

建筑节能工程施工质量验收标准

GB 50411-2019

住房和城乡建设部关于发布国家标准 《建筑节能工程施工质量验收标准》的公告

现批准《建筑节能工程施工质量验收标准》为国家标准，编号为GB50411-2019，自2019年12月1日起实施。其中，第3.1.2、4.2.2、4.2.3、4.2.7、5.2.2、6.2.2、7.2.2、8.2.2、9.2.2、9.2.3、10.2.2、11.2.2、12.2.2、12.2.3、15.2.2、15.2.6、18.0.5条为强制性条文，必须严格执行。原《建筑节能工程施工质量验收规范》（GB50411-2007）同时废止。

本标准在住房和城乡建设部门户网站（www.mohurd.gov.cn）公开，并由住房和城乡建设部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部
2019年5月24日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2010年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》（建标〔2010〕43号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，修订了本标准。

本标准的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 墙体节能工程；5. 幕墙节能工程；6. 门窗节能工程；7. 屋面节能工程；8. 地面节能工程；9. 供暖节能工程；10. 通风与空调节能工程；11. 空调与供暖系统冷热源及管网节能工程；12. 配电与照明节能工程；13. 监测与控制节能工程；14. 地源热泵换热系统节能工程；15. 太阳能光热系统节能工程；16. 太阳能光伏节能工程；17. 建筑节能工程现场检验；18. 建筑节能分部工程质量验收等。

本标准修订的主要技术内容是：

1. 增加 3 章：
 - 1) 地源热泵换热系统节能工程；
 - 2) 太阳能光热系统节能工程；
 - 3) 太阳能光伏节能工程。
2. 增加 4 个试验方法：
 - 1) 保温材料粘贴面积比剥离检验方法；
 - 2) 保温板材与基层的拉伸粘结强度现场拉拔试验方法；
 - 3) 保温浆料导热系数、干密度、抗压强度同条件养护试验方法；
 - 4) 中空玻璃密封性能检验方法。
3. 增加了以下内容：

- 1) 管理方面：节能产品认证；门窗节能标识；
- 2) 检验方面：引入了“检验批最小抽样数”、一般项目“一次、二次抽样判定”；
- 3) 技术内容方面：功能屋面；保温材料燃烧性能；外墙外保温防火隔离带；照明光源、灯具及其附属装置；地源热泵埋管换热系统岩土热响应试验。

本标准中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本标准由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释，由中国建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中国建筑科学研究院有限公司《建筑节能工程施工质量验收标准》编制组（地址：北京市朝阳区北三环东路 30 号，邮政编码：100013，电子邮箱：songbo163163@163.com）。

本标准主编单位：中国建筑科学研究院有限公司

本标准参编单位：北京市建设监理协会

广东省建筑科学研究院

河南省建筑科学研究院有限公司

山东省建筑设计研究院有限公司

北京住总第三开发建设有限公司

江苏省建筑科学研究院有限公司

中国建筑第八工程局有限公司

上海市建设工程安全质量监督总站

中国建筑东北设计研究院有限公司

同方股份有限公司

深圳市建筑工程质量安全监督总站

宁波荣山新型材料有限公司

广东省工业设备安装公司

浙江省建筑科学院设计研究院

及时雨保温隔音集团

上海建工集团股份有限公司
国家建筑节能质量监督检验中心
江苏久久防水保温隔热工程有限公司
深圳金粤幕墙装饰工程有限公司
中建工业设备安装有限公司
浙江省工业设备安装集团有限公司
山东省建筑科学研究院
青岛科瑞新型环保材料集团有限公司
富思特制漆（北京）有限公司
威海中玻光电有限公司
皇明太阳能股份有限公司
山东宜美科节能服务有限责任公司
山东力诺瑞特新能源有限公司
国家太阳能热水器质量监督检验中心
（北京）
中国人民解放军工程与环境质量监督
总站
辽宁省建设科学研究院
北京振利节能环保科技股份有限公司
哈尔滨鸿盛房屋节能体系研发中心
哈尔滨天硕建材工业有限公司
武汉奥捷高技术有限公司
拜耳材料科技（中国）有限公司

本标准主要起草人员：宋 波 张元勃 杨仕超 栾景阳
于晓明 陈海岩 孙述璞 史新华
赵 添 韩 红 许锦峰 潘延平
马荣全 柳 松 马 宁 阮 华
李 迪 王建奎 朱晓姣 苗冬梅
翟传伟 刘东华 王庆辉 龚 剑
张广志 余立成 刘志强 贾丕业

王新民 姚 军 黄振利 万树春
刘锋钢 陈洪兴 金丽娜 赵成颢
吴 军 申文明 康玉范 林国海
何 涛 姜 涛 张志峰
本标准主要审查人员：郎四维 杨嗣信 于震平 魏建东
徐 强 姜庆君 张耀良 冯 雅
黄 圻 高广泽 傅慈英 孙 兰
王振生

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
3.1	技术与管理	4
3.2	材料与设备	4
3.3	施工与控制	6
3.4	验收的划分	6
4	墙体节能工程	9
4.1	一般规定	9
4.2	主控项目	10
4.3	一般项目	16
5	幕墙节能工程	18
5.1	一般规定	18
5.2	主控项目	19
5.3	一般项目	22
6	门窗节能工程	23
6.1	一般规定	23
6.2	主控项目	23
6.3	一般项目	26
7	屋面节能工程	27
7.1	一般规定	27
7.2	主控项目	27
7.3	一般项目	29
8	地面节能工程	31
8.1	一般规定	31

8.2	主控项目	31
8.3	一般项目	33
9	供暖节能工程	34
9.1	一般规定	34
9.2	主控项目	34
9.3	一般项目	37
10	通风与空调整能工程	38
10.1	一般规定	38
10.2	主控项目	38
10.3	一般项目	43
11	空调与供暖系统冷热源及管网节能工程	44
11.1	一般规定	44
11.2	主控项目	44
11.3	一般项目	47
12	配电与照明节能工程	48
12.1	一般规定	48
12.2	主控项目	48
12.3	一般项目	50
13	监测与控制节能工程	52
13.1	一般规定	52
13.2	主控项目	52
13.3	一般项目	56
14	地源热泵换热系统节能工程	57
14.1	一般规定	57
14.2	主控项目	57
14.3	一般项目	60
15	太阳能光热系统节能工程	61
15.1	一般规定	61
15.2	主控项目	61
15.3	一般项目	64

16	太阳能光伏节能工程	65
16.1	一般规定	65
16.2	主控项目	65
16.3	一般项目	67
17	建筑节能工程现场检验	68
17.1	围护结构现场实体检验	68
17.2	设备系统节能性能检验	69
18	建筑节能分部工程质量验收	72
附录 A	建筑节能工程进场材料和设备复验项目	75
附录 B	保温板材与基层的拉伸粘结强度现场拉拔检验 方法	77
附录 C	保温板粘结面积比剥离检验方法	79
附录 D	保温浆料干密度、导热系数、抗压强度检验 方法	81
附录 E	中空玻璃密封性能检验方法	83
附录 F	外墙节能构造钻芯检验方法	85
附录 G	正常检验抽样判定	88
附录 H	建筑节能分部、分项工程和检验批的质量验 收表	90
	本标准用词说明	95
	引用标准名录	96

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	4
3.1	Technology and Management	4
3.2	Materials and Equipment	4
3.3	Construction and Control	6
3.4	Division of Acceptance	6
4	Wall Energy Efficient Project	9
4.1	General Requirements	9
4.2	Main Control Items	10
4.3	General Items	16
5	Curtain Walls Energy Efficient Project	18
5.1	General Requirements	18
5.2	Main Control Items	19
5.3	General Items	22
6	Doors and Windows Energy Efficient Project	23
6.1	General Requirements	23
6.2	Main Control Items	23
6.3	General Items	26
7	Roofs Energy Efficient Project	27
7.1	General Requirements	27
7.2	Main Control Items	27
7.3	General Items	29
8	Ground Energy Efficient Project	31

8.1	General Requirements	31
8.2	Control Items	31
8.3	General Items	33
9	Heating Energy Efficient Project	34
9.1	General Requirements	34
9.2	Main Control Items	34
9.3	General Items	37
10	Ventilation and Air-conditioning Energy Efficient Project	38
10.1	General Requirements	38
10.2	Main Control Items	38
10.3	General Items	43
11	Heat and Cold Source for HVAC and Pipe Network Energy Efficient Project	44
11.1	General Requirements	44
11.2	Main Control Items	44
11.3	General Items	47
12	Power Distribution and Lighting Energy Efficient Project	48
12.1	General Requirements	48
12.2	Main Control Items	48
12.3	General Items	50
13	Monitoring and Control Energy Efficient Project	52
13.1	General Requirements	52
13.2	Control Items	52
13.3	General Items	56
14	Ground Source Heat Pump Heat Exchanger System Energy Efficient Project	57
14.1	General Requirements	57

14.2	Main Control Items	57
14.3	General Items	60
15	Solar Optic-Thermal System Energy Efficient Project	61
15.1	General Requirements	61
15.2	Main Control Items	61
15.3	General Items	64
16	Solar Photovoltaic System Energy Efficient Project	65
16.1	General Requirements	65
16.2	Main Control Items	65
16.3	General Items	67
17	In-site Inspection of Energy Efficient Project	68
17.1	In-site Inspection of Building Envelope	68
17.2	Energy Efficient Performance Inspection of Equipment System	69
18	Acceptance for Branches of Energy Efficient Project ...	72
Appendix A	Site Reinspection Method of Materials and Equipment in Energy Efficient Project	75
Appendix B	In-site Pull-out Test Method for Tensile Bond Strength between Insulation Board and Base Layer	77
Appendix C	Peeling Test Method for Insulation Board Paste Area Ratio	79
Appendix D	Test Method for Dry Density, Thermal Conductivity and Compressive Strength of Insulation Slurry in the Same Curing Condition	81
Appendix E	Test Method of Insulating Hollow Glass Sealing Performance	83

Appendix F	Test Method of Drilled Core on External Walls Structure	85
Appendix G	Normal Inspection Sampling Determination	88
Appendix H	Quality Acceptance List for Branch and Subdivisional Project and Inspection Lot of Energy Efficient Project	90
	Explanation of Wording in This Standard	95
	List of Quoted Standards	96

1 总 则

1.0.1 为了加强建筑节能工程的施工质量管理，统一建筑节能工程施工质量验收标准，保证建筑工程节能效果，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、扩建和改建的民用建筑工程中围护结构、供暖空调、配电照明、监测控制及可再生能源建筑节能工程施工质量的验收。

1.0.3 本标准对建筑节能工程施工质量的要求为基本要求，相关工程技术文件、承包合同文件对节能工程质量的要求不得低于本标准的规定。

1.0.4 建筑节能工程施工质量验收除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 保温浆料 insulation mortar

由无机胶凝材料、添加剂、填料与轻骨料等混合，使用时按比例加水搅拌制成的浆料，又称保温砂浆。

2.0.2 玻璃遮阳系数 shading coefficient

透过窗玻璃的太阳辐射得热与透过标准 3mm 透明窗玻璃的太阳辐射得热的比值。

2.0.3 透光幕墙 transparent curtain wall

可见光能直接透射入室内的幕墙。

2.0.4 灯具效率 luminaire efficiency

在相同的使用条件下，灯具发出的总光通量与灯具内所有光源发出的总光通量的比值。

2.0.5 照明功率密度 (LPD) lighting power density

建筑的房间或场所，单位面积的照明安装功率（含光源、镇流器、变压器的功耗）。单位： W/m^2 。

2.0.6 进场验收 site acceptance

对进入施工现场的材料、设备等进行外观质量检查和规格、型号、技术参数及质量证明文件核查并形成相应验收记录的活动。

2.0.7 检验 inspection

对被检验项目的特征、性能进行量测、检查、试验等，并将结果与标准或设计规定的要求进行比较，以确定项目每项性能是否合格的活动。

2.0.8 复验 site reinspection (repeat test)

进入施工现场的材料、设备等在进场验收合格的基础上，按照有关规定从施工现场随机抽样，送至具备相应资质的检测机构

进行部分或全部性能参数检验的活动。

2.0.9 见证取样检验 witness sampling inspection

施工单位取样人员在监理工程师的见证下，按照有关规定从施工现场随机抽样，送至具备相应资质的检测机构进行检验的活动。

2.0.10 现场实体检验 in-site inspection

在监理工程师见证下，对已经完成施工作业的分项或子分部工程，按照有关规定在工程实体上抽取试样，在现场进行检验；当现场不具备检验条件时，送至具有相应资质的检测机构进行检验的活动，简称实体检验。

