

前 言

为贯彻国家有关节约能源和保护环境的法规和政策，根据《河南省住房和城乡建设厅关于印发 2019 年第二批工程建设标准（定额）编制计划的通知》（豫建科[2019]372 号）的要求，标准编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，广泛征求意见，参考国内有关标准，反复讨论、修改和完善，编制了本标准。本标准经河南省住房和城乡建设厅组织有关专家评审通过。

本标准共分 11 章和 3 个附录，主要内容是：总则，术语，基本规定，墙体保温，门窗、玻璃幕墙及遮阳装置，屋面保温，地面保温，建筑气密性，供暖、通风与空调系统，可再生能源利用系统，建筑节能分部工程质量验收等。

本标准由河南省住房和城乡建设厅负责管理，由河南五方合创建筑设计有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请寄送河南五方合创建筑设计有限公司（地址：郑州市金水路 299 号浦发国际金融中心 B 座 9 楼；邮编：450008）。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

主编单位 河南五方合创建筑设计有限公司
河南省建筑科学研究院有限公司

参编单位 郑州大学
河南省第一建筑工程集团有限责任公司
郑州一建集团有限公司
中建三局集团有限公司
河南六建建筑集团有限公司

主要起草人 陈先志 栾景阳 崔国游 唐 丽 贡清华
林 力 雷 霆 原瑞增 宋建学 曹力锋
司大雄 宣保强 肖庆丰 何晓亮 赵德伟
牛治飞 郝东领 王 渊 吕 栋 张广周
贾国强 郭向阳 刘向光 朱昆仑 李婷婷
刘学超 张红霞 赵子豪 程向明 王 乔
黄 林

主要审查人 解 伟 郑丹枫 刘 寅 孙宝珊 杨 磊
范运泽 孙计伟

目 次

1	总 则	1
2	术 语	2
3	基本规定	4
3.1	施工	4
3.2	质量验收	5
4	外墙保温	7
4.1	一般规定	7
4.2	施工	7
4.3	质量验收	9
5	门窗、玻璃幕墙及遮阳装置	11
5.1	一般规定	11
5.2	施工	11
5.3	质量验收	13
6	屋面保温	16
6.1	一般规定	16
6.2	施工	16
6.3	质量验收	18
7	地面保温	21
7.1	一般规定	21
7.2	施工	21
7.3	质量验收	22
8	建筑气密性	24
8.1	一般规定	24
8.2	施工	24

8.3	质量验收.....	25
9	供暖、通风与空调系统.....	27
9.1	一般规定.....	27
9.2	施工.....	27
9.3	质量验收.....	29
10	可再生能源利用系统.....	31
10.1	一般规定.....	31
10.2	施工.....	31
10.3	质量验收.....	32
11	建筑节能分部工程质量验收.....	33
附录 A	建筑气密性能检测方法.....	34
附录 B	新风热回收装置热回收效率现场检测方法.....	36
附录 C	建筑节能分部工程质量验收表.....	37
	本标准用词说明.....	39
	引用标准名录.....	40
	条文说明.....	41

1 总 则

1.0.1 为加强超低能耗建筑节能工程的施工管理，规范施工技术，统一施工质量验收标准，保证工程质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于河南省新建、改建和扩建的超低能耗建筑节能工程的施工及质量验收。

1.0.3 超低能耗建筑节能工程的施工及质量验收，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家及河南省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 超低能耗建筑 ultra-low energy building

适应气候特征和场地条件，通过被动式建筑设计大幅降低建筑供暖、空调、照明需求，通过主动技术措施大幅提高能源设备与系统效率，利用可再生能源，以极少的能源消耗提供舒适室内环境，且其室内环境参数和能效指标符合国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 规定的建筑，其建筑能耗水平较国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015 和行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2010、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134-2010 降低50%以上。

2.0.2 热桥 thermal bridge

围护结构中局部的传热系数明显大于主体传热系数的部位。

2.0.3 气密性材料 air tightness material

对建筑外围护结构室内侧的缝隙进行密封，防止空气渗透的材料，超低能耗建筑中常用防水隔汽膜。

2.0.4 防水透汽材料 water-proof and vapor-permeable material

对建筑外围护结构室外侧的缝隙进行密封，并兼具防水及允许水蒸气透出功能的材料，超低能耗建筑中常用防水透汽膜。

2.0.5 保温隔热垫块（片） insulation bearer

用于围护结构外侧，固定出挑金属构件的，具有一定抗压强度或压缩强度和保温隔热性能的材料制作的垫块（片）。

2.0.6 断热桥锚栓 thermally broken fixer

通过特殊的构造设计，能有效减小或阻断锚钉热桥效应的锚栓。

2.0.7 气密层 air tightness layer

由气密性材料和部件、抹灰层等形成的防止空气渗透的连续构造层。

2.0.8 热回收装置 heat recovery device

在空调、供暖、通风设备或系统上所加装的，并将运行时所排出的热量进行回收利用的装置。

2.0.9 遮阳装置 shading device

安装在建筑围护结构上，用于遮挡或调节进入室内太阳辐射热或自然光透过量的装置。

2.0.10 建筑气密性 air tightness of building envelope

建筑在封闭状态下阻止空气渗漏的能力。用于表征建筑或房间在正常密闭情况下的无组织空气渗透量。通常采用压差实验检测建筑气密性，以换气次数 N_{50} ，即室内外 50Pa 压差下换气次数来表征建筑气密性。

3 基本规定

3.1 施工

3.1.1 施工现场应建立相应的质量管理体系及施工质量控制与检验制度。

3.1.2 施工项目部的机构设置和人员组成，应满足超低能耗建筑节能工程施工管理的需要。施工操作人员应经过培训，具备各自岗位需要的基础知识和技能水平。

3.1.3 施工采用的专项设计文件及由施工单位完成的深化设计文件应经建筑主体设计单位确认。施工前，应由建设单位组织设计、施工、监理等单位对设计文件进行交底和会审。

3.1.4 施工单位应保证施工资料有效、完整和齐全。施工项目技术负责人应组织施工全过程的资料编制、收集、整理和审核，并应及时存档、备案。

3.1.5 施工单位应根据设计文件和施工组织设计的要求编制相关专项施工方案，经监理单位审核批准后组织实施。

3.1.6 超低能耗建筑节能工程采用的新技术、新工艺、新材料、新设备，应按照规定进行评审、鉴定。施工前应对采用的新工艺进行评价，制定专项施工方案，经监理单位核准。施工完成后应按专项施工方案进行验收。涉及安全、节能、环境保护等的专项施工方案和验收要求应组织专家论证。

3.1.7 施工采用的材料、构配件和设备等应具有出厂合格证明文件，各项技术指标应符合国家现行有关标准和设计文件的要求。

3.1.8 材料、构配件和设备进场时，应对其规格、型号、外观和质量证明文件进行检查，并按国家现行标准进行检验。材料进场后，应按种类、规格、批次分别储存和堆放，并标识清晰，储存和堆放条件不应影响材料品质。

3.1.9 施工前，应按设计和施工方案要求做样板，样板经建设单位、设计单位、监理单位、施工单位确认后，方可展开工程施工。

3.1.10 各工序的施工，应在前一道工序质量检查合格后进行。施工过程中应及时进行自检、交接检和专职人员检查，其质量不应低于国家现行标准和本标准有关规定，对检查中发现的质量问题应按规定程序及时处理。

3.1.11 施工过程中对隐蔽工程应及时进行验收，隐蔽工程应验收合格后再隐蔽。

3.1.12 施工单位应在施工前制定检测和试验计划，并应经监理单位批准后实施。监理单位应根据检测和试验计划制定相应的见证计划。

3.1.13 施工中为各检验目的所制作的试件应具有真实性和代表性。

3.1.14 施工中的安全措施、劳动保护、防火要求等，应符合国家现行有关标准的规定。

3.2 质量验收

3.2.1 超低能耗建筑节能工程中，围护结构节能工程按表 3.2.1 划分分项工程，其他子分部工程及分项工程的划分应符合《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的规定。

