
备案号：JXXXXX-2016

浙江省工程建设标准

DB

DB33/1092-2016

绿色建筑设计标准

Design standard for green building

2016-03-XX 发布

2016-05-01 实施

浙江省住房和城乡建设厅 发布

浙江省工程建设标准

绿色建筑设计标准

Design standard for green building

DB33/1092-2016

主编单位：浙江大学建筑设计研究院有限公司

浙江大学建筑学系

浙江大学绿色建筑研究中心

批准部门：浙江省住房和城乡建设厅

施行日期：2016年5月1日

中国计划出版社

2016 北京

前言

为了深入贯彻实施《中华人民共和国节约能源法》、《民用建筑节能条例》和《浙江省绿色建筑条例》等法律、法规、规章和政策规定，依据浙江省气候特点和现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189、现行行业标准《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134 和《民用建筑绿色设计规范》JGJ/T 229、并参考现行国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 和现行地方相关标准，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进经验及兄弟省市相关标准，在广泛征求意见的基础上，完成了本标准的修订工作。

本标准共分 9 章和 11 个附录。主要技术内容是：总则，术语，基本规定，总平面设计，建筑设计，结构与建筑材料，给水排水设计，暖通空调设计，建筑电气设计等。

本标准中用黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本标准由浙江省住房和城乡建设厅负责管理和对强制性条文的解释，由主编单位负责技术内容的解释。在执行过程中如有需要修改或补充之处，请将意见或有关资料寄送浙江大学建筑设计研究院有限公司（地址：杭州市天目山路 148 号邮编：310028），以便修订时参考。

本标准主编单位、参编单位及主要起草人：

主 编 单 位：浙江大学建筑设计研究院有限公司

浙江大学建筑学系

浙江大学绿色建筑研究中心

参 编 单 位：浙江省建筑设计研究院

宁波市房屋建筑设计研究院有限公司

温州市建筑设计研究院

宁波大学建筑设计研究院有限公司

杭州浙大精创建筑节能科技有限公司
浙江天海管桩有限公司
特灵空调系统（中国）有限公司
约克（中国）商贸有限公司
灵汇技术股份有限公司
杭州源牌环境科技有限公司
北京华创瑞风空调科技有限公司
浙江天仁风管有限公司
浙江中节能绿建环保科技有限公司

主要起草人： 杨毅 徐雷 孙文瑶 曹震宇
丁德 韦强 王小红 徐铨彪
王靖华 干刚 李平 许世文
李志磊 项志峰 翁晓敏 姚国梁
林胜华 牟宇 吴佳艳 张敏敏
叶雨 李东栋 葛坚 徐晓红
郑宸 王卡 李甬扬 齐金良
王必松 陆正刚

主要审查人： 王清勤 韩继红 景政治 赵宇宏
曾宪纯 方巽科 林鑫 朱时光
严志刚

目次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	5
4	总平面设计	7
	4.1 一般规定	7
	4.2 一星级设计要求	7
	4.3 二星级设计要求	13
	4.4 三星级设计要求	15
5	建筑设计	19
	5.1 一般规定	19
	5.2 一星级设计要求	20
	5.3 二星级设计要求	26
	5.4 三星级设计要求	28
6	结构与建筑材料	31
	6.1 一般规定	31
	6.2 一星级设计要求	32
	6.3 二星级设计要求	34
	6.4 三星级设计要求	35
7	给水排水设计	36
	7.1 一般规定	36
	7.2 一星级设计要求	36
	7.3 二星级设计要求	39
	7.4 三星级设计要求	40
8	暖通空调设计	41

8.1 一般规定	41
8.2 一星级设计要求.....	42
8.3 二星级设计要求.....	48
8.4 三星级设计要求.....	49
9 建筑电气设计	52
9.1 一般规定	52
9.2 一星级设计要求	52
9.3 二星级设计要求	55
9.4 三星级设计要求	56
附录 A 浙江省地区部分常用植物	58
附录 B 场地各功能区的植物配置建议	61
附录 C 不同面层的表面特性	63
附录 D 节水率和非传统水源利用率的计算	65
附录 E 不同下垫面的径流系数.....	67
附录 F 浙江省各区域主要地市全年累计月平均降水量、蒸发量数据表.....	68
附录 G 空调机组安装位置.....	70
附录 H 各环境区域对光干扰的限制值.....	74
附录 J 建筑物内空调冷、热水管的经济绝热厚度	75
附录 K 浙江省绿色建筑设计表	76
附录 L 浙江省绿色建筑自评表	90
本标准用词说明	104
引用标准名录.....	105
附：条文说明	105

Contents

1	General provisions.....	1
2	Terms	2
3	Basic requirements	5
4	General layout design	7
	4.1 General requirements	7
	4.2 One-star design requirements.....	7
	4.3 Two-star design requirements	13
	4.4 Three-star design requirements	15
5	Architectural design.....	19
	5.1 General requirements	19
	5.2 One-star design requirements.....	20
	5.3 Two-star design requirements	26
	5.4 Three-star design requirements	28
6	Structural design and building material	31
	6.1 General requirements	31
	6.2 One-star design requirements.....	32
	6.3 Two-star design requirements	34
	6.4 Three-star design requirements	35
7	Water supply and drainage design	36
	7.1 General requirements	36
	7.2 One-star design requirements.....	36
	7.3 Two-star design requirements	39
	7.4 Three-star design requirements	40
8	HVAC design.....	41

8.1	General requirements	41
8.2	One-star design requirements.....	42
8.3	Two-star design requirements	48
8.4	Three-star design requirements	49
9	Building electrical design	52
9.1	General requirements	52
9.2	One-star design requirements.....	52
9.3	Two-star design requirements	55
9.4	Three-star design requirements	56
Appendix A Commonly used plants in Zhejiang area		58
Appendix B Plant disposition recommendation on functional area in site		61
Appendix C Characteristics of various surface layers		63
Appendix D Water conservation rate and nontraditional water sources utilization rate calculation		65
Appendix E Runoff coefficient of various underlying surface		67
Appendix F Annually average monthly value of precipitation and evaporation in main districts of Zhejiang		68
Appendix G Air-conditioning unit/device installation position		70
Appendix H Reference limit/restriction of light interference for environmental zones		74
Appendix J Economic thermal insulation thickness of indoorair-conditioning pipes.....		75
Appendix K Table for green design of civil buildings in Zhejiang.....		76

Appendix L Table for self evaluation of green buildings in Zhejiang	90
Explanation of wording in this standard	104
List of quoted standards.....	105
Addition:Explanation of provisions:	105

1 总则

1.0.1 为贯彻执行节约资源和保护环境的国家技术经济政策，推进浙江省建筑行业的可持续发展，规范绿色建筑设计，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于浙江省范围内新建民用建筑的设计。

1.0.3 绿色建筑设计应统筹考虑建筑全寿命期内节能、节地、节水、节材和保护环境，满足建筑功能之间的辩证关系。

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

2 术语

2.0.1 绿色建筑 green buliding

在全寿命期内，最大限度地节约资源（节能、节地、节水、节材）、保护环境、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。

2.0.2 绿色设计 green design

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。

2.0.3 建筑全寿命期 buliding life cycle

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

2.0.4 被动措施 passive techniques

直接利用阳光、风力、气温、湿度、地形、植物等现场自然条件，通过优化建筑设计，采用非机械、不耗能或少耗能的方式，降低建筑的供暖、空调和照明等负荷，提高室内环境性能。通常包括天然采光、自然通风、围护结构的保温、隔热、遮阳、蓄热、雨水入渗等措施。

2.0.5 主动措施 active techniques

通过采用消耗能源的机械系统，提高室内舒适度，实现室内环境性能。通常包括供暖、空调、机械通风、人工照明等措施。

2.0.6 热岛强度 heat island index

城市内一个区域的气温与郊区气温的差别，用二者代表性测点气温的差值表示，是城市热岛效应的表征参数。

2.0.7 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。

2.0.8 单侧通风 one-side ventilation

依靠同一朝向墙上开启的外门窗进行室内外空气交换的通风方式。

2.0.9 光污染 light pollution

建筑表面反射的光线和落在目标区域或边界以外的照明装置发出的光足以引起人们烦躁、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。

2.0.10 可再利用材料 reusable material

不改变物质形态可直接再利用的,或经过再组合、修复后可直接再利用的回收材料。

2.0.11 可再循环材料 recyclable material

通过改变物质形态可实现多次循环利用的回收材料。

2.0.12 可再生能源 renewable energy

从自然界获取的、可以再生的非化石能源,包括太阳能、风能、水能、生物质能、地热能、海洋能和空气能(空气能热泵热水系统)等。

2.0.13 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、海水等。

2.0.14 再生水 reclaimed water

污水经处理后,达到规定水质标准、满足一定使用要求的非饮用水。

2.0.15 景观用水 scenic environment use

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。

2.0.16 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,包括低潮时水深不

超过 6m 的海水水域。

3 基本规定

3.0.1 绿色建筑设计应遵循下列原则：

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

2 绿色建筑设计应体现共享、平衡、集成的理念。规划、建筑、结构、给水排水、暖通空调、建筑电气等各专业在建筑设计各阶段均应紧密配合；

3 绿色建筑设计应遵循因地制宜的原则，结合建筑所在地域的气候、资源、生态环境、经济、人文等特点进行。

3.0.2 二星级绿色建筑设计要求是以满足一星级绿色建筑设计基本要求为前提；三星级绿色建筑设计要求是以满足二星级绿色建筑设计基本要求为前提。

3.0.3 建筑方案设计阶段应进行绿色建筑设计策划，并提供策划专篇。

3.0.4 建筑初步设计阶段应编写绿色建筑设计专篇；建筑施工图设计文件应包括《浙江省绿色建筑设计表》和《浙江省绿色建筑自评表》。

3.0.5 民用建筑应根据《浙江省绿色建筑条例》和绿色建筑专项规划确定的星级绿色建筑等级要求进行设计。设计自评结果至少应满足现行国家和地方绿色建筑评价标准的一星级绿色建筑要求，其中国家机关办公建筑和政府投资或者以政府投资为主的其他公共建筑，至少应满足现行国家和地方绿色建筑评价标准的二星级绿色建筑要求。

3.0.6 绿色建筑设计宜在设计理念、方法、技术应用等方面进行创新。

3.0.7 居住建筑及公共建筑均宜进行土建和装修一体化设计。

3.0.8 绿色建筑设计宜优先应用新型建筑工业化技术。

3.0.9 绿色建筑设计应合理开发利用地下空间。

3.0.10 绿色建筑设计宜采用建筑信息模型技术。

4 总平面设计

4.1 一般规定

4.1.1 场地的规划设计应符合项目所在地城乡规划的要求，且应符合各类保护区、文物古迹保护的建设控制要求。

4.1.2 应在场地资源利用不超出环境承载力的前提下，节约集约利用土地。规划设计中应合理控制场地开发强度，采用适宜的场地资源利用技术。

4.1.3 场地内规划配置公共服务设施和市政基础设施时，应与周边区域共享、互补，做到集约化建设。

4.1.4 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。

4.1.5 场地规划设计应充分考虑室外环境的质量，优化建筑布局并进行场地环境生态补偿。

4.1.6 建筑规划布局应满足国家和地方现行日照标准的规定。

4.1.7 当建设项目的红线范围内既有公共建筑又有居住建筑，场地空间利用效率、地下空间开发利用指标和绿地率等计算时，应按居住建筑及公共建筑面积分摊。

4.2 一星级设计要求

I 场地要求

4.2.1 当场地为废弃地，需要进行场地再生利用时，应满足下列要求：

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 利用盐碱地时应进行盐碱度检测与改良评估，地基处理和

建筑设计应有预防盐碱侵蚀破坏的技术措施；

3 利用裸岩、石砾地、陡坡地、塌陷地、沼泽地、废窑坑等废弃场地时，应进行场地安全性评价，并应采取相应的防护措施。

4 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，选择场地改造或土壤改良的措施；

5 改造或改良后的场地应满足项目建设要求。

4.2.2 应根据规划要求及市政基础设施条件进行场地建设容量的复核。

4.2.3 场地的自然条件应安全可靠，总平面设计应满足下列要求：

1 应避开可能产生洪水、泥石流、滑坡等自然灾害的地段；

2 应避开地震时可能发生滑坡、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不利于建筑抗震的地段；

3 应避开容易产生风切变的地段；

4 当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。

4.2.4 应核查场地环境质量的相关资料，当环境质量指标不符合现行国家相关标准要求时，应采取相应措施，并对措施的可操作性和实施效果进行评估。

II 场地资源利用和生态环境保护

4.2.5 应提高场地空间的利用效率，并满足下列要求：

1 居住建筑的人均居住用地指标应符合表 4.2.5-1 的规定；

2 公共建筑的容积率指标应符合表 4.2.5-2 的规定。

表 4.2.5-1 居住建筑人均居住用地指标

居住建筑人均居住用地指标 A(m ²)				
3层及以下	4-6层	7-12层	13-18层	19层及以上
A≤43	A≤27	A≤26	A≤24	A≤17

表 4.2.5-2 公共建筑容积率指标

容积率指标 R		
多层	高层	超高层

$R \geq 0.5$	$R \geq 1.0$	$R \geq 1.5$
--------------	--------------	--------------

4.2.6 应对地下空间的开发利用进行合理规划，并应满足下列要求：

- 1 居住建筑地下空间开发利用强度应符合表 4.2.6-1 的规定；
- 2 公共建筑地下空间开发利用强度应符合表 4.2.6-2 的规定；
- 3 地下空间应与地面交通系统有效连接；
- 4 地下空间进风口设置应避免污染源，排风口设置应减少对人员活动的影响。

表 4.2.6-1 居住建筑地下空间开发利用指标

地下空间开发利用指标	
地下建筑面积与地上建筑面积的比率 R_r	$R_r \geq 15\%$

表 4.2.6-2 公共建筑地下空间开发利用指标

地下空间开发利用指标		
	多层	高层
地下建筑面积与总用地面积之比 R_{p1}	$R_{p1} \geq 0.1$	$R_{p1} \geq 0.3$

4.2.7 应对场地内外可资利用的自然资源进行调查与利用评估，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，并应采取措施，保持地表水的水量和水质；

4.2.8 应对可资利用的可再生能源进行勘查与利用评估，确定合理利用方式，确保利用效率，并应满足下列要求：

- 1 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；
- 2 利用地热能时，应对地下土壤分层、温度分布和渗透能力进行调查，评估地热能开采对地下空间、地下生态环境的影响；
- 3 利用太阳能时，应对场地内太阳能利用条件进行调查，评估太阳能利用对场地内及周边环境的影响；
- 4 利用风能时，应对场地及周边风力资源进行调查，评估风

能利用对场地及周边声环境的影响。

4.2.9 应对场地内外的生物资源情况进行调查，保持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，保护和利用场地原有植被，对古树名木采取保护措施；

2 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。

4.2.10 应进行场地雨洪控制利用的评估和规划，保持和利用河道、景观水系的滞洪、蓄洪及排洪能力，采取避免水土流失的措施，并应满足下列要求：

1 应遵循低影响开发原则，采取措施实现雨水的自然积存、自然渗透和自然净化；

2 合理规划地表与屋面雨水径流，对场地雨水实施外排总量控制，场地年径流总量控制率达到 55%；

3 因地制宜地采取雨水收集与利用措施。

4.2.11 应将场地内有利用或保护价值的既有建筑纳入场地的规划设计。

4.2.12 场地内应规划配置符合垃圾分类收集要求的场所和设施。

III 场地规划与室外环境

4.2.13 场地光环境应满足下列要求：

1 应合理地进行场地和道路照明设计，且室外照明光污染应符合现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的规定；

2 建筑外表面的设计与选材应能有效避免光污染，玻璃幕墙可见光反射比不应大于 0.2。

4.2.14 应根据相关规定进行场地风环境的模拟预测，优化建筑规划布局，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，场地风环境应满足下列要求：

1 建筑物周围人行区风速不宜大于 5m/s，不应大于 10m/s，风速放大系数不应大于 2；

2 应避免冬季主导风向，冬季除迎风面第一排建筑外，建筑表面压强绝对值的平均值不应大于 10Pa；

3 建筑物应采用能改善其后排建筑外部通风条件的构造，避免出现涡旋或无风的人行区域。空气污染源不宜设在涡旋或无风区内；

4 春、秋季过渡工况和空调季过渡工况下，建筑表面压强绝对值的平均值不宜小于 0.5Pa。

4.2.15 场地声环境设计应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB3096 的要求。应对场地周边的噪声现状进行检测，对项目实施后的环境噪声进行预测。

1 场地内不得设置未经有效处理的强噪声源，对固定噪声源应采用适当的隔声和降噪措施；

2 当建筑相邻高速公路或快速路，且临道路一侧退后道路红线距离小于 15m 时，或当建筑相邻城市干道，且临道路一侧退后用地红线距离小于 12m 时，应进行噪声专项分析；

3 对交通干道的噪声采取声屏障或降噪路面等措施；

4 对声环境要求高的建筑，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；

5 宜将对噪声不敏感的建筑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。

4.2.16 场地热环境应满足下列要求：

1 红线范围内户外活动场地，有乔木、构筑物等遮荫措施的面积不应小于 10%；

2 除低层、多层住宅外，居住建筑地面停车率不宜超过 10%，不应超过 20%；

3 应根据相关规定进行场地热环境的模拟预测，分析夏季典型日的热岛强度和室外热舒适性，优化规划设计方案。

4 家用和类似用途空调器的室外机与室外地面的距离应高于 2.5 米，且不得占用公共人行道；建筑物内部的通道、出口等公用空间不得安装空调室外机。

4.2.17 场地交通设计应满足以下要求：

1 应充分利用场地周边现有交通网络，并考虑项目建成后对现有区域交通网络的影响；

2 场地应与公共交通设施有便捷的联系，出入口到达公共汽车站的步行距离不大于 500m，或到达轨道交通站的步行距离不大于 800m；

3 场地内道路系统应便捷顺畅，并满足消防、救护及减灾救灾的要求；

4 场地内人行通道应安全、舒适，并采用无障碍设计；

5 停车设施的设置规则和配建标准应按现行地方标准《城市建筑工程停车场（库）设置规则和配建标准》DB33/1021 规定执行，自行车停车设施的设置应位置合理、方便出入，机动车地面停车位不应挤占步行空间及活动场所。

4.2.18 应提供便利的公共服务，并满足以下要求：

1 居住建筑应满足下列要求：

1) 住区场地出入口到达商业服务设施的步行距离不大于 500m；

2) 住区 1000m 范围内设有 5 种及以上的公共服务设施；

3) 相关公共服务设施集中设置并向周边居民开放。

2 公共建筑应满足下列要求：

1) 公共服务设施、空间共享使用；

2) 配套辅助设施、设备集中设置。

4.2.19 场地内合理设置绿化用地，并满足下列要求：

1 居住建筑宜满足下列要求：

1) 住区绿地率：新区建设达到 30%，旧区改建达到 25%；

2) 住区人均公共绿地面积不小于 0.5 m²。

2 公共建筑应满足下列要求之一：

1) 绿地率达到 30%；

2) 绿地率符合规划条件，且绿地向社会公众开放。

4.2.20 绿化设计应符合场地使用功能、绿化安全间距、绿化效果

及绿化种植、维护的要求，并应满足下列要求：

1 严禁砍伐或擅自迁移场地内的古树名木；

2 应选择适应浙江省气候和土壤条件的植物，不应选择对人体健康不利的植物。乡土植物占总植物数量的比率不宜小于 60%，常用植物占总植物数量的比率不宜小于 80%，植物选择参照附录 A；

3 应根据场地环境采用乔、灌、草结合的复层绿化，上下层植物选择应符合其生态习性要求。

4.2.21 景观设计应充分保护和利用现有场地，并满足下列要求：

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态，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，与雨水收集、人工湿地与中水利用等一体化设计，并兼顾枯水期景观要求，不宜设计硬质驳岸与渠化河道。

4.3 二星级设计要求

4.3.1 应提高场地空间的利用效率，并满足下列要求：

1 居住建筑的人均居住用地指标应符合表 4.3.1-1 的规定；

2 公共建筑的容积率指标应符合表 4.3.1-2 的规定。

表 4.3.1-1 居住建筑人均居住用地指标

居住建筑人均居住用地指标 A(m ²)				
3层及以下	4-6层	7-12层	13-18层	19层及以上
A≤40	A≤26	A≤24	A≤22	A≤13

表 4.3.1-2 公共建筑容积率指标

容积率指标 R		
多层	高层	超高层
R≥0.8	R≥1.5	R≥2.5

4.3.2 地下空间的开发利用应满足下列要求：

- 1 居住建筑地下空间开发利用强度应符合表 4.3.2-1 的规定；
- 2 公共建筑地下空间开发利用强度应符合表 4.3.2-2 的规定；
- 3 地下空间应充分利用天然采光和自然通风，宜与地面景观充分结合；
- 4 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。

表 4.3.2-1 居住建筑地下空间开发利用指标

地下空间开发利用指标	
地下建筑面积与地上建筑面积的比率 R_r	$R_r \geq 20\%$

表 4.3.2-2 公共建筑地下空间开发利用指标

地下空间开发利用指标		
	多层	高层
地下建筑面积与总用地面积之比 R_{p1}	$R_{p1} \geq 0.3$	$R_{p1} \geq 0.5$

4.3.3 场地的雨洪控制和利用应满足下列要求：

- 1 合理衔接和引导屋面雨水、道路雨水进入地面生态设施，并采取相应的径流污染控制措施；
- 2 结合场地绿化景观进行雨水径流的积存、渗透和净化的设计，有调蓄雨水功能的绿地和水体的面积之和占绿地面积的比例达到 30%。

4.3.4 红线范围内户外活动场地，有乔木、构筑物等遮荫措施的面积不应小于 20%。

4.3.5 场地交通设计应满足以下要求：

- 1 场地出入口步行距离 800m 范围内应设有 2 条及以上线路的公共交通站点（含公共汽车站和轨道交通站）；
- 2 场地内应对各出入口位置及通道进行明显的指示性设计；
- 3 场地内应采用机械式停车库、地下停车库或停车楼等方式节约集约用地。

4.3.6 场地内绿化用地应满足下列要求：

- 1 居住建筑应满足下列要求：

- 1) 住区绿地率：新区建设达到 30%，旧区改建达到 25%；
- 2) 住区人均公共绿地面积：新区建设不小于 1.0 m²，旧区改建不小于 0.7 m²；

2 公共建筑应满足下列要求之一：

- 1) 绿地率达到 35%；
- 2) 绿地率达到 30%，且绿地向社会公众开放。

4.3.7 绿化设计应满足下列要求：

1 场地内 80%植物产地与运输范围宜控制在 500km 内，且不应选用从原生态地区移植的大树；

2 居住建筑平均每 100 m²绿地的乔木量不应少于 3 株，灌木量不宜少于 10 株；

3 公共建筑宜采用垂直绿化和屋顶绿化等立体绿化方式。当采用屋顶绿化时，多层公共建筑屋面及高层公共建筑裙房屋面的绿化面积占可绿化屋面面积的比例不应小于 30%。

4.3.8 景观设计宜采用本地或天然材料进行造景。

4.4 三星级设计要求

4.4.1 应提高场地空间的利用效率，并满足下列要求：

- 1 居住建筑的人均居住用地指标应符合表 4.4.1-1 的规定；
- 2 公共建筑的容积率指标应符合表 4.4.1-2 的规定。

表 4.4.1-1 居住建筑人均居住用地指标

居住建筑人均居住用地指标 A(m ²)				
3 层及以下	4-6 层	7-12 层	13-18 层	19 层及以上
A≤32	A≤22	A≤20	A≤18	A≤11

表 4.4.1-2 公共建筑容积率指标

容积率指标 R		
多层	高层	超高层
R≥1.2	R≥2.0	R≥3.5

4.4.2 地下空间的开发利用应满足下列要求：

- 1 居住建筑地下空间开发利用强度应符合表 4.4.2-1 的规定；
- 2 公共建筑地下空间开发利用强度应符合表 4.4.2-2 的规定；
- 3 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。

表 4.4.2-1 居住建筑地下空间开发利用指标

地下空间开发利用指标	
地下建筑面积与地上建筑面积的比率 R_r	$R_r \geq 35\%$

表 4.4.2-2 公共建筑地下空间开发利用指标

地下空间开发利用指标		
	多层	高层
地下建筑面积与总用地面积之比 R_{p1}	$R_{p1} \geq 0.5$ 且	$R_{p1} \geq 0.7$ 且
地下一层建筑面积与总用地面积的比率 R_{p2}	$R_{p2} < 70\%$	$R_{p2} < 70\%$

4.4.3 调查场地内表层土壤质量，当表层土被开挖或可能遭破坏时，宜采取措施，妥善回收、保存和利用无污染的表层土。

4.4.4 调查场地内及周边地区的动物资源分布和动物活动规律，规划有利于动物跨越迁徙的生态走廊。

4.4.5 场地的雨洪控制和利用宜满足下列要求：

- 1 硬质铺装地面中透水铺装面积的比例达到 50%；
- 2 场地年径流总量控制率达到 70%。

4.4.6 太阳辐射反射系数小于 0.4 的室外道路路面和建筑屋面的面积不应超过 30%。

4.4.7 场地交通设计应满足以下要求：

- 1 宜有便捷的人行通道联系公共交通站点；
- 2 用地面积 50 万 m^2 以上的建设项目，宜设内部公共交通系统，并优先选择使用清洁能源的交通工具；
- 3 自行车停车设施应有遮阳防雨措施；
- 4 场地内停车设施的设计应考虑在不影响内部使用的情况下，便于采用错时停车方式向社会开放。

4.4.8 公共服务应满足以下要求：

1 居住建筑应满足下列要求：

1) 住区内配建幼儿园，或住区场地出入口到达幼儿园的步行距离不大于 300m；

2) 住区内配建小学，或住区场地出入口到达小学的步行距离不大于 500m。

2 公共建筑应满足下列要求：

1) 建筑向社会公众提供开放的公共空间；

2) 室外活动场地错时向周边居民免费开放。

4.4.9 场地内绿化用地应满足下列要求：

1 居住建筑的住区人均公共绿地面积：新区建设不小于 1.3 m²，旧区改建不小于 0.9 m²；

2 公共建筑应满足下列要求之一：

1) 绿地率达到 40%；

2) 绿地率达到 35%，且绿地向社会公众开放。

4.4.10 绿化设计应满足下列要求：

1 场地内人行道应种植可形成连续遮荫的乔木，其间距不宜大于 6m；

2 居住建筑住区木本植物种类丰富度应满足表 4.4.10 要求；

3 多层公共建筑屋面及高层公共建筑裙房屋面的绿化面积占上可绿化屋面面积的比例不应小于 50%。

表 4.4.10 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

4.4.11 景观设计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。

5 建筑设计

5.1 一般规定

5.1.1 建筑设计应按照被动措施优先的原则，优化建筑形体和空间布局，充分利用天然采光、自然通风等自然资源，采取围护结构保温、隔热、遮阳等措施，降低建筑的用能需求。

5.1.2 建筑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，应充分考虑噪声控制的要求，满足日照要求。

5.1.3 结合场地自然条件，建筑的体形、朝向、窗墙比除应满足相应节能标准外，尚应符合下列要求：

1 建筑朝向宜控制在南偏东 30°至南偏西 15°范围，最佳朝向为南偏东 10°~15°范围。当建筑处于不利朝向时，应采取补偿措施；

2 主要功能房间外窗（包括透光幕墙）除北向外均应采取遮阳措施；

3 甲类公共建筑各单一立面窗墙面积比（包括透光幕墙）均不应大于 0.70。

5.1.4 建筑必须进行节能设计，并应满足现行国家和地方建筑节能设计标准的要求。

5.1.5 建筑造型应简约，并符合下列要求：

1 结构及构造应合理，满足建筑功能和技术的要求；

2 不宜采用纯装饰性构件；

3 太阳能集热器、光伏组件等可再生能源利用设施应与建筑进行一体化设计。

5.1.6 建筑遮阳设计应兼顾、采光、通风、视野、隔热、散热、冬季日照等功能的要求。

5.1.7 应根据功能特性及现行国家标准的要求，进行完善的无障碍

设计。

5.1.8 设置有通高空间的建筑中庭应充分利用自然通风降温。

5.1.9 主要功能房间的室内噪声级应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限要求。

5.1.10 主要功能房间的外墙、隔墙、楼板和门窗的隔声性能应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限要求。

5.1.11 屋顶设计应考虑保温和隔热的效果，其传热系数必须满足节能设计标准的规定性指标要求；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；在室内设计温、湿度条件下，建筑围护结构内表面不得结露。

5.1.12 设计应控制建筑工程中建筑材料和装修材料产生的室内环境污染，严禁使用苯、工业苯、石油苯、重质苯及混苯作为稀释剂和溶剂。

5.1.13 公共场所的人员通行区域楼地面应防滑、耐磨、易清洁。

5.2 一星级设计要求

I 建筑空间布局

5.2.1 在满足使用功能的前提下，建筑空间布局应符合下列规定：

1 尽量减少交通等辅助空间的面积；

2 充分考虑建筑使用功能、使用人数和使用方式等变化的预期需求，选择适宜的开间和层高；

3 室内环境需求相同或相近空间集中布置。

5.2.2 建筑空间布局和功能分区合理，无明显的噪音干扰。有噪声、振动、电磁辐射和空气污染的房间应远离有安静要求、人员长期居住或工作的房间及场所，当相邻设置时，必须采取可靠的防护措施。

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

- 5.2.4** 自行车停车设施设置应合理、方便出入,且有遮阳防雨措施。
- 5.2.5** 应合理设置机动车停车设施,并至少采取下列措施中的 2 项,进行停车设计:
- 1 采用机械式停车库、地下停车库或停车楼等方式节约集约用地;
 - 2 采用错时停车方式向社会开放,提高停车场(库)使用效率;
 - 3 合理设计地面停车位,不挤占步行空间及活动场所。
- 5.2.6** 建筑设计应充分利用连廊、架空层、上人屋面、室外广场等设置公共步行通道、公共活动空间、公共开放空间,并宜满足全天候的使用要求。
- 5.2.7** 应根据周围环境和地理位置因地制宜地进行建筑空间布局,建筑主要功能房间的设计应具有良好的户外视野,同时宜避免建筑间的视线干扰。
- 5.2.8** 公共建筑设计应至少满足下列要求中的 2 项:
- 1 2 种及以上的公共建筑集中设置或公共建筑兼容 2 种及以上的公共服务功能;
 - 2 配套辅助设施设备共同使用、资源共享;
 - 3 建筑向社会公众提供开放的公共空间;
 - 4 室外活动场地错时向周边居民免费开放。

II 围护结构

- 5.2.9** 宜结合场地自然条件,对建筑的体形、朝向、楼距、窗墙比等进行优化设计。
- 5.2.10** 建筑墙体保温设计应满足下列要求:
- 1 外墙出挑及附墙构件等部位宜保证保温层闭合;
 - 2 外墙外保温的外门窗周边及墙体转角等应力集中部位,应采取可靠构造措施防止裂缝;
 - 3 温度要求差异较大或空调、供暖时段不同的空间之间,宜有保温隔热措施。

5.2.11 建筑外门窗的设计应满足下列要求：

1 居住空间北向不应设置凸窗，其他朝向不宜大面积设置凸窗；凸窗的上下及侧向非透明墙体应做保温处理，其传热系数不应低于外墙的传热系数的限值要求；

2 外窗框与外墙之间缝隙应采用保温材料填充，并用密封材料嵌缝；

3 金属窗框和明框幕墙型材应采取隔断热桥措施，玻璃应采用中空玻璃；

4 外窗宜选用取得“建筑门窗节能性能标识”认证的产品，且外窗使用地区应与标识推荐的适宜地区相一致；

5 天窗应设置活动遮阳设施；

6 人员进出频繁的公共建筑主要出入口宜采用双道门、旋转门或设置风幕。

5.2.12 应在保障安全性能的前提下，结合建筑的使用功能和造型风格进行合理的遮阳设计；宜利用计算机软件进行遮阳设计和效果的模拟分析。

5.2.13 建筑外立面应选择耐久性好的饰面材料并采取可靠的建筑构造，宜设置便于建筑外立面维护的设施。

III 建筑光环境

5.2.14 应充分利用天然采光，房间的有效采光面积和采光系数除应符合国家现行相关标准要求外，尚应符合下列要求：

1 利用天然采光时应避免产生眩光；主要功能房间应有合理的控制眩光措施；

2 建筑外门窗设置遮阳措施时应满足日照和采光标准的要求；

3 居住建筑每套住宅至少有一个居住空间能获得冬季日照；

4 当住宅户型有4个及4个以上居住空间时，应至少有2个居住空间满足日照标准的要求；

5 居住建筑卧室、起居室（厅）、厨房应有直接天然采光；卧室、起居室（厅）窗地面积比不应小于1/6；

6 公共建筑主要功能房间采光系数满足现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033 要求的面积比例不应小于 60%。

5.2.15 建筑外立面设计应符合下列规定：

1 不对周围环境产生光照污染，不应采用镜面玻璃或抛光金属板等材料；

2 玻璃幕墙的设计应满足政府相关规定的要求，玻璃幕墙可见光反射比不应大于 0.2；

3 中小学校、托儿所、幼儿园、青少年宫和养老院二层以上部位不得采用玻璃或石材幕墙；

4 住宅、医院不宜采用玻璃或石材幕墙。

IV 室内风环境

5.2.16 应对建筑室内环境的自然通风、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。宜进行风环境模拟分析，指导并优化自然通风设计。

5.2.17 居住建筑的主要用房均应以自然通风为主，并应满足下列要求：

1 卧室、起居室(厅)、厨房应有自然通风；

2 宜避免单侧通风；

3 当一套住宅设有 2 个及 2 个以上卫生间时，至少有一个卫生间设为明卫；

4 厨房和暗卫应设置辅助排烟气设施；

5 电梯间、楼梯间、走廊等公共空间宜以自然通风为主；

6 单朝向住宅应采取改善自然通风的措施。

5.2.18 公共建筑在过渡季典型工况下主要功能房间平均自然通风换气次数不小于 2 次/h 的数量比例不宜小于 60%。

5.2.19 应合理设计外窗的位置、方向和开启方式。外窗的开启面积除应满足国家和地方现行相关标准的要求外，尚应满足下列要求：

1 居住建筑应满足下列要求：

1) 北区建筑的每套住宅的外窗(包括阳台门)通风开口面积不宜小于地面面积的 8%，且不应小于地面面积的 5%；

2) 南区建筑的每套住宅的外窗(包括阳台门)通风开口面积不宜小于地面面积的 10%，且不应小于地面面积的 8%或外窗面积的 45%；

3) 厨房的直接自然通风开口面积不应小于该房间地面面积的 10%，并不得小于 0.60m^2 。

2 公共建筑应满足下列要求：

1) 甲类公共建筑外窗(包括透光幕墙)应设可开启窗扇，其有效通风换气面积不宜小于所在房间外墙面积的 10%；当透光幕墙受条件限制无法设置可开启窗扇时，应设置通风换气装置。

2) 乙类公共建筑外窗有效通风换气面积不宜小于窗面积的 30% ；

3) 透光幕墙应在每个独立空间设可开启部分。

5.2.20 卫生间、餐厅、地下车库等区域的空气和污染物不宜串通到其他空间或室外活动场所。

V 室内声环境

5.2.21 建筑室内的允许噪声级、围护结构的空气声隔声量及楼板撞击声隔声量应符合国家现行标准的规定。楼板的撞击声隔声性能宜达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的低限标准限值和高要求标准限值的平均值。

