

辽宁省地方标准

DB21

DB21/T 3354—2020

辽宁省绿色建筑设计标准

Liaoning design standard for green building

2020 - 12 - 30 发布

2021 - 01 - 30 实施

辽宁省住房和城乡建设厅
辽宁省市场监督管理局

联合发布

辽宁省地方标准

辽宁省绿色建筑设计标准

Liaoning design standard for green building

DB21/T 3354-2020

2020 辽 宁

主编部门：辽宁省建设科学研究院有限责任公司

批准部门：辽宁省住房和城乡建设厅

辽宁省市场监督管理局

施行日期：2021 年 01 月 30 日

前 言

本标准是根据辽宁省住房和城乡建设厅编制计划的要求，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内标准，在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准主要技术内容包括：总则，术语，基本规定，绿色设计规划与绿色设计文件，场地规划与室外环境，建筑设计与室内环境，结构设计，给排水设计，暖通空调设计，建筑电气，绿化和景观设计。

本标准由辽宁省住房和城乡建设厅归口管理。

本标准由辽宁省建设科学研究院有限责任公司负责具体技术解释工作，各单位在执行本标准过程中，注意积累资料，对需要修改和补充之处，及时将意见和资料函告辽宁省建设科学研究院有限责任公司（沈阳市和平区和平南大街 88 号，邮政编码：110005，联系电话 024-23385628）。

主编单位：辽宁省建设科学研究院有限责任公司

大连理工大学

参编单位：辽宁省建筑设计研究院有限责任公司

中国建筑东北设计研究院有限公司

辽宁省城乡建设规划设计院有限责任公司

大连市建筑设计研究院有限公司

沈阳市建筑设计院有限责任公司

沈阳建筑大学建筑研究设计院

沈阳工业大学

辽宁城市建设职业技术学院

鞍山市城市建设发展中心

兴城市城市建设服务中心

辽宁太阳能研究应用有限公司

沈阳华人风电科技有限公司

主要起草人：王炳希 张宝刚 杨德福 楼世竹 王国庆 郑宝华 文 元

戈玉民 潘志颖 吴 江 姚兴佳 严云波 刘 岗 朱宝旭

鞠振河 宋筱文 由炜盛 刘 鸣 高睿阳 单 颖 薛晓雯

许 勐 李 梅 刘志强 徐向飞 马 猛 王 悦 许伟华

刘佳音 周 松 谷 文 王惟钊 孙 强 王朝帅

主要审查人：陈德龙、张绍银、裴智超、由世宽、孙笙、孙宝君、于永斌、丁卫东

目次

目次.....	4
CONTENTS.....	6
1 总则.....	9
2 术语.....	10
3 基本规定.....	11
4 绿色设计策划与绿色设计文件.....	12
4.1 一般规定.....	12
4.2 策划内容.....	12
4.3 规划建筑专业.....	13
4.4 结构专业.....	13
4.5 给水排水专业.....	13
4.6 暖通空调专业.....	14
4.7 电气专业.....	14
4.8 绿色设计文件.....	15
5 场地规划与室外环境.....	16
5.1 一般规定.....	16
5.2 项目选址.....	16
5.3 用地规划.....	17
5.4 资源利用与环境保护.....	19
6 建筑设计与室内环境.....	21
6.1 一般规定.....	21
6.3 日照和天然采光.....	22
6.4 自然通风.....	22
6.5 围护结构.....	23
6.6 室内声环境.....	24
6.7 室内空气质量.....	24
6.8 工业化建筑产品应用.....	25
6.9 延长建筑寿命.....	25
7 结构设计.....	26
7.1 一般规定.....	26
7.2 地基基础设计.....	26
7.3 主体结构设计.....	27
7.4 改扩建结构设计.....	27
7.5 工业化建筑.....	28
8 给水排水设计.....	29
8.1 一般规定.....	29
8.2 系统设计.....	29
8.3 器具与设备.....	30
8.4 非传统水源的利用.....	30
9 暖通空调设计.....	31
9.1 一般规定.....	31
9.2 冷源与热源.....	31

9.3 暖通空调水系统.....	32
9.4 空调通风系统.....	33
9.5 暖通空调自动控制.....	33
10 建筑电气.....	35
10.1 一般规定.....	35
10.2 供配电系统.....	35
10.3 照明.....	35
10.4 配电与用电设备.....	36
10.5 计量与智能化.....	37
11 绿化和景观设计.....	38
11.1 一般规定.....	38
11.2 绿化种植设计.....	38
11.3 场地设计.....	39
11.4 水景设计.....	39
11.5 景观照明设计.....	40
11.6 色彩和导视系统设计.....	40
本标准用词说明.....	41
本标准引用标准名录.....	42
条文说明.....	43

CONTENTS

1	General Provisions.....	12
2	Terms	13
3	Basic Requirement.....	15
4	Scheme and Documents of Green Design.....	16
4.1	General Requirements	16
4.2	Content of Scheme	16
4.3	Planning Architecture	17
4.4	Structure.....	18
4.5	Water Supply and Sewerage	19
4.6	Heating, Ventilation and Air-Conditioning	19
4.7	Electric.....	20
4.8	Design Documents of Green design.....	21
5	Sites Planning and Outdoor environment.....	22
5.1	General Requirements	22
5.2	Project Location.....	23
5.3	Space Planning.....	24
5.4	Resource Utilization and Environmental Protection	28
6	Architectural Design and Indoor environment.....	32
6.1	General Requirements	32
6.2	Rational Use of Space	33
6.3	Sunshine and Natural Lighting Environment	34
6.4	Natural Ventilation.....	35
6.5	Envelope.....	36
6.6	Indoor Ventilation Environment	38
6.7	Indoor Air Quality	39
6.8	Use of Industrialized Construction Products	39
6.9	Extend Building Life	40
7	Structure Design.....	41
7.1	General Requirements	41
7.2	Design of Soil and Foundation	42
7.3	Design of Main Structure	43
7.4	Design of reconstruction Structure	44
7.5	Industrialized Construction	45
8	Water Supply and Sewerage Design.....	47
8.1	General Requirements	47
8.2	System Design	47
8.3	Appliances and Equipments	48
8.4	Utilization of Non-traditional Water Source	49
9	Heating, Ventilation and Air-Conditioning Design.....	51
9.1	General Requirements	51
9.2	Heating and Cooling Source	52
9.3	Water System of Heating, Ventilation and Air-Conditioning	54

9.4	Air Conditioning and Ventilation System.....	55
9.5	Auto-Control System of Heating, Ventilation and Air-Conditioning.....	56
10	Building Electric	59
10.1	General Requirements.....	59
10.2	Power Supply and Distribution System.....	59
10.3	Lighting.....	60
10.4	Distribution and Electrical Equipment.....	62
10.5	Meterting and Intelligentize.....	63
11	Virescence and Landscape Design	65
11.1	General Requirements.....	65
11.2	Green Planting Design.....	65
11.3	Site Design.....	67
11.4	Waterscape Design.....	68
11.5	Landscape Lighting Design.....	69
11.6	Colours and Signage System Design.....	69
	Explanation of Wording in The Standard	70
	List of Quoted Standards	71
	Explanation of Provisions	73

1 总则

1.0.1 为贯彻执行节约资源和保护环境的国家技术经济政策，推进我省建筑行业的可持续发展，规范我省民用建筑的绿色设计，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设计。

1.0.3 绿色设计应统筹考虑建筑全寿命期内，在满足建筑功能的同时，最大限度地提升建筑物绿色性能，即安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约（节能、节地、节水、节材）和环境宜居等方面的综合性能，实现人、建筑与自然和谐共生。

1.0.4 民用建筑的绿色设计除应符合本标准的规定外，尚应符合国家、行业和地方现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 民用建筑绿色设计 green design of civil building

在民用建筑设计中体现可持续发展的理念，在满足建筑结构安全和使用功能的基础上，实现建筑全寿命期内的资源节约、环境保护、减少污染，为人们提供健康、适用和高效的使用空间。

2.0.2 绿色建筑增量成本 incremental cost of green building

因实施绿色建筑理念和策略而产生的投资成本的增加值或减少值。

2.0.3 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。

2.0.4 绿色能源 green energy

绿色能源也称清洁能源。狭义的绿色能源是指可再生能源，如太阳能、风能、地热能、生物能和海洋能等。这些能源消耗之后可以恢复补充，很少产生污染。广义的绿色能源是指在能源生产及其消费过程中，选用对生态环境低污染或无污染的能源，如天然气、清洁煤和核能等。

2.0.5 风切变 wind shear

风切变简单的定义是空间任意两点之间风向和风速的突然变化，属于气象学范畴的一种大气现象。除了大气运动本身的变化所造成的风切变外，地理、环境因素也容易造成风切变，或由两者综合形成。这里的地理、环境因素主要指山地地形、水陆界面、高大建筑物、成片树林与其他自然地和人为的因素，这些因素也能引起风切变现象。其风切变状况与当时的盛行风状况（方向和大小）有关，也与山地地形的大小和复杂程度、场地迎风背风位置、水面的大小和建筑场地离水面的距离、建筑物的大小和外形有关。一般山地高差大、水域面积大、建筑物高大，不仅容易产生风切变，而且其强度也较大。

2.0.6 绿容率 green capacity rate

绿容率也称绿量容积率，指某规划建设用地内，单位土地面积上植物的总绿量。

2.0.7 绿视率 green looking rate

指人的视野中绿色植物所占的比例，通常用来量化城市街道空间绿量可视性。

2.0.8 非传统水源 non-traditional water source

不同于传统地表水供水和地下水供水的水源，包括再生水、雨水、海水等。

2.0.9 年径流总量控制率 total annual runoff control rate

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

2.0.10 综合能源利用率 comprehensive energy utilization rate

将建筑物作为一个整体考察其有效利用的能量与消耗能量的比率。

3 基本规定

3.0.1 绿色设计应遵循因地制宜原则，结合本地的气候、资源、生态环境、经济、人文等特点进行，并应符合本地城市规划管理的相关规定。

3.0.2 绿色设计应从促进建筑与环境可持续发展角度出发，综合考虑建筑全寿命期内的技术与经济特性，合理进行场地规划和建筑设计，并选择和确定相应的技术、设备和材料。

3.0.3 绿色设计应进行绿色建筑策划，绿色建筑策划宜采用团队协作的工作模式。

3.0.4 方案设计阶段的设计文件应包括绿色建筑策划，初步设计、施工图设计阶段的设计文件应编制绿色设计专项说明，在施工图设计文件中还应明确对绿色建筑施工和运营管理的主要技术要求。

3.0.5 绿色设计应体现共享、平衡、集成的理念。在设计过程中，规划、建筑、结构、给水排水、暖通空调、电气、室内设计、景观、经济等各专业应协同配合。

4 绿色设计策划与绿色设计文件

4.1 一般规定

- 4.1.1 绿色设计策划应在项目建设方案阶段进行。
- 4.1.2 绿色设计策划应包括建筑设计阶段和运营管理阶段。
- 4.1.3 绿色设计策划应明确绿色建筑的项目定位、建设目标及对应的技术策略、增量成本与效益分析，并编制绿色设计策划书。
- 4.1.4 绿色设计策划应提供绿色设计文件，方案设计、初步设计和施工图设计应符合绿色设计文件要求。

4.2 策划内容

4.2.1 绿色建筑策划应包括下列内容：

- 1 前期调研；
- 2 项目定位与目标分析；
- 3 绿色建筑能源与资源高效利用的技术策略分析；
- 4 绿色技术措施的技术经济可行性分析。

4.2.2 前期调研应包括下列内容：

- 1 场地调研：包括地理位置、场地生态环境、场地气候环境、地形地貌、场地周边环境、道路交通和市政基础设施规划条件等；
- 2 市场调研：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 社会调研：包括区域资源、人文环境、生活质量、区域水平与发展空间、公众意见与建议、当地绿色建筑激励政策等。

4.2.3 项目定位与目标分析应包括下列内容：

- 1 项目自身特点和需求分析；
- 2 达到的现行国家、辽宁省绿色建筑评价标准的相应等级或要求；
- 3 适宜的总体目标和分项目标、可实施的技术路线及相应的指标要求。

4.2.4 绿色建筑能源与资源高效利用的技术策略分析应符合下列要求：

- 1 优先采用被动设计策略；
- 2 选用适宜、集成技术；
- 3 选用高性能建筑产品和服务；
- 4 当实际条件不符合绿色建筑目标时，可采取调整、平衡和补充设施。

4.2.5 绿色技术措施的技术经济可行性分析主要包括以下内容：

- 1 技术可行性分析；
- 2 经济效益、环境效益和社会效益分析。

4.3 规划建筑专业

4.3.1 前期调研应对场地条件、区域资源等进行调研：

1 场地条件调研应包括：对项目所在地的地理位置、周边物理和生态环境、道路交通、人流、绿地构成和市政基础设施等规划条件进行分析。提出远离污染源，保证日照条件，促进自然通风，满足公共交通，保护生态环境，改善场地声、光、热物理环境的技术措施；

2 区域资源调研应包括：对场地可再生能源可利用情况及建筑自身节能需求进行分析，以确认符合区域条件及建筑特点的能源利用节约方案。

4.3.2 建筑专业策划方案应包括下列内容：

- 1 远离污染源、保护生态环境的措施；
- 2 改善室外声、光、热、风环境质量的措施及指标；
- 3 场地交通组织；
- 4 地下空间的合理利用；
- 5 场地总平面的竖向设计及场地排水组织和渗水地面的规划；
- 6 围护结构的保温隔热措施及指标；
- 7 保证室内环境质量的措施及指标；
- 8 天然采光和自然通风的措施；
- 9 绿色建材的利用；
- 10 可再生能源的利用；
- 11 绿化和景观设计。

4.4 结构专业

4.4.1 前期调研应对项目所在地的工程地质和水文地质条件、自然环境条件、项目及项目周边的地基变形要求、地基处理方案及结构专业涉及的建材生产能力、运输条件等影响因素进行调查分析。

4.4.2 应根据建筑特点，对结构方案进行对比与分析，选择对环境影响小、资源消耗低、材料利用率高的结构体系，应充分考虑因地制宜、节约材料、施工方便安全且利于环境保护等多方面因素。

4.4.3 当具备经济、技术条件时，宜采用可工业化建造的建筑结构体系。

4.4.4 结构专业策划应包括下列内容：

- 1 地基基础设计方案；
- 2 结构体系及相适应的材料；
- 3 高强度结构材料应用的可行性；
- 4 设计使用年限。

4.5 给水排水专业

4.5.1 前期调研应对区域水资源状况进行调查，遵循低质低用、高质高用的用水原则，对区域用水量 and 水质进行估算与评

价,合理规划和利用水资源。应采用合理的水处理技术与设施,提高再生水资源的循环利用率。

4.5.2 给排水专业策划方案应包括下列内容:

- 1 配合规划、建筑、景观专业合理规划场地雨水径流,通过低影响开发,减少开发后场地雨水的外排量;
- 2 制定雨水、河道水、中水等非传统水综合利用方案;
- 3 当生活热水供应采用太阳能、地热等可再生能源及余热、废热时,应与建筑、暖通等相关专业配合制定综合利用方案。

4.6 暖通空调专业

4.6.1 前期调研应包括下列内容:

- 1 项目所在地适用的常规能源条件,可供利用的余热及可再生能源等能源资源条件;
- 2 适用的电力价格,当地电力供应部门能否给予分时电价等优惠政策;
- 3 适用的燃气价格,当地燃气供应部门能否给予优惠气价等政策,燃气参数及供应能力;
- 4 项目场地与周边的可利用地下水资源、地埋管场地资源和其他可利用资源;
- 5 国家及地方政府对分布式供能系统和利用可再生能源的奖励、补贴政策。

4.6.2 暖通空调专业策划方案应包括下列内容:

- 1 供热、空调冷热源形式;
- 2 输配系统方式;
- 3 末端系统形式及区域划分;
- 4 计量与控制要求;
- 5 室内环境质量控制指标;
- 6 适宜采用的各项节能技术措施;
- 7 采用能量回收系统的技术合理性分析;
- 8 是否适合采用蓄能空调系统、分布式供能系统以及利用可再生能源的可行性分析。

4.7 电气专业

4.7.1 前期调研应对项目实施太阳能光伏发电、风力发电等可再生能源的可行性进行调查分析。

4.7.2 电气专业策划方案应包括下列内容:

- 1 确定合理的供配电系统并合理选择配变电所的设置位置及数量,优先选择符合功能要求的高效节能电气设备;
- 2 合理应用电气节能技术;
- 3 合理选择节能光源、灯具和照明控制方式,满足功能需求和照明技术指标;
- 4 对场地内的太阳能发电、风力发电等可再生能源进行评估,当技术、经济合理时,宜将太阳能发电、风力发电、冷热电联供等作为补充电力能源,并宜采用并网型发电系统;
- 5 根据建筑功能、归属和运营等情况,对动力设备、照明、空调、特殊用电等系统的用电能耗进行合理的分项、分区、分户的计量;评估设置建筑设备监控管理系统的可行性。

4.8 绿色设计文件

4.8.1 绿色设计文件应体现在方案设计、初步设计和施工图设计等三个阶段的全过程中。

4.8.2 方案设计阶段应编制绿色建筑策划专篇，其中包括项目的绿色建筑目标、设计采用的绿色设计手段和技术策略、投资估算等。

4.8.3 初步设计阶段应编制绿色设计专篇，应明确绿色建筑设计目标和相应的绿色建筑设计策略，分专业阐述绿色建筑技术措施，材料选用和设备选型；宜明确所采用的绿色建筑技术的增量成本。

4.8.4 施工图设计阶段应分专业编制绿色设计专篇，针对专项设计明确提出绿色建筑方面的要求，并对专项设计提出控制、审核确认。绿色设计专篇主要内容应包括：

- 1 绿色建筑定位目标和相应的绿色建筑设计策略；
- 2 分专业阐述绿色建筑技术指标和技术措施；
- 3 选用材料的性能指标；
- 4 设备选型的技术指标。

5 场地规划与室外环境

5.1 一般规定

5.1.1 建设项目应符合国家和辽宁省相关标准、规范的要求，项目用地和使用功能应符合城市法定规划确定的土地使用性质规定，项目开发建设应遵循土地使用节约集约利用原则，用地规模和开发强度应符合城市控制性详细规划要求。

5.1.2 建设项目应对场地内外的自然资源、生物资源、可再生资源、建筑遗存、市政基础设施和公共服务设施进行调查与评估，确定场地资源的合理利用方式；应充分利用场地及周边已有的市政基础设施和公共服务设施，应保护场地内有价值的旧建筑，并通过赋予建筑新的使用功能等方式进行开发与再利用。

5.1.3 建设项目应提高场地空间利用率，节约集约利用土地，应依据场地资源条件评估结论，合理控制场地开发强度，合理确定地下空间开发规模，合理配置公共服务配套设施。

5.1.4 建设项目各类功能空间日照应符合相关国家标准及地方管理部门规定要求，建筑布局应使用日照模拟软件进行分析，满足日照标准且不得降低周边建筑的日照标准。

5.1.5 建设项目应结合场地自然条件和建筑功能需求，建筑体形、平面布局、空间尺度等应符合国家及辽宁省有关节能设计的要求，单栋建筑设计体形和朝向或建筑群布局应有利于采光和通风，有利于改善建筑环境，有利于提高室外环境的友好性。

5.1.6 建设项目道路系统应满足机动出行、消防、环卫、应急救援等使用要求，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并与公交系统有效衔接。

5.1.7 建设项目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，自行车停车场所应位置合理、方便出入。

5.1.8 建设项目应符合低影响强度开发（LID）原则和海绵城市建设要求。

5.1.9 建设项目应具有安全防护的警示和引导标识系统。

5.2 项目选址

5.2.1 项目选址应符合城市总体规划，应优先选择已开发用地或废弃地，并符合国家及辽宁省相关标准中项目选址场地分析与评价的要求。

5.2.2 项目选址场地分析与评价应符合下列规定：

1 项目拟建场地宜进行区域生态适宜性评价，不应在生态敏感区域选址建设，不应占用基本农田和耕地；

2 项目拟建场地应通过分析确定无洪涝、滑坡、泥石流等自然灾害的威胁，无危险化学品、易燃易爆危险源的威胁及有害有毒物质的危害，无排放超标的污染源；大气质量、电磁辐射、含氮土壤、化学污染等危害强度应符合国家及辽宁省相关标准的要求；

3 项目拟建场地应避开地震时可能产生滑坡、崩塌、地陷、地裂、泥石流及地震断裂带上可能发生地表错位等对工程抗震危险的地段和容易产生风切变的地段；利用裸岩、塌陷地、废矿坑等废弃地时，应进行场地安全性评估，并采取相应的防护措施；

4 拟建项目在原工业用地、仓储用地、垃圾填埋场等可能存在健康安全隐患的场地上选址时，应进行土壤化学污染检测与再利用评估；

5 项目拟建场地宜具备良好市政基础设施，拟建项目规模应根据市政条件进行建设容量复核；

6 场地与基本公共服务配套设施、城市绿地、广场及公共运动场地等，宜步行可达，并宜符合下列规定：

(1) 住宅建筑场地与公共服务配套设施和配建公共绿地步行距离，应符合国家标准《城市居住区规划设计标准》GB 50180 规定；

(2) 场地出入口到达居住区公园或城市公园绿地、广场的步行距离不大于 300m；

(3) 到达中型多功能运动场地的步行距离不大于 500m。

5.3 用地规划

5.3.1 场地功能布局应遵循被动式策略，顺应当地气候特征，尊重场地周边既有建筑，协调利用场地内保留建筑和设施，优化建筑布局。

5.3.2 建筑布局应提高空间利用效率，节约集约利用土地，并符合下列规定：

1 对于住宅建筑，其所在居住街坊人均住宅用地指标和公共服务设施配建应符合国家标准《城市居住区规划设计标准》GB 50180 规定；

2 对于公共建筑，根据建筑不同功能，行政办公、商务办公、商业金融、旅馆饭店、交通枢纽等类别建筑容积率(R)不小于 1.0，教育、文化、体育、医疗卫生、社会福利等类别建筑容积率(R)不小于 0.5；

3 项目建设应合理开发利用地下空间，住宅建筑类地下建筑面积与地上建筑面积的比率应不小于 5%，地下一层建筑面积与总用地面积的比率应小于 60%；公共建筑类地下建筑面积与总用地面积之比应不小于 0.7，地下一层建筑面积与总用地面积的比率应小于 70%。

5.3.3 住宅建筑场地周边宜具备便利的公共服务，对不满足步行距离规定的公共服务设施、绿地、广场和公共运动场地，并宜符合下列标准进行配建：

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活动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。

5.3.4 公共建筑中的休息交往空间、会议设施、健身设施等空间和设施宜有利于建筑空间的社会化共享，宜利用连廊、上人屋面等提供对外共享的公共步行通道、公共活动空间、公共开放空间、运动健身场所、停车场地等，并符合下列规定：

1 建筑内至少兼容 2 种面向社会的公共服务功能；

2 电动汽车充电桩的车位数占总车位数的比例不低于 10%；

3 周边 500m 范围内设有社会公共停车场(库)；

4 场地不封闭或场地内步行公共通道向社会开放。

5.3.5 场地内应设置安全、舒适的人行道与自行车道，建筑及其室外场地、城市道路、公共绿地及其相互之间应设置连贯的人行无障碍通行系统。应结合绿化景观设计完善慢行系统，提供配套的休憩设施，并采取绿化遮阴措施，提高慢行通道的舒适性。自行车停车设施距建筑出入口距离不宜超过 150m，且有遮阳防雨措施。步行与自行车交通系统与公共交通站点的联系应便捷顺畅，并符合下列规定：

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

2 场地出入口步行距离 800m 范围内设有不少于 2 条线路的公共交通站点。

5.3.6 场地内机动车停车应满足节约用地的要求，宜优先采用地下停车和立体停车方式，合理控制地面停车比例；停车泊位配建数量应符合所在地控制性详细规划的规定，同时应设置无障碍机动车停车位，且不应少于配建总车位的 1%。机动车停车场地应考虑生态设计，利用植物或遮阳棚等设施提高室外停车位遮荫率。停车场所应按国家及辽宁省有关标准设置电动汽车充电设施。

5.3.7 充分利用场地空间设置绿化用地，绿地率应符合以下规定：

1 新城及中心城居住区不应小于 35%；

2 旧城居住区不应小于 25%；

3 公共建筑绿地率不宜小于 30%，其中幼儿园、托儿所、中小学、医院、疗养院、老年人居住建筑等建设用地的绿地率不应小于 35%。

5.3.8 室外健身场地面积，应不少于总用地面积的 0.5%且不少于 100 m²，设置宽度应不少于 1.25m 的专用健身步道，健身步道长度应不少于用地红线周长的 1/4 且不少于 100m。居民运动场馆应集中设置于人员易于到达之地，具有良好的日照与通风条件，宜和绿地结合布置，且考虑老年人专用健身器材，同时设置休息座椅。居民运动场馆和健身设施的配套应满足《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》的要求。

5.3.9 儿童游乐场地应选择阳光充足、风环境良好的区域，并有不少于 50%的面积满足日照标准要求且通风良好，宜设计为开敞式，保证良好的可通视性，且应与主要道路和居民窗户保持一定距离。场地内应选用安全、尺度合适的设施，且不少于 3 件；宜设儿童专用的冲洗池；应设置防冲撞、防滑、防跌落措施。

5.3.10 设置室外吸烟区，室外吸烟区宜布置在建筑主出入口的主导风向的下风向，室外吸烟区与所有建筑出入口、新风进气口和可开启窗扇的距离应不少于 8m，且距离儿童和老人活动场地不少于 8m。

5.3.11 场地安全与友好性设计，应符合以下规定：

1 场地设计应采取措施提高室外台阶、踏步、防护栏杆等安全防护水平；建筑物出入口均设外墙饰面、门窗玻璃意外脱落的防护措施，并与人员通行区域的遮阳、遮风或挡雨措施结合；利用场地或景观形成可降低坠物风险的缓冲区、隔离带；

2 室内外地面或路面设置防滑措施，建筑出入口、坡道、楼梯踏步、平台等应设置防滑措施，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，并采用防滑条等防滑构造技术措施；室外活动场所应采用防滑地面，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；

3 场地机动车出入口应设置减速带和交通警示标志，场地宜采取人车分流措施，且步行和自行车交通系统有充足照明，其照明标准值应不低于现行行业标准《城市道路照明设计标准》CJJ45 的有关规定；

4 场地室外公共区域及道路应满足全龄化设计要求，地坪坡度不大于 5%的场地内的公共绿地均满足无障碍要求，地坪坡度大于 5%的场地至少设置 1 处满足无障碍要求的绿地；人行道旁设置休息座椅，且留有轮椅或代步车停留空间；

5 建筑布局宜将人员长期停留的房间布置在有良好日照、采光、自然通风和视野的位置；住宅卧室、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；人员长期居住或工作的房间或场所应远离有噪声、振动、电磁辐射、空气污染的房间或场所；

6 空调室外机安装位置不宜面向主要人行通道人流密集区域，排风口不应直接吹向行人。

7 垃圾分类收集和处理设施，应便于清洁和定期冲洗，生活垃圾收集、运输通道应不产生垃圾遗撒及污水渗漏，并便于有害垃圾运输与处置。

5.3.12 场地综合管线设计应符合下列规定：

1 场地管线宜全部地下敷设，提倡使用共同管沟；

2 场地管线应和城市市政管网相衔接，不能一次到位时，应做好预留措施；

3 管线设计应综合考虑地上、地下建筑的设计条件，并满足地面交通和绿化种植要求。

5.4 资源利用与环境保护

5.4.1 应对建筑场地资源进行生态环境评估分析，确定场地资源合理利用方式。建筑场地宜保持和利用原有地形、地貌，并通过优化场地规划与设计，降低开发活动对环境产生的不利影响。当需要进行地形改造时，应采取合理的改良措施，保护和提高土地的生态价值；应保护和利用地表水体，禁止破坏场地与周边原有水系的关系，并应采取措施，保持地表水的水量和水质；应调查场地内表层土壤质量，妥善回收、保存和利用无污染的表层土；应适度开发地下空间，提高地下空间利用效率，宜对地下空间建筑密度进行必要控制并应采取措施保证雨水的自然入渗；应将场地内有利用或保护价值的既有建筑纳入场地和建筑规划。

