

吉林省工程建设地方标准

超低能耗建筑工程施工及验收标准

Construction and acceptance standards of energy-saving projects for
ultra-low energy consumption buildings

DB22/T 5145-2023

主编部门：吉林省建设标准化管理办公室

批准部门：吉林省住房和城乡建设厅

吉林省市场监督管理厅

施行日期：2023年10月17日

2023·长春

吉林省工程建设项目地方标准全文公开

吉林省住房和城乡建设厅 吉林省市场监督管理厅

通 告

第 632 号

吉林省住房和城乡建设厅 吉林省市场监督管理厅 关于发布《超低能耗建筑工程施工及验收标准》 等 2 项吉林省工程建设地方标准的通告

现批准《超低能耗建筑工程施工及验收标准》《定向岩棉板屋面及外墙外保温工程技术标准》为吉林省工程建设地方标准，编号依次为：DB22/T 5145-2023，DB22/T 5146-2023，自发布之日起实施。

吉林省住房和城乡建设厅
吉林省市场监督管理厅
2023 年 10 月 17 日

吉林省工程建设项目地方标准全文公开

前 言

根据吉林省住房和城乡建设厅《关于下达<2022年全省工程建设地方标准制定(修订)计划(二)>的通知》(吉建设〔2022〕8号)要求,标准编制组总结了近年来吉林省超低能耗建筑施工的实践经验与施工技术,广泛调查研究,学习借鉴其他省市先进经验,依据国家相关标准,结合我省具体情况,经广泛征求意见的基础上,编制本标准。

本标准的主要内容:1 总则;2 术语;3 基本规定;4 施工;5 验收。

本标准由吉林省建设标准化管理办公室负责管理,吉林省建筑科学研究院负责具体技术内容的解释。

本标准在执行过程中,请相关单位总结经验,积累资料,随时将有关意见和建议反馈给吉林省建设标准化管理办公室(地址:长春市贵阳街287号建设大厦,邮编:130051,Email:jljsbz@126.com),以供今后修订时参考。

本标准主编单位:吉林省建筑科学研究院设计院

吉林建筑大学设计研究院有限责任公司

本标准参编单位:吉林省热力工程设计研究有限责任公司

本标准主要起草人员:李大伟 王 亮 马根华 崔永生

李志国 李 娜 张 波 聂晓娟

郭 畅 岳利波 李云飞 赵 壮

苏立荣 任常原 肖 莉 冯 伟

石俊龙 张 攀 徐红艳 胡春江

段 然 王仁珠 林 海 刘洪洋

王 坦 王 萌 程大磊 林晓波

蔚丹琦 李一田 鲍 涛 张潭勇

徐勇兵 李颖丽 邢学成 周 杰
牟麒羽 杨晓丹 江晨丰

本标准主要审查人员：周 肖 陶乐然 胡文武 车红锐
郑静坤 王 瑞 翟亚涛

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
4	施工	4
4.1	一般规定	4
4.2	墙体节能工程	4
4.3	门窗节能工程	11
4.4	屋面节能工程	13
4.5	地面节能工程	15
4.6	新风热回收系统节能工程	17
4.7	辅助供冷供热系统节能工程	18
4.8	太阳能光热系统节能工程	20
4.9	太阳能光伏系统节能工程	22
5	验收	25
5.1	一般规定	25
5.2	墙体节能工程	26
5.3	门窗节能工程	30
5.4	屋面节能工程	34
5.5	地面节能工程	36
5.6	新风热回收系统节能工程	38
5.7	辅助供冷供热系统节能工程	40
5.8	太阳能光热系统节能工程	42
5.9	太阳能光伏系统节能工程	44
	本标准用词说明	47
	引用标准名录	48
	附：条文说明	51

吉林省工程建设项目地方标准全文公开

1 总则

- 1.0.1** 为规范超低能耗建筑工程的施工及验收，保证工程质量，制定本标准。
- 1.0.2** 本标准适用于新建、扩建和改建超低能耗建筑工程的施工及验收。
- 1.0.3** 超低能耗建筑工程的施工及验收除应符合本标准外，尚应符合国家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,再利用被动式建筑设计和技术手段大幅度降低建筑供暖、空调、照明等能源需求的基础上,通过主动技术措施大幅提高能源设备与系统效率,合理利用可再生能源,以更少的能源消耗提供更舒适的室内环境,且其室内环境参数和能效指标符合现行地方标准《超低能耗公共建筑节能设计标准》DB22/T 5128或《超低能耗居住建筑节能设计标准》DB22/T 5129规定的建筑。

2.0.2 防水隔汽膜 water proof vapor barrier membrane

对建筑物外围护结构的缝隙进行密封、阻挡空气与水汽渗透,具有抗氧化、防水、难透汽性能的膜材。

2.0.3 防水透汽膜 water proof and vapor-permeable membrane

对建筑物外围护结构的缝隙进行密封并兼具防水及允许水蒸气透出功能,具有抗氧化、防水、透汽性能的膜材。

2.0.4 换气次数 air change rate

每小时通风量与换气体积之比。

2.0.5 建筑气密性 air tightness of buildings

建筑物在封闭状态下阻止空气渗透的能力,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。

2.0.6 超低能耗区域 ultra low energy consumption area

室内环境达到超低能耗建筑要求的区域。

2.0.7 光伏组件 photovoltaic(PV)module

具有封装及内部联结,能单独提供直流电输出的最小不可分割的光伏电池组合装置。

3 基本规定

- 3.0.1** 超低能耗建筑工程的施工及验收应符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 和《建筑工程施工质量验收标准》GB 50411 和本标准的有关规定。
- 3.0.2** 超低能耗建筑工程使用的材料、构件和设备应符合设计要求及国家现行标准的有关规定，严禁使用国家和吉林省明令禁止使用或淘汰的材料和设备，且配套材料之间应彼此相容。
- 3.0.3** 超低能耗建筑工程采用的新技术、新工艺、新材料、新设备应按照有关规定进行评审、鉴定，涉及热桥控制和气密性保障等关键环节应组织专家论证。
- 3.0.4** 关键部位或工序在施工之前应制作样板。施工期间应选择具有代表性的房间作为围护结构气密性施工的样板间，施工完成后，应由具备相应资质的检验检测机构对样板间进行气密性检测，检测合格后方可进行后续施工。
- 3.0.5** 超低能耗建筑工程的防火性能应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037 和《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。
- 3.0.6** 超低能耗建筑装修不应破坏建筑围护结构的热工性能和气密性。
- 3.0.7** 超低能耗建筑工程使用的材料应符合现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016、《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 和《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的规定，不得对室内环境造成污染。

4 施工

4.1 一般规定

4.1.1 超低能耗建筑工程施工现场应建立健全的质量管理体系及施工质量控制、施工质量检验制度和综合施工质量水平评定考核制度。施工现场质量管理应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑工程施工质量验收标准》GB 50411 及《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032 的规定。

4.1.2 超低能耗建筑工程施工应符合现行国家标准《建筑施工安全技术统一规范》GB 50870、《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720、《建筑防火通用规范》GB 55037、《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905 和《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523 的规定。

4.1.3 超低能耗建筑工程施工前应对施工图进行设计交底及图纸会审，施工单位应编制施工专项方案，并对从事施工作业的人员进行技术交底和培训。

4.1.4 超低能耗建筑工程的气密性应满足建筑关键节点气密性要求。

4.1.5 太阳能光热和光伏系统的安装施工不应破坏建筑物的结构、屋面地面防水层、气密层和附属设施，不应削弱建筑物的保温能力和在寿命期内承受荷载的能力。

4.2 墙体节能工程

4.2.1 墙体节能工程应符合现行国家标准《近零能耗建筑技术标

准》GB/T 51350 的规定，同时满足吉林省超低能耗建筑节能设计标准的相关规定。

4.2.2 外墙砌筑工程墙体表面应平整，无空鼓、裂缝等质量缺陷，且水平灰缝和竖直灰缝的砂浆饱满度不得小于90%。

4.2.3 超低能耗区域与非超低能耗区域竖直方向交界处，超低能耗区域隔墙底部应采用保温砌块进行砌筑，并应符合下列规定：

1 保温砌块的保温性能和抗压性能应符合设计要求；

2 砌块高度不应低于该层楼（地）面保温层厚度。

4.2.4 墙体施工时，在梁、板、柱与砌筑墙体交界处粘贴防水隔汽膜作为增强气密性措施时，室内气密层抹灰厚度不应小于 15mm，并应符合下列规定：

1 基层应清理干净，无油污、浮尘等附着物；

2 隔汽膜与基层之间应采用专用密封胶粘贴紧密，粘贴长度和宽度超出交界处不应小于 50mm，表面用刮板刮平，排出空气，保证表面平整；

3 隔汽膜粘贴完成后，应采用耐碱玻纤网和水泥砂浆抹灰，抹灰层厚度不应小于 15mm，且应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的规定。

4.2.5 外墙整体防水透汽膜施工应符合下列规定：

1 基层表面应清理干净、牢固，不得有尖锐凸起物；

2 铺设宜从外墙底部一侧开始，沿着建筑立面自下而上横向铺设，并应顺流水方向搭接；

3 防水透汽膜横向搭接宽度不得小于 100mm，纵向搭接宽度不得小于 150mm，相邻两幅膜的纵向搭接缝应相互错开，间距不应小于 500mm，搭接缝应采用密封胶带覆盖密封；

4 防水透汽膜应随铺随固定，固定部位应预先粘贴小块密封胶粘带，用带塑料垫片的塑料锚栓将防水透汽膜固定在基层上，固定点每平方米不得少于 3 处；

5 穿透防水透汽膜的连接件周围应用密封胶粘带封严。

4.2.6 施工中必须对墙体上的孔洞进行封堵处理，并应符合下列规定：

- 1 孔洞封堵尺寸大于 50mm 时，应将洞口基层凿毛至露出坚实基层并洒水润湿，采用微膨胀自密实混凝土封堵密实；
- 2 孔洞封堵尺寸小于等于 50mm 时，应采用聚氨酯发泡剂填充密实，孔洞外侧应采用密封胶封堵；
- 3 模板螺栓孔应采用水泥砂浆封堵，宜在室内粘贴防水隔汽膜密封。

4.2.7 在有气密性要求的墙体上安装开关、插座、线管应符合下列规定：

- 1 位于现浇混凝土墙体上的开关、插座线盒，应直接预埋浇筑；
- 2 位于砌块墙体上的开关、插座线盒和线管在放入沟槽内前，应采用石膏将沟槽填满，线盒、线管整体塞入沟槽后，外层应采用石膏抹平；
- 3 开关、插座、接线盒、消火栓等安装在外墙上时，应先在安装孔洞内涂抹石膏或水泥砂浆，石膏或水泥砂浆固化前应将接线盒推入孔洞压实，套管内穿线完毕后，应采用硅酮密封胶封堵开关，插座等管口，封堵深度不应小于 30mm；
- 4 在墙体内预埋套管时，接口处应采用密封胶带密封，并采用石膏封堵线盒接口处；
- 5 套管内穿线完毕后，应采用密封胶封堵开关、插座等的管口；
- 6 应采取措施封堵外围护结构梁、柱、板上的预留接线盒；
- 7 墙体两侧均设置电线盒时，应错位设置。

4.2.8 外墙穿墙管道、洞口与管道之间缝隙应采用 A 级保温材料填实。穿墙管道内外侧的防水隔汽膜与透汽膜施工完毕后再进行保温系统施工，施工应符合设计要求和国家现行标准《建筑工程施工质量验收标准》GB 50411、《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144

的规定。管道与外墙之间空隙宜使用气密套环，当无气密套环时，应采用防水隔（透）汽膜、密封胶带和密封胶等进行断热桥施工，并应符合下列规定：

- 1 管道与室外地坪以下外墙处断热桥施工应符合下列规定：**
 - 1) 管道置入预留刚性防水套管后应同心定位和固定；**
 - 2) 管道和刚性防水套管之间的空隙应采用弹性不燃性保温材料填充；**
 - 3) 应对固定套管及管道时在墙体上产生的孔洞进行封堵和防水处理。**
- 2 管道与室外地坪以上外墙处断热桥施工应符合下列规定：**
 - 1) 穿墙管道应与预留洞口或套管同心定位并固定；**
 - 2) 室内侧向洞口或套管与管道之间的缝隙应采用聚氨酯发泡剂填充，填充前应设模板；**
 - 3) 墙体室内外两侧应分别粘贴防水隔汽膜、防水透汽膜；**
 - 4) 保温板与管道之间的缝隙应采用预压自膨胀密封带填充，预压自膨胀密封带自粘侧应在粘贴管道上。**

4.2.9 内墙穿墙管道、洞口与管道之间缝隙应采用防火封堵材料封堵，再进行墙面饰面层施工。

4.2.10 外墙变形缝部位施工应符合设计要求和国家现行标准《超低能耗公共建筑节能设计标准》DB22/T 5128、《超低能耗居住建筑节能设计标准》DB22/T 5129 和《建筑变形缝装置》JG/T 372 的规定。

4.2.11 施工前，墙体基层应符合下列规定：

- 1 基层清洁，无油污、浮尘等附着物；**
- 2 墙体基面平整度和立面垂直度验收合格，尺寸偏差应符合表 4.2.11 的规定，当墙体基面未达到要求时，应采用聚合物砂浆找平处理；**

表 4.2.11 墙体基面的允许尺寸偏差

工程做法	项目			允许偏差, mm	检验方法
砌体工程	墙面 垂直 度	每层		≤5	2m 托线板检查
		全高	≤10m	≤8	经纬仪或吊线、钢尺 检查
			>10m	≤15	
	表面平整度			≤5	2m 靠尺和塞尺检查
混凝土 工程	墙面 垂直 度	层高	≤5m	≤5	经纬仪或吊线、钢尺 检查
			>5m	≤8	
		全高		H/1000、 且≤30	经纬仪、钢尺检查
	表面平整度			≤3	2m 靠尺和塞尺检查

