

家用中央空调工程技术规程

[待审稿]

目 次

1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 设计	2
4.1 设计参数	2
4.2 负荷计算	2
4.3 系统设计	2
4.4 空气处理与分布	3
4.5 设备、管道与布置	4
4.6 防腐与绝热	4
4.7 监测与控制	4
4.8 消声和隔振	5
5 安装及施工质量验收	6
5.1 基本规定	6
5.2 风管系统安装	6
5.3 空调机组安装	7
5.4 制冷剂管道系统安装	7
5.5 空调水系统安装	8
5.6 绝热与防腐的施工	9
5.7 电气设备安装	11
5.8 系统调试	11
5.9 竣工验收	11
附录 A(资料性附录) 工程验收记录用表	11
表 A.1 设备开箱检查记录	12
表 A.2 隐蔽工程验收记录	13
表 A.3 制冷系统气密性试验记录	14
表 A.4 系统联合试运转记录	15
表 A.5 竣工验收记录	16

家用中央空调工程技术规程

1 范围

本规程规定了家用中央空调的设计参数、负荷计算、系统设计及设备管道的制作安装、系统调试、竣工验收等施工质量要求内容。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 12220 通用阀门标志

GB/T 13350 绝热用玻璃棉及其制品

GB/T 15586 设备及管道保冷设计导则

GB/T 17758 单元式空气调节机

GB/T 18430.2 蒸气压缩循环冷水（热泵）机组 户用和类似用途的冷水（热泵）机组

GB/T 18436 风管送风式空调（热泵）机组

GB/T 18437 多联式空调（热泵）机组

GB 50019 采暖通风与空气调节设计规范

GB 50243 通风与空调工程施工质量验收规范

GB 50264 工业设备及管道绝热工程设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

家用中央空调 residential central air-conditioning

主要用于居住建筑中，以满足舒适性为目的，制冷量在7~80kW范围内，带集中冷热源的空调型式。

3.2

空调风系统 conditioned air duct system

空气经过过滤、冷却或加热等处理的送回风系统。

3.3

风管式空调系统 ducted air conditioning system

利用冷（热）源机组，集中对空气进行冷（热）处理后，通过风管分送至各房间或区域的空调系统。它通常可分为分体型风管式空调系统和整体型风管式空调系统。

3.4

冷热水式空调系统 chilled or hot water air-conditioning system

利用冷（热）源机组集中制备的冷（热）水，通过管道分送致各房间或区域的空气处理末端设备的空调系统。

3.5

制冷剂式空调系统 direct-expansion air-conditioning system

利用冷（热）源机组分别向各房间或区域的空调末端设备提供制冷剂，利用其相态变化，实现供冷或供暖的空调系统。

4 设计

4.1 设计参数

4.1.1 夏季室外计算参数

夏季空调室外计算干球温度：34℃；

夏季空调室外计算湿球温度：28.2℃；

夏季空调室外计算日平均温度：30.4℃；

夏季室外平均风速：3.2m/s。

夏季太阳辐射照度，应按GB 50019《采暖通风与空气调节设计规范》规定的方法确定。

4.1.2 冬季室外计算参数

冬季空调室外计算温度：-4℃；

冬季空调室外计算相对湿度：75%；

冬季室外平均风速：3.1m/s。

4.1.3 空调室内计算参数应符合表1要求：

表1 空调室内计算参数

部位	夏季计算温度	冬季计算温度
卧室	24 ~ 28℃	18 ~ 22℃
浴室		18 ~ 22℃
客厅		18 ~ 22℃
人员经常活动范围内风速	≤ 0.3m/s	≤ 0.2m/s

注：人员经常活动范围内风速系指通过设计可加以控制的空调风的流动速度。

4.1.4 家用中央空调的新风可采用自然或机械进风方式：当采用机械送风方式时，新风量不宜小于30m³(h·人)。

4.1.5 空调房间的噪声标准应符合表2要求：

表2 主要房间允许噪声指标

部 位	指 标
卧室	≤ 43dB(A)
客厅	≤ 46dB(A)

4.2 负荷计算

4.2.1 空调房间或区域的夏季冷负荷，应采用分项简化计算方法进行，分项内容包括围护结构、人员、照明、设备、食物和新风（或渗透风），其中围护结构负荷可按经验指标估算确定。房间或区域的负荷应按各项冷负荷的综合最大值确定。

