

北京市地方标准

DB

编号：DB11/T 2377-2024

超低能耗公共建筑节能工程施工及验收规程

Specification for construction and acceptance of ultra-low energy
public buildings energy saving engineering

2024-12-26 发布

2025-04-01 实施

北京市住房和城乡建设委员会
北京市市场监督管理局

联合发布

北京市地方标准

超低能耗公共建筑节能工程施工及验收规程
Specification for construction and acceptance of ultra-low energy
public buildings energy saving engineering

编 号：DB11/T 2377-2024

主编单位：北京住总集团有限责任公司
中国建筑第八工程局有限公司
北京住总第二开发建设有限公司
批准部门：北京市市场监督管理局
施行日期：2025年04月01日

2024 北京

前 言

根据北京市市场监督管理局《关于印发 2023 年北京市地方标准制修订项目计划的通知》（京市监发〔2023〕4 号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程的主要技术内容是：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 墙体；5 幕墙；6 外门窗；7 屋面；8 地面及地面下其他部位；9 气密性；10 通风与空调；11 冷热源；12 太阳能光热系统；13 太阳能光伏系统；14 电气；15 工程现场检验。

本规程由北京市住房和城乡建设委员会和北京市市场监督管理局共同管理，北京市住房和城乡建设委员会归口、组织实施，并负责组织编制单位对具体技术内容进行解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送北京住总集团有限责任公司（地址：北京市朝阳区光熙门北里 29 号楼，邮编：100028；电话：010-64200166；电子邮箱：techbrcc@sina.com）。

本规程主编单位：北京住总集团有限责任公司

中国建筑第八工程局有限公司

北京住总第二开发建设有限公司

本规程参编单位：中建二局第三建筑工程有限公司

北京市建筑节能与建筑材料管理事务中心

北京建筑节能研究发展中心

北京住总房地产开发有限责任公司

北京住总第一开发建设有限公司

北京住总第三开发建设有限公司

北京住总第四开发建设有限公司

北京住总第六开发建设有限公司

北京城建二建设工程有限公司

北京城建六建设集团有限公司

北京城建北方集团有限公司

中国建筑一局（集团）有限公司

中建一局集团建设发展有限公司

中建一局集团第五建筑有限公司

中交建筑集团有限公司

北京市第五建筑工程集团有限公司

北京建工路桥集团有限公司

北京首钢建设集团有限公司

北京韩建集团有限公司

北京国际建设集团有限公司

上海宝冶集团有限公司

河北建设集团股份有限公司
中国建筑科学研究院有限公司
北京市住宅建筑设计研究院有限公司
北京光华建设监理有限公司
中国国检测试控股集团股份有限公司
北京市建设工程质量第二检测所有限公司
奥来国信（北京）检测技术有限责任公司
北京住宏建筑装饰工程有限公司
北鹏建材集团股份有限公司
北京零零昊绿色建筑科技有限公司
北京衡其投资管理有限责任公司
北京实创鑫诚节能技术有限公司
山东航海新材料有限公司

本规程主要起草人员：鲍宇清 陈 斌 卫海亮 赖文楨 周 宁 向振宇 谢 锋 张 强 周 斌
王亚峰 杨 铭 夏寅飞 邵 珺 李思达 潘建伟 代 云 隗 丽 张盈辉
叶 健 蔡永生 刘 兮 薛万龙 郭少洋 辛奕然 朱宏浩 孙宗齐 郝 瀚
张海波 陈 杭 张 勳 蔡国杰 吕 頔 郭春瑞 司晓峰 翟永兵 高 伟
黄毅荣 郭清明 代会浮 薛 平 杨洪昌 梅晓丽 刘卫未 鹿英奎 焦道伟
夏建平 王双利 王 凯 刘志栋 孙文志 王珉傲 李建辉 齐卫忠 田广良
李 虎 倪登云 周立君 邢振宇 张 伟 赵杰琼 杨斯思 贾 派 芮 浩
孙德宇 杨玉忠 果海凤 王英琦 俞洪涛 陈 佳 贾钧尧 张金成 米 倩
郑俊苓 崔子豪 焦 磊 叶贤庆 葛召深 袁春嘉 何 宁 王 宇 陈 颖
史 阳 张正启 刘瑞瑞

本规程主要审查人员：周 辉 胡瑞深 梁传志 张昕宇 路国忠 李相凯 刘若南

地方标准信息服务平台

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
4	墙体	4
4.1	一般规定	4
4.2	施工准备及作业条件	5
4.3	施工要点	5
4.4	质量验收	7
5	幕墙	10
5.1	一般规定	10
5.2	施工准备及作业条件	10
5.3	施工要点	10
5.4	质量验收	10
6	外门窗	12
6.1	一般规定	12
6.2	施工准备及作业条件	12
6.3	施工要点	12
6.4	质量验收	13
7	屋面	15
7.1	一般规定	15
7.2	施工准备及作业条件	15
7.3	施工要点	15
7.4	质量验收	16
8	地面及地面下其他部位	18
8.1	一般规定	18
8.2	施工准备及作业条件	18
8.3	施工要点	18
8.4	质量验收	19
9	气密性	21
9.1	一般规定	21
9.2	施工准备及作业条件	21
9.3	施工要点	21
9.4	质量验收	23
10	通风与空调	26
10.1	一般规定	26
10.2	施工准备及作业条件	26
10.3	施工要点	26
10.4	质量验收	26
11	冷热源	28
11.1	一般规定	28

11.2	施工准备及作业条件	28
11.3	施工要点	28
11.4	质量验收	28
12	太阳能光热系统	30
12.1	一般规定	30
12.2	施工准备及作业条件	30
12.3	施工要点	30
12.4	质量验收	30
13	太阳能光伏系统	33
13.1	一般规定	33
13.2	施工准备及作业条件	33
13.3	施工要点	33
13.4	质量验收	33
14	电气	35
14.1	一般规定	35
14.2	施工准备及作业条件	35
14.3	施工要点	35
14.4	质量验收	35
15	工程现场检验	37
15.1	围护结构实体验收	37
15.2	设备系统节能性能检验	37
	附录 A 构造做法	38
	附录 B 主要节点示意	42
	本规程用词说明	58
	引用标准名录	59
	条文说明	61

地方标准信息服务平台

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic requirements	3
4	Wall	4
4.1	General requirements	4
4.2	Construction preparation and operation conditions	5
4.3	Key points of construction	6
4.4	Quality acceptance	7
5	Curtain wall	10
5.1	General requirements	10
5.2	Construction preparation and operation conditions	10
5.3	Key points of construction	10
5.4	Quality acceptance	10
6	External doors and windows	12
6.1	General requirements	12
6.2	Construction preparation and operation conditions	12
6.3	Key points of construction	12
6.4	Quality acceptance	13
7	Roof	15
7.1	General requirements	15
7.2	Construction preparation and operation conditions	15
7.3	Key points of construction	15
7.4	Quality acceptance	16
8	Ground and other parts under the ground	18
8.1	General requirements	18
8.2	Construction preparation and operation conditions	18
8.3	Key points of construction	18
8.4	Quality acceptance	19
9	Construction of air tightness measures	21
9.1	General requirements	21
9.2	Construction preparation and operation conditions	21
9.3	Key points of construction	21
9.4	Quality acceptance	23
10	Ventilation and air-conditioning	26
10.1	General requirements	26
10.2	Construction preparation and operation conditions	26
10.3	Key points of construction	26
10.4	Quality acceptance	26
11	Cold and heat source	28
11.1	General requirements	28
11.2	Construction preparation and operation conditions	28
11.3	Key points of construction	28
11.4	Quality acceptance	28
12	Solar thermal system	30
12.1	General requirements	30
12.2	Construction preparation and operation conditions	30
12.3	Key points of construction	30
12.4	Quality acceptance	30

13 Solar photovoltaic system	33
13.1 General requirements	33
13.2 Construction preparation and operation conditions	33
13.3 Key points of construction	33
13.4 Quality acceptance	33
14 Electrical equipment	35
14.1 General requirements	35
14.2 Construction preparation and operation conditions	35
14.3 Key points of construction	35
14.4 Quality acceptance	35
15 In-site inspection	37
15.1 In-site inspection of building envelope.....	37
15.2 Energy efficient performance inspection of equipment syetem	37
Appendix A Construction method	38
Appendix B Schematic diagram of the main nodes	42
Explanation of wording in this specification	58
List of quoted standards	59
Explanation of provisions	61

地方标准信息服务平台

1 总 则

1.0.1 为响应国家和北京市有关实现碳达峰和碳中和目标，贯彻节约能源、保护环境的法律、法规和政策，规范超低能耗公共建筑节能工程的施工及验收，做到技术先进、经济合理、安全适用，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于北京市行政区域内新建、改建和扩建超低能耗公共建筑节能工程的施工及验收。

1.0.3 超低能耗公共建筑节能工程的施工和验收除应符合本规程外，尚应符合国家及北京市现行有关标准的规定。

地方标准信息服务平台

2 术 语

2.0.1 气密层 air tightness layer

由气密性材料、部件或抹灰层等形成的防止空气渗透的连续构造层。

2.0.2 外挂式安装 external installation

建筑外门窗内表面与建筑墙体外表面齐平，门窗和墙体结构之间的缝隙采用防水透汽膜和防水隔汽膜进行密封的一种安装方式。

2.0.3 保温隔热附框 thermal insulation sub frame

固定于墙体或窗洞口部位，用于安装、固定外门窗，具有一定强度、保温隔热等性能的构件。

2.0.4 内嵌式安装 embedded installation

将隔热型材作为附框，门窗框嵌入附框洞口内安装，门窗框与墙体之间的缝隙采用防水隔汽膜在室内侧和防水透汽膜在室外侧进行密封的一种安装方式。

2.0.5 保温隔热垫块 thermal insulation pad

用于减小或阻断围护结构外侧出挑金属构件热桥效应，具有一定保温隔热性能、抗压强度或压缩强度的制品。

2.0.6 断热桥锚栓 anchor bolt of thermal insulation bridge

能有效减小或阻断锚钉热桥效应的锚栓，根据安装方式可分为沉入式和非沉入式两种类型。

地方标准信息服务平台

3 基本规定

3.0.1 超低能耗公共建筑节能工程采用的材料、构件和设备等产品，应符合设计要求、国家和北京市现行相关标准的规定。不得使用明令禁止使用或淘汰的产品。

3.0.2 当超低能耗公共建筑节能工程采用新材料、新技术、新工艺、新设备时，应进行论证并符合相关规定的要求。

3.0.3 超低能耗公共建筑围护结构保温层应连续、完整。围护结构各部分的传热系数及采用的保温材料种类、厚度、性能指标和构造做法应符合设计要求，构造做法可按照附录 A 进行选用。

3.0.4 气密层宜位于围护结构内侧，并应连续、完整。围护结构不同材料交界处、穿外墙和出屋面管线、套管等部位应进行气密性处理。

3.0.5 超低能耗公共建筑围护结构上的悬挑构件、预埋件、女儿墙等部位应采用断热桥处理措施。

3.0.6 当同一栋公共建筑分为超低能耗建筑和非超低能耗建筑两部分时，分界处应按设计要求进行保温隔热和气密性处理。

3.0.7 超低能耗公共建筑节能工程施工前应做如下技术准备：

- 1 组织设计单位进行节能工程专项设计交底；
- 2 对照设计内容，针对工程涉及的分项编制专项施工方案；
- 3 按照审定后的保温、气密性、外门窗等专项施工方案制作工艺样板；
- 4 对施工人员进行技术交底，并进行专项施工培训。

3.0.8 超低能耗公共建筑节能工程施工作业安全管理应符合国家现行标准《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB 51210、《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》JGJ 46、《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 和现行北京市地方标准《建筑工程施工安全操作规程》DB11/T 1833 等标准的规定。

3.0.9 断热桥和气密性处理的部位应进行隐蔽工程验收。

3.0.10 超低能耗公共建筑节能工程中气密性工程应按单独分项工程进行验收。

3.0.11 当超低能耗公共建筑采用埋管地源热泵系统时，系统的施工及验收应符合现行北京市地方标准《埋管地源热泵系统工程技术规范》DB11/T 1253 的规定。

3.0.12 超低能耗公共建筑节能工程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、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411、《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 和现行北京市地方标准《公共建筑节能工程施工质量验收规程》DB11/T 510 等标准的规定。

3.0.13 超低能耗公共建筑节能工程的防火技术要求和措施应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037、《建筑设计防火规范》GB 50016 和现行北京市地方标准《外墙外保温工程施工防火安全技术规程》DB11/T 729 等相关标准的规定。

4 墙体

4.1 一般规定

4.1.1 外墙外保温施工应在外门窗、基层墙体上的预埋件、连接件、穿墙管道等安装完成，外墙外侧气密性处理完成，经验收合格后进行，保温系统构造可按照本规程附录 A 第 A.0.1 条执行。

4.1.2 超低能耗公共建筑墙体节能工程采用岩棉条薄抹灰外墙外保温系统时，岩棉条的宽度宜大于等于 200mm。

4.1.3 采用岩棉板薄抹灰外墙外保温系统时，应符合下列规定：

- 1 建筑高度大于 24m 的超低能耗公共建筑外墙外保温专项施工方案应经专家论证；
- 2 基层墙体应按设计要求采用钢筋混凝土墙体、实心砌体墙体、强度等级不小于 A5.0 的蒸压加气混凝土砌块或条板墙体等。

4.1.4 外墙外保温系统应采用断热桥锚栓。当基层墙体为钢筋混凝土时，锚栓的有效锚固深度应符合设计要求，且不应小于 50mm；当基层墙体为加气混凝土等砌体结构时，锚栓的有效锚固深度应符合设计要求，且不应小于 65mm。

4.1.5 当围护结构上的悬挑构件采用钢构件时，节点可按照本规程附录 B 第 B.0.1 条执行，其与基层墙体之间的保温隔热垫块厚度及连接方式应符合设计要求。

4.1.6 穿透围护结构管道的预留洞口或套管直径应满足设计要求，洞口或套管直径宜大于管道外径 100mm 以上，洞口或套管与管道之间应按设计要求填充保温材料。

4.1.7 墙体保温系统及材料应符合下列规定：

- 1 当保温材料为模塑聚苯板时，系统、保温材料及配套材料的性能应符合现行国家标准《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906 或现行北京市地方标准《薄抹灰外墙外保温工程技术规程》DB11/T 584 的规定；
- 2 当保温材料为硬泡聚氨酯板时，系统、保温材料及配套材料的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 或现行北京市地方标准《薄抹灰外墙外保温工程技术规程》DB11/T 584 的规定；
- 3 当保温材料为真空绝热板时，保温材料的性能应符合现行行业标准《建筑用真空绝热板》JG/T 438 的规定；
- 4 当保温材料为岩棉条或岩棉板时，系统、保温材料及配套材料的性能应符合现行行业标准《岩棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准》JGJ/T 480 或现行北京市地方标准《薄抹灰外墙外保温工程技术规程》DB11/T 584 的规定；
- 5 当设计有防火隔离带时，其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 或现行北京市地方标准《外墙外保温防火隔离带技术规程》DB11/T 1383 的规定；
- 6 保温隔热垫块的密度、导热系数、抗压强度、握螺钉力、吸水率和燃烧性能等级应符合表 4.1.7 的规定，其他指标应符合产品出厂要求；

表 4.1.7 保温隔热垫块性能指标

项目	性能指标	检测标准
密度 (kg/m ³)	标称密度±10%	GB/T 6343
导热系数 [W/(m·K)]	≤0.10	GB/T 10295
抗压强度 (MPa)	原强度	≥10.0 GB/T 8813
	耐水后强度 (浸水 48h, 干燥 7d)	

续表 4.1.7

项目	性能指标	检测标准
握螺钉力 (N)	≥800	GB/T 17657
吸水率 (24h 浸水) (%)	≤5.0	GB/T 8810
燃烧性能等级	不低于 B 级	GB 8624

注：耐水试验条件按《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144-2019附录A第A.7条执行。

7 当分隔供暖与非供暖空间的隔墙等部位采用保温砂浆时，其性能应符合现行国家标准《建筑保温砂浆》GB/T 20473和现行北京市地方标准《预拌砂浆应用技术规程》DB11/T 696的规定；

8 其他保温系统及配套材料的性能应符合现行国家、行业和北京市相关标准的规定。

4.1.8 在外保温系统起始部位、门窗洞口、女儿墙等收口部位应粘结翻包玻纤网，翻包用玻纤网的宽度应为保温板厚度加200mm，其中100mm应粘贴于基层墙体上，长度应根据施工部位情况确定。

4.1.9 外墙对拉螺栓孔宜去除孔内的塑料管，采用无收缩灌浆料封堵，外表面应采取抗裂和防水措施，内表面应做气密性封堵。

4.2 施工准备及作业条件

4.2.1 外保温施工前，应具备下列条件：

- 1 基层墙体应已验收合格；
- 2 外墙保温系统施工样板经建设、监理单位验收合格；
- 3 穿透保温层的（设备、管道的）连接件、穿墙管线应已采用断热桥做法安装完毕并验收合格，节点可按照本规程附录 B 第 B.0.2、B.0.3 条执行；
- 4 外门窗、预埋件和连接件等应完成断热桥处理并验收合格；
- 5 穿透外墙的管道等部位应完成气密性处理并验收合格；
- 6 施工用吊篮或专用外脚手架搭设应牢固，并应经安全验收合格。

4.2.2 外保温施工的墙体基面的尺寸偏差应符合现行北京市地方标准《超低能耗居住建筑节能工程施工技术规程》DB11/T 1971 的规定，当墙体基面未达到要求时，宜使用聚合物砂浆进行找平处理。

4.2.3 外保温系统在正式施工前，应在与监理共同确定的工程墙体基面上采用与施工方案相同材料和工艺制作样板件，并按北京市地方标准《薄抹灰外墙外保温工程技术规程》DB11/T 584 的规定进行现场检查。

4.2.4 施工作业条件应符合下列规定：

- 1 环境温度和基层墙体温度不得低于 5℃，风力不得大于 5 级；
- 2 夏季施工，施工面应避免阳光直射，必要时可在脚手架上搭设防晒布遮挡；
- 3 雨天不得施工，如施工中突遇降雨，应采取有效防雨措施。

4.2.5 当外保温系统局部采用真空绝热板时，施工前应绘制用于指导施工和后期维护的排版图。

4.2.6 当外保温系统采用岩棉板时，施工前应进行外墙锚栓抗拉承载力现场检测，结果应符合现行北京市地方标准《薄抹灰外墙外保温工程技术规程》DB11/T 584 的有关规定。

4.3 施工要点

4.3.1 外保温单网系统可按以下流程施工：放线、挂线→安装托架（有要求时）→配胶粘剂→粘贴翻包玻纤网（有要求时）→粘贴保温板、隔离带（有要求时）→安装锚栓→配抹面胶浆→抹底

层抹面胶浆→铺设玻纤网→抹面层抹面胶浆→变形缝处理（有要求时）→外饰面作业→验收。

4.3.2 外保温双网系统可按以下流程施工：放线、挂线→安装托架（有要求时）→配胶粘剂→粘贴翻包玻纤网（有要求时）→粘贴保温板、隔离带（有要求时）→抹底层抹面胶浆并压入底层玻纤网→安装锚栓→抹中层抹面胶浆并压入面层玻纤网→抹面层抹面胶浆→变形缝处理（有要求时）→外饰面作业→验收。

4.3.3 薄抹灰外墙外保温施工应符合现行北京市地方标准《薄抹灰外墙外保温工程技术规程》DB11/T 584 的有关规定，采用真空绝热板作为外墙外保温材料时应符合现行行业标准《建筑用真空绝热板应用技术规程》JGJ/T 416 的有关规定。

4.3.4 托架安装应符合下列规定：

1 托架挑出基层墙体部分的长度不应大于保温层厚度的 2/3 且不应小于保温层厚度的 1/2，安装节点可按照本规程附录 B 第 B.0.4 条执行；

2 当采用金属托架时，其与基层墙体之间应采取断热桥措施，并采用机械连接的方式固定于基层墙体；

3 当采用岩棉条薄抹灰外保温系统时，阳角位置托架安装节点可按照本规程附录 B 第 B.0.5 条执行。

4.3.5 保温板粘贴宜按水平方向自下而上顺序进行施工，超过 2mm 的缝隙应采用同种类的保温材料填塞或者采用发泡聚氨酯等材料进行填充处理，上下保温板应错缝粘贴，阴阳角处应做错茬处理。

4.3.6 保温板为分层粘贴时，应按下列操作要点进行：

1 每层上下两块保温板接缝应错开；

2 第一层保温板粘结可选择点框法或条粘法，基面平整度较差时宜选用点框法，粘结面积率应符合现行北京市地方标准《薄抹灰外墙外保温工程技术规程》DB11/T 584 的规定；

3 第二层保温板粘贴应在第一层保温板粘结牢固且不应少于 24h 后进行，粘贴方式应采用条粘法。

4.3.7 防火隔离带的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定，施工应符合现行北京市地方标准《外墙外保温防火隔离带技术规程》DB11/T 1383，当采用分层粘贴时，节点可按照本规程附录 B 第 B.0.6 条执行，其重叠部分高度不得小于 300mm。

