

ICS XXXX
中国标准文献分类号
备案号：

DBJ

广西壮族自治区地方标准

DBJ/T XXXX—

广西既有公共建筑节能改造技术标准

Technical standard for the retrofitting of existing public buildings on energy efficiency in Guangxi

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX 发布

前 言

根据广西壮族自治区住房和城乡建设厅《关于下达 2016 年度广西壮族自治区工程建设地方标准制（修）订项目第一批计划的通知》（桂建标〔2016〕7 号）的要求，由广西绿色建筑节能中心有限责任公司、广西壮族自治区建筑科学研究设计院会同有关单位进行了广泛的调查研究，认真总结实践经验，并参照国家、区内外相关标准和规范，在广泛征求意见的基础上，通过反复讨论、修改和完善，制定了本标准。

本标准由总则、术语和定义、节能诊断、节能改造判定原则与方法、节能改造设计、节能改造施工、节能改造验收、节能改造效果综合评估共八章以及八个附录、本规范用词说明、引用标准名录和条文说明组成。

本规范由广西壮族自治区住房和城乡建设厅负责管理，由广西绿色建筑节能中心有限责任公司负责具体技术内容的解释。在本标准执行过程中请各单位结合工程实践，注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈至广西绿色建筑节能中心有限责任公司（广西南宁市北大南路 17 号，邮编 530005，E-Mail: jiafeng1226@163.com），以供以后修订时参考。

本标准主编单位：广西绿色建筑节能中心有限责任公司

本标准参编单位：广西壮族自治区建筑科学研究设计院

本标准主要起草人员：廖深瓶、朱惠英、许维超、贾遵锋、杨志红、张小静、陶杰仪、温杨波、黎燕华、余乾仲、蓝江华、罗茜、陆建筑、陈家海、林庆芳、蒋义新

本标准主要审查人员：

目 录

1 总 则.....	1
2 术语和定义.....	2
3 节能诊断.....	3
3.1 一般规定.....	3
3.2 建筑能耗预诊断.....	4
3.3 建筑室内环境质量诊断.....	6
3.4 外围护结构诊断.....	6
3.5 通风空调系统诊断.....	7
3.6 供水系统诊断.....	8
3.7 供配电与照明系统诊断.....	9
3.8 监测与控制系统诊断.....	10
4 节能改造判定原则与方法.....	12
4.1 一般规定.....	12
4.2 建筑能耗单项判定.....	12
4.3 外围护结构单项判定.....	12
4.4 通风空调系统单项判定.....	13
4.5 供水系统单项判定.....	17
4.6 供配电与照明系统单项判定.....	17
4.7 监测与控制系统单项判定.....	18
4.8 效果预评价与方案权衡.....	19
4.9 分项判定.....	24
4.10 综合判定.....	25
5 节能改造设计.....	26
5.1 一般规定.....	26
5.2 外围护结构改造设计.....	26
5.3 通风空调系统改造设计.....	29
5.4 供水系统改造设计.....	31
5.5 供配电及照明系统改造设计.....	32
5.6 监测与控制系统改造设计.....	33
6 节能改造施工.....	36
6.1 一般规定.....	36
6.2 外围护结构施工要求.....	36

6.3 通风空调系统施工要求	38
6.4 供水系统施工要求	39
6.5 供配电及照明系统施工要求	40
6.6 监测与控制系统施工要求	40
7 节能改造验收	42
7.1 一般规定	42
7.2 外围护结构验收要求	42
7.3 通风空调系统验收要求	42
7.4 供水系统验收要求	43
7.5 供配电及照明系统验收要求	43
7.6 监测与控制系统验收要求	44
8 节能改造效果综合评估	45
8.1 一般规定	45
8.2 节能效果评估	46
附录 A 主要变配电支路运行记录及分项电耗计算表	49
附录 B 暖通空调系统运行记录表	50
附录 C 其它设备系统能耗统计计算表	53
附录 D 各分项能耗、电耗定额表	54
附录 E 度日法	55
附录 F 温频法	56
附录 G 温频气象参数	59
附录 H 采暖度日数 (HDD)	73
本标准用词说明	74
引用标准名录	75

Contents

1	General Provosoons.....	1
2	Terms and Difinition	2
3	Energy Diagnosis	3
3.1	General Requirements.....	3
3.2	Pre Diagnosis of Building Energy consumption.....	4
3.3	Indoor Environmental Quality Diagnosis	6
3.4	Building Envelope Diagnosis	6
3.5	HVAC Systems Diagnosis	7
3.6	Water Supply Systems Diagnosis	8
3.7	Power Supply and Lighting Systems Diagnosis	9
3.8	Monitoring and Control Systems Diagnosis	10
4	Benchmark on Retrofitting of Energy Efficiency.....	12
4.1	General Requirements.....	12
4.2	Building Energy consumption Benchmark.....	12
4.3	Building Envelope Benchmark	12
4.4	HVAC Systems Benchmark.....	13
4.5	Water Supply Systems Benchmark.....	17
4.6	Power Supply and Lighting Systems Benchmark.....	17
4.7	Monitoring and Control Systems Benchmark.....	18
4.8	Effect pre evaluation and project balance	19
4.9	System Benchmark	24
4.10	Compositive Benchmark.....	25
5	Energy Efficiency Retrofitting Design	26
5.1	General Requirements.....	26
5.2	Building Envelope Retrofitting Design	26
5.3	HVAC Systems Retrofitting Design	29
5.4	Water Supply Systems Retrofitting Design	31
5.5	Power Supply and Lighting Systems Retrofitting Design	32
5.6	Monitoring and Control Systems Retrofitting Design	33
6	Energy Efficiency Retrofitting Construction.....	36
6.1	General Requirements.....	36
6.2	Building Envelope Construction Requirements.....	36

6.3	HVAC Systems Construction Requirements.....	38
6.4	Water Supply Systems Construction Requirements.....	39
6.5	Power Supply and Lighting Systems Construction Requirements	40
6.6	Monitoring and Control Systems Construction Requirements	40
7	Energy Efficiency Retrofitting Acceptance	42
7.1	General Requirements.....	42
7.2	Building Envelope Acceptance Requirements.....	42
7.3	HVAC Systems Acceptance Requirements.....	42
7.4	Water Supply Systems Acceptance Requirements	43
7.5	Power Supply and Lighting Systems Acceptance Requirements.....	43
7.6	Monitoring and Control Systems Acceptance Requirements.....	44
8	Measurements and Verification on Energy Saving.....	45
8.1	General Requirements.....	45
8.2	Measurements and Verification on Energy Saving	46
Appendix A: The Calculation Table of Distribution Branch Operation Records and Itemized Energy Consumption		49
Appendix B: Operation Records of HVAC Systems		50
Appendix C: Operation Records of other Systems.....		53
Appendix D: The Quota Table of Each Item Energy Consumption		54
Appendix E: Degree Day Method		55
Appendix F: BIN Method		56
Appendix G: BIN Weather Parameters		59
Appendix H: Heating Degree Day (HDD)		73
Explanation of Wording in This Standard		74
LIST of Quoted Standards.....		75
Explanation of Provisions.....		77

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家和广西壮族自治区建筑节能的法律法规和方针政策，推进建筑节能工作，提高既有公共建筑的能源利用效率，指导广西壮族自治区内既有公共建筑节能改造工作，规范既有公共建筑节能改造，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于广西壮族自治区各类既有公共建筑的外围护结构、用能设备及系统等方面的节能改造。

1.0.3 节能改造应在保证室内热舒适环境的基础上，提高建筑能源利用效率，降低能源消耗量。

1.0.4 应根据节能诊断结果，结合节能改造判定原则，从技术可靠性、可操作性、经济性和节能效率等方面进行综合分析，选取合理可行的节能改造方案和技术措施。

1.0.5 既有公共建筑节能改造除应符合本标准的规定外，尚应符合国家和本地区现行有关标准的规定。

2 术语和定义

2.0.1 节能诊断 energy diagnosis

通过现场调查、检测以及对能源消费账单和设备历史运行记录的统计分析等，找到建筑物能源浪费的环节，为建筑物的节能改造提供依据的过程。

2.0.2 能源消费账单 energy expenditure bill

建筑物使用者用于能源消费结算的凭证或依据。

2.0.3 单位建筑年综合能耗 comprehensive energy consumption per year and per unit building area [kgce/(m²·a)]

统计期内建筑年综合能耗与建筑面积的比值。

2.0.4 建筑年综合能耗 comprehensive energy consumption per year (kgce/a)

统计期内建筑为维持正常运行所实际消耗的各种能源实物量，按照规定的计算方法和单位分别折算后的总和。

2.0.5 静态投资回收期 static investment payback period (年)

在不考虑时间价值的情况下，收回全部原始投资额所需要的时间，即投资项目在经营期间内预计净现金流量的累加数恰巧抵偿其在建设期内预计净现金流出量所需要的时间，也就是使投资项目累计净现金流量恰巧等于零所对应的期间。

2.0.6 能源利用效率 energy utilization efficiency

广义上是指能源在形式转换过程中终端能源形式蕴含能量与始端能源形式蕴含能量的比值。本规范中是指公共建筑用能系统的能源利用效率。

2.0.7 性能系数 COP energy efficiency ratio

指机组或系统的制冷量与机组或系统输入功率之比，系统输入功率主要是指机组以及与系统相关的所有水泵的输入功率之和（不包括用户末端设备）。

2.0.8 能效比 EER energy efficiency ratio

空调、采暖设备提供的冷量或热量与设备本身所消耗的能量之比。

2.0.9 采暖度日数 Heating degree day (HDD)

一年中，当某天室外日平均温度低于基准温度时，将低于基准温度的度数乘以 1 天，并将乘积累加。

2.0.10 温度端差 condenser approach temperature difference

水冷冷水机组电流百分比为 100%时，管壳式冷凝器壳程中制冷剂冷凝的温度与冷却水离开冷凝器的温度之差，该温差越小，代表冷凝器的换热效果越好（冷凝器的换热面越干净）。

2.0.11 节能量 energy savings

实施节能改造措施后，项目边界内的用能单位或用能设备、环节由于节能措施使能源消耗减少的数量。

3 节能诊断

3.1 一般规定

3.1.1 节能改造工作实施开展前应首先进行抗震、结构、防火等安全调查，对不能保证继续安全使用 20 年的建筑，应同步实施安全改造，否则不宜开展节能改造。

3.1.2 节能改造工作开展前，应对建筑物外围护结构热工性能、通风空调、生活供水系统（含生活饮用水供应系统、生活杂用水供应系统、生活热水供应系统等）、供配电与照明系统、监测与控制系统进行节能诊断。

3.1.3 公共建筑节能诊断应按以下步骤进行：

- 1 收集诊断建筑物有关图纸、设备技术参数、运行记录、能源账单等基本材料；
- 2 对建筑物进行现场勘察，针对建筑物使用情况进行调查、询问；
- 3 结合项目现场，编写节能诊断方案，做好节能诊断准备工作；
- 4 现场检测；
- 5 对检测数据进行处理，并进行分析计算；
- 6 编写节能诊断报告，应包括项目概况、检测结果、节能诊断与节能分析、改造方案建议等。

3.1.4 节能诊断前，宜收集的资料应包括下列内容：

- 1 工程竣工图纸和技术文件；
- 2 建筑物修缮及设备、系统改造记录；
- 3 相关设备技术参数及运行记录；
- 4 室内温湿度状况、生活热水温度情况；
- 5 不少于近 1 年至 2 年的燃气、油、电、水等能源消费账单；
- 6 项目所在地近 1 年至 2 年的气候数据；
- 7 其它对节能改造有影响的重要技术资料。

3.1.5 节能诊断方案应符合下列要求：

- 1 制定节能诊断方案前应进行现场勘察，现场勘察的内容应包括下列工作内容：
 - 1) 调查被检测项目所在地的气候条件；
 - 2) 调查被检测项目的周边环境情况；
 - 3) 查看建筑物需检测设备、系统的类型和数量；
 - 4) 查看建筑物各检测对象的检测条件。
- 2 根据项目具体情况和本标准，制定节能诊断方案，宜包括下列内容：
 - 1) 概况，主要包括建筑类型、总建筑面积、设备系统概况、存在问题等；
 - 2) 现场检测与评估内容；
 - 3) 检测依据，主要包括检测所依据的标准及有关的技术资料等；
 - 4) 检测方法以及检测数量；

- 5) 检测仪器设备情况;
- 6) 所需要的配合工作;
- 7) 检测中的安全措施。

3 现场检测数量与规模应符合现行国家及地方标准、规范的规定。

3.1.6 实施现场检测前,建筑物业主单位应与节能诊断机构进行协调,保证现场检测工作顺利实施。现场检测期间,建筑物业主单位应委派专人配合节能诊断机构的现场检测工作,并对现场检测工作出具现场见证证明。

3.1.7 现场检测时,现场检测人员应根据本标准的相关规定,结合项目现场实际情况,选择最佳的检测方法和检测条件进行检测。现场检测数据的原始记录应完整,原始记录表至少应包含以下信息:

- 1 项目名称、系统名称、检测机构名称、检测日期、检测部位以及室内外环境参数;
- 2 使用仪器设备的名称、编号及其状态;
- 3 直接从仪器设备读取的检测值;
- 4 检测人员和校对人员签字。

3.1.8 现场检测工作完成后应按照本标准要求编制项目节能诊断报告。节能诊断报告应附上必要的附件,包括测点布置示意图、必要工程照片。

3.1.9 公共建筑节能诊断项目的检测方法应符合现行标准《公共建筑节能检验标准》JGJ 177、《公共建筑节能检测标准》DBJ/T45-002的有关规定。

3.1.10 承担节能诊断的检测机构应具有经省(自治区)、直辖市及以上建设主管部门核实并批准的相应民用建筑能效测评资质;节能诊断过程中,所采用的节能检测设备、仪表,均需定期送检且在有效期之内。

3.2 建筑能耗预诊断

3.2.1 建筑能耗诊断应作为节能诊断的前置条件,快速判断建筑节能潜力大小和节能重点。

3.2.2 公共建筑能耗诊断应从总能耗至各分项能耗分层次逐步进行:

- 1 建筑使用状况,建筑功能实现程度。
- 2 建筑总能耗诊断:诊断指标为单位建筑面积能耗。
- 3 建筑分项能耗诊断:诊断指标包括单位建筑面积空调能耗、单位建筑面积照明能耗、单位建筑面积动力能耗及单位建筑面积其他能耗。

3.2.3 依据以下流程对建筑能耗进行预诊断:

- 1 依据建筑面积和能源账单,计算单位建筑面积能耗。
- 2 结合建筑类型,依据现行能耗、电耗定额或同类建筑平均单位建筑面积能耗平均值对建筑节能潜力进行判断。
- 3 当建筑总能耗指标高于现行能耗、电耗定额标准或同类建筑平均水平时,应计算单位建筑面积空调能耗、单位建筑面积照明能耗、单位建筑面积动力能耗及单位建筑面积其他能耗。并依据用能设备系统形式、使用情况等情况进行综合分析,继而判断出各分项能耗指标是否合理。

3.2.4 建筑具备分项计量系统时，各分项能耗指标宜优先依据计量数据进行计算。否则宜根据现场设备参数、运行记录，将建筑总能耗进行拆分得出。各分项能耗可依据建筑实际情况选用下列方法之一进行计算：

1 无分项计量装置，但主要变配电支路有逐时的运行记录，且各支路对应着某个耗能设备系统（不含其它系统），则应根据运行记录进行统计计算（计算表格详见附录 A）。对于空调系统，应统计出或估测出每个负荷区的运行小时数。

2 对于既无分项计量，也非单独的变配电支路的设备子系统，应根据设备子系统特点分别计算：

1) 照明系统和室内设备系统，可调查统计设备数量、功率、运行情况，将总功率与估算运行时间相乘得到。（详见附录 C 的表 C.1 和表 C.2）

2) 空调系统设备能耗拆分详见第 5.2.4 条。

3) 其他设备子系统，可实地测量典型周的能耗（至少应有逐日的值），得出工作日和非工作日能耗，根据统计得到的全年工作日天数和非工作日天数进行计算。无法进行典型周能耗测量时，应测量工作日、非工作日各一个典型日子系统逐时的耗电功率，积分计算出子系统典型日电耗，再计算出全年电耗。（详见附录 C 的表 C.3）

3.2.5 空调系统，依据空调系统不同设备运行特点分别进行拆分计算。

1 空调制冷/采暖机组。依据有无运行记录采用不同的方法进行计算：

1) 采用运行记录中的逐时功率（或根据运行记录中的冷机负载率和电流计算冷机的逐时功率），对全年运行时间进行积分；（见附表 B 中表 B.1）

2) 无逐时功率或逐时负载率、电流数据时，可将制冷机的额定功率与当地的当量满负荷运行小时数相乘得到；（见附表 B 中表 B.4）

2 空调系统水泵。依据有无运行记录采用不同的方法进行计算：

1) 采用运行记录中的逐时功率（或根据运行记录中的逐时电流计算水泵的逐时功率），对全年运行时间进行积分；（见附表 B 中表 B.2）

2) 无相关运行记录时，依据水泵是否变频分别计算：

对定速运行或虽然采用变频但频率基本不变的水泵，实测各水系统中设备不同的启停模式组合下水泵功率，根据运行记录统计各启停模式组合下实际出现的小时数，计算每种启停模式组合的全年电耗和系统全年电耗。

对变频水泵，实测各水系统在不同启停模式组合下，工频时水泵的运行能耗，依据逐时水泵频率的运行记录计算逐时水泵能耗，继而计算出全年能耗。

3) 既无相关运行记录、也无条件对设备耗电功率进行实测时，采用与本条本款第 2) 项类似方法，但需用额定功率代替实测功率，且此方法只适用于定流量水系统。

3 空调箱机组/冷却塔/新风机组/通风机。采用类似空调系统水泵能耗的计算方法。

4 风机盘管。统计建筑物中各个区域风机盘管的数量和功率，依据估算的运行时间计算其全年能耗。（见附表 B 中表 B.10）

5 分体空调，统计建筑物中所有分体空调的数量和功率，依据其运行时间和平均负荷率计算全

年能耗。(见附表 B 中表 B.11)

3.2.6 拆分计算得出各分项能耗数据后,应做能耗平衡校验。以能源账单的总能耗信息为依据,采用式(3.2.6)进行能耗平衡计算,检验各分项能耗数据是否合理,如能耗平衡校度 e 大于 15%,应重新设定各分项数据计算基础值,重新拆分各项电耗数据。

$$e = \left| \frac{E_{tot} - \sum_i E_i}{E_{tot}} \right| \dots\dots\dots (3.2.6)$$

式中: e ——分项能耗平衡度, %;

E_{tot} ——能源账单的总能数据, kWh;

E_i ——第 i 项分项能耗数据, kWh。

3.3 建筑室内环境质量诊断

3.3.1 室内环境质量诊断参数包括室内平均温湿度、室内平均光照度、室内二氧化碳浓度、室内热舒适度、甲醛浓度、TVOC 和一氧化碳浓度。其中必检参数为室内平均温湿度、室内平均光照度、室内二氧化碳浓度和室内热舒适度,可根据具体情况检测甲醛浓度、TVOC 和一氧化碳浓度。

3.3.2 室内环境质量诊断工况应包括工作日工况和非工作日工况。条件允许时,诊断时间宜包括冬季、夏季和过渡季节。

3.3.3 室内平均温湿度、室内平均光照度、室内二氧化碳浓度和室内热舒适度的检测依据《公共建筑节能检测标准》DBJ/T45-002 进行。甲醛浓度、TVOC 和一氧化碳浓度的检测依据《室内空气质量标准》GB/T 18883 进行。

3.4 外围护结构诊断

3.4.1 外围护结构节能诊断应按下列步骤进行:

1 查阅竣工图,了解建筑外围护结构的构造做法和材料,建筑遮阳设施的种类和规格,以及设计变更等信息;

2 对外围护结构状况进行现场检查,调查了解外围护结构隔热系统的完好程度,实际施工做法与竣工图纸或修缮记录的一致性,遮阳设施的实际使用情况和完好程度;

