重庆市工程建设标准

公共建筑节能(绿色建筑)设计标准

Design standards on public building energy saving (green buildings)

DBJ50-052-2013

主编单位:重庆建设技术发展中心
批准部门:重庆市城乡建设委员会
施行日期:2013年11月1日

2013 重 庆

重庆市城乡建设委员会文件

渝建发〔2013〕79号

关于发布《公共建筑节能(绿色建筑)设计标准》的通知

各区县(自治县)城乡建委,两江新区、北部新区、经开区、高新区、万盛经开区、双桥经开区建设管理局,有关单位:

现批准《公共建筑节能(绿色建筑)设计标准》(修订)为我市工程建设强制性标准,编号为DBJ50-052-2013,自2013年11月1日起施行。其中,第3.0.5、4.1.3 、4.1.8、4.2.1、4.2.2、4.2.3、4.2.10、4.3.1、5.1.1、5.5.2、5.5.3、5.5.5、5.5.10、5.5.12、5.5.13、5.5.14、5.5.16、6.3.1、6.3.2、6.5.1、7.1.1、7.1.2、7.2.6、7.2.16-2、7.3.1、7.3.9、7.3.10、7.3.11、7.3.21、7.3.24为强制性条文,通过住房和城乡建设部审查与备案,备案号为J10850-2013,必须严格执行。原《公共建筑节能设计标准》DBJ50-052-2006同时废止。

本规范由重庆市城乡建设委员会负责管理和强制性条文的解释,重庆市建设技术发展中心负责具体技术内容解释。

重庆市城乡建设委员会

2013年7月29日

关于同意重庆市地方标准《公共建筑节能(绿色建筑)设计标准》备案的函

建标标备[2013]116号

重庆市城乡建设委员会：

你委《关于工程建设地方标准〈公共建筑节能(绿色建筑)设计标准〉备案的申请》收悉。经研究，同意该标准作为“中华人民共和国工程建设地方标准”备案，其备案号为：J10850-2013。其中，同意第3.0.5、4.1.3、4.1.8、4.2.1、4.2.2、4.2.3、4.2.10、4.3.1、5.1.1、5.5.2、5.5.3、5.5.5、5.5.10、5.5.12、5.5.13、5.5.14、5.5.16、6.3.1、6.3.2、6.5.1、7.1.1、7.1.2、7.2.6、7.2.16-2、7.3.1、7.3.9、7.3.10、7.3.11、7.3.21、7.3.24条作为强制性条文。

该项标准的备案公告，将刊登在近期出版的《工程建设标准化》刊物上。

建设部标准定额司

二〇一三年七月十日

前　言

为贯彻落实国家节约能源和保护环境的基本国策，落实国务院《“十二五”节能减排综合性工作方案》（国发〔2011〕26号）、《“十二五”控制温室气体排放工作方案（国发〔2011〕41号）和国家《建筑节能“十二五”规划》大力推动绿色建筑发展的工作部署，进一步加强和推进我市建筑节能和绿色建筑工作，改善我市公共建筑的室内热环境，提高能源利用效率。按照财政部、住房和城乡建设部《关于加快推动我国绿色建筑发展的实施意见》（财建〔2012〕167号）的有关要求，完成了对原重庆市工程建设标准《公共建筑节能设计标准》DBJ 50-052-2006 的修订工作，使其在达到建筑节能50％要求的同时，满足国家一星级绿色建筑设计标识及重庆市绿色建筑设计标识银级要求。

本标准的主要内容是：总则；术语；室内热环境与新风设计计算参数；建筑和建筑热工设计；供暖、通风和空调节能设计；电气节能设计；建筑环境设计与资源综合利用。

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。

本标准由重庆市城乡建设委员会负责管理，由重庆市建设技术发展中心负责具体技术内容解释。（重庆市渝中区牛角沱上清寺路69号7楼，邮编：400015，电话：63601374，传真：63861277，网址：http://www.cqct.org/index.html）。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查专家

主 编 单 位：重庆市建设技术发展中心

参 编 单 位：重庆大学

机械工业第三设计研究院

中煤科工集团重庆设计研究院

重庆市设计院

重庆市勘察设计协会

重庆华厦门窗有限公司

主要起草人：吴　波　付祥钊　谢自强　丁　勇　董孟能

赵　辉　何　丹　艾为学　谢厚礼　莫天柱

黄　萍　谭　平　张　军　丁小猷　李百战

刘　猛　冷艳锋　杨丽莉　陈红霞　何玥儿

吴　蕾

审 查 专 家：冯　雅　刘宪英　江　腾　向培伦　张红川

张智强　肖　蔷　周爱农　黄显奎

目　次

1　总则 …… 1

2　术语 …… 2

3　室内热环境与新风设计计算参数 …… 4

4　建筑与建筑热工设计 …… 8

4.1　一般规定 …… 8

4.2　围护结构热工设计 …… 9

4.3　围护结构热工性能的综合判断 …… 12

5　供暖、通风和空调节能设计 …… 14

5.1　一般规定 …… 14

5.2　供暖 …… 16

5.3　通风 …… 16

5.4　空气调节 …… 18

5.5　空气调节系统与供暖系统的冷热源 …… 25

5.6　计量与监控 …… 31

5.7　分散式空气调节系统 …… 33

6　电气节能设计 …… 35

6.1　一般规定 …… 35

6.2　供配电系统 …… 35

6.3　照明 …… 36

6.4　电气设备 …… 38

6.5　电能计量与用电管理 …… 39

7 建筑环境设计与资源综合利用 …… 40
7.1 一般规定 …… 40
7.2 建筑环境 …… 40
7.3 资源综合利用 …… 43
附录A 围护结构热工性能可不强制执行本标准规定的建筑类型 …… 47
附录B 围护结构热工性能的综合计算 …… 48
附录C 外遮阳系数的简化计算 …… 54
附录D 国家绿色建筑一星级设计标识和重庆市绿色建筑设计银级标识达标条文要求 …… 58
附录E 公共建筑围护结构热工性能更优的指标要求 …… 59
附录F 常用建筑材料热物理性能计算参数取值 …… 60
附录G 常用建筑材料导热系数的修正系数取值 …… 64
附录H 典型玻璃的光学、热工性能参数取值 …… 65
附录J 典型玻璃配合不同窗框的整窗传热系数取值 …… 66
本标准用词说明 …… 68
引用标准名录 …… 69
条文说明 …… 71

Content

1 General Provisions ····· 1
2 Terms ····· 2
3 Calculation for indoor thermal environment design ····· 4
4 Building and building thermal engineering design ····· 8
4.1 General requirements ····· 8
4.2 Building envelope thermal engineering design ····· 9
4.3 Building envelope thermal performance trade-off ··· 12
5 Heating, ventilating and air conditioning energy-saving design ····· 14
5.1 General requirements ····· 14
5.2 Heating ····· 16
5.3 Ventilating ····· 16
5.4 Air conditioning ····· 18
5.5 Hot and cold source of the air conditioning and heating ····· 25
5.6 Measure and monitoring ····· 31
5.7 Distributed air conditioning system ····· 33
6 electrical energy-saving design ····· 35
6.1 General requirements ····· 35
6.2 power supply and distribution system ····· 35
6.3 lighting ····· 36
6.4 electrical equipment ····· 38
6.5 electricity measurement and management ····· 39
7 Build environment design and comprehensive utilization of re-

sources ····· 40
7.1 General requirements ····· 40
7.2 Built environment ····· 40
7.3 Comprehensive utilization of resources ····· 43
AppendixA The energy saving standard is not enforceable for definition of exterior protected ····· 47
AppendixB Building envelope thermal performance trade-off ····· 48
AppendixC Simplification on building shading coefficient ····· 54
AppendixD Compliance table for national green building star level I design and Chongqing green building silver design ····· 58
AppendixE Thermal properties of the public building envelope better index ····· 59
AppendixF The thermal physical properties parameters of commonly used building materials ····· 60
AppendixG Modified coefficient for the thermal physical properties indicators of commonly used building materials. ····· 64
AppendixH The optical and thermal parameters of the typical glass. ····· 65
AppendixJ Heat transfer coefficient values for the whole window of the typical glass with different windows frame ····· 66
Note the wording of the order ····· 68
List of Quoted Standards ····· 69
Explanation of Provisions ····· 71

1 总 则

1.0.1 为了贯彻执行国家节约资源、能源和保护环境政策，统筹兼顾建筑全寿命周期内节能、节地、节水、节材、保护环境和满足建筑功能之间的辩证关系，改善我市公共建筑的室内热环境，进一步提高建筑能源利用效率以及重庆市绿色建筑建设技术水平，根据《公共建筑节能设计标准》GB 50189、《绿色建筑评价标准》GB/T50378 及《绿色建筑评价标准》DBJ/T50-066，结合我市气候特点、建筑节能相关的具体情况，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于重庆市范围内的新建、扩建和改建的公共建筑（包括工业建设项目中具有民用建筑功能的公共建筑）的节能设计。

1.0.3 执行本标准的绿色公共建筑除达到 50％节能要求外，还将至少达到国家一星级绿色建筑设计标识及重庆市绿色建筑设计标识银级要求。

1.0.4 公共建筑的节能、绿色设计除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准和规范的规定。

2 术 语

2.0.1 透明幕墙 transparent curtain wall

可见光可直接透射入室内的幕墙。

2.0.2 可见光透射比 visible transmittance

透过透明材料的可见光光通量与投射在其表面上的可见光光通量之比。

2.0.3 综合部分负荷性能系数 integrated part load value (IPLV)

用一个单一数值表示的空气调节用冷水机组的部分负荷效率指标，它基于机组部分负荷时的性能系数值、按照机组在各种负荷下运行时间的加权因素，通过计算获得。

2.0.4 围护结构热工性能综合判断 building envelope trade-off option

当建筑设计不能完全满足规定的围护结构热工设计要求时，计算并比较参照建筑和所设计建筑的全年供暖和空气调节能耗，判定围护结构的总体热工性能是否符合节能设计要求。

2.0.5 参照建筑 reference building

参照建筑是一栋符合节能标准要求的假想建筑。作为围护结构热工性能综合判断时，与设计建筑相对应，计算全年采暖和空气调节能耗的比较对象。

2.0.6 绿色建筑 green building

在建筑的全寿命期内，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。

2.0.7 热岛强度 heat island intensity

城市内一个区域的气温与郊区气象测点温度的差值，是城市

热岛效应的表征参数。

2.0.8 可再生能源 renewable energy

从自然界获取的、可以再生的非化石能源，包括风能、太阳能、水能、生物质能、地热能和海洋能等。

2.0.9 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、污水等。

2.0.10 可再利用材料 reusable material

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

2.0.11 可再循环材料 recyclable material

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

3　室内热环境与新风设计计算参数

3.0.1　供暖室内设计计算温度应符合下列规定：

1　主要房间应采用16℃～22℃；

2　集中供暖房间的室内设计计算温度宜符合表3.0.1的规定；

3　设置值班供暖房间不应低于5℃。

表3.0.1　集中供暖房间的室内设计计算温度

建筑类型及房间名称	室内温度(℃)	建筑类型及房间名称	室内温度(℃)
1. 办公楼：		8. 医疗及疗养建筑：	
办公室	20	成人病房、诊室化验室	20
会议室、多功能厅	18	儿童病房、婴儿室 高级病房、放射诊断室	22
2. 餐饮：		手术室、分娩室	25
餐厅、办公	18	挂号处、药房	18
制作间、配餐	16	消毒、污物、解剖	16
厨房、热加工间	10	太平间、药品库	12
副食、饮料库	8	9. 商业：	
3. 影剧院：		营业厅	18
观众厅、放映室	16	办公	20
休息厅	18	百货仓库	10
化妆	20	10. 旅馆：	
4. 交通：		大厅、接待	16
民航候机厅、办公室	20	客房、办公室	20
售票厅、候车厅	16	餐厅、会议室	18
5. 银行：		11. 图书馆：	
营业厅	18	大厅	16
办公室	20	阅览、办公室	20
6. 学校：		报告厅、会议室	18

续表 3.0.1

建筑类型及房间名称	室内温度(℃)	建筑类型及房间名称	室内温度(℃)
教室、实验室教师办公室 图书阅览室	18	特藏、胶卷、书库	14
		12. 其它：	
风雨操场	14	走道、洗手间 门厅、楼(电)梯	14～16
7. 体育：			
比赛厅、练习厅	16		
体操练习厅、休息厅	18		
运动员、教练员更衣及休息室	20		
游泳馆	26		

3.0.2 舒适性空调室内设计参数应符合下列规定：

1 人员长期逗留区域空调室内设计参数应符合表 3.0.2 的规定：

表 3.0.2 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(℃)	相对湿度(%)
供热工况	Ⅰ	22～24	≥30
	Ⅱ	18～22	—
供冷工况	Ⅰ	24～26	40～60
	Ⅱ	26～28	≤70

注：1 Ⅰ级热舒适度较高，Ⅱ级热舒适度一般；

2 热舒适度等级划分按《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736确定。

2 人员短期逗留区域空调供冷工况室内设计参数宜比长期逗留区域提高 1℃～2℃，供热工况宜降低 1℃～2℃。

3.0.3 工艺性空调室内设计温度、相对湿度及其允许波动范围，应根据工艺需要及健康要求确定。

3.0.4 辐射供暖室内设计计算温度宜降低 2℃；辐射供冷室内设计计算温度宜提高 0.5～1.5℃。

3.0.5 公共建筑设计新风量应符合下列规定：

1　公共建筑主要房间每人所需最小新风量应符合表3.0.5-1规定。

表 3.0.5-1　公共建筑主要房间每人所需最小新风量[m^3/(h·人)]

建筑房间类型	新风量
办公室	30
客房	30
大堂、四季厅	10

2　设置新风系统的医院建筑，所需最小新风量应按换气次数法确定，且应符合表 3.0.5-2 规定。

表 3.0.5-2　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

注：医院的洁净手术部各功能房间的新风量，执行《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333 的规定。

3　高密人群建筑每人所需最小新风量应按人员密度确定，且应符合表 3.0.5-3 规定。

表 3.0.5-3　高密人群建筑每人所需最小新风量[m^3/(h·人)]

建筑类型	人员密度 P_F(人/m^2)		
	$P_F \leqslant 0.4$	$0.4 < P_F \leqslant 1.0$	$P_F > 1.0$
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

续表 3.0.5-3

建筑类型	人员密度 P_F(人/m^2)		
	$P_F \leqslant 0.4$	$0.4 < P_F \leqslant 1.0$	$P_F > 1.0$
酒吧、咖啡厅、宴会厅、餐厅	30	25	23
游艺厅、保龄球馆	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

4 建筑与建筑热工设计

4.1 一般规定

4.1.1 建筑总平面的规划布局和单体建筑设计，宜考虑冬季利用太阳日照并避开主导风向，夏季有利于减少太阳辐射的影响；建筑主要采光立面的朝向宜选择本地区最佳朝向或接近最佳朝向（南偏东30°至南偏西30°范围）。

4.1.2 单体建筑设计应结合该地区的地理、气候环境，组织好过渡季节室内外自然通风气流路线并确定通风口面积。

4.1.3 各主要功能房间应设外窗，其外窗（含阳台透明部分）及幕墙可开启面积不应小于该房间地板轴线面积的8%。当不能满足时，应设置机械通风系统。

4.1.4 单体建筑平面设计，应合理确定冷热源和空调、风机机房的位置，缩短冷热水系统和风系统的输送距离，冷热水系统的单程输送距离不宜超过250m，风系统的输送距离不宜超过90m。

4.1.5 建筑变电所设置应靠近负荷中心。

4.1.6 采用空气源热泵机组和风冷空调器时，空调器（机组）室外机布置和安装位置应符合下列规定：

1 建筑平面和立面设计应考虑空调器（机组）室外的安装位置，不应影响立面景观，并便于清洗和维护室外散热器；

2 空调器（机组）室外机宜布置在南、北或东南、西南向的靠外墙处或屋面上；

3 空调器（机组）室外机的安装应有利于通风换热，在建筑外立面的竖向凹槽内逐层布置室外机时，凹槽的宽度不应小于3.0m，室外机置于凹槽的深度不应大于4.2m；

4 空调器（机组）室外机间的排风口不应相对，相对时其水

平间距应大于 4m；

5　室外机位置处采用的遮挡或装饰，不应导致排风不畅或进排风短路，避免散热条件恶化；

6　应安装牢固，不应存在安全隐患。

4.1.7　建筑物的外墙宜采用自保温系统。

4.1.8　围护结构保温系统的防火性能必须符合国家和地方标准及相关主管部门的有关规定。

4.1.9　屋面宜采用种植屋面，外墙宜采用墙体垂直绿化。

4.1.10　围护结构热工性能可不强制执行本标准规定的建筑类型见附录 A。

4.2　围护结构热工设计

4.2.1　围护结构的热工性能应符合表 4.2.1-1、4.2.1-2 的规定。其中，外墙的传热系数为包括结构性热桥在内的平均值 Km。

表 4.2.1-1　公共建筑围护结构传热系数和夏季综合遮阳系数限值

围护结构部位		传热系数 K　W/(m²·K)	
屋面		≤0.7	
外墙(包括非透明幕墙)		≤1.0	
底面接触室外空气的架空或外挑楼板		≤1.0	
外窗(包括透明幕墙)		传热系数 K W/(m²·K)	夏季综合遮阳系数 Sc (东、南、西向/北向)
各朝向外窗(包括透明幕墙)	窗墙面积比≤20%	≤4.7	—
	20%<窗墙面积比≤30%	≤3.5	≤0.50/—
	30%<窗墙面积比≤40%	≤3.0	≤0.5/0.6
	40%<窗墙面积比≤50%	≤2.8	≤0.45/0.55
	50%<窗墙面积比≤70%	≤2.5	≤0.40/0.50
屋顶透明部分		≤3.0	≤0.40

注：1　有外遮阳时，综合遮阳系数＝窗的遮阳系数×外遮阳的遮阳系数；无外遮阳时，综合遮阳系数＝窗的遮阳系数；

2　外遮阳的遮阳系数按照附录 C 或经主管部门认可的计算软件确定。

表 4.2.1-2　地面和地下室外墙热阻限值

围护结构部位	热阻 R　(m^2 · K)/W
地面	≥1.2
地下室外墙	≥1.2

注：1　地面热阻系指土壤以上各层材料的热阻之和；

2　地下室外墙热阻系指土壤以内各层材料的热阻之和。

4.2.2　建筑每个朝向外窗(包括透明幕墙)窗墙面积比均不应大于70%；当窗(包括透明幕墙)墙面积比小于40%时，玻璃或其它透明材料的可见光透射比不应小于0.4。

4.2.3　未设建筑自遮阳、绿化遮阳等措施的建筑西向外窗(含透明幕墙)窗墙面积比＞30%时应设置活动外遮阳系统。

4.2.4　窗及幕墙的遮阳形式应根据其所在朝向选择，宜采用以下遮阳形式：

1　不同方位窗及幕墙的外遮阳，宜采用室外设置各种遮阳挡板、活动百叶等措施。东向和南向外窗(含透明幕墙)宜设置活动外遮阳系统；南向宜采用水平遮阳形式，东西向宜采用综合遮阳形式；

2　遮阳措施应满足美观、防火、防风雨侵蚀的要求，操作简便并便于维护，长期使用并安全可靠；

3　宜采用与建筑一体化的建筑遮阳措施，合理利用建筑相互遮阳、自遮阳、绿化遮阳等形式；

4　合理采用阳光控制镀膜玻璃、低辐射镀膜玻璃、中空玻璃内置活动百叶等与玻璃相结合的遮阳措施；

5　内遮阳宜采用带有铝箔或浅色材料做成的窗帘、百叶等。

4.2.5　外墙与屋面的热桥部位的内表面温度不应低于室内空气露点温度。

4.2.6　屋顶、外墙的表面宜采用浅色，以减少外表面对太阳辐射热的吸收。当外墙使用性能指标符合《建筑反射隔热涂料外墙保温系统技术规程》DBJ/T 50-076 第3.0.4条规定的建筑反射隔热

涂料作外饰面层时，外墙平均传热系数应按下式修正：

$$Km=\beta_1 \cdot Km'$$

其中：Km ——采用建筑反射隔热涂料的外墙平均传热系数；

Km′——未采用建筑反射隔热涂料的外墙平均传热系数；

β_1 ——修正系数按表 4.2.6 取值。

表 4.2.6　修正系数 β1 取值

Km′	Km′＞1.30	1.0＜Km′≤1.30	Km′≤1.0
β_1	0.85	0.90	0.95

4.2.7　当采用种植屋面时，构造应符合重庆市《种植屋面技术规程》DBJ/T 50-067 的规定；当覆土面积不小于屋顶面积的 70%，种植屋面当量热阻可取 0.50 m^2 · K/W 计入屋面传热系数计算。

4.2.8　当设计建筑为多功能建筑时，不同功能空间的隔墙及分隔楼板的传热系数不宜大于 2.0W/(m^2 · k)。同一功能分区内供暖空调区域和非供暖空调区域的分隔楼板、隔墙的传热系数不宜大于 2.0 W/(m^2 · K)。

4.2.9　在满足防火要求的情况下，楼梯间、走廊、电梯间的外窗应采用可开启的外窗。

4.2.10　屋顶透明部分的面积不应大于建筑屋顶总面积的 20%，并应采取适宜的遮阳措施。

4.2.11　建筑不宜设置凸窗。当外窗采用凸窗时，应符合下列规定：

1　凸窗的传热系数应≤2.9W/(m^2 · k)；

2　计算窗墙面积比时，凸窗的面积按窗洞口面积计算；

3　对凸窗不透明的上顶板、下底板和侧板，应进行保温处理。保温处理后板的平均传热系数应≤2.5W/(m^2 · K)。

4.2.12　外窗气密性等级不应低于现行国家标准《建筑外窗气密性、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB /T 71016 中规定的 6 级要求。建筑物 1-6 层的幕墙的气密性不低于现行国家标准《建

筑幕墙》GB/T 21086 规定的 2 级；7 层及 7 层以上的幕墙的气密性等级不低于该标准规定的 3 级。

4.2.13 建筑中庭夏季应利用通风降温，必要时设置机械排风装置。

4.3 围护结构热工性能的综合判断

4.3.1 **当设计建筑不能全部满足第 4.2.1 条、第 4.2.2 条和第 4.2.10 条中的面积限值的规定时，应按本节的规定对设计建筑进行围护结构热工性能综合判断。**

综合判断必须满足以下条件方可进行：

1 **外墙平均传热系数：**$\leqslant$1.0(1.5)W/(m^2·k)；

2 **屋面平均传热系数：**$\leqslant$0.8(1.0)W/(m^2·k)；

3 **底面接触室外空气的架空楼板或外挑楼板的平均传热系数：**$\leqslant$1.5 W/(m^2·k)；

4 **供暖空调房间地面及地下室外墙(与土壤直接接触的外墙)热阻：**$\geqslant$1.2m^2·K/W；

5 **外窗传热系数：**$\leqslant$3.6W/(m^2·k)；

6 **建筑任一供暖空调房间开间窗墙面积比**$>$0.7 **时，该朝向外窗及幕墙传热系数**$\leqslant$2.7(3.0)W/(m^2·k)，**综合遮阳系数**$\leqslant$0.5；

7 **屋顶透明部分传热系数：**$\leqslant$3.0W/(m^2·k)，**综合遮阳系数**$\leqslant$0.4。

注：括号外数据适用于采用集中空调的商业建筑、办公建筑、医疗建筑、二星级以上宾馆、文化娱乐建筑、体育建筑等高能耗建筑。

4.3.2 综合判断首先计算参照建筑在规定条件下的全年供暖和空气调节能耗，然后计算所设计建筑在相同条件下的全年供暖和空气调节能耗，当所设计建筑的供暖和空气调节能耗不大于参照建筑的供暖和空气调节能耗时，判定围护结构的总体热工性能符合节能要求。当所设计建筑的供暖和空气调节能耗大于参照建

筑的供暖和空气调节能耗时，应调整设计参数重新计算，直至所设计建筑的供暖和空气调节能耗不大于参照建筑的供暖和空气调节能耗。

4.3.3 参照建筑应按以下规定构建：

1 参照建筑的建筑形状、大小、朝向、平面划分及使用功能均应与设计建筑完全相同。

2 当所设计建筑的朝向窗墙面积比大于本标准第 4.2.1 条的规定时，参照建筑的每个窗户（透明幕墙）均应按比例缩小，使参照建筑的朝向窗墙面积比符合本标准第 4.2.1 条的规定。当所设计建筑的屋顶透明部分的面积大于本标准第 4.2.10 条的规定时，参照建筑的屋顶透明部分的面积应按比例缩小，使参照建筑的屋顶透明部分的面积符合本标准第 4.2.10 条的规定。

3 参照建筑外围护结构各部分的热工性能参数应完全符合本标准第 4.2.1 条的规定。

4.3.4 所设计建筑和参照建筑全年供暖和空调能耗计算必须按照附录 B 的规定执行。

5 供暖、通风和空调节能设计

5.1 一般规定

5.1.1 **施工图设计阶段，负荷计算是施工图设计文件的必要组成部分。负荷计算必须对每一个供暖空调房间或区域进行热负荷和空调逐项逐时的冷负荷计算。**

5.1.2 冷负荷计算中计算新风量所采用的人数值，应与所设计建筑一致，如无法按设计文件确定设计人数时，应符合本标准附录B《围护结构热工性能的综合计算》中的规定及符合国家、重庆市现行有关标准的规定。

5.1.3 应按下列规定计算确定空调系统的总冷负荷：

1 空调系统所服务空调房间或空调区域的同时使用系数，对不同功能的房间按照实际使用时段叠加分析确定；对相同功能的房间宜按表5.1.3确定；

表5.1.3 空调系统所服务空调房间或空调区域的同时使用系数限值

空调系统所服务空调房间或空调区域的名称	同时使用系数限值
办公用房	≤0.95
宾馆客房	≤0.90
会议用房和餐饮房间	≤0.90
文体娱乐用房	≤0.80

2 空调系统的新风冷负荷，对于出现最多人数的持续时间小于1h的房间，所需新风量按室内平均人数确定，该平均人数不应少于最多人数的1/2；

3 空调房间的照明功率密度取值应符合本标准6.3.1条的规定；

4 系统采用排风热回收装置时，应从设置的房间或区域的

计算冷负荷中扣除计算热回收负荷的60%；

5　空调系统的风机、风系统引起的温升以及因漏风率引起的附加冷负荷；

6　空调系统冷水因水泵、管路等温升引起的附加冷负荷。

5.1.4　空调房间或空调区域面积大于或等于30 m^2 且由独立的空调系统承担时，或建筑的总空调面积大于或等于300 m^2 时，其空气调节系统应设置符合标准规定的新(排)风系统。空调系统运行时，不得采用开启门窗的方式获取新风。设计选用新风机组时，机组的新风量取值，不宜小于空调逐项逐时的冷负荷计算中的新风量值。

5.1.5　设计说明中应标注计算建筑的空调工程夏季工况设计能效比(DEER)，其值应不小于表5.1.5中规定的限值。

表5.1.5　公共建筑空调工程夏季工况设计能效比(DEER)限值

空调工程冷源型式		冷源主机(kW)	空调工程设计能效比限值(W/W)
螺杆式	风冷机组	＞50	2.58
	水冷机组	＜528	2.95
		528～1163	3.03
		＞1163	3.22
离心式	水冷机组	＞1163	3.35
直燃式	溴化锂吸收式冷水机组	建筑面积≥20000m^2	2.70
		建筑面积＜20000m^2	2.20
多联机空调系统			2.15
水源热泵机组			3.00