4.2.2 空调系统的夏季冷负荷，应根据服务空调房间或区域的同时使用情况，按各房间或区域冷负荷的累计最大值确定。

4.2.3 对间歇使用空调的房间，在选择空调末端设备时，应充分考虑建筑物落热特性形成的负荷。

4.2.4 在选择空调末端设备时，应考虑邻室不使用空调时形成的负荷。

4.2.5 空调系统的冬季热负荷，应采用分项简化计算方法，按稳定传热方式进行。

4.3 系统设计

4.3.1 空调系统的设置，应能防止异味、油烟或其他有害物质的扩散。

4.3.2 当舒适度要求较高时，宜采用可独立进行室温控制的空调系统。

4.3.3 对于舒适度要求较高、人员逗留时间较长的房间或区域，应有保证新风量的措施。

4.3.4 有条件时，宜采用具有节能效果的变频或其他变容量控制的空调系统。

4.3.5 采用分体多联式空调系统时，应符合下列规定：

- 4.3.5.1 同一空调系统的规模、制冷剂管道最大长度、设备之间的最大高差、运行工况范围等，应符合设备性能的规定。
- 4.3.5.2 选择设备时，应根据室内外空气设计温度、制冷剂配管长度、室内外机的标称冷热量及该设备技术参数等进行修正。
- 4.3.5.3 制冷剂管道的管径、管材和管道配件应按生产厂技术要求选用：系统自控设备、制冷剂分配器等主要配件，均应由生产厂配套供应。
- 4.3.6 设有集中排风的空调系统，宜设置新风与排风的热回收装置。
- 4.3.7 空调水管路系统，宜采用闭式循环系统，并应有适应循环水热膨胀和定压的技术措施。
- 4.4 空气处理与分布
- 4.4.1 空调系统的新风和回风应经过滤处理。
- 4.4.2 空调房间的空气分布方式的确定，应根据室内温度参数、允许风速、噪声标准和空气质量等要求，结合房间特点，内部装修及设备散热等因素综合考虑，并应防止送回风（排风）回路。
- 4.4.3 空调房间的空气循环次数不宜小于每小时 5 次。
- 4.4.4 回风口不应设在送风射流区或人员长时间停留的地点；采用侧送风时，回风口宜在送风口的同侧；采用走廊断面风速不宜过大。
- 4.4.5 空间较高区域的空调设计，应尽量减少非空调区与空调区之间的热转移，必要时，应在非空调区设置送、排风装置。
- 4.4.6 送风口的出口风速，应根据风量、射程、送风方式、风口类型、安装高度、室内允许风速和噪声标准等因素确定。
- 4.4.7 回风口的吸风速度，宜按表 3 选用。

表3 回风口的吸风速度 (m/s)

回风口位置		吸风速度
房间上部		≤ 3.6
房间下部	不靠近人经常停留的地点时	≤ 2.7
	靠近人经常停留的地点时	≤ 1.3

4.5 设备、管道与布置

- 4.5.1 空调设备宜选用能源利用效率高的产品。
- 4.5.2 当选用空气源热泵型机组时，机组冬季的制热量（包括辅助加热量）应在考虑融霜引起的折减因素的基础上，满足室外设计工况下的供暖要求。
- 4.5.3 风管应采用不燃材料制作；当采用复合材料风管时，其覆面材料必须不为燃材料，内部的绝热材料应为不燃或难燃 B1 级，其烟密度不大于 10，且对人体无害的材料。
- 4.5.4 矩形风管的长边与短边之比不宜大于 4: 1。
- 4.5.5 空调冷热管宜采用热熔性塑料硬管。
- 4.5.6 空气冷凝水管宜采用硬质塑料管。
- 4.5.7 空调室外设备必须放置在通风良好、安全可靠的地方。
- 4.5.8 在人行道路旁的建筑物上安装的空调室外设备，其托板底面距道路面的高度不得低于 2.5m。
- 4.5.9 空调室外设备的出风口应尽可能远离相邻方的门窗；与相对方门窗的距离必须满足表 4 的要求。

表4 空调室外设备的出风口与相对方门窗的距离

机组额定电功率N (kW)	与相对方门窗的最小距离 (m)
2 < N ≤ 5	4

$5 < N \leq 10$	5
$10 < N \leq 30$	6

4.5.10 空气冷凝水应采用间接排水方式；水平管道应沿水流方向设置坡度，坡度不宜小于0.8%。

4.5.11 空调室内机的空气冷凝水和室外机组的融霜水应有组织地排放。

4.6 防腐与绝热

4.6.1 所有非镀锌铁件，须在除锈后喷（涂）防锈漆二度；外露部分再喷（涂）面漆二度。

4.6.2 下列设备与管道应绝热：

- a) 导致冷热量损失的部位；
- b) 产生凝结水的部位。

4.6.3 设备与管道的绝热，应符合下列要求：

- a) 绝热层的外表面不得产生凝结水；
- b) 非闭孔性绝热材料的外表面应设隔汽层和保护层；
- c) 绝热管道和支吊架之间，管道穿墙、穿楼板处，应采取防止“冷桥”的措施。

