附件2

**重庆市**

**既有公共建筑绿色化改造效果核定办法**

**重庆市住房和城乡建设委员会**

**2023年1月5日**

**前言**

为提高重庆市既有公共建筑绿色化改造项目综合效果核定方法的科学性、合理性和可操作性，保障既有公共建筑绿色化改造项目实施质量及效果，重庆市住房和城乡建设委员会组织有关人员，以我国现行相关标准为依据，总结吸收国内外已有核定办法编制成果，以《既有公共建筑绿色化改造技术标准》DBJ50-T-163为依据，充分学习借鉴《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366等其他相关国家及地方标准规范，并结合以往重庆市公共建筑节能改造项目节能量核定工作经验，研究编制了本办法。

本办法包括总则、术语、基本规定、形式检查、绿色化改造技术实施与核定、碳减排率核定方法（测量计算法）、碳减排率核定方法（账单分析法）、碳减排量和验证技术要求——直接比较法等部分。

本办法由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理，由重庆大学负责具体技术内容的解释。在本办法的实施、应用过程中，希望各单位注意收集资料，总结经验，并将需要修改、补充的建议和有关资料递交重庆大学(地址：重庆市沙坪坝区沙北街83号，邮政编码：400045，联系电话：023-65128079)，以便后续再次修订时参考。

本办法主编单位、参编单位、主要起草人和审查专家：

**主编单位**：重庆大学

**主要起草人**：董勇 叶强 丁勇 谢天 杨修明 杨友 吴俊楠 何伟豪 罗梓淇 张东林 张力树 李俊杰 陈锐 吴峰 陈红霞 赵本坤 陈进东 李丰 田霞 沈小娟

**审查专家**：闫兴旺 胡萍 秦砚瑶 杨文杰 陈飞舟

目录

[1 总则 1](#_Toc107159307)

[2 术语 2](#_Toc107159308)

[3 基本规定 4](#_Toc107159309)

[3.1 一般规定 4](#_Toc107159310)

[3.2 核定基本原则 5](#_Toc107159311)

[4 形式检查 7](#_Toc107159312)

[4.1 建筑基本信息收集 7](#_Toc107159313)

[4.2 建筑能耗水耗信息收集 7](#_Toc107159314)

[4.3 建筑用能用水特征核查 7](#_Toc107159315)

[5 绿色化改造技术实施与核定 13](#_Toc107159316)

[5.1 绿色化改造技术内容 13](#_Toc107159317)

[5.2 绿色化改造技术实施核定 14](#_Toc107159318)

[6 碳减排率核定方法（测量计算法） 33](#_Toc107159319)

[6.1 核算边界 33](#_Toc107159320)

[6.2 碳减排率测量计算法 33](#_Toc107159321)

[6.3 测量计算法的原则 33](#_Toc107159322)

[6.4 单项碳减排率的计算 34](#_Toc107159323)

[6.5 总碳减排率的汇总 65](#_Toc107159324)

[7 碳减排率核定方法（账单分析法） 71](#_Toc107159325)

[8 碳减排量和验证技术要求——直接比较法 73](#_Toc107159326)

[8.1 照明系统 73](#_Toc107159327)

[8.2 集中空调系统 75](#_Toc107159328)

[8.3 泵类液体输送系统 77](#_Toc107159329)

[8.4 通风机系统 79](#_Toc107159330)

[附录A 主要能源资源碳排放因子数据参考 83](#_Toc107159331)

[附表A 建筑基本信息表 84](#_Toc107159332)

[附表B 建筑能源消耗汇总 86](#_Toc107159333)

[附表C 建筑环境参数测试记录表 88](#_Toc107159334)

[附表D 建筑围护结构性能参数 90](#_Toc107159335)

[附表E 建筑用能设备性能核查 92](#_Toc107159336)

[附表F 运行管理核查 96](#_Toc107159337)

[附表G 建筑用能参数分析 97](#_Toc107159338)

[附表H 绿色化改造项目碳减排量、碳减排率统计表 103](#_Toc107159339)

# 总则

**1.0.1** 既有公共建筑绿色化改造应遵循因地制宜的原则，结合既有公共建筑现状和改造目标，采用适宜的技术，提升既有公共建筑的综合性能，降低对环境的负面影响。

**1.0.2** 为明确重庆地区既有公共建筑绿色化改造效果核定方法，制定本办法。

**1.0.3** 本办法适用于重庆地区既有公共建筑绿色化改造示范项目的改造效果核定，其他建筑绿色化改造效果核定可参照本办法执行。

**1.0.4** 建筑绿色化改造效果核定除应符合本办法外，尚应符合国家和重庆市现行有关标准的规定，并根据相关标准修订更新后的条款予以对应调整。

# 术语

### 绿色化改造

以节约能源资源、改善人居环境、提升使用功能为目标，对既有公共建筑进行的维护、更新、加固等活动。

### 碳排放因子

    将能源资源消耗量与当量二氧化碳(kgCO2e)排放量相对应的系数，用于量化建筑物不同阶段相关活动的碳排放。

### 建筑能耗水耗

建筑使用过程中由外部输入的能源和资源，包括维持建筑环境的用能（如通风、空调和照明等）与用水和各类建筑内活动（如办公、电器、电梯、热水等）的用能与用水。

### 基准期

用以比较和确定项目碳减排量的，绿色化改造措施实施前的时间段。

### 核定期

用以比较和确定项目碳减排量的，绿色化改造措施实施后的时间段。

### 基准期碳排放量

基准期内，计算边界内建筑运行阶段当量碳排放量，单位：kgCO2e。

### 核定期碳排放量

核定期内，计算边界内建筑运行阶段当量碳排放量，单位：kgCO2e。

### 单项碳减排量

单项碳减排量是指在某项绿色化改造措施实施后，项目边界内的建筑或用能设备（系统）的碳减排量，单位：kgCO2e。

### 碳减排量

碳减排量是指绿色化改造后，改造项目运行阶段的碳排放量与未采取绿色化改造措施之前运行阶段碳排放量的差值，单位：kgCO2e。

### 单项减碳率

单项碳减排率是指在某项绿色化改造措施实施后，改造项目在设计工况（或相近工况）下，改造项目碳减排量与改造边界内基准期碳排放量的比值，单位：%。

### 碳减排率

碳减排率是指改造项目在设计工况（或相近工况）下，采取绿色化改造措施之后减少的碳排放量与未采取绿色化改造措施之前碳排放量的比值，单位：%。

# 基本规定

## 一般规定

**3.1.1** 在绿色化效果核定机构进行核定工作前，改造方应出具绿色化诊断报告、改造方案、项目竣工验收报告、项目竣工图纸、能耗账单等文件资料，并由核定机构审查通过后，方满足核定条件。

**3.1.2**  既有公共建筑绿色化改造工程竣工验收之后，应由市住房城乡建设主管部门规定的核定机构开展建筑绿色化改造效果的核定。核定的方法为资料审查、现场查勘、性能测试以及计算分析等。

**3.1.3** 既有公共建筑绿色化改造效果核定是对建筑绿色化改造实施效果的判断，其包括绿色化改造技术实施要求的核定，和根据改造措施实施前后的建筑能源消耗量、产生量的测量和计算得到的建筑碳减排效果的核定。

**3.1.4** 在绿色化改造的建筑碳减排效果核定中，以建筑改造前后二氧化碳温室气体排放量的变化作为对温室效应改善作用的评价指标。在既有公共建筑绿色化改造碳减排率的计算中，碳减排量即指二氧化碳当量减排量(kgCO2e)。

**3.1.5**公共建筑绿色化改造效果核定工作中涉及的相关检测方法应符合现行标准《公共建筑节能检测标准》JGJ 177等的有关规定，对于绿色化改造效果的测量应遵循本办法第8章的要求。

**3.1.6**本核定办法涉及的碳减排率测算主要针对满足建筑物常规功能的照明插座用能、空调用能、动力用能、特殊用能等用能系统，和给水排水系统的改造以及可再生能源系统的增设；对于满足建筑物特种功能的用能系统，例如医疗卫生建筑的大型医疗设备与系统、科研教育建筑的大型试验/实验/检测仪器与系统、信息中心的大型机房设备与系统等，由于其具有单独能源供应系统和计量系统，可不纳入建筑物常规功能的碳减排率核定范围。

**3.1.7** 根据本办法开展既有公共建筑绿色化改造效果核定，需要按照《重庆市绿色低碳建筑示范项目和资金管理办法》的规定，完成并提交改造项目的绿色化诊断报告、改造方案、施工图设计文件及示范项目申请书等相关资料。

**3.1.8** 根据本办法核定的建筑绿色化改造项目，核定机构应对项目基准期的相关信息进行核定，并在出具初步核查意见书后，再经由专家审查会对项目改造方案进行评审；在项目改造完毕后，经重庆市住房和城乡建设委员会验收通过后，核定机构应对项目核定期的相关信息进行核定和收集，最终依据本办法对绿色化改造效果核定的相关规定，出具绿色化改造效果核定报告。

## 核定基本原则

**3.2.1** 既有公共建筑绿色化改造应满足《既有公共建筑绿色化改造技术标准》DBJ50-T-163的相关要求。绿色化改造示范工程的效果核定依据本办法执行。

**3.2.2** 既有公共建筑绿色化改造应满足第5章绿色化改造技术内容中的基本内容要求，改造技术的实施应满足第5章中的相关技术性能要求。

**3.2.3** 在既有公共建筑绿色化改造效果核定中，为了量化既有公共建筑绿色化改造碳减排效果，以改造前后建筑运行期的测算碳减排率作为判定依据，并以实际减排率作为参考。

**3.2.4** 改造项目基准期和核定期应符合以下规定**：**

1 基准期和核定期一般以3个月为一个单位长度；

2 基准期和核定期时间长度至少应包含用能用水设备（系统）或建筑的1个完整循环运行工况；

3 基准期和核定期的时间长度应保持一致。

**3.2.5** 碳减排率核定时，当建筑功能或影响用能用水系统或设备能耗水耗的主要因素（如室外空气温度、建筑使用量、运行时间、建筑使用功能等）发生较大变化时，应在误差范围内，对能耗水耗进行修正。

**3.2.6** 对采用不同能源种类的建筑改造项目进行碳减排率核定时，碳计量单位应统一采用二氧化碳当量(Carbon Dioxide Equivalent, CO2e)。常用能源资源对应的碳排放因子应符合本办法附录A的规定。

**3.2.7** 既有公共建筑绿色化改造的碳减排率按照第6章的碳减排率核定方法进行测算。

**3.2.8** 在对建筑绿色性能进行核定时，若涉及到关键参数的性能提升，原则上需要提供具备检测资质的第三方机构检测报告。

**3.2.9** 采用测量计算法应符合以下规定：

1涉及到碳减排量测量计算中所涉及关键参数的性能提升的，原则上需要提供具备检测资质的第三方机构检测报告；

2 应对影响设备或系统运行能耗的关键参数进行检测，检测方法应符合国家现行标准《公共建筑节能检测标准》（JGJ/T 177）和《供暖通风与空气调节工程检测技术规程》（JGJ/T 260）等标准的相关规定，并依据测量计算的要求对其改造效果进行核定；

3 被改造的设备与系统应在改造前后在相近的运行工况下采用同样的测量方法分别进行性能测试，并应满足本办法第8章的相关要求。

# 形式检查

## 建筑基本信息收集

建筑基本信息收集应包括（但不限于）以下内容：建筑名称、建筑地址、建筑朝向、建设年代、建筑层数、建筑功能、建筑总面积(m2)、空调面积(m2)、供暖面积(m2)、建筑空调系统形式、建筑供供暖系统形式、建筑体形系数、建筑结构形式、建筑围护结构信息、经济指标（电价、水价、气价、热价）、填表日期、能耗监测工程验收日期等，记录表格见附表A。

## 建筑能耗水耗信息收集

应收集12~24个月的建筑能源费用账单和建筑分项能耗账单，能源费用账单内容应包括（但不限于）：用电量及电费、燃气消耗量及燃气费、水耗及水费、排污费、燃油耗量及油费、燃煤耗量及燃煤费、热网蒸汽（热水）耗量及费用、其它为建筑所用的能源消耗量及费用，建筑分项能耗账单应包括：照明插座用电、动力系统用电、空调系统用能、特殊（其他）用能等，记录表格见附表B1、B2。

## 建筑用能用水特征核查

### 建筑性能核查

#### 建筑室外环境参数核查

建筑室外环境参数应包括（但不限于）：室外温度、室外湿度、大气压力、风速等。核查方法参考行业标准《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132等标准的相关规定进行测试或查阅建筑相关资料，室外环境参数记录表格见附表C1。

#### 建筑室内环境参数核查

建筑室内环境参数应包括：室内温度、室内湿度、风速、照度、噪声级、室内空气品质、二氧化碳浓度等。核查方法可参照行业标准《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177和国家标准《公共场所风速测定方法》GBT 18204.15、《公共场所照度测定方法》GBT 18204.21等标准中的相关规定进行测试或查阅建筑相关资料，室内环境参数记录表格见附表C2。

#### 室内环境参数设置合理性分析

对照现行重庆市《公共建筑节能（绿色建筑）设计标准》DBJ50-052、国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189和《建筑照明设计标准》GB 50034，核对室内环境参数设置或查阅建筑相关资料是否满足现行相关标准，对室内环境性能品质进行判断。

### 建筑围护结构性能核查

#### 外墙性能参数核查

查阅建筑竣工图纸及相关资料，统计各墙体建筑材料的性能参数，包括（但不限于）墙体朝向、面积(m2)、墙体结构、材料性能、墙体传热系数(W·(m2·K)-1)、热反射率、墙体热惰性指标等，记录表格见附表D1。

#### 屋顶性能核查

查阅建筑竣工图纸及相关资料，统计屋顶建筑材料的性能参数，包括（但不限于）屋顶面积、屋顶结构、材料性能、屋顶传热系数(W·(m2·K)-1)、热反射率及热惰性指标等，记录表格见附表D2。

#### 外窗性能核查

查阅建筑竣工图纸及相关资料，统计各外窗建筑材料的性能参数，包括（但不限于）窗户朝向、类型、面积(m2)、窗墙比、结构形式、材料性能、窗户传热系数(W·(m2·K)-1)、可见光透射比、窗户遮阳方式及其遮阳系数等，记录表格见附表D3。

#### 玻璃幕墙性能核查

查阅建筑竣工图纸及相关资料，统计幕墙建筑材料的性能参数，包括（但不限于）幕墙朝向、类型、面积(m2)、可开启面积比、结构形式、材料性能、幕墙传热系数(W·(m2·K)-1)、可见光透射比、遮阳方式及其遮阳系数等，记录表格见附表D4。

#### 建筑围护结构性能合理性分析

对照现行重庆市《公共建筑节能（绿色建筑）设计标准》DBJ50-052，核对建筑围护结构设计是否满足现行相关标准，对围护结构的性能参数进行判断。

### 建筑用能用水设备性能核查

#### 照明插座系统用能设备性能核查

1）照明系统

查阅建筑照明电气竣工图纸及相关资料，统计建筑照明系统用能设备信息，包括（但不限于）照明区域、区域面积(m2)、灯具类型、额定功率(kW)、所在区域设计照度(lx)、灯具数量、布置方式及灯具开启时间、接线控制方式、照明功率密度(W/m2)等，记录表格见附表E1。

2）插座用电系统

查阅建筑电气竣工图纸及单位用能设备采购表，统计建筑从插座取电的室内设备信息，如计算机等办公设备、饮水机等日用设备。包括（但不限于）设备型号、数量、额定功率(kW)、运行时间及控制方式，记录表格见附表E2。

#### 动力系统用能设备性能核查

1）电梯系统

查阅电梯产品说明书，统计建筑电梯系统用能设备信息，包括（但不限于）电梯类型、生产厂家、型号、额定功率(kW)、运行时间、能源效率及控制方式等，记录表格见附表E3。

2）水泵及水系统

查阅建筑竣工图纸及相关资料，统计建筑给排水系统用能设备信息，包括（但不限于）水泵及水系统其他用能设备类型、生产厂家及型号、能效等级、额定功率(kW)、流量(m³/h)、扬程(m)及使用时间(h)等，记录表格见附表E4。

3）风机系统

查阅建筑竣工图纸及相关资料，统计建筑除空调供暖系统和消防系统以外的所有风机信息，如车库通风机，厕所排风机等。包括（但不限于）设备类型、生产厂家及型号、能效等级、额定功率(kW)、转速(r/min)，运行时间及控制方式等，记录表格见附表E5。

#### 空调系统用能设备性能核查

查阅建筑竣工图纸及相关资料，统计建筑空调系统用能设备信息，包括（但不限于）空调系统机组及其辅助用能设备类型、生产厂家、型号、额定功率、设计状态下制冷（热）量(kW)、流量(m³/h)、风量(m³/h)、使用时间等，记录表格见附表E6。

#### 生活热水供应系统用能设备性能核查

查阅建筑竣工图纸及相关资料，统计建筑生活热水供应系统用能设备信息，包括（但不限于）热水锅炉及其辅助用能设备类型、生产厂家、型号、额定功率(kW)、效率、制热量(kW)、流量(m³/h)、杨程(m)、使用时间等，记录表格见附表E7。

#### 供配电系统用能设备性能核查

查阅建筑供配电系统图纸，统计建筑供配电系统主接线方式及各变压器信息，包括（但不限于）用能设备类型、厂家及型号、额定功率损耗(kW)、变压器负载率、负荷分组情况、现场无功补偿情况、运行时间及控制方式等，记录表格见附表E8。

#### 特殊（其他）用能系统用能设备

查阅建筑单位用能设备采购表，统计建筑其它用能设备类别、数量、额定功率(kW)、运行时间及控制方式，记录表格见附表E9。

#### 给水排水系统用水设备

查阅建筑单位用水设备及器具采购表，统计建筑用水设备、器具的类别、数量、流量、效率等级指标等参数，记录表格见附表E10。

#### 用能设备性能合理性分析

对照现行国家及地方标准，核对建筑用能设备系统设置是否合理，对用能设备性能差距进行判断。

### 建筑节能节水运行控制核查

#### 用能设备智能运行控制

针对照明系统，对照明灯具的开关控制方式、照度的控制方式、灯具的分组控制区域等进行核查。

针对建筑电梯，对其群控方案、分区方式、变频、变压、反馈调节等调控方式进行核查。

针对室内温度控制、风速控制等控制方式和时间进行核查，判断其是否满足重庆市地方标准《公共建筑节能（绿色建筑）设计标准》DBJ50-052中的相关要求。

针对集中空调水系统，对其冷却水系统、冷冻水系统的温度、压力监控装置等进行核查，判断其是否满足现行国家标准《集中空调水系统节能控制装置技术规范》GB/T 26759的要求。

对建筑其他主要用能设备控制方式，调控参数及主要用能设备运行记录进行收集。记录表格见附表F1、F2。

#### 用水器具和设备节水性能

针对给水排水系统用水器具和设备，对水嘴在动态压力(0.1±0.01)MPa水压下的流量、水嘴阀体强度、非接触式水嘴启闭时间、延时自闭水嘴延时时间、寿命等参数以及限量水表、水位控制装置、减压阀等节水设备情况进行核查，判断其是否满足现行国家标准《节水型生活用水器具》 CJ/T 164等相关标准的要求。

