

DBHJ

合肥市工程建设技术标准

DBHJ/TXXX -2013

绿色建筑设计导则

(征求意见稿)

2014-xx-xx

发布

2014-xx-xx

实施

合肥市城乡建设委员会

合肥市质量技术监督局

联合发布

前 言

为了完善绿色建筑标准体系，规范绿色建筑设计、促进绿色建筑发展，根据合肥市质量技术监督局、合肥市城乡建设委员会标准编制计划，由安徽省建筑设计研究院有限责任公司会同有关单位，经广泛调查研究，认真总结近年来绿色建筑的实践经验，参考国内外相关标准和应用研究成果，并结合合肥市城乡建设发展的需求，经过反复讨论、修改并在充分征求意见的基础上制定了本导则。

本标准共 14 章，主要技术内容包括： 1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 设计组织和过程控制；5. 绿色建筑指标体系；6. 规划设计；7. 建筑设计；8. 结构设计；9. 给水排水设计；10. 暖通空调设计；11. 电气设计；12. 景观环境设计；13. 专项设计控制等。

本导则由合肥市城乡建设委员会负责管理和对政策性条文的解释工作，安徽省建筑设计研究院有限责任公司负责具体技术内容的解释工作。在执行过程中如发现需要修改和补充之处，请将意见和有关资料寄送合肥市城乡建设委员会科技处（阜南路 51 号，邮政编码：230001，邮箱：sjkjc@126.com）。

主编单位：安徽省建筑设计研究院有限责任公司

参编单位：*****

主要起草人员：*****

主要审查人员：（按姓氏笔画）*****

目 次

1 总则	6
2 术语	7
3 基本规定	11
4 设计组织和过程控制	16
4.1 绿色设计组织	16
4.2 绿色建筑策划要求	17
4.3 项目各阶段设计要求	22
5 绿色建筑指标体系	24
5.1 一般规定	24
5.2 详细规划阶段绿色设计指标体系	24
5.3 建筑设计阶段绿色建筑设计指标体系	32
6 规划设计	37
6.1 一般规定	37
6.2 空间规划	39
6.3 交通规划	49
6.4 资源利用	52
6.5 生态环境	60
7 建筑设计	71
7.1 一般规定	71
7.2 建筑空间布局	75
7.3 围护结构	79
7.4 建筑遮阳	85
7.5 建筑光环境	87
7.6 建筑风环境	91
7.7 室内声环境	100
7.8 室内空气质量	108
7.9 无障碍设计	111
7.10 建筑材料	112
7.11 既有建筑改造	122
7.12 装饰装修设计	125
7.13 运营管理	127
7.14 建筑工业化	127
8 结构设计	129
8.1 一般规定	129
8.2 主体结构设计	130
8.3 地基基础设计	132
8.4 改扩建结构设计	错误!未定义书签。
8.5 建筑工业化结构设计	133
9 给水排水设计	136
9.1 一般规定	136

9.2 给排水系统设计	139
9.3 节水措施	143
9.4 非传统水源利用	148
10 暖通空调设计	136
10.1 一般规定	156
10.2 建筑能源利用综合分析	错误!未定义书签。
10.3 冷热源选择	159
10.4 暖通空调水系统	164
10.5 空调通风系统	172
10.6 暖通空调的检测与控制	179
11 电气设计	185
11.1 一般规定	185
11.2 供配电系统	186
11.3 照明	190
11.4 电气设备设计	198
11.5 能耗监测与智能化系统	200
12 景观环境设计	207
12.1 一般规定	错误!未定义书签。
12.2 绿化	错误!未定义书签。
12.3 水景	错误!未定义书签。
12.4 场地	错误!未定义书签。
12.5 景观照明	222
13 专项设计	226
13.1 一般规定	226
13.2 建筑幕墙	226
13.3 再生水回用设计	227
13.4 雨水回用与入渗设计	229
13.5 太阳能热水系统	227
13.6 光伏与建筑一体化	235
13.7 热泵系统	237
附录 A 绿色设计集成表	
附录 C 模拟软件边界条件	257
附录 D 合肥地区部分常用植物、乡土植物及具生态功能植物列表 ...	错误!未定义书签。
附录 E 场地各功能区的植物配置表	错误!未定义书签。
附录 F 不同面层的表面特性	错误!未定义书签。
附录 G 节水率和非传统水源利用率的计算	错误!未定义书签。
附录 H 不同下垫面的径流系数	错误!未定义书签。
附录 J 空调机组安装位置	错误!未定义书签。
附录 K 各环境区域对光干扰的限制值	错误!未定义书签。

附录 L 合肥地区气候数据错误!未定义书签。

附录 M 合肥地区太阳能资源表错误!未定义书签。

附录 N 合肥市中水原水水质表错误!未定义书签。

附录 P 绿色建筑选材表283

本标准用词说明285

引用标准名录286

条文说明97

1 总 则

1.0.1 为贯彻落实国家节能政策法规，加快绿色建筑和低碳技术开发推广，全面推进合肥市绿色建筑工作的开展，引导低碳生态规划和绿色建筑的发展，规范和指导合肥地区绿色建筑的设计，制定本导则。

1.0.2 本导则适用于合肥市新建、改建和扩建的民用建筑的绿色建筑设计。

1.0.3 绿色设计应统筹考虑建筑全寿命周期内，满足建筑功能和节能、节地、节水、节材、保护环境之间的辩证关系，推广应用新技术，体现经济效益、社会效益和环境效益的统一；应降低建筑行为对自然环境的影响，遵循健康、简约、高效的设计理念，实现人、建筑与自然和谐共生。

1.0.4 绿色建筑应遵守适用性、经济性、社会性和整体设计原则。

1.0.5 规划编制时应结合现行《合肥市控制性详细规划通则》中的绿色生态低碳城市指标规定，明确绿色建筑规划的相关指标，指导后续阶段民用建筑的绿色设计。

1.0.6 民用建筑的绿色设计除应符合本导则的规定外，尚应符合国家和地方现行相关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 绿色设计 green design of civil buildings

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

2.0.2 绿色建筑 green building

在建筑的全寿命周期内，最大限度地节约资源(节能、节地、节水、节材)、保护环境和减少污染，为人们提供健康、适用和高效的使用空间，与自然和谐共生的建筑。

2.0.3 生态城市规划 urban ecological planning

将城市规划与生态理念相融合，在城市规划中统筹考虑人、自然、土地、资源、能源、环境、交通、社会等生态因子，实现人与自然环境的和谐共生、可持续发展。

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

因实施绿色建筑而带来的投资成本的变化，其比较的基准是满足现行国家和地方标准的建筑。

2.0.5 全寿命周期 life cycle

建筑从最初的规划设计到随后的施工、运营及最终拆除的整个过程。

2.0.6 全寿命周期成本 life cycle cost

建筑从最初的规划设计到随后的施工、运营及最终拆除的整个过程所耗费的成本。

2.0.7 环境影响评价 environmental impact assessment

对规划和建设项目实施后可能造成的环境影响进行分析、预测和评估，提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施，进行跟踪监测的方法和制度。

2.0.8 环境承载力 environmental carrying capacity

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。

2.0.9 热岛强度 heat island index

城市内一个区域的气温与郊区气象监测点温度的差值，为热岛效应的表征参数。

2.0.10 绿化屋面 green roof

高出地面以上，周边不与自然土层相连接，实施了绿化的各类建筑物、构筑物的顶部、天台及露台等。

2.0.11 风速放大系数 wind speed amplification

建筑物周围离地面高 1.5m 处风速与开阔地面同高度风速之比。

2.0.12 穿堂风 cross ventilation

室外空气从建筑物一侧进入，穿过内部，从另一侧流出的自然通风现象。

2.0.13 单侧通风 one-side ventilation

依靠同一面墙上开启的外门窗进行室内外空气交换的通风方式。

2.0.14 采光系数 daylight factor

在室内给定平面上的一点，由直接或间接地接收来自假定和已知天空亮度分布的天空漫射光而产生的照度与同一时刻该天空半球在室外无遮挡水平面上产生的天空漫射光照度之比。

2.0.15 反光板 light shelf

与高窗结合，可使日光深入房间内部的水平反射体。

2.0.16 光污染 light pollution

照明装置发出的光中落在目标区域或边界以外的部分或建筑表面反射光线的数量或方向足以引起人们烦躁、不舒适、注意力不集中或降低对于某些重要信息(如交通信号)的感知能力，以及对于动、植物产生不

良影响的现象。

2.0.17 乡土植物 Native plants

对本地气候和环境条件具有较好适应性且常被用于园林景观用途的植物，亦称为本地植物。

2.0.18 非传统水源 nontraditional 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、江水和湖水等。

2.0.19 再生水 reclaimed water

污、废水经二级处理和深度处理后作回用的水。当二级处理出水满足特定回用要求，并已回用时，二级处理出水也可称为再生水。

2.0.20 雨水利用 rain utilization

采用各种措施对雨水资源进行保护和利用的全过程。包括雨水入渗、收集回用、蓄洪排放等。

2.0.21 景观环境用水 the water for landscape environment

指满足景观需要的环境用水，即用于营造城市景观水体和各种水景构筑物的水的总称。

2.0.22 湿地 wetland

湿地是指天然或人工、长久或暂时性的沼泽地、泥炭地、水域地带，静止或流动的淡水、半咸水、咸水。

2.0.23 人工湿地水处理系统 constructed wetland for water treatment

人为地在有一定长宽比和地面坡度的洼地里将石、砂、土壤、煤渣等一种或几种介质按一定比例构成基质作为填料床，并有选择性地植入植物的生态水处理系统。

2.0.24 杂排水 gray water

民用建筑中除粪便污水外的各种排水，如冷却排水、泳池排水、沐浴排水、盥洗排水、洗衣排水、厨房排水等。

2.0.25 优质杂排水 high grade gray water

杂排水中污染程度较低的排水，如冷却排水、泳池排水、沐浴排水、盥洗排水、洗衣排水等。

2.0.26 可再利用材料 reusable material

在不改变所回收物质形态的前提下进行材料的直接再利用，或经过再组合、再修复后再利用的材料。

2.0.27 可再循环材料 recyclable material

对无法进行再利用的材料通过改变物质形态，生成另一种材料，实现多次循环利用的材料。

2.0.28 被动措施 passive techniques

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

2.0.29 主动措施 active techniques

为提高室内舒适度，实现室内外环境性能，而采用的消耗能源的机械措施。

2.0.30 遮荫率

遮荫率是指场地地面上树冠与构筑物向地面的投影面积占场地地面面积的比例。

2.0.31 林荫率

林荫率是指被林荫覆盖的道路长度占总长的比例。

2.0.32 建筑贴线率 underlying surface

“贴线率”是指临街建筑物的长度和临街红线长度的比值。

2.0.33 下垫层

指与大气下层直接接触的地球表面。

[条文说明] 大气圈以地球的水陆表面为其下界，称为大气层的下垫面。它包括地形、地质、土壤和植被等，是影响气候的重要因素之一。

3 基本规定

3.0.1 编制城乡规划应当以科学发展观为指导，在详细规划阶段应结合用地情况、明确生态城市规划的相关指标，指导后续阶段绿色建筑的设计。

[条文说明] “十二五”期间，我市将以绿色建筑为抓手，推动城乡建设领域绿色发展、低碳发展和可持续发展，推进我市新型城镇化和生态文明建设。

建设活动是人类对自然资源、环境影响最大的活动之一。合肥市正处于经济快速发展阶段，资源消耗总量逐年迅速增长，环境污染形势严峻，因此，必须牢固树立和认真落实科学发展观，坚持可持续发展理念，大力发展低碳经济，在建筑行业推进绿色建筑的发展。

建筑设计是建筑全寿命期的一个重要环节，它主导了建筑从选材、施工、运营、拆除等环节对资源和环境的影响，制定本导则的目的是从规划、设计阶段入手，规范和指导绿色建筑的设计，推进建筑行业的可持续发展。

3.0.2 绿色建筑设计应符合合肥市城市规划和项目选址的相关要求

[条文说明] 为实现绿色建筑在资源节约和环境保护方面的综合效益，不仅需要在建筑设计阶段实现“四节一环保”的具体目标，还需要在城市规划阶段为绿色建筑的实施提供和创造良好的基础条件。绿色建筑与低碳生态城市的总体目标是一致的，本标准不仅适用于新建、改建、扩建建筑的绿色设计和相关的设计管理工作，同时也适用于详细规划阶段的低碳生态规划。

不同类型的建筑因使用功能的不同，其消耗资源和影响环境的情况存在较大差异，考虑医院、学校建筑的特殊性，可参考本导则技术措施执行。

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

[条文说明] 绿色建筑是在全寿命周期内兼顾资源节约与环境保护的建筑，民用建筑绿色设计应追求在建筑全寿命周期内，技术经济的合理和效益的最大化。为此，需要从建筑全寿命周期的各个阶段综合评估建筑场地、建筑规模、建筑形式、建筑技术与投资之间的相互影响，综合考虑安全、耐久、经济、美观、健康等因素，比较、

选择最适宜的建筑形式、技术、设备和材料。 过度追求形式或奢华的配置都不是绿色理念。

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

3.0.5 绿色设计应遵循因地制宜的原则，结合合肥市的气候、资源、生态环境、经济、人文等因素进行。

[条文说明] 我市各地均属于夏热冬冷地区，但是，不同地区的气候、地理环境、自然资源、经济发展与社会习俗等还是存在着一定的差异。绿色建筑重点关注建筑行为对资源和环境的影响，因此民用建筑绿色设计应注重地域性，因地制宜、实事求是，充分考虑建筑所在地域的气候、资源、自然环境、经济、文化等特点，考虑各类技术的适用性，特别是技术的本土适宜性。因此，必须注重研究地域、气候和经济等特点，因地制宜、因势利导地控制各类不利因素，有效利用对建筑和人的有利因素，以实现极具地域特色的民用建筑绿色设计。

在进行的生态城市规划和绿色建筑设计应充分考虑合肥市的经济水平、地理气象情况、资源条件、支撑产业情况、人文历史背景、政治发展导向等因素，根据控制性详细规划设置的规划指标、建筑指标和设计要求开展工作。

绿色建筑还应吸收传统建筑中适应生态环境、符合绿色建筑要求的设计元素、方法乃至建筑形式，采用传统技术、本土适宜技术实现具有本地特色的绿色建筑。

3.0.6 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、给排水、暖通空调、燃气、电气与智能化、室内设计、景观、经济等专业应紧密配合，协同工作。

[条文说明] 民用建筑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，全面审视、综合权衡设计中每个环节涉及的内容，以集成工作模式为业主、工程师和项目其他关系人创造共享平台，使技术资源得到高效利用。

绿色建筑的共享有两个方面的内涵：第一是建筑设计的共享，建筑设计是共享参与权的过程，设计的全过程要体现权利和资源的共享，关系人共同参与设计。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。平衡是民用建筑绿色设计的根本，是需求、资源、环境、经济等因素之间的综合选择。要求建筑师在建筑设计时改变传统设计思想，全面引入绿色理念，结合建筑所在地的特定气候、环境、经济和社会等多方面的因素，并将其融合在设计方法中。

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

民用建筑绿色设计强调全过程控制，各专业在建筑设计的每个阶段都应参与讨论、设计与研究。民用建筑绿色设计强调以定量化分析与评估为前提，提倡在规划设计阶段进行如场地自然生态系统、自然通风、日照与自然采光、围护结构节能、声环境优化、建筑工业化、可再生能源建筑应用等多种技术策略的定量化分析与评估。定量化分析往往需要通过计算机模拟、现场检测或模型实验等手段来完成，这样就增加了对各类设计人员特别是建筑师的专业要求，传统的专业分工的设计模式已经不能适应绿色建筑的设计要求。因此，民用建筑绿色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。

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

3.0.7 建设项目在设计各阶段应进行绿色建筑设计，包括项目策划、方案设计、初步设计、施工图设计等阶段，各阶段应有效衔接。

【条文说明】绿色建筑是在建筑的全寿命期内，最大限度地节约资源、保护环境和减少污染，为人们提供健康、适用和高效的使用空间，与自然和谐共生的建筑。

“十一五”以来，我省绿色建筑工作取得明显成效，以绿色、循环、低碳理念指导城乡建设，严格执行建筑节能强制性标准，扎实推进既有建筑节能改造，集约节约利用

资源，提高建筑的安全性、舒适性和健康性，对转变城乡建设模式，破解能源资源瓶颈约束，改善群众生产生活条件，培育节能环保、新能源等战略性新兴产业，具有十分重要的意义和作用。

国务院在 2013 年 1 月 1 日发布的《绿色建筑行动方案》中明确指出：城镇新建建筑严格落实强制性节能标准，“十二五”期间，完成新建绿色建筑 10 亿平方米；到 2015 年末，20%的城镇新建建筑达到绿色建筑标准要求。

绿色建筑强调因地制宜和被动式设计的理念，应当将绿色建筑的理念、技术融入到建设项目的各个阶段，根据项目所处的地域条件、功能特点和使用需求制定合理的绿色建筑技术方案，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与优化调整，保证在建筑全寿命期内的经济技术的合理性，降低建筑对能源和资源的消耗，实现建筑的可持续发展。

3.0.8 绿色建筑设计应从项目立项时进行绿色设计策划，并提供策划专篇。

【条文说明】建筑设计是建筑全寿命周期中最重要的阶段之一，它主导了后续建筑活动对环境的影响和资源的消耗，规划及概念性方案设计阶段又是建筑设计的首要环节，对后续设计具有主导作用。如果在设计的后期才开始民用建筑绿色设计，很容易陷入简单的产品和技术的堆砌，并不得不以高成本、低效益作为代价。

设计策划是对建筑设计进行定义的阶段，是发现并提出问题的阶段，而建筑设计就是解决策划所提问题并确定设计方案的阶段。所以设计策划是研究建设项目的依据，策划的结论规定或论证了项目的设计规模、性质、内容和尺度；不同的策划结论，会对同样项目带来不同的设计思想甚至空间内容，甚至建成之后会引发人们在使用方式、价值观念、经济模式上的变更以及新文化的创造。因此，在建筑设计之前进行绿色设计策划是很有必要的。

在设计的前期进行绿色设计策划，可以通过统筹考虑项目自身的特点和绿色建筑的理念，在对各种技术方案进行技术经济性的统筹对比和优化的基础上，达到合理控制成本、实现各项指标的目的。

3.0.9 方案设计、初步设计和施工图设计阶段的设计文件中均应有绿色设计专篇，施工图设计文件中应注明对绿色建筑施工与建筑运营管理的技

术要求。

[条文说明] 在方案设计、建筑设计初步设计和施工图设计阶段的设计文件中，通过民用建筑绿色设计专篇（含节能、节地、节水、节材和环境保护设计专篇）对采用的各项技术进行比较系统的分析与总结；绿色设计专篇中一般应包括以下内容：

- 1 工程概况；
- 2 工程的绿色目标与主要策略；
- 3 节能、节地、节水、节材和环境保护等方面的设计说明；
- 4 符合绿色施工的工艺要求（仅在施工图设计阶段提供）；
- 5 为确保运行达到设计的绿色目标的建筑使用说明书（仅在施工图设计阶段提供）；
- 6 符合绿色建筑运营管理的技术要求（仅在施工图设计阶段提供）。

在施工图设计文件中注明对项目施工与运营管理的要求和注意事项，会引导设计人员、施工人员以及使用者关注设计成果在项目的施工、运营管理阶段的有效落实。

3.0.10 民用建筑在设计理念、方法、技术应用等方面应积极进行绿色设计创新。

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

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

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

4 设计组织和过程控制

4.1 绿色设计组织

4.1.1 绿色设计内容包含咨询、规划、建筑、结构、给水排水、暖通、电气、景观环境以及装饰装修九个主要专业的工作。设计阶段包含：项目建议书编制、可行性研究报告编制、详细规划设计、方案设计、初步设计、施工图设计等阶段。绿色建筑设计应贯穿项目建筑工程设计的每一个阶段及专业，以满足绿色建筑设计的目标要求，引导与配合绿色施工。

【条文说明】绿色建筑设计内容繁多，覆盖面广，目前确定参与的专业主要是九大专业。各个专业之间项目建议书和可行性研究报告通常由设计单位会同项目建设方共同编制完成。

4.1.2 项目建设方应组建绿色建筑团队，成员包括业主、设计、咨询、施工、监理及物业管理等参与项目的各相关单位。

4.1.3 在项目开始时，项目建设单位应会同咨询机构与设计单位进行绿色建筑策划，确定绿色目标。

【条文说明】在建设项目开始时，设计单位与项目建设方沟通，对项目进行绿色建筑策划，包括项目要达到的星级、适宜采用的技术、增量成本分析及经济性分析等。

4.1.4 绿色建筑咨询工作应在方案或之前阶段开展，应充分考虑项目的整体性要求，提供绿色建筑策划、设计建议及技术支持。

【条文说明】在建设项目方案阶段或之前阶段尽可能早的参与绿色建筑前期的介入，并根据项目的进展程度提供设计建议与技术支持。

4.1.5 设计单位应合理配置专业技术人员，设置绿色建筑设计总监，在各阶段各专业应根据绿色建筑技术方案要求，进行论证并落实到设计中，在技术共享、平衡、集成的原则下协同工作。

4.1.6 设计单位各相关专业应针对专项设计在设计文件中明确提出绿色建筑方面的要求，并对专项设计进行审核确认。

4.1.7 绿色建筑咨询单位应对设计单位的设计文件进行审核确认。

4.2 绿色建筑策划要求

4.2.1 项目建设方在建设项目开始时应进行绿色建筑策划，并编制绿色建筑策划书，充分研究该项目实施绿色建筑的可行性。

[条文说明] 建设方在项目开始阶段，可针对项目实际情况，与咨询工作单位沟通所需求的绿色建筑内容，可委派咨询工作单位对项目进行绿色建筑策划，以便更好的开展相关工作。

4.2.2 绿色建筑策划的目标为明确绿色建筑的项目定位、绿色建筑指标、对应的技术策略、成本与效益分析。

[条文说明] 民用建筑绿色设计前需要确定的主要内容之一就是确定合适的项目建设目标、经济适宜的开发定位、功能需求、成本控制以及相应的技术路线，策划的成果将直接决定下一阶段方案设计策略的选择。

民用建筑绿色设计应采用本土、适宜的技术，以有效地控制成本。应采用性能化、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，保证在全寿命周期费用经济合理的前提下，有效控制建设工程造价。

过大的面积设置、不必要的功能设置、空间闲置与重复设置，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。绿色建筑提倡在资源节约和高效利用方面增加资金投入以改善建筑性能，减少排放，保护环境，同时可以通过减少不必要的纯装饰费用，合理配置资源与空间，来降低造价。绿色建筑在总投资上未必一定需要增加费用，主要依据项目特征和目标而定。效益分析包括经济、环境和社会效益三个方面。

绿色设计策划宜采用团队合作的工作模式，“绿色团队”的组成可包括开发商、业主、建筑师、工程师、咨询顾问、承包商等。

4.2.3 绿色建筑策划应包括以下内容：

- 1 前期调研；
- 2 项目定位与目标分析；
- 3 绿色设计概念方案与实施策略分析；
- 4 可行性分析。

[条文说明] 绿色建筑项目前期策划阶段的主要内容包括：项目前期调研、项目总体目标和分项目目标确定、项目绿色建筑技术体系与实施策略分析、绿色建筑方案可行性研究分析、编制绿色建筑项目策划专篇和设计任务书。

绿色建筑策划应该明确项目的具体定位，根据项目实际情况确定项目可达到的星级，并提出达到所需星级的指标及对应的技术策略，所提内容应该以适用性、经济性为原则，并对项目进行成本与效益分析。

4.2.4 前期调研宜包括场地分析、市场分析和社环境分析，并满足下列要求：

1 场地分析宜包括项目的地理位置、场地生态环境、场地气候环境、地形地貌、周边环境、能源资源、道路交通和市政基础设施规划条件等；

2 市场分析宜包括建设项目的功能要求、市场需求、使用模式、技术条件等；

3 社环境分析宜包括区域资源、人文环境和生活质量、区域经济水平与发展空间、周边公众的意见与建议、所在区域的绿色建筑的激励政策情况等。

[条文说明] 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、资源和基础设置等）、市场环境以及建筑环境，结合政策环境与宏观经济环境，为项目的定位和目标的确定提供支撑。

4.2.5 项目定位与目标分析宜包括以下内容：

1 分析项目的自身特点和要求；

2 达到现行国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 及合肥市现行绿色建筑评价标准的相应等级；

3 确定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。

[条文说明] 确定民用建筑绿色设计的目标和定位，是建设单位和设计师们面临的首要任务，是实现绿色设计的第一步。绿色设计目标包括总体目标和分项目标。

绿色设计的总体目标和定位主要取决于自然条件（如地理、气候与水文等）、社会条件（如经济发展水平、文化教育与社会认识等）、项目的基础条件（是否满足国家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。

在明确绿色设计的总体目标后，应进一步确定符合项目特征的节能率、节水率、可再生能源和新能源利用率、余热废热利用率、绿地率及室内环境质量等分项目标，为下一步各专业绿色设计技术方案的确定提供基础。

民用建筑绿色设计策划的核心内涵是：节地、节能、节水、节材和环境保护。

4.2.6 绿色设计方案与实施策略分析，宜符合下列要求：

- 1 遵循被动措施优先、主动措施优化的原则；
- 2 优先选用符合地方特点的适宜技术；
- 3 选用集成技术；
- 4 选用高效能的建筑产品、设备和绿色环保的建筑材料；
- 5 现有条件不满足绿色建筑目标时，可采取调节、平衡与补偿措施。

[条文说明] 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、地物

与生态系统。

4.2.7 可行性分析应包括以下内容：

- 1 技术可行性分析；
- 2 经济性分析；
- 3 环境社会效益分析；
- 4 风险评估。

[条文说明] 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度较大的技术方案应充分论证。当然，分析时应兼顾经济效益、环境效益和社会效益，不能只关注某一方面效益而使得项目存在潜在风险。风险评估一般包括政策风险、经济风险、技术风险、组织管理风险等的评估。

4.2.8 绿色设计在策划阶段的基本流程如图 4.2.8 所示：

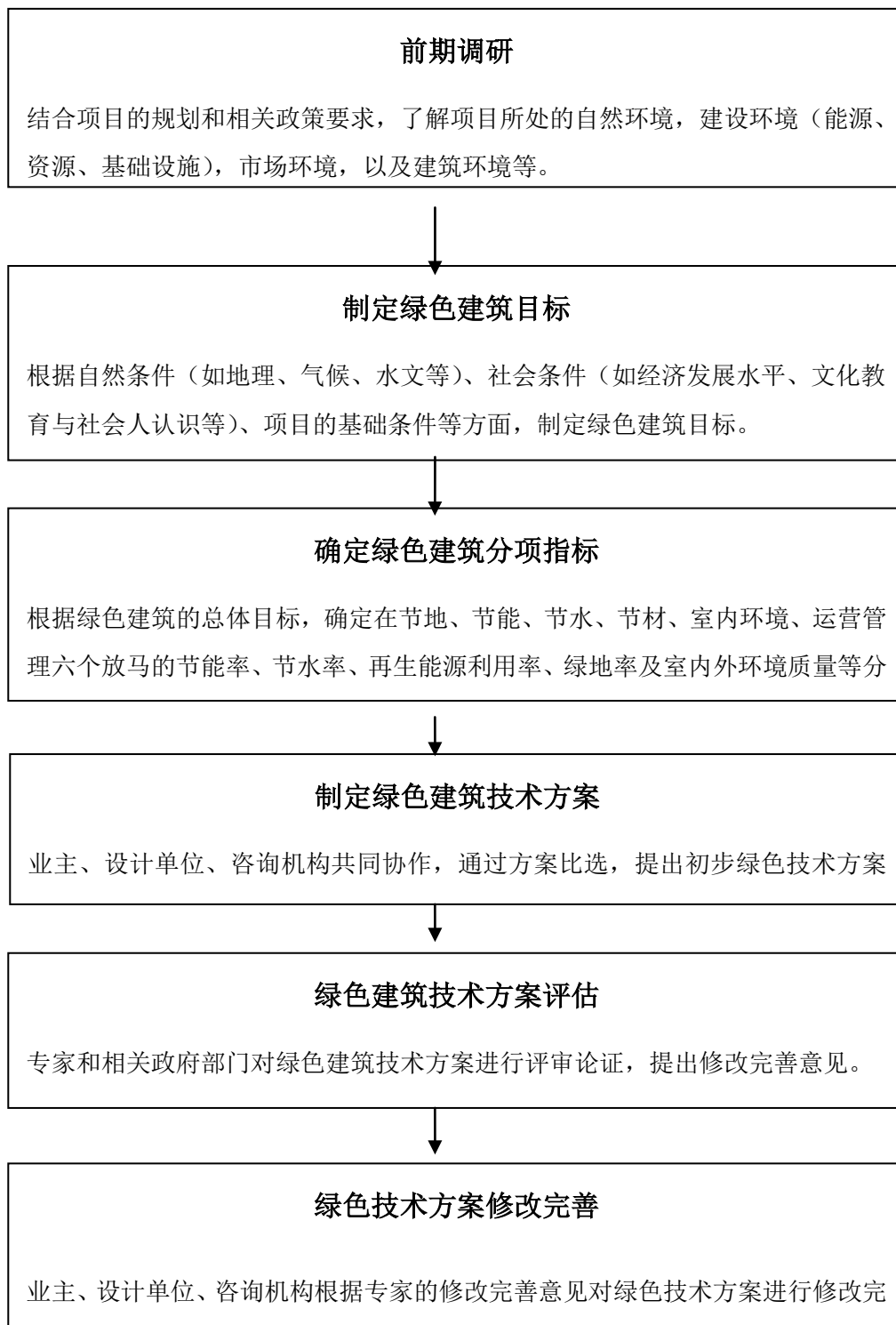


图 4.2.8 绿色设计策划阶段基本流程图

4.3 项目各阶段设计要求

4.3.1 项目可行性研究报告的编制应包含绿色建筑策划书。

4.3.2 绿色建筑策划书的编制应依据合肥区域低碳生态规划的相关要求和政策规定，依据本导则提出的要求对绿色建筑实施的可行性进行全面分析论证，确定项目绿色设计目标和实施策略，并将实施绿色建筑增量成本列入投资估算。

【条文说明】绿色建筑策划工作应由项目建设单位委托专业的绿色建筑设计或咨询机构承担。在项目前期（包括策划阶段或可研阶段）应根据需求进行绿色建筑策划，编制绿色建筑策划书。

4.3.3 项目建议书的编制应依据合肥区域低碳生态规划的相关要求和绿色建筑策划书，编制绿色建筑专篇。

【条文说明】绿色建筑专篇内容应该包括各专业的绿色建筑设计要求，各技术的重点分析及相关大样图等。

4.3.4 编制单位应依据本标准 5.2 节“详细规划阶段绿色设计指标体系”的要求进行详细规划编制，规划设计文件应体现相应内容。

4.3.5 应根据设计招标文件中的绿色建筑设计要求，在方案设计文件中设有绿色建筑专项说明。

4.3.6 方案报批文件应设绿色建筑专篇，其中应包括项目的绿色建筑目标、设计采用的绿色建筑手段及技术、增量成本等，并按照本导则附录 A 的格式填写集成表。

【条文说明】4.3.5~4.3.6 方案投标文件和报批文件中，应针对项目特点提出完整绿色设计目标、思路、技术路线、技术措施和技术指标，形成完整的绿色方案设计专篇。此外，还应对是否满足绿色规划的相关要求以及如何达到这些要求有所表达、论述。

4.3.7 初步设计应根据绿色建筑方案专篇及行政主管部门对方案专篇的审查意见进行设计。初步设计说明中应设绿色建筑初步设计专项说明，

并按照本标准附录 A 的格式填写集成表。

4.3.8 施工图设计应根据审查通过的初步设计或方案阶段绿色设计专篇，以及行政主管部门的绿色建筑审查意见进行设计，编制施工图阶段绿色设计专篇，专篇应由建筑专业综述，分专业编制，并注明对绿色建筑施工与建筑运营管理的技术要求。

【条文说明】各专业应根据初步设计阶段绿色建筑设计文件的要求，全面落实绿色技术措施在各专业的应用。在施工图设计说明中，应编制绿色设计专篇（代替以往节能与环保专篇）。专篇中应对各专业的绿色设计内容有综合论述和提出定性、定量的要求，便与业主、施工单位、执行落实及审图机构、质检部门对绿色技术的审查和验收。

4.3.9 设计单位应根据绿色建筑专项设计审查意见进行修改，通过施工图文件审查。

5 绿色建筑指标体系

5.1 一般规定

5.1.1 详细规划阶段的绿色设计规划，应按空间规划、交通组织、资源利用和生态环境等四个方面的关键性指标进行表征和控制。建筑设计阶段的绿色设计，应按建筑、结构、给排水、电气、暖通空调、景观、装修等七个方面的关键性指标进行表征和控制。

[条文说明]本导则所指绿色建筑设计，包括中观层面的详细规划和微观层面的单体设计两个阶段。其中，详细规划中的控制性详细规划是依据城市总体规划，考虑相关专项规划的要求，对具体地块的土地使用和建设提出规划控制指标的规划，是相关管理部门做出建设项目规划许可与依法行政的依据。本标准对详细规划阶段的低碳生态设计提出指标控制要求，目的在于指导中观层面的设计行为，为绿色建筑创造良好的外部空间环境。单体设计阶段的绿色指标依据设计专业逻辑进行划分，以便设计人员迅速了解本专业的关键性绿色设计要求。

5.1.2 各指标的计算方法、取值与适用范围应符合本导则中表 5.2.2、表 5.3.2 的规定。

5.2 详细规划阶段绿色设计指标体系

5.2.1 详细规划阶段绿色建筑设计应制定表 5.2.2 中的关键性指标。。

[条文说明]集成优化是绿色建筑的精髓，它意味着绿色建筑不只关注单个建筑的优化与创新，而且要求在城市的层面进行良好的规划设计，以营造符合低碳生态要求的空间结构，为绿色建筑设计创造良好的外部空间环境。为此，需要在进行详细规划阶段的

低碳生态规划时，首先确定空间规划、交通组织、资源利用和生态环境等四个方面的关键性指标，并将其中需要后续设计遵照执行的指标，落实到各个地块，以指导各地块的单体建筑设计。

为了明确详细规划阶段的低碳生态设计要求，表 5. 2. 2 所述关键性指标为推荐值和约束值，不同项目可结合项目功能特点、总体规划要求等实际情况，参考表 5. 2. 2 提出针对性要求。

5. 2. 2 详细规划阶段绿色建筑设计关键性指标应符合表 5. 2. 2 的要求。

表 5.2.2 详细规划阶段绿色建筑设计指标表

指标编号	分类	指标内容	指标定义与计算方法	推荐值	约束值	备注
P1	空间规划	地块尺度 (m)	指由城市支路围合的地块长宽尺寸范围。	≤150 m	≤250m	主要适用于新区，和旧区参照此标准执行
P2		人均居住用地面积 (m²/人)	1) 指的是居住区居住用地面积与所容纳居住人口的比值。 2) 居住（区）用地的面积包括住宅用地、公建用地、道路用地和公共绿地四项用地。 3) 居住区人口按每户 3.1 人计算。	低层不高于 35m²、多层不高于 23m²、小高层不高于 22m²、中高层不高于 20m²、高层不高于 11m²	低层不高于 41m²、多层不高于 26m²、小高层不高于 24m²、中高层不高于 22m²、高层不高于 13m²	适用于新区，旧区的居住类项目

指标编号	分类	指标内容	指标定义与计算方法	推荐值	约束值	备注
P3		地下建筑容量	居住：地下建筑面积与地上建筑面积的比率。 公建：地下建筑面积与总用地面积的比例。	居住：≥35% 公建：高层≥1， 多层≥0.5	居住：≥20% 公建：高层 0.5， 多层 0.3	适用于新区、旧区的各类项目，受地质状况、基础形式、市政基础设施等因素影响不具备地下空间利用条件的除外
P4		公共设施可达性(m)	1) 公共设施可达性指的是满足建筑出入口与 8 种以上社区基础性公共服务设施步行距离。 2) 社区公共服务设施主要包括教育、医疗卫生、文化体育、商业服务、金融邮电、市政公用、行政管理和服务社区八类设施。	≤300m	≤500m	适用于新区、旧区的居住类项目
P5		城市开放空间可达性(m)	1) 规划区域建筑主要出入口与周边城市开放空间（小区级公园除外）的步行距离。 2) 城市开放空间包括城市公共绿地、公园、广场等。	≤300m	≤500m	适用于新区、旧区的各类项目
P6		轨道站点 1km 范围内工作岗位数量与流量之比(%)	轨道站点 1km 范围内可提供工作岗位数量与站点设计日平均单向输送人员流量的比值。		≥10%	适用于新区、旧区的各类项目
P7		无障碍住房（客房）比例（%）	1) 项目中满足无障碍住房设计标准的无障碍住房户数（客房数）占项目总户数（客房数）的比例。 2) 无障碍住房指的是出入口、通道、通讯、家具、厨房和卫生间等均设有无障碍设施，房间的空间尺度方便行动障碍者安全移动的住房。		居住区≥2%，旅馆≥1%	适用于新区、旧区的居住类项目

指标编号	分类	指标内容	指标定义与计算方法	推荐值	约束值	备注
			3) 无障碍客房指的是出入口、通道、通讯、家具和卫生间等均设有无障碍设施，房间的空间尺度方便行动障碍者安全移动的客房。 4) 广场、道路、停车场（库）等应设置无障碍设施（包括无障碍坡道及无障碍停车位）。			
P8	交通组织	公交或轨道交通站点覆盖率（%）	建筑主要出入口与公交站点步行距离小于 500m 的用地面积与区域总用地面积的比值。		100%	适用于新区、旧区的各类项目
P9		地面停车比例（%）	项目室外停车数量占项目总停车量的比例。	住宅≤20%，高档公寓和别墅≤5%。公共建筑≤10%	住宅≤25%，高档公寓和别墅≤10%。公共建筑≤20%	适用于新区、旧区的各类项目
P10		可再生能源贡献率（%）	项目全年采用可再生能源节约的常规能源消耗量占该项目全年总能源消耗量的比率。 $\text{可再生能源贡献率} = \frac{\text{项目可再生能源节约量(吨标准煤)}}{\text{项目总能源用量(吨标准煤)}} \times 100\% \quad (4.2.2-1)$ $= \frac{\text{未使用可再生能源时的常规能源消耗(吨标准煤)} - \text{使用可再生能源后常规能源消耗(吨标准煤)}}{\text{项目总能源用量(吨标准煤)}} \times 100\%$ (4.2.2-2) 可再生能源包括太阳能、地热能、生物质能、风能等非化石能源。		住宅建筑≥6% 办公建筑≥2% 旅馆、酒店建筑≥10%	适用于新区的住宅、办公、旅馆和酒店类项目，旧区同类项目参照此标准执行

指标编号	分类	指标内容	指标定义与计算方法	推荐值	约束值	备注
P11		平均日用水定额	项目平均日用水量指标。	建筑用水定额按照《民用建筑节水设计标准》GB50555 的要求取低值		适用于新区、旧区的各类项目
P12		雨水径流外排量	场地内由降雨产生的需要外排至城市市政雨水管网或自然水体的径流量。	开发后场地雨水排水综合径流系数增量不大于 0.2, 且场地年径流总量控制率不低于 55 %。	开发后场地雨水的外排量不大于开发前场地雨水的外排量。	适用于新区、旧区的各类项目
P13		下凹式绿地率 (%)	1) 场地内下凹式绿地面积占总绿地面积 (不包括覆土小于 1.5m 的地下空间上方的绿地) 的百分比。 2) 下凹式绿地是指低于周围道路或地面 5cm~10cm 的绿地。用于滞留雨水的绿地与周围地面高差最大不应超过 20cm。 3) 下凹式绿地的做法包括树池、雨水花园、植草沟、花塘、干塘、湿塘等。	≥50%		适用于新区、旧区的各类项目
P14		透水铺装率 (%)	1) 区域内采用透水地面铺装的面积与该区域硬化地面面积 (包括各种道路、广场、停车场, 不包括消防通道及覆土小于 1.2 米的地下空间上方的地面) 的百分比。 2) 透水铺装包括镂空面积大于等于 40% 的镂空铺地 (如植草砖)。 3) 透水铺装的基层做法需满足《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400 的相关要求。	≥70%	≥50%	适用于新区、旧区的各类项目

指标编号	分类	指标内容	指标定义与计算方法	推荐值	约束值	备注
P15		生活垃圾分类收集率(%)	实现分类收集部分生活垃圾数量占区域生活垃圾产生总量的百分比，或实行垃圾分类收集的住户与目标区域总住户的比值。	≥100%	≥90%	适用于新区、旧区的各类项目
P16	生态环境	绿地率(%)	1) 项目用地红线范围内各类绿地面积的总和占项目用地面积的比率(%)，应按下式计算： $\text{绿地率} = \frac{\text{项目红线内各类绿地面积 (km}^2\text{)}}{\text{项目建设用地面积 (km}^2\text{)}} \times 100\% \quad (4.2.2-3)$ 2) 绿地应包括：居住区公共绿地、宅旁绿地、公共服务设施所属绿地和道路绿地（即道路红线内的绿地），其中包括满足当地植树绿化覆土要求的地下或半地下建筑的屋顶绿化，不包括屋顶、晒台的人工绿地。		（一）住宅小区绿地率应不小于 40%； （二）商业、金融、交通枢纽、市政公用设施等单位，绿地率不宜小于 20%； （三）机关团体、文化娱乐、教育体育、卫生、科研院所等单位，绿地率不宜小于 35%； （四）工业、仓	适用于新区、旧区的各类项目

指标编号	分类	指标内容	指标定义与计算方法	推荐值	约束值	备注
					储绿地率应不大于 10%，有大气、噪音污染的厂矿企业单位，应设置绿化隔离带； （四）属于旧区改建，绿地率可酌情降低，但不宜低于 5 个百分点；属于风景区周边控制范围内的，绿地率应提高不少于 5 个百分点。	
P17		屋 顶 绿 化 率（%）	1) 绿化屋顶面积占可绿化屋顶面积的比例。 2) 建筑层数少于 12 层，高度低于 40m 的非坡屋顶新建、改建建筑（含裙房），均应实施屋顶绿化。 3) 坡度超过 15° 的坡屋顶、大跨度轻质屋面、设置室外设备等的屋面均不属于可绿化屋面。 4) 屋面标高与基地地面的高差 $h \leq 1.5\text{m}$ 时, 全部计入绿化面积；高差 $h > 1.5\text{m}$ 时, 按 30% 计入绿化面积。	$\geq 50\%$	$\geq 30\%$	适用于新区、旧区的公共建筑类项目

指标编号	分类	指标内容	指标定义与计算方法	推荐值	约束值	备注
P18		植林地比例（%）	1) 指用地内植林地面积与绿化用地面积的比值。 2) 植林地指的是指城市公共绿地、防护绿地、以及其他建设用地内种植乔木的用地，植林地面积按照乔木树冠垂直投影面积计算。	公共绿地（G1） 植林地比例≥25%，防护绿地（G2）植林地比例≥60%，其它建设用地植林地比例≥40%。	公共绿地（G1） 植林地比例≥25%，防护绿地（G2）植林地比例≥60%，其它建设用地植林地比例≥40%。	适用于新区的各类项目，旧区参照此标准执行
P19		本地植物指数	1) 指项目规划区域内全部植物种类中本地种类所占比例。 2) 本地植物指数应按下式计算： $P_s = \frac{N_{bs}}{N_s} \quad (4.2.2-4)$ 式中： P_s ——本地植物指数； N_{bs} ——区域内本地植物物种总数； N_s ——区域内植物物种总数。 3) 本地植物包括： ① 在本地自然生长的野生植物种及其衍生品种； ② 归化种（非本地原生，但已逸生）及其衍生品种； ③ 驯化种（非本地原生，但在本地正常生长，并且完成其生活史的植物种类）及其衍生品种。标本园、	≥0.7		适用于新区、旧区的各类项目

指标编号	分类	指标内容	指标定义与计算方法	推荐值	约束值	备注
			种质资源圃、科研引种试验的植物种类除外。 4) 没有进行统计的视为不满足指标。			

5.3 建筑设计阶段绿色建筑设计指标体系

5.3.1 建筑设计阶段绿色建筑设计应制定表 5.3.2 中的指标。

5.3.2 建筑设计阶段绿色建筑的关键性指标应符合表 5.3.2 的要求。

表 5.3.2 建筑绿色设计指标表

指标编号	分类	指标内容	指标定义与计算方法	推荐值	约束值	备注
D1	建筑专业	无障碍设计达标率（%）	建筑设置符合设计要求的无障碍设施数量与《无障碍设计规范》GB 50763 所要求的在建筑入口、电梯、卫生间等部位设置无障碍设施总数量的比值。		100%	适用于居住建筑与公共建筑
D2		建筑出入口与公交站点距离(m)	建筑出入口与周边城市公交站点的距离。	≤300m	≤500m	适用于居住建筑与公共建筑
D3		外围护结构节能设计指标	包括体形系数、窗墙面积比、屋顶透明部分面积比、外窗可开启面积比和外围护结构传热系数等指标。		满足现行合肥市地方标准《居住建筑节能设计导则》和合肥市《公	适用于居住建筑与公共建筑

指标编号	分类	指标内容	指标定义与计算方法	推荐值	约束值	备注
					共建筑节能设计导则》的规定	
D4		活动外遮阳面积比（%）	建筑朝西面主要空间采用活动外遮阳设施的外窗面积占该朝向主要空间外窗总面积的比例。		满足现行合肥市地方标准《居住建筑节能设计导则》的规定	适用于居住建筑
D5		纯装饰性构件造价比（%）	无功能的装饰性构件造价之和与工程总造价的比值。		居住建筑<2% 公共建筑<5%	适用于居住建筑与公共建筑
D6		非装配式轻质隔墙围合空间面积比（%）	1) 办公、商场类建筑中，非轻质隔墙围合的房间总面积占可变换功能的室内空间总面积的比例。 2) 装配式轻质隔墙是指非承重轻质内隔墙，包括板材隔墙、骨架隔墙、活动隔墙、玻璃隔墙等。		≤30%	适用于办公、商场类建筑
D7		利废材料使用率（%）	1) 利废材料的重量占同类建筑材料重量的比值。 2) 利废材料指的是在保证性能及安全性和健康环保的前提下，使用以废弃物为原料生产的建筑材料，该材料的废弃物掺量应大于 20%。	用量占同类建筑材料比例≥50%	用量占同类建筑材料比例≥30%	适用于居住建筑与公共建筑
D8		可循环材料使用率（%）	1) 可循环材料的重量与建筑材料总重量的比值。 2) 可循环材料是指对无法进行再利用的材料，可以通过改变物质形态，生成另一种材料，即可以实现多次循环利用的材料。	住宅：≥10% 公建：≥15%	住宅：≥6% 公建：≥10%	适用于居住建筑与公共建筑
D9		主要功能空间室内噪声达标率（%）	室内噪声与围护构件隔声标准均满足《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 相应要求（低限）的功能房间数量与建筑功能房间总数量的比值。		100%	适用于居住建筑与公共建筑
D10	结构	高强钢筋比例（%）	钢筋混凝土结构中 HRB400 级及以上受力钢筋重量当量值与受力钢筋总重	6～9 层建筑结构≥	均≥50%	适用于居住建筑与

指标编号	分类	指标内容	指标定义与计算方法	推荐值	约束值	备注
	专业		量当量值的比例	70%；10 层及以上建筑结构≥80%		公共建筑
D11		高强度混凝土比例（%）	60m 以上高层建筑钢筋混凝土结构的竖向承重结构 C50 混凝土重量当量值占竖向承重结构总混凝土重量当量值的比例	≥50%		适用于居住建筑与公共建筑
D12		高性能钢材用量比例（%）	高层钢结构建筑 Q345 以上高性能钢材重量当量值占结构钢材总重量当量值的比例	≥85%	≥50%	适用于居住建筑与公共建筑
D13	给排水专业	节水器具和设备使用率（%）	建筑中满足《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 的及合肥市《用水器具节水技术条件》DB11/343 要求的用水器具与设备的数量占全部用水器具与设备的总数量的比例。	100%		适用于居住建筑与公共建筑
D14		非传统水源利用率（%）	采用再生水、雨水等非传统水源代替市政供水或地下水供给景观、绿化、冲厕等杂用的年水量占年总用水量的百分比。	住宅≥？ 办公楼、商场类≥？ 旅馆类≥？	住宅≥10% 办公楼、商场类≥20% 旅馆类≥15%	适用于居住建筑与公共建筑
D15		绿地节水灌溉利用率	指在项目绿地灌溉系统中采用节水型灌溉方式的绿地面积的比例，节水型灌溉方式包括喷灌、微灌、滴灌等。	100%	？	适用于居住建筑与公共建筑
D16	暖通空调专业	集中冷源冷水（热泵）机组的综合制冷性能系数 SCOP	$SCOP = \frac{Q_c \text{ (kW)}}{E_e \text{ (kW)}} \text{ (4. 3. 2)}$ 式中： Q_c——名义工况下，冷源输出的冷量（kW） E_e——名义工况下，冷源需要输入的用电量（kW）；对于离心机、螺杆机和活塞机而言， E_e 包括冷机、冷却泵和冷却塔的耗电；对于水源、土壤源热泵而言， E_e 包括冷机、冷却泵、地下水取水及回灌用水的水泵电耗。	满足现行地方标准《合肥市公共建筑节能 65% 设计标准实施细则》限定值的要求。	满足现行地方标准《安徽省公共建筑节能设计标准》限定值的要求。	适用于居住建筑与公共建筑
D17		集中冷源冷水（热泵）机组的 COP	在额定工况和规定条件下，集中冷源冷水（热泵）机组进行制冷运行时实	满足现行地方标准《合	满足现行地方标准《安	适用于居住建筑与

指标编号	分类	指标内容	指标定义与计算方法	推荐值	约束值	备注
			际制冷量与实际输入功率之比。	肥市公共建筑节能 65% 设计标准实施细则》限定值的要求。	徽省公共建筑节能设计标准》限定值的要求。	公共建筑
D18		系统输配效率	包括供暖热水循环泵的耗电输热比设计值、空调热水循环泵的耗电输热比、空调冷水循环泵的耗电输冷比、风机的单位风量耗功率等参数要求。		满足现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》的限定值的要求。	适用于居住建筑与公共建筑
D19	电气专业	照明功率密度值（W/m²）	建筑房间或场所的单位面积照明安装功率，包括光源、镇流器或变压器的安装功率。	不高于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的目标值。	不高于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的现行值。	适用于居住建筑与公共建筑
D20		变压器目标能效(%)	在标准规定测试条件下，允许电力变压器空载损耗和负载损耗的最高标准值。	满足现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及节能评价价值》GB 20052 配电变压器目标能效限定值的要求。	满足现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及节能评价价值》GB 20052 配电变压器能效限定值的要求。	适用于居住建筑与公共建筑
D21	场地景观	建筑立面的夜景照明功率密度值（W/m²）	建筑立面夜景照明的单位面积照明安装功率，包括光源、镇流器或变压器的安装功率。		满足现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 相关要求	适用于居住建筑与公共建筑
D22		硬质铺装太阳辐射吸收率	硬质铺地表面吸收的太阳辐射照度与其投射到的太阳辐射照度之比值。	0.4~0.6	≥0.3 且 ≤0.7	适用于居住建筑与公共建筑
D23		室外停车位遮荫率（%）	室外停车位被树冠、遮阳设施等垂直投影遮蔽的面积占室外停车位总占地面积的比例。	≥50%	≥30%	适用于居住建筑与公共建筑

指标编号	分类	指标内容	指标定义与计算方法	推荐值	约束值	备注
D24		步行道与自行车道林荫率（%）	被林荫覆盖的道路长度占总道路长度的比例。	≥80%	≥50%	适用于居住建筑与公共建筑
D25		每百平方米绿地乔木数量（株）	平均每 100 m²室外绿地上乔木的数量。	≥6 株	≥3 株	适用于居住建筑与公共建筑
D26		木本植物种类	1) 本指标是指规划区域内木本植物种类。 2) 木本植物是指植物的茎内木质部发达，质地坚硬的植物，一般直立、寿命长，能多年生长，与草本植物相对。依形态不同，分乔木和灌木两类。		项目用地面积≤5 万 m² 时不少于 30 种； 项目用地面积 5~10 万 m² 时不少于 35 种； 项目用地面积≥10 万 m² 时不少于 40 种。	适用于居住建筑与公共建筑
D27	室内装修	土建装修一体化率	项目实现土建装修一体化的住宅建筑面积与项目住宅总建筑面积的比例	均为 100%	住宅：≥30%， 公建：公共部位 100%。	仅适用于居住建筑

6 规划设计

6.1 一般规定

6.1.1 本章所指规划设计包括详细规划与场地设计。

【条文说明】根据城市规划编制与审批要求，本标准所提详细规划特指控制性详细规划，包括街区层面和地块层面控规，根据合肥市中心城、新区街区划分要求，街区范围一般建议为 $2\text{km}^2 \sim 5\text{km}^2$ 。从街区范围控规统筹考虑绿色建筑规划设计内容，比单独地块控规更有利于发挥规划引导城市绿色建筑发展的作用。

场地设计是指取得选址意见书或规划设计条件之后，在规划建设用地红线范围内进行的设计，主要是指用地范围的总平面图设计。

6.1.2 详细规划阶段的绿色建筑规划设计，应考虑空间、交通、能源、资源、环境等综合性内容。

【条文说明】符合国家和本市现行法律法规与相关标准，是进行绿色建筑设计的首要条件。其次，绿色建筑的规划设计是一项综合的工程。因此，需要在详细规划阶段考虑空间、交通、能源、资源和环境等因素，进行综合设计。场地设计应尊重地域气候特点，优化规划布局与建筑平面，降低对环境的负面影响，保持室外环境的质量与生态良好，并采取措施进行生态补偿，以最大限度减少建设项目对环境的影响。

6.1.3 场地规划设计应进行生态环境的诊断与评估分析，优化建筑布局，并进行规划建设用地环境的生态修复和生态补偿，降低开发活动对环境产生的不利影响。

【条文说明】场地的生态环境主要指原有地形、地貌、植物、生物状态及水环境、（人工环境）等环境状态。通过察看、调研，进行诊断和评估可有效利用现有地形地貌调整设计，优化建筑布局和室外环境设计，实现建筑与自然和谐共生。

场地规划设计应考虑建筑布局对室外风、光、热、声、水环境和场地内外动植物等环境因数的影响，考虑建筑与建筑之间的自然环境、人工环境的综合设计布局，考虑场地开发活动对当地生态环境的影响。

生态修复不同于生态补偿。国际恢复生态学会先后对生态修复提出三个定义：生

态修复是修复被人类损坏的原生态系统的多样性的动态过程；生态修复是维持生态系统健康及更新的过程；生态修复是研究完整性的恢复和管理的科学，生态完整性包括生物多样性、生态过程和结构、区域及历史情况、可持续的社会实践等广泛的范围。生态修复更强调受损的生态系统要修复到具有生态学意义的理想状态，更强调生态完整性修复。

生态补偿是指对场地整体生态环境进行改造、恢复和建设，以弥补开发活动引起的不可避免的环境变化影响。室外环境的生态补偿重点是改造、恢复场地自然环境，通过采用植物补偿等措施，改善环境质量，减少自然生态系统对人工干预的依赖，逐步恢复系统自身的调节功能，保证人工—自然复合生态系统的良性发展。

6.1.4 绿色建筑规划设计应符合区域资源、气候条件和项目自身特点，宜体现徽派建筑特色，采用适宜的技术措施，反映时代特征与社会人文状况。

【条文说明】绿色建筑规划设计应因地制宜地按照当地的资源、气候条件和项目自身特点进行设计，采用适宜的技术和措施，降低资源消耗和营造具有地方特色的良好环境，绿色建筑规划设计特别强调技术的本土适宜性。合肥内抱巢湖，地处江淮，是区域性的新兴超大省会城市，因此必须注重研究本市的地域、气候和经济等因素。因地制宜、因势利导的控制各类不利因素，有效利用对建筑和人的有利因素，以实现具地域特色的绿色建筑设计

6.1.5 场地资源利用不应超出环境承载力。规划设计应通过协调和控制场地开发强度，并采用适宜的资源利用技术，满足场地和建筑的绿色目标与可持续运营的要求。

6.1.6 应提高场地空间的利用效率，节约集约利用土地，并满足下列要求：

- 1 居住建筑人均用地指标满足低层 $\leq 43 \text{ m}^2$ 、多层 $\leq 28 \text{ m}^2$ 、中高层 $\leq 24 \text{ m}^2$ 、高层 $\leq 15 \text{ m}^2$ 。
- 2 公共建筑容积率应满足规划要求且不应小于 1.0。

