|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 91.040.01 |
| CCS | P 33 |

团体标准

T/CASMES XXX—2025

既有建筑低碳节能改造技术规范

Technical specification for low-carbon and energy-saving renovation of existing buildings

（征求意见稿）

**在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。**

2025 -XX - XX发布

2025 -XX - XX实施

中国中小企业协会 发布

目次

[前言 II](#_Toc201744501)

[1 范围 1](#_Toc201744502)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc201744503)

[3 术语和定义 1](#_Toc201744504)

[4 一般要求 2](#_Toc201744505)

[5 节能诊断 2](#_Toc201744506)

[6 改造要求 4](#_Toc201744507)

[7 改造施工与验收 7](#_Toc201744508)

[8 维护与管理 11](#_Toc201744509)

1. 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。

本文件由河南冠普建设工程有限公司提出。

本文件由中国中小企业协会归口。

本文件起草单位：河南冠普建设工程有限公司、XXX、XXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX。

既有建筑低碳节能改造技术规范

* 1. 范围

本文件规定了既有建筑低碳节能改造的一般要求、节能诊断、改造要求、改造施工与验收、维护与管理。

本文件适用既有建筑低碳节能改造工作。

* 1. 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 7106-2019 建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法

GB 19577 热泵和冷水机组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/T 19913 铸铁供暖散热器

GB/T 29039 钢制采暖散热器

GB/T 29414 散热器恒温控制阀

GB/T 31436 节水型卫生洁具

GB/T 32224 热量表

GB 50015 建筑给水排水设计标准

GB/T 50034 建筑照明设计标准

GB 50176 民用建筑热工设计规范

GB 50189 公共建筑节能设计标准

GB 50242 建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范

GB 50345 屋面工程技术规范

GB 50400 建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范

GB/T 50893 供热系统节能改造技术规范

GB/T 50905 建筑工程绿色施工规范

GB 55034 建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范

GB 55037 建筑防火通用规范

CJ/T 164 节水型生活用水器具

JGJ 80 建筑施工高处作业安全技术规范

JGJ 102 玻璃幕墙工程技术规范

JGJ 173 供热计量技术规程

JGJ/T 177 公共建筑节能检测标准

JGJ/T 261 外墙内保温工程技术规程

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

既有建筑 existing buildings

已建成使用的建筑。

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。

围护结构 building envelope

建筑物外表面的围挡物，如墙体、屋面和门窗等。

* 1. 一般要求

低碳节能改造应综合考虑项目现状、改造模式、功能需求等因素，进行改造前评估、改造策划，并对改造效果进行改造后评估。

低碳节能改造前应收集竣工图纸、工程验收资料、前期使用情况和改造情况等各项有关资料。

低碳节能改造前，应对建筑物进行节能诊断，并结合节能改造的判定原则与方法，确定是否需要进行节能改造及改造内容。可进行单项节能改造、多项节能改造，也可进行综合节能改造。对规模较大、高能耗的项目应进行综合节能改造。进行单项节能改造时应满足现行国家及地方节能设计标准的单项指标规定，当进行综合节能改造时应满足现行国家及地方节能设计标准的综合指标规定。

既有建筑低碳节能改造前应进行可靠性、安全性鉴定，并符合以下要求：

1. 对既有建筑进行可靠性鉴定，未达改造要求的应进行处理后进行低碳节能改造；
2. 对涉及改造的主体结构进行安全性鉴定并进行改造安全性评价；
3. 对涉及改造的非主体结构进行改造安全性评价。

低碳节能改造不应采用国家和地方建设主管部门明令禁止和淘汰的设备、产品和材料，同时应充分考虑拆除的废旧材料的综合再利用。

低碳节能改造过程中涉及到的消防、安全等内容，应依据国家标准的规定实施。

低碳节能改造工程竣工投入运行后，应结合效能调适工作同步开展改造后评估，判定低碳节能改造是否达到预期效果。

低碳节能的设计、施工和监理应有具备相应资质的单位和专业技术人员承担。

* 1. 节能诊断

既有建筑低碳节能改造前，应进行节能诊断。节能诊断首先应对室内热环境、建筑能耗水平进行诊断。

节能诊断可进行综合诊断也可进行分项诊断。节能诊断应包括：

1. 对建筑围护结构热工性能的诊断；
2. 对供暖通风与空调系统诊断；
3. 对给排水系统、用水器具、供配电与照明系统现状的调查。

节能诊断前，宜收集下列资料：

1. 工程竣工图(施工图)、计算书和相关技术文件；
2. 建筑物改造前的使用功能，历年房屋修缮、改造及设备改造记录；
3. 城市建设规划和市容市貌的要求；
4. 相关设备技术参数、近两年运行记录及能源消费账单；
5. 建筑低碳节能改造前应制定节能诊断方案，节能诊断后应编写节能诊断报告。