注：1　天然气：1 Nm^3/h ＝3.33 kW。

2　对多台不同容量机组时，以大容量机组为准。

3　有不同冷源型式系统时，应分别计算。

5.1.6　冷量和热量的计量装置设置，应符合下列要求：

1　建筑群采用集中的冷源和热源时，每栋公共建筑及其冷、热源机房，应设置冷、热量及能耗计量装置。

2　采用集中供暖、集中空气调节系统的公共建筑，宜设置分

楼层、分室内区域、分用户或分室的冷、热量及能耗计量装置。

5.2 供暖

5.2.1 集中供暖系统应采用热水作为热媒。

5.2.2 设置集中供暖系统时，每个供暖房间应设置室温调控装置。

5.2.3 公共建筑内的高大空间，宜采用辐射供暖方式。

5.3 通风

5.3.1 公共建筑过渡季节通风宜采用自然通风，设置的机械通风或空气调节系统不应妨碍房间的自然通风。无外窗且有人员经常停留的房间，应设置机械通风系统。

5.3.2 公共建筑过渡季节自然通风设计应按下列要求进行。

1 自然通风排气口应设于建筑的负压区，尽量高置。为提高室内热压作用，宜在排风竖井屋面处采用太阳光辐射加热的措施或其它被动式通风技术；

2 自然通风进风口应尽量低，其下缘距室内地面高度不应大于 1.2m；自然通风进风口应远离污染源 3m 以上；冬季自然通风进风口的设计，冷风不应直接吹向人体；

3 自然通风口应阻力系数小、并易于维护。通风口的操作应设置电动或手动开关装置。

5.3.3 公共建筑使用自然通风受到限制或风压与热压联合作用效果不能满足要求时，应采用自然通风和机械通风共同作用的复合通风，复合通风中的自然通风量不宜低于运行总风量的 30%。自然通风和机械通风系统既可以联合运行，也可以分别独立运行。

5.3.4 热湿负荷、有害物浓度或人员数量变化较大的场所，其机械通风系统的风机应采用双速风机或变频调速风机。

5.3.5 在人员密度相对较大且变化较大的房间，宜采用新风需求控制。即根据室内 CO_2 浓度检测值增加或减少新风量。

5.3.6 空气调节房间或空调区域内有加热、产湿设备时，应设置有效的机械局部排风系统，宜直接利用室外新风、实现有组织的系统补风。

5.3.7 空气调节区通向室外的大门，除设计为双门斗、自动门或有专人开启的门等措施外，应设置隔离用大门空气幕。

5.3.8 停车库的通风宜尽量利用自然通风，地下停车库宜采用无风管诱导通风系统。

5.3.9 地下停车库采用机械通风系统时，机械排风量按以下方法之一计算：

1 按换气次数计算

停车库汽车为单层停放，可按换气次数计算：

1）当层高小于 3m 时，按实际高度计算换气体积；当层高不小于 3m，按 3m 高度计算换气体积。

2）停车库换气次数按 6 次/h；送风量宜为排风量的 80%～85%。

2 按停车所需排风量计算。

$$Q=\alpha NE\theta \tag{5.3.9}$$

式中：Q ——总排风量（m^3/h）；

α ——系数，$CO_{max}=25ppm$ 时，$\alpha=9.326$；$CO_{max}=35ppm$ 时，$\alpha=6.487$；

N ——车辆同时运行数；

E ——汽车尾气排放量　采用每辆 0.7kg/h；

θ ——汽车平均运行时间　采用 120s。

5.3.10 地下停车库的通风系统与机械排烟系统合用时，应采用两台风机并联运行或采用双速风机。

5.3.11 地下停车库的机械排风系统，宜与机械排烟系统相结合，车库排风的气流流场应设计合理。排风系统风管宜在车库上

部布置，排风风管按干管方式布置，不宜设计大量排风支管；采用双速风机时，应视风机低速运行的噪声值，决定消声装置的配置。

5.3.12 地下停车库的通风系统，应根据使用情况对通风机设置定时启停（台数）控制、或采用风机调速装置、或根据车库内的 CO 浓度进行自动运行控制。

5.4 空气调节

5.4.1 采用集中式空气调节系统时，使用时间、温度、湿度等要求条件不同的空气调节区，不应划分在同一个空气调节风系统中。

5.4.2 空气调节系统应具有过渡季最大限度利用新风的功能，设计应符合下列规定：

1 设计定风量全空气空气调节系统时，应采取实现全新风运行或可调新风比运行的措施，同时应设计相应的机械排风系统。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；

2 建筑中人员密集度大的地下、半地下空间，或人员密集度大的地上空间、且楼层的设计最小新风量≥20000m^3/h 时，过渡季可利用新风的最大新风比，应不低于总送风量的 50%；同时应设计相应的机械排风系统，且排风系统应与新风量的调节相适应。设计为风机盘管加新风系统时，应设置过渡季节全新风运行的措施；

3 采用吊柜式机组处理新风，并设有回风口时，应设置互为联动的电动新风阀和电动回风阀，控制与工况的转换，宜采用新风和回风的焓值控制方法；

4 当设置有排风热回收装置，应选择设置带有旁通风管的热回收装置；

5 间歇运行的空调系统提前预热或预冷时，应能够优先利

用全新风运行；

6　设计专用的机械通风系统，应采用自动控制实现空调系统与机械通风系统之间的切换；

7　有内区的建筑应优先采用室外新风冷却措施。

5.4.3　采用风机盘管加新风系统时，使用时间、温度、湿度等要求条件不同的空气调节区，其新风系统宜单独设置。

5.4.4　房间面积或空间较大、人员密度变化大或有必要集中进行温、湿度控制的空气调节区，其空气调节风系统宜采用全空气空气调节系统。

5.4.5　下列全空气空气调节系统宜采用变风量空气调节系统：

1　同一个空气调节风系统中，各空调区的冷、热负荷差异和变化大、低负荷运行时间较长，且需要分别控制各空调区温度；

2　建筑内区全年需要送冷风。

5.4.6　设计变风量全空气空气调节系统时，其组合式空调机组应采用变频自动调节风机转速的方式，并应在设计文件中标明每个变风量末端装置的最小送风量。

5.4.7　当一个空气调节风系统负担多个使用空间时，系统的新风量应按下列公式计算确定。

$$Y=X/(1+X-Z) \tag{5.4.7}$$

式中：Y ——修正后的系统新风量在送风量中的比例；

X ——未修正的系统新风量在送风量中的比例；

Z ——需求最大的房间的新风比。

5.4.8　当采用人工冷、热源对空气调节系统进行预热或预冷运行时，冬夏季新风系统应能关闭。

5.4.9　建筑物空气调节内、外区应根据室内进深、分隔、朝向、楼层以及围护结构特点等因素划分。内、外区宜分别设置空气调节系统并注意防止冬季室内冷热风的混合损失。

5.4.10　对有较大内区且冬季有稳定的大量余热的办公、商业等建筑，宜采用水环热泵空气调节系统。水环路系统宜采用闭式冷

却塔；采用开式冷却塔时，应设置中间换热装置。

5.4.11 设计风机盘管加新风系统时，应符合以下规定：

1 新风应直接送入各空气调节区，不应经过风机盘管机组后再送出；

2 根据房间负荷对风机盘管选型时，应扣除房间新风的冷量后选取。

3 风机盘管机组选型为高静压机组时，应通过计算确定高静压机组的出口静压的档次。

5.4.12 建筑顶层、或者吊顶上部存在较大发热量、或者吊顶空间较高时，不宜直接从吊顶内回风。

5.4.13 建筑物内设有集中排风系统且符合下列条件之一，应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 送风量不小于3000m^3/h的直流式空气调节系统，且新风与排风的温度差不小于8℃；

2 设计新风量不小于4000m^3/h的空气调节系统，且新风与排风的温度差不小于8℃；

3 设有独立新风和排风的系统。

5.4.14 人员数量多，且长期停留又未设置集中新风、排风系统的空气调节区（房间），宜在各空气调节区（房间）分别安装带热回收功能的双向换气装置。

5.4.15 选配空气过滤器时，应符合下列要求：

1 粗效过滤器的初阻力不大于50Pa（粒径不小于5.0μm，效率：20%≤E<80%）；终阻力不大于100Pa。

2 中效过滤器的初阻力不大于80Pa（粒径不小于1.0μm，效率：20%≤E<70%）；终阻力不大于160Pa。

3 全空气空气调节系统的过滤器，应能满足全新风运行的需要。

5.4.16 设计全空气空气调节系统时，施工图设计文件中，应注

明所选用的组合式空调机组漏风率的要求。

5.4.17 空气调节风系统不宜设计土建风道作为空气调节系统的送风道和已经过冷、热处理后的新风送风道。

5.4.18 设计采用冰蓄冷系统供冷时，宜采用低温送风系统。

5.4.19 空气调节冷、热水系统的设计应符合下列规定：

1 应采用闭式循环水系统，并应合理布置水系统的走向，缩短管路总长度；

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，有些空气调节区则冷、热水定期交替供应时，宜采用分区两管制水系统；

4 空调水系统的并联环路，应均匀布置、合理划分，优化设计；当空调水系统的并联环路压力损失的相对差额，超过15%时，应在计算的基础上，根据水力平衡要求配置必要的水力平衡装置；

5 系统较小或各环路负荷特性或压力损失相差不大时，应采用一级泵系统；一级泵应采用变频调速变流量调节方式或变频水泵与定频水泵相匹配的方式；采用一台泵运行的系统，冷、热水泵应分别设置。多台水泵并联运行，不应设置备用泵；单台水泵运行，冬夏季日平均运行时间小于8h时，不宜设置备用泵；

6 系统较大、阻力较高、各环路负荷特性或压力损失相差悬殊时，应采用二级泵系统；二级泵应根据流量需求的变化采用变频调速变流量调节方式；

7 空气调节水系统单台运行的冷、热水泵出口不应设置止回阀；

8 空气调节水系统、冷却水系统宜采用冷水泵、冷却水泵集成设置的一体化中央空调输配系统；

9 空气调节水系统的冷、热水管路宜采用流动阻力低、可防污垢生成的无规共聚聚丙烯(PP-R)塑铝稳态复合管；

10　冷水机组的冷水供、回水设计温差不应小于5℃。热水供、回水设计温差不宜小于10℃。在技术可靠、经济合理的前提下宜尽量加大冷、热水供、回水温差；

11　空气调节水系统的定压和膨胀，宜采用高位膨胀水箱方式。

5.4.20　空气调节冷却水系统设计应符合下列要求：

1　具有过滤、缓蚀、阻垢、杀菌、灭藻等水处理功能；

2　冷却塔应设置在空气流通条件好的场所；

3　开式循环冷却水系统采取加大积水盘、设置平衡管或平衡水箱的方式，避免冷却水泵停泵时冷却水溢出；

4　采用地源热泵、闭式冷却塔等节水冷却技术，或开式冷却塔的蒸发损失水量占冷却水补水量的比例大于80%；

5　冷却塔补水总管上设置水流量计量装置。

5.4.21　在多台制冷主机并联供冷的系统中，与其相匹配的冷却塔宜采用并联形式，以便在过渡季或者外界气温较低、室内冷负荷减少，部分制冷主机运行时，利用并联冷却塔，停开冷却塔风机，采用自然冷却的方式，降低能耗。

5.4.22　空气调节系统送风温差应根据焓湿(h-d)图表示的空气处理过程计算确定。空气调节系统采用上送风气流组织形式时，宜加大夏季设计送风温差，并应符合下列规定：

1　送风高度不大于5m时，送风温差不宜小于5℃；

2　送风高度大于5m时，送风温差不宜小于10℃；

3　采用置换通风方式时，不受限制。

5.4.23　建筑空间高度不小于10 m、且体积大于10000 m^3 时，应采用分层空气调节系统。

5.4.24　有条件时，空气调节送风宜采用通风效率高、空气龄短的置换通风型送风模式。

5.4.25　空气调节风系统的作用半径不宜过大。风机的单位风量耗功率(Ws)应按下式计算，并不应大于表5.4.25中的规定。

$$Ws=P/(3600\cdot\eta_t) \qquad (5.4.25)$$

式中：Ws ——单位风量耗功率，W/(m³/h)；

P ——风机全压值，Pa；

η_t ——包含风机、电机及传动效率在内的总效率，%。

表 5.4.25　风机的单位风量耗功率限值　[W/(m³/h)]

系统型式	办公建筑		商业、旅馆建筑	
	初效过滤	初、中效过滤	初效过滤	初、中效过滤
两管制定风量系统	0.42	0.48	0.46	0.52
两管制变风量系统	0.58	0.64	0.62	0.68
普通机械通风系统	0.32			

注：普通机械通风系统中不包括厨房等需要特定过滤装置的房间的通风系统。

5.4.26　应进行详细的水力计算，确定合理的空调冷、热水循环泵的流量和扬程，并选择水泵的设计运行工作点处于高效区。

空调系统的冷、热水耗电输冷(热)比 EC(H)R 应标注于设计说明中，EC(H)R 按下式计算并满足要求：

$$EC(H)R=0.003096\Sigma(G\cdot\frac{H}{\eta_b})/\Sigma Q\leqslant A(B+\alpha\Sigma L)/\Delta T \qquad (5.4.26)$$

式中：G ——水泵设计流量(m³/h)；

H ——水泵设计扬程(m)；

ΔT ——供、回水温差(℃)，冷水系统取 5℃(对直接提供高温冷水的机组按机组实际参数确定)，热水系统按 10℃，对空气源热泵、溴化锂机组、水源热泵等机组的热水供回水温差按机组实际参数确定；

η_b ——水泵在设计工作点的效率(%)；

Q ——设计冷热负荷(kW)；

A ——按水泵流量确定的系数，G≤60m³/h，A=0.004225；60m³/h<G≤200m³/h，A=0.003858；G>200m³/h，A=0.003749；多台水泵并联时，流量按较大流量选取；

B——与机房及用户水阻力有关的计算系数，见表5.4.26-1；

α——与水系统管路∑L有关的系数，见表5.4.26-2和表5.4.26-3；

∑L——自冷热机房至系统供回水管道的总长度，(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5.4.26-1　B值

系统组成		四管制单冷、单热管道	二管制热水管道
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5.4.26-2　四管制冷、热水管道系统的α值

系统	管道长度∑L范围(m)		
	≤400	400<∑L<1000	∑L≥1000
冷水	$\alpha=0.02$	$\alpha=0.016+1.6/\sum L$	$\alpha=0.013+4.6/\sum L$
热水	$\alpha=0.014$	$\alpha=0.0125+0.6/\sum L$	$\alpha=0.009+4.1/\sum L$

表5.4.26-3　两管制热水管道系统的α值

热水系统	管道长度∑L范围(m)		
	≤400	400<∑L<1000	∑L≥1000
	$\alpha=0.0024$	$\alpha=0.002+0.16/\sum L$	$\alpha=0.0016+0.56\sum L$
热水供暖系统		$\alpha=0.003833+3.067/\sum L$	$\alpha=0.0069$

注：两管制冷水系统α计算式与表5.4.26-2相同。

5.4.27　应进行详细的水力计算，确定合理的空调冷却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。冷却水循环泵宜采用变频调速方式。

5.4.28 空气调节系统冷热水管的绝热层厚度，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，并取厚值。

5.4.29 空气调节系统风管绝热材料的最小热阻应符合表 5.4.29-1 和表 5.4.29-2 的规定，或通过计算确定绝热材料的经济厚度。

表 5.4.29-1 室内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(管内介质温度 15℃～30℃)	0.81
低温空调风管(管内介质温度 6℃～39℃)	1.14

表 5.4.29-2 室外空气调节风管绝热材料的最小热阻

风管类型	室外环境		最小热阻($m^2 \cdot K/W$)
一般空调风管(管内介质温度 15℃～32℃)	仅夏季运行		0.93
	冬季运行期日室外平均温度(全年运行)	5℃	1.13
		0℃	1.24
		−5℃	1.35
低温空调风管(管内介质温度 5℃～36℃)	仅夏季运行		1.25
	冬季运行期日室外平均温度(全年运行)	5℃	1.21
		0℃	1.32
		−5℃	1.42

5.4.30 空气调节系统风管宜采用保温材料制成的复合风管。

5.4.31 空气调节系统保冷管道的绝热层外，应设置隔汽层和保护层。

5.5 空气调节系统与供暖系统的冷热源

5.5.1 空气调节与供暖系统的冷、热源宜采用集中设置的冷水(热泵)机组或供热、换热设备。机组或设备的选择应根据建筑规模、使用特征，结合当地能源结构及其价格政策、环保规定等按下

列原则经综合论证后确定：

1　具有城市、区域供热或工厂余热时，宜作为供暖或空调的热源；

2　具有热电厂的地区，宜推广利用电厂余热的供热、供冷技术；

3　具有充足的天然气供应的地区，宜推广应用分布式热电冷联供和燃气空气调节技术，实现电力和天然气的削峰填谷，提高能源的综合利用率；

4　具有多种能源（热、电、燃气等）的地区，宜采用复合式能源供冷、供热技术；

5　具有天然水资源或地热源可供利用时，宜采用水（地）源热泵供冷、供热技术。

5.5.2　除了符合下列条件之一外，不得采用电直接加热设备作为直接供暖和空气调节系统的热源和空气加湿热源：

1　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热源的建筑，当冬季电力供应充足、夜间可利用低谷电进行蓄热、且电锅炉不在用电高峰和平段时间启用时；

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的建筑；

3　利用可再生能源发电，且其发电量能够满足直接电热用量需求的建筑；

4　冬季无加湿用蒸气源，且冬季室内相对湿度要求较高的建筑。

5.5.3　锅炉的额定热效率，应符合表 5.5.3 的规定。

表 5.5.3　锅炉额定热效率

锅炉类型	热效率%
燃油、燃气蒸汽、热水锅炉	89

5.5.4　燃油或燃气锅炉的选择，应符合下列规定：

1　锅炉房单台锅炉的容量，应确保在最大热负荷和低谷热

负荷时都能高效运行；

2　锅炉台数不宜少于2台，当中、小型建筑设置1台锅炉能满足热负荷和检修需要时，可设1台。

3　应充分利用锅炉产生的多种余热。

4　燃气锅炉应充分利用烟气的冷凝热，采用冷凝热回收装置或冷凝式炉型，并宜选用配置比例调节燃烧器的炉型。

5.5.5　电机驱动压缩机的蒸气压缩循环冷水(热泵)机组，在额定制冷工况和规定条件下，性能系数(COP)不应低于表5.5.5的规定值。

表5.5.5　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	3.8 4.0 4.2
	螺杆式	＜528 528～1163 ＞1163	4.1 4.3 4.6
	离心式	＜528 528～1163 ＞1163	4.4 4.7 5.1
风冷或蒸发冷却	活塞式/涡旋式	≤50 ＞50	2.4 2.6
	螺杆式	≤50 ＞50	2.6 2.8

5.5.6　设计选型时，应对水冷冷水(热泵)机组的性能系数和蒸发器水侧阻力、冷凝器水侧阻力，进行综合比较后确定，相关压力损失数值应标注于设备表中；应对风冷冷水(热泵)机组的性能系数和水侧换热器压力损失，进行综合比较后确定，相关压力损失数值应标注于设备表中。

5.5.7　蒸气压缩循环冷水(热泵)机组的综合部分负荷性能系数(IPLV)不宜低于表5.5.7的规定值。

表 5.5.7　冷水(热泵)机组综合部分负荷性能系数

类型		额定制冷量(kW)	综合部分负荷性能系数(W/W)
水冷	螺杆式	<528	4.47
		528～1163	4.81
		>1163	5.13
	离心式	528～1163	4.88
		>1163	5.42

注:IPLV 值是基于单台主机运行工况。

5.5.8　水冷式电动蒸气压缩循环冷水(热泵)机组的综合部分负荷性能系数(IPLV)宜按下式计算和检测条件检测:

$$IPLV = 2.3\%\times A + 41.5\%\times B + 46.1\%\times C + 10.1\%\times D \quad (5.5.8)$$

式中:A ——100%负荷时的性能系数(W/W),冷却水进水温度 30℃;

B ——75%负荷时的性能系数(W/W),冷却水进水温度 26℃;

C ——50%负荷时的性能系数(W/W),冷却水进水温度 23℃;

D ——25%负荷时的性能系数(W/W),冷却水进水温度 19℃。

5.5.9　蒸气压缩循环冷水机组应在初投资条件许可时,优先选用变频式冷水机组。

5.5.10　**名义制冷量大于 7100W、采用电机驱动压缩机的单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空气调节机组时,在名义制冷工况和规定条件下,其能效比(EER)不应低于表 5.5.10 的规定值。**

表 5.5.10　单元式机组能效比(EER)

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

5.5.11　水源热泵机组,在名义制冷工况和规定条件下,其制冷

能效比(EER)和制热性能系数(COP)不应低于表 5.5.11 的规定值。

表 5.5.11　水源热泵机组能效比(EER)和性能系数(COP)

类别	名义制冷(热)量 Q/W	EER(W/W)			COP(W/W)		
		水环式	地下水式	地下环路式	水环式	地下水式	地下环路式
冷热风型	Q≤14000	3.84	4.80	4.68	4.20	3.72	3.18
	14000<Q≤28000	3.90	4.86	4.74	4.26	3.78	3.24
	28000<Q≤50000	3.96	4.92	4.80	4.32	3.84	3.30
	50000<Q≤80000	4.02	4.98	4.86	4.38	3.90	3.36
	80000<Q≤100000	4.08	5.04	4.92	4.44	3.96	3.42
	Q>100000	4.14	5.10	4.98	4.50	4.02	3.48
冷热水型	Q≤14000	4.08	5.10	4.92	4.44	3.90	3.36
	14000<Q≤28000	4.14	5.16	4.98	4.50	3.96	3.42
	28000<Q≤50000	4.20	5.22	5.04	4.56	4.02	3.48
	50000<Q≤80000	4.26	5.28	5.10	4.62	4.08	3.54
	80000<Q≤100000	4.32	5.34	5.16	4.68	4.14	3.60
	100000<Q≤150000	4.38	5.40	5.22	4.74	4.20	3.66
	150000<Q≤230000	4.44	5.46	5.28	4.80	4.26	3.72
	Q>230000	4.50	5.52	5.34	4.86	4.32	3.78

5.5.12　当采用地下水式水源热泵作为公共建筑空调机组的冷热源时,应根据水文地质勘察资料进行设计。应对地下水采取可靠的回灌措施,并确保全部回灌到同一含水层,且不得对地下水资源造成污染。

5.5.13　多联式空调(热泵)机组,在名义工况和规定条件下,其制冷综合性能系数($IPLV_{(C)}$),不应低于表 5.5.13 的规定值。

表 5.5.13　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)	制冷综合性能系数(W/W)
cc≤28000	3.20
28000<cc≤84000	3.15
cc>84000	3.10

5.5.14 蒸汽、热水型溴化锂吸收式冷水机组及直燃型溴化锂吸收式冷(温)水机组应选用能量调节装置灵敏、可靠的机型,在名义工况下的性能参数应符合表 5.5.14 的规定值。

表 5.5.14 溴化锂吸收式机组性能参数

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
蒸汽双效	18/13	30/35	0.25	≤1.40	—	—
	12/7		0.4		—	—
			0.6	≤1.31	—	—
			0.8	≤1.28	—	—
直燃	供冷 12/7	30/35	—	—	≥1.10	—
	供热出口 60	—	—	—	—	≥0.90

注:直燃机的性能系数为:制冷量(供热量)/[加热源消耗量(以低位热值计)+电力消耗量(折算成一次能)]。

5.5.15 空气源热泵冷、热水机组的选择应按以下原则确定:

1 较适用于中、小型公共建筑;

2 设计选用时,应以热负荷选型,不足的冷量宜另选水冷(风冷)冷水机组提供。

5.5.16 冷水机组的总装机容量,应根据计算的空调系统冷负荷值直接选定,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。

5.5.17 冷水(热泵)机组的单台容量及台数的选择,应能适应空气调节负荷全年变化规律,满足季节及部分负荷要求。当空气调节冷负荷大于 528kW 时,除机房面积限制外,所选择的机组不应少于 2 台。

5.5.18 采用蒸汽为热源,经技术、经济比较合理时,应回收用汽设备产生的凝结水。凝结水回收系统应采用闭式系统。

5.5.19 对冬季或过渡季存在一定量供冷需求的建筑,经技术经

济分析合理时，应利用冷却塔提供空气调节冷水。

5.5.20 对存在一定量卫生热水需求的建筑，夏季宜采用冷水机组的冷凝热回收系统或采用热回收式机组。

5.6 计量与监控

5.6.1 应设置建筑供暖、通风与空调的分项用电量、用燃气量等能耗和用水量的计量系统。设置的建筑设备能源管理系统应具有对主要设备进行能耗检测、统计、分析及管理等功能。

1 用电量分项计量

空调系统中冷热源、输配系统等用电量应能实现独立分项计量。

2 热驱动冷水机组能耗计量

吸收式机组，应对机组的耗气(油)量、耗热水量、耗蒸汽量及耗电量进行计量。

3 供冷量、供热量计量

应对冷热源机房的总供冷量、供热量分别进行计量。

采用外部冷热源的单体建筑，应对建筑消耗的冷热量分别进行计量。

4 空调系统补水量计量

应对空调系统补水量进行计量。

5.6.2 集中供暖与空气调节系统，应设置监测与控制系统，其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、能量计量以及中央监控与管理等，具体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。

5.6.3 间歇运行的空气调节系统，应设自动启停控制装置；控制装置应具备按预定时间进行最优启停的功能。

5.6.4 对建筑面积 20000m^2 以上采用全空气空气调节系统的建筑，在条件许可的情况下，空气调节系统，通风系统，以及冷、热源

系统宜采用楼宇控制系统。

5.6.5 冷、热源系统的控制应满足下列基本要求：

1 对系统冷、热量的瞬时值和累计值进行监测，冷水机组优先采用由冷量优化控制运行台数的方式；

2 冷水机组或热交换器、水泵、冷却塔等设备连锁启停；

3 对供、回水温度及压差进行控制或监测；

4 对设备运行状态进行监测及故障报警；

5 宜对冷水机组出水温度进行优化设定。

5.6.6 大型工程冷、热源机房，宜采用机组配套提供整个水系统一体化控制装置。

5.6.7 总装机容量较大、数量较多的大型工程冷、热源机房，宜采用机组群控方式。

5.6.8 空气调节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 冷却塔风机的运行台数控制或风机调速控制；

3 采用冷却塔供应空气调节冷水时的供水温度控制；

4 可根据水质检测情况进行排污控制。

5.6.9 空气调节风系统(包括空调机组)应满足下列基本控制要求：

1 空气温、湿度的监测和控制；

2 采用定风量全空气空气调节系统时，宜采用变新风比焓值控制方式；

3 采用变风量系统时，空气调节机组风机宜采用变速控制方式；

4 设备运行状态的监测及故障报警；

5 采用风机盘管加新风系统时，新风系统应有变新风调节控制方式；

6 采用风机盘管加新风系统时，新风系统负担使用时间、温度、湿度等要求条件不同的空气调节房间时，对于平时运行存在

无人员使用的空气调节房间，应在其新风管上和新风总管上分别设置联动的电动风阀。

7 过滤器超压报警或显示。

5.6.10 采用一级泵系统的空气调节水系统，其一级泵采用自动变速控制方式时，基于制冷机组的最小冷水流量限值，应设置自力式自身压差控制阀旁通调节或设置电动压差控制旁通调节。

5.6.11 对末端变水量系统中的风机盘管，应采用温控电动阀和三挡风速结合的控制方式。

5.6.12 对末端变水量系统中的组合式空调器的表冷器或加热器，应采用温控电动阀的控制方式。

5.6.13 以排除房间余热为主的通风系统，宜设置通风设备的温控装置。

5.7 分散式空气调节系统

5.7.1 公共建筑在下列情况时，空气调节系统方可采用分散式空调系统：

1 需要24h运行、或公共建筑集中空调运行停止时，仍需要运行的空调房间；

2 经营项目使用性质频繁变动、内部装饰相应频繁变动的空调房间或建筑；

3 功能复杂、用户众多的公共建筑。

5.7.2 分散式空气调节系统冷、热源宜采用房间空气调节器、单元式空气调节机和多联式空调（热泵）机组；所采用的产品应取得节能产品的认证。

1 采用的房间空气调节器的制冷能效比（EER）不得低于国家标准《房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》GB 12021.3规定的1级；

2 多联式空调（热泵）机组的制冷综合性能系数 $IPLV_{(C)}$ 不

得低于国家标准《多联式空调(热泵)能效限定值及能源效率等级》GB 21454 规定的 3 级。

5.7.3 多联式空调(热泵)机组选用变冷媒流量多联机时,应根据室内外空气温度、配管长度和室内外机的高差对机组能力进行修正,其配管的当量长度不宜超过 70m;或通过产品技术资料核定,配管实际长度制冷工况满负荷的性能系数不应低于 2.80。

6 电气节能设计

6.1 一般规定

6.1.1 应制定合理的供配电系统、智能化系统设计方案，合理采用节能技术和设备。

6.1.2 应合理选择变配电所位置，正确选择导线截面及线路的敷设路径，以利于降低配电线路的电能损耗。

6.1.3 在保证照明质量的前提下，应确定合理的照明方式、采用合适的照度、选用高效光源及灯具、选择恰当的照明控制方式。

6.2 供配电系统

6.2.1 应根据用电负荷性质及电容量，选择合理的供电电压等级和供电方式；大容量用电设备宜采用10kV电源供电。

6.2.2 变配电所应设在负荷中心，低压配电室宜靠近电气竖井，其380/220V供电半径不宜大于200m。

6.2.3 配电变压器应选用D，yn11接线组别的低损耗、低噪声节能型产品，且配电变压器能效限定值及节能评价值应符合《三相配电变压器能效限定值及节能评价值》GB20052中规定的目标值要求。