5.4.2 利用场地内生物资源时应调查场地内的植物资源，应保护和利用场地原有植被，应对古树名木采取保护措施，维持或恢复场地植物多样性；宜调查场地和周边地区的动物资源分布及动物活动规律，规划有利于动物跨越迁徙的生态走廊；应保护原有湿地，并根据生态要求和场地特征规划新的湿地；宜采取措施，恢复或补偿场地和周边地区原有生物生存的条件。

5.4.3 可再生能源利用应符合以下规定：

1 利用可再生能源应确保资源利用效率，提高可再生能源贡献率，应优先利用太阳能、风能，并根据场地及建筑条件，确定合理的新能源利用方式；

2 利用太阳能时，应对场地内气候条件、太阳能资源等进行调查、分析和评估；

3 利用风能时，应对场地和周边风力资源以及风能利用对场地声环境、光环境、动植物环境的影响进行调查和评估；

4 利用地热能时，应对地下土壤分层、温度分布和渗透能力进行调查，评估地热能可开采量以及对邻近地下空间和生态环境的影响。

5.4.4 利用地下水、地表水资源时，应取得政府有关部门的许可，应对地下水系和形态进行评估，并应采取措施，不得对环境产生不利影响。严禁采用市政供水和自备地下水井供水补充景观水体，景观水体可以采用地表水和传统水源补水，景观水体规模应根据设计可收集利用的雨水或中水量确定，水质应根据水景功能性质确定，且不得低于现行国家及辽宁省标准的相关要求。

5.4.5 建筑规划布局应营造良好的风环境，保证舒适的室外活动空间和室内良好的自然通风条件，减少气流对区域微环境和建筑本身的不利影响；建筑布局宜避开冬季不利风向，宜通过设置防风墙、板、防风林带、微地形等挡风措施阻隔冬季冷风；宜进行场地风环境典型气象条件下的模拟预测，优化建筑规划布局。场地内风环境应按以下要求控制：

1 在冬季典型风速和风向条件下：建筑物周围人行区（1.5m 高处）风速小于 5m/s，且室外风速放大系数小于 2；除迎风第一排建筑外，建筑迎风面与背风面表面风压差不大于 5Pa；

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

5.4.6 所在场地的环境噪声应符合现行国家标准《城市区域环境噪声标准》GB 3096 的规定；项目实施后场地内的声环境宜优于现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的要求。应采取以下措施，降低场地噪声影响。

1 对于室外场地存在噪声污染的情况，宜通过设置植物防护等方式进行降噪处理；

2 对固定噪声源，应采用适当的隔声、降噪措施和隔震措施；

3 对交通干道的噪声，宜采取设置声屏障或降噪路面等措施；

4 应注重声环境的主动式设计，运用科技手段营造健康舒适的声环境。

5.4.7 应采取以下措施，降低场地热岛效应。

1 建筑物表面宜为浅色，地面材料的反射率宜为 0.3~0.5，屋面材料的反射率宜为 0.3~0.6；

2 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

建筑不小于 30%，公共建筑不小于 10%；

- 3 采用立体绿化、复层绿化，合理进行植物配置，设置渗水地面，公共建筑室外场地透水地面面积比大于等于 40%；
- 4 宜种植高大乔木为停车场、人行道和广场等提供遮阳，硬质地面遮荫率不应小于 30%；
- 5 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应不小于 0.4 或设有行道树的路段长度大于 70%；
- 6 宜选择透水性铺装材料及透水铺装构造进行室外活动场地和道路铺装，透水铺装率不宜小于 70%；
- 7 除绿化屋面和设有太阳能板的建筑屋面外，太阳辐射反射系数不小于 0.4 的建筑屋面面积应大于等于 75%。

5.4.8 应采取以下措施，优化场地光环境。

- 1 应充分利用地形合理布局建筑朝向，利用自然光降低建筑室内人工照明能耗；
- 2 应合理地进行场地和道路照明设计，室外照明不应居住建筑外窗产生直射光线，场地和道路照明不得有直射光射入空中；
- 3 建筑外表面的设计与选材应合理，玻璃幕墙可见光反射比不大于 0.2；
- 4 室外景观照明和建筑外立面夜景灯光设计不应对环境产生光污染，并符合现行国家标准《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。

5.4.9 场地应进行雨洪控制，合理规划场地雨水径流，应保持和利用河道、景观水系的滞洪、蓄洪及排洪能力，应采取措施加强雨水渗透对地下水的补给，保持场地自然渗透能力。计算场地雨水径流，对场地雨水实施外排总量控制，应对大于 10 万 m² 的场地进行雨水利用专项设计，场地年径流总量控制率不应小于 70%，并因地制宜地采取雨水收集与利用措施。

5.4.10 应结合场地主导风向合理布置垃圾分类收集设施和环卫清运系统，生活垃圾分类收集场所、设施和收集率应符合城市管理规定。有害垃圾、餐厨垃圾、可回收垃圾应配备单独收集设施，位置应相对固定，方便投放垃圾、方便收集人员和车辆的操作，且不影响道路交通、消防通道和盲道的通行及市容市貌。

6 建筑设计与室内环境

6.1 一般规定

6.1.1 建筑设计应按照被动措施优先的原则,宜对建筑室内风环境、光环境、热环境、声环境等进行计算机模拟,优化建筑形体和内部空间布局,充分利用天然采光、自然通风,采用围护结构保温、隔热、遮阳等措施,降低建筑的采暖、空调和照明系统的负荷,提高室内舒适度。

6.1.2 根据所在地区地理与气候条件,建筑朝向宜采用南北向或接近南北向,并结合各种设计条件,因地制宜地确定合理的朝向范围。当建筑处于不利朝向时,宜采取补偿措施。

6.1.3 建筑形体设计宜尽量紧凑集中,并根据周围环境、场地条件和建筑布局,综合考虑场地内外建筑日照、自然通风与噪声、光污染等因素,确定适宜的建筑形体。

6.1.4 建筑造型应简约,应无大量装饰性构件,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%。

6.1.5 建筑设计宜遵循模数协调统一的设计原则,宜进行标准化设计。

6.1.6 充分利用尚可使用的既有建筑,改建及扩建的建筑形式应与原有建筑风格相协调,并应统一考虑消防设计和节能设计等。

6.1.7 在建筑的规划设计阶段宜应用 BIM 技术。

6.2 空间合理利用

6.2.1 建筑设计应提高空间利用效率,提倡建筑空间与设施的共享。在满足使用功能的前提下,宜减少交通等辅助空间和过渡性空间的面积,并应避免不必要的高大空间和无功能空间。

6.2.2 建筑设计应根据功能变化的预期需求,选择适宜的开间和层高。室内分隔应考虑提高空间使用功能的可变性和改造的可能性。

6.2.3 建筑设计应根据使用功能要求,充分利用外部自然条件,并宜将人员长期停留的房间布置在有良好日照、采光、自然通风和视野的位置;住宅以及公寓、宿舍、养老设施中的卧室、医院病房、旅馆客房、卫浴间等有私密性要求的空间布置应避免视线干扰。

6.2.4 室内环境需求相同或相近的空间宜集中布置。

6.2.5 有噪声、振动、电磁辐射、空气污染的房间应远离有安静要求、人员长期居住或工作的房间或场所,当相邻设置时,应采取有效的防护措施。

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

6.2.7 楼梯应便于日常使用,楼梯的设计应符合下列要求:

- 1 楼梯宜靠近建筑主出入口及门厅,各层均宜靠近电梯候梯厅,楼梯间入口应设清晰易见的指示标志;
- 2 楼梯间在地面以上各层宜有自然通风和天然采光。

6.2.8 建筑设计应为绿色出行提供便利条件,并应符合下列要求:

- 1 应有便捷的自行车库,并应设置自行车服务设施,有条件的可配套设置淋浴、更衣设施;
- 2 建筑出入口位置应方便利用公共交通及步行者出行。

- 6.2.9** 宜利用连廊、架空层、上人屋面等设置对社会共享的公共步行通道、公共活动空间、公共开放空间，且设置完善的无障碍设施，满足全天候的使用需求。
- 6.2.10** 宜充分利用建筑的坡屋顶空间，并宜合理开发利用地下空间。
- 6.2.11** 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。
- 6.2.12** 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。

6.3 日照和天然采光

- 6.3.1** 进行规划与建筑单体设计时，应符合相关现行国家标准及辽宁省地方管理部门对各类功能空间日照的要求，应使用日照模拟软件进行日照分析。
- 6.3.2** 应充分利用天然采光，房间的有效采光面积和采光系数除应符合现行国家标准《民用建筑设计统一标准》GB 50352和《建筑采光设计标准》GB/T 50033 的要求外，尚应符合下列要求：
- 1 居住建筑的公共空间宜有天然采光，其采光系数不宜低于 0.5%；卧室、起居室（厅）、厨房等应有直接采光；
 - 2 公共建筑的主要功能空间室内采光系数不应低于现行国家标准《建筑采光设计标准》GB/T 50033 的要求；
 - 3 地下空间宜有天然采光；
 - 4 天然采光时宜避免产生眩光；
 - 5 设置遮阳设施时应符合日照和采光标准的要求；
 - 6 宜通过采光计算与模拟，定量评价与优化调整平面布置。
- 6.3.3** 可采取下列措施改善室内的天然采光效果：
- 1 采用采光井、采光天窗、采光高窗、下沉广场、半地下室等；
 - 2 设置反光板、散光板和集光、导光设备等。

6.4 自然通风

- 6.4.1** 建筑物的平面空间组织布局、剖面设计和门窗的设置以及固定装修家具的布置，应有利于组织室内自然通风。宜对建筑室内风环境进行计算机模拟，优化自然通风系统。
- 6.4.2** 房间平面宜采取有利于形成穿堂风的布局，避免单侧通风的布局。
- 6.4.3** 自然通风设计应兼顾冬季防寒要求。
- 6.4.4** 外窗的位置、方向和开启方式应合理设计；外窗的开启面积应符合国家及辽宁省现行有关标准的规定。
- 6.4.5** 可采取下列措施加强建筑内部的自然通风：
- 1 采用导风墙、捕风窗、拔风井、太阳能拔风道、通风道、自然通风器、无动力风帽等诱导气流的措施；拔风井、通风道等设施应可控制、可关闭；
 - 2 设有中庭的建筑宜在中庭上部设置可开启窗，适宜季节利用烟囱效应引导热压通风；可开启窗应可控制、可关闭；
 - 3 住宅建筑可采取设置可调定档开口面积外窗、可调节小扇窗、自然通风器等在采暖季节时便于通风换气的措施，有组织地引导自然通风；
 - 4 房间门上侧宜设置气窗，卫生间门下部宜设通风百叶或门隙。
- 6.4.6** 可采取下列措施加强地下空间的自然通风：

- 1 设计可直接通风的半地下室；
- 2 地下室局部设置下沉式庭院，下沉庭院应避免周边环境对建筑使用空间的负面影响；
- 3 地下室设置通风井、窗井。

6.4.7 宜考虑在室外环境不利时的自然通风措施。当采用通风器时，应有方便灵活的开关调节装置，应易于操作和维修，宜有过滤和隔声功能。

6.4.8 当室内分区不利于空气流通时，宜采用吊扇等机械通风方式加强室内空气流通，减少空调使用时间，并结合自然通风设计，取得最佳效果。吊扇宜与照明系统集成设计，其型号、数量应根据房间需求、尺寸和面积等确定。

6.5 围护结构

6.5.1 建筑物的体形系数、窗墙面积比、围护结构的热工性能、外窗的气密性能、屋顶透明部分面积比等，应符合国家及辽宁省现行有关建筑节能设计标准的规定。有条件的建筑可适当提高围护结构的节能标准，并应通过权衡计算或计算机模拟分析的方法计算建筑的节能率。

6.5.2 主要功能空间的外窗（含天窗）夏季得热较多时，该外窗（含天窗）应设置活动外遮阳设施，并应对夏季遮阳和冬季阳光利用进行综合分析。其中天窗、东西向外窗宜设置活动外遮阳。

6.5.3 外墙设计应符合下列要求：

- 1 外墙出挑构件及附墙部件等部位的外保温层宜闭合，避免出现热桥；
- 2 夹芯保温外墙上的钢筋混凝土梁、板处，应采取保温隔热措施；
- 3 连续采暖和空调建筑的夹芯保温外墙的内页墙宜采用热惰性良好的重质密实材料。

6.5.4 外墙设计可采用下列措施提高保温隔热效果：

- 1 采用自身保温性能好的外墙材料；
- 2 采用垂直绿化。

6.5.5 外门窗设计应符合下列要求：

1 居住建筑的南向可设置凸窗，其它朝向不应设置凸窗；公共建筑的北向不应设置凸窗，其他朝向不宜大面积设置凸窗且在同一房间中不得有两个不同朝向同时设置凸窗。屋顶宜避免大量设置天窗；

2 外门窗或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 采用外墙保温时，外墙外保温墙体上的外门窗宜靠外墙主体部分的外侧设置，否则，外门窗洞口周边墙面应作保温处理；凸窗的上下及侧向非透明墙体应作保温处理；

4 金属窗和幕墙型材宜采取隔断热桥措施；

5 应在建筑入口处设置门斗或挡风门廊，外门应为可自行关闭的保温门。

6.5.6 屋顶设计可采取下列措施提高保温隔热效果：

- 1 屋面选用浅色屋面或热反射型涂料；
- 2 坡屋顶设置可通风的阁楼层；
- 3 设置屋顶绿化；
- 4 屋面可结合设置太阳能光伏光热设施作为遮阳装置；
- 5 天窗与屋顶结构之间缝隙应采用高效保温材料填充并用密封材料嵌缝。

6.5.7 下列部位应采取保温隔热措施：

- 1 地面、架空层及其他外挑部位房间的底板应设置保温层；

- 2 非采暖房间与采暖房间的隔墙和楼板应设置保温层;
- 3 温度要求差异较大或空调、采暖时段不同的房间之间宜有保温隔热措施;
- 4 地下室顶板、侧板及采暖温度不低于 18℃ 的地下室底板应设置保温层;
- 5 变形缝墙应设置保温层, 并应在保温层外做有效的防水密闭处理;
- 6 其他热桥部位均应进行保温处理, 以保证在室内设计温湿度条件下该部位不结露。

6.6 室内声环境

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

6.6.2 毗邻城市交通干道的建筑, 应加强外墙、外窗、外门的隔声性能, 建筑沿街外窗隔声性能应不小于 30dB; 宜将走廊、卫生间等辅助用房设于毗邻干道一侧; 可使用声屏障等设施来阻隔交通噪声。

6.6.3 下列场所的顶棚、楼面、墙面和门窗宜采取相应的吸声和隔声措施:

- 1 学校、医院、旅馆、办公楼建筑的走廊及门厅等人员密集场所;
- 2 车站、体育场馆、商业中心等大型建筑的人员密集场所;
- 3 空调机房、通风机房、发电机房、水泵房等有噪声污染的设备用房。

6.6.4 可采用浮筑楼板、弹性面层、隔声吊顶、阻尼板等措施加强楼板撞击声隔声性能。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不低于 40mm 高。

6.6.5 建筑采用轻型屋盖时, 屋面宜采取防止雨噪声的措施。

6.6.6 与有安静要求房间相邻的设备机房, 应选用低噪声设备。设备、管道应采用有效的减振、隔振、消声措施。对产生振动的设备基础应采取减振隔振措施。

6.6.7 电梯机房及井道应避免与有安静要求的房间紧邻, 当受条件限制而紧邻布置时, 应采取下列隔声和减振措施:

- 1 电梯机房墙面及顶棚应作吸声处理, 门窗应选用隔声门窗, 地面应作隔声处理;
- 2 电梯井道与安静房间之间的墙体作隔声处理;
- 3 电梯设备应采取减振措施。

6.6.8 宜根据声环境的不同要求对各类房间进行区域划分。

6.6.9 有特殊音质要求的房间应进行专项声学设计。

6.7 室内空气质量

6.7.1 室内装修设计时宜进行室内空气质量的预评价。

6.7.2 室内装饰装修材料必须符合相应国家标准的要求, 材料中甲醛、苯、氨、氡等有害物质限量应符合现行国家标准《室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量》GB 18580、《混凝土外加剂中释放氨的限量》GB 18588、《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 和《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 的要求。

6.7.3 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/T18883 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。

6.7.4 厨房、餐厅、打印复印室、垃圾间、清洁间、地下车库等产生异味或污染物的房间应与其他房间分开设置并应有有效

分隔。

6.7.5 公共建筑的主要出入口宜设置具有截尘功能的固定设施。

6.7.6 可采用改善室内空气质量的功能材料。

6.8 工业化建筑产品应用

6.8.1 建筑设计宜遵循模数协调的原则，住宅、旅馆、学校等建筑宜进行标准化设计。

6.8.2 建筑宜采用工业化建筑体系或工业化部品，可选择下列构件或部品：

- 1** 预制混凝土构件、钢结构构件等工业化生产程度较高的构件；
- 2** 整体厨卫、单元式幕墙、装配式隔墙、多功能复合墙体、成品栏杆、雨篷等建筑部品。

6.8.3 建筑宜采用现场干式作业的技术及产品；宜采用工业化的装修方式。

6.8.4 用于砌筑、抹灰、建筑地面工程的砂浆及各类特种砂浆，宜选用预拌砂浆。

6.8.5 建筑宜采用结构构件与设备、装修分离的方式。

6.9 延长建筑寿命

6.9.1 建筑体系宜适应建筑使用功能和空间的变化。

6.9.2 频繁使用的活动配件应选用长寿命的产品，并应考虑部品组合的同寿命性；不同使用寿命的部品组合在一起时，其构造应便于分别拆换、更新和升级。

6.9.3 建筑外立面应选择耐久性好的外装修材料和建筑构造，并宜设置便于建筑外立面维护的设施。

6.9.4 建筑外墙、屋面、门窗、幕墙及外保温等围护结构应满足安全、耐久和防护的要求。

6.9.5 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。

6.9.6 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。

6.9.7 卫生间、浴室的地面应设置防水层，墙面、顶棚应设置防潮层。

7 结构设计

7.1 一般规定

7.1.1 建筑结构设计使用年限不应低于现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068 及《工程结构可靠性设计统一标准》GB50153 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。

7.1.2 结构设计应优先考虑资源消耗少、环境影响小及可工业化建造的建筑结构体系，且应在做到安全适用、经济合理、施工方便的基础上，充分考虑节省材料、环保节能及便于材料循环再利用，以提高材料的使用效率。

7.1.3 结构材料选择应遵循以下原则：

- 1 建筑结构材料中有害物质含量应符合现行国家标准《混凝土外加剂中释放氨的限量》GB18588 的要求；
- 2 应选择资源消耗少、环境影响小的材料，优先采用可循环、可再利用材料；且宜在结构设计中为建筑拆除后材料及构、配件的再利用、资源回收创造条件。
- 3 应优先采用高性能、高强度材料；混凝土结构中梁柱纵向受力普通钢筋应采用不低于 400MPa 的热扎带肋钢筋；
- 4 宜采用耐久性好的建筑结构材料；
- 5 应优先选用辽宁省及周边地区生产的材料及省内现行推广的建筑材料及制品，距离施工现场 500km 以内地区生产的建筑材料重量宜占材料总重量的 60%以上；
- 6 禁止采用国家及辽宁省限制使用或淘汰的材料及产品；
- 7 禁止采用高耗能、污染超标的材料。

7.1.4 结构设计应对地基基础、结构体系、结构构件进行优化设计。

7.1.5 滨海建筑应充分考虑结构的耐久性，应采取有效措施提高结构耐久性和防腐蚀的措施。

7.1.6 结构设计宜视结构跨度、高度、复杂程度等设置建筑物结构安全监测系统。

7.1.7 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。

7.2 地基基础设计

7.2.1 地基基础设计应结合辽宁省各地区实际情况，坚持就地取材、保护环境、节约资源、提高效益的原则，依据勘察成果、结构特点及使用要求，综合考虑施工条件、场地环境、当地经验和工程造价等因素。

7.2.2 在地势高差较大的地区，应结合地形特点与建筑专业密切配合，形成合理的利用地形高差和地下空间的建筑结构方案，避免大挖大填形成高切坡，深基坑、高填方。

7.2.3 城区多层建筑的填土地基可就近选用经处理后的工业废渣、无机建筑垃圾及素填土作为地基填料，并应符合相关规范要求。

7.2.4 当采用桩基础时，宜优先采用预制桩、机械成孔桩，并应采用对环境影响小的施工工艺。当采用人工挖孔桩时，必须采取有效措施保证施工人员的安全。

7.2.5 地基基础优化设计应符合下列规定：

- 1 高层建筑的基础宜考虑地基基础与上部结构的共同作用，进行协同设计；
- 2 桩基础宜采用变刚度调平设计法进行设计；

- 3 地基处理应进行多种方案的比选；
- 4 钻孔灌注桩宜采用后注浆提高其侧阻力和端阻力。

7.3 主体结构设计

7.3.1 新建建筑宜适当提高结构的设计活荷载取值。

7.3.2 新建建筑宜适当提高结构布置的适应性，包括使用功能及建筑空间变化等。

7.3.3 结构方案应满足国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 规定的建筑形体规则性的要求，不应采用建筑形体和布置严重不规则的结构方案，对特殊需要的特别不规则结构宜采用抗震性能化设计，同时采取相应的技术措施，超限结构应通过超限结构抗震设防专项审查。

7.3.4 材料选择应符合下列规定：

- 1 现浇混凝土应采用预拌混凝土；砂浆应采用预拌砂浆；
- 2 应合理采用高强混凝土、高强钢材；
- 3 应合理采用轻骨料混凝土，受荷较小的竖向构件及水平构件可采用轻骨料混凝土；
- 4 隔墙材料宜选用轻质、节能、环保的材料，减轻房屋自重；
- 5 宜采用工业化生产水平高的结构材料；
- 6 应优先选用耐久性好的结构材料。

7.3.5 结构优化设计应符合下列规定：

- 1 结构方案的优化设计应在保证安全性与耐久性的前提下进行；
- 2 应根据受力特点采用节材节能的结构方案；
- 3 特殊设防类建筑优先采用隔震或耗能减震结构；重点设防类及标准设防类建筑有条件时宜采用隔震或耗能减震结构；
- 4 在高层和大跨度结构中，应合理采用钢结构、钢与混凝土混合结构；
- 5 高层混凝土结构的竖向构件和大跨度结构的水平构件应进行截面优化设计；
- 6 大跨度混凝土楼盖结构，宜合理采用预应力混凝土、钢与混凝土组合楼板、现浇混凝土空心楼板、夹心楼板等技术；
- 7 由强度控制的钢结构构件，应优先选用高强钢材；由刚度控制的钢结构，应优先调整并优化钢结构布置和构件截面，增加钢结构刚度；
- 8 应合理采用具有节材效果明显、工业化生产水平高的构件。

7.4 改扩建结构设计

7.4.1 改扩建工程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，并应在结构可靠性评定的基础上，充分利用原有的建筑结构。根据结构可靠性评定结论采取必要的加固、维护处理措施后，可按评估使用年限继续使用。

7.4.2 改扩建工程宜保留原建筑的结构构件，并应对原建筑的结构构件进行必要的维护加固，同时加固设计时应避免对原结构构件造成重大损伤。

7.4.3 因建筑功能改变、结构加层、改建、扩建等，导致建筑整体刚度及结构构件的承载力不能满足现行结构设计规范要求，或需提高抗震设防标准等级时，改扩建结构的加固设计方案应进行多方案优化比选，并应优先采用以结构体系加固为主的加固

设计方案。

7.4.4 改扩建结构设计可采用抗震性能化设计。应根据改扩建结构的抗震设防类别、设防烈度、场地条件、结构类型和不规则性，建筑使用功能和附属设施功能的要求、投资大小、震后损失和修复难易程度等，对选定的抗震性能目标提出技术和经济可行性综合分析并论证，应依经评审通过的论证结论进行改扩建结构设计。对在设防地震作用下承载力满足较高性能要求的构件，可适当降低其延性构造要求。

7.4.5 改扩建结构设计，应采用节材、节能、环保的加固材料及加固技术。

7.4.6 现有建筑改造宜合理利用场地内已有建筑和构筑物并充分利用建筑施工、既有建筑拆除和场地清理时产生的尚可继续利用的结构材料。

7.5 工业化建筑

7.5.1 工业化建筑应采用适宜工业化建造技术的结构体系，如钢结构、预制装配式框架结构、预制装配式剪力墙结构、预制框架+核心筒结构等。对于有抗震设防要求的地区，应采用预制装配整体式结构。

7.5.2 工业化建筑结构构件、配件应选用工厂化预制生产的结构、配件，并控制运输距离。

7.5.3 工业化建筑结构设计应符合以下原则：

- 1 在满足结构安全性及正常使用要求的前提下，最大限度地采用便于工业化建造的结构体系和工业化生产的结构构件；
- 2 采用将建筑全寿命周期的绿色建筑目标与结构体系一体化设计技术；
- 3 运用集成化的设计理念，选择与标准化、模数化、部品化建筑体系相匹配的结构体系。

7.5.4 工业化建筑结构设计应满足以下要求：

- 1 选择适用的计算软件进行结构分析，计算模型应能准确地反应该体系的受力状态；
- 2 结构及构件的设计应能满足国家相关规范的要求；
- 3 节点设计应构造简单、传力可靠、便于施工；
- 4 应进行结构构件在制造、运输、吊装、施工等荷载状况下的相应验算；
- 5 应进行结构主体和预制构件二阶段设计，保证每一个构件的尺寸及安装的精确度，体现工业化特点；
- 6 设计中应考虑工业化建筑在构件制作、安装建造、施工验收等方面的特殊要求。

8 给水排水设计

8.1 一般规定

8.1.1 在方案设计阶段应制定水资源规划方案，统筹、综合利用各种水资源。水资源规划方案包括雨水、河道水、中水等非传统水资源综合利用的内容。

8.1.2 建筑污水的排放和处理，应满足当地有关部门的排放处理要求。

8.1.3 给排水管道和设备应设置明确、清晰的永久性标识。

8.2 系统设计

8.2.1 给水排水系统设计应符合国家及辽宁省地方现行标准规范的要求。

8.2.2 生活饮用水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。建筑生活饮用水二次供水设施应符合现行国家标准《二次供水设施卫生规范》GB 17051、现行地方标准《二次供水贮水设施卫生规范》DB21/T1727 等规定。

8.2.3 杂用水、直饮水、游泳池水、采暖空调系统用水、景观水体等的水质应符合现行相关国家及辽宁省地方标准的要求。

8.2.4 生活给水系统应充分利用城镇供水管网的水压直接供水。经当地供水行政主管部门和供水部门批准认可后可采用叠压供水系统。当城镇给水管网的水量和水压不足时，应根据卫生安全、经济节能的原则选用贮水调节和加压供水方案。

8.2.5 给水系统的竖向分区方案应根据建筑物用途、层数、使用要求、材料设备性能、维护管理、节约供水、能耗等因素综合确定，竖向分区压力应符合下列规定：

- 1 各分区最低卫生器具配水点处的静水压力不宜大于 0.45MPa；
- 2 居住建筑入户管给水压力不应大于 0.35MPa；
- 3 用水点供水压力不应大于 0.20MPa，且不小于用水器具要求的最低压力。

8.2.6 应采取有效措施避免管网漏损。

8.2.7 建筑中给水、热水、中水、直饮水等系统均应合理设置计量装置。

8.2.8 设有生活热水供应系统的建筑，在技术经济分析合理时，宜优先采用余热、废热、太阳能等可再生能源等作为热源，并合理配置辅助加热系统，或合理采用蓄热系统。

8.2.9 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、用水点比较集中时，应采用集中热水供应系统，并应设置完善的热水循环系统。热水系统设置应符合下列规定：