3 根据初步了解信息,确定诊断项目。

4 如果外围护结构现状完好且实际施工做法与竣工图纸或修缮记录一致,应首先根据竣工图纸资料或历年房屋修缮资料进行查询或计算围护结构相关节能性能参数。

5 如果围护结构现状破损严重,或者围护结构的构造做法和主要材料不在相关标准提供的范围之内,必要时可进行取样检测或现场实测。

6 当空调房间存在大量不明原因的无组织新风时,且排除非开启门窗等行为因素后,宜实测外门窗或幕墙的气密性。

3.4.2 对于建筑外围护结构热工性能,应根据外围护结构的类型,对建筑进行节能诊断:

- 1 建筑外墙热工性能的诊断内容包括：外墙的隔热性能、传热系数。
 - 2 建筑屋面热工性能的诊断内容包括：屋面的隔热性能、传热系数，透明屋面尚应对透明部分的综合遮阳系数进行诊断。
 - 3 建筑外窗热工性能的诊断内容包括：综合遮阳系数、传热系数、可见光透射比、气密性和可开启面积。
 - 4 建筑玻璃幕墙的热工性能的诊断内容包括：综合遮阳系数、传热系数、可见光透射比、气密性，以及可开启面积或有无通风换气装置。
- 3.4.3 外窗、透明幕墙、屋顶透明部分传热系数及气密性应按下列方法取得：**
- 1 外窗传热系数依据外窗形式、窗框材料及构造、玻璃种类及构造计算得到。
 - 2 透明幕墙、屋顶透明部分传热系数应按《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T151 规定的计算方法得到。
 - 3 外窗、透明幕墙气密性按《公共建筑节能检测标准》DBJ/T45-002 进行现场检测得到。
- 3.4.4 外窗、透明幕墙、屋顶透明部分遮阳系数应按下列方法取得：**
- 1 外窗遮阳系数取玻璃遮阳系数与窗框系数的乘积。
 - 2 外窗综合遮阳系数取外窗遮阳系数与外遮阳系数的乘积；无外遮阳时，取外窗遮阳系数。
 - 3 透明幕墙、屋顶透明部分遮阳系数应按《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T151 规定的计算方法得到。
- 3.4.5 外遮阳类型及外遮阳系数应按下列方法得到：**
- 1 外遮阳类型及构造尺寸应依据设计资料或现场勘查结构取得。
 - 2 外遮阳系数应按《广西公共建筑节能设计标准》DBJ45/003 附录 A 规定的计算方法得到。
- 3.4.6 屋面构造形式及传热系数应按下列方法取得：**
- 1 屋面构造形式应依据设计资料或现场勘查结果取得。
 - 2 屋面传热系数按《民用建筑热工设计规范》GB50176 的规定计算得到。
- 3.4.7 外墙构造形式及传热系数应按下列方法取得：**
- 1 建筑结构类型应依据设计资料和现场勘查结构取得。
 - 2 外墙、热桥梁、柱、梁板构造应依据竣工图或现场勘查结果取得。
 - 3 外墙平均传热系数应按《广西公共建筑节能设计标准》DBJ45/003 附录 E 计算得到。

3.5 通风空调系统诊断

3.5.1 通风和空调系统节能诊断应按下列步骤进行：

- 1 通过查阅竣工图和现场调查，了解通风和空调系统的冷热源形式、系统划分形式、设备配置及系统调节控制方法等信息。
- 2 查阅运行记录，了解通风和空调系统运行状况及运行控制策略等信息。
- 3 对确定的节能诊断项目进行现场检测。
- 4 依据现场检测，确定通风和空调系统的节能环节和节能潜力，编写节能诊断报告。

3.5.2 通风空调系统节能诊断包括以下内容，可根据建筑能耗诊断和室内环境质量诊断结果，以及现场观测、与运维管理人员的调研结果，进行选择性的诊断：

- 1 制冷机组性能；
- 2 空调水系统性能；
- 3 空调水泵效率；
- 4 空调水系统运行耗电输冷比；
- 5 各支路回水温度；
- 6 空调风系统性能；
- 7 冷却塔效率；
- 8 空调系统综合能效比；
- 9 单元式空调机组能效比；

3.5.3 空调系统性能参数检测的同时，应对建筑物室内的平均温度、湿度进行检测。

3.5.4 空调制冷/采暖机组性能系数的检测应满足《公共建筑节能检测标准》DBJ/T45-002 的规定。

3.5.5 空调水系统性能诊断参数包括：系统制冷性能系数、系统制热性能系数、水系统回水温度一致性、供回水温差、水泵效率、水系统输送能效比、冷却塔效率等。各参数的检测应满足《公共建筑节能检测标准》DBJ/T45-002 的规定。

3.5.6 风系统性能诊断参数包括：风机单位风量耗功率、定风量系统平衡度、系统新风量等，其检测应满足《公共建筑节能检测标准》DBJ/T45-002 的规定。

3.6 供水系统诊断

3.6.1 供水系统包括冷水给水系统、热水给水系统。

3.6.2 供水系统的节能改造应结合系统主要设备的更新换代和建筑物的功能升级进行。

3.6.3 确定供水系统的节能改造方案时，应充分考虑改造施工过程中对未改造区域使用功能的影响。

3.6.4 供水系统诊断应开展水平衡测试，判断建筑或建筑群管道漏损情况。

3.6.5 供水系统节能诊断应按下列步骤进行：

- 1 查阅竣工图和现场调查，了解系统安全性、用水量、计量方式、分区及用水点供水压力、系统组成、设备配置、系统调节控制及监控方法、热水制备形式、冷却塔性能等信息；
- 2 查阅运行记录，了解供水系统运行状况及运行控制策略等信息；
- 3 对确定的节能诊断项目进行现场检测；
- 4 依据诊断结果和节能改造判定原则与方法，确定供水系统的节能环节和节能潜力，编写节能诊断报告。

3.6.6 冷水给水系统的诊断应包括以下方面：

- 1 核查给水系统中是否使用淘汰产品，设备是否运行正常等状况。
- 2 应根据给水设置情况，对下列内容进行选择性节能诊断：
 - 1) 给水系统的市政直供、加压分区及用水点的水压情况；

- 2) 卫生洁具的型号及冲洗方式;
- 3) 各给水区域的计量装置配置情况;
- 4) 水泵扬程及流量曲线、运行效率;
- 5) 绿化灌溉方式;
- 6) 非常规水源利用情况。

3 水泵运行效率的检测应满足《公共建筑节能检测标准》DBJ/T45-002 的规定。

3.6.7 生活热水系统的诊断应包括以下方面:

- 1 核查热水系统中是否使用淘汰产品,设备是否运行正常等状况。
- 2 应根据热水设置情况,对下列内容进行选择性节能诊断:
 - 1) 热水制备设备运行效率或实际性能系数;
 - 2) 热水系统供水温度(热源处及用水点处)及供回水温差;
 - 3) 水泵扬程及流量曲线、运行效率;
 - 4) 热水供水系统管路的同程布置及冷热水的供水压力平衡;
 - 5) 管道和设备的保温性能;
 - 6) 生活热水系统热源形式;
 - 7) 各用水区域生活热水计量装置配置情况。

3 热水制备设备运行效率或实际性能系数的检测应满足《公共建筑节能检测标准》DBJ/T45-002 的规定。

3.7 供配电与照明系统诊断

3.7.1 供配电与照明系统的诊断工作不宜影响公共建筑正常工作、生活。

3.7.2 应在满足用电安全、功能的前提下,开展供配电与照明系统的诊断工作。

3.7.3 供配电与照明系统节能诊断应按下列步骤进行:

- 1 查阅竣工图,了解各电气系统的设计情况,了解各设备的配置、参数、相应指标及系统控制方法等信息;
- 2 现场调查,了解建筑物用能状况、使用管理状况、各电气系统和各设备运行情况及调节控制方式等,并对相应场所环境指标、设备运行状况进行测试和记录;
- 3 查阅管理和运行记录,分析各系统或设备的运行状况及运行控制策略等信息;
- 4 对确定的节能诊断项目进行现场检测;
- 5 依据诊断结果,确定各系统或设备的节能环节和节能潜力,编写节能诊断报告,提出节能改造方案并提供各系统的预期节电率指标。

3.7.4 电力系统节能诊断应包括下列内容,可根据现场观测、与运维管理人员的调研结果,进行重点诊断:

- 1 系统中仪表、电动机、电器、变压器等设备状况;
- 2 电力系统容量及系统接线形式;

3 用电分项计量;

4 无功补偿;

5 供用电电能质量。

3.7.5 对供配电系统中的仪表、电动机、电器、变压器等设备状况进行诊断时,应检查是否使用淘汰产品、各元器件是否运行正常,以及变压器负载率状况。

3.7.6 对变压器进行诊断时,应首先现场观察变压器是否为节能型变压器,然后根据变压器全年运行记录,对变压器负载率进行计算分析。

3.7.7 对系统容量及系统接线形式进行节能诊断时,应核查现有的用电设备功率及继电保护参数。

3.7.8 对系统用电分项计量进行节能诊断时,应核查常用供电主回路是否设置电能表对电能数据进行采集与保存,并应对分项计量电能回路用电量进行校核检验。

3.7.9 对无功补偿进行节能诊断时,应核查是否采用提高用电设备功率因数的措施以及无功补偿设备的调节方式是否符合电力系统的运行要求。

3.7.10 供用电电能质量节能诊断应采用电能质量监测仪在公共建筑物内出现或可能出现电能质量问题的部位进行测试。

1 三相电压不平衡度;

2 功率因数;

3 各次谐波电压和电流及谐波电压和电流总畸变率;

4 电压偏差。

3.7.11 照明系统节能诊断应包括下列项目:

1 灯具类型与灯具效率;

2 照度及照明功率密度;

3 照明控制方式。

3.8 监测与控制系统诊断

3.8.1 建筑能耗监测与控制系统诊断的基本内容应包括分类、分项能耗的采集、传输和处理及用能系统的监测与控制。

3.8.2 监测与控制系统诊断时,应遵循以下原则:

1 应充分考虑与之对应的控制对象特性,合理设置控制策略;

2 宜在原控制系统平台上增加或修改监控功能;

3 需要与其他控制系统连接时,应采用标准、开放通信接口;

4 当采用数字控制系统时,宜将楼内变配电、智能照明等机电设备的监测纳入该系统之中;

5 涉及修改设备运行设定参数时,应设有修改权限的保护措施;

6 改造应满足管理的需求。

3.8.3 建筑监测与控制节能诊断主要针对以下设备系统,可根据现场观测、与运维管理人员的调研结果,进行选择性的诊断:

- 1 空调系统；
- 2 生活热水系统；
- 3 照明系统。

3.8.4 建筑设备监测与控制的基本要求应包括下列内容：

- 1 通风空调系统监测与控制的基本要求；
- 2 供水系统监测与控制的基本要求；
- 3 照明、动力设备监测与控制的基本要求；
- 4 现场控制设备及元件状况。

3.8.5 现场控制设备及元件节能诊断应包括下列内容：

- 1 控制阀门及执行器选型与安装；
- 2 变频器型号和参数；
- 3 温度、流量、压力仪表的选型及安装；
- 4 与仪表配套的阀门安装；
- 5 传感器的准确性；
- 6 控制阀门、执行器及变频器的工作状态。

3.8.6 计量与管理节能诊断应包括下列内容：

- 1 分项或分单位计量状况；
- 2 能耗种类及计量装置等表计类型；
- 3 计量装置的准确度、可靠性等状况；
- 4 电流互感器、计量二次回路元件状况；
- 5 节能管理制度及执行状况。

4 节能改造判定原则与方法

4.1 一般规定

4.1.1 既有公共建筑进行节能改造前，应首先根据节能诊断结果，并结合公共建筑节能改造判定原则与方法，确定是否需要进行节能改造、节能改造目标及内容。

4.1.2 节能改造方案制定后应对方案进行自评估，保证方案的有效性。

4.1.3 既有公共建筑节能改造判定方法应根据下列原则：

1 既有公共建筑不能实现建筑物分室内区域、分用户或分室的冷热量及能耗计量，或已有计量系统不满足国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统建设相关技术导则时应进行改造；

2 建筑能耗单位面积指标不符合对应类型建筑的综合能耗、电耗定额标准规定值的，宜进行节能改造；

3 对既有公共建筑供暖通风空调与生活热水供应系统提出的节能改造方案，应遵循系统化原则，对改造方案涉及的关联系统或设备进行影响性评价；

4 当生活供水水质和防水质污染的技术措施难以满足现行规范要求时，应进行改造；

5 既有公共建筑进行节能改造时，宜合理利用可再生能源。

4.2 建筑能耗单项判定

4.2.1 单位面积能耗密度值应符合对应类型建筑的综合能耗、电耗定额标准的规定值，否则判定建筑能耗不合理。

当建筑能耗不合理、且不明确何种设备系统存在问题时，应计算各分项单位面积能耗，当分项电耗大于规定值时（见附录 D），判定其具有节能潜力。

当建筑能耗不合理，但明确何种设备系统存在问题时，应着重计算该分项单位面积能耗，并宜对其进行改造。

当建筑能耗合理时，应计算各分项单位面积能耗，判断各分项电耗是否存在节能空间，当分项电耗大于规定值时（见附录 D），判定其具有节能潜力。

4.2.2 室内温湿度应满足住房和城乡建设部《公共建筑室内温度控制管理办法》要求，室内光环境应满足《建筑照明设计标准》GB50034 的要求，室内空气品质应满足《室内空气质量标准》GB/T 18883 的要求。否则判断室内环境质量存在问题。

如室内环境不存在问题，则将检测结果记录在案，作为节能改造效果评估的边界条件之一。

如室内环境存在问题，则应将室内环境问题列为节能改造须解决的问题。

4.3 外围护结构单项判定

4.3.1 外窗（包括透明幕墙）与屋顶透明部分的综合遮阳系数、传热系数不符合《公共建筑节能设计标准》GB50189 的规定值时，宜对公共建筑围护结构相应部位进行节能改造。

4.3.2 在自然通风条件下，当主要功能房间换气次数低于 5 次/h，或未采取以下加强通风措施时，判断其具有节能潜力。

- 1 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；
- 2 采用数值模拟技术定量分析与优化自然通风设计方案。

4.3.3 外窗或幕墙可开启面积出现以下情况时，判断其具有节能潜力。

- 1 除卫生间、楼梯间、设备房以外，每个房间的外窗可开启面积小于该房间外窗面积的 30%；
- 2 建筑高度不超过 100 米的透明幕墙的可开启部分小于房间透明面积的 10%。

4.3.4 当外墙或屋顶的太阳辐射吸收系数高于 0.6 时，判断其具有节能潜力。

4.3.5 除北向外，外窗、透明幕墙或屋顶透明部分的综合遮阳系数大于 0.60 时，判断其具有节能潜力。

4.3.6 当建筑某个朝向的窗（包括透明幕墙）墙面积比小于 0.40 时，该朝向玻璃（或其它透明材料）的可见光透射比不应小于 0.40，否则判断其具有节能潜力。

4.4 通风空调系统单项判定

4.4.1 当公共建筑的冷源或热源设备满足下列条件之一时，宜进行相应的节能改造或设备更换：

- 1 不能满足现有使用要求或设备运行效率过低；
- 2 累计运行时间接近或超过其正常使用年限；
- 3 所使用的燃料或工质不满足环保要求

4.4.2 建筑采用燃油、燃气的蒸汽或热水锅炉作为热源，其运行效率低于表 4.4.2 的规定，且锅炉改造或更换的静态投资回收期小于或等于 8 年时，宜进行相应的改造或更换。

表 4.4.2 锅炉的运行效率

锅炉类型、燃料种类	在下列锅炉容量（MW）下的最低运行效率（%）						
	0.7	1.4	2.8	4.2	7.0	14.0	>28.0
燃油、燃气	76	76	76	78	78	80	80

4.4.3 当出现以下任一情况时，判断制冷机组具有节能潜力，可对其进行节能改造：

1 制冷机组额定制冷性能系数低于表 4.4.3-1、表 4.4.3-2 的规定，且机组改造或更换的静态投资回收期小于或等于 8 年。

2 制冷性能系数低于对应工况下制冷机组额定值的 85%。【参照深圳导则】

3 在机组电流百分比为 100% 及额定工况下运行时，制冷机组温度端差增量变化超过 0.3℃。当机组电流百分比不是 100%，则需折算成机组电流百分比为 100% 情况下的端差，折算方法参照《水冷冷水机组管壳式冷凝器胶球自动在线清洗装置》JB/T11133 执行。

4 空调冷热源配置的台数、机组容量搭配、机组的容量调节方式明显不符合建筑物实际情况，以及水泵与冷热源的匹配程度与原设计不符。

4.4.3-1 电机驱动压缩机的蒸气压缩循环冷水（热泵）机组制冷性能系数

类型		名义制冷量 CC (kW)	性能系数 COP (W/W)
水冷	活塞式/涡旋式	$CC \leq 528$	3.80
		$528 < CC \leq 1163$	4.00
		$CC > 1163$	4.20
	螺杆式	$CC \leq 528$	4.10
		$528 < CC \leq 1163$	4.30
		$CC > 1163$	4.60
	离心式	$CC \leq 528$	4.40
		$528 < CC \leq 1163$	4.70
		$CC > 1163$	5.10
风冷或蒸发 冷却	活塞式/涡旋式	$CC \leq 50$	2.40
		$CC > 50$	2.60
	螺杆式	$CC \leq 50$	2.60
		$CC > 50$	2.80

表 4.4.3-2 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 (°C)	冷却水进/出口温度 (°C)	蒸汽压力 (MPa)	单位制冷量蒸汽耗量 [kg/(kWh)]	性能系数	
					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（折算成一次能耗）]。

4.4.4 对于名义制冷量大于 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调机组，当出现以下任一情况时，宜对其进行更换或改造。

1 在名义制冷工况和规定条件下，当其能效比低于表 4.4.4 的规定，且机组改造或更换的静态投资回收期小于或等于 5 年。

2 单元式空调机组运行能效比低于额定值的 80%。【参照深圳导则】

3 室外机散热条件差。【参照深圳导则】

表 4.4.4 机组能效比

类型		能效比 (W/W)
风冷式	不接风管	2.40
	接风管	2.10
水冷式	不接风管	2.80
	接风管	2.50

4.4.5 除下列情况外，对于采用电热锅炉、电热水器作为直接空调系统的热源，且当静态投资回收期小于或等于 8 年时，应改造为其他热源方式：

- 1 以供冷为主，采暖负荷小且无法利用热泵提供热源的建筑；
- 2 无集中供热与燃气源，煤、油等燃料的使用受到环保或消防严格限制的建筑；
- 3 夜间可利用低谷电进行蓄热，且蓄热式电锅炉不在昼间用电高峰时段启用的建筑；
- 4 采用可再生能源发电，且其发电量满足直接电热用量需求的建筑；【参照上海标准】
- 5 采暖和空调系统中需要对局部外区进行加热的建筑。

4.4.6 出现下列情况之一时，宜对水泵进行相应的调节或改造：

- 1 机房侧空调冷、热水循环泵共用时，空调循环泵的扬程—流量曲线性能明显超过冬季供暖所需，且调节措施无法满足系统需要，造成热水循环泵的功耗偏大时，冷、热水循环泵应分开设置；【参照福建标准】
- 2 空调系统循环水泵的实际水量超过原设计值的 20%，或循环水泵的实际运行效率低于铭牌值的 80%，或所选用水泵的效率低于 60%；【参照福建标准】
- 3 采用二次泵的空调冷水系统，当二次泵未采用变速变流量调节方式时，宜对二次泵进行变速变流量调节方式的改造；
- 4 二管制空调水系统运行耗电输冷比大于 0.040；【参照深圳导则】
- 5 空调水泵运行时间接近或超过其正常使用年限；【参照深圳导则】
- 6 空调水泵运转部分的润滑状况差，运转时的噪声振动异常。【参照深圳导则】

4.4.7 出现下列情况之一时，宜对空调水系统进行相应的调节或改造。

- 1 空调水系统实际供回水温差小于设计值 40% 的时间超过总运行时间的 15%；
- 2 冷冻水各并联支路回水温度最大差值大于 2℃，热水系统各主支管路回水温度最大差值大于 4℃；
- 3 机房侧空调水系统各关键点压力降明显超过系统实际需求的压力降时，应对系统的阀门开启度进行调整，并衡量空调循环水泵的压力—流量曲线配置的合理性，同时对水泵进行相应的调节或改造；【参照福建标准】
- 4 空调系统冷水管的保温存在结露情况时，应进行相应的改造。【参照深圳导则】