建筑室内热环境诊断按GB 50189、GB 50176、JGJ/T 177的规定执行。

建筑围护结构热工性能节能诊断应按下列方法进行：

1. 查阅竣工图，了解建筑围护结构的构造做法和材料，建筑遮阳设施的种类和规格，以及房屋修缮或改造信息；
2. 对围护结构状况进行现场检查，调查了解围护结构的完好程度，实际施工做法与竣工图纸的一致性，遮阳设施的实际使用情况和完好程度；
3. 对围护结构热工性能进行验算或检测。

建筑给排水、热水系统节能诊断应按下列方法进行：

1. 热源是否符合现有国家及地方的相关规定；
2. 核查现有的给水分区是否充分利用市政管网供水压力；冷热水竖向分区是否一致，系统是否采取了保证用水点处冷、热水压力平衡的措施；各分区内低层给水支管上是否采取了减压限流措施；热水管网系统是否同程等；
3. 核查是否使用淘汰产品、水泵运行状况及换热设备的能耗状况，必要时可查阅运行管理日常记录；
4. 核查用水器具是否为节水型，是否采用了淘汰的管材和阀门，是否按不同用途和付费单位设置计量水表；通过查阅竣工图和现场调查，核查是否利用了可再生能源和非传统水源。

供暖通风系统与空调系统节能诊断应按下列方法进行：

1. 通过查阅竣工图和现场调查，了解供暖通风与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，了解供暖通风与空调系统运行状况及运行控制策略等信息；
3. 对拟进行节能改造的设备及系统进行现场检测及相应计算。

供配电系统节能诊断应按下列方法进行：

1. 对仪表、电动机、电器、变压器等设备状况进行节能诊断时，应核查是否使用淘汰产品、各电器元件是否运行正常、变压器负载率状况及电动机的节能措施；
2. 供配电系统容量及结构进行节能诊断时，应核查现有的用电设备功率及配电设备电气参数；
3. 对供配电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；
4. 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，无功补偿设备的调节方式是否符合供配电系统的要求；
5. 对供用电电能质量进行节能诊断时，应采用电能质量监测仪在供配电系统中出现或可能出现电能质量问题的部位进行测试，测量三相电压不平衡度、功率因数、各次谐波电压和电流及谐波电压和电流总畸变率以及电压偏差等参数。

照明系统节能诊断应按下列方法进行：

1. 对光源种类与光源效率进行节能诊断时，应核查是否使用淘汰产品，光源效率是否满足能效标准；
2. 对灯具类型、灯具效率以及电器附件进行节能诊断时，应查阅产品资料，核查是否使用淘汰产品，灯具效率及电器附件是否满足能效标准；
3. 对工作照度值与功率密度值进行节能诊断时，应对主要工作场所照度值进行测量，并计算功率密度值；
4. 对照明控制方式进行节能诊断时，应核查是否分区控制，公共区域控制是否采用有效节能控制方式；
5. 对利用自然光进行节能诊断时，应核查靠近采光窗处的灯具能否在满足照度要求时手动或自动关闭；
6. 照明系统节能诊断应提供系统改造后所能达到的照明系统节电率。

应在分项诊断基础上进行综合诊断。

节能诊断报告应包括建筑物概况、诊断依据、节能分析、诊断结果、改造方案建议等内容。对于综合诊断项目，应在完成各子系统节能诊断报告的基础上再编写综合节能诊断报告。

* 1. 改造要求
     1. 建筑设备系统

当冷热源系统改造时，应根据系统原有的冷热源运行记录及围护结构改造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。

冷热源改造后应能满足原有输配系统和空调末端系统的设计要求。

集中供暖系统热源节能改造设计应设置能根据室外温度变化自动调节供热量的装置。

供暖空调系统末端节能改造设计应设置控温调控装置。

锅炉房、换热机房及制冷机房的节能改造设计，应设置能量计量装置。供暖系统热量计量应符合下列规定：

1. 锅炉房和换热机房供暖总管上，设置计量总供热量的热量计量装置；
2. 建筑物热力入口处，设置热量表，作为该建筑物供热量结算点；
3. 室内供暖系统应根据设备形式和使用条件设置热量调控和分配装置；
4. 用于热量结算的热量计量采用热量表，其性能符合GB/T 32224的规定；
5. 热量计量符合JGJ 173的规定。

