

UDC

QCQ



2012.2.11.

中华人民共和国国家标准

P

GB/T 50668-2011

节能建筑评价标准

节能建筑评价标准

Standard for energy efficient building assessment

2011-04-02 发布

2012-05-01 实施

中国建筑工业出版社



中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 联合发布



1 5 1 1 2 2 1 0 9 1

15112 21091

统一书号: 15112 · 21091
定 价: 21.00 元

中华人民共和国国家标准

节能建筑评价标准

Standard for energy efficient building assessment

GB/T 50668 - 2011

主编部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 2 年 5 月 1 日

中国建筑工业出版社

2011 北 京

中华人民共和国国家标准
节能建筑评价标准

Standard for energy efficient building assessment

GB/T 50668 - 2011

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京西郊百万庄）

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京同文印刷有限责任公司印刷

*

开本：850×1168 毫米 1/32 印张：4 1/8 字数：110 千字

2011 年 10 月第一版 2011 年 10 月第一次印刷

定价：21.00 元

统一书号：15112·21091

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可寄本社退换

（邮政编码 100037）

本社网址：http://www.cabp.com.cn

网上书店：http://www.china-building.com.cn

中华人民共和国住房和城乡建设部
公 告

第 970 号

关于发布国家标准
《节能建筑评价标准》的公告

现批准《节能建筑评价标准》为国家标准，编号为 GB/T 50668-2011，自 2012 年 5 月 1 日起实施。

本标准由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2011 年 4 月 2 日

前 言

根据原建设部《关于印发〈2006 年工程建设标准规范制定、修订计划（第一批）〉的通知》（建标〔2006〕77 号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 居住建筑；5. 公共建筑。

本标准由住房和城乡建设部负责管理，由中国建筑科学研究院负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中国建筑科学研究院（地址：北京市北三环东路 30 号，邮编：100013）。

本 标 准 主 编 单 位：中国建筑科学研究院

本 标 准 参 编 单 位：中国建筑西南设计研究院

中国建筑设计研究院

深圳建筑科学研究院有限公司

上海建筑设计研究院

重庆大学

哈尔滨工业大学

河南省建筑科学研究院

中国城市科学研究会绿色建筑研究中心

黑龙江寒地建筑科学研究院

陕西省建筑科学研究院

天津大学

北京立升茂科技有限公司

本标准主要起草人员：王清勤 林海燕 冯 雅 赵建平
潘云钢 郎四维 叶 青 曾 捷
寿炜炜 李百战 董重成 栾景阳
卜增文 陈 琪 尹 波 郭振伟
张锦屏 李 荣 朱 能 孙大明
李 楠 谢尚群 吕晓辰 张 森
高沛峻

本标准主要审查人员：吴德绳 杨 榕 葛 坚 李德英
赵 锂 任元会 杨旭东 齐承英
方天培

目次

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	3
3.1 基本要求	3
3.2 评价与等级划分	3
4 居住建筑	6
4.1 建筑规划	6
4.2 围护结构	8
4.3 采暖通风与空气调节	12
4.4 给水排水	17
4.5 电气与照明	18
4.6 室内环境	20
4.7 运营管理	22
5 公共建筑	24
5.1 建筑规划	24
5.2 围护结构	26
5.3 采暖通风与空气调节	30
5.4 给水排水	35
5.5 电气与照明	36
5.6 室内环境	39
5.7 运营管理	41
本标准用词说明	44
引用标准名录	45
附：条文说明	47

Contents

1 General Provisions	1
2 Terms	2
3 Basic Requirements	3
3.1 General Requirements	3
3.2 Assessment and Classification	3
4 Residential Building	6
4.1 Architectural Planning	6
4.2 Building Envelope	8
4.3 Heating, Ventilating and Air Conditioning	12
4.4 Water Supply and Drainage	17
4.5 Power Supply and Lighting	18
4.6 Indoor Environment	20
4.7 Operation and Management	22
5 Public Building	24
5.1 Architectural Planning	24
5.2 Building Envelope	26
5.3 Heating, Ventilating and Air Conditioning	30
5.4 Water Supply and Drainage	35
5.5 Power Supply and Lighting	36
5.6 Indoor Environment	39
5.7 Operation and Management	40
Explanation of Wording in This Standard	44
List of Quoted Standards	45
Addition: Explanation of Provisions	47

1 总 则

1.0.1 为贯彻落实节约能源资源的基本国策，引导采用先进适用的建筑节能技术，推动建筑的可持续发展，规范节能建筑的评价，编制本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建和扩建的居住建筑和公共建筑的节能评价。

1.0.3 节能建筑评价应符合下列规定：

1 节能建筑的评价应包括建筑及其用能系统，涵盖设计和运营管理两个阶段；

2 节能建筑的评价应在达到适用的室内环境的前提下进行。

1.0.4 节能建筑的评价除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 节能建筑 energy efficient building

遵循当地的地理环境和节能的基本方法,设计和建造的达到或优于国家有关节能标准的建筑。

2.0.2 节能建筑评价 energy efficient building assessment

按照建筑采用的节能技术措施和节能管理措施,采取定量和定性相结合的方法,对建筑的节能性能进行分析判断并确定出节能建筑的等级。

2.0.3 围护结构传热系数 heat transfer coefficient of building envelope

在稳态条件下,围护结构两侧空气温差为 1°C ,在单位时间内通过单位面积围护结构的传热量。

2.0.4 围护结构平均传热系数 mean heat transfer coefficient of building envelope

考虑了围护结构存在的热桥影响后得到的围护结构传热系数。

2.0.5 合同能源管理 energy performance contracting (EPC)

节能服务公司与用能单位以契约形式约定节能项目的节能目标,节能服务公司为实现节能目标向用能单位提供必要的服务,用能单位以节能效益支付节能服务公司的投入及其合理利润的节能服务机制。

3 基本规定

3.1 基本要求

3.1.1 节能建筑评价应包括节能建筑设计评价和节能建筑工程评价两个阶段。

3.1.2 节能建筑的评价应以单栋建筑或建筑小区为对象。评价单栋建筑时,凡涉及室外部分的指标应以该栋建筑所处的室外条件的评价结果为准;建筑小区的节能评价应在单栋建筑评价的基础上进行,建筑小区的节能等级应根据小区中全部单栋建筑均达到或超过的节能等级来确定。

3.1.3 节能建筑设计评价应在建筑设计图纸通过相关部门的节能审查并合格后进行;节能建筑工程评价应在建筑通过相关部门的节能工程竣工验收并运行一年后进行。

3.1.4 申请节能建筑设计评价的建筑应提供下列资料:

- 1 建筑节能技术措施;
- 2 规划与建筑设计文件;
- 3 规划与建筑节能设计文件;
- 4 建筑节能设计审查批复文件。

3.1.5 申请节能建筑工程评价除应提供设计评价阶段的资料外,尚应提供下列资料:

- 1 材料质量证明文件或检测报告;
- 2 建筑节能工程竣工验收报告;
- 3 检测报告、专项分析报告、运营管理制度文件、运营维护资料等相关的资料。

3.2 评价与等级划分

3.2.1 节能建筑设计评价指标体系应由建筑规划、建筑围护结

构、采暖通风与空气调节、给水排水、电气与照明、室内环境六类指标组成；节能建筑工程评价指标体系应由建筑规划、建筑围护结构、采暖通风与空气调节、给水排水、电气与照明、室内环境和运营管理七类指标组成。每类指标应包括控制项、一般项和优选项。

3.2.2 节能建筑应满足本标准第4章或第5章中所有控制项的要求，并应按满足一般项数和优选项数的程度，划分为A、AA和AAA三个等级。节能建筑等级划分应符合表3.2.2-1或表3.2.2-2的规定。

表 3.2.2-1 居住建筑节能等级的划分

等级	一 般 项 数							一般项数 (共 42 项)
	建筑规划 (共 7 项)	围护结构 (共 7 项)	暖通空调 (共 8 项)	给水排水 (共 5 项)	电气与 照明 (共 4 项)	室内环境 (共 4 项)	运营管理 (共 7 项)	
A	2	2	2	2	1	1	3	
AA	3	3	3	3	2	2	4	
AAA	5	5	4	4	3	3	5	
等级	优 选 项 数							优选项数 (共 25 项)
	建筑规划 (共 3 项)	围护结构 (共 6 项)	暖通空调 (共 7 项)	给水排水 (共 2 项)	电气与 照明 (共 3 项)	室内环境 (共 2 项)	运营管理 (共 2 项)	
A	5							
AA	9							
AAA	13							

表 3.2.2-2 公共建筑节能等级的划分

等级	一般项数							一般项数 (共58项)
	建筑规划 (共5项)	围护结构 (共8项)	暖通空调 (共15项)	给水排水 (共6项)	电气与照明 (共12项)	室内环境 (共4项)	运营管理 (共8项)	
A	2	2	4	2	3	1	3	
AA	3	4	6	3	5	2	4	
AAA	4	6	10	4	8	3	6	

续表 3.2.2-2

等级	优选项数							优选项数 (共34项)
	建筑规划 (共3项)	围护结构 (共6项)	暖通空调 (共14项)	给水排水 (共2项)	电气与 照明 (共4项)	室内环境 (共2项)	运营管理 (共3项)	
A	6							
AA	12							
AAA	18							

3.2.3 AAA 节能建筑除应满足本标准第3.2.2条的规定外，尚应符合下列规定：

1 在围护结构指标方面，居住建筑满足的优选项数不应少于2项，公共建筑满足的优选项数不应少于3项；

2 在暖通空调指标方面，居住建筑满足的优选项数不应少于2项，公共建筑满足的优选项数不应少于4项；

3 在电气与照明指标方面，居住建筑满足的优选项数不应少于1项，公共建筑满足的优选项数不应少于2项。

3.2.4 当本标准中一般项和优选项中的某条文不适应建筑所在地区、气候、建筑类型和评价阶段等条件时，该条文可不参与评价，参评的总项数可相应减少，等级划分时对项数的要求应按原比例调整确定。对项数的要求按原比例调整后，每类指标满足的一般项数不得少于1条。

3.2.5 本标准中各条款的评价结论应为通过或不通过；对有多项要求的条款，不满足各款的全部要求时评价结论不得为通过。

3.2.6 温和地区节能建筑的评价宜根据最邻近的气候分区的相应条款进行。

4 居住建筑

4.1 建筑规划

I 控制项

4.1.1 居住建筑的选址和总体规划设计应符合城市规划和居住区规划的要求。

评价方法：检查规划设计批复文件。

4.1.2 居住建筑小区的日照、建筑密度应符合现行国家标准《城市居住区规划设计规范》GB 50180 的有关规定。

评价方法：检查规划设计批复文件和日照设计计算书。

4.1.3 居住建筑的项目建议书或可行性研究报告、设计文件中应有节能专项的内容。

评价方法：检查项目建议书或可行性研究报告、设计图纸。

II 一般项

4.1.4 当建筑中单套住宅居住空间总数大于等于 4 个时，至少有 2 个房间能获得冬季日照。

评价方法：检查设计图纸、日照模拟分析报告。

4.1.5 居住区内绿地率不低于下列规定：

- 1 新区建设绿地率不低于 30%；
- 2 旧区改建绿地率不低于 20%。

评价方法：检查设计图纸、绿化面积计算书和现场检查。

4.1.6 严寒、寒冷地区、夏热冬冷地区建筑物朝向符合下列其中一款的规定，夏热冬暖地区符合下列第 3 款的规定：

- 1 建筑南北朝向；
- 2 40% 以上的主要房间朝南向；

3 90% 以上主要房间避免夏季西向日晒，或者采取活动外遮阳和其他隔热措施，实现 90% 的房间避免夏季西向日晒。

评价方法：检查设计图纸、专项计算书和现场检查。

4.1.7 小区的建筑规划布局采用有利于建筑群体间夏季自然通风的布置形式。用地面积 15 万 m^2 以下的居住小区和建筑单体进行定性或定量的自然通风设计；用地面积 15 万 m^2 以上的居住小区和建筑单体进行定量的自然通风模拟设计。

评价方法：检查小区通风计算报告。

4.1.8 单栋建筑或居住小区公共区域天然采光在满足功能区照度的前提下，符合下列其中一款的规定：

1 建筑地上部分，公共区域的天然采光面积比例大于 30%；

2 有地下室的建筑，地下一层公共区域的天然采光面积比例大于 5%。

评价方法：检查设计图纸和采光模拟计算书。

4.1.9 利用导光管和反光装置将天然光引入地下停车场或设备房，在满足该功能区照度的条件下，天然采光的区域不小于地下室一层建筑面积的 10%。

评价方法：检查设计图纸和采光模拟计算书。

4.1.10 建筑中的所有电梯均使用节能型电梯，并采用节能控制方式。

评价方法：检查设计图纸、设备说明书和现场检查。

III 优选项

4.1.11 实测或模拟计算证明住区室外日平均热岛强度不大于 1.5°C ，或者采用下列其中两款措施降低小区的热岛强度：

- 1 住区绿地率不小于 35%；
- 2 住区中不少于 50% 的硬质地面有遮荫或铺设太阳辐射吸收率为 0.3~0.6 的浅色材料；
- 3 无遮荫的地面停车位占地面总停车位的比率不超

过 10%;

4 不少于 30%的可绿化屋面实施绿化或不少于 75%的非绿化屋面为浅色饰面,坡屋顶太阳辐射吸收率小于 0.7,平屋顶太阳辐射吸收率小于 0.5;

5 建筑外墙浅色饰面,墙面太阳辐射吸收率小于 0.6。

评价方法:检查设计图纸和计算分析报告。

4.1.12 居住小区规划、建筑单体设计时进行了天然采光设计,天然采光满足下列规定:

1 建筑地上部分,公共区域的天然采光面积比例大于50%;

2 有地下室的建筑,地下一层公共区域的天然采光面积比例大于 10%。

评价方法:检查设计图纸和采光模拟计算书。

4.1.13 除太阳能资源贫乏地区外,在居住建筑中采用太阳能热水系统,并统一设计和施工安装太阳能热水系统应符合现行国家标准《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364 的有关规定。

评价方法:检查设计图纸、设计计算书和竣工验收资料。

4.2 围护结构

I 控制项

4.2.1 严寒、寒冷地区建筑体形系数、窗墙面积比、建筑围护结构的热工参数、外窗及敞开式阳台门的气密性等指标应符合现行行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26 的有关规定。不满足以上规定性指标的规定时,应按照现行行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26 中规定的权衡判断法来判定建筑是否满足节能要求。

评价方法:检查设计图纸、设计计算书和现场检查。

4.2.2 夏热冬冷地区建筑体形系数、窗墙面积比、建筑围护结构的热工参数、外窗的遮阳系数、外窗及敞开式阳台门的气密性

等指标应符合现行行业标准《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134 的有关规定。不满足以上规定性指标的规定时,应根据建筑物的节能综合指标来判定建筑是否满足节能要求。

评价方法:检查设计图纸、设计计算书和现场检查。

4.2.3 夏热冬暖地区围护结构的热工限值、窗墙面积比、外窗的遮阳系数等指标应符合现行行业标准《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75 的有关规定。不满足以上规定性指标的规定时,应按照建筑节能设计的综合评价来判定建筑是否满足节能要求。

评价方法:检查设计图纸、设计计算书和现场检查。

4.2.4 严寒、寒冷地区外墙与屋面的热桥部位,外窗(门)洞口室外部分的侧墙面应进行保温处理,保证热桥部位的内表面温度不低于设计状态下的室内空气露点温度,并减小附加热损失。

夏热冬冷、夏热冬暖地区能保证围护结构热桥部位的内表面温度不低于设计状态下的室内空气露点温度。

评价方法:检查设计图纸、设计计算书、竣工验收资料。

4.2.5 围护结构施工中使用的保温隔热材料的性能指标应符合表 4.2.5-1 的规定。建筑材料和产品进行的复检项目应符合表 4.2.5-2 的规定。

表 4.2.5-1 围护结构施工使用的保温隔热材料的性能指标

序号	分项工程	性能指标
1	墙体节能工程	厚度、导热系数、密度、抗压强度或压缩强度、燃烧性能
2	门窗节能工程	保温性能、中空玻璃露点、玻璃遮阳系数、可见光透射比
3	屋面节能工程	厚度、导热系数、密度、抗压强度或压缩强度、燃烧性能
4	地面节能工程	厚度、导热系数、密度、抗压强度或压缩强度、燃烧性能
5	严寒地区墙体保温工程粘结材料	冻融循环

表 4.2.5-2 建筑材料和产品进行复检项目

序号	分项工程	复验项目
1	墙体节能工程	保温材料的导热系数、密度、抗压强度或压缩强度；粘结材料的粘结强度；增强网的力学性能、抗腐蚀性能
2	门窗节能工程	严寒、寒冷地区气密性、传热系数和中空玻璃露点 夏热冬冷地区遮阳系数
3	屋面节能工程	保温隔热材料的导热系数、密度、抗压强度或压缩强度
4	地面节能工程	保温材料的导热系数、密度、抗压强度或压缩强度
5	严寒地区墙体保温工程粘结材料	冻融循环

评价方法：检查设计图纸、竣工验收资料、材料检测报告。

II 一般项

4.2.6 严寒、寒冷地区屋面、外墙、不采暖楼梯间隔墙的平均传热系数比现行行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26 的规定再降低 10%；夏热冬冷地区屋面、外墙、外窗的平均传热系数比现行行业标准《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134 的规定再降低 10%。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书、竣工验收资料。

4.2.7 严寒地区外窗的传热系数小于 $1.5\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ；寒冷地区外窗的传热系数小于 $1.8\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

评价方法：检查设计图纸、门窗性能参数表、竣工验收资料。

4.2.8 严寒、寒冷地区单元入口门设有门斗或其他避风防渗透措施。

评价方法：检查设计图纸、现场检查。

4.2.9 夏热冬冷、夏热冬暖地区建筑屋面、外墙具有良好的隔热措施，屋面、外墙外表面材料太阳辐射吸收系数小于 0.6。

评价方法：检查设计图纸、节能分析报告、现场检查。

4.2.10 夏热冬冷、夏热冬暖地区分户墙、分户楼板采取保温措施，传热系数满足国家现行相关节能标准规定。

评价方法：检查设计图纸、节能分析报告、现场检查。

4.2.11 严寒、寒冷地区外窗的气密性等级不低于现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106 中规定的 6 级。

评价方法：检查设计文件、外窗性能检测报告。

4.2.12 夏热冬冷、夏热冬暖地区居住建筑的屋面采用植被绿化屋面或蒸发冷却屋面，植被绿化或蒸发冷却屋面不小于屋面总面积的 40%。

评价方法：检查设计文件和现场检查。

III 优选项

4.2.13 严寒、寒冷地区屋面、外墙、外窗的平均传热系数比现行行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26 的规定再降低 20%。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书、竣工验收资料。

4.2.14 严寒、寒冷地区，在建筑物采用气密性窗或窗户加密封条的情况下，房间设置可调节换气装置或其他换气措施。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书、竣工验收资料和现场检查。

4.2.15 严寒、寒冷地区外窗气密性等级不低于现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106 中规定的 7 级。

评价方法：检查设计文件、外窗性能检测报告。

4.2.16 夏热冬冷、夏热冬暖地区居住建筑外窗的可开启面积不

小于外窗面积的 35%。

评价方法：检查设计文件、现场检查。

4.2.17 夏热冬冷、夏热冬暖地区建筑，其南向、东向、西向的外窗（包括阳台的透明部分）设置有活动外遮阳措施。

评价方法：检查设计文件、现场检查。

4.2.18 夏热冬冷、夏热冬暖地区居住建筑的屋面采用植被绿化屋面或蒸发冷却屋面，植被绿化或蒸发冷却屋面不小于屋面总面积的 70%。

评价方法：检查设计文件和现场检查。

4.3 采暖通风与空气调节

I 控制项

4.3.1 采用集中空调与采暖的建筑，在施工图设计阶段应对热负荷和逐时逐项的冷负荷进行计算，并应按照计算结果选择相应的设备。

评价方法：检查设计计算书。

4.3.2 集中热水采暖系统的耗电输热比（EHR）、空气调节冷热水系统的输送能效比（ER）应满足国家现行相关建筑节能设计标准的规定。

评价方法：检查设计计算书。

4.3.3 在集中采暖系统与集中空调系统中，建筑物或热力入口处应设置热量计量装置。

评价方法：检查设计图纸、竣工验收资料和现场检查。

4.3.4 设置集中采暖系统和（或）集中空调系统的建筑，应采取分室（户）或者对末端设备设置温度控制调节装置。

评价方法：检查设计图纸、竣工验收资料和现场检查。

4.3.5 设置集中采暖系统和（或）集中空调系统的建筑，应设置分户热量分摊装置。

评价方法：检查设计图纸、竣工验收资料和现场检查。

4.3.6 采用电机驱动压缩机的蒸气压缩循环冷水（热泵）机组，以及采用名义制冷量大于 7100W 的电机驱动压缩机单元式空气调节机作为居住小区或整栋楼的冷热源机组时，所选用机组的能效比（性能系数）不应低于现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定值；采用多联式空调（热泵）机组作为户式集中空调（采暖）机组时，所选用机组的制冷综合性能系数不应低于现行国家标准《多联式空调（热泵）机组综合性能系数限定值及能源效率等级》GB 21454 中规定的第 3 级。

评价方法：检查设计图纸、设备检测报告和现场检查。

4.3.7 当建筑设计已经包括房间空调器的设计和安装时，所选房间空调器能效应符合现行国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 12021.3 标准中第 3 级能效等级的规定值；或符合现行国家标准《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 21455 中规定的第 3 级。

评价方法：检查设计图纸、设备检测报告和现场检查。

4.3.8 当采用户式燃气采暖热水炉作为采暖热源时，其能效等级应达到现行国家标准《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 中的 3 级标准。

评价方法：检查设计图纸、设备检测报告和现场检查。

4.3.9 以电能直接作为采暖、空调的热源应符合现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的相关规定。

评价方法：检查技术经济分析报告。

4.3.10 分体式空调的室外机设置应在通风良好的场所，并避免热气流、污浊气流和含油气流的影响。

评价方法：检查设计图纸和现场检查。

4.3.11 区域供热锅炉房和热力站应设置参数自动控制系统，除配置必要的保证安全运行的控制环节外，还应具有保证供热质量及实现按需供热和实时监测的措施。

评价方法：检查设计图纸、竣工验收资料和现场检查。

4.3.12 所有采暖与空调系统管道的绝热性能均应符合现行国家

标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的相关规定。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书、竣工验收资料和现场检查。

