

ICS 91.140.30  
CCS P 48

T/CASME

团 体 标 准

T/CASME XXX—2025

# 中央空调系统节能改造技术规范

Technical specification for energy-saving renovation of central  
air-conditioning system

(征求意见稿)

2025-XX-XX 发布

2025-XX-XX 实施

中国中小商业企业协会 发布

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 总体要求 .....	1
5 实施流程 .....	2
5.1 节能诊断 .....	2
5.2 改造判定 .....	3
6 技术措施 .....	6
6.1 冷、热源系统 .....	6
6.2 输配系统 .....	6
6.3 末端系统 .....	7
6.4 空调配电系统 .....	7
6.5 计量、监测与控制 .....	7
7 改造要求 .....	8
8 效果评价 .....	9

## 前　　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由杭州裕达自动化科技有限公司提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：杭州裕达自动化科技有限公司、XXX。

本文件主要起草人：XXX。

# 中央空调系统节能改造技术规范

## 1 范围

本文件规定了中央空调系统节能改造的总体要求、实施流程、技术措施、改造要求、效果评价。本文件适用于中央空调系统的节能改造。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 7190.1 机械通风冷却塔 第1部分：中小型开式冷却塔
- GB/T 7190.2 机械通风冷却塔 第2部分：大型开式冷却塔
- GB/T 7190.3 机械通风冷却塔 第3部分：闭式冷却塔
- GB 17790 家用和类似用途空调器安装规范
- GB 18613 电动机能效限定值及能效等级
- GB 19576 单元式空气调节机能效限定值及能效等级
- GB 19577 热泵和冷水机组能效限定值及能效等级
- GB 19761 通风机能效限定值及能效等级
- GB 19762 清水离心泵能效限定值及节能评价值
- GB 20052 电力变压器能效限定值及能效等级
- GB/T 21087 热回收新风机组
- GB 21454 多联式空调（热泵）机组能效限定值及能效等级
- GB 21455 房间空气调节器能效限定值及能效等级
- GB/T 28750 节能量测量和验证技术通则
- GB/T 31349 节能量测量和验证技术要求 中央空调系统
- GB 37479 风管送风式空调机组能效限定值及能效等级
- GB 50189 公共建筑节能设计标准
- JGJ/T 260 采暖通风与空气调节工程检测技术规程

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**中央空调系统节能改造** *energy-saving renovation of central air-conditioning system*

对中央空调系统的冷热源、输配、末端设备及其配套的供配电系统、监控计量系统等进行改造、更换，提高能源利用效率的活动。

## 4 总体要求

**4.1 中央空调系统节能改造流程应符合下列规定:**

- a) 节能改造前, 应对中央空调系统进行节能诊断, 并应出具节能诊断报告;
- b) 根据诊断结果, 结合节能改造判定原则, 从技术可靠性、可操作性、节能性、环保性和经济实用性进行综合分析; 应针对节能改造目标, 选取合理可行的技术措施, 制定节能改造方案;
- c) 改造方案通过评审后, 应委托具有相应资质的单位进行设计和实施, 并应在安装完成后组织验收;
- d) 改造完成并投入使用后, 应委托第三方机构对中央空调系统节能改造效果进行评估, 并出具评估报告。

**4.2 中央空调系统节能改造效果应符合下列规定:**

- a) 节能效果应满足节能改造方案设计预期节能效果的要求, 且室内环境参数应满足设计要求;
- b) 中央空调系统节能改造的节能率和投资回收期应满足下列要求:
  - 1) 中央空调系统节能率为 15% 及以下时, 静态投资回收期应不超过 5 年;
  - 2) 中央空调系统节能率为 15% 以上时, 静态投资回收期应不超过 8 年。

**5 实施流程**

**5.1 节能诊断**

**5.1.1 中央空调系统节能诊断的节能检测方法应符合 JGJ/T 260 的规定。**

**5.1.2 中央空调系统节能诊断前, 宜提供下列技术文件:**

- a) 中央空调系统的基本信息;
- b) 中央空调系统竣工图纸和技术文件;
- c) 与中央空调系统配套的供配电系统、自控系统竣工图纸;
- d) 改造前 3 年的供冷、暖季中央空调系统逐月能源消耗记录;
- e) 中央空调系统主要设备运行记录, 包括主管供回水温度、压力、旁通开关情况;
- f) 中央空调系统主要用能设备清单, 相关产品说明书或技术文件;
- g) 近 3 年维修和改造记录。

