

黑 龙 江 省 地 方 标 准

DBXX/TXXXX—XXXX

黑龙江省超低能耗居住建筑节能施工技术
规程

（征求意见稿）

联系人：周兆民

地址：哈尔滨市松北区中源大道 17599 号中德生态科技小镇

电话：13314510526 邮箱：1535500183@qq.com

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。

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

黑龙江省市场监督管理局 发 布

目 次

前言 1

1 范围 2

2 规范性引用文件 2

3 术语和定义 3

4 基本规定 4

5 墙体保温 4

 5.1 一般规定 4

 5.2 施工 5

 5.3 质量验收 6

6 屋面 8

 6.1 一般规定 8

 6.2 施工准备及作业条件 8

 6.3 施工要点 8

 6.4 质量验收 9

7 外门窗 10

 7.1 一般规定 10

 7.2 施工准备及作业条件 10

 7.3 施工要点 10

 7.4 质量验收 11

8 地面及地面下其他部位 12

 8.1 一般规定 12

 8.2 施工准备及作业条件 12

 8.3 施工要点 13

 8.4 质量验收 14

9 热桥 15

 9.1 一般规定 15

 9.2 施工准备及作业条件 15

10 气密性 16

 10.1 一般规定 16

 10.2 施工准备及作业条件 16

 10.3 质量验收 18

11 给水排水及供冷供暖系统节能工程 18

 11.1 一般规定 18

 11.2 施工准备及作业条件 19

 11.3 施工要点 19

11.4	质量验收	19
12	配电与照明节能工程	20
12.1	一般规定	20
12.2	施工准备及作业条件	20
12.3	施工要点	20
12.4	质量验收	20
13	电气	21
13.1	一般规定	21
13.2	施工要点	21
13.3	监测与控制	21
14	热泵系统节能工程	22
14.1	一般规定	22
14.2	施工准备及作业条件	22
14.3	施工要点	23
14.4	质量验收	23
15	太阳能利用系统节能工程	24
15.1	一般规定	24
15.2	施工准备及作业条件	24
15.3	施工要点	24
15.4	质量验收	25
	参考文献	27

前 言

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

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由黑龙江省住房和城乡建设厅提出并归口。

本文件起草单位：黑龙江近零能耗被动式建筑科技有限公司

本文件主要起草人：

黑龙江省超低能耗居住建筑节能施工技术规范

1 范围

本文件规定了黑龙江省新建超低能耗居住建筑中围护结构、通风及空调、可再生能源利用等节能工程的施工和检测。

本文件适用于黑龙江省新建、扩建、改建超低能耗居住建筑节能工程施工除应符合本标准规定外，尚应符合国家和黑龙江省现行有关标准的规定。

2 规范性引用文件

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

GB/T 4240 不锈钢丝
GB/T 5824 建筑门窗洞口尺寸系列
GB/T14294 组合式空调机组
GB/T25181 预拌砂浆
GB/T30591 建筑门窗洞口尺寸协调要求
GB50010 混凝土结构设计规范
GB50016 建筑设计防火规范
GB50203 砌体结构工程施工质量验收规范
GB50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
GB50209 建筑地面工程施工质量验收规范
GB50210 建筑装饰装修工程质量验收标准
GB50222 建筑内部装修设计防火规范
GB50243 通风与空调工程施工质量验收规范
GB50300 建筑工程施工质量验收统一标准
GB50303 建筑电气工程施工质量验收规范
GB50345 屋面工程技术规范
GB50411 建筑节能工程施工质量验收标准
GB50666 混凝土结构工程施工规范
GB50738 通风与空调工程施工规范
GB/T51350 近零能耗建筑技术标准
GB 55037 建筑防火通用规范
JGJ/T 10 混凝土泵送施工技术规范
JGJ/T105 机械喷涂抹灰施工规程
JGJ144 外墙外保温工程技术标准
JGJ162 建筑施工模板安全技术规范
JG/T287 保温装饰板外墙外保温系统材料
JG/T366 外墙保温用锚栓

- DB23/T 3630 黑龙江省超低能耗建筑节能工程施工质量验收标准
 DB13(J)/T8323 被动式超低能耗建筑评价标准
 DB13(J)/T8324 被动式超低能耗建筑节能检测标准
 DB13(J)/T8359 被动式超低能耗居住建筑节能设计标准
 DB13(J)/T8360 被动式超低能耗公共建筑节能设计标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

超低能耗居住建筑

适应气候特征和自然条件，通过建筑围护系统功能设计大幅度降低能源消耗量需求，通过采取节能技术措施，以较少的能源消耗提供舒适室内环境，建筑能耗指标比标准JGJ 26降低50%以上的居住建筑。

3.2

气密区

为保证建筑气密性而划分的区域。

3.3

气密层

由气密性材料和部件、抹灰层等形成的防止外墙内侧空气渗透的连续构造层。

3.4

建筑气密性

建筑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。通常采用压差试验检测建筑气密性，以换气次数N50，即室内外50Pa压差下换气次数来表征建筑气密性。

3.5

显热交换效率

在对应风量下，新风进口、送风出口温差与新风进口、回风进口温差之比，以百分数表示。

3.6

全热交换效率

在对应风量下，新风进口、送风出口焓差与新风进口、回风进口焓差之比，以百分数表示。

3.7

防水隔汽材料

对建筑外围护结构室内侧的缝隙进行密封，防止空气渗透，并具有抗氧化、防水、阻止水蒸气透出功能的材料。

3.8

防水透汽材料

对建筑外围护结构室外侧的缝隙进行密封，并具有抗氧化、防水、允许水蒸气透出功能的材料。

3.9

气密性材料

对建筑外围护结构室的缝隙进行密封，防止空气渗透的材料。

3.10

低热桥锚栓

透过特殊的构造设计，能有效减小或阻断锚钉热桥效应的锚栓。

3.11

中和面

沿建筑物竖向室内外压差为零的界面。

3.12

流量控制阀

可在一定的压差条件下，保持设定流量不变的阀门。

3.13

压差控制阀

可在一定的压差条件下，保持设定压差不变的阀门。

3.14

分户式系统

在建筑物内按住户形成环路的热热水供暖系统。

4 基本规定

4.1 超低能耗居住建筑施工现场应具有健全的质量管理体系、相应的施工技术标准、施工质量检查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按照本标准和现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的有关要求进行检查。

4.2 超低能耗居住建筑维护结构保温工程应采用成套技术，并选用配套供应的保温系统材料 and 专业化施工工艺。

4.3 超低能耗居住建筑节能工程施工前应编制节能工程专项施工方案，专项方案应符合设计要求和国家及黑龙江省现行有关标准规定，并按照相关规定进行审批。

4.4 超低能耗居住建筑节能工程施工采用的新技术、新工艺、新材料、新设备，应按照有关标准进行论证及评价。施工前应对新采用的施工工艺进行评价，并制定专项施工方案。

4.5 施工单位应对施工作业人员进行技术交底和必要的实际操作培训，了解材料和设备性能，掌握施工要领和具体施工工艺，经培训合格后方准上岗。对热桥处理、气密性保障等关键环节应按专项施工方案进行现场实际操作示范。

4.6 工程设计变更不得减低建筑节能性能，且不得低于国家和黑龙江省现行有关建筑节能设计标准的规定。当设计变更设计建筑节能效果、气密性效果时，应经原施工图设计文件审查机构审查，在实施前办理设计变更手续，并应获得监理和建设单位确认。

4.7 超低能耗居住建筑在使用过程中应对外墙保温系统定期检测和维护。

5 墙体保温**5.1 一般规定**

5.1.1 建筑外墙保温系统应采取防水措施，应具有阻止雨水、雪水侵入墙体的基本功能，并应具有抗冻融、耐高低温、承受风荷载等性能。抗冻融、耐高低温应提供试验报告，试验项目指标应符合现行国家和行业标准及黑龙江省相关标准的规定。

5.1.2 内置保温系统等与主体结构同时施工的墙体节能工程，应保证其热工性能和气密性满足设计要求，并应与主体结构一同验收。

5.1.3 内置保温系统施工除应符合本标准的要求外，尚应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204、《混凝土结构工程施工规范》GB50666

和《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411的有关规定。

5.1.4 粘锚薄抹灰外墙外保温系统应在基层质量验收合格后施工。施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收，施工完成后应进行墙体节能分项工程验收。

5.1.5 粘锚薄抹灰外墙外保温系统耐候性试验应符合《外墙外保温工程技术标准》JGJ144的规定。外保温系统经耐候性试验后，不得出现空鼓、剥落或脱落、开裂等破坏，不得产生裂缝出现渗水；外保温系统拉伸粘结强度应符合 JGJ144 的规定，且破坏部位应位于保温层内。