集中供暖系统节能改造设计应设置热计量装置，并对下列内容进行计量：

1. 燃料的消耗量；
2. 供热系统的总供热量；
3. 制冷机(热泵)耗电量及制冷(热泵)系统总耗电量；
4. 制冷系统的总供冷量；
5. 补水量。

当供暖空调系统冷源或管网或末端节能改造时，应对原有输配管网水力平衡状况及循环水泵、风机进行校核计算，当不满足规定时，应进行相应改造。变流量系统的水泵、风机应设置变频措施。

散热器性能应符合GB/T 19913和GB/T 29039的规定。散热器的单位散热量、金属热强度应进行复验。

供暖系统的恒温控制阀宜采用低阻三通或两通恒温控制阀，性能应符合GB/T 29414的规定，并应具备带水带压清堵或更换阀芯功能。恒温控制阀外观应标记清晰、面板扣合开启自如、温度调节部件使用正常，不应有划痕。自动调节阀应符合相关产品标准的规定。

供暖系统和热水系统的管道应选用耐腐蚀和安装连接方便可靠的管材，可采用塑料热水管、复合热水管、薄壁不锈钢管等。当采用塑料热水管或塑料和金属复合热水管材时，管道的工作压力应按相应温度下的许用工作压力选择。

当更换生活热水供应系统的锅炉及加热设备时，更换后的设备应能根据设定温度自动调节燃料供给量，且能保证出水温度稳定。

室内供暖系统施工安装完成后应进行强度及严密性试验，冲洗、调试应符合设计要求，当设计没有规定时，应按GB 50242的规定进行。

供热系统室外管网、室内系统等的节能改造设计，应符合GB/T 50893的规定。

照明系统节能改造设计应在满足用电安全和功能要求的前提下进行，并应符合GB/T 50034的规定；照明系统改造后，走廊、楼梯间、门厅、电梯厅及停车库等场所应能根据照明需求进行节能控制。

宜安装通风换气装置。通风换气装置应能满足相关标准的要求，并可根据室内环境调节风量。

建筑设备集中监测与控制系统节能改造设计，应满足设备和系统节能控制要求；对建筑能源消耗状况、室内外环境参数、设备及系统的运行参数进行监测，并应具备显示、查询、报警和记录等功能。其存储介质和数据库应能记录连续一年以上的运行参数。

* + 1. 围护结构
       1. 外墙、屋面和非透明幕墙

应根据建筑物立面形式和外装饰材料选择合适的保温隔热技术。

外墙外保温构造设计应符合下列规定：

1. 根据建筑物原有墙体材料、构造、厚度、饰面做法及基层情况，确定保温构造做法和保温层厚度；
2. 对外墙外保温工程中首层墙面、阳台和门窗角部等易受碰撞的部位采取附加防撞保护措施；
3. 外保温包覆门窗框外侧洞口、封闭阳台栏板及外挑出部分等热桥部位；
4. 门窗洞口与门窗交接处、外墙与屋顶交接处进行防水构造设计，防止雨水渗入保温层及基层墙体；
5. 对外墙管线、空调外机架、防盗护栏、燃气热水器烟道等附着物和各种孔洞进行专项节点设计；
6. 外保温工程的饰面层选用涂料、饰面砂浆等轻质面层，饰面层应与外保温系统相邻组成材料相容，不采用湿作业粘贴面砖，采用保温装饰一体化外挂板的构造做法；
7. 外墙的变形缝盖口构件内侧，紧密填充不燃材料，阻断变形缝中的空气通道。

屋面节能改造应根据既有建筑屋面形式，选择下列改造措施：

1. 原屋面防水可靠的，可直接做倒置式保温屋面；
2. 原屋面防水有渗漏的，铲除原防水层，重新做保温层和防水层；
3. 平屋面改坡屋面时，在原有平屋面上铺设耐久性、防火性能好的保温层；
4. 坡屋面改造时，在原屋顶吊顶上铺放轻质保温材料，其厚度根据热工计算确定；无吊顶时，可在坡屋面下增加或加厚保温层或增设吊顶，并在吊顶上铺设保温材料，吊顶层采用耐久性、防火性能好，并能承受铺设保温层荷载的构造和材料；
5. 平屋面改造成坡屋面或种植屋面核算屋面的允许荷载。