表 3.2.1 围护结构节能工程的分项工程划分

序号	分项工程	主要验收内容
1	墙体节能工程	基层；保温隔热构造；抹面层；饰面层；保温隔热砌体等
2	幕墙节能工程	保温隔热构造；隔汽层；幕墙玻璃；单元式幕墙板块；通风换气系统；遮阳设施；凝结水收集排放系统；幕墙与周边墙体和屋面间的接缝等
3	门窗节能工程	门；窗；天窗；玻璃；遮阳设施；通风器；门窗与洞口间隙等
4	屋面节能工程	基层；保温隔热构造；保护层；隔气层；防水层；面层等
5	地面节能工程	基层；保温隔热构造；保护层；面层等
6	建筑气密性工程	外墙；屋顶；地面；外门窗；幕墙等

3.2.2 超低能耗建筑节能工程各分项工程和检验批的质量应符合设计文件的要求，质量验收应符合《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 及相关专业施工质量验收标准的规定，并应符合本标准的规定。

4 墙体保温

4.1 一般规定

4.1.1 本章适用于超低能耗建筑外墙外保温工程的施工及质量验收。

4.1.2 外墙外保温系统中各种组成材料和配件的技术指标应符合国家现行有关标准的规定，并性能相容。

4.1.3 外墙外保温工程的施工，应在基层质量验收合格后进行。

4.2 施工

4.2.1 外墙外保温工程施工期间的室外气温不应低于 5℃，5 级及以上大风天气和雨天不应施工，施工过程中应采取防雨和防火等措施。

4.2.2 外墙外保温施工前，外门窗、外墙预埋件、墙上支架及穿墙管线套管应安装完成并验收合格。

4.2.3 外墙外保温的基层应坚实、平整，不应有开裂、空鼓、松动、泛碱、粉化、起皮及爆灰等现象，表面应清洁、干燥，不应有浮尘、油污、脱模剂等；

4.2.4 保温板粘贴应符合下列要求：

1 保温板应粘贴平整，宜采用条粘法施工，保温板为双层时外层保温板应采用条粘法施工；

2 保温板应沿水平方向铺贴，先下后上，竖缝左右错开不小于 200mm；

3 墙面阴阳角处应做错茬处理，保温板拼缝位置不得在门

窗口四角处；

4 保温板应挤紧、拼严，板缝间不应有胶粘剂，板缝宽度不应大于 2mm，超过时应采用相同材料保温板条或发泡聚氨酯填充；

5 采用分层粘贴保温板时，内外层应错缝粘贴；

6 外墙变形缝内应按设计要求采用保温板挤紧填满，保温板材料应符合防火要求。

4.2.5 外墙外保温底部施工要求：

1 保温层应延伸至地面以下，延伸深度应符合设计要求；

2 室外地面以下保温材料应位于完整防水构造层内；

3 室外地面以下保温层外侧应做防护。

4.2.6 保温层内设置托架时，托架的设置应符合下列要求：

1 托架应从勒脚部位开始设置，竖向间距不宜超过两层；

2 托架水平方向可间断设置，托架水平间距不应大于 1.2m，长度不宜小于 0.3m；

3 托架垂直墙面肢长应比保温层厚度小 20mm~30mm，托架部位产生的缝隙应采用保温材料进行填充；

4 托架应采用膨胀锚栓牢固固定，金属托架应通过设置保温隔热垫片等措施进行断热桥处理。

4.2.7 保温板锚固件应采用断热桥锚栓，锚栓规格、安装位置、安装数量、安装方式、锚固深度及抗拔承载力等应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。设计无明确要求时，施工方案应予以明确，并根据工程实际情况通过计算确定。

4.2.8 保温板锚固件应在保温板粘贴 24 小时后方可进行施工。

4.2.9 锚固件直接锚固在保温板上时，宜将锚固件凹进保温板

内约 20mm，然后用保温材料将凹坑填平。

4.2.10 门窗周边保温层应覆盖门窗框，覆盖宽度和厚度应符合设计要求。

4.2.11 保温层与门窗边框应紧密贴合，外墙保温与门窗框连接处应设门窗连接线条做防水处理。安装时应先将门窗连接线条固定在门窗框上，保温板粘贴至门窗框时，将连接线条网格布在保温板端部与保温板外翻包的耐碱网格布进行搭接。

4.2.12 管线穿过保温层时，穿墙管线应置于套管或孔洞的中心，管线与套管或孔洞间空隙应采用保温材料进行填充，厚度应符合设计要求。预留套管或孔洞直径应考虑填充保温材料厚度，位于地面以下时尚应做防水处理。

4.2.13 墙上金属支架与外墙间应设保温隔热垫片。墙上支架穿过保温层处应使支架与保温层紧密贴合，宽度大于 2mm 的缝隙应填塞保温板条或采用发泡聚氨酯等保温材料填充。支架穿过保温层处应做防水处理。

4.2.14 外墙保温工程完工后应对成品采取保护措施。

4.3 质量验收

4.3.1 墙体保温除应按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的规定进行隐蔽工程验收外，尚应对下列部位或内容进行隐蔽工程验收，并应有详细的文字记录和影像资料：

- 1 保温板间的缝隙处理；
- 2 锚栓的数量、位置、锚固深度；
- 3 锚栓、墙上连接件及凸出墙面的构件等部位的断热桥处理；

- 4 托架与主体结构间断热桥处理；
- 5 穿越墙面管线的断热桥和气密处理；
- 6 外墙保温底部做法。

4.3.2 保温板与基层、内外两层保温板之间粘结面积比应符合设计要求。

检验方法：按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 检验方法进行剥离检验。

检查数量：每个检验批抽查 3 处。

4.3.3 保温板采用分层粘贴时，保温板材与基层之间、内外两层保温板之间的拉伸粘结强度均应符合设计要求。拉伸粘结强度检验应进行现场拉拔试验，且不得在界面破坏。

检验方法：按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 检验方法进行现场拉拔试验。

检查数量：每个检验批抽查 3 处。

4.3.4 地面以下墙体防水及保温构造应符合设计要求。

检验方法：核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

4.3.5 外墙保温与门窗框连接处应设门窗连接线条，连接线条与门窗框应粘贴严密，连接线条玻纤网应压入外保温面层。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

4.3.6 外墙保温工程应按设计要求采取断热桥措施。

检验方法：核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

5 门窗、玻璃幕墙及遮阳装置

5.1 一般规定

5.1.1 本章适用于超低能耗建筑外门窗、玻璃幕墙及遮阳装置节能工程的施工及质量验收。

5.1.2 外门窗、玻璃幕墙及遮阳装置的施工应在主体结构工程质量验收合格后进行。

5.1.3 超低能耗建筑外门窗及玻璃幕墙应优先选用高效节能产品。

5.2 施工

5.2.1 门窗加工前，应考虑门窗口施工偏差、是否设附框、安装方式等因素，按设计要求和工程实际调整门窗加工尺寸。

5.2.2 外窗应整窗安装，不得现场加工拼装。

5.2.3 玻璃幕墙应优先采用单元式幕墙，幕墙单元间接缝应保证气密性。

5.2.4 玻璃幕墙采用非单元式幕墙时，面板与面板、面板与支承结构构件、相邻支承结构构件间等交界处应进行气密处理。

5.2.5 门窗安装固定位置应符合下列要求：

- 1 每侧固定位置不少于 2 个；
- 2 端部固定位置距角部的距离不大于 150mm；
- 3 固定位置间距不大于 500mm；
- 4 门窗框受力点两侧 150mm 范围内宜设固定点；
- 5 固定点中心至墙体边缘的距离不应小于 50mm。

5.2.6 门窗采用外挂安装时，安装固定应符合下列要求：

1 墙上固定连接件的后锚固件应符合《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 和《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ145 的规定，其锚固力应满足设计要求；