- 1 住宅设集中热水供应时，应设干、立管循环；用水点出水温度达到 45℃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 45℃的放水时间不应大于 10s；
- 3 公共浴室应采取节水措施。

8.2.10 当建筑物集中空调冷凝水量较大时，宜设置回收利用系统。

8.2.11 应采取有效措施降低排水噪声。

8.3 器具与设备

8.3.1 卫生器具、水嘴、淋浴器等用水器具应达到现行标准《节水型生活用水器具》CJ 164、《节水型产品技术条件与管理通则》GB/T 18870 二级或二级以上要求。

8.3.2 应使用构造内自带存水弯的便器和配置存水弯的卫生器具，且其水封深度应不小于 50mm。

8.3.3 绿化灌溉应采用喷灌、微灌等高效节水灌溉方式，并应符合下列规定：

- 1 宜采用土壤湿度传感器或根据气候变化调节的控制器；
- 2 采用微灌方式时，应在供水管路的入口处设过滤装置。

8.3.4 增压供水设备应根据管网水力计算选择和配置，保证其工作时高效率运行，其选用的电动机的能效水平宜符合现行相关国家标准的节能评价值的要求。

8.3.5 空调设备或系统宜采用节水冷却技术。

8.4 非传统水源的利用

8.4.1 室外绿化灌溉、道路浇洒、车辆冲洗等不与人体接触的生活用水，宜采用非传统水源，并应优先采用市政中水，当没有市政中水时，应经技术经济比较，合理选择其它非传统水源。

8.4.2 使用非传统水源应采取下列用水安全保障措施，且不得对人体健康与周围环境产生不良影响：

- 1 非传统水源供水系统严禁与生活饮用水管道连接；
- 2 雨水、中水等非传统水源在储存、输配等过程中应有足够的消毒杀菌能力，且水质不得被污染；
- 3 供水系统应设有备用水源、溢流装置及相关切换设施等；
- 4 雨水、中水等在处理、储存、输配等环节中应采取安全防护和监测、检测控制措施；
- 5 使用非传统水源绿化用水时，不宜采用使水雾化的喷灌方式；
- 6 采用海水冲厕时，应对管材和设备进行特殊的防腐处理，污水应处理达标后排放。

8.4.3 冷却水补水宜使用非传统水源。

8.4.4 应根据气候特点及非传统水源供应情况，合理规划人工景观水体规模，并进行水量平衡计算，人工景观水体的补充水不得使用自来水，应优先采用雨水作为补充水，并应采取下列水质及水量安全保障措施：

- 1 场地条件允许时，采取湿地工艺进行景观用水的预处理和景观水的循环净化；
- 2 采用生物措施净化水体，减少富营养化及水体腐败的潜在因素；
- 3 可采用以可再生能源驱动的机械设施，加强景观水体的水力循环，增强水面扰动，破坏藻类的生长环境。

9 暖通空调设计

9.1 一般规定

9.1.1 暖通空调系统的形式，应根据工程所在地的地理和气候条件、建筑功能的要求，遵循被动措施优先、主动措施优化的原则合理确定。

9.1.2 施工图设计阶段，应对每一供暖、空调房间或区域进行冬季热负荷和夏季逐时冷负荷计算。当采用地源热泵系统、热电冷三联供系统、蓄能系统等新型能源或节能系统形式时，宜进行全年动态负荷和能耗变化的模拟，分析系统的技术经济性。

9.1.3 暖通空调系统的设计，应结合工程所在地的能源结构和能源政策，统筹建筑物内各系统的用能情况，通过技术经济比较，选择综合能源利用率高的冷热源和空调系统形式，并宜优先选用可再生能源。

9.1.4 暖通空调系统分区和系统形式应根据房间功能、建筑物的朝向、建筑空间形式、使用时间、物业归属、控制和调节要求、内外区及其全年冷热负荷特性等进行设计。

9.1.5 采用集中供暖空调系统的建筑，房间内的温度、湿度、新风量等参数应符合现行国家及辽宁省地方标准的规定；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。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计标准。主要功能房间应具有现场独立控制的热环境调节装置。

9.1.6 空调设备数量和容量的确定，应符合下列规定：

- 1 应以热负荷、逐时冷负荷和相关水力计算结果为依据，确定暖通空调冷热源、空气处理设备、风水输送设备的容量；
- 2 设备选择应考虑容量和台数的合理搭配，使系统在经常性部分负荷运行时处于相对高效率状态；
- 3 应选择低噪声、低振动的设备，并根据工艺和使用功能的要求、噪声和振动大小、频率特性、传播方式、及噪声振动允许标准等采取相应的消声、隔振和减振措施。

9.1.7 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，并应符合下列规定：

- 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。

9.1.8 供热设备和管道的保温厚度应按现行国家标准《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175 中经济厚度方法计算确定。

9.2 冷源与热源

9.2.1 冷热源系统的选择应依据绿色建筑策划，通过技术经济比较确定。应遵循下列原则：

- 1 优先采用可供利用的废热、电厂或其他工业余热作为热源；
- 2 合理利用可再生能源；
- 3 有城市或区域热网的地区，供热热源宜优先采用城市或区域热网；
- 4 合理采用蓄冷蓄热空调。

9.2.2 民用建筑采用电供暖时，应符合下列条件之一：

- 1 当地电力充足且供电政策支持；

- 2 无集中供暖和燃气源，且煤或油等燃料的使用受到环保或消防严格限制的居住建筑；
 - 3 采用蓄热式散热器、发热电缆等在夜间低谷电进行蓄热，且不在用电高峰和平段时间启用的居住建筑；
 - 4 由可再生能源发电设备供电，且其发电量能够满足自身加热量需求的居住建筑。
- 9.2.3 冷热源系统的能效应符合国家和辽宁省地方现行节能设计标准的相关规定。
- 9.2.4 空气源热泵供暖系统在冬季运行时，其机组制热运行性能系数（COP）应不低于下列数值：
- 1 空气源热泵冷热风机组：1.80；
 - 2 空气源热泵冷热水机组：2.00。
- 9.2.5 当建筑内区较大，且冬季内区有稳定和足够的余热量，通过技术经济比较合理时，宜采用水环热泵空调系统。在建筑中同时有供冷供热要求的，当其冷热需求基本匹配时，宜合并为同一系统并采用热回收型机组。
- 9.2.6 燃气锅炉热水系统宜采用冷凝热回收装置或冷凝式炉型，并配置比例调节控制的燃烧器。
- 9.2.7 冬季应优先利用室外新风消除室内余热，或采用冷却塔制冷的方式为建筑物提供冷源。
- 9.2.8 根据地区的分时电价政策和建筑物暖通空调负荷的时间分布，经过经济技术比较合理时，宜采用蓄能形式的冷热源。
- 9.2.9 全年运行中存在供冷和供热需求的多联机空调系统宜采用热泵式机组。

9.3 暖通空调水系统

9.3.1 暖通空调系统供回水温度的设计应满足下列要求：

- 1 除温湿度独立控制系统和冬季冷却塔供冷系统外，电制冷空调冷水系统的供回水温差不应小于 5℃，供水温度不宜高于 7℃；
- 2 空调热水系统的供水温度不应高于 60℃。除利用低温废热、直燃型溴化锂吸收式机组或热泵系统外，空调热水系统的供回水温差不应小于 10℃；
- 3 末端采用散热器的集中供暖系统的供水温度不应高于 85℃，不宜低于 65℃，供回水温差不宜小于 20℃；
- 4 末端采用低温热水地板辐射供暖系统的供水温度不应高于 60℃，供水温度宜 35℃～45℃，供回水温差不宜大于 10℃且不宜小于 5℃；
- 5 当采用冰蓄冷空调冷源或有不高于 4℃的冷冻水可利用时，空调末端为全空气系统形式时，宜采用大温差空调冷水系统；
- 6 当暖通空调的水系统供应距离大于 300m，经过技术经济比较合理时，宜加大供回水温差。

9.3.2 暖通空调水系统的设计应符合下列规定：

- 1 除采用蓄冷蓄热水池和空气处理需喷水处理等情况外，空调冷、热水系统应采用闭式循环水系统；
 - 2 应根据当地的水质情况对水系统采取必要的过滤除污、防腐蚀、阻垢、灭藻、杀菌等水处理措施；
 - 3 闭式空调水系统定压宜采用高位膨胀水箱的方式。
 - 4 应对暖通空调水系统进行水力平衡计算，并根据计算结果采用调整管径、设置阻力阀门等平衡措施。
- 9.3.3 在选配空调冷热水循环泵和供暖热水循环泵时，应计算循环水泵的耗电输冷(热)比 EC(H)R，该值应符合现行国家及辽宁省地方节能标准的相关规定。
- 9.3.4 以蒸汽为热源的供暖、空调及生活热水系统，应回收利用蒸汽凝结水。
- 9.3.5 旅馆、餐饮、医院、洗浴等生活热水耗量较大且稳定的场所，宜充分利用制冷机组的冷凝热预热生活热水的补水。
- 9.3.6 循环冷却水系统设置水处理措施。应采取加大集水盘、设置平衡管或平衡水箱的方式，避免冷却水泵停泵时冷却水溢出。

9.4 空调通风系统

9.4.1 集中空调系统宜合理利用排风对新风进行预热(预冷)处理,降低新风负荷。在公共建筑中,对设置独立新风系统且新风与排风温差超过 15℃的空调新风系统应设置排风能量回收系统。

9.4.2 空调系统的新风和回风应经过滤处理。空气过滤器的设置应符合室内空气品质的要求。

9.4.3 通风、空调系统风机的单位风量耗功率应符合国家及辽宁省地方现行节能标准的相关规定。

9.4.4 室内游泳池空调应采用全空气空调系统,并应具备全新风运行功能;室内游泳池池边区冬季宜采用热水地面辐射供暖系统;空调冬季排风应采取热回收措施;游泳池空调系统宜采用冷却除湿热回收机组。

9.4.5 空调通风系统的作用半径不宜过大,空调机组位置不应远离其服务的房间或空间,并应采取隔振、隔声、消声等措施。新风入口和排风出口的位置确定应避免使通风系统管路过长。空调通风系统竖向负担不宜超过 10 层。

9.4.6 空调通风系统的风管设计应符合下列要求:

- 1 矩形风管的干管断面的长宽比不宜大于 4,且不应大于 8;或者比摩阻不宜大于 2Pa/m,不应大于 4Pa/m;
- 2 风管在转弯、分支处应采用阻力损失小的弯头、三通部件;
- 3 空调通风系统管道应设置调试、维护用的调节阀、检查孔和清洗孔。

9.4.7 应结合建筑设计确定全年各季节的自然通风措施,并应做好室内气流组织,提高自然通风效率,减少机械通风和空调的使用时间。

9.4.8 居住建筑自然进风口应能够实现进风量可控制。宜设置窗式或墙式通风换气系统等自然进风口,并具备过滤和风量调节功能。住宅内部通风气流应由起居室、卧室向厨房、卫生间流动。

9.4.9 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。

9.4.10 建筑空间高度大于 10m,且体积大于 10000m³时,宜采用分层空调系统,宜采用侧送下回的气流组织形式。

9.4.11 当吊顶空间的净空高度大于房间净高的 1/3 时,房间空调系统不宜采用吊顶回风的形式。

9.5 暖通空调自动控制系统

9.5.1 通风空调与供暖系统应进行监测与自动控制,包括冷热源、风系统、水系统等参数监测、参数与设备状态显示、自动控制、工况自动转换、能量计算以及中央监控管理等。监测与控制的方案应根据建筑功能、相关标准、系统类型等通过技术经济比较确定。

9.5.2 应对建筑采暖通风空调系统能耗进行分项、分级计量。在同一建筑中宜根据建筑的功能、物业归属等情况,分别对能耗进行计量。

9.5.3 冷热源中心应根据负荷变化要求、系统特性或优化程序进行运行调节。

9.5.4 采用集中空调系统的多功能厅、展览厅、报告厅、大型会议室等人员密度变化较大的房间,空调系统宜采用新风需求控制。宜设置二氧化碳检测装置,该装置宜联动控制室内新风量和空调系统的运行。

9.5.5 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。

9.5.6 应合理选择暖通空调系统的手动与自动控制模式,并应与建筑管理制度相结合。暖通空调系统设备应具备手动开关、定时或自动控制装置。

10 建筑电气

10.1 一般规定

10.1.1 本章适用于民用建筑中 10(6)kV 及以下的建筑电气设计。

10.1.2 方案设计阶段应制定合理的供配电系统、智能化系统方案,选择绿色环保、节能高效、安全可靠电气设备,合理应用节能技术,系统设计应注重建筑物运行管理。

10.1.3 方案设计阶段应根据当地气候和自然资源条件,对太阳能、风能等可再生能源进行评估,当技术、经济合理时,宜采用太阳能发电、风力发电等作为补充电力能源,并宜采用并网型发电系统。

10.1.4 太阳能发电、风力发电系统设计应符合国家及辽宁省现行相关标准的要求。

10.1.5 柴油发电机、风力发电机等电气设备的选型和安装应避免对建筑物和周边环境产生噪声污染,其环境噪声应满足《声环境质量标准》GB 3096 的规定。

10.2 供配电系统

10.2.1 供配电系统设计应安全可靠、简单实用、经济合理、技术先进,且应在满足建筑业态要求的同时提高整个供配电系统的运行效率。

10.2.2 变配电所宜靠近负荷中心,低压(380V/220V)供电干线不宜超过 250m,末级配电箱宜设置在其配电范围的中心位置,其供电半径宜控制在 50m 内。

10.2.3 配电系统设计应进行电力负荷、无功功率计算,并根据供负荷特点和经济运行条件合理选择变压器的容量和数量,配电变压器长期工作负载率不宜大于 85%。用电容量较大的季节性负荷宜采用专用变压器供电,并宜将变压器靠近容量较大的负荷布置。

10.2.4 三相不平衡或采用单相配电的供配电系统,宜采用分相无功自动补偿装置或混合无功自动补偿装置。

10.2.5 当供配电系统谐波或设备谐波超出现行国家或辽宁省地方标准的谐波限值规定时,应对谐波源的性质、谐波参数等进行分析,并应采取相应的谐波抑制及谐波治理措施。供配电系统中具有较大谐波干扰的地点应在其配电处就地设置滤波装置或要求此设备供应配套谐波治理装置。

10.2.6 10kV 及以下电力电缆截面应结合技术条件、运行工况和经济电流的方法来选择,其中经济电流截面的选用方法应符合《电力工程电缆设计标准》GB 50217 的规定。

10.3 照明

10.3.1 建筑照明设计应满足建筑功能需要,有益于工作、学习、生活和身心健康,做到技术先进、经济合理、使用安全、节约能源、保护环境,促进绿色照明应用。

10.3.2 应根据建筑内各场所的照明要求,合理利用天然光,可采用下列措施:

- 1 具有天然采光条件或天然采光设施的区域,应采取合理的人工照明布置;
- 2 当条件允许时,宜利用各种导光和反光装置将天然光引入室内进行照明;

3 宜利用太阳能作为照明能源。

10.3.3 建筑夜景照明的照度、亮度、光污染的限制等指标应符合现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的规定。

10.3.4 建筑室内照明的照度、统一眩光值、一般显色指数等指标应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定。

10.3.5 人员长期停留的场所照明应符合如下要求：

1 照明产品的光生物安全性应符合现行国家标准《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T 20145 规定的无危险类；

2 一般照明的 LED 光源和 LED 灯具的光输出波形的波动深度应符合现行国家标准《LED 室内照明应用技术要求》GB/T 31831 的规定。

10.3.6 合理确定照明方式，并应符合下列要求：

1 照度标准值为 300lx 及以上、功能明确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混合照明方式；

2 当同一场所内的不同区域有不同照度要求时，应采用分区一般照明。

10.3.7 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 建筑走廊、楼梯间、门厅、地下停车场等公共场所的照明，宜按建筑使用条件和天然采光状况采取分区、分组、定时、感应控制，具有天然采光的区域应能独立控制；

2 公共建筑大空间公共场所的一般照明应采用集中分区、分组控制方式，采用手动或定时、感应自动方式开关灯，采用分组开关或调光方式按需求调节照度的控制措施；

3 照明环境要求高或功能复杂的公共建筑、大型公共建筑宜设置独立的智能照明控制系统，并应具有光控、时控、人体感应及与建筑设备管理系统通信等功能；

4 住宅建筑公共部位的照明，应采用延时自动熄灭或自动降低照度等节能措施。

10.3.8 除有特殊要求的场所外，应选用高效照明光源、高效灯具及其节能附件，且所选用的照明光源、镇流器能效水平应符合相关能效标准的节能评价值的要求。

10.3.9 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 规定的目标值；除主要功能房间外的其他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。

10.4 配电与用电设备

10.4.1 三相配电变压器选择应选用 D, yn11 结线组别、低损耗、低噪声、节能环保型，其能效水平应符合现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB20052 的节能评价值的要求。

10.4.2 水泵、风机等设备的交流电动机应选用高效电动机，其能效水平宜符合现行相关国家标准的节能评价值的要求。有条件时宜使用末端无功功率补偿装置。

10.4.3 全装修项目安装到位的室内电器应选用符合国家能效标识二级及以上等级的节能产品。

10.4.4 停车场应具备新能源汽车充电设施或具有充电设施的安装条件。

10.4.5 应采用配备高效电机及先进技术的电梯，可采用下列措施：

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

2 当多台电梯集中布置时，装有 2 台电梯时宜选择并联控制方式，装有 3 台及以上电梯时宜选择群控控制方式；

- 3 电梯在处于休眠状态时，电梯照明及风扇宜自动关闭；
- 4 电梯照明应选用高效照明光源、高效灯具及其节能附件。

10.5 计量与智能化

10.5.1 居住建筑的智能化系统应满足现行行业标准《居住区智能化系统配置与技术要求》CJ/T 174 的基本配置要求，公共建筑的智能化系统应满足现行国家标准《智能建筑设计标准》GB 50314 的基本配置要求。

10.5.2 依据建筑的功能、物业归属、运行管理等情况，对照明、电梯、空调、给水排水等系统的用电能耗进行分项、分区、分户的计量，除应符合相关专业要求外，应符合下列规定：

- 1 居住建筑每个住户应设置电能计量装置，其公共部分电能应按当地供电主管部门相关要求设置计量装置；
- 2 公共建筑应在每个独立的建筑物入口设置总电表，对有出租单元部分设置单独分户电能计量装置；
- 3 公共建筑应按照照明插座用电、冷热源等设备机房用电、空调通风用电及其他动力用电、特殊用电等分项及功能分区用电包括信息中心、洗衣房、厨房餐厅、游泳池、健身房等进行计量；
- 4 可再生能源发电应设置独立分项电能计量装置。

10.5.3 计量装置宜集中设置，当条件限制时，宜采用远程抄表系统或卡式表具。

10.5.4 建筑应设置信息网络系统，以便提供高效便捷的服务功能。

10.5.5 大型公共建筑应设具有对供配电、公共照明、冷热源、采暖通风及空调、给排水、电梯等建筑机电设备进行测量、监视、控制和记录功能的建筑设备监控系统，并宜设置建筑智能化系统集成。

10.5.6 建筑设备管理系统的智能监控管理功能应确保运行正常。

10.5.7 公共建筑宜设置建筑设备能源管理系统。

10.5.8 国家机关办公建筑及大型公共建筑各类用能、用水的计量装置（电耗量、水耗量、供热消耗量、燃气消耗量等）应具备能耗数据远传功能，并与主管部门建筑能耗监测系统联网，实时上传建筑能耗数据。

11 绿化和景观设计

11.1 一般规定

11.1.1 绿化和景观环境设计应遵循经济、环境和社会三方面整体可持续的设计原则，应符合规划设计要求，与场地内建筑群体、道路相协调，保持用地及周边地区的生态平衡和生物多样性，在开发建设的同时开展生态补偿和修复工作。

11.1.2 绿化和景观环境设计应遵循因地制宜的设计原则，充分利用场地内现有地形、水系和植被，应与现状保留树木有机结合，优化场地竖向设计，营造优良微气候环境，提高景观的生态效应。

11.1.3 绿化和景观环境设计应综合考虑植物、建筑小品、景观场地、水景、景观照明等各要素的相互联系，优化场地的风环境、声环境、光环境、热环境、空气质量、视觉环境和嗅觉环境等。

11.1.4 绿化和景观环境设计应和绿色设计策划、建筑方案设计、初步设计、施工图设计同步进行，并应满足绿色设计目标的要求。

11.2 绿化种植设计

11.2.1 绿化和景观环境设计前，应调查场地内植物现状，对具有较高生态价值的植物和古树名木须采取保护利用措施。

11.2.2 场地绿化应以乡土植物开发利用为主，兼顾引种，丰富城市绿地系统树种多样性，本地植物种数不宜低于 70%。

11.2.3 绿化选择植物时，应选择对人身无害、抗污染的植物，避免选择有异味、飘絮、易引起花粉过敏等对人体造成伤害的植物。

11.2.4 场地设置绿化植被系统，应提高绿地生态效益感知度，并应符合下列规定：

- 1 场地绿容率达到 1.0~1.5；
- 2 场地绿视率达到 15%；
- 3 建（构）筑物屋顶绿化覆盖率不宜小于 30%；
- 4 应保证绿地系统的生态效应，合理确定植林地比例，公共绿地植林地比例不宜小于 25%，防护绿地植林地不宜小于 60%，其他建设用地植林地比例不宜小于 40%。

11.2.5 种植设计应满足场地使用功能的要求，如室外活动场地宜选用高大乔木，枝下净空不低于 2.2m；停车场宜选用高大乔木庇荫，树木种植间距应满足车位、通道、转弯、回车半径的要求，场地内种植池宽度应大于 1.5m，并应设置保护措施。种植设计应满足安全距离的要求，如植物种植位置与建筑物、构筑物、道路和地下管线、高压线等设施的距离应符合相关规定。种植设计应根据植物的生态习性进行配植，并宜满足下列规定：

1 多种植物合理配植。居住区用地面积不大于 5 万 m² 时，木本植物种数不少于 30 种；居住区用地面积 5 万 m²~10 万 m² 时，木本植物种数不少于 35 种；居住区用地面积不小于 10 万 m² 时，木本植物种数不少于 40 种；

- 2 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，每百平方米绿地内乔木数量不应少于 3 株；
- 4 植物配置必须注重植物群落的合理结构，在居住区中纯草坪面积占居住区绿地面积应不大于 20%。

11.2.6 屋顶绿化设计应根据屋面形式合理配置植物，并符合下列规定：

- 1 宜种植耐旱、耐移栽、生命力强、抗风力强、外形较低矮的植物；
- 2 不选择根系穿刺性强的植物；
- 3 屋顶坡顶面宜多选择贴伏状藤本植物；
- 4 平屋顶宜种植观赏性较强的花木，并适当配置水池、花架等小品，形成周边式和庭院式绿化；
- 5 屋顶绿化面积应大于屋顶可绿化面积的 30%。

11.2.7 垂直绿化宜以地栽、容器栽植藤本植物为主，可根据不同的依附环境选择不同的植物，对建筑外墙、围墙、围栏、

棚顶、车库出入口、景观小品等进行垂直绿化。

11.2.8 实土绿化场地宜采用下凹式绿地，下凹式绿地内的种植设计宜选择耐水湿的植物，实土绿化下凹式绿地率不宜低于50%。

11.2.9 种植设计宜有利于改善场地声环境，宜在噪声源周围种植高大乔木及灌木，形成植物噪声屏障。

11.2.10 种植设计宜采取下列措施提高场地光环境质量：

- 1 种植高大乔木，降低建筑立面反射光引起的眩光污染；
- 2 活动场地周边宜栽植落叶阔叶乔木；
- 3 低层住户窗前宜栽植落叶乔木，并保持合理距离，满足窗前采光、冬季日照及安全的要求。

11.2.11 种植设计宜采取下列措施优化场地热环境：

- 1 种植高大乔木为场地遮阴时，室外活动场地（包括庭院、广场、游憩场地）遮阴率不宜小于20%；
- 2 建筑东、西、南向宜栽植落叶阔叶乔木或设置墙面绿化，为建筑遮阳；
- 3 宜在冬季主导风上风处设计防风林带，阻挡冬季寒风；
- 4 宜在易产生静风处种植导风林带，以利于自然通风。

11.3 场地设计

11.3.1 室外活动场地设计宜设置遮阳、防风、避雨等设施，并符合下列规定：

- 1 居住区室外健身场地与绿地结合布置，宜有良好的日照与通风，并设置休息座椅；
- 2 儿童游乐场应采用开敞式设计，与住宅和车行道路保持适当距离，儿童游乐设施应选用环保材料；
- 3 亭榭、雕塑、艺术装置等小品的设计宜考虑其遮阳、遮风、噪声屏蔽等作用，并与周边环境相协调，应优先选用本地、环保材料。

11.3.2 场地室外硬质地面铺装材料的选择应遵循平整、浅色、耐磨、防滑、透水的原则。其中硬质铺装太阳辐射吸收率宜介于0.3至0.7之间，铺装地面的透水铺装率不小于70%，同时透水铺装垫层应采用透水构造做法。

11.3.3 室外停车场设计应符合下列规定：

- 1 非机动车停车设施位置合理，方便出入，且有遮阳避雨措施；
- 2 室外机动车停车场的设计可通过场地周边及场内分区植物配植（乔木和灌木的混种）达到遮阴效果。停车场遮阴率不应小于20%；
- 3 室外机动车停车场宜选用保水、排水、透水材料，如生态植草砖等。植草砖做透水地面时，镂空面积比不应低于40%。

11.3.4 景观道路设计应符合下列规定：

- 1 景观道路应根据场地设计中的功能，分别满足消防、救护和无障碍设计的要求；
- 2 景观主干道路的乔木遮阴率应达到50%，步行道和自行车道林荫率不小于60%；
- 3 超过70%的道路路面的太阳辐射反射系数不低于0.4。

11.3.5 室外变电室、开关所、垃圾转运站及收集点、燃气调压房、水泵房、公厕、居民存车处等公用设施，宜在不影响功能及警示的前提下进行遮护、围挡或美化设计。

11.4 水景设计

11.4.1 场地内原有自然水体在满足场地设计要求的基础上宜保留，并结合现状进行生态化设计。

11.4.2 水景设计应结合场地的气候条件、地形地貌、水源条件、雨水利用方式、雨水调蓄要求等，综合考虑场地内水量平衡情况，结合雨水收集等设施确定合理的水景规模。在无法提供非传统水源的用地内不应设计人工水景。

11.4.3 水景设计应结合场地的自然条件合理设置，水景补水应优先采用雨水收集系统，结合雨水综合利用设施进行景观水体的营造，景观水体利用雨水的补水量应大于其水体蒸发量的60%，且宜采用生态水处理技术保障水体水质，对进入景观水体

的雨水，可利用生态设施削减径流污染，可利用水生动、植物保障水体水质，可采用过滤、循环、净化、充氧等技术措施提高使用效率。

11.4.4 人工水景的设计应考虑季节变化和枯水期的景观效果。

11.5 景观照明设计

11.5.1 景观照明设计应遵循安全、适度的原则，公共建筑的景观照明控制应按平日、一般节日、重大节日分组控制。条件允许情况下，景观照明设施可结合光伏发电、风力发电等设施进行一体化设计。

11.5.2 景观照明设计应采取有效措施限制光污染，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；初始灯光通量超过 1000lm 的光源宜采取遮光措施。

11.6 色彩和导视系统设计

11.6.1 应综合运用色彩、图文与材质，按照不同年龄人群心理需求，人性化设计场地色彩环境和导视系统。大厅、活动空间应采用符合建筑功能与常驻人员心理需求的人性化设计，建筑室内外色彩与图文设计应具有明确的空间引导与识别性。应设置具有安全防护和便于使用的警示和引导标识系统，警示标识一般设置于人员流动大的场所，青少年和儿童经常活动的场所，容易碰撞、湿滑及危险的部位和场所等，警示标识设置应显著、醒目，能够起到提醒建筑使用者注意安全的作用。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严和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”。