6.2.4 三相照明配电干线的各相负荷宜分配平衡，其最大相负荷不宜超过三相负荷平均值的115%，最小相负荷不宜小于三相负荷平均值的85%。

6.2.5 功率因数补偿应符合下列规定：

1 功率因数补偿宜采用就地补偿和变电所集中补偿相结合的方式；

2　设在配变电所内的集中补偿应采用无功自动补偿装置；

3　当变电所母线电流最大相超过三相负荷电流平均值的115%，最小相负荷电流小于三相电流负荷平均值的85%时，应采用分相电容器补偿；

4　除消防设备、电梯、自动扶梯、自动步行道以外，55kW及以上的用电设备，当供电距离超过30m时，宜采用就地补偿。

6.2.6　谐波电流含量较大的用电设备，宜采用自带滤波装置的产品或另设滤波装置。

6.3　照明

6.3.1　各类建筑照明功率密度值(LPD)不应大于《建筑照明设计标准》GB 50034 **表** 6.1.2～**表** 6.1.6 **中规定的现行值；当房间或场所的照度值高于或低于表中规定的对应照度值时，其照明功率密度值应按比例提高或折减。**

6.3.2　建筑室内照明照度、统一眩光值、一般显色指数等指标应满足《建筑照明设计标准》GB 50034 **中的相关规定。**

6.3.3　室外停车场、室外广场、庭园以及风景区照明功率密度值(LPD)不宜大于2.5W/m^2。

6.3.4　功率密度值(LPD)的计算应符合下列要求：

1　功率密度值(LPD)的计算应包括光源功率及镇流器、变压器等灯具附属装置的功率；

2　设有装饰性照明的场所，其装饰性照明总安装容量50%应计入照明功率密度值(LPD)的计算；

3　设有局部重点照明的商业营业厅，其照明功率密度值(LPD)可增加5W/m^2。

6.3.5　室内照明光源及灯具选择应符合下列要求：

1　照明光源及灯具的选择应符合《建筑照明设计标准》GB 50034中的相关规定；

2　除有功能和装饰上的特殊要求外，宜选用细管径三基色荧光灯、LED灯、紧凑型荧光灯、金属卤化物灯等光源；

3　建筑高度较低的一般工作场所及辅助场所，宜优先选用细管径直管型三基色荧光灯、LED灯、小功率金属卤化物灯或紧凑型荧光灯；

4　高大房间的一般照明宜采用金属卤化物灯；

5　除有功能和装饰上的特殊要求外，在满足眩光限制和照明均匀度条件下，宜选用敞开直接型照明灯具，不宜选用带保护罩的包合式灯具。

6.3.6　室外照明光源及灯具选择应符合下列要求：

1　室外照明光源不应采用白炽灯；

2　功率大于100W的室外照明光源，其光源光效不应低于65lm/W；

3　除有特殊要求外，应选用高效气体放电灯、LED灯及其他新型高效光源；

4　在满足眩光限制和照明均匀度条件下，应选用效率高的灯具；

6.3.7　镇流器的选用除应符合《建筑照明设计标准》GB 50034中的规定外，还应符合下列要求：

1　荧光灯单灯功率因数不应小于0.9；

2　除荧光灯外的其他气体放电灯单灯功率因数不应小于0.85。

6.3.8　照明控制方式除应符合《建筑照明设计标准》GB 50034中的相关规定外，还应符合下列原则：

1　室内照明控制

1)合理选择照明控制方式，充分利用天然光；可根据天然光的照度变化，控制照明灯具的点亮范围；靠外墙窗户一侧的照明灯具应单独控制；

2)走廊、楼梯间、电梯前室及公共场所的照明，宜采用集

中控制或智能照明控制系统，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；建筑设有 BA 系统时，应纳入 BA 系统进行集中管理；

3）体育馆、影剧院、候机厅、候车厅等公共场所应采用集中控制或智能照明控制系统，并按需要采取可变照度的控制措施。

2 室外照明控制

1）夜间景观照明和室外照明宜采用集中控制方式，并可通过人工分时段控制或通过线路分区域控制；

2）可通过建筑 BA 系统或智能照明控制系统进行自动控制；

3）可采用定时开关、光控开关进行自动控制。

6.4 电气设备

6.4.1 电气设备的节能设计应满足监控对象的工艺和控制要求。

6.4.2 电动机的启动应符合下列规定：

1 当符合《通用用电设备配电设计规范》GB 50055 中电动机全压启动的条件时，电动机启动宜采用直接启动方式；

2 当电动机采用降压启动方式时，宜采用节能型软启动器。

6.4.3 应合理选用节能型电梯、自动扶梯与自动人行步道。电梯、自动扶梯与自动人行步道的控制应符合下列要求：

1 当装有 2 台电梯时，应选择并联控制方式；当有 3 台及以上电梯集中设置时，应选择群控控制方式；

2 自动扶梯与自动人行步道空载时，应能自动暂停或低速运行。

6.4.4 长期运行，且负荷变化较大的电动机宜采用变频调速控制。

6.5 电能计量与用电管理

6.5.1 **应根据建筑功能特点，按用户或使用功能设置电能计量装置。电能计量装置应按照明插座系统、空调系统、动力系统、特殊用电等 4 个分项独立设置。**

6.5.2 宜设置建筑用电管理系统，系统应具有对照明、插座及主要设备进行用电检测、统计、分析及管理等功能。

7　建筑环境设计与资源综合利用

7.1　一般规定

7.1.1　项目选址应符合所在地城乡规划，且符合各类保护区、文物古迹保护的控制要求，场地安全，无排放超标污染物。

7.1.2　执行本标准的公共建筑设计，应满足附录D的相关规定。

7.2　建筑环境

7.2.1　缓解城市热岛效应的措施设计，应至少采取下列2项措施：

1　红线范围内户外活动场地（包括步道、庭院、广场、游憩场和停车场）有遮荫措施的面积高于50%；

2　超过70%的建筑外墙和屋顶或超过70%的建筑红线内道路采用太阳辐射反射系数不低于0.4的材料；

3　地源热泵或水源热泵承担50%及以上的空调负荷，或夏季20%以上的空调负荷有排风热回收措施。

7.2.2　室外照明和幕墙设计应满足下列要求：

1　减少室外夜间照明溢光；

2　避免夜间室内照明溢光；

3　缓解和避免白天阳光反射造成的眩光。

7.2.3　设计应进行下列建筑室内外风环境、室内采光分析，优化建筑空间平面和构造设计：

1　应结合场地自然条件，对建筑的体形、朝向、楼距等进行优化设计；

2　过渡季、夏季建筑物室外风压均匀，典型风速和风向条件

下的建筑(或主要开窗)前后表面压差大于 0.5Pa;

3 在过渡季典型工况下,90%的房间的平均自然通风换气次数不应低于 2 次/h;

4 避免卫生间、餐厅、地下车库等区域的空气和污染物串通到室内其他空间或室外主要活动场所;

5 重要功能区域通风或空调供暖工况下的气流组织满足《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 要求;

6 主要功能房间 75%以上的面积,采光系数应满足现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033 的要求。

7 总建筑面积 60%及以上的区域,照明功率密度值不应高于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的目标值。

7.2.4 主要大进深空间自然采光系数满足采光要求的面积比例宜大于 75%,或地下空间和高大进深的地上空间自然采光系数≥0.5%的面积宜大于首层地下室面积的 20%。

7.2.5 场地内环境噪声应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的规定。

7.2.6 建筑室内声环境应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的要求。

7.2.7 主要功能房间的室内噪声级宜低于现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限要求和高要求标准的平均数值。

7.2.8 主要功能房间的外墙、隔墙、楼板和门窗的隔声性能宜优于现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限要求和高要求标准的平均数值。

7.2.9 建筑设计时宜合理安排建筑平面和空间,防止噪声干扰;设备系统设计时宜采取噪声振动控制措施,且同层排水或新型降噪管使用率宜高于 50%。

7.2.10 景观设计文件中应有生态修复措施,充分利用表层土。明确建设过程中确需改造的场地内地形、地貌、水体、植被等,并

制定生态恢复计划。

7.2.11 建筑绿地应具有重要的公共属性，并向社会公众开放。

7.2.12 绿化方式、植物配置应满足下列要求：

1 环境绿化应以植物造景为主，选用适合当地自然条件植物，以乡土植物为主；架空层的覆土深度应达到1.5米的要求。

2 应采用乔、灌、草结合的复层绿化方式。

3 凡具备屋面绿化、墙面绿化和中庭绿化条件的建筑，应合理采用垂直绿化、屋顶绿化等立体绿化方式。

7.2.13 机动车停车设施，应至少满足下列要求中的2项：

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，提高停车场使用效率；

3 停车设施不挤占行人活动空间。

7.2.14 建筑选址与设计应满足下列要求：

1 场地出入口到达公共汽车站的步行距离不超过500m，或到达轨道交通站的步行距离不超过800m；

2 场地出入口500m范围内设有2条或2条以上线路的公共交通站点（含公共汽车站和轨道交通站）；

3 有便捷的人行通道联系公共交通站点；

4 场地内人行通道均应采用无障碍设计，且与建筑场地外人行通道无障碍连通。

7.2.15 公共服务设施应满足下列要求：

1 2种功能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 联合建设时配套辅助设施设备共同使用、资源共享；

3 公共空间宜向社会公众开放；

4 室外活动场地错时向周边居民免费开放。

7.2.16 建筑设计应满足下列要求：

1 在规定的使用区域，宜使主要功能房间70%以上的区域

都能通过外窗看到室外自然景观，且无视线干扰。

2 **屋面和东、西外墙外表面材料太阳辐射吸收系数应低于0.6。**

3 宜采取可调节遮阳措施，且可调节面积不低于外墙可透光面积的60%。

4 外窗可开启面积比例不宜低于40%，玻璃幕墙可开启部分面积比例不宜低于5%。

5 全空气空调系统应采取实现全新风运行或可调新风比的措施，其最大可调新风比不应低于75%。

7.3 资源综合利用

7.3.1 采用集中空调系统的建筑，房间内的温度、湿度等设计参数应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的规定。

7.3.2 围护结构热工性能指标宜满足附录E的要求，或供暖空调全年计算负荷降低幅度不宜低于10%。

7.3.3 供暖空调系统的冷、热源机组能源效率不宜低于国家现行有关能效等级标准规定的第2级要求。

7.3.4 集中空调冷热水系统循环水泵的耗电输冷(热)比宜低于现行国家标准《民用建筑供暖、通风与空气调节设计规范》GB 50736 规定值的20%及以上。

7.3.5 宜采用热泵、空调余热、其他废热等节能方式供应生活热水，且其提供的能量不低于生活热水耗能量的60%。

7.3.6 宜合理利用可再生能源，且由可再生能源提供的生活用热水比例不低于50%，或提供的空调用冷量和热量的比例不低于25%。

7.3.7 项目地下建筑面积与总用地面积之比不宜低于50%。

7.3.8 宜对场址范围内的已有建筑物、构筑物加以利用。且利

用率不低于30%，或利用面积不低于300m²。

7.3.9 **建筑给排水系统设置应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB50015、《室外排水设计规范》GB50014、《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB50400、《建筑中水设计规范》GB50336、《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》GB/T 18920、《污水再生利用工程设计规范》GB 50335 等国家标准规范的规定。**

7.3.10 **建筑给排水系统应满足下列要求：**

1 **应制定水资源利用方案；**

2 **供水系统应充分利用市政压力；**

3 **加压供水系统应选用节能高效的设备。**

7.3.11 **用水器具应符合现行标准《节水型生活用水器具》CJ164及《节水型产品技术条件与管理通则》GB/T18870 的要求。**

7.3.12 应采取有效措施避免管网漏损，并满足下列要求：

1 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；

2 根据水平衡测试的要求安装分级计量水表，安装率达100%。

7.3.13 给水系统无超压出流现象，且卫生器具用水点供水压力应满足下列要求：

1 不高于0.20MPa；

2 不低于用水器具要求的最低压力。

7.3.14 用水计量装置应满足下列要求：

1 按照使用用途，对厨卫、绿化、空调系统、泳池、景观等用水分别设置用水计量装置、统计用水量；

2 按照付费或管理单元情况对不同用户的用水分别设置用水计量装置、统计用水量；

3 公共浴室等设置用者付费的设施，其淋浴器采用刷卡用水。

7.3.15 设计选用的卫生器具用水效率不应低于三级。

7.3.16 硬质铺装地面中透水铺装面积的比例不应低于50%。

7.3.17 宜合理规划地表与屋面雨水径流，对场地雨水实施径流总量控制，且场地年径流总量控制率不低于60%。

7.3.18 绿化灌溉应采用喷灌、滴灌、微喷灌、渗灌或低压管灌等高效节水灌溉方式。

7.3.19 旅馆、办公、商场类建筑非传统水源利用宜满足下列要求：

1 有市政再生水供应时，室外绿化灌溉、道路浇洒、洗车用水应采用非传统水源；

2 无市政再生水供应时，室外绿化灌溉用水应采用非传统水源。

其他类型建筑非传统水源利用宜满足下列1项或2项要求：

1 绿化灌溉、道路冲洗、洗车用水采用非传统水源的用水量占其用水量的比例不低于80%；

2 冲厕采用非传统水源的用水量占其用水量的比例不低于50%。

7.3.20 应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70%，并至少满足下列1项要求：

1 对进入景观水体的雨水采取控制面源污染的措施；

2 利用水生动植物进行水体净化。

7.3.21 建筑造型要素应简约、功能与装饰构件应一体化设计。

7.3.22 应对建筑结构体系进行优化分析。

7.3.23 建筑构配件设计宜遵循模数协调原则、土建与装修工程宜采用一体化设计。

7.3.24 混凝土结构中的梁、柱纵向受力钢筋应采用不低于400MPa级的热轧带肋钢筋。

7.3.25 混凝土结构中受力普通钢筋使用不低于400MPa级钢

筋的用量应高于受力普通钢筋总量的70%，钢结构中Q345及以上高强钢材用量占钢材总量的比例不低于50%。

7.3.26 现浇混凝土应采用预拌混凝土。

7.3.27 建筑砂浆宜采用预拌砂浆。

7.3.28 混凝土结构建筑应采用高耐久性的高性能混凝土，其用量占混凝土总量的比例高于50%；钢结构建筑应采用耐候结构钢或耐候型防腐涂料。

7.3.29 宜选用工厂化预制生产的建筑构、配件，预制装配率不低于15%，且运输距离应控制在水路500km以内，陆路200km以内。

7.3.30 公共建筑中可变化功能的室内空间宜采用可重复使用的隔断(墙)，且可重复使用隔墙和隔断面积比例不低于可变换功能的室内空间全部隔墙和隔断面积之和的30%。

7.3.31 在保证安全和不污染环境的情况下，宜使用可再循环利用材料，且其重量占建筑材料总重量的比例不低于10%。

附录 A　围护结构热工性能可不强制执行本标准规定的建筑类型

表 A　围护结构热工性能可不强制执行本标准规定的建筑类型

建筑类型	要求
公共建筑无人值守的附属设备用房	无供暖空调环境要求时可不强制执行本标准
地下二层以下建筑	可不强制执行本标准
汽车库、自行车库	可不强制执行本标准
无供暖空调环境要求城镇农贸市场、材料市场	可不强制执行本标准
寺庙、教堂等宗教建筑	可不强制执行本标准
无供暖空调要求的体育建筑(如自然通风的体育场馆、室外游泳池的更衣室等)	可不强制执行本标准
符合《建规》、《高规》要求的商业服务网点	节能设计按住宅节能设计标准执行

注:不属于本附录规定的建筑类型无论面积多大应严格执行本标准。

附录 B　围护结构热工性能的综合计算

B.0.1　假设所设计建筑和参照建筑空气调节和供暖都采用两管制风机盘管系统，水环路的划分与所设计建筑的空气调节和供暖系统的划分一致。

B.0.2　参照建筑空气调节和供暖系统的年运行时间表应与所设计建筑一致。当设计文件没有确定所设计建筑空气调节和供暖系统的年运行时间表时，可按风机盘管系统全年运行计算。

B.0.3　参照建筑空气调节和供暖系统的日运行时间表应与所设计建筑一致。当设计文件没有确定所设计建筑空气调节和供暖系统的日运行时间表时，可按表 B.0.3 确定风机盘管系统的日运行时间表。

表 B.0.3　风机盘管系统的日运行时间表

类　别		系统工作时间
办公建筑	工作日	7:00 —18:00
	节假日	—
宾馆建筑	全年	1:00—24:00
商场建筑	全年	8:00—21:00

B.0.4　参照建筑空气调节和供暖区的温度应与所设计建筑一致。当设计文件没有确定所设计建筑空气调节和供暖区的温度时，可按表 B.0.4 确定空气调节和供暖区的温度。

表 B.0.4　空气调节和供暖房间的温度(℃)

			时间											
建筑类别			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
办公建筑	工作日	空调	37	37	37	37	37	37	28	26	26	26	26	26
		供暖	12	12	12	12	12	12	18	20	20	20	20	20
	节假日	空调	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
		供暖	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

续表 B.0.4

建筑类别			时间											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
宾馆建筑	全年	空调	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
		供暖	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
商场建筑	全年	空调	37	37	37	37	37	37	37	28	25	25	25	25
		供暖	12	12	12	12	12	12	12	16	18	18	18	18

建筑类别			时间											
			13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
办公建筑	工作日	空调	26	26	26	26	26	26	37	37	37	37	37	37
		供暖	20	20	20	20	20	20	12	12	12	12	12	12
	节假日	空调	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
		供暖	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
宾馆建筑	全年	空调	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
		供暖	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
商场建筑	全年	空调	25	25	25	25	25	25	25	25	37	37	37	37
		供暖	18	18	18	18	18	18	18	18	12	12	12	12

B.0.5 参照建筑各个房间的照明功率应与所设计建筑一致。当设计文件没有确定所设计建筑各个房间的照明功率时，可按表B.0.5-1确定照明功率。参照建筑和所设计建筑的照明开关时间按表B.0.5-2确定。

表 B.0.5-1 照明功率密度值(W/m²)

建筑类别	房间类别	照明功率密度
办公建筑	普通办公室	11
	高档办公室、设计室	18
	会议室	11
	走廊	5
	其他	11

续表 B.0.5-1

建筑类别	房间类别	照明功率密度
宾馆建筑	客房	15
	餐厅	13
	会议室、多功能厅	18
	走廊	5
	门厅	15
商场建筑	一般商店	12
	高档商店	19

表 B.0.5-2　办公建筑照明开关时间表(%)

		时间											
建筑类别		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
办公建筑	工作日	0	0	0	0	0	0	10	50	95	95	95	80
	节假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
宾馆建筑	全　年	10	10	10	10	10	10	30	30	30	30	30	30
商场建筑	全　年	10	10	10	10	10	10	10	50	60	60	60	60
		时间											
建筑类别		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
办公建筑	工作日	80	95	95	95	95	30	30	0	0	0	0	0
	节假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
宾馆建筑	全　年	30	30	50	50	60	90	90	90	90	80	10	10
商场建筑	全　年	60	60	60	60	80	90	100	100	100	10	10	10

B.0.6　参照建筑各个房间的人员密度应与所设计建筑一致。当不能按照设计文件确定设计建筑各个房间的人员密度时，可按表B.0.6-1确定人员密度。参照建筑和所设计建筑的人员逐时在室率按表B.0.6-2确定。

表 B.0.6-1　不同类型房间人均占有的使用面积(m²/人)

建筑类别	房间类别	人均占有的使用面积
办公建筑	普通办公室	4
	高档办公室	8
	会议室	2.5
	走廊	50
	其它	20
宾馆建筑	普通客房	15
	高档客房	30
	会议室、多功能厅	2.5
	走廊	50
	其他	20
商场建筑	一般商店	3
	高档商店	4

表 B.0.6-2　房间人员逐时在室率(%)

		时间											
建筑类别		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
办公建筑	工作日	0	0	0	0	0	0	10	50	95	95	95	80
	节假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
宾馆建筑	全　年	70	70	70	70	70	70	70	70	50	50	50	50
商场建筑	全　年	0	0	0	0	0	0	0	20	50	80	80	80
		时间											
建筑类别		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
办公建筑	工作日	80	95	95	95	95	30	30	0	0	0	0	0
	节假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
宾馆建筑	全　年	50	50	50	50	50	50	70	70	70	70	70	70
商场建筑	全　年	80	80	80	80	80	80	80	70	50	0	0	0

B.0.7　参照建筑各个房间的电器设备功率应与所设计建筑一致。当不能按设计文件确定设计建筑各个房间的电器设备功率时,可按表 B.0.7-1 确定电器设备功率。参照建筑和所设计建筑

电器设备的逐时使用率按表 B.0.7-2 确定。

表 B.0.7-1　不同类型房间电器设备功率（W/m²）

建筑类别	房间类别	电器设备功率
办公建筑	普通办公室	20
	高档办公室	13
	会议室	5
	走廊	0
	其它	5
宾馆建筑	普通客房	20
	高档客房	13
	会议室、多功能厅	5
	走廊	0
	其他	5
商场建筑	一般商店	13
	高档商店	13

表 B.0.7-2　电器设备逐时使用率（%）

		时间											
建筑类别		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
办公建筑	工作日	0	0	0	0	0	0	10	50	95	95	95	50
	节假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
宾馆建筑	全　年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
商场建筑	全　年	0	0	0	0	0	0	0	30	50	80	80	80
		时间											
建筑类别		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
办公建筑	工作日	50	95	95	95	95	30	30	0	0	0	0	0
	节假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
宾馆建筑	全　年	0	0	0	0	0	80	80	80	80	80	0	0
商场建筑	全　年	80	80	80	80	80	80	80	70	50	0	0	0

B.0.8　参照建筑与所设计建筑的空气调节和供暖能耗应采用同一个动态计算软件计算。

B.0.9 应采用典型气象年数据计算参照建筑与所设计建筑的空气调节和供暖能耗。

附录 C　外遮阳系数的简化计算

C.0.1　外遮阳系数应按下式计算确定：

$$SD = ax^2 + bx + 1 \qquad \text{(C.0.1-1)}$$

$$x = A/B \qquad \text{(C.0.1-2)}$$

式中：　SD ——外遮阳系数；

x ——外遮阳特征值，x≥1 时，取 x = 1；

a、b ——拟合系数，按表 C.0.1 选取；

A，B ——外遮阳的构造定性尺寸，按图 C.0.1～C.0.5 确定。

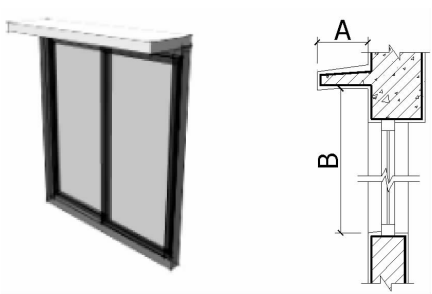


图 C.0.1　水平式外遮阳的特征值

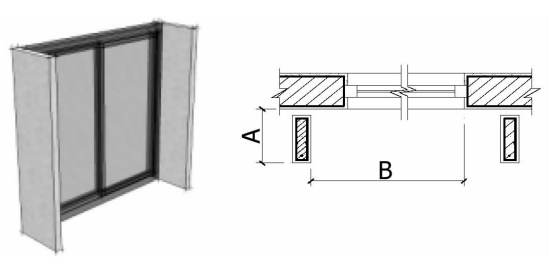


图 C.0.2　垂直式外遮阳的特征值

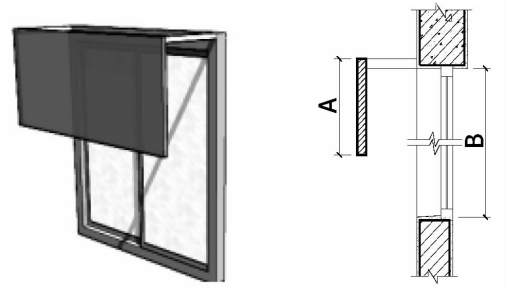


图 C.0.3　挡板式外遮阳的特征值

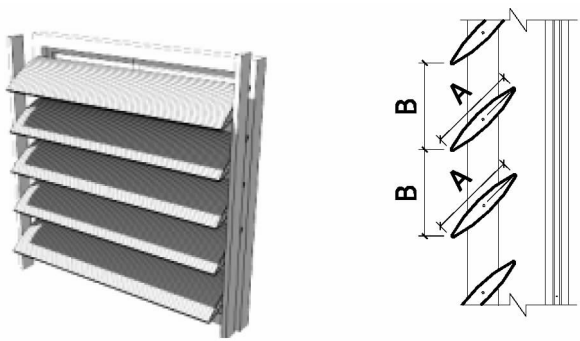


图 C.0.4　横百叶挡板式外遮阳的特征值

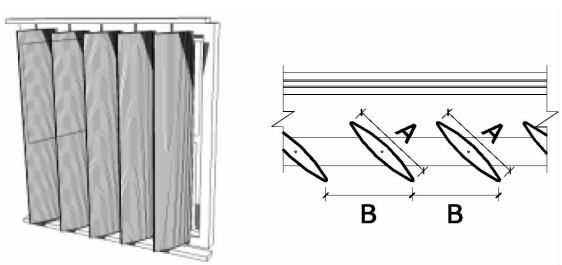


图 C.0.5　竖百叶挡板式外遮阳的特征值

表 C.0.1　外遮阳系数计算用的拟合系数 a,b

外遮阳基本类型		拟合系数	东	南	西	北
水平式(图 C.0.1)		a	0.36	0.5	0.38	0.28
		b	-0.8	-0.8	-0.81	-0.54
垂直式(图 C.0.2)		a	0.24	0.33	0.24	0.48
		b	-0.54	-0.72	-0.53	-0.89
挡板式(图 C.0.3)		a	0.00	0.35	0.00	0.13
		b	-0.96	-1.00	-0.96	-0.93
固定横百叶挡板式(图 C.0.4)		a	0.50	0.50	0.52	0.37
		b	-1.20	-1.20	-1.30	-0.92
固定竖百叶挡板式(图 C.0.5)		a	0.00	0.16	0.19	0.56
		b	-0.66	-0.92	-0.71	-1.16
活动横百叶挡板式(图 C.0.4)	冬	a	0.23	0.03	0.23	0.20
		b	-0.66	-0.47	-0.69	-0.62
	夏	a	0.56	0.79	0.57	0.60
		b	-1.30	-1.40	-1.30	-1.30
活动竖百叶挡板式(图 C.0.5)	冬	a	0.29	0.14	0.31	0.20
		b	-0.87	-0.64	-0.86	-0.62
	夏	a	0.14	0.42	0.12	0.84
		b	-0.75	-1.11	-0.73	-1.47

C.0.2　组合形式的外遮阳系数,由各种参加组合的外遮阳形式的外遮阳系数(按 C.0.1 计算)相乘积。

例如:水平式+垂直式组合的外遮阳系数=水平式遮阳系数×垂直式遮阳系数

水平式+挡板式组合的外遮阳系数=水平式遮阳系数×挡板式遮阳系数

C.0.3　当外遮阳的遮阳板采用有透光能力的材料制作时,应按式 C.0.3 式修正。

$$SD = 1-(1-SD^{*})(1-\eta^{*}) \qquad (C.0.3)$$

式中:SD^{*}——外遮阳的遮阳板采用非透明材料制作时的外遮阳系数,按 C.0.1 计算;

η^*——遮阳板的透射比，按表 C.0.3 选取。

表 C.0.3　遮阳板的透射比

遮阳板使用的材料	规格	η^*
织物面料、玻璃钢类板	—	0.4
玻璃、有机玻璃类板	深色：$0<Se\leqslant 0.6$	0.6
	浅色：$0.6<Se\leqslant 0.8$	0.8
金属穿孔板	穿孔率：$0<\varphi\leqslant 0.2$	0.1
	穿孔率：$0.2<\varphi\leqslant 0.4$	0.3
	穿孔率：$0.4<\varphi\leqslant 0.6$	0.5
	穿孔率：$0.6<\varphi\leqslant 0.8$	0.7
铝合金百叶板	—	0.2
木质百叶板	—	0.25
混凝土花格	—	0.5
木质花格	—	0.45