4.6.4 设备和管道的绝热应以 GB/T 15586《设备及管道保冷设计导则》的防结露计算方法为基础，并考虑减少冷、热损失和材料的价格因素，结合工程实际应用情况确定。

4.6.5 管道绝热材料应采用不燃或难燃材料；保冷管道与支吊架之间宜采用不燃或难燃硬质绝热衬垫。

4.6.6 风管型电加热器前后 0.8m 范围内的风管绝热材料，必须采用不燃材料。

4.6.7 使用温度在 7~65℃ 的冷热水管的绝热，当采用难燃型闭孔发泡橡塑时，其性能应符合 GB/T 17794—1999 国家标准，厚度不得小于表 5 的规定。

表 5 空调冷热水管橡塑绝热层最小厚度

管径	≤ DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 70	DN 80	DN 100
室内管道	27.5	30	30	32	35	35	35
室外管道	32	32	35	35	38	36	41

注1：难燃型泡沫橡塑的湿阻因子不小于800，在20℃时，热传导 $\lambda \leq 0.032W(m \cdot k)$ 。

注2：当难燃型泡沫橡塑绝热材料热传导不同时，应另行计算确定。

4.6.8 使用温度在 7~65℃ 的冷热水管的绝热，当采用离心玻璃棉管瓦时，其性能应符合 GB/T 13350 的要求，厚度不得小于表 6 的规定。

表 6 空调冷热水管玻璃棉绝热层最小厚度

管径	≤ DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 70	DN 80	DN 100
室内管道	35	35	40	40	40	45	45
室外管道	40	40	45	45	45	50	50

注1：离心玻璃棉绝热制品密度为64kg/m³，在20℃时，热导体 $\lambda \leq 0.032W(m \cdot k)$ 。

注2：当离心玻璃棉绝热材料热导体不同时，应另行计算确定。

4.7 监测与控制

4.7.1 空调系统应设置监测与控制系统，其功能包括参数检测、参数和设备状态显示、自动调节和控制、设备连锁与自动保护等。设计时，应根据使用功能要求、系统的类型和设备运行时间等因素，经技术经济比较确定，但至少应具有房间温度、机组及风机运行保护控制功能。

4.7.2 在满足控制功能和指标的条件下，应简化自动控制系统的控制环节。

- 4.7.3 采用自动控制的空调系统，应做到系统设计合理，管理方便，其调节机构特性应符合要求。
- 4.7.4 设置自动控制的空调系统，应具有手动操作功能。
- 4.7.5 空调系统中有代表性参数的检测仪表应设置在便于观察的位置。
- 4.7.6 空调系统的传感器的设置，应符合下列要求：
- a) 室内空气温度传感器应装设在不受局部热源影响、具有代表性、空气流通的地点；
 - b) 风管内空气温度传感器应按受控系统的要求确定安装位置，并应符合制造厂有关的安装规定；
 - c) 水流、水压和水温传感器的安装位置及管路连接，应符合制造厂的有关规定，并应满足系统的要求。
- 4.7.7 空调系统的通风机、水泵和电加热器等应设工作状态显示信号。
- 4.7.8 空调系统的调节方式，应根据空调房间热湿负荷变化的特点以及控制参数的精度要求等进行选择。
- 4.7.9 当采用集中控制系统时，应包括以下监控环节：
- a) 设备的启停控制及联锁控制；
 - b) 设备的状态监视及故障保护；
 - c) 参数的测量和控制。
- 4.7.10 新风空调机组的水盘管应设防冻保护控制。
- 4.7.11 空调系统的电加热器应与送风机联锁，并设无风断电、超温断电保护装置；安装电加热器的金属风管应接地。
- 4.8 消声和隔振
- 4.8.1 空调系统的消声和隔振设计，应根据使用要求，噪声和振动的频率特性及传播方式，综合考虑确定。
- 4.8.2 在选择设备和进行系统设计时，应采取下列降低声源噪声的措施：
- a) 选用高效率、低噪声产品；
 - b) 系统风量一定时，所选风机的风压安全裕量不宜大于15%；
 - c) 通风机与电动机宜采用直联传动；
 - d) 通风机进口处的风管不宜急剧转弯；
 - e) 对于噪声控制要求高的房间，应在风阀后设消声支管或消声风口。
- 4.8.3 风管内及出风口的风速应予控制，其最大风速，宜符合按表7的要求。

表7 风管内及出风口的最大风速 m/s

室内允许噪声dB(A)	主风管	支风管	出风口面风速
≤40	3.0	2.4	1.2
≤45	4.0	3.2	1.6
≤50	5.0	4.0	2.0
≤55	6.0	4.8	2.4