本标准引用标准名录

- 1 《民用建筑绿色设计规范》 JGJ/T229
- 2 《绿色建筑评价标准》 GB/T 50378
- 3 《绿色照明检测及评价标准》 GB/T 51268
- 4 《绿色医院建筑评价标准》 GB/T 51153
- 5 《绿色办公建筑评价标准》 GB/T 50908
- 6 《绿色生态城区评价标准》 GB/T 51255
- 7 《绿色商店建筑评价标准》 GB/T51100
- 8 《绿色建筑标准》 DB11/938
- 9 《城市居住区规划设计标准》 GB 50180
- 10 《城市区域环境噪声标准》 GB 3096
- 11 《城市夜景照明设计规范》 JGJ/T 163
- 12 《城市道路照明设计标准》 CJJ45
- 13 《民用建筑设计统一标准》 GB 50352
- 14 《民用建筑隔声设计规范》 GB / T 50118
- 15 《民用建筑工程室内环境污染控制规范》 GB 50325
- 16 《建筑采光设计标准》 GB / T 50033
- 17 《建筑材料放射性核素限量》 GB 6566
- 18 《建筑抗震设计规范》 GB 50011
- 19 《建筑结构可靠性设计统一标准》 GB50068
- 20 《建筑照明设计标准》 GB 50034
- 21 《声环境质量标准》 GB 3096
- 22 《室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量》 GB 18580
- 23 《混凝土外加剂中释放氨的限量》 GB 18588
- 24 《工程结构可靠性设计统一标准》 GB50153
- 25 《混凝土外加剂中释放氨的限量》 GB18588
- 26 《生活饮用水卫生标准》 GB 5749
- 27 《二次供水设施卫生规范》 GB 17051
- 28 《节水型生活用水器具》 CJ 164
- 29 《节水型产品技术条件与管理通则》 GB/T 18870
- 30 《设备及管道绝热设计导则》 GB/T 8175
- 31 《电力工程电缆设计标准》 GB 50217
- 32 《灯和灯系统的光生物安全性》 GB/T 20145
- 33 《居住区智能化系统配置与技术要求》 CJ/T 174
- 34 《智能建筑设计标准》 GB 50314

条文说明

1 总则

1.0.1 建筑活动是人类对自然资源、环境影响最大的活动之一。我省正处在经济快速发展阶段，资源消耗总量逐年迅速增长，环境污染严峻，资源消耗量巨大，浪费严重。因此，在建筑行业坚持可持续发展理念，大力发展低碳经济，推进绿色建筑的发展具有重要意义。

绿色设计是建筑全寿命周期的一个重要环节，它主导了建筑从选材、施工、运营、拆除等环节对资源 and 环境的影响。制定本标准的目的是从场地规划、设计阶段入手，规范和指导我省绿色建筑的设计，推进建筑业的可持续发展。

1.0.2 本标准不仅适用于新建民用建筑的绿色设计，同时也适用于改建和扩建民用建筑的绿色设计。既有建筑的改建和扩建有利于充分发掘既有建筑的价值、节约资源、减少对环境的污染，在我省既有建筑的改造具有很大的市场，绿色建筑的理念也应当应用到既有建筑的改造中去。

3 基本规定

3.0.1 城市总体规划确定了各类用地性质，建筑用地得到城市土地和规划管理部门批准，按照城市规划管理相关规定进行建筑设计，是判断场地建设有无破坏当地文物、自然生态、基本农田的基本条件；在场地设计中，新建建筑所在区域的控制性详细规划同样是绿色建筑在场地设计中必须遵守的规定。

3.0.2 绿色设计应该综合考虑在建筑设计使用年限内所采用技术的合理性和经济性，有些技术、设备和材料虽然初期投入的成本较低，但在建成后运营中维护、管理成本会很高，不能充分发挥作用的技术其实也是一种浪费；而有些技术、设备和材料虽然初期成本较高，但却减少了运营使用中的维护成本，提高了使用效率，故综合分析比较非常重要。建筑的形式更应考虑其与环境的适应性，内部平面空间利用的合理性。

3.0.3 绿色设计是指采用可持续发展的技术措施进行的建筑设计，可持续发展的技术措施与建筑的规模、性能、品质和经济造价有关，应该针对民用建筑的特点综合考虑建筑安全、耐久、经济、美观、实用等因素，进行绿色策划，确定合理的定位目标，避免因片面追求过高的星级而造成不必要的浪费。

设计策划目标的确定和实现，需要建筑全寿命周期内所有利益相关方的积极参与，需综合平衡各阶段、各因素的利益，积极协调各参与方、各专业之间的关系。通过组建“绿色团队”确立项目目标，是实现绿色建筑最基础的步骤。

“绿色团队”的组成可包括建筑开发商、业主、建筑师、工程师、咨询顾问、承包商等。传统的设计流程，是由每个成员完成他们的职责，然后传递给下一家。而在绿色建筑设计中，应从分阶段、划区块的工作模式，转换到多学科融合的工作模式，“绿色团队”成员要在充分理解绿色建筑目标的基础上协调一致，确保项目目标的完整实现。

3.0.4 绿色建筑策划是建筑设计方案阶段必要的内容。方案设计、初步设计、施工图设计是建筑设计不可缺少的三个阶段，以绿色建筑策划为主线，绿色设计应融合贯穿于各阶段设计中，通过编制绿色设计专篇强调建筑的绿色设计重要性，并在每一个设计阶段逐步深化技术内容，保证绿色设计的技术、经济可行性，建筑、结构、机电设备各专业协调一致，保证绿色技术的落实。施工图设计文件应按专业提出本项目绿色技术对施工和运营管理的要求，用以指导施工和运营管理。

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

绿色设计的共享有两个方面内涵：第一是建筑设计的共享，建筑设计是共享参与的过程，在设计的全过程中要体现权利和资源的共享，关系人共同参与设计。第二是建筑本身的共享，建筑本是一个共享平台，设计的结果是要使建筑本身为人与人、人与自然、物质与精神、现在与未来的共享提供一个有效、经济的交流平台。

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

集成包括集成的工作模式和技术体系。集成工作模式衔接业主、使用者和设计师，共享设计需求、设计手法和设计理念。不同专业的设计师通过调研、讨论、交流的方式在设计全过程捕捉和理解业主或使用者的需求，共同完成创作和设计，同时达到技术体系的优化和集成。

绿色设计强调全过程控制，各专业在项目的每个阶段都应参与讨论、设计与研究。绿色设计强调以量化分析与评估为前提，提倡在规划设计阶段进行如场地自然生态系统、自然通风、日照和天然采光、围护结构节能、声环境优化等多种技术策略的量化分析与评估。量化分析往往需要通过计算机模拟，现场检测或模型实验等手段来完成，这样就增加了对各类设计人员特别是建筑师的专业要求。因此，绿色建筑设计是对现有设计管理和运作模式的创造性变革，是具备综合专业技能的人员、团队或专业咨询机构的共同参与，并充分体现信息技术成果的过程。

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

4 绿色建筑策划与绿色设计文件

4.1 一般规定

4.1.1 项目建设方案阶段是项目建设的第一阶段，项目分析、场地分析、功能分析、材料分析等是建筑设计方案阶段不可缺少的实施内容与步骤，对于绿色建筑目标的项目，应在上述分析中同步进行绿色设计策划，确定项目建设方向、技术路线和概算投资控制，以确保绿色设计真正融合在建筑设计的全过程中。

4.1.2 绿色设计是在满足建筑功能的基础上，实现建筑全寿命周期内的资源节约和环境保护，为人们提供健康、适用和高效的适用空间；绿色建筑的策划不应仅停留在设计阶段，设计阶段提出的绿色建筑技术措施，是为了落实在运营管理阶段，同时策划建筑设计和运营管理的绿色技术措施，通过设计解决运营管理阶段可能会出现的问题，为运营管理打下基础，应避免“贴标”式的绿色策划。

4.1.3 绿色设计策划的目的是指明绿色设计的方向，预见并提出设计过程可能出现的问题，完善建筑设计内容，将总体规划思想科学地贯彻到设计中去，以达到预期的目标。

绿色设计策划的成果将直接决定下一阶段方案设计策略的选择，对于优化绿色建筑设计方案至关重要。

绿色设计策划时宜提倡采用本土、适宜的技术，提倡采用性能化、精细化与集成化的设计方法，对设计方案进行定量验证、优化调整与造价分析，保证在全寿命周期内经济技术合理的前提下，有效控制建筑工程的投资。

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

4.2 策划内容

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

4.2.2 绿色设计前期调研的主要目的是了解项目所处的自然环境、建设环境（能源、资源、基础设施）、市场环境以及建筑环境等，结合政策环境与宏观经济环境，为项目的定位和目标的确定提供支撑。

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

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

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

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

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

优先通过场地生态规划、建筑形态与平面布局优化等规划设计手段和被动技术策略，利用场地与气候特征，实现绿色建筑性能的提升；无法通过规划设计手段和被动技术策略实现绿色建筑目标时，可考虑增加高性能的建筑产品和设备的使用。

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

被动措施为直接利用阳光、风力、气温、湿度、地形、植物等现场自然条件，通过优化建筑设计，采用非机械、不耗能或少耗能的方式，降低建筑的采暖、空调和照明等负荷，提高室内外环境性能，通常包括天然采光、自然通风、围护结构的保温、隔热、遮阳、蓄热、雨水入渗等措施。主动措施为通过采用消耗能源的机械系统，提高室内舒适度，实现室内外环境性能，通常包括采暖、空调、机械通风、人工照明等措施。

4.2.5 在确定绿色设计技术方案时，应进行经济技术可行性分析，包括技术可行性、成本效益和风险等分析与评估。首先，可将方案与绿色建筑相关认证控制项或相关强制要求一一对比，审查项目有无成为绿色建筑的可能性，可根据需要编制并填写绿色设计可行性控制表。如果初步判断不满足，可寻求解决方案并分析解决方案的成本或调整设计目标。

其次，应进行技术方案的成本效益和风险分析，对于投资回收期较长和投资额较大的技术方案应充分论证。当然，分析时应兼顾经济效益、环境效益和社会效益，不能只关注某一方面效益而使得项目存在潜在风险。

4.3 规划建筑专业

4.3.2 办公、商业、酒店类公共建筑本身也会产生污染源，如餐饮厨房产生的废气、废水和餐厨垃圾，应采取有效的措施；公共建筑采用玻璃幕墙以及夜间的景观照明都会对周边环境造成反射光影响，在前期的策划方案中应明确具体措施，保证室外环境质量；场地交通组织不仅应考虑基地内的道路和停车场布置，还应调查场地周边的公共交通站点设置情况，合理确定基地出入口位置，就近到达公交站点。

4.4 结构专业

4.4.1 本条内容属于一般结构设计也应考虑的内容，绿色建筑设计时则要重点考虑对绿色建筑的影响。

4.4.3 为进一步推进现代建筑产业发展，应根据国家及辽宁省各地区现代建筑产业化装配式建筑的规定及要求，在具备经济、技术条件时，在保证安全、适用的前提下采用可工业化建造的建筑结构体系。

4.5 给排水专业

4.5.1 水资源状况与当地的区域地理条件、气候条件、城市发展状况等密切相关。应在区域规划的同时，对当地的水资源状况、水量和水质进行调查、估算与评价，以提高水资源的利用率。

4.5.2 非传统水包括雨水、河道水和中水等。非传统水源的利用应优先考虑雨水资源的利用。当采用河道水作为非传统水源的原水时，应调查河道枯水期的水质，确定合理的水处理工艺。

4.6 暖通空调专业

4.6.1 常规能源条件包括：电力、燃油、燃气、区域集中供冷供热等。

如考虑采用蓄能空调系统，应根据空调总冷(热)负荷的估算值和空调系统的运行时间及运行特点，按照现行行业标准《蓄冷空调工程技术规程》JGJ 158 的规定，对项目所在地的电力供应情况和分时电价政策进行调查。

可再生能源利用，如考虑采用地源热泵空调系统，应按照现行辽宁省地方标准《地源热泵系统工程技术规程》DB2101/T01 的规定，在地源热泵系统方案设计前，进行工程场地状况调研，宜结合工程地质勘探，对浅层地热能资源条件进行初步分析。

地表水资源种类包括：江、河、湖水、海水以及污水等。

4.6.2 空调能量回收系统形式包括：空调冷凝热回收（空调水侧）、空调排风热回收（空调风侧）等。

如考虑采用蓄能空调系统或分布式供能系统，宜初步分析全年空调负荷特点，研究系统配置方案和运行策略，作初投资和运行费用的经济性分析。

宜策划优先利用可再生能源的系统形式。如考虑采用地源热泵空调系统，宜初步分析项目所在地已有的浅层地热能资源资料；当考虑采用土壤源热泵形式时，宜初步了解可供埋管的场地情况，作为可行性研究报告的有效依据。

4.7 电气专业

4.7.1 太阳能光伏发电、风力发电是最常用的可再生能源的利用。冷热电联供具有靠近用户、梯级利用、一次能源利用效率高、环境友好、能源供应安全可靠等特点，是一种成熟的能源综合利用技术，该技术的应用将配合空调动力专业进行前期调研。

前期调研时应结合项目特点及设施地区的可再生能源状况进行深入调查分析，对建筑外观、环境质量影响作出正确的评估，

需要与建筑进行一体化设计，通过技术经济分析确定是否采用此类技术。

4.7.2 在方案策划阶段应制定合理的供配电系统、智能化系统方案，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，合理规划电气线路，减少线路损耗，提高供电质量，优先选择符合功能要求的效率高、损耗低的节能技术和电气设备，确保绿色设计真正融合在整个设计过程之中，保证绿色设计的技术、经济可行性，建筑、结构、机电设备各专业协调一致，保证绿色技术的落实。

LED 半导体照明节能效果明显，已得到越来越多的重视和应用，如何在满足功能的需求和确保照明效果是电气方案策划的重要内容，应对 LED 半导体照明光源、灯具和照明控制方式等技术和经济性进行评估，合理选择成熟的 LED 半导体照明产品，满足所要求的照明技术指标。

当建筑所处环境适合太阳能发电、风力发电等绿色能源的应用时，可通过技术经济分析确定是否采用此类技术。

公共电网通常比用户自备的电源更为经济也更为可靠，所以正常情况下应把公共电网作为常用电源，可再生能源和冷热电联供发电仅作为补充电力能源。

当项目地块采用太阳能光伏发电、风力发电系统、冷热电联供时，应征得有关部门的同意，优先采用并网型系统。

根据建筑功能特点和运营情况，实行能源消费分户、分类、分项计量，评估设置建筑设备监控管理系统的可行性，能更好地实现绿色建筑高效利用资源、灵活管理、应用方便、安全舒适等要求，并可达到节约能源的目的。

4.8 绿色设计文件

4.8.2 绿色设计专篇应由建筑设计单位编制或由设计单位与绿色建筑专业咨询机构共同编制。在项目建议书阶段、工程可行性研究阶段或投标的方案设计阶段应根据需求进行绿色设计策划，所编制的绿色设计策划书，作为项目建议书、可研报告、投标方案或方案设计说明中的绿色设计专篇，并应在投资总额中计入绿色技术的经济费用。

4.8.3 对于确立绿色建筑定位目标的建筑项目，绿色设计应作为初步设计中专项设计内容之一，在初步设计中由建筑专业牵头，汇总各专业的技术措施，统一编制绿色设计专篇。本阶段的绿色设计专篇，可为业主或开发商施工招标和主要设备采购提供技术依据。

4.8.4 施工图设计阶段，各专业应结合各自独立的施工图设计说明，按专业编制专项说明，明确各专业设计应落实的技术措施和施工要求，明确为项目建成后运营管理中预留的管线、设施及使用要求。

5 场地规划与室外环境

5.1 一般规定

5.1.2 场地资源包括自然资源、可再生能源、生物资源、市政基础设施、公共服务设施等。自然资源包括地形地貌、地表水体、表层土壤、雨水、地下水、地下空间等。可再生能源包括风能、太阳能、水能、生物质能、地热能 and 海洋能等非化石能源。市政基础设施应包括供水、供电、供气、通信、道路交通和排水排污等基本市政条件。

应根据市政条件进行场地建设容量的复核，建设容量的指标包括城市空间、紧急疏散空间、交通流量等，主要复核建筑容积率是否符合场地合理的开发强度。如果复核后不满足条件，应与上层规划条件的编制和审批单位进行协调，保障场地可持续发展。

5.1.3 节地设计是我国绿色建筑设计标准的一个重要内容。采取合理增加容积率，开发地下空间，是提高土地利用率的 effective 方式。

场地资源条件对开发强度的影响包括：周边城市地下空间规划(管沟、地铁等地下工程)对场地地下空间的开发限制；地下水条件对建筑地源热泵技术应用的影响；雨水涵养利用对场地绿化的要求；城市交通条件对建筑容量的限制；动植物生存环境对建筑场地的要求等。

合理控制开发强度是指场地资源利用强度应小于或等于环境承载力。环境承载力是指在某一时空条件下，区域生态系统所能承受的人类活动的阈值，包括土地资源、水资源、矿产资源、大气环境、水环境、土壤环境以及人口、交通、能源、经济等各个系统的生态阈值。环境承载力是环境系统的客观属性，具有客观性、可变性、可控性的特点，可以通过人类活动的方向、强度、规模来反映。

5.1.4 建筑环境质量与日照密切相关，日照直接影响居住者的身心健康和居住生活质量。我省对居住建筑以及幼儿园、医院、疗养院等公共建筑都制定有相应的标准，对其日照、消防、防灾、视觉卫生等提出了相应的技术要求，直接影响着建筑布局、间距和设计。建筑布局不仅要求本项目所有建筑都满足有关日照标准，还应兼顾周边，减少对相邻的住宅、幼儿园生活用房等有日照标准要求的建筑产生不利的日照遮挡。条文中的“不得降低周边建筑的日照标准”是指：

(1) 对于新建项目的建设，应满足周边建筑有关日照标准的要求。

(2) 对于改造项目分两种情况：周边建筑改造前满足日照标准的，应保证其改造后仍符合相关日照标准的要求；周边建筑改造前未满足日照标准的，改造后不可再降低其原有的日照水平。

5.1.6 绿色建筑应首先满足使用者适宜绿色出行的基本要求。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，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。通往公共交通站点的通道应便捷顺畅，主要包括：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，步行道路不绕行或少绕行；建筑外的平台直接通过天桥与公交站点相连等。

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

5.2 项目选址

5.2.1 项目选址应符合所在地城乡规划，且应符合各类保护区、文物古迹保护的建设控制要求。选择已开发用地或利用废弃地，是节地的首选措施。

5.2.2 场地环境质量包括大气质量、噪声、电磁辐射污染、放射性污染和土壤氡浓度等，应通过调查，明确相关环境质量指标。当相关指标不符合国家现行标准要求时，应采取相应措施，并对措施的可操作性和实施效果进行评估。

建筑场地与各类危险源的距离应满足相应危险源的安全防护距离等控制要求，对场地中不利地段或潜在危险源应采取必要

的避让、防护或控制、治理等措施，对场地中存在的有毒有害物质应采取有效的治理与防护措施进行无害化处理，确保符合各项目安全标准。

场地的防洪设计应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 和《城市防洪工程设计规范》GB/T 50805 的有关规定；抗震防灾设计应符合现行国家标准《城市抗震防灾规划标准》GB 50413 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定；电磁辐射应符合现行国家标准《电磁环境控制限值》GB 8702 的有关规定；土壤中氡浓度的控制应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 的有关规定。

市政基础设施应包括供水、供电、供气、通信、道路交通和排水排污等基本市政条件。应根据市政条件进行场地建设容量的复核，建设容量的指标包括城市空间、紧急疏散空间、交通流量等。如果复核后不满足条件，应与上层规划条件的编制和审批单位进行协调，保障场地的可持续发展。

本条目与现行国家标准《城市居住区规划设计标准》GB50180 进行了对接。住宅建筑应符合现行《城市居住区规划设计标准》GB 50180 规定的配套服务设施和配建公共绿地步行空间时距要求，城市公共开敞空间、运动场所的便捷性、可达性要求，住宅建筑以主要出入口步行 300m 即可到达任何 1 个居住区公园或城市公园绿地、城市广场进行得分评价；根据现行国家标准《城市居住区规划设计规范》GB 50180 的规定，步行 500m 应能够到达 1 处中型多功能运动场地（大约 1300~2500m²，集中设置了篮球、排球、5 人足球的运动场地），或是其他对外开放的专用运动场，如学校对外开放的运动场。

5.3 用地规划

5.3.1 随着经济的高速增长，人们对生活舒适程度的要求也在不断提高，城镇居民已越来越多采用夏季空调、冬季采暖等方式来提高冬夏季室内热环境质量。通过强化建筑气候设计，优化建筑布局，做好建筑围护结构的热工设计等技术手段，能使冬季获得足够的日照并避开主导风向，夏季能够利用自然通风并减少太阳热辐射，改善场地的微气候环境，从而降低建筑使用能耗，是被动式策略的重要方面。建筑的朝向、方位以及建筑的总平面设计应考虑多方面的因素，只有充分权衡各个因素之间的得失轻重，通过分析比较，才能选择出建筑的最佳朝向和适宜朝向，或最大程度避免纯东、西朝向，尤其是居住建筑以及幼儿园、中小学、医院、疗养院等公共建筑。

5.3.3 根据《城市居住区规划设计规范》GB 50180 的相关规定，住区配套公共服务设施(也称配套公建)应包括教育、医疗卫生、文化体育、商业服务、金融邮电、社区服务、市政公用和行政管理等八类设施。住区配套公共服务设施，是满足居民基本的物质与精神生活所需的设施，也是保证居民居住生活品质不可缺少的重要组成部分。居民步行 5~10min 可以到达，将大大减少机动车出行需求，有利于节约能源、保护环境。

5.3.4 公共建筑及配套辅助设施整合集中布局、协调互补、和社会共享，可提高使用效率和服务效率，也是节约资源、节约用地、减少投资的有效方法。

5.3.5 无障碍设计是为建成城市的无障碍环境，提高人民的社会生活质量，确保有需求的人能够安全地、方便地使用各种设施，无障碍设计是充分体现和保障不同需求使用者人身安全和心理健康的重要的设计内容。本条规定场地和建筑内的无障碍设计应满足现行国家标准《无障碍设计规范》GB50763 的基本要求，同时，本条规定在室外场地设计中，应保证人行无障碍通行系统的系统性和连续性设计，场地范围内的人行通道应与城市道路、场地内道路、建筑主要入口，场地公共绿地和公共空间等相联通、连续，并且宜没有高差；当有高差时，应以满足无障碍坡道的坡度相连接。

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。通往公共交通站点的步行道便捷顺畅，主要包括：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，步行道路不绕行或少绕行；建筑外的平台直接通过天桥与公交站点相连等。

5.3.6 配套机动车停车应设置无障碍停车位，以方便轮椅使用者、残疾人专用车、老年人代步车等有特别需求的人到达目的地。

根据现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763 对不同场所无障碍停车的要求，城市广场的公共停车场的停车数在 50 辆以下时，应设置不少于 1 个无障碍机动车停车位，100 辆以下时应设置不少于 2 个无障碍机动车停车位，100 辆以上时应设置

不少于总停车数 2%的无障碍机动车停车位；对于城市绿地，公园绿地停车场的总停车数在 50 辆以下时，应设置不少于 1 个无障碍机动车停车位，100 辆以下时应设置不少于 2 个无障碍机动车停车位，100 辆以上时应设置不少于总停车数 2%的无障碍机动车停车位；对于居住区，居住区停车场和车库的总停车位应设置不少于 0.5%的无障碍机动车停车位，若设有多个停车场和车库，宜每处设置不少于 1 个无障碍机动车停车位；对于公共建筑，建筑基地内总停车数在 100 辆以下时应设置不少于 1 个无障碍机动车停车位，100 辆以上时应设置不少于总停车数 1%的无障碍机动车停车位。

绿色建筑宜在设计时全方面的考虑不同人群使用的可能性，并考虑大多数城市规划中对无障碍停车位的配置要求，本条提出无障碍停车位不应少于配建总车位的 1%的要求。

为满足新能源汽车发展的需求，本条明确了绿色建筑配建停车场（库）应具备新能源汽车充电设施或安装条件，以便按需建设充电设施。

住宅建筑的机动车停车应设置安全监控管理系统，出入口应设置智能开启控制系统。

5.3.7 绿地率指建设项目用地范围内各类绿地面积的总和占该项目总用地面积的比率（%）。绿地包括建设项目用地中各类用作绿化的用地。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。绿地率以及公共绿地的数量则是衡量住区环境质量的重要指标之一。根据现行国家标准《城市居住区规划设计标准》GB 50180，集中绿地是指住宅建筑在建筑街坊配套建设、可供居民休憩、开展户外活动的绿化场地。集中绿地应设置供幼儿、老年人在家门口日常户外活动的场地。集中绿地应满足的基本要求：宽度不小于 8m，面积不小于 400m²，并应有不少于 1/3 的绿地面积在标准的建筑日照阴影线范围之外（即日照标准的等时线）范围之外的要求，以利于为老年人及儿童提供更加理想的游憩及游戏活动场所。

为保障城市公共空间的品质、提高服务质量，每个城市对城市中不同地段或不同性质的公共设施建设项目，都制定有相应的绿地管理控制要求。本条鼓励公共建筑项目优化建筑布局，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憩、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。

5.3.8 随着对健康生活的重视，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，提高对环境的适应能力，也有益于心理健康，对保障人体健康具有重要意义。

本条要求设置集中的室外健身活动区，可进行健身，体育活动等。健身场地的设置位置应避免噪声扰民，并根据运动类型设置适当的隔声措施。对于居住街坊尺度的项目，五分钟生活圈居住区范围内配置的室外综合健身场地(含老年户外活动场地)满足本条要求，可得分；场地 500m 范围内的健身场地（室外乒乓球场地、羽毛球场地、篮球场地、游泳池等）也可算作本条的室外健康场地。

健身步道（或跑道）是指在公共场合设置的供人们进行行走、跑步、自行车骑行等体育活动的专门道路。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 1.25 m，源自我国住房和城乡建设部以及国土资源部联合发布的《城市社区体育设施建设用地指标》的要求。国家标准《城市居住区规划设计标准》GB 50180 规定，用地面积 10000~15000 m² 的居住区，宜设置 60~100 m 直跑道和 200 m 环形跑道及简单的运动设施。如果附近的其它建筑场地、广场、公园设有健身步道，其步道最近位置距离项目场地出入口不大于 1 km，可算入本条的健身步道。如果项目室内设置有健身步道，如结合商业步行街设置，也可以算入本条的健身步道。

5.3.9 室外游乐对儿童的成长非常重要，童年时期的玩耍能提高儿童的免疫系统、增加体育活动、激发想象力和创造力，获得知识和经验。

5.3.10 引导有吸烟习惯的人群，走出室内，在规定的合理范围内吸烟，室外吸烟区的选择须避免人员密集区、建筑出入口、可开启窗户、建筑新风引入口、儿童年和老年人活动区域等位置，吸烟区内须配置垃圾筒和吸烟有害健康的教育标识。

5.3.11 参考香港《建筑物条例》第 123F 章《建筑物(规划)规例》，每个设于任何建筑物地面层之上外墙的开口，须以栏障防护，栏障高度不得少于 1100mm，而底部的 150mm 须为实心。在建筑间距和通路设计时，除了考虑消防、采光、通风、日照间距等，还需考虑设置措施避免坠物伤人。

根据现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T331 的有关要求，室外及室内潮湿地面工程防滑性能应符合下表的规定：

室外及室内潮湿地面工程防滑性能要求	
工 程 部 位	防滑等级
坡道、无障碍步道等	Aw
楼梯踏步等	
公交、地铁站台等	
建筑出入口平台	Bw
人行道、步行街、室外广场、停车场等	
人行道支干道、小区道路、绿地道路等	Cw
室外普通地面	Dw

