外计算温、湿度	供暖室外计算温度 /℃	-13.3
	冬季通风室外计算温度 /℃	-9.1
	冬季空气调节室外计算温度 /℃	-15.7
	冬季空气调节室外计算相对湿度 /%	51
	夏季空气调节室外计算干球温度 /℃	32.7
	夏季空气调节室外计算湿球温度 /℃	24.1
	夏季通风室外计算温度 /℃	28.7
	夏季通风室外计算相对湿度 /%	55
	夏季空气调节室外计算日平均温度 /℃	27.4
风向、风速及频率	夏季室外平均风速 (m/s)	0.9
	夏季最多风向	CSSW
	夏季最多风向的频率 /%	616
	夏季室外最多风向的平均风速 (m/s)	2.5
	冬季室外平均风速 (m/s)	1.0
	冬季最多风向	CNW
	冬季最多风向的频率 /%	6610
	冬季室外最多风向的平均风速 (m/s)	3.3
	年最多风向	CNW
	年最多风向的频率 /%	616
冬季日照百分率 /%		65

地点		承德
台站名称及编号		承德
		54423
最大冻土深度 /cm		126
大气压力	冬季室外大气压力 /hPa	980.5
	夏季室外大气压力 /hPa	963.3
设计计算用供暖期 天数及其平均温度	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的天数	145
	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的起止日期	11.03-03.27
	平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 期间的平均温度 / $^{\circ}\text{C}$	-4.1
	日平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 的天数	166
	日平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 的起止日期	10.21-04.04
	平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 期间的平均温度 / $^{\circ}\text{C}$	-2.9
极端最高气温 / $^{\circ}\text{C}$		43.3
极端最低气温 / $^{\circ}\text{C}$		-24.2

地点		秦皇岛
台站名称及编号		秦皇岛
		54449
台站信息	北纬	39° 56'
	东经	119° 36'
	海拔 /m	2.6
	统计年份	1971-2000
年平均温度 / $^{\circ}\text{C}$		11.0
室外计算温、湿度	供暖室外计算温度 / $^{\circ}\text{C}$	-9.6
	冬季通风室外计算温度 / $^{\circ}\text{C}$	-4.8
	冬季空气调节室外计算温度 / $^{\circ}\text{C}$	-12.0
	冬季空气调节室外计算相对湿度 /%	51
	夏季空气调节室外计算干球温度 / $^{\circ}\text{C}$	30.6
	夏季空气调节室外计算湿球温度 / $^{\circ}\text{C}$	25.9

地点		秦皇岛
台站名称及编号		秦皇岛
		54449
	夏季通风室外计算温度 /℃	27.5
	夏季通风室外计算相对湿度 /%	55
	夏季空气调节室外计算日平均温度 /℃	27.7
风向、风速及频率	夏季室外平均风速 (m/s)	2.3
	夏季最多风向	CWSW
	夏季最多风向的频率 /%	1910
	夏季室外最多风向的平均风速 (m/s)	2.7
	冬季室外平均风速 (m/s)	2.5
	冬季最多风向	CWNW
	冬季最多风向的频率 /%	1913
	冬季室外最多风向的平均风速 (m/s)	3.0
	年最多风向	CWNW
	年最多风向的频率 /%	1810
	冬季日照百分率 /%	64
最大冻土深度 /cm		85
大气压力	冬季室外大气压力 /hPa	1026.4
	夏季室外大气压力 /hPa	1005.6
设计计算用供暖期 天数及其平均温度	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的天数	135
	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的起止日期	11.12-03.26
	平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 期间的平均温度 /℃	-1.2
	日平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 的天数	153
	日平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 的起止日期	11.04-04.05
	平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 期间的平均温度 /℃	-0.3
极端最高气温 /℃		39.2
极端最低气温 /℃		-20.8

地点		沧州
台站名称及编号		沧州
		54616
台站信息	北纬	38° 20'
	东经	116° 50'
	海拔 /m	9.6
	统计年份	1971-1995
年平均温度 /℃		12.9
室外计算温、湿度	供暖室外计算温度 /℃	-7.1
	冬季通风室外计算温度 /℃	-3.0
	冬季空气调节室外计算温度 /℃	-9.6
	冬季空气调节室外计算相对湿度 /%	57
	夏季空气调节室外计算干球温度 /℃	34.3
	夏季空气调节室外计算湿球温度 /℃	26.7
	夏季通风室外计算温度 /℃	30.1
	夏季通风室外计算相对湿度 /%	63
	夏季空气调节室外计算日平均温度 /℃	29.7
风向、风速及频率	夏季室外平均风速 (m/s)	2.9
	夏季最多风向	SW
	夏季最多风向的频率 /%	12
	夏季室外最多风向的平均风速 (m/s)	2.7
	冬季室外平均风速 (m/s)	2.6
	冬季最多风向	SW
	冬季最多风向的频率 /%	12
	冬季室外最多风向的平均风速 (m/s)	2.8
	年最多风向	SW
	年最多风向的频率 /%	14
冬季日照百分率 /%		64

地点		沧州
台站名称及编号		沧州
		54616
最大冻土深度 /cm		43
大气压力	冬季室外大气压力 /hPa	1027.0
	夏季室外大气压力 /hPa	1004.0
设计计算用供暖期 天数及其平均温度	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的天数	118
	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的起止日期	11.15-03.12
	平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 期间的平均温度 / $^{\circ}\text{C}$	-0.5
	日平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 的天数	141
	日平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 的起止日期	11.07-03.27
	平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 期间的平均温度 / $^{\circ}\text{C}$	0.7
极端最高气温 / $^{\circ}\text{C}$		40.5
极端最低气温 / $^{\circ}\text{C}$		-19.5

地点		廊坊
台站名称及编号		霸州
		54518
台站信息	北纬	39° 07'
	东经	116° 23'
	海拔 /m	9.0
	统计年份	1971-2000
年平均温度 / $^{\circ}\text{C}$		12.2
室外计算温、湿度	供暖室外计算温度 / $^{\circ}\text{C}$	-8.3
	冬季通风室外计算温度 / $^{\circ}\text{C}$	-4.4
	冬季空气调节室外计算温度 / $^{\circ}\text{C}$	-11.0
	冬季空气调节室外计算相对湿度 /%	54
	夏季空气调节室外计算干球温度 / $^{\circ}\text{C}$	34.4
	夏季空气调节室外计算湿球温度 / $^{\circ}\text{C}$	26.6

地点		廊坊
台站名称及编号		霸州
		54518
	夏季通风室外计算温度 /℃	30.1
	夏季通风室外计算相对湿度 /%	61
	夏季空气调节室外计算日平均温度 /℃	29.6
风向、风速及频率	夏季室外平均风速 (m/s)	2.2
	夏季最多风向	CSW
	夏季最多风向的频率 /%	129
	夏季室外最多风向的平均风速 (m/s)	2.5
	冬季室外平均风速 (m/s)	2.1
	冬季最多风向	CNE
	冬季最多风向的频率 /%	1911
	冬季室外最多风向的平均风速 (m/s)	3.3
	年最多风向	CSW
	年最多风向的频率 /%	1410
冬季日照百分率 /%		57
最大冻土深度 /cm		67
大气压力	冬季室外大气压力 /hPa	1026.4
	夏季室外大气压力 /hPa	1004.4
设计计算用供暖期 天数及其平均温度	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的天数	124
	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的起止日期	11.11-03.14
	平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 期间的平均温度 /℃	-1.3
	日平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 的天数	143
	日平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 的起止日期	11.05-03.27
	平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 期间的平均温度 /℃	-0.3
极端最高气温 /℃		41.3
极端最低气温 /℃		-21.5

地点		衡水
台站名称及编号		饶阳
		54606
台站信息	北纬	38° 14′
	东经	115° 44′
	海拔 /m	18.9
	统计年份	1971-2000
年平均温度 /℃		12.5
室外计算温、湿度	供暖室外计算温度 /℃	-7.9
	冬季通风室外计算温度 /℃	-3.9
	冬季空气调节室外计算温度 /℃	-10.4
	冬季空气调节室外计算相对湿度 /%	59
	夏季空气调节室外计算干球温度 /℃	34.8
	夏季空气调节室外计算湿球温度 /℃	26.9
	夏季通风室外计算温度 /℃	30.5
	夏季通风室外计算相对湿度 /%	61
	夏季空气调节室外计算日平均温度 /℃	29.6
风向、风速及频率	夏季室外平均风速（m/s）	2.2
	夏季最多风向	CSW
	夏季最多风向的频率 /%	1511
	夏季室外最多风向的平均风速（m/s）	3.0
	冬季室外平均风速（m/s）	2.0
	冬季最多风向	CSW
	冬季最多风向的频率 /%	199
	冬季室外最多风向的平均风速（m/s）	2.6
	年最多风向	CSW
	年最多风向的频率 /%	1511
冬季日照百分率 /%		63

地点		衡水
台站名称及编号		饶阳
		54606
最大冻土深度 /cm		77
大气压力	冬季室外大气压力 /hPa	1024.9
	夏季室外大气压力 /hPa	1002.8
设计计算用供暖期 天数及其平均温度	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的天数	122
	日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的起止日期	11.12-03.13
	平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 期间的平均温度 / $^{\circ}\text{C}$	-0.9
	日平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 的天数	143
	日平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 的起止日期	11.05-03.27
	平均温度 $\leq +8^{\circ}\text{C}$ 期间的平均温度 / $^{\circ}\text{C}$	0.2
极端最高气温 / $^{\circ}\text{C}$		41.2
极端最低气温 / $^{\circ}\text{C}$		-22.6

D.2 河北省气候、资源、自然环境

D.2.1 河北省各行政区地域特点如表 D.2。

表 D.2 河北省各行政区域地域特点

行政区	邯郸
气候	该地区属于暖温带大陆性季风气候。年平均气温 13.5℃，最冷月份（1 月）平均气温 -2.3℃，极端最低气温 -19℃，最热月份（7 月）平均气温 26.9℃，极端最高温度 42.5℃，采暖度日数为 2268℃·d，空调度日数为 155℃·d；多年平均降水量为 548.9mm（1956～2000 年），全年降水量的 75.6% 集中分布在 6～9 月份；年日照时数为 2557h；年平均风速 2.7m/s。
资源	全国著名的煤炭和高品位铁矿石产区。多年平均水资源总量为 16.7 亿 m ³ ，地下水资源总量为 16.18 亿 m ³ ，地表水资源总量为 6.21 亿 m ³ 。西部山区主要分布有森林植被资源，山地丘陵区的沟谷和荒坡主要分布草丛植被资源，东部滞水洼地主要分布有沼泽植被和水生植被。太阳总辐射年总量 3780MJ/(m ² ·a)～5040MJ/(m ² ·a)，属于太阳能资源丰富区。
自然环境	地势自西向东呈阶梯状下降，高差悬殊，地貌类型复杂多样。以京广铁路为界，西部为中、低山丘陵地貌，东部为华北平原。海拔最高 1898.7m，最低 32.7m，相对高差 1866m，总坡降为 11.8‰。
行政区	邢台
气候	该地区属于暖温带大陆性季风气候。全年最冷月份（1 月）平均气温为 -2.0℃，极端最低温度 -20.2℃，最热月份（7 月）平均气温 27.0℃，极端最高温度 40.6℃，采暖度日数为 2268℃·d，空调度日数为 155℃·d；多年平均年降水量 530.6mm（1956～1997 年），全年降水量的 75%～80% 集中分布在 6～9 月份，降水量区域分布不均匀；年日照时数为 2297h；年平均风速 2.3m/s。
资源	矿产资源丰富，已发现煤、铁矿石、蓝晶石等 38 种，是我省重要的煤炭钢铁能源基地。水资源总量为 14.6 亿 m ³ ，地表水 5.4 亿 m ³ ，地下水 10.4 亿 m ³ 。太阳总辐射年总量 3780MJ/(m ² ·a)～5040MJ/(m ² ·a)，属于太阳能资源丰富区。
自然环境	地处太行山脉和华北平原交汇处，自西而东山地、丘陵、平原阶梯排列，以平原为主。西部为山区和山前丘陵区，海拔在 100m～1000m 之间；中、东部为河北平原的一部分，海拔在 100m 以下。境内河流均为季节性河流，除引黄济津干渠（清凉江）外，其它河流均接纳城市污水和工业废水，无天然径流。
行政区	衡水
气候	该地区属于暖温带大陆性季风气候。多年平均气温 13.0℃（1961～2010），最冷月份（1 月）平均气温 -3.3℃，极端最低气温 -26.0℃，最热月份（7 月）平均气温 26.9℃，极端最高气温 43.3℃，采暖度日数为 2593℃·d，空调度日数为 126℃·d；多年平均降水量 522.5mm，全年降水量的 68% 集中分布在 6～8 月份，且降水量不均匀，东部降水较多，西部降水较少；年日照时数为 2557h；年平均风速 2.2m/s。

资源	已查明的矿产资源有石油、地热、矿泉水资源等。衡水湖蓄水量约为 1.88 亿 m^3 ，地下水资源总量为 12.17 亿 m^3 ，石津渠总引水量为 0.92 亿 m^3 。太阳总辐射年总量 $3780\text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) \sim 5040\text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ ，属于太阳能资源丰富区。
自然环境	地处河北冲积平原，地势自西南向东北倾斜，海拔高度 12m $\sim$ 30m，地势平坦。境内有许多缓岗、微斜平地和低洼地。主要河流有：潞龙河、滹沱河、滏阳河、滏阳新河、滏东排河、索泸河—老盐河、清凉江、江江河、卫运河—南运河 9 条，桃城区与冀州市之间有衡水湖，面积 75 km^2 。
行政区	石家庄
气候	该地区属于暖温带大陆性季风气候。最冷月份（1 月）平均气温 -2.2°C ，极端最低气温 -19.9°C ，最热月份（7 月）平均气温 26.8°C ，极端最高气温 41.1°C ，采暖度日数为 $2388^\circ\text{C} \cdot \text{d}$ ，空调度日数为 $147^\circ\text{C} \cdot \text{d}$ ；年平均降水量为 570mm，时空分布不均，其中西部山区降水量为 628.4mm $\sim$ 752.0mm，其它地区为 401.1mm $\sim$ 595.9mm，全年降水量的 63% $\sim$ 70% 集中分布于 6 $\sim$ 8 月份；年总日照时数为 1916.4h $\sim$ 2571.2h；年平均风速 2.1m/s。
资源	矿产资源丰富，已发现 59 种，开发利用 28 种，主要有煤、铁、金、云母、建筑石料用灰岩、建筑用砂等。水资源总量 19.60 亿 m^3 ，地热资源已发现 18 处，热水总流量 1.39 万 m^3/d ，其中平山县温塘地下水热水属天然露头，水温 68°C ，水质好，富含医疗价值较高的氡元素。太阳总辐射年总量 $3780\text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) \sim 5040\text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ ，属于太阳能资源丰富区。
自然环境	地处华北平原腹地，包括太行山地和华北平原两大地貌单元。地貌由西向东依次排列为中山、低山、丘陵、盆地、平原。西部地处太行山中段，东部为滹沱河冲积平原。境内现有大、中、小型水库 228 座，总库容 36.65 亿 m^3 。市区引用的地表水资源主要来自岗南、黄壁庄两座水库。岗南、黄壁庄水库是开发治理滹沱河的两座大型蓄水工程。
行政区	沧州
气候	该地区属于暖温带半湿润季风气候。年平均气温约 13°C ，最冷月份（1 月）平均气温 -3°C ，极端最低气温 -19.5°C ，最热月份（7 月）平均气温 26.5°C ，极端最高气温 40.5°C ，采暖度日数为 $2653^\circ\text{C} \cdot \text{d}$ ，空调度日数为 $92^\circ\text{C} \cdot \text{d}$ ；年平均降水量为 600mm 左右，时空分布极不均匀，全年降水量的 70% $\sim$ 80% 集中分布于 7、8 月份；年日照时数为 2783h；年平均风速 2.9m/s。
资源	海洋资源丰富，拥有 127 公里海岸线，是我国四大产盐基地之一。境内有华北油田、大港油田两大油田，已探明石油地质储量 15 亿吨，天然气储量 282 亿 m^3 。多年平均水资源 12.3 亿 m^3 ，其中地表水资源 5.96 亿 m^3 ，地下水资源 6.92 亿 m^3 。境内拥有丰富的地热资源。太阳总辐射年总量 $3780\text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) \sim 5040\text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ ，属于太阳能资源丰富区。
自然环境	全境均为平原区，是河北平原的一部分。地形自西南向东北倾斜，地面坡降平缓，一般为 1/8000 $\sim$ 1/15000。宏观全境，地势低平；境内河流沟渠纵横交错，呈网格状分布。空气质量呈季节性变化，夏秋季节好于冬春季节。

行政区	保定
气候	该地区属于暖温带大陆性季风气候。年均气温差距较大。最冷月份（1月）平均气温，平原为 -3°C ，山区为 -12°C 。最热月份（7月）平均气温，平原为 27°C ，山区为 22°C 。曾出现过的极端最低气温 -19.6°C ，极端最高气温 41.6°C ，采暖度日数为 $2564^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ ，空调度日数为 $129^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ ；年平均降水量550mm左右，其中约60%的降水量集中分布于7、8月份；年日照时数2500~2900h；年平均风速1.8m/s。
资源	西部山区金、铜、铅、钼、铁、煤等矿产相对集中，东部平原地热、石油资源分布广泛，是我省主要有色金属、贵金属聚集地之一。多年平均水资源总量为29.58亿 m^3 ，地表水资源量为16.20亿 m^3 ，地下水资源量为22.23亿 m^3 。东部平原、西部山区蕴藏着丰富的地热资源。太阳总辐射年总量3780MJ/（ $\text{m}^2\cdot\text{a}$ ）~5040MJ/（ $\text{m}^2\cdot\text{a}$ ），属于太阳能资源丰富区。
自然环境	位于太行山东麓，冀中平原西部。西部为中山区，海拔高程一般在1000m以上；中山区东南部是低山区和丘陵区，呈条带形；低山区坡缓谷宽，陆地发育，有黄土覆盖。海拔一般在500m~1000m之间。丘陵区海拔一般在100m~500m之间，地形低缓起伏，向东逐渐坡展为平原，并有孤山园丘突出。地质资源非常丰富，且地貌类型多种多样。境内有13条主要河流、4座大型水库、6座中型水库，东部有“华北明珠”之称的白洋淀。
行政区	廊坊
气候	该地区属于暖温带大陆性季风气候。年平均气温 11.9°C （1971~2000年），最冷月份（1月）平均气温 -4.7°C ，最热月份（7月）平均气温 26.2°C ，采暖度日数为 $2699^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ ，空调度日数为 $94^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ ；年平均降水量554.9mm（1971~2000年），北部地区年平均降水量600mm~700mm，全年降水量的70%~80%集中分布于6~8月份；年平均日照时数为2660h左右（1971~2000年）；年平均风速1.5m/s~2.5m/s。
资源	矿产资源丰富，主要有石油、天然气、煤、熔剂白云岩、水泥用灰岩、海泡石以及地下水、矿泉水等。辖区内各区、市、县均有地下水分布，总面积达1007.9平方公里，出口最高温度达 93°C 。处在海河流域中下游，水系发达，平均每年可拦蓄地表水3.33亿 m^3 ，水资源可利用量7.74亿 m^3 。太阳总辐射年总量3780MJ/（ $\text{m}^2\cdot\text{a}$ ）~5040MJ/（ $\text{m}^2\cdot\text{a}$ ），属于太阳能资源丰富区。
自然环境	大部处于凹陷地区，地貌比较平缓单调，以平原为主。北部地区（包括三河市、大厂回族自治县和香河县），地势较高，北高南低，地貌类型较多。中、南部地区（包括廊坊市市区及固安、永清、霸县、文安、大城等六市县），全部为冲积平原区，地貌类型平缓单一，占全市总面积的80%以上，高程在海拔2.5m~25m之间，坡度为1/2500~1/10000。纵观全市地势，从北、西、南三面逐渐向天津海河下游低倾。地表水系较多，主要河流有子牙河、大清河、永定河、潮白河、沟河等；地下水种类较多，可利用的有淡水、矿泉水和地热水。

D.3 石家庄市多年平均逐月降雨量、蒸发量

D.3.1 石家庄市降雨相关参数可参考表 D.3, 依据为《石家庄市海绵城市规划设计导则》降雨数据。

表 D.3 石家庄市多年平均逐月蒸发量与降雨量 (mm/月)

月份	蒸发量	降雨量
1	44	4.1
2	62.9	6.6
3	124.8	12.3
4	188	20.1
5	224.3	41.3
6	228.9	58.8
7	184.3	128.7
8	157.1	146.6
9	130.5	53.3
10	98	25.4
11	62.6	14.7
12	46.7	4.5

注：以上数据为 1981-2010 年气候均值。蒸发为蒸发皿蒸发量。

D.4 乡土植物

D.4.1 应选择不易被外来物种入侵、适应能力强、低维护费用的乡土植物，宜采用《河北省城市园林植物应用导则》附件 4 所给出的河北省城市园林植物选择，见表 D.4。

表 D.4 河北省城市园林植物选择

行政区	邯郸
行道树类	悬铃木、国槐、白蜡、栾树、垂柳、旱柳、馒头柳、臭椿、千头椿、银杏、毛白杨、全缘叶栾树、柿树、五角枫、女贞、梧桐、合欢、核桃、楸树、丝棉木、七叶树、黄连木、香花槐、毛泡桐、梓树、小叶朴、日本皂荚、青檀、君迁子、杂种鹅掌楸、杜仲、枫杨、桑树、中华金叶榆、毛桤、枳椇等。
园景树类	油松、白皮松、雪松、华山松、云杉、红皮云杉、青杆、辽东冷杉、桧柏、蜀桧、千头柏、龙柏、侧柏、翠柏、花柏、水杉、金丝垂柳、银杏、核桃、桑树、龙桑、玉兰、广玉兰、鹅掌楸、栾树、白鹃梅、花楸、桃树、山楂、杏、山桃、垂枝榆、紫叶李、山杏、杏树、樱花、白梨、苹果、凯尔斯海棠、道格海棠、霍巴海棠、李、木瓜、海棠果、沙果、流苏树、暴马丁香、文冠果、稠李、郁李、菊花桃、西府海棠、合欢、刺槐、香花槐、红花刺槐、江南槐、龙爪槐、五叶槐、枣树、沙枣、丝棉木、黄栌、美国红栌、盐肤木、青楷槭、鸡爪槭、五角枫、元宝枫、柿树、梧桐、楸树、女贞等。
花灌木类	连翘、榆叶梅、紫薇、紫荆、木槿、珍珠梅、紫丁香、贴梗海棠、黄刺玫、月季类、玫瑰、红瑞木、石榴、迎春、水栒子、平枝栒子、金银木、蜡梅、牡丹、太平花、锦带花、猬实、红王子锦带花、木本绣球、紫玉兰、绣线菊、金焰绣线菊、金山绣线菊、石楠、水栒子、平枝栒子、天目琼花、金露梅、垂丝海棠、棣棠、鸡麻、麦李、毛樱桃、鱼鳔槐、锦鸡儿、花木蓝、紫穗槐、荆条、海州常山、小紫珠、金钟花、辽东水蜡、雪果忍冬、红雪果忍冬、海仙花、接骨木、六道木、糯米条、紫叶矮樱、小花溲疏、东陵八仙花、刺果茶藨子、互叶醉鱼草、银芽柳、石楠、阔叶十大功劳、海桐、枸骨、凤尾兰等。
篱垣树木类	桧柏、侧柏、锦熟黄杨、大叶黄杨、金叶女贞、紫叶小檗、小叶女贞、扶芳藤、蔷薇、玫瑰、月季、小檗、辽东水蜡、火棘、木槿、花椒、金叶莢、紫穗槐、中华金叶榆、紫叶矮樱等。
攀援树木类	紫藤、凌霄、爬山虎、美国地锦、金银花、蔷薇、藤本月季、美国凌霄、扶芳藤、木香、盘叶忍冬、葡萄、葛藤、南蛇藤、京八常春藤、蛇葡萄等。

木本地被类	砂地柏、铺地柏、平枝栒子、迎春、金叶莢、小叶扶芳藤、金焰绣线菊、金山绣线菊、阔叶箬竹等。
其他类	刚竹、早园竹、阔叶若竹、紫竹、金镶玉竹、黄皮刚竹、笔杆竹、实心竹、苦竹、斑竹、黄槽竹、筠竹、罗汉竹等。
行政区	张家口市
行道树类	油松、白蜡、五角枫、栾树、垂柳、馒头柳、青杨、新疆杨、北京杨、国槐、香花槐、合欢、日本皂荚、黄金槐、楸树、梓树、枫杨等。
园景树类	银杏、白皮松、油松、樟子松、雪松、华山松、华北落叶松、云杉、青杆、桧柏、侧柏、杜松、白桦、金丝柳、龙须柳、桑、龙桑、榆树、流苏树、暴马丁香、玉兰、花楸树、紫叶李、碧桃、樱花、樱桃、苹果树、山楂、杏、山杏、山桃、海棠果、刺槐、龙爪槐、黄金槐、香花槐、江南槐、元宝枫、栾树、文冠果、丝棉木、龙枣、楸树、黄栌、五角枫、泡桐、糠椴、蒙椴等。
花灌木类	紫丁香、白丁香、连翘、牡丹、月季、丰花月季、金银木、黄刺玫、珍珠梅、榆叶梅、玫瑰、水栒子、平枝栒子、金叶女贞、太平花、山梅花、绣线菊、三裂绣线菊、木槿、锦带花、接骨木、毛樱桃、天目琼花、六道木、紫叶矮樱、锦鸡儿、花木蓝、紫穗槐、小花溲疏、刺果茶藨子、东陵八仙花、金露梅等。
篱垣树木类	锦熟黄杨、紫叶小檗、小叶女贞、桧柏、侧柏、蔷薇、玫瑰、月季、木槿、花椒、金叶莢、紫穗槐等。
攀援树木类	葛藤、爬山虎、美国地锦、葡萄、南蛇藤、蔷薇等。
木本地被类	砂地柏、铺地柏、鹿角桧、平枝栒子、迎春等。
其他类	早园竹等。
行政区	承德市
行道树类	银杏、毛白杨、新疆杨、青杨、北京杨、油松、樟子松、垂柳、馒头柳、枫杨、白榆、白蜡、五角枫、栾树、国槐、丝棉木、梓树、蒙古栎、刺槐、臭椿、千头椿、日本皂荚、梓树等。
园景树类	银杏、白桦、栾树、白杆、青杆、华北落叶松、日本落叶松、白皮松、油松、黑皮油松、侧柏、桧柏、龙须柳、金丝柳、榆树、垂榆、桑、大叶桑、山楂、花楸树、海棠果、美人梅、紫叶碧桃、山荆子、山杏、紫叶李、山桃、樱花、五叶槐、合欢、龙爪槐、刺槐、江南槐、金叶刺槐、金枝国槐、丝棉木、黄栌、元宝枫、五角枫、流苏树、暴马丁香、糠椴、蒙椴等。

花灌木类	木槿、连翘、紫丁香、白丁香、紫荆、黄刺玫、玫瑰、丰花月季、榆叶梅、珍珠梅、山刺玫、红刺玫、水栒子、平枝栒子、太平花、山梅花、锦带花、红王子锦带花、天目琼花、金银木、紫穗槐、金叶女贞、毛櫻桃、接骨木、绣线菊、三裂绣线菊、金山绣线菊、金焰绣线菊、紫叶矮樱、金露梅、小花溲疏、东陵八仙花、刺果茶藨子、锦鸡儿、花木蓝、六道木等。
篱垣树木类	紫叶小檗、金叶女贞、玫瑰、锦熟黄杨、辽东水蜡、桧柏、侧柏、紫穗槐、木槿、花椒、蔷薇等。
攀援树木类	美国地锦、爬山虎、金银花、蔷薇、山葡萄、三叶白藜、三叶木通、盘叶忍冬等。
木本地被类	砂地柏、铺地柏等。
其他类	早园竹等。
行政区	秦皇岛市
行道树类	国槐、栎树、白蜡、银中杨、垂柳、馒头柳、法桐、千头椿、臭椿、五角枫、油松、黑松、白皮松、银杏、毛白杨、小叶杨、合欢、楸树、日本皂荚、毛泡桐、核桃、杜仲、梓树、楸树、毛楸、丝棉木、枫杨、柿树、君迁子等。
园景树类	银杏、辽东冷杉、金钱松、雪松、华山松、乔松、油松、黑松、白皮松、云杉、水杉、侧柏、圆柏、龙柏、垂枝圆柏、日本花柏、杜松、垂柳、金丝垂柳、馒头柳、绦柳、龙须柳、核桃、桑树、龙桑、小叶樟、玉兰、二乔玉兰、流苏树、樱花、日本晚樱、合欢、西府海棠、紫叶李、美人梅、碧桃、紫叶碧桃、杏、杂种鹅掌楸、鸡爪槭、元宝枫、七叶树、栎树、全缘叶栎树、暴马丁香、山楂、苹果、垂丝海棠、海棠花、山荆子、山桃、白梨、李、桃、刺槐、龙爪槐、五叶槐、金枝国槐、香花槐、盐肤木、丝棉木、五角枫、茶条槭、文冠果、枣、梧桐、柿树、毛泡桐、楸树、沙枣等。
花灌木类	连翘、榆叶梅、紫荆、紫丁香、迎春、木槿、紫薇、贴梗海棠、月季、黄刺玫、红瑞木、棣棠、鸡麻、水栒子、平枝栒子、金银木、天目琼花、小紫珠、石榴、锦带花、红王子锦带、蜡梅、牡丹、紫玉兰、太平花、大花水杨木、三裂绣线菊、菱叶绣线菊、金焰绣线菊、金山绣线菊、珍珠梅、水栒子、平枝栒子、垂枝梅、麦李、紫叶矮樱、花木蓝、金钟花、辽东丁香、红丁香、小叶丁香、花叶丁香、猬实、小花溲疏、刺果茶藨子、东陵八仙花、海州常山、凤尾兰等。
篱垣树木类	大叶黄杨、锦熟黄杨、金叶女贞、小叶女贞、桧柏、侧柏、紫叶小檗、小檗、锦鸡儿、火棘、玫瑰、辽东水蜡、木槿、蔷薇、月季、花椒等。
攀援树木类	紫藤、爬山虎、美国地锦、凌霄、金银花、蔷薇、藤本月季、盘叶忍冬、葛藤、扶芳藤、南蛇藤、葡萄、中华猕猴桃、木香等。

木本地被类	砂地柏、铺地柏、平枝栒子、迎春、小叶扶芳藤、金焰绣线菊、金山绣线菊、金叶莢、阔叶箬竹等。
其他类	早园竹、阔叶箬竹等。
行政区	唐山市
行道树类	国槐、悬铃木、白蜡、栾树、臭椿、千头椿、毛白杨、旱柳、馒头柳、垂柳、五角枫、油松、黑松、银杏、银中杨、日本皂荚、绒毛白蜡、小叶白蜡、合欢、紫花泡桐、杜仲、毛榉、枫杨、丝棉木、梓树、全缘叶栾树等。
园景树类	油松、黑松、樟子松、华山松、白皮松、云杉、雪松、金钱松、侧柏、桧柏、龙柏、花柏、银杏、西府海棠、垂柳、流苏树、玉兰、二乔玉兰、暴马丁香、合欢、五角枫、栾树、樱花、山桃、碧桃、紫叶碧桃、美人梅、水杉、山楂、杏、山杏、李、白梨、樱桃、桑树、枣树、金枝槐、五叶槐、龙爪槐、江南槐、元宝枫、文冠果、沙枣、文冠果、柿树、紫花泡桐、龙须柳、丝棉木、白鹃梅、盐肤木、枫杨、刺槐、香花槐、花楸树、山荆子等。
花灌木类	紫荆、连翘、紫丁香、白丁香、榆叶梅、迎春、紫薇、木槿、珍珠梅、贴梗海棠、月季、丰花月季、黄刺玫、水栒子、平枝栒子、棣棠、鸡麻、红瑞木、天目琼花、锦带花、红王子锦带、金银木、石榴、接骨木、蜡梅、牡丹、太平花、山梅花、紫玉兰、绣线菊、金焰绣线菊、金山绣线菊、垂丝海棠、郁李、紫叶矮樱、花叶丁香、木芙蓉、海州常山、小紫珠、猬实、小花溲疏、东陵八仙花、凤尾兰等。
篱垣树木类	桧柏、侧柏、金叶女贞、大叶黄杨、锦熟黄杨、紫叶小檗、锦鸡儿、玫瑰、木槿、辽东水蜡、花椒、蔷薇等。
攀援树木类	紫藤、爬山虎、美国地锦、凌霄、金银花、蔷薇、藤本月季、葡萄、扶芳藤、盘叶忍冬、南蛇藤等。
木本地被类	杠柳、砂地柏、铺地柏、迎春、小叶扶芳藤、平枝栒子、金叶莢、金焰绣线菊、金山绣线菊、阔叶箬竹等。
其他类	早园竹、阔叶箬竹等。
行政区	廊坊市
行道树类	油松、白蜡、悬铃木、国槐、千头椿、银杏、合欢、垂柳、馒头柳、毛白杨、银白杨、新疆杨、栾树、五角枫、杜仲、黄檗、刺槐、梓树、楸树、日本皂荚、枳椇、毛榉、裂叶榆、青檀、丝棉木、枫杨、小叶朴、毛叶山桐子、毛泡桐等。