4.4.8 出现下列情况之一时，宜对冷却塔进行相应的清洗、调节或改造：

- 1 当冷却塔的实际运行效率低于铭牌的 80%；

- 2 冷却塔额定效率低于 95%；【参照深圳导则】
- 3 冷却塔接近或超过其正常使用年限；
- 4 多塔并联时，各塔出水温度不一致。【参照深圳导则】

4.4.9 当出现以下任一情况时，宜对空调风系统进行清扫、调节或改造：

- 1 空调风系统风机的单位风量耗功率大于表 4.4.9 的规定值；

表 4.4.9 风机单位风量耗功率限值[W/ (m³/h)]

系统形式	Ws 限制
机械通风系统	0.30
新风系统	0.27
办公建筑定风量系统	0.30
办公建筑变风量系统	0.32
商业、酒店建筑全空气系统	0.33

- 2 风机运行效率低于 42%；
- 3 空调风机运行时间接近或超过其正常使用年限；
- 4 风管管道及其附件结露、滴水；
- 5 局部存在供冷效果不佳现象；
- 6 房间冷热不均匀性；
- 7 新风量不满足不满足现行国家标准《公共建筑节能设计标准》（GB50189）规定时。

4.4.10 建筑存在冬季需要较大的制冷的内区，且原有空调系统未利用天然冷源时，宜进行相应的改造。

4.4.11 在过渡季，外窗开启面积和通风系统均不能直接利用新风实现降温需求时，宜进行相应的改造。

4.4.12 建筑中的空调系统不具备室温调控手段时，应进行相应改造。

4.4.13 建筑中的空调系统机房侧不具备台数自投使用时，应进行相应改造。

4.4.14 通风空调系统综合能效比低于表 4.4.14 的规定，且冷源系统节能改造的静态投资回收期小于等于 5 年时，应对其进行改造。

表 4.4.14 通风空调系统运行能效比限值

设计冷负荷 CL/kW	空调末端类型	典型工况	全年累计工况
CL≤200	全空气系统	1.85	1.62
	新风+风机盘管	2.01	1.78
200<CL≤528	全空气系统	2.30	2.01
	新风+风机盘管	2.55	2.26
528<CL≤1163	全空气系统	2.38	2.07
	新风+风机盘管	2.65	2.34

设计冷负荷 CL/kW	空调末端类型	典型工况	全年累计工况
>1163	全空气系统	2.48	2.14
	新风+风机盘管	2.77	2.42

4.5 供水系统单项判定

- 4.5.1** 供水系统使用淘汰产品、设备运行不正常时，宜进行改造。
- 4.5.2** 供水系统的实际用水量出现异常时，应进行节能改造。
- 4.5.3** 各供水系统未设置分项计量时，宜进行相应的节能改造。
- 4.5.4** 各供水系统的分区及用水点的水压难以满足使用要求时，应进行节能改造。
- 4.5.5** 供水系统水泵的实际水量超过原设计值的 20%，或水泵的实际运行效率低于铭牌值的 80% 时，应对水泵进行相应的调节或节能改造。
- 4.5.6** 生活热水系统管道和设备的保温存在破损情况时，应进行相应的节能改造。
- 4.5.7** 热水制备设备运行时间接近或超过其正常使用年限，宜进行相应的节能改造。
- 4.5.8** 建筑采用燃煤的蒸汽或热水锅炉作为热源时，宜进行节能改造。
- 4.5.9** 建筑采用燃油、燃气的蒸汽或热水锅炉作为热源，其运行效率低于表 5.4.2 的规定，且锅炉改造或更换的静态投资回收期小于或等于 8 年时，宜进行相应的改造。
- 4.5.10** 除下列情况外，对于采用电热锅炉、电热水器作为集中热水系统热源的，当静态投资回收期小于或等于 8 年时，宜改造为其他热源方式：
- 1 夜间可利用低谷电进行蓄热，且蓄热式电锅炉不在昼间用电高峰时段启用的建筑；
 - 2 无其他用汽要求，采用锅炉制备蒸汽再进行热交换后供应生活热水；
 - 3 采用可再生能源发电，且其发电量满足直接电热用量需求的建筑。
- 4.5.11** 热水供水系统管路难以满足同程布置的要求或冷热水的供水压力不平衡时，宜进行相应的改造。
- 4.5.12** 冷水供水系统存在跑、冒、滴、漏的，应对系统管网及设备设施进行改造。
- 4.5.13** 游泳池、水上游乐池用水未循环使用时，应进行节能改造。水景工程用水未循环使用时，宜进行节能改造。
- 4.5.14** 符合下列情况之一的，宜对其进行改造。
- 1 采用非节水型浇灌技术时，宜改造为节水型浇灌技术；
 - 2 具备雨水、冷凝水等非常规水资源利用条件的，宜因地制宜利用非常规水资源。

4.6 供配电与照明系统单项判定

- 4.6.1** 当供配电系统不能满足更换的用电设备功率、配电电气参数要求时，或主要电器为淘汰产品时，应对配电柜（箱）和配电回路进行改造。

- 4.6.2** 当变压器平均负载率长期低于 20%且今后不再增加用电负荷时，宜对变压器进行改造。
- 4.6.3** 当电力系统未根据配电回路合理设置用电分项计量或分项计量电能回路用电量校核不合格时，应进行改造。
- 4.6.4** 当无功补偿不能满足要求时，应论证改造方法合理性并进行投资效益分析，当投资静态回收期小于 5 年时，宜进行改造。
- 4.6.5** 当出现以下任一情况时，应将供配电电能质量问题列为节能改造需解决的问题，论证改造方法的合理性并进行投资效益分析，当投资静态回收期小于 5 年时，宜进行改造。【参照深圳导则】
- 1** 电网正常运行时，如果供配电三相电压不平衡度超过 2%，短时超过 4%时；
 - 2** 当 10kV、35kV 供电的用电单位功率因数低于 0.9，低压供电的用电单位功率因数折算至高压侧低于 0.9 时；
 - 3** 当谐波电压及谐波电压总畸变率、谐波电流及谐波电流总畸变率计算结果不符合《广西建筑节能工程施工质量验收规范》DBJ/45-005；
 - 4** 当电压(380V)偏差范围超出标称电压的 $\pm 7\%$ ，电压(220V)偏差范围超出标称电压的 $+7\% \sim -10\%$ 时。
- 4.6.6** 当公共建筑的照明功率密度值超过《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的限值时，宜进行相应的改造。
- 4.6.7** 对于未合理利用自然光的照明系统，宜进行相应改造。
- 4.6.8** 公共建筑未采用节能灯具或采用的灯具效率及光源等不符合国家及地方现行有关标准的规定，且改造静态投资回收期小于或等于 2 年或节电率达到 20%以上时，宜进行相应的改造。

4.7 监测与控制系统单项判定

- 4.7.1** 未设置监测与控制系统的公共建筑，应根据监控对象特性合理增设监测与控制系统。
- 4.7.2** 当空调系统监测与控制系统不能正常运行或不能满足节能管理要求时，应对其进行改造。
- 4.7.3** 生活热水系统的控制系统不能正常运行或不能满足节能管理要求时，宜进行相应的改造。
- 4.7.4** 当照明系统未根据实际需求特性或自然采光情况采用合理控制策略，且改造后静态投资回收期不超过 5 年时，宜进行相应的改造。
- 4.7.5** 当低压配电系统配电回路未合理设置用电分项计量，或电力分项计量存在下列情况时，应进行相应的改造。
- 1** 常用供电主回路未设置电能表对电能数据进行采集和保存；
 - 2** 分项计量电能回路用电量校核不合格时；
 - 3** 国家机关办公建筑、建筑面积 20000 平方米及以上的大型公共建筑未按要求设置能耗分项计量监测系统。
- 4.7.6** 当通风空调及生活热水系统被判定需要进行节能改造时，应对与之配套的监测与控制系统进行改造。
- 4.7.7** 多台电梯集中排列，若未设置并联或群控等智能控制措施，应按规定进行节能改造。

4.7.8 现场监测与控制设备及元件，以及计量装置、电流互感器及计量二次回路元件等的选型及安装不符合设计、现行国家和地方有关标准规定，或准确性及工作状态不能满足要求时，应进行改造。

4.8 效果预评价与方案权衡

4.8.1 围护结构改造方案效果评价依据下属方法进行：

1 围护结构改造方案效果评价采用计算机数值模拟的方法进行，软件应具有下列功能：

1) 全年 8760 小时逐时负荷计算；
2) 分别逐时设置工作日和节假日室内人员数量、照明功率、设备功率、室内温度、供暖和空调系统运行时间；

3) 考虑建筑围护结构的蓄热性能；

4) 计算 10 个以上建筑分区；

5) 直接生成建筑围护结构热工性能权衡判断计算报告。

2 改造后围护结构热工性能判断应以改造前、后建筑的供暖和空气调节总耗电量作为依据。

3 模拟计算改造前、后建筑全年累计耗冷量和累计耗热量时，应符合以下规定：

1) 建筑的形状、大小、朝向、内部的空间划分和使用功能、建筑构造尺寸、建筑围护结构传热系数、做法、外窗（包括透光幕墙）太阳得热系数、窗墙面积比、屋面开窗面积分别应与改造前、后的建筑一致；

2) 建筑空气调节和供暖情况应按建筑实际情况设置；

3) 建筑的空气调节和供暖系统运行时间、室内温度、照明功率密度值及开关时间、房间人员数及在室率、人员新风量及新风机组运行时间表、电器设备功率密度及使用率应按实际设置。

4) 气象参数应采用典型气象年数据。

4 围护结构节能改造效果按式（4.8.1-1）计算，并以此对比、评价节能改造方案。

$$\Delta E_w = E_{wq} - E_{wh} \dots\dots\dots (4.8.1-1)$$

式中： ΔE_w ——围护结构节能改造节电量，kWh；

E_{wq} ——改造前，全年供暖和空调总耗电量，kWh；

E_{wh} ——改造后，全年供暖和空调总耗电量，kWh。

$$E_{wq} \text{ 或 } E_{wh} = E_C + E_H \dots\dots\dots (4.8.1-2)$$

式中： E_C ——全年空调耗电量，kWh；

E_H ——全年供暖耗电量，kWh。

$$E_C = \frac{Q_C}{EER_S} \dots\dots\dots (4.8.1-3)$$

式中： Q_C ——全年累计耗冷量（通过软件模拟计算得到），kWh；

EER_S ——空调系统实际制冷性能（通过现场测试得到），kWh。

$$E_H = \frac{Q_H}{COP_S} \dots\dots\dots (4.8.1-4)$$

式中： Q_H ——全年累计耗热量（通过软件模拟计算得到），kWh；

COP_S ——空调或锅炉系统实际制热性能（通过现场测试得到），kWh。

4.8.2 通风空调系统改造方案效果评价应满足下述要求：

1 空调系统改造均是通过提升空调系统能效比实现节能目的，其改造效果以改造前、后空调系统节电量作为判断依据。

2 空调系统节能改造效果按式（4.8.2-1）计算，并以此对比、评价节能改造方案。

$$\Delta E_K = E_{Kq} - E_{Kh} \dots\dots\dots (4.8.2-1)$$

式中： ΔE_K ——空调系统节能改造节电量，kWh；

E_{Kq} ——改造前，全年空调耗电量，kWh；

E_{Kh} ——改造后，全年空调耗电量，kWh。

$$E_{Kq} \text{ 或 } E_{Kh} = E_L + E_H \dots\dots\dots (4.8.2-2)$$

$$E_L = \frac{\sum Q_L}{COP_{SL}} \dots\dots\dots (4.8.2-3)$$

$$E_H = \frac{\sum Q_H}{COP_{SH}} \dots\dots\dots (4.8.2-4)$$

$$COP_{SL} = \frac{Q_{SL}}{\sum N_i + \sum N_j} \dots\dots\dots (4.8.2-5)$$

$$COP_{SH} = \frac{Q_{SH}}{\sum N_i + \sum N_j} \dots\dots\dots (4.8.2-6)$$

总制冷（热）量按下式计算：

$$Q = \sum_i^n q_i \dots\dots\dots (4.8.2-7)$$

$$q_i = \frac{\rho_i v_{si} c_i \Delta T_{gsi} t_k}{3600 \times 3600} \dots\dots\dots (4.8.2-8)$$

式中： E_L ——制冷季，系统耗电量，kWh；

E_H ——制热季，系统耗电量，kWh；

ΣQ_H ——建筑全年累计热负荷，kWh，依据实际热负荷和室外气象参数，采用度日法计算供暖季节累计热负荷，计算方法参考附录 E。当伴随有围护结构改造时，热负荷采用围护结构节能效果模拟计算值和对应气象参数；

ΣQ_L ——建筑全年累计冷负荷，kWh，依据依据实际冷负荷和室外气象参数，采用温频法计算供冷季节累计冷负荷，计算方法参考附录 F。当伴随有围护结构改造时，冷负荷采用围护结构节能效果模拟计算值和对应气象参数；

COP_{SL} ——系统的制冷能效比；

COP_{SH} ——系统的制热能效比；

Q_{SL} ——系统总制冷量，kWh；

Q_{SH} ——系统总制热量，kWh；

N_i ——系统某台热泵机组所消耗的电量, kWh;
 N_j ——系统某台水泵所消耗的电量, kWh;
 Q ——系统的总制冷(热)量, kWh;
 v_{si} ——系统第 i 个单位时间内系统用户侧的平均流量, m³/h;
 q_i ——系统第 i 个单位时间内系统的制冷(热)量, kWh;
 ΔT_{gsi} ——系统第 i 个单位时间内系统用户侧的进出口水温差, °C;
 t_k ——系统数据记录时间间隔, s;
 ρ_i ——冷(热)水密度, kg/m³;
 c_i ——冷(热)水定压比热, kJ/(kg·°C)。

3 当空调系统中改造某个方面时, 分别按照以下情况计算改造方案节能量。

1) 当更换或改造某个机组、水泵时, 建筑全年累计冷(热)负荷不变, 系统制冷(热)量不变, 温差不变, 变化机组、水泵消耗电量, 依据式(4.8.2-1)~式(4.8.2-8)计算改造效果;

2) 当改善运行策略, 改善了供回水温差时, 变化供回水温差值 ΔT_{gsi} 、其余不变, 依据式(4.8.2-1)~式(4.8.2-8)计算改造效果;

3) 改造空调风系统及设备时, 其效果主要反映在供回水温差值, ΔT_{gsi} 、其余不变, 依据式(4.8.2-1)~式(4.8.2-8)计算改造效果;

4) 当伴随有围护结构改造时, 除上述变化值外, 同时以围护结构节能效果模拟计算的负荷值作为全年累计冷(热)负荷参与计算。

4 当更换或改造风机设备时, 按式(4.8.2-9)计算改造方案节能量。

$$\begin{aligned} \Delta E_F &= E_{Fq} - E_{Fh} \\ &= P_{Fq} t_{Fq} - P_{Fh} t_{Fh} \end{aligned} \quad (4.8.2-9)$$

式中: ΔE_F ——风机节能改造节电量, kWh;

E_{Fq} ——改造前, 风机全年耗电量, kWh;

E_{Fh} ——改造后, 风机全年耗电量, kWh;

P_{Fq} 、 P_{Fh} ——改造前后风机功率, kW;

t_{Fq} 、 t_{Fh} ——改造前后风机年运行时间, h。

4.8.3 供水系统改造方案效果评价应满足下述要求:

1 供水系统改造依据系统类型, 选择不同的判断依据。

1) 冷水供水系统改造效果以节水量作为判断依据;

2) 生活热水系统改造效果以节能量作为判断依据;

2 冷水供水系统改造依据改造内容, 选择不同的计算方式。

1) 改造用水器具和改善供水压力时, 依据式(4.8.3-1)计算节水效果;

$$\Delta V_L = V_{Lq} - V_{Lh} \quad (4.8.3-1)$$

$$V_{Lq} \text{ 或 } V_{Lh} = \sum L_{Lq} n_{Lq} \text{ 或 } \sum L_{Lh} n_{Lh} \quad (4.8.3-2)$$

式中： ΔV_L ——冷水供水系统改造节水量， m^3 ；

V_{Lq} ——改造前，冷水供水系统耗水量， m^3 ；

V_{Lh} ——改造后，冷水供水系统耗水量， m^3 ；

L_{Lq} 、 L_{Lh} ——改造前、后用水设备单次耗水量， $m^3/次$ ；

n_{Lq} 、 n_{Lh} ——改造前、后用水设备用水次数，次。

2) 采用雨水、冷凝水等非常规水源进行改造时，节水量为回收的非常规水源量。

3 在原有生活热水系统的基础上进行改造或采用地源热泵系统对生活热水系统进行改造时，其节电量依据下式进行计算。

1) 按下式计算节能量

$$\Delta E = E_{HCS} - E_{SH} - E_{TH} - E_{WH} \dots\dots\dots (4.8.3-3)$$

式中： ΔE ——热水系统年节电量，kWh；

E_{HCS} ——改造前，热水系统年耗电量，kWh；

E_{SH} ——改造后，热水系统夏季耗电量，kWh；

E_{TH} ——改造后，热水系统过渡季节耗电量，kWh；

E_{WH} ——改造后，热水系统冬季耗电量，kWh；

2) 根据系统能效比和建筑全年累计热水负荷，计算改造前、后热水系统的年耗电量，具体计算公式如下：

$$E_{SH} = \frac{\sum Q_{SH}}{COP_{SSH}} \dots\dots\dots (4.8.3-4)$$

$$E_{TH} = \frac{\sum Q_{TH}}{COP_{STH}} \dots\dots\dots (4.8.3-5)$$

$$E_{WH} = \frac{\sum Q_{WH}}{COP_{SWH}} \dots\dots\dots (4.8.3-6)$$

$$E_{HCS} = \frac{\sum Q_{YH}}{COP_{SYH}} \dots\dots\dots (4.8.3-7)$$

式中： $\sum Q_{YH}$ ——全年累计热水负荷，kWh；

$\sum Q_{SH}$ ——夏季累计热水负荷，kWh；

$\sum Q_{TH}$ ——过渡季节累计热水负荷，kWh；

$\sum Q_{WH}$ ——冬季累计热水负荷，kWh；

COP_{SSH} ——改造后，热水系统夏季工况下的能效比；

COP_{STH} ——改造后，热水系统过渡季节工况下的能效比；

COP_{SWH} ——改造后，热水系统冬季工况下的能效比；

COP_{SYH} ——改造前，热水系统年均能效比。

3) 按下式计算全年累计热水负荷：

$$\sum Q_{YH} = \sum Q_{SH} + \sum Q_{TH} + \sum Q_{WH} \dots\dots (4.8.3-6)$$

$$\sum Q_{SH} = \frac{\rho_S V_S c_S (T_2 - T_{S1})}{3600} n_S \dots\dots\dots (4.8.3-7)$$

$$\sum Q_{TH} = \frac{\rho_T V_T c_T (T_2 - T_{T1})}{3600} n_T \dots\dots\dots (4.8.3-8)$$

$$\sum Q_{WH} = \frac{\rho_W V_W c_W (T_2 - T_{W1})}{3600} n_W \dots\dots\dots (4.8.3-9)$$