屋面进行节能改造时，应保证防水的质量，必要时应重新做防水，防水工程应符合GB 50345的有关规定。

严寒和寒冷地区楼地面节能改造时，可在楼板底部设置保温层。

* + - 1. 门窗、透明幕墙和采光顶

既有建筑的外窗改造可根据具体情况确定，需要综合考虑安全、隔声、通风和节能等性能要求。可优先采取以下措施：

1. 在原有单玻窗外（或内）加建一层，形成双层窗；
2. 外窗改造更换外框时，优先选择热桥阻断效果好的型材；
3. 外窗玻璃宜选择密封好、有热反射功能的中空玻璃；
4. 门、窗框与墙体之间的缝隙，应采用高效保温材料填充，并用密封膏嵌缝。外门如有门芯板应采用保温型门芯板；
5. 外窗改造后应具有良好的保温性能和密闭性能，应选用气密性等级不低于GB/T 7106-2019中规定的6级窗户；
6. 房间宜根据门窗气密性设置可调节的换气装置或设施；
7. 更换外窗时，宜优先选择可开启面积大的外窗，除超高层外，外窗的开启面积不得低于外墙总面积的12%。

外门、非采暖房间与采暖房间之间的隔墙门节能改造时应符合相关规定。

透明幕墙节能改造时，需根据幕墙类型进行专项设计，以满足JGJ 102的相关规定。

遮阳设施的安装应牢固、安全，并满足设计和使用要求。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。

* + 1. 给排水系统

用水器具和配件应符合CJ/T 164和GB/T 31436的规定。

应按GB 50015规定的用水定额，结合实际用水情况，合理计算系统的用水量。

给水系统应充分利用市政管网压力。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。

给水系统最低用水点静水压大于0.45 MPa时宜进行竖向分区改造；用水点处水压大于0.20 MPa时应设减压限流措施，且不应小于用水器具要求的最低压力。

给排水节能改造选用的生活给水加压水泵，应符合下列规定：

1. 水泵的Q～H特性曲线是随流量的增大，扬程逐渐下降的曲线；
2. 根据管网水力计算进行选泵，水泵在其高效区内运行给水泵的效率不低于GB 19762规定的泵节能评价值；
3. 合理计算确定生活调节水箱(池)有效容积，调节水箱(池)、消防水池设水位监视和溢流报警装置，信息传至监控中心；
4. 地面以上的生活污水、废水排水采用重力流系统直接排至室外管网。

热水供应系统改造时应有保证用水点处冷、热水压力平衡的措施，用水点处冷、热水供水压力差不宜大于0.02 MPa，并应符合下列规定：

1. 冷水、热水供应系统分区一致；
2. 当冷、热水系统分区一致有困难时，采用配水支管设置可调式减压阀等措施，保证系统冷、热水压力的平衡；
3. 在用水点处设带调节压差功能的混合器、混合阀。

无循环设施的集中热水供应系统应增设循环设施，确保干管和立管或干管、立管和支管中的热水循环；循环管道宜采用同程布置；全日集中供应热水的循环系统，应保证配水点出水温度不低于45 ℃的出水时间不得大于10 s。

热水供应系统的设备和管道应采取保温隔热措施，保温层的厚度应经计算确定。下列设备和管道应加以保温：

1. 水加热设备、贮水器、分(集)水器等；
2. 水循环系统的热水供水管、回水管和阀门；
3. 热媒管道。

加热设备应改造为阻力小、热效率高的设备，且应配置自动温控装置，同时满足下列控制要求：

1. 贮水温度控制在55 ℃～60 ℃。当采用热泵热水系统时，贮水温度可适当降低至50 ℃；
2. 热水供应系统循环水泵采用定时或定温循环控制；
3. 设有内循环的储水罐，具有时间程序控制，加热结束后5分钟内自动关闭循环泵。
   * 1. 可再生能源利用系统