II 一般项

4.3.13 严寒与寒冷地区，在具备集中供暖的条件下，采用集中供暖方式。

评价方法：检查设计图纸、竣工验收资料和现场检查。

4.3.14 采用电机驱动压缩机的蒸气压缩循环冷水（热泵）机组，或采用名义制冷量大于 7100W 的电机驱动压缩机单元式空气调节机，作为居住小区或整栋楼的冷热源机组时，所选用机组的能效比（性能系数）不低于现行国家标准《冷水机组能效限定值及能源效率等级》GB 19577 中规定的第 2 级，或《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》GB 19576 中规定的第 2 级；当设计采用多联式空调（热泵）机组作为户式集中空调（采暖）机组时，所选用机组的制冷综合性能系数不低于现行国家标准《多联式空调（热泵）机组综合性能系数限定值及能源效率等级》GB 21454 中规定的第 2 级。

评价方法：检查设计图纸、设备检测报告和现场检查。

4.3.15 如果建筑设计已经包括房间空调器的设计和安装，所选房间空调器能效符合现行国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 12021.3 中第 2 级能效等级的规定值；或符合《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 21455 第 2 级规定值。

评价方法：检查设计图纸、设备检测报告和现场检查。

4.3.16 设计采用户式燃气采暖热水炉为热源时，其能效达到现行国家标准《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 中的 2 级标准。

评价方法：审查设计图纸、设备检测报告和现场检查。

4.3.17 供热管网具有水力平衡措施（或装置），并提供水力平

衡的调试报告。

评价方法：检查设计图纸、水力平衡计算书、水力平衡调试报告。

4.3.18 设计采用集中空调的居住建筑，空气热回收装置的设置满足下列其中一款的规定：

1 未设计集中新风系统的居住建筑，设置房间新、排风双向式热回收设备，热回收系统负担的房间数量不少于主要功能房间数量的 30%；

2 设计有集中新风系统的居住建筑，在新风系统与排风系统之间设冷、热量回收装置，其参与热回收的排风量不少于集中新风量的 20%。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书和现场检查。

4.3.19 设置集中采暖系统和（或）集中空调系统的建筑，采取分室（户）或者对末端设备设置温度自动控制装置或系统。

评价方法：检查设计图纸、竣工验收资料和现场检查。

4.3.20 根据当地气候条件和自然资源，利用可再生能源，设计装机容量达到采暖空调总设计负荷的 10% 以上。

评价方法：检查设计图纸、可再生能源利用技术经济分析报告。

III 优选项

4.3.21 采用电机驱动压缩机的蒸气压缩循环冷水（热泵）机组，或采用名义制冷量大于 7100W 的电机驱动压缩机单元式空气调节机，作为居住小区或整栋楼的冷热源机组时，所选用机组的能效比（性能系数）不低于现行国家标准《冷水机组能效限定值及能源效率等级》GB 19577 中规定的第 1 级，或《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》GB 19576 中规定的第 1 级；设计采用多联式空调（热泵）机组作为户式集中空调（采暖）机组时，所选用机组的制冷综合性能系数不低于现行国家标准《多联式空调（热泵）机组综合性能系数限定值及能源效率等

级》GB 21454 中规定的第 1 级。

评价方法：检查设计图纸、设备检测报告和现场检查。

4.3.22 当设计采用户式燃气采暖热水炉为热源时，其能效达到现行国家标准《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 中的 1 级标准。

评价方法：检查设计图纸、设备检测报告和现场检查。

4.3.23 设计采用集中空调的居住建筑，空气热回收装置的设置满足下列两者之一：

1 未设计集中新风系统的居住建筑，设置房间新、排风双向式热回收设备，设置热回收系统的房间数量不少于主要功能房间数量的 60%；

2 设计有集中新风系统的居住建筑，在新风系统与排风系统之间设冷、热量回收装置，其参与热回收的排风量不少于集中新风量的 40%。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书和现场检查。

4.3.24 如果建筑设计已经包括房间空调器的设计和安装，所选房间空调器能效符合现行国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 12021.3 中第 1 级能效等级的规定值；或符合《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 21455 中规定的第 1 级。

评价方法：检查设计图纸、设备检测报告和现场检查。

4.3.25 采用时间程序或房间温度控制房间新风量（或排风量）的用户数达到总户数的 30% 以上。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书和现场检查。

4.3.26 根据当地气候条件和自然资源，利用可再生能源，设计装机容量达到采暖空调总设计负荷的 20% 以上。

评价方法：检查设计图纸、可再生能源利用分析报告和现场检查。

4.3.27 利用余热或废热等作为建筑采暖空调系统的能源。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书和现场检查。

4.4 给水排水

I 控制项

4.4.1 生活给水系统应充分利用城镇给水管网的水压直接供水。

评价方法：检查设计文件和现场检查。

4.4.2 采用集中热水供应系统的居住建筑，热水供应系统应采用合理的循环方式，且管道及设备均应采取有效的保温。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书和现场检查。

4.4.3 生活给水和集中热水系统应分户计量。

评价方法：检查设计图纸和现场检查。

II 一般项

4.4.4 采用节能的加压供水方式，且水泵在高效区运行。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书、产品说明书和现场检查。

4.4.5 给水系统采取有效的减压限流措施。居住建筑用水点处的供水压力不大于 0.20MPa。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书和现场检查。

4.4.6 居住建筑配置节水器具。

评价方法：检查节水器具产品说明书或检测报告和现场检查。

4.4.7 居住小区的公共厕所、公共浴室等公共用水场所使用节水器具。

评价方法：检查设计图纸、节水器具产品说明书或检测报告，现场检查。

4.4.8 除太阳能资源贫乏地区外，12 层及以下的居住建筑设太阳能热水系统，采用太阳能热水系统的户数占到总户数的 50% 以上；当采用集中太阳能热水系统对生活热水进行预热时，太阳能热水系统提供的热量占到热水能耗的 25% 以上。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书、竣工验收资料 and 现场检查。

III 优 选 项

4.4.9 除太阳能资源贫乏地区外，12层及以下的居住建筑设太阳能热水系统，采用太阳能热水系统的户数占到总户数的80%以上；当采用集中太阳能热水系统对生活热水进行预热时，太阳能热水系统提供的热量占到热水能耗的40%以上。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书、竣工验收资料 and 现场检查。

4.4.10 通过技术经济分析，合理采用热泵或余热、废热回收技术制备生活热水。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书、技术经济分析报告 and 现场检查。

4.5 电气与照明

I 控 制 项

4.5.1 选用三相配电变压器的空载损耗和负载损耗不应高于现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及节能评价》GB 20052规定的能效限定值。

评价方法：检查设计图纸、产品检测报告和竣工验收资料。

4.5.2 居住建筑应按户设置电能表。

评价方法：检查设计图纸和竣工验收资料。

4.5.3 选用光源的能效值及与其配套的镇流器的能效因数(BEF)应满足下列规定：

1 单端荧光灯的能效值不应低于现行国家标准《单端荧光灯能效限定值及节能评价》GB 19415规定的节能评价；

2 普通照明用双端荧光灯的能效值不应低于现行国家标准《普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级》GB 19043规定

的节能评价；

3 普通照明用自镇流荧光灯的能效值不应低于现行国家标准《普通照明用自镇流荧光灯能效限定值及能效等级》GB 19044规定的节能评价；

4 管型荧光灯镇流器的能效因数(BEF)不应低于现行国家标准《管型荧光灯镇流器能效限定值及节能评价》GB 17896规定的节能评价。

评价方法：检查设计图纸、产品检测报告和竣工验收资料。

4.5.4 选用荧光灯灯具的效率不应低于表4.5.4的规定。

表 4.5.4 荧光灯灯具的效率

灯具出光口形式	开敞式	保护罩（玻璃或塑料）		格 栅
		透 明	磨砂、棱镜	
灯具效率	75%	65%	55%	60%

评价方法：检查设计图纸、产品检测报告和竣工验收资料。

4.5.5 选用中小型三相异步电动机在额定输出功率和75%额定输出功率的效率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规定的能效限定值。

评价方法：检查设计图纸、产品检测报告和竣工验收资料。

4.5.6 选用交流接触器的吸持功率不应高于现行国家标准《交流接触器能效限定值及能效等级》GB 21518规定的能效限定值。

评价方法：检查设计图纸、产品检测报告和竣工验收资料。

4.5.7 照明系统功率因数不应低于0.9。

评价方法：检查设计图纸和竣工验收资料。

4.5.8 楼梯间、走道的照明，应采用节能自熄开关。

评价方法：检查设计图纸、竣工验收资料 and 现场检查。

II 一 般 项

4.5.9 变配电所位于负荷中心。

评价方法：检查设计图纸、竣工验收资料 and 现场检查。

4.5.10 各房间或场所的照明功率密度值(LPD)不高于现行

国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的现行值。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书和竣工验收资料。

4.5.11 选用交流接触器的吸持功率不高于现行国家标准《交流接触器能效限定值及能效等级》GB 21518 规定的节能评价价值。

评价方法：检查设计图纸、产品检测报告和竣工验收资料。

4.5.12 楼梯间、走道采用半导体发光二极管照明。

评价方法：检查设计图纸、竣工验收资料和现场检查。

Ⅲ 优 选 项

4.5.13 各房间或场所的照明功率密度值 (LPD) 不高于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的目标值。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书和竣工验收资料。

4.5.14 当用电设备容量达到 250kW 或变压器容量在 160kVA 以上时，采用 10kV 或以上供电电源。

评价方法：检查设计图纸和竣工验收资料。

4.5.15 未使用普通白炽灯。

评价方法：检查设计图纸、竣工验收资料和现场检查。

4.6 室内环境

I 控 制 项

4.6.1 居住建筑房间内的温度、湿度等设计参数应符合国家现行居住建筑节能设计标准中的设计计算规定。

评价方法：检查设计计算书。

4.6.2 照明场所的照明数量和质量应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的有关规定。

评价方法：检查设计计算书及现场检查。

4.6.3 居住空间应能自然通风，在夏热冬暖和夏热冬冷地区通风开口面积不应小于该房间地板面积的 8%，在其他地区不应小于 5%。

评价方法：检查设计图纸、分析报告和现场检查。

4.6.4 居住建筑厨房与卫生间应符合室内通风要求，采用自然通风时，通风开口面积不应小于该房间地板面积的 10%，并应小于 0.6m²。

评价方法：检查设计图纸、分析报告和现场检查。

4.6.5 厨房和无外窗的卫生间应设有通风措施，或预留安装排风机的位置和条件。

评价方法：检查设计图纸和现场检查。

4.6.6 室内游离甲醛、苯、氨、氡和 TVOC 等空气污染物的浓度应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 的有关规定。

评价方法：检查设计图纸、设计专项说明、检测报告。

Ⅱ 一 般 项

4.6.7 相对湿度较大的地区围护结构具有防潮措施。

评价方法：检查设计计算书和现场检查。

4.6.8 暖通空调系统运行时，建筑室内温度冬季不得低于设计计算温度 2℃，且不高于 1℃；夏季不得高于设计计算温度 2℃，且不低于 1℃。

评价方法：检查设计计算书和现场检查。

4.6.9 卧室、起居室（厅）、书房、厨房设置外窗，房间的采光系数不低于现行国家标准《建筑采光设计标准》GB/T 50033 的有关规定。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书和现场检查。

4.6.10 建筑内不少于 70% 住户的厨房和卫生间设置于户型的北侧，或设置于户型自然通风的负压侧。

评价方法：检查设计图纸、现场检查。

Ⅲ 优 选 项

4.6.11 使用蓄能、调湿或改善室内环境质量的功能材料。

评价方法：检查设计图纸、产品检测报告和现场检查。

4.6.12 地下停车库的通风系统根据车库内的一氧化碳浓度进行自动运行控制。

评价方法：检查设计图纸和现场检查。

4.7 运营管理

I 控制项

4.7.1 物业管理单位应根据建筑和小区的特点，制定采暖、空调、通风、照明、电梯、生活热水、给水排水等主要用能设备和系统的节能运行管理制度。

评价方法：检查正式颁布的规章制度、管理措施，相应的执行记录，并辅以现场检查。

4.7.2 物业管理单位应配备专门的节能管理人员，且节能管理人员应通过了相关的节能管理培训。

评价方法：检查培训证明。

4.7.3 建筑燃气部分能耗应实行分户计量。

评价方法：检查设计图纸、竣工资料和现场检查。

II 一般项

4.7.4 物业管理单位每年对住户进行不少于一次的节能知识科普宣传，发放或张贴宣传材料。

评价方法：检查宣传资料材料和宣传活动的照片。

4.7.5 对下列公共场所的主要用能设备和系统定期进行维修、调试和保养。

1 水加热器每年至少进行一次维护保养；

2 长期使用的电梯、水泵等设备每年至少进行一次维修保养；

评价方法：检查维修保养记录资料 and 照片。

4.7.6 设有集中空调系统的居住建筑，按照现行国家标准《空

调通风系统清洗规范》GB 19210 的有关规定，定期检查和清洗。

评价方法：检查清洗记录资料和照片。

4.7.7 对公共场所的照明装置每年至少进行两次擦洗。

评价方法：检查擦洗记录资料和照片。

4.7.8 编制住户节能手册。

评价方法：检查住户节能手册及向用户发放手册的记录。

4.7.9 用户供暖费用基于分户供热计量方式收取。

评价方法：检查收费标准及部分用户收费依据。

4.7.10 垂直电梯轿厢内部装饰为轻质材料，装饰材料重量不大于电梯载重量的 10%。

评价方法：检查电梯验收报告和电梯装饰现场照片。

III 优选项

4.7.11 每年进行建筑总能耗和公共部分能耗的数据统计工作，并向住户公示。

评价方法：检查年度能耗统计表和公示资料。

4.7.12 实施分时电价政策的地区，每户安装分时计费电表，并执行分时电价制度。

评价方法：检查设计图纸和现场检查。

5 公共建筑

5.1 建筑规划

I 控制项

5.1.1 公共建筑的选址、总体设计、建筑密度和间距规划应符合城市规划的要求。

评价方法：检查规划设计和审批文件。

5.1.2 新建公共建筑对附近既有居住建筑的日照时数的影响应进行控制，保证既有居住建筑符合现行国家标准《城市居住区规划设计规范》GB 50180 的有关规定。

评价方法：检查模拟计算报告和规划设计文件。

5.1.3 项目建议书或设计文件中应有节能专项内容。

评价方法：检查项目建议书和设计图纸。

II 一般项

5.1.4 屋面绿化面积占屋面可绿化面积的比例不小于 30%。

评价方法：检查建筑设计图、绿化面积分析报告、现场检查。

5.1.5 场地遮荫与浅色饰面符合下列其中两款即为满足要求。

1 场地中不少于 50% 的硬质地面有遮荫或铺设太阳辐射吸收率为 0.3~0.6 的浅色材料；

2 不少于 75% 的非绿化屋面为浅色饰面，坡屋顶太阳辐射吸收率小于 0.7，平屋顶太阳辐射吸收率小于 0.5；

3 建筑外墙浅色饰面，墙体太阳辐射吸收率小于 0.6；

4 不少于 50% 的停车位设置在地下车库或有顶停车库。

评价方法：检查设计图纸和计算分析报告。

5.1.6 应用太阳能热水系统和光伏系统的建筑，太阳能系统统一设计和施工安装。太阳能热水系统符合现行国家标准《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364 的有关规定；太阳能光伏系统符合现行行业标准《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》JGJ 203 的有关规定。太阳能系统的容量满足下列其中一款的规定：

1 太阳能光伏系统设计发电量不小于建筑总用电负荷的 2%；

2 太阳能热水系统供热量不小于建筑热水需求量的 30%；

3 太阳能热水采暖系统的供热量不小于热负荷的 20%。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书、竣工验收资料。

5.1.7 电梯控制方式符合下列规定：

1 多台电梯集中排列时，设置群控功能；

2 无预置指令时，电梯自动转为节能方式。

评价方法：检查设计图纸、竣工验收资料和现场检查。

5.1.8 扶梯采用无人延时、停运或低速的运行方式。

评价方法：检查设计图纸、竣工验收资料和现场检查。

III 优选项

5.1.9 公共建筑规划、建筑单体设计时，进行自然通风专项优化设计和分析。

评价方法：检查设计图纸和专项分析研究报告。

5.1.10 公共建筑规划、建筑单体设计时，进行天然采光专项优化设计和分析。

评价方法：检查建筑节能专项分析报告。

5.1.11 利用各种导光、反光装置等将天然光引入室内进行照明，满足下列其中一款规定：

1 有地下室的建筑，地下一层采光面积大于本层建筑面积的 5%；

2 有地下室的建筑,地下二层采光面积大于本层建筑面积的2%;

3 不可直接利用窗户采光的地面上房间,导光管或反光装置的采光面积大于100m²。

评价方法:检查设计图纸和采光模拟计算书。

5.2 围护结构

I 控制项

5.2.1 严寒、寒冷地区公共建筑体形系数、建筑外窗(包括透明幕墙)的窗墙面积比、建筑围护结构的热工参数等指标应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189的有关规定。如果不满足以上规定性指标的规定,则必须采用标准中规定的围护结构热工性能的权衡判断来判定建筑是否满足节能要求。

评价方法:检查设计图纸、建筑节能专项分析报告。

5.2.2 夏热冬冷、夏热冬暖地区建筑围护结构的热工指标限值、外窗(包括透明幕墙)的窗墙面积比、遮阳系数等指标应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189的有关规定。

评价方法:检查设计图纸、建筑节能专项分析报告。

5.2.3 当建筑每个朝向的外窗(包括透明幕墙)的窗墙面积比小于0.4时,玻璃或其他透明材料的可见光透射比不应小于0.4。

评价方法:检查设计图纸、建筑节能专项分析报告。

5.2.4 屋顶透明部分的面积不应大于屋顶总面积的20%。

评价方法:检查设计图纸、建筑节能专项分析报告。

5.2.5 围护结构施工中使用的保温隔热材料的性能指标应符合表5.2.5-1的规定。建筑材料和产品进行的复检项目应符合表5.2.5-2的规定。

表 5.2.5-1 围护结构使用保温隔热材料性能指标

序号	分项工程	性能指标
1	墙体节能工程	厚度、导热系数、密度、抗压强度或压缩强度、燃烧性能
2	门窗(透明幕墙)节能工程	保温性能、中空玻璃露点、玻璃遮阳系数、可见光透射比
3	屋面节能工程	厚度、导热系数、密度、抗压强度或压缩强度、燃烧性能
4	地面节能工程	厚度、导热系数、密度、抗压强度或压缩强度、燃烧性能
5	严寒地区墙体保温工程粘结材料	冻融循环

表 5.2.5-2 建筑材料和产品进行复检项目

序号	分项工程	复检项目
1	墙体节能工程	保温材料的导热系数、密度、抗压强度或压缩强度;粘结材料的粘结强度;增强网的力学性能、抗腐蚀性能
2	门窗节能工程	严寒、寒冷地区气密性、传热系数和中空玻璃露点
3	透明幕墙	中空玻璃露点、玻璃遮阳系数、可见光透射比
4	屋面节能工程	保温隔热材料的导热系数、密度、抗压强度或压缩强度
5	地面节能工程	保温材料的导热系数、密度、抗压强度或压缩强度
6	严寒、寒冷地区墙体保温工程粘结材料	冻融循环

评价方法：检查设计图纸、竣工验收资料、材料检测报告。

II 一般项

5.2.6 严寒、寒冷地区屋面、外墙、外窗（透明幕墙）在符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的条件下，屋面、外墙、外窗（透明幕墙）的平均传热系数再降低 10%。

评价方法：检查设计图纸、建筑节能专项分析报告、竣工验收资料。

5.2.7 夏热冬冷、夏热冬暖地区建筑的外窗（包括透明幕墙）设置外部遮阳措施。

评价方法：检查设计图纸、建筑节能专项分析报告、现场检查。

5.2.8 严寒、寒冷地区外墙与屋面的热桥部位，外窗（门）洞口室外部分的侧墙面进行保温处理，保证热桥部位的内表面温度不低于设计状态下的室内空气露点温度，以减小附加热损失；夏热冬冷、夏热冬暖地区保证围护结构热桥部位的内表面温度不低于设计状态下的室内空气露点温度。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书、竣工验收资料。

5.2.9 外窗及敞开式阳台门的气密性等级不低于现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106 中规定的 6 级。

评价方法：检查设计图纸、外窗性能检测报告。

5.2.10 幕墙的气密性等级不低于现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086 中规定的 3 级。

评价方法：检查设计图纸、幕墙性能检测报告、竣工验收资料。

5.2.11 采暖空调建筑入口处设置门斗、旋转门、空气幕等避风、防空气渗透、保温隔热措施。

评价方法：检查设计图纸、现场检查。

5.2.12 夏热冬冷、夏热冬暖地区建筑屋面、外墙外表面材料太

阳辐射吸收系数小于 0.5。

评价方法：检查设计图纸、建筑节能专项分析报告和现场检查。

5.2.13 夏热冬冷、夏热冬暖地区建筑的屋面采用蒸发屋面和植被绿化屋面占建筑屋面的 40% 以上。

评价方法：检查设计图纸、建筑节能专项分析报告和现场检查。

III 优选项

5.2.14 严寒地区屋面、外墙、外窗在符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的条件下，屋面、外墙、外窗的平均传热系数再降低 20%。

评价方法：检查设计图纸、建筑节能专项分析报告、竣工验收资料。

5.2.15 建筑各个朝向的透明幕墙的面积不大于 50%。

评价方法：检查设计图纸、建筑节能专项分析报告、竣工验收文件。

5.2.16 寒冷地区、夏热冬冷和夏热冬暖地区，南向、西向、东向的外窗和透明幕墙设有活动的外遮阳装置。活动的外遮阳装置能方便地控制与维护。

评价方法：检查设计图纸和现场检查。

5.2.17 严寒、寒冷地区透明幕墙的传热系数小于 $1.8\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

评价方法：检查设计图纸、建筑节能专项分析报告、竣工验收资料和检测报告。

5.2.18 外窗气密性等级不低于现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106 中规定的 7 级。

评价方法：检查设计图纸、外窗性能检测报告。

5.2.19 夏热冬冷、夏热冬暖地区建筑的屋面采用蒸发屋面和植

被绿化屋面占建筑屋面的 70% 以上。

评价方法：检查设计图纸、建筑节能专项分析报告。

5.3 采暖通风与空气调节

I 控制项

5.3.1 采用集中空调与采暖的建筑，在施工图设计阶段应对热负荷和逐时逐项的冷负荷进行计算，并按照计算结果选择相应的设备。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书。