式中： ΔE ——地源热泵热水系统年节电量，kWh。

$\sum Q_{YH}$ ——全年累计热水负荷，kWh；

$\sum Q_{SH}$ ——夏季累计热水负荷，kWh；

$\sum Q_{TH}$ ——过渡季节累计热水负荷，kWh；

$\sum Q_{WH}$ ——冬季累计热水负荷，kWh；

ρ_S ——夏季，水箱内水的平均密度，kg/m³；

ρ_T ——过渡季节，水箱内水的平均密度，kg/m³；

ρ_W ——冬季，水箱内水的平均密度，kg/m³；

c_S ——夏季，水箱内水的平均比热容，kJ/(kg K)；

c_T ——过渡季节，水箱内水的平均比热容，kJ/(kg K)；

c_W ——冬季，水箱内水的平均比热容，kJ/(kg K)；

V_S ——夏季日均用热水量，m³；

V_T ——过渡季节日均用热水量，m³；

V_W ——冬季日均用热水量，m³；

T_2 ——设计热水温度，℃；

T_{S1} ——夏季冷水平均温度，℃；

T_{T1} ——过渡季节冷水平均温度，℃；

T_{W1} ——冬季冷水平均温度，℃；

n_S ——夏季热水使用天数，d；

n_T ——过渡季节热水使用天数，d；

n_W ——冬季热水使用天数，d。

4 采用太阳能热水系统对生活热水系统进行改造时，其节电量依据下式进行计算。

$$\Delta E = \Delta E_{m1} + \Delta E_{m2} \dots\dots\dots (4.8.3-10)$$

$$\Delta E_{m1} = \frac{G_{C\text{全年}}}{3.6 \times 95\%} - E_{bm} \dots\dots\dots (4.8.3-11)$$

$$G_{C\text{全年}} = \sum_{i=s\text{或}T\text{或}W} G_{Ci} \dots\dots\dots (4.8.3-12)$$

$$G_{Ci} = \sum_{j=1}^4 x_{ij} G_{Cj} \dots\dots\dots (4.8.3-13)$$

$$\Delta E_{m2} = \sum \frac{(G_{Ri} - G_{Ci}) \times (COP_{SHi} - 95\%)}{3.6 \times 95\% \times COP_{SHi}} \dots\dots (4.8.3-14)$$

$$G_{Ri} = G_{Rdi} \times \sum_{j=1}^4 x_{ij} \dots\dots\dots (4.8.3-15)$$

式中： $G_{C全年}$ ——为全年太阳能集热系统得热量，MJ；

ΔE_{m1} ——太阳能集热系统部分全年节电量，kWh；

ΔE_{m2} ——辅助加热系统全年节电量，仅辅助加热系统为热泵热水系统时，才计算此项，kWh；

E_{bm} ——太阳能集热系统循环泵耗电量，kWh；

G_{Ci} —— i 季节太阳能集热系统得热量， i 分别取 S（夏季）、T（过渡季）、W（冬季），MJ；

x_{ij} ——某季节某太阳能辐照阶段的天数， i 分别取 S（夏季）、T（过渡季）、W（冬季）， j 分别为 1、2、3、4，d；

G_{Cj} ——实测的某太阳能辐照阶段的系统得热量， j 分别取 1、2、3、4，MJ；

95%——电加热锅炉的热效率，%；当原热水系统不为电加热锅炉时，取原热水系统效率；

G_{Ri} —— i 季节系统的总需热量， i 分别取 S（夏季）、T（过渡季）、W（冬季），MJ；

COP_{SHi} —— i 季节工况情况下，辅助热源系统能效比。

4.8.4 供配电与照明系统改造方案效果评价应满足下述要求：

- 1 供配电系统改造效果依据改造内容进行判断。
- 2 供配电与照明系统节电量按下式计算：

$$\Delta E_z = E_z - (E'_z + A) \dots\dots\dots (4.8.4)$$

式中： ΔE_z ——节电量，kWh；

E_z, E'_z ——改造前后照明耗电量，kWh；

A ——考虑改造前后，照明变化情况、灯具数量偏差等因素造成的调整量，kWh。

4.8.5 根据各分项改造后年节约费用和改造预算成本，计算项目的静态投资回收期，并比选各改造方案。静态投资回收期按式（4.8.5）计算：

$$t_y = \frac{K}{M} \dots\dots\dots (4.8.5)$$

式中： t_y ——静态投资回收期，年；

K ——围护结构改造预算成本，万元；

M ——围护结构改造带来的经济效益，万元。

4.9 分项判定

4.9.1 经外围护结构节能改造，通风空调能耗降低 10%以上，且静态投资回收期小于或等于 8 年

时，宜对外围护结构进行节能改造。

4.9.2 通风空调系统、子系统或主要设备经节能改造，系统的能耗降低 20% 以上且静态投资回收期小于或等于 5 年时，或者静态投资回收期小于或等于 3 年时，宜进行节能改造。

4.9.3 当照明系统存在节能潜力，且改造后的静态投资回收期或节能率符合以下要求时，宜进行相应的改造。

1 公共建筑未采用节能灯具或采用的灯具效率及光源等不符合国家现行有关标准的规定，且改造静态投资回收期小于或等于 2 年或节能率达到 20% 以上；

2 当照明系统设计未充分考虑自然光的利用，且改造后静态投资回收期不超过 5 年。

4.9.4 当生活热水系统存在节能潜力，且改造后静态投资回收期不超过 5 年时，宜进行相应改造。

4.10 综合判定

4.10.1 通过改善建筑的外围护结构热工性能，提高通风空调系统、供水系统、照明系统等用能系统的效率，在保证相同的室内热环境参数前提下，与未采取节能改造措施前相比，建筑的全年能耗降低 20% 以上，且静态投资回收期小于或等于 5 年时，应进行节能改造。

4.10.2 当建筑年能耗指标高于本地市同类型建筑年能耗定额时，应进行节能改造。

5 节能改造设计

5.1 一般规定

5.1.1 当节能改造措施涉及公共建筑结构安全性时，应由原设计单位或具备相应资质的设计单位对既有公共建筑结构的安全性进行复核、验算；当结构安全不能满足节能改造要求时，应对结构采取加固措施。

5.1.2 应根据建筑自身特点和所处环境，充分考虑对正常使用干扰小、工期短、对环境污染小、工艺便捷、投资收益比高的因素，确定采用的节能改造技术。

5.1.3 建筑外围护结构、通风空调、供水系统、供配电及照明系统、监测与控制系统的改造设计宜结合系统主要设备的更新换代和建筑物的功能升级进行。

5.1.4 节能改造设计除应符合本标准规定外，尚应符合国家和本地区现行有关标准的规定。

5.2 外围护结构改造设计

5.2.1 外窗节能改造设计时，应符合下列要求：

- 1 既有公共建筑的外窗改造可采用整窗拆换、加窗及窗扇改造等多种节能改造措施。
- 2 应优先选择塑料、断热铝合金、铝塑复合、木塑复合框料等窗框型材和有热反射功能的中空玻璃。
- 3 窗框与墙体之间的缝隙，应采用发泡聚氨酯填充，并用密封膏嵌缝。
- 4 所选用外窗的气密性等级不应低于《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》

GB/T 7106 中规定的 6 级。

5.2.2 透明幕墙节能改造设计时，应符合下列要求：

- 1 宜增加透明幕墙中空玻璃的中空层数，或更换保温性能好的玻璃。
- 2 应优先采用低辐射中空玻璃，或在原有玻璃的表面贴膜或涂膜。
- 3 对单元式、明框式、半隐框式透明幕墙，更换幕墙外框时，应选择隔热效果好的型材。
- 4 在保证安全的前提下，可增加透明幕墙的可开启窗扇。
- 5 隔墙、楼板或梁柱与幕墙之间的间隙应填充不燃保温材料。
- 6 可减少透明幕墙可视部位的面积，并将不可视部位按外墙热工性能要求进行改造。
- 7 所选用透明幕墙的气密性不应低于《建筑幕墙》GB/T21086 中规定的 3 级。

5.2.3 屋顶透明部分节能改造时，可设置天篷帘、卷帘，并选择手动、电动装置控制，也可在原有玻璃表面贴膜或涂膜。

5.2.4 遮阳节能改造设计时，应符合下列要求：

- 1 既有公共建筑遮阳装置的改造应当符合《建筑遮阳工程技术规范》JGJ 237 的要求。
- 2 围护结构加装外遮阳时应对原结构的安全性进行复核、验算。当结构安全不能满足节能改造要求时，应对其结构进行加固或采取其他遮阳措施。

3 遮阳装置应采用安全可靠的方法固定在主体结构上。

5.2.5 屋面节能改造设计时，应符合下列要求：

1 屋面保温节能改造应进行结构承载安全性鉴定，宜采用表 5.2.5 中所列技术方案。

表 5.2.5 屋面保温节能改造方案及适用范围

屋面保温节能改造方案		适用范围
平屋面加保温系统	现浇泡沫混凝土屋面保温系统	基本完好、一般损坏或严重损坏的屋面
	XPS 板、泡沫玻璃板、泡沫混凝土板屋面保温系统	基本完好的屋面

2 既有公共建筑屋面节能改造时，应保证屋面与墙体的保温层及防水层具有良好的连续性。屋面节能改造时，可选用下列措施：

- 1) 平屋面节能改造前，应对原屋面面层进行处理，清理表面、铲去空鼓部位；
- 2) 当保温层不符合节能标准要求时，应清除原有保温层、防水层，重新铺设保温及防水构造；
- 3) 当保温层破损，防水层完好，建筑原屋面保温层含水率较低时，可采用直接加铺保温层后再做防水层做法；
- 4) 当保温层符合节能标准要求，防水层破损时，需要重新翻修防水层；
- 5) 可根据屋面结构条件和设计要求，将平屋面改造为绿化屋面。

3 屋面外表面宜采用浅色饰面材料或热反射涂料。采用热反射涂料时，其传热系数修正值应符合《广西公共建筑节能设计标准》DBJ45/003 的要求。

5.2.6 外墙及非透明幕墙节能改造设计时，应符合下列要求：

1 外墙采用外保温改造方案时，应检查原墙体墙面的性能，基墙墙面性能指标应符合表 5.2.6 的要求。

表 5.2.6 基墙墙面性能指标要求

基墙墙面性能指标	要求
外表面的风化程度	无风化、酥松、开裂、脱落等现象
外表面的平整度偏差	±4mm
外表面的污染度	无积灰、泥土、油污、霉斑等附着物，钢筋无锈蚀
外表面的裂缝	无结构性和非结构性裂缝
饰面砖的粘结强度	≥0.4MPa

2 外墙采用外保温技术进行节能改造时，应符合下列要求：

- 1) 外墙外保温工程应做好密封和防水构造设计；
- 2) 外墙外保温系统与基层应有可靠的结合，保温系统与墙身的拉伸粘结强度不应小于 0.10MPa；
- 3) 外墙外保温系统应包覆门窗框外侧洞口、女儿墙、封闭阳台以及出挑构件等热桥部位；
- 4) 外墙外表面宜采用浅色饰面材料或热反射涂料，采用热反射涂料时，其传热系数修正值应符合

合《广西公共建筑节能设计标准》DBJ45/003 的要求。

3 外墙采用内保温技术进行节能改造时，应符合下列要求：

- 1) 外墙热桥部位内表面温度不应低于室内空气在设计温度、湿度条件下的露点温度；
- 2) 内保温墙体内部易出现冷凝时，应进行冷凝受潮验算；
- 3) 内保温工程应在墙体易裂部位及屋面板、楼板交接部位采取抗裂构造措施；
- 4) 在内保温墙体上安装设备、管道或悬挂重物时，其支承的埋件应固定于基层墙体上，并应做密封处理。

4 非透明幕墙节能改造设计时，应符合下列要求：

- 1) 幕墙支承结构的抗震和抗风压性能应符合《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133 的相关规定；
- 2) 非透明幕墙的构造缝、沉降缝以及幕墙周边与墙体接缝处等热桥部位，应进行保温处理；
- 3) 当非透明幕墙节能改造采用石材幕墙、人造板材幕墙或金属板幕墙时，应满足《建筑幕墙》GB/T21086 和《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ133 的要求。

5.2.7 外窗、透明幕墙及屋顶透明部分材料使用应符合下列要求：

1 外窗节能改造中使用的各种材料应符合下列要求：

- 1) 中空玻璃应符合《中空玻璃》GB/T 11944 的要求，其中间隔条外侧应放置干燥剂，选用的干燥剂应符合相关产品标准的要求；
- 2) 中空隔条采用塑料或铝合金（多孔）的，其尺寸应符合相关标准的规定；
- 3) 聚氯乙烯异型材应选用耐候级未增塑聚氯乙烯门窗用料，并应符合《门、窗用未增塑聚氯乙烯（PVCU）型材》GB/T8814 的规定。

2 使用玻璃贴膜或涂膜进行外窗或透明幕墙节能改造时，玻璃贴膜或涂膜涉及的材料应满足以下要求：

- 1) 建筑阳光控制膜的厚度不应小于 0.06mm，并确保玻璃意外碎裂时仍保持原位；
- 2) 建筑阳光控制膜的耐划伤程度可采用超精细级不锈钢丝绒擦拭，表面应无划伤现象；
- 3) 建筑阳光控制膜的力学性能应符合表 5.2.7 的规定。

表 5.2.7 建筑阳光控制膜的力学性能

物理性能	指标
拉伸强度（N/25mm 宽）	≥400
伸长率(%)	≥60
粘贴强度（N/25mm 宽）	≥16

3 对于透明幕墙的节能改造，当采用以下材料时，应分别符合相应规范要求：

- 1) 当幕墙加装中空玻璃或更换幕墙外框型材时，其热工性能应满足《广西公共建筑节能设计标准》DBJ45/003 中的相关要求，并进行安全性验证；
- 2) 当幕墙进行玻璃贴膜时，其性能应满足本条第 2 款的要求；

3) 对于经判定需要拆除重建的透明幕墙,所选用的材料应符合现行国家产品标准和设计要求。

4 屋顶透明部分所用的材料应满足《建筑玻璃采光顶》JG/T 231 中的相关规定。

5.2.8 遮阳材料使用应符合下列要求:

1 遮阳装置应具有防火性能。当发生紧急事态时,遮阳装置不应影响人员从建筑中安全撤离。

2 活动遮阳装置应做到控制灵活,操作方便,便于维修。

5.2.9 外墙、非透明幕墙及屋面材料使用应符合下列要求:

1 所采用的防水、保温隔热材料应有产品合格证书和性能检测报告,材料的品种、规格、性能等应符合现行国家产品标准和设计要求。

2 非透明幕墙改造所用材料应符合《建筑幕墙》GB/T 21086 和《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133 的要求。

3 外墙节能改造所采用界面砂浆的主要性能指标应符合表 5.2.9 的要求。

表 5.2.9 界面砂浆的性能要求

项目		性能指标
拉伸粘结强度(MPa)	原强度	≥0.7
	耐水	≥0.5
	耐冻融	≥0.5

4 所采用塑料锚栓的金属螺钉应由不锈钢或经过表面防腐蚀处理的金属制成,塑料钉和带网盘的塑料膨胀管应由聚酰胺、聚乙烯或聚丙烯制成,不得使用回收的再生材料。锚栓的有效锚固深度不应小于 Z_{bmm} ,塑料网盘直径不应小于 50mm,单个锚栓抗拉承载力标准值不应小于 0.60kN。

5.3 通风空调系统改造设计

5.3.1 冷热源系统设计应符合下列要求:

1 冷热源系统节能改造时,首先应充分挖掘现有设备的节能潜力,并应在现有设备不能满足需求时,再予以更换。

2 冷热源系统改造应根据系统原有的运行记录,进行整个供冷、供暖季负荷的计算和分析,保证改造后的设备容量和配置满足使用要求,且冷热源系统在不同负荷变化时,能保持高效运行。

3 冷热源进行更新改造时,应在原有供暖、通风和空调及生活热水供应系统的基础上,根据改造后建筑的规模、使用特征,结合建筑机房、管道井、能源供应等条件综合确定冷热源的改造方案。

4 冷热源更新改造后,系统供回水温度应能基本满足原有管道和空调末端系统的配置要求。

5 冷水机组或热泵机组的容量与系统负荷不匹配时,在确保系统安全性及经济性的情况下,宜在原有冷水机组或热泵机组上,增设变频装置,以提高机组的实际运行效率。

6 对于冬季或过渡季存在供冷需求的建筑,在保证安全运行条件下,宜采用冷却塔供冷的方式。

7 燃气锅炉和燃油锅炉排烟温度过高时,宜增设烟气热回收装置。

8 冷热源改造为地源热泵系统时,宜保留原有系统中与地源热泵系统相适合的设备和装置,构

成复合能源系统。

5.3.2 输配系统设计应符合下列要求：

1 原有输配系统的水泵、风机重新更换时，风机的单位风量耗功率、空调冷热水系统循环水泵的耗电输冷（热）比，应符合《广西公共建筑节能设计标准》DBJ45/003 的相关规定。

2 对于全空气空调系统，当各空调区域的冷、热负荷差异和变化大、低负荷运行时间长，且需要分别控制各空调区温度，经技术论证可行，宜通过增设风机变速控制装置，将定风量系统改造为变风量系统。

3 当原有输配系统的水泵规格过大，经技术论证可行，宜采取水泵变频控制装置或更换水泵。

4 对于冷热负荷随季节或使用情况变化较大的定流量水系统，在确保系统运行安全可靠的前提下，经技术论证可行，可通过增设变速控制装置等措施，将定流量系统改造为变流量系统。

5 对于系统较大、阻力较高、各环路负荷特性或压力损失相差较大的一级泵系统，在确保具有较大的节能潜力和经济性的前提下，可将其改造为二级泵系统，二级泵应采用变流量的控制方式。

6 空调冷热管道的绝热材料与厚度，应按《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175 中的经济厚度和防表面结露厚度的方法计算，建筑物内空调水管的绝热厚度可参照《广西公共建筑节能设计标准》DBJ45/003 附录 H 选用。

7 公共建筑的冷热源改造为地源热泵系统时，应符合下列规定：

1) 地源热泵系统的空调供回水温度，应能保证改造后与保留的原有输配系统和空调末端系统匹配；

2) 当地源热泵系统地埋管换热器的出水温度、地下水或地表水的温度满足末端进水需求时，应设置能直接提供空调末端设备使用的管路。

5.3.3 末端系统设计应符合下列要求：

1 对于全空气空调系统，有条件时宜按实现全新风和可调新风比的运行方式进行设计。新风量的控制和工况转换，宜采用新风和回风的焓值控制方法。

2 人员密度相对较大且人员数量变化较大的区域，宜采用新风需求控制。

3 过渡季节或冬季局部房间需要供冷时，宜优先采用直接利用室外空气进行降温的方式。

4 当进行新、排风系统的改造时，应对可回收能量进行分析，合理设置排风热回收装置。排风热回收装置应满足下列要求：

1) 排风量与新风量比值（R）宜在 0.75~1.33 以内；

2) 排风热回收装置的交换效率（在标准规定的装置性能测试工况下，R=1）应符合表 5.3.3 的规定。

表 5.3.3 排风热回收装置的交换效率

类型	交换效率(%)	
	制冷	制热
焓效率	>50	>55
温度效率	>60	>65

5 对于餐厅、食堂和会议室等高负荷区域空调通风系统的改造，应根据区域的使用特点，选择合适的系统形式和运行方式；

6 对于由于设计不合理，或者使用功能改变而造成的原有系统分区不合理的情况，在进行改造设计时，应根据目前的实际使用情况，对空调系统重新进行分区设置。

5.3.4 新增或更换供暖、通风和空调系统冷热源设备，其技术指标应满足《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定。

5.3.5 当对供暖、通风和空调系统的风机或水泵进行更新时，更换后的风机效率不应低于《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761 中的节能评价价值；更换后的水泵不应低于《清水离心泵能效限定值及节能评价价值》GB 19762 中的节能评价价值。【国标】

5.4 供水系统改造设计

5.4.1 节水改造工程设计应符合现行《民用建筑节水设计标准》GB 50555 和《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的规定。

5.4.2 给水立管顶部及管网最高处应设置自动排气阀、水表后宜设置止回阀。

5.4.3 原有供水系统的水泵选型过大时，宜采取叶轮切削技术或水泵变速控制装置等技术措施。【福建标准】

5.4.4 热水制备进行更新改造时，应在生活热水供应系统的基础上，充分挖掘现有设备的节能潜力，在现有设备不能满足需求时，再予以更换；且应根据改造后建筑的规模、使用特征，结合当地能源结构以及价格政策、环保规定等因素，经综合论证后确定。【福建标准】