太阳能系统应符合下列规定：

1. 应做到全年综合利用，根据使用地的气候特征、实际需求和适用条件，为建筑物供电、供生活热水、供暖或（及）供冷；
2. 太阳能系统与构件及其安装安全，应符合下列规定：
   1. 满足结构、电气及防火安全的要求；
   2. 由太阳能集热器或光伏电池板构成的围护结构构件，满足相应围护结构构件的安全性及功能性要求；
   3. 安装太阳能系统的建筑，设置安装和运行维护的安全防护措施，以及防止太阳能集热器或光伏电池板损坏后部件坠落伤人的安全防护设施；
   4. 根据不同地区气候条件、使用环境和集热系统类型采取防冻、防结露、防过热、防热水渗漏、防雷、防雹、抗风、抗震和保证电气安全等技术措施。
3. 太阳能系统应对下列参数进行监测和计量：
   1. 太阳能热利用系统的辅助热源供热量、集热系统进出口水温、集热系统循环水流量、太阳总辐照量，以及按使用功能分类的下列参数；
   2. 太阳能热水系统的供热水温度、供热水量；
   3. 太阳能供暖空调系统的供热量及供冷量、室外温度、代表性房间室内温度；
   4. 太阳能光伏发电系统的发电量、光伏组件背板表面温度、室外温度、太阳总辐照量。

热泵系统应符合下列规定：

1. 建筑物的冷热源改为地源热泵系统前，对建筑物所在地的水资源环境及浅层地热能资源状况进行勘察，并从技术可行性、可实施性和经济性等三方面进行综合分析，确定应用技术类型；建筑物的冷热源改为地源热泵系统时，保留原有系统中与地源热泵系统相适应的设备和装置，构成复合式系统；设计时，地源热泵系统宜承担基础负荷，原有设备作为调峰措施；
2. 有热水需求的建筑，根据负荷特点，采用全部或部分热回收型水源热泵机组。全年供热水时，采用全部热回收型水源热泵机组；
3. 空气源热泵机组的有效制热量，根据室外温、湿度及结、除霜工况对制热性能进行修正；采用空气源多联式热泵机组时，还需根据室内外机组之间的连接管长和高差修正；当室外设计温度低于空气源热泵机组平衡点温度时，设置辅助热源；
4. 用于严寒和寒冷地区时，应采取防冻措施；
5. 外机组的安装，应符合下列规定：
   1. 确保进风与排风通畅，且避免短路；
   2. 避免污浊气流对室外机组的影响；
   3. 噪声和排出热气流符合周围环境要求；
   4. 便于对室外机的换热器进行清扫和维修；
   5. 室外机组有防积雪措施；
   6. 设置安装、维护及防止坠落伤人的安全防护设施。
6. 热泵系统监测与控制工程应对代表性房间室内温度、系统地源侧与用户侧进出水温度和流量、热泵系统耗电量、地下环境参数进行监测；
7. 热泵机组的能效不应GB 19577规定的能效限定值和能效等级。

雨水综合利用应符合GB 50400的规定。

* 1. 改造施工与验收
     1. 一般要求

施工采用的材料、构件和设备，应在施工进场进行随机抽样复验，复验应为见证取样检验。当复验结果不合格时，工程施工中不应使用。

建筑设备系统和可再生能源系统工程施工完成后，应进行系统调试；调试完成后，应进行设备系统节能性能检验并出具报告。受季节影响未进行的节能性能检验项目，应在保修期内补做。

施工应符合GB 55034、JGJ 80和GB/T 50905的规定。

质量验收应符合下列规定：

1. 建筑节能各分项工程全部合格；
2. 质量控制资料完整；
3. 外墙节能构造现场实体检验结果对照图纸进行核查，并符合要求；
4. 建筑外窗气密性能现场实体检验结果对照图纸进行核查，并符合要求；
5. 建筑设备系统节能性能检测结果合格；
6. 太阳能系统性能检测结果合格。

验收时应对下列资料进行核查：

1. 设计文件、图纸会审记录、设计变更和洽商；
2. 主要材料、设备、构件的质量证明文件、进场检验记录、进场复验报告、见证试验报告；
3. 隐蔽工程验收记录和相关图像资料；
4. 分项工程质量验收记录；
5. 建筑外墙节能构造现场实体检验报告或外墙传热系数检验报告；
6. 外窗气密性能现场检验记录；
7. 风管系统严密性检验记录；
8. 设备单机试运转调试记录；
9. 设备系统联合试运转及调试记录；
10. 分部（子分部）工程质量验收记录；
11. 设备系统节能性和太阳能系统性能检测报告。