5.3.2 集中热水采暖系统的耗电输热比（EHR）、空气调节热水系统的输送能效比（ER）应满足国家现行相关建筑节能设计标准的规定。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书。

5.3.3 采用电机驱动压缩机的蒸气压缩循环冷水（热泵）机组，或采用名义制冷量大于 7100W 的电机驱动压缩机单元式空气调节机，作为冷热源机组时，所选用机组的能效比（性能系数）不应低于现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 中规定值；当采用多联式空调（热泵）机组作为户式集中空调（采暖）机组时，所选用机组的制冷综合性能系数不应低于现行国家标准《多联式空调（热泵）机组综合性能系数限定值及能源效率等级》GB 21454 中规定的第 3 级。

评价方法：检查设计图纸、设备检测报告和现场检查。

5.3.4 以电能作为直接空调系统热源时，应符合现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的相关规定。

评价方法：检查设计图纸、技术经济分析报告。

5.3.5 区域供热锅炉房和热力站应设置参数自动控制系统，除配置必要的保证安全运行的控制环节外，还应具有保证供热质量及实现按需供热和实时监测的措施。

评价方法：检查设计图纸、竣工验收资料和现场检查。

5.3.6 所有空调风管和水管的保温应达到现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的相关规定。

评价方法：检查设计图纸、设计计算资料、竣工验收资料。

5.3.7 如果设计采用房间空调器或转速可控型房间空气调节器作为冷热源，所选房间空调器能效应符合现行国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 12021.3 标准中第 3 级能效等级的规定值；或符合《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 21455 第 3 级规定值。

评价方法：检查设计图纸、设备检测报告和现场检查。

II 一般项

5.3.8 施工图设计阶段，根据详细的水力计算结果，确定采暖和空调冷热水循环泵的扬程。

评价方法：检查水力计算资料和设计图纸。

5.3.9 室内采暖系统和（或）空调系统的末端装置设置温度调节、自动控制设施。

评价方法：检查设计图纸、竣工验收资料和现场检查。

5.3.10 空气热回收装置符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的有关规定。

评价方法：检查设计图纸和竣工验收资料。

5.3.11 设置集中采暖和（或）集中空调系统的建筑设置冷、热量计量装置。

评价方法：检查设计图纸和竣工验收资料。

5.3.12 采用电机驱动压缩机的蒸气压缩循环冷水（热泵）机组，或采用名义制冷量大于 7100W 的电机驱动压缩机单元式空气调节机，作为建筑小区或整栋楼的冷热源机组时，所选用机组的能效比（性能系数）不低于现行国家标准《冷水机组能效限定值及能源效率等级》GB 19577 中规定的第 2 级，或《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》GB 19576 中规定的第 2 级；当采用多联式空调（热泵）机组作为户式集中空调（采暖）

机组时,所选用机组的制冷综合性能系数不低于现行国家标准《多联式空调(热泵)机组综合性能系数限定值及能源效率等级》GB 21454 中规定的第 2 级。

评价方法:检查设计图纸、设备检测报告和现场检查。

5.3.13 如果设计采用房间空调器或转速可控型房间空气调节器作为冷热源,所选房间空调器能效符合现行国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 12021.3 中第 2 级能效等级的规定值,或符合《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 21455 第 2 级规定值。

评价方法:检查设计图纸、设备检测报告和现场检查。

5.3.14 合理采用风机变频的变风量空调系统的数量达到全部全空气空调系统数量的 15% 以上。

评价方法:检查设计图纸、设计计算书。

5.3.15 集中空调冷、热水系统采用变水量系统。

评价方法:检查设计图纸、设计计算书和竣工验收资料。

5.3.16 对于设计最小新风比较大的全空气空调系统和新风空调系统,设计采用二氧化碳浓度控制新风量。

评价方法:检查设计图纸和竣工验收资料。

5.3.17 按照建筑的朝向和(或)内、外区对采暖、空调系统进行合理分区。

评价方法:检查设计图纸和竣工验收资料。

5.3.18 与工艺无关的空气调节系统中,不采用对空气进行冷却后再热的处理方式。

评价方法:检查设计图纸和竣工验收资料。

5.3.19 对于建筑内的高大空间采用分层空调方式或采用辐射供暖方式。

评价方法:检查设计图纸、设计计算书和竣工验收资料。

5.3.20 采用可调新风比的空调系统(系统最大新风比能够达到设计总送风量的 60% 以上)的数量达到全部全空气空调系统数量的 30% 以上。

评价方法:检查设计图纸、设计计算书和竣工验收资料。

5.3.21 采用对冷却水塔风机台数和(或)调速控制的方法运行控制。

评价方法:检查设计图纸、设计计算书和竣工验收资料。

5.3.22 应用变频调速水泵的总装机容量,达到建筑内循环水泵的总装机容量的 20% 以上。

评价方法:检查设计图纸、设计计算书和竣工验收资料。

III 优 选 项

5.3.23 采用时间程序、房间温度或有害气体浓度控制的通风系统的使用面积达到通风系统覆盖的建筑面积的 30% 以上。

评价方法:检查设计图纸、设计计算书和竣工验收资料。

5.3.24 合理利用热能技术,冷、热装机容量达到空调冷负荷或热负荷的 50% 以上。

评价方法:检查设计图纸、设计计算书和竣工验收资料。

5.3.25 利用太阳能或其他可再生能源,作为采暖或空调热源,设计供热量达到建筑采暖或空调热负荷的 10% 以上。

评价方法:检查设计图纸、设计计算书和竣工验收资料。

5.3.26 采用可调新风比的空调系统(系统最大新风比能够达到设计总送风量的 60% 以上)的数量达到全部全空气空调系统数量的 60% 以上。

评价方法:检查设计图纸、设计计算书和竣工验收资料。

5.3.27 采用低谷电进行蓄能的空调系统,蓄能设备装机容量达到典型设计日空调或采暖总能量的 20% 以上。

评价方法:检查设计图纸、设计计算书和竣工验收资料。

5.3.28 合理利用低温冷源,采用低温送风技术的空调系统的数量占全部全空气空调系统数量的 15% 以上。

评价方法:检查设计图纸、设计计算书和竣工验收资料。

5.3.29 合理采用蒸发冷却或冷却塔冷却方式进行冬季和过渡季供冷(或全年供冷)。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书和竣工验收资料。

5.3.30 利用低温余热或废热等作为建筑采暖空调系统的能源。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书和竣工验收资料。

5.3.31 合理采用热、电、冷三联供技术。

评价方法：检查设计图纸和技术经济分析报告。

5.3.32 采用建筑设备管理系统对暖通空调系统进行自动监控。

评价方法：检查设计图纸和竣工验收资料。

5.3.33 应用变频调速水泵的总装机容量，达到建筑内循环水泵的总装机容量的40%以上。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书和竣工验收资料。

5.3.34 采用电机驱动压缩机的蒸气压缩循环冷水（热泵）机组，或采用名义制冷量大于7100W的电机驱动压缩机单元式空气调节机，作为建筑小区或整栋楼的冷热源机组时，所选用机组的能效比（性能系数）不低于现行国家标准《冷水机组能效限定值及能源效率等级》GB 19577中规定的第1级，或《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》GB 19576中规定的第1级；当采用多联式空调（热泵）机组作为户式集中空调（采暖）机组时，所选用机组的制冷综合性能系数不低于现行国家标准《多联式空调（热泵）机组综合性能系数限定值及能源效率等级》GB 21454中规定的第1级。

评价方法：检查设计图纸、设备检测报告和现场检查。

5.3.35 当设计采用房间空调器或转速可控型房间空气调节器作为冷热源时，所选房间空调器能效符合现行国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 12021.3标准中第1级能效等级的规定值，或符合《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 21455第1级规定值。

评价方法：检查设计图纸、设备检测报告和现场检查。

5.3.36 合理采用温湿度独立调节空调系统。

评价方法：检查设计图纸和现场检查。

5.4 给水排水

I 控制项

5.4.1 生活给水系统应充分利用城镇给水管网的水压直接供水。

评价方法：检查设计文件和现场检查。

5.4.2 采用集中热水系统时，热水供应系统应采用合理的循环方式，且管道及设备均应采取有效的保温。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书和现场检查。

II 一般项

5.4.3 采用节能的加压供水方式，水泵在高效区运行，冷却塔采用节能的运行方式。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书、产品说明书和现场检查。

5.4.4 冷却塔采用节能的运行方式。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书、产品说明书。

5.4.5 给水系统采取有效的减压限流措施。公共建筑用水点处的供水压力不大于0.20MPa。

评价方法：检查设计计算书和现场检查。

5.4.6 公共厕所、公共浴室等公共场所使用节水器具。

评价方法：检查节水器具产品说明书或检测报告和现场检查。

5.4.7 生活给水、集中热水系统分用途、分用户计量。

评价方法：检查设计图纸和现场检查。

5.4.8 公共浴室类建筑的热水淋浴供应系统，采用设置可靠恒温混合阀等阀件或设备的单管供水，或采用带恒温装置的冷热水混合龙头。宾馆采用带恒温装置的冷热水混合龙头。

评价方法：检查设计图纸、产品说明书、竣工验收资料和现场检查。

III 优 选 项

5.4.9 通过技术经济分析,合理采用可再生能源或余热、废热等回收技术制备生活热水。

评价方法:检查设计图纸、设计计算书、技术经济分析报告、竣工验收资料。

5.4.10 公共浴室的淋浴器采用计流量的刷卡用水管理。

评价方法:检查设计图纸、产品说明书、竣工验收资料和现场检查。

5.5 电气与照明

I 控 制 项

5.5.1 选用三相配电变压器的空载损耗和负载损耗不应高于现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及节能评价》GB 20052规定的能效限定值。

评价方法:检查设计图纸、产品检测报告和竣工验收资料。

5.5.2 办公楼、商场等按租户或单位应设置电能表。

评价方法:检查设计图纸和竣工验收资料。

5.5.3 旅馆建筑的每间(套)客房,应设置节能控制型总开关。

评价方法:检查设计图纸和竣工验收资料。

5.5.4 各房间或场所的照明功率密度值(LPD)不应高于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034规定的现行值。

评价方法:检查设计图纸、设计计算书和竣工验收资料。

5.5.5 选用光源的能效值及与其配套的镇流器的能效因数(BEF)应满足下列规定:

1 单端荧光灯的能效值不应低于现行国家标准《单端荧光灯能效限定值及节能评价》GB 19415规定的节能评价;

2 普通照明用双端荧光灯的能效值不应低于现行国家标准《普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级》GB 19043规定的节能评价;

的节能评价;

3 普通照明用自镇流荧光灯的能效值不应低于现行国家标准《普通照明用自镇流荧光灯能效限定值及能效等级》GB 19044规定的节能评价;

4 金属卤化物灯的能效值不应低于现行国家标准《金属卤化物灯能效限定值及能效等级》GB 20054规定的节能评价;

5 高压钠灯的能效值不应低于现行国家标准《高压钠灯能效限定值及能效等级》GB 19573规定的节能评价;

6 管型荧光灯镇流器的能效因数(BEF)不应低于现行国家标准《管型荧光灯镇流器能效限定值及节能评价》GB 17896规定的节能评价;

7 金属卤化物灯镇流器的能效因数(BEF)不应低于现行国家标准《金属卤化物灯用镇流器能效限定值及能效等级》GB 20053规定的节能评价;

8 高压钠灯镇流器的能效因数(BEF)不应低于现行国家标准《高压钠灯用镇流器能效限定值及节能评价》GB 19574规定的节能评价。

评价方法:检查设计图纸、产品检测报告和竣工验收资料。

5.5.6 选用荧光灯灯具的效率不应低于表5.5.6的规定。

表 5.5.6 荧光灯灯具的效率

灯具出光口形式	开敞式	保护罩(玻璃或塑料)		格 栅
		透 明	磨砂、棱镜	
灯具效率	75%	65%	55%	60%

评价方法:检查设计图纸、产品检测报告和竣工验收资料。

5.5.7 选用中小型三相异步电动机在额定输出功率和75%额定输出功率的效率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规定的能效限定值。

评价方法:检查设计图纸、产品检测报告和竣工验收资料。

5.5.8 选用交流接触器的吸持功率不应高于现行国家标准《交

流接触器能效限定值及能效等级》GB 21518 规定的能效限定值。

评价方法：检查设计图纸、产品检测报告和竣工验收资料。

5.5.9 照明系统功率因数不应低于 0.9。

评价方法：检查设计图纸和竣工验收资料。

II 一般项

5.5.10 变配电所位于负荷中心。

评价方法：检查设计图纸和竣工验收资料。

5.5.11 当用电设备容量达到 250kW 或变压器容量在 160kVA 以上者，采用 10kV 或以上供电电源。

评价方法：检查设计图纸和竣工验收资料。

5.5.12 电力变压器工作在经济运行区。

评价方法：检查设计图纸、运行报告。

5.5.13 各房间或场所的照明功率密度值 (LPD) 不高于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的目标值。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书和竣工验收资料。

5.5.14 选用交流接触器的吸持功率不高于现行国家标准《交流接触器能效限定值及能效等级》GB 21518 规定的节能评价价值。

评价方法：检查设计图纸、产品检测报告和竣工验收资料。

5.5.15 未使用普通照明白炽灯。

评价方法：检查设计图纸、竣工验收资料和现场检查。

5.5.16 走廊、楼梯间、门厅等公共场所的照明，采用集中控制。

评价方法：检查设计图纸、竣工验收资料和现场检查。

5.5.17 楼梯间、走道采用半导体发光二极管 (LED) 照明。

评价方法：检查设计图纸、竣工验收资料和现场检查。

5.5.18 体育馆、影剧院、候机厅、候车厅等公共场所照明采用集中控制，并按建筑使用条件和天然采光状况采取分区、分组控制措施。

评价方法：检查设计图纸、竣工验收资料和现场检查。

5.5.19 电开水器等电热设备，设置时间控制模式。

评价方法：检查设计图纸、竣工验收资料和现场检查。

5.5.20 设置建筑设备监控系统。

评价方法：检查设计图纸、竣工验收资料和现场检查。

5.5.21 没有采用间接照明或漫射发光顶棚的照明方式。

评价方法：检查设计图纸、竣工验收资料和现场检查。

III 优选项

5.5.22 天然采光良好的场所，按该场所照度自动开关灯或调光。

评价方法：检查设计图纸、竣工验收资料和现场检查。

5.5.23 旅馆的门厅、电梯大堂和客房层走廊等场所，采用夜间降低照度的自动控制装置。

评价方法：检查设计图纸、竣工验收资料和现场检查。

5.5.24 大中型建筑，按具体条件采用合适的照明自动控制系统。

评价方法：检查设计图纸、竣工验收资料和现场检查。

5.5.25 大型用电设备、大型舞台可控硅调光设备，当谐波不符合现行国家标准《电能质量公用电网谐波》GB/T 14549 有关规定时，就地设置谐波抑制装置。

评价方法：检查设计图纸、竣工验收资料和现场检查。

5.6 室内环境

I 控制项

5.6.1 公共建筑室内的温度、湿度等设计计算参数应符合国家现行节能设计标准中的规定。

评价方法：检查设计计算书和设计图纸。

5.6.2 公共建筑主要空间的设计新风量应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的设计要求。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书。

5.6.3 建筑围护结构内部和表面应无结露、发霉现象。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书和现场检查。

5.6.4 室内游离甲醛、苯、氨、氡和 TVOC 等空气污染物的浓度应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 的有关规定。

评价方法：检查设计图纸、设计专项说明、检测报告。

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

评价方法：检查设计图纸、设计专项说明、检测报告。

II 一般项

5.6.6 暖通空调系统运行时，建筑室内温度冬季不得低于设计计算温度 2℃，且不高于 1℃；夏季不得高于设计计算温度 2℃，且不高于 1℃；

评价方法：检查设计计算书或检测报告。

5.6.7 公共建筑具备天然采光条件，其窗地面积比符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB/T 50033 的有关规定。

评价方法：检查设计图纸、设计计算书。

5.6.8 采暖空调时无局部过热、过冷的现象，空调送风区域气流分布均匀，主要人员活动区域人体头脚之间的垂直空气温度梯度小于 4℃。

评价方法：检查设计计算书或检测报告。

5.6.9 建筑每个房间的外窗可开启面积不小于该房间外窗面积的 30%；透明幕墙具有不小于房间透明面积 10% 的可开启部分。

评价方法：检查设计图纸、门窗表、幕墙设计说明和现场检查。

III 优选项

5.6.10 设有监控系统可根据监测结果自动启闭新风系统或调节

新风送风量。

评价方法：检查设计图纸和现场检查。

5.6.11 地下停车库的通风系统根据车库内的一氧化碳浓度进行自动运行控制。

评价方法：检查设计图纸和现场检查。

5.7 运营管理

I 控制项

5.7.1 物业管理单位或业主应根据建筑的特点制定建筑采暖与空调、通风、照明、生活热水及电梯等重点用能设备的节能运行管理制度。

评价方法：检查制度清单、制度文本和现场检查。

5.7.2 物业管理人员应通过建筑节能管理岗位的上岗培训和继续教育。

评价方法：检查培训记录或上岗证书。

5.7.3 公共建筑内夏季室内空调温度设置不应低于 26℃，冬季室内空调温度设置不应高于 20℃。

评价方法：检查检测报告。

5.7.4 对公共建筑应进行分项计量，对建筑主要用能设备应实行分类计量，并应每年进行能耗统计、审计和公示。

评价方法：检查能耗审计、统计表。

5.7.5 空调通风系统应按照现行国家标准《空调通风系统清洗规范》GB 19210 的有关规定进行定期检查和清洗，并有相应的记录。

评价方法：检查清洗记录资料和照片。

II 一般项

5.7.6 物业管理单位针对建筑物内工作人员和住户制定持续的建筑节能知识科普宣传的计划，每年定期发放、张贴宣传材料。

评价方法：检查宣传资料材料和宣传活动的照片。

5.7.7 空调系统、电梯等设备及管道的设置和安装便于维修、改造和更换，定期对仪表、设备和控制系统进行维修，并有相应的记录。

评价方法：检查维修保养记录资料和照片。

5.7.8 采用集中空气调节系统的公共建筑的用能计量符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的有关规定，分楼层、分室内区域、分用户或分室设置冷、热量计量装置；建筑群的每栋公共建筑及其冷、热源站房设置冷、热量计量装置。

评价方法：检查设计图纸和竣工验收资料。

5.7.9 选择合理的空调、采暖运行参数。空调、采暖系统运行参数进行现场监测并作记录。

评价方法：检查设计图纸和监测记录。

5.7.10 对下列采暖通风和空调设备、管道定期进行维修保养，并有相应的记录。

- 1 分季节使用空调、采暖水泵，每个使用季前后各进行一次清洗保养；
- 2 冷却水系统每个使用季前后各进行一次清洗保养；
- 3 空调室外机和室内机每年进行一次清洗保养；
- 4 空调过滤网、过滤器、冷凝水盘等每半年清洗保养一次；
- 5 采暖和空调系统的换热设备每年至少进行一次维修和保养。

评价方法：检查维修保养记录资料和照片。

5.7.11 下列用能设备和装置每年至少进行一次维修保养，并有相应的记录。

- 1 长期使用的电梯、水泵等设备；
- 2 热水加热器；
- 3 照明设备的整流器、灯具。

评价方法：检查维修保养记录资料和照片。

5.7.12 建筑用能系统通过调试合格后方可运行。

评价方法：检查调试报告和运行记录资料。

5.7.13 垂直电梯轿厢内部装饰采用轻质材料，装饰材料重量不大于电梯载重量的 10%。

评价方法：检查电梯验收报告和电梯装饰现场照片。

III 优 选 项

5.7.14 每年进行建筑能耗情况的审计工作，并进行公示。

评价方法：检查历年能耗统计表和公示资料。

5.7.15 具有并实施能源管理激励机制，管理业绩与节约能源、提高经济效益挂钩。

评价方法：检查激励制度文本。

5.7.16 委托节能技术服务机构开展合同能源管理或其他创新的能源管理模式或商业模式，提高节能运行管理的水平。

评价方法：检查合同文本和实施措施。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

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

引用标准名录

- 1 《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019
- 2 《建筑采光设计标准》GB/T 50033
- 3 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 4 《城市居住区规划设计规范》GB 50180
- 5 《公共建筑节能设计标准》GB 50189
- 6 《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325
- 7 《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364
- 8 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26
- 9 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75
- 10 《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134
- 11 《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》JGJ 203
- 12 《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106
- 13 《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 12021.3
- 14 《电能质量公用电网谐波》GB/T 14549
- 15 《管型荧光灯镇流器能效限定值及节能评价值》GB 17896
- 16 《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》GB 18613
- 17 《普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级》GB 19043
- 18 《普通照明用自镇流荧光灯能效限定值及能效等级》GB 19044
- 19 《空调通风系统清洗规范》GB 19210
- 20 《单端荧光灯能效限定值及节能评价值》GB 19415

- 21 《高压钠灯能效限定值及能效等级》GB 19573
- 22 《高压钠灯用镇流器能效限定值及节能评价价值》
GB 19574
- 23 《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》
GB 19576
- 24 《冷水机组能效限定值及能源效率等级》GB 19577
- 25 《三相配电变压器能效限定值及节能评价价值》GB 20052
- 26 《金属卤化物灯用镇流器能效限定值及能效等级》
GB 20053
- 27 《金属卤化物灯能效限定值及能效等级》GB 20054
- 28 《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
- 29 《建筑幕墙》GB/T 21086
- 30 《多联式空调(热泵)机组综合性能系数限定值及能源效
率等级》GB 21454
- 31 《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 21455
- 32 《交流接触器能效限定值及能效等级》GB 21518

中华人民共和国国家标准

节能建筑评价标准

GB/T 50668 - 2011

条文说明

制定说明

《节能建筑评价标准》GB/T 50668-2011, 经住房和城乡建设部 2011 年 4 月 2 日以第 970 号公告批准、发布。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定,《节能建筑评价标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。在使用中如发现本条文说明有不妥之处,请将意见函寄中国建筑科学研究院。

目次

1 总则	50
2 术语	52
3 基本规定	53
3.1 基本要求	53
3.2 评价与等级划分	54
4 居住建筑	56
4.1 建筑规划	56
4.2 围护结构	64
4.3 采暖通风与空气调节	68
4.4 给水排水	78
4.5 电气与照明	80
4.6 室内环境	85
4.7 运营管理	87
5 公共建筑	90
5.1 建筑规划	90
5.2 围护结构	93
5.3 采暖通风与空气调节	97
5.4 给水排水	106
5.5 电气与照明	107
5.6 室内环境	113
5.7 运营管理	121