5.4.5 热水系统改造设计应符合下列要求：

- 1 热水制备系统改造应根据原有运行记录，进行整年热水负荷的分析和计算，确定改造方案；
- 2 改造后的生活热水系统宜具备按实际需热量进行调节的功能，满足不同季节使用的要求；
- 3 热源应优先采用余热、废热和冷凝热；有条件时，应利用地热、太阳能、空气源热泵等；
- 4 当更换生活热水供应系统的锅炉及加热设备时，更换后的设备应具有根据设定供水温度自动调节的功能；

5 除有其他用汽要求外，不应采用燃气或燃油锅炉制备蒸汽再进行热交换后供应生活热水的热源方式；

6 生活制热系统更新改造后，系统供回水温度应能保证原有输配系统和末端系统的设计要求；

7 热水供水温度在满足配水点适当较低水温要求的条件下，系统宜采用适当较低的供水温度，当出水温度达不到个别用水点的要求，或可能出现短时（或季节性）供热不足时，应设置辅助热源；

8 对于由于设计不合理，或者使用功能改变而造成的原有系统分区不合理的情况，在进行节能改造设计时，应根据目前的实际使用情况，对热水系统重新进行分区设置；

9 对于热水需求时间不同的区域，宜分别设置热水输水系统；

10 热水供水系统节能改造应满足同程布置的要求，保证循环效果，减小热水用水点支管长度，

且应采取技术措施保证冷热水的供水压力的平衡；

11 对于碳酸盐硬度大的热水水源应采取水质软化或水质稳定的措施，水质硬度应按相关标准执行；

12 有条件的地方，可采用高位水箱供水，并宜采用单管热水供应系统。

5.4.6 在既有公共建筑中增设或改造地源、太阳能或空气源热水系统时，系统的型式，应综合考虑建筑物类型、使用功能、热水供应方式、安装条件等因素确定，且管道应布置合理，不影响建筑物使用功能和外观。

5.4.7 设置的太阳能热水系统的防雷安全及技术性能应符合《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB50364 的有关要求。

5.4.8 建筑物上安装太阳能热水系统，不得降低相邻建筑物的日照标准。

5.4.9 合理设计供水分区。市政压力供水范围的二次加压供水系统应改造为利用市政压力直接供水；设有低位蓄水池的二次加压供水系统条件允许时可改造为叠压供水系统。

5.4.10 冷水系统改造设计应符合下列要求：

1 采用的卫生器具应符合现行《节水型生活用水器具》CJ 164 的要求，管材和管件应采用新型节能环保管材、管件，供水加压设备、水加热设备、洗衣设备等应选用高效节水型设备；

2 对供水系统水泵进行更换设计时，应控制水泵运行工况在水泵特性曲线高效区段内，改造使用的水泵不应低于现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB19762 中的节能评价值；

3 冷水供水系统应根据水平衡测试要求安装分级计量水表；

4 对系统管网进行改造时，应采取必要的无超压出流措施，确保用水点供水压力不大于 0.3Mpa。

5.4.11 游泳池及水上游乐池应设置循环净化水系统。

5.4.12 常年使用或有除湿要求的温水游泳池及游乐池，宜设置混合型空气源热回收技术。

5.5 供配电及照明系统改造设计

5.5.1 电力系统节能改造设计时，应符合下列要求：**【上海标准】**

1 当电力系统改造需要增减用电负荷时，应重新对配电容量、敷设电缆、配电线路保护和保护电器的选择性配合等参数进行核算；

2 电力系统改造的线路宜利用原有路由进行敷设。当现场条件不允许或原有路由不合理时，应按照系统合理、方便施工的原则重新敷设；

3 对变压器的改造应根据用电设备实际耗电容量总和，重新计算变压器容量；

4 未设置用电分项计量的系统应根据变压器、配电回路设置情况，合理设置分项计量监测系统，且分项计量电度表宜具有远传功能；

5 无功补偿宜采用自动补偿的方式运行，补偿后仍达不到要求时，宜更换补偿设备；

6 供配电电能质量改造应根据测试结果确定需进行改造的位置和方法，对于三相负载不平衡的回路宜采用重新分配回路上用电设备的方法，功率因数的改善宜采用无功自动补偿的方式，谐波治

理应根据谐波源的特点制定针对性方案，线路压降指标超标时宜采用合理方法减少压降；

7 采用太阳能光伏发电系统时，应根据广西地区的太阳辐照参数和建筑的负载特性，确定太阳能光伏发电系统的总功率，并应依据所设计系统的电压电流要求，确定太阳能光伏电板的数量；

8 在公共建筑上增设或改造已安装的光伏发电系统，必须进行建筑物和电气系统的安全复核，符合建筑结构及电气系统的安全性要求；

9 建筑物上安装太阳能光伏系统，不得降低相邻建筑物的日照标准。

5.5.2 照明系统节能改造设计时，应符合下列要求：【上海标准】

1 应根据《建筑照明设计标准》GB50034 的规定对原回路容量进行校核；

2 当公共区域照明采用就地控制方式时，应设置声控或延时等感应功能；当公共区照明采用集中监控系统时，宜根据照度自动控制照明；

3 照明配电系统改造设计宜满足节能控制的需要，其照明配电回路应配合节能控制的要求分区、分回路设置；

4 照明系统节能改造时，应选用高效节能光源，并配用电子镇流器或节能型电感镇流器；

5 更换灯具时，灯具效率不宜低于 0.7，灯具功率因数不宜低于 0.90；

6 公共建筑节能改造时，应充分利用自然光来减少照明负荷。

5.5.3 供配电及照明系统改造所采用设备应符合下列要求：【上海标准】

1 电动机的效率、安全性能、防爆性能以及噪声和振动要求应分别符合相关标准；

2 电力系统改造时，变压器应当选用 10 型及以上、非晶合金等节能环保、低损耗和低噪声的变压器；

3 采用光伏发电系统时，应优先选择光反射较低的光伏组件；

4 照明系统节能改造时，所用的灯具应在满足原有照度值要求的前提下，采用各类节能灯具，严禁使用国家明令禁止或淘汰的灯具产品；

5 照明系统节能改造采用无极荧光灯时，其性能应满足《普通照明用自镇流无极荧光灯性能要求》GB/T21091 的相关要求。

6 照明系统节能改造采用 LED 灯时，其性能应满足《普通照明用自镇流 LED 灯性能要求》GB/T24908 的相关要求。

7 当照明系统节能改造采用其他种类节能灯具时，其性能均应满足相应的规范要求。

5.6 监测与控制系统改造设计

5.6.1 能耗监测系统的设计应包括能耗计量装置的选型与配置、传输系统的设计、中央控制室的设计、软件功能的设计及数据上传通信的设计。

5.6.2 能耗监测系统设计文件应包括：

1 建筑物（群）用能类别和设计负荷，主要能耗设备设施类别及分布，分类分项功能系统图；

2 系统设计说明及技术指标；

3 各类能耗监测方式和数据采集方式；

- 4 能耗监测和数据采集点及平面分布图;
 - 5 能耗监测系统图;
 - 6 计量装置技术指标及安装详图;
 - 7 建筑物内系统传输设备安装、布线和接线详图以及抗干扰、防雷保护措施;
 - 8 能耗信息管理系统软件架构说明;
 - 9 向上级能耗监管中心和物业管理部门发送能耗数据的信息传输方式和传输协议;
 - 10 系统设备清单。
- 5.6.3 既有公共建筑以下回路宜配置能耗、水耗计量装置:**
- 1 市政给水管网引入总管及厨房餐厅的供水管,饮用水供水管,租赁使用场所及独立经济核算单元的供水管,盥洗、洗衣房、游泳、空调用水供水管,绿化浇灌供水管配置数字水表;
 - 2 单台功率 50kW 以上的设备供电回路,空调系统的冷水机组、冷冻水泵、冷却塔、冷却水泵、热水循环泵、电锅炉主要设备的配电回路,租赁使用场所及独立经济核算的单元配置电子式电能计量装置;
 - 3 采用区域性热源和冷源时在每栋单体建筑的热(冷)源人口总管,租赁使用场所以及独立经济核算单元的热(冷)源管网配置数字热量表;【考虑南宁及其他市的分布式能源站,故保留】
- 5.6.4 同一能耗监测系统中宜采用相同通信协议的计量装置。**
- 5.6.5 建筑用的电、集中供热(冷)及直接使用的可再生能源等能耗应采用自动实时采集方式;水耗数据宜采用自动采集方式;燃油消耗数据可采用人工采集方式。**
- 5.6.6 冷、热源监控系统宜对冷冻、冷却水进行变流量控制,并应具备连锁保护功能。**
- 5.6.7 公共场合风机盘管温控器的安装宜考虑联网控制。**
- 5.6.8 低压配电系统电压、电流、有功功率、功率因数等监测参数宜通过数据网关同监测与控制系统集成,满足用电分项计量要求。**
- 5.6.9 用能监测系统采用的计量装置必须符合国家和本地区现行相关标准的要求。**
- 5.6.10 电子式电能计量装置的选型应符合以下规定:**
- 1 电子式电能计量装置精度等级应不低于 1.0 级;
 - 2 电流互感器精度等级应不低于 0.5 级;
 - 3 电子式电能计量装置应具有计量数据输出功能。
- 5.6.11 数字水表的选型应符合以下规定:**
- 1 数字水表精度等级应不低于 2.5 级。
 - 2 数字水表应具有累计流量和计量数据输出功能。
 - 3 数字水表及其接口管径应不影响原系统供水流速。
- 5.6.12 数字热量表选型与配置应符合以下规定:**
- 1 数字热量表误差应不大 5%;
 - 2 数字热量表应具有累计流量功能和计量数据输出功能;
 - 3 数字热量表的配置应不影响原有热(冷)量流量和流速。
- 5.6.13 传输系统的性能和技术指标应保证建筑能耗监测中心管理服务器与前端采集系统设备之间**

可靠通信。

6 节能改造施工

6.1 一般规定

6.1.1 既有公共建筑节能改造所用材料和设备应符合设计要求，其性能应符合国家、行业和本地区现行相关标准的要求，严禁使用国家和本地区禁止与淘汰的材料和设备。

6.1.2 既有公共建筑节能改造应注重安全性，工程质量和安全管理应符合国家、行业及本地区现行相关标准的规定。

6.1.3 节能改造施工前，施工单位应对建筑物现状进行调查及量测，按照设计图纸要求及建筑物现状编制节能改造施工方案，并经建设单位审批合格后方可实施改造。

6.1.4 施工单位对建筑物现状进行调查及量测应包括以下内容：

1 基墙墙面

- 1) 裂缝、渗漏、冻害、析盐、侵蚀所产生的损坏部位进行标识；
- 2) 墙面缺损、孔洞须填补部位，损坏的砖或砌块进行标识；
- 3) 表面油迹、疏松、空鼓的砂浆进行标识；
- 4) 原不平整的外围护结构表面进行标识；
- 5) 外墙饰面根据实际情况部分剔除的部位进行标识；
- 6) 结构安全不能满足节能改造要求，应采取结构加固措施的部位进行标识。

2 设备及管道安装

1) 已有的设备基础、管道沟（井）及土建预留孔洞，需重新在楼板及墙壁上打孔穿管时，应对暗敷在墙内的水管及电气线路进行标识；

2) 柱上打孔部位的钢筋布置情况，对原有钢筋有损伤的，应通知设计人员进行校核验算。

3) 原有建筑物内配电线路（电线、电缆）时，需对线路的截面积、每芯导体电阻值进行见证取样送检，经检测符合要求后方可在改造工程上使用。

6.2 外围护结构施工要求

6.2.1 外窗、透明幕墙及屋顶透明部分节能改造施工应符合下列要求：

1 单玻璃钢窗节能改造时，旧钢窗窗扇拆下后应做好标记，翻新后安装在原位。

2 铝合金平移推拉窗由单玻改成中空双玻后，应增加滚动支点，毛条改成三元乙丙密封条。

3 塑钢单玻窗节能改造时，安装中空玻璃前，必须将嵌条换成双玻嵌条。

4 整窗改造应符合以下要求：

1) 整窗改造时应采用单面填充法，以减少对室内装饰的破坏；

2) 整窗改造时，应在窗户关闭状态下测量窗洞口的尺寸以及窗框与墙身、窗框与窗扇、窗扇与窗扇之间缝隙宽度，在缝隙部位应设置耐久性和弹性均好的密封条；

3) 对基层进行抗渗封闭后，填充现场发泡材料，并用弹性聚合物砂浆封闭。

5 加窗改造的新窗不宜安装在悬挑窗台的悬挑部位处。

6 既有公共建筑的玻璃上覆贴隔热膜或涂膜时，应将窗帘、百叶帘等物件移去，方便施工。

7 透明幕墙改造时，应符合以下要求：

- 1) 玻璃幕墙表面平整、干净、无渗漏；
- 2) 玻璃与玻璃、玻璃与玻璃肋之间的缝隙，应采用密封材料填嵌严密；
- 3) 玻璃幕墙结构胶和密封胶应打注饱满、密实。

8 屋顶透明部分的玻璃制作、玻璃部件的组装、支承结构和玻璃梁结构的安装，应满足《建筑玻璃采光顶》JG/T 231 中的相关规定。

6.2.2 遮阳节能改造施工应符合下列要求：

- 1 遮阳设施的安装应牢固、安全，并满足设计和使用要求。
- 2 现场组装的遮阳装置应按照产品的组装、安装工艺流程进行组装。

6.2.3 屋面节能改造施工应符合下列要求：

- 1 屋面的节能改造施工应符合《屋面工程技术规范》GB50345 的相关规定。
- 2 实施屋面保温改造，施工前应进行下列处理：
 - 1) 应对原屋面基层进行修补、清理；
 - 2) 屋面上的设备、管道等应提前安装完毕，并应预留外保温层的厚度；
 - 3) 防护设施应安装到位。

6.2.4 外墙及非透明幕墙节能改造施工应符合下列要求：

- 1 围护结构节能改造施工前应编制施工组织设计文件，采用保温技术对外墙进行节能改造时，应符合《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144、《外墙内保温工程技术规程》JGJ/T 261 的有关规定；
- 2 外墙节能改造工程的施工条件应符合下列要求：
 - 1) 操作地点环境温度和基层墙体表面温度均不应低于 5℃，且不高于 35℃，风力不应大于 5 级，避免雨天施工；
 - 2) 冬季施工时，应采取适当的防风措施；夏季施工时应避免阳光直射；必要时应在脚手架上搭设防晒布；
 - 3) 铲除损坏的基面时，脚手架上必须做好防护措施，建筑材料不能垂直掉落；
 - 4) 管道、设备等的安装及调试宜在节能改造工程施工前完成，必须同步进行时，应在饰面层施工前完成；节能改造工程不应影响管道、设备等的使用和维修。
- 3 采用外保温技术，施工前应进行下列处理：
 - 1) 外墙面上的雨水管卡、预埋铁件、设备穿墙管道、空调机架、搁板和防护栅栏等应提前改装完毕，并预留外保温层的厚度；墙外侧管道、线路应拆除改装；
 - 2) 对原围护结构裂缝、渗漏进行修复，墙面的缺损、孔洞应填补密实，损坏的砖或砌块应进行更换；
 - 3) 在对墙面状况进行查勘的基础上，应对原墙面上由于拆除、冻害、析盐或侵蚀所产生的损害予以修复；

4) 对现有基层可能存在与聚合物水泥砂浆粘结能力相对较差的清水砖或清水混凝土、水砂石等各类饰面，应对基层空鼓和浮灰进行清理后，使用配套的界面剂进行相应的处理后进行后续施工；

5) 原饰面层的粘结强度达到 0.40MPa 时可不清除，原饰面层用界面剂处理后粘结保温层，并辅以机械锚固，锚固应深入基层墙体中；

6) 原墙体表面与基底结合不牢固以及污染严重的面层，尤其是空鼓开裂的砂浆面层应彻底清除干净；局部清理后，表面不平整处用适宜强度的水泥砂浆找平。

4 外墙采用内保温技术，施工前应对外墙内表面进行下列处理：

1) 对内表面涂层、积灰油污及杂物、粉刷空鼓应刮掉并清理干净；

2) 对内表面脱落、虫蛀、霉烂、受潮所产生的损坏进行修复；

3) 对裂缝、渗漏进行修复，墙面的缺损、孔洞应填补密实；

4) 对原不平整的表面加以修复；

5) 室内各类主要管线安装完成并经试验检测合格。

5 外墙及非透明幕墙保温系统的安装应牢固、不松脱；

6 金属与石材幕墙相关的施工准备、安装施工、施工安全以及幕墙的保护和清洗均应符合《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133 中的相关规定。

6.3 通风空调系统施工要求

6.3.1 通风及空调系统节能改造工程使用的材料、设备进场验收合格后，方可使用。

6.3.2 冷热源系统施工应符合下列要求：

1 制冷设备、制冷系统管道、管件和阀门的安装应符合《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 中的相关规定。

2 锅炉设备基础的混凝土强度必须达到设计要求，基础的坐标、标高、几何尺寸和螺栓孔位置应符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 中的相关规定。

3 更换冷却塔，其安装应符合下列规定：

1) 冷却塔地脚螺栓与预埋件的连接或固定应牢固，各连接部件应采用热镀锌或不锈钢螺栓，其紧固力应一致、均匀；

2) 冷却塔安装应水平；

3) 同一冷却水系统中冷却塔集水盘水位高度应一致；

4) 冷却塔的出水口及喷嘴的方向和位置应正确，积水盘应严密无渗漏；布水器应布水均匀。

4 更换冷却塔填料应符合下列规定：

1) 填料块与块之间应挤紧，不得有松功；

2) 更换已损坏的填料。

6.3.3 输配系统施工应符合下列要求：

1 水泵、风机加装变频器时，应符合下列规定：

1) 变频器不应安装在易受灰尘、腐蚀或爆炸性气体、导电粉尘等污染的环境里；

- 2) 变频器设备安装时, 柜体应牢固安装于基座上, 应有可靠的接地措施;
- 3) 安装过程中, 应防止设备受到撞击和震动, 柜体不得倒置, 倾斜角度不得超过 30°。

2 重新布置风管或水管时, 风管、水管的安装应符合《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 中的有关规定。

3 更换风机或水泵时, 风机、水泵的安装应符合《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 中的有关规定。

4 更换管道绝热层时, 应符合下列规定:

- 1) 拆除损坏的绝热层, 对管道表面进行防腐处理;
- 2) 绝热层粘贴应牢固、铺设应平整;
- 3) 更换部分绝热层时, 新增绝热层与原有绝热层拼接缝隙应用粘结材料勾缝填满;
- 4) 保冷管道的隔汽层不应破损。

6.3.4 末端系统施工应符合下列要求:

1 风机盘管的安装应符合下列规定:

- 1) 风机盘管机组应设独立支、吊架, 安装的位置、高度及坡度应正确、固定应牢固;
- 2) 机组与风管、回风箱或风口的连接, 应严密、可靠。

2 组合式空调机组的安装应符合下列规定:

- 1) 组合式空调机组各功能段之间的连接应紧密, 整体应平直;
- 2) 机组与供回水管的连接应正确;
- 3) 机组内空气过滤器(网)和空气热交换器翅片应清洁、完好。

3 排风热回收装置的安装应符合下列规定:

- 1) 排风热回收装置安装在室外时, 应采取防雨措施;
- 2) 排风热回收装置安装在墙壁或吊顶上时, 应进行结构承重验算;
- 3) 机组安装时, 必须牢固可靠, 所用型钢支架应有足够的强度, 接口全部焊接;
- 4) 凝结水管须保持一定的坡度, 并坡向排 m 方向。

6.4 供水系统施工要求

6.4.1 供水系统改造工程使用的材料、设备进场验收合格后, 方可使用。

6.4.2 公共建筑供水系统的节能改造施工和调试应符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002 的有关规定。

6.4.3 既有公共建筑屋面增设太阳能热水系统时, 应对建筑屋面防水层及建筑物附属设施实施保护; 如造成损坏, 应在安装后及时修复。增设地源热泵热水系统时, 其施工及调试应符合《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366 的有关规定。

6.4.4 所使用的设备、管道、阀门、仪表、绝热材料等产品进场时, 应按设计要求对其类型、材质、规格及外观等进行验收, 各种产品和设备的质量证明文件和相关资料应齐全, 并应符合国家现行有关标准和规定。