3 合理开发利用地下空间。居住建筑的地下建筑面积与地上建筑面积比应不小于 35%;公共建筑地下建筑面积与总用地面积比不小于 0.5

【条文说明】节地设计是我国绿色建筑设计标准的一个重要内容。鼓励提高场地的空间利用效率,可采取适当增加容积率,开发地下空间等方式提高土地空间利用效率。《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2006,住宅建筑评价中人均居住用地指标:低层不高于 43 m²,多层不高于 28 m²,中高层不高于 24 m²,高层不高于 15 m²,是作为控制项,新修订的《绿色建筑评价标准》调整为得分项,而且作了分级评价。

过大的户型面积不是绿色设计提倡的。

对居住建筑人均居住用地指标是控制建筑节能的关键性指标,本条根据现行国家标准《城市居住区规划设计规范》GB50180-93(2002 年版)第 3.0.3 条的规定,提出人均居住用地指标的限值。

对公共建筑,因其种类繁多,故在保证其基本功能及室外环境的前提下应按照所在地城乡规划的要求采用合理的容积率。就节地而言,对于容积率不可能高的建设项目,在节地环节得不到太高的评价,但可以通过精心的场地设计,在创造更高的绿地率以及提供更多的敞开空间或公共空间等方面获得更好的评价。

6.1.7 规划设计除应符合本导则外,还应符合《合肥市城乡规划条例》和《合肥市控制性详细规划通则》的相关规定,以及现行国家和地方相关法律、法规及其它标准的要求。

6.2 空间规划

6.2.1 建设场地选址应符合所在地城乡规划,且符合各类保护区、文物古迹的保护和控制要求;用地选址应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。

【条文说明】场地的规划设计首先要满足国家及合肥市相关主管部门提出的要求。项目选址与建设严禁影响和破坏合肥市各级文物保护单位、优秀近现代建筑、历史文化街区(名镇、名村)、其他历史建筑及其环境。其次,场地设计是一项综合的工程。因此,需要在场地规划阶段综合考虑场地内建筑布局、道路、竖向、绿化及工

程管线等因素，进行前期的综合设计。再次，在设计过程中应维持原有场地的地形地貌，避免因场地建设对原有生态环境与景观的破坏，因为，场地内的地形地貌、植被、水系不但具有较高的生态价值，而且是传承场地所在区域历史文脉的重要载体，也是该区域重要的景观标志。同时，旧区改造和城镇化进程中，既有建筑的保护、更新和再利用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。大规模大拆重建与绿色建筑的理念是相悖的。对于拆除后的废弃物应遵循减量化、再利用、资源化的原则，进行回收利用；不能再利用、再生利用的，应当依照有关法律、法规的规定处置。

生态适宜性是指区域或特定空间的生态环境条件的最适生态利用方向，或指在规划区内确定的土地利用方式对生态因素的影响程度。

生态适宜性评价是以规划范围内生态类型为评价单元，根据区域资源与生态环境特征、发展需求与资源利用要求、现有代表性的生态特征，从规划对象尺度的独特性、抗干扰性、生物多样性、空间地理单元的空间效应、观赏性以及和谐性分析规划范围内在的资源质量以及与相邻空间地理单元的关系，确定范围内生态类型对资源开发的适宜性和限制性，进而划分适宜性等级。

生态敏感区是指需要特殊保护的区域，如饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区、生态功能保护区、基本农田保护区、水土流失区、森林公园、地质公园等。

6.2.2 建设场地选址应优先选择已开发用地或废弃地，并满足下列要求：

1 对原有的工业用地、垃圾填埋场等可能存在健康安全隐患的场地，应进行土壤化学污染检测与再利用评估。

2 应根据场地及周边地区环境影响评估和全寿命期成本评价，采取场地改造或土壤改良等措施。

3 改造或改良后的场地应符合国家相关标准的要求。

【条文说明】鼓励优先选用废弃地的建设理念。废弃地包括不可建设用地（由于各种原因未能使用或尚不能使用的土地，如裸岩、石砾地、陡坡地、塌陷地、沙荒地、沼泽地、废窖地等），仓库与工厂弃置地等。绿色建筑可优先考虑合理利用废弃场地，采取改造或改良等治理措施、对土壤中是否含有有毒物质进行检测与再利用评估，确

保场地利用不存在安全隐患、符合国家相关标准的要求。

我国城市可建设用地日趋紧缺，对废弃地进行改造并加以利用是节约集约利用土地的重要途径之一。利用废弃场地进行绿色建筑建设，在技术难度、建设成本方面都需要付出更多努力和代价。因此，绿色建筑应鼓励合理选用废弃场地进行建设。

利用原有的工业用地、垃圾填埋场地作为建筑用地时，应提供场地检测与再利用评估报告，为场地改造措施的选择和实施提供依据。

6.2.3 建设场地宜选择具备良好市政基础设施的场地，并应根据市政条件进行场地建设容量的复核。

【条文说明】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。建设容量不仅与城市建设空间布局有关，而且受制于市政条件，应根据市政条件进行场地建设容量的复核，以保证建设项目的可持续运营。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。

6.2.4 建设场地应安全可靠，并满足下列要求：

- 1 避开可能产生洪水、泥石流、滑坡等自然灾害的地段；
- 2 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；
- 3 避开容易产生风切变的地段；
- 4 在建设场地安全范围内无危险化学品等重大污染源，无易燃易爆危险源威胁及有害有毒物质危害；
- 5 当场地选择不能避开上述安全隐患时，应采取措施保证场地对可能产生的自然灾害或次生灾害有充分的抵御能力；
- 6 利用裸岩、废窑坑等废弃场地时，应进行场地安全性评价，并应采取相应的防护措施。

【条文说明】风切变（WindShear）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、成片树林与其它自然地 and 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。

6.2.5 建设场地环境质量不应影响人体的安全健康，并应满足下列要求：

1 场地大气质量应符合现行国家相关标准的要求，且场地周边无排放超标的污染源。

2 场地周边电磁辐射水平应符合现行国家电磁辐射防护相关标准的要求。

3 避免在噪声大于 75 dB 的区域进行规划建设，居住小区、学校等对声环境有较高要求的建筑应远离机场、铁路线、具有交通枢纽性质的车站和港口等。

4 场地土壤中氡浓度的测定及防护应符合现行国家相关标准的要求。

[条文说明] 场地环境质量包括大气质量、电磁辐射污染、噪声、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。当相关指标不满足现行国家相关要求时，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。

影响大气环境质量的因素可能来自以下方面：

排放性局部污染源：1km 范围内大型工业烟囱，无除尘脱硫设备等。

开放性局部污染源包括：距离住区 500m 范围内非封闭污水沟塘、饮食摊点（使用非洁净燃料），非封闭垃圾站等。

溢出性局部污染源包括：距离住区 300m 范围内无水洗公共厕所、汽车修理厂、

电镀厂、小型印染厂等。

空气中主要污染物有飘尘、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳等。空气中的粒子状污染物数量大、成分复杂，对人体危害最大的是 10 微米以下的浮游状颗粒物，称为飘尘。国家环境质量标准规定居住区日平均浓度低于 0.3 毫克 / 立方米，年平均浓度低于 0.2 毫克 / 立方米。二氧化硫 (SO₂) 主要由燃煤及燃料油等含硫物质燃烧产生。国家环境质量标准规定，居住区日平均浓度低于 0.15 毫克 / 立方米，年平均浓度低于 0.06 毫克 / 立方米。空气含氮的氧化物有一氧化二氮 (N₂O)、一氧化氮 (NO)、二氧化氮 (NO₂)、三氧化二氮 (N₂O₃) 等，其中占主要成分的是一氧化氮和二氧化氮。氮氧化物污染主要来源于生产、生活中所用的煤、石油等燃料燃烧的产物 (包括汽车及一切内燃机燃烧排放的 NO_x)。NO_x 对动物的影响浓度大致为 1.0 毫克 / 立方米，对患者的影响浓度大致为 0.2 毫克 / 立方米。国家国家环境质量标准规定，居住区的平均浓度低于 0.10 毫克 / 立方米，年平均浓度低于 0.05 毫克 / 立方米。一氧化碳 (CO) 是无色、无臭的气体。主要来源于含碳燃料、卷烟的不完全燃烧。我国空气环境质量标准规定居住区一氧化碳日平均浓度低于 4.00 毫克 / 立方米。

由于场地的空气环境质量还很大程度上决定于场地所在区域及整个城市的大气总体污染质量，因此场地大气环境质量不宜低于城市总体综合质量。

电磁辐射是指以电磁波形式通过空间传播的能量流，包括信息传递中的电磁波发射、工业、科学、医疗应用中的电磁辐射与高压送变电中产生的电磁辐射。在集中使用大型电磁辐射发射设施或高频设备的周围，按环境保护和城市规划要求划定的规划限制区内，不得修建住宅建筑。

土壤中有毒有害污染物影响时间长，危害大。主要存在于土壤和石材中的氡是无色无味的致癌物质，如果控制不当将对人体产生极大伤害。目前与土壤氡浓度的测定、防护、控制相关的现行国家标准主要有：《民用建筑工程室内环境污染控制规范》(GB50325)、《新建低层住宅建筑设计施工中氡控制导则》(GB/T17785) 等。

6.2.6 公共空间规划应符合下列要求：

- 1 公共空间规划应充分体现城市的自然地理和历史文化特征；
- 2 广场、绿地等城市公共空间应当统筹规划、集中布局，保证公共

空间的开敞性，符合服务半径要求。城市公共空间应与城市道路、轨道交通合理连接；

3 高层建筑群不宜集中沿城市道路、绿地、广场等公共空间布置，而应在兼顾城市空间形态和项目内部环境品质的基础上合理分布，富有趣味和变化，形成较为连续的城市开敞空间系统；

4 居住项目的内部环境应对城市开敞，沿街带状商业设施长度占其所临道路长度的比例不应低于《合肥市控制性详细规划通则》的规定要求，且连续长度不超过 60 米；

5 建筑物的外立面设计应体现城市街区的整体风格，形成连续协调的街道景观；

6 在巢湖沿岸、城市主次干道的建筑，应当按照城市规划有关规定控制天际轮廓线，并符合规划条件确定的建筑控制高度要求；

7 场地沿城市公共空间界面宜设置绿化围墙或空透围墙并与街道景观相协调，体现城市人文艺术特点。公共建筑室外公共空间应向公众开放；

8 公共活动广场的集中成片绿地应为开放式绿地，且不小于广场总面积的 25%；车站、码头、机场等设施的集散广场，集中成片绿地应不小于广场总面积的 10%；

9 新建住宅小区的附属绿地应采用分级设置，且向公众开放，每块集中绿地面积不应小于 400 平方米，宽度不得低于 8 米，其中绿化面积（含水面）不应小于总绿地面积的 70%。

【条文说明】为塑造合肥特色风貌，提升城市形象，体现滨湖城市独有的地形特征，提出对公共空间的规划布局要求。

广场、绿地等城市公共空间是市民公共活动的重要场所，关系城市空间品质和宜

居度。通过规划构建市级、区级、社区级等不同等级的公共空间，形成层次合理、面向公众开放、使用便捷的城市公共空间体系。同时，为提高城市公共空间的环境品质，应结合用地条件，适当集中布局。

考虑使用率、安全性、可达性等因素，公共空间应与城市道路相连接，并有保证市民安全、便捷到达的交通联系，便于使用和疏散。

公共空间规划还应确保其周边建设项目的建筑布局、建筑风貌、建筑高度、天际轮廓线等与公共空间在景观风貌上协调统一。

6.2.7 用地空间规划应符合下列要求：

1 围绕轨道交通站点应紧凑布局，枢纽型轨道交通站点周边应进行用地、交通与地下空间的一体化设计；

2 轨道站点 1km 范围内选址建设的项目，提供工作岗位数量与站点日平均单向输送人员流量的比值不宜小于规划值，并不应小于 10%。城市综合公共服务中心宜安排在轨道交通站点周边；

3 应规划适宜步行出行的地块尺度，城市新建区由城市支路围合的地块尺度不宜大于 200m，旧区改造应通过路网加密、打通道路微循环等措施完善地块合理尺度；

4 应满足传统文化可持续发展要求，空间规划应与城市特色文脉、肌理相适应；

5 应合理进行竖向设计，做好土方经济平衡。

6.2.8 用地功能布局应符合下列要求：

1 用地功能布局应遵守统筹、紧凑、职住均衡发展原则。鼓励居住用地和商业服务业设施用地功能混合布局。

2 城市综合公共服务中心应安排在轨道交通站点周边。商业、零售等功能宜结合公交站点周边设置。

【条文说明】 土地的不合理利用导致土地资源的浪费，通过合理的功能布局设

计和有序的交通组织，促进土地的节约集约开发和能源的合理高效利用。因此，将场地的功能布局与建筑群体、环境、道路、广场、绿化格局、管线布置等要素进行综合设计，尽可能的提高场地的空间利用效率，降低资源能源的消耗。

混合功能的土地开发模式，有利于发展城市综合体，将商业、办公、居住、旅馆、展览、会议、文娱和交通各种功能结合起来，提高城市运作效率，降低资源消耗，如图 2 所示。

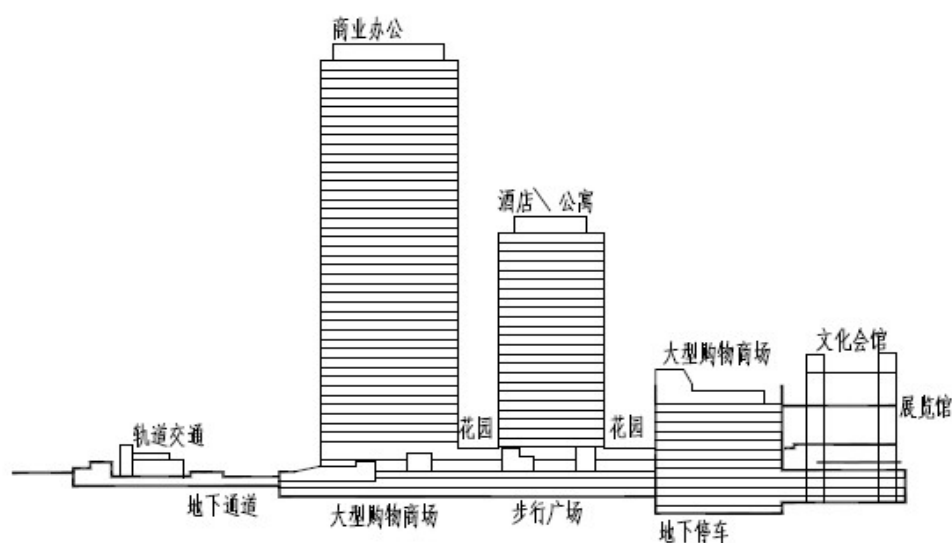


图 2 城市综合体示意图

6.2.9 公共设施规划应符合下列要求：

1 居住建筑规划配置综合服务设施时，相关设施宜集中设置并与周边公共服务设施协调共享。公共建筑宜采用 2 种及以上公共服务设施集中设置，配套辅助设施设备共享，或公共建筑兼容 2 种及以上的公共服务功能；

2 居住建筑场地出入口 500 米 范围内宜具备教育、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。场地出入口 1000 米范围内宜具备城市行政办公、文化、教育科研、

体育、医疗卫生和社会福利等六大类设施；

3 社区基础性公共服务设施的配置，宜针对老龄化、弱势群体等社会问题，适度增加养老、福利等公共设施；

4 规划区内建筑、道路车站、文教医疗、园林广场等公共设施中，无障碍设施率用为 100%；

5 旅馆的无障碍客房比例应大于 1%；

6 商业、零售等设施宜结合公交站点周边设置，公共建筑集中布局的街道应通过控制合理的建筑贴线率营造宜人的步行空间，建筑贴线率不宜大于 70%；

7. 新建、改建、扩建城市交通设施、公用设施的建（构）筑物地下部分与建设用地红线的距离，应当满足安全要求；轨道交通控制保护区范围内不得新建、改建、扩建工程，确需建设的，应当征求有关主管部门意见。

【条文说明】根据现行国家标准《城市住区规划设计规范》GB50180 和合肥市公共服务设施配套标准（的相关规定，城市配套公共服务设施应包括：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。它是满足居民基本的物质与精神生活所需的设施，也是保证居民生活居住不可缺少的重要组成部分。规划布局配置时应考虑周边地区公共服务设施的既有现状，避免重复建设。居住区 500 米范围内宜具备上述八类设施，公共建筑区宜具备城市行政办公、文化、教育科研、体育、医疗卫生和社会福利等六大类设施。同时，公共服务设施应考虑残障人士的使用问题，在规划区内的建筑、道路车站、文教医疗、园林广场等公共设施中，无障碍设施率用应达到 100%。此外，城市配套公共服务设施还应与公交系统、步行系统和公共开放空间结合，提升服务设施的便捷性和人居空间的舒适性。

6.2.10 用地建设强度控制应符合下列要求：

1 应节约集约规划利用土地，提高土地综合利用效率。人均居住用

地面积的取值应满足新标。

2 轨道交通站点周边用地使用强度应适当提高。

3 合理开发利用地下空间，规划设计应与地上建筑及其他相关城市空间紧密结合，提高土地综合利用效率，鼓励人行地下通道、轨道车站通道与建筑物合理连接。

【条文说明】本条是依据国标《城市用地分类与规划建设用地标准》GB50137-2011的规定。

城区轨道车站周边特殊区域的容积率、建筑密度一般按照《合肥市控制性详细规划通则》（2013）的要求执行，如确有需要突破该规定中的控制指标，经专题论证可合理变化。

6.2.12 场地应设置分类收集的垃圾站与垃圾收集点, 并满足下列要求:

- 1 垃圾站与垃圾收集点不应设置于场地主导风向的上风侧;
- 2 垃圾站与垃圾收集点的设置应便于垃圾的分类处理和运输;
- 3 应单独设置有毒有害物质的收集设施;
- 4 优先设置垃圾生化处理系统。

6.2.13 场地的综合管线设计应符合下列要求:

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

【条文说明】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、合理的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。

6.3 交通规划

6.3.1 道路与公交系统规划应符合下列要求：

1 应优先发展公共交通设施，优化公交线网，公共交通设施覆盖率至少有 2 个方向应满足建设场地主要出入口与公交站点步行距离不宜大于 500m，或与轨道站点步行距离不宜大于 800m 的要求；

2 应合理确定道路网密度和道路用地面积；

3 场地内道路系统应便捷顺畅，合理采用人车分流体系，满足消防、救护及减灾救灾等要求；

4 场地内的对外出入口不应少于 2 个，宜设置与周边公共设施、公共交通设施便捷连通的步行道、自行车道，方便慢行交通出行；

5 旧区道路网规划应综合考虑原有地上地下建筑及市政条件和原有道路特点，保留和利用有历史价值的街道；

6 长途客运站、火车站、客运码头、机场、公交站场、公交停车港、社会停车场（库）等应当与轨道车站合理衔接。

【条文说明】公交优先发展战略，是解决城市交通问题的重要对策。控制性详细规划应紧密结合城市综合交通规划，优化公交线网，合理确定公交站点覆盖率和公交网线覆盖率，从而达成每 500 米范围内公交站点全覆盖的目标。

场地出入口的设置方便场地内人们充分利用公共交通网络是衡量场地环境质量和体现以人为本的重要指标之一。为便于人们选择公共交通工具出行，根据现行国家标准《城市住区规划设计规范》GB50180 和《合肥市控制性详细规划通则》相关规定，在场地规划中应注重场地主要出入口的设置及与城市交通网络的有机联系。倡导以步行、公交为主的出行模式，但必须重视其主要出入口的设置方位，接近公交站点，场地出入口到达公共交通站点的步行距离应不超过 500m，且应至少有 2 个沿不同道路的主要出入口满足此要求。

在旧区更新地区，道路网规划还应与市政条件相结合，并综合考虑地面建筑和地

下空间的联系。对于具有历史价值的原有街道，应予以保留和利用，延续城市特色文脉和空间肌理。

6.3.2 慢行系统规划宜符合下列要求：

1 自行车道路网由城市道路两侧的自行车道、小区道路以及自行车专用道路共同组成，应保证自行车可以连续行驶。人行道、步行街、人行过街设施等应与居住、商业、车站、城市广场的步行系统形成完整的城市步行系统；

2 居住区和公共服务设施、公交车站、交通枢纽应就近设置足够和方便的自行车停车设施，轨道交通车站的自行车停车设施总体规模可按照进站乘客总量的 10%~15%估算；

3 宜合理设置街区人行道配套休息设施和其他附属设施。人行道在保证其宽度、连续性和无障碍的同时，应采用统一铺地材质和形式。街道设施应统一设计以形成街区整体风格；

4 应规划适宜步行出行的地块尺度。居住项目用地一侧沿城市道路的长度超过 400 米时，应当设置城市公共步行通道与用地周边城市道路或者公园绿地、广场连通。鼓励利用坡地或临水区域设置具有休闲、健身、观景功能的公共步行系统；

5 城市道路人行路口应设人行横道线。用地红线外宜建立联系主要公交站点、公共服务中心以及到周边功能区的便捷步行系统；用地红线内应设步行系统联系各功能空间，用地红线内的步行系统可结合微风通道设计。步行系统设置应符合无障碍交通要求并应采取排水、防滑等措施；

6 步行、自行车系统设计应结合绿化、景观环境设计，并提供配套的休息设施，应采取绿化遮阴措施，提高步行道、自行车道的舒适性以

及营造丰富多彩的空间艺术形式。步行道、自行车道等慢行道路林荫率不宜小于 80%；

7 鼓励人行地下通道、人行天桥、轨道交通通道与建筑物合理连接。

【条文说明】 本条旨在设计舒适与功能完善的步行系统。城市步行系统由步行道、步行街、步行广场、人行横道线、人行天桥、人行地下通道等设施构成，设计过程中应体现人性化的设计理念。首先应满足便利、安全的基本条件，其次综合考虑遮阴、休憩、排水、防滑等要求，提高步行交通的开放性和居民出行效率，促进社交，创造人性化的交通网络。街区人行道配套休息设施和其他附属设施，通常指可遮阴避雨的座椅、电话亭、报刊亭、治安岗亭、社区服务亭、车站、标识物、路灯、分类收集垃圾箱等。

6.3.3 静态交通系统规划应符合下列要求：

1 机动车停车应满足节约用地的要求，优先采用地下停车方式，宜设置多层停车楼等停车设施；

2 应合理确定机动车停车位数，控制机动车室外停车数量比例。地面停车比例不宜大于 20%，平面布置宜相对集中，减少车辆通行对行人的影响；

3 剧院、学校、旅馆、展览馆、会展中心、体育场（馆）等公共建筑，每配建 50 个停车位中应当配建不少于 1 个大客车停车位。建设项目每配建 50 个停车位中应当配建不少于 1 个残疾人停车位；

4 临城市道路独立设置的公共厕所，应当配建不少于 2 个临时停车位；

5 应合理布置自行车停车处，自行车停车处距建筑出入口距离不宜超过 150m。应在轨道交通站点和公交站点周边布置自行车停车设施；

6 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；

7 地上停车场地应平整、坚实、防滑，并满足排水要求，坡度不超过 2%；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，应满足绿化停车达标率。铺装材料宜采用透水铺装；

8 采用错时停车方式向社会开放，提高停车场使用效率。

【条文说明】 静态交通系统是整个交通大体系中的一个重要组成部分。静态交通系统是相对于动态交通系统而言的。本导则所提静态交通重点考虑的是停车场问题。

公共停车场可以采用地面、地下、停车楼、立体停车库等形式，鼓励采用地下停车库和立体停车库。建设项目配建停车场（库）的停车位指标按照《合肥市城市规划管理技术规定》和《合肥市控制性详细规划通则》（2013）的要求执行。

6.3.4 公共交通设施应满足现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763 的规定。

6.4 资源利用

6.4.1 应对建设场地内外可利用的自然资源进行调研与利用评估，并满足下列要求：

1 宜保持和利用原有地形、地貌。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；

2 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。应采取措施，尽量维持原有水文条件，保持地表水的水量和水质；

3 应调查场地内表层土壤质量，采取妥善回收、保存和利用无污染的表层土的措施。

【条文说明】 应对可资利用的自然资源进行勘查，包括地形、地貌和地表水体、水系以及雨水资源。应对自然资源的分布状况、利用和改造方式进行技术经济评价，

为充分利用自然资源提供依据。

1 保持和利用原有地形，尽量减少开发建设过程对场地及周边环境生态系统的改变。

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。在条件许可时，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，保护区域生态环境。

3 应保护并利用场地浅层土壤资源。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。

规划设计应该尽可能减少对场地的破坏。由于场地原有生态环境经过长时间的自然演变后会存在着一定的生态平衡关系，而且这种平衡往往是脆弱且不可逆的。对原环境的适度保留无疑是减少生态影响的最好方法。但建设项目的进入无疑会对这种平衡产生影响。规划设计应努力降低其负面影响，并采取措施进行生态补偿，以最大限度减少建设项目对环境的影响。

6.4.2 能源利用应符合下列规定：

1 应进行区域和建筑整体能源规划。建筑布局应优先采用被动式设计，单位建筑面积能耗应满足合肥市节能设计指标要求；

2 住宅建筑可再生能源贡献率不宜小于 5%，商业、办公建筑可再生能源贡献率不宜小于 2%，旅馆、酒店建筑可再生能源贡献率不宜小于 10%；

3 应优先采用太阳能、地源热泵等可再生能源技术，确定合理的利用方式，宜根据市政条件合理利用分布式能源；

4 使用可利用的低品位能源或废热能源，提高能源综合利用效率。

条文说明：区域和建筑整体能源规划是指要因地制宜地对当地的能源条件进行认真的规划与评估。绿色建筑设计要全面协调各专业，对区域规划和建筑设计进行综合分析和比较，对各种能源利用方式进行等效利用对比，从而确定最为合理最为节能的系统，提高能源使用效率。

建筑节能作为国家及地方节能工作的重点，也是进行绿色建筑设计与建设的必须

条件，规划区域内建筑必须执行重庆市及国家相关的建筑节能设计标准。

同时，可再生能源利用也是衡量绿色建筑的一个重要指标。根据场地条件，合理的开发利用湖水源、地源等热泵系统，优先利用太阳能资源，以及其他的可再生能源形式。

6.4.3 应对可利用的可再生能源进行勘查与利用评估，并应满足下列要求：

1 优先利用太阳能。应根据场地及建筑条件，确定合理的太阳能利用方式；

2 利用地下水资源时，应取得政府相关部门的许可，并应对地下水系和形态进行评估，不得对地下水环境产生不利影响；

3 利用地热能时，应对地热能资源可利用量进行调查评估，地热能开采不得对地表水和土壤造成不利影响；

4 利用风能时，应对场地、周边风力资源及风能利用对场地声环境影响进行评估。

【条文说明】应对可资利用的可再生能源进行勘察，包括太阳能、风能、地下水、地热能等。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。

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，从而造成地下水位下降或场地沉降。

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。

利用风能发电时应对风能利用评估，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。

6.4.4 应对场地内的生物资源情况进行调查，应保护场地及周边的生态平衡和生物多样性，并应满足下列要求：

1 应调查场地内的植物资源，宜保留和利用场地原有植被，应对古树名木采取保护措施；

2 应调查场地及周边地区的动物资源分布和动物活动规律，应规划有利于动物跨越迁徙的生态走廊；

3 应保护原有湿地。可根据场地特征和生态要求规划新的湿地；

4 应采取措施恢复或补偿场地及周边地区原有的生物生存条件。

[条文说明] 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。

6.4.5 应进行场地雨洪控制利用的评估和规划，减少场地雨水径流量，并应满足以下要求：

1 应采取措施加强雨水渗透对地下水的补给，保持地下水自然涵养能力。场地内室外铺装地面宜采用透水铺设，透水铺装率不应小于 70%；

2 应因地制宜地采取雨水收集与利用措施；

3 应进行雨洪保护规划，保持和利用河道、景观水系的容纳能力；

4 应进行水土保持规划，采取避免水土流失的措施。

[条文说明] 公共区域中的硬质地面和不透水地面的吸热蓄热能力强，在夏季白天吸收大量的太阳辐射热后，表面温度迅速升高，且通常到夜间也难以有效降温，从而恶化了室外局部的热环境，使得人们不愿意长时间停留。硬质铺地采用透水地面可改

善场地内气温逐渐升高和气候干燥状况，降低热岛效应，调节微气候；增加场地雨水与地下水涵养，改善生态环境及强化天然降水的地下渗透能力，补充地下水量，减少因地下水位下降造成的地面下陷；减轻市政排水系统负荷，以及减少雨水的尖峰径流量，改善排水状况。

透水铺设以下几种做法：

用透水性地砖铺路。砖是透水的，砖与砖之间的连接处由透水性填充材料拼接。适合于人行道、自行车道和步行街巷地面的铺设。

用孔型混凝土砖铺设停车场和自行车存放地地面，砖孔中用腐殖质拌土填上。这种地面可有 40%的绿化面积。

用实心砖，砖与砖之间留出一定空隙，空隙中是泥土，使天然的草能生长出来，这样的地面约有 35%的绿化面积。适合于居民区、公园和街头广场的地面。

用细碎石或细鹅卵石铺路，地面仅由大小均匀的石子散落铺成。适于建筑周边、人行道边、居民区的小步行道。

用孔型砖加碎石来铺路，即在带孔的地砖孔中撒入小卵石或碎石来铺地面。这种地面不生杂草，但可使雨水顺利渗透。

透水性路面须有与之相配套的开放式透水性路基。透水性路基的构造、厚度根据使用要求进行设计，其构造由上至下为砂垫层、路基层和砂过滤层，设计厚度一般分别为 30~60mm、50~200mm、50~100mm。

雨洪保护是生态景观设计的重要内容，即充分利用河道、景观水体的容纳功能，通过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。

6.4.6 水资源利用应符合下列要求：

- 1 应对区域水资源状况进行详细调查，结合城市水环境专项规划，对水资源进行合理规划和利用；
- 2 应根据低质低用、高质高用的用水原则，对区域用水水量和水质进行估算与评价，合理确定节约用水定额和用水分配方案；
- 3 应采取适宜的水处理技术和设施，加强水资源循环利用，提高城

市再生水资源利用率。

【条文说明】水资源状况与建筑所在区域的地理条件、城市发展状况、气候条件、建筑具体规划等有密切关系。水资源不仅包括传统区域中的自来水、污废水，还包括建筑所在区域可使用的雨水资源、再生水资源以及地下水资源、地表河湖水等，其中雨水与再生水资源的开发利用应作绿色建筑的重点内容。

6.4.7 应将场地内有利用和保护价值的既有建筑纳入建筑规划。宜对场地内既有建筑进行改造利用，不宜大规模整体拆建，如需拆建，应对拆除后的废弃物进行有效处理。

【条文说明】旧区改造和城镇化进程中，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建设的重要措施。大规模大拆重建与建筑的绿色理念是相悖的。

我市既有建筑存量较大，应提倡适度保留、积极改造的方式，避免大规模整体拆建。如果全部采用拆掉重来的改造方式，对环境造成的破坏十分巨大。既有建筑或住区在一定程度上存在外观或配套设施老旧等方面的缺陷，但这些缺陷并非不可克服。既有建筑或住区在其历史进程中，往往已形成稳定的社区生态群落，实施绿色环保的改造行动，会让这些建筑焕发新的生命，在资源节约与文化建设方面意义重大。

6.4.8 废弃物利用应符合下列要求：

1 应遵循生活固体废弃物减量化原则，合理布置垃圾分类收集设施，生活垃圾分类收集率应大于 90%；

2 应设置废弃物回收再利用系统，居住区密闭式垃圾站应有垃圾分类收集、废旧物资回收的功能；

3 垃圾分类收集设施布置应不污染用地环境，且应便于垃圾分类运输。

【条文说明】废弃物利用应体现“资源化、减量化和无害化”原则，鼓励绿色工作生活方式，控制原生垃圾收集率，垃圾密闭式运输，生活垃圾资源化率和生活垃圾无害化处置率等。

应合理布置垃圾收集点和密闭式垃圾站，服务半径应符合《城市环境卫生设计规划规范》GB50337—2003 及我市环卫方面的规定。

6.5 能源利用

6.5.1 应对建筑可利用的各种能源资源条件进行调查评估。

【条文说明】设计前需要调查了解建筑物所在地的市政供电、供水、供气/油、太阳能、生物质能、热电厂蒸汽、余热废热、浅层地热能、区域供冷供热等资源条件，作为建筑能源综合利用的基础条件。资源量的可用性评估包括资源的供应总量和瞬时供应量，温度、流量等参数与使用要求之间的满足度等。

6.5.2 应对建筑物的供暖空调、通风、照明、生活与工艺用热、特殊用能等能耗需求及经济性进行全面分析，合理确定能源方式。

【条文说明】对建筑的能源需求类型进行分析统计，掌握建筑能耗的需求。建筑能耗主要指为创造建筑适宜环境，满足人体需求所消耗的能耗。如供暖空调、通风、生活热水等。也包含服务类建筑的其他用能，如：酒店厨房和洗衣用热、食堂用热、医院工艺用热。特殊用能主要指数据中心用能等。

6.5.3 施工图阶段，符合下列条件之一的大型公共建筑及其建筑群，其供暖空调及生活热水系统的负荷应进行全年逐时计算：

- 1 采用土壤源热泵的建筑；
- 2 采用分布式能源系统的建筑；
- 3 大量采用玻璃幕墙的建筑；
- 4 具有大量内区空间的建筑；
- 5 具有大量内热源的建筑。

【条文说明】全年负荷计算的目的是为设计方案决策提供基础数据。了解建筑的负荷需求，除了了解设计状态下的负荷外，还需要深入了解建筑的逐时负荷，掌握建筑负荷的全貌。便于方案更合理的决策和对节能量评估。

土壤源热泵存在土壤热平衡问题。分布式能源设计时需要了解部分负荷的分布特性。玻璃幕墙建筑的负荷一般随朝向不同存在较大的差异，影响空调管路设计。内热量大的建筑（如商场、影剧院、数据中心等）存在自然供冷的可能。这些因素下需要进行系统调整、运行预案设计和节能量计算。故应有全年动态负荷计算为基础。这里并不限制其他建筑也进行全年负荷计算。

6.5.4 大型公共建筑和政府机关办公建筑应至少利用一种可再生能源，其可再生能源利用的种类和利用量符合合肥市公共建筑节能设计相关标准的规定。

6.5.5 公共建筑在利用热电厂蒸汽、余热、废热或采用天然气等分布式能源后，其供暖空调系统可不再利用可再生能源。

6.5.7 应对供暖空调、通风、热水等系统排入环境的热能进行再利用可行性分析。

6.5.8 根据开源节流、能源高效利用等原则，经综合分析及技术经济比较后，确定供暖空调、生活与工艺用热、特殊用能等系统的能源供应模式。

6.5.9 建筑能源综合利用报告至少应包括以下内容：

- 1 建筑可利用的能源资源条件、新能源资源量评估说明；
- 2 建筑供暖空调、通风、照明、生活与工艺用热、特殊用能等能耗需求类型、数量、及全年负荷特性说明；
- 3 建筑物供暖空调、通风、生活与工艺用热、特殊用能等系统的能源供应方案的形式、选择因素分别介绍说明，并对新能源利用形式、范围、节能率单独说明；
- 4 能源供应方案必要的投资成本、增量成本、回收周期分析。

6.6 生态环境

6.6.1 生态环境规划应符合下列要求：

1 规划设计应因地制宜，和周围自然环境建立有机的共生关系。不应破坏现场文物、自然水系、湿地、基本农田、森林和不应违反与之相关的其它保护区规定内容，宜保留与利用场地内有环保价值和资源再利用价值的地形、地貌和水体水系，宜保持和利用原有保护用地及其周围的自然环境。在开发建设的同时开展生态补偿和修复工作；

2 调查场地及周边地区的动植物资源，宜充分保留、利用原有植被，充分利用表层土，保持场地及周边地区的生态平衡和生物多样性，应规划斑块和廊道相连通的区域生态系统；

3 对场地及周边湿地、水资源进行评估，宜保护并利用场地及周边湿地、水面，不应破坏场地与周边原有水系的关系，应采取措施保证雨水渗透对地下水的补给，防止场地污染物对地下水造成污染；

4 保护和提高土地的生态价值，场地内建筑布局应与现有保留树木有机结合，应保留大树、古树和珍贵树种，无法保留时可全冠移栽，并提出补栽计划或移栽后的养护措施；

5 场地设计应与原有地形、地貌相适应，应合理利用地形高差，应减少场地内挡土墙高度，挖填方工程量宜就近平衡和总量平衡；

6 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%。

斑块（Patch）、廊道（Corridor）和基质（Matrix）是景观生态学用来解释景观结构的基本模式，普遍适用于各类景观，包括荒漠、森林、农业区、草原、郊区和建成区景观。

绿化空间包括城市公园、街头绿地、居住区公园、小游园、组团绿地及其它块状带状绿地。按合肥城市总体规划，城市人均公共绿地面积应达到 16m²/人。

生态修复不同于生态补偿，生态补偿强调对用地整体生态环境进行改造、恢复和建设，偏属于生态工程范畴。国际恢复生态学会先后对生态修复提出三个定义：生态修复是修复被人类损坏的原生生态系统的多样性的动态过程；生态修复是维持生态系统健康及更新的过程；生态修复是研究完整性的恢复和管理的科学，生态完整性包括生物多样性、生态过程和结构、区域及历史情况、可持续的社会实践等广泛的范围。

生态修复更强调受损的生态系统要修复到具有生态学意义的理想状态，更强调生态完整性修复。

6.6.2 建设用地光环境规划设计应符合下列要求：

1 应利用地形合理布局建筑朝向，建筑主要朝向宜控制在南偏东 30° 至南偏西 10° 的范围内，充分利用自然光降低建筑室内人工照明能耗。应采用光环境模拟优化建筑规划布局，模拟的边界要求应符合附录 C 中 C.0.3 的要求；

2 居住建筑及有日照要求的公共建筑应满足国家和地方标准以及规划部门的相关规定，并避免视线干扰；

3 建筑规划布局不应降低周边有日照要求建筑物的日照标准；

4 应合理进行场地和道路照明设计，室外照明不应对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，地面反射光的眩光限值宜符合相关标准的规定；

5 建筑外表面的设计与选材应合理，并应有效避免光污染。

【条文说明】依据《安徽省居住建筑节能设计标准》DB34/1466 和《安徽省公共建筑节能设计标准》DB34/1467 相关条文。然而建筑的朝向、方位以及建筑的总平面设计应考虑多方面的因素，尤其是公共建筑受到社会历史文化、地形、城市规划、道路环境等条件的制约，要想使建筑物的朝向对夏季防热、冬季保温都很理想是很困难的，因此，只有权衡各个因素之间的得失轻重，通过分析比较，选择出这一地区建筑的最佳朝向和适宜朝向，尽量避免东西向西晒。

住宅日照间距系数按《合肥市控制性详细规划通则》执行。有日照要求的公共建筑，其日照时数及日照间距按《合肥市控制性详细规划通则》执行。

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之间的过渡空间亮度水平应协调。

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。

玻璃幕墙所产生的有害光反射，是白天光污染的主要来源，应考虑所选用的玻璃产品、幕墙的设计、组装和安装、玻璃幕墙的设置位置等是否合适，并应符合《玻璃幕墙光学性能》GB / T 18091 的规定。

6.6.3 场地风环境设计应符合下列要求：

1 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不利影响，营造良好的夏季和过渡季自然通风条件；

2 建筑布局宜避开冬季不利风向，并宜通过设置防风墙、板，防风林带、微地形等挡风措施阻隔冬季冷风；

3 应进行场地风环境典型气象条件下的模拟预测，高层建筑集中区域应进行风洞试验，优化建筑规划布局。冬季建筑物周围人行区 1.5m 高处风速应低于 5m/s ，且室外风速放大系数不应大于 2；

4 除迎风第一排建筑外，冬季建筑迎风面与背风面表面风压差不大于 5pa；

5 过渡季、夏季建筑物室外风压均匀，典型风速和风向条件下的建筑前后（或主要开窗）表面压差应大于 0.5pa；

6 场地内建筑宜采用架空层的方式，疏导自然气流。

【条文说明】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。

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。当然具体工程中最好采用计算机模拟手段优化设计。

计算机模拟辅助设计是解决建筑复杂布局条件下风环境评估和预测的有效手段。实际工程中应采用可靠的计算机模拟程序，合理确定边界条件，基于典型的风向、风速进行建筑风环境模拟，并达到下列要求：

1 在建筑物周围行人区 1.5m 处风速小于 5m/s；

2 冬季保证建筑物前后压差不大于 5Pa；

3 夏季保证 75% 以上的板式建筑前后保持 1.5Pa 左右的压差，避免局部出现旋涡或死角，从而保证室内有效的自然通风。

本条第五款“建筑前后（或主要开窗）表面压差大于 0.5pa”，依据《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 相关条文，由于风向风速的统计方法十分复杂，尚无典型风环境气象条件的定义可循，国外进行风环境模拟时多采用风速风向联合概率密度作为依据，因此，如果能取得当地冬季、夏季和过渡季各季风速风向联合概率密度数据时，可选用此数据作为场地风环境典型气象条件。若无法取得风速风向联合概率密度数据时，可选取当地的冬季、夏季和过渡季各季中月平均风速最大月的风向风速作为场地风环境典型气象条件。

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：

1 计算区域：建筑覆盖区域小于整个计算域面积 3%；以目标建筑为中心，半径

5H 范围内为水平计算区域。建筑上方计算区域要大于 3H;

2 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;

3 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;

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

5 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。

6.6.4 建设用地声环境规划设计应符合下列要求:

1 应注重声环境的主动式设计, 营造健康舒适的声环境;

2 噪声敏感建筑物应远离噪声源; 对固定噪声源, 应采用适当的隔声、降噪措施和隔震措施; 对交通干道的噪声, 应采取设置声屏障或降噪路面等措施。对噪声不敏感的建筑物宜布置在场地内临近交通干道的位置, 以形成周边式的声屏障;

3 对声环境要求较高的建筑, 宜设置于主要噪声源主导风向的上风侧, 并应进行噪声专项分析; 对声环境有要求的建筑, 应进行噪声专项分析;

4 用地声环境设计应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的规定。应对用地周边的噪声现状进行检测, 并对项目实施后的环境噪声进行预测, 噪声环境模拟的边界要求应符合附录 C 中 C.0.5 的要求。

【条文说明】根据不同类别的居住区, 要求对场地周边的噪声现状进行检测, 并对规划实施后的环境噪声进行预测, 使之符合国家标准《声环境质量标准》GB 3096 中对于不同类别住宅区环境噪声标准的规定(见表 1)。对于交通干线两侧的居住区域, 应满足白天 $LA_{eq} \leq 70dB(A)$, 夜间 $LA_{eq} \leq 55dB(A)$ 。当不能满足时, 需要在临街建筑外

窗和围护结构等方面采取额外的隔声措施。

表 1 不同区域环境噪声标准

类别	0 类	1 类	2 类	3 类	4 类
昼间 (dB)	50	55	60	65	70
夜间 (dB)	40	45	50	55	55

注：0 类——疗养院、高级别墅区、高级旅馆；

1 类——居住、文化机关为主的区域；

2 类——居住、商业、工业混杂区；

3 类——工业区；

4 类——城市中的道路干线两侧区域。

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。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国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB / T 50118 中规定的室内噪声标准。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，从而减弱了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，也可应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。

6.6.5 建设用地热环境规划设计应符合下列要求：

- 1 应合理布置用地和建筑，有效利用自然通风，降低室外热岛效应；
- 2 宜采用立体绿化、复层绿化方式；应种植高大落叶乔木为停车场、人行道和广场等提供遮阳，硬质铺装地面的遮荫率不宜小于 30%；
- 3 采取相应措施，区域日均热岛强度不应高于 1.5℃。宜进行场地热环境的模拟预测，优化室外热环境设计。模拟的边界要求应符合附录 C 中 C.0.6 的要求。
- 4 室外活动用地、道路铺装材料的选择在满足用地功能要求的基础上，宜采用浅色、反射率 0.3~0.5 的地面材料；应选择透水性铺装材料及透水铺装构造，透水铺装率不应小于 70%。

【条文说明】地面铺装材料的反射率对建设用地内的室外平均辐射温度有显著影响，从而影响室外热舒适度，同时地面反射会影响周围建筑物的光、热环境。

屋顶材料的反射率同样对建设用地内的室外平均辐射温度产生显著影响，从而影响室外热舒适度。另外，低层建筑的屋面反射还会影响周围建筑物的光、热环境。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。

绿化遮阳是有效的改善室外微气候和热环境的措施，停车场、人行道和广场植物种类的选择应避免对建筑室内和室外活动区的自然通风和视野产生不利影响。

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，这项工作应由景观园林师和工程师合作完成，以便指导设计。

本条第三款“日均热岛强度不高于 1.5℃”，依据《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 相关条文，主要对为改善建筑用地内部以及周边地域的热环境、获得舒适微气候环境所采取的措施进行评价。设备散热、建筑墙体及路面的辐射散热是造成建筑物及其周边热环境恶化的主要原因。这些散热不仅与建筑周围的环境恶化密切相关，而且也是造成城市热岛效应的原因之一。

6.6.6 建设用地水环境规划设计应符合下列要求：

- 1 合理确定水环境规划与设计方案，保证整体性、生态性、可操作

性和可持续综合利用，提高经济和环境效益；

2 应保护湿地和地表水体，严禁破坏区域水系，保持地表水的水量和水质。应注意水岸空间的生态绿化设计，保护和维持生物多样性；

3 应进行雨洪保护规划，保持和利用河道、景观水系的容纳能力。

4 因地制宜地采取雨水收集与利用措施；

5 应合理规划场地雨水径流，通过雨水入渗和调蓄措施，使得开发后场地雨水的外排量不大于开发前场地雨水的外排量，水环境设计宜采用雨水系统模拟辅助技术手段；

6 合理设计下凹式绿地、雨水花园、植草沟等雨水入渗设施，补充和涵养地下水资源，营造良好的水文生态环境，下凹式绿地率不宜低于50%；

7 有条件区域优先进行中水处理和再生水利用；

8 应进行水土保持规划，采取避免水土流失的措施。

【条文说明】雨洪控制利用是生态景观设计的重要内容，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。

6.6.7 场地绿化规划设计应满足以下要求：

1 场地内可绿化用地宜全部采用绿色植物覆盖，人均公共绿地面积不应小于 1.0 m^2 ；应合理确定绿地率，居住区绿地率应不小于 40%，工业、商业、金融、仓储、交通枢纽、市政公用设施等单位，绿地率不宜小于 20%；对有大气、噪音污染的厂矿企业单位，绿地率应不小于 30%；机关团体、文化娱乐、教育体育、卫生、科研院所、部队等单位，绿地率不宜小于 35%；属于旧区改建，绿地率可酌情降低，但不宜低于 5 个百分点。

属于风景区周边控制范围内的，绿地率宜提高 5 个百分点。合理规划城市公共绿地、公园、广场等开放空间系统，开放空间可达性不宜超过 500m；

2 宜采用垂直绿化和屋顶绿化等立体绿化方式，公共建筑的屋面绿化面积占可绿化上人屋面面积的比例不应小于 30%；

3 绿化设计应符合场地使用功能、绿化安全间距、绿化效果及绿化维护的要求，提高绿化系统的遮荫、防噪、防风和净化空气功能；

4 绿化物种应选择适应合肥市气候和土壤条件的乡土植物，不应选择对人体健康不利的植物。乡土植物和常用植物的选用比率宜符合表 6.6.7-1 的要求，植物选择宜参照附录；

表 6.6.7-1 乡土植物与常用植物的选用比率

乡土植物占总植物数量的比率	≥70%
常用植物占总植物数量的比率	≥80%
乡土植物占总植物品种的比率	≥70%

5 宜根据场地环境进行复层绿化设计，上下层植物应符合植物的生态习性要求。计入绿地率指标的绿地上，平均每 100 m²绿地的乔木量不应少于 6 株，灌木量不应少于 20 株，人行道、自行车道等慢行道路应种植可形成连续遮荫的乔木，其间距不宜大于 6m；

6 严禁砍伐或擅自迁移场地内的古树名木，不应选用从原生态地区移植过来的大树；

7 场地内 70%植物种类应为乡土植物，其它植物运输范围宜控制在 500km 内；

8 住区木本植物种类丰富度应满足表 6.6.7-2 要求。

表 6.6.7-2 住区木本植物种类丰富度要求

住区规模（万m ² ）	住区应达到的木本植物种数
≤5	40 种
5~10	50 种
≥10	55 种

[条文说明] 场地内可绿化用地包括绿地、公共活动场地、停车场、生态水景、生态湿地、建筑立面、平台和屋顶等。

乡土植物，指本地区原有天然分布或长期生长于本地、适应本地自然条件并融入本地自然生态系统的植物。

植物种类的选择与当地气候条件有关，如温度、湿度、降雨量等；还与场地种植条件有关，如原土地条件、地下工程上方的覆土厚度、种植方式、种植位置等。

就种植位置而言，垂直绿化植物材料的选择应考虑不同习性的攀援植物对环境条件的不同需要，结合攀援植物的观赏效果和功能要求进行设计，并创造满足其生长的条件。屋顶绿化的植物选择应根据屋顶绿化形式，选择维护成本较低、适应屋顶环境的植物材料；生态水景中水生植物的选择应根据场地微气候条件，选择具有良好的生态适应能力和生态营建功能的植物。

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 2.2 米，且夏季乔木庇荫面积宜大于活动范围的 50%；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 1.5 米，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要求。

种植设计应满足绿化效果的要求。如，集中绿地应栽植多种类型植物，采用乔、灌、草复层绿化。

绿化系统的生态功能指遮荫、防噪、防风、滞尘、净化空气、固定二氧化碳等。

对人体健康不利的植物指易产生飞絮、有异味、有毒、有刺等植物。

6.6.8 景观规划设计应充分保护和利用现有场地的生态环境，坚持被动设计主动优化的原则，并满足以下要求：

1 应充分保护和利用场地原有植被与水系，并可通过设置湿地、缓坡、凹地和森林景观等多层次的生态形式，维持场地生物多样性；

2 景观水体生态设计应进行水量平衡计算，绘制水量平衡图，并与雨水收集、人工湿地与中水利用等一体化设计。不宜设计硬质驳岸与渠化河道，并兼顾枯水期景观要求；

3 宜利用可再生能源为园林景观提供水体循环的动力及景观照明。

4 宜采用本地或天然材料进行造景；

[条文说明] 生态化的园林景观应尊重并在设计中尽量保持自然的风向、水文、生物（动植物）生物链等在基地中的存在、走向，对影响其原生态的设想应做充分的谨慎的比较分析论证，并提出弥补办法。充分保护和利用场地原有绿地与植被，以提高绿化率。充分保护和利用场地原有水系，保持原有场地的排水系统。设置小的凹地、地表高差、原木和岩石，设置动物通道等，以维持本地生物的可持续种群。设置多层次的生态形态如湿地、缓坡与森林景观等，有利于恢复本土动植物群落，并使场地的居民有机会亲近大自然。

宜采用本地富产的材料进行造景，兼顾生态与经济之间的平衡。

人工水体面积不宜太大，同时应与雨水收集以及人工湿地等一体化设计，并注意营造枯水景观，避免无水的尴尬。另一方面，大的水体有利于缓解热岛效应，因此应经过仔细分析，取得节水与生态效应之间的平衡。景观水体湖岸应避免“三面光”式设计，宜将部分堤岸设计为具有一定边坡，采用斜坡或块石堆砌的形式。湖岸宜进行不同层次的植物栽种，使三种生态类型的净化植物呈环带状分布，即由沿岸向湖心方向依次种植挺水植物、浮水植物和沉水植物，组成完整的生态系列。湖底和湖岸可采用膨润土，防渗采用粘土夯实防渗。采用人工湿地生态处理技术：人工湿地修建应根据当地气候、水质及非传统水源利用等综合确定，一般人工湿地面积宜大于景观水域面积的5%。

景观水体应加强水体的水力循环，宜利用太阳能、风能等清洁能源为园林景观提供水体循环的动力，使水体循环通过人工湿地、生态湖岸或生态圈进行生态恢复与重建。

7 建筑设计

7.1 一般规定

7.1.1 场地内建筑物的布局、形式、高度、体量、色调等应与场地周围环境和城市空间肌理相协调，并避免对周边物理环境造成不良影响。

[条文说明] 建筑应当扎根于当地传统和文化。绿色建筑重视场地周边的文化传统与居民的生活模式，形态、尺度、色彩及空间层次方面充分考虑到周边文化传统与社交模式，并有利于社区文化的形成。建筑与场地元素形态上避免过于突兀，尺度适宜，注重质感与细部，空间层次上创造多样性与有效联系。通过文字、图片或影像等静态或动态的媒介留存或反映人文信息。同时，提倡项目规划纳入周围居民与社会团体的意见。

建筑物布局应与场地周围环境与城市空间肌理相协调，并创造积极的外部空间：

1 当场地内有重要遗迹或自然景观时，应精心配置与之协调的建筑。建筑物的形态应与周边建筑群天际线相协调；

2 从尺度、材料、色彩、组织结构及空间层次等方面入手，把外部空间当作无顶建筑来设计；

3 采用对比手法时应审慎；

4 建筑物的形态应与道路等公共空间相协调，面向主要街道的立面避免具明显背立面特征；

5 设计半室外空间或过渡空间使建筑与外部环境有效联接，有利于缓解环境对心理造成的冲击；

6 优化建筑距离与高度的比值，创造具有适宜围合度和尺度感的外部空间；

7 考虑从周边眺望点观看时的建筑视觉感；

8 当屋顶设有突出建筑物的大型设备时，应考虑周围观看点处的建筑视觉感；

9 公共空地、外部设施与临近空地之间应具有连续性，应考虑在不同季节、气候使用的方便和舒适性。

7.1.2 建筑设计应按照被动措施优先的原则，优化建筑形体和内部空间布局，充分利用自然采光与通风，采用围护结构保温、隔热、遮阳等措施，降低建筑的供暖、空调和照明系统的负荷，提高室内舒适度。

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

7.1.3 建筑节能设计应满足合肥市建筑节能相关规定和技术标准的要求。

7.1.4 应根据建筑本地区地理与气候条件，建筑采用最佳朝向或适宜朝向。建筑朝向宜控制在南偏东 30° 至南偏西 10° 范围，最佳朝向宜为南偏东 $0^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 范围。当建筑处于不利朝向时，应采取补偿措施。

【条文说明】建筑朝向的选择，涉及到当地气候条件、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，要满足冬季能争取较多的日照，夏季避免过多的日照，并有利于自然通风的要求。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要求。

合肥地区的建筑适宜朝向为南向或接近南向，不宜朝向为西向和西北向。建筑朝向还应考虑可迎纳有利的局部地形风，例如水陆风等。

建筑朝向受各方面条件的制约，不能所有房间均处于最佳或适宜朝向。对朝向不佳的房间可增加以下的补偿措施：

1 将次要房间放在西面，或者适当加大西向房间的进深；

2 在西边设置进深较大的阳台、减小西窗面积、设遮阳设施或在西窗外种植枝大叶茂的落叶乔木；

3 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。

7.1.5 设计应根据周围环境和场地条件，综合考虑场地内外的声、光、风、热等因素，确定合理的建筑布局、形体、朝向和间距。

【条文说明】建筑布局、建筑朝向、建筑形体和建筑间距与日照、自然通风、噪声等因素密切相关。在设计中需要综合考虑这些因素，才能处理好节能、省地、节材

等之间的关系。建筑设计应充分利用场地内外的声、光、热等自然条件，综合考虑建筑的布局、形体、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。规划与建筑单体设计时，宜通过场地日照、通风、噪声等模拟分析，确定最佳的建筑布局、形体、朝向和间距。

可采用下列措施：

1 宜利用计算机日照模拟分析，以建筑周边场地以及既有建筑为边界前提条件，确定满足建筑物最低日照标准的最大形体与高度，并结合建筑节能和经济成本权衡分析；

2 宜采用设计底层架空或空中花园等合理措施，改变建筑形体，从而改善后排建筑的通风；

3 建筑单体设计时，在场地风环境分析的基础上，宜通过调整建筑长宽高比例，使建筑迎风面压力合理分布，避免背风面形成涡旋区，并可适度采用凹凸面设计增加湿周，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。

7.1.6 建筑造型应简约，体型和空间组合宜根据当地的气候特征和文化特征，结合遮阳、导光和导风构件、太阳能集热器、光伏组件及辅助绿化等绿色技术，进行一体化集成设计。并符合下列要求：