5.2.22 宜根据设计建筑对声环境的不同要求，将各类房间进行区域划分；产生较大噪声的设备机房等噪声源空间宜集中布置，并远离工作、休息等对声环境要求高的房间，当受条件限制而紧邻布置时，应采用有效的隔声和减振措施。噪声源的位置应满足下列要求：

1 宜将噪声源设置在地下；

2 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贴邻布置，当其设在同一楼层时，应分区布置；

3 产生噪声的洗手间等辅助用房宜集中布置，上下层对齐。

5.2.23 噪声源空间的设计应满足下列要求：

1 门不应直接开向有安静要求的使用空间；

2 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 墙面及顶棚宜做吸声和隔声处理。

5.2.24 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，满足隔声要求。

5.2.25 下列场所宜采取吸声和隔声措施：

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。

5.2.26 噪声源减振降噪设计应满足下列要求：

1 应选用低噪声设备，设备、管道应采用有效的减振、隔振、消声措施。对产生振动的设备基础应采取隔振措施；

2 电梯等设备应采取减振降噪措施；

3 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；

4 冷却塔应采用隔振支撑，出风口可安装消声器，并宜采用遮蔽措施；

5 风机和吊顶风柜的送、回风管道宜安装消声器；

6 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、软接头等进行连接部位的隔振。

VI 室内空气质量

5.2.27 室内装饰装修材料及材料中醛、苯、氨、氡等有害物质限量必须符合现行国家标准《室内装饰装修材料有害物质限量》9项标准 GB18580~GB18588、《建筑材料放射性核素限量》GB6566和《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB50325 等标准的规

定。

5.2.28 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，应与其他房间分开设置。公共建筑应禁止在室内吸烟的前提下，并设置室外吸烟区。

5.2.29 公共建筑的主要出入口应设置刮泥地垫、刮泥板等设施。

5.2.30 宜采用改善室内空气质量的功能材料。

VII 建筑工业化

5.2.31 建筑设计应兼顾建筑使用功能变化及空间变化的适应性。商场建筑中可变换功能的室内空间应采用不低于 30%的可重复使用的隔断（墙）。

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

5.3 二星级设计要求

5.3.1 有条件的公共建筑，应配套设置公共淋浴、更衣设施。

5.3.2 建筑屋面的设计应满足下列要求：

- 1 屋面保温隔热应结合防水措施形成整体的屋面系统；
- 2 屋顶保温隔热构造宜采取适宜地域性的技术措施；
- 3 宜采用浅色饰面材料，宜采用白色或浅色反射隔热涂料；
- 4 宜采用种植屋面、通风屋面和屋面遮阳等屋面隔热措施。

5.3.3 建筑主要功能房间具有良好的户外视野：

1 居住建筑与其相邻建筑的直接间距除满足日照要求外，宜超过 18m；

2 公共建筑的主要功能房间能通过外窗看到室外自然景观，无明显视线干扰。

5.3.4 建筑设计应充分利用天然采光。

- 1 居住建筑的公共空间宜有天然采光，其采光系数标准值不

宜低于 0.5%；

2 办公、宾馆类公共建筑 75% 以上的主要功能空间室内采光系数标准值宜满足现行国家标准《建筑采光设计标准》GB50033 的要求；

3 地下空间宜利用天然采光。

5.3.5 公共建筑在过渡季典型工况下主要功能房间平均自然通风换气次数不小于 2 次/h 的数量比例不小于 80%。

5.3.6 外窗的开启面积除应满足国家和地方现行相关标准的要求外，尚应满足下列要求：

1 北区居住建筑的每套住宅的外窗（包括阳台门）通风开口面积不宜小于地面面积的 10%，且不应小于地面面积的 8% 或外窗面积的 45%；

2 南区居住建筑的每套住宅的外窗（包括阳台门）通风开口面积不应小于地面面积的 10% 或外窗面积的 45%；

3 公共建筑 18 层以下外窗设计应综合考虑自然通风和天然采光的要求，外窗有效通风换气面积不应小于所在房间外墙的 10%，且可开启面积不应小于外窗面积的 30%，不宜小于外窗面积的 35%；

4 透光幕墙可开启面积比例不小于透光幕墙面积的 5%。

5.3.7 楼板的撞击声隔声性能应达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的低限标准限值和高要求标准限值的平均值。

5.3.8 有特殊音质要求的房间声环境设计，宜进行空间体形的优化设计，合理采用布置声反射板或吸音材料等措施。公共建筑中的多功能厅、接待大厅、大型会议室和其他有声学要求的重要房间应进行专项声学设计，满足相应功能要求。

5.3.9 建筑设计宜采用工业化装配式体系或工业化部品。

5.3.10 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。

5.3.11 建筑的公共部位应实现建筑与装饰一体化设计。

5.4 三星级设计要求

5.4.1 应结合场地自然条件，对建筑的体形、朝向、楼距、窗墙比等进行优化设计。

5.4.2 建筑的主出入口、门厅附近宜设置便于日常使用的楼梯，楼梯间宜有自然通风和天然采光，并宜结合消防疏散楼梯设置。

5.4.3 办公建筑室内分隔应能兼顾空间使用功能的可变性，可变换功能的室内空间应采用不低于 30% 的可重复使用的隔断（墙）。

5.4.4 宜充分利用建筑的坡屋顶空间和其他不易使用的空间。

5.4.5 大底盘地下室应结合使用功能及景观设计设置天然采光设施。

5.4.6 人员长期停留房间的内表面可见光反射比宜符合表 5.4.6 的规定。

表 5.4.6 人员长期停留房间的内表面可见光反射比

房间内表面位置	可见光反射比
顶棚	0.7~0.9
墙面	0.5~0.8
地面	0.3~0.5

5.4.7 采光不足的建筑室内和地下空间宜结合场地、环境和建设条件，采取下列措施，改善室内光环境。

- 1 利用采光井、采光天窗、下沉广场、半地下室等设计措施；
- 2 采用反光板、散光板、集光导光设备等技术措施；
- 3 建筑内区采光系数满足采光要求的面积比例应达到 60%；
- 4 地下空间平均采光系数不小于 0.5% 的面积与首层地下室面积的比例应大于 5%。

5.4.8 公共建筑在过渡季典型工况下主要功能房间平均自然通风换气次数不小于 2 次/h 的数量比例不宜小于 95%

5.4.9 外窗的开启面积除应满足现行国家和地方相关标准和规范的要求外，尚应满足下列要求：

- 1 公共建筑建筑外窗设计应综合考虑自然通风和天然采光的要求，18 层以下可开启面积不应小于外窗面积的 35%；

2 透光幕墙可开启面积比例不应小于透光幕墙面积的 10%。

5.4.10 建筑内部宜采用下列措施加强自然通风：

1 采用导风墙、捕风窗、拔风井、太阳能拔风道、无动力风帽等诱导气流的措施；

2 设置有通高空间的建筑中庭宜在上部设置可开启窗；

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

5.4.11 宜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 局部设置可直接通风的下沉式庭院（广场）；

3 设置通风井、窗井。

5.4.12 宜对建筑主要使用空间的夏季遮阳和冬季阳光利用进行综合分析，并根据具体情况，选用以下措施：

1 东、西向外窗设置活动外遮阳；

2 南向外窗设置水平外遮阳或活动外遮阳。

5.4.13 外窗和幕墙透明部分中，有可控遮阳调节措施的面积比例不宜小于 25%。

5.4.14 外墙设计应选择合理的构造措施，保证房间在自然通风情况下，东、西外墙的内表面最高温度应满足现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176 的要求。宜采用下列措施加强外墙的保温隔热性能：

1 选用建筑节能与结构一体化技术体系为主的自保温材料，辅以其他形式的保温构造；

2 采用浅色饰面材料，宜采用白色或浅色反射隔热涂料；

3 宜设置通风间层；

4 东、西向外墙宜采取垂直绿化或其他遮阳措施。

5.4.15 围护结构热工性能指标宜符合下列规定之一：

1 围护结构热工性能比现行有关建筑节能设计标准规定的提高幅度达到 5%；

2 公共建筑供暖空调全年计算负荷降低幅度达到 5%。

5.4.16 建筑室内的允许噪声级、围护结构的空气声隔声量及楼板撞击声隔声量应满足下列要求：

1 主要功能房间室内噪声级达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的低限标准限值和高要求标准限值的平均值；

2 构件和相邻房间之间的空气声隔声性能达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的低限标准限值和高要求标准限值的平均值。

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

5.4.18 建筑设计应采用工业化装配式体系或工业化部品，可选择预制混凝土构件、钢结构构件等工业化生产程度较高的构件，且预制构件用量比例不应低于 15%。

5.4.19 应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。

5.4.20 公共建筑中可变换功能的室内空间应采用不应低于 30%可重复使用的隔断（墙）。

5.4.21 居住建筑和旅馆建筑采用同层排水或者其他降低排水噪声的有效措施，使用率不低于 50%。

6 结构与建筑材料

6.1 一般规定

6.1.1 选择建设场地时，应满足现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011 的相关要求。

6.1.2 建筑结构的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》GB50068 和《工程结构可靠性设计统一标准》GB50153 的规定。结构构件的抗力及耐久性应满足相应设计使用年限的要求。

6.1.3 滨海建筑应充分考虑结构的耐久性，采取专门的提高结构耐久性和防腐蚀的措施。

6.1.4 结构设计应在做到安全适用、经济合理、施工便捷的基础上，优先采用资源消耗少、环境影响小以及便于材料循环再利用的建筑结构体系。

6.1.5 结构方案应满足抗震概念设计的要求，不应采用严重不规则的结构方案，对于特别不规则的结构应合理确定抗震性能目标。

6.1.6 结构设计应进行以下优化设计：

- 1 结构体系优化设计；
- 2 基础形式比选优化设计；
- 3 结构材料比选优化设计；
- 4 结构布置以及构件截面优化设计。

6.1.7 地基基础设计应结合建筑所在地实际情况、上部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，优先采用环境影响小、质量有保证、施工可实现、节约材料的基础形式。

6.1.8 选择建筑材料时应遵循以下原则：

- 1 严禁采用国家和地方明令禁止使用或淘汰的材料和产品；

- 2 不应选用对人体健康产生危害的材料；
- 3 应分析其对能源的消耗量，禁止采用高耗能、污染超标的材料，并应优先采用生产、施工、拆除和处理过程中能耗低的建筑材料；
- 4 应分析其对资源的消耗量，并优先采用资源消耗少、可工业化生产的建筑材料和产品；
- 5 应分析其对环境的影响，不应选用可能导致臭氧层破坏或产生挥发性、放射性污染的建筑材料，应采用生产、施工、使用和拆除过程中对环境影响小的建筑材料。

6.2 一星级设计要求

I 结构设计

- 6.2.1** 现浇混凝土应选用预拌混凝土。砂浆应选用预拌砂浆。
- 6.2.2 混凝土结构中梁、柱、剪力墙等构件的受力普通钢筋应采用不低于 400MPa 级的热轧带肋钢筋。**
- 6.2.3** 应通过优化结构体系控制材料的用量，并符合下列要求：
- 1 应根据受力特点选择材料用量较少的结构体系；
 - 2 不宜采用因建筑形体不规则而形成的超限结构；
 - 3 在高层和大跨度结构中，宜优先采用钢结构、钢与混凝土混合结构、预应力结构等结构体系；
 - 4 宜采用预制装配式混凝土结构体系、装配式钢结构体系、预制装配式钢与混凝土组合结构体系等预制装配式结构体系。
- 6.2.4** 结构构件优化设计应符合下列要求：
- 1 高层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；
 - 2 大跨度混凝土楼盖结构宜合理采用预应力楼盖及现浇混凝土空心楼板等技术；
 - 3 对于由变形控制的钢结构，应首先调整并优化钢结构布置和构件截面。
- 6.2.5** 基础优化设计宜考虑地基基础协同分析与设计并满足下列

要求:

1 高层建筑宜考虑地基基础与上部结构的共同作用,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 筏板基础宜根据桩、土协同计算结果进行优化设计。

6.2.6 应合理采用高性能结构材料,并符合下列规定:

1 钢筋混凝土结构或混合结构中混凝土部分,400MPa 级及以上受力普通钢筋占受力普通钢筋总量的比例不应小于 70%;

2 高层钢结构或高层混合结构中钢结构部分,Q345 及以上高强度钢材用量占钢材总量的比例不应小于 50%;

3 100 米以上高层钢筋混凝土结构中竖向承重结构采用强度等级不小于 C50 混凝土用量占竖向承重结构中混凝土总量的比例不应小于 50%。

II 建筑材料

6.2.7 在保证性能情况下,设计应优先选用下列建筑材料:

1 可再循环材料、可再利用建筑材料。可再循环材料、可再利用建筑材料的用量比例在住宅建筑中不应低于 6%,公共建筑中不应低于 10%;

2 以各种废弃物为原料生产的建筑材料。以废弃物为原料生产的建筑材料占同类建筑材料的用量比例不宜低于 30%;

3 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建筑材料;

4 速生的建筑材料及其制品;

5 本地的建筑材料。施工现场 500km 以内生产的建筑材料重量占建筑材料总重量的比例不应低于 60%;

6 耐久性好、易维护的装饰装修建筑材料。

6.2.8 在保证经济性的情况下,设计应优先选用下列功能性建筑材料:

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

6.2.9 在保证安全及使用功能的情况下，设计应优先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。

6.3 二星级设计要求

6.3.1 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，并符合相关规范的要求。

6.3.2 宜采用工业化生产的预制构件。

6.3.3 钢筋混凝土结构或混合结构中混凝土部分，400MPa 级及以上受力普通钢筋占受力普通钢筋总量的比例不应小于 85%；

6.3.4 应优先采用无须外加装饰层的建筑材料。

6.3.5 应优先采用本地的建筑材料。施工现场 500km 以内生产的建筑材料重量占建筑材料总重量的比例不应低于 70%。

6.4 三星级设计要求

6.4.1 宜合理采用高耐久性建筑结构材料，并符合下列规定：

1 混凝土结构中，高耐久性混凝土用量占混凝土总量的比例不宜小于 50%；

2 钢结构宜采用耐候结构钢或耐候性防腐涂料。

6.4.2 采用工业化生产的预制构件预制率不宜低于 20%。

6.4.3 高层钢结构或高层混合结构中钢结构部分，Q345 及以上高强度钢材用量占钢材总量的比例不应小于 70%；

6.4.4 应优先采用本地的建筑材料。施工现场 500km 以内生产的建筑材料重量占建筑材料总重量的比例不应低于 90%。

6.4.5 应优先采用可循环材料、可再利用建筑材料。可循环材料、可再利用建筑材料的用量比例在住宅建筑中不宜低于 10%，公共建筑中不宜低于 15%。

6.4.6 应优先采用可以各种废弃物为原料生产的建筑材料。以废弃物为原料生产的建筑材料占同类建筑材料的用量比例不宜低于 50%。

7 给水排水设计

7.1 一般规定

7.1.1 在方案或初步设计阶段应合理制定水系统规划方案，统筹、综合利用各种水资源。水系统规划方案应包括中水、雨水等非传统水源综合利用的可行性。

7.1.2 设有集中生活热水的建筑，应优先采用余热、废热或可再生能源作为热源的热热水系统，并合理配置辅助热源。

7.1.3 使用非传统水源的供水系统必须采取下列安全措施：

1 管道应设置标识带，明装时应按现行国家标准《建筑中水设计规范》GB50336的要求对管道进行标识；

2 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。

7.1.4 不得采用市政自来水和地下井水作为景观用水水源。

7.1.5 设有城镇或小区给水、中水供水管网的建筑，生活给水系统应充分利用城镇供水管网的直接压力供水。

7.1.6 给水排水系统设置应合理、完善、安全。

7.1.7 应采用节水器具。

7.2 一星级设计要求

I 供水系统

7.2.1 给水和热水平均日用水量定额、水温应按现行国家标准《民用建筑节能设计标准》GB50555 确定，缺水地区不应大于平均值。

7.2.2 供水系统应节水、节能，并应采取以下措施：

1 应充分利用市政供水压力；当需要加压供水时，应根据卫生安全、经济节能的原则选用供水方式。合理配置给水设施，水泵选用应符合节能的要求，水泵运行工作点应在其高效区内。多

层、高层建筑的给水、中水、热水系统应合理确定竖向分区，每区供水静压力不大于 0.45MPa；

2 自备加压系统应根据项目的具体条件选型，可优先采用管网叠压供水、水箱水泵供水、变频供水等节能的供水技术；

3 采取减压限流的节水措施，生活给水系统用水点处供水压力不大于 0.2MPa，且不应小于用水器具要求的最低压力。

7.2.3 热水用水量较小且用水点分散时，应采用局部热水供应系统；热水用水量较大、用水点比较集中时，应采用集中热水供应系统，并应设置完善的热水循环系统。

1 居住建筑集中热水供应时，应设立管循环；其配水点出水温度达到 45℃的放水时间不大于 15s；

2 医院、旅馆等公共建筑配水点出水温度达到 45℃的放水时间不大于 10s；

3 公共浴室淋浴热水系统应采取节水措施。

7.2.4 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，并符合下列要求：

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；

3 在用水点处宜设带调整压差功能的混合器、混合阀。

7.2.5 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。

7.2.6 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。

7.2.7 当设有下列用水时，应采取水循环使用或回收利用的节水措施，并符合下列要求：

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，排出废水宜回收利用。

II 节水措施

7.2.8 应采取下列避免管网漏损的措施：

1 给水系统中使用的管材、管件，必须符合现行国家标准的要求。新型管材和管件应符合通过鉴定的企业标准的要求，并应符合相关管理部门的规定和要求；

2 选用高性能的阀门、零泄漏阀门；

3 合理设计供水系统，避免供水压力过高或压力骤变；

4 选择适宜的管道基础处理方式，并控制管道埋深。

7.2.9 卫生器具、水嘴、淋浴器等应采用符合现行行业标准《节水型生活用水器具》CJ/T 164 要求的产品。用水效率等级应达到标准规定的 3 级及以上的要求。

7.2.10 绿化灌溉应采用喷灌、微灌、渗灌等高效节水灌溉方式，并符合下列要求：

1 宜采用湿度传感器或根据气候变化调节的控制器；

2 采用微灌方式时，应在供水管路的入口处设过滤装置；

7.2.11 车库和道路冲洗应采用节水高压水枪。

7.2.12 水表应按照使用用途、管理单元、付费单元、管网漏损检测等要求进行设置。水表设置位置可按照下列要求设置：

1 根据水量平衡测试要求安装分级计量水表；

2 按照使用用途，对厨房、卫生间、绿化、空调系统、游泳池、景观等用水分别设置用水计量装置；

3 按照付费或管理单元，对不同用户的用水分别设置用水计量装置；

4 根据管网漏损检测要求安装分级计量装置，满足水量平衡测试要求。

III 非传统水源利用

7.2.13 建设用地面积 20000m² 及以上的新建民用建筑，应当按照国家和浙江省有关标准同步建设雨水控制和利用系统，合理规划

地表与屋面雨水径流途径，进行水量平衡和技术经济分析，合理确定中水水源、系统形式、处理工艺和规模。

7.3 二星级设计要求

7.3.1 卫生器具、水嘴、淋浴器等应采用符合现行行业标准《节水型生活用水器具》CJ/T 164 要求的产品，用水效率等级应达到标准规定的 2 级。

7.3.2 景观用水、绿化用水、车辆冲洗用水、道路浇洒用水等不与人体接触的生活用水宜优先采用雨水、市政再生水等非传统水源。有条件时应优先使用市政再生水。应通过技术经济比较后确定建筑中水系统的选用和是否利用非传统水源作为冲厕用水。

7.3.3 景观水体应根据非传统水源的情况合理规划水景规模，并结合水景设计采取水质安全保障措施：

1 场地条件允许时，采取湿地工艺进行景观用水的预处理和景观水的循环净化；

2 景观水体内采用机械设施，加强水体的水力循环，增强水面扰动，破坏藻类的生长环境；

3 采用生物措施，并消除富营养化及水体腐败的潜在因素；

4 在非传统水源不能保证景观水体全年补充水量要求的前提下，应设计景观水体的旱季观赏功能。

7.3.4 应通过水量平衡计算和技术经济分析，合理确定雨水积蓄、处理及利用方案。并满足下列要求：

1 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；

2 处理后的雨水宜用于空调冷却水补水、绿化、景观、消防等用水，水质应达到相应用途的水质标准。

7.3.5 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。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。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。

7.3.6 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 雨水、中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，且水质不被污染；

2 供水系统应设有备用水源、溢流装置及相关切换设施等；

3 雨水、中水等在处理、储存、输配等环节中应采取安全防护和监测、检测控制措施；

4 采用海水冲厕时，应对管材和设备进行防腐处理，污水应处理达标后排放。

7.3.7 居住建筑可利用房间空调器排水管收集凝结水和融霜水并入雨水收集系统。公共建筑可根据空调系统的类型收集凝结水并入雨水收集系统。

7.4 三星级设计要求

7.4.1 给水和热水平均日用水量定额宜采用现行国家标准《民用建筑节能节水设计标准》GB 50555 中用水指标的低值。

7.4.2 卫生器具、水嘴、淋浴器等应采用符合现行行业标准《节水型生活用水器具》CJ/T 164 要求的产品，用水效率等级宜达到标准规定的 1 级。

7.4.3 结合雨水利用设施进行景观水体设计，景观水体利用雨水的补水量大于其水体蒸发量的 60%；宜对进入景观水体的雨水采取控制面源污染的措施，利用水生动、植物进行水体净化。

7.4.4 住宅建筑非传统水源利用率宜达到 4% 及以上，办公建筑非传统水源利用率宜达到 8% 及以上，商店建筑非传统水源利用率宜达到 2.5% 及以上，旅馆建筑非传统水源利用率宜达到 1.0% 及以上。

8 暖通空调设计

8.1 一般规定

8.1.1 供暖空调室内设计参数与室外空气计算参数应符合现行国家和地方建筑节能设计标准的要求。

1 采用集中供暖空调系统的建筑，房间内的温度、湿度、新风量等设计参数应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736、现行地方标准《公共建筑节能设计标准》DB 33/1036、现行地方标准《居住建筑节能设计标准》DB 33/1015 和卫生防疫的相关规定；

2 主要功能房间的室内噪声级应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限要求。

8.1.2 施工图设计阶段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。

8.1.3 空调设备数量和容量的选择，应根据建筑使用功能，考虑部分负荷情况下设备的高效运行，应满足下列要求：

1 暖通空调冷热源、空气处理设备的选型，应以负荷计算结果为依据确定。当电动压缩式冷水机组的规格不符合计算冷负荷的要求时，所选择机组的总装机容量与计算冷负荷的比值不得大于 1.1 ；

2 空调水系统或风系统中输送设备参数的确定，应根据系统阻力与流量确定；

3 设备选择还应考虑容量和台数的合理搭配，使系统在经常性部分负荷运转时处于相对高效率状态。

8.1.4 供暖空调冷热源、输配系统能效应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134 和现行地方标准《公共建筑节能设计标准》DB33/1036、现行地方标准《居住建筑节能设计标准》DB 33/1015 的要求。

8.1.5 除符合下列情况之一外，不得采用电直接加热设备作为供暖和空气加湿热源：

- 1 电力供应充足，且电力需求侧管理鼓励用电时；**
- 2 无城市或区域集中供热，且采用燃气、煤、油等燃料受到环保或消防严格限制，且无法利用热泵提供供暖热源的建筑。**
- 3 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；**
- 4 以供冷为主，供暖负荷小，无法利用热泵或其他方式提供供暖热源，且电锅炉不在用电高峰和平段时间启用的空调系统；**
- 5 利用可再生能源发电，且其发电量能够满足直接电热用量和加湿用电量需求的建筑；**
- 6 冬季无加湿用蒸汽源，且冬季室内相对湿度控制精度要求高的建筑。**

8.1.6 锅炉房、换热机房和制冷机房的能量计量应符合下列规定：

- 1 应计量燃料的消耗量；**
- 2 应计量制冷机的耗电量；**
- 3 应计量集中供热系统的供热量；**
- 4 应计量补水量。**

8.1.7 集中供暖通风与空气调节系统，应进行监测与控制。

8.2 一星级设计要求

I 冷源与热源

8.2.1 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。

8.2.2 民用建筑供暖空调系统的冷、热源机组能效均应优于国家现行标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定以及国家现行有关标准能效限定值的要求。对电机驱动的蒸气压缩循环冷水（热泵）机组，直燃型和溴化锂吸收式冷（温）水机组，名义制冷量

大于7100W的单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空调机组、多联式空调（热泵）机组、燃油和燃气锅炉，其名义制冷工况和规定条件下能效指标比现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 规定值的提高或降低幅度应满足表 8.2.2 的要求；对于房间空气调节器，其能效等级不应低于国家标准《房间空调器能效限定值及能源效率等级》GB 12021.3 和《转速可控型房间空调器能效限定值及能源效率等级》GB 21445 中 2 级的要求。

表 8.2.2 冷热源机组能效指标比现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189 提高或降低幅度

机组类型		能效指标	提高或降低幅度
电机驱动的蒸气压缩循环冷水（热泵）机组		制冷性能系数（COP）	提高 6%
溴化锂吸收式冷水机组	直燃型	制冷、供热性能系数（COP）	提高 6%
	蒸汽型	单位制冷量蒸汽耗量	降低 6%
单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空调机组		能效比（EER）	提高 6%
多联式空调（热泵）机组		制冷综合性能系数(IPLV(C))	提高 16%
锅炉	燃油燃气	热效率	提高 2 个百分点

8.2.3 全年运行中存在供冷和供热需求的变冷媒流量空调系统应采用热泵式机组。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。

8.2.4 条件许可时，燃气锅炉宜充分利用冷凝热，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。

8.2.5 大型民用建筑或建筑所在地具有市政热力供应时不宜采用空气源热泵或土壤源热泵系统。空气源热泵或土壤源热泵系统选

用时，应满足下列条件：

1 当冷热负荷相差较大时，空气源热泵应以热负荷选型，不足冷量可由冷水机组提供；当建筑全年通过土壤源热泵系统散热量与取热量相差较大时，土壤源侧应以取热选型设计，散热不足部分可由冷却塔调峰错时使用实现；

2 空气源热泵机组应具有可靠的融霜控制，融霜时间总和不应超过运行时间的 20%；

3 对于同时供冷、供暖的建筑，宜选用热回收式热泵机组。

8.2.6 蒸汽供热系统的凝结水应回收利用，但加热有强腐蚀性物质的凝结水不应回收利用。加热油槽和有毒物质的凝结水，严禁回收利用，并应在处理达标后排放。

II 水系统

8.2.7 暖通空调系统的供回水温度的设计应考虑对冷热源装置、末端设备、循环水泵功率的影响等因素，符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的要求。在技术经济的分析和比较结果合理时，宜加大供回水温差。

8.2.8 供暖空调冷、热水系统的设计应符合下列规定：

1 除采用蓄冷蓄热水池供冷供热和空气处理需喷水处理方式等情况外，空调冷热水均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，有些空气调节区冷、热水定期交替供应时，宜采用分区两管制水系统；

4 全年运行过程中，供冷和供热工况频繁交替转换或需同时使用的空气调节系统，宜采用四管制水系统；

5 冷热水水温和供回水温差要求一致且各区域管路压力损失相差不大的中小型工程，应采用变流量一级泵系统；当单台水泵功率较大时，空调冷热水应采用冷热水机组和负荷侧均变流量的一级泵系统，且一级泵应采用变速变流量调节方式，冷热水一级

泵变速变流量应确保设备的适应性、控制方案和运行管理可靠；

6 系统作用半径较大、设计水流阻力较高的大型工程，空调冷水宜采用变流量二级泵系统。当各环路的设计水温一致且设计水流阻力接近时，二级泵宜集中设置；当各环路的设计水流阻力相差较大或各系统水温或温差要求不同时，宜按区域或系统分别设置二级泵。二级泵应采用变速变流量调节方式；

7 采用换热器加热或冷却的二次空调水系统的循环水泵应采用变速变流量调节方式；

8 集中供暖系统应采用热水作为热媒；

9 在过渡季与冬季供冷工况时，应优先利用冷却塔、地表水等提供空气调节的冷水。

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。

8.2.9 除空调冷水系统和空调热水系统的设计流量、管网阻力特性及水泵工作特性相近的情况外，两管制空调水系统应分别设置冷水和热水循环泵。

8.2.10 供暖设计应符合下列规定：

1 连续使用的居住空间和公共建筑中的高大空间宜采用地板辐射供暖；

2 间歇使用的民用建筑宜采用散热器采暖，散热器应采用明装散热器。

8.2.11 循环冷却水系统及空调冷、热水系统应设置水处理设施。

8.2.12 当空调冷水（媒）系统温度低于其管道或设备的外环境温度且不允许流体介质温度有升高，或当空调热水（媒）系统的温度高于其管道或设备的外环境温度且不允许流体介质温度有降低时，管道与设备应采取保温保冷措施。建筑物内空调冷热水管可按本标准附录 J 的规定选用。室内外管道与设备采用非闭孔材料保冷时，外表面应设隔汽层；室外管道与设备采用非闭孔材料保温或保冷时，外表面还应设保护层。

III 风系统

8.2.13 电机功率不小于 7.5kW 的风机应采用变频技术，且应采取相应的水力平衡措施。

8.2.14 应根据房间的朝向及内部功能，合理划分供暖、空调区域，对系统进行分区控制，以降低部分负荷、部分空间使用下的供暖、通风与空调系统能耗。各主要功能房间应采取可独立调节的供暖空调末端装置。

8.2.15 在公共建筑中，对设置独立新风系统且新风与排风的温差超过 15℃的空调新风系统应设置排风能量回收系统。对于集中空调系统的空气-空气能量回收装置，热交换效率不得低于 60%；对于分散空调房间的带热回收功能的双向换气装置，热交换效率不得低于 55%。

8.2.16 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。

8.2.17 舒适性空调的全空气系统，应具备最大限度利用室外新风作冷源的条件。新风入口、过滤器等应按最大总新风比不低于 70% 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。

8.2.18 对设置集中通风空调系统的公共建筑，在人员密度较高、流量集中且随时间变化较大的空间，应设置 CO₂ 浓度检测装置，并联动控制空调系统新风量的大小，采用新风需求控制。

8.2.19 空调风系统应采用可靠的防漏风和绝热措施。空气调节风管绝热层的最小热阻应符合表 8.2.19 的规定，且空气调节保冷管道的绝热层外，应设置隔汽层和保护层。

表 8.2.19 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

8.2.20 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，且不宜与其

他场所合用风道系统。排风应直接排到室外，换气次数不小于 10 次/h。

8.2.21 机电设备用房、厨房热加工间等发热量较大的房间的通风设计应满足下列要求：

1 在保证设备正常工作前提下，宜采用通风消除室内余热。机电设备用房夏季室内计算温度取值不宜低于夏季通风室外计算温度；

2 厨房热加工间宜采用补风式油烟排气罩。采用直流式空调送风的区域，夏季室内计算温度取值不宜低于夏季通风室外计算温度。

8.2.22 地下车库应设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监测等装置。

8.2.23 重要功能区域供暖、通风与空调工况下的气流组织宜采用计算流体力学数值模拟计算，并应满足室内设计热环境参数要求。

8.2.24 服务于多个空调区的全空气系统，当各区负荷变化相差大、部分负荷运行时间较长并要求温度独立控制时，应采用单风道末端装置的变风量空调系统。

IV 监测、控制与计量

8.2.25 建筑面积大于 20000m² 的公共建筑使用全空气调节系统时，宜采用直接数字控制系统。系统功能及检测控制内容应根据建筑功能、相关标准、系统类型等通过技术经济比较确定。

8.2.26 设有三台及三台以上机组的空调冷热源中心宜设置机组群控系统；当采用群控方式时，控制系统应能根据负荷变化、系统特性来进行优化运行控制。

8.2.27 空调冷、热源系统的控制应满足下列基本要求：

- 1 应能进行冷水机组的台数控制，宜采用冷量优化控制方式；
- 2 应能进行冷水（热泵）机组或热交换器、水泵、阀门等设备的顺序启停和连锁控制；
- 3 应能对供、回水温度及压差进行控制或监测，二级泵应能

进行自动变速控制；

4 应对设备运行状态进行监测及故障报警。

8.2.28 空调冷却水系统应满足下列基本控制要求：

1 冷水机组运行时，冷却水最低回水温度的控制；

2 冷却塔的风机运行台数控制或风机调速控制；

3 采用冷却塔供应空调冷水时的供水温度控制；

4 应能进行冷却塔的自动排污控制。

8.2.29 空调风系统应满足下列基本控制要求：

1 空气温、湿度的监测和控制；

2 应能进行风机、风阀的启停连锁控制；

3 当采用变风量系统时，风机应采用变速控制方式；

4 当利用室外免费冷源来进行变新风运行时，应通过室内外焓值比较，来确定采用全新风运行或者最小新风运行；

5 设备运行状态的监测及故障报警；

6 过滤器超压报警或显示。

8.2.30 当空调系统采用间歇运行时，应设独立启停控制装置。

8.2.31 对末端变水量系统中的风机盘管，应采用电动温控阀和风速相结合的控制方式。

8.3 二星级设计要求

8.3.1 采用集中空调系统，有稳定热水需求的公共建筑，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。

8.3.2 当公共建筑内区较大，冬季内区有稳定和足够的余热量，或者建筑存在稳定的工艺散热量，通过技术经济比较合理时，宜采用水环热泵空调系统。

8.3.3 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。

8.3.4 集中空调的冷热水系统循环水泵耗电输冷（热）比应通过详细的水力计算，确定合理的空调供暖冷、热水循环泵的流量和扬程，并选择水泵的设计运行工作点处于高效区。空调供暖冷热水系统的耗电输冷（热）比 $EC(H)R-a$ 应符合下式要求：

$$EC(H)R-a=0.003096\sum(G\times H/\eta)/\sum Q\leq 0.8A(B+\alpha\sum L)/\Delta T \quad (8.3.4)$$

8.3.5 空调系统的新风和回风应经过滤处理，对于人员密集空调区域或空气质量要求较高的主要功能房间，其空调系统应设置初、中效过滤或净化设施。

8.3.6 建筑面积大于 20000m² 的公共建筑使用全空气调节系统时，空调系统以及冷、热源系统应采用直接数字控制系统。

8.3.7 空调冷、热源系统的控制应满足下列基本要求：

- 1 应能根据末端需求进行水泵台数和转速的控制；
- 2 宜能根据室外气象参数和末端需求进行供水温度的优化；
- 3 宜能累计运行时间进行设备的轮换使用。

8.3.8 全空气空调系统宜满足下列基本控制要求：

- 1 宜能根据室外气象参数优化调节室内温度设定值；
- 2 全新风系统送风末端宜采用设置人离延时关闭控制方式。

8.4 三星级设计要求

8.4.1 采用多联式空调（热泵）机组时，其在名义制冷工况和规定条件下的制冷综合性能系数 IPLV（C）应比现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 规定值的提高 24% 以上。

8.4.2 当采用电动蒸气压缩循环冷水（热泵）机组作为空调冷源时，宜采用磁悬浮或其他高效电动蒸气压缩循环技术。

8.4.3 根据当地的分时电价政策和建筑物暖通空调负荷的时间分布，经过经济技术比较合理时，民用建筑宜合理采用蓄能系统供冷或供热，并应满足下列要求之一：

- 1 蓄能形式冷热源设计时，蓄能装置提供的冷量不应低于设计日空调冷量的 30%；

2 蓄能装置蓄存的冷量不应低于用于蓄冷的电驱动制冷机组在电价谷值时段全时满负荷运行所生产冷量的 80%，且均被充分利用。

8.4.4 空调区散湿量较小且技术经济合理时，宜采用温湿度独立控制空调系统，并符合下列要求：

1 应根据气候特点，经技术经济分析论证，确定高温冷源的制备方式和新风除湿方式；

2 宜考虑全年对天然冷源和可再生能源的应用措施；

3 不宜采用再热空气处理方式。

8.4.5 设置中央空调系统且技术经济条件合理时，应优先选择地表水水源热泵和土壤源热泵等系统。

8.4.6 所有房间空气调节器能效等级宜满足现行国家标准《房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》GB 12021.3 与《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 规定的 1 级要求。家用燃气热水炉能效等级宜满足现行国家标准《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级》GB 20665 规定的 1 级要求。