既有建筑低碳节能改造工程施工完成后，应进行节能工程质量验收，并应对节能量进行评估。

* + 1. 建筑设备系统

供暖通风空调系统节能工程采用的材料、构件和设备施工进场复验应包括下列内容：

1. 散热器的单位散热量、金属热强度；
2. 风机盘管机组的供冷量、供热量、风量、水阻力、功率及噪声；
3. 绝热材料的导热系数或热阻、密度、吸水率。

配电与照明节能工程采用的材料、构件和设备施工进场复验应包括下列内容：

1. 照明光源初始光效；
2. 照明灯具镇流器能效值；
3. 照明灯具效率或灯具能效；
4. 照明设备功率、功率因数和谐波含量值；
5. 电线、电缆导体电阻值。

建筑设备系统安装前，应对照图纸对建筑设备能效指标进行核查。

空调与供暖系统水力平衡装置、热计量装置及温度调控装置的安装位置和方向应符合设计要求，并应便于数据读取、操作、调试和维护。

供暖系统安装的温度调控装置和热计量装置，应满足分室（户或区）温度调控、热计量功能。

变风量末端装置与风管连接前，应做动作试验，确认运行正常后再进行管道连接。变风量空调系统安装完成后，应对变风量末端装置风量准确性、控制功能及控制逻辑进行验证，验证结果应对照设计图纸和资料进行核查。

供暖空调系统绝热工程施工应在系统水压试验和风管系统严密性检验合格后进行，并应符合下列规定：

1. 绝热材料性能及厚度对照图纸进行核查；
2. 绝热层与管道、设备贴合紧密且无缝隙；
3. 防潮层应完整，搭接缝顺水；
4. 管道穿楼板和穿墙处的绝热层连续不间断；
5. 阀门、过滤器、法兰部位的绝热严密，并能单独拆卸，且不得影响其操作功能；
6. 冷热水管道及制冷剂管道与支、吊架之间应设置绝热衬垫，其厚度不小于绝热层厚度。

空调与供暖系统冷热源和辅助设备及其管道和管网系统安装完毕后，应按下列规定进行系统的试运转与调试：

1. 冷热源和辅助设备进行单机试运转与调试；
2. 冷热源和辅助设备进行控制功能和控制逻辑的验证；
3. 冷热源和辅助设备同建筑物室内空调系统或供暖系统进行联合试运转与调试。

供暖、通风与空调系统以及照明系统的节能控制措施应对照图纸进行核查。

监测与控制节能工程的传感器和执行机构，其安装位置、方式应对照图纸进行核查；预留的检测孔位置在管道保温时应做明显标识。

建筑设备系统节能性能检测应符合下列规定：

1. 冬季室内平均温度不低于设计温度2 ℃，且不高于1 ℃；夏季室内平均温度不高于设计温度2 ℃，且不低于1 ℃；
2. 通风、空调（包括新风）系统的总风量与设计风量的允许偏差不大于10%；
3. 各风口的风量与设计风量的允许偏差不大于15%；
4. 空调机组的水流量允许偏差，定流量系统不大于15%，变流量系统不大于1%；
5. 空调系统冷水、热水、冷却水的循环流量与设计流量的允许偏差不大于10%；
6. 室外供暖管网水力平衡度为0.9～1.2；
7. 室外供暖管网热损失率不大于10%；
8. 照明系统设备的照明度不低于设计值的90%；照明功率密度不大于设计值。
   * 1. 围护结构

墙体、屋面和地面节能工程采用的材料、构件和设备施工进场复验应包括下列内容：

1. 保温隔热材料的导热系数或热阻、密度、压缩强度或抗压强度、吸水率、燃烧性能（不燃材料除外）及垂直于板面方向的抗拉强度（仅限墙体）；
2. 复合保温板等墙体节能定型产品的传热系数或热阻、单位面积质量、拉伸粘结强度及燃烧性能（不燃材料除外）；
3. 保温砌块等墙体节能定型产品的传热系数或热阻、抗压强度及吸水率；
4. 墙体及屋面反射隔热材料的太阳光反射比及半球发射率；
5. 墙体粘结材料的拉伸粘结强度和墙体抹面材料的拉伸粘结强度及压折比；
6. 墙体增强网的力学性能及抗腐蚀性能。

建筑幕墙（含采光顶）节能工程采用的材料、构件和设备施工进场复验应包括下列内容：

1. 保温隔热材料的导热系数或热阻、密度、吸水率及燃烧性能（不燃材料除外）；
2. 幕墙玻璃的可见光透射比、传热系数、太阳得热系数及中空玻璃的密封性能；
3. 隔热型材的抗拉强度及抗剪强度；
4. 透光、半透光遮阳材料的太阳光透射比及太阳光反射比。