4.3.8 粘贴薄抹灰外保温的外门窗洞口保温节点可按照本规程附录 B 第 B.0.7、B.0.8 条执行，并按下列操作要点进行：

1 保温板宜覆盖窗框不小于 20mm；

2 保温材料遇外窗连接件时，应预先在粘结面裁出合适形状，再进行粘贴；

3 保温板与窗框交接处宜采用专用收边条密封，也可填塞膨胀止水带后再用密封材料密封；

4 当设计有披水板时，外保温与披水板两端及底部之间的缝隙应先用膨胀止水带填塞，再进行密封处理。

4.3.9 断热桥锚栓安装应符合下列规定：

1 锚栓安装应在保温板粘贴 24h 后进行，锚栓套管长度应根据锚固深度、胶粘剂厚度、保温板厚度等因素选择；

2 当采用非沉入安装方式时，锚栓压盘应紧压保温板，锚钉长度小于锚栓套管时，套管应用发泡聚氨酯填满，节点可按照本规程附录 B 第 B.0.9 条执行；

3 当采用沉入式安装方式时，锚栓压盘应压入保温层内，并塞入与保温板相同材质的保温块，节点可按照本规程附录 B 第 B.0.10 条执行；

4 钻头直径应与锚栓规格相符，钻孔深度应大于锚固深度 10mm，旋入式锚栓不应采用敲击式安装方式；

5 锚栓锚固位置靠近阳角时，其距阳角部位应大于保温板厚度 80mm，且不宜大于

200mm，节点可按本规程附录B第B.0.11条执行。

6 当外保温为单网系统时，阳角部位的锚栓应压住增强玻纤网。

4.3.10 当采用岩棉板或岩棉条作为保温材料时，应先进行界面处理，晾置备用。

4.3.11 当采用岩棉条作为保温材料时，宜设置双层玻纤网，构造可按本规程附录 A 第 A.0.1-3 款执行。

4.3.12 外饰面作业应在抹面层达到饰面施工要求后进行，当采用岩棉条作为保温材料时，应选择透气性好的饰面材料。

4.3.13 女儿墙保温及压顶板安装节点可按照本规程附录 B 第 B.0.12 条执行，并按下列操作要点进行：

1 当屋面底层有隔汽或防水措施时，应在粘贴保温板前完成并验收合格；

2 女儿墙部位保温应按设计要求进行处理，屋面保温和外墙保温应保证连续性；

3 压顶板与女儿墙应联结牢固，并应采取断热桥措施。

4.3.14 当分隔供暖与非供暖空间的隔墙采用保温砂浆进行保温处理时，应分层进行抹灰，每层抹灰厚度不应超过 20mm。

4.3.15 当外保温系统局部采用真空绝热板时，其施工应符合下列规定：

1 施工时不应破坏真空绝热板，且不应现场裁割；

2 板缝不宜大于 10mm，并应采用发泡聚氨酯进行填充；

3 锚栓安装应与真空绝热板粘贴同时进行，不应破坏真空绝热板，锚栓数量应大于 4 个/m²。

4.3.16 建筑伸缩缝、防震缝、沉降缝等变形缝位置的外墙保温应断开，沿变形缝方向填充岩棉等保温材料，填充深度应满足设计要求。节点可按照本规程附录 B 第 B.0.13、B.0.14 条执行。

4.4 质量验收

一般要求

4.4.1 外墙外保温系统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。

4.4.2 当工程施工时，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必要的图像资料：

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 防火隔离带的设置（有要求时）；

5 托架安装（有要求时）；

6 锚固件安装；

7 玻纤网铺设；

8 抹面层厚度；

9 墙体热桥部位处理；

10 穿墙管线等部位的防水处理；

11 变形缝部位处理。

4.4.3 检验批划分应符合下列规定：

1 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，应每1000m²划分为一个检验批，不足1000m²也应划分为一个检验批；

2 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。

主控项目

4.4.4 墙体保温工程所用材料进场时，应进行质量检查和验收，其品种、规格、性能应符合设计和有关标准的要求。

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

检查数量：品种、规格按进场批次，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。

4.4.5 外墙外保温工程所用材料进场时，应进行施工现场见证取样复验，结果应符合设计要求，复验项目应符合表 4.4.5 的规定。

表 4.4.5 外保温系统材料复验项目

序号	材料名称		复验项目
1	保温材料	模塑板、硬泡聚氨酯板	导热系数、表观密度、压缩强度、垂直于板面抗拉强度、吸水率、燃烧性能
		岩棉条、岩棉板	导热系数、密度、压缩强度、垂直于表面的抗拉强度、吸水率、酸度系数
		真空绝热板	单位面积质量、导热系数、表面吸水量、压缩强度、垂直于板面方向的抗拉强度
		防火隔离带材料	燃烧性能、导热系数、垂直于表面的抗拉强度、吸水率
2	胶粘剂		常温常态拉伸粘结强度（与水泥砂浆），常温常态拉伸粘结强度（与保温板），常温常态拉伸粘结强度（与隔离带）
3	抹面胶浆		常温常态和浸水拉伸粘结强度（与保温板），常温常态和浸水拉伸粘结强度（与隔离带），压折比
4	玻纤网		单位面积质量、耐碱断裂强力、耐碱断裂强力保留率
5	保温砂浆		导热系数、干密度、抗压强度、垂直于板面的抗拉强度
6	锚栓		抗拉承载力标准值

检验方法：核查质量证明文件；现场随机见证取样送检，核查复验报告，其中导热系数、密度或单位面积质量、燃烧性能应在同一份报告中。

检查数量：同厂家、同品种产品，按照保温墙面面积，在 5000m² 以内时应复验 1 次；当面积每增加 5000m² 时应增加 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、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检面积。

4.4.6 工程施工前应按设计和本规程的要求对基层进行检查或处理，处理后的基层应符合保温层施工的要求。

检验方法：对照设计和本规程要求观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

4.4.7 当外保温系统设计有托架时，其安装位置应符合专项施工方案的要求，并应锚固牢固。

检验方法：观察检查，手扳检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查不少于 3 处。

4.4.8 保温板与基层的粘结应牢固。保温板与基层的粘结面积率、拉伸粘结强度应符合设计和有关标准的要求。

检验方法：观察检查，手扳检查；查验测试报告；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查不少于 3 处。

4.4.9 当保温层由两层保温板组成时，保温板与保温板的粘结应牢固。保温板与保温板的粘结方式、粘结面积率、拉伸粘结强度应符合设计和有关标准的要求。

检验方法：查验测试报告；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查不少于 3 处。

4.4.10 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。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

4.4.11 防火隔离带分层粘贴时，其重叠部分高度应符合设计和本规程的要求。

检验方法：观察、现场丈量；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

4.4.12 门窗洞口四周节点处理应符合设计要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

4.4.13 锚固件种类和数量、锚固位置和深度、锚盘位置和规格应符合设计和有关标准的要求，锚固力应进行现场拉拔试验。

检验方法：观察检查；实测锚固深度；施工前随检验批制作样板墙，并在样板墙进行现场锚固力拉拔试验；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

4.4.14 穿墙管道处断热桥的措施应符合设计和本规程的要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

一般项目

4.4.15 保温板安装允许偏差应符合现行北京市地方标准《薄抹灰外墙外保温工程技术规程》DB11/T 584 的规定，其检验方法应符合表 4.4.15 的规定。

表 4.4.15 保温板安装检验方法

项次	项目	检查方法
1	立面垂直度	用 2m 垂直检测尺检查
2	表面平整度	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
3	阴、阳角垂直度	用 2m 垂直检测尺检查
4	阳角方正	用直角检测尺检查
5	接茬高差	用直尺和楔形塞尺检查
6	拼缝宽度	用直尺检查

检查数量：每 100m² 应至少抽查一处，每处不得小于 10m²。

4.4.16 外保温抹面层的允许偏差应符合现行北京市地方标准《薄抹灰外墙外保温工程技术规程》DB11/T 584 的规定，其检验方法应符合表 4.4.16 的规定。

表 4.4.16 外保温抹面层检验方法

项次	项目	检验方法
1	立面垂直度	用 2m 垂直检测尺检查
2	表面平整度	用 2m 靠尺和塞尺检查
3	阴阳角方正	用 200mm 直角检测尺检查
4	分格条（缝） 直线度	拉 5m 线，不足 5m 拉通线，用钢直尺检查

检验数量：每 100m² 应至少抽查一处，每处不得小于 10m²。

5 幕墙

5.1 一般规定

5.1.1 超低能耗公共建筑各类透光、非透光建筑幕墙和采光顶应在主体结构工程质量验收合格后施工。

5.1.2 非透光幕墙节能工程所用保温材料的性能应符合现行北京市地方标准《非透光幕墙保温工程技术规程》DB11/T 1883 的规定，系统构造可按照本规程附录 A 第 A.0.3 条执行。

5.1.3 幕墙埋件所使用的保温隔热垫块性能指标宜满足本规程表 4.1.7 的要求。

5.1.4 建筑幕墙和采光顶施工时应按设计要求做好断热桥和气密性节点处理，非透光幕墙构造可按照本规程附录 A 第 A.0.3 条执行，节点可按照本规程附录 B 第 B.0.15 条执行，采光顶的断热桥和气密性节点可按本规程附录 B 第 B.0.16 条执行。

5.2 施工准备及作业条件

5.2.1 透光幕墙和采光顶安装前应复核现场结构洞口尺寸。

5.2.2 透光幕墙和采光顶安装时，环境温度不宜低于 5 。

5.2.3 安装所用的垂直运输机具、脚手架、吊篮等应安装到位并通过验收。

5.2.4 安装场地和施工作业面的障碍物应已拆除。

5.2.5 安装施工前，应对现场安装作业人员进行安全技术交底。特种作业人员应已完成培训，并经考试合格后持证上岗。

5.2.6 应设置现场临时周转材料及半成品存放场地或库房，并对周边环境采取保护措施。

5.3 施工要点

5.3.1 单元式透光幕墙可按以下流程施工：施工准备→测量放线→安装连接件→吊装单元板块→调整单元板→气密性处理→打密封胶→验收。

5.3.2 非单元式透光幕墙可按以下流程施工：施工准备→测量放线→安装连接件→安装立柱、横梁→安装避雷、防火→安装保温层（有要求时）→安装玻璃→气密性处理→安装扣盖→注胶清洗→验收。

5.3.3 非透光幕墙可按以下流程施工：施工准备→测量放线→安装后置埋件→安装主龙骨→安装次龙骨→安装避雷、防火→气密性处理（有要求时）→安装保温层→安装面板→注胶清洗→验收。

5.3.4 非透光幕墙的后置埋件安装应符合下列规定：

1 后置埋件与主体结构之间设置的保温隔热垫块尺寸和厚度应满足设计要求；

2 后置埋件与墙体宜采用不锈钢材质螺栓进行固定；

3 后置埋件固定应牢固，位置偏差应符合设计要求。当设计无明确要求时，后置埋件位置偏差不应大于 2mm；

4 保温隔热垫块长、宽宜大于后置埋板 40mm，后置埋板应固定在保温隔热垫块中心位置。

5.4 质量验收

一般要求

5.4.1 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必要的图像资料：

1 幕墙和采光顶边框与主体结构的连接固定及保温和断热桥构造；

- 2 单元式幕墙和采光顶板块间的接缝构造；
- 3 幕墙后置埋件的断热桥构造；
- 4 幕墙层间和竖向防火封堵的断热桥构造；
- 5 幕墙和采光顶的气密性处理。

5.4.2 幕墙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，施工完成后应进行幕墙节能分项工程验收。

5.4.3 检验批划分应符合下列规定：

- 1 采用相同材料、工艺和施工做法的幕墙，按照幕墙面积每1000m²划分为一个检验批；
- 2 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。

主控项目

5.4.4 幕墙节能工程所用材料、构件进场时，应进行质量检查和验收，其品种、规格、性能应符合设计和有关标准的要求。

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

检查数量：品种、规格按进场批次，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。

5.4.5 建筑幕墙（含采光顶）和节能工程所使用的材料、构件和设备进场时，应对其下列性能进行见证取样复验，结果应符合设计和本规程规定。

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

检验方法：核查质量证明文件、计算书、复验报告，其中导热系数、密度、燃烧性能应在同一报告中。

检查数量：同厂家、同品种产品，幕墙面积在3000m²以内时应复验1次；面积每增加3000m²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。

5.4.6 幕墙后置埋件的安装方法和锚固力应符合设计要求。

检验方法：观察检查、查验测试报告。

检查数量：全数检查。

5.4.7 保温隔热垫块的尺寸、厚度应符合设计要求。

检验方法：观察检查；

检查数量：全数检查。

5.4.8 幕墙工程热桥部位的隔断热桥措施应符合设计要求，断热桥节点的连接应牢固。

检验方法：对照幕墙节能设计文件，观察检查。

检查数量：按检验批抽查10%，并不少于5处。

一般项目

5.4.9 透光幕墙开启扇关闭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。

5.4.10 幕墙与周边墙体、屋面间的接缝处应按设计要求采用保温和气密性处理措施，并应采用耐候密封胶等密封。

检验方法：观察检查。对照设计文件观察检查。

检查数量：每个检验批抽样数量不少于5处。

6 外门窗

6.1 一般规定

6.1.1 超低能耗公共建筑外门窗应根据设计要求采用内嵌式安装或外挂式安装方式，并宜采用整窗安装。

6.1.2 当采用内嵌式安装方式时，隔热附框可预埋入洞口结构内，也可后安装于洞口内。

6.1.3 当采用外挂式安装时，应符合下列规定：

1 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 外门窗的连接件与基层墙体连接时应采用断热桥的处理措施；

3 锚固件和连接件应采用耐候、防腐、高强度的材料，施工前应提供连接安全计算书，施工中应将连接件牢固安装于墙体结构上；

4 基层墙体为条板等非承重墙体时应采取加强措施。

6.1.4 外遮阳施工安装应根据设计文件和专项施工方案做好与墙体、幕墙、外门窗等节能工程的施工衔接，一体化遮阳窗施工安装时不应破坏一体化遮阳窗的气密性。

6.2 施工准备及作业条件

6.2.1 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现行北京市地方标准《超低能耗居住建筑节能工程施工技术规程》DB11/T 1971 的规定。

6.2.2 外门窗安装时，环境温度不宜低于 5℃，风力不得大于 5 级。

6.3 施工要点

6.3.1 内嵌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→安装固定节能附框→安装外门窗、调整、固定→粘贴防水隔汽膜、防水透汽膜→固定披水板→五金件调试→安装外遮阳（有要求时）→验收。

6.3.2 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→连接件安装→门窗框粘贴防水隔汽膜→安装外门窗、调整、固定→粘贴防水隔汽膜、防水透汽膜→安装披水板→五金件调试→安装外遮阳（有要求时）→验收。

6.3.3 安装门窗时应根据实测门窗洞口的尺寸，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。

6.3.4 外门窗采用内嵌式安装方式时，安装节点可按照本规程附录B第B.0.17条执行，其安装、调整和固定应按下列操作要点进行：

1 隔热附框安装于窗洞口内时宜采用粘锚结合的方式，洞口附框部分尺寸偏差应符合本规程表6.2.1规定；

2 窗框和隔热附框应与基层墙体连接牢固；

3 防水隔汽膜、防水透汽膜应覆盖隔热附框，粘结于基层墙体上。

6.3.5 外门窗采用外挂式时，安装节点可按照本规程附录B第B.0.18的规定进行施工，其安装、调整和固定应按下列操作要点进行：

1 应确定连接件的安装位置，将连接件固定在门窗框侧面，并可微调位置，连接件位置及间距应满足设计要求；

2 位于角部的连接件与角部的距离不应大于150mm，相邻连接件的距离不应大于500mm，且每侧的连接件不应少于2个。固定连接件时不得破坏预粘的防水隔汽膜；

3 应在窗洞口底部相应的位置安装外门窗的临时支撑件，将外门窗紧贴墙体放于临时支撑件上，调整外门窗垂直和水平度；

4 应将外门窗侧面的连接件固定于基层墙体上，连接件与基层墙体之间应设置保温隔热垫块，保温隔热垫块的厚度不应小于5mm；连接件应与基层墙体连接牢固，固定用螺栓距离洞口侧边边缘不应小于40mm，有效固定深度不应小于50mm。

6.3.6 当设计有披水板时，披水板与窗框、保温层交接处宜采用预压膨胀密封带进行防水密封处理。

6.3.7 当外门设置门斗时，门斗与主体结构连接部位应按设计要求进行断热桥处理。

6.3.8 外门窗安装工程验收合格后，外门窗的室内和室外侧均应及时进行成品保护，后续施工不应破坏型材、玻璃和密封措施。

6.3.9 当设计有活动外遮阳时，应按下列规定进行施工：

1 应在外窗安装已完成、外保温尚未施工时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 外遮阳应与主体建筑结构可靠连接，连接件与基层墙体之间应设置保温隔热垫块；

3 待保温施工完成后再安装外遮阳盒和导轨等部件。活动外遮阳安装节点可按照本规程附录B第B.0.19条执行。

6.4 质量验收

一般要求

6.4.1 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必要的图像资料：

- 1 外门窗与墙体的连接件；
- 2 外遮阳设施连接件；
- 3 隔热附框；
- 4 保温隔热垫块；
- 5 外门窗气密性处理。

6.4.2 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 同一厂家的同一品种、类型的外遮阳产品应每500副划分为一个检验批，不足500副也应为一个检验批；

3 同一厂家的同一品种、类型的外遮阳构件应每2000m²划分为一个检验批，不足2000m²也应为一个检验批；

4 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。

主控项目

6.4.3 外门窗节能工程使用的材料、构件进场时，应核查其规格、质量证明文件、门窗热工性能计算书、抗风压性能计算书等，且应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、计算报告书等全数检查。

6.4.4 外门窗（包括天窗）进场时，应对下列性能进行见证取样复验，结果应符合设计要求：

1 外门窗的抗风压性能、气密性能、水密性能、传热系数、空气声隔声性能、太阳得热系数，抗结露因子；

2 中空玻璃的密封性能；

- 3 型材的主要受力杆件壁厚、隔热型材物理力学性能；
- 4 门窗附框的实测壁厚；
- 5 披水板厚度及热镀锌钢板披水板的镀锌层厚度；
- 6 透光、部分透光遮阳材料的太阳光透射比、太阳光反射比。

检验方法：现场随机见证取样送检，核查复验报告；

检查数量：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。

6.4.5 外门窗安装的位置应符合设计和本规程的要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

6.4.6 当外门窗采用外挂式安装时，连接件应与基层墙体和外门窗连接牢固，其位置、数量应符合设计要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

6.4.7 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。

6.4.8 外遮阳设施的性能、位置应符合设计和产品标准要求；外遮阳设施的安装应牢固、位置正确，连接件与基层墙体间的断热桥措施应符合设计和本规程的要求。

检验方法：核查质量证明文件；观察、手扳检查；核查遮阳设施的抗风计算报告或性能检测报告。

检查数量：全数检查。

一般项目

6.4.9 外门窗安装完成后，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。

6.4.10 外门窗镀（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。

6.4.11 外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。

6.4.12 外门窗、外遮阳设施尺寸应符合设计要求，门窗成品和安装的尺寸偏差应符合有关标准的要求。

检验方法：现场尺量检查。

检查数量：全数检查。

7 屋面

7.1 一般规定

- 7.1.1** 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及气密性处理。
- 7.1.2** 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。
- 7.1.3** 屋面保温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：
- 1 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；
 - 2 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 中 Ⅱ型以上的规定；
 - 3 当保温材料为硬泡聚氨酯板时，其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；
 - 4 当保温材料为泡沫玻璃板时，其性能应符合现行行业标准《泡沫玻璃绝热制品》JCT 647 中建筑用泡沫玻璃制品的规定；
 - 5 当屋面设计有防火隔离带时，其性能应符合本规程第 4.1.7 条的规定。
- 7.1.4** 当屋面采用多层保温时，宜采用粘贴施工的方式，且不应形成上下贯通的缝隙。
- 7.1.5** 保温施工应防止破坏防水层，并应符合现行国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 的有关规定。

7.2 施工准备及作业条件

- 7.2.1** 保温施工前，隔汽层已施工完成并通过验收。
- 7.2.2** 铺设保温层的基层应平整、干燥、干净。
- 7.2.3** 保温采用粘贴法施工时，环境温度不应低于 5℃，风力不得大于 5 级。雨、雪天不得施工。

7.3 施工要点

- 7.3.1** 屋面节能工程可按以下流程施工：
- 1 基层清理→隔汽层施工→粘贴或铺设保温板、隔离带（有要求时）→防水层（冷粘法、自粘法）施工→保护层施工（有要求时）→验收。
 - 2 基层清理→隔汽层施工→粘贴或铺设保温板、隔离带（有要求时）→保温层保护处理→防水层（热粘法、热熔法）施工→保护层施工（有要求时）→验收。
- 7.3.2** 保温板粘结应按下列操作要点进行：
- 1 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；
 - 2 保温板应错缝粘贴。分层铺设时，上下层接缝应相互错开，距离不宜小于 50mm。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。
- 7.3.3** 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，节点可按照本规程附录 B 第 B.0.12 条执行。
- 7.3.4** 出屋面管道保温节点可按照本规程附录 B 第 B.0.20 条执行，操作应符合下列规定：
- 1 施工前隔汽层应已施工完成并通过验收；
 - 2 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；

- 3 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100mm；
 - 4 套管与管道之间应用保温材料填充密实。
- 7.3.5 建筑伸缩缝、防震缝、沉降缝等变形缝位置的屋面保温应断开，沿变形缝方向填充岩棉等保温材料，填充深度应满足设计要求。

7.4 质量验收

一般要求

7.4.1 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必要的图像资料：

- 1 基层及其表面处理；
- 2 隔汽层的设置；
- 3 保温层的敷设方式、厚度、板材缝隙填充质量；
- 4 防火隔离带的设置（有要求时）；
- 5 屋面热桥部位处理；
- 6 变形缝部位的处理。

7.4.2 检验批划分应符合下列规定：

- 1 采用相同材料、工艺和施工做法的屋面，扣除天窗、采光顶后的屋面面积，每1000m²面积为检验批，不足1000m²也应划分为一个检验批；
- 2 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。

主控项目

7.4.3 屋面节能工程所用保温材料、构件应进行进场质量检查和验收，其品种、规格、性能应符合设计和有关标准的要求，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。

7.4.4 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，结果应符合设计要求，复验要求应符合表7.4.4的规定。

表 7.4.4 屋面节能工程材料复验要求

序号	材料名称	复验项目
1	保温材料	密度、导热系数、压缩强度或抗压强度、吸水率、燃烧性能 (不燃材料除外)
2	防火隔离带	燃烧性能、导热系数、吸水率、压缩强度

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、同品种，扣除天窗、采光顶后每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、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检面积。

7.4.5 保温层的敷设方式、厚度应符合设计和本规程的要求。

检验方法：用钢针插入和尺量检查。

检查数量：每个检验批抽查3处，每处不得少于10m²。

7.4.6 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。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批应抽查3处。

7.4.7 出屋面管道等部位断热桥的措施应符合设计和本规程的要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

一般项目

7.4.8 隔汽层铺贴平整，不应有褶皱、起泡、露底等缺陷。

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，每处不得少于10m²。

7.4.9 屋面保温板接缝高低允许偏差 2mm，缝宽允许偏差 2mm，保温层表面平整度允许偏差 5mm。采用粘贴方式时应粘贴牢固。

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。

地方标准信息服务平台

8 地面及地面下其他部位

8.1 一般规定

8.1.1 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，应根据设计要求进行断热桥措施的施工。

- 1 首层与土壤接触的地面；
- 2 位于供暖地下室与土壤接触的顶板和地面；
- 3 分隔供暖房间与非供暖房间的地下室楼板上侧。

8.1.2 用于地下室与土壤接触的外墙保温材料应采用吸水率低的保温板，保温板粘结宜采用条粘法。

8.1.3 地下室外墙内侧、内隔墙、柱、电梯基坑侧壁等部位应根据设计要求进行断热桥措施的施工。

8.1.4 地面及地面下其他部位的保温构造可按照本规程附录 A 第 A.0.2 条执行。

8.1.5 地面及地面下其他部位保温材料的性能应符合下列规定：

1 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Ⅱ型以上产品；

2 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；

3 当保温材料为硬泡聚氨酯板时，其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；

4 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；

5 当保温材料为泡沫玻璃板时，其性能应符合现行行业标准《泡沫玻璃绝热制品》JCT 647 中建筑用泡沫玻璃制品的规定；

6 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 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 地下室顶板下侧的保温应在主体结构验收合格后进行。