8.4.7 天然气供应充足的地区，当建筑的电力负荷、热负荷和冷负荷能较好匹配、能充分发挥冷、热、电联产系统的能源综合利用效率且经济技术比较合理时，宜采用分布式燃气冷热电三联供系统，并宜采用由自身发电驱动、以热电联产产生的废热为低位热源的热泵系统，系统全年能源综合利用率不低于 70%。

8.4.8 有低温冷媒可利用时，除空气相对湿度或送风量要求较大的空调区外，应采用低温送风空调系统。

8.4.9 公共建筑中主要功能房间中人员密度较高且随时间变化大的区域应设置室内空气质量监控系统，实现室内污染物浓度超标实时报警，并与通风系统联动。

8.4.10 在技术条件可靠时，应对空调冷、热源机组出水温度进行优化设定。

8.4.11 当设置以排除房间余热为主的通风系统时，宜设置通风设

备的温控装置。

8.4.12 空调风机盘管宜采用联网型的温度控制器实现联网控制。

8.4.13 公共建筑中多联式空调(热泵)系统应设置集中控制系统。

9 建筑电气设计

9.1 一般规定

9.1.1 电气设计应满足建筑物的使用功能和设计标准的要求，确保安全可靠、经济合理、绿色环保、高效节能。

9.1.2 用电负荷、照明等与绿色设计相关的计算，方法应合理，结果应准确。

9.1.3 变配电所应靠近负荷中心，并合理安排线路敷设路径；合理选择变压器台数、容量，优化变压器的经济运行方式。

9.1.4 当系统的功率因数达不到电力部门的要求时，应进行无功补偿。

9.1.5 供配电系统向公用电网注入的谐波电流应满足现行国家标准《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549 的规定，否则应采取高次谐波的治理措施。

9.1.6 室内照明功率密度（LPD）值应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的现行值要求。

9.1.7 供配电系统的设计应考虑用电管理、计量及维护的方便。并根据建筑物的类型、功能特点和管理要求合理地设置能耗监测系统，同时应满足现行地方标准《国家机关办公建筑和大型公共建筑用电分项计量系统设计标准》DB33/1090 的要求。

9.1.8 当设有建筑设备监控系统时，系统设置应符合现行国家标准《智能建筑设计标准》GB 50314 的有关规定。

9.1.9 新建民用建筑应按现行地方标准《民用建筑电动汽车充电设施配置与设计规范》的规定，配建电动汽车充电设施。

9.2 一星级设计要求

I 供配电系统

9.2.1 380V/220V 供电干线的供电半径不宜大于 250 米。

9.2.2 配电变压器宜选用[D/Yn-11]的接线组别，长期工作负载率不宜大于 85%。

9.2.3 合理选择单相负荷的相位，使三相尽量平衡。最大相负荷不应超过三相负荷平均值的 115%，最小相负荷不应小于三相负荷平均值的 85%。

9.2.4 无功补偿宜在低压侧集中补偿；单相负荷较多的供配电系统，应设置适当容量的分相无功补偿。

9.2.5 谐波治理应采取下列措施：

1 选用用电设备的谐波电流限值应满足现行国家标准《电磁兼容 限值 谐波电流发射限值（设备每相输入电流≤16A）》GB 17625.1 的要求；

2 变配电所应对供电系统进行谐波监测；

3 无功补偿电容应串接电抗器，防止谐波放大。

II 照明

9.2.6 应根据项目特点、建设标准，依据不同场所的视觉作业要求，确定合理的照度标准；照度均匀度、眩光限制及光源的显色指数等均应满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定。

9.2.7 主要功能房间的照明功率密度值达到现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的目标值。

9.2.8 选用的光源、镇流器的能效不宜低于相应能效标准的节能评价价值。

9.2.9 应选用效率高的灯具，并符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的有关规定。

9.2.10 室外景观、环境照明、航空障碍灯等的灯光不应直接射入室内，居住建筑的主体立面不应设置泛光照明。室外灯光对室内的影响应满足现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的相关规定。

9.2.11 照明控制应满足下列规定：

1 走廊、楼梯间、门厅、大堂、大空间、地下停车场等场所的照明系统采取分区、分组、定时、感应等节能控制措施；

2 大空间、多功能、多场景场所的照明，宜采用智能照明控制系统；

3 医院、旅馆等公共建筑的门厅、电梯厅大堂、客房层走廊等场所，宜采用夜间定时降低照度的措施；

4 旅馆客房应设置节电控制型总开关；

5 道路、景观照明应集中分组控制，并具备深夜减光控制功能；景观照明应设置平时、节日等多种照明模式。

III 动力系统

9.2.12 变压器能效值不应低于现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052 中节能评价值的要求。

9.2.13 水泵、风机、电梯等动力设备配置的低压交流电动机应选用高效的产品，其能效指标不应低于现行国家标准《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》GB 18613 中能效限定值的要求，有条件时宜按节能评价值选用。

9.2.14 应根据各专业动力设备的工艺要求选择电动机，确定电动机启、停的控制方式，根据电动机的类型、容量、工况选择适当的调速方式。

9.2.15 电梯应具备节能运行功能。应选用配备高效电机及先进控制技术的电梯；当两台及以上电梯成组设置时，应配置具有节能运行模式及群控功能的控制系统。

9.2.16 自动扶梯与自动人行道应具有节能拖动及节能控制功能。

9.2.17 建筑装修设计选用家用电器时，宜采用中国能效标识二级及以上的产品。

9.2.18 集中制备的电开水炉应有根据温度或时间控制的措施。

IV 能耗监测

9.2.19 新建国家机关办公建筑、建筑面积不小于 10000m² 的公共

建筑、设有大（中）型集中中央空调系统的公共建筑、建筑面积不小于 100000m² 的居住建筑或设有大（中）型集中中央空调系统的居住小区，应设置建筑用能分类计量及数据采集装置。

9.2.20 公共建筑应按国家和地方现行标准设置用电分项计量系统。

9.2.21 公共建筑中需单独考核用电量的功能区域、住宅、商业网点和公共设施等应单独计量。

V 建筑设备监控

9.2.22 集中供冷（热）的空调系统、集中热水系统、通风系统等应进行监测和控制，并满足相关专业的工艺要求。

9.2.23 建筑面积大于 20000m² 的公共建筑且采用大、中型中央空调系统时，宜设置建筑设备监控系统（BAS）。

VI 可再生能源利用

9.2.24 当采用太阳能光伏发电系统或风力发电系统时，应与建筑一体化设计，并应优先采用并网系统。

9.3 二星级设计要求

9.3.1 380V/220V 供电干线的供电半径不应大于 250 米。

9.3.2 三相供电的用户，照明、插座等同一类型的单相负荷不应集中于同一相上。

9.3.3 导体截面应按发热等技术条件进行合理选择。

9.3.4 当单台或成组用电设备的无功功率大于 100 kVar，且距变压器较远时，宜就地补偿。

9.3.5 谐波治理应采取以下措施：

1 光控柜、中心机房、CT 机等功率较大、谐波严重的设备，由变电所专线供电；

2 在变电所、谐波源较大的机房设置无/有源滤波器，或预留滤波器的柜位，待系统正式运行后对谐波进行实测，根据实际情况确定型号规格。

9.3.6 室外照度标准、主要部位的照明功率密度应满足现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的要求。

9.3.7 功能明确的房间或场所，应按功能需要，采用一般照明、分区一般照明和局部照明相结合的方式。

9.3.8 照明设计宜采用直接照明的方式。

9.3.9 走道、楼梯间、卫生间、车库、室外等无人长期停留的场所，宜选用发光二极管（LED）灯。

9.3.10 选用的光源、镇流器的能效不应低于相应能效标准的节能评价价值。

9.3.11 在具有天然采光的区域，应结合天然光采用合理的人工照明布置及控制；当自然光达到照度要求时，应尽量避免开启人工照明。

9.3.12 所有低压交流电动机的能效指标不应低于现行国家标准《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》GB 18613 中规定的节能评价价值。

9.3.13 空调系统、通风系统，以及冷、热源系统宜采用直接数字控制。

9.3.14 建筑面积大于 20000m² 的公共建筑且采用大、中型中央空调系统时，应设置建筑设备监控系统（BAS）。

9.4 三星级设计要求

9.4.1 380V/220V 供电干线的供电半径不应大于 150 米。

9.4.2 谐波治理应采取以下措施：

1 选用用电设备的谐波电流限值应满足现行国家标准《电磁兼容 限值 对额定电流大于 16A 的设备在低压供电系统中产生的谐波电流的限制》GB/Z 17625.6。

2 大型用电设备、大型可控硅调光设备、电动机变频调速控制装置等谐波源较大的设备，宜就地设置谐波抑制装置。

9.4.3 室内所有区域的照明功率密度值达到现行国家标准《建筑照

明设计标准》GB 50034 规定的目标值。

9.4.4 室外照明对行人、车辆、室内产生的眩光及光污染限制，室外所有部位的照明功率密度均满足现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的要求。

附录 A 浙江省地区部分常用植物

A.0.1 浙江省地区部分常用乡土植物见表 A.0.1。

表 A.0.1 浙江省地区部分常用乡土植物

种类	喜阴植物	中性植物	喜阳植物
常绿乔木	竹柏	广玉兰、南方红豆杉、女贞、红果冬青、木荷、桢楠、红楠、浙江樟（天竺桂）、深山含笑、蜀桧、侧柏、龙柏、花柏、罗汉松竹柏、日本柳杉、香柏、日本冷杉、翠柏、榧树、银桂、金桂、四季桂、丹桂、雪松、乐昌含笑、红花木莲（乳源）、杜英、杨梅、枇杷、珊瑚、柑橘	香樟、香泡、苦槠、石栎、冈栎、麻栎、黑松、湿地松、金合欢、红豆树
落叶乔木		合欢、枫杨、金叶垂槐、黄金槐、盘槐、国槐、垂枝榆、金钱松、白玉兰、天目木兰、紫玉兰、樱花、西府海棠、木瓜、红枫、三角枫、羽毛枫、榉树、薄壳山核桃、珊瑚朴、凹叶厚朴、沙朴、杜仲、梓树、四照花	悬铃木、重阳木、白蜡、楸树、黄山栾树、无患子、黄连木、银杏、青桐、垂柳、水松、水杉、落羽杉、池杉、碧桃、红叶桃、红叶李、垂枝桃、花石榴、果石榴、梅花、江南桫木、乌桕、臭椿、香椿、七叶树、喜树、枫香、鹅掌楸、

			柿树、桤柳、刺槐、苦楝、樱桃、意杨、皂荚、楸树、泡桐、构树、桑树、鹅耳栎、栎树、黄连木
常绿灌木	八角金盘、洒金珊瑚	茶梅、茶花、龟甲冬青、含笑、蚊母、栀子花、小叶栀子花、桃叶珊瑚、阔叶十大功劳、狭叶十大功劳、海桐、胡颓子、六月雪、金丝桃、金丝梅、春鹃、夏鹃、毛鹃、南天竺、金桔、云南黄馨、瓜子黄杨、海桐、枸骨、无刺枸骨、小叶女贞、水腊、金森女贞、披针叶茴香、邹叶荚蒾，	铺地柏、金叶女贞、夹竹桃、红花继木、大叶黄杨、金边黄杨、银边黄杨、大花六道木、丝兰、剑麻
落叶灌木		胡枝子、六道木、贴梗海棠、八仙花、腊梅、素心腊梅、结香、金钟（连翘）、溲疏、山麻杆、小丑火棘、大花醉鱼草、棣棠、琼花、牡丹、扶桑	绣线菊、紫荆、寿星桃、木芙蓉、月季、木槿、海滨木槿、火棘、决明、郁李
常绿藤本植物	常春藤	油麻藤、络石、扶芳藤、薜荔、红梗蔓长春	西番莲
落叶藤本植物		地锦、猕猴桃、葛藤、鸡血藤、金银花、铁线莲	蔷薇、木香、紫藤、凌霄、葡萄
竹类及棕榈植物		棕榈、慈孝竹、凤尾竹、箬竹、苦竹	海枣、雷竹、四季竹、刚竹、紫竹、淡竹、芭蕉、哺鸡竹、苏铁
水生		金鱼藻、水葱、再力花、千屈菜、	睡莲、慈姑、荷花、

植物		菹菜、旱伞草、园叶泽苔、宽叶泽苔、花叶泽苔、茭苳、细叶莎草、三白草、花蔺、灯芯草、黄花蔺、水鳖、荇菜、水禾、莲蓬草、水罌粟、眼子菜、聚草、苦草、大叶海菜花、伊乐藻、黄丝草、菹草、水车前、狐尾藻、轮黑藻	花叶水莲、玉莲、花叶葫芦、梭鱼草、水芋、芡实、泽泻、黄菖蒲、花菖蒲、黑菱白、玉带草
草本植物	石蒜、葱兰、鸢尾、韭兰、石菖蒲、吉祥草、荨麻	麦冬草、阔叶麦冬、矮生麦冬、花酢浆草、马蹄筋草、日本地毯草、高羊茅、本特一号草、剪股一号草、黑麦草、早熟禾草、萱草、玉簪、紫萼、花叶玉簪、蝴蝶花、过路黄、紫叶酢浆草、德国鸢尾、大吴风草、白芨、白车轴草、紫花地丁	绊根草、百慕大草、矮生百慕大草、马尼拉草、牵牛花、仙人掌、菊科植物、旱金莲、马齿苋

A.0.2 浙江省地区部分常用耐旱植物见表 A.0.2。

表 A.0.2 浙江省地区部分常用耐旱植物

种类	植物列表
乔木	栎树、黄连木、槐树、麻栎、松柏
灌木	梭梭、仙人掌、剑麻、夹竹桃、菊科植物、铺地柏、六道木、扶桑
藤本植物	凌霄葛藤牵牛花、旱金莲
草本植物	紫花地丁、荨麻、马齿苋

附录 B 场地各功能区的植物配置建议

B.0.1 浙江省住区及公共建筑场地各功能区植物配置宜按照表 B.0.1 设计。

表 B.0.1 场地各功能区的植物配置建议

场地位置	植被配置所应发挥的功能及注意事项
入口处	<ol style="list-style-type: none">1. 植物配置的布局形式上宜集中简洁，视野通畅；2. 植物配置应有强化标志性的作用。
道路	<ol style="list-style-type: none">1. 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；2. 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。
中心游园	<ol style="list-style-type: none">1. 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；2. 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。
场地边界处	<ol style="list-style-type: none">1. 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	<ol style="list-style-type: none">1. 地面停车场应铺设耐碾压、透气透水的植草砖；2. 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。
建筑周边区域	<ol style="list-style-type: none">1. 南面的植物宜喜光，栽植不宜过密，宜以落叶阔叶树为主；2. 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；3. 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；

场地位置	植被配置所应发挥的功能及注意事项
	4. 公共建筑与住宅之间宜设置乔木和灌木构成隔离绿地。
水体周边	1. 宜对水体形成遮荫。
屋顶绿化区域	1. 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。
垂直绿化区域	1. 宜种蔓性攀援植物。

附录 C 不同面层的表面特性

C.0.1 不同面层的表面特性

表 C.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

面层类型	表面性质	表面颜色	吸收系数 ρ 值
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
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 D 节水率和非传统水源利用率的计算

D.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 。

D.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：

$$R_u = \frac{W_u}{W_r + W_s + W_o} \times 100\%$$

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 E 不同下垫面的径流系数

E.0.1 不同下垫面的径流系数

表 E.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 F 浙江省各区域主要地市全年累计月平均降水量、蒸发量数据表

F.0.1 浙江省各区域主要地市全年累计月平均降水量、蒸发量数据见表 F.0.1 。

表 F.0.1 浙江省各区域主要地市全年累计月平均降水量、蒸发量

月份		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
杭 州	降水量	806	882	1407	1231	1286	2194	1729	1621	1235	785	715	489
	蒸发量	409	505	728	1125	1506	1404	2121	1849	1235	970	664	517
湖 州	降水量	764	779	1199	969	1132	2104	1641	1555	1047	763	638	444
	蒸发量	440	546	826	1241	1679	1519	2055	1922	1335	1018	719	536
嘉 兴	降水量	688	702	1122	991	1009	1829	1502	1439	1075	583	563	430
	蒸发量	467	560	846	1199	1530	1388	1878	1731	1188	949	666	536
金 华	降水量	771	928	1591	1620	1736	2535	1379	1199	969	577	659	493
	蒸发量	449	527	752	1161	1597	1510	2360	2179	1461	1119	766	561
丽 水	降水量	640	781	1427	1547	1621	2496	1263	1582	1100	579	604	420
	蒸发量	509	557	774	1184	1567	1551	2294	2128	1451	1153	787	590
宁 波	降水量	739	787	1320	1076	1138	2015	1745	1714	1661	826	751	542
	蒸发量	409	491	672	1060	1377	1263	1941	1719	1185	947	670	497
衢 州	降水量	872	1131	1926	2108	2092	2973	1609	1127	905	607	757	545
	蒸发量	487	556	770	1108	1596	1593	2247	2112	1571	1216	814	605
绍 兴	降水量	870	886	1408	1267	1363	2030	1432	1803	1450	802	799	588
	蒸发量	397	506	782	1161	1514	1431	2179	1910	1208	928	621	473

台州	降水量	656	758	1325	1229	1502	2163	1571	2428	2173	820	783	431
	蒸发量	564	565	705	996	1217	1197	1854	1771	1362	1117	870	699
温州	降水量	665	779	1461	1396	1918	2708	1960	2537	2164	809	715	553
	蒸发量	370	363	461	557	694	646	1055	1039	923	755	541	420
舟山	降水量	715	726	1345	1118	1199	1816	1232	1814	1790	1011	766	595
	蒸发量	529	576	722	1044	1265	1153	1761	1693	1301	1112	789	642

注：1、降水量单位 ($\times 10^1$ mm)，蒸发量单位 ($\times 10^1$ mm)；

2、表中数据根据 1981~2010 年度该区域所在气象站记录数据整理。

附录 G 空调机组安装位置

G.0.1 房间空调器室外机及风冷变冷媒流量空调侧出风室外机安装位置应满足以下要求：

- 1 在建筑平面设计和立面设计中，均应考虑室外机的合理位置，既不应影响立面景观，又应利于与室外空气的热交换；
- 2 便于清洗和维护室外散热器；
- 3 宜安装在南、北或东南、西南向的外墙上；
- 4 应避免室外换热器进、出气流短路；
- 5 应避免多台室外机吹出气流相互干扰；
- 6 多层或高层建筑的室外机安装距离要求应按表 G.0.1 执行；

表 G.0.1 空调室外机安装最小距离

尺寸	最小值 (m)
A	2.0
B	0.5
C	2.0
D	0.5
G	宜按表 G.0.2 执行

表 G.0.2 安装在凹槽的空调室外机面对布置时最小的散热间距

凹入处的深度 (H) (m)	楼层 (S)	最小宽度 (G) (m)	
		每层 2 台空调室外 机面对布置	每层 4 台空调室外机 面对布置
H≤6m	S≤4	4.0	6.0
	4<S≤12	4.5	不可取

	$12 < S \leq 24$	5.0	不可取
	$S > 24$	6.0	不可取
H > 6m	$S \leq 4$	4.0	6.0
	$4 < S \leq 12$	4.0	不可取
	$12 < S \leq 24$	4.5	不可取
	$S > 24$	5.0	不可取

注：1、A、B、C、D、G、H定义见图 G.0.1；

2、当风冷变冷媒流量空调侧出风室外机容量较大时，宜适当加大表 G.0.1 和 G.0.2 中的数据。

G.0.2 风冷变冷媒流量空调上出风（含侧向上方出风）室外机安装位置应满足以下要求：

- 1 不应影响建筑立面景观，又应有利于与室外空气的热交换；
- 2 便于清洗和维护室外散热器；
- 3 为了避免气流短路，宜将室外机房布置在建筑的边角处，分别从不同方向进风和排风；
- 4 室外机宜安装在南、北或东南、西南向的外墙或屋面；
- 5 室外机应避免室外散热器气流短路；
- 6 应避免多台室外机吹出气流相互干扰；
- 7 当室外机分层设置，且室外机在竖向同一面进风、排风时，宜将建筑顶层、次顶层的室外机放置在屋顶。
- 8 当多台室外机在同一方向进风、排风时，不应沿同一进排风方向多排布置。
- 9 多层或高层建筑宜对室外机散热环境做热环境模拟，且室外机安装距离要求应按表 G.0.3 执行。

表 G.0.3 空调室外机安装最小距离

尺寸	最小值 (m)
A	8.0

B	0.5
C	8.0
D	0.5
E	$\geq \sum Li + n + 2F$

注：A、B、C、D、E、F、n 定义见图 G.0.1， L_i 为第 i 台室外机宽度。

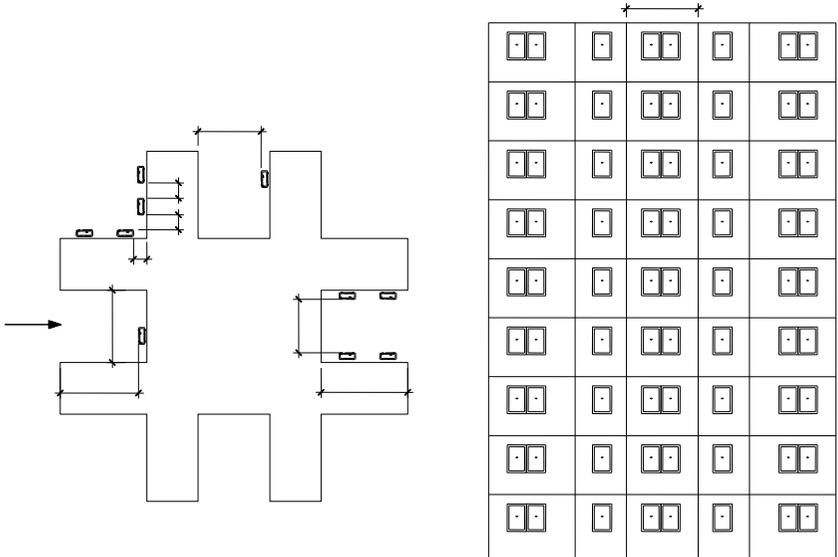


图 G.0.1 平面布置图

图 G.0.1 的图例：

- A 空调室外机出风面距最近障碍墙壁的距离
- B 同一出风面在同一水平高度上的两台相邻空调室外机之间的距离
- C 垂直出风面在同一水平高度上的两台相邻空调室外机之间的距离
- D 空调室外机两端距最近障碍墙壁的距离
- E 空调室外机安装在凹槽处的出风面方向建筑面宽
- F 空调室外机出风面距凹槽最外侧边界的距离

- G 空调室外机出风面距对面空调室外机出风面的距离
- H 空调室外机安装在凹槽处的建筑最大进深。
- n 空调室外机模块数量

附录 H 各环境区域对光干扰的限制值

H.0.1 各环境区域对光干扰的限制值宜参照表 H.0.1。

表 H.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 J 建筑物内空调冷、热水管的经济绝热厚度

J.0.1 建筑物内空调冷、热水管的经济绝热厚度可按表 J.0.1 选用。

表 J.0.1 建筑物内空调冷、热水管的经济绝热厚度

绝热材料 管道类型	玻璃棉管壳		柔性泡沫橡塑	
	公称管径 (mm)	厚度 (mm)	公称管径 (mm)	厚度 (mm)
单冷管道 (管内介质温度 5℃~常温)	≤DN25	25	≤DN25	25
	DN 32 ~ DN 400	35	DN 32 ~ DN 150	32
	≥DN 450	40	≥DN 200	36
热或冷热合用 管道 (管内介质温度 5~60℃)	≤DN 50	40	≤DN 40	28
	DN 70 ~ DN 300	50	DN 50 ~ DN 125	32
	≥DN 350	60	DN 150 ~ DN 400	36
			≥DN 450	40
热或冷热合用 管道 (管内介质温度 0~95℃)	≤DN 40	50	不宜使用	
	DN 50 ~ DN 100	60		
	DN 125 ~ DN 300	70		
	≥DN 350	90		

注：1 绝热材料的导热系数 λ ：
 离心玻璃棉： $\lambda=0.033+0.00023t_m$ [W/(m K)]
 柔性泡沫橡塑： $\lambda=0.03375+0.0001375t_m$ [W/(m K)]
 式中 t_m ——绝热层的平均温度 (℃)。
 2 单冷管道和柔性泡沫橡塑保冷的管道均应进行防结露要求验算。

附录 K 浙江省绿色建筑设计表

K.0.1 施工图设计应填写《浙江省绿色建筑设计表》，见表 K.0.1。

表 K.0.1

项目编号:

浙江省绿色建筑设计表

项目名称
建设单位（盖章）
设计单位（盖章）
设计负责
项目设计
项目校对
项目审核
填表时间

浙江省住房和城乡建设厅制
二〇一六年五月

一、工程基本情况			
项目名称			
建设单位			
建设地点			
建筑类型	<input type="checkbox"/> 住宅 <input type="checkbox"/> 公建	建筑面积 m ²	
	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建		
地上建筑面积 m ²		地下建筑面积 m ²	
建筑高度 m		建筑容积率	
建筑层数	地上层地下层		
公建节能分类	<input type="checkbox"/> 甲类建筑 <input type="checkbox"/> 乙类建筑 <input type="checkbox"/> 丙类建筑		
设计使用年限		结构安全等级	
抗震设防类别		抗震设防烈度	
结构形式			
空调形式			
项目投资(万元)			
可达绿色建筑标识等级 (参照 GB/T50378)	<input type="checkbox"/> 无	<input type="checkbox"/> 一星级	
	<input type="checkbox"/> 二星级	<input type="checkbox"/> 三星级	
二、关键指标设计汇总			
指标	单位	填报数据 (小数点后保留两位)	
用地面积	万 m ²		
建筑总面积	万 m ²		
地下建筑面积	m ²		
地下面积比	%		
透水地面面积比	%		
建筑总能耗	tce/a		

单位面积能耗	kWh/m ² a		
节能率	%		
非传统水量	M ³ /a		
用水总量	M ³ /a		
非传统水源利用率	%		
建筑材料总重量	t		
可循环材料重量	t		
可循环材料利用率	%		
可再利用材料重量	t		
可再利用材料使用率	%		
绿地率	%		
可再生能源总量	tce/a		
可再生能源使用比例	%		
可再生能源产生的热量	M ³ /a		
建筑生活热量	M ³ /a		
可再生能源产生的热水比例	%		
可再生能源发电量	万 kWh/a		
建筑用电量	万 kWh/a		
可再生能源产生发电比例	%		
主要能耗	电能设计总耗量 (kWh)		
	燃气种类		燃气设计总耗量 (Nm ³)
	燃油种类		燃油设计总耗

品 种 及 耗 能 量			量 (t)	
	燃煤种类		燃煤设计总耗 量 (t)	
	热力种类		热力设计总耗 量 (t)	
年能耗设计总量 (tce)				
单位面积能耗设计指标 (tce/ (m ² .a))				
建 筑 分 项 能 耗	耗能系统	设计年耗能量 (tce)	分项能耗占总能耗百分比	
	暖通空调系统			
	照明、插座			
	生活热水系统			
	生活给水系统			
	厨房炊事系统			
	电梯等运输系统			
	其他			
其它指标说明：				

三、工程概况(工程性质、工程投资、用地面积、建筑面积、结构形式、开发与建设周期、解决的主要技术问题等情况)

四、绿色建筑设计内容简介

绿色
建筑
设计
策划

项目定位:

建设目标:

设计方案概述:

技术策略:

前期调研:

	其它：
总 平 面 设 计	场地规划及选址情况：
	场地资源利用情况：
	用地指标：
	周边公共服务设施：
	出入口公共交通：
	室外环境（声、热、光、风）：
	场地雨水规划方案：
	景观绿化等：

	透水地面：
	既有建筑利用：
	地下空间利用：
	其它：
建筑设计	被动节能设计策略：
	适宜的建筑朝向和体形：
	无障碍设计：
	可再生能源与建筑一体化：
	空间合理利用：

	日照和天然采光：
	自然通风：
	围护结构： (居住建筑和公共建筑围护结构节能设计应按现行国家或地方标准填写相关表格)
	室内环境：
	室内空气质量：
	建筑工业化及部品化：
	延长建筑寿命：
	其它：
结构设计 与建	建筑结构体系节材策略：

筑材料	预拌混凝土使用：
	高性能混凝土及高强度钢筋使用：
	建筑废弃物回收利用：
	可再循环可再利用材料的使用：
	土建装修一体化设计施工：
	再生骨料建材使用：
	其它：
暖通 空调 设计	属地化室内设计参数：
	冷热负荷分析计算：
	空调冷热源：

	输配系统（供回水系统等）：
	末端系统：
	通风换气系统：
	自动控制系统：
	其它：
给水 排水 设计	水系统规划设计：
	节水措施：
	非传统水源利用：
	绿化灌溉：

	其它：			
建筑 电气 设计	供配电系统：			
	照明：			
	电气设备节能措施：			
	建筑设备监控系统：			
	能耗监测系统：			
	其它：			
可再 生能 源利 用汇 总	可再生能源种类	应用规模 (m ²)	应用总量(kW)	理论年节煤能力 (tce)
	太阳能光热			
	太阳能光伏			
	太阳能光诱导			
	土壤源热泵			

	地表水水源热泵(含淡水、海水)			
	空气能热泵热水系统			
	风力发电			
	生物质能利用			
	其它			
	说明			
余热 废热 利用 及其 他能 源新 利用 汇总	余热废热利用及其他新能源种类	应用规模 (m ²)	应用总量(kW)	理论年节煤能力 (tce)
	排风能量热回收			
	冷凝热回收			
	热电及其他工艺余热废热			
	室外免费能源技术			
	天然采光技术			
	其它			
	说明			
五、设计创新点、推广价值和综合效益分析				
项目创新点				

项目推广价值

综合效益分析

六、补充设计说明情况

附录 L 浙江省绿色建筑自评表

L.0.1 建筑设计除应满足本标准要求外，其自评结果尚应满足《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 或地方标准中相应星级绿色建筑的要求。每个工程的“节地与室外环境、节能与能源利用、节水与水资源利用、节材与材料资源利用、室内环境质量”五类指标中每类得分均应大于 40 分。其中，一星级绿色建筑总得分应不小于 50 分，二星级绿色建筑总得分不应小于 60 分，三星级绿色建筑总得分不用小于 80 分。

设计单位所提供的施工图设计文件中应包含《浙江省绿色建筑自评表》，具体见表 L.0.1。

表 L.0.1 浙江省绿色建筑自评表

浙江省绿色建筑自评表

类别	《绿色建筑评价标准》条文		分数		是否参评	自评得分	备注
	编号	款项内容	款项分数	条文总分			
节地与室外环境	4.2.1	节约集约利用土地。	19		<input type="checkbox"/>		
	4.2.2	场地内合理设置绿化用地。	9		<input type="checkbox"/>		
	4.2.3	合理开发利用地下空间。	6		<input type="checkbox"/>		
	4.2.4	玻璃幕墙可见光反射比不大于 0.2。 或非玻璃幕墙建筑	2	4	<input type="checkbox"/>		
		室外夜景照明光污染的限制符合现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的规定。 或不设室外夜景照明	2		<input type="checkbox"/>		
	4.2.5	场地内环境噪声符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的有关规定。	4		<input type="checkbox"/>		
4.2.6	在冬季典型风速和风向条件	2	6	<input type="checkbox"/>			
		建筑物周围人行区风速小于 5m/s，且					

	下	室外风速 放大系数 小于 2				
		除迎风第 一排建筑 外，建筑 迎风面与 背风面表 面风压差 不大于 5Pa 或只 有一排建 筑	1		<input type="checkbox"/>	
	过渡季、夏 季典型 风速和 风向条 件下	场地内人 活动区不 出现涡旋 或无风区	2		<input type="checkbox"/>	
		50% 以上 可开启外 窗室内外 表面的风 压差大于 0.5Pa	1		<input type="checkbox"/>	
4.2.7	红线范围内户外活动 场地有乔木、构筑物 等遮阴措施的面积比 例		2	4	<input type="checkbox"/>	
	超过 70%的道路路 面、建筑屋面的太阳 辐射反射系数不小于 0.4		2		<input type="checkbox"/>	
4.2.8	场地出入口到达公共 汽车站的步行距离不 大于 500m，或到达轨		3	9	<input type="checkbox"/>	

	道交通站的步行距离不大于 800m。					
	场地出入口步行距离 800m 范围内设有 2 条及以上线路的公共交通站点（含公共汽车站点和轨道交通站）。	3		<input type="checkbox"/>		
	有便捷的人行通道联系公共交通站点。	3		<input type="checkbox"/>		
4.2.9	有便捷的人行通道联系公共交通站点。	3		<input type="checkbox"/>		
4.2.10	自行车停车设施位置合理、方便出入，且有遮阳防雨措施	3	6	<input type="checkbox"/>		
	合理设置机动车停车设施	3		<input type="checkbox"/>		
4.2.11	提供便利的公共服务	6		<input type="checkbox"/>		
4.2.12	结合现状地形地貌进行场地设计与建筑布局，保护场地内原有的自然水域、湿地和植被，采取表层土利用等生态补偿措施。	3		<input type="checkbox"/>		
4.2.13	下凹式绿地、雨水花园等有调蓄雨水功能的绿地和水体的面积之和占绿地面积的比例达到 30%；	3	9	<input type="checkbox"/>		
	合理衔接和引导屋面雨水、道路雨水进入地面生态设施，并采取相应的径流污染控制措施；	3		<input type="checkbox"/>		
	硬质铺装地面中透水	3		<input type="checkbox"/>		

		铺装面积的比例达到50%。				
4.2.14		场地年径流总量控制率	6	<input type="checkbox"/>		
4.2.15		种植适应当地气候和土壤条件的植物，采用乔、灌、草结合的复层绿化，种植区域覆土深度和排水能力满足植物生长需求。	3	6	<input type="checkbox"/>	
		合理配置绿化	3		<input type="checkbox"/>	
总分			100			
节能与能源利用	5.2.1	结合场地自然条件，对建筑的体形、朝向、楼距、窗墙比等进行优化设计。	6	<input type="checkbox"/>		
	5.2.2	外窗、玻璃幕墙的可开启部分能使建筑获得良好的通风。	6	<input type="checkbox"/>		
	5.2.3	围护结构热工性能指标优于国家现行相关建筑节能设计标准的规定。	10	<input type="checkbox"/>		
	5.2.4	供暖空调系统的冷、热源机组能效均优于现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189 的规定以及现行有关国家标准能效限定值的要求。 6	6	<input type="checkbox"/>		
	5.2.5	集中供暖系统热水循环泵的耗电输热比和通风空调系统	6	<input type="checkbox"/>		

	风机的单位风量耗功率符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189的规定，空调冷热水系统循环水泵的耗电输冷（热）比比现行国家标准《民用建筑供暖、通风与空气调节设计规范》GB 50736 规定值低20%。				
5.2.6	合理选择和优化供暖、通风与空调系统。	10	<input type="checkbox"/>		
5.2.7	采取措施降低过渡季节供暖、通风与空调系统能耗。	6	<input type="checkbox"/>		
5.2.8	区分房间的朝向，细分供暖、空调区域，对系统进行分区控制；	3	9	<input type="checkbox"/>	
	合理选配空调冷、热源机组台数与容量，制定实施根据负荷变化调节制冷（热）量的控制策略，且空调冷源的部分负荷性能符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189的规定；	3		<input type="checkbox"/>	
	水系统、风系统采用变频技术，且采取相	3		<input type="checkbox"/>	