门窗（包括天窗）节能工程施工采用的材料、构件和设备进场时，除核查质量证明文件、节能性能标识证书、门窗节能性能计算书及复验报告外，还应对下列内容进行复验：

1. 严寒、寒冷地区门窗的传热系数及气密性能；
2. 夏热冬冷地区门窗的传热系数、气密性能，玻璃的太阳导热系数及可见光透射比；
3. 夏热冬暖地区门窗的气密性能，玻璃的太阳导热系数及可见光透射比；
4. 严寒、寒冷、夏热冬冷和夏热冬暖地区透光、部分透光遮阳材料的太阳光透射比、太阳光反射比及中空玻璃的密封性能。

墙体、屋面和地面节能工程的施工质量，应符合下列规定：

1. 保温隔热材料的厚度不低于设计要求；
2. 墙体保温板材与基层之间及各构造层之间的粘结或连接牢固；保温板材与基层的连接方式、拉伸粘结强度和粘结面积比符合设计要求；保温板材与基层之间的拉伸粘结强度进行现场拉拔试验，且不在界面破坏；粘结面积比进行剥离检验；
3. 当墙体采用保温浆料做外保温时，厚度大于20 mm的保温浆料分层施工；保温浆料与基层之间及各层之间的粘结牢固，不脱层、空鼓和开裂；
4. 当保温层采用锚固件固定时，锚固件数量、位置、锚固深度、胶结材料性能和锚固力符合设计和施工方案的要求；
5. 保温装饰板的装饰面板使用锚固件可靠固定，锚固力做现场拉拔试验；保温装饰板板缝不渗漏。

墙采用预制保温板现场浇筑混凝土墙体时，保温板的安装位置应正确、接缝严密；保温板应固定牢固，在浇筑混凝土过程中不应移位、变形；保温板表面应采取界面处理措施，与混凝土粘结应牢固。采用预制保温墙板现场安装的墙体，保温墙板的结构性能、热工性能应合格，与主体结构连接应牢固；保温墙板板缝不应渗漏。

外墙外保温采用保温装饰板时，保温装饰板的安装构造、与基层墙体的连接方法应对照图纸进行核查，连接应牢固；保温装饰板的板缝处理、构造节点不应渗漏；保温装饰板的锚固件应将保温装饰板的装饰面板固定牢固。

建筑门窗、幕墙节能工程应符合下列规定：

1. 外门窗框或附框与洞口之间、窗框与附框之间的缝隙进行有效密封；
2. 门窗关闭时，密封条接触严密；
3. 建筑幕墙与周边墙体、屋面间的接缝处采用保温措施，并采用耐候密封胶等密封。

采用外保温技术对外墙进行改造时，外保温施工前应做好相关准备工作，并应符合下列规定：

1. 外墙侧管道、线路拆除，施工后需要恢复的设施妥善保管；
2. 施工脚手架采用与墙面分离的双排脚手架；
3. 修复原围护结构裂缝、渗漏，填补密实墙面的缺损、孔洞，更换损坏的砖或砌块，修复冻害、析盐、侵蚀所产生的损坏；
4. 清理原围护结构表面油迹、疏松的砂浆，当采用预制外墙外保温系统时，完成立面规格分块及安装设计构造详图设计。

采用内保温技术对外墙进行改造时，施工前应做好相关准备，并应符合下列规定：

1. 施工和保温材料的燃烧性能等级符合JGJ/T 261和GB 55037的有关规定；
2. 对原围护结构表面涂层、积灰油污及杂物、粉刷空鼓，刮掉并清理干净；
3. 对原围护结构表面脱落、虫蛀、霉烂、受潮所产生的损坏进行修复；
4. 对原围护结构裂缝、渗漏，应进行修复，墙面的缺损、孔洞填补密实；
5. 对原围护结构表面不平整处，予以修复；
6. 室内各类管线安装完成，并经试验检测合格。
   * 1. 给排水系统

新增或更换的给排水系统产品、配件、材料及性能等应符合设计和国家标准的规定，且有产品合格证。

室内给水、热水管道和设备安装应符合GB 50242的规定。

管道支吊架、设备及水泵机组的基础应按设计要求设置减振装置；管道支架、吊架和管道穿墙、楼板处，应采取防止固体传声措施；必要时，泵房的墙壁和天花应采取隔音吸音处理。

新增或更换贮水箱等较重设备时，安装架(钩)与安装面的承重能力应满足设计要求。

水加热设备的出水温度控制应根据设计要求采用自动温度控制装置。

热水循环的进水管上应装温度计及控制循环泵开停的温度传感器。

* + 1. 可再生能源利用系统

太阳能系统节能工程采用的材料、构件和设备施工进场复验应包括下列内容：

1. 太阳能集热器的安全性能及热性能；
2. 太阳能光伏组件的发电功率及发电效率；
3. 保温材料的导热系数或热阻、密度、吸水率。

太阳能系统的施工安装不得破坏建筑物的结构、屋面、地面防水层和附属设施和削弱建筑物在寿命期内承受荷载的能力；太阳能集热器和太阳能光伏电池板的安装方位角和倾角应对照设计要求进行核查，安装误差应在±3°以内。