2 后锚固件应锚固在门窗四周混凝土边框或实心砖砌体上，不得锚固在加气混凝土砌块或空心砖砌块等轻质墙体上；

3 连接件应具有足够的刚度，与主体结构相连部位固定锚栓不应少于 2 个；

4 连接件与窗框连接锚钉或锚栓数量不应小于 2 个；

5 连接件采用角钢或钢板时，应做热镀锌防腐处理；

6 门窗框上墙后应调平对正，拧紧螺栓安装牢固。

5.2.7 门窗和玻璃幕墙连接件与预埋件间应设保温隔热垫片，保温隔热垫片材料、厚度应符合设计要求。

5.2.8 门窗、玻璃幕墙应按下列要求进行气密处理：

1 将气密性材料（防水隔汽膜）一侧沿四周粘贴在门窗框或玻璃幕墙的边框上；

2 门窗、玻璃幕墙固定后在内侧将防水隔汽膜另一侧粘贴在四周主体结构上；

3 门窗框与玻璃幕墙的边框外侧与主体结构间粘贴防水透汽材料（防水透汽膜），防水透汽膜一侧粘在门窗框或玻璃幕墙的边框上，一侧粘在主体结构上；

4 连接件安装位置应附加粘贴防水透汽膜，并应包严连接件；

5 防水隔汽膜和防水透汽膜在窗框、玻璃幕墙边框上粘贴宽度不应小于 20mm，在主体结构上粘贴宽度不应小于 50mm；

6 防水隔汽膜和防水透汽膜粘结前应清除表面灰尘、油污等，粘结面应保持干燥，墙体部位应平整洁净；

7 防水隔汽膜和防水透汽膜的粘贴应平整压实，转角部位褶皱理顺，避免产生空隙。

5.2.9 窗台板安装应符合下列要求：

1 内侧应伸到窗框下并可靠固定；

2 两端应伸入外墙保温层内，并设翻沿，缝隙宜采用预压膨胀条填充；

3 板面向外倾斜坡度应符合设计要求；

4 外侧伸出外墙保温层宽度应符合设计要求。

5.2.10 门窗、玻璃幕墙安装完毕后应加强成品保护，防止损坏防水隔汽膜、防水透汽膜、预压膨胀条等，如有损坏须及时修补。

5.2.11 遮阳装置的预埋件和连接件应在外墙外保温施工前安装完成并验收合格，预埋件和连接件应做防腐处理。

5.2.12 遮阳装置预埋件应牢固固定在主体结构上，预埋件与遮阳装置支架间应设置保温隔热垫块（片）。

5.2.13 遮阳装置电气线路应避免穿越或敷设在保温材料中。

5.2.14 遮阳装置应按设计要求做防雷接地处理。

5.3 质量验收

5.3.1 门窗、玻璃幕墙及遮阳装置除应按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411的规定进行隐蔽工程验收外，尚应对下列部位或内容进行隐蔽工程验收，并应有详细的文字记录和影像资料：

1 门窗框、玻璃幕墙边框与主体结构的连接固定及断热构造；

2 门窗、玻璃幕墙周边与洞口、墙体接缝处的气密构造；

3 遮阳装置与主体结构的连接固定及断热构造；

4 遮阳装置的防雷连接。

5.3.2 玻璃幕墙进场时，除按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的规定进行复验外，尚应对幕墙的气密性能进行复验，复验应为见证取样检验。

检验方法：核查质量证明文件、复验报告。

检查数量：按同厂家、同品种产品各抽查一次。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检数量。

5.3.3 遮阳装置的遮阳系数、抗风性能、耐积水荷载性能及耐雪荷载性能应符合设计要求。

检验方法：核查质量证明文件，核查计算报告或检测报告。

检查数量：全数检查。

5.3.4 外挂门窗、玻璃幕墙及遮阳装置安装使用的后锚固件的安装方法和锚固力应符合设计要求。

检验方法：核查隐蔽工程验收记录；核查检验报告。锚固力检验按现行行业标准《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145 的试验方法进行现场拉拔试验。

检查数量：安装方法全数检查；锚固力检验应按现行行业标准《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145 的要求执行。

5.3.5 外挂门窗、玻璃幕墙及遮阳装置安装使用的连接件材料、规格应符合设计要求。

检验方法：核查隐蔽工程验收记录，核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

5.3.6 外挂门窗、玻璃幕墙及遮阳装置与主体结构的连接部位应按设计要求做断热桥处理，保温隔热垫块（片）的材料、厚度及安装方法应符合设计要求。

检验方法：核查隐蔽工程验收记录，核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

5.3.7 防水隔汽膜、防水透汽膜与门窗框、玻璃幕墙边框及外墙应严密粘贴，连接件处应附加防水透汽膜予以加强。

检验方法：核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

5.3.8 窗台板安装位置应正确，内侧应伸入窗框下，两端应伸入保温层内，并应做好接缝的防水处理。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

5.3.9 遮阳装置的金属构架应与主体结构的防雷系统可靠连接，电动遮阳接地措施应满足设计要求，安装完成后应进行接地电阻测试。

检验方法：核查隐蔽工程验收记录，核查检测报告。

检查数量：全数检查。

6 屋面保温

6.1 一般规定

6.1.1 本章适用于超低能耗建筑采用板材作为保温材料的屋面节能工程的施工及质量验收。

6.1.2 屋面节能工程施工应符合《屋面工程技术规范》GB 50345 的规定。

6.1.3 屋面节能工程的施工，应在基层质量验收合格后进行。

6.2 施工

6.2.1 屋面保温层施工宜在晴朗、干燥的天气条件下进行，保温层、防水层应分别在其下部找平层干燥后方可施工，施工过程中应采取防潮、防水、防雨和防火等措施。

6.2.2 屋面保温层下的找平层表面平整度偏差不应大于 4mm。找平层为砂浆找平时，找平层与下部构造层应粘结牢固，无脱层和空鼓现象。

6.2.3 隔汽层应连续铺设无遗漏，屋面与墙体交界部位应将隔汽层上翻，高出保温层上表面不小于 150mm。管线穿过隔汽层时，穿孔部位应采取加强密封措施；屋面阴阳角部位隔汽层应予以加强。

6.2.4 保温板接缝处两侧高差不应大于 2mm；板缝宽度不应大于 2mm，不满足要求时应在缝隙内填充保温材料，缝内严禁采用砂浆填充。保温板分层铺设时，上下层接缝应相互错开。

6.2.5 屋面保温板应铺贴到女儿墙边，铺贴后应表面平整。女

儿墙内侧保温板与屋面保温板间应挤紧、拼严，板缝宽度不应大于 2mm，超过时应在缝隙内填充保温材料。

6.2.6 屋面隔汽层施工完成后应注意成品保护，防止隔汽层破损，如有破损应及时修补。保温层施工完成后应及时进行上部找平层和防水层的施工，避免保温层受潮、浸泡或受损。防水层施工完成后应及时进行保护层施工。

6.2.7 女儿墙内侧保温板粘贴应符合下列要求：

1 保温板应粘贴平整，宜采用条粘法施工，保温板为双层时外层保温板应采用条粘法施工；

2 保温板应沿水平方向铺贴，先下后上，竖缝左右错开不小于 200mm；

3 墙面阴阳角处应做错茬处理；

4 保温板应挤紧、拼严，板缝间不应有胶粘剂，板缝宽度不应大于 2mm，超过时应采用相同材料保温板条或发泡聚氨酯填充；

5 采用分层粘贴保温板时，内外层应错缝粘贴。

6.2.8 女儿墙内侧保温板顶部应与女儿墙顶水平保温板顶紧。女儿墙压顶采用金属盖板时，金属盖板应采用断热桥锚固件可靠锚固在女儿墙结构上。金属盖板兼做避雷针接闪带时，应与避雷引线可靠连接。

6.2.9 管线穿过屋面时，管线应置于套管或孔洞的中心，管线与套管或孔洞间空隙应采用发泡聚氨酯等保温材料进行填充，厚度应满足设计要求，预留套管或孔洞直径应考虑填充保温材料厚度。管线穿过屋面部位应在室内侧管线上粘贴防水隔汽膜，防水隔汽膜在管线上粘贴宽度不应小于 20mm，在主体结构上

粘贴宽度不应小于 50mm。管线穿过屋面部位外侧应做好防水处理。

6.2.10 屋面雨水口穿过女儿墙部位，雨水口底应位于屋面保温层以上，内侧应伸至女儿墙内侧保温层外表面，并排水顺畅。女儿墙预留洞口尺寸应留出保温层厚度，雨水口与女儿墙及屋面间空隙应采用发泡聚氨酯等保温材料填充。雨水口应固定在女儿墙上，屋面防水收口应设在雨水口内。