1 建筑体量宜紧凑集中；

2 建筑造型应简约，不宜采用纯装饰性构件；

3 宜采用满足使用功能的较低建筑层高；

4 避免单纯为标志性效果在屋顶等处加设塔、球、曲面等异形构件；

5 建筑物女儿墙高度不宜超过规范要求的2倍。

[条文说明] 有些建筑由于体型过于追求形式新异，造成结构不合理、空间浪费或构造过于复杂等情况，引起建造材料大量增加或运营费用过高。这些做法不符合建筑的绿色设计的原则，应该在绿色设计中避免。

为片面追求美观而以巨大的资源消耗为代价，不符合建筑的绿色设计的基本理念。在设计中应减少非功能性纯装饰构件的应用，控制采用造型要素中没有功能作用的装饰构件。

绿色建筑中常常设有具有改善自然通风、自然采光、建筑遮阳等功能的构件，以及在屋顶或外墙设置的太阳能集热器光伏组件、立体绿化等，对改善室内环境和降低建筑能耗有重要的作用。这些构件应在建筑设计时与建筑造型和立面进行一体化集成设计，利用功能构件作为建筑造型的语言，可以在满足建筑功能的前提下表达丰富的美学效果，并节约大量的资源。同时，这些功能构件和设备的设置还应满足建筑使用和安全疏散等要求。

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

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

7.1.8 建筑设计宜遵循模数协调统一的设计原则，住宅、宾馆等建筑宜进行标准化设计，包括平面空间、建筑构件、建筑部品的标准化设计。

【条文说明】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大生产的要求，满足不同设计单位、生产厂家、建设单位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就显得尤为重要。建筑工业化应遵循《住宅建筑模数协调标准》、《住宅厨房家具及厨房设备模数系列》等相关标准进行设计。房屋的建筑、结构、设备等设计宜参考模数设计原则，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动建筑工业化快速发展。

标准化设计不仅应包括平面设计，而且应包括建筑构件、建筑部品的设计，这些是建筑部品工业化生产、安装的至关重要的前提。

住宅、宾馆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。应对平面空间、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。

7.1.9 大型公共建筑应通过设计适宜的建筑形体、外窗面积与遮阳形式，提高维护结构热工性能，减少室内照明与设备负荷，设计高能效的空调系统，满足现行地方标准《合肥市公共建筑节能65%设计标准实施细则》的规定。

7.2 建筑空间布局

7.2.1 绿色设计应以提高空间利用率为原则，提倡建筑空间与设施的共享。在满足使用功能的前提下，应尽量减少交通等辅助空间的面积；应避免不必要的高大空间和无功能空间。

[条文说明] 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、节约建设成本及对资源的消耗。还应通过精心设计，避免过多的大厅、中庭、走廊等交通辅助空间；避免不必要的高大空间和无实际使用功能的空间。避免因设计不当形成一些很难使用或使用效率低的空间。

7.2.2 绿色设计应充分考虑建筑使用功能、使用人数和使用方式等功能变化的预期需求，选择适宜的开间和层高；室内分隔应能适应空间使用功能的可变性，以及空间改造的可行性。

[条文说明] 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。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，满足预期的需求。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，可以对室内空间进行灵活分隔。

7.2.3 在满足功能的前提下，应控制建筑规模与空间体量，建筑体量宜紧凑集中。室内环境需求相同或相近的空间、空间高度相似的房间宜集中布置。

[条文说明] 在满足功能的前提下，控制建筑规模与空间体量，设计适宜的建筑层高。室内环境需求相同或相近空间集中布置的原则有利于节材节地节能，是绿色设计的核心概念。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。

层高的增加会带来材料用量的增加，尤其高层建筑的层高需要严格控制。降低层高的手段包括优化结构设计和设备系统设计、不设装饰吊顶等。

7.2.4 建筑设计应根据使用功能要求，充分利用外部自然条件，宜将人员长期停留的房间布置在有良好日照、采光、自然通风和视野的位置。居住建筑的每套住宅应至少确保一个居住空间能取得较好朝向，并满足日照标准。

[条文说明] 各功能空间要充分利用现场自然资源，例如（直射或漫射）阳光这一清洁能源，发挥其采光、供暖和杀菌的作用；充分利用自然通风降低能耗，提高舒适性。有人员长期停留的房间或场所，在具有良好日照、采光、自然通风的同时，还应具有较好的景观视野，良好的视野有助于使用者心情愉悦，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。本条要求居住建筑的每套住宅应确保主卧室或起居室空间中至少有一间能取得较好的朝向，从而能够获得良好的日照、采光、自然通风和景观视野，对提高居住者的生理和心理健康有着非常重要作用。

7.2.5 建筑空间设计宜避免建筑间的视线干扰，并宜根据周围环境和地理位置进行空间布局。

[条文说明] 住宅卧室、医院病房、旅馆客房等有私密性要求的空间宜避免视线干扰。

1) 当建筑朝向良好景观时，可适当加大该朝向的开窗面积以获得景观资源，但同时应对可能出现的围护结构节能性能和声环境质量下降等进行补偿设计；

2) 建筑之间以及建筑自身的距离均应考虑视觉卫生距离，并符合当地规划部门的规定。两幢住宅楼居住空间的水平视线距离应符合当地规划部门的规定；

3) 首层设有居住空间时，应采取减少行人与住户间的相互干扰的措施，外窗窗

台高度不宜低于室外地面1.8米。居住空间不宜直接开窗向公共走道，否则其窗台高度不宜低于室外地面1.8米。

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

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

7.2.7 楼梯、电梯宜设置在建筑的主出入口附近，在地面以上各层电梯厅、楼梯间宜有自然通风与采光，并结合消防疏散楼梯设置；各层楼梯间、电梯厅应设明显的标识。

【条文说明】建筑的绿色设计鼓励减少电梯的使用，通过改善楼梯间的舒适度，鼓励人们使用楼梯，以利于使用者健康和节省能源，楼梯踏步及扶手设计应舒适宜人。日常使用的楼梯设置应尽量结合消防疏散楼梯，使其便于人们日常使用。

7.2.8 建筑设计应为绿色出行提供便利，并应符合以下要求：

1 场地或建筑出入口应方便步行者出行及利用公共交通，宜设置与公共交通站点便捷联系的人行通道；

2 应设有使用便捷的非机动车停车设施，出入方便，且有遮阳防雨和安全防范措施；

3 非机动车、机动车停车区域应设置充电设施。新建社会公共停车场和办公楼、商场、酒店等公共建筑，应按规划停车位数不少于20%的比例配建公共充电桩；新建住宅小区应按小区规划停车位数不少于10%的比例配建公共充电桩。

【条文说明】绿色建筑应鼓励使用自行车等绿色环保的交通工具，在细节上为绿色出行提供便利条件，设计安全方便、规模适度、布局合理，符合使用者出行习惯的自行车停车场所。同时，机动车停车除符合所在地控制性详细规划要求外，还应合理设置、科学管理，并不对行人活动产生干扰。

7.2.9 宜利用连廊、架空层、上人屋面等设置公共步行通道、公共活动空间、公共活动空间等开放空间，且设置完善的无障碍设施，并宜考虑全天候的使用需求，增加公众的活动与交流空间，提高公共空间的利用效率。

【条文说明】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与休闲的机会。

7.2.10 建筑新风进风口设置应避开污染源。排风口设置应避开人员活动区，排风口距地面和屋面距离应不小于 2.5m。进风口和排风口应分开设置，其水平距离不应小于 5m，垂直距离不应小于 2m。

【条文说明】进风口设置应考虑避开厨房排烟口、卫生间排气口以及燃气锅炉排气口等污染源，排风口设置须考虑避免对人员活动的影响，可与绿化景观设计结合设计，减轻视觉冲击。进风口和排风口应分开设置，如有特别需要而将进风口与排风口合建时，排风口应比进风口高 5m。

7.2.11 合理开发利用地下空间，应符合下列要求：

- 1 新建建筑地下空间宜与相邻建筑地下空间相连通或整体开发利用；
- 2 地下空间应与地下、地面交通系统有效连接；
- 3 地下空间应设置多种形式的采光、导光和通风系统，充分利用自然采光和自然通风，并与地面景观充分结合；
- 4 地下空间进风口设置应避开污染源；排风口设置不应设置在上部行人相对集中的空间，减少对人员活动的影响；
- 5 地下空间开发利用中，应采取保护地下水体补充路径的措施；
- 6 人员经常使用的地下空间应设置完善的无障碍设施。

【条文说明】在条件允许的情况下，设计尽可能多的地下室、地下停车库和设备

机房，并充分考虑地下空间多功能利用的可能。在建筑荷载、空间高度、水、电、空调通风等配套上予以适当预留考虑。

地下空间应与住区交通系统或城市交通系统有效联结。在高密度的商业开发中，鼓励不同开发商共同开发地下空间，而不是单独建地下室，以有效提高地下空间的使用率。

7.3 围护结构

7.3.1 建筑体形系数、窗墙面积比、围护结构热工性能、外窗性能、屋顶透明部分面积比等，应符合国家和省市现行有关建筑节能设计标准的规定。

[条文说明] 建筑围护结构节能设计满足国家和地方节能设计标准的要求，是保证建筑节能的关键，在建筑的绿色设计中更应该严格执行。由于我省各地的地域气候存在着一定的差异，各地的经济水平也不尽相同；此外，公共建筑和住宅建筑在节能特点上也有一定差别，因此，体型系数、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等，均应按不同的建筑类型，符合相关标准的规定。

体形系数控制建筑的表面面积，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，是控制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、遮阳系数等限值。外窗气密性在各规范标准中的要求，主要根据现行国家标准《建筑外窗气密性能分级及其检测方法》GB7107的规定。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，建筑的绿色设计应控制屋顶透明部分的面积比。现在建筑的中庭常做透明的屋顶天窗，鼓励适当设置可开启扇，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；在冬季则应严密封闭，充分利用白天阳光产生的温室效应。

鼓励建筑绿色设计的围护结构的节能要求比国家和地方的节能设计标准的要求更高。

7.3.2 在自然通风条件下，房间的屋顶和东西外墙隔热性能应满足现行国

家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176的要求；或屋顶和东西外墙加权平均传热阻及热惰性指标不低于现行国家及合肥市建筑节能设计标准的规定。

7.3.3 外墙的保温隔热设计应符合下列要求：

1 外墙宜采用浅色饰面材料，东西向山墙外表面材料太阳辐射吸收系数应小于 0.6，且宜采取垂直绿化或其他遮阳措施；

2 外墙保温应满足合肥市的相关规定，优先采用外保温体系或墙体自保温体系；宜选用夹芯保温体系，自保温和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 宜选用保温、装饰一体化材料，简化施工程序，减少材料损耗；

4 条件允许时，外墙可设置通风间层等隔热措施；

5 非采暖房间与采暖房间的隔墙和楼、地板应设置保温层；

6 温差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；

7 连续采暖和空调建筑，采用夹芯保温外墙时，其内侧宜采用热惰性良好的重质密实材料。

【条文说明】根据《建筑节能评价标准》（GB/T 50668-2011）第4.2.9条及条文说明的内容“规定屋面、外墙外表面材料太阳辐射吸收系数小于0.6，降低屋面、外墙外表面综合温度，以提高其隔热性能，理论计算及实测结果都表明这是一条可行而有效的隔热途径，也是提高轻质外围护结构隔热性能的一条最有效的途径”。

自身保温性能好的外墙材料如加气混凝土，减少对太阳辐射吸收的浅色饰面材料，都可以增加隔热效果。热桥闭合主要是避免外墙处的热桥以加强围护结构保温隔热性能。图 7.3.3 是采暖房间和非采暖房之间的保温隔热措施示意图。

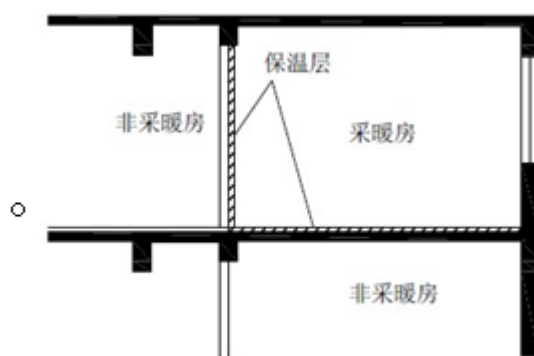


图 7.3.3 采暖房间和非采暖房之间的保温隔热措施示意图

7.3.4 外墙细部构造应满足下列要求：

1 外墙出挑构件及附墙部件，包括阳台、雨篷、阳台栏板、空调室外机搁板、附壁柱、装饰线条、结构性遮阳等，应根据结露计算要求采取隔断热桥和保温措施；

2 外凸窗、凹入或空调室外机（内置式）壁龛，其门窗上下、侧面不透明的悬挑混凝土薄板、分隔室内外的薄墙以及空调室外机的检修门等部位，应做好保温隔热处理；

3 外墙中的接缝、混凝土梁柱、嵌入外墙的金属件等构成的热桥部位应做好保温隔热措施，外墙、屋顶的变形缝盖口构件内侧，应紧密填充阻燃型保温材料，阻断变形缝中的空气通道；

7.3.5 屋面的隔热设计应符合下列要求：

1 屋顶设计应考虑保温和隔热的效果，其传热系数 K 必须满足节能设计标准的规定性指标；

2 平屋面宜选用浅色饰面材料或反射隔热材料，不对周围建筑产生光污染；

3 屋面保温隔热应结合防水措施形成整体的屋面系统；

4 屋面宜考虑通风降温措施，坡屋顶设置可通风对流的阁楼层，平

屋顶宜设置架空通风层；

5 坡屋顶构造层内宜设置高反射率的反射膜，或设置通风夹层；

6 钢、木结构等轻型结构体系的公共建筑，其屋面、外墙应设空气间层和绝热层，以提高轻质结构的隔热性能；

7 宜采用绿化屋面、蓄水屋面和屋面遮阳等措施。设置绿化屋面时，其面积与可设置绿化的屋面面积之比不宜小于 30%。

【条文说明】 本条主要对屋面的保温设计做出规定，水平屋顶的日照时间最长，太阳辐射照度最大，由屋顶传给顶层房间的热量很大，是建筑物夏季隔热的一个重点。

屋面是接受太阳辐射量最大的一个面，采用浅色屋面、通风屋面、绿化屋面、蓄水屋面等形式可以提高屋面隔热性能。浅色屋面可以反射太阳辐射，避免夏季昼夜大温差周期性波动造成屋顶防水材料疲劳开裂，并且有利于改善顶层房间热舒适环境和避免防水层失效。

通风屋顶，如图 7.3.5 所示，是用通风空气间层来隔热。一方面利用通风间层的外层遮挡阳光，使屋顶变成两次传热，避免太阳辐射热直接作用在围护结构上；另一方面利用风压和热压的作用，尤其是自然通风，带走进入夹层中的热量，从而减少室外热作用对内表面的影响。通风层一般设在防水层之上，对防水层也有一定的保护作用。据实测，设置合理的屋面架空隔热板构造可使屋顶内表面的平均温度降低 4.5～5.5℃。

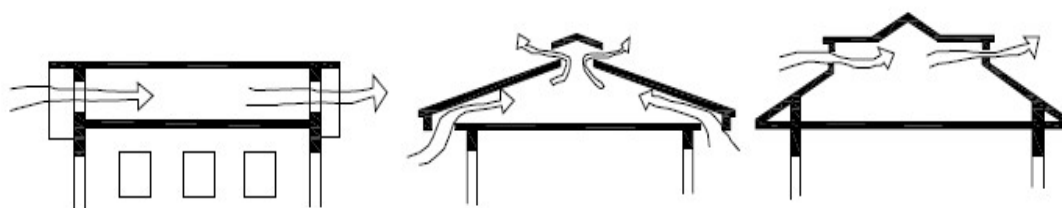


图 7.3.5 通风屋顶形式

围护结构的隔热宜采取下列措施保证在自然通风条件下，屋顶和东、西外墙内表面的最高温度不大于夏季室外计算温度的最高值：

- 1 屋面选用浅色屋面，宜采用白色或浅色反射隔热涂料；
- 2 平屋顶设置架空通风层，坡屋顶设置可通风的阁楼层（通风间层），东西外墙可设通风墙等；
- 3 设置屋顶绿化或种植屋面、倒置式屋面等，提高屋面隔热性能；
- 4 屋面设置遮阳措施；
- 5 采用有效遮阳装置、增加隔热层厚度等措施提高东西外墙隔热性能；
- 6 采用多排孔混凝土或轻骨料混凝土空心砌块墙体；
- 7 设置带铝箔的封闭空气间层。当为单面铝箔空气间层时，铝箔宜设在温度较高的一侧。

绿化屋顶是解决屋顶隔热问题非常有效的方法，它的内表面温度低且昼夜稳定。当然，绿化屋顶在结构设计上要采取一些特别的措施。在屋顶上涂刷隔热涂料是解决屋顶隔热问题另一个非常有效的方法，隔热涂料可以反射大量的太阳辐射，从而降低屋顶表面的温度。当然，涂刷了隔热涂料的屋顶在冬季也会放射一部分太阳辐射，所以越是南方越适宜应用这种技术。

7.3.6 外窗、幕墙设计应满足下列要求：：

- 1 建筑北外墙不应设置外凸窗。其他朝向外墙不宜设置外凸窗，当设计外凸窗时，凸窗的上下及侧向非透明墙体应做保温处理，并应满足合肥市现行节能标准的规定；
- 2 门窗框或幕墙与墙体间的缝隙，应采用保温性能优良的弹性材料嵌填，并做好防水密封；
- 3 外窗、屋顶透明部分（天窗）推荐采用断桥隔热型材中空玻璃窗，中空层厚度不应小于9mm；
- 4 外窗通风开口面积应符合相关规范的要求；
- 5 玻璃幕墙宜设置可自然通风的双层玻璃幕墙；
- 6 金属窗框和明框幕墙型材应采取隔断热桥措施；
- 7 外窗物理性能应满足现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗

风压性能分级及检测办法》GB/T 7106的规定。

【条文说明】本条要求主要是避免外窗处的热桥，以加强围护结构保温隔热性能。目前居住建筑设计的外窗面积越来越大，凸窗、弧形窗及转角窗越来越多，可是对其上下、左右不透明的顶板、底板和侧板的保温隔热处理又不够重视，这些部位基本上是钢筋混凝土出挑构件，是外墙上热工性能最薄弱的部位。凸窗上下不透明顶板、底板及左右侧板计算得出外墙平均传热系数，并应达到外墙平均传热系数的限值要求。当弧形窗及转角窗为凸窗时，也应按本条的规定进行热工节能设计。

居住建筑的外窗宜结合节能设计和采光要求，在建筑的向阳面，特别是东西面的窗户设计外遮阳，并宜利用住宅的阳台等作为外窗的遮阳。

- 1) 宜利用建筑本体自遮阳和建筑之间相互遮阳；
- 2) 遮阳设计宜考虑住户间的安全防护和空调室外机的设置；
- 3) 阳台宜考虑适合种植的构造措施，利用植物的遮蔽减少阳光对墙面的直晒。

7.3.7 底层楼地面设计应符合下列要求：

- 1 底层为架空层，或底层地面为设有外墙通风洞的地板时，其楼板或地板应进行保温节能设计；
- 2 地下车库中，当车辆出入口为开敞式，且车库设有自然通风排气口时，上层建筑范围内的地下车库顶板，应按底面接触室外空气的架空楼板热工要求进行保温节能设计；
- 3 底层室内地坪宜设保温层，直接与土壤接触的地坪应设防潮层；
- 4 应在采暖与非采暖相邻房间的楼、地面设置保温层。

【条文说明】地面、楼面的保温在设计时容易被忽略，导致热桥的出现。

7.3.8 在室内温、湿度设计条件下，建筑围护结构内表面应有防结露设计措施。

【条文说明】房间内表面长期或经常结露会引起霉变，污染室内的空气。此外，在霉雨季节，由于空气的湿度接近饱和，要彻底避免发生结露现象非常困难。所以本条规定设定的前提条件是“在室内温、湿度设计条件下”。另外，短时间的结露并不

至于引起霉变。

7.4 建筑遮阳

7.4.1 建筑遮阳设计应满足国家及合肥市建筑节能设计标准中的相关规定，并符合下列要求：

1 应利用建筑之间和建筑自身及构件形成自遮阳和互遮阳，减少屋面和墙面得热；

2 建筑遮阳设计应根据当地的地理位置、气候特征、建筑类型、使用功能、建筑造型、透明围护结构、朝向等因素、选择适宜的遮阳形式，并应对夏季遮阳和冬季采光进行综合分析。

【条文说明】居住建筑南向外窗应设置外遮阳设施，宜设置为活动式。东西向外窗宜设置外遮阳设施，设置时应为活动式外遮阳。

公共建筑的东西向、南向外窗宜采用可调节外遮阳设施，可利用玻璃的遮阳性能，选用遮阳系数较小的低辐射镀膜（Low-E）玻璃。天窗宜设置活动外遮阳设施。

7.4.2 建筑外窗宜设置可调节外遮阳，防止夏季太阳辐射透过窗户玻璃直接进入室内。

【条文说明】可调节遮阳措施不仅指活动外遮阳设施，永久设施（中空玻璃夹层智能内遮阳），外遮阳加内部高反射率智能可调节百叶遮阳也可以作为可调外遮阳措施。对于东西向和屋顶部分，可调遮阳面积允许乘以 1.1 的权重系数。

条文中“太阳辐射可直接进入室内的透明部分面积”一般包括东西向、南向和透明天窗的面积。对于没有阳光直射的透明围护结构，不计入分母总面积的计算。

7.4.3 外窗遮阳设计应兼顾采光、通风、视野、隔热、散热等功能要求，设置遮阳设施时应满足日照和采光标准的要求，并满足下列要求：

1 居住建筑的遮阳设施宜不影响建筑冬季阳光入射；

2 采用中空玻璃中置中间活动百叶间遮阳时，遮阳装置面向室外侧

宜采用能反射太阳辐射的材料，并可根据太阳辐射情况调节其角度和位置；

3 建筑遮阳构件宜呈百叶或网格状。实体遮阳构件宜与建筑窗口、墙面和屋面留有间隙。

【条文说明】建筑遮阳应综合日照和室内采光要求进行设计，可参考《建筑采光设计标准》GB/T 50033、《民用建筑设计通则》GB 50352 和《城市居住区规划设计规范》GB 50180 中有关日照和采光的相关要求。

实体遮阳构件如混凝土遮阳构件等，因热容量较大，吸收的热量无法及时散失，会在温度较低的夜晚对室内形成二次辐射，宜与建筑窗口、墙面和屋面留有间隙或选用高反射、低热容的金属材料作为遮阳构件。

7.4.4 玻璃幕墙遮阳设计应符合下列要求：

1 在玻璃幕墙外宜采用遮阳百叶、遮阳卷帘、格栅和遮阳板等外遮阳形式；

2 宜采用双层幕墙并在双层玻璃间采用机械控制的百叶、遮阳卷帘；

3 宜与太阳能光伏系统结合为光伏幕墙；

4 当未设置外遮阳时，东西、南向玻璃幕墙应采用自身具有遮阳功能的玻璃。

【条文说明】公共建筑的玻璃幕墙宜设置外遮阳，减少夏季直射入室内的太阳辐射热，另外遮阳与功能构件结合是建筑集成设计重要体现。

7.4.5 绿化植物遮阳宜符合下列要求

1 在建筑物的南向与西向种植高大落叶乔木对建筑进行遮阳；

2 在建筑的西面与南面设置各种墙面绿化进行遮阳；

3 设置绿化种植屋面，进行屋顶遮阳。

【条文说明】建筑的西向与南向种植落叶乔木以利于炎夏遮阳，冬季又有温暖的阳光，如图 7.4.5 所示。利用绿化植物进行遮阳造价低廉且效果较好，设计时可参照

本原则进行设计。

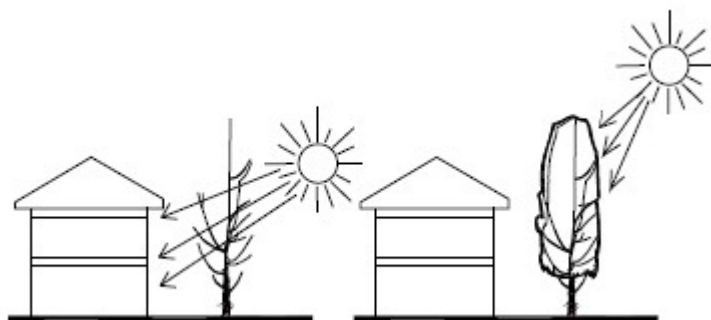


图 7.4.5 绿化遮阳示意

7.4.6 宜将太阳能利用与建筑物造型和功能结合，充分利用太阳能板形成外窗遮阳和屋顶遮阳等。

【条文说明】太阳能的利用应综合建筑构件功能进行建筑一体化设计，合理利用太阳能板形成外窗遮阳和屋顶遮阳。屋顶遮阳可以使夏季顶层房间的热环境显著改善，与建筑物相结合还可以增加建筑物的美感。

7.4.7 新建建筑应做到遮阳设施与建筑同步设计、同步施工、同步验收。

7.4.8 宜利用计算机软件进行遮阳设计和效果模拟分析。

7.5 建筑光环境

7.5.1 规划与建筑单体设计时，应采用日照模拟软件进行优化设计。应符合现行国家标准《城市居住区规划设计规范》GB 50180及《合肥市控制性详细规划通则》中有关建筑日照标准的要求。每套住宅至少有1个居住空间满足日照标准的要求，当有4个及以上居住空间时，宜有2个居住空间满足日照标准的要求；

【条文说明】不同类型的建筑如住宅、医院、中小学校、幼儿园等设计规范都对日照有具体明确的规定，设计时应根据不同气候区的特点执行相应的规范、国家和地方法规。

日照对人的生理和心理健康都是非常重要的，但是住宅的日照又受地理位置、朝向、外部遮挡等许多外部条件的限制，不是很容易达到理想的状态的。尤其是在冬季，

太阳的高度角比较小，楼与楼之间的相互遮挡更加严重。住宅建筑应考虑楼的朝向、楼与楼之间的距离和相对位置、楼内平面的布置，通过精心的计算调整，使居住空间能够获得充足的日照。

7.5.2 建筑设计应充分利用自然采光。房间的有效采光面积和采光系数应满足《民用建筑设计通则》GB 50352和《建筑采光设计标准》GB50033的规定，并应符合下列要求；

1 建筑主要功能空间室内采光系数不宜低于《建筑采光设计标准》GB50033的要求；

2 建筑中主要功能空间室内采光系数满足采光要求的面积比例不应低于70%，且有合理的控制眩光、改善天然采光均匀性的措施；

3 采用人工照明时应考虑照度的均匀性；

4 屋顶透明部分的面积、外窗玻璃的可见光透射比应符合合肥市现行建筑节能设计标准的规定；

5 宜通过计算机定量分析和优化采光质量，调整平面布置。

[条文说明] 《建筑采光设计标准》GB/T 50033和《民用建筑设计通则》GB 50352规定了各类建筑房间的采光系数最低值。

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自然采光。房间采光效果还与当地的天空条件有关，《建筑采光设计标准》GB/T 50033根据年平均总照度的大小，将我国分成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。合肥市为光气候Ⅳ类区，光气候系数K为1.10，室外天然光临界照度值4500lx。

办公、宾馆类建筑主要功能空间不包括储藏室、机房、走廊和楼梯间、卫生间及其他使用率低的附属房间，也不包括不需要阳光的房间

“采光系数”即在室内给定平面上的一点，由直接或间接地接收来自假定和已知天空亮度分布的天空漫射光而产生的照度与同一时刻该天空半球在室外无遮挡水平

面上产生的天空漫射光照度之比。“采光系数标准值”即室内和室外天然光临界照度时的采光系数值。“室外天然光临界照度”即全部采用天然光进行采光时的室外最低照度；“室内天然光临界照度”即对应室外天然光临界照度时的室内天然光照度。

大进深空间应采取措施以提高采光面积的比例。

7.5.3 可采用下列措施改善室内的自然采光效果：

- 1 采用中庭、采光天井、屋顶天窗等加强室内自然采光；
- 2 外窗设置反光板、散光板、集光导光设备将室外光线反射到进深较大的室内空间；
- 3 无自然采光的室内大空间，尤其是儿童活动区域、公共活动空间，宜采用集光、导光技术，将阳光从屋顶引入；
- 4 建筑室内各房间表面装修材料的反射比宜符合下列要求：顶棚面0.70~0.80，墙面0.50~0.60，地面0.20~0.40，家具0.25~0.45；
- 5 公共建筑中除有特殊私密性或光线要求的区域，隔墙宜采用透光材料与可调百叶的组合墙体形式，避免内区大范围出现暗房间。

【条文说明】 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，为了满足人们心理和生理上的健康需求，并节约人工照明的能耗，就要通过一定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内部。如导光管、光导纤维、采光板、棱镜窗等等，通过反射、折射、衍射等方法将自然光导入和传输。光导纤维导光系统成本较高，可少量使用。

7.5.5 地下空间宜采用自然采光，采光系数 $\geq 0.5\%$ 的面积宜大于首层地下室面积的10%，可采用下列措施：

- 1 采用半地下室设计，直接开窗采光通风；
- 2 设计采光井、采光天窗、下沉式庭院或下沉广场；
- 3 无地上建筑且覆土厚度小于3m的地下空间，宜采用导光设备引入自然光。

【条文说明】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，为了满足人们心理和生理上的健康需求并节约人工照明的能耗，就要通过一定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内部。

建筑宜采用采光井、采光天窗、下沉庭院或下沉广场、半地下室等设计措施，改善室内或地下空间的自然光利用效果。顶部采光窗应宜避免面积过大和阳光直射，且应满足节能设计的要求。

对采光不足的建筑室内和地下空间，宜采用反光板、散光板、集光导光设备等技术措施，如采用导光管、光导纤维、采光搁板、棱镜窗等技术，通过反射、折射、衍射等方法将自然光导入和传输。

为改善室内的自然采光效果，可以采用反光板、棱镜玻璃窗等措施将室外光线反射到进深较大的室内空间。无自然采光的大空间室内，尤其是儿童活动区域、公共活动空间，可使用导光管技术，将阳光从屋顶引入，以改善室内照明质量和自然光利用效果。

地下空间利用率日益提高，地下空间充分利用自然采光可节省白天人工照明能耗，创造健康的光环境。在地下室设计下沉式庭院或下沉广场，或使用窗井、采光天窗来自自然采光，要注意设计好排水、防漏等问题。当地下车库的覆土厚度达到3米以上时，使用镜面反射式导光管效率较低，不宜采用。光导纤维导光系统成本较高，可少量使用。

7.5.6 建筑外立面设计不应对外环境产生光污染，不宜采用镜面玻璃、抛光金属板等反射比过大的外饰材料，并控制外立面照明及广告霓虹灯的亮度和投射方向。玻璃幕墙应避免产生光污染，幕墙玻璃可见光反射比不应大于0.2，在市区、交通要道、立交桥等区域可见光反射比不应大于0.16。

【条文说明】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；此外夜间会使得夜空的明亮度增大，不仅对天体观测等造成障碍，还会对人造成不良影响。

在《玻璃幕墙光学性能》GB/T18091已把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已做规定。在市区、交通要道、立交桥等区域可见光反射比不得大于0.16，这是基本要求。

此外，外立面照明及广告霓虹灯不应应对住宅产生光污染。为避免光污染，玻璃幕墙的设计与选材应符合《玻璃幕墙光学性能》GB/T 18091的规定。

7.6 建筑风环境

7.6.1 绿色设计应对建筑室内外的自然通风、气流组织进行设计，使空间布局、剖面设计和门窗的设置有利于组织室内自然通风。宜对建筑进行风环境模拟分析，指导并优化自然通风设计。

【条文说明】合理的室内平面设计、室内空间组织，以及门窗位置与大小的精细化设计，能够科学地组织室内风环境。防寒建筑物宜使主要房间，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。夏季防热建筑物宜使主要房间迎向夏季主导风向，将室外风引入室内。

宜采用室内气流模拟设计的方法进行室内平面布置和门窗位置与开口的设置，综合比较不同绿色设计及构造设计方案，确定最优的自然通风系统方案。

7.6.2 根据城市主导风向，结合日照和采光要求，进行自然通风优化设计。建筑主要朝向长边和夏季主导风向交角不宜小于45度，以利于夏季和过渡季节自然通风。建筑主要人员出入口和室外商业街应避开冬季主导风向。

【条文说明】室内自然通风有利于建筑内部环境空气质量的改善以及排除室内余热、余湿，使室内温、湿度环境适宜人们的生活与工作，是当今建筑普遍采用的一项改善室内热环境，节约建筑能耗的技术。

自然通风设计是指在建筑方案中结合气候环境，通过合理的总体布局与单体设计，实现室内良好通风状况的建筑设计方法，是目前最经济、高效的绿色技术措施之一。我市在气候分区上位于夏热冬冷地区，春秋过渡季节气候适宜，有利于利用自然通风改善室内舒适度。有关研究表明，不同地区可资利用的自然通风时间一般占全年

的 30%左右，过渡季节自然通风有效时间最大可达到 80%。因此，在绿色建筑设计中，应优先考虑自然通风设计。

合肥位于夏热冬冷地区，夏季在利用自然通风的时候，应兼顾冬季的防寒措施。为了尽量减少风压对房间气温的影响，建筑物应避免与当地冬季的主导风向发生正交。可设置门斗、自然通风器、双层玻璃幕墙等措施减少冬季风造成室内热量的流失。防寒建筑物宜使主要房间，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。

为了防止冷风直接吹进建筑入口，建筑主要人员出入口应避开冬季主导风的方向，如图 7.6.2 所示，当只能把出入口设置在容易受冬季风影响的位置时，应设置挡风设施。外廊式的中高层住宅、公寓等建筑，为了避免开关门时有冷风吹入室内，出入口应设置挡风设施。

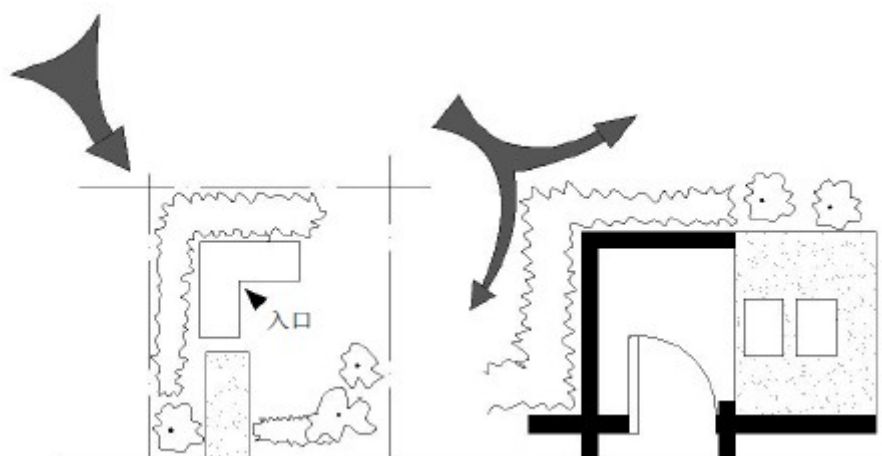


图 7.6.2 建筑出入口防风设计

7.6.3 建筑设计宜综合利用风压通风、热压通风及机械辅助通风等形式改善室内自然通风。

1 可采用挑檐、导风墙、捕风窗、拔风井、太阳能拔风道等诱导气流的措施，促进建筑内部自然通风；

2 平面空间较大的建筑设有中庭、天井等，在适宜季节利用烟囱效应引导热压通风；

3 住宅建筑中采用新风微循环系统，用较少的能耗实现健康的自然通风。

4 当室外环境不利时，可设置通风设备，有组织地引导自然通风。采用通风设备时，应有方便灵活的开关调节装置，应易于操作和维修，宜有过滤和隔声措施。

【条文说明】所谓风压，是指空气流受到阻挡时动压转化而成的静压。当风吹向建筑时，空气的直线运动受到阻碍而围绕着建筑向上方及两侧偏转，在迎风侧形成正压区，背风侧形成负压区，使整个建筑产生了压力差。如果围护结构的正压区和负压区设置开口，则两个开口之间就存在空气流动的驱动力。因此，当建筑垂直于主导风向时，其风压通风效果最为显著，我们通常所说的“穿堂风”就是风压通风的典型实例。一般来说，风压作用而形成的风速较大，技术实现也相对简单。风压作用要求建筑外环境的风资源状况比较好，而且与建筑布局 and 建筑间距、建筑朝向、建筑进深、窗户面积、开窗的形式以及室内的布局等因素有关。

热压通风即通常所说的烟囱效应，其原理为热空气（密度小）上升，从建筑上部风口排出，室外冷空气（密度大）从建筑底部被吸入。当室内气温低于室外气温时，气流方向相反。因此，室内外空气温度差越大，则热压作用越强。

形成热压通风需要注意以下几个要素：

1) 上下窗口之间要有一定的高度差，即烟囱要有一定的高度。对于居住建筑而言，气流通道的有效高度很小，很难形成有效的压差，必须有相当大的室内、外温差才能使热压通风具有实际的用途。一般而言，这种较大的温差值只有在冬季和在寒冷地区才能出现，在夏季，除非设置烟囱等高差较大的拔风设施，普通房间难以依靠热压形成有效的热压通风。

2) 建筑内需要有稳定的热源，通常这是很难做到，因为通风能够瞬间改变室内的温度，因而很多时候热压通风的效果并不持续。一种常用的方法是在建筑的上部形成一定的热源（如在中庭上部利用太阳辐射加热建筑上部的墙体形成低压区），即相当于利用太阳能引起空气运动达到制冷的目的，

3) 应注意中性面的位置，特别是需要利用烟囱来引导相邻建筑的通风。烟囱效

应会在建筑上部形成热空气的滞留层，即中性面。如果相邻房间的通风口位于中性面的位置将影响到相邻房间的自然通风，应注意避免中性面的影响。

室内自然通风受室外风速的影响很大，往往不能达到理想的通风效果，建筑设计上可以通过设置精心设计构造形式和辅助通风设备提高室内的自然通风，改善室内热环境。

建筑中可充分采用挑檐、导风墙、捕风窗、拔风井、太阳能拔风道等诱导气流的措施加强建筑内部的自然通风。

利用侧墙或在风的通道上设墙，把穿过通道的风引入室内，如图 7.6.3 所示。还可以根据风向，采用可以控制的活动式百叶。

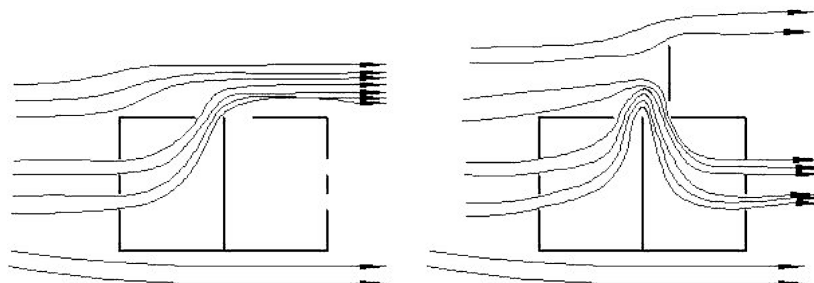


图 7.6.3 墙的配置控制气流（无侧墙、有侧墙）

拔风井的设置应考虑在自然环境不利时可控制、可关闭的措施。中庭的热压通风，是从中庭底部从室外进风，从中庭顶部排出，在冬季中庭应严密封闭，以使白天充分利用温室效应，或采用太阳能烟囱引导室内气流流动。

7.6.4 建筑物的平面布局、空间组织、剖面 and 门窗设计，应有利于组织室内自然通风，并符合下列要求：

- 1 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；
- 2 固定装修、家具宜避免切断室内通风路径；
- 3 卫生间门下部宜设通风百叶或门隙；
- 4 厨房和卫生间设计应设置辅助排烟气设施；

5 卫生间、餐厅、地下车库等区域的空气和污染物应避免串通到其他空间或室外主要活动场所；

6 应结合节能、采光、防噪等要求合理设计外窗的位置、方向、面积和开启方式。高层建筑应考虑风速对窗户开启方式的影响；

7 楼梯间、走廊等公共空间应设通风口；

8 当一套住宅设有2个及2个以上卫生间时，至少应有1个卫生间可自然通风。

【条文说明】将室外风引入室内，需要合理的朝向、室内平面设计、室内空间组织以及通风开口位置、开启方式与大小的精细化设计。

1、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，尽量使之能有利于形成穿堂风，可采取以下措施：

1) 利用穿堂风进行自然通风的建筑，其迎风面与夏季主导风向宜成 $60^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 角，且不应小于 45° 角。使进风窗迎向主导风向，排风窗背向主导风向；

2) 通过建筑造型或窗口设计等措施加强自然通风。增大进、排风窗空气动力系数的差值；

3) 当由两个和两个以上房间共同组成穿堂通风时，房间的气流流通面积宜大于进排风窗面积；

4) 由一套住房共同组成穿堂通风时，卧室、起居室应为进风房间，厨房、卫生间应为排风房间。进行建筑造型、窗口设计时，应使厨房、卫生间窗口的空气动力系数小于其他房间窗口的空气动力系数；

2、固定装修和家具等宜与风向平行布置，减少其对风的阻力，促进空气流通，如图 7.6.4-1 所示。

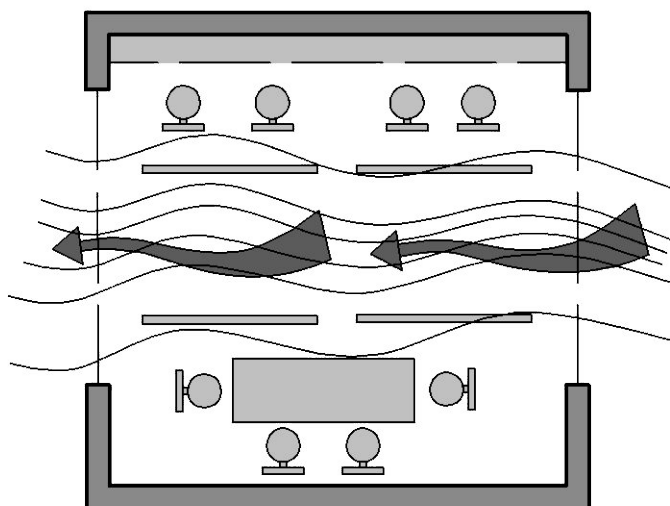


图 7.6.4-1 减少阻力分区的空间设计，促进空气对流

3、在房间内隔墙的上、下部位宜做漏空隔断，或在纵墙上设置中轴旋转窗，可以调节室内气流，有利于房间较低部位的通风，如图 7.6.4-2 所示。因此要使室内通风满足使用要求，应结合房间使用情况布置开窗位置。

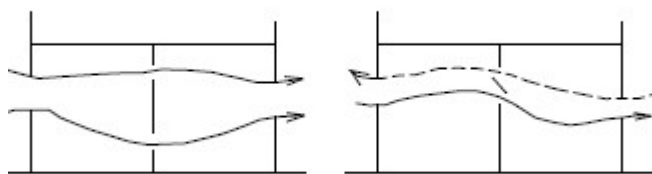


图 7.6.4-2 调节室内气流处理

4、卫生间、餐厅、地下车库等区域如设置机械排风，并保证负压外，还应注意其取风口和排风口的位置，避免短路或污染。

5、窗开启方式的不同对通风的影响程度差异较大，在选用时应考虑以下几个方面：窗的开启应满足较大洞口率，以保证足够大的面积完成通风目的；有可调整的开启角度，并能有效引导气流；尽量将风引向人体活动高度。

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，如图 7.6.4-3 所示：

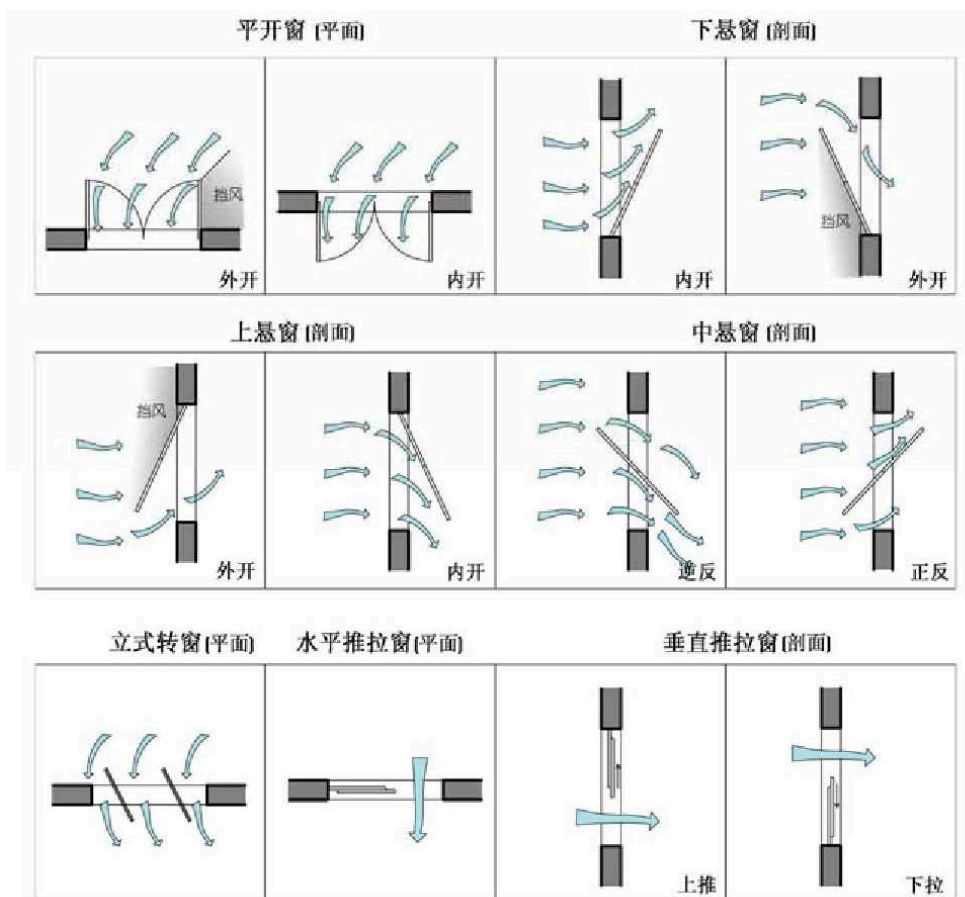


图 7.6.4-3 常用窗户开启方式对风的影响

7.6.5 居住建筑设计应利用场地自然条件，合理设计建筑体形、楼距、窗墙面积比和开窗方式，宜采取以下措施改善套内自然通风：

1 宜采用首层架空或单元之间留出气流通道的的设计形式，改善周边式布置的住宅和非沿街住宅的自然通风。架空层宜结合公共绿化和公共服务设施设置；

2 采用合理的空间布局，避免单侧通风，75%的居住空间迎向夏季主导风向；

3 宜利用电梯间、楼梯间、敞开外廊等公共空间改善室内自然通风。

4 住宅进深不宜大于 14m。

【条文说明】1 居住建筑主要房间朝向宜在南偏东 30° 至南偏西 5° 范围内，不

宜超出南偏东 45° 至南偏西 30° 范围；

2 居住建筑的主要房间宜设置在上风向，厨房和卫生间宜设置在下风向。对于公共大开间建筑，宜将大开间迎向夏季主导风向，小开间及辅助空间宜在下风向；

3 房间进深应与层高的比值相适宜，可形成穿堂风的房间其比值不应大于 5，单侧通风的房间其比值不应大于 2.5；

7.6.6 宜通过以下措施改善建筑的单侧通风效果：

1 通风窗所在外窗与主导风向间夹角宜为 40° ~65° ；

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

3 窗户设计应使进风气流深入房间。

7.6.7 外窗和玻璃幕墙的可开启面积应满足现行国家及本市相关标准和规范的规定，并符合下列要求：

1 居住建筑中，居住空间的外窗可开启面积之和不应小于外窗所在房间地板面积的8%；

2 公共建筑中，各朝向外窗可开启面积之和不应小于该朝向外窗总面积的30%；

3 不应设计全封闭的玻璃幕墙。透明幕墙应在每个独立开间设可开启部分或设有通风换气装置，各朝向幕墙的可开启面积不宜小于该朝向幕墙透明面积的15%，且不应小于该房间地板面积的5%。

【条文说明】建筑自然通风能够在过渡季有效的降低空调时间段，保证室内舒适度，还能够在夏季的室外条件运行情况下通风降低空调负荷，是建筑节能的一个非常重要的措施。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，不利于室内空气流通和散热，不利于节能。

现行国家标准《住宅设计规范》GB 50096-2011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 $1/10$ ，并不得小于 0.60m^2 ；当厨房外设置阳台时，阳台的自然通风开口面积不应小于厨房和阳台地板面积总和的 $1/10$ ，并不得小于 0.60m^2 。”。透明幕墙也应具有可开启部分或设有通风换气装置，结合幕墙的安全性与气密性，为可开启面积应不小于幕墙透明面积的15%。

通过调查发现，我市在春、秋季和冬、夏季的某些时段普遍有开窗加强房间通风的习惯，而外窗的可开启面积过小会严重影响建筑室内的自然通风效果。故作出本条规定。公共建筑外窗和透明幕墙实际可开启面积比的要求源自《安徽省公共建筑节能设计标准》DB34/1467的规定。

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，尽量使之能有利于形成穿堂风。

建筑绿色设计要求能够充分利用自然通风，不应设计全封闭的玻璃幕墙。玻璃幕墙是指由金属构件与玻璃板组成的建筑外围护结构。

同时要求透明幕墙应在每个独立的开间，设置可开启部分，或设置能通风换气的装置。透明幕墙专指可见光可以直接透过他而进入室内的幕墙，除玻璃外透明幕墙的材料可以是其他透明材料。设置在常规墙体外侧的玻璃幕墙不作为透明幕墙处理。

7.6.7 可采用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或下沉广场；
- 3 地下室设置通风井、窗井。

【条文说明】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，节省通风设备。设置下沉式庭院不仅促进了自然采光通风，还可以增加绿化率，丰富景观空间。地下停车库的下沉庭院要注意避免汽车尾气对建筑使用空间的影响。

7.6.8 室外环境不利于开窗通风时，宜考虑机械辅助通风的措施：

- 1 住宅建筑可设置通风器，通过卫生间排风有组织地引导自然通风；

2 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。

【条文说明】夏季暴雨时、冬季供暖季节，多数用户会关闭外窗，会造成室内通风不畅，影响室内热环境。根据实测和调查：当室内通风不畅或关闭外窗，室内干球温度 26℃，相对湿度 80%左右时，室内人员仍然感到有些闷，所以需要对夏季暴雨、冬季采暖等室外环境不利时关闭外窗情况下的自然通风措施加以考虑。

在温度稍高的气候，使用风扇可促进室内空气流通，使皮肤水分快速蒸发而达到人体降温的目的，使用户感到舒适。空气流动下，人们通常可以容忍较高的温度。

7.7 室内声环境

7.7.1 外隔墙、楼板和门窗的隔声性能应满足高于现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118中的低限规定，并通过分析和计算，采用适当的材料和构造措施，使建筑主要功能房间的室内噪声级高于标准中的低限要求。

【条文说明】随着合肥市建筑、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，绿色建筑倡导为人类提供健康舒适的室内环境，为此应依据《民用建筑隔声设计规范》GB 50118中的要求对各类功能的建筑进行室内环境的隔声降噪设计。

一个空间的围护结构一般来说是六个面，包括内墙、外墙、楼（地）面、顶板（屋面板）、门窗，这些都是噪声的传入途径，传入整个空间的总噪声级与这六个面的隔声性能、吸声性能、传声性能以及噪声源息息相关。所以室内隔声设计应综合考虑各

种因素，对各部位进行构造设计，才能满足《民用建筑隔声设计规范》GB 50118中的要求。

7.7.2 建筑平面布局 and 空间功能应安排合理，采取措施减少排水噪声和管道噪声，减少相邻空间的噪声干扰以及外界噪声对室内的影响。

【条文说明】按照有关的卫生标准要求控制室内的噪声水平保护劳动者的健康和安 全，还应创造一个能够最大限度提高员工效率的工作环境，包括声环境。

这就要求在建筑设计、建造和设备系统设计、安装的过程中全程考虑建筑平面和空间功能的合理安排，并在设备系统设计、安装时就考虑其引起的噪声与振动控制手段和措施，从建筑设计上将对噪声敏感的房间远离噪声源、从噪声源开始实施控制，往往是最有效和经济的方法。变配电房、水泵房等设备用房的位置规定，如不应放在住宅的正下方。此外，卫生间下水管的隔声性能差（或设计考虑不周），响声很大，将影响正常生活，需要加以控制。住宅建筑卫生间应采用同层排水系统。

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

- 1 宜将噪声源设置在地下；
- 2 平面布置中，不应将有噪声和振动的设备用房设在主要用房或有安静要求房间的直接上层或贴邻布置；
- 3 不应将水泵房、配电房等噪声源设于住宅的正下方；
- 4 电梯机房及电梯井道应避免与有安静要求的房间紧邻；
- 5 产生噪声的洗手间等辅助用房宜集中布置，上下层对齐。

【条文说明】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，建筑的绿色设计倡导为人类提供健康舒适的室内环境，为此应依据《民用建筑隔声设计规范》GB50118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。

2008年我国颁布实施《声环境质量标准》GB 3096-2008，为防治环境噪声污染、保护和改善工作、生活环境、保障人体健康、促进经济和社会发展而规定的环境中声的最高允许数值。

7.7.4 下列场所的顶棚、楼面、墙面和门窗应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。

【条文说明】 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，如图 7.7.4-1 所示。

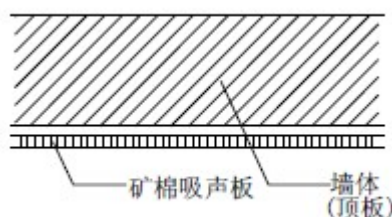


图 7.7.4-1 室内吸声构造示意

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联接，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。

门的隔声量受到重量、厚度、门缝等因素的限制，隔声量很难超过 45dB，为了获得更高的隔声性能，可以采用双层门。如果双层门之间有一定空间，空间内安装强

吸声材料，那么就形成了隔声量很高的声闸结构，如图 7.7.4-2 所示。声闸在使用时，总保持有一扇门是关闭的，对开门进入房间的过程也具有良好的隔声性能。在机房和有安静要求的房间之间，可采用声闸来隔声。

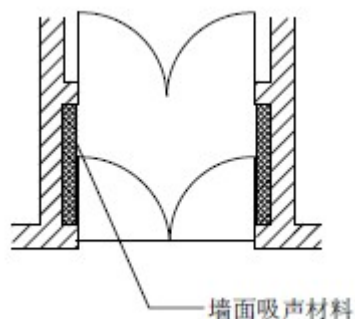


图 7.7.4-2 声闸示意图

7.7.5 住宅、学校、医院等有声环境要求的房间对楼板撞击声压级有要求的房间可采用浮筑楼板、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：

- 1 当采用地面辐射供暖时，应结合地面辐射供暖的保温层加强楼板撞击声隔声性能；
- 2 浮筑楼板的减振垫应沿墙体上翻不低于 40mm 高。

【条文说明】

大多民用建筑的楼板多为普通钢筋混凝土楼板，都具有较好的隔绝空气声性能。据测定，120mm 厚的钢筋混凝土楼板的空气声隔声量为 48-50dB，但其计权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，如 7.7.5 所示，经测定可达到 ≤ 65 dB 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。

目前各种各样的隔声楼板被越来越广泛的采用，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 40 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 ≤ 65 dB 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也比较繁多，可根据不同工程要求进行选择。

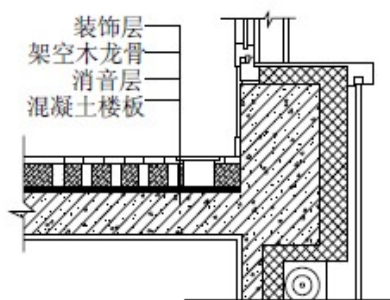


图 7.7.5 楼板隔声构造示意

7.7.6 当受条件限制，产生较大噪声的设备机房、井道电梯、管井等噪声源空间与有安静要求的空间相邻时，应采取下列隔声、减振措施：

- 1 噪声源空间的门不应直接开向有安静要求的使用空间；
- 2 噪声源空间与有安静要求的空间之间的墙体和楼板，应做隔声处理，门窗应选用隔声门窗；
- 3 噪声源空间的墙面及顶棚宜做吸声和隔声处理；
- 4 电梯等设备应采取减振措施。