#### 人员行为管理体制

对建筑进行调研及问卷调查，统计人员作息时间、室内用能设备使用时间及控制措施、设备维护制度，对建筑用能管理制度进行收集和评价。记录表格见附表F3、F4。

#### 室内环境参数控制方式

对建筑进行调研及问卷调查，对其室内环境参数调控方式及记录情况进行统计。

#### 系统运行管理体制分析

对建筑用能系统及用能设备进行调查，收集空调系统、照明插座用能系统、动力系统及其他特殊用能系统运行记录，掌握建筑用能系统及用能设备启停时间、控制方式等。

#### 建筑能源分项计量监测平台

对改造建筑进行分项计量核查，查看其是否进行能源分项计量监测平台安装。进一步对监测平台进行核查，判断其是否按照《楼宇分项计量设计安装技术导则》（建科【2008】114号）、《建筑电气施工质量验收规范》 GB 50303和《公共建筑能耗监测系统技术规程》DBJ50/T-153进行设计和安装，并判断监测平台中电能表上传数据、数据采集器接收和数据打包后发送等功能是否运行正常。

# 绿色化改造技术实施与核定

为确保既有公共建筑在进行绿色化改造后实现建筑室内外环境及使用功能的提升，设置本章。

## 绿色化改造技术内容

重庆市既有公共建筑绿色化改造示范项目应根据项目实际情况，实施包括暖通空调系统、电气照明系统、给水排水系统、室内外环境、可再生能源系统、环境友好性、绿色施工主要系统类别的改造，实施技术应包括其中的所有非可选技术，其中可再生能源系统实施技术至少四选一，环境友好性实施技术至少五选二。

既有公共建筑绿色化改造中可参考的相关技术内容如表1所示 。表1中的“可选技术”是改造实施方根据绿色化改造项目的基本情况进行技术经济比对分析后，在相关方案分析与研究报告支撑下而做出的选择，而非任意选择。

表1 绿色化改造性能提升技术内容

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **主要系统类别** | **编号** | **实施技术** |
| 暖通空调系统 | 1 | 改善系统控制提升系统能效 |
| 2 | 提升冷热源机组能效（可选技术） |
| 3 | 提高风机系统效率 |
| 4 | 设置用能计量装置 |
| 5 | 实施节能改造技术 |
| 6 | 锅炉排放烟气中污染物浓度控制 |
| 7 | 锅炉烟气余热回收 |
| 电气照明系统 | 8 | 设置电能计量装置 |
| 9 | 实施照明系统节能 |
| 10 | 实施照明系统智能化控制 |
| 11 | 控制照明功率密度值 |
| 12 | 实施电梯等动力系统节能 |
| 节水与水资源 | 13 | 管网漏损修复 |
| 14 | 设置用水计量 |
| 15 | 采用高用水效率等级的用水器具 |
| 16 | 采用节水设备 |
| 17 | 增设非传统水源利用（可选技术） |
| 室内外环境 | 18 | 室内噪声级改善（可选技术） |
| 19 | 机电系统噪声控制 |
| 20 | 室内照明质量改善 |
| 21 | 气流组织优化 |
| 22 | 空调系统室内末端装置独立调节 |
| 23 | 室内污染物浓度控制 |
| 24 | 建材及装修材料污染物指标控制（可选技术） |
| 25 | 地下车库排风联动一氧化碳浓度控制 |
| 可再生能源系统 | 26 | 太阳能光伏系统应用（可选技术） |
| 27 | 太阳能光热系统应用（可选技术） |
| 28 | 空气源热泵应用（可选技术） |
| 29 | 地源热泵应用（可选技术） |
| 环境友好性 | 30 | 完善停车场地和停车设施（可选技术） |
| 31 | 设置绿化用地（可选技术） |
| 32 | 增加透水铺装面积（可选技术） |
| 33 | 提升外窗热工性能（可选技术） |
| 34 | 合同能源管理 |
| 绿色施工 | 35 | 施工时对正常建筑与设施采取防护隔离措施 |
| 36 | 施工过程采取降尘措施 |
| 37 | 施工过程避免水土流失，减少对周边环境的影响 |
| 38 | 施工过程减振降噪 |
| 碳减排率 | 39 | ≥15% |

## 绿色化改造技术实施核定

具体改造措施对应的技术内容要求和核定方法如下。如有未涉及到的绿色化改造措施，应基于《既有公共建筑绿色化改造技术标准》DBJ50/T-163进行效果评判。

### 暖通空调系统

#### 改善系统控制提升系统能效

技术要求：

绿色化改造实施后，机房集中控制系统可实现针对建筑反映出的能耗问题进行及时反馈调整，从而降低空调能耗。

核定方法：

查阅机房集中控制系统技术文件，运行记录等，现场核实。

#### 提升冷热源机组能效

技术要求：

绿色化改造实施后，对于更换和新增冷热源机组的能效指标应满足现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015的相关要求。

核定方法：

查阅空调冷热源设备说明书、运行记录、第三方节能检测报告、现场测试（检测）报告等，现场核实。

#### 提高风机系统效率

技术要求：

绿色化改造实施后，通风空调系统风机的单位风量耗功率应满足现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189第内容的相关要求。

核定方法：

查阅风机系统设备合格证、运行记录、第三方节能检测报告、现场测试（检测）报告等，现场核实。

#### 设置用能计量装置

技术要求：

绿色化改造实施后，用能计量装置应能实现按暖通空调系统的冷热源、输配系统等设置独立分项计量；当有管理需求时，还应按付费单元或管理单元设置用能计量装置。

核定方法：

查阅暖通空调系统竣工图纸、能耗管理系统技术文件、能源管理系统统计数据等，现场核实。

#### 实施节能改造技术

技术要求：

常见暖通空调系统低成本节能改造技术如下：

1 合理增设变频装置：应合理增设变频装置，提高冷水（热泵）机组、空调器等设备的实际运行效率。

2 更换水泵：应采用更换水泵等措施，解决水泵选型过大的问题，提高水泵的实际运行效率。

3 建筑微正压运行、变风量系统宜重设静压点等其他低成本节能改造技术

其他常用的低成本节能改造技术还有：重设冷水机组出水温度、保持建筑微正压运行、优化车库排风系统、根据二氧化碳浓度调节新风量、设置房间温控器可调范围、变风量系统重设静压点等。

核定方法：查阅设备材料表、设备产品合格证、说明书，按标准规范执行的节能效果测试报告、第三方检测报告等，现场核实。

#### 排放烟气污染物浓度控制

技术要求：

绿色化改造实施后，根据重庆市地方标准《锅炉大气污染物排放标准》DB 50/658，所有在用蒸汽锅炉和在用热水锅炉自2016年7月1日起执行表2规定的大气污染物排放限值，新建锅炉执行表3规定的大气污染物排放限值。

污染物采样和监测应符合《锅炉大气污染物排放标准》DB 50/658的相关规定。

表2 在用锅炉大气污染物排放浓度限值

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染物项目 | 适用区域 | 限值污染物排放 | | | 污染物排放监控位置 |
| 燃煤锅炉 | 燃油锅炉 | 燃气锅炉 |
| 颗粒物 | 主城区 | 30 | 30 | 30 | 烟囱或烟道 |
| 影响区 | 50 | 60 | 30 |
| 其他区域 | 80 |
| 二氧化硫 | 主城区 | 200 | 200 | 50 |
| 影响区 | 400 | 300 | 100 |
| 其他区域 | 550 |
| 氮氧化物 | 主城区 | 200 | 300 | 400 |
| 影响区 | 400 | 400 | 400 |
| 其他区域 |
| 汞及其化合物 | | 0.05 | - | - |
| 烟气黑度（林格曼黑度，级） | | ≤1 | | | 烟囱排放口 |

表3 新建锅炉大气污染物排放浓度限值

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染物项目 | 适用区域 | 限值污染物排放 | | | 污染物排放监控位置 |
| 燃煤锅炉 | 燃油锅炉 | 燃气锅炉 |
| 颗粒物 | 主城区 | 30 | 30 | 20 | 烟囱或烟道 |
| 影响区 | 30 | 30 | 20 |
| 其他区域 | 50 |
| 二氧化硫 | 主城区 | 50 | 100 | 50 |
| 影响区 | 200 | 200 | 50 |
| 其他区域 | 300 |
| 氮氧化物 | 主城区 | 200 | 200 | 200 |
| 影响区 | 200 | 250 | 200 |
| 其他区域 | 300 |
| 汞及其化合物 | | 0.05 | - | - |
| 烟气黑度（林格曼黑度，级） | | ≤1 | | | 烟囱排放口 |

核定方法：

查阅锅炉设备合格证、产品说明书，第三方检测报告等，现场核实。

#### 锅炉烟气余热回收

技术要求：

绿色化改造实施中，空调供暖系统中的锅炉经技术经济比较合理后应设置烟气余热回收装置。

核定方法：

查阅锅炉设备合格证、产品说明书、专项改造工程设备材料表，第三方检测报告等，现场核实。

### 电气照明系统

#### 设置电能计量装置（分项计量）

技术要求：

绿色化改造实施后，供配电系统应根据建筑功能特点，按用户、使用功能或分区设置电能计量装置，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，并符合重庆市《公共建筑能耗监测系统技术规程》DBJ/T 50-153的相关规定。

核定方法：查阅电气竣工图纸、能耗监测系统技术文件、能源审计报告、运行能耗数据等，现场检查。

#### 控制照明系统功率密度（LPD）值

技术要求：

绿色化改造实施后，公共建筑主要功能房间的照明功率密度值(LPD)应满足现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015现行值的规定。部分类型建筑对应功能场所要求如下：

表4 办公建筑和其他类型建筑中具有办公用途场所照明功率密度限值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 房间或场所 | 照度标准值(lx) | 照明功率密度限值(W/m2) |
| 普通办公室、会议室 | 300 | ≤8.0 |
| 高档办公室、设计室 | 500 | ≤13.5 |
| 服务大厅 | 300 | ≤10.0 |

表5 商店建筑照明功率密度限值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 房间或场所 | 照度标准值(lx) | 照明功率密度限值(W/m2) |
| 一般商店营业厅 | 300 | ≤9.0 |
| 高档商店营业厅 | 500 | ≤14.5 |
| 一般超市营业厅、仓储式超市、专卖店营业厅 | 300 | ≤10.0 |
| 高档超市营业厅 | 500 | ≤15.5 |

表6 旅馆建筑照明功率密度限值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 房间或场所 | | 照度标准值(lx) | 照明功率密度限值(W/m2) |
| 客房 | 一般活动区 | 75 | ≤6.0 |
| 床头 | 150 |
| 卫生间 | 150 |
| 中餐厅 | | 200 | ≤8.0 |
| 西餐厅 | | 150 | ≤5.5 |
| 多功能厅 | | 300 | ≤12.0 |
| 客房层走廊 | | 50 | ≤3.5 |
| 大堂 | | 200 | ≤8.0 |
| 会议室 | | 300 | ≤8.0 |

表7 医疗建筑照明功率密度限值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 房间或场所 | 照度标准值(lx) | 照明功率密度限值(W/m2) |
| 治疗室、诊室 | 300 | ≤8.0 |
| 化验室 | 500 | ≤13.5 |
| 候诊室、挂号厅 | 200 | ≤5.5 |
| 病房 | 200 | ≤5.5 |
| 护士站 | 300 | ≤8.0 |
| 药房 | 500 | ≤13.5 |
| 走廊 | 100 | ≤4.0 |

表8 教育建筑照明功率密度限值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 房间或场所 | 照度标准值(lx) | 照明功率密度限值(W/m2) |
| 教室、阅览室、实验室、多媒体教室 | 300 | ≤8.0 |
| 美术教室、计算机教室、电子阅览室 | 500 | ≤13.5 |
| 学生宿舍 | 150 | ≤4.5 |

核定方法：

查阅电气竣工图纸、产品说明书、能源审计报告、照度及照明功率密度检测报告、运行能耗数据等，现场检测核实。

#### 实施照明系统智能化控制

技术要求：

绿色化改造实施后，走廊、楼梯间、门厅、大堂、车库等公共区域照明应具有集中、分区、分组控制相结合的自动控制措施，并合理设置工位照明。在符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015的照度前提下，应合理采用自动降低照度的控制措施。

核定方法：

查阅电气竣工图纸、产品说明书、自控装置产品型式检验报告，能源审计报告、运行能耗数据等，现场检测核实。

#### 实施电梯等动力系统节能

技术要求：

绿色化改造实施后，对与垂直电梯，应至少应用具有群控、变频调速拖动、轿内误指令取消功能或能量再生回馈等至少两项技术，实现电梯节能；对于扶梯，应采用变频感应启动技术来降低使用能耗。

核定方法：

查阅电气竣工图纸、电梯系统专项深化设计竣工图纸、电梯设备合格证、能源审计报告、运行能耗数据等，现场核实。

### 节水与水资源利用

#### 管网漏损修复

绿色化改造中，给水系统应采用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的管材、管件，其产品标称的允许工作压力必须大于给水系统的最大工作压力；试验压力和试验方法应符合现行国家相关验收规范；应选用高性能、质量可靠的阀门及附件；合理设计供水压力；选择适宜的管道连接、敷设和基础处理方式，并控制管道埋深；埋地钢管应选择适宜的防腐方式；水池、水箱设置溢流报警和进水阀门自动联动关闭措施；根据水平衡测试的要求安装分级计量水表。

核定方法：

查阅查阅给水排水系统竣工图纸、设备材料表、产品说明书、产品合格证，水平衡测试报告、污水水质检测报告等，现场核实。

#### 设置用水计量装置

技术要求：

实施绿色化改造后，建筑用水计量装置应能实现按供水用途、管理单元或付费单元进行计量。

核定方法：

查阅给水排水系统竣工图纸、设备材料表等，现场核实。

#### 采用高用水效率等级的用水器具

技术要求：

绿色化改造中，投入替换的卫生器具的用水效率等级不应低于2级。

核定方法：

查阅给水排水系统竣工图纸、产品说明书、节水性能检测报告等，现场核实。

#### 采用节水设备

技术要求：

绿色化改造实施中如若更换用水设备，应采用如下节水设备：用于车库和道路冲洗的节水高压水枪；节水型专业洗衣机；循环用水洗车台；节水型净水制备设备；用水效率高的集中空调加湿系统。

核定方法：

查阅给水排水系统竣工图纸、给水排水设备表、产品说明书、节水性能检测报告等，现场核实。

#### 增设非传统水源利用

技术要求：

在绿色化改造中，若增设使用非传统水源利用系统，应采取下列用水安全保障措施：

1 非传统水源在储存、输配等过程中应有足够的消毒杀菌能力，且水质不得被污染；

2 供水系统应设有备用水源、溢流装置及相关切换设施等；

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

核定方法：

查阅给水排水系统竣工图纸、设备材料表、产品说明书、非传统水源当地相关主管部门许可证明、用水计量记录和统计报告、水质检测报告等，现场核实。

### 室内外环境

#### 室内噪声级改善

技术要求：

根据《建筑环境通用规范》GB 55016，建筑物外部噪声源传播至主要功能房间室内的噪声限值及适用条件应符合下列规定：

1  建筑物外部噪声源传播至主要功能房间室内的噪声限值应符合表9的规定；

表9 主要功能房间室内的噪声限值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 房间的使用功能 | 噪声限值(等效声级LAeq,T, dB) | |
| 昼间 | 夜间 |
| 睡眠 | 40 | 30 |
| 日常生活 | 40 | |
| 阅读、自学、思考 | 35 | |
| 教学、医疗、办公、会议 | 40 | |

注：1 当建筑位于 2 类、3 类、4 类声环境功能区时，噪声限值可放宽 5dB；

2 夜间噪声限值应为夜间 8h 连续测得的等效声级 LAeq, 8h；

3 当 1h 等效声级 LAeq, 1h能代表整个时段噪声水平时，测量时段可为 1h。

2  噪声限值应为关闭门窗状态下的限值；

3  昼间时段应为6：00～22：00时，夜间时段应为22：00～次日6：00时。当昼间、夜间的划分当地另有规定时，应按其规定。

实施绿色化改造后，建筑主要功能房间的室内噪声级还应达到现行国家标准《民用建筑隔声设计标准》GB 50118中的低限标准限值。具体要求如下：

1）办公建筑

办公室、会议室内的噪声级，应符合表10的规定。

表10 办公室、会议室内允许噪声级

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 房间名称 | 允许噪声级(A声级,dB) | |
| 高要求标准 | 低限标准 |
| 单人办公室 | ≤35 | ≤40 |
| 多人办公室 | ≤40 | ≤45 |
| 电视电话会议室 | ≤35 | ≤40 |
| 普通会议室 | ≤40 | ≤45 |

2）旅馆建筑

旅馆建筑各房间内的噪声级，应符合表11的规定。

表11 旅馆建筑各房间室内允许噪声级

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 房间名称 | 允许噪声级(A声级,dB) | | | | | |
| 特级 | | 一级 | | 二级 | |
| 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 客房 | ≤35 | ≤30 | ≤40 | ≤35 | ≤45 | ≤40 |
| 办公室、会议室 | ≤40 | | ≤45 | | ≤45 | |
| 多用途厅 | ≤40 | | ≤45 | | ≤50 | |
| 餐厅、宴会厅 | ≤45 | | ≤50 | | ≤55 | |

3）医院建筑

医院主要房间内的噪声级，应符合表12的规定。

表12 医院建筑各场所室内允许噪声级

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 房间名称 | 允许噪声级(A声级,dB) | | | |
| 高要求标准 | | 低限标准 | |
| 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 病房、医护人员休息室 | ≤40 | ≤35注1 | ≤45 | ≤40 |
| 各类重症监护室 | ≤40 | ≤35 | ≤45 | ≤40 |
| 诊室 | ≤40 | | ≤45 | |
| 手术室、分娩室 | ≤45 | | ≤45 | |
| 洁净手术室 | — | | ≤50 | |
| 人工生殖中心净化区 | — | | ≤40 | |
| 听力测听室 | — | | ≤25注2 | |
| 化验室、分析实验室 | — | | ≤40 | |
| 入口大厅、候诊厅 | ≤50 | | ≤55 | |

注：1对特殊要求的病房，室内允许噪声级应小于或等于30dB；

2表中听力测听室允许噪声级的数值，适用于采用纯音气导和骨导听测听法的听力测听室。采用声场测听法的听力测听室的允许噪声级另有规定。

4）学校建筑

学校建筑中各种教学用房内的噪声级，应符合表13的规定。

表13 学校建筑教学用房室内允许噪声级

|  |  |
| --- | --- |
| 房间名称 | 允许噪声级(A声级,dB) |
| 语言教室、阅览室 | ≤40 |
| 普通教室、实验室、计算机房 | ≤45 |
| 音乐教室、琴房 | ≤45 |
| 舞蹈教室 | ≤50 |

学校建筑中教学辅助用房内的噪声级，应符合表14的规定。

表14 学校建筑教学辅助用房室内允许噪声级

|  |  |
| --- | --- |
| 房间名称 | 允许噪声级(A声级,dB) |
| 教师办公室、休息室、会议室 | ≤45 |
| 健身房 | ≤50 |
| 教学楼中封闭的走廊、楼梯间 | ≤50 |

核定方法：

查阅声环境测试报告，现场检测核实。

#### 机电系统噪声控制

技术要求：

实施绿色化改造后，靠近通风、空气调节与制冷机房，且声环境要求较高的房间，应采用密封门窗、堵塞空洞和设置隔振器，辅以降低声源噪声的吸声措施满足环境噪声标准；暴露在室外的冷却塔、空气源冷（热）水机组等，应通过在其进、排风口设置消声设备，或在其周围设置隔声屏障等措施达到环境噪声要求。

核定方法：

查阅专项改造工程设备材料表，产品合格证等等，现场核实。

#### 室内照明质量改善

技术要求：

实施绿色化改造后，公共建筑主要功能房间的照度、照度均匀度、显色指数、眩光等指标应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034的有关规定，且照度不宜超过标准值的10%。同时相关指标还应满足《建筑环境通用规范》GB 55016的相关要求。