夜间行人的不安全感与实际存在的危险与道路等行人设施的照度水平和照明质量密切相关。行人设施如果照明不足，往往会导致人们产生不安全感，特别是在空旷或比较空旷的公共区域。充足的照明可以消除不安全感，对降低犯罪率，防止发生交通事故，提高夜间行人的安全性有重要作用。

绿地是老年人室外休憩活动的主要场所，因此在具备条件的地坪平缓的建筑，所有对老年人开放使用的集中绿地、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，很难保证每一块绿地都满足无障碍要求，但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。

由于老年人行走相对较迟缓且易疲劳，为便于老年人行走中短暂休息与停留，宜结合景观设计，在人行道旁合理设置休息座椅。同时，现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763 规定：设置休息座椅时，应设置轮椅停留空间。因此，在休息座椅旁要留有适合轮椅停留的空地，以便乘轮椅者安稳休息和交谈，避免轮椅停在绿地的通路上，影响他人行走。

空调外机的安装不当，可能造成重大的安全隐患并影响街道舒适性，因此对于具有后期安装空调外机需求的项目，应根据项目的实际情况，选择或预留空调外机的合理安装位置。

为保障生活垃圾收集点、收集站的环境整洁，要求对生活垃圾收集点、收集站定期进行冲洗、消杀，存放垃圾能及时清运，并做到生活垃圾收集、运输过程中垃圾不散落，污水不渗漏，不污染环境。国家发展改革委、住房城乡建设部发布的《生活垃圾分类制度实施方案》将有害垃圾作为强制分类的类别，要求对家庭有害垃圾进行单独收集，并建立完善的收运、处置体系。有害垃圾是指对人体健康有害的重金属、有毒的物质或者对环境造成现实危害或者潜在危害的废弃质，包括废电池、荧光灯管、灯泡、水银温度计、废油漆桶、家电类、过期药物和过期化妆品用品等。

5.3.12 管线综合是规划设计中必不可少的组成部分。在符合各种管线的技术规范前提下，统筹安排好各自的覆土空间，解决诸管线之间或与建筑物、道路和绿化之间的矛盾，需要建筑和设备各专业共同协作完成。这不仅可以科学、合理地确定建筑物和园林绿化标高，充分利用地下空间，还利于今后的施工和运营维护。

5.4 资源利用与环境保护

5.4.1 场地的生态环境主要指原有地形、地貌、植物、生物状态、水环境及人工环境状态。应通过察看、调研，对其利用和改造方式进行评估分析，为充分利用自然资源提供依据。通过优化建筑布局和室外环境设计，实现建筑与自然和谐共生。

- 1 宜保持和利用原有地形，尽量减少开发过程对场地及周边环境生态系统的改变，包括原有植被和动物栖息环境；
- 2 建设场地应避免靠近水源保护区，应尽量保护并利用原有场地水面，在条件允许时，应尽量恢复场地原有河道的形态和功能，场地开发不能破坏场地与周边原有水系的关系，应尽量维持原有水文条件，保护区域生态环境；
- 3 应保护并利用场地浅层土壤资源和植被资源，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；
- 4 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其他相关城市空间紧密结合、统一规划，但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；

5 旧城改造和城镇化进程中,大规模拆迁重建与绿色建筑的理念是矛盾的,既有建筑的保护和利用规划是节能减排的重要内容之一,也是保护建筑文化和生态文明的重要措施之一。

5.4.2 生物资源包括动物资源、植物资源、微生物资源和生态湿地资源。场地规划应因地制宜,与周边自然环境建立有机共生关系,保持或提升场地及周边地区的生物多样性指标。

5.4.3 应对可利用的可再生能源进行勘察。应对资源分布状况和资源利用进行技术经济评价,为充分利用可再生能源提供依据。

场地建筑规划设计,不仅应符合国家相关的日照标准要求,还应为太阳能热利用和光伏发电提供有利条件。太阳能利用应防止建筑物的相互遮挡、自遮挡、局部热环境和集热器或电池板表面灰等因素对利用效率的影响。应对太阳能资源利用的区域适应性,季节平衡等进行评估。利用风能发电时,应进行风能利用评估,包括选择适宜的风能发电技术、评估对场地声环境和动物生存环境的影响等。

5.4.4 利用地下水应通过政府相关部门的审批,应保持原有地下水的形态和流向,不得过量使用地下水,避免造成地下水位下降或场地沉降。

5.4.5 建筑布局不仅会产生二次风,还会严重地阻碍风的流动,在某些区域形成无风区或涡旋区,这对于室外散热和污染物排放是非常不利的,应尽量避免。冬季建筑物周围人行区距地 1.5m 高处风速 $V < 5\text{m/s}$ 是不影响人们正常室外活动的基本要求。建筑的迎风面与背风面风压差不超过 5Pa,可以减少冷风向室内渗透。

夏季、过渡季通风不畅在某些区域形成无风区和涡旋区,将影响室外散热和污染物消散。外窗室内外表面的风压差达到 0.5Pa 有利于建筑的自然通风。

利用计算流体动力学(CFD)手段通过不同季节典型风向、风速可对建筑外风环境进行模拟,其中来流风速、风向为对应季节内出现频率最高的风向和平均风速,室外风环境模拟使用的气象参数建议选取《中国建筑热环境分析专用气象数据集》中的各地数据。数据选用尽可能使用地区内的气象站过去十年内的代表性数据,也可以采用相关气象部门出具逐时气象数据,计算“可开启外窗室内外表面的风压差时”可将建筑外窗室内表面风压默认为 0Pa,可开启外窗的室外风压绝对值大于 0.5Pa,即可判定此外窗满足要求。

建筑布局采用行列式、自由式或采用“前低后高”和有规律地“高低错落”,有利于自然风进入到小区深处,建筑前后形成压差,促进建筑自然通风。

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。

关于风环境模拟,建议参考 COST(欧洲科技研究领域合作组织)和 AIJ(日本建筑学会)风工程研究小组的研究成果进行模拟,具体要求如下:

计算区域:建筑覆盖区域小于整个计算域面积的 3%;以目标建筑为中心,半径 5H(H 为建筑总高度)范围内为水平计算区域。建筑上方计算区域要大于 3H。

模型再现区域:目标建筑边界 H 范围内应以最大的细节要求再现。

网格划分:建筑的每一边人行区 1.5m 或 2m 高度应划分 10 个网格或以上,重点观测区域要在地面以上第 3 个网格和更高的网格以内。

人口边界条件:给定人口风速的分布(梯度风)进行模拟计算,有可能的情况下,人口的 k/e 也应采用分布参数进行定义。

地面边界条件:对于未考虑粗糙度的情况,采用指数关系式修正粗糙度带来的影响;对于实际建筑的几何再现,应采用适应实际地面条件的边界条件;对于光滑壁面,应采用对数定律。

5.4.6 噪声对人体的危害是全身性的,既可以引起听觉系统的变化,也可以对非听觉系统产生影响。这些影响的早期主要是生理性改变,长期接触比较强烈的噪声,可以引起病理性改变。近年来引起学者、研究机构及公众的广泛关注。另外,噪声问题也是近年来引起建筑质量投诉的热点。

绿色建筑设计前需要对场地周边的噪声状况进行检测,并对规划实施后的环境噪声进行预测,使之符合现行国家标准《声

环境质量标准》GB 3096 中对不同声环境功能区噪声标准的规定。影响场地噪声源包括场地周边的交通（机动车、火车、航空）、工厂、设施等，以及场地内部产生噪声的机动车道路，例如室外活动场地和固定的设备（如冷却塔）等。当项目建设前场地噪声不满足标准规定时，需要在检测分析所有可能的噪声源基础上，采取合理的建筑布局、隔声罩、固定声屏、声景、绿化隔离带等隔声降噪措施，使之满足要求，可以判定为达标。需要说明的是，噪声现状的检测值仅作为参考，还需结合未来场地环境条件的变化（如道路车流量的增长）进行对应的噪声改变情况预测。建筑投入使用后，需要根据场地及周边环境条件的变化，及时进行噪声的检测和评估。

总平面规划中应注意噪声源及噪声敏感建筑物的合理布局，注意不把噪声敏感性高的居住用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。应通过对建筑朝向、位置及开口的合理布置，降低所受外部环境噪声影响。

临街的居住和办公建筑的室内声环境应符合《民用建筑隔声设计规范》GB/T 50118 中规定的室内噪声标准。应采用适当的隔离或降噪措施，如道路声屏障、低噪声路面、绿化降噪、限制重载车通行等隔离和降噪措施，减少环境噪声干扰。对于可能产生噪声干扰的固定的设备噪声源，应采取隔声和消声措施，降低其环境噪声。当拟建噪声敏感建筑不能避开临近交通干线，或不能远离固定的设备噪声源时，应采取措施来降低噪声干扰。

声屏障是指在声源与接收者之间插入的一个设施，使声波的传播有一个显著的附加衰减，从而减弱接收者所在一定区域内的噪声影响。声屏障主要用于高速公路、高架桥道路、城市轻轨地铁以及铁路等交通市政设施中的降噪处理，也可用于工矿企业和大型冷却设备等噪声源的降噪处理。采用声屏障时，应保证建筑处于声屏障有效屏蔽范围内。

5.4.7 “热岛”现象在夏季出现，不仅会使人们高温中暑的机率变大，同时还容易形成光化学烟雾污染，并增加建筑的空调能耗，给人们的生活和工作带来负面影响。

地面铺装材料、低层建筑屋顶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、低层建筑的屋面反射也会影响周围建筑物的光、热环境。因此，需要根据建筑的密度、高度和布局情况，选择地面铺装材料和屋面材料，以保证良好的局部微气候。

绿化遮阳是改善室外微气候和热环境的有效措施。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。可通过计算机模拟手段进行室外景观园林设计对热岛的影响分析。

5.4.8 应根据室外环境最基本的照明要求进行室外照明规划及场地和道路照明设计。建筑物立面、广告牌、街景、园林绿地、喷泉水景、雕塑小品等景观照明的规划，应根据道路功能、所在位置、环境条件等确定景观照明的亮度水平，同一条道路上的景观照明的亮度水平宜一致；重点建筑照明的亮度水平及其色彩应与园林绿地、喷泉水景、雕塑小品等景观照明亮度以及其间的过渡空间亮度水平相协调。

建筑物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。光污染产生的眩光会让人感到不舒服，还会使人降低对灯光信号等重要信息的辨识力，甚至带来道路安全隐患。光污染控制对策包括降低建筑物表面（玻璃和其他材料、涂料）的可见光反射比，合理选配照明器具，采取防止溢光措施等。现行国家标准《玻璃幕墙光学性能》GB/T 18091 将玻璃幕墙的光污染定义为有害光反射，对玻璃幕墙的可见光反射比作了规定，本条对玻璃幕墙可见光反射比较该标准中最低要求适当提高，取为 0.2。

室外夜景照明设计应满足国家标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163-2008 第 7 章关于光污染控制的相关要求，并在室外照明设计图纸中体现。在运动场地和道路照明的灯具选配时，应分析所选用的灯具的光强分布曲线，确定灯具的瞄准角（投射角、仰角），控制灯具直接射向空中的光线及数量。建筑物立面采用泛光照明时，应考核所选用的灯具的配光是否合适、设置位置是否合理、投射角度是否正确，预测有多少光线溢出建筑物范围以外，还应考核建筑物立面照明所选用的标准是否合适。场地和道路照明设计中，所选用的路灯和投光灯的配光、挡光板设置、灯具的安装高度、设置位置、投光角度等都可能对周围居住建筑窗户上的垂直照度产生眩光影响，需要通过分析研究确定。

5.4.9 雨洪控制利用是资源利用和环境保护的重要内容，即充分利用河道、景观水体和绿化空间的容纳功能，通过场地竖向设计和不同季节的水位控制，减少市政雨洪排放压力，也为雨水利用、渗透地下提供可能。另外，通过充分利用开放的绿地空

间滞蓄、渗透和净化雨水，可提高土地利用效率。

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）。本条设定的年径流总量控制率不宜超过 85%。

设计时应根据年径流总量控制率对应的设计控制雨量来确定雨水设施规模和最终方案，有条件时，可通过相关雨水控制利用模型进行设计计算；也可采用简单计算方法，结合项目条件，用设计控制雨量乘以场地综合径流系数、总汇水面积来确定项目雨水设施需要的总规模，再分别计算滞蓄、调蓄和收集回用等措施实现的控制容积，达到设计控制雨量对应的控制规模要求。对大于 10hm² 的场地，应进行雨水控制与利用专项设计，应提供雨水专项设计文件，小于 10hm² 的项目宜根据场地条件合理采用雨水控制利用措施。

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、截污设施、渗透设施、雨水塘、雨水湿地、景观水体等。绿色雨水基础设施有别于传统的灰色雨水设施（雨水口、雨水管道、调蓄池等），能够以自然的方式削减雨水径流、控制径流污染、保护水环境。

利用场地内的水塘、湿地、低洼地等作为雨水调蓄设施，或利用场地内设计景观（如景观绿地、旱溪和景观水体）来调蓄雨水，可实现有限土地资源综合利用的目标。能调蓄雨水的景观绿地包括下凹式绿地、雨水花园、树池、干塘等。

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，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。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。

雨水下渗也是消减径流和径流污染的重要途径之一。本条“硬质铺装地面”指场地中停车场、道路和室外活动场地等，不包括建筑占地（屋面）、绿地、水面等。通常停车场、道路和室外活动场地等有一定承载力要求，多采用石材、砖、混凝土、砾石等为铺地材料，透水性能较差，雨水无法入渗，形成大量地面径流，增加城市排水系统的压力。“透水铺装”包括采用透水铺装方式或使用植草砖、透水沥青、透水混凝土、透水地砖等透水铺装材料，既能满足路用及铺地强度和耐久性要求，又能使雨水通过本身与铺装下基层相通的渗水路径直接渗入下部土壤的地面铺装系统。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水导入与地下室顶板接壤的实土，或地下室顶板上覆土深度能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，但覆土深度不得小于 600mm。

5.4.10 场地内开发建设过程和建筑运营过程中产生的垃圾包括建筑垃圾和生活垃圾。分类收集是回收利用的前提，垃圾收集处理的防污染设施包括冲洗设施、排水设施、通风设施和具有除臭、净化功能的植物等。垃圾容器及垃圾收集处理场所应置于隐蔽、避风处，与周围景观相协调，坚固耐用，不易倾倒，防止垃圾无序倾倒和二次污染。垃圾容器应具有密闭性能，其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。

建筑设计时，垃圾收集设施的规模应按其服务人口的数量、垃圾分类的种类、垃圾日排出量及清运周期计算。厨余垃圾与其他生活垃圾混合是影响居住区垃圾分类收集的重要因素，住宅建筑厨房宜配备厨余垃圾粉碎设备并与排污管道连接。

6 建筑设计与室内环境

6.1 一般规定

6.1.1 绿色建筑的建筑设计与室内环境非常重要。设计时应根据场地条件和当地的气候条件，在满足建筑功能和美观要求的前提下，通过优化建筑外形和内部空间布局以及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。

如何优化建筑外形和内部空间布局以及采用被动式的天然采光、自然通风、保温、隔热、遮阳等构造措施，可以通过定性分析的手段来判断，更科学的则是采用计算机模拟的定量分析手段。条件许可时，可进行全年动态负荷变化的模拟，优化建筑外形和内部空间布局设计。

采用计算机的全年动态负荷模拟的方法目前已经基本成熟，但还有待完善。应该鼓励绿色建筑，尤其是规模较大、目标级别较高的绿色建筑在建筑设计阶段就引入计算机全年动态负荷模拟，一方面有利于绿色建筑节能指标的提高，另一方面也有利于全年动态负荷模拟方法的不断完善。

6.1.2 建筑朝向的选择，涉及当地气候条件、地理环境、建筑用地情况等，必须全面考虑。选择的总原则是：在节约用地的前提下，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。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，以满足生产和生活的需求。

辽宁省内建筑物最佳朝向是南偏东 15°至南偏西 15°，适宜朝向是南偏东 45°至南偏西 45°范围内。

建筑朝向应尽量选择夏季主导季风方向，避开冬季主导季风方向。建筑朝向与夏季主导季风方向宜控制在 30°到 60°间。建筑朝向还应考虑可接纳有利的局部地形风，例如海陆风等。

建筑朝向受各方面条件的制约，有时不能均处于最佳或适宜朝向。当建筑采取东西向和南北向拼接时，应考虑两者接受日照的程度和相互遮挡的关系。对朝向不佳的建筑可增加下列补偿措施：

- 1 将次要房间放在西面，适当加大西向房间的进深；
- 2 在西面设置进深较大的阳台，减小西窗面积，设遮阳设施，在西窗外种植枝大叶茂的落叶乔木；
- 3 住宅建筑尽量避免纯朝西户的出现，并组织好穿堂风，利用晚间通风带走室内余热。

6.1.3 建筑形体与日照、自然通风与噪声等因素都有密切的关系，在设计中仅仅孤立地考虑形体因素是不够的，需要与其他因素综合考虑，才能处理好节能、节地、节材等要求之间的关系。建筑形体的设计应充分利用场地的自然条件，综合考虑建筑的朝向、间距、开窗位置和比例等因素，使建筑获得良好的日照、通风、采光和视野。

可采用下列措施：

- 1 利用计算机日照模拟分析等方法，以建筑周边场地以及既有建筑为边界条件，确定满足建筑物日照标准的形体，并结合建筑节能和经济成本权衡分析；
- 2 进行建筑群体设计时，宜通过调整各单体建筑形体，合理改善整个群体的均衡的良好环境效果；
- 3 进行建筑单体设计时，在场地风环境分析的基础上，通过调整建筑长宽高比例，使建筑迎风面压力合理分布，避免背面形成涡旋区，并可适度采用凹凸面设计，降低下沉风速；
- 4 建筑造型宜与隔声降噪有机结合，可利用建筑裙房或底层凸出设计等遮挡沿路交通噪声，且面向交通主干道的建筑面宽不宜过宽。

6.1.4 设置大量的没有功能的纯装饰性构件，不符合绿色建筑节约资源的要求。鼓励使用装饰和功能一体化构件，在满足建筑功能的前提下，体现美学效果、节约资源。同时，设置屋顶装饰性构件时应特别注意鞭梢效应等抗震问题。对于不具备遮阳、导光、导风、载物、辅助绿化等作用的飘板、格栅、构架和塔、球、曲面等装饰性构件，应对其造价进行控制。为更好地贯彻新时期建筑方针“适用、经济、绿色、美观”，兼顾公共建筑尤其是商业及文娱建筑的特殊性，本次对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%。

6.1.5 为工业化建筑产品及建筑装配式的应用奠定基础。

6.1.6 本条所指的“尚可使用的既有建筑”系指建筑质量能保证使用安全的既有建筑，或通过少量改造加固后能保证使用安

全的既有建筑。

改建或扩建是在原有建筑的基础上或在与原有建筑关系密切的空间范围内,对原有建筑功能进行补充或扩展而形成的新的建筑单体,不仅要考虑改建及扩建部分功能使用要求,还要注重与原有建筑外部形态及风格相协调,以保证建筑的整体美观,但要统一考虑消防、节能等其他方面的设计。

6.1.7 建筑信息模型(BIM)是建筑业信息化的重要支撑技术。BIM是在CAD技术基础上发展起来的多维模型信息集成技术。BIM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能够对各种建筑信息做出正确的应对,实现数据共享并协同工作。

BIM技术支持建筑工程全寿命期的信息管理和利用。在建筑工程建设的各阶段支持基于BIM的数据交换和共享,可以极大地提升建筑工程信息化得整体水平,工程建设各阶段、各专业之间的协作配合可以在更高层次上充分利用各资源,有效地避免因数据不通畅带来的重复性劳动,大大提高整个工程的质量和效率,并显著降低成本。

BIM技术可作为创新部分。

6.2 空间合理利用

6.2.1 建筑中休息空间、交往空间、会议设施、健身设施等的共享,可以有效提高空间的利用效率,节约用地、节约建设成本及减少对资源的消耗。这些空间及设施的设置既可以在室内,也可以在室外,但一定要与对外共享的空间及设施区分开来。应通过精心设计,避免过多的大厅、走廊等交通辅助空间和过渡性空间,避免因设计不当形成一些很难使用或使用效率低的空间。建筑设计中追求过于高大的大厅、过高的建筑层高、过大的房间面积以及不必要的无功能空间等做法,会增加建筑能耗、浪费土地和空间资源,宜尽量避免。

6.2.2 为适应预期的功能变化,设计时应选择适宜的开间和层高,并应尽可能采用轻质内隔墙,为使用功能的可变性和改造的可能性打下良好的基础。公共建筑宜考虑使用功能、使用人数和使用方式的未来变化。居住建筑宜考虑如下预期使用变化:

- 1 家庭人口的预期变化,包括人数及构成的变化;
- 2 考虑住户的不同需求,使室内空间可以进行灵活分隔。

6.2.3 各功能空间要充分利用各种自然资源,例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,还具有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,可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。辽宁地区的建筑由于考虑日照要求,建筑间距比南方要大一些,因此本标准要求住宅卧室以及公寓、宿舍、养老设施中的居住用房、医院病房、旅馆客房、卫浴间等有私密性要求的空间布置应避免视线干扰。当上述空间位于首层或朝向公共区域时要特别注意采取相应的措施。

6.2.4 将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,减少能源损耗,减少管道材料的使用。根据房间声环境要求的不同,对各类房间进行布局和划分,可以达到区域噪声控制的良好效果。

6.2.5 有噪声、振动、电磁辐射、空气污染的水泵房、空调机房、发电机房、变配电房等设备机房和停车库,宜远离住宅、宿舍、办公室、旅馆客房、医院病房、学校教室等人员长期居住或工作的房间或场所。当受条件限制无法避开时,应采取隔声降噪、减振、电磁屏蔽、通风等措施。条件许可时,宜将噪声源设置在地下,宜避免将水泵房布置在住宅的正下方,空调机房门应避免直接开向办公空间。

6.2.6 设备机房布置在负荷中心以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。

6.2.7 设置便捷、舒适的日常使用楼梯,可以鼓励人们减少电梯的使用,在健身的同时节约电梯能耗。日常使用楼梯的设置应尽量结合消防疏散楼梯,并提高其舒适度,使其便于人们使用。

6.2.8 自行车库的停车数量应满足实际需求。配套的淋浴、更衣设施可以借用建筑中其他功能的淋浴、更衣设施,但要便于

骑自行车人的使用。要充分考虑班车、出租车停靠、等候和下车后步行到建筑入口的流线。

6.2.9 有条件的建筑开放一些空间给社会公众使用，增加公众的活动与交流空间，使建筑服务于更多的人群，提高建筑的利用效率，节约社会资源，节约土地，为人们提供更多的沟通和休闲的机会。在设计时，应注意对这些公共区域中的不同活动场地应有较明确的划分或说明，如休闲场所、运动健身场所、停车场等。

6.2.10 建筑的坡屋顶空间可以用作储存空间等附属功能使用，还可以作为自然通风间层，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。但在坡屋顶空间中设置主要使用空间时，应对其通风与保温采取加强措施，以保证空间的舒适性。地下空间宜充分利用，可以作为车库、机房、公共设施、超市、储藏等空间；人防空间应尽量做好平战结合设计。为地下空间引入天然采光和自然通风，将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。

6.2.11 在发生突发事件时，疏散和救护顺畅非常重要，必须在场地和建筑设计中考虑到对策和措施。建筑应根据其高度、规模、使用功能和耐火等级等因素合理设置安全疏散和避难设施。安全出口和疏散门的位置、数量、宽度及疏散楼梯间的形式，应满足人员安全疏散的要求。走廊、疏散通道等应满足现行国家标准《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。

6.2.12 对垂直电梯，应具有群控、变频调速拖动、能量再生回馈等至少一项技术，实现电梯节能。对于扶梯，应采用变频感应启动技术来降低使用能耗。

6.3 日照和天然采光

6.3.1 不同类型的建筑如住宅、医院、中小学校、幼儿园、养老设施建筑等设计规范都对日照有具体明确的规定，设计时应执行国家和地方现行的法规和标准规范。如住宅的日照要求按照现行国家标准《城市居住区规划设计规范》GB 50180 执行。

6.3.2 《建筑采光设计标准》GB/T 50033 和《民用建筑设计统一标准》GB 50352 规定了各类建筑房间采光系数的最低值。

一般情况下住宅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天然采光。房间采光效果还与当地的光气候条件有关，《建筑采光设计标准》GB/T 50033 根据年平均总照度的大小，将我省分成 5 类光气候区，每类光气候区有不同的光气候系数 K，K 值小说明当地的天空比较“亮”，因此达到同样的采光效果，窗墙面积比可以小一些，反之亦然。

公共建筑主要功能空间不包括储藏室、机房、走廊、楼梯间、卫生间及其他人员不经常停留和不需要阳光的房间。

6.3.3 建筑功能的复杂性和土地资源的紧缺，使建筑进深不断加大，为满足人们心理和生理的健康需求并节约照明的能耗，可以通过一些技术手段将天然光引入地上采光不足的建筑空间和地下建筑空间。平面空间进深较大的建筑宜设置内天井、中庭等，并采用适当面积比例和避免阳光直晒的顶部采光窗采光，但应满足节能设计的要求。

为改善室内的天然采光效果，可以采用反光板、棱镜窗等措施将室外光线反射、折射、衍射到进深较大的室内空间。无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，可使用导光管、光导纤维等技术，将阳光从屋顶或侧墙引入，以改善室内照明舒适度和节约人工照明能耗。

地下空间充分利用天然采光可节省白天人工照明能耗，创造健康的光环境。可设计下沉式庭院、采光窗井、采光天窗来实现地下室的天然采光，但要处理好排水、防水等问题。使用镜面反射式导光管时，地下车库的覆土厚度不宜大于 3m。也可将地下室设计为半地下室，直接对外开门窗洞口，从而获得天然采光和自然通风，提高地下空间的品质，减少照明和通风能耗。

6.4 自然通风

6.4.1 为有效利用自然通风，需要进行合理的室内平面设计、室内空间组织以及门窗位置、尺寸与开启方式的精细化设计和固定装修家具的布置。考虑建筑冬季防寒保温，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。夏季需要通过自然通风为建筑降温，宜使主要房间迎向夏季主导风向。

宜采用室内气流模拟设计的方法进行室内平面布置、门窗位置与开口的设计和固定装修家具的布置，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。

6.4.2 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，因此房间的平面布局宜有利于形成穿堂通风。同时，要取得好的室内空气品质，还应尽量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进入其他房间。要获得良好的自然穿堂风，需要如下一些基本条件：室外风要达到一定的强度；室外空气首先进入卧室、客厅等主要房间；穿堂气流通道上，应避免出现喉部；气流通道宜短而直；减小建筑外门窗的气流阻力。

6.4.3 为了避免冬季因自然通风而导致的室内热量流失，可采取必要的防寒措施，如设置门斗、自然通风器、双层玻璃幕墙以及对新风进行预热等措施。

6.4.4 开窗位置宜选在周围空气清洁、灰尘较少、室外空气污染小的地方，避免开向噪声较大的地方。高层建筑应考虑风速过高对窗户开启方式的影响。

建筑能否获取足够的自然通风与通风开口面积的大小密切相关，近来有些建筑为了追求外窗的视觉效果和建筑立面的设计风格，外窗的可开启率有逐渐下降的趋势，有的甚至使外窗完全封闭，导致房间自然通风不足，不利于室内空气的流通和散热，不利于节能。

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 中住宅建筑要求通风开口面积与房间地板面积的比例达到 5%；公共建筑要求根据在过渡季典型工况下主要功能房间平均自然通风换气次数不小于 2 次/h 的面积比例，按规则评分。《住宅设计规范》GB 50096 中规定“厨房的直接自然通风开口面积不应小于该房间地板面积的 10%，并不得小于 0.60m²”。透明幕墙也应具有可开启部分或设通风换气装置，结合幕墙的安全性和气密性要求，幕墙可开启面积宜不小于幕墙透明面积的 10%。