1 总 则

1.0.1 建筑与人们的生活休戚相关，也与我国的环境、资源、能源等密切相关。我国已经发布了北方严寒和寒冷地区、夏热冬冷地区和夏热冬暖地区的居住建筑节能设计标准，公共建筑节能设计标准、建筑节能工程施工质量验收规范也已经颁布实施，这些标准对建筑的节能设计和施工给出了最低的要求。为了对建筑的节能性进行综合评价，鼓励建造更低能耗的节能建筑，特制定本标准。

1.0.2 本条规定了标准的适用范围是新建建筑和既有建筑改造后达到节能标准的建筑。由于不同类型的建筑因使用功能的不同，其能耗情况存在较大差异。本标准考虑到我国目前建设市场的情况，侧重评价总量大的居住建筑和公共建筑中能耗较大的办公建筑（包括写字楼、政府部门办公楼等）、商业建筑（如商场建筑、金融建筑等）、旅游建筑（如旅游饭店、娱乐建筑等）、科教文卫建筑（包括文化、教育、科研、医疗、卫生、体育建筑等）。其他公共建筑也可参照执行。

1.0.3 规划和建筑设计以及运营管理是建筑的两个重要阶段，都与建筑的节能性密切相关，必须统筹考虑，漏掉任何一个阶段都不能称之为节能建筑。

本标准的节能建筑评价指标体系由建筑规划、建筑围护结构、采暖通风与空气调节、给水排水、电气与照明、室内环境和运营管理七类指标组成。通过对七类指标的评价，体现建筑的综合节能性能。标准的评价指标以现行的国家相关标准为依据，有些指标适当提高。

1.0.4 由于建筑节能涉及多个专业和多个阶段，不同专业和不同阶段都制定了相应的节能标准。在进行节能建筑的评价时，除

应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行的有关标准规范的规定。对于某些地区，如果执行了高于国家标准和行业标准规定的、更严格的地方节能标准，尚应符合当地的节能标准的要求。

2 术 语

2.0.1 节能建筑的主要指标有建筑规划、建筑围护结构、暖通空调、给水排水、电气与照明、室内环境,并且具有良好的运行管理手段和制度并落实到实处。节能建筑一定要因地制宜,遵循当地的气候条件和资源条件。节能建筑不仅要满足国家和行业标准的节能要求,同时也要符合当地的有关节能标准。

2.0.2 本条对节能建筑评价进行了定义。建筑是一个复杂的、特殊的产品,不像冰箱、房间空调器等产品可以在实验室的标准工况下进行检测并给出额定工况下的能耗。为了提高节能建筑评价的科学性和可操作性,本标准把涉及建筑节能的因素分为七类指标体系,每类指标体系中又分为具体的节能技术措施或节能管理措施。根据建筑采用的节能技术措施或节能管理措施,采取定量和定性相结合的方法来评估建筑的节能性能。这种方法兼顾了评价的科学性和可操作性,简单易用,有利于节能建筑的推广。

2.0.5 这种节能投资方式允许客户用未来的节能收益为设备和系统升级,以降低建筑的运行成本;或者节能服务公司以承诺节能项目的节能效益、或承包整体能源费用的方式为客户提供节能服务。合同能源管理在实施节能项目的用户与节能服务公司之间签订,有助于推动节能项目的实施。依照具体的业务方式,可以分为分享型合同能源管理业务、承诺型合同能源管理业务、能源费用托管型合同能源管理业务。

3 基本规定

3.1 基本要求

3.1.1 节能建筑评价应包括节能建筑设计评价和节能建筑工程评价两个阶段。

3.1.2 本条规定了评价的对象为单栋建筑或建筑小区。评价单栋建筑时,凡涉及室外部分的指标,如绿地率、建筑密度等,以该栋建筑所处的室外条件的评价结果为准。建筑小区的节能评价应在单栋建筑评价的基础上进行,建筑小区的节能等级应根据小区中全部单栋建筑均达到或超过的节能等级来确定。

3.1.3 本条规定了评价的时间节点。对于节能建筑设计评价,应在建筑设计图纸经相关部门节能审查合格后进行;对于节能建筑工程评价,应在建筑工程竣工验收合格并投入运行一年以后进行。

3.1.4 本条规定了申请节能建筑设计评价的建筑应提供的资料,主要有:

1 建筑节能技术措施,包括所采用的全部建筑节能技术和相关技术参数;

2 规划与建筑设计文件,包括规划批文、规划设计说明、建筑设计说明和相应的建筑设计施工图等;

3 规划与建筑节能设计文件,包括规划、建筑设计与建筑节能有关的设计图纸、建筑节能设计专篇、节能计算书等;

4 各地建设行政主管部门或建设行政主管部门委托的建筑节能管理机构进行的建筑节能设计审查批复文件。

3.1.5 本条规定了申请节能建筑评价的建筑应提供的材料。除了提供节能建筑设计评价阶段的资料外,还应提供:

1 材料主要包括建筑中采用的设备、部品、施工材料等;

2 需要提供完整的建筑节能工程竣工验收报告;

3 主要包括与建筑节能评价有关的如检测报告、专项分析报告、运营管理制度文件、运营维护资料等资料。

3.2 评价与等级划分

3.2.1 本条规定了节能建筑设计评价和节能建筑评价的指标体系。每类指标包括控制项、一般项和优选项。控制项为节能建筑的必备条件,全部满足本标准中控制项要求的建筑,方可认为已经具备节能建筑评价的基本申请资格。一般项和优选项是划分节能建筑等级的可选条件。

3.2.2 进行节能建筑评价时,应首先审查是否满足本标准中全部控制项的要求。为了使每类指标得分均衡,使得节能建筑各个环节都能在建筑中体现,所以把得分项分成了一般项和优选项。对于一般项,不同等级的节能建筑都要满足最低的项数要求,而且不能互相借用一般项的分数。优选项是难度大、节能效果较好的可选项。

节能建筑细分为三个等级,目的是为了引导建筑节能性能的发展与提高,鼓励建造更高节能性能的建筑。

3.2.3 对于围护结构、暖通空调、电气与照明三类指标规定了需要满足的最少优选项数,主要是考虑到这三类指标是影响建筑节能最关键因素,对建筑节能的贡献率也最大,所以对围护结构、暖通空调、电气与照明这三类指标明确提出优选项数量的要求。

3.2.4 当标准中某条文不适应建筑所在地区、气候、建筑类型、评价阶段等条件时,该条文可不参与评价,这时,参评的总项数会相应减少,表 3.2.2 中对项数的要求可以按比例调整。

设表中某类指标一般项数为 a ,某等级要求的一般项数为 b ,则比例为 $p=b/a$ 。当存在不参与评价的条文时,参评的一般项数减少,在这种情况下,可按表中规定的比例 p 调整,一般项数的要求调整为 $[\text{参评的一般项数} \times p]$,计算结果舍尾取整。

例如,某类指标一般项共 6 项,AA 级要求的一般项数为 2 项,则 $p=1/3$ 。由于有 2 项不参评,导致参评的一般项数减少为 4,这种情况下对 AA 级要求的一般项数减少为 $[4 \times (1/3)]$,计算结果舍尾取整后为 1 项。

3.2.5 本条规定了具体条款的评价结论。对于定性条款,评价的结论只有两个,即“通过”或“不通过”;对于有多项要求的条款,则全部要求都满足方可认定本条的评价结论为“通过”,否则应认定为“不通过”。

3.2.6 由于温和地区没有相应的国家和行业建筑节能标准,在进行节能建筑评价时,可参考建筑邻近的气候分区的相应条款进行评价。

4 居住建筑

4.1 建筑规划

I 控制项

4.1.1 本条是编制居住区规划设计必须遵循的基本原则:

1 居住区是城市的重要组成部分,因而必须根据城市总体规划要求,从全局出发考虑居住区具体的规划设计。

2 居住区规划设计是在一定的规划用地范围内进行,应考虑其各种规划要素后确定,如日照标准、房屋间距、密度、建筑布局、道路、绿化和空间环境设计及其组成有机整体等,均应与所在城市的特点、所处建筑气候分区、规划用地范围内的现状条件及社会经济发展水平密切相关。在规划设计中应充分考虑、利用当地气候特点和条件,为整体提高居住区节能规划设计创造条件。

4.1.2 现行国家标准《城市居住区规划设计规范》GB 50180 第 5.0.2 规定,住宅日照标准应符合表 1 规定。对于特定情况符合下列规定:

- 1 每套住宅至少应有一个居室空间能获得冬季日照;
- 2 宿舍半数以上的居室,应获得同住宅居住空间相等的日照标准;
- 3 托儿所、幼儿园的主要生活用房,应能获得冬至日不小于 3h 的日照标准;
- 4 老年人住宅、残疾人住宅的卧室、起居室,医院、疗养院半数以上的病房和疗养室,中小学半数以上的教室应能获得冬至日不小于 2h 的日照标准;
- 5 旧区改建的项目内新建住宅日照标准可酌情降低,但不

应低于大寒日日照 1h 的标准。

表 1 住宅建筑日照标准

建筑气候分区	Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、 Ⅶ气候区		Ⅳ气候区		Ⅴ、Ⅵ 气候区
	大城市	中小城市	大城市	中小城市	
日照标准	大寒日			冬至日	
日照时数 (h)	≥2	≥3		≥1	
有效日照时间带 (h) (当地真太阳时)	8~16			9~15	
日照时间计算点	底层窗台面 (距室内地坪 0.9m 高的外墙位置)				

注:本表中的气候分区与全国建筑热工设计分区的关系见现行国家标准《民用建筑设计通则》GB 50352 表 3.3.1。

4.1.3 要求从项目立项,到可行性研究报告、规划设计、初步设计、施工图设计各个阶段都要考虑建筑节能。在建设部、国家计委关于印发《建设项目选址规划管理办法》的通知(1991 年 8 月 23 日)第六条中也有规定,建设项目选址意见书应当包括建设项目供水与能源的需求量,采取的运输方式与运输量,以及废水、废气、废渣的排放方式和排放量。

II 一般项

4.1.4 针对 4.1.2 条作出了一定的提高。对于特定情况符合下列规定:

- 1 每套住宅有 2 个或者以上的居室空间能获得冬季日照;
- 2 宿舍 2/3 或以上的居室,应获得同住宅居住空间相等的日照标准;
- 3 旧区改建的项目内新建住宅日照标准满足现行国家标准《民用建筑设计通则》GB 50352 表 3.3.1 的要求。

4.1.5 住宅小区绿地不但可以美化环境,而且可以改善小区微气候,降低小区热岛强度。按照现行国家标准《城市居住区规划

设计规范》GB 50180, 居住建筑小区的绿化包括公共绿地、宅旁绿地、配套公建所属绿地和道路绿地, 其中包括了满足当地植树绿化覆土要求, 方便居民出入的地上或半地下建筑的屋顶绿地。绿地面积应按下列规定确定:

1 宅旁(宅间)绿地面积计算的起止界: 绿地边界对宅间路、组团路和小区路算到路边, 当小区路设有人行便道时算到便道边, 沿居住区路、城市道路则算到红线; 距房屋墙脚 1.5m; 对其他围墙、院墙算到墙脚。

2 道路绿地面积计算, 以道路红线内规划的绿地面积为准进行计算。

3 院落式组团绿地面积计算起止界: 绿地边界距宅间路、组团路和小区路路边 1m; 当小区路有人行便道时, 算到人行便道边; 临城市道路、居住区级道路时算到道路红线; 距房屋墙脚 1.5m。

4 其他块状、带状公共绿地面积计算的起止界同院落式组团绿地。沿居住区(级)道路、城市道路的公共绿地算到红线。

4.1.6 建筑物朝向对太阳辐射得热量和空气渗透耗热量都有影响。在其他条件相同情况下, 东西向板式多层居住建筑的传热耗热量要比南北向的高 5% 左右。建筑物的主立面朝向冬季主导风向, 会使空气渗透耗热量增加。对于建筑物的朝向, 也可以按照主要房间的朝南向数量来考核。对于单栋建筑来说, 40% 的主要房间朝南向是可以做到的。

节能建筑标准中朝向是这样规定的: “南”代表从南偏东 30°至偏西 30°的范围。居住建筑的最佳朝向是在南偏东 15°至南偏西 15°范围内, 适宜的朝向为南偏东 45°至南偏西 30°范围。

1 建筑平面布置时, 不宜将主要卧室、起居室设置在正东和正西、西北方向;

2 不宜在建筑的正东、正西和西西北、东东北方向设置大面积的玻璃门窗或玻璃幕墙;

3 当建筑采用最佳朝向南偏东 15°至南偏西 15°范围内时,

与最差朝向(正西向)相比, 可以贡献 5%~10% 的节能率。

对于一些有景观资源的住宅或受本身地块条件的限制, 满足本条文的第 1 和第 2 款难度较大, 但是通过采取隔热措施和活动外遮阳措施, 也可以实现改善室内的热环境, 节约建筑能耗的目的。

4.1.7 现行国家标准《城市居住区规划设计规范》GB 50180 第 5.0.3 条规定, 在 I、II、IV、VII 建筑气候区, 居住小区规划设计主要应利于居住建筑冬季的日照、防寒、保温与防风沙的侵袭; 在 III、IV 建筑气候区, 居住小区规划设计主要应考虑居住建筑夏季防热和组织自然通风、导风入室的要求; 在丘陵和山区, 除考虑居住建筑布置与主导风向的关系外, 尚应重视因地形变化而产生的地方风对居住建筑防寒、保温或自然通风的影响; 经过多个工程项目的实践, 可以采用计算流体力学软件, 通过模拟的方法进行自然通风的量化评价。

1 气流模拟设计可以采用自然通风模拟软件进行。方法是先对小区规划的初步设计进行自然通风模拟, 然后根据模拟结果对小区的规划布局进行调整, 使居住小区的规划布局有利于自然通风。采用自然通风模拟时, 应注意气候边界条件的选取, 气候边界条件选取的原则是: 夏季有效利用自然通风, 冬季有效避免冷空气的渗透。

2 在确定建筑物的相对位置时, 应使建筑物处于周围建筑物的气流旋涡区之外。

3 宜使小区各建筑的主立面迎向夏季主导风向, 或将夏季主导风引向建筑的主立面。目的是在有效利用自然通风时, 使建筑物前后形成一定的风压差, 为建筑室内形成良好的自然通风创造条件。

对于规模较小的建筑小区, 根据当地规范和规定, 通过建筑师的经验判断, 也可以不采用计算机模拟量化判断的方法。

4.1.8 建筑公共区间如地下室、楼梯间(包括消防楼梯)、公共走道, 应该充分利用建筑设计措施实现天然采光, 但是一梯六户

以上的小户型塔式高层居住建筑,其公共楼梯间很难做到天然采光,通过调查和测算,在设计阶段采取措施,地上部分30%的公共区间实现天然采光是可行的。

如果建筑有地下室,地下一层可以有条件地利用自然光,通过设计采光井、采光窗,保证地下一层可采光的面积占地下室总面积的5%以上。

考虑到夏热冬暖地区、夏热冬冷地区以及严寒、寒冷地区的气候不同特点,本标准确定的指标按照较低值选取。

4.1.9 在无法通过窗户实现自然采光的情况下,利用各种导光和反光装置将天然光引入室内(如地下室车库)是一种比较成熟的技术,该技术有利于节能,应大力提倡。

4.1.10 高层居住建筑越来越多,电梯能耗成为高层居住建筑公共区域能耗中最大的一部分。例如,深圳市有43000台电梯,每台电梯按照15kW计算,如果电梯全部投入使用,负荷达到64.5万kW,占深圳市高峰用电负荷的8%。

但是目前国内没有节能型电梯标准可供评价,故参考香港机电工程署颁布的Code of Practice for Energy Efficiency of Lift and Escalator Installations来参考执行(见表2、表3、表4)。

表2 曳引式电梯最大允许电功率 P (kW) ($V < 3$)

负载 L (kg)	额定梯速 V (m/s)				
	$V < 1$	$1 \leq V < 1.5$	$1.5 \leq V < 2$	$2 \leq V < 2.5$	$2.5 \leq V < 3$
$L < 750$	7	10	12	16	18
$750 \leq L < 1000$	10	12	17	21	24
$1000 \leq L < 1350$	12	17	22	27	32
$1340 \leq L < 1600$	15	20	27	32	38
$1600 \leq L < 2000$	17	25	32	39	46
$2000 \leq L < 3000$	25	37	47	59	70
$3000 \leq L < 4000$	33	48	63	78	92
$4000 \leq L < 5000$	42	60	78	97	115
$L \geq 5000$	$0.0083L + 0.5$	$0.0118L + 1$	$0.0156L + 0.503$	$0.019L + 2$	$0.0229L + 0.5$

表3 最大允许电功率 P (kW) ($V < 7$)

负载 L (kg)	额定梯速 V (m/s)				
	$3 \leq V < 3.5$	$3.5 \leq V < 4$	$4 \leq V < 5$	$5 \leq V < 6$	$6 \leq V < 7$
$L < 750$	21	23	25	30	34
$750 \leq L < 1000$	27	31	32	39	46
$1000 \leq L < 1350$	36	40	45	52	60
$1340 \leq L < 1600$	43	49	52	62	72
$1600 \leq L < 2000$	53	60	65	75	88
$2000 \leq L < 3000$	79	90	95	115	132
$3000 \leq L < 4000$	104	120	130	150	175
$4000 \leq L < 5000$	130	150	160	190	220

表4 最大允许电功率 P (kW) ($V \geq 7$)

负载 L (kg)	额定梯速 V (m/s)		
	$7 \leq V < 8$	$8 \leq V < 9$	$V \geq 9$
$L < 750$	39	45	$4.887V + 0.0014V^3$
$750 \leq L < 1000$	52	60	$6.516V + 0.0021V^3$
$1000 \leq L < 1350$	70	80	$8.797V + 0.0021V^3$
$1340 \leq L < 1600$	83	95	$10.426V + 0.00266V^3$
$1600 \leq L < 2000$	105	120	$13.033V + 0.0014V^3$
$2000 \leq L < 3000$	155	175	$19.549V + 0.0030V^3$
$3000 \leq L < 4000$	205	235	$26.065V + 0.0038V^3$
$4000 \leq L < 5000$	255	290	$32.582V + 0.0048V^3$

在建筑中选用节能电梯,并采用变频控制、启动控制、群梯智能控制等经济运行手段,以及分区、分时等运行方式来达到电梯节能的目的。另外,电梯无外部召唤,且轿厢内一段时间无预置指令时,电梯自动转为节能方式也是一种很好的节能运行模式。

III 优选项

4.1.11 居住小区环境温度的升高,不但增加建筑的空调能耗,而且影响小区行人的热舒适度。对于住区而言,由于受规划设计中建筑密度、建筑材料、建筑布局、绿地率和水景设施、空调排

热、交通排热及炊事排热等因素的影响,住区有可能出现“热岛”现象。设计时应该采取通风、水景、绿化、透水地面等措施,降低热岛,改善住区热环境。

热岛强度可通过综合措施得到控制。提高绿地率可有效改善场地热岛效应,采用遮阳措施或采用高反射率的浅色涂料可有效降低屋面、地面的表面温度,减少热岛效应,提高顶层住户和地面的热舒适度。

屋面可设计成种植屋面,或采用高反射率涂料,或同时采用高反射率涂料和种植屋面。对屋面的评价,要求可绿化屋面面积的30%实施绿化或75%屋面太阳辐射吸收率小于0.7。当部分屋面有绿化,但达不到30%比例时,非绿化屋面的75%如果能够满足太阳辐射吸收率小于0.7也认为满足条文要求。可绿化屋面是指除掉设备管路、楼梯间及太阳能集热板等部位之外的屋面。对于高反射率屋面的评价而言,楼梯间等要计入评价范围,设备管路、太阳能集热板等部位不计入。不同面层的表面特性见表5。

表5 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

续表5

面层类型	表面性质	表面颜色	吸收系数 ρ 值
水泥屋面	旧	素灰	0.74
水泥瓦屋面	—	深灰	0.69
绿豆砂保护层屋面	—	浅黑色	0.65
白石子屋面	粗糙	灰白色	0.62
浅色油毛毡屋面	不光滑、新	浅黑色	0.72
黑色油毛毡屋面	不光滑、新	深黑色	0.86
绿色草地	—	—	0.80
水(开阔湖、海面)	—	—	0.96
黑色漆	光滑	深黑色	0.92
灰色漆	光滑	深灰色	0.91
褐色漆	光滑	淡褐色	0.89
绿色漆	光滑	深绿色	0.89
棕色漆	光滑	深棕色	0.88
蓝色漆、天蓝色漆	光滑	深蓝色	0.88
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

硬质地面遮荫或硬质地面铺设采用浅色材料有利于降低人行区域的温度,为便于评价硬质地面的遮荫比例,成年乔木平均遮荫半径取为4m,棕榈科乔木平均遮荫半径取为2m。

无遮荫的硬质地面停车率是指无遮荫的硬质地面机动车停车位与总停车位的比例。如果地面停车位受植物遮荫或设置了遮阳棚或地面为透水地面,可不计入无遮荫的硬质地面停车率的计算。

4.1.12 本条在第4.1.8条的基础上提高了要求,鼓励采用天然采光,降低建筑能耗。

4.1.13 我国有丰富的太阳能资源,全国2/3以上地区的全年太阳辐照量大于 $5700\text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$,全年日照时数大于2200h。

除了重庆、四川、贵州、江西部分地区资源贫乏带,绝大多数地区都可以利用太阳能。

全国一些城市和省份如深圳、江苏、海南等,通过立法将12层及以下的居住建筑利用太阳能热水系统作为强制要求,纳入施工图审查和项目报建以及节能专项验收中。但是考虑到还有很多省市并没有此要求,所以本条文作为优选项。

为避免太阳能热水系统在建筑中的无序使用并保证使用的安全和可靠,太阳能热水系统需要统一设计和施工安装。

满足现行国家标准《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364的要求,如满足建筑结构及其他相应的安全性要求;设置防止太阳能集热器损坏后部件坠落伤人的安全防护设施;支承太阳能热水系统的钢结构支架应与建筑物接地系统可靠连接,防止雷击。太阳能系统不得降低相邻建筑的日照标准等。

4.2 围护结构

I 控制项

4.2.1 严寒和寒冷地区围护结构热工性能是影响居住建筑采暖负荷与能耗最重要的因素之一,必须予以严格控制。而建筑的体形系数、窗墙面积比、建筑围护结构的热工参数、外窗的气密性等指标是节能建筑的重要内容,是节能建筑围护结构必须满足的基本要求。因此,建筑体形系数、窗墙面积比、建筑围护结构的热工参数、外窗的气密性等必须满足现行行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26中的有关规定。