6.2.11 与屋面相连设备基础的保温层、防水层应与屋面保温层、防水层同步施工，构造做法应符合设计要求。固定设备的锚栓应做断热桥处理。

6.2.12 屋顶变形缝、屋面上人孔、屋面采光顶翻沿及屋脊等凸出屋面部位应按设计要求做防水和保温。

6.3 质量验收

6.3.1 屋面保温除应按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411的规定进行隐蔽工程验收外，尚应对下列部位或内容进行隐蔽工程验收，并应有详细的文字记录和影像资料：

- 1 保温板间的缝隙处理；
- 2 防水层；
- 3 女儿墙保温层；
- 4 水落口、女儿墙压顶盖板、屋顶设备基础与避雷带等部位的断热桥处理；
- 5 穿越屋面管线的断热桥和气密处理；
- 6 屋顶变形缝、屋面上人孔、屋面采光顶翻沿及屋脊等凸出屋面部位防水做法和保温做法。

6.3.2 屋面隔汽层应连续铺设无遗漏，屋面与墙体交界部位应将隔汽层上翻，高出保温层上表面不小于150 mm。管线穿过隔汽层时，穿孔部位应采取加强密封措施；屋面阴阳角部位隔汽层应予以加强。

检验方法：观察检查；尺量检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

6.3.3 屋面和女儿墙保温层的板缝处理应符合设计要求。

检验方法：核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

6.3.4 女儿墙压顶材料、构造做法及防雷连接应符合设计要求和有关标准的规定。

检验方法：观察检查；核查质量证明材料、隐蔽工程验收记录和检测报告。

检查数量：全数检查。

6.3.5 管线穿过屋面部位气密处理和断热桥措施应符合设计要求。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

6.3.6 屋面雨水口穿女儿墙部位应排水顺畅，防水做法和断热桥措施应符合设计要求。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

6.3.7 屋顶设备基础防水做法和断热桥措施应符合设计要求。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

6.3.8 屋顶变形缝、屋面上人孔、屋面采光顶翻沿及屋脊等凸出屋面部位防水做法和保温做法应符合设计要求。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

7 地面保温

7.1 一般规定

7.1.1 本章适用于超低能耗建筑中，采用板材作为保温材料，接触土壤或室外空气的地面、毗邻不需要满足超低能耗建筑室内环境要求房间的地面节能工程的施工及质量验收。

7.1.2 地面节能工程的施工，应在基层质量验收合格后进行。

7.2 施工

7.2.1 保温层下找平层表面平整度偏差不应大于 4mm，有水房间排水坡度应符合设计要求。找平层为砂浆找平时，找平层与下部构造层应粘结牢固，无脱层和空鼓现象。

7.2.2 与土壤接触的地面，保温层下应设防潮层，防潮层表面平整度偏差不宜大于 3mm。

7.2.3 保温板接缝处两侧高差不应大于 2mm；保温板间以及保温板与墙、柱间应挤紧，缝隙宽度不应大于 2mm，不满足要求时应在缝隙内填充保温材料，缝内严禁采用砂浆填充。

7.2.4 保温层位于结构楼板底面时，保温层施工应符合下列要求：

1 保温板应采用胶粘剂与楼板底面紧贴粘牢，粘贴时应采取支顶措施，避免胶粘剂凝固前保温板脱开下垂；

2 相邻板缝应错开，错开尺寸不宜小于 200mm；

3 保温板应挤紧、拼严，遇梁、柱转角部位应仔细排版，减少拼缝，认真裁切，避免过大缝隙；

4 板缝间不应有胶粘剂，板缝宽度不应大于 2mm，超过时应采用保温材料填充；

5 保温板应采用断热桥锚栓锚固，锚栓规格、安装位置、安装数量、安装方式、锚固深度及抗拔力应符合设计和有关标准要求；

6 保温板外应按设计要求施工保护层。

7.2.5 管线穿过地面时，管线应置于套管或孔洞的中心，管线与套管或孔洞间空隙应采用保温材料进行填充，厚度应满足设计要求，预留套管或孔洞直径应考虑填充保温材料厚度。管线穿过地面部位应在建筑物内侧做好气密处理，气密膜在管线上粘贴宽度不应小于 20mm，在地面结构上粘贴宽度不应小于 50mm。

7.2.6 隔墙底部应按设计要求做断热桥处理。

7.2.7 地面上设备基础的保温应与地面保温同步施工，构造做法应符合设计要求。固定设备的预埋锚栓应做断热桥处理。

7.3 质量验收

7.3.1 地面保温除应按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411的规定进行隐蔽工程验收外，尚应对下列部位或内容进行隐蔽工程验收，并应有详细的文字记录和影像资料：

- 1 保温板间的缝隙处理；
- 2 防潮层；
- 3 隔墙底部、设备基础、竖向承重构件等部位的断热桥处理；

- 4 穿越地面管线的断热桥和气密性处理；
- 5 结构楼板底面保温板锚栓的数量、位置、锚固深度。

7.3.2 保温层位于结构楼板底面时，保温板材应可靠固定。保温板材与基层的拉伸粘结强度和粘结面积比应符合设计或施工方案要求。保温板材与基层之间的拉伸粘结强度应进行现场拉拔试验，且不得在界面破坏。固定保温板材锚栓的规格、安装位置、安装数量、安装方式、锚固深度及抗拔力等应符合设计和施工方案要求，抗拔力应进行现场拉拔试验。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录和检验报告。拉伸粘结强度、粘接面积比按照《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 检验方法进行检验；抗拔力检验按现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366 的试验方法进行。

检查数量：每个检验批抽查 3 处。

7.3.3 管线穿过地面部位气密处理和断热桥措施应符合设计要求。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

7.3.4 隔墙底部断热桥措施应符合设计要求。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

7.3.5 设备基础断热桥措施应符合设计要求。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

8 建筑气密性

8.1 一般规定

8.1.1 超低能耗建筑应有明确的气密层及构造做法，施工前应进行技术交底。

8.1.2 建筑气密层不同位置施工质量检验批验收，应根据所在部位分别随外墙、门窗、幕墙、屋面、地面同时进行，并按本章要求对建筑气密性能进行验收。

8.2 施工

8.2.1 砌体填充墙采用轻骨料混凝土小型空心砌块和蒸压加气混凝土砌块时，墙体砌筑应在砌块产品龄期达到 28d 后进行。填充墙顶部块材应在墙体砌筑完成 14d 后斜砌顶紧。

8.2.2 主体结构验收前，应对外墙上孔洞进行封闭处理。孔洞采用砌体填充时应灰缝密实，孔洞采用混凝土填充时，应采用自密实微膨胀混凝土。

8.2.3 砌体墙体水平和竖直灰缝的砂浆应饱满密实。

8.2.4 砌体外墙内表面应采用砂浆进行抹灰处理，抹灰层应连续封闭。

8.2.5 填充墙与主体结构交界部位应在抹灰层内敷设金属网或玻璃纤维网格布进行加强，加强网应超过交界部位不少于 100mm。

8.2.6 在墙体上内嵌安装开关、插座、表箱等设备或有管线穿过时，应符合下列要求：

- 1 有气密要求的墙体上，设备安装洞口不应将墙体穿透；
- 2 现浇混凝土结构墙上安装设备应预埋设备外壳；
- 3 砌体墙砌筑时应预留设备安装洞口，洞口每面应满铺砂浆，随即在砂浆凝固前安装设备外壳，砂浆应能使外壳安装就位后四边挤出墙面，洞口四周应将砂浆抹平；
- 4 开关、插座、表箱等设备在管线穿过处应在管线周围采用柔性密封材料或专用橡胶塞封堵缝隙；
- 5 线管穿线后对管口应采用柔性密封材料或专用橡胶塞封堵；
- 6 穿墙套管应随主体结构施工预埋，套管与墙体间不应存在缝隙，套管两端出墙处可粘贴气密膜进行处理。