- 3 模板螺栓孔的处理应符合本标准第 4.2.6 条的规定；
 - 4 外墙穿墙管道、洞口与管道之间缝隙处理应符合本标准第 4.2.8 条的规定；
 - 5 门窗、断热桥承重连接件、普通预埋件和连接件等应已安装完毕，并按照外保温系统的厚度留出间隙，采用密封材料密封。
- 4.2.12 墙体节能保温板粘贴施工应符合下列规定：**
- 1 施工前应根据保温板规格进行排板，确定锚固件的数量及安装位置；
 - 2 施工前，应进行基层墙体与胶粘剂的拉伸粘结强度检验，拉伸粘结强度不应低于 0.3MPa，且粘结界面脱开面积不应大于 50%；
 - 3 保温板与基层墙体粘结应牢固。保温板与基层墙体的粘结面积比、拉伸粘结强度应符合设计要求和现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 的规定；
 - 4 当保温层由两层保温板组成时，保温板与保温板粘结应牢固；保温板与保温板的粘结方式、粘结面积比、拉伸粘结强度应符

合设计要求；以粘结为主的外保温系统，应进行保温板与基层墙体、保温板与保温板现场拉伸粘结强度检验；施工过程中应检查保温板粘结面积；

5 当分层粘贴保温板时，第一层保温板宜采用点框法粘贴，第二层保温板宜采用满粘法粘贴；

6 当在墙体双侧单层粘贴保温板时，应分别采用点框法自下而上进行粘贴；

7 超低能耗区域的地下室外墙保温应由地上外墙连续粘贴延伸到冻土层以下；

8 施工期间的环境空气温度不应低于 5℃，5 级以上大风天气和雨天不应施工。夏季应避免阳光暴晒；

9 采用岩棉作为保温材料的墙体，应制定专项施工方案；当采用岩棉板薄抹灰外墙外保温系统时，应采用满粘法错缝粘贴；当采用岩棉条薄抹灰外墙外保温系统时，岩棉条的宽度不宜小于 200mm；

10 同层和上下层保温板之间必须错缝粘贴，严禁出现通缝；

11 相邻保温板超过 2mm 的缝隙应采用聚氨酯发泡剂进行填充；

12 保温板的厚度应符合设计要求；

13 防火隔离带分层粘贴时，其重叠部分高度应符合设计要求；

14 门窗洞口四周节点处理应符合设计要求。

4.2.13 保温板锚固件的安装应符合下列规定：

1 锚固件应为断热桥锚栓，其性能指标、种类、安装数量、锚固位置和锚入基层的有效深度、锚栓圆盘位置和规格应符合设计要求，锚固力应进行现场拉拔试验；施工前应制作样板墙，并在样板墙进行现场锚固力拉拔试验；

2 锚栓应在保温板粘贴 24h 后进行；阳角、门窗洞口处距离边缘位置应按设计要求做增强处理；应先在锚孔中注入聚氨酯发泡

剂，然后立即安装锚栓；

3 应采用保温砂浆将锚栓圆盘凹进保温板表面，并填实抹平；

4 断热桥承重连接件的规格、位置、承载性能、热工性能应符合设计要求。

4.2.14 抹面胶浆涂抹和耐碱玻纤网布铺设应在保温板安装完毕24h，且经检查验收合格后进行。

4.2.15 门窗处保温施工应符合下列规定：

1 保温板粘贴前应先将连接线条固定在窗框上，固定位置在距离窗框外边缘2/3窗框宽度处；

2 保温板应外压覆盖住窗框，并应符合下列规定：

1) 当首层保温板与凸出墙面的窗框厚度一致时，除预留遮阳装置等设施的部位外，第二层保温板应外覆盖门窗框宽度的2/3处；

2) 当首层保温板厚度大于窗框厚度时，应对保温板进行裁剪，使其外覆盖门窗框宽度的2/3处。

3 门窗连接线条的耐碱玻纤网在垂直方向与保温板上铺设的耐碱玻纤网应有效搭接。

4.2.16 外墙金属支架的施工应采取减少热桥的措施，并应符合下列规定：

1 金属支架制作完成后，应做热镀锌防腐处理；

2 固定金属支架的基层墙面应通过验收；

3 金属支架埋件与墙体之间应加减少热桥垫层，垫层应采用高效保温材料；

4 粘贴保温板前，应对金属支架处保温板切割开孔，开孔尺寸应与支架尺寸一致；

5 金属支架处保温板粘结强度达到设计要求后，应将固定件与保温板之间的缝隙填充密实。

4.2.17 当设计有防火隔离带的要求时，防火隔离带性能应符合现行行业标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289的规定。

4.3 门窗节能工程

4.3.1 门窗选择应符合现行地方标准《民用建筑节能门窗工程技术标准》DB22/T 5012 等有关标准的规定。

4.3.2 门窗安装施工应符合下列规定：

1 门窗安装前应精修洞口，确保洞口的平整度，洞口外表面应光洁、平整，确保门窗框与墙体之间无可见缝隙；

2 门窗的连接件及基层墙体连接时应采取阻断热桥的处理措施；

3 窗的室外侧粘贴防水透汽膜，窗的室内侧粘贴防水隔汽膜，并应符合下列规定：

1) 防水隔汽(透汽)膜与窗框粘贴宽度不应小于 15mm，粘贴应紧密，无起鼓漏气现象；

2) 防水隔汽(透汽)膜与基层墙体粘贴宽度不应小于 50mm，粘贴密实，无起鼓漏气现象。窗框与墙体间缝隙应采用弹性闭孔材料填充饱满并用密封膏密封；

3) 门窗洞口处的防水透汽膜，应用密封胶粘带固定，与门窗框连接处应使用配套密封胶粘带粘满密封，四角用密封材料封严。

4 门槛下侧应采用隔热附框或防腐木与结构连接，门槛与型材间缝隙宜采用预压膨胀密封带填充，门槛应采用连接件与型材连接。

4.3.3 当采用外挂式安装时，应根据门窗尺寸确定外门窗固定件位置和数量，且安装施工应符合下列规定：

1 应根据门窗尺寸确定窗框底部两侧固定件位置。门窗框内表面应与基层墙体外表面齐平，门窗应位于外墙外保温层内；

2 放置门窗框后应检测窗框的水平度、垂直度和平整度，检测合格后确定其他固定件的位置；

3 门窗的连接件与基层墙体连接时应采取阻断热桥的措施，

固定件与墙体之间应采用配套的断热桥隔热垫层隔断。

4.3.4 锚固件和连接件应采用耐候、耐腐、高强度的材料，施工前应提供连接安全计算书，连接件与基层墙体安装应牢固，并采用密封材料密封。

4.3.5 除门窗预装的装配式墙板外，门窗安装前结构主体工程应验收合格，门窗洞口尺寸应符合设计要求，洞口允许偏差应符合表 4.3.5 的规定。

表 4.3.5 建筑门窗洞口尺寸允许偏差

项 目	允许偏差,mm	
洞口宽度、高度尺寸	±5	
洞口对角线尺寸	≤10	
洞口的平面位置、标高尺寸	≤5	
洞口的表面平整度、垂直度	混凝土工程	≤4
	砌体工程	≤5

4.3.6 当采用隔热附框的洞内安装方式时，隔热附框可嵌入洞口结构内或安装在窗洞口内，施工时应按设计要求处理门窗、基层墙体、保温之间的节点。

4.3.7 当外墙采用预制混凝土保温墙板时，应在门窗洞口处预埋（留）外门窗安装固定件，且门窗宜在预制构件上安装完成后再整体吊装。

4.3.8 窗台板安装施工应符合下列规定：

- 1 窗台板与基层应粘结牢固、密封性良好；
- 2 窗台板两端与墙体保温衔接处的缝隙可用弹性保温材料填充；
- 3 窗台板与窗框之间的缝隙应采用结构密封胶密封。

4.3.9 当采取活动外遮阳时，外遮阳设施的性能、尺寸应符合设计要求和现行行业标准《建筑遮阳通用技术要求》JG/T 274的规定。遮阳设施安装位置应正确、牢固，并应符合下列规定：

- 1 应在门窗安装已完成、外保温施工前确定外遮阳的固定位

- 置，并安装连接件，连接件位置应避开防水透汽膜；
- 2 与主体建筑结构应可靠连接，连接件与基层墙体间应设置保温隔热垫块；
- 3 保温施工完成后安装外遮阳盒和导轨等部件。
- 4.3.10** 用于外门的特种门性能应符合设计和产品标准要求，特种门安装中的节能措施应符合设计要求。

4.4 屋面节能工程

4.4.1 屋面节能工程施工应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345和《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030的规定。施工应确保气密层、保温层、防水层连续、完整、密实。

4.4.2 出屋面管道洞口施工应符合下列规定：

- 1 管道与预留洞口之间的缝隙应采用防火材料封堵，内表面应采用双层抗裂网和抗裂砂浆分层施工，管口阻火圈应封堵；
- 2 管道与预留套管间应发泡处理，发泡厚度中间部位应设止水条；
- 3 管道高出成型屋面尺寸应符合设计要求；
- 4 屋面保温层以上部位的管道应设置套管作为保护层，管道与保护套管之间应用弹性材料填充密实；
- 5 管道周围宜做保护墩。

4.4.3 平屋面保温施工应符合下列规定：

- 1 保温板应错缝铺设，并应采用粘贴工艺、同层及上下层保温板间严禁通缝；
- 2 同层保温板之间的缝隙应填堵。

4.4.4 屋顶女儿墙节点处施工应符合下列规定：

- 1 女儿墙与屋面楼板交接处防潮层应同时施工，且防潮层应高于保温层上表面150mm；
- 2 女儿墙内外侧墙体保温板应分层错缝粘贴；
- 3 女儿墙内侧竖向保温板与女儿墙内侧周围屋面防火隔离保

温板应错缝搭接；

- 4 女儿墙内外侧及压顶均应采用保温材料全包裹；
- 5 女儿墙内侧保温板粘贴完毕后，应与屋面同时进行防水层施工；女儿墙端面与内外侧保温板应同时罩面处理；
- 6 应采用膨胀螺栓将自带坡度的方木垂直固定于女儿墙 上部，并将铝合金盖板固定在方木上，盖板宽度应大于墙体（含保温层）的厚度，盖板两侧向下延伸不应少于150mm，并应有滴水鹰嘴；兼做避雷针接闪带的铝合金盖板与兼做避雷引下线的主筋应可靠连接。

4.4.5 屋面内排水管道出屋面雨水收集口处断热桥施工应符合下列规定：

- 1 施工前，雨水口预留洞口处四周及侧壁应清理干净；
- 2 完成防潮层施工后，应将雨水收集口放入预留孔洞并固定；
- 3 管道与孔洞之间的空隙应采用聚氨酯发泡填充，发泡厚度中间部位应设止水条，后续工序应在聚氨酯发泡固化后进行；
- 4 保温板应粘贴至雨水收集口处；
- 5 雨水收集口内表面应采用自粘防水卷材覆盖，雨水收集口四周应做附加防水层；
- 6 面层施工完毕后，雨水收集口处应采用水泥砂浆做防护，并安装雨水箅子。

4.4.6 屋面雨水收集口处断热桥施工应符合下列规定：

- 1 施工前，雨水口预留洞口处四周及侧壁应清理干净；
- 2 完成防潮层施工后，应将雨水收集口放入预留孔洞，墙外排水管应采取减少热桥的方式固定；
- 3 管道与孔洞之间的空隙应采用聚氨酯发泡填充，后续工序应在聚氨酯发泡固化后进行；
- 4 雨水收集口内表面应采用自粘防水卷材覆盖；
- 5 女儿墙体内侧保温板应粘贴至雨水收集口处；
- 6 屋面保温板上防水施工时，雨水收集口处应做泛水处理；

7 女儿墙保温以及面层施工完毕后，雨水收集口处应采用水泥砂浆做防护，并安装雨水箅子。

4.4.7 屋面设备基础部位断热桥施工应符合下列规定：

- 1 施工前，设备基础范围内的基层应清理干净；
- 2 结构基层应固定防腐木；
- 3 屋面防潮层施工时，防腐木梁应全部覆盖；
- 4 防腐木基础上部应支模板，然后浇筑混凝土，振捣密实后进行养护；
- 5 屋面与基础根部应同时进行第二道防水施工。

4.4.8 当设计有防火隔离带的要求时，防火隔离带性能应符合现行行业标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289的规定。

4.5 地面节能工程

4.5.1 室内穿楼板管道平面节点施工应符合下列规定：

- 1 预留洞口处安装的套管与混凝土楼板之间的缝隙应采用细石混凝土封堵；
- 2 穿楼板管道与套管之间的空隙应采用聚氨酯发泡填充；
- 3 套管上口20mm范围内应采用防火胶泥封堵。

4.5.2 楼地面保温板应错缝铺设，不宜有通缝，保温板之间应挤压严密。

4.5.3 地下室外墙的保温应在地下室外墙防水验收合格后、土方回填前施工；地下室顶板下侧的保温应在主体结构验收合格后，与管线、支吊架等配套施工；楼板、底板和基坑底板上侧的保温应在主体结构验收合格后施工；垫层上侧的保温应在垫层上侧的防潮层验收合格后施工。