4.2.2 夏热冬冷地区建筑围护结构的热工设计涉及夏季隔热、冬季保温及过渡季节自然通风等因素,其围护结构的热工特性不同于寒冷地区供暖建筑对围护结构的严格保温要求。但由于建筑的体形系数、窗墙面积比、建筑围护结构的热工参数、外窗的气密性等指标同样是影响夏热冬冷地区建筑能耗重要的指标,也是

节能建筑围护结构必须满足的基本要求,因此必须满足现行行业标准《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134中的要求。

4.2.3 夏热冬暖地区只涉及夏季空调,在这一地区主要考虑建筑围护结构的隔热问题,确定围护结构隔热的基本原则是围护结构有一定的热阻,重点是外窗的遮阳,主要体现在建筑围护结构的热工参数限值、窗墙面积比、外窗的遮阳系数等几个关键指标上;因此,围护结构的热工参数、窗墙面积比、外窗的遮阳系数等指标必须满足现行行业标准《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75的要求。

4.2.4 外墙结构性冷(热)桥部位系指嵌入墙体的混凝土或金属梁、柱,墙体的混凝土肋或金属件,建筑中的板材接缝及墙角、墙体勒脚、楼板与外墙、内隔墙与外墙连接处、外窗(门)洞口室外部分的侧墙等部位。由于这些部位的传热系数明显大于其他部位,使得热量集中地从这些部位快速传递,特别是当冷(热)桥内表面温度低于室内露点温度后将吸收大量的空气相变潜热,从而增大了建筑物的空调、采暖负荷及能耗。在进行外墙的热工节能设计时,应对这些部位的内表面温度进行验算,以便确定其是否低于室内空气露点温度。

4.2.5 本条文依据现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411中强制性条文4.2.2、5.2.2、7.2.2和8.2.2条文提出的。因为保温材料的厚度、导热系数、密度直接影响到非透明围护结构的保温隔热效果,抗压强度或压缩强度直接关系到保温材料的可靠性和安全性,燃烧性能是防火要求最直接的指标,门窗的气密性、保温性能、中空玻璃露点、玻璃遮阳系数、可见光透射比直接影响到透明围护结构的节能效果。因此,必须对围护结构保温材料的上述性能提出控制要求,这是保证建筑围护结构到达节能设计要求的最基本条件。

要求对表4.2.5-2中的建筑材料和产品进行复检,是为了保证建筑在施工过程中所使用的保温节能材料和质量,以保

证节能建筑的可靠性。

II 一般项

4.2.6 为了进一步减小透过围护结构的传热量,节约能源,对屋面、外墙等围护结构的平均传热系数规定降低10%。

不同气候区平均传热系数分别按照现行行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26 附录 B 和现行行业标准《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134 附录 A 中平均传热系数计算方法进行计算。

4.2.7 严寒和寒冷地区冬季室内外温差大,因温差传热造成的热量损失占总能耗的比例较高,提高围护结构的保温性能对降低采暖能耗作用明显;而在围护结构中窗(包括阳台门的透明部分)与屋面、外墙相比是围护结构最薄弱的环节,在基本不影响冬季太阳辐射传入热量的情况下,通过降低外窗的传热系数是减少外窗的温差传热的重要手段,因此,对窗的传热系数提出了更高的要求。

4.2.8 在严寒、寒冷地区的冬季,外门的频繁开启造成室外冷空气大量进入室内,导致采暖能耗增加。设置门斗可以避免冷风直接进入室内,在节能的同时,也提高了楼梯间的热舒适性。

4.2.9 夏热冬冷地区建筑围护结构保温隔热的基本原则是以隔热为主兼顾保温,而夏热冬暖地区建筑节能最有效的措施是外围护结构的隔热,不让或少让室外的热量传入室内。

对于外墙与屋面的隔热性能要求,目前节能标准的热工性能控制指标只是从外墙和屋面的热惰性指标来控制,尚不能全面反映外围护结构在夏季热作用下的受热与传热特征,以及影响外围护结构隔热质量的综合因素。特别是对于轻质结构的外墙与屋面,热惰性指标都低,很难达到隔热指标限值的要求。对夏热冬冷及夏热冬暖地区居住建筑的外墙,规定屋面、外墙外表面材料太阳辐射吸收系数小于0.6,降低屋面、外墙外表面综合温度,以提高其隔热性能,理论计算及实测结果都表明这是一条可行而有效的隔热途径,也是

提高轻质外围护结构隔热性能的一条最有效的途径。

4.2.10 有些标准中虽规定了分户墙、楼板传热系数 K 的要求,但由于节能动态计算软件中当确定所有房间采暖空调时,分户墙、楼板传热系数 K 值的大小不影响建筑的能耗。因此,造成夏热冬冷地区楼板基本未作保温,但夏热冬冷、夏热冬暖地区实际建筑并非所有房间同时采暖空调,户间传热是很大的,从理论计算和实测来看,其冷热量损失对节能影响较大,因此,规定了分户墙、楼板对传热系数 K 的要求。

4.2.11 外窗的气密性能的好坏直接影响到夏季和冬季室外空气向室内渗漏的多少,对建筑的能耗影响很大,因此对外窗的气密性能要求比国家标准 GB/T 7106 提高一级是为了鼓励居住建筑采用气密性更为优良的建筑外窗。

4.2.12 在我国夏热冬冷和夏热冬暖地区过去就有“淋水蒸发屋面”和“蓄土种植屋面”的应用实例,通常我们称为生态植被绿化屋面和蒸发冷却屋面,它不仅具有优良的保温隔热性能,而且也是集环境生态效益、节能效益和热环境舒适效益为一体的居住建筑屋顶形式之一。

III 优选项

4.2.13 把严寒、寒冷地区屋面、外墙、外窗的平均传热系数标准进一步提高,使建筑达到更加节能的水平。

4.2.14 为避免冬季室外空气过多地向室内渗漏造成的大量能耗,通过种种措施以提高外窗的气密性;然而,室内新风作为空气质量品质的重要方面,必须通过在房间设置可调节换气装置或其他换气设施予以保证。

4.2.15 在 4.2.11 条的基础上提高一级作为优选项的内容。

4.2.16 居住在夏热冬冷区的人们无论是冬季采暖、夏季空调或在过渡季节都有开窗的习惯;当夏季在晚间室外空气温度低于室内空气温度时,通风能有效而快速地降低室内空气温度。在规定外窗的可开启面积应不小于外窗面积的 35% 的情况下,完全能

保证居住建筑有很好的自然通风,从而达到提高室内空气质量品质,改善室内热环境,减少空调能耗的多方面优点。

4.2.17 设置活动外遮阳是减少太阳辐射热进入室内的一个有效措施,活动式外遮阳容易兼顾建筑冬夏两季对阳光的不同需求,如设置了展开或关闭后可以全部遮蔽窗户的活动式外遮阳,可以方便快捷地控制透过窗户的太阳辐射热量,从而降低能耗和提高室内环境的舒适性。如窗外侧的卷帘、百叶窗等就属于“展开或关闭后可以全部遮蔽窗户的活动式外遮阳”,虽然造价比一般固定外遮阳(如窗口上部的外挑板等)高,但遮阳效果好,能兼顾冬夏,所以应当鼓励大量使用。

4.2.18 为了彰显被动蒸发屋面和植被绿化屋面对建筑节能的重要贡献,在优选项中把采用被动蒸发屋面和植被绿化屋面占建筑屋面的70%以上作为控制指标。

4.3 采暖通风与空气调节

I 控制项

4.3.1 目前国内一些工程设计普遍存在用初步设计时的冷、热负荷指标作为施工图设计的冷、热负荷计算依据的情况。从实际情况的统计来看,其冷、热负荷均偏大,导致装机容量大、管道尺寸大、水泵和风机配置大、末端设备大的“四大”现象。这使得初投资增加,能源负荷上升,设备运行效率下降,不利于节省运行能耗,因此特作此规定。

居住建筑采用集中空调与采暖时,其负荷计算与集中供冷供热的公共建筑要求是相同的。

目前一些居住建筑中,设计采用了户式空调(通常为风管式、水管式和冷媒管式三种方式)系统,这些系统从原理上来讲也属于集中空调系统的形式(只是规模比较小而已)。因此,设计采用这些系统的居住建筑时,也应执行本条规定。

4.3.2 集中采暖系统热水循环水泵的耗电输热比(EHR)值应

满足现行行业标准《严寒与寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26的规定;集中空调冷热水系统的输送能效比ER值满足现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189的规定。

4.3.3 楼前热计量表是该栋楼与供热(冷)单位进行用热(冷)量的结算依据,要说明的是,当计量表的服务区域太大了,就会失去它的公正性,因此应对每栋建筑物设置热计量表。

但也有建筑物有多个用户单元设置,每个热力入口设置计量装置。这样做,中间单元的热耗必然低于有山墙的边单元,强调一栋楼为一个整体,是因为节能设计标准也以整栋楼计算。

4.3.4 通过末端控制系统能够充分满足不同房间或住户对室温的需求差异,对于建筑的采暖空调系统节能有十分重要的作用,因此作为节能建筑的控制项内容。

4.3.5 楼内住户需进行按户热(冷)量分摊,就应该有相应的装置作为对整栋楼的耗热(冷)量进行户间分摊的依据。

4.3.6 居住建筑可以采取多种空调采暖方式,如集中方式或者分散方式。如果采用集中式空调采暖系统,比如,由空调冷(热)源站向多套住宅、多栋住宅楼、甚至居住小区提供空调冷(热)源(往往采用冷热水);或者,应用户式集中空调机组(户式中央空调机组)向一套住宅提供空调冷热源(冷热水、冷热风)进行空调采暖。

集中空调采暖系统中,冷热源的能耗是空调采暖系统能耗的主体。因此,冷热源的能源效率对节省能源至关重要。性能系数、能效比是反映冷热源能源效率的主要指标之一,为此规定冷热源的性能系数、能效比作为必须达标的项目。对于设计阶段已完成集中空调采暖系统的居民小区,或者户式中央空调系统设计的住宅,其冷热源能效的要求应该等同于公共建筑的规定。

国家质量监督检验检疫总局和国家标准化管理委员会已发布实施的空调机组能效限定值及能源效率等级的标准有:国家标准《冷水机组能效限定值及能源效率等级》GB 19577,国家标准《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》GB 19576,国

家标准《多联式空调(热泵)机组能效限定值及能源效率等级》GB 21454。产品的强制性国家能效标准,将产品根据机组的能源效率划分为5个等级,目的是配合我国能效标识制度的实施。能效等级的含义:1等级是企业努力的目标;2等级代表节能型产品的门槛(按最小寿命周期成本确定);3、4等级代表我国的平均水平;5等级产品是未来淘汰的产品。目的是能够为消费者提供明确的信息,帮助其购买的选择,促进高效产品的市场。

为了方便应用,以下表6为规定的冷水(热泵)机组制冷性能系数(COP)值,表7为规定的单元式空气调节机能效比(EER)值,这是根据现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189中第5.4.5和5.4.8条强制性条文规定的能效限值。而表8为多联式空调(热泵)机组制冷综合性能系数[IPLV(C)]值,是根据现行国家标准《多联式空调(热泵)机组能效限定值及能源效率等级》GB 21454中规定的能效等级第3级。

表6 冷水(热泵)机组制冷性能系数

类 型		额定制冷量 (kW)	性能系数 (W/W)
水冷	活塞式/ 涡旋式	<528	3.80
		528~1163	4.00
		>1163	4.20
	螺杆式	<528	4.10
		528~1163	4.30
		>1163	4.60
	离心式	<528	4.40
		528~1163	4.70
		>1163	5.10
风冷或蒸发冷却	活塞式/ 涡旋式	≤50	2.40
		>50	2.60
	螺杆式	≤50	2.60
		>50	2.80

表7 单元式机组能效比

类 型		能效比(W/W)
风冷式	不接风管	2.60
	接风管	2.30
水冷式	不接风管	3.00
	接风管	2.70

表8 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) (W)	能效等级第3级
$CC \leq 28000$	3.20
$28000 < CC \leq 84000$	3.15
$CC > 84000$	3.10

4.3.7 居住建筑中,房间空调器往往以安装使用方便、能源要求简单的优势作为提高环境舒适度的设备,同时也是住宅用户中较大的用电设备,因此房间空调器的性能对能耗的影响很大。国家已颁布并于2010年6月1日实施国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 12021.3,该标准将房间空调器能效分为3个等级。本标准将第3级作为控制项(见表9),第2级作为一般项要求,第1级则作为优选项要求。国家标准《转速可控型房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455 能效等级第3级的能效值见表10。

表9 《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 12021.3

类 型	额定制冷量(CC) (W)	能效等级第3级
整体式	—	2.90
分体式	$CC \leq 4500$	3.20
	$4500 < CC \leq 7100$	3.10
	$7100 < CC \leq 14000$	3.00

表 10 《转速可控型房间空气调节器能效限定值及能效等级》

GB 21455 中能源效率等级对应的制冷季节能源

消耗效率(SEER)指标(Wh/Wh)

类 型	额定制冷量(CC) (W)	能效等级第 3 级
分体式	$CC \leq 4500$	3.90
	$4500 < CC \leq 7100$	3.60
	$7100 < CC \leq 14000$	3.30

4.3.8 目前一些居住建筑根据实际情况采用户式燃气采暖热水炉作为采暖热源,并通过设计、施工一次完成后由开发商配套提供。为了保证设备的效率,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 提出了相应的能效规定,该规定共分为 1、2、3 级,其中 3 级为能效限定级。因此本标准将其中的 3 级规定为控制项(见表 11),2 级作为一般项,1 级作为优选项。

表 11 《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

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 (单采暖)		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	—

4.3.9 现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 第 7.1.2 条规定,在电力充足、供电政策和价格优惠的地区,符合下列情况之一时,可采用电力为供热热源:

- 1 以供冷为主,供热负荷较小的建筑;

2 无城市、区域热源及气源,采用燃油、燃煤设备受到环保、消防严格限制的建筑;

- 3 夜间可利用低谷电价进行蓄热的系统。

4.3.10 分体式空调器的能效除与空调器的性能有关外,同时也与室外机合理的布置有很大关系。为了保证空调器室外机功能和能力的发挥,应设置在通风良好的地方,不应设置在通风不良的建筑竖井或封闭的或接近封闭的空间内,如内走廊等地方。同样如果室外机设置在阳光直射,或有墙壁等障碍物使进、排风不畅和短路的地方,也会影响室外机功能和能力的发挥。实际工程中,因清洗不便,室外机换热器被灰尘堵塞,造成能效下降甚至不能运行的情况时有发生,因此,在确定安装位置时,要保证室外机有清洗的条件。

4.3.11 按需供热:设置供热量自动控制装置(气候补偿器),通过锅炉系统热特性识别和工况优化程序,根据当前的室外温度和前几天的运行参数等,预测该时段的最佳工况,实现对系统用户侧的运行指导和调节。

实时检测:对锅炉房消耗的燃料数量进行检测,对供热量、补水量、耗电量进行检测。锅炉房、热力站的动力用电、水泵用电和照明用电应分别计量。

4.3.12 对于采暖与空调系统管道的绝热要求,参照现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 对管道绝热作出的规定,应遵照执行。

II 一般项

4.3.13 对于严寒与寒冷地区来说,当已经具备了集中供暖热源时,采用集中供热方式具有充分提高热源效率和系统综合效率、降低排放的特点,值得提倡。在南方地区,由于采暖时间相对较短,生活方式对采暖系统的能耗影响更大一些,因此本条主要针对北方地区。

本条所提到的集中供暖热源,不仅仅指的是城市热网,也包

括以区域或楼内锅炉房、热泵机房等集中提供供暖热水的情况。

4.3.14 提倡采用高性能设备,根据现行国家标准《冷水机组能效限定值及能源效率等级》GB 19577,本条对设备的能效等级要求在控制项基数上提高了一级。为了方便应用,表12~表14列出了相应的能效值。

表12 冷水(热泵)机组制冷性能系数

类 型	额定制冷量 (kW)	性能系数 (W/W)
水冷	活塞式/涡旋式	<528
		528~1163
		>1163
	螺杆式	<528
		528~1163
		>1163
	离心式	<528
		528~1163
		>1163
风冷或蒸发冷却	活塞式/涡旋式	≤50
		>50
	螺杆式	≤50
		>50

表13 单元式空气调节机组能效比

类 型	能效比(W/W)
风冷式	不接风管
	接风管
水冷式	不接风管
	接风管

表14 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)(W)	能效等级第2级
$CC \leq 28000$	3.40
$28000 < CC \leq 84000$	3.35
$CC > 84000$	3.30

4.3.15 表15和表16给出的国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 12021.3和《转速可控型房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455规定的能效等级第2级的能效值。

表15 《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 12021.3

类 型	额定制冷量(CC) (W)	能效等级第2级
整体式	—	3.10
分体式	$CC \leq 4500$	3.40
	$4500 < CC \leq 7100$	3.30
	$7100 < CC \leq 14000$	3.20

表16 《转速可控型房间空气调节器能效限定值及能效等级》

GB 21455 中能源效率等级对应的制冷季节

能源消耗效率(SEER)指标(Wh/Wh)

类 型	额定制冷量(CC)(W)	能效等级第2级
分体式	$CC \leq 4500$	4.50
	$4500 < CC \leq 7100$	4.10
	$7100 < CC \leq 14000$	3.70

4.3.16 对应于4.3.8条的规定,本条在此基础上进行了提高。

4.3.17 水力平衡是供热管网节能的一个重要措施。这里要求的水力平衡措施,首先应该通过详细的水力计算,在无法实现管网系统计算平衡的基础上,再增加合理的平衡装置。

无论是否设置平衡装置,都应进行水力平衡的调试,因此要求提供水力平衡调试报告,作为评估的依据之一。

4.3.18 从目前国内实际使用情况和统计来看,集中空调系统从节能上来说并不太适合在居住建筑中使用。但是考虑到目前存在这种情况,为了规范系统的应用,要求在新风系统与排风系统之间设冷、热量回收装置。

1 本条提到的主要功能房间指的是居住建筑的客厅和卧室。

2 如果设置了集中新风系统,通常也设置一定风量的集中排风系统。但考虑到居住建筑排风的特殊性,厨房等排风并不适宜进行热回收,因此对参与热回收的排风风量比例要求并不高。

4.3.19 无论是采暖还是空调,末端设备的温度自动控制系统是

保证实时温控的最有效措施,对于建筑的采暖空调系统节能和提高房间环境的舒适度有着十分重要的作用。因此,本条在 4.3.4 条的基础上,提高了要求,强调了温度的自动控制。

4.3.20 可再生能源具有“节能减排”的综合效益,利用太阳能、地热能等作为采暖或空调的冷热源已有很多成功的实例,值得大力推广。考虑到这类技术的实施有一定的难度,初期投资较高,对于居住建筑平均造价影响较大,因此提出了设计装机容量达到总设计负荷 10%的要求。

当采用地下水为直接或间接的冷、热源(如利用水源热泵)时,还应提供工程所在地政府部门的批文和相应的尾水利用或地下水回灌的措施或专题报告。

III 优选项

4.3.21 本条对设备的能效等级要求是在第 4.3.14 条基础上的进一步提高。为了方便应用,表 17~表 19 列出了相应的能效值。

表 17 冷水(热泵)机组制冷性能系数

类 型	额定制冷量(kW)	性能系数(W/W)
水 冷	活塞式/涡旋式	<528
		528~1163
		>1163
	螺杆式	<528
		528~1163
		>1163
	离心式	<528
		528~1163
		>1163
风冷或蒸发冷却	活塞式/涡旋式	≤50
		>50
	螺杆式	≤50
		>50

表 18 单元式空气调节机组能效比

类 型	能效比(W/W)
风冷式	不接风管
	接风管
水冷式	不接风管
	接风管

表 19 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)(W)	能效等级第 1 级
$CC \leq 28000$	3.60
$28000 < CC \leq 84000$	3.55
$CC > 84000$	3.50

- 4.3.22** 本条在一般项要求的基础上,提高了要求。
- 4.3.23** 本条在一般项要求的基础上,提高了要求。
- 4.3.24** 为了方便应用,表 20 和表 21 列出能效等级第 1 级的能效值。

表 20 《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 12021.3

类 型	额定制冷量(CC)(W)	能效等级第 1 级
整体式	—	3.10
分体式	$CC \leq 4500$	3.40
	$4500 < CC \leq 7100$	3.30
	$7100 < CC \leq 14000$	3.20

表 21 《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 21455 中能源效率等级对应的制冷季节能源消耗效率(SEER)指标(Wh/Wh)

类 型	额定制冷量(CC)(W)	能效等级第 1 级
分体式	$CC \leq 4500$	5.20
	$4500 < CC \leq 7100$	4.70
	$7100 < CC \leq 14000$	4.20

4.3.25 对于设置采暖、空调的居住建筑,根据设定时段自动启闭通风机,或根据房间温度自动调节通风系统,控制房间的新风量(或排风量),既保证了房间的卫生与舒适条件,又能起到很好的节能效果。考虑到实施这类技术除了投资因素外,对设备本身的性能和安装施工都会有较高的要求,全面实施有一定的难度,因此提出了其用户数达到总用户数30%以上的要求。

4.3.26 可再生能源设计装机容量所占总设计负荷的比例在4.3.20条规定的基础上,提出了更高的要求。

4.3.27 建筑、小区或者生产区的余热或废热的充分利用,可以提高能源利用效率,是节能建筑鼓励和提倡的措施之一。这里提到的“余热或废热”,是指具有一定品质、但未经利用后直接排至大气或者环境而浪费的热量。

4.4 给水排水

I 控制项

4.4.1 摘自现行国家标准《住宅建筑规范》GB 50368。为节约能源,当市政给水管网(含市政再生水管网等)的供水压力能满足居住建筑低层住户的用水要求时,应充分利用市政管网水压直接供水,以节省给水二次提升的能耗,同时还可避免用水在水池停留造成的二次污染,避免居民生活饮用水水质污染。

4.4.2 摘自现行国家标准《住宅建筑规范》GB 50368。集中生活热水供应系统应做好保温,以减少管道和设备的热损失,同时采用合理的循环方式,保证干管和立管中的热水循环,减少无效冷水量。集中生活热水系统应在套内热水表前设循环回水管,热水表后或户内热水器不循环的供水支管的长度不得大于8m,使得配水点的水温在用热水水龙头打开后15s内不低于45℃。