	应的水力平衡措施。或不需要设水系统或风系统的空调系统（如采用变制冷剂流量的多联机或分体空调）					
5.2.9	走廊、楼梯间、门厅、大堂、大空间、地下停车场等场所的照明系统采取分区、定时、感应等节能控制措施	5		<input type="checkbox"/>		
5.2.10	照明功率密度值达到现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 中规定的目标值。	8		<input type="checkbox"/>		
5.2.11	合理选用电梯和自动扶梯，并采取电梯群控、扶梯自动启停等节能控制措施。	3		<input type="checkbox"/>		
5.2.12	三相配电变压器满足现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及节能评价要求》GB 20052 的节能评价要求	3	5	<input type="checkbox"/>		
	水泵、风机等设备，及其他电气装置满足相关现行国家标准的节能评价要求	2		<input type="checkbox"/>		
5.2.13	排风能量回收系统设计合理并运行可	3		<input type="checkbox"/>		

		靠。				
	5.2.14	合理采用蓄冷蓄热系统。	3	<input type="checkbox"/>		
	5.2.15	合理利用余热废热提供建筑的蒸汽、供暖或生活热水需求。	4	<input type="checkbox"/>		
	5.2.16	根据当地气候和自然资源条件，合理利用可再生能源。	10	<input type="checkbox"/>		
总分			100			
节水与水资源利用	6.2.1	建筑平均日用水量满足现行国家标准《民用建筑节水设计标准》GB 50555中的节水用水定额的要求。	—	—	—	设计阶段不参评
	6.2.2	选用密闭性能好的阀门、设备，使用耐腐蚀、耐久性能好的管材、管件	1	7	<input type="checkbox"/>	
		室外埋地管道采取有效措施避免管网漏损	1		<input type="checkbox"/>	
		根据水平衡测试的要求安装分级计量水表	5		<input type="checkbox"/>	
	6.2.3	给水系统无超压出流现象。	8	<input type="checkbox"/>		
6.2.4	按使用用途，对厨房、卫生间、空调系统、游泳池、绿化、景观等用水分别设置用水计量装置，统计用水量	2	6	<input type="checkbox"/>		

	按付费或管理单元，分别设置用水计量装置，统计用水量	4		<input type="checkbox"/>		
6.2.5	采用带恒温控制和温度显示功能的冷热水混合淋浴器	2	4	<input type="checkbox"/>		
	设置用者付费的设施	2		<input type="checkbox"/>		
6.2.6	使用较高用水效率等级的卫生器具。	10		<input type="checkbox"/>		
6.2.7	采用节水灌溉系统	3	10	<input type="checkbox"/>		
	在采用节水灌溉系统的基础上，设置土壤湿度感应器、雨天关闭装置等节水控制措施	7		<input type="checkbox"/>		
	或种植无需永久灌溉植物	10		<input type="checkbox"/>		
6.2.8	空调设备或系统采用节水冷却技术。	10		<input type="checkbox"/>		
6.2.9	除卫生器具、绿化灌溉和冷却塔外的其他用水采用了节水技术或措施。	5		<input type="checkbox"/>		
6.2.10	合理使用非传统水源。	15		<input type="checkbox"/>		
6.2.11	冷却水补水使用非传统水源。	8		<input type="checkbox"/>		
6.2.12	对进入景观水体的雨水采取控制面源污染的措施	4	7	<input type="checkbox"/>		
	利用水生动、植物进行水体净化	3		<input type="checkbox"/>		
	或未设置景观水体	7		<input type="checkbox"/>		

总分		90				
节 材 与 材 料 资 源 利 用	7.2.1	择优选用建筑形体。	9	<input type="checkbox"/>		
	7.2.2	对地基基础、结构体系、结构构件进行优化设计，达到节材效果。	5	<input type="checkbox"/>		
	7.2.3	土建工程与装修工程一体化设计。	10	<input type="checkbox"/>		
	7.2.4	公共建筑中可变换功能的室内空间采用可重复使用的隔断（墙）。	5	<input type="checkbox"/>		
	7.2.5	采用工厂化生产的预制结构构件。	5	<input type="checkbox"/>		
	7.2.6	采用整体化定型设计的厨房	3	6	<input type="checkbox"/>	
		采用整体化定型设计的卫浴间	3		<input type="checkbox"/>	
	7.2.7	选用本地生产的建筑材料。	—	—	—	设计阶段不参评
	7.2.8	现浇混凝土采用预拌混凝土。	10	<input type="checkbox"/>		
	7.2.9	建筑砂浆采用预拌砂浆。	5	<input type="checkbox"/>		
	7.2.10	合理采用高强建筑结构材料。	10	<input type="checkbox"/>		
	7.2.11	采用高耐久性建筑结构材料。	5	<input type="checkbox"/>		
	7.2.12	采用可再利用材料和可再循环材料。	10	<input type="checkbox"/>		
	7.2.13	使用以废弃物为原料生产的建筑材料。	—	—	—	设计阶段不参评
7.2.14	合理采用耐久性好、易维护的装饰装修	—	—	—	设计阶段不参评	

		建筑材料。				
	总分		80			
室内 环境 质量	8.2.1	主要功能房间的室内噪声级达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限值和高要求标准限值的平均值；或达到高要求标准限值。	6		<input type="checkbox"/>	
	8.2.2	构件及相邻房间之间的空气声隔声性能	5	9	<input type="checkbox"/>	
		楼板的撞击声隔声性能	4		<input type="checkbox"/>	
	8.2.3	建筑平面、空间布局合理，没有明显的噪声干扰	2	4	<input type="checkbox"/>	
		采用同层排水或其他降低排水噪声的有效措施，使用率不小于 50%	2		<input type="checkbox"/>	
	8.2.4	公共建筑中的多功能厅、接待大厅和其他有声学要求的重要房间应进行专项声学设计，满足相应功能要求。	3		<input type="checkbox"/>	
	8.2.5	建筑主要功能房间具有良好的户外视野。	3		<input type="checkbox"/>	
8.2.6	主要功能房间的采光系数满足现行国	8		<input type="checkbox"/>		

	家标准《建筑采光设计标准》GB 50033 的要求。					
8.2.7	主要功能房间有合理的控制眩光措施	6	14	<input type="checkbox"/>		
	内区采光系数满足采光要求的面积比例达到 60% 或无内区或住宅建筑	4		<input type="checkbox"/>		
	地下空间平均采光系数 $\geq 0.5\%$ 的面积与首层地下室面积的比例 RA、无地下室	4		<input type="checkbox"/>		
8.2.8	采取可调节遮阳措施,降低夏季太阳辐射得热。	12		<input type="checkbox"/>		
8.2.9	供暖空调系统末端现场可独立调节方便。	8		<input type="checkbox"/>		
8.2.10	优化建筑空间、平面布局和构造,改善自然通风效果。	13		<input type="checkbox"/>		
8.2.11	重要功能区域供暖、通风与空调工况下的气流组织满足热环境设计参数要求	4	7	<input type="checkbox"/>		
	避免卫生间、餐厅、地下车库等区域的空气和污染物串通到其他空间或室外活动场所	3		<input type="checkbox"/>		
8.2.12	对室内的二氧化碳浓度进行数据采集、	5	8	<input type="checkbox"/>		

		分析,并与通风系统联动				
		实现室内污染物浓度超标实时报警,并与通风系统联动	3		<input type="checkbox"/>	
	8.2.13	地下车库设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置。	5		<input type="checkbox"/>	
	总分			100		
提高与创新	11.2.1	围护结构热工性能比国家现行有关建筑节能设计标准的规定高 20%,或者供暖空调全年计算负荷降低幅度达到 15%。	2	10	<input type="checkbox"/>	
	11.2.2	供暖空调系统的冷、热源机组能效均优于现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定以及现行有关国家标准能效节能评价值的要求。	1		<input type="checkbox"/>	
	11.2.3	采用分布式热电冷联供技术,系统全年能源综合利用率不低于 70%。	1		<input type="checkbox"/>	
	11.2.4	卫生器具的用水效率均为国家现行有关卫生器具用水等级标准规定的 1 级。	1		<input type="checkbox"/>	
	11.2.5	采用资源消耗少和环境影响小的建筑	1		<input type="checkbox"/>	

	结构体系。				
11.2.6	对主要功能房间采取有效的空气处理措施。	1	<input type="checkbox"/>		
11.2.7	室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡可吸入颗粒物等污染物浓度不高于现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 规定值的 70%。	1	<input type="checkbox"/>		
11.2.8	建筑方案充分考虑建筑所在地域的气候、环境、资源，结合场地特征和建筑功能，进行技术经济分析，显著提高资源利用效率和建筑性能。	2	<input type="checkbox"/>		
11.2.9	合理选用废弃场地进行建设，或充分利用尚可使用的旧建筑。	1	<input type="checkbox"/>		
11.2.10	应用建筑信息模型（BIM）技术。	2	<input type="checkbox"/>		
11.2.11	进行建筑碳排放计算分析，采取措施降低单位建筑面积碳排放强度。	1	<input type="checkbox"/>		
11.2.12	采取节约能源资源、保护环境、保障安全健康的其他创新，并有明显效益。	2	<input type="checkbox"/>		

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”；

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 标准中指明应按其他有关标准、规范执行的，写法为：“应按……执行”或“应符合……的规定或要求”。

引用标准名录

- 1 《绿色建筑评价标准》 GB/T 50378
- 2 《民用建筑绿色建筑设计规范》 JGJ/T 229
- 3 《民用建筑热工设计规范》 GB 50176
- 4 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189
- 5 《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》 JGJ 134
- 6 《住宅建筑规范》 GB 50368
- 7 《住宅设计规范》 GB 50096
- 8 《民用建筑设计通则》 GB 50352
- 9 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50736
- 10 《民用建筑节水设计标准》 GB 50555
- 11 《建筑给水排水设计规范》 GB 50015
- 12 《建筑中水设计规范》 GB 50336
- 13 《建筑与小区雨水利用工程技术规范》 GB 50400
- 14 《建筑照明设计标准》 GB 50034
- 15 《三相配电变压器能效限定值及节能评价价值》 GB
20052
- 16 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 17 《汽车库、修车库、停车库设计防火规范》 GB 50067
- 18 《建筑采光设计标准》 GB 50033
- 19 《民用建筑隔声设计规范》 GB 50118
- 20 《声环境质量标准》 GB 3096
- 21 《建筑抗震设计规范》 GB 50011
- 22 《建筑结构可靠度设计统一标准》 GB 50068
- 23 《工程结构可靠性设计统一标准》 GB 50153
- 24 《民用建筑电气设计规范》 JGJ 16
- 25 《外墙外保温工程技术规程》 JGJ 144

- 26 《建筑幕墙》 GB/T 21086
- 27 《玻璃幕墙光学性能》 GB/T 18091
- 28 《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》 JGJ/T 151
- 29 《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》
GB/T 7106
- 30 《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》 GB/T
15227
- 31 《房间空气调节器能效限定值及能效等级》 GB
12021.3
- 32 《城市居住区规划设计规范》 GB 50180
- 33 《民用建筑工程室内环境污染控制规范》 GB 50325
- 34 《新建低层住宅建筑设计与施工中氡控制导则》 GB/T
17785
- 35 浙江省标准《公共建筑节能设计标准》 DB33/1036
- 36 浙江省工程建设标准《居住建筑节能设计标准》 DB
33/1015
- 37 浙江省工程建设标准《居住建筑风环境和热环境设计标
准》 DB 33/1111
- 38 浙江省工程建设标准《居住建筑太阳能热水系统设计、
安装及验收规范》 DB 33/1034
- 39 浙江省《工业化建筑评价导则》
- 40 浙江省《民用建筑项目节能评估技术导则》（试行）
- 41 浙江省《民用建筑项目节材评估技术导则》

浙江省工程建设标准

绿色建筑设计标准

DB33/1092-2016

条文说明

目次

1 总则	111
3 基本规定	113
4 总平面设计	119
4.1 一般规定	119
4.2 一星级设计要求	121
4.3 二星级设计要求	133
4.4 三星级设计要求	133
5 建筑设计	136
5.1 一般规定	136
5.2 一星级设计要求	141
5.3 二星级设计要求	156
5.4 三星级设计要求	160
6 结构设计与建筑材料	165
6.1 一般规定	165
6.2 一星级设计要求	169
6.3 二星级设计要求	173
6.4 三星级设计要求	174
7 给水排水设计	175
7.1 一般规定	175
7.2 一星级设计要求	179
7.3 二星级设计要求	182
8 暖通空调设计	188
8.1 一般规定	188
8.2 一星级设计要求	202
8.3 二星级设计要求	221

8.4	三星级设计要求.....	223
9	建筑电气设计	232
9.1	一般规定	232
9.2	一星级设计要求	233
9.3	二星级设计要求	235
9.4	三星级设计要求	236

1 总则

1.0.1 建筑活动是人类对自然资源、环境影响最大的活动之一。浙江省正处于经济高速发展阶段，资源消耗总量逐年迅速增长。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。绿色建筑设计应贯彻执行节约资源和保护环境的国家技术经济政策。

浙江省在民用建筑中应用绿色技术的客观条件与发达国家存在差异，坚持发展本省特色的绿色技术是当务之急，从规划设计阶段入手，追求本土、低耗、精细化是中国绿色建筑设计发展的方向。制定本标准的目的是规范和指导绿色建筑设计，推进本省建筑行业的可持续发展。

1.0.2 民用建筑又分为居住建筑和公共建筑。

本标准适用于浙江省范围内所有新建的居住建筑和公共建筑（除农民自建住宅及总建筑面积小于等于 300m^2 的其他民用建筑项目）。

本标准对新建的农民自建住宅及总建筑面积小于等于 300m^2 的其他民用建筑项目虽然不做要求，但鼓励参照本标准执行。

既有建筑的改建和扩建不适用本标准，具体设计可参照本标准的规定执行。

1.0.3 民用建筑从最初的规划设计到随后的施工、运营、更新、改造及最终的拆除，形成一个全寿命期。关注建筑的全寿命期，意味着不仅在规划设计阶段充分考虑并利用环境因素，而且确保施工过程中对环境的影响最低，运营阶段能为人们提供健康、舒适、低耗、无害的活动空间，拆除后又对环境危害降到最低。绿色建筑要求在建筑全寿命期内，最大限度地节能、节地、节水、节材与保护环境，同时满足建筑功能。这几者有时是彼此矛盾的，如为片面追求小区景观而过多地用水，为达到节能单项指标而过多

地消耗材料，这些都是不符合民用的绿色建筑设计理念；而降低建筑的功能要求、降低适用性，虽然消耗资源少，也不是绿色建筑设计所提倡的。节能、节地、节水、节材、保护环境及建筑功能之间的矛盾，必须放在建筑全寿命期内统筹考虑与正确处理，同时还应重视信息技术、智能技术和绿色技术、新产品、新材料与新工艺的应用。通过绿色建筑设计，全省新建的民用建筑最终应能体现出经济效益、社会效益和环境效益的统一。

1.0.4 符合国家及地方的法律法规与相关标准是进行民用建筑设计的必要条件。本标准未全部涵盖通常民用建筑所应有的功能和性能要求，而是着重提出与绿色建筑设计相关的内容，主要包括节能、节地、节水、节材与保护环境等方面。因此建筑的基本要求，如结构安全、防火安全等要求未列入本标准。设计时除应符合本标准要求外，还应符合国家及地方现行的有关标准的规定。

3 基本规定

3.0.1

1 绿色建筑是在全寿命期内兼顾资源节约与环境保护的建筑，绿色建筑的设计应追求在建筑全寿命期内，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。

2 绿色建筑的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，建筑本身是一个共享平台，设计的结果是要使建筑本身为人与人、人与自然、物质与精神、现在与未来的共享提供一个有效、经济的交流平台。

实现共享的基本方法是平衡，没有平衡的共享可能会造成混乱。平衡是绿色建筑设计的根本，是需求、资源、环境、经济等因素之间的综合选择。要求建筑师在建筑设计时改变传统设计思想，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。

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

绿色建筑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，将绿色建筑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 浙江省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很大的差异。绿色建筑设计应注重地域性，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绿色建筑设计。

3.0.2 本标准受篇幅所限，未在高星级绿色建筑设计要求中重复规定低星级绿色建筑设计要求的相关要求，因此做本条规定：

1 所有设计均应满足各章节一般规定的要求；

2 在进行一星级绿色建筑设计要求时，应在满足一星级绿色建筑设计要求基本要求（一般规定和一星级设计要求中的必须做到和正常情况下应做到的条款）；

3 在进行二星级绿色建筑设计时，除应在满足一般规定和一星级绿色建筑设计基本要求（一星级设计要求中的必须做到和正常情况下应做到的条款）的基础上，还应满足二星级绿色建筑设计基本要求（二星级设计要求中的正常情况下应做到的条款）。当确有困难时，可根据项目的具体情况，在本标准所规定的其他要求中选择适宜的技术；

4 在进行三星级绿色建筑设计时，除应在满足一般规定和一、二星级绿色建筑设计基本要求（一、二星级设计要求中的必须做到和正常情况下应做到的条款）的基础上，还应满足三星级绿色建筑设计基本要求（三星级设计要求中的正常情况下应做到的条款）。当确有困难时，可根据项目的具体情况，在本标准所规定的其他要求中选择适宜的技术。

3.0.3 建筑设计是建筑全寿命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，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绿色建筑设计，很容易陷入简单的产品和技术的堆砌，并不得以高成本、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建筑设计策划是很有必要的。

在设计的前期进行绿色建筑设计策划，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。

绿色建筑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。

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等。

3.0.4 在建筑初步设计阶段，通过绿色建筑设计专篇（含节能、节地、节水、节材和环境保护设计内容）对采用的各项技术进行比较系统的分析与总结。绿色建筑设计专篇应包含以下内容：

- 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。

建筑的施工图设计阶段的设计文件中应提供《浙江省绿色建筑设计表》和《浙江省绿色建筑自评表》，具体参见附录 K 和附录 L。当各地市有更为详细的编制要求时，可按相关规定执行。

3.0.5 本条为强制性条文。

依据《浙江省绿色建筑条例》第八条要求，各地市应根据经济和社会发展现状，制定相应的绿色建筑专项规划，规划中将明确各地市绿色建筑发展的具体要求和指标，这将是每个建设项目绿色建筑等级要求的主要依据。

对于暂时没有编制绿色建筑专项规划的地区，依据《浙江省绿色建筑条例》第七条要求：城市、镇总体规划确定的城镇建设用地范围内新建民用建筑（农民自建住宅除外），应当按照一星级以上绿色建筑强制性标准进行建设；其中，国家机关办公建筑和政府投资或者以政府投资为主的其他公共建筑，应当按照二星级以上绿色建筑强制性标准进行建设，鼓励其他公共建筑和居住建筑按照二星级以上绿色建筑的技术要求进行建设。

根据《浙江省绿色建筑条例》第七条的要求，不同项目的建筑设计有相应星级要求，但是由于项目类型复杂、种类繁多，所

以必须采用双控的方式来确保项目建筑设计达到《浙江省绿色建筑条例》的要求。

双控的方式就是建筑设计除应满足本标准要求外，其自评结果尚应满足现行国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 或现行地方标准中相应星级绿色建筑的要求。

3.0.6 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。

当然，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、消防等基本安全要求。

3.0.7 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。这样既可减少设计的反复，又可保证结构的安全，减少材料消耗，并降低装修成本。

3.0.8 新型建筑工业化是以构件预制化生产、装配式施工为生产方式，以设计标准化、构件部品化、施工机械化为特征，能够整合设计、生产、施工等整个产业链，实现建筑产品节能、环保、全寿命期价值最大化的可持续发展的新型建筑生产方式。

建筑设计宜遵循建筑工业化设计原则，对居住建筑、宾馆建

筑、办公建筑等适宜标准化的建筑类型或建筑中的建筑部品、建筑构件等宜进行建筑标准化设计。

本条是依据《浙江省绿色建筑条例》第三十三条的要求编制的，旨在鼓励新型建筑工业化的应用，具体应根据各地市绿色建筑专项规划要求开展相关工作。对于暂时没有编制绿色建筑专项规划的地区，依据《浙江省绿色建筑条例》第三十三条要求至少要做到：国家机关办公建筑和政府投资或者以政府投资为主的其他公共建筑应当优先应用新型建筑工业化技术。

3.0.9 开发利用地下空间是城市节约集约用地的重要措施之一。地下空间的开发利用应与地上建筑及其他相关城市空间紧密结合、统一规划，但从雨水渗透及地下水补给，减少径流外排等生态环保要求出发，地下空间也应利用有度、科学合理。

3.0.10 建筑信息模型（BIM）是建筑业信息化的重要支撑技术，BIM是在CAD技术基础上发展起来的多维模型信息集成技术，BIM集成了建筑工程项目各种相关信息的工程数据模型，能使设计人员和工程人员能够对各种建筑信息做出正确的应对，实现数据共享并协同工作。BIM技术支持建筑工程全寿命期的信息管理和利用，可以极大地提升建筑工程信息整体水平，工程建设个阶段、各专业之间的协作配合可以在更高层次上充分利用各自资源，有效地避免由于数据不畅带来的重复性劳动，大大提高整个工程的质量和效率，并显著降低成本。

4 总平面设计

4.1 一般规定

4.1.1 《城乡规划法》第二条明确：“本法所称城乡规划，包括城镇体系规划、城市规划、镇规划、乡规划和村庄规划”；第四十二条规定：“城市规划主管部门不得在城乡规划确定的建设用地范围以外作出规划许可”。因此，任何建设项目的规划设计必须符合所在地的城乡规划。

各类保护区是指受到国家法律法规保护、划定明确保护范围、制定相应保护措施的各类政策区，主要包括：基本农田保护区（《基本农田保护条例》）、风景名胜区（《风景名胜区条例》）、自然保护区（《自然保护区条例》）、历史文化名城名镇名村（《历史文化名城名镇名村保护条例》）、历史文化街区（《城市紫线管理办法》）等。

文物古迹是指人类在历史上创造的具有价值的不可移动的实物遗存，包括地面与地下的古遗址、古建筑、古墓葬、古石窟寺、古碑石刻、近代代表性建筑、革命纪念建筑等，主要指文物保护单位、保护建筑和历史建筑。

4.1.2 场地资源包括自然资源、生物资源、市政基础设施和公共服务设施等。自然资源包括地形地貌、地表水体、表层土壤、雨水、地下水、地下空间等。环境承载力是指在某一时空条件下，区域生态系统所能承受的人类活动的阈值。场地资源利用强度应小于或等于环境承载力。

土地的不合理利用导致土地资源的浪费，为了促进土地资源的节约和集约利用，鼓励提高场地的空间利用效率，可采取适当开发地下空间、充分利用绿地等开放空间滞蓄、渗透和净化雨水等方式，提高土地空间利用效率。

4.1.3 应积极实现公共服务设施和市政基础设施的共享，减少重复

建设，降低资源能源消耗。

场地内公共服务设施建设要考虑提高资源利用效率，改变过去分散的、小而全的建设模式，实现区域设施资源共享。在新建区域宜设置市政共同管沟，统一规划开发利用地下空间，实现区域设施资源共享和可持续开发。

4.1.4 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。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：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；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；采用对比手法时应审慎；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；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；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；考虑从周边眺望点观看时的建筑视觉感；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；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。

4.1.5 场地规划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素的影响，考虑建筑周围及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系统的影响。

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，通过采取植物补偿等措施，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并保持系统的健康稳定，保证人工-自然复合生态系统的良性发展。

4.1.6 建筑室内的空气质量与日照环境密切相关，日照环境直接影响居住者身心健康和居住生活质量。我国对居住建筑以及幼儿园、医院、疗养院等公共建筑都制定有相应的国家标准或行业标准，对其日照、消防、防灾、视觉卫生等提出了相应的技术要求，直接影响着建筑布局、间距和设计。

“建筑规划布局应满足国家和地方现行日照标准的规定”包括两个方面：

首先，要求本项目所有建筑都满足有关日照标准。

其次，还应兼顾周边，如周边建筑在本项目建设前满足日照标准的，应保证其在本项目建设后仍符合相关日照标准的要求；如周边建筑在本项目建设前未满足日照标准的，本项目建设后不可再降低其原有的日照水平。

4.1.7 当建设项目的红线范围内既有公共建筑又有居住建筑，而居住建筑和公共建筑划分不清时，场地空间利用效率、地下空间开发利用指标和绿地率等计算时，应按居住建筑及公共建筑面积分摊，分摊结果应分别满足本标准相应指标要求。

本标准中涉及到的其它相关内容也参照此办法进行核算。

4.2 一星级设计要求

I 场地要求

4.2.1 选择已开发用地或利用废弃地，是节地的首选措施。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、盐碱地、沼泽地、废窑坑等）、仓库与工厂弃置地等。

场地再生是指通过对不满足建设要求的场地进行改造与改良，

达到可再利用的过程。

其中，本条第 1、3 款主体责任应该由建设单位或勘察单位承担，并提供相关资料。设计单位应对相关资料进行核查。

4.2.2 市政基础设施应包括供水、供电、供气、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。因此应进行建设容量的复核，以保证建设项目的可持续运营。

4.2.3 本条对场地自然条件的安全性提出要求。

场地的防洪设计应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201 及《城市防洪工程设计规范》GB/T50805 的规定；抗震防灾设计应符合现行国家标准《城市抗震防灾规划标准》GB50413 及《建筑抗震设计规范》GB50011 的要求。

风切变 (Wind Shear) 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，或由两者综合而成。这里的地理、环境因素主要是指山地地形、水陆界面、高大建筑物、成片树林以及其它自然的和人为的因素，这些因素也能引起风切变现象。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、水面的大小以及建筑场地离水面的距离、建筑物的大小和外形等有关。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。

4.2.4 设计应对以下影响人体安全健康的环境质量因素的评估报告等资料进行核查：

1 场地的大气质量、电磁辐射和土壤氡浓度的测定及防护应符合现行国家相关标准的规定；

2 场地应无危险化学品及易燃易爆危险源的威胁；

3 场地内不应有排放超标的污染源；

4 场地及周边不应有其他潜在危险源。

当场地存在上述危险源，设计应对场地周边的潜在危险源采

取必要的避让、防护及处理措施。当相关指标不符合现行国家相关标准要求时，应采取相应措施，并对措施的可操作性和实施效果进行评估。

影响大气环境质量的因素主要来自排放性局部污染源、开放性局部污染源和溢出性局部污染源，由于场地的空气环境质量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。土壤中氡浓度的控制应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB50325 的规定。电磁辐射应符合现行国家标准《电磁辐射防护规定》GB8702 的规定。

建筑场地与危险化学品及易燃易爆危险源的距离应满足相应危险源的安全防护距离等控制要求，对场地周边的潜在危险源应采取必要的避让与防护措施，对场地内存在的有毒有害物质应采取有效的治理措施，进行无害化处理，确保符合各项安全标准。

II 场地资源利用和生态环境保护

4.2.5 对居住建筑，人均居住用地指标是控制居住建筑节能的关键性指标，本标准根据国家标准《城市居住区规划设计规范》GB50180-93（2002 年版）第 3.0.3 条的规定，结合浙江省所在的建筑气候区划提出人均居住用地指标。本标准所指的居住建筑不包括国家明令禁止建设的别墅类项目。

对公共建筑，因其种类繁多，故根据建设项目的建筑高度划分为多层、高层和超高层 3 类，划分标准参照现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016-2014。对于容积率无法达到本标准要求的建设项目，应按照所在地城乡规划的要求，采用规划条件中规定的容积率指标的上限。

本条及 4.3.1 条、4.4.1 条的内容如与地方法律法规不一致，应按当地法律法规执行。

4.2.6 由于地下空间的利用受诸多因素制约，因此未利用地下空间的项目应提供相关说明。经论证，场地区位、地质等条件不适宜开发地下空间或规划部门有明确规定的建设项目，不受本条及

4.3.2 条、4.4.2 条的约束。

开发利用地下空间是城市节约集约用地的重要措施之一，在条件允许的情况下应尽可能利用地下空间设置停车库和设备机房，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。

地下空间的开发利用应与地上建筑及其他相关城市空间紧密结合、统一规划，应与场地内交通系统或城市交通系统有效连结。

4.2.7 应对场地可利用的自然资源进行勘查，包括地形、地貌和地表水体、水系等。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。

保持和充分利用原有地形地貌，尽量减少土石方工程量，减少开发建设过程对场地及周边环境生态系统的改变，包括原有植被和动物栖息环境。

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。场地开发不能破坏场地与周边原有水系的关系，尽量维持原有水文条件，保护区域生态环境。

在建设过程中确需改造场地内的地形、地貌、水体、植被等时，应在工程结束后及时采取生态复原措施，如对土壤进行生态处理，对污染水体进行净化和循环，对植被进行生态设计以恢复场地原有动植物生存环境等。

4.2.8 应对场地可利用的可再生能源进行勘查，包括太阳能、风能、地下水、地源能等。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，避免造成地下水位下降或场地沉降。

场地建筑规划设计，不仅应符合现行国家相关的日照标准要求，还应为太阳能热利用、光伏发电和光诱导提供有利条件。太阳能利用应防止建筑物的相互遮挡、自遮挡、局部热环境和集热板或电池板表面积灰等因素对利用效率的影响。应对太阳能资源

利用的适应性、季节平衡等进行定量评估。

利用风能发电时应进行风能利用评估，包括选择适宜的风能发电技术、评估对场地及周边声环境和生物生存环境的影响等。

4.2.9 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。

4.2.10 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。

场地开发应遵循低影响开发原则，合理利用场地空间设置绿色雨水基础设施。绿色雨水基础设施有雨水花园、下凹式绿地、屋顶绿化、植被浅沟、雨水截流设施、渗透设施、雨水塘、雨水湿地、景观水体、多功能调蓄设施等。绿色雨水基础设施有别于传统的灰色雨水设施（雨水口、雨水管道等），能够以自然的方式控制城市雨水径流、减少城市洪涝灾害、控制径流污染、保护水环境。

场地设计应合理评估和预测场地可能存在的水涝风险，尽量使场地雨水就地消纳或利用，防止径流外排到其它区域形成水涝和污染。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，来确定最优方案。

4.2.11 旧城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的重要措施之一。大规模大拆重建与绿色建筑的理念是相悖的，所以根据相关规定，应将场地内有利用或保护价值的既有建筑纳入场地的规划设计。

浙江省既有建筑存量较大，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。

4.2.12 场地内的垃圾包括开发建设过程和建筑运营过程中产生的建筑垃圾和生活垃圾。分类收集是垃圾回收利用的前提。

III 场地规划与室外环境

4.2.13

1 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与园林绿地、喷泉水景、雕塑小品（如果有）等的照明亮度及其它它们之间的过渡空间亮度水平应协调。

室外夜景照明设计应满足现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T163 第7章关于光污染控制的相关要求。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。另外，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、投光角度等都会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。

2 建筑外表面，如玻璃幕墙所产生的有害光反射，是白天光污染的主要来源，应考虑玻璃幕墙的设置位置及其所选用的幕墙形式、玻璃产品等是否合适，并应符合现行国家标准《玻璃幕墙

光学性能》GB/T18091 的规定。

4.2.14

1 建筑布局会产生二次风和再生风，同时局部会有风速急剧增加的情况。基于 1980 年 Visser 关于室外热舒适的研究结果，建筑物周围行人区 1.5m 处风速 $v < 5\text{m/s}$ 是不影响人们的正常室外活动的基本要求。因此以此作为设计的依据之一。考虑到浙江省部分沿海城市的冬夏季室外最多风向平均风速较大，单以冬夏季风速 $v < 5\text{m/s}$ 控制不尽合理，场地风环境控制应保证建筑物周围行人区风速放大系数不应大于 2，另外考虑到当风速超过 10m/s 时，人的感觉已经很不舒适且行动受到严重影响，所以建筑物周围行人区 1.5m 处风速应严格控制在 10m/s 以内。

2 建筑表面压强绝对值的平均值不超过 10Pa，可以减少冷风向室内渗透。

3 涡旋从简单意义上讲是指局部气场的空气环形流动。涡旋区的大小与建筑物高度、长度、深度等有关。当建筑物的长度与深度不变时，涡旋长度随建筑物高度的增加而增大，约为建筑物高度的 4~5 倍；当建筑物的高度与深度不变时，涡旋长度随建筑物的长度增加而增加；当建筑物的高度与长度不变时，涡旋长度随建筑物的深度增加而减少。总之，建筑物的高度越高，长度越大，深度越小，其后面的涡旋区越大。当建筑物呈圆形时，受风绕流影响，主要在顶部后面形成小型涡旋区。

在涡旋区，空气较为稀薄，空气流动较缓慢，和无风区一样，不利于污染物的迁移扩散。同时涡旋区空气稀薄，会受周围气场的补充，污染物也会随之进入涡旋区，而涡旋区污染物又不易扩散，因此就容易造成涡旋区污染物累积浓度增大。污染源包括锅炉房排风、地下停车库排气口、厨房油烟排放区、垃圾回收点等

4 在春、秋季过渡工况和空调季过渡工况时，由于通风不畅在某些区域形成无风区和涡旋区，将影响室外散热和污染物消散，也会影响室内通风质量。研究表明，当外窗室内外表面的风压差达到 0.5Pa 时，有利于建筑的自然通风。但是，目前每幢建筑的

每扇外窗的压差值很难通过模拟计算提供，所以本标准要求春、秋季过渡工况和空调季过渡工况下，建筑表面压强绝对值的平均值不宜小于 0.5Pa，这样建筑表面绝大多数外窗的风压差可以达到 0.5Pa。

4.2.15 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，使之符合现行国家标准《声环境质量标准》GB3096 中对于不同类别居住区环境噪声标准的规定。对于交通干线两侧的居住区域，应满足白天 $L_{Aeq} \leq 70dB(A)$ 、夜间 $L_{Aeq} \leq 55dB(A)$ 的要求。因此，一般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	1	2	3	4
昼间	50	55	60	65	70
夜间	40	45	50	55	55

0 类：疗养院、高级别墅区、高级宾馆

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、定位及开口的布置，减弱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满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 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，降低环境噪声。

当拟建噪声敏感建筑不能避免临近交通干线，或不能远离固

定的设备噪声源时，应采取建筑隔声等措施来降低噪声干扰。

声屏障是指在声源与承受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，这一设施就叫声屏障。

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产生源的降噪处理。

噪声不敏感的建筑包括超市、餐饮、娱乐等。

4.2.16 停车场、人行道和广场等室外场地宜种植高大乔木提供遮阳措施。室外活动场地宜选用高大乔木，枝下净空不应低于 2.2m，且夏季乔木庇荫面积宜大于活动范围的 50%。人行道应种植可形成连续遮荫的乔木，其间距不宜大于 6m。树木的种植间距应满足车位、通道、转弯、回车半径的要求。场地内种植池的宽度应大于 1.5m，并设有保护措施。

户外活动场地包括：步道、庭院、广场、游憩场和停车场。其遮荫措施包括绿化遮荫、构筑物遮荫、日照投影遮荫。建筑日照投影遮荫面积按照夏至日 8:00~16:00 内有 4h 处于建筑阴影区域的户外活动场地面积计算。乔木投影按照树冠计算。设计时按照 20 年或以上的成活乔木计算其树冠，或参考园林设计中的推荐计算方法。对于首层架空构筑物，架空空间如果是活动空间，可计算再内。