园景树类	银杏、油松、雪松、白皮松、华山松、云杉、铅笔柏、桧柏、侧柏、北京桧、河南桧、西安桧、龙柏、洒金柏、刺柏、蜀桧、水杉、流苏树、暴马丁香、垂柳、金丝柳、龙须柳、核桃、桑树、玉兰、广玉兰、樱花、杏树、山楂、苹果、海棠果、西府海棠、凯尔斯海棠、道格海棠、郁李、李、紫叶李、碧桃、美人梅、白梨、合欢、金枝国槐、龙爪槐、五角枫、元宝枫、黄槿、泡桐、紫薇、柿树、黄栌、黄连木、沙枣、栾树、全缘叶栾树、枣树、梧桐等。
花灌木类	连翘、榆叶梅、丰花月季、贴梗海棠、木槿、紫丁香、白丁香、珍珠梅、紫薇、锦带花、金银木、紫荆、黄刺玫、月季、玫瑰、石榴、迎春、水栒子、平枝栒子、棣棠、鸡麻、天目琼花、太平花、接骨木、牡丹、紫穗槐、绣线菊、金山绣线菊、金焰绣线菊、雪果忍冬、红雪果忍冬、花叶丁香、糯米条、猬实、蜡梅、紫叶矮樱、垂丝海棠、微型月季、寿星桃、糯米条、小花溲疏、山梅花、东陵八仙花、花木蓝、锦鸡儿、金露梅、凤尾兰等。
篱垣树木类	大叶黄杨、金叶女贞、锦熟黄杨、紫叶小檗、桧柏、侧柏、小叶女贞、玫瑰、蔷薇、木槿等。
攀援树木类	紫藤、凌霄、蔷薇、爬山虎、美国地锦、藤本月季、扶芳藤、盘叶忍冬、葡萄等。
木本地被类	砂地柏、铺地柏、平枝栒子、小叶扶芳藤、迎春、金叶莢、金山绣线菊、金焰绣线菊、阔叶箬竹、地被月季等。
其他类	早园竹、阔叶箬竹等。
行政区	保定市
行道树类	悬铃木、国槐、千头椿、栾树、全缘叶栾树、白蜡、银杏、合欢、梧桐、楸树、刺槐、毛白杨、银白杨、新疆杨、垂柳、旱柳、馒头柳、臭椿、梓树、五角枫、日本皂荚、灰楸、毛泡桐、绒毛白蜡、枳椇、毛楝、核桃、君迁子、杜仲、柿树、黄连木、枫杨、丝棉木、裂叶榆、青檀、毛叶山桐子等。
园景树类	银杏、雪松、白皮松、油松、乔松、华山松、青杆、侧柏、日本花柏、洒金柏、杜松、龙柏、桧柏、垂枝圆柏、蜀桧、水杉、垂柳、绦柳、龙须柳、金丝垂柳、暴马丁香、流苏树、核桃、小叶朴、垂榆、桑树、龙桑、望春玉兰、玉兰、广玉兰、二乔玉兰、黄玉兰、杂种鹅掌楸、栾树、全缘叶栾树、龙爪槐、白鹃梅、山荆子、木瓜、山楂、海棠果、凯尔斯海棠、道格海棠、红宝石海棠、西府海棠、苹果、沙果、李、紫叶李、山杏、杏、山桃、蟠桃、桃、碧桃、菊花桃、紫叶碧桃、美人梅、樱花、鸡爪槭、白梨、合欢、江南槐、刺槐、红花刺槐、五叶槐、香花槐、金枝槐、金叶槐、黄连木、盐肤木、丝棉木、枳椇、枣、龙枣、五角枫、三角枫、文冠果、七叶树、沙枣、梧桐、楸树、灰楸、柿树、毛泡桐、女贞等。

花灌木类	连翘、榆叶梅、紫丁香、白丁香、紫荆、木槿、紫薇、迎春、黄刺玫、石榴、锦带花、猬实、金银木、珍珠梅、月季、丰花月季、贴梗海棠、郁李、毛櫻桃、水栒子、平枝栒子、棣棠、鸡麻、海州常山、小紫珠、接骨木、红王子锦带花、天目琼花、垂丝海棠、紫叶矮樱、糯米条、牡丹、蜡梅、太平花、小花溲疏、紫玉兰、花叶丁香、麻叶绣线菊、毛花绣线菊、粉花绣线菊、李叶绣线菊、三裂绣线菊、菱叶绣线菊、金山绣线菊、金焰绣线菊、火棘、金露梅、麦李、寿星桃、垂枝桃、翠薇、银薇、黄石榴、金钟花、紫萼丁香、大花醉鱼草、海仙花、刺果茶藨子、东陵八仙花、凤尾兰等。
篱垣树木类	紫叶小檗、金叶女贞、桧柏、侧柏、锦熟黄杨、小叶女贞、胶东卫矛、扶芳藤、火棘、玫瑰、锦鸡儿、辽东水蜡、木槿等。
攀援树木类	紫藤、凌霄、金银花、盘叶忍冬、蔷薇、藤本月季、木香、美国地锦、爬山虎、南蛇藤、藤萝、葎叶蛇葡萄、山葡萄、葡萄、美国凌霄等。
木本地被类	砂地柏、铺地柏、平枝栒子、小叶扶芳藤、迎春、金叶莢、金山绣线菊、金焰绣线菊、阔叶箬竹等。
其他类	早园竹、阔叶箬竹、淡竹、刚竹、黄槽竹、紫竹、苦竹等。
行政区	沧州市
行道树类	白蜡、绒毛白蜡、国槐、悬铃木、垂柳、旱柳、馒头柳、合欢、刺槐、香花槐、栾树、毛白杨、构树、臭椿、千头椿、毛泡桐、日本皂荚等。
园景树类	雪松、青杆、圆柏、河南桧、北京桧、蜀桧、龙柏、侧柏、银杏、垂柳、绦柳、龙须柳、馒头柳、金丝垂柳、垂榆、桑树、龙桑、山楂、红宝石海棠、绚丽海棠、西府海棠、碧桃、紫叶桃、美人梅、菊花桃、紫叶碧桃、苹果、枣、杏、山杏、紫叶李、山桃、桃、李、樱花、白梨、合欢、江南槐、红花刺槐、香花槐、金叶槐、金枝槐、五叶槐、龙爪槐、丝棉木、黄栌、五角枫、栾树、沙枣、怪柳、柿树、暴马丁香、女贞、毛泡桐等。
花灌木类	连翘、迎春、紫荆、贴梗海棠、木槿、紫薇、石榴、紫叶矮樱、榆叶梅、月季、丰花月季、黄刺玫、珍珠梅、垂枝桃、水栒子、平枝栒子、棣棠、鸡麻、金山绣线菊、三裂绣线菊、牡丹、紫丁香、白丁香、紫穗槐、白刺花、红瑞木、海州常山、枸杞、金银木、红雪果忍冬、雪果忍冬、锦带花、红王子锦带、猬实、小叶女贞、辽东水蜡、花叶丁香、水栒子、平枝栒子、接骨木、糯米条、锦鸡儿、荆条、凤尾兰等。
篱垣树木类	大叶黄杨、锦熟黄杨、金叶女贞、小叶女贞、桧柏、侧柏、紫叶小檗、金雀儿、玫瑰、丰花月季、辽东水蜡、紫穗槐、木槿等。
攀援树木类	紫藤、凌霄、爬山虎、美国地锦、藤本月季、蔷薇、扶芳藤、京八常春藤、葡萄、盘叶忍冬、金银花等。

木本地被类	砂地柏、铺地柏、龙柏、小叶扶芳藤、平枝栒子、迎春、金山绣线菊、金焰绣线菊、金叶莢、阔叶箬竹等。
其他类	早园竹、刚竹等。
行政区	衡水市
行道树类	垂柳、馒头柳、金丝柳、黄金柳、毛白杨、二球悬铃木、合欢、刺槐、国槐、千头椿、臭椿、栾树、白蜡、小叶白蜡等。
园景树类	银杏、油松、黑松、白皮松、华山松、雪松、云杉、青杆、白杆、水杉、侧柏、圆柏、龙柏、翠柏、花柏、洒金龙柏、北京桧、铅笔柏、河南桧、万峰桧、蜀桧、桧柏、杜松、鹅掌楸、绦柳、金丝柳、黄金柳、龙须柳、核桃、垂枝榆、龙桑、玉兰、广玉兰、山楂、西府海棠、碧桃、紫叶碧桃、紫叶花桃、美人梅、苹果、海棠花、垂丝海棠、白梨、紫叶李、李、杏、桃、油桃、樱花、樱桃、日本樱花、合欢、五叶槐、龙爪槐、香花槐、金枝槐、金叶国槐、红花洋槐、毛刺槐、黄栌、火炬树、五角枫、元宝枫、鸡爪槭、栾树、全缘叶栾树、枣树、龙枣、紫薇、柿树、暴马丁香、北京丁香、女贞、兰考泡桐、毛泡桐、楸树、丝棉木、杏梅等。
花灌木类	连翘、木槿、紫薇、紫丁香、榆叶梅、丰花月季、月季、紫荆、石榴、迎春、珍珠梅、金银木、红王子锦带、锦带花、水栒子、平枝栒子、牡丹、紫玉兰、梅花、蜡梅、珍珠梅、绣线菊、三裂绣线菊、金焰绣线菊、金山绣线菊、贴梗海棠、黄刺玫、微型月季、刺蔷薇、棣棠、鸡麻、郁李、寿星桃、紫叶矮樱、花石榴、圆叶丁香、花叶丁香、金钟花、雪果忍冬、糯米条等。
篱垣树木类	小叶黄杨、大叶黄杨、金叶女贞、桧柏、侧柏、火棘、锦鸡儿、小檗、紫叶小檗、玫瑰、小叶女贞等。
攀援树木类	紫藤、凌霄、爬山虎、美国地锦、金银花、蔷薇、藤本月季、扶芳藤、葡萄、京八常春藤等。
木本地被类	砂地柏、铺地柏、小叶扶芳藤、迎春、平枝栒子、金叶莢、金焰绣线菊、金山绣线菊、阔叶箬竹等。
其他类	早园竹、淡竹、阔叶箬竹。
行政区	邢台市
行道树类	女贞、国槐、银杏、毛白杨、新疆杨、加拿大杨、早柳、馒头柳、垂柳、核桃、法桐、合欢、苦楝、栾树、梧桐、黄连木、君迁子、白蜡、泡桐、梓树、楸树等。
园景树类	银杏、油松、白皮松、云杉、雪松、水杉、侧柏、桧柏、龙柏、蜀桧、花柏、核桃、垂柳、馒头柳、龙须柳、桑树、垂榆、玉兰、广玉兰、鹅掌楸、杏梅、山楂、海棠果、海棠花、木瓜、西府海棠、垂丝海棠、紫叶李、碧桃、紫叶碧桃、美人梅、杏、山桃、日本樱花、合欢、江南槐、金枝槐、龙爪槐、黄栌、五角枫、元宝枫、栾树、丝棉木、龙枣、柿树、毛泡桐、楸树、紫薇、流苏树、女贞等。

花灌木类	连翘、榆叶梅、紫薇、紫荆、木槿、珍珠梅、紫丁香、贴梗海棠、黄刺玫、月季类、玫瑰、红瑞木、石榴、迎春、金银木、水栒子、平枝栒子、蜡梅、牡丹、太平花、锦带花、猬实、红王子锦带花、木本绣球、紫玉兰、绣线菊、金焰绣线菊、金山绣线菊、石楠、水栒子、平枝栒子、天目琼花、金露梅、垂丝海棠、棣棠、鸡麻、麦李、毛樱桃、鱼鳞槐、锦鸡儿、花木蓝、紫穗槐、荆条、海州常山、小紫珠、金钟花、辽东水蜡、雪果忍冬、红雪果忍冬、海仙花、接骨木、六道木、糯米条、紫叶矮樱、小花溲疏、东陵八仙花、刺果茶藨子、互叶醉鱼草、银芽柳、石楠、阔叶十大功劳、海桐、枸骨、凤尾兰等。
篱垣树木类	锦鸡儿、雀舌黄杨、小叶黄杨、大叶黄杨、小檗、玫瑰、金叶女贞、小叶女贞、桧柏、侧柏等。
攀援树木类	蔷薇、常春藤、紫藤、葡萄、爬山虎、美国地锦、凌霄、扶芳藤、金银花等。
木本地被类	砂地柏、铺地柏、平枝栒子、迎春、小叶扶芳藤、匍地龙柏、金焰绣线菊、金山绣线菊、金叶莢、阔叶箬竹等。
其他类	紫竹、斑竹、阔叶箬竹、凤尾竹。
行政区	邯郸市
行道树类	毛白杨、新疆杨、馒头柳、垂柳、悬铃木、栾树、全缘叶栾树、臭椿、千头椿、黄连木、白蜡、女贞、国槐、合欢、刺槐、香花槐、日本皂荚、五角枫、梧桐、毛泡桐、水曲柳、黄金槐、银杏、楸树、柿树、君迁子、毛榉、梓树、枫杨、核桃、苦楝、杜仲、七叶树、丝棉木、裂叶榆、青檀、小叶槲等。
园景树类	银杏、油松、雪松、白皮松、华山松、乔松、金钱松、五针松、云杉、河南桧、翠柏、圆柏、侧柏、花柏、香柏、龙柏、洒金柏、水杉、流苏树、暴马丁香、女贞、西府海棠、紫叶李、樱花、合欢、鸡爪槭、馒头柳、金丝柳、桑树、垂榆、玉兰、广玉兰、二乔玉兰、鹅掌楸、白鹃梅、石楠、苹果、凯尔斯海棠、道格海棠、杏树、美人梅、梅、杏梅、菊花桃、紫叶碧桃、碧桃、垂枝碧桃、白梨、山楂、木瓜、海棠果、李、桃树、花楸树、龙爪槐、黄金槐、江南槐、香花槐、丝棉木、枣树、黄连木、青肤杨、盐肤木、黄栌、美国红栌、五角枫、三角枫、元宝枫、七叶树、栾树、文冠果、柿树、沙枣、楸树等。
花灌木类	连翘、榆叶梅、紫丁香、白丁香、紫荆、迎春、木槿、锦带花、红王子锦带花、金银木、贴梗海棠、丰花月季、月季、黄刺玫、珍珠梅、水栒子、平枝栒子、紫薇、石榴、牡丹、红瑞木、海桐、太平花、蜡梅、紫玉兰、麻叶绣球、绣线菊、金焰绣线菊、金山绣线菊、水栒子、火棘、垂丝海棠、鸡麻、棣棠、紫叶矮樱、锦鸡儿、鱼鳞槐、花木蓝、枸骨、红花檵木、卫矛、四照花、海州常山、小紫珠、花石榴、猬实、海仙花、天目琼花、接骨木、雪果忍冬、红雪果忍冬、小花溲疏、刺果茶藨子、六道木、凤尾兰。

篱垣树木类	小叶黄杨、锦熟黄杨、大叶黄杨、桧柏、侧柏、金叶女贞、紫叶小檗、小叶女贞、辽东水蜡、木槿、玫瑰、锦鸡儿、火棘、龙柏、月季类等。
攀援树木类	紫藤、凌霄、爬山虎、美国地锦、蔷薇、藤本月季、扶芳藤、金银花、盘叶忍冬、木香、中华猕猴桃、葡萄、山葡萄、南蛇藤、葛藤、白蔹、京八常春藤等。
木本地被类	砂地柏、铺地柏、偃柏、平枝栒子、迎春、小叶扶芳藤、金焰绣线菊、金山绣线菊、金叶莢、阔叶箬竹等。
其他类	早园竹、紫竹、淡竹、阔叶箬竹、罗汉竹等。

标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

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

引用标准名录

- 1 《声环境质量标准》GB 3096
- 2 《室内空气质量标准》GB/T 18883
- 3 《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T 18920
- 4 《城市污水再生利用景观环境用水水质》GB/T 18921
- 5 《采暖空调系统水质》GB/T 29044
- 6 《建筑抗震韧性评价标准》GB/T 38591
- 7 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 8 《建筑给水排水设计标准》GB 50015
- 9 《建筑采光设计标准》GB 50033
- 10 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 11 《民用建筑隔声设计规范》GB 50118
- 12 《民用建筑热工设计规范》GB 50176
- 13 《城市居住区规划设计标准》GB 50180
- 14 《智能建筑设计标准》GB/T 50314
- 15 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378
- 16 《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 50785
- 17 《民用建筑节能设计标准》GB 50555
- 18 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736
- 19 《无障碍设计规范》GB 50763
- 20 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015
- 21 《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019
- 22 《公共建筑节能设计标准》DB11/ 687
- 23 《居住建筑节能设计标准》DB11/ 891

北京市地方标准

绿色建筑设计的标准

DB11/ 938-2022

条文说明

目 次

1	总则	153
3	绿色建筑策划	156
3.1	策划内容	156
3.2	设计组织	157
3.3	其他	159
4	场地设计	164
4.1	场地资源	164
4.2	室外环境	166
4.3	服务设施	172
4.4	交通组织	174
5	建筑设计	176
5.1	一般规定	176
5.2	建筑布局	178
5.3	建筑围护结构	183
5.4	建筑材料	186
5.5	建筑声环境	191
5.6	建筑光环境	193
5.7	建筑风环境	195
5.8	固体废弃物	196
5.9	适老和无障碍	197
5.10	安全耐久	199
6	结构设计	204
6.1	一般规定	204
6.2	主体结构	205

6.3	地基与基础	208
6.4	改扩建结构	209
7	给水排水设计	211
7.1	一般规定	211
7.2	给水排水系统设计	213
7.3	节水设备及器具	218
7.4	非传统水源利用	221
8	暖通空调设计	224
8.1	一般规定	224
8.2	热源和冷源	226
8.3	输配系统	228
8.4	热湿环境和空气质量	229
8.5	监控和计量	232
9	建筑电气设计	234
9.1	一般规定	234
9.2	供配电系统	236
9.3	照明	237
9.4	电气设备	239
9.5	分项计量	240
9.6	智慧建筑	241
10	景观设计	245
10.1	一般规定	245
10.2	绿化	246
10.3	水景	251
10.4	场地	252
10.5	照明	256
11	室内装修设计	258
11.1	装修设计原则	258
11.2	装修材料与部品	259

11.3	装修面层及隔断	261
11.4	装配式装修	264
12	专项设计控制	266
12.1	一般规定	266
12.2	建筑幕墙	266
12.3	中水处理及雨水回用系统	267
12.4	太阳能光热系统	270
12.5	太阳能光伏	272
12.6	地源热泵	273
12.7	建筑智能化系统	273
12.8	预制构件	273
附录		275
B.4	围护结构隔声性能	275

1 总 则

1.0.1 京津冀协同发展是我国当前的三大国家战略之一，是国家区域发展规划中的重要一环，是实现京津冀优化整合、良好发展的迫切需求。标准以进一步贯彻落实国家及京津冀协同发展战略为目的，以形成京津冀三地统一的绿色建筑设计标准为要求。

我国绿色建筑事业在近 10 余年间取得了重大进展并呈现跨越式发展的态势，全国省会以上城市保障性安居工程、政府投资公益性建筑、大型公共建筑开始全面执行绿色建筑标准，其中京津冀地区绿色建筑发展成效显著。截至 2020 年，北京市累计执行绿色建筑标准的工程建筑面积约 2.96 亿平方米，已竣工绿色建筑面积近 1.25 亿 m^2 。通过绿色建筑标识认证的项目共 531 项，建筑面积达 6103.93 万平方米。其中运行标识 62 项，建筑面积 813.31 万平米；设计标识 466 项，建筑面积 5284.02 万平米。一、二、星级标识项目数量分别为 43 项、259 项和 299 项。截至 2020 年底，天津市获得评价标识的项目 522 项，取得绿色建筑评价标识项目的绿色建筑面积 4534.36 万平米。2010 年到 2017 年，河北省累计获得绿色建筑评价标识 478 项，累计建筑面积 3944.04 万平米，2019 年城镇新建绿色建筑 4881.52 万平米，占新建建筑的 84.53%，2020 年，全省城镇累计竣工绿色建筑面积 5262 万平米，占新建建筑面积的 93.44%。自 2012 年京津冀陆续发布《绿色建筑设计标准》以来，三地的绿色建筑设计经验不断积累，对保障三地绿色建筑质量、规范和引导三地绿色建筑高质量发展发挥了重要作用。

然而，随着我国生态文明建设和建筑科技的快速发展，我国绿色建筑在实施和发展过程中遇到了新的问题、机遇和挑战。建筑科技发展迅速，建筑工业化、海绵城市、建筑信息模型、健康建筑等高新技术和理念不断涌现并投入应用，这些新领域方向和新技术发展并未在京津冀设计标准中充分体现，因此这些内容急需融入到标准中。

党的十九大报告指出，中国特色社会主义进入新时代，我国社会

主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾；指出增进民生福祉是发展的本根目的，要坚持以人民为中心，坚持在发展中保障和改善民生，不断满足人民日益增长的美好生活需要，使人民获得感、幸福感、安全感更加充实；；提出推进绿色发展，建立健全绿色低碳循环发展的经济体系，构建市场导向的绿色技术创新体系，推进资源全面节约和循环利用，实施国家节水行动，降低能耗、物耗，实现生产系统和生活系统循环链接，倡导简约适度、绿色低碳的生活方式，开展创建节约型机关、绿色家庭、绿色学校、绿色社区和绿色出行等行动。

综上，原有的京津冀设计标准已不能完全适应新时代绿色建筑实践和设计工作需要。为进一步贯彻落实绿色发展理念和京津冀区域协同发展战略，促进京津冀绿色建筑健康发展，满足人民日益增长的美好生活需要，为京津冀绿色建筑设计提供因地制宜的指导依据，制定本标准。

1.0.2 本条规定了标准的适用范围。本标准不同于绿色建筑评价标准，不以评价结果为目标，旨在引导建筑设计相关人员以绿色的理念和方法做设计。绿色建筑设计理念是贯穿始终的，标准从策划、方案设计阶段开始对绿色建筑应考虑的内容进行引导、规定与说明，并把绿色设计理念贯穿至施工图设计、景观设计、室内装修设计、专项设计及施工配合等各个阶段中。

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

建筑从建造、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，都会对资源 and 环境产生影响。关注建筑的全寿命期，意味着不仅在规划设计阶段充分考虑保护环境和利用既有条件，减少施工过程对环境的影响，运营阶段为人们提供健康、舒适、

低耗、无害的活动空间，降低拆除和处置对环境的危害。

绿色建筑要求在建筑全寿命期内满足建筑功能的同时，最大限度地节能、节地、节水、节材与保护环境。处理不当时会出现彼此矛盾的现象，如：为片面追求小区景观而设置大面积水景，为达到过高的节能单项指标而造成材料的过多消耗，都是不符合绿色建筑理念的；为减少资源消耗而降低建筑的功能要求和适用性，也不是绿色建筑所提倡的。节能、节地、节水、节材、保护环境与建筑功能之间的矛盾，必须放在建筑全寿命期内统筹考虑与正确处理，同时还应重视信息技术、智能技术和绿色建筑的高新技术、新产品、新材料与新工艺的应用。绿色建筑最终应能体现出经济效益、社会效益和环境效益的统一。

绿色建筑最终的目的是要实现人、建筑与自然和谐共生，建设行为应尊重和顺应自然，绿色建筑应最大限度地减少对自然环境的扰动和对资源的耗费。

1.0.4 符合国家和地方的法律法规与相关标准是进行低碳生态规划和绿色设计的必要条件。本标准未全部涵盖通常建筑物所应有的功能和性能要求，而是着重提出与绿色建筑性能相关的内容，主要包括安全耐久、健康舒适、生活便利、节能、节地、节水、节材与环境宜居等方面。因此建筑的基本要求，如结构安全、防火安全等要求不列入本标准。设计时除应符合本标准要求外，还应符合国家和地方现行的有关标准的规定。

3 绿色建筑策划

3.1 策划内容

3.1.1 如建设项目有策划阶段，则应编制绿色建筑策划书，绿色建筑策划工作宜由项目策划单位承担；如建设项目无策划阶段，则绿色建筑宜进行单独的绿色建筑策划，以指导之后的绿色建筑设计。

3.1.2 绿色建筑策划是一项前置性和整体性工作，宜与绿色建筑的建设、材料供应、施工安装等相关各方充分协商。

3.1.3 前期调研是绿色建筑策划的第一步，对于不同的场地条件、需求和市场、社会环境，项目所选择的绿色设计思路与策略会有很大不同。在特定的环境中，充分了解项目具体情况，趋利避害、善加利用，为项目制定适宜的绿色建筑定位与目标，同时也为因地制宜地选择绿色技术和策略提供基础和依据。

3.1.4 绿色建筑策划的目标是明确项目在绿色性能和功能的各方面的方向性定位，贯彻相应的规划要求，给出主要控制性指标。绿色建筑策划的成果应对下一阶段的工作具有切实的指导意义，避免成为空中楼阁。绿色建筑策划应成为方案设计的重要基础，成为选择建筑形态、空间、材料、结构形式、机电系统及分析其经济可行性的重要依据。本条所列的策划内容也是策划工作的基本流程。

3.1.5 从设计策略到技术路线再到技术选择，绿色建筑设计是逐步深化的过程。因为绿色建筑涵盖了建筑的各个方面，而且强调设计和技术的整合性，所以对项目自身特点和要求的分析应力求全面，包括社会、环境、人、技术等各个层面。在绿色建筑策划阶段，可根据项目的具体情况，如规划、经济条件、项目定位等进行策划。绿色建筑指标包括性能指标和功能指标，策划定位中应结合项目特点制定合理的绿色建筑指标。

3.1.6 技术经济可行性分析宜包括技术可行性、经济性、效益及风险

分析等内容,宜对不同技术方案进行比较分析,统筹考虑经济效益、环境效益和社会效益,对可行性和潜在风险也应进行充分分析,对于投资回收期较长和投资额度较大的技术方案应充分论证。风险评估一般包括政策分项、经济风险、技术风险、组织管理风险等的评估。

3.2 设计组织

3.2.1 在设计的各个阶段中,围绕绿色建筑这条主线,各专业在同一方面会涉及不同角度,需要各自展开工作并相互协同。

3.2.2 绿色建筑设计应覆盖建筑设计全过程的各个阶段,并在各个阶段不断优化和深化绿色设计内容。设计各阶段均要核查绿色建筑技术路线在设计中的落实情况,当出现问题无法落实或需要修改时,应整体核查和调整绿色建筑技术路线,实现绿色建筑目标。

3.2.3 绿色建筑专业人员可由设计单位自行配备,或来自聘请的绿色建筑咨询单位,在项目方案或之前阶段开展工作可以使绿色建筑的设计工作更加有效率,避免不必要的设计修改,而且可以更加科学地落实绿色建筑的理念,避免出现技术拼贴或单纯满足标准条文的情况。

3.2.4 第1款、第2款,管理制度、工作指南和应急预案,应放置、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,通过专业化的物业管理促使操作人员有效保证工作的质量。激励机制使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。能源资源管理激励机制主要指节能绩效考核激励机制和节水绩效考核激励机制,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。

第3款，对绿色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，也是优化绿色建筑运行的重要途径。绿色建筑涉及的专业面广，所以制定绿色建筑运营效果评估技术方案和评估计划，是有序和全面开展评估的保障条件。根据评估结果，可发现绿色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绿色建筑优化运营方案，保持甚至提升绿色建筑运行效率和运营效果。

第4款，保持公共设施设备系统、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。制定管理制度、巡检规定、作业标准及相应的维保计划可保障使用者安全、健康。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5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的有关规定。

第 6 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 5750.1~GB/T 5750.13、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 5 款和第 6 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，并至少提供最近一年完整机电系统作业标准、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。

3.3 其 他

3.3.1 京津冀地方相关部门正在制定 BIM 技术应用有关政策和规定，一般要求政府投资的项目或达到一定规模的项目应采用 BIM 技术，并满足可视化、多方协调、模拟分析、设计优化、设计管理、成果导出及信息传递等要求。

应用 BIM 技术开展建筑典型区域和重点空间等的净高、净空分析，对优化建筑空间设计，效果比较突出。应用 BIM 技术开展综合设计及机电管线综合等，对指导并优化机电管线设计，减少多个专业间的碰撞及错误等，应用效果已经非常明显。

在传统设计过程中，对建筑风、光、声、热等建筑性能和建筑能耗进行分析，需要针对特定区域，专门搭建符合分析要求的模型。在 BIM 设计过程中，BIM 模型便于调整以满足建筑风、光、声、热等建筑性能的技术参数要求，可以随时对多个区域的建筑风、光、声、热等建筑性能进行分析，并可对建筑能耗进行分析和对比。

3.3.2 BIM 应用贯穿建筑工程全寿命周期，在建筑工程建设的各个阶段支持基于 BIM 的数据交换和共享，可以提升建筑工程信息化整体水平，有效避免由于数据不畅通带来的重复性劳动，大大提高整个工程的质量和效率，因此设计阶段的 BIM 模型宜可以为后续施工和运营使用。

3.3.3 装配式建筑设计，应在方案设计之初即结合装配式建筑相关理

念和要求进行方案设计。一直以来，建筑设计很少结合装配式的模数化、标准化等理念，进行综合考虑。一旦方案确定，在下一阶段推进过程中，将很难系统地解决装配式相关问题。同时，装配式建筑还应采用全装修，以便更好的实现结构体系、外围护系统、设备和管线系统、内装系统的集成。还宜采用装配式装修，利于减少施工现场污染，保护环境，也利于后期更新改造。此外，装配式建筑宜采用工厂化生产的部品部件，以提高生产效率，减少现场作业和环境污染。

装配式建筑是一个系统工程，只有主体结构、围护系统、设备和管线系统和内装系统进行集成化设计，才能协调相互依存关系，实现真正的装配式建筑。

装配式建筑设计宜建立信息化协调平台，采用标准化的功能模块、部品部件等信息库，统一编码、统一规则，全专业共享数据信息，实现建设全过程的管理和控制。信息化可采用 BIM 等技术服务于设计、建设、运维、拆除的全寿命期，将建筑、结构、给水排水、暖通空调、电气、智能化和燃气等专业之间进行协同，可以数字化虚拟，信息化描述各种系统要素，实现信息化协同设计、可视化装配，工程量信息的交互和节点连接模拟及检验等全新运用，整合建筑全产业链，实现全过程、全方位的信息化集成。

3.3.4 “力争在 2030 年前使二氧化碳排放达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。”的国家“双碳”目标，已经被写入“十四五”规划纲要，成为未来国家可持续发展的最重要任务之一。根据《中国建筑能耗研究报告（2020）》测算，2018 年全国建筑全过程的碳排放总量为 49.3 亿 tCO₂，占全国碳排放总量的比重为 51.3%。大力推行低碳建材和低碳建筑是实现低碳社会发展的有效途径，也是绿色建筑设计和评价要考虑的部分。建筑相关的碳排放贯穿了建筑全寿命期的各类活动，包括建筑材料的生产和运输，建筑施工，建筑使用中的运行和维护，建筑使用后的拆解和回收等。

在建筑设计阶段，可以通过对建筑的低碳设计方法来实现全寿命期的减碳目标，例如：通过被动式优化设计可实现运行阶段减少碳排

放；通过结构形式的优化设计可减少日后拆解的产生的碳排放，并同时提高回收率，降低材料生产的碳排放；通过建筑材料的优化选择减少其生产过程的隐含碳排放和运送至场地的运输碳排放等。

因此，在建筑设计阶段，针对建筑全过程进行碳排放计算，通过比较分析有助于实现建筑的碳达峰和未来的碳中和。

根据《IPCC 国家温室气体清单指南》(2006)，需要计算和评估的温室气体包括二氧化碳(CO_2)、甲烷(CH_4)、氧化亚氮(N_2O)、氢氟碳化物(HFCs)、全氟化碳(PFCs)和六氟化硫(SF_6)等。其中的二氧化碳(CO_2)是建筑碳排放的主要部分；甲烷(CH_4)和氧化亚氮(N_2O)两种温室气体与建筑业的直接关联较小，一般产生于生物质燃烧生成能源的过程；氢氟碳化物(HFCs)一般和建筑中央空调的制冷剂使用、建筑材料的晶硅生产有关；全氟化碳(PFCs)一般和建筑铝材及晶硅生产有关；六氟化硫(SF_6)一般和建筑中使用的电力设备生产有关。

因此，本标准针对设计阶段特点，对于碳排放的计算以二氧化碳为主，如有生物质燃料使用时需要考虑计算其二氧化碳排放当量，但对于建筑运营中因为制冷剂泄露等引起的其它温室气体排放暂不考虑。

《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366-2019 于 2019 年 12 月 1 日正式实施，该标准对于建筑全寿命期的碳排放量和碳核减量，统一了计算方法、计算范围、边界条件等，建筑设计人员可在设计阶段，根据标准的规定，计算出未来运行阶段的碳排放量、建造及拆除阶段的碳排放量、建材生产及运输阶段的碳排放量等。

建筑全寿命期的不同阶段跨度较大，涵盖了材料生产、施工建造、运行维护、拆解直至回收等，在这些阶段中因相关能源及材料的消耗而产生的碳排放又分为直接排放和间接排放，其中还将建材回收、可再生能源以及绿植碳汇带来的碳抵消及碳中和作为碳核减量计算在内。因此，在设计阶段计算建筑全寿命期的碳排放量和碳核减量，在计算方法、计算范围、建筑边界等方面应前后保持一致，以确保结果的准确性。

建筑在全寿命期内因运行运行维护产生的碳排放量，和建筑的使用寿命有关，因此需要对其进行界定。现行国家标准《民用建筑设计统一标准》GB 50352—2019 对建筑设计使用年限划分为四类，见下表 1，其中普通建筑设计寿命为 50 年。

表 1 建筑设计使用年限分类

建筑类别	设计使用年限（年）	主要建筑类型
1	5	临时性建筑
2	25	易于替换结构构件的建筑
3	50	普通建筑和构筑物
4	100	纪念性建筑和特别重要的建筑

与此同时，我国现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 规定，普通房屋和构筑物设计使用年限为 50 年，实际计算时可参照建筑物的设计文件，但没有相关参数时，可按 50 年计算。

空间计算范围上，指输送到位于建设工程规划许可证中建筑红线边界内为该建筑提供服务的燃煤、天然气等一次能源，电力、热力、供冷、燃油等二次能源所产生的碳排放量，但建筑红线内的生物质能源、风能、太阳能等可再生能源，和场地外输入的可再生能源如使用于该建筑，其对应传统能源减少的碳排放量在计算时可直接扣除，建筑红线内生产的电力、热力等二次能源，风能、太阳能等可再生能源对外输出部分，以及绿化碳汇，应在碳排放计算时做相应核减。

3.3.5 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378—2019 在第 9 章“提高与创新”中设置了一条节能加分项，规定了“采取进一步措施降低建筑供暖空调系统能耗”时可获得加分，加分条件为供暖空调系统能耗相比国家现行有关建筑节能标准降低 40% 以上。