1）办公建筑

办公建筑照明标准值应符合表15的规定。

表15 办公建筑照明标准值

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 房间或场所 | 参考平面  及其高度 | 照度标准值  (lx) | UGR | U0 | Ra |
| 普通办公室 | 0.75m水平面 | 300 | 19 | 0.60 | 80 |
| 高档办公室 | 0.75m水平面 | 500 | 19 | 0.60 | 80 |
| 会议室 | 0.75m水平面 | 300 | 19 | 0.60 | 80 |
| 视频会议室 | 0.75m水平面 | 750 | 19 | 0.60 | 80 |
| 接待室、前台 | 0.75m水平面 | 200 | — | 0.40 | 80 |
| 服务大厅、营业厅 | 0.75m水平面 | 300 | 22 | 0.40 | 80 |
| 设计室 | 实际工作面 | 500 | 19 | 0.60 | 80 |
| 文件整理、复印、发行室 | 0.75m水平面 | 300 | — | 0.40 | 80 |
| 资料、档案存放室 | 0.75m水平面 | 200 | — | 0.40 | 80 |

2）商店建筑

商店建筑照明标准值应符合表16的规定。

表16 商店建筑照明标准值

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 房间或场所 | 参考平面  及其高度 | 照度标准值  (lx) | UGR | U0 | Ra |
| 一般商业营业厅 | 0.75m水平面 | 300 | 22 | 0.60 | 80 |
| 一般室内商业街 | 地面 | 200 | 22 | 0.60 | 80 |
| 高档商业营业厅 | 0.75m水平面 | 500 | 22 | 0.60 | 80 |
| 高档室内商业街 | 地面 | 300 | 22 | 0.60 | 80 |
| 一般超市营业厅 | 0.75m水平面 | 300 | 22 | 0.60 | 80 |
| 高档超市营业厅 | 0.75m水平面 | 500 | 22 | 0.60 | 80 |
| 仓储式超市 | 实际工作面 | 300 | 22 | 0.60 | 80 |
| 专卖店营业厅 | 0.75m水平面 | 300 | 22 | 0.60 | 80 |
| 农贸市场 | 0.75m水平面 | 200 | 25 | 0.40 | 80 |
| 收款台 | 台面 | 500\* | — | 0.60 | 80 |

注：\*指混合照明照度。

3）旅馆建筑

旅馆建筑照明标准值应符合表17的规定。

表17 旅馆建筑照明标准值

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 房间或场所 | | 参考平面  及其高度 | 照度标准值  (lx) | UGR | U0 | Ra |
| 客房 | 一般活动区 | 0.75m水平面 | 75 | — | — | 80 |
| 床头 | 0.75m水平面 | 150 | — | — | 80 |
| 写字台 | 台面 | 300\* | — | — | 80 |
| 卫生间 | 地面 | 150 | — | — | 80 |
| 中餐厅 | | 0.75m水平面 | 200 | 22 | 0.60 | 80 |
| 西餐厅 | | 0.75m水平面 | 150 | — | 0.60 | 80 |
| 酒吧间、咖啡厅 | | 实际工作面 | 75 | — | 0.40 | 80 |
| 多功能厅、宴会厅 | | 0.75m水平面 | 300 | 22 | 0.60 | 80 |
| 会议室 | | 0.75m水平面 | 300 | 19 | 0.60 | 80 |
| 大堂 | | 地面 | 200 | — | 0.40 | 80 |
| 总服务台 | | 台面 | 300\* | — | — | 80 |
| 休息厅 | | 地面 | 200 | 22 | 0.40 | 80 |
| 客房层走廊 | | 地面 | 50 | — | 0.40 | 80 |
| 厨房 | | 台面 | 500\* | — | 0.70 | 80 |
| 游泳池 | | 水面 | 200 | 22 | 0.60 | 80 |
| 健身房 | | 0.75m水平面 | 200 | 22 | 0.60 | 80 |
| 洗衣房 | | 0.75m水平面 | 200 | — | 0.40 | 80 |

注：\*指混合照明照度。

4）医疗建筑

医疗建筑照明标准值应符合表18的规定。

表18医疗建筑照明标准值

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 房间或场所 | 参考平面  及其高度 | 照度标准值  (lx) | UGR | U0 | Ra |
| 治疗室、检查室 | 0.75m水平面 | 300 | 19 | 0.70 | 80 |
| 化验室 | 0.75m水平面 | 500 | 19 | 0.70 | 80 |
| 手术室 | 0.75m水平面 | 750 | 19 | 0.70 | 90 |
| 诊室 | 0.75m水平面 | 300 | 19 | 0.60 | 80 |
| 候诊室、挂号厅 | 0.75m水平面 | 200 | 22 | 0.40 | 80 |
| 病房 | 地面 | 100 | 19 | 0.60 | 80 |
| 走道 | 地面 | 100 | 19 | 0.60 | 80 |
| 护士站 | 0.75m水平面 | 300 | — | 0.60 | 80 |
| 药房 | 0.75m水平面 | 500 | 19 | 0.60 | 80 |
| 重症监护室 | 0.75m水平面 | 300 | 19 | 0.60 | 90 |

5）教育建筑

教育建筑照明标准值应符合表19的规定。

表19 教育建筑照明标准值

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 房间或场所 | 参考平面  及其高度 | 照度标准值  (lx) | UGR | U0 | Ra |
| 教室、阅览室 | 课桌面 | 300 | 19 | 0.60 | 80 |
| 实验室 | 实验桌面 | 300 | 19 | 0.60 | 80 |
| 美术教室 | 桌面 | 500 | 19 | 0.60 | 90 |
| 多媒体教室 | 0.75m水平面 | 300 | 19 | 0.60 | 80 |
| 电子信息机房 | 0.75m水平面 | 500 | 19 | 0.60 | 80 |
| 计算机教室、电子阅览室 | 0.75m水平面 | 500 | 19 | 0.60 | 80 |
| 楼梯间 | 地面 | 100 | 22 | 0.40 | 80 |
| 教室黑板 | 黑板面 | 500\* | — | 0.70 | 80 |
| 学生宿舍 | 地面 | 150 | 22 | 0.40 | 80 |

注：\*指混合照明照度。

核定方法：

查阅电气竣工图纸、产品说明书、能源审计报告、照明质量测试报告、运行能耗数据等，现场核实。

#### 气流组织优化

技术要求：

对室内热环境进行绿色化改造时，应对建筑室内气流组织进行复核，并对空调送风形式进行合理优化，避免人员吹风感，保证气流的合理扩散；对于室内气流扩散不佳的场所，宜增设局部气流组织诱导装置。

核定方法：

现场核实。

#### 空调系统室内末端装置独立调节

技术要求：

实施绿色化改造后，暖通空调系统末端装置可独立调节的主要功能房间面积比例应达到70%。

核定方法：

现场核实。

#### 室内污染物浓度控制

技术要求：

实施绿色化改造后，建筑室内空气中的二氧化碳、PM2.5等污染物浓度应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883与《公共建筑室内空气质量控制设计标准》JGJ/T 461的有关规定。

核定方法：

查阅室内空气质量测试报告，现场核实。

#### 建材及装修材料污染物指标控制

技术要求：

公共建筑绿色化改造过程中，所用的建筑材料及室内装饰装修材料指标应满足国家相关标准要求，粘接剂、密封胶、油漆、地毯等建筑材料应进行相关污染物挥发值检测。

核定方法：

查阅设备材料表，产品合格证，第三方检测报告等等，现场核实。

#### 地下车库排风联动一氧化碳浓度控制

技术要求：

绿色化改造实施后，地下车库应设置有与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置。

核定方法 ：

查阅监测装置技术文件、运行记录、产品说明书等等，现场核实。

### 可再生能源系统

#### 太阳能光伏系统应用

技术要求：

在绿色化改造实施中，当技术经济合理时宜采用太阳能光伏系统提供供电电源，且太阳能光伏组件的总面积应达到可利用屋面面积的20%及以上。

核定方法：

查阅光伏系统技术文件、运行记录，设备材料表等，现场核实。

#### 太阳能光热系统应用

技术要求：

在绿色化改造实施中，当技术经济合理时宜采用太阳能光热系统提供生活热水。

核定方法：

查阅太阳能光热系统技术文件、运行记录，设备材料表等，现场核实。

#### 空气源热泵应用

技术要求：

在绿色化改造实施中，当技术经济合理时宜采用空气源热泵提供生活热水或作为空调冷热源。采用空气源热泵机组时，应满足重庆市《空气源热泵应用技术标准》DBJ50-T-301的相关要求。

核定方法：

查阅空气源热泵系统技术文件、运行记录，设备材料表，机组性能测试（检测）报告等，现场核实。

#### 地源热泵应用

技术要求：

在绿色化改造实施中，当技术经济合理时宜采用地源热泵提供空调冷热量。

核定方法：

查阅地源热泵系统技术文件、运行记录，设备材料表等，现场核实。

### 环境友好性

#### 完善停车场地和停车设施

技术要求：

既有公共建筑绿色化改造宜完善建筑场地内的停车场地和停车设施，并符合下列规定：

1 合理设置停车容量；

2 自行车、摩托车、电瓶车等停车设施位置合理，不得挤占人行通道，出入方便，且宜设置遮阳、防雨措施；

3 如增加机动车停车设施，应采用地下停车库、立体停车、停车楼、子母车位等节约用地的方式；

4 宜采用错时停车方式对外开放；

5 宜在场地内设置新能源汽车充电设施，鼓励新能源汽车的使用；

6 宜设置停车库（场）智能管理系统。

核定方法：

查阅新能源充电设施设备材料表，技术文件，相关规章制度等，现场核实。

#### 设置绿化用地

技术要求：

在绿色化改造过程中，既有公共建筑绿色化改造应合理设置绿化用地：

1 改造过程中应保护和修复场地内的原有植被；

2 宜合理增加绿色面积和植物种类；

3 场地绿化应采用乔、灌、草结合的复层绿化，且种植区域覆土深度和排水能力满足植物生长需求。

4 凡具备屋面绿化、墙面绿化和中庭绿化条件的建筑，宜合理增加垂直绿化、屋顶绿化等立体绿化方式。

5 绿化植物以适应当地气候和土壤条件的乡土植物为主，选用少维护、抗逆性强、病虫害少、对人体无害的植物。

核定方法：

查阅绿化工程施工清单等，现场核实。

#### 增加透水铺装面积

技术要求：

在绿色化改造中，宜增加场地内透水铺装面积。透水铺装应满足重庆市《建筑室外环境透水铺装设计标准》DBJ50/T-247和《透水路面工程施工质量验收标准》T/UCST 005 的相关要求。

核定方法：

查阅施工图、材料清单等等，现场核实。

#### 提升外窗和透光幕墙的热工性能

技术要求：

对透光围护结构进行绿色化改造后，其主要热工性能指标等应满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015的相关规定，如表20和表21所示。

表20 夏热冬冷地区甲类公共建筑透光围护结构热工性能限值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 围护结构部位 | | 传热系数K  [W/(m2·K)] | 太阳得热系数  SHGC（东、南、西向、北向） |
| 单一立面外窗  （包括透光幕墙） | 窗墙面积比≤0.20 | ≤3.00 | ≤0.45 |
| 0.20＜窗墙面积比≤0.30 | ≤2.60 | ≤0.40/0.45 |
| 0.30＜窗墙面积比≤0.40 | ≤2.20 | ≤0.35/0.40 |
| 0.40＜窗墙面积比≤0.50 | ≤2.20 | ≤0.30/0.35 |
| 0.50＜窗墙面积比≤0.60 | ≤2.10 | ≤0.30/0.35 |
| 0.60＜窗墙面积比≤0.70 | ≤2.10 | ≤0.25/0.30 |
| 0.70＜窗墙面积比≤0.80 | ≤2.00 | ≤0.25/0.30 |
| 窗墙面积比＞0.80 | ≤1.80 | ≤0.20 |
| 屋顶透光部分（屋顶透光部分面积≤20%） | | ≤2.20 | ≤0.30 |

表21 夏热冬冷地区乙类公共建筑透光围护结构热工性能限值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 围护结构部位 | 传热系数K  [W/(m2·K)] | 太阳得热系数  SHGC（东、南、西向、北向） |
| 单一立面外窗（包括透光幕墙） | ≤3.00 | ≤0.45 |
| 屋顶透光部分（屋顶透光部分面积≤20%） | ≤3.00 | ≤0.35 |

核定方法：

查阅外窗、透光幕墙热工性能测试报告，产品材料合格证等，现场核实等。

#### 合同能源管理

技术要求：

在绿色化改造工作中，节能服务公司应以合同能源管理机制开展改造服务。合同能源管理模式可分为节能效益共享型、节能量保证型、能源费用管理型（含能源托管）三种模式。

核定方法：

查阅相关文件。

### 绿色施工

#### 施工时对正常建筑与设施采取防护隔离措施

技术要求：

既有公共建筑绿色化改造施工时，对自身其他部分或者邻近的正常使用建筑及公共设施应采取有效的隔离、防护措施。

核定方法：

查阅相关记录、制度文件及影像资料等。

#### 施工过程采取降尘措施

技术要求：

在绿色化改造施工过程中，应采用以下有效的降尘措施：

1 采取洒水、覆盖、遮挡等降尘措施；

2 采取设防尘网等降尘措施。

核定方法：

查阅相关记录、制度文件及影像资料等。

#### 施工过程避免水土流失，减少对周边环境的影响

技术要求：

在绿色化改造施工过程中，应避免水土流失，减小施工对环境影响：

1 合理划分招标标段，优化施工组织设计，尽量做到土石方开挖平衡，以减少建设活动产生的弃土弃渣和水土流失；

2 应严格按照设计和施工要求，取土取料，排弃土石渣，并对整个过程水土流失实施有效监控，对施工过程中发生的水土流失及时采取控制措施。

核定方法：

查阅相关记录、制度文件及影像资料等。

#### 施工过程减振降噪

技术要求：

在绿色化改造施工过程中，应采取有效的减振、降噪措施，并符合下列规定：

1 采用低噪声、低振动的施工设备；

2 采取隔声、隔振等降噪技术措施；

3 在施工场地测量并记录噪声，其测定值符合现行国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523的有关规定。

核定方法：

查阅相关记录、制度文件及影像资料等。

# 碳减排率核定方法（测量计算法）

## 核算边界

本办法所指的既有公共建筑绿色化改造示范项目的碳减排率核定中，只考虑运行阶段实现的碳减排。

## 碳减排率测量计算法

通过测量建筑绿色化改造前后运行阶段中建筑或各用能设备（系统）与碳排放相关的关键参数，计算建筑绿色化改造前后项目边界内建筑或各用能设备（系统）的碳排放量来核定碳减排量的节能效果评价方法。具体包括围护结构、照明插座系统、动力系统、空调系统、生活热水供应系统、供配电系统、特殊（其他）用能系统、给水排水系统、可再生能源系统和非传统水源利用系统共十项的碳减排量。

表22 碳减排量测量计算法

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类别 | 子类 | 计算方法 |
| 节约资源碳减排量 | 围护结构 | 碳减排量=[改造前能源资源消耗量-改善后能源资源消耗量]×相应能源资源消耗碳排放因子 |
| 照明插座系统 |
| 动力系统 |
| 空调系统 |
| 生活热水供应系统 |
| 供配电系统 |
| 特殊（其他）用能系统 |
| 给水排水系统 |
| 可再生能源系统 |
| 资源循环使用碳减排量 | 非传统水源利用系统 | 碳减排量=[改造后资源循环使用量-改造前资源循环使用量]×相应能源资源消耗碳排放因子 |

## 测量计算法的原则

**6.3.1** 采用测量计算法核定碳减排率时，基准期碳排放量可参考能源审计报告、运行记录、分项计量和能耗水耗数据等计算得出。

**6.3.2** 围护结构的绿色化改造包括外墙改造、屋面改造、外窗改造等多种方式，其碳减排效果最终体现在有效降低供暖空调系统碳排放量，因此针对围护结构的绿色化改造工程，对其碳减排量的核定主要从供暖空调系统碳排放量降低程度来核定。

**6.3.3** 空调系统或相关设备改造采用测量计算法核定碳减排量时，应测试但不限于以下参数：冷冻水供回水温度、冷却水供回水温度、冷冻水流量、机组功率、室内外干球温度、冷冻水泵功率、冷却水泵功率、冷却塔风机功率、风量等，参数测量应符合《公共建筑节能检测标准》（JGJ/T 177）的相关规定；空调系统或相关设备改造的碳减排量依据测量参数计算得出。

**6.3.4** 供暖及热水系统或相关设备改造采用测量计算法核定碳减排量时，应测试但不限于以下参数：循环水量、供回水温度、室内外干球温度、机组功率、锅炉燃料消耗量、锅炉热效率、水泵功率等，参数测量应符合《公共建筑节能检测标准》（JGJ/T 177）的相关规定；供暖及热水系统或相关设备改造的碳减排量依据测量参数计算得出。

**6.3.5** 可再生能源系统基准期与核定期碳排放量可参考能源审计报告、运行记录、分项计量、能耗数据等计算得出。

**6.3.6** 给水排水系统基准期碳排放量可参考用水审计报告、用水计量、水耗数据等计算得出。

**6.3.7** 地源热泵系统、太阳能光热利用系统及光伏系统碳减排量可依据《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366以及《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801等相关标准规范检测计算得出。

## 单项碳减排率的计算

### 围护结构

根据相关围护结构性能参数，按照《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736的计算方法，计算改造前后由围护结构引起的空调负荷，并根据基准期的空调系统各设备的功率，计算系统能效比，折算由围护结构引起的能源消耗间接碳排放量（kgCO2e），从而计算碳减排量与碳减排率。也可采用重庆市《公共建筑节能（绿色建筑）设计标准》DBJ50-052围护结构综合判断，并采用重庆市城乡建设委员会认可的节能计算软件进行能耗计算。

采用建筑玻璃贴膜的改造技术时，其节能效果应综合考虑室内照明和空调负荷的变化，并进行综合测试。核定期的室内环境参数以及玻璃膜的节能功能应符合《公共建筑节能设计标准》GB 50189、重庆市《公共建筑节能（绿色建筑）设计标准》DBJ50-052和《重庆市建筑玻璃贴膜节能认定技术要点》的相关要求。

由围护结构引起的能源消耗间接碳排放量应按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 或 | (6.1) |
|  |  | (6.2) |

式中：——围护结构碳排放量(kgCO2e)；

——围护结构引起的空调冷负荷(kW·h)；

——围护结构引起的空调热负荷 (kW·h)；

——电驱动制冷综合系数；

——电驱动供暖综合系数；

——燃煤或燃气驱动供冷综合性能系数；

——燃煤或燃气驱动供暖综合性能系数；

——空调供冷工作时间(h)；



——空调供暖工作时间(h)；

——电力折算为碳排放的系数，应符合本办法附录A的规定。

围护结构碳减排量按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.3) |

式中：——围护结构碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的围护结构的空调供冷和供暖间接碳排放量(kgCO2e)；

——核定期的围护结构的空调供冷和供暖间接碳排放量(kgCO2e)。

围护结构的碳减排率按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.4) |

式中：——围护结构的碳减排率(%)；

——围护结构碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的围护结构的空调供冷和供暖间接碳排放量(kgCO2e)。