2.0.11 质量证明文件 quality guarantee document

随同进场材料、设备等一同提供的能够证明其质量状况的文件。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检测报告等。进口产品应包括出入境商品检验合格证明。适用时，也可包括进场验收、进场复验、见证取样检验和现场实体检验等资料。

2.0.12 核查 check

对技术资料的检查及资料与实物的核对。包括：对技术资料的完整性、内容的正确性、与其他相关资料的一致性及整理归档情况等的检查，以及将技术资料中的技术参数等与相应的材料、构件、设备或产品实物进行核对、确认。

2.0.13 型式检验 type inspection

由生产厂家委托具有相应资质的检测机构，对定型产品或成套技术的全部性能指标进行的检验，其检验报告为型式检验报告。通常在产品定型鉴定、正常生产期间规定时间内、出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异、材料及工艺参数改变、停产后恢复生产或有型式检验要求时进行。

3 基本规定

3.1 技术与管理

3.1.1 施工现场应建立相应的质量管理体系及施工质量控制与检验制度。

3.1.2 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。

3.1.3 建筑节能工程采用的新技术、新工艺、新材料、新设备，应按照有关规定进行评审、鉴定。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。

3.1.4 单位工程施工组织设计应包括建筑节能工程的施工内容。建筑节能工程施工前，施工单位应编制建筑节能工程专项施工方案。施工单位应对从事建筑节能工程施工作业的人员进行技术交底和必要的实际操作培训。

3.1.5 用于建筑节能工程质量验收的各项检测，除本标准第17.1.6条规定外，应由具备相应资质的检测机构承担。

3.2 材料与设备

3.2.1 建筑节能工程使用的材料、构件和设备等，必须符合设计要求及国家现行标准的有关规定，严禁使用国家明令禁止与淘汰的材料和设备。

3.2.2 公共机构建筑和政府出资的建筑工程应选用通过建筑节能产品认证或具有节能标识的产品；其他建筑工程宜选用通过建筑节能产品认证或具有节能标识的产品。

3.2.3 材料、构件和设备进场验收应符合下列规定：

1 应对材料、构件和设备的品种、规格、包装、外观等进行检查验收，并形成相应的验收记录。

2 应对材料、构件和设备的质量证明文件进行核查，核查记录应纳入工程技术档案。进入施工现场的材料、构件和设备均应具有出厂合格证、中文说明书及相关性能检测报告。

3 涉及安全、节能、环境保护和主要使用功能的材料、构件和设备，应按照本标准附录 A 和各章的规定在施工现场随机抽样复验，复验应为见证取样检验。当复验的结果不合格时，该材料、构件和设备不得使用。

4 在同一工程项目中，同厂家、同类型、同规格的节能材料、构件和设备，当获得建筑节能产品认证、具有节能标识或连续三次见证取样检验均一次检验合格时，其检验批的容量可扩大一倍，且仅可扩大一倍。扩大检验批后的检验中出现不合格情况时，应按扩大前的检验批重新验收，且该产品不得再次扩大检验批容量。

3.2.4 检验批抽样样本应随机抽取，并应满足分布均匀、具有代表性的要求。

3.2.5 涉及建筑节能效果的定型产品、预制构件，以及采用成套技术现场施工安装的工程，相关单位应提供型式检验报告。当无明确规定时，型式检验报告的有效期不应超过 2 年。

3.2.6 建筑节能工程使用材料的燃烧性能和防火处理应符合设计要求，并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的规定。

3.2.7 建筑节能工程使用的材料应符合国家现行有关标准对材料有害物质限量的规定，不得对室内外环境造成污染。

3.2.8 现场配制的保温浆料、聚合物砂浆等材料，应按设计要求或试验室给出的配合比配制。当未给出要求时，应按照专项施工方案和产品说明书配制。

3.2.9 节能保温材料在施工使用时的含水率应符合设计、施

工工艺及施工方案要求。当无上述要求时，节能保温材料在施工使用时的含水率不应大于正常施工环境湿度下的自然含水率。

3.3 施工与控制

3.3.1 建筑节能工程应按照经审查合格的设计文件和经审查批准的专项施工方案施工，各施工工序应严格执行并按施工技术标准进行质量控制，每道施工工序完成后，经施工单位自检符合要求后，可进行下道工序施工。各专业工种之间的相关工序应进行交接检验，并应记录。

3.3.2 建筑节能工程施工前，对于采用相同建筑节能设计的房间和构造做法，应在现场采用相同材料和工艺制作样板间或样板件，经有关各方确认后方可进行施工。

3.3.3 使用有机类材料的建筑节能工程施工过程中，应采取必要的防火措施，并应制定火灾应急预案。

3.3.4 建筑节能工程的施工作业环境和条件，应符合国家现行相关标准的规定和施工工艺的要求。节能保温材料不宜在雨雪天气中露天施工。

3.4 验收的划分

3.4.1 建筑节能工程为单位工程的一个分部工程。其子分部工程和分项工程的划分，应符合下列规定：

1 建筑节能子分部工程和分项工程划分宜符合表 3.4.1 的规定。

2 建筑节能工程可按照分项工程进行验收。当建筑节能分项工程的工程量较大时，可将分项工程划分为若干个检验批进行验收。

表 3.4.1 建筑节能子分部工程和分项工程划分

序号	子分部工程	分项工程	主要验收内容	
1	围护结构 节能工程	墙体节能工程	基层；保温隔热构造；抹面层；饰面层；保温隔热砌体等	
2		幕墙节能工程	保温隔热构造；隔气层；幕墙玻璃；单元式幕墙板块；通风换气系统；遮阳设施；凝结水收集排放系统；幕墙与周边墙体和屋面间的接缝等	
3		门窗节能工程	门窗节能工程	门；窗；天窗；玻璃；遮阳设施；通风器；门窗与洞口间隙等
4				
5		屋面节能工程	基层；保温隔热构造；保护层；隔气层；防水层；面层等	
		地面节能工程	基层；保温隔热构造；保护层；面层等	
6	供暖空调 节能工程	供暖节能工程	系统形式；散热器；自控阀门与仪表；热力入口装置；保温构造；调试等	
7		通风与空调节能工程	系统形式；通风与空调设备；自控阀门与仪表；绝热构造；调试等	
8		冷热源及管网节能工程	系统形式；冷热源设备；辅助设备；管网；自控阀门与仪表；绝热构造；调试等	
9	配电照明 节能工程	配电与照明节能工程	低压配电电源；照明光源、灯具；附属装置；控制功能；调试等	
10	监测控制 节能工程	监测与控制节能工程	冷热源的监测控制系统；供暖与空调的监测控制系统；监测与计量装置；供配电的监测控制系统；照明控制系统；调试等	

续表 3.4.1

序号	子分部工程	分项工程	主要验收内容
11	可再生能源节能工程	地源热泵换热系统节能工程	岩土热响应试验；钻孔数量、位置及深度；管材、管件；热源井数量、井位分布、出水量及回灌量；换热设备；自控阀门与仪表；绝热材料；调试等
12		太阳能光热系统节能工程	太阳能集热器；储热设备；控制系统；管路系统；调试等
13		太阳能光伏节能工程	光伏组件；逆变器；配电系统；储能蓄电池；充放电控制器；调试等

3.4.2 当建筑节能工程验收无法按本标准第 3.4.1 条的要求划分分项工程或检验批时，可由建设、监理、施工等各方协商划分检验批；其验收项目、验收内容、验收标准和验收记录均应符合本标准的规定。

3.4.3 当按计数方法检验时，抽样数量除本标准另有规定外，检验批最小抽样数量宜符合表 3.4.3 的规定。

表 3.4.3 检验批最小抽样数量

检验批的容量	最小抽样数量	检验批的容量	最小抽样数量
2~15	2	151~280	13
16~25	3	281~500	20
26~90	5	501~1200	32
91~150	8	1201~3200	50

3.4.4 当在同一个单位工程项目中，建筑节能分项工程和检验批的验收内容与其他各专业分部工程、分项工程或检验批的验收内容相同且验收结果合格时，可采用其验收结果，不必进行重复检验。建筑节能分部工程验收资料应单独组卷。

4 墙体节能工程

4.1 一般规定

4.1.1 本章适用于建筑外围护结构采用板材、浆料、块材及预制复合墙板等墙体保温材料或构件的建筑墙体节能工程施工质量验收。

4.1.2 主体结构完成后进行施工的墙体节能工程，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。与主体结构同时施工的墙体节能工程，应与主体结构一同验收。

4.1.3 墙体节能工程应对下列部位或内容进行隐蔽工程验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料：

- 1 保温层附着的基层及其表面处理；
- 2 保温板粘结或固定；
- 3 被封闭的保温材料厚度；
- 4 锚固件及锚固节点做法；
- 5 增强网铺设；
- 6 抹面层厚度；
- 7 墙体热桥部位处理；
- 8 保温装饰板、预置保温板或预制保温墙板的位置、界面处理、板缝、构造节点及固定方式；
- 9 现场喷涂或浇注有机类保温材料的界面；
- 10 保温隔热砌块墙体；
- 11 各种变形缝处的节能施工做法。

4.1.4 墙体节能工程的保温隔热材料在运输、储存和施工过程中应采取防潮、防水、防火等保护措施。

4.1.5 墙体节能工程验收的检验批划分，除本章另有规定外应

符合下列规定：

1 采用相同材料、工艺和施工做法的墙面，扣除门窗洞口后的保温墙面面积每 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双方协商确定；

3 当按计数方法抽样检验时，其抽样数量尚应符合本标准第 3.4.3 条的规定。

4.2 主控项目

4.2.1 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现行有关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件。

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

4.2.2 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：

1 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、垂直于板面方向的抗拉强度、吸水率、燃烧性能（不燃材料除外）；

2 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）；

3 保温砌块等墙体节能定型产品的传热系数或热阻、抗压强度、吸水率；

4 反射隔热材料的太阳光反射比，半球发射率；

5 粘结材料的拉伸粘结强度；

6 抹面材料的拉伸粘结强度、压折比；

7 增强网的力学性能、抗腐蚀性能。

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个报告中。

检查数量：同厂家、同品种产品，按照扣除门窗洞口后的保温墙面面积所使用的材料用量，在 5000m² 以内时应复验 1 次；面积每增加 5000m² 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。当符合本标准第 3.2.3 条的规定时，检验批容量可以扩大一倍。

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

检验方法：核查质量证明文件和型式检验报告。

检查数量：全数检查。

4.2.4 严寒和寒冷地区外保温使用的抹面材料，其冻融试验结果应符合该地区最低气温环境的使用要求。

检验方法：核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

4.2.5 墙体节能工程施工前应按照设计和专项施工方案的要求对基层进行处理，处理后的基层应符合要求。

检验方法：对照设计和专项施工方案观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

4.2.6 墙体节能工程各层构造做法应符合设计要求，并应按照经过审批的专项施工方案施工。

检验方法：对照设计和专项施工方案观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

4.2.7 墙体节能工程的施工质量，必须符合下列规定：

- 1 保温隔热材料的厚度不得低于设计要求。
- 2 保温板材与基层之间及各构造层之间的粘结或连接必须

牢固。保温板材与基层的连接方式、拉伸粘结强度和粘结面积比应符合设计要求。保温板材与基层之间的拉伸粘结强度应进行现场拉拔试验，且不得在界面破坏。粘结面积比应进行剥离检验。

3 当采用保温浆料做外保温时，厚度大于 20mm 的保温浆料应分层施工。保温浆料与基层之间及各层之间的粘结必须牢固，不应脱层、空鼓和开裂。

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

检验方法：观察、手扳检查；核查隐蔽工程验收记录和检验报告。保温材料厚度采用现场钢针插入或剖开后尺量检查；拉伸粘结强度按照本标准附录 B 的检验方法进行检验；粘结面积比按本标准附录 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/T 366 的试验方法进行。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

4.2.8 外墙采用预置保温板现场浇筑混凝土墙体时，保温板的安装位置应正确，接缝应严密；保温板应固定牢固，在浇筑混凝土过程中不应移位、变形；保温板表面应采取界面处理措施，与混凝土粘结应牢固。

检验方法：观察、尺量检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：隐蔽工程验收记录全数核查；其他项目按本标准第 3.4.3 条的规定抽检。

4.2.9 外墙采用保温浆料做保温层时，应在施工中制作同条件试件，检测其导热系数、干密度和抗压强度。保温浆料的试件应见证取样检验。

检验方法：按本标准附录 D 的检验方法进行。

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，在 5000m² 以内时应检验 1 次；面积每增加 5000m² 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。

4.2.10 墙体节能工程各类饰面层的基层及面层施工，应符合设计且应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的规定，并应符合下列规定：