4.4.3 分户计量可实现使用者付费,能最大限度地调动用户的节约意识,达到节水节能的目的。生活给水水表包括冷水表、热水表、中水(再生水)表、直饮水水表等。

II 一般项

4.4.4 应根据项目的具体情况和当地市政部门的规定,采用节能的加压供水方式,如:管网叠压供水、常速泵组(管网叠压)+高位水箱等。

不设加压设备的建筑不参评。

4.4.5 分区供水时,如果设计分区不合理,各分区中楼层偏低的用水器具就会承受大于其流出水头的静水压力,导致其出流量大于用水器具本身的额定流量,即出现“超压出流”现象,“超压出流”造成无效出流,也造成了水的浪费。给水系统采取有效的减压限流措施,能有效控制超压出流造成的浪费。居住建筑用水点处的压力宜控制在不超过0.20MPa。

目前应用较多的减压装置有减压阀和减压孔板两种。减压阀同时具备减静压和减动压的功能,具有较好的减压效果,可使出流量大为降低。减压孔板相对于减压阀来说,系统简单,投资较少,管理方便,具有一定的减压节水效果,但减压孔板只能减动压不能减静压,且下游的压力随上游压力和流量而变,不够稳定。由于其造价较低,故在水质较好和供水压力较稳定的情况下,可考虑采用减压孔板减压方式。

4.4.6 装修到位的居住建筑,用水器具应采用节水器具,如节水龙头、节水淋浴器、6L及以下坐便器等。

4.4.7 根据公共场所的用水特点,采用红外感应水嘴、感应式冲洗阀、光电感应式淋浴器等节水手段。

4.4.8 目前有些地区如深圳、江苏、海南等均立法对12层及以下的居住建筑采用太阳能热水系统提出了强制要求。

我国有丰富的太阳能资源,全国2/3以上地区的全年太阳能辐照量大于5700MJ/(m²·a),全年日照时数大于2200h。除了四川、贵州大部分、重庆等资源贫乏带,绝大多数地区都可以利用太阳能。

III 优 选 项

4.4.9 目前有些地区如深圳、江苏、海南等均立法对 12 层及以下的居住建筑采用太阳能热水系统提出了强制要求。

我国有丰富的太阳能资源，全国 2/3 以上地区的全年太阳能辐照量大于 $5700\text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ ，全年日照时数大于 2200h。除了四川、贵州大部分、重庆等资源贫乏带，绝大多数地区都可以利用太阳能。

4.4.10 根据项目的具体条件，通过技术经济比较分析，合理使用热泵热水系统制备生活热水，有条件时还可利用余热、废热（如空调冷凝热）制备生活热水。

4.5 电气与照明

I 控 制 项

4.5.1 此处三相配电变压器指 10kV 无励磁变压器。变压器的空载损耗和负载损耗是变压器的主要损耗，故应加以限制。现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及节能评价值》GB 20052 规定了配电变压器目标能效限定值及节能评价值。表 22 和表 23 给出了变压器的能效限定值。

表 22 油浸式配电变压器能效限定值

额定容量 SN (kVA)	损 耗(W)		短路阻抗 U_K (%)
	空载 P_0	负载 $P_K(75^\circ\text{C})$	
30	100	600	4.0
50	130	870	
63	150	1040	
80	180	1250	
100	200	1500	
125	240	1800	

续表 22

额定容量 SN (kVA)	损 耗(W)		短路阻抗 U_K (%)
	空载 P_0	负载 $P_K(75^\circ\text{C})$	
160	280	2200	4.0
200	340	2600	
250	400	3050	
315	480	3650	
400	570	4300	
500	680	5150	
630	810	6200	4.5
800	980	7500	
1000	1150	10300	
1250	1360	12000	
1600	1640	14500	

注：引自《三相配电变压器能效限定值及节能评价值》GB 20052。

表 23 干式配电变压器能效限定值

额定容量 SN (kVA)	损耗(W)				短路阻抗 U_K (%)
	空载 P_0	负载 P_K			
		B(100℃)	F(120℃)	H(145℃)	
30	190	670	710	760	4
50	270	940	1000	1070	
80	370	1290	1380	1480	
100	400	1480	1570	1690	
125	470	1740	1850	1980	
160	550	2000	2130	2280	
200	630	2370	2530	2710	
250	720	2590	2760	2960	
315	880	3270	3470	3730	
400	980	3750	3990	4280	
500	1160	4590	4880	5230	
630	1350	5530	5880	6290	

续表 23

额定容量 SN (kVA)	损耗(W)				短路阻抗 U_K (%)
	空载 P_0	负载 P_K			
		B(100℃)	F(120℃)	H(145℃)	
630	1300	5610	5960	6400	6
800	1520	6550	6960	7460	
1000	1770	7650	8130	8760	
1250	2090	9100	9690	10370	
1600	2450	11050	11730	12580	
2000	3320	13600	14450	15560	
2500	4000	16150	17170	18450	

注：引自《三相配电变压器能效限定值及节能评价》GB 20052。

- 4.5.2 根据分户计费提出的要求，以便于节能与管理。
- 4.5.3 光源的能效标准规定节能评价值是光源的最低初始光效值；镇流器能效标准规定镇流器节能评价值是评价镇流器节能水平的最低镇流器能效因数（BEF）值。
- 4.5.4 现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定了荧光灯灯具的最低效率以利于节能。
- 4.5.5 中小型三相异步电动机的效率高低，直接影响建筑物的节能运行，故应加以限制。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 表 1 中规定了中小型三相异步电动机能效限定值、目标能效限定值及节能评价值。中小型三相异步电动机在额定输出功率和 75% 额定输出功率效率的能效限定值见表 24。
- 4.5.6 现行国家标准《交流接触器能效限定值及能效等级》GB 21518 将交流接触器能效等级分为 3 个级别，见表 25。在此要求选用交流接触器的吸持功率不大于能效限定值的要求。

表 24 电动机能效等级

额定功率(kW)	效 率(%)		
	2 级		
	2 极	4 极	6 极
0.55	—	80.7	75.4
0.75	77.5	82.3	77.7
1.1	82.8	83.8	79.9
1.5	84.1	85.0	81.5
2.2	85.6	86.4	83.4
3	86.7	87.4	84.9
4	87.6	88.3	86.1
5.5	88.6	89.2	87.4
7.5	89.5	90.1	89.0
11	90.5	91.0	90.0
15	91.3	91.8	91.0
18.5	91.8	92.2	91.5
22	92.2	92.6	92.0
30	92.9	93.2	92.5
37	93.3	93.6	93.0
45	93.7	93.9	93.5
55	94.0	94.2	93.8
75	94.6	94.7	94.2
90	95.0	95.0	94.5
110	95.0	95.4	95.0
132	95.4	95.4	95.0
160	95.4	95.4	95.0
200	95.4	95.4	95.0
250	95.8	95.8	95.0
315	95.8	95.8	—

注：引自《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》GB 18613。

表 25 接触器 (AC-3) 能效等级

额定工作电流 I_e/A	吸持功率/(V·A)		
	1 级	2 级	3 级
$6 \leq I_e \leq 12$	0.5	5.0	9.0
$12 \leq I_e \leq 22$	0.5	5.1	9.5
$22 \leq I_e \leq 32$	0.5	8.3	14.0
$32 \leq I_e \leq 40$	0.5	11.4	19.0
$40 \leq I_e \leq 63$	0.5	34.2	57.0
$63 \leq I_e \leq 100$	1.0	36.6	61.0
$100 \leq I_e \leq 160$	1.0	51.3	85.5
$160 \leq I_e \leq 250$	1.0	91.2	152.0
$250 \leq I_e \leq 400$	1.0	150.0	250.0
$400 \leq I_e \leq 630$	1.0	150.0	250.0

注: 1 引自《交流接触器能效限定值及能效等级》GB 21518;

2 表中 1 级: 吸持功率最低; 2 级: 节能评价; 3 级: 能效限定值;

3 同一壳架等级取最大的 I_e , 例如: 40A~65A 为同一壳架等级的接触器, 应按 65A 的能效等级进行考核, 即应符合本表中 $63 < I_e \leq 100$ 一栏中的能效等级指标。

4.5.7 提高功率因数能够降低照明线路电流值, 从而降低线路能耗和电压损失。不低于 0.9 是现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 等规定的最低要求。

4.5.8 采用声、光、感应等开关, 主要是为了避免长明灯, 若有其他方法亦可。

II 一般项

4.5.9 变配电所位于负荷中心, 是为了降低线路损耗, 从而达到节能的目的。

4.5.10 现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定了居住建筑照明功率密度值 (LPD) 的现行值为 $7W/m^2$, 应该严格执行。

4.5.11 现行国家标准《交流接触器能效限定值及能效等级》GB 21518 将交流接触器能效等级分为 3 个级别。在此要求选用

交流接触器的吸持功率不大于节能评价值的要求。

4.5.12 LED 是未来发展的方向, 具有启动快、寿命不受多次启动的影响等优点。虽然目前还不太稳定, 但在楼梯间、走道应用时节能效果明显。

III 优选项

4.5.13 现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定了居住建筑照明功率密度值 (LPD) 的目标值为 $6W/m^2$, 便于考核评价。

4.5.14 设备容量较大时, 宜采用 10kV 或以上供电电源, 目的是降低线路损耗。现行行业标准《民用建筑电气设计规范》JGJ 16 中也有相关规定。

4.5.15 因白炽灯光效低和寿命短, 为节约能源, 不应采用普通照明白炽灯。

4.6 室内环境

I 控制项

4.6.1 目前我国各气候区或城市均对居住建筑制定了相应的节能设计标准, 居住建筑设计室内的温度、湿度等设计参数应符合现行标准。目的是在确保室内舒适环境的前提下, 选取合理设计计算参数, 达到节能的效果。

4.6.2 现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定了照明场所的照明数量和质量, 是满足光环境的最低要求, 必须保证。

4.6.3 良好的自然通风可以提高居住者的舒适感, 有助于健康。在室外气象条件良好的条件下, 加强自然通风还有助于缩短空调设备的运行时间, 降低空调能耗。

4.6.4 厨房和卫生间往往是居住建筑内的污染源, 本条的目的是为了改善厨房、卫生间的空气质量。

4.6.5 无外窗卫生间的空气质量如果不采取有效的通风措施,

会影响到整个居住建筑的室内空气质量。居住建筑中设有竖向通风道,利用自然通风的作用排出厨房和卫生间的污染气体。但由于竖向通风道自然通风的作用力,主要依靠室内外空气温差形成的热压,以及排风帽处的风压作用,其排风能力受自然条件制约。为了保证室内卫生要求,需要安装机械排气装置,为此应留有安装排气机械的位置和条件。

4.6.6 现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325列出了危害人体健康的游离甲醛、苯、氨、氡和TVOC五类空气污染物,并对它们的浓度提出了控制要求和措施。对于节能建筑,本条文的规定必须满足。

II 一般项

4.6.7 建筑围护结构(屋面、地面、墙、外窗)的表面受潮或结露后会滋生霉菌,对居住者的健康造成有害的影响。但是,要杜绝围护结构表面受潮和结露现象有时非常困难,尤其是我国南方的梅雨季节。因此,为了避免在室内温、湿度设计条件下不出现在受潮和结露现象,围护结构表面须具有防潮措施。

4.6.8 现场检查由建设单位委托具有相应资质的第三方检测单位进行抽测,根据现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411相关要求进行。

4.6.9 建筑应注重利用天然采光以节约能源,采光系数标准值符合表26的规定。

表 26 居住建筑的采光系数标准值

采光等级	房间名称	侧面采光	
		采光系数最低值 $C_{min}(\%)$	室内天然光临界 照度(lx)
IV	起居室(厅)、卧室、 书房、厨房	1	50
V	卫生间、过厅、 楼梯间、餐厅	0.5	25

注:引自《建筑采光设计标准》GB/T 50033。

4.6.10 将厨房和卫生间设置于建筑单元(或户型)自然通风的负压侧是为了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。

朝向的规定:北向,北偏西 30° ~北偏东 45° 。

III 优选项

4.6.11 卧室、起居室(厅)使用蓄能、调湿或改善室内空气质量的功能材料有利于降低采暖空调能耗,改善室内环境。目前较为成熟的这类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。

4.6.12 随着我国汽车的不断普及,建筑大型地下停车库的建设,地下停车库的通风系统平时用能水平不容忽视。

4.7 运营管理

I 控制项

4.7.1 大型耗能设备或特种耗能设备,如锅炉、制冷机组、电梯应该分别按照设备特点制定节能运行管理制度。水泵、风机、照明、空调末端设备等,应分系统制定节能管理制度。

4.7.2 物业管理人员应持续进行节能知识培训,特别是主要管理人员、主要设备运行人员,每年不少于2次内部培训和1次外部培训。

4.7.3 居住建筑的住户燃气每户安装燃气计量表。

II 一般项

4.7.4 为配合国家节能宣传周的宣传,物业管理单位每年都应该为住户进行至少一次节能知识宣传,增加住户节能知识,强化节能意识。

4.7.5 居住建筑公共场所的用能设备使用时间长,能耗大;实

实践证明,定期对水加热器、电梯等高耗能设备进行维护保养,不但可以提高设备能效,而且可以保证设备的安全。

4.7.6 部分居住建筑采用集中空调系统,而影响空调系统能效的一个主要因素是风系统对过滤器的堵塞和水系统冷凝器的结垢。通过对多个空调系统的进行实测发现,空调风系统清洗后,空调设备效率可以提高 10%~35%;水系统清洗后,冷水机组效率提高 15%~40%。集中空调系统的清洗包括:对冷冻水、冷却水管道定期进行清洗;冷却水系统每个使用季前后至少进行一次清洗。

4.7.7 对照明装置及时进行擦洗,可以有效保证照明装置的使用效率。

4.7.8 通过住户的合作,能提高建筑的运行效率。通常情况下,住户并不清楚建筑环境与舒适、健康及节能的关系。开发商和物业公司为住户提供节能手册,说明建筑物或小区的居住建筑内用能设施的基本情况,提供节能运行的一些基本做法,指导住户如何选择与安装节能设备如冰箱、制冷机、洗衣机以及节能灯;指导住户如何对设备和设施进行节能操作,如空调机组、换气扇、厨房用排风扇与抽油烟机等;指导住户最大限度地利用天然采光与自然通风。

4.7.9 为保证真正落实供热分户计量要求,避免单纯按照建筑面积或供暖面积收费,鼓励行为节能,对采用集中供暖的建筑或小区,其供暖收费应建立在分户计量的基础上。合理的分户计量方式包括分户热量表、热分配表,以及分栋热量表加面积分配等。

4.7.10 电梯内部提倡采用轻质材料装修,不使用大理石、地板砖等自重很大的材料装修,可以增加有效载客数,减少电梯能耗。

III 优 选 项

4.7.11 建筑能耗统计和分析是掌握建筑能耗开展建筑节能的基

础工作,现行行业标准《民用建筑能耗数据采集标准》JGJ/T 153 对这项工作作了详细的规定。对住户进行能耗公示,也可以让住户监督物业管理单位的节能工作。能耗公示的内容应该包括:电梯能耗、地下室车库通风能耗、会所能耗、公共场所的照明能耗、小区内路灯照明能耗、采暖能耗、空调能耗等,以及与以往年度的能耗比较。

4.7.12 分时电价制度是削峰填谷的有效手段,可以有效降低电网负荷,降低住户的生活用能支出。

5 公共建筑

5.1 建筑规划

I 控制项

5.1.1 公共建筑是城市的重要组成部分,必须根据城市总体规划及片区控制性详细规划的要求,从城市及所在区域角度出发,综合考虑建筑的规划设计。

公共建筑规划设计是在一定的规划用地范围内进行,首先应满足规划对该用地的各项控制性要求,如建筑功能、容积率、覆盖率、绿化率、建筑高度、建筑红线和道路市政接口要求。

建筑作为城市的有机组成部分,规划设计应充分考虑所在区域的整体规划要求,在满足自身规划控制性要求的同时,不应妨碍周边地块规划控制要求的实现,如日照、通风、地面公共空间(廊道)和视线景观。

5.1.2 公共建筑周边如有居住建筑,在设计时应该进行日照计算,如既有建筑本身并不能满足日照时数要求,新建公共建筑不应造成日照时数的降低。

5.1.3 公共建筑能耗巨大,调查数据表明,大型公共建筑的耗电量是居民住宅的10~15倍。以北京地区为例,虽然大型公共建筑的面积只占民用建筑总面积的5.4%,全国的相应比例不到5%。但是,这5.4%的大型公共建筑耗电量却等于北京住宅的总耗电量,公共建筑的节能问题应该引起高度重视。

公共建筑的能耗高、影响因素多、环节复杂,因此公共建筑的节能不能只从设计阶段开始,应该在项目立项阶段即开始考虑,所以要求建议书或设计文件中应有节能部分的专项内容,对采用的节能技术、节能措施和节能效果进行技术经济分析。

II 一般项

5.1.4 屋顶绿化有利于改善顶层房间的热环境,并有利于降低场地热岛效应,改善城市面貌。对于屋面无可绿化面积的项目,本项目不参评。

可绿化屋面是指除设备管路、楼梯间及太阳能集热板等部位之外的屋面。

5.1.5 降低公共建筑与居住建筑的热岛强度控制方法具有较大的差别,在城市中心区的公共建筑较多,绿地面积有限,采用遮阳设施降低场地人行区间的太阳辐射,可以有效改善热环境;利用景观特征遮挡建筑表面以降低建筑表面温度,减少建筑能耗,如屋顶花园和网格状透水地面替代硬表面(屋面、道路、人行道等),或采用高反射率材料减少吸热。

5.1.6 目前,太阳能系统在建筑中的应用已有多项标准,主要包括国家标准《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364、行业标准《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》JGJ 203和《太阳光伏电源系统安装工程施工及验收技术规范》CECS 85等。

建筑应用太阳能系统时,建筑设计单位和太阳能系统产品设计、研发、生产单位应相互配合,共同完成。太阳能系统产品生产、供应商需向建筑设计单位提供太阳能集热器、电池组件的规格、尺寸、荷载;提供预埋件的规格、尺寸、安装位置及安装要求。

建筑太阳能系统统一设计和安装是太阳能系统大规模应用的必经之路。太阳能系统的应用,必须有建筑师的参与,统一规划、同步设计、同步施工、同步验收,与建筑物同时投入使用。

太阳能系统设计与建筑结合应包括以下四个方面:

1 在外观上,实现太阳能系统与建筑有机结合,应合理设置太阳能集热器、电池板。无论在屋面、阳台、外墙面、墙体内部(嵌入式)以及建筑物的其他部位,都应使太阳能集热器、电池

板成为建筑的一部分,实现两者的和谐统一。

2 在结构上,妥善解决太阳能系统的安装问题,应确保建筑物的承载、防水等功能不受影响,还应充分考虑太阳能集热器、电池板与建筑物共同抵御强(台)风、暴雨、冰雹、雷电及地震等自然灾害的能力。

3 在管线布置上,应合理布置太阳能循环管路以及冷、热水供应管路,电线管,建筑设计时应预留所有管线的接口、通道或竖井,严防渗漏,尽可能减少热水管路的长度,减少热能耗。

4 在系统运行上,应确保系统安全、可靠、稳定,易于安装、检修、维护及管理。

5.1.7 设置群控功能,优化运行模式,提高电梯运行效率,减少等候时间,一般要求两台以上设置。电梯长时间无动作时,宜切断轿箱照明、风扇等电源,尽量降低损耗。

5.1.8 当无人使用扶梯时,应鼓励采用延时停运或低速运行的方式,可以有效降低能耗。

III 优选项

5.1.9 精细化设计是实现建筑节能的最经济的手段,在建筑施工图设计前,应该进行建筑节能专项研究,如使用实验手段、计算机模拟等手段辅助设计,确保建筑设计实现节能优化。

5.1.10 天然采光一方面可以提高建筑室内的环境质量,另一方面也可以降低建筑的照明能耗。在公共建筑规划、建筑单体设计阶段进行天然采光专项优化设计和分析,有利于合理采用天然采光措施。

在建筑施工图设计前,应该进行建筑主要房间的采光专项研究,如使用计算机模拟等辅助设计帮助建筑设计实现采光优化设计。

5.1.11 利用各种导光和反光装置将天然光引入室内是一种比较成熟的技术,在公共中应用的场所要比住宅更多,不但地下室可以采用,地面以上没有外窗的房间也可以使用,在一切照明能耗

较大的商业场所,节能潜力更大。同时,自然光的引入还可以改善室内环境。

5.2 围护结构

I 控制项

5.2.1 严寒、寒冷地区公共建筑的体形系数、建筑外窗(包括透明幕墙)的窗墙面积比、建筑围护结构的热工参数等指标是现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 中强制性条文,也是公共建筑节能必须满足的基本要求。因此,建筑体形系数、窗墙面积比、建筑围护结构的热工参数、外窗的气密性等指标应该满足现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的要求。

5.2.2 夏热冬冷、夏热冬暖地区公共建筑围护结构的热工指标、建筑的窗墙面积比、遮阳系数 SC 等参数是现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 中强制性条文,也是节能建筑控制围护结构最基本的指标要求。因此,作为节能的公共建筑外窗(包括透明幕墙)墙面积比、围护结构的热工参数等指标应该满足现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 中的要求。

5.2.3 利用天然采光,白天减少照明是建筑节能的有效方法,当窗墙面积比小于 0.4 时,会影响公共建筑的采光性能;透明材料的可见光透射比同样是衡量采光性能的一个重要指标,而且这两个指标也是现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 中强制性条文内容。所以条文从开窗面积和材料的可见光透射比提出对窗户(或透明幕墙)的采光的要求。

5.2.4 本条为现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 中强制性条文。屋顶透明部分面积所占的比例虽然远低于实体屋面,但对建筑顶层而言,透明部分将直接受到太阳的辐射,透明部分隔热性能的好坏对顶层房间的室内环境影响很大,尤其夏季屋顶水平面太阳辐射强度最大,屋顶的透明面积越大,

建筑的能耗也越大,因此对屋顶透明部分的面积和热工性能应予以严格的限制。

5.2.5 本条文依据现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 中强制性条文 4.2.2、5.2.2、7.2.2 和 8.2.2 条文提出的。对表 5.2.5-1 中围护结构保温材料和产品的技术性能提出了控制要求,这是保证建筑围护结构到达节能设计要求的最基本条件。