### 照明插座系统

#### 照明系统

照明系统碳减排量按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.5) |

式中：——照明系统碳减排量(kgCO2e)；

——改造的照明灯具类型个数；

——基准期的第i类照明灯具功率(kW)；

——核定期的第i类照明灯具功率(kW)；

——基准期的第i类照明灯具的运行时间(h)；



——核定期的第i类照明灯具的运行时间(h)；



——第i类照明灯具所在建筑类型的同时使用系数；

𝜑——电力对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。

照明系统碳减排率按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.6) |

式中：——照明系统碳减排率(%)；

——照明系统碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的照明系统总碳排放量(kgCO2e)。

#### 室内用能设备

室内用能设备系统碳减排量按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.7) |

式中：——室内用能设备系统碳减排量(kgCO2e)；

——改造的室内用能设备类型个数；

——基准期的第*i*类室内用能设备功率(kW)；

——核定期的第*i*类室内用能设备功率(kW)；



——基准期的第*i*类室内用能设备的运行时间(h)；



——核定期的第*i*类室内用能设备的运行时间(h)；



——第*i*类室内用能设备所在建筑类型的同时使用系数；

𝜑——电力对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。

室内用能设备碳减排率按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.8) |

式中：——室内用能设备系统碳减排率(%)；

——室内用能设备系统碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的室内用能设备总碳排放(kgCO2e)。

对于采用减少室内用能设备待机能耗达到碳减排效果的改造，待机能耗值应采用具有国家检测资质的相关检测机构出具的检测报告。当改造设备与下表相符时，碳减排量的核定也可采用表23的设备待机功率实测值。

表23 室内用能设备待机功率测试值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 设备名称 | 额定功率（W） | 测试的待机功率（W） |
| 房间空调器 | 1490/1620 | 2.11 |
| 1045/1203 | 2.28 |
| 台式电脑 | 190 | 1.90 |
| 打印机 | 485 | 3.16 |

### 动力系统

#### 电梯系统

根据电梯年预测能耗公式，计算改造前后建筑电梯年碳排放量(kgCO2e)，通过比较改造前后电梯计算能耗变化率，计算建筑电梯改造碳减排量（kgCO2e）。

电梯基准期的运行碳排放量应采用统计电梯额定功率、额定速度、启停次数等参数，并按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.9) |

式中：——电梯系统碳排放量(kgCO2e)；

K1——驱动系统系数；

K1 = 1.6(对于交流调压调速驱动系统)

K1 = 1.0(对于VVVF驱动系统) （VVVF表示电梯变压变频调速）

K1 = 0.6(对于带能量反馈的VVVF驱动系统)

K2——平均运行距离系数；

K2 = 1.0(对于2层)

K2 = 0.5(对于单梯或两台且超过2层)

K2 = 0.3(对于3台及以上的电梯群)

K3——轿内平均载荷系数，K3= 0.35 ；

H ——最大运行距离，m ；

F ——年启动次数，一般在100000到300000之间；

P ——电梯的额定功率，P = P1×P0，kW；

其中，P1为与系数相关的系数：

P1 = 1.0(平衡系数为50% 时)

P1 = 0.8(平衡系数为40% 时)

P0 = (0.5×额定载重量×额定速度×gn)/(1000×ns×ng×nm)

ns ——悬挂效率，ns =0.85

ng——传动效率，ng=0.75(蜗载蜗杆传动系统)

ng = 1.0(无齿轮传动系统)

nm——电动机效率，nm= 0.75(交流调压调速驱动系统)

nm = 0.85(VVVF驱动系统)

ɡn = 9.81 m/s2

V ——电梯额定速度，m/s。；

——一年内的电梯待机总能耗（kW·h）；

𝜑——电能对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。

其中电梯待机总能耗应采用测试的方法得出，需分别采集改造前后的各电梯待机功率、电梯一周待机时间，通过计算得到：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.10) |

式中：——一第i部电梯年内的待机总能耗（kW·h）；

——一年中所含的周数（周/年）；

——改造的电梯数目；

——第i部电梯待机功率(kW)；

——第i部电梯一周待机时间（h/周）。

电梯系统年碳减排量应采用测量计算法，分别采集各电梯在基准期和核定期连续运行一周的总碳排放量，所选取的两周应能代表全年电梯运行碳排放量的平均水平，并按下式计算得到:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.11) |

式中：——电梯系统年碳减排量(kgCO2e)；

——一年中所含的周数；

——改造的电梯数目；

——基准期的第i部电梯连续一周碳排放量(kgCO2e)；

——核定期的下第i部电梯连续一周碳排放量(kgCO2e)。

电梯系统碳减排率按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.12) |

式中：——电梯系统碳减排率(%)；

——电梯系统碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的电梯系统年碳排放量(kgCO2e)。

### 空调系统

#### 空调冷水（热泵）主机

用空调设计负荷除以改造前后空调主机的性能系数得到机组总输入功率，并根据基准期的空调使用情况计算负荷系数，结合建筑空调运行时间计算空调冷水（热泵）主机由于运行耗能而间接产生的碳排放量(kgCO2e)。

空调冷水（热泵）主机碳减排量按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.13) |

式中：——空调冷水（热泵）主机碳减排量(kgCO2e)；

——改造的空调冷水（热泵）主机运行工况数；

——基准期的第*i*类工况下空调冷水（热泵）主机功率(kW)；

——基准期的第*i*类工况下空调冷水（热泵）主机的运行时间(h)；

——第*i*类工况下空调冷水（热泵）主机所在建筑类型的负荷系数；

——核定期的第*i*类工况下空调冷水（热泵）主机的碳减排率，由具有检测资质的第三方检测机构提供；

——空调冷水（热泵）主机所用能源对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。

空调冷水（热泵）主机碳减排率按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.14) |

式中：——空调冷水（热泵）主机碳减排率(%)；

——空调冷水（热泵）主机碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的空调冷水（热泵）主机碳排放量(kgCO2e)。

#### 空调水泵及水系统

空调水泵碳排放量计算方法如下：

方法一：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），对运行时间进行积分；

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.15) |

式中：——空调水泵碳排放(kgCO2e)；

——空调水泵运行工况数；

——运行记录中水泵的逐时功率(kW)；

——水泵逐时功率对应的运行时间(h)。

——电力对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。

方法二：在没有相关运行记录时：

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（如冷却水系统、冷冻水一次水系统、冷冻水二次水系统等）中，不同工况下（即分别开启1台、2台、……N台）下水泵的单点功率，根据运行记录统计各工况实际出现的小时数，计算不同工况下的电耗再相加。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.16) |

式中：——空调水泵碳排放(kgCO2e)；

——空调水泵运行工况数；

——不同工况下水泵的单点功率(kW)；

——不同工况下水泵的运行时间(h)。

——电力对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。

对变频水泵，实测各水系统在不同工况下，各工频时水泵的运行能耗，再根据逐时水泵频率的运行记录计算逐时水泵能耗，并积分。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.17) |

式中：——空调水泵碳排放(kgCO2e)；

——空调水泵运行工况数；

——不同工况下水泵工频实测功率(Hz)；

——不同工况下水泵工频频率(Hz)；

——对应某一工况下水泵逐时变频频率(Hz)；

——对应某一工况下水泵变频逐时功率所对应的运行时间(h);

——电力对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。

方法三：在既无相关运行记录，也没有条件对设备耗电功率进行实测时，计算方法与方法二类似，只是用额定功率代替实测功率。此方法只适用于定流量水系统。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.18) |

式中：——空调水泵碳排放量(kgCO2e)；

——空调水泵运行工况数；

——不同工况下水泵额定功率(Hz)；

——不同工况下水泵额定频率(Hz)；

——对应某一工况下水泵逐时变频频率(Hz)；

——对应某一工况下水泵变频逐时功率所对应的运行时间(h)。

——电力对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。

空调水泵碳减排量按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.19) |

式中：——空调水泵碳减排量 (kgCO2e)；

——空调水泵运行工况数；

——基准期的不同工况下空调水泵能耗（kW·h）

——不同工况下空调水泵碳减排率(%)；

——电力对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。

其中，不同工况下空调水泵碳减排率应由以下两种方法之一确定：

1）涉及水泵本身性能改造，应提供第三方检测报告，检测报告中应包含输入电能、输入功率、输出功率、水泵能效、水泵改造前后的碳减排率等。

2）涉及水泵功能改变（如加变频器，集中控制等），不涉及水泵本身性能改造，水泵功能变化后的碳减排率应由测试得到：

首先应根据下表在基准期和核定期的对应时间选取两组相似日（每组至少包含两种典型工况，每组测试时间不少于两天，每天测试周期为24小时）作为测试周期。

表24 测试时间选取范例

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 测试期 | 测试时间 | 工况 |
| 基准期 | 4月 | 典型工况1（如高负荷） |
| 7月 | 典型工况2（如低负荷） |
| 核定期 | 4月 | 对应典型工况1 |
| 7月 | 对应典型工况2 |

测试参数包括不同工况下水泵功能变化前的运行碳排放量、水泵功能变化后的运行碳排放量。

则不同工况下水泵功能变化后的碳减排率：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.20) |

式中：——不同工况下水泵功能变化后的碳减排率(%)；

——空调水泵运行工况数；

——测试期不同工况下水泵功能变化前的总碳排放量(kgCO2e)；

——测试期不同工况下水泵功能变化后的总碳排放量(kgCO2e)。

空调水泵碳减排率按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.21) |

式中：——空调水泵碳减排率(%)；

—— 空调水泵碳减排量 (kgCO2e)；

——空调水泵运行工况数；

——基准期的不同工况空调水泵碳排放量之和(kgCO2e)。

#### 风机系统

风机系统碳排放量计算方法如下：

方法一：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），对运行时间进行积分；

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.22) |

式中：——风机系统碳排放(kgCO2e)；

——风机运行数量；

——运行记录中风机的逐时功率(kW)；

——风机逐时功率对应的运行时间(h)；

——电力对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。

方法二：在没有相关运行记录时：

对定速运行或虽然采用变频但频率基本不变的风机，实测各风系统（如一次回风系统、二次回风系统等）中，不同工况下（即分别开启1台、2台、……N台）下风机的单点功率，根据运行记录统计各工况实际出现的小时数，计算不同工况下的电耗再逐项相加。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.23) |

式中：——风机系统碳排放(kgCO2e)；

——风机系统运行工况数；

——不同工况下组合下风机的单点功率(kW)；

——不同工况下风机的运行时间(h)。

——电力对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。

对变频风机，实测各风系统在不同工况下，各工频时风机的运行能耗，再根据逐时风机频率的运行记录计算逐时风机能耗，并积分。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.24) |

式中：——风机系统碳排放量(kgCO2e)；

——风机系统运行工况数；

——不同工况下风机工频实测功率(Hz)；

—不同工况下风机工频频率(Hz)；

——对应某一工况下风机逐时变频频率(Hz)；

——对应某一工况下风机变频逐时功率所对应的运行时间(h)。

——电力对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。

方法三：在既无相关运行记录，也没有条件对设备耗电功率进行实测时，计算方法与方法二类似，只是用额定功率代替实测功率。此方法只适用于定流量风系统。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.25) |

式中：——风机系统碳排放量(kgCO2e)；

——风机系统运行工况数；

——不同工况下风机额定功率(Hz)；

——不同工况下风机额定频率(Hz)；

——对应某一工况下风机逐时变频频率(Hz)；

——对应某一工况下风机变频逐时功率所对应的运行时间(h)。

——电力对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。

风机系统碳减排量按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.26) |

式中：——风机系统碳减排量(kgCO2e)；

——风机系统运行工况数；；

——基准期的不同工况下风机系统能耗(kW·h);

——不同工况下风机系统碳减排率(%)；



——电力对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。

其中，不同工况下风机系统碳减排率应由以下两种方法之一确定：

1）涉及风机本身性能改造，应提供第三方检测报告，检测报告中应包含输入电能、输入功率、输出功率、风机能效、风机改造前后的碳减排率等。

2）涉及风机功能改变（如加变频器，集中控制等），不涉及风机本身性能改造，风机功能变化后的碳减排率应由测试得到：

首先应根据下表在基准期和核定期的对应时间选取两组相似日（每组至少包含两种典型工况，每组测试时间不少于两天，每天测试周期为24小时）作为测试周期。

表25 测试时间选取范例

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 测试期 | 测试时间 | 工况 |
| 基准期 | 4月 | 典型工况1（如高负荷） |
| 7月 | 典型工况2（如低负荷） |
| 核定期 | 4月 | 对应典型工况1 |
| 7月 | 对应典型工况2 |

测试参数包括不同工况下风机功能变化前的运行碳排放量*E*1、风机功能变化后的运行碳排放量*E*2。

则不同工况下风机功能变化后的碳减排率：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.27) |

式中：——不同工况下风机功能变化后的碳减排率(%)；

——风机系统运行工况；

——测试期不同工况下风机功能变化前的总碳排放量(kgCO2e)；

——测试期不同工况下风机功能变化后的总碳排放量(kgCO2e)。

风机系统碳减排率按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.28) |

式中：——风机系统碳减排率(%)；

—— 风机系统碳减排量(kgCO2e)；

——风机系统运行工况数；

——基准期的不同工况风机运行总碳排放(kgCO2e)。

#### 冷却塔

统计冷却塔数量、额定功率、运行情况，以额定功率与运行时间的乘积作为空调冷却塔能耗。统计冷却塔在设计冷却水量下运行功率及其运行时间，并统计冷却塔同时使用系数、计算冷却塔碳排放量(kgCO2e)。

冷却塔碳排放量按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.29) |

式中：——冷却塔碳排放量(kgCO2e)；

——改造的冷却塔风机运行工况数；

——第*i*类工况下冷却塔风机功率(kW)；

——第*i*类工况下冷却塔风机的运行时间(h)；

——第*i*类工况下冷却塔风机所在建筑类型的同时使用系数；

——电力对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。

冷却塔碳减排量按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.30) |

式中：——冷却塔碳减排量(kgCO2e)；

——冷却塔风机运行工况数；

——基准期的第*i*类工况下的冷却塔风机功率(kW)

——基准期的第*i*类工况下冷却塔风机统的运行时间(h)；

——第*i*类工况下冷却塔风机所在建筑类型的同时使用系数；

——第*i*类工况下冷却塔风机的碳减排率，由实测得到；

——电力对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。

其中，不同工况下冷却塔风机碳减排率应由以下两种方法之一确定：

1）涉及冷却塔风机本身性能改造，应提供第三方检测报告，检测报告中应包含输入电能、输入功率、输出功率、风机能效、风机改造前后的碳减排率等。

2）涉及冷却塔风机功能改变（如加变频器，集中控制等），不涉及冷却塔风机本身性能改造，冷却塔风机功能变化后的碳减排率应由测试得到：

首先应根据下表在基准期和核定期的对应时间选取两组相似日（每组至少包含两种典型工况，每组测试时间不少于两天，每天测试周期为24小时）作为测试周期。

表26 测试时间选取范例

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 测试期 | 测试时间 | 工况 |
| 基准期 | 4月 | 典型工况1（如高负荷） |
| 7月 | 典型工况2（如低负荷） |
| 核定期 | 4月 | 对应典型工况1 |
| 7月 | 对应典型工况2 |

测试参数包括不同工况下冷却塔风机功能变化前的运行碳排放量*E*1、冷却塔风机功能变化后的运行碳排放量*E*2。

则不同工况下冷却塔风机功能变化后的碳减排率：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.31) |

式中：——不同工况下冷却塔风机功能变化后的碳减排率(%)；

——冷却塔风机运行工况数；

——测试期不同工况下冷却塔风机功能变化前的总碳排放量 (kgCO2e)；

——测试期不同工况下冷却塔风机功能变化后的总碳排放量 (kgCO2e)。

冷却塔碳减排率按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.32) |

式中：——冷却塔碳减排率(%)；

——冷却塔碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的冷却塔碳排放(kgCO2e)。

#### 空调末端及风系统

统计用能设备数量、额定功率、运行情况，计算各区域空调末端用能设备总额定功率，并统计对应区域空调末端用能设备开启时间及其同时使用系数，计算空调末端用能设备碳排放量(kgCO2e)。

1）当系统进行了风量、风压的检测时，空调风机碳排放量(kgCO2e)按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.33) |

式中：——空调风机运行碳排放量(kgCO2e)；

——改造的空调风机运行工况数；

——第*i*类工况下空调风机的风量(m3/h)；

——第*i*类工况下空调风机的运行时间(h)；



——第*i*类工况下空调风机所在建筑类型的同时使用系数；

——第*i*类工况下空调风机的全压(Pa)；

——第*i*类工况下空调风机的效率；



——电力对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。



空调风机碳减排量按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.34) |

式中：9——空调风机碳减排量(kgCO2e)；

——改造的空调风机运行工况数；

——基准期的第*i*类工况下空调风机的风量(m3/h)；

*——*基准期的第*i*类工况下空调风机的运行时间(h)；



——基准期的第*i*类工况下空调风机的全压(Pa)；

——基准期的第*i*类工况下空调风机的效率；

——核定期的第*i*类工况下空调风机的风量(m3/h)；

——核定期的第*i*类工况下空调风机的运行时间(h)；



——核定期的第*i*类工况下空调风机的全压(Pa)；

——核定期的第*i*类工况下空调风机的效率；



——第*i*类工况下空调风机所在建筑类型的同时使用系数；

——电力对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。

空调风机碳减排率按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.35) |

式中：——空调风机碳减排率(%)；

——空调风机碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的空调风机碳排放(kgCO2e)。

2）当系统未进行风量、风压的检测时，空调风机碳排放量可按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.36) |

式中：——空调风机碳排放量(kgCO2e)；

——改造的空调风机运行工况数；

——第*i*类工况下空调风机的功率(kW)；

——第*i*类工况下空调风机的运行时间(h)；



——第*i*类工况下空调风机所在建筑类型的同时使用系数；

——电力对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。

空调风机碳减排量按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.37) |

式中:9——空调风机年碳排放(kgCO2e)；

——改造的空调风机运行工况数；

——基准期的第*i*类工况下空调风机的功率(kW) ；

——基准期的第*i*类工况下空调风机的运行时间(h)；

——核定期的第*i*类工况下空调风机的功率(kW)

——核定期的第*i*类工况下空调风机的运行时间(h)；

——第*i*类工况下空调风机所在建筑类型的同时使用系数；

——电力对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。

空调风机碳减排率按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.38) |

式中:

——空调风机碳减排率(%)；

——空调风机碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的空调风机碳排放(kgCO2e)。

#### 新风及热回收系统

1）新风系统

根据上述新风量的变化，按照《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736的计算方法，计算改造前后新风负荷，并按照下述公式折算由新风负荷产生的能源消耗量(kW·h)，从而计算碳减排量与碳减排率。新风负荷引起的能源消耗间接碳排放量(kgCO2e)按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.39) |
|  |  | (6.40) |

式中：——新风系统引起的间接碳排放(kgCO2e)；

——供冷季新风负荷(kW)；

——供暖季新风负荷(kW)；

——电驱动制冷综合系数；

——电驱动供暖综合系数；

——燃煤或燃气驱动供冷综合性能系数；

——燃煤或燃气驱动供暖综合性能系数；

——空调供冷工作时间(h)；



——空调供暖工作时间(h)；



——电力对应的碳排放因子，应符合本标准附录A的规定。



新风系统碳减排量按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.41) |

式中：——新风系统碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的的新风系统碳排放(kgCO2e)；



——核定期的新风系统能耗碳排放(kgCO2e)。



新风系统碳减排率按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.42) |

式中：——新风系统碳减排率(%)；

——新风系统碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的新风系统碳排放(kgCO2e)。

2）热回收系统

根据新风温湿度的变化，并按照《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736的计算方法，计算改造前后新风负荷，并折算热回收效率改变后新风负荷所引起的间接碳排放量(kgCO2e)，从而计算碳减排量与碳减排率，计算方法如前所述。