4.5.4 地下室外墙的保温应采用条粘法粘贴，并应符合下列规定：

- 1 保温板分层粘贴时，上下接缝应错开，两层保温板之间应采用条粘法粘贴；

2 保温板施工完成后应进行底层抹面胶浆施工，底层抹面胶浆应均匀涂抹于板面，厚度应控制在2mm~3mm；

3 耐碱玻纤网应在底层抹面胶浆可操作时间内压入抹面胶浆，耐碱玻纤网应从中央向四周抹平并应拼接严密；

4 在底层抹面胶浆凝结前应进行面层抹面胶浆施工，厚度应控制在1mm~2mm。

4.5.5 地下室顶板下侧的保温采用岩棉条施工时应符合下列规定：

1 岩棉条粘贴前应在粘结面上涂刷界面剂，晾置备用；

2 岩棉条应错缝粘贴，错开尺寸不宜小于200mm，岩棉条与基层楼板应采用满粘法粘结，粘贴面积率不应小于70%，当岩棉条分层粘贴时，上下接缝应错开，两层岩棉条之间应采用条粘法粘贴；

3 首层和第二层岩棉条粘贴后均应采用锚栓固定，每块岩棉条上锚栓数量不应小于2个；

4 抹面胶浆及耐碱玻纤网施工应符合本标准第4.5.4条的规定，耐碱玻纤网施工完成后，应采用锚栓固定，锚栓安装数量应符合设计要求。

4.5.6 地下室顶板下侧的保温采用真空绝热板时，应采用专用锚栓固定件。

4.5.7 垫层、底板和基坑底板上侧的保温应错缝干铺，拼接严密。当保温板分层粘贴时，上下接缝应错开。

4.5.8 当地下室隔墙等部位设计有下翻保温层时，宜在保温层底起始位置安装起步托架，再进行保温板粘贴、抹面砂浆和耐碱玻纤网施工。保温板粘贴可采用条粘法或点框法，当保温板分层粘贴时，保温板之间粘贴应采用条粘法。

4.5.9 穿透地下室顶板的管道与套管之间应采用A级弹性保温材料填充密实，A级弹性保温材料的厚度沿管道直径方向单侧不应小于50mm。

4.6 新风热回收系统节能工程

4.6.1 新风系统的安装应符合下列规定:

1 热回收机组的性能应符合现行国家标准《热回收新风机组》GB/T 21087的规定,当使用热泵型新风环境控制一体机时应符合现行国家标准《热泵型新风环境控制一体机》GB/T 40438的规定;

2 厨房补风联动系统安装时应考虑与橱柜、油烟机等位置协同,并应符合设计要求。补风联动装置的气密性、保温厚度以及联动控制应符合设计要求;

3 新风系统安装完毕投入使用前,应进行系统试运行与调试。调试后,风管、送风口和回风口的空气流速以及室内噪音应符合设计要求及相关标准规定;

4 施工应加强防尘保护、气密性处理、管道保温措施、消声隔振措施等方面的质量控制。

4.6.2 风管的安装应符合设计要求和现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243等有关标准的规定,系统设备及配件的材质、规格及性能应符合设计文件的规定。

4.6.3 风管与部件安装前应具备下列施工条件:

- 1 安装施工机具应备齐;
- 2 设备安装说明和图纸应熟悉;
- 3 施工部位环境满足作业条件;
- 4 建筑结构的预留孔洞尺寸应复核,并应满足管道不间断保温的要求。

4.6.4 新风热回收系统安装可按下列流程进行:确定安装位置→管路穿墙开洞→设备运输吊装→新风主机安装→风管制作及安装→风阀、风口安装→供电及控制系统安装→调试试运行。

4.6.5 新风热回收系统中的金属管道安装可按下列流程进行:测量放线→确定标高(位置)→支架吊装(阻断热桥)→风管检查→组合连接→风管调整→质量检查。

4.6.6 新风热回收机组安装应符合下列规定：

- 1 安装前应查看产品说明书，掌握其结构特点及其安装事项；
- 2 吊架及减振装置应符合设计及产品技术文件的要求；
- 3 吊装式新风热回收机组与楼板和吊顶之间应保持距离，应采取减震及防松动措施。吊顶应预留检修口；
- 4 壁挂式新风热回收机组安装应在墙上装修完成后进行，安装应平正，与墙面固定应牢固；
- 5 当安装在室外时，应采取防雨措施或采取室外安装防护措施；
- 6 管道安装宜减少弯头，安装完毕后应进行漏光实验；
- 7 安装位置应便于检修、清洁，安装后应进行调节、试运行。

4.6.7 进风管、排风管、冷媒管穿超低能耗围护结构边界及气密层边界处应采取阻断热桥及气密性处理措施。

4.6.8 保温管道和支架之间应按设计要求采取阻断热桥措施，当设计无要求时，可采用绝热衬垫。保温管道不应与支吊架直接接触，宜放在保温层外部，不得损坏保温层。应采取措施防止冷凝。

4.6.9 新风系统安装完成后应进行系统风量的平衡调节，每个送风口和排风口的风量应符合设计要求，总送风量与总排风量平衡。

4.6.10 对于自动控制及相关需要设保护设施的部件需严格控制质量，阀门及关键节点处施工时应按设计要求保证保温的连续性。

4.7 辅助供冷供热系统节能工程

4.7.1 辅助供冷供热系统的安装应符合下列规定：

- 1 与新风系统、室内装修等应协同施工，并应预留检修空间；
- 2 监测与控制系统的传感器、仪表等设备应选用安全可靠、节能环保产品。安装在管道上的监测与控制执行装置宜选用不停机检修产品；
- 3 系统调试应分冬、夏两季进行，且调试结果应符合设计要

求，调试完成后应编写调试报告及运行操作规程，并提交建设方确认后存档；

4 安装完毕投入使用前，应对所服务的房间及室外机组周边噪声值进行检测。

4.7.2 系统安装施工前基础验收应合格，且施工条件应符合本标准第4.6.3条的规定。

4.7.3 辅助供冷供热系统安装可按下列流程进行：基础验收→确定安装位置→设备运输吊装→设备就位安装→设备配管→质量检查。

4.7.4 辅助供冷供热系统施工应保证保温的严密性及完整性，应按设计要求采取保温及阻断热桥措施，并应符合下列规定：

1 保温管道和支架之间应按设计要求采取阻断热桥措施，当设计无要求时，可采用绝热衬垫，保温管道的支吊架宜放在保温层外部，不得损坏保温层；

2 保温管道不应与支吊架直接接触，应采取措施防止冷凝；

3 对于不频繁调节流量的供热、供冷管道阀门应按设计要求采取阻断热桥措施，当设计无要求时宜设置保温；

4 空气源热泵机组运行应满足各地区极端最低气温要求。

4.7.5 辅助供热供冷系统机组安装应符合下列规定：

1 应校核设备运行重量对屋面结构荷载和墙体承重能力的影响；

2 室外机组应按设计要求采取减震措施，机组与基础间应有隔声间隙，管道与主机间应采用软连接降噪隔振；

3 室外机组应采取安全防护、触电防护、防电击防护及防雨雪防护等措施；

4 制冷机组本体的安装、试压、试运行及验收应符合现行国家标准《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》GB 50274的规定。

4.7.6 管道穿超低能耗围护结构边界及气密层边界处应按设计要求采取防火、防水措施，并应采取阻断热桥及气密性处理措施。

4.7.7 空调支架应采取阻断热桥措施并符合设计要求。

4.8 太阳能光热系统节能工程

4.8.1 太阳能光热系统的安装应符合下列规定：

- 1** 根据使用条件应采取防冻、防结露、防过热、防雷、防雹、抗风、抗震和保证电气安全等技术措施；
- 2** 设备、配件、管线、阀门的性能和外观应符合设计要求和现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 和《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364 的规定，选用的材料应能耐受系统的最高工作温度和工作压力；
- 3** 集热设备和蓄热设备在建筑物上安装时，应做阻断热桥处理，并应采取防水措施；
- 4** 循环水泵的安装应符合设计要求和现行国家标准《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 等有关标准的规定。水泵周围应留有检修空间，并应做好接地保护。水泵运行能耗或耗电输热比应符合设计要求；
- 5** 设备、配件及其安装后的成品、半成品应采取保护措施。

4.8.2 建筑的预留孔洞、走线地槽、预埋穿线管的尺寸及允许偏差应符合设计要求。

4.8.3 安装人员防触电措施及系统安装施工作业环境条件应符合本标准第4.9.3条和第4.9.4条的规定。

4.8.4 太阳能光热系统可按以下流程施工：按设计图纸预留孔洞、预埋套管及固定件→安装太阳能支架和集热器→安装水箱等蓄热装置→安装水泵、清洗与检查→安装管路及阀门并修补孔洞→系统水压试验、冲洗、消毒→外壳保护与保温处理→电气与自动控制系统安装。

4.8.5 基座应符合下列规定：

- 1** 屋面基座上安装太阳能集热器时，应按设计要求保证基座

的强度，基座与建筑主体结构应牢固连接，并应符合现行国家标准《屋面工程质量验收规范》GB 50207的有关规定且做好防水处理；

2 太阳能集热器基座应采取阻断热桥措施；

3 屋面结构层的预埋件应在结构层施工时同时埋入，位置应准确。预埋件应做防腐处理，在太阳能集热系统安装前应妥善保护。

4.8.6 支架的安装应符合下列规定：

1 支架及其材料应符合设计要求。钢结构支架的焊接应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205的有关规定；

2 支架应按设计要求安装在主体结构上，位置应准确，与主体结构固定应牢靠；

3 支架应根据现场条件采取抗风措施；

4 支承太阳能热水系统的钢结构支架应与建筑物接地系统可靠连接；

5 钢结构支架焊接完毕，应做防腐处理。防腐施工应符合现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工规范》GB 50212和《建筑防腐蚀工程施工质量验收标准》GB/T 50224的有关规定。

4.8.7 集热器的安装应符合下列规定：

1 太阳能集热设备作为外墙、屋面、阳台等建筑构件使用，并采用一体化的安装形式时，应符合现行国家标准《工程结构通用规范》GB 55001等有关标准的规定；

2 带支架安装的集热器，其支架强度、抗风能力、防腐处理和热补偿措施等应符合设计要求和现行国家标准《平板型太阳能集热器》GB/T 6424、《真空管型太阳能集热器》GB/T 17581和《太阳能空气集热器技术条件》GB/T 26976等有关标准的规定；

3 集热器的相互连接以及真空管与联箱的密封应按照产品设计的连接和密封方式安装，具体操作应按产品说明书进行；

4 集热器之间连接管的保温应在检漏试验合格后进行。保温材料及其厚度应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工

质量验收规范》GB 50242的规定。

4.8.8 贮水箱的安装应符合下列规定：

- 1 用于制作贮水箱的材质、规格应符合设计要求；**
- 2 钢板焊接的贮水箱，水箱内外壁均应按设计要求做防腐处理。内壁防腐涂料应卫生、无毒，且应能承受所贮存热水的最高温度；**
- 3 贮水箱和支架间应有隔热垫，不宜直接采用刚性连接；**
- 4 贮水箱保温应在检漏试验合格后进行。水箱保温应符合现行国家标准《工业设备及管道绝热工程施工质量验收标准》GB/T 50185的规定。**

4.8.9 管路的安装应符合下列规定：

- 1 管道施工安装应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242的规定；**
- 2 太阳能光热系统管线穿超低能耗围护结构边界及气密层边界处应采取阻断热桥及气密性处理措施；**
- 3 安装在室外的水泵，应采取防雨措施。冬季应采取防冻措施；**
- 4 管路保温应在水压试验合格后进行，保温应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242的规定。**

4.8.10 太阳能光热系统的自动控制系统应具有系统运行控制和安全防护控制功能，安全防护控制应包括防冻保护和防过热保护。

4.8.11 系统的防雷、接地施工应符合现行国家标准《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024、《建筑物防雷设计规范》GB 50057和本标准第4.8.1条和4.9.1条的规定。

4.9 太阳能光伏系统节能工程

4.9.1 光伏系统的安装除应符合国家现行标准《建筑光伏系统应用

技术标准》GB/T 51368、《光伏与建筑一体化发电系统验收规范》GB/T 37655、《建筑物防雷设计规范》GB 50057、《光伏建筑一体化系统防雷技术规范》GB/T 36963和《建筑太阳能光伏系统技术规程》DB22/T 5095的规定外，还应符合下列规定：

1 根据使用条件应采取防雷、防雹、抗风、抗震和保证电气安全等技术措施；

2 光伏组件、电气设备等材料的安全及性能均应符合设计要求和现行国家标准《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T 51368等有关标准的规定，且应满足严寒地区使用要求。

4.9.2 光伏系统安装前的准备工作：

1 设计文件应完整；

2 并网接入手续应齐全；

3 施工组织设计或施工方案应批准；

4 施工安全技术措施和环保措施应批准备案；

5 建筑、场地、电源和道路等条件应满足施工需要；

6 预留基座、孔洞、预埋件、预埋管和相关设施应验收合格；

7 光伏组（构）件安装前应对主体结构进行测量放线，并应对预埋件和转接件位置进行校核，超出设计要求偏差范围的应进行调整或补打后置埋件；

8 建筑的预留孔洞、走线地槽、预埋穿线管的尺寸及允许偏差应符合设计要求；

9 系统安装前应按照设计文件的要求，根据光伏组（构）件的标称功率、电流、电压参数进行分类和编号；

10 安装场地周边应无隐患电气线路及其它高温热源、易燃易爆品、腐蚀性化学物品；

11 光伏系统施工前，安装场所上空的架空电线应采取隔离措施。

4.9.3 安装人员应采取以下防触电措施：

1 安装人员必须经培训考核合格方能上岗作业，属于特种作业的还必须取得特种作业上岗证方可上岗；

- 2** 应穿绝缘鞋、戴低压绝缘手套、使用绝缘工具；
- 3** 安装人员不应在雨、雪、大风天作业；
- 4** 施工区域应隔离，应放置醒目、清晰、易懂的电气安全标识；
- 5** 电动工具应符合现行国家标准《手持式电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规程》GB/T 3787的规定。