5.1.6 建筑墙体节能工程的施工单位应建立完善的技术、质量、安全、检验制度和环境保护体系，并应制定专项施工方案。

5.1.7 墙体节能工程施工前应对相关施工作业的人员进行技术交底和实际操作培训。

5.1.8 墙体节能工程的施工现场应采取可靠的安全防火措施。

5.2 施工

5.2.1 施工准备及作业条件

5.2.1.1 内置保温系统施工前的准备工作应符合下列规定：

- a) 编制并审批完成专项施工方案，方案应符合设计要求；
- b) 按照专项方案的要求加工制作各种零部件；
- c) 确定混凝土的原材料后进行配合比设计及试配工作，并经检测其强度及工作性能达到设计要求和本规程相关规定；
- d) 确定外墙保温系统所用零、部件符合设计要求和相关标准要求，确定材料进场计划；
- e) 建筑结构强度应符合后续施工要求；检查验收各项预留、预埋构件和插筋符合设计要求。

5.2.1.2 墙体节能工程施工前应进行编制专项技术方案并进行技术交底和保温材料排版。

5.2.1.3 粘锚薄抹灰外墙外保温系统施工前，应完成基层处理并应符合下列规定：

- a) 基层清洁，无油污、浮尘等附着物；
- b) 墙体表面平整度和立面垂直度验收合格；
- c) 外墙上孔洞封堵完毕；
- d) 预埋件、穿墙管线及预留洞口施工完成；
- e) 外门窗框固定于基层墙体上，密封处理完成。

5.2.2 材料质量控制

5.2.2.1 墙体节能材料应符合设计文件要求，并应符合本标准以及国家、黑龙江省现行有关标准的要求。

5.2.2.2 外墙保温系统的组成材料应由同一供应商配套供应，应具有化学-物理稳定性，系统材料应耐久、彼此相容并具有防腐性；在可能受到鼠害、虫害等生物侵害时，还应具有防生物侵害性能。

5.2.3 施工操作工艺

5.2.3.1 内置保温系统保温层施工应符合下列规定：

- a) 保温层构件应按设计要求实行工厂化定制生产，不宜在现场切割拼装。
- b) 保温层构件应进行深化设计，并应进行编号，详细表述所在楼层、单元等具体位置信息。该编号应同时标注在保温层构件显著位置和施工图中对应位置。
- c) 保温层构件应根据施工进度提前进场。装卸时严禁摔震、踩踏，存放时宜按使用顺序斜立式靠放在存放架两侧。存放时间较长时应作好防雨、防潮、防风、防火措施。

- d) 保温层构件入场后，应根据本标准相关规定及设计要求进行检查验收，形成验收记录，并按检验批进行复检。
- e) 保温层构件安装前，施工平面应逐层引测墙身、洞口的垂直和水平控制线；竖向搭接的附加绑扎钢筋或焊接钢筋、边缘构件及墙身等普通钢筋绑扎完毕；混凝土强度达到施工许可条件；对柱、墙身的普通竖向受力钢筋进行纠偏。
- f) 保温层构件的吊装应采取加固措施，垂直运输应按顺序采用吊篮集中吊装。
- g) 保温层构件的安装应按逐间封闭、顺序连接的方式进行，就位后应及时按设计要求用附加钢筋与边缘构件钢筋进行连接固定。
- h) 保温层构件安装完成后，应将保温板安装拼缝进行封缝处理，宜用聚氨酯等材料现场进行发泡处理。
- i) 保温层构件固定后方可进行墙身内的管线、电箱及预埋件的敷设和安装。
- j) 保温层构件固定后应安装定位垫块，垫块应位于钢筋焊接网十字交叉处，并应排列有序、均匀分布，其间距不宜大于 500mm。垫块应具有足够的刚度和强度，应可靠固定保温板，并应控制钢筋的保护层厚度。

5.2.3.2 内置保温系统混凝土施工应符合下列规定：

- a) 剪力墙结构层钢筋安装完成后方可进行保温层、拉结件及防护层钢筋焊接网的施工，保温层的位置应采用垫块或连接件上的卡具进行控制。
- b) 模板施工应符合现行行业标准《建筑施工模板安全技术规范》JGJ162 的规定。
- c) 内置保温系统结构层和防护层的混凝土应同时连续浇筑。
- d) 内置保温系统的防护层宜采用自密实混凝土进行浇筑，当采用其他类型混凝土时，应有可靠措施保证防护层的密实度。
- e) 混凝土入模前，应对其工作性能进行检测，合格后方可浇筑。
- f) 混凝土泵送施工应符合《混凝土泵送施工技术规程》JGJ/T10 的规定。
- g) 内置保温系统混凝土应严格控制粗骨料粒径不大于 20mm，初次浇筑前应对泵车及混凝土输送管道进行清洗，浇筑时应在泵车进料口设置筛网。
- h) 混凝土浇筑点应设置在墙体相交部位的边缘构件处。
- i) 内置保温系统保护层模板的上口应设置漏斗或挡板，禁止混凝土自输送管口下落后直接落入模板内。
- j) 内置保温系统混凝土浇筑时，任一截面处保温板两侧混凝土的液面高差不应大于 400mm。
- k) 同一浇筑点宜采用推移式连续浇筑，在多个浇筑点之间切换时应在前层混凝土初凝之前浇筑次层混凝土。
- l) 内置保温系统采用自密实混凝土进行浇筑时，应先浇筑其他部位普通混凝土构件，然后再浇筑自密实混凝土构件。普通混凝土与自密实混凝土的交接部位应设在垂直于剪力墙的边缘构件外侧。
- m) 内置保温系统混凝土浇筑时，不应造成保温板的破坏或位移。
- n) 模板拆除后，应及时采取覆盖或涂刷养护剂等养护措施。
- o) 外墙装饰层施工前应对螺栓孔进行封堵。封堵螺栓孔应先填入与保温板等厚的保温材料，再用干硬性砂浆或细石混凝土将孔洞两端填实，并在外表面涂刷防水涂层。

5.3 质量验收

5.3.1 验收规定：

- a) 超低能耗建筑墙体节能工程质量验收，除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB50411 的规定。
- b) 粘锚薄抹灰外墙外保温系统的墙体节能工程，应在基层质量验收合格后施工。施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收，施工完成后应进行墙体节能分项工程验收。
- c) 内置保温系统墙体节能工程应与混凝土结构工程同时验收。
- d) 内置保温系统钢筋模板、混凝土分项质量验收应符合钢筋混凝土结构有关验收标准的规定。

5.3.2 主控项目

5.3.2.1 墙体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与相关技术资料应齐全，并应符合设计要求和国家及黑龙江省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，每批次随机抽取5个试样进行检查；质量证明文件应按出厂检验批进行核查。

5.3.2.2 墙体节能工程使用的材料、产品进场时，应对其下列性能进行复验，复验应为见证取样检验：

- a) 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、垂直于面板方向的抗拉强度、吸水率、燃烧性能(不燃材料除外)；
- b) 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、燃烧性能(不燃材料除外)；
- c) 粘结材料的拉伸粘结强度；
- d) 抹面材料的拉伸粘结强度、压折比；
- e) 增强网的力学性能、抗腐蚀性能；
- f) 内置保温系统钢筋焊接网片及腹筋的力学性能，点连式连接件的抗拉强度。

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(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5000m²以内时应复检1次；面积每增加5000 m²应增加1次，同工程项目、同时供单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检面积。

5.3.3 一般项目

5.3.3.1 当保温材料与进场构件进场时，其外观和包装应完整无破损。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

5.3.3.2 当采用增强网作为防止开裂的措施时，增强网的铺贴和搭接应符合设计和专项施工方案的要求。砂浆抹压应密实，不得空鼓，增强网应铺贴平整，不得褶皱，外露。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查不少于5处，每处不少于2m²。

5.3.3.3 施工产生的墙体缺陷，如穿墙套管、脚手架眼、孔洞、外门窗框或附框与洞口之间的缝隙等，应按照专项施工方案采取隔断热桥措施，不得影响墙体热工性能。

检验方法：对照专项施工方案检查施工记录。

检验数量：全数检查。

5.3.3.4 墙体上的阴阳角门窗洞口及不同材料基体的交接处等部位，其保温层应采取防止裂开和破损的加强措施。

检查方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录

检查数量：按不同部位，每类抽查10%，并不少于5处。

6 屋面

6.1 一般规定

6.1.1 本章适用于采用板材为主要保温隔热材料的非种植屋面节能工程施工及质量验收。

6.1.2 当屋面保温采用多层保温时，宜采用粘贴施工的方式，且不应形成上下贯通的缝隙。

6.1.3 屋面保温施工前，穿过屋面结构层的管道、设备基座、预埋件等应采用断热桥措施。

6.1.4 当屋面女儿墙等部位采用断热桥承重连接件时，其承载性能应符合相关国家标准的要求，其连接方式、热工性能应符合设计要求。

6.1.5 屋面热桥部位应按专项施工方案进行施工。

6.1.6 屋面保温工程系统构造应符合相关标准的规定，其材料性能应符合下列规定：

- a) 当保温材料为挤塑聚苯板时，其性能应符合现行国家标准《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（XPS）》GB/T 10801.2 的规定。
- b) 当保温材料为模塑聚苯板时，其保温材料性能应符合现行国家标准《绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料（EPS）》GB/T 10801.1 中Ⅱ型以上的规定。
- c) 当保温材料为硬泡聚氨酯板时，其保温材料性能应符合现行国家标准《建筑绝热用硬质聚氨酯泡沫塑料》GB/T 21558 中Ⅱ型以上的规定。
- d) 当屋面设计有防火隔离带时，其性能应符合本规程第 4.1.8 条的规定。