要求对表 5.2.5-2 中的建筑材料和产品进行复检,是为了保证建筑在施工过程中所使用的保温节能材料和质量,以保证节能建筑的可靠性。

II 一般项

5.2.6 严寒、寒冷地区围护结构的热工性能对建筑能耗影响很大,为了进一步减少透过围护结构的传热量,在这一气候区,屋面、外墙、外窗的平均传热系数在现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 规定的基础上降低 10%。

屋面、外墙、外窗的平均传热系数计算方法参照现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 中的有关规定。

对于商场这类内热源较大的公共建筑,提高围护结构的保温性能后,对节能的贡献并不明显,对这类建筑在进行节能建筑评估时,本条可以不参评。

5.2.7 夏季透过窗户进入室内的太阳辐射热是造成空调负荷的主要原因。设置遮阳是减少太阳辐射热进入室内的一个有效措施。例如在南窗的上部设置水平外遮阳,夏季可减少太阳辐射热进入室内,冬季由于太阳高度角比较小,对进入室内的太阳辐射影响不大。

夏季外遮阳在遮挡阳光直接进入室内的同时,可能也会阻碍窗口的通风,因此设计时要加以注意。

5.2.8 本条文引自现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 中第 4.2.3 条。

由于围护结构中窗、过梁、圈梁、钢筋混凝土抗震柱、钢筋混凝土剪力墙、梁、柱等部位的传热系数远大于主体部位的传热系数,形成热流密集通道,即为热桥。对这些热工性能薄弱的环节,必须采取相应的保温隔热措施,才能保证围护结构正常的热工状况和建筑正常的室内气候。

本条规定的目的在于防止冬季采暖期间热桥内外表面温差小,内表面温度容易低于室内空气露点温度,造成围护结构热桥部位内表面产生结露,使围护结构内表面材料受潮、长霉,影响室内环境。因此,应采取保温措施,减少围护结构热桥部位的传热损失,同时也避免了夏季空调期间这些部位传热过大增加空调能耗。

5.2.9 为了保证建筑的节能,要求外窗具有良好的气密性能,以抵御夏季和冬季室外空气过多地向室内渗漏,因此对外窗的气密性能要有较高的要求。

5.2.10 由于透明幕墙的气密性能对建筑能耗也有较大的影响,为了达到节能目标,本条文对透明幕墙的气密性也作了较为严格的规定。

5.2.11 公共建筑的性质决定了它的外门开启频繁。在严寒和寒冷地区的冬季,外门的频繁开启造成室外冷空气大量进入室内,导致采暖能耗增加。设置门斗、旋转门等可以避免冷风直接进入室内,在节能的同时,也提高门厅的热舒适性。除了严寒和寒冷地区之外,其他气候区也存在着相类似的现象,因此也应该采取如空气幕等各种可行的保温隔热措施。

5.2.12 建筑屋面、外墙外表面材料太阳辐射吸收系数越小,越有利于降低屋面、外墙外表面综合温度,从而提高了其隔热性能。理论计算及实测结果都表明这是一条可行而有效的隔热途径,也是提高轻质外围护结构隔热性能的一条最有效途径。

5.2.13 在我国夏热冬冷和夏热冬暖地区过去就有“淋水蒸发屋面”和“蓄土种植屋面”的应用实例,通常称为种植屋面,已大量在这些地区广泛应用。

目前在建筑中此类屋顶的应用更加广泛,利用屋面多孔材料

进行淋水,或在多孔材料层蓄存一定量的雨水所形成的被动蒸发降温,屋顶植草栽花,甚至种灌木、堆假山、设喷水形成了“草场屋顶”或屋顶花园,都是一种生态型的节能屋面。蒸发屋面和绿化屋面不仅具有优良的保温隔热性能,而且还能改善环境、节约能源。

III 优 选 项

5.2.14 围护结构的热工性能是影响严寒地区建筑能耗最重要的因数之一,减少透过围护结构的传热量,是严寒地区重要的节能措施,因此,为了使建筑节能水平进一步提高,对严寒地区屋面、外墙、外窗的热工性能提出了比较高的要求。

当然对于商场这类内热源较大的公共建筑,提高围护结构的保温性能后,对节能的贡献率并不明显,对这类建筑在进行节能建筑评估时,本条可以不参评。

5.2.15 由于透明幕墙的保温隔热性能比外墙差很多,透明幕墙面积比越大,热损耗越大,采暖和空调能耗也越大。因此,从降低建筑能耗的角度出发,必须限制幕墙面积。

5.2.16 设置活动外遮阳是减少太阳辐射热进入室内的一个有效措施,活动式外遮阳容易兼顾建筑冬夏两季对阳光的不同需求,如设置了展开或关闭后可以全部遮蔽窗户的活动式外遮阳,可以方便快捷地控制透过窗户的太阳辐射热量,从而降低能耗和提高室内环境的舒适性。但外遮阳系统的维护与管理也将影响节能效果,所以要考虑到活动的外遮阳系统便于控制与维护。

5.2.17 在严寒、寒冷地区透明幕墙的保温性能比外墙差很多,因此通过限定透明幕墙的传热系数来达到提高保温性能的目的。

5.2.18 本条是对外窗气密性等级的进一步提高。

5.2.19 蒸发屋面和植被绿化屋面不仅具有优良的保温隔热性能,而且还能改善环境、节约能源;为了推广应用力度,在优选项中把采用蒸发屋面和植被绿化屋面占建筑屋面的70%以上作为控制指标。

5.3 采暖通风与空气调节

I 控 制 项

5.3.1 目前国内一些工程设计普遍存在用初步设计的冷、热负荷指标作为施工图设计的冷、热负荷计算依据的情况。从实际情况的统计来看,冷、热负荷均偏大,导致装机容量大、管道尺寸大、水泵和风机配置大、末端设备大的“四大”现象。这使得初投资增加,能源负荷上升,运行能耗加大,不利于节省运行能耗。因此特作此规定。

5.3.2 集中采暖系统热水循环水泵的耗电输热比(EHR)值应满足现行行业标准《严寒与寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26的规定;集中空调冷热水系统的输送能效比ER值应满足现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189的规定。

5.3.3 集中空调采暖系统中,冷热源的能耗是空调采暖系统能耗的主体。因此,冷热源的能源效率对节省能源至关重要。性能系数、能效比是反映冷热源能源效率的主要指标之一,为此,将冷热源的性能系数、能效比作为必须达标的项目。

国家质量监督检验检疫总局和国家标准化管理委员会已发布实施的空调机组能效限定值及能源效率等级的标准有:国家标准《冷水机组能效限定值及能源效率等级》GB 19577,国家标准《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》GB 19576,国家标准《多联式空调(热泵)机组能效限定值及能源效率等级》GB 21454。产品的强制性国家能效标准,将产品根据机组的能源效率划分为5个等级,目的是配合我国能效标识制度的实施。

能效等级的含义:1等级是企业努力的目标;2等级代表节能型产品的门槛(按最小寿命周期成本确定);3、4等级代表我国的平均水平;5等级产品是未来淘汰的产品。目的是能够为消费者提供明确的信息,帮助其购买的选择,促进高效产品的市场。

为了方便应用,表 27、表 28 和表 29 分别摘自现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 和《多联式空调(热泵)机组能效限定值及能源效率等级》GB 21454 中规定的能效等级第 3 级。

表 27 冷水(热泵)机组制冷性能系数

类 型		额定制冷量(kW)	性能系数(W/W)
水 冷	活塞式/ 涡旋式	<528	3.80
		528~1163	4.00
		>1163	4.20
	螺杆式	<528	4.10
		528~1163	4.30
		>1163	4.60
	离心式	<528	4.40
		528~1163	4.70
		>1163	5.10
风冷或蒸发冷却	活塞式/ 涡旋式	≤ 50	2.40
		>50	2.60
	螺杆式	≤ 50	2.60
		>50	2.80

表 28 单元式机组能效比

类 型		能效比(W/W)
风冷式	不接风管	2.60
	接风管	2.30
水冷式	不接风管	3.00
	接风管	2.70

表 29 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)(W)	能效等级第 3 级
$CC \leq 28000$	3.20
$28000 < CC \leq 84000$	3.15
$CC > 84000$	3.10

5.3.4 根据现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 第 7.1.2 条的规定,在电力充足、供电政策和价格优惠的地区,符合下列情况之一时,可采用电力为供热热源:

- 1 以供冷为主,供热负荷较小的建筑;
- 2 无城市、区域热源及气源,采用燃油、燃煤设备受到环保、消防严格限制的建筑;
- 3 夜间可利用低谷电价进行蓄热的系统。

5.3.5 按需供热:设置供热量自动控制装置(气候补偿器),通过锅炉系统热特性识别和工况优化程序,根据当前的室外温度和前几天的运行参数等,预测该时段的最佳工况,实现对系统用户侧的运行指导和调节。

实时检测:对锅炉房消耗的燃料数量进行检测,对供热量、补水量、耗电量进行检测。锅炉房、热力站的动力用电、水泵用电和照明用电应分别计量。

5.3.6 对于采暖管道的保温要求,应与空调热水管道相同。现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 对管道绝热的规定如下:

1 空气调节冷热水管的绝热厚度,应按现行国家标准《设备及管道保冷设计导则》GB/T 15586 的经济厚度和防表面结露厚度的方法计算,建筑物内空气调节冷热水管亦可按本标准附录 C 的规定选用(见表 30)。

表 30 建筑物内空调水管的经济绝热厚度

绝热材料	离心玻璃棉		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 7℃)	≤ DN32	25	按防结露要求计算	
	DN40~DN100	30		
	≥ DN125	35		

续表 30

绝热材料 管道类型	离心玻璃棉		柔性泡沫橡塑	
	公称管径 (mm)	厚度 (mm)	公称管径 (mm)	厚度 (mm)
热或冷热合用管道 (管内最高热介质 温度 60℃)	≤DN40	35	≤DN50	25
	DN50~DN100	40	DN70~DN150	28
	DN125~DN250	45	≥DN200	32
	≥DN300	50		
热管道(管内最高 热介质温度 95℃)	≤DN50	50	不适宜使用	
	DN170~DN150	60		
	≥DN200	70		

注: 1 绝热材料的导热系数 λ :

离心玻璃棉: $\lambda=0.033+0.00023t_m[W/(m \cdot K)]$

柔性泡沫橡塑: $\lambda=0.03375+0.0001375t_m[W/(m \cdot K)]$

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。

2 空气调节风管绝热材料的最小热阻应符合表 31 的规定。

表 31 空气调节风管绝热材料的最小热阻

风管类型	最小热阻($m^2 \cdot K/W$)
一般空调风管	0.74
低温空调风管	1.08

3 空气调节保冷管道的绝热层外,应设置隔汽层和保护层。

5.3.7 在某些公共建筑中,房间空调器往往作为提高环境舒适度的设备,是建筑中较大的用电设备。国家已于 2010 年实施了国家标准《房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》GB 12021.3 能效等级标准,该标准将房间空调器能效分为 3 个等级。本标准将第 3 级作为控制项(见表 32 和表 33),第 2 级作为一般项要求,第 1 级则作为优选项要求。

表 32 《房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》GB 12021.3

类 型	额定制冷量(CC) (W)	能效等级第 3 级
整体式	—	2.90
分体式	$CC \leq 4500$	3.20
	$4500 < CC \leq 7100$	3.10
	$7100 < CC \leq 14000$	3.00

表 33 《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 21455 中能源效率等级对应的制冷
季节能源消耗效率(SEER)指标(Wh/Wh)

类 型	额定制冷量(CC)(W)	能效等级第 3 级
分体式	$CC \leq 4500$	3.90
	$4500 < CC \leq 7100$	3.60
	$7100 < CC \leq 14000$	3.30

II 一 般 项

5.3.8 实际调查发现,目前的一些工程设计中,对于水泵的扬程选择采用经验估算的方式而不是根据实际工程的系统设置情况,结果使得水泵扬程选择偏大,配电机容量随之加大,形成“大马拉小车”的现象,严重时还存在水泵电机过载的风险。因此要求应进行详细的水力计算,并根据计算的结果作为水泵扬程选择的依据。

5.3.9 无论是采暖还是空调,末端设备的温度调节、自动控制系统是保证实时温控的最有效措施,对于建筑的采暖空调系统节能有十分重要的作用,同时也保证了房间环境的舒适度,作为节能建筑,应该大力提倡。本条在第 4.3.4 条的基础上,提高了要求,更加强调了温度自动控制。

5.3.10 现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 规定如下:

建筑物内设有集中排风系统且符合下列条件之一时,宜设置排风热回收装置。排风热回收装置(全热和显热)的额定热回收效率不应低于60%。

1 送风量大于或等于 $3000\text{m}^3/\text{h}$ 的直流式空气调节系统,且新风与排风的温度差大于或等于 8°C ;

2 设计新风量大于或等于 $4000\text{m}^3/\text{h}$ 的空气调节系统,且新风与排风的温度差大于或等于 8°C ;

3 设有独立新风和排风的系统。

5.3.11 集中空调系统的冷量和热量计量同我国北方地区的采暖热计量一样,是一项重要的建筑节能措施。设置能量计量装置不仅有利于管理与收费,用户也能及时了解和分析用能情况,加强管理,提高节能意识和节能的积极性,自觉采取节能措施。公共建筑中,冷、热量的计量也可作为收取空调使用费的依据之一,空调按用户实际用量收费将是今后的一个发展趋势。它不仅能够降低空调运行能耗,也能够有效地提高公共建筑的能源管理水平。

在采用计量的情况下,必须允许使用人员根据自身的需求进行温度控制,才能保证行为节能的公平性。

5.3.12 提倡采用高性能设备,对设备的能效等级要求是在第5.3.3条的基础上提高了一级。

5.3.13 提倡采用高性能设备,对房间空调器或转速可控型房间空调器的能效等级在第5.3.7条的基础上提高了一级。

5.3.14 风机变频的变风量空调系统是全空气系统中具有较好节能效果的系统之一,通过规定其在全空气空调系统中所占的比例,予以推广。

5.3.15 变水量系统适合于末端温控的采暖、空调水系统。这里提到的“变水量系统”,是指用户用水量能够根据控制参数实时进行变化的空调水系统。

5.3.16 当房间内人员密度变化较大时,如果系统运行过程中一直按照设计状态下的较大的人员密度供应新风,将浪费较多的新

风处理用冷/热量。对于最小新风比较大的全空气空调系统,在冬、夏季工况且人员密度较小时,可以有效地减少新风量;对于新风空调系统,根据每个使用房间的二氧化碳浓度控制该房间新风量及总新风量都可以达到显著的节能效果。因此,根据二氧化碳浓度实时控制新风量,有助于新风系统的节能。

5.3.17 按照不同朝向得热量不同而对采暖、空调系统进行分区,有利于系统的稳定运行和节能;例如在进深较大的房间中,空调内、外区体现出不同的负荷性质,宜根据不同的要求划分空调系统。

5.3.18 对空气进行“冷却+再热”的处理方式,必然存在明显的冷热抵消和能源浪费的情况,在设计中应该予以避免,对于大部分民用建筑的空调系统均遵循这一原则,但对于有一定工艺要求的建筑(例如博物馆的库房等),有时候为了确保空气参数的要求,所以这部分不在本条的适用范围。

5.3.19 根据现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019中第6.5.6条条文说明,对于高大空间采用分层空调方式,一般可节能30%左右。高大空间通常是指:高度大于10m,容积大于 10000m^3 的空间。

现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50019 第5.2.6条规定:公共建筑内的高大空间,宜采用辐射供暖方式。

5.3.20 采用可调新风比系统,其目的是为了充分利用过渡季的室外低温新风进行供冷,新风量的控制与工况的转换,宜采用新风和回风的焓值控制方法。由于机房尺寸等因素的限制,有时候要做到100%全新风比较困难,因此提出了60%的比例要求。

5.3.21 冷却塔风机的台数控制或者调速控制(变频调速或者通过电机改变极数的方式改变风机转速),是节省冷却塔运行能耗的措施之一。在实际工程中,通常有两种情况:

1 每台冷却塔配备多个风机时,可通过控制风机的运行台数(或者同时调速)起到节能的作用。

2 每台冷却塔只配备一个较大的风机时,通过对风机的转

速控制也能起到较好的节能效果。

5.3.22 合理的水泵变频调速设置方式,是降低输送能耗的一个有效措施。对于整个建筑而言,水泵变频调速装置设置的多少决定了水泵输送能耗节约的程度。

III 优选项

5.3.23 对于以散发热量或有害气体为主的通风房间或区域,以房间温度或有害气体浓度(例如二氧化碳)作为控制目标,或者应用设定时段自动启停通风系统进行通风控制,既保证了房间的卫生条件,又能够起到很好的节能效果,值得提倡。

5.3.24 地下水源和土壤源热泵系统,具有“节能减排”的综合效益,是暖通空调系统节省能耗的一个重要冷热源方式,值得大力推广。考虑到各地和建筑物由于条件的差异,采用这种方式时,有可能需要设置辅助冷源或热源设备,因此提出了50%的要求。

5.3.25 太阳能或其他可再生能源(如生物质能,但不包括地热能)的利用,是对常规能源的一种有效补充的手段。考虑到在目前的条件下,某些建筑还存在一些技术、经济等应用方面的问题没有彻底解决,因此,对其使用的总量要求并不是太高(10%)。但不可否认,这是一种值得大力提倡和鼓励的方式。

5.3.26 可调新风比空调系统在全空气系统中所占的比例在第5.3.20条规定的基础上,进行了更大的提高。

5.3.27 蓄能空调或采暖系统,具有对电力系统“削峰填谷”的作用,可以降低全社会的能源消耗和能源建设的投资,满足能源结构调整和环境保护的要求,在条件允许的情况下应鼓励采用。

5.3.28 低温送风空调系统加大了送风温差,大幅度减少输送风量,能明显降低空调设备与风道的投资,而且对于减少输送能耗具有良好的作用。但低温送风空调系统的低温冷源,也应是在合理利用现有能源的条件下获得的冷源,例如利用低谷电蓄冷的低温冷源,或者是利用太阳能等可再生能源获得的低温冷源。

但是,在非低谷用电时段采用制冷机生产低温冷水直接供低温送风空调系统的做法,降低了冷水机组的蒸发温度,但对于系统的总体能耗并不合理。

5.3.29 蒸发冷却方式包括:全年供冷采用蒸发冷却设备提供空调用冷源(例如在我国西北的大部分夏季室外湿球温度比较低的地区),消除(或减少)了冷水机组的运行时间,有利于降低能耗。

夏季采用其他冷源、但冬季(甚至过渡季)采用冷却塔提供空调冷源的方式,也能够有效地减少冷水机组运行时间从而实现节能。

5.3.30 建筑、小区或者生产区的余热或废热的充分利用,可以提高能源利用效率,是节能建筑鼓励和提倡的措施之一。

这里提到的“余热或废热”,是指具有一定品质、但未经利用后直接排至大气或者环境而浪费的热量。

5.3.31 在经济技术分析合理的前提下,采用热电冷三联供技术,有利于能源的综合利用。

5.3.32 在第5.3.9条中,没有对空调自动控制系统的形式提出要求。由于以计算机为平台(DDC技术)的建筑设备管理系统(BMS系统)具有非常好的运行管理功能和可实现多种控制工况的特点,是目前公共建筑空调控制系统的首选形式,值得大力提倡和采用。因此作为优选项,本条在第5.3.9条的基础上提高了要求。

5.3.33 变频调速水泵在建筑内循环水泵总装机容量中所占的比例在第5.3.22条的基础上,提出了更高的要求(40%以上)。

5.3.34 提倡采用高性能设备,本条对设备的能效等级要求在第5.3.12条的基础上提出了更高的要求。

5.3.35 对房间空调器或转速可控型房间空调器的能效等级在第5.3.13的基础上提高了一级,将国家标准《房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》GB 12021.3中第1级作为本条的控制项。

5.3.36 温湿度独立调节空调系统,能够在改善室内环境,提高室内热舒适,减少空调能耗方面起到较好的作用;值得推广应用。

5.4 给水排水

I 控制项

5.4.1 为节约能源,当市政给水管网(含市政再生水管网等)的供水压力能满足建筑低层部分的用水要求时,应充分利用市政管网水压直接供水,以节省给水二次提升的能耗,同时还可避免用水在水池停留造成的二次污染。

5.4.2 集中生活热水供应系统应做好保温,减少管道和设备的热损失,同时采用合理的循环方式,保证干管和立管中的热水循环,使得配水点的水温在热水水龙头打开后 15s 内不低于 45℃,减少无效冷水量。

II 一般项

5.4.3 应根据项目的具体情况和当地市政部门的规定,采用节能的加压供水方式,如:管网叠压供水、常速泵组(管网叠压)+高位水箱供水等。

5.4.4 冷却塔采用节能的运行方式,如:小流量大温差系统、双速风机、变频风机或采取节能的控制措施等。

5.4.5 分区供水时,如果设计分区不合理,各分区中楼层偏低的用水器具就会承受大于其流出水头的静水压力,导致其出流量大于用水器具本身的额定流量,即出现“超压出流”现象,“超压出流”造成无效出流,也造成了水的浪费。给水系统采取有效的减压限流措施,能有效控制超压出流造成的浪费。

目前应用较多的减压装置有减压阀和减压孔板两种。减压阀同时具备减静压和减动压的功能,具有较好的减压效果,可使出流量大为降低。减压孔板相对于减压阀来说,系统简单,投资较少,管理方便,具有一定的减压节水效果,但减压孔板只能减动

压不能减静压,且下游的压力随上游压力和流量而变,不够稳定。由于其造价较低,故在水质较好和供水压力较稳定的情况下,可考虑采用减压孔板减压方式。

5.4.6 根据公共场所的用水特点,采用红外感应水嘴、感应式冲洗阀、光电感应或脚踏踏板式淋浴器等节水手段。

5.4.7 分用户、分用途计量可实现使用者付费,能最大限度地调动用户的节约意识,达到节水节能的目的。如冷却塔补水、空调系统补水、绿化、景观、洗衣房、餐饮、泳池淋浴等不同用途和用户的用水应能分别计量,方便实现独立核算,达到节约的目的。

5.4.8 目前我国建筑双管热水系统冷热水的混合方式大多采用混合龙头和双阀门调节方式,每次开启配水装置时,为获得适宜温度的水,需反复调节,而造成一定的水量浪费。

因此热水用量大的公共浴室宜采用单管热水系统,采用性能稳定的水温控制设备,减少由于调温时间过长造成的水量浪费。对于高档公共浴室类建筑和宾馆为满足个体水温调节的需求,可采用带恒温装置的冷热水混合龙头来减少因调温时间过长造成的水量浪费。