1 饰面层施工前应对基层进行隐蔽工程验收。基层应无脱层、空鼓和裂缝，并应平整、洁净，含水率应符合饰面层施工的要求。

2 外墙外保温工程不宜采用粘贴饰面砖作饰面层；当采用时，其安全性与耐久性必须符合设计要求。饰面砖应做粘结强度拉拔试验，试验结果应符合设计和有关标准的规定。

3 外墙外保温工程的饰面层不得渗漏。当外墙外保温工程的饰面层采用饰面板开缝安装时，保温层表面应覆盖具有防水功能的抹面层或采取其他防水措施。

4 外墙外保温层及饰面层与其他部位交接的收口处，应采取防水措施。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录和检验报告。粘结强度应按照现行行业标准《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ/T 110 的有关规定检验。

检查数量：粘结强度应按照现行行业标准《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ/T 110 的有关规定抽样。其他为全数检查。

4.2.11 保温砌块砌筑的墙体，应采用配套砂浆砌筑。砂浆的强度等级及导热系数应符合设计要求。砌体灰缝饱满度不应低于 80%。

检验方法：对照设计检查砂浆品种，用百格网检查灰缝砂浆饱满度。核查砂浆强度及导热系数试验报告。

检查数量：砂浆品种和强度试验报告全数核查。砂浆饱满度每楼层的每个施工段至少抽查 1 次，每次抽查 5 处，每处不少于

3 个砌块。

4.2.12 采用预制保温墙板现场安装的墙体，应符合下列规定：

1 保温墙板的结构性能、热工性能及与主体结构的连接方法应符合设计要求，与主体结构连接必须牢固；

2 保温墙板的板缝处理、构造节点及嵌缝做法应符合设计要求；

3 保温墙板板缝不得渗漏。

检验方法：核查型式检验报告、出厂检验报告和隐蔽工程验收记录。对照设计观察检查；淋水试验检查。

检查数量：型式检验报告、出厂检验报告全数检查；板缝不得渗漏，可按照扣除门窗洞口后的保温墙面面积，在 5000m² 以内时应检查 1 处，当面积每增加 5000m² 应增加 1 处；其他项目按本标准第 3.4.3 条的规定抽检。

4.2.13 外墙采用保温装饰板时，应符合下列规定：

1 保温装饰板的安装构造、与基层墙体的连接方法应符合设计要求，连接必须牢固；

2 保温装饰板的板缝处理、构造节点做法应符合设计要求；

3 保温装饰板板缝不得渗漏；

4 保温装饰板的锚固件应将保温装饰板的装饰面板固定牢固。

检验方法：核查型式检验报告、出厂检验报告和隐蔽工程验收记录。对照设计观察检查；淋水试验检查。

检查数量：型式检验报告、出厂检验报告全数检查；板缝不得渗漏应按照扣除门窗洞口后的保温墙面面积，在 5000m² 以内时应检查 1 处，面积每增加 5000m² 应增加 1 处；其他项目按本标准第 3.4.3 条的规定抽检。

4.2.14 采用防火隔离带构造的外墙外保温工程施工前编制的专项施工方案应符合现行行业标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 的规定，并应制作样板墙，其采用的材料和工艺应与专项施工方案相同。

检验方法：核查专项施工方案、检查样板墙。

检查数量：全数检查。

4.2.15 防火隔离带组成材料应与外墙外保温组成材料相配套。防火隔离带宜采用工厂预制的制品现场安装，并应与基层墙体可靠连接，防火隔离带面层材料应与外墙外保温一致。

检验方法：对照设计观察检查。

检查数量：全数检查。

4.2.16 建筑外墙外保温防火隔离带保温材料的燃烧性能等级应为 A 级，并应符合本标准第 4.2.3 条的规定。

检验方法：核查质量证明文件及检验报告。

检查数量：全数检查。

4.2.17 墙体内设置的隔气层，其位置、材料及构造做法应符合设计要求。隔气层应完整、严密，穿透隔气层处应采取密封措施。隔气层凝结水排水构造应符合设计要求。

检验方法：对照设计观察检查，核查质量证明文件和隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

4.2.18 外墙和毗邻不供暖空间墙体上的门窗洞口四周墙的侧面，墙体上凸窗四周的侧面，应按设计要求采取节能保温措施。

检验方法：对照设计观察检查，采用红外热像仪检查或剖开检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：按本标准第 3.4.3 条的规定抽检，最小抽样数量不得少于 5 处。

4.2.19 严寒和寒冷地区外墙热桥部位，应按设计要求采取隔断热桥措施。

检验方法：对照设计和专项施工方案观察检查；核查隐蔽工程验收记录；使用红外热像仪检查。

检查数量：隐蔽工程验收记录应全数检查。隔断热桥措施按不同种类，每种抽查 20%，并不少于 5 处。

4.3 一般项目

4.3.1 当节能保温材料与构件进场时，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。

4.3.2 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，不得皱褶、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。

4.3.3 除本标准第4.2.19条规定之外的其他地区，设置集中供暖和空调的房间，其外墙热桥部位应按设计要求采取隔断热桥措施。

检验方法：对照专项施工方案观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：隐蔽工程验收记录应全数检查。隔断热桥措施按不同种类，按本标准第3.4.3条的规定抽检，最小抽样数量每种不得少于5处。

4.3.4 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间隙等，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。

检查数量：全数检查。

4.3.5 墙体保温板材的粘贴方法和接缝方法应符合专项施工方案要求，保温板接缝应平整严密。

检验方法：对照专项施工方案，剖开检查。

检查数量：每个检验批抽查不少于5块保温板材。

4.3.6 外墙保温装饰板安装后表面应平整，板缝均匀一致。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 10 处。

4.3.7 墙体采用保温浆料时，保温浆料厚度应均匀、接茬应平顺密实。

检验方法：观察、尺量检查。

检查数量：保温浆料厚度每个检验批抽查 10%，并不少于 10 处。

4.3.8 墙体上的阳角、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开裂和破损的加强措施。

检验方法：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。

4.3.9 采用现场喷涂或模板浇注的有机类保温材料做外保温时，有机类保温材料应达到陈化时间后方可进行下道工序施工。

检查方法：对照专项施工方案和产品说明书进行检查。

检查数量：全数检查。

5 幕墙节能工程

5.1 一般规定

5.1.1 本章适用于建筑外围护结构的各类透光、非透光建筑幕墙和采光屋面节能工程施工质量验收。

5.1.2 幕墙节能工程的隔气层、保温层应在主体结构工程质量验收合格后进行施工。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。

5.1.3 当幕墙节能工程采用隔热型材时，应提供隔热型材所使用的隔断热桥材料的物理力学性能检测报告。

5.1.4 幕墙节能工程施工中应对下列部位或项目进行隐蔽工程验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料：

- 1 保温材料厚度和保温材料的固定；
- 2 幕墙周边与墙体、屋面、地面的接缝处保温、密封构造；
- 3 构造缝、结构缝处的幕墙构造；
- 4 隔气层；
- 5 热桥部位、断热节点；
- 6 单元式幕墙板块间的接缝构造；
- 7 凝结水收集和排放构造；
- 8 幕墙的通风换气装置；
- 9 遮阳构件的锚固和连接。

5.1.5 幕墙节能工程使用的保温材料在运输、储存和施工过程中应采取防潮、防水、防火等保护措施。

5.1.6 幕墙节能工程验收的检验批划分，除本章另有规定外应符合下列规定：

- 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双方协商确定；

3 当按计数方法抽样检验时，其抽样数量应符合本标准表 3.4.3 最小抽样数量的规定。

5.2 主控项目

5.2.1 幕墙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现行有关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件。

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

5.2.2 幕墙（含采光顶）节能工程使用的材料、构件进场时，应对其下列性能进行复验，复验应为见证取样检验：

1 保温隔热材料的导热系数或热阻、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、遮阳系数，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。

检验方法：核查质量证明文件、计算书、复验报告，其中：导热系数或热阻、密度、燃烧性能必须在同一个报告中；随机抽样检验，中空玻璃密封性能按照本标准附录 E 的检验方法检测。

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。

5.2.3 幕墙的气密性能应符合设计规定的等级要求。密封条应镶嵌牢固、位置正确、对接严密。单元式幕墙板块之间的密封应

符合设计要求。开启部分关闭应严密。

检验方法：观察检查，开启部分启闭检查。核查隐蔽工程验收记录。当幕墙面积合计大于 3000 m² 或幕墙面积占建筑外墙总面积超过 50% 时，应核查幕墙气密性检测报告。

检查数量：质量证明文件、性能检测报告全数核查。现场观察及启闭检查按本标准第 3.4.3 条的规定抽检。

5.2.4 每幅建筑幕墙的传热系数、遮阳系数均应符合设计要求。幕墙工程热桥部位的隔断热桥措施应符合设计要求，隔断热桥节点的连接应牢固。

检验方法：对照设计文件核查幕墙节点及安装。

检查数量：节点及开启窗每个检验批按本标准第 3.4.3 条的规定抽检，最小抽样数量不得少于 10 处。

5.2.5 幕墙节能工程使用的保温材料，其厚度应符合设计要求，安装应牢固，不得松脱。

检验方法：对保温板或保温层应采取针插法或剖开法，丈量厚度；手扳检查。

检查数量：每个检验批依据板块数量按本标准第 3.4.3 条的规定抽检，最小抽样数量不得少于 10 处。

5.2.6 幕墙遮阳设施安装位置、角度应满足设计要求。遮阳设施安装应牢固，并满足维护检修的荷载要求。外遮阳设施应满足抗风的要求。

检验方法：核查质量证明文件；检查隐蔽工程验收记录；观察、丈量、手扳检查；核查遮阳设施的抗风计算报告或产品检测报告。

检查数量：安装位置和角度每个检验批按本标准第 3.4.3 条的规定抽检，最小抽样数量不得少于 10 处；牢固程度全数检查；报告全数核查。

5.2.7 幕墙隔气层应完整、严密、位置正确，穿透隔气层处应采取密封措施。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批抽样数量不少于 5 处。

5.2.8 幕墙保温材料应与幕墙面板或基层墙体可靠粘结或锚固，有机保温材料应采用非金属不燃材料作防护层，防护层应将保温材料完全覆盖。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批按本标准第 3.4.3 条的规定抽检，最小抽样数量不得少于 5 处。

5.2.9 建筑幕墙与基层墙体、窗间墙、窗槛墙及裙墙之间的空间，应在每层楼板处和防火分区隔离部位采用防火封堵材料封堵。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批按本标准第 3.4.3 条的规定抽检，最小抽样数量不得少于 5 处。

5.2.10 幕墙可开启部分开启后的通风面积应满足设计要求。幕墙通风器的通道应通畅、尺寸满足设计要求，开启装置应能顺畅开启和关闭。

检验方法：尺量核查开启窗通风面积；观察检查；通风器启闭检查。

检查数量：每个检验批依据可开启部分或通风器数量按本标准第 3.4.3 条的规定抽检，最小抽样数量不得少于 5 个，开启窗通风面积全数核查。

5.2.11 凝结水的收集和排放应通畅，并不得渗漏。

检验方法：通水试验、观察检查。

检查数量：每个检验批抽样数量不少于 5 处。

5.2.12 采光屋面的可开启部分应按本标准第 6 章的要求验收。采光屋面的安装应牢固，坡度正确，封闭严密，不得渗漏。

检验方法：核查质量证明文件；观察、尺量检查；淋水检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：200m² 以内全数检查；超过 200m² 则抽查 30%，抽查面积不少于 200m²。

5.3 一般项目

5.3.1 幕墙镀（贴）膜玻璃的安装方向、位置应符合设计要求。采用密封胶密封的中空玻璃应采用双道密封。采用了均压管的中空玻璃，其均压管在安装前应密封处理。

检验方法：观察、检查施工记录。

检查数量：每个检验批按本标准第 3.4.3 条的规定抽检，最小抽样数量不得少于 5 件（处）。

5.3.2 单元式幕墙板块组装应符合下列要求：

1 密封条规格正确，长度无负偏差，接缝的搭接符合设计要求；

2 保温材料固定牢固；

3 隔气层密封完整、严密；

4 凝结水排水系统通畅，管路无渗漏。

检验方法：观察检查；手扳检查；尺量；通水试验。

检查数量：每个检验批依据板块数量按本标准第 3.4.3 条的规定抽检，最小抽样数量不得少于 5 件（处）。

5.3.3 幕墙与周边墙体、屋面间的接缝处应按设计要求采用保温措施，并应采用耐候密封胶等密封。建筑伸缩缝、沉降缝、抗震缝处的幕墙保温或密封做法应符合设计要求。严寒、寒冷地区当采用非闭孔保温材料时，应有完整的隔气层。