附录 D　国家绿色建筑一星级设计标识和重庆市绿色建筑设计银级标识达标条文要求

表 D　国家绿色建筑一星级设计标识和重庆市绿色建筑设计银级标识达标条文要求

标准条文 / 绿色建筑 / 类型		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
执行项	(控制项)	7.1.1	4.1.3、4.1.8、4.2.1、4.2.2、4.2.3、4.2.10、4.2.12、4.3.1、5.1.1、5.5.2、5.5.3、5.5.5、5.5.10、5.5.11、5.5.12、5.5.13、5.5.14、5.5.16、5.6.1、6.3.1、6.5.1	7.3.9、7.3.10、7.3.11	7.3.21、7.3.24	3.0.5、4.2.1、4.2.5、6.3.2、7.2.6、7.2.16(2)、7.3.1
	(评分项)	7.2.1、7.2.2、7.2.3(1、2)、7.2.5、7.2.10、7.2.11、7.2.12、7.2.13、7.2.14、7.2.15、7.3.16	5.4.1、5.4.13、5.4.19(5、6)、5.4.25、5.6.3、6.2.3、6.2.5、6.3.8、6.4.3、7.2.3、7.2.16(5)	5.4.20、7.3.12、7.3.13、7.3.14、7.3.15、7.3.18、7.3.20	7.3.22、7.3.25、7.3.26、7.3.28	5.2.2、5.3.12、5.4.1、5.6.9、7.2.3(3、4、5、6)
可选项	可选条文	7.3.7、7.3.17	5.5.7、7.2.16(4)、7.3.2、7.3.3、7.3.4、7.3.5、7.3.6	7.3.19	7.3.8、7.3.23、7.3.27、7.3.29、7.3.30、7.3.31	5.3.5、7.2.4、7.2.7、7.2.8、7.2.9、7.2.16(1、3)
	最少选择项数	0	1	0	0	4

注：1　附表中控制项与评分项是本设计标准中必须执行的条文；

2　附表中可选项是为保证绿色建筑设计多样化而设置的选择性条文，须满足最少选择项数的选择要求；

3　当设计建筑不符合第 4.2.1 条、第 4.2.2 条和第 4.2.10 条中的面积限值的规定时，应按照第 4.3.1 条的规定对设计建筑进行围护结构热工性能综合判断，满足本标准的规定。

附录 E　公共建筑围护结构热工性能更优的指标要求

表 E　公共建筑围护结构热工性能更优的指标要求

围护结构部位	屋面传热系数 K W/(m²·K)	外墙与外挑或架空楼板传热系数 K W/(m²·K)	地面和地下室外墙保温材料热阻 R (m²·K)/W	外窗与透明玻璃幕墙传热系数 K W/(m²·K)			外窗遮阳系数 SC 东西南/北向(注)			屋顶透明部分传热系数 K W/(m²·K)	屋顶透明部分遮阳系数 SC
				窗墙面积比≤0.3	0.3<窗墙面积比≤0.5	0.5<窗墙面积比≤0.7	窗墙面积比≤0.3	0.3<窗墙面积比≤0.5	0.5<窗墙面积比≤0.7		
	≤0.6	≤0.9	≥1.2	≤2.8	≤2.6	≤2.2	≤0.5/–	≤0.45/0.5	≤0.35/0.45	≤2.7	≤0.35

注：东、西、南向窗户设置活动外遮阳。

附录 F　常用建筑材料热物理性能计算参数取值

分类	材料名称	干密度 ρ_0 (kg/m^3)	计算参数		
			导热系数 λ [W/(m·K)]	蓄热系数 S (周期 24h) [W/(m^2·K)]	比热容 C [kJ/(kg·K)]
混凝土	钢筋混凝土	2500	1.74	17.20	0.92
	碎石、卵石混凝土	2300	1.51	15.36	0.92
		2100	1.28	13.57	0.92
	沥青混凝土	2100	1.05	16.39	1.68
	烧结陶粒混凝土	1351~1450	0.49	6.43	0.84
		1451~1550	0.57	7.19	0.84
		1551~1650	0.66	8.01	0.84
		1651~1750	0.76	8.81	0.84
		1751~1850	0.87	9.74	0.84
		1851~1950	1.01	10.70	0.84
	全轻混凝土	551~650	0.16	2.70	1.05
		651~750	0.18	3.09	1.05
		751~850	0.20	3.48	1.05
		851~950	0.23	3.96	1.05
		951~1050	0.26	4.44	1.05
		1051~1150	0.28	4.83	1.05
		1151~1250	0.31	5.31	1.05
		1251~1350	0.36	5.96	1.05
	泡沫混凝土	300	0.08	1.42	1.05
		400	0.10	1.81	1.05
		500	0.12	2.20	1.05
		600	0.14	2.59	1.05
		700	0.18	3.16	1.05
		800	0.21	3.64	1.05
		900	0.24	4.12	1.05
		1000	0.27	4.59	1.05

砂浆	水泥砂浆	1800	0.93	11.37	1.05
	混合砂浆	1700	0.87	10.75	1.05
	无机保温砂浆	≤330	0.07	1.26	1.05
		≤400	0.085	1.61	1.05
		≤500	0.10	1.95	1.05
		≤600	0.12	2.34	1.05
	胶粉聚苯颗粒保温浆料	180~250	0.06	0.95	
砌块及砌体	普通烧结页岩空心砖砌体	800	0.54		1.05
	蒸压加气混凝土砌块	426~525	0.14	2.36	1.05
		526~625	0.16	2.75	1.05
		626~725	0.18	3.15	1.05
		726~825	0.20	3.54	1.05
	烧结页岩多孔砖砌体	1400	0.58	7.85	1.05
	节能型烧结页岩空心砌块(孔排数≥9排，孔洞率≥50%)砌体	≤800	0.25	3.90	1.05
		801~900		4.13	
	厚壁型烧结页岩空心砌块(外壁厚≥25mm孔排数≥7排,孔洞率≥45%)砌体	801~900	0.30	4.53	1.05
	无机复合烧结页岩空心砖(规格：长200mm，宽190mm,厚115mm,填充厚度为40mm、密度等级为B03级及以下的泡沫混凝土)砌体	≤800	0.26	4.23	1.05
	烧结陶粒混凝土小型空心砌块砌体(孔排数≥3排)	801~900	0.28	4.37	
建筑板材	防水珍珠岩板	150~200	0.06	1.06	1.32
	胶合板	600	0.17	4.57	
	软木板	300	0.093	1.95	2.51
		150	0.058	1.09	1.89
	纤维板	1000	0.34	8.13	1.89
		600	0.23	5.28	2.51
	石膏板	1050	0.33	5.28	1.05
	纸面石膏板	1100	0.31	4.73	1.16
	纤维石膏板	1150	0.30	5.20	1.23

建筑板材	水泥刨花板		1000	0.34	7.27	2.01
			700	0.19	4.56	2.01
	木屑板		200	0.065	1.54	2.10
	硬质 PVC 板		1400	0.160		
	铝塑复合板		1380	0.450		
	轻质硅酸钙板		500	0.116		
	纤维增强硅酸钙板		≤950	0.20		
			951~1200	0.25		
			1201~1400	0.30		
			>1400	0.35		
	岩棉板	平行纤维	≥140	0.040	0.70	1.22
		垂直纤维	≥100	0.048	0.75	1.22
	硅酸铝棉板		250~300	0.045	0.70	
	复合酚醛泡沫板		≥60	0.040		
	二氧化硅微粉真空隔热保温板		350~450	0.008	0.45	
	难燃型膨胀聚苯板		18~22	0.041	0.27	1.38
			25~35		0.32	
	难燃型挤塑聚苯板		25~35	0.030	0.27	1.38
	复合硬泡聚氨酯板		≥35	0.024	0.29	1.38
			≥45		0.29	
	泡沫玻璃板		≤160	0.052		
无机纤维材料	岩棉、矿渣棉		≤150	0.044		
	玻璃棉板、毡		40	0.037	0.52	1.06
膨胀珍珠岩制品	水泥膨胀珍珠岩		400	0.16	2.49	1.17
			600	0.21	3.44	1.17
			800	0.26	4.37	1.17
	沥青、乳化沥青膨胀珍珠岩		300	0.093	1.77	1.55
			400	0.12	2.28	1.55
木材	橡木、枫树	热流方向垂直木纹	700	0.17	4.90	2.51
		热流方向顺木纹	700	0.35	6.93	2.51
	松、木、云杉	热流方向垂直木纹	500	0.14	3.85	2.51
		热流方向顺木纹	500	0.29	5.55	2.51

其他材料	夯实粘土	2000	1.16	12.99	1.01
		1800	0.93	11.03	1.01
	加草粘土	1600	0.76	9.37	1.01
		1400	0.58	7.69	1.01
	轻质粘土	1200	0.47	6.36	1.01
	花岗石、玄武岩	2800	3.49	25.49	0.92
	大理石	2800	2.91	23.27	0.92
	砾石、石灰岩、砂岩	2400	2.04	18.03	0.92
	SBS 改性沥青防水卷材	900	0.23	9.37	1.62
	APP 改性沥青防水卷材	1050	0.23	9.37	1.62
	合成高分子防水卷材	580	0.15	6.07	1.14
	油毡纸	600	0.17	3.33	1.47
	石油沥青	1400	0.27	6.73	1.68
		1050	0.17	4.71	1.68
	紫铜	8500	407	324	0.42
	青铜	8000	64.0	118	0.38
	建筑钢材	7850	58.2	126	0.48
	铝	2700	203	191	0.92
	铸铁	7250	49.9	112	0.48
	玻璃钢	1800	0.52	9.25	1.26
	建筑隔墙用轻质条板（板厚≥120mm）	面密度（kg/m^2）	传热系数（$W/m^2 \cdot K$）		
		≤110	≤2.0		

附录 G　常用建筑材料导热系数的修正系数取值

序号	材料名称	使用范围	修正系数
1	难燃型膨胀聚苯板	用于外墙、架空楼板	1.20
		用于屋面	1.25
2	复合硬泡聚氨酯板	用于外墙、架空楼板	1.10
		用于屋面	1.15
3	蒸压加气混凝土砌块	用于墙体	1.25
		用于屋面	1.50
4	无机保温砂浆	用于外墙、分户楼板	1.30
5	复合酚醛泡沫板	用于外墙、架空楼板	1.15
6	难燃型挤塑聚苯板	用于外墙、架空楼板	1.15
		用于屋面	1.20
7	现浇泡沫混凝土	用于分户楼板	1.20
		用于屋面	1.50
8	胶粉聚苯颗粒保温浆料	用于外墙	1.30
9	烧结陶粒混凝土	用于屋面	1.50
10	全轻混凝土	用于分户楼板、地面	1.20
11	二氧化硅微粉真空隔热保温板	用于外墙、架空楼地面	1.40
		用于屋面	1.60
12	硅酸铝棉板	用于外墙	1.30
		用于屋面	1.50
13	岩棉板	用于外墙	1.30
14	泡沫玻璃板	用于外墙	1.20

附录 H　典型玻璃的光学、热工性能参数取值

玻璃类型(mm)	可见光透射比 T_v	太阳能总透射比 g_g	遮阳系数 SC	中部传热系数 K W/(m²·K)	外遮挡	
					外活动百叶窗	
					中间色	浅色
3 透明玻璃 6 透明玻璃 12 透明玻璃	0.83 0.77 0.65	0.87 0.82 0.74	1.00 0.93 0.84	5.8 5.7 5.5	0.15	0.12
5 绿色吸热玻璃 6 蓝色吸热玻璃 5 茶色吸热玻璃 5 灰色吸热玻璃	0.77 0.54 0.50 0.42	0.64 0.62 0.62 0.60	0.76 0.72 0.72 0.69	5.7 5.7 5.7 5.7	—	—
6 高透光阳光控制镀膜(热反射)玻璃 6 中透光阳光控制镀膜(热反射)玻璃 6 低透光阳光控制镀膜(热反射)玻璃 6 特低透光阳光控制镀(热反射)膜玻璃	0.56 0.40 0.15 0.11	0.56 0.43 0.26 0.25	0.64 0.49 0.30 0.29	5.7 5.4 4.6 4.6	—	—
6 高透光低辐射(Low-E)玻璃 6 中透光低辐射(Low-E)玻璃	0.61 0.55	0.51 0.44	0.58 0.51	3.6 3.5	—	—
中空玻璃 6 透明+12A+6 透明 6 绿色吸热+12A+6 透明 6 灰色吸热+12A+6 透明 6 中透光热反射+12A+6 透明 6 低透光热反射+12A+6 透明 6 高透光 Low-E+12A+6 透明 6 中透光 Low-E+12A+6 透明 6 较低透光 Low-E+12A+6 透明 6 低透光 Low-E+12A+6 透明 6 高透光 Low-E+12 氩气+6 透明 6 中透光 Low-E+12 氩气+6 透明	 0.71 0.66 0.38 0.28 0.16 0.72 0.62 0.48 0.35 0.72 0.62	 0.75 0.47 0.45 0.29 0.16 0.47 0.37 0.28 0.20 0.47 0.37	 0.86 0.54 0.51 0.34 0.18 0.62 0.50 0.38 0.30 0.62 0.50	 2.8 2.8 2.8 2.4 2.3 1.9 1.8 1.8 1.8 1.5 1.4	—	—
普通中空玻璃 6 透明+9A+6 透明	—	—	0.86	—	—	—
内置百叶中空玻璃 百叶垂直状态 百叶水平或收起状态	—	—	 0.18 0.83	—	—	—
塑料(聚丙烯、聚碳酸酯) 灰色　　9 有反射膜　6	—	 0.56 0.12	 0.75 0.21	—	—	—

注：5mm 玻璃的遮阳系数取值参照 6mm 玻璃的遮阳系数选用。

附录 J　典型玻璃配合不同窗框的整窗传热系数取值

玻璃品种及规格(mm)		玻璃中部传热系数 Kg (W/(m²·K))	整窗传热系数 K　W/(m²·K)						
			铝合金型材			彩钢复合型材		塑料型材	
			非隔热型材(窗框窗洞面积比 15%)	隔热型材(窗框窗洞面积比 20%)	隔热型材多腔密封(窗框窗洞面积比 20%)	灌注式型材(窗框窗洞面积比 25%)	组合式型材(窗框窗洞面积比 25%)	非多腔型材(窗框窗洞面积比 25%)	多腔型材(窗框窗洞面积比 25%)
透明玻璃	6 透明玻璃	5.7	6.5	5.7	—	5.1	—	4.9	—
	12 透明玻璃	5.5	6.3	5.6	—	4.9	—	4.8	—
吸热玻璃	6 绿色吸热玻璃	5.7	6.5	5.7	—	5.0	—	4.9	—
	6 蓝色吸热玻璃	5.7	6.5	5.7	—	5.0	—	4.9	—
	6 茶色吸热玻璃	5.7	6.5	5.7	—	5.0	—	4.9	—
	6 灰色吸热玻璃	5.7	6.5	5.7	—	4.9	—	4.9	—
热反射玻璃	6 高透光热反射玻璃	5.7	6.5	5.7	—	4.9	—	4.9	—
	6 中透光热反射玻璃	5.4	6.2	5.5	—	4.8	—	4.7	—
	6 低透光热反射玻璃	4.6	5.5	4.8	—	4.6	—	4.1	—
	6 特低透光热反射玻璃	4.6	5.5	4.8	—	4.3	—	4.1	—
单片 Low-E	6 高透光 Low-E 玻璃	3.6	4.7	4.0	—	3.5	—	3.4	—
	6 中透光 Low-E 玻璃	3.5	4.6	4.0	—	3.5	—	3.3	—

中空玻璃	6 透明+9A/12A+6 透明	3.0/2.8	4.2/4.0	3.6/3.4	3.4/3.2	3.1/3.0	2.7/2.6	3.0/2.8	2.8/2.6
	6 绿色吸热+9A/12A+6 透明	3.0/2.8	4.2/4.0	3.6/3.4	3.4/3.2	3.1/3.0	2.7/2.7	3.0/2.8	2.8/2.6
	6 灰色吸热+9A/12A+6 透明	3.0/2.8	4.2/4.0	3.6/3.4	3.4/3.2	3.1/3.0	2.7/2.7	3.0/2.8	2.8/2.6
	6 中透光热反射+9A/12A+6 透明	2.6/2.4	3.9/3.7	3.3/3.1	3.1/2.9	3.1/3.0	2.6/2.6	2.7/2.5	2.5/2.3
	6 低透光热反射+9A/12A+6 透明	2.5/2.3	3.8/3.6	3.3/3.1	3.0/2.8	2.9/2.8	2.5/2.4	2.6/2.4	2.4/2.2
	6 高透光 Low-E+9A/12A+6 透明	2.1/1.9	3.4/3.2	2.9/2.7	2.7/2.5	2.5/2.4	2.1/2.1	2.3/2.1	2.1/1.9
	6 中透光 Low-E+9A/12A+6 透明	2.0/1.8	3.4/3.2	2.8/2.6	2.6/2.4	2.6/2.4	2.1/2.0	2.2/2.0	2.1/1.9
	6 较低透光 Low-E+9A/12A+6 透明	2.0/1.8	3.4/3.2	2.8/2.6	2.6/2.4	2.5/2.4	2.1/2.0	2.2/2.0	2.1/1.9
	6 低透光 Low-E+9A/12A+6 透明	2.0/1.8	3.4/3.2	2.8/2.6	2.6/2.4	2.5/2.3	2.0/1.9	2.2/2.0	2.1/1.9
	6 高透光 Low-E+9 氩气/12 氩气+6 透明	1.7/1.5	3.1/2.9	2.6/2.4	2.4/2.2	2.2/2.2	1.8/1.7	2.0/1.8	1.8/1.6
	6 中透光 Low-E+9 氩气/12 氩气+6 透明	1.6/1.4	3.0/2.8	2.5/2.3	2.3/2.1	2.2/2.1	1.7/1.7	1.9/1.7	1.8/1.6

注：1 窗的传热系数应按法定检测机构提供的测定值采用，测定值优于标准值时按标准值选用；

2 表中窗包括一般窗、天窗和阳台门上部带玻璃部分；

3 阳台门下部门肚板部分的传热系数，当下部不作保温处理时，应按表中值采用；当作保温处理时，应按计算确定；

4 表中未提到的其它门窗类型、新型产品，其整窗传热系数应按实测值采用，并符合《重庆市建筑材料热物理性能指标取值管理办法（试行）》规定；

5 双层中空玻璃的气体层厚度宜选定在 9~20mm 之间；

6 由 5mm 玻璃组成的不同品种及规格的整窗传热系数可参照 6mm 玻璃组成的不同品种及规格的整窗传热系数选用；

7 隔热铝合金型材多腔密封是指门窗框、扇型材采用隔热铝合金多腔型材，并在框、扇之间设置等压胶条而形成的多腔密封的门窗构造；（隔热铝合金多腔型材是指在热流方向由铝合金型材和隔热材料组成的具有独立封闭的腔室数不少于 3 层的隔热铝合金门窗框、扇型材。）

8 多腔塑料型材是指在热流方向具有独立封闭的腔室数不少于 3 层的塑料门窗框、扇型材。

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，非这样做客的用词：

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用词：

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用词：

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用词采用“可”。

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

引用标准名录

《居住建筑节能 65％设计标准》DBJ50-071
《公共建筑节能设计标准》GB50189
《建筑反射隔热涂料外墙保温系统技术规程》DBJ/T50-076
《种植屋面技术规程》DBJ/T50-067
《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736
《体育建筑设计规范》TGT31
《综合医院建筑设计规范》JGJ49
《建筑照明设计标准》GB50034；
《民用建筑绿色设计规范》JGJ/T229；
《绿色建筑评价标准》GB/T 50378；
《绿色建筑评价标准》DBJ/T 50-066
《建筑外窗气密性、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB /T 71016
《建筑幕墙》GB/T 21086
《设备及管道保冷设计导则》GB/T 15586
《房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》GB 12021.3
《声环境质量标准》GB 3096
《民用建筑隔声设计规范》GB 50118
《建筑给水排水设计规范》GB50015
《室外排水设计规范》GB50014
《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB50400
《建筑中水设计规范》GB50336
《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》GB/T 18920
《污水再生利用工程设计规范》GB 50335
《节水型生活用水器具》CJ164
《节水型产品技术条件与管理通则》GB/T18870

重庆市工程建设标准

公共建筑节能(绿色建筑)设计标准

DBJ50-052-2013

条文说明

2013 重 庆

目　次

3　室内热环境和新风设计计算参数 …… 75
4　建筑与建筑热工设计 …… 77
4.1　一般规定 …… 77
4.2　围护结构热工设计 …… 79
4.3　围护结构热工性能的综合判断 …… 86
5　供暖、通风和空调节能设计 …… 88
5.1　一般规定 …… 88
5.2　供暖 …… 90
5.3　通风 …… 90
5.4　空气调节 …… 92
5.5　空气调节系统与供暖系统的冷热源 …… 100
5.6　监测与控制 …… 106
5.7　分散式空气调节系统 …… 109
6　电气节能设计 …… 110
6.1　一般规定 …… 110
6.2　供配电系统 …… 110
6.3　照明 …… 112
6.4　电气设备 …… 113
6.5　电能计量与用电管理 …… 114
7　建筑环境设计与资源综合利用 …… 116
7.1　一般规定 …… 116
7.2　建筑环境 …… 119
7.3　资源综合利用 …… 129

3　室内热环境和新风设计计算参数

3.0.1　供暖室内设计计算温度

1　重庆地区属夏热冬冷地区，并非所有建筑都供暖，人们衣着习惯还需要满足非供暖房间的保暖要求，服装热阻计算值略高。综合考虑本地区的实际情况以及居民生活习惯，根据《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736，确定重庆地区主要房间供暖室内设计温度宜采用16～22℃。

2　考虑到重庆地区冬季室外供暖计算干球温度为4.1℃，餐饮建筑的厨房、热加工间及商业建筑的百货仓库，医院建筑的太平间、药品库以及各类公共建筑的走道、楼梯间等，且因其人员停留时间较短，如无特殊要求可不供暖而直接采用环境温度，有利于降低冬季供暖能耗。

3.0.2　舒适性空调室内设计参数

考虑到人员对长期逗留区域和短期逗留区域二者舒适性要求不同，分别给出相应的室内设计参数。

1　室内设计计算温度取值标准的高低与能耗密切相关。在供热工况下，室内计算温度每降低1℃，能耗可减少5%～10%左右；在冷却工况下，室内计算温度每升高1℃，能耗可减少8%～10%左右。出于建筑节能的考虑，要求供热工况室内环境在满足热舒适的条件下偏冷，供冷工况在满足热舒适的条件下偏热。从节能的角度考虑，供热工况室内设计相对湿度每提高10%，供热能耗约增加6%。考虑不同功能房间对室内热舒适的要求不同，根据《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736，按热舒适度等级分Ⅰ、Ⅱ级给出长期逗留区域空调室内温度和相对湿度等室内设计参数。热舒适度等级由建设单位在确定建筑方案时选择。

2　短期逗留区域指人员暂时逗留的区域，主要有商场、车站、机场、营业厅、展厅、门厅、书店等观览场所和商业设施。对于这些场所区域，人员停留时间较短，且服装热阻不同于长期逗留区域，热舒适更多受到动态环境变化影响，综合考虑建筑节能的需要，可在人员长期逗留区域的基础上降低要求。

3.0.3　工艺性空调室内设计参数

不同于舒适性空调，工艺性空调以满足工艺要求为主，舒适性为辅。工艺性空调的室内设计参数应根据工艺要求，并考虑必要的卫生条件确定。从节能角度考虑，在可能的条件下，应尽量提高夏季室内设计温度，以节省建设投资和运行费用。

3.0.4　辐射系统室内设计温度

实践证实，人体的舒适度受辐射影响很大，相对于以对流方式的冷暖系统，供暖时低于2℃，供冷时高于0.5～1.5℃，可达到同样舒适度。

3.0.5　设计最小新风量

空调系统需要的新风主要有两个用途：一是稀释室内有害物质的浓度，满足人员的卫生要求；二是补充室内排风和保持室内正压。前者的代表性物质是CO_2，使其日平均值保持在0.1%以内；后者通常根据风平衡计算确定。

人员所需最小新风量与满足人员的卫生要求、人员的活动和工作性质、在室内停留时间以及人员密集程度等因素相关。各类公共建筑的设计最小新风量均按《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736确定。

按照目前我国现有新风量指标计算，高密人群公共建筑新风负荷占到空调负荷的20%～40%，对于人员密度超高建筑，新风量能耗通常更高。因此，新风量的取值多少，是影响空调负荷的重要因素，不应随意改变。

4 建筑与建筑热工设计

4.1 一般规定

4.1.1 在规划和方案设计阶段中建筑总平面布置所决定的建筑朝向和主要采光面均会对建筑单体的节能产生显著的影响。因此,在该设计阶段应充分重视建筑的总体布局和单体的朝向设计。

4.1.2～4.1.3 第4.1.3条为强制性条文。一般情况除冬季外,建筑物在春、夏、秋三个季节均应充分利用室外自然环境。可通过加大通风量的方式改善室内热环境,提高室内空气质量。而适当提高外窗可开启面积、有效组织好室内外自然通风气流路径则是投入最小、见效最好的技术手段,应大力推广应用。

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量符合国家有关标准的关键。无论在北方地区还是在南方地区,在春、秋季节和冬、夏季的某些时段普遍有开窗加强房间通风的习惯,这也是节能和提高室内热舒适性的重要手段。外窗的可开启面积过小会严重影响建筑室内的自然通风效果,本条规定是为了使室内人员在较好的室外气象条件下,可以通过开启外窗通风来获得热舒适性和良好的室内空气品质。

近年来,建筑室内空气品质问题已经越来越引起人们的关注,建筑材料、建筑装饰材料及胶粘剂都会散发出各种污染物如挥发性有机化合物(VOC),对人体健康造成很大的威胁。VOC中对室内空气污染影响最大的是甲醛。它们能够对人体的呼吸系统、心血管系统及神经系统产生较大的影响,甚至有些还会致癌,VOC还是造成病态建筑综合(Sick Building Syndrome)的主

要原因。当然，最根本的解决方法是采用绿色建材，加强自然通风和有组织的进行机械通风，大大降低污染物的浓度，使之符合卫生标准。

作为公共建筑，为了追求外窗的视觉效果和建筑立面的设计风格，外窗（包括透明幕墙）的可开启率有逐渐下降的趋势，有的甚至使外窗和透明幕墙完全封闭，这会导致室内通风不足，不利于室内空气流通和散热，也不利于节能。例如在我国南方地区通过实测调查与计算机模拟：当室外干球温度不高于28℃，相对湿度80%以下，室外风速在1.5m/s左右时，如果外窗的可开启面积不小于所在房间地面面积的8%，室内大部分区域基本能达到热舒适性水平；而当室内通风不畅或关闭外窗，室内干球温度26℃，相对湿度80%左右时，室内人员仍然感有些闷热。

4.1.4～4.1.5 在建筑初步设计阶段应由水、电、暖等相关专业在认真设计的基础上提供出相关设备机房的合理位置，由建筑专业在建筑平面中予以确定。

4.1.6 采用空气源热泵机组和风冷空调器时，空调器（机组）室外部分的布置和安装会直接影响到空调器（机组）实际运行的能效比和使用效果。

空调器（机组）室外部分宜布置在南、北或东南、西南向的外墙，主要是避免空调器（机组）室外部分长时间处于强烈的日照之中，导致机组冷凝放热条件恶化。

空调器（机组）室外换热器于建筑外立面竖向凹槽内布置时，凹槽的宽度应大于3.0m，室外机置于凹槽的深度不应大于4.2m。

经核实，居住建筑紧邻凹槽的房间如为卧室、书房等时，如设置1P分体式壁挂机，冷量为2300W，房间内部循环风量500m^3/h，估算室外机风量为2160m^3/h，按照自由等温圆射流计算，射流长度为1.88m处，射流核心速度是0.50m/s，该处射流直径2.45m；射流长度为4.20m处，射流核心速度是0.25m/s，该处射

流直径 4.97m。如设定进入自由空间时，射流核心速度应不小于 0.25m/s。同时，考虑实际凹槽的宽度往往小于凹槽的深度，如凹槽的宽度小于 4.97m，射流由于受到墙面制约，4.2m 深度的凹槽出口处射流核心速度会大于 0.25m/s，因此，可以依据设定，认为射流能够进入自由空间，从而避免沿凹槽内部成为上升气流，造成上部住户空调恶化的效果。即本条旨在重点控制凹槽的深度不应大于 4.2m。