办公建筑与教学楼内的室内人员密度比较大，建筑室内空气流动，特别是自然、新鲜空气的流动，对提高室内工作人员与学生的学习、工作效率非常关键。日本绿色建筑评价标准(CAS-BEE for New Construction)对办公建筑和学校的外窗可开启面积设定了 3 个等级：1)确保可开启窗户的面积达到居室面积的 1/10 以上；2)确保可开启窗户的面积达到居室面积的 1/8 以上。3)确保可开启窗户的面积达到居室面积的 1/6 以上。为了取得较好的自然通风效果，提高工作与学习效率，宜采用 1/6 的数值。

自然通风的效果不仅与开口面积有关，还与通风开口之间的相对位置密切相关。在设计过程中，应考虑通风开口的位置，尽量使之有利于形成穿堂风。

6.4.5 导风墙是指引导风流沿着一定方向流动的外墙构造措施，其目的是将室外自然风引导至室内或使其避开建筑入口。

中庭的热压通风，是利用空气相对密度差加强通风，中庭上部空气被太阳加热，密度较小，而下部空气从外墙进入后温度相对较低，密度较大，这种由于气温不同产生的压力差会使室内热空气升起，通过中庭上部的开口逸散到室外，形成自然通风过程的烟囱效应，烟囱效应的抽吸作用会强化自然对流换热，以达到室内通风降温的目的。中庭上部可开启窗的设置，应注意避免中庭热空气在高处倒灌进入功能房间的情况，以免影响高层房间的热环境。在冬季中庭宜封闭，以便白天充分利用温室效应提高室温。拔风井、通风器等设置应考虑在自然环境不利时可控制、可关闭的措施。

对于住宅建筑采取的在采暖季节时便于通风换气的措施，公共建筑也可以参照实施。

6.4.6 地下空间（如地下车库、超市）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，还可以丰富景观空间。地下停车库的下沉庭院及邻近道路的下沉庭院要注意避免汽车尾气及道路噪音对建筑使用空间的影响，下沉庭院还应考虑高空坠物造成的人身伤害。

6.4.7 夏季暴雨时、冬季采暖季节等室外环境不利时，多数用户会关闭外窗，造成室内通风不畅、新风不足，影响室内空气品质。设计时可以采用自然通风器等在室外环境不利时仍能保证自然通风的措施。

对于毗邻交通干道、长期处于门窗密闭状态下的住宅，在夜间休息时段，室内空气质量显著降低，因此宜通过安装有消声降噪功能的通风器来满足新风的需求。

6.5 围护结构

6.5.1 建筑围护结构节能设计达到国家和辽宁省地方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。不同建筑类型如公共建筑和住宅建筑，在节能特点上也有差别，因此体形系数、窗墙面积比、外围护结构热工性能、外窗气密性、屋顶透明部分面积比的规定限值应符合相应建筑类型的要求。

体形系数控制建筑的表面面积，有利于减少热损失。窗户是建筑外围护结构的薄弱环节，控制窗墙面积比，是提高整个外

围护结构热工性能的有效途径。围护结构热工性能通常包括屋顶、外墙、外窗等部位的传热系数、遮阳系数、热惰性指标等参数。屋顶透明部分的夏季阳光辐射热量对制冷负荷影响很大，对建筑的保温性能也影响较大，因此建筑应控制屋顶透明部分的面积比。建筑中庭常设的透明屋顶天窗，应适当设置可开启扇，在适宜季节利用烟囱效应引导热压通风；使热空气从中庭顶部排出。

鼓励绿色建筑的围护结构节能率高于国家和辽宁省地方的节能标准，在设计时可利用计算机软件模拟分析的方法计算其节能率，以定量地判断其节能效果。

6.5.2 西向日照对夏季空调负荷影响最大，西向主要使用空间的外窗应做遮阳。可采取固定或活动外遮阳措施，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。

如果条件允许，外窗、玻璃幕墙或玻璃采光顶宜设置可调节式外遮阳，设置部位可优先考虑西向、玻璃采光顶、东向、南向。

可提高玻璃的遮阳性能，如南向、西向外窗选用低辐射镀膜(Low-E)玻璃。

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。

6.5.4 自身保温性能好的外墙材料如加气混凝土、发泡陶瓷等。外墙遮阳措施可采用种植爬藤植物等方式。

6.5.5 从节能的角度出发，凸窗不仅增大了围护结构的散热面积，且因其突出外墙，热桥效应明显，其结构性热桥的线传热系数对外墙平均传热系数影响较大，故本标准对凸窗的设置提出了较严格要求。凸窗的不透明顶板、底板和侧墙通常都是出挑的混凝土构件，这些部位经常由于保温设计不够造成结露现象。

建筑入口是连接室外空间与室内空间的桥梁，是室内外空间相互渗透的“眼”，也是“进风口”，其特殊的位置及功能决定它在整个建筑节能中的地位。辽宁地区冬季室内外温差大，入口部位会产生大量的冷风渗透，对建筑的采暖能耗产生重要影响，因此出入口处应设置能够有效防止冷风灌入的建筑构件（如门斗或挡风门廊等），同时应提高外门的保温性能。

6.5.6 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。

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、及放置设备、管道、太阳能板等、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。

6.6 室内声环境

6.6.1 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，控制室内噪声水平已经成为室内环境设计的重要工作之一。

尽管建筑的隔声在技术上基本都可以解决，而且实施难度也不是特别大，但现实设计中却往往不被重视，绿色建筑倡导营造健康舒适的室内环境，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/T 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。

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各面的隔声性能、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》GB/T 50118 中的要求。

为防治环境噪声污染、保护和改善工作生活环境、保障人身健康,《声环境质量标准》GB 3096 规定了环境噪声的最高允许数值。

建筑受到环境噪声与室内噪声的影响,可以通过计算机模拟与噪声地图等创新技术对项目的环境噪声现状进行模拟分析,同时对不同的降噪措施进行综合评估与选型,从而寻求一个科学的解决方案。

6.6.2 城市交通干道是建筑常见的噪声源,设计时应根据环境评估报告的相关内容对沿街外窗、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。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,也可以通过绿化植物的遮挡,减少对建筑的噪声干扰。

6.6.3 人员密集场所及设备用房的噪声多来自使用者和设备,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同时兼顾隔声。

顶棚的降噪措施多采用吸声吊顶,根据质量定律,厚重的吊顶比轻薄的吊顶隔声性能更好,因此宜选用面密度大的板材。吊顶板材的种类很多,选择时不但要考虑其隔声性能,还要符合防火的要求。另外,在满足房间使用要求的前提下吊顶与楼板之间的空气层越厚隔声越好;吊顶与楼板之间应采用弹性连接,这样可以减少噪声的传递。

墙体的隔声及吸声构造类型比较多、技术也相对成熟,在不同性质的房间及不同部位选用时,要结合噪声源的种类,针对不同噪声频率特性选用适合的构造,同时还要兼顾装饰效果及防火的要求。

6.6.4 民用建筑的楼板大多为普通钢筋混凝土楼板,具有较好的隔绝空气声性能。据测定,120mm 厚的钢筋混凝土楼板的空气声隔声量为 48dB~50dB,但其计权标准化撞击声压级却在 80dB 以上,所以在工程设计中应着重解决楼板撞击声隔声问题。

以前多采用弹性面层来解决这个问题,即在混凝土楼板上铺设地毯或木地板,经测定其撞击声压级可达到小于或等于 65dB 的标准。

在楼板下设隔声吊顶也是切实可行的方法,但为减弱楼板向室内传递空气声,吊顶要离开楼板一定的距离,对层高不大的房间净高影响较大。

目前各种各样的浮筑隔声楼板被越来越广泛地采用,其做法是在混凝土楼板上铺设隔声减振垫层,在垫层之上做不小于 40mm 厚细石混凝土,然后根据设计要求铺装各种面层。经测定这种构造的楼板可达到隔绝撞击声小于或等于 65dB 的标准。

铺设隔声减振垫层时要防止混凝土水泥浆渗入垫层下,四周与墙交界处要用隔声垫将上层的细石混凝土与混凝土楼板隔开,否则会影响隔声效果。目前市场上各种隔声减振垫层的种类比较繁多,可根据不同工程要求进行选择。

6.6.5 近年来轻型屋盖在各种大型建筑(车站、机场航站楼、体育馆、商业中心等)中被广泛采用,在隔绝空气声和撞击声两方面轻型屋盖本身都很难达到要求,在轻型屋面铺设阻尼材料、吸声材料或设置吊顶能够达到降低噪声尤其是雨噪声的目的。

6.6.6 有安静要求的房间如住宅居住空间、宿舍、办公室、旅馆客房、医院病房、学校教室等。

基础隔振主要是消除设备沿建筑构件的固体传声,是通过切断设备与设备基础的刚性连接来实现的。目前国内的减振装置主要包括弹簧和隔振垫两类产品。基础隔振装置宜选用定型的专用产品,并按其技术资料计算各项参数,对非定型产品,应通过相应的实验和测试来确定其各项参数。

管道减振主要是通过管道与相关构件之间的软连接来实现的,与基础减振不同,管道内介质振动的再生贯穿整个传递过程,所以管道减振措施也一直延伸到管道的末端。管道与楼板或墙体之间采用弹性构件连接,可以减少噪声的传递。

暖通空调系统可通过下列方式降低噪声:

- 1 选用低噪声的暖通空调设备系统;
- 2 同一隔断或轻质墙体两侧的空调系统控制装置应错位安装,不可贯通;
- 3 根据相邻房间的安静要求对机房采取合理的吸声和隔声、隔振措施;

4 管道系统的隔声、消声和隔振措施应根据实际要求进行合理设计,空调系统、通风系统的管道宜设置消声器,靠近机房的固定管道应做隔振处理,管道与楼板或墙体之间采用弹性构件连接,管道穿过墙体或楼板时应设减振套管或套框,套管或套框内径大于管道外径至少 50mm,管道与套管或套框之间的应采用隔声材料填充密实。

给水排水系统可通过下列方式降低噪声:

- 1 合理确定给水管管径,管道内水流速度符合《建筑给水排水设计标准》GB 50015 的规定;
- 2 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;
- 3 优先选用虹吸式冲水方式的坐便器;
- 4 降低水泵房噪声:选择低转速(不大于 1450r/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。

另外,应选用低噪声的变配电设备,发电机房采取可靠的消声、隔声降噪措施。

6.6.7 有安静要求的房间如住宅居住空间、宿舍、办公室、旅馆客房、医院病房、学校教室等,电梯噪声对相邻房间的影响可以通过一系列的措施缓解,井道与相邻房间可设置隔声墙或在井道内做吸声构造隔绝井道内的噪声,机房和井道之间可设置隔声层来隔离机房设备通过井道向下部相邻房间传递噪声。

6.6.8 宜在建筑方案设计阶段就应考虑对不同声环境要求的各类房间进行区域划分。如办公建筑中的会议室、报告厅等与办公室的区域划分;中小学校中的音乐教室、舞蹈教室、体育活动室等与其它教室的区域划分等等。

6.7 室内空气质量

6.7.1 根据室内环境空气污染的测试数据,目前室内环境空气中以化学性污染最为严重,在公共建筑和居住建筑中,TVOC、甲醛气体污染严重,同时部分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。通过调查,造成室内环境空气污染的主要有毒有害气体(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。室内装修设计时应少用人造板材、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。

为避免过度装修导致的空气污染物浓度超标,在进行室内装修设计时,宜进行室内环境质量预评价,设计时根据室内装修设计方案和空间承载力、材料的使用量、室内新风量等因素,对最大限度能够使用的各种材料的数量做出预算。根据设计方案的内容,分析、预测建成后存在的危害室内环境质量因素的种类和危害程度,提出科学、合理和可行的技术对策措施,作为该工程项目改善设计方案和项目建筑材料供应的主要依据。

完善后的装修设计应保证室内空气质量符合现行国家标准的要求,空气的物理性、化学性、生物性、放射性参数必须符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 等标准的要求。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质量。

6.7.2 因使用的室内装修材料、施工辅助材料以及施工工艺不合规范,造成建筑建成后室内环境长期污染难以消除,也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《民用建筑工程室内环境污染控制规范》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。鼓励选用比国家标准更健康环保的材料,鼓励改进施工工艺。

选择室内装修材料及辅助材料时应满足下列要求:

- 1 室内装修禁止使用无合格报告的人造板材、劣质胶粘剂等不合格产品,并确认使用的每种胶粘剂、密封剂、油漆、涂料、地毯都有明确的易挥发性有机化合物的限制说明,木质和家用纤维产品没有添加甲醛树脂;
- 2 宜慎用少用胶粘剂、壁纸、化纤地毯等材料。

目前主要采用的有关建筑材料放射性和有害物质的国家标准有:

《建筑材料放射性核素限量》GB 6566

《室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量》GB 18580

《室内装饰装修材料溶剂木器涂料中有害物质限量》GB 18581

《室内装饰装修材料内墙涂料中有害物质限量》GB 18581

《室内装饰装修材料胶粘剂中有害物质限量》GB 18583

《室内装饰装修材料木家具中有害物质限量》GB 18584

《室内装饰装修材料壁纸中有害物质限量》GB 18585

《室内装饰装修材料聚氯乙烯卷材地板中有害物质限量》GB 18586

《室内装饰装修材料地毯、地毯衬垫及地毯用胶粘剂中有害物质释放限量》GB 18587

《混凝土外加剂中释放氨的限量》GB 18588

《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325

6.7.3 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。项目在设计时应采取措施，对室内空气污染物浓度进行预评估，预测工程建成后室内空气污染物的浓度情况，指导建筑材料的选用和优化。

吸烟及二手烟对人健康同样会造成较大的危害，目前国内一些城市已经发布了控制吸烟条例，如《北京市控制吸烟条例》、《上海市公共场所控制吸烟条例》、《广州市控制吸烟条例》、《天津市控制吸烟条例》、《杭州市公共场所控制吸烟条例》、《青岛市控制吸烟条例》等等。因此，本条规定建筑室内和建筑主出入口处禁止吸烟，并设置禁烟标志。本条所述的建筑室内，主要指的是公共建筑室内和住宅建筑内的公共区域。

6.7.4 产生异味或空气污染物的房间与其他房间分开设置并应有有效分隔，可避免其影响其他空间的室内空气品质，便于设置独立机械排风系统。

6.7.5 在人流较大建筑的主要出入口，在地面采用至少 2m 长的固定门道系统，阻隔带入的灰尘、小颗粒等，使其无法进入该建筑。固定门道系统包括格栅、格网、地垫等。地垫宜每周保洁清理。

6.7.6 目前较为成熟的这类功能材料包括化学分解法的除醛涂料、产生负离子功能材料、稀土激活抗菌材料、温度调节材料等。

6.8 工业化建筑产品应用

6.8.1 模数协调是标准化的基础，标准化是建筑工业化的根本，建筑的标准化应该满足社会化生产的要求，不同设计单位、生产厂家、建设单位应能在统一平台上共同完成建筑的工业化建造。不依照模数设计，尺度种类过多，就难以进行工业化的生产，对应的模数协调问题显得尤为重要。

建筑工业化应遵循《建筑模数协调标准》GB/T 50002、《住宅厨房家具及厨房设备模数系列》JG/T 219 等相关标准进行设计、房屋的建筑、结构、设备等设计宜遵循模数设计原则，并协调部件及各功能部位与主体间的空间位置关系。强化建筑模数协调的推广应用将有利于推进建筑工业化的快速发展。

住宅、旅馆、学校等建筑的相当数量的房间平面、功能、装修相同或相近，对于这些类型的建筑宜进行标准化设计。标准化设计的内容不仅包括平面空间，还应对建筑构件、建筑部品等进行标准化、系列化设计，以便进行工业化生产和现场安装。

6.8.2 大部分建筑部品和部件在工厂生产完成，在现场仅需要进行相对简单的拼装工作，是国际建筑业的发展方向，也是我省建筑业的努力方向。这样做可以保证建筑质量，提高建筑的施工精度，缩短工期，提高材料的使用效率，降低施工能耗，同时减少建造过程中产生的垃圾和减轻对环境的污染。

工业化建筑体系主要包括预制混凝土体系(由预制混凝土板、梁、柱、墙、楼梯等构件组成)、钢结构体系、复合木结构等及其配套产品体系，其特点是主要构件在工厂生产加工、现场连接组装。

工业化部品包括装配式隔墙、复合外墙、整体厨卫等以及成品门、窗、栏杆、百叶、雨棚、烟道以及水、暖、电、卫生设

备等。

6.8.3 现场干式作业与湿作业相比可更有效保证施工质量,降低现场劳动强度,施工过程更环保、卫生,同时还能缩短工期,符合建筑工业化的发展方向。

工业化的装修方式是将装修部分从结构体系中拆分出来,合理地分为隔墙系统、顶棚系统、地面系统、厨卫系统等若干系统,最大限度地推进这些系统中相关部品的工业化生产,减少现场湿作业,这样做可大大提高部品的加工和安装精度,减少材料浪费,保证装修工程质量,缩短工期,并有利于建筑的维护及改造工作,是绿色建筑的发展方向。

6.8.4 预拌砂浆(或称商品砂浆)包括干拌砂浆和湿拌砂浆,由专业化工厂生产,在生产时添加各种外加剂,能保证砂浆性能且质量稳定。同时,预拌砂浆可以利用工业固体废弃物制造成人工机制砂石代替天然砂石,既可以回收利用废弃物,减少原材料消耗,又可以减少对环境的破坏。

现浇混凝土施工采用预拌混凝土在我省已经比较普遍,且主要由政府有关建设施工管理法规及施工规范管理,不在设计范围。而预拌砂浆的分类及性能等级较多,需要在设计文件中作出明确规定,故列入本规范。

6.8.5 为了使建筑的室内分隔方式可以更加灵活多样,设备的维护、更新可以更加方便,宜采用结构构件与设备、装修分离的方式,以保证结构主体不被设备管线、装修破坏,装修空间不受结构主体约束。

6.9 延长建筑寿命

6.9.1 建筑建成之后在使用过程中因为各种条件的变化,会出现建筑设备更新、平面布置变化的情况。在设计阶段考虑为这些情况预留变更、改善的可能,是符合全寿命周期原则的。具体措施有:选择适宜的开间和层高,室内分隔采用轻质隔墙、隔断,设备布置便于灵活分区,空间设计上考虑方便设备、管道的更新等等。

6.9.2 建筑的各种五金配件、管道阀门、开关龙头等应考虑选用长寿命的优质产品,构造上易于更换。幕墙的结构胶、密封胶等也应选用长寿命的优质产品。同时设计还应考虑为维护、更换操作提供方便条件。

6.9.3 在选择外墙装饰材料时(特别是高层建筑时),宜选择耐久性较好的材料,以延长外立面维护、维修的时间间隔。我省建筑外墙装饰材料选用涂料、面砖的比较多。涂料每隔5年左右需要重新粉刷,维护费用较高,高层建筑尤为突出。面砖则因为施工质量的原因经常脱落,应用在高层建筑上容易形成安全隐患,所以在仅使用化学胶黏剂固定面砖时,应采取有效措施防止其脱落。此外室外露出的钢制部件宜使用不锈钢、热镀锌等进行表面处理或采用铝合金等防腐性能较好的产品替代。空调室外机应采取可靠措施固定于钢筋混凝土板上。

为便于外立面的维护,高层建筑宜设置擦窗机,低层建筑可考虑在屋顶女儿墙处设置不锈钢制圆环(应保证强度),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。

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

6.9.5 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,确保连接可靠,并应符合《建筑遮阳工程技术规范》JGJ 237、《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364、《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》JGJ 203、《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231等现行相关标准的规定。

外部设施需要定期检修和维护,因此在建筑设计时应考虑后期检修和维护条件,如设计检修通道、马道和吊篮固定端等。当与主体结构不同时施工时,应预埋埋件,并在设计文件中明确预埋件的检测验证参数及要求,确保其安全性与耐久性。比如,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。

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

外门窗的检测与验收应按《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106、《建筑外窗气密、水密、抗风压性能现场检测方法》JG/T 211、《建筑门窗工程检测技术规程》JGJ/T 205、《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 等现行相关标准的规定执行。

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

7 结构设计

7.1 一般规定

7.1.1 现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068，根据建筑的重要性对其结构设计使用年限作了相应规定，其规定是最低标准，结构设计不能低于此标准；结构构件的抗力及耐久性设计也应满足相应设计使用年限的要求。

结构寿命周期越长，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。我省建筑的平均使用寿命普遍偏短，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寿命周期。

7.1.2 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，使其能够以较少的材料、较小的环境影响代价满足建筑要求，应该从因地制宜、节约材料、施工方便安全且环保等多方面着手进行论证，当具备经济、技术条件及相应的检测验收手段时，宜采用可工业化建造的建筑结构体系。

7.1.3 对建筑结构材料选择标准应该从全寿命周期衡量，整体上考虑资源消耗、环境影响，优先考虑可重复利用材料、可循环利用材料和再生材料，并且尽量提高材料利用率，同时宜在结构设计中考虑未来建筑拆除时的材料或构、配件再利用，提出拆解施工图及说明。

耐久性材料包括高耐久性混凝土、耐候结构钢及耐候型防腐涂料等。高耐久性混凝土指满足设计要求下，结合具体应用环境，对混凝土抗渗性能、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的混凝土等耐久性指标提出合理要求。其各项性能的检测与试验方法应依据现行国家标准《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T50082 进行，测试结构符合相关标准要求。

对于限制使用及淘汰材料、附近生产材料，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，确保结构材料选择因地制宜。

高能耗材料是指从获取原料、加工运输、成品制作、施工安装、维护、拆除、废弃物处理的全寿命周期中消耗大量能源的建筑材料，耗能少的材料以更有利于实现建筑的绿色目标。

7.1.4 结构设计优化工作目前是绿色建筑结构中重要的一环，可以从下面几个方面着手：（1）结构抗震设计性能目标优化设计，优先选用规则建筑形体；（2）基础形式优化设计；（3）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；（4）结构材料（材料种类以及强度等级）比选优化设计。充分发挥不同结构材料的强度、刚度及延性等性能优势，在保证结构安全性与耐久性的前提下，尽量减少对材料资源尤其是不可再生资源的消耗。

绿色建筑结构设计首先应设定正确合理的目标，在此基础上从结构体系、基础形式、材料、构件等方面进行优化，从而达到安全合理、资源消耗少、环境影响小的要求。

7.1.5 辽宁省有两千多公里漫长的海岸线，沿海分布有较多城镇，滨海建筑受海水、潮湿气体影响建筑主体外露的构、配件存在严重腐蚀侵害，地基亦存在海水侵蚀的危险，应在设计阶段采取措施加以缓解与避免。

7.1.6 设置建筑物结构安全监测系统有助于积累相关的实际数据，为结构技术的发展提供依据；并且有助于了解建筑结构在使用过程中的安全状况，预防并及时处理结构安全问题，提高建筑的安全耐久性能。其监测项目可包括变形与裂缝监测、应变监测、索力监测和环境及效应监测等，变形监测可包括基础沉降监测、结构竖向变形监测及结构水平变形监测；环境及效应监测可包括风及风致响应监测、温湿度监测、地震动及地震响应监测、交通监测、冲刷与腐蚀监测。

7.1.7 建筑内部的非结构构件包括非承重墙体、附着于楼屋面结构的构件、装饰构件和部件等。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、烟火监测和消防系统、公用天线等。附属设施包括整体卫生间、橱柜、储物柜等。

建筑内部非结构构件、设备及附属设施等应满足建筑使用的安全性。如门窗、防护栏杆等应满足国家现行相关设计标准要求并安装牢固，防止坠落事故发生；且应根据腐蚀环境选用材料或进行耐腐蚀处理。近年因装饰装修脱落导致人员伤亡事故屡见不鲜，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、楼板等构件之间的连接力学性能应满足设

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。

建筑部品、非结构构件及附属设备等应采用机械固定、焊接、预埋等牢固性构件连接方式或一体化建造方式与建筑主体结构可靠连接，防止由于个别构件破坏引起连续性破坏或倒塌。应注意的是，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。

7.2 地基基础设计

7.2.1 基础在建筑结构成本中占有较大比例，应因地制宜，从结构合理、施工安全、节省材料、施工对环境影响小等方面考虑，进行多方案的论证、对比，采用合理的节材节能、环境影响小的实施方案。

7.2.5 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；桩基础的变刚度调平设计是考虑上部结构形式、荷载和地层分布以及相互作用效应，通过调整桩径、桩长、桩距等改变基桩支承刚度分布，以使结构沉降趋于均匀，承台内力降低的设计方法，此项技术可有效降低材料用量；应根据场地条件选用钻孔灌注桩后压浆技术，桩底及桩侧注浆可有效提高桩基承载力，此项技术可以大幅度降低材料用量；抗浮桩可只考虑桩侧后注浆。

7.3 主体结构设计

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

7.3.2 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应性。

7.3.3~7.3.5 结构应尽量采用平面、竖向规则的方案，满足抗震概念设计。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。根据既有经验，特殊设防类建筑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。

建筑材料用量中绝大部分是结构材料。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。

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，受力钢筋应采用不低于HRB400级热轧带肋钢筋。选用轻质高强钢材可减轻结构自重，减少材料用量。

7.4 改扩建结构设计

7.4.1 改扩建建筑应尽量考虑利用原有的建筑结构，做到物尽其用，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。根据结构可靠性评定要求，采取必要的加固、维护处理措施后，按评估使用年限继续使用。

要区分“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，只是需要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。

7.4.2 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，同时加固设计时应避免对原结构构件造成重大损伤，因加固而造成结构构件的重大损伤会削弱原有结构构件的承载能力，造成重大安全隐患。

7.4.3 有时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。

7.4.4 性能化设计是以现有的抗震科学水平和经济条件为前提的，一般需要综合考虑使用功能、设防烈度、结构的不规则程度和类型、结构发挥延性变形的功能、造价、震后的各种损失及修复难度等等因素。不同的抗震设防类别，其性能设计要求也有所不同。

鉴于目前强烈地震下结构非线性分析方法的计算模型及参数的选用尚存在不少经验因素，缺少从强震记录、设计施工资料

到实际震害的验证，对结构性能的判断难以十分准确，因此在性能目标选用中宜偏于安全一些，且需要进行可行性论证。

对在设防地震作用下构件的承载能力高于《建筑抗震设计规范》GB 50011 规定的性能 3 的要求时，可适当降低其延性构造要求。

7.4.5 对需要加固的结构构件，在保证安全性及耐久性的前提下，应采用节材、节能、环保的加固设计及施工技术。目前结构构件的各种加固方法及加固材料较多，所采用的加固设计方案及加固材料应符合节约资源、节约能源及保护环境的绿色原则。

7.4.6 建筑施工、既有建筑拆除和场地清理时产生的尚可继续利用的结构材料的应用将有效降低材料使用量，是绿色建筑的重要内容。

7.5 工业化建筑

7.5.1 工业化工业建筑在我省得到较为广泛的推广与应用，而工业化混凝土结构民用建筑当前尚有较长的路要走，应逐步提高工业化混凝土结构民用建筑的预制装配的程度，如在有可靠措施及相应的检测验收手段保证下采用预制楼板、预制外墙板、预制隔墙板、预制阳台、预制楼梯、预制女儿墙等。

7.5.2 当技术经济条件允许时，在保证安全的前提下，使用工厂化方式生产的建筑构、配件（如预制楼板、预制阳台、预制楼梯、预制隔墙板、预制外墙板、预制女儿墙等），既能减少材料浪费，又能减少施工对环境的影响，同时为将来建筑拆除后构、配件的替换和再利用创造了条件。

7.5.3 工业化建筑最主要的特征是最大限度体现工业化的优势和适应工业化生产及建造的生产方式。应实现建筑设计标准化，构件生产工厂化，现场施工装配化。实现部品及构件标准化、模数化、规模化。