8.2.3 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 地下室外墙的保温可按以下流程施工：外墙基层防水施工→放线、挂线→配胶粘剂→粘贴保温板→验收。

8.3.2 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（有要求时）→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 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。

8.3.4 地下室外墙的保温应采用条粘法粘贴，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。

8.3.5 地下室顶板下侧的保温采用岩棉板时，应按下列操作要点进行：

- 1 岩棉板粘贴前应在粘结面上涂刷界面剂，晾置备用；
- 2 岩棉板应错缝粘贴，错开尺寸不宜小于 200mm；
- 3 岩棉板粘贴后应立即使用锚栓进行固定，岩棉板锚栓数量应满足设计要求。

8.3.6 当地下室顶板下侧的保温采用真空绝热板时，锚栓锚固不应破坏真空绝热板。

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

8.3.8 当地下室隔墙、电梯基坑侧壁等部位设计有保温层时，可按本规程第 4 章的规定实施。

8.3.9 当地下室为非采暖空间时，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，保温材料沿管道直径方向的厚度应满足设计要求。节点可按照本规程附录 B 第 B.0.21 条执行。

8.4 质量验收

一般要求

8.4.1 地面及地面以下其他部位保温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必要的图像资料：

- 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 热桥部位处理。

8.4.2 检验批划分应符合下列规定：

- 1 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，应每1000m²面积划分为一个检验批，不足1000m²也应划分为一个检验批；
- 2 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。

主控项目

8.4.3 工程所用材料进场时，应进行质量检查和验收，其品种、规格、性能应符合设计和有关标准的要求。

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 地面保温工程所用保温材料进场时，应对其导热系数、表观密度、抗压强度或压缩强度（岩棉、玻璃棉除外）、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，结果应符合设计和本规程要求。

检验方法：随机见证取样送检，核查复验报告。

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、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检面积。

8.4.5 当地下室顶板下表面需进行保温处理时，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：查验测试报告；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

8.4.6 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。

8.4.7 地面保温的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：每个检验批应抽查 3 处，每处 10m²。

8.4.8 保温层的表面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。

一般项目

8.4.9 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。

8.4.10 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，每处不得少于10m²。

地方标准信息服务平台

9 气密性

9.1 一般规定

- 9.1.1** 当防水隔汽膜、防水透汽膜采用非自粘型产品时应采用配套胶粘材料。
- 9.1.2** 设置气密层的砌体结构与主体结构的交界处应粘贴防水隔汽膜，砌体结构部分应采用气密层抹灰处理，且抹灰厚度不应小于15mm。
- 9.1.3** 当建筑为现浇混凝土结构时，外墙上的模板对拉螺栓孔应用水泥砂浆封堵，宜在室内粘贴防水隔汽膜进行密封。
- 9.1.4** 当建筑采用装配式混凝土结构时，预留的吊装孔应用水泥砂浆封堵，宜在室内粘贴防水隔汽膜进行密封。
- 9.1.5** 气密性工程施工完成后，应进行建筑物气密性检测，检测结果应符合设计和相关标准要求。
- 9.1.6** 透光幕墙的玻璃面板与玻璃面板、玻璃面板与支承结构、幕墙周边与基层墙体之间交界处应进行气密性处理。
- 9.1.7** 气密性材料的性能应符合下列规定：
- 1** 防水隔汽膜和防水透汽膜的材料性能应符合现行北京市地方标准《超低能耗居住建筑节能工程施工技术规程》DB11/T 1971 的规定；
 - 2** 外围护结构墙体气密性抹灰应采用M10及以上等级的预拌砂浆，其材料要求应符合现行国家标准《预拌砂浆》GB/T 25181的规定。

9.2 施工准备及作业条件

- 9.2.1** 施工前材料准备应符合下列规定：
- 1** 防水隔汽膜和防水透汽膜及配套胶粘材料进场后，宜在库（棚）内存放，不应淋水，存放环境注意通风、防潮、防火；
 - 2** 材料应分类存放并挂牌标明材料名称。
- 9.2.2** 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。
- 9.2.3** 防水隔汽膜和防水透汽膜施工前，墙面应平整、干燥，无尖锐突起物，墙面的残渣和脱模剂应清理干净，粘贴基面不应有浮灰、松动、脱模剂等，穿围护结构部分的管道已经安装并已完成断热桥处理。

9.3 施工要点

外门窗

- 9.3.1** 外门窗粘贴防水隔汽膜可采用“一”字形、“U”形或“L”形方式。
- 9.3.2** 外门窗采用“一”字形、“U”形粘贴方式时，可按以下流程施工：洞口处理→门窗框粘贴防水隔汽膜→安装外门窗、调整、固定→室外侧粘贴防水透汽膜→安装披水板（有要求时）→室内侧粘贴防水隔汽膜→验收。
- 9.3.3** 外门窗采用“L”形粘贴方式时，可按以下流程施工：洞口处理→安装外门窗、调整、固定→室外侧粘贴防水透汽膜→安装披水板（有要求时）→室内侧粘贴防水隔汽膜→验收。
- 9.3.4** 外门窗框粘贴防水隔汽膜采用“一”字形做法时，节点可按照本规程附录 B 第 B.0.22 条执行，采用“U”形做法时，节点可按照本规程附录 B 第 B.0.23 条执行，具体应按下列操作要点进行：

1 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，接头上搭下，搭接长度不应小于 50mm；

2 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洞口四周墙面粘贴；

3 防水隔汽膜与外门窗洞口四周墙面的粘贴宽度不应小于 50mm；

4 当采用非自粘型防水隔汽膜时，应在外门窗洞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；

5 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；

6 外门窗洞口四角部位的防水隔汽膜不应形成内外贯通的缝隙。

9.3.5 外门窗框粘贴防水隔汽膜采用“L”形时，节点可按照本规程附录 B 第 B.0.24 条执行，在外窗安装完成后再将防水隔汽膜粘贴于外门窗框侧面，而后与墙面粘贴。防水隔汽膜与窗框的有效粘结宽度不应小于 15mm，与外门窗洞口四周墙面的粘结宽度不应小于 50mm。防水隔汽膜接头搭接长度不应小于 50mm。

9.3.6 每粘完一侧的防水隔汽膜，宜用刮板或滚轮自防水隔汽膜起始端压至末端。防水隔汽膜与外门窗框的粘贴应平整密实、宽度均匀、不留孔隙。

9.3.7 当防水隔汽膜外侧需要抹灰时，应在防水隔汽膜粘贴完成 24h 后进行。

9.3.8 外门窗框粘贴防水透汽膜应按下列操作要点进行：

1 防水透汽膜应完全覆盖外门窗连接件，粘贴前应将粘贴位置清理干净并保持干燥；

2 防水透汽膜与窗框有效粘贴宽度不应小于 15mm，再粘贴于基层墙体，防水透汽膜与外门窗框及外门窗洞口四周墙面的粘贴应平整密实、宽度均匀、断开位置应搭接，搭接长度不应小于 50mm；

3 防水透汽膜应先粘贴窗框下侧，再粘贴窗框两侧，最后粘贴窗框上侧；

4 外门窗连接件部位应采用防水透汽膜进行加强处理，用于加强处理的防水透汽膜应与四周墙体及外门窗四周防水透汽膜粘贴密实，粘贴宽度不应小于 50mm；

5 外墙外保温施工应在防水透汽膜粘贴完成 24h 后进行。

穿气密层管道

9.3.9 穿气密层管道可按以下流程施工：

1 圆形管道：管道安装→管道周边填充断桥保温材料→将防水隔汽膜裁成小段→每段防水隔汽膜与管道粘贴→每段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；

2 矩形管道：管道安装→管道周边填充断桥保温材料→管道四边分别粘贴防水隔汽膜→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。

9.3.10 粘贴防水隔汽膜前，清洁管道及墙体基面，管道周围断热桥措施应已完成并已通过验收。

9.3.11 圆形管道的气密性施工应按下列操作要点进行：

1 防水隔汽膜应覆盖管道四周填充的保温并与墙体粘贴密实，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；

2 粘贴防水隔汽膜时，可将防水隔汽膜裁成小段，每段防水隔汽膜先与管道粘贴压实后再与墙体粘贴压实，拐角处不应留有空隙，两段防水隔汽膜在管道与基层交接处最小搭接宽度不应小于 10mm，节点可按照本规程附录 B 第 B.0.25 条执行。

9.3.12 矩形管道的气密性施工应按下列操作要点进行：

1 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；

2 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。

9.3.13 当穿气密层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，其与管道和墙体基面的粘贴宽度均不应小于 50mm。

其他部位

9.3.14 框架结构现浇混凝土梁、柱、剪力墙与围护结构填充墙交界处及轻质砌块墙体的气密性措施应按下列操作要点进行：

1 混凝土梁、柱、剪力墙与填充墙的交界处宜粘贴防水隔汽膜，并用工具自起始端滑动压至末端，防水隔汽膜应与基层粘贴紧密，不留孔隙。所用工具不得有尖角破坏防水隔汽膜。粘贴长度超出交界处的距离不应小于 50mm，交界处两侧的粘贴宽度均不应小于 50mm；

2 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，并有相关的抗裂措施。

9.3.15 当外墙为轻质砌块结构，电气接线盒安装在外墙上时，应先在孔洞内涂抹石膏或水泥砂浆，再将接线盒推入孔洞，石膏或水泥砂浆应将电气接线盒与外墙孔洞的缝隙密封严密。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。

9.3.16 采用轻质材料填充的外墙，气密层部位应采用预拌砂浆抹灰，抹灰前应在墙面涂刷界面剂，抹灰施工时应采用钢丝网或玻纤网进行增强，抹灰厚度不应小于 15mm。

9.3.17 当穿气密层的线缆外部带有套管时气密性处理方法宜按照本规程 9.3.10 的规定，当穿气密层的线缆无套管时，在线缆安装完成后，可采用密封胶对线孔进行封堵，应封堵密实不留孔隙。当采用气密性专用部品对穿围护结构的线缆进行气密性处理时，气密性专用部品与线和墙体基面应密封密实、不留孔隙。

9.3.18 装配式外挂墙板与结构柱、梁之间的竖缝和横缝应在室内侧设置防水隔汽膜。

9.3.19 幕墙防火、防烟封堵所采用的钢制承托板位于气密层边界时，应采用防水隔汽膜处理承托板之间以及承托板与墙体、龙骨之间的缝隙，防水隔汽膜宜粘贴在承托板背面，在正面采用具有弹性的防火封堵材料填塞承托板之间以及承托板与墙体、龙骨之间的拼缝。

9.3.20 透光幕墙和采光顶与周边洞口的接缝位置，在室内侧粘贴防水隔汽膜，室外侧粘贴防水透汽膜，防水隔汽膜和防水透汽膜与边框的粘贴宽度不应小于 15mm，与基层的粘贴宽度不应小于 50mm。

9.3.21 气密层位于建筑伸缩缝、防震缝、沉降缝等变形缝位置时，宜采用防水隔汽膜处理变形缝室内侧的缝隙，缝隙内预留防水隔汽膜的变形余量满足结构变形要求。

9.4 质量验收

一般要求

9.4.1 气密性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必要的图像资料：

- 1 穿气密层边界管线；
- 2 位于气密区边界的砌体结构与主体结构交界处；
- 3 气密性抹灰；
- 4 装配式外挂墙板缝隙；
- 5 变形缝；
- 6 外门窗；
- 7 幕墙及采光顶。

9.4.2 检验批划分应符合下列规定：

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

2 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，应每1000m²划分为一个检验批，不足1000m²也应划分为一个检验批；

3 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。

主控项目

9.4.3 工程所用气密性材料进场时，应进行质量检查和验收，其品种、规格、性能应符合设计和本规程的要求。

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。

9.4.4 工程所用气密性材料进场时，应进行施工现场见证取样复验，结果应符合设计要求，复验要求应符合表 9.4.4 的规定。

表 9.4.4 现场见证取样复验要求

序号	材料名称	现场复验项目	检验方法和检查数量
1	防水隔汽膜	180°剥离强度（与混凝土基材的原强）、拉伸力、撕裂强度、不透水性、水蒸气透过性能、透气率	检验方法：随机见证取样送检，核查复验报告 检查数量：同一生产厂家，同一类型的防水隔汽膜，每 5000m 为一批，不足 5000m 时，应按 1 个检验批计
2	防水透汽膜	180°剥离强度（与混凝土基材的原强）、拉伸力、撕裂强度、不透水性、水蒸气透过性能、透气率	检验方法：随机见证取样送检，核查复验报告 检查数量：同一生产厂家，同一类型的防水透汽膜，每 5000m 为一批，不足 5000m 时，应按 1 个检验批计
3	湿拌抹灰砂浆	抗压强度、保水率、拉伸粘结强度	检验方法：随机见证取样送检，核查复验报告 检查数量：同一生产厂家、同一品种、同一等级、同一批号且连续进场的湿拌抹灰砂浆，每 250m ³ 为一批，不足 250m ³ 时，应按 1 个检验批计
4	干混抹灰砂浆	抗压强度、保水率、拉伸粘结强度	检验方法：随机见证取样送检，核查复验报告 检查数量：同一生产厂家、同一品种、同一等级、同一批号且连续进场的干混抹灰砂浆，每 500t 为一批，不足 500t 时，应按 1 个检验批计

9.4.5 需要粘贴防水隔汽膜、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本规程的要求。

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。

9.4.6 外墙内侧气密性抹灰厚度应符合设计和本规程的要求。

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。

9.4.7 气密性部品应安装到位，密封部位无孔隙。

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。

9.4.8 防水隔汽膜、防水透汽膜粘贴时应铺压严实，不得虚粘。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批应抽查 5 处。

9.4.9 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。

一般项目

9.4.10 气密性工程施工前应按设计和施工方案的要求对基层粘结面进行清理，处理后的基层应符合气密性施工的要求。

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。

9.4.11 气密性抹灰砂浆的平整度应符合设计和有关标准的规定。

检查方法：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。

地方标准信息服务平台

10 通风与空调

10.1 一般规定

- 10.1.1** 通风与空调节能工程联动装置的气密性、保温厚度以及联动控制应满足设计要求。
- 10.1.2** 通风与空调节能工程安装完毕投入使用前，应按现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 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。
- 10.1.3** 通风与空调节能工程验收除应符合本规程的规定外，还应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 和现行北京市相关地方标准的规定。

10.2 施工准备及作业条件

- 10.2.1** 风管的安装坐标、标高、走向应经过复核，并符合设计要求。
- 10.2.2** 建筑结构的预留孔洞尺寸应满足管道不间断保温的要求。
- 10.2.3** 安装施工机具已齐备，满足安装要求。

10.3 施工要点

- 10.3.1** 通风与空调系统可按下列流程施工：安装通风主机→风管制作→风管安装→断热桥处理→气密性处理→风阀、风口安装→管道保温施工→电气系统安装→调试→验收。
- 10.3.2** 空调末端装置可按下列流程施工：支吊架安装→设备安装及配管→验收。
- 10.3.3** 落地式通风机组位于保温层上侧时，设备基础及固定件应进行断热桥处理，节点可按照本规程附录 B 第 B.0.26 条执行。
- 10.3.4** 通风与空调工程的风管、冷媒管、水管穿保温层时应进行断热桥处理，穿气密层时应进行气密性处理，节点可按照本规程附录 B 第 B.0.2 条执行。
- 10.3.5** 支吊架和保温管道之间应按设计要求采取断热桥措施，当设计无要求时，可采用隔热垫块，支吊架与地下室顶板的断热桥节点可按照本规程附录 B 第 B.0.27 条执行。

10.4 质量验收

一般要求

- 10.4.1** 通风与空调节能工程施工中应进行材料、构配件、设备的验收和施工质量检查。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。
- 10.4.2** 通风与空调节能工程的分项验收可按系统、楼层划分为若干的检验批，由施工单位与监理单位协商确定。

主控项目

- 10.4.3** 通风与空调节能工程所用的设备、管道、阀门、仪表、绝热材料等产品应进行进场验收，并应对下列产品的技术性能参数和功能进行核查，并应形成相应的验收、核查记录。材料和设备的质量证明文件与相关资料应符合设计和有关标准要求。

- 1 组合式空调机组、柜式空调机组、新风机组、单元式空调机组、新风空调一体机及多联机空调系统室内机等设备的供冷量、供热量、风量、风压、噪声及功率；
- 2 通风与空调节能工程所用的风机盘管机组的供冷量、供热量、风量、出口静压、噪声、功率及水阻；
- 3 风机的风量、风压、功率、效率；

4 带热回收的新风机组的风量、静压损失、出口全压及输入功率，装置内外部漏风率、净新风送风率、热交换效率、能量回收比、单位风量耗功率、噪声等；

5 阀门与仪表的类型、规格、材质及公称压力；

6 成品风管的材质、规格及厚度。

检验方法：观察、尺量检查，性能检测报告等质量证明文件与实物核对。

检查数量：全数检查。

10.4.4 通风与空调节能工程使用的风机盘管机组和绝热材料进场时，应对表 10.4.4 所列项目进行施工现场见证取样复检，检测结果应符合设计要求。

表 10.4.4 现场见证取样复检项目

序号	名称	复检项目
1	风机盘管机组	供冷量、供热量、风量、水阻力、噪声及功率
2	绝热材料	导热系数或热阻、密度、吸水率

检验方法：现场随机抽样送检，核查复验报告。

检查数量：风机盘管机组按结构形式抽检，同一厂家的风机盘管机组数量在 500 台及以下时，抽检 2 台；当数量高于 500 台时，每增加 1000 台时应增加抽检 1 台。同施工项目、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、同材质的绝热材料，复检次数不得少于 2 次。

10.4.5 通风与空调节能工程的风管、水管、冷媒管穿保温层时，管道与预留洞口之间应采取断热桥措施，并应符合设计要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

10.4.6 保温管道与金属支架接触处应采取断热桥措施，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。

10.4.7 通风与空调节能工程中保温密闭型电动风阀的联动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。

一般项目

10.4.8 通风、空调设备及其辅助设备和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：按类别数量抽查 10%，且均不得少于 2 件。

10.4.9 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。

11 冷热源

11.1 一般规定

11.1.1 空调与供暖系统冷热源基础与管道穿保温层时应进行断热桥处理，穿气密层时应进行气密性处理。

11.1.2 冷热源以及相关辅助设备的验收除符合本规定外，还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质量验收规范》GB 50243、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 和现行北京市相关地方标准的规定。

11.2 施工准备及作业条件

11.2.1 设备及辅助材料进场检验合格，施工作业人员已熟知设备安装说明内容。

11.2.2 安装施工机具已齐备，满足安装要求。

11.3 施工要点

11.3.1 空调与供暖系统冷热源可按以下流程施工：基础验收→设备运输吊装→设备就位安装→设备配管→调试→验收。

11.3.2 空调与供暖系统冷热源施工过程中应按设计要求进行保温及断热桥措施，并应符合下列规定：

1 保温管道和支吊架之间应按设计要求采取断热桥措施，当设计无要求时，可采用绝热衬垫；

2 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断热桥措施，当设计无要求时宜设置保温；

3 位于保温层的设备基础应按设计要求采取断热桥措施，节点可按照本规程附录 B 第 B.0.26 条执行。

11.3.3 冷热源管道、管线的断热桥及气密性处理应符合设计要求，节点可按照本规程附录 B 第 B.0.2 条执行。

11.3.4 空调室外机支架的断热桥处理应符合设计要求，节点可按照本规程附录 B 第 B.0.28 条执行。

11.3.5 冷热源设备、辅助设备的安装，应按设计要求采取减震及降噪措施。

11.3.6 空调与供暖系统冷热源和辅助设备及其管道和管网系统安装完毕后，应进行单机试运转及调试，以及联合试运转与调试，调试结果应符合设计要求。

11.4 质量验收

一般要求

11.4.1 空调与供暖系统冷热源、辅助设备及其管道系统施工时应及时进行质量检查，对穿墙管道气密性处理部位和支架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必要的图像资料。

11.4.2 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。

主控项目

11.4.3 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。各种产品和设备的类型、规格和外

观等应符合设计和有关标准要求。

1 电机驱动压缩机的蒸气压缩循环冷水或热泵机组的额定制冷（热）量、输入功率、性能系数（COP）及综合部分负荷性能系数（IPLV）；

2 电机驱动压缩机的单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空气调节机组的名义制冷量、输入功率、单位制冷量及能效比 EER；

3 水（地）源热泵机组额定制冷（热）量、全年综合性能系数（ACOP）；

4 空气源热泵机组额定制冷（热）量、输入功率、冬季设计工况下的制热性能系数（COP）、低环境温度名义工况下的性能系数（COP）及综合部分负荷性能系数[IPLV(H)]；

5 多联机式空调（热泵）机组、低温多联式空调（热泵）机组的额定制冷（热）量、输入功率、能效数值以及低环境温度名义工况下的性能系数（COP）；

6 分散式房间空气调节器额定制冷（热）量、输入功率、制冷季节能源消耗效率（SEER）、全年能源消耗效率（APF）；

7 空调冷热水系统循环水泵的能效等级、流量、扬程、电机功率；

8 空调冷却水系统冷却水泵的能效等级、流量、扬程、电机功率；

9 冷却塔的流量及电机功率；

10 自控阀门与仪表的类型、规格、材质及公称压力；

11 管道和管件的类型、规格、材质、工作温度计工作压力；

12 保温材料的导热系数、密度、厚度、吸水率。

检验方法：观察检查、尺量检查、性能检测报告等质量证明文件与实物核对。

检查数量：全数检查。

11.4.4 空调与供暖系统冷热源和管网节能工程所用的预制保温管道、保温材料的导热系数或热阻、密度、吸水率等进行施工现场见证取样复验，复验结果应符合设计要求。

检验方法：现场随机抽样送检；核查复验报告。

检查数量：同一厂家、同材质的绝热材料，复验次数不得少于 2 次。

11.4.5 空调与供暖系统管道穿保温层时，管道与预留洞口之间应采取断热桥措施，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。