#### 房间空气调节器

对于采用房间空气调节器的分散式空调系统，评价空调器节能改造的性能变化，着重考虑能效比，更换后的空调器在额定工况下的能效比应符合《公共建筑节能改造技术规范》JGJ176附录A的规定。

计算房间空气调节器能耗时，统计建筑物中所有房间空气调节器的数量和功率，统计其运行时间和平均负荷率，结合电力的碳排放因子相乘得到其碳排放量。

很多项目针对空调器的限温运行进行改造，即冬天≯18℃，夏天≮26℃，下表根据中国气象局和清华大学联合编著的《中国建筑热环境分析专用气象数据集》，统计了空调运行季节室外温度高于18℃和低于26℃的小时数，仅按照常规情况未包括周末和全天均低于26℃的时间，实际的运行时间应结合建筑空调使用情况 参考下表对空调间歇运行时间进行统计。

表27 夏季重庆地区空调运行期室外气温低于26℃时间统计 （单位：小时）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 时间 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 |
| 8:00~9:00 | 7 | 6 | 6 | 8 |
| 9:00~10:00 | 6 | 2 | 6 | 8 |
| 10:00~11:00 | 4 | 2 | 4 | 8 |
| 11:00~12:00 | 3 | 2 | 2 | 5 |
| 12:00~13:00 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| 13:00~14:00 | 1 | 2 | 1 | 0 |
| 14:00~15:00 | 2 | 2 | 1 | 0 |
| 15:00~16:00 | 2 | 2 | 1 | 0 |
| 16:00~17:00 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 17:00~18:00 | 4 | 2 | 3 | 5 |
| 18:00~19:00 | 5 | 4 | 3 | 6 |
| 19:00~20:00 | 7 | 4 | 4 | 7 |
| 20:00~21:00 | 7 | 5 | 5 | 8 |
| 21:00~22:00 | 7 | 5 | 5 | 8 |

表28 冬季重庆地区空调运行期室外气温高于18℃时间统计 （单位：小时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 时间 | 12月 | 1月 | 2月 |
| 8:00~9:00 | 0 | 0 | 0 |
| 9:00~10:00 | 0 | 0 | 0 |
| 10:00~11:00 | 0 | 0 | 0 |
| 11:00~12:00 | 0 | 0 | 0 |
| 12:00~13:00 | 0 | 0 | 0 |
| 13:00~14:00 | 0 | 0 | 2 |
| 14:00~15:00 | 0 | 0 | 2 |
| 15:00~16:00 | 0 | 0 | 1 |
| 16:00~17:00 | 0 | 0 | 0 |
| 17:00~18:00 | 0 | 0 | 0 |
| 18:00~19:00 | 0 | 0 | 0 |
| 19:00~20:00 | 0 | 0 | 0 |
| 20:00~21:00 | 0 | 0 | 0 |
| 21:00~22:00 | 0 | 0 | 0 |

### 生活热水供应系统

#### 热水锅炉

统计锅炉数量、额定功率、燃料耗量、运行情况，对于电热锅炉，将额定功率与运行时间相乘得到电能消耗引起的间接碳排放量(kgCO2e)。对于其他锅炉，根据燃料耗量按照附录A中相应能源所对应的碳排放因子同样可折算为当量碳排放量(kgCO2e)。

当改造以提高锅炉燃烧热效率为目的时，需根据国家标准《生活锅炉热效率及热工试验方法》GBT-1082由第三方检测机构进行检测并计算核定期热水锅炉效率，并出具检测报告。检测结果为试验工况下的锅炉效率，可作为锅炉核定期实际运行效率的主要参考。

锅炉碳减排量按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.43) |

式中：——锅炉碳减排量(kgCO2e)；

——基准期锅炉热效率(%)；

——核定期锅炉热效率(%)；

——锅炉所用能源对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。

当改造主要利用烟气余热回收技术进行热量回收再利用时，需要由业主和改造实施单位共同完成测试并记录每日通过热回收产生的卫生热水热水量（t/d）、进水和出水温度t1、t2。

锅炉碳减排量按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.44) |

式中：——锅炉碳减排量(kgCO2e)；

——水的定压比热容，取4.18kJ/(kg·℃)；

——不同工况下生产的卫生热水量(kg/d)；

——不同工况下生产的卫生热水进出口温差， (℃)；

𝜂——基准期的锅炉热效率，通过铭牌或设备手册得到(%)；

­——不同工况下运行天数(d)；

——天然气热值（kJ/m3）;

——锅炉所消耗能源种类对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。

锅炉碳减排率按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.45) |

式中：——锅炉碳减排率(%)；

——锅炉碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的锅炉碳排放(kgCO2e)。

#### 热水水泵

计算分析同6.4.4节空调水泵及水系统。

### 供配电系统改造

#### 变压器

根据电气设计图纸，计算各变压器设计负载，结合变压器自身相关参数，计算变压器分别在设计配电负荷下损耗功率，并统计相应变压器在各负荷下运行时间，通过计算各负荷下变压器损耗功率、运行时间以及负荷率，计算变压器损耗(kgCO2e)。通过比较改造前后变压器损耗以及负荷率计算供配电系统碳减排量(kgCO2e)。

变压器损耗按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.46) |

式中：——变压器损耗间接碳排放(kgCO2e)；

——改造的变压器个数；

——第i类变压器综合功率损耗(kW)；

——第i类变压器的运行时间(h)；

𝜑——电力对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。

变压器碳减排量按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.47) |

式中：——变压器碳减排量(kgCO2e)；

——改造的变压器个数；

——基准期的第i类变压器综合功率损耗(kW) ；

——核定期的第i类变压器综合功率损耗(kW)；

——基准期的第i类变压器的运行时间(h)；

——核定期的第i类变压器的运行时间(h)；

𝜑——电力对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。

变压器碳减排率按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.48) |

式中：—— 变压器碳减排率(%)；

——变压器碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的变压器碳排放(kgCO2e)。

#### 电气线路改造

对于三相负载不平衡的回路进行负荷分配调整后，需要对改造的用电线路进行至少一周时间的实际测试，根据电气设计图纸以及实际测得的电气线路性能参数，计算节能改造前后电气线路损耗(kgCO2e)。

电气线路碳减排量按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.49) |

式中：——电气线路碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的电气线路损耗间接碳排放(kgCO2e)；

——核定期的电气线路间接碳排放(kgCO2e)。

电气线路碳减排率按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.50) |

式中：——电气线路碳减排率(%)；

——电气线路碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的电气线路损耗间接碳排放(kgCO2e)。

### 特殊（其他）用能系统

#### 特殊（其他）用能设备

对于特殊（其他）用能用能设备，统计用能设备数量、运行情况，统计各特殊用能用能设备额定功率及其运行时间，根据特殊用能使用情况统计其同时使用系数，计算特殊（其他）用能设备碳排放量(kgCO2e)。

特殊（其他）用能系统设备碳排放量按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.51) |

式中：——特殊（其他）用能系统设备碳排放(kgCO2e)；

——改造的特殊（其他）用能系统设备类型运行工况数；

——第i类工况下特殊（其他）用能系统设备功率(kW)；

——第i类工况下特殊（其他）用能系统设备的运行时间(h)；

——第i类工况下特殊（其他）用能系统设备所在建筑类型的同时使用系数；

——特殊用能设备所用能源对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。

特殊（其他）用能系统碳减排量按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.52) |

式中：——特殊（其他）用能系统碳减排量(kgCO2e)；

——改造的特殊（其他）用能系统设备运行工况数；

——基准期的第*i*类工况下特殊（其他）用能系统设备功率(kW)；

——核定期的第*i*类工况下特殊（其他）用能系统设备功率(kW)；

——基准期的第*i*类工况下特殊（其他）用能系统设备的运行时间(h)；

——核定期的第*i*类工况下特殊（其他）用能系统设备的运行时间(h)；

——第*i*类工况下特殊（其他）用能系统设备所在建筑类型的同时使用系数；

——特殊用能设备所用能源对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。

特殊（其他）用能系统碳减排率按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.53) |

式中：——特殊（其他）用能系统碳减排率(%)；

——特殊（其他）用能系统碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的特殊（其他）用能系统设备碳排放(kgCO2e)。

其中，对灶芯的性能核查与碳减排量的核定方法，应综合检测报告和实测结果，统计灶芯数量、燃料耗量、运行情况。

灶芯碳减排量按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.54) |

式中：——改造前后灶芯碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的灶芯年耗气量(m3)；

——基准期的灶芯热效率(%)；



——核定期的灶芯热效率(%)；



——灶芯所用能源对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。

### 给水排水系统

#### 节水器具

由于理论用水量计算的难度和误差较大，该项采用账单法进行计算。通过比较改造前后建筑实际水耗变化率，计算用水器具替换改造碳减排量(kgCO2e)：

替换节水器具碳减排量按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.55) |

式中：——替换节水器具碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的建筑实际用水量（t）；

——核定期的建筑实际用水量（t）；

——基准期/核定期的天数(d)；

𝜑——自来水对应的碳排放因子，应符合本办法附录A的规定。

节水器具碳减排率按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.56) |

式中：——节水器具碳减排率(%)；

——节水器具碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的节水器具用水碳排放(kgCO2e)。

### 可再生能源系统

#### 太阳能系统提供的生活用水量

根据《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366，建筑生活热水系统能耗应按下式计算，且计算采用的生活热水系统的热源效率应与设计文件一致。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.57) |

式中：——生活热水系统年能源消耗(kW·h)；

      ——生活热水年耗热量(kW·h)；

      ——太阳能系统提供的生活热水热量(kW·h)；

      ——生活热水输配效率，包括热水系统的输配能耗、管道热损失、生活热水二次循环及储存的热损失(%)；

      ——生活热水系统热源年平均效率(%)。

其中，建筑物生活热水年耗热量的计算应根据建筑物的实际运行情况，并应按下列公式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.58) |
|  |  | (6.59) |

式中：——生活热水年耗热量(kW·h)；

      ——生活热水小时平均耗热量(kW·h)；

      ——年生活热水使用小时数(h)；

——用水计算单位数(人数或床位数，取其一)；

      ——热水用水定额(L/人)，按现行国家标准《民用建筑节水设计标准》GB 50555确定；

      ——热水密度(kg/L)；

      ——设计热水温度(℃)；

      ——设计冷水温度(℃)。

太阳能热水系统提供能量可按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.60) |

式中：——太阳能热水系统的年供能量(kW·h)；

      ——太阳集热器面积(m2)；

      ——太阳集热器采光面上的年平均太阳辐照量(MJ/m2)；

      ——基于总面积的集热器平均集热效率(%)；

      ——管路和储热装置的热损失率(%)。

太阳能热水系统碳减排率按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.61) |

式中：——太阳能热水系统碳减排率(%)；

——太阳能热水系统碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的太阳能热水系统碳排放(kgCO2e)。

注：根据《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366，太阳能热水系统提供的能量不应计入生活热水的耗能量。若建筑原本未采用太阳能热水系统，则改造前太阳能热水系统碳排放量为零，太阳能生活热水系统碳减排量即为，减去太阳能生活热水系统核定期基础能耗换算而成的碳排放量后，太阳能热水系统提供的生活热水热量换算而成的净碳减排量。

#### 太阳能光伏系统提供的发电量

根据《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366，光伏系统的年发电量可按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.62) |

式中：——光伏系统的年发电量(kW·h)；

——光伏电池表面的年太阳辐射照度(kW·h/m2)；

      ——光伏电池的转换效率(%)；

      ——光伏系统的损失效率(%)；

      ——光伏系统光伏面板净面积(m2)。

太阳能光伏系统碳减排率按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.63) |

式中：——太阳能光伏系统碳减排率(%)；

——太阳能光伏系统碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的太阳能光伏系统碳排放(kgCO2e)。

注：若建筑原本未采用太阳能光伏系统，则改造前太阳能光伏系统碳排放量为零，可再生能源供电碳减排量即为，改造后太阳能光伏系统提供的净发电量依据相应碳排放因子换算而来的净碳减排量。

### 非传统水源系统

根据《民用建筑节水设计标准》 GB 50555，雨水和中水等非传统水源可用于景观用水、绿化用水、汽车冲洗用水、路面地面冲洗用水、冲厕用水、消防用水等非与人身接触的生活用水，雨水，还可用于建筑空调循环冷却系统的补水。

#### 雨水回用碳减排量

根据《民用建筑节水设计标准》GB 50555，雨水回用系统的年用雨水量应按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.64) |

式中：——年用雨水量(m3)；

——雨量径流系数；

——常年降雨厚度(mm)；

——计算汇水面积(hm2)；

0.6～0.7——除去不能形成径流的降雨、弃流雨水等外的可回用系数。

其中，计算汇水面积F可按下列公式进行计算，并可与雨水蓄水池汇水面积相比较后取三者中最小值：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.65) |
|  |  | (6.66) |

式中：——常年最大日降雨厚度(mm)；

——蓄水池有效容积(m3)；

——雨水回用系统的平均日用水量(m3)。

注：雨水入渗面积的计算应包括透水铺砌面积、地面和屋面绿地面积、室外埋地入渗设施的有效渗透面积，室外下凹绿地面积可按2倍透水地面面积计算。

雨水回用系统的自来水替代率或雨水利用率Ry应按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.67) |

式中：Ry——自来水替代率或雨水利用率。

雨水回用系统碳减排率按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.68) |

式中：——雨水回用系统碳减排率(%)；

——雨水回用系统碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的雨水回用系统碳排放量(kgCO2e)。

注：若建筑原本未设雨水回用系统，则雨水回用碳减排量即视为，减去雨水回用系统核定期基础能耗换算而成的碳排放量后，改造后非传统水源雨水措施带来的间接净碳减排量。

#### 中水回收碳减排量

根据《民用建筑节水设计标准》GB 50555，当中水由建筑中水处理站供应时，建筑中水系统的年回用中水量应按下列公式进行计算，并应选取三个水量中的最小数值：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.69) |
|  |  | (6.70) |
|  |  | (6.71) |

式中：——中水的年回用量(m3)；

——中水原水的年收集量(m3)；应根据《民用建筑节水设计标准》 GB 50555第3章的年用水量乘0.9计算。

——中水处理设施的日处理水量，应按经过水量平衡计算后的中水原水量取值(m3/d)；

——中水供应管网系统的年需水量(m3)，应根据《民用建筑节水设计标准》GB 50555的规定计算。

中水回收系统碳减排率按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.72) |

式中：——雨水回用系统碳减排率(%)；

——雨水回用系统碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的雨水回用系统碳排放(kgCO2e)。

注：若建筑原本未设中水回收系统，则中水回用碳减排量即为，减去中水回用系统核定期基础能耗换算而成的碳排放量后，改造后非传统水源中水回用措施带来的间接净碳减排量。

## 总碳减排率的汇总

### 各系统分项碳减排量及碳减排率

分项碳减排量等于其中各单项碳减排量之和，分项碳减排量除以基准期分项碳排放量得碳减排率。

### 围护结构

根据第6.4.1条的计算和分析，该部分碳减排量为外墙、屋顶、窗户以及玻璃幕墙等围护结构部件在热工性能优化后带来的碳减排量之和。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.73) |

式中：

——围护结构碳减排量(kgCO2e)；

——外墙、屋顶、窗户以及玻璃幕墙等围护结构碳减排量之和(kgCO2e)；

### 照明插座系统

根据第6.4.2条的计算和分析，该系统碳减排量为照明系统碳减排量和室内用能设备系统碳减排量之和。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.74) |

式中：

——照明插座系统碳减排量(kgCO2e)；

—— 照明系统碳减排量(kgCO2e)；

—— 室内用能设备系统碳减排量(kgCO2e)。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.75) |

式中：

—— 照明插座系统碳减排率(%)；

—— 照明插座系统年碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的照明插座系统分项碳排放量(kgCO2e)。

### 动力系统

根据第6.4.3条的计算和分析，该系统碳减排量为电梯系统碳减排量、水泵及水系统碳减排量以及风机系统碳减排量之和。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.76) |

式中：

—— 动力系统碳减排量(kgCO2e)；

——电梯系统碳减排量(kgCO2e)；

——风机系统碳减排量(kgCO2e)。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.77) |

式中：

—— 动力系统碳减排率(%)；

—— 动力系统碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的动力系统分项碳排放量(kgCO2e)。

### 空调系统

根据第6.4.4条的计算和分析，该系统碳减排量为空调冷水（热泵）主机碳减排量、空调水泵及水系统碳减排量、冷却塔碳减排量、空调末端及风系统碳减排量之和。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.78) |

式中：

——空调系统碳减排量(kgCO2e)；

——空调冷水（热泵）主机碳减排量(kgCO2e)；

——空调水泵碳减排量(kgCO2e)；

——冷却塔碳减排量(kgCO2e)；

—— 空调风机碳减排量(kgCO2e)；

—— 新风系统碳减排量(kgCO2e)。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.79) |

式中：

—— 空调系统碳减排率(%)；

——空调系统碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的空调系统分项碳排放量(kgCO2e)。

### 生活热水供应系统

根据第6.4.5条的计算和分析，该系统碳减排量为热水锅炉碳减排量和热水泵碳减排量之和。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.80) |

式中：

—— 生活热水供应系统碳减排量(kgCO2e)；

——热水锅炉碳减排量(kgCO2e)；

——热水泵碳减排量(kgCO2e)。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.81) |

式中：

—— 生活热水供应系统碳减排率(%)；

——生活热水供应系统碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的生活热水供应系统分项碳排放量(kgCO2e)。

### 供配电系统

根据第6.5.6条的计算和分析，该系统碳减排量为变压器碳减排量、电气线路碳减排量之和。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.82) |

式中：

—— 供配电系统碳减排量(kgCO2e)；

——变压器碳减排量(kgCO2e)；

——电气线路碳减排量(kgCO2e)。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.83) |

式中：

—— 供配电系统碳减排率(%)；

——供配电系统年碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的供配电系统分项碳排放量(kgCO2e)。

### 特殊（其他）用能系统

该系统碳减排量参照本办法第6.4.7条的计算和分析。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.84) |

式中：

——特殊（其他）用能系统碳减排量(kgCO2e)；

——除灶芯外特殊（其他）用能系统碳减排量(kgCO2e)；

——灶芯碳减排量(kgCO2e)。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.85) |

式中：

—— 特殊（其他）用能系统碳减排率(%)；

——特殊（其他）用能系统碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的特殊（其他）用能系统分项碳排放量(kgCO2e)。

注：基准期的各分项系统碳排放量以附表B2中建筑分项碳排放量账单为依据。

### 给水排水系统

该系统碳减排量参照本办法第6.4.8条的计算和分析。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.86) |

式中：

——给水排水系统碳减排量(kgCO2e)；

——节水器具碳减排量(kgCO2e)。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.87) |

式中：

——给水排水系统碳减排率(%)；

——给水排水系统碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的给水排水系统碳排放量(kgCO2e)。

### 可再生能源系统

该系统碳减排量参照本办法第6.4.9条的计算和分析。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.88) |

式中：

——可再生能源系统碳减排量(kgCO2e)；

——太阳能热水系统碳减排量(kgCO2e)；

——太阳能光伏系统碳减排量(kgCO2e)。

### 非传统水源利用系统

该系统碳减排量参照本办法第6.4.10条的计算和分析。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.89) |