室外换热器的排风不宜相对，相对时其水平间距应大于 4m。对吹现象都是发生在建筑紧邻凹槽的的空调房间，同前款，安装的空调机是分体式壁挂机。如按分体式壁挂机室外机风量 2160m^3/h 考虑，按照自由等温圆射流计算，射流长度为 1.88m 处，射流核心速度为 0.50m/s，考虑热射流有向上弯曲的特征，故选择 4m。

4.1.7 建筑自保温系统具有不燃烧、外装饰物易牢固粘贴、施工方便、工期较短、可与建筑主体同使用寿命等特点，能有效降低建筑节能增量成本，提高建筑节能工程质量，应提倡推广应用。

4.1.9 通过对屋面和墙身的种植绿化，不仅能有效地实现建筑节能，同时还对提升建筑环境、改善区域气候起到积极的效果，是一种早已被大众所接受的绿色、环保、积极且节约的技术手段，在建筑设计中应大力提倡和推广应用。

4.2 围护结构热工设计

4.2.1 强制性条文。该条表 4.2.1 数据来自于现行公建节能国标。根据《民用建筑热工设计规范》GB 50176 设定的在空调系统关闭的条件下，建筑围护结构还应满足其最低隔热性能要求。

对于公共建筑中大量存在的能耗较低的如不采用集中空调的小型公建、独立式商铺等，如一味地通过提高围护结构热工性能的方法可能会对建筑造型和经济性等方面均带来不利影响，且

也不符合我市的自然气候条件的特点。结合我市近年来的建筑节能实际情况，通过加强活动外遮阳和加强自然通风等手段适当降低围护结构的热工性能是切实可行的。

在建筑外窗（包括透明幕墙）、墙体、屋面三大围护部件中，窗（包括透明幕墙）的热工性能最差，是影响室内热环境质量和建筑能耗最主要的因素之一。就我国目前典型的公共建筑围护部件而言，窗（包括透明幕墙）的能耗约为墙体的 3 倍、屋面的 4 倍，约占建筑围护结构总能耗的 40～50％。因此，加强窗（包括透明幕墙）的保温隔热性能，减少窗（包括透明幕墙）的热量损失，是改善室内热环境质量和提高建筑节能水平的非常重要的环节。所以本标准对窗（包括透明幕墙）墙面积比有明确的规定。

窗墙面积比的确定要综合考虑多方面的因素，其中最主要的是不同地区冬、夏季日照情况（日照时间长短、太阳总辐射强度、阳光入射角大小）、季风影响、室外空气温 度、室内采光设计标准以及外窗开窗面积与建筑能耗等因素。一般普通窗户（包括阳台门的透明部分）的保温隔热性能比外墙差很多，窗墙面积比越大，采暖和空调能耗也越大。因此，从降低建筑能耗的角度出发，必须控制窗墙面积比。

本标准中窗墙面积比是按各个朝向进行计算的，各个朝向窗墙面积比是指不同朝向外墙面上的窗、阳台门幕墙的透明部分的总面积与所在朝向建筑的外墙面的总面积（包括该朝向上的窗、阳台门及幕墙的透明部分的总面积）之比。

在重庆地区，空调期太阳辐射得热所引起的负荷可能成为了主要矛盾，因此，对窗和幕墙的玻璃（或其他透明材料）的遮阳系数提出了要求。

4.2.2 强制性条文。与非透明的外墙相比，在可接受的造价范围内，透明幕墙的热工性能相差得较多。因此，不宜提倡在建筑立面上大面积应用玻璃（或其他透明材料的）幕墙。如果希望建筑的立面有玻璃的质感，提倡使用非透明的玻璃幕墙，即玻璃的

后面仍然是保温隔热材料和普通墙体。对窗墙比比较小的情况，此时选用玻璃（或其他透明材料）应更多地考虑室内的采光效果。

近年来公共建筑窗墙面积比有越来越大的趋势，这是由于人们希望公共建筑更加通透明亮，建筑立面更加美观，建筑形态更为丰富。因此，对公共建筑的窗墙面积比设计中很可能不能满足本条文规定的要求，突破条文的限制。因此，该建筑必须采用综合判断来判定其是否满足节能要求。采用综合判断时，参照建筑的窗墙面积比、窗的传热系数等必须遵守本条规定。

4.2.3 强制性条文。重庆地区影响建筑节能能耗的最大因素应为夏季太阳的热辐射影响；而建筑西向开大窗时会加剧室内空调的用能，对建筑节能不利。因此，对西向窗墙面积比过大的建筑应采取加设活动外遮阳等减少夏季太阳入射的措施对提高建筑节能效果具有十分积极的意义。

近年来，随着建筑节能工作的深入开展，很多地方在建筑活动外遮阳的推广应用工作中均在设计、生产、加工、制造、安装、安全维护等方面取得长足进步，积累了较丰富的实践经验，这对我们重庆地区推广应用活动外遮阳技术创造了很好的条件。

4.2.4 重庆地区建筑外窗对室内热环境和空调负荷影响很大，通过外窗进入室内的太阳辐射热几乎不经过时间延迟就会对房间产生热效应。特别是在夏季，太阳辐射如果未受任何控制地射入房间，将导致室内环境过热和空调能耗的增加。在建筑的空调能耗中，某些公共建筑内热源、围护结构的温差传热、新风热湿负荷三项所占的比例之和还不如太阳辐射得热负荷一项高，因此，采用有效的遮阳措施降低外窗太阳辐射形成的空调负荷，是实现建筑节能的有效方法。由于一般公共建筑的窗墙面积比较大，因而太阳辐射对建筑能耗的影响很大。为了节约能源，应对窗口和透明幕墙采取外遮阳措施。

一般而言，外卷帘或外百叶式的活动外遮阳实际效果比较好。

在设计遮阳时应根据本地区的气候特点和房间的使用要求以及窗口所在朝向作认真的分析，而且遮阳设施遮挡太阳辐射热量的效果除取决于遮阳形式外，还与遮阳设施的构造处理、安装位置、材料与颜色等因素有关。可以把遮阳做成永久性或临时性的遮阳装置。永久性的即是在窗口设置各种形式的遮阳板；临时性的即是窗口设置轻便的窗帘、各种金属或塑料百叶等等。在永久性遮阳设施中，按其构件能否活动或拆卸，又可分为固定式或活动式两种。活动式的遮阳可视一年中季节的变化，一天中时间的变化和天空的阴暗情况，在任意调节遮阳板的角度；在冬季，为了避免遮挡阳光，争取日照，这种遮阳设施灵活性大，还可以拆除。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，因此近年来在国内外建筑中普遍采用。

4.2.5 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、柱墙体和屋面及地面相接处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满足建筑室内人体卫生保健方面的基本要求。由于建筑的女儿墙、马头墙等部位与室内空间不直接相邻，根据重庆的气候特点，其不易形成热流密集通道，可不采取保温措施。

本条规定的目的主要是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。同时也避免夏季空调期间这些部位传热过大增加空调能耗。

为了防止围护结构表面结露，设计应遵循以下原则：

1　对围护结构中窗过梁、圈梁、钢筋混凝土抗震柱、钢筋混凝土剪力墙、梁、柱等热桥部位，应采用外保温措施。加强保温层

厚度，减少热损失，能有效地控制热桥内表面温度不低于室内空气露点温度。

2　应注意墙体屋面及地面相接处阴角部位的结露，由于阴角部位形成二维或三维热流，热量损失大，造成表面温度低而产生结露的情况，应加强这些部位的保温层厚度。

3　防止室外冷风渗透，如窗过梁、门洞口等热桥部位造成表面温度低而产生结露。

4　夏热冬冷地区冬季气候阴冷潮湿，室内空气相对湿度大，适当控制室内空气相对湿度也是防止围护结构热桥表面结露的措施之一。

5　公共建筑采用间隙式采暖时，应防止夜间房间温度下降所造成的结露现象。

4.2.6　当外墙使用反射隔热外饰面层时，由于外墙对太阳辐射的反射作用，减少了夏季空调能耗，但也增加了冬季采暖能耗。在重庆主城区，由于冬季日照率低，外墙反射对冬季采暖能耗增加不多，因此外墙反射隔热对降低全年总能耗仍然有贡献，这种贡献可以采用对传热系数进行修正的办法来补充，修正系数值用DOE2能耗计算得出。表4.2.6中数值是由反射系数为0.6的外墙与反射系数为0.2的外墙的能耗计算结果相比较得出的。

4.2.7　屋面绿化是提高屋面热工性能的重要措施，对降低空调能耗，改善顶层住户居住舒适度，美化环境等方面均有重要作用，为鼓励该项技术的应用，规定此条。为方便操作，给出了相当于导热系数0.50W/m·K，厚度250mm的厚土层绿化热阻，该热阻可纳入设计计算。

4.2.8　为了减少不同功能分区之间和空调房间与非空调房间之间的实际存在的热量流失，最大程度地达到节能的实际效果，参照正在执行的居住建筑节能标准的有关限值要求制定了隔墙和分隔楼板的传热系数≤2.0W/(m^2·k)供参考。

4.2.9　在这些公共部位开设可开启外窗的目的是为了提高这些

区域的通风换气效果，提高使用舒适性。

4.2.10 强制性条文。屋顶透明部分所占的面积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，透明部分隔热的好坏对顶层房间的室内环境影响极大，尤其是夏季屋顶水平面太阳辐射强度最大，如果屋顶的透明面积越大，相应建筑的能耗也越大，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。

采取增设活动遮阳的方式可以根据季节环境、室内外温差、阳光的强弱程度方便地加以调节；活动遮阳设于采光顶内外均可，并可结合建筑造型、风格等灵活运用、大胆创作，在实现建筑节能的同时实现建筑艺术的提升。

4.2.11 根据实际应用效果研究，凸窗对建筑节能会带来显著的不利影响，因此要在实际应用中加以限制。

4.2.12 公共建筑一般室内热环境比较好，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求有较高的要求。

根据该条文要求外窗气密性要达到 6 级以上，根据检测机构对不同外窗检测结果统计，从开启方式来看，各种材料平开窗大部位能达到 6 级以上，而推拉窗由于本身结构的劣势，有一半左右达不到 6 级，因此如果要求 6 级以上的外窗，选用平开窗时，气密性较有保证。而推拉窗则应对制作工艺和相关配件有更高要求；从选用主型材来看，PVC 塑料窗相对而言，气密性较好。彩色涂层钢板窗气密性也较好。作为高质量的木窗，热工性能和气密性能都比较容易满足标准的要求。

提高窗的气密性可采取以下措施：

1 通过提高窗用型材的规格尺寸、准确度、尺寸稳定性和组装的精密度以增加开启缝隙部位的搭接量，减少开启缝的宽度达到减少空气渗透的目的。

2 改进密封方法。对于框与扇和扇与玻璃之间的间隙处

理，目前国内均采用双级密封的方法，而国外在框—扇之间却已普遍采用三级密封的做法。通过这一措施，使窗的空气泄漏量降到 $1m^3/(m \cdot h)$ 以下，而国内同类窗的空气渗透量却为 $1.6m^3/(m \cdot h)$ 左右，故应逐步推广采用三级密封方式。

3　应注意各种密封材料和密封方法的互相配合。近年来的许多研究表明，在封闭效果上，密封料要优于密封件。这与密封料和玻璃、窗框等材料之间处于粘合状态有关。但是，框扇材料和玻璃等在干湿温度作用下所发生的变形，会影响到这种静力状态的保持，从而导致密封失败。密封件虽对变形的适合能力较强，且使用方便，但其密封作用却不完全可靠。因此，只简单的以密封料嵌注于窗缝，或仅仅使用密封条的方法都是不妥的。建议采用如下密封方法：

(1)在玻璃下安设密封的衬垫材料；

(2)在玻璃两侧以密封条加以密封(可兼具固定作用)；

(3)在密封条上方再加注密封材料。

目前国内的幕墙工程，主要考虑幕墙围护结构的结构安全性、日光照射的光环境、隔绝噪声、防止雨水渗透以及防火安全等方面的问题，较少考虑幕墙围护结构的保温隔热、冷凝等热工节能问题。为了节约能源，必须对幕墙的热工性能有明确的规定。

提高幕墙的气密性，应特别重视幕墙材料的性能质量和施工质量，施工安装工作大部分可在室内进行，可采用最后的耐候胶施工由室外吊篮进行。采用全三维的调节，既保证了安装精度，又减少了现场焊接工作；另外耐候密胶质量对幕墙水密性和气密性的影响也是一个重要的因素，目前如采用硅酮密封胶等。外部耐候密封胶和三元乙丙胶条施工法，有利于提高幕墙的气密性和水密性。

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。

4.2.13 建筑中庭空间高大，在炎热的夏季，中庭内的温度很高。应考虑在中庭上部的侧面开设一些窗户或其他形式的通风口，充分利用自然通风，达到降低中庭温度的目的。必要时，应考虑在中庭上部的侧面设置排风机加强通风，改善中庭热环境。

4.3 围护结构热工性能的综合判断

4.3.1 强制性条文。“公共建筑”是一个宽泛的概念，它包含了办公建筑（包括写字楼、政府部门办公楼等），商业建筑（如商场、金融建筑等），旅游建筑（如旅馆饭店、娱乐场所等），科教文卫建筑（包括文化、教育、科研、医疗、卫生、体育建筑等）等等不同种类的建筑，因此公共建筑的设计往往非常注重建筑造型和突出使用功能，要求公共建筑一定要符合本标准第4章全部的条款是不现实的。例如，当前大量玻璃幕墙建筑的“窗墙比”和对应的玻璃热工性能很可能突破第4.2.1条的限制。但是，节约能源这个原则对任何建筑都是适用的，片面地追求美观和豪华，不考虑建筑在数十年的使用过程中供暖、空调和照明的能源消耗是不正确的。

为了尊重建筑师的创造性工作，保持建筑外观和造型的多样性，同时又使所设计的建筑能够符合节能设计标准的要求，引入建筑围护结构的总体热工性能是否达到要求的综合判断。

综合判断不拘泥于建筑围护结构各个局部的热工性能，而是着眼于本热工性能是否满足节能要求。通俗地说，如果某部分围护结构的热工性能不够好，就需要提高另一部分围护结构的热工性能来弥补，使围护结构的总体性能保持良好。

围护结构热工性能的优与劣，直接反映在建筑在规定条件下全年的供暖和空气调节能耗的多少上。因此，围护结构热工性能的综合判断也落实在比较参照建筑和所设计建筑的供暖和空调能耗上。

所谓参照建筑就是一栋与所设计的建筑基本一致的虚拟建

筑，但是它的围护结构完全满足第4章条款的要求。

综合衡判断的整个过程如下：首先计算参照建筑在规定条件下的全年供暖和空气调节能耗，将这个能耗设定为要控制的目标。接着计算所设计的建筑在同样条件下的全年供暖和空气调节能耗，将这个能耗值与控制目标相比较，如果这个能耗值大于控制目标则必须调整设计参数，重新计算所设计建筑的全年供暖和空气调节能耗，直到计算出的能耗值小于控制目标。

整个过程比较复杂繁琐，但是很难找到一种简单的方法，使得建筑设计不受约束，而设计出来的建筑又是一定节能的。

在本标准的编制过程中，为了避免复杂的计算，已经将第4章的强制性条款规定的热工性能参数范围放得很宽，只要在设计过程中对节能问题有足够的重视，绝大部分建筑是不需要经过综合判断这一过程的。

本条还给出了对建筑热工性能综合判断的基本条件和门槛，必须满足，其目的是为了避免围护结构热工性能局部强、弱不均衡的情况出现，避免节能的工作重点停留在设计过程的节能计算分析上，忽略了节能的材料和施工措施等重要方面，同时也为今后简化节能设计的要求作出一些探索和准备。

5 供暖、通风和空调节能设计

5.1 一般规定

5.1.1 强制性条文。国家标准《供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019-2003、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012 和《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2005 已经将空调负荷计算列为强制性条文。对于实际工程项目，设计时即使未进行供暖、空调具体设计，而为了规范并约束日后使用方自行委托设置供暖、空调系统的行为，本条强调负荷计算是施工图设计文件的必要组成部分，与是否进行具体项目的供暖、空调施工图设计无关。

5.1.2 计算书中，依据人数计算的新风量对于重庆市公共建筑的夏季冷负荷计算结果，有举足轻重的影响。而在室人员密度取值影响冷负荷计算中新风量数值，故应列出在室计算人员密度所确定的依据。一般应执行本规范中的相关规定。对于大型商业建筑（总建筑面积≥15000m^2 或任一楼层面积≥5000m^2 的商业建筑），视不同商业的业态类型，应执行《大型商业建筑设计防火规范》（DBJ 50-054）中所规定的人员密度。

5.1.3 本条规定旨在从源头约束人为因素加大空调系统冷负荷的做法。对空调系统所服务空调房间的同时使用系数、新风量的计算、照明功率密度取值和有关系统的附加冷负荷给出相关规定。系统采用有排风热回收装置时，应扣除计算热回收负荷的60％的提法，是基于考虑热回收对节能的贡献率和排风热回收装置的稳态工况提出。需要指出空调系统所服务空调房间或空调区域的同时使用系数，应建立在分析使用情况的基础之上合理选取。设计时，当资料不足，采用表 5.1.3 中的数值为同时使用系

数的最高值，而视建筑内空调房间的数量多少和空调系统的服务规模，同时使用系数可以采用低于表 5.1.3 中的数值。

5.1.4 房间或空调区域面积大于或等于 $30m^2$ 时以及建筑的空调面积大于或等于 $300m^2$ 的限值提出，前者针对的是独立设置的空调系统，如采用房间空调器或多联机；后者针对的由小房间组成的建筑，如规模小的办公建筑、酒店、小商铺建筑等工程。当进行空调的设计负荷计算时，都会考虑足够的新风量数值（如 $36m^2$ 普通办公房间设计新风为 270 m^3/h），而实际工程中多出现不予配置新（排）风系统的现象；实际运行时，若不开门窗，则严重影响室内空气品质，更大量的是开启门窗取得新风。而采用依靠开启门窗的方式获取新风，既不能合理控制室内所需的新风量，又不能有效分布新风，该方式既不节能，同样不能有效保证室内环境质量，因而规定不得采用该方式。

对于设计中配置的新风机组的新风量往往会出现小于计算新风量的现象，造成正常运行时，新风量明显不足。一是不能满足人员新风需求；二是会浪费冷热源的配置容量；三是过渡季加大新风也就根本无法实现。

5.1.5 本条出自 2007 年 4 月 1 日起执行的《重庆市公共建筑集中空调工程设计能效比限值（暂行）规定》，由于原规定采用的样本数值大部分为未执行节能设计的工程项目，且受到采集样本数量的约束，因而，本条规定的数值除多联机空调系统外，有适当调整和提高，提高幅度约为 7%。可再生能源利用的水源热泵机组项目尚处于起步阶段，国家对示范项目的整个系统能效比有基本要求。

DEER 按下式计算：DEER＝空调工程设计总冷负荷（kW）/空调工程设计总耗功率（kW），单位时间燃料耗量的折算电功率如下：柴油 1kg/h＝3.64kW；天然气 $1Nm^3/h$＝3.33kW。空调工程设计总耗功率包括冷源设备、末端设备、输送设备配用电机铭牌功率之和；燃用柴油或天然气时，应计入折算的电功率。

5.1.6 量化管理是节约能源的重要手段，可以检验冷、热源系统的运行效率。按照冷量和热量的用量计收供暖和供冷费用，既公平合理，更有利于提高用户的节能意识。“分楼层、分室内区域、分用户或分室的冷、热量及能耗计量装置”，在设计阶段可能难以确定，故不作强制性规定。空调系统用能分项计量应执行《空气调节系统经济运行》GB/T 17981 的有关规定。

5.2 供暖

5.2.1 考虑到我市存在高海拔较寒冷地区，列出此条。

5.2.2 本条明确应采用室温调控装置，以实现运行过程的节能。

5.2.3 我市有天然气资源优势，高大空间采用燃气红外线辐射供暖可成为辐射供暖的首选，有着较好的节能效果，同时，提高人员的舒适感。

5.3 通风

5.3.1 源自国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 507326-2012)。无外窗、有人员经常停留的房间，是指：办公室、会议室、接待与休息间、展厅、阅览室、娱乐和健身房以及卫生间等房间，当设有空调系统时，房间有相应的新风系统，也可不另行设置通风系统。

5.3.2～5.3.3 源自国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 507326-2012)。

5.3.5 能够检测进、排风设备的工作状态，并与室内空气污染监测系统关联，实现自动通风调节。满足下列一款或多款的要求：

1 对室内主要功能房间的二氧化碳、空气污染物的浓度进行数据采集和分析。

2 能够实现污染物浓度超标实时报警和新风系统的联动。

5.3.8 地下停车库采用无风管诱导通风系统代替常规通风系统，取消了排风管、风口和风阀，整个风系统的阻力大幅度下降，从而大大减少了风机的电机容量和平时运行的电耗。据部分工程实例统计，按服务车库面积计算，诱导风机的电机容量约为0.61～0.8W/m^2。此外较常规通风系统，诱导通风系统简单，节约用材，节省空间；运行时车库内人员呼吸带的空气质量好，据实际情况的运行组合灵活、节能，噪声低。国内生产的智能型诱导风机（带CO传感器）已经推出，将使系统运行更节能，无风管诱导通风系统的投资比一些粗放设计的做法，也会带来初投资的明显节约，值得推广应用。

5.3.9 机械排风量的计算方法：

1 按换气次数计算

一般停车库汽车为单层停放，按《民用供暖通风与空气调节设计规范》第6.3.8条条文说明执行。

2 按停车所需排风量计算

根据美国《ASHRAE HANDBOOK 2003》A13.9归纳整理。

车库内车辆的同时开动率，A13.9中的数据为：居住建筑和一般商业建筑的停车库为停车位的3%～5%；体育场馆、火车站和机场为停车位的15%～20%。

5.3.10 地下停车库的通风系统与机械排烟系统合用时，应采用两台风机并联运行或双速风机，以满足平时的排风时，风机单台运行或双速风机低转速运行，带来系统节能、还会带来风机运转噪声降低。

5.3.11 由于车库采用机械排风，自车库外部至排风的气流流场设计合理时，方能形成车库内较为均匀的沿排风截面流动的气流。为此，需要建筑和暖通专业合理策划，共同实现。

地下停车库的排风系统风管宜在车库上部布置，是基于：汽车发动机性能和尾气排放性能的改善；控制汽车库的主要指标为CO的浓度，CO气体相对空气较轻，排放时汽车尾气温度又很高。

排风风管按干管方式布置，不宜设计大量排风支管。是基于：车库内车辆启停不是均匀、同时发生，因而汽车排放也并非均匀、同时发生：设计良好的风流场是关键，干管方式布置可减少系统的运行能耗，也具有节材和节约资金的效果。

采用双速风机时，应视风机低速运行的噪声值，决定是否配置消声装置。其原因是：一般排风时，由于风机低速运转，风机和风管内气流噪声，有所降低。还应指出，根据《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》GBZ 2.2-2007 第11.2条规定，工作场所操作人员依据其每天接触噪声的时间不同，可以有不同的噪声声级限值。接触噪声时间长，则噪声声级限值就低。由于车库停车场地内长时间天天工作人员基本没有，而进出车辆中的人员在车库内停留时间较短，也可成为决定是否配置消声装置的因素。

5.3.12 由于CO传感器的实际应用已经进入工程领域，地下停车库的通风系统根据车库内的CO浓度进行自动运行控制，既保证停留人员的健康，又带来明显的节能效果。有地下车库的建筑，车库设置与排风设备联动的一氧化碳检测装置，CO的短时间接触容许浓度上限为30 mg/m^3，超过此值排风开启（数据选用《工业场所有害因素职业接触限值》(GBZ 2)标准）；其他地下空间设置与排风联动的二氧化碳检测装置，当传感器监测到室内CO_2浓度超过1000$\mu g/g$，排风启动。

5.4 空气调节

5.4.1 明确为采用集中式空气调节系统。对于建筑中24h有人值守的房间，如：消防控制室、门卫室和值班室等，应独立设置空调系统。

5.4.2 重庆市的实际气候表明，夏季或夏季的夜间存在过渡季的时段，因而利用加大新风或全新风运行，会带来明显的节能效

果，同时，大幅度提高了室内空气质量标准，故应在设计中反映。视公共建筑的类型、建筑的自然通风的设计，过渡季如可利用自然通风则是最佳节能措施。

1　设计定风量全空气空气调节系统时，强调应采取实现全新风运行或可调新风比的措施，是由于夏季新风耗能所占比例大，措施应当是：新风入口和新风管截面积足够，且新回风管的阀门应能联动动作。同时，为适应过渡季实现全新风运行，本条规定了应设计相应的机械排风系统。

2　处于地下、半地下或地上人员密集度大的大型公共建筑，如商场、车站等场所，采用风机盘管＋新风系统是常见的设计选项，过渡季新风不足、室内空气品质低下的现状比比皆是。为了实现空调系统可调新风比的设计，做到过渡季运行节能，同时提高室内空气品质，提出了与之相适应的措施。

地上楼层的设计最小新风量≥20000m^3/h 时，是考虑系统承担的空调面积的规模，如人均使用面积按 3m^2/P，新风量按 20m^3/h·P 设计时，则楼层使用面积≥3000 m^2 时，应执行本条规定；

过渡季可利用新风的最大新风比，应不低于总送风量的 50%；是针对过渡季加大新风的要求提出。

3　采用吊柜式机组处理新风，并设有回风口的系统，在商场等建筑中普遍存在。由于缺乏新风、回风的调节措施，往往是一次固定，全年不变，既不能适应过渡季节的全新风要求，又不能适应使用场所内部人员负荷变动的实际，故提出该规定；

4　应选择设置有旁通风管的热回收装置，以便在过渡季节减少风机能耗。

6　采用机械通风系统，按全面通风设计房间换气，独立于空气调节系统，或旁通相关空气处理机组，调节送风量（阀门、双速或变频送、排风机）满足最大新风要求，应是可行的措施。

5.4.4　本条强调人员密度变化大的空气调节区，即对新风可变

的调节实际需求提高，只要进行新风可变的有效调节，就会带来运行节能。

5.4.6 本条强调设计变风量全空气空气调节系统时，基于变频调节装置的实际价位，明确其组合式空调机组应采用变频自动调节风机转速的方式。

5.4.10 水环热泵空调系统具有在建筑物内部进行冷热量转移的特点。对于冬季的建筑供热来说实际上是利用了建筑内部的发热量，从而减少了外部供给建筑的供热量需求，是一种节能的系统形式。有关分析表明，在冬季，只有建筑物有大量余热时，通过水环热泵空调系统将建筑物内的余热转移到需要热量的区域，才能收到良好的节能效果和环保效益。实际使用，需进行供冷、余热和供热的热平衡计算，以确定是否设置辅助热源和大小，并经技术经济比较后确定。水环路系统宜采用闭式冷却塔或用开式冷却塔时，应设置中间换热装置，是针对重庆市已有的水环热泵空调系统，采用开式冷却塔系统，而又不采用中间换热装置，实际运行带来水环路系统的内部严重结垢的弊端提出。

5.4.11 1 明确新风不应经过风机盘管机组后再送出，避免了新风经风机盘管机组后再送出的不良现象发生。

2 是针对根据房间负荷对风机盘管选型时，未扣除房间新风的冷量的现象往往存在，造成末端配置过大，同时风机盘管电机功率相应加大的不合理现象。

3 该规定旨在避免任意加大风机盘管的出口静压，选择不合理的高静压机组的做法，既节能，又降低运行噪声。以某厂家不同规格的风机盘管机组(2 排)为例，出口静压 30Pa 机组、50Pa 机组分别较标准机组的输入功率要增加 7～30W/台、16～60W/台；噪声要增加 0～2dB(A)/台、1～6dB(A)/台。

5.4.13 经一些工程的实际应用和计算表明，采用排风热回收有明显的节能效果。同时，应指出采用排风热回收装置不仅带来运行费用节约，还会带来空调初投资的节约。

计算排风热回收的节能效率时，不但要考虑热回收装置本身的热效率，还应同时计算送、排风机增加的功耗，合理选用热回收设备。

同时，本条的实施，明确对符合条件的“应”设置排风热回收装置，从而真正达到运行节能的效果。

5.4.14 本条规定的人员数量多，且长期停留又未设置集中新风、排风系统的空气调节区（房间），具体是指各类会议用房、棋牌类娱乐用房、餐饮包房、KTV 包房、网吧等人员停留时间往往超过 3h 的场所。关于各空气调节区（房间）分别安装带热回收功能的双向换气装置时，应注意执行《供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019-2003 的强制性条文 5.3.4 条的要求，防止进排风短路现象的发生。