11.4.6 空调与供暖系统冷热源和辅助设备及其管道和管网系统安装完毕后，系统试运转及调试应符合下列规定：

1 冷热源和辅助设备应进行单机试运转及调试；

2 冷热源和辅助设备应同建筑物室内空调或供暖系统进行联合试运转与调试，结果应符合设计要求。

检验方法：观察检查；核查试运转和调试记录。

检查数量：全数检查。

一般项目

11.4.7 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。

11.4.8 当冷热源和辅助设备设有结构围挡和隔音屏障时，结构围挡和隔音屏障不应影响设备正常运行的通风要求，位于保温层处还应进行断热桥处理。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

12 太阳能光热系统

12.1 一般规定

- 12.1.1** 光热系统的施工安装不应破坏建筑物的防水层、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。
- 12.1.2** 光热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。
- 12.1.3** 循环水泵应按照生产厂规定的方式安装，其施工和验收应符合现行国家标准《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 的规定，运行能耗或耗电输热比应满足设计要求。
- 12.1.4** 循环水泵、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。
- 12.1.5** 集热器、贮热设备等材料的安全及性能应满足设计要求，并应符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015、《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364 的规定。
- 12.1.6** 光热系统的太阳能集热系统得热量、辅助热源供热量和系统供热量应分项计量。
- 12.1.7** 当光热系统集热效率无明确设计要求时，太阳能热水系统、太阳能供暖系统、太阳能驱动吸收式制冷空调系统的集热效率应分别不低于 50%、45% 和 35%。

12.2 施工准备及作业条件

- 12.2.1** 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。
- 12.2.2** 雨、雪天和 5 级以上大风天气不得进行室外作业，4 级以上大风不得进行高层室外作业，有雷电时不应进行电气安装。

12.3 施工要点

- 12.3.1** 光热系统可按以下流程施工：清理预留孔洞并预埋套管及固定件→太阳能集热器及支架安装→贮热设备安装→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→电气与自动控制系统安装→调试→验收。
- 12.3.2** 集热器基座应采取断热桥措施，节点可按照本规程附录 B 第 B.0.26 条执行。
- 12.3.3** 光热系统管线穿保温层时应进行断热桥处理，穿气密层时应进行气密性处理，节点可按照本规程附录 B 第 B.0.2 条执行。
- 12.3.4** 集热器之间的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。

12.4 质量验收

一般要求

- 12.4.1** 光热系统节能工程应对穿墙管道气密性处理部位、支架断热桥部位及设备基础等进行隐蔽工程验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料。
- 12.4.2** 光热系统节能工程的验收可根据施工安装特点按系统形式组成、楼层等进行检验批划分，由施工单位与监理单位协商确定。

主控项目

- 12.4.3** 光热系统节能工程所采用的集热器、贮热设备、辅助热源设备、换热器、水处理设备、水泵、电磁阀、阀门及仪表、管材、保温材料、电气及控制设备等产品的类型、材质、规格及外观等应符合设计和现行标准的规定，质量证明文件和相关资料应齐全有效。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件和相关资料。

检查数量：全数检查。

12.4.4 集热器、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：

- 1 集热器的耐撞击、耐压、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。

12.4.5 基座与屋面结构宜采用一体化构筑，基座与支架之间应按设计要求进行断热桥处理，构造应符合设计要求。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

12.4.6 光热系统管线穿保温层处应进行断热桥处理，构造应符合设计要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

12.4.7 集热器作为建筑构件，并安装在建筑主体结构上时，集热器与主体结构之间应设置断热桥措施，构造应符合设计要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

12.4.8 集热器的规格、数量、安装方式、倾角及定位应符合设计要求，平板型和真空管型集热器的安装倾角和定位的偏差不应超过 $\pm 2^\circ$ ，聚焦型集热器焦线或焦点定位的偏差不应超过 $\pm 2\text{mm}$ 。

检查方法：观察检查。

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

12.4.9 贮热设备的选型、安装和施工应符合设计要求，放置在室外的贮热设备应与底座固定牢固，底座与基础、屋面之间的连接部位应覆盖连续的保温层。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

12.4.10 管道和贮热设备的检验应满足下列规定：

1 管道在额定工作压力 1.5 倍的试验压力下，无渗透、泄漏、开裂。当设计未注明时，开放式系统应以系统顶点工作压力加 0.1 MPa 进行水压试验；封闭式系统应按现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的规定进行水压试验；

2 敞口贮热设备的满水试验和密闭贮热设备的水压试验应符合设计要求。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

12.4.11 太阳能集热系统的流量与设计值的偏差不应大于 10%，干管、立管和支管的循环流量与设计值的偏差应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243、《太阳能供热采暖工程技术标准》GB 50495 的规定。

检验方法：按照现行行业标准《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177 的规定进行实验检查。

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

12.4.12 光热系统集热效率应符合设计要求，当无设计要求时应符合本规程第 12.1.7 条规定。

检验方法：按照现行国家标准《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801 中规定的集热效率长期测试或短期测试方法进行实验检查。

检查数量：同一类型太阳能热水系统被测试数量应为该类型系统总数的 2%，且不得少于

1 套；同一种太阳能供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。

一般项目

12.4.13 光热系统过滤器、阀门等配件保温层应密实、无空隙，厚度符合设计要求，且不影响其操作功能。

检验方法：观察检查。

检查数量：按类别数量抽查 10%，且均不得少于 2 件。

地方标准信息服务平台

13 太阳能光伏系统

13.1 一般规定

13.1.1 光伏系统的施工安装不应破坏建筑物的防水层、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。

13.1.2 光伏系统应根据使用条件采取防雷、防雹、抗风、抗震和保证电气安全等技术措施。

13.1.3 光伏系统所用光伏组件、电气设备等材料的安全及性能均应满足设计要求，还应符合现行国家标准《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T 51368 等相关标准的规定。

13.1.4 应对光伏系统光伏发电、光伏发电消纳、光伏发电并网以及市电供电的功率和电量进行分项计量。

13.2 施工准备及作业条件

13.2.1 光伏组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。

13.2.2 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。

13.2.3 光伏组件应存放在干燥通风、清洁无污染的环境中，干球温度应在 5 ~35 范围内，相对湿度不应高于 85%，并应避免受压和碰撞。

13.2.4 光伏系统安装前应按照设计文件的要求，根据光伏组件的标称功率、电流、电压参数进行分类和编号。

13.2.5 雨、雪天和 5 级以上大风天气不得进行室外作业，4 级以上大风不得进行高层室外作业，有雷电时不应进行电气安装。

13.2.6 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。

13.3 施工要点

13.3.1 附加型光伏可按以下流程施工：预埋件施工→安装转接件（预埋件需做断热桥处理）→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。

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

13.3.3 光伏瓦系统可按以下流程施工：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。

13.3.4 光伏系统支架基础应采取断热桥措施，节点可按照本规程附录 B 第 B.0.26 条执行。

13.3.5 光伏系统管线穿保温层时应进行断热桥处理，穿气密层时应进行气密性处理，节点可按照本规程附录 B 第 B.0.2 条执行。

13.3.6 汇流箱、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；当需要安装于室外时，还应具有防雨防晒功能。

13.4 质量验收

一般要求

13.4.1 采用光伏幕墙、光伏采光顶、光伏金属屋面等建筑光伏一体化的应用形式，除应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 中有关光伏工程的质量验收要求，还应符合国家现行有关标准对建筑透光幕墙工程、采光顶工程、金属屋面工程质量验收的要求。

13.4.2 光伏系统施工过程中，断热桥及保温防水工序应进行隐蔽工程验收，并在验收合格后方

可进入下道工序。

13.4.3 光伏系统节能工程的检验批可按屋面、幕墙的规定进行划分，并宜符合下列规定：

1 采用同一型号、同一规格光伏组件的光伏方阵每1000m²方阵面积为一个检验批，不足1000m²也应划分为一个检验批；

2 采用相同规格光伏构件、工艺和施工做法的光伏屋面，每1000m²屋面面积为一个检验批，不足1000m²也应划分为一个检验批；

3 采用相同规格光伏构件、工艺和施工做法的光伏幕墙，每1000m²划分为一个检验批，不足1000m²也为一个检验批；

4 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。

主控项目

13.4.4 光伏组件、汇流箱、电缆、逆变器、充放电控制器、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，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的规定。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件和相关资料。

检查数量：全数检查。

13.4.5 光伏组件进场时，应对其标准测试工况下的发电功率进行复验，结果应符合设计要求。

检验方法：现场随机见证取样送检；核查复验报告。

检查数量：同一厂家同一品种的光伏组件按检验批抽检，每批不少于2件；同一厂家、同材质的保温材料复验次数不得少于2次。

13.4.6 光伏系统的光电转换效率应符合设计要求。

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：同一类型光伏系统被测试数量为该类型系统总数的5%，且不得少于1套。

13.4.7 光伏组件的规格、数量、安装面积、安装方位和安装倾角应符合设计要求，安装倾角的偏差不应超过±2°，相邻光伏组件间的边缘高差不应超过2mm，同组光伏组件间的边缘高差不应超过5mm。

检查方法：观察检查。

检查数量：每个检验批应抽查5处。

13.4.8 光伏系统与主体结构连接处应按设计要求进行断热桥处理，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。

13.4.9 光伏系统防雷装置的施工除应符合设计要求外，还应符合现行国家标准《光伏发电站防雷技术要求》GB/T 32512和《光伏建筑一体化系统防雷技术规范》GB/T 36963的要求。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

一般项目

13.4.10 光伏系统安装完成后，应按设计要求或有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。

13.4.11 基础、混凝土块位置正确，整齐平整，无明显歪斜，基础位置偏差不应大于10mm。

检验方法：观察检查。

检查数量：对照设计文件观察检查，尺量检查。

14 电气

14.1 一般规定

14.1.1 本章电气节能工程包含配电与照明节能工程和监测与控制节能工程，其安装施工应避免产生热桥和破坏气密层。

14.1.2 监测与控制节能工程验收应符合现行北京市地方标准《公共建筑节能工程施工质量验收规程》DB11/T 510 的有关规定，并应对室内环境监测系统、能耗分项计量系统进行检查和检测。

14.1.3 超低能耗公共建筑配电与照明、监测与控制节能工程施工验收除应符合本规程规定外，尚应符合现行国家标准《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 等有关标准的规定。

14.2 施工准备及作业条件

14.2.1 超低能耗公共建筑配电与照明、监测与控制节能工程施工前应编制专项施工方案。

14.2.2 电气管线和点位应预留预埋完成。

14.2.3 地下室顶板的下侧有保温时应提前排布电气桥架。

14.3 施工要点

14.3.1 传感器、执行机构的安装位置、安装方式应符合设计要求。

14.3.2 预留的检测孔位置正确，管道保温后应做明显标识。

14.3.3 机组安装及管道施工过程中应做消声隔振处理。

14.3.4 地下室顶板下侧粘贴保温板时，电气管线应严格按照图纸进行预留预埋，在顶板底面标注出线管的走向，保温施工时根据图纸排布确定锚栓打孔位置，或者将埋管做到距离顶板底面50mm以上，或者采用电气管线明敷方式。

14.3.5 屋顶室外电气设备基础应按照设计要求采取断热桥措施。

14.3.6 电气桥架穿保温层时应进行断热桥处理，穿气密层时应进行气密性处理。

14.4 质量验收

一般要求

14.4.1 配电与照明系统、监测与控制节能工程在管路预埋预留阶段应进行隐蔽工程验收。隐蔽验收记录应记录详细的做法并配备相应的图像资料。

14.4.2 配电与照明、监测与控制节能工程的验收可按照系统、楼层、建筑分区进行检验批划分，由施工单位与监理单位协商确定。

主控项目

14.4.3 工程所用的配电设备、电线电缆、照明光源、灯具及其附属装置等产品应进行进场验收与核查，进场验收与核查的结果应经监理工程师或建设单位代表检查认可，且应形成相应的验收与核查记录。各种材料和电气设备的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。

检验方法：观察检查；技术资料 and 性能检测报告等质量证明文件与实物核对。

检查数量：全数检查。

14.4.4 照明器具及其附属装置进场时，见证取样复验项目应符合表14.4.4的规定，检测结果应符合设计要求。

表 14.4.4 现场见证取样复检项目

序号	名称	复检项目
1	照明光源	初始光效
2	照明灯具镇流器	能效值
3	照明灯具	效率
4	照明设备	功率、功率因数、谐波含量值

检验方法：现场随机见证抽样送检；核查复验报告。

检查数量：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。

14.4.5 监测与控制节能工程使用的设备、材料进行进场验收，并形成相应的验收记录。各种材料和设备的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的规定。并应对下列主要产品的技术性能参数和功能进行检查：

- 1 系统集成软件的功能及系统接口兼容性；
- 2 自动控制阀门和执行机构的设计计算书；控制器、执行器、变频设备以及阀门等设备的规格参数；
- 3 变风量（VAV）末端控制器的自动控制和运算功能。

检验方法：观察、尺量检查；对照设计文件核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

14.4.6 环境监测、能耗计量装置的位置、数量、气密性处理和断热桥处理应符合设计文件要求。

检查方法：观察检查、核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

14.4.7 电气管线、桥架的布线、数量、气密性处理和断热桥处理应符合设计文件要求。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

14.4.8 轻质砌块外墙室内侧的线盒、控制柜等应进行气密性处理，穿墙管线部位应封堵紧密充实。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

14.4.9 环境和能耗监测系统的数据采集和分析功能应符合设计要求。

检验方法：查验测试报告。

检查数量：全数检查。

一般项目

14.4.10 环境监测系统与建筑能源管理系统联动应符合设计要求。

检验方法：查验系统调试报告。

检查数量：全数检查。

15 工程现场检验

15.1 围护结构实体检验

15.1.1 建筑围护结构节能工程施工完成后，应对围护结构的外墙节能构造、外窗气密性和水密性能、透光幕墙的气密性能进行现场实体检验，其检测方法、检测数量、不合格处理应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 和现行北京市地方标准《公共建筑节能工程施工质量验收规程》DB11/T 510 相关规定。

15.1.2 气密性工程施工完成后，应进行建筑气密性现场检测，检测方法应符合现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 或现行北京市地方标准《民用建筑节能现场检验标准》DB11/T 555 的相关规定，检测结果应符合设计和有关标准的要求。

15.1.3 建筑外围护结构节能工程施工完成后宜进行热工缺陷检测，非透光外围护结构热工缺陷检测方法符合现行行业标准《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177 的规定，外窗热工缺陷检测符合现行国家标准《外窗热工缺陷现场测试方法》GB/T 39684 的规定。

15.2 设备系统节能性能检验

15.2.1 新风热回收装置应进行现场抽检或送至实验室检测，检测方法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，性能检测结果应符合设计要求。

15.2.2 新风热回收系统安装调试完成后，应进行系统节能性能检验并出具报告。其中新风系统的总风量与设计风量的允许偏差不应大于 10%，风口的风量与设计风量的允许偏差不应大于 15%，检测方法应符合现行国家标准《通风与空调工程施工规范》GB 50738 的规定。

15.2.3 新风热回收及供冷供热系统安装完毕后需进行冷凝水管道通水试验检查、水系统管道水压试验、风管系统严密性试验，检测方法及其结果应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243、《通风与空调工程施工规范》GB 50738 及设计要求。

15.2.4 供冷供热系统安装完毕后，应对冷热源和辅助设备进行了单机及联合试运转与调试，检测方法及其结果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《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 及设计要求。

15.2.5 太阳能光热系统和太阳能光伏系统的性能检测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 的规定。