6.5 供配电及照明系统施工要求

- 6.5.1** 安装电工、焊工、起重吊装工和电气调试人员等，按有关要求持证上岗。
- 6.5.2** 除设计要求外，承力建筑钢结构构件上，不得采用熔焊连接固定电气线路、设备和器具的支架、螺栓等部件；且严禁热加工开孔。
- 6.5.3** 额定电压交流 1kV 及以下的应为低压电器设备、器具和材料；额定电压大于交流 1kV、直流 1.5kV 的应为高压电器设备、器具和材料。
- 6.5.4** 电气设备上计量仪表和电气保护有关的仪表应检定合格，当投入试运行时，应在有效期内。
- 6.5.5** 建筑电气动力工程的空载试运行和建筑电气照明工程的负荷试运行，应按《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的要求执行；建筑电气动力工程的负荷试运行，依据电气设备及相关建筑设备的种类、特性，编制试运行方案或作业指导书，并应经施工单位审查批准、监理单位确认后执行。
- 6.5.6** 动力和照明工程的漏电保护装置应做模拟动作试验。
- 6.5.7** 接地（PE）或接零（PEN）支线必须单独与接地（PE）或接零（PEN）干线相连接，不得串联连接。
- 6.5.8** 高压的电气设备和布线系统继电保护系统的交接试验，必须符合《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150 的规走。
- 6.5.9** 低压的电气设备和布线系统的交接试验，应符合《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的规定。

6.6 监测与控制系统施工要求

- 6.6.1** 施工单位应熟悉强弱电施工工艺，具备相关领域项目经验，并拥有相关专业的技术人员和管理人员。
- 6.6.2** 对系统中使用的计量装置应进行如下检查：
- 1 除检查产品外观和装箱清单、合格证书、技术说明书外，还应查看相关技术检查报告和证书。
 - 2 计量装置进场前，核对计量装置相关参数，应符合系统设计的要求。
- 6.6.3** 计量装置安装和调试应执行系统设计的要求，同时应符合被计量供能系统的技术规范。
- 6.6.4** 计量装置的安装应与建筑、电气及管道等专业配合。
- 6.6.5** 用能监测系统改造工程在安装电子式电能计量装置时应停电施工。
- 6.6.6** 电子式电能计量装置的安装应符合下列规定：
- 1 如利用已有电流互感器的，应在施工前对互感器出线进入计量装置的接线极性进行测试。如出现反接，应在系统施工时进行纠正。
 - 2 单独配置的计量表箱在室内挂墙安装时，安装高度宜为 0.8m~1.8m。
 - 3 在原配电柜（箱）中加装时，计量装置下端应设置标示回路名称的编号。
- 6.6.7** 数字水表的安装应符合下列规定：
- 1 水表内应始终充满水。

- 2 水表安装应避免管道与表具之间产生附加压力，必要时设置支架或基座。
- 3 水表安装位置及方式应符合设计规定与产品安装要求，且便于拆卸更换。
- 4 水表安装后应不影响供水系统正常运行和供水流量，并杜绝渗漏。

6.6.8 温度传感器的安装应符合下列规定：

- 1 传感器设置位置应符合设计要求，应能反映被测介质的平均温度。
- 2 传感器安装位置和方式应便于检查和维修。

7 节能改造验收

7.1 一般规定

7.1.1 节能改造工程的验收应根据项目特点按照分项工程进行验收，分项工程按照《广西建筑节能工程施工质量验收规范》DBJ/45-005 的规定进行划分。

7.1.2 各分项工程可以单独进行验收，也可与其他分项工程同步进行，但应单独填写验收记录。

7.2 外围护结构验收要求

7.2.1 公共建筑围护结构节能改造验收应符合《广西建筑节能工程施工质量验收规范》DBJ/45-005 的相关规定。

7.2.2 公共建筑屋面节能改造验收应符合《屋面工程质量验收规范》GB 50207 的相关规定。

7.2.3 围护结构保温改造工程施工质量验收应在提交下列文件和记录后进行，并且主要内容应符合下列要求：

- 1 围护结构节能改造方案、设计图纸、设计说明、计算复核资料等应完整齐全；
- 2 材料、构件的品种、规格、质量应符合设计要求和相关标准的规定，保温材料厚度、导热系数、密度等应符合设计要求，并提交相应的产品合格证、性能检验报告和进场验收记录、复验报告；
- 3 施工质量应符合设计要求，并提交相应的施工记录、各分项工程施工质量验收记录；
- 4 隐蔽工程验收记录应完整，且符合设计要求；
- 5 提供建筑围护结构带能构造现场实体检验记录；
- 6 提供外窗气密性现场检测报告。

7.3 通风空调系统验收要求

7.3.1 公共建筑供暖、通风和空调系统的节能改造工程验收应符合《广西建筑节能工程施工质量验收规范》DBJ/45-005、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 和《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的规定。

7.3.2 公共建筑采用地源热泵系统时，地源热泵系统的验收应符合《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366 相关规定。

7.3.3 供暖、通风和空调系统施工质量验收应符合下列要求：

- 1 节能改造方案、设计图纸、设计说明、计算复核资料等应完整齐全。
- 2 改造后的设备、材料、配件的质量应符合要求，并提交相应的产品合格证。
- 3 设备、配件的规格、数量应符合设计要求。
- 4 设备、材料、配件的技术性能应符合要求，并提交相应的性能检验报告和进场验收记录、复验报告。
- 5 施工质量应符合相关规范和设计要求，并提交相应的施工记录、各分项工程施工质量验收记

录。

- 6 设备的安装应符合相关规范和设计要求。
- 7 隐蔽工程验收记录应完整，且符合设计要求。
- 8 提供设备单机及系统联合试运转和调试记录。

7.3.4 地源热泵系统改造完成后应进行调试验收，并与末端系统进行联合调试。

7.4 供水系统验收要求

7.4.1 公共建筑供水系统的节能改造工程验收应符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的规定。

7.4.2 公共建筑上增设或改造太阳能热水系统时，太阳能热水系统的验收应符合《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB50364 的相关规定；增设地源热泵热水系统时，其验收应符合《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366 相关规定。

7.4.3 供水系统施工质量验收应符合下列要求：

- 1 供水系统节能改造方案、设计图纸、计算复核资料等应完整齐全。
- 2 改造后的设备、材料、配件的质量应符合要求，并提交相应的产品合格证。
- 3 设备、配件的规格、数量应符合设计要求。
- 4 设备、材料、配件的技术性能应符合要求，并提交相应的性能检验报告和进场验收记录、复验报告。
- 5 施工质量应符合相关规范和设计要求，并提交相应的施工记录、各分项工程施工质量验收记录。
- 6 设备的安装应符合相关规范和设计要求。
- 7 隐蔽工程验收记录应完整，且符合设计要求。
- 8 提供设备单机及系统联合试运转和调试记录。

7.5 供配电及照明系统验收要求

7.5.1 公共建筑电力与照明系统的改造施工质量应符合《广西建筑节能工程施工质量验收规范》DBJ/45-005、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的要求。

7.5.2 公共建筑电力系统改造时采用太阳能光伏系统，其验收应符合《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》JGJ 203 的相关规定。

7.5.3 电力与照明系统施工质量验收前应提交下列文件和记录，且主要内容应符合下列要求：

- 1 电力系统节能改造方案、设计图纸、设计说明、计算复核资料等应完整齐全。
- 2 改造后的设备、材料、配件的质量应符合要求，并提交相应的产品合格证。
- 3 设备、配件的规格、数量应符合设计要求。
- 4 设备、材料、配件的技术性能应符合要求，并提交相应的性能检验报告和进场验收记录、复

验报告。

- 5 施工质量应符合设计要求，并提交相应的施工记录、各分项工程施工质量验收记录。
- 6 隐蔽工程验收记录应完整，且符合设计要求。

7.6 监测与控制系统验收要求

7.6.1 公共建筑用能监测与控制系统的验收应符合《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统建设技术导则》、《可再生能源建筑应用项目数据监测系统技术导则》和《广西公共建筑节能设计标准》DBJ45/003 的要求。

7.6.2 公共建筑用能监测与控制系统工程完工后，施工单位应对其施工质量进行自检，自检合格后报建设单位组织验收，并提交工程验收申请报告。

7.6.3 计量装置和系统设备安装完成后，应进行点检和安装质量检查。安装位置、安装方式及观感质量应符合设计要求。

7.6.4 公共建筑用能监测与控制系统施工质量验收应符合下列要求：

- 1 监测与控制系统设计图纸、设计说明、计算复核资料等应完整齐全。
- 2 主要设备、材料、仪表的质量应符合要求，并提交相应的产品合格证明或检验资料。
- 3 设备、材料、仪表的规格、数量应符合设计要求。
- 4 设备、材料、仪表的技术性能应符合要求，并提交相应的性能检验报告和进场验收记录、复验报告。
- 5 施工质量应符合设计要求，并提交相应的施工记录、各分项工程施工质量验收记录。
- 6 设备的安装要符合设计和相应标准规范要求。
- 7 隐蔽工程验收记录应完整，且符合设计要求。
- 8 提供系统调试及试运行记录。

8 节能改造效果综合评估

8.1 一般规定

8.1.1 既有公共建筑节能改造工程竣工验收后，宜进行节能改造后评估，并依据后评估结果验证节能改造效果。

8.1.2 节能改造效果可依据项目具体情况，选用以下方法之一进行评估：

- 1 账单法；
- 2 测量法；
- 3 校准模拟法。

8.1.3 依据以下原则进行选用评估方法：

1 当存在以下情况时，可选用账单法：

- 1) 各改造设备或系统存在较大的交互影响，影响能耗的关键参数测量复杂或测量成本较高的；
- 2) 被改造系统或设备能耗很难与其它能耗分开的；
- 3) 其他影响因素对能耗的影响可忽略的；
- 4) 约定通过整栋建筑能耗评估节能效果的。

2 符合以下情况时，可选用测量法：

1) 受客观因素影响，能耗账单无法使用，影响能耗的关键参数可测量，测量成本较低且通过关键参数准确计算出节能量的；

- 2) 节能改造措施单一，且期望得到单个节能措施节能量的；
- 3) 双方约定通过测量关键参数评估节能效果的。

3 符合以下情况的，可选用校准模拟法：

1) 无法获得整幢建筑改造前或改造后的能耗数据，或获得的数据不可靠的；

2) 建筑中采取了多项节能措施，且存在显著的相互影响，或受其他非改造因素影响较大，难以采用测量法进行测量或测量费用过高、周期过长的；

3) 采用多项节能措施，但需要得到每项节能措施的节能效果，用测量法成本过高或周期太长的；

4) 被改造的建筑和采取的节能措施可以用成熟的模拟软件进行模拟，并有实际能耗或负荷数据进行比对的；

5) 预期的节能量不够大，无法采用账单分析法通过账单或表计数据将其区分出来的；

6) 需要快速获取改造措施节能效果的。

8.1.4 既有公共建筑节能改造效果评估应符合以下规定：

1 节能量效果评估应由具备资质的第三方机构承担并出具评估报告；

2 评估内容包括围护结构热工性能、用能设备性能（测量法实施）、室内环境、运行管理制度和建筑节能情况；

3 节能改造涉及室内环境的，改造后的室内环境质量不低于改造前，并作为评判节能改造效果的前提条件之一。核查内容包括但不限于以下内容：

- 1) 室内照度、温度、湿度和新风量等光环境、热湿环境参数;
- 2) 室内游离甲醛、苯、氨、氡和 TVOC 等室内空气污染物;
- 3) 核查室内参数时, 应同时核查室外对应参数。
- 4 围护结构进行改造的, 改造的围护结构热工性能应符合现行《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的要求;
- 5 节能改造的设备或系统性能应满足对应的现行标准的规定。

8.2 节能效果评估

8.2.1 节能改造项目节能效果评估应与基准能耗相对比, 基准能耗的选取应符合以下规定:

- 1 正常运行时间 3 年以上的, 如改造前三年的能耗量变化不大的 (波动范围在 10% 以内), 基准年能耗按改造前 3 年的年平均能耗确定; 如各年能耗逐年递增或递减时, 原则上应按最近一年建筑能耗作为基准年能耗;
- 2 正常运行时间为 1 年以上、不足 3 年的, 基准年能耗按改造前 1 年的能耗量确定;
- 3 确定基准年能耗时, 应扣除特殊能耗的影响;
- 4 基准能耗以能源帐单、分项计量数据为主, 没有能源帐单或不能采信的可通过实测或参考建筑能源审计、模拟计算等结果, 确定基准能耗。

8.2.2 节能改造效果采用节能量和节能率进行评估, 依据以下方法进行计算:

- 1 改造后节能量应按式 (8.2.2-1) 计算, 节能率按式 (8.2.2-2) 计算:

$$E_s = E_b - E_p + \Delta E \dots\dots\dots (8.2.2-1)$$

$$e_s = \frac{E_s}{E_b + \Delta E} \times 100\% \dots\dots\dots (8.2.2-2)$$

式中: E_s ——改造建筑的节能量, kWh;

E_b ——基准能耗, 即改造前的能耗, kWh;

E_p ——改造后的能耗, kWh;

ΔE ——能耗修正量, kWh;

e_s ——节能率, %。

2 当功能未改变, 且符合下列情况之一时, 应对基准能耗进行修正, 能耗修正量依据式 (8.2.2-3) 进行计算:

- 1) 空调期制冷频率数 (温频法使用) 变化大于 10%;
- 2) 供暖度日数 HDD18 变化大于 5%;
- 3) 使用量变化大于 20%;
- 4) 运行时间变化大于 20%。

$$\Delta E = \sum (A_b \frac{x_{bi}}{x_{pi}} q_{pi}) - E_b \dots\dots\dots (8.2.2-3)$$

式中: A ——节能改造后建筑使用面积, m^2 ;

q_{pi} ——某个发生较大变化的变量对应的单位面积的能耗指标。如: 度日数发生变化, 为改造前

单位面积空调能耗指标；如建筑使用时间或面积发生变化则为改造前单位建筑能耗指标；
 x_{bi} ——改造后某个变量的值；
 x_{pi} ——改造前某个变量的值。

2 当改造前后建筑功能发生改变时，能耗修正量依据式（8.2.2-4）进行计算：

$$\Delta E' = \frac{q_p}{q_b} E_b \dots\dots\dots (8.2.2-3)$$

式中： $\Delta E'$ ——改造前后，功能发生改造情况下的能耗修正量，kWh；

q_b ——改造前，单位面积能耗指标，kWh/m²；

q_p ——改造后，单位面积能耗指标，kWh/m²；

8.2.3 采用测量法进行评估时，应符合下列规定：

- 1 当改造系统或设备运行稳定时，可只测量关键参数，其他参数宜估算确定；
- 2 当改造系统或设备运行负荷发生较大变化时，应对于能耗相关的所有参数进行测量；
- 3 当实施节能改造的设备数量较多时，宜对被改造的设备进行抽样测量；
- 4 各系统或设备的节能量依据以下各式进行计算：

1) 冷热源机组节能量

$$E_{S1} = E_{b1} \times \frac{COP_b - COP_p}{COP_b} \dots\dots\dots (8.2.3-1)$$

式中： E_{S1} ——冷热源机组节能量，kWh；

E_{b1} ——改造前冷热源机组基准能耗，其计算参照《广西民用建筑可再生能源技术应用能效测评导则》DBJ/T45-002 第 5.5.1 条规定的方法一进行计算；

COP_b ——改造前冷热源机组性能系数；

COP_p ——改造后冷热源机组性能系数。

2) 空调或热水系统

$$E_{S2} = E_{b2} \times \frac{COP_{Sb} - COP_{SP}}{COP_{Sb}} \dots\dots\dots (8.2.3-2)$$

式中： E_{S2} ——空调或热水系统节能量，kWh；

E_{b2} ——改造前空调或热水系统基准能耗，其计算参照《广西民用建筑可再生能源技术应用能效测评导则》DBJ/T45-002 第 5.5.1 条或第 6.5.1 条规定的方法一进行计算；

COP_{Sb} ——改造前空调或热水系统性能系数；

COP_{SP} ——改造前空调或热水系统性能系数。

3) 空调风系统或通风系统

$$E_{S3} = E_{b3} \times \frac{W_{Sb} - W_{SP}}{W_{Sb}} \dots\dots\dots (8.2.3-3)$$

$$W_s = \frac{N_f}{L_f} \dots\dots\dots (8.2.3-4)$$

式中： E_{S3} ——空调风系统或通风系统节能量，kWh；

E_{b3} ——改造前空调风系统或通风系统基准能耗, kWh;

W_{sb} ——改造前, 风机单位风量耗功率, W/(m³/h);

W_{SP} ——改造后, 风机单位风量耗功率, W/(m³/h);

N_f ——风机的平均输入功率, W;

L_f ——风机平均输送风量, m³/h。

4) 照明系统

$$E_{S4} = E_{b4} \times \frac{P_b - P_P}{P_b} \dots\dots\dots (8.2.3-3)$$

式中: E_{S4} ——照明系统节能量, kWh;

E_{b4} ——改造前照明系统基准能耗, kWh;

P_b ——改造前照明系统功率, kW;

P_P ——改造后照明系统功率, kW; 改造后的单位面积能耗指标根据对应的广西能耗定额指标确定。

5) 可再生能源系统的节能量依据《广西民用建筑可再生能源技术应用能效测评导则》DBJ/T45-002的有关规定进行计算。

8.2.4 采用模拟软件进行节能量评估时, 应符合以下要求:

- 1) 气象资料为 1 年的逐时气象参数;
- 2) 除了节能改造措施外, 改造前的能耗模型和改造后的能耗模型应采用相同的输入条件;
- 3) 利用模拟软件计算建筑能耗后, 模拟结果与实际能耗数据应进行比对。能耗模拟输出的逐月能耗和峰值结果与实际账单数据的月误差应控制在±15%之内, 均方差应控制在±10%之内。

附录 A 主要变配电支路运行记录及分项电耗计算表

（资料性附录）

无分项计量装置，但主要变配电支路有逐时的运行记录时，可依据以下表格统计变配电支路运行记录，并计算各分项电耗。

表 A.1 配电系统结构

主要支路编号	电表编号	变电比	负责系统	子支路编号	电表编号	负责系统	变电比

表 A.2 配电支路历史运行记录

日期/时间	支路编号 1	支路编号 2	支路编号 3	支路编号 4	支路编号 5	支路编号 6
合计						

表 A.3 配电支路电功率统计计算结果

日期/时间	支路编号 1	支路编号 2	支路编号 3	支路编号 4	支路编号 5	支路编号 6
工作日电耗/kWh						
非工作日电耗/kWh						
统计工作日天数						
统计非工作日天数						
支路年能耗/kWh						

附录 B 暖通空调系统运行记录表

(资料性附录)

在无法根据分项计量、变配电系统运行记录得到暖通空调系统能耗时，可采用以下表格统计、计算空调系统能耗。

表 B.1 空调制冷/采暖机组历史运行记录

日期/ 时间	1#机组			2#机组			3#机组		
	电功率 /kW	负载率 /%	电流/A	电功率 /kW	负载率/%	电流/A	电功率 /kW	负载率/%	电流/A

表 B.2 冷冻水泵历史运行记录

日期/ 时间	1#冷冻泵			2#冷冻泵			3#冷冻泵		
	电功率 /kW	频率/Hz	电流/A	电功率 /kW	频率/Hz	电流/A	电功率 /kW	频率/Hz	电流/A

表 B.3 冷却水泵历史运行记录

日期/ 时间	1#冷却泵			2#冷却泵			3#冷却泵		
	电功率 /kW	频率/Hz	电流/A	电功率 /kW	频率/Hz	电流/A	电功率 /kW	频率/Hz	电流/A