[条文说明] 电梯等设备运行会产生噪声和振动，为了防止噪声和振动干扰有安静要求的房间，在住宅设计中要尽可能使电梯井远离居住空间。即使受平面布局限制，也不得将电梯井紧邻卧室布置，否则可能影响睡眠休息。不得不紧邻起居室布置时，必须采取相应的技术措施。例如选用低噪声电梯、提高电梯井壁的隔声性能、在电梯轨道和井壁之间设置减振装置、将电梯井与居室在结构上脱开等。电梯噪声对相邻房间的影响可以通过一系列的措施缓解，如图7.7.6-1和图7.7.6-2所示，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。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。

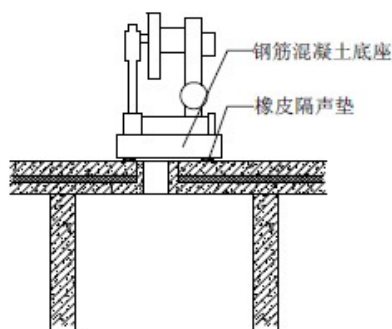


图 7.7.6-1 电梯设备隔振措施

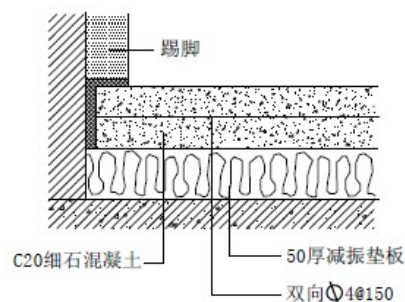


图 7.7.6-2 电梯机房楼板隔声构造

7.7.7 公共建筑中的重要房间、多功能厅堂和大厅应进行专项声学设计，通过优化空间体形，合理布置声反射板、吸音材料等措施满足相应功能要求。

【条文说明】多功能厅、多功能教室、讲堂、音乐厅、宴会厅和厅堂等，其混响时间、声音清晰度等应满足有关标准的要求，应进行专项声学设计，建筑设计时应首先通过优化空间体形为声学设计提供良好的基础，通过声学设计满足使用要求。

7.7.8 对产生振动的设备，基础应采取减振措施。选用低噪声设备，在系统、设备、管道（风道）和机房采用有效的减振、隔震、消声措施，选用低噪声灯具整流器。并应满足以下要求：

1 水泵房、空调机房、发电机房、变配电房等有噪声、振动、电磁辐射、空气污染的设备机房宜远离住宅、宿舍、办公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、空气净化等处理措施。

2 冷水机组和水泵等设备基础宜建成浮筑式声阻断基础，或采用隔振支架、隔振橡胶垫等隔振措施；

3 冷却塔应采用隔振支撑，出风口宜安装消声设备，并采用遮蔽措施；

4 风机和吊顶风柜的送、回风口宜安装消声设备；

5 风道与水管应采用消声风道、消声弯头、消声器、消声软管等方式控制透射噪声，采用隔振吊架、隔振支撑、软接头等方式进行连接部位的隔振。

【条文说明】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构件之间的软连接来实现的，与基础减振不同，管道内的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。

暖通空调系统噪声一般是建筑室内背景噪声的主要组成部分，该类噪声过高则影响人们正常的谈话和交流甚至身体健康；该类噪声过低则过分安静的室内环境会使人们听到不必要的噪声和其他房间的谈话。

1) 选用低噪声的暖通空调设备系统；

2) 采用管道回风系统，回风口直接临近室外或隔壁房间，则必须做好相应的隔声和消声措施；

3) 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；

4) 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；

5) 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、通风系统的管道必须设置消声器，靠近机房的固定管道应做减振处理，管道的悬吊构件与楼板之间应采用弹性连接。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。

给排水系统可通过以下方式降低噪音：

1 合理选择排水管材：

当采用塑料管材时，选择内壁带螺旋塑料管、芯层发泡管等隔音塑料排水管材，可在一定程度上降低噪音。

2 合理选择坐便器冲水方式：

坐便器的冲水方式分为三种：虹吸式、冲落式和半虹吸式。虹吸式冲水产生的噪音在各种冲水方式中最小，应优先采用。

3 合理确定给水管管径：

《建筑给水排水设计规范》GB50015中明确规定，当住户有降低噪音要求时，生活给水管径为15~20mm时，管道内的水流速度宜小于1.0m/s；管径介于25~40mm时，管道内的水流速度宜小于1.2m/s，管径为50~70mm时，管道内的水流速度宜小于1.5m/s。

4 降低水泵房噪音

- 1) 选择低转速（1450转/分）水泵、屏蔽泵或其他有消音作用的低噪音水泵。
- 2) 水泵基础设减振器、橡胶隔振垫等。
- 3) 与水泵连接的管道，管道吊架采用弹性吊架。
- 4) 水泵出水管上设缓闭式止回阀。
- 5) 在水泵进出管上装设柔性接头。

7.7.9 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，并可利用设计手段来阻隔交通噪声：

- 1 住宅的沿街外窗隔声性能不应小于30dB；
- 2 宜将走廊、卫生间等辅助用房设于毗邻干道一侧；
- 3 合理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。也可使用声屏障等设施来阻隔交通噪声。

[条文说明] 本条是对外窗的空气声隔声性能作规定，旨在控制室外环境噪声对居室的干扰。外窗的空气声隔声性能评价量，本条规定的外窗的隔声要求是基于在住宅室外环境噪声达到现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096-2008条件下，使室内噪声符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118中的要求。如果环境噪声超标或住宅位于交通干道两侧，则需控制窗墙面积比，或现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118中的要求，依室外噪声状况进行专门的隔声设计。

除选用隔声性能较好的材料外，还可使用阳台板、广告牌等隔声屏障阻隔交通噪声。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；也可以通过绿化植物的遮挡，减少对建筑的噪声干扰。

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

【条文说明】近年轻型屋盖在各种大型建筑（车站、机场航站楼、体育场商业中心等）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，宜在轻型屋面铺设阻尼材料、吸声材料或设置吸声吊顶，达到降低噪声的目的。

7.7.11 排水管布置在室内时，应采用降噪管材或降噪构造措施。

【条文说明】室内的排水管落水时，会发出响声，因此需采取相应的措施降低落水声。

7.8 室内空气质量

7.8.1 室内装修设计宜进行室内空气质量预评价，预评估结果应满足现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 表 6.0.4 的要求。

【条文说明】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空间和空间承载量、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。根据工程项目设计方案的内容，分析、预测该工程项目建成后存在的危害室内环境质量的种类和危害程度，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。

室内空气污染造成的健康问题近年来得到广泛关注。轻微的反应包括眼睛、鼻子及呼吸道刺激和头疼、头昏眼花及身体疲乏，严重的有可能导致呼吸器官疾病，甚至心脏疾病及癌症等。为此，危害人体健康的游离甲醛、苯、氨、氡和 TVOC 五类空气污染物，应符合国家标准《民用建筑室内环境污染控制规范》GB 50325 中表 6.0.4

的规定。

表 6.0.4 民用建筑工程室内环境污染浓度限量

污染物	I 类民用建筑工程	II 类民用建筑工程
氡 (Bq/m ³)	≤200	≤400
甲醛 (mg/m ³)	≤0.08	≤0.1
苯 (mg/m ³)	≤0.09	≤0.09
氨 (mg/m ³)	≤0.2	≤0.2
TVOC (mg/m ³)	≤0.5	≤0.6

注：1. I 类民用建筑工程：住宅、医院、老年建筑、幼儿园、学校教室等民用建筑工程；

2. II 类民用建筑工程：办公楼、商店、旅店、旅馆、文化娱乐场所、书店、图书馆、展览馆、体育馆、公共交通等候室、餐厅、理发店等民用建筑工程。

7.8.2 室内装饰装修材料必须满足相应国家标准的要求，材料中甲醛、苯、氨、氡等有害物质必须符合室内装饰装修材料有害物质限量现行国家标准GB 18580～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等的要求。

1 室内装修禁止使用无合格报告的人造板材、劣质胶水等不合格产品，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 宜少用人造板材、胶粘剂、壁纸、化纤地毯等。

[条文说明] 绿色建筑选用的装饰装修材料和建筑材料中的有害物质含量必须符合国家强制性标准的要求了。选用有害物质含量达标、环保效果好的建筑材料，可以防止由于选材不当造成室内空气污染。装饰装修材料中的有害物质以及石材和用工业废渣生产的建筑装饰材料中的放射性物质会对人体健康造成损害。装饰装修材料主要包括石材、人造板及其制品、建筑涂料、溶剂型木器涂料、胶粘剂、木制家具、壁

纸、聚氯乙烯卷材地板、地毯、地毯衬垫及地毯胶粘剂等。装饰装修材料中的有害物质是指甲醛、挥发性有机物(VOC)、苯、甲苯和二甲苯以及游离甲苯二异氰酸酯及放射性核素等。

目前采用的有关建筑材料的放射性和有害物质主要现行国家标准有：

- 1 《建筑材料放射性核素限量》GB6566-2001
- 2 《室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量》GB18580-2001
- 3 《室内装饰装修材料溶剂木器涂料中有害物质限量》GB18581-2001
- 4 《室内装饰装修材料内墙涂料中有害物质限量》GB18582-2001
- 5 《室内装饰装修材料胶粘剂中有害物质限量》GB18583-2001
- 6 《室内装饰装修材料木家具中有害物质限量》GB18584-2001
- 7 《室内装饰装修材料壁纸中有害物质限量》GB18585-2001
- 8 《室内装饰装修材料聚氯乙烯卷材地板中有害物质限量》GB18586-2001
- 9 《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》GB18587-2001
- 10 《室内装饰装修材料混凝土外加剂释放氨的限量》GB18588-2001
- 11 《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB50325-2010

7.8.3 吸烟室、复印室、打印室、垃圾间、清洁间等产生异味或污染物的房间应与其他房间用封闭隔墙隔开并设置单独的室外排风,排风量指标不低于 $9\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$,并维持不少于5Pa 压力的负压状态,排风应直接排到室外。公共建筑在室内禁止吸烟的前提下应设置室外吸烟区,室外吸烟区与建筑主入口的距离应不少于8m。

【条文说明】吸烟室必须设置无回风的排气装置,使含烟草烟雾(ETS)的空气不循环到非吸烟区。在吸烟室门关闭,启动排风系统时,使吸烟室相对于相邻空间应至少有平均 5Pa 的空气负压。

7.8.5 公共建筑的主要出入口宜设置具有刮泥地垫、刮泥板等截尘功能的设施。

【条文说明】设计时控制减少污染物进入建筑，在所有连接外部的主入口进入方向，设置与入口宽度相匹配的固定门道截尘设施，捕集带入的灰尘和颗粒。可采用门道系统有固定安装的格栅、长栅，下面可清理。截尘地垫在具有每周保洁清理的情况下方可采用。

7.8.6 可采用改善室内空气质量的功能性建材，宜符合下列要求：

- 1 采用具有保健功能和改善室内空气环境的建筑材料；
- 2 采用能防潮、能阻止细菌等生物污染的建筑材料；
- 3 采用减少建筑能耗和改善室内热环境的建筑材料；
- 4 采用具有自洁功能的建筑材料。

【条文说明】本条鼓励选用具有改善居室生态环境和保健功能的建筑材料。现在国内开发很多有利于改善室内环境及人体健康的材料，如：具有抗菌、防霉、除臭、隔热、调湿、防火、防射线、抗静电等功能的多功能材料。这些新材料的研究开发为建造良好室内空气质量提供了基本的材料保证。

随着人们对室内环境的热舒适要求越来越高，建筑能耗也相应随之增大，造成能源消耗持续增长，为达到舒适度和节能的双赢，人们正进行着积极的探索。如：在建筑围护结构中加入相变储能构件，提供了一种改善室内热舒适，降低能耗和缓解对大气环境负面影响的有效途径。

7.9 无障碍设计

7.9.1 建筑设计应为无障碍出行提供便利。

【条文说明】部分人群在肢体、感知和认知方面存在障碍，他们同样迫切需要参与社会生活，享受平等的权利。无障碍环境的建设，为行为障碍者以及所有需要使用无障碍设施的人们提供了必要的保障，同时也为全社会创造了一个方便的良好环境，是尊重人权的行为，是社会道德的体现，同时也是一个国家、一个城市的精神文明和物质文明的标志。

7.9.2 无障碍设计除应满足现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763的各项规定外，尚应满足下列要求：

1 老年人、行动困难者及乘轮椅者居住的无障碍住房，高层、中高层居住建筑应设担架可进入的电梯。

2 一层以上公共建筑至少应设置一部无障碍电梯。

【条文说明】住宅电梯的设置除考虑日常人流垂直交通需要外，还要考虑保障病人安全、能满足紧急运送病人的担架乃至较大型家具等需要。

公共建筑绿色设计应为行为障碍者以及所有需要使用无障碍设施的人们提供便利，因此本条规定一层以上公共建筑至少应设置一部无障碍电梯，从而使行动不便者方便到达各个楼层。

7.10 建筑材料

7.10.1 建筑材料的选用，应满足合肥市发布的有关限制、禁止使用的建筑材料及制品的现行文件的规定。宜选用合肥市现行推广及碳排放量低的建筑材料。

【条文说明】为落实国家节能、节地、保护环境的基本国策，随着建筑材料新技术、新产品的不断涌现和工程应用中出现的新问题，国家及安徽省省有关主管部门适时向社会公布“推广应用新技术和限制、禁止使用落后技术目录”及“产业结构调整指导目录”。绿色建筑不应采用“目录”中限制和禁止使用的落后技术及建筑材料和制品，应选用国家和合肥市现行推广的建筑材料和制品。

7.10.2 优先选用本地化建筑材料，占建筑材料总重量 70%以上的各类建筑材料产地在距离施工现场 500km 以内。

【条文说明】选用安徽省本地的建筑材料和制品可提高因地制宜，就地取材生产的建材产品所占比例，可节约运输成本，减少运输过程对环境的污染，发展地方经济。主要包括墙体屋面材料、保温材料、装修材料等。运输距离应控制在施工现场 500Km 之内。

7.10.3 材料选择时应评估其资源和能源的消耗量，选用物化能量低、可集约化生产的建筑材料和产品。材料选择时应评估其对环境的影响，应符合下列要求：

- 1 应选用生产、施工、使用和拆除过程中对环境污染程度低的建筑材料；
- 2 不应选用可能导致臭氧层破坏或产生挥发性、放射性污染的材料；
- 3 应充分利用无须外加装饰层的材料；
- 4 宜选用耐久性优良的建筑材料。

[条文说明]

一、本条鼓励建筑设计时选择节约资源的建筑材料。绿色奥运建筑评估体系中提供的公式及数据,可为设计者初步设计阶段选择资源消耗小的建筑材料提供依据。

根据初步设计阶段(建筑预算书或决算书)提供的建筑材料清单,计算建筑物单位建筑面积所用建筑材料生产过程中消耗的天然及矿产资源量 C (t/m^2):

$$C = \sum_{i=1}^n X_i B_i (1 - \alpha) / S$$

其中:

X_i ——第 i 种建筑材料生产过程中单位重量消耗资源的指标;

B_i ——单体建筑用第 i 种建筑材料的总重量, t ;

S ——单体建筑的建筑面积, m^2 ;

α ——单位建筑所用第 i 种建筑材料的回收系数。

表7.10.3-1 单位重量建筑材料生产过程中消耗资源的指标 X_i (t/t)

钢材	铝材	水泥	建筑玻璃	建筑卫生陶瓷	混凝土砌块	木材制品
1.8	4.5	1.6	1.4	1.3	1.2	0.1

表7.10.3-2 可再生材料的回收系数

型钢	钢筋	铝材
0.90	0.50	0.95

设计阶段必须考虑的主要建筑材料包括钢材、铝材、水泥、建筑玻璃、陶瓷、混凝土砌块、木材制品等。在计算建筑材料资源消耗时必须考虑建筑材料的可再生性。具备可再生性的建筑材料包括:钢筋、型钢、建筑玻璃、铝合金型材、木材等。其中建筑玻璃和木材虽然可全部或部分回收,但回收后的玻璃一般不再用于建筑,木材也

很难不经处理而直接应用于建筑中。因此,计算时可不考虑玻璃和木材的回收再利用因素。

采用砌体结构时,结构的材料宜选用本地工业、矿业、农业废料制成的墙材产品。如:混凝土小型空心砌块、粉煤灰砖、粉煤灰空心砌块、灰砂砖、煤矸石砖、页岩砖、海泥砖、植物纤维石膏渣增强砌块等。通过这些材料的选用有利于资源的综合利用。

二、鼓励建筑设计时选择节约能源的建筑材料。

1 建筑材料从获取原料、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会消耗大量能源。在此过程中耗能少的材料更有利于实现建筑的绿色目标。

为降低建筑材料生产过程中能源的消耗,本条鼓励建筑设计阶段选择节约能源的建筑材料。绿色奥运建筑评估体系中提供的公式及数据,可为初步设计阶段选择能源消耗低的建筑材料提供依据。

根据初步设计阶段(建筑预算书或决算书)提供的建筑材料清单,计算建筑物单位建筑面积所用建筑材料生产过程中消耗的能源量 E (GJ/m²):

$$E = \sum_{i=1}^n B_i [X_i(1-\alpha) + \alpha X_{ri}] / S$$

其中:

X_i : 第 i 种建筑材料生产过程中单位重量消耗能源的指标,GJ/t(见表7.10.3-3);

B_i : 单体建筑所用第 i 种建筑材料的总重量,t;

S : 单体建筑的建筑面积,m²;

α : 单位建筑所用第 i 种建筑材料的回收系数(见表7.9.3-2);

X_{ri} : 单体建筑所用第 i 种建筑材料的回收再利用过程的生产能耗指GJ/t。

在设计阶段必须考虑的主要建筑材料有钢材、铝材、水泥、建筑玻璃、建筑卫生陶瓷、砌体材料、木材制品等。在计算建筑材料生产能耗时也必须考虑建筑材料的可再生性。与资源消耗不同的是,回收的建筑材料循环再生过程同样需要消耗能源。我国回收钢材重新加工的能耗为钢材原始生产能耗的20%~50%,取40%进行计算;可循环再生铝生产能耗占原生铝的5%~8%,取6%进行计算。建筑材料回收的生产能耗(A)指标为:钢材为11.6GJ/t,铝材为10.8 GJ/t。

表7.10.3-3 单位重量建筑材料生产过程中消耗能源的指标Xi (GJ/t)

钢材	铝材	水泥	建筑玻璃	建筑卫生陶瓷	混凝土砌块	木材制品
29.0	180.0	5.5	16.0	15.4	1.2	1.8

建筑材料的生产能耗在建筑能耗中所占比例很大。因此,使用生产能耗低的建筑材料对降低建筑能耗具有重要意义。我们在评价建筑材料的生产能耗时必须考虑建筑材料的可再生性,用建筑材料全生命周期的观点看,像钢材、铝材这样高初始生产能耗的建筑材料其综合能耗并不高。

2 本条款鼓励使用施工及拆除能耗低的建筑材料,施工和拆除时采用不同的建筑材料对能源的消耗有着明显的差别,例如:混凝土装饰保温承重空心砌块可简化施工工序,节约施工能耗;永久性模板在灌入模板的混凝土达到拆模强度时不再拆除,而是作为结构的一部分或者作为其表面装饰、保护材料而成为建筑物的永久结构或构造。避免了一般模板拆除时能源的消耗。

三、鼓励建筑设计时选择对环境影响小的建筑材料。为降低建筑材料生产过程中对环境的污染,最大限度地减少温室气体排放,保护生态环境,本条鼓励建筑设计阶段选择对环境影响小的建筑体系和建筑材料,按照绿色奥运建筑评估体系中提供的公式及数据,可为设计者初步设计阶段选择对环境污染小的建筑材料提供依据。

根据初步设计阶段(建筑预算书或决算书)提供的建筑材料清单,计算建筑物单位建筑面积所用建筑材料生产过程中排放的CO₂量P(t/m²)(其它排放污染物如SO₂, NO_x, 粉尘等因数量相对较小,与排放CO₂量存在数量级上的差别,故仅以排放CO₂的量表示):

$$P = \sum_{i=1}^n B_i [X_i(1-\alpha) + \alpha X_{ri}] / S$$

其中:

Xi: 第i种建筑材料生产过程中单位重量排放CO₂的指标, t/t (见表7.10.3-4);

Bi: 单体建筑所用第i种建筑材料的总重量, t;

S: 建筑单体的建筑面积总和, m²;

α : 单位建筑所用第i种建筑材料的回收系数 (见表7.10.3-2);

Xri: 单体建筑所用第i种建筑材料的回收过程排放CO₂指标, t/t。

在设计阶段必须考虑的主要建筑材料有钢材、铝材、水泥、建筑玻璃、建筑卫生陶瓷、混凝土砌块、木材制品等。在计算建筑材料生产过程排放CO₂量时也必须考虑建筑材料的可再生性。与资源消耗不同是，回收的建筑材料循环再生过程同样要排放CO₂，我国回收钢材重新加工的CO₂排放量为钢材原始生产CO₂排放量的20%~50%，取40%进行计算；可循环再生铝生产CO₂排放量占原生铝的5%~8%，取6%进行计算。因此，建筑材料回收再生产过程排放CO₂(A)的指标为：钢材为0.8t/t，铝材为0.57t/t，参见表7.10.3—4。

表7.10.3—4单位重量建筑材料生产过程中排放CO₂的指标Xi (t/t)

钢材	铝材	水泥	建筑玻璃	建筑卫生陶瓷	混凝土砌块	木材制品
2.0	9.5	0.8	1.4	1.4	0.12	0.2

鼓励建筑设计中采用本身具有装饰效果的建筑材料，目前此类材料中应用较多的有：清水混凝土、清水砌块、饰面石膏板等。这类材料的使用舍去了涂料、饰面等额外的装饰，同时减少了装饰材料中有毒气体的排放。

7.10.4 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。

【条文说明】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。我国建筑因为造价低廉，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，所以在仅使用化学粘接剂固定面砖时，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部件防腐性能较好的产品进行替代。空调机位不应固定在金属板上。

表 7.10.4 装饰装修材料耐久性要求

类别		执行标准	要求
外立面	外墙涂料	《合成树脂乳液外墙涂料》GB/T9755	经 1000h 人工老化、湿热和盐雾试验后不起泡、不剥落、无裂纹，粉化≤1 级，变色≤2 级。
		《建筑用水性氟涂料》	

		HG/T4104	
	硅酮结构密封胶	《建筑用硅酮结构密封胶》GB16776	通过相容性试验，水-紫外线光照后拉伸粘结强度 $\geq 0.45\text{MPa}$ ，热老化后失重 $\leq 10\%$ ，无龟裂粉化。
	建筑幕墙	《建筑装饰用铝单板》GB/T23443 《建筑幕墙用铝塑复合板》GB/T17748	经 4000h 人工老化、湿热和盐雾试验后不起泡、不剥落、无裂纹，光泽保持率 $\geq 70\%$ ，粉化不次于 0 级， $\Delta E \leq 3$ 。
	石材	《建筑幕墙用瓷板》JG/T217 《金属与石材幕墙工程技术规范》GB/T21086	冻融循环 50 次
	内墙涂料	《合成树脂乳液内墙涂料》GB/T9756	耐洗刷 5000 次
	厨卫金属吊顶	《金属及金属复合材料吊顶板》GB/T23444	经 1000h 湿热试验后不起泡、不剥落、无裂纹，无明显变色。（适用于住宅）
	实木（复合）地板	《实木地板》GB/T5306 《实木复合地板》GB/T18103	耐磨性 ≤ 0.08 且漆膜未磨透
	强化木地板	《浸渍纸层压木质地板》GB/T18102	公共建筑 ≥ 9000 转 居住建筑 ≥ 6000 转
	竹地板	《竹地板》GB/T 20240	1)任一胶层的累计剥离长度不低于 25mm 2)耐磨性不低于 100 转且磨耗值不大于 0.08g
	陶瓷砖	《陶瓷砖》GB/T4100	破坏强度 $\geq 400\text{N}$, 耐污性 2 级

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可以考虑的方式。

7.10.5 在保证结构性能安全和不污染环境的同时，建筑材料选择宜符合

下列要求:

- 1 采用旧建筑材料;
- 2 采用可再循环利用材料,其质量占建筑材料总质量的比例不应小于 10%;
- 3 采用以废弃物为原料生产的建筑材料;
- 4 选用可快速再生的天然材料等制作的高强复合材料。

【条文说明】合理利用旧建筑材料或制品,可充分发挥旧建筑材料或制品的再利用价值,减少新建材的使用量。本条旨在引导人们的审美和消费观,鼓励直接回用旧建筑材料或制品,以降低建筑建造过程中对资源、能源的消耗,也可以降低建筑垃圾排放,实现废弃物资源化利用。旧建筑材料或制品是指从建筑拆除得到或从其他地方获取的旧建筑材料或制品,有很多是可以直接回用,或经过组合、修复后回用,例如砌块、砖石、管道、板材、木地板、木制品(门窗)、钢材、钢筋、部分装饰材料等。在确认这些旧建筑材料或制品性能质量符合设计要求及使用部位功能要求前提下,在建筑建造过程中应积极予以回用。

建筑材料的循环利用是建筑节能与材料资源利用的重要内容。本条的设置旨在整体考量建筑材料的循环利用对于节材与材料资源利用的贡献,评价范围是永久性安装在工程中的建筑材料,不包括电梯等设备。有的建筑材料可以在不改变材料的物质形态情况下直接进行再利用,或经过简单组合、修复后可直接再利用,如有些材质的门、窗等。有的建筑材料需要通过改变物质形态才能实现循环利用,如难以直接回用的钢筋、玻璃等,可以回炉再生产。有的建筑材料则既可以直接再利用又可以回炉后再循环利用(具体方式将由使用方决定),例如标准尺寸的钢结构型材等。以上各类材料统称为可再循环利用材料。建筑中采用的可再循环利用材料,可以在将来再利用。采用可再循环利用材料,可以减少生产加工新材料带来的资源、能源消耗和环境污染,具有良好的经济、社会和环境效益。本条所指的“可再循环利用材料”系指新的材料。

本条中的“以废弃物为原料生产的建筑材料”是指在满足安全和使用性能的前提下,使用废弃物等作为原材料生产出的建筑材料,其中废弃物主要包括建筑废弃物、

工业废料和生活废弃物。在满足使用性能的前提下，鼓励利用建筑废弃混凝土，生产再生骨料，制作成混凝土砌块、水泥制品或配制再生混凝土；鼓励利用工业废料、农作物秸秆、建筑垃圾、淤泥为原料制作成水泥、混凝土、墙体材料、保温材料等建筑材料；鼓励以工业副产品石膏制作成石膏制品；鼓励使用生活废弃物经处理后制成的建筑材料。为保证废弃物使用量达到一定比例，本条要求以废弃物为原料生产的建筑材料重量占同类建筑材料总重量的比例不小于 30%，且其中废弃物的掺量不低于 20%。以废弃物为原料生产的建筑材料，应满足相应的国家或行业标准的要求。

可快速再生的天然材料指持续的更新速度快于传统的开采速度（从栽种到收获周期不到 10 年）。可快速更新的天然材料主要包括速生树木、竹、藤、农作物茎秆等在有限时间阶段内收获以后还可再生的资源。我国目前主要的产品有：各种轻质墙板、保温板、装饰板、门窗等等。快速再生天然材料及其制品的应用一定程度上可节约不可再生资源，并且不会明显地损害生物多样性，不会影响水土流失和影响空气质量，是一种可持续的建筑材料。采用木结构时，应利用速生丰产林生产的高强复合工程用木材，在技术经济允许的条件下，利用从森林资源已形成良性循环的国家进口的木材也是可以的。

7.10.6 结构材料选择应符合以下要求：

- 1 选择资源消耗少、环境影响小的材料，且优先采用可再循环、可再利用材料，并提高材料的使用效率；
- 2 采用高性能、高强度材料；
- 3 选用附近地区生产的材料；
- 4 严禁采用高耗能、污染超标的，以及国家及地方限制使用或淘汰的材料。

【条文说明】对建筑结构材料选择标准应该从全生命周期衡量，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；

对于限制使用、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；建筑材料中有害物质含量应符合现行国家标准 GB 18580-18588 和《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的要求，应通过对材料的释放特性和施工、拆除过程的环境污染控制，达到绿色建筑全寿命周期的环境保护目标。环境污染控制的标准是随着技术和经济的发展而变化的，应按照最新的相关标准选用材料。

7.10.7 频繁使用的活动配件应选用长寿命的产品，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。

【条文说明】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。

7.10.8 建设工程应使用散装水泥、预拌混凝土和预拌砂浆。

【条文说明】散装水泥，是指不用包装，直接通过专用装备出厂、运输、储存和使用的水泥。

预拌混凝土，是指由水泥、集料、水以及需要掺入的外加剂和掺合料等成分，按照一定比例，经集中计量搅拌后，通过专用设备运输、使用的混凝土拌合物。

预拌砂浆，是指由水泥、砂、外加剂、掺合料等成分，按照一定比例，经集中计量搅拌后，通过专用设备运输、使用的砂浆拌合物。

安徽省预拌混凝土应用技术已成熟。与现场搅拌混凝土相比，预拌混凝土产品性能稳定，易于保证工程质量，且采用预拌混凝土能够减少施工现场噪声和粉尘污染，节约能源、资源，减少材料损耗。预拌混凝土应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902 的规定。

长期以来，我国建筑施工用砂浆一直采用现场拌制砂浆。现场拌制砂浆由于计量不准确、原材料质量不稳定等原因，施工后经常出现空鼓、龟裂等质量问题，工程返修率高。而且，现场拌制砂浆在生产和使用过程中不可避免地会产生大量材料浪费和

损耗，污染环境。预拌砂浆是由专业技术人员根据工程需要而研制、由专业化工厂规模化生产的，砂浆的性能品质和均匀性能够得到充分保证，可以很好地满足砂浆保水性、和易性、强度和耐久性需求。

预拌砂浆按照生产工艺可分为湿拌砂浆和干混砂浆；按照用途可分为砌筑砂浆、抹灰砂浆、地面砂浆、防水砂浆、陶瓷砖粘结砂浆、界面砂浆、保温板粘结砂浆、保温板抹面砂浆、聚合物水泥防水砂浆、自流平砂浆、耐磨地坪砂浆和饰面砂浆等。预拌砂浆与现场拌制砂浆相比，不是简单意义的同质产品替代，而是采用先进工艺的生产线拌制，增加了技术含量，产品性能得到显著增强。预拌砂浆尽管单价比现场拌制砂浆高，但是由于其性能好、质量稳定、减少环境污染、材料浪费和损耗小、施工效率高、工程返修率低，可降低工程的综合造价。预拌砂浆应符合现行国家标准《预拌砂浆》GB/T 25181 及行业标准《预拌砂浆应用技术规程》JGJ/T 223 的规定。

《安徽省促进散装水泥发展和应用条例》已于2013年8月2日安徽省第十二届人民代表大会常务委员会第四次会议通过，自2013年11月1日起施行。该条例以立法的形式明确要求建设工程使用散装水泥、预拌混凝土和预拌砂浆。

7.10.9 建筑结构主体应合理采用高强高性能建筑结构材料，并符合以下规定：

1 多采用资源消耗小，循环利用性好的结构材料，如钢结构、轻钢结构等。

2 混凝土结构或混合结构中，受力钢筋宜选用高强钢筋；高层混凝土结构的竖向承重构件及大跨度结构的水平构件宜采用高强度混凝土；高强度钢筋用量比例、竖向承重构件中高强度混凝土比例应满足第 5.3.2 条要求。

3 钢结构或混合结构宜选用轻质高强钢材；对于由强度控制的钢结构，应优先选用高强钢材；高层钢结构及大跨空间钢结构高强钢材用量比例应满足第 5.3.2 条要求。

【条文说明】 混凝土结构中的受力普通钢筋，包括梁、柱、墙、板、基础等构件中的纵向受力筋及箍筋。混合结构指由钢框架或型钢（钢管）混凝土框架与钢筋混凝土筒体所组成的共同承受竖向和水平作用的高层建筑结构。

采用高强度结构材料，可减小构件的截面尺寸及材料用量，同时也可减轻结构自重，减小地震作用及地基基础的材料消耗。

1) 高层混凝土结构的竖向承重构件及大跨度结构的水平构件宜采用高强高性能混凝土；60m 以上高层建筑结构承重竖向构件混凝土强度等级应满足 5.3.2 条要求；

2) 高层钢结构和大跨空间结构宜选用轻质高强钢材；对于由强度控制的钢结构，应优先选用高强钢材；高层钢结构及大跨空间钢结构高强钢材用量比例应满足 5.3.2 条要求要求；

3) 受力钢筋宜选用高强钢筋。高层钢筋混凝土结构的高强度钢筋用量比例应满足 5.3.2 条要求；

7.10.10 在保证安全及使用功能的情况下，设计宜选用下列轻质建筑材料：

1 轻集料混凝土等轻质建筑材料。

2 轻钢以及金属幕墙等轻量化建筑材料。

【条文说明】 轻集料混凝土按轻集料的种类分为：天然轻集料混凝土、人造轻集料混凝土、工业废料轻集料混凝土。采用轻集料混凝土是建材轻量化的重要手段之一，轻集料混凝土大量应用于工业与民用建筑及其他工程，可以节约材料用量、减轻结构自重、减少地基荷载。同时使用轻集料混凝土还可提高结构的抗震性能、提高构件运输和吊装效率及改善建筑功能等。

采用轻钢以及金属幕墙等建材是建材轻量化的最直接有效的办法，直接降低了建材使用量，进而减少建材生产能耗和碳排放。

7.11 既有建筑改扩建

7.11.1 对既有建筑进行改扩建时，宜与城市基础设施改造、旧区改造、小区综合改造相结合，同步设计、实施。

7.11.2 对既有建筑进行改扩建前应从原有建筑利用率、对环境影响等方面评估其适宜性。原有建筑利用率应不低于 30%或利用面积不小于 300m²。

【条文说明】已有建筑物“利用率”的计算公式为：

$$\text{利用率} = \frac{\text{利用面积}}{\text{场址范围内已有的建筑物的建筑面积与构筑物的等效面积的总和}}$$

式中，已有建筑物“利用面积”等于场址范围内被利用的已有建筑物建筑面积与被利用的构筑物等效面积之和。其中，“构筑物等效面积”应按造价相等的原则，依据当地现行的概算定额折算获得，即：

$$\text{构筑物的等效面积} = \frac{\text{新建同样构筑物的总造价}}{\text{新建的普通多层砖混结构建筑物单位建筑面积的造价}}$$

7.11.3 既有建筑改扩建设计前应依据国家现行标准进行检测，并根据国家现行标准对其安全性、适用性、耐久性及抗灾能力进行评定。根据被改造建筑物的评定报告，对主体和承重结构可靠性存在不符合相关标准规定的，应同步进行结构加固设计。

【条文说明】既有建筑改扩建设计前应依据现行国家标准《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344等进行检测，根据现行国家标准《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153、《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292、《建筑抗震鉴定标准》GB 50023等要求，对其安全性、适用性、耐久性及抗灾能力进行评定。

7.11.4 改建工程加固设计应综合利用原有的建筑结构。宜保留原建筑的结构构件，根据结构可靠性评定结果，进行必要的维护加固后，再按加固后合理使用年限继续使用。

【条文说明】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。

7.11.5 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，应采用优化结构体系及结构构件的加固方案，并应优先采用结构体系加固方案。

【条文说明】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。

7.11.6 结构体系或构件加固，应采用节材、节能、环保的加固技术。

【条文说明】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较多，所采用的加固设计方案应符合节约资源、节约能源及保护环境的绿色原则。

7.11.7 既有建筑改造设计应遵循因地制宜、合理适用的基本原则，从技术可行性和经济性等方面进行综合分析、判定，选取合理可行的绿色设计方案。尽量避免拆除和破坏原有建筑构件，最大限度地节约资源、保护环境和减少污染。

7.11.8 现有建筑改造宜合理利用场地内已有建筑物和构筑物。应充分利用建筑施工、旧建筑拆除和场地清理时产生的尚可继续利用的材料。

【条文说明】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，是绿色建筑重要内容

7.11.9 既有建筑改造设计应优先利用可再生能源，推进太阳能、地源能等可再生能源的建筑一体化应用。

7.11.10 既有建筑的节能改造设计应符合现行地方标准《合肥市既有居住建筑节能改造技术导则》DBHJ/T 006《合肥市既有公共建筑节能改造

技术导则》DBHJ/T 007 的规定。

7.12 装饰装修设计

7.12.1 装饰装修工程应与建筑土建工程设计一体化设计，并符合下列规定：

- 1 居住建筑宜进行全装修设计，公共部位应进行全装修设计；
- 2 集中管理的公共建筑应进行全装修设计。

【条文说明】土建和装修一体化设计，要求对土建设计和装修设计统一协调，在土建设计时考虑装修设计需求，事先进行孔洞预留和装修面层固定件的预埋，避免在装修时对已有建筑构件打凿、穿孔，既可减少设计的反复，又可保证结构的安全性，减少材料消耗，并降低装修成本。一体化设计应考虑用户个性化需求及选择的多样性。

7.12.2 建筑造型要素应简约，装饰构件应采用功能化构件。

【条文说明】通过使用功能装饰一体化构件，利用功能构件作为建筑造型的语言，可以在满足建筑功能的前提下表达丰富的美学效果，并节约大量的资源。而设置大量的纯装饰性构件，以较大的资源消耗为代价，不符合绿色建筑的理念。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、曲面等应通过造价进行控制。

7.12.3 装饰装修设计中，不应破坏结构主体，不宜改动机电设备终端的位置，不应影响建筑设备的效能。宜采用结构构件与设备装修分离的方式。

【条文说明】室内装修设计时，不应破坏结构主体。原则上应尊重原设计的房间功能性质。在围护结构上开槽、开孔、加设构件时，不应降低围护结构的隔声性能、隔热性能及防水性能，不应影响室内的自然采光及通风。对具有特定使用功能的房间，如消防控制室、配电室等严禁改动。不应改变机电设备终端位置，不应影响建筑设备的效能。

采用结构构件与设备、装修分离的方式，可使室内分隔方式更加灵活多样，减少材料浪费，保证装修工程质量，并有利于设备维护和更新，保证主体结构不受装修而

破坏。

7.12.4 公共建筑中可变换功能的室内空间应采用可重复使用的隔墙和隔断，其比例不应小于 50%。

【条文说明】在保证室内工作环境不受影响的前提下，在办公、商场等公共建筑室内空间尽量多地采用可重复使用的灵活隔墙，或采用无隔墙只有矮隔断的大开间敞开式空间，可减少室内空间重新布置时对建筑构件的破坏，节约材料，同时为使用期间构配件的替换和将来建筑拆除后构配件的再利用创造条件。除走廊、楼梯、电梯井、卫生间、设备机房、公共管井以外的地上室内空间均应视为“可变换功能的室内空间”，有特殊隔声、防护及特殊工艺需求的空间可不计入。此外，作为商业、办公用途的地下空间也应视为“可变换功能的室内空间”，其它用途的地下空间可不计入。

“可重复使用的隔墙和隔断”在拆除过程中基本不影响与之相接的其它隔墙，拆卸后可进行再次利用，如轻钢龙骨石膏板隔墙、玻璃隔墙、预制板隔墙、木隔墙、以及大开间敞开式空间内的矮隔断等。用砂浆砌筑的砌体隔墙不算可重复使用的隔墙。本条中“可重复使用隔墙和隔断比例”为：实际采用的可重复使用隔墙和隔断面积与建筑中可变换功能的室内空间全部隔墙和隔断面积之和的比值。本条的评价方法为：设计阶段查阅建筑、结构施工图及可重复使用隔墙的比例计算书；运行阶段查阅建筑、结构竣工图及可重复使用隔墙的比例计算书，并进行现场核查。

7.12.5 应采用工厂化生产的建筑部品。

1 采用至少三种工业化生产的建筑部品，且采用的部品占同类部品比例不小于 50%；

2 或厨房、卫浴间进行系列化、多档次的定型设计，厨卫设备采用成套定型产品比例不宜小于 50%。

【条文说明】工业化部品是在工厂内生产、组合好，进行了系统集成和技术配套，在工程现场直接组装的整体建筑部件。采用工业化部品既提高了效率、保证了工程质量，也大大减少了材料的消耗和现场作业量。工厂的生产条件、质量控制手段都要比施工现场好，因此在工厂生产的部品更有利于保证质量，也是提高质量、降低返修率

的一个有效途径。本条中建筑部品包括整体厨房、整体卫浴间、装配式隔墙、复合式外墙、集成吊顶、工业化栏杆、工业化雨篷、成品风道等，不包括预制结构构件。

厨卫装修占了室内装饰装修大部分的成本和工作量。在装修设计中，采用多种成套化装修设计方案，可以满足不同客户的个性化、差异化需求，更有利于精装修和建筑产业化的推广。厨卫设备采用成套定型产品可以减少现场作业等造成的材料浪费、粉尘和噪音等问题。整体厨房是指按人体工程学、炊事操作工序、模数协调及管线组合原则，采用整体设计方法而建成的标准化、多样化完成炊事、餐饮、起居等多种功能的的活动空间。整体卫浴间是指在有限的空间内实现洗面、淋浴、如厕等多种功能的独立卫生单元。

7.12.6 建筑五金配件、管道阀门、开关龙头等活动配件应选用长寿命产品，并易于更换。不同寿命的部品组合，应便于分别拆换和更新。

【条文说明】建筑的各种五金配件、管道阀门、开关龙头等应选用长寿命的优质产品，幕墙的结构胶、密封胶等也应保证质量。

7.13 运营管理

7.13.1 制定并实施节能、节水、节材与绿化管理制度。

7.13.2 住宅水、电、燃气分户、分类计量与收费，办公、商场类建筑耗电、冷热量等实行计量收费。

7.13.3 制定垃圾管理制度，对垃圾物流进行有效控制，对废品进行分类收集，防止垃圾无序倾倒和二次污染。

7.13.4 设备机房、管道井的布置宜靠近负荷中心，并应设置设备、管道和系统的调试与检修空间，便于设备、管道和系统的调试、维修、改造和更换。

7.14 建筑工业化

7.14.1 绿色设计宜采用工业化装配式体系或工业化部品，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、成品栏杆和雨篷等建筑部品。

【条文说明】 将大部分建筑产品的生产过程在工厂完成，在现场仅进行相对简单的拼装工作，是国际建筑业的发展潮流，也是我国建筑业的努力方向。这样做将保证建筑质量，提高建筑的施工精度，缩短工期，提高材料的使用效率，降低能源消耗，同时减轻建造过程中对环境的污染。

工业化装配式体系主要包括预制混凝土体系（由预制混凝土板、柱等构件组成）、钢结构体系（在工厂生产加工、现场连接组装的方式）、复合木结构等及其配套产品体系。

工业化部品包括装配式隔墙、复合外墙、整体厨卫等，以及成品门、窗、栏杆、百叶、雨篷、烟道等，以及水、暖、电、卫生设备等。

7.14.2 宜采用现场干式作业的技术及产品，采用工业化的装修方式。

【条文说明】 现场干式作业与湿作业相比可更有效保证现场施工质量，降低现场劳动强度，施工过程更环保、卫生。并可在不降低施工质量的前提下，缩短工期，符合建筑工业化的国际潮流。

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、天花系统、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，减少现场操作，这样做可大大提高部品的加工和安装精度，提高装修质量，缩短工期，是建筑的绿色设计今后的发展方向。

7.14.3 宜采用结构构件与设备、装修分离的方式。

【条文说明】 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。

8 结构设计

8.1 一般规定

8.1.1 结构设计使用年限不应小于现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 的规定，且不宜小于 50 年；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。

【条文说明】现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068，根据建筑的重要性对其结构设计使用年限作了相应规定。这个规定是最低标准，结构设计不能低于此标准，但业主可以要求提高结构设计使用年限，此时结构构件的抗力及耐久性设计应满足相应设计使用年限的要求。

结构生命周期越长，单位时间内对资源消耗、能源消耗和环境影响越小，绿色性能越好。我国建筑的平均使用寿命与国外相比普遍偏短，所以无论新建建筑还是改扩建建筑，均应提倡适当延长结构生命周期；另外，考虑到工程建设及拆除过程的能耗较大，仅对合肥地区永久性建筑进行绿色建筑评价，所以设计使用年限不应低于 50 年。

8.1.2 建筑结构安全等级不应小于现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 的规定，且不宜小于二级。

8.1.3 结构设计应优先考虑资源消耗少、环境影响小的建筑结构体系，并充分考虑节省材料、施工安全、环境保护等措施。

【条文说明】结构体系应根据建筑功能、高度、形体，采用受力合理、抗震性能良好的结构体系，能够以较少的材料、较小的环境影响代价满足建筑要求，因地制宜、节约材料、施工便捷安全且环保等方面进行论证。

8.1.4 结构设计应进行以下优化设计，并达到节材效果：

- 1 结构抗震设计性能目标优化设计；
- 2 结构体系优化设计；
- 3 结构材料（材料种类以及强度等级）比选优化设计；

4 构件布置以及截面优化设计。

【条文说明】对于有抗震设防要求的地区，绿色建筑结构设计首先应设定正确合理的抗震性能目标，在此基础上从体系、材料、构件三个方面进行优化，从而达到安全合理、资源消耗少、环境影响小。

8.1.5 地基基础设计应结合场地实际情况，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、场地环境和工程造价等因素。

【条文说明】根据上部结构情况，地基应优先考虑天然地基。基础在建筑成本中占有较大比例，进行多方案的论证、对比，采用建筑材料消耗少的结构方案，因地制宜，从结构安全合理、施工方便、节省材料、施工对环境的影响小等方面进行论证。

8.1.6 结构设计应采用适宜技术，满足建筑功能和空间需求。

8.2 主体结构设计

8.2.1 新建建筑宜适当提高结构的安全性及耐久性水平，包括荷载设计标准、抗风压抗震设防水准等，延长结构使用寿命。

【条文说明】国家规范规定的结构可靠度是最低要求，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，从而提高结构的对建筑功能的适应性。提高结构的耐久性水平，从而达到延长结构使用寿命。

8.2.2 结构布置宜提高对建筑布局的适应性。应为建筑功能变化和灵活使用创造条件。

【条文说明】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。

8.2.3 建筑形体及其构件布置应满足抗震概念设计的要求，不宜采用特别不规则建筑，不应采用严重不规则建筑；对于特别不规则的建筑应进行专门研究和论证，并采取加强措施。

【条文说明】建筑形体指建筑平面形状和立面、竖向剖面的变化。建筑形体应尽量采用平面、竖向规则的方案，满足抗震概念设计要求。建筑形体优先选择规则、简单的造型，其抗侧力构件的平面布置宜规则对称、侧向刚度沿竖向宜均匀变化、竖向抗侧力构件的截面尺寸和材料强度宜自下而上注浆减小、避免侧向刚度和承载力突变。建筑结构不规则性程度越大，结构材料的用量及对资源的损耗也越大。应避免建筑形体及其构件布置不合理导致结构超限。

8.2.4 在保证安全性与耐久性的情况下，结构体系选择应符合下列原则：

- 1 应根据受力特点选择材料用量较少的结构体系；
- 2 甲类建筑优先采用隔震或耗能减震结构；乙类及丙类建筑有条件时宜采用隔震或耗能减震结构；
- 3 在高层和大跨度结构中，应合理采用钢结构、钢与钢筋混凝土混合结构体系。
- 4 结构体系优先采用钢结构、砌体结构、木结构等由可循环利用材料组成的结构体系。
- 5 宜采用节材节能一体化的新型结构体系。
6. 宜采用施工技术先进的结构体系。

【条文说明】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。

根据一些地区的甲类建筑经验，采用隔震或耗能减震结构相比传统结构，结构性能与结构材料用量的综合性价比均可以较大幅度提高。

8.2.5 结构设计应优先采用高强度、高耐久性建筑结构材料，并应符合本导则第 7.10 节的要求。混凝土结构中梁、柱纵向受力普通钢筋采用不低于 HRB400 级的热轧带肋钢筋。

【条文说明】采用高强度结构材料，可减小构件的截面尺寸及材料用量，同时也可减轻结构自重，减小地震作用及地基基础的材料消耗。

采用耐久性结构材料，提高建筑的使用年限，降低单位时间内材料的损耗。高耐久性混凝土应按现行行业标准《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193进行检测，抗硫酸盐等级KS90，抗氯离子渗透、抗碳化及抗早期开裂均达到III级、不低于现行标准GB/T

50476《混凝土结构耐久性设计规范》中50年设计寿命要求。的耐候结构钢须符合现行国家标准《耐候结构钢》GB/T 4171的要求；耐候型防腐涂料须符合现行行业标准《建筑用钢结构防腐涂料》JG/T 224中II型面漆和长效型底漆的要求。

8.2.6 结构构件布置及截面应通过优化设计控制材料的用量，并符合下列要求：

1 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；合理采用钢结构构件以及钢与混凝土组合构件。

2 大跨度混凝土楼盖结构，宜合理采用有粘结预应力梁、无粘结预应力混凝土楼板、现浇混凝土空心楼板、夹心楼板等；

3 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，应优化调整结构布置、构件截面；

4 应合理采用具有节材效果明显、工业化生产水平高的构件。如钢结构、预制构件、预制叠合构件。

8.3 地基基础设计

8.3.1 地基基础设计应结合本地区实际情况，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、场地环境和工程造价等因素。

【条文说明】基础在建筑成本中占有较大比例，进行多方案的论证、对比，采用建筑材料消耗少的结构方案，因地制宜，从结构合理、施工安全、节省采料、施工对环境影响小等方面进行论证。

8.3.2 根据上部结构情况，地基应优先考虑浅埋天然地基，其次依次为预制桩或预应力混凝土管桩桩基、地基处理。

8.3.3 地基基础协同分析与设计应满足以下要求：

- 1 高层建筑宜考虑地基基础与上部结构的共同作用，进行协同设计。
- 2 桩基础沉降控制时，宜考虑承台、桩与土的协同作用。
- 3 筏板基础宜根据协同计算结果进行优化设计。
- 4 合理采用复合地基或复合桩基，采用变刚度调平技术减少基础材料的总体消耗。

【条文说明】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。

8.3.4 地基处理应优先考虑换填垫层法、水泥粉煤灰碎石桩法、挤密桩法，环境允许也可考虑强夯法、夯实水泥土桩法。

8.3.5 钻孔灌注桩宜采用后注浆技术提高侧阻力和端阻力。

8.3.6 城区人工填土宜就近选用经处理的工业废渣、无机建筑垃圾及素填土作为多层建筑的地基，并符合相关规范要求。

8.4 工业化建筑设计

8.4.1 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。

【条文说明】工业化建筑一般采用钢结构和预制装配混凝土结构。对于有抗震设防要求的地区应增强装配结构的整体性，采用有整浇层的预制装配整体式结构。

8.4.2 建筑受力构件宜选用工厂化生产的预制结构构件。

【条文说明】本条旨在鼓励采用工厂化生产的建筑构、配件。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。

目前仅考察楼面板、屋面板、阳台、楼梯、隔墙板、外墙板的工厂化程度。为了鼓励采用钢、木、钢木组合结构，本条将钢、木、钢木组合构件视作工业化方式生产的构件。“预制装配率”的计算公式为：

$$\text{预制装配率} = P/G$$

式中：G—（全部楼面板、屋面板、阳台、楼梯、隔墙板、外墙板、幕墙的质量之和）+（钢构件、木构件、钢木组合结构构件的质量之和）；

P—（工业化方式生产的楼面板、屋面板、阳台、楼梯、隔墙板、外墙板、幕墙的质量之和）+（钢构件、木构件、钢木组合结构构件的质量之和）。

8.4.3 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可工业化生产的结构构件；
- 2 采用将建筑全寿命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。

【条文说明】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。

8.4.4 工业化建筑结构设计应满足以下要求：

- 1 计算模型应能准确地反应该体系的受力状态，选择适用的计算软件进行结构分析；
- 2 结构及构件的设计应能满足国家相关规范；
- 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、施工等荷载工况下的相应验算；
- 5 实行二阶段设计，构件设计应精细化，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住宅在构件制作，安装建造、施工验收等方面的特殊要求。

【条文说明】本节主要指出了工业化建筑结构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。

9 给水排水设计

9.1 一般规定

9.1.1 在方案和初步设计阶段应合理制定水资源规划方案，统筹、综合利用各种水资源。水资源规划方案应包括中水、雨水等非传统水源综合利用的内容，并满足以下要求：

1 应有效利用各种水资源，最大限度地减少市政供、排水量，提高水资源的循环利用率；

2 应根据可利用的原水水质、水量和中水用途，进行水量平衡和技术经济分析，合理确定中水水源、处理工艺和规模。

3 合理规划地表与屋面雨水径流途径，减少地表径流，增加雨水渗透量。雨水的收集、处理和利用应因地制宜，进行技术经济分析，制定合理的雨水综合利用方案。

4 非传统水源回用规划应具有经济合理性、技术先进性和建设可实施性。

【条文说明】 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、水费、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，并进行技术可行性分析、成本效益分析和风险分析，制定出适合建设项目的的水资源利用方案，提高水资源循环利用率，减少市政供水量和污水排放量。

水资源利用方案，包括但不限于以下内容：

1 合肥市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。配合节水评估要求规定编制节水评估报告书。

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、会展等时，可统筹考虑项目内水资源的各种情况，确定综合利用方案；

3 确定用水定额（应按《民用建筑节水设计标准》GB50555 确定）、编制用水量估算表（含用水量计算表）及水量平衡表；

4 给排水系统设计方案说明；

5 采用的节水器具、设备和系统的相关说明。

6 如有污水处理系统应有相关的设计说明；

7 非传统水源利用方案。对雨水、再生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、再生水等水资源的利用方法、规模、处理工艺流程等。

8 景观水体补水水源和人工景观水体规模的确定。

由于景观水体补水不能采用市政供水和自备地下水井供水，只能采用地表水和非传统水源，取用建筑场地外的地表水时，应事先取得当地政府主管部门的许可；采用雨水和建筑中水作为水源时，水景规模应根据设计可收集利用的雨水或中水量来确定，需要进行全年逐月水量平衡分析计算，以确定适宜的水景规模，并进行适应不同季节的水景设计。

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

9.1.2 集中热水供应系统的热源，宜优先利用余热、废热、冷凝热等，有条件时可利用地热和太阳能等可再生能源，合理配置辅助加热系统，并应满足合肥市建筑节能设计标准的相关规定。

【条文说明】 建筑的绿色设计中应优先采用可再生能源及废热回收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，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，并符合合肥市《太阳能热水系统与建筑体化应用技术导则》（DBHJ/T005）和《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364 中有关系统设计的规定。

9.1.3 合理设置给排水设备用房和管道，采取有效措施，避免对室内环境产生噪声污染和空气污染。

【条文说明】 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《建筑给水排水设计规范》GB 50015

的规定；

2 合理选择排水管材：应采用柔性接口机制排水铸铁管和塑料排水管，当采用塑料排水管时，应选用内螺旋排水管、芯层发泡管等有隔音效果的排水立管；

3 优先选用虹吸式冲水方式的坐便器；

4 降低给排水设备机房噪声：选择低转速（不大于 1450 转/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；

5 给水加压、循环冷却等设备不得设置在有安静要求的房间上面、下面和毗邻的房间内。

给水排水系统可通过下列措施防止有毒有害气体对空气环境的影响：

1 设置于室内的污废水检查井、污废水池、污废水泵房、隔油池（器）、化粪池、生活污水处理设施、中水处理设施等应采取相应的密闭、通气、换气措施；具体规定见《建筑给水排水设计规范》GB 50015。室内的污水提升和隔油装置宜采用密闭性好的一体化成套设备；

2 卫生器具、排水管、通气管、水封装置的设置与连接应保证排水畅通、不破坏水封；间接排水时，应保证空气间隙，具体规定见《建筑给水排水设计规范》GB 50015。

9.1.4 排水系统应采用雨污分流系统，设置完善的污水收集和污水排放设施，生活污水的处理和排放应按环评要求实施。

【条文说明】 根据建筑周边市政排水设施的完善程度和建筑物的性质，建筑生活污水有多种排放和处理方式：

1 经简单物理处理后，直接排入市政污水管网、由城市污水处理厂集中处理；

2 经化粪池处理后，直接排入市政污水管网、由城市污水处理厂集中处理；

3 设置污水处理设施（生化池），处理到达《污水综合排放标准》GB 8978 中的三级排放标准后，排放至市政污水管网、由城市污水处理厂集中处理；

4 设置完善的污水处理设施，处理到达一级排放标准后，排放至市政污水管网、由城市污水处理厂集中处理；

5 设置完善的污水处理设施，处理到达一级排放标准后，排放至附近国家相关标

准允许的受纳水体。

当技术经济分析合理时，可考虑污废水的回收再利用，自行设置完善的污水收集和处理设施，排放标准仍按环评要求实施。

9.1.5 建筑场地排水必须符合受纳水体水域环境功能区要求，排水不能纳入城市已建污水处理厂收水范围的，必须自行处理达标排放。下列建筑污废水应单独处理达标排放：

- 1 职工食堂、营业餐厅的厨房含有大量油脂的洗涤废水；
- 2 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 实验室有毒有害废水。