**5.1.3 中央空调系统节能诊断前应制定详细的节能诊断方案。**

**5.1.4 中央空调系统节能诊断应包括下列内容:**

- a) 查阅竣工图和现场调查, 了解建筑基本信息、中央空调系统的冷、热源形式、系统划分形式、设备配置及系统调节控制方法; 调查分析中央空调系统实际运行最大冷负荷、空调水系统流量和阻力数据;
- b) 进行能耗分析, 包括建筑总能耗分析, 中央空调系统能耗分析, 确定建筑及中央空调系统能耗水平;
- c) 进行中央空调系统设备性能诊断, 采取查看铭牌、运行记录和必要的现场测试手段, 对制冷机组、水泵、冷却塔、空调机组及配套的供配电、计量、监测与控制;
- d) 系统设备的运行状况和性能进行诊断;
- e) 进行运行管理策略诊断, 对中央空调系统控制策略及运行效果进行诊断。

**5.1.5 中央空调系统应根据系统设置及实际运行情况, 对下列参数进行选择性节能诊断:**

- a) 室内温度、湿度;
- b) 冷水机组、热泵机组的实际性能系数;
- c) 冷源系统能效系数;
- d) 冷却塔冷却性能、布水及填料状况、漂水率;
- e) 水系统回水温度一致性;

- f) 水系统供、回水温度及温差;
- g) 水系统耗电输冷、热比;
- h) 水泵的流量、扬程及效率;
- i) 定风量系统平衡度;
- j) 变风量系统总风量、静压值、平衡度;
- k) 系统新风量;
- l) 风道系统单位风量耗功率;
- m) 风机效率;
- n) 空气过滤器及表冷器积尘情况, 风机皮带松紧度;
- o) 能量回收装置性能;
- p) 水系统补水率;
- q) 管道、设备及附件的保温性能。

**5.1.6 中央空调系统配套的供配电系统节能诊断, 宜包括下列内容:**

- a) 空调供电变压器、低压集中无功功率补偿装置的运行状况和补偿效果;
- b) 空调配电箱柜开关元器件运行状况;
- c) 空调设备容量及配电线缆类型、配电保护匹配性;
- d) 电压偏差、谐波状态、三相负载平衡情况。

**5.1.7 空调计量、监测与控制系统节能诊断, 宜包括下列内容:**

- a) 中央空调系统监测与控制的基本要求;
- b) 监测与控制系统的兼容性、协调性、可扩展性、稳定性及功能性;
- c) 传感器、调节器、执行器的状态、调节功能;
- d) 能源计量状况。

**5.1.8 中央空调系统节能诊断后应编写节能诊断报告, 应包括建筑及系统概况、建筑及中央空调系统用能分析、诊断结果、改造必要性判定和节能潜力分析、改造措施建议内容。**

**5.2 改造判定**

**5.2.1 当中央空调系统冷、热源设备有下列情况之一时, 宜进行节能改造:**

- a) 冷源设备运行 10 年以上, 其额定性能系数 (COP) 低于表 1、表 2 规定的限值要求;
- b) 采用电机驱动的蒸气压缩循环冷水 (热泵) 机组的测试工况下的实际制冷性能系数 (COP) 低于表 1 的规定;
- c) 溴化锂吸收式冷水机组实际性能参数低于表 2 的限值;
- d) 地源热泵系统实际制热性能系数低于 2.80、制冷能效比低于 3.20;
- e) 运行 10 年以上的房间空气调节器不能满足制冷需求; 运行 10 年以上的多联式空调 (热泵) 机组不能满足制冷需求, 或多联式空调 (热泵) 机组制冷综合性能系数低于 5.50; 运行 10 年以上, 采用电机驱动压缩机的单元式空气调节机、风管送风空调 (热泵) 机组的额定性能系数低于表 3、表 4 的能效比限值;
- f) 冷源系统能效系数低于表 5 的规定;
- g) 现有中央空调系统由于设计不合理、使用功能变化的原因, 造成单台制冷机组长时间在低于 50% 的负荷下运行;
- h) 冷却塔的冷却能力无法满足制冷机正常运行或单台冷却塔的冷却能力低于铭牌值的 80%。