6.2 施工准备及作业条件

6.2.1 屋面保温施工前，当有隔汽层时，应已施工完成并通过验收。铺设保温层的基层应平整、干燥、干净。

6.2.2 屋面保温施工前，穿过屋面结构层的管道、设备基座、预埋件等应已采用断热桥措施安装完成并通过验收。

6.2.3 屋面保温施工时，环境温度不应低于 5℃，风力不大于 5 级。雨、雪天不得施工。

6.3 施工要点

6.3.1 屋面保温可按以下流程施工：

基层处理→找坡层施工→找平层施工→防水隔汽层施工→粘贴或铺设保温板（隔离带）→找平层施工→防水层（冷粘法、自粘法）施工→保护层施工→验收。

找坡层、找平层施工前应将屋面表面的灰浆、杂物清理干净。

6.3.2 隔汽层的施工应在找平层完全干燥后进行，防水材料做法应满足设计和专项施工方案的要求，并应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345 的规定。

6.3.3 保温层施工应在隔汽层施工完成并经验收合格后进行，并应防止隔汽层被破坏。

6.3.4 保温板粘结应按下列操作工艺进行：

- a) 应用保温板胶粘剂将保温板粘贴在防水隔汽层上。屋面可采用点粘法粘贴保温板，天沟、檐沟、边角处应采用满粘法；

- b) 保温板应错缝粘贴。分层铺设时，上下层接缝应相互错开。保温板拼缝应拼严，缝宽超出 2mm 时应用相应厚度的保温板片或发泡聚氨酯填塞。局部不规则处保温板可现场裁切，切口应与板面垂直。
- 6.3.5 当设计有防火隔离带时，防火隔离带宽度不应小于 500mm，并应与保温层同步施工，做法可按图 4.1 执行。
- 6.3.6 防水层的做法应满足设计要求，并应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB50345 的规定，屋面防水层施工时，应同时对凸出屋面构件的基础根部进行第二道防水施工。当防水层采用热粘法或热熔法施工时，其在施工前应对保温层采取保护措施。
- 6.3.7 保护层材料及做法应满足设计要求，并应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB50345 的规定。
- 6.3.8 出屋面管道应按下列操作工艺进行，做法可按图 4.2 执行：
 - a) 隔汽层应已施工完成并通过验收；
 - b) 应按管道断面形状切割保温板后粘贴于防水隔汽层上，保温板应紧贴管道；
 - c) 应在保温层上面确定套管位置并临时固定，套管内径应大于管道直径至少 100mm；
 - d) 套管与管道之间应用发泡聚氨酯填充密实，并应在粘贴保温板前已通过验收；
 - e) 应采用 PVC 管作为屋面保温层以上部位的管道的保护层，管道与 PVC 管之间用聚氨酯填充密实；
 - f) 找平层施工完成后应进行防水层的施工，防水高度应满足设计和相关标准。

6.4 质量验收

- 6.4.1 屋面节能工程应在基层质量验收合格后进行施工，施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收，施工完成后应进行屋面节能分项工程验收。
- 6.4.2 屋面保温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必要的图像资料：
- 6.4.3 基层及其表面处理；

保温材料的种类，保温层的敷设方式、厚度；保温板间的缝隙填充质量；

防火隔离带的材质，厚度，敷设方式，板材缝隙处理（设计要求时）；
- 6.4.4 屋面节能工程施工质量验收的检验批划分，除另有规定外应符合下列规定：
 - a) 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，应每 1000m² 屋面保温面积为一个检验批，不足 1000m² 也应划分为一个检验批。
 - b) 检验批的划分也可根据与施工流程相一致且方便施工与验收的原则，由施工单位与监理单位协商确定。
- 6.4.5 屋面节能工程所用保温隔热材料、构件应进行进场质量检查和验收，其品种、规格、性能必须符合设计和相关标准的要求，并形成相应的验收记录。

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。
- 6.4.6 屋面节能工程所用材料进场时，应进行施工现场见证取样复验，复验应为见证取样检验，结果应符合设计要求：
 - a) 保温隔热材料的导热系数或热阻、干密度或表观密度、压缩强度或抗压强度、吸水率、燃烧性能；
 - b) 反射隔热材料的太阳管反射比、半球发射率。

检验方法：检查质量证明文件，现场随机见证取样送检，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在每1000m²以内时应复验1次；面积每增加1000m²也应复检1次；不足1000m²时也应复验1次。同厂家、同品种的保温材料，其燃烧性能每种产品应至少复验1次。同工程项目、同施工单位且同时施工的多个单位工程（群体建筑）可合并计算屋面抽检面积。

7 外门窗

7.1 一般规定

- 7.1.1 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。
- 7.1.2 超低能耗居住建筑外门窗应根据设计要求确定采用外挂式安装或带隔热附框的洞内安装方式，并宜采用整窗安装。
- 7.1.3 主体结构完成后进行施工的门窗节能工程，应在外墙以及洞口质量验收合格后，对门窗框或门窗隔热附框与墙体接缝处的固定做法、保温填充做法和气密膜粘贴等进行施工。施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收，隐蔽部位验收应在隐蔽前进行，并应有详细的文字记录和必要的图像资料，施工完成后应进行门窗节能分项工程验收。
- 7.1.4 外门窗安装应有包含安装节点详图的专项施工方案，安装节点详图应经总包单位和原设计单位确认。
- 7.1.5 当采用带隔热附框的洞内安装方式时，隔热附框可嵌入洞口结构内，也可后安装于窗洞口内，施工时应按设计要求处理门窗、基层墙体、保温之间的节点。
- 7.1.6 当外墙采用预制混凝土保温墙板时，应在外窗洞口处预埋（留）外窗安装固定件，且外窗宜在预制构件上安装完成后再整体吊装。
- 7.1.7 超低能耗居住建筑外门在门槛下侧应使用隔热附框或防腐木与结构进行有效连接，门槛与型材之间的缝隙宜采用预压膨胀密封带进行填充，门槛应采用过孔或连接件与型材进行连接。

7.2 施工准备及作业条件

- 7.2.1 除外窗预装的装配式墙板外，外门窗安装前结构工程应已验收合格，门窗洞口尺寸应符合设计要求，洞口允许偏差应符合表1的规定。

表1 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

- 7.2.2 外门窗安装时，环境温度不宜低于5℃。

7.3 施工要点

- 7.3.1 外门窗外挂式安装可按以下流程施工：施工准备→测量放线→确认安装基准→洞口处理→联结件安装→门窗框粘贴防水隔汽材料→安装外门窗、调整、固定→安装披水板→洞口内侧粘贴防水隔汽材料→检查验收→成品保护→安装外遮阳（需要时）、检查验收。
- 7.3.2 带隔热附框的洞内安装方式可按一下流程施工：测量清理洞口→安装固定节能附框→附框洞口

底部打专用胶→窗框上左右（三侧）粘贴预压膨胀密封带→门窗安装洞口后调整水平进深→门窗固定→室内侧进行气密性处理→室外进行气密性处理→固定披水板→五金件调试→检查验收→成品保护→安装外遮阳（需要时）、检查验收。

7.3.3 预制混凝土保温墙板系统外窗安装可按以下流程施工：窗洞口检查→外窗外观现场检查→固定内侧镀锌角钢→角钢与外窗连接→室内侧粘贴防水隔汽材料→窗体与墙体间采用预压膨胀密封带处理→室外侧粘贴防水透气膜→室外侧安装披水板→检查验收→成品保护→安装外遮阳（需要时）、检查验收。