式中：

——非传统水源利用系统碳减排量(kgCO2e)；

——雨水回用系统碳减排量(kgCO2e)；

——雨水回用系统碳减排量(kgCO2e)。

### 建筑绿色化改造总减排量及碳减排率计算

#### 总碳减排量计算

建筑绿色化改造中总碳减排量应等于各用能设备系统分项碳减排量之和。

建筑绿色化改造总碳减排量为：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.90) |

式中：

——建筑绿色化改造总碳减排量(kgCO2e)；

——围护结构碳减排量(kgCO2e)；

——照明插座系统碳减排量(kgCO2e)；

—— 动力系统碳减排量(kgCO2e)；

——空调系统碳减排量(kgCO2e)；

—— 生活热水供应系统碳减排量(kgCO2e)；

—— 供配电系统碳减排量(kgCO2e)；

——特殊（其他）用能系统碳减排量(kgCO2e);

——给水排水系统碳减排量(kgCO2e)；

——可再生能源系统碳减排量(kgCO2e)；

——非传统水源利用系统碳减排量(kgCO2e)。

#### 总碳减排率计算

分项改造总碳减排率为

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.91) |

式中：

——分项改造总节能率(%)，*i*=W, Z, D, K, R, G, T, S, E, F；

——分项改造碳减排量(kgCO2e)，*i*= W, Z, D, K, R, G, T, S, E, F；

——基准期建筑总碳排放量(kgCO2e)。

建筑总碳减排率为

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.92) |

式中：

——建筑总碳减排率率(%)；

——建筑节能改造总碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的建筑总碳排放量(kgCO2e)。

注：基准期的建筑总碳排放量以附表B1中建筑能耗账单为依据。

# 碳减排率核定方法（账单分析法）

账单碳减排率核定方法即将现状资源消耗量转化为碳排放量：通过与建筑日常使用相关的水、电、油、气、废弃物的统计数据（账单、能耗计量系统所记录数据等等途径）结合相应的碳排放因子转化计算得出。

**7.0.1** 当采用能源公司提供的能耗及水耗账单核定改造项目碳减排量时，应按下列公式计算碳减排量：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (7.1) |

式中：——项目提供的能耗及水耗账单月份总数；

——能耗及水耗账单月份序号；

——基准期的第j月能耗对应的当量碳排放量(kgCO2e)；

——核定期的第j月能耗对应的当量碳排放量(kgCO2e)；

——能耗修正量对应的当量碳排放量(kgCO2e)。

**7.0.2** 采用用能与用水设备（系统）分项计量数据核定改造项目碳减排量时，应按下列公式计算碳减排量：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (7.2) |

式中： ——核定项目的分项账单总数；

——核定项目的分项序号；

——基准期的第i项分项能耗数据对应的当量碳排放量(kgCO2e)；

——核定期的第i项分项能耗数据对应的当量碳排放量(kgCO2e)；

——第i项能耗修正量对应的当量碳排放量(kgCO2e)。

**7.0.3** 碳减排率的计算

碳减排率应按下列公式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (7.3) |

式中：——碳减排率(%)；

——碳减排量(kgCO2e)；

——基准期的建筑总能耗及水耗所对应的碳排放量(kgCO2e)。

# 碳减排量和验证技术要求——直接比较法

在进行改造前后碳排放率测算时，对于需要现场测试了解改造技术效果的测试，应按照本章规定的直接比较法的要求进行。方法给出的节能量(kW·h)按相关的碳排放因子（参见附录A）即可换算为碳减排量(kgCO2e)。

## 照明系统

根据《节能量和验证技术要求——照明系统》GB/T 31348， 照明系统的节能量测量与验证方法如下。

### 项目边界划分

应根据照明系统节能改造项目内容和照明系统的现场条件，合理确定照明系统边界，通常应包括灯、灯具和控制系统，如图1 所示。

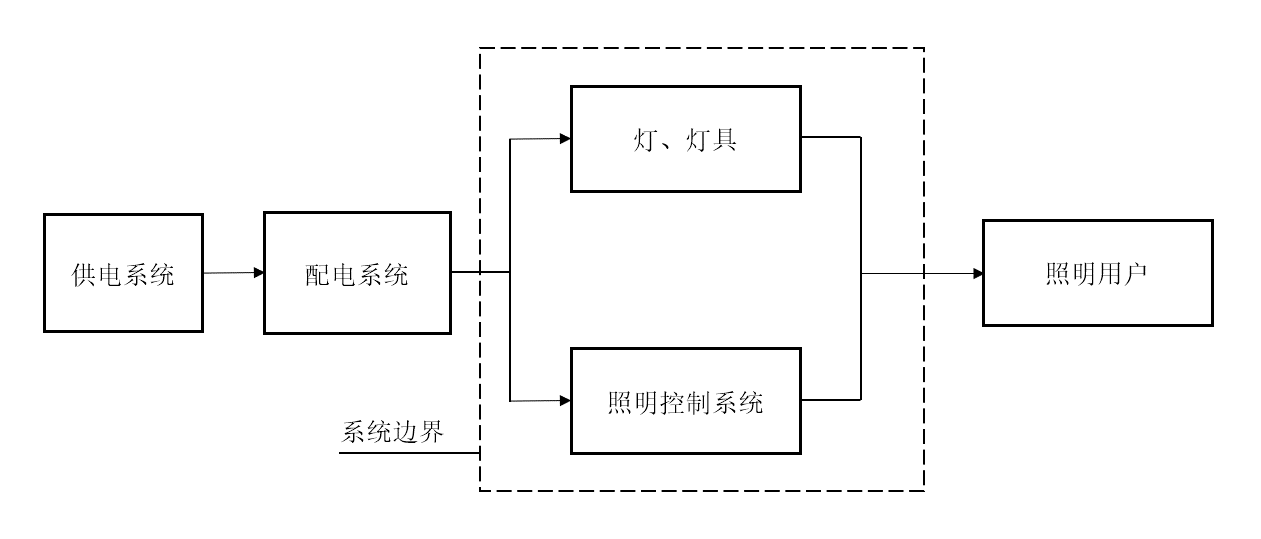


图1 照明系统节能改造项目边界示意图

### 直接比较法的实施

1）在照明系统正常工作条件下，设定固定的照明系统运行时间用于节能量测量和验证，所设定的照明系统运行时间应大于等于 24 h。

2）关闭节能措施，以此状态下的照明系统能耗作为改造前的照明系统能耗。

3）开启节能措施，以此状态下的照明系统能耗作为改造后的照明系统能耗。

4）比较节能措施开启和关闭时的照明系统能耗变化计算节能量。

此外，GB/T 28750中的“直接比较法”仅适用于节能措施可以关闭且不影响照明系统正常运行的节能改造项目。

### 直接比较法

直接比较法节能量按式(8.1)、式(8.2)、式(8.3)计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (8.1) |
|  |  | (8.2) |
|  |  | (8.3) |

式中：

——照明系统节能量，单位为千瓦时(kW·h)；

——节能措施开启状态下的照明系统统计报告期能耗，单位为千瓦时(kW·h)；

——节能率；

——照明系统统计报告期能耗（含节能措施关闭状态下各测试日的累计能耗），单位为千瓦时(kW·h)；

——节能措施关闭状态下测试日的累计能耗，单位为千瓦时(kW·h)；

——节能措施开启状态下测试日的累计能耗，单位为千瓦时(kW·h)；

直接比较法的节能量测量和验证示例参见GB/T 31348附录 C。

### 数据的收集与测量

数据的收集与测量应符合以下规定：

1）应通过收集统计资料、照明系统设备台账、设计文件等获得以下数据：

a) 基期灯的数量；

b) 基期灯的功率；

c) 不同照明功能区域的数量、面积、照明标准值等。

2）应依据分项计量数据、可采信的电力消耗数据及财务数据（如电力公司的电费账单等）等获得照明系统基期电耗及统计报告期电耗。

3）应通过统计、测量的方式获得统计报告期的照明时间。在各方认可的情况下，也可合理约定统计报告期的照明时间。

4）测量所用的仪器、仪表应符合GB/T 31348附录 B 中的规定。

## 集中空调系统

根据《节能量和验证技术要求——中央空调系统》GB/T 31349，对于无法获得完整基期能耗数据的项目，如节能措施可关停且对系统正常运行无影响，可采用直接比较法获得节能量结果。

### 项目边界划分

集中空调系统节能改造项目边界通常包括集中空调系统和空调区域（含末端设备）的建筑围护结构，项目边界示意如图2所示，根据改造项目类型的不同，也可以是其中的某个子系统。

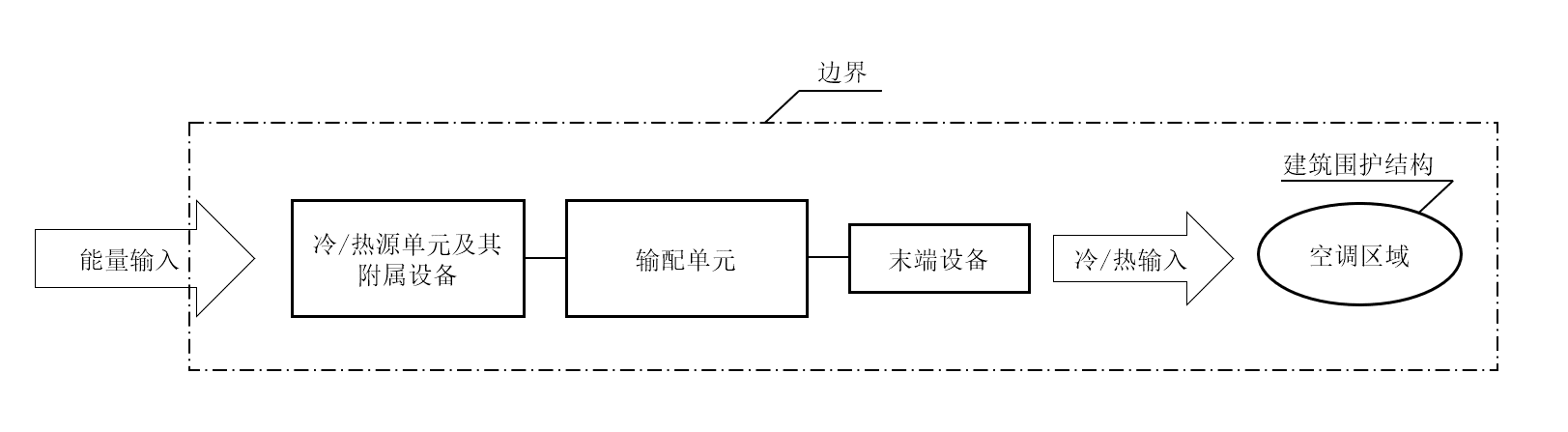


图2 集中空调系统节能改造项目边界示意图

### 相似日比较法

相似日比较法是典型的集中空调系统节能量测量和验证直接比较方法。相似日比较法是在项目报告期内选取两个或多个测试日作为相似日，其中，一天或多天关闭节能措施并以此状态下的系统能耗作为对应时间长度内的改造前集中空调系统能耗，另一天或多天开启节能措施并以此状态下的系统能耗作为对应间长度内的改造后集中空调系统能耗，通过比较节能措施开启、关闭时的集中空调系统能耗进行对节能量的测量和验证。

### 能耗主要影响因素的选取

使用相似日比较法时应考虑以下能耗主要影响因素：

a）室内/外干球温度，室内/外湿球温度或相对湿度；

b）太阳辐照度；

c）集中空调系统运行时间；

d）空调面积：

e）建筑使用情况（如运行时间、用能人数、入住率、出租率、产量等）。

根据各影响因素对系统能耗影响的大小和方式，在相关各方共同认可的基础上，确定作为相似日选取依据的能耗主要影响因素。

### 相似日的选取

应选择报告期内主要影响因素值最接近的运行日作为相似日。当无法找到满是条件的相似日时，独立变量允许的偏差应由相关方共同认可。

### 节能量的计算

相似日比较法节能量按式(8.4)、式(8.5)、式(8.6)计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (8.4) |
|  |  | (8.5) |
|  |  | (8.6) |

式中：

——集中空调系统节能量，单位为千瓦时(kW·h)；——节能措施开启状态下的集中空调系统统计报告期能耗，单位为千瓦时(kW·h)；

——节能率；

——集中空调系统统计报告期能耗（含节能措施关闭状态下各测试日的累计能耗），单位为千瓦时(kW·h)；

——节能措施关闭状态下测试日的累计能耗，单位为千瓦时(kW·h)；

——节能措施开启状态下测试日的累计能耗，单位为千瓦时(kW·h)。

其中和按式(8.7)和式(8.8)计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (8.7) |
|  |  | (8.8) |

式中：

——节能措施关闭状态下测试日的逐日能耗，单位为千瓦时(kW·h)，i=1,…,k, k为节能措施关闭状态下测试日天数；

——节能措施开启状态下测试日的逐日能耗，单位为千瓦时(kW·h)，i=1,…,k, k为节能措施开启状态下测试日天数。

相似日比较法的节能量测量和验证示例参见GB/T 31349附录 B。

## 泵类液体输送系统

根据《节能量和验证技术要求——泵类液体输送系统》GB/T 30256， 泵类液体输送系统的节能量测量与验证方法如下。

### 项目边界划分

按照GB/T 13459的规定，根据项目内容和被测泵类系统的现场条件确定泵类系统边界、能量输入和输出边界，如图 3所示。

若泵类系统存在相互影响运行的多台泵类机组，应将所涉及的泵类机组划入系统边界内；若泵类系统改造（如变频改造〕需新增耗能设备，应将新增耗能设备划入系统边界内。

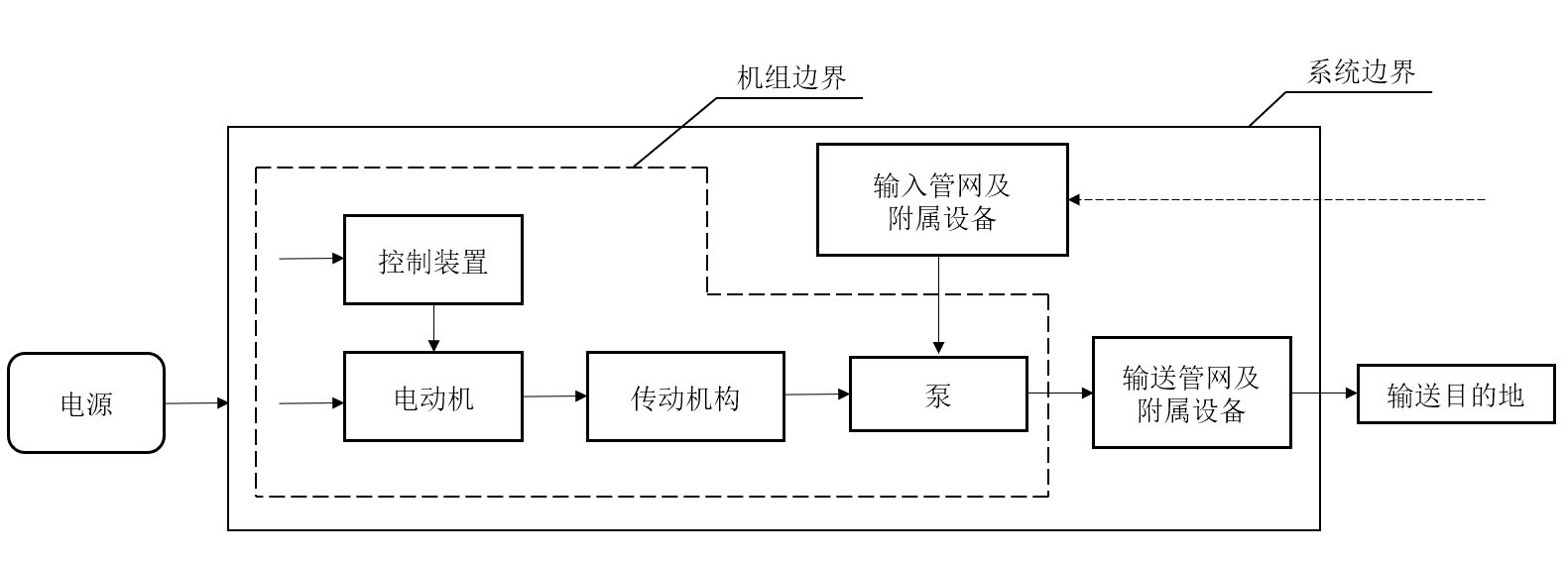


图3 泵类系统边界示意图

### 直接比较法

GB/T 28750中的“直接比较法”仅适用于节能措施可以关闭且不影响泵类系统正常运行的节能改造项目。

### 具有单一稳定工况的泵类系统的节能量计算

节能量按式(8.9)或式(8.10)计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (8.9) |

式中：

——节能措施开启时泵类系统输入功率，单位为千瓦(kW)；

——节能措施关闭时泵类系统输入功率，单位为千瓦(kW)。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (8.10) |

式中：

——节能措施开启时泵类系统输出功率，单位为千瓦(kW)；

——节能措施开启时泵类系统运行效率；

——节能措施关闭时泵类系统输出功率，单位为千瓦(kW)；

——节能措施关闭时泵类系统运行效率。

### 有重复规律的变工况泵类系统的节能量计算

应在所有典型工况时测量泵类系统输入功率、输出功率和运行效率，并应在节能措施关闭前后典型工况一一对应的条件下进行节能量计算。节能量按式(8.11)或式(8.12)计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (8.11) |

式中：

——第i种典型工况下节能措施开启时泵类系统输入功率，单位为千瓦(kW)；

——第i种典型工况下节能措施关闭时泵类系统输入功率，单位为千瓦(kW)。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (8.12) |

式中：

——第i种典型工况下节能措施开启时泵类系统输出功率，单位为千瓦(kW)；

——第i种典型工况下节能措施开启时泵类系统运行效率；

——第i种典型工况下节能措施关闭时泵类系统输出功率，单位为千瓦(kW)；

——第i种典型工况下节能措施关闭时泵类系统运行效率。

### 能耗调整量Am的确定

能耗调整量的确定应符合GB/T 28750的要求，并应得到各相关方的确认。

### 相关参数的测试和计算方法

泵类系统流量和扬程按GB/T 3214进行测试，输入电能、输入功率、输出功率、系统运行效率、机组效率的测试和计算按GB/T 13468进行。在各相关方确认时，相关参数可根据泵运行状态数据记录确定。

### 数据质量

1）测量仪表的配备和管理应符合GB 17167和GB/T 3485的有关规定。

2）测量仪器仪表在测试前应检查校准，适用范围符合要求。

3）测量仪器仪表精度应符合GB/T 13468相关要求。

4）测量仪器仪表的安装和使用不应对泵性能有明显影响。

5）计算时用到的试数据、在线监测故据、运行记录数据等进行校核。测试和运行记录数据的校核可过与现场操作管理人员核对、现场测量校对、不同车间数据比对、查阅生产台账和购销发票等方式进行。在线监测数据的校核可通过现场取数据、查阅监测仪器检定报告和使用说明书、现场检查仪器运行情况、分析监测仪器精度等方式进行。