4.9.4 雨、雪、冰雹、沙暴、雾霾及5级以上大风等恶劣天气情况下不得进行室外作业，4级以上大风不得进行高层室外作业，有雷电时应停止电气安装。

4.9.5 安装型光伏系统可按下列流程进行施工：配重式支架基的施工或预埋件施工→验收→安装转接件（预埋件应做阻断热桥处理）→安装支架系统→安装光伏组件→安装电气设备→连接并调试→验收。

4.9.6 光伏幕墙系统可按下列流程进行施工：安装预埋件或后置埋件→验收→安装转接件（阻断热桥处理）→安装龙骨→安装光伏幕墙板块→安装电气设备→连接并调试→安装幕墙保温→封边及细部构造处理→打胶清洗→验收。

4.9.7 光伏瓦系统可按下列流程进行施工：安装顺水条→安装挂瓦条→安装光伏主瓦→安装光伏配瓦→安装电气设备→连接并调试→验收。

4.9.8 太阳能光伏系统管线穿超低能耗围护结构边界处应采取阻断热桥及气密性处理措施。

4.9.9 光伏系统与主体结构连接处应采取阻断热桥措施，保温材料的材质、密度、厚度、安装位置、安装方式均应符合设计要求。

4.9.10 进行下步工序前，应断开前道工序的电气主控开关。

4.9.11 汇流箱、储能设备、逆变器、配电箱、监测装置等电气设备应安装在常温、通风、干燥、无阳光直射的室内且便于正常操作和维修。当安装于室外时，还应具有防雨防晒功能。

5 验收

5.1 一般规定

5.1.1 超低能耗建筑工程施工质量验收应划分为单位工程、分项工程和检验批，并应符合下列规定：

1 单位工程、分项工程和检验批的划分应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032 和《建筑工程施工质量验收标准》GB 50411 等有关标准的规定；

2 单位工程、分项工程和检验批的质量验收应符合工程设计文件要求和现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 和《建筑工程施工质量验收标准》GB 50411 等有关标准的规定；

3 当设计文件及相关验收标准未作出相应规定时，应由建设单位组织建立、设计、施工等相关单位制定专项验收要求。涉及安全、节能、环境保护等项目的专项验收要求应由建设单位组织专家论证。

5.1.2 超低能耗建筑工程检验批、分项工程和单位工程质量验收程序和组织应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 和《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032 的规定。

5.1.3 超低能耗建筑工程质量控制资料应齐全、完整。当部分资料缺失时，应委托具有资质的检验检测机构按有关标准进行相应的实体检验或抽样试验。

5.1.4 当超低能耗建筑工程施工质量不符合要求时，应按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 和《建筑

与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032的规定进行处理，经返修或加固处理仍不能满足安全或重要使用功能要求的分部工程及单位工程，严禁验收。

5.1.5 超低能耗建筑工程应对墙体节能工程、门窗节能工程、屋面节能工程、地面节能工程等分项工程中影响围护结构热工性能和气密性能的隐蔽工程进行验收，验收应留存现场影像资料。

5.1.6 超低能耗建筑工程质量验收的各项检测及建筑物的气密性进行现场检测，应由建设单位委托具备相应资质的检测机构承担，检测结果应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

5.2 墙体节能工程

I 一般要求

5.2.1 外墙外保温系统应采用预制构件、定型产品或成套技术，并应由同一供应商提供配套的组成材料和型式检验报告。型式检验报告中应包括耐候性和抗风压性能检验项目以及配套组成材料的名称、生产单位、规格型号及主要性能参数。

5.2.2 墙体节能工程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图像资料：

- 1 保温层附着的基层及其表面处理；
- 2 保温板的粘结；
- 3 被封闭的保温材料厚度；
- 4 锚固件及锚固节点做法；
- 5 防火隔离带的设置（设计有要求时）；
- 6 托架（设计有要求时）；
- 7 增强网铺设；
- 8 抹面层厚度；
- 9 墙体热桥部位处理；

10 穿墙管线、出屋面和穿地面管道、不同墙体材料交界处、固定模板用螺栓孔等部位的气密性处理；

11 保温装饰板、预制保温板或预制保温墙板的位置、界面处理、板缝、构造节点及固定形式；

12 现场喷涂或浇注有机类保温材料的界面；

13 保温隔热砌块墙体；

14 各种变形缝处的节能施工做法。

5.2.3 采用相同材料、工艺和施工做法的墙面，保温墙面面积扣除门窗洞口后的保温墙面面积每 1000m^2 划分为一个检验批，不足 1000m^2 也应划分为一个检验批。

II 主控项目

5.2.4 墙体节能工程所用材料、构件应进行进场验收，检查品种、规格、包装、外观及质量证明文件等，并应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查；检查系统和材料性能型式检验报告、产品合格证和出厂检验报告等质量证明文件。

检查数量：按进场批次，每批随机抽取3个试样进行检查；质量证明文件应按其出厂检验批进行核查。

5.2.5 外墙外保温工程所用材料、构配件、产品进场时，应进行施工进场复验，复验项目应符合设计要求和现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015和《建筑工程施工质量验收标准》GB 50411等有关标准的规定。

检验方法：现场随机见证取样送检，核查复验报告，其中：导热系数（传热系数）或热阻、密度或单位面积质量、燃烧性能必须在同一个报告中。

检查数量：同厂家、同品种产品，按照扣除门窗洞口后的保温墙面面积所使用的材料用量，在 5000m^2 以内时应复验1次；面积

每增加 $5000m^2$ 时应增加 1 次。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检面积。

5.2.6 保温层施工前应对基层进行处理，处理后的基层应符合设计要求和现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 等有关标准的规定。

检验方法：观察；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

5.2.7 保温板与基层之间及各构造层之间的粘结或连接必须牢固。保温板与基层的连接方式、拉伸粘结强度和粘结面积比应符合设计要求。保温板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。粘结面积比应进行剥离检验。

当保温层采用锚固件时，锚固件数量、位置、锚固深度、胶结材料性能和锚固力应符合设计和施工方案的要求；保温装饰板的锚固件应使其装饰面板可靠牢固；锚固力应做现场拉拔试验。

检验方法：观察检查，手扳检查；核查隐蔽工程验收记录和检验报告。拉伸粘结强度、粘结面积比检测应按现行国家标准《建筑工程施工质量验收标准》GB 50411 的试验方法进行；锚固力检测应按现行行业标准《保温装饰板外墙外保温系统材料》JG/T 287 的试验方法进行；锚栓拉拔力检验应按现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366 的试验方法进行。

检查数量：每个检验批应抽查不少于 3 处。

5.2.8 外墙节能构造及被封闭保温材料的厚度应符合设计要求。

检验方法：现场尺量、钢针插入、钻芯或剖开后尺量检查。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

5.2.9 外墙外保温工程施工前，门窗应安装完毕，门窗洞口四周墙的侧面，墙体上凸窗四周的侧面，应按设计要求采取节能保温措施。

检验方法：观察检查，采用红外热像仪检查或剖开检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

5.2.10 穿墙管线、预埋管件等应按设计要求采取阻断热桥措施，并按照外保温的厚度留出间隙。

检验方法：观察检查，采用红外热像仪检查或剖开检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

5.2.11 断热桥承重连接件的规格、位置、承载性能、热工性能应符合设计要求。

检验方法：观察检查，核查型式检验报告。

检查数量：全数检查。

5.2.12 工程气密性用抹灰砂浆进场时，应对其下列性能进行见证取样复验，结果应符合设计要求和现行地方标准《预拌砂浆应用技术标准》DB22/T 5056 的规定：

1 湿拌抹灰砂浆：抗压强度、保水率、拉伸粘结强度；

2 干混抹灰砂浆：抗压强度、保水率、拉伸粘结强度。

检验方法：核查复验报告。

检查数量：同一厂家、同一品种、同一批次且连续进场的抹灰砂浆，用量在 250m^3 以内时应复验 1 次，用量每增加 250m^3 应增加 1 次，同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检用量。

5.2.13 气密性抹灰厚度必须符合设计和本标准的要求。

检验方法：现场尺量、钢针插入检查。

检查数量：每个检验批应抽查 5 处。

5.2.14 气密性抹灰应密实，无空鼓，面层无裂缝。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批应抽查 5 处。

III 一般项目

5.2.15 外墙外保温工程保温层表面垂直度和尺寸允许偏差应符合

现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210等有关规定。

检验方法：观察，尺量检查。

检查数量：每100m²应至少检查一处。

5.2.16 有机类外墙外保温工程应采用沉入式安装断桥锚栓。

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。

5.2.17 气密性措施施工前应对基层粘结面进行清理，满足气密性施工的要求。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查。

检查数量：每个检验批应抽查5处。

5.2.18 气密性抹灰砂浆的平整度应符合设计要求和现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210等有关规定。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查。

检查数量：每个检验批应抽查5处。

5.3 门窗节能工程

I 一般要求

5.3.1 门窗节能工程应优先选用具有国家建筑节能性能标识或取得绿色建材产品认证的产品。当采用隔热型材时，应提供隔热型材所使用的断桥材料的物理力学性能检测报告。

5.3.2 工程施工时，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图像资料：

- 1 门窗洞口处理；
- 2 门窗与墙体的连接件；
- 3 窗框与墙体结构缝的保温填充；
- 4 隔热附框；

- 5 隔热垫块；
- 6 窗台板安装缝隙处理；
- 7 门窗气密性施工。

5.3.3 检验批的划分应符合下列规定：

- 1 同一厂家的同材质、类型和型号的门窗应每200樘划分为一个检验批，不足200樘也应为一个检验批；
- 2 同一厂家的同材质、类型和型号的特种门窗应每50樘划分为一个检验批，不足50樘也应为一个检验批；
- 3 异形或有特殊要求的门窗检验批的划分也可根据其特点和数量，由施工单位与监理单位协商确定。

5.3.4 同一厂家的同一品种、类型、规格的防水隔汽膜、防水透汽膜每500m应划分为一个检验批，不足500m也应划为一个检验批。

II 主控项目

5.3.5 门窗节能工程使用的材料、构件应进行进场验收，验收结果应经监理工程师检查认可，且应形成相应的验收记录。各种材料和构件的质量证明文件和相关技术资料应齐全，并应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检查方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件。

检查数量：按进场批次，每批随机抽取3个试样进行检查；质量证明文件应按其出厂检验批进行核查。

5.3.6 工程用气密性材料防水隔汽膜、防水透汽膜进场时，应对其下列性能进行复验，复验应为见证取样检验，结果应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

- 1 防水隔汽膜的厚度、拉伸力、断裂伸长率、不透水性、低温弯折性、水蒸汽透过量、撕裂强度（钉杆法）性能；
- 2 防水透汽膜的厚度、拉伸力、断裂伸长率、不透水性、水蒸汽透过量、撕裂强度（钉杆法）性能。

检验方法：核查复验报告。

检查数量：同一厂家、同一品种、同一批次的防水隔汽膜或防水透汽膜，每500m应复验1次，不足500m也应复验1次。

5.3.7 门窗（含天窗）节能工程使用的材料、构件进场时，应核查质量证明文件、节能性能标识证书、门窗节能性能计算书、绿色建材产品认证证书及复验报告，复验应为见证取样检验，复验项目应包括门窗的气密性能、传热系数，中空玻璃密封性能。

检验方法：具有国家建筑外门窗节能性能标识或取得绿色建材产品认证的外门窗产品，验收时应对照标识证书和计算报告，核对相关的材料、附件、节点构造，复验玻璃的节能性能指标，可不再进行产品的复验。核查标识或认证证书与外门窗的一致性，核查传热系数和气密性能等指标，并按外门窗节能性能标识模拟计算报告核对外门窗节点构造。

检查数量：质量证明文件、复验报告和计算报告等全数核查；按同厂家、同材质、同开启方式、同型材系列的产品各抽查一次；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；对于有节能性能标识或取得绿色建材产品认证的外门窗产品，复验时可仅核查标识证书和玻璃的检测报告。

5.3.8 门窗安装连接件的位置、数量、连接效果、阻断热桥措施、气密性措施应符合设计和本标准的要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

5.3.9 连接件螺栓的规格、数量、锚固深度应符合设计要求。

检验方法：观察检查；实测锚固深度。

检查数量：每个检验批应抽查3处。

5.3.10 粘贴防水隔汽膜、防水透汽膜的部位，其粘贴方法、粘贴宽度、搭接宽度应符合设计和国家现行有关标准的规定。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查。

检查数量：全数检查。

5.3.11 防水隔汽膜、防水透汽膜粘贴时应铺压严实，不得虚粘、起泡。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批应抽查5处。

III 一般项目

5.3.12 门窗安装完成后，外门窗扇密封条镶嵌应牢固，不得有脱槽现象。关闭外门窗时密封条应接触严密。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

5.3.13 门窗镀（贴）膜玻璃的安装方向应正确。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

5.3.14 门、窗遮阳设施调节应灵活、调节到位。

检验方法：现场调节试验检查。

检查数量：全数检查。

5.3.15 门窗尺寸应符合设计要求，门窗成品和安装的尺寸偏差应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210等有关标准的规定。

检验方法：现场尺量检查。

检查数量：全数检查。

5.3.16 窗台板与基层的连接及其与墙体保温板、窗框之间的缝隙处理应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

5.4 屋面节能工程

I 一般要求

5.4.1 屋面节能工程应对下列部位进行隐蔽工程验收，并应有详细的文字记录和图像资料：

- 1** 基层及其表面处理；
- 2** 保温材料的种类、厚度、保温层的敷设方式；板材缝隙填充质量；
- 3** 隔汽层；
- 4** 屋面热桥部位处理。

5.4.2 采用相同材料、工艺和施工做法的屋面节能工程，扣除天窗、采光顶后的屋面面积，每1000m²面积为一个检验批，不足1000m²也应划分为一个检验批。

II 主控项目

5.4.3 屋面节能工程所用保温材料、构件应进行进场验收，验收结果应经监理工程师检查认可，且应形成相应的验收记录。各种材料和构件的质量证明文件与相关技术资料应齐全，并应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件。