7.3.4 外门窗框粘贴防水隔汽膜时，具体应按下列操作工艺进行：

7.3.5 应在外窗安装前沿外门窗框内侧边缘一周粘贴防水隔汽膜；

7.3.6 粘贴位置应位于窗框侧面靠近室内部分，有效粘贴宽度不应小于 15mm，并应预留部分防水隔汽膜与外门窗口四周墙面粘贴；

7.3.7 防水隔汽膜与外门窗口四周墙面的粘贴宽度不应小于 50mm。防水隔汽膜接头搭接长度不应小于 50mm；

7.3.8 当采用非自粘型防水隔汽膜时，应在外门窗口四周粘贴基面均匀涂布配套密封胶，并宜在 30min 内将防水隔汽膜粘贴至刷胶基面，用刮板压实刮平；

7.3.9 当采用自粘型防水隔汽膜时，粘贴时应从防水隔汽膜起始端边撕去离型纸边按压防水隔汽膜，离型纸的一次性撕开的长度不宜超过 50mm；

7.3.10 外门窗口四角部位的防水隔汽膜不应形成内外贯通的缝隙。

7.3.11 安装门窗时应根据实测门窗洞口的偏差值，确定门窗安装的平面位置及高度。门窗安装中心线和高度控制线宜在洞口上标示。

7.4 质量验收

7.4.1 检验批的划分应符合下列规定：

- a) 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；
- b) 同一厂家的同一品种、类型的外遮阳设施应每 200 副划分为一个检验批，不足 200 副也应为一个检验批。
- c) 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。

7.4.2 建筑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。各种材料和构件质量证明文件和相关资料应齐全并应符合设计要求和国家现行有关标准和黑龙江省有关标准的规定。

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。

7.4.3 外门窗(包括天窗)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、复验报告，并应对下列性能进行复验，复验应为见证取样检验：

- a) 门窗的传热系数、气密性能、水密性能以及抗风压性能；
- b) 透光、部分透光遮阳材料的太阳光透射比、太阳光反射比，中空玻璃的密封性能。

检验方法：具有国家建筑门窗节能性能标识的门窗产品，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(即可见光透射比、太阳得热系数、传热系数、中空玻璃的密封性能)，可不再进行产品的传热系数和气密

8 地面及地面下其他部位

8.1 一般规定

8.1.1 本章适用于建筑工程中接触土壤或室外空气的地面、毗邻不供暖空间的地面，以及与土壤接触的地下室外墙等节能工程的施工及质量验收。

8.1.2 超低能耗建筑的地面与楼面的构造做法及面层、填充层、隔离层、找平层、垫层材料的热工性能应符合设计要求。

8.1.3 施工单位和设计单位应对楼地面节能关键节点设计详图进行沟通、确认。由施工单位完成的深化设计节点和系统供应商提供的二次设计详图应交由原设计单位审查和确认。

8.1.4 地面保温施工应符合下列规定：

- a) 地面保温施工应在主体结构质量验收合格后进行，基层地面应平整坚实，保温施工前应弹出标高线。
- b) 铺贴或固定保温板时，缝宽超过 2mm 时应用相应厚度的保温板或发泡聚氨酯填塞。
- c) 当保温层位于非采暖地下室顶板下表面时，应采用粘锚结合的固定方式，锚栓数量应符合设计要求，且每平米不应少于 6 个，每块保温板上不应少于 2 个。

8.1.5 用于下列部位的保温材料应采用吸水率低的保温板，保温板宜满铺，保温板的抗压强度应满足荷载设计要求。当保温无法满铺时，室内隔墙、基坑隔墙应根据设计要求进行断热桥措施的施工。

- a) 位于供暖地下室与土壤接触的顶板和地面；
- b) 首层与土壤接触的地面；
- c) 供暖房间下面从室外地坪至其以下 2m 的非供暖地下室顶板。

8.1.6 用于下列部位的保温材料应采用吸水率低的保温板，宜采用外保温构造，保温板粘结宜采用条粘法。

- a) 位于供暖地下室与土壤接触的外墙；
- b) 冻土线以上与土壤接触的外墙；
- c) 供暖房间下面从室外地坪至其以下 2m 的非供暖地下室外墙。

8.1.7 地下室外墙内侧、内隔墙、柱等部位应根据设计要求进行断热桥措施的施工。

8.1.8 地面及地面下其他部位保温材料的性能应符合下列规定：

- a) 当保温材料为模塑聚苯板时，其性能应符合现行国家标准《绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料（EPS）》GB/T 10801.1 的规定。如使用部位在地下室顶板上侧时，应选用Ⅲ型以上产品。
- b) 当保温材料为挤塑聚苯板时，其性能应符合现行国家标准《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（XPS）》GB/T 10801.2 的规定。
- c) 当保温材料为硬泡聚氨酯板时，其保温材料性能应符合现行行业标准《硬泡聚氨酯板薄抹灰外墙外保温系统材料》JG/T 420 的规定。
- d) 当保温材料为岩棉时，其性能应符合现行国家标准《建筑用岩棉绝热制品》GB/T 19686 的规定。
- e) 当保温材料为真空绝热板时，其性能应符合现行国家标准《真空绝热板》GB/T 37608 的规定。

8.2 施工准备及作业条件

8.2.1 位于地下室外墙的保温应在地下室外墙防水验收合格后、土方回填前进行。

8.2.2 位于地下室顶板下侧的保温应在主体结构验收合格，与水、电、暖通专业的管线、支吊架等安装结合进行。

8.2.3 位于楼板、底板和基坑底板上侧的保温应在主体结构验收合格后进行。

8.2.4 位于垫层上侧的保温应在垫层上侧的防潮层施工完成并验收合格后进行。

8.3 施工要点

8.3.1 位于地下室外墙的保温可按以下流程施工：放线、挂线→配胶粘剂→分层粘贴保温板→抹底层抹面胶浆并压入玻纤网→抹面层抹面胶浆→验收。

8.3.2 位于地下室顶板下侧的保温可按以下流程施工：放线、挂线→保温板涂界面剂（当需要时）→配胶粘剂→粘贴第一层保温板→安装锚栓→粘贴第二层保温板→安装锚栓→抹底层抹面胶浆并压入玻纤网→抹面层抹面胶浆→验收。

8.3.3 位于垫层、底板和基坑底板上侧的保温可按以下流程施工：基层清理→测量弹线→保温板铺设→验收→保护层施工。

8.3.4 位于地下室外墙的保温应采用条粘法粘贴，并按下列操作工艺进行：

- a) 当保温板分层粘贴时，上下接缝应错开，两层保温板之间也应采用条粘法粘贴。局部不规则处保温板可现场裁切，切口应与板面垂直；
- b) 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，底层抹面胶浆厚度应为（2~3）mm；
- c) 玻纤网应在底层抹面胶浆可操作时间内压入抹面胶浆，玻纤网应从中央向四周抹平，玻纤网应拼接严密；
- d) 在底层抹面胶浆凝结前或 24h 后应进行面层抹面胶浆施工，面层抹面胶浆厚度应为（1~2）mm，以仅覆盖玻纤网、微见玻纤网轮廓为宜。

8.3.5 位于地下室顶板下侧的保温采用岩棉条时，应按下列操作工艺进行：

- a) 岩棉条粘贴前应在粘结面上涂刷界面剂，晾置备用；
- b) 岩棉条应错缝粘贴，错开尺寸不宜小于 200mm，岩棉条与基层楼板宜采用满粘法粘结，粘贴面积率不小于 70%；
- c) 岩棉条粘贴后应立即使用锚栓进行固定，每块岩棉条上锚栓数量应不小于 2 个；
- d) 抹面胶浆及玻纤网施工应符合本规程第 7.3.4 条的规定。

8.3.6 位于地下室顶板下侧的保温采用岩棉板时，应按下列操作工艺进行：

- a) 岩棉板粘贴前应在粘结面上涂刷界面剂，晾置备用；
- b) 岩棉板应错缝粘贴，错开尺寸不宜小于 200mm，岩棉板与基层楼板宜采用满粘法粘结，粘贴面积率不宜小于 70%，当岩棉板分层粘贴时，上下接缝应错开，两层岩棉板之间也应采用条粘法粘贴；
- c) 首层和第二层岩棉板粘贴后均应立即使用锚栓进行固定，每块岩棉板上锚栓数量不小于 2 个；
- d) 抹面胶浆及玻纤网做法应符合相关标准的规定，玻纤网施工完成后，应使用锚栓进行固定，每平方米锚栓安装数量不小于 2 个。

8.3.7 当地下室顶板下侧的保温采用真空绝热板时，锚栓锚固应不穿透真空绝热板。

8.3.8 位于垫层、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。

8.3.9 当地下室隔墙等部位设计有下翻保温层时，宜在保温层底部起始位置安装起步托架，再进行保温板粘贴、抹面砂浆和玻纤网施工。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。

8.3.10 穿透地下室顶板的管道与套管之间应采用发泡聚氨酯进行填充，当有防火要求时，可采用岩棉等不燃保温材料进行填充，发泡聚氨酯或岩棉等应填充密实，发泡聚氨酯的厚度沿管道直径方向单侧不应小于 50mm。