表1 冷水(热泵)机组的制冷性能系数

类型		额定制冷量(CC) kW	性能系数(COP) (W/W)
水冷	活塞式/涡旋式	≤528	3.80
		≤528	4.20
		>528~1163	4.50
		>1163	4.90
	螺杆式	≤528	4.20
		>528~1163	4.70
		>1163	5.20
		≤50	2.50
风冷或蒸发冷却	离心式		>50
	活塞式/涡旋式、螺杆式		2.70

表2 溴化锂吸收式机组实际性能参数

机组类型	名称		实际性能参数
蒸汽型机组	单位冷量蒸汽耗量/[kg/(kW·h)]	饱和蒸汽0.4 MPa	1.40
		饱和蒸汽0.6 MPa	1.31
		饱和蒸汽0.8 MPa	1.28
直燃型机组	性能系数(COP)		1.10

表3 单元式空气调节机能效比

类型		名义制冷量(CC) W	能效限定值
风冷式单元式空调机	单冷型	7 000≤CC≤14 000	2.90
		CC>14 000	2.70
	热泵型	7 000≤CC≤14 000	2.70
		CC>14 000	2.60
水冷式单元式空调机	单冷型	7 000≤CC≤14 000	3.30
		CC>14 000	3.70

表4 风管送风空调(热泵)机组能效比

类型		名义制冷量(CC) W	能效限定值
风冷式	单冷型	CC≤7 100	3.00
		7 100<CC≤14 000	2.90
		14 000<CC≤28 000	2.80
		CC>28 000	2.60
风冷式	热泵型	CC≤7 100	2.90
		7 100<CC≤14 000	2.80
		14 000<CC≤28 000	2.70
		CC>28 000	2.40

表4 风管送风空调(热泵)机组能效比(续)

类型		名义制冷量(CC) W	能效限定值
水冷式	单冷型	CC≤14 000	3. 40
		CC>14 000	3. 30

表5 冷源系统能效系数

类型	单台额定制冷量 kW	冷源系统能效系数 W/W
水冷冷水机组	<528	2. 30
	>528~1 163	2. 60
	>1 163	3. 10
风冷或蒸发冷却	≤50	1. 80
	>50	2. 00

5.2.2 当水系统有下列情况之一时,宜进行节能改造:

- a) 运行 10 年以上的水泵不能满足使用需求,或水泵电机能效等级低于 GB 18613 规定的能效等级 3 级要求;
- b) 中央空调系统循环水泵的实际水量与原设计值的偏差超过 20%;循环水泵的实际运行效率低于铭牌值的 80%;或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%;
- c) 冷冻水系统与集水器相连的一级支管路回水温度最大差值大于 2 ℃;
- d) 采用二级泵的冷冻水系统,二级泵未采用变速变流量调节方式;
- e) 冷冻水管存在结露、腐蚀情况或绝热层严重损坏,应进行节能改造。

5.2.3 当风系统有下列情况之一时,宜进行相应节能改造:

- a) 风机运行效率低于额定效率的 80%;
- b) 全空气定风量的中央空调系统一级支管路的平衡度小于 0.9 或大于 1.2;
- c) 有条件加大新风量的全空气中央空调系统,在过渡季建筑的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;
- d) 集中排风的中央空调系统未采取排风热量回收措施,且节能改造或更换方案比较经济合理时;
- e) 风系统调节装置缺失或不能发挥节能调节作用;
- f) 设有新风的中央空调系统的新风量不符合要求;
- g) 风系统的相关设备及附件老化、锈蚀或运行期间存在振动、异响等不稳定运行的情况。

5.2.4 当末端系统有下列情况之一时,应进行节能改造:

- a) 末端设备不具备室温调控手段;
- b) 室温控制阀门失灵;
- c) 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。

5.2.5 当中央空调系统配套的供配电系统有下列情况之一时,应进行节能改造或更换:

- a) 配电系统开关元器件、电缆不能满足系统运行安全要求;
- b) 未按规定设置空调用电计量装置;
- c) 改造后空调用电负荷增大,超出供电系统配置容量。

5.2.6 当空调监测与控制系统有下列情况之一时,应进行节能改造或更换:

- a) 冷源系统不具备集中监测与控制功能或无法正常工作;

- b) 末端系统不具备分区域启停、设备监测与控制功能;
- c) 用能、用水、供冷量未计量;
- d) 传感器、执行器、变频器及仪器、仪表安装不符合要求、老化损坏或者精度不满足要求。

## 6 技术措施

### 6.1 冷、热源系统

6.1.1 当冷、热源系统符合 5.2.1 中 a) ~f) 规定的改造判定之一时, 可进行冷、热源设备的改造或更换。冷、热源设备的改造或更换按下列规定:

- a) 应挖掘现有设备的节能潜力, 当现有设备不能满足需求时, 再予以更换;
- b) 冷、热源设备更换时, 应根据系统原有的冷热源运行记录、内扰参数及围护结构情况进行系统冷热负荷计算, 并应对整个制冷季、供暖季负荷进行分析;
- c) 冷、热源设备更换时, 应根据建筑的规模、使用特征, 结合能源结构以及价格政策、环保规定, 经综合论证后确定适宜的冷、热源方式和设备容量, 应优先利用零碳电力, 宜采用复合式系统、蓄能系统;
- d) 直燃型溴化锂吸收式冷、温水机组更换时, 应根据当地能源供应情况, 进行技术经济分析, 宜优先选用电机驱动的蒸汽压缩冷水机组;
- e) 多联机中央空调系统改造在确保系统安全性、匹配性和经济性的情况下, 宜采取保留原有制冷剂管道、电气配线或室内机的改造措施, 减小改造对装修的影响。

6.1.2 更换后冷源设备和系统的能效系数符合下列规定:

- a) 应满足 GB 50189 的有关要求;
- b) 应达到 GB 19577、GB 19576、GB 37479、GB 21454、GB 21455 的能效等级 2 级及以上要求;
- c) 除蓄冷系统外, 全年冷源系统能效系数不宜低于表 6 的规定。

表6 全年冷源系统能效系数

类型	系统额定制冷量CC kW	全年冷源系统能效系数
水冷冷水机组	CC≤1 163	3.2
	1 163<CC≤2 110	3.5
	CC>2 110	3.8

6.1.3 当冷源系统符合 5.2.1 中 g) 规定的改造判定时, 应充分挖掘现有冷源设备的制冷能力和节能潜力, 采取增设小容量制冷机组, 或设置独立冷源的方式进行改造。

6.1.4 当冷却系统符合 5.2.1 中 h) 规定的改造判定时, 应根据冷却塔系统存在的问题制定改造方案, 宜采取清洗冷却塔、更换冷却塔填料、更换控制阀门、优化冷却塔控制或更换高效率冷却塔的方式进行改造。

6.1.5 当更换冷却塔时, 更换后的冷却塔的能效等级应达到 GB/T 7190.1、GB/T 7190.2、GB/T 7190.3 规定的 2 级能效要求。

6.1.6 过渡季节或供暖季节局部房间需要供冷时, 宜优先采用室外自然冷却进行降温的方式。在保证安全运行的条件下, 也可采用冷却塔供冷或单独设置冷源的方式。

6.1.7 对水冷冷水(热泵)机组, 宜定期清洗或采用具有实时在线清洗功能的除垢技术。

### 6.2 输配系统

6.2.1 当水系统符合 5.2.2 中规定的改造判定时, 采取下列改造措施:

- a) 更换水泵或水泵电机, 更换后的水泵应不低于 GB 19762 规定的节能评价值; 水泵电机能效应不低于 GB 18613 规定的 2 级;
- b) 当原有输配系统的水泵选型过大或过小时, 宜采取更换水泵、水泵变速控制、减小管网阻力的技术措施;
- c) 当原有输配系统水力失调时, 应进行水力平衡调试, 并采取设置水力平衡调节装置的措施;
- d) 当冷水管绝热层损坏时, 宜采取更换管道绝热层的措施, 绝热层的设置应符合 GB 50189 的规定; 当冷水管道严重腐蚀时, 应对冷水管道进行更换。

6.2.2 空调冷、热水系统节能改造后, 冷、热水系统耗电输冷、热比应符合 GB 50189 的规定。

6.2.3 当空调风系统符合 5.2.3 中规定的改造判定时, 采取下列改造措施:

- a) 更换风机时, 风机能效应不低于 GB 19761 规定的 2 级; 配套电动机能效应不低于 GB 18613 规定的 2 级;
- b) 对风量不平衡的定风量系统的风量应进行平衡调试;
- c) 全空气的中央空调系统进行过渡季全新风运行改造时, 宜实现全新风和可变新风比的运行方式, 并应考虑原有空调机组、新风口、排风口是否满足全新风运行条件;
- d) 新风量控制和工况转换, 宜采用新风和回风的焓值控制方法;
- e) 经技术经济分析合理时, 可设置热回收装置, 热回收装置的热交换效率应符合 GB/T 21087 的有关规定;
- f) 可增设或更换风系统调节装置;
- g) 综合考虑建筑及中央空调系统现状, 可采取新风系统调试、或更换新风机组的措施。

6.2.4 风系统节能改造后, 风道系统单位风量功耗应符合 GB 50189 的规定。

### 6.3 末端系统

6.3.1 当空调末端系统符合 5.2.4 规定的改造判定时, 采取下列改造措施:

- a) 增设中央空调系统室温调控装置;
- b) 更换电动两通阀及室温控制装置;
- c) 根据实际使用情况, 对中央空调系统重新进行分区, 实现部分空间、部分时间运行的目标。

6.3.2 当进行风机盘管加新风系统改造时, 应考虑对室内装修的影响。改造后, 新风宜直接送入各空调区域。

6.3.3 当更换现有风机盘管, 且经技术经济分析合理时, 可采用直流无刷型风机盘管。

6.3.4 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。

### 6.4 空调配电系统

6.4.1 当空调配电系统符合 5.2.5 中规定的改造判定时, 采取下列改造措施:

- a) 更换开关元器件及电缆, 开关元器件、电缆的规格及质量应满足系统安全运行要求, 经现场评估后具备条件的可更换相关导管或线槽;
- b) 中央空调系统应设置主要用电设备分项计量;
- c) 更换空调供电变压器, 应根据用电设备实际耗电功率总和, 重新计算变压器容量, 并按照国家规定的标准要求进行报审、审核; 更换的变压器应不低于 GB 20052 规定的 2 级。

6.4.2 当采用的设备产生谐波干扰时, 应采取改善电能质量的措施。

6.4.3 空调配电系统应选用节能类产品。

### 6.5 计量、监测与控制

当空调计量、监测与控制系统符合5.2.6中规定的改造判定时，宜采取下列改造措施，并应符合下列规定：

- a) 进行冷、热源系统的监测与控制改造，改造后冷、热源系统应具备下列功能：
  - 1) 设备启停和连锁控制功能；具备根据负荷变化进行主机、循环水泵、冷却塔的开启台数、开启频率、运行时间、运行效率进行优化控制的功能；
  - 2) 具备室内外环境参数监测，并根据室外气象参数变化，进行温度、流量优化控制功能；
  - 3) 具备冷、热源及末端设备的运行参数、设备状态记录功能。
- b) 进行末端设备系统的监测与控制改造，监测、控制内容应根据建筑功能、相关标准、系统类型通过技术经济分析确定；宜实现集中启停、温度设定、运行时间集中控制功能；控制装置宜按运行时间、服务区域人员变化的情况设置不同运行控制模式；
- c) 进行计量与能耗监测改造，中央空调系统计量内容应通过技术经济分析确定，宜包括燃料消耗量、制冷机耗电量、水泵耗电量、冷却塔耗电量、组合式空调机组耗电量、新风机组耗电量、风机盘管耗电量、总供冷量、各区域供冷量、补水量、空调专用变压器高低压侧和低压侧至空调末端的电能计量；
- d) 新增设的计量、监测与控制系统宜与现有楼宇控制系统、节能监管系统能实现数据通讯。

## 7 改造要求

7.1 中央空调系统节能改造、调试与验收应符合GB 17790的规定。

7.2 承担中央空调系统节能改造的企业应具有施工资质。

7.3 应编制中央空调系统节能改造安装调试方案，空调整能改造安装完毕投入使用前，应进行系统的试运行与调试，并应包括设备单机试运转及调试、非设计满负荷条件下的系统的联合试运行及调试。