[条文说明] 本条款摘自《建筑给水排水设计规范》GB 50015，强调本条款的目的为增强设计人员的排水及水污染防治方面的意识，特别是强调不同类型的含油水、含有毒有害物质的废水及生活排水的分类收集，采用不同的处理方法及建设相应的配套设施，大力倡导污染物就地消纳或集中处理。

9.2 给排水系统设计

9.2.1 应按现行国家标准《民用建筑节能设计标准》GB 50555 确定生活用水定额。当采用中水、雨水等作为冲厕等其它用水时，应相应减去该部分用水定额。

9.2.2 供水系统设置合理、节能、卫生、安全，并应符合下列要求：

- 1 充分合理利用市政给水管网的资用水头；
- 2 高层建筑生活给水系统合理分区，各分区最低卫生器具配水点处的静水压，居住建筑不应大于 0.35MPa，公共建筑不应大于 0.45MPa；

3 采取减压限流节水措施，保证各用水点处供水压力不大于 0.2MPa。

4 二次加压供水泵房设备配置应采取大小泵搭配、变频调速控制等节能措施；

5 采用调速泵组供水的给水系统不应采用减压方式二次分区。

【条文说明】合理的供水系统是给排水设计中达到节水、节能目的的保障。

为减少建筑给水系统超压出流造成的水量浪费，应从给水系统的设计、合理进行压力分区、采取减压措施等多方面采取对策。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。减压阀做为简便易用的设施在给水系统中得到广泛的应用。

充分利用市政供水压力，作为一项节能条款《住宅建筑设计规范》GB 50368 中明确“生活给水系统应充分利用城镇给水管网的水压直接供水”。采用管网叠压供水技术时应获得当地供水部门的同意。

在执行本条款过程中还需做到：掌握准确的供水水压、水量等可靠资料；满足卫生器具配水点的水压要求。

高层建筑给水系统垂直方向管线较长，下层管道中的静水压力较大，极易产生系统超压。在建筑给水排水设计规范中规定了卫生器具的额定流量，该额定流量是为了满足使用要求，在一定流出水头作用下的给水流量。当用水设备前的水压大于流出水头时，用水设备单位时间的出流量大于额定流量的现象称为超压出流。此现象引起的超出额定流量的出流量称为超压出流量。

超压出流量未产生正常的使用效益，而是在人们的使用过程中流失，造成的浪费不易被人察觉，因此被称为“隐形”水量浪费；另外，发生超压时，由于水压过大，易产生噪音，水击及管道振动，缩短给水管道及管件的使用寿命；水压过大在龙头开启时会形成射流喷溅，影响用户的正常使用。因此，应在需要减压的住宅建筑的入户管或公共建筑每层横支管上设置减压阀，或采取其它有效措施，控制各用水设备出流水头，减少隐形水量损失。

9.2.3 供水系统的节水设计应因地制宜采取措施综合利用市政给水、市政再生水、雨水、中水等各种水资源，当采用非传统水源时应根据使用

功能合理确定供水水质指标。

[条文说明]给排水系统设计中首先应确定各用水系统的水源，本着能源利用的3R原则，即减少用量(Reduce)/再利用、再循环(Reuse、Recycle)/可再生(Renewable)的原则，根据使用功能的不同，选择采用市政给水、市政再生水、雨水、建筑中水等水资源。如绿化、道路冲洗、洗车等非饮用用水采用再生水或雨水等非传统水源。

采用非传统水源时，应根据其使用性质采用不同的水质标准：

1 采用雨水或中水做为冲厕、绿化灌溉、洗车、道路浇洒，其水质应满足《污水再生利用工程设计规范》GB 50335中规定的城镇杂用水水质控制指标。

2 采用雨水、中水作为景观用水时，其水质应满足《污水再生利用工程设计规范》GB 50335中规定的景观环境用水的水质控制指标。

9.2.4 给水管材、管道附件及设备等供水设施的选取和运行不得对水质造成二次污染，高层建筑排水系统应选用具有降噪功能的管材和管件。

节水节能的同时，供水系统必须安全：

应有防止污染生活饮用水水质的可靠措施；应有防止生活饮用水变质、冻结的可靠措施；有直饮水时，直饮水应采用独立的循环管网供水，并设置安全报警装置。使用非传统水源时，应保证非传统水源的使用安全，设置防止误接、误用、误饮的措施。雨水、再生水等非传统水源在储存、输配等过程中要有足够的消毒杀菌能力，且水质不会被污染，以保障水质安全；非传统水源供水系统还应设有备用水源、溢流装置及相关切换设施等，以保障水量安全。雨水、再生水在处理、储存、输配等环节中要采取安全防护和监(检)测控制措施，要符合《污水再生利用工程设计规范》GB50335及《建筑中水设计规范》GB 50336的相关规定和要求，以保证雨水、再生水在处理、储存、输配和使用过程中的卫生安全，不对人体健康和周围环境产生影响。设有景观水体的，在水景规划及设计时要考虑到水质的保障问题，将水景设计和水质安全保障措施结合起来考虑。

9.2.5 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

置能保证循环效果的热水循环系统。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 冷水、热水供应系统应分区一致。当不能满足时，应采取保证系统冷、热水压力平衡的措施；

4 公共浴室淋浴热水系统应采用定量或定时等节水措施。

[条文说明]用水量较小且分散的建筑如：一般单元式建筑、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：高级居住建筑、旅馆、浴室、医院、疗养院、体育馆、大型饭店等。

在设有集中供应生活热水系统的建筑，应设置能保证循环效果的热水循环系统。

现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 中提出了建筑集中热水供应系统的三种循环方式：干管循环（仅干管设对应的回水管）、立管循环（立管、干管均设对应的回水管）和干管、立管、支管循环（干管、立管、支管均设对应的回水管）。同一座建筑的热水供应系统，选用不同的循环方式，其无效冷水的出流量是不同的。

集中热水供应系统应有保证用水点处冷、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。在用水点处宜设带调节压差功能的混合器、恒温阀。浴室在设置了保证循环效果的回水管情况下，可采取感应式或全自动刷卡式淋浴器。

设有集中供应生活热水系统的住宅建筑中考虑到节水及使用舒适性，当因建筑平面布局使得用水点分散且距离较远时，宜设支管循环以保证使用时的冷水出流时间较短。

9.2.6 集中热水供应系统应有保证用水点处冷、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。

1 冷水、热水供应系统应分区一致。

2 当冷、热水系统分区一致有困难时，宜采用配水支管设可调式减压阀减压等措施，保证系统冷、热水压力的平衡。

9.2.7 景观用水不得采用市政供水和地下水井供水，并应符合下列要求：

- 1 景观用水应采用雨水、再生水等非传统水源；
- 2 水景的补水量与回收利用的雨水、建筑中水水量应达到平衡；
- 3 景观用水应经循环处理后使用。

[条文说明] 现行国家标准《民用建筑节能设计标准》GB 50555 对此有要求，且为强制性条文。

根据雨水或再生水等非传统水源的水量和季节变化的情况，设置合理的水景面积，避免美化环境的同时却大量浪费宝贵的水资源。景观水体的规模应根据景观水体所需补充的水量和非传统水源可提供的水量确定，非传统水源水量不足时应缩小水景规模。

景观水体补水采用雨水时，应考虑旱季景观，确保雨季观水、旱季观石；景观水体与雨水收集利用系统相结合，可作为雨水的调蓄收集池，景观水体调蓄容积应根据雨水用量及雨水收集面积等，进行技术经济分析后确定。

景观水体补水采用中水时，应采取措施避免发生景观水体的富营养化问题。

9.3 节水措施

9.3.1 应采取有效措施控制管网漏损，漏损率应小于 5%。

1 给水系统中使用耐腐蚀、耐久性能好的管材、管件，且必须符合现行国家标准的要求。新型管材和管件应符合企业标准的要求，企业标准必须经由有关行政和政府主管部门鉴定通过；

2 合理选择管材、管件压力等级，其产品标称的允许工作压力必须大于给水系统最大工作压力；试验压力和试验方法应符合现行国家相关验收规范；

- 3 选用高性能的阀门、零泄漏阀门；
- 4 合理设计供水系统，避免供水压力过高或压力骤变；
- 5 选择适宜的管道连接、敷设和基础处理方式，并控制管道埋深；
- 6 埋地钢管应选择适宜的防腐方式；
- 7 水池、水箱溢流报警和进水阀门自动联动关闭；
- 8 根据水平衡测试的要求安装分级计量水表，计量水表安装率达100%。

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。住宅区其漏损率应小于自身高日用水量的5%，公共建筑其漏损率应小于自身高日用水量的2%。采用水平衡测试法检测建筑/建筑群管道漏损量。同时适当的设置检修阀门也可以减少检修时的排水量。室外埋地管网漏水有两个重要原因：一是管道在沟槽开挖、管道基础、管道支墩、沟槽回填等处理不符合规范，带来不均匀沉降和位移，而导致接头处或管道薄弱处破损开裂而漏水；一是埋地钢管防腐处理不符合规范，导致局部腐蚀出现漏水；不仅施工时要重视，设计也应有完善的处理措施。无国家标准的新型管材和管件应符合经由有关行政和政府主管部门鉴定通过的企业标准的要求。

9.3.2 卫生器具、水嘴、淋浴器等应采用符合现行国家标准《节水型生活用水器具》CJ 164 要求的产品，及《节水型产品技术条件与管理通则》GB/T18870 要求的产品。

[条文说明] 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。

对采用产业化装修的住宅建筑，住宅套内均应采用节水器具

住宅节水器具可做如下选择：

- 1 节水龙头：加气节水龙头、陶瓷阀芯水龙头、停水自动关闭水龙头等；
- 2 坐便器：压力流防臭、压力流冲击式6L直排便器、3L/6L两挡节水型虹吸式排水坐便器、6L以下直排式节水型坐便器或感应式节水型坐便器，缺水地区可选用

带洗手水龙头的水箱坐便器；

3 节水淋浴室：水温调节器、节水型淋浴喷嘴等；

4 节水型电器：节水洗衣机、洗碗机等；

办公、商场类公共建筑节能节水器具可做如下选择：

1 可选用光电感应式等延时自动关闭水龙头、停水自动关闭水龙头；

2 可选用感应式或脚踏式高效节水型小便器和两档式坐便器，缺水地区可选用免冲洗水小便器；

3 极度缺水地区可选用真空节水技术。

宾馆类公共建筑节能节水器具可做如下选择：

1 客房可选用陶瓷阀芯、停水自动关闭水龙头；两档式节水型坐便器；水温调节器、节水型淋浴头等节水淋浴装置；

2 公用洗手间可选用延时自动关闭、停水自动关闭水龙头；感应式或脚踏式高效节水型小便器和蹲便器，缺水地区可选用免冲洗水小便器；

3 厨房可选用加气式节水龙头、节水型洗碗机等节水器具；

4 洗衣房可选用高效节水洗衣机。

营业性公共浴室淋浴室采用恒温混合阀、脚踏开关等。

9.3.3 所有新建、扩建和改建项目应采用节水器具，应采用高等级节水效率的卫生器具，且用水效率等级不宜低于三级效率等级的要求。

【条文说明】 卫生器具除按 9.3.2 条要求选用节水器具外，绿色建筑还鼓励选用更高节水性能的节水器具，目前我国已对部分用水器具的用水效率制定了相关标准，如：《水嘴用水效率限定值及用水效率等级》GB 25501、《坐便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 25502，《小便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28377、《淋浴室用水效率限定值及用水效率等级》GB 28378、《便器冲洗阀用水效率限定值及用水效率等级》GB 28379，今后还将陆续出台其他用水器具的标准。

9.3.4 绿化灌溉应采用喷灌、微灌等灌溉方式。并符合下列要求：

1 立体绿化宜设置节水浇灌措施；

2 垂直绿化应配置自动浇灌设备。

3 宜采用湿度传感器或根据气候变化调节的控制器。

4 采用微灌方式时，应在供水管路的入口处设过滤装置。

[条文说明] 绿化灌溉应采用喷灌、微灌、渗灌、低压管灌等节水灌溉方式；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架空喷头进行喷洒灌溉，或采用雨水以水泵加压供应喷灌用水。当采用再生水灌溉时，因水中微生物在空气易传播，应避免采用喷灌方式。微灌包括滴灌、微喷灌、涌流灌和地下渗灌，它是通过低压管道和滴头或其它灌水器，以持续、均匀和受控的方式向植物根系输送所计量精确的水量，从而避免了水的浪费。微灌的灌水器孔径很小，易堵塞。微灌的用水一般都应进行净化处理，先经过沉淀除去大颗粒泥沙，再进行过滤，除去细小颗粒的杂质等，特殊情况还需进行化学处理。

喷灌比地面灌溉可省水约 30%~50%。安装雨天关闭系统，可节水 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%)。

9.3.5 应按使用用途和付费（或管理）单元设置水表计量，并应符合下列要求：

1 按照使用用途，对厨卫、绿化浇灌、景观、空调补水、游泳池补水、中水补水、冷却塔补水等用水分别设置水表计量；

2 按照付费或管理单元情况对不同用户的用水分别设置水表计量；

3 公共浴室等设置用者付费的设施，其淋浴室采用刷卡用水。

[条文说明] 对不同使用用途和不同计费（或管理）单位分区域、分用途设水表统计用水量，并据此施行计量收费，以实现“用者付费”，达到鼓励行为节水的目的，同时还可统计各种用途的用水量和分析渗漏水量，达到持续改进的目的。

按照付费（或管理）单元情况对不同用户的用水分别设置用水计量装置、统计用水量，各管理单元通常是分别付费，或即使是不分别付费，也可以根据用水计量情况，对不同部门进行节水绩效考核，促进行为节水。

对公共建筑中有可能实施用者付费的场所，应设置用者付费的设施，实现行为节

水。

绿色建筑设计中应将水表适当分区集中设置或设置远传水表；当建筑项目内设建筑自动化管理系统时，建议将所有水表计量数据统一输入该系统，以达到漏水探查监控的目的。

用水计量装置设置应符合下列规定：

- 1 住宅建筑均应采取出户安装用水计量装置，每户安装的用水计量装置数量不少于1个；
- 2 公共建筑按不同的使用功能或付费单元设置分类用水计量装置；
- 3 所有建筑按照使用用途，对厨卫、绿化景观、空调系统、泳池、景观等分别设置用水计量装置、统计用水量；
- 4 有雨水回用或再生水回用的项目，应安装计量年用水总量的用水计量装置，且按用途分别安装计量分项用水量的计量装置。

9.3.6 当设有下列系统时，采取水循环使用或回收利用的节水措施：

- 1 冷却水必须循环使用；
- 2 游泳池、水上娱乐池（儿童池除外）等应采用循环给水系统，排出废水应梯级利用；
- 3 蒸汽凝结水应回收再利用或循环使用，不得直接排放；
- 4 洗车用水宜采用非传统水源，当采用自来水时，洗车设备用水应循环使用；
- 5 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利用设施。

[条文说明] 提高水的利用效率，下列系统用水应设循环处理系统

- 1 “合肥市节水条例”规定：间接冷却水应当循环使用，循环使用率不应低于98%，不得直接排放间接冷却水。排放的冷却水可作中水水源。
- 2 游泳池、水上娱乐池等的补水水源为城市市政给水，在其循环处理过程中，排出大量废水，而这些废水水质较好，所以应充分利用。

3 《民用建筑节能设计标准》GB 50555 提出蒸汽凝结水应回收再利用。推广使用蒸汽冷凝水的回收设备和装置，推广漏汽率小、背压度大的节水型疏水器。

4 循环水洗车设备采用全自动控制系统洗车，可节水 90%，并具有运行费用低、操作简单、占地面积小等优点；微水洗车可使气、水分离，在清洗汽车污垢时达到较好效果；无水洗车是节水的新方向。

5 空调冷凝水是很干净的废水，不经过处理就可直接利用，利用成本很低，是理想的回用水。

9.3.7 热水设备、热水系统供水及回水管道应有完善的保温隔热技术措施，并优先选用保温效果好的节能环保材料。

[条文说明] 热水系统有完善的保温措施可大大减少热损失、减少循环泵启动次数、减少能耗、缩短用水点出水温度达到设定值的放水时间。

9.3.8 水加热设备应选用与热水系统相适宜的容积利用率高、换热效率高、被加热水侧阻力损失小的节能产品。

[条文说明] 容积利用率高、换热效率高的水加热器能大幅减少能源耗量，应经过技术经济比较后确定。水加热设备被加热水侧的阻力损失不宜大于 0.01MPa，目的是为了保证冷热水用水点处的压力易于平衡，避免用水点处冷热水压力的波动而浪费水。

9.4 非传统水源利用

9.4.1 冲厕、景观、绿化、车辆冲洗、道路浇洒、冷却水补水等不与人体接触的生活用水宜优先采用雨水、市政再生水、建筑中水等非传统水源以及就近可利用的河湖水，且应到达相应的水质标准。有条件时应优先使用市政再生水。

[条文说明] 在《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 中，对住宅、办公楼、商场、旅馆类建筑均提出了非传统水源利用率的要求。该标准中规定凡缺水城市均应参评此项。

合肥区域内多年平均降水量为 978mm，人均占有当地水资源量 1202 m³，参考联合国系统制定的一些标准，我国提出了缺水标准：人均水资源量低于 1700~3000 m³ 为轻度缺水；1000~1700 m³ 为中度缺水；500~1000 m³ 的为重度缺水；低于 500 m³ 的为极度缺水；300 m³ 为维持适当人口生存的最低标准。按照上述标准，合肥市属于中度缺水地区，而且按我市现有水利工程供水能力计算以及城镇化的发展，未来 10 年，水资源短缺状况将持续加重。充分利用非传统水源是解决水资源短缺问题的重要措施。

采用非传统水源时，应根据其使用性质采用不同的水质标准：

1 采用雨水或中水做为冲厕、绿化灌溉、洗车、道路浇洒，其水质应满足《污水再生利用工程设计规范》GB 50335 中规定的城镇杂用水水质控制指标。

2 采用雨水、中水作为景观用水时，其水质应满足《污水再生利用工程设计规范》GB 50335 中规定的景观环境用水的水质控制指标。

3 采用雨水、中水作为冷却水补水时，其水质应满足适用于民用建筑的《采暖空调系统水质标准》的要求，该标准即将发布；目前可暂按适用于工业用冷却水补水水质的《循环冷却水用再生水水质标准》HG/T 3923 参照执行。

中水包括市政再生水(以城市污水处理厂出水或城市污水为水源)和建筑中水(以生活排水、杂排水、优质杂排水为水源)，应结合城市规划、城市中水设施建设管理办法、水量平衡等，从经济、技术和水源水质、水量稳定性等各方面综合考虑确定。项目周围存在市政再生水供应时，使用市政再生水达成节水目的，具有较高的经济性。

当建筑内自建中水处理站时，应明确中水原水量、原水来源、水处理设备规模、水处理流程、中水供应位置、系统设计，中水水源可依次考虑建筑优质杂排水、杂排水、生活排水等，应根据《建筑中水设计规范》GB 50336 进行设计，并计算确定非传统水源利用率。

雨水和中水利用工程应依据现行国家标准《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400 和《建筑中水设计规范》GB 50336 进行设计。并根据《建设工程设计文件编制深度规定》(2008 年版)提供设计文件。

非传统水源利用率按公式 9.4.1-1、9.4.1-2 计算：

$$R_u = \frac{W_u}{W_t} \times 100\% \quad (9.4.1-1)$$

$$W_u = W_R + W_r + W_s + W_o \quad (9.4.1-1)$$

其中， R_u ——非传统水源利用率，%；

W_u ——非传统水源设计使用量， m^3/a ；

W_R ——再生水设计利用量， m^3/a ；

W_r ——雨水设计利用量， m^3/a ；

W_s ——海水设计利用量， m^3/a ；

W_o ——其它非传统水源利用量， m^3/a ；

W_t ——设计用水总量， m^3/a 。

式中设计使用量为年用水量，由平均日用水量和用水时间计算得出。式中用水量计算不包含冷却用水量和室外景观水体补水量。

9.4.2 当建筑面积超过 30 万 m^2 ，且含有宾馆等公共建筑的城市综合体宜建设中水设施。

【条文说明】 国内许多严重缺水城市，对中水的使用已有强制性措施，对于合肥来说，在不久的将来，缺水问题也会日益显现；30 万 m^2 的城市综合体，是城市用水大户，除了设置雨水利用外，建设中水系统，能大大缓解城市供水负荷压力，而且也有较好的条件实施；比如，从星级宾馆，就容易收集到足够的优质盥洗废水（可减轻后续的水处理成本）作中水水源，而较大规模的办公、商业体又能为中水回用提供使用（冲厕用水和绿化浇灌用水等）保证，且星级宾馆对中水设施又有规范、完善的维护管理，所以能保证中水系统有效运行和创造较好的节水效益；这种情况提倡建设中水系统，不仅减轻城市供水负担，有很好的社会效益、环境效益，也能创造经济效益。

9.4.3 非传统水源的供水系统必须采取下列安全措施：

- 1 非传统水源管道严禁与生活饮用水给水管道连接；
- 2 供水管外壁应按设计规定涂色或设置标识带，并应符合现行国家

标准《建筑中水设计规范》GB 50336 和《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400 的要求。

3 水池（箱）、阀门、水表及给水栓、取水口等均应采取防止误接、误用、误饮的措施，有明显的非饮用水的标志；

4 采用非传统水源的公共场所的给水栓及绿化的取水口应设带锁装置。

[条文说明] 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、误饮的措施。《建筑中水设计规范》GB50336 和《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB50400 中对此都有严格的规定，必须遵照执行。

当采用自建中水站供应中水时，中水水源可依次考虑建筑优质杂排水、杂排水、生活排水等，应根据《建筑中水设计规范》（GB50336）进行设计；并根据《建设工程设计文件编制深度规定》提供设计文件。

9.4.4 使用非传统水源必须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 在储存、输配等环节中应有消毒杀菌和防污染的措施。
- 2 供水系统应设有备用水源、溢流装置及相关切换设施等。

[条文说明] 本条文主要是针对非传统水源的用水及水质保障而制定。中水及雨水利用应严格执行现行国家标准《建筑中水设计规范》（GB 50336）和《建筑与小区雨水利用工程技术规范》（GB 50400）的规定。

9.4.5 应根据场地气候特点和非传统水源供应情况及雨水利用方式、雨水调蓄要求等，进行水量平衡计算，以合理规划适宜的人工景观水体规模，并优先采用雨水作为补充水，补水量宜大于其水体蒸发量的 70%。

[条文说明] 根据雨水、再生水或河湖水等非传统水源的水量和季节变化的情况，同时结合场地的气候条件、地形地貌、雨水利用方式、雨水调蓄要求等，进行全年逐月水量平衡分析计算，设计合理的水景面积，避免美化环境的同时却大量浪费宝

贵的水资源。景观水体的规模应根据景观水体所需补充的水量和非传统水源可提供的水量确定，非传统水源水量不足时应缩小水景规模，在完全无法提供非传统水源时，不应设计人工水景。现行国家标准《民用建筑节能设计规范》GB 50555 中强制性条文第 4.1.5 条规定“景观用水水源不得采用市政自来水和地下井水”，因此设有水景的项目，水体的补水只能使用非传统水源，或在取得当地政府相关主管部门的许可后，利用建筑场地外的河、湖水。

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；景观水体与雨水收集利用系统相结合，可作为雨水的调蓄收集池，景观水体调蓄容积应根据雨水用量及雨水收集面积等，进行技术经济分析后确定。

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，是节水和保护生态环境的最佳选择，因此鼓励将雨水控制利用和景观水体有机地结合起来。景观水体的补水应充分利用场地的雨水资源，不足时再考虑其它非传统水源的使用。

水体蒸发量可查阅当地的气象资料，根据逐月水面面积的变化计算水体蒸发量。

本条要求雨水利用补水量大于水体蒸发量的 70%，即采用除雨水外的其它水源对景观水体补水的量不宜大于水体蒸发量的 30%，景观水体的补水管均应设置水表。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。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。

9.4.6 景观水体应采取下列水质安全保障措施：

- 1 对进入景观水体的雨水应采取控制面源污染的措施；
- 2 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；
- 3 景观水体内采用与场地相适宜的阶梯跌水曝气或其它机械曝气措施，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；
- 4 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。

[条文说明] 景观水体的水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用景观环境用水水质》GB/T 18921 的要求。景观水体的设计应采用生态水处理技术，合理控制雨水面源污染，在雨水进入景观水体之前设置前置塘、植被缓冲带等前处理设施，或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，有效控制雨水面源污染。

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，吸收水中养份和控制藻类，将人工湿地与雨水利用、中水处理、绿化灌溉相接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。

9.4.7 应通过技术经济比较，合理确定雨水入渗、调蓄、处理及利用方案。并满足下列要求：

1 合理规划地表与屋面雨水径流，对场地雨水实施径流总量控制，与开发前比较，场地雨水排水综合径流系数增量不大于 0.2，且对场地雨水实行径流总量控制，场地年径流总量控制率不低于 55 %。

2 雨水收集利用系统应设置雨水初期弃流装置和雨水调节池，收集、处理及利用系统可与景观水体设计相结合；

3 处理后的雨水宜用于绿化、道路冲洗、空调冷却水补水、景观、消防等用水，水质应达到相应用途的水质标准。

[条文说明] 应合理评估和预测场地可能存在的水涝风险，对场地实施径流总量控制，尽量使场地雨水就地消纳或利用，防止径流外排在其它区域形成水涝和污染。通过控制一定比率的降雨总量，能有效控制径流外排量不大于开发前场地雨水的外排量，最大程度上减少径流外排带来的径流污染问题，同时还能达到一定程度的削峰和

峰值延迟效果。径流总量控制同时包括雨水的减排和利用，实施过程中减排和利用的比例需依据场地的实际情况，通过合理的技术经济比较，来确定最优化方案。

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，雨水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）。

本条从两个方面提出要求：如果场地本底综合径流系数较小，建成后经技术经济比较，较难做到综合径流系数增量不大于 0.2，则可选择场地雨水径流总量控制率不低于 55 %；如果场地本底综合径流系数较大，建成后控制综合径流系数就没有意义。因此，提出既控制综合径流系数增量、又控制场地年径流总量的方式。

年径流总量控制率定义为一年内场地雨水径流通过自然和人工强化的入渗、滞留、调蓄和回用而得到控制的径流雨量占全年全部雨量的百分比。雨水设计应协同场地、景观设计采用屋顶绿化、透水地面铺装等措施降低地表径流量，同时利用下凹绿地、浅草沟、雨水花园加强雨水入渗，滞蓄、调节雨水外排量，也可根据项目的用水需求收集雨水回用，实现减少场地雨水外排的目标。

9.4.9 结合场地与景观设计，充分利用场地空间合理设置雨水利用设施，并应满足下列要求：

1 充分利用绿地景观、水体或低洼地调蓄雨水，下凹式绿地和有调蓄雨水功能的水体面积占绿地面积的比例不宜小于 30%；

2 充分利用室外地面渗透雨水，硬质铺装地面中透水铺装面积的比例不宜小于 50%。

[条文说明]合理利用植被缓冲带和前处理塘连接和引导不透水地面和透水地面上的雨水进入场地开放空间，合理引导屋面雨水和道路雨水进入地面生态设施等，保证雨水排放和滞蓄过程中有良好的衔接关系，并有效保障自然水体和景观水体的水质、水量安全。

1、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，给下游地区带来水质、水量威胁，故宜截留屋面雨水和道路雨水，合理引导其进入地面生态设施进行调蓄、下渗和利用，并在雨水进入生态设施前后采取相应截污措施，保证雨水在滞蓄和排放过程中有良好的衔接关系，保障自然水体和景观水体的水质、水量安全。

2、应利用场地的河流、湖泊、水塘、湿地、低洼地作为雨水调蓄设施，减少后天设计人工池体进行调蓄或者先破坏再恢复的开发方式；另一方面应充分利用场地内设计景观来调蓄雨水，如景观绿地和景观水体等，达到有限土地资源多功能开发的目标，避免实际开发过程中由于缺乏沟通导致多套系统进行单独设计，浪费大量资金和土地，能调蓄雨水的景观绿地包括下凹式绿地、雨水花园、树池、花塘等生物滞留设施。

3、若能通过雨水的下渗减少实际形成径流，也将很大程度上减少地面生态调蓄设施所需要的占地，加强雨水下渗就需要减少室外场地的不透水面积，减少场地不透水面积的具体措施包括停车场、道路和室外活动场地的渗透铺装，以及其他一些低影响开发措施和绿色雨水基础设施。

10 暖通空调设计

10.1 一般规定

10.1.1 应根据工程所在地的地理气候条件、建筑功能的要求，遵循被动设计优先、主动优化的原则，选择适宜的室内环境参数，合理确定空调供暖系统形式。

[条文说明] 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。建筑物室内空调系统的形式应根据建筑功能、空间特点和使用要求综合考虑确定。

10.1.2 宜进行建筑物供暖空调能源综合利用分析，统筹规划建筑物的能源供应方式。大型公共建筑及其建筑群应提供建筑能源综合利用报告。

[条文说明] 这里强调对整个建筑物的用能效率进行整体分析，而不是片面的强调某一个机电系统的效率。

10.1.3 应根据建设场地所在地的能源资源条件及建筑负荷需求，因地制宜利用可再生能源，高效利用能源资源。

[条文说明] 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条件。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。有些工程项目从近期看，可再生能源所能实现的经济效益也许不够高；但从长远看如果其节能效果明显，就应该优先考虑（直接或间接利用）。

邻近河流、湖泊的建筑，经过技术经济比较合理时，宜采用水源热泵（地表水）作为建筑的集中冷源。在技术、经济许可的条件下，宜采用土壤源热泵或水源热泵作为建筑空调、供暖系统的冷热源。

10.1.4 供暖空调系统的能源供应、输配系统以及末端设备均应能根据室

外气候环境、室内使用条件等因素的变化进行调节控制。设计文件应提供各环节的运行控制策略。

10.1.5 供暖、空调系统设计应满足下列要求：

1 公共建筑暖通空调冷热负荷计算所采用的围护结构热工参数、使用人数、照明功率密度、室内设备、作息模式等基础数据应与其他相关专业协调一致；

2 暖通空调的室内环境设计计算参数标准不应高于安徽省《公共建筑节能设计标准》DB 1467 中的规定；

3 设计工况下室内新风量标准不应高于现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736 规定的最小新风量。

10.1.6 施工图设计阶段，供暖、空调系统设计计算应满足以下要求：

1 必须对每一个供暖空调房间或区域进行热负荷和逐项逐时的冷负荷计算；

2 宜进行必要的空调冷热水系统、风系统的水力计算；

3 宜进行全年动态负荷变化的模拟。

[条文说明] 部分强制性条文。热负荷和逐时逐项冷负荷计算是选择供暖空调末端设备、确定管径、选择供暖空调冷热源设备容量的基本依据。

对于规模较大、系统较为复杂的空调水系统或风系统，进行水力计算，对于水泵或风机的正确选择，保证空调输送系统高效运行。

另外，利用建筑物能耗分析和动态负荷模拟等计算机软件，可估算建筑物整个使用期能耗费用，提供建筑能耗计算及优化设计、建筑设计方案分析及能耗评估分析。使得设计可以从传统的单点设计拓展到全工况设计。

10.1.7 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。

[条文说明] 建筑内不同空间可能物业归属不同，使用要求不同，同一空调系统不满足使用和运行的要求；不同房间的功能不同，室内环境参数不同，同一空调系统和形式不同满足功能使用要求；建筑空间形式不同，同一空调系统和形式不满足气流组织的要求；朝向、位置不同或者使用时间不同，同一空调系统不满足负荷特性的要求。同时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。

10.1.8 居住建筑供暖空调系统宜采用分散系统，在具备余热、废热、电厂蒸汽等利用条件时，可采用集中供暖空调系统，并提供可行性论证报告。

[条文说明] 集中供冷的居住建筑并不多，但采用了集中供冷的居住建筑实际运行能耗远大于住宅能耗的社会平均水平。同公共建筑一样，住宅空调也应能够根据人员的不同使用情况、不同时间、不同人的个性化要求实现对住宅每个房间的空调随时开启、关闭或调节温度。而集中空调系统在这方面的灵活性欠缺，或为实现上述功能要求需要比分散空调耗费更多能源。所以居住建筑的空调形式更应该结合人们的消费观念和使用习惯，在满足舒适和使用的前提下充分发挥行为节能潜力。

10.1.9 能耗的计量，应符合下列要求：

- 1 采用集中冷源和热源实施区域供冷和供热时，每幢建筑的冷源和热源入口处，应设置冷量和热量计量装置；
- 2 采用集中供暖或空调系统的建筑内部，应根据建筑功能及物业归属等情况分别设置冷量和热量计量装置；
- 3 对冷源和热源的集中能耗设施应设置各类能源消耗计量装置。

[条文说明] 部分强制性条文。量化管理是节约能源的重要手段，可以检验供暖空调系统冷热源的实际能耗、运行效率。设置有集中供暖或空调系统的建筑内部，对于不同物业、不同产权归属，应分别设置冷热量计量装置。按照冷量和热量的用量计收取供暖或空调的使用费用，公平合理，更有利于提高用户的节能意识。

10.1.10 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。

【条文说明】 空调冷源系统的节能，可结合使用和运行的实际情况，采用模糊调节、预测调节等职能型控制方案。同时由于机电系统运行维护单位的技术水平、管理经验不一，不应一味强调自动控制运行。应根据工程项目的实际情况、气候条件和特点、设备系统的形式采取因地制宜的控制策略，不断总结和完善运行措施，逐步取得节能效果。

10.2 冷热源选择

10.3.1 冷热源设备效率、系统配置等应符合合肥市公共建筑节能设计相关标准的的规定。

10.3.2 民用建筑供暖空调系统应优先采用电厂或其它工业余热、城市热力作为热源。经过技术经济比较合理时，宜优先采用可再生能源。

【条文说明】 由于城市热力多由热电联产或电厂余热提供，所以具备条件的地区应优先采用。采用可再生能源的目的是减少常规能源的使用，在使用可再生能源的同时也要消耗常规能源，如果不能减少常规能源的使用就得不偿失了

10.3.3 通过冷冻机组冷凝热回收为建筑提供生活热水时，其热回收量可计入建筑综合节能量。

10.3.4 建筑容积率高，热、电、冷负荷匹配且热负荷稳定时，经过全年热、电、冷负荷计算分析三联供系统的年平均能源综合利用率应大于 70%，且技术经济合理时，可采用以热定电模式运行的分布式热电冷三联供系统。

【条文说明】 洁净的天然气在燃气发电设备内燃烧产生高温高压的气体用于发电做功，产出高品位的电能，发电做功后的中温段气体和高温冷却水通过余热回收装置回收利用，用来制冷、供暖，其后低温段的烟气可以通过再次换热供生活热水后排放。通过对能源的梯级利用，充分利用了一次能源，提高了系统综合能源利用率。但

同时也需要工程具有一定的规模，其用电负荷、空调负荷、供热负荷与三联供系统所提供的电力、制冷能力和供热能力相匹配，才能充分发挥三联供系统的优势。

10.3.5 当具有废热蒸汽、烟气或不低于 80℃ 的废热热水可资利用时，宜采用吸收式制冷。

【条文说明】 在具有废热和集中供冷需求同时存在时，采用吸收式制冷可以充分利用废热，提高能源总体利用效率，减少对环境的热排放。

10.3.6 当公共建筑内区较大，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，宜采用水环热泵等能够回收余热的空调系统。

【条文说明】 在冬季建筑物外区需要供热的地区，大型公共建筑的内区在冬季仍然需要供冷。消耗少量电能，将内区多余热量转移至建筑物外区，分别同时满足外区供热和内区供冷的空调需要。

10.3.7 冬季室内需要消除大量内热量的建筑，应避免采用机械制冷供应冷量，并优先利用室外新风消除室内余热，或利用冷却塔制冷的方式为建筑物内区提供冷水。

【条文说明】 一些建筑的内部空间产热量大(如数据中心、剧场、大型商业建筑等大进深建筑的内部空间)，冬季或过渡季的部分时间，建筑内部空间需排除余热量，但同时室外空气气温低，蕴含大量的冷量可用于消除室内的余热。从节能考虑，可以采用室外新风冷量直接供冷，如冷却塔供冷，新风直接冷却等；还可以利用热转移技术等手段实现节能。

冬季即使建筑物内区存在余热，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。

10.3.8 全年运行中存在供冷和供热需求的变冷媒流量空调系统宜采用热泵式机组。在建筑中同时有供冷和供热要求的，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变冷媒流量空调机组。

[条文说明] 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，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。

类似水环热泵系统的适用条件，当同一建筑物內同时存在供冷和供热需求时，采用热回收型变冷媒流量空调系统比分别设置冷热源节能效果明显。即使全年部分时间同时供冷和供热，在经过技术经济比较分析合理时，也应优先采用热回收型变冷媒流量空调系统。

10.3.9 当空调峰谷负荷相差悬殊，结合峰谷电价差政策，并经过技术经济比较的结果合理时，公共建筑宜采用蓄冷蓄热技术。

[条文说明] 蓄冷蓄热技术虽然从能源转换和利用本身来讲并不节约，但是其对于昼夜电力峰谷差异的调节具有积极的作用，能够满足城市能源结构调整和环境保护的要求，为此，宜根据当地能源政策、峰谷电价、能源紧缺状况和设备系统特点等进行选择。

10.3.10 除了符合下列情况之一外，不得采用电直接加热设备作为空调系统的供暖热源和空气加湿热源：

1 无城市或区域集中供热，且采用燃气，用煤、油等燃料受到环保或消防严格限制的建筑；

2 以供冷为主，供暖负荷非常小，且无法利用热泵或其他方式提供供暖热源的建筑，当冬季电力供应充足、夜间可利用低谷电进行蓄热、且电锅炉不在用电高峰和平段时间启用时；

3 利用可再生能源发电，且其发电量能够满足直接电热用量需求的建筑；

4 冬季无加湿用蒸汽源，且冬季室内相对湿度要求较高的建筑。

[条文说明] 本条为强制性条文。

电直接加热设备主要包括：电热锅炉、电热水器、加热电缆、电热膜、电热（电极）加湿等设备。

合理利用能源、提高能源利用率、节约能源是我国的基本国策。用高品位的电能直接用于转换为低品位的热能进行供暖或空调的取热工况运行，热效率低，运行费用高，是不合适的。近些年来由于空调，供暖用电所占比例逐年上升，致使一些省市冬夏季尖峰负荷迅速增长，电网运行日趋困难，造成电力紧缺。盲目推广电锅炉、电供暖、加热电缆、电热膜等，将进一步劣化电力负荷特性，影响民众日常用电，制约国民经济发展，为此必须严格限制，考虑到地区的具体情况，在只有符合本条所指的特殊情况时方可采用。

另外，需要说明的是本条对一些工艺性用房的工艺性空调作了放宽。比如服务器机房、手术医疗用房、珍贵物品库房等的恒温恒湿空调，恒温恒湿机组在提供制冷除湿冷源的同时，无法同时提供再热用热源，如果为此单独设置空调热源系统可能难度较大、条件受限且投入较高，所以会适当采用电加热方式。

10.3.11 燃气锅炉宜充分利用烟气的冷凝热，采用冷凝热回收装置或冷凝式炉型，并宜选用配置比例调节燃烧的炉型。

[条文说明] 通常锅炉的烟气温度达到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。

10.3.12 空调制冷系统所用制冷剂应在安全的基础上选用环境友好的制冷剂。在过渡时期选用过渡制冷剂时，应符合我国制冷剂的淘汰期限的规定。

[条文说明] 目前，在我市市场上供货的进口、合资及国产压缩式机组已经没有采用CFCs制冷剂。现在使用的制冷剂多数属于过渡制冷剂，至今全球都在寻找理想替代物，但是还没有十分明确的结论。

电动蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组的压缩机，一般都有较长的使用寿命，当选择过渡制冷剂时应考虑削减及淘汰年份，并应满足《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔

议定书》、《联合国气候变化框架公约的京都议定书》及国家环境保护总局制定的相关要求。

另外，民用建筑要实现绿色应当率先采用环境友好的制冷剂。制冷剂安全性及环境友好性可参见国家标准《制冷剂编号方法和安全分类》(GB/T7778-2008)及其修订内容。

10.3.13 采用区域供冷的项目应满足下列要求：

1 建筑容积率高，供冷半径小，空调冷负荷密集，符合冰蓄冷条件，且经过全年能耗计算分析和经济技术比较合理；

2 宜经过经济技术比较合理时采用多级泵、大温差小流量、变流量控制、加强绝热保温等技术和措施。

【条文说明】 同集中供热系统不同，集中供冷系统供回水温差小，水量大、水系统输送能耗在暖通空调总能耗中占据的比例高。只用建筑容积率高，空调冷负荷才会相对集中；供冷半径小也相对减少输送能耗。无论多级泵、变流量，还是大温差，都是为了减少不必要的流量输送，而循环流量的减少更是对输送节能具有重要意义。同样由于冷水的供回水温差小，长距离管道输送引起由于温差传热而导致水温升高，其在总输送冷量中所占据的比例也高于热水输送的温降损失比例，所以需要加强保温。

10.3.14 空气源热泵冷、热水机组的选择应根据不同气候条件，按下列原则确定：

1 宜用于中、小型公共建筑；

2 当冬季运行性能系数低于1.8或具有集中热源时不宜采用。

【条文说明】 本条提出空气源热泵经济合理应用，节能运行的基本原则：

1 与水冷机组相比，空气源热泵耗电较高，价格也高。但其具备供热功能，对不具备集中热源的夏热冬冷地区来说较为适合，尤其是机组的供冷、供热量和该地区建筑空调夏、冬冷热负荷的需求量较匹配，冬季运行效率较高。从技术经济、合理使用电力方面考虑，日间使用的中、小型公共建筑最为合适。

2 冬季运行性能系数系指扣除各类热量折减后的冬季室外空气调节计算温度时

的机组供热量(W)与机组输入功率(W)之比。我省部分室外温度较低的山区,使用空气源热泵冷、热水机组时,必须考虑机组的经济性和可靠性。在实际运行工况时,若机组制热COP太低,失去热泵机组节能优势或者建筑物所在地具备集中热源、气源时就不宜采用空气源热泵冷、热水机组。

10.3.15 建筑物在下列情况之一时,空气调节设施可采用房间空气调节器:

- 1 需要24h运行或公共建筑空气调节系统运行停止时,需要运行的空调房间;
- 2 经营项目使用性质频繁变动、内部装饰相应频繁变动的空调房间或建筑。

[条文说明]对于需要设置空调系统的民用建筑,尤其是对于常年有规律使用空调的民用建筑,由于房间空气调节器的COP值偏低,应限制使用房间空气调节器。

10.3.16 房间空气调节器所采用的产品能效等级不宜低于现行国家标准《房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》GB 12021.3和《转速可控型房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》GB 21445中2级的要求。

[条文说明]由于房间空气调节器生产厂家数量众多,为约束供货商,提出所采用的产品应取得中标认证中心节能产品的认证,为了达到节能的导向作用,其能效比不宜低于现行国家标准《房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》GB 12021.3和《转速可控型房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》GB21445中2级的要求。

10.4 暖通空调水系统

10.4.1 空调冷热水系统的输送能效比及水管绝热厚度等应符合《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736 和合肥市公共建筑节能设计相关标准的规定。

10.4.2 暖通空调系统制冷的供回水温度的设计应考虑对冷源装置、末端设备、循环水泵功率的影响等因素。

[条文说明]制冷供回水温度宜按下列原则确定：

1 采用冷水机组直接供冷时，空调冷水供水温度不宜高于7℃，空调冷水供回水温差不应小于5℃；有条件时，宜适当增大供回水温差。

2 采用温湿度独立控制空调系统时，负担显热的冷水机组的空调供水温度不宜低于16℃；当采用强制对流末端设备时，空调冷水供回水温差不宜小于5℃。

3 采用蒸发冷却或天然冷源制取空调冷水时，空调冷水的供水温度，应根据当地气象条件和末端设备的工作能力合理确定；

4 采用辐射供冷末端设备时，供水温度应以末端设备表面不结露为原则；供回水温差不应小于2℃。

5 采用区域供冷方式时，若采用冰蓄冷空调系统，且空调冷冻水供回水温差不应小于9℃；若采用电驱动压缩式冷水机组供冷，空调冷冻水供回水温差不宜小于7℃。

6 空调冷冻水系统的供冷半径较大时，经过技术经济比较合理时，宜采用大温差小流量的输送水温。

7 采用冰蓄冷空调系统时，当空调冷冻水直接进入建筑内各空调末端时，若采用冰盘管内融冰方式，空调冷冻水供回水温差不应小于6℃，供水温度不宜高于6℃；若采用冰盘管外融冰方式，空调冷冻水供回水温差不应小于8℃，供水温度不宜高于5℃。

8 采用冰蓄冷空调系统时，当建筑空调水系统由于分区而存在二次冷水的需求时，若采用冰盘管内融冰方式，空调冷冻水供回水温差不应小于5℃，供水温度不宜高于6℃；若采用冰盘管外融冰方式，空调冷冻水供回水温差不应小于6℃，供水温度不宜高于5℃。

9 采用冰蓄冷空调系统时，当空调系统采用低温送风时，其冷水供回水温度，应经经济技术比较后确定。供水温度不宜高于5℃。

10.4.3 供暖空调系统制热的供回水温度的设计，应考虑对热源装置、散热设备、循环水泵的影响等因素。

[条文说明] 制热供回水温度宜按下列原则确定：

1 采用市政热力或锅炉供应的一次热源通过换热器加热的二次空调热水时，其供水温度宜根据系统需求和末端能力确定。对于非预热盘管，供水温度宜采用 $50^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ ，除利用废热或热泵系统外，空调热水的供回水温差不宜小于 10°C 。

2 采用直燃式冷（温）水机组、空气源热泵、地源热泵等作为热源时，空调热水供回水温度和温差应按设备要求和具体情况确定，并应使设备具有较高的供热性能系数。

3 散热器集中供暖系统宜按 $75^{\circ}\text{C}/50^{\circ}\text{C}$ 连续供暖设计，且供水温度最高不应高于 90°C ，最低不宜低于 65°C ，供回水温差不宜小于 20°C 。

4 低温热水地面辐射供暖系统供水温度宜采用 $35\sim 45^{\circ}\text{C}$ ，且不应大于 60°C ，供回水温差不宜大于 10°C ，且不宜小于 5°C 。敷设在顶棚和墙面的毛细管网低温热水辐射系统供水温度宜采用 $25\sim 35^{\circ}\text{C}$ ，敷设在地面的毛细管网辐射系统供水温度宜采用 $30\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，供回水温差宜采用 $3\sim 6^{\circ}\text{C}$ 。

10.4.4 供暖空调冷、热水系统的设计应符合下列规定：

1 除采用直接蒸发冷却器的系统外，应采用闭式循环水系统；

2 只要求按季节进行供冷和供热转换的空气调节系统，应采用两管制水系统；

3 当建筑物内有些空气调节区需全年供冷水，其它空气调节区仅需供冷、供热水定期交替转换时，宜采用分区两管制水系统；

4 当空调水系统的供冷和供热工况转换频繁或同时使用时，宜采用四管制水系统；

5 空调水系统布置应合理，应减少并联环路压力损失的相对差额，当空调水系统的并联环路水力不平衡率超过15%时，应在计算的基础上，根据水力平衡要求配置必要的水力平衡装置；

6 系统较小或各环路负荷特性或压力损失相差不大时，宜采用变流

量一级泵系统；一级泵宜采用变频调速水泵或变频水泵与定频水泵相匹配的方式；

7 系统较大、阻力较高、各环路负荷特性或压力损失相差悬殊时，宜采用变流量二级泵系统；二级泵应根据流量需求的变化采用变频调速变流量调节方式；

8 两管制空调水系统的冷水和热水循环泵应分别设置；

9 应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；

10 空气调节水系统的定压和膨胀，宜采用高位膨胀水箱方式。

[条文说明] 开式空调水系统已经较少使用，原因是其水质保证困难、增加系统排气的困难、增加循环水泵电耗。闭式循环系统不仅初投资比开式系统少，输送能耗也低，所以推荐采用。

在季节变化时只是要求相应作供冷/供暖空调工况转换的空调系统，采用两管制水系统，工程实践已充分证明完全可以满足使用要求，因此予以推荐。

规模（进深）大的建筑，由于存在负荷特性不同的外区和内区，往往存在需要同时分别供冷和供暖的情况，常规的两管制显然无法同时无法满足以上要求。这时若采用分区两管制系统（分区两管制水系统，是一种根据建筑物的负荷特性，在冷热源机房内预先将空调水系统分为专供冷水和冷热合用的两个管制系统的空调水系统制式），就可以在同一时刻分别对不同区域进行供冷和供热，这种系统的初投资比四管制低，管道占用空间也少，因此推荐采用。

采用一级泵方式时，管路比较简单，初投资也低，因此，推荐采用。过去，一级泵与冷水机组之间都采用定流量循环，节能效果不大。随着制冷机的改进和控制技术的发展，通过冷水机组的水量已经允许在较大幅度范围内变化，从而为一级泵变流量运行创造了条件。为了节省更多的能量，也可采用一级泵变流量调节方式。但为了确保系统及设备的运行安全可靠，必须针对设计的系统进行充分的论证，尤其要注意的是设备（冷水机组）的变水量运行要求和所采用的控制方案及相关参数的控制策略。

当系统较大、阻力较高，且各环路负荷特性相差较大，或压力损失相差悬殊（差额大于50kPa）时，若采用二级泵方式，二级水泵的流量与扬程可以根据不同负荷特性的环路分别配置，对于阻力较小的环路来说可以降低二级泵的设置扬程，做到“量体裁衣”，极大地避免了无谓的浪费。

二级泵的设置不影响制冷主机规定流量的要求，可方便地采用变流量控制和各环路的自由启停控制，负荷侧的流量调节范围也可以更大；尤其当二级泵采用变频控制时，其节能效果更好。

采用高位膨胀水箱定压，具有安全、可靠、消耗电力相对较少、初投资低等优点，因此推荐优先采用。

10.4.5 空调水系统输送半径宜控制在 300 米以内，当供冷半径大于 300 米，经过技术经济比较合理时，宜加大供回水温差。

【条文说明】水系统输送半径指从冷热源机房到最远末端用户的水系统长度。现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 按照 250 米计算。供冷半径增加后需加大温差减少流量降耗。

10.4.6 以蒸汽作为暖通空调系统及生活热水热源的汽水换热系统，蒸汽凝结水及余热应回收利用。对于受污染的凝结水，其排放温度应符合国家排水规范的要求。

【条文说明】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。

对于不回收凝结水的单管供汽热网，或对于受污染凝结水，要妥善处理好凝结水的低位热能的利用问题，可经过热交换器回收凝结水热量。排放温度应符合国家排水规范的要求，一般不得高于40℃。

10.4.7 采用集中空调系统，有稳定热水需求公共建筑，宜采用冷凝热回收型冷水机组，或采用空调冷却水对生活热水的补水进行预热。

【条文说明】采用集中空调系统的酒店、餐饮、医院、洗浴等公共建筑全年生活

热水耗量大且稳定，生活热水的能耗也巨大，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。

另外，通过设置单独的换热系统，至少可用37℃的空调冷却水加热生活热水的补水至30℃。

10.4.8 居住建筑宜采用地板辐射供暖，当采用散热器时应采用明装散热器。公共建筑中的高大空间宜采用地板辐射供暖。

[条文说明] 由于采用地板辐射供暖方式时，房间设计计算温度可降低2℃进行房间供暖负荷计算，或取常规对流式计算热负荷的90%~95%，且不计算设有加热管道的地面热负荷。而地板供暖的房间舒适程度还高于一般的散热器供暖。所以从节能和舒适角度都应提倡采用地板供暖系统形式。散热器暗装影响了散热器的效果，既浪费材料，也不利于节能，与绿色建筑所倡导的节材和节能相反，故应限制这种散热器暗装的方式，鼓励采用外形美观、散热效果好的散热器。同时，宜尽量避免采用较高的散热器。

公共建筑中的高大空间主要是指净空较高的大厅、四季厅等场所，采用地板辐射供暖可以实现节能和舒适的目标。

10.4.9 空气调节冷却水系统设计应符合下列要求：

- 1 具有过滤、缓蚀、阻垢、杀菌、灭藻等水处理功能；
- 2 冷却塔应设置在空气流通条件好的场所；
- 3 冷却塔补水总管上设置水流量计量装置；
- 4 冷却水系统宜设置排污控制。

[条文说明] 做好冷却系统的水处理，对于保证冷却水系统尤其是冷凝器的传热，提高传热效率有重要意义。

在目前的一些工程设计中，只片面考虑建筑外立面美观等原因，将冷却塔安装区域用建筑外装修进行遮挡，忽视了冷却塔通风散热的基本安装要求，对冷却净利要产生了非常不利的影响，由此导致了冷却能力下降，冷水机组不能达到设计的制冷能力，只能靠增加冷水机组的运行台数等非节能方式来满足建筑空调的需求，加大空调系统

的运行能耗。因此，强调冷却塔的工作环境应在空气流通条件好的场所。

冷却塔的“飘水”问题是目前一个较为普遍的现象，过多的“飘水”导致补水量的增大，增加了补水能耗。在补水总管上设置水流量计量装置的目的就是要通过对补水量的计量，让管理者主动地建立节能意识，同时为政府管理部门监督管理提供一定的依据。

冷却水系统在使用时，由于水分的不断蒸发，水中的离子浓度会越来越大。为了防止由于高离子浓度带来的结垢等种种弊病，必须及时排污。排污方法通常有定期排污和控制离子浓度排污。这两种方法都可以采用自动控制方法，其中控制离子浓度排污方法在使用效果与节能方面具有明显优点。

9.3.10 集中空调的循环冷却水系统应采用节水技术，并应满足下列的要求：

- 1 开式循环冷却水系统采取加大集水盘、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；
- 2 开式冷却塔的蒸发损失水量占冷却水补水量的比例不宜低于 80%；
- 3 宜采用地源热泵、闭式冷却塔等节水冷却技术；
- 4 开式冷却塔应严格控制漂水率，宜选择漂水率为 0.01%~0.005%的优质冷却塔。

【条文说明】 公共建筑集中空调系统的冷却水补水量占据建筑物用水量比重较大，减少冷却水系统不必要的耗水对整个建筑物的节水意义重大。水冷制冷机组的冷凝排热绝大部分以水份蒸发的形式散到大气中，开式冷却水系统的补水量大于蒸发量的部分主要由冷却塔漂水、排污和溢水等因素造成。

10.4.11 应进行详细的水力计算，确定合理的空调冷、热水循环泵的流量和扬程，并使所选水泵的设计运行工作点处于高效区。

【条文说明】 目前，有些设计人员采用估算的方法来确定水泵的扬程，导致水泵扬程过高，能耗增加，造成巨大的浪费。因此强调应进行详细的水力计算。

10.4.12 应对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。

【条文说明】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。

10.4.13 在选配空调冷热水循环水泵时，应按照现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50736）的相应条文计算循环水泵的耗电输冷（热）比，并标注在施工图设计文件中。

【条文说明】空调系统的水输送所消耗的能量占暖通空调系统总能耗的很大比例，而耗电输冷（热）比反映了水系统中循环水泵的耗电与建筑冷（热）负荷的关系，是衡量系统输送效率的重要指标，对此值的限制保证水泵选择在合理范围，降低水系统输送能耗。

10.4.14 用户侧水系统变水量调节应符合下列要求：

- 1 末端空调设备或水管路系统应安装流量调节阀。
- 2 水泵运行台数宜与冷热源设备运行台数相同。
- 3 水系统流量宜采用定温差或定压差控制。

4 通过冷源设备的水流量应不低于冷源设备对水流量的限制值。水流量的变化速度应不超过机组允许的水流量变化值。

【条文说明】本条规定变流量运行的基本要求与策略。流量控制阀可以根据具体条件选用，如组合式空调器。新风机组采用二通电动调节阀，风机盘管采用通断阀，也有多个设备为一个组成单元的水系统集中流量控制等。机房内设备台数控制以冷冻机负荷条件控制为基础，根据空调负荷确定冷水机组台数后，水泵台数与之对应。在水系统管网的水力稳定性较好的前提下，宜采用定温差控制，以提高节能效果。