- 4.8.4 空调机组的位置，不宜靠近有较高隔振和消声要求的房间；当必须靠近时，应采取必要的隔声、隔振、消声和吸声措施。
- 4.8.5 通风和空调系统产生的噪声，当自然衰减不能达到允许噪声标准时，应设置消声器或采取其它消声措施。
- 4.8.6 通风机和空调机组的振动靠自然衰减不能达到允许程序时，应设置隔振器或采取其它隔振措施。

4.8.7 外墙或外窗上的进、出风口与风管之间的连接，应设置适当长度的扩散管，避免采用风管突扩或突缩的方法。

4.8.8 通风机和空调机组的进出口处，宜采用柔性连接。

4.8.9 消声器和隔声器选择应符合 GB 50019《采暖通风与空气调节设计规范》的要求。

5 安装及施工质量验收

5.1 基本规定

5.1.1 空调工程的安装及施工质量的验收，除应符合本规程的规定外，还应按照设计图纸、合同约定的内容及 GB 50243 的规定进行。

5.1.2 承担空调工程项目的安装施工企业，应具有相应专业工程施工质量。

5.1.3 工程施工中从事特种作业的焊工、电工、制冷工等必须具备操作上岗证及相应的合格资格证书。

5.1.4 空调工程所使用的主要材料、设备应具有出厂检验合格证。有防火要求的产品应符合国家和有关强制性标准的规定。进场时应经监理人员（或业主）验收，并建立相应的记录。

5.1.5 空调工程施工人员应按施工图施工，如需修改应征得设计认可，并形成书面文件。

5.2

5.2.1

——铝箔玻璃纤维板风管的板材应干燥、平整，铝箔与玻璃纤板粘应牢固，内表面的胶质涂层均匀完整，风管连接接缝处的粘接应严密，玻璃纤维断面不应外露；外表面应用宽度不小于50mm铝箔胶带密封。风管成形后表面应平整，两端面平行，无明显凹穴、变形、起泡、铝箔破损等现象。当边长大于450mm时，应有加固措施。

5.2.2 风管的安装应符合下列规定：

——风管穿墙或穿楼板时，应设预留孔洞，尺寸和位置应符合设计要求。风管安装后，应用不燃材料封堵，外墙及屋顶部位应有防渗漏措施。

——风管安装后，应做漏光检测，不应有可见的孔洞和边隙。

——明装风管水平度、垂直度允许偏差不应大于2/1000，且目测感觉符合要求。

——支、吊架的固定应牢固，间距不大3m，复合材料风管的支、吊、托架必须有防腐处理。

5.2.3 风管部件安装应符合下列规定：

——风口与风管的连接应严密、牢固；边框与建筑装饰面贴实，外表面应平整不变形，调节应灵活。矩形风口与装饰线条相平行和匹配。

——室外进、排风口处应有带网的防雨百叶或其他防雨措施。

——全热交换新风机安装时，应按其产品的技术文件进行。

5.3 空调机组安装应符合下列规定：

——设备安装前应在监理（或业主）、施工和厂商（或经销商）等各方代表参与下进行开箱检查，并建立相应的验收记录。

——设备验收应包括：外观表面有无缺损、锈蚀和明显变形等情况，设备充填的保护气体有无泄漏。有异议时，应与厂商协商处理。设备开箱验收合格后，应采取保护措施。

——安装前应对设备基础的位置、尺寸、标高、预留孔及强度进行验收，合格后方可进行机组的安装。

5.3.1 室外机的安装应符合下列规定：

——室外机搬运、吊装时应注意保持垂直；倾斜不应大于45°，并注意在搬运、吊装过程中的安全。

——室外机安装的水平度应符合产品技术文件的规定。当无规定时，水平度的允许偏差可按1/100执行。

——当室外机安装在屋顶平台或阳台时，应有高出地面100mm的机座平台；机组与平台应按劳取酬设计规定安装隔振器（垫）。

——室外机应安装固定在平台或专用座机板上，如安装固定在墙体上时，必须进行强度计算，合格后，后可进行，并不得在墙体上采用膨胀螺栓固定方式。

——室外机排出的热气不得影响邻居。当噪声大于上海市环境噪声的有关规定时，应有隔声措施。

——室外机的进出口与管道的连接，必需为柔性接口，且不允许强行对口连接。

5.3.2 室内机安装应符合下列规定：

——室内机安装位置应正确，并保持水平。安装时，室内机吊杆螺母必须有防松措施。室内机安装位置应便于安装与维修。在室内机电器盒及铜管接头下方，必须留有检修口。

——落地机组应放置在平整的基础上，基础高度应满足冷凝水排放的要求。

——室内机吊装在水泥现浇板下，则可采用埋头栓或膨胀螺栓等方法，通过悬吊螺栓米吊装室内机；如楼板为预制板时，则采用“T”字吊杆螺栓吊装。当楼板强度不够时，必须采取加固措施。