7.4 非设计满负荷条件下的系统联合试运行及调试，根据改造范围可包括下列内容：

- a) 室内空气参数的测定和调整；
- b) 风系统的测定和调整；
- c) 水系统的测定和调整；
- d) 多联机系统联合试运行与调试；
- e) 变风量系统联合试运行与调试；
- f) 计量、监测与控制系统的检验、调整与联动运行。

7.5 中央空调系统节能改造验收资料应包括下列内容：

- a) 图纸会审记录、设计变更通知书和竣工图；
- b) 主要材料、设备、成品、半成品和仪表的出厂合格证明及进场检验报告；
- c) 设备、风管系统、管道系统安装及检验记录；
- d) 管道系统压力试验记录；
- e) 设备单机试运转记录；
- f) 系统非设计满负荷联合试运转与调试记录；
- g) 风系统、水系统平衡调试记录；
- h) 质量验收记录；
- i) 观感质量综合检查记录；
- j) 安全和功能检验资料的核查记录；
- k) 新技术应用论证资料；
- l) 如有利旧配电系统，则应提供其评估报告。

## 8 效果评价

- 8.1 中央空调系统节能改造验收后，应组织开展改造效果评价。改造效果评价应在改造完成后的第一个供冷、暖季进行。
  - 8.2 中央空调系统节能改造效果应符合 4.2 的规定。
  - 8.3 中央空调系统节能改造项目节能量测量和验证应符合 GB/T 28750、GB/T 31349 的规定。
  - 8.4 中央空调系统节能改造项目的边界应包括冷源系统、输配系统及末端系统。
  - 8.5 中央空调系统节能改造项目的基期能耗宜为节能改造前 3 年供冷季或供暖季中央空调系统能耗的平均值。统计报告期能耗应为改造后 1 个完整供冷季或供暖季中央空调系统的能耗。
  - 8.6 改造效果评估应将项目边界内的中央空调系统能耗计入基期能耗和统计报告期能耗，并应符合下列规定：
    - a) 冷源系统能耗应包括冷源机组及其控制系统、冷却塔、冷却水泵及其控制系统的能耗；
    - b) 输配系统能耗应包括冷冻水泵及其控制系统的能耗；
    - c) 末端设备能耗应包括新风机组、空调机组、风机盘管、变风量箱及其控制系统的能耗。
  - 8.7 中央空调系统节能率应按公式（1）、公式（2）进行计算。

式中：

$e$ ——中央空调系统节能率；

$E_b$ ——基期能耗, 单位为千瓦时 ( $\text{kW} \cdot \text{h}$ );

$E_r$ ——统计报告期能耗, 单位为千瓦时 ( $\text{kW} \cdot \text{h}$ );

$E_a$ ——校准能耗，即将基期能耗调整到改造后外部条件下的中央空调系统能耗，单位为千瓦时(kW·h)；

$A_m$ ——校准能耗调整值, 单位为千瓦时 ( $\text{kW} \cdot \text{h}$ )。

- 校准能耗调整值的计算，宜采用回归模型法或修正系数法。  
中央空调系统能耗可采用下列方法进行测量：  
a) 测量法，通过分项计量表具计量或测量仪表测量改造前、后中央空调系统的能耗；  
b) 模拟法，通过能效模拟软件模拟计算改造前、后中央空调系统的能耗。

Balt.

N—静态投资回收期，单位为年

改造实际总投资，单位为万元

年基本费用。单位为五元每年。

- 8.11 由由空调系统节能改造效果应按下列步骤进行检测和评估。

- a) 针对项目特点制定具体的检测和评估方案;
  - b) 收集改造前的能耗、水耗和运行数据;
  - c) 收集改造后的能耗、水耗和运行数据;
  - d) 测试空调季室内平均温度;
  - e) 测试改造措施节能效果;
  - f) 计算并确认改造前后的能耗、节约量、节能率, 进行改造效果评估;

g) 撰写节能改造效果评估报告。

8.12 中央空调系统节能改造效果评估报告应包括下列内容：

- a) 项目实施情况，包括建筑物名称、改造范围、建设时间、改造前中央空调系统状况、改造后中央空调系统状况、项目投资；
  - b) 项目节能效果评估，包括室内环境质量、中央空调系统运行效果；
  - c) 节能量计算，包括年节能量及节能率；
  - d) 存在问题与建议。
-