绿化遮阳是有效的改善室外微气候和热环境的措施，植物的搭配选择应避免对建筑室内和室外活动区的自然通风产生不利影响。

地面停车率是指场地内地面停车数占总停车数的百分比。

建筑应根据功能和规模不同，依据《居住建筑风环境和热环境设计标准》的相关要求，进行场地热环境模拟。

空调室外机是影响室外距地 1.5m 处热环境的重要因素，根据室外热环境要求，并结合《家用和类似用途空调器安装规范》GB 17790-2008 和国家空调室外机安装标准，要求室外机距地距离不

得低于 2.5m。考虑到室外机排风较热，影响行人，要求室外机安装不得占用建筑物内部的过道、楼道、出口等人员经常通行或停留的公用部位。

4.2.17 场地交通设计应处理好区域交通与内部交通网络之间的关系。道路系统应分等级规划，避免越级连接，保证等级最高的道路与区域交通网络联系便捷。

优先发展公共交通是缓解城市交通拥堵问题的重要措施，因此建筑与公共交通联系的便捷程度很重要。为便于选择公共交通出行，在选址与场地规划中应重视建筑场地与公共交通站点的便捷联系，合理设置出入口。

场地内人行通道及场地内外联系的无障碍设计是绿色出行的重要组成部分，是保障各类人群方便、安全出行的基本设施。

鼓励使用自行车等绿色环保的交通工具，绿色出行。自行车停车场所应规模适度、布局合理，符合使用者出行习惯。机动车地面停车位应按照国家 and 地方有关标准适度设置，并科学管理、合理组织交通流线，不对人行、活动场所产生干扰。

4.2.18 根据国家标准《城市居住区规划设计规范》GB 50180-93（2002 年版）相关规定，住区配套服务设施（也称配套公建）包括：教育、医疗卫生、文化体育、商业服务、金融邮电、社区服务、市政公用和行政管理等八类设施。住区配套服务设施便利，可减少机动车出行需求，有利于节约能源、保护环境。设施集中布置、协调互补和社会共享可提高使用效率、节约用地和投资。

公共建筑集中设置、配套的设施设备共享，也是提高服务效率、节约资源的有效方法。公共服务设施在建筑内部混合布局，公共服务空间共享使用，如建筑中设有共用的会议设施、展览设施、健身设施以及交往空间、休息空间等；配套辅助设施设备是指建筑或建筑群的车库、锅炉房或制冷机房、监控室、食堂等可以共用的辅助性设施设备。

4.2.19 本标准所指住区包括不同规模居住用地构成的居住地区。绿地率指建设项目用地范围内各类绿地面积的总和占该项目总用

地面积的比率(%)。绿地包括建设项目用地中各类用作绿化的用地。

合理设置绿地可起到改善和美化环境、调节小气候、缓解城市热岛效应等作用。绿地率以及公共绿地的数量则是衡量住区环境质量的重要指标之一。根据现行国家标准《城市居住区规划设计规范》GB50180的规定,绿地应包括公共绿地、宅旁绿地、公共服务设施所属绿地和道路绿地(道路红线内的绿地),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,不包括其他屋顶、晒台的人工绿地。

住区的公共绿地是指满足规定的日照要求、适合于安排游憩活动设施的、供居民共享的集中绿地,包括居住区公园、小游园和组团绿地及其他块状、带状绿地。集中绿地应满足的基本要求:宽度不小于8m,面积不小于400m²;并应有不少于1/3的绿地面积在标准的建筑日照阴影线范围之外。

为保障城市公共空间的品质、提高服务质量,每个城市对城市中不同地段或不同性质的公共设施建设项目,都制定有相应的绿地管理控制要求。本条鼓励公共建筑项目优化建筑布局,提供更多的绿化用地或绿化广场,创造更加宜人的公共空间;鼓励绿地或绿化广场设置休憩、娱乐等设施并定时向社会公众免费开放,以提供更多的公共活动空间。

本条及4.3.6条、4.4.9条的内容如与地方法律法规不一致,应按当地法律法规执行。

4.2.20 绿化设计应满足场地使用功能的要求。如,室外活动场地宜选用高大乔木,枝下净空不低于2.2m,且夏季乔木蔽荫面积宜大于活动范围的50%;停车场宜选用高大乔木蔽荫,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。

绿化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，采用复层绿化。大面积的草坪不但维护费用昂贵，其生态效益也远远小于灌木、乔木。因此，合理搭配乔木、灌木和草坪，以乔木为主，能够提高绿地的空间利用率、增加绿量，使有限的绿地发挥更大的生态效益和景观效益。

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。植物配置应充分体现本地区植物资源的特点，突出地方特色。植物种类的选择与当地气候条件，如温度、湿度、降雨量等有关；还与场地种植条件有关，如原土场地条件、地下工程上方的覆土地面厚度、种植方式、种植位置等。合理的植物物种选择和搭配会对绿地植被的生长起到促进作用。

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。

4.2.21 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。

水景的设计应从科学、合理的生态原则出发，充分考虑场地的情况，合理确定水景规模及形式，从驳岸、自然水底、水生植物、水生动物等各角度综合考虑，进行优化设计，例如用缓坡植被驳岸取代硬质堤岸，恢复水岸的生态环境；尽可能采用自然池底；种植水生植物；充分利用雨水及再生水等。

4.3 二星级设计要求

4.3.2 地下空间应有效利用天然采光和自然通风，消除使用者的封闭感和压抑感，增强地下、半地下空间的功能适应性，拓展可能的利用功能，并降低运行维护费用。可结合出入口、天井、侧窗、天窗等直接或间接利用天然采光；

从雨水渗透及地下水补给，减少径流外排等生态环保要求出发，地下空间应利用有度、科学合理。

4.3.3 屋面雨水和道路雨水是建筑场地产生径流的重要源头，易被污染并形成污染源，故宜合理引导其进入地面生态设施进行调蓄、下渗和利用，并采取相应截污措施，保证雨水在滞蓄和排放过程中有良好的衔接关系，保障自然水体和景观水体的水质、水量安全。地面生态设施是指下凹式绿地、植草沟、树池等，即在地势较低的区域种植植物，通过植物截流、土壤过滤滞留处理小流量径流雨水，达到径流污染控制目的。

4.3.7 鼓励各类公共建筑进行屋顶绿化和墙面垂直绿化，既能增加绿化面积，又可以改善屋顶和墙壁的保温隔热效果，还可有效截留雨水。

就种植位置而言，屋顶绿化植物的选择应根据屋顶绿化形式，选择维护成本较低、适应屋顶环境的物种；垂直绿化植物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。

4.3.8 采用本地富产的材料或天然材料进行造景，可以兼顾生态与经济之间的平衡。

4.4 三星级设计要求

4.4.2 新建项目，尤其是在高密度的商业开发中，鼓励不同建设单位共同开发地下空间，而不是单独建地下室，以有效提高地下空间的使用率。

4.4.3 表层土含有丰富的有机质、矿物质和微量元素，适合植物和

微生物的生长。场地表层土的保护和回收利用是土壤资源保护、维持生物多样性的重要方法之一。

4.4.5 雨水下渗是消减径流和径流污染的重要途径之一。“硬质铺装地面”是指场地中停车场、道路和室外活动场地等，不包括建筑占地（屋面）、绿地、水面等。通常停车场、道路和室外活动场地等，有一定承载力要求，多采用石材、砖、混凝土、砾石等为铺地材料，透水性能较差，雨水无法入渗，形成大量地面径流，增加城市排水系统的压力。“透水铺装”是指采用如植草砖、透水沥青、透水混凝土、透水地砖等透水铺装系统，既能满足路用及铺地强度和耐久性要求，又能使雨水通过本身与铺装下基层相通的渗水路径直接渗入下部土壤的地面铺装。当透水铺装下为地下室顶板时，若地下室顶板设有疏水板及导水管等可将渗透雨水导入与地下室顶板接壤的实土，或地下室顶板上覆土深度能满足当地园林绿化部门要求时，仍可认定其为透水铺装地面。

4.4.6 道路路面铺装材料的反射系数对建设用地内的室外平均辐射温度有显著的影响，从而影响室外热舒适度，同时道路路面反射会影响周围建筑物的光、热环境。建筑屋面和外表面的反射系数同样对建设用地内的室外平均辐射温度有显著的影响，从而影响室外热舒适度。另外低层建筑的屋面反射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，合理选择道路路面铺装材料和建筑屋面材料，以保证良好的局部微气候。

4.4.7 “有便捷的人行通道联系公共交通站点”包括：建筑外的平台直接通过天桥与公交站点相连，建筑的部分空间与地面轨道交通站点出入口直接连通，为减少到达公共交通站点的绕行距离设置了专用的人行通道，地下空间与地铁站点直接相连等。

场地交通设计时，应考虑错时停车方式向社会开放的可行性。

4.4.8 大学、独立学院和职业技术学院、高等专科学校等专用运动场所科学管理，在非校用时间向社会公众开放；文化、体育设施的室外活动场地错时向社会开放；办公建筑的室外场地在非办公

时间向周边居民开放；高等教育学校的图书馆、体育馆等定时免费向社会开放等。公共空间的共享，既可增加公众的活动场所，有利陶冶情操、增进社会交往，又可提高各类设施和场地的使用效率，是绿色建筑倡导和鼓励的建设理念。

4.4.11 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。

5 建筑设计

5.1 一般规定

5.1.1 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。

5.1.2 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、风、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。

5.1.3 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,既要避免夏季过多的日晒,又要兼顾冬季能争取较多的日照,并充分利用自然的通风。建筑朝向应结合各种设计条件,因地制宜地确定合理的范围,以满足生产和生活的要求。

建筑朝向(大多数条式建筑的主要朝向)与夏季主导季风方向宜控制在南偏东 30° 至南偏西 15° 之间。建筑朝向应考虑可迎纳有利的局部地形风,例如海陆风等。

建筑朝向受各方面条件的制约,所有建筑有时不能均处于最佳或适宜朝向。当建筑采取东西向和南北向拼接等不利朝向时,必须考虑两者接受日照的程度和相互遮挡的关系,对朝向不佳的建筑可增加以下的补偿措施:

1 将次要房间放在西面或北面,减少北向房间的进深。

2 在西边设置进深较大的阳台,不让太阳一晒到底,同时减小西窗面积,设遮阳设施,在西窗外种植枝大叶茂的落叶乔木。

3 应避免纯朝西户型的出现,并组织好穿堂风,利用晚间通风带走室内余热。

主要功能房间应有合理的控制眩光措施,如采用外遮阳、中置遮阳、内遮阳或自遮阳等措施。

5.1.4 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,在绿色建筑设计中更应该严格执行。由于浙江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》GB 7107 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,绿色建筑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。

鼓励绿色建筑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。

5.1.5 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,引起建筑材料大量增加或运营费用过高。这些做法不符合绿色建筑设计的原则,应该在绿色建筑设计中避免。

为片面追求美观而以巨大的资源消耗为代价,不符合绿色建筑设计的核心理念。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。

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、导光和导风构件及辅助绿化等绿色技术进行一体化设计。可再生能源利用设施应与建筑进行一体化设计。

5.1.6 建筑遮阳设计应综合考虑日照和室内采光要求,应满足现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 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 中对室内采光的相关要求。遮阳装置可以设置成永久性或临时性。永久性遮阳装置包括在窗口设置各种形式的遮阳板等,可分为固定式和活动式两种。临时性遮阳装置包括在窗口设置轻便的窗帘、各种金属或塑料百叶等。永久性遮阳设施可分为固定式和活动式两种。活动式的遮阳设施可根据一年中季节的变化,一天中时间的变化和天空的阴暗情况,调节遮阳板的角。遮阳措施也可以采用各种热反射玻璃和镀膜玻璃、阳光控制膜、低发射率膜玻璃等。

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出,会在温度较低的夜晚对室内形成二次辐射,因此宜与建筑主体留有一定的空隙或选用高反射、低热容的金属

材料作为遮阳构件。

5.1.7 场地内人行通道及场地内外联系的无障碍设计是绿色出行的重要组成部分，是保障各类人群方便、安全出行的基本设施。

5.1.8 设置有通高空间的建筑中庭应充分利用自然通风降温，并可设置机械排风装置加强自然通风。

5.1.9

1 室内噪声源一般为通风空调设备、日用电器等；室外噪声源则包括来自于建筑其他房间的噪声（如电梯噪声、空调设备噪声等）和来自建筑外部的噪声（如周边交通噪声、社会生活噪声、工业噪声等）。本条所指的低限要求，与现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限要求规定对应，如该标准中没有明确室内噪声级的低限要求，即对应该标准规定的室内噪声级的最低要求。

2 新建居住小区临交通干线、铁路线时，宜将对噪声不敏感的建筑物作为建筑声屏障，排列在小区外围。交通干线、铁路线旁边，噪声敏感建筑物的声环境达不到现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096的规定时，可在噪声源与噪声敏感建筑物之间采取设置声屏障等隔声措施。交通干线不应贯穿小区。

3 产生噪声的建筑服务设备等噪声源的设置位置、防噪设计，应按下列规定：

1) 锅炉房、水泵房、变压器室、制冷机房宜单独设置在噪声敏感建筑之外。住宅、学校、医院、旅馆、办公等建筑所在区域内有噪声源的建筑附属设施，其设置位置应避免对噪声敏感建筑物产生噪声干扰，必要时应作防噪处理。区内不得设置未经有效处理的强噪声源。

2) 确需在噪声敏感建筑物内设置锅炉房、水泵房、变压器室、制冷机房时，若条件许可宜将噪声源设置在地下。但不宜毗邻主体建筑或设在主体建筑下。并且应采取有效的隔振、隔声措施。

3) 冷却塔、热泵机组宜设置在对噪声敏感建筑物噪声干扰较小的位置。当冷却塔、热泵机组的噪声在周围环境超过现行国家

标准《声环境质量标准》GB 3096的规定时，应对冷却塔、热泵机组采取有效的降低或隔离噪声措施。冷却塔、热泵机组设置在楼顶或裙房顶上时，还应采取有效的隔振措施。

5.1.10 外墙、隔墙和门窗的隔声性能指空气声隔声性能；楼板的隔声性能除了空气声隔声性能之外，还包括撞击声隔声性能。本条所指的围护结构构件的隔声性能的低限要求，与现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118中的低限要求规定对应，如该标准中没有明确围护结构隔声性能的低限要求，即对应该标准规定的隔声性能的最低要求。

5.1.11 本条主要对屋面的保温设计及室内围护结构的热工性能做出规定。

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。

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屋面隔热性能；
- 6 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反射一部分太阳辐射，所以越是南方越适宜应用这种技术。

房间内表面长期或经常结露会引起霉变，污染室内的空气，应加以控制；短时间的结露并不至于引起霉变，所以本条控制“在室内设计温、湿度”这一前提条件不结露。在梅雨季节，空气的湿度接近饱和，要彻底避免发生结露现象非常困难，不属于本条控制范畴。

5.1.12 国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325-2010第6.0.4条规定，民用建筑工程验收时必须进行室内环境污染物浓度检测；并对其中氨、甲醛、苯、氡、总挥发性有机物等五类物质污染物的浓度限量进行了规定。因此建筑设计应控制建筑材料和装修材料的使用，严禁使用苯、工业苯、石油苯、重质苯及混苯作为稀释剂和溶剂。室内空气质量标准要求见表2。

表2 室内空气质量标准

污染物	标准值	备注
氨NH ₃	≤0.20mg/m ³	1小时均值
甲醛HCHO	≤0.10mg/m ³	1小时均值
苯C ₆ H ₆	≤0.11mg/m ³	1小时均值
总挥发性有机物TVOC	≤0.60mg/m ³	8小时均值
氡 ²²² Rn	≤400Bq/m ³	年平均值

现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范本规范》GB 50325中对不同类型的民用建筑物，所选用的建筑材料及装修材料有不同规定：

5.2 一星级设计要求

I 建筑空间布局

5.2.1 绿色建筑应以提高空间利用率为原则，提倡建筑空间与设施的共享。

建筑中休息空间、交往空间、会议设施、健身设施等的共享，

可以有效的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。还并应通过精心设计，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。

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。

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，是绿色建筑设计的核心概念。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。

5.2.2 有噪声、振动、电磁辐射和空气污染等房间，如水泵房、空调机房、发电机房、设备机房和停车库，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布置。当受条件限制无法避开时，应采取隔声降噪、减振、电磁屏蔽、通风等措施。条件许可时，宜将该类房间设置在地下。

5.2.3 设备机房靠近负荷中心布置，以利于减少管线敷设量及管路耗损。在设计时考虑预留检修门、检修通道、扩容空间、更换通道等，便于维修、改造和更换。

5.2.4 本条鼓励使用自行车等绿色环保的交通工具，绿色出行。自行车停车场所应规模适度、布局合理，符合使用者出行习惯。

5.2.5 机动车停车应按照国家 and 地方有关标准设置，并科学管理、合理组织交通流线，不应对人行、活动场所产生干扰。

5.2.6 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。

5.2.7 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 建筑之间和自身的视觉卫生距离应满足当地的要求。两幢住宅楼居住空间的水平视线距离应符合当地规定；

3 首层设有居住空间时，应采取减少行人与住户间相互干扰的措施。

5.2.8 公共建筑集中设置，配套的设施设备共享，也是提高服务效率、节约资源的有效方法。兼容2种及以上主要公共服务功能是指主要服务功能在建筑内部混合布局，部分空间共享使用，如建筑中设有共用的会议设施、展览设施、健身设施以及交往空间、休息空间等；配套辅助设施设备是指建筑或建筑群的车库、锅炉房或空调机房、监控室、食堂等可以共用的辅助性设施设备；大学、独立学院和职业技术学院、高等专科学校等专用运动场所科学管理，在非校用时间向社会公众开放；文化、体育设施的室外活动场地错时向社会开放；办公建筑的室外场地在非办公时间向周边居民开放；高等教育学校的图书馆、体育馆等定时免费向社会开放等。公共空间的共享既可增加公众的活动场所，有利陶冶情操、增进社会交往，又可提高各类设施和场地的使用效率，是绿色建筑倡导和鼓励的建设理念。

II 围护结构

5.2.9 建筑的体形、朝向、窗墙比、楼距以及楼群的布置都对通风、日照、采光以及遮阳有明显的影响，因而也间接影响建筑的供暖和空调能耗以及建筑室内环境的舒适性，应该给予足够的重视。本条所指优化设计包括体形、朝向、楼距、窗墙比等。

5.2.10 本条要求主要是为了避免外墙处的热桥，以加强围护结构保温隔热性能。

5.2.11 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、底板及左右侧板同样按本标准附录 B 的计算方法得出的外墙平均传热系数，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。

本条中的商店建筑是指商店建筑群、商店建筑单体或综合建筑中的商店区域。

5.2.12

- 1 宜利用建筑形体或构件等进行建筑自遮阳设计。
- 2 居住建筑东、西向空调空间外窗应设置外遮阳或活动遮阳。
- 3 建筑遮阳设计宜满足下列要求：
 - 1) 遮阳装置面向室外侧宜采用能反射太阳辐射的材料；
 - 2) 建筑遮阳构件宜呈百叶或网格状，实体遮阳构件宜与建筑主体留有空隙。

4 设有天窗的建筑，天窗应采取活动遮阳措施。遮阳系数不应大于0.4。

5.2.13 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。外墙装饰材料选用涂料、面砖的比较多。涂料选择水性氟涂料或耐久性相当的涂料。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。其他耐久性好的外装修材料还包括金属板材幕墙和人造板幕墙。

在选择外墙装饰材料时，还应考虑可靠的构造措施。例如，面砖饰面因施工质量原因经常脱落造成安全隐患，尤其在高层建筑上使用时必须采用可靠的构造措施保证其使用的安全性和耐久性。

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。

在满足设计要求的前提下，在内外墙等主要外露部位合理使用清水混凝土，可减少装饰面层的材料使用，节约材料用量。同时使用清水混凝土对于减轻建筑自重有重要意义，是重要的节材途径。

III 建筑光环境

5.2.14 充足的天然采光有利于居住者的生理和心理健康，同时也有利于降低人工照明能耗。各种光源的视觉试验结果表明，在同样照度的条件下，天然光的辨认能力优于人工光，从而有利于人们工作、生活、保护视力和提高劳动生产率。

现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033 和《民用建筑设计通则》GB50352 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天然采光。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》GB50033 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。浙江省

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。

5.2.15 玻璃幕墙应采用反射比不大于0.20的幕墙玻璃。如在城市主干道、立交桥、高架桥两侧使用玻璃幕墙，应采用反射比不大于0.16的低反射玻璃。

IV 室内风环境

5.2.16 本条款要求供暖、通风或空调工况下的气流组织应满足功能要求，避免冬季热风无法下降，气流短路或制冷效果不佳，确保主要房间的环境参数(温度、湿度分布，风速，辐射温度等)达标。公共建筑的暖通空调设计图纸应提供必要的气流组织设计说明或射流计算校核报告，末端风口设计应有充分的依据，必要时应提供相应的模拟分析优化报告。对于住宅，应分析分体空调室内机位置与起居室床的关系是否会造成冷风直接吹到居住者、分体空调室外机设计是否形成气流短路或恶化室外传热等问题；对于土建与装修一体化设计施工的住宅，还应校核室内空调供暖时卧室和起居室室内热环境参数是否达标。

5.2.17 要得到好的通风效果，应使主要房间处于上游段，避免厨房、卫生间等房间的污浊空气随气流流入其他房间，影响室内空气品质。由于空气动力系数小的窗口通风效果好，因此设计中应

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。总之，要获得良好的自然通风效果，需要如下一些基本条件：

- 1 室外风要达到一定的强度；
- 2 室外空气首先进入卧室、客厅等主要房间；
- 3 穿堂气流通道上，应避免出现喉部；
- 4 气流通道宜短而直；
- 5 减小建筑外门窗的气流阻力。

当组织穿堂风时，宜满足下列要求：

- 1 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；

5 当一套住宅设有 2 个及 2 个以上卫生间时，宜均采用自然通风方式，当确有困难时，至少应有 1 个卫生间可自然通风；

6 单一朝向户型宜加大开窗高度、面积，采用防盗格栅户门等措施来改善自然通风效果。

5.2.18 本条主要针对不容易实现自然通风的公共建筑(例如大进深内区、由于别的原因不能保证开窗通风面积满足自然通风要求的区域)进行了自然通风优化设计或创新设计，保证建筑在过渡季典型工况下平均自然通风换气次数大于 2 次/h(按面积计算。对于高大空间，主要考虑 3m 以下的活动区域)。本款可通过以下两种方式进行判断：

1 在过渡季节典型工况下，自然通风房间可开启外窗净面积不得小于房间地板面积的 4%，建筑内区房间若通过邻接房间进

行自然通风，其通风开口面积应大于该房间净面积的 8%，且不应小于 2.3m^2 (数据源自美国 ASHRAE 标准 62.1)。

2 对于复杂建筑，必要时需采用多区域网络法进行多房间自然通风量的模拟分析计算。

5.2.19 对外窗的开启面积作规定，避免“大开窗，小开启”现象，有利于房间的自然通风。外窗（包括透光幕墙）的有效通风换气面积为开启扇面积和窗开启后的空气流通界面面积的较小值。平开窗的开启面积大，气密性比推拉窗好，可以保证供暖、空调时住宅的换气次数得到控制。

由于浙江省南区气候条件接近于夏热冬暖地区，所以参照行业标准《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75-2012 规定外窗(包含阳台门)的通风开口面积不宜小于房间地面面积的 10%，且不应小于房间地面面积的 8%或外窗面积的 45%。

浙江省北区气候条件为夏热冬冷地区，根据相关国家标准要求：每套住宅的外窗（包括阳台门）通风开口面积北区不应小于地面面积的 5%。我们同时也提倡参照国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2014 规定的“居住空间能自然通风，通风开口面积在夏热冬冷地区不小于该房间地板面积的 8%”。

公共建筑一般室内人员密度比较大，建筑室内空气流动，特别是自然、新鲜空气的流动，是保证建筑室内空气质标准的关键；在春、秋季节时段普遍有开窗加强房间通风的习惯，也是节能和提高室内热舒适性的重要手段。外窗的可开启面积大小直接影响通风效果，本条规定的目的是尽可能开启外窗通风来获得舒适性和良好的室内空气品质。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《民用建筑设计通则》GB 50352 中7.2.2条规定：生活、工作的房间的通风开口有效面积不应小于该房间地板面积的 $1/20$ 。这是民用建筑通风开口面积需要满足的最低规定。

绿色建筑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。对于没有通风要求的辅助空间、特殊建筑（如超高层建筑等）或有特殊要求（如有恒温恒湿要求、净化要求等）的公共建筑不作要求。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，要求透光幕墙应在每个独立的空间设置可开启部分。透光幕墙专指可见光可以直接透过他而进入室内的幕墙，除玻璃外透光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光幕墙处理。

5.2.20 本条要求卫生间、餐厅、地下车库等区域的空气和污染物避免串通到室内别的空间或室外活动场所。住区内尽量将厨房和卫生间设置于建筑单元（或户型）自然通风的负压侧，防止厨房或卫生间的气味因主导风反灌进入室内，而影响室内空气质量。同时，可以对于不同功能房间保证一定压差，避免气味散发量大的空间（比如卫生间、餐厅、地下车库等）的气味或污染物串通到室内别的空间或室外主要活动场所。卫生间、餐厅、地下车库等区域如设置机械排风，应保证负压，还应注意其取风口和排风口的位置，避免短路或污染。

V 室内声环境

5.2.21 随着城市建筑、交通运输的发展，机械设施的增多，以及人口密度的增长，噪声问题日益严重，甚至成为污染环境的一大公害。人们每天生活在噪声环境中，对身心造成诸多危害：损害听力、降低工作效率甚至引发多种疾病，控制室内噪声水平已经成为室内环境设计的重要工作之一。

国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118-2010将住宅、办公、商业、医院等建筑主要功能房间的室内允许噪声级分“低限标准”和“高要求标准”两档列出。对于国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118-2010一些只有唯一室内噪声级要求的建筑(如学校)，本条认定该室内噪声级对应数值为低限标准，而高要求标准则在此基础上降低5dB(A)。需要指出，对于不同星级的旅馆建

筑，其对应的要求不同，需要一一对应。

国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118-2010将住宅、办公、商业、旅馆、医院等类型建筑的墙体、门窗、楼板的空气声隔声性能以及楼板的撞击声隔声性能分“低限标准”和“高要求标准”两档列出。居住建筑、办公、旅馆、商业、医院等建筑宜满足国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118-2010中围护结构隔声标准的低限标准要求，但不包括开放式办公空间。对于国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118-2010只规定了构件的单一空气隔声性能的建筑，本条认定该构件对应的空气隔声性能数值为低限标准限值，而高要求标准限值则在此基础上提高5dB。本条采取同样的方式定义只有单一楼板撞击声隔声性能的建筑类型，并规定高要求标准限值为低限标准限值降低10dB。

对于国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118-2010没有涉及的类型建筑的围护结构构件隔声性能可对照相似类型建筑的要求评价。

5.2.22 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，为此应依据现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118中的要求对各类功能的建筑进行室内环境的隔声降噪设计。

解决民用建筑内的噪声干扰问题首先应从规划设计、单体建筑内的平面布置考虑。这就要求合理安排建筑平面和空间功能，并在设备系统设计时就考虑其噪声与振动控制措施。变配电房、水泵房等设备用房的位置不应放在住宅或重要房间的正下方或正上方。给水加压、循环冷却等设备不得设置在居住用房的上层、下层和贴邻的房间内。

2008年我国颁布实施国家标准《声环境质量标准》GB 3096，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。

5.2.24 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。

表3 毗邻交通干线建筑围护结构空气声隔声标准

建筑类型	构件/房间名称	计权隔声量+交通噪声频谱修正量 R_w+C_{tr}	
		低限要求	高限要求
住宅建筑	交通干线两侧卧室、起居室(厅)的窗	≥ 30	≥ 35
学校建筑	邻交通干线的 的外窗	≥ 30	≥ 35
办公建筑	邻交通干线的 的办公室、会议室外窗	≥ 30	≥ 35

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。

5.2.25 人员密集场所及设备用房的噪声多来自使用者和设备，噪声源来自房间内部，针对这种情况降噪措施应以吸声为主同时兼顾隔声。

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

5.2.26 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、通风系统的管道宜设置消声器，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。

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、聚丙烯静音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

现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015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，设置水锤消除器；

5) 在水泵进出管上装设柔性接头。

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，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。

VI 室内空气质量

5.2.27 根据室内环境空气污染的测试数据表明，目前室内环境空气中以化学性污染最为严重，在公共建筑和居住建筑中，TVOC、甲醛气体污染严重，同时部分人员密集区域由于补充空气新风量不足而造成室内空气中二氧化碳超标。通过调查，造成室内环境空气污染的主要有毒有害气体（氨气污染除外）主要是通过装饰装修工程中使用的建筑材料、装饰材料、家具等释放出的。其中，机拼细木工板（大芯板）、三合板、复合木地板、密度板等板材类，内墙涂料、油漆等涂料类，各种粘合剂均释放出甲醛气体、非甲烷类挥发性有机气体，是造成室内环境空气污染的主要污染源。室内装修设计时应少用人造板材、胶粘剂、壁纸、化纤地毯等，禁止使用无合格报告的人造板材、劣质胶水等不合格产品，不使用添加甲醛树脂的木质和家用纤维产品。

因使用的施工建材、施工辅助材料以及施工工艺不符合标准规范的要求，造成建筑建成后室内环境长期污染难以消除的问题，以及对施工人员健康产生危害的问题，是目前较为普遍的问题。为杜绝此类问题，必须严格按照现行国家标准《民用建筑室内环境污染控制规范》GB 50325、《室内装饰装修材料有害物质限量》9项标准GB 18580~GB 18588的规定，选用施工材料及辅助材料，鼓励选用更绿色、健康的材料，鼓励改进施工工艺。

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》GB 6566
- 2 《室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量》GB 18580
- 3 《室内装饰装修材料溶剂木器涂料中有害物质限量》GB 18581
- 4 《室内装饰装修材料内墙涂料中有害物质限量》GB 18582
- 5 《室内装饰装修材料胶粘剂中有害物质限量》GB 18583
- 6 《室内装饰装修材料木家具中有害物质限量》GB 18584
- 7 《室内装饰装修材料壁纸中有害物质限量》GB 18585
- 8 《室内装饰装修材料聚氯乙烯卷材地板中有害物质限量》

GB 18586

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》GB 18587

10 《室内装饰装修材料混凝土外加剂释放氨的限量》GB 18588

11 《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325

5.2.28 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，最低负压也应大于 1Pa。并且应禁止在建筑中非吸烟室内吸烟。

5.2.29 在建筑的主要出入口，采用至少 2m 长的固定门道系统，捕集带入的灰尘、小颗粒等，使其无法进入该建筑。固定门道系统包括格栅、格网、地垫等。地垫只有在具有每周保洁清理的情况下才可采用。

5.2.30 目前，较为成熟的功能材料包括：空气净化功能纳米复相涂覆材料、产生负离子功能材料、稀土激活保健抗菌材料、湿度调节材料、温度调节材料等。

VII 建筑工业化

5.2.31 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。

“可重复使用的隔断（墙）”在拆除过程中应基本不影响与之

相接的其它隔墙，拆卸后可进行再次利用，如大开间敞开式空间内的玻璃隔断（墙）、预制隔断（墙）、特殊节点设计的可分段拆除的轻钢龙骨水泥板或石膏板隔断（墙）和木隔断（墙）等。是否具有可拆卸节点，也是认定某隔断（墙）是否属于“可重复使用的隔断（墙）”的一个关键点，例如用砂浆砌筑的砌体隔墙不算可重复使用的隔墙。

本条中“可重复使用隔断（墙）比例”为：实际采用的可重复使用隔断（墙）围合的建筑面积与建筑中可变换功能的室内空间面积的比值。

5.2.32 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。

5.3 二星级设计要求

5.3.1 本条在于鼓励绿色出行，减少汽车尾气排放。配套的淋浴、更衣设施可以借用建筑中其他功能的淋浴、更衣设施，但要便于骑自行车人的使用。

5.3.2 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。

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屋面隔热

性能。

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反射一部分太阳辐射，所以越是南方越适宜应用这种技术。

5.3.3 窗户除了有自然通风和天然采光的功能外，还起到沟通内外的作用，良好的视野有助于居住者或使用心情舒畅，提高效率。

对于居住建筑，主要判断建筑间距。根据国外经验，当两幢住宅楼居住空间的水平视线距离不低于 18m 时即能基本满足要求。对于公共建筑本条主要评价，在规定的使用区域，主要功能房间都能看到室外自然环境，没有构筑物或周边建筑物造成明显视线干扰。对于公共建筑，非功能空间包括走廊、核心筒、卫生间、电梯间、特殊功能房间，其余的为功能房间。

5.3.4 天然采光不仅有利于照明节能，而且有利于增加室内外的自然信息交流，改善空间卫生环境，调节空间使用者的心情。建筑的地下空间和大进深的地上室内空间，容易出现天然采光不足的情况。通过反光板、棱镜玻璃窗、天窗、下沉庭院等设计手法或采用导光管技术，可以有效改善这些空间的天然采光效果。

5.3.6 窗户的可开启比例对室内的通风有很大的影响。对开推拉窗的可开启面积比例大致为 40%~45%，平开窗的可开启面积比例更大。

玻璃幕墙的可开启部分比例对建筑的通风性能有很大的影响，但现行建筑节能标准未对其提出定量指标，而且大量的玻璃幕墙建筑确实存在幕墙可开启部分很小的现象。

玻璃幕墙的开启方式有多种，通风效果各不相同。为简单起见，可将玻璃幕墙活动窗扇的面积认定为可开启面积，而不再计算实际的或当量的可开启面积。

本条的玻璃幕墙系指透明的幕墙，背后有非透明实体墙的纯

装饰性玻璃幕墙不在此列。

对于高层和超高层建筑，考虑到高处风力过大以及安全方面的原因，仅评判第 18 层及其以下各层的外窗和玻璃幕墙。

5.3.7 建筑楼板隔声应采用具有良好隔声效果的构造做法（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。

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，经测定可达到 $\leq 65\text{dB}$ 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 $\leq 65\text{dB}$ 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。

5.3.8 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，才能满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118中的要求。

公共建筑中的多功能厅、接待大厅、大型会议室、讲堂、音

乐厅、教室、餐厅和其他有声学要求的重要功能房间的各项声学设计指标应满足有关标准的要求。专项声学设计应将声学设计目标在相关设计文件中注明。

5.3.9 建筑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：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。

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（由预制混凝土叠合梁、叠合板、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。

居住建筑及旅馆建筑应采用系列化、多档次的整体化定型设计的厨房、卫浴间。其中整体化定型设计的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厨房。整体化定型设计的卫浴间是指在有限的空间内实现洗面、沐浴、如厕等多种功能的独立卫生单元。

5.3.10 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，是绿色建筑设计今后的发展方向。

5.3.11 公共部位包括楼梯、电梯、卫生间、大厅、中庭、货运通道、车库等部位。

土建工程与装修工程一体化设计是指土建设计与装修设计同步有序进行，即装修专业与土建的建筑、结构、给排水、暖通、电气等专业，共同完成从方案到施工图工作、使土建与装修的紧密结合，做到无缝对接。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要求，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。这样即可减少设计的反复，又可保证结构的安全，减少材料消耗，并降低装修成本。

5.4 三星级设计要求

5.4.2 绿色建筑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。

5.4.3 办公建筑建成之后在使用过程中因为各种条件的变化，会出现建筑设备更新、平面布置变化的情况。在设计阶段考虑为这些情况预留变更、改善的余地，是符合全寿命期原则的。具体措施可考虑在室内设置轻质隔墙、隔断，设备布置便于灵活分区，空间设计上考虑易于设备机器、管道的更新。