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 件（处）。

5.3.4 幕墙活动遮阳设施的调节机构应灵活，并应能调节到位。

检验方法：遮阳设施现场进行 10 次以上完整行程的调节试验；观察检查。

检查数量：每个检验批按本标准第 3.4.3 条的规定抽检，最小抽样数量不得少于 10 件（处）。

6 门窗节能工程

6.1 一般规定

6.1.1 本章适用于金属门窗、塑料门窗、木门窗、各种复合门窗、特种门窗及天窗等建筑外门窗节能工程的施工质量验收。

6.1.2 门窗节能工程应优先选用具有国家建筑门窗节能性能标识的产品。当门窗采用隔热型材时，应提供隔热型材所使用的隔断热桥材料的物理力学性能检测报告。

6.1.3 主体结构完成后进行施工的门窗节能工程，应在外墙质量验收合格后对门窗框与墙体接缝处的保温填充做法和门窗附框等进行施工，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。

6.1.4 门窗节能工程验收的检验批划分，除本章另有规定外应符合下列规定：

1 同一厂家的同材质、类型和型号的门窗每 200 樘划分为一个检验批；

2 同一厂家的同材质、类型和型号的特种门窗每 50 樘划分为一个检验批；

3 异形或有特殊要求的门窗检验批的划分也可根据其特点和数量，由施工单位与监理单位协商确定。

6.2 主控项目

6.2.1 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。

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。

6.2.2 门窗（包括天窗）节能工程使用的材料、构件进场时，应按工程所处的气候区核查质量证明文件、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：

1 严寒、寒冷地区：门窗的传热系数、气密性能；

2 夏热冬冷地区：门窗的传热系数气密性能，玻璃的遮阳系数、可见光透射比；

3 夏热冬暖地区：门窗的气密性能，玻璃的遮阳系数、可见光透射比；

4 严寒、寒冷、夏热冬冷和夏热冬暖地区：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性能复验。应核查标识证书与门窗的一致性，核查标识的传热系数和气密性能等指标，并按门窗节能性能标识模拟计算报告核对门窗节点构造。中空玻璃密封性能按照本标准附录 E 的检验方法进行检验。

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

6.2.3 金属外门窗框的隔断热桥措施应符合设计要求和产品标

准的规定，金属附框应按照设计要求采取保温措施。

检验方法：随机抽样，对照产品设计图纸，剖开或拆开检查。

检查数量：同厂家、同材质、同规格的产品各抽查不少于1樘。金属附框的保温措施每个检验批按本标准第3.4.3条的规定抽检。

6.2.4 外门窗框或附框与洞口之间的间隙应采用弹性闭孔材料填充饱满，并进行防水密封，夏热冬暖地区、温和地区当采用防水砂浆填充间隙时，窗框与砂浆间应用密封胶密封；外门窗框与附框之间的缝隙应使用密封胶密封。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

6.2.5 严寒和寒冷地区的外门应按照设计要求采取保温、密封等节能措施。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

6.2.6 外窗遮阳设施的性能、位置、尺寸应符合设计和产品标准要求；遮阳设施的安装应位置正确、牢固，满足安全和使用功能的要求。

检验方法：核查质量证明文件；观察、尺量、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：每个检验批按本标准第3.4.3条的规定抽检；安装牢固程度全数检查。

6.2.7 用于外门的特种门的性能应符合设计和产品标准要求；特种门安装中的节能措施，应符合设计要求。

检验方法：核查质量证明文件；观察、尺量检查。

检查数量：全数检查。

6.2.8 天窗安装的位置、坡向、坡度应正确，封闭严密，不得渗漏。

检验方法：观察检查；用水平尺（坡度尺）检查；淋水

检查。

检查数量：每个检验批按本标准第 3.4.3 条规定的最小抽样数量的 2 倍抽检。

6.2.9 通风器的尺寸、通风量等性能应符合设计要求；通风器的安装位置应正确，与门窗型材间的密封应严密，开启装置应能顺畅开启和关闭。

检验方法：核查质量证明文件；观察、尺量检查。

检查数量：每个检验批按本标准第 3.4.3 条规定的最小抽样数量的 2 倍抽检。

6.3 一般项目

6.3.1 门窗扇密封条和玻璃镶嵌的密封条，其物理性能应符合相关标准中的要求。密封条安装位置应正确，镶嵌牢固，不得脱槽。接头处不得开裂。关闭门窗时密封条应接触严密。

检验方法：观察检查，核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

6.3.2 门窗镀（贴）膜玻璃的安装方向应符合设计要求，采用密封胶密封的中空玻璃应采用双道密封，采用了均压管的中空玻璃其均压管应进行密封处理。

检验方法：观察检查，核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

6.3.3 外门、窗遮阳设施调节应灵活、调节到位。

检验方法：现场调节试验检查。

检查数量：全数检查。

7 屋面节能工程

7.1 一般规定

7.1.1 本章适用于采用板材、现浇、喷涂等保温隔热做法的建筑物屋面节能工程施工质量验收。

7.1.2 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。

7.1.3 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 保温材料的种类、厚度、保温层的敷设方式；板材缝隙填充质量；

3 屋面热桥部位处理；

4 隔汽层。

7.1.4 屋面保温隔热层施工完成后，应及时进行后续施工或加以覆盖。

7.1.5 屋面节能工程施工质量验收的检验批划分，除本章另有规定外应符合下列规定：

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 1000m^2 面积划分为一个检验批；

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。

7.2 主控项目

7.2.1 屋面节能工程使用的保温隔热材料、构件应进行进场验收，验收结果应经监理工程师检查认可，且应形成相应的验收记

录。各种材料和构件的质量证明文件与相关技术资料应齐全，并应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件。

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

7.2.2 屋面节能工程使用的材料进场时，应对其下列性能进行复验，复验应为见证取样检验：

1 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、吸水率、燃烧性能（不燃材料除外）；

2 反射隔热材料的太阳光反射比、半球发射率。

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

检查数量：同厂家、同品种产品，扣除天窗、采光顶后的屋面面积在 1000m^2 以内时应复验 1 次；面积每增加 1000m^2 应增加复验 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。当符合本标准第 3.2.3 条的规定时，检验批容量可以扩大一倍。

7.2.3 屋面保温隔热层的敷设方式、厚度、缝隙填充质量及屋面热桥部位的保温隔热做法，应符合设计要求和有关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查。

检查数量：每个检验批抽查 3 处，每处 10m^2 。

7.2.4 屋面的通风隔热架空层，其架空高度、安装方式、通风口位置及尺寸应符合设计及有关标准要求。架空层内不得有杂物。架空面层应完整，不得有断裂和露筋等缺陷。

检验方法：观察、尺量检查。

检查数量：每个检验批抽查 3 处，每处 10m^2 。

7.2.5 屋面隔汽层的位置、材料及构造做法应符合设计要求，隔汽层应完整、严密，穿透隔汽层处应采取密封措施。

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。

7.2.6 坡屋面、架空屋面内保温应采用不燃保温材料，保温层做法应符合设计要求。

检验方法：观察检查；核查复验报告和隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查3处，每处10m²。

7.2.7 当采用带铝箔的空气隔层做隔热保温屋面时，其空气隔层厚度、铝箔位置应符合设计要求。空气隔层内不得有杂物，铝箔应铺设完整。

检验方法：观察、尺量检查。

检查数量：每个检验批抽查3处，每处10m²。

7.2.8 种植植物的屋面，其构造做法与植物的种类、密度、覆盖面积等应符合设计及相关标准要求，植物的种植与维护不得损害节能效果。

检验方法：对照设计检查。

检查数量：全数检查。

7.2.9 采用有机类保温隔热材料的屋面，防火隔离措施应符合设计和现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的规定。

检验方法：对照设计检查。

检查数量：全数检查。

7.2.10 金属板保温夹芯屋面应铺装牢固、接口严密、表面洁净、坡向正确。

检验方法：观察、尺量检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

7.3 一般项目

7.3.1 屋面保温隔热层应按专项施工方案施工，并应符合下列规定：

- 1 板材应粘贴牢固、缝隙严密、平整；
- 2 现场采用喷涂、浇注、抹灰等工艺施工的保温层，应按

配合比准确计量、分层连续施工、表面平整、坡向正确；

检验方法：观察、尺量检查，检查施工记录。

检查数量：每个检验批抽查 3 处，每处 10m^2 。

7.3.2 反射隔热屋面的颜色应符合设计要求，色泽应均匀一致，没有污迹，无积水现象。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

7.3.3 坡屋面、架空屋面当采用内保温时，保温隔热层应设有防潮措施，其表面应有保护层，保护层的做法应符合设计要求。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查 3 处，每处 10m^2 。

8 地面节能工程

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质量验收。

8.1.2 地面节能工程的施工，应在基层质量验收合格后进行。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，施工完成后应进行地面节能分项工程验收。

8.1.3 地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 保温材料种类和厚度；
- 3 保温材料粘结；
- 4 地面热桥部位处理。

8.1.4 地面节能分项工程检验批划分，除本章另有规定外应符合下列规定：

1 采用相同材料、工艺和施工做法的地面，每 1000m² 面积划分为一个检验批。

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。

8.2 主控项目

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

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件。

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

8.2.2 地面节能工程使用的保温材料进场时，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）等性能进行复验，复验应为见证取样检验。

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

检查数量：同厂家、同品种产品，地面面积在 1000m² 以内时应复验 1 次；面积每增加 1000m² 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。当符合本标准第 3.2.3 条的规定时，检验批容量可以扩大一倍。

8.2.3 地下室顶板和架空楼板底面的保温隔热材料应符合设计要求，并应粘贴牢固。

检验方法：观察检查，核查质量证明文件。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

8.2.4 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。

8.2.5 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。

8.2.6 地面节能工程的施工质量应符合下列规定：

1 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；

2 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。

8.2.7 有防水要求的地面，其节能保温做法不得影响地面排水坡度，防护面层不得渗漏。

检验方法：观察、尺量检查，核查防水层蓄水试验记录。

检查数量：全数检查。

8.2.8 严寒和寒冷地区，建筑首层直接接触土壤的地面、底面直接接触室外空气的地面、毗邻不供暖空间的地面以及供暖地下室与土壤接触的外墙应按设计要求采取保温措施。

检验方法：观察检查，核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

8.2.9 保温层的表面防潮层、保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。

8.3 一般项目

8.3.1 采用地面辐射供暖的工程，其地面节能做法应符合设计要求和现行行业标准《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142 的规定。

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。

8.3.2 接触土壤地面的保温层下面的防潮层应符合设计要求。

检验方法：观察检查，核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查 3 处。

9 供暖节能工程

9.1 一般规定

9.1.1 本章适用于室内集中供暖系统节能工程施工质量验收。

9.1.2 供暖节能工程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，施工完成后应进行供暖节能分项工程验收。

9.1.3 供暖节能工程验收的检验批划分可按本标准第 3.4.1 条的规定执行，也可按系统或楼层，由施工单位与监理单位协商确定。

9.2 主控项目

9.2.1 供暖节能工程使用的散热设备、热计量装置、温度调控装置、自控阀门、仪表、保温材料等产品应进行进场验收，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。

9.2.2 供暖节能工程使用的散热器和保温材料进场时，应对其下列性能进行复验，复验应为见证取样检验：

- 1 散热器的单位散热量、金属热强度；
- 2 保温材料的导热系数或热阻、密度、吸水率。

检验方法：核查复验报告。

检查数量：同厂家、同材质的散热器，数量在 500 组及以下时，抽检 2 组；当数量每增加 1000 组时应增加抽检 1 组。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

符合本标准第 3.2.3 条规定时，检验批容量可以扩大一倍。

同厂家、同材质的保温材料，复验次数不得少于 2 次。

9.2.3 供暖系统安装的温度调控装置和热计量装置，应满足设计要求的分室（户或区）温度调控、楼栋热计量和分户（区）热计量功能。

检验方法：观察检查，核查调试报告。

检查数量：全数检查。

9.2.4 室内供暖系统的安装应符合下列规定：

1 供暖系统的形式应符合设计要求；

2 散热设备、阀门、过滤器、温度、流量、压力等测量仪表应按设计要求安装齐全，不得随意增减或更换；

3 水力平衡装置、热计量装置、室内温度调控装置的安装位置和方向应符合设计要求，并便于数据读取、操作、调试和维护。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

9.2.5 散热器及其安装应符合下列规定：

1 每组散热器的规格、数量及安装方式应符合设计要求；

2 散热器外表面应刷非金属性涂料。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本标准第 3.4.3 条的规定抽检，最小抽样数量不得少于 5 组。

9.2.6 散热器恒温阀及其安装应符合下列规定：

1 恒温阀的规格、数量应符合设计要求；

2 明装散热器恒温阀不应安装在狭小和封闭空间，其恒温阀阀头应水平安装并远离发热体，且不应被散热器、窗帘或其他障碍物遮挡；

3 暗装散热器恒温阀的外置式温度传感器，应安装在空气流通且能正确反映房间温度的位置上。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本标准第 3.4.3 条的规定抽检，最小抽样数量不得少于 5 组。