10.4.15 空调机组、新风机组等设备的水量调节阀宜采用等百分比流量特性的二通电动调节阀，并将二通电动调节阀纳入集中楼宇控制系统进行监控。风机盘管应采用电动温控阀和三挡风速结合的控制方式。

【条文说明】推荐采用二通电动调节阀作为动态水力平衡的执行器。现在工程上常用的水力平衡手段是采用动态电动流量平衡阀，但动态电动流量平衡阀（说法不规范）并不意味着可以自动实现管网在使用过程中的动态水力平衡，它只是对自身流量的局部调节，其调节效果并不能使管网的流阻按照流量的实际动态要求达成合理的分配。管网能否实现动态平衡，主要取决于管网的水力稳定性。动态电动流量平衡阀与二通水流量调节阀相比只是多出了一个前馈控制环节，可以对流量调节时间有所缩短。采用二通水流量调节阀简便实用。

10.5 空调通风系统

10.5.1 空调风系统的设计、排风热回收、风管保温绝热、单位风量耗功率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 和合肥市公共建筑节能设计的相关标准的规定。

10.5.2 经技术经济比较合理时，新风宜经排风热回收装置进行预冷或预热处理。排风热回收装置（全热和显热）的额定热回收率制冷工况下不宜低于 55%，制热工况下不宜低于 60%。

【条文说明】空调区域（或房间）排风中所含的能量十分可观，加以回收利用可以取得很好的节能效益和环境效益。因此，设计时应优先考虑，尤其是当新风与排风采用专门独立的管道输送时，非常有利于设置集中的热回收装置。

根据国内对一些热回收装置的实测，质量较好的热回收装置的效率制冷工况下普遍在55%以上，制热工况下普遍在60%以上。

10.5.3 在设计条件下，空调送风系统各个支路的最不利环路中，送风干管的压力损失占送风管路总损失的比例均不宜超过 38%。

【条文说明】为了增加风系统的水力稳定性而提出。风系统的不平衡率比一般水系统严重。故干管压降的比例高于水系统。

10.5.4 建筑的吊顶上部存在较大发热量、或者吊顶空间的高度大于房间

高度的1/3时，房间空调系统不应采用吊顶回风的形式。

[条文说明] 封闭吊顶的上、下两个空间通常存在温度差。当建筑的吊顶内发热量较大或存在高大吊顶空间时，若采用吊顶内回风，使得吊顶上、下两个空间的温度基本趋于一致，使空调区域加大，增加了空调系统的负荷，空调能耗上升，不利于节能。

吊顶空间的高度是指从房间顶板上表面的结构标高至吊顶上表面的高度。房间高度指房间顶板上表面的结构标高至房间底板上表面的结构标高。同一房间不同标高时，以各自高度的水平投影面积加权平均计算。

10.5.5 全空气空调系统应有实现全新风运行或可调新风比的措施，新风入口、过滤器等应按最大新风量设计，新风比应可调节以满足增大新风量运行的要求。排风系统的设计和运行应与新风量的变化相适应。

1 设计变风量全空气空气调节系统时，宜采用变频自动调节风机转速的方式，并应在设计文件中标明每一个变风量末端装置的最小送风量；

2 设计定风量全空气空气调节系统时，宜采取实现全新风运行或可调新风比的措施，同时设计相应的排风系统；

3 新风量的控制与工况的转换，宜采用新风和回风的焓值控制方法。

[条文说明] 空调系统设计时不仅要考虑到设计工况，而且应考虑全年运行模式。在过渡季，空调系统采用全新风或增大新风比运行，都可以有效地改善空调区内空气的品质，大量节省空气处理所需消耗的能量，应该大力推广应用。但要实现全新风运行，设计时必须认真考虑新风取风口和新风管所需的截面积，妥善安排好排风出路，并确保室内合理的正压值。

新风量的变化在满足人员卫生标准的前提下，应根据室外气候和室内负荷适当改变新风送风量。这里强调的是在设计上要为这种变化的可能留有充分的条件，包括新风口的大小、风机的大小、排风量的变化能够适应新风量的改变从而维持房间的空气平衡。

10.5.6 通风系统设计应考虑不同需求的通风系统之间的综合利用。在

满足相关规范要求下，消防排烟系统和人防通风系统宜利用平时的通风设备和管道。

[条文说明] 不同的通风系统，利用同一套通风管道，通过阀门的切换、设备的切换、风口的启闭等措施实现不同的功能，既可以节省通风系统的管道材料，又可以节省风管所占据的室内空间，是满足绿色建筑节材、节地要求的有效措施。

10.5.7 空气调节风系统不应采用土建风道作为空气调节系统的送风道和已经过冷、热处理后的新风送风道。

[条文说明] 在现有的许多空调工程设计中，由于种种原因一些工程采用了土建风道（指用砖、混凝土、石膏板等材料构成的风道）。从实际调查结果来看，这种方式带来了相当多的隐患，其中最突出的问题就是漏风严重，而且由于大部分是隐蔽工程无法检查，导致系统调试不能正常进行，处理过的空气无法送到设计要求的地点，能量浪费严重。因此，作出较严格的规定。

在工程设计中，也会遇到受条件限制或为了结合建筑的需求，存在一些用砖、混凝土、石膏板等材料构成的土建风道的情况；此外，在一些下送风方式（如剧场等）的设计中，为了管道的连接及与室内设计配合，有时也需要采用一些局部的土建式封闭空腔作为送风静压箱。由于混凝土等墙体的蓄热量大，没有绝热层的土建风道会吸收大量的送风能量，严重影响空调效果，因此，对这类土建风道或送风静压箱提出严格的防漏风和绝热要求。

10.5.9 除特殊情况外，在同一个空气处理过程中，不应同时有加热和冷却过程。

[条文说明] 在空气处理过程中，同时有冷却和加热过程出现，肯定是既不经济，也不节能的，设计中应尽量避免。但是，对于一些特殊情况，例如对于相对湿度控制要求严格的空调系统，或者散湿量较大、热湿比很小的房间，以及空气处理露点温度过低无法通过冷热源实现其处理过程等特殊情况，如室内游泳池等，冷却后再热可能是需要的方式之一。

10.5.10 合理设计空调及通风系统管道，矩形风管的宽高比不宜大于 4，

且不应大于 10；高层建筑同一空调通风系统竖向负担不宜超过 10 层。

【条文说明】相同截面积、长宽比不同的风管，其比摩阻可能相差几倍以上。一味地为减少风管高度而单纯的改变长宽比，或者由于忽略了比摩阻不同的巨大差别而造成风压不足；或者由于系统阻力过大单位风量的风机耗功率不满足节能标准的要求。所以在此强调风管的长宽比和风系统的规模不应过大。

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。

10.5.11 吸烟室、复印室、打印室、垃圾间、清洁间、公共卫生间等产生异味或污染物的房间，应设置机械排风系统，排风应直接排到室外，并应维持该类房间处于微负压状态，且换气次数不小于10次/h。

【条文说明】本条强调这些特殊房间排风的重要性，因为个别房间的异味如果不能及时、有效地迅速排除，可能影响整个建筑的室内空气品质。这些房间必须设置排气装置，使污染空气不循环到非污染区。在这些房间门关闭时，启动排风系统，使这些房间相对于相邻空间应保持1~5Pa的微负压状态，并且不小于换气次数10次/h的换气量。

10.5.12 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。冬季排风应采取热回收措施。游泳池冷却除湿设备的冷凝热宜回收用于加热空气或池水。

【条文说明】游泳池的室内空气湿度控制需要依赖全空气系统，地板供暖仅可用于冬季供暖的一部分并增加冬季地面舒适性。冬季除湿的游泳池如果不采用热回收机组，除湿的制冷耗电和加热新风的能耗都非常巨大。由于冬季游泳池室内温度较高，所以新风能耗巨大；如果在加上对除湿冷空气的再热，则使得游泳池的冬季能耗数倍于其它功能的建筑。采用除湿热回收机组，可将湿空气的冷凝热和电机能耗用于加热送风，节能效果显著。

10.5.13 设计全空气空气调节系统，当功能上无特殊要求时，应采用单风管式系统。

【条文说明】单风管送风方式与双风管送风方式相比，不仅占用建筑空间少、初投

资省，而且不会像双风管方式那样因为有冷、热风混合过程而造成能量损失，因此，当功能上无特殊要求时，应采用单风管送风方式。

10.5.14 空调区、空调系统的新风量应按照现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736的最小新风量选取。

10.5.15 在人员密度相对较大且变化较大的空间，宜采用新风需求控制。

[条文说明] 当房间内人员密度变化较大时（如多功能厅、展览厅、报告厅、大型会议室等），如果一直按照设计的较大的人员密度供应新风，将浪费较多的新风处理用冷、热量，因此本标准中建议采用新风需求控制。方法可采用室内CO₂浓度检测值作为控制依据，在不利于新风作冷源的季节，应根据室内CO₂浓度监测值增加或减少新风量。在CO₂浓度符合卫生标准的前提下减少新风冷热负荷。CO₂可以作为室内空气品质的一个指标值。ASHRAE62-2001标准的第6.2.1条中阐述了“如果通风能使室内CO₂浓度出室外在 $7 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{m}^3$ 以内，人体生物散发方面的舒适性（气味）标准是可以满足的。”考虑到我国室内空气品质标准中没有采纳“室外CO₂浓度+ $7 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{m}^3$ =室内允许浓度”的定义方法，因此，参照ASHRAE62-2001的条文作了调整。我国有的建筑已采用了新风需求控制。要注意的是，如果只变新风量、不变排风量，有可能造成部分时间室内负压，反而增加能耗，因此排风量也应适应新风量的变化以保持房间的正压。

10.5.16 空气调节系统送风温差应根据焓湿图（h-d）表示的空气处理过程计算确定。舒适性空气调节系统采用上送风气流组织形式时，宜加大夏季设计送风温差，并应符合下列规定：

- 1 送风高度小于或等于5m时，送风温差不宜小于5℃，但不宜大于12℃；
- 2 送风高度大于5m时，送风温差不宜小于10℃，但不宜大于15℃；
- 3 采用置换通风方式时，不受限制。

[条文说明] 空调系统的送风温度通常应以 h-d 图的计算为准。对于湿度要求不高的舒适性空调而言，降低一些湿度要求，加大送风湿差，可以达到很好的节能效果。

在夏季供冷状态下，送风温差加大一倍，送风量可减少一半左右，风系统的材料消耗和投资相应可减 40%左右，动力消耗则下降 50%左右。送风温差在 4~8℃之间时，每增加 1℃，送风量约可减少 10%~15%。而且上送风气流在到达人员活动区域时已与房间空气进行了比较充分的混合，温差减小，可形成舒适环境，该气流组织形式有利于大温差送风。由此可见，采用上送风气流组织形式空调系统时，夏季的送风温差可以适当加大。

送风高度小于或等于 5m 时，按现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50736) 要求不宜大于 10℃。考虑到节能规范的执行，室内空调设计温度一般取 26℃ 以节省冷热源主机的能耗，若送风温差仍然采用原 10℃ 温差的上限值，没有充分利用空调末端的换热能力，故本标准中将送风温差上限提高至 12℃。

采用置换通风方式时，由于要求的送风温差较小，故不受本条文限制。

10.5.17 有低温冷媒可利用时，宜采用低温送风空调系统；空气相对湿度或送风量要求较大的空调区，不宜采用低温送风空调系统。

[条文说明]低温送风空调系统，由于送风温差和冷水温升比常规系统大，系统的送风量和循环水量小，减少了空气处理设备、水泵、风道等的初投资，节省了机房面积和风管所占空间高度；由于需要的冷水温度低，当冷源采用了制冷剂直接供冷时，制冷能耗比常规系统高。低温送风空调系统特别适用于空调负荷增加而又不允许加大风管、降低房间净高的改造工程。由于送风除湿量加大，低温送风空调系统造成了室内空气的含湿量降低，增强了室内的热舒适性。在低温送风区域的室内设计温度可按照室内低湿度条件下的等感温度确定，相比常规系统的室内设计温度可相应适当提高。

低温冷媒可由蓄冷系统、制冷剂等提供。由于蓄冷系统需要的初投资较高，当利用蓄冷设备提供低温冷水与低温送风系统相结合时，可减少空调系统的初投资和用电量，更能发挥减小电力需求和运行费用等优点；其他能够提供低温冷媒的冷源设备，如采用直接膨胀式蒸发器的整体式空调机组或利用乙烯乙二醇水溶液做冷媒的制冷机，也可用于低温送风空调系统。

采用低温送风空调系统时，空调区内的空气含湿量较低，室内空气的相对湿度

一般为 30%~50%，同时，系统的送风量也较少。因此，应限制在空气相对湿度或送风量要求较大的空调区应用，如植物温室、手术室等。

10.5.18 建筑空间高度大于或等于10m、且体积大于10000m³时，宜采用分层空气调节系统。

[条文说明]分层空调是一种仅对室内下部空间进行空调、而对上部空间不进行空调的特殊空调方式，与全室性空调方式相比，分层空调夏季可节省冷量 30%左右，因此，能节省运行能耗和初投资。但在冬季供暖工况下运行时并不节能，此点特别提请设计人员注意。

10.5.19 空调通风系统的作用半径不宜过大，风机的单位风量耗功率（Ws）应按照现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736的相应条文计算。

10.5.20 空气调节风管绝热层的最小热阻应符合表10.4.17的规定。

表10.4.19 空气调节风管绝热层的最小热阻

风管类型	适用介质温度（℃）		最小热阻（m ² ·K/W）
	冷介质最低温度	热介质最高温度	
一般空气调节风管	15	30	0.81
低温空调风管	6	39	1.14

[条文说明]风管表面积比水管道大得多，其管壁传热引起的冷热量的损失十分可观，往往会占空调送风冷量的 5%以上，因此空调风管的绝热是节能工作中非常重要的一项内容。

10.5.21 空气调节保冷管道的绝热层外，应设置隔汽层和保护层。

[条文说明]保冷管道的绝热层外的隔汽层是防止凝露的有效手段，保证绝热效果，保护层是用来保护隔汽层的。如果绝热材料本身就是具有隔汽性的闭孔材料，就可认为是隔汽层和保护层。

10.5.22 厨房空调不宜采用全室直流式空调的方式，宜采用岗位送风方式。

【条文说明】厨房空调由于考虑到油污问题，一般可采用直流式空调系统。若采用全室空调，能耗与投资增加较多，不利于节能与节材。因此不建议厨房空调采用全室空调的方式，若为保证人员工作区的卫生条件，建议采用岗位送风方式。局部工艺要求保证的房间比如巧克力房、冷盘加工间、冰雕间等宜局部设置带回风的空调方式。

10.6 暖通空调的检测与控制

10.6.1 大型公共建筑以及建筑面积为 10 万平方米以上的居住小区，宜设置建筑设备监控管理系统对建筑设备系统进行智能化监控管理。冷热媒输送设备、暖通空调末端设备及其控制部件应接入建筑设备监控管理系统。冷热源设备宜接入建筑设备监控管理系统，减少信息孤岛。

10.6.2 大型公共建筑宜对公共建筑的室内主要功能空间的温度、湿度、空调设备使用状态进行联网实时监测。

【条文说明】基于建筑空间的管理是建筑运行节能管理的基础。本条要求将建筑主要房间的室内环境参数及使用状态进行集中联网监控。建筑能耗是由于建筑空间的使用、建筑空间内环境的营造而产生的，将监控管理延伸到主要建筑空间，而不仅是针对采暖空调设备及系统，将显著改善运行管理的节能效果。

10.6.3 应对冷热源设备系统、冷热媒输送系统、末端空气处理设备的启停运行状态、手自动模式、故障报警、主要工艺参数进行监测。

10.6.4 应设置建筑供暖、通风与空调的分项用电量、用燃气量和用水量的计量系统。设置的建筑设备能源管理系统应具有对主要设备进行能耗检测、统计、分析及管理等功能。

1 用电量分项计量空调系统用电量应单独进行计量，系统中各类设备用电量应分项计量，包括：

- a) 冷、热水机组总用电量；
- b) 冷、热水系统循环泵总用电量；

- c) 冷却水系统循环泵总用电量;
- d) 冷却塔风机总用电量;
- e) 空调箱和新风机组的风机总用电量;
- f) 送、排风机的总用电量;
- g) 其他必要的空调系统设备的总用电量 (如蓄冷空调系统中的溶液循环泵等)。

2 热驱动冷水机组能耗计量使用燃气、燃油等燃料驱动的吸收式冷水机组, 应对冷水机组的耗气 (油) 量进行计量。使用热水、蒸汽等驱动的吸收式冷水机组, 应对冷水机组的耗热量进行计量。

3 供冷量、供热量计量应对冷热站的总供冷量、供热量分别进行计量。采用外部冷热源的单体建筑, 应对建筑消耗的冷热量分别进行计量。

4 空调系统补水量计量应对空调系统补水量进行计量。

[条文说明]建筑供暖、通风与空调的分项用电量、用燃气量和用水量的计量和统计是建筑能耗分析的基础, 也是检验节能设计合理、适用与否的依据。通过对各类能耗的计量、统计和分析可以发现问题、发掘节能的潜力, 同时也是节能改造和引导人们行为节能的手段。现行国家标准《空气调节系统经济运行》GB/T 17891 第 4.2 条给出了有关分项计量的具体规定。

10.6.5 暖通空调自控系统设计应明确部分负荷运行和各功能分区运行的策略。暖通空调设备系统的设计应满足分层、分区和分时控制的要求, 实现不同房间室内环境的控制和调节功能。

[条文说明]空调系统设备数量和容量的配置是按照在冬夏季设计工况条件下确定的, 由于空调系统绝大多数时间工作在部分负荷情况下, 所以部分负荷时空调系统设备的运行策略对空调系统能耗影响重大, 设计师应在系统配置时予以充分考虑并将其表述在设计文件中, 同时空调系统的设备配置、阀门开关等调节措施设置、自控系统等应支持运行策略。

10.6.6 空调系统宜采用多工况运行的监控设计。大型公共建筑还应对重要大型会议室和办公室、商场、医院门诊大厅、体育场馆等人群密集场所的 CO₂浓度进行实时监测和控制。

[条文说明]合理调节空调系统的新风量既是人员舒适的卫生要求，又与空调能耗关系紧密。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。只有新风量与房间实际使用人员数量一致，才能做到在设计工况下既满足人员卫生需要，又不浪费新风能耗。因此，在冬夏季节为满足人员卫生需要的新风供给应根据实际人员使用情况、室内二氧化碳浓度或室内空气质量调节、改变新风量。而为过渡季节或冬季消除室内内区余热的全空气可变新风量系统是根据室内外的温度或焓值比较调节、改变新风量。

10.6.7 暖通空调控制系统应根据建筑物的功能与要求、系统类型、设备运行时间以及工艺对管理的要求等因素，合理选择手动或自动控制模式。暖通空调系统的主要设备应具备手动和自动控制装置。

[条文说明]检测与监控系统可采用就地仪表手动控制、就地仪表自动控制和计算机远程控制等多种方式。设计时应基于工程项目的实际条件和具体要求，充分考虑建筑管理制度、负荷变化要求和系统使用规律等因素，经技术经济比较，因地制宜地确定控制方式和控制策略。

10.6.8 大型公共建筑以及建筑面积为 10 万平方米及以上的居住小区应对地下车库等部位的 CO 浓度等进行实时监测和控制，调节和控制通风系统运行，并实现对车库值班人员经常停留位置的 CO 浓度超标报警。

[条文说明]车库机械通风的主要目的是排除汽车尾气污染物。车库在不同时间段进出汽车的频率并不相同，车库内的空气质量也随之变化。因此，对于车库通风系统的控制应在设计时兼顾节能与室内空气品质的要求，建议在条件许可时设置一氧化碳浓度探测传感装置，控制车库机械通风系统的运行，并重点考虑人员长期停留区域的安全。

10.6.9 空调水系统应有调节管路水力平衡的手段和措施；采用平衡阀

时，应在设计施工说明中给出该平衡阀需要消耗的压差及通过该平衡阀的流量。平衡阀管径的选择不应简单地按配管管径选择。对于同时具备夏季制冷和冬季供暖的空调系统，各分区水系统的主要平衡阀宜冬、夏季分开设置平衡阀。

[条文说明] 水系统的水力平衡对于空调系统各设备的运行性能具有重要的作用。一般可以根据实际工程需要通过设置具有调节功能的手动或电动阀门调节水力平衡。当采用平衡阀作为水力平衡装置时，应在设计文件中给出该平衡阀的设计参数，方便运行调节，充分发挥平衡阀的优点。为了保证平衡阀的调节精度，应使所选择的平衡阀在满足设计流量和压差的情况下，开度控制在 60%—90% 之间，这样既可满足设计流量的需求，又有一定的调节余量；对于同时具备夏季制冷和冬季供暖功能的空调系统，由于冬夏两季的负荷特点不同，送回水温度要求不同，冬夏两季各个分区水系统的流量比例会发生变化，因此在选择各分区水系统的主要平衡阀时要充分考虑冬夏两季的情况，确定一个最佳公称直径的平衡阀，以保证冬夏两季平衡阀的调节精度，宜冬夏季阀分开使用。

10.6.10 冷冻水系统冷水机组台数控制应采用冷量控制方式，冷冻水泵的台数控制应采用流量控制方式。

[条文说明] 目前一般工程上冷冻水泵的台数控制往往根据冷水机组的台数进行一一对应控制，但实际上由于水系统的流量与冷量一般是非线性关系。因此，在制定控制策略时不能简单地采用一一对应。

10.6.11 一次泵变流量水系统所采用的冷水机组应为变流量机组，对应的水泵变频应根据机组性能设置频率下限，并且水泵变频不应采用水泵定扬程控制策略。

[条文说明] 变流量机组不同于变频机组，变频机组是指冷水机组压缩机本身具有变频调节的能力，而变流量机组是指机组对冷冻水变流量运行的适应范围很宽；水泵变频设置频率下限的主要目的是保证系统的流量下限必须高于冷机所对应的最小流量，目前一般工程上往往将冷水机组的下限流量定为其额定流量的 50%~60%。采用

变频的目的是为了更好地节能，而定扬程变频控制时，水泵扬程不变，变频器频率仅按照流量的变化而相应变化，这种控制策略所取得的节能效果极其有限，是对工程投资的一种浪费。

10.6.12 自动控制系统宜提供实时建筑供暖空调负荷预测功能。预测宜依据室外气象参数、建筑实际使用面积，室内温度状态、建筑历史负荷记录等要素。

10.6.13 末端变水量系统中的风机盘管，宜采用联网型的温控面板作联网控制。

【条文说明】目前大多数建筑物内的风机盘管没有做联网型控制，往往会造成下班或人离开房间后，风机盘管没有关闭的现象，造成能源的浪费。因此当联网控制后，中央控制室可根据状态显示及实际情况及时关闭风机盘管，从而实现节能，而且，此系统可以联动控制空调新风机组的启停，同样也能达到节能的目的。

10.6.14 冷热源系统节能控制

1 根据预测的建筑供暖空调负荷以及冷热源设备工作效率确定设备开启台数。停用的冷热源设备应避免水流从其旁通通过。

2 冷水机组的冷冻水出水温度宜根据室外空气温度的变化进行阶段性调整。

3 对于复合式冷热源系统（含蓄冷系统），应根据资源条件、不同冷热源的特性、不同建筑负荷需求制定运行方案。

10.6.15 全空气系统全年多工况运行

1 新风进风通道面积和空调机组新风口面积应满足大风量（不低于50%总风量）或全新风运行的要求。

2 应进行空调系统全年负荷计算分析，依据供暖空调负荷，确定全年送风状态点。根据送风状态点与室外状态的分布，确定空气处理模式。

3 全空气全年调节应充分利用室外空气的冷热量，避免冷热量抵

消，减少供暖空调冷热源设备开启时间。

10.6.16 应设置能耗计量系统。并符合下列要求：

1 能耗计量系统应符合合肥市相关文件要求。《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统建设技术导则》（建科[2008]114号）

2 冷热源系统的电、水、燃气、区域能源供应的消耗总量应分别计量。

3 冷热源设备主机、冷冻水水泵、冷却水水泵、循环泵等的能耗应分别逐时计量；送排风机能耗应单独计量。

4 冷热源系统生产的冷量、热量宜逐时计量。

5 数据中心空调系统的能耗应单独计量。

6 宜按照物业管理归属和能源收费管理要求设置末端空调系统的冷热量计量装置。

7 供暖空调系统的能耗计量应纳入统一的建筑能耗计量系统。

11 电气设计

11.1 一般规定

11.1.1 电气设计应充分满足不同建筑业态使用要求，完善建筑功能，保证人员的安全与舒适。同时减少能耗，提高能源利用率。在保证建筑物功能标准的同时，应合理配置电气设备及系统，并对其进行有效、科学的管理和控制。

【条文说明】建筑电气设计内容繁杂，强弱电各项系统的设计应在满足业态功能需求的同时节材节能，系统配电线路的设计应节能并方便运行管理，并为行为节能提供合理的系统及配电控制。智能化系统的设计对于绿色建筑也非常重要，其设计应以增强建筑物的科技功能和提升建筑物的应用价值为目标，以建筑物的功能类别、管理需求及建设投资为依据，具有可扩性、开放性和灵活性。

11.1.2 应采用绿色环保、节能高效的技术和设备，减少烟气、噪声污染，避免电磁污染及光污染对周边环境的影响，并采取减振措施，必要时应采取相应的综合治理措施。

【条文说明】具体说明电气绿色设计关注点之一：推广节能产品应用，尽量减少对周边环境的影响。如现行行业标准《民用建筑电气设计规范》JGJT 16-2008第6.1.3条第八款要求“发电机房设计时应采取消声及机房隔声综合治理措施”治理后符合规定要求。

11.1.3 系统设计时应充分考虑设备运行和管理维护成本，方便管理人员的操作控制。

【条文说明】具体说明电气绿色设计关注点之一：系统设计应该简单易控，方便管理，在项目运行中为行为节能提供方便。

11.1.4 在可再生能源的可行性分析时，应进行经济技术比较确定，适度应用光伏发电、风力发电。

【条文说明】由于合肥地区属于典型的夏热冬冷地区，年日照时数（h）在2100

小时左右,年太阳辐射的总量平均约为 4200 MJ/m^2 。因此太阳能是各种可再生能源中最重要的基本能源。其中太阳能光伏发电是近些年来发展最快,也是最具经济潜力的能源开发领域。但由于目前它的制造成本较高,也阻碍了太阳能光伏的发展利用。因此此条规定,在经济技术分析合理时,宜优先利用。

风力发电对场地有较高要求,所以其发展受一定的限制。此外,当采用太阳能光伏发电或风力发电系统时,建议采用并网型系统,这样可以避免大量储能蓄电池的使用,从而可以降低成本,另外也提高了供电的可靠性和稳定性,使太阳能的利用真正达到绿色使用。

11.1.5 条件许可时,可采用利用自然光的照明系统。采用利用自然光的照明系统宜有调光控制。

【条文说明】强调利用自然光照明系统(如光导管照明系统)使用中的调光,避免夏季强光引进的不适。自然光照明系统是使用室外的采光装置捕获室外的日光,并将其导入系统内部,然后经过导光装置强化并高效传输后,由漫射器将自然光均匀导入室内。由于引进自然光线,采光柔和、均匀,光强是随着室外光强变化的,本条强调采用“有调光控制”主要是避免室外过强光线的引入引起室内光线过强的不适。

11.1.6 景观照明的设计应满足本导则 12.5 节的要求

11.1.7 照明效果宜采取软件模拟技术,确保满足使用功能要求。

11.2 供配电系统

11.2.1 供配电系统宜简单实用,低压进线总配电箱至用电设备处配电级数不应超过三级,或由变压器低压侧至最末一级终端配电箱处配电级数不应超过三级。

【条文说明】现行行业标准《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16第7.1.4条第一款“变压器低压侧至最末一级终端配电箱处配电级数不宜超过三级”;现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052第4.0.6条规定“同一电压等级的配电级数…低压不宜多于三级”。作为绿色设计,系统简单实用是一项基本的要求,所以本条要求达到绿

色设计的电气设计配电级数不应超过三级。

11.2.2 变配电所、配电间、配电管井宜靠近负荷中心。大型公共建筑的变配电所低压供电（380V/220V）范围不宜超过200m。末级配电箱供电半径宜控制在30～50米内。

【条文说明】本条提出了绿色建筑变配电所和其供电范围的要求。据有关资料统计，一般配电网的损耗在3%以上，严重者可达到10%甚至更高。这种能量的损失，不仅意味着电能的损失，更表现为一次能源的大量浪费以及对环境造成更多的污染。变配电所的位置是否设置合适将直接影响到配电系统的线损率大小，因此，在保证建筑功能合理使用的前提下，尽量使变配电所靠近负荷中心。对于负荷较分散且容量较大的项目，建议采用多个变配电所方式设计。本条的变电所供电范围指变压器至末端配电箱的电缆距离。变配电所、配电间、配电管井宜靠近负荷中心，可以有效减少线路长度，降低线路损耗，起到可观的节能作用。末级终端配电距离在实际设计中应该能够做到，参照《全国民用建筑工程设计技术措施》-电气2009第5.2.5条“分支供电半径宜为30～50米”相关要求。

11.2.3 供配电系统设计应进行电力负荷、无功功率计算，并合理选择变压器的容量和数量。宜优化变压器的经济运行方式，对于季节性负荷或专用设备可考虑设专用变压器，以降低变压器损耗。

【条文说明】民用建筑的电力负荷计算一般采用单位指标法、需用系数法以及负荷密度法。负荷密度法主要使用于规划设计，方案设计阶段一般采用单位指标法，并根据负荷的平面分布情况，合理确定变压器的容量和数量。初步设计和施工图设计阶段应采用需用系数法进行详细电力负荷计算。负荷计算的主要内容应包括设备容量、计算容量、计算电流等。在负荷计算时，应尽量保持负荷的三相平衡分配，并应考虑不同季节负荷变化下的节能措施。一般来说，变压器的负载率宜为70%~80%。

对于绿色建筑，除了一般的电力负荷计算，还应进行无功功率补偿计算，补偿后的功率因数的数值应满足合肥市电力公司的要求。若无明确要求，建议高压用户的低压侧功率因数不低于0.95，低压用户的功率因数不低于0.9。季节性负荷或专用设备可考虑设专用变压器，可以在不使用的季节关闭变压器，有效降低电能损耗。

11.2.4 超高层建筑宜在建筑避难层设置供电分变电所。

【条文说明】本条依然是为“配变电所应靠近负荷中心”，以节材节省运行损耗等。《全国民用建筑工程设计技术措施》—电气2009第2.4.2条第7款对此提出相应要求：“超高层建筑，除在地下层或首层设置主变配电室外，宜根据负荷分布情况，在顶层或中间层设置分变配电室…”。顶层或中间避难层设置变电所时应适当控制单台变压器装机容量，便于运输、安装与维护。

11.2.5 民用建筑三相配电的照明配电系统，其最大相负荷不应超过三相负荷平均值的115%，最小相负荷不应低于三相负荷平均值的85%。

【条文说明】本条依据现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034第7.2.3条，作为绿色设计要求必须达到此指标，所以将“宜”改为“应”。

11.2.6 高压供电的用电单位，在变压器低压侧经并联电容器集中进行无功补偿后，功率因数应不小于0.9。由市电网低压供电的用电单位，经并联电容器进行无功补偿后，功率因数应不小于0.85。

【条文说明】本条依据现行地方标准《公共建筑节能设计标准》DB34/1467 第8.2.3条规定，并有所提高要求。目前无功补偿技术成熟，对功率因数要求提高一点完全能够做到且不会因此增加过多的投资。高压供电的用电单位，一般集中在变压器低压侧进行无功补偿。对于由单位或小区变电所供电，容量较大的用户，若低压部分功率因数较低，也宜就地在低压电源进户处进行集中补偿。

11.2.7 无功补偿应设置在变压器的低压侧，并应采用智能型免维护成套自动补偿装置，无功补偿装置应具过零自动投切的功能，并应有抑制谐波及抑制电涌措施。

【条文说明】本条依据《全国民用建筑工程设计技术措施》—电气2009第2.5节—“供电质量与谐波治理、功率因数补偿”的相关内容，主要目的是为了提高电能质量，同时防止过补偿。

11.2.8 低压无功补偿应采用分相补偿或混合补偿，采用混合补偿时其分补容量不应小于总容量的30%。

【条文说明】本条强调单相分补要求，防止三相间过补与欠补，同时应满足当地供电部门要求。

11.2.9 应在变电所低压出线处或建筑物进线处设谐波测量仪表，检测用户向电网注入的谐波量。注入电网谐波量不得超过现行国家标准《电源质量 公用电网谐波》GB/T 14549规定的允许值，超过标准值时应采取措施治理。

【条文说明】谐波在电网中的危害很大，目前没有一个权威的计算方法，其根据设备选用不同而异，按照国家对注入电网谐波量的控制要求，设计应做好测量并应预留运行后治理的可能。当非线性负荷容量较大时，在配电系统中应考虑采用设置无源滤波器或有源滤波器等抑制谐波电流的措施。

11.2.10 供配电系统中存在谐波干扰的用电设备，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。

【条文说明】本条对设备的绿色用电提出要求。设备供应往往是其他非电气设备专业（如大型变频空调、变频电梯及变频水泵等），这些设备的订货要求往往对电气要求不够，供应的设备产生大量的谐波，污染整个建筑的供电系统。

11.2.11 10kV及以下电力电缆截面应结合技术条件和经济电流的方法进行合理选择。

【条文说明】电力电缆截面的正确选择应从技术和经济两个方面来考虑。但在实际工程设计时，设计人员一般仅只单纯从技术条件选择。按技术条件选择线芯截面时，只计算初始投资；而按经济电流选择时，除计算初始投资外，还要考虑经济寿命期内导体损耗费用，二者之和应最小。当减少线芯截面时，初始投资减少，但线路损耗增大；反之增大线芯截面时，线路损耗减少，但初始投资增加，某一截面区间内，两者之和（总费用TOC）最少）即为经济截面。因此，作为绿色建筑，电缆截面的选择应不仅依据技术条件，还应按经济选型。经济电流截面的选用方法可参照现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217附录B。

11.2.12 电气设备用房的设置应避免对住户的影响，配变电所不应设置在住宅正上方和正下方，且不应与住宅贴邻，电气设备管井的设置及电气管线的布置应便于维修、改造和更换。

[条文说明]：变配电所如果设置在住宅正上方和正下方，或与住宅贴邻，会在噪声、电磁污染等方面对住户造成较大影响，故设此条。现行地方标准《居住区供配电系统技术规范》DB34/T1469第4.2.1条也明确规定：配变电所不应设置在住宅正上方和正下方，且不应与住宅相贴邻。电气设备管井应设在公共区域，要便于出线、检修、维护。

11.3 照明

11.3.1 应根据项目规模、功能特点、建设标准、视觉作业要求等因素，确定合理的照度标准值。并应满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的相关要求。

[条文说明] 本条参考现行行业标准《民用建筑绿色设计规范》JGJ/T 229 第10.3.2条规定，选择适合的照度指标是照明设计合理节能的基础。《建筑照明设计标准》GB 50034 对居住建筑、公共建筑、工业建筑及公共场所的照度指标分别作了详细的规定，同时规定可根据实际需要提高或者降低一级照度标准值。因此，在照明设计中，应首先根据各房间或场合的使用功能需求来选择适合的照度指标，同时还应根据项目的实际定位进行调整。

11.3.2 应根据建筑内各场所的照明要求，合理利用自然采光，并应满足以下要求：

1 具有自然采光条件或自然采光设施的区域，应采取合理的人工照明布置及灯具分组；

2 具有自然采光的区域应独立分区控制，宜设置智能照明控制系统，并具有随室外自然光的变化自动控制或调节人工照明照度的装置。

3 具有自然采光的住宅建筑公共区域的照明宜采取声控、光控、定时控制、感应控制等一种或多种集成的控制装置；

4 有条件时宜配合建筑设计设置导光系统，合理利用自然光。

[条文说明] 在满足房间功能要求的情况下，应以优先利用天然采光为照明设计的首要原则。天然采光条件一般指邻近外窗、采光井、采光天窗等，天然采光设施一般指导光管、反光板、反光镜、集光装置、棱镜窗、导光等装置。照明设计时，根据照明部位的自然环境条件，结合天然采光与人工照明灯具的布置形式，合理采取分区、分组控制措施。有条件时，在天然采光的区域配置感光控制设施，当室内光线随着室外天然采光的强弱变化时，感光器根据设定的人工照明照度标准值，可自动点亮或关闭具有天然采光条件或天然采光设施区域的灯具，或对其进行调光等控制，以保证室内照明的均匀和稳定，并达到节能效果。对于住宅建筑的公共区域照明，除应急照明外，均应安装节能型自熄开关，并可根据工程具体情况采取声控、光控、定时控制、感应控制等一种或多种集成的控制装置。光导系统的节能指标可按照相应场所满足最低照度要求的光导系统所涵盖的面积，按对应场所照明功率密度折算，计算相应的功率及节省的电量。

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

[条文说明] 当房间或场所的照度指标较高并适宜设置局部照明时，建议采用一般照明和局部照明相结合的方式，以有利于节约能源。例如开敞式办公室，当房间照明要求为500lx时，若采用一般照明300lx和200lx的台灯作为局部照明，由于局部照明可根据个人需求进行灵活开关控制，从而可进一步减少能源的浪费。对于高照度要求的高大空间区域，则可采用高处一般照明和低处局部照明方式，可更加有效的提高能源的利用效率。

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

1 公共场所的照明应采用集中控制或自动控制方式；景观、停车库、

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

2 人员非长期停留的会议室、卫生间等区域，可安装人体感应的控制装置；

3 电梯厅、走廊、楼梯间等场所部分照明灯具可设置时控或人体感应等控制装置；

4 照明环境要求高或功能复杂的公共建筑、大型公共建筑的厅堂或会议中心宜设置智能照明控制系统，并应具有光控、时控、感应等功能；

5 公共场所（如地下车库、走廊、楼梯间、门厅或道路等）的照明宜采用集中控制，并应采取声控、光控、定时、感应控制等一种或多种集成的控制。有条件时可采用智能灯光控制系统。

6 住宅建筑公共区域的照明应采取声控、光控、定时、感应控制等一种或多种集成的控制装置；

7 旅馆建筑每间（套）客房应设置节能控制器，对房内空调、照明、插座、电动窗帘等设备进行统一管理；

8 医院、旅馆等公共建筑的门厅、电梯大堂、客房层走廊等场所，宜采用夜间定时降低照度的措施；

9 当应急照明在采用节能自熄开关控制时，必须采取应急时自动点亮措施。

10 智能照明系统应具有相对的独立性，并应具备与建筑设备管理系统网络通信的功能。

11 人员密集场所宜设置智能照明疏散系统，大型综合体应设置智能照明疏散系统。

【条文说明】 在满足建筑功能、建设标准、管理要求的条件下，照明控制可采

取分散与集中、手动与自动相结合的方式。大空间的一般照明一般采用集中控制方式，设有局部照明的区域一般采用分散控制方式。公共空间一般采用自动方式或手动与自动相结合的方式管理较方便，如住宅建筑的走廊和楼梯间照明控制，可采用声控、时控、光控、感应控制等控制装置实现手动与自动相结合方式；公共建筑的走廊，则一般采用时控的自动管理方式。

本条中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，通常应在展厅、多功能厅、会议室、开敞式办公室等场所设置智能照明控制系统。当项目经济条件许可的情况下，为了灵活地控制和管理照明系统，并更好的结合人工照明与天然采光设施，宜设置智能照明控制系统以营造良好的室内光环境、并达到节电的目的。

公共建筑的公共场所的照明节能在设计中应该予以考虑，公建的公共区域无人开灯的浪费现象普遍，设计中根据不同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。

按照现行国家标准《住宅设计规范》GB 50096相关条文，住宅公共区的照明必须采用相应的节能控制措施。

现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034第7.3.3条：旅馆的每间（套）客房应设置节能控制型总开关。《全国民用建筑工程设计技术措施节能专篇》-2007电气篇第3.3.1条有：旅馆的门厅、电梯大堂、客房层走廊等场所，宜采用夜间定时降低照度的自动调光。此条的人员密集场所一般指医院、商场、会展、博览、影剧院、娱乐场所等。大型综合体一般是指含商业街、百货、餐饮、娱乐、电影院、办公等多种业态的大型综合建筑，总建筑面积一般在十万平方米以上的建筑物。

11.3.5 人员长期工作或停留的房间或场所，照明光源的显色指数Ra不应小于80，统一眩光值UGR不应高于19。

[条文说明] 在现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 中规定，长期工作或停留的房间或场所，照明光源的显色指数（Ra）不应小于80。现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 中的显色指数（Ra）值是参照CIE标准《室内工作场所照明》S008/E制定的，随着科技的发展，光源产品在不断的更新换代，目前主流的光源显色

指数已达到80及以上。因此本条提出了人员长期工作或停留的房间或场所，其照明光源的显色指数不应小于80的要求。

此外，现行国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 要求建筑室内照度、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 中的相关规定，并作为公共建筑绿色建筑评价的控制项条款。本标准将《建筑照明设计标准》GB 50034 中规定的“宜”改为“应”，更体现了绿色建筑对室内照明质量的重视。

11.3.6 除有特殊要求的场所外，照明设计应选用高效照明光源，并应满足以下要求：

1 高、大空间区域一般在顶部布置一般照明，可选用高光效、长寿命的高压钠灯及金属卤化物灯。如有特别需要高照度的局部区域应采用局部照明解决。

2 一般工作场所应尽可能选用T5荧光灯和紧凑型荧光灯，LED灯；一般工作场所不宜选用荧光高压汞灯，不应采用自整流高压汞灯和普通白炽灯。

3 场地内的人行道路宜采用LED灯、小功率金属卤化物灯、细管径荧光灯或紧凑型荧光灯；

4 城市公用设施和建筑物景观照明宜采用LED、光导管等节能环保产品。

5 车库及无人值班机房可选择细管径直管荧光灯、紧凑型荧光灯、LED灯等；

6 室内外照明不应采用普通白炽灯。

[条文说明] 本条依据现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 和现行行业标准《民用建筑电气设计规范》JGJ/T 16，对照明设计的光源选择提出了明确的要求。高效照明光源一般指发光效率高的金属卤化物灯等高光强气体放电光源、荧光灯、

LED灯等。下列为高效照明光源的特点、适应场所等资料，供设计人员参考。

1 发光二极管(LED)灯是极具潜力的光源，它的发光效率高且寿命很长，在使用周期及回收阶段的环保性能较好，目前的成本逐年减低，它的应用将越来越广泛。

LED适合在较低功率的设备上使用，目前运用场所已经比较成熟和广泛。

2 高压钠灯具有定向性好、发光效率高、使用寿命长等优点，但其显色性差，故可用于分散或者光束较宽、且对光线颜色没有具体要求的场合，如户外场所、仓库的照明，以及内部和外部的泛光照明等；

3 稀土三基色荧光灯具有显色指数高、光效高等优点，可广泛应用于大面积区域且分散布均匀的照明，如办公室、学校、居所等；

4 紧凑型荧光灯具有光效较高、显色性较好、体积小巧、结构紧凑、使用方便等优点，是取代白炽灯的理想电光源，适合于提供亮度较低的照明，可被广泛应用于家庭住宅、旅馆、餐厅、门厅、走廊等场所；

5 金属卤化物灯具有定向性好、显色性好、发光效率高、使用寿命长、可使用小型照明设备等优点，但其价格昂贵，故一般用于层高较高的高大空间照明、对色温要求较高的商品照明、要求较高的学校和户外场所等。

11.3.7 在满足眩光限制和配光要求的情况下，照明设计应选用直射光通比例高、控光性能合理的高效率灯具，并应满足以下要求：

1 照度标准值为300 lx及以上的场所，宜选择效率不低于75%的灯具；

2 室内用灯具效率不应低于70%，装有遮光格栅时不应低于60%；

[条文说明] 照明灯具的选择对于发挥照明光源的最大潜力起着至关重要的作用。在照明设计中，照明设计师应从实际情况出发，借鉴国内外有益经验，综合考虑灯具的光效及性价比等因素，根据不同功能、环境、要求的场所选择合适的高效灯具。

眩光限制的质量等级划分可参考现行行业标准《民用建筑电气设计》JGJ/T 16表10.2.6。灯具配光应根据室空间比RCR选择宽、中、窄光束，合理选择灯具的配光曲线可使光的利用率提高，从而提高灯具效率，以实现最大限度地节能。

11.3.8 荧光灯和气体放电灯应选用电子镇流器或节能型电感镇流器。荧

光灯或气体放电灯采用电感镇流器时应设就地电容补偿装置，使其功率因数达0.9以上。

【条文说明】现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034第3.3.6条：荧光灯应配用电子镇流器或节能电感镇流器；高压钠灯、金属卤化物灯应配用节能电感镇流器。现行地方标准《安徽省公共建筑节能设计标准》DB34/1467第8.1.6条也规定荧光灯等气体放电灯等单灯功率因数不应小于0.9。灯具带功率因数自补偿在实际工程中供货一般做到都没有困难。这里予以强调。

11.3.9 各类房间或场所的照明功率密度值应满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034规定的现行值要求，当照度值高于或低于标准值时，其功率密度应相应按比例提高或折减。

【条文说明】现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034第6.3节中，各类公共建筑照明功率密度值（简称LPD）均有强制性条文规定，应严格执行。标准中规定了两种照明功率密度值，即现行值和目标值，其中的“现行值”是目前必须执行的。

11.3.10 各类房间或场所的照明功率密度值宜满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034规定的目标值要求。

【条文说明】现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034第6.3节中规定了两种照明功率密度值，即现行值和目标值，其中的“现行值”从标准实施之日起执行，“目标值”若要实现，则需采用更高效率的光源和灯具，在进行绿建设计时，也宜争取达到。

11.3.11 照明系统应采取分区、定时、感应等节能控制措施。公共建筑具有自然采光条件或自然采光设施的区域，应采取合理的人工照明布置。在自然光到达的区域的照明采用同一分支回路配电或分开关控制，以便根据室外光线合理开关室内相应区域的照明。

【条文说明】现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034第7.3.1条：…宜按建筑使用条件和天然采光状况采取分区、分组控制措施。这一条对分区控制实现，提

出配电回路按分区分开，这样达到分区开关照明控制的实现。

11.3.12 大面积照明的办公等场所，照明配电分支回路宜按照业态的小组区域划分，以便根据小组的工作情况控制照明的开关以节约能源。有条件时可采用智能灯光控制系统。

【条文说明】此条强调的是强电的末端照明配电设计应按照使用运行实际进行，为今后运行管理的方便与节能创造条件。

11.3.13 火灾应急疏散照明自备蓄电池时宜采用LED灯，减少蓄电池容量。

【条文说明】应急照明大多带有蓄电池供电，应急照明灯的功率减少能够大量的节约供电约蓄电池容量。虽然应急照明平时可能关闭并不用电，但蓄电池的供电一直存在，且蓄电池到达寿命就必须更换，更换的蓄电池也是一个污染。本条目的减少应急照明容量，相应减少蓄电池容量，进行绿色供电。

11.3.14 在照明设计中应严格控制光污染，并应满足以下要求：

- 1 应限制室内照明光线由窗户溢出室外，限制室外照明光线溢出到场地外，超出被照区域内的溢散光不应超过15%；
- 2 距离居住区边界距离在其安装高度2.5倍内的光源应加装遮光罩；
- 3 应限制面向步行者的照明器具的亮度；
- 4 应限制景观和道路照明中射向天空的直射光；
- 5 宜采用内透光照明与轮廓照明相结合的方法。
- 6 宜采取防止或减少光幕反射和反射眩光的措施。

【条文说明】本条是根据现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034及现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163的相关条款，对光污染的种类及控制提出的要求。为防止或减少光幕反射和反射眩光，可在设计时使灯具与人的视线方向平行，采用格栅灯等技术措施。具体措施可参见《照明设计手册》（第二版）的相关内容。

11.4 电气设备设计

11.4.1 配电变压器应选用D, yn11结线组别的变压器, 其长期工作负载率不应大于85%。干式变压器应自备主动强迫通风降温的机械通风系统。并应选择低损耗、低噪声的节能产品, 配电变压器的空载损耗和负载损耗不应高于现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及节能评价值》GB 20052 规定的节能评价值。

【条文说明】民用建筑中存在很多单相设备, 如照明、办公设备等, 选择D, yn11结线组别的配电变压器可缓解三相负荷不平衡问题。此外, 作为绿色建筑的要求, 油浸或干式变压器的选择应更加节能环保, 因此本条提出满足现

根据现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及节能评价值》GB 20052 的节能评价值的要求, 在项目资金允许的条件下, 可采用非晶合金铁心型低损耗变压器, 以减少更多的变压器空载损耗。

11.4.2 低压交流电动机应选用高效能电动机, 其能效应符合现行国家标准《中小型三相异步电动机能效限定值及节能评价值》GB 18613节能评价值的规定。

【条文说明】民用建筑中电动机是主要的耗电设备, 如空调、给排水设备、自动门、舞台机械设备等等, 本条提出了低压交流电动机的能效应满足现行国家标准《中小型三相异步电动机能效限定值及节能评价值》GB 18613 节能评价值的要求。

11.4.3 有条件时, 功率在200kW以上的电动机宜选用高压电动机。

【条文说明】《全国民用建筑工程设计技术措施节能专篇》-2007电气篇第4.4.1条有: 功率在200kW及以上的电动机, 宜采用高压电动机。本条取200kW指标, 但不是强求, 有条件时对于水冷式冷水机组和风冷式热泵机组, 根据产品提供的技术要求, 可采用中压供电, 而对于消防喷淋泵最大也有200kW, 此时就没必要采用高压电机, 因为消防时需切除消防负荷, 变压器带动此泵完全没有问题。

11.4.4 当系统短路容量或变压器容量较小时, 大功率电动机宜采用恒频

变压软启动，或其它降低启动电流控制措施，改善启动特性。

【条文说明】《全国民用建筑工程设计技术措施节能专篇》-电气篇第4.4.1条。改善启动特性，降低启动电流，减少对电气系统的影响，减少变压器装机容量。

11.4.5 应采用配备高效电机及先进控制技术的电梯。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。

【条文说明】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。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，很浪费电。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。

11.4.6 当2台及以上的电梯集中布置时，其控制系统应具备按程序集中调控和群控的功能。

【条文说明】本条参考现行行业标准《民用建筑绿色设计规范》JGJ/T 229 第10.4.4条规定。群控功能的实施，可提高电梯调度的灵活性，减少乘客等候时间，并可达到节约能源的目的。此处的群控功能除包括数台电梯的控制统一外，还应包括根据建筑高度、运营管理等特殊开发的控制功能。如通过刷卡或数字按键知道乘客所要去的楼层，电梯控制主机可对乘客进行优化组合，同楼层的乘客可乘坐同一电梯，以减少楼层的停靠次数，从而达到节能和节约乘客时间的目的。此外，在设计时，对电梯的选择还要进行人流平衡计算，以便为电梯数量的选择提供更加科学的依据。

11.4.7 空调系统设备、生活给排水系统设备等宜采用智能控制方式等节电措施。

【条文说明】公共建筑中的空调系统和给排水系统的节能控制是基于建筑设备监控系统的检测、控制功能实现的，确定控制方案时应挖掘系统潜能，提高节能效果。

11.4.8 有条件时，公共建筑中的门、窗、遮阳装置等可实行智能控制。

11.5 能耗监测与智能化系统

11.5.1 配合分项计量原则要求，在低压进线第一级配电或变电所低压侧应按照分项计量要求分回路配电。在进线第一级配电或变电所低压侧应对建筑物进行总的电气分项计量。

【条文说明】本条根据节能设计规范的分项用电计量要求对系统的配电设计提出相关要求，针对目前有些设计仅仅装设计量表具而配电回路混淆不清，计量采集的数据不能达到分项采集以便按不同负荷用能分析数据的要求。在进线处总的分项计量方便对建筑物总用电的分项计量数据采集（上传城市数据中心）。分项计量一般按照按空调、照明插座、动力及特殊电力考虑，楼层数据的采集视工程情况及相关规范要求进行，如LEED绿色认证要求插座用电与照明用电分开，这时势必在楼层或终端另设插座照明的分项计量表具。

11.5.2 居民住宅用电应采用一户一表分户计量。住宅公共区域不同电价分类的用电负荷应分别装设计量表计，对同一电价的公共设施用电应相对集中设置计量表计。

【条文说明】《合肥供电公司新建住宅小区电力建设技术标准》（合供电生技[2011]043 号）中“住宅区域内不同电价分类的用电负荷，应分别装设计量表计。对执行同一电价的公用设施用电，应相对集中设置公用计量表计”。居民住户一户一表用电计量设计中都能按照住宅设计标准执行，对公共区域的用电也应该在设计中做到按照不同电价负荷用电分设计量便应该相对集中设置。

11.5.3 居住小区宜配置水表、电表和燃气表的自动计量、抄收及远传系统，并宜与小区管理系统联网。

【条文说明】依据现行国家标准《智能建筑设计标准》GB/T 50314 第 12.2.2 条：

住宅（区）宜配置水表、电表、燃气表、热能（有采暖地区）表的自动计量、抄收及远传系统，并宜与公用事业管理部门系统联网。

11.5.4 公共建筑应根据不同电价分类的用电负荷将配电回路分开，并分别装设用电计量装置。计量装置应符合当地供电部门要求。

【条文说明】此条主要针对住宅小区，居民用电与非居民用电电价不同，设计时，应满足当地供电部门要求，按照不同电价将配电回路分开设计并分别配置符合供电部门要求的计量装置，需要强调的是应通过设计合理的配电系统为不同电价负荷计量提供基础。

11.5.5 公共建筑应按照照明、办公设备、空调、电力分项进行电能监测。

【条文说明】电能分项监测的要求，办公设备主要指由插座供电的设备，包括电热水器，照明与办公设备分项监测的目的是监测照明与插座的用电情况，检查照明灯具及办公设备的用电指标。当未分项计量时，不利于建筑各类系统设备的能耗分布统计，难以发现能耗不合理之处。为此，要求在系统设计时考虑建筑内各能耗如照明、办公设备（包括电热水器）等都能实现独立分项计量，这样有助于分析建筑各项能耗水平和能耗结构是否合理，发现问题并提出改进措施，从而有效地实施建筑节能。

11.5.6 公共建筑应按建筑功能区域设置电能监测系统，有出租办公、营业性场所等的出租单元应装设内部管理及收费的用电计量系统。

【条文说明】计量应满足出租收费计量，这是建筑功能业态的需要，绿色建筑应该首先满足业态功能需要，建筑功能区域主要指办公、商业、酒店、楼层等。

11.5.7 电能计量装置的选择应满足下列要求：

- 1 由计算机监测管理的电能计量装置的监测参数，宜包括电压、电流、电量、有功功率、无功功率、功率因数等；
- 2 对电度表应定时检查、校验，及时调整倍率，降低电能计量装置的综合误差；
- 3 对于关键部位的电度表宜采用先进的全电子电度表；
- 4 预付费 IC 卡表具、远传表均应为计量检测部门认可的表具。

【条文说明】电能计量装置的功能应适应管理的要求。例如，执行分时电价的用户，应选用装设具有分时计量功能的复费率电能计量装置或系统。

11.5.8 建筑物电源进线处及变压器低压出线侧总开关处应设置电子式多功能电表进行测量。表计应具有监测三相电流、电压、有功功率、功率因数、总谐波含量和有功电度计量功能。

11.5.9 变电所所有低压出线回路及建筑物其他场所配电回路设置电力测量时，应采用电子式普通电能仪表。在能耗监测系统需要采集该回路数据时，该回路电能仪表应有远传数值接口。

11.5.10 除按照电力分项计量设计表计外，对动力用电宜按电梯、水泵、通风机等分类计量。

11.5.11 国家机关办公建筑及大型公共建筑暖通空调系统冷热量总表、煤气总表、燃油总表等应具有数据远传功能。应接入建筑物能耗监测系统。

11.5.12 国家机关办公建筑及大型公共建筑给排水系统总水量计量与厨房卫生间分项用水计量应具有数据远传功能。应接入建筑物能耗监测系统。

【条文说明】目前省内国家机关办公建筑及大型公建能耗监测系统已经开始在设计中执行，该系统一般由电气专业完成，但对跨专业的用水计量往往漏项，本标准对此予以强调。

11.5.13 所有设备专业计量测量数据构成的建筑能耗管理系统应符合《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统楼宇分项能耗数据采集技术导则》的要求，与城市数据中心互传备份，并宜具备展示功能。。