本条要求降低供暖空调系统能耗，可通过进一步提升建筑围护结构热工性能、提高供暖空调设备系统能效等，以最少的供暖空调能源消耗提供舒适室内环境。《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350—2019、北京市和天津市《超低能耗居住建筑设计标准》、河北省《被动式超低

能耗建筑评价标准》DB13(J)T 8323-2019 等标准中对提升建筑围护结构热工性能、提高供暖空调系统能效等均提出相关要求，对节能能效指标、技术参数、技术措施等方面均进行了详细的规定，可依据其有关规定进行性能化设计以达到《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 加分项要求的节能目标。

3.3.6 建筑在建材选择时宜选用国家和当地推广的建筑材料，也可采用住房城乡建设部、工业和信息化部出台的《绿色建材评价标识管理办法》等文件。

3.3.7 鼓励通过采用“绿色金融”类产品来实现建设项目从设计、施工、运维全建造过程监督，保证绿色建筑星级和性能。

4 场地设计

4.1 场地资源

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

场地的防洪设计符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 及《城市防洪工程设计规范》GB/T 50805 的规定；抗震防灾设计符合现行国家标准《城市抗震防灾规划标准》GB 50413 及《建筑抗震设计规范》GB50011 的要求；土壤中氡浓度的控制应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 的规定；电磁辐射符合现行国家标准《电磁辐射防护规定》GB 8702 的规定。

4.1.2 节约集约利用土地是绿色建筑规划设计的重要原则。合理确定各地的开发强度，节约利用土地。规划设计阶段应结合园林绿化、机动车停车、绿地率等要求，合理确定容积率。

对住宅建筑，人均居住用地指标是控制其节地的关键性标。本标准与现行国家标准《城市居住区规划设计标准》GB 50180 进行了对接，并以居住区的最小规模即居住街坊的控制指标为基础，对人均住宅用地指标提出要求。居住街坊是指住宅建筑集中布局、由支路等城市道路围合（一般为 $2\text{hm}^2 \sim 4\text{hm}^2$ 住宅用地，约 300 ~1000 套住宅）形成的居住基本单元。如果建设项目规模超过 4hm^2 ，在项目整体指标满足所在地控制性详细规划要求的基础上，应以其小区路围合形成的居住街坊为评价单元计算人均住宅用地指标。对公共建筑，容积率是控制其节地的关键性指标。本标准在充分考虑公共建筑功能特征的基础上进行分类，一类是容积率通常较高的行政办公、商务办公、商业金融、旅馆饭店、交通枢纽等设施，另一类是容积率不宜太高的教育、文化、

体育、医疗卫生、社会福利等公共服务设施，并分别提出了容积率要求，应根据建筑类型对应的容积率进行赋值。

4.1.3 开发利用地下空间是城市节约集约用地的重要措施之一。地下空间的开发利用应与地上建筑及地下停车场库、地下商业餐饮等其他相关城市功能紧密结合、统一规划；同时，从雨水渗透及地下水补给，减少径流外排等生态环保要求出发，地下空间也应利用有度，科学合理。对于无法利用地下空间的项目，应提供相关说明，论证包括场地区位和地质条件、建筑结构类型、建筑功能或性质等在内的，不适宜开发地下空间的原因。

4.1.4 绿色建筑设计要全面协调各专业工程师及业主，对区域规划和建筑设计进行综合分析和比较，对各种能源利用方式进行等效利用对比，从而确定最为合理最为节能的系统，提高能源使用效率。

4.1.5 绿色建筑设计阶段，应充分了解项目所在区域的市政给排水条件、水资源状况、气候特点等实际情况，通过全面的分析研究，制定水资源利用方案，提高水资源循环利用率，减少市政供水量、污水排放量和雨水径流量。水资源利用方案的制定应本着高质高用、低质低用的用水原则。在非传统水源利用方案中，对雨水、中水及海水等水资源利用的技术经济可行性应进行分析和研究，并进行水量平衡计算，确定雨水、中水及海水等水资源的利用方法、规模和处理工艺流程。当项目包含多种建筑类型，如住宅、办公、旅馆、商店、会展建筑等时，宜统筹考虑项目内资源综合利用。

4.1.6 公共开放空间是指向公众开放的，以游憩为主要功能的，同时兼具调节气候、美化环境、防灾减灾等综合作用的空间，它是表示城市整体环境水平和生活环境质量的一项重要指标。公共开放空间包括城市公园、可进入的绿地、广场、对社会开放的运动场、街边花园等，并且开放空间的宽度不小于 10m。

4.2 室外环境

4.2.1 地块内部建筑高度排列宜做到错落不一，避免建筑后方背压区的产生，使得后方建筑其通风效果受阻。建筑物越接近盛行风的来流方向，其高度应越低，可达到自然风资源的梯级利用的目的。同时，兼顾京津冀地区冬季城市防风的特点，建议城市建设采用南低北高的阶梯布置。城市支路由于负担交通量少，因此往往宽度较窄。其宽高比往往较低。研究表明，当宽高比小于1时，道路通风将受到明显阻碍。因此，支路通风断面的宽高比须有明确规定，整体宽高比不宜低于1，即道路宽度加两侧退让距离大于等于两侧建筑高度。

第3款，应充分利用高大体型的挡风作用，夏季、过渡季沿着空气的流向，采用先低矮体型、再高大体型的布置形式，做到自然风资源的梯级利用；将高大体型置于冬季冷风来流方向，发挥其阻隔冷风的作用。

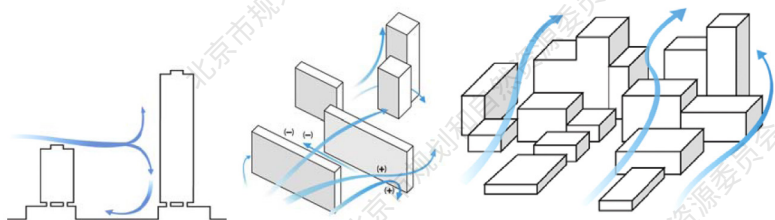


图 4.2.1-1 城市高度控制

大型综合体建筑往往用大面积的裙房来获得较多的使用面积。大面积的裙房占用了大量低层通风空间，不利于通风的实施。从提高有效通风路径面积的角度来讲，宜将大体量裙房分割成几个小型裙房，以留出足够的通风路径。

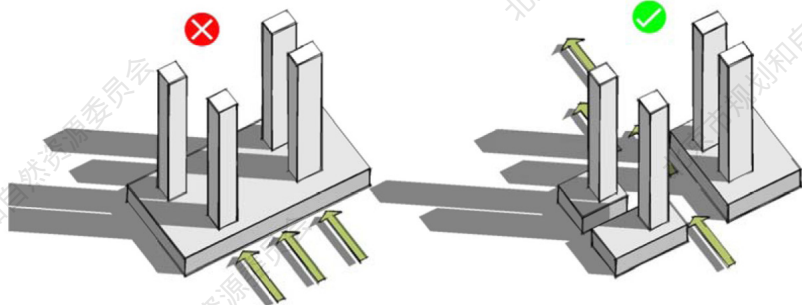


图 4.2.1-2 减小低层建筑体量

4.2.2 在开发建设的同时应采取措施保持用地及周边地区的生态平衡、开展生态补偿和修复工作。生态补偿强调对用地整体生态环境进行改造、恢复和建设；生态修复强调进行生态完整性修复，将受损的生态系统修复到具有生态学意义的理想状态。

基于场地资源与生态诊断的科学规划设计，在场地内规划设计多样化的生态系统，如湿地系统、乔灌草复合绿化体系、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等均可作为生态恢复或补偿措施。

开发建设前应对场地可利用的自然资源进行勘察，充分利用原有地形地貌，减少开发建设过程对场地及周边环境生态系统的改变，尽量减少土石方工程量、保护场地内原有的自然水域和湿地、保护场地内植被，不应砍伐场地内大型乔木，移植树木应有完整记录，场地内的古树名木更应重点保护，不得擅自移植、砍伐、转让买卖。

在建设过程中确需改造场地内的地形、地貌等环境状态时，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破坏。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产，场地表层土的保护和回收利用是土壤资源保护、维持生物多样性的重

要方法之一，也是提高绿化成活率、降低后期复种成本的有效手段。建设项目的场地施工应合理安排，分类收集、保存并利用原地表的表层土。

绿地率及公共绿地的数量是衡量住区环境质量的重要指标之一，合理设置绿地可起到改善和美化环境、调节小气候、缓解城市热岛效应等作用。根据国家标准《城市居住区规划设计标准》GB 50180—2018第3.0.2、3.0.3、3.0.7条规定，绿地率是居住街坊内绿地面积之和占该居住街坊用地面积的比率（%），具体计算方法应符合国家标准《城市居住区规划设计标准》GB 50180—2018符合A第A.0.2条的规定。绿地率可依据建设项目所在地规划行政主管部门核发的“规划要求”提出的控制要求作为“规划指标”进行核算。

公共建筑应优化建筑布局，提供更多的绿化用地或绿化广场，创造更加宜人的公共空间；鼓励绿地或绿化广场设置休息、娱乐等设施并定时向社会公众免费开放，以提供更多的公共活动空间。但是，部分特殊项目不适宜向公众开放，例如项目涉及军事、食品安全、国家机密时，内部封闭管理区域无法开放。

4.2.3 第1款，微风通道，即运用廊道原理，改善区域通风环境和热岛效应。微风通道的设置应结合京津冀地区风玫瑰图及用地周边环境（如公园、湿地、河道绿地系统等）合理确定微风通道走向和宽度。同一微风通道穿越不同地块必须保持直线，以保证畅通，微风通道内不允许布置建筑，应设置绿地和广场。

建筑的自然通风能有效地减小空调的能耗。如何将室外风引入室内，需要合理的室内平面设计、室内空间组织以及门窗位置与大小的精细化设计。设计时宜使主要房间，如卧室、起居室、办公室等主要工作与生活房间，避开冬季主导风向，防止冷风渗透。并避免冬季因为自然通风导致室内热量的流失，如设置门斗、自然通风器、双层玻璃幕墙等对新风进行预热。宜采用室内气流模拟设计的方法进行室内平面布置和门窗位置与开口的设置，综合比较不同建筑设计及构造设计方案，确定最优的自然通风系统方案。

设计时宜使主要房间迎向夏季主导风向，将室外风引入室内。宜采用穿堂通风，避免单侧通风。穿堂通风可有效避免单侧通风中出现的进排气流参混、短路、进气气流不能充分深入房间内部等缺点。要得到好的穿堂通风效果，应使进风窗迎向主导风向，排风窗背向主导风向，使主要房间处于上游段，避免厨房、卫生间等房间的污浊空气随气流流入其他房间，影响室内空气品质。单侧通风通常效果不太理想，因此在采用单侧通风时，要有强化措施使单面外墙窗口出现不同的风压分布，同时增大室内外温差下的热压作用。利用室外风驱散房间排气气流。

场地内宜采用导风墙、挡风墙等景观构筑方法实现场地风环境的调节和改善，在京津冀地区可以考虑以挡风墙、堆景的做法控制冬季主导风对小区局部风环境的影响。

可采用计算机模拟手段优化设计。计算机模拟辅助设计是解决建筑复杂布局条件下风环境评估和预测的有效手段。实际工程中应采用可靠的计算机模拟软件，合理确定边界条件，建筑风环境模拟应符合《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T 449 的相关规定。

4.2.4 建筑功能空间要充分利用各种自然资源，如充分利用直射或漫射的阳光，发挥其采光、采暖和杀菌的作用；充分利用自然通风降低能耗，提高舒适性。窗户除了有自然通风和天然采光的功能外，还在从视觉上起到沟通内外的作用，良好的视野有助于使用者心情愉悦，宜适当加大拥有良好景观视野朝向的开窗面积以获得景观资源，但必须对可能出现的围护结构热工性能、声环境质量下降采取补偿措施，选用热工性能、隔声性能更好的外窗。

第4款，光污染的来源包括建筑反射光（眩光）、夜间的室外夜景照明以及广告照明灯等。光污染产生的眩光会让人感到不舒服，还会使人降低对灯光信号等重要信息的辨识力，带来安全隐患。室外照明设计应控制眩光，并符合现行国家标准的要求。

景观照明设计应符合《室外照明干扰光限制规范》GB/T 35626 和《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的相关规定。景观照明宜采用计

算机模拟进行设计。当有科普教育、展示等需求，或布线比较困难时，综合技术、经济两方面因素，景观照明可考虑采用小型太阳能路灯和风光互补路灯等可再生能源设施。

充足的照明可以增加夜间行人的安全感。步行和自行车交通系统照明指标应满足《城市道路照明设计标准》CJJ45 及其他现行标准的要求。

4.2.5 绿色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。当存在超过标准的噪声源时，应采取以下措施：

1 对噪声敏感的建筑物应远离噪声源。总平面规划中应注意噪声源及建筑物的合理布局，注意不把噪声敏感性高的居住建筑安排在临近交通干道的位置，同时确保不会受到固定噪声源的干扰。通过对建筑朝向、定位及开口的布置，减弱所受外部环境的噪声影响。

2 对交通干道的噪声应采取声屏障或降噪路面等措施。当拟建噪声敏感建筑不能避免临近交通干线，或不能远离固定的设备噪声源时，需要采取措施降低噪声干扰，如道路声屏障、低噪声路面、绿化降噪等隔离和降噪措施，减少环境噪声干扰。对于可能产生噪声干扰的固定设备噪声源采取隔声和消声措施，降低其环境噪声。

4.2.6 第 1 款，复层绿化是指分层空间绿化，如乔木、灌木、绿地，高中低不同空间布局，形成良好的绿化空间形态。立体绿化是指在各类建筑物和构筑物的立面、屋顶、地上和上部空间进行多层次、多功能的绿化和美化，以改善局地气候和生态服务功能，拓展城市绿化空间，美化城市景观的生态建设活动。

大面积的草坪不但维护费用昂贵，其生态效益也远远小于乔木、灌木。因此，合理搭配乔木、灌木和草坪的复层绿化方式，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。鼓励各类公共建筑进行屋顶绿化和墙面垂直

绿化,既能增加绿化面积,改善屋顶和墙壁的保温隔热效果,又可有效截留雨水,截尘,降低城市的热岛效应。绿化遮阳主要是以乔木为主,依靠乔木冠幅在地面形成阴影;设施遮阳主要是依靠庇护性景观设施,如亭、廊或固定式棚、架、膜结构等,为地面提供阴影;混合式遮阳一般是采用爬藤类植物和景观构架相结合的方式为地面提供阴影。

第2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以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。

乔木遮荫面积按照成年乔木的树冠正投影面积计算;构筑物遮荫面积按照构筑物正投影面积计算。宜采用计算机模拟手段进行室外景观园林设计对热岛效应的影响分析,以便指导设计。

第3款、第4款中,地面铺装材料的反射率对建设用地内的室外平均辐射温度有显著影响,从而影响室外热舒适度。同时,地面反射会影响周围建筑物的光、热环境。屋顶材料的反射率同样对建设用地内的室外平均辐射温度产生显著影响,从而影响室外热舒适度。另外,低层建筑的屋面反射还会影响周围建筑物的光、热环境。太阳辐射辐射反射系数是指表面反射的太阳辐射热与投射到该表面的太阳辐射热之比。常见材料和颜色的反射系数见下表2。

表2 常见材料和颜色的反射系数

面层类型	表面性质	颜色	太阳辐射反射系数
浅色涂料	光平	浅黄、浅红	0.50
红色涂料、油漆	光亮	大红	0.26
棕色、绿色喷泉漆	光亮	中棕、中绿色	0.21
石灰或白水泥粉刷墙面	光滑、新	白色	0.52
水刷石墙面	粗糙、旧	浅色	0.32

(续表)

面层类型	表面性质	颜色	太阳辐射反射系数
水泥粉刷墙面	光滑、新	浅灰、浅黄	0.44
砂石粉刷面	--	深色	0.43
浅色饰面砖	--	浅黄、浅白	0.50
红砖墙	旧	红色	0.22-0.3
混凝土砌块	--	灰色	0.35
混凝土墙	平滑	深灰	0.27

4.2.7 绿色建筑设计的规划阶段，应充分考虑从地区的人文环境和传统获得规划设计思路，将地区历史文脉与现代化规划理念充分融合，在发展城市的过程中合理充分地利用历史留给我们的有益文化，完成人与城市的可持续发展。

4.2.8 通过雨水断接、场地竖向组织等措施，引导屋面雨水和道路雨水进入地面生态设施进行调蓄、下渗和利用，保证使雨水在滞蓄和排放过程中有良好的衔接关系，优化排入自然水体、景观水体或市政雨水管的雨水的水质、水量。

地面生态设施是指下凹式绿地、植草沟、树池等，即在地势较低的区域种植植物，通过植物截流、土壤过滤滞留处理小流量径流雨水，达到控制径流污染的目的。

4.3 服务设施

4.3.1 《城市居住区规划设计规范标准》GB 50180-2018 提出建设五、十、十五分钟生活圈，其配建设施是其居住区配套设施的必要补充。本条要求五分钟生活圈必须配建幼儿园，社区商业十分钟生活圈必须配建的设施主要包括幼儿园、小学，其中中型多功能运动场地、菜市场或生鲜超市、小型商业金融、餐饮、公交首末站等设施也宜设置在十分钟生活圈内，即服务半径不小于 500 米。

本条选取了居民使用频率较高或对便利性要求较高的配套设施进行评价,突出步行可达的便利性设计原则。新增医院、各类群众文化活动设施、老年人日间照料中心等公共服务设施,强化了对公共服务水平的要求。

4.3.2 公共建筑室外场地宜对外开放,向社会开放共享。可采取不设围栏或通过科学管理错时开放的措施。在场地设计时,需要考虑绿地、广场等的对外开放与共享,应考虑可达性,宜布置在靠近场地出入口的地方。

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

4.3.3 随着人们对健康生活的重视,人们对健身活动越来越热衷。健身活动有利于人体骨骼、肌肉的生长,增强心肺功能,改善血液循环系统、呼吸系统、消化系统的机能状况,有利于人体的生长发育,提高抗病能力,增强有机体的适应能力。室外健身可以促进人们更多的接触自然,提高对环境的适应性。健身慢行道是指在场地内设置的供人们行走、慢跑的专门道路。健身慢行道应尽可能避免与场地内车行道交叉,步道宜采用弹性减振、防滑和环保的材料,如塑胶、彩色陶粒等。步道宽度不少于1.25m,源自原建设部以及原国土资源部联合发布的《城市社区体育设施建设用地指标》的要求。

4.3.4 为落实《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》提出的“合理规划建设广场、公园、步行道等公共活动空间,方便居民文体活动,促进居民交流。强化绿地服务居民日常活动的功能,使市民在居家附近能够见到绿地、亲近绿地”的精神。城市的公共绿地应分级集中设置一定面积的城市公园、居住区公园,形成集中与分散相结合的绿地系统,创造居住区内大小结合、层次丰富的公共活动空间,设置休闲娱乐体育活动等设施,满足居民不同的

日常活动需要。

4.3.5 周边 500m 范围内设有社会公共停车场（库），也是对社会设施的共享共用。

4.4 交通组织

4.4.1 随着城镇汽车保有量大幅提升，交通压力与日俱增。建筑场地内的交通状况直接关系着使用者的人身安全。人车分流将行人和机动车完全分离开，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，也是建立以行人为本的城市的先决条件。

4.4.2 建筑光污染包括建筑反射光（眩光）、夜间的室外夜景照明以及广告照明等造成的光污染。光污染会让人感到不舒服，还会使人降低对灯光信号等重要信息的辨识度，甚至带来道路安全隐患。

4.4.3 优先发展公共交通是缓解城市交通拥堵问题的重要措施，因此建筑与公共交通联系的便捷程度很重要。为便于选择公共交通出行，在选址与场地规划中应重视建筑场地与公共交通站点的便捷联系，合理设置出入口。500 米是步行十分钟距离，800 米是步行十五分钟距离，公交站点距离控制在 500 米以内，可以使人更愿意选择步行。建筑也可采用以下办法实现与公交站点的连通：建筑外的平台直接通过天桥与公交站点相连，建筑的部分空间与地面轨道交通站点出入口直接连通，为减少到达公共交通站点的绕行距离设置了专用的人行通道，地下空间与地铁站点直接相连等。

4.4.4 鼓励使用绿色环保的交通工具，绿色出行。机动车停车应符合当地控制性详细规划的要求，地面停车位应按照国家 and 各地有关标准适度设置，并科学管理、合理组织交通流线，不应対人行、活动场所产生干扰。

电动车充电桩相关标准包括：国家标准《电动汽车分散充电设施施工工程技术标准》GB/T 51313、《电动汽车传导充电系统第 1 部分：通用要求》GB/T 18487.1；《电动汽车传导充电用连接装置第 1 部分：

通用要求》GB/T 20234.1；《电动汽车传导充电用连接装置第2部分：交流充电接口》GB/T 20234.2；《电动汽车传导充电用连接装置第3部分：直流充电接口》GB/T 20234.3等。此外，还有能源行业标准《电动汽车交流充电桩技术条件》NB/T 33002-2010、地方标准如北京市地标《电动汽车充电基础设施规划设计标准》DB11/T 1455-2017，充电桩的设置要求应满足以上相关标准。

4.4.5 鼓励建设立体式停车设施节约集约利用土地，提高土地使用效率，让更多的地面空间作为公共活动空间或公共绿地，营造宜居环境。

4.4.6 为鼓励绿色出行，应为非机动车提供便于使用的停车场以及其他便利设施及条件。自行车停车场所应规模适度、布局合理，符合使用者的出行习惯。非机动车停车数需满足当地政府的配建要求，非机动车停车场应出入方便，应设置于地面或地下一层，地面非机动车停车场应采取植物遮荫、遮阳棚等遮荫措施。

第5款，鼓励非机动车停车位合理增加电动自行车的充电设施。

第6款，应在非机动车停车场附近设置非机动车维修工具，如六角扳手、打气筒等维修工具，便于使用者对非机动车进行打气或简单修补。

4.4.7 本条为新增强制性条文。无障碍设计时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，场地内人行通道及场地内外联系的无障碍设计是绿色出行的重要组成部分，是保障各类人群方便、安全出行的基础，因此将本条设置为强制性条文。本条要求在满足现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763的基本要求外，还应保证无障碍步行系统使用的连续性。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。

4.4.8 为提高城市的无障碍出行安全性，应在城市步行通行节点设置包括电子屏、触摸方式、固定指示等在内的无障碍信息标识系统，帮助特殊需求人士便捷获取环境信息，提高城市人文关怀水平。

5 建筑设计

5.1 一般规定

5.1.1 绿色建筑设计应秉承“被动优先，主动优化”的原则。建筑设计应根据场地条件和气候条件，在满足建筑功能和美观要求的前提下，通过设计手段，在总体布局、内部空间、细部节点等方面进行优化，优先采用被动式的构造措施，为提高室内舒适度并降低建筑能耗提供前提条件。

被动措施指通过优化规划和建筑设计，直接利用阳光、风力、气温、湿度、地形、植物等现场自然条件，来降低建筑的供暖、空调和照明等负荷，提高室内外环境性能，而采用的非机械、不耗能或少耗能的措施。

建筑采用被动措施主要表现方面，如建筑宜采用南北朝向或接近南北朝向布置、建筑形体宜规则设计等方面，其中，建筑朝向应结合各种设计条件，因地制宜地确定合理的范围。

北京市的最佳朝向是南至南偏东 30° ，适宜朝向是南偏东 45° 范围内和南偏西 35° 范围内，不利朝向是北偏西 $30^\circ \sim 60^\circ$ 。

5.1.2 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，故新建或改建建筑设计时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，本条涉及人身安全且发生频率较高。遮阳、导光、导风、太阳能利用等绿色建筑技术常常会在建筑物外立面或屋顶上增加一些构件和设备，应在建筑主体设计时就与这些构件和设备进行一体化设计、施工，确保连接牢固，避免后补造成的防水、荷载、稳固、材料浪费、影响美观等问题。

5.1.3 有些建筑由于体型过于追求形式新异，造成结构不合理、空间浪费或构造过于复杂等情况，引起建造材料大量增加或运行费用过高。

这些做法为片面追求美观而以巨大的资源消耗为代价，不符合绿色建筑的原则，应该在建筑设计中尽量避免。

纯装饰性构件，如下几种常见情况：

- 1 不具备遮阳、导光、导风、载物、辅助绿化等作用的飘板、格栅各构架等作为构成要素在建筑中大量使用；
- 2 单纯为追求标志性效果在屋顶等处设立塔、球、曲面等异型构件；
- 3 女儿墙以及外幕墙高度超过标准最低要求 2 倍以上（即大于 3 米）

5.1.4 建筑性能和环境分析技术包括 BIM 技术、室外风环境、自然通风、天然采光、声环境、全年动态负荷等计算机模拟分析技术和物理实验分析技术。计算机模拟宜在建筑方案设计阶段进行，以便及时调整和优化建筑体型、布局等，在建筑初步设计和施工图设计阶段，应根据逐渐明确详细的建筑设计，对计算机模拟结果进行检验，并适时调整和完善。

5.1.5 本条强调对不同地域建筑的文化保护、历史传承及设计。

建筑是一个地区传统文化同地域环境特色相结合的产物，是当地历史文脉及风俗传统的重要载体。采用具有地区特色的建筑设计原则和手法，为传承传统建筑风貌，让建筑能更好地体现地域传统建筑特色。

对场地内的历史建筑进行保护和利用，也属于传承地域建筑文化的范畴。历史建筑主要指能够反映历史风貌、地方特色、具有较高文化价值的传统建筑，未公布为文物保护单位或文物保护点的建筑物、构筑物。应采用适度的保护利用措施，避免对历史建筑价值和特征要素的损伤和改变。

5.1.6 建筑全装修是指，在交付前，住宅建筑内部墙面、顶面、地面全部铺贴、粉刷完成，门窗、固定家具、设备管线、开关插座及厨房、卫生间固定设施安装到位；公共建筑公共区域的固定面全部铺贴、粉刷完成，水、暖、电、通风等基本设备全部安装到位。

建筑全装修交付能够有效杜绝擅自改变房屋结构等“乱装修”现象，保证建筑安全，避免能源和材料浪费，降低装修成本，节约项目时间，减少室内装修污染及装修带来的环境污染，并避免装修扰民，更加符合现阶段人民对于健康、环保和经济性的要求，对于积极推进绿色建筑实施具有重要的作用。对于住宅建筑，宜提供菜单式的全装修方案，每个装修方案均应提供可供选择的不同档次、不同风格的材料和设备方案，促进标准化和个性化的协调，满足消费者个性化的需要。

为了保证全装修的质量，避免二次装修，住宅建筑的套内及公共区域全装修应满足现行行业标准《住宅室内装饰装修设计规范》JGJ 367、《住宅室内装饰装修工程质量验收规范》JGJ/T 304 及现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的相关要求。公共建筑的公共区域全装修应满足现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的相关要求。全装修所选用的材料和产品，应结合当地的品牌认可和消费习惯，最大程度避免二次装修。

土建工程与装修工程一体化设计施工是指土建设计施工与装修设计施工同步有序进行，即装修专业与土建的建筑、结构、给排水、暖通、电气等专业，共同完成从方案至施工图的工作，使土建与装修紧密结合，在施工交付时，同步完成土建及装修的施工。土建和装修一体化设计施工可以事先统一进行建筑构件上的孔洞预留和装修面层固定件的预埋，避免在装修施工阶段对已有建筑构件打凿、穿孔和拆改，既保证了结构的安全性，又减少了噪声、能耗和建筑垃圾，还可减少材料消耗，降低装修成本。

北京市新建建筑应进行全装修。《北京市住宅设计规范》DB11/ 1740-2020 的 3.0.11 条，新建住宅应实施全装修，提高住宅产品的完成度。建筑设计与装修设计应同步进行并一体化实施。

5.2 建筑布局

5.2.1 建筑空间应通过精心设计，在满足使用功能的前提下，应合理控制空间体量，减少辅助空间，尽量避免过高的层高、不必要的高大

空间、过大的房间面积、不必要的功能设置，避免过大的过渡性和辅助性空间，避免因设计不当造成空间利用率低、使用面积浪费，以节约用地、减少建设及运营成本，减少各种资源消耗。尤其是办公大堂、交通枢纽建筑与博览建筑等超大尺度空间应合理控制空间高度，避免过大而无用的空间，从而有效的减少建筑能耗。

5.2.2 不同使用功能的空间的用能标准不同，对于用能标准的划分，可从空间的功能舒适度要求、使用者停留时间（快速通过、间歇停留、长时间使用）、空间的使用类型（被服务空间、服务性空间）等方面来判断。在设计时，应仔细研究，针对建筑不同的使用空间制定不同的用能标准，才能在保证一定舒适性的前提下，达到节约能源的目的。如酒店、商场、交通枢纽、文化建筑、医院等大型公共建筑能耗较大，应根据空间的功能和使用模式，确定不同的运行方式和用能标准。

将室内环境需求相同或相近的空间集中布置，有利于统筹布置设备管线，减少空间之间的能源损耗，减少管道材料的使用。

5.2.3 建筑各功能空间要充分利用现场自然资源，如天然光、日照、自然通风等。良好的视野有助于使用者的心情愉悦，宜适当加大拥有良好景观视野朝向的开窗面积以获得景观资源，但必须对可能出现的建筑热工性能、声环境质量下降进行补偿设计。人员长期工作或停留的房间或场所一般包括住宅、宿舍、办公室、旅馆客房、医院病房、学校教室、幼儿园等，有噪声、振动、电磁辐射、空气污染的房间或场所一般包括水泵房、空调机房、发电机房、变配电房等设备机房和厨房、停车库等。远离指的是不可设置于人员长期工作或停留房间的上、下或贴邻。

5.2.4 建筑之间及建筑自身的距离均应考虑视觉卫生距离，居住建筑与其相邻建筑外窗的视线间距不宜小于 18m。当条件所限不能达到时，应采取避免视线干扰的措施，如山墙相对处的卫生间可采用避免外窗相对、磨砂玻璃等措施。公共建筑其主要功能房间能通过外窗看到室外自然景观，当有明显视线干扰时，宜采用磨砂玻璃、镀膜玻璃、遮光百叶帘等措施减少视线干扰。

5.2.5 绿色建筑应提升建筑空间及设施的利用效率，一方面是挖掘更多的使用空间，充分利用架空层、连廊、上人屋面等开敞空间、半开敞空间，或利用坡屋顶等不易使用的空间；建筑的坡屋顶空间可以用作储藏空间，还可以在夏季遮挡阳光直射并引导通风降温，冬季作为温室加强屋顶保温。建筑的锐角空间可用作储藏、太阳能设备间、烟囱、管道井等。

另一方面是共享使用建筑内部空间及设施，可通过对休息空间、交往空间、会议设施等进行合理的共享与综合利用，增加公众的活动与交流空间，提高公共空间的利用效率；此外停车场错时共享、学校操场和体育场馆的开放共享，也可有效提高公共设施的利用效率，节约用地、节约建设成本及对资源的消耗。

第3款是指建筑中设有公用的会议设施、展览设施、健身设施、餐饮设施等主要服务功能，在建筑内部混合布局，并对所有建筑使用者开放使用。建筑内部空间及设施的社会化共享，有助于提高建筑的使用效率。建筑中休息空间、交往空间、会议设施、健身设施等空间和设施的共享。

第5款，学校操场、体育场馆布局及位置，设计时应考虑在满足学校管理要求条件下向公众开放。在进行建筑设计时可将共享空间或设施布置在相对独立、靠近出入口、便于管理的位置。

5.2.6 建筑宜充分利用地下空间，可以用作车库、机房、公共设施、商业、储藏等空间；地下空间应与住区交通系统或城市交通系统有效联结。在高密度的商业开发中，鼓励与相邻建筑地下空间相连通或整体开发利用，以有效提高地下空间的使用率。

可利用下沉庭院、导光管、天窗、半地下室、窗井等措施，为地下空间引入天然采光和自然通风，使地下空间更加舒适、健康，并节约通风和照明能耗，有利于地下空间的充分利用。人防空间应尽量做好平战结合设计，人员经常使用的地下空间如超市、餐馆等应有完善的无障碍措施。

5.2.7 设备机房、管井布置在负荷中心有利于减少管线敷设量及管路

耗损。设备和管道的维修、改造和更换应在机房和管道井的设计时就加以充分考虑，留好检修门、检修通道、扩容空间、更换通道等，以免使用时空间不足，或造成拆除墙体、空间浪费等现象。

5.2.8 鼓励建筑或社区中可设置健身房，或利用公共空间（如小区会所、入口大堂、休闲平台、共享空间等）设置健身区，配置一些健身器材，提供给人们全天候进行健身活动的条件，鼓励积极健康的生活方式。健身空间还包括开放共享的羽毛球室、乒乓球室。

5.2.9 通过在主要出入口、门厅附近设置便捷、舒适的日常使用楼梯，可鼓励人们减少电梯的使用，提高建筑使用者利用楼梯锻炼的舒适度，在健身的同时节约电梯能耗。楼梯间内宜有天然采光通风、有良好的视野和人体感应灯，楼梯间与主要出入口的距离不大于 15m。

5.2.10 对于居住建筑及公共建筑，宜设置社区食堂或公共食堂，提供放心、方便、经济、卫生的餐食，为建筑使用者（特别是上班人员、老年人和单身人员）就近解决吃饭问题。有助于提高生活效率，一定程度上保障食品安全。

公共服务食堂应从正规渠道采购食材，严格保障食品卫生，保证饭菜质量，为居民、办公人员等提供丰富多样的健康餐食。鼓励食堂公示采购来源，标明营养含量，提供营养建议，提醒体重控制，宣传节约理念。

5.2.11 建筑新风进风口设置应避开厨房排烟口、卫生间排气口以及燃气锅炉排气口等污染源，排风口设置须考虑避免对人员活动的影响，可与绿化景观结合设计。进风口和排风口应分开设置。根据现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012 中 5.3.1 条规定“机械送风系统进风口的位置，应符合下列规定：1 应设在室外空气较清洁的地点；2 应避免进风、排风短路；3 进风口的下缘距室外地坪不宜小于 2m，当设在绿化地带时，不宜小于 1m。”“为防止排风对进风的污染，进风口的相对位置，宜低于排风口 3m 以上，当进排风口在同一高度时，宜在不同方向设置，且水平距离一般不宜小于 10m。”