附录 A 构造做法

A.0.1 外保温系统构造可按下列规定选用：

1 设置防火隔离带的薄抹灰外保温单网系统基本构造可按图 A.0.1-1 选用，其中保温板可采用双层，两层保温板之间应粘结牢固。

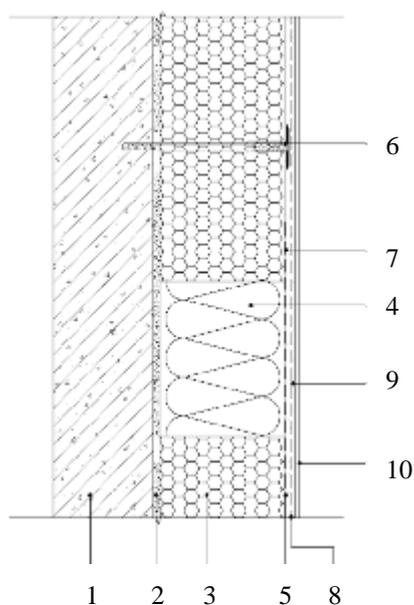


图 A.0.1-1 设置防火隔离带的薄抹灰外保温单网系统基本构造

1—基层墙体；2—粘结层；3—保温层；4—防火隔离带；5—玻纤网；6—断热桥锚栓；7—抹面胶浆；
8—玻纤网；9—抹面胶浆；10—饰面层

2 岩棉条薄抹灰外保温单网系统基本构造可按图 A.0.1-2 选用。

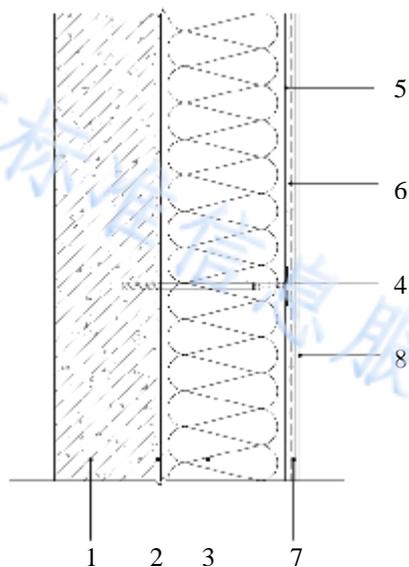


图 A.0.1-2 岩棉条薄抹灰外保温单网系统基本构造

1—基层墙体；2—粘结层；3—岩棉条；4—断热桥锚栓；5—抹面胶浆；6—玻纤网；7—抹面胶浆；
8—饰面层

3 岩棉板薄抹灰外保温双网系统基本构造可按图 A.0.1-3 选用。

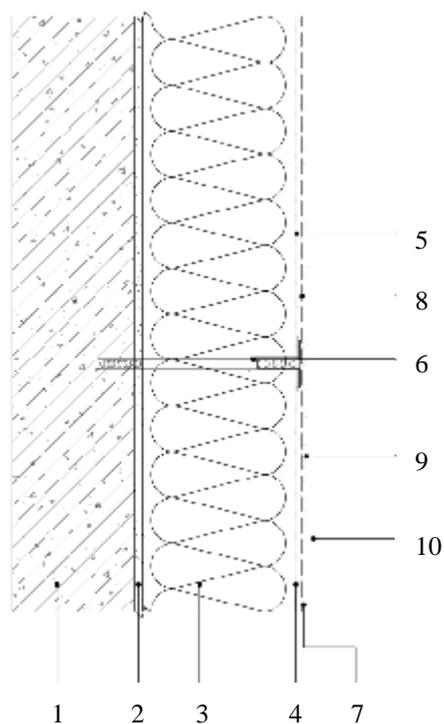


图 A.0.1-3 岩棉板薄抹灰外保温双网系统基本构造

1—基层墙体；2—粘结层；3—岩棉板；4—抹面胶浆；5—玻纤网；6—断热桥锚栓；7—抹面胶浆；
8—玻纤网；9—抹面胶浆；10—饰面层

A.0.2 地面及地面下其他部位保温系统构造可按下列规定选用：

1 位于地下室外墙的保温基本构造可按图 A.0.2-1 执行。

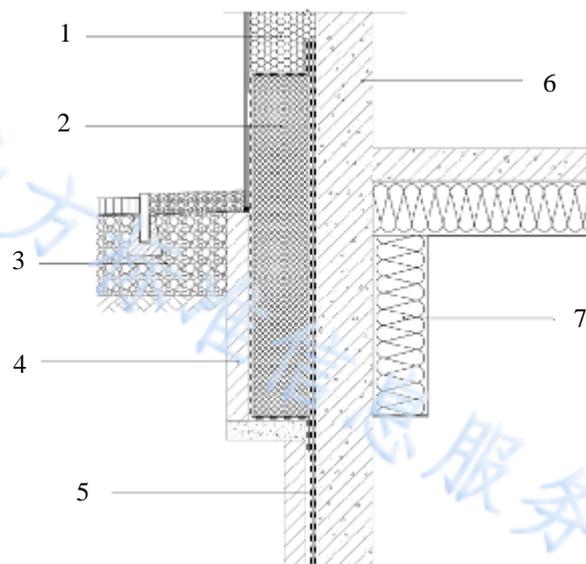


图 A.0.2-1 地下室外墙保温基本构造

1—保温层 1；2—保温层 2；3—室外地面；4—保护墙；5—防水层；6—混凝土外墙；7—保温层 3

2 位于地下室顶板下侧的保温基本构造可按图 A.0.2-2 执行。

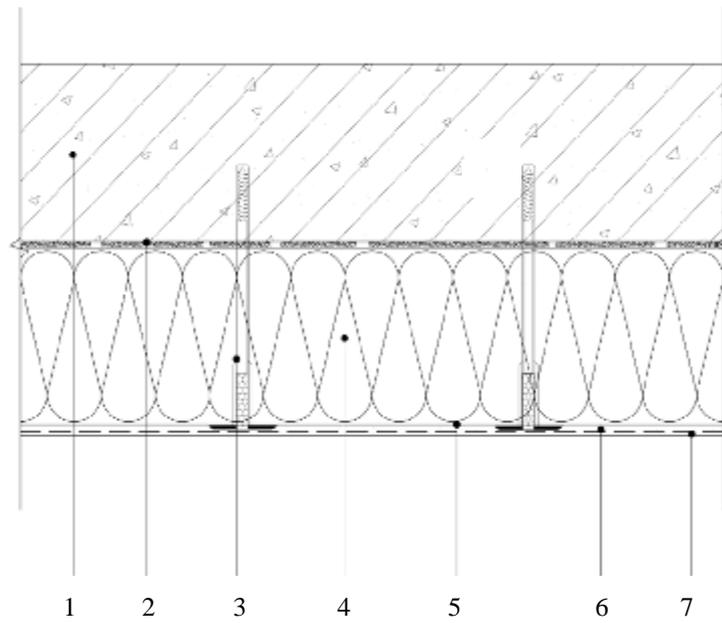


图 A.0.2-2 位于地下室顶板下侧的保温基本构造

1—地下室顶板；2—粘结层；3—断热桥锚栓；4—保温层；5—抹面胶浆；6—玻纤网；7—抹面胶浆

3 位于底板上侧的保温基本构造可按图 A.0.2-3 执行。

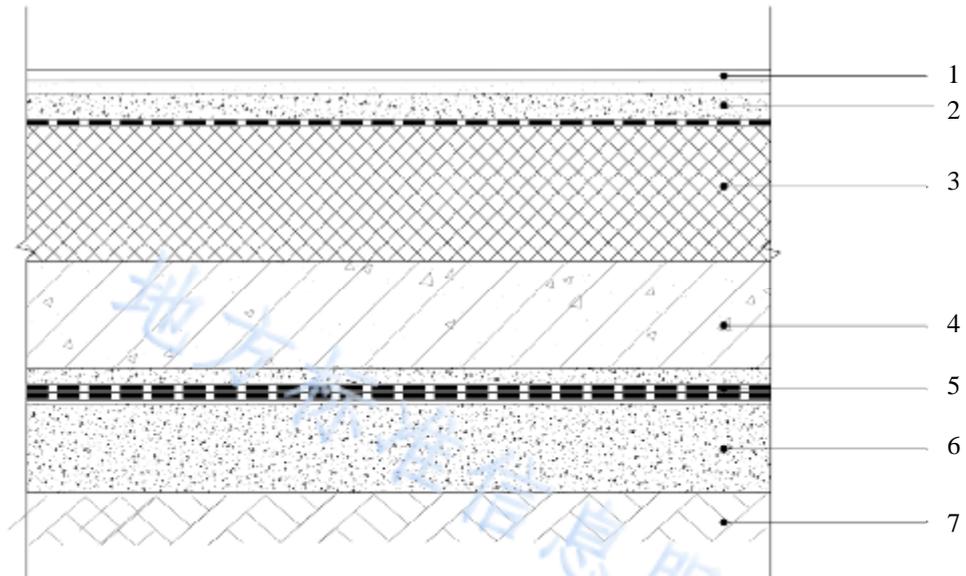


图 A.0.2-3 底板上侧保温的基本构造

1—建筑地面；2—保护层；3—保温层；4—钢筋混凝土底板；5—防水层；6—垫层；7—土壤

4 位于底板侧立面的保温基本构造可按图 A.0.2-4 执行。

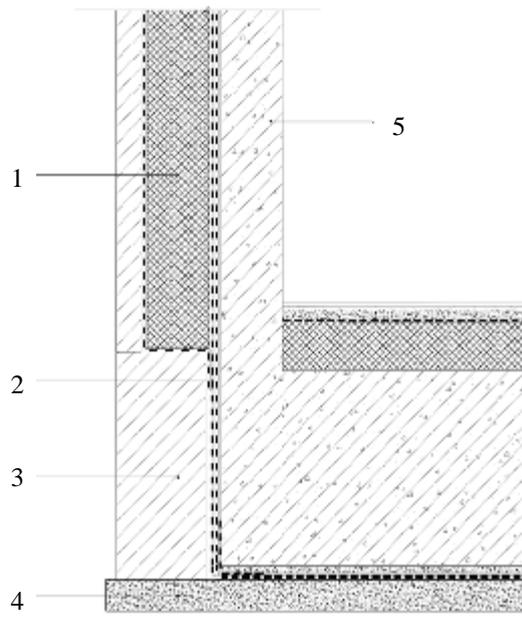


图 A.0.2-4 底板侧立面的保温基本构造

1—保温层；2—防水层；3—保护墙；4—垫层；5—地下室外墙

A.0.3 非透光幕墙系统构造可按下列规定执行。

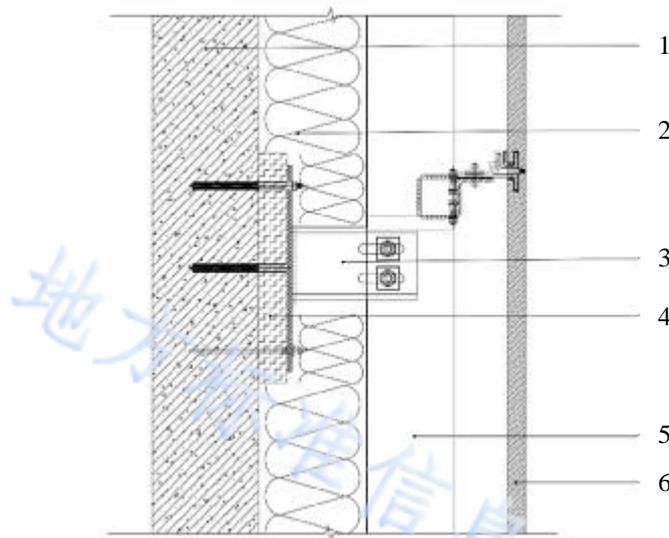


图 A.0.3 非透光幕墙系统基本构造

1—基层；2—保温层；3—支座；4—保温隔热垫块；5—龙骨；6—面板

附录 B 主要节点示意

B.0.1 悬挑构件断热桥节点（图 B.0.1）。

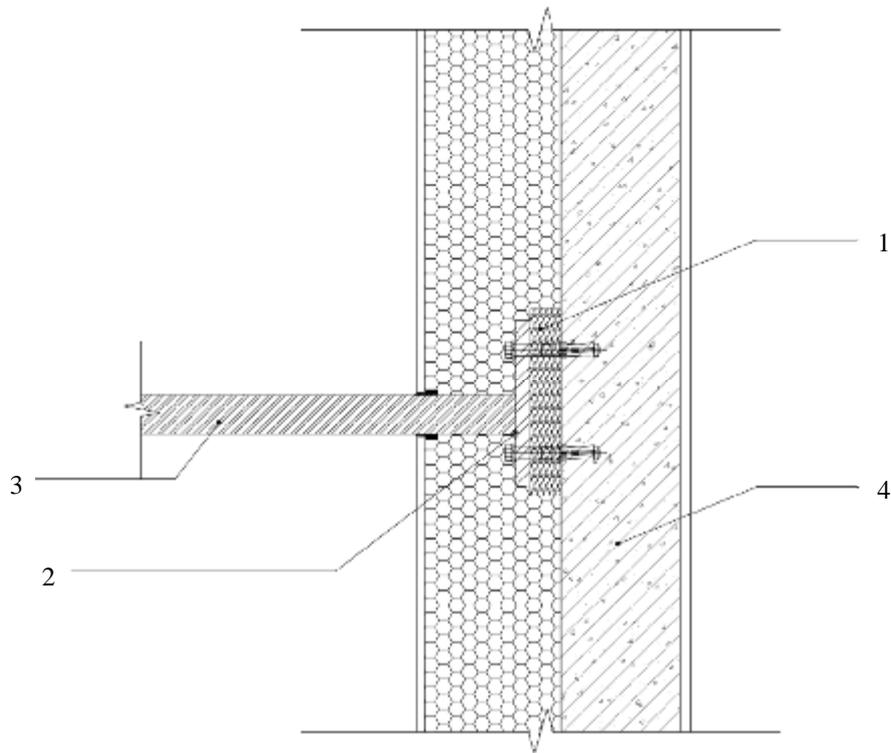


图 B.0.1 悬挑构件断热桥节点

1—保温隔热垫块；2—钢板；3—悬挑构件；4—基层墙体

B.0.2 穿墙管处节点（图 B.0.2）。

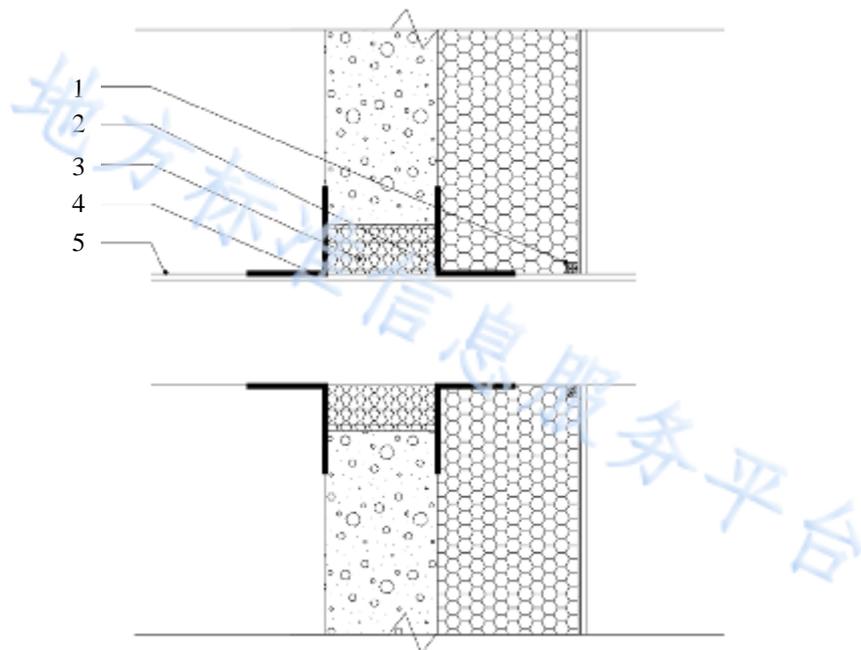


图 B.0.2 穿墙管处节点

1—膨胀止水带；2—防水透汽膜；3—洞口保温材料；4—防水隔汽膜；5—管道

B.0.3 落水管处节点（图 B.0.3）。

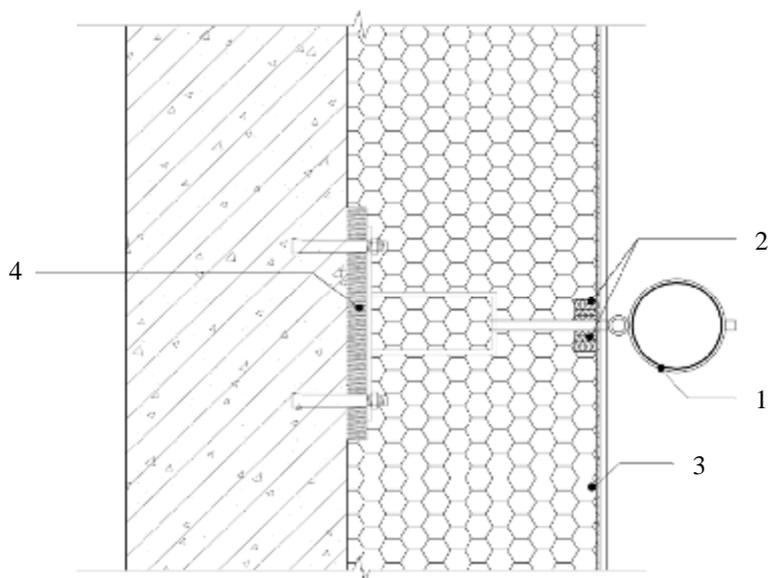


图 B.0.3 落水管处节点

1—落水管；2—膨胀止水带；3—保温材料；4—保温隔热垫块

B.0.4 层间托架安装节点（图 B.0.4）。

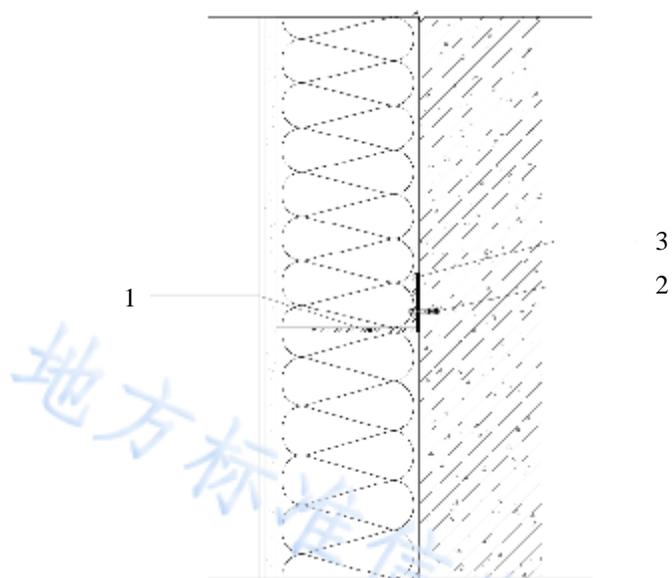


图 B.0.4 层间托架安装节点

1—托架；2—膨胀螺栓；3—保温隔热垫块

B.0.5 阳角托架安装节点（图 B.0.5）。

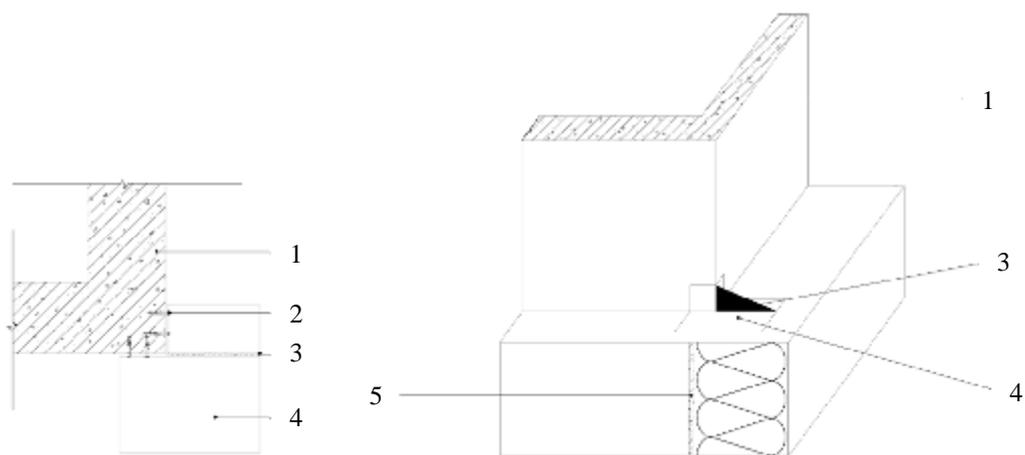


图 B.0.5 阳角托架安装节点

1—基层墙体；2—膨胀螺栓；3—竖向肋板；4—阳角托架；5—胶粘剂

B.0.6 防火隔离带分层铺贴节点（图 B.0.6）。

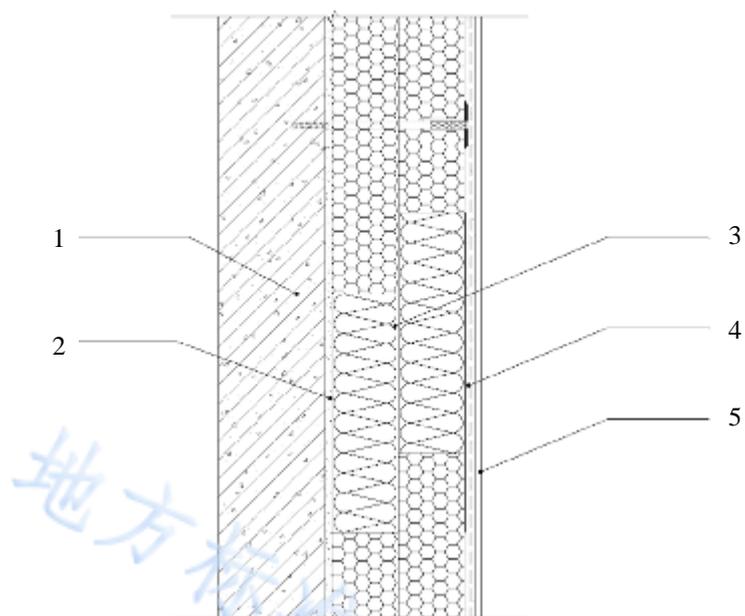


图 B.0.6 防火隔离带分层铺贴节点

1—基层墙体；2—胶粘剂；3—防火隔离带；4—抹面胶浆；5—饰面材料

B.0.7 窗框外侧保温节点（图 B.0.7）。

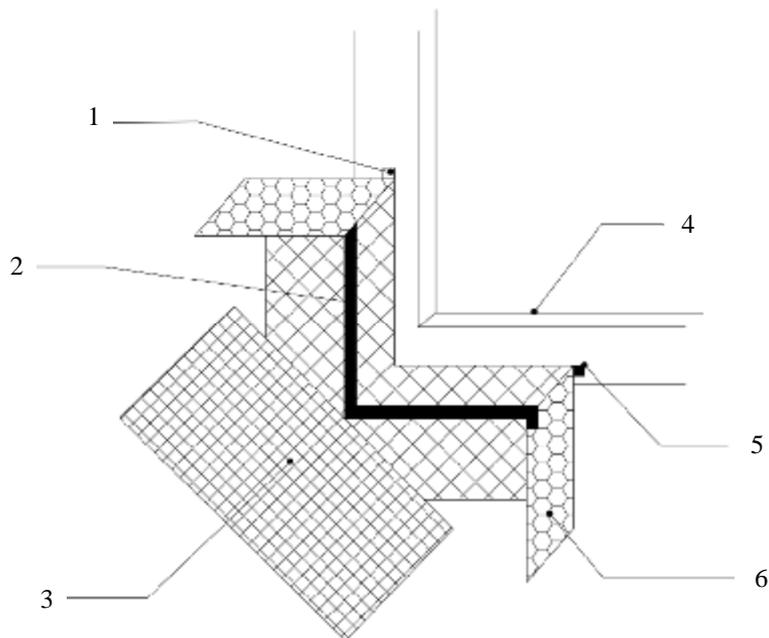


图 B.0.7 窗框外侧保温节点

1—收边条；2—角网；3—洞口加强网；4—窗框；5—膨胀止水带；6—保温材料

B.0.8 窗洞口保温节点（图 B.0.8）。

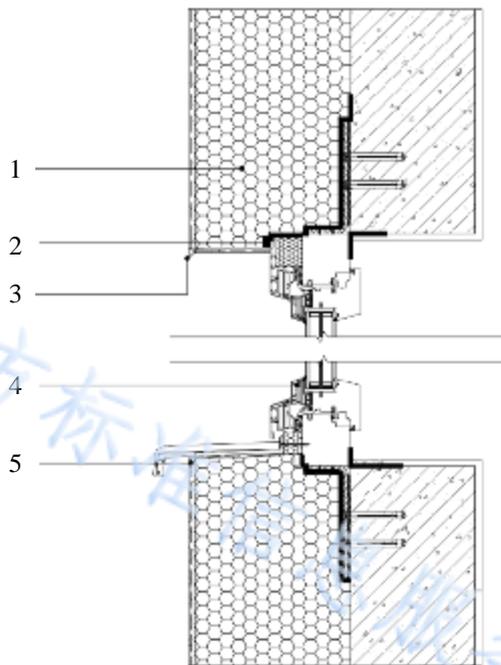


图 B.0.8 窗洞口保温做法剖面节点

1—保温材料；2—膨胀止水带；3—滴水线；4—外窗；5—角网

B.0.9 断热桥锚栓非沉入式安装节点（图 B.0.9）。

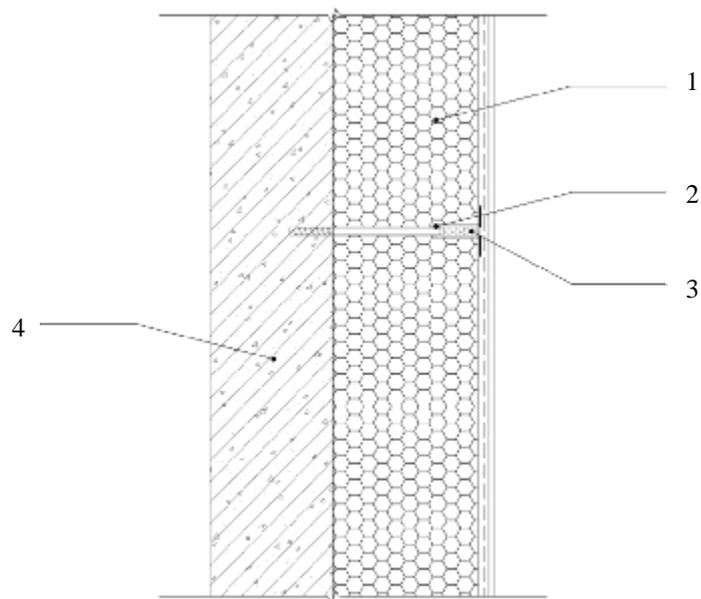


图 B.0.9 断热桥锚栓非沉入式安装节点

1—保温材料；2—断热桥锚栓；3—发泡聚氨酯；4—基层墙体

B.0.10 断热桥锚栓沉入式安装节点（图 B.0.10）。

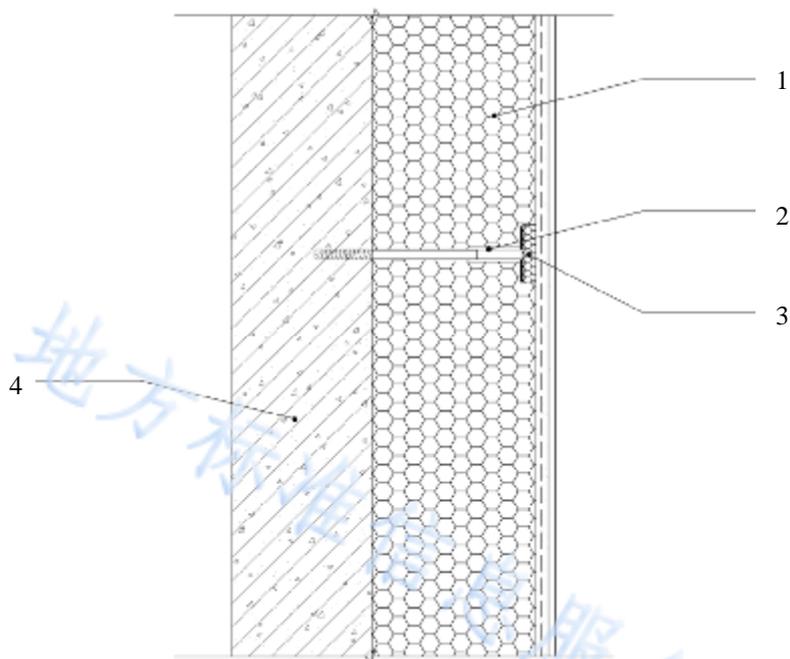


图 B.0.10 断热桥锚栓沉入式安装节点

1—保温材料；2—断热桥锚栓；3—专用保温盖；4—基层墙体

B.0.11 阳角处增强节点（图 B.0.11）。

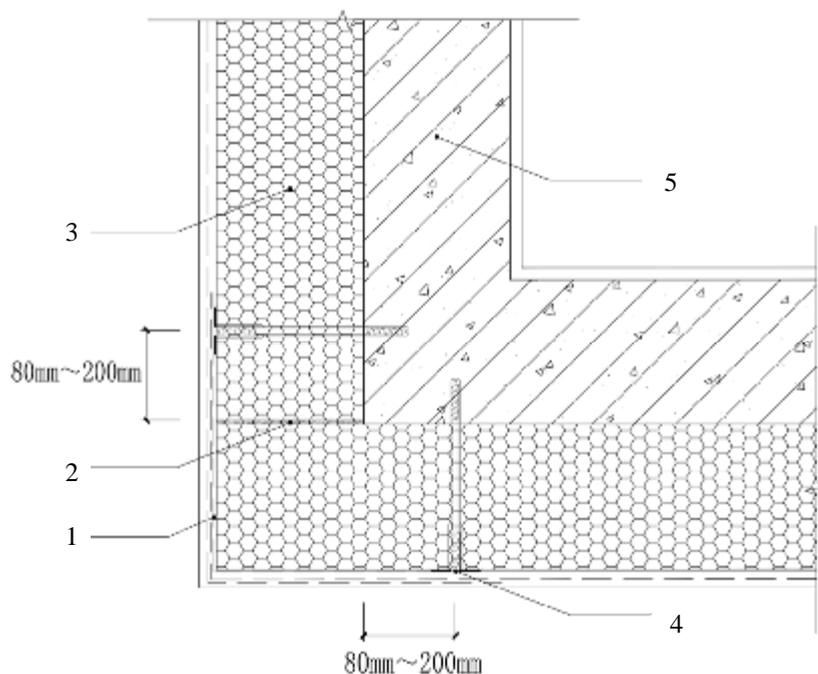


图 B.0.11 阳角处增强节点

1—增强玻纤网；2—胶粘剂；3—保温材料；4—断热桥锚栓；5—基层墙体

B.0.12 女儿墙保温及压顶板节点（图 B.0.12）。

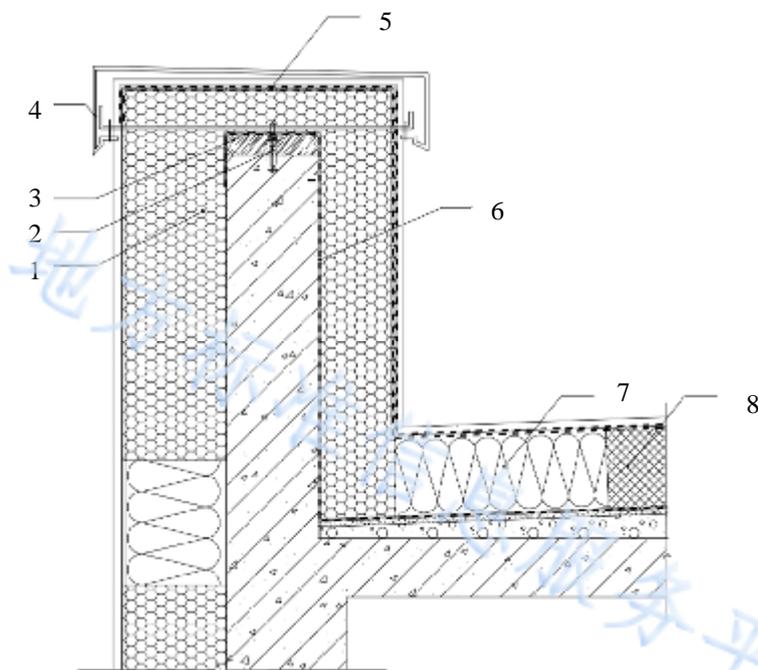


图 B.0.12 女儿墙保温及压顶板节点

1—墙体保温材料；2—膨胀螺栓；3—保温隔热垫块；4—金属盖板；5—防水材料；6—防水隔汽材料；
7—防火隔离带；8—屋面保温材料

B.0.13 外墙变形缝平缝保温节点（见图 B.0.13）。

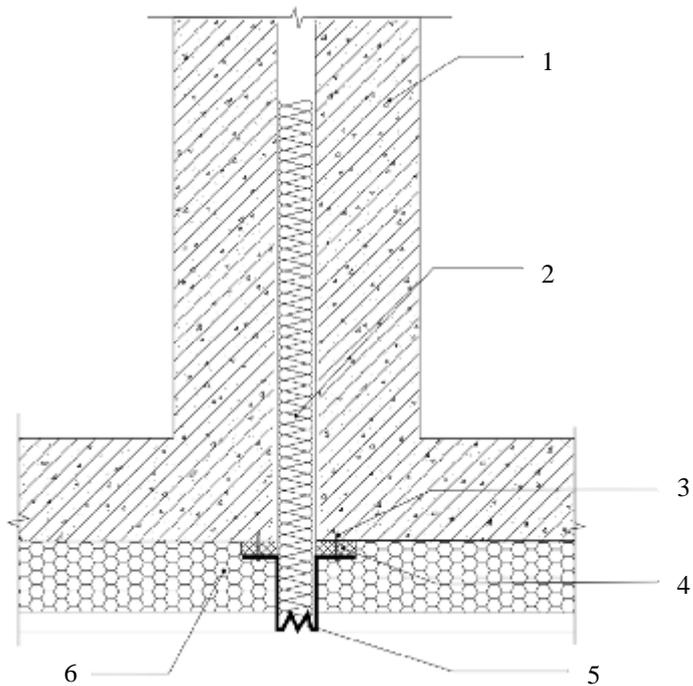


图 B.0.13 外墙变形缝平缝保温节点

1—基层墙体；2—岩棉；3—水泥钉或射钉；4—保温隔热垫块；5—铝合金或镀锌钢板；6—外墙保温

B.0.14 外墙变形缝角缝保温节点（图 B.0.14）。

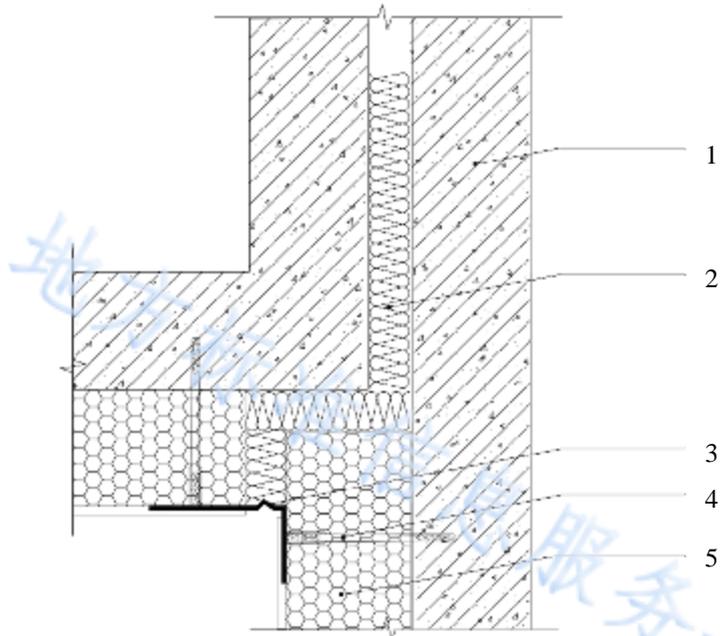


图 B.0.14 外墙变形缝角缝保温节点

1—基层墙体；2—岩棉；3—铝合金或镀锌钢板；4—断热桥锚栓；5—外墙保温

B.0.15 非透光幕墙断热桥节点（图 B.0.15）。

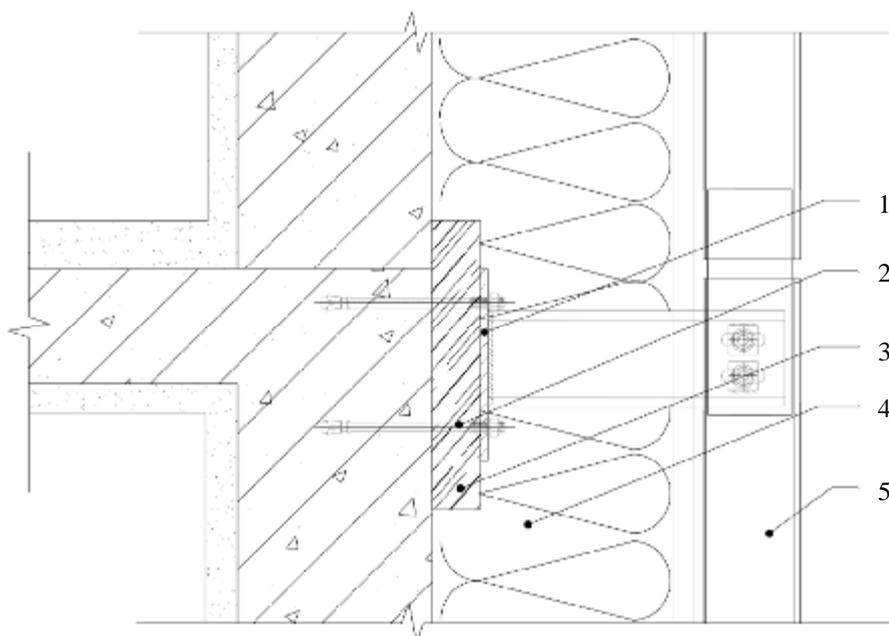


图 B.0.15 非透光幕墙断热桥节点

1—后置埋件；2—膨胀螺栓；3—保温隔热垫块；4—保温材料；5—竖龙骨

B.0.16 采光顶断热桥和气密性节点（图 B.0.16）。

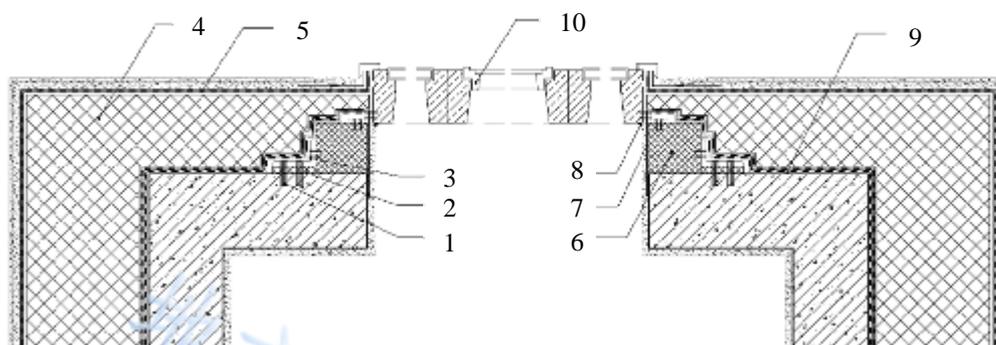


图 B.0.16 采光顶断热桥和气密性节点

1—胀栓；2—保温隔热垫块 1；3—镀锌角钢；4—保温材料；5—防水材料；6—保温隔热垫块 2；7—防水隔汽膜；8—密封胶；9—防水隔汽材料；10—采光顶

B.0.17 外窗内嵌式安装节点。

1 洞口设置企口时节点（图 B.0.17-1）。

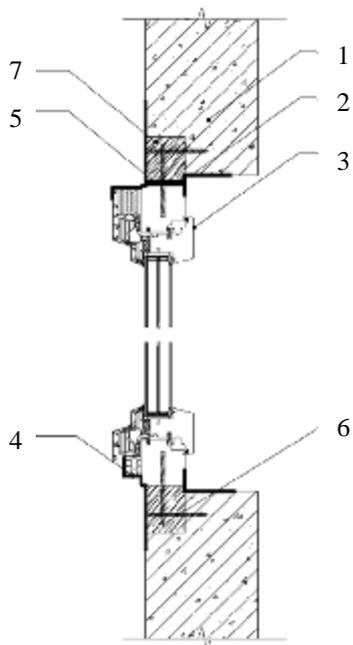


图 B.0.17-1 设置企口时外窗内嵌式安装节点

1—基层墙体；2—防水隔汽膜；3—窗框；4—防水透汽膜；5—预压膨胀密封带；6—螺钉；
7—保温隔热附框

2 洞口未设置企口时节点（图 B.0.17-2）。

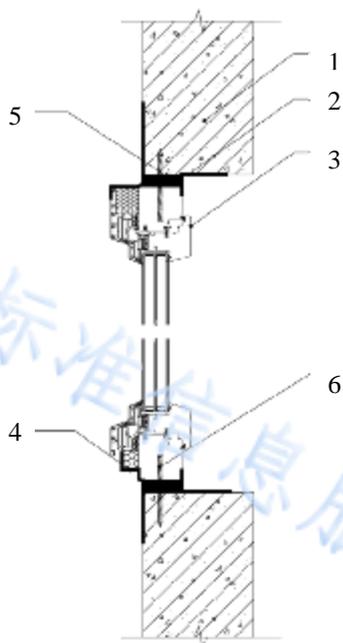


图 B.0.17-2 未设置企口时外窗内嵌式安装节点

1—基层墙体；2—防水隔汽膜；3—窗框；4—防水透汽膜；5—保温隔热附框；6—螺钉

B.0.18 外窗外挂式安装。

1 底部采用连接件固定节点（图 B.0.18-1）。