III 优选项

5.4.9 根据项目的具体条件,通过技术经济比较分析,合理使用太阳能热水系统、热泵热水系统或利用空调冷凝热制备生活热水等。有条件时,公共浴室、学校、泳池等优先采用太阳能热水系统。

5.4.10 公共浴室,包括大学生公寓、学生宿舍的公共浴室,淋浴器使用计流量的刷卡用水管理具有很好的节水效果。

5.5 电气与照明

I 控制项

5.5.1 此处三相配电变压器指 10kV 无励磁变压器。变压器的

空载损耗和负载损耗是变压器的主要损耗，故应加以限制。现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及节能评价》GB 20052中规定了配电变压器目标能效限定值及节能评价。

5.5.2 按租户或单位设置电能表，有利于节能、管理。

5.5.3 旅馆建筑的每间（套）客房，设置节能控制型总开关，是为了避免客人离开房间时，忘记关灯，利于节能。

5.5.4 现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定了公共建筑各房间或场所照明功率密度值（LPD）的现行值，应该严格执行。表 34～表 38 的数据引自国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034。

表 34 办公建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度(W/m ²)	对应照度值(lx)
	现行值	
普通办公室	11	300
高档办公室、设计室	18	500
会议室	11	300
营业厅	13	300
文件整理、复印、发行室	11	300
档案室	8	200

表 35 商业建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度(W/m ²)	对应照度值(lx)
	现行值	
一般商店营业厅	12	300
高档商店营业厅	19	500
一般超市营业厅	13	300
高档超市营业厅	20	500

表 36 旅馆建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度(W/m ²)	对应照度值(lx)
	现行值	
客 房	15	—
中餐厅	13	200
多功能厅	18	300
客房层走廊	5	50
门 厅	15	300

表 37 医院建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度(W/m ²)	对应照度值(lx)
	现行值	
治疗室、诊室	11	300
化验室	18	500
手术室	30	750
候诊室、挂号厅	8	200
病 房	6	100
护士站	11	300
药 房	20	500
重症监护室	11	300

表 38 学校建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度(W/m ²)	对应照度值(lx)
	现行值	
教室、阅览室	11	300
实验室	11	300
美术教室	18	500
多媒体教室	11	300

5.5.5 光源的能效标准规定节能评价值是光源的最低初始光效值；镇流器能效标准规定镇流器节能评价值是评价镇流器节能水平的最低镇流器能效因数（BEF）值。

5.5.6 现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定了荧光灯灯具的效率以利于节能。

5.5.7 中小型三相异步电动机的效率高低，直接影响建筑物的节能运行，故应加以限制。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 中规定了中小型三相异步电动机能效限定值、目标能效限定值及节能评价值。中小型三相异步电动机在额定输出功率和 75% 额定输出功率效率的能效限定值见表 24（本标准第 4.5.4 条的条文说明）。

5.5.8 现行国家标准《交流接触器能效限定值及能效等级》GB 21518 将交流接触器能效等级分为 3 个级别，见表 25（本标准第 4.5.5 条的条文说明）。在此要求选用交流接触器的吸持功率不大于能效限定值的要求。

5.5.9 提高功率因数能够降低照明线路电流值，从而降低线路能耗和电压损失。不低于 0.9 是现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 等规定的最低要求。

II 一般项

5.5.10 变配电所位于负荷中心，是为了降低线路损耗。

5.5.11 设备容量较大时，宜采用 10kV 或以上供电电源，目的是降低线路损耗。现行行业标准《民用建筑电气设计规范》JGJ 16 中也有相关规定。

5.5.12 引自现行行业标准《民用建筑电气设计规范》JGJ 16 中有相关规定。在现行国家标准《电力变压器经济运行》GB/T 13462 中，关于配电变压器经济运行区有明确的计算方法。

5.5.13 现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定了公共建筑各房间或场所照明功率密度值（LPD）的目标值，便于考核评价。表 39～表 43 的数据引自现行国家标准《建筑照明

设计标准》GB 50034。

表 39 办公建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度(W/m ²)	对应照度值(lx)
	目标值	
普通办公室	9	300
高档办公室、设计室	15	500
会议室	9	300
营业厅	11	300
文件整理、复印、发行室	9	300
档案室	7	200

表 40 商业建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度(W/m ²)	对应照度值(lx)
	目标值	
一般商店营业厅	10	300
高档商店营业厅	16	500
一般超市营业厅	11	300
高档超市营业厅	17	500

表 41 旅馆建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度(W/m ²)	对应照度值(lx)
	目标值	
客 房	13	—
中餐厅	11	200
多功能厅	15	300
客房层走廊	4	50
门 厅	13	300

表 42 医院建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度(W/m ²)	对应照度值(lx)
	目标值	
治疗室、诊室	9	300
化验室	15	500
手术室	25	750
候诊室、挂号厅	7	200
病房	5	100
护士站	9	300
药房	17	500
重症监护室	9	300

表 43 学校建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度(W/m ²)	对应照度值(lx)
	目标值	
教室、阅览室	9	300
实验室	9	300
美术教室	15	500
多媒体教室	9	300

5.5.14 现行国家标准《交流接触器能效限定值及能效等级》GB 21518 将交流接触器能效等级分为 3 个级别,见表 25 (本标准第 4.5.6 条的条文说明)。在此要求选用交流接触器的吸持功率不大于节能评价值的要求。

5.5.15 因白炽灯光效低和寿命短,为节约能源,一般情况下,不应采用普通白炽灯照明。

5.5.16 采用集中控制,主要是为了避免长明灯。

5.5.17 LED 是未来发展的方向,具有启动快、寿命不受多次启动的影响等优点。虽然目前还不太稳定,但在楼梯间、走道应

用时节能效果明显。

5.5.18 采用集中控制,主要是为了避免长明灯,有条件的场所,宜采用智能照明控制系统。

5.5.19 电开水器等电热设备用电量较大,下班时,人员较少,应采取措施,避免重复加热。

5.5.20 建筑设备监控系统,可以根据需要,调整空调进、排风量及水泵等设备的运行模式,既可保证人员的舒适度又避免浪费。

5.5.21 间接照明或漫射发光顶棚的照明方式光损失严重,不利于节能。

III 优选项

5.5.22 应尽量利用天然采光,以达到节能的目的。

5.5.23 夜间公共空间人员活动较少,降低照度,完全可以满足功能需要。

5.5.24 采用集中控制,主要是为了避免长明灯,有条件的场所,宜采用智能照明控制系统。

5.5.25 谐波会引起变压器、电动机的损耗增加、中性线过热、载流导体的集肤效应加重、功率因数降低等,故谐波较大时,应就地设置谐波抑制装置。

5.6 室内环境

I 控制项

5.6.1 按照现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定,集中采暖系统和(或)空气调节系统室内计算参数应符合表 44 和表 45 的规定。目的是在确保室内舒适环境的前提下,选取合理设计计算参数,达到节能的效果,参数选择允许根据工程实际情况进行调整,但必须在设计计算书中说明正当理由,不能简单地以甲方要求作为参数调整的理由。

表 44 集中采暖系统室内计算参数

建筑类型及房间名称	室内温度(℃)
1. 办公楼:	
门厅、楼(电)梯	16
办公室	20
会议室、接待室、多功能厅	18
走道、洗手间、公共食堂	16
车库	5
2. 餐饮:	
餐厅、饮食、小吃、办公	18
洗碗间	16
制作间、洗手间、配餐	16
厨房、热加工间	10
干菜、饮料间	8
3. 影剧院:	
门厅、走道	14
观众厅、放映室、洗手间	16
休息厅、吸烟室	18
化妆室	20
4. 交通:	
民航候机厅、办公室	20
候车室、售票厅	16
公共洗手间	16
5. 银行:	
营业大厅	18
走道、洗手间	16
办公室	20
楼(电)梯	14

续表 44

建筑类型及房间名称	室内温度(℃)
6. 体育:	
比赛厅(不含体操)、练习厅	16
体操练习厅	18
休息厅	18
运动员、教练员更衣、休息室	20
游泳池大厅	25~28
观众区	22~24
检录处	20~24
7. 商业:	
营业厅(百货、书籍)	18
鱼肉、蔬菜营业厅	14
副食(油、盐、杂货)、洗手间	16
办公	20
米面储藏	5
百货仓库	10
8. 集体宿舍、无中央空调系统的旅馆、招待所:	
大厅、接待	16
客房、办公室	20
餐厅、会议室	18
走道、楼(电)梯间	16
公共浴室	25
公共洗手间	16
9. 图书馆:	
大厅	16
洗手间	16
办公室、阅览	20
报告厅、会议室	18
特藏、胶卷、书库	14

续表 44

建筑类型及房间名称	室内温度(℃)
10. 医疗及疗养建筑:	
成人病房、诊室、治疗、化验室、活动室、餐厅等	20
儿童病房、婴儿室、高级病房、放射诊断及治疗室	22
门厅、挂号处、药房、洗衣房、走廊、病人厕所等	18
消毒、污物、解剖、工作人员厕所、洗碗间、厨房	16
太平间、药品库	12
11. 学校:	
厕所、门厅、走道、楼梯间	16
教室、阅览室、实验室、科技活动室、教研室、办公室	18
人体写生美术教室模特所在局部区域	26
风雨操场	14
12. 幼儿园、托儿所:	
活动室、卧室、乳儿室、喂奶、隔离室、医务室、办公室	20
盥洗室、厕所	22
浴室及其更衣室	25
洗衣房	18
厨房、门厅、走廊、楼梯间	16
13. 未列入各类公共建筑的共同部分:	
电梯机房	5
电话总机房、控制中心等	18
设采暖的汽车停车库	5~10
汽车修理间	12~16
空调机房、水泵房等	10

表 45 空气调节系统室内计算参数

建筑类型	房间类型	夏 季		冬 季	
		温度(℃)	相对湿度(%)	温度(℃)	相对湿度(%)
旅馆	客房	24~27	65~50	18~22	>30
	宴会厅、餐厅	24~27	65~55	18~22	≥40
	文体娱乐房间	25~27	60~40	18~20	>40
	大厅、休息厅、服务部门	26~28	65~50	16~18	>30

续表 45

建筑类型	房间类型	夏 季		冬 季	
		温度(℃)	相对湿度(%)	温度(℃)	相对湿度(%)
医院	病房	25~27	65~45	18~22	55~40
	手术室、产房	25~27	60~40	22~26	60~40
	检查室、诊断室	25~27	60~40	18~22	60~40
办公楼	一般办公室	26~28	<65	18~20	—
	高级办公室	24~27	60~40	20~22	55~40
	会议室	25~27	<65	16~18	—
	计算机房	25~27	65~45	16~18	—
	电话机房	24~28	65~45	18~20	—
影剧院	观众厅	26~28	≤65	16~18	≥30
	舞台	25~27	≤65	16~20	≥35
	化妆室	25~27	≤60	18~22	≥35
	休息厅	28~30	<65	16~18	—
学校	教室	26~28	≤65	16~18	—
	礼堂	26~28	≤65	16~18	—
	实验室	25~27	≤65	16~20	—
图书馆	阅览室	26~28	65~45	16~18	—
博物馆	展览厅	26~28	60~45	16~18	50~40
美术馆	善本、舆图、珍藏、档案库和书库	22~24	60~45	12~16	60~45
档案馆	缩微胶片库*	20~22	50~30	16~18	50~30
体育馆	观众席	26~28	≤65	16~18	50~35
	比赛厅	26~28	≤65	16~18	—

续表 45

建筑类型	房间类型	夏季		冬季	
		温度 (°C)	相对湿度 (%)	温度 (°C)	相对湿度 (%)
体育馆	练习厅	26~28	≤65	16~18	—
	游泳池大厅	26~29	≤75	26~28	≤75
	休息厅	28~30	≤65	16~18	—
	营业厅	26~28	65~50	16~18	50~30
	播音室、演播室	25~27	65~40	18~20	50~40
	控制室	24~26	60~40	20~22	55~40
	机房	25~27	60~40	16~18	55~40
	节目制作室、录音室	25~27	60~40	18~20	50~40
百货商店	营业厅	26~28	50~65	16~18	50~30

注：* 缩微胶片库保存胶片的环境要求，必要时可根据胶片类别按国家标准规定，并考虑其储藏条件等原因。

5.6.2 按照现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189，公共建筑主要空间的设计新风量应符合表 46 的规定。

表 46 公共建筑主要空间的设计新风量

建筑类型与房间名称			新风量 m ³ /(h·p)
旅游旅馆	客 房	5 星级	50
		4 星级	40
		3 星级	30
	餐厅、宴会厅、多功能厅	5 星级	30
		4 星级	25
		3 星级	20
		2 星级	15
	大堂、四季厅	4~5 星级	10
		4~5 星级	20
		2~3 星级	10
	美容、理发、康乐设施		30

续表 46

建筑类型与房间名称			新风量 m ³ /(h·p)
旅店	客房	1~3 级	30
		4 级	20
文化娱乐	影剧院、音乐厅、录像厅		20
	游艺厅、舞厅(包括卡拉 OK 歌厅)		30
	酒吧、茶座、咖啡厅		10
体育馆			20
商场(店)、书店			20
饭馆(餐厅)			20
办公			30
学校	教室	小学	11
		初中	14
		高中	17

5.6.3 除浴室等相对湿度很高的房间外，围护结构内表面温度应满足不结露的要求，因为内表面结露可导致耗热量增大，恶化室内卫生条件，同时使围护结构易于破坏，影响建筑物寿命。检验内表面是否结露，主要看围护结构内表面温度是否低于室内空气的露点温度。如果低于与围护结构内表面接触的室内空气的露点温度，就会发生结露。

5.6.4 现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 列出了危害人体健康的游离甲醛、苯、氨、氡和 TVOC 五类空气污染物，并对它们的浓度提出了控制要求和措施。对于节能建筑，同样需要满足本条文的规定。

5.6.5 《建筑照明设计标准》GB 50034 中规定了不同照明场所照明数量和照明质量的要求，是满足工作场所视觉作业时的最基本要求，也是评定节能建筑的前提，只有在满足这些基本要求的前提下才能进行节能建筑的评定。

II 一般项

5.6.6 现场检查由建设单位委托具有相应资质的第三方检测单位进行抽测,根据现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 相关要求进行。

5.6.7 建筑应注重利用天然采光以节约能源,采光系数标准值应根据建筑用途符合相关标准的规定。

5.6.8 可以审查设计计算书来判断房间的温度均匀情况,也可按房间总数抽测 10%,检测应由建设单位委托具有相应资质的第三方检测单位进行,主要检测人员活动区域的垂直空气温度梯度。

根据 ASHARE Standard 55,人体头脚之间的垂直空气温度梯度也会造成不舒适,图 1 显示了不满意百分数(PD)作为头脚之间的垂直空气温度梯度的函数。图中可以看出,当人体头脚之间的垂直空气温度梯度达到 4°C 时,不满意百分数就达到 10%,这在实际工程中应该避免的。

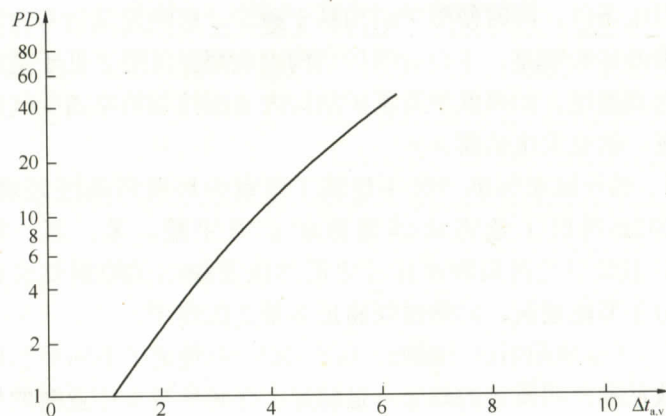


图 1 人体头脚之间的垂直温度梯度对应的不满意百分数

PD: 不满意百分数%;

$\Delta t_{a,v}$: 头脚之间的垂直温度梯度。

5.6.9 提倡利用自然通风以节约能源,改善室内空气品质,尤其是过渡季节要充分利用自然通风调节室内热湿环境,改善室内空气品质。

III 优选项

5.6.10 空调系统运行过程中,新风量的大小直接导致能耗增减。如果按照设计标准一直维持最高的新风供应量,必将造成较多的新风用冷热量被损失浪费;因此,通过监测数据合理调整控制新风系统,能够实现减少能耗的同时又不影响日常使用。

5.6.11 随着我国汽车的不断普及,建筑大型地下停车库的建设,地下停车库的通风系统平时用能水平不容忽视。

5.7 运营管理

I 控制项

5.7.1 大型耗能设备或特种耗能设备,如锅炉、制冷机组、电梯应该分别制定节能运行管理制度。水泵、风机、照明、空调末端设备等,应分系统制定节能管理制度。

5.7.2 物业管理人员应持续进行节能知识培训,以提高对用能设备的运行规律掌握,每年不少于 2 次内部培训和 1 次外部培训。

5.7.3 《国务院办公厅关于严格执行公共建筑空调温度控制标准的通知》于 2007 年发布。2008 年 4 月 1 日《中华人民共和国节约能源法》(主席令第七十七号)实施,在《节约能源法》中第三十七条中明确规定“使用空调采暖、制冷的公共建筑应当实行室内温度控制制度,具体办法由国务院建设主管部门制定”。为了加强公共建筑空调系统的运行管理,合理设置公共建筑空调温度,节约能源与资源,保护环境,改善和营造适宜的室内舒适环境,2008 年 6 月 25 日,住房和城乡建设部印发了《公共建筑室内温度控制管理办法》(建科[2008]115 号),并规定了具体

的检测方法。

5.7.4 建筑能耗统计和分析是掌握建筑能耗,开展建筑节能最基础工作,现行行业标准《民用建筑能耗数据采集标准》JGJ/T 153 对这项工作作了详细的规定;能耗公示可以让住户监督物业管理单位节能工作。

能耗审计和公示的内容应该按照《关于加强国家机关办公建筑和大型公共建筑节能管理工作的实施意见》和《国家机关办公建筑和大型公共建筑能源审计导则》开展。

5.7.5 影响空调系统能效的一个主要因素是风系统对过滤器的堵塞和冷却水系统冷凝器的结垢。国内有单位通过对多个大型公建空调系统的进行实测,发现风系统清洗后,空调设备效率可以提高 10%~35%;水系统清洗后,冷水机组效率提高 15%~40%。因此,公共建筑的空调通风系统的定期检查和清洗至关重要,空调系统的清洗应该执行《空调通风系统清洗规范》GB 19210。

II 一般项

5.7.6 物业管理单位每年都应该为建筑内工作人员进行一次节能知识宣传,增加人员节能知识,强化节能意识。

5.7.7 公共建筑的用能设备使用时间长,能耗大;实践证明,定期对空调、电梯等高耗能设备进行维护保养,不但可以提高设备能效,而且可以保证设备的安全。

5.7.8 不同租户应单独设置能量计量装置,避免单纯按照建筑面积分摊能耗费用,鼓励节能行为。

5.7.9 现行国家标准《空气调节系统经济运行》GB/T 17981 规定,空调系统室内设定值应按以下原则选取:

1 空调系统运行状态下的室内环境控制参数,应主要考虑温度、湿度及新风量;

2 空调系统运行时民用建筑室内空气参数设定值可以参考表 47 的规定。

表 47 民用建筑室内空气参数设定值

房间类型	夏季		冬季		新风量 [m ³ /(h·p)]
	温度 (℃)	相对湿度 (%)	温度 (℃)	相对湿度 (%)	
特定房间	≥26	40~65	≤21	30~60	≤50
一般房间	≥26	40~70	≤20	30~60	20~30
大堂、过厅	26~28	—	16~18	—	≤10

注:特定房间通常为对外经营性且标准要求较高的个别房间,如旅游旅馆的四、五星级的客房、康乐等场所,以及其他有特殊需求的房间。对于冬季室内有大量内热源的房间,室内温度可高于以上给定值。

5.7.10 为了有效降低采暖和空调通风系统的能耗,同时也为了改善室内空气品质,空调过滤网、过滤器等每六个月清洗或更换一次,空气处理机组、表冷器、加湿器、加热器、冷凝水盘等每年清洗一次。清洗保养的好处包括增强制冷和采暖效果、有益身体健康、延长系统使用寿命、降低电耗、减少运行费用等。

5.7.11 公共场所的用能设备使用时间长、能耗大,每年进行保养,不但可以提高设备能效,而且可以保证设备的安全。

5.7.12 建筑在交付使用之前,要进行用能系统的调试运行,物业管理要求确认用能设备的运行参数在设计范围内。对于调试的要求是:

1 用能设备的调试运行要列入施工文件;

2 制定并落实用能设备的调试运行计划;

3 与运行维护人员一同检查建筑运行情况,提出一套在建筑竣工之日起一年内有关用能设备运行问题的解决方案;

4 完成调试运行报告。

5.7.13 电梯内部提倡采用轻质材料装修,不使用大理石、地砖等自重很大的材料装修,可以增加有效载客数,减少电梯能耗。

III 优选项

5.7.14 建筑能耗统计和分析是掌握建筑能耗最基础工作,也是

开展建筑节能依据；没有建筑能耗统计，建筑节能运行管理工作难以有效开展；向住户和在建筑内工作人员进行能耗公示，是监督物业公司节能工作简单有效的方法。公示的内容应该包括：整个建筑能耗，每个租户的照明能耗，电梯能耗、地下室车库通风能耗、采暖能耗、空调能耗等，以及与以往历年的能耗比较。

5.7.15 实践表明，节能与管理人员业绩挂钩是非常有效的具体措施，因此特别提出此条文。

5.7.16 合同能源管理是一种新型的市场化节能机制，是以减少的能源费用来支付节能项目全部成本的节能业务方式。这种节能投资方式允许客户用未来的节能收益为设备升级，以降低目前的运行成本；或者节能服务公司以承诺节能项目的节能效益、或承包整体能源费用的方式为客户提供节能服务。

能源管理合同在实施节能项目的用户与节能服务公司（包括内部的能源服务机构）之间签订。节能服务公司首先与愿意进行节能改造的客户签订节能服务合同，向客户提供能源审计、可行性研究、项目设计、项目融资、设备和材料采购、工程施工、人员培训、节能量监测、改造系统的运行、维护和管理等服务，并通过与客户分享项目实施后产生的节能效益、或承诺节能项目的节能效益、或承包整体能源费用的方式为客户提供节能服务，并获得利润，滚动发展。

同时鼓励其他形式的有效能源管理商业模式，提高能源使用效率，降低能源消耗。