上人屋面作为人员活动空间，当设置有排风口时，排风口距离上

人屋面的距离不宜小于 2m，以避免人员活动区域的异味或污染。

5.2.12 在建筑设计时应考虑分体空调室外机的布置位置，除不影响立面美观之外，还应根据拟定的机型大小设计室外机位的尺寸，并考虑预留格栅、外保温所占空间，一般室外机上下左右及后部空间净尺寸均不宜小于 300mm。根据市场常见产品的分体空调室外机参数，壁挂机的室外设备平台净尺寸不宜小于 1000mm × 450mm × 750mm（宽 × 深 × 高），柜机的室外设备平台净尺寸不宜小于 1200mm × 500mm × 1200mm（宽 × 深 × 高）。壁挂机的室外机应架离底面 100mm，柜机的室外机应架离 150mm。在设计分体空调室外机设备平台时，还应考虑为空调室外机的安装及日常维护提供安全、便于操作的工作空间，便于设备的安装、运行操作及维护保养，避免因清洗不便，空调室外机换热器被灰尘堵塞，造成能效下降甚至不能运行的情况。

空调室外机的安装不当，可能造成重大安全隐患，应在结构墙面预留空调室外机架预埋件，保证与主体结构连接牢固。

本条第 3 款，空调室外机良好的通风散热，是保证空调系统正常工作的前提，目前经常出现由于遮挡或空间尺寸不足造成空调室外机无法正常散热，导致空调制冷频繁停机保护等问题，对于分体空调室外机位置，应尽量选择通风良好的地方，不应设置在通风不良的建筑竖井、内走廊等封闭的或接近封闭的空间内，并应尽量保证 2~3 面开放、应采用水平百叶，不应采用穿孔板等开孔率低的板材，并提高其周边的格栅透过率，以保证空调室外机的散热效果。

5.2.13 本款规定了室内禁止吸烟，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。

5.2.14 屋面雨水断接又分为建筑外排水断接和建筑内排水断接，建筑外排水断接即雨落管雨水直接接到周围生态设施、透水区域或雨水收集设施；建筑内排水断接即将雨水内排管引出墙外，雨水经过消能再

接到周围生态设施、透水区域或雨水收集设施。地面生态设施是指下凹式绿地、植草沟、树池、雨水花园等，即在地势较低的区域种植植物，通过植物截流、土壤过滤滞留处理小流量径流雨水，达到控制径流污染的目的。因此，在进行屋面有组织排水设计时，不是将收集后的屋面雨水直接排入市政管道或周围硬质非透水地面，而是先通过散水等缓冲设施消能后，再排入到有透水功能的绿地、植草沟、树池、雨水花园等生态设施。

5.3 建筑围护结构

5.3.1 首先，建筑符合当地现行节能设计标准的规定，是保证建筑节能的关键，在绿色建筑中更应该严格执行。鼓励绿色建筑的围护结构节能率高于当地的建筑节能设计标准，在设计时可利用权衡计算或计算机全年能耗模拟分析的方法计算其节能率，以定量地判断其节能效果。

同时，本条依据《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 中 7.2.4 条的要求，对一星级、二星级、三星级绿色建筑的建筑能耗提出了更高的要求。建筑的围护结构热工性能应优于国家现行有关建筑节能设计标准对外墙、屋顶、外窗、幕墙等围护结构主要部位的传热系数 K 的要求。具体的标准包括：现行行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26、现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189、国家现行强制性工程建设规范《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015。

5.3.2 京津冀属于严寒和寒冷地区，需对外围护结构进行妥善的保温，隔热设计对于建筑节能有很重要的意义。外墙的保温、隔热方面可采用条文中提示的方法进行设计，并注意完善墙身设计，避免出现热桥。还可参照本条所列原则，采用其它新技术、新材料进行设计。

自身保温性能好的外墙材料如加气混凝土墙，需关注混凝土结构与室外接触外墙面的局部保温做法，可参考相关标准图集做法。热桥闭合主要是避免外墙处的热桥以加强围护结构保温隔热性能。

5.3.3 本条要求主要是避免外窗处的热桥，以加强围护结构保温隔热性能。目前居住建筑设计的外窗面积越来越大，凸窗、弧形窗及转角窗越来越多，可是对其上下、左右不透明的顶板、底板和侧板的保温隔热处理又不够重视，这些部位基本上是钢筋混凝土出挑构件，是外墙上热工性能最薄弱的部位。

凸窗设计应执行国家及地方节能标准。防止冷风渗透设施如建筑朝向为北、东、西的外门应设门斗、双层门或旋转门等减少冷风进入的设施；高层建筑中人员出入频繁外门所在空间，不宜与垂直通道（楼、电梯间）直接连通。

5.3.4 浅色屋面通常采用的热反射型涂料是利用其低导热系数、高反射率的性能，反射和阻隔室外太阳光线和室内辐射热，并将进入涂层的能量辐射到外部空间，从而增大室内外的温差，提高顶层空间的夏季热舒适度，降低建筑物制冷能耗，同时避免夏季昼夜温差周期性波动形成屋顶疲劳开裂。通风屋面和屋面遮阳也是降低屋顶热辐射，提高夏季室内舒适度的措施。

屋顶绿化能有效缓解热岛效应，调节环境温度，增加空气湿度，增加含氧量，减少大气中二氧化碳含量，吸收二氧化硫等有害气体，吸附灰尘，净化空气；能有效减少建筑物屋顶的辐射热，起到夏季隔热和冬季保温的作用；可以使屋面泄水强度降低 70%，节约水资源，减轻城市排水系统压力；屋顶绿化不占用地面土地美化环境；屋顶绿化能有效延缓楼面老化和因温度差引起的膨胀收缩而造成的渗漏现象，延长屋顶保护层的寿命。

可设置屋顶绿化的屋面，不包括大于 15° 的坡屋面放置设备、管道、太阳能板的屋面、以及电气用房屋顶等无法做屋顶绿化的屋面。屋顶绿化分为简单式屋顶绿化或花园式屋顶绿化，在设计时应充分考虑其对建筑荷载、女儿墙高度等影响，以及阻根防水、排水等问题。

5.3.5 东西向日照对夏季空调负荷影响最大，东西向主要使用空间的外窗应做遮阳。可采取固定或可调节外遮阳措施，也可借助建筑阳台、垂直绿化等措施进行遮阳。南向宜设置水平遮阳，西向宜采取竖向遮

阳等形式。可采取措施提高玻璃的遮阳性能，如低辐射镀膜（Low-E）玻璃、热反射膜玻璃、电致变色玻璃、中间遮阳中空玻璃等。可利用绿化植物进行遮阳，在建筑物的南向与西向种植高大乔木对建筑进行遮阳，还可在外墙种植攀缘植物，利用攀缘植物进行遮阳。

外遮阳包括固定外遮阳和可调节外遮阳，可根据外形要求、经济条件、适用形式确定采用固定或可调节的外遮阳。采用可调节外遮阳，可以更好的兼顾夏季遮阳和冬季阳光需求，因此鼓励有条件的建筑优先选择可调节外遮阳设施。

外遮阳最基本的形式有四种：水平式、垂直式、综合式和挡板式，选择外遮阳形式，应综合考虑太阳高度角、地区纬度、建筑物的朝向以及遮阳的时间。水平式遮阳适用于南向窗口或北回归线以南的北向窗口，遮挡入射角较大的阳光；垂直式遮阳有利于遮挡从两侧斜射而入射角较小的阳光，适用于东北、东和西北向的窗户；综合式遮阳适用于东南和西南方向的窗户，适用于遮挡入射角较小、从窗侧面斜射下来的阳光；而挡板式遮阳主要适用于东、西向的窗户，遮挡太阳入射角较低、正射窗口的阳光。

不同朝向适宜的遮阳形式可参考表 3。

表 3 不同朝向适宜的遮阳形式

朝向	适宜的遮阳形式
北向和南向	固定或可调节的水平遮阳
东向和西向	窗外可调节的垂直卷帘或百叶遮阳
东北向和西北向	垂直遮阳
东南向和西南向	可调节式垂直遮阳和植物遮阳

建筑西向外墙在夏季得到的太阳辐射热较多，对室内空调能耗影响较大，在建筑外墙可采用攀援植物或模块化垂直绿化，遮挡西晒，同时美化环境，改善小气候。南向和东向也鼓励设置垂直绿化。北京地区更适合采用藤本植物来进行垂直绿化，宜设置网、绳子、架子等辅助藤本植物的生长。

垂直绿化的藤本植物一般成带状线性种植在建筑外侧地面上，水

平种植长度即种植区域沿建筑外侧的长度。

5.3.6 建筑外墙应符合国家现行强制性工程建设规范《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 要求，根据工程所在地区的工程防水使用环境类别进行整体防水设计。建筑外墙门窗洞口、雨蓬、阳台、女儿墙、室外挑板、变形缝、穿墙套管和预埋件等节点应采取防水构造措施，并应根据工程防水登记设置墙面防水层。

5.4 建筑材料

5.4.1 第 1 款，室内装修材料、施工辅助材料以及施工工艺不合规规范导致建筑建成后室内环境长期污染难以消除，并对施工人员健康产生危害，是目前较为普遍的问题。为杜绝此类问题，必须严格按照现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 和现行国家标准关于室内建筑装饰装修材料有害物质限量的相关规定，选用装修材料及辅助材料。

第 2 款，在项目实施过程中，即使所使用的装修材料、家具制品均满足各自污染物限量控制标准，但装修后多种类或大量材料制品的叠加使用，仍可能造成室内空气污染物浓度超标，控制空气中各类污染物的浓度指标是保障建筑使用者健康的基本前提。项目在设计时即应根据选用的建筑材料对室内空气污染物浓度进行预评估，预测工程建成后室内空气污染物的浓度情况，同时指导全过程建筑材料的选用和优化。室外环境空气质量较差的地区，室内新风系统宜采取必要的处理措施以提高室内空气品质。

第 3 款，根据室内环境空气污染的测试，目前室内环境空气中，除了人员密集区域由于新风量不足而造成室内空气中二氧化碳浓度超标外，造成室内环境空气污染的主要有毒有害物质（氨气污染除外）主要是通过装饰装修工程中使用的建筑材料、装饰材料、家具等释放出的。其中，机拼细木工板（大芯板）、三合板、复合木地板、密度板等板材类，内墙涂料、油漆等涂料类，各种粘合剂均释放出甲醛气

体、非甲烷类挥发性有机气体，是造成室内环境空气污染的主要污染源，应加强涂料和胶粘剂的有害物质含量的控制。室内装修设计时应优先选用符合国家标准绿色环保产品，少用人造板材、胶粘剂、壁纸、化纤地毯等，禁止使用无合格报告的人造板材、劣质胶水等不合格产品，尽量不使用添加甲醛树脂的木质和家用纤维产品。涂料和胶粘剂的有害物质含量应符合项目所在地现行地方标准：北京市《建筑类涂料与胶粘剂挥发性有机化合物含量限值标准》DB 11/3005、天津市《建筑类涂料与胶粘剂挥发性有机化合物含量限值标准》DB 12/3005、河北省《建筑类涂料与胶粘剂挥发性有机化合物含量限值标准》DB 13/3005。

第4款，从源头把控，选用绿色、环保、安全的建筑和装饰装修材料是保障室内空气质量的基本手段，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，对产品中有害物质种类及限量进行了严格、明确的规定。其他建筑和装饰装修材料，其有害物质限量同样应符合现行有关标准的规定。

目前主要的相关国家标准有：

- 1 《绿色产品评价 涂料》GB/T 35602
- 2 《绿色产品评价 纸和纸制品》GB/T 35613
- 3 《绿色产品评价 陶瓷砖（板）》GB/T 35610
- 4 《绿色产品评价 人造板和木质地板》GB/T 35601
- 5 《绿色产品评价 防水与密封材料》GB/T 35609
- 6 《建筑材料放射性核素限量》GB 6566
- 7 《室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量》GB 18580
- 8 《木器涂料中有害物质限量》GB 18581
- 9 《室内装饰装修材料 内墙涂料中有害物质限量》GB 18582
- 10 《室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量》GB 18583
- 11 《室内装饰装修材料 木家具中有害物质限量》GB 18584
- 12 《室内装饰装修材料 壁纸中有害物质限量》GB 18585

13《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

14《室内装饰装修材料 地毯、地毯衬垫及地毯胶粘剂中有害物质限量》GB 18587

15《混凝土外加剂中释放氨的限制》GB 18588

5.4.2 本条文鼓励使用本地生产的建筑材料，提高就地取材制成的建材产品所占的比例。建材本地化是减少运输过程的资源和能源消耗、降低环境污染的重要手段之一。

建筑材料应以生产地区判断是否为当地生产，从当地建材商处采购的建筑材料不一定属当地生产的建筑材料，以工程决算清单中材料生产厂家的名称、地址为准。建筑材料总重量应包含整个建筑所使用的材料。

本条中所指“最后一个生产工厂或场地”必须证照齐全，有固定的生产厂房和必要的生产设备等，不包括在施工现场进行的加工制作。将当地原料或半成品运到 500km 以外的工厂进行加工，加工后运回本项目工地的建筑材料，不能算作满足本条要求的材料；而将 500km 以外的原料或半成品运到距离施工现场不超过 500km 的工厂进行加工或组装，然后运到本项目工地的建筑材料，可以算作满足本条要求的材料。回填土不能算作满足本条要求的材料。

建筑专业使用本地材料的建材一般包括墙体材料、屋面材料、幕墙材料、装修材料等。

5.4.3 2014 年北京市住房和城乡建设委员会发布了“关于在全市建设工程中使用散装预拌砂浆工作的通知”（京建发[2014] 15 号），要求“全市建设工程禁止现场搅拌砂浆，其中砌筑（包括砌块专用砂浆和砌块粘结剂等配套砂浆）、抹灰、地面类砂浆，应使用散装预拌砂浆。施工现场不得设立水泥砂浆搅拌机。”

2007 年天津市建设管理委员会、天津市经济委员会、天津市环境保护局《关于城区、滨海新区施工现场尽职搅拌砂浆的通知》（建质安[2007]564 号）要求“自 2007 年 7 月 1 日起，凡是本市外环线以内、滨

海新区中心区新开工的建设工程，应使用预拌砂浆。”

2014 年河北省住房和城乡建设厅发布“关于做好建筑工程预拌砂浆使用管理工作的通知（冀建材〔2014〕12 号）”，要求各设区市、定州市、辛集市要认真落实“禁现”政策规定，预拌砂浆使用应按照主城区向外辐射的原则逐步推开，2015 年底实现城市规划区内全覆盖。2004 年天津市公安局、天津市建设管理委员会、天津市交通委员会、天津市环保局发布《商务部、公安部、建设部、交通部关于限期禁止在城市城区现场搅拌混凝土的通知》（商改发[2003]341 号）要求“从 2004 年 1 月 1 日起本市市区、开发区、保税区、塘沽区、汉沽区、大港区及各区县城区禁止现场搅拌混凝土。”

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，以及当地地方标准的有关规定。预拌砂浆按照生产工艺可分为湿拌砂浆和干混砂浆；按照用途可分为砌筑砂浆、抹灰砂浆、地面砂浆、防水砂浆、陶瓷砖粘结砂浆、界面砂浆、保温板粘结砂浆、保温板抹面砂浆、聚合物水泥防水砂浆、自流平砂浆、耐磨地坪砂浆和饰面砂浆等。

5.4.4 工业化预制构件和内装部品是在工厂内生产组合好，作为系统集成和技术配套整体构件和部品，在工程现场组装，这样既提高了效率、保证了工程质量，也大大减少了材料的消耗和现场作业量。

装配式内墙一般指非砌筑墙体，主要包括：大中型板材、幕墙、木骨架或轻钢骨架复合墙、新型砌体；这些非砌筑墙体主要特征是工厂生产、现场安装、以干法施工为主，适合产品集成。

5.4.5 本条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

土，生产再生骨料，制作成混凝土砌块、水泥制品或配置再生混凝土；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石膏制品。

工业和信息化部发布的《国家工业固体废物资源综合利用产品目录》对废弃物种类、利废建筑材料产品种类、利废建筑材料产品技术要求有明确要求。其中可用于生产水泥、水泥熟料、建筑砂石骨料、砌块、砖瓦、砂浆、混凝土、板材、防火材料、耐火材料、保温材料、矿（岩）棉、建筑石膏及制品、 α 型高强石膏粉及其制品、装配式墙板等建筑材料的废弃物有：建筑垃圾、尾矿、废石、炉渣、冶炼渣（不含危险废物）、粉煤灰、煤矸石、煤泥、陶瓷工业废料、玻璃纤维废丝、工业副产石膏、赤泥（不含危险废物）、化工废渣（不含危险废物）、淤泥、农作物秸秆等，其所生产的建筑材料应同时满足相应的国家或行业标准要求。

5.4.6 建筑中选用可再循环和可再利用的建筑材料，可以减少生产加工新材料带来的资源、能源消耗及环境污染，具有良好的经济、社会和环境效益。

可再循环和可再利用的建筑材料是指永久性安装在工程中的建筑材料，不包括电梯等设备。有的建筑材料可以在不改变材料物质形态的情况下直接进行再利用，或经过简单组合、修复后可直接再利用，如有些的材质的门、窗等。有的建筑材料需要通过改变物质形态才能实现循环利用，如难以直接回用的钢筋、玻璃等，可以回炉再生产。有的建筑材料既可以直接再利用又可以回炉后再循环利用，例如标准尺寸的钢结构型材等。选用材料应满足相应的国家或行业标准要求。

5.4.7 可快速再生的天然材料指持续的更新速度快于传统的开采速度（从栽种到收获周期不到10年）。可快速更新的天然材料主要包括速生树木、竹、藤、农作物茎秆等在有限时间阶段内收获以后还可再生的资源。我国目前主要的产品有：各种轻质墙板、保温板、装饰板、门窗等。快速再生天然材料及其制品的应用一定程度上可节约不可再生

资源,并且不会明显地损害生物多样性,不会影响水土流失和影响空气质量,是一种可持续的建材,它有着其他材料无可比拟的优势。但是木材的利用需要以森林的良性循环为支撑,采用木结构时,应利用速生丰产林生产的高强复合工程用木材,在技术经济允许的条件下,利用从森林资源已形成良性循环的国家进口的木材也是可以的。选用材料应满足相应的国家或行业标准要求。

5.4.8 本条所指的“尚可使用的旧建筑”为,经过检测确认建筑质量能保证使用安全的场地中既有建筑,或通过少量改造加固后能保证使用安全的既有建筑。对于从技术经济角度分析不可行、但出于保护文物或体现风貌而保留的历史建筑,不在此列。

在设计过程中,宜最大限度地利用建设用地内拆除旧建筑的材料,延长其使用期,达到节约原材料、减少废物的目的,同时也降低新建建筑材料的生产及运输对环境的影响。设计中可以考虑的可再利用旧建筑材料包括木地板、木板材、木制品、混凝土预制构件、金属、装饰灯具、砌块、砖石、保温材料、玻璃、石膏板、沥青等。选用材料应满足相应的国家或行业标准要求。

5.5 建筑声环境

5.5.1 随着城市建筑、交通运输的发展,机械设施的增多,以及人口密度的增长,噪声问题日益严重,甚至成为污染环境的一大公害。人们每天生活在噪声环境中,对身心造成诸多危害:损害听力、降低工作效率甚至引发多种疾病,因此设计人员应依据现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的要求,对各类功能的建筑进行室内环境的隔声降噪设计。部分特殊功能建筑还应符合相关规范规定,如展览建筑、幼儿园建筑、老年人照料设施建筑等。

影响建筑室内允许噪声级的因素主要包括两个方面:一是室外环境噪声源(如交通噪声、生活噪声、工业噪声等),二是室内噪声声源(如电梯噪声、设备噪声、空间噪声等)。对于建筑室外环境噪声源的控制,首先应在建筑选址、平面布局、朝向角度等方面进行优先干预,

同时通过提高建筑外围护结构隔声性能等方式进行改善。对于建筑室内噪声声源，优先调整建筑空间布局，避免直接噪声干扰，同时通过选用低噪声设备、并采用有效隔声、振吸消等综合措施进行有效噪声控制。

常见材料隔声性能详见附录 B.4。

5.5.2 建筑空间的围护结构一般包括内墙、外墙、楼（地）面、顶板（屋面板）、门窗，这些都是噪声的传入途径，传入整个空间的总噪声级与这些围护结构的隔声性能、吸声性能、传声性能以及噪声源密切相关。所以室内隔声设计应综合考虑各种因素，对各部位进行构造设计，才能满足《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中的要求，针对不同建筑功能，以及相同功能不同等级的建筑，隔声标准均对应要求不同，需一一对应。

常见材料隔声性能详见附录 B.4。

5.5.3 噪声源空间是指产生噪声的设备机房、电梯机房、电梯井等。有安静要求的房间包括住宅居住空间、宿舍、办公室、旅馆客房、医院病房等。

5.5.4 城市交通干道是建筑常见的噪声源，设计时应对外窗、外门等提出整体隔声性能要求，对外墙的材料和构造应进行隔声设计，特级旅馆外窗隔声值提升至 35dB。除选用隔声性能较好的产品和材料外，还可使用声屏障、阳台板、广告牌等设施来阻隔交通噪声。次要空间是指卫生间、库房等辅助房间。

有特殊音质要求的建筑空间，如旅馆客房、展厅、音乐厅等，在进行声学专项设计中，应对建筑细部隔声构造提出具体解决方案。

$(R_w + C_{tr})$ 为计权隔声量 + 交通噪声频谱修正量。

5.5.5 根据现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中不同建筑功能隔声减噪设计的相关规定，人员密集场所的噪声多来自使用者，噪声源来自房间内部，针对这种情况降噪措施应以吸声为主，选用适合的吸声构造，同时还要兼顾装饰效果及防火的要求，并提出降噪系数 NRC 控制要求。

5.5.6 播音室、音乐厅等有特殊音质要求的空间，对于音质的要求是不同的，播音室里声音应清晰，而音乐厅内声音需要听起来饱满、圆润。有些空间体形，如圆形、球形空间声音容易产生“声聚焦”现象。在方案设计时，设计师要根据使用功能确定合理的混响时间，合理选择空间体形并进行声线设计，避免“声聚焦”现象的产生。声反射板、吸音材料的布置应结合声音“混响时间”及室内美学要求。

5.6 建筑光环境

5.6.1 在节约用地的前提下，应使建筑单体和场地内主要公共活动区在冬季争取较多的日照，夏季避免过多的日照，并有利于形成自然通风，可以利用计算机日照模拟分析辅助设计。

5.6.2 天然光环境是人们长期习惯和喜爱的工作和生活环境。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。建筑天然采光的意义不仅在于照明节能，而且有助于增加室内外的自然信息交流，改善空间卫生环境，调节空间使用者的心情。对于大进深空间宜优先通过合理的建筑设计，如调整空间形态组织、增设采光庭院、顶部采光等方式，改善天然采光条件，且尽可能避免出现无窗空间。对于无法避免的情况，鼓励通过导光管、棱镜玻璃等合理措施充分利用天然光。

一般情况下，各房间的采光系数与窗地面积比密切相关，因此，可利用窗地面积比的大小调节室内自然采光。

为了改善建筑空间的天然采光效果，除可以采取反光板、棱镜玻璃窗等简单措施，还可以采用导光管、光纤等先进的天然采光技术将室外的天然光引入室内的进深处，改善室内照明质量和天然光利用效果。对于大进深、地下空间宜优先通过合理的建筑设计改善天然采光条件，且尽可能避免出现无窗空间，如本标准第 5.6.4 条第 1 款的措施。对于无法避免的情况，鼓励通过导光管、棱镜玻璃等合理措施充分利用天然光。

5.6.3 本条对住宅建筑和公共建筑达到采光照度要求的采光区域和采光时间提出了要求,需通过进行动态采光模拟计算。对于住宅建筑,主要功能房间指卧室、起居室、书房、厨房等有采光需求的房间。

5.6.4 本条文中的地下空间指地下室或半地下室中人员使用房间和地下车库等空间。地下空间的天然采光不仅有利于照明节能,而且充足的天然光还有利于改善地下空间的卫生环境。由于地下空间的封闭性,天然采光可以增加室内外的自然信息交流,减少人们的压抑心理等,同时,天然采光也可以作为日间地下空间应急照明的可靠光源。地下空间的天然采光方法很多,可以是简单的天窗、采光通道等,也可以是棱镜玻璃窗、导光管等技术成熟、容易维护的措施。当地下车库的覆土厚度达到 3m 以上时,使用镜面反射式导光管效率较低,不宜采用。

5.6.5 在采光设计时,还应控制采取措施控制不舒适眩光,包括窗帘、百叶等,避免形成强烈的明暗对比,从而影响使用者的视觉舒适度。建议眩光控制装置能够根据太阳位置的不同进行自动调整,从而确保在限制眩光的过程中也能充分利用天然光带来的照明增益。

本条第 5 款不舒适眩光指在视野中由于光亮度的分布不适宜,或在空间或时间上存在着极端的亮度对比,以致引起不舒适的视觉条件,本标准中的不舒适眩光特指由窗引起的不舒适眩光。

5.6.6 当直射日光和天空光照射在镜面玻璃、抛光金属板等可见光反射率大的材料上时,会产生反射光及眩光,造成光污染。光污染产生的眩光会让人感到不舒服,还会降低人对灯光信号等重要信息的辨识力,甚至造成道路安全隐患;而沿街两侧的高层建筑同时采用玻璃幕墙时,由于大面积玻璃出现多次镜面反射,从多方面射出,造成光的混乱和干扰,对居民住宅、行人和车辆行驶都有害,应加以避免。

现行国家标准《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091-2015 中规定:“4.3 玻璃幕墙应采用可见光反射比不大于 0.30 的玻璃;4.4 在城市快速路、主干道、立交桥、高架桥两侧的建筑物 20m 以下及一般路段 10m 以下的玻璃幕墙,应采用可见光反射比不大于 0.16 的玻璃;4.5 在 T 形

路口正对直线路段处设置玻璃幕墙时，应采用可见光反射比不大于0.16的玻璃。”采用玻璃幕墙的建筑应按照上述标准要求确定玻璃幕墙的可见光反射比，以减少对周边道路及环境的影响。

5.7 建筑风环境

5.7.1 住宅的主要功能房间包含：卧室、起居室（厅）；托儿所、幼儿园的的主要功能房间包含：幼儿用房。

建筑自然通风能够在过渡季有效的降低空调时间段，保证室内舒适度，降低空调负荷，是建筑节能的一个非常重要的措施。通过调查发现，京津冀地区在春、秋季和冬、夏季的某些时段普遍有开窗加强房间通风的习惯，而外窗的可开启面积过小会严重影响建筑室内的自然通风效果，故作出本条规定。

自然通风是在风压或热压推动下的空气流动。自然通风是实现节能和改善室内空气品质的重要手段，是提高室内热舒适度的重要途径。在建筑设计和构造设计中，建筑空间布局、剖面设计和门窗的设置应有利于夏季和过渡季节自然通风，可采取诱导气流、促进自然通风的主动措施，如导风墙、拔风井等以促进室内自然通风的效率。

5.7.2 公共建筑应按照当地《公共建筑节能设计标准》规定的等级分类，明确有效通风面积限值要求。

利用室内风环境计算机模拟，可采用数值模拟技术定量分析风压和热压作用在不同区域的通风效果，综合比较不同建筑设计及构造设计方案，确定最优自然通风系统设计方案。

针对阴阳面分区的公共建筑，本身自然通风确实占劣势，需从措施上进行改善，如增大开窗面积、门上部增设可开启通风亮子、根据建筑功能增加房间门开启等，也可达到通风换气次数不小于2次/h的要求。

5.7.3 适当增大通风开口面积与地板面积之比可以使居住空间获得更好的通风效果。通风换气是降低室内空气污染的有效措施，设置通风换气装置有利于引入室外新鲜空气，排出室内混浊气体，保证室内空

气质量，满足人体健康要求。为满足人体正常生理需求，设置通风换气装置（或独立新风装置）时，要求新风量达到每人每小时 30 m^3 。

5.7.4 在建筑设计中，越来越多的建筑采用地下空间（地下室或半地下室）用作车库或储藏室和超市等。地下车库等地下空间的自然通风，可提高地下空间品质，节省机械通风能耗。设置下沉式庭院不仅促进了天然采光通风，还可以增加绿化率，丰富景观空间。地下停车库的下沉庭院要注意避免汽车尾气对建筑使用空间的影响；下沉庭院应组织好排水。

5.8 固体废弃物

5.8.1 应根据垃圾产量和种类合理设置垃圾分类收集设施，其中有害垃圾必须单独收集、单独清运。

垃圾收集设施规格和位置应符合国家有关标准的规定，其数量、外观色彩及标志应符合垃圾分类收集的要求，防止垃圾无序倾倒和露天堆放。根据现行行业标准《生活垃圾收集运输技术规程》CJJ 205，生活垃圾收集设施包括收集点（垃圾桶/箱、垃圾房/屋/站）、收集站。垃圾收集设施的规模应按照其服务人口的数量、垃圾分类的种类、垃圾日排出量及清运周期计算。垃圾收集点和密闭式清洁站，服务半径应符合现行国家标准《城市环境卫生设计规划规范》GB 50337 及当地环卫部门的规定。

生活垃圾一般分为四类，包括有害垃圾、厨余垃圾（易腐垃圾）、可回收垃圾和其他垃圾。有害垃圾主要包括：废电池（镉镍电池、氧化汞电池、铅蓄电池等），废荧光灯管（日光灯管、节能灯等），废温度计，废血压计，废药品及其包装物，废油漆、溶剂及其包装物，废杀虫剂、消毒剂及其包装物，废胶片及废相纸等。厨余垃圾（易腐垃圾）包括剩饭剩菜、骨头、菜根菜叶、果皮等可腐烂有机物。可回收垃圾主要包括：废纸，废塑料，废纸塑铝复合包装，大件垃圾等。生活垃圾应按当地具体执行要求分别收集。

在垃圾容器和收集点布置时，重视垃圾容器和收集点的环境卫生

与景观美化问题，容器和收集点的位置固定，置于隐蔽、避风处，与周围景观相协调。如果按规划需配垃圾收集站，应能具备定期冲洗、消杀条件，并能及时做到密闭清运。

垃圾容器应具有密闭性能，坚固耐用、不易倾倒，垃圾容器内宜根据需要设置不同传感器，实现垃圾智能识别或检测桶内垃圾容量等功能，并将这些信息传送至专用管理平台统一管理。

废弃物利用应体现“资源化、减量化和无害化”原则，鼓励绿色工作生活方式，设置废旧物资回收收集点，建立完善的回收利用系统，使可再利用的旧物资可进入利用循环，减少浪费。居住建筑宜设置服装、书籍、家具、电子产品等回收点，公共建筑宜设置纸张、玻璃、塑料、金属等回收点。

引导居民建立绿色消费生活方式，使用有绿色、环保标志的用品，实现生活固体废弃物减量化。

5.8.2 存放垃圾的房间宜独立设置，必须设置在建筑物内时，应单独对外通风或设置独立的通风系统，空气不循环到其他区域，通风或排气口的布置应注意避开室外活动区和整体建筑的上风向，尽量设置于建筑单元（或户型）自然通风的负压侧，防止气味通过室外进入其他空间。

5.8.3 将厨余垃圾等有机废弃物统一收集，就地集中进行有机处理，利用生物手段将有机废弃物进行分解，能够实现垃圾的就地减量，避免蚊蝇和病菌的滋生，避免运输过程造成二次污染。有集中餐饮的建筑还可以设置有机垃圾处理设备，可以十分有效地实现垃圾减量，如食堂、美食城、饭店、有较多餐馆的商场等，餐饮最好有一定的规模（如 100 个座位以上的餐厅），能产生足够的有机厨余废弃物。有条件的住宅小区也可设置有机垃圾处理设备，集中收集和处理有机垃圾，降低垃圾对小区环境的影响。

5.9 适老和无障碍

5.9.1 建筑设计应满足无障碍设计规范的要求，为老年人、残疾人、

妇女儿童提供活动场地及相应的设施，营造通用、全龄友好的无障碍环境。建筑场地和出入口、门厅、走廊、楼梯、电梯等公用空间应形成连续的无障碍系统。

5.9.2 可容纳担架的无障碍电梯可保证建筑使用者出现突发病症时，能更方便地利用垂直交通，安全快速地运送病人就医。尤其老年人，容易突发心脑血管等疾病，更加需要快速运送就医。北京市《住宅设计规范》DB11/ 1740—2020 中第 6.4.3 条规定了担架电梯的要求：“6.4.3 可容纳担架的电梯的额定载重量不应小于 1000kg，轿厢最小尺寸不应小于 1.50m×1.60m，轿厢门净宽不应小于 0.90m。”

建筑的公共区域充分考虑墙面或者易接触面不应有明显棱角或尖锐突出物，合理设置撑扶设施，保证使用者，特别是行动不便的老人、残疾人、儿童行走安全。

住宅户内的无障碍设计，有助于保证老人、幼儿在户内行动的安全性，出于防水溢流的考虑，卫生间、阳台往往会产生 10—20mm 的高差，这些微小的高差很容易发生磕绊，应在设计时采用降板、找坡等方式避免高差的产生。

5.9.3 在交通枢纽站、高速公路服务站、医院、商业中心、公园、博览建筑等公共场所设置方便老年人、残疾人和儿童使用的无障碍厕卫空间，以及方便女性使用的母婴空间和设施，体现了对弱势群体的关爱，有助于营建更加美好和谐的宜居环境。

无障碍卫生间内设置通用、全龄友好的设施主要是考虑：既方便残疾人和老年人使用，又兼顾异性子女或护理者照顾老年人如厕，以及父母帮助年幼异性子女如厕，或父母如厕时同时监护婴儿的需要。

2016 年 11 月 15 日国家卫计委出台了《关于加快推进母婴设施建设的指导意见》，在母婴设施建设标准方面，意见指出，经常有母婴逗留且建筑面积超过 1 万平方米或日客流量超过 1 万人的交通枢纽、商业中心、医院、旅游景区及游览娱乐等公共场所，应当建立使用面积一般不少于 10 平方米的独立母婴室，并配备基本设施。母婴基本配置包括：面积一般不低于 10 平方米、婴儿尿布台、洗手台、便于哺乳休