5.4 制冷剂管道系统安装

5.4.1 制冷剂管道系统管道安装

5.4.1.1 管道、管件的内外壁应清洁、干燥；管道位置、安装标高应符合设计要求。

5.4.1.2 制冷剂管道弯管的弯曲半径应大于 3.5D（管道直径），配管弯曲变形后的短径与原直径之比应大于 2/3。

5.4.1.3 穿越墙体或楼板处的管道应设保护套管，管道穿过的外墙孔应向室外倾斜并应密封，管道焊缝不得置于套管内。保护套管应与墙面或楼板底平齐，但应比楼板面高出 20mm。管道与套管的空隙应用不燃柔性材料封堵。

5.4.1.4 铜管安装应符合下列规定：

——铜管切口表面应平整，不得有毛刺、凹凸等缺陷。

——铜管管口扩口后应保持同心，并应有良好的密封面，不得出现毛刺、裂纹、褶皱等缺陷。

——铜管可采用承插钎焊焊接或套接钎焊焊接，承插口深度应不小于表9的规定。

表9 承插口深度

管径 (mm)	6.4	9.5	12.7	15.9	19.1	22.2	25.4	31.8	38.1
承插口深度 (mm)	7	7	9	10	10	11	12	13	14

——配管钎焊时，宜采用氮气置换法，焊接时即向配管内通入0.02MPa压力的氮气，直至钎焊完毕，配管温度下降至常温或用湿毛巾局部降温后，才停止通往氮气。

——铜管支、吊架的最大间距见表10。施工时不应将保温后的制冷剂管道夹紧。

表10 铜管支、吊架的最大间距

管径 (mm)	20以下	25 ~ 40	50
最大间距 (m)	1.0	1.5	2.0

5.4.2 制冷剂管道安装完毕后，应用氨气对系统进行吹扫（室内机、室外机不参加吹扫）。吹扫压力为 0.6MPa，反复多次，以浅色布置于管出口处 5min 无污物为合格。系统吹扫干净后，应将系统中阀门的阀芯拆下清洗干净。

5.4.3 制冷剂管道施工结束后，应按机组的技术要求，对整个制冷剂管道系统（除室外机外）进行气密性试验及真空度试验。

5.5 空调水系统安装

5.5.1 设备与附属设备、管道及阀门的型号、规格、材质及连接形式应符合设计要求。

5.5.2 管道安装应符合下列规定：

——管道隐蔽前必须进行验收。

——管道与水泵、空调机组等的连接应为柔性连接，且应在设备安装完毕后进行。柔性短管不和强行对接，与其连接的管道应设置独立支架。

——冷热水管道与支、吊架之间，应有硬质绝热衬垫，其厚度不应小于绝热层厚度，宽度不应小于支、吊架支承面的宽度。衬垫的表面应平整，接合面的空隙应填实。

——冷热水系统应在系统冲洗、排污合格（目测：以排出口的水色和透明度与入口对比相近，无可见杂物），循环试运行2h以上，且水质正常后才能与空调机组相贯通。

——冷凝水管的水平管应坡向排水口，坡度应符合设计要求。当设计无规定时，其坡度不宜小于0.8%；软管的连接应牢固，其长度不宜大于150mm，且不和有瘪管和扭曲。

——固定在建筑结构上的管道支、吊架，不得影响结构的安全，管道穿越墙体或楼板时应按本规程5.4.1.3条的规定执行。

——支、吊架应根据有关图集和现场具体情况制作，钢管道支、吊架安装间距见表11。

表11 钢管道支吊架间距 m

管径 (mm)	15	20	25	40	50
绝热管道	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5
非绝热管道	2.5	3.0	1.5	4.5	5.0

——管道安装的坐标、标高允许偏差不大于15mm；水平度偏差为2‰，垂直度偏差为5‰，暗装的管道位置应正确，无明显偏差。

5.5.3 当采用聚丙烯（PP-R）等有机材料管道时，其产品质量要求，连接方法、绝热衬垫，支吊架型式及间距等应符合设计和产品技术规程的规定。

5.5.4 管道系统安装完毕，外观检查合格后，应按设计要求进行水压试验，当设计对试验压力无规定时，应符合下列规定：

——冷热水系统的试验压力，当工作压力小于等于1.0MPa时，试验压力为1.5倍工作压力，但不低于0.6MPa；水压试验应在5℃以上的气温条件下进行，否则应有防冻措施。