5.4.16 组合式空调机组漏风率的高低，直接关系到系统的工况是否满足要求和运行能耗的大小。建议提出的漏风率为≤1%。

5.4.18 目前采用冰蓄冷系统供冷方案，已经在工程中应用较多，随着分时电价的执行，采用冰蓄冷系统供冷的工程会进一步增多。冰蓄冷系统供冷为采用低温送风系统创造了条件，低温送风系统一般采用 3℃～13℃的供回水温差，送风温度一般为 6℃～8℃，即送风温差可达 18℃～20℃，带来风系统的运行节能。同时，由于低温送风系统的去湿能力明显高于常规空调系统，室内可有更低的相对湿度，允许房间的温度提高，既提高人的舒适感，又会带来整个系统的运行节能。现在，低温送风系统的成套技术（低温送风空调机组、低温送风诱导风口等），国内已经成熟，值得推广应用。

5.4.19 4 当空调水系统的管路并联环路阻力平衡困难时，是指按照《供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019-2003 中第 4.8.6 条，“热水供暖系统各并联环路之间（不包括共同段）的计算压力损失相对差额，不应大于 15%”。空调系统和热水供暖系统的不同点是前者的末端阻力远大于热水供暖系统的散热器的阻

力，因而空调系统的水力平衡特征较热水供暖系统要好，执行《供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019-2003 中第 4.8.6 条，根据水力平衡要求设置水力平衡装置是可行并且有效的做法。执行本条的前提，设计方必须出具相应的管路环路阻力损失计算书。

水力平衡装置是一个阻力元件，要产生能耗。应防止不问阻力差值多少，盲目任意设置平衡阀的做法；同时，应注意不应选用维持环路流量不变的平衡阀，否则，与变流量的初衷相左。因而何处采用平衡阀或采用平衡阀的类别应合理确定，当管路为同程式布置，末端阻力基本相同时，于末端或同程管路均无需设置水力平衡装置；末端采用变流量调节时，所选用的水力平衡装置应为差压控制阀＋电动调节阀（或称动态压差平衡型电动调节阀）。

5　基于冷水机组产品已经允许通过蒸发器冷水量发生减小变化，已有大量工程成功应用实例，故提出一级泵应采用变频调速变流量调节方式或变频水泵与定频水泵并联方式。位于重庆市低海拔地区，冬季热负荷一般不到夏季冷负荷的 40％或更低，因而对于采用一台泵运行的系统，考虑到冬季的热水流量实际需求，即使采用了单台水泵变频，也难以满足实际流量需求，故仍应设置热水泵，亦采用变频调节方式。对于备用泵的规定，则是基于节约机房面积、节材、节约资金，也有适度节能的效果而提出。

6　系统较大、阻力较高，且各环路负荷特性相差较大，或压力损失相差悬殊（差额大于 50kPa）时，如果采用一级泵方式，水泵流量和扬程要根据主机流量和最不利环路的水阻力进行选择，配置功率都比较大；当一级泵按定流量配置，部分负荷运行时，无论流量和水流阻力有多小，水泵（一台或多台）也要满负荷配合运行，管路上多余流量与压头只能采用旁通和加大阀门阻力予以消耗，因此输送能量的利用率较低，能耗较高。若采用二级泵方式，二级水泵的流量与扬程可以根据不同负荷特性的环路分别配置，对于阻力较小的环路来说可以降低二级泵的设置扬程

(举例来说:在空调冷、热水泵中,扬程差值超过 50kPa 时,通常来说其配电机的安装容量会变化一挡;同时,对于水阻力相差 50kPa 的环路来说,相当于输送距离 100m 或送回管道长度在 200m 左右),做到"量体裁衣",极大地避免了浪费。而且二级泵的设置不影响制冷主机规定流量的要求,可方便地采用变流量控制和各环路的自由启停控制,负荷侧的流量调节范围也可以更大;而二级泵采用变频控制时,其节能效果更好。

7 空气调节冷、热水泵的工况是一直处于全充满水的管网内运行,出口可不装设止回阀。《热水供暖技术》西亚庚(1995 年版),对此有专门论述。不装设止回阀相应减少了管路阻力(DN200 以上的旋启式止回阀,一般阻力损失的当量长度都大于 20m),带来节能效果。

8 冷水泵、冷却水泵集成设置的一体化中央空调输配系统已经有厂家工厂化生产,据资料介绍,较之传统设计的输配系统,节约占地约 1/2;可以减少配电 60%以上;而采用水泵变频调节后,实际运行电耗可以下降高达 80%(制冷量 11630kW 机组),因而节能效果十分显著。

9 空气调节水系统的冷、热水管路宜采用流动阻力低、可防污垢生成的无规共聚聚丙烯(PP-R)塑铝稳态复合管的原因是:该产品已经有行业标准《无规共聚聚丙烯(PP-R)塑铝稳态复合管》CJ/T 210-2005 的行业标准和《空调用无规共聚聚丙烯(PP-R)塑铝稳态复合管管道工程技术规程》CECS 198:2006。该产品有卓越的卫生性能,从生产使用到废弃回收全过程都可达到极高的卫生、环保要求。产品具有耐热、耐压、保温节能、使用寿命长及经济等优点。稳态 PP-R 管,其内壁绝对粗糙度仅为 0.07mm ,较钢管的内壁绝对粗糙度 0.2mm,要小 35%。若将现普遍采用的钢管改成稳态 PP-R 管,其摩擦系数可下降 14%。由于稳态 PP-R 管管件制造方法先进,采用承插式热熔连接,相应的局部阻力损失也较钢管明显下降。因而,会带来总的管路阻力损失减少

10％以上。

5.4.20 公共建筑集中空调系统的冷却水补水量占据建筑物用水量的30～50％，减少冷却水系统不必要的耗水对整个建筑物的节水意义重大。风冷空调系统的冷凝排热以显热方式排到大气，并不直接耗费水资源。水冷制冷机组的冷凝排热绝大部分以水份蒸发的形式散到大气中，开式冷却水系统的补水量大于蒸发量的部分主要由冷却塔漂水、排污和溢水等因素造成。

开式循环冷却水系统受气候、环境的影响，冷却水水质比闭式系统差，改善冷却水系统水质可以保护制冷机组和提高换热效率。通过排污和补水改善水质，耗水量大，不符合节水原则。应优先采用物理和化学手段，设置水处理装置和化学加药装置改善水质，减少排污耗水量。

开式冷却塔积水盘浮球阀至溢流口段的容积通常仅是为容纳冷却塔填料部分的水而设置的，不能容纳冷却水管在停泵时需要泄出的水量。冷却水系统设计不当，高于积水盘的冷却水管道中部分水量在停泵时需要泄出，启泵时又需要补充这部分水量。为减少上述水量损失，设计时可采取加大积水盘、设置平衡管或平衡水箱等方式，相对加大冷却塔积水盘浮球阀至溢流口段的容积，避免停泵时的泄水和启泵时的补水浪费。

采用风冷方式替代水冷方式可以节省水资源消耗。但由于风冷方式制冷机组的COP通常较水冷方式的制冷机组低，所以需要综合评价工程所在地的水资源和电力资源情况，在缺水较缺电更突出的地区，有条件时宜优先考虑风冷方式排出空调冷凝热。

水在不同的饱和温度下蒸发所吸收的蒸发潜热是不同的，或者说一定的冷凝热在不同的饱和蒸发温度下所需要蒸发的水量是不同的。而空调冷却水的蒸发温度多在20～30℃之间变化。水在20℃饱和温度下的蒸发潜热是2453.48KJ/kg、在30℃饱和温度下的蒸发潜热是2429.80KJ/kg，二者之差不超过1％。这样

的差别我们认为在工程用水量的计算中是可以忽略的。据此计算出相应的蒸发损失水量。蒸发损失水量占冷却水补水量的比例不低于80%。

5.4.25 国家标准《通风机能效限定值及节能评价值》GB 19761-2009已经自2010年9月1日起实施，考虑到目前国产风机的总效率都能达到52%以上，同时考虑到多数空调机组已开始配置中效过滤器的因素，根据办公建筑中的两管制定风量空调系统、两管制变风量空调系统的最高全压标准分别为900Pa、1200Pa，商业、旅馆建筑中分别为980Pa、1280Pa，以及普通机械通风系统600Pa，计算出上述Ws的限值。但基于许多地区目前在空调系统中还是采用初效过滤的实际情况，所以同时也列出这类空调送风系统的单位风量耗功率的数值要求。在实际工程中，风系统的全压不应超过前述要求，实际上是要求通风系统的作用半径不宜过大，一般办公建筑，空调风管不应超过90m；商场与旅馆建筑中，空调风管通常不应超过120m。如果超过，则应对风机的效率提出更高的要求。

对于规格较小的风机，虽然风机效率与电机效率有所下降，但由于系统管道较短和噪声处理设备的减少，风机压头可以适当减少。据计算，小规格风机同样可以满足大风机所要求的Ws值。

需要注意的是，为了确保单位风量耗功率设计值的确定，要求设计人员在图纸的设备表上应注明空调机组采用的风机全压、空调机组机外余压和要求的风机最低总效率。

5.4.26 水泵的能耗在公共建筑能耗中占的比例可观，为防止实际工程设计中水泵扬程选择过高的状况，因此作出本规定。

有关公式和要求出自《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012第8.5.12条。

5.4.27 已有工程中冷却水泵扬程选择过高的现象较为普遍，其原因是水泵选型时，并未进行水力计算，因此提出本条规定。冷却水泵变频带来的节能效果也是十分明显，而对于全日使用的医

院、宾馆等处于高负荷时期的建筑，随着夜间围护结构负荷降低（尤其是太阳辐射热），随着夜间空气温度的降低，可以允许冷却水量降低，进行水泵变频调速会带来明显节能的效果。当然，冷却水泵调速的下限与冷却塔的类别，即布水压力有关，故选用冷却水泵调速应根据冷水机组的冷凝器特点和冷却塔的选型等因素综合确定。

5.4.29 表 5.4.29-1 规定的室内空气调节风管绝热层的最小热阻数值取自《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012 附录 K 规定；表 5.4.29-2 规定的室外空气调节风管绝热层的最小热阻数值来自《全国民用建筑工程设计技术措施 节能专篇 暖通空调·动力》中第 11.3.8 条的规定。

5.4.30 保温材料制成的复合风管，如玻璃棉复合风管，由于保温性能优越、轻质、降噪、密封性好，应当得到推广使用。

5.5 空气调节系统与供暖系统的冷热源

5.5.1 空调供暖系统在公共建筑中是能耗大户，而空调冷热源机组的能耗又占整个空调、供暖系统的大部分。当前各种机组、设备品种繁多，电制冷机组，溴化锂吸收式制冷机组及蓄冷、蓄热设备等各具特色。但采用这些机组和设备时都受到能源、环境、工程状况、使用时间及要求等多种因素的影响和制约，为此必须客观全面地对冷、热源方案进行分析比较后合理确定。

1 具有城市或区域热源时应优先采用。我国工业余热的资源也存在潜力，应充分利用。

2 《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，提高热电机组的利用率，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。

3　国家计委、国家经贸委、建设部、国家环保总局联合发布的《关于发展热电联产的规定》(计基础〔2000〕1268号文)中指出："以小型燃气发电机组和余热锅炉等设备组成的小型热电联产系统，适用于厂矿企业、写字楼、宾馆、商场、医院、银行、学校等分散的公用建筑。它具有效率高、占地小、保护环境、减少供电线路损和应急突发事件等综合功能，在有条件的地区应逐步推广"。分布式热电冷联供系统以天然气为燃料，为建筑或区域提供电力、供冷、供热(包括供热水)三种需求，实现天然气能源的梯级利用，能源利用效率可达到80%以上，大大减少SO_2、固体废弃物、温室气体、NO_x和TSP的排放，减少占地面积和耗水量，还可应对突发事件确保安全供电，在国际上已经得到广泛应用。我国已有少量项目应用了分布式热电冷联供技术，取得较好的社会和经济效益。分布式能源系统已经成为《国家十二五规划》、《国家中长期能源规划》和《国家中长期科技规划》的发展重点。

大量电力驱动空调的使用是导致高峰期电力超负荷的主要原因之一。同时由于空调负荷分布极不均衡、全年工作时间短、平均负荷率低，如果为满足高峰期电力需求大规模建设电厂，将会导致发输配电设备的利用率低、电网的技术和经济指标差、供电的成本提高。重庆市有国内较为丰富的天然气资源，重庆市长寿、垫江、梁平、开县境内的大天池构造气田，是我国目前最大的陆上天然气气田，现已探明储量达3000亿m^3，预计到2010年探明储量将达6000亿m^3，远景储量可达5.5亿m^3，占全国的15%左右。

重庆具备良好的天然气能源供应环境，重庆燃气集团的服务范围覆盖主城区及周边地区，有贮、输、配气站110个，输气管网3000余km，年供气总量为7亿m^3，预计今后3～5年内实现年供气总量为10亿m^3。

重庆夏季天然气出现大量富余，冬季供气高峰和夏季低谷的供气量相差约2倍。一方面，在夏季供气低谷时，造成管网资源

的闲置和浪费。另一方面，燃气与电力都存在峰谷差的难题。但是，燃气峰谷与电力峰谷有极大的互补性。发展燃气空调和楼宇冷热电三联供可降低电网夏季高峰负荷，填补夏季燃气的低谷，同时降低电力和燃气的峰谷差，平衡能源利用负荷，实现资源的优化配置，是科学合理地利用能源的双赢措施。

在应用分布式冷热电联供技术时，必须进行科学论证，从负荷预测、技术、经济、环保等多方面对方案做可行性分析，且系统全年能源综合利用率不低于80%。设计应执行《燃气冷热电三联供技术规程》(CJJ 145)。

4　当具有电、城市供热、天然气等能源中的二种以上能源时，可采用几种能源合理搭配作为空调冷热源，如电＋燃气、电＋蒸汽等。实际上很多工程都通过技术经济比较后采用了复合能源方式，投资和运行费用都降低，取得了较好的经济效益。城市的能源结构若是几种共存，空调冷热源宜适应城市的多元化能源结构，用能源的峰谷季节差价进行设备选型，提高能源的一次能效，使用户得到实惠。

5　水源热泵是一种以低位热能作能源的中小型热泵机组，具有可利用地下水、地表水，或工业余废水作为热源供暖和供冷，供暖运行时的性能系数COP一般大于4，优于空气源热泵，并能确保供暖质量。水源热泵需要稳定的水量，合适的水温和水质，在设计中应特别注意取水这一关键问题。重庆市正积极推进利用长江、嘉陵江等河流的地表水为水源的水源热泵系统，项目正在实施中，值得高度关注。

采用地下水时，必须确保有回灌措施和确保水源不被污染，并应符合当地的有关保护水资源的规定。

采用地下埋管换热器的地源热泵可省去水质处理、回灌和设置板式换热器等装置。埋管换热器可以分为立式和卧式。我国对这一新技术还处于开发研究阶段，当前设计上还缺乏可靠的土壤热物性有关数据和正确的计算方法。在工程实施中宜由小型

建筑起步，不断总结完善设计与施工的经验，具体应执行《地源热泵系统工程技术规范》GB50036-2005。

5.5.2 强制性条文。出自《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012 第 8.1.2 条。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。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，热效率低，运行费用高，除条文中所列的特殊情况外，必须严格限制这种“高质低用”的能源转换利用方式。

5.5.3 强制性条文。由于燃煤锅炉的污染严重，故取消了燃煤锅炉。

5.5.4 本条提出了选择锅炉和锅炉房内锅炉配置应遵循的与节能有关的设计原则。

当前，我国多数锅炉的额定热效率，均可达到标准。节能的重点是应该关注部分负荷时的运行效率。建筑物内对热源有多种需求，例如：空调系统、集中生活热水系统加热、游泳池水加热、洗衣房熨烫设备用汽、厨房用汽等。这些负荷有季节性变化，也有全日内的不均匀需求。因此，锅炉台数和单台锅炉容量的配置，应确保单台锅炉的运行负荷率，以便能在满足热负荷变化的条件下，都能达到高效节能运行。

利用锅炉余热的途径有：在锅炉尾部设置省煤器或空气预热器、利用锅炉排污热量、回收凝结水等。

重庆主城区使用燃气锅炉甚多，多年以来的运行实践发现两个问题，一是运行效率偏低，二是烟气冷凝造成锅炉腐蚀严重。运行效率偏低的重要原因是在进行燃烧量调节后过量空气系数高；冷凝是由于天然气的主要成分为甲烷(CH_4)，燃烧 $1Nm^3$ 天然气大约要产生 1.5kg 的水蒸汽。天然气烟气的露点温度大约为 55～58℃，当进水温度较低时，烟气会遇到低于露点温度的受热面而结露(随后又蒸发)，弱酸性冷凝水对普通碳钢有较大腐蚀性，影响锅炉的使用寿命。选用配置比例调节燃烧器(可自动调

节燃气量与燃烧空气量比例)的炉型、配置冷凝热回收装置或采用冷凝式炉型,对解决上述问题有效,同时有利于节能。

5.5.5 强制性条文。中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会发布了《冷水机组能效限定值及能源效率等级》(GB 19577-2004)、《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》(GB 19576-2004)、《多联式空调(热泵)机组能效限定值及能源效率等级》(GB 21454-2008)等三个产品的强制性国家能效标准。

能源效率等级将产品分成1、2、3、4、5五个等级。1等级是企业努力的目标;2等级代表节能型产品的门槛(最小寿命周期成本);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。以下摘录国家标准《冷水机组能效限定值及能源效率等级》GB 19577-2004中"表2能源效率等级指标":

类型	额定制冷量(CC)/kW	能效等级(COP)W/W				
		1	2	3	4	5
风冷式或蒸发冷却式	CC≤50	3.20	3.00	2.80	2.60	2.40
	50<CC	3.40	3.20	3.00	2.80	2.60
水冷式	CC≤528	5.00	4.70	4.40	4.10	3.80
	528<CC≤1163	5.50	5.10	4.70	4.30	4.00
	1163<CC	6.10	5.60	5.10	4.60	4.20

本标准表5.4.5中的制冷性能系数(COP)值的确定,考虑了国家的节能政策、我国产品现有与发展水平、鼓励国产机组尽快提高技术水平,同时考虑到不同压缩方式的技术特点,分别提出了不同要求。活塞/涡旋式采用第5级,水冷离心式采用第3级,螺杆机则采用第4级。

根据国家标准《蒸气压缩循环冷水(热泵)机组工商业用和类似用途的冷水(热泵)机组》(GB/T 18430.1-2007)中的规定,确定名义工况时的参数:① 使用侧:制冷出口水温7℃;② 热源侧(或放热侧):水冷式冷却水进口水温30℃,风冷式制冷空气干球温

度 35℃，蒸发冷却式空气湿球温度 24℃；③ 蒸发器侧污垢系数 0.018 m^2 · ℃/kW 和冷凝器侧污垢系数 0.044 m^2 · ℃/kW。

5.5.6 本条提出了选择冷水机组的一个重要的选项，即控制水回路的阻力损失，即应当从机组的能源效率等级和输送能耗两个方面同时加以控制。

5.5.9 变频离心机组的生产厂家已经多达 5 家以上，变频水冷螺杆机组生产厂家也日渐增多。由于，变频机组在部分负荷工况下的出色节能效果（如有的变频离心机组，部分负荷的最高 EER 值可以大于 10），因此，对于实际节能和大幅度减少运行费用有着显著的效果，应当提倡并推广采用。对于大冷量的机组配置可以选用定频离心式冷水机组＋变频离心式冷水机组的组合方案，发挥前者高负荷效率高的优势，发挥后者部分负荷时能效比高的优势，尤其适用于制冷周期长、全天运行的空调场合，如宾馆等建筑。

5.5.11 本条所列数值是源自水源热泵机组节能产品认证规定的节能评价值。

5.5.12 强制性条文。本条引自《地源热泵系统工程技术规范》GB 50036 强制性条文第 5.1.1 条。

5.5.13 强制性条文。本条源自《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能源效率等级》GB 21454-2008，采用标准中对 2011 年规定的限定值。该限定值相当为标准规定的能效等级 3 级的规定。同时，考虑到已经有达到本条规定的产品进入市场供应。

5.5.15 本条提出了空气源热泵经济合理应用，节能运行的基本原则。和水冷机组相比，空气源热泵耗电较高，能效比低。但因其具备供热功能，对不具备集中热源的夏热冬冷地区来说较为适合，尤其是机组的供冷、供热量和该地区建筑空调夏、冬冷热负荷的需求量较匹配，冬季运行效率较高。从技术经济、合理使用电力方面考虑，日间使用的中、小型公共建筑最为合适。

对 GB 50189　5.4.10 规定“2 夏热冬暖地区采用时，应以热

负荷选型”的原则，同样适用于重庆市的实际。

5.5.16 强制性条文。本条源自《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012 第 8.2.2 条。

5.5.17 重庆市的气候特点决定了空调系统多数时间处于部分负荷条件下运行的现状，因而，提出当空气调节冷负荷大于528kW 的公共建筑（对应建筑面积约大于 4500m^2），除机房面积限制外，所选择的机组不应少于 2 台。既提高安全可靠性，又可实现节能、经济运行的目的。当仅能采用一台时，应采用多台压缩机分路联控的机型。同时，应重视如办公建筑等部分房间夜间加班时段合理机型的选配。

5.5.20 夏季利用冷水机组的冷凝放热，加热自来水，供卫生热水所需的做法，国内已有先例。可适用于高档办公建筑和一般的旅馆建筑对卫生热水的需求。方法可以利用高温水源热泵，并接到冷却水回路上；或采用模块化冷凝热回收冷水机组，机组主要有全部冷凝热回收和部分冷凝热回收机组两类。全部冷凝热回收机组进行冷凝热回收时，机组无需再使用水源系统，即室内末端热量被全部转移至热水箱；部分冷凝热回收中央空调机组采用热回收装置对压缩机出口高温高压的气体热量进行回收利用，以较小的投资达到最大的费用节省。

5.6 监测与控制

5.6.1 只有设置了建筑供暖、通风与空调的分项用电量、用燃气量和用水量的计量系统，才能确保建筑节能的稳定工况运行和持续改进。国家标准《空气调节系统经济运行》GB/T 17891 第 4.2 条给出了有关分项计量的具体规定：

“**4.2.1** 用电量分项计量

空调系统用电量应单独进行计量，系统中各类设备用电量应分项计量，包括：

a）冷水机组总用电量；

b）冷冻水系统循环泵总用电量；

c）冷却水系统循环泵总用电量；

d）冷却塔风机总用电量；

e）空调箱和新风机组风机的总用电量；

f）供暖循环泵总用电量；

g）送、排风机的总用电量；

h）其他必要的空调系统设备的总用电量（如蓄冷空调系统中的溶液循环泵等）。

4.2.2 热驱动冷水机组能耗计量

使用燃气、燃油等燃料驱动的吸收式冷水机组，应对冷水机组的耗气（油）量进行计量。

使用热水、蒸汽等驱动的吸收式冷水机组，应对冷水机组的耗热量进行计量。

4.2.3 供冷量、供热量计量

应对冷热站的总供冷量、供热量分别进行计量。

采用外部冷热源的单体建筑，应对建筑消耗的冷热量分别进行计量。

4.2.4 空调系统补水量计量

应对空调系统补水量进行计量。”

5.6.2 集中供暖与空气调节系统，应设置监测与控制系统，较GB50189 5.5.1条提法“集中供暖与空气调节系统，应进行监测与控制，”相比较，强调设置监测与控制系统，集中供暖与空气调节系统运行的节能关键是应有一个好的监测与控制系统。

5.6.3 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，尽量提前系统运行停止时间和推迟系统运行启动时间，是节能的重要手段。通常，加热和冷却设备的设计容量，是按设计条件下的负荷（最大负荷）确定的，由于实际上系统大部分时间处于部分负荷条件下运行，所以实际预运行的时间会有很大变

化。采用最优启停时间控制功能，可以根据室内外条件和房间特性以决定最短的启动时间和最多的停止运行的提前时间，达到最大限度的节能。如果空调系统加装自控系统，即使是简单的启停优化控制，也可以极大地节省空调能耗。而且实施的初投资不大，过程控制也简单、可靠。

5.6.6 由机组供货商提供机组配套整个水系统一体化的控制，能够有效解决机组控制与水系统其他环节控制的信息传输兼容、控制策略的优化。同时，有利于系统调试和提高运行的可靠性。

5.6.9 超过75%的主要功能房间的采暖、空调末端装置可独立启停，并具有调节室温的功能。不能独立进行空调温度调控的区域，用户可以通过开窗、遮阳、窗帘或独立的采暖、空调设施改善热环境。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。

6 由于风机盘管加新风系统，其新风系统较小。考虑到部分中、小公共建筑：如一个楼层中办公与会议室、办公与餐厅等存在共用新风系统的设计，故作此规定，既有利于提高新风系统的功效，并节能。

5.6.10 应当指出，冷水机组允许冷水量发生减小变化有一个下限值，而水泵采用变频调速也有一个下限值（一般不低于70%的额定转速），因此，应设置旁通。当设置压差控制旁通调节时，流经旁通水量的取值应根据制冷机组的最小允许流量确定。采用自力式自身压差控制阀旁通调节方式可靠程度优于电动压差控制阀方式。采用该方式的旁通管路上，应设置电动蝶阀，以保证首先是水泵变频运行，到下限值后，方实现旁通运行。

5.6.12 本条是使用组合式空调器时，对变水量调节提出的要求。

5.7 分散式空气调节系统

5.7.1 由于分散式空调系统的能效比值并不比集中式空调的系统能效比低，因而不限制使用分散式空调系统。条文所列公共建筑可采用分散式空调系统的情况，实际工程中经常遇到。

5.7.2 由于产品生产厂家数量众多，为约束供货商，提出所采用的产品应为节能产品。对于房间空调器则结合市场供货情况提出。

5.7.3 选用多联式空调（热泵）机组时，采用《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012 第 7.3.11 条 3 规定“系统冷媒管等效长度应满足对应制冷工况下满负荷的性能系数不低于 2.80；当产品技术资料无法满足核算要求时，系统冷媒管等效长度不宜超过 70m；”。

6 电气节能设计

6.1 一般规定

6.1.1～6.1.2 合理的供配电系统方案，可以减少供配电系统中线路电能损耗；合理采用节能技术和设备，能最大化的节约能源。

6.2 供配电系统

6.2.1 本条主要是考虑减小线路电流，以降低线路的电能损耗。单台用电功率大于500kW及以上的用电设备（如空调系统制冷机组），可视为大容量设备。

6.2.2 本条旨在尽可能的减少380/220V供电电缆的长度，以保证供电电源质量和降低线路的电能损耗，其中200m的量化数据是参考《全国民用建筑工程设计技术措施》（电气）及电力部门的一些相关规定。

6.2.3 本条强调了变压器选择的节能要求：

1 民用建筑中单相负荷较多，通常都超过每相负荷的15%，且照明中较多的采用气体放电灯，采用D，yn11接线的变压器，可使变压器容量在三相不平衡负荷下得以充分利用，并有利于抑制三次谐波电流。

2 作为节能建筑，对配电变压器能效限定值及节能评价值提出了较高的要求，不仅要满足《三相配电变压器能效限定值及节能评价值》GB20052中的能效限定值，还应达到目标能效限定值的要求。

6.2.4 本条引自《建筑照明设计标准》GB 50034中第7.2.5条。

6.2.5 本条规定了功率因数补偿方式的选择原则：

1　目前，民用建筑设计中，绝大部分采用变压器低压侧集中补偿方式，这种做法仅减少了区域变电站至终端用户变电站的高压线路上的无功传输，提高了终端用户变电站的功率因数。而对用户，无功仍由变压器低压母线经传输线路输送到各用户点，低压线路上的无功传输并没有减少，无功补偿的节能效果就十分有限。因此，无功补偿宜采用就地补偿和变电所集中补偿相结合的方式。实行就地补偿，才能使低压线路上的无功传输减少，达到节能的目的。