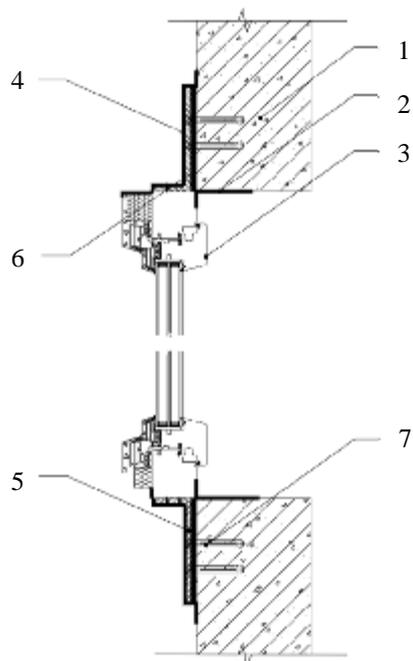


图 B.0.18-1 外窗外挂式安装-底部采用连接件固定节点

1—基层墙体；2—防水隔汽膜；3—窗框；4—防水透汽膜；5—固定角钢；6—保温隔热垫块；7—膨胀螺栓

2 底部采用支撑块节点（图 B.0.18-2）。

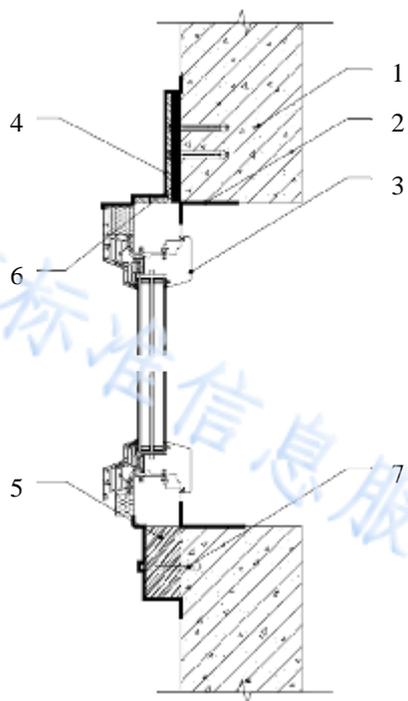


图 B.0.18-2 外窗外挂式安装-底部采用支撑块节点

1—基层墙体；2—防水隔汽膜；3—窗框；4—防水透汽膜；5—支撑块；6—保温隔热垫块；7—膨胀螺栓

B.0.19 活动外遮阳安装节点。

1 外门窗外挂式安装时（图 B.0.19-1）。

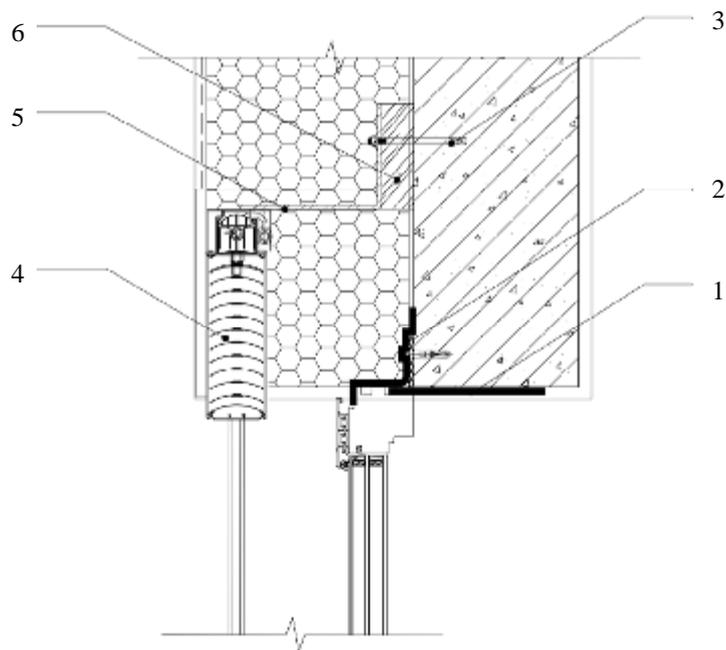


图 B.0.19-1 外门窗外挂式安装时活动外遮阳安装节点

1—防水隔汽膜；2—防水透汽膜；3—膨胀螺栓；4—外遮阳；5—固定角钢；6—保温隔热垫块

2 外门窗内嵌式安装时（图 B.0.19-2）。

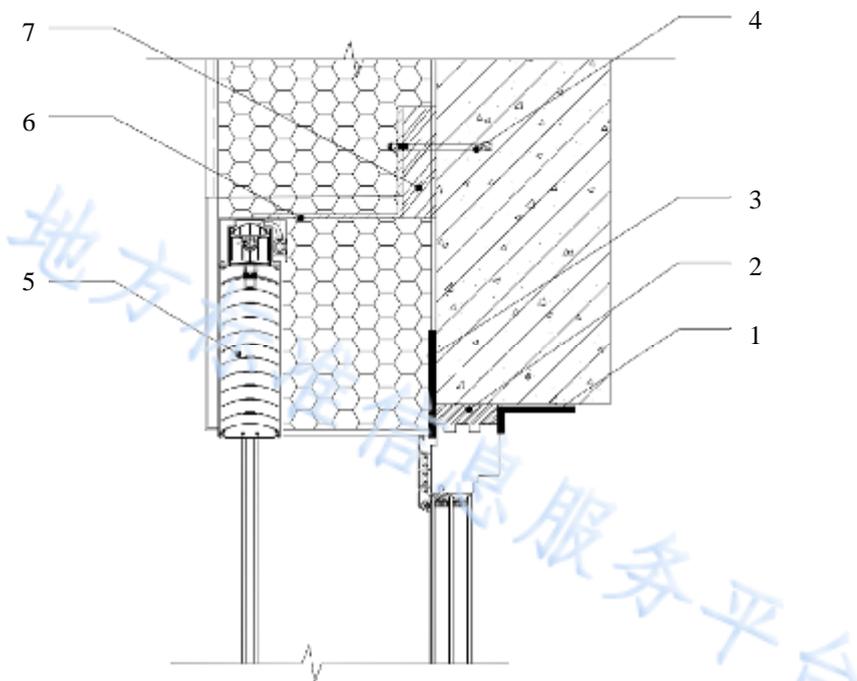


图 B.0.19-2 外门窗内嵌式安装时活动外遮阳安装节点

1—防水隔汽膜；2—保温隔热附框；3—防水透汽膜；4—膨胀螺栓；5—外遮阳；
6—固定角钢；7—保温隔热垫块

B.0.20 出屋面管道节点（图 B.0.20）。

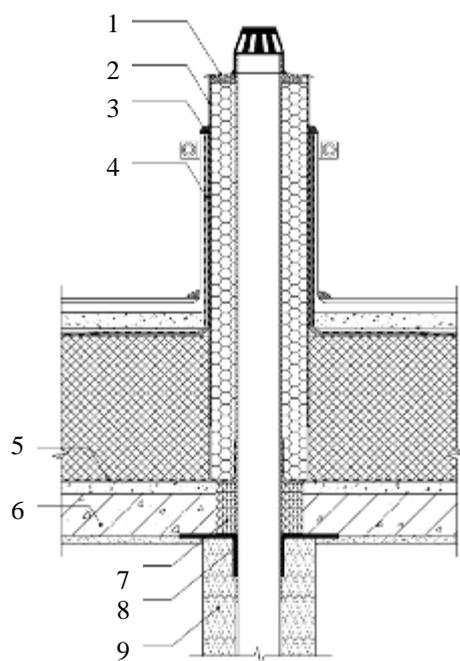


图 B.0.20 出屋面管道节点

1—PVC板；2—套管；3—密封膏；4—防水材料；5—防水隔汽材料；6—结构楼板；7—填塞保温；
8—防水隔汽膜；9—橡塑保温

B.0.21 穿楼面管道断热桥节点（图 B.0.21）。

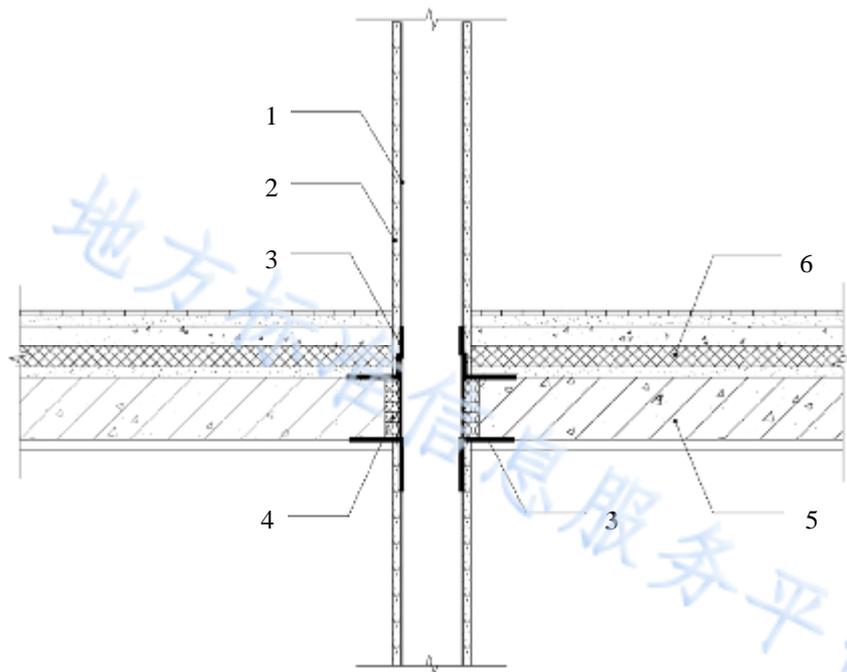


图 B.0.21 穿楼面管道断热桥节点

1—PVC管道；2—管道保温层；3—防水隔汽膜；4—洞口保温材料；5—结构楼板；6—楼面保温层

B.0.22 防水隔汽膜“一”字形粘贴节点（图 B.0.22）。

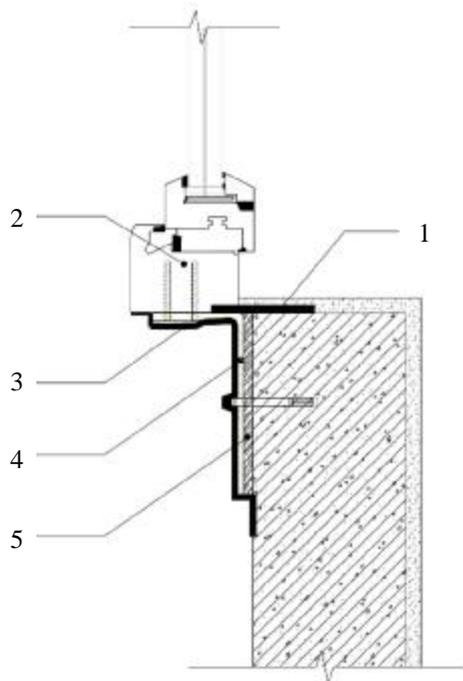


图 B.0.22 防水隔汽膜“一”字形粘贴节点

1—防水隔汽膜；2—窗框；3—防水透汽膜；4—角钢；5—保温隔热垫块

B.0.23 防水隔汽膜“U”形粘贴节点（图 B.0.23）。

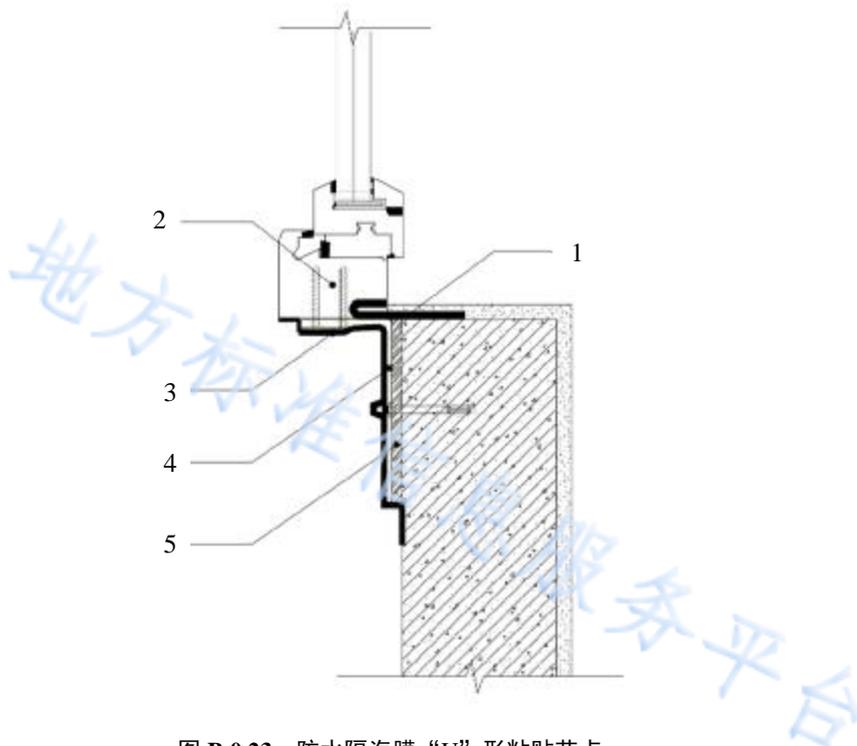


图 B.0.23 防水隔汽膜“U”形粘贴节点

1—防水隔汽膜；2—窗框；3—防水透汽膜；4—角钢；5—保温隔热垫块

B.0.24 防水隔汽膜“L”形粘贴节点（图 B.0.24）。

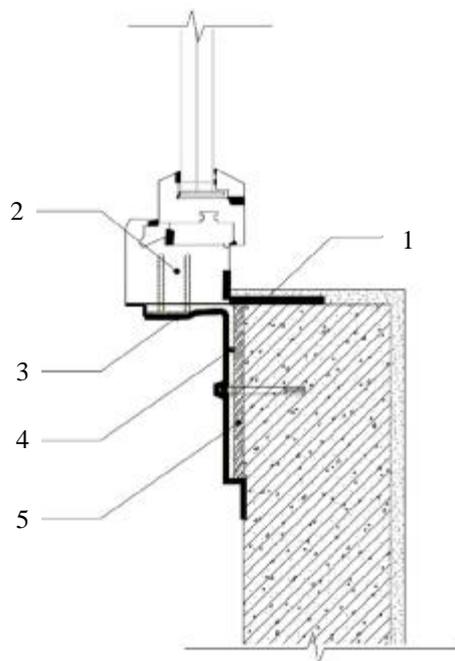


图 B.0.24 防水隔汽膜“L”形粘贴节点

1—防水隔汽膜；2—窗框；3—防水透汽膜；4—角钢；5—保温隔热垫块

B.0.25 管道部位防水隔汽膜粘贴节点（图 B.0.25）。

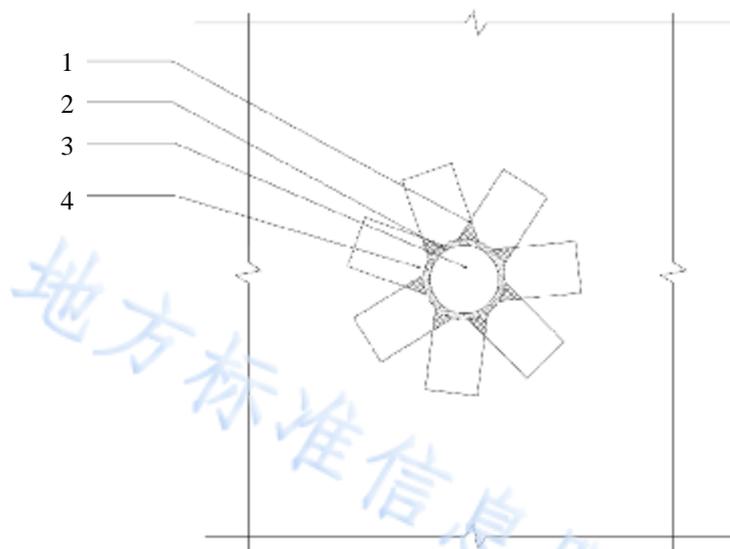


图 B.0.25 管道部位防水隔汽膜粘贴节点

1—防水隔汽膜搭接区域；2—填充保温；3—穿墙管；4—防水隔汽膜

B.0.26 超低能耗公共建筑边界的屋面连接设备基础断热桥节点（图 B.0.26）。

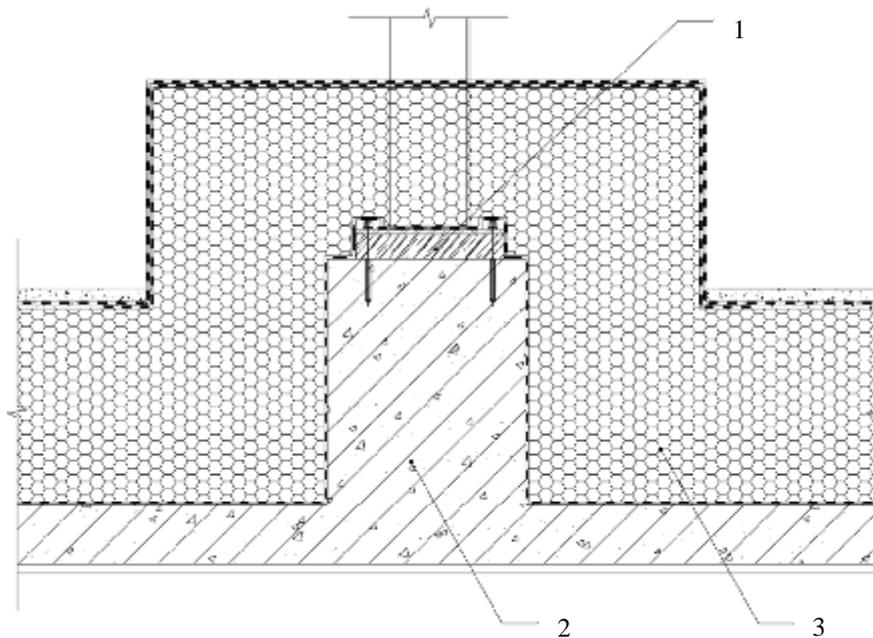


图 B.0.26 超低能耗公共建筑边界的屋面连接设备基础断热桥节点
1—保温隔热垫块；2—混凝土基础；3—保温材料

B.0.27 地下室顶板支吊架断热桥节点（图 B.0.27）。

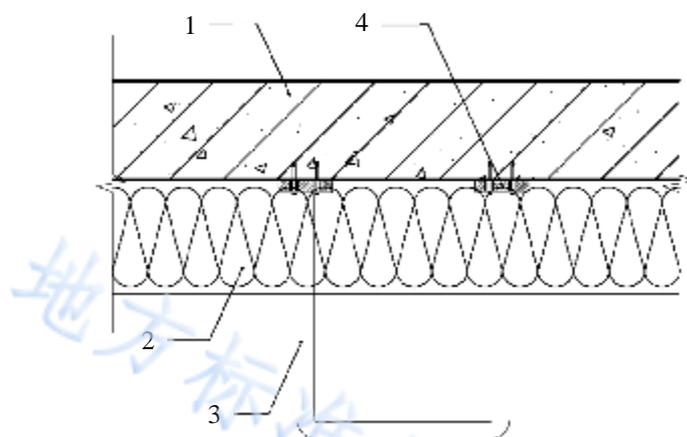


图 B.0.27 地下室顶板支吊架断热桥节点
1—地下室顶板；2—保温材料；3—支吊架；4—保温隔热垫块

B.0.28 空调室外机支架断热桥节点（图 B.0.28）。

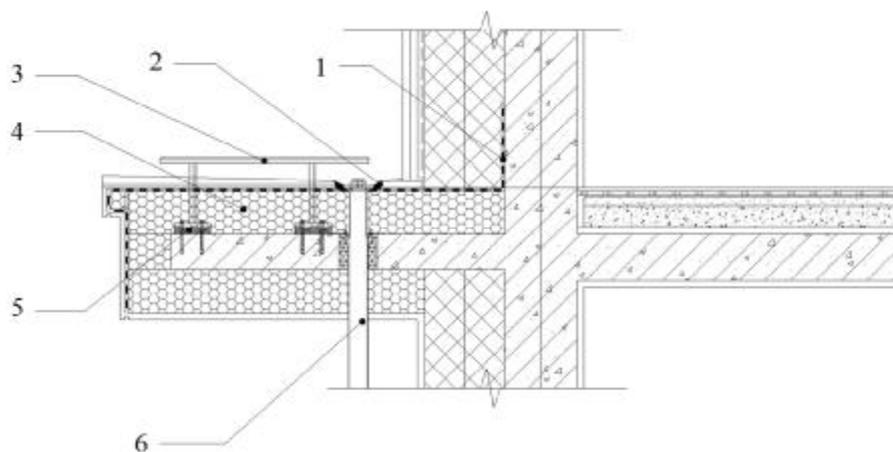


图 B.0.28 空调室外机支架断热桥节点

1—防水层；2—密封胶；3—空调支架；4—保温材料；5—保温隔热垫块；6—排水管

地方标准信息服务平台

本规程用词说明

1 为了便于在执行本规程条文时区别对待，对于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，首先应该这样做的词：

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执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

地方标准信息服务平台

引用标准名录

1	《建筑给水排水设计标准》	GB 50015
2	《建筑设计防火规范》	GB 50016
3	《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》	GB 50242
4	《通风与空调工程施工质量验收规范》	GB 50243
5	《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》	GB 50275
6	《建筑电气工程施工质量验收规范》	GB 50303
7	《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》	GB 50364
8	《建筑节能工程施工质量验收标准》	GB 50411
9	《太阳能供热采暖工程技术标准》	GB 50495
10	《通风与空调工程施工规范》	GB 50738
11	《可再生能源建筑应用工程评价标准》	GB/T 50801
12	《建筑施工脚手架安全技术统一标准》	GB 51210
13	《近零能耗建筑技术标准》	GB/T 51350
14	《建筑光伏系统应用技术标准》	GB/T 51368
15	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》	GB 55015
16	《建筑电气与智能化通用规范》	GB 55024
17	《建筑与市政工程防水通用规范》	GB 55030
18	《建筑防火通用规范》	GB 55037
19	《泡沫塑料及橡胶 表观密度的测定》	GB/T 6343
20	《建筑材料及制品燃烧性能分级》	GB 8624
21	《硬质泡沫塑料吸水率的测定》	GB/T 8810
22	《硬质泡沫塑料 压缩性能的测定》	GB/T 8813
23	《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法》	GB/T 10295
24	《绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料（EPS）》	GB/T 10801.1
25	《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（XPS）》	GB/T 10801.2
26	《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》	GB/T 17657
27	《建筑用岩棉绝热制品》	GB/T 19686
28	《建筑保温砂浆》	GB/T 20473
29	《建筑绝热用硬质聚氨酯泡沫塑料》	GB/T 21558
30	《预拌砂浆》	GB/T 25181
31	《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》	GB/T 29906
32	《光伏电站防雷技术要求》	GB/T 32512
33	《光伏建筑一体化系统防雷技术规范》	GB/T 36963
34	《真空绝热板》	GB/T 37608
35	《外窗热工缺陷现场测试方法》	GB/T 39684
36	《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》	JGJ/T 46
37	《建筑施工高处作业安全技术规范》	JGJ 80
38	《外墙外保温工程技术标准》	JGJ 144-2019
39	《公共建筑节能检测标准》	JGJ/T 177
40	《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》	JGJ 289

41	《建筑用真空绝热板应用技术规程》	JGJ/T 416
42	《硬泡聚氨酯板薄抹灰外墙外保温系统材料》	JG/T 420
43	《建筑用真空绝热板》	JG/T 438