8.2.7 门窗、玻璃幕墙施工过程中应按第 5 章要求进行气密处理；屋面、地面内侧应分别按第 6 章、第 7 章要求进行气密处理。

8.2.8 建筑主体完工，门窗验收合格，内墙抹灰完成，设备安装和内装修施工前，宜对建筑气密性进行初步检测，检测结果不满足要求时应对渗漏部位进行封堵。

8.3 质量验收

8.3.1 建筑气密性工程施工过程中应对下列部位或项目进行隐蔽工程验收，并应有详细的文字记录和图像资料：

- 1 外墙孔洞封闭处理；

- 2 砌体墙体灰缝砂浆饱满程度；
- 3 砌体填充墙与主体结构交界部位；
- 4 墙体上内嵌安装开关、插座、表箱等设备或有管线穿过部位气密处理措施。

8.3.2 砌体外墙内表面抹灰层应连续封闭。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

8.3.3 外墙孔洞封闭处理应密实。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

8.3.4 墙体上内嵌安装开关、插座、表箱等设备或有管线穿过部位气密处理措施应符合设计要求。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

8.3.5 建筑气密性能应符合设计要求。

检验方法：按附录 A 的方法进行现场检验。

检查数量：按附录 A 的要求。

9 供暖、通风与空调系统

9.1 一般规定

9.1.1 本章适用于超低能耗建筑供暖、通风与空调系统节能工程的施工及质量验收。

9.1.2 超低能耗建筑的供暖、通风与空调系统应按设计文件进行施工，未经设计许可不得改变相关技术参数。

9.1.3 超低能耗建筑通风与空调系统的施工应符合《通风与空调工程施工规范》GB 50738 的规定。

9.1.4 超低能耗建筑供暖系统的施工质量应符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的规定；通风与空调系统的施工质量应符合《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的规定。

9.1.5 供暖系统采用太阳能供热时，其施工及质量验收应符合《太阳能供热采暖工程技术标准》GB 50495 的规定。

9.1.6 住宅新风系统的施工及质量验收应符合《住宅新风系统技术标准》JGJ/T 440 的规定，直接对室内空气进行冷却或加热的家用和类似用途空调器的施工及质量验收应符合《家用和类似用途空调器安装规范》GB 17790 的规定。

9.2 施工

9.2.1 供暖系统管道与设备应按设计要求做保温处理；未经设计许可不得改变末端散热设备的类型、规格、数量和位置。

9.2.2 风管的制作和安装应优先选用漏风量小的板材和风管连

接方式。

9.2.3 风管制作完成后应采用塑料膜密封风管端口，风管运输、现场堆放过程中应保护好密封塑料膜，发现破损应及时清洁风管内部并修补密封塑料膜。风管现场堆放应存放在清洁的房间内。

9.2.4 风管安装应符合下列要求：

- 1 安装场地及使用机具应保持清洁；
- 2 经清洗干净包装密封的风管、静压箱及其部件，在安装前不应拆封。安装时，拆开端口封膜后应随即连接，安装中途停顿时，应将端口重新封好；
- 3 法兰垫料应采用不产尘、不易老化并具有一定强度和弹性的材料，厚度宜为 5mm~8mm，不应采用乳胶海绵、厚纸板、石棉橡胶板、铅油麻丝及油毡纸等，法兰垫料表面严禁涂刷涂料；
- 4 法兰垫料接口应采用阶梯形或榫形，并应涂密封胶。

9.2.5 新风口的高度、新风口与排风口的位置和间距应符合设计要求。

9.2.6 风管穿过屋面或有保温层的外墙时，应符合下列要求：

- 1 风管与洞口间应采用保温材料填充，保温材料应与室内、外保温层衔接紧密；
- 2 风管室内侧应粘贴防水隔汽膜，防水隔汽膜一侧粘贴在风管上，另一侧粘贴在屋面板或墙体上；
- 3 风管室外侧应设防雨装置，风管与屋面或墙面交界处应有防渗水措施。

9.2.7 新风热回收装置安装前应核对热回收效率是否满足设计

要求，设备功率不应大于设计要求。

9.2.8 通风和空调系统安装完毕后应进行系统试运行与调试，风管、送风口和回风口的空气流速应符合设计要求。

9.2.9 厨房补风口应设保温密闭型电动风阀，风阀应与吸油烟机联动，风阀关闭状态下应严密不漏风，补风管道保温材料及厚度应符合设计要求。

9.3 质量验收

9.3.1 供暖、通风与空调系统应按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的规定进行隐蔽工程验收，并应有详细的文字记录和影像资料。

9.3.2 风管穿过屋面或有保温层的外墙部位应做好气密和断热桥处理，预留洞尺寸应能保证管道保温层厚度。

检验方法：观察、尺量检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

9.3.3 新风进风口与排风口位置及间距应符合设计要求。

检验方法：观察、尺量检查。

检查数量：全数检查。

9.3.4 风管系统安装完成后应进行严密性检验，允许漏风量应按《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 对高压系统风管的规定执行。

检验方法：核查检测报告。

检查数量：全数检查。

9.3.5 新风系统安装完成后应进行单机试运转和调试，并进行风系统的风量平衡调试。单机试运转和调试结果应符合设计

要求，系统的总风量与设计风量的允许偏差应为 0~10%，变风量末端装置的最大风量调试结果与设计风量的允许偏差应为 0~15%。风管、送风口、回风口的空气流速应符合设计要求。

检验方法：核查试运行和调试记录。

检查数量：全数检查。

9.3.6 新风热回收装置热回收效率及功率应符合设计要求。

检验方法：核查质量证明文件；核查检测报告。新风热回收装置热回收效率现场检测按附录 B 方法进行。

检查数量：全数检查。

9.3.7 新风机组过滤器应清洁无灰尘。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

9.3.8 通风与空调系统在设备运行状态下，房间噪声级应符合《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 对高要求房间的规定，并应符合设计要求。

检验方法：通风与空调系统调试完成后，在设备运行状态下，分别对昼间（6:00 至 22:00）和夜间（22:00 至 6:00），按《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 方法进行等效 A 声级检测。

检查数量：按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 中，当按计数方法检验时，抽样数量的规定。

10 可再生能源利用系统

10.1 一般规定

10.1.1 本章适用于超低能耗建筑太阳能热水系统、太阳能光伏系统、地源热泵系统等可再生能源利用系统的施工及质量验收。

10.1.2 太阳能热水系统的施工及质量验收应符合《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364 的规定。

10.1.3 太阳能光伏系统的施工及质量验收应符合《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T 51368 的规定。

10.1.4 地源热泵系统的施工及质量验收应符合《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366 的规定。

10.2 施工

10.2.1 可再生能源利用系统施工应编制专项施工方案。

10.2.2 可再生能源利用系统管线穿过气密层时，管线室内侧应粘贴防水隔汽膜，防水隔汽膜一侧粘贴在管线上，另一侧粘贴在屋面板、墙体或地面上。

10.2.3 太阳能热水系统及地源热泵系统管道穿越建筑围护结构及地面时，管道保温应连续。

10.2.4 设置在屋面及有保温层墙面上的太阳能热水系统及太阳能光伏系统支架应按设计要求做断热桥处理，保温隔热垫块（片）的材料、厚度及安装方式应符合设计要求。

10.3 质量验收

10.3.1 可再生能源利用系统施工中应及时进行质量检查,隐蔽部位在隐蔽前应进行质量验收,并应有详细的文字记录和影像资料。

10.3.2 可再生能源利用系统管线穿过气密层时采取的气密措施应符合设计要求。

检验方法:观察检查;核查隐蔽工程验收记录。

检查数量:全数检查。

10.3.3 太阳能热水系统及地源热泵系统管道穿越建筑围护结构及地面部位保温做法应符合设计要求。

检验方法:观察检查;核查隐蔽工程验收记录。

检查数量:全数检查。

10.3.4 设置在屋面及有保温层墙面上的太阳能热水系统和太阳能光伏系统支架断热桥处理措施应符合设计要求。

检验方法:观察检查;核查隐蔽工程验收记录。

检查数量:全数检查。

11 建筑节能分部工程质量验收

11.0.1 超低能耗建筑节能分部工程的质量验收,应在施工单位自检合格,且检验批、分项工程全部验收合格的基础上,进行外墙节能构造现场实体检验,外窗气密性能现场实体检测、设备系统节能性能检测、建筑气密性能检测和新风热回收装置热回收效率现场检测,确认建筑节能工程质量达到验收条件后方可进行。