——耐压塑料管的试压，应按该管道的相关技术规程进行。

——冷凝水系统采用充水试验，应以不渗漏、排水畅通为合格。

5.5.5 阀门安装时应符合以下规定：

——阀门安装必须进行外观检查，阀门的铭牌应符合GB 12220《通用阀门标志》的规定。

——阀门安装的位置。进出口方向应正确，必须符合设计要求，连接应牢固紧密，启闭灵活，便于操作。

——安装在保温管道上的各类手动阀门，手柄均不得向下。

——在系统最高点必须设自动排气阀门，在系统最低点应设置排水阀及排水管。

——电动自控阀门在安装前应进行单体的调试，包括开启、关闭等动作试验。

5.5.6 水泵安装时，水泵的水平度偏差不应大于1/1000，小型整体安装的管道水泵不应有明显偏斜。

5.6 绝热与防腐的施工

5.6.1 风管、部件及空调设备绝热工程施工应在风管系统严密性检验合格后进行。

5.6.2 空调工程的制冷系统管道，包括制冷剂和空调水系统绝热工程的施工，应在管路系统强度与严密性检验合格和防腐处理结束后进行。

- 5.6.3 绝热应采用不燃与难燃材料，其材质、密度、规格和厚度应符合设计要求。难燃材料应在可燃性检查合格后使用。
- 5.6.4 风管系统部件的绝热，不得影响其操作功能。
- 5.6.5 风管绝热层采用箱结方法测定时，施工应符合下列规定：
——结构的性能应符合使用温度和环境卫生的要求，其与绝热材料相匹配；
——结构材料宜均匀地涂在风管、部件或设备的外表面上，绝热材料与风管、部件及设备均应符合结构，无空隙。
——绝热层纵、横的接缝，应错开；
——绝热层粘结后，如进行包扎或捆扎，包扎的搭接处均匀、贴紧；捆扎应松紧适度，不得损坏绝热层。
- 5.6.6 风管绝热层采用保温钉连接固定时，应符合下列规定：
——保温钉与风管、部件或设备表面结合应牢固，不影响连接表面的防腐性能。
——保温钉应分布均匀，其数量底面每平方米不应少于16个，侧面不应少于10个，顶面不应少于8个。
- 5.6.7 管道绝热层的施工应符合以下规定：
——绝热产品的材质和规格，应符合设计要求，粘贴应牢固、铺设应平整；绑扎应紧密，无滑动、松弛与断裂现象；
——硬质或半硬质绝热管壳的拼接缝隙，保温时不应大于5mm，保冷时不应大于2mm，且每节至少捆扎2道。
- 5.6.8 管道防潮层的施工应符合下列规定：
——防潮层应紧密粘贴在绝热层上，封闭良好，不得有虚粘、气泡、褶皱、裂缝等缺陷。当采用带防潮层的绝热材料时，防潮层必须完整，与绝热材料紧密粘贴，无剥离现象。
——立管的防潮层，应由管道的低端向高端敷设，环向搭接的缝口应朝向低端；纵向的搭接缝应位于管道的侧面、并顺水。
- 5.6.9 防腐
——防腐涂料和油漆，必须是在有效何去保质期内的产品。
——喷涂底漆前，应清除表面灰尘、污垢与锈斑，并保持干燥。
——油漆工程施工应采用防火、防冻、防雨措施，并不应在低温或潮湿环境下施工。
——面漆与底漆漆种不同时，施涂前应做亲溶性试验。
——喷、涂油漆，应使漆膜均匀，不得有堆积、漏涂、皱纹、气泡、掺杂及混色等缺陷。
——明装系统的最后一遍面漆，宜在安装完毕后进行。
——支、吊架的防腐处理应与风管和管道相一致，其明装部分必须刷面漆。
——各类空调设备、部件的油漆喷、涂，不得遮盖铭牌标志和影响部件的工程使用。
- 5.7 电气设备安装
- 5.7.1 电气设备安装中选用的导线、电缆及电气附件，必须是经国家强制认证的产品。
- 5.7.2 电气设备、导线的型号规格应符合设计要求。
- 5.7.3 电源
——供电电源应符合空调设备所用的额定电压及容量，电源质量应符合国家标准。
——空调的供电应为专路电源，负荷配置应与系统的功率相匹配，并单独安装相应容量漏电保护器、空气开关等保护装置。
——连接在同一空调机组上的室内机电源，应共用同一电源回路，以及同一漏电保护器、空气开关。
——电气设备必须有接地措施。