44	《岩棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准》	JGJ/T 480
45	《泡沫玻璃绝热制品》	JC/T 647
46	《公共建筑节能工程施工质量验收规程》	DB11/T 510
47	《民用建筑节能现场检验标准》	DB11/T 555
48	《薄抹灰外墙外保温工程技术规程》	DB11/T 584
49	《预拌砂浆应用技术规程》	DB11/T 696
50	《外墙外保温工程施工防火安全技术规程》	DB11/T 729
51	《地埋管地源热泵系统工程技术规范》	DB11/T 1253
52	《外墙外保温防火隔离带技术规程》	DB11/T 1383
53	《建筑工程施工安全操作规程》	DB11/T 1833
54	《非透光幕墙保温工程技术规程》	DB11/T 1883
55	《超低能耗居住建筑节能工程施工技术规程》	DB11/T 1971

地方标准信息服务平台

北京市地方标准

超低能耗公共建筑节能工程施工及验收规程
**Specification for construction and acceptance of ultra-low energy
public buildings energy saving engineering**

DB11/T 2377-2024

条文说明

地方标准信息服务平台

2024 北京

目 次

1	总则	64
2	术语	65
3	基本规定	66
4	墙体	67
4.1	一般规定	67
4.2	施工准备及作业条件	67
4.3	施工要点	67
5	幕墙	69
5.1	一般规定	69
5.2	施工准备及作业条件	69
5.3	施工要点	69
5.4	质量验收	69
6	外门窗	70
6.1	一般规定	70
6.2	施工准备及作业条件	70
6.3	施工要点	70
6.4	质量验收	70
7	屋面	71
7.1	一般规定	71
7.3	施工要点	71
7.4	质量验收	71
8	地面及地面下其他部位	72
8.1	一般规定	72
9	气密性	73
9.1	一般规定	73
9.2	施工准备及作业条件	73
9.3	施工要点	73
9.4	质量验收	74
10	通风与空调	75
10.1	一般规定	75
10.2	施工准备及作业条件	75
10.3	施工要点	75
10.4	质量验收	75
11	冷热源	76
11.3	施工要点	76
11.4	质量验收	76
12	太阳能光热系统	77
12.1	一般规定	77
12.4	质量验收	77
13	太阳能光伏系统	78
13.1	一般规定	78

13.2	施工准备及作业条件	78
13.3	施工要点	78
13.4	质量验收	78
14	电气	79
14.2	施工准备及作业条件	79
14.3	施工要点	79
14.4	质量验收	79
15	工程现场检验	80
15.1	围护结构实体验收	80
15.2	设备系统节能性能检验	80
附录 A	构造做法	81
附录 B	主要节点示意	82

地方标准信息服务平台

1 总 则

1.0.1 超低能耗建筑节能工程的施工质量直接影响到建筑节能目标的实现，其施工方法和施工工艺较传统做法有明显差异，对断热桥施工、气密性处理等各个施工细节的要求更严。与超低能耗居住建筑相比，超低能耗公共建筑的立面造型更加丰富、建筑功能更加多样、设备系统更加复杂，在节能工程中需要采取大量针对性的施工技术措施，为规范这些技术措施的施工和验收工作，制定了本规程。

1.0.2 本规程规定的超低能耗公共建筑包括了国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 中的超低能耗建筑、近零能耗建筑和零能耗建筑，以及北京市地方标准《超低能耗公共建筑设计标准》DB11/T 2240 中的超低能耗建筑。国家标准和北京市地方标准虽然对超低能耗建筑的能效指标要求不同，但施工和验收均可按本规程执行。

地方标准信息服务平台

2 术 语

2.0.4 门窗框与墙体之间的缝隙包括门窗框与附框之间、附框与门窗洞口之间，采用防水隔汽膜和防水透汽膜密封时，膜的一侧粘贴在门窗框上，另一侧粘贴在墙体上。

2.0.5 保温隔热垫块是超低能耗建筑重要的断热桥处理部件，如幕墙埋件、外门窗、外遮阳等部位，目前材质主要为高密度硬泡聚氨酯板。

地方标准信息服务平台

3 基本规定

3.0.4 气密层位于围护结构内侧更有利于其完整性和连续性，一般气密层设置在围护结构内侧，当在钢结构等围护结构内侧不方便施工的情况下气密层可以在外侧。典型的气密性薄弱部位包括外窗与外墙间的缝隙、穿墙管道与外墙间的缝隙、外墙部位的开关或电线盒、穿外墙电线、二次砌筑部分与现浇混凝土部分的缝隙、二次砌筑部分、模板支护螺栓孔、装配式墙板之间的拼接缝等。当同一栋建筑对气密性有不同要求的两部分时，分界处应做气密性处理。

3.0.6 超低能耗公共建筑地下室以及特殊功能房间出现同时存在超低能耗建筑和非超低能耗建筑两部分的情形时，在施工前应详细查看图纸，了解分界处保温层和气密层的具体范围和节点做法。

3.0.7 专项施工方案编制时应科学设计各分项工程之间的工序衔接。在实际工程中，可能并不包含本条文中的全部分项，具体情况按工程实际包含分项为依据制定专项施工方案。对施工人员进行培训的主要目的是让其了解材料和设备性能，掌握施工要领和具体施工工艺，施工人员应经过培训合格后再上岗施工。

3.0.10 本规程中相关验收内容主要针对超低能耗公共建筑节能工程。建筑气密性在本规程中作为一个单独的分项工程，主要是因为超低能耗公共建筑对于气密性要求较高，对很多部位需要进行相应的处理，为了更好地控制施工质量，将其作为一个单独的分项。其他节能分项工程划分及验收要求按照现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411、《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 和现行北京市地方标准《公共建筑节能工程施工质量验收规程》DB11/T 510 等标准执行。

地方标准信息服务平台

4 墙 体

4.1 一般规定

4.1.2 岩棉条宜尽量选用宽度较大的产品，以减少岩棉条拼缝数量，从而利于施工质量控制。

4.1.3 当采用岩棉板时，由于其厚度限制，需要采用多层粘贴、锚固，增加了施工难度，对于联结安全性来说，岩棉条系统也高于岩棉板系统，所以在超低能耗公共建筑中建议采用岩棉条做法。高度大于 24m 的建筑划分参考了现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016。

4.1.4 对于锚栓的抗拉承载力标准值应按照相关标准的规定对不同系统、不同基层分别要求。当基层墙体为加气混凝土等砌体结构时，加气混凝土不应低于 A5.0 级。锚栓的有效锚固深度可参考图 1 确定。

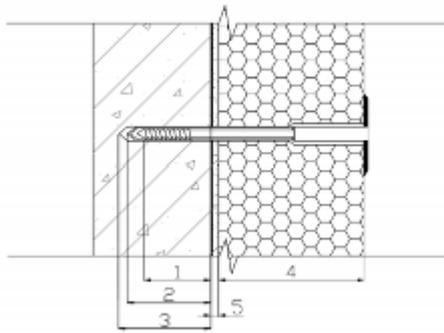


图 1 锚栓锚固深度示意

1—有效锚固深度；2—名义锚固深度；3—钻孔深度；4—保温层厚度；5—粘结层厚度

4.1.7 目前北京市超低能耗公共建筑外墙保温做法以外墙外保温为主。本规程给出了目前北京市超低能耗公共建筑中常用的墙体保温材料品种，对系统、保温材料及配套材料均进行了规定，墙角处采用成型保温构件时应同样满足本条相应材料性能要求，真空绝热板用于预制保温墙板，作为外墙外保温材料使用时还应满足《建筑用真空绝热板应用技术规程》JGJ/T 416 规定，如采用其他保温系统，系统及配套材料应严格按照设计的相关规定进行材料选择，并制定完善的施工工艺。

保温隔热垫块是超低能耗建筑常见的断热桥部件，但目前国内没有建筑用保温隔热垫块产品标准。因此本规程从使用功能、保温隔热性能、结构安全性能、耐久性能和防火安全性能角度，结合市场产品调研和检测结果，提出建筑用保温隔热垫块的主要性能指标及要求，为现场施工和验收提供参考。

4.2 施工准备及作业条件

4.2.1 基层墙体验收合格，主要指墙体基面上的残渣和脱模剂应清理干净，墙面平整度超差部分应剔凿或修补，基层墙体上的施工孔洞应已堵塞密实并进行了防水处理。

4.2.2 超低能耗公共建筑建筑外墙保温厚度大，保温施工对于基层墙体的要求要高于普通建筑，所以本规程对于外保温施工墙体基面的要求高于国家标准，主要依据北京市地方标准《建筑结构长城杯工程质量评审标准》DB11/T 1074-2014。

4.3 施工要点

4.3.4 一般采用岩棉外保温系统时需要设置托架。断热桥措施一般可采用木块、塑料块、三元乙丙橡胶等材料。胶粘剂作用主要是该部位所受风荷载较大，需要进行粘结处理，外侧在进行抹灰

挂网等施工。

4.3.9 超低能耗公共建筑用保温材料较厚，而岩棉板和岩棉条容重偏大，为避免保温板粘结时粘结砂浆尚未形成足够强度而导致材料滑移或脱落风险，可以在粘贴岩棉板和岩棉条后采用锚栓进行临时固定。