11.0.2 超低能耗建筑节能分部工程质量验收合格,应符合下列规定:

- 1 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符合设计要求;
- 4 建筑外窗气密性能现场实体检测结果符合设计要求;
- 5 建筑设备系统节能性能检测结果合格;
- 6 建筑气密性能检测结果符合设计要求;
- 7 新风热回收装置热回收效率现场检测结果符合设计要求。

11.0.3 超低能耗建筑节能分部工程的质量验收应按本标准附录 C 的要求填写。

11.0.4 超低能耗建筑节能分部工程的质量验收其他要求应按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的规定执行。

附录 A 建筑气密性能检测方法

A.0.1 建筑气密性检测宜采用压差法。

A.0.2 压差法检测应在 50Pa 和 -50Pa 压差下测量建筑换气量，并通过计算换气次数量化外围护结构整体气密性能。

A.0.3 采用压差法进行建筑气密性检测时，应符合下列规定：

1 测试前应关闭被测空间内所有与外界连通的门窗，封堵地漏、风口等非围护结构渗漏源，同时关闭换气扇、空调等通风设备；

2 宜同时采用红外热成像仪或烟雾发生器确定建筑的渗漏源；

3 检测装置与建筑相连部位应做密封处理；

4 测量建筑内外压差时，应同时记录室内外空气温度和室外大气压，并对检测结果进行修正。

A.0.4 建筑气密性检测结果的计算应复核下列规定：

1 50Pa 和 -50Pa 压差下的换气次数应按下列公式计算：

$$N_{50}^{+} = L_{50}^{+} / V \quad (\text{A.0.4-1})$$

$$N_{50}^{-} = L_{50}^{-} / V \quad (\text{A.0.4-2})$$

式中： N_{50}^{+} 、 N_{50}^{-} ——室内外压差为 50Pa、-50Pa 下建筑或被测房间的换气次数， h^{-1} ；

L_{50}^{+} 、 L_{50}^{-} ——室内外压差为 50Pa、-50Pa 下空气流量的平均值， m^3/h ；

V ——建筑或被测房间的换气体积， m^3 。

2 建筑或被测房间的换气次数应按下式计算：

$$N_{50} = (N_{50}^+ + N_{50}^-) / 2 \quad (\text{A.0.4-3})$$

式中： N_{50} ——室内外压差为 50Pa 条件下，建筑或被测房间的换气次数，单位： h^{-1} 。

3 居住建筑应以栋或典型户为对象进行气密性能检测，公共建筑应对整栋建筑进行检测。对整栋建筑进行检测时，整栋建筑的换气次数即为检测结果；居住建筑以典型户为对象进行检测时，取被测房间换气次数的换气体积加权平均值作为整栋建筑的检测结果。

附录 B 新风热回收装置热回收效率

现场检测方法

B.0.1 新风热回收装置热回收性能检测应在系统实际运行状态下进行。

B.0.2 新风热回收装置热回收性能现场检测应符合下列规定：

1 检测前应分别在进出新风热回收装置的新风管和排风管上布置有自动记录功能的温湿度检测仪器；

2 检测期间新风热回收机组的排风系统总风量和新风系统总风量比值应为 90%~100%，风量的检测应按现行行业标准《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177 的有关规定进行；

3 检测应在系统稳定运行后进行，检测时间不宜少于 2h。

B.0.3 新风热回收装置的温度交换效率、湿度交换效率及焓交换效率应分别按下式计算：

$$\eta = \frac{X_{xj} - X_{xc}}{X_{xj} - X_{pj}} \times 100\% \quad (\text{B.0.3})$$

式中： η ——交换效率[温度（℃）、湿度（%）焓（H）]；

X_{xj} ——新风进风参数；

X_{xc} ——新风出风参数；

X_{pj} ——排风进风参数。

附录 C 建筑节能分部工程质量验收表

C.0.1 超低能耗建筑节能分部工程质量验收应按表 C.0.1 的规定填写。

表 C.0.1 建筑节能分部工程质量验收

编号：_____

单位 (子单位) 工程名称		结构类型		层数	
子分部 工程名称		子分部工程 数量		分项工程数量	
施工单位		项目负责人		技术负责人	
		项目经理		质量负责人	
分包单位		分包单位负责人		分包技术负责人	
		分包内容			
分包单位		分包单位负责人		分包技术负责人	
		分包内容			
序号	子分部 工程名称	分项工程名称	检验批数量	施工单位检查结果	监理单位 验收结论
1	围护结构 节能工程	墙体节能工程			
2		幕墙节能工程			
3		门窗节能工程			
4		屋面节能工程			
5		地面节能工程			
6		建筑气密性工程			
7	供暖空调 节能工程	供暖节能工程			
8		通风与空调 节能工程			
9		空调与供暖 系统的冷热源及 管网节能工程			

续表 C.0.1

序号	子分部工程名称	分项工程名称	检验批数量	施工单位检查结果	监理单位验收结论
10	配电照明节能工程	配电与照明节能工程			
11	监测控制节能工程	监测与控制节能工程			
12	可再生能源节能工程	地源热泵换热系统节能工程			
13		太阳能光热系统节能工程			
14		太阳能光伏节能工程			
质量控制资料					
安全和功能检验结果	外墙节能构造现场实体检验				
	外窗气密性能现场实体检测				
	设备系统节能性能检测				
	建筑气密性能检测				
	新风热回收装置热回收效率现场检测				
观感质量检验结果					
综合验收结论					
其他参加验收人员					
施工单位 项目负责人： 年 月 日	勘察单位 项目负责人： 年 月 日	设计单位 项目负责人： 年 月 日	监理单位 总监理工程师： 年 月 日		

- 注：1 节能分部工程的验收应由施工、设计单位项目负责人和总监理工程师参加并签字；
2 节能分部工程的验收主要设备、材料供应商及分包单位负责人应参加并签字。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

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

引用标准名录

- 1 《建筑节能工程施工质量验收标准》 GB 50411
- 2 《近零能耗建筑技术标准》 GB/T 51350
- 3 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189
- 4 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》 JGJ 26
- 5 《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》 JGJ 134
- 6 《屋面工程技术规范》 GB 50345
- 7 《通风与空调工程施工规范》 GB 50738
- 8 《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB 50243
- 9 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB 50242
- 10 《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》 GB 50364
- 11 《建筑光伏系统应用技术标准》 GB/T 51368
- 12 《地源热泵系统工程技术规范》 GB 50366
- 13 《砌体结构工程施工质量验收规范》 GB 50203
- 14 《太阳能供热采暖工程技术标准》 GB 50495
- 15 《民用建筑隔声设计规范》 GB 50118
- 16 《家用和类似用途空调器安装规范》 GB 17790
- 17 《外墙保温用锚栓》 JG/T 366
- 18 《玻璃幕墙工程技术规范》 JGJ 102
- 19 《混凝土结构后锚固技术规程》 JGJ 145
- 20 《住宅新风系统技术标准》 JGJ/T 440
- 21 《公共建筑节能检测标准》 JGJ/T 177

河南省工程建设标准

河南省超低能耗建筑节能工程施工
及质量验收标准

DBJ 41/ T xxx-20xx

条文说明

目 次

1	总 则	43
2	术 语	44
3	基本规定	45
3.1	施工	45
3.2	质量验收	45
4	墙体保温	46
4.1	一般规定	46
4.2	施工	46
4.3	质量验收	48
5	门窗、玻璃幕墙及遮阳装置	49
5.2	施工	49
5.3	质量验收	49
6	屋面保温	51
6.2	施工	51
6.3	质量验收	51
7	地面保温	52
7.2	施工	52
7.3	质量验收	52
8	建筑气密性	53
8.1	一般规定	53
8.2	施工	53
8.3	质量验收	53
9	供暖、通风与空调系统	54
9.1	一般规定	54
9.2	施工	54
9.3	质量验收	55
11	建筑节能分部工程质量验收	56