息的座椅等。

5.9.4 建筑中的低位服务设施、建筑家具、卫生器具、导标识、安全抓杆扶手和用材应符合全龄人体工程学的使用要求，是为了能够提升人性化服务水平，使信息获得、操作使用 and 空间尺度等满足全龄人群和辅具使用者及协助者的使用要求，可参考现行国家标准《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019、《无障碍设计规范》GB 50763 中的相关要求。

5.9.5 在人流密集的交通枢纽、商业中心、公园、博览建筑等公共场所出入口处，以及轨道交通站台安全闸门前宜设置优先候车区，老幼病残孕可在优先候车区候车。优先候车区地面应采用防滑铺装，宜设候车座椅，并设无障碍标识及扶手等设施。优先候车区可采用显眼的颜色明确标识出，提醒公众发挥礼让精神。

5.9.6 配置有基本医学救援设施，医疗急救绿色通道畅通，设有紧急求助呼救系统，以便在突发卫生事件时，能迅速、高效地组织医疗救援工作，提高各类突发事件的应急反应能力和救援水平，为医疗救治争取宝贵时间，最大限度地减少人员伤亡，保障人员的身体健康和生命安全。

可结合大堂或物业设置基本医学救援设施，如急救包、心脏复苏装置、洗眼器、氧气瓶等，应定期检查设备的性能，定期维修、保洁和消毒，保证应急使用性能完好；

医疗急救绿色通道可结合消防车道设置，应保证救护车顺畅通行，到达每个楼栋出入口。

在老年人经常活动的区域，高度适宜的地方设置方便的紧急求助呼救按钮，及时通知到物业管理等人员，设置位置居住建筑可在卫生间、卧室等处，公共建筑可结合无障碍卫生间设置。

5.10 安全耐久

5.10.1 建筑外墙、屋面、门窗、幕墙及外保温等建筑围护结构、立面装饰性线脚、装饰构件等非一次性浇筑构件，应与主体结构连接可靠，

并按国家现行有关标准进行专项力学设计，且能适应主体结构在多遇地震及各种荷载作用下的变形，防止坠落、倒塌等情况发生，宜与主体结构采用机械固定法、焊接法、预埋钢筋等牢固性构件连接或一体化构造等方式。

建筑外墙、外保温系统、门窗、屋面等还应符合现行国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030、《屋面工程技术规范》GB 50345、《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144 等标准中关于防水材料和防水设计施工的规定。

5.10.2 外遮阳、太阳能设施、空调室外机位、外墙花池等外部设施应与建筑主体结构统一设计施工，应连接可靠，并应符合现行国家标准《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364、《建筑遮阳工程技术规范》JGJ 237、《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》JGJ 203 等现行相关标准的规定。

外部设施需要定期检修和维护，需要在建筑设计时预留检修和维护条件，如用于检修屋面设备设施的出入口或人孔，便于安装维修人员由室内出入安装或更换室外空调机的检修门或开启扇；部分空调仓内需安装 2 台室外机时，2 台均需预留安装条件；设计与结构主体稳定连接的检修通道、马道和吊篮固定端等。

5.10.3 阳台、外窗、窗台、防护栏杆等临空处需强化防坠落设计，提供安全防护水平。此外外窗的安全防护可与纱窗等相结合，即可防坠落还可以防蚊防盗。

采用降低坠物风险的措施：如利用场景或景观建立护栏、缓冲区、隔离带，缓冲区、隔离带的宽度宜不小于 3m；建筑物周边设置景观绿植，建筑及平台错层、叠落等缓冲设计，防坠物风险。

建筑风井、窗井在以往工程中通常设置于场地较为隐秘部位，不被人关注，很容易忽略其安全性、防坠落性等问题，由于井道距离地面较低，百叶容易松动等问题，容易发生儿童坠落情况，造成人身安全事故，因此，需特别加强此部位的防坠落设计。

5.10.4 当外围护结构、装饰装修部品构件、家具采用玻璃时需特别注

意防撞击。

安全玻璃的使用位置应执行现行国家标准《建筑用安全玻璃》GB 15763、《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 以及《建筑安全玻璃管理规定》(发改运行[2003]2116号)的相关规定。

5.10.5 生活中常见的自动门、推拉门、旋转门等夹人事故频频发生,尤其对儿童来说更为危险,因此,对于人流量大、门开合频繁的位置,包括大堂入口、展厅、电梯、走廊、大空间办公区等位置的门,需设置闭门器或缓冲装置防止夹伤行人。

5.10.6 在发生突发事件时,疏散和救护顺畅非常重要,若没有妥善考虑可能造成重大安全事故,必须在场地和建筑设计中考虑到对策和措施。建筑应根据其高度、规模、使用功能和耐火等级等因素合理设置安全疏散和避难设施。安全出口和疏散门的位置、数量、宽度及疏散楼梯间的形式,应满足人员安全疏散的要求。走廊、疏散通道等应满足现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《防灾避难场所设计规范》GB 51143 等对安全疏散和避难、应急交通的相关要求。本条重在强调保持通行空间路线畅通、视线清晰,不应有阳台花池、机电箱等凸向走廊、疏散通道的设计,防止对人员活动、步行交通、消防疏散埋下安全隐患。

5.10.6 室内外地面工程防滑性能应符合现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331 中的要求,并适当提高。

5.10.8 随着社会和技术的不断进步,人们对建筑的需求不断变化与提升,若建筑不能满足更新的使用功能、空间变化,则将面临拆除或被改造的境地。绿色建筑应充分考虑建筑使用功能、使用人数和使用方式的未来变化,提升建筑的适变性。建筑适变性包括建筑的适应性和可变性。适应性是指使用功能和空间的变化潜力,可变性是指结构和空间的形态变化。鼓励采取措施提升建筑适变性,有利于使用空间功能转换和改造再利用,以适合建筑全寿命期功能调整 and 变化:如采用大开间和大进深的结构布置方案;采用灵活布置内隔墙、SIM 体系、主体结构及设备管线分离等措施提升建筑适变性,减少室内空间重新布

置时对建筑主体构件的破坏,延长建筑使用寿命。

第1款公共建筑可变换功能的房间一般包括办公室、商场、餐厅、会议室、多功能厅等,在这些空间中不宜采用砌块墙、钢筋混凝土墙这种不便拆改、很难再利用的墙体,而是采用大开间或便于拆改和再利用的板材隔墙、骨架隔墙、活动隔墙、玻璃隔墙等,也可以在开敞空间中利用办公桌、柜台等家具作为隔断,增加建筑使用功能和使用空间的可变性,使建筑空间具有更大的弹性以应对变化。住宅的平面设计应考虑家庭全生命周期的使用,考虑房间功能的可转换性及转换后的使用舒适性,如2居室可转换为3居室,3居室可转换为2居室;宜优先采用大空间布置方式,提高空间的灵活性与可变性,满足住户空间多样化需求。室内空间可采用轻钢龙骨石膏板等轻质隔墙进行灵活的空间划分,轻钢龙骨石膏板隔墙内还可布置设备管线,方便检修和改造更新,满足建筑的可持续发展。

第3款,在进行平面布置时,应设置公共管井,集中布置设备主管线,以满足建筑功能及空间的灵活变化,无须大改造即可满足使用舒适性及安全要求。

5.10.9 卫生间、浴室设置防潮层,有利于避免蒸汽透过墙体或顶棚破坏墙面,导致发霉、墙砖脱落等情况发生。

5.10.10 设置显著、醒目的安全警示标志,能够起到提醒注意安全的作用。比如禁止攀爬、禁止倚靠、禁止抛物、注意安全、当心碰头、当心滑倒、当心落水等。

设置安全引导指示标志,包括紧急出口、避险处、应急避难场所、急救点、报警点、急救通道等标志。

5.10.11 外装饰装修材料主要包括屋面、外墙面、幕墙、屋檐、外部配件、屋面栏杆等使用的材料,在选择外墙装饰材料时(特别是高层建筑),宜选择耐久性较好的材料,如清水混凝土、水性氟涂料、耐磨砖等,以延长外立面维护、维修的时间间隔。延长装修材料的必要维修时间间隔可以有效降低维修频率,从而达到节约资源、能源,减少环境污染的目的。建筑防水设计的使用年限应符合现行国家规范《建筑

与市政工程防水通用规范》GB 55030 的相关规定。

室外露出的钢制部件宜使用不锈钢、热镀锌等材料，并应进行表面处理，或采用铝合金等防腐性能较好的产品替代。

第 5 款，为便于外立面的维护，有大面积玻璃幕墙的高层建筑宜设置擦窗机，低层建筑宜在屋顶女儿墙处设置满足强度要求的圆环，便于固定维护人员使用的安全带。此外，窗的开启方式便于擦窗，设置维护用阳台或走道等也是较好的方式。

5.10.12 建筑频繁使用的活动配件应考虑选用长寿命的优质产品，构造上易于更换。门窗等反复启闭性能宜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；同时设计还应考虑为维护、更换操作提供便利条件。

6 结构设计

6.1 一般规定

6.1.1 现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068，根据建筑的重要性对其结构设计使用年限提出了相应规定。这个规定是最低标准，结构设计不能低于此标准，但有条件的项目宜提高结构设计使用年限，其结构构件的抗力及耐久性设计应满足相应设计使用年限的要求。

6.1.2 结构生命周期越长，单位时间内对资源消耗、能源消耗和环境影响越小，绿色性能越好。我国建筑的平均使用寿命与国外相比普遍偏短，所以无论新建建筑还是改扩建建筑，均应提倡适当延长结构生命周期；另外，考虑到工程建设及拆除过程的能耗较大，仅对京津冀地区永久性建筑进行绿色建筑评价，并考虑到改扩建结构的使用年限，因此安全等级不宜低于二级。

6.1.3 结构体系应根据建筑功能、高度、形体，采用受力合理、抗震性能良好的结构体系，能够以较少的材料、较小的环境影响代价满足建筑要求，宜针对节约材料、施工便捷、安全环保等方面进行论证。

地基与基础在建筑成本中占有较大比例，应进行多方案的论证、对比，采用建筑材料消耗少的结构方案，因地制宜，从结构合理、施工安全、节省材料、施工对环境的影响小等方面进行论证。

6.1.4 对建筑结构材料的选择标准，应该从全生命周期衡量，优先考虑绿色建材、高性能高强度建材、可重复利用材料、可循环利用材料和再生材料，并且尽量提高材料利用率。另外，应选用距离施工现场500 km以内地区生产的材料且占建筑材料总重量比例达到60%，应优先采用当地现行推广使用的结构材料。对于国家及工程所在地限制及禁止使用材料，设计人员应密切关注政府部门颁布的相关信息以及市场动态。

6.1.5 京津冀地区抗震设防烈度较高,绿色建筑结构设计首先应设定正确合理的抗震性能目标,在此基础上从地基基础、地上结构、构件等多层次进行优化,从而达到安全合理、资源消耗小、环境影响小。尤为注意的是,优化设计应从方案阶段开始,并进行全方位的方案比选;另外,结合建筑工业化发展趋势和要求,对材料、预制构件、构件截面等进行优化设计。采用预制构件时应进行预制构件方案比选优化设计,并应满足本标准 12.8 节相关要求。

6.1.6 结构设计宜考虑建筑抗震韧性,并满足《建筑抗震韧性评价标准》GB/T 38591 的一星级要求。

6.1.7 第 1 款,在结构设计说明中应说明场地条件、设计荷载、设计使用年限、材料、构件性能、裂缝限值及变形限值等要求。在结构设计说明中应明确对地基不均匀沉降、超载使用、结构构件裂缝、钢材(筋)锈蚀、混凝土剥落、化学离子腐蚀等导致结构材料劣化等问题进行管理的内容。

第 2 款,应提供结构承载能力极限状态计算书,正常使用极限状态验算,如有幕墙,应在设计说明中明确对幕墙深化的设计要求,如荷载、预埋锚固等。在计算书中体现,主体与幕墙相连的外框梁与幕墙变形协调,可承担幕墙作用的相应荷载。

第 3 款,结构设计总说明或相应结构图纸中应有外部设施与主体连接大样图,结构计算应注意空调板板顶钢筋是否配足等问题。当外部设施不与主体同时施工时,应在结构设计说明中明确预埋件大样或检测验证参数及要求。

第 4 款,结构设计总说明中应有内填充墙、装配式内墙条板、附着于楼屋面结构的构件移动式档案密集柜等非结构构件与主体的连接大样。需要注意固定设备及附属设施基础不能直接横跨主体结构的变形缝。

6.2 主体结构

6.2.1 京津冀大部分地区抗震设防烈度较高,结构应尽量采用平面、

竖向规则的方案，满足抗震概念设计并科学合理设定抗震性能目标；投资允许时筑也可适当提高建筑抗震性能，基于性能的抗震设计详见可参考现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011。

6.2.2 建筑形体优先选择规则、简单的造型，避免因此导致结构超限，提高结构复杂程度，进而增加工程材料用量。在设计过程中应根据建筑功能、层数、跨度、荷载等情况，优化结构体系、平面布置、构件类型及截面尺寸的设计，充分利用不同结构材料的强度、刚度及延性等特性，减少对材料尤其是不可再生资源的消耗。

对于京津冀地区的甲类建筑，根据既有经验，采用隔震或耗能减震结构，比传统结构可以较大幅度提高性能与结构材料用量的综合性价比。

6.2.3 结构布置在满足现有建筑功能性要求基础上，适当考虑预期使用变化，从而提高建筑空间利用率及结构对建筑功能变化的适变性。

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

6.2.4 对于竖向承重结构构件，在相同承载力下，采用强度等级较高的混凝土可以减小构件截面尺寸，节约混凝土用量，增加建筑物使用面积。本标准选定 C50 及以上强度等级作为竖向承重结构中混凝土强度的推荐等级，对于更高强度等级混凝土重量当量值可按轴心抗压强度设计值等效折算。此处所提的“当量值”特指为提倡应用高强度混凝土，而将高于 C50 的材料进行折算的办法，低强度混凝土不进行折算。

目前我国应提倡在高层钢结构建筑中采用 Q355 及以上强度等级的高性能钢材，对于更高强度等级钢材重量当量值可按钢材抗压强度设计值等效折算。此处所提的“当量值”特指为提倡应用高强度钢材，而将高于 Q355 的材料进行折算的办法，低强度钢材不进行折算。

6.2.5 本标准要求从结构体系、材料选用、构件等三个层次进行结构设计。

采用高强高性能混凝土可以减小构件截面尺寸和混凝土用量，增加使用空间。在普通混凝土结构中，受力钢筋优先选用 HRB400 级热轧带肋钢筋；在预应力混凝土结构中，宜使用高强螺旋肋钢丝以及三股钢绞线。选用轻质高强钢材可减轻结构自重，减少材料用量。另外，应合理采用高耐久性混凝土、耐候钢及耐候型防腐涂料，减少运维成本。

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

人员舒适度标准应满足现行国家标准《建筑工程容许振动标准》GB 50868、《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3、《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99、《城市区域环境振动标准》GB 10070、《住宅建筑室内振动限值及其测量方法标准》GB/T 50355 等的要求。

6.2.7 结构设计应满足现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 的要求。

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

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

耐候结构钢是指符合现行国家标准《耐候结构钢》GB/T 4171 要求的钢材；耐候型防腐涂料是指符合现行行业标准《建筑用钢结构防腐

涂料》JG/T 224 的 II 型面漆和长效型底漆。

6.3 地基与基础

6.3.1 地基和基础应根据上部结构和场地情况，进行合理经济设计：如城区人工填土应就近选用经处理的工业废渣、无机建筑垃圾及素填土作为多层建筑的地基；地基处理宜采用换填垫层法、水泥粉煤灰碎石桩法、挤密桩法；北京地区桩基础优先考虑桩底及桩侧注浆，可有效提高桩基承载力。扩展基础、条形基础、高层建筑筏形基础、桩基础等应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的规定，北京市的基础设计还应符合《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》DB J11-501。

另外，基础设计时，具备条件时可适当考虑上部结构的变化适应性。建筑的正常使用年限内，建筑的功能和布局均可能发生改变，而制约变化的不仅是上部结构的安全性，还涉及基础的承载力是否满足新的上部结构荷载，因此在基础设计时适当的放大上部荷载，可以提高建筑整体的适变性，从而调高建筑的灵活性。

6.3.2 建筑上部结构、地下结构、地基基础三者协同分析是保证结构安全合理、优化构件布置及截面、降低材料用量的有效手段。

6.3.3 基础设计应满足现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 以及《地下防水工程质量验收标准规范》GB 50208 等对于耐久性、耐腐蚀性以及防水性能的要求。

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

高耐久性混凝土指满足设计要求时，在结构应用环境（如盐碱地等）中，对抗渗性能、抗硫酸盐侵蚀性能、抗氯离子渗透性能、抗碳化性能及早期抗裂性能等耐久性指标提出合理要求的混凝土。各项混凝土耐久性指标的检测与试验应按现行国家标准《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082 的规定执行，测试结果应按现行行业标准《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。

6.3.4 基坑支护应进行优化设计，在周边条件和土质条件允许下，宜优先采用基坑周边放坡方案；地下室深基坑采用地下连续墙支护时，条件允许宜优先采用支护墙与地下室外墙两墙合一的结构方案。

6.4 改扩建结构

6.4.1 对于改扩建工程，建筑的初始实际状态往往与图纸不同，尤其是结构的安全性无法完全通过图纸充分了解。因此，改扩建建筑在设计工作开始前，应根据国家现行有关标准的要求，进行结构的检测鉴定工作。宜给出合理的后续使用年限，并根据已使用时间、质量鉴定报告来预估后续使用年限，然后根据后续使用年限进行计算和加固。

6.4.2 改扩建建筑设计应根据国家现行有关标准的要求，进行结构安全性、适用性、耐久性等结构可靠性评定，必要时应进行抗震鉴定。根据评定及鉴定结论，采取必要的加固、维护处理措施后，按设计后续使用年限继续使用。建筑使用中应区分“结构设计使用年限”和“建筑寿命”之间的不同：结构设计使用年限到期，并不意味着建筑寿命到期。届时应进行全面的结构技术检测鉴定，根据鉴定结果，进行必要的维修加固，满足结构可靠度及耐久性要求后仍可继续使用，以延长建筑寿命。

6.4.3 一些建筑材料及制品在使用过程中不断暴露出问题，已被证明不适宜在建筑工程中应用，或者不适宜在某些地区、某些类型的建筑中使用。高强材料具有强度高、综合性能优的特点。高耐久性混凝土应按照现行行业标准《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193进行检测评定，且满足现行国家标准《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T 50476的有关规定。耐候型结构钢应符合现行国家标准《耐候结构钢》GB/T 4171的要求，耐候型防腐涂料需符合现行行业标准《建筑用钢结构防腐涂料》JG/T 224的要求。

6.4.4 对改扩建工程，应对原有建筑进行可靠性和抗震性能评估鉴定，应尽可能保留原建筑结构构件，避免对结构构件大拆大改，更不宜因

改造加固设计而增加结构的不规则项。

6.4.5 对于结构整体抗震刚度及承载力不足的情况，宜采用结构体系加固方案，如增设剪力墙（或支撑）将纯框架结构改造成框－剪（支撑）结构等，可大大减少构件加固的数量，减少材料消耗及对环境的影响。另外，消能减震、隔震方案也是应优先考虑的解决方案。

6.4.6 对需要加固的结构构件，目前结构构件的各种加固方法、技术较多，在保证安全性及耐久性的前提下，宜采用工业化的加固技术。

7 给水排水设计

7.1 一般规定

7.1.1 建设项目的水资源利用方案，包括但不限于下列内容：

1) 当地的节水要求、项目所在地区水资源状况、气象资料、地质条件及市政设施情况等的说明；

2) 项目概况。当项目包含多种建筑类型，如住宅、办公建筑、旅馆、商城、会展建筑等时，应统筹考虑项目内水资源的综合利用；

3) 采用《建筑给水排水设计标准》GB 50015 和《民用建筑节水设计标准》GB 50555 计算用水定额（平均日用水量不宜大于平均值）、估算用水量（含用水量计算表）及编制水量平衡表；如当地有更高的节水用水标准，应以当地标准为计算依据；

4) 给排水系统设计说明；

5) 采用节水器具、设备和系统的相关说明；

6) 雨污水处理设计说明；

7) 非传统水源系统设计说明。

7.1.2 场地开发应遵循低影响开发原则，合理利用场地空间设置绿色雨水基础设施。绿色雨水基础设施有雨水花园、下凹式绿地、屋顶绿化、植被浅沟、雨水截流设施、渗透设施、雨水塘、雨水湿地、景观水体、多功能调蓄设施等。绿色雨水基础设施有别于传统的灰色雨水设施（雨水口、雨水管道等），能够以自然的方式控制城市雨水径流、减少城市洪涝灾害、控制径流污染、保护水环境。

2019年8月1日实施的《绿色建筑评价标准》GB/T 50378，规定要求：场地的竖向设计应有利于雨水的收集或排放，应有效组织雨水的下渗、滞蓄或再利用；对大于 10hm^2 的场地应进行雨水控制利用专项设计。对大于 10hm^2 的场地应进行雨水控制利用专项设计，通过对建筑、景观、道路和市政等不同专业的协调配合，综合考虑各类因素

的影响,对径流减排、污染控制、雨水收集回用进行全面统筹规划设计,能够有效避免实际工程中针对某个子系统(雨水利用、径流减排、污染控制等)进行独立设计所带来的诸多资源配置和统筹衔接不当的问题。对不大于 10hm^2 的场地也应根据场地条件合理采用雨水控制利用措施,编制场地雨水综合控制利用方案。

雨水控制与利用工程设计应满足现行国家标准《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400 的要求。

7.1.3 生活热水系统的热源应根据建筑功能、高度、使用标准、使用特征和节能环保等因素经技术经济比较后确定。有条件且技术经济合理时,宜优先采用可再生能源。并应符合北京市《公共建筑节能设计标准》(DB11/687)和《居住建筑节能设计标准》(DB11/891)、天津市《天津市公共建筑节能设计标准》(DB29-153)和《天津市居住建筑节能设计标准》(DB29-1)、河北省《居住建筑节能设计标准(节能75%)》(DB13(J)185)和《公共建筑节能设计标准》(DB13(J)81)等的相关规定。

7.1.4 给水排水系统可通过下列方式降低噪声:

1) 合理确定给水管径,管道内水流速度应符合《建筑给水排水设计标准》GB50015 的规定;

2) 优先选用同层排水或其他降低排水噪声的排水措施;

3) 采用塑料管材时,可选用内螺旋排水管、芯层发泡管等有隔声效果的塑料排水管;

4) 优先选用虹吸式的坐便器;

5) 降低给排水设备机房噪声:选择低转速(不大于 $1450\text{转}/\text{min}$)水泵、屏蔽泵等低噪声水泵;水泵基础设减振、隔振措施;水泵进出管上装设柔性接头;水泵出水管上采用缓闭式止回阀;与水泵连接的管道吊架采用弹性吊架等。

7.1.5 现代化的建筑给排水管线繁多,如果没有清晰的标识,难免在施工或日常维护、维修时发生误接的情况,造成误饮误用,给用户带来健康隐患。因此应对各类给排水管道和设备设置明确、清晰的标识。

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 中的相关要求。在施工图设计文件中应明确各类系统标识的设计内容,如:在管道上设色环标识,二个标识之间的最小距离不应大于 10m,所有管道的起点、终点、交叉点、转弯处、阀门和穿墙孔两侧等的管道上和其他需要标识的部位均应设置标识,标识由系统名称、流向等组成,设置的标识字体、大小、颜色应方便辨识,且应为永久性的标识,避免标识随时间褪色、剥落、损坏。

7.2 给水排水系统设计

7.2.1 各类用水系统的水质直接关系到建筑使用者的安全,如不给予足够的重视极易造成重大公共安全事故。给排水系统设计中应确定各用水系统的水源,本着能源利用的 3R 原则,即减少用量 (Reduce) / 再利用、再循环 (Reuse、Recycle) / 可再生 (Renewable) 的原则,根据使用功能的不同,选择采用市政给水、市政再生水、雨水、建筑中水等水资源。如绿化、道路冲洗、洗车等非饮用用水采用再生水或雨水等非传统水源。

生活饮用水系统的水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定;管道直饮水系统用户端的水质应符合现行行业标准《饮用净水水质标准》CJ94 的规定;泳池用水的水质应符合现行行业标准《游泳池水质标准》CJ/T 244 的规定;采暖空调循环水系统的水质应符合现行国家标准《采暖空调系统水质》GB/T 29044 的规定。

采用非传统水源时,应根据其使用性质采用相应的水质标准:

1) 采用雨水或中水作为冲厕、绿化灌溉、洗车、道路浇洒用水时,其水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920、《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》GB/T 25499、《模块化户内中水集成系统技术规程》JGJ/T 409 等城市污水再生利用系列标准

的规定。

2) 采用雨水、中水作为景观用水时,其水质应满足现行国家标准《城镇污水再生利用 工程设计规范》GB 50335、《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921 等规定的景观环境用水的水质控制指标。

7.2.2 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。建筑生活饮用水二次供水设施主要指储存、处理、输送等保证生活饮用水正常供应的设备及管线,包括:储水设施、水处理设施、供水管线等。储水设施是建筑生活饮用水二次供水设施水质安全保障的关键环节,储水设施的设计不合理、施工不规范、配套不完善、管理不科学都会导致生活饮用水二次污染,危害人体健康。

现行国家标准《二次供水设施卫生规范》GB 17051 规定了建筑二次供水设施的卫生要求和水质检测方法。建筑二次供水设施的设计、生产、加工、施工、使用和管理均应符合该规范。采用符合现行国家标准《二次供水设施卫生规范》GB 17051 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。

给水水池、水箱、容积式热水器等储水设施应定期清洗消毒,能够有效避免设施内孳生蚊虫、生长青苔、沉积废渣等水质污染状况的发生,充分保障建筑二次供水水质安全。清洗后应进行水质检测,水质合格后方可恢复供水。给水水池、水箱、容积式热水器等储水设施的设计与运行管理应满足现行国家标准《二次供水设施卫生规范》GB 17051 的要求。

7.2.3 管线分离的给水排水系统设计可参照《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 的相关规定。

管网漏失水量包括阀门故障水量,室内卫生器具漏水量,水池、水箱溢流漏水量,设备漏水量和管网漏水量。

管道阀门、开关龙头等考虑选用长寿命、构造上易于更换的优质产品。同时还应考虑为维护、更换操作提供方便条件。例如:室内给水系统采用铜管或不锈钢管,或采用相应产品标准所规定的静液压力

态下热稳定性试验和冷热水循环试验的塑料管。

7.2.4 充分利用市政供水压力，作为一项节能条款在《住宅建筑规范》GB 50368 中明确“生活给水系统应充分利用城镇给水管网的水压直接供水”。《民用建筑节能设计标准》GB 50555 也对此提出要求。当建筑需要加压供水时，应采用节能的供水措施，采用管网叠压供水时应取得建设项目所在地相关主管部门的同意。

为减少建筑给水系统超压出流造成的水量浪费，应从给水系统的设计、合理进行压力分区、采取减压措施等多方面采取对策。

在执行本条款过程中还需做到：掌握准确的供水水压、水量等可靠资料；满足卫生器具配水点的水压要求；高层建筑分区供水压力在满足《建筑给水排水设计标准》GB 50015 要求的同时，还应满足现行北京市《居住建筑节能设计标准》DB 11/891 及《公共建筑节能设计标准》DB 11/687。现行天津市《居住建筑节能设计标准》DB29-1 及《公共建筑节能设计标准》DB29-153 的相关规定。现行河北省《居住建筑节能设计标准（节能 75%）》DB13（J）185 及《公共建筑节能设计标准》DB13（J）81。

7.2.5 水表设置可参照《民用建筑节能设计标准》GB 50555 的要求，可设置在以下部位：高层建筑分区供水的集水池前引入管；各分区供水总管；冷却塔补水管、游泳池补水管、水景补水管、公共建筑中的厨房给水管、洗衣房给水管、公共浴池给水管、中水补水管、太阳能热水箱补水管、雨水清水池补水管等。为能及时发现管网漏损情况，宜设置三级水表计量，下一级水表的设置应完全覆盖上一级水表的计量范围，不得出现无计量支路。

远传水表相较于传统的普通机械水表增加了信号采集、数据处理、存储及数据上传功能，可以自动实时的将计量数据上传给管理系统，并对数据进行统计和分析。远传水表应根据水平衡测试的要求分级安装。

水表选用还应满足当地相关管理部门的规定。

7.2.6 用水量较小、用水点分散的建筑，如：办公楼、小型饮食店等。热水用水量较大、用水点比较集中的建筑，如：居住建筑、旅馆、公

共浴室、医院、疗养院、体育馆、大型饭店等。

根据《住宅设计规范》GB 50096 的要求,住宅设集中热水供应时,热水表后不循环的供水支管长度不宜大于 8m。设有 3 个以上卫生间的公寓、住宅、独栋住宅共用水加热设备的局部热水供应系统,因为支管较长,一般应设回水配件自然循环或设小型循环泵机械循环。建筑内设定集中热水供应系统的干、立管应设循环管道。

7.2.7 带有冷水混合器或混水水嘴的卫生器具,从节水节能出发,其冷、热水供水压力应尽可能相同。但实际工程中,由于冷水、热水管径不一致,管长不同,尤其是当采用高位水箱通过设在地下室的水加热器再返上供给高区热水时,热水管路要比冷水管长得多,热水加热设备的阻力也是影响冷水、热水压力平衡的因素。要做到冷水、热水在同一点压力相同是不可能的。本条提出不宜大于 0.02MPa 在实际中是可行的,控制热水供水管路的阻力损失与冷水供水阻力损失平衡,选用阻力损失小于或等于 0.01MPa 的水加热设备。在用水点采用带调压功能的混合器、混合阀,可保证用水点的压力平衡,保证出水水温的稳定。目前市场上此类产品已应用很多,使用效果良好,调压的范围冷、热水系统的压力差可在 0.15MPa 内。

7.2.8 为提高水的利用效率,下列系统用水应设循环处理系统:

1) “北京市节约用水办法”规定:间接冷却水应当循环使用,循环使用率不得低于 95%,不得直接排放间接冷却水;

2) 游泳池、水上娱乐池等的补水水源为城市市政给水,在其循环处理过程中,排出大量废水,而这些废水水质较好,所以应充分利用;

3) 《民用建筑节能设计标准》GB 50555 提出蒸汽凝结水应回收利用。可使用蒸汽冷凝水的回收设备和装置,以及漏汽率小、背压度大的节水型疏水器;

4) 循环水洗车设备采用全自动控制系统洗车,可节水 90%,并具有运行费用低、操作简单、占地面积小等优点;微水洗车可使气、水分离,在清洗汽车污垢时达到较好效果;无水洗车是节水的新方向。

7.2.9 《民用建筑节能设计标准》GB 50555 对此有要求。

根据雨水或再生水等非传统水源的水量和季节变化的情况，设置合理的水景面积，避免美化环境的同时却大量浪费宝贵的水资源。景观水体的规模应根据景观水体所需补充的水量和非传统水源可提供的水量确定，非传统水源水量不足时应缩小水景规模。

景观水体补水采用雨水时，应考虑旱季景观，达到雨季观水、旱季观石的效果；景观水体可与雨水收集利用系统相结合，作为雨水的调蓄收集池，景观水体的调蓄容积应根据雨水用量及雨水收集面积等，进行技术经济分析后确定。

景观水体补水采用中水时，应采取措施避免发生景观水体的富营养化问题。

景观水体的水质保障应采用生态水处理技术，在雨水进入景观水体之前充分利用植物和土壤渗滤作业削减径流污染，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，必要时采取其他辅助手段对水体进行净化，保障水体水质安全。

7.2.10 本条中“公共浴室”既包括学校、医院、体育场馆等建筑设置的公共浴室，也包含住宅、办公楼、旅馆、商城等为物业管理人员、餐饮服务人员和其他工作人员设置的公共浴室。

公共浴室采取节水措施时，应满足现行行业标准《公共浴场给排水工程技术规程》CJJ 160 的相关要求。

公共浴室可采用脚踏式、感应式及全自动刷卡式等定量或定时的淋浴方式。

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

7.2.12 建筑排水系统设计不当，会造成管道内有害气体的逸出，带来卫生隐患。

第 1 款，应设置完善合理的污水收集和污水排放等设施。靠近或处于市政管网服务区域的建筑，其生活污水可排入市政污水管网，由城市污水系统集中处理；远离或不能接入市政排水系统的污水，应自行设置完善的污水处理设施，单独处理（分散处理）后排放至附近受纳水体，其水质应达到国家及当地相关排放标准，并满足相关主管部门对排放的水质、水量的要求。经技术经济分析合理时，可自行设置完善的污水收集和处理设施，进行污废水的回收再利用。污水处理率和达标排放率必须达到 100%。

第 2 款，水封是建筑排水系统的关键点，是排水设计安全卫生的重要保证，必须严格执行。存水弯等水封装置能有效地隔断排水管道内的有害有毒气体窜入室内，从而保证室内环境卫生，保障人民身心健康，防止中毒窒息事故发生。当采用机械密封地漏时，应加设满足水封深度要求的存水弯，或者采用直通式、管道带存水弯的地漏。

7.2.13 水泵是能耗设备，应该通过计算确定水泵的流量和扬程，合理选择通过节能认证的水泵产品，减少能耗。

7.3 节水设备及器具

7.3.1 绿色建筑鼓励选用更高节水性能的节水器具，目前我国已对部分用水器具的用水效率制定了相关标准，详见表 4-9。

表 4 水嘴用水效率等级指标

类型	流量（L/min）		
	1 级	2 级	3 级
洗面器水嘴	≤ 4.5	≤ 6.0	≤ 7.5
厨房水嘴			
妇洗器水嘴			
普通洗涤水嘴	≤ 4.5	≤ 7.5	≤ 9.0

注：摘自《水嘴水效限定值及水效等级》（GB 25501-2019）。

表 5 坐便器用水效率等级指标

坐便器水效等级	1 级	2 级	3 级
坐便器平均用水量 (L)	≤ 4.0	≤ 5.0	≤ 6.4
双冲坐便器全冲用水量 (L)	≤ 5.0	≤ 6.0	≤ 8.0
每个水效等级中双冲坐便器的半冲平均用水量不大于其全冲用水量最大限定值的 70%。			