8.3.11 穿透地下室顶板管道部位的气密性处理应符合本规程 8.3.10、8.3.11 的规定。

8.4 质量验收

8.4.1 楼、地面保温工程施工中应对下列部位进行隐蔽工程验收，并应有示意图和详细的文字记录以及必要的图像资料：

- a) 基层及其表面处理；
- b) 保温材料种类和厚度；
- c) 保温材料粘结或铺设；
- d) 楼、地面热桥部位处理。
- e) 与土壤接触的地面保温层，防止生物侵害的构造措施。

8.4.2 楼、地面节能分项工程检验批划分应符合下列规定：

- a) 检验批可按施工段或变形缝划分；也可根据与施工流程相一致且方便施工与验收的原则，由施工单位与监理单位协商确定。
- b) 采用相同材料、工艺和施工做法的地面，每 1000 m²面积划分为一个检验批，不足 1000 m²也应划分为一个检验批。
- c) 不同构造做法的楼、地面节能工程应单独划分检验批。

8.4.3 主控项目

用于楼、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及河北省现行有关标准的规定。

检验方法：观察、尺量或称重检查；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。

8.4.4 楼、地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（不燃材料除外）进行施工现场见证取样复验，结果应符合设计要求。

检验方法：随机见证取样送检，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，地面面积在 1000m²以内时应复验1次；当面积每增加1000m²应增加1次；增加的面积不足规定数量时也应增加1次。同工程项目、同施工单位且同时施工的多个单位工程（群体建筑），可合并计算地面抽检面积。

8.4.5 地面节能工程施工前，基层处理应符合设计和专项施工方案的有关要求。

检验方法：对照设计和专项施工方案观察检查。

检查数量：全数检查。

8.4.6 地面节能工程的施工质量应符合下列规定：

- a) 保温板与基层之间、各构造层之间的粘结应牢固，缝隙应严密；
- b) 穿越地面到室外的各种金属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10m²；穿越地面的金属管道全数检查。

8.4.7 地面保温层、隔离层、保护层等各层的设置和构造做法应符合设计要求，并按专项施工方案施工。

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：每个检验批抽查3处，每处10m²。

8.4.8 楼、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。

8.4.9 当地下室顶板和架空楼板下表面需进行保温处理时，其保温材料应采用粘锚结合的方式固定，拉伸粘结强度和锚固抗拉承载力应符合设计要求。

检验方法：观察检查，核查质量证明文件或施工前进行样板件现场拉伸粘结强度检验和锚栓抗拉承载力检验，施工过程中检查保温材料粘结面积比或连接情况。拉伸粘结强度按照现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411附录B的检验方法进行检验；粘结面积比按照现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411附录 C 的检验方法进行检验；锚固力检验应按现行行业标准《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/T366 的试验方法进行。

检查数量：每个检验批应抽查3处。

9 热桥

9.1 一般规定

9.1.1 屋面、外墙、外门窗和地下室的热桥部位的内表面温度不应低于室内空气露点温度，对这些热工性能薄弱的环节，必须采取相应的保温隔热措施，才能保证围护结构正常的热工状况和满足建筑室内人体卫生方面的基本要求。

9.1.2 热桥处理施工除应符合设计施工图纸及本标准的要求外，尚应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189、《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411 和《黑龙江省公共建筑节能设计标准》DB23/T2706 的有关规定。

9.1.3 热工性能薄弱部位，必须应制定专项施工方案明确具体施工方法，并对相关施工作业的人员进行技术交底。

9.1.4 墙体节能工程的施工现场应采取可靠的安全防火措施及必要的防坠落措施。

9.1.5 当工程设计变更时，建筑节能性能不得降低，且不得低于国家现行有关建筑节能设计标准的规定。

9.2 施工准备及作业条件

9.2.1 屋面、外墙、外门窗和地下室的热桥部位施工前的准备工作应符合下列规定：

- a) 编制并审批完成专项施工方案，方案应符合设计要求；
- b) 掌握施工图纸中建筑节点对工程中关于热桥部位的设计做法；

9.2.2 施工现场除应满足正常的场地准备外，还应留设热桥部位的材料堆放场地。场地宜设在吊装设备工作范围之内，面积应满足施工现场的进度要求，且应进行防潮处理及具有防雨雪措施。塔吊、专用吊篮、吊具等专用机具准备齐全且工作正常。

9.2.3 II材料质量控制

屋面、外墙、外门窗和地下室的热桥部位涉及材料应符合设计文件要求，并应符合本标准以及国家、黑龙江省现行有关标准的要求。

9.2.4 III施工操作工艺

- a) 热桥部位应按设计要求及节能设计标准进行施工。
- b) 热桥部位前，应根据本标准相关规定及设计要求进行检查验收，形成验收记录，并按检验批进行复检。

- c) 屋面、外墙、外门窗和地下室的热桥部位施工前，根据图纸要求明确具体施工范围及位置定，施工或安装期间应保证拼缝处封缝处理密实，宜用聚氨酯等材料现场进行发泡处理或采取其它保温阻燃材料进行填缝处理。
- d) 热桥部位施工完成后宜采取必要加固措施，确保粘结牢。

9.3 质量验收

- a) 屋面、外墙、外门窗和地下室的热桥部位节能工程质量验收，除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB50411 的规定。
- b) 屋面、外墙、外门窗和地下室的热桥部位的节能工程，应在基层质量验收合格后施工。施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收，施工完成后应进行墙体节能分项工程验收。
- c) 屋面、外墙、外门窗和地下室的热桥部位的节能工程验收需根据设计做法对施工涉及部位形成验收记录，验收标准满足建筑节能工程施工质量验收相关标准。
- d) 主控项目：

屋面、外墙、外门窗和地下室的热桥部位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与相关技术资料应齐全，并应符合设计要求和国家及黑龙江省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，每批次随机抽取5个试样进行检查；质量证明文件应按出厂检验批进行核查。

屋面、外墙、外门窗和地下室的热桥部位节能工程使用的材料、产品进场时，应对其性能进行复验，复验应为见证取样检验按同批次材料进场数量相关规定要求进行复验，宜单独取样进行送检。

- e) 一般项目：

屋面、外墙、外门窗和地下室的热桥部位节能工程使用的材料、构件应进行进场时，其外观和包装应完整无破损。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