5.7.4 电气配线

5.7.4.1 敷设线路时，应根据导线性质采用不同颜色的导线，一般要求：

——单相电源的相线宜用红色线，也可用蓝、黄线。

——三相电源的三根相线（A、B、C）应分别使用红、黄、绿颜色的线，零线用黑色线，接地线用黄绿双色线。

5.7.4.2 接地导线及零线的截面积不小于相线截面积。

5.7.5 电缆、电线与电线保护管的安装

5.7.5.1 隐蔽工程的电源线、控制线不得和制冷剂捆绑在一起布线；而必须分别穿电线保护管单独布置。

5.7.5.2 电线保护管的安装要求：

——穿管敷设的导线，其绝缘强度不应小于500V。

——不同电压、不同电源的导线不得穿在同一根电线保护管内。

——管内导线的总截面积（包括绝缘层），不得超过管子有效截面的40%。

——电线保护管固定间距见表12。

表12 电线保护管固定间距

电线保护管公称直径（mm）	电线保护管固定最大间距（m）	
	金属穿线管	硬质塑料管
15~20	1.5	1.0
25~32	2.0	1.5
40~50	2.5	2.0

——电缆、电线应采用钢管或硬塑料管作保护套管。

——电缆、电线与设备连接应用软质电线保护管，但长度不宜超过1.5m。

——硬质电线保护管管口和穿线孔应加装护圈、护套等。

5.7.6 抗电磁干扰的要求：

——电源电缆线和控制电缆线不应捆孔在一起铺设，电源电缆线和控制电缆线之间间距宜大于300mm。

——控制电缆线线径应采用 $0.75\text{mm}^2 \sim 1.25\text{mm}^2$ 的护套线或双芯电缆，在电磁场强的地方，应使用屏蔽线。

5.7.7 电气设备安装要求：

——要根据室外机、室内机接线盒中配对的电线编号或颜色连接电线。

——连接电线的剥线长度不宜太长，以能完全插入接线柱为好。截面面积 6mm^2 以上的电源线必须装上接线耳，才能连接到端子排上。

——配线连到端子板后，不应有裸露部分。

——接线端子的引出直线均要通过线夹。

——各类空调电气附件安装，应严格按照生产单位的安装说明书操作。

5.8 系统调试

5.8.1 一般规定

5.8.1.1 家用中央空调工程安装完毕后，必须进行系统的测定和调整（简称调试）。系统调试应包括下列项目：

——设备单机试运转及调试；

——系统联合试运转及调试。

- 5.8.1.2 系统调试新使用的测试仪器和仪表,性能应稳定可靠。其精度等级及缩小分度应能满足测定的要求。并符合国家用关计量法规及检定规程的规定。
- 5.8.1.3 系统调试应由施工单位或委托具有调试能力的其他单位实施,业主或监理单位监督。设计单位参加与配合。
- 5.8.1.4 系统联合试运转及调试。应在空调设备单机试运转合格后进行。空调系统带冷(热)源的正常联合运转不应少于8h。
- 5.8.2 设备单机试运转及调试
- 5.8.2.1 空调机组室内外机中的风机试运转前应检查各项安全措施;盘动叶轮。应无卡阻和碰撞现象;叶轮旋转方向必须正确;运转平稳,无异常振动与声响;电动机的电源和功率不应超过额定值。
- 5.8.2.2 空调机组室内外机运行,产生的噪声不应超过产品性能说明书及国家有关标准的规定值。
- 5.8.2.3 空调末端设备的温控转速开关的动作应正确,并与空调机组运行状态一一对应。
- 5.8.3 空调工程系统联合试运转及调
- 5.8.3.1 系统联合试运转应在空调机组单机试运转并在风管系统漏风量测定合格后,冷(热)水系统管道和制冷剂配管系统管道无泄漏检测合格后进行。
- 5.8.3.2 系统联合试运转时。第一次合上空调系统总电源开关,向室外机通电,必须满足设备要求的预热时间后,才能启动室外机。
- 5.8.3.3 系统连续运行应达到正常、平稳;水泵的压力和水泵电机的电流不应出现大幅波动。系统平衡调整后,空调机组水流量应符合设计要求。
- 5.8.3.4 空调系统与风口的风量测定与调整。实测值与设计风量的偏差不应大于10%。
- 5.8.3.5 制冷系统运行的压力、温度、流量等各项技术数据应符合有关技术文件的规定。
- 5.8.3.6 舒适性空调的室内温度、风速与噪声,应符合设计的要求。
- 5.8.3.7 空调工程的控制和监测设备,应能与系统的检测元件和执行机构正常沟通,系统的状态参数应能正确显示,设备联锁、自动调节、自动保护应能正确动作。
- 5.9 竣工验收
- 5.9.1 家用中央空调工程的竣工验收,是在工程施工质量得到有效监控的前提下,施工单位通过整个分部工程系统试运转与调试和观感质量的检查,按本规程要求将质量合格的工程移交用户的验收过程。
- 5.9.2 家用中央空调工程的竣工验收,应由施工单位通知业主进行竣工验收。施工单位与业主或监理人员按本规程共同进行,竣工验收合格后即应办理竣工验收手续。
- 5.9.3 家用中央空调工程竣工验收时应检查验收的资料。一般包括下列文件及记录:
- 图纸会审记录。设计变更通知书和竣工图;
 - 主要设备、材料的出厂合格证明及进场检(试)验报告;
 - 隐蔽工程检查验收记录;
 - 系统联合试运转与调试记录;
 - 竣工验收记录。