检查数量：按进场批次，每批随机抽取3个试样进行检查；质量证明文件应按其出厂检验批进行核查。

5.4.4 屋面节能工程所用保温材料进场时，应对其导热系数或热阻、密度、压缩强度或抗压强度、吸水率、燃烧性能、水蒸气透过系数等性能进行复验，复验应为见证取样检验。

检验方法：核查质量证明文件，随机抽样检验，核查复验报告，其中：导热系数或热阻、密度、燃烧性能必须在同一个报告中。

检查数量：同厂家、同品种产品，扣除天窗、采光顶后的屋面面积每1000m²屋面使用的材料应复验1次；不足1000m²时也应复验1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屋面抽检面积。

5.4.5 保温层的敷设方式、厚度、缝隙填充质量及屋面热桥部位的保温做法应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察，钢针插入和尺量检查。

检查数量：每个检验批抽查3处，每处不得少于10m²。

5.4.6 当设置防火隔离带时，其设置方式、宽度、粘结面积应符合设计要求和国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016的规定。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批应抽查3处。

5.4.7 出屋面管道等部位阻断热桥的措施应符合设计要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

5.4.8 女儿墙断热桥承重连接件的规格、位置、承载性能、热工性能应符合设计要求。

检验方法：观察检查，核查型式检验报告。

检查数量：全数检查。

III 一般项目

5.4.9 屋面保温层施工时，其保温材料应缝隙严密、平整。板材应粘贴牢固，采用喷涂、浇注、抹灰等工艺时，应按配合比准确计量、分层连续施工、坡向正确。

检验方法：观察、尺量、手扒检查。

检查数量：每个检验批抽查3处，每处不得少于10m²。

5.4.10 屋面的隔汽层位置应符合设计要求。

检验方法：观察检查。

- 检查数量：全数检查。
- 5.4.11** 屋面设备基础热桥部位施工应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。
- 检验方法：观察检查。
- 检查数量：全数检查。

5.5 地面节能工程

I 一般要求

- 5.5.1** 地面节能工程施工中应对下列部位进行隐蔽工程验收，并应有详细的文字记录和图像资料：

- 1 基层及其表面处理；
- 2 保温材料种类和厚度；
- 3 保温材料固定或铺设；
- 4 保温材料粘结；
- 5 热桥部位处理。

- 5.5.2** 采用相同材料、工艺和施工做法的地面及地面以下其他部位，每1000m²面积划分为一个检验批，不足1000m²也应划分为一个检验批。

II 主控项目

- 5.5.3** 用于地面节能工程的保温材料、构件应进行进场验收，验收结果应经监理工程师检查认可，且应形成相应的验收记录。各种材料和构件的质量证明文件与相关技术资料应齐全，并应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

- 检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件。
- 检查数量：按进场批次，每批随机抽取3个试样进行检查；质

量证明文件应按照其出厂检验批进行核查。

5.5.4 地面保温工程所用保温材料进场时，应对其导热系数或热阻、密度、抗压强度或压缩强度、吸水率、燃烧性能等性能进行复验，复验应为见证取样检验。

检验方法：核查质量证明文件，随机抽样检验，核查复验报告，其中：导热系数或热阻、密度、燃烧性能必须在同一个报告中。

检查数量：同厂家、同品种产品，地面面积每 1000m^2 时应复验1次；增加的面积不足 1000m^2 时也应增加1次。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算地面抽检面积。

5.5.5 当地下室顶板下表面进行保温处理时，其保温材料应固定牢靠，当采用以粘结为主的方式固定时，拉伸粘结强度应符合设计要求；当采用以机械锚固为主的方式固定时，锚栓抗拉承载力应符合设计要求。

检验方法：施工前进行样板件现场拉伸粘结强度检验或锚栓抗拉承载力检验，施工过程中检查保温材料粘结面积率或连接情况。

检查数量：每个检验批应抽查3处。

5.5.6 地面保温工程所用保温材料的厚度应符合设计要求。

检验方法：用钢针插入和尺量检查。

检查数量：每个检验批应抽查3处。

5.5.7 地面保温的构造做法应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：对照设计和专项施工方案观察检查、尺量检查。

检查数量：每个检验批应抽查3处，每处 10m^2 。

III 一般项目

5.5.8 施工前，基层处理应符合设计和施工方案的要求。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查。

检查数量：全数检查。

5.5.9 保温层的表面防水层、防护层应符合设计要求。

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。

5.5.10 铺贴或固定保温板时，应进行错缝处理，保温板拼缝处应用保温材料进行填充。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批抽查3处，每处 $10m^2$ 。

5.5.11 穿越地面到室外的各种管道应按设计要求采取保温隔热措施。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查3处，每处 $10m^2$ ；穿越地面的金属管道全数检查。

5.6 新风热回收系统节能工程

I 一般要求

5.6.1 新风热回收系统节能工程的验收除应符合本标准的规定外，还应符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243和《建筑工程施工质量验收标准》GB 50411等有关标准的规定。

5.6.2 新风热回收系统施工中应进行质量检查，对下列隐蔽部位在隐蔽前应进行验收，并应有详细的文字记录和图像资料，施工完成后应进行分项工程验收：

- 1 地沟和吊顶内部的管道；
- 2 配件安装及绝热材料；
- 3 绝热层附着的基层及其表面处理；
- 4 绝热材料粘结或固定。

5.6.3 新风热回收系统的检验批可按现行国家标准《建筑工程施工质量验收标准》GB 50411的规定执行，也可按楼层，由施工

单位与监理单位协商确定。

II 主控项目

5.6.4 新风热回收系统使用的设备、管道、自控阀门、仪表、绝热材料等产品进行进场验收，并对主要技术性能参数和功能进行核查。各种材料和设备的质量证明文件与相关技术资料应齐全，并应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查，核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

5.6.5 新风热回收系统使用的保温材料进场时，应对其导热系数或热阻、密度、吸水率进行复验，复验为见证取样检验，结果应符合设计要求。

检验方法：核查复验报告。

检查数量：同厂家、同材质的保温材料，复验次数不得少于2次。

5.6.6 新风热回收机组进场后，应对其风量、静压损失、内（外）部漏风率、能效系数、交换效率、输入功率、噪声进行复验，复验为见证取样检验，结果应符合设计要求。

检验方法：核查复验报告。

检查数量：每种规格型号复验次数不得少于2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。

5.6.7 进风管、排风管、冷媒管穿超低能耗围护结构边界时，管道与预留洞口之间应采取阻断热桥措施，并应符合设计要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

5.6.8 保温管道与金属支架接触处应采取阻断热桥措施，并应符合设计要求。

检验方法：观察检查、尺量。

检查数量：全数检查。

5.6.9 新风热回收系统的安装应符合下列规定：

- 1 规格、数量及安装位置应符合设计要求；**
- 2 进、排风管的连接应正确、严密、可靠；**
- 3 室外进、排风口的安装位置、高度及水平距离应符合设计要求；**
- 4 轮转式装置的转轮旋转方向应正确，运转平稳，不应有异常振动与声响。**

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

III 一般项目

5.6.10 变风量末端装置与风管连接前宜做动作试验，确认运行正常后再进行管道连接。

检验方法：观察检查。

检查数量：按总数量抽查10%，且不得少于2台。

5.7 辅助供冷供热系统节能工程

I 一般要求

5.7.1 空调与供暖系统冷热源、辅助设备及其管道系统施工时应进行质量检查，对穿墙管道气密性处理部位和支架阻断热桥部位及设备基础等隐蔽部位在隐蔽前进行验收，并应有详细的文字记录和图像资料。

5.7.2 空调与供暖系统冷热源设备、辅助设备及其管道和管网系统节能工程的验收，可按冷源系统、热源系统和室外管网进行检验批划分，也可由施工单位与监理单位协商确定。

II 主控项目

5.7.3 空调与供暖系统使用的冷热源设备及其辅助设备、自控阀门、仪表、保温材料等产品应进行现场验收，并对下列产品技术性能参数和功能进行核查：

- 1 分散式房间空气调节器额定制冷（热）量、输入功率、制冷季节能消耗效率；
- 2 户式燃气供暖热水炉额定供暖热负荷、额定热负荷和部分热负荷下的热效率；
- 3 空气源热泵机组额定制冷（热）量、输入功率、制热性能系数（COP）；
- 4 多联机式空调（热泵）机组额定制冷（热）量、输入功率、制冷综合性能系数[IPLV(C)]；
- 5 管道的规格、材质、公称压力及使用温度；
- 6 保温材料导热系数、密度、厚度、吸水率。

检验方法：观察检查、尺量检查、核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

5.7.4 空调与供暖系统管道穿超低能耗围护结构边界时，管道与预留洞口之间应采取阻断热桥措施，并应符合设计要求。

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。

III 一般项目

5.7.5 空调与供暖系统的冷热源设备及其辅助设备、配件的保温不应影响其操作功能。

检验方法：观察检查

检查数量：全数检查。

5.8 太阳能光热系统节能工程

I 一般要求

5.8.1 太阳能光热系统施工中应进行质量检查,应对穿墙管道气密性处理部位、支架阻断热桥部位及设备基础等隐蔽部位进行隐蔽前验收,并应有详细的文字记录和图像资料,施工完成后应进行太阳能光热系统分项工程验收。

5.8.2 太阳能光热系统的检验批可按现行国家标准《建筑工程施工质量验收标准》GB 50411的规定执行,也可按系统形式、楼层,由施工单位与监理单位协商确定。

II 主控项目

5.8.3 太阳能光热系统节能工程所采用的管材、设备、阀门、仪表、保温材料等产品进场时应进行进场验收。各种材料和设备的质量证明文件与相关技术资料应齐全,并应符合设计要求和国家现行标准的有关规定。

检验方法: 观察、尺量检查; 核查质量证明文件。

检查数量: 全数检查。

5.8.4 太阳能光热系统节能工程所采用的的集热设备、保温材料进场时,应对其下列性能进行复验,复验应为见证取样检验:

1 集热设备的安全性能及热性能;

2 保温材料的导热系数或热阻、密度、吸水率。

检验方法: 现场随机见证取样送检; 核查复验报告。

检查数量: 同厂家、同类型的太阳能集热器或太阳能热水器数量在200台及以下时,抽检 1 台(套); 200台以上抽检2台(套)。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。同厂家、同材质的保温材料复验次数不得少于2次。

5.8.5 当基座与屋面结构采用一体化构筑时,基座与支架之间应按设计要求进行阻断热桥处理,构造应满足设计要求。

检查方法: 观察检查。

检查数量: 全数检查。

5.8.6 太阳能光热系统管线穿超低能耗围护结构边界处应采取阻断热桥措施,构造应满足设计要求。

检查方法: 观察检查。

检查数量: 全数检查。

5.8.7 太阳能集热设备作为建筑构件,并安装在建筑主体结构上时,太阳能集热设备与主体结构之间应设置阻断热桥措施,构造应满足设计要求。

检查方法: 观察检查。

检查数量: 全数检查。

5.8.8 太阳能集热设备的规格、数量、安装方式、倾角及定位应符合设计要求,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 $\pm 3^\circ$ 以内。聚焦型光热系统太阳能收集装置在焦线或焦点上,焦线或焦点的允许偏差不应超过 $\pm 2\text{mm}$ 。

检查方法: 观察检查。

检查数量: 按现行国家标准《建筑工程施工质量验收标准》GB 50411的规定执行。

5.8.9 太阳能光热系统效率应符合设计要求;当设计无明确要求时,太阳能热水系统的集热效率不应低于50%,太阳能供暖系统的集热效率不应低于45%,太阳能驱动吸收式制冷空调系统的集热效率不应低于35%。

检查方法: 按照现行国家标准《可再生能源建筑工程评价标准》GB/T 50801的规定进行试验检查。

检查数量: 同一类型太阳能供热水系统被测试数量应为该类型系统总数量的 2%,且不得少于1套;同一种太阳能采暖空调系统被测试数量应为该种系统总数量的 5%,且不得少于1套。

III 一般项目

5.8.10 太阳能光热系统在建筑中的安装，应符合太阳能建筑一体化设计要求。

检验方法：观察检查；核查相关技术资料。

检查数量：全数检查。

5.9 太阳能光伏系统节能工程

I 一般要求

5.9.1 太阳能光伏系统节能工程施工中应进行质量检查，应对阻断热桥及保温防水工序等隐蔽部位进行隐蔽前验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料，施工完成后应进行太阳能光热系统分项工程验收。

5.9.2 太阳能光伏系统节能工程的检验批可按现行国家标准《建筑工程施工质量验收标准》GB 50411的规定执行，也可按系统形式、楼层，由施工单位与监理单位协商确定。

II 主控项目

5.9.3 太阳能光伏系统节能工程所采用的光伏组件、汇流箱、电缆、逆变器、充放电控制器、储能蓄电池、电网接入单元、主控和监视系统、触电保护和接地、配电设备及配件等产品应进行进场验收。各种材料和设备的质量证明文件和相关技术资料应齐全，并应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件和相关技术资料。

检查数量：全数检查。

5.9.4 光伏组件的光电转换效率应符合设计文件的规定。

检验方法：光电转换效率使用便携式测试仪现场检测，测试参数包括：光伏组件背板温度、室外环境平均温度、平均风速、太阳

辐照强度、电压、电流、发电功率、光伏组件光照面积，其余项目为观察检查。

检查数量：同一类型太阳能光伏系统被测试数量为该类型系统总数量的5%，且不得少于1套。

5.9.5 太阳能光伏系统与主体结构连接处应按设计要求采取阻断热桥措施，构构造应满足设计要求。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