### 测量和验证方案

泵类系统进行节能量测量和验证时，应在节能措施实施前制定书面的测量和验证方案，其内容应符合GB/T 28750的要求。

## 通风机系统

根据《节能量和验证技术要求——通风机系统》GB/T 30257，通风机系统的节能量测量与验证方法如下。

### 项目边界划分

应按照GB/T 13467的规定，根据项目内容和被测通风机系统的现场条件，确定泵类系统边界、能量输入和输出边界，如图4所示。

若泵类系统存在相互影响运行的多台通风机机组，应将所涉及的通风机机组划入系统边界内；若通风机系统改造（如变频改造〕需新增耗能设备，应将新增耗能设备划入系统边界内。

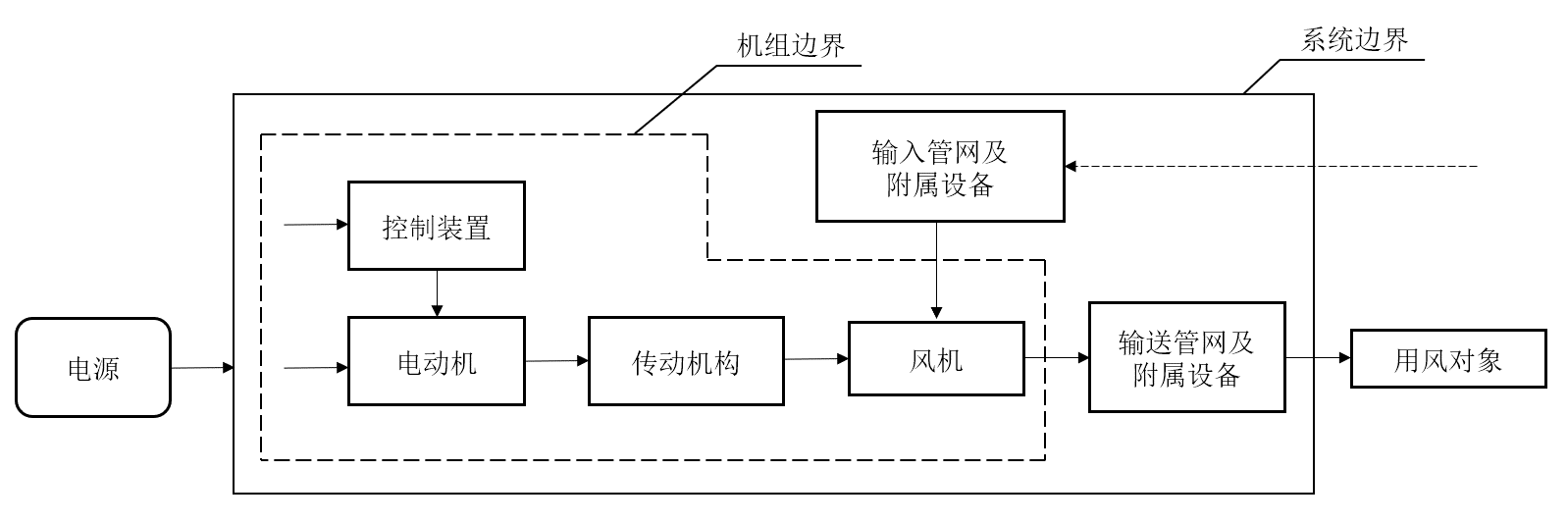


图4 通风机系统边界示意图

### 直接比较法

GB/T 28750中的“直接比较法”仅适用于节能措施可以关闭且不影响通风机系统正常运行的节能改造项目。

### 具有单一稳定工况的通风机系统的节能量计算

节能量按式(8.13)或式(8.14)计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (8.13) |

式中：

——节能措施开启时通风机系统输入功率，单位为千瓦(kW)；

——节能措施关闭时通风机系统输入功率，单位为千瓦(kW)。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (8.14) |

式中：

——节能措施开启时通风机系统输出功率，单位为千瓦(kW)；

——节能措施开启时通风机系统运行效率；

——节能措施关闭时通风机系统输出功率，单位为千瓦(kW)；

——节能措施关闭时通风机系统运行效率。

### 有重复规律的变工况通风机系统的节能量计算

应在所有典型工况时测量通风机系统输入功率、输出功率和运行效率，并应在节能措施关闭前后典型工况一一对应的条件下进行节能量计算。节能量按式(8.15)或式(8.16)计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (8.15) |

式中：

——第i种典型工况下节能措施开启时通风机系统输入功率，单位为千瓦(kW)；

——第i种典型工况下节能措施关闭时通风机系统输入功率，单位为千瓦(kW)；

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (8.16) |

式中：

——第i种典型工况下节能措施开启时通风机系统输出功率，单位为千瓦(kW)；

——第i种典型工况下节能措施开启时通风机系统运行效率；

——第i种典型工况下节能措施关闭时通风机系统输出功率，单位为千瓦(kW)；

——第i种典型工况下节能措施关闭时通风机系统运行效率。

### 能耗调整量Am的确定

能耗调整量的确定应符合GB/T 28750的要求，并应得到各相关方的确认。

### 相关参数的测试和计算方法

通风机系统流量、压力、输入电能、输入功率、输出功率、系统运行效率、机组效率的测试和计算按GB/T 13467进行。在各相关方确认时，相关参数也可根据通风机运行状态数据记录确定。

### 数据质量

1）测量仪表的配备和管理应符合GB 17167和GB/T 3485的有关规定。

2）测量仪器仪表在测试前应检查校准，适用范围符合要求。

3）测量仪器仪表精度应符合GB/T 13467相关要求。

4）测量仪器仪表的安装和使用不应对通风机性能有明显影响。

5）计算时用到的试数据、在线监测故据、运行记录数据等进行校核。测试和运行记录数据的校核可过与现场操作管理人员核对、现场测量校对、不同车间数据比对、查阅生产台账和购销发票等方式进行。在线监测数据的校核可通过现场取数据、查阅监测仪器检定报告和使用说明书、现场检查仪器运行情况、分析监测仪器精度等方式进行。

### 测量和验证方案

通风机系统进行节能量测量和验证时，应在节能措施实施前制定书面的测量和验证方案，其内容应符合GB/T 28750的要求。

# 附录A 主要能源资源碳排放因子数据参考

根据相关标准规范及权威发布资料，整理常见能源形式的碳排放因子（换算系数）如下表所示。

表29 主要能源资源碳排放因子

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 数据来源 | 数值 | 单位 |
| 电力 | 国家发改委应对气候变化司  2012年度中国区域电网平均CO₂排放因子 | 0.5257 | kgCO2e/kW·h |
| 天然气 | 重庆市工业企业碳排放核算和报告指南(试行) | 2.160 | kgCO2e/Nm3 |
| 自来水 | 《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366-2019 | 0.168 | kgCO2e/t |
| 汽油 | 重庆市工业企业碳排放核算和报告指南(试行) | 2.925 | kgCO2e/kg |
| 柴油 | 重庆市工业企业碳排放核算和报告指南(试行) | 3.096 | kgCO2e/kg |
| 液化石油气(LPG) | 重庆市工业企业碳排放核算和报告指南(试行) | 3.101 | kgCO2e/kg |

# 附表A 建筑基本信息表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建筑名称： | | | 详细地址： | | | | | |
| 建筑性质：  出租\_\_\_，出售\_\_\_\_，自用\_\_\_\_，出租/售率/使用率\_\_\_\_ | | | | | | | | |
| 建筑业主： | | | | | | | 业主的电话： | |
| 建筑管理经理： | | | | | | | 管理经理的电话： | |
| 建筑类型：  \_\_\_办公建筑  \_\_\_商场建筑  \_\_\_宾馆饭店建筑  \_\_\_文化教育建筑  \_\_\_医疗卫生建筑  \_\_\_体育建筑  \_\_\_通信建筑  \_\_\_其他（请注明）：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  建造年代：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | | | | 建筑运行时间表：  一天运行\_\_\_\_小时：从\_\_\_\_\_\_\_到\_\_\_\_\_\_\_  一周运行\_\_\_\_天：从\_\_\_\_\_\_\_到\_\_\_\_\_\_\_  一年运行\_\_\_\_月：从\_\_\_\_\_\_\_到\_\_\_\_\_\_\_  假期：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | |
| 建筑朝向：(m)；建筑高度：(m)；  建筑层数：地上层，地下层，标准层层高：(m)； | | | | | | 建筑面积：(m2)；空调面积：(m2)；  供暖面积：(m2)；特殊区域面积：(m2)  **（注：只按照功能区划分，不具体识别是否真的实现了供暖空调）** | | |
| 以前是否进行过能源审计? (如果是，给出审计日期) \_\_否，\_\_是，日期： \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | | | | | |
| 以前是否实施过节能改造? (如果是，注明改造项目) \_\_否，\_\_是，改造项目： \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | | | | | |
| 电力公司名称：  平均单价元/ (kW·h) | | 燃气供应公司名称：  平均单价元/(m³) | | | | | | |
| **建筑围护结构：** | | | | | | | | |
| 建筑结构形式：  \_\_\_砖混结构\_\_\_混凝土剪力墙  \_\_\_钢结构\_\_\_木结构  \_\_\_ 玻璃幕墙\_\_\_其他（请注明）：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  窗墙比：\_\_\_％ | | | | 外墙材料：  \_\_\_实心粘土砖\_\_\_空心粘土砖(多孔)  \_\_\_灰砂砖\_\_\_加气混凝土砌块  \_\_\_混凝土小型空心砌块(多孔)  \_\_\_其他（请注明）：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  是否保温：\_\_否\_\_是：内保温\_\_，外保温\_\_，其他\_\_ | | | | |
| 外窗类型：  \_\_\_单玻单层窗\_\_\_单玻双层窗  \_\_\_单玻单层窗+单玻双层窗  \_\_\_中空双层玻璃窗\_\_\_中空三层玻璃窗  \_\_\_中空充惰性气体  有无遮阳：\_\_否\_\_是：内遮阳\_\_固定外遮阳\_\_  活动外遮阳\_\_ | | | | | 玻璃类型：  \_\_\_普通玻璃\_\_\_镀膜玻璃  \_\_\_Low-e玻璃\_\_\_其他（请注明）：\_\_\_\_\_\_  窗框材料：  \_\_\_钢窗\_\_\_铝合金  \_\_\_木窗\_\_\_断热窗框  \_\_\_其他（请注明）：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
| 围护结构传热系数(W·(m2·K)-1)：  屋面：  外墙（包括非透明幕墙）：  底面接触室外空气的架空或外挑楼板：  非供暖房间与供暖房间的隔墙或楼板：  单一朝向外窗（包括透明幕墙）：  屋顶透明部分： | | | | | 遮阳系数：  东向： ；玻璃遮阳系数：  外遮阳系数：  南向： ；玻璃遮阳系数：  外遮阳系数：  西向： ；玻璃遮阳系数：  外遮阳系数：  北向： ；玻璃遮阳系数：  外遮阳系数： | | | |
| **空调系统** | | | | | | | | |
| **空调设定温度：**供冷℃，供热℃  特殊区域：供冷℃，供热℃ | | | | | | | | |
| **空调系统形式**：  □集中式全空气系统；□风机盘管＋新风系统；□多联机；□分散式空调系统（含挂机、窗机等）；□区域供冷/供热 | | | | | | | | |
| **冷热源用能设备（可多选）：**  水冷式机组：□离心式水冷式机组；□螺杆式水冷式机组；  热泵机组：□空气源热泵机组；□水源热泵机组；□地源（土壤源）热泵机组；□水环热泵机组  吸收式机组：□直燃型溴化锂吸收式机组；□蒸汽型溴化锂吸收式机组；□热水型溴化锂吸收式机组  □分体式空调或VRV的局部式机组□热电联产  锅炉：□电锅炉；□燃油锅炉；□燃气锅炉  □其他（请注明）：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | | | | | |
| **照明系统** | | | | | | | | |
| **照明灯具形式：** | | | | | | | | **镇流器类型：** |
| 室内照明：  □白炽灯；□普通荧光灯  □细管型荧光灯□紧凑型荧光灯  □低压钠灯□高压汞灯  □高压钠灯□金属卤化物灯 | 室外照明：  □白炽灯□普通荧光灯  □高压汞灯□细管型荧光灯  □紧凑型荧光灯□低压钠灯  □高压钠灯□金属卤化物灯  □LED灯 | | | | | | | □普通电感镇流器  □节能电感镇流器  □电子镇流器 |

# 附表B 建筑能源消耗汇总

**附表B1：建筑能源费用账单**

**建筑名称：** ，**建筑面积：** (m2)，**建筑使用人数**： （人），**年份：** ，**年碳排放：** (kgCO2e)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 月份 | **电：**  平均单价元/ (kW·h) | | **水** | | | | | | **燃气**种类：  平均单价元/(m3) | | **燃油**种类：  平均单价元/(kg) | | **燃煤**种类：  平均单价元/(kg) | |
| **普通用水：**  平均单价元/(t) | | **热水：**  平均单价元/(t) | | **排污：**  平均单价元/(t) | |
| 月耗电量/ (kW·h) | 月电费  /元 | 月耗水量/(t) | 月水费/元 | 月耗水量/t | 月水费/元 | 月排水量/(t) | 月水费/元 | 月消耗量/(m3) | 月费用/元 | 月消耗量/(kg) | 月费用/元 | 月消耗量/(kg) | 月费用/元 |
| 1月 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2月 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3月 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4月 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5月 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6月 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7月 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8月 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9月 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10月 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11月 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12月 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 合计 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**附表B2：建筑分项能耗账单**

**年份：** ，**年碳排放：** (kgCO2e)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 月份 | **照明插座用能** | | **空调用能** | | **动力用能**  **（电梯、水泵等）** | | **特殊用能**  **（厨房、信息中心、控制中心等）** | |
| 月耗电量/(kW·h) | 月电费/元 | 月耗电量/(kW·h) | 月电费/元 | 月耗电量/(kW·h) | 月电费/元 | 月耗电量/(kW·h) | 月电费/元 |
| 1月 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2月 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3月 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4月 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5月 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6月 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7月 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8月 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9月 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10月 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11月 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12月 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 合计 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 平均 |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 附表C 建筑环境参数测试记录表

**附表C1：室外环境参数测试 日期：**

地理位置（经纬度）： ，大气压力： （Pa）

仪器1精度： ，仪器2精度： ，仪器3精度： ，仪器4精度：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试参数  测试时间 | 位置1： | | | 位置2： | | | 位置3： | | | … | | |
| 温度  (℃) | 湿度  (%) | 风速(m/s) | 温度  (℃) | 湿度  (%) | 风速(m/s) | 温度  (℃) | 湿度  (%) | 风速(m/s) | 温度  (℃) | 湿度  (%) | 风速(m/s) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**附表C2:室内环境参数测试 日期：**

室内平均噪声级： (dB)，室内平均CO2浓度： (ppm)，室内平均PM2.5浓度： (μg/m3)

仪器1精度： ，仪器2精度： ，仪器3精度： ，仪器4精度：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试参数  测试时间 | 位置1： | | | | 位置2： | | | | 位置3： | | | | … | | | |
| 温度  (℃) | 湿度  (%) | 风速(m/s) | 照度(lx) | 温度  (℃) | 湿度  (%) | 风速  (m/s) | 照度  (lx) | 温度  (℃) | 湿度  (%) | 风速(m/s) | 照度  (lx) | 温度  (℃) | 湿度  (%) | 风速  (m/s) | 照度  (lx) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 附表D 建筑围护结构性能参数

**附表D1：建筑外墙性能参数**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 墙体类型 | 墙体面积(m2) | 热桥面积(m2) | 结构形式 | 材料性能 | 墙体性能参数 | | | | 备注 |
| 传热系数(W·(m2·K)-1) | 热反射率 | 热惰性指标 | 热桥传热系数(W·(m2·K)-1) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ….. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**附表D2：建筑屋顶性能系数**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 屋顶区域 | 屋顶面积(m2) | 隔热方式 | 结构形式 | 材料性能 | 幕墙性能参数 | | | 备注 |
| 传热系数(W·(m2·K)-1) | 热反射率 | 热惰性指标 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ……. |  |  |  |  |  |  |  |  |

**附表D3：建筑外窗性能参数**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 窗户类型 | 窗户面积(m2) | 窗墙比 | 结构形式 | 窗框材料 | 窗户性能参数 | | | 遮阳性能参数 | | 备注 |
| 传热系数(W·(m2·K)-1) | 热反射率 | 遮阳系数 | 遮阳形式 | 遮阳系数 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| …. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**附表D4：建筑幕墙性能参数**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 窗户类型 | 幕墙面积(m2) | 可开启面积比 | 结构形式 | 窗框材料 | 幕墙性能参数 | | | 遮阳性能参数 | | 备注 |
| 传热系数(W·(m2·K)-1) | 热反射率 | 遮阳系数 | 遮阳形式 | 遮阳系数 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| …. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 附表E 建筑用能设备性能核查

**附表E1：建筑照明系统用能设备**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 照明区域 | 区域面积(m2) | 灯具类型 | 额定功率(kW) | 额定效率 | 照明灯具数量 | 总功率(kW) | 照明功率密度(W/m2) | 照度(lx) | 照明开启时间(h) | 控制方式 | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **…** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**附表E2：室内插座用能设备**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 台数 | 额定功率(kW) | 总功率(kW) | 运行时间 |
| 台式电脑 |  |  |  | 从上午 点到下午 点 |
| 笔记本电脑 |  |  |  | 从上午 点到下午 点 |
| 打印机 |  |  |  | 从上午 点到下午 点 |
| 复印机 |  |  |  | 从上午 点到下午 点 |
| 传真机 |  |  |  | 从上午 点到下午 点 |
| 电加热水器 |  |  |  | 从上午 点到下午 点 |
| … |  |  |  |  |

**附表E3：建筑电梯系统用能设备参数**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 电梯类型 | 生产厂家 | 型号 | 额定功率(kW) | 能源效率 | 运行时间(h) | 控制方式 | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  |

**附表E4：水泵及水系统用能设备**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 用能设备类型 | 厂家及型号 | 台数 | 额定功率(kW) | 用能设备流量(m³/h) | 扬程(m) | 运行时间(h) | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  |

**附表E5：建筑风机系统用能设备参数**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 风机类型 | 生产厂家 | 型号 | 额定功率(kW) | 转速(r/min) | 运行时间(h) | 控制方式 | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  |

**附表E6：建筑空调系统及其辅助用能设备参数**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 主机 | 类型 | 台数（有备用请注明） | 厂家及  型号 | 制冷量  (kW) | 制热量  (kW) | 额定功率(kW) | 燃料消耗  (kg/h) (Nm3/h) | 电源  (V/Ph/Hz) | 运行时间(h) | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 热电联产机组 | 用能设备类型 | 台数（有备用请注明） | 厂家及型号 | 发电功率(kW) | 热力输出  (kW) | 电源  (V/Ph/Hz) | 年平均  负荷率 | 运行时间(h) | | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| 末端空调机组 | 类型 | 台数（有备用请注明） | 厂家及  型号 | 制冷量  (kW) | 制热量  (kW) | 额定功率(kW) | 电源  (V/Ph/Hz) | 运行时间(h) | | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| 新风机组 | 类型 | 台数（有备用请注明） | 厂家及  型号 | 制冷量  (kW) | 制热量  (kW) | 额定功率(kW) | 电源  (V/Ph/Hz) | 运行时间(h) | | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| 风机盘管 | 类型 | 台数 | 厂家及  型号 | 制冷量  (kW) | 制热量  (kW) | 额定功率(kW) | 电源  (V/Ph/Hz) | 运行时间(h) | | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| 冷却塔 | 类型 | 台数（有备用请注明） | 厂家及型号 | 冷却水量  (m3/h) | 电机功率(kW) | / | / | 运行时间(h) | | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| 冷却水泵 | 类型 | 台数（有备用请注明） | 厂家及型号 | 流量  (m3/h) | 扬程  (m) | 额定功率  (kW) | 电源  (V/Ph/Hz) | 运行时间(h) | | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| 冷冻水泵 | 类型 | 台数（有备用请注明） | 厂家及型号 | 流量  (m3/h) | 扬程  (m) | 额定功率  (kW) | 电源  (V/Ph/Hz) | 运行时间(h) | | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  | |  |