太阳能系统性能检测应符合下列规定：

1. 对太阳能热利用系统的太阳能集热系统的热量、集热效率、太阳能保证率进行检测，检测结果对照设计要求进行核查；
2. 对太阳能光伏发电系统年发电量和组件背板最高工作温度进行检测，检测结果对照设计要求进行核查。

热泵系统中浅层地埋管换热系统的安装应符合下列规定：

1. 地埋管与环路集管连接采用热熔或电熔连接，连接严密且牢固；
2. 竖直地埋管换热器的U形弯管接头选用定型产品；
3. 竖直地埋管换热器U形管的开口端部密封保护；
4. 回填密实；
5. 地埋管换热系统水压试验合格。

地下水源热泵的热源井应进行抽水试验和回灌试验，并应单独验收，其持续出水量和回灌量应稳定，且应对照图纸核查；抽水试验结束前应在抽水设备的出口处采集水样进行水质和含砂量测定，水质和含砂量应满足系统设备的使用要求。

* 1. 维护与管理
     1. 运行与维护

建筑的运行与维护应建立节能管理制度及设备系统节能运行操作规程。

建筑运行期间室内设定温度，冬季不应高于设计值2 ℃，夏季不应低于设计值2 ℃；对作息时间固定的建筑，在非使用时间内应降低空调运行温湿度和新风控制标准或停止运行空调系统。

对供冷供热系统，应根据实际冷热负荷变化制定调节供冷供热量的运行方案及操作规程。对可再生能源与常规能源结合的复合式能源系统，应根据实际运行状况制定实现全年可再生能源优先利用的运行方案及操作规程。

集中空调系统应根据实际运行状况制定过渡季节能运行方案及操作规程；对人员密集的区域，应根据实际需求制定新风量调节方案及操作规程。

对排风能量回收系统，应根据实际室内外空气参数，制定能量回收装置节能运行方案及操作规程。

暖通空调系统运行中，应监测和评估水力平衡和风量平衡状况；当不满足要求时，应进行系统平衡调试。

太阳能集热系统停止运行时，应采取有效措施防止太阳能集热系统过热。

地下水地源热泵系统投入运行后，应对抽水量、回灌量及其水质进行定期监测。

建筑节能及相关设备与系统维护应符合下列规定：

1. 按节能要求对排风能量回收装置、过滤器、换热表面等影响设备及系统能效的设备和部件定期进行检查和清洗；
2. 对设备及管道绝热设施定期进行维护和检查；
3. 对自动控制系统的传感器、变送器、调节器和执行器等基本元件进行日常维护保养，并应按工况变化调整控制模式和设定参数。

太阳能集热系统检查和维护，应符合下列规定：

1. 太阳能集热系统冬季运行前，检查防冻措施；并在暴雨，台风等灾害性气候到来之前进行防护检查及过后的检查维修；
2. 雷雨季节到来之前对太阳能集热系统防雷设施的安全性进行检查；
3. 每年对集热器检查至少一次，集热器及光伏组件表面应保持清洁。

建筑外围护结构应定期检查。当外墙外保温系统出现渗漏、破损、脱落现象时，应进行修复。

* + 1. 节能管理

建筑能源系统应按分类、分区、分项计量数据进行管理；可再生能源系统应进行单独统计。建筑能耗应以一个完整的日历年统计。能耗数据应纳入能耗监督管理系统平台管理。

建筑能耗统计应包括下列内容：

1. 建筑耗电量；
2. 耗煤量、耗气量或耗油量；
3. 集中供热耗热量；
4. 集中供冷耗冷量；
5. 可再生能源利用量。

建筑运行管理应如实记录能源消费计量原始数据，并建立统计台账。能源计量器具应在校准有效期内，保证统计数据的真实性和准确性。

建筑能效标识，应以单栋建筑为对象。标识应包括下列内容：

1. 建筑基本信息；
2. 建筑能效标识等级及相对节能率；
3. 新技术应用情况；
4. 建筑能效实测评估结果。