9.2.7 低温热水地面辐射供暖系统的安装，除应符合本标准第 9.2.4 条的规定外，尚应符合下列规定：

- 1 防潮层和绝热层的做法及绝热层的厚度应符合设计要求；
- 2 室内温度调控装置的安装位置和方向应符合设计要求，并便于观察、操作和调试；
- 3 室内温度调控装置的温度传感器宜安装在距地面 1.4m 的内墙上或与照明开关在同一高度上，且避开阳光直射和发热设备。

检验方法：防潮层和绝热层隐蔽前观察检查；用钢针刺入绝热层、尺量；观察检查、尺量室内温度调控装置传感器的安装高度。

检查数量：按本标准第 3.4.3 条的规定抽检，最小抽样数量不得少于 5 处。

9.2.8 供暖系统热力入口装置的安装应符合下列规定：

- 1 热力入口装置中各种部件的规格、数量应符合设计要求；
- 2 热计量表、过滤器、压力表、温度计的安装位置及方向应正确，并便于观察、维护；
- 3 水力平衡装置及各类阀门的安装位置、方向应正确，并便于操作和调试。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

9.2.9 供暖管道保温层和防潮层的施工应符合下列规定：

- 1 保温材料的燃烧性能、材质及厚度等应符合设计要求。
- 2 保温管壳的捆扎、粘贴应牢固，铺设应平整。硬质或半硬质的保温管壳每节至少应采用防腐金属丝、耐腐蚀织带或专用胶带捆扎 2 道，其间距为 300mm~350mm，且捆扎应紧密，无滑动、松弛及断裂现象。

- 3 硬质或半硬质保温管壳的拼接缝隙不应大于 5mm，并应

用粘结材料勾缝填满；纵缝应错开，外层的水平接缝应设在侧下方。

4 松散或软质保温材料应按规定的密度压缩其体积，疏密应均匀，搭接处不应有空隙。

5 防潮层应紧密粘贴在保温层上，封闭良好，不得有虚粘、气泡、褶皱、裂缝等缺陷；防潮层外表面搭接应顺水。

6 立管的防潮层应由管道的低端向高端敷设，环向搭接缝应朝向低端；纵向搭接缝应位于管道的侧面，并顺水。

7 卷材防潮层采用螺旋形缠绕的方式施工时，卷材的搭接宽度宜为 30mm~50mm。

8 阀门及法兰部位的保温应严密，且能单独拆卸并不得影响其操作功能。

检验方法：观察检查；用钢针刺入保温层、尺量。

检查数量：按本标准第 3.4.3 条的规定抽检，最小抽样数量不得少于 5 处。

9.2.10 供暖系统安装完毕后，应在供暖期内与热源进行联合试运转和调试，试运转和调试结果应符合设计要求。

检验方法：观察检查；核查供暖系统试运转和调试记录。

检查数量：全数检查。

9.3 一般项目

9.3.1 供暖系统阀门、过滤器等配件的保温层应密实、无空隙，且不得影响其操作功能。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本标准第 3.4.3 条的规定抽检，最小抽样数量不得少于 2 件。

10 通风与空调节能工程

10.1 一般规定

10.1.1 本章适用于通风与空调系统节能工程施工质量验收。

10.1.2 通风与空调节能工程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，施工完成后应进行通风与空调系统节能分项工程验收。

10.1.3 通风与空调节能工程验收的检验批划分可按本标准第3.4.1条的规定执行，也可按系统或楼层，由施工单位与监理单位协商确定。

10.2 主控项目

10.2.1 通风与空调节能工程使用的设备、管道、自控阀门、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。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。

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，风机盘管的供冷量、供热量、风量、出口静压、噪声及功率；

2 风机的风量、风压、功率、效率；

3 空气能量回收装置的风量、静压损失、出口全压及输入功率；装置内部或外部漏风率、有效换气率、交换效率、噪声；

4 阀门与仪表的类型、规格、材质及公称压力；

5 成品风管的规格、材质及厚度；

6 绝热材料的导热系数、密度、厚度、吸水率。

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。

10.2.2 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，应对其下列性能进行复验，复验应为见证取样检验。

1 风机盘管机组的供冷量、供热量、风量、水阻力、功率及噪声；

2 绝热材料的导热系数或热阻、密度、吸水率。

检验方法：核查复验报告。

检查数量：按结构形式抽检，同厂家的风机盘管机组数量在500台及以下时，抽检2台；每增加1000台时应增加抽检1台。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。当符合本标准第3.2.3条规定时，检验批容量可以扩大一倍。

同厂家、同材质的绝热材料，复验次数不得少于2次。

10.2.3 通风与空调节能工程中的送、排风系统及空调风系统、空调水系统的安装，应符合下列规定：

1 各系统的形式应符合设计要求；

2 设备、阀门、过滤器、温度计及仪表应按设计要求安装齐全，不得随意增减或更换；

3 水系统各分支管路水力平衡装置、温度控制装置的安装位置、方向应符合设计要求，并便于数据读取、操作、调试和维护；

4 空调系统应满足设计要求的分室（区）温度调控和冷、热计量功能。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

10.2.4 风管的安装应符合下列规定：

1 风管的材质、断面尺寸及壁厚应符合设计要求；

2 风管与部件、建筑风道及风管间的连接应严密、牢固；

3 风管的严密性检验结果应符合设计和国家现行标准的有关要求；

4 需要绝热的风管与金属支架的接触处，需要绝热的复合材料风管及非金属风管的连接处和内部支撑加固处等，应有防热桥的措施，并应符合设计要求。

检验方法：观察、尺量检查；核查风管系统严密性检验记录。

检查数量：按本标准第 3.4.3 条的规定抽检，风管的严密性检验最小抽样数量不得少于 1 个系统。

10.2.5 组合式空调机组、柜式空调机组、新风机组、单元式空调机组的安装应符合下列规定：

1 规格、数量应符合设计要求；

2 安装位置和方向应正确，且与风管、送风静压箱、回风箱、阀门的连接应严密可靠；

3 现场组装的组合式空调机组各功能段之间连接应严密，其漏风量应符合现行国家标准《组合式空调机组》GB/T 14294 的有关要求；

4 机组内的空气热交换器翅片和空气过滤器应清洁、完好，且安装位置和方向正确，以便于维护和清理。

检验方法：观察检查；核查漏风量测试记录。

检查数量：全数检查。

10.2.6 带热回收功能的双向换气装置和集中排风系统中的能量回收装置的安装应符合下列规定：

1 规格、数量及安装位置应符合设计要求；

2 进、排风管的连接应正确、严密、可靠；

3 室外进、排风口的安装位置、高度及水平距离应符合设计要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

10.2.7 空调机组、新风机组及风机盘管机组水系统自控阀门与

仪表的安装应符合下列规定：

- 1 规格、数量应符合设计要求；
- 2 方向应正确，位置应便于读取数据、操作、调试和维护。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本标准第 3.4.3 条的规定抽检，并不少于 10 个。

10.2.8 空调风管系统及部件的绝热层和防潮层施工应符合下列规定：

- 1 绝热材料的燃烧性能、材质、规格及厚度等应符合设计要求；

- 2 绝热层与风管、部件及设备应紧密贴合，无裂缝、空隙等缺陷，且纵、横向的接缝应错开；

- 3 绝热层表面应平整，当采用卷材或板材时，其厚度允许偏差为 5mm；采用涂抹或其他方式时，其厚度允许偏差为 10mm；

- 4 风管法兰部位绝热层的厚度，不应低于风管绝热层厚度的 80%；

- 5 风管穿楼板和穿墙处的绝热层应连续不间断；

- 6 防潮层（包括绝热层的端部）应完整，且封闭良好，其搭接缝应顺水；

- 7 带有防潮层隔气层绝热材料的拼缝处，应用胶带封严，粘胶带的宽度不应小于 50mm；

- 8 风管系统阀门等部件的绝热，不得影响其操作功能。

检验方法：观察检查；用钢针刺入绝热层、尺量。

检查数量：按本标准第 3.4.3 条的规定抽检，最小抽样数量绝热层不得少于 10 段、防潮层不得少于 10m、阀门等配件不得少于 5 个。

10.2.9 空调水系统管道、制冷剂管道及配件绝热层和防潮层的施工，应符合下列规定：

- 1 绝热材料的燃烧性能、材质、规格及厚度等应符合设计

要求。

2 绝热管壳的捆扎、粘贴应牢固，铺设应平整。硬质或半硬质的绝热管壳每节至少应用防腐金属丝、耐腐蚀织带或专用胶带捆扎 2 道，其间距为 300mm~350mm，且捆扎应紧密，无滑动、松弛及断裂现象。

3 硬质或半硬质绝热管壳的拼接缝隙，保温时不应大于 5mm、保冷时不应大于 2mm，并用粘结材料勾缝填满；纵缝应错开，外层的水平接缝应设在侧下方。

4 松散或软质保温材料应按规定的密度压缩其体积，疏密应均匀，搭接处不应有空隙。

5 防潮层与绝热层应结合紧密，封闭良好，不得有虚粘、气泡、褶皱、裂缝等缺陷。

6 立管的防潮层应由管道的低端向高端敷设，环向搭接缝应朝向低端；纵向搭接缝应位于管道的侧面，并顺水。

7 卷材防潮层采用螺旋形缠绕的方式施工时，卷材的搭接宽度宜为 30mm~50mm。

8 空调冷热水管穿楼板和穿墙处的绝热层应连续不间断，且绝热层与穿楼板和穿墙处的套管之间应用不燃材料填实，不得有空隙；套管两端应进行密封封堵。

9 管道阀门、过滤器及法兰部位的绝热应严密，并能单独拆卸，且不得影响其操作功能。

检验方法：观察检查；用钢针刺入绝热层、尺量。

检查数量：按本标准第 3.4.3 条的规定抽检，最小抽样数量绝热层不得少于 10 段、防潮层不得少于 10m、阀门等配件不得少于 5 个。

10.2.10 空调冷热水管道及制冷剂管道与支、吊架之间应设置绝热衬垫，其厚度不应小于绝热层厚度，宽度应大于支、吊架支承面的宽度。衬垫的表面应平整，衬垫与绝热材料之间应填实无空隙。

检验方法：观察检查、尺量。

检查数量：按本标准第 3.4.3 条的规定抽检，最小抽样数量不得少于 5 处。

10.2.11 通风与空调系统安装完毕，应进行通风机和空调机组等设备的单机试运转和调试，并应进行系统的风量平衡调试，单机试运转和调试结果应符合设计要求；系统的总风量与设计风量的允许偏差不应大于 10%，风口的风量与设计风量的允许偏差不应大于 15%。

检验方法：核查试运转和调试记录。

检查数量：全数检查。

10.2.12 多联机空调系统安装完毕后，应进行系统的试运转与调试，并应在工程验收前进行系统运行效果检验，检验结果应符合设计要求。

检验方法：核查系统试运行和调试及系统运行效果检验记录。

检查数量：全数检查。

10.3 一般项目

10.3.1 空气风幕机的规格、数量、安装位置和方向应正确，垂直度和水平度的偏差均不应大于 2/1000。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

10.3.2 变风量末端装置与风管连接前应做动作试验，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 空调与供暖系统冷热源及管网节能工程

11.1 一般规定

11.1.1 本章适用于空调与供暖系统中冷热源设备、辅助设备及其管道和室外管网系统节能工程施工质量验收。

11.1.2 空调与供暖系统冷热源和辅助设备及其管道和室外管网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，施工完成后应进行空调与供暖系统冷热源及管网节能分项工程验收。

11.1.3 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。

11.2 主控项目

11.2.1 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、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。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。

- 1 锅炉的单台容量及名义工况下的热效率；
- 2 热交换器的单台换热量；
- 3 电驱动压缩机蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组的额定制冷（热）量、输入功率、性能系数（COP）、综合部分负荷性能系数（IPLV）限值；
- 4 电驱动压缩机单元式空气调节机组、风管送风式和屋顶式空气调节机组的名义制冷量、输入功率及能效比（EER）；

5 多联机空调系统室外机的额定制冷（热）量、输入功率及制冷综合性能系数 $[IPLV(C)]$ ；

6 蒸汽和热水型溴化锂吸收式冷水机组及直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组的名义制冷量、供热量、输入功率及性能系数；