1 总 则

1.0.2、1.0.3 超低能耗建筑属于更高标准的节能建筑。为提高外墙、屋面、地面及外门窗等的保温性能，需要采用新材料、新工艺增加围护结构的热阻，尽可能地减少热桥；为降低空气渗透热损失，超低能耗建筑需要做好气密处理，大幅度提高建筑气密性；为降低新风系统能耗和热量损失，对新风系统的设备、管道等提出不同于普通节能建筑的更高要求。这些为达到超低能耗建筑标准采用的相关技术部分工程的施工及质量验收是本标准适用的范围，节能工程中其他部分的施工及质量验收应符合国家及河南省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350-2019提出了我国“超低能耗建筑”、“近零能耗建筑”、“零能耗建筑”的室内环境参数和能效指标。该标准与我国1986年~2016年30%、50%、65%“三步走”的建筑节能工作进行了衔接。

根据《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350-2019,“超低能耗建筑”、“近零能耗建筑”、“零能耗建筑”的室内环境参数相同,但能效指标不同。“超低能耗建筑”作为“近零能耗建筑”的初级表现形式,其建筑能耗水平应较国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015 和行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2010、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134-2010、《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75-2012 降低 50%以上。“近零能耗建筑”能耗水平应较国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015 和行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2010、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134-2010、《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75-2012 降低 60%~75%以上。“零能耗建筑”是“近零能耗建筑”的高级表现形式,需要充分利用建筑本体和周边的可再生能源,使可再生能源产能大于或等于建筑全年全部用能。

3 基本规定

3.1 施工

3.1.1 超低能耗建筑中有关超低能耗技术部分节能工程可能由总包单位施工，也可能由专业分包单位施工。由专业分包单位施工时，施工现场的管理体系、质量控制与检验制度应能够切实涵盖到位，落到实处。

3.1.2 与普通建筑相比，超低能耗建筑对施工质量提出更高要求，更注重施工细节，因此应加强对施工人员进行技术培训。

3.1.3 专项设计或深化设计非建筑主体设计单位完成时，施工图须建筑主体设计单位对其安全性、节能指标等进行确认。

3.1.6 超低能耗建筑可能会涉及新技术、新工艺、新材料、新设备，为保证质量和安全，需要通过一定的程序来进行保证。

3.1.7 施工采用的材料、构配件和设备等应具有出厂合格证明文件并应符合相关材料或产品标准规定是基本要求，如超低能耗建筑采用没有相应国家标准的新型材料、构配件和设备，则应提供检验报告，其各项指标应符合设计要求。

3.2 质量验收

3.2.2 在《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411及相关专业验收规范基础上，本标准对超低能耗建筑相关技术部分的质量验收内容进行了必要的补充，因此超低能耗建筑验收在满足本标准要求的同时，尚应满足《建筑节能工程施工质量验收标准》GB50411及相关专业施工质量验收标准的要求。

4 墙体保温

4.1 一般规定

4.1.1 目前超低能耗建筑的外墙保温主要为粘贴模塑聚苯板、石墨改性模塑聚苯板、岩棉板等的薄抹灰外墙外保温系统，本章主要针对该类型外墙保温系统的施工及质量验收做出规定。

4.1.2 外墙外保温系统将多种材料和构配件通过一定的构造形成定型技术产品，组成系统的材料在受力、耐久性、热工性能等指标以及相互之间的结合上都有具体要求。系统中各种组成材料和配件不能随意更改、替换，避免性能不相容，影响系统整体性能。

4.2 施工

4.2.4 条粘法施工形成的保温板与基层间、保温板与保温板间空腔较点框法施工更少，可减少空腔内空气对流的换热损失，且更容易保证粘结质量。保温板采用双层错缝粘贴时，如内层采用点框法粘贴，其粘结率不应小于50%，如为岩棉板，其粘结率不宜小于80%。

保温板的缝隙过大会削弱围护结构的保温性能，施工过程中应尽量挤紧。对局部较大的缝隙，可用相同保温材料条进行填充，也可采用发泡材料填充，但不得用砂浆填充。采用多层保温板分层铺设时，相邻层保温板错开接缝可减小接缝位置热桥。

保温板采用分层粘贴时，内外层缝隙错开距离可为

75mm~100mm，设计有防火隔离带时，宜为单条隔离带宽度的
一半。

变形缝内不做保温处理，或虽然处理但仅在变形缝口部填
塞保温板会形成很大空腔，空腔内空气对流将造成热损失。因
此，外墙变形缝内应采用保温板挤紧填满，填缝保温板材料应
符合防火要求。

4.2.5 外墙外保温与地面保温在主体结构竖向构件部位断开，
保温层无法连续。为减小热桥，通常将外墙外保温向下延伸一
定深度，同时建筑地面下保温沿外墙内侧也向下延伸一定深度，
通过延长热传导路径增加热阻。供暖区下方为非供暖地下室时，
需要将地下室顶板底面保温沿周边外墙向下延伸一定宽度。保
温材料位于室外地面以下时，应将保温材料整体包裹在防水构
造层内，避免保温材料浸水或受潮。

4.2.6 与模塑聚苯板、石墨改性模塑聚苯板相比，岩棉材料密
度较大，保温层较重，通常需要设置托架。安装金属托架会在
保温层内形成热桥，因此，金属托架根部应设保温隔热垫片，
设置托架产生的缝隙应采用保温材料填充。

4.2.7 保温板的锚固件在整个系统中的作用十分重要，关系到
系统的安全性能，必须严格要求、认真施工。用于固定保温板
的锚栓的数量、位置、有效锚固深度和抗拔承载力应根据保温
材料的性能特点确定。保温板的固定以粘结为主时，锚栓应有
基本设计构造要求；保温板的固定以锚固为主时，应根据项目
所处位置的基本风压、楼层高度、锚栓是否位于建筑转角部位
等条件按对应有效锚固深度的锚栓抗拔承载力经计算确定锚栓
数量。保温系统的锚栓规格、安装位置、安装数量、锚固深度

及抗拔承载力等宜由设计单位提供,施工图未提出明确要求时,施工方案应经设计单位确认。

4.2.9 保温板为模塑聚苯板、石墨改性模塑聚苯板等材料时,通常锚固件直接锚固在保温板上。为减小锚固件形成的点热桥,在锚固件安装时可使锚盘凹进保温板约20mm,然后采用保温材料堵塞凹坑覆盖锚盘,在锚盘外使保温层连续。有条件时,建议采用专用工具进行施工,保证施工质量。

4.2.10 门窗框四周是外墙保温的薄弱环节,也是外墙保温的关键部位,将保温层覆盖窗框可大幅减小门窗安装产生的热桥。

4.2.11 门窗连接线条一边与门窗框粘贴,一边玻纤网压入外保温层面层,使门窗框与外墙保温连为整体,避免雨天接缝进水。

4.2.12 穿墙管线与套管或孔洞间空隙内填充发泡聚氨酯或采用成品聚氨酯套管填充,目的是尽可能减小热桥。

4.2.13 支架穿过外墙保温层破坏保温整体性易形成热桥,且防水处理不好会使雨水进入保温层降低保温材料性能。因此,应尽量避免支架穿过外墙保温层。如不可避免,必须加强断热桥和防水措施。

4.3 质量验收

4.3.1 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411规定了墙体保温工程的隐蔽工程验收内容,本标准针对超低能耗建筑的特点,对隐蔽工程需要验收的部位或内容进行了补充。

4.3.6 超低能耗建筑对热桥的处理要求很高,且外墙保温工程施工完成后很难对形成的热桥进行修补,施工期间必须严格按照设计要求采取断热桥措施。

5 门窗、玻璃幕墙及遮阳装置

5.2 施工

5.2.2 超低能耗建筑对窗户气密性要求较高，现场加工拼装无法保证质量，因此要求在工厂加工并拼装完成后整窗运至现场安装。

5.2.3 采用工厂生产的单元式幕墙可有效保证幕墙单元施工质量，现场拼装时主要需加强单元之间拼接缝的气密处理。

5.2.4 玻璃幕墙采用现场组装的构件式幕墙、肋支承幕墙及点支承幕墙时，各构件间的缝隙较难保证气密性，施工前应对工人认真交底，施工过程中应严格要求。幕墙施工前可先施工样板，并进行气密性测试，如达不到设计要求应改进施工工艺。