表 B.4 空调制冷/采暖机组能耗测算表

机组情况	实测功率/kW	额定功率/kW	平均功率/kW	估测运行时间/h	耗电量/kWh
1#机组					
2#机组					
3#机组					
小计					

表 B.5 冷冻水泵能耗测算表

水泵情况	实测功率/kW	额定功率/kW	平均功率/kW	估测运行时间/h	耗电量/kWh
冷冻泵 1#					
冷冻泵 2#					
小计	—	—	—	—	

表 B.6 冷却水泵能耗测算表

水泵情况	实测功率/kW	额定功率/kW	平均功率/kW	估测运行时间/h	耗电量/kWh
冷却泵 1#					
冷却泵 2#					
小计	—	—	—	—	

表 B.7 冷却塔能耗测算表

冷却塔情况	实测功率/kW	额定功率/kW	估测运行时间/h	耗电量/kWh
冷却塔 1#				
冷却塔 2#				
小计	—	—	—	

表 B.8 空调箱机组/新风机组能耗测算表

风机开启情况		实测功率/kW	额定功率/kW	估测运行时间/h	耗电量/kWh
空调箱机组 1#	送风机 A				
	送风机 B				
	回风机				
	排风机				
	小计				
新风机组 1#	送风机				
	排风机				
	热回收转轮				
	小计				
.....					
空调机组合计		—	—	—	
新风机组合计		—	—	—	

表 B.9 通风机能耗测算表

通风机号	实测功率/kW	额定功率/kW	估测运行时间/h	耗电量/kWh
通风机 1#				
通风机 2#				
通风机 3#				
小计				

表 B.10 风机盘管能耗测算表

区域	额定功率/kW	估测运行时间/h	耗电量/kWh
区域 1#			
区域 2#			
区域 3#			
小计			

表 B.11 分体空调能耗测算表

分体空调号	负责面积/m ²	额定功率/kW	估测运行时间/h	估测平均负载率/%	耗电量/kWh
分体空调 1#					
分体空调 2#					
分体空调 3#					
小计					

表 B.12 其它空调设备能耗测算表

其它空调设备号	实测功率/kW	额定功率/kW	估测运行时间/h	耗电量/kWh
其它空调设备 1#				
其它空调设备 2#				
小计				

表 B.13 空调系统能耗汇总

能耗类型	合计	冷机	冷却泵	冷却塔	冷冻泵	空调机 组	新风机 组	风机盘 管	分体空 调	<其它>
年电耗 /万 kWh										
其它能耗	—		—	—	—	—	—	—	—	

附录 C 其它设备系统能耗统计计算表

(资料性附录)

表 C.1 照明能耗测算表

区域	灯具类型	灯具数量	灯具额定功率/W	灯具总功率/W	估算运行时间/h	耗电量/kWh
区域 1#						
区域 2#						
照明合计	—	—	—	—	—	

表 C.2 室内设备能耗测算表：

区域	室内设备类型	数量	额定功率/W	总功率/W	估算运行时间/h	耗电量/kWh
区域 1#						
区域 2#						
室内设备合计						

表 C.3 其它设备能耗测算表

设备编号	实测功率/kW	额定功率/kW	估测运行时间/h	耗电量/kWh
设备 1#				
设备 2#				
设备 3#				
设备合计	—	—	—	

附录 D 各分项能耗、电耗定额表

(资料性附录)

在按本标准进行各分项能耗判定时，可依据下表进行。

表 D.1 国家机关办公建筑各分项能耗、电耗定额表

建筑类型	单位建筑面积年能耗 kgce/(m ² a)					单位建筑面积年电耗 kWh/m ²				
	空调	照明	插座	动力	小计	空调	照明	插座	动力	小计
建筑面积≥3000m ²	5.1	2.2	3.3	0.4	11	39	17	25.5	3.5	85
建筑面积<3000m ²	4.2	1.8	2.7	0.4	9	31.2	13	21	2.8	68

表 D.2 商务办公建筑各分项能耗、电耗定额表

建筑类型	单位建筑面积年能耗 kgce/(m ² a)					单位建筑面积年电耗 kWh/m ²				
	空调	照明	插座	动力	小计	空调	照明	插座	动力	小计
建筑面积≥10000m ²	6.2	2.4	4.0	0.4	13	48	18	31	3	100
建筑面积<10000m ²	4.3	1.6	2.8	0.3	9	32	12	21	2	67

表 D.3 商场建筑各分项能耗、电耗定额表

建筑类型	单位建筑面积年能耗 kgce/(m ² a)					单位建筑面积年电耗 kWh/m ²				
	空调	照明	插座	动力	小计	空调	照明	插座	动力	小计
建筑面积≥10000m ²	13.2	9.2	1.4	3.2	27	105	73	11	26	215
建筑面积<10000m ²	6.3	4.4	0.6	1.6	13	50	34	5	12	101

附录 E 度日法

(资料性附录)

在按本标准进行全年累计热负荷计算过程中，可根据本标准提供的方法，结合项目具体情况，查取相关参数进行计算。

D.0.1 采暖度日数

度日，是指每日平均温度与规定的标准参考温度（或称温度基准）的离差。因此，某日的度日数就是该日平均温度与标准参考温度的实际离差。采暖总度日数是采暖期每日度日数的总和，即

$$HDD = \sum_{i=1}^n (T_B - T_{ai}) \dots\dots\dots (C.0.1)$$

式中： HDD ——采暖度日数，当某日的 $T_i > T_B$ 时，则该日的度日数为 0， $^{\circ}\text{C d}$ ；

T_B ——标准参考温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

T_{ai} ——某日平均温度， $^{\circ}\text{C}$ ，应选用典型年的日平均温度。

D.0.2 供暖季节累积热负荷

供暖季节累积热负荷可采用下式计算

$$Q_H = \frac{24\bar{Q}_s \times HDD \times C_D}{\Delta T_{n-w}} \dots\dots\dots (C.0.2)$$

式中： Q_H ——供暖季节累积热负荷， kWh ；

\bar{Q}_s ——建筑物总的空调热负荷， kW ；

C_D ——修正系数，考虑间歇采暖对连续采暖的修正，可按表 D.0.2 取用；

HDD ——采暖度日数， $^{\circ}\text{C d}$ ；

ΔT_{n-w} ——室内外设计温差， $^{\circ}\text{C}$ 。

表 D.0.2 修正系数 C_D

HDD	1000	2000	3000	4000
C_D	0.76 ± 0.3	0.67 ± 0.26	0.60 ± 0.25	0.65 ± 0.26

附录 F 温频法

(资料性附录)

在按本标准进行建筑全年冷负荷的计算,应根据项目具体情况选择下列方法之一进行检测。当测评对象具备采用标准温频法的条件时,宜选择标准温频法计算建筑全年冷负荷;当测评对象不具备采用标准温频法的条件时,可采用简化温频法计算建筑全年冷负荷。

E.1 标准温频法

E.1.1 温频法是假定围护结构负荷和新风、渗透风负荷都与室外干球温度存在线性关系。包含日射负荷、传导负荷、内部负荷和新风、渗透风负荷。

E.1.2 日射负荷

$$SCL = M \times (T - T_{ph}) + SCL_1 \dots \dots \dots (E.1.2-1)$$

$$M = \frac{(SCL_7 - SCL_1)}{(T_{pc} - T_{ph})} \dots \dots \dots (E.1.2-2)$$

$$SCL_j = \frac{\sum_{i=1}^n (MSHGF_{ij} \times AG_i \times SC_i \times CLFT_i \times FPS_j)}{t_j \times A_f} \dots \dots (E.1.2-3)$$

式中: SCL ——平均日射负荷, 7月份和1月份的平均日射负荷分别记作 SCL_7 和 SCL_1 , 以 SCL_j 区别7月和1月份的平均日射负荷, W/m^2 ;

n ——建筑物所有外窗的朝向数;

$MSHGF_{ij}$ ——朝向 i 、 j 月份的最大日射得热因数, $j=1$ 或 7 , W/m^2 ;

AG_i ——朝向 i 的窗的总面积, m^2 ;

SC_i ——朝向 i 的遮阳系数;

$CLFT_i$ ——朝向 i , 24 小时日射冷负荷系数之和;

FPS_j —— j 月份的月平均日照率, $j=1$ 或 7 ;

t_j —— j 月份的日空调系统运行小时数, h ;

A_f ——建筑物的空调面积, m^2 ;

T_{pc} ——高峰冷负荷温度, 该地区最高温度段的代表温度 (中点温度);

T_{ph} ——高峰热负荷温度, 该地区最低温度段的代表温度 (中点温度);

T ——室外气温, 在此为各温度段的代表温度 (中点温度), $^{\circ}C$ 。

E.1.3 传导负荷

1 通过屋面、墙体、玻璃窗由温差引起的稳定传热部分, 其计算如下:

$$TCL = \frac{\sum_{i=1}^n (A_i \times K_i) \times (T - T_i)}{A_f} \dots \dots \dots (E.1.3-1)$$

式中： $TSCL$ ——夏季由温差引起的传导， W/m^2 ；

n ——建筑物的传导表面数；

A_i ——第 i 个表面（或玻璃窗）的面积， m^2 ；

K_i ——第 i 个表面的传热系数， $W/(m^2 \cdot ^\circ C)$ ；

T_i ——室内设定温度， $^\circ C$ 。

2 通过屋面、墙体由投射在外表面的日射引起的不稳定传热部分，其计算如下：

$$TSCL = M \times (T - T_{ph}) + TSCL_1 \dots\dots\dots (E.1.3-1)$$

$$M = \frac{(TSCL_7 - TSCL_1)}{(T_{pc} - T_{ph})} \dots\dots\dots (E.1.3-2)$$

$$TSCL_j = \frac{\sum_{i=1}^n (A_i \times K_i \times CLTDS_j \times KC \times FPS_j)}{A_f} \dots\dots\dots (E.1.3-3)$$

式中： $TSCL$ ——日射形成的传导负荷，7月份和1月份的日射传导负荷分别记作 $TSCL_7$ 和 $TSCL_1$ ，

以 $TSCL_j$ 区别7月和1月份的日射传导负荷， W/m^2 ；

n ——建筑物的传导表面数；

A_i ——第 i 个表面（或玻璃窗）的面积， m^2 ；

K_i ——第 i 个表面的传热系数， $W/(m^2 \cdot ^\circ C)$ ；

$CLTDS_j$ ——7月份或1月份由日射形成的墙体冷负荷温差， $^\circ C$ ；

KC ——墙体外表面颜色修正系数。

E.1.4 内部负荷

$$CLI = \frac{AU \times CLI_{max} \times HF}{A_f} \dots\dots\dots (E.1.4)$$

式中： CLI ——内部负荷， W/m^2 ；

AU ——平均使用系数，按空调期各小时内部负荷占最大内部负荷的比例进行平均；

CLI_{max} ——设备和照明的最大负荷或房间内最大人数时的人体散热， W/m^2 ；

HF ——单位换热系数。

E.1.5 渗透风、新风负荷

1 因空调期室内保持正压，可不计算渗透负荷。

2 新风负荷计算

E.1.6 显热负荷

$$CLVS = \frac{0.34 \times V \times (T - T_i)}{A_f} \dots\dots\dots (E.1.5-1)$$

式中： $CLVS$ ——显热负荷， W/m^2 ；

V ——新风量， m^3/h ；

2) 潜热负荷

$$CLVL = \frac{0.83 \times V \times (d - d_i)}{A_f} \dots\dots\dots (E.1.5-2)$$

式中: $CLVL$ ——潜热负荷, W/m^2 ;

d ——某温度段(中点温度)下的含湿量, g/kg ;

d_i ——室内含湿量, g/kg 。

E.1.7 某温度下建筑总冷负荷

$$CL = (SCL + TCL + TSCL + CLI + CLVS + CLVL) \times A_f \dots\dots\dots (E.1.6)$$

式中: CL ——某温度段(中点温度)的建筑总冷负荷, W 。

E.2 简化温频法

E.2.1 当室外干球温度为 T_1 时, 建筑冷负荷为 Q_1 ; 室外干球温度为 T_2 时, 建筑冷负荷为 Q_2 。

则某温度 T 条件下, 建筑冷负荷 Q 为:

$$Q = \frac{Q_1 - Q_2}{T_1 - T_2} T + \frac{Q_2 T_1 - Q_1 T_2}{T_1 - T_2} \dots\dots\dots (E.2.1)$$

E.2.2 当获知建筑冷负荷为 0 时(即 Q_1 为 0)的室外干球温度 T_1 时, 式(E.2.1)可简化为下式:

$$Q = \frac{T - T_2}{T_1 - T_2} Q_2 \dots\dots\dots (E.2.2)$$

附录 G 温频气象参数 (资料性附录)

在全年累计冷负荷计算过程中，温频气象参数可根据项目具体情况由表 F.1~F.14 查取，未给出相关指标的地区参照相近纬度地区对应参数进行取值。

表 F.1 南宁市温频气象参数查询表

建筑使用 时间段	温度区间	-6~-4	-4~-2	-2~0	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16
	代表温度 (°C)	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11	13	15
8:00~18:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	20	103	95	189	174
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	6.05	7.78	8.81	10.28	11.26
9:00~17:30	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	13	82	76	165	156
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	6.32	7.87	8.72	10.24	11.12
9:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	25	125	123	274	244
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	6.55	7.74	8.67	10.17	11.34
10:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	23	108	104	250	224
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	6.67	7.82	8.63	10.17	11.25
建筑使用 时间段	温度区间	16~18	18~20	20~22	22~24	24~26	26~28	28~30	30~32	32~34	34~36	36~38
	代表温度 (°C)	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37
8:00~18:00	小时数 (h)	201	293	335	334	374	455	442	427	274	74	3
	湿球温度 (°C)	13.23	15.91	17.74	19.34	21.69	23.59	24.84	25.49	26.46	27.21	27.42
9:00~17:30	小时数 (h)	175	252	299	302	324	377	414	426	274	74	3
	湿球温度 (°C)	12.93	15.62	17.55	19.15	21.48	23.31	24.75	25.48	26.46	27.21	27.42
9:00~22:00	小时数 (h)	256	403	428	418	490	607	660	507	287	74	3
	湿球温度 (°C)	13.41	16.28	17.96	19.44	21.90	23.73	25.05	25.64	26.48	27.21	27.42
10:00~22:00	小时数 (h)	237	371	383	391	444	537	608	498	287	74	3
	湿球温度 (°C)	13.29	16.21	17.86	19.35	21.82	23.65	24.99	25.61	26.48	27.21	27.42

表 F.2 柳州市温频气象参数查询表

建筑使用 时间段	温度区间	-6~-4	-4~-2	-2~0	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16
	代表温度 (°C)	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11	13	15
8:00~18:00	小时数 (h)	0	0	0	2	32	0	150	157	193	231	152
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.32	5.55	7.45	9.16	10.67
9:00~17:30	小时数 (h)	0	0	0	1	25	0	135	133	165	211	147
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.32	5.54	7.45	9.10	10.63
9:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	1	51	0	182	205	261	300	212
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.39	5.52	7.45	9.11	10.80
10:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	0	46	0	167	186	232	280	204
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.39	5.49	7.42	9.08	10.77
建筑使用 时间段	温度区间	16~18	18~20	20~22	22~24	24~26	26~28	28~30	30~32	32~34	34~36	36~38
	代表温度 (°C)	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37
8:00~18:00	小时数 (h)	150	158	240	200	278	311	400	364	336	179	18
	湿球温度 (°C)	12.58	14.95	16.70	18.97	20.69	22.22	24.66	26.17	27.30	29.35	29.60
9:00~17:30	小时数 (h)	128	133	208	168	251	276	338	350	336	179	18
	湿球温度 (°C)	12.45	14.74	16.51	18.75	20.49	21.93	24.32	26.08	27.30	29.35	29.60
9:00~22:00	小时数 (h)	193	207	304	278	365	432	456	518	444	188	18
	湿球温度 (°C)	12.72	14.97	16.68	18.90	20.67	22.23	24.61	26.35	27.67	29.37	29.60
10:00~22:00	小时数 (h)	177	185	272	254	336	398	405	476	441	188	18
	湿球温度 (°C)	12.63	14.91	16.56	18.81	20.60	22.08	24.43	26.23	27.66	29.37	29.60

表 F.3 桂林市温频气象参数查询表

建筑使用 时间段	温度区间	-6~-4	-4~-2	-2~0	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16
	代表温度 (°C)	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11	13	15
8:00~18:00	小时数 (h)	0	0	0	2	20	1	185	242	229	187	202
	湿球温度 (°C)	/	/	/	0.66	2.52	2.05	5.03	6.51	8.47	9.77	11.57
9:00~17:30	小时数 (h)	0	0	0	0	16	1	157	211	212	165	179
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	2.52	2.05	5.01	6.40	8.43	9.57	11.36
9:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	0	24	2	237	283	334	243	260
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	2.50	2.64	4.98	6.43	8.46	9.68	11.41
10:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	0	20	2	209	252	313	224	239
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	2.621	2.64	5.00	6.35	8.44	9.54	11.32
建筑使用 时间段	温度区间	16~18	18~20	20~22	22~24	24~26	26~28	28~30	30~32	32~34	34~36	36~38
	代表温度 (°C)	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37
8:00~18:00	小时数 (h)	255	242	206	195	395	393	314	264	143	62	5
	湿球温度 (°C)	13.54	14.97	16.72	18.76	21.79	22.89	24.13	24.65	25.03	25.70	27.11
9:00~17:30	小时数 (h)	222	214	189	172	324	358	309	264	143	62	5
	湿球温度 (°C)	13.37	14.79	16.55	18.42	21.37	22.73	24.11	24.65	25.03	25.70	27.11
9:00~22:00	小时数 (h)	321	309	291	258	492	518	440	343	184	78	7
	湿球温度 (°C)	13.63	15.09	16.77	18.71	21.75	23.05	24.28	24.71	25.06	25.74	27.01
10:00~22:00	小时数 (h)	295	282	267	238	448	462	418	342	184	78	7
	湿球温度 (°C)	13.51	15.06	16.67	18.55	21.60	22.89	24.24	24.70	25.06	25.74	27.01

表 F.4 梧州市温频气象参数查询表

建筑使用 时间段	温度区间	-6~-4	-4~-2	-2~0	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16
	代表温度 (°C)	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11	13	15
8:00~18:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	88	194	134	141	164
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	6.14	7.69	8.63	10.17	11.89
9:00~17:30	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	69	158	121	122	145
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	6.13	7.70	8.60	10.14	11.76
9:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	118	226	172	199	225
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	6.22	7.70	8.60	10.30	11.76
10:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	104	200	149	180	208
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	6.23	7.72	8.57	10.32	11.71
建筑使用 时间段	温度区间	16~18	18~20	20~22	22~24	24~26	26~28	28~30	30~32	32~34	34~36	36~38
	代表温度 (°C)	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37
8:00~18:00	小时数 (h)	167	257	290	324	413	491	378	352	284	92	7
	湿球温度 (°C)	13.55	15.81	17.07	19.33	21.79	22.91	24.39	25.66	26.59	27.41	28.81
9:00~17:30	小时数 (h)	143	215	258	295	352	433	358	350	284	92	7
	湿球温度 (°C)	13.27	15.55	16.80	19.12	21.51	22.63	24.28	25.66	26.59	27.41	28.81
9:00~22:00	小时数 (h)	229	314	412	456	603	614	508	425	304	92	7
	湿球温度 (°C)	13.45	15.71	17.42	19.64	22.05	23.09	24.47	25.67	26.58	27.41	28.81
10:00~22:00	小时数 (h)	202	289	368	422	567	549	473	412	304	92	7
	湿球温度 (°C)	13.31	15.60	17.31	19.55	21.98	22.94	24.36	25.60	26.58	27.41	28.81

表 F.5 北海市温频气象参数查询表

建筑使用 时间段	温度区间	-6~-4	-4~-2	-2~0	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16
	代表温度 (°C)	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11	13	15
8:00~18:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	55	140	130	193	176
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.73	5.15	7.35	9.34	10.91
9:00~17:30	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	42	118	114	170	157
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.75	5.07	7.34	9.30	10.80
9:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	64	182	179	278	224
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.77	5.12	7.42	9.36	10.96
10:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	54	166	159	254	213
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.80	5.10	7.42	9.34	10.92
建筑使用 时间段	温度区间	16~18	18~20	20~22	22~24	24~26	26~28	28~30	30~32	32~34	34~36	36~38
	代表温度 (°C)	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37
8:00~18:00	小时数 (h)	139	197	207	226	377	430	465	690	189	22	1
	湿球温度 (°C)	12.67	14.72	16.76	19.05	21.24	22.95	25.12	27.57	28.60	30.97	31.56
9:00~17:30	小时数 (h)	125	174	183	195	328	399	407	651	189	22	1
	湿球温度 (°C)	12.59	14.53	16.65	18.98	21.09	22.81	24.87	27.52	28.60	30.97	31.56
9:00~22:00	小时数 (h)	191	277	275	333	531	550	702	731	191	22	1
	湿球温度 (°C)	12.83	14.90	17.06	19.24	21.32	23.18	25.60	27.58	28.61	30.97	31.56
10:00~22:00	小时数 (h)	171	260	251	310	481	509	663	663	191	22	1
	湿球温度 (°C)	12.81	14.87	17.00	19.22	21.30	23.09	25.54	27.50	28.61	30.97	31.56