7 供暖热水循环水泵、空调冷（热）水循环水泵、空调冷却水循环水泵等的流量、扬程、电机功率及效率；

8 冷却塔的流量及电机功率；

9 自控阀门与仪表的类型、规格、材质及公称压力；

10 管道的规格、材质、公称压力及适用温度；

11 绝热材料的导热系数、密度、厚度、吸水率。

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。

11.2.2 空调与供暖系统冷热源及管网节能工程的预制绝热管道、绝热材料进场时，应对绝热材料的导热系数或热阻、密度、吸水率等性能进行复验，复验应为见证取样检验。

检验方法：核查复验报告。

检查数量：同厂家、同材质的绝热材料，复验次数不得少于2次。

11.2.3 空调与供暖系统冷热源设备和辅助设备及其管网系统的安装，应符合下列规定：

1 管道系统的形式应符合设计要求；

2 设备、自控阀门与仪表，应按设计要求安装齐全，不得随意增减或更换；

3 空调冷（热）水系统，应能实现设计要求的变流量或定流量运行；

4 供热系统应根据热负荷及室外温度变化，实现设计要求的集中质调节、量调节或质-量调节相结合的运行。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

11.2.4 冷热源侧的电动调节阀、水力平衡阀、冷（热）量计量装置、供热量自动控制装置等自控阀门与仪表的安装，应符合下列规定：

- 1 类型、规格、数量应符合设计要求；
- 2 方向应正确，位置便于数据读取、操作、调试和维护。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

11.2.5 锅炉、热交换器、电驱动压缩机蒸气压缩循环冷水（热泵）机组、蒸汽或热水型溴化锂吸收式冷水机组及直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组等设备的安装，应符合下列规定：

- 1 类型、规格、数量应符合设计要求；
- 2 安装位置及管道连接应正确。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

11.2.6 冷却塔、水泵等辅助设备的安装应符合下列规定：

- 1 类型、规格、数量应符合设计要求；
- 2 冷却塔设置位置应通风良好，并应远离厨房排风等高温气体；
- 3 管道连接应正确。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

11.2.7 多联机空调系统室外机的安装位置应符合设计要求，进排风应通畅，并便于检查和维护。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

11.2.8 空调水系统管道、制冷剂管道及配件绝热层和防潮层的验收，应按本标准第 10.2.9 条的规定执行。

11.2.9 冷热源机房、换热站内部空调冷热水管道与支、吊架之间绝热衬垫的验收，应按本标准第 10.2.10 条执行。

11.2.10 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，应按下列规定进行系统的试运转与调试：

1 冷热源和辅助设备应进行单机试运转与调试；

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。

检验方法：观察检查；检查试运转和调试记录。

检验数量：全数检查。

11.3 一般项目

11.3.1 空调与供暖系统的冷热源设备及其辅助设备、配件的绝热，不得影响其操作功能。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

12 配电与照明节能工程

12.1 一般规定

12.1.1 本章适用于配电与照明节能工程施工质量的验收。

12.1.2 配电与照明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，施工完成后应进行配电与照明节能分项工程验收。

12.1.3 配电与照明节能工程验收可按本标准第 3.4.1 条的规定进行检验批划分，也可按照系统、楼层、建筑分区，由施工单位与监理单位协商确定。

12.2 主控项目

12.2.1 配电与照明节能工程使用的配电设备、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，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。

12.2.2 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，复验应为见证取样检验：

- 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、功率因数和谐波含量值。

检验方法：现场随机抽样检验；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。当符合本标准第 3.2.3 条规定时，检验批容量可以扩大一倍。

12.2.3 低压配电系统使用的电线、电缆进场时，应对其导体电阻值进行复验，复验应为见证取样检验。

检验方法：现场随机抽样检验；核查复验报告。

检查数量：同厂家各种规格总数的 10%，且不少于 2 个规格。

12.2.4 工程安装完成后应对配电系统进行调试，调试合格后应对低压配电系统以下技术参数进行检测，其检测结果应符合下列规定：

1 用电单位受电端电压允许偏差：三相 380V 供电为标称电压的 $\pm 7\%$ ；单相 220V 供电为标称电压的 $-10\% \sim +7\%$ ；

2 正常运行情况下用电设备端子处额定电压的允许偏差：室内照明为 $\pm 5\%$ ，一般用途电动机为 $\pm 5\%$ 、电梯电动机为 $\pm 7\%$ ，其他无特殊规定设备为 $\pm 5\%$ ；

3 10kV 及以下配电变压器低压侧，功率因数不低于 0.9；

4 380V 的电网标称电压谐波限值：电压谐波总畸变率（THDu）为 5% ，奇次（1 次～25 次）谐波含有率为 4% ，偶次（2 次～24 次）谐波含有率为 2% ；

5 谐波电流不应超过表 12.2.4 中规定的允许值。

检验方法：在用电负荷满足检测条件的情况下，使用标准仪器仪表进行现场测试；对于室内插座等装置使用带负载模拟的仪表进行测试。

检查数量：受电端全数检查，末端按本标准表 3.4.3 最小抽样数量抽样。

表 12.2.4 谐波电流允许值

标准电压 (kV)	基准短路容量 (MVA)	谐波次数及谐波电流允许值												
		谐波次数	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0.38	10	谐波次数	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		谐波电流允许值 (A)	78	62	39	62	26	44	19	21	16	28	13	24
		谐波次数	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
		谐波电流允许值 (A)	11	12	9.7	18	8.6	16	7.8	8.9	7.1	14	6.5	12

12.2.5 照明系统安装完成后应通电试运行，其测试参数和计算值应符合下列规定：

1 照度值允许偏差为设计值的 $\pm 10\%$ ；

2 功率密度值不应大于设计值，当典型功能区域照度值高于或低于其设计值时，功率密度值可按比例同时提高或降低。

检验方法：检测被检区域内平均照度和功率密度。

检查数量：各类典型功能区域，每类检查不少于 2 处。

12.3 一般项目

12.3.1 配电系统选择的导体截面不得低于设计值。

检验方法：核查质量证明文件；尺量检查。

检查数量：每种规格检验不少于 5 次。

12.3.2 母线与母线或母线与电器接线端子，当采用螺栓搭接连接时应牢固可靠。

检验方法：使用力矩扳手对压接螺栓进行力矩检测。

检查数量：母线按检验批抽查 10%。

12.3.3 交流单芯电缆或分相后的每相电缆宜品字形（三叶形）敷设，且不得形成闭合铁磁回路。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

12.3.4 三相照明配电干线的各相负荷宜分配平衡，其最大相负荷不宜超过三相负荷平均值的 115%，最小相负荷不宜小于三相负荷平均值的 85%。

检验方法：在建筑物照明通电试运行开启全部照明负荷，使用三相功率计检测各相负载电流、电压和功率。

检查数量：全数检查。

13 监测与控制节能工程

13.1 一般规定

13.1.1 本章适用于监测与控制系统节能工程施工质量的验收。

13.1.2 监测与控制节能工程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。

13.1.3 监测与控制节能工程安装完成后应进行系统试运行，并对安装质量、监控功能、能源计量及建筑能源管理等进行检查和系统检测，并应进行监测与控制节能分项工程验收。

13.1.4 监测与控制节能工程验收可按本标准第 3.4.1 条的规定进行检验批划分，也可按照系统、楼层、建筑分区，由施工单位与监理单位协商确定。

13.2 主控项目

13.2.1 监测与控制节能工程使用的设备、材料应进行进场验收，验收结果应经监理工程师检查认可，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核查：

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。

13.2.2 监测与控制节能工程的传感器、执行机构，其安装位置、方式应符合设计要求；预留的检测孔位置正确，管道保温时应做明显标识；监测计量装置的测量数据应准确并符合设计要求。

检验方法：观察检查；用标准仪器仪表实测监测计量装置的实测数据，分别与直接数字控制器和中央工作站显示数据对比。

检查数量：按本标准表 3.4.3 最小抽样数量抽样，不足 10 台应全数检查。

13.2.3 监测与控制节能工程的系统集成软件安装并完成系统地址配置后，在软件加载到现场控制器前，应对中央控制站软件功能进行逐项测试，测试结果应符合设计文件要求。测试项目包括：系统集成功能、数据采集功能、报警连锁控制、设备运行状态显示、远动控制功能、程序参数下载、瞬间保护功能、紧急事故运行模式切换、历史数据处理等。

检验方法：观察检查；根据软件安装使用说明书提供的检测案例及检测方法逐项核查测试报告。

检查数量：全数检测。

13.2.4 监测与控制系统和供暖通风与空调系统应同步进行试运行与调试，系统稳定后，进行不少于 120h 的连续运行，系统控制及故障报警功能应符合设计要求。当不具备条件时，应以模拟方式进行系统试运行与调试。

检验方法：观察检查；核查调试报告和试运行记录。

检查数量：全数检查。

13.2.5 能耗监测计量装置宜具备数据远传功能和能耗核算功能，其设置应符合下列规定：

- 1 按分区、分类、分系统、分项进行设置和监测；
- 2 对主要能耗系统、大型设备的耗能量（含燃料、水、电、汽）、输出冷（热）量等参数进行监测；

3 利用互联网、物联网、云计算及大数据等创新技术构建的新型建筑节能平台，具备建筑节能管理功能。

检验方法：对检测点逐点调出数据与现场测点数据核对，观察检查，并在中央工作站调用监测数据统计分析结果及能耗图表。

检查数量：全数检查。

13.2.6 冷热源的水系统当采取变频调节控制方式时，机组、水泵在低频率工况下，水系统应能正常运行。

检验方法：将机组运行工况调到变频器设定的下限，实测水系统末端最不利点的水压值应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

13.2.7 供配电系统的监测与数据采集应符合设计要求。

检验方法：观察检查，检查中央工作站供配电系统的运行数据显示和报警功能。

检查数量：全数检查。

13.2.8 照明自动控制系统的功能应符合设计要求，当设计无要求时，应符合下列规定：

1 大型公共建筑的公用照明区应采用集中控制，按照建筑使用条件、自然采光状况和实际需要，采取分区、分组及调光或降低照度的节能控制措施；

2 宾馆的每间（套）客房应设置总电源节能控制开关；

3 有自然采光的楼梯间、廊道的一般照明，应采用按照度或时间表开关的节能控制方式；

4 当房间或场所设有两列或多列灯具时，应采取下列控制方式：

1) 所控灯列应与侧窗平行；

2) 电教室、会议室、多功能厅、报告厅等场所，应按靠近或远离讲台方式进行分组；

3) 大空间场所应间隔控制或调光控制。

检验方法：

1 现场操作检查控制方式；

2 依据施工图，按回路分组，在中央工作站上进行被检回

路的开关控制，观察相应回路的动作情况；

3 在中央工作站通过改变时间表控制程序的设定，观察相应回路的动作情况；

4 在中央工作站采用改变光照度设定值、室内人员分布等方式，观察相应回路的调光效果；

5 在中央工作站改变场景控制方式，观察相应的控制情况。

检查数量：现场操作检查为全数检查，在中央工作站上按照照明控制箱总数的5%抽样检查，不足5台应全数检查。

13.2.9 自动扶梯无人乘行时，应自动停止运行。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

13.2.10 建筑能源管理系统的能耗数据采集与分析功能、设备管理和运行管理功能、优化能源调度功能、数据集成功能应符合设计要求。

检验方法：观察检查，对各项功能逐项测试，核查测试报告。

检查数量：全数检查。

13.2.11 建筑能源系统的协调控制及供暖、通风与空调系统的优化监控等节能控制系统应满足设计要求。

检验方法：输入仿真数据，进行模拟测试，按不同的运行工况监测协调控制和优化监控功能。

检查数量：全数检查。

13.2.12 监测与控制节能工程应对下列可再生能源系统参数进行监测：

1 地源热泵系统：室外温度、典型房间室内温度、系统热源侧与用户侧进出水温度和流量、机组热源侧与用户侧进出水温度和流量、热泵系统耗电量；

2 太阳能热水供暖系统：室外温度、典型房间室内温度、辅助热源耗电量、集热系统进出口水温、集热系统循环水流量、太阳总辐射量；

3 太阳能光伏系统：室外温度、太阳总辐射量、光伏组件背板表面温度、发电量。

检验方法：将现场实测数据与工作站显示数据进行比对，偏差应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

13.3 一般项目

13.3.1 应对监测与控制系统的可靠性、实时性、可操作性、可维护性等系统性能进行检测，并应符合下列规定：

- 1 执行器动作应与控制系统的指令一致；**
- 2 控制系统的采样速度、操作响应时间、报警反应速度；**
- 3 冗余设备的故障检测、切换时间和切换功能；**
- 4 应用软件的在线编程（组态）、参数修改、下载功能，设备及网络故障自检测功能；**
- 5 故障检测与诊断系统的报警和显示功能；**
- 6 被控设备的顺序控制和连锁功能；**
- 7 自动控制、远程控制、现场控制模式下的命令冲突检测功能；**
- 8 人机界面可视化功能。**