5.4.4 本条旨在进一步提高空间利用率。

5.4.5 本条规定了大底盘地下室有覆土部分应结合使用功能设置天然采光设施，鼓励使用计算机模拟对室内采光进行定量分析与评价，优化室内光环境设计。

5.4.6 将房间的内表面可见光反射比控制在适宜的范围内，既可充分利用自然光线，又有利于营造舒适的室内光环境。

5.4.10 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。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。住宅建筑的主要功能房间换气次数不宜低于1次/h。

建筑内部的自然通风应根据具体情况，因地制宜、科学合理进行选择：

1 当建筑的排列采用周边式布置时和非沿街住宅，宜采用首层架空或单元之间留出气流通道的设计形式；以增加住区和建筑的自然通风效果。架空层宜结合公共绿化和公共服务设施设置。

2 平面空间较大的建筑宜设计天井、中庭等措施在适宜季节利用烟囱效应引导热压通风，加强自然通风的效果。

3 建筑中宜采用导风墙、捕风窗、拔风井、太阳能拔风道等诱导气流的措施。

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°C ，相对湿度80%左右时，室内人员仍然感到有些闷，所以需要夏季暴雨、冬季供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。

中庭等高大空间可在适宜季节利用烟囱效应引导热压通风。

5.4.11 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（广场），不仅能够促进天然采光通风，还可以增加绿化率，丰富景观空间。地下停车库的下沉庭院应注意避免汽车尾气对建筑使用空间的影响。

5.4.12 对夏季遮阳和冬季阳光利用进行综合分析，对不同朝向的窗采取固定或活动的外遮阳措施，也可借助建筑阳台、垂直绿化等措施进行遮阳。

当设置活动外遮阳设施时，应核算其所能承受的正负风压，确保安全；当活动外遮阳设施不能达到风荷载的要求时，应以安全为重。

南向外窗宜设置水平式外遮阳，东西向外窗宜设置可调节外遮阳。玻璃幕墙或玻璃采光顶可采用可调节式外遮阳。

南向、西向外窗宜选用低辐射镀膜（Low-E）玻璃等节能玻

璃，提高遮阳性能。

可利用绿化植物进行遮阳，进行景观设计时，在建筑物的南向与西向种植高大乔木对建筑进行遮阳，还可在外墙种植攀缘植物，利用攀缘植物进行遮阳。

5.4.13 可调遮阳措施包括活动外遮阳、活动中置遮阳、固定外遮阳加内部高反射率可调节遮阳等措施。对没有阳光直射的透明围护结构，不计入面积计算。

5.4.14 采用浅色饰面材料的围护结构外墙，在夏季有太阳直射时，能反射较多的太阳辐射热，从而能降低空调时的得热量和自然通风时的内表面温度，当无太阳直射时，它又能把围护结构内部在白天所积蓄的太阳辐射热较快地向外天空辐射出去，因此，无论是对降低空调耗电量还是对改善无空调时的室内热环境都有重要意义。采用浅色饰面外表面建筑物的供暖耗电量虽然会有所增大，但夏热冬冷地区冬季的日照率普遍较低，两者综合比较，突出矛盾仍是夏季。

外墙遮阳措施可采用花格构件或爬藤植物等方式。多层建筑、低层建筑及高层建筑下部的低层裙房的西向外墙宜采用垂直绿化，有条件的建筑宜在东西向和南向设置垂直绿化。

5.4.15 围护结构的热工性能指标对建筑冬季供暖和夏季空调的负荷和能耗有很大的影响，国家和行业的建筑节能设计标准都对围护结构的热工性能提出明确的要求。

1 要求对国家和行业有关建筑节能设计标准中外墙、屋顶、外窗、幕墙等围护结构主要部位的传热系数 K 和遮阳系数 SC 进一步降低。特别地，不同窗墙比情况下，节能标准对于透明围护结构的传热系数和遮阳系数数值要求是不一样的，需要在此基础上具体分析针对性地改善。具体说，要求围护结构的传热系数 K 和遮阳系数 SC 比标准要求的数值均降低 5%。

2 判定较为复杂，需要经过模拟计算，即需根据供暖空调全年计算负荷降低幅度分档评分，其中参考建筑的设定应该符合国家、行业建筑节能设计标准的规定。计算不仅要考虑建筑本身，

而且还必须与供暖空调系统的类型以及设计的运行状态综合考虑,当然也要考虑建筑所处的气候区。应该做如下的比较计算:其他条件不变(包括建筑的外形、内部的功能分区、气象参数、建筑的室内供暖空调设计参数、空调供暖系统形式和设计的运行模式(人员、灯光、设备等)、系统设备的参数取同样的设计值),第一个算例取国家或行业建筑节能设计标准规定的建筑围护结构的热工性能参数,第二个算例取实际设计的建筑围护结构的热工性能参数,然后比较两者的负荷差异。

5.4.17 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,在轻型屋面铺设阻尼材料或吸声材料,或设置吊顶可达到降低噪声的目的。

5.4.18 预制构件包括各种结构构件和非结构构件,如预制梁、预制柱、预制墙板、预制阳台板、预制楼梯、雨棚、栏杆等。在保证安全的前提下,使用工厂化方式生产的预制构件,既能减少材料浪费,又能减少施工对环境的影响,同时可为将来建筑拆除后构件的替换和再利用创造条件。预制构件用量比例取各类预制构件重量与建筑地上部分重量的比值。

5.4.19 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。

5.4.20 本条主要针对除办公楼、商场等具有可变换功能空间的建筑类型。

5.4.21 卫生间排水噪声是影响正常工作生活的主要噪声,应采用包括同层排水、旋流弯头等有效措施加以控制或改善。

6 结构与建筑材料

6.1 一般规定

6.1.4 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。结构体系的选择，应从因地制宜、节约材料、施工安全便捷、节能环保等方面进行综合论证。

6.1.5 结构方案应尽量采用平面、竖向规则的方案，满足抗震概念设计的要求。

6.1.6 从结构安全角度考虑，绿色建筑结构设计首先应设定正确合理的抗震性能目标，在此基础上从上部结构体系、基础形式、材料、结构布置等方面进行优化设计，从而达到安全合理、资源消耗低、环境影响小的目的。

6.1.7 基础在建筑成本中占有较大比例，基础选择应进行多方案综合经济性比较确定。浙江省全境地质地貌情况较为复杂，东部沿海地区均为深厚软土分布区，中西部地区以丘陵山地为主，因此在选择基础方案时应充分考虑不同的地质条件，并结合建筑物的实际情况，选择安全适用、经济合理、技术先进及施工方便的基础方案。

6.1.8

1 此条是为了促进资源节约和环境保护，推广应用符合国家和地方标准要求的建筑材料，强调淘汰不符合节能、节地、节水、节材和环保要求的材料。

2 建筑材料中有害物质含量应符合现行国家标准《室内装饰装修人造板及其制品中甲醛释放限量》GB 18580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。

3 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 $E(\text{GJ}/\text{m}^2)$ ：

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

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4）；

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， m^2 ；

α ：单位建筑所用第*i*种建筑材料的回收系数（见表6）；

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11.6 GJ/t ，铝材为10.8 GJ/t 。

表4 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，用建筑材料全寿命期的观点看，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。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。

4 为降低建筑材料生产过程中天然和矿产资源的消耗，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/m²):

$$(2) \text{ 其中: } C = \sum_{i=1}^n X_i B_i (1 - \alpha) / S$$

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（见表5）；

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，m²；

α ——单位建筑所用第*i*种建筑材料的回收系数（见表6）。

表5 单位重量建筑材料生产过程中消耗资源的指标Xi (t)

钢材	铝材	水泥	建筑玻璃	建筑卫生	混凝土	木材制品

				陶瓷	砌块	
1.8	4.5	1.6	1.4	1.3	1.2	0.1

表6 可再生材料的回收系数 α

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。

5 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）：

$$(3) \quad P = \sum_{i=1}^n B_i [X_i(1 - \alpha) + \alpha X_{ri}] / S$$

其中：

X_i ：第*i*种建筑材料生产过程中单位重量排放CO₂的指标，t/t

(见表7);

B_i : 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, m^2 ;

α : 单位建筑所用第*i*种建筑材料的回收系数 (见表6);

X_{ri} : 单体建筑所用第*i*种建筑材料的回收过程排放 CO_2 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 CO_2 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 CO_2 , 我国回收钢材重新加工的 CO_2 排放量为钢材原始生产 CO_2 排放量的20%~50%, 取40%进行计算; 可循环再生铝生产 CO_2 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 CO_2 (A) 的指标为: 钢材为0.8t/t, 铝材为0.57t/t。

表7 单位重量建筑材料生产过程中排放 CO_2 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
2.0	9.5	0.8	1.4	1.4	0.12	0.2

6.2 一星级设计要求

I 结构设计

6.2.1 浙江省大力提倡和推广使用预拌混凝土, 其应用技术已经很成熟。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。

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

6.2.2 本条为强制性条文。

依据《浙江省绿色建筑条例》第三十二条要求，民用建筑应当按照国家和省有关规定使用预拌砂浆、预拌混凝土、高强钢筋和新型墙体材料，推广应用高性能混凝土。同时此条文在现行国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 为控制项，也是住建部《关于加快应用高强钢筋的指导意见》中相关要求的具体体现。

在普通混凝土结构中，受力钢筋应选用强度 400MPa 及以上级别的热轧带肋钢筋，便于节约钢筋用量，减少资源及能源消耗。

6.2.3-6.2.5 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，优化上部结构体系、基础形式、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。

随着建筑节能工作的全面推进和不断深化，工业化建筑体系成为结构体系发展和应用的重要方向。工业化建筑体系主要包括装配式钢结构体系、预制装配式钢与混凝土组合结构体系、预制装配式混凝土结构体系等，采用工业化建筑体系不仅可以保证建筑质量，提高建筑的施工精度，缩短工期，提高材料的使用效率，降低施工能耗，而且减少了建造过程中产生的垃圾和减轻对环境的污染。

6.2.6 采用高强高性能混凝土可以减小构件截面尺寸和混凝土用量，增加使用空间；梁、板及层数较低的结构可采用普通混凝土。

选用高强钢筋和高强钢材可减轻结构自重，减少材料用量。对于高层钢结构建筑，宜采用Q345等高性能钢材。在预应力混凝土结构中，应优先使用中、高强度的预应力钢筋及钢绞线。

II 建筑材料

6.2.7

1 建筑中可再循环材料包含两部分内容，一是使用的材料本身就是可再循环材料；二是建筑拆除时能够被再循环利用的材料。

可再循环材料主要包括：金属材料(钢材、铜)、玻璃、石膏制品、木材等。不可降解的建筑材料如聚氯乙烯(PVC)等材料不属于可循环材料范围。充分使用可再循环材料及可再利用材料可以减少新材料的使用及生产加工新材料带来的资源、能消耗和环境污染，对于建筑的可持续性具有非常重要的意义。

可再利用材料指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。可再利用材料的使用可延长还具有使用价值的建筑材料的使用周期，降低材料生产的资源消耗，同时可减少材料运输对环境造成的影响。可再利用材料包括从旧建筑拆除的材料以及从其他场所回收的旧建筑材料。可再利用材料包括砌块、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。

2 用于生产制造再生材料的废弃物主要包括建筑废弃物、工业废弃物和生活废弃物。在满足使用性能的前提下，鼓励使用利用建筑废弃物再生骨料制作的混凝土砌块、水泥制品和配制再生混凝土；鼓励使用利用工业废弃物、建筑垃圾、淤泥为原料制作的水泥、混凝土、墙体材料、保温材料等建筑材料；鼓励使用生活废弃物经处理后制成的建筑材料。

3 在设计过程中，应最大限度利用建设用地内拆除的或其他渠道收集得到的旧建筑的材料，以及建筑施工和场地清理时产生的废弃物等，延长其使用期，达到节约原材料、减少废物的目的，同时也降低由于更新所需材料的生产及运输对环境的影响。设计中需考虑的回收物包括木地板、木板材、木制品、混凝土预制构件、铁器、装饰灯具、砌块、砖石、钢材、保温材料、玻璃、石膏板、沥青等。

4 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树木、竹、藤、农作物茎秆等在有限时间阶段内收获以后就可更换的资源。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,是一种可持续的建材,它有着其他材料无可比拟的优势。但是木材的利用需要以森林的良性循环为支撑,采用木结构时,应利用速生丰产林生产的高强复合工程用木材,在技术经济允许的条件下,利用从森林资源已形成良性循环的国家进口的木材也是可以鼓励的。

5 本地材料是指距离施工现场500km以内的材料。绿色建筑除要求材料优异的使用性能外,还要注意材料运输过程中是否节能和环保,因此应充分了解当地建筑材料的生产和供应的有关信息,以便在设计和施工阶段尽可能实现就地取材,减少材料运输过程资源、能源消耗和环境污染。

6.2.8 室内空气中甲醛、苯、甲苯、有机挥发物、人造矿物纤维是危害人体健康的主要污染物。为积极的提供有利于人体健康的环境,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性、降低能耗和缓解对大气环境负面影响的有效途径。

6.2.9 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。

6.3 二星级设计要求

6.3.2 工业化生产的预制构件包括叠合梁、叠合板、装配式隔墙、复合外墙、楼梯、阳台、整体厨卫、成品门、窗、栏杆、百叶、雨篷、烟道以及水、暖、电卫生设备等。采用工业化生产的预制构件可以集中生产,提高材料的使用效率,缩短工期,并减轻生产和建造过程中能耗和环境污染。

6.3.4 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害气体排放。

6.4 三星级设计要求

6.4.1 绿色建筑提倡采用耐久性好的建筑材料，可保证建筑物使用功能维持时间长，延长建筑使用寿命，减少建筑的维修次数，从而减少社会对材料的需求量，也减少废旧拆除物的数量，采用耐久性好的建筑材料是最大的节约措施之一。

高耐久性混凝土指满足设计要求下，性能不低于现行行业标准《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193 中抗硫酸盐侵蚀等级KS90，抗氯离子渗透性能、抗碳化性能及早期抗裂性能Ⅲ级的混凝土。其各项性能的检测与试验方法应符合现行国家标准《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082 的规定。

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行业标准《建筑用钢结构防腐涂料》JG/T 224-2007 中Ⅱ型面漆和长效型底漆的要求。

7 给水排水设计

7.1 一般规定

7.1.1 在现行国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 中，在方案设计阶段制定水系统规划方案的要求是作为控制项提出的。在进行绿色建筑设计前或者在评估阶段，应充分了解项目所在区域的市政给排水条件、水资源状况、气候特点等客观情况。综合分析研究各种水资源利用的可能性和潜力，制定水系统规划方案，提高水资源循环利用率，减少市政供水量和污水排放量。

水系统规划方案，包括但不限于以下内容：

- 1 当地政府规定的节水要求、地区水资源状况、气象资料、地质条件及市政设施情况等的说明。
- 2 用水定额（应按现行国家标准《民用建筑节能设计标准》GB 50555 确定）、用水量估算表（含用水量计算表）及水量平衡表的编制；
- 3 给排水系统设计说明；
- 4 采用节水器具、设备和系统的方案；
- 5 如有污水处理系统应有相关的设计说明；
- 6 雨水及中水等非传统水源利用方案应进行技术经济可行性论证、然后编制计算书和说明。

制定水系统规划方案是给排水专业绿色设计的必要环节，是设计或评估人员确定设计思路和设计方案的可行性论证过程。

7.1.2 绿色建筑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，并符合现行浙江省《太阳能与空气源热泵热水系统应用技术规程》DB 33/1034 和现行国家标准《民用建筑太阳能热

水系统应用技术规范》GB 50364 中有有关系统设计的规定。

浙江省人大于 2012 年 6 月颁布实施了《浙江省可再生能源开发利用促进条例》和相关的政策解释。将利用空气能热泵热水系统列为可再生能源范畴，因此在不具备安装太阳能集热器条件的建筑或建筑中的某些部位可选用空气能热泵等节能设备加热生活热水。当选用空气能热泵热水系统时，应说明空气能热泵的输入功率、机组摆放位置、储热水箱容积系统设计。

7.1.3 本条为强制性条文。

本条是综合了现行国家标准《污水再生利用工程设计规范》GB 50335 中强制性条文 7.0.3 条、《建筑中水设计规范》GB 50336 中强制性条文 8.1.6 条和《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400 中强制性条文 7.3.9 条进行编制。

为确保非传统水源的使用不带来公共卫生安全事件，供水系统设计中必须保证采取了防止误接、误用、误饮的措施。

7.1.4 本条为强制性条文。

本条与现行国家标准《民用建筑节水设计标准》GB 50555 中强制性条文 4.1.5 条相同。

当项目场地内设有景观水体时，根据现行国家标准《民用建筑节水设计标准》GB 50555 中的要求，不得采用市政自来水和地下水作为景观用水水源。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，设计合理的住区水景面积，避免美化环境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。

7.1.5 为节约能源,减少居民生活饮用水水质污染,建筑物底部的楼层应充分利用城镇或小区给水管网的水压直接供水。设有城镇中水供水管网的建筑，也应充分利用城镇供水管网的水压，节能节水。

7.1.6 合理、完善、安全的给排水系统应符合下列要求：

1给排水系统的设计应符合现行国家标准的相关规定，如《建

筑给水排水设计规范》GB 50015、《城镇给水排水技术规范》GB 50788、《民用建筑节能设计标准》GB 50555、《建筑中水设计规范》GB 50336 等。

2给水水压稳定、可靠。自来水给水系统应保证以足够的水量和水压向所有用户不间断地供应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 要求的用水；非传统水源供水系统也应向所有用户提供符合现行国家标准《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》GB/T 18920要求的用水；二次加压系统应选用节能高效的设备；给水系统分区合理；合理采取减压限流的节水措施。

3根据用水要求的不同，给水水质应达到国家、地方或行业标准规定的要求。使用非传统水源时，采取用水安全保障措施，且不得对人体健康与周围环境产生不良影响。

4管材、管道附件及设备供水设施的选取和运行不应应对供水造成二次污染。各类不同水质要求的给水管线应有明显的管道标识。有直饮水供应时，直饮水应采用独立的循环管网供水，并设置水量、水压、水质、设备故障等安全报警装置。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。

5设置完善的污水收集、处理和排放等设施。技术经济分析合理时，可考虑污水的回收再利用，自行设置完善的污水收集和处理设施。污水处理率和达标排放率必须达到100%。

6为避免室内重要物资和设备受潮引起的损失，应采取有效措施避免管道、阀门和设备的漏水、渗水或结露。

7应根据当地气候、地形、地貌等特点合理规划雨水入渗、排放或利用，保证排水渠道畅通，尽可能的合理利用雨水资源。

7.1.7 节水型器具是指产品设计先进合理、制造精良、可以减少无效耗水量（如不发生跑、冒、滴、漏现象），与传统的卫生洁具相比有明显的节水效果。所有新建、扩建和改建项目的用水器具应满足现行行业标准《节水型生活用水器具》CJ/T 164 及现行国家标准《节水型产品通用技术条件》GB/T 18870 的要求。关于用水

效率评定，按国家标准《水嘴用水效率限定值及用水效率等级》GB 25501-2010、《坐便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 25502-2010、《淋浴器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28378-2012 和《小便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28377-2012 执行。

国家标准《水嘴用水效率限定值及用水效率等级》GB 25501-2010 中规定水嘴用水效率等级指标见表 8：

表 8 水嘴用水效率等级指标

用水效率等级	一级	二级	三级
流量 (L/S)	0.100	0.125	0.150

水嘴的用水效率等级分为1、2、3 三级，用水效率限定值为3 级（0.150L/s），节水评价值为2 级（0.125L/s）。即该标准正式实施以后，水嘴（不包含浴缸出水部分的浴缸用水嘴、淋浴用水嘴、洗衣机水嘴和温控水嘴）在国家标准《水嘴用水效率限定值及用水效率等级》GB 25501-2010 中规定的条件下最大流量不得大于0.150L/s，否则就是不合格产品，流量不大于0.125L/s 的水嘴为节水型水嘴。

国家标准《坐便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 25502-2010中规定座便器用水效率等级指标见表9：

表 9 座便器用水效率等级指标

用水效率等级			一级	二级	三级	四级	五级
用水量 (L)	单档	平均值	4.0	5.0	6.5	7.5	9.0
	双档	大档	4.5	5.0	6.5	7.5	9.0
		小档	3.0	3.5	4.2	4.9	5.3
		平均值	3.5	4.0	5.0	5.8	6.2

坐便器的用水效率分为1、2、3、4、5 五级，用水效率限定值为5 级（单档用水量为9.0L，双挡用水量有3 个评价指标：大

挡用水量为9.0L/s, 小挡用水量为5.3L/s,平均值为6.2L/s), 节水评价值为2 级(单挡用水量为5.0L/s, 双挡用水量有3个评价指标: 大挡用水量为5.0L/s, 小挡用水量为3.5L/s,平均值为4.0L/s)。坐便器用水量低于5 级的为不合格产品, 不低于2 级评价为节水型坐便器。

国家标准《淋浴器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28378-2012中规定的淋浴器用水效率等级指标见表10:

表 10 淋浴器用水效率等级指标

用水效率等级	一级	二级	三级
流量 (L/S)	0.08	0.12	0.15

国家标准《便器冲洗阀用水效率限定值及用水效率等级》GB 28379-2012中规定的淋浴器用水效率等级指标见表11:

表11便器冲洗阀用水效率等级指标

用水效率等级	一级	二级	三级	四级	五级
用水量 (L)	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0

7.2 一星级设计要求

I 供水系统

7.2.1 合理选取冷水和热水的用水量和水温是给水排水专业节能的一个重要手段, 缺水地区取标准定额中的低值是为了更好地在缺水地区贯彻节水的理念, 缺水地区主要是指海岛地区。

7.2.2 充分利用市政供水压力, 作为一项节能条款在现行国家标准《住宅建筑规范》GB 50368 中明确"生活给水系统应充分利用城镇给水管网的水压直接供水。现行国家标准《民用建筑节能设计标准》GB 50555 也对此提出要求。当建筑需要加压供水时, 应采用节能的供水措施, 采用管网叠压供水时应取得建设项目所在地相关主管部门的同意。

为减少建筑给水系统超压出流造成的水量浪费，应从给水系统的设计、合理进行给水分区、减压措施等多方面考虑。

在执行本条款过程中还需做到：掌握准确的供水水压、水量等可靠资料；满足卫生器具配水点的水压要求；高层建筑分区供水压力在满足现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 第 3.3.5 条及第 3.3.5A 条要求的同时，还应满足现行现行的浙江省《居住建筑节能设计标准》DB 33/1015 及现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的相关规定。

7.2.3 用水量较小且分散的建筑如：一般单元式住宅建筑、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：酒店式公寓、旅馆、公共浴室、集体宿舍、医院、疗养院、体育馆、大型餐饮等。

在居住建筑、酒店式办公、酒店等设有集中供应生活热水系统的建筑，应设置完善的热热水循环系统。

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。

集中热水供应系统的节水措施有：保证用水点处冷、热水供水压力平衡，最不利用水点处冷、热水供水压力差不宜大于 0.02MPa；宜设带调节压差功能的混合器、混合阀；公共浴室宜设置感应式或全自动刷卡式淋浴器。

设有集中热水供应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。

7.2.5 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。

7.2.6 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，但也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，不因用水点处冷热水压力的波动而浪费水。

7.2.7 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。

游泳池、游乐池、水上乐园等采用循环水处理系统，能够减少市政供水量，节约水资源。同时在其循环处理过程中，会排出大量废水，而这些废水水质较好，所以应考虑充分利用。

II 节水措施

7.2.8 小区管网漏失水量包括：室内卫生器具漏水量、屋顶水箱漏水量和管网漏水量。采用水平衡测试法检测建筑/建筑群管道漏损量，住宅区其漏损率应小于自身最高日用水量的 5%，公共建筑其漏损率应小于自身最高日用水量的 5%。同时适当的设置检修阀门也可以减少检修时的排水量。

7.2.9 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，现行国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 要求住宅建筑节水率不低于 8%。

节水器具选择如下：

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

7.2.10 绿化灌溉鼓励采用喷灌、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。滴灌是经管道输送将水通过滴头直接滴到植物根部；微灌是高效的节水灌溉技术，它可以缓慢而均匀的直接向植物的根部输送计量精确的水量，从而避免了水的浪费。

喷灌比地面灌溉可省水约 30%~50%。安装雨天关闭系统，可节水 15~20%。滴灌除具有喷灌的主要优点外，比喷灌更节水(约 15%)、节能(50%~70%)。

7.2.11 采用节水高压水枪进行车库和道路冲洗的用水量不应小于其总用水量的 50% 以上。

7.2.12 除供水管理部门要求外，应根据水量平衡测试要求安装分级计量水表。

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。

III 非传统水源利用

7.2.13 合理规划地表与屋面雨水径流途径，降低地表径流，增加雨水渗透量，并通过经济技术比较，合理确定雨水集蓄及利用方案，雨水控制和利用系统设计应满足现行的国家及地方标准要求。

7.3 二星级设计要求

7.3.2 设置分质供水系统是建筑节能的重要措施之一。

我国提出了缺水标准：人均水资源量低于 1700~3000 立方米为轻度缺水；1000~1700 立方米为中度缺水；介于 500 至 1000 立方米的为重度缺水；低于 500 立方米的为极度缺水；300 立方米为维持适当人口生存的最低标准。根据浙江省各地人口和总水资源量情况，本省所有城镇都应是中度缺水城市。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 采用雨水等非传统水源作为绿化灌溉、洗车、道路浇洒，其水质应满足现行国家标准《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 采用雨水作为景观用水时，其水质应满足现行国家标准《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。

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，使用市政再生水达到节水目的，具有较高的经济性。

浙江省的大部分地区河网密布、水源充沛、但水质较差。属水质性缺水地区。利用雨水等非传统水源经济性较好。但在水资源不易调蓄的海岛地区应在技术经济性充分论证的前提下确定是否采用中水系统。

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。

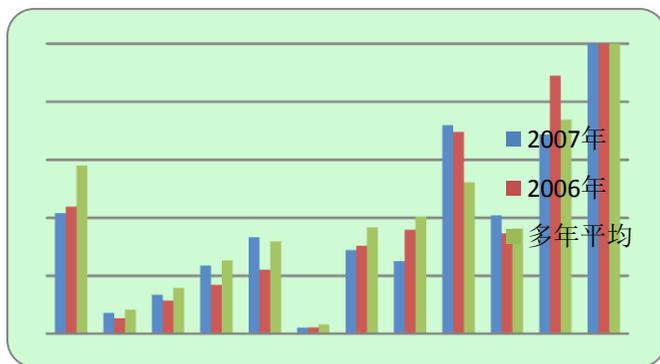


图 1 浙江省各地总水资源量与上年及多年平均值比较

注：数据源自浙江省水利厅和统计部门

表 12 浙江省各地总水资源量与人均水资源情况

分区	杭州	嘉兴	湖州	绍兴	宁波	舟山	金华	衢州	温州	台州	丽水	全省
2007年水资源	104.13	17.86	33.64	58.94	83.2	4.33	72.31	62.71	179.92	102.25	171.86	892.15
2006年水资源	109.82	13.45	28.63	42.18	54.31	5.5	75.99	89.64	173.97	86.63	222.45	903.59
水资源年平均	144.24	20.76	38.46	63.3	79.73	7.95	91.73	101.32	130.53	90.8	184.59	954.41
常住人口	785.2	418.6	280.0	457.1	689.5	103.5	510.0	222.0	790.1	573.4	228.6	5060.0
人均水资源量	1847	500	1409	1382	1156	768	1799	4564	1652	1584	8075	1888

注：1 表中一至三行为各地水资源量情况，单位为亿立方米；

2 常住人口是指 2007 年末各地市人口情况，单位为万人口；

3 人均水资源量是各地水资源量与 2007 年末常住人口数量的比值，单位为立方米/人

7.3.3 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，设计合理的住区水景面积，避免美化环境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宜缩小水景规模。

景观水体补水采用雨水时，应考虑旱季景观，确保雨季观水，旱季观石；住区景观水体补水采用中水时，应采取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、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。

若单纯采用雨水收集作为景观水体的补充水，则旱季往往会

出现水池或水体干枯或水位很低的现象。又不得采用市政和地下水等传统水源补充水体，故应设计景观水体的旱季景观。

7.3.4 在绿色建筑设计中雨水利用是一项有效的节水措施，浙江省各地区水资源分布和降雨分布存在一定差异，在雨水的综合利用中一定要进行水量平衡计算和技术经济比较，制定合理、适用的方案。在征得当地水务部门的同意下，可利用自然水体作为雨水的调节设施。

7.3.5 建设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意义。城市中雨水所产生的问题主要有三个方面：

1 雨水径流洪峰流量剧增。随着城市的发展、不透水下垫面的增加，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，会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，大量的雨水资源流失，地下水源因补给不足而枯竭，进一步加剧了城市水危机，使水资源紧张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，城市发展急需可持续的雨水排水系统。低影响开发模式的目的，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影响开发模式，以降低开发区域的雨水排水量和洪峰流量，有效缓解雨水径流污染，改善城市生态环境。低影响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。

基于低影响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、生态浅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，低影响开发还具有保护环境敏感特征区如河流两岸的缓冲区、湿地、斜坡、重要树木、滞洪区、林地等的功能。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。

雨水入渗可根据现场条件，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、渗透管一排放系统等方式。

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。

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。

雨水入渗下垫面面积包括场地内绿地面积。

7.3.6 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规范《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。

海水利用是指通过一定的技术手段在某些用水领域采用海水替代宝贵的淡水资源。沿海城市的冲洗厕所、消防等用水，也逐

渐使用海水。海水的直接利用为解决淡水资源不足提供了新的途径。

在海水利用方面，持续、充分加氯以保证余氯浓度，对于抑制供水系统内海生物等的沉积是很有必要的。

由于海水中的氯化物和硫酸盐含量甚高，是强电解质溶液，对金属有较强的腐蚀作用，海水冲厕供应系统的每个部分(包括调蓄水池)，均需以适用于海水的材料制造。在内部供水设施方面，常采用球墨铸铁管及低塑性聚氯乙烯水管，或者在凡流经海水的管道内敷贴衬里，最常用的衬里有：橡胶衬里、焦油环氧基树脂涂层和聚乙烯衬里。

7.3.7 房间空调器的凝结水流量不大，但持续时间较长，总水量不小。并且现行规范要求单独设立管排除，非常便于收集。尤其夏季蒸发量较大、降雨量较少的酷暑时段是对雨水收集系统的一个很好的补充。

现阶段住宅建筑设计一般都会为每个厅室安排室外的空调机平台和排水管。有雨水收集系统时收集室外机的夏季凝结水和冬季的融霜水现实可行。公共建筑的空调系统类型各不相同，要完全收集有一定的困难，因此应因地制宜的收集凝结水或融霜水。

8 暖通空调设计

8.1 一般规定

8.1.1

1 通风以及房间的温度、湿度、新风量是室内热环境舒适性和能源消耗的重要指标，科学合理地确定室内环境参数，不仅是满足室内人员舒适的要求，也是为了避免片面追求过高的室内环境参数标准而造成浪费。鼓励通过合理、适宜的送风方式、气流组织和正确的压力梯度，提高室内舒适度和空气品质，不提倡片面追求过大的新风量标准、夏季过低的室内温度的方式和做法。

根据国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012的要求，浙江省集中供暖系统主要房间的室内设计温度宜采用 $16^{\circ}\text{C}\sim 22^{\circ}\text{C}$ ；根据浙江省工程建设标准《居住建筑节能设计标准》DB33/1015-2015的要求，居住空间冬季全天室内设计温度取值 16°C ，夏季全天室内设计温度取值 26°C 。表13根据国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012列出了空气调节系统室内设计参数；其中当房间采用岗位送风方式时，不受该风速限制，以岗位空调计算所需风速为准。表14~18根据国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012列出了公共建筑主要空间的设计新风量。

对于民用建筑中的工艺空调房间（如服务器机房、手术医疗用房、珍贵物品库房等），或者一些特殊要求的建筑（如五星级酒店等），完全按照节能标准的限值，可能会导致设备物品的损坏，事故发生或者影响酒店的星级标准。对于这些房间，空气调节系统室内设计参数可根据确定的工艺要求参数或酒店管理公司要求确定。

表13 人员长期逗留区域空调室内设计参数

类别	热舒适度等级	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
供热工况	I 级	22~24	≥30	≤0.2
	II 级	18~22	—	≤0.2
供冷工况	I 级	24~26	40~60	≤0.25
	II 级	26~28	≤70	≤0.3

表14 人员短期逗留区域空调室内设计参数

类别	热舒适度等级	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
供热工况	I 级	20~23	≥30	≤0.3
	II 级	16~21	—	≤0.3
供冷工况	I 级	25~28	40~60	≤0.5
	II 级	27~30	≤70	≤0.5

表15 公共建筑主要房间每人所需最小新风量【m³/(h·人)】

建筑房间类型	新风量
办公室	30
客房	30
大堂、四季厅	10

表16 居住建筑设计最小换气次数

人均居住面积 FP	每小时换气次数
FP ≤ 10m ²	0.70
10m ² < FP ≤ 20m ²	0.60
20m ² < FP ≤ 50m ²	0.50
FP > 50m ²	0.45

表17 医院建筑设计最小换气次数

功能房间	每小时换气次数
门诊室	2
急诊室	2
配药室	5
放射室	2

病房	2
----	---

表18 高密度人群建筑每人所需最小新风量【m³/(h·人)】

建筑类型	人员密度 PF(人/m ²)		
	PF≤0.4	0.4<PF≤1.0	PF>1.0
影剧院、音乐厅、大会厅、多功能厅、会议室	14	12	11
商场、超市	19	16	15
博物馆、展览厅	19	16	15
公共交通等候室	19	16	15
歌厅	23	20	19
酒吧、咖啡厅、宴会厅、餐厅	30	25	23
游艺厅、保龄球房	30	25	23
体育馆	19	16	15
健身房	40	38	37
教室	28	24	22
图书馆	20	17	16
幼儿园	30	25	23

2 本条所指的噪声控制对象包括室内自身声源和来自室外的噪声。室内噪声源一般为通风空调设备、日用电器等；室外噪声源则包括来自于建筑其他房间的噪声（如电梯噪声、空调设备噪声等）和来自建筑外部的噪声（如周边交通噪声、社会生活噪声、工业噪声等）。本条所指的低限要求，与现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限要求规定对应，如该标准中没有明确室内噪声级的低限要求，即对应该标准规定的室内噪声级的最低要求。表19列出了国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118-2010室内允许噪声级的要求。

表19 室内允许噪声级

建筑物类型	房间	室内允许噪声级 (A 声级, dB)	
		昼间	夜间
住宅建筑	卧室	≤45	≤37
	起居室	≤45	
	卧室 (高要求)	≤40	≤30
	起居室 (高要求)	≤40	
学校建筑	语言教室、阅览室	≤40	
	普通教室、实验室、计算机房	≤45	
	音乐教室、琴房	≤45	
	舞蹈教室	≤50	
	教室办公室、休息室、会议室	≤45	
	健身房	≤50	
	教学楼中封闭走廊、楼梯间	≤50	
医院建筑	病房、医护人员休息室	≤40 (高要求)	≤35 (高要求)
		≤45 (低限)	≤40 (低限)
	各类重症监护室	≤40 (高要求)	≤35 (高要求)
		≤45 (低限)	≤40 (低限)
	诊室	≤40 (高要求)	
		≤45 (低限)	
	手术室、分娩室	≤40 (高要求)	
		≤45 (低限)	
洁净手术室	≤50 (低限)		
人工生殖中心净化区	≤40 (低限)		
听力测听室	≤25 (低限)		
化验室、分析实验室	≤40 (低限)		