表 F.6 防城港市温频气象参数查询表

建筑使用 时间段	温度区间	-6~-4	-4~-2	-2~0	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16
	代表温度 (°C)	-5	-3	-1	1	3	5	25	179	137	182	215
8:00~18:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	25	179	137	182	215
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.59	5.28	7.15	9.63	11.14
9:00~17:30	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	15	155	123	158	189
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.37	5.28	7.12	9.63	11.10
9:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	19	225	185	232	301
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.50	5.29	7.22	9.61	11.18
10:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	14	199	173	206	278
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.35	5.29	7.19	9.60	11.16
建筑使用 时间段	温度区间	16~18	18~20	20~22	22~24	24~26	26~28	28~30	30~32	32~34	34~36	36~38
	代表温度 (°C)	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37
8:00~18:00	小时数 (h)	206	227	181	237	372	415	514	603	127	22	4
	湿球温度 (°C)	12.42	14.85	17.26	19.12	21.03	22.95	25.28	27.43	28.83	31.03	33.31
9:00~17:30	小时数 (h)	190	203	160	199	325	374	453	585	127	22	4
	湿球温度 (°C)	12.38	14.71	17.19	18.99	20.86	22.76	25.07	27.38	28.83	31.03	33.31
9:00~22:00	小时数 (h)	289	284	232	329	504	551	738	693	130	22	4
	湿球温度 (°C)	12.71	14.98	17.26	19.33	21.14	23.18	25.69	27.50	28.88	31.03	33.31
10:00~22:00	小时数 (h)	271	267	213	297	459	505	685	655	126	22	4
	湿球温度 (°C)	12.70	14.92	17.26	19.34	21.08	23.09	25.61	27.46	28.83	31.03	33.31

表 F.7 钦州市温频气象参数查询表

建筑使用 时间段	温度区间	-6~-4	-4~-2	-2~0	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16
	代表温度 (°C)	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11	13	15
8:00~18:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	12	64	97	162	206
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	6.09	7.65	9.04	10.00	11.66
9:00~17:30	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	10	56	73	130	177
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	6.17	7.68	9.24	10.10	11.60
9:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	20	79	113	193	299
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	6.59	7.67	9.32	10.09	11.53
10:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	19	70	101	164	264
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	6.60	7.67	9.41	10.15	11.55
建筑使用 时间段	温度区间	16~18	18~20	20~22	22~24	24~26	26~28	28~30	30~32	32~34	34~36	36~38
	代表温度 (°C)	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37
8:00~18:00	小时数 (h)	240	277	274	275	376	481	544	517	225	35	1
	湿球温度 (°C)	13.04	14.93	16.97	18.80	21.91	23.94	25.41	26.17	26.99	26.73	23.66
9:00~17:30	小时数 (h)	220	249	246	251	319	404	497	510	225	35	1
	湿球温度 (°C)	12.88	14.69	16.79	18.58	21.65	23.73	25.31	26.15	26.99	26.73	23.66
9:00~22:00	小时数 (h)	350	363	373	333	498	699	742	587	230	35	1
	湿球温度 (°C)	13.03	15.12	17.27	19.02	22.20	24.18	25.54	26.23	26.96	26.73	23.66
10:00~22:00	小时数 (h)	330	333	348	309	455	621	691	567	229	35	1
	湿球温度 (°C)	12.98	15.00	17.19	18.91	22.12	24.14	25.49	26.20	26.95	26.73	23.66

表 F.8 贵港市温频气象参数查询表

建筑使用 时间段	温度区间	-6~-4	-4~-2	-2~0	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16
	代表温度 (°C)	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11	13	15
8:00~18:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	146	114	181	221	177
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.42	5.29	7.52	9.35	11.22
9:00~17:30	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	126	92	162	197	165
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.47	5.20	7.48	9.33	11.16
9:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	193	164	231	287	245
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.54	5.35	7.56	9.38	11.23
10:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	177	151	207	259	232
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.58	5.36	7.58	9.35	11.21
建筑使用 时间段	温度区间	16~18	18~20	20~22	22~24	24~26	26~28	28~30	30~32	32~34	34~36	36~38
	代表温度 (°C)	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37
8:00~18:00	小时数 (h)	154	157	176	242	285	366	424	404	365	192	10
	湿球温度 (°C)	12.81	15.52	17.45	19.25	21.15	22.87	24.77	27.20	28.38	29.78	32.34
9:00~17:30	小时数 (h)	139	131	148	207	259	325	360	382	364	192	10
	湿球温度 (°C)	12.69	15.38	17.33	19.16	21.01	22.66	24.46	27.14	28.38	29.78	32.34
9:00~22:00	小时数 (h)	191	211	249	346	431	479	525	523	423	196	10
	湿球温度 (°C)	13.05	15.60	17.55	19.36	21.38	23.10	25.00	27.37	28.53	29.80	32.34
10:00~22:00	小时数 (h)	180	190	229	316	397	445	469	470	420	195	10
	湿球温度 (°C)	13.01	15.56	17.52	19.29	21.41	23.01	24.86	27.30	28.52	29.80	32.34

表 F.9 玉林市温频气象参数查询表

建筑使用 时间段	温度区间	-6~-4	-4~-2	-2~0	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16
	代表温度 (°C)	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11	13	15
8:00~18:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	86	129	148	181	197
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.62	5.16	7.57	9.47	10.79
9:00~17:30	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	69	108	130	161	174
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.60	5.10	7.55	9.44	10.68
9:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	100	176	201	255	247
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.63	5.25	7.55	9.47	10.84
10:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	85	159	184	232	228
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.59	5.20	7.56	9.46	10.76
建筑使用 时间段	温度区间	16~18	18~20	20~22	22~24	24~26	26~28	28~30	30~32	32~34	34~36	36~38
	代表温度 (°C)	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37
8:00~18:00	小时数 (h)	144	154	209	230	322	381	517	405	391	141	1
	湿球温度 (°C)	12.90	15.04	17.65	19.45	21.11	22.60	25.01	27.26	28.44	30.25	33.74
9:00~17:30	小时数 (h)	134	134	179	187	293	343	438	393	390	141	1
	湿球温度 (°C)	12.81	14.86	17.52	19.35	20.96	22.35	24.72	27.22	28.44	30.25	33.74
9:00~22:00	小时数 (h)	189	212	271	289	506	592	604	507	438	143	1
	湿球温度 (°C)	13.00	15.25	17.76	19.49	21.29	23.06	25.12	27.38	28.59	30.28	33.74
10:00~22:00	小时数 (h)	175	197	246	258	467	566	539	455	433	143	1
	湿球温度 (°C)	12.93	15.19	17.69	19.47	21.25	23.01	24.98	27.30	28.57	30.28	33.74

表 F.10 百色市温频气象参数查询表

建筑使用 时间段	温度区间	-6~-4	-4~-2	-2~0	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16
	代表温度 (°C)	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11	13	15
8:00~18:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	8	31	121	201	221
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	5.45	8.04	9.47	10.57	11.61
9:00~17:30	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	4	18	89	170	200
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	4.75	8.07	9.30	10.47	11.39
9:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	4	30	140	274	327
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	4.75	7.99	9.29	10.36	11.46
10:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	0	21	119	237	308
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	/	8.05	9.29	10.30	11.40
建筑使用 时间段	温度区间	16~18	18~20	20~22	22~24	24~26	26~28	28~30	30~32	32~34	34~36	36~38
	代表温度 (°C)	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37
8:00~18:00	小时数 (h)	270	258	259	277	338	425	396	374	343	206	53
	湿球温度 (°C)	13.65	14.73	16.85	18.89	21.32	22.90	23.77	24.68	25.65	26.42	27.27
9:00~17:30	小时数 (h)	238	232	223	250	277	346	382	373	343	206	53
	湿球温度 (°C)	13.42	14.41	16.47	18.64	20.94	22.49	23.70	24.67	25.65	26.42	27.27
9:00~22:00	小时数 (h)	358	329	314	367	458	553	580	524	388	211	53
	湿球温度 (°C)	13.72	14.80	16.86	18.99	21.47	22.82	24.02	24.85	25.69	26.40	27.27
10:00~22:00	小时数 (h)	325	306	283	328	414	485	535	519	387	211	53
	湿球温度 (°C)	13.59	14.66	16.67	18.83	21.34	22.66	23.90	24.83	25.68	26.40	27.27

表 F.11 贺州市温频气象参数查询表

建筑使用 时间段	温度区间	-6~-4	-4~-2	-2~0	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16
	代表温度 (°C)	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11	13	15
8:00~18:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	135	176	204	149	160
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.34	5.54	7.34	9.17	10.74
9:00~17:30	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	118	148	183	138	150
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.31	5.54	7.32	9.11	10.71
9:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	181	238	268	189	228
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.36	5.57	7.34	9.18	10.91
10:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	168	210	248	172	218
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.38	5.53	7.33	9.16	10.89
建筑使用 时间段	温度区间	16~18	18~20	20~22	22~24	24~26	26~28	28~30	30~32	32~34	34~36	36~38
	代表温度 (°C)	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37
8:00~18:00	小时数 (h)	175	177	231	240	273	273	324	320	345	224	66
	湿球温度 (°C)	12.71	14.67	16.96	18.78	20.65	22.15	24.66	26.63	27.62	28.74	31.53
9:00~17:30	小时数 (h)	145	151	197	217	248	242	270	298	345	224	66
	湿球温度 (°C)	12.47	14.43	16.78	18.64	20.46	21.85	24.31	26.51	27.62	28.74	31.53
9:00~22:00	小时数 (h)	197	253	326	318	349	374	425	441	421	237	66
	湿球温度 (°C)	12.57	14.75	16.93	18.88	20.56	22.24	24.63	26.68	27.72	28.85	31.53
10:00~22:00	小时数 (h)	178	229	292	292	326	344	392	394	406	237	66
	湿球温度 (°C)	12.46	14.67	16.84	18.81	20.47	22.09	24.51	26.55	27.65	28.85	31.53

表 F.12 河池市温频气象参数查询表

建筑使用 时间段	温度区间	-6~-4	-4~-2	-2~0	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16
	代表温度 (°C)	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11	13	15
8:00~18:00	小时数 (h)	0	0	0	0	1	0	45	172	205	240	197
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	2.37	/	4.91	6.94	8.80	10.06	11.28
9:00~17:30	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	39	141	170	213	178
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	4.94	6.84	8.74	9.97	11.10
9:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	62	201	245	328	294
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	5.18	6.96	8.78	9.99	11.38
10:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	56	175	216	293	277
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	5.24	6.92	8.80	9.97	11.32
建筑使用 时间段	温度区间	16~18	18~20	20~22	22~24	24~26	26~28	28~30	30~32	32~34	34~36	36~38
	代表温度 (°C)	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37
8:00~18:00	小时数 (h)	255	285	270	305	357	413	388	310	226	91	19
	湿球温度 (°C)	13.56	15.04	16.51	18.35	21.13	22.88	23.77	24.77	25.00	25.42	25.77
9:00~17:30	小时数 (h)	225	250	241	270	293	361	377	308	226	91	19
	湿球温度 (°C)	13.34	14.84	16.27	18.04	20.67	22.68	23.72	24.77	25.00	25.42	25.77
9:00~22:00	小时数 (h)	337	354	344	374	441	571	548	420	265	98	19
	湿球温度 (°C)	13.56	15.11	16.63	18.24	21.12	22.91	23.91	24.78	25.03	25.42	25.77
10:00~22:00	小时数 (h)	309	322	309	346	392	506	519	414	265	98	19
	湿球温度 (°C)	13.45	15.03	16.51	18.09	20.92	22.81	23.85	24.76	25.03	25.42	25.77

表 F.13 来宾市温频气象参数查询表

建筑使用 时间段	温度区间	-6~-4	-4~-2	-2~0	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16
	代表温度 (°C)	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11	13	15
8:00~18:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	156	144	182	217	181
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.58	5.53	7.55	9.24	10.83
9:00~17:30	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	139	122	154	198	173
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.61	5.55	7.55	9.19	10.81
9:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	196	193	249	278	241
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.61	5.51	7.57	9.20	11.00
10:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	179	179	221	254	230
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.63	5.50	7.56	9.17	10.99
建筑使用 时间段	温度区间	16~18	18~20	20~22	22~24	24~26	26~28	28~30	30~32	32~34	34~36	36~38
	代表温度 (°C)	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37
8:00~18:00	小时数 (h)	145	147	234	236	212	336	381	367	388	207	22
	湿球温度 (°C)	12.91	15.30	17.21	19.30	20.93	22.84	24.93	27.11	28.44	29.79	31.53
9:00~17:30	小时数 (h)	124	120	204	206	197	289	313	354	388	207	22
	湿球温度 (°C)	12.72	15.05	17.10	19.20	20.82	22.51	24.51	27.06	28.44	29.79	31.53
9:00~22:00	小时数 (h)	188	193	320	312	314	449	456	520	472	213	22
	湿球温度 (°C)	13.02	15.36	17.25	19.36	21.06	23.08	25.04	27.46	28.69	29.81	31.53
10:00~22:00	小时数 (h)	173	170	290	292	286	418	403	467	470	213	22
	湿球温度 (°C)	12.91	15.25	17.13	19.33	21.05	22.96	24.86	27.38	28.69	29.81	31.53

表 F.14 崇左市温频气象参数查询表

建筑使用 时间段	温度区间	-6~-4	-4~-2	-2~0	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16
	代表温度 (°C)	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11	13	15
8:00~18:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	40	161	145	156	211
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.78	5.59	7.45	9.63	11.37
9:00~17:30	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	24	139	129	132	185
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.83	5.59	7.39	9.59	11.29
9:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	31	208	208	202	287
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.90	5.64	7.43	9.69	11.44
10:00~22:00	小时数 (h)	0	0	0	0	0	0	22	187	193	181	259
	湿球温度 (°C)	/	/	/	/	/	/	3.80	5.65	7.40	9.66	11.40
建筑使用 时间段	温度区间	16~18	18~20	20~22	22~24	24~26	26~28	28~30	30~32	32~34	34~36	36~38
	代表温度 (°C)	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37
8:00~18:00	小时数 (h)	190	203	214	243	251	347	460	375	333	248	66
	湿球温度 (°C)	12.97	15.19	17.03	19.21	21.08	22.90	25.33	26.94	28.36	29.58	32.95
9:00~17:30	小时数 (h)	175	176	181	209	214	299	406	363	333	248	66
	湿球温度 (°C)	12.90	15.00	16.79	18.96	20.75	22.54	25.12	26.88	28.36	29.58	32.95
9:00~22:00	小时数 (h)	257	245	276	333	366	506	582	500	404	264	66
	湿球温度 (°C)	13.14	15.11	17.09	19.22	21.31	23.13	25.46	27.17	28.60	29.73	32.95
10:00~22:00	小时数 (h)	242	228	244	300	335	465	534	452	399	264	66
	湿球温度 (°C)	13.11	15.06	16.96	19.10	21.20	23.01	25.37	27.04	28.58	29.73	32.95

附录 H 采暖度日数 (HDD) (资料性附录)

在进行全年累计热负荷计算过程中，度日数可根据项目具体情况由表 G 查取，未给出相关指标的地区参照相近纬度地区对应参数进行取值。

表 E 采暖度日数 (HDD) 查询表

(单位: °C d)

城市 \ 温度基准	16°C	17°C	18°C	19°C	20°C	21°C	22°C	23°C	24°C	25°C	26°C	27°C	28°C
南宁市	264	343	431	534	655	793	951	1125	1310	1508	1721	1963	2245
柳州市	667	782	906	1038	1178	1329	1496	1677	1872	2085	2313	2553	2813
桂林市	761	898	1043	1204	1375	1560	1759	1974	2196	2433	2692	2979	3291
梧州市	395	486	586	700	828	970	1130	1318	1524	1743	1977	2242	2546
北海市	351	438	538	645	760	884	1023	1176	1347	1540	1755	1993	2253
防城港市	330	423	528	642	765	898	1037	1187	1360	1550	1763	2000	2259
钦州市	198	281	374	481	597	732	881	1044	1215	1397	1593	1821	2099
贵港市	509	613	722	839	969	1108	1260	1425	1610	1816	2034	2271	2531
玉林市	393	484	584	693	810	934	1073	1227	1394	1583	1794	2030	2284
百色市	217	302	401	518	648	788	937	1095	1269	1463	1682	1924	2198
贺州市	731	846	970	1106	1253	1416	1592	1791	2003	2225	2458	2703	2963
河池市	411	524	647	782	928	1087	1263	1459	1666	1886	2124	2388	2684
来宾市	613	723	844	972	1109	1259	1425	1603	1795	2005	2232	2468	2720
崇左市	339	433	534	645	763	895	1038	1193	1367	1560	1771	2001	2255
都安(河池市)	290	384	496	618	751	900	1059	1230	1418	1625	1857	2116	2416
桂平(贵港市)	258	341	434	541	662	801	954	1124	1316	1526	1751	1998	2280
龙州(崇左市)	173	244	325	420	535	668	818	979	1154	1348	1566	1815	2099
灵山(钦州市)	268	352	445	546	658	788	935	1098	1279	1479	1695	1941	2224

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

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

引用标准名录

- 1 《公共建筑节能改造技术规范》 JGJ176
- 2 《建筑照明设计标准》 GB 50034
- 3 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189
- 4 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB 50242
- 5 《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB 50243
- 6 《建筑电气工程施工质量验收规范》 GB 50303
- 7 《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》 GB 50364
- 8 《地源热泵系统工程技术规范》 GB 50366
- 9 《绿色建筑评价标准》 GB / T 50378
- 10 《建筑节能工程施工质量验收规范》 GB 50411
- 11 《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》 GB / T 7106
- 12 《通风机能效限定值及节能评价值》 GB 19761
- 13 《清水离心泵能效限定值及节能评价值》 GB 19762
- 14 《光伏系统并网技术要求》 GB / T 19939
- 15 《建筑幕墙》 GB / T 21086
- 16 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50736
- 17 《地源热泵系统工程技术规范》 GB50366
- 18 《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB 50243
- 19 《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》 GB 50364
- 20 《公共建筑节能检验标准》 JGJ 177
- 21 《民用建筑太阳能热水系统评价标准》 GB/T50604
- 22 《建筑给水排水设计规范》 GB 50015
- 23 《民用建筑节水设计标准》 GB 50555
- 24 《室内空气质量标准》 GB/T 18883
- 25 《广西公共建筑节能设计标准》 DBJ45/003
- 26 《公共建筑节能检测标准》 DBJ/T45-002
- 27 《广西建筑节能工程施工质量验收规范》 DBJ/45-005
- 29 《广西民用建筑可再生能源技术应用能效测评导则》 DBJ/T45-002
- 28 《广西壮族自治区国家机关办公建筑综合能耗、电耗定额》 DBJ/T45-003
- 29 《广西壮族自治区商务办公建筑综合能耗、电耗定额》 DBJ/T45-006
- 30 《广西壮族自治区星级饭店建筑综合能耗、电耗定额》 DBJ/T45-007
- 31 《广西壮族自治区商场建筑综合能耗、电耗定额》 DBJ/T45-008
- 32 《广西壮族自治区医疗卫生建筑综合能耗、电耗定额》 DBJ/T45-009
- 33 《广西壮族自治区文化建筑建筑综合能耗、电耗定额》 DBJ/T45-010

- 34 《广西壮族自治区普通高等院校建筑综合能耗、电耗定额》 DBJ/T45-011
- 35 《通风与空调系统性能检测规范》 DB45/T 394
- 36 《可再生能源建筑应用示范项目测评导则》（试行）