【条文说明】能耗监测系统数据传输方面的要求，应能够接入城市能耗监测大系统，并应符合《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统楼宇分项能耗数据采集技术导则》及《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统楼宇分项能耗数

据传输技术导则》要求。

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

【条文说明】目前，智能化系统的技术越发成熟，具体采用时，要优先考虑成熟、实用的技术。同时由于智能化系统的技术发展迅速，产品更新换代快，要考虑一定的前瞻性、扩展性、开放性、兼容性，要便于升级与更新。智能化系统与建筑设备系统如水、暖等密切相关，故要结合设备需求制定优化运行控制策略。

11.5.15 居住建筑的智能化系统应满足《居住区智能化系统配置与技术要求》CJT 174 基本配置的要求。公共建筑智能化系统应根据《智能建筑设计标准》GB/T 50314 配置。

【条文说明】智能化设计在现行国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 中作为一般项要求，这里对公建和居住建筑提出按相关智能化规范要求配置；智能化系统的设计应以人为本，做到安全、节能、舒适和便利。

11.5.16 采用集中中央空调系统的建筑应设置建筑设备能源管理系统，普通公共建筑宜设置建筑设备能源管理系统。建筑设备能源管理系统应对建筑机电设备和可再生能源利用装置有测量、监视和控制、动态分析和统计管理的功能功能。

【条文说明】能源管理系统，是指对公共建筑安装分类和分项能耗计量装置，采用远程传输等手段实时采集能耗数据，实现建筑能耗在线监测、动态分析和统计管理功能的系统统称，在有效提高建筑运营与监管水平的同时，也可以起到对公众的宣传、教育和展示作用。

11.5.17 大型公共建筑应具有对公共照明、空调、给水排水、电梯等设备进行运行监控和管理的功能，并宜设置建筑智能化系统集成。

【条文说明】大型公共建筑是指单幢建筑面积大于2万m²、或全面设置空气调节设施的建筑。公共建筑的智能化系统设计，应以增加建筑物的科技功能、提升建筑物的应用价值和有效降低建筑物的使用能耗为目标，综合应用各项建筑智能化技术。在满足现行国家标准《智能建筑设计标准》GB/T 50314基本配置要求的前提下，对建筑设备运行实施能效管理和监控，可明确建筑节能控制的范围和精度。智能化系统集成是指把若干个相互独立，但又潜在关联的系统集成到统一的协调运行平台中，实现建筑管理系统，即BMS。BMS可进一步与网络通信系统相连，升级为更高层次的信息化管理系统，即IBMS。这种“分工协作、一览无余的运行模式，可以实现建筑物设备的自动检测与优化控制，实现信息资源的优化管理和共享；在实际使用中，智能化系统集成可以增强建筑防灾和抗灾能力，以更好的保护业主及用户安全；提高大厦智能化水平，物业管理自动化、数字化，某一设备出现问题自动反馈信号至监控平台，减少操作人员和维护人员工作量；采用准确的方法采集并储存能耗计量数据，进行横向/纵向比较，分析建筑能源消耗可能出现的问题，最大化的挖掘建筑节能潜力；统一优化联动中央空调系统、照明系统和变配电系统，使其满足实际用户使用需要并保持高度一致，延长设备使用寿命、节约能源；系统可分可合，且具有可扩展性、可变化性，最终为使用者创造一个安全舒适、高效环保的工作生活环境。

11.5.18 室内空气质量监控系统的设置宜满足下列要求：

- 1 人员聚集的公共空间或人员密度较大的主要功能房间，宜设置二氧化碳浓度探测器和显示装置，当二氧化碳浓度超标时应实时报警；
- 2 地下停车库宜设置一氧化碳浓度探测器和显示装置，当一氧化碳和污染物浓度超标时应实时报警；
- 3 当以上场所设有机械通风系统或中央空调系统时，宜根据数据监测结果联动控制相关通风、空调设备。

【条文说明】室内空气质量的好坏，是评价建筑是否“舒适、健康”的重要评价标准。通过安装室内空气污染物探测器，运营方可以有效地监测室内二氧化碳、一氧化碳及其他常见空气污染物的浓度，从而及时调整新风或排风供应量，寻找“节能”

与“舒适”的平衡点。

本条文中提到的“人员聚集的公共空间或人员密度较大的主要功能房间”是指人均使用面积低于 $2.5\text{m}^2/\text{人}$ ，或该区域在短时间内人员密度有明显变化的常用区域，常见于开放式办公室、会议室、教室、培训室、餐厅、剧场等。为保护人体健康，预防和控制室内空气污染，在上述区域设置二氧化碳浓度探测器和显示装置，当二氧化碳浓度超标时实时报警，通常二氧化碳浓度探测器的实时报警触发点建议在 1000ppm 及以下。

现在市面上常见的室内检测器品牌很多，测量精度、安装方式均有不同，设计人员可根据项目需要选择产品。探测器的运行方式通常有以下几种：

1 对于自然通风的房间，探测器可独立工作，仅在浓度超标时发出警报，提醒室内人员及时开窗通风；

2. 对于机械通风或中央空调的房间，可采用探测器自动控制通风、空调设备的运行工况或运行台数的变化，有利于在保持场所内空气质量的前提下节约能源；当连锁有困难时，也可将探测器连入BA系统，用于提醒运营管理人员注意。

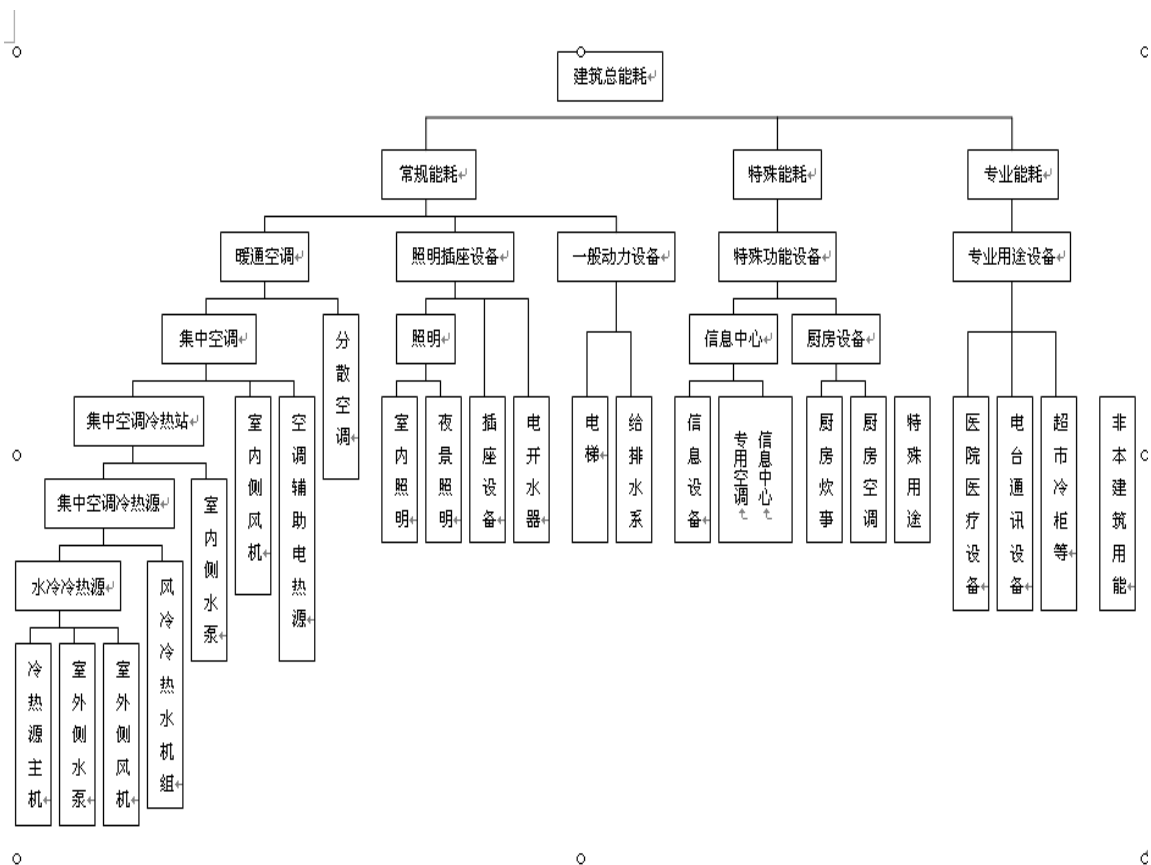


图 1 建筑能耗模型

12 景观环境设计

12.1 一般规定

12.1.1 景观环境设计应遵循经济、环境和社会三方面整体可持续发展的设计原则，符合规划设计要求，与场地内建筑群体、道路相协调。

【条文说明】景观环境设计应充分考虑经济、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，景观环境设计之初应通盘考虑各景观环境要素，不应片面强调某类景观如绿化景观、场所景观等，应与场地内建筑与道路的布置，建筑的风格相协调。

12.1.2 景观环境设计应遵循因地制宜的设计原则，充分利用场地现有地形、水系和植被进行统一设计，达到节能、节地、节水、节材、保护环境的绿色建筑设计的目的。

【条文说明】景观环境设计应遵循国家绿色建筑“四节一环保”的大原则，充分结合场地内现有自然条件，对场地内现有自然资源进行保护并加以利用，做到保护环境和节约的双重目的。

12.1.3 景观环境设计总平面布局应综合考虑优化场地的风环境、声环境、光环境、热环境、空气质量、视觉环境、嗅觉环境等，各类景观要素设计应相互联系。

【条文说明】景观环境要素按照功能和形式可分类为：绿化、水景、场地、照明等，在设计这些景观环境时应充分考虑人的行为活动模式，以人为本的进行设计，还应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。

12.1.4 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。

【条文说明】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。

12.2 绿化

12.2.1 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做好保护利用措施。

【条文说明】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) 古树名木保护范围的划定符合下列要求：成行地带外绿树树冠垂直投影及其外侧 5 米宽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) 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。在绿化设计中要尽量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。

12.2.2 种植配置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，本土植物种数不宜低于 70%。严禁移植其它地区或森林中的大树、古树，破坏其它地区或森林的生态环境。

【条文说明】种植设计中选择植物时，应避免引入外来有害物种，应选择本地植物。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应符合现行国家标准《城市园林绿化评价标准》GB/T 50563 与《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 的规定。在本标准中，本地植物指数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：①在本地自然生长的野生植物及其衍生品种②归化种（非本地原生，但已逸生）及其衍生品种③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。

12.2.3 种植设计宜选择抗性强、易养护、对人体无害及有益于人们身心健康的植物。植物种类可参见附录。

【条文说明】选择植物时应符合现行国家标准《城市绿地设计规范》GB 50420中对种植设计的规定。避免选择多飘絮、易引起花粉过敏等对人体造成伤害的植物。

12.2.4 种植设计应根据植物的生态习性进行配植，满足下列要求：

1 种植种类要求：多种植物合理配植。（见表 12.2.4-1）

表 12.2.4-1 居住区木本植物种类丰富度要求

居住区规模面积	应达到的木本植物种数
≤5 万 m ²	40 种
5~10 万 m ²	50 种
≥10 万 m ²	55 种

2 种植形态要求：绿化用地应采用复层绿化，垂直绿化，绿化用地内绿化覆盖率应大于 70%。复层绿化方式宜采用以植物群落为主，乔木、灌木、草坪、地被植物相结合。（见图 12.2.4-2）

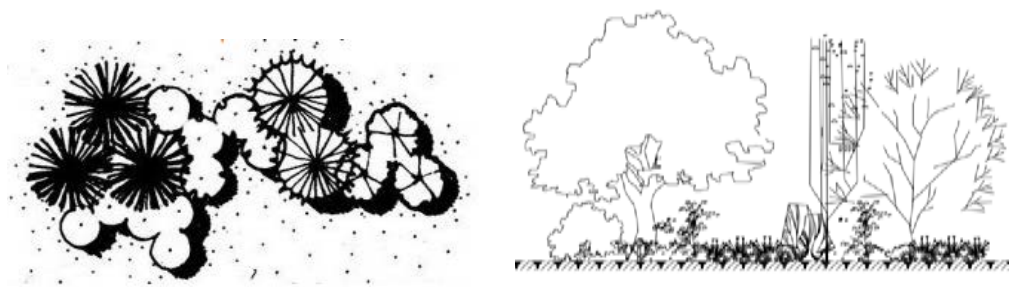


图 12.2.4-2 复层绿化平面和立面示意图

3 种植比例要求：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，上下层植物应符合植物的生态习性要求；

每 100 m²绿地上不应少于 6 株乔木，不应少于 20 株灌木；

落叶乔灌木与常绿乔灌木的数量比不应大于 3：1。

【条文说明】有研究表明，栽植多种类型植物，乔、灌、草结合构成多层次的植物群落，每 100 m²绿地上种植 6 株乔木和 20 株灌木，不但可为居民提供遮阳、游憩的良好条件，还可以吸引小生物、小动物和鸟类筑巢，可创造良好的场地生态环境，同时避免采用大面积的草坪，不但维护费用昂贵，生态效果也不理想，采用乔、灌、草复层绿化，增强绿化效果。

4 满足场地使用的功能要求：室外活动场地宜选用高大乔木，枝下净空不低于 2.2 米，且夏季乔木庇荫面积宜大于活动范围的 50%；

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 1.5 米，并应设置保护措施。

5 满足安全距离的要求：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要求。一般乔木距建筑物 5~8 米，以免影响室内采光与通风。

【条文说明】植物的配置应能体现安徽省植物资源的丰富和特色植物景观等特点，在进行种植设计时应根据植物的生态习性配置不同的植物。同时，采用包含乔木、灌木、草坪地被相结合的复式绿化方式，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、地被植物的种植面积。

管线与乔木之间保持 1.5 米的安全距离，便于管线的维护和乔木的正常生长，在地下车库顶板种植乔木时，覆土厚度不宜小于 1.2 米，以便于乔木种植的稳定和生长。

12.2.5 屋顶绿化设计应根据屋面的形式，合理配置植物。主要以坡屋面、平屋面与花园式屋顶几种做为常见形式进行设计。屋顶绿化应大于屋顶

可绿化面积的 30%。

【条文说明】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。屋顶绿化应以绿地为主，最大程度的发挥植物的生态效应，减少屋顶硬质地面面积，降低屋顶产生的热岛效应。

种植设计时宜根据屋面的形式及小气候环境，合理配置植物，宜种植耐旱、耐移栽、生命力强、抗风力强、外形较低矮的植物。不选择根系穿刺性强的植物。其中坡屋面多选择贴伏状藤本或攀缘植物；平屋顶种植以种植观赏性较强的花木为主，适当配置水池、花架等小品，美化屋顶环境，形成周边式和庭院式绿化。花园式屋顶绿化宜合理配置小乔木、灌木，形成复层绿化。

屋顶绿化的植物选择应根据屋顶绿化形式，选择维护成本较低，适应屋顶环境的植物材料。并宜选取耐旱、低维护度、生长较快的植物，支架、攀附造型应与建筑物整体设计，最小宽度为30cm，为避免对壁面的破坏，攀附支架应距建筑物30cm以上。

12.2.6 垂直绿化应以地栽、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；坡地、堡坎、护坡应实施垂直绿化，以形成植物屏障和植被景观；西、南向墙面（含挡土墙）等部位宜进行垂直绿化。

【条文说明】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：在墙根种植攀援植物，使其爬满整个墙面，以外墙绿化比较常见，此类绿化方式造价较低，较为常见，因此，推荐使用此种垂直绿化方式。目前，国内外有利用模块化的绿色植物种植箱贴附在墙面上，形成植物幕墙，也有利用植物来“砌墙”的，此类造价较高，室外用较少见。无论采用何种方式都有利于降低建筑立面吸收的太阳辐射，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。

垂直绿化的绿化形式可以从地上诱引或从屋顶诱引。（见图 12.2.6）

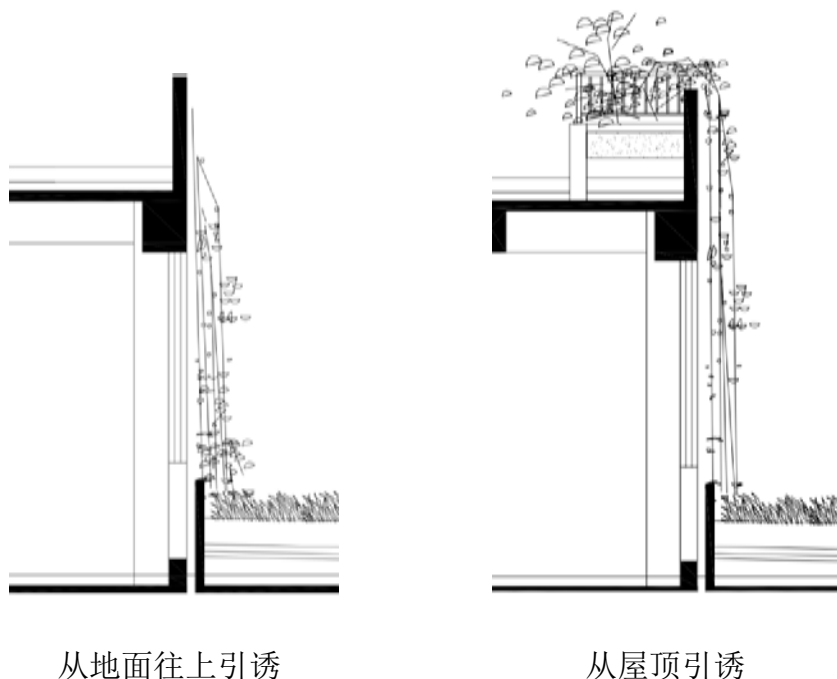


图 12. 2. 6 垂直绿化的绿化形式示意图

12. 2. 7 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。

【条文说明】下凹式绿地是绿地雨水调蓄技术的一种，与普通绿地相比，下凹式绿地利用下凹空间充分蓄积雨水，增加雨水下渗时间，有利于减少城市雨水径流量和降低雨水污染程度。从广义上讲，下凹式绿地包括浅草沟、雨水花园、下凹树池、花池等绿地空间，下凹式绿地在设计时，其竖向可低于周围路面 5cm~10cm，同时需要各专业紧密配合，如园林专业需对绿地内竖向进行合理设计，地形起伏有利于汇集雨水，选择适宜的植物；水专业需配合计算雨水流量、进行排水设施的布设等。

12. 2. 8 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，形成植物隔声屏障。

【条文说明】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。因

此，在进行绿化种植设计时应结合噪声源的位置，合理设计植物隔声屏障。植物隔声屏障的降噪效果取决于树木高度、栽植密度和种植面积的宽度，以及树丛的枝叶层是否延伸到地面等因素。因此，建议在噪声源附近种植高大乔木及灌木形成一定的屏障，起到隔声降噪的作用。

12.2.9 种植设计宜有利于提高场地光环境质量，宜满足下列要求：

- 1 种植高大乔木，降低建筑立面反射光引起的眩光污染。
- 2 活动场地周边栽植阔叶乔木。
- 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。

【条文说明】建筑外立面反射阳光产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。

12.2.10 种植设计应有利于优化场地热环境，并满足下列要求：

- 1 平面遮荫要求：道路、广场、建筑及室外停车场周边，以及室外停车场内部宜种植高大乔木。比例见表 12.2.10-1

表 12.2.10-1 不同场地环境下遮阴率（林荫率）要求

场地与设计环境	遮阴率（林荫率）
城市公共活动广场、办公、商业、医院及大型场馆建筑周边公共活动广场	≥30%
住区内广场	≥50%
步行道、自行车道等慢行道	林荫率 ≥80%。

- 2 立面遮阳要求：建筑东、南、西立面宜栽植落叶阔叶乔木，有条件时宜设计垂直绿化，为建筑立面遮阳。

3 场地防风导风要求：结合场地风环境分析报告，在冬季主导风上风处设计防风林带，有效阻挡冬季寒风；在易产生静风处宜种植导风林带，为建筑夏季的自然通风提供良好的条件。

【条文说明】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辐射、改善局部风环境等方面进行优化设计。

在种植设计时，通过种植高大乔木为场地提供遮阳，可降低硬质地面吸收的太阳辐射。有条件时，宜在各类硬质场地周边、内部种植乔木为硬质场地遮荫，降低地面吸收的太阳辐射。广场遮荫率是指硬质广场地面上树冠与构筑物向地面的投影面积占硬质地面面积的比例。居住区内各类广场宜设计为林荫广场，考虑到广场需提供一定的开敞活动空间，建议广场遮荫率宜不小于 50%，公共建筑周边广场遮荫率宜不小于 30%。遮荫率的计算，包括乔木树冠的垂直投影面积和构筑物向地面的投影面积，其中乔木树冠的大小可按照种植设计冠幅计算或者采用冠幅 4m 的圆计算，构筑物向地面的投影面积应按照其垂直投影面积计算。

通过设计垂直绿化为建筑立面遮阳，降低建筑立面吸收的太阳辐射。

12.3 水景

12.3.1 场地内原有自然水体如湖面、河流和湿地在满足场地设计要求的基础上宜保留，水体应结合现状进行生态化设计。

【条文说明】场地内的自然水体如湖面、河流、湿地等通常具有较高的生态价值，不仅有利于营造良好的场地内部生态环境，且对维持良好的区域生态环境有一定的作用。因此，应在满足规划设计要求的基础上，保留场地内水体。

通常硬质的池底、驳岸等，不利于雨水的入渗、易影响生态环境。生态化设计主要指通过采用非硬质驳岸、池底，种植水生植物等手段，增加水体净化能力，维持水体的生态功能及美观效果。

12.3.2 景观水体生态设计应结合合肥地区气候特点和项目非传统水源情况进行系统分析与计算，绘制水量平衡图，控制其规模，并应采取水

质安全保障措施。

1 合理规划水景面积比例，水景的补水量应与水景的用水量、蒸发量及土壤渗漏损量等达到平衡；无条件达到水量平衡时，景观水体的调蓄幅度应满足景观设计的要求；

2 景观水体宜与雨水收集、人工湿地及中水利用等一体化设计；

3 场地条件允许时，宜采取人工湿地进行景观用水的预处理和景观水的循环净化；

4 景观水体内宜采用机械设施，加强水体的水力循环，增强水面扰动，破坏藻类的生长环境；

5 宜采用相应措施消除富营养化及水体腐败的潜在因素。

6 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，根据合肥地区每年的平均降水量及景观设计美观需要，合理规划规模、位置、深度、面积。水景补水优先采用雨水收集系统。

【条文说明】目前水资源较为缺乏，水景的设计应充分结合场地条件进行设计。确需设计水景的，需要做好场地内水量平衡，最好能结合雨水收集、利用、调蓄设施进行设计。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。

12.3.3 应结合总图景观设计合理确定雨水入渗范围，采取雨水入渗措施，且入渗地面面积（含绿地面积）不少于项目除屋面面积之外的占地面积的 50%，并符合下列要求：

1 雨水入渗宜根据现场条件，选择绿地入渗、透水铺装入渗、浅沟或洼地入渗、浅沟渗渠组合入渗、渗透管-排放系统等方式；

2 广场、人行道、停车场、园林小径、非机动车道、居住小区内部小流量机动车道等适宜建设入渗下垫面系统；

3 雨水入渗可选择缝隙透水和自透水材料，包括：透水砖、草坪砖、透水沥青、透水混凝土等。

12.3.4 水景用水水源应采用再生水，雨水等，不得采用市政自来水和地下井水。宜有效组织雨水，达到绿化景观用水的梯级使用，在无法提供非传统水源的用地内不应设计人工水景。

【条文说明】现行国家标准《民用建筑节能设计标准》GB 50555 第 4.1.5 条规定“景观用水水源不得采用市政自来水和地下井水”，因此，如果用地内无法提供雨水或再生水，将不允许设计人工水景景观。

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

【条文说明】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。若水池泄空露底后，可考虑具备使用功能，如作为辅助活动空间提高其利用率。

12.3.5 人工水景应采用过滤、循环、净化、充氧等水质保持技术措施。优先考虑生态处理，主动处理措施作为备用。

【条文说明】人工水景通常是一个基本封闭的系统，几乎无自净能力。因此，人工水景应采取过滤、循环、净化、充氧等技术措施，保证水体的清洁及美观效果。同时，应做到水资源的循环利用。

12.3.6 屋顶绿化可仅选择铺地植物，也可设计成屋顶花园或屋顶农场，均应满足蓄水削峰和溢流排水的要求。当景观或功能要求需施肥或使用营养土时，应采取屋顶雨水就地收集回用措施，力争避免高营养物含量的雨水外排。

12.3.7 景观水体的设计应符合现行国家标准《城市绿地设计规范》GB 50420 中对水体水位的规定。水体的常水位与池岸顶边的高差宜为 0.3m，

并不宜超过 0.5m。

【条文说明】水体可设闸门或溢水口以控制水位。但水体深度应随不同要求而定，栽植水生植物及营造人工湿地时，水深宜为 0.1~1.2m。

12.3.8 景观水水质应符合现行国家标准《景观娱乐用水水质标准》GB 12941 中的相关规定。

【条文说明】现行国家标准《景观娱乐用水水质标准》GB 12941第2条，景观娱乐用水根据水体不同功能，分为三大类：

A类：主要适用于天然浴场或其他与人体直接接触的景观、娱乐水体。

B类：主要适用于国家重点风景游览区以及那些与人体非直接接触的景观娱乐水体。

C类：主要适用于一般景观用水水体。

景观娱乐用水水质标准如下：

序号	分类 标准值 项目		A 类	B 类	C 类
1	色		颜色无异常变化		不超过 25 色度单位
2	嗅		不得含有任何异嗅		无明显异嗅
3	漂浮物		不得含有漂浮的浮膜、油斑和聚集的其他物质		
4	透明度, m	≥	1.2		0.5
5	水温, °C		不高于近十年当月平均水温 2°C ¹⁾		不高于近十年当月平均水温 4°C
6	pH 值		6.5~8.5		
7	溶解氧(DO), mg/L	≥	5	4	3
8	高锰酸盐指数, mg/L	≤	6	6	10
9	生化需氧量 (BOD ₅), mg/L	≤	4	4	8
10	氨氮 ¹⁾ , mg/L	≤	0.5	0.5	0.5
11	非离子氨, mg/L	≤	0.02	0.02	0.2
12	亚硝酸盐氮, mg/L	≤	0.15	0.15	1.0
13	总铁, mg/L	≤	0.3	0.5	1.0
14	总铜, mg/L	≤	0.01(浴场 0.1)	0.01(海水 0.1)	0.1
15	总锌, mg/L	≤	0.1(浴场 1.0)	0.1(海水 1.0)	1.0
16	总镍, mg/L	≤	0.05	0.05	0.1
17	总磷(以 P 计), mg/L	≤	0.02	0.02	0.05

18	挥发酚, mg/L	≤	0.005	0.01	0.1
19	阴离子表面活性剂, mg/L	≤	0.2	0.2	0.3
20	总大肠菌群, 个/L	≤	10000		
21	粪大肠菌群, 个/L	≤	2000		

12.4 景观场地

12.4.1 景观场地的规划应符合整体规划的要求, 景观场地设计应结合室内外热岛模拟计算进行优化, 住区室外日平均热岛强度不高于 1.5℃。

【条文说明】热岛效应是指一个地区（主要指城市内）的气温高于周边郊区的现象, 可以用两个代表性测点的气温差值（城市中某地温度与郊区气象测点温度的差值）即热岛强度表示。“热岛”现象在夏季的出现, 不仅会使人们高温中暑的几率变大, 同时还形成光化学烟雾污染, 并增加建筑的空调能耗, 给人们的工作生活带来严重的负面影响。对于住区而言, 由于受规划设计中建筑密度、建筑材料、建筑布局、绿地率和水景设施、空调排热、交通排热及炊事排热等因素的影响, 住区室外也有可能出现“热岛”现象。

热岛强度的特征是冬季最强, 夏季最弱, 春秋居中。年均气温的城乡差值约1℃。本标准采用夏季典型日的室外热岛强度（居住区室外气温与郊外气温的差值, 即 8:00-18:00 之间的气温差别平均值）作为评价标准。以 1.5℃ 作为控制值, 是基于多年来对北京、上海、深圳等地夏季气温状况的测试结果的平均值。

本条的评价方法为审核居住区规划设计中的热岛模拟预测分析报告, 或运行后的现场测试报告。

12.4.2 室外道路、广场设计应考虑设置遮阳、遮风、避雨等设施, 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 和 0.7 之间, 非机动车道路、地面停车场和其它硬质铺地宜采用透水地面, 并应采用大树遮荫; 室外场地透水地面面积住宅不宜小于 45%, 公建不宜小于 40%, 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。

【条文说明】室外道路、广场设计考虑设置遮阳、遮风、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。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和湿滑程度。

透水铺装包括：镂空面积大于等于40%的镂空铺装（如植草砖（植草砖属于透水地面，不是透水铺装）），以及符合产品标准《透水砖》JC/945要求的透水砖。

透水铺装的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化铺装地面（包括各种道路、广场、停车场，不包括消防通道及覆土小于1.5米的地下空间上方的铺装地面）的百分比。

12.4.3 室外场所的无障碍设计应满足现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763 的规定，并符合下列要求：

- 1 无障碍设施在满足功能的前提下，应根据人性化的原则设计；
- 2 公共停车场的设计，应考虑在距离建筑主入口最近处安排残疾人专用停车位。

【条文说明】场所景观设计应考虑残疾人使用的无障碍设施，包括城市道路、居住区内道路、绿地和广场等处。

室外场所内无障碍设施的设计应该考虑到残疾人的实际情况，比一般公共设施的设计更加人性化，如色彩、尺度、声音提示上。

2009年公安部新修订的《机动车驾驶证申领和使用规定》中规定有五类残疾人可以驾驶机动车，为方便这类人群的停车需要，在公共停车场应该在距离建筑主入口最近的地方安排残疾人专用车位，关于专用车位的数目可按照总停车位的5%-8%考虑，并在专用车位地面上做明显标识。

12.4.4 室外停车场应满足以下要求：

- 1 室外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）达到遮荫效果。停车场遮荫率不应小于 50%；
- 2 停车场在铺地材料的选择上要首先考虑保水、排水、透水材料，

如生态植草砖等。植草砖做透水地面时，镂空面积比应不低于 40%。

【条文说明】随着城市私人购车的激增，室外停车场的设计需要做到更加的人性化，可通过场地周边植被的配植（乔木和灌木的混种）达到遮阳、减噪和提高视觉效果的目的。地面停车位遮荫率是指室外停车位上树冠与构筑物向地面的投影面积占室外停车位占地总面积的比例，建议遮荫率不小于50%。另外，室外停车场需要重点考虑场地的可能发生的积水问题，所以在铺地材料的选择上要首先考虑透水材料，如生态植草砖等。

12.4.5 景观道路设计应满足以下要求：

- 1 景观道路设计要满足消防、救护和无障碍设计的要求。
- 2 景观主干道路的乔木遮荫率应达到 50%。
- 3 超过 70%的道路的太阳辐射反射系数不低于 0.4。

【条文说明】步行道和自行车道采用林荫率，林荫率与广场的遮荫率不同，林荫率是指被林荫覆盖的道路长度占总长的比例。

12.4.6 居民运动场地和健身设施的配套应符合现行国家标准《城市居住区规划设计规范》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，并宜满足下列要求：

- 1 居民运动场地集中设置于人员易于到达之地；
- 2 居民健身设施和绿地结合布置，且考虑老年人专用健身器材；
- 3 健身运动场地有良好的日照与通风，同时设置休息座椅。

【条文说明】为方便住宅区内各住户居民的健身需要以及同时考虑节约用地，居民区内的大型专用健身场地宜集中设置，且方便居民到达，而一般小型健身器材和场地可根据居民楼的分布分散布置于各楼之间，在健身器材布置上应该有部分老年人专用的健身器材。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夏季避雨设施。在健身场地内应布置足够的休息座椅。

12.4.7 儿童游乐场设计应满足以下要求：

- 1 采用开敞式设计，方便家长观察和照看。
- 2 应考虑通风和日照。
- 3 不应离住宅建筑外窗太近，以免噪音影响居民生活。
- 4 应与车行道路保持安全距离。
- 5 选择儿童游乐设施应尺度合适，保证安全且对身体无害的环保性材料。
- 6 宜设儿童专用的冲洗池。

【条文说明】儿童游乐场地指住宅区内或公共场所内专为儿童提供游乐玩耍的场地。该场地的设计除要满足儿童游乐场设计的基本规定外，还应做到如下部分：为考虑儿童玩耍时的安全性，儿童游乐场应设计为开敞式，便于家长观察和照看；为考虑儿童活动的舒适性，场地应保证有充足的日照和通风；为减少儿童玩耍给周边住宅带来的噪声，游乐场地要与居民住宅外窗保持一定距离；为保证儿童玩耍时安全性，游乐场地要与主要道路保持一定距离，且场地内设施要做到安全和尺度合适；在场地周边宜专设冲洗池，方便儿童玩耍后自身的清洁卫生。

12.4.8 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。

【条文说明】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。

12.4.9 景观建筑及小品设计应与场地规划、建筑设计、环境设计相协调，宜优先考虑选择本地材料、可再利用材料、可再循环材料、环保材料。

【条文说明】景观小品的设计要充分考虑到节材因素，例如造型简洁大方，少用材料；鼓励使用可再利用材料和可再循环材料，达到节材目的；通过优先选择本地材料以节约材料运输能耗；选择环保材料减少对周边环境的破坏。

12.4.10 室外变配电房、开闭所、垃圾转运站及收集点、燃气调压站、水泵房、公厕、存车处等公用设施在不影响功能及警示的前提下宜进行遮护、围挡或美化设计。

【条文说明】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。

12.5 景观照明

12.5.1 景观照明设计除应满足本节要求外，还应满足本导则中建筑电气设计篇章中关于照明的要求。

12.5.2 景观照明设计应遵循安全、适度、节能的原则，并应符合现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 和《城市道路照明设计标准》CJJ 45 的有关规定。

【条文说明】根据照明场所不同，景观照明可分为道路照明、场地照明、绿化照明、水景照明、景观小品照明、建筑立面照明等。本条提出了景观照明设计的基本原则，并提出了要遵守现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 及《城市道路照明设计标准》CJJ 45 的相关要求。

安全，主要强调景观照明设计的范围，要求其包括场地内所有区域的人员安全的最低照明。

适度，从节约能源角度出发，以避免景观照明的过度设计。景观照明设计时，应通过分析不同场地的照明目的进行分类设计，在满足安全、功能和美化的前提下，灯具布置要适度分布，以减少用电量，从而达到节能目的。

12.5.3 景观照明设计应采取有效措施限制光污染，并应满足下列要求：

1 景观照明的照明光线应严格控制在场内，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，并应满足现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的规定。

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。

【条文说明】本条依据现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163-2008 第7.0.2 条的有关规定，并参考了美国绿色评价标准LEED的限制光污染规定，提出了景观照明光污染的要求。有条件时，景观照明设计可采用计算机模拟设计场地照明模型，使之在满足景观效果的前提下，采取有效措施以避免景观照明对住宅、公寓、医院病房、夜空、行人的光污染。建筑表面材料反射比低于0.2，用泛光照明既达不到照亮的目的又浪费电能。

12.5.4 光源、灯具及其附件的选择应满足现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163的规定。灯具的选择除满足照明功能外，还应注重白天的造景效果。

【条文说明】本条规定了选择景观照明的光源、灯具及灯具附件的基本要求和原则。应满足现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163第3.2节规定。主要内容如下：

1 照明光源及其电器附件的选择：

1.1 选用的照明光源及其电器附件应符合国家现行相关标准的有关规定。

1.2 选择光源时，在满足所期望达到的照明效果等要求条件下，应根据光源、灯具及镇流器等的性能和价格，在进行综合技术经济分析比较后确定。

1.3 照明设计时宜按下列条件选择光源：

1) 泛光照明宜采用金属卤化物灯或高压钠灯；

- 2) 内透光照明宜采用三基色直管荧光、发光二极管(LED)或紧凑型荧光灯;
- 3) 轮廓照明宜采用紧凑型荧光灯、冷阴极荧光灯或发光二极管(LED);
- 4) 商业步行街、广告等对颜色识别要求较高的场所宜采用金属卤化物灯、三基色直管荧光灯或其他高显色性光源;
- 5) 园林、广场的草坪灯宜采用紧凑型荧光灯、发光二极管(LED)或小功率的金属卤化物灯;
- 6) 自发光的广告、标识宜采用发光二极管(LED)、场致发光膜(EL)等低耗能光源;
- 7) 通常不宜采用高压汞灯,不应采用自镇流荧光高压汞灯和普通照明白炽灯。

1.4 照明设计时应按下列条件选择镇流器:

- 1) 直管荧光灯应配用电子镇流器或节能型电感镇流器;
- 2) 高压钠灯、金属卤化物灯应配用节能型电感镇流器;在电压偏差较大的场所,宜配用恒功率镇流器;光源功率较小时可配用电子镇流器。

1.5 高强度气体放电灯的触发器与光源之间的安装距离应符合产品的相关规定。

1.6 灯具及安装固定件应具有防止脱落或倾倒的安全防护措施;对人员可触及的照明设备,当表面温度高于70℃时,应采取隔离保护措施。

1.7 直接安装在可燃材料表面的灯具,应采用标有△F 标志的灯具。

2 照明灯具选择

- 1) 选用的照明灯具应符合国家现行相关标准的有关规定。
- 2) 在满足眩光限制和配光要求条件下,应选用效率高的灯具。其中泛光灯灯具效率不应低于65%。
- 3) 安装在室外的灯具外壳防护等级不应低于IP54;埋地灯具外壳防护等级不应低于IP67。

12.5.5 公共建筑的景观照明控制应按平时、一般节日、重大节日分组控制,宜采用智能照明控制方式。

【条文说明】本条从节能的角度提出景观照明控制的一些要求,以达到节能的目的,具体要求如下:公共建筑的景观照明按平时、一般节日、重大节日分组控制,以

便于满足节日的特殊气氛要求，又能达到平日节能的要求。

12.5.6 建筑立面夜景照明的照明功率密度值，应满足现行行业标准《城市夜景照明技术规范》JGJ/T 163 中所要求的大城市规模的要求。

【条文说明】本条要求建筑立面的夜景照明的照明功率密度值满足现行行业标准《城市夜景照明技术规范》JGJ/T 163 第 6.2.2 条大城市规模的要求。

12.5.7 条件允许的情况下，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。

【条文说明】当有科普教育、展示等需求时，或布线比较困难，经经济、技术两方面比较，景观照明可考虑采用小型太阳能路灯和风光互补路灯等可再生能源设施。

13 专项设计

13.1 一般规定

13.1.1 专项设计系指需由专业公司完成的深化设计；专项设计控制系指为保证专项设计达到主体设计要求，主体设计单位应注意的控制要点。

13.1.2 在专项设计开展前，主体设计单位应首先对专项方案进行可行性论证。

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

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

13.1.5 专项工程必须与主体工程统一规划，同时设计。

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

13.1.7 专项设计应经施工图审查机构及相关主管部门审查通过后方可实施。

13.2 建筑幕墙

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

13.2.2 玻璃幕墙可开启部分的有效通风面积和开窗面积比应达到主体工程设计和绿色建筑评价标准的要求。

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

13.2.4 专项设计应满足主体设计提出的玻璃幕墙隔声、降噪性能要求，玻璃幕墙的透光率、遮阳系数、气密性等均应达到主体设计要求，反射率应符合场地光污染控制的要求，不对相邻建筑产生光污染。

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

13.2.6 幕墙设计中选用石材、胶粘剂与保温岩棉等各种材料应满足环保要求。

13.2.7 专项设计单位的设计说明中应包含运行维护内容。

13.3 再生水回用设计

13.3.1 再生水回用应优先使用城市再生水。无城市再生水时，再生水回用系统选型及设计规模宜根据原水类型、再生水用途及供水、用水条件、环境与卫生因素等，通过技术经济比较后确定。

【条文说明】污水再生回用对于缓解我国水资源短缺状况、促进水资源优化配置、减少污水排放尤为重要。再生水水量大、水质稳定、受季节和气候影响小，是一种十分宝贵的水资源。近年来，我国城市污水处理能力不断增长，截止 2009 年，我国已建成并投入运营的污水处理厂共 1590 座，设计日处理规模已达 9000 多万 m^3 ，日实际处理量近 7000 万 m^3 ，年处理污水量将达 250 亿 m^3 ，约占我国城市供水总量的 50%。尽管在城市污水处理总量控制方面取得了长足的进步，但是，我国再生水回用率还很低，基本处于起步阶段。国家和江苏省《节水型城市考核标准》的指标中，城市再生水利用率应达到 $\geq 20\%$ 。按我国年处理污水量 250 亿 m^3 估算，如果全部转化，我国每年可利用的再生水量高达约 150 亿 m^3 ，再生水资源开发和减排的潜力非常巨大。

在推行再生水回用技术时，应确保系统的用水安全，并兼顾系统的经济性。具体规定如下：

1 与工业排水等其它污水共用同一排水系统的项目，如需建设再生水回用工程，应经专题论证；

2 再生水收集回用系统原水宜按优质杂排水、杂排水和生活排水的次序选择。

3 再生水回用系统设计计算应包括水量平衡和技术经济比较分析，以明确再生水回用项目的经济性。再生水系统水量平衡包括两方面的内容，① 确定可作为再生水原水的污废水可集流的流量；② 预测再生水用水量。据此绘制水量平衡图，以直观表示再生水的收集、贮存、处理、使用、溢流和补充之间的量的关系，并采取措施，确保水质安全和水量满足使用要求。

4 再生水用途应根据可收集水量、用水时间变化规律、水质要求等因素综合考虑确定。无资料时宜按下列次序选择：

- ① 绿化用水；
- ② 路面、地面、垃圾中转站等冲洗用水；
- ③ 冲厕用水；
- ④ 洗车；
- ⑤ 景观水体补水；
- ⑥ 冷却水补水。

5 当再生水用于冲厕和绿化、道路浇洒，观赏类水景、消防、建筑施工等与人体非直接接触等用途时，水质处理可采用下列处理单元或其组合工艺：

- ① 生化处理单元与“混凝-沉淀-过滤”处理单元组合系统；
- ② 生化预处理单元与膜法组合系统；
- ③ 生化预处理单元与生态法组合系统；
- ④ 其它能够满足出水水质要求的新技术、新工艺和新设备等。

13.3.2 与人体直接接触的娱乐型水景不得使用再生水。

13.3.3 再生水回用必须消毒。

【条文说明】消毒方式可采用氯、紫外线、臭氧及其组合等，处理回用系统应设置清水池且清水池有效容积应满足消毒所需停留时间的要求。

13.3.4 再生水收集回用系统必须设有事故外排设施，外排设施的排水能力应按未设置再生水回用进行设计。

13.3.5 在确保中水水质的前提下，应采用耗能低、效率高、成熟、易于维护的处理工艺和设备。

1 当以优质杂排水或杂排水作为中水原水时，宜采用以物化处理为主的工艺流程，或采用生物处理和物化处理相结合的工艺流程。

2 当以含有粪便污水的排水作为中水原水时，宜采用二段生物处理与物化处理相结合的处理工艺流程。

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

13.3.6 中水处理设施、雨水收集利用系统应采取水质、水量安全保障措施，且不得对人体健康与周围环境产生不良影响。严禁中水及回用雨水进入生活饮用水给水系统。

12.3.7 中水、雨水供水管道和补水管道上应设置水表计量。

13.4 雨水回用与入渗设计

13.4.1 应结合本地降雨特性，充分利用场地空间，合理设置绿色雨水基础设施，减少雨水地表径流。

【条文说明】建设城市绿色雨水基础设施和雨水回用对社会、环境和经济的可持续发展都有重大的意义。城市中雨水所产生的问题主要有 3 个方面：

1 雨水径流洪峰流量剧增。随着城市的发展，不透水面积的增加，城市雨水径流量随之增加。峰值流量增高且峰值出现时间缩短，暴雨径流容易在城区积聚，引发城市内涝。

2 雨水降落在屋顶、通道、停车场等不透水下垫面上，将附着在其表面的尘土、油脂、重金属物质、有机物质等污染物质冲刷、汇集，使之进入城市雨水排水管网，最终未直接排入河流、湖泊，地下水系等城市水环境，对这些水体造成污染。

3 雨水是资源，许多水资源匮乏的城市缺乏对雨水这种宝贵资源的利用，一方面，使用庞大的人工雨水排放系统将雨水径流排出城市，增大了汛期的出境水量，也增加了城市基础设施的负担；另一方面。大量的雨水资源的流失，地下水源因补给不足而枯竭。从而进一步加剧了城市水危机，使供水不足成为遏制城市经济发展的瓶颈。

从以上分析可以看出，传统的末端治理式雨洪管理策略已不能满足城市可持续发展的需要，城市发展亟需可持续的雨水排水系统。低冲击开发模式的目的就是使开发区域尽量接近于开发前的自然水文状态，实现城市开发建设之后对原有自然环境影响最小。因此，在城市雨洪管理中应引入低冲击开发模式，以降低开发区域的排水量和洪峰流量，有效缓解雨水径流污染、改善城市生态环境。低冲击开发技术可能是一段时期内解决我国城市雨洪问题的重要措施。

基于低冲击开发理念的绿色雨水基础设施是针对城市开发建设区域内的屋顶、道路、庭院、广场、绿地等不同下垫面降水所产生的径流，通过采取相应的集、蓄、渗、用、调等措施，解决城市雨洪问题。包括绿色屋顶、可渗透路面、雨水花园、植物草沟及自然排水系统等，以达到充分利用资源、改善生态环境、减少外排径流量、减轻区域防洪压力的目的。同时，低冲击开发还具有保护环境敏感特征区如河流两岸的缓冲带、湿地、斜坡、重要树木、滞洪区、林地、高渗土等的功能等。

绿色雨水基础设施主要包括雨水渗透铺装和生物滞留技术等。要求新建和改造的非机动车行路面、广场、停车场、花园小径、公共活动场地等采用透水性铺装，如采用多孔沥青地面、多孔混凝土地面、透水砖等；结合道路设计，采用生物滞留池、下凹式绿地、生态浅沟等；结合屋面设计，采用屋面绿化等。

绿色雨水基础设施和雨水收集、处理、利用作为项目建设的组成部分，应同时设计、同时施工、同时投入使用。相关的总平面设计、园林景观设计、建筑设计、给水排水设计、管线综合设计等应密切配合，相互协调。

13.4.2 雨水集蓄及利用应符合现行国家标准《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400 的规定。雨水利用系统的规模应满足建设用地外排雨水设计流量不大于开发建设前的水平，设计重现期宜按 2 年确定。

13.4.3 应充分利用绿地、水体或场地空间合理确定雨水生物滞留设施的形式和规模。

【条文说明】本条款主要是对利用绿地、水体或低洼地建设雨水生物滞留设施的规定，包括：下凹式绿地、雨水花园、植被浅沟、屋顶绿化和有调蓄功能的景观水体等：

1 下凹式绿地和雨水花园（或生物滞留池等）规模按雨水径流总量控制不少于 55 %经计算确定，下凹式绿地深度不少于 100mm，且应选择适宜的种植种类；

2 雨水花园应满足场地总体景观要求，且能适应雨水花园蓄水期（有水）和恢复期（无水）的不同景观需求。

3 植被浅沟入渗能力和所需排水量相适应，且能满足场地承载力要求；

4 屋顶绿化有多种形式，可以仅选择铺地植物，也可以设计成屋顶花园或屋顶农场，不论什么形式，均应满足蓄水削峰和溢流排水的要求。当景观或功能要求需施肥或使用营养土时，应采取屋顶雨水就地收集回用措施，力争避免高营养物含量的雨水外排。

13.4.4 应结合生态景观设施，对屋面等不透水下垫面雨水进行引导、调蓄和净化，降低径流污染。

13.4.5 雨水外排设施的设计排水能力应按未设置雨水收集、调蓄设施的情况进行设计。

【条文说明】本条主要是针对建设绿色雨水基础设施与排水安全之间的关系做出规定：无论是否设置绿色雨水设施，均应设计雨水溢流外排，且雨水外排设施的设计排水能力应按未设置绿色雨水设施情况考虑，以确保场地排水安全。（增加具体技术措施）

13.4.6 雨水回用系统方案及设计规模宜通过水量平衡和技术经济比较后确定。

【条文说明】雨水回用效益受当地降雨量、场地周边环境、下垫面类型及状况以及市政基础设施条件等诸多方面的影响。雨水回用系统设计计算应包括能反映逐月降雨量、可收集雨水量和可利用雨水量之间关系的水量平衡内容，水量平衡计算应包括：场地年降雨量、年径流量、可收集雨水量、回用雨水量和外排雨水量等。雨水可回用水量按下式计算：

$$W' = W\alpha\beta$$

式中：

W' ——雨水可回用水量， m^3/a ；

W —— 雨水径流总量， m^3/a ；

a —— 季节折减系数，取 0.85；

β —— 初期雨水弃流系数，取 0.87。

系统调蓄容积、雨水收集范围等可直接影响雨水回用效益的高低，因此，在确定雨水回用方案之前，应做好包含上述内容的可行性研究，进行技术经济比较分析，以明确雨水回用项目的经济性。并应满足以下规定：

1 有特殊污染源的场所，其雨水利用工程应经专题论证。

2 雨水收集应符合下列规定：

① 雨水收集回用系统宜优先选择屋面雨水。

② 阳台排水地漏不接入雨水收集系统。

③ 屋面雨水收集利用时，屋面材料应为瓦屋面、混凝土屋面、金属屋面等对雨水无污染或污染较轻的材料；屋面为沥青或沥青油毡等易对雨水水质造成污染的材料时，雨水不宜收集利用。

④ 除种植屋面外，单体建筑或收集范围较小的雨水收集回用系统应设置弃流设施。

⑤ 雨水收集系统设置雨水弃流设施时，可集中设置，也可分散设置。屋面雨水收集系统的雨水弃流装置宜设于室外，当设在室内时，应为密闭式；地面雨水收集系统的雨水弃流装置集中设置时，各雨水口至弃流装置的连接管长度宜相近。当雨水收集范围较大，或雨水在管道中流程超过 500 米长时，可不设置弃流装置。

3 采用雨水回用或再生水回用的项目，如回用系统有绿化、冲厕、洗车等用途时，宜采用变频调速控制方式。

4 采用雨水回用或再生水回用的项目，雨（污）水处理设施的处理能力应符合下列规定：

① 当回用雨（污）水用于设计用水量较小的场合时，可不设置清水池或高位水箱。水处理设施的处理能力可按回用系统的设计秒流量计算确定。

② 当回用雨（污）水用于设计用水量较大的场合时，宜设置清水池。水处理设施的处理能力可按下列公式计算：

$$Q_y = W_y / T$$

式中： Q_y ——设施处理水量（ m^3/h ）

W_y ——雨（污）水供应系统最高日用水量（ m^3 ）

T ——水处理设施的日运行时间（ h ）。

5 雨水水质以实测资料为准，无实测资料时可采用以下数值：

① 屋面雨水经初期弃流后： CO_{Dcr} 20~50mg/L；浊度 6~40NTU。

② 混合雨水： CO_{Dcr} 50~110mg/L；浊度 30~70NTU。

13.4.8 回用雨水的用途应根据可回用水量、用水时间变化规律、水质要求等因素综合考虑确定。

【条文说明】雨水回用量的大小除了受降雨量、降雨历时、降雨强度和下垫面等因素影响之外，调蓄池的有效容积和回用水量直接与效益相关。江苏省具有夏季降雨量大、雨季集中、时空分布不均衡等特点，因此，应尽可能地使雨水回用系统发挥最大效益。其回用雨水的用途宜按下列次序选择：

- 1 景观水体补水；
- 2 绿化用水；
- 3 冷却水补水（增加冷却水水质标准）；
- 4 路面、地面、垃圾中转站等冲洗用水；
- 5 消防用水；
- 6 洗车；
- 7 冲厕用水；

13.4.9 雨水回用系统的水处理方案应根据雨水收集途径和回用雨水用途技术经济比较后合理确定。

【条文说明】1 当用于绿化、道路浇洒，观赏类水景、消防、建筑施工等与人体非直接接触等用途时，雨水水质处理可采用下列处理单元或其组合工艺：

- ① 混凝；
- ② 沉淀；
- ③ 过滤；
- ④ 人工湿地；

⑤ 消毒。

2 当用于娱乐型水景等与人体直接或间接接触的场合，水质要求较高时，可进一步采用氧化法、活性炭过滤、微滤、超滤或其它处理方法，以保证出水水质。

3 雨水回用于与人体直接或间接接触的用途时，出水应消毒。消毒方式可采用氯、紫外线、臭氧等。

4 雨水处理与再生水处理工艺必须分开，可共用清水池。（语言再调整）

增加对弃流工艺的说明

13.5 太阳能热水系统

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

【条文说明】2012年2月1日起施行的《合肥市促进建筑节能发展若干规定》（合肥市人民政府令第160号）第三十四条：除法律、法规、规章规定的情形外，新建十八层以下居住建筑以及十八层以上居住建筑的逆向十二层，新建、改建、扩建宾馆、酒店、医院等有生活热水需求的公共建筑，应当安装太阳能热水系统；不具备太阳能热水系统安装条件的，应当经专业评估机构评估并予以公示。太阳能热水系统应当与建筑物主体同步设计、同步施工、同步投入使用。

其中居住建筑太阳能热水量应不小于热水总需求量的50%。

13.5.2 太阳能热水系统宜充分利用给水压力。

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

13.5.4 太阳能集热系统的热性能应满足相关太阳能产品国家现行标准的要求，系统中集热器、贮水箱、支架等主要部件的正常使用寿命不应少于15年。

13.5.5 直接太阳能热水系统宜按照太阳能保证率为0.45-0.5设计。

13.5.6 太阳能热水系统应设置自动控制系统，自动控制系统应保证最大限度的利用太阳能。

13.5.7 太阳能热水系统应设置辅助能源加热设备，辅助能源加热设备种类应根据建筑物使用特点、热水用量、能源供应、维护管理及卫生防菌等因素选择，并应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015、《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364 以及合肥市地方标准《太阳能热水系统与建筑一体化技术导则》DBHJ/T 005 的规定。

13.5.8 集中式太阳能热水系统形式允许时，应对太阳能供热量与辅助加热能源用量进行分项计量，太阳能供热管道和补水管道上应设置水表计量。

13.5.9 居住建筑宜采用分户计量方式。

13.6 光伏与建筑一体化

13.6.1 光伏系统设计应符合现行行业标准《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》JGJ 203 的有关规定。

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

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

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

13.6.4 太阳能光伏发电系统应设置发电量电能计量装置。

13.6.5 太阳能光伏发电系统宜设置可进行实时和累计发电量等数据采

集和远程传输的控制系统。

13.6.6 光伏组件类型、色泽的选择和安装位置应结合建筑功能、建筑外观、日照条件以及周围环境条件进行，使之成为建筑的有机组成部分。

13.6.7 既有建筑增设或改造光伏发电系统，应不影响建筑原有的使用功能及消防安全，必须进行建筑结构安全复核、设计，并应满足建筑结构及其他相应的安全性要求。

13.6.8 新建建筑应根据规模和日照条件、地方关于可再生能源利用及加快光伏推广应用促进光伏产业发展的相关政策文件设计相应规模的光伏发电系统。

13.6.9 应用光伏发电系统的建筑，应严格按照建筑、结构及其它安全性要求进行设计、施工、安装与验收。

13.6.10 应用光伏发电系统的建筑，在土建施工阶段，应按光伏发电系统与建筑一体化设计施工图及土建施工图要求预留、预埋相关构件，不应影响建筑物的使用功能，且应满足建筑安全、防火、防腐、防水、排水、通风、隔热、电气安全、防雷、接地、抗风和抗震等要求。

13.6.11 建筑物上设计、安装或增设、改造光伏发电系统，应进行日照分析，不得降低该建筑及相邻建筑的日照标准。

13.6.12 安装在建筑物上或直接构成建筑物围护结构的光伏系统部件，应有防坠落的安全防护措施，且不应影响建筑防火、防水、保温以及安全防护等要求，并应满足光伏组件所在建筑部位的防火、防雷、防静电等相关功能要求和建筑节能、安全疏散要求。

13.6.13 安装在建筑各部位的光伏组件，包括直接构成建筑围护结构的光

伏构件，应具有带电警告标识及相应的电气安全防护措施，并应满足该部位的建筑围护、建筑节能、结构安全、电气安全和消防要求。

13.6.14 光伏组件不得对建筑和使用场所形成二次辐射，对可能造成的光污染应采取相应的措施。

13.6.15 新建、改建、扩建建筑的光伏发电系统的电网接入系统设计应经供电主管部门审查批准。

13.7 热泵系统

13.7.1 地源热泵系统的设计应按照相关国家、地方政策法规规定和技术标准要求，对建筑物所在地的水资源环境及浅层地热能资源状况进行勘察，并应从技术可行性、可实施性和经济性等三方面进行综合分析，确定应用技术类型。