5.2.9 窗台板可很好解决窗台漏水问题。窗台板内侧固定在窗框下，可使雨水沿窗外侧流入窗台板，但窗台板需要固定牢固。窗台板两端伸入保温层，可使墙面雨水沿墙面下落进入窗台板。常有错误做法是窗台板两端未伸入保温层下，导致墙面雨水沿窗台板与墙面间缝隙进入保温层。窗台板两端缝隙填充预压膨胀条可起到防水作用。

5.2.10 防水隔汽膜、防水透汽膜、预压膨胀条等强度较低，施工期间容易损坏，需要注意成品保护。

5.3 质量验收

5.3.1 结合超低能耗建筑高保温性能、高气密性能要求以及外门窗安装方式的特点，对隐蔽工程验收内容进行补充。

5.3.2 与《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411相比，本标准对幕墙气密性能提出复验要求。

5.3.4 超低能耗建筑外门窗相对较重，且较多采用外挂安装方式，通过连接件将门窗固定在外墙上。遮阳也通过连接件固定在外墙上。固定连接件的后锚固件既承受门窗及遮阳自重产生的剪力，又承受负风压对门窗、遮阳吸力产生的拉拔力，同时后锚固件及连接件还需做断热桥处理加保温隔热垫片，因此后锚固件重要缺又受力复杂。后锚固件及连接件隐蔽前应按设计做好后锚固件种类、锚固深度、连接构造及锚固力的验收，确保后锚固件可靠锚固在主体结构上。对于幕墙，行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102规定，玻璃幕墙验收时应提交后置埋件的现场拉拔检测报告。对于外挂门窗、遮阳装置，验收同样需要提交后置埋件的现场拉拔检测报告。

5.3.7 在门窗框、玻璃幕墙边框与主体结构连接部位粘贴防水隔汽膜、防水透汽膜是保证该部位气密性的重要措施，必须粘贴严密。由于连接件凸起，通长粘贴的防水透汽膜在连接件部位会产生缝隙，应附加粘贴防水透汽膜对缝隙进行封闭。

5.3.9 遮阳装置的金属构架突出建筑物表面，应保证防雷安全。电动遮阳驱动装置应采取必要的用电安全措施。

6 屋面保温

6.2 施工

6.2.6 隔汽层破裂会导致水蒸汽进入保温层，在保温层施工前应保证其有效性。保温层要防止现场水浸、降雨等造成进水，应及时施工防水层进行保护。防水层容易被现场施工人员踩踏或材料、设备等钩挂破损，应及时施工保护层。

6.2.8 金属盖板压顶必须可靠锚固在女儿墙结构上，不能固定在保温层上。金属盖板传热系数高，应采取断热桥措施降低该部位的热量损失。金属盖板位于女儿墙顶，应按设计要求采取防雷措施。

6.2.10 雨水口节点是屋面最复杂的构造，既要保证排水通畅，做好防水，又要避免形成热桥，需要仔细施工。

6.2.11 屋顶设备基础是屋面防水和保温的薄弱部位。对于超低能耗建筑，设备基础热桥处理不好会对能耗产生较大影响。

6.2.12 普通建筑对屋顶变形缝、屋面上人孔、屋面采光顶翻沿及坡屋顶的屋脊保温要求并不高，一般仅要求做 20mm~30mm 保温砂浆即可。对于超低能耗建筑，热桥处理很关键，需要采取与屋面保温相当的保温措施，并做好防水。

6.3 质量验收

6.3.1 针对超低能耗建筑屋面构造特点，对《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 中要求的隐蔽工程验收内容进行补充和细化。

7 地面保温

7.2 施工

7.2.4 结构楼板底面保温施工困难，需要采取措施保证保温板紧贴楼板底。保温板遇梁柱转角部位会产生大量的裁切、拼缝，需要仔细排版，既是保证施工质量，也是尽量减少浪费。

7.3 质量验收

7.3.1 针对超低能耗建筑地面构造特点，对《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 中要求的隐蔽工程验收内容进行补充和细化。

7.3.2 结构楼板底面保温板材固定是否可靠关系到使用安全，十分重要。拉伸粘结强度和抗拔力试验应委托具备相应资质的检测机构进行试验。

8 建筑气密性

8.1 一般规定

8.1.2 建筑气密性工程作为围护结构节能工程的一个分项工程应单独验收。由于超低能耗建筑气密层有连续性要求，同时涉及墙体、门窗、幕墙、屋面、地面等多个部位，其检验批验收分别进行，但检验批验收资料应归入建筑气密性工程这一分项工程。

8.2 施工

8.2.1 参照《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203要求，本条规定的目的是减少非烧结材料砌块收缩易造成填充墙砌体抹灰开裂的不利影响。

8.2.6 有气密要求的墙上开洞，处理不好会影响建筑气密性。墙上尽量不开洞，如不得不开洞，应严格采取气密处理措施。

8.2.8 门窗验收合格，内墙抹灰完成则外围护结构气密层已经形成。建议此时做建筑气密性初步检测，发现问题及时处理，避免设备安装、内装修施工完成后再做建筑气密性检测较难查找漏气部位和不便维修。

8.3 质量验收

8.3.5 良好的气密性能是超低能耗建筑舒适和节能的基本保证，在所有工作完成后做耗建气密性能检测可保证最终投入使用的建筑整体气密性能。

9 供暖、通风与空调系统

9.1 一般规定

9.1.2 超低能耗建筑低能耗的实现一方面需要良好的外围护结构，另一方面需要高能效比的设备。随意更改技术参数以及由建设单位或用户自行采购安装，可能造成采用低能效比的设备使能耗增加，也可能设备得不到正确安装和调试，甚至破坏外围护结构，造成能耗增加。项目竣工时，供暖、通风与空调系统应全部安装完成并验收合格。

9.2 施工

9.2.3 风管端口封闭是为了减少运输、堆放过程中灰尘进入风管内部，影响风管洁净度。

9.2.4 超低能耗建筑风管的安装，参照洁净空调系统风管安装要求进行质量控制。

9.2.5 新风口高出地面不宜小于2.5m，防止人为破坏和吸入靠近地面的脏物。新风口与排风口拉开距离可避免室内排出的空气被直接重新吸入室内，两者的位置和间距应符合设计要求，且间距不宜小于2m。

9.2.6 风管穿过屋面或墙面时，一方面是要保证保温的连续性，避免产生热桥，另一方面是保证该部位的气密性，同时还要做好防雨和防渗措施。风管穿越部位在墙厚或板厚范围内应有保温层，因此洞口预留尺寸应考虑保温层厚度，避免留洞尺寸偏小造成穿越部位墙厚或板厚范围内保温层减薄甚至无保温层。

9.2.7 超低能耗建筑新风机组运行时间较长，为最大限度降低新风能耗，对新风设备的功率有严格要求，不应随意加大新风设备功率。新风设备的热回收装置应满足热回收效率要求，避免室内空气排出过程中造成较大的热损失。

9.2.8 设计无要求时，住宅主风管的空气流速宜为 $2\text{ m/s} \sim 3\text{ m/s}$ ，公共建筑主风管的空气流速宜为 $3\text{ m/s} \sim 4\text{ m/s}$ ，送风口和回风口的空气流速不宜大于 2 m/s ，空气流速过大会使室内环境噪声较大。

9.2.9 厨房吸油烟机开启时，厨房补风口应同步打开，避免厨房产生负压使其他房间空气被吸出室外。吸油烟机关闭时，电动风阀应能够可靠密封。

9.3 质量验收

9.3.5 超低能耗建筑具有良好的气密性，新风系统的可靠运行是建筑舒适度和节能效果的重要保证，新风系统调试是保证效果的重要环节。

9.3.8 超低能耗建筑外围护结构良好的隔声性能可有效阻隔室外环境噪声，但通风与空调系统设备运行相对较窄频率的噪声会使室内人员对噪声更为敏感。因此，通风与空调系统调试完成后需要对室内噪声水平进行检测，对建筑室内声环境是否达到要求进行验证。

11 建筑节能分部工程质量验收

11.0.3 超低能耗建筑节能分部工程的质量验收应按本标准附录 C 的要求填写，检验批验收、分项工程质量验收仍按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 附录要求填写。