	入口大厅、候诊厅	≤ 50 (高要求) ≤ 55 (低限)	
旅馆建筑	客房	≤ 35 (特级)	≤ 30 (特级)
		≤ 40 (一级)	≤ 35 (一级)
		≤ 45 (二级)	≤ 40 (二级)
	办公室、会议室	≤ 40 (特级) ≤ 45 (一级) ≤ 45 (二级)	
多用途厅		≤ 40 (特级) ≤ 45 (一级) ≤ 50 (二级)	
	餐厅、宴会厅	≤ 45 (特级) ≤ 50 (一级) ≤ 55 (二级)	
		办公建筑	≤ 35 (高要求) ≤ 40 (低限)
≤ 40 (高要求) ≤ 45 (低限)			
≤ 35 (高要求) ≤ 45 (低限)			
≤ 40 (高要求) ≤ 45 (低限)			
商业建筑	商场、购物中心、会展中心	≤ 50 (高要求) ≤ 55 (低限)	
		≤ 45 (高要求) ≤ 55 (低限)	
	员工休息室	≤ 40 (高要求) ≤ 45 (低限)	
		≤ 50 (高要求) ≤ 60 (低限)	

8.1.2 本条为强制性条文。

本条与国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012强制性条文第5.2.1、7.2.1条内容相同，比国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015强制性条文第4.1.1条更加严格。

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。目前，有些设计人员错误地利用设计手册中供方案设计或初步设计的估算冷、热负荷用的单位建筑面积冷、热负荷指标，直接作为施工图设计阶段确定空调的冷、热负荷的依据。由于总负荷偏大，从而导致了装机容量偏大、管道直径偏大、水泵配置偏大、末端设备偏大的“四大”现象。其结果是初投资增高、能量消耗增加，给国家和投资人造成巨大的损失，因此，必须作出严格规定。

在编制设计文件时，热负荷和逐时逐项冷负荷计算书作为设计中的空气调节设备选择的依据，不得随意变更。

8.1.3 对于电机驱动压缩式机组的总装机容量，应按空调冷负荷计算结果选定，不另作附加；在设计条件下，当机组的规格不能符合计算冷负荷的要求时，所选择机组的总装机容量与计算冷负荷的比值不得超过1.1。

在工程设计中，其他设备选型的常规作法是依据计算结果，在考虑污垢系数、同时使用系数、冷热损失等因素的前提下，适当留有一定余量。

设备选择还应考虑容量和台数的合理搭配，是由于全年大多时间，空调系统并非在100%空调设计负荷下工作。部分负荷工作时，空调设备、系统的运行效率同100%负荷下工作的空调设备和系统有很大差别。在空调冷、热源设备和空调系统形式的确定时，要求充分考虑和兼顾部分负荷时空调设备和系统的运行效率，应力求全年综合效率的最高。

8.1.4 现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189、现行行业标准《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134 和现行地

方标准《公共建筑节能设计标准》DB33/1036、现行地方标准《居住建筑节能设计标准》DB 33/1015 均对供暖空调冷热源、输配系统能效做出了明确规定。表 20~22 分别列出了国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015 中关于冷水(热泵)机组、名义制冷量大于 7100W 的单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空气调节机组、溴化锂吸收式机组的性能参数要求，其中溴化锂吸收式机组的性能参数根据国家标准《蒸汽和热水型溴化锂吸收式冷水机组》GB/T 18431-2014 补充了蒸汽和热水型溴化锂吸收式冷水机组的性能参数。

表20 名义制冷工况和规定条件下冷水(热泵)机组制冷性能系数

类型		额定制冷量 CC (kW)	性能系数 (W/W)
水冷	活塞式、涡旋式	CC < 528	4.20
	螺杆式	CC ≤ 528	4.80
		528 < CC ≤ 1163	5.20
		CC > 1163	5.60
	离心式	CC ≤ 1163	5.30
		1163 < CC ≤ 2110	5.60
CC > 2110		5.90	
风冷或 蒸发冷却	活塞式、 涡旋式	CC ≤ 50	2.80
		CC > 50	3.00
	螺杆式	CC ≤ 50	3.00
		CC > 50	3.20
注：(1)水冷变频离心式机组的性能系数(COP) 不应低于表中数值的0.93 倍； (2)水冷变频螺杆式机组的性能系数(COP)不应低于上表中数值的 0.95 倍。			

表21 名义制冷工况和规定条件下制冷量大于7100W单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空气调节机组能效比 (EER)

类型	名义制冷量 CC (kW)	能效比 EER (W/W)
----	------------------	---------------

风冷	不接风管	$7.1 < CC \leq 14.0$	2.80
		> 14.0	2.75
	接风管	$7.1 < CC \leq 14.0$	2.60
		> 14.0	2.55
水冷	不接风管	$7.1 < CC \leq 14.0$	3.55
		> 14.0	3.40
	接风管	$7.1 < CC \leq 14.0$	3.25
		> 14.0	3.15

表22 名义工况和规定条件下溴化锂吸收式冷（温）水机组性能参数

机型	名义工况			性能参数		
	冷(温)水进/出口温度 (°C)	冷却水进/出口温度 (°C)	蒸汽压力(MPa)	单位制冷量蒸汽耗量 [kg/(kW h)]	性能系数 (W/W)	
					制冷	供热
蒸汽单效	12/7	32/40	0.1	≤ 2.17		
蒸汽双效	12/7	32/38	0.4	≤ 1.40	—	—
			0.6	≤ 1.31	—	—
			0.8	≤ 1.28	—	—
直燃	12/7 (供冷)	30/35	—	—	≥ 1.20	—
	—/60 (供热)	—	—	—	—	≥ 0.90

表 23 列出了浙江省《居住建筑节能设计标准》DB 33/1015-2015 中多联式空调（热泵）机组制冷综合性能系数要求。相比国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015，浙江省地区的多联式空调（热泵）机组制冷综合性能系数 IPLV(C)提高了 8%。

表23 名义制冷工况和规定条件下采用多联式空调（热泵）

机组制冷综合性能系数IPLV(C)

名义制冷量 CC(KW)	制冷综合性能系数 IPLV(C)
--------------	------------------

CC≤28	4.32
28<CC≤84	4.27
>84	4.10

表 24 列出了国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015 中燃油、燃气锅炉的热效率要求，以及浙江省《居住建筑节能设计标准》DB 33/1015-2015 中家用燃气(油、其他燃料)家用热水器、单采暖炉、采暖热水两用炉的热效率要求。

表24 名义工况和规定条件下锅炉的热效率

热水锅炉（热水器）类型		热效率（%）	
燃油、燃气锅炉		额定蒸发量≤ 2(t/h)/额定热功 率≤1.4MW	额定蒸发量> 2(t/h)/额定热功 率>1.4MW
		88	90
家用热水器、 单采暖炉、采 暖热水两用炉	额定热负荷	88	
	≤50%额定热负荷	84	

根据浙江省《居住建筑节能设计标准》DB33/1015-2015的要求，房间空气调节器所采用的产品应取得中标认证中心节能产品的认证，能效等级不应低于国家标准《房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》GB 12021.3-2010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 21445-2013中3级的要求。

表 25~26 列出了国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015 中水冷定频机组的综合部分负荷性能系数(IPLV)、空调系统的电冷源综合制冷性能系数（SCOP）的要求。

表 25 冷水（热泵）机组综合部分负荷性能系数

类型		名义制冷量 CC(kW)	综合部分负荷性能系数 IPLV
水冷	活塞式/ 涡旋式	CC≤528	5.05

	螺杆式	$CC \leq 528$	5.55
		$528 < CC \leq 1163$	5.9
		$CC > 1163$	6.3
	离心式	$CC \leq 1163$	5.45
		$1163 < CC \leq 2110$	5.75
		$CC > 2110$	6.2
风冷或蒸发冷却	活塞式/涡旋式	$CC \leq 50$	3.2
		$CC > 50$	3.4
	螺杆式	$CC \leq 50$	3.1
		$CC > 50$	3.2
<p>注：1、水冷变频离心式冷水机组的综合部分负荷性能系数(IPLV)不应低于上表中水冷离心式冷水机组限值的 1.30 倍；</p> <p>2、水冷变频螺杆式冷水机组的综合部分负荷性能系数(IPLV)不应低于上表中水冷螺杆式冷水机组限值的 1.15 倍。</p>			

表 26 空调系统的电冷源综合制冷性能系数 (SCOP)

类型		名义制冷量 CC(kW)	综合制冷性能系数 SCOP(W/W)
水冷	活塞式/涡旋式	$CC \leq 528$	3.4
	螺杆式	$CC \leq 528$	3.6
		$528 < CC \leq 1163$	4.1
		$CC > 1163$	4.4
	离心式	$CC \leq 1163$	4.1
		$1163 < CC \leq 2110$	4.4
		$CC > 2110$	4.6

根据国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015要求，在选配集中供暖系统的循环水泵时，应计算集中供暖系统耗电输热比(EHR-h)，并应标注在施工图的设计说明中。集中供暖系统

耗电输热比应按下式计算:

$$\text{EHR-h} = 0.003096 \sum (G \times H / \eta_b) / \sum Q \leq A(B + \alpha \sum L) / \Delta T \quad (4)$$

其中, G ——每台运行水泵的设计流量 (m^3/h);

H ——每台运行水泵对应的设计扬程(mH_2O);

η_b ——每台运行水泵对应设计工作点的效率;

Q ——设计热负荷(kW);

ΔT ——设计计算供回水温差($^{\circ}\text{C}$);

A ——与水泵流量有关的计算系数, 按表27取;

B ——与机房及用户的水阻力有关的计算系数, 一级泵时 B 取17, 二级泵系统时 B 取21;

$\sum L$ ——热力站至供暖末端(散热器或辐射供暖分集水器)供回水管道的总长度;

α ——与 $\sum L$ 有关的计算系数;

当 $\sum L \leq 400\text{m}$ 时, $\alpha = 0.0115$;

当 $400\text{m} < \sum L < 1000\text{m}$, $\alpha = 0.003833 + 3.067 / \sum L$;

当 $\sum L \geq 1000\text{m}$ 时, $\alpha = 0.0069$ 。

根据国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015要求, 施工图设计阶段, 应进行必要的空调冷热水系统的水力计算。空调冷(热)水系统的耗电输冷(热)比[EC(H)R-a]应符合下式要求:

$$\text{EC(H)R-a} = 0.003096 \sum (G \times H / \eta_b) / \sum Q \leq A(B + \alpha \sum L) / \Delta T \quad (5)$$

式中: G ——每台运行水泵的设计流量 (m^3/h);

H ——每台运行水泵对应的设计扬程(mH_2O);

η_b ——每台运行水泵对应设计工作点的效率;

Q ——设计冷(热)负荷, kW ;

ΔT ——规定的计算供回水温差, 冷水系统按 5°C , 热水系统按 10°C , 空气源热泵、溴化锂机组、水源热泵等机组的热水供回水温差, 以及高温冷水的机组, 冷水供回水温差按机组实际参数确定。

A ——与水泵流量有关的计算系数, 按表27取;

B——与机房及用户的水阻力有关的计算系数，按表28取；

α ——与 $\sum L$ 有关的计算系数，按表29取；

$\sum L$ ——从冷热源机房至该系统最远末端的供回水管道输送长度，m；当管道设于大面积单层或多层建筑时，可按机房出口至最远端空调末端的管道长度减去100m确定。

表 27 A 值

设计水泵流量G	$G \leq 60 \text{ m}^3/\text{h}$	$60 \text{ m}^3/\text{h} < G \leq 200 \text{ m}^3/\text{h}$	$G > 200 \text{ m}^3/\text{h}$
A值	0.004225	0.003858	0.003749

注：多台水泵并联运行时，流量按较大流量选取。

表 28 B 值

系统组成		四管制	两管制
一级泵	冷水系统	28	——
	热水系统	22	21
二级泵	冷水系统 ¹⁾	33	——
	热水系统 ²⁾	27	25

注：1) 多级泵冷水系统，每增加一级泵，B值可增加5；

2) 多级泵热水系统，每增加一级泵，B值可增加4；

表 29 α 值

系统	管道长度 $\sum L$ 范围 (m)			
	$\leq 400\text{m}$	$400\text{m} < \sum L < 1000\text{m}$	$\geq 1000\text{m}$	
冷水	0.02	$0.016 + 1.6 / \sum L$	$0.013 + 4.6 / \sum L$	
热水	四管制	0.014	$0.0125 + 0.6 / \sum L$	$0.009 + 4.1 / \sum L$
	两管制	0.0024	$0.002 + 0.16 / \sum L$	$0.0016 + 0.56 / \sum L$

根据国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015要求，空调风系统和通风系统的风量大于10000 m³/h时，风道系统单位风量耗功率(W_s)不宜大于表30的数值。风道系统单位风量耗功率(W_s)应按下式计算：

$$W_s = P / (3600 \times \eta_{CD} \times \eta_F) \quad (6)$$

式中: W_s ——风道系统单位风量耗功率[W/ (m³/h)];

P ——空调机组的余压或通风系统风机的风压(Pa);

η_{CD} ——电机及传动效率(%), η_{CD} 取0.855;

η_{CD} ——风机效率(%), 按设计图中标注的效率选择。

表 30 风道系统单位风量耗功率 W_s [W/(m³/h)]

系统形式	W_s 限值
机械通风系统	0.27
新风系统	0.24
办公建筑定风量系统	0.27
办公建筑变风量系统	0.29
商业、酒店建筑全空气系统	0.30

8.1.5 本条为强制性条文。

本条与国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015强制性条文第4.2.2、4.2.3条和国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012中强制性条文5.5.1条、8.1.2条要求的内容相同。

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采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。国家有关强制性标准中早有“不得采用直接电加热的空调设备或系统”的规定。近些年来由于空调,采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。2003年夏季在全省范围内不同程度出现了拉闸限电;入冬以后,全国大范围缺电现象愈演愈烈。而盲目推广电锅炉、电采暖,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,考虑到省内各地区的具体情况,在只有符合本条所指的特殊情况时方可采用。但前提条件是:该地区确实电力充足且电价优惠或利用如太阳能、风能等装置发电的建筑。

浙江省虽然不属于电力充足的地区,但是用电峰谷差较大,

所以电力部门为了拉平日夜供电量，提高电厂发电效率和供电效率，鼓励采用蓄能空调系统。但是，电锅炉蓄热系统中电锅炉容量不宜过大，所以蓄热总量必须达到一定规模。

另外需要说明的是，对于内、外区合一的变风量系统，作了放宽。目前在浙江省内，采用变风量系统时，可能存在个别情况下需要对个别的局部外区进行加热，如果为此单独设置空调热水系统可能难度较大或者条件受到限制或者投入较高。

在冬季无加湿用蒸汽源，但冬季室内相对湿度的要求较高且对加湿器的热惰性有工艺要求(例如有较高恒温恒湿要求的工艺性房间)，或对空调加湿有一定的卫生要求(例如无菌病房等)，不采用蒸汽无法实现湿度的精度要求时，才允许采用电极(或电热)式蒸汽加湿器。

8.1.6 本条为强制性条文。

本条与国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012中9.1.5（1、2、3、4）条种强制性内容相同。

由于建筑的能源消耗情况较复杂，加强建筑用能的量化管理，是建筑节能工作的需要。建筑用能主要包括空调系统、照明系统以及其他动力系统等。当未分项计量时，不利于统计建筑各类系统设备的能耗分布，难以发现能耗不合理之处。为此，要求在系统设计时必须考虑使建筑内各能耗环节如冷热源、输配系统、照明、热水等都能实现独立计量。

在冷热源处设置能量计量装置，是实现用能总量量化管理的前提和条件，同时在冷热源处设置能量计量装置利于相对集中，也便于操作。供热锅炉房应设燃煤或燃气、燃油计量装置。制冷机房内，制冷机组能耗是大户，同时也便于计量，因此，要求对其单独计量。直燃型机组应设燃气或燃油计量总表，电制冷机组总用电量应分别计量。《民用建筑节能条例》规定，实行集中供热的建筑应当安装供热系统调控装置、用热计量装置和室内温度调控装置，因此，对锅炉房、换热机房总供热量应进行计量，作为用能量化管理的依据。目前水系统“跑冒滴漏”现象普遍，系统

补水造成的能源浪费现象严重，因此对冷热源站总补水量也应采用计量手段加以控制。

8.1.7 为了降低运行能耗，供暖通风与空调系统应进行必要的监测与控制。设计时应结合具体工程情况，通过技术经济比较，确定具体的控制内容。

8.2 一星级设计要求

I 冷源与热源

8.2.1 目前，在浙江省市场上供货的进口、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。

电动蒸气压缩循环冷水（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现行国家标准《制冷剂编号方法和安全分类》GB/T 7778及其修订内容。

8.2.2 本条参考现行国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378中评分项的要求，对于一星级绿色建筑的电机驱动的蒸气压缩循环冷水（热泵）机组，直燃型和溴化锂吸收式冷（温）水机组，名义制冷量大于 7100W 的单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空调机组，燃油和燃气锅炉、房间空气调节器的名义工况和规定条件下性能系数或效率提出要求。

对于多联式空调(热泵)机组，考虑到前浙江市场产品供应与使用情况，大部分多联式空调(热泵)机组均可达到一级能效，因此对于一星级绿色公共建筑中使用的多联式空调(热泵)机组效率按现

行国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 中加分项的要求，相比现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 中的制冷综合性能系数 IPLV (C) 提高 16%。

表 31~35 列出了一星级绿色建筑中各种冷热源机组的名义工况和规定条件下性能系数或效率的要求。

表 31 名义制冷工况和规定条件下冷水（热泵）机组的制冷性能系数（COP）

类型		名义制冷量 CC (kW)	性能系数 COP (W/W)
水冷	活塞式/涡旋式	CC≤528	4.45
	螺杆式	CC≤528	5.09
		528<CC≤1163	5.51
		CC>1163	5.94
	离心式	CC≤1163	5.62
		1163<CC≤2110	5.94
		CC>2110	6.25
风冷或蒸发冷却	活塞式/涡旋式	CC≤50	2.86
		CC>50	3.07
	螺杆式	CC≤50	3.07
		CC>50	3.18
注：1、水冷变频离心式机组的性能系数（COP）不应低于表 8.2.2-1 中数值的 0.93 倍； 2、水冷变频螺杆式机组的性能系数（COP）不应低于表 8.2.2-1 中数值的 0.95 倍。			

表 32 名义工况和规定条件下溴化锂吸收式冷（温）水机组的性能参数

机型	名义工况			性能参数		
	冷(温)水进/出口温度 (℃)	冷却水进/出口温度 (℃)	蒸汽压力 (MPa)	单位制冷量蒸汽耗量 [kg/(kW h)]	性能系数 (W/W)	
					制冷	供热

蒸汽单效	12/7	32/40	0.1	≤ 2.04		
蒸汽双效	12/7	32/38	0.4	≤ 1.32	—	—
			0.6	≤ 1.23	—	—
			0.8	≤ 1.20	—	—
直燃	12/7 (供冷)	30/35	—	—	≥ 1.27	—
	—/60 (供热)	—	—	—	—	≥ 0.90

表 33 名义制冷工况和规定条件下单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空气调节机组能效比 (EER)

类型		名义制冷量 CC (kW)	能效比 EER (W/W)
风冷	不接风管	$6.1 < C \leq 14.0$	2.97
		$CC > 14.0$	2.92
	接风管	$6.1 < CC \leq 14.0$	2.76
		$CC > 14.0$	2.70
水冷	不接风管	$6.1 < CC \leq 14.0$	3.76
		$CC > 14.0$	3.60
	接风管	$6.1 < CC \leq 14.0$	3.45
		$CC > 14.0$	3.34

表 34 名义工况和规定条件下锅炉的热效率

热水锅炉 (热水器) 类型	热效率 (%)	
燃油、燃气锅炉	额定蒸发量 \leq 2(t/h)/额定热功 率 \leq 1.4MW	额定蒸发量 $>$ 2(t/h)/额定热功 率 $>$ 1.4MW
	90	92

表 35 名义制冷工况和规定条件下多联式空调 (热泵) 机组制冷综合性能系数 IPLV (C)

名义制冷量 CC (kW)	制冷综合性能系数 IPLV (C)
$CC \leq 28$	4.64
$28 < CC \leq 84$	4.58
$CC > 84$	4.41

8.2.3 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。

8.2.4 通常锅炉的烟气温度的达到 180°C 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°C 的低温热水锅炉，宜采用冷凝锅炉，以降低排烟温度，提高锅炉的热效率。但是选用冷凝热回收装置或冷凝锅炉时，还应充分考虑烟道阻力问题。

8.2.5 本条提出空气源热泵与土壤源热泵机组的经济合理应用，节能运行的基本原则：

1 与水冷机组相比，空气源热泵制冷工况耗电较高，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。土壤源热泵机组根据土壤耦合换热结果，制冷工况大致与水冷机组耗电相当或略低于水冷冷水机组，但是从浙江省的地址与建筑用地情况看，大部分建筑室外埋管空间较小，尤其对于大型民用建筑，在没有足够的室外埋管空间情况下，实施土壤源热泵系统势必造成埋管间距过小，密度过大，最终导致散热不畅，对地下土壤温度场破坏而造成机组效率下降。因此从技术经济、合理使用电力方面考虑，中、小型公共建筑最为合适。对于浙江省內市政热力供应往來

自于附近热电设施或工业设施的余热废热，应优先采用余热废热。

2 对于浙江省部分地区，比如温州地区的部分建筑物，冷热负荷悬殊，热负荷仅为冷负荷的2/3左右甚至更小，且供热时间短，以需热量选择空气源热泵冬季供热，夏季不足冷量可采用投资低、效率高的水冷式冷水机组补足，可节约投资和运行费用。

3 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 ）（含压缩机与风机输入功率之和）之比。浙江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。

4 先进科学的融霜技术是机组冬季运行的可靠保证。空气源热泵机组在冬季制热运行时，室外空气侧换热盘管低于露点温度时，换热翅片上就会结霜，尤其浙江省冬季属于低温高湿区域，结霜严重，会大大降低机组运行效率，为此必须除霜。除霜的方法有很多，最佳的除霜控制应判断正确，除霜时间段，融霜修正系数高。

5 带有热回收功能的空气源或土壤源热泵机组可以把原来排放的热量加以回收利用，提高了能源利用效率，对于地源热泵机组，由于浙江省地区的冷热负荷比基本在3:2甚至更低，回收排放热量平衡了总土壤的散热取热平衡，因此对于有同时供冷、供热要求的建筑应优先采用。

8.2.6 本条为强制性条文。

本条同国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041-2008中强制性条文18.2.6条相同。

高温凝结水宜利用或利用其二次蒸汽。不予回收的凝结水宜利用其热量。回收的凝结水应满足要求：额定出口压力小于等于2.5MPa(表压)的蒸汽锅炉和热水锅炉的水质，应符合现行国家标准《工业锅炉水质》GB 1576的规定；额定出口压力大于2.5MPa(表

压)的蒸汽锅炉汽水质量,除应符合锅炉产品和用户对汽水质量要求外,尚应符合现行国家标准《火力发电机组及蒸汽动力设备汽水质量》GB/T 12145的有关规定。对可能被污染的凝结水,应装设水质监测仪器和净化装置,经处理合格后予以回收。凝结水的回收系统宜采用闭式系统。当输送距离较远或架空敷设利用余压难以使凝结水返回时,宜采用加压凝结水回收系统。采用闭式满管系统回收凝结水时,应进行水力计算和制水压图,以确定二次蒸发箱的高度和二次蒸汽的压力,并使所有用户的凝结水能返回锅炉房。采用余压系统回收凝结水时,凝结水管的管径应按汽水混合状态进行计算。

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地位热能的利用问题,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℃。

II 水系统

8.2.7 国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012中已经明确了空调供冷供暖的供回水温度要求。

加大供、回水设计温差可减少水输送系统的能耗和管网管径,但同时末端换热性能产生影响与变化,当空调冷水或热水采用大温差时,还应校核流量减少对采用定型盘管的末端设备(如风机盘管等)传热系数和传热量的影响,必要时需增大末端设备规格。例如,当采用大温差时,如果要求末端设备空调冷水的平均水温基本不变时,冷水机组的出水温度则需降低,而冷水机组直接供冷系统的冷水供水温度低于5℃时,会导致冷水机组运行工况相对较差且稳定性不够;就目前的风机盘管产品来看,其冷水供回水在5℃/13℃时的供冷能力,与7℃/12℃冷水的供冷能力基本相同。所以应进行技术经济的分析和比较后确定温差数值。

8.2.8 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。近年来，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。根据 ANSI/ASHRAE/IES Standard 90.1-2010 中的规定，本标准要求当末端采用两通阀进行开关量或模拟量控制负荷，只设置一台冷水泵且功率大于 3.7kW 或冷水泵超过一台且总功率大于 7.5kW 时，水泵必须变流量运行，并且其流量能够降到设计流量的 50% 以下，同时其运行功率低于 30% 的设计功率。

本条参考国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015 中的要求，中小型工程是指最远环路总长度在 500m 以内的工程，单台水泵功率较大时一级泵变速变流量调节是指单台水泵功率大于 30kW 时，应变速变流量。一级泵变速变流量系统设计时，必须重点考虑以下两个方面：

1 冷水机组对变流量的适应性：重点考虑冷水机组允许的变流量范围和允许的流量变化速率。冷水机组最低流量应低于 50% 的额定流量，最高流量应高于额定流量；同时，应具备至少每分

钟 30%流量变化的适应能力。一般离心式冷水机组宜为额定流量的 30%~130%，螺杆式冷水机组宜为额定流量的 40%~120%。从安全角度来讲，适应冷水流量快速变化的冷水机组能承受每分钟 30%~50%的流量变化率；从对供水温度的影响角度来讲，机组允许的每分钟流量变化率不低于 10%（具体产品有一定区别）。

2 设备控制方式：需要考虑冷水机组的容量调节和水泵变速运行之间的关系，以及所采用的控制参数可控制逻辑。流量变化除了影响冷水主机的稳定运行以及减少水量对冷机性能系数的影响，还会影响机组供水温度，因此机组应有相应的控制功能。

以上所提到的额定流量指的是供回水温差为 5℃时蒸发器的流量。

一般冷热源侧阻力变化不大，多数情况下，系统水流阻力较高的原因是系统的作用半径造成的，因此系统阻力是推荐采用二级泵或多级泵系统的充要条件。当系统作用半径较大、设计水流阻力较高时，如果各区域水温一致且阻力接近时，刻合用一组二级泵，多台水泵根据末端流量需要进行台数和变速调节，大大增加了流量调节范围和各水泵的互为备用性。且各区域末端的水路电动阀自动控制水量和通断，即使停止运行或关闭检修也不会影响其他区域。当系统各环路阻力相差较大时，如果分区分环路按阻力大小设置和选择二级泵，有可能比设置一组二级泵更节能。根据水泵电机的选择方法：

水泵轴功率： $N_e=L \times H / \eta / 367$

其中 L:水泵流量 (m^3/h)；

H:水泵扬程 (mH_2O)；

η :水泵效率， $\eta=\eta_b \times \eta_d \times \eta_c$ ；

η_b : 水泵设计工作点的效率；0.7~0.85；

η_d : 水泵电机效率，0.90；

η_c : 水泵传动效率，0.98；

水泵配用电机一般在水泵轴功率基础上乘以一定的安全系数，配用电机功率： $N=K \times N_e$ 。

安全系数取值一般如下：

$$N_e \leq 22 \text{ kW}, \quad K = 1.25;$$

$$22 \text{ kW} < N_e \leq 55 \text{ kW}, \quad K = 1.15;$$

$$55 \text{ kW} < N_e, \quad K = 1.10.$$

因此当各环路阻力相差悬殊时，同样流量的水泵配用电机有可能会相差一档，能耗也相应增加。本条中的阻力相差“较大”的界限应根据水泵电机的选择考虑各环路阻力与流量的乘积确定水泵配用电机容量是否变化一档为原则，一般情况下可采用扬程差值 0.05MPa(相当于输送距离 100m 或送回管道长度的 200m 左右)为推荐值。

工程中常有空调冷热水的一些系统与冷热源供水温度的水温 and 温差要求不同，又不单独设置冷热源的情况。可以采用再设换热器的间接系统，也可采用设置二级混水泵和混水阀旁通调节水温的直接串联系统。后者相对于前者有不增加换热器的投资和运行阻力，不需再设置一套补水定压膨胀设施的优点。因此本条规定了当各环路水温要求不一致时按系统分设二级泵的推荐条件。

一般换热器不需要定流量运行，因此本条本款规定在换热器二次水侧的二次循环泵采用变速调节的节能措施。

采用热水作为热媒，不仅对供暖质量有明显的提高，而且便于调节。因此本条本款规定供暖系统应采用热水作为热媒。

对于浙江省，冬季或过渡季有较长时间室外湿球温度能满足冷却塔制备空调冷冻水。对于冬季或过渡季需要供冷的建筑，冬季或过渡季季消除室内余热首先应直接采用室外新风作为免费冷源，当建筑物室内空间有限，无法安装风管，或新风、排风口面积受限制等原因时，在新风冷源不能满足供冷量需求时，应采用冷却塔、地表水等直接提供空调冷水的方式，减少全年运行冷水机组的时间。通常的系统做法是：当采用开式冷却塔或地表水时，用被冷却塔冷却后的水或地表水作为一次水，通过板式换热器提供二次空调冷水(如果是闭式冷却塔，则不通过板式换热器，直接提供)，再由阀门切换到空调冷水系统之中向空调机组供冷水，同

时停止冷水机组的运行。

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。

8.2.9 通常，空调系统冬季和夏季的循环水量和系统的压力损失相差很大，如果勉强合用，往往使水泵不能在高效率区运行或使系统工作在小温差、大流量工况之下，导致能耗增大，所以一般不宜合用。但若冬、夏季循环水泵的运行台数及单台水泵的流量、扬程与冬、夏系统工况相吻合，冷水循环泵可以兼作热水循环泵使用。

8.2.10 公共建筑内的高大空间，如大堂、候车（机）厅、展厅等处的供暖，如果采用常规的对流供暖方式供暖时，室内沿高度方向会形成很大的温度梯度，不但建筑热损耗增大，而且人员活动区的温度往往偏低，很难保持设计温度。采用辐射供暖时，室内高度方向的温度梯度小；同时，由于有温度和辐射照度的综合作用，既可以创造比较理想的热舒适环境，又可以比对流供暖时减少能耗。

由于采用散热器采暖时，系统水量与地板辐射采暖相比较小，系统热惰性小，且主要通过对流方式散热，因此室内空气预热响应较快。对于间歇使用的民用建筑，建议采用散热器采暖的形式。

散热器暗装在罩内时，不但散热器的散热量会大幅度减少；而且，由于罩内空气温度远远高于室内空气温度，从而使罩内墙体的温差传热损失大大增加。为此，本条规定散热器应明装。

8.2.11 保证水系统的水质和管路系统的清洁可以提高换热效率和减少流动阻力，故提出对水质处理的要求。

循环冷却水系统及空调冷、热水系统水处理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 冷却水系统宜设置排污控制；
- 3 水处理装置宜采用化学加药方式改善水质，减少排污耗水量。

8.2.12 本条涵盖对象包括空调冷、热水和空调冷热媒氟利昂的管道与设备。保温层厚度应按现行国家标准的经济厚度计算；保冷层厚度应按现行国家标准的积极厚度和防止表面结露的保冷层厚度方法计算并取大值。管道和支架之间，管道穿墙、楼板处应采取防止“冷桥”或“热桥”的措施。

为了方便设计人员选用，附录L针对目前空调水管道常使用的介质温度和最常用的两种绝热材料制定，直接给出了厚度。如使用条件不同或绝热材料不同，设计人员应自行计算或按供应厂家提供的技术资料确定。

按照附录L的绝热厚度的要求，每100m冷水管的平均温升可控制在 0.06°C 以内；每100m热水管的平均温降也控制在 0.12°C 以内，相当于一个500m长的供回水管路，控制管内介质的温升不超过 0.3°C （或温降不超过 0.6°C ），也就是不超过常用的供、回水温差的6%左右。如果实际管道超过500m，设计人员应按照空调管道（或管网）能量损失不大于6%的原则，通过计算采用更好（或更厚）的保温材料以保证达到减少管道冷（热）损失的效果。当空调水管设置于室外时，其绝热层的厚度应增加25%以上。

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。空气调节保冷管道绝热层外设置保护层主要作用有两个：

- 1 防止外力，如车辆碰撞、经常性踩踏对隔汽层的物理损伤；
- 2 防止外部环境，如紫外线照射对于隔汽层的老化、气候变化-雨雪对隔汽层的腐蚀和由于刮风造成的负压对隔汽层的损坏。

实际上，空气调节保冷管道绝热层在室外部分是必须设置保护层的；在室内部分，由于外界气候环境比较稳定，无紫外线照射，温湿度变化并不剧烈，也没有负压的危险。另外空气调节保冷管道所处的位置也很少遇到车辆碰撞或者经常性的踩踏，所以在室内的空气调节保冷管道一般都不设置保护层。这样既节省了施工成本，也方便室内的维修。

III 风系统

8.2.13 为了满足部分负荷运行的需要，风系统通过采用电机调速技术满足变流量的要求，可以节省风机的输送能耗。

电机调速技术包括调压调速技术与变频调速技术。调压调速技术在暖通空调技术中的应用一般是指双速电机，可通过高低速的转换来实现节能目的。变频调速技术可采用变频感应电动机+变频器的形式，也可采用常规电动机+变频器。相比前者，常规电动机+变频器的价格相对便宜，但调速范围小，电机容易过热，使用寿命短。因此，在技术经济比较基础上，优先推荐使用变频感应电动机+变频器的形式。

对于电机功率小于 7.5kW 的风机，可参照本条执行。

本条的适用范围不包括：消防专用风机、消防和平时兼用的风机和有特殊工艺要求的专用风机。

8.2.14 多数空调系统都是按照最不利情况(满负荷)进行系统设计和设备选型的，而建筑在绝大部分时间内是处于部分负荷状况的，或者同一时间仅有一部分空间处于使用状态。针对部分负荷、部分空间使用条件的情况，如何采取有效的措施以节约能源，显得至关重要。系统设计中应考虑合理的系统分区，保证在建筑物处于部分冷热负荷时和仅部分建筑使用时，能根据实际需要提供恰当的能源供给，同时不降低能源转换效率，并能够指导系统在实际运行中实现节能高效运行。

集中空调供暖系统末端可调节是为了满足个人热舒适的差异化需求。通过末端调节供暖空调系统的输出，可以避免用户通过开窗等不节能的调节方式对房间热环境进行调节，从而达到既满足用户热舒适需求，又节约能源的目的。对于风机盘管加新风的空气-水系统，可主要功能房间采取独立调节的供暖空调末端装置容易实现；对于服务于多个空调房间的全空气系统，末端装置应选用单风道型与风机动力型的变风量系统。风机动力型末端装置额外增加了末端装置的内置风机能耗与噪音，因此本标准对于多

区域空调变风量系统，在气流组织要求不高的情况下，推荐采用单风道末端装置的变风量空调系统。

8.2.15 本条适用于进行供暖、通风或空调的各类公共建筑；对无独立新风系统的建筑，新风与排风的温差不超过 15℃或其他不宜设置排风能量回收系统的建筑，本条不适用。

采用集中空调系统的建筑，利用排风对新风进行预热（预冷）处理，降低新风负荷，且排风热回收装置（全热和显热）的额定热回收效率不低于 60%；或采用带热回收的新风与排风双向换气装置，且双向换气装置的额定热回收效率不低于 55%。