5.9.6 太阳能光伏组件的安装位置、方向、倾角、支撑结构等应符合设计要求。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。

检查方法：观察检查。

检查数量：按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300的规定执行。

5.9.7 太阳能光伏系统的试运行与调试应包括下列内容：

- 1 保护装置和等电位体的连接匹配性；
- 2 极性；
- 3 光伏组串电流；
- 4 系统主要电气设备功能；
- 5 光伏方阵绝缘阻值；
- 6 触电保护和接地；
- 7 光伏方阵标称功率；
- 8 电能质量；
- 9 监测装置运行情况。

检验方法：观察检查；并采用万用表、光照测试仪等仪器测试。

检查数量：根据项目类型，每个类型抽取不少于2个点进行检查。

5.9.8 太阳能光伏组件的光电转换效率应符合设计文件的规定。

检验方法：光电转换效率使用便携式测试仪现场检测，测试参数包括：光伏组件背板温度、室外环境平均温度、平均风速、太阳

辐照强度、电压、电流、发电功率、光伏组件光照面积，其余项目为观察检查。

检查数量：同一类型太阳能光伏系统被测试数量为该类型系统总数量的5%，且不得少于1套。

5.9.9 太阳能光伏组件的规格、数量、总光伏板面积、安装方位和安装倾角应符合设计要求，太阳能组件的安装倾角的误差不应超过 $\pm 2^\circ$ 。相邻光伏组件间的光伏组件边缘高差不应大于2mm，同组光伏组件间的光伏组件边缘高差不应大于5mm。

检查方法：观察检查。

检查数量：每个检验批应抽查5处。

5.9.10 太阳能光伏系统安装完成后，应按设计要求或相关标准规定进行标识。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

III 一般项目

5.9.11 太阳能光伏系统安装完成后，应按设计要求或相关标准规定进行标识。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

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，非这样做不可的用词：

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用词：

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，首先应这样做的用词：正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”；

4) 表示有所选择，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 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 2 《工业设备及管道绝热工程施工质量验收标准》GB/T 50185
- 3 《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205
- 4 《屋面工程质量验收规范》GB 50207
- 5 《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210
- 6 《建筑防腐蚀工程施工规范》GB 50212
- 7 《建筑防腐蚀工程施工质量验收标准》GB/T 50224
- 8 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242
- 9 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243
- 10 《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》GB 50274
- 11 《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275
- 12 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 13 《民用建筑工程室内环境污染防治控制标准》GB 50325
- 14 《屋面工程技术规范》GB 50345
- 15 《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364
- 16 《建筑工程施工质量验收标准》GB 50411
- 17 《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720
- 18 《可再生能源建筑工程评价标准》GB/T 50801
- 19 《建筑施工安全技术统一规范》GB 50870
- 20 《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905
- 21 《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350
- 22 《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T 51368
- 23 《工程结构通用规范》GB 55001
- 24 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015
- 25 《建筑环境通用规范》GB 55016

- 26 《建筑电气与智能化通用规范》 GB 55024
27 《建筑与市政工程防水通用规范》 GB 55030
28 《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》 GB 55032
29 《建筑防火通用规范》 GB 55037
30 《手持式电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规程》GB/T 3787
31 《平板型太阳能集热器》 GB/T 6424
32 《建筑材料放射性核素限量》 GB 6566
33 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 GB 12523
34 《真空管型太阳能集热器》 GB/T 17581
35 《热回收新风机组》 GB/T 21087
36 《太阳能空气集热器技术条件》 GB/T 26976
37 《光伏建筑一体化系统防雷技术规范》 GB/T 36963
38 《光伏与建筑一体化发电系统验收规范》 GB/T 37655
39 《热泵型新风环境控制一体机》 GB/T 40438
40 《外墙外保温工程技术标准》 JGJ 144
41 《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》 JGJ 289
42 《建筑遮阳通用技术要求》 JG/T 274
43 《保温装饰板外墙外保温系统材料》 JG/T 287
44 《外墙保温用锚栓》 JG/T 366
45 《建筑变形缝装置》 JG/T 372
46 《民用建筑节能门窗工程技术标准》 DB22/T 5012
47 《预拌砂浆应用技术标准》 DB22/T 5056
48 《建筑太阳能光伏系统技术规程》 DB22/T 5095
49 《超低能耗公共建筑节能设计标准》 DB22/T 5128
50 《超低能耗居住建筑节能设计标准》 DB22/T 5129

吉林省工程建设项目地方标准全文公开

吉林省工程建设地方标准

超低能耗建筑节能工程施工 及验收标准

DB22/T 5145—2023

条文说明

制订说明

《超低能耗建筑工程施工及验收标准》DB22/T 5145-2023, 经吉林省住房和城乡建设厅、省市场监督管理厅 2023 年 10 月 17 日以第 632 号公告批准、发布。

为规范超低能耗建筑工程的施工和验收, 保证超低能耗建筑工程质量, 编制组结合吉林省超低能耗建筑工程实际, 在参考《超低能耗公共建筑工程节能设计标准》DB22/T 5128-2022 和《超低能耗居住建筑工程节能设计标准》DB22/T 5129-2022 的基础上, 依据《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300-2013、《建筑工程施工质量验收标准》GB 50411-2019、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 和国家现行有关标准, 编制了《超低能耗建筑工程施工及验收标准》DB22/T 5045-2023。

为便于广大施工、验收、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定, 标准编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明, 对条文规定的目的一、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明, 仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总则	55
2	术语	56
3	基本规定	57
4	施工	59
4.1	一般规定	59
4.2	墙体节能工程	61
4.3	门窗节能工程	65
4.4	屋面节能工程	66
4.5	地面节能工程	67
4.6	新风热回收系统节能工程	67
4.7	辅助供冷供热系统节能工程	68
4.8	太阳能光热系统节能工程	69
4.9	太阳能光伏系统节能工程	70
5	验收	72
5.1	一般规定	72
5.2	墙体节能工程	72
5.3	门窗节能工程	73
5.4	屋面节能工程	74
5.5	地面节能工程	75
5.6	新风热回收系统节能工程	76
5.8	太阳能光热系统节能工程	76
5.9	太阳能光伏系统节能工程	76

吉林省工程建设项目地方标准全文公开

1 总则

1.0.1 超低能耗建筑工程的施工方式不同于传统做法,复杂的施工工艺对施工程序和质量的要求及监督、管理方面也更加严格。超低能耗建筑并不是采用高科技建造的建筑,它只是把常规技术的各个细节进行严格控制,做到精细化施工。为满足性能化设计要求,遵从环境适宜原则及因地制宜原则,超低能耗建筑工程的施工中有大量的断热桥施工和气密性处理等各种措施,为规范这些措施的施工和验收工作,制定了本标准。

1.0.2 本条规定了本标准的适用范围,既有建筑改造为超低能耗建筑工程的施工及验收可参照本标准执行。

1.0.3 本条强调在超低能耗建筑工程施工及验收过程中,还应执行现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350、《建筑工程施工质量验收标准》GB 50411等有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 超低能耗建筑是实现近零能耗建筑的预备阶段，除节能水平外，均满足近零能耗建筑要求。超低能耗建筑是现阶段不借助可再生能源，依靠建筑技术的优化利用可以实现的目标，其建筑能效节能水平有较大水平的提升，建筑室内环境也更加舒适，其供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯能耗应较国家现行标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015 和《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2010 降低 50% 以上。

3 基本规定

3.0.2 材料、构件和设备应满足设计要求,同时也要符合国家相关产品质量标准的规定。对于设计未提出要求或尚无国家和行业标准的材料、构件和设备,应在合同中另行约定,或在施工方案中明确,并且应该得到监理或建设单位的同意和确认。超低能耗建筑施工中的材料应严格遵守国家和吉林省的相关规定,对于技术指标落后或质量存在较大问题的材料、构件和设备明令禁止使用的不得采购和使用。

配套材料相容是要求超低能耗建筑节能工程中所采用的胶粘剂、抹面材料、饰面材料、密封材料和各种附件等各种材料应相互相容匹配。尤其是由防水隔汽膜、防水透汽膜和密封胶组成的外墙与外门窗密封系统,要避免施工过程中因材料相容性差影响节点断热桥和气密性处理效果。

3.0.3 超低能耗建筑工程采用的新技术、新工艺、新材料、新设备,通常称为“四新”技术,“四新”技术由于“新”尚没有标准作为依据,国家虽然鼓励采用“四新”技术,但为了防止不成熟的技术或产品应用到工程中,规定了对于“四新”技术要进行科技成果鉴定、技术评审等措施,具体做法是:应按照有关规定进行评审鉴定方可采用,并由建设单位组织监理、设计、施工等单位专项验收要求,专项验收要求应符合设计意图,包括分项工程及检验批的划分、抽样方案、验收方法、判定指标等内容。超低能耗建筑节能工程中热桥和气密性的相关技术措施至关重要,所以本条要求对热桥控制和气密性保障等关键环节应组织专家论证,通过论证后方可施工。

3.0.4 超低能耗建筑工程施工为保障工程整体质量,应控制每道工序的质量。施工单位完成每道工序后,除了自检、专职质量检查员检查外,还应进行工序交接检查,上道工序应满足下道工序的

施工条件和要求；同样相关专业工序之间也应进行交接检验，使各工序之间和各相关专业工程之间形成有机的整体。工序是超低能耗建筑工程施工的组成部分，一个检验批可由一道或多道工序组成。根据验收要求，监理单位对超低能耗建筑工程质量控制到检验批，对每道工序的质量一般由施工单位通过自检后予以控制，但为保证工程质量，对监理单位有要求的重要工序，应经监理工程师检查认可，才能进行下道工序施工。

3.0.5 防火性能是建筑工程最重要的性能之一，直接影响用户安全，本条强调了超低能耗建筑工程应采取相应的防火构造措施的设计。按照现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037 和《建筑设计防火规范》GB 50016 的要求，针对工程的不同形式，其防火的要求也不一样，为了保证防火安全，防火构造要求及设计应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037 和《建筑设计防火规范》GB 50016 的相关规定。

3.0.6 建筑气密性关乎建筑与外界能量交换和能量流失，是实现超低能耗建筑能效目标的核心因素之一，超低能耗建筑气密性检测结果直接决定建筑能否达到超低能耗建筑标准。良好的建筑气密性可以减少冬季冷风渗透而导致的供暖需求增加，降低夏季非受控通风导致的供冷需求增加，避免湿气侵入造成的建筑发霉、结露等损坏。

4 施工

4.1 一般规定

4.1.1 本条规定了超低能耗建筑工程施工单位应建立健全的质量责任管理制度,对建筑工程施工的质量管理体系提出了较全面的要求,建筑工程的质量应为全过程质量控制。施工单位应推行生产控制、合格控制的全过程质量控制,应有健全的生产控制、合格控制的质量管理体系,不仅包括原材料控制、工艺流程控制、施工操作控制、每道工序质量检查、各道相关工序间的交接检查及专业工种之间等中间交接化解的质量管理和控制要求,还应包括满足施工图设计和功能要求的抽样检验制度等。施工单位还应根据特殊部位、特殊工艺环节通过内部审核与管理者的评审,或有必要的专家评审,找出质量管理体系中存在的问题和薄弱环节,并制定改进的措施和跟踪检查落实等措施,使施工单位的质量管理体系健全和完善,不断提高建筑工程施工质量的保证。同时施工单位应重视施工企业综合质量控制水平的指标,包括施工技术、管理制度、工程质量控制等,以提高整体素质和经济效益。

4.1.2 本条提出了超低能耗建筑工程施工的要求,依据国家环境保护政策和绿色发展战略,在我国城市化发展的大环境下,超低能耗建筑工程采用绿色施工技术将有效的降低在城市发展中的大量的建筑耗能,提升施工工艺,降低资源浪费,实现施工全过程绿色、环保的目标。

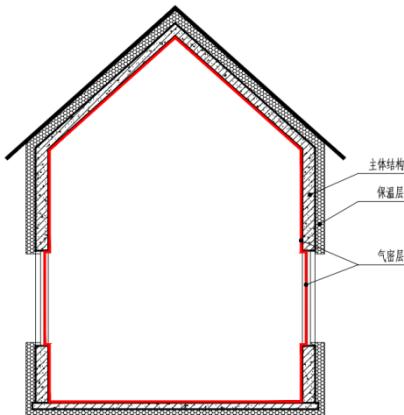
施工安全重中之重,安全风险无处不在,在施工作业区应配备消防灭火器材,严禁烟火。可燃类材料进场后,应远离火源;露天堆放时,应采用不燃材料完全覆盖。在屋面四周、洞口、脚手架边均应设置防护栏和支设安全网。施工人员应戴安全帽,穿防护鞋。

施工作业现场应健全防火制度，完善消防设施，消除火灾隐患，杜绝火灾发生，易燃材料应有专人保存管理。

4.1.3 为实现超低能耗建筑目标，必须保证建筑整个施工过程中工程质量，注意关键节点的精细化施工，确保工程质量可控。由具有专业技术能力的施工人员完成关键节点的施工，从而保证各个施工环节的有效连接。

施工现场应根据项目特点和合同约定，制定技能工人配备方案，其中中级工及以上占比应符合《吉林省房屋市政工程施工现场技能工人配备标准（试用）》的规定。施工组织设计中应列明本工程施工有关的内容以便规划、组织和指导施工，由于超低能耗建筑工程施工的特殊性，项目负责人应组织相关专业人员对施工员、质量员、安全员、材料员、工长、班组长及作业人员进行详细的技术交底，并对相关技术人员、各工种工人以及相关管理人员进行超低能耗建筑专项上岗培训，了解材料和设备性能，掌握施工要领和具体施工工艺，并经培训合格后方可上岗，未经培训人员不得单独上岗操作。