2　在民用建筑中大量使用的是单相负荷，照明、空调等由于负荷变化的随机性大，容易造成三相负荷的严重不平衡，若调节补偿无功功率的电流采样信号取自三相中的任意一相，这样就会造成未检测的两相要么过补偿，要么欠补偿。如果过补偿，则补偿相的回路电流增大，线路及断路器等设备由于电流的增加而导致发热被烧坏。这种情况下用传统的三相无功补偿方式，不但不节能，反而浪费资源，难以对系统的无功功率进行有效补偿，而且补偿过程中所产生的过、欠补偿等弊端更对整个电网的正常运行带来严重的危害。

3　只有负荷平稳的电动机可采用就地补偿，是因为负荷变动时电机端电压也发生变化，使电容器没有放完电又充电，这时电容器会产生无功浪涌电流，使电机易产生过电压而损坏。因此，断续负载（如：电梯、自动扶梯、自动步行道等）不应在电动机端加装补偿电容器；另外，如星三角起动的异步电动机也不能在电动机端加装补偿电容器，因为它起动过程中有开路闭路瞬时转换，使电容器在放电瞬间又充电，也会使电机过电压而损坏。

6.2.6　谐波电流会在线路及变压器中产生附加损耗，使传输能力下降不利于节能，同时也使电网波形受到污染，供电质量恶化，是电网的公害，因此应对谐波含量或谐波总含量进行控制。

各种交直流换流设备、双向晶闸管、变频器等设备谐波电流含量较大，因此宜采用自带滤波装置的产品，若产品不带滤波装

置在需要时也可另加滤波装置。

6.3 照明

6.3.1 强制性条文。国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034规定了各类房间或场所的照明功率密度值，分为“现行值”和“目标值”，其中“现行值”是新建建筑必须满足的最低要求，“目标值”要求更高，是努力的方向。

6.3.2 强制性条文。室内照明质量是影响室内环境质量的重要因素之一，良好的照明不但有利于提升人们的工作和学习效率，更有利于人们的身心健康，减少各种职业疾病。良好、舒适的照明要求在参考平面上具有适当的照度水平，避免眩光，显色效果良好。各类民用建筑中的公共空间室内照度、统一眩光值、一般显色指数要满足《建筑照明设计标准》GB 50034 中 5.2 节的有关规定。

6.3.5 本条规定了光源的选择原则：

1 细管径(≤16mm)直管形三基色荧光灯、LED 灯光效高、寿命长，显色性较好，适于建筑高度较低的一般工作场所(如：办公、教室、商业营业厅、超市、电梯前室、车库、设备用房等)。

紧凑型荧光灯，一方面发挥了管形荧光灯发光效率高，寿命长的优点，同时又兼备白炽灯泡体积小巧便于与各种灯具配合的优势，可以取代白炽灯节约电能。

2 高大厂房一般宜采用金属卤化物灯，金属卤化物灯具有光效高、寿命长、显色性较好等优点，因而得到普遍应用。

3 三基色荧光灯，由于其采用了由红、绿、蓝三种原色配置的稀土三基色荧光粉，因此显色指数 Ra 能达到 85 以上，发光效率约为 100lm/W，而且在使用寿命过程中光通量衰减率小。三基色荧光粉是稀土金属荧光粉，我国稀土金属资源丰富，因此三基色荧光灯具有极大的优势。

4　金属卤化物灯是一种性能优良的照明光源，具有光效高、寿命长，显色指数好等优点，可用于有显色性要求的场所。高压钠灯光效更高、寿命更长、售价较低，但显色性差，可用于显色性要求不高的院内道路照明。

6.3.6　小功率金卤灯是替代白炽灯的理想光源，只有在需要调光、创造艺术气氛及水下照明等特殊情况下，才能采用白炽灯；高效气体放电灯建议采用金卤灯和高压钠灯，不宜采用荧光高压汞灯，不应采用自整流荧光汞灯；敞开直接型灯具，比带保护罩的包合式灯具效率高20%～40%。

6.3.8　在照明设计时，应根据照明部位的自然环境条件，结合天然采光与人工照明的灯光布置形式，合理选择照明控制方式。

6.4　电气设备

6.4.1　建筑设备的节能设计控制宜参照《全国民用建筑工程设计技术措施节能专篇——电气》第4章的相关要求。

6.4.2　本条要求理由如下：

1　有观点认为，降压启动比直接启动更节能一些，实际上，所有的降压启动都可能延长启动时间，启动时间越长有功损耗越大，且电动机的效率与电动机的实际转速成正比，在电动机启动过程中，电动机转速低时，其效率也低，电动机转速升高时，其效率也相应成线性正比升高。另外，降压启动设备本身也会产生能耗，因此，直接启动效率高且节能。

2　传统的鼠笼型电机减压起动方式有Y－△起动、自耦减压起动、电抗器起动等。这些起动方式都属于有级减压起动，存在明显缺点，即起动过程中出现二次冲击电流。节能型软启动器较之传统减压起动方式具有冲击电流小、恒流、可自由地无级调整至最佳的起动电流等优点，可以避免大电流启动冲击对电机绝缘造成的影响，延长电机寿命，同时，随着电机负载率的变化，软

启动器自适应控制自动调整电机转速，使电机运行功率因数相应提高，降低了电动机运行时的功率损耗（本条不包括消防专用设备）。

6.4.3 电梯是公共建筑的一大耗能设备，合理的选择电梯自动控制和群控方式是电梯节能设计的一个重要方面。

自动扶梯、自动人行步道，其电动机的功率是按最大使用需求配置的，当其承载的负荷很低甚至没有负荷时，如仍以原功率运行会造成很大的浪费。为节省电能，可以根据使用场所的情况，选用以下控制方式。1、空载时自动低速运行，有载时恢复正常运行；2、无人时自动停运，有人时恢复正常运行；3、根据负荷的大小自动调节输出功率。

6.4.4 负荷变化较大的电动机采用变频调速控制，可以实现更好的节能目的，尤其对常用的风机、水泵等负荷，采用变频调速控制节能效果尤为显著，一般可节电 20%～30%。

6.5 电能计量与用电管理

6.5.1 强制性条文。公共建筑能源消耗情况较复杂，主要包括空调系统、照明插座系统、动力系统等。当未分项计量时，不利于建筑各类系统设备的能耗分布统计，难以发现能耗不合理之处。为此，特要求公共建筑在电气系统设计（或既有建筑改造设计）时必须考虑计量系统，使建筑内各功能部分的能耗如空调系统、照明插座和动力系统及特殊能耗等都能实现独立分项计量，有助于分析建筑各项能耗水平和能耗结构是否合理，发现问题并提出改进措施，从而有效地实施建筑节能。因此，本条根据《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统分项能耗数据采集技术导则》要求，按用户及公共设备分别计量和考核用电。能耗监测系统的具体设计与安装验收，按照重庆市地方标准《公共建筑能耗监测系统技术规程》的规定执行。

6.5.2 公共建筑设置建筑设备能源管理系统，可以利用专用软件对各项能耗进行检测、统计和分析，以最大化地利用资源和最大程度低减少能耗。同时也可以减少管理人员。

7　建筑环境设计与资源综合利用

7.1　一般规定

7.1.1　强制性条文。本条文为进行绿色建筑设计的控制项。绿色建筑选址应符合现行《城乡规划法》及《重庆市城市规划管理技术规定》对场地建设的相关规定，不应违反现行《基本农田保护条例》、《城市绿化条例》、《风景名胜区条例》、《自然保护区条例》、《历史文化名城名镇名村保护条例》、《城市紫线管理办法》、《防洪标准》、《城市防洪工程设计规范》、《电磁辐射防护规定》等法律法规对各类保护区的要求。

《城乡规划法》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"，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"。因此，任何建设项目的选址必须符合城乡规划。

各类保护区是指受到国家法律法规保护、划定有明确的保护范围、制定有相应的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、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。

建筑场地与各类危险源的距离应满足相应危险源的安全防护距离等控制要求，对场地中的不利地段或潜在危险源应采取必要的能够避让、防止、防护或控制、治理等措施，对场地中存在的

有毒有害物质应采取有效的治理与防护措施进行无害化处理，确保符合各项安全标准。

场地的防洪设计符合现行标准《防洪标准》GB50201 及《城市防洪工程设计规范》GB/T50805 的规定，抗震防灾设计符合现行国家标准《城市抗震防灾规划标准》GB50413 的要求，土壤中氡浓度的控制应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB50325 的规定，电磁辐射符合现行国家标准《电磁辐射防护规定》GB8702 的规定。

建筑场地内不应存在未达标排放或者超标排放的气态、液态或固态的污染源，例如：未达标排放的厨房油烟，超标排放的煤气或其他工业废气，未经处理排放的污水，污染物排放超标的垃圾堆等。若有污染源应积极采取相应的治理措施并达到无超标污染物排放的要求。

此外，除选址应符合相关法律法规要求外，公共建筑种类繁多，在保证其基本功能及室外环境的前提下，应按照所在地城乡规划的要求采用合理的容积率。就节地而言，对于容积率不可能高的建设项目，在节地环节得不到太高的评价，但可以通过精心的场地设计，在创造更高的绿地率以及提供更多的开敞空间或公共空间等方面获得更好的评价；而对于容积率适宜较高的建设项目，在节地方面更容易获得较好的评价。

根据《重庆市城市规划管理技术规定》，公共建筑容积率应满足：

7.1.1-1　主城区容积率、建筑密度控制指标表

容积率、建筑密度 / 用地类型	中心地区		一般地区	
	容积率	建筑密度(%)	容积率	建筑密度(%)
一类居住用地	1.0—1.2	≤40	1.0—1.2	≤40
二类居住用地	2.5—3.5	≤45	1.5—2.5	≤40
商务设施用地	3.0—5.0	≤55	2.5—4.0	≤50
商业设施用地	3.0—4.0	≤60	2.0—3.0	≤55

注：1 中心地区、一般地区的划分，由城乡规划主管部门结合城市规划实施的实际情况合理确定；

2 中心地段、轨道车站周边等特殊区域的容积率、建筑密度确需突破上述指标的，经专题论证可合理变化；

3 当居住、商业、商务等用地性质混合使用时，其容积率不得突破各用地最大容积率的平均值；

4 商业设施用地包含商业、餐饮、旅馆、娱乐、康体等设施用地；商务设施用地指除政府机关团体以外的金融、保险、证券、新闻出版、文艺团体等写字楼用地。

7.1.1-2 远郊区县(自治县)容积率、建筑密度控制指标表

容积率、建筑密度 / 用地类型	特大城市、大城市 规划人口＞50万		中等城市 20万＜规划人口≤50万		小城市、建制镇 规划人口≤20万	
	容积率	建筑密度(%)	容积率	建筑密度(%)	容积率	建筑密度(%)
一类居住用地	1.0—1.2	≤40	1.0—1.2	≤40	1.0—1.2	≤40
二类居住用地	1.5—2.5	≤40	1.2—2.5	≤40	1.2—2.0	≤40
商务设施用地	2.5—4.0	≤50	2.5—3.5	≤50	2.0—3.0	≤50
商业设施用地	2.0—3.0	≤55	2.0—3.0	≤55	1.5—2.5	≤50

注：1 特大城市、大城市、中等城市、小城市的划分，依据经批准的总体规划中城市规划人口规模确定；

2 特大城市、大城市、中等城市中心地段的容积率、建筑密度确需突破上述指标的，经专题论证可合理变化；

3 居住、商业、商务等用地性质混合使用时，其容积率不得突破各用地最大容积率的平均值；

4 商业设施用地包含商业、餐饮、旅馆、娱乐、康体等设施用地；商务设施用地指除政府机关团体以外的金融、保险、证券、新闻出版、文艺团体等写字楼用地。

7.1.2 强制性条文。为达到国家一星级绿色建筑设计标识及重庆市绿色建筑设计标识银级的要求，同时保证绿色建筑设计多样化，本标准针对绿色建筑，增加了控制项、评分项、可选项的要求(详见附录D)。为体现绿色建筑多样性，可根据项目实际情况，在满足绿色建筑评分要求的前提下，可对附录D中的评分项和可选项的选择进行适当调整。

7.2 建筑环境

7.2.1 本条文为进行绿色建筑设计的评分项。本条主要对为改善建筑用地内部以及周边地域的热环境、获得舒适微气候环境所采取的措施进行评价。设备散热、建筑墙体及路面的辐射散热是造成建筑物及其周边热环境恶化的主要原因。这些散热不仅与建筑周围的环境恶化密切相关，而且也是造成城市热岛效应的原因之一。

绿色建筑设计阶段应分析判断夏季典型日（典型日为夏至日或大暑日）的日平均热岛强度（8:00－18:00 的平均值）是否达到不高于 1.5℃的要求。

为便于设计人员采取具体措施，根据评价标准的内容，设计阶段也可通过采取一些具体的技术措施来控制热岛强度，包括：

措施 1：户外活动场地超过 50％的面积有遮荫措施。户外活动场地包括：步道、庭院、广场、游憩场和停车场。遮荫措施包括绿化遮荫、构筑物遮荫、建筑自遮挡，其中：遮荫面积按照成年乔木的树冠投影面积计算；构筑物遮荫按照遮荫投影面积计算；建筑自遮挡面积按照夏至日 8:00～16:00 内有 4h 处于建筑阴影区域的户外活动场地面积。

措施 2：建筑立面（非透明外墙，不包括玻璃幕墙）、屋顶、地面、道路采用太阳辐射反射系数较大的材料，可降低太阳得热或蓄热，降低表面温度，达到降低热岛效应、改善室外热舒适的目的。表 7.2.1 列出了常见的普通材料和颜色的反射系数。

表 7.2.1 常见普通材料和颜色的反射系数

颜色	r	材料	r
白色	0.8	塑料	0.8
浅黄色	0.7	石板	0.7
浅绿色，粉红色	0.4	枫木，白桦	0.6

续表 7.2.1

颜色	r	材料	r
天蓝色	0.4	亮的橡木	0.4
浅灰色	0.4	混凝土	0.3
浅棕色	0.3	暗的胡桃木	0.2
中灰色	0.2	暗的橡木	0.2
深红色	0.1	红砖	0.2
黑色	0.1	焦渣石	0.1

措施 3：夏季 50%的空调负荷由地源热泵或水源热泵承担；或夏季 20%以上的空调负荷有排热回收措施。

7.2.2 本条文为进行绿色建筑设计的评分项。建筑物的光污染主要是指夜间的室外照明、室内照明的溢光、广告照明以及建筑反射光(眩光)等造成的光污染。光污染使得夜空的明亮度增大，不仅对天体观测等造成障碍，而且对人造成不良影响。眩光会让人感到不舒服，还会使人降低对灯光信号等重要信息的辨识力，甚至带来道路安全隐患。光污染控制对策包括降低建筑物外装修材料(玻璃、涂料)因眩光的影响，合理选配照明器具，并特别需要采取防止溢光措施等。室外照明设计应满足《城市夜景照明设计规范》JGJ/T163-2008 第 7 章关于光污染控制的相关要求；同时避免夜间室内照明溢光，或者所有室内非应急照明在非运营时间能够自动控制关闭，包括在工作时间外可手动关闭。

玻璃幕墙应满足《玻璃幕墙光学性能》GB/T 18091-2000 的要求，可见光反射比不大于 0.2；在城市主干道、立交桥、高架路两侧的建筑物 20m 以下，其余路段 10m 以下不宜设置玻璃幕墙的部位如使用玻璃幕墙，应采用反射比不大于 0.16 的低反射玻璃。

7.2.3 本条文为进行绿色建筑设计的评分项。建筑的体形、朝向、楼距以及楼群的布置都对通风、日照和采光有明显的影响，因而也间接影响建筑的供暖和空调能耗以及建筑的室内环境的舒适与否，应该给予足够的重视。然而，这方面的优化又很难通过定量的指标加以描述，因此，要求设计过程进行设计优化，优化内

容是否涉及体形、朝向、楼距对通风、日照和采光等的影响来判断。

1、2　主要对为改善建筑用地内部以及周边地域的热环境、获得舒适微气候环境所采取的措施进行评价。改善建筑用地内的通风，需要合理规划建筑布局，保证适当的空地、绿地，促进通风，设计适当的建筑高度、平面形状，合理规划用地内的道路。

要求通过对不同季节典型风向、风速的建筑外风环境进行分析，目的是要满足冬季建筑物周围人行风速低于 5m/s 且建筑室外风速放大系数小于 2。考虑到由于建筑所处区域、位置及地势等因素不同，对于不能满足上述条件的建筑，应采用数值分析的方法予以确定。

3　本条文达标的途径有两个：

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 2.3m²（数据源自美国 ASHRAE 标准 62.1）。同时，单侧通风房间的进深不超过房间净高的 3 倍；穿堂风房间的进深不超过房间净高的 5 倍。

2）针对不容易实现自然通风的区域（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）进行了自然通风设计的明显改进和创新，或者自然通风效果实现了明显的改进，保证建筑所有房间在过渡季典型工况下平均自然通风换气次数大于 2 次/h。

加强自然通风的建筑在设计时，可采用下列措施：建筑单体采用诱导气流方式，如导风墙和拔风井等，促进建筑内自然通风；定量分析风压和热压作用在不同区域的通风效果，综合比较不同建筑设计及构造设计方案，确定最优自然通风系统设计方案。

4　避免卫生间、餐厅、地下车库等区域的空气和污染物串通到室内别的空间或室外主要活动场所。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)的气味或污染物不会串通到室内别的空间或室外主要活动场所。典型房间室内风环境需进行分析。

5　重要功能区域通风或空调供暖工况下的气流组织满足要求。公共建筑主要房间的温度、湿度、风速等设计参数以及特殊空间(高大空间、剧场、体育场馆、博物馆、展览馆等)的暖通空调设计图纸应有专门的气流组织设计说明,末端风口设计应有充分的依据,必要时应提供相应的分析优化报告。

6　充足的天然采光和自然通风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。公共建筑75%以上的主要功能房间室内采光系数应满足《建筑采光设计标准》GB 50033 的要求。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。

7　在照明质量符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 有关规定的同时,要求不少于总建筑面积 60%的区域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。

7.2.4　本条文为进行绿色建筑设计的可选项。自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。建筑的地下空间和高大进深的地上空间,由于物理的封闭,很容易出现自然采光不足的情况。通过反光板、棱镜玻璃窗、天窗、下沉庭院等设计手法的采

用，以及各类导光技术和设施的采用，可以有效改善这些空间的自然采光效果。

7.2.5 本条文为进行绿色建筑设计的评分项。应对场地周边的噪声现状进行检测，并对规划实施后的环境噪声进行预测，必要时采取有效措施改善环境噪声状况，使之符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 中对于不同声环境功能区噪声标准的规定。当拟建噪声敏感建筑不能避免临近交通干线，或不能远离固定的设备噪声源时，需要采取措施降低噪声干扰。

7.2.6 强制性条文。本条文为进行绿色建筑设计的控制项。本条针对建筑主要功能房间室内噪声级和主要功能房间的外墙、隔墙、楼板和门窗的隔声性能提出要求。

本条所指的噪声控制对象包括室内自身声源和来自建筑外部的噪声侵袭。室内噪声源一般为通风空调设备、日用电器等；室外噪声源则包括周边交通噪声、社会生活噪声、甚至工业噪声等。办公、商业、旅馆、医院、学校建筑主要功能房间的噪声级低限值，应分别与《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中不同类型建筑涉及房间的要求一一对应；其余类型民用建筑，可参照相关类型。对于公共建筑如办公建筑中的大空间、开放办公空间等噪声级没有明确要求的空间类型，不做要求。

隔墙、楼板和门窗的隔声性能主要包括空气声隔声性能，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。办公、商业、旅馆、医院、学校建筑主要功能房间的应满足《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中围护结构隔声标准的低限要求；其余类型民用建筑，可参照相关类型。对于公共建筑如办公建筑中的大空间、开放办公空间等的围护结构隔声性能没有明确要求的空间，不做要求。

7.2.7 本条文为进行绿色建筑设计的可选项。本条是在本标准控制项第 7.1.3 条要求基础上的提升。如无明显相似类型建筑或功能房间的噪声级要求，本条可不做要求。本条所指的室内噪

声系指由室内自身声源和来自建筑外部的噪声侵袭造成的结果。室内噪声源一般为通风空调设备、日用电器等;室外噪声源则包括周边交通噪声、社会生活噪声、甚至工业噪声等。《民用建筑隔声设计规范》GB50118 将住宅、办公、商业、旅馆、医院、学校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《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 没有涉及的其他类型明用建筑和功能房间的噪声级要求,可对照相似类型建筑或功能房间的要求参考执行,并进行判断。

7.2.8 本条文为进行绿色建筑设计的可选项。本条是在本标准控制项第 7.1.3 条要求基础上的提升。如无明显相似类型建筑或功能房间的噪声级要求,本条可不做要求。《民用建筑隔声设计规范》GB50118 将住宅、办公、商业、旅馆、医院、学校等类型建筑的墙体、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。办公、宾馆、商业、医院、学校建筑应满足《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中围护结构隔声标准的高要求标准要求,但是办公建筑的开放式办公空间除外。对于《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 没有涉及的类型建筑的围护结构空气声隔声要求或撞击声隔声要求,可对照相似类型建筑的要求参考执行,并进行判断。

7.2.9 本条文为进行绿色建筑设计的可选项。如无明显相似类型建筑或功能房间的噪声级要求,本条可不做要求。公共建筑要按照有关的卫生标准要求控制室内的噪声水平保护劳动者的健康和安全,还应创造一个能够最大限度提高员工效率的工作环境,包括声环境。

这就要求在建筑设计、建造和设备系统设计、安装的过程中全程考虑建筑平面和空间功能的合理安排,并在设备系统设计、安装时就考虑其引起的噪声与振动控制手段和措施,从建筑设计上将对噪声敏感的房间远离噪声源、从噪声源开始实施控制,往往是最有效和经济的方法。此外,卫生间下水管的隔声性能差

(或设计考虑不周),响声很大,将影响正常生活,需要加以控制。

7.2.10 本条文为进行绿色建筑设计的评分项。建设项目应对场地可利用的自然资源进行勘查,充分利用原有地形地貌,尽量减少土石方量,减少开发建设过程对场地及周边环境生态系统的改变,包括原有植被、水体。在建设过程中确需改造场地内的地形、地貌、水体、植被等环境状态时,应在工程结束后及时采取生态复原措施,减少对原场地环境的改变。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。

7.2.11 本条文为进行绿色建筑设计的评分项。当建筑绿地具有可开放属性时,如临街绿地,应向社会公众开放。绿地包括建设项目用地中各类用作绿化的用地。

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,因此公共建筑项目应优化建筑布局以提供更多的绿化用地,创造更加宜人的公共空间;绿地设置休憩、娱乐等设施并向社会公众免费开放,以提供更多的公共活动空间。对于幼儿园、小学、中学医院建筑的绿地,在有安全与卫生要求的前提下可视为开放的绿地。

7.2.12 本条文为进行绿色建筑设计的评分项。绿化是城市环境建设的重要内容。大面积的草坪不但维护费用昂贵,生态效果也不理想,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。绿化植物配植中乔木、灌木、草坪和绿地的合理比例,可参照北京市园林科学研究所对"北京城市园林绿化生态效益的研究"的成果:即 1(乔木/株):6(灌木/株):20(草坪/m^2):29(绿地/m^2)的指标,可有效地指导城市绿化的生产实践。

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,提高绿化在二氧化碳固定方面的作用,又可以改善屋顶和

墙壁的保温隔热效果、辅助建筑节能。

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。乡土植物具有较强的适应能力，耐候性强、病虫害少。种植乡土植物可提高植物的存活率，有效降低维护费用。绿地空间，尤其是用于调蓄雨水的绿地，其覆盖植被应有很好的耐旱、耐涝性能和较小的浇灌需求。合理的植物物种选择和搭配会对绿地植被的生长起到促进作用。种植区域的覆土深度应满足乔、灌木自然生长的需要，满足所在地相关要求。

7.2.13 本条文为进行绿色建筑设计的评分项。机动车停车除符合所在地控制性详细规划要求外，还应合理设置、科学管理，并不对行人活动产生干扰。

7.2.14 本条文为进行绿色建筑设计的评分项。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十分重要。为便于建筑使用者选择公共交通出行，在选址与场地规划中应重视建筑及场地与公共交通站点的有机联系，合理设置出入口并设置便捷的步行通道联系公共交通站点，如建筑外的平台直接通过天桥与公交站点相连，或建筑的部分空间与地面轨道交通站点出入口直接连通，地下空间与地铁站点直接相连等。

场地与建筑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。而建筑场地内部与外部人行系统的连接是目前无障碍设施建设的薄弱环节，建筑作为城市的有机单元，其无障碍设施建设应纳入城市无障碍系统，并符合现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763的要求。

7.2.15 本条文为进行绿色建筑设计的评分项。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、节约资源有效方法。兼容两种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；小学、中学、大学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等。向社会提供开放的公共空间和室外场地，既可增加公共活动空间提高各类设施和场地的使用效率，又可陶冶情操、增进社会交往。

7.2.16 1 本条文为进行绿色建筑设计的可选项。窗户除了有自然通风和自然采光的功能外，还具有在从视觉上起到沟通内外的作用，良好的视野有助于居住者或使用者心情舒畅，提高效率。

在规定的使用区域，主要功能房间70%以上的区域都能通过地面以上0.80～2.30m高度处的玻璃窗看到室外自然环境，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。

2 强制性条文。本条文为进行绿色建筑设计的控制项。根据《建筑节能评价标准》(GB/T50668-2011)第4.2.9条及条文说明的内容“规定屋面、外墙外表面材料太阳辐射吸收系数小于0.6，降低屋面、外墙外表面综合温度，以提高其隔热性能，理论计算及实测结果都表明这是一条可行而有效的隔热途径，也是提高轻质外围护结构隔热性能的一条最有效的途径”，因此将“屋面和东、西外墙外表面材料太阳辐射吸收系数应小于0.6”作为绿色建筑设计的控制项。

3 本条文为进行绿色建筑设计的可选项。当选择该条文时，为满足绿色建筑要求，可调节面积不应低于外墙可透光面积的60%。设计可调遮阳措施不完全指活动外遮阳设施，永久设施(中空玻璃夹层智能内遮阳)，外遮阳加内部高反射率可调节遮阳也可以作为可调外遮阳措施。本条所指的外窗、幕墙包括各个朝向(事实上我国绝大部分地区的北向外窗、幕墙均没有)以及透明天窗等。对于东西向和屋顶部分，可调遮阳允许1.1的权重系

数。对于没有阳光直射的透明围护结构，不计入分母总面积的计算。

4　本条文为进行绿色建筑设计的可选项。窗户的可开启比例对室内的通风有很大的影响。对开推拉窗的开启比例大致为40-45%，平开窗的开启比例更大。玻璃幕墙建筑的幕墙可开启部分比例就象一般建筑的窗户可开启面积比例一样，对建筑的通风性能有很大的影响。玻璃幕墙的开启方式有多种，通风效果各自不同，考虑到玻璃幕墙建筑一般都很高，高处的风力比较大，为简单起见，无论玻璃幕墙采用何种开启方式（上悬式或下悬式开启最为常见），活动扇都可认定为可开启面积，不再计算实际的或当量的可开启面积大小。

本条的玻璃幕墙系指透明的幕墙，背后又非透明实体墙的纯装饰性玻璃幕墙不在此列。

对于超高层建筑，由于高处风力过大以及安全方面的原因，自然通风不再是外窗和玻璃幕墙是否能开启主要考虑因素，故仅要求第20层及其以下各层的外窗和玻璃幕墙，20层以上部分不做要求。

5　本条文为进行绿色建筑设计的评分项。空调系统设计时不仅要考虑到设计工况，而且应考虑全年运行模式。在过渡季，空调系统采用全新风或增大新风比运行，都可以有效地改善空调区内空气的品质，大量节省空气处理所需消耗的能量，应该大力推广应用。但要实现全新风运行，设计时必须认真考虑新风取风口和新风管所需的截面积，妥善安排好排风出路，并应确保室内合理的正压值。本条所指最大新风可调比是指新风系统可以实现的风量调节范围，与为满足过渡季节通风所需要的风量的比值。

7.3 资源综合利用

7.3.1 强制性条文。本条文为进行绿色建筑设计的控制项。采用集中空调系统的建筑，通风以及房间的温、湿度是室内热环境的重要指标。并同时满足《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的相关规定。

7.3.2 本条文为进行绿色建筑设计的可选项。当选择该条文时，为满足绿色建筑要求，围护结构热工性能指标应优于重庆市有关建筑节能设计标准的规定，即满足附录 E 的要求。

或者，经计算，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），第一个算例取重庆市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，供暖空调全年计算负荷降低幅度不低于 10%。