7.5.4 本条主要指出了工业化建筑设计与现浇混凝土建筑结构设计的不同设计内容以及设计中应予以注意的问题，尤其应着重考虑工业化混凝土结构民用建筑在现场施工的节点及其施工验收等方面因素，确保工业化建筑经济、安全、适用及全寿命周期的耐久性。

8 给水排水设计

8.1 一般规定

8.1.1 制定水资源规划方案，是绿色建筑给排水设计的必要环节，是设计者确定设计思路和设计方案的可行性论证过程。

在进行绿色建筑设计前，应充分了解项目所在区域的市政给排水条件、水资源状况、气候特点等客观情况，综合分析研究各种水资源利用的可能性和潜力，制定水资源规划方案，提高水资源循环利用率，减少市政供水量和雨、污水排放量。

水资源利用方案包含下列内容：

- 1 当地政府规定的节水要求、地区水资源状况、气象资料、地质条件及市政设施情况等。
- 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、商场、会展建筑等时，可统筹考虑项目内水资源的综合利用。
- 3 确定节水用水定额、编制水量计算表及水量平衡表。
- 4 给排水系统设计方案介绍。
- 5 采用的节水器具、设备和系统的相关说明。
- 6 非传统水源利用方案。对雨水、中水及海水等水资源利用的技术经济可行性进行分析和研究，进行水量平衡计算，确定雨水、河道水、中水等水资源的利用方法、规模、处理工艺流程等。

8.1.2 新建、改建、扩建建筑排出的污水应满足当地污水排放处理要求及排放标准。直接或间接向水体排放污染物的项目，应满足环境保护主管部门的相关要求，不应超标排放。

下列建筑排水应单独排水至水处理构筑物：

- 1 职工食堂、营业餐厅的厨房含有大量油脂的洗涤废水；
 - 2 机械自动洗车台冲洗水；
 - 3 含有大量致病菌，放射性元素超过排放标准的医院污水；
 - 4 水温超过 40℃ 的锅炉、水加热器等加热设备排水；
 - 5 用作中水水源的生活排水；
 - 6 实验室有毒有害废水。
- 8.1.3** 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。

8.2 系统设计

8.2.1 建筑给水排水设计应合理、完善、安全，并符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015、《民用建筑节能设计标准》GB 50555、《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364、《建筑中水设计标准》GB 50336 及现行辽宁省地方标准《建筑中水回用技术规程》DB21/T 1914 等的相关规定。

8.2.2 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。生活饮用水给水水池、水箱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，应采取措施满足卫生要求。

8.2.3 杂用水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 等城市污水再生利用系列标准的要求。上述系列标准规定了城市杂用水水质标准，适用于冲厕、道路浇洒、消防、绿化灌溉、车辆冲洗、建筑施工等杂用水。

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

净水装置》HG/T4111、《家用和类似用途反渗透净水机》QB/T4144 及由原国家卫生和计划生育委员会颁布的《生活饮用水水质处理器卫生安全与功能评价规范一般水质处理器》、《生活饮用水水质处理器卫生安全与功能评价规范反渗透处理装置》等现行饮用净水相关水质标准和设备标准。

游泳池水质直接影响到泳池使用人群的运动体验和健康安全，现行行业标准《游泳池水质标准》CJ/T 244 在游泳池原水和补水水质指标、水质检验等方面做出了规定，加强游泳池水质监测与检测，可有效保证游泳池水质，防止水性传染病爆发可能带来的健康风险。

采暖空调循环水系统及其补水系统的水质处理及控制直接影响采暖空调系统的运行，其水质问题会造成系统腐蚀、老化的现象，由此引起系统效率降低、设备使用寿命缩短、系统安全隐患等一系列问题，空调冷却塔用水的水质通过飘水也会对周围人的健康产生影响，现行国家标准《采暖空调系统水质》GB/T 29044 规定了采暖空调系统的水质标准、水质检测频次及检测方法。

对于设置了景观水体的项目，现行国家标准《民用建筑节水设计标准》GB 50555 规定景观用水水源不得采用市政自来水和地下井水，可采用中水、雨水等非传统水源或地表水。景观水体的水质根据水景功能性质不同，不低于现行国家标准的相关要求。

8.2.4 设有市政给水、中水等供水管网的建筑，应充分利用供水管网的水压直接供水，既可减少二次加压水泵的能耗，还可以减少居民生活用水的水质污染，达到长期节能运行的效果。市政条件许可的地区，宜采用叠压供水设备、无负压供水设备，但须取得当地供水行政主管部门的批准。

8.2.5 为减少建筑给水系统超压出流造成的水量浪费，达到节水、节能目的，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。另外，设施的合理配置和有效使用，是控制超压出流的技术保障。减压阀作为简便易用的设施在给水系统中得到广泛的应用。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。

8.2.6 管网漏失水量包括：阀门故障漏水量，室内卫生器具漏水量，水池、水箱溢流漏水量，设备漏水量和管网漏水量。有效减少管网漏失水量的方法有：

1 选用耐腐蚀、耐久性好的管材、管件，且必须符合现行国家标准的要求。管道和管件的工作压力不得大于产品标准标称的允许工作压力，管件与管道宜配套提供；

2 选用密闭性能好的高性能阀门、设备；

3 合理设计供水系统，避免供水压力过高或压力骤变；

4 选择适宜的管道敷设及基础处理方式。

8.2.7 应按照使用用途、付费及管理单元的不同情况和管网漏损检测要求设置，分别设置用水计量装置，统计用水量，并据此施行计量收费，以实现“用者付费”，达到鼓励节水行为的目的，同时还可以统计各种用途的用水量和分析渗漏水量，提高供水管理水平。

8.2.8 绿色建筑设计中应优先采用废热回收及可再生能源作为热源以达到节能减排的目的。

当采用太阳能热水系统时，应综合考虑场地环境、用水量及水电配备条件等情况，合理配置其辅助加热系统使其确实达到节能效果；根据建筑物的使用需求及集热器与储水箱的相对安装位置等因素确定太阳能热水系统的运行方式，并符合《太阳能热水系统设计安装及工程验收技术规范》GB/T 18713 和《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364 中有关系统设计的规定。

8.2.9 用水量较小且分散的建筑如：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：高级住宅、旅馆、公共浴室、医院、疗养院等。

设有集中热水供应的建筑，要求随时取得热水不低于规定温度的建筑物，或用水点分散且距离较远时，宜设支管循环或保证支管水温的措施，以保证使用时的冷水出流时间较短。敷设在可能结冻区域的生活给水管道、热水设备、热水系统供回水管

道，应有可靠的保温隔热措施，并优先选用保温效果好的节能环保材料。

集中热水供应系统的节水措施有：保证用水点处冷、热水供水压力平衡的措施，最不利用水点处冷、热水供水压力差不宜大于 0.02MPa；宜设带恒温控制和温度显示功能的混合器、混合阀；公共浴室可设置鼓励节水行为的设施，如设置感应式或带有“用者付费”设施的淋浴器。

8.2.10 设有集中空调系统的大型建筑，宜设置单独的空调冷凝水回收再利用系统。

8.2.11 降低排水噪声的措施有：采用同层排水，选用新型消音管材管件，避免排水立管设置在有安静要求的房间内或与之相邻等。

8.3 器具与设备

8.3.1 本着“节流为先”的原则，根据用水场合的不同，合理选用节水水龙头、节水便器、节水淋浴装置等。

节水器具可作如下选择：

- 1 公共卫生间洗手盆应采用感应式水嘴或延时自闭式水嘴；
- 2 蹲式大便器、小便器宜采用延时自闭冲洗阀、感应式冲洗阀；
- 3 住宅建筑中坐式大便器宜采用设有大、小便分档的冲洗水箱，不得使用一次冲洗水量大于 6L 的坐式大便器；
- 4 水嘴、淋浴喷头宜设置限流配件。

8.3.2 卫生器具水封装置、地漏水封和管道中的存水弯能够在保证污水顺利排出的前提下，防止排水系统中的有害气体逸入室内，避免室内环境受到污染，有效保护人体健康。

8.3.3 绿化灌溉鼓励采用喷灌、微灌等节水灌溉方式；鼓励采用湿度传感器或根据气候变化调节的控制器。

喷灌是充分利用市政给水、中水的压力通过管道输送将水通过喷头进行喷洒灌溉，或采用雨水以水泵加压供应喷灌用水。微灌包括滴灌、微喷灌、涌流灌和地下渗灌等。微灌是高效的节水灌溉技术，它可以缓慢而均匀的直接向植物的根部输送计量精确的水量，从而避免了水的浪费。

喷灌比地面漫灌省水约 30%~50%，安装雨天关闭系统，可再节水 15%~20%。微灌除具有喷灌的主要优点外，比喷灌更节水(约 15%)、节能(50%~70%)。

8.3.4 水泵为常见的增压供水设备。水泵选择应满足下列规定：

- 1 应选择低噪声、节能型水泵。
- 2 应根据设计流量、所需扬程选泵。考虑因磨损等原因造成水泵出力下降，可按计算所得扬程 H 乘以修正系数 1.05~1.10 后选泵。
- 3 应保证水泵在其 Q-H 特性曲线高效区运行。一般不宜选 Q-H 曲线有上升段的泵。
- 4 水泵所选用的电动机的能效水平宜符合现行相关国家标准的节能评价价值的要求。

8.3.5 空调等设备或系统可从系统设计和设备选择两方面综合作用，以达到节水的目的。循环冷却水系统设置节水措施：如加大集水盘、设置平衡管或平衡水箱，避免冷却水泵停泵时冷却水溢出；成品冷却塔应选用冷效高、飘水少的产品。

8.4 非传统水源的利用

8.4.1 非传统水源包括雨水、河道水、中水等。中水利用工程可按现行国家标准《建筑中水设计标准》GB 50336、辽宁省地方标准《建筑中水回用技术规程》DB21/T 1914 等执行。

雨水利用工程，可按现行国家标准《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400、辽宁省地方标准《城市雨水利用系统技术规程》DB21/T 2241 等执行。

非传统水源一般用于生活杂用水，包括绿化灌溉、道路冲洗、水景补水、冲厕、冷却塔补水等，使用非传统水源时，应有严格的水质保障措施。

8.4.2 为确保非传统水源的使用不带来公共卫生安全事件，供水系统应采取可靠的防止误接、误用、误饮措施。其措施包括：非传统水源供水管道外壁涂成浅绿色，并模印或打印明显耐久的标识，如“中水”、“雨水”等，阀门、水表、给水栓均应有

标志；中水给水管道不得装设取水水嘴。便器冲洗宜采用密闭型设备和器具。绿化浇洒、汽车冲洗宜采用壁式或地下式给水栓。

8.4.3 使用非传统水源进行冷却水补水应注意需满足冷却水补水水质和水量的要求，应结合水质情况合理选择保证循环冷却水水质稳定的处理方法及设备。

8.4.4 当住宅项目场地内设有景观水体时，根据《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 中的要求，不得采用市政给水作为景观用水。

根据雨水或中水等非传统水源的水量和季节变化的情况，设置合理的住区水景面积，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，确保雨季观水、旱季观石；住区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。

采用生物措施就是在水域中人为地建立起一个生态系统，并使其适应外界的影响，处在自然的生态平衡状态，实现良性可持续发展。景观生态法主要有三种，即曝气法、生物药剂法及净水生物法。其中净水生物法是最直接的生物处理方法。目前利用水生动物、植物的净化作用，吸收水中养分和控制藻类，将人工湿地与雨水利用、中水处理、绿化灌溉相结合的工程实例越来越多，已经积累了很多的经验，可以在有条件的项目中推广使用。

当采用曝气或提升等机械设施时，可使用太阳能风光互补发电等可再生能源提供电源，在保证水质的同时综合考虑节水、节能措施。

9 暖通空调设计

9.1 一般规定

9.1.1 建筑设计应充分利用自然条件，采取保温、隔热、遮阳、自然通风等被动措施减少暖通空调的能耗需求。建筑物室内采暖空调系统的形式、技术措施应根据建筑功能、空间特点、使用要求，并结合建筑所采取的被动措施综合考虑确定。

9.1.2 暖通空调能耗是建筑能耗的主要部分。为节省暖通空调系统的运行能耗，在设计阶段就需要认真对待冷热源容量的确定和能耗的模拟，为实际运行提供指导。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，但对于各种系统形式和节能措施效果的比较是十分重要的。

9.1.3 冷热源形式的确定，影响能源的使用效率；而各地区的能源种类、能源结构和能源政策也不尽相同。任何冷热源形式的确定都不应该脱离工程所在地的具体条件。同时对整个建筑物的用能效率应进行综合分析，而不只是片面地强调某一个机电系统的效率。如利用热泵系统在提供空调冷冻水的同时提供生活热水、回收建筑排水中的余热作为建筑的辅助热源(污废水热泵系统)等。综合能源利用效率是将建筑物作为一个整体考察其有效利用的能量与消耗能量的比率。

绿色建筑倡导可再生能源的利用，但可再生能源的利用也受到工程所在地的地理条件、气候条件和工程性质的影响。

邻近河流、湖泊的建筑，在征得当地主管部门许可的前提下，经过技术经济比较合理时，宜采用地表水水源热泵作为建筑的集中冷热源。在征得当地主管部门许可的前提下，经过技术经济比较合理时，宜采用土壤源热泵或水源热泵作为建筑空调、采暖系统的冷热源。

9.1.4 建筑内不同空间可能物业归属不同，使用要求不同；不同房间的功能不同，室内环境参数不同；建筑空间形式不同，对气流组织的要求不同；朝向、位置不同或者使用时间不同，具有不同的空调负荷特性。因此需要采用不同的空调系统和形式，满足不同功能和使用要求。

空调系统划分应与运行策略相应，才能做到在满足各种不同使用要求下，尽可能地避免和减少任何不必要的空调运行，从而节省空调运行能耗和费用。

9.1.5 室内环境参数标准涉及舒适性和能源消耗，科学合理地确定室内环境参数，不仅是满足室内人员舒适的要求，也是为了避免片面追求过高的室内环境参数标准而造成能耗的浪费。鼓励通过合理、适宜的送风方式、气流组织和正确的压力梯度，提高室内的舒适度和空气品质。室内环境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。

对于采用集中供暖空调系统的建筑，应根据房间、区域的功能和所采用的系统形式，合理设置可现场独立调节的热环境调节装置。对于未采用集中供暖空调系统的建筑，应合理设计建筑热环境营造方案，具备满足个性化热舒适需求的可独立控制的热环境调节装置或功能。

9.1.6 强调设备容量的选择应以计算为依据。全年大多时间，空调系统并非在 100%空调设计负荷下工作。部分负荷工作时，空调设备、系统的运行效率同 100%负荷下工作的空调设备和系统有很大差别。确定空调冷热源设备和空调系统形式时，要求充分考虑和兼顾部分负荷时空调设备和系统的运行效率，应力求全年综合效率最高。

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

空调系统一般按照最不利情况（满负荷）进行系统设计和设备选型，而建筑在绝大部分时间内是处于部分负荷状况的，或者同一时间仅有一部分空间处于使用状态。现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 已经对空调冷源的部分负荷性能(IPLV) 提出了要求，本条文参照执行。

最终决定空调系统耗电量的是包含空调冷热源、输送系统和空调末端设备在内整个空调系统，整体更优才能达到节能的最终目的。规定空调系统电冷源综合制冷性能系数 (SCOP) 这个参数，保证空调冷源部分的节能设计整体更优。现行国家标准《公

《公共建筑节能设计标准》GB 50189 中对空调系统的电冷源综合制冷性能系数 (SCOP) 已提出了要求, 本条文参照执行。

9.2 冷源与热源

9.2.1 余热或废热利用是节能手段之一, 可提高一次能源利用效率。优先使用此类热源, 还利于大气环境保护。余热或废热提供的能量不宜少于建筑物供暖设计日总能量的 30%, 生活热水设计日总量的 60%。

由可再生能源提供的空调用冷量和热量比例不宜低于 20%。

蓄能空调系统虽自身不节能, 但在有分时电价政策条件下, 可为用户节省空调系统的运行费用, 提高电厂和电网的综合效率。设计需保证蓄冷系统提供的冷量至少达到设计日冷量的 30%, 当采用电蓄热时, 必须使用夜间低谷电进行蓄热。

9.2.2 随着能源技术的发展, 核电、风电、光电等清洁和可再生能源在电网中所占比重不断增加。截止到 2016 年底辽宁省清洁能源在发电装机中占比近 16%。

2017 年, 辽宁省人民政府办公厅发布的《关于加快推进“电化辽宁”工作方案》中指出供暖领域电能替代主要包括热泵、蓄热电锅炉、电蓄冷空调以及碳晶加热、石墨烯发热器件、发热电缆、电热膜等电供暖技术。在热力管网无法达到的老旧城区、城乡结合部或生态要求较高的居民住宅, 推广蓄热式电锅炉、热泵、分散电供暖。

9.2.4 冬季运行性能系数是指冬季室外空调计算温度条件下, 达到设计需求的机组供热量(W)与机组输入功率(W)之比。辽宁省地处严寒和寒冷地区, 冬季室外温度过低会降低机组制热量。当热泵机组失去节能上的优势时就不宜在冬季采用。

9.2.5 在冬季建筑物外区需要供热的地区, 大型公共建筑的內区在冬季仍然需要供冷。消耗少量电能采用水环热泵空调, 将內区多余热量转移至建筑物外区, 分别同时满足外区供热和內区供冷的空调需要比同时运行空调热源和冷源两套系统更节能。但需要注意冷热负荷的匹配, 当水环热泵系统的供冷和供热能力不能匹配建筑物的冷、热负荷时, 应设置其他冷热源给予补充。

9.2.6 通常锅炉的烟气温度可达到 180℃以上, 在烟道上安装烟气冷凝器或省煤器可以用烟气的余热加热或预热锅炉的补水。供水温度不高于 80℃的低温热水锅炉, 可采用冷凝锅炉, 以降低排烟温度, 提高锅炉的热效率。提倡采用具有低氮排放的真空冷凝热水锅炉, 以降低排放烟气中的氮氧化物浓度, 减少对大气环境的污染。

9.2.7 冬季即使建筑物內区存在余热, 也不应运行冷水机组。利用室外冷空气消除室内余热最简单和直接, 成本最低。但是受室外温度变化和送风口风量调节困难的影响, 有时新风的送风温度和送风量未必与室内负荷相匹配。采用冷却塔制冷的方式, 虽然耗费冷却塔和水泵的电力, 但是可以利用原有空调系统设备的控制和调节功能, 满足各房间对供冷量不同和供冷量变化的要求。

9.2.8 蓄能空调系统虽然对建筑物本身不是节能措施, 但是可以为用户节省空调系统的运行费用, 同时对电网起到移峰填谷作用, 提高电厂和电网的综合效率, 也是社会节能环保的重要手段。

9.2.9 采用多联机空调系统的建筑, 当不同时间存在供冷和供热需求时, 采用热泵型变制冷剂流量多联分体空调系统比分别设置冷热源节省设备材料投入、节能效果明显。如果部分时间同时有供冷和供热需求, 在经过技术经济比较分析合理时, 应优先采用热回收型变制冷剂流量多联分体空调系统。

9.3 暖通空调水系统

9.3.1 暖通空调系统的供回水温差决定了循环水泵流量, 从而影响水循环系统的运行能耗。设计中除使用废热、余热或末端空气处理形式的特殊需要, 应避免无理由的缩小供回水温差, 增大水泵能耗。

9.3.2 闭式空调水系统比开式系统所需循环水泵的扬程低, 且易保证水质。因此空调水系统应采用闭式系统。为减少管路阻力、避免细菌滋生、提高换热效率, 故提出对水质处理的要求。采用高位开式膨胀水箱是简单、经济、可靠的定压方式。

水力计算是选择循环水泵扬程的依据, 不经水力平衡计算而盲目设置高阻力平衡阀势必加大系统循环阻力, 增加不必要的运行能耗。在此强调水力平衡计算是决定是否设置、设置何种技术参数平衡阀的依据。

9.3.4 蒸汽锅炉的补水通常经过软化和除氧, 成本较高, 其凝结水温度高于生活热水所需要的温度, 所以无论从节能, 还是从节水的角度来讲, 蒸汽凝结水都应回收利用。

9.3.5 旅馆、餐饮、医院、洗浴等建筑全年生活热水耗量大, 生活热水的能耗巨大。利用空调系统的排热对生活热水在空调

季节进行加热,可以节省大量能耗,现有空调设备技术也支持这一系统形式。或设置单独的换热系统,利用 37℃ 的空调冷却水至少可将生活热水的补水加热至 30℃。但在严寒和寒冷地区,由于没有冬季空调冷负荷或负荷很小,其排热在冬季往往不能满足生活热水加热的要求,冬季通常需要具备其他形式的热源。由此可见,空调系统全年运行时间越长,生活热水采用此类预热系统效益越显著。

9.4 空调通风系统

9.4.1 空调系统的新风能耗约占空调系统总能耗的 1/3,所以减少新风能耗对建筑物节能的意义非常重大。室内外温差越大、温差大的时间越长,排风能量回收的效益越明显。由于在回收排风能量的同时也增加了空气侧的阻力和风机能耗,所以应在过渡季节设置旁通,减少风侧阻力。由于热回收的效益与各地气候关系很大,所以应经过技术经济比较分析,确定是否采用、采用何种排风能量回收形式对新风进行预冷(热)处理。

9.4.2 建议设置两级空气过滤器。

9.4.4 地面辐射热水供暖系统仅为冬季供暖的一部分,以增加冬季池边地面的舒适感。冬季除湿的游泳池如果不采取热回收,除湿和加热新风的能耗就大,采用冷却除湿热回收机组具有节能效果。

9.4.5 空调通风系统机房远离其所负担的区域、通风系统管道过长会带来风机输送能耗的增加。为避免空调机房靠近其所负担的空调区域带来的噪声影响,应严格机房围护结构的严密性和隔声、吸声设计,同时做好设备的隔振和管道的消声。竖向空调通风系统过大、负担层数过多,不仅风机运行能耗加大,还增大了各层的平衡难度,所以应尽可能避免。上述要求对于消防也是有利的。

9.4.6 此条强调在通风管道系统设计时,应减少管道沿程损失和局部阻力,避免由此引起的风机高压头、高噪声。

通风管道系统风量相同、风速相同,由于长宽比不同,比摩阻相差很大。这一点经常被忽视而造成风压不足,或风压过大引起单位风量耗功率增加。

通风管道系统不同形式的转弯、分支等部件,局部阻力系数相差很大,直角联箱形式的连接通常几乎损失了全部动压。此处提出意在强调应选择规范的、局部阻力小的部件,另一方面应按照所选用的部件的实际局部阻力进行水力计算。

通风系统阀门、部件、检修口等条件的设置是实现系统调试的前提,而只有科学、有效的系统调试才能保证其运行实现设计要求。日后通风系统的清洗和维护是保证系统安全、卫生、高效的重要措施,为此在设计时需要预留必要的条件。

9.4.7 自然通风是降低能耗和改善室内热舒适度的有效手段,在过渡季室外气温低于 26℃ 高于 18℃ 时,可以通过自然通风来消除热负荷,改善室内热舒适度状况。即使是室外气温高于 26℃,但是只要低于 30℃~31℃ 时,人在自然通风条件下仍然会感觉到舒适。

9.4.8 辽宁省地处严寒及寒冷地区,冬季建筑通风热负荷占供暖设计热负荷比重超过 30%。应避免无组织通风使房间换气量超过需求而导致供暖能耗上升。目前,应用于住宅通风系统的设备及技术逐渐得到推广,在提高室内环境品质及节能方面均有较好效果。例如:

- 1 通过集中排风与分散新风进口组合的负压房间微风换气系统;
- 2 带热回收功能的户式新风换气系统。

9.4.9 本条强调产生异味房间如吸烟室、厨房、垃圾间、隔油间等设置排风或除异味装置的重要性,否则会影响室内外空气品质。

9.4.10 分层空调是指利用合理的气流组织,仅对高大空间的下部区域进行空调,不仅可以提高舒适度,而且具有较好的节能效果,常用于中庭、门厅等。

9.4.11 封闭吊顶的上、下两个空间通常存在温度差,吊顶回风的方式使得吊顶上、下两空间的温度基本趋于一致,增加了空调系统的负荷。当吊顶空间较大时,增加的空调负荷也相应加大。采用吊顶回风的方式多是由于吊顶空间紧张,一般不会超过层高的 1/3;而当吊顶空间高度超过 1/3 层高时,吊顶空间比较大,此时可以采用风管回风的方式。

9.5 暖通空调自动控制系统

9.5.1 为了节能与舒适，空调与供热系统应配置必要的监测与控制。但实际情况复杂，设计时应结合具体工程通过技术经济比较确定控制内容。

9.5.2 建筑物暖通空调能耗的计量和统计是反映建筑物实际能耗和判别是否节能的手段，也是检验节能设计合理性的标准。

通过对各类能耗的计量、统计和分析是发现问题、挖掘节能的潜力、实施节能改造和引导行为节能的依据。具体要求如下：

冷热源与输配系统等能源消耗量应设置分类、分项计量装置。

采用集中冷源和热源时，在每栋楼的冷源和热源入口处或需要独立计量的用户单元，应设置冷量和热量计量装置。

建筑物内部归属不同使用单位的各部分，宜分别设置冷量和热量计量装置。

9.5.3 如果建筑的冷热源中缺乏必要的调节手段，则不能随时根据室外气候的变化、室内的使用要求进行必要和有效的调节，势必造成不必要的能源浪费。本条的出发点在于，提倡在设计上提供必要的调控措施，为采用不同的运行模式提供手段。

9.5.4 在人员密度相对较大，且变化较大的房间，为保证室内空气质量并减少不必要的新风能耗，宜采用新风量需求控制。即在不利于新风作冷源的季节，应根据室内二氧化碳浓度监测值增加或减少新风量，在二氧化碳浓度符合卫生标准的前提下减少新风冷热负荷。

9.5.5 地下车库空气流通不好，容易导致有害气体浓度过大，对人体造成伤害。有地下车库的建筑，车库设置与排风设备联动的一氧化碳检测装置，超过一定的量值时即报警并启动排风系统。所设定的量值可参考现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》GBZ 2.1等相关标准的规定。

10 建筑电气

10.1 一般规定

10.1.2 建筑电气设计应在满足建筑业态功能需求的同时,系统设计应该简单实用、方便运行管理,电气设备设置合理,采用节能环保设备,以便降低造价和减少系统的运行能耗,最终达到节材、节能、环保的目的。

10.1.3 风能、太阳能是储量巨大、无污染的可再生能源,风能、太阳能的合理利用对于改变能源结构、保护环境、促进社会可持续发展具有重大意义。辽宁省是太阳能、风能资源比较丰富的地区,当技术、经济合理时,宜采用太阳能光伏发电系统或风力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力发电系统时,应征得有关部门的同意,优先采用并网型系统。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,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,还增加了供电的可靠性和稳定性。同时建议采用风光互补发电系统,可综合开发和利用风能、太阳能,使太阳能与风能充分发挥互补性,以获得更好的社会经济效益。此外,在条件许可时,景观照明和非主要道路照明可采用小型太阳能路灯和风光互补路灯。

10.1.5 柴油发电机是民用建筑主要噪音源之一,作为绿色建筑应尽量减少噪声影响,应优先选择低噪声产品,并采用减震、隔声处理。风力发电机应选择静音型产品,若在建筑物之上架设风力发电机组时,风机风轮的下缘宜高于建筑物屋面 2.4m,风力发电机的高度不宜超过 4m,单台风机安装容量宜小于 10kW。

10.2 供配电系统

10.2.2 变配电室所宜尽量靠近负荷中心可以减少有色金属消耗量和线路损耗,提高供电系统供电质量和可靠性,同时终端配电距离的缩短对节材、节能也有一定的作用,并同时方便运行维护,绿色建筑电气设计也应考虑这方面的因数。

10.2.3 民用建筑电力负荷计算方案设计阶段可采用单位指标法,初步设计和施工图设计阶段宜采用需用系数法,在负荷计算时,应尽量保持负荷的三相平衡分配,并宜考虑季节性负荷切除变压器的节能措施。考虑到民用建筑负荷变化较大为保证变压器运行的经济性和变压器的使用寿命,其长期工作负载率不宜大于 85%较为合理。