注：摘自《坐便器水效限定值及水效等级》(GB 25502—2017)。

表 6 小便器用水效率等级指标

小便器水效等级	1 级	2 级	3 级
平均用水量 (L)	≤ 0.5	≤ 1.5	≤ 2.5

注：摘自《小便器水效限定值及水效等级》(GB28377—2019)。

表 7 淋浴器用水效率等级指标

类型	流量 (L/min)		
	1 级	2 级	3 级
手持式花洒	≤ 4.5	≤ 6.0	≤ 7.5
固定式花洒			≤ 9.0

注：摘自《淋浴器水效限定值及水效等级》(GB 28378—2019)。

表 8 便器冲洗阀用水效率等级指标

水效等级	1 级	2 级	3 级
单冲式蹲便器冲洗阀平均用水量 (L)	≤ 5.0	≤ 6.0	≤ 8.0
双冲式蹲便器冲洗阀平均用水量 (L)	≤ 4.8	≤ 5.6	≤ 6.4
双冲式蹲便器冲洗阀全冲用水量 (L)	≤ 6.0	≤ 7.0	≤ 8.0
小便器冲洗阀平均用水量 (L)	≤ 0.5	≤ 1.5	≤ 2.5
每个水效等级中双冲蹲便器冲洗阀的半冲平均用水量应不大于其全冲用水量最大限定值的 70%。			

注：摘自《便器冲洗阀水效限定值及水效等级》(GB 28379—2022)。

表 9 蹲便器用水效率等级指标

蹲便器水效等级	1 级	2 级	3 级
单冲式蹲便器平均用水量 (L)	≤ 5.0	≤ 6.0	≤ 8.0
双冲式蹲便器平均用水量 (L)	≤ 4.8	≤ 5.6	≤ 6.4
双冲式蹲便器全冲用水量 (L)	≤ 6.0	≤ 7.0	≤ 8.0
每个水效等级中双冲蹲便器的半冲平均用水量不大于其全冲用水量最大限定值的 70%。			

注：摘自《蹲便器水效限定值及水效等级》(GB 30717-2019)。

7.3.2 喷灌系统类型有：固定式、移动式、自压型、加压型等。

绿化灌溉应采用喷灌、微灌、渗灌、低压灌溉等节水灌溉方式，同时还可采用湿度感应器或根据气候变化的调节控制器，并应根据种植植物的特点采用相应的灌溉形式。

目前普遍采用的绿化节水灌溉方式是喷灌，其比地面漫灌要省水 30% ~ 50%。采用再生水灌溉时，因水中微生物在空气中极易传播，应避免采用喷灌方式。微灌包括滴灌、微喷灌、涌流灌和地下渗灌，比地面漫灌省水 50% ~ 70%，比喷灌省水 15% ~ 20%。其中微喷灌射程较近，一般在 5m 以内，喷水量为 200 ~ 400L/h。

在规划时，应根据喷灌区域的浇洒管理形式、地形地貌、气象条件（风、温度和降雨量）、水源条件、绿地面积大小、土壤渗透率、植物类型和水压等因素，选择不同类型的灌溉系统，可以是一种，也可以是几种形式组合使用。喷灌适用于植物集中连片的场所，微灌适用于植物小块或零碎的场所。

推荐选用灌溉形式：

- 1) 水源为再生水的绿地，宜采用以微灌为主的浇洒方式；
- 2) 人员活动频繁的绿地，宜采用以微灌为主的浇洒方式；
- 3) 土壤易板结的绿地，不宜采用地下式微灌的浇洒方式；
- 4) 乔灌木宜采用以滴灌、微灌等为主的浇洒方式；
- 5) 花卉宜采用滴灌、微灌等为主的浇洒方式；
- 6) 鼓励采用无水灌溉的绿化品种。

7.3.3 公共建筑集中空调系统的冷却水补水量占据建筑物用水量的30%~50%，减少冷却水系统不必要的耗水对整个建筑物节水的意义重大。

7.3.4 本条规定了除卫生器具、绿化灌溉和冷却塔以外的其他用水也应采用适宜的节水技术和措施。

7.4 非传统水源利用

7.4.1 本条为强制性条文，在本标准 2012 版第 9.4.5 条基础上发展而来。对非传统水源的管道和设备设置明确、清晰的永久标识，可最大限度地避免在施工、日常维护或维修时发生误接、误饮、误用的情况，为用户提供健康、安全的用水保障。

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，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。

7.4.2 中水系统设计应满足《建筑中水设计标准》GB 50336 的要求。

应优先利用城市或区域集中再生水厂的再生水作为小区中水原水。

没有纳入城市污水处理厂收水范围的新建小城镇、居住小区等宜配套建设中水设施。建筑中水工程应按照国家、地方有关规定配套建设。中水设施必须与主体工程同时设计，同时施工，同时使用。

中水原水选择顺序为：

- 1) 卫生间、公共浴室的盆浴和淋浴等的排水；
- 2) 盥洗排水；
- 3) 空调循环冷却系统排污水；
- 4) 冷凝水；
- 5) 游泳池排污水；
- 6) 洗衣排水；
- 7) 厨房排水；
- 8) 冲厕排水。

7.4.3 雨水系统设计应满足现行国家标准《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400、天津市《海绵城市建设技术导则 2016》、京津冀协同地方标准《海绵城市雨水控制与利用工程设计规范》(北京 DB11/685、天津 DB29-296、河北 DB13(J)175) 等的有关规定。

1) 年径流总量控制率定义为：通过自然和人工强化的入渗、滞蓄、调蓄和收集回用，场地内累计一年得到控制的雨水量占全面总降雨量的比例。外排总量控制包括径流减排、污染控制、雨水调节和收集回用等，应依据场地的实际情况，通过合理的技术经济比较，来确定最优方案。从区域角度看，雨水的过量收集会导致原有水体的萎缩或影响水系统的良性循环。要使硬化地面恢复到自然地貌的环境水平，最佳的雨水控制量应以雨水排放量接近自然地貌为标准，因此从经济性和维持区域性水环境的良性循环角度出发，径流的控制率也不宜过大而应有合适的量（除非具体项目有特殊的防洪排涝设计要求）。

2) 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，故宜合理引导其进入地面生态设施进行调蓄、下渗和利用，并采取相应截污措施（例如雨水断接措施），保证雨水在滞蓄和排放过程中有良好的衔接关系，保障排入自然水体、景观水体或市政雨水管的雨水的水质、水量安全。

雨水断接是指切断径流排放通道，辅助雨水径流生态化控制、资源化利用，使雨水尽可能遵循自然水循环的规律的做法，分为屋面断接和非屋面断接。

屋面断接又分为建筑外排水断接和建筑内排水断接，建筑外排水断接即雨落管雨水直接接到周围生态设施、透水区域或雨水收集设施；建筑内排水断接即将雨水内排管引出墙外，雨水经过消能再接到周围生态设施、透水区域或雨水收集设施。

道路、停车场、广场等硬化场地雨水的产汇流和排放形式不同于屋面径流，雨水“断接”是截断直接使用雨水口、雨水管道排放地表径流的通道，引导雨水优先进入地面生态设施或雨水收集设施，溢流的

雨水还应与传统排水系统衔接，即地面生态设施区应设溢流井和排水管道，排放超过地面生态设施容量的暴雨径流。

地面生态设施是指下凹式绿地、植草沟、树池、雨水花园等，即在地势较低的区域种植植物，通过植物截流、土壤过滤滞留处理小流量径流雨水，达到控制径流污染的目的。

7.4.4 保证非传统水源的使用安全，防止误接、误用、误饮是非传统水源利用设计中必须给予高度重视的问题，也是采取安全防护措施的重要内容，本条是为了保证非传统水源的使用安全而提出的要求。

与本条款内容相近的条文有现行《建筑中水设计标准》GB 50336-2018 第 8.1.5 条，但只针对建筑中水，本条文将使用范围扩展到了所有的非传统水源，包括中水、再生水、雨水、海水等。

8 暖通空调设计

8.1 一般规定

8.1.1 在绿色建筑设计中,供暖空调设计首先应制定合理方案,选取合理的冷热源系统、输配系统、末端形式。暖通空调专业在绿色建筑中,主要关注节能与能源利用和室内环境质量方面的内容。节能与能源利用方面,暖通空调设计应从工程项目具体需求出发,结合资源条件,制定适合的能源利用方案,包括冷热源系统形式、输配系统形式、可再生能源利用、蓄能系统、高效空调设备等。提升室内环境质量方面,应采用合理的室内设计参数和末端形式,以及采取合理的室内污染物控制措施。在制定供暖空调系统方案时,应结合建筑不同使用工况的要求,考虑行为节能,如住宅供暖空调应灵活调控、学校应考虑假期影响、办公建筑应考虑加班需求等。

8.1.2 为防止有些设计人员错误地利用设计手册中方案设计或初步设计时估算用的单位建筑面积冷、热负荷指标,直接作为施工图设计阶段确定空调的冷、热负荷的依据,规定此条要求。采用单位建筑面积冷、热负荷指标估算时,总负荷计算结果偏大,从而导致装机容量偏大、管道直径偏大、水泵配置偏大、末端设备偏大的现象,其直接结果是初投资增高、能量消耗增加。热负荷、空调冷负荷的计算应符合国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736—2012的有关规定,该标准中5.2节和7.2节分别对热负荷、空调冷负荷的计算进行了详细规定。

对于仅预留房间空调安装条件的房间,通常只做负荷估算,不做空调施工图设计,所以不需进行逐项逐时的冷负荷计算。

8.1.3 暖通空调能耗是建筑能耗的主要部分,本条的大型公共建筑是指超过2万 m^2 并配备集中空调系统的公共建筑,这种大型公共建筑的暖通空调能耗可达到建筑使用总体能耗的40%~60%,为节省暖通空

调系统的运行能耗，在设计阶段就需要认真考虑冷热源容量和形式。虽然全年负荷计算和能耗分析工作增加了建筑设计的工作量，但对于供暖空调系统形式和节能措施效果的比较选择是十分重要的，此外通过全年能耗模拟分析，还可以为供暖空调系统运行策略提供指导。

8.1.4 供暖、通风与空调系统产生的噪声与振动，是建筑中噪声源和振动源的一部分。应依据工艺或使用要求、允许噪声和振动标准，根据系统的噪声和振动的频率特性及其传播方式（空气传播或固体传播）等进行消声与隔振设计，并应做到技术经济合理。现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中对建筑物室内允许噪声级作了规定，暖通设计时，应根据各房间允许噪声标准，合理选择供暖、通风和空调设备、风口等，并通过计算合理采取消声措施。

通风空调系统消声设计，应考虑气流通过直管、弯头、三通、变径、阀门和送回风口等部件的噪声自然衰减量，此外还应计算由风口传至房间内某定点的噪声级。如不能满足房间背景噪声要求，可在风管上设置消声器。对于冷水机组、水泵、风机等产生振动的设备，可采用隔振基础、在设备底部安装阻尼弹簧隔振器、橡胶隔振器等隔振元件、在管道上设置橡胶挠性接管、金属波纹管或金属软管等、风机进出口处采用帆布结构等柔性连接。

8.1.5 空调系统室外散热设备良好的通风散热，是保证空调系统正常工作的前提，目前经常出现由于遮挡或空间尺寸不足造成空调室外机无法正常散热，导致空调制冷频繁停机保护等问题，对于分体空调室外机位置，应尽量提高其周边的百叶透过率，其透过率不宜低于 75%，室外机位置不应设置在凹槽内，宜保证至少 2 面开放。当室外散热设备位置存在遮挡或其他不利于散热的情况时，可通过 CFD 或其他计算分析手段，对其运行时的热环境进行分析判断，以指导和优化室外散热设备位置的设计。

冷却塔、空调室外机和设置在室外的平时运行的风机等室外设备，运行时会产生噪声，安装位置应尽量远离主要功能房间或室外人员活动区域，设计时要同时考虑水平方向和竖直方向的影响，如安装位置

无法避免噪声干扰，需采取隔声屏障、消声设施等改善措施。此外，冷却塔、空调室外机等设备运行时，会向周边释放冷/热气流，设计时应远离人员活动区域，避免影响室外环境。通风、空调系统的排风口，会有废气、噪声等，应避免对室外人员活动区域的影响。

同时应注意在满足环境要求的同时，应减少输送系统能耗，如冷水机组在地下机房而冷却塔放置在超高层塔楼屋面的情况，不仅增加了冷却水泵输送能耗，还增加了地下机房设备的系统承压，尽量避免出现此类设计。

8.2 热源和冷源

8.2.1 当项目周边有电厂或其他工业余热时，如不加以利用，不仅浪费了余热能量，还需采用冷却技术将余热释放到环境中，造成能量的极大浪费，所以具备条件的项目应优先采用余热资源。可根据余热资源情况，利用余热回收热泵机组等设备，将低温热水升温后供给供暖空调使用。

对于供冷和供热需求同时存在的项目，可采用水环热泵等系统，回收供冷系统余热用于空调供热，提高能源总体利用效率，减少热排放对环境的影响。

地源热泵系统、太阳能热水等可再生能源利用技术发展较为成熟，应用广泛，对供暖、空调系统节能、减排具有积极意义。但是，由于可再生能源的利用与项目资源条件密切相关，从全年使用角度考虑，并不是任何情况都适宜采用，应根据项目情况进行技术经济分析，确定如何利用可再生能源。

8.2.2 提高空调系统的运行能效不仅和空调冷热源设备本身性能有关，更主要的是与设备容量、台数与全年负荷的匹配有关。供暖空调系统在全年大部分时间内并非在 100% 设计负荷下运行，部分负荷下工作与 100% 负荷下工作的供暖空调设备和系统能效有很大差别。在确定供暖空调冷、热源设备和系统形式时，要充分考虑部分负荷下供暖空调设备和系统的运行效率，应力求全年综合效率最高。

综合制冷性能系数 (SCOP) 在一定程度上反映了冷水机组和冷却水系统的匹配性, 是考量空调制冷系统综合能效的一个指标, 计算综合制冷性能系数 (SCOP) 时应注意以下事项:

1) 综合制冷性能系数 (SCOP) 为名义制冷量 (kW) 与冷源系统的总耗电功率 (kW) 之比; 当机组类型不同时, 其限值应按冷量加权的方式确定。

2) 制冷机的名义制冷量、机组耗电功率应采用名义工况运行条件下的技术参数, 当设计与此不一致时, 应进行修正。

3) 对多台冷水机组、冷却水泵和冷却塔组成的冷源系统, 应按实际参与运行的所有设备的名义制冷量和耗电功率综合统计计算, 冷源系统的总耗电功率按主机耗电功率、冷却水泵耗电功率及冷却塔耗电功率之和计算。

4) 冷却水泵的耗电功率应根据设计选型中的流量、扬程和效率等参数经计算确定。

5) 名义工况下冷却塔水量是指室外环境湿球温度 28°C , 进出塔水温为 37°C 、 32°C 工况下该冷却塔的冷却水流量。确定冷却塔名义工况下的水量后, 可根据冷却塔样本设定风机配置功率。

本条要求仅适用于采用冷却塔的冷源系统, 对水源热泵机组以及冷却塔仅作为调峰或平衡使用 (如地源热泵系统) 的 SCOP 值不做要求。

8.2.3 本条对供暖空调的冷热源效率提出更高要求, 从源头上节约供暖空调能耗。现行国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 中得分项要求供暖空调冷热源机组能效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。本条要求冷热源机组能效值在《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的基础上提升。

8.2.4 供暖热源采用电力驱动的热泵时, 若合理设置蓄热系统, 一般可达到较好的经济效益和节能效益, 当技术经济分析合理时, 宜采用蓄热系统。太阳能受时间和天气等条件的限制, 一般无法保证稳定的供应, 因此当供暖热源利用太阳能时, 当技术经济分析合理时, 宜采

用蓄热系统。采用余热供暖时，如燃气冷、热、电联供系统，余热供应与供暖负荷需求时段往往不匹配，此时采用蓄热系统可提高余热的利用效率。

《蓄能空调技术标准》JGJ 158-2018 规定，在设计蓄能空调系统前，应对建筑物的空调负荷特性、系统运行时间和运行特点进行分析，并应调查当地电力供应条件和分时电价情况，可参考此标准进行蓄能空调系统设计。

8.2.5 冬季不宜运行冷水机组消除建筑物内区余热，利用室外冷空气消除室内余热最简单和直接，成本最低，应进行合理利用。设计时应考虑室外温度变化和各送风口风量调节策略，做好送风温度、送风量与室内负荷的匹配。采用冷却塔制冷的方式，虽然耗费冷却塔和水泵的电力，但是可以利用原有空调系统设备的控制和调节功能，满足各房间不同冷负荷需求，设计时应注意采取防冻措施。

8.3 输配系统

8.3.1 单位风量耗功率反映了空气系统的输送效率，是衡量风系统输送效率的重要指标。为了确定单位风量耗功率设计值，要求设计人员在图纸中注明通风、空调系统的风机全压、风机效率和单位风量耗功率值。

《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761-2020 规定了一般用途离心通风机、暖通空调用离心通风机的能效等级和能效限定值。标准中将通风机的能效等级分为 3 级，其中 1 级能效最高，3 级能效最低。设计时应选用不低于 2 级能效的风机设备。

8.3.2 供暖空调水系统耗电输冷（热）比反映了水系统的输送效率，是衡量水系统输送效率的重要指标。耗电输冷（热）比反映了空调水系统中循环水泵的耗电与建筑冷热负荷的关系，对此值进行限制是为了保证水泵的选择在合理的范围内，降低水泵运行能耗。对于冰蓄冷系统，不对乙二醇工质循环系统的耗电输冷比进行要求。

《清水离心泵能效限定值及节能评价》GB 19762-2007 中规定了单

极单吸清水离心泵、单极多吸清水离心泵、多级清水离心泵的效率、能效限定值、目标能效限定值和节能评价值。设计时，应标明水泵的节能评价效率参数。

8.3.3 供暖空调系统大部分时间都处于部分负荷状态，采用变频控制，在低负荷时低转速运行，可显著节省设备电耗，同时还可以降低设备运转噪声。采用变频水泵、风机时，为便于系统调适和优化运行策略，应在设计说明中提出运行策略。

8.3.4 过渡季利用新风消除室内余热可有效节约空调制冷系统能耗。当室外空气焓值有利于消除室内余热时，可通过增加全空气系统新风量，减少空气处理能耗。对于冬季有发热量较大的内区的项目，当采用最小新风量时，内区仍需要对空气进行冷却，此时可利用加大新风量作为冷源。

温湿度允许波动范围小的工艺性房间空调系统或洁净室内的空调系统，考虑到减少过滤器负担，不宜改变或增加新风量。

8.4 热湿环境和空气质量

8.4.1 随着建筑功能、空间越来越复杂，空调形式越来越多样，人们对健康、舒适的室内环境关注度越来越高，营造适宜、健康的室内热湿环境对绿色建筑越来越重要。室内热湿环境与人们的工作、生活息息相关，对人们的健康、舒适有重要的影响，集中供暖空调的建筑物热湿环境整体评价指标应包括预计平均热感觉指标（PMV）、预计不满意者的百分数（PPD），PMV-PPD 的计算方法应按照国家标准《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 50785-2012 附录 E 执行。

8.4.2 房间内的温度、湿度、新风量是室内热环境的重要指标，这些参数是决定供暖空调设备选型的基础数据，合理地确定室内环境参数可有效地减少暖通空调设备的容量及系统的能耗，适宜的热环境能保持人体正常的热平衡，保持主观的舒适感，有利于人的身体健康。对于不设置供暖空调系统的建筑，应有保障室内热环境的措施或预留条件，如分体空调、燃气壁挂炉等安装条件等。门厅、走道等空间

人员停留时间较短,可降低温度要求。对于高度大于 10m,体积大于 10000m³ 的高大空间,应考虑分层空调的措施,保证人员活动区的舒适度和空气质量,降低空调能耗。

8.4.3 建筑内不同空间可能物业归属、使用要求不同,同一空调系统难以满足使用和运行的要求,空调系统分区设计应考虑运行策略和要求,在满足各种不同使用要求时,避免和减少不必要的空调运行,从而节省空调运行能耗和费用。供暖空调末端应具备室温独立调节的措施,如散热器设温控阀,空调末端设温度控制面板等。应避免不良的空调末端设计,如采用不可调节的全空气系统提供不同房间的空调等。

8.4.4 本条旨在保障室内良好的空气质量。当监测的 PM₁₀、PM_{2.5}、CO₂ 浓度值高于限值时,监测系统应做出警示,空调通风系统可根据监测的空气质量数据及时调整。例如,当室内 CO₂ 浓度监测值高于限值时,开启新风系统或加大新风量;当室内 PM₁₀、PM_{2.5} 浓度超过限值时,开启空气净化系统。PM₁₀、PM_{2.5}、CO₂ 等室内污染物浓度传感器应设置在室内可反映污染物平均浓度的位置。本条的主要功能房间主要包括间歇性人员密度较高的空间或区域(如会议室、报告厅等),以及人员经常停留空间或区域(如办公室、起居室、卧室等)。住宅建筑和宿舍可每户设置空气质量监测系统,公共建筑可在主要功能房间内设置空气质量监测系统。

8.4.5 地下车库机械通风是为了排除汽车尾气污染物,地下车库在不同时间段进出汽车的频率不相同,汽车库一氧化碳浓度也会不同。为节省通风机运行电耗,可以根据地下车库的一氧化碳浓度改变通风设备的运行台数或控制通风设备的启停,节省风机电耗。一氧化碳监测装置应设置在可以反映出车库内一氧化碳浓度较大的位置,不应设置在送风口附近,地下车库一氧化碳浓度传感器的数量可根据防火分区面积大小等因素酌情考虑。自带一氧化碳监控的诱导风机在车库通风应用比较常见,可节省车库层高,并且一氧化碳控制策略比较成熟。一氧化碳分子量为 28,小于空气的分子量,而人体的高度一般在 1.6m 以上,需控制人体呼吸区域的一氧化碳浓度,检测是否超标,因此车

库一氧化碳传感器安装高度建议距地面不小于 1.6m。

8.4.6 基于当前京津冀地区室外环境 $PM_{2.5}$ 情况，空调新风系统采取措施控制送入室内新风的 $PM_{2.5}$ 浓度，成为当前城市大气环境条件下的迫切需求。公共建筑可通过提高空气处理机组过滤段的过滤效率、设置静电除尘装置等措施，降低进入室内新风中 $PM_{2.5}$ 的浓度。本条要求净化装置对 $PM_{2.5}$ 的净化效率不低于 90%，以减少其对人体的伤害。 $PM_{2.5}$ 净化效率按国家标准《空气过滤器》GB/T 14295-2019 执行。当仅加强对进入室内新风的处理来控制 $PM_{2.5}$ 的浓度不够时，还可以采取在室内末端设置空气净化装置等措施，进一步降低 $PM_{2.5}$ 浓度，提高室内空气质量。可设置吊顶嵌入式电子空气净化器，或在空调末端设置风口型或风管型电子空气净化器，空气净化装置的选用按国家标准《空气净化器》GB/T 18801-2015 执行，净化装置选用需注意关于附属产物（如臭氧）的控制和处理。居住建筑可对送入室内的新风 $PM_{2.5}$ 浓度进行处理控制，或在室内主要功能房间设置空气净化装置等措施控制室内 $PM_{2.5}$ 污染物，提高室内空气质量。采取中效过滤段或空气净化装置等，可很好的保证室内空气质量。

8.4.7 空调气流组织设计的舒适性指标，主要由气流组织形式、室内热源分布及特性所决定。对舒适性空调而言，室内空气流速、温湿度都是人体热舒适的要素。在舒适范围内的温度梯度控制，对于坐着工作的空调房间，楼地面以上 0.1m~1.1m 之间的温差不宜大于 3℃，对于站立工作的空调房间，楼地面以上 0.1m~1.8m 之间的温差不宜大于 3℃。对于人员活动区风速，舒适性空调冬季室内风速不宜大于 0.2m/s，夏季不宜大于 0.3m/s。此外，人员活动区的吹风感也是导致不舒适的原因之一，可以用有效吹风温度（EDT）来判断是否存在吹风感：

$$EDT = (t_x - t_m) - 7.8 (v_x - 0.15) \quad (8.4.7)$$

式中：

t_x 、 t_m 、 v_x ——室内某点的温度、室内设计温度和风速；

对于办公室，当 EDT 在 -1.7℃ ~ 1℃， $v_x < 0.35$ m/s 时，大多数人感觉是舒适的。

对于复杂空间的气流组织设计,采用常规计算方法已无法满足要求。随着计算流体动力学(CFD)数值模拟技术的日益普及,对复杂空间等特殊气流组织设计推荐采用计算流体动力学(CFD)数值模拟计算。

8.4.8 对于机场、车站、展览馆、博物馆等建筑,室外排队等候区域在夏季时往往存在空气温度高或辐射温度高、空气流通差等情况,在活动人群服装热阻一定的情况下,局部热舒适度非常恶劣。通过设置风扇促进气流扰动、喷雾降温或引入空调排风等措施,可以有效改善局部热舒适,室外空间热舒适的改善效果应按照室外自然通风热舒适考虑,不应将室外空间等同于室内空间处理,不宜采用主动式空调措施改善室外局部热环境。

8.4.9 暖通专业应对排风污染进行优化和控制,以减少通风、空调系统对环境及建筑自身的污染。建筑内产生污染物的房间应参照暖通专业相关标准设置必要的排风设施,为避免污染物扩散至其他区域,应确保房间相对负压,相对负压值根据各房间污染物排放浓度等要求确定。

对于设有机排风系统的房间,应考虑补风措施,以便污染物有效排除。补风措施可以采用机械补风、门缝或窗口补风等。

8.4.10 建筑场地内不应存在未达标排放的污染物,如厨房未达标排放的油烟、锅炉房超标排放的烟气等。集中厨房油烟应采取油烟净化措施处理后排放,锅炉排烟设计应满足现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271的要求。场地内污染物排放位置应远离人员活动区域,并避免造成通风空调取风短路。

8.5 监控和计量

8.5.1 供暖空调系统的常规能源消耗通常包括空调设备运行的电耗、燃气消耗、燃煤消耗、燃油消耗、市政热力消耗。空调系统的冷、热量计量并不等同于空调系统的常规能源消耗,冷、热量的计量多为满足物业管理和收费需要,真正的暖通空调系统能耗还包括电力和燃料

消耗。真实地计量、统计各项暖通空调系统、设备能耗是总结、分析、改善系统运行的前提和基础资料。只有做到真实、合理地计量和统计能耗，才能根据实际情况持续改善、提高暖通空调系统运行、维护水平。

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

8.5.3 为了降低运行能耗，大型公共建筑的供暖通风与空调系统应进行必要的监测与控制。20 世纪 80 年代后期，直接数字控制 (DDC) 系统开始进入我国，经过 20 多年的实践，证明其在设备及系统控制、运行管理等方面具有较大的优越性且能够较大的节约能源，在大多数工程项目的实际应用中都取得了较好的效果。就目前来看，多数大、中型工程也采用此种控制系统，但实际情况错综复杂，设计时应结合具体工程情况确定具体的控制内容。监测控制的内容可包括运行参数监测、参数与设备状态显示、自动调节与控制、工况自动转换、能量计量以及中央监控与管理等。

9 建筑电气设计

9.1 一般规定

9.1.1 供配电系统、智能化系统为建筑电气设计的核心系统。合理的供配电系统方案，应优先利用市政提供的可再生能源，并尽量设置变配电所和配电间居于用电负荷中心位置，以减少线路损耗。在《智能建筑设计标准》GB 50314—2015 中，“建筑智能化系统定位合理，信息网络系统功能完善”作为一般项要求，因此绿色建筑应根据《智能建筑设计标准》GB 50314 中所列举的各功能建筑的智能化基本配置要求，并从项目的实际情况出发，选择合理的建筑智能化系统。随着经济的发展，新产品不断出现、设备老化、建筑功能改变、或者使用需求改变等原因，建筑电气需要适应改造的诸多变化，因此，电气系统的适应性和灵活性有利于延长电气系统寿命，从而提高建筑电气设计的整体运行效率。此外，本条还提出了将高效、节能、节材、环保、健康、投资等因素作为主要经济技术指标比较的内容。

当经济技术分析合理时，绿色建筑的电力设计方案可结合泛在电力物联网应用、虚拟电厂、综合能源智能管理平台、柔性直流供电、微网储能等先进示范技术完善电气节能设计。

9.1.2 太阳能是常用的可再生能源之一，随着太阳能电池原材料的开发拓展、技术工艺的改进、制造成本的降低、光电转换效率的提高，光伏发电系统已成为建筑电气方案设计阶段综合经济技术比较的系统之一。

我国风能资源丰富，居世界首位。风能发电是一种主要的风能利用形式，虽然风能发电较太阳能发电而言，成本优势明显，但用在建筑上限制较多，风能发电和建筑的一体化设计也较难，通常情况下，在建筑周围可设置小型风能发电机以避免影响声环境质量。

综上所述，在项目地块的太阳能资源或风能资源丰富时，当技术

经济比较分析合理时，宜采用太阳能光伏发电系统或风能发电系统作为电力能源的补充。

当项目地块采用太阳能光伏发电系统或风能发电系统时，优先采用并网型系统。因为风能或太阳能是不稳定的、不连续的能源，采用并网型系统与市政电网配套使用，则系统不必配备大量的储能装置，可以降低系统造价使之更加经济，增加了供电的可靠性和稳定性。当项目地块采用太阳能光伏发电系统和风能发电系统时，建议采用风光互补发电系统，如此可综合开发和利用风能、太阳能，使太阳能与风能充分互补，以获得更好的社会经济效益。

此外，光伏发电应符合现行国家标准《光伏发电接入配电网设计规范》GB/T 50865 中相关规定；风能发电应满足现行国家标准《风电场接入电力系统技术规定》GB/T 19963 中相关要求。

会展建筑等可利用屋面面积较大的建筑，应充分利用可再生能源发电技术。

9.1.3 随着 LED 灯、USB 接口、充电桩等设施设备在建筑内的广泛应用，直流供电需求日益增加，由于可再生能源发出的电为直流电，在满足用电可靠性和输电距离的条件下，尽量少用蓄电池，使太阳能光伏系统与直流用电设备组成直接供电方式，能减少直流转交流再转直流的中间环节，提高了能源利用效率。此外，当建筑有可利用的直流电源或附近有直流电站，或建筑物内有大量、相对集中的直流用电设备时，也可直接采用或局部采用直流供电的系统，以减少交直流转化，减少能源损失。直流供电系统的设计和设备要求应符合现行国家标准《电力工程直流电源设备通用技术条件及安全要求》GB/T 19826 和《低压直流电源设备的性能特性》GB/T 17478 中相关要求。

9.1.4 变压器、发电机等电气设备是民用建筑的主要噪声源之一，在电气设备的选型及安装时，应首先选择低噪声产品，并且重视变压器、发电机等基础及相关管道的减震、隔声处理，以确保有效控制电气设备的噪声污染。

9.2 供配电系统

9.2.1 末端配电箱的经济供电半径通常为 30 米，如项目有特殊要求，不宜超过 50 米。当确有困难超出 50 米时，可采用增设配电箱的方式实现配电系统的合理性，并可减少输送能耗，但尽量不要超过三级配电。

9.2.2 在民用建筑中，由于大量使用了单相负荷，如照明、办公用电设备等，其负荷变化随机性很大，容易造成三相负载的不平衡，即使设计基本达到三相平衡，在运行时也会产生差异较大的三相不平衡，因此，供配电系统设计宜采用分相无功自动补偿装置。

采用高次谐波抑制和治理的措施可以减少电气污染和电力系统的无功损耗，并可提高电能使用效率。

9.2.3 当 5 根及以上载流量大于 200A 的多芯电缆成束敷设在嵌入式或封闭式空间环境时，按照《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 第 7.4.4 和《低压电气装置 第 5-52 部分：电气设备的选择和安装布线系统》GB/T 16895.6-2014 表 B.52.17 的要求，电缆载流量校正系数为 0.6 及以下，电缆可利用率大大降低，且增加了输送能耗，故提出本条要求，以提高电缆利用效率，从而减少投资并节约能源消耗。

9.2.4 本条从人员安全、健康的角度出发，提出采用低毒型的电缆产品。在《教育建筑电气设计规范》JGJ310-2013 中 5.3.2 提出教育建筑中敷设的电线电缆宜采用无卤、低烟、阻燃型电线电缆，以避免燃烧产生含卤烟雾对人身造成伤害。在《会展建筑电气设计规范》JGJ333-2014 中 6.3.2 在人员密集场所明敷的配电电缆应采用无卤低烟的阻燃或阻燃耐火型电缆。在《商店建筑电气设计规范》JGJ392-2016 中 6.2.1 大、中型商店建筑营业区内敷设的线缆应选用低烟低毒阻燃型电缆。综上所述，对公共建筑和住宅建筑的公共区提出了采用低烟无卤的阻燃型电缆产品的要求。

9.3 照 明

9.3.1 选择适合的照度指标是照明设计合理的基础。在《建筑照明设计标准》GB 50034 中,对居住建筑、公共建筑、工业建筑及公共场所的照度指标分别作了详细的规定,同时规定可根据实际需要提高或者降低一级照度标准值。因此,在照明设计中,我们应首先根据各房间或场合的使用功能需求来选择适合的照度指标,同时还应根据项目的实际定位进行调整。此外,还应根据不同场所的视觉作业要求,选择适宜的色温、显色指数、眩光控制等光源和灯具及其附件。

9.3.2 在照明设计时,应根据照明部位的自然环境条件,结合天然采光与人工照明的灯光布置形式,合理选择照明控制模式。当项目经济条件许可的情况下,为了灵活地控制和管理照明系统,并更好的结合人工照明与天然采光设施,宜设置智能照明控制系统以营造良好的室内光环境、并达到节电目的。如当室内天然采光随着室外光线的强弱变化时,室内的人工照明应按照人工照明的照度标准,利用光传感器自动启闭或调节部分灯具。此外,考虑到人体生理节律要求,本条第 2 款还增加了调节色温的要求。

9.3.3 对于照度指标要求较高的房间或场所,在经济条件允许的情况下,宜采用一般照明和局部照明结合的方式。由于局部照明可根据需求进行灵活开关控制,从而可进一步减少能源的浪费。当同一场所内的不同区域有不同照度要求或分区控制时,如教室黑板、会议室显示屏等区域,采用分区照明方式,可避免显示屏过量或者黑板照度偏低等不满足场所的照明要求,也可避免由于照度要求不同造成能源浪费。