施工产生的墙体缺陷，如穿墙套管、脚手架眼、孔洞、外门窗框或附框与洞口之间的缝隙等，应照专项施工方案采取隔断热桥措施，不得影响墙体热工性能。

检验方法：对照专项施工方案检查施工记录。

检验数量：全数检查。

10 气密性

10.1 一般规定

10.1.1 施工单位应在施工前根据设计文件编制专项施工方案。

10.1.2 施工过程中宜进行局部气密性检测，查找漏点并及时修补。

10.1.3 围护结构及气密层施工完成后，应进行建筑物气密性检测。

10.2 施工准备及作业条件

10.2.1 施工前技术准备应符合以下要求：

- a) 施工单位编制的气密性专项施工方案应包括气密层位置、处理措施施工详图和施工工艺等。

- b) 施工前应对施工人员进行专项施工培训，了解材料性能，掌握施工要领和具体施工工艺，经培训合格后方准上岗。
- 10.2.2 施工前材料准备应符合以下要求：
 - a) 气密性材料进场后，宜在库(棚)内存放，注意通风、防潮、防火，严禁淋水；
 - b) 材料应分类存放并挂牌标明材料名称。
- 10.2.3 施工前应准备以下机具：钢丝刷、扫帚、棕刷、裁刀、打胶枪、刮板、滚轮、抹子等。
- 10.2.4 施工环境温度宜在 5℃-35℃ 范围内，风力大于 5 级或雨雪天不得进行室外侧防水透汽膜施工。
- 10.2.5 防水隔汽膜与透汽膜施工前，施工基层墙面应验收合格，穿墙部分的管道已经安装并已完成断热桥处理。
- 10.2.6 材料质量控制：
 - a) 防水隔汽膜的材质应根据粘贴位置基层的材质和是否需要抹灰覆盖防水隔汽膜进行选择。当基层为混凝土、砂浆等材料且需抹灰覆盖防水隔汽膜时，宜采用无纺布基底的防水隔汽膜。发泡聚氨酯、普通胶带等材料不得作为防水隔汽膜使用。
 - b) 防水隔汽膜和防水透汽膜的性能指标应符合设计要求，并应符合黑龙江省地方标准《黑龙江省超低能耗公共建筑节能设计标准》DB23/T3335、《黑龙江省超低能耗居住建筑节能设计标准》DB23/T3337 的规定。
 - c) 外围护结构墙体气密性抹灰应采用 M10 及以上等级的湿拌抹灰砂浆或干混抹灰砂浆，其性能应符合《预拌砂浆》GB/T25181 的规定。
- 10.2.7 施工操作工艺
- 10.2.8 外门窗气密性施工应符合下列规定：
 - a) 外门窗外表面与基层墙体的连接处应采用防水透汽膜粘贴，门窗内表面与基层墙体的联结处应采用防水隔气材料粘贴。
 - b) 防水隔汽(透汽)材料与门窗框粘贴宽度不应小于 15mm，粘贴应紧密，无起鼓漏气现象；粘锚薄抹灰外保温系统中外门窗的防水隔汽(透汽)材料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。
 - c) 粘贴防水隔汽膜前应清理基面，粘结基面应平整干燥不得有灰尘、油污。
 - d) 窗框与结构墙面结合部位防水隔汽膜和防水透汽膜粘贴应牢固严密。支架部位要同时粘贴，不方便粘贴的靠墙部位可抹粘接砂浆封堵。
 - e) 门窗扇安装完成后，应检查窗框缝隙，并调整开启扇五金配件，保证门窗密封条能够气密闭合。
- 10.2.9 穿外围护结构管道气密性施工应按管道安装→管道周边填充断桥保温材料→将防水隔汽膜与管道粘贴→将防水隔汽膜与墙面粘贴→相邻隔汽膜搭接粘贴→防水隔汽膜绕管道一周完整粘贴→管道室外侧粘贴防水透汽膜的流程施工，并应符合下列规定：
 - a) 粘贴防水隔汽膜前，清洁管道及墙体基面，管道周围断桥措施已完成并已通过验收。
 - b) 穿围护结构的圆形管道的气密性措施应按以下操作工艺进行：防水隔汽膜应覆盖管道四周的保温层并与墙体粘贴密实，防水隔汽膜与管道和墙体基面的有效粘结长度均不应小于 50mm，两段防水隔汽膜的最小搭接宽度不应小于 10mm。
 - c) 穿围护结构的矩形管道的防水隔汽膜应绕管道一周，管道四角处防水隔汽膜应搭接，搭接长度不应小于 50mm，防水隔汽膜与管道和墙体基面的粘贴宽度均不应小于 50mm，粘贴应平整密实、宽度均匀、不留孔隙。
 - d) 当穿围护结构管道采用气密性专用部品时，气密性专用部品与管道应密封密实，与墙体基面粘贴应平整密实、不留孔隙。
- 10.2.10 框架结构现浇混凝土梁、柱、剪力墙与填充墙交界处以及轻质砌块墙体的气密性措施应按以

下施工工艺进行：

- a) 混凝土梁、柱、剪力墙与填充墙的交界处宜使用防水隔汽膜与基层粘贴紧密，粘贴长度超出交界处的距离应不小于 50mm，交界处两侧的粘贴宽度均应不小于 30mm。
- b) 防水隔汽膜粘贴完成后，应采用水泥砂浆进行抹灰，抹灰层应覆盖防水隔汽膜和填充墙，抹灰厚度不应小于 15mm，并应有相关的抗裂措施且满足室内装修相关标准的规定。

10.2.11 现浇混凝墙模板支护螺栓孔处，宜先去除螺栓孔内的塑料管并填充水泥砂浆，水泥砂浆应将螺栓孔密封严实。施工过程中的穿墙孔、吊装孔等围护结构孔洞，应根据孔洞大小采取砌筑加水泥砂浆抹灰或水泥砂浆填充的方式。

10.2.12 装配式结构气密性处理应符合下列规定：

- a) 装配式剪力墙结构外墙板内叶板竖缝宜采用现浇混凝土密封方式，横缝应采用高强度灌浆料密封。
- b) 装配式框架结构外墙板内叶板竖缝和横缝均宜采用柔性保温材料封堵，并应在室内侧进行气密性处理
- c) 外叶板竖缝和横缝处夹心保温层表面宜先设置防水透气材料，再从板缝口填充直径略大于缝宽的通长聚乙烯棒，板缝口宜灌注耐候硅酮密封胶进行封堵。
- d) 装配式夹心外墙板与结构柱、梁之间的竖缝和横缝应在室内侧设置防水隔汽层，再进行抹灰等处理。

10.2.13 在轻质砌块结构外墙上安装电气接线盒时，应先在孔洞内涂抹石膏或水泥砂浆，再将接线盒嵌入孔洞，电气接线盒与外墙孔洞的缝隙应由石膏或水泥砂浆严密封住；当采用气密性专用部品对接线盒进行气密性处理时，气密性专用部品与电线盒和墙体基面应密封密实、不留孔隙。

10.2.14 有气密要求的填充墙抹灰层应连续完整，抹灰前应在墙面涂刷界面剂，抹灰层厚度不应小于 15mm，且不同材料连接缝隙及墙体拐角等部位应采取防开裂措施。

10.2.15 当穿围护结构的线外部带有套管时气密性处理方法同穿外围护结构管道气密性施工方法，当穿围护结构的线无套管时，在线安装完成后，可采用气密性胶对线孔封堵密实。

10.2.16 地漏的安装应平正、牢固，低于排水表面，周边无渗漏。地漏与地面及下水管道之间的缝隙应采用胶浆密封。地漏水封高度不得小于 50mm。

10.3 质量验收

10.3.1 气密性措施施工中应对外门窗、穿墙管线、出屋面管道不同墙体材料交界处、固定模板用螺栓孔等部位粘贴的防水隔气材料进行隐蔽工程验收并应有隐蔽工程验收记录和必要的图像资料。

10.3.2 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 划分为一个检验批，不足 500m 也为一个检验批。

10.3.3 采用相同材料、工艺和施工做法的墙面，外墙内侧气密性抹灰面积扣除门窗洞口后，每 1000m² 划分为 1 个检验批，不足 1000m² 也应划分为 1 个检验批。

10.3.4 气密性措施施工完成后，应对建筑物的气密性进行现场检测，检测结果应符合设计和本规程的要求。

11 给水排水及供冷供暖系统节能工程

11.1 一般规定

11.1.1 本章适用于超低能耗建筑室内给水排水及供暖系统节能工程的施工质量控制。

11.1.2 给排水及供暖节能系统工程应与电气、通风、室内装修工程交叉配合施工，并应预留检修空间。

11.1.3 超低能耗建筑中,给排水及供暖节能工程施工中应做好材料进场的质量控制,做好隐蔽工程验收,并有详细的文字记录和必要的影像资料。

11.2 施工准备及作业条件

11.2.1 施工图纸经审查合格,图纸内容、设计说明文件齐全,图纸会审工作完成。

11.2.2 技术、质量交底完成。

11.2.3 施工方案已批准。

11.2.4 系统所需材料、部件、设备进场检验合格。

11.2.5 现场有充足的满足安装要求的施工机具。

11.2.6 系统所需要的预埋件、预留孔洞的位置及标高符合设计要求,预留孔洞的大小符合设计要求。

11.2.7 设备基础的强度、标高、螺栓孔验收合格。

11.2.8 现场在时间和空间上满足作业要求

11.3 施工要点

11.3.1 给排水及采暖系统节能工程施工程序:施工准备—预留、预埋—管道测绘放线—管道原件检验—管道支吊架制作安装—管道加工预制—给水及采暖设备安装—管道及配件安装—系统水压试验—防腐绝热—系统清洗、消毒

11.3.2 供暖、热水管道和支架之间应按设计要求采取断热桥措施,并应符合设计和施工方案的有关要求。

11.3.3 当设计对于不频繁调节流量的供热、供冷、生活热水管道阀门应按照设计要求采取断热桥措施,当设计无要求时宜设置保温。

11.3.4 管道穿越超低能耗建筑边界、屋面及地面保温连接设备基础时,应采取断热桥措施。

11.4 质量验收

11.4.1 一般要求

超低能耗建筑给排水及供暖节能工程验收的检验批划分,宜按分区进行划分,也可按照楼层、楼栋或系统划分,也可由施工单位及监理协商而定。

11.4.2 主控项目

a) 给排水及供暖节能工程系统使用的水泵、散热设备、热计量装置、温控装置、热回收装置、管道、自控阀门、仪表、保温材料等产品进场前应进行现场验收。对下列产品外观、质量证明文件、技术参数进行核查,核查其是否与图纸要求一致。验收与核查的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。

b) 核查水泵的流量、扬程、电机功率及效率是否与设计文件相符;

c) 核查户式燃气供暖热水炉、生物质锅炉额定供热量、及额定供热量下热效率是否与设计文件相符

核查电加热(热水及供暖)设备的热转换效率;

核查管道的规格、材质、公称压力、使用温度;