10.2.4 无功自动补偿按性质分为三相无功自动补偿、分相无功自动补偿和混合无功自动补偿。三相无功自动补偿适用于三相负载平衡的供配电系统,三相回路平衡,回路中无功电流相同,所以在补偿时,调节无功功率参数的信号取自三相中的任意一相。对于三相不平衡系统,则补偿后三相功率因数仍不一致,采样相补偿效果好,而另外两相则会经常出现欠补偿或过补偿。而分相无功自动补偿的原理是调节无功功率参数的信号取自三相中的每一相,补偿装置可根据每相的感性负载大小和功率因数的高低进行相应的补偿,对其它相不产生相互影响,故不会产生欠补偿或过补偿的情况。混合无功自动补偿补偿原理是先对三相无功功率进行三相共补,然后根据各相负荷情况进行分相补偿。综上所述,对于三相不平衡或单相配电的供配电系统,采用分相无功自动补偿和混合无功自动补偿是解决过补偿或欠补偿的有效方法,补偿后各相功率因数能达到规定要求,补偿效果明显,经济效益也明显。

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,即使设计时努力做到三相平衡,在运行时也会产生差异较大的三相不平衡,因此,作为绿色建筑的供配电系统设计,建议采用分相无功自动补偿装置和混合无功自动补偿装置,否则不但不节能,反而浪费资源,而且难以对系统的无功补偿进行有效补偿,补偿过程中所产生的过、欠补偿等弊端更是对整个电网的正常运行带来了严重的危害。

10.2.5 通过对高次谐波抑制和治理可以改善电能质量、减少谐波污染和电力系统的无功损耗,并可提高电能使用效率。

10.2.6 电力电缆截面的选择是电气设计的主要内容之一,正确选择电缆截面应包括技术和经济两个方面,《电力工程电缆设计标准》GB 50217 提出了选择电缆截面的技术性和经济性的要求,但在实际工程中,设计人员往往只单纯从技术条件选择。对于长期连续运行的负荷应采用经济电流选择电缆截面,可以节约电力运行费和总费用,可节约能源,还可以提高电力运行的可靠性。因此,作为绿色建筑设计人员应根据用电负荷的工作性质和运行工况,并结合近期和长远规划,不仅依据技术条件还应按经济电流来选择供电和配电电缆截面。经济电流截面的选用方法和经济电流密度曲线宜参照《电力工程电缆设计标准》GB

10.3 照明

10.3.2 能源消耗以煤、石油，天然气为主，这些原料储量有限，不可再生。合理利用天然光对于保障能源安全、保护生态环境、实现可持续发展具有重要意义。

10.3.4 照明质量是绿色建筑电气设计的一项重要指标，关系到人员工作、学习和生活的舒适性，这里要求照度值、统一眩光值、一般显色指数等主要指标应符合《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定。

10.3.5 现行国家标准《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T 20145 规定了照明产品不同危险级别的光生物安全指标及相关测试方法，为保障室内人员的健康，人员长期停留场所的照明应选择安全组别为无危险类的产品。

光源光输出波形的波动深度又称为频闪比，用来评价光输出的波动对人的影响。当电光源光通量波动的频率，与运动（旋转）物体的速度（转速）成整倍数关系时，运动（旋转）物体的运动（旋转）状态，在人的视觉中就会产生静止、倒转、运动（旋转）速度缓慢，以及上述三种状态周期性重复的错误视觉，轻则导致视觉疲劳、偏头痛和工作效率的降低，重则引发事故。光通量波动的波动深度越大，负效应越大，危害越严重。

10.3.6 选择合理的照明方式对改善照明质量、提高经济效益和节约能源有重要作用。对于部分作业面照度要求高，但作业面密度又不大的场所，选用混合照明方式可以增加工作区的照度，减少工作面上的阴影和光斑，减少照明设施总功率，节约能源。而同一场所的不同区域有不同照度要求时，为节约能源，贯彻照度该高则高、该低则低的原则，应采用分区一般照明。

10.3.7 公共建筑的公共区域无人时开灯的浪费现象普遍，设计中根据不同建筑运营业态的不同部位的公共区域进行灯光控制，为运行后的行为节能提供方便。公共建筑大空间公共场所的照明（商场营业厅、会展建筑、候车室、候船室、民用机场航站楼、体育场馆等场所）应有集中控制，采用手动或自动方式开关灯方便工作人员管理，采用分组开关方式或调光方式控制，可以按需要降低照度，有利于节电。照明环境要求高的公共建筑一般指博物馆、美术馆等，功能复杂的公共建筑主要指具有多功能厅、会议室等具有多种照明模式要求的建筑，通常在展厅、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，智能照明控制系统可以结合人工照明与天然采光设施调节照度达到室内照度相对的稳定，营造良好的室内光环境并改善照明质量，可以预置场景进行控制达到丰富的艺术效果，可以延长光源使用寿命，最终达到在满足使用要求条件下实现节能、节材的目的。住宅建筑公共区域照明的控制提出必须采取节能控制措施，避免公共区域照明长期无人关灯浪费现象。

10.3.8 为推进照明节能，照明光源、镇流器应选用符合下列标准的“节能评价价值”的产品：

- 1 《管形荧光灯镇流器能效限定值及能效等级》GB 17896；
- 2 《普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级》GB 19043；
- 3 《普通照明用自镇流荧光灯能效限定值及能效等级》GB 19044；
- 4 《单端荧光灯能效限定值及节能评价价值》GB 19415；
- 5 《金属卤化物灯能效限定值及能效等级》GB 20054；
- 6 《金属卤化物灯用镇流器能效限定值及能效等级》GB 20053；
- 7 《高压钠灯能效限定值及能效等级》GB 19573；
- 8 《高压钠灯用镇流器能效限定值及节能评价价值》GB 19574。

10.3.9 在《建筑照明设计标准》GB 50034 中规定照明功率密度值（LPD）作为建筑照明节能评价指标，在该标准中规定了两种功率密度值，即现行值和目标值。此目标值要求可能在几年之后会变成现行值要求，其中“现行值”是新建建筑必须满足的最低要求，“目标值”要求更高。由于节能型照明产品的不断更新升级，以及建设方及使用方节能意识的增强，主要功能房间基本上都是按目标值进行设计。因此，本条规定主要功能房间的照明功率密度值应不高于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的目标值。

10.4 配电与用电设备

10.4.1 D,yn11 结线组别的变压器具有下列优点：

- 1 降低谐波电流，改善供电正弦波质量；
- 2 零序阻抗小，提高单相短路电流，有利于切除单相接地故障；
- 3 不平衡负荷情况下能充分利用变压器容量，同时降低变压器损耗。

此外，作为绿色建筑，变压器的选择应更加节能环保，因此本条提出三相配电变压器能效水平应符合现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052 的节能评价价值的要求。

10.4.2 水泵、风机耗电在民用建筑中占有相当比例，选用节能型产品可进一步降低能耗。水泵、风机等其他电气设备能效水平宜符合现行相关国家标准(例如现行国家标准《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》GB 18613、《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761、《清水离心泵能效限定值及节能评价价值》GB 19762 的节能评价价值的要求。末端无功功率补偿可提高供电设备利用率，提高输电效率，改善供电质量，提高输电安全性。

10.4.3 本条对全装修项目选用安装到位的室内电器做出了规定，是为了防止建设单位全装修设计时选用能耗大的电器产品。当用户自行配置电器产品时，也推荐选购节能产品。

10.4.4 为贯彻落实国家发展改革委、国家能源局、工业和信息化部、住房城乡建设部《电动汽车充电基础设施和发展指南(2015-2020)》的要求，满足新能源汽车发展的需求，本条明确了绿色建筑配建停车场（库）应具备新能源汽车充电设施或安装条件，以便按需建设充电设施。

10.4.5 本条对电梯的核心部件提出了高效电机和先进控制技术的要求。目前主流的高效电机指永磁同步电机驱动的五齿轮曳引机，先进控制技术指变频调压(VVVF)控制技术和微机控制技术。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。自动扶梯与自动人行道的电动机应具有重载、轻载、空载等情况下分别自动获得与之相适应的电压、电流输入的功能，以保证电动机输出功率与扶梯的实际载荷始终得到最佳匹配，从而达到节电运行的目的。此外，公共建筑的自动扶梯或自动人行道经常在没有乘客的情况下空转，造成浪费。因此，本条提出了安装感应传感器自动控制自动扶梯或自动人行道的要求。当自动扶梯与自动人行道在空载时，电梯可暂停或低速运行，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。感应探测器一般包括红外、运动传感器等。电梯群控是指安装在建筑物内的 3 台或 3 台以上的一组电梯作为一个有机整体，使用一个自动控制系统调度每一台电梯的运行，目的是提高垂直交通系统的运行效率，可提高电梯调度的灵活性，减少电梯的启动运行次数，减少乘客等候时间，并可达到节约能源的目的。

10.5 计量与智能化

10.5.2 能耗分项计量系统本身并不节能，但采取分项计量是进行节能监测和管理的有效手段。其重大意义在于对建筑内部能耗追踪，并明确建筑运营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。

10.5.4 本条旨在通过信息网络系统为建筑使用者提供高效便捷的使用功能。建筑内的信息网络系统一般分为业务信息网和智能化设施信息网，包括物理线缆层、网络交换层、安全及安全管理系统、运行维护管理系统五部分，支持建筑内语音、数据、图像等多种类信息的传输。系统和信息的安全是系统正常运行的前提，一定要保证。建筑内信息网络系统与建筑物外其他信息网互联时，必须采取信息安全防范措施，确保信息网络安全、稳定和可靠。借助信息网络系统，通过使用者移动端、自助终端、物管终端等工具，可以跟踪和管理各项服务，结合建筑运营实际情况，提高建筑的整体适用性，进一步提升建筑使用者的感知度和满意度。

10.5.5 大型公共建筑是指单幢建筑面积大于 2 万 m^2 、且全面设置空气调节设施的公共建筑，相对于普通公共建筑，大型公共建筑由于运营维护能耗更高，节能潜力更大，故对大型公共建筑单独提出相应节能措施，此外建筑智能化系统应定位合理，信息网络系统应功能完善，且满足国家标准《智能建筑设计标准》GB 50314 的基本配置要求和国家标准《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339 的要求，而通过建筑智能化集成系统可将若干个相互独立、相互关联的系统通过统一的信息平台实现集成，可实现建筑设备自动检测和优化控制、信息资源的优化管理和共享，为使用者提供最佳的信息服务，并创造安全、舒适、高效、环保的工作、生活环境。

10.5.6 本条文旨在通过完善和落实设备管理系统的智能控管理功能，确保建筑物的高运营管理。但不同规模、不同功能的

建筑项目设置的系统大小及是否需要设置应根据实际情况合理确定。为确保建筑高效运营管理，建筑设备管理系统的智能监控管理功能应能实现对主要设备有效监控，辅助运营管理人员实现完整记录并监控判断运行是否正常，以应对突发情况。

10.5.7 建筑设备能源管理系统具有对主要设备进行能耗监测、动态分析和统计管理的功能。节能不仅仅是减少能源的消耗，更重要的是通过建筑设备能源管理系统管理能源高效率的使用。在条件许可时，公共建筑可以通过能源管理系统了解能源使用状况，找出不合理的能源消耗，通过采取一定的节能措施达到节能目的。

10.5.8 国家机关办公建筑及大型公共建筑的计量装置应具备能耗数据远传功能，便于当地部门或科研机构建立用电分类计量数据库和数据处理系统、开展当地建筑运行与维护数据的积累与分析，将对未来提升当地整体建筑运营水平有积极作用。

11 绿化和景观设计

11.1 一般规定

11.1.1 景观环境设计要充分考虑经济、环境和社会三方面整体的可持续发展。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、场地景观等。景观环境设计要与场内建筑与道路布置、建筑风格相协调。

11.1.2 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、地标行泄洪通道、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修复措施，减少对原场地环境的改变和破坏。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长。场地表层土的保护和回收利用是土壤资源保护、维持生物多样性的重要方法。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。

11.1.3 绿化和景观环境要素按照功能和形式可分为景观植物、景观场地、景观水景、景观照明等，在设计这些景观环境时，需充分考虑与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。

11.1.4 为了将景观环境设计与场地规划设计相协调统一，在绿色设计策划、建筑方案设计、初步设计、施工图设计各个阶段，景观环境设计都应同步进行。

11.2 绿化种植设计

11.2.1 在平整场地前，对场地内具有较高生态价值的植物应做好保护措施，与新配植的植物形成新的植物景观。

古树，指树龄在 100 年以上的树木；名木，指国内外稀有的以及具有历史价值和纪念意义等重要科研价值的树木。古树名木分为一级和二级。凡是树龄在 300 年以上，或特别珍贵稀有，具有重要历史价值和纪念意义、重要科研价值的古树为一级，其余为二级，新建、改建、扩建的建设工程影响古树名木生长的，建设单位必须提出避让和保护措施。古树名木的保护必须符合下列要求：

- 1 古树名木保护范围为：成行地带外绿树树冠垂直投影及其外侧宽 5m 和树干基部外缘水平距离为树胸径 20 倍以内；
- 2 保护范围内不得损坏表土层和改变地表高程，除保护及加固设施外，不得设置建筑物、构筑物及架(埋)设各种过境管线，不得栽植缠绕古树名木的藤本植物；
- 3 保护范围附近不得设置造成古树名木的有害水、气的设施；
- 4 应采取有效的工程技术措施和创造良好的生态环境，维护其正常生长。

国家严禁砍伐、移植古树名木，或转让买卖古树名木。在绿化设计中，要充分发挥古树名木的文化历史价值的作用，丰富环境的文化内涵。

11.2.2 种植设计中选择植物时，应避免引入外来有害物种，多选择本地植物。本地植物通常具有较强的适应能力，种植本地植物有利于确保植物的存活，降低养护费用。本地植物指数概念及数值要求可参考《城市园林绿化评价标准》GB/T 50563，同时与《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 的要求一致。在本条中，本地植物指数是指场地内全部植物种类中本地植物种类所占比例。本地植物包括：在本地自然生长的野生植物及其衍生品种、归化种(非本地原生，但已逸生)及其衍生品种、驯化种(非本地原生，但在本地正常生长，并且完成生活史的植物种类)及其衍生品种。

11.2.3 植物种植设计不应选择对人体有安全隐患的植物，宜选择能够吸收空气中有害气体的抗污染植物。

11.2.4 虽然国内的绿地率、绿化覆盖率、人均绿地面积、人均公园绿地面积等的度量在一定程度上反应了绿地覆盖的状况和数量的多少，但仍存在一些明显的缺陷，如：与绿色结构类型缺乏关联、与绿地功能缺乏对应、与绿地强度缺乏联系、与宏观引导缺乏对接等。

1 从 20 世纪 80 年代开始，国内相关学者已经开展了“三维绿量”即“绿容率”的相关研究，由于绿容率与植物群落配置、生长树龄等密切相关，且地区植物种类、气候条件等差异较大，各地可利用常用数学模型，计算不同地区的推荐的植物群

落配置最小比例。

绿容率计算公式如下：绿容率=（乔木占地面积×4+灌木占地面积×2+草本占地面积×1）/建设用地面积。

2 绿视率是日本学者青木阳二于 1987 年基于视觉生理学提出的，指人们视野中绿色植物所占的比例（%）。它随着时间和空间的变化而变化，是人对环境感知的一个动态衡量因素。绿视率侧重反应场地绿色的立体构成和周边环境绿色植被，通过人的视觉感受直接反应绿化质量。这一比率约为 25%时视觉最为舒适。

绿视率既是城市空间、建筑周边心理感知绿量的评价指标，也是优化空间植物景观构成的技术依据。其测算方法如下：

（1）选择观测时间：原则上应选择植物景观效果最佳、植物生长最茂盛且外界影响因素最小的时间段进行绿视率测量，一般选择 6~7 月份。

（2）选择观测点：在地图上标记好拟观测路段，结合路段的实际情况，确定绿视率指标数据采集的观测点。观测点选取的一般原则：能客观反映道路绿化的实际情况；调查时不影响城市道路交通；在一段时间内能保持稳定，便于后期跟踪调查；根据道路实际长度确定观测点个数（一般不少于 5 个）。

（3）获取图像：图像的获取是绿视率调研流程中的关键一步，为后续的绿视率计算工作提供可操作性平台。目前常用的绿视率图像获取方式有两种。一种是实地拍摄获取图像，也称为实地调研法，即调研人员在选定好的道路观测点位置处进行多方向定点拍摄取样。相机焦距均为 24mm（成像效果最接近人视觉），注意拍摄取样过程中保证所有观察点所用的拍摄相机型号相同，以避免产生设备仪器误差。该方式针对性强，可根据现实条件（天气、季节等变化的影响）对调研方案做出适当调整，获取的道路图片更加符合实际情况。调研拍摄方向主要由道路形态决定。城市道路应朝道路沿线和垂直方向拍摄；丁字路口应于交叉点上朝道路方向拍摄；多条道路交叉口应分别在转折处取点朝道路交汇中心拍摄；交通岛的拍摄方向取决于相交道路的数量。另外一种图像获取方式为通过互联网地图平台获取研究区域的街景图像，从中筛选出自己需要的图像进行绿视率计算。此方式可快速获取大量街景图片，但存在时效性差、图像尺寸受限等缺点。

（4）绿视率计算：利用图像处理软件，对获取的图片进行处理分析，辨识提取其中的绿色部分，最后根据绿视率计算公式（公式 1 或 2）计算绿视率。

公式 1：相片绿色部分面积/绿视率相片总面积

另外，像素是一张图像最基本且不可分割的单元。图像由颜色不同、浓淡不一的像素组成，众多的像素集合组成一张图像。绿视率计算公式可表达为如下：

公式 2：绿色部分像素/绿视率相片总像素

3 绿化覆盖率计算：

绿化覆盖率=区域内的绿化覆盖面积/该区域用地总面积 X100%

绿化覆盖面积是指乔木、灌木、草坪等所有植被的垂直投影面积，乔木树冠下的灌木和草本植物不能重复计算。

4 场地植物配置应能体现辽宁省丰富的植物资源和植物景观特色，在进行种植设计时，应根据植物的生态习性配置不同的植物。应采用乔木、灌木、草坪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，减少非林下草坪。大面积的草坪不但维护费用昂贵，其生态效益也远远小于灌木、乔木。因此，合理搭配乔木、灌木和草坪，以乔木为主，能够提高绿地的空间利用率、增加绿量，使有限的绿地发挥更大的生态效益和景观效益。乔、灌、草组合配置，就是以乔木为主，灌木填补林下空间，地面栽花种草的种植模式，垂直面上形成乔、灌、草空间互补和重叠的效果。根据植物的不同特性（如高矮、冠幅大小、光及空间需求等）差异而取长补短，相互兼容，进行立体多层次种植，以求在单位面积内充分利用土地、阳光、空间、水分、养分而达到最大生长量的栽培方式。

11.2.5 植物配植应充分体现本地区植物资源的特点，但有些植物有一定的毒害，因此在苗木的选择上，要保证绿植无毒无害，保证绿化环境安全 and 健康。合理的植物物种选择和搭配会对绿地植被的生长起到促进作用。种植区域的覆土深度应满足乔、灌木自然生长的需要。一般来说，满足植物生长需求覆土深度为：乔木大于 1.2m，深根系乔木大于 1.5m，灌木大于 0.5m，草坪

大于 0.3m。种植区域的覆土深度应当满足申报项目所在地相关覆土深度的规定。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，又可以改善屋顶和墙壁的保温隔热效果，还可有效截留雨水。

11.2.6 屋顶绿化设计前，应充分了解建筑的允许荷载及防水、排水的要求，绿化设计不得影响建筑结构安全及屋面排水。屋顶绿化应减少硬质地面铺装面积，降低屋顶产生的热岛效应。

11.2.7 垂直绿化是指利用植物材料沿建筑物立面或其他构筑物表面攀扶、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：在墙根种植攀缘植物，使其沿墙面攀爬，该方式种植方便，易养护，造价低。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“砌墙”的方式，但此类绿化方式造价较高，且不易养护。

无论采用何种方式，垂直绿化都有利于降低建筑立面吸收的太阳热辐射，改善建筑外墙热工效应，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。

11.2.9 植物屏障不仅可以美化环境，而且具有一定的隔声降噪的作用。在进行绿化种植设计时，宜结合噪声源的位置，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。

11.2.10 建筑外立面反射阳光产生的眩光污染范围较广，种植设计宜分析场地周边情况，特别是分析人流密集活动场地周边，对于可能遭受眩光污染的区域，宜种植高大乔木进行适当的遮挡。活动场地周边栽植落叶阔叶乔木，夏季遮阳，冬季能为场地带来足够的日照。乔木的种植应考虑白天行人的光舒适度以及夜间的透光度。建筑低层附近种植设计宜选用落叶乔木，并根据树型及生长特性保持与建筑的合理距离，满足建筑窗前采光、冬季日照及安全的要求。

11.2.11 影响场地热环境的要素很多，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热辐射、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热辐射。居住区内各类广场宜设计为林荫广场，广场遮阴率不宜小于 20%。公共建筑周边广场遮阴率也不宜小于 20%。遮阴率的计算，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。

11.3 场地设计

11.3.1 室外活动场地宜设计设置遮阳、防风、避雨等设施，为室外活动提供便利，提高室外活动的安全性和舒适度。

居住区内的专用健身场地宜集中设置，且方便居民到达，而一般小型健身器材和场地可根据居民楼的分布分散布置。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避雨设施。在健身场地内应布置足够的休息座椅。

儿童游乐场设计除要满足其基本规定外，还应满足安全性。儿童游乐场应设计为开敞式，便于家长观察和照看；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。

亭榭、雕塑、艺术装置等景观小品的设计既要考虑其美观性，也要考虑其可能带来的功能性，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。景观小品设计选择本地材料有利于降低经济成本，使用可循环利用材料、环保材料符合绿色建筑的要求。

11.3.2 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。地面铺装应选择耐磨材质的材料，延长其使用时间。地面铺装材料的选择要考虑其透水性，减少场地雨水径流量。

透水铺装率计算方法为：区域内采用的透水铺装面积与该区域硬质铺装面积(包括各种道路，广场、停车场)的百分比。

11.3.4 步行道和自行车道采用林荫率，林荫率与广场的遮阴率不同，是指被林荫覆盖的道路长度占总长的比例。

11.3.5 宜通过景墙、花架等景观小品对室外变电站、开关站、垃圾中转站及收集点、燃气调压房、水泵房、公厕、居民存车处等公用设施进行遮护、围挡或美化设计，提高景观环境设计的品质。

11.4 水景设计

11.4.1 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。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。

11.4.2 水景设计应充分结合场地的气候条件、地形地貌、水源条件、雨水利用方式、雨水调蓄要求等进行设计，同时可将水景水池作为雨水收集调蓄水池，利用水体水位高差变化调蓄雨水。辽宁省大部分城镇水资源相对缺乏，确需设计水景的，需要综合考虑场地内水量平衡情况，根据辽宁省各地区每年的平均降水量及景观设计美观需要，合理规划位置、深度、面积，并结合雨水收集、中水利用、雨洪调蓄设施进行设计。

11.4.3 设有水景的项目，水体的补水只能使用非传统水源，或在取得当地相关主管部门的许可后，利用临近的河、湖水进行补水。

自然界的水体（河、湖、塘等）大都是由雨水汇集而成，结合场地的地形地貌汇集雨水，用于景观水体的补水，是节水和保护、修复水生态环境的最佳选择，因此设置本条的目的是鼓励将雨水控制利用和景观水体设计有机地结合起来。景观水体的补水应充分利用场地的雨水资源，不足时再考虑其它非传统水源的使用。

缺水地区和降雨量少的地区应谨慎考虑设置景观水体，景观水体的设计应通过技术经济可行性论证确定规模和具体形式。设计阶段应做好景观水体补水量和水体蒸发量逐月的水量平衡，确保满足本条的定量要求。

本条要求利用雨水提供的补水量大于水体蒸发量的 60%，亦即采用除雨水外的其它水源对景观水体补水的量不得大于水体蒸发量的 40%，设计时应做好景观水体补水量和水体蒸发量的水量平衡，在雨季和旱季降雨水差异较大时，可以通过水位或水面面积的变化来调节补水量的富余和不足，也可设计旱溪或干塘等来适应降雨量的季节性变化。景观水体的补水管应单独设置水表，不得与绿化用水、道路冲洗用水合用水表。

应在景观专项设计前落实项目所在地逐月降雨量、水面蒸发量等必需的基础气象资料数据，编制全年逐月水量计算表，对可回用雨水量和景观水体所需补水量进行全年逐月水平衡分析。

景观水体的水质根据水景功能性质不同，应不低于现行国家标准的相关要求。景观水体的水质保障应采用生态水处理技术，应将屋面和道路雨水接入绿地，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、缓冲带等前处理设施，景观水体的水质保障可以通过采用非硬质池底及生态驳岸，向水体投放水生动植物，形成有利于水生动植物生长的自然生态环境，为水生动植物提供栖息条件，通过水生动植物对水体进行净化；必要时可采取其他辅助手段对水体进行净化，保障水体水质安全。

11.4.4 由于水景在夏季与枯水期景观差异较大，若遇枯水期或者冬季，难以维持水景最佳效果。因此，如果确实需要设计人工水景，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，可考虑具备使用功能，如作为辅助活动空间，提高其利用率。

11.5 景观照明设计

11.5.1 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应按平日、一般节日、重大节日分组控制，以便满足节日的特殊气氛要求，又能达到平日节能的要求。

11.5.2 本条依据《城市夜景照明设计规范》JGJ/T163 第 7.0.2 条和《城市夜景照明技术规范》DB11/T 388.3 第 5.2 节的相关规定。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住宅、公寓、医院病房、夜空、行人的光污染，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内，超出场地的溢散光不应超过 15%；

2 应严格控制夜景照明设施对住宅、公寓、医院病房等建筑产生干扰光，并应满足《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 第 7.0.2 条的要求；

3 应合理设置夜景照明运行时段，及时关闭部分或全部景观照明内透光照明；

4 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；

5 初始灯光通量超过 1000lm 的光源宜采取遮光角措施。

11.6 色彩和导视系统设计

11.6.1 视觉设计对于不同年龄人群均非常重要，在以老年人及儿童为对象的室内外设计中，充分考虑他们的视觉感知特点，在大厅、活动空间根据不同年龄人群的心理需求和心理特点，采用一些积极的视觉设计或视觉元素，可提升室内舒适性与愉悦感。

对于有记忆障碍或视力较弱的老年人，在建筑室内外采用视觉冲击较强的色彩设计，在室内入口处采用照片、玩具、特殊材质等易于辨识的人性化设计，有助于老年人尽快进行位置判断，防止走失或迷失。对于儿童，通过鲜明的色彩设计，营造易辨识的儿童室内外活动空间，提升儿童对不同空间的认知与识别。

设置便于使用的引导标识，能够为建筑使用带来更加便捷的使用体验。引导标识一般有人车分流标识、公共交通接驳引导标识、易于老年人识别的引导标识、满足儿童使用需求与身高匹配的引导标识、无障碍引导标识、健身步道引导标识、健身楼梯间引导标识、公共卫生间引导标识，以及其他促进建筑便捷使用的引导标识等。

在标识系统设计和设置时，应考虑老年人、残障人士、儿童等不同人群对于标识的识别和感知的方式，例如，老年人由于视觉能力下降，需要采用较大的文字、较易识别的色彩系统等，儿童由于身高较低、识字量不够等，需要采用高度适合、色彩与图形化结合等方式的识别系统等。因此，提出根据不同使用人群特点设置适宜的标识引导系统，体现出对不同人群的关爱。

为便于标识识别，应在场地内显著位置上设置标识，标识应反映一定区域范围内的建筑与设施分布情况，并提示当前位置等。建筑及场地的标识应沿通行路径布置，构成完整和连续的引导系统。