在居住建筑中遇到相同条件时，可参照本条实施。

8.2.16 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。

8.2.17 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。

8.2.18 人员密度较高且随时间变化大的区域，指设计的人员密度超过 0.25 人/m²，设计总人数超过 8 人，且空调运行期间人数随时间变化大的区域。

本条适用于人员密度较高、随时间变化大且设置独立全空气系统或新风系统的设计。为保证室内空气质量并减少不必要的新风能耗，应采用新风量需求控制。即对室内二氧化碳浓度监控，设置与排风联动的二氧化碳检测装置，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。室内 CO₂ 浓度的设定量值可参考国家标准《室内空气中二氧化碳卫生标准》GB/T 17904-1997 (1800mg/m³) 等相关标准的规定。CO₂ 监控点应设置在每个系统覆盖区域中的典型位置。

8.2.19 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。因此,本条文对特殊情况留有一定余地。

同时,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。

空气调节系统中组合式空气调节机组的漏风率不应大于 1%。

风管必须通过工艺性的检测或验证,其强度和严密性要求应符合设计或下列规定:

1 矩形风管的允许漏风量应符合以下规定:

低压系统风管 $Q_L \leq 0.1056P^{0.65}$

中压系统风管 $Q_M \leq 0.0352P^{0.65}$

高压系统风管 $Q_H \leq 0.0117P^{0.65}$

式中 Q_L 、 Q_M 、 Q_H —系统风管在相应工作压力下,单位面积风管单位时间内的允许漏风量 [$m^3/(h \cdot m^2)$];

P —指风管系统的工作压力 (Pa)。

2 低压、中压圆形金属风管、复合材料风管以及采用非法兰

形式的非金属风管的允许漏风量，应为矩形风管规定值的 50%；

3 砖、混凝土风道的允许漏风量不应大于矩形低压系统风管规定值的 1.5 倍。

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。

由于离心玻璃棉是目前空调风管绝热最常用的材料，因此这里将它用作为制定空调风管绝热最小热阻时的计算材料。按国家玻璃棉标准，离心玻璃棉属 2b 号，密度在 $32\sim 48\text{kg/m}^3$ ，导热系数 $\lambda=0.031+0.00017t_m$ ，一般空调风管绝热材料使用的平均温度为 20°C ，可以推算得到 20°C 的导热系数为 $0.0344\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。按管内温度 15°C 时，计算经济厚度为 28mm ，计算热阻是 $0.81(\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W})$ ；低温空调风管管内温度按 5°C 计算，得到导热系数为 $0.0319\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，计算经济厚度为 37mm ，计算热阻是 $1.14(\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W})$ 。

当选择复合型风管时，复合型风管（如机制玻镁复合风管、机制纤维增强镁质复合、彩钢板复合风管等）风管绝热材料的热阻也应符合表 8.2.26 的规定。

该条不适用于风管内风温与风管外环境温度不存在温差的情况。比如空调区域明装的回风管、处理至室内温（湿）度的新风送风管。空调区域明装的回风管、处理至室内温（湿）度的新风送风管绝热层的最小热阻按实际设计需要的防表面结露热阻，确定绝热层厚度。

8.2.20 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。条文中的这些房间在设置机械排风系统时，除不宜与其他场所合用风道系统外，不同污染物性质的房间的排风系统也宜分开设置。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 $1\sim 5\text{Pa}$ 的微负压状态，且换气次数不宜小于 10 次/h。保持负压的风量计算公式：

$$L=0.827A \times \Delta P^{1/n} \times 1.25 \quad (7)$$

式中 L——排风风量 (m³/h)
 0.827——漏风系数
 A——总有效漏风面积 (m²)
 ΔP ——压力差 (Pa)
 n——指数 (一般取2)
 1.25——不严密处附加系数

8.2.21 发热量大房间的通风设计要求如下:

1 变配电室等发热量较大的机电设备用房如夏季室内计算温度取值过低,甚至低于室外通风温度,既没有必要,也无法充分利用室外空气消除室内余热,需要耗费大量制冷能量。因此规定夏季室内计算温度取值不宜低于室外通风计算温度,但不包括设备需要较低的环境温度才能正常工作的情况。

2 厨房的热加工间夏季仅靠机械通风不能保证人员对环境的温度要求,一般需要设置空气处理机组对空气进行降温。由于排除厨房油烟所需风量很大,需要采用大风量的不设热回收装置的直流式送风系统。如计算室温取值过低,供冷能耗大,直流系统使得温度较低的室内空气直接排走,不利于节能。

8.2.22 对于连续性使用的地下车库应采用一氧化碳联动系统,间歇性使用的地下车库可采用定时启动装置。

8.2.23 本条中重要功能区域指的是主要功能房间,高大空间(如剧场、体育场馆、博物馆、展览馆等),以及对气流组织有特殊要求的区域。包括以下内容:

1 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;

2 建筑空间高度大于或等于 10m、且体积大于 10000m³时,宜采用辐射供暖供冷或分层空气调节系统;

3 房间空气调节器的室内机送风及室外机排风气流组织应设计合理;

4 空调室内机位置设计应避免造成冷风直接吹到居住者,分

体空调室外机设计应避免造成气流短路或恶化室外传热。

8.2.24 对多区域的空调变风量系统，末端装置可选用单风道型与风机动力型。风机动力型末端装置额外增加了末端装置的内置风机能耗与噪音，因此本标准对于多区域空调变风量系统，在气流组织要求不高的情况下，推荐采用单风道末端装置的变风量空调系统。

IV 监测、控制与计量

8.2.25 为了降低运行能耗，供暖通风与空调系统应进行必要的监测与控制。检测控制的内容可包括参数检测、参数与设备状态显示、自动调节与控制、工况自动转换、设备联锁与自动保护、能量计量以及中央监控与管理。具体内容和方式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，通过技术经济比较确定。对于建筑面积大于 20000m^2 且系统规模大（总制冷量不小于 528kW 的系统），制冷空调设备台数多且相关各部分相距较远时，应采用集中监控系统；对于不具备采用集中监控系统的供暖、通风与空调系统，宜采用就地控制设备或系统。

8.2.26 机组的群控不仅要能满足机组启停的先后顺序控制，最主要的是要能根据末端负荷的变化，并结合机组的特性来自动控制机组的投入台数，尽量使机组运行在高效的状态下；由于工程情况的不同，这里只是原则上提出群控的要求和条件。具体设计时，应根据负荷特性、设备容量、设备的部分负荷效率以及投资等多方面进行经济技术分析后确定群控方案。同时，也应该将冷水机组、水泵、冷却塔等相关设备综合考虑。

8.2.27

1 目前，许多工程采用的是总回水温度来控制，但由于冷水机组的最高效率点通常位于该机组的某一部分负荷区域，因此，采用冷量控制的方式比采用温度控制的方式更有利于冷水机组在高效率区域运行而节能，是目前最合理和节能的控制方式。同时，在台数控制的基础原则是：

- 1) 让设备尽可能处于高效运行；
- 2) 让相同型号的设备的运行时间尽量接近以保持其同样的运行寿命（通常优先启动累计运行小时数最少的设备）；
- 3) 满足用户侧低负荷运行的需求。

2 设备的连锁启停主要是保证设备的运行安全性。

3 目前，绝大多数空调水系统控制是建立在变流量系统的基础上的，冷热源的供、回水温及压差控制在一个合理的范围内是确保供暖空调系统的正常运行的前提，当供、回水温度过小或压差过大的话，将会造成能源浪费，甚至系统不能正常工作，因此必须对它们加以控制与监测。回水温度主要用于监测（回水温度的高低由用户侧决定）和高（低）限报警。对于冷冻水而言，其供水温度通常是由冷水机组自身所带的控制系统进行控制，对于热水系统来说，当采用换热器供热时，供水温度应在自动控制系统中进行控制；如果采用其他热源装置供热，则要求该装置应自带供水温度控制系统。在冷却水系统中，冷却水的供水温度对制冷机组的运行效率影响很大，同时也会影响到机组的正常运行，故必须加以控制。

机组冷却水总供水温度可以采用：

- 1) 控制冷却塔风机的运行台数（对于单塔多风机设备）；
- 2) 控制冷却塔风机转速（特别适用于单塔单风机设备）；
- 3) 通过在冷却水供、回水总管设置旁通电动阀等方式进行控制。

其中方法（1）节能效果明显，应优先采用。如环境噪声要求较高（如夜间）时，可优先采用方法（2），它在降低运行噪声的同时，同样具有很好的节能效果，但投资稍大。在气候越来越凉，风机全部关闭后，冷却水温仍然下降时，可采用方法（3）进行旁通控制。在气候逐渐变热时，则反向进行控制。

4 设备运行状态的监测及故障报警是冷、热源系统监控的一个基本内容。

8.2.28 从节能的观点来看，较低的冷却水进水温度有利于提高冷

水机组的能效比,因此,尽可能降低冷却水温对于节能是有利的。但为了保证冷水机组能够正常运行,提高系统运行的可靠性,通常冷却水进水温度有最低水温限制的要求。为此,必须采取一定的冷却水水温控制措施。

通常有三种做法:

- 1) 调节冷却塔风机运行台数;
- 2) 调节冷却塔风机转速;
- 3) 供、回水总管上设置旁通电动阀,通过调节旁通流量保证进入冷水机组的冷却水温高于最低限值。

在(1)、(2)两种方式中,冷却塔机的运行总能耗也得以降低。在停止冷水机组运行期间,当采用冷却塔供应空调冷水时,为了保证空调末端所必须的冷水供水温度,应对冷却塔出水温度进行控制。

8.2.29

1 空气温、湿度控制和监测是空调风系统控制的一个基本要求。在新风系统中,通常控制送风温度和送风(或典型房间——取决于新风系统的加湿控制方式)的相对湿度。在带回风的系统中,通常控制回风(或室同)温度和相对湿度,如不具备湿度控制条件(如夏季使用两管制供水系统)时,舒适性空调的相对湿度可不作控制。在温、湿度同时控制的过程中,应考虑到人体的舒适性范围,防止由于单纯追求某一项指标而发生冷、热相互抵消的情况,当技术可靠时,可考虑夜间(或节假日)对室内温度进行自动再设定控制。

2 变风量采用风机变速是最节能的方式。尽管风机变速的做法投资有一定增加,但对于采用变风量系统的工程而言,这点投资应该是有保证的,其节能所带来的效益能够较快地回收投资。风机变速可以采用的方法有定静压控制法、变静压控制法和总风量控制法,第一种方法的控制最简单,运行最稳定,但节能效果不如后两种;第二种方法是最节能的办法,但需要较强的技术和控制软件的支持;第三种介于第一、二种之间。就一般情况来看,

采用第一种方法已经能够节省较大的能源。但如果为了进一步节能，在经过充分论证控制方案和技术可靠时，可采用变静压控制模式。

3 空调机组在运行时，需要考虑外界的条件。例如在夏天当室外焓值大于室内焓值时，为减少室外新风的能耗，采用最小新风运行；在过渡季当室外焓值小于室内焓值时，可采用最大新风运行，既提高室内空气品质，又节约能耗。

8.2.30 对于间歇运行的空调系统，在保证使用期间满足要求的前提下，应尽量提前系统运行的停止时间和推迟系统运行的启动时间，这是节能的重要手段。在运行条件许可的建筑中，宜使用基于用户反馈的控制策略(Request-Based Control)，包括最佳启动策略(Optimal Start) 和分时再设及反馈策略(Trim and Respond) 。

控制装置宜具备按预定时间表、服务区域是否有人等模式控制设备自动启停的功能。

8.2.31 风机盘管采用温控阀是为了保证各末端能够“按需供水”，以实现整个水系统为变水量系统。因此，直接采用风速开关对室内温度进行控制的方式是不合适的。至于其温控阀是采用双位式还是可调式（前者投资较少，后者控制精度较高），应根据工程的实际要求确定。一般来说，普通的舒适性空调要求情况下采用开关阀即可，只有对室温控制精度要求特别高时，才采用可调式温控阀。

8.3 二星级设计要求

8.3.1 对于采用集中空调系统，有稳定热水需求的公共建筑，且建筑面积在 20000m^2 及以上时应采用冷凝热回收型冷水机组；对于采用集中空调系统，有稳定热水需求的公共建筑，且建筑面积在 20000m^2 以下时宜采用冷凝热回收型冷水机组。

当技术经济合理时，采用集中空调系统，有稳定热水需求的公共建筑宜采用空调冷却水对生活热水的补水进行预热。

8.3.2 水环热泵空调系统是用水环路将小型的水 / 空气热泵机组并联在一起，构成一个以回收建筑物内部余热为主要特点的热泵供暖、供冷的空调系统。在冬季，大型公共建筑的內区在冬季仍然需要供冷，或者部分公共建筑存在大量稳定的工艺散热量时，只要消耗少量电能，将內区多余热量或工艺散热量转移至建筑物外区等需要供暖的区域，可节省能源和减少向环境排热。

水环热泵空调系统具有以下优点：

1)实现建筑内部冷、热转移；

2)可独立计量；

3)运行调节比较方便，在需要长时间向建筑同时供热和供冷时，能够减少建筑外提供的供热量而节能。

但由于水环热泵系统的初投资相对较大，且因为分散设置后每个压缩机的安装容量较小，使得 COP 值相对较低，从而导致整个建筑空调系统的电气安装容量相对较大，因此，在设计选用时，需要进行较细的分析。从能耗上看，只有当冬季建筑物內存在明显可观的冷负荷时，才具有较好的节能效果。

8.3.3 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。

8.3.4 本条对二星级绿色建筑的空調冷热水系统循环水泵的耗电输冷（热）比做出规定。现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 相关条文中对空調冷热水系统循环水泵的耗电输冷（热）比有明确要求。本条参考现行国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 中评分项要求，对空調冷热水系统循环水泵的耗电输冷（热）比现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 规定值低 20%。公式 8.3.4 中各符号的含义及单位参见第 8.1.4 条条文解释。

8.3.5 舒适型空调一般都有一定的洁净度要求，因此，送入室内的空气都应通过必要的过滤处理；同时，为防止空气处理机组盘管的表面积尘，严重影响其热湿交换性能，进入盘管的空气也需进行过滤净化处理。

本条中主要功能房间包括间歇性人员密度较高的空间或区域（如会议室等），以及人员经常停留的空间或区域（如办公室等）。

空气净化装置的类型，应根据人员密度、初投资、运行费用及空调区环境要求等，经技术经济比较确定。

空气过滤净化装置，应符合下列规定：

- 1 空气过滤净化装置的指标应符合现行相关标准；
- 2 空气过滤净化装置在空气净化处理过程中不应产生新的污染；
- 3 空气过滤净化装置宜设置在空气热湿处理设备的进风口处，净化要求高时可在出风口处设置二级过滤净化装置；
- 4 应设置检查口；
- 5 应具备过滤净化失效报警功能；
- 6 高压静电空气净化装置应设置与风机有效联动的措施。

8.3.6 20世纪80年代后期，直接数字控制(DDC)系统开始进入我国，经过20多年的实践，证明其在设备及系统控制、运行管理等方面具有较大的优越性且能够较大地节约能源，在大多数工程项目的实际应用中都取得了较好的效果。就目前来看，多数大、中型工程也是以此为基本的控制系统形式的。但实际情况错综复杂，作为一个总的原则，设计时要求结合具体工程情况通过技术经济比较确定具体的控制内容。

8.4 三星级设计要求

8.4.1 对于多联式空调(热泵)机组，考虑到前浙江市场产品供应与使用情况，本条要求三星级绿色建筑采用的多联式空调(热泵)机组名义制冷工况和规定条件下制冷综合性能系数 IPLV(C)比《公共建

建筑节能设计标准》GB 50189 中的规定提高 24%。表 36 列出了三星级绿色建筑中多联式空调(热泵)机组制冷综合性能系数 IPLV(C) 的要求。

表 36 名义工况和规定条件下多联式空调(热泵)机组制冷综合性能系数[IPLV (C)]

名义制冷量 CC (kW)	制冷综合性能系数 IPLV (C)
$CC \leq 28$	4.96
$28 < CC \leq 84$	4.90
$CC > 84$	4.71

8.4.2 目前, 电动蒸气压缩循环冷水(热泵)机组的磁悬浮技术日趋完善, 相关成熟产品也能在市场上采购与选用。为了有较好的能量调节能力和较好的的部分负荷能效比, 标准建议采用磁悬浮或其他高效电动蒸气压缩循环技术。

当采用两台及以下的电动蒸气压缩循环冷水(热泵)机组作为空调冷源, 且要求冷源长期在离心机组单机容量的 50% 以下运行, 并经经济技术比较可行时, 宜采用磁悬浮或其他高效电动蒸气压缩循环技术。

8.4.3 蓄能空调系统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。

当峰谷电价差高于 2.5 倍时, 且满足下列条件的民用建筑宜采用蓄冷蓄热技术:

- 1 建筑的冷热负荷具有显著的不均衡性, 有条件利用闲置设备进行制冷制热时;
- 2 逐时负荷的峰谷差异悬殊, 使用常规空调系统会导致装机容量过大, 且经常处于部分负荷下运行时;
- 3 空调高峰与电网高峰时段重合, 且在电网低谷时空调负荷较小时;
- 4 有避峰限电要求或必须设置应急冷源的场所;

5 区域供冷供热时。

考虑到蓄能空调对建筑物本身不是节能措施，蓄能空调节省费用，但不节电。因此在设计蓄能空调时，本条从释冷、或蓄冷两种途径规定了比例要求，在设计蓄能形式冷热源蓄能装置至少应满足释冷或蓄冷的两个比例要求之一。

8.4.4 空调区散湿量较小的情况，一般指空调区单位面积的散湿量不超过 $30\text{g}/(\text{m}^3 \text{h})$ 。

温湿度独立控制空调系统将空调区的温度和湿度的控制与处理方式分开进行，通常是由干燥的新风来负担室内的湿负荷，用高温末端来负担室内的显热负荷，因此空气除湿后无需再热升温，消除了再热能耗。同时，降温所需要的高温冷源可由多种方式获得，其冷媒温度高于常规冷却除湿联合进行时的冷媒温度要求，即使采用人工冷源，系统制冷能效比也高于常规系统，因此冷源效率得到了大幅提升。再者，夏季采用高温末端之后，末端的换热能力增大，冬季的热媒温度可明显低于常规系统，这为使用可再生能源等低品位能源作为热源提供了条件。但目前处理潜热的技术手段还有待提高，设计不当则会导致投资过高或综合节能效益不佳，无法体现温湿度独立控制系统的优势。因此，温湿度独立控制空调系统的设计，需注意解决好以下问题：

1 除湿方式和高温冷源的选

1)对于我国的潮湿地区[空气含湿量高于 $12\text{g}/(\text{kg} \text{干空气})$]，引入的新风应进行除湿处理，达到设计要求的含湿量之后再送入房间。设计者应通过对空调区全年温湿度要求的分析，合理采用各种除湿方式。如果空调区全年允许的温、湿度变化范围较大，冷却除湿能够满足使用要求，也是可应用的除湿的方式之一。对于干燥地区，将室外新风直接引入房间(干热地区可能需要适当的降温，但不需要专门的除湿措施)，即可满足房间的除湿要求。

2)人工制取高温冷水、高温冷媒系统、蒸发冷却等方式或天然冷源(如地表水、地下水等)，都可作为温湿度独立控制系统的高温冷源。因此应对建筑所在地的气候特点进行分析论证后合理采

用，主要的原则是：尽可能减少人工冷源的使用。

2 考虑全年运行工况，充分利用天然冷源

1)由于全年室外空气参数的变化，设计采用人工冷源的系统，在过渡季节也可直接应用天然冷源或可再生能源等低品位能源。例如：在室外空气的湿球温度较低时，应采用冷却塔制取的 $16^{\circ}\text{C}\sim 18^{\circ}\text{C}$ 高温冷水直接供冷；与采用 7°C 冷水的常规系统相比，前者全年冷却塔供冷的时间远远多于后者，从而减少了冷水机组的运行时间。

2)当冬季供热与夏季供冷采用同一个末端设备时，例如夏季采用干式风机盘管或辐射末端设备，一般冬季采用同一末端时的热水温度在 $30^{\circ}\text{C} / 40^{\circ}\text{C}$ 即可满足要求，如果有低品位可再生热源，则应在设计中充分考虑和利用。

3 不宜采用再热方式

温湿度独立控制空调系统的优势即为温度和湿度的控制与处理方式分开进行，因此空气处理时通常不宜采用再热升温方式，避免造成能源的浪费。在现有的温湿度独立控制系统的设备中，有采用热泵蒸发器冷却除湿后，用冷凝热再热的方式。也有采用表冷器除湿后用排风、冷却水等进行再热的措施。它们的共同特点是：再热利用的是废热，但会造成冷量的浪费。

8.4.5 地源热泵空调系统在合适的场合具有相当好的效益。空调负荷与热水需求较大，用能可靠性较高的建筑（比如医院、酒店等建筑），应优先使用热回收技术的地源热泵系统，此系统节能效果显著，综合 COP 高达 7 左右。浙江省推行热回收技术的地源热泵系统有利于提高其效率和性价比。

1 公共建筑在符合当地相关规定、并满足下列条件时，中央空调系统宜采用地表水地源热泵系统：

1)地表水水源热泵系统的取水区域靠近负荷中心和冷热源机房，地表水深度、面积、水质、水位、水温应能满足地表水水源热泵系统的正常运行，水平距离水源 350m 内，且垂直高差 15 米内的建筑区为水源热泵适宜区，比如浙江省的千岛湖等地表水；

2) 应有合理区域规划概念, 避免各自为政, 密集设置问题, 系统释热量使地表水的温升不超过 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$; 吸热量使地表水的温降不超过 $2\text{ }^{\circ}\text{C}$;

3) 开式地表水换热系统取水口应远离回水口, 并应位于回水口上游。取水口应设置污物过滤装置。

4) 闭式地表水换热系统宜为同程系统。每个环路集管内的换热环路数宜相同, 且宜并联连接。环路集管布置应与水体形状相适应, 供、回水管应分开布置, 且应牢固安装在水体底部, 地表水的最低水位与换热盘管距离不应小于 5.0m 。开式回水系统可以利用重力, 并结合建筑景观中水景设计, 完成地表水的最终回流;

5) 当使用海水源热泵系统时, 宜采用闭式地表水换热系统, 并应满足上述 1~4 条的相关规定, 当采用开式地表水换热系统时, 还应做好防腐措施。

2 公共建筑在符合当地相关规定、并满足下列条件时, 中央空调系统宜采用土壤源热泵系统:

1) 土壤源地源热泵系统的埋管区域靠近负荷中心和冷热源机房, 有足够的埋管面积(埋管间距不小于 4m)、且地下水水位浅、资源丰富或径流流速较大。

2) 土壤源地源热泵系统设计前应做好地下土壤的热响应试验和计算地下土壤的热工性能, 土壤源地源热泵系统应有合理区域规划概念, 避免各自为政, 密集设置问题, 其使土壤的温升和温降均不大于 $7\text{ }^{\circ}\text{C}$, 且总释热量与其总吸热量差不大于 25% , 应根据系统运行状况设置合理的辅助能源。

3) 土壤源地源热泵系统埋管区域土壤结构适宜埋管, 埋管经济性合理, 适宜垂直埋管的土壤深度不小于 35m 。最佳埋管的土壤深度为 $60\text{-}100\text{m}$ 左右, 且不小于 35m 。一般黏土、砂土等是土壤源热泵经济性较好的埋管土壤结构, 而硬度较高的岩土层内埋管经济性差、不宜保证回填质量。

8.4.6 本条参考现行国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 中加分项的要求, 对于浙江省三星级绿色建筑, 本条规定了房间

空气调节器和家用燃气热水炉能效等级满足现行有关国家标准规定的 1 级要求。为了方便应用，表 37 列出了国家标准《房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》GB 12021.3-2010 中空调器能源效率等级指标，表 38~39 列出了国家标准《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 21445-2013 中空调器能源效率等级指标。表 40 列出了国家标准《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级》GB 20665-2006 的能效等级指标。

表 37 房间空调器能源效率等级指标

类型	额定制冷量 CC (W)	能效等级		
		3	2	1
整体式	—	2.90	3.10	3.30
分体式	CC≤4500	3.20	3.40	3.60
	4500<CC≤7100	3.10	3.30	3.50
	7100<CC≤14000	3.00	3.20	3.40
注：此表引自国家标准《房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》GB12021.3-2010。				

表 38 单冷式转速可控型房间空气调节器能源效率等级指标 (Wh/Wh)

类型	额定制冷量 CC (W)	制冷积极能源消耗效率(SEER)		
		3	2	1
分体式	CC≤4500	4.30	5.00	5.40
	4500<CC≤7100	3.90	4.40	5.10
	7100<CC≤14000	3.50	4.00	4.70
注：此表引自国家标准《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 21445-2013。				

表 39 热泵型转速可控型房间空气调节器能源效率等级指标 (Wh/Wh)

类型	额定制冷量 CC (W)	制冷积极能源消耗效率(APF)		
		3	2	1
分体式	CC≤4500	3.50	4.00	4.50

	4500<CC≤7100	3.30	3.50	4.00
	7100<CC≤14000	3.10	3.30	3.70

注：此表引自国家标准《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 21445-2013。

表 40 家用燃气快速热水器和供暖炉能效等级

类型		热负荷	最低热效率值		
			能效等级		
			1	2	3
热水器		额定热负荷	96	88	84
		≤50%额定热负荷	94	84	—
采暖炉 (单供暖)		额定热负荷	94	88	84
		≤50%额定热负荷	92	84	—
热采暖 炉 (两用 型)	供暖	额定热负荷	94	88	84
		≤50%额定热负荷	92	84	—
	热水	额定热负荷	96	88	84
		≤50%额定热负荷	94	84	—

注：此表引自国家标准《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级》GB 20665-2006。

8.4.7 从节能角度来说，能源应充分考虑梯级利用，例如采用热、电、冷联产的方式。《中华人民共和国节约能源法》明确提出：“推广热电联产，集中供热，提高发电机组的利用率，发展热能梯级利用技术，热、电、冷联产技术和热、电、煤气三联供技术，提高热能综合利用率。”大型热电冷联产是利用热电系统发展供热、供电和供冷为一体的能源综合利用系统。冬季用热电厂的热源供热，夏季采用溴化锂吸收式制冷机供冷，使热电厂冬夏负荷平衡，高效经济运行。

分布式能源站作为冷热源时，需优先考虑使用热电联产产生的废热，综合利用能源，提高能源利用效率。热电联产如果仅考虑如何用热，而电力只是并网上网，就失去了分布式能源就地发

电(site generation)的意义,其综合能效还不及燃气锅炉,在现行上网电价条件下经济效益也很差,必须充分发挥自身产生电力的高品位能源价值。

采用热泵后综合一次能效理论上可以达到 2.0 以上,经济收益也可提高 1 倍左右。

8.4.8 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。

8.4.9 本条对于三星级绿色建筑设计,对甲醛、氨、苯、VOC 等空气污染物,要求可以超标实时报警。超标报警的浓度限值可以依据现行国家标准《室内空气质量》GB/T 18883-2002 的规定,如表 41 所示:

表 41 室内污染物浓度限值

污染物	标准值	备注
氨 NH ₃	0.20mg/m ³	1 小时均值
甲醛 HCHO	0.10mg/m ³	1 小时均值
苯 C ₆ H ₆	0.11mg/m ³	1 小时均值
总挥发性有机物 TVOC	0.60mg/m ³	8 小时均值
可吸入颗粒 PM10	0.15mg/m ³	日平均值
氡 ²²² Rn	400Bq/m ³	年平均值

8.4.10 当冷冻机控制系统可实施集成的条件时，可以根据室外空气的状态，在一定范围内对冷水机组的出水温度进行再设定优化控制。

8.4.11 在以排除房间余热为主的通风系统中，根据房间温度控制通风设备运行态势或转速，可避免在气候凉爽或房间发热量不大的情况下通风设备满负荷运行的状态发生，既可节约电能，又能延长设备的使用年限。

8.4.12 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，当风机盘管实现联网控制后，中央控制室可根据状态显示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。

8.4.13 公共建筑中整幢建筑所使用的多联式空调（热泵）系统应设置统一的集中控制系统。

9 建筑电气设计

9.1 一般规定

9.1.1 设计应选用技术先进、成熟可靠、高效低损、谐波含量小、经济合理的产品，同时绿色建筑不应简化或降低标准。采用节能设备与节能技术，初期投资会增大，节能设备本身的制造也要消耗能源，故应考虑运行费用降低、投资回收年限、设备寿命等的综合经济效益，必须避免盲目采用节能设备导致的浪费。绿色环保也是需综合考虑的一个方面。

9.1.2 合理、准确的计算是绿色设计的基础。负荷计算方案设计阶段可采用负荷密度法、单位指标法等；初步设计、施工图设计应采用需要系数法（或准确度相当的其它方法）。照度计算方法有利用系数法、点照度法等等，应按工程特点选择。

9.1.3 变压器靠近负荷、减小供电线路的长度不仅能较少线损，且减少了线路的投资。合理的变压器配置可避免浪费。

9.1.4 用户系统的功率因数需满足电力部门的规定。

9.1.5 高次谐波是电气系统环境的污染，损害供电质量和电气设备，必须防治。

9.1.6 本条为强制性条文。

本条严于国家标准《建筑照明设计标准》GB50034-2013 中第 6.3 节的要求，对于国标中未列为强条的住宅、图书馆和博览建筑等也要求严格执行。照明用电占比较大。照明功率密度的现行值是基本要求。

9.1.7 计量、监测是十分有效的节能手段，可以发现节电潜力、激励行为节能，为用电管理、设备运行管理提供依据。

9.1.8 建筑设备监控系统（BAS）设置应满足规范的基本要求。

9.2 一星级设计要求

I 供配电系统

9.2.1 低压最大供电半径是指变压器低压侧母线至最末端配电（电控）箱的距离，一般情况下不应超过 250 米。

9.2.2 [D/Yn-11]接线的变压器，可限制三及其倍数次谐波，零序阻抗小，适合于单相负荷较多的系统。为保证变压器运行的经济性和使用寿命，其长期负载率不宜大于 85%。

9.2.3 三相不平衡会引起中性点漂移，电源电压质量下降，线损增大。

9.2.4 变电所低压侧集中设无功补偿是较为经济、方便的方式；由于民用建筑有大量单相负荷，随机性很大，即使设计时尽量做到三相平衡，在运行时也会产生差异较大的三相不平衡，三相同时自动补偿，容易造成各个相过补偿、欠补偿。分相无功自动补偿可根据每相的不同情况进行相应的补偿，避免了过补偿、欠补偿。当然，分相无功补偿投资也增大，故应设置适当容量的分相无功补偿。

9.2.5

- 1 本款从源头上避免谐波污染；
- 2 实际使用的非线性负载越来越多，谐波监测是治理的依据；
- 3 本措施可避免高次谐波产生谐振放大，但不能减少谐波。

II 照明

9.2.6 按照现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 选取合理的照度标准既满足要求又避免浪费；同时应保证良好的照明质量。

9.2.7 本条要求主要功能房间满足目标值，进一步提高照明节能要求。

9.2.8 国家已开始陆续对光源、镇流器制订能效标准，可参照。

9.2.10 本条旨在减少光污染对人的起居活动的影响。

9.2.11 目前有多种照明控制技术，应根据具体情况选择恰当控制方式。

III 动力系统

9.2.12 变压器自身的损耗量可观，故必须加以限制。

9.2.13 电动机负荷用量大，提高其自身效率节能效果明显，亦有节材的作用。

9.2.14 合理选择电动机及其控制、调速方式，可明显减少能耗，电气设计人应与各专业、工艺设计人协商。

9.2.15 电梯能耗占建筑的总能耗量较大。应选用效率高的节能电梯，如选用无齿轮电梯、能源再生电梯等高效节能电梯。群控功能的实施，可降低电梯空载率，减少乘客等候时间，达到节能目的。

9.2.16 电动机在重载、轻载、空载时，应能自动输入与之相适应的电压、电流，保证电动机输出功率与实际载荷始终得到最佳匹配；设置感应传感器，无乘客时可暂停或减小运行速度，达到节能目的。

9.2.18 电开水炉的能耗较大。选择适当的启、停温度，下班时段停运都可避免浪费。

IV 能耗监测

9.2.19 根据《浙江省绿色建筑条例》第十一条做出本条规定。

能耗监测是对电、水、燃气、热力、燃油等能源用量的监测，宜按各功能区域、按管理模式合理设置各计量表，由物业人员管理。本条规定的项目应设置远程抄表系统，建立能耗集中计量数据库，进行数据分析，找出不足；对于异常用能情况能及时发现并处理，提高管理水平。

大、中型中央空调系统是指冷负荷不小于 528kW（制冷量）的系统；对于单个空调系统冷负荷小于 528kW 的系统以及户式中央空调系统，可不作要求。此条中的中央空调系统不含变制冷剂流量一拖多联 VRF 系统。

9.2.20 现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189、现行地方标准《国家机关办公建筑和大型公共建筑用电分项计量系统设计标准》DB 33/1090 对此均有明确的要求。

V 建筑设备监控

9.2.22 对于集中供冷（热）的空调系统、集中热水系统、通风系统等公共设施，即使未设建筑设备监控系统（BAS），也应设置简易有效的监测、控制措施，使其良好、高效地工作，避免浪费能源。

9.2.23 大、中型中央空调系统是指冷负荷不小于 528kW（制冷量）的系统，此类建筑应设置建筑设备监控系统；对于单个空调系统冷负荷小于 528kW 的系统以及户式中央空调系统，可不作要求。此条中的中央空调系统不含变制冷剂流量一拖多联 VRF 系统。

VI 可再生能源利用

9.2.24 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，这样可充分利用能源，不需装设储能环节，降低了成本。

9.3 二星级设计要求

9.3.1 相对一星级提高要求。

9.3.2 除满足一星级的三相平衡要求外，增加本条要求。对三相供电的用户，若每户的照明（或其它种类的单一、单相负荷）都接在同一相上，平时运行很容易使供电干线甚至变压器的三相不平衡，故应予以注意。

9.3.3 导体截面的选择应从技术和经济两方面考虑。既要满足载流量、电压损失等技术条件，也要避免选取过大、浪费。

9.3.4 就地补偿比集中补偿有更好的节能效果，但需注意经济技术比较。

9.3.5 比一星级提出了谐波防治的更高要求。

9.3.6 目前实际情况中，室外照明往往失控，作为绿色建筑，应限制合理的照度标准、照明功率密度值。

9.3.7 恰当的照明方式可在满足使用功能的前提下，显著降低整个房间或区域的照明功率密度值。

9.3.8 直接照明比间接照明效率更高。装饰性照明可不受此条限制。

9.3.9 目前 LED 的实用化技术发展很快，光效、寿命、显色性、可靠

性、安全性等指标均大幅度提高，在照明时间长（但人员不长时间停留）的场所使用时节能效果明显；采用 LED 照明时，需注意避免蓝光危害，光源色温不宜高于 4000K，且满足 GB 50034-2013 的要求。

9.3.10 对光源、镇流器的技术指标提出更高的要求。

9.3.11 充分利用天然光，节约照明用电。

9.3.12 比一星级提出了更高要求。

9.3.13 直接数字控制（DDC）经过 20 多年的实践，证明其在设备及系统控制、运行管理等方面具有较大的优越性且能够较大地节约能源，在大多数工程项目的实际应用中都取得了较好的效果。

9.3.14 相对一星级标准提高要求。此条中的中央空调系统不含变制冷剂流量一拖多联 VRF 系统。

9.4 三星级设计要求

9.4.1 相对一、二星级标准提高要求。

9.4.2 对谐波的防止、治理提出了更高要求。

9.4.3 室内所有区域达到照明功率密度目标值，需要精心设计，同时采购质量好的产品。

9.4.4 把光污染减少到最小，才符合绿色要求。