核查保温材料厚度、导热系数、密度、吸水率。

d) 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。

核查质量合格证书及出厂检测报告，以外观是否良好、有误无破损，有无合格证和检测报告，以及检测报告技术参数是否与设计文件一致为判定依据。

12 配电与照明节能工程

12.1 一般规定

12.1.1 本章适用于超低能耗建筑节能工程配电与照明的施工质量控制

12.1.2 建筑室内照明检测应包括照度检测和照明功率密度检测等。

12.1.3 建筑供配电系统设计应进行负荷计算。当功率因数未达到供电主管部门要求时，应采取无功补偿措施。

12.1.4 季节性负荷、工艺负荷卸载时，为其单独设置的变压器应具有退出运行的措施。

12.2 施工准备及作业条件

12.2.1 施工图纸经审查合格，图纸内容、设计说明文件齐全，图纸会审工作完成。

12.2.2 技术、质量交底完成。

12.2.3 施工方案已批准。

12.2.4 系统所需材料、部件、设备进场检验合格。

12.2.5 现场有充足的满足安装要求的施工机具。

12.2.6 系统所需要的预埋件、预留孔洞的位置及标高符合设计要求，预留孔洞的大小符合设计要求。

12.2.7 设备基础验收合格。

12.2.8 现场满足作业要求

12.3 施工要点

12.3.1 选择的电力变压器、电动机、交流接触器和照明产品的能效水平应高于能效限定值或能效等级2级的要求

12.3.2 水泵、风机以及电热设备应采取节能产品，同时采取自动控制措施

12.3.3 进场的电线、电缆截面及电阻符合设计要求

12.4 质量验收

12.4.1 一般要求

- a) 超低能耗建筑配电与照系统节能工程施工中，应做好施工过程的质量控制，并应有详细的文字记录和必要的图像资料。施工完成后应进行配电与照明节能分项工程验收。
- b) 配电与照明节能工程可按照系统、楼层、建筑分区划分也可由施工单位与监理单位协商确定。
- c) 超低能耗建筑节能工程配电与照明的施工质量控制及验收应符合本标准的规定，同时配电和照明施工应符合本规范和《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303等国家相关规范、已批准的设计图纸的规定

12.4.2 主控项目

- a) 低压配电设备、电线电缆、照明光源、灯具及其附属装置的选择必须符合设计要求，验收结果应经监理工程师（建设单位代表）检查认可，形成相应的验收、核查记录。质量证明文件和相关资料应齐全，并应符合国家现行有关标准和规定。
- b) 检验方法：观察、尺量、核查质量证明文件
检查数量：全数检查

- c) 配电与照明节能工程使用的照明光源、照明灯具及其附属装置等进场时，应对其下列性能进行复验，复验应为见证取样送检；
- d) 照明初始光效；
- e) 照明灯具镇流器能效值；
- f) 照明灯具效率；
- g) 照明设备功率、功率因数和谐波含量值。

抽样送检数量数量：同厂家的照明光源、镇流器、灯具、照明设备，数量在200套（个）及以下时，抽检2套（个）；数量在201套（个）2000套（个）时，抽检3套（个）；当数量在2000套（个）以上时，每增加1000套（个）时应增加抽检1套（个）。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。当获得建筑节能产品认证、具有节能标识或连续三次见证送检均一次检验合格时，检验批可扩大一倍。

13 电气

13.1 一般规定

超低能耗建筑电气施工规范是为了保证超低能耗建筑电气工程的安全、稳定和可靠运行，提高电气设备的运行效率和能源利用率而制定的。以下是超低能耗建筑电气施工及超低能耗建筑监测与控制规范的主要内容：

13.2 施工要点

- a) 施工前必须制定详细的施工方案，并经有关部门审核批准。
- b) 施工前必须组织施工人员参加有关电气安全教育培训，并持证上岗。
- c) 电气设备的选用和安装必须符合国家相应标准和规范要求。
- d) 电气线路的安装要注意线路的规划、布线和分段，避免过载和短路等安全隐患。
- e) 电气设备的接地要符合规定，接地电阻不大于规定范围。
- f) 电缆敷设要符合规定的弯曲半径和保护措施要求，避免损坏和局部过热。
- g) 施工现场必须按照安全操作规程进行。施工人员必须穿戴符合要求防护用品，禁止穿插作业。
- h) 施工中必须按照相关规定进行电气设备的试验，包括设备的接地、绝缘、运行和保护等试验。
- i) 施工过程中必须按照规定的程序进行现场验收和记录，保留相关的施工资料和证明材料。
- j) 电气设备必须有符合要求的过电压和过电流保护装置，以确保设备在异常情况下能够及时切断电源。
- k) 建筑内必须设置足够数量和标识清晰的应急照明和紧急报警装置，以应对火灾和其他紧急情况。
- l) 电气设备的维护和保养必须由专业人员进行，维护工具和设备必须符合要求。
- m) 施工完成后必须按照相关规定进行竣工验收，验收合格后方可投入使用。
- n) 电气设备的日常运行、维护和保养要有专门人员负责，并定期进行检查和测试。
- o) 建筑主管部门和相关监管部门有权对建筑的电气设备进行检查和监督，发现问题应及时整改，确保安全。

13.3 监测与控制

- a) 住户房间温度有自主要求的，必须在住户房间安装温度传感器，必须在住户热力入口安装定流量调节阀。

- b) 住户房间温度及房间新风有自主要求的，宜在住户房间安装温度、湿度、二氧化碳一体化传感器，必须在住户热力入口安装定流量调节阀，必须安装新风机及控制装置。
- c) 以单元为温度调控目标时，应在此单元内选择若干典型住户房间安装温度传感器，在单元热力入口安装定流量调节阀。
- d) 以整栋楼为温度调控目标时，应在此楼内选择若干典型住户安装温度传感器，在此楼热力入口安装定流量调节阀。
- e) 以小区为温度调控目标时，应在此小区内选择若干典型住户安装温度传感器，在此小区热力入口安装定流量调节阀。
- f) 温度传感器可采用 NB 接口或 RS485 接口或 Mbus 接口。
- g) 温度、湿度、二氧化碳一体化传感器可采用 RS485 接口或 Mbus 接口。
- h) 定流量调节阀可采用 RS485 接口或 Mbus 接口。
- i) RS485 接口的设备之间必须采用串联形式链接。
- j) Mbus 接口的设备之间可采用串联形式链接也可采用分枝形式链接。
- k) RS485 总线所链接的设备数量及总线长度必须在总线的驱动能力范围内。
- l) Mbus 总线所链接的设备数量及总线长度必须在总线的驱动能力范围内。
- m) RS485 总线必须采用 RVVP 屏蔽电缆。
- n) Mbus 总线可采用 RVV 非屏蔽电缆。
- o) 温度传感器，温度、湿度、二氧化碳一体化传感器可采用电池驱动或直流电驱动或市电驱动。
- p) 温度传感器，温度、湿度、二氧化碳一体化传感器安装高度宜为距地面 1.2 米。
- q) 温度、湿度、二氧化碳的检测，各种电动调节阀的控制，宜统一集中检测控制，宜以系统不同的划分安装边缘控制器。
- r) 各边缘控制器可通过通信模块与控制中心交换信息，以实现整个系统的控制。

14 热泵系统节能工程

14.1 一般规定

- 14.1.1 本章适用于空气源热泵、地源热泵地埋管、地下水、地表水换热系统节能工程施工质量的控制。
- 14.1.2 空气源热泵、地源热泵换热系统施工中应及时进行质量检查，对隐蔽部位在隐蔽前进行验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料，施工完成后应进行地源热泵换热系统节能分项工程验收。
- 14.1.3 空气源热泵处于室外的单机设备和部件应有可靠的防御措施和防冻措施
- 14.1.4 空气源热泵机组紧固件应紧固到位、无松动，室外安装部分应有较强的抗风能力及必要的防坠落措施
- 14.1.5 空气源热泵机组应安装在建筑物防雷系统的保护范围内，防雷措施应符合 GB50057 的规定，钢支架和金属管道系统应与建筑物防雷接地系统可靠连接。

14.2 施工准备及作业条件

- 14.2.1 施工图纸经审查合格，图纸内容、设计说明文件齐全，图纸会审工作完成。
- 14.2.2 技术、质量交底完成。
- 14.2.3 施工方案已批准。
- 14.2.4 系统所需材料、部件、设备进场检验合格。
- 14.2.5 现场有充足的满足安装要求的施工机具。
- 14.2.6 系统所需要的预埋件、预留孔洞的位置及标高符合设计要求，预留孔洞的大小符合设计要求。

14.2.7 设备基础的强度、标高、螺栓孔验收合格。

14.2.8 详细阅读安装说明书

14.2.9 现场在时间和空间上满足作业要求条文说明：14.2.8 现场施工时应有充足的工作面，不但要求在空间上有工作面，在时间上也要有工作面，上一工序没有施工，下一工序将不能施工。比如成排管道安装前不但管线后面的砌筑要完成，抹灰也需要完成，装饰面也要完成，否则装饰面、抹灰等工作无法进行，即便施工能够进行，也容易破坏和污染管道。

14.3 施工要点

14.3.1 地埋管应采用化学稳定性好、耐腐蚀、导热系数大、流动阻力小的塑料管材和管件，宜采用聚乙烯管(PE)或聚丁烯管(PB)，不宜采用聚录乙烯管(PVC)。管件与管材为相同材料。