9.3.4 在满足建筑功能特点、建设标准、管理要求的条件下,照明控制可采取分散与集中、手动与自动相结合的方式。大空间的一般照明一般采取分区集中控制方式,设有局部照明的区域一般采取分散控制方式。公共空间一般采用自动方式或手动与自动结合的方式管理较方便,如楼梯间、走廊等照明控制,可采用声控、时控、光控、感应控制等控制装置实现手动与自动相结合的方式,但声控容易受其它各种

因素干扰,随着感应传感器造价的降低,越来越多的建筑采用感应控制的方式。照明要求环境高的公共建筑一般指博物馆、美术馆等,功能复杂的公共建筑主要指具有多功能厅、大型会议室等具有多种照明模式要求的建筑,通常应在展厅、多功能厅、会议室、开敞式办公室等场所设置智能照明控制系统。在项目经济条件许可的条件下,在公共空间采用传感器控制照明灯具,不仅方便了人们的照明需求,还可大大节约了照明用电。

9.3.5 在《建筑照明设计标准》GB 50034 中规定,长期工作或停留的房间或场所,照明光源的显色指数(R_a)不宜小于 80。《建筑照明设计标准》GB 50034 中的显色指数(R_a)值是参照 CIE 标准《室内工作场所照明》S008/E-2001 制定的,而且当前的光源和灯具产品也具备这种条件。作为绿色建筑,我们应更加关注室内照明环境质量。此外,在《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 建筑室内照度、统一眩光值、一般显示指数等指标应满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 中有关要求,是作为公共建筑绿色建筑评价的控制项条款来要求的。因此,我们将《建筑照明设计标准》GB 50034 中规定的“宜”改为“应”,以体现绿色建筑对室内照明质量的重视。此外,随着照明灯具尤其是 LED 灯具的广泛应用,随之带来的蓝光和频闪危害日益突出,用于人员长期工作或停留场所的一般照明的光源和灯具,根据国家标准《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T 20145、《LED 室内照明应用技术要求》GB/T 31831 的相关要求,本条提出了特殊显色指数 R_9 、色温和蓝光控制、频闪等要求。灯具的无危险类的界定按照国家标准《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T 20145-2005 第 6.1.1 条执行。

此外,对于卧室来说,需要控制卧室的生理等效照度,以满足人们生理节律的要求,当选用 LED 灯具时,若照度标准根据《建筑照明设计标准》GB 50034-2013 第 5.1.3 条要求的 75lx 设计时,则建议采用 3000K 及以下的色温,以满足生理等效照度不大于 50lx 的要求,从而保证良好的休息环境。

9.3.6 选用高效照明光源、高效灯具及其节能附件,不仅能在保证适

当照明水平及照明质量时降低能耗，而且还减少了夏季空调冷负荷从而进一步达到节能的目的。高效照明光源和高效灯具具有 LED、紧凑型荧光灯、稀土三基色荧光灯、金属卤化物灯、无极灯等，其中，LED 应用最广泛。在满足眩光限制和配光要求的情况下，应选用高效率灯具，灯具效率不应低于《建筑照明设计标准》GB 50034 中有关规定。此外，选用对灯具的反射面、漫射面、保护罩、格栅材料和表面等进行处理的灯具，可提高灯具的光通维持率。如涂二氧化硅保护膜及防尘密封式灯具、反射器采用真空镀铝工艺、反射板选用蒸镀银反射材料和光学多层膜反射材料等。

9.3.7 在《建筑照明设计标准》GB 50034 中，提出 LPD 不超过限定值的要求，同时提出了 LPD 的目标值，此目标值要求可能在几年之后会变成限定值要求，因此，作为绿色建筑应有一定的前瞻性和引导性，宜符合《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的目标值要求。

9.4 电气设备

9.4.1 作为绿色建筑，所选择的油浸或干式变压器不应局限于满足《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052 里规定的能效限定值，还应要求优于其 2 级能效要求。同时，在项目资金允许的条件下采用非晶合金铁心型低损耗变压器等 1 级能效的变压器，更能进一步降低运行损耗。配电变压器应选用 D，yn11 结线组别的变压器可缓解三相负荷不平衡问题。

9.4.2 乘客电梯应选用具有节能拖动及节能控制措施的产品。对于高速电梯，在资金充足的情况下，优先采用“能量再生型”电梯。群控功能的实施，可提高电梯调度的灵活性，减少乘客等候时间，并可达到节约能源的目的。节能电梯的选择和控制要求还应满足北京市地方标准《电梯节能监测》DB11/T 1161 的相关要求。

9.4.3 对于自动扶梯与自动人行道，当电动机在重载、轻载、空载的情况下均能自动获得与之相适应的电压、电流输入，保证电动机输出功率与扶梯实际载荷始终得到最佳匹配，以达到节电运行的目的。感

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

9.4.4 公共建筑中的电动汽车充电桩集中设置有利于管理和使用。电动车现有国家标准包括：国家标准《电动汽车分散充电设施施工工程技术标准》GB/T 51313、《电动汽车传导充电系统第1部分：通用要求》GB/T 18487.1；《电动汽车传导充电用连接装置第1部分：通用要求》GB/T 20234.1；《电动汽车传导充电用连接装置第2部分：交流充电接口》GB/T 20234.2；《电动汽车传导充电用连接装置第3部分：直流充电接口》GB/T 20234.3等。此外，另有能源行业标准《电动汽车交流充电桩技术条件》NB/T 33002、地方标准如北京市地标《电动汽车充电基础设施规划设计标准》DB11/T 1455，充电桩的设置要求应满足以上相关国家规范。

普通充电桩即为慢速充电桩，通常为交流型，快速充电桩分为交流和直流。由于电动汽车快速充电桩可实现短时间内快速充电，因此为了满足新能源汽车快速续航的需求，以及充电安全的要求，应在地面停车场或方便进出的场所设置快速充电桩。但为了不影响交通，充电桩应避免设置在主要出入口附近。居住建筑停车场内的电动汽车充电桩装置通常为满足住户汽车夜间充电需求，交流充电桩供电电源采用220V/380V交流电压，单相交流充电设备额定电流不宜大于32A，三相交流充电设备额定电流不宜大于63A。

9.5 分项计量

9.5.1 根据建筑的功能、归属等情况，对居住建筑公共区域及配套设施的照明、电梯、空调、给排水等系统用电能耗应采取分区、分项计量的方式，对照明能耗还可进行分区或分层或分户的计量方式，这些计量数据可为将来运行管理时按表进行收费提供可行性，同时，还可为专用软件进行能耗的监测、统计和分析提供基础数据。住宅建筑的配套设施包括文化活动站、社区服务中心、老年人日间照料中心、物

业管理、便利店等。对于多层住宅建筑的电梯、排水设备等，由于容量较小，可以和其它公共设施设备合用计量表。

9.5.2 本条文的电能计量主要作为建筑内部结算或统计的内部计量，其重大意义在于对建筑内部能耗追踪，并明确建筑运行过程中的各项能耗比例，以帮助物业管理人员及时发现问题，充分发掘节能潜力，同时他也是作为建筑内部结算的重要依据。

北京市国家机关办公建筑及大型公共建筑的分项计量应满足《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统分项能耗数据采集技术导则》DB11/T 624 的相关要求；天津市建筑应满足《天津市民用建筑能耗监测系统设计标准》DB29-216 的有关规定；河北省建筑应满足《公共建筑能耗远程监测系统技术标准》DB13（J）T202 的有关规定。

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

9.5.4 电能计量装置的功能应适应管理的要求。例如，执行分时电价的用户，应选用装设具有分户计量功能的复费率电能计量装置或系统；低压配电柜内的电能计量装置宜由变配电监控系统所需的智能仪表代替，避免重复设置；用于物业内部管理用的电能计量装置具有电度功能即可，但为了更好的监管内部能耗情况，采用电子电度表有助于采用软件的方式对计量数据进行能耗的监测、统计和分析，以便于及时发现耗能异常，还可减少不必要的能耗。

9.5.5 公共建筑设置建筑能耗监管系统，如此可利用专用软件对以上分项计量数据进行能耗的监测、统计和分析，实现绿色建筑高效利用资源、管理灵活、应用方便、安全舒适等要求，以最大化地利用资源、最大限度地减少能源消耗。同时，可减少管理人员配置。

9.6 智慧建筑

9.6.1 智慧建筑或智慧社区综合管理平台，按照数据的采集、传输、

加工处理、呈现等全流程角度拉通端、边、管、云，横向整合各类型智能化子系统应用，统一基于新型技术手段，为智慧建筑或智慧社区提供综合管理服务。

我国的智慧建筑是由智能建筑发展逐渐演变而来。人们对工作和生活环境越来越高的需求，以及影响建筑智能化的信息技术的不断进步，构成了推动建筑智能化不断发展的主要动力。智能建筑的定义为以建筑物为平台，基于对各类智能化信息的综合应用，集架构、系统、应用、管理及优化组合为一体，具有感知、传输、记忆、推理、判断和决策的综合智慧能力，形成以人、建筑、环境互为协调的整合体，为人们提供安全、高效、便利及可持续发展功能环境的建筑。——引自《智能建筑设计标准》GB 50314-2015 术语 2.0.1；智慧建筑目前尚未有明确的定义，中国勘察设计协会工程智能设计分会 ICA 联盟于 2018.12 在《智慧建筑白皮书》中提出：智慧建筑是以建筑物为平台，基于以人工智能为核心的各类智能化信息的综合应用，集结构、系统、服务、管理及优化组合为一体，具有感知、传输、存储、学习、推理、预测和决策的综合指挥能力，形成以人、建筑、环境互为协调，并根据用户的需求进行最优化组合的整合体，为人民提供绿色、健康、高效、舒适、便利及可持续发展的人性化建筑环境。智慧建筑具有四个方面的特征，分别为泛在全面感知的有机体，以人工智能为基础具有数据融合分析能力，具有延续建筑物全生命周期的优化学习能力，人、建筑、环境互为协调，具备为人服务的社会属性。因此，智慧建筑是全信息建筑，是智能建筑和全生命周期管理系统、一体化网络、使用管理者（人）、认知及智能计算的综合体。

近年来，随着人工智能技术在建筑领域的应用，标志着智能建筑向智慧建筑转型。2017 年 3 月，阿里巴巴集团一场主题为“新开始”的峰会在杭州召开，将智慧建筑展现在人们眼前。该智慧建筑峰会的召开，吸引了人工智能、物联网、大数据、建筑、房产等领域的专业人士参加。这是一场全球的智慧建筑盛会，会场布置随处体现科技感，参会者人脸识别自助签到，不仅可以通过数据大屏实时查看人行轨迹、

人员分布、环境空气质量；更能直观感受从建筑中夜以继日涌现的海量数据。

因此，对于公共建筑宜设置智慧建筑综合管理平台，对于居住建筑宜设置智慧社区综合管理平台，且通过各子系统分离的设备、功能和信息等集成为一个相互关联的、统一的和协调的综合系统，使资源达到充分共享，管理实现集中、高效、便捷。同时，以居住建筑为主的社区，物业也可通过智慧社区综合管理平台，使用互联网技术及手机 APP 功能，对停车场管理、闭路监控管理、门禁系统、智能消费、电梯管理、保安巡逻、远程抄表，自动喷淋等相关社区物业，实现社区各独立应用子系统的融合和集中运行管理，并使小区相应的教育、医疗、养老设施等配套服务更加便捷和人性化，可实现智慧社区的管理和运行。平台还应具有安全加密功能，以防止信息泄露和被黑客攻击。

权限等级的评价时，用户权限不同应有不同功能和操作界面。

此外，通过接收城市数据平台（包括海绵、能源、交通等）各系统的大数据分析，并利用人工智能技术，使系统具有统计、调节、分析、管理、人机交互等功能，更好的服务和管理建筑，并通过展示功能，更好的为社会和使用者普及节能、环保、智能、科技等知识。

9.6.2 智慧建筑内应打破常规子系统分工界面，实现感知设备及信息的充分利用与高度共享。

9.6.3 随着社会的发展，建筑的智慧性能越来越受人们关注。智慧家居系统是在传统智能家居系统基础上，随着功能强大的各种 APP 软件的开发和应用，通过城市大数据系统的信息交换，结合人工智能技术的普及和发展，实现了家居系统互联网下的物联化体现。智慧家居控制系统通过物联网技术将家中的各种设备（如音视频设备、照明系统、窗帘控制、空调控制、安防系统、数字影院系统、影音服务器、影柜系统、网络家电等）连接到一起，提供家电控制、照明控制、电话远程控制、室内外遥控、防盗报警、环境监测、暖通控制、红外转发以及可编程定时控制等多种功能和手段，构建高效的建筑设施与日常事

务的管理系统，提升家居和工作的安全性、便利性、舒适性、艺术性，实现更加便捷适用的生活和工作环境，提高用户对绿色建筑的感知度。

此外，与传统智能家居相比，智慧家居控制系统不仅具有传统的居住功能，兼备建筑、网络通信、信息家电、设备自动化，还提供了全方位的信息交互功能。智慧家居系统能根据每个使用者个性化的使用方式和规律制定出个性化的系统。居住环境、能源消耗等信息包括不同时间段房间内的温湿度环境及为保持环境的温湿度、照明等的能源消耗情况等；使用者生活作息信息包括使用者的生活习惯、作息规律；使用者营养摄入信息包括使用者摄入的食物所提供的营养素等信息。人工智能技术在智慧家居控制系统内的应用，使使用者可根据自身需要，对家居内各设施进行设定及调整，系统也可以通过对使用者使用数据的收集与分析，自动生成符合使用者的各种规律的家居控制逻辑，例如定时自动开关、调节照明，定时自动开关、调节热水器等。

9.6.4 《智能建筑设计标准》GB 50314 中，“建筑通风、空调、照明等设备自动化监控系统技术合理，系统高效运行”作为一般项要求，因此，当公共建筑中设置有空调机组、新风机组等集中空调系统时，应设置建筑设备监控管理系统。此外，建筑设备监控管理系统只有在适当的控制策略下才能实现高效节能运行，因此在设计阶段应根据自身设备特性及系统特性给出基本控制策略。此外，随着大数据、人工智能技术的发展，算法越来越趋向于人性化，建筑设备运行监控管理系统可根据各种不同建筑类型、使用者的不同需求定制个性化的运行控制模式。

9.6.5 室内空气质量的好坏，是评价建筑是否“舒适、健康”的重要评价标准。通过安装室内空气污染物探测器，运行方可以有效地监测室内二氧化碳、一氧化碳及其他常见空气污染物的浓度，从而及时调整新风或排风供应量，寻找“节能”与“舒适健康”的平衡点。室内污染物的设置要求还应满足 8.4.4~8.4.6 条的要求。

10 景观设计

10.1 一般规定

10.1.1 景观环境设计要尊重场地的规划设计，景观环境设计之初要通盘考虑各景观环境要素，不应片面强调某类景观如绿化景观、场所景观等。要与场地内建筑与道路的布置，建筑的风格相协调。

10.1.2 景观环境设计要以安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约、环境宜居为目标，充分结合场地内现有自然条件，对场地内现有自然资源进行保护并加以利用。

10.1.3 景观环境要素按照功能和形式可分类为：绿化、水景、场所景观、照明等，在设计这些景观环境时需充分考虑和其关联的各种环境质量，包括风环境、声环境、光环境、热环境、空气质量、视觉环境和嗅觉环境等。

10.1.4 海绵城市建设的目的是恢复原始径流状况，包括径流总量、径流峰值、汇流时间等。景观设计应按照海绵城市专项规划的要求，充分结合场地条件，遵循因地制宜、生态优先、绿灰结合等原则，设置绿色雨水基础设施，从而提高对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用。绿色雨水基础设施主要有绿色屋顶、下沉式绿地、生物滞留设施、渗透塘、湿塘、湿地、植草沟等。

10.1.5 建设项目应对场地的地形和场地内可利用的资源进行勘察，充分利用原有地形地貌进行场地设计以及建筑、生态景观的布局，尽量减少土石方量，减少开发建设过程对场地及周边环境生态系统的改变，包括原有植被、水体、山体、地表行泄洪通道、滞蓄洪坑塘洼地等。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复原措施，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。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、维持生物多样性的方法。

应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生态恢复或生态补偿措施,比如,在场地内规划设计多样化的生态体系,如湿地系统、乔灌草复合绿化体系、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。

10.2 绿 化

10.2.1 场地内现状植物具有较高的生态价值,在平整场地前,应调查场地内植物现状,并做好保护措施,与新配植的植物形成新的植物景观,特别是大型乔木(胸径在 15cm-40cm 的中龄期以上乔木)。

10.2.2 种植设计中选择植物时,应避免引入外来有害物种,应选择乡土植物。乡土植物是指原产于本地区或通过长期引种、栽培和繁殖,被证明已经完全适应本地区的气候和环境、生长良好的植物。选择植物时应选择对人体无害的植物,避免选择有异味、多飘絮、易引起花粉过敏等对人体造成伤害的植物。存在大量盐碱地土壤的地区,选择植物时应考虑其耐盐碱性能。

10.2.3 植物的配植应能体现当地植物资源的丰富程度和特色植物景观等特点,在进行种植设计时应根据植物的生态习性配置不同植物。采用包含乔木、灌木、草坪地被相结合的复层绿化方式,提高绿地空间的利用效率。乔木在调节城市温湿度、隔声降噪、碳汇等方面的效益远远高于草坪,且养护成本相对较低。因此,在绿地设计中,应以乔木为主。适当种植抗旱性强的植物,详表 10 北京常见园林植物耐旱性列表。

表 10 北京常见园林植物耐旱性列表

类型	耐旱能力		
	强	中	弱
大乔木	刺槐、国槐、白蜡、五角枫、元宝枫、榆树、杜仲、侧柏、龙柏、圆柏、云杉、华山松、樟子松、油松、白皮松、臭椿、构树	毛白杨、蒙椴、梓树、二乔玉兰、白玉兰、馒头柳、泡桐、栾树、野皂荚、合欢、七叶树、榉树、丝绵木、银杏、柿树	垂柳、法桐、鹅掌楸
小乔木	火炬树、黄栌、北京丁香、暴马丁香、山桃、山杏、稠李、文冠果	日本樱花、紫叶碧桃、西府海棠、垂丝海棠、山楂、丁香	
灌木	荚蒾、糯米条、红瑞木、大花溲疏、太平花、金叶莢、黄刺玫、平枝栒子、贴梗海棠、沙棘、月季、胡颓子、紫叶小檗	紫珠、连翘、迎春、紫薇、棣棠、珍珠梅、郁李、紫叶矮樱、珍珠绣线菊、榆叶梅、锦带、金银木、石榴、胶州卫矛、大叶黄杨	
竹类		紫竹、早园竹	
藤本	紫藤、凌霄	五叶地锦、扶芳藤、南蛇藤、金银花	
草本	狼尾草、结缕草、野牛草、大油芒、佛子茅、蓝羊茅、紫花地丁、大花金鸡菊、瞿草、地被菊、马蔺、崂峪苔草、萱草	凤尾兰、高羊茅、黑麦草、金娃娃萱草、麦冬、耬斗菜、蜀葵、桔梗、鸢尾、蛇鞭菊、荷兰菊、百日草、波斯菊、松果菊、天人菊、毛地黄、玉簪、蛇莓、白三叶、婆婆纳、荆芥、鼠尾草、八宝景天	毛茛、草地早熟禾、美人蕉、千屈菜

注：本表格参考《北京市绿地节水技术规范》DB11/T 1297-2015 整理。

10.2.4 屋顶绿化设计前，应充分了解建筑的允许荷载及防水、排水等要求，绿化设计不得影响建筑结构安全及屋面排水。屋顶绿化应以绿地为主，最大程度的发挥植物的生态效应，减少屋顶硬质地面面积，降低屋顶产生的热岛效应。种植设计时宜根据屋面的形式及小气候环境，合理配置植物。

1 种植荷载应包括植物荷重和植物生长期增加的荷重，初载植物荷重详见表 11；

表 11 初栽植物荷重

项目	小乔木	大灌木	小灌木	地被植物
植物高度或面积	2.0-2.5 米	1.5-2.0 米	1.0-1.5 米	1 平方米
植物荷重	80 千克 / 株 ~ 120 千克 / 株	60 千克 / 株 ~ 80 千克 / 株	30 千克 / 株 ~ 60 千克 / 株	15 千克 / 平方 米 ~ 30 千克 / 平方米

注：本表摘自北京市《屋顶绿化规范》DB11/T281-2015

2 屋顶绿化设计应根据建筑荷载和功能要求及植物种类确定种植基质厚度，种植基质厚度参考表 12；

表 12 种植基质厚度参考表

植物种类	种植基质			
	草坪、地被	小灌木	大灌木	小乔木
厚度	≥ 100mm	≥ 300mm	≥ 500mm	≥ 600mm

注：本表摘自北京市《屋顶绿化规范》DB11/T 281-2015

3 屋顶绿化的基本构造层次包括：基层、绝热层、找坡（平）层、普通防水层、耐根穿刺防水层、保护层、排（蓄）水层、过滤层、种植基质层和植被层等。

10.2.5 垂直绿化是指利用植物材料沿建筑物立面或其它构筑物表面攀扶、固定、贴植、垂吊形成垂直面的绿化。

传统的垂直绿化方式主要为：在墙根种植攀援植物，使其爬满整个墙面，以外墙绿化比较常见，此类绿化方式造价较低，因此，推荐使用此种垂直绿化方式。目前，国内外有利用模块化的绿色植物种植箱贴附在墙面上，形成植物幕墙，也有利用植物来“砌墙”的，此类造价较高，室外用较少见。无论何种方式都有利于降低建筑立面吸收的太阳辐射，美化环境。因此，建议在有条件的地段采取合理的垂直绿化方式。

垂直绿化设计宜满足现行行业标准《垂直绿化工程技术规程》CJJ / T236-2015 的下列要求：

1 栽植植物应沿墙体种植，栽植带宽度应为 haimian50cm ~ 100cm，土层厚度宜大于 50cm，植物根系距离墙体距离应不小于 15cm，

栽植苗应稍向墙面倾斜；

2 框架式垂直绿化的框架应保持同建筑物墙面的间距不小于 15cm，框架网眼最大尺寸不宜超过 50cm × 50cm；

3 隔离型种植槽的大小应保证在不同气候条件下，满足植物生长的最小栽培基质体积，还应符合下列规定：

(1) 种植槽底部或侧部应有排水孔；

(2) 栽植木本植物的种植槽深度不得低于 45cm，栽植草本植物的种植槽深度不得小于 25cm；

(3) 种植槽净宽度应大于 40cm，并视场地情况确定长度。

10.2.6 下凹式绿地是绿地雨水调蓄技术的一种，与普通绿地相比，下凹式绿地利用下凹空间充分蓄积雨水，增加雨水下渗时间，有利于减少城市雨水径流量和降低雨水污染程度。从广义上讲，下凹式绿地包括浅草沟、雨水花园、下凹树池、花池等绿地空间，应根据其功能、下沉深度等条件，科学的进行植物配置，避免因土壤水分和污染物浓度过高等因素，导致对植物生长带来不利影响。

10.2.7 植物屏障不仅可以美化环境，而且具有一定的隔声降噪作用。因此，在进行绿化种植设计时应结合噪声源的位置，合理设计植物隔声屏障。植物隔声屏障的降噪效果取决于树木高度、栽植密度和种植面积的宽度，以及树丛的枝叶层是否延伸到地面等因素。因此，建议在噪声源附近种植高大乔木及灌木形成一定的屏障，起到隔声降噪的作用。

根据相关文献，40m 宽的林带可以减低噪声 10dB ~ 15dB，30m 宽的林带可以减低噪声 6dB ~ 8dB，4.4m 宽的绿篱可减低噪声 6dB，宽阔高大浓密的树丛可降低噪声 5dB ~ 10dB。还有实验结果表明，10m 宽的林带可降低 30% 噪音；250 m² 草坪可使声音衰减 10dB。据测定，城市公园的成片树林可减低噪声 26dB ~ 43dB，绿化的街道比没有绿化的环境噪声减少 10dB ~ 20dB；沿街房屋与街道之间，留有 5m ~ 7m 宽的地带种树绿化，可减低噪声 15dB ~ 25dB。（资料来源：北京科普之窗，知识产权归北京市科学技术协会所有）

10.2.8 影响场地热环境的要素较多，改善局部热环境可以从增加绿地、降低建筑立面、室外硬质地面吸收的太阳辐射、改善局部风环境等方面进行优化设计。

在种植设计时，通过种植高大乔木为场地提供遮阳，可降低硬质地面吸收的太阳辐射。有条件时，宜在各类硬质场地周边、内部种植乔木为硬质场地遮荫，降低地面吸收的太阳辐射。广场遮荫率是指硬质广场地面上树冠与构筑物向地面的投影面积占硬质地面面积的比例。居住区内各类广场宜设计为林荫广场，考虑到广场需提供一定的开敞活动空间，建议广场遮荫率宜不小于 30%，公共建筑周边广场遮荫率宜不小于 20%。地面停车位遮荫率是指室外停车位上树冠与构筑物向地面的投影面积占室外停车位占地总面积的比例，建议遮荫率不小于 30%。遮荫率的计算，包括乔木树冠的垂直投影面积和构筑物向地面的投影面积，其中乔木树冠的大小可按照种植设计冠幅计算或者采用冠幅 4m 的圆计算，构筑物向地面的投影面积应按照其垂直投影面积计算。步行道和自行车道采用林荫率，林荫率与广场的遮荫率不同，林荫率是指被林荫覆盖的道路长度占总长的比例。

通过设计垂直绿化为建筑立面遮阳，降低建筑立面吸收的太阳辐射。

10.2.9 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 中增加了多个关于建筑安全性的条文，在 4.2.2 中的第 3 款中规定“利用场地或景观形成可降低坠物风险的缓冲区、隔离带，得 5 分。”本新增条目主要是针对利用景观带减少高空坠物的危害性所设置。

10.2.10 充分认识植物营造优美的绿化环境，将分布上较为孤立和分散的绿化单元通过水平和垂直方向的有机联系，形成景观在功能和结构上的连通，增加景观层次，促进绿地的利用效率，形成更广泛的生物多样性，缓解城市的热岛效应，降低噪音，改善空气质量，为动物提供稳定的栖息环境，为城市居民提供了更好的生活、休憩环境。

垂直连通，应将空间分层，形成地面、墙面、屋面的低、中、高组合的绿化空间形态，保证自然生态过程的整体性、连续性，减少生

物物种分布和流动的阻力，为生物提供生存和繁殖环境，发挥更大的生态效益和景观效益。水平连通，场地内部以及场地与城市之间的绿地系统，应建立联系，形成点、线、面的绿化网络，维护景观生态过程和空间格局的连续性，促进环境的可持续发展。

10.3 水 景

10.3.1 场地内的自然水体如湖面、河流、湿地等通常具有较高的生态价值，不仅有利于营造良好的场地内部生态环境，且对维持良好的区域生态环境有一定的作用。因此，应在满足规划设计要求的基础上，保留场地内水体。

通常硬质的池底、驳岸等，不利于雨水的入渗，易影响生态环境。生态化设计主要指通过采用非硬质驳岸、池底，种植水生植物等手段，增加水体净化能力，维持水体的生态功能及美观效果。

10.3.2 我国水资源普遍缺乏，应充分利用场地内保留的自然水体和设计的人工水景进行雨水入渗和调蓄。

北京市《海绵城市雨水控制与利用工程设计规范》DB11/685-2021提出了对天然水体和人工水景在场地内进行雨水控制和利用方面的要求，如雨水储存与调蓄设施应按下列要求设置：1. 当有天然洼地、池塘、景观水体时，应作为雨水径流高峰流量调蓄设施；2. 当项目建设用地内有景观水体或室外下沉洼地花园时，在雨季时可作为雨水调蓄设施，进行雨水削峰和水量调节。

10.3.3 现行国家标准《民用建筑节能设计标准》GB 50555-2010 中第4.1.5 条规定“景观用水水源不得采用市政自来水和地下井水”。因此，如果用地内无法提供雨水或再生水，将不可设计人工水景观。使用非传统水源（如取得当地相关主管部门的许可，也可利用临近的河、湖水）补水的室外景观水体应充分利用场地的雨水资源，不足时再考虑其它非传统水源的使用。

10.3.4 人工水景如水池、雨水花园、小微湿地等，需要做详尽细致的设计，解决好枯水期或冬季景观效果及空间利用问题。冬季水池泄空

后，需要与周边环境相协调。若水池泄空露底后，可考虑具备使用功能，作为辅助活动空间提高其利用率。

10.3.5 人工水景通常是一个基本封闭的系统，几乎无自净能力。因此，人工水景采取水质处理等措施，可提升水体的水质及美观效果。水体的补水应优先利用场地的雨水资源。对进入景观水体的雨水应采用生态水处理措施，将屋面和道路雨水断接进入绿地，经绿地、植草沟等处理后再进入景观水体，充分利用植物和土壤渗滤作用削减径流污染，在雨水进入景观水体之前还可设置前置塘、植物缓冲带等生态处理设施。

景观水体的水质保障可以通过为水生动植物提供栖息条件，向水体投放水生动植物（尽可能采用本地物种，避免物种入侵），通过水生动植物对水体进行净化。同时应做到水资源的循环利用。当生态水处理技术无法达到水质要求，可采取过滤、循环、净化、充氧等其他辅助手段对水体进行净化，保障水体水质安全。

10.4 场 地

10.4.1 场地设计应合理评估和预测场地可能存在的水涝风险，遵循低影响开发原则，合理利用场地空间设置绿色雨水基础设施，对场地实施径流总量控制，尽量使场地雨水就地消纳或利用，防止径流外排在其他区域形成水涝和污染。通过控制一定比率的降雨总量，能有效控制径流外排量，最大程度上减少径流外排带来的径流污染问题，同时还能达到一定程度的削峰。

透水铺装的覆土深度不得小于 600mm，当透水铺装下为地下室顶板时，若地下室顶板设有疏水板及导水管等可将渗透雨导入与地下室顶板接壤的实土，或地下室顶板覆土深度能够满足当地园林绿化部门要求时，仍可认定其为透水铺装地面。现行地方标准《海绵城市雨水控制与利用工程设计规范》DB11/685-2021 中要求公共停车场、人行道、步行街、自行车道和休闲广场、室外庭院的透水铺装率不应小于 70%；

下凹式绿地在设计时需要各专业紧密配合，如园林专业需对绿地内竖向进行合理设计，地形起伏有利于汇集雨水；水专业需配合计算雨水流量、进行排水设施的布设等。下凹式绿地等地面生态设施应设置溢流雨水口，以保证暴雨时径流的溢流排放，溢流口顶部标高一般应高于生态设施持水高度的 50-100 mm，低于周边路面高程。北京市《雨水控制与利用工程设计规范》DB11/ 685-2013 中要求绿地中至少应有 50% 为用于滞留雨水的下凹式绿地；

鼓励将雨水控制利用和室外景观水体有机地结合起来，景观水体的补水应充分利用场地的雨水资源，不足时再考虑其他非传统水源的使用。

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，故宜合理引导其进入地面的下凹式绿地、雨水花园等具有调蓄功能的雨水设施中。

屋面断接又分为建筑外排水断接和建筑内排水断接，建筑外排水断接即雨落管雨水直接接到周围生态设施、透水区域或雨水收集设施；建筑内排水断接即将雨水内排管引出墙外，雨水经过消能再接到周围生态设施、透水区域或雨水收集设施。

地面生态设施是指下凹式绿地、植草沟、树池、雨水花园等，即在地势较低的区域种植植物，通过植物截流、土壤过滤滞留处理小流量径流雨水，达到控制径流污染的目的。

10.4.2 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。室外道路每相隔一定距离以及室外广场周边应设计景观小品，该小品同时具备遮阳、遮风、避雨等实用功能；地面铺装应选择浅色材质的材料，提高地面的反射率，减少热岛强度。

10.4.3 室外场地的无障碍设计应考虑残疾人和老年人的行动不便、反应缓慢，从安全角度考虑采用防滑铺装，且在主要位置如出入口、转角处、上下坡处设置必要的安全抓杆和扶手。

室外场所内无障碍设施的设计应该考虑到残疾人的实际情况，比

一般公共设施的设计更加人性化，如色彩、尺度、声音提示上。

2009 年公安部新修订的《机动车驾驶证申领和使用规定》中规定有五类残疾人可以驾驶机动车，为方便这类人群的停车需要，在公共停车场应该在距离建筑主入口最近的地方安排残疾人专用车位，关于专用车位的数目可按照总停车位的 2% 考虑，并在专用车位地面上做明显标示。

绿地是老年人室外休憩活动的主要场所，具备条件的集中绿地、组团绿地、建筑间绿地均应满足无障碍要求；对地形起伏大，高差变化复杂的地形，至少应有一个开放式组团绿地或建筑间绿地应满足无障碍要求。

为方便残疾人及老年人的医疗急救，在居住区内宜设有医疗急救绿色通道，以便救护车可抵达楼栋出入口，可与居住区内主要附属道路或消防通道兼用，通道宽度不宜小于 2.5 米，并可设置显著导向标识，便于救护车抵达楼栋出入口。该通道可单独布置，亦可在紧急情况下借用消防通道进入。

在老年人经常活动的区域，高度适宜的地方，设置紧急求助呼叫按钮，以便及时通知到物业管理人員，确保在突发卫生事件时，能迅速、高效的组织医疗救援工作。

根据现行国家标准《安全标志及其使用导则》GB 2894，安全标志分为禁止标志、警告标志、指令标志和提示标志四类。

设置显著、醒目的安全警示标志，能够起到提醒注意安全的作用。比如禁止攀爬、禁止倚靠、禁止抛物、注意安全、当心碰头、当心滑倒、当心落水等。

设置安全引导指示标志，包括紧急出口、避险处、应急避难场所、急救点、报警点、急救通道等标志。

10.4.4 为满足住宅区内居民的健身需求以及同时考虑节约用地，大型专用健身场地宜集中设置，且方便居民到达，而一般小型健身场地可分散布置于各楼之间；在健身器材布置上应该有部分老年人专用的健身器材，同时在器材区醒目位置设立使用说明。健身运动场地同时要