4.3.10 超低能耗公共建筑使用岩棉板或岩棉条时用量大，对界面处理可固化岩棉的表层纤维，有助于改善粘结破坏的位置和施工性能，减轻岩棉纤维对施工人员皮肤的刺激。

4.3.11 对于岩棉条薄抹灰外保温系统，采用单层网格布或双层网格布做法均可，当采用双层网时，锚盘位于两层网格布之间。

4.3.12 对于基层为钢筋混凝土墙体时，采用彩色砂浆、真石漆、平涂料等饰面材料可满足要求，一般不会出现内部结露和冷凝受潮的问题。对于基层为加气混凝土时，只有涂料的水蒸气渗透阻不超过 $610\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{Pa/g}$ ，才能避免内部结露和冷凝受潮的危险，能满足要求的饰面材料较少。解决这个矛盾的办法除选择水蒸气渗透阻小的饰面材料外，还可在轻质结构墙体上设置隔汽层。

4.3.13 屋面防水层延伸至女儿墙顶部目的是达到更好的防水效果，如防水只做到女儿墙根部，很容易发生破坏，而女儿墙顶部有很好的防护措施，能够保护防水层。

4.3.15 真空绝热板可以采用导角处理方式减小板缝。

地方标准信息服务平台

5 幕 墙

5.1 一般规定

5.1.3 建筑幕墙埋件所用的保温隔热垫块需要满足结构安全、保温、防火和耐久性等方面要求，并经设计单位复核。

5.1.4 建筑幕墙和采光顶施工与保温、气密性施工存在交叉，因此在幕墙施工时需做好保温和气密性节点处理，如幕墙埋件与保温层之间的缝隙填塞保温、幕墙龙骨不剔凿保温、透光幕墙周圈与基层墙体缝隙的气密性处理等。

5.2 施工准备及作业条件

5.2.1 超低能耗公共建筑透光幕墙和采光顶安装时对现场结构洞口尺寸精度要求高，在施工前需要复核加工图纸、深化设计图纸和现场结构洞口之间的偏差。

5.3 施工要点

5.3.1 单元式透光幕墙单元构件运输、堆放、起吊和安装过程中需做好保护措施，控制好连接件和单元式幕墙安装精度以及密封胶质量等，保证幕墙气密性满足设计要求。

5.3.3 气密性施工为选择性工序，宜在保温层安装前处理。

5.4 质量验收

5.4.1 幕墙和采光顶在施工完毕后，不少部位或节点已被遮封隐蔽，在工程验收时无法观察和检测，这些部位或节点的断热桥和气密性处理施工质量对幕墙和采光顶的保温、气密、防水等性能至关重要，应在安装施工过程中完成隐蔽工程验收。

地方标准信息服务平台

6 外门窗

6.1 一般规定

6.1.1 超低能耗公共建筑外门窗安装宜采用整窗安装，并充分考虑现场垂直运输条件，单块固定玻璃面积大于 3m^2 时，可采用框玻分离的方式安装，但安装时需要对窗框和玻璃之间的缝隙采取有效的密封措施。

6.1.3 采用外挂式安装需要保障安装结构面的平整度，保温应对门窗框进行有效覆盖，外挂式安装材料应具有耐候性，金属件应进行防腐处理，并根据门窗自重、风荷载和连接件布置方式等条件计算复核外挂式安装的安全性，提供相应的连接安全计算书。连接件安装前，需要检查门窗洞口四周梁的高度和柱的宽度，确保连接件能全部固定到墙体结构上。

6.2 施工准备及作业条件

6.2.2 外门窗安装的同时也要粘贴气密性材料，低于 5°C 会影响气密性材料的性能，所以本条规定外门窗安装的环境温度。

6.3 施工要点

6.3.2 对于防水隔汽膜采用“L”型粘贴方式时，其施工流程稍有不同，防水隔汽膜不需提前粘贴到窗框上，而是在外窗安装完成后再粘贴。

6.3.3 提前标示中心线和高度控制线有利于快速定位门窗安装位置，提高窗整体安装的工作效率。

6.3.4 外门窗采用内嵌式安装时，应在结构、附框和门窗框体之间采取气密性措施。

6.3.5 门窗安装应注意连接件的固定位置，连接件距离外窗边缘距离、间距和中梃位置的距离。支撑块可采用防腐木垫块，可避免热桥的产生。

6.3.9 遮阳连接件安装时，应避开外窗连接件，且不应影响门窗防水透汽膜的粘贴。

6.4 质量验收

6.4.3 质量证明文件通常包括出厂合格证、中文说明书、型式检验报告及相关性能测试报告等。

7 屋 面

7.1 一般规定

7.1.3 本条给出了目前超低能耗公共建筑中常用的屋面保温材料品种，对保温材料性能要求进行规定。

7.1.5 超低能耗建筑屋面防水层施工验收完成后可能存在局部进行保温断热桥施工的情形，如对屋面的柱子进行保温全包。《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 规定后续施工不应损害防水层，在防水层上堆放材料应采取防护隔离措施。此外，当屋面坡度大于 30%时，《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 规定施工过程中应采用防滑措施，因此屋面保温施工的防滑措施可与屋面防水施工结合进行。

7.3 施工要点

7.3.1 防水隔汽层可采用防水材料或隔汽材料进行施工。

7.4 质量验收

7.4.5 超低能耗建筑屋面保温材料往往需要多层敷设，敷设方式不正确易形成局部热桥，保温厚度偏差过大时会影响保温效果和后面工序施工。

地方标准信息服务平台

8 地面及地面下其他部位

8.1 一般规定

8.1.1 公共建筑地下室房间功能复杂,有时存在地下室外轮廓突出地上建筑物的现象,首层地面、供暖地下室顶板、供暖地下室地面等与土壤接触的部位,以及分隔地上供暖房间与非供暖地下室的楼板,保温设置示意图 2,这些部位使用的保温材料需兼顾抗压和吸水率低的要求。

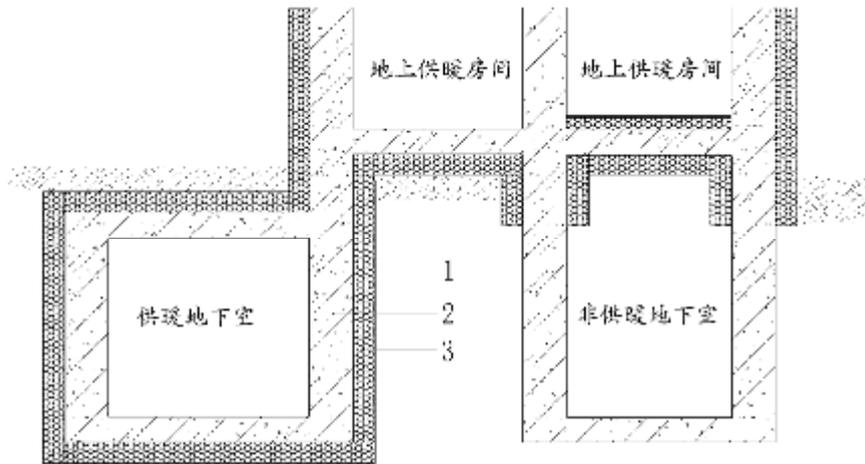


图 2 地面及地面以下部位保温设置示意

1—土壤; 2—混凝土基层; 3—保温层

8.1.2 与土壤接触的地下室外墙包括供暖房间外墙和非供暖房间外墙,非供暖房间外墙因断热桥的要求,需要按照设计要求对局部进行保温处理,为了保证保温板与地下室外墙的粘结效果,宜采用条粘法施工。

8.1.5 本条给出了目前超低能耗公共建筑中常用的地面及地面其他部位保温材料品种,对保温材料性能要求进行了规定。当使用部位在地下室顶板下侧时,可以采用岩棉作为保温材料。

地方标准信息服务平台

9 气密性

9.1 一般规定

9.1.1 当某部位室内侧采用防水隔汽膜并在室外侧对应采用防水透汽膜时，对应使用的防水隔汽膜和防水透汽膜推荐采用同一厂家提供的配套产品。对于刷胶粘贴的防水隔汽膜和防水透汽膜还应使用同一厂家提供的配套粘贴的胶。

9.1.2 外墙主体结构与砌体结构之间的交界处在后期可能会出现裂缝，因此采用具有一定变形能力的防水隔汽膜进行气密性处理。二次结构砌筑宜采用砌块打孔暗敷设电气穿线管施工工艺，防止敷设线管开槽破坏砌块，以增加围护结构的气密性。

9.1.7 超低能耗公共建筑对气密性材料的技术要求与超低能耗居住建筑一致。

9.2 施工准备及作业条件

9.2.3 有突起物宜尽量采用剔凿方式处理，对凹洼的部位采用抹灰砂浆修补平整，不应有掉灰、起皮等现象，不宜大面积采用厚度大于 20mm 厚抹灰砂浆粉饰平整。

在粘贴防水隔汽膜或防水透汽膜时，应尽量保持膜材的松弛状态，不能将膜用力抻拉后进行粘贴。

9.3 施工要点

9.3.1 “一”字形和“U”形粘贴需在外窗安装前将防水隔汽膜部分粘贴在门窗框，“L”形粘贴可以在外窗安装完成后再粘贴，但需要注意防水隔汽膜与外门窗框的粘贴时避免粘贴宽度过宽，导致后期装饰装修时无法覆盖防水隔汽膜。

9.3.4 防水隔汽膜采用“一”字形还是“U”形粘贴方式主要取决于防水隔汽膜是非自粘型还是自粘型，一般非自粘型防水隔汽膜是“一”字形粘贴方式，而自粘型防水隔汽膜可采用“U”形粘贴方式和“L”形粘贴方式。但无论是非自粘型还是自粘型防水隔汽膜都有部分是带胶的用于与窗框粘贴。粘贴防水隔汽膜所用工具不得有尖角，防止破坏防水隔汽膜，宜用刮板或滚轮。

1 在外门窗框周围粘贴防水隔汽膜时应先确定外门窗的室内外侧和上下口方向，搭接时接头上搭下，保证雨水渗入时接头是顺水流方向。

2 外门窗框四角部位防水隔汽膜根据门窗框与门窗洞口的大小间距预留一定余量，大约为门窗框与门窗洞口的大小间距的 1.5 倍，在窗角部位预留出的多余的防水隔汽膜重叠折成一个直角，从门窗框一边过渡到另一边，不应断开。

3 此条给出的 30min 为一般通用要求，当温度较高时，气密性胶的固化速度较快，建议在刷胶后尽快粘贴防水隔汽膜，具体工程应用过程中，其固化时间可参考其生产商推荐的标准。

4 外门窗洞口四角部位，尤其是门下的位置粘贴防水隔汽膜是较难处理的部位易发生问题，在专项施工方案中要提出相应的处理措施。

9.3.9 穿围护结构管道根据管道的形状不同有不同的气密性处理方法，主要分为圆形和矩形管道的气密性处理方法。

9.3.11 采用防水隔汽膜对圆形管道进行气密性处理时，相邻两段防水隔汽膜搭接部分最外侧的搭接宽度最小，本规程要求最小搭接宽度即最外侧搭接宽度不应小于 10mm。管道四周所用保温材料的性能应符合相应设计和标准的要求。

9.3.13 气密性专用部品在工厂预制成型，一般用于管道和线孔的密封处理。气密性专用部品施工前应复核部品形状、尺寸与管道和墙面的形状、尺寸是否匹配。

9.3.16 施工前，砌体结构基层应已经验收合格，包括砌块缝隙的勾缝处理均应满足相关标准的要求，方可进行施工。

9.3.17 采用密封胶对线孔进行封堵后，穿外围护结构的线缆不可再随意移动，避免密封胶出现松脱。

9.3.19 防水隔汽膜宜粘贴在承托板的背面，避免影响室内装修效果。

9.4 质量验收

9.4.2 气密性抹灰面积与外保温面积相似，因此参考《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 中对保温的检验批划分。

9.4.4 防水隔汽膜和防水透汽膜复验测试：180°剥离强度、拉伸力、撕裂强度、不透水性、水蒸气透过性能、透气率共六项，其中180°剥离强度只需测其与混凝土基材的原强。水蒸气透过性能是衡量防水隔汽膜和防水透汽膜的最主要功能性指标，经调研，当前行业内用的大部分防水隔汽膜的检测周期在7天以内，不影响施工工期，因此将水蒸气透过性能也纳入复验项目。

9.4.6 气密性抹灰厚度的检测方法类似保温板厚度检测方法，但不建议采用剖开的方式检测避免破坏气密性效果。

地方标准信息服务平台

10 通风与空调

10.1 一般规定

10.1.2 通风与空调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%，各风口风速与设计风量偏差不大于15%。室内噪声应符合设计要求。

10.2 施工准备及作业条件

10.2.1 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，且复核现场条件。

10.3 施工要点

10.3.4 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。风管穿保温层处应进行阻断热桥处理。为保证建筑气密性，风管穿超低能耗气密层处应进行气密性处理。

10.4 质量验收

10.4.1 为了保证节能绝热效果，防止产生凝结水，通风与空调系统中与节能有关的隐蔽工程部位，应随施工进度对其及时进行验收。

10.4.2 本条给出了通风与空调系统的节能验收的划分原则和方法。新风热回收系统的验收，应根据工程的实际情况、结合项目特点，分别按系统、楼层等进行划分。

地方标准信息服务平台

11 冷热源

11.3 施工要点

11.3.2 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，应按设计要求进行断热桥处理，当设计无要求时建议设置保温。

11.3.4 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。

11.4 质量验收

11.4.3 空调与供暖系统在建筑中是能耗大户，而其冷热源和辅助设备又是空调与供暖系统中的主要设备，其选型是否合理，将直接影响建筑的总能耗。提高制冷、制热性能系数是降低建筑供暖、空调能耗的主要途径之一。冷热源设备进场时，应核查它们的有关性能参数是否符合设计要求并满足国家现行有关标准的规定。冷热源系统由于其功能、工作原理不同，能效指标要求不同，核查的具体能效指标应根据《公共建筑节能设计标准》DB11/T 687 和《超低能耗公共建筑设计标准》DB11/T 2240 中的要求确定。

11.4.5 为了避免出现冷凝现象以及降低建筑热桥，需对穿超低能耗保温层边界的冷热水管及冷媒管采取阻断热桥措施。

地方标准信息服务平台

12 太阳能光热系统

12.1 一般规定

12.1.1 光热系统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，应保证建筑物的结构和功能设施安全，不应削弱建筑物的保温隔热能力，同时还应考虑后续更换集热器及相关系统设备的需要，保证相应部位的耐久性和寿命。

12.1.2 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集热器、贮热设备等造成破坏，如果用电作为辅助热源，还会有电气安全问题。因此需设置相应的技术措施加以防范。

12.1.6 公共建筑相比于居住建筑冷热源系统更加复杂，光热系统一般与市政供热、空气源热泵、地源热泵等互补使用，为协同贯彻我国供暖热计量和供暖收费改革，应针对光热系统性能进行测试分析，明确太阳能热利用的节能降碳效益，因此应建设有效的能量监测系统，并对太阳能集热系统得热量、辅助热源供热量、系统供热量等进行能量计量。

12.1.7 本条文与现行北京市地方标准《超低能耗居住建筑节能工程施工技术规程》DB11/T 1971一致，相比一般节能建筑标准，提高了集热效率要求，有助于提升太阳能利用效率，符合超低能耗公共建筑的节能减排目标；从实际情况来看，伴随近年来集热器产品技术进步，自身集热效率已有显著提升，相关现场检测结果表明该指标适用于北京市气候条件。由此支持北京市节能政策，符合建筑绿色低碳发展方向，具有合理性和引领性。

12.4 质量验收

12.4.1 太阳能光热系统工程中与节能有关的隐蔽部位位置特殊，一旦出现不容易发现和修复，应随施工进度及时进行验收。

12.4.4 平板型集热器的耐撞击、耐压、热性能应符合现行国家标准《平板型太阳能集热器》GB/T 6424 的要求，真空管型集热器的耐撞击、耐压、热性能应符合现行国家标准《真空管型太阳能集热器》GB/T 17581 的要求。

12.4.8 本条文规定平板型和真空管型集热器的安装倾角和定位的偏差不应超过 $\pm 2^\circ$ ，提升了安装精度要求，保障了最佳集热效果，提高了系统整体效率；根据现场测试，通常以支架固定安装集热器的方式，能够满足此偏差要求，适用于太阳辐照资源丰富且供热采暖需求较大的北京市气候条件，符合北京市超低能耗建筑的发展要求。

12.4.11 公共建筑中多采用集中集热、集中储热和集中供热的系统形式，对于集中式系统，一般由于建筑造型多样、层高大小差异，易出现太阳能集热系统循环、供热采暖系统循环水力失衡的问题，导致实际流量较设计流量差别较大，如很多高层公共建筑的太阳能光热系统，顶层流量大、供热温度高，底层流量小，供热温度低，因此公共建筑更强调系统联合调试，其运行工况应与设计工况尽可能接近。现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 提出了供热采暖系统的流量与设计值之间偏差的规定，应严格执行，同时本条文也约束了太阳能集热系统循环的流量与设计值之间容许偏差。

13 太阳能光伏系统

13.1 一般规定

13.1.4 公共建筑对光伏发电具有良好的消纳潜力，有益于自发自用，减少对电网的冲击，为提高建筑光伏的发电收益，进一步提升实时碳减排效益，应针对光伏系统的发电、消纳以及市电交互特性进行测试分析，在合适的位置安装可通讯的双向电能表，对光伏发电、光伏发电消纳、光伏发电并网以及市电供电的功率和电量进行分项计量。

13.2 施工准备及作业条件

13.2.3 光伏组件对存放环境的要求旨在确保其性能和寿命不受影响。干燥通风的环境可防止组件因湿气造成的腐蚀，清洁无污染的存储条件则避免了灰尘和污染物对组件表面的影响，从而保障光电转换效率。规定干球温度在 5℃~35℃之间、相对湿度不超过 85%，是为控制组件受温湿度变化的影响，防止性能劣化。同时，避免受压和碰撞是为了防止组件受损、裂纹和电性能下降，确保施工安装时组件的完好性和稳定性。

13.3 施工要点

13.3.5 光伏系统连接件在满足受力计算的前提下，应遵循超低能耗公共建筑保温隔热和断热桥处理技术的规定。

13.3.6 光伏系统的汇流箱、储能设备、逆变器、配电箱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。

13.4 质量验收

13.4.1 公共建筑相对于居住建筑，更适宜采用建筑光伏一体化的引用形式，目前主要以光伏幕墙、光伏采光顶、光伏金属屋面等为主，建筑光伏组件既是发电部件，又是承担建筑结构功能的建筑构件，现行行业标准《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ/T 139、《采光顶与金属屋面技术规程》JGJ 255 等对此类建筑构件提出了明确规定，还应符合上述标准中的相关质量验收要求。

13.4.7 本条文规定光伏组件的安装倾角偏差不应超过 $\pm 2^\circ$ ，提升了安装精度要求，旨在确保光伏组件的最佳受光角度和发电效率，提升系统整体性能；通常以支架固定安装光伏组件的方式，能够满足此偏差要求。同时条文规定了相邻光伏组件间的边缘高差不应超过 2mm，同组光伏组件间的边缘高差不应超过 5mm 的要求，从而保障光伏系统的长期稳定性和发电收益。

13.4.9 建筑光伏系统遭受雷击是重要的安全隐患，公共建筑不仅是否安装光伏，本身就采取防雷措施，屋顶上光伏组件和支架等金属构件同样要采取防雷措施，一般情况下利用屋顶墙上的接闪带做接闪器，在支架系统上增设多处接闪杆，光伏系统应处于接闪杆的保护范围内，因此要求光伏系统应与公共建筑协同考虑防雷措施。对此，国家标准《光伏发电站防雷技术要求》GB/T 32512 和《光伏建筑一体化系统防雷技术规范》GB/T 36963 提出了明确的技术要求，应按照上述标准对防雷装置的施工进行质量验收。

14 电 气

14.2 施工准备及作业条件

14.2.2 超低能耗建筑设有监测与控制系统，电气线路多，需提前做好管线预留预埋，并应保证预留尺寸和位置准确。

14.3 施工要点

14.3.4 地下室顶板下侧粘贴保温板时应采取避免顶板内预埋的电气管线被锚栓打穿、打断的措施。

14.3.6 电气桥架的气密性处理应包括桥架内。

14.4 质量验收

14.4.8 插座、管线也可采用专门的气密性部品，应保证气密性部品与基层墙体密封密实、不留孔隙。

14.4.9 室内外环境和建筑能耗监测数据是超低能耗公共建筑运维管理的重要基础。本条文要求对环境和能耗监测系统的数据采集和分析功能进行测试，形成测试报告，结果应符合设计要求。

地方标准信息服务平台

15 工程现场检验

15.1 围护结构实体检验

15.1.2 建筑气密性检测一般是对整栋建筑进行气密性测试，采用鼓风门法测试在室内外压差正负 50Pa 的压力下建筑每小时换气次数。建筑气密性检测方法可以按照国家标准《建筑物气密性测定方法 风扇压力法》GB/T 34010 和《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 执行。因设计要求可能会高于相关标准的规定，所以检测结果需要符合设计和标准的规定。当建筑整体空间不适合采用鼓风门法测试时，可采用示踪气体法测试。

15.2 设备系统节能性能检验

15.2.1 新风热回收装置的性能对超低能耗公共建筑能效有重要影响，需要对新风热回收装置进行性能检测。考虑工程实际情况，检测方法可以是现场抽检或者送至实验室检测。

15.2.5 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 提出应对太阳能热利用系统的太阳能集热系统得热量、集热效率、太阳能保证率进行检测，应对太阳能光伏发电系统年发电量和组件背板最高工作温度进行检测。

地方标准信息服务平台

附录A 构造做法

A.0.2 本条主要给出了位于分隔超低能耗与非超低能耗部位的外墙、底板保温做法。公共建筑的地下室较为复杂，如车库一般不会包含在超低能耗范围内，电梯井、楼梯间等则往往包含在超低能耗范围内，因此保温施工时需要仔细查看设计图纸，处理好地下分隔部位以及与地上部位的保温衔接。当分隔超低能耗空间的楼板在首层以上时，也可按照本条做法。

地方标准信息服务平台

附录B 主要节点示意

B.0.15 本条给出了超低能耗公共建筑非透光幕墙埋件常见的断热桥做法。由于幕墙系统种类多样，节点构造做法复杂，在深化设计和施工时要充分考虑工程特点以及保温、遮阳等其他专业间的影响，保证保温层和气密层的连续性。

地方标准信息服务平台