检验方法：分别在中央工作站、现场控制器上和现场，利用参数设定、程序下载、故障设定、数据修改和事件设定等方法，通过与设定的参数要求对照，进行上述系统的性能检测。

检查数量：全数检查。

14 地源热泵换热系统节能工程

14.1 一般规定

14.1.1 本章适用于地源热泵地埋管、地下水、地表水换热系统节能工程施工质量的验收。

14.1.2 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 地源热泵换热系统节能工程的验收，可按本标准第3.4.1条进行检验批划分，也可按照不同系统、不同地热能交换形式，由施工单位与监理单位协商确定。

14.1.4 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》GB 50296、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268的规定。

14.2 主控项目

14.2.1 地源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。

14.2.2 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：

1 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；

2 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。

14.2.3 地源热泵地埋管换热系统的安装应符合下列规定：

1 垂直钻孔的位置、间距、深度、数量应符合设计要求；

2 埋管的位置、间距、深度、长度以及管材的材质、管径、厚度，应符合设计要求；

3 回填料及配比应符合设计要求，回填应密实；

4 地埋管换热系统应进行水压试验，并应合格。

检验方法：尺量和观察检查；核查相关检验与试验报告。

检查数量：全数检查。

14.2.4 地源热泵地埋管换热系统管道的连接应符合下列规定：

1 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；

2 垂直地埋管换热器的 U 形弯管接头应选用定型产品；

3 垂直地埋管换热器 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。

14.2.5 地源热泵地下水换热系统的施工应符合下列规定：

1 施工前应具备热源井及周围区域的工程地质勘查资料、设计文件、施工图纸和专项施工方案；

2 热源井的数量、井位分布及取水层位应符合设计要求；

3 井身结构、井管配置、填砾位置、滤料规格、止水材料及抽灌设备选用均应符合设计要求；

4 热源井应进行抽水试验和回灌试验并应单独验收，其持续出水量和回灌量应稳定，并应满足设计要求；抽水试验结束前

应在抽水设备的出口处采集水样进行水质和含砂量的测定，水质和含砂量应满足系统设备的使用要求；

5 地下水换热系统验收后，施工单位应提交热源成井报告。报告应包括文字说明，热源井的井位图和管井综合柱状图，洗井、抽水和回灌试验、水质和含砂量检验及管井验收资料。

检验方法：观察检查；核查相关资料文件、验收记录及检测报告。

检查数量：全数检查。

14.2.6 地源热泵地表水换热系统的施工应符合下列规定：

1 施工前应具备地表水换热系统所用水源的水质、水温、水量的测试报告等勘察资料；

2 地表水塑料换热盘管的长度和布置方式及管沟设置，换热器与过滤器及防堵塞等设备的安装，均应符合设计要求；

3 海水取水口与排水口设置应符合设计要求，并应保证取水防护外网的布置不影响该区域的海洋景观或船舶航运；与海水接触的设备、部件及管道应具有防腐、防生物附着的能力；

4 地表水换热系统应进行水压试验，并应合格。

检验方法：观察检查；核查相关资料、文件、验收记录及检测报告。

检查数量：全数检查。

14.2.7 地源热泵换热系统交付使用前的整体运转、调试应符合设计要求。

检验方法：按现行国家标准《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366 的相关要求进行整体运转、调试。检查系统试运行与调试记录。

检查数量：全数检查。

14.2.8 地源热泵系统整体验收前，应进行冬、夏两季运行测试，并对地源热泵系统的实测性能作出评价。

检验方法：检查评价报告。

检查数量：全数检查。

14.3 一般项目

14.3.1 地埋管换热系统在安装前后均应对管路进行冲洗，并应符合下列规定：

1 竖直埋管插入钻孔后，应进行管道冲洗；

2 环路水平地埋管连接完成，在与分、集水器连接之前，应进行管道二次冲洗；

3 环路水平管道与分、集水器连接完成后，地源热泵换热系统应进行第三次管道冲洗。

检验方法：观察检查，核查管道冲洗记录等相关资料。

检查数量：全数检查。

14.3.2 地源热泵换热系统热源水井均应具备连续抽水和回灌的功能。

检验方法：观察检查；核查相关资料、文件。

检查数量：全数检查。

15 太阳能光热系统节能工程

15.1 一般规定

15.1.1 本章适用于太阳能光热系统中生活热水、供暖和空调节能工程施工质量验收。

15.1.2 太阳能光热系统节能工程施工中及时进行质量检查，应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，施工完成后应进行太阳能光热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验收，可按本标准第 3.4.1 条进行检验批划分，也可按照系统形式、楼层，由施工单位与监理单位协商确定。

15.2 主控项目

15.2.1 太阳能光热系统节能工程所采用的管材、设备、阀门、仪表、保温材料等产品应进行进场验收，验收结果应经监理工程师检查认可，并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。

15.2.2 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，复验应为见证取样检验：

- 1 集热设备的热性能；
- 2 保温材料的导热系数或热阻、密度、吸水率。

检验方法：现场随机抽样检验；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。当符合本标准第 3.2.3 条的规定时，检验批容量可以扩大一倍。同厂家、同材质的保温材料复验次数不得少于 2 次。

15.2.3 太阳能光热系统的安装应符合下列规定：

- 1 太阳能光热系统的形式应符合设计要求；
- 2 集热器、吸收式制冷机组、吸收式热泵机组、吸附式制冷机组、换热装置、贮热设备、水泵、阀门、过滤器、温度计及传感器等设备设施仪表应按设计要求安装齐全，不得随意增减和更换；
- 3 各类设备、阀门及仪表的安装位置、方向应正确，并便于读取数据、操作、调试和维护；
- 4 供回水（或高温导热介质）管道的敷设坡度应符合设计要求；
- 5 集热系统所有设备的基座与建筑主体结构的连接应牢固；
- 6 太阳能光热系统的管道安装完成后应进行水压试验，并应合格；
- 7 聚焦型太阳能光热系统的高温部分（导热介质系统管道及配件）安装完成后，应进行压力试验和管道吹扫。

检验方法：观察检查，核查相关技术资料。

检查数量：全数检查。

15.2.4 集热器设备安装应符合下列规定：

- 1 集热设备的规格、数量、安装方式、倾角及定位应符合设计要求。平板和真空管型集热器的安装倾角和定位允许误差不超过 $\pm 3^\circ$ ；聚焦型光热系统太阳能收集装置在焦线或焦点上，焦线或焦点允许偏差不超过 $\pm 2\text{mm}$ 。
- 2 集热设备、支架、基座三者之间的连接必须牢固，支架应采取抗风、抗震、防雷、防腐措施，并与建筑物接地系统可靠连接。
- 3 集热设备连接波纹管安装不得有凸起现象。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本标准第 3.4.3 条的规定抽检，不少于 5 组。

15.2.5 贮热设备安装及检验应满足下列规定：

1 贮热设备的材质、规格、热损因数、保温材料及其性能应符合设计要求；

2 贮热设备应与底座固定牢固；

3 贮热设备应选择耐腐蚀材料制作；内壁防腐应满足卫生、无毒、环保要求，且应能承受所储存介质的最高温度和压力；

4 敞口设备的满水试验和密闭设备的水压试验应符合设计要求。

检验方法：观察检查；贮热设备热损因数测试时间从晚上 8 时开始至次日 6 时结束，测试开始时贮热设备水温不得低于 50℃，与贮热设备所处环境温度差应不小于 20℃，测试期间应确保贮热设备的液位处于正常状态，且无冷热水进出水箱；满水试验静置 24h 观察，应不渗不漏；水压试验在试验压力下 10min 压力不降，且应不渗不漏。

检查数量：全数检查。

15.2.6 太阳能光热系统辅助加热设备为电直接加热器时，接地保护必须可靠固定，并应加装防漏电、防干烧等保护装置。

检验方法：观察、测试检查；核查质量证明文件和相关资料。

检查数量：全数检查。

15.2.7 管道保温层和防潮层的施工应按本标准第 9.2.9 条执行。

15.2.8 太阳能光热系统安装完毕后，应进行系统试运转和调试，并应连续运行 72h，设备及主要部件的联动应协调、动作准确，无异常现象。

检验方法：按现行国家标准《太阳能供热采暖工程技术规范》GB 50495 的相关要求进行系统试运转和调试；核查记录。

检查数量：全数检查。

15.2.9 在建筑上增设太阳能光热系统时，系统设计应满足建筑结构及其他相应的安全性能要求，并不得降低相邻建筑的日照标准。

检验方法：观察检查，核查建筑设计、核验相关资料、文件。

检查数量：全数检查。

15.3 一般项目

15.3.1 太阳能光热系统过滤器等配件的保温层应密实、无空隙，且不得影响其操作功能。

检验方法：观察检查。

检查数量：按本标准第 3.4.3 条的规定抽检，并不应少于 2 件。

15.3.2 太阳能集中热水供应系统热水循环管的安装，应保证干管和立管中的热水循环正常。

检验方法：观察检查；核查试验记录。

检查数量：全数检查。

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

检验方法：观察检查；核查相关技术资料。

检查数量：全数检查。

16 太阳能光伏节能工程

16.1 一般规定

16.1.1 本章适用于太阳能光伏系统建筑节能工程施工质量验收。

16.1.2 太阳能光伏系统节能工程施工中及时进行质量检查，应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，施工完成后应进行太阳能光伏节能分项工程验收。

16.1.3 太阳能光伏系统建筑节能工程的验收，可按本标准第3.4.1条的规定进行检验批划分；也可按照系统，由施工单位与监理单位协商确定。

16.2 主控项目

16.2.1 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、配电设备及配件等产品应进行进场验收，验收结果应经监理工程师检查认可，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。

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。

16.2.2 太阳能光伏系统的安装应符合下列规定：

1 太阳能光伏组件的安装位置、方向、倾角、支撑结构等，应符合设计要求；

2 光伏组件、汇流箱、电缆、逆变器、充放电控制器、储能蓄电池、电网接入单元、主控和监视系统、触电保护和接地、

配电设备及配件等应按照设计要求安装齐全，不得随意增减、合并和替换；

3 配电设备和控制设备安装位置应符合设计要求，并便于读取数据、操作、调试和维护；逆变器应有足够的散热空间并保证良好的通风；

4 电气设备的外观、结构、标识和安全性应符合设计要求。

检验方法：观察检查；核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

16.2.3 太阳能光伏系统的试运行与调试应包括下列内容：

1 保护装置和等电位体的连接匹配性；

2 极性；

3 光伏组串电流；

4 系统主要电气设备功能；

5 光伏方阵绝缘阻值；

6 触电保护和接地；

7 光伏方阵标称功率；

8 电能质量。

检验方法：观察检查；并采用万用表、光照测试仪等仪器测试。

检查数量：根据项目类型，每个类型抽取不少于2个点进行检查。

16.2.4 光伏组件的光电转换效率应符合设计文件的规定。

检验方法：光电转换效率使用便携式测试仪现场检测，测试参数包括：光伏组件背板温度、室外环境平均温度、平均风速、太阳辐照强度、电压、电流、发电功率、光伏组件光照面积，其余项目为观察检查。

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

16.2.5 太阳能光伏系统安装完成经调试后，应具有下列功能，并符合设计要求：

- 1 测量显示功能；
- 2 数据存储与传输功能；
- 3 交（直）流配电设备保护功能。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

16.2.6 在建筑上增设太阳能光伏发电系统时，系统设计应满足建筑结构及其他相应的安全性能要求，并不得降低相邻建筑的日照标准。

检验方法：观察检查；核查建筑设计、核验相关资料、文件。

检查数量：全数检查。

16.3 一般项目

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

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

17 建筑节能工程现场检验

17.1 围护结构现场实体检验

17.1.1 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和外窗气密性能进行现场实体检验。

17.1.2 建筑外墙节能构造的现场实体检验应包括墙体保温材料的种类、保温层厚度和保温构造做法。检验方法宜按照本标准附录 F 检验，当条件具备时，也可直接进行外墙传热系数或热阻检验。当附录 F 的检验方法不适用时，应进行外墙传热系数或热阻检验。

17.1.3 建筑外窗气密性能现场实体检验的方法应符合国家现行有关标准的规定，下列建筑的外窗应进行气密性能实体检验：

- 1 严寒、寒冷地区建筑；
- 2 夏热冬冷地区高度大于或等于 24m 的建筑和有集中供暖或供冷的建筑；
- 3 其他地区有集中供冷或供暖的建筑。

17.1.4 外墙节能构造和外窗气密性能现场实体检验的抽样数量应符合下列规定：

1 外墙节能构造实体检验应按单位工程进行，每种节能构造的外墙检验不得少于 3 处，每处检查一个点；传热系数检验数量应符合国家现行有关标准的要求。

2 外窗气密性能现场实体检验应按单位工程进行，每种材质、开启方式、型材系列的外窗检验不得少于 3 樘。

3 同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算建筑面积；每 30000m² 可视为一个单位工程进行抽样，不足 30000m² 也视为一个单位工程。