考虑有足够的日照和通风，条件允许情况下要考虑设置夏季避雨设施。在健身场地内应布置足够的休息座椅。健身设施在设计时宜考虑其科普意义，如可自发电的运动自行车等健身设施。

10.4.5 老年人及儿童活动场地指住宅区内或公共场所内专为老年人及儿童提供锻炼、交流、游乐、玩耍的场地。该场地的设计除要满足老年人活动场地和儿童游乐场设计的基本规定外，还应满足如下要求：

为提高老年人活动场地的使用安全性和方便性，硬质铺装部分采用防滑铺装，标识选用大字，安全提示醒目，设施尺度合适。

在老年人活动场地和儿童游乐场布置时可考虑采用具有京津冀当地特点的设施，如曲艺小剧场、丢沙包、滚铁环、跳房子等。

为保障儿童玩耍时的安全性，儿童游乐场应设计为开放式，便于家长观察和照看；为考虑儿童活动的舒适性，场地应保证有充足的日照和通风；为减少儿童玩耍给周边住宅带来的噪声，游乐场地要与居民住宅外窗保持一定距离；游乐场地要与主要道路保持一定距离，且场地内设施要做到安全和尺度合适；在场地周边宜专设冲洗池，方便儿童玩耍后自身的清洁卫生。

10.4.6 亭榭、雕塑、艺术装置等景观小品的设计既要考虑其美观性，也要考虑其功能性，例如亭榭的避雨和遮风作用，雕塑与艺术装置的遮风和屏蔽噪声的作用等。

10.4.7 公共建筑和住宅区内的供热站或热交换站、变电室、开闭所、路灯配电室等公用设施常常位于小区的较明显位置，而该类建筑因为其功能需要在建筑设计时一般不做过多的外观美化设计。因此，可通过植被的遮护设计或者轻质结构进行围挡和美化，可采用：周边灌木遮挡、造型围墙遮挡、不锈钢轻质框架遮护、建筑外墙壁画喷涂等手法。但美化过程不能影响其功能和警示性。

10.4.8 我国很多城市规定了室内禁止吸烟，同时需要为“烟民”设置专门的吸烟区，有效引导有吸烟习惯的人群，走出室内，在规定的合理范围内吸烟，做到“疏堵结合”。室外吸烟区的选择还须避开人员密集区、建筑出入口、雨棚等半开敞空间、可开启窗户、建筑新风入口、

儿童和老年人活动区域等位置。吸烟区必须配置垃圾桶和吸烟有害健康的警示标识。

10.5 照 明

10.5.1 根据照明场所不同，景观照明可分为场地照明、绿化照明、水景照明、景观小品照明、建筑立面照明等。目前景观照明设计的现行标准规范有《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163—2008、北京市《城市景观照明技术规范》DB11/T388.1~5—2015 等。

安全，主要强调景观照明设计的范围，要求其包括场地内所有区域的人员安全的最低照明。适度则是，从节约能源角度出发，以避免景观照明的过度设计。景观照明设计时，应通过分析不同场地的照明目的进行分类设计，在满足安全、功能和美化的前提下，灯具布置要适度分布，以减少用电量，从而达到节能目的。夜景照明设计还需考虑与户外设施的结合，使居民户外活动不局限于聊天、遛弯，增加居民户外活动的兴趣，提高晚间户外活动的质量。

10.5.2 本条依据现行标准规范《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 中的相关条文，并参考了美国绿色建筑评价标准 LEED 的限制光污染规定，提出了景观照明限制光污染的一些措施要求。有条件时，景观照明设计可采用计算机模拟设计场地照明模型，使之在满足景观效果的前提下，采取有效措施以避免景观照明对夜空、行人及周边建筑使用者的光污染。

10.5.3 根据《城市道路照明设计标准》CJJ 45—2015 中第 3.5.1 条标准中表 3.5.1-1 要求，人行道上的平均水平照度为 15/10/7.5/5 lx 不等，最小水平照度为 3/2/1.5/1 lx 不等；具体数据见下表 13：

表 13 人行及非机动车道照明标准值

级别	道路类型	路面平均 照度 $E_{h, av}$ (lx) 维持值	路面最小 照度 $E_{h, min}$ (lx) 维持值	最小垂直 照度 $E_{v, min}$ (lx) 维持值	最小半柱 面照度 $E_{sc, min}$ (lx) 维持值
1	商业步行街；市中心或商业区行人流量高的道路；机动车与行人混合使用、与城市机动车道路连接的居住区出入道路	15	3	5	3
2	流量较高的道路	10	2	3	2
3	流量中等的道路	7.5	1.5	2.5	1.5
4	流量较低的道路	5	1	1.5	1

因此，本条分别对场地是否人车分流做了照明标准的分类，规定了平均照度和最小照度的要求。此外，在小区中，车辆、人员行进速度都比较缓慢，亮度均匀性可适当降低。在小区的主要出入口、路口、公共活动区应适当提高水平照度，使居民能够轻易察觉障碍物，而其他地方亮度可以适当降低。

10.5.4 随着 LED 灯具的普及和推广，其价格也越来越亲民，因此，夜景照明灯具优先选择 LED 灯具。当采用 LED 灯时，在主要为人员活动的场所，光源色温不应高于 5000K，一般显示指数不应低于 60。

10.5.5 本条从节能的角度提出景观照明控制的一些要求，以达到节能的目的，具体要求如下：公共建筑的景观照明按平日、一般节日、重大节日分组控制，以便于满足节日的特殊气氛要求，又能达到平日节能的要求。同时，提出了常用的景观照明控制模式。深夜时，照明需求较少，采用红外 / 雷达感应控制灯具启停，而在入夜前还是采用集中分区控制，可实现节能的目的。

10.5.6 当有科普教育、展示等需求时，或布线比较困难、经技术经济比较合理时，景观照明可考虑采用小型太阳能路灯和风光互补路灯等可再生能源技术。

11 室内装修设计

11.1 装修设计原则

11.1.1 本条提出了装修设计应遵循的原则。一是倡导简约适度的装修风格，避免过度装修；二是提高材料的使用效率，减少不必要的浪费；三是保障使用者的健康，避免有害气体堆积、超标；四是装修设计应与建筑房间的功能、性质、尺度、所处环境、结构体系等特征相适宜。此外，装修设计应满足现行标准《中华人民共和国环境保护行业标准—环境标志产品技术要求：绿色建筑装饰装修工程》HJ 440 的要求。

11.1.2 鼓励装修设计团队与建筑、结构、给排水、暖通空调、建筑电气等专业形成联合团队，协同设计，逐步减少土建竣工后才进行装修设计的做法。

11.1.3 本条强调对老年人、儿童等不同年龄人群心理与生理的人文关怀与人性化设计。我国已进入老年社会，根据第六次人口普查数据，我国 0-14 岁人口以及 60 岁以上人口分别占总人口的 16.6% 和 40.5%；我国残疾人口为 8500 余万，占总人口的 6.4%，其中肢体伤残的占有相当的比例。弱势群体在视力、体力和感知力等方面都不及中青年健康人群，装修设计应充分考虑常驻人员在生理和心理上的特点与需求。专门为老年人或儿童设计的室内空间，墙面和易接触面不应有明显棱角或尖锐突出物；地面、楼面应有防滑措施；色彩与图文设计应具有明确的空间引导性和易识别性；装修不应降低无障碍通行的能力。

11.1.4 新建和既有建筑的装修设计，原则上应尊重原建筑设计的房间功能性质，不改动主体结构；对具有特定使用功能的房间，如消防控制室、配电室等严禁改动。在装修设计中，不应将散热器包装、暗装，避免影响其性能。

11.1.5 装修改造时应避免所有材料、部品全部废弃不用，对于地毯、轻钢龙骨石膏板内隔墙中的岩棉等可再利用材料应收集并合理再利用。

11.1.6 室内装修应以用途、健康、美观为目的，不应盲目追求奢华过度装修。应进行精细化设计，如卫生间墙砖应根据墙面高度考虑墙砖大小，尽量避免裁剪浪费。

11.1.7 不应因为装修而减弱建筑原本的隔声性能。

11.1.8 装修设计过程中，在围护结构上开洞、开槽、加设构件时，应确保满足对围护结构隔热规范的要求，避免装修构件的连接节点形成热桥。当使用易被破坏的保温材料时，应按照相关图纸优化设计，避免降低保温材料的性能。

11.1.9 装修设计时，需要在防水处理的部位开洞、开槽和做穿入性构件时，应做好防护处理并达到使用标准。在对卫生间、浴室等有水房间进行装修时，应注意不要破坏相应的防水层和防潮层，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、粉花，地板变形等）等情况发生。所有卫生间、浴室的墙、地面应有防水层，墙面、顶棚均应有防潮处理。防水层和防潮层设计应符合现行行业标准《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298 的规定。

11.1.10 应根据室内照明效果，选用高效照明光源和高性价比的灯具，合理使用内透光照明和轮廓照明等较为高效的照明设计手法，并在可能的条件下采用光控、时控和程控等智能控制系统。

11.2 装修材料与部品

11.2.1 选用绿色、环保、安全的室内装饰装修材料及家具产品是保障室内空气质量的基本手段。室内装修材料应选用《中华人民共和国实施强制性产品认证的产品目录》中的装饰装修材料，宜选用获得环境标志产品认证的产品，并符合本标准条文说明 5.4.1 第 4 款中所列国家标准，以及京津冀协同地方标准《建筑类涂料与胶粘剂挥发性有机化合物含量限值标准》（北京 DB11/3005、天津 DB12/3005、河北 DB13/3005）的规定。

11.2.2 可再循环和再利用材料包含两部分内容，一是使用的材料本身

就是可再循环材料；二是能够被再利用的材料，包括在不改变回收物质形态的前提下进行材料的直接再利用，和经过再组合、再修复后再利用的材料。常见的可再循环和再利用材料包括石膏、金属、玻璃、木材、塑料等。利废材料，是指利用建筑废物、工农业废物和生活废物等经过加工处理的材料。如利用矿渣、粉煤灰、硅灰、煤矸石、废弃聚苯乙烯泡沫塑料等生产的建筑材料，如脱硫石膏板、粉煤灰砌块、再生骨料砖等。提高材料的使用效率，充分使用可再循环利用、利废材料可以减少资源、能源消耗和环境污染。工业和信息化部发布的《国家工业固体废物资源综合利用产品目录》对废弃物种类、利废建筑材料产品种类、利废建筑材料产品技术要求有明确要求。选用材料应满足相应的国家或行业标准要求。

11.2.3 室内装修材料在全生命周期中会消耗大量资源，造成环境污染，在此过程中选用能耗少、环境污染小的材料更有利于实现建筑的绿色目标，保护生态环境。

11.2.4 室内装修所选择的饰面材料、装饰构件和构造做法设计应简洁，不易积尘、不易沾污且便于清洁和维护。

饰面材料的选择应与当地气候环境相适应，选取抗污性强的材料，如耐空气侵蚀，不易发霉、褪色、泛霜的材料，或如具有表面自洁性能的玻璃、陶瓷、涂料等。

11.2.5 装饰装修材料在一定使用年限后需要更新替换，选用耐久性好、易维护的材料，则会在一定程度上减少维护成本，减少施工带来的有毒有害物质排放、粉尘及噪声。

11.2.6 功能装修材料是有利于环境保护和人类健康的建筑装饰材料，包括空气净化材料、保健抗菌材料等，如日本大谷石，具有除臭、吸湿功能；沸石和铁多孔体具有净化空气的功能；由具有抗菌或净化功能的陶瓷等材料制成的自洁卫生洁具，可减少清洁器具表面污染带来的资源、能源浪费。

11.2.7 速生材料主要包括树木、竹、藤、农作物茎秆等收获后在有限时间内还可再生的材料。我国目前主要的速生产品有：各种轻质墙板、

保温板、装饰板、门窗等。速生材料及其制品的应用一定程度上可节约不可再生资源，并且不会明显地损害生物多样性，不会影响水土流失和影响空气质量，是一种可持续的建材，它有着其他材料无可比拟的优势。

11.3 装修面层及隔断

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

11.3.2 在围护结构上开洞、开槽、加设构件时，不宜减弱围护结构的隔声性能，装修后的房间及其围护结构应符合《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中允许的噪声级和隔声标准。现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 将住宅、办公、商业、医院等建筑主要功能房间的室内允许噪声级分“低限标准”和“高要求标准”两档列出。装修中新增加的隔墙，其隔声性能应优于《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 对各类建筑围护结构隔声性能的低限标准要求。

11.3.3 天然采光不仅有利于照明节能，而且有利于增加室内外的自然信息交流，改善空间卫生环境，调节空间使用者的心情。室内装修构件不应对外窗、内窗、阳台、玻璃幕墙等部位造成遮挡，以避免减弱天然采光的面积和效果。

11.3.4 装修带来的室内环境污染是影响室内空气质量的重要因素之一，关乎使用者的健康，室内装修材料的污染物含量应满足现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 的要求。在设计时即应采取措施，对室内空气污染物浓度进行预评估，预测工程建成后室内空气污染物的浓度情况，指导装修材料的选用和优化。

氨、甲醛、苯系物、总挥发性有机物（TVOC）、氡等是室内空气主要的污染物种类，主要来源于室内装修使用的装饰、装修材料和后期配置的家具制品等。空气中的甲醛浓度超过 $0.6\text{mg}/\text{m}^3$ 时会使人眼睛感到刺激，咽喉感到不适和疼痛；氨对人的皮肤组织和上呼吸道有腐蚀和刺激作用；挥发性有机物浓度超标会刺激眼睛和呼吸道，严重

时使人产生头痛、咽痛与乏力等症状；甲醛、苯系物和氡都是已经明确了的人类致癌物，长期接触可以导致鼻咽癌、白血病、肺癌、鼻窦癌和其他肿瘤的发生率显著增加。

在项目实施的过程中，即使所使用的装修材料、家具制品均满足各自污染物限量控制标准，但装修后多种类或大量材料制品的叠加使用，仍可能造成室内空气污染物浓度超标，危害人体健康。调查表明，控制装饰装修材料污染的关键措施是严格控制装饰装修材料使用量负荷比、控制材料污染物释放量，和保持必要的通风换气量。因此在进行装修设计时要有保证室内空气质量的整体意识，在确保设计方案效果的基础上，注意合理地计算房屋空间有害气体承载量，注意搭配各种装饰材料的使用量，防范各类达标材料的污染叠加，并为购买家具和室内其他装饰用品的污染留好提前量。

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

11.3.5 为老年人、儿童及行动不便者提供活动场地及相应的服务设施和方便、安全、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略的重要问题。建筑公共区域的墙面或易接触面不应有明显棱角或尖锐突出物，应充分保护使用者，特别是行动不便的老人、残疾人、儿童的行走安全。

11.3.6 室内装修构件及其连接节点应进行力学专项设计，并应符合现行《建筑抗震设计规范》GB 50011 中关于非结构构件抗震的相关要求。

第 1 款，建筑内部的非结构构件包括非承重墙体、附着于屋面结构的构件、装饰构件和部件等。设备指建筑中为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、通信设备，管道系统、采暖和空气调节系统、烟火检测和消防系统、公用天线等。附属设施包括整体卫生间、橱柜、储物柜等。

近年因装饰装修脱落导致人员伤亡事件屡见不鲜，如吊链或连接件锈蚀导致吊灯掉落、吊顶脱落、瓷砖脱落等等。室内装饰装修除应符合国家现行相关标准的规定外，还需对承重材料的力学性能进行检测验证。装饰构件之间以及装饰构件与建筑墙体、楼板等构件之间的力学连接性能应满足设计要求。连接可靠并能适合主体结构在地震作用之外各种荷载作用下的变形，防止由于个别构件破坏引起连续性破坏或倒塌。

应注意，以膨胀螺栓、捆绑、支架等连接或安装方式均不能视为一体化措施。

第2款，装配式装修部品和构件及其与主体建筑结构的连接应按国家现行有关标准进行专门设计，满足防脱落、防碎裂、防撞击，以及现行《建筑抗震设计规范》GB 50011中关于非结构构件抗震的相关要求。装配式装修还应考虑日后对装修层本身，及被装修层覆盖的结构主体、管线的检修、维护和更换的需求。采用管线和主体结构相分离的SI体系设计，有助于提高主体结构和内装部品的耐久性能，便于设备管线维护更新，提高建筑空间的灵活性，减少建筑垃圾的产生。

11.3.7 室内装修设计应根据相关地面使用功能、施工气候条件及工程防滑部位，合理选择防滑安全等级、防滑类型和材料。老人及幼儿很容易滑倒，因此老幼经常活动和使用的区域，地面应采用防滑铺装。

11.3.8 对毛坯房的装修设计应留机电终端设备检修口，为其检修提供方便；对已有的机电设备、阀门检修口应保留，不应封装。

11.3.9 USB充电器是指用USB接口连接电脑或充电头给电子产品充电的设备。随着手机、平板电脑等电子产品越来越多采用USB充电器来充电，USB充电插座应用越来越广泛，因此本条文提出具有居住、工

作功能的场所设置 USB 充电插座的要求。由于充电插座使用直流电，所以当条件允许时，应优先采用直流供电，以避免交直流的转换浪费能源。

11.4 装配式装修

11.4.1 目前建筑行业的工作模式是先进行建筑各专业的设计，之后再进行室内装修设计。这种模式使得后期的室内装修设计经常要对建筑设计的图纸进行修改和调整，造成施工时的拆改和浪费。因此，装配式装修应与建筑各专业进行协同设计。

建筑信息模型（BIM）是建筑业信息化的重要支撑技术，是集成了建筑工程项目各种相关信息的工程数据模型，能使设计人员和工程人员对各种建筑信息做出正确的应对，实现数据共享并协同工作。在装修设计阶段基于 BIM 实现数据交换和共享，可以极大地提升建筑工程信息化整体水平，促进各专业之间的协作配合，提高整个工程的质量和效率，降低成本。

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

11.4.3 装配式整体卫生间一般由防水盘、壁板、顶板及支撑龙骨构成主体框架，并与各种洁具及功能配件组合而成，是通过现场装配或整体吊装进行装配安装的独立卫生间模块。装配式整体卫生间的设计应符合国家现行标准《住宅设计规范》GB 50096、《住宅建筑规范》GB 50368 等相关标准的要求。在设计过程中应考虑人体工程学的要求，内部设备布局合理。应注意与专业厂家的配合，提高装配化水平。

11.4.4 集成厨房指地面、吊顶、墙面、橱柜、厨房设备及管线等通过设计集成、工厂生产，在工地主要采用干式工法装配而成的厨房。集成厨房采用一体化设计整体施工，节约资源，具有墙、地面饰面丰富，清洁易维护，管线分离便于检修等特点。

11.4.5 装配式内隔墙是装配式装修的重要组成部分。其特点是实现装

修轻量化，装配式轻质隔墙饰面板与轻钢龙骨均可更换重复使用。龙骨用螺丝连接固定，隔墙其余部件通过承插形式固定安装，便于重复拆装。当墙体饰面破损时，更换局部饰面板即可。装配式轻质隔墙空气隔声性能良好。

12 专项设计控制

12.1 一般规定

12.1.1 为保证专项设计的顺利进行及质量，主体设计单位应充分明确设计条件与要求，设计流程中应设置主体设计单位与专项设计单位互提条件环节，并把控好最后的审核环节，确保不因专项设计影响主体设计的原始设计目标。

12.1.2 建筑幕墙系统、太阳能热水系统、太阳能光伏发电系统应与建筑外观相协调，太阳能热水系统、太阳能光伏发电系统管路应与建筑设备管路系统相协调。建筑幕墙系统、太阳能热水系统、太阳能光伏发电系统应将荷载与基本安装方式提供给建筑结构专业，确保结构安全性，需要在屋面位置安装的设备应有完善的防水处理方案。

12.1.3 在规划环节将主体设计与专项设计统一考虑，避免出现主体设计方案完成后才发现不能为专项设计提供必要基础条件的情况。专项设计过程中主体设计单位应与专项设计单位保持必要的配合与沟通，应给予专项设计单位必要的发挥空间，以期达到专项设计促进整体设计水平提升的目的。

12.1.4 在与设备专业相关的专项设计中，节能与稳定运行为必须的设计目标，而其实现严重依赖于实际运行情况，因此专项设计中应包含运行控制策略。所有专项设计中，尤其建筑幕墙系统，均应包含维护检修方案，以方便后期维护，降低运行成本。

12.2 建筑幕墙

12.2.1 本条明确玻璃幕墙设计的基本原则。设立本条不代表鼓励使用玻璃幕墙，其可行性论证由相关专业负责。

12.2.2 在过渡季节应充分利用室外新风，自然通风能够有效满足室内人员的卫生和心理要求，被动式的通风方式也节省了新风系统能耗。

主体设计应考虑到室内分隔以及使用中功能分区变化等因素，设置足够的可开启外窗。玻璃幕墙外窗可开启程度有限，对玻璃幕墙专项设计应注意核查有效通风面积。

12.2.3 主体设计在与幕墙专项设计配合时已明确围护结构的总体热工性能要求，而热桥的出现往往与幕墙的设计方案相关，因此幕墙专项设计除必须保证整体热工性能外，还应提供热桥部分处理的具体方案。

12.2.4 对玻璃幕墙除按照本标准第 12.2.3 条控制热工性能外，还应注意本条明确的其他要求。

12.2.5 工业化生产的单元式幕墙制造工作在工厂内完成，可缩短施工周期、节约材料，且便于安装、检修，因此优先推荐选用。背栓式干挂能减少石材的开槽量，减少现场石材的加工，从而减少粉尘污染和噪音，应给予提倡。

12.2.6 本条明确幕墙设计在环保方面的控制要点，主要应关注放射性及有害物质含量。

12.2.7 幕墙位于建筑物外表面，常常受天然环境不利要素的影响，如日晒、雨淋、风沙等不利要素的腐蚀，因而，要求幕墙材料需满足耐候性和耐久性，具有防风雨、防日晒、防盗、防碰击、保温隔热等功能。因而，所用金属构件和配件宜选用不锈钢和耐候钢，钢构件宜进行热浸镀锌处理、无机富锌涂料处理或采取其他有用的防腐办法，铝合金饰面应进行外表阳极氧化、电泳涂漆、粉末喷涂或氟碳漆喷涂处理，以确保幕墙的耐久性。

12.3 中水处理及雨水回用系统

12.3.1 中水工程设计应由主体设计单位负责，由主体设计单位根据原水的水质、水量和中水用途进行水量平衡和技术经济分析，合理确定中水水源、系统形式、处理工艺和规模，由专项设计公司校核。

中水原水选择顺序为：

- 1) 卫生间、公共浴室的盆浴和淋浴等的排水；
- 2) 盥洗排水；

- 3) 空调循环冷却系统排污水；
- 4) 冷凝水；
- 5) 游泳池排污水；
- 6) 洗衣排水；
- 7) 厨房排水；
- 8) 冲厕排水。

优质杂排水是指杂排水中污染程度较低的排水，如冷却排水、游泳池排水、淋浴排水、盥洗排水、洗衣排水等。

12.3.2 中水处理工艺应根据现行国家标准《建筑中水设计标准》GB 50336 的相关规定进行设计。

12.3.3 雨水收集利用系统应与小区景观水体设计相结合，优先利用景观水体（池）调蓄雨水，可选用人工湿地、土壤渗滤等自然净化系统，并结合当地的气候特点等，选用本地的一些水生植物。

12.3.4 雨水处理工艺流程应根据收集雨水的水量、水质，以及雨水回用的水质要求等因素，经技术经济分析比较后确定。收集回用系统处理工艺可采用物理法、化学法或多种工艺组合等，出水水质根据使用用途，应满足相应的国家水质标准。

12.3.5 城市杂用水水质及景观环境用水的再生水水质应满足下表 14 要求：

表 14 城市杂用水水质基本控制项及限值

序号	项目	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0~9.0	6.0~9.0
2	色度、铂钴色度单位 ≤	15	30
3	嗅	无不快感	无不快感
4	浊度 /NTU ≤	5	10
5	五日生化需氧量（BOD ₅ ）/（mg/L） ≤	10	10
6	氨氮 /（mg/L） ≤	5	8
7	阴离子表面活性剂 /（mg/L） ≤	0.5	0.5
8	铁 /（mg/L） ≤	0.3	—

续表

9	锰 / (mg/L) ≤	0.1	—
10	溶解性总固体 / (mg/L) ≤	1 000 (2 000) ^a	1 000 (2 000) ^a
11	溶解氧 / (mg/L) ≥	2.0	2.0
12	总氧 / (mg/L) ≥	1.0 (出厂), 0.2 (管网末端)	1.0 (出厂), 0.2 ^b (管网末端)
13	大肠埃希氏菌 / (MPN/100mL 或 CFU/100mL)	无 ^c	无 ^c
注：“—”表示对此项无要求			
^a 括号内指标为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。			
^b 用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L。			
^c 大肠埃希氏菌不应检出。			

表 15 景观环境用水的再生水水质

序号	项目	观赏性景观环境用水			娱乐性景观环境用水			景观湿地环境用水
		河道类	湖泊类	水景类	河道类	湖泊类	水景类	
1	基本要求	无漂浮物，无令人不愉快的嗅和味						
2	pH 值	6.0~9.0						
3	五日生化需氧量（BOD ₅ ）/（mg/L）	≤ 10	≤ 6	≤ 10	≤ 6	≤ 10		
4	浊度 /NTU	≤ 10	≤ 5	≤ 10	≤ 5	≤ 10		
5	总磷（以 P 计）/（mg/L）	≤ 0.5	≤ 0.3	≤ 0.5	≤ 0.3	≤ 0.5		
6	总氮（以 N 计）/（mg/L）	≤ 15	≤ 10	≤ 15	≤ 10	≤ 15		
7	氨氮（以 N 计）/（mg/L）	≤ 5	≤ 3	≤ 5	≤ 3	≤ 5		
8	粪大肠杆菌 /（个/L）	≤ 1000			≤ 1000		≤ 3	≤ 1000
9	余氯 /（mg/L）	—				0.05~0.1		—
10	色度 / 度	≤ 20						

注 1：未采用加氯消毒方式的再生水，其补水点无余氯要求。

注 2：“—”表示对此项无要求。

12.3.6 设置水表的主要作用是核查中水、雨水的回用量，进行经济核算。

12.3.7 中水及雨水在储存、输配等过程中要有足够的消毒杀菌措施，且水质不被污染，以保障水质安全；供水系统应设有备用水源、溢流装置及相关切换设施等，以保障水量安全。中水及雨水在处理、储存、输配等环节中要采取安全防护和监（检）测控制措施，要符合现行国家标准《污水再生利用工程设计规范》GB 50335、《建筑中水设计标准》GB 50336 及《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400 的相关规定，以保证中水及雨水在处理、储存、输配和使用过程中的卫生安全，不对人体健康和周围环境产生影响。

中水、雨水供水管道上不得装设取水龙头，供水管道外壁应按设计规定涂色或标识。当设有取水口时，应设锁具或专门开启工具，并有明显的“中水”“雨水”标识。

12.3.8 雨水和中水原水的特征污染物有明显区别，二者宜分开蓄存，分开净化处理。

在雨季，尤其刚降雨后，雨水蓄水池和中水调节池中都有水源可用，这时应先利用雨水，把雨水蓄水池尽快空出容积，收集后续雨水或下一场降雨雨水。

12.4 太阳能光热系统

12.4.1 太阳能热水供应系统应与建筑物同步设计和同步施工。太阳能建筑一体化设计施工应符合现行国家标准《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364 的有关规定，并应同时满足当地节能设计标准的要求。

太阳能热水系统设计按供热水范围可分为：集中供热水系统、集中—分散供热水系统、分散供热水系统；按系统运行方式可分为：自然循环系统、强制循环系统、直流式系统；按生活热水与集热器内传热工质的关系可分为直接系统、间接系统；按辅助能源设备安装位置可分为内置加热系统、外置加热系统；按辅助能源启动方式可分为全

日自动启动系统、定时自动启动系统、按需手动启动系统。

12.4.2 太阳能热水系统宜充分利用给水压力，避免采用将给水压力释放后再次增压提升的系统形式，满足节能、经济、安全、简便的设计原则。

12.4.3 本条规定了太阳能热水系统在安全可靠性能方面的技术要求，这也是太阳能热水系统各项技术要求中最重要的性能之一，强调了太阳能热水系统应有抗击各种自然条件的能力，其中包括应有可靠的防冻、防结露、防过热、防电击、防雷、抗雹、抗风、抗震等技术措施，同时应满足现行国家标准《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364 和《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981 的要求。

12.4.4 本条规定了太阳能热水系统在热工性能和耐久性能方面的技术要求。热工性能强调了应满足相关太阳能产品国家标准中规定的热性能要求。

太阳能产品的现行国家标准包括：

《平板型太阳集热器技术条件》GB/T 6424

《全玻璃真空太阳能集热管》GB/T 17049

《真空管太阳集热器》GB/T 17581

《太阳热水系统设计、安装及工程验收技术规范》GB/T 18713

《家用太阳热水系统技术条件》GB/T 19141

12.4.5 太阳能保证率是指系统中由太阳能部分提供的热量占系统总负荷的份额，太阳能保证率应根据系统使用期内的太阳辐射量、系统经济性和用户要求等因素综合确定，京津冀属于太阳能资源较丰富区，太阳能保证率应按照 50% ~ 60% 选用。集热器安装倾角宜与当地纬度一致。集热器安装朝向宜为南向，京津冀地区宜在南偏东 150 至南偏西 300 的朝向范围内设置。

当集热器朝南布置的偏离角小于或等于 15℃，安装倾角为当地纬度 $\psi \pm 10^\circ$ 时，集热器总面积补偿系数 b_j 取 1；当集热器布置不符合上述规定时，应按照现行国家标准《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364 的规定进行集热器面积的补偿计算。

12.4.6 太阳能热水系统应通过自控系统的设计，提高太阳能的使用率，降低电、燃气等常规能源的使用，达到节能环保的目的。太阳能热水系统中辅助热源的控制应在保证充分利用太阳能集热量的条件下，根据不同的热水供水方式采用手动控制、全日自动控制或定时自动控制。

12.4.7 太阳能辅助加热能源的选择应优先考虑节能和环保因素，经过技术经济比较后确定，宜重视废热、余热的利用。设置太阳能集中储热系统时，不应采用集中电辅热方式，并应满足当地节能设计标准要求。

12.4.8 为实现精细化管理，掌握太阳能热水系统用水量及辅助加热能源用量，设立本条。

12.5 太阳能光伏

12.5.1 现行行业标准《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》JGJ 203 适用于新建、改建和扩建的民用建筑光伏系统工程，以及在既有民用建筑上安装或改造已安装的光伏系统工程的设计、安装、验收和运行维护，因此设立本条。

12.5.2 光伏系统的防直击雷措施应与所在建筑物的防雷等级相匹配，防雷击电磁脉冲的措施应严格遵守国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 第六章的相关规定。此外，光伏系统和并网接口设备的防雷接地措施还需满足现行国家标准《光伏（PV）发电系统过电压保护—导则》SJ/T 11127 的要求。

12.5.3 并网光伏系统除满足现行国家标准《光伏系统并网技术要求》GB/T 19939 的相关规定外，还应经供电局的批准。光伏系统并网后，一旦公共电网或光伏系统本身出现异常或处于检修状态时，两系统之间如果没有可靠的脱离设施，可能对电力系统或人身安全带来影响或危害。并网保护功能和装置同样也是为了保障人员和设备的安全。

12.5.4 为提升管理水平，在技术经济条件合理前提下建议考虑远程数据采集和控制系统。

12.6 地源热泵

12.6.1 《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366 中对地源热泵系统工程设计、施工及验收等提出了相关技术要求，地源热泵系统设计应符合此标准规定。地源热泵的成败关键在于地质和水文地质条件，条件不利的情况下盲目采用地源热泵，会导致实际使用中大量消耗驱动能源的情况出现。工程场地状况及浅层地热资源条件是能否应用地源热泵系统的基础。地源热泵系统方案设计前，应根据调查及勘查情况，选择采用何种地源热泵系统。

12.6.2 采用地源热泵系统作为供暖、空调系统冷、热源时，进行全年动态负荷模拟计算，对确定地源热泵系统规模具有指导意义，可结合建筑全年负荷变化情况制定地源热泵系统运行模式，以便充分利用地源热泵系统的节能特性，节约供暖、空调系统运行能耗。供暖、空调末端应考虑地源热泵系统地理管侧的换热温度，合理确定空调冷水、空调热水的供回水温度，较高的冷水供水温度或较低的空调热水供水温度，会提高热泵机组的能效，室内供暖、空调末端与地源热泵系统较好的结合，可显著提高热泵机组能效。

12.6.3 为实现精细化管理，掌握可再生能源与驱动能源的实际使用量，本条要求对地源热泵系统的供冷、热量以及热泵机组和水泵能耗进行独立分项计量。

12.7 建筑智能化系统

12.7.1 无。

12.7.2 无。

12.7.3 无。

12.8 预制构件

12.8.1 预制构件加工图是用于指导预制构件加工和生产的设计图纸，是其前提和基础。无论装配式钢结构建筑、装配式木结构建筑和装配

式混凝土建筑，其构件的加工和生产，都无法直接根据土建施工图进行，必须依据预制构件加工图实施。

12.8.2 装配式混凝土建筑是对结构系统、外围护系统、设备和管线系统和内装系统的集成设计，对应预制混凝土构件加工图应根据土建专业施工图、机电专业施工图和幕墙专业施工图，绘制预留预埋定位综合平面图，避免后期冲突。

12.8.3 预制混凝土构件加工图一般由厂家进行，在设计时应对其质量予以控制，应符合国家及当地关于预制构件制作详图设计的规定。

12.8.4 无论装配式钢结构建筑、装配式木结构建筑和装配式混凝土建筑，其预制构件加工图，需经设计单位审核确认后，方为有效图纸，才可用于指导预制构件加工和生产。

附 录

B.4 围护结构隔声性能

此节附录为根据国标图集 08J931《建筑隔声与吸声构造》、华北标图集 12BJ1-1《工程做法》、华北标图集 12BJ2-3《加气混凝土砌块、条板》、华北标图集 16BJ1-2《隔声楼面、轻质隔声墙》中外围护结构构造隔声性能。