7.3.3 本条文为进行绿色建筑设计的可选项。当选择该条文时，为满足绿色建筑要求，集中供暖空调系统的冷、热源机组能源效率应达到国家现行有关能效等级标准规定的第 2 等所要求的能源效率或更高水平。

7.3.4 本条文为进行绿色建筑设计的可选项。当选择该条文时，为满足绿色建筑要求，空调冷热水系统循环水泵的耗电输冷（热）比需要比《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50738 的要求低 20%以上。耗电输冷（热）比反应了空调水系统中循环水泵的耗电与建筑冷热负荷的关系，对此值进行限制是为了保证水泵的选择在合理的范围，降低水泵能耗。

7.3.5 本条文为进行绿色建筑设计的可选项。生活用能系统的

能耗在整个建筑总能耗中占有不容忽视的比例，尤其是对于有稳定热需求的公共建筑而言更是如此。用自备锅炉房满足建筑蒸汽或生活热水，不仅可能对环境造成较大污染，而且从能源转换和利用的角度看也不符合“高质高用”的原则，不宜采用。鼓励采用热泵、空调余热、其他废热等节能方式供应生活热水。此外，在靠近热电厂、高能耗工厂等余热、废热丰富的地域，如果设计方案中很好地实现了回收排水中的热量，以及利用如空调凝结水或其他余热废热作为预热，可降低能源的消耗，同样也能够提高生活热水系统的用能效率。当选择该条文时，为满足绿色建筑要求，由热泵、空调余热、其他废热等节能方式供应的能量不应低于生活热水耗能量的60%。

7.3.6 本条文为进行绿色建筑设计的可选项。当选择该条文时，为满足绿色建筑要求，由可再生能源提供的生活用热水比例不应低于50%，或提供的空调用冷量和热量的比例不应低于25%。

本条第1款可以采用可再生能源提供的生活热水量的户数比例或水量比例作为评价指标（例如超过25%的用户采用太阳能生活热水，其太阳能热水全年保证率在50%以上，即可认为达标；以此类推）；第2款可以采用设计负荷或年计算负荷比例作为评价指标。

如果采用热泵方式（污水源、地表水、地下水、地源、空气源）提供生活热水，则要求“热泵＋冷热源侧水系统”的综合COP≥2.0（相当于风冷热泵的COP），否则不能作为可再生能源利用来参评。

如果采用热泵方式（污水源、地表水、地下水、地源）供暖或空调制冷，则要求“热泵＋冷热源侧水系统”的综合COP≥2.3（相当于风冷热泵的COP），否则不能作为可再生能源利用来参评。

7.3.7 本条文为进行绿色建筑设计的可选项。当选择该条文时，为满足绿色建筑要求，项目地下建筑面积与总用地面积之比

不应低于50%。由于地下空间的利用受诸多因素制约，因此无法利用地下空间的项目应提供相关说明，经论证场地区位和地质条件、建筑结构类型、建筑功能或性质确实不适宜开发地下空间的，可不做要求。

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。

7.3.8 本条文为进行绿色建筑设计的可选项。当建筑场址范围内无建筑物、构筑物，或能合理说明场地内已有建筑物、构筑物不能或不适于利用时，本条不做要求。当选择该条文时，为满足绿色建筑要求，场址范围内的已有建筑物、构筑物利用率不应低于30%，或利用面积不应低于300m^2。

本条鼓励在可合理利用的前提下，保留场址范围内已有的建筑物、构筑物，主要是指建筑结构构件及立面的再利用。

已有建筑物、构筑物“利用率”的计算公式为：

$$\text{利用率}=\frac{\text{利用面积}}{\text{场址范围内已有的建筑物的建筑面积与构筑物的等效面积的总和}} \tag{7.3.8-1}$$

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

$$\text{构筑物的等效面积}=\frac{\text{新建同样构筑物的总造价}}{\text{新建的普通多层砖混结构建筑物单位建筑面积的造价}} \tag{7.3.8-2}$$

7.3.9 强制性条文。本条文为进行绿色建筑设计的控制项。

7.3.10 强制性条文。本条文为进行绿色建筑设计的控制项。给排水系统设置应合理、完善、安全。应统筹、综合利用各种水资源。在进行建筑设计时，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，通过全面的分析研究，制定水资源利用方案，提高水资源循环利用率，减少市政供水量和污水排放量。

水资源利用方案应包含下列内容：

1）当地政府规定的节水要求、地区水资源状况、气象资料、地质条件及市政设施情况等，可资利用的水资源，如市政给水、市政再生水、雨水、建筑废水、污水、河湖水、海水等，并对项目的给排水方案进行简明扼要的描述。

2）当项目包含多种建筑类型，如住宅、办公建筑、商场、餐饮、会展、旅馆等时，可统筹考虑项目内水资源的各种情况，确定综合利用方案。

3）确定用水定额、编制用水量计算（水量计算表）及水量平衡表。

4）给排水系统设计方案介绍。

5）采用的节水器具、设备和系统的相关说明。

6）非传统水源利用方案。对雨水、再生水及海水等水资源利用的技术经济可行性进行分析和研究，进行水量平衡计算，确定雨水、再生水及海水等水资源的利用方法、规模、处理工艺流程等。

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

给水水压稳定、可靠，各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卫生要求的用水。供水充分利用市政压力，加压系统选用节能高效的设备如变频供水设备、高效水泵、叠压供水（利用市政余压）系统等；给水系统分区合理，每

区供水压力不大于 0.45MPa；合理采取减压限流的节水措施，生活给水系统入户管表前供水压力不大于 0.2MPa。

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。非传统水源一般用于生活杂用水，包括绿化灌溉、道路冲洗、水景补水、冲厕、冷却塔补水等，不同使用用途的用水应达到相应的水质标准，如：用于冲厕、绿化灌溉、洗车、道路浇洒应符合《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》GB/T 18920-2002 的要求，用于景观用水应符合《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921-2002 的要求。

管材、管道附件及设备等供水设施的选取和运行不应对供水造成二次污染。有直饮水时，直饮水应采用独立的循环管网供水，并设置安全报警装置。使用非传统水源时，应保证非传统水源的使用安全，设置防止误接、误用、误饮的措施。雨水、再生水等非传统水源在储存、输配等过程中要有足够的消毒杀菌能力，且水质不会被污染，以保障水质安全；供水系统应设有备用水源、溢流装置及相关切换设施等，以保障水量安全。雨水、再生水在处理、储存、输配等环节中要采取安全防护和监(检)测控制措施，要符合《污水再生利用工程设计规范》GB 50335 及《建筑中水设计规范》GB 50336 的相关规定和要求，以保证雨水、再生水在处理、储存、输配和使用过程中的卫生安全，不对人体健康和周围环境产生影响。对采用海水的，由于海水盐分含量较高，还要考虑管材和设备的防腐问题，以及后排放问题。设有景观水体的，在水景规划及设计时要考虑到水质的保障问题，将水景设计和水质安全保障措施结合起来考虑。

设置完善的污水收集和污水排放等设施，有市政排水管网服务地区的建筑，其生活污水可排入市政污水管网、由城市污水系统集中处理；远离或不能接入市政排水系统的污水，应自行设置

完善的污水处理设施，单独处理（分散处理）后排放至附近受纳水体，其水质应达到国家相关排放标准，并满足地方主管部门对排放的水质水量的要求。技术经济分析合理时，可考虑污废水的回收再利用，自行设置完善的污水收集和处理设施。污水处理率应达到100%，达标排放率必须达到100%。

实行雨污分流地区的项目，室外排水系统应实行雨污分流，避免雨污混流。雨污水收集、处理及排放系统不应对周围人和环境产生负面影响。

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。

选择热水供应系统时，热水用水量较小且用水点分散时，宜采用局部热水供应系统；热水用水量较大、用水点比较集中时，应采用集中热水供应系统，并应设置完善的热水循环系统。设置集中生活热水系统时，应确保冷热水系统压力平衡，或设置混水器、恒温阀、压差控制装置等。

应根据当地气候、地形、地貌等特点合理规划雨水排放或利用，保证排水渠道畅通，减少雨水受污染的几率以及尽可能的合理利用雨水资源。

7.3.11 强制性条文。本条文为进行绿色建筑设计的控制项。本着“节流为先”的原则，用水器具优先选用中华人民共和国国家经济贸易委员会2001年第5号公告和2003年第12号公告《当前国家鼓励发展的节水设备（产品）》目录中公布的设备、器材和器具。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。所有用水器具应满足现行标准《节水型生活用水器具》CJ164及《节水型产品技术条件与管理通则》GB/T18870的要求。

如可选用以下节水器具：

1 节水龙头：加气节水龙头、陶瓷阀芯水龙头、停水自动关闭水龙头等；

2　坐便器：压力流防臭、压力流冲击式 6L 直排便器、3L/6L 两挡节水型虹吸式排水坐便器、6L 以下直排式节水型坐便器或感应式节水型坐便器，缺水地区可选用带洗手水龙头的水箱坐便器；

3　节水淋浴器：水温调节器、节水型淋浴喷嘴等；

4　营业性公共浴室淋浴器采用恒温混合阀、脚踏开关等。

7.3.12　本条文为进行绿色建筑设计的评分项。管网漏失水量包括：阀门故障漏水量、室内卫生器具漏水量、水池、水箱溢流漏水量、设备漏水量和管网漏水量。为避免漏损，可采取以下措施：

1　给水系统中使用的管材、管件，必须符合现行产品行业标准的要求。对新型管材和管件应符合企业标准的要求，企业标准必须经由有关行政和政府主管部门，组织专家评估或鉴定通过。

2　选用性能高的阀门、零泄漏阀门等。

3　合理设计供水压力，避免供水压力持续高压或压力骤变。

4　做好室外管道基础处理和覆土，控制管道埋深，加强管道工程施工监督，把好施工质量关。

5　水池、水箱溢流报警和进水阀门自动联动关闭。

6　根据水平衡测试的要求安装分级计量水表，计量水表安装率达 100%。

7.3.13　本条文为进行绿色建筑设计的评分项。卫生器具给水额定流量是为满足使用要求，卫生器具给水配件出口，在单位时间内流出的规定出水量。流出水头是保证给水配件流出额定流量，在阀前所需的水压。给水配件阀前压力大于流出水头，给水配件在单位时间内的出水量超过额定流量的现象，称超压出流现象，该流量与额定流量的差值，为超压出流量。给水配件超压出流，不但会破坏给水系统中水量的正常分配，对用水工况产生不良的影响，同时因超压出流量未产生使用效益，为无效用水量，即浪费的水量。因它在使用过程中流失，不易被人们察觉和认识，属于“隐形”水量浪费，应引起足够的重视。给水系统设计时应采

取措施控制超压出流现象，应合理进行压力分区，并适当地采取减压措施，避免超压出流造成的浪费。

当选用了恒定出流的用水器具时，该部分管线的工作压力满足相关设计规范的要求即可。当建筑因功能需要，选用特殊水压要求的用水器具时，如大流量淋浴喷头，可根据产品要求采用适当的工作压力，但应选用用水效率高的产品，并在说明中做相应描述。在上述情况下，如其他常规用水器具均能满足要求，可以视为达标。

7.3.14 本条文为进行绿色建筑设计的评分项。对不同使用用途和不同计费（或管理）单位分区域、分用途设水表统计用水量，并据此施行计量收费，以实现“用者付费”，达到行为节水的目的。

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

对公共建筑中有可能实施用者付费的场所，应设置用者付费的设施，实现行为节水。

7.3.15 本条文为进行绿色建筑设计的评分项。卫生器具除按7.1.6条要求选用节水器具外，绿色建筑还鼓励选用更高节水性能的节水器具。目前我国已对部分用水器具的用水效率制定了相关标准，如：《水嘴用水效率限定值及用水效率等级》GB 25501-2010、《坐便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 25502-2010，《小便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28377-2012、《淋浴器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28378-2012、《便器冲洗阀用水效率限定值及用水效率等级》GB 28379-2012，今后还将陆续出台其他用水器具的标准。

在设计文件中要注明对卫生器具的节水要求和相应的参数或标准。当存在不同用水效率等级的卫生器具时，按满足最低等级的要求选用。

卫生器具有用水效率相关标准的应全部采用，方可认定达标，没有的可暂时不做要求。今后当其他用水器具出台了相应标准时，按同样的原则进行要求。

对土建装修一体化设计的项目，在施工图设计中应对节水器具的选用做出要求；对非一体化设计的项目，应提供确保业主采用节水器具的措施、方案或约定。

7.3.16 本条文为进行绿色建筑设计的评分项。雨水下渗也是消减径流和径流污染的重要途径之一。通常停车场、道路和室外活动场地等多为硬质铺装，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。采用如透水沥青、透水混凝土、透水地砖等透水铺装系统，可以改善地面透水性能。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绿化要求时，仍可认定其为透水铺装地面。设计时以场地中硬质铺装地面中透水铺装所占的面积比例为核定对象。

7.3.17 本条文为进行绿色建筑设计的可选项。当选择该条文时，为满足绿色建筑要求，场地年径流总量控制率不应低于60%。场地设计应合理评估和预测场地可能存在的水涝风险，对场地实施径流总量控制，尽量使场地雨水就地消纳或利用，防止径流外排在其它区域形成水涝和污染。通过控制一定比率的降雨总量，能有效控制径流外排量，最大程度上减少径流外排带来的径流污染问题，同时还能达到一定程度的削峰和峰值延迟效果。径流总量控制同时包括雨水的减排和利用，实施过程中减排和利用的比例需依据场地的实际情况，通过合理的技术经济比较，来确定最优化方案。

从区域角度看，雨水的过量收集会导致原有水体的萎缩或影

响水系统的良性循环。要使硬化地面恢复到自然地貌的环境水平，最佳的雨水控制量应以雨水排放量接近自然地貌为标准，因此从经济性和维持区域性水环境的良性循环角度出发，雨水的控制率也不宜过大而应有合适的量（除非具体项目有特殊的防洪排涝设计要求）。通常径流总量需控制在85%左右。本条要求场地年径流总量控制率不低于60%，并不宜超过85%，即在自然地貌或绿地情况下，径流系数为0.15～0.4。

年径流总量控制率定义为一年内场地雨水径流通过自然和人工强化的入渗、滞留、调蓄和回用而得到控制的径流雨量占全年全部雨量的百分比。雨水设计应协同场地、景观设计采用屋顶绿化、透水地面铺装等措施降低地表径流量，同时利用下凹绿地、浅草沟、雨水花园加强雨水入渗，滞蓄、调节雨水外排量，也可根据项目的用水需求收集雨水回用，实现减少场地雨水外排的目标。

本条所指的设计控制雨量定义为年径流总量控制率达到60%时对应的降雨量（日值）。设计控制雨量的确定通过统计学方法获得。将多年（为反映长期的降雨规律和近年气候的变化，时间跨度可取为近30年）的降雨量日值按雨量大小分类，统计小于某一降雨量的降雨总量（小于该降雨量的按真实雨量计算出降雨总量，大于该降雨量的按该降雨量计算出降雨总量，两者累计总和）在总降雨量中的比例，对应比例为60%（即年径流总量控制率）时的降雨量（日值）作为设计控制雨量。

对于一个按设计控制雨量建设的雨水控制系统（含单项或多项措施），小于设计控制雨量的降雨会全部通过入渗、滞留、调蓄和回用得到有效利用，大于设计控制雨量的降雨则溢流排放。

径流总量控制设计方法是通过建筑所在区域的降雨资料统计数据，得出一定降雨总量控制率对应的设计降雨量，重庆年均降雨量为1101mm（统计数据年限为1977～2006年），60%年径流总量控制率的设计控制雨量为11.6mm，85%年径流总量控制率

的设计控制雨量为 31.0mm。根据径流总量控制率来确定雨水管理设施规模和最终规划方案，有条件的地方和地区，可通过相应的水文模型进行验证。

7.3.18 本条文为进行绿色建筑设计的评分项。绿化灌溉应采用喷灌、微灌、渗灌、低压管灌等节水灌溉方式，同时还可采用湿度传感器或根据气候变化的调节控制器。节水灌溉具有很显著的节水效果。

目前普遍采用的绿化节水灌溉方式是喷灌，其比地面漫灌要省水 30%～50%。喷灌时要在风力小时进行。当采用再生水灌溉时，因水中微生物在空气极易传播，应避免采用喷灌方式。

微灌包括滴灌、微喷灌、涌流灌和地下渗灌，它是通过低压管道和滴头或其它灌水器，以持续、均匀和受控的方式向植物根系输送所需水分，比地面漫灌省水 50%～70%，比喷灌省水 15%～20%。微灌的灌水器孔径很小，易堵塞。微灌的用水一般都应进行净化处理，先经过沉淀除去大颗粒泥沙，再进行过滤，除去细小颗粒的杂质等，特殊情况还需进行化学处理。

7.3.19 本条文为进行绿色建筑设计的可选项。对养老院、幼儿园、医院类建筑，或其他类型建筑的周边无市政再生水利用条件，且建筑可回用水量小于 $100m^3/d$ 时，此条不做要求。

为增强条文的可操作性，本条不涉及非传统水源利用率的计算，通过具体措施来等效判断非传统水源的利用。由于有些建筑并没有冷却用水和室外景观水体补水的需求，为了避免这些差异对评价公平性的影响，本条在规定非传统水源利用的要求时，扣除了冷却用水量和室外景观水体补水量。即本条所指的生活杂用水指用于绿化浇灌、道路冲洗、洗车、冲厕等的非饮用水，不含冷却水补水和水景补水。“非传统水源的用水量占其用水量的比例”指采用非传统水源的用水量占相应的生活杂用水总用水量的比例。

对于有冷却用水量建筑，适用于民用建筑的《供暖空调系统

水质标准》即将发布，标准规定了空调冷却水的水质要求，为冷却水使用非传统水源提供了技术保障，非传统水源的水质必须满足标准的要求，方可用于冷却水补水。

对于有室外景观水体补水的建筑，应满足本标准第 7.3.14 条的规定。

7.3.20 本条文为进行绿色建筑设计的评分项。《民用建筑节水设计规范》GB 50555 中强制性条文第 4.1.5 条规定“景观用水水源不得采用市政自来水和地下水”，全文强制的《住宅建筑规范》GB 50368 第 4.4.3 条规定“人工景观水体的补充水严禁使用自来水。”，因此设有水景的项目，水体的补水只能使用非传统水源，或在取得当地相关主管部门的许可后，利用临近的河、湖水。

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

蒸发量可查阅当地的气象资料，根据逐月水面面积的变化计算水体蒸发量。

本条要求雨水利用补水量大于水体蒸发量的 70%，即采用除雨水外的其它水源对景观水体补水的量不得大于水体蒸发量的 30%，景观水体的补水管均应设置水表。设计阶段应做好景观水体补水量和水体蒸发量逐月的水量平衡，确保满足本条的定量要求。在雨季和旱季降雨水差异较大时，可以通过水位或水面面积的变化来调节补水量的富余和不足，也可设计旱溪或干塘等来适应降雨量的季节性变化。

景观水体的水质应符合国家标准《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921-2002 的要求。

景观水体的设计应采用生态水处理技术，合理控制雨水面源污染，在雨水进入景观水体之前设置前置塘、缓冲带等前处理设

施，或将屋面和道路雨水接入绿地，经绿地、植草沟等处理后再进入景观水体，有效控制雨水面源污染。景观水体应设计生态池底及驳岸，采用非硬质池底及生态驳岸，为水生动植物提供栖息条件。并通过水生动植物对水体进行净化；必要时可采取其他辅助手段对水体进行净化，确保水质安全。

7.3.21 强制性条文。本条文为进行绿色建筑设计的控制项。通过使用功能装饰一体化构件，利用功能构件作为建筑造型的语言，可以在满足建筑功能的前提下表达丰富的美学效果，并节约大量的资源。而设置大量的纯装饰性构件，以较大的资源消耗为代价，追求美观，不符合绿色建筑的理念。对于不具备遮阳、导光、导风、载物、辅助绿化等作用的飘板、格栅和构架；单纯为追求标志性效果的塔、球、曲面等应通过造价进行控制。

7.3.22 本条文为进行绿色建筑设计的评分项。本条的主要目的在于强化设计和建设单位的优化节材意识，在设计过程中对地基基础方案、结构体系和结构构件进行合理地优化，能够有效地节约材料用量。结构体系相同而结构布置不同的建筑，用材量水平会有很大的差异，资源消耗水平、对环境的冲击也会有很大的差异。因此，除了关注结构体系外，尚需关注结构布置的优劣。

7.3.23 本条文为进行绿色建筑设计的可选项。随着新型建材、外墙构造和现浇技术的发展，模数的采用更趋多样化，但为了简化和方便施工、提高工业化水平、减少施工废料，绿色建筑的设计和材料选用遵循模数协调原则。建筑平面仍要从其选用的建筑结构体系考虑，正确选择和做到模数的协调。如选用利用工业废料烧结的砖制品砌体结构，就要考虑砖材的模数，而采用钢筋混凝土现浇结构体系，则要使各向尺寸符合模数协调，如选用 1M，扩大 3M(M＝100mm)等，不应使平面尺寸随意化，将分模数或一些小尺寸也用于平面开间、进深柱距、跨度等部位。对于只用预制水平构件而墙身砌砖的砖混结构批量建筑，水平和竖向尺寸、门窗洞口尺寸应遵守模数协调规则，墙身和楼板的厚度为基本尺

寸，不受扩大模数数列的限制。对于以预制构件为主的全装配建筑，则建筑平面、剖面和主要构件尺寸在 X、Y、Z 三个轴向尺寸都应严格遵守模数协调规则。

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

7.3.24 强制性条文。本条文为进行绿色建筑设计的控制项。本条仅对钢筋混凝土结构的公共建筑提出要求。《住房和城乡建设部 工业和信息化部关于加快应用高强钢筋的指导意见》指出："高强钢筋是指抗拉屈服强度达到 400 兆帕级及以上的螺纹钢筋，具有强度高、综合性能优的特点，用高强钢筋替代目前大量使用的 335 兆帕级螺纹钢筋，平均可节约钢材 12%以上。高强钢筋作为节材节能环保产品，在建筑工程中大力推广应用，是加快转变经济发展方式的有效途径，是建设资源节约型、环境友好型社会的重要举措，对推动钢铁工业和建筑业结构调整、转型升级具有重大意义。"本条参考国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010-2010 第 4.2.1 条之规定，对混凝土结构中梁、柱纵向受力普通钢筋提出强度等级和品种要求。

7.3.25 本条文为进行绿色建筑设计的评分项。混凝土结构中的受力普通钢筋，包括梁、柱、墙、板、基础等构件中的纵向受力筋及箍筋。混合结构中的混凝土结构和钢结构应分别满足本条对混凝土结构和钢结构的要求，混合结构指由钢框架或型钢（钢管）混凝土框架与钢筋混凝土筒体所组成的共同承受竖向和水平作用的高层建筑结构。

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

7.3.26 本条文为进行绿色建筑设计的评分项。当结构施工不

需要大量现浇混凝土时，或100km范围内没有预拌混凝土供应，本条不做要求。

我国大力提倡和推广使用预拌混凝土，其应用技术已较为成熟。与现场搅拌混凝土相比，预拌混凝土产品性能稳定，易于保证工程质量，且采用预拌混凝土能够减少施工现场噪声和粉尘污染，节约能源、资源，减少材料损耗。

预拌混凝土应符合国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902的规定。

7.3.27 本条文为进行绿色建筑设计的可选项。若500km范围内没有预拌砂浆供应，本条不做要求。

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

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

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

预拌砂浆与现场拌制砂浆相比，不是简单意义的同质产品替代，而是采用先进工艺的生产线拌制，增加了技术含量，产品性能得到显著增强。预拌砂浆尽管单价比现场拌制砂浆高，但是由于其性能好、质量稳定、减少环境污染、材料浪费和损耗小、施工效率高、工程返修率低，可降低工程的综合造价。

预拌砂浆应符合国家标准《预拌砂浆》GB/T 25181及行业标

准《预拌砂浆应用技术规程》JGJ/T 223 的规定。

7.3.28 本条文为进行绿色建筑设计的评分项。设计年限小于50 年的混凝土结构，以及除混凝土、钢结构类型外的其他结构类型的民用建筑，此条不做要求。

本条中的高耐久性混凝土须按 JGJ/T 193《混凝土耐久性检验评定标准》进行检测，抗硫酸盐等级 KS90，抗氯离子渗透、抗碳化及抗早期开裂均达到 III 级、不低于现行标准 GB/T 50476《混凝土结构耐久性设计规范》中 50 年设计寿命要求。

本条中的耐候结构钢须符合现行国家标准《耐候结构钢》GB/T 4171 的要求；耐候型防腐涂料须符合现行行业标准《建筑用钢结构防腐涂料》JG/T 224 中 II 型面漆和长效型底漆的要求。

7.3.29 本条文为进行绿色建筑设计的可选项。当选择该条文时，为满足绿色建筑要求，预制装配率不应低于 15%，且运输距离应控制在水路 500km 以内，陆路 200km 以内。本条中预制结构构件指在结构中受力的构件，不包括雨棚、栏杆等非受力构件。本条旨在鼓励采用工厂化生产的建筑构、配件。在保证安全的前提下，使用工厂化方式生产的建筑构、配件（如预制楼板、预制阳台、预制楼梯、预制隔墙板、预制外墙板等），既能减少材料浪费，又能减少施工对环境的影响，同时为将来建筑拆除后构、配件的替换和再利用创造了条件。采用钢结构、木结构等以预制装配为主的材料结构类型时，即认为满足本条要求。

建筑构配件的运输过程所消耗的资源亦不可忽视，建材本地化是减少运输过程资源和能源消耗、降低环境污染的重要手段之一。工业化预制构配件多为结构件等大宗材料，如果为了单方面追求预制装配率而选择远距离的材料，综合来看同样违背了绿色建筑的理念。因此，本条规定所选择工业化预制生产的构配件的运输距离应控制在水路 500km 以内，陆路 200km 以内。

7.3.30 本条文为进行绿色建筑设计的可选项。当选择该条文时，为满足绿色建筑要求，可重复使用隔墙和隔断面积比例不应

低于可变换功能的室内空间全部隔墙和隔断面积之和的30%。在保证室内工作环境不受影响的前提下，在办公、商场等公共建筑室内空间尽量多地采用可重复使用的灵活隔墙，或采用无隔墙只有矮隔断的大开间敞开式空间，可减少室内空间重新布置时对建筑构件的破坏，节约材料，同时为使用期间构配件的替换和将来建筑拆除后构配件的再利用创造条件。

除走廊、楼梯、电梯井、卫生间、设备机房、公共管井以外的地上室内空间均应视为“可变换功能的室内空间”，有特殊隔声、防护及特殊工艺需求的空间可不计入。此外，作为商业、办公用途的地下空间也应视为“可变换功能的室内空间”，其它用途的地下空间可不计入。

“可重复使用的隔墙和隔断”在拆除过程中基本不影响与之相接的其它隔墙，拆卸后可进行再次利用，如轻钢龙骨石膏板隔墙、玻璃隔墙、预制板隔墙、木隔墙、以及大开间敞开式空间内的矮隔断等。用砂浆砌筑的砌体隔墙不算可重复使用的隔墙。

本条中“可重复使用隔墙和隔断比例”为：实际采用的可重复使用隔墙和隔断面积与建筑中可变换功能的室内空间全部隔墙和隔断面积之和的比值。

7.3.31 本条文为进行绿色建筑设计的可选项。当选择该条文时，为满足绿色建筑要求，使用的可再循环利用材料重量占建筑材料总重量的比例不应低于10%。建筑材料的循环利用是建筑节材与材料资源利用的重要内容。本条的设置旨在整体考量建筑材料的循环利用对于节材与材料资源利用的贡献，评价范围是永久性安装在工程中的建筑材料，不包括电梯等设备。

有的建筑材料可以在不改变材料的物质形态情况下直接进行再利用，或经过简单组合、修复后可直接再利用，如有些材质的门、窗等。有的建筑材料需要通过改变物质形态才能实现循环利用，如难以直接回用的钢筋、玻璃等，可以回炉再生产。有的建筑材料则既可以直接再利用又可以回炉后再循环利用（具体方式将

由使用方决定），例如标准尺寸的钢结构型材等。以上各类材料统称为可再循环利用材料。

建筑中采用的可再循环利用材料，可以在将来再利用。采用可再循环利用材料，可以减少生产加工新材料带来的资源、能源消耗和环境污染，具有良好的经济、社会和环境效益。

本条所指的“可再循环利用材料”系指新的材料，对建筑中采用的旧建筑材料，不管其是否具备可再循环利用的特性，均不参与本条的计算。