4.1.4 建筑中能量通过“缝隙渗透”到室外，使建筑能量消耗。建筑气密性薄弱部位主要集中在基层墙体两种材料连接部位，门窗与墙体连接处，穿墙管道，嵌入墙体箱体及接线盒，穿墙孔洞等处，只有处理好建筑细部节点气密性设计，选用符合标准的材料，通过正确的施工方法，形成连续完整的气密层，将整个建筑“包裹”其中，使整个建筑形成一个密封的整体，避免能量从“缝隙”渗透出去，从而达到超低能耗建筑要求。通常情况下，以室内外 50Pa 的压差下室内每小时换气次数来衡量建筑气密性优劣。超低能耗居住建筑气密 $N_{50} \leq 0.6$ ，公共建筑气密性 $N_{50} \leq 1$ ，详见图 1 气密层位置示意图。



4.1.5 太阳能光热和光伏系统的施工安装应保证建筑物的结构和功能设施安全；应严格按照相关规范进行土建、防水、管道等部位的施工安装。太阳能光热系统的安装，应考虑后续更换集热器及设备的需要，保证相应部位的耐久性和寿命。

4.2 墙体节能工程

4.2.1 为保证围护结构的气密性满足设计要求，超低能耗建筑工程对围护结构的性能指标、施工工艺和方法提出更高的要求。超低能耗建筑工程施工把常规技术的各个细节进行严格控制，做到精细化施工，其主要施工方式不同于传统做法，复杂的施工工艺对施工程序和质量的要求及监督、管理方面也更加严格。应符合设计要求和国家现行标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 和《超低能耗公共建筑节能设计标准》DB22/T 5128 或《超低能耗居住建筑节能设计标准》DB22/T 5129 的有关规定。

4.2.2 本条要求砌筑基层墙体，完工后表面应平整，无空鼓、裂缝、凹凸不平等质量缺陷，由于砂浆饱满度低，块材与砂浆之间的缝隙会成为围护结构内外空气的渗透通道，因此对外围护结构砌体工程

砂浆饱满度提出了要求。

4.2.3 如在设置不采暖地下室的超低能耗建筑中,首层楼板作为建筑物外围护结构的一部分,隔墙与其交接处是易产生冷桥的部位,因此应采取措施阻断该部位的热桥。

4.2.4 不同材质的结构收缩性能不同,墙体中两种材料的连接处成为能量损耗的重点部位,在梁、板、柱与砌筑墙体交界处粘贴防水隔汽膜,既可以避免缝隙处渗透水汽,又能使交界处抹灰层与基层墙体粘贴牢固。室内气密层抹灰厚度不小于15mm,才能达到气密性要求。

4.2.5 当外墙保温层选用矿物棉保温材料时,防水层宜采用防水透汽膜。通常也应用于干挂幕墙及墙体小龙骨构造体系的外墙工程。

防水透汽膜一般从外墙底部开始铺设,长边沿水平方向自下而上横向铺设,第二幅透汽膜搭接压盖第一幅膜,保证搭接缝为顺水方向,每幅防水透汽膜的纵、横搭接缝均应有足够的搭接宽度,并采用配套胶带覆盖密封,以保证水不会从搭接缝中渗入。

防水透汽膜采用带塑料垫片的塑料锚栓固定在基层上,固定锚栓的数量应符合设计要求,固定部位采用丁基胶带密封,以保证固定部位的密封性能。对于穿过透汽膜的连接件四周应采用密封胶粘带封严。

4.2.6 在施工过程中,当墙体上不可避免产生孔洞时,在外墙保温以及室内装修之前必须完成对孔洞的封堵。

4.2.7 墙体预埋线盒,箱体部位,使墙体厚度减小,是墙体热量传导的薄弱部位,这里是墙体能量损失的主要节点。箱体和洞口缝隙应通过特殊的施工处理,专用密封胶封堵,减少能量损耗,详见图2 接线盒位置示意图。

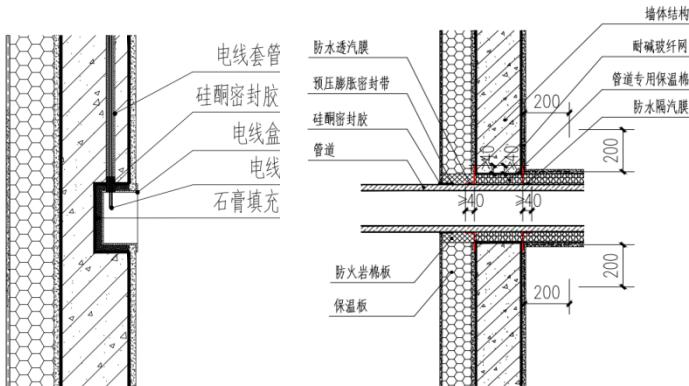


图2 接线盒位置示意图

图3 外穿墙管道处示意图

4.2.8 外墙穿墙管道施工详见图3外穿墙管道处示意图。管道与室外地坪以下外墙处断热桥施工管道和刚性防水套管之间的空隙用A级保温材料填充后可防止热量传递的发生，起到断热桥效应；管道与室外地坪以上外墙处断热桥施工为保证发泡效果，发泡前应设置模板，填充发泡剂后，应等到发泡剂硬化后再拆除相应模板，以避免扰动管道。

穿过室外地坪以上外墙管道包括空调的新风管、排风管、燃气进户管和空调冷媒管等。不宜现场开洞的，应在墙体施工时预留孔洞或预埋套管。

应从室内侧向洞口或套管与管道之间的缝隙内注入聚氨酯发泡剂进行填充，填充前应设模板。

墙体室内侧粘贴隔汽膜可增强气密性；室外侧增加透汽膜可防止雨水的侵入破坏保温层，避免形成热桥。墙体内侧粘贴隔汽膜后，采用抹灰将隔汽膜盖住保护，后续内部墙体装修（刮腻子、涂料）也可起到增强气密性的作用。

墙体外侧穿外墙管道处外墙保温施工时，需根据穿墙管道尺寸，在保温板上现场开口，避免发生口不对板的现象，浪费板材。为保证穿外墙管道处的气密性，保温板与管道之间的缝隙需采用预压自膨胀密封带进行填充。

4.2.12 超低能耗建筑工程外墙保温板材厚度大，一般在

200mm以上，宜将保温板分层粘贴。由于建筑基层平整度较差，所以第一层宜采用“点框法”粘贴。首层粘贴保温板后平整度较好，第二层可采用“满粘法”。粘贴过程中形成的板缝部位采用聚氨酯泡沫填缝剂填充，严禁用砂浆填充保温板之间的缝隙，避免产生裂缝或形成热桥。电梯井等较高防火要求的部位采用岩棉作为保温材料时，应采用“满粘法”。

4.2.13 锚栓由膨胀件和膨胀套管组成，或仅由膨胀套管构成，依靠膨胀产生的摩擦力或机械锁定作用连接保温系统与基层墙体的机械固定件。断热桥锚栓安装至少在保温板粘贴24h后进行，阳角、门窗洞口处距离边缘300mm位置实施增强处理。有机类保温板外墙外保温系统宜采用沉入式安装断热桥锚栓。岩棉薄抹灰外墙外保温系统安装断热桥锚栓，为避免岩棉板因自重较大，在胶粘剂未产生强度前出现滑移现象，可在粘贴完第一层岩棉板后，预先安装少量断热桥锚栓作为辅助固定，宜采用敲击式安装断热桥锚栓；真空绝热板薄抹灰外墙外保温系统施工第一层真空绝热板施工完毕后，按设计要求安装过程中不能破坏真空绝热板的真空度，锚栓布置数量应符合设计要求。锚栓锚固应符合设计要求和现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366等标准的有关规定。

4.2.14 抹面胶浆主要用于外墙外保温系统中保温材料的抹面、抗裂保护层。抹面胶浆与保温板的拉伸粘结强度、柔韧性等性能指标应符合设计要求和相关标准要求；耐碱玻纤网是表面经高分子材料涂覆处理的、具有耐碱功能的网格状玻璃纤维织物。耐碱玻纤网具有较高的机械强度、较低的延伸率，在外墙外保温系统中，作为增强材料，埋入抹面胶浆中形成薄抹灰面层，以提高外保温系统的机械强度，同时减少表面裂纹的出现。

4.2.15 连接线条由密封条和网格布构成，连接线条的使用可提高保温系统与外窗之间的保温、防水和柔性连接能力，能有效避免保温系统与门窗框之间出现裂缝；保温板覆盖外压住门窗框起到阻断热桥的作用。

4.2.16 与外墙接触的太阳能集热器支架、超低能耗建筑工程专用环境机室外机支架、雨水管支架等与外墙连接的金属构件与墙体接触部位会产生热桥，固定支架的基层墙体表面平整度和立面垂直度应符合现行标准要求，施工前应对固定支架的基层墙面进行平整，基层表面应坚实、平整、清洁、无松散砂浆块以及模板脱模剂（隔离剂）等表面附着物。金属支架与墙体之间增加隔热垫层可减少金属支架的散热面积，可选用硬质橡胶垫、防腐木垫块、塑钢模板等符合要求的材料。采用高效保温材料填充固定件和保温板之间的缝隙时，应在保温板粘贴强度达到要求后进行，避免保温板在未固定牢固的情况下，高效保温材料在固化过程中引起保温板的变形、移位。高效保温材料包括挤塑式聚苯乙烯隔热保温板、聚氨酯板等。

4.3 门窗节能工程

4.3.1 门窗传热系数远远大于主体结构，门窗部位的能量损耗占建筑围护结构中的能耗的大部分，因此门窗材料选择至关重要。门窗材料选择应通过节能计算及相应节能标准，符合国家现行有关标准的规定。遵循既符合各项节能标准的要求，又符合经济、绿色的要求。

4.3.2 门窗洞口是整个建筑中关键的细部节点，也是热传导的最活跃部位，因此外门窗洞口的施工设计至关重要。超低能耗建筑在传统门窗洞口设计基础上，通过粘贴防水隔汽膜、防水透汽膜，辅以密封材料，增强了窗口的密闭性，最大程度的减少能量消耗。

门槛下侧密封宽度应能保证将外门窗框与墙体之间缝隙全部覆盖，封堵严实，阻断室内外雨水、气体连接的通道，更好的增强该处的气密性。预压膨胀密封带的粘贴过程应保证粘贴顺直、平整，无褶皱，尽量少搭接。

4.3.3 固定件可为角钢或钢板，应做热镀锌防腐处理。窗框的水平度、垂直度和平整度可利用红外线测平仪、靠尺进行测试。

4.3.4 超低能耗建筑工程门窗与外墙结合部位必须采用密封材料做构造防水以确保外墙与窗之间不会产生漏气的缝隙。室内侧用防水隔汽膜，避免水蒸气进入保温材料；室外侧使用防水透汽膜，以利于保温材料内水汽排出。为保证防水透汽膜的完整性，避免透汽膜被金属构件损坏，出现密封不严问题，遇到固定角件处，尽量将其覆盖，不能覆盖的地方，采用密封胶将所有可见缝隙封堵。防水透汽膜无明显阻燃效果，因此，严禁在防水透汽膜附近进行电焊施工及其他明火作业。

4.3.5 超低能耗建筑工程的气密性要求，对门窗洞口等薄弱部位有严格的要求。通过粘贴防水隔汽膜，防水透汽膜及密封材料，经过特殊的施工处理措施，有效的减少室内外通过窗口缝隙的能量渗透，大大降低了建筑的能量损耗。

4.3.8 窗台板一般为不锈钢或铝制成品窗台板。安装之前将基层表面清理干净，保持界面平整整洁。窗台板首先要与窗框之间进行结构性连接，并利用结构胶进行窗台板的粘贴固定。为保证窗台板与基层粘结牢固并保证密封性，现场在结构胶周围可注入适量聚氨酯泡沫填缝剂，窗台板两侧与墙体保温衔接处采用预压膨胀密封带进行连接，最后窗台板与窗框之间的缝隙利用结构密封胶进行密封。

4.4 屋面节能工程

4.4.1 超低能耗建筑工程的屋面基层上方、保温层下方设置隔汽层，防止室内水汽通过屋面进入保温系统，也阻止水汽由屋面进入室内，破坏室内热湿环境。

4.4.2 出屋面管道部位是温度损耗，雨水渗漏的重要部位，应该保证施工质量。出屋面管道周围找平层应抹出不小于30mm厚向外排水坡，应增设防水附加层，并采用密封材料封严，里侧防火材料封堵，多道防水设防及柔性密封，避免能量渗漏损耗。

4.4.7 本条要求处理后的基层干燥，无浮土、松散混凝土等杂

物。为增强防腐性能，可将防腐木用沥青油再次涂刷或浸泡。防腐木要根据设计要求准确定位。

4.5 地面节能工程

4.5.1 封堵时压实防火胶泥，保证防火胶泥和管道外壁及套管内部无缝隙，起到增强气密性的作用。宽度大于2mm的拼缝应采取措施进行填塞，严禁填塞不到位，避免出现通缝。

4.6 新风热回收系统节能工程

4.6.1 为降低厨房通风造成的冷热负荷，需要设置厨房补风装置，常见的补风装置有补风阀和电动开窗器。无论采用何种补风装置，均应保证补风装置气密性，并按设计要求设置保温以及联动控制。

新风系统及供冷供热系统应在竣工前进行联合试运转及调试，新风系统总风量调试结果与设计总风量偏差在-5%~10%，末端风量与设计风量允许的偏差-5%~15%，各风口风速与设计风量偏差不大于15%。室内的噪音应符合设计要求。

4.6.3 风管制作前需要明确制作工艺，技术要求与施工方案等已落实。风管加工场地、材料堆放场地、道路、照明等均应满足施工要求。风管施工方案中坐标、标高、走向及保温措施应与设计图纸一致，并复核与其他专业系统管线综合排布。