【条文说明】地源热泵系统必须依据场地的地质和水文地质条件进行设计，主要包括地层岩性，地下水水温、水质、水量和水位，土壤的常年温度及传热特性。

13.7.2 地源热泵系统的设计，应不破坏项目所在区域的自然生态环境。

1 地下水地源热泵系统应采取有效的回灌措施，确保地下水全部回灌到同一含水层，并不得对地下水资源造成污染。

2 地埋管地源热泵系统应进行地源侧取热量与排热量的热平衡计算，避免因取热量与排热量的不平衡引起土壤温度的持续上升或者降低。

3 污水源地源热泵系统的设计，应考虑污水水质、水量、水温的变化规律和对后续污水处理工艺的影响等。

【条文说明】本条明确地源热泵系统设计的环保要求。其中如果供热负荷与供冷负荷不匹配，造成土壤温度场明显变化，除不满足环保要求外，在运行一定年限后，

还会明显影响热泵系统运行效率。

13.7.3 地埋管地源热泵土壤热平衡控制

1 对应用建筑面积在 5000M² 以上时，应进行岩土热响应试验，并利用其结果进行地埋管换热器的设计。

2 地埋管换热系统设计应进行全年供暖空调动态负荷计算，最小计算周期宜为一年。计算周期内，地源热泵系统总释热量和总放热量宜基本平衡，年度不平衡率不宜大于 10%。

3 根据土壤源热泵机组、辅助冷却系统或辅助加热系统的能效特性确定冬夏季各设备开启的时间及时间长度。在保证土壤热平衡的同时，提高土壤源热泵的效率。

4 宜在每个运行年度结束后，结合地温变化情况对运行方案进行调整。

13.7.5 地源热泵系统的工程勘察、设计、施工及验收应符合现行国家标准《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366 和《合肥市地源热泵系统工程技术规范实施细则》的规定。

13.7.6 空调冷源机组的部分负荷性能系数(IPLV)符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定。

13.7.7 当空气源热泵机组冬季制热性能系数低于 1.8 时，不宜采用空气源热泵系统为建筑物供热。

【条文说明】当室外环境温度降低时，风冷热泵的制热性能系数随之降低。当其低至 1.8 时，已经不及一次能源的燃烧发热和效率。这与热泵机组能够在更低的环境温度下启动或工作是两回事。所以在冬季室外空调计算温度下，如果空气源热泵的制热性能系数小于 1.8，其一次能源的综合利用率不如直接燃烧化石能源。

13.7.8 当采用地源热泵等可再生能源作为暖通空调的冷热源时，应按照

第 5.2.2 条中 P10 的要求进行可再生能源贡献率的计算。

【条文说明】本条的意思是如要设计地源热泵系统，应计算采用地源热泵空调系统全年消耗的常规能源量和常规的空调系统的全年能源消耗量，以一次能源计。常规空调系统是指夏季采用电制冷的冷水机组供冷，冬季采用燃气锅炉供热或当地现有能源的锅炉供热的系统，计算的能耗可不包含空调系统的末端设备。具体为：地源热泵系统要计算热泵机组的全年能耗，所有配套的水泵能耗。常规空调系统要计算电制冷冷水机组的全年能耗，配套的冷冻水泵和冷却水泵和冷却塔的全年能耗，冬季锅炉的能耗和配套的循环水泵能耗。

13.7.9 热泵系统应设置供热量与驱动能源的分项计量装置。

【条文说明】为实现精细化管理，掌握可再生能源与驱动能源的实际使用量，设立本条。对于空气源热泵，驱动能源指热泵机组本身的动力消耗；对于地源热泵与污水源热泵，驱动能源包括热泵机组自身及其低位热源侧的全部水泵的动力消耗。

附录 A 绿色设计集成表

绿色设计集成表填写说明：

- 1 请设计单位根据设计实际情况，对应不同阶段如实填写；
- 2 指标参考限值和相应计算方法请参照本标准第四章“指标体系”部分；
- 3 灰色背景部分为方案阶段选填内容；
- 4 说明部分如本表格内容填写不下，内容可后附。

B.0.1 绿色设计集成表（住宅方案阶段）

表 A. 0. 1 绿色设计集成表（住宅方案阶段）

01 项目基本信息 填写人：

项目名称					
建设地段					
建筑面积	M²	总用地面积	Ha	容积率	
建筑类型	(商品房、保障性住房)		建筑高度		
建设单位			联系人与方式		
设计单位			联系人与方式		
咨询单位			联系人与方式		
设计起止时间			设计阶段		
项目进展情况			拟申报时间		
拟申报等级					

02 建筑专业（灰色背景部分为选填）

填写人：

围护结构设计基本情况	体形系数		窗墙比	东	南	西	北	屋顶透明面积比	
	不透明围护结构做法							传热系数	
	透明围护结构做法							传热系数	
	围护结构节能率								
规划指标落实	P2 人均居住用地面积					P14 下凹式绿地率			
	P3 地下建筑容积率					P15 透水铺装率			
	P9 地面停车比例					P17 绿地率			
	P10 单位建筑面积能耗					P18 屋顶绿化率			
	P11 可再生能源贡献率					P20 本地植物指数			
	P12 平均日用水定额					P19 植林地比例			
	P13 雨水径流外排量					P7 无障碍住房比例			
建筑指标落实	建筑出入口与公交站点最大距离					D4 活动外遮阳面积比			
	D5 纯装饰性构件造价比					D8 可循环材料使用率			
	D7 利废材料使用率					D9 主要功能空间室内噪声达标率			
	D1 无障碍设计达标率								
绿色建筑方案简要说明：（可后附）									

03 建筑结构（灰色背景部分选填）

填写人：

结构设计年限		结构体系		
抗震设防等级		是否采用建筑工业化体系	是 否	何种体系
D10 高强钢筋比例		D11 高强度混凝土比例		
D12 高性能钢材用量比例				
结构设计简要说明（可后附）				

04 给排水

填写人：

绿化用水是否采用非传统水源	是 否	D13 节水器具和设备使用率	
非传统水源利用形式	市政再生水 自建中水		
雨水利用形式	就地入渗 收集利用		
D14 非传统水源利用率		D15 绿地节水灌溉利用率	
是否采用太阳能热水系统	是 否		
给排水设计简要说明（可后附）			

05 暖通空调（灰色背景部分选填）

填写人：

供暖方式		空调方式	
D16 集中冷源冷水（热泵）机组的综合制冷性能系数 SCOP	（如有）	D17 集中冷源冷水（热泵）机组的 COP	（如有）
D18 系统输配效率			
设计简要说明（可后附）			

06 电气（灰色背景部分选填）

填写人：

D19 主要空间照明功率密度		D20 变压器目标能效	
设计简要说明（可后附）			

07 景观

填写人：

D21 建筑立面的夜景照明功率密度值		D22 硬质铺装太阳辐射吸收率（平均值）	
D23 室外停车位遮荫率		D24 步行道与自行车道林荫率	
D25 每百平方米绿地乔木数量		D26 木本植物种类	
设计简要说明：（可后附）			

08 室内装修

填写人：

土建装修一体化率	
设计简要说明：	

09 附注

填写人：

（本案特色简介）

A.0.2 绿色设计集成表（公共建筑方案）

表 A. 0. 2 绿色设计集成表（公共建筑方案）

01 项目基本信息

填写人：

项目名称					
建设地段					
建筑面积	M ²	总用地面积	Ha	容积率	
建筑类型	(商品房、保障性住房)		建筑高度		
建设单位			联系人与方式		
设计单位			联系人与方式		
咨询单位			联系人与方式		
设计起止时间			设计阶段		
项目进展情况			拟申报时间		
拟申报等级					

02 建筑专业（灰色背景部分方案阶段选填）

填写人：

围护结构 设计基本 情况	体形系数		窗墙 比	东	南	西	北	屋顶透明面积比	
	不透明围护结构做法							传热系数	
	透明围护结构做法							传热系数	
	节能率								
规划	P3 地下建筑容积率					P14 下凹式绿地率			

指标 落实	P9 地面停车比例		P15 透水铺装率	
	P10 单位建筑面积能耗		P17 绿地率	
	P11 可再生能源贡献率		P18 屋顶绿化率	
	P12 平均日用水定额		P20 本地植物指数	
	P13 雨水径流外排量		P19 植林地比例	
	无障碍客房比例（旅馆类填）			
建筑 指标 落实	D2 建筑出入口与公交站点距离		D6 非装配式轻质隔墙围合空间面积比	
	D5 纯装饰性构件造价比		D8 可再循环材料使用率	
	D7 利废材料使用率		D9 主要功能空间室内噪声达标率	
	D1 无障碍设计达标率			
绿色建筑方案简要说明：（可后附）				

03 建筑结构（灰色背景部分选填）

填写人：

结构设计年限		结构体系		
抗震设防等级		是否采用建筑工业化体系	是 否	何种体系
D10 高强钢筋比例		D11 高强度混凝土比例		
D12 高性能钢材用量比例				
方案简要说明				

04 给排水（灰色背景部分选填）

填写人：

绿化是否采用非传统水源	是 否	D13 节水器具和设备使用率	
非传统水源利用形式	市政再生水 自建中水		
雨水利用形式	就地入渗 收集利用		
是否采用太阳能热水系统	是 否		
D14 非传统水源利用率		D15 绿地节水灌溉利用率	
方案简要说明			

05 暖通空调（灰色背景部分选填）

填写人：

供暖方式		空调方式	
D16 集中冷源冷水（热泵）机组的综合制冷性能系数 SCOP		D17 集中冷源冷水（热泵）机组的 COP	
D18 系统输配效率			
方案简要说明			

06 电气（灰色背景部分选填）

填写人：

D19 主要空间照明功率密度		D20 变压器目标能效	
方案简要说明			

07 景观 （灰色背景部分选填）

填写人：

D21 建筑立面的夜景照明功率密度值		D22 硬质铺装太阳辐射吸收率（平均值）	
D23 室外停车位遮荫率		D24 步行道与自行车道林荫率	
D25 每百平方米绿地乔木数量		D26 木本植物种类	
方案简要说明			

08 附注

填写人：

（本案特色简介）

A.0.3 绿色设计集成表（住宅建筑施工图阶段）

表 A. 0. 3 绿色设计集成表（住宅建筑施工图阶段）

01 项目基本信息

填写人：

项目名称										
建设地段										
建筑面积	M ²	总用地面积	Ha				容积率			
建筑类型	(商品房、保障性住房)		建筑高度							
建设单位					联系人与方式					
设计单位					联系人与方式					
咨询单位					联系人与方式					
设计起止时间					设计阶段					
项目进展情况					拟申报时间					
拟申报等级										

02 建筑专业

填写人：

围护结构 设计基本 情况	体形系数		窗墙 比	东	南	西	北	屋顶透明面积比	
	不透明围护结构做法							传热系 数	
	透明围护结构做法							传热系 数	
	围护结构节能率								

规划 指标 落实	人均居住用地面积			P14 下凹式绿地率		
	P3 地下建筑容积率			P15 透水铺装率		
	P9 地面停车比例			P17 绿地率		
	P10 单位建筑面积能耗			P18 屋顶绿化率		
	P11 可再生能源贡献率			P20 本地植物指数		
	P12 平均日用水定额			P19 植林地比例		
	P13 雨水径流外排量			P7 无障碍住房比例		
建筑 指标 落实	D1 无障碍设计达标率			D7 利废材料使用率		
	D2 建筑出入口与公交站点距离			D8 可再循环材料使用率		
	D4 活动外遮阳面积比			D9 主要功能空间室内噪声达标率		
	D5 纯装饰性构件造价比					
建筑分项 单位面积 能耗	供暖		空调		照明	
	家电		炊事		生活热水	
	电梯		其他			

03 建筑结构

填写人：

结构设计年限		结构体系			
抗震设防等级		是否采用建筑工业化体	是 否	何种体系	

		系		
D10 高强钢筋比例		D11 高强度混凝土比例		
D12 高性能钢材用量比例				

04 给排水

填写人：

非传统水源利用范围	室内冲厕	D13 节水器具和设备使用率	
	室外绿化		
	其它		
雨水利用	综合径流系数		
	收集利用规模		
太阳能热水利用规模	户均太阳能产热量		
	户均太阳能集热器面积		
D14 非传统水源利用率		D15 绿地节水灌溉利用率	

05 暖通空调

填写人：

供暖方式		空调方式	
D16 集中冷源 冷水（热泵） 机组的综合制 冷性能系数 SCOP	（如有）	D17 集中 冷源冷水 （热泵）机 组的 COP	（如有）

D18 系统输配效率	
------------	--

06 电气 填写人：

D19 主要空间照明功率密度		D20 变压器目标能效	
----------------	--	-------------	--

07 景观 填写人：

D21 建筑立面的夜景照明功率密度值		D22 硬质铺装太阳辐射吸收率（平均值）	
D23 室外停车位遮荫率		D24 步行道与自行车道林荫率	
D25 每百平方米绿地乔木数量		D26 木本植物种类	

08 室内装修 填写人：

土建装修一体化率	
----------	--

09 附注 填写人：

(本案特色简介)

A.0.4 绿色设计集成表（公共建筑施工图阶段）

表 A. 0. 4 绿色设计集成表（公共建筑施工图阶段）

01 项目基本信息

填写人：

项目名称					
建设地段					
建筑面积	M2	总用地面积	Ha	容积率	
建筑类型	(商品房、保障性住房)		建筑高度		
建设单位			联系人与方式		
设计单位			联系人与方式		
咨询单位			联系人与方式		
设计起止时间			设计阶段		
项目进展情况			拟申报时间		
拟申报等级					

02 建筑专业

填写人：

围护结构设计基本情况	体形系数		窗墙比	东	南	西	北	屋顶透明面积比	
	不透明围护结构做法							传热系数	
	透明围护结构做法							传热系数	
	节能率								
规划指标落实	P3 地下建筑容积率					P14 下凹式绿地率			
	P9 地面停车比例					P15 透水铺装率			
	P10 单位建筑面积能耗					P17 绿地率			
	P11 可再生能源贡献率					P18 屋顶绿化率			
	P12 平均日用水定额					P20 本地植物指数			
	P13 雨水径流外排量					P19 植林地比例			
	P7 无障碍住房比例（旅馆类填）								
建筑指标落实	D2 建筑出入口与公交站点距离					D6 非装配式轻质隔墙围合空间面积比			
	D5 纯装饰性构件造价比					D8 可再循环材料使用率			
	D7 利废材料使用率					D9 主要功能空间室内噪声达标率			
	D1 无障碍设计达标率								

建筑分项单位面积 能耗	空调冷热负荷				照明	
	设备		电梯		生活热水	
	其他					

03 建筑结构

填写人：

结构设计年限		结构体系		
抗震设防等级		是否采用建筑工业化体系	是 否	何种体系
D10 高强钢筋比例		D11 高强度混凝土比例		
D12 高性能钢材用量比例				

04 给排水

填写人：

非传统水源利用范围	室内冲厕	D13 节水器具和设备使用率		
	室外绿化			
	其它			
雨水利用	综合径流系数			
	收集利用规模			
太阳能热水利用规模	户均太阳能产热量			
	户均太阳能集热器面积			
D14 非传统水源利用率		D15 绿地节水灌溉利用率		

05 暖通空调

填写人：

供暖方式		空调方式	
------	--	------	--

D16 集中冷源冷水（热泵）机组的综合制冷性能系数 SCOP		D17 集中冷源冷水（热泵）机组的 COP	
D18 系统输配效率			

06 电气

填写人：

D19 主要空间照明功率密度		D20 变压器目标能效	
----------------	--	-------------	--

07 景观

填写人：

D21 建筑立面的夜景照明功率密度值		D22 硬质铺装太阳辐射吸收率（平均值）	
D23 室外停车位遮荫率		D24 步行道与自行车道林荫率	
D25 每百平方米绿地乔木数量		D26 木本植物种类	

08 附注

填写人：

（本案特色简介）

附录 C 模拟软件边界条件

C.0.1 室外风环境模拟

模拟目标：

通过风环境模拟，指导建筑在规划时合理布局建筑群，优化场地的夏季自然通风，避开冬季主导风向的不利影响。实际工程中需采用可靠的计算机模拟程序，合理确定边界条件，基于典型的风向、风速进行建筑风环境模拟，并达到下列要求：

- 1 在建筑物周围行人区 1.5m 处风速小于 5m/s；
- 2 冬季风速放大系数低于 2；

输入条件¹：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，以保证模拟结果的准确性。本标准中采用 AIJ（日本建筑学会）风工程研究小组的模拟成果为保证模拟结果的准确性。具体要求如下：

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

2、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

3、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

4、入口边界条件：给定入口风速的分布 U（梯度风）进行模拟计算，有可能的情况下入口的 K、ε 也应采用分布参数进行定义；

$$U(z)=U_s\left(\frac{z}{z_s}\right)^{\alpha} \quad (C.0.1-1)$$

¹ AIJ（日本建筑学会）风工程研究小组的研究成果

$$I(z) = \frac{\sigma_u(z)}{U(z)} = 0.1 \left(\frac{z}{z_G} \right)^{(-\alpha-0.05)} \quad (\text{C. 0. 1 - 2})$$

$$\frac{\sigma_u^2(z) + \sigma_v^2(z) + \sigma_w^2(z)}{2} \cong \sigma_u^2(z) = (I(z)U(z))^2 \quad (\text{C. 0. 1 - 3})$$

$$\begin{aligned} \varepsilon(z) &\cong P_k(z) \cong -\overline{uw(z)} \frac{dU(z)}{dz} \\ &\cong C_t^{1/2} k(z) \frac{dU(z)}{dz} = C_t^{1/2} k(z) \frac{U_s}{z_s} \alpha \left(\frac{z}{z_s} \right)^{(\alpha-1)} \end{aligned} \quad (\text{C. 0. 1 - 4})$$

5、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。

6、计算规则与空间描述：注意在高层建筑的尾流区会出现周期性的非稳态波动。此波动本质不同于湍流，不可用稳态计算求解。

7、计算收敛性：计算要在求解充分收敛的情况下停止；确定指定观察点的值不再变化或均方根残差小于 10E-4。

8、湍流模型：建议：。在计算精度不高且只关注 1.5m 高度流场可采用标准 k-ε模型。计算建筑物表面风压系数避免采用标准 k-ε模型，最好能用各向异性湍流模型，如改进 k-ε模型等。

9、差分格式：避免采用一阶差分格式。

输出结果

- 1) 在建筑物周围行人区 1.5m 处风速
- 2) 冬季风速放大系数，要求风速放大系数不高于 2；

C. 0. 2 建筑能耗模拟

模拟目标：

首先计算参照建筑在规定使用条件下的全年能耗，然后计算所设计建筑在相同条件下的全年能耗，当所设计的建筑的全年能耗不大于参照

建筑全年能耗时，则满足要求。建筑全年能耗需借助模拟软件完成。

所设计建筑和参照建筑的全年能耗应按照规定进行。

输入条件：

表 C. 0. 2 参照建筑和设计建筑的设定参数

设定内容		参照建筑	设计建筑
围护结构热工参数		合肥市《居住建筑节能设计标准》 或《公共建筑节能设计标准》规定取值	实际设计方案
使用 条件 设定	空调供暖温湿度设定参数	合肥市《居住建筑节能设计标准》或《公共建筑节能设计标准》规定取值	
	新风量	合肥市《居住建筑节能设计标准》或《公共建筑节能设计标准》规定取值	
	内部发热量（灯光/室内人员/设备）	合肥市《居住建筑节能设计标准》或《公共建筑节能设计标准》规定取值	
	室外气象计算参数	典型气象年气象数据	

模拟注意点：

- 1) 参照建筑与所设计建筑的空调和供暖能耗必须用同一个动态计算软件计算；
- 2) 采用典型气象年数据计算参照建筑与所设计建筑的空调和供暖能耗。

输出结果：

- 1) 建筑全年能耗。

C. 0. 3 自然采光模拟

模拟目标：

在《建筑采光设计标准》GB/T 50033-2001 中给出了不同建筑类型的采光系数标准值，规定了应满足的室内采光系数最低值 $C_{min}(\%)$ 和室内天然光临界照度 (lx) 两个标准：

采光系数最低值 $C_{min}(\%)$ ：根据不同建筑类型和房间类型规定了应符合的采光系数最低值。

室内天然光临界照度 (lx)：即对应室外天然光临界照度时的室内天然光照度。不同的光气候分区规定了不同的室外天然光临界照度，合肥市属于 III 类光气候区。

输入条件：

合肥市属于 III 类光气候区，其室外天然光临界照度值取 $5000lx$ 。

1) 合肥经度 116.317 ，纬度 39.95 ；

2) 建筑总体布置图以及建筑具体轮廓线，窗户洞口位置，窗户形式和玻璃类型（玻璃透过率以及室内地面、顶棚和墙面的反射比，可参考《建筑照明设计标准》，建议模型中考虑周围遮挡建筑）以及室内户型图；公共建筑应考虑吊顶高度，周围遮挡建筑建议考虑水平 15 度夹角内高层建筑。

3) 天空模型：CIE 全阴天模型 (CIE Overcast Sky)

4) 室外天然光临界照度值： $5000lx$

5) 参考平面：距室内地面 $800mm$ 高的水平面

6) 网格间距：不超过 $1000mm$ （建议各向网格最少数量不低于 10）

输出结果：

室内参考平面采光系数最低值

室内参考平面采光系数等值线图 and 室内参考平面天然光临界照度等值线图可以清楚地表示出室内采光分布情况

C.0.4 自然通风模拟

自然通风模拟根据侧重点不同有两种模拟方法：一种为多区域网络模拟方法，其侧重点为建筑整体通风状况，为集总模型，可以与建筑能耗模拟软件相结合，另一种为 CFD 模拟方法，可以详细描述单一区域的自然通风特性。由于两种方法都有人使用，故在本节中一并列出

1 多区域网络模拟方法

模拟目标：

在室外设计的气象条件下（风速，风向），室内的自然通风次数

输入条件：

- 1) 建筑通风拓扑路径图，并据此建立模型
- 2) 通风洞口阻力模型
- 3) 洞口压力边界条件（可根据室外风环境得到）
- 4) 如计算热压通风需要室内外温度条件以及室内发热量及室外温度条件。

5) 室外压力条件

6) 模型简化说明。

输出结果：

- 1) 建筑各房间通风次数

2 CFD 模拟方法

模拟边界条件：

- 1) 室外气象参数的确定

针对本模拟作为室内自然通风室内空气品质研究，选择具有代表性的室外模拟风速、温度，并按稳态进行模拟。

- a) 门、窗压力取值

通过室外风环境模拟结果读取各个门窗的平均压力值。

b) 室外温度取值

室外温度采用室外计算温度。

c) 相对湿度

相对湿度对空气品质的影响仅表现在温度增高时，所以只作为热舒适判定条件而不作为模拟边界条件。

2) 边界条件确定

同样作为稳态处理，考虑人员散热量、组合床、屋面、外墙朝向及其热工性能，边界条件的确定如下：

a) 屋面：屋面同时受到太阳辐射和室外空气温度的热作用。采用室外综合温度来引入太阳辐射产生的温升。室外综合温度计算见式：

$$t_s = t_w + \frac{\rho J}{\alpha_w} \quad (\text{C. 0. 4 - 1})$$

式中： t_s ——室外综合温度℃；

t_w ——室外空气计算温度℃；

ρ ——维护结构外表面对太阳辐射的吸收系数；

J ——维护结构所在朝向的日间太阳总辐射强度 w/m^2 ；

α_w ——维护结构外表面换热系数 $\text{w}/\text{m}^2 \cdot \text{k}$ ；，可取 $23\text{w}/\text{m}^2 \cdot \text{k}$

b) 太阳光直射的墙：

处理方法同屋面。

c) 非太阳直射的墙：

由于没有阳光直接照射，因此忽略其辐射传热。墙壁按恒温设定，室外侧取室外模拟温度，室内侧取室内温度。

d) 天花板：忽略天花板内热源

e) 地板或楼板：考虑太阳辐射时，透过窗户的太阳辐射会使部分地板吸热升温，处理地板温度时近似将太阳辐射按照地板面积平均。透过玻璃窗进入室内的日射得热见式：

$$CLQ = FC_s C_n D_{j,\max} C_{LQ} \quad (C.0.4-2)$$

式中：CLQ ——透过玻璃窗进入室内的日射得热；

F ——玻璃窗净有效面积， m^2 ，是窗口面积乘以有效面积系数 C_α ；

$D_{j,\max}$ ——日射得热因数最大值， W/m^2 ；

C_s ——玻璃窗遮挡系数；

C_n ——窗内遮阳设施遮阳系数；

C_{LQ} ——冷负荷系数；

f) 人员：宿舍内人员作为特殊的边界，其发热量按合肥市《居住建筑节能设计标准》或《公共建筑节能设计标准》规定取值。

g) 除设备等发热外的其它物体，按绝热边界处理。

模拟注意点：

- 1) 模拟按照稳态进行分析；
- 2) 如果室内热源的干扰远远大于墙体的传热，则可忽略墙体的导热部分的热量，但太阳辐射得热不能忽略。

输出结果：

- 1) 建筑各房间通风次数；
- 2) 房间平均流速；
- 3) 室内温度分布；
- 4) 室内空气龄分布。

C.0.5 室外噪声模拟

模拟目标：

声学模拟主要参考《民用建筑隔声设计规范》GB 50118-2010 和《声环境质量标准》GB 3096-2008 中的要求：

“声环境功能区噪声限制：按区域使用功能特点和环境质量要求，声环境功能区分为0类、1类、2类、3类、4类五个档位，《声环境质量标准》中对五类功能区的环境噪声限值做出明确规定，噪声限值已成为法律上的标准。在噪声超标民事纠纷中以此作为评判依据。（此条为强制性法规条文）”

本设计规范中以声环境功能区噪声限值为标准，需要输出声环境功能区噪声图。

输入条件：为保证计算机声环境模拟的准确程度应输入噪声源、模拟区域地形、模拟区域范围内的建筑等因素，具体输入条件如下：

- 1) 模拟分析所需要的区域范围内的建筑模型；
- 2) 区域范围内的地形；
- 3) 区域范围内街道、公路、声屏障等；

4) 区域地块内实地测试的声环境功能区监测数据报告。因不同等级的道路的交通流量、通过车型不同，所受到的环境噪声影响也不同，建议模拟中采用较为准确的实测道路交通噪声数据，或者是参考标准《汽车定置噪声限制》、《机动车辆允许噪声标准》、《铁道客车噪声的评定》、《铁道机车辐射噪声限值》、《声环境质量标准》等相关标准中的数据；

- 5) 区域地块内噪声敏感建筑物监测数据报告。

输出结果：声环境功能区噪声

- 1) 水平噪声面（高度 1.2m）模拟分析图，可清楚的表示出小区内噪

声分布情况；

2) 垂直噪声面（建筑窗外 1m）模拟分析图，可清楚的表示出建筑物立面各个部位受噪声影响的情况。

C.0.6 室外热岛模拟

模拟目标：

通过建筑室外热岛模拟，可了解建筑室外热环境分布状况，是建筑室外微环境舒适程度的判断基础，并进一步指导建筑设计和景观布局等，优化规划，建筑，景观方案，提高室外舒适程度并降低建筑能耗，减少建筑能耗碳排放。实际工程中需采用可靠的计算机模拟程序，合理确定边界条件，基于典型气象条件进行建筑室外热环境模拟，达到降低室外热岛强度的目的。

输入条件：

为保证模拟结果的准确性。具体要求如下：

1) 气象条件：模拟气象条件可参照《中国建筑热环境分析专用气象数据集》选取，值得注意的是，气象条件需涵盖太阳辐射强度和天空云量等参数以供太阳辐射模拟计算使用；

2) 风环境模拟：建筑室外热岛模拟建立在建筑室外风环境模拟的基础上，求解建筑室外各种热过程从而实现建筑室外热岛强度计算，因而，建筑室外风环境模拟结果直接影响热岛强度计算结果。建筑室外热岛模拟需满足建筑室外风环境模拟的要求。包括计算区域，模型再现区域，网格划分要求，入口边界条件，地面边界条件，计算规则与收敛性，差分格式，湍流模型等；

3) 太阳辐射模拟：建筑室外热岛模拟中，建筑表面及下垫面太阳辐射模拟是重要模拟环节，也是室外热岛强度的重要影响因素。太阳辐射

模拟需考虑太阳直射辐射，太阳散射辐射，各表面间多次反射辐射和长波辐射等。实际应用中需采用适当的模拟软件，若所采用软件中对多次反射部分的辐射计算或散射计算等因素未加以考虑，需对模拟结果进行修正，以满足模拟计算精度要求；

4) 下垫面及建筑表面参数设定：对于建筑各表面和下垫面，需对材料物性和反射率、渗透率，蒸发率等参数进行设定，以准确计算太阳辐射和建筑表面积下垫面传热过程；

5) 景观要素参数设定：建筑室外热环境中，植物水体等景观要素对模拟结果的影响重大，需要模拟中进行相关设定。对于植物，可根据多孔介质理论模拟植物对风环境的影响作用，并根据植物热平衡计算，根据辐射计算结果和植物蒸发速率等数据，计算植物对热环境的影响作用，从而完整体现植物对建筑室外微环境的影响。对于水体，分静止水面和喷泉，应进行不同设定。工程应用中可对以上设定进行适当简化。

输出结果：

建筑室外热岛强度模拟，可得到建筑室外温度分布情况，从而给出建筑室外平均热岛强度计算结果，以此辅助建筑景观设计。然而，为验证模拟准确性，同时应提供各表面的太阳辐射累计量模拟结果，建筑表及下垫面的表面温度计算结果，建筑室外风环境模拟结果等。

附录 D 合肥地区部分常用植物、乡土植物及具生态功能植物列表

应种植适宜合肥当地气候和土壤条件的乡土植物，保留古树名木和原生树种，适当引进外来树种，乡土物种在绿化总面积中所占比重不应低于 70%。并选用维护工作少、耐候性强、病虫害少、对人体无害的植物。

【条文说明】植物的配置应能体现本地区植物资源的丰富程度和特色植物景观，以保证绿化景观的地方特色。本地植物具有很强的适应力，种植乡土植物可确保植物的存活，减少病虫害，能有效降低维护费用。如下：

表 D.0.1 合肥地区乡土植物列表

种类	植物列表
乔木	桧柏、侧柏、雪松、罗汉松、园柏、苦楮、广玉兰、樟树、冬青、女贞、棕榈、银杏、池杉、水杉、意杨、垂柳、枫杨、山核桃、麻栎、榔榆、榉树、朴树、白玉兰、杂交鹅掌楸、枫香、悬铃木、合欢、皂荚、国槐、臭椿、苦楝、乌桕、重阳木、黄连木、平基槭、三角枫、七叶树、黄山栎树、构树、无患子、南京椴、青桐、喜树、楸树
灌木	杨梅、南天竹、含笑、腊梅、粉花绣线菊、月季、棣棠、蔷薇、玫瑰、红叶李、梅、日本晚樱、紫荆、木槿、木芙蓉、金丝桃、结香、紫薇、石榴、杜鹃、牡丹、金钟花、桂花、云南黄馨、迎春、夹竹桃、栀子花、木绣球、凤尾兰、匍地龙柏、阔叶十大功劳、海桐、火棘、石楠、龙爪槐、山茶花、枸骨冬青、小叶女贞、小蜡、珊瑚树、紫叶小檗、十大功劳、红花继木、大叶黄杨、龟甲冬青、金边大叶黄杨、八角金盘、洒金东瀛珊瑚、金叶女贞

草本及地被	百慕大、假俭草、马尼拉、四季青、葱兰、麦冬、马蹄金、二月兰、红花酢浆草、花叶蔓长春花
藤本植物	野蔷薇、木香、扶芳藤、中华常春藤、络石、金银花、紫藤、葡萄、爬山虎、凌霄
竹类	桂竹、刚竹、淡竹、慈孝竹、凤尾竹、阔叶箬竹

D.0.2 具有特定生态功能的植被种类宜按照表 D.0.2 选择。

表 D.0.2 具有特定生态功能的植被种类

功能	植被种类
灭菌类	桧柏、侧柏、白皮松、马尾松、雪松、香樟、悬铃木、池杉、广玉兰、女贞、紫薇、大叶黄杨、桂花、蔷薇、玫瑰
吸收 CL ₂ (氯气)	罗汉松、海桐、夹竹桃、白玉兰、悬铃木、构树、女贞、山茶花、火棘
吸收 HF (氟化氢)	广玉兰、香樟、榉树、栀子花、海桐、夹竹桃、月季、中华常春藤、麦冬
吸收 SO ₂	悬铃木、银杏、广玉兰、桂花、海桐、女贞、石榴、木芙蓉、杜鹃、夹竹桃、垂柳、棕榈、栀子花、月季
降噪滞尘	广玉兰、香樟、朴树、榉树、栎树、国槐、女贞、臭椿、龙柏、桧柏、苦楝、构树、乌桕、棕榈、木芙蓉、夹竹桃、海桐、小叶女贞
冠大荫浓	广玉兰、朴树、合欢、重阳木

附录 E 场地各功能区的植物配置表

E. 0. 1 合肥地区住区及公共建筑场地各功能区植物配置宜按照表 E. 0. 1 设计。

表 E. 0. 1 场地各功能区的植物配置表

场地位置	植被配置所应发挥的功能及注意事项	植物配置实例
入口处	植物配置的布局形式上宜集中简洁，视野通畅。植物配置应有强化标志性的作用	红枫+红花继木球+金边黄杨球+毛杜鹃
道路	道路两侧应栽种枝冠水平伸展的乔木，人行道宜有连续遮荫。避免选用根系发达、易对路面造成破坏的树种与落果严重的树种。	香樟+国槐+悬铃木+圆柏+毛白杨+栾树+广玉兰+红叶李+紫薇
中心游园	中心游园周围宜种植阔叶乔木，春可观花、夏可乘荫、冬季落叶。 通过植物配置来软化具有较高程度视觉、噪音、运动等特征的周围环境，选择一些保健类的植物。	国槐+悬铃木+黑松+毛白杨+银杏+龙柏+臭椿+构树+重阳木+泡桐+广玉兰+青桐+天目琼花+丁香+夹竹桃+石榴+紫荆+桃+李+白玉兰+蚊母树+乌柏+合欢+桂花
场地边界处	宜种植降噪除尘效果好的密林，并要有适当的高度。	

停 车 场 区 域	地面停车场应铺设耐碾压、透气透水的植草砖。露天车位间宜选用水平冠幅较大、抗污染、降噪的树种,避免选用枝条脆软、抗风性差、落果严重的植物。	香樟+广玉兰+白蜡+朴树+大叶黄杨+珊瑚树+红叶石楠
建 筑 周 边 区域	南面的植物宜喜光,栽植不宜过密,宜以落叶阔叶树为主;北面的植物宜耐荫,并宜利用植物对建筑周围的强风点进行控制;东西面的植物宜为高大阔叶乔木。 东西向室外栽植的大乔木、小乔木和灌木与建筑外墙的距离宜为 5m、3m 和 1.5m。 公共建筑与住宅之间宜设置乔木和灌木构成隔离绿地。	苏铁+广玉兰+香樟+栾树+棕榈+榉树+银杏+红枫+红叶李+垂丝海棠+红花继木+女贞+桂花+蜀桧+紫荆+海桐+洒金东瀛珊瑚+紫叶小檗+金叶女贞+草坪
水体周边	宜对水体形成遮荫。	垂柳/旱柳/池杉/红豆杉+枫香+木芙蓉+迎春+龟背竹/八角金盘/法青+洒金东瀛珊瑚/阔叶十大功劳/六月雪+葱兰+石蒜+常春藤。
水系内部	宜对水体进行净化、过滤、	再力花+千屈菜+黄菖

	美化，产生生态效应和微循环。	蒲+蒲苇+水葱+荷花+萍逢草+睡莲类+菖蒲类
屋顶绿化区域	选择阳性耐旱的浅根性植物，还必须属低矮、抗风、耐移植的品种。	罗汉松+紫薇+黄杨球+海桐+含笑+杜鹃+马尼拉草
垂直绿化区域	宜种蔓性攀援植物。	金银花+凌霄+中华常春藤

说明：

（一）宜根据场地环境进行复层种植设计，优化草、灌木的位置和数量，适当增加乔木的数量。

上下层植物应符合植物的生态习性要求；

每 100 m²绿地上不应少于 6 株乔木，不应少于 20 株灌木；

每 100 m²硬质铺地上不应少于 1 株乔木；

落叶乔灌木与常绿乔灌木的数量比不宜小于 3：1

种植位置与建筑、地下管线、高压线等设施的距离应符合要求，一般乔木距建筑物 5~8 米，以免影响室内采光与通风。

【条文说明】有研究表明，栽植多种类型植物，乔、灌、草结合构成多层次的植物群落，每 100 m²绿地上种植 6 株乔木和 20 株灌木，不但可为居民提供遮阳、游憩的良好条件，还可以吸引小生物、小动物和鸟类筑巢，可创建良好的场地生态环境，同时避免采用大面积的草坪，不但维护费用昂贵，生态效果也不理想，如图所示，采用乔、灌，草复层绿化，增强绿化效果。

同时，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达乔木，枝下净空不低于 2.2 米，且夏季乔木庇荫面积宜大于活动范围的 50%；停车场宜选用高达乔木庇荫，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 1.5 米，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要求。

（二）宜结合场地建筑设计，采用垂直绿化何屋顶绿化等立体绿化方式。

【条文说明】屋顶绿化的植物选择应根据屋顶绿化形式，选择维护成本较低，适应屋顶环境的植物材料。垂直绿化的绿化形式可以从地上诱引或从屋顶诱引，如图，

并宜选取耐旱、低维护度、生长较快的植物，支架、攀附造型应与建筑物整体设计，最小宽度为 30cm，为避免对壁面的破坏，攀附支架应距建筑物 30cm 以上。

附录 E 场地各功能区的植物配置表

附录 F 不同面层的表面特性

表 F.0.1 不同面层的表面特性

面层类型	表面性质	表面颜色	吸收系数 ρ 值
石灰粉刷墙面	光滑、新	白色	0.48
抛光铝反射板		浅色	0.12
水泥拉毛墙	粗糙、旧	米黄色	0.65
白水泥粉刷墙面	光滑、新	白色	0.48
水刷石	粗糙、旧	浅灰	0.68
水泥粉刷墙面	光滑、新	浅黄	0.56
砂石粉刷面		深色	0.57
浅色饰面砖		浅黄、浅绿	0.50
红砖墙	旧	红色	0.77
硅酸盐砖墙	不光滑	黄灰色	0.5
混凝土砌块		灰色	0.65
混凝土墙	平滑	深灰	0.73
红褐陶瓦屋面	旧	红褐	0.74
灰瓦屋面	旧	浅灰	0.52
水泥屋面	旧	素灰	0.74
水泥瓦屋面		深灰	0.69
绿豆砂保护层屋面		浅黑色	0.65
白石子屋面	粗糙	灰白色	0.62
浅色油毛毡屋面	不光滑、新	浅黑色	0.72
黑色油毛毡屋面	不光滑、新	深黑色	0.86
绿色草地			0.80
水（开阔湖、海面）			0.96
黑色漆	光滑	深黑色	0.92
灰色漆	光滑	深灰色	0.91
褐色漆	光滑	淡褐色	0.89
绿色漆	光滑	深绿色	0.89
棕色漆	光滑	深棕色	0.88
蓝色漆、天蓝色漆	光滑	深蓝色	0.88

面层类型	表面性质	表面颜色	吸收系数 ρ 值
中棕色	光滑	中棕色	0.84
浅棕色漆	光滑	浅棕色	0.80
棕色、绿色喷泉漆	光亮	中棕、中绿色	0.79
红油漆	光亮	大红	0.74
浅色涂料	光平	浅黄、浅红	0.50
银色漆	光亮	银色	0.25

附录 G 节水率和非传统水源利用率的计算

G.0.1 节水率

节水率可通过下列公式进行计算：

$$R_{WR} = \frac{W_n - W_m}{W_n}$$

其中， R_{WR} ——节水率，%；

W_n ——总用水量定额值，按照定额标准，根据实际人口或用途估算的建筑用水总量， m^3/a ；

W_m ——实际市政供水用水总量，按照建筑各用水途径测算出的总量， m^3/a 。

G.0.2 非传统水源利用率

非传统水源利用率可通过下列公式计算：

$$R_u = \frac{W_u}{W_t} \times 100\%$$

$$W_u = W_R + W_r + W_s + W_o$$

其中， R_u ——非传统水源利用率，%；

W_u ——非传统水源设计使用量， m^3/a ；

W_R ——再生水设计利用量， m^3/a ；

W_r ——雨水设计利用量， m^3/a ；

W_s ——海水设计利用量， m^3/a ；

W_o ——其它非传统水源利用量， m^3/a ；

W_t ——设计用水总量， m^3/a 。

附录 H 不同下垫面的径流系数

表 H.0.1 不同下垫面的径流系数

下垫面种类	雨量径流系数 ψ_c	流量径流系数 ψ_m
硬屋面、没铺石子的平屋面、沥青屋面	0.8~0.9	1
铺石子的平屋面	0.6~0.7	0.8
绿化屋面	0.3~0.4	0.4
混凝土和沥青路面	0.8~0.9	0.9
块石等铺砌路面	0.5~0.6	0.7
干砌砖、石及碎石路面	0.4	0.5
非铺砌的土路面	0.3	0.4
绿地	0.15	0.25
水面	1	1
地下建筑覆土绿地($\geq 500\text{mm}$)	0.15	0.25
地下建筑覆土绿地($< 500\text{mm}$)	0.3~0.4	0.4

附录 J 空调机组安装位置

J.0.1 居住建筑空调机组安装位置措施宜参照表 J.0.1 和表 J.0.2。

表 J.0.1 空调机组之间的最小距离

尺寸	最小值 (m)
A	1.5
B	0.75
C	1.5
E	0.75
F	2
G	见表 G.0.2
J	0.3
K	1.7
M	0.6

表 J.0.2 安装在凹面的空调散热最小宽度

凹入处的深度 (D) (m)	楼层	最小宽度 (G)(m)	
		每层 2 台空调	每层 4 台空调
D<6m	S≤5	2.0	3.5
	5<S≤10	2.5	不可取
	10<S≤25	3.0	不可取
	S>25	3.5	不可取

$10\text{m} > D \geq 6\text{m}$	$S \leq 5$	2.0	2.5
	$5 < S \leq 10$	2.0	3.0
	$10 < S \leq 20$	2.0	3.5
	$20 < S \leq 60$	2.5	不可取
$D \geq 10\text{m}$	$S \leq 20$	2.0	2.5
	$20 < S \leq 35$	2.0	3.0
	$35 < S \leq 60$	2.0	3.5

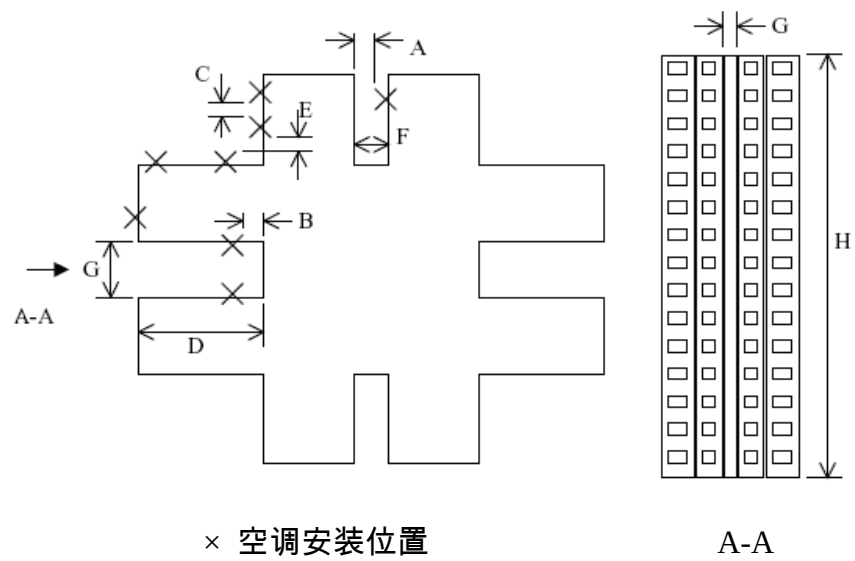
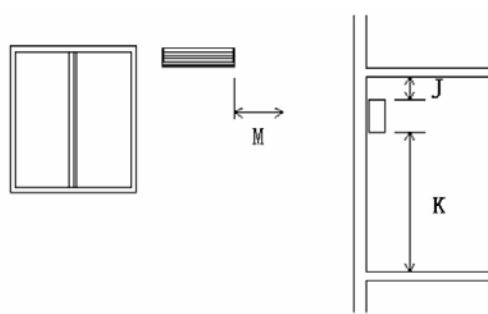


图 J.0.1 平面布置图



图J.0.2 室内机

安装位置

图 J.0.1 与图 J.0.2 的图例：

- A 窗式机压缩机一端距最近障碍墙壁的距离
- B 窗式机两端距最近障碍墙壁的距离
- C 水平方向上两台相邻窗式机之间的距离
- D 空调室外换热机安装在凹入处的深度
- E 垂直方向上两台相邻窗式机之间的距离
- F 单层一面墙壁上安装的窗式机与对面墙壁之间的距离
- G 安装了 2~4 个窗式机的两个对立墙壁之间的距离
- H 建筑物高度
- J 空调上端距天花板的距离
- K 空调底端距装修完毕后地板的距离
- M 空调距最近墙面的距离

注：本表引自《香港建筑环境评估法》Version5/04

附录 K 各环境区域对光干扰的限制值

K.0.1 各环境区域对光干扰的限制值宜参照表 K.0.1。

表 K.0.1 限制光干扰的最大光度值

照明光度指标	适用条件	环境区域			
		I	II	III	IV
窗户垂直照度 Er (lx)	夜景照明熄灭前：进入窗户的光线	2	5	10	25
	夜景照明熄灭后：进入窗户的光线	1	1	5	10
灯具输出的光强 (kcd)	夜景照明熄灭前：适用于全部照明设备	0	50	100	100
	夜景照明熄灭后：适用于全部照明设备	0	0.5	1.0	2.5
上射光通量比最大值 (%)	灯的上射光通量与全部光通量之比	0	5	15	25
建筑物物体表面亮度 L (cd/m ²)	由照明设计的平均照度和反射比确定	0	5	10	25

注：I 类环境区域：环境暗的地区，如公园、自然风景区；
II 类环境区域：环境亮度低的地区，如城市较小街道区域；
III 类环境区域：环境亮度中等的地区，如城市一般街道周边地区；
IV 类环境区域：环境亮度高的地区，如一般住区与商业区混合的城市街道。

[附录 L 合肥地区气候数据](#)

附录 M 合肥地区太阳能资源

M. 0. 1 合肥市春分、夏至、秋分、冬至的太阳高度角

节气	时刻	太阳高度角°
春分	10:00	45. 907668
	12:00	58. 426727
	14:00	49. 305874
夏至	10:00	59. 978809
	12:00	81. 324263
	14:00	64. 491807
秋分	10:00	45. 568408
	12:00	57. 977527
	14:00	48. 944088
冬至	10:00	26. 540773
	12:00	34. 718830
	14:00	28. 915367

M. 0. 2 合肥辐射站实测统计资料——太阳总辐照日均值 MJ/m²

春季	夏季	秋季	冬季	3 月	6 月	9 月	12 月
13. 68	16. 28	10. 72	7. 83	11. 18	16. 29	12. 72	7. 27

M. 0. 3 安徽省年太阳总辐照量分区图

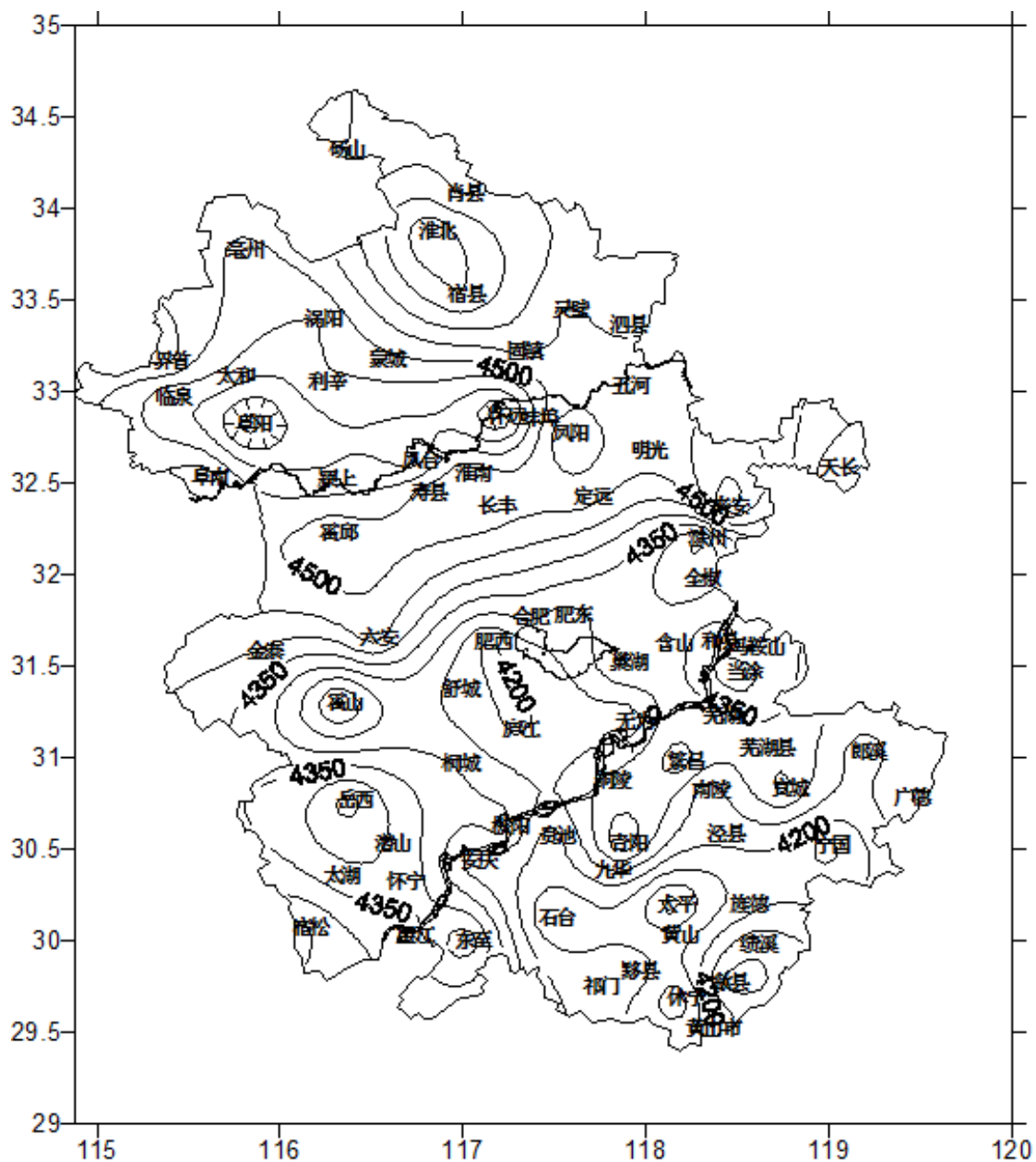


图 M.0.3 安徽全省 1981-2010 年累年年太阳总辐射分区图

注：本图由安徽省气候可行性论证中心提供。此结果基于安徽省气象局课题《基于 GIS 的安徽省太阳辐射模拟研究及其时空变化分析》，仅供参考。

附录 N 合肥市中水原水水质表

附录 P 绿色建筑选材表

表 P 绿色建筑选材表

加入预拌砂浆等

序号	类别	建筑材料名称	推广使用的范围	推广使用的原因
1	混凝土材料与混凝土制品	再生骨料	预拌混凝土、预拌砂浆、混凝土制品	对建筑物、构造物拆除过程中形成的废弃物循环利用，有利于资源节约和环境保护
2	墙体材料	B04/B05级加气混凝土砌块和板材	民用建筑工程	具有轻质性和保温性能好的优点
3		保温、结构、装饰一体化外墙板	民用建筑工程	节能、防火、装饰层牢固
4		石膏空心墙板和砌块	框架结构建筑墙体填充材料	轻质、隔音、节能、防火、利用工业废弃物
5	建筑门窗幕墙及辅料	传热系数低于2.5W/m ² ·K以下的高性能建筑外窗	民用建筑	提高建筑物的节能水平
6		低辐射镀膜玻璃（low-E）	民用建筑外门窗和透明幕墙	降低玻璃传热系数，节约建筑能耗

序号	类别	建筑材料名称	推广使用的范围	推广使用的原因
7	建筑装饰装修材料	装饰混凝土轻型挂板	民用建筑内外墙装饰	装饰效果好、利用废渣、施工效率高
8		超薄石材复合板	民用建筑内外墙装饰	节约优质天然石材资源，减少建筑物负荷
9		柔性饰面砖	民用建筑内外墙装饰装修	体薄质轻，防水，透气，柔韧性好，施工简便
10	市政与道路施工材料	透水砖（透水率 $\geq 30\text{ml}$ ，平均抗压强度 $\geq 40\text{ MPa}$ ，平均抗折强度 $\geq 4\text{ MPa}$ ）	广场、停车场、人行步道、慢行车道	有利于收集雨水补充城市地下水

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

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

引用标准名录

- 1 《建筑给水排水设计规范》 GB 50015
- 2 《建筑采光设计标准》 GB 50033
- 3 《建筑照明设计标准》 GB 50034
- 4 《建筑物防雷设计规范》 GB 50057
- 5 《建筑结构可靠度设计统一标准》 GB 50068
- 6 《民用建筑隔声设计规范》 GB 50118
- 7 《城市居住区规划设计规范》 GB 50180
- 8 《电力工程电缆设计规范》 GB 50217
- 9 《智能建筑设计标准》 GB/T50314
- 10 《民用建筑工程室内环境污染控制规范》 GB 50325
- 11 《民用建筑设计通则》 GB 50352
- 12 《绿色建筑评价标准》 GB/T 50378
- 13 《建筑与小区雨水利用工程技术规范》 GB 50400
- 14 《民用建筑节水设计标准》 GB50555
- 15 《声环境质量标准》 GB 3096
- 16 《建筑材料放射性核素限量》 GB 6566
- 17 《管形荧光灯镇流器能效限定值和节能评价值》 GB17896
- 18 《室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量》 GB 18580
- 19 《室内装饰装修材料混凝土外加剂释放氨的限量》 GB 18588
- 20 《中小型三相异步电动机能效限定值及节能评价值》 GB18613
- 21 《节水型产品技术条件与管理通则》 GB/T 18870
- 22 《普通照明用自镇流荧光灯能效限定值及能效等级》 GB 19044

- 23 《高压钠灯用镇流器能效限定值及节能评价值》 GB 19574
- 24 《光伏系统并网技术要求》 GB/T 19939
- 25 《三相配电变压器能效限定值及节能评价值》 GB 20052
- 26 《金属卤化物灯用镇流器能效限定值和能效等级》 GB 20053
- 27 《光伏（PV）发电系统过电压保护 - 导则》 SJ/T 11127
- 28 《节水型生活用水器具》 CJ 164
- 29 《居住区智能化系统配置与技术要求》 CJT 174
- 30 《锅炉节能技术监督管理规程》 TSG G0002
- 31 《民用建筑电气设计规范》 JGJ 16
- 32 《城市道路和建筑物无障碍设计规范》 JGJ 50
- 33 《民用建筑能耗数据采集标准》 JGJ/T 154
- 34 《城市夜景照明设计规范》 JGJ/T 163
- 35 《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》 JGJ 203
- 36 《城市园林绿化用植物材料木本苗》 DB11/T 211
- 37 《用水器具节水技术条件》 DB11/343
- 38 《城市夜景照明技术规范》 DB11/T 388.1 - 4
- 39 《城市夜景照明技术规范》 DB11/T 388.3
- 40 《居住建筑节能设计标准》 DBJ 11-602
- 41 《公共机构办公建筑用电分类计量技术要求》 DB11/T624
- 42 《透水砖路面施工与验收规程》 DB11/T 686
- 43 《公共建筑节能设计标准》 DBJ 11-687
- 44 《绿色建筑评价标准》 DB11/T 825

合肥市地方标准

绿色建筑设计导则

条文说明

2012 合肥