**附表E7：热水供应系统**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 锅炉 | 类型 | 台数（有备用请注明） | 厂家及型号 | 制热量  (kW) | 电锅炉：  电功率(kW) | 燃气/油锅炉：  燃料消耗  (kg/h)  (Nm3/h) | 锅炉效率  (％) | 每天运行时间(h) | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 热水泵 | 类型 | 台数（若有备用请注明） | 厂家及型号 | 流量  (m3/h) | 扬程  (m) | 功率  (kW) | 电源  (V/Ph/Hz) | 每天运行时间(h) |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  |  |

**附表E8：供配电系统用能设备**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 用能设备类型 | 额定功率(kW) | 厂家及型号 | 空载损耗(kW) | 短路损耗(kW) | 空载电流比 | 短路电压比 | 运行时间(h) | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  |  |

**附表E9：特殊（其它）用能系统用能设备**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 数量 | 额定功率(kW) | 总功率(kW) | 运行时间(h) | 控制方式 | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

**附表E10：给水排水系统用水设备与器具**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 数量 | 流量 (L/s) | 效率等级 | 用水量(L) | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

# 附表F 运行管理核查

**附表F1：用能设备运行控制制度**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 用能设备类型 | 使用时间 | 运行制度 | 调控措施 | 有无记录 | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**附表F2：用能设备控制方式**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 用能设备类型 | 参数类型 | 控制指标 | 控制对象 | 控制措施 | 有无记录 | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

**附表F3：用能设备维护制度**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 用能设备类型 | 维护时间 | 维护制度 | 维护措施 | 有无记录 | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**附表F4：人员行为管理体制**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 用能设备类型 | 使用时间 | 使用地点 | 主要对象 | 控制措施（个体/集中） | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

# 

# 附表G 建筑用能参数分析

**附表G1：围护结构性能**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 外墙 | | | | | 屋顶 | | | | 外窗和玻璃幕墙 | | | | |
| 面积(m2) | 朝向 | 平均传热系数(W·(m2·K)-1) | 热反射率 | 热惰性指标 | 面积(m2) | 平均传热系数(W·(m2·K)-1) | 热反射率 | 热惰性指标 | 面积(m2) | 朝向 | 平均传热系数(W·(m2·K)-1) | 热反射率 | 遮阳系数 |
| 基准期 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 核定期 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 变化率 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**附表G2：照明系统**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 面积(m2) | 基准期 | | | | | | 核定期 | | | | | | 变化率 | | |
| 灯具额定功率(kW) | 灯具数量 | 平均照度(lx) | 光源发光效率 | 灯具效率 | 照明功率密度(W/m2) | 灯具额定功率(kW) | 灯具数量 | 平均照度lx | 光源发光效率 | 灯具效率 | 照明功率密度(W/m2) | 光源发光效率 | 灯具效率 | 照明功率密度(W/m2) |
| 区域1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 区域2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 总计 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**附表G3：电梯系统**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 最大运行距离(m) | 年启动次数 | 电梯额定功率(kW) | 电梯额定速度(m/s) | 待机总能耗(kW·h) | 预测电梯年能耗值(kW·h) | 电梯能源效率 |
| 基准期 |  |  |  |  |  |  |  |
| 核定期 |  |  |  |  |  |  |  |
| 变化率 | / | / | / | / | / |  |  |

**附表G4：风机系统**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 风机全压(Pa) | 风量(m3/h) | 功率(kW) | 单位风量耗功率(W/(m3/h)) | 系统平衡度 |
| 基准期 |  |  |  |  |  |
| 核定期 |  |  |  |  |  |
| 变化率 |  |  |  |  |  |

**附表G5：空调系统**

**空调主机**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 蒸发压力(kPa) | 冷凝压力(kPa) | 冷冻水流量(m3/h) | 冷冻水进出水温差(℃) | 冷却水流量(m3/h) | 冷却水进出水温差(℃) | 空调主机输入功率(kW) | 空调主机能效比(kW/kW) |
| 基准期 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 核定期 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 变化率 | / | / | / | / | / | / | / |  |

**热水锅炉及冷却塔**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 热水锅炉型号： | | | | | 冷却塔型号： | | | | | | |
| 热水流量(m3/h) | 热水进出水温差(℃) | 热水进出水温差(℃) | 燃料消耗量(kg/h)  (Nm3/h) | 锅炉效率 | 冷却水流量(m3/h) | 冷却水入口温度(℃) | 冷却水出口温度(℃) | 室外空气湿球温度(℃) | 风机配电功率(kW) | 热力性能系数 | 通风机耗电比((kW)/(m3/h)) |
| 基准期 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 核定期 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 变化率 | / | / | / | / |  | / | / | / | / |  |  |  |

**空调水泵性能**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 冷冻（热）水泵型号： | | | | 冷却水泵型号： | | | |
| 冷冻（热）水流量(m3/h) | 进出口全压差(Pa) | 水泵输入功率(kW) | 水泵效率 | 冷却水流量(m3/h) | 进出口全压差(Pa) | 水泵输入功率(kW) | 水泵效率 |
| 基准期 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 核定期 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 变化率 | / | / | / | / | / | / | / |  |

**空调末端用能设备性能：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 功率(kW) | 送风量(m3/h) | 风机进出口压差(Pa) | 前端空气温度(℃) | 前端空气湿度(%) | 出口空气温度(℃) | 出口空气湿度(%) | 冷冻（热）水流量(m3/h) | 冷冻（热）水温差(℃) | 风机效率 | 单位风量耗功率(W/(m3/h)) |
| 基准期 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 核定期 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 变化率 | / | / | / | / | / | / | / | / | / |  |  |

**水系统和风系统**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 空调水系统 | | | | | | | |
|  | 基准期 | | | 核定期 | | | 系统平衡度变化率 |
| 设计水流量(m3/h) | 实际水流量(m3/h) | 系统平衡度 | 设计水流量(m3/h) | 实际水流量(m3/h) | 系统平衡度 |
| 支路1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 支路2 |  |  |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 空调风系统 | | | | | | | |
|  | 基准期 | | | 核定期 | | | 系统平衡度变化率 |
| 设计风量(m3/h) | 实际风量(m3/h) | 系统平衡度 | 设计风量(m3/h) | 实际风量(m3/h) | 系统平衡度 |
| 支路1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 支路2 |  |  |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  |

**新风系统**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 新风量(m3/h) | 室外空气温度(℃) | 室外空气湿度(%) | 新风经热回收装置温度(℃) | 新风经热回收装置湿度(%) | 排风量(m3/h) | 室内空气温度(℃) | 室外空气湿度(%) | 排风温度(℃) | 排风湿度(%) | 新风负荷(kW) | 热回收效率(%) |
| 基准期 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 核定期 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 变化率 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**附表G6：供配电系统**

**变压器**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 型号 | 基准期副边电压  (V) | 基准期副边电流  (A) | 基准期功率因数() | 基准期效率(%) | 核定期副边电压  (V) | 核定期副边电流  (A) | 核定期功率因素() | 核定期效率(%) |
| 变压器1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 变压器2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 总计 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**线路负荷**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 基准期三相电流(A/A/A) | 基准期三相不平衡度(%) | 基准期功率损耗增量系数 | 核定期三相电流(A/A/A) | 核定期三相不平衡度(%) | 核定期功率损耗增量系数 |
| 回路1 |  |  |  |  |  |  |
| 回路2 |  |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |  |
| 总计 |  |  |  |  |  |  |

# 附表H 绿色化改造项目碳减排量、碳减排率统计表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 单项改造项目 | | | | | 分项改造项目 | | | | 合计 | | |
| 分项改造项目 | 单项改造项目 | 基准期  碳排放量  (kgCO2e) | 核定期  碳排放量  (kgCO2e) | 单项改造碳减排量  (kgCO2e) | 单项改造碳减排率(%) | 基准期碳排放量(kgCO2e) | 核定期碳排放量(kgCO2e) | 分项改造碳减排量(kgCO2e) | 分项改造碳减排率(%) | 分项改造总碳减排率(%) | 总碳减排量(kgCO2e) | 总碳减排率(%) |
| 围护结构 | 外墙 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 屋顶 |
| 窗户 |
| 玻璃幕墙 |
| 照明插座系统 | 照明系统 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 室内用能设备 |  |  |  |  |
| 动力系统 | 电梯 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 空调系统 | 冷水（热泵）机组 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 水泵 |  |  |  |  |
| 冷却塔 |  |  |  |  |
| 空调末端 |  |  |  |  |
| 生活热水供应系统 | 热水锅炉 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 热水泵 |  |  |  |  |
| 供配电系统 | 变压器 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 电气线路 |  |  |  |  |
| 特殊（其他）用能系统 | 厨房风机 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 节能灶芯 |  |  |  |  |
| 给水排水系统 | 节水器具 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 可再生能源系统 | 太阳能热水 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 太阳能光伏 |  |  |  |  |
| 非传统水源利用 | 雨水回用 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 中水回收 |  |  |  |  |

# 附件一：

项目编号：

重庆市既有公共建筑绿色化改造

示范项目改造建筑面积及基准碳排放

核定意见书

项目名称：

审核机构：

审核负责人：

编制日期：

重庆市住房和城乡建设委员会编制

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一、基本信息 | | | | | | | |
| 1、项目名称 |  | | | | | | |
| 项目地址 |  | | | | | | |
| 项目联系人 |  | | 联系电话 | | |  | |
| 2、业主单位 |  | | | | | | |
| 联系人 |  | | 联系电话 | | |  | |
| 3、合同能源管理公司 |  | | | | | | |
| 项目联系人 |  | | 联系电话 | | |  | |
| 4、改造诊断单位 |  | |  | | |  | |
| 项目联系人 |  | | 联系电话 | | |  | |
| 5、改造改造方案编制单位 |  | |  | | |  | |
| 项目联系人 |  | | 联系电话 | | |  | |
| 6、设计单位 |  | |  | | |  | |
| 项目联系人 |  | | 联系电话 | | |  | |
| 7、施工单位 |  | |  | | |  | |
| 项目联系人 |  | | 联系电话 | | |  | |
| 8、审核时间 | 年 月 日至 年 月 日 | | | | | | |
| 二、项目概况 | | | | | | | |
| 建筑类型 |  | | | 建筑面积（(m2)） | |  | |
| 基准期建筑能耗状况/年 | 电((kW·h)) | 燃气(m3) | | | 燃油(t) | | 水(m3) |
|  |  | | |  | |  |
| 绿色化改造内容 | 暖通空调□ 电气照明□  节水与水资源利用□ 室内外环境□  可再生能源系统□ 环境友好性□  绿色施工□ | | | | | | |
| 三、项目绿色化改造建筑面积及基准碳排放量核定意见 | | | | | | | |
| 经核查，形成如下意见：  1、项目改造前状态与诊断报告基本一致。  2、该项目绿色化改造的建筑面积为 ㎡；  3、该项目基准期的年碳排放量为 kgCO2e；  4、该项目基准期的年碳排放强度为 kgCO2e/㎡。  注：汽油燃烧碳排放因子为2.925 kgCO2e/kg，柴油燃烧碳排放因子为3.096 kgCO2e/kg，天然气燃烧碳排放因子为2.160 kgCO2e/Nm3，电力碳排放因子为0.5257 kgCO2e/kW·h，自来水排放因子为0.168 kgCO2e/t。 | | | | | | | |
| 四、审核机构承诺及相关单位确认意见 | | | | | | | |
| 1、审核机构承诺 | | | | | | | |
| 单位盖章  负责人： 年 月 日 | | | | | | | |
| 2、主体单位及合同能源管理公司确认意见 | | | | | | | |
| 主体单位：  同意核定意见。  单位盖章  负责人：  年 月 日 | | | 合同能源管理公司：  （合同能源管理项目需填写）  同意核定意见。  单位盖章  负责人：  年 月 日 | | | | |

# 附件二：

项目编号：

重庆市既有公共建筑绿色化

改造示范项目改造效果核定报告

项目名称：

审核机构：

审核负责人：

编制日期：

重庆市住房和城乡建设委员会编制

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一、基本信息 | | | | | | | | | |
| 1、项目名称 |  | | | | | | | | |
| 项目地址 |  | | | | | | | | |
| 联系人 |  | | | 联系电话 | | |  | | |
| 2、审核机构 |  | | | | | | | | |
| 联系人 |  | | | 联系电话 | | |  | | |
| 3、审核组成员 |  | | | | | | | | |
| 4、现场核定成员 |  | | | 现场核定时间 | | |  | | |
| 5、审核时间 | 年 月 日至 年 月 日 | | | | | | | | |
| 二、绿色化改造效果核定概况 | | | | | | | | | |
| 绿色化改造主要措施 | 绿色化  改造内容 | 绿色化改造主要措施 | | | | | | | |
|  |  | | | | | | | |
|  |  | | | | | | | |
|  |  | | | | | | | |
|  |  | | | | | | | |
|  |  | | | | | | | |
| 绿色化改造前后碳减排量 | 绿色化  改造内容 | 基准期  碳排放量  (kgCO2e) | 核定期  碳排放量  (kgCO2e) | | 分项改造碳减排量  (kgCO2e) | 分项改造碳减排率  (%) | | 总碳减排量 (kgCO2e) | 总碳减排率  (%) |
|  |  |  | |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  | |
|  |  |  | |  |  | |
|  |  |  | |  |  | |
|  |  |  | |  |  | |
| 合计 |  |  | |  | —— | |
| 三、项目绿色化改造效果核定意见 | | | | | | | | | |
| 经核查，形成如下意见：  1、该项目绿色化改造区域面积为 m2；  2、该项目绿色化改造的碳减排量为 kgCO2e。  3、该项目绿色化改造的核定碳减排率为 %，账单碳减排率为 %。  注：汽油燃烧碳排放因子为2.925 kgCO2e/kg，柴油燃烧碳排放因子为3.096 kgCO2e/kg，天然气燃烧碳排放因子为2.160 kgCO2e/Nm3，电力碳排放因子为0.5257 kgCO2e/kW·h，自来水排放因子为0.168 kgCO2e/t。 | | | | | | | | | |
| 四、审核机构承诺 | | | | | | | | | |
| 单位盖章：  负 责 人： 年 月 日 | | | | | | | | | |

# 附件三：

《既有公共建筑绿色化改造示范项目改造效果核定报告编写说明》提纲

**一、项目概况**

包括：项目名称、地点、建成时间、使用功能、总建筑面积；改造范围、改造面积、绿色化改造内容及技术概述、改造完成时间等。

**二、核定目的及依据**

**1 核定目的及内容**

开展既有公共建筑绿色化改造项目改造效果核定的目的及内容。

**2 核定依据**

开展核定工作所依据的“标准规范、申报材料、设计图纸文件、竣工材料及能源消耗账单”等。

**三、核定方法**

包括核定方法选择的依据、基础。

**四、基准期的项目情况概述**

包括：基准期的建筑面积、结构形式、围护结构做法、建筑使用情况等基本情况，空调系统、生活热水供应系统、供配电系统、照明插座系统、动力系统、特殊用能系统、给水排水系统、可再生能源系统、非传统水源利用系统、用能管理情况等现状，室内温湿度、照度等室内环境状况，以及运行管理制度制定及实施现状。

**五、绿色化改造技术措施及效果核定**

根据项目实际改造情况，梳理各项改造范围及措施，对比改造前后的具体情况，并对实施改造后的性能参数及现场情况进行核查，完成下表；并针对技术实施情况逐一论述实施内容和达标情况。包括但不限于以下几方面：

表30 绿色化改造技术内容

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **主要系统类别** | **编号** | **实施技术** | **是否实施** | **是否满足要求** |
| 暖通空调系统 | 1 | 改善系统控制提升系统能效 | □是□否 | □是□否 |
| 2 | 提升冷热源机组能效（可选技术） | □是□否 | □是□否 |
| 3 | 提高输配系统效率 | □是□否 | □是□否 |
| 4 | 设置用能计量装置 | □是□否 | □是□否 |
| 5 | 实施节能改造技术 | □是□否 | □是□否 |
| 6 | 锅炉排放烟气中污染物浓度控制 | □是□否 | □是□否 |
| 7 | 锅炉烟气余热回收 | □是□否 | □是□否 |
| 电气照明系统 | 8 | 设置电能计量装置 | □是□否 | □是□否 |
| 9 | 实施照明系统节能 | □是□否 | □是□否 |
| 10 | 实施照明系统智能化控制 | □是□否 | □是□否 |
| 11 | 控制照明功率密度值 | □是□否 | □是□否 |
| 12 | 实施电梯等动力系统节能 | □是□否 | □是□否 |
| 节水与水资源 | 13 | 管网漏损修复 | □是□否 | □是□否 |
| 14 | 设置用水计量 | □是□否 | □是□否 |
| 15 | 采用高用水效率等级的用水器具 | □是□否 | □是□否 |
| 16 | 采用节水设备 | □是□否 | □是□否 |
| 17 | 增设非传统水源利用（可选技术） | □是□否 | □是□否 |
| 室内外环境 | 18 | 室内噪声级改善（可选技术） | □是□否 | □是□否 |
| 19 | 机电系统噪声控制 | □是□否 | □是□否 |
| 20 | 室内照明质量改善 | □是□否 | □是□否 |
| 21 | 气流组织优化 | □是□否 | □是□否 |
| 22 | 空调系统室内末端装置独立调节 | □是□否 | □是□否 |
| 23 | 室内污染物浓度控制 | □是□否 | □是□否 |
| 24 | 建材及装修材料污染物指标控制（可选技术） | □是□否 | □是□否 |
| 25 | 地下车库排风联动一氧化碳浓度控制 | □是□否 | □是□否 |
| 可再生能源系统 | 26 | 太阳能光伏系统应用（可选技术） | □是□否 | □是□否 |
| 27 | 太阳能光热系统应用（可选技术） | □是□否 | □是□否 |
| 28 | 空气源热泵应用（可选技术） | □是□否 | □是□否 |
| 29 | 地源热泵应用（可选技术） | □是□否 | □是□否 |
| 环境友好性 | 30 | 完善停车场地和停车设施（可选技术） | □是□否 | □是□否 |
| 31 | 设置绿化用地（可选技术） | □是□否 | □是□否 |
| 32 | 增加透水铺装面积（可选技术） | □是□否 | □是□否 |
| 33 | 提升外窗热工性能（可选技术） | □是□否 | □是□否 |
| 34 | 合同能源管理 | □是□否 | □是□否 |
| 绿色施工 | 35 | 施工时对正常建筑与设施采取防护隔离措施 | □是□否 | □是□否 |
| 36 | 施工过程采取降尘措施 | □是□否 | □是□否 |
| 37 | 施工过程避免水土流失，减少对周边环境的影响 | □是□否 | □是□否 |
| 38 | 施工过程减振降噪 | □是□否 | □是□否 |

**六、碳减排量及碳减排率计算**

**1 基准期的能耗水耗确定**

按照分项用能用水系统分别明确基准期、核定期中影响用能用水系统或设备碳排放量的主要因素变化情况，包括“照明的运行时数、使用率、光气候条件，供暖空调系统的空调面积、运行时数、使用率、需求及气象条件，其他用能用水系统的运行时数、使用率、设备种类及数量”等变化情况，依据影响因素的变化情况确定基准期碳排放量。

**2 碳减排量、碳减排率计算**

根据改造项目实际情况，分别针对围护结构、空调系统、生活热水供应系统、供配电系统、照明插座系统、动力系统、特殊用能系统、给水排水系统、可再生能源系、非传统水源利用系统，核算其改造前后的碳排放量量、单项碳减排量，并计算项目总碳减排量和碳减排率。

**七、附件**

包括但不限于现场图文资料、影像资料、能源账单、现场检测（测试）报告，用能设备类型与数量、运行记录、气象参数记录、建材使用量证明材料等。