14.3.2 地源热泵地埋管换热系统管道的连接应符合下列规定：

- a) 埋地管道与环路集管连接应采用热熔或电熔连接，连接应严密、牢固；
- b) 竖直地埋管换热器的U形弯管接头应选用定型产品；
- c) 竖直地埋管换热器U形管的组对，应能满足插入钻孔后与环路集管连接的要求，组对好的U形管的开口端部应及时密封保护。

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。

14.3.3 供暖、热水管道和支架之间应按设计要求采取断热桥措施，并应符合设计和施工方案的有关要求。

14.3.4 当设计对于不频繁调节流量的供热、供冷、生活热水管道阀门应按照设计要求采取断热桥措施，当设计无要求时宜设置保温。

14.3.5 太阳能光热系统管道穿越超低能耗建筑维护结构边界及气密层维护边界，应进行阻断热桥及气密性处理；屋面及地面保温连接设备基础时，应采取断热桥措施。

14.4 质量验收

14.4.1 空气源热泵、地源热泵换热系统节能工程的验收，可按本标准第三章进行检验批划分，也可按照不同系统、不同热能交换形式，由施工单位与监理单位协商确定。

14.4.2 地源热泵换热系统热源井、输水管网的施工及验收应符合现行国家标准《管井技术规范》GB50296、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的规定；空气源热泵系统安装完毕后应进行竣工验收，竣工验收应符合设计要求，并应符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303、《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411 规定。

14.4.3 主控项目

热泵换热系统节能工程使用的管材、管件、水泵、自控阀门、仪表、绝热材料等产品应进行进场验收，进场验收的结果应经监理工程师检查认可，并应形成相应的验收记录。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。

14.4.4 热泵机组、附属设备、管道、管件及阀门的型号、规格性能及技术参数须符合设计要求，设备机组的外表应无损伤、密封应良好，随机文件和配件应齐全。

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。

14.4.5 地源热泵地埋管换热系统方案设计前,应由有资质的第三方检验机构在建设项目地点进行岩土热响应试验,并应符合下列规定:

- a) 地源热泵系统的应用建筑面积小于 5000m² 时,测试孔不应少于 1 个;
- b) 地源热泵系统的应用建筑面积大于或等于 5000m² 时,测试孔不应少于 2 个。

检验方法:核查热响应试验测试报告。

检查数量:全数检查。

15 太阳能利用系统节能工程

15.1 一般规定

15.1.1 本章适用于太阳能光热、光伏系统节能工程的施工质量控制。

15.1.2 太阳能光热、光伏系统节能工程施工中应及时做好质量检查,做好施工过程的质量控制工作,应对隐蔽部位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、光伏系统节能分项工程验收。

15.1.3 太阳能光热系统节能工程的检验批的划分可按照太阳能集热器、储热设备、控制系统、管路系统、调试划分;太阳能光伏系统节能工程检验批划分可按照光伏组件、逆变器、配电系统、储能蓄电池、充放电控制器、调试。也可按照系统形式、楼层,可以由施工单位和监理单位协商确定。

15.1.4 太阳能系统的施工安装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隔热能力,以及在寿命期内承受荷载的能力。

15.1.5 太阳能系统应根据使用条件采取防冻、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。

15.1.6 循环水泵应按照生产厂规定的方式安装,并应符合现行国家标准《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 的规定。水泵运行能耗或耗电输热比应满足设计要求。

15.1.7 太阳能光热系统中的水泵、管线、部件、阀门等配件选用的材料应耐受系统的最高工作温度和工作压力,并应有产品合格证;光伏系统所用光伏组件、电气设备等材料安全及性能应满足设计要求,还应符合 GB/51368 的规定

15.2 施工准备及作业条件

15.2.1 经批准的施工图、设计说明等设计文件应齐全,并已经完成图纸会审。

15.2.2 技术、质量交底完成

15.2.3 系统所需要的预埋件、预留空洞等施工前期条件符合设计要求

15.2.4 施工方案已批准

15.2.5 系统所需材料、部件、设备进场检验合格

15.2.6 满足安装要求的施工机具齐备

15.2.7 设备基础验收合格

15.2.8 现场满足作业要求

15.3 施工要点

15.3.1 太阳能光热系统按照以下流程施工:光热系统施工准备→基础验收→太阳能集热热器及支架安装→水箱等蓄热装置安装→水泵就位、清洗与检查→管路及阀门安装并孔洞修补→系统水压试验、冲洗、消毒→外壳保护与保温处理→电气设备安装→调试验收;

15.3.2 太阳能光伏系统按照以下流程施工:光伏系统施工准备→基础检查验收→设备检查→光伏支架

安装→光伏组件安装→汇流箱安装→逆变器安装→电气设备安装→调试验收

15.3.3 光伏幕墙系统可按如下规定的流程施工：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。

15.3.4 太阳能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。

15.3.5 在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》GB50207 的规定做好防水处理。

15.3.6 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。预埋件应做除锈处理，在太阳能集热系统安装前应妥善保护。

15.3.7 汇流箱、储能设备、逆变器、配电箱等电气设备宜安装在常温、通风、干燥、无阳光直射的室内且便于正常操作和维修。当需要安装在室外时，还有具有防雨、防晒功能。

15.3.8 太阳能集热系统的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、《通风与空调工程施工及验收规范》GB 50243 的规定。

15.4 质量验收

15.4.1 一般要求

- a) 太阳能光热系统安装完毕投入使用前，应进行系统调试。系统调试应在太阳能光热系统的竣工验收阶段进行。
- b) 太阳能热利用系统的土建工程验收前，应在安装施工中完成下列隐蔽项目的现场验收：
- c) 安装基础螺栓和预埋件；
- d) 基座、支架、集热器四周与主体结构的连接节点；
- e) 基座、支架、集热器四周与主体结构之间的封堵及防水；
- f) 太阳能热利用系统与建筑物避雷系统的防雷连接节点或系统自身的接地装置安装。
- g) 光伏系统施工前应先对建筑主体结构、预埋件、保温防水工程、穿墙管套等隐蔽工程进行验收，并做验收与交接记录。

15.4.2 主控项目

- a) 太阳能光热系统节能工程所采用的管材、设备、阀门、仪表、保温材料等产品及太阳能光伏系统建筑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、等产品应进行进场验收，验收结果应经监理工程师认可并应形成相应的验收记录，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。
- b) 检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件。
- c) 检查数量：全数检查。

15.4.3 太阳能光热系统节能工程采用的集热设备、保温材料进场时，应对其下列性能进行复验，结果应符合设计要求：

- a) 1 集热设备的安全性能及热性能；
- b) 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。

15.4.4 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，断热

桥处理应符合下列规定：

- a) 断热桥应固定可靠、连接牢固，材质和规格应符合设计要求；
- b) 断热桥应连续、完整有效，表面不应有施工残留物和污物。

检验方法：观察、核查设计文件、隐蔽工程验收记录和施工记录。

检查数量：每个检验批抽取5%，且不得少于3个。

参 考 文 献

- [1] GB 55037 建筑防火通用规范
 - [2] GB/T 5824 建筑门窗洞口尺寸系列
 - [3] GB/T 14294 组合式空调机组
 - [4] GB/T 25181 预拌砂浆
 - [5] GB/T 30591 建筑门窗洞口尺寸协调要求
 - [6] GB 50010 混凝土结构设计规范
 - [7] GB 50016 建筑设计防火规范
 - [8] GB 50203 砌体结构工程施工质量验收规范
 - [9] GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范
 - [10] GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
 - [11] GB50209 建筑地面工程施工质量验收规范
 - [12] GB 50210 建筑装饰装修工程质量验收标准
 - [13] GB 50222建筑内部装修设计防火规范
 - [14] GB 50243 通风与空调工程施工质量验收规范
 - [15] GB 50300 建筑工程施工质量验收统一标准
 - [16] GB 50345 屋面工程技术规范
 - [17] GB 50411建筑节能工程施工质量验收标准
 - [18] GB 50666混凝土结构工程施工规范
 - [19] GB 50738通风与空调工程施工规范
 - [20] GB/T 51350 近零能耗建筑技术标准
 - [21] JG/T 366 外墙保温用锚栓
 - [22] JGJ/T 10 混凝土泵送施工技术规范
 - [23] JGJ/T 105 机械喷涂抹灰施工规程
 - [24] JGJ 144外墙外保温工程技术标准
 - [25] JGJ 162 建筑施工模板安全技术规范
 - [26] JG/T 287 保温装饰板外墙外保温系统材料
 - [27] DB13(J)/T 8323 被动式超低能耗建筑评价标准
 - [28] DB13(J)/T 8324 被动式超低能耗建筑节能检测标准
 - [29] DB13(J)/T 8359 被动式超低能耗居住建筑节能设计标准
 - [30] DB13(J)/T 8360 被动式超低能耗公共建筑节能设计标准
-