4.6.6 新风热回收机组吊装时应按设计或机组安装说明进行吊顶安装。吊顶式新风热回收机组安装应保证机组周围有一定的空间，对于户式新风热回收系统，新风热回收机组顶面与楼板之间的空间应大于20mm；新风热回收机组与吊顶之间的空间在25mm以上，应预留检修口便于日常维护。壁挂式新风热回收机组安装时，应保证新风热回收机组与挂板贴合紧密。新风热回收机组安装在室外时，需要增加防雨措施或采取防护措施，与室外连接的管道在安装

时要向室外倾斜，防止雨水侵入。新风热回收机组安装位置应取挂方便，便于检修。对管道的检测，应采用分段检测、汇总分析的方法。在严格安装质量的基础上，管道的检测以总管和干管为主，管道漏光法检测应采用具有一定强度的安全光源，手持移动光源可采用带保护罩的低压照明灯或其它低压光源，漏光检测中对发现的条缝形漏光，应做密封处理。

4.6.7 风管保温材料的燃烧性能、材质、密度、导热系数、规格与厚度应符合设计要求和相关标准的规定。宜采用高气密性的风管。新风管道负压段和排气管道正压段的密封是风系统施工的重点，宜在其接头等易漏部位用胶带密封，保障密闭性，同时减少噪声干扰。

4.6.8 为防止出现冷凝现象，应设置绝热衬垫，厚度应与保温层相同。

4.7 辅助供冷供热系统节能工程

4.7.2 辅助供冷供热系统作业应在施工方案批准、现场设备材料验收合格、设备基础验收后进行。施工方案中设备的坐标、标高、管道走向及保温措施应与设计图纸一致，并复核与其他专业系统管线综合排布。

4.7.4 供热、供冷管道以及冷媒管道与支吊架之间应设置绝热衬垫，这是阻止热桥产生的重要措施，同时可避免出现冷凝现象。供热、供冷管道阀门也是热桥薄弱点，应按设计要求进行阻断热桥处理，当设计无要求时建议设置保温。空气源热泵冷热水机组一体机水系统布置在室外时应按设计采取可靠的防冻措施，当设计无要求时，建议采用分体式机组。

4.7.7 为降低空调支架的传热损失，一般采用断热桥连接件固定，施工时应严格注意。

4.8 太阳能光热系统节能工程

4.8.1 太阳能光热系统中应设置防过热安全防护措施和防冻措施。强风、冰雹、雷击、地震等恶劣自然条件也可能对室外安装的太阳能集热系统造成破坏；如果用电作为辅助热源，还会有电气安全问题，需设置相应的技术措施加以防范。

当既有建筑中安装太阳能集热、蓄热设备时，不应损坏原始保温层、防水层的完整性。

对设备、配件及其安装后的成品、半成品采取保护措施，目的是防止在存放、搬运、吊装、安装过程中发生碰撞或损坏。

4.8.5 在平屋面上用于安装太阳能集热器的专用基座，应严格按照设计要求施工，保障集热器防风、抗震及今后运行安全；同时基座应严格按现行国家标准《屋面工程质量验收规范》GB 50207的规定要求进行防水制作。

本条是对埋设在坡屋面结构层预埋件的施工工序的规定，对新建建筑和既有建筑改造同样适用。

4.8.7 目前市场上出现的建材性太阳能集热器，不仅具有普通型太阳能集热器的太阳能集热功能，同时还可以作为外墙、屋面、阳台等建筑构件，因此作为建筑构件，还应满足与建筑结构安全有关标准规定。

在部分围护结构表面（如平屋面）上安装太阳能集热器时，集热器需安装在支架上。支架的强度、抗风能力、防腐处理和热补偿措施等必须符合设计要求，部分指标在设计未做规定时，则应符合现行国家标准要求。

4.8.10 太阳能光热系统的运行显著受到气象条件的影响，自动控制系统基本功能应包括对系统的运行控制和安全防护控制。同时应确保系统部件、元件的产品质量，使自动控制系统能安全、稳定地工作。

4.9 太阳能光伏系统节能工程

4.9.1 本条对太阳能光伏系统的安装提出一些基本的要求, 太阳能光伏发电系统室外设置的储能设备, 设计时应采用低温锂电池, 低温放电性能温度要低于零下40℃。

4.9.9 光伏系统连接件在满足受力计算的前提下, 应遵循超低能耗建筑保温隔热和阻断热桥处理技术的规定, 详见图4超低能耗建筑边界的屋面连接设备基础断热桥措施做法1、图5超低能耗建筑边界的屋面连接设备基础断热桥措施做法2、图6幕墙光伏系统断热桥措施做法。

4.9.11 光伏系统的汇流箱、储能设备、逆变器、配电箱、监测装置等电气设备宜安装在室内, 以避免设备外挂用连接件产生的热桥。

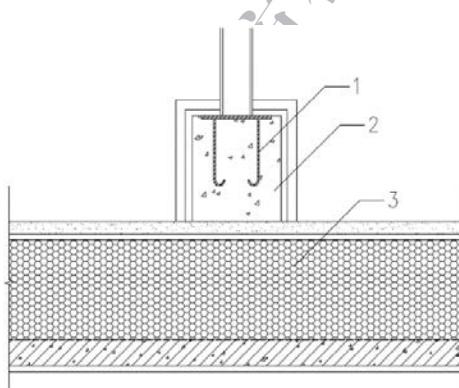


图4 超低能耗建筑边界的屋面连接设备基础断热桥措施做法1

1 钢结构预埋件；2 混凝土基础；3 保温材料

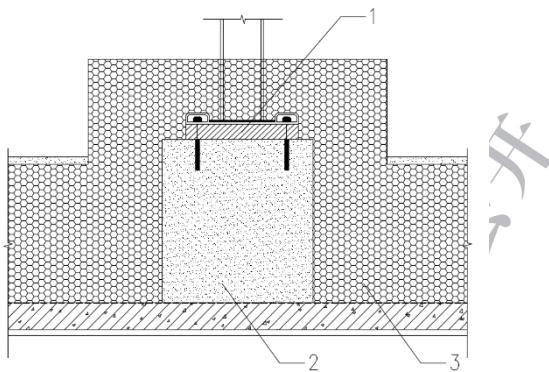


图5 超低能耗建筑边界的屋面连接设备基础断热桥措施做法2

1 隔热垫块；2 混凝土基础；3 保温材料

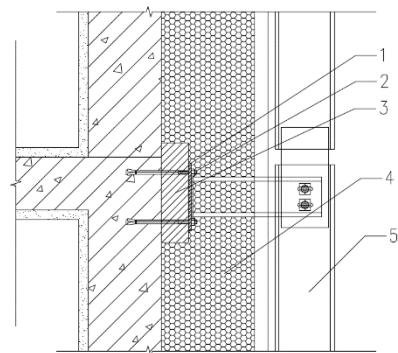


图6 幕墙光伏系统断热桥措施做法

1 后置埋件；2 膨胀螺栓；3 隔热垫块；4 保温材料；5 竖龙骨

5 验收

5.1 一般规定

5.1.1 本条对工程验收方式进行了规定。验收时,将建筑工程划分为单位工程、分项工程和检验批的方式已被采纳和接受,故在超低能耗建筑工程施工质量验收仍执行该划分方法。

5.1.3 本条规定工程施工时应确保质量控制资料齐全完整,若出现资料不全导致工程无法正常验收时,可有针对性地进行工程质量检验。

5.1.5 本条对隐蔽工程验收提出了要求。超低能耗建筑工程与普通建筑工程在热桥和建筑气密性施工方法及要求上存在很大差异,且隐蔽工程在隐蔽后难以检验,因此隐蔽工程在隐蔽前应进行验收,验收合格后方可继续施工。

进行隐蔽工程验收时,应重点检查锚固件、预埋件是否进行断桥处理,保温板接缝处是否进行填充和密封处理。对不同类型的穿墙管道应分别进行验收。

5.2 墙体节能工程

I 一般要求

5.2.1 本条规定了墙体节能工程的基本技术要求,即应采用预制构件、定型产品或成套技术,并应由供应方提供配套组成材料。其目的是防止采用不成熟工艺或质量不稳定的材料和产品。

5.2.2 本条规定了墙体节能工程通常应该进行隐蔽工程验收的具体部位和内容,以规范隐蔽工程验收。当施工中出现本条未列出的内容时,应在施工组织设计、专项施工方案中对隐蔽工程验收内容加以补充。

5.2.3 本条规定了检验批的划分,应按照现行国家标准《建筑工程施工质量验收标准》GB 50411的有关规定执行。

II 主控项目

5.2.4 本条是对墙体工程使用材料、构件的基本规定。要求材料、构件的品种、规格等应符合设计要求和国家现行有关标准的规定,不能随意改变和替代。抽样数量按进场批次随机抽取。

5.2.9 本条规定门窗洞口四周墙的侧面、凸窗四周的侧面等部位,均应按设计要求采取隔断热源或节能保温措施。

5.2.10 本条规定穿墙管线、预埋件等部位,均应按设计要求采取隔断热源或节能保温措施。

5.3 门窗节能工程

I 一般要求

5.3.2 外门窗框与墙体缝隙节能处理是超低能耗建筑较普通节能建筑需要重点处理的部位,同时也是隐蔽部位,如处理不好会严重影响超低能耗建筑节能效果。

II 主控项目

5.3.5 建筑门窗的品种、规格等应符合设计要求和相关标准的规定。

5.3.6 防水隔汽膜和防水透汽膜广泛应用于门窗工程气密性构造施工中,并且其性能对气密性影响比较大,为了更好的控制工程气密性质量,所以本条提出要对防水隔汽膜和防水透汽膜的一些性能进行复验,其产品质量等应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

5.3.7 建筑门窗节能性能标识与绿色建材产品认证均是住房和城乡建设部推行的关于节能建材产品的制度,在取得节能性能标识或

绿色建材产品认证标识的过程中，均进行了严格的测试和模拟计算，性能可靠，故在验收时只需要核查证明文件，无需对门窗进行复验。

III 一般项目

5.3.13 密封条安装完整、位置正确、镶嵌牢固对于保证门窗的密封性能很重要。关闭外门窗时应保证密封条的接触严密、不脱槽。

5.3.14 膜层位置与节能的性能和耐久性均有关，应注意安装方向是否正确。

5.4 屋面节能工程

I 一般要求

5.4.1 本条对影响屋面保温效果的隐蔽部位提出验收要求，因为隐蔽部位被下一道工序覆盖后便无法检查和处理，因此在被隐蔽前必须进行验收。

II 主控项目

5.4.3 本条规定屋面工程所用保温材料的品种、规格和性能应符合设计和相关标准的要求，不得随意改变品种和规格。

5.4.4 本条规定了屋面工程所用保温材料进场复验的项目，这些项目与屋面节能效果、施工质量与防火性能有关。

5.4.5 屋面工程中保温材料厚度、敷设方式以及热桥部位处理也是影响屋面保温效果的主要因素。因此要求敷设方式、厚度、缝隙填充质量及屋面热桥部位的保温做法应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

5.4.7 本条规定出屋面管道等易出现热桥部位，均应按设计要求采取隔断热源或节能保温措施。

5.5 地面节能工程

I 一般要求

5.5.1 本条对影响地面保温效果的隐蔽部位提出验收要求,因为隐蔽部位被下一道工序覆盖后便无法检查和处理,因此在被隐蔽前必须进行验收。

II 主控项目

5.5.3 本条规定地面工程所用保温材料的品种、规格和性能应符合设计和相关标准的要求,不得随意改变品种和规格。

5.5.4 在地面节能工程中,保温材料的导热系数、密度、燃烧性能性能会直接影响地面保温效果,抗压强度或压缩强度会影响保温层的施工质量,燃烧性能是防止火灾隐患的重要条件,因此应对保温材料的质量进行严格控制,必须符合节能设计要求、产品标准要求以及相关施工技术标准要求。

5.5.7 地面保温层的构造做法是影响地面保温效果的主要因素之一,因此除要求对保温材料的热工性能进行检测外,还要求对保温层的设置、构造也应进行验收,并应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

III 一般项目

5.5.8 施工过程中保温层与基层之间应粘结牢固,在施工前,要求对基层进行处理,符合设计和施工方案的要求。

5.5.11 穿越到室外地面的各种管道都会形成热桥,影响超低能耗建筑的节能效果以及管道的使用功能,因此必须对其采取有效措施进行处理。

5.6 新风热回收系统节能工程

II 主控项目

5.6.4 本条规定新风热回收系统所用设备、管道、阀门、仪表、绝热材料等的品种、规格和性能应符合设计和相关标准的要求，不得随意改变品种和规格。

5.6.5 在新风热回收系统中，保温材料的导热系数、密度等性能会直接影响保温效果，因此应对保温材料的质量进行严格控制，必须符合节能设计要求、产品标准要求以及相关施工技术标准要求。

5.6.6 在新风热回收系统中，应对新风机组的主要参数进行进场复验，必须符合节能设计要求、产品标准要求以及相关施工技术标准要求。

5.8 太阳能光热系统节能工程

I 一般要求

5.8.2 本条给出了太阳能光热系统验收检验批划分的原则和方法。

II 主控项目

5.8.4 太阳能光热系统的集热设备、保温材料、管材、阀门、仪表等部件内的规格、性能及主要技术参数应进行复验。

5.9 太阳能光伏系统节能工程

II 主控项目

5.9.7 太阳能光伏系统的试运行与测试应符合电气设备的测试并测试合格，并应符合国家现行标准《家用太阳能光伏电源系统技术条件和试验方法》GB/T 19064 和《建筑工程施工质量验收标准》GB 50411 的相关规定。