(资料性附录)

工程验收记录用表

表A.1 设备开箱检查记录

工程名称		分部(或单位)工程																
设备名称		型号、规格																
系统编号		装箱单号																
设备检查	<ol style="list-style-type: none"> 1. 包装 2. 设备外观 3. 设备零部件 4. 其它 																	
技术文件检查	<table border="0"> <tr> <td>1. 装箱单</td> <td>份</td> <td>张</td> </tr> <tr> <td>2. 合格证</td> <td>份</td> <td>张</td> </tr> <tr> <td>3. 说明书</td> <td>份</td> <td>张</td> </tr> <tr> <td>4. 设备图</td> <td>份</td> <td>张</td> </tr> <tr> <td>5. 其它</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			1. 装箱单	份	张	2. 合格证	份	张	3. 说明书	份	张	4. 设备图	份	张	5. 其它		
1. 装箱单	份	张																
2. 合格证	份	张																
3. 说明书	份	张																
4. 设备图	份	张																
5. 其它																		
存在问题及处理意见																		
<p style="text-align: right;">(盖章)</p> <p>监理单位:</p> <p>监理人员(签名):</p> <p>用户单位:</p> <p>用户(签名):</p> <p style="text-align: right;">年</p> <p>月 日</p>		<p style="text-align: right;">(盖章)</p> <p>施工单位:</p> <p>代表(签名):</p> <p style="text-align: right;">年</p> <p>月 日</p>																

表A.2 隐蔽工程验收记录

工程名称		工程地点				
隐蔽工程内容	序号	安装部位	检查结果	安装质量	检查结果	备注、
	1	室内机				
	2	风管				
	3	保温材料				
	4	铜管				
	5	保温管				
	6	冷凝水管				
	7	静压箱				
	8	软接管				
	9	回风管				
	10	回风箱				
	11					
	12					
验收意见		验收人员（签名）：				
监理单位： 监理人员（签名）： 用户单位： 用户（签名）：			施工单位： 代表（签名）：			
（盖章）			（盖章）			
年 月 日			年 月 日			

表A.3 制冷系统气密性试验记录

工程名称		分部（或单位）工程		
试验部位		试验日期		
管道编号	气密性试验			
	试验介质	试验压力（MPa）	定压时间（h）	试验结果
管道编号	真空试验			
	设计真空度（kPa）	试验真空度（kPa）	定压时间（h）	试验结果
管道编号	充注制冷剂试验			
	充注制冷剂压力（MPa）	检漏仪器	补漏位置	试验结果
验收意见				
(盖章)		(盖章)		
监理单位： 监理人员（签名）： 用户单位：		施工单位：		

用户(签名): 年 月 日	代表(签名): 年 月 日
------------------	------------------

表A.4 系统联合试验运转记录

工程名称	分部(或单位)工程
设备名称	试运转日期 年 月 日
试运转内容	
试运转结果	
试验意见	
试运转人员	
(盖章)	(盖章)
监理单位: 监理人员(签名): 用户单位:	施工单位:

用名（签名）：

年 月 日

代表（签名）：

年 月 日

DB31/T322-2004

表 A.5 竣工验收记录

工程名称		分部（或单位）工程	
工程地点		开工日期	年 月 日
竣工日期		交验日期	年 月 日
工程内容			
验收资料	<p>环境温度____℃，室内机出风口温度____℃，室内机回风口温度____℃</p> <p>噪声测试[dB(A)]：卧室1：____ 卧室2：____ 卧室3：____</p> <p>卧室4：____ 卧室5：____ 厅1：____ 厅2：____ 厅3：____</p> <p><input type="checkbox"/> 室外机安装牢固 <input type="checkbox"/> 铜管连接无泄漏</p> <p><input type="checkbox"/> 室外机和室内机通电运转正常无杂声 <input type="checkbox"/> 温度控制器操作有效</p> <p><input type="checkbox"/> 各送风口尺寸符合设计要求 <input type="checkbox"/> 回风箱安装到位</p> <p><input type="checkbox"/> 回风管道安装到位 <input type="checkbox"/> 各回风口尺寸符合设计要求</p> <p>施工人员：</p>		
验收评定意见			
	<p>(盖章)</p> <p>监理单位： 监理人员（签名）： 用户单位： 用户（签名）： 年 月 日</p>		<p>(盖章)</p> <p>施工单位： 代表（签名）： 年 月 日</p>