4 实体检验的样本应在施工现场由监理单位和施工单位

随机抽取，且应分布均匀、具有代表性，不得预先确定检验位置。

17.1.5 外墙节能构造钻芯检验应由监理工程师见证，可由建设单位委托有资质的检测机构实施，也可由施工单位实施。

17.1.6 当对外墙传热系数或热阻检验时，应由监理工程师见证，由建设单位委托具有资质的检测机构实施；其检测方法、抽样数量、检测部位和合格判定标准等可按照相关标准确定，并在合同中约定。

17.1.7 外窗气密性能的现场实体检验应由监理工程师见证，由建设单位委托有资质的检测机构实施。

17.1.8 当外墙节能构造或外窗气密性能现场实体检验结果不符合设计要求和标准规定时，应委托有资质的检测机构扩大一倍数量抽样，对不符合要求的项目或参数进行再次检验。仍然不符合要求时应给出“不符合设计要求”的结论，并应符合下列规定：

1 对于不符合设计要求的围护结构节能构造应查找原因，对因此造成的对建筑节能的影响程度进行计算或评估，采取技术措施予以弥补或消除后重新进行检测，合格后方可通过验收。

2 对于建筑外窗气密性能不符合设计要求和国家现行标准规定的，应查找原因，经过整改使其达到要求后重新进行检测，合格后方可通过验收。

17.2 设备系统节能性能检验

17.2.1 供暖节能工程、通风与空调节能工程、配电与照明节能工程安装调试完成后，应由建设单位委托具有相应资质的检测机构进行系统节能性能检验并出具报告。受季节影响未进行的节能性能检验项目，应在保修期内补做。

17.2.2 供暖节能工程、通风与空调节能工程、配电与照明节能工程的设备系统节能性能检测应符合表 17.2.2 的规定。

表 17.2.2 设备系统节能性能检测主要项目及要求

序号	检测项目	抽样数量	允许偏差或规定值
1	室内平均温度	以房间数量为受检样本基数，最小抽样数量按本标准第 3.4.3 条的规定执行，且均匀分布，并具有代表性；对面积大于 100m ² 的房间或空间，可按每 100m ² 划分为多个受检样本。 公共建筑的不同典型功能区域检测部位不应少于 2 处	冬季不得低于设计计算温度 2℃，且不应高于 1℃； 夏季不得高于设计计算温度 2℃，且不应低于 1℃
2	通风、空调（包括新风）系统的风量	以系统数量为受检样本基数，抽样数量按本标准第 3.4.3 条的规定执行，且不同功能的系统不应少于 1 个	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 有关规定的限值
3	各风口的风量	以风口数量为受检样本基数，抽样数量按本标准第 3.4.3 条的规定执行，且不同功能的系统不应少于 2 个	与设计风量的允许偏差不大于 15%
4	风道系统单位风量耗功率	以风机数量为受检样本基数，抽样数量按本标准第 3.4.3 条的规定执行，且均不应少于 1 台	符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 规定的限值
5	空调机组的水流量	以空调机组数量为受检样本基数，抽样数量按本标准第 3.4.3 条的规定执行	定流量系统允许偏差为 15%，变流量系统允许偏差为 10%
6	空调系统冷水、热水、冷却水的循环流量	全数检测	与设计循环流量的允许偏差不大于 10%

续表 17.2.2

序号	检测项目	抽样数量	允许偏差或规定值
7	室外供暖管网水力平衡度	热力入口总数不超过 6 个时，全数检测；超过 6 个时，应根据各个热力入口距热源距离的远近，接近端、远端、中间区域各抽检 2 个热力入口	0.9~1.2
8	室外供暖管网热损失率	全数检测	不大于 10%
9	照度与照明功率密度	每个典型功能区域不少于 2 处，且均匀分布，并具有代表性	照度不低于设计值的 90%；照明功率密度值不应大于设计值

注：受检样本基数对应本标准表 3.4.3 检验批的容量。

17.2.3 设备系统节能性能检测的项目和抽样数量可在工程合同中约定，必要时可增加其他检测项目，但合同中约定的检测项目和抽样数量不应低于本标准的规定。

17.2.4 当设备系统节能性能检测的项目出现不符合设计要求和标准规定的情况时，应委托具有资质的检测机构扩大一倍数量抽样，对不符合要求的项目或参数应再次检验。仍然不符合要求时应给出“不合格”的结论。

对于不合格的设备系统，施工单位应查找原因，整改后重新进行检测，合格后方可通过验收。

18 建筑节能分部工程质量验收

18.0.1 建筑节能分部工程的质量验收，应在施工单位自检合格，且检验批、分项工程全部验收合格的基础上，进行外墙节能构造、外窗气密性能现场实体检验和设备系统节能性能检测，确认建筑节能工程质量达到验收条件后方可进行。

18.0.2 参加建筑节能工程验收的各方人员应具备相应的资格，其程序和组织应符合下列规定：

1 节能工程检验批验收和隐蔽工程验收应由专业监理工程师组织并主持，施工单位相关专业的质量检查员与施工员参加验收；

2 节能分项工程验收应由专业监理工程师组织并主持，施工单位项目技术负责人和相关专业的质量检查员、施工员参加验收；必要时可邀请主要设备、材料供应商及分包单位、设计单位相关专业的人员参加验收；

3 节能分部工程验收应由总监理工程师组织并主持，施工单位项目负责人、项目技术负责人和相关专业的负责人、质量检查员、施工员参加验收；施工单位的质量、技术负责人应参加验收；设计单位项目负责人及相关专业负责人应参加验收；主要设备、材料供应商及分包单位负责人应参加验收。

18.0.3 建筑节能工程的检验批质量验收合格，应符合下列规定：

1 检验批应按主控项目和一般项目验收；

2 主控项目均应合格；

3 一般项目应合格；当采用计数抽样检验时，应同时符合下列规定：

1) 至少应有 80% 以上的检查点合格，且其余检查点不得

有严重缺陷；

2) 正常检验一次、二次抽样按本标准附录 G 判定的结果为合格；

4 应具有完整的施工操作依据和质量检查验收记录，检验批现场验收检查原始记录。

18.0.4 建筑节能分项工程质量验收合格，应符合下列规定：

- 1 分项工程所含的检验批均应合格；
- 2 分项工程所含检验批的质量验收记录应完整。

18.0.5 建筑节能分部工程质量验收合格，应符合下列规定：

- 1 分项工程应全部合格；
- 2 质量控制资料应完整；
- 3 外墙节能构造现场实体检验结果应符合设计要求；
- 4 建筑外窗气密性能现场实体检验结果应符合设计要求；
- 5 建筑设备系统节能性能检测结果应合格。

18.0.6 建筑节能工程验收资料应单独组卷，验收时应对下列资料进行核查：

- 1 设计文件、图纸会审记录、设计变更和洽商；
- 2 主要材料、设备、构件的质量证明文件，进场检验记录，进场复验报告，见证试验报告；
- 3 隐蔽工程验收记录和相关图像资料；
- 4 分项工程质量验收记录，必要时应核查检验批验收记录；
- 5 建筑外墙节能构造现场实体检验报告或外墙传热系数检验报告；
- 6 外窗气密性能现场实体检验报告；
- 7 风管系统严密性检验记录；
- 8 现场组装的组合式空调机组的漏风量测试记录；
- 9 设备单机试运转及调试记录；
- 10 设备系统联合试运转及调试记录；
- 11 设备系统节能性能检验报告；
- 12 其他对工程质量有影响的重要技术资料。

18.0.7 建筑节能工程分部、分项工程和检验批的质量验收应按本标准附录 H 的要求填写。

1 检验批质量验收应按本标准附录 H 表 H.0.1 的要求填写；

2 分项工程质量验收应按本标准附录 H 表 H.0.2 的要求填写；

3 分部工程质量验收应按本标准附录 H 表 H.0.3 的要求填写。

附录 A 建筑节能工程进场材料和 设备复验项目

A.0.1 建筑节能工程进场材料和设备的复验项目应符合表 A.0.1 的规定。

表 A.0.1 建筑节能工程进场材料和设备的复验项目

章号	分项工程	主要内容
4	墙体节能工程	<ol style="list-style-type: none"> 1 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、垂直于板面方向的抗拉强度、吸水率、燃烧性能（不燃材料除外）； 2 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）； 3 保温砌块等墙体节能定型产品的传热系数或热阻、抗压强度、吸水率； 4 反射隔热材料的太阳光反射比，半球发射率； 5 粘结材料的拉伸粘结强度； 6 抹面材料的拉伸粘结强度、压折比； 7 增强网的力学性能、抗腐蚀性能
5	幕墙节能工程	<ol style="list-style-type: none"> 1 保温材料的导热系数或热阻、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、遮阳系数，中空玻璃密封性能； 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

续表 A.0.1

章号	分项工程	主要内容
6	门窗节能工程	1 严寒、寒冷地区，门窗的传热系数、气密性能； 2 夏热冬冷地区，门窗的传热系数、气密性能，玻璃遮阳系数、玻璃可见光透射比； 3 夏热冬暖地区，门窗的气密性能，玻璃遮阳系数、玻璃可见光透射比； 4 严寒、寒冷、夏热冬冷和夏热冬暖地区，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
7	屋面节能工程	1 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、吸水率、燃烧性能（不燃材料除外）； 2 反射隔热材料的太阳光反射比，半球发射率
8	地面节能工程	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、吸水率、燃烧性能（不燃材料除外）
9	供暖节能工程	1 散热器的单位散热量、金属热强度； 2 保温材料的导热系数或热阻、密度、吸水率
10	通风与空气调节节能工程	1 风机盘管机组的供冷量、供热量、风量、水阻力、功率及噪声； 2 绝热材料的导热系数或热阻、密度、吸水率
11	空调与供暖系统的冷热源及管网节能工程	绝热材料的导热系数或热阻、密度、吸水率
12	配电与照明节能工程	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、功率因数和谐波含量值； 5 电线、电缆的导体电阻值
15	太阳能光热系统节能工程	1 集热设备的热性能； 2 保温材料的导热系数或热阻、密度、吸水率

附录 B 保温板材与基层的拉伸粘结 强度现场拉拔检验方法

B.1 一般规定

B.1.1 本方法适用于保温板材与基层之间的拉伸粘结强度现场检验。

B.1.2 检验应在保温层粘贴后养护时间达到粘结材料要求的龄期后进行。

B.1.3 检验的取样部位、数量，应符合下列规定：

1 取样部位应随机确定，宜兼顾不同朝向和楼层，均匀分布；不得在外墙施工前预先确定。

2 取样数量为每处检验 1 点。

B.2 仪器设备

B.2.1 粘结强度检测仪，应符合现行行业标准《数显式粘结强度检测仪》JG/T 507 的规定。

B.2.2 钢直尺的分度值应为 1mm。

B.2.3 标准块面积为 95mm×45mm，厚度为 6mm~8mm，用钢材制作。

B.3 检验步骤与结果

B.3.1 保温板材与基层之间粘结强度的检验步骤：

1 选择满粘处作为检测部位，清理粘结部位表面，使其清洁、平整。

2 使用高强度粘合剂粘贴标准块，标准块粘贴后应及时做临时固定，试样应切割至粘结层表面。

3 粘结强度检验应按现行行业标准《建筑工程饰面砖粘结

强度检验标准》JGJ/T 110 的要求进行。

4 测量试样粘结面积，当粘结面积比小于 90%且检验结果不符合要求时，应重新取样。

单点拉伸粘结强度按下式计算，检验结果取 3 个点拉伸粘结强度的算术平均值，精确至 0.01MPa。

$$R = \frac{F}{A} \quad (\text{B. 3. 1})$$

式中： R ——拉伸粘结强度（MPa）；

F ——破坏荷载值（N）；

A ——粘结面积（mm²）。

B. 3. 2 检验结果应符合设计要求及国家现行相关标准的规定。

附录 C 保温板粘结面积比剥离检验方法

C.0.1 本方法适用于外墙外保温构造中保温板粘结面积比的现场检验。

C.0.2 检验宜在抹面层施工之前进行。

C.0.3 取样部位、数量及面积（尺寸），应符合下列规定：

1 取样部位应随机确定，宜兼顾不同朝向和楼层、均匀分布，不得在外墙施工前预先确定；

2 取样数量为每处检验 1 块整板，保温板面积（尺寸）应具有代表性。

C.0.4 检验步骤应符合下列规定：

1 将粘结好的保温板从墙上剥离，使用钢卷尺测量被剥离的保温板尺寸，计算保温板的面积；

2 使用钢直尺或钢卷尺测量保温板与粘结材料实粘部分（既与墙体粘结又与保温板粘结）的尺寸，精确至 1mm，计算粘结面积；

3 当不宜直接测量时，使用透明网格板测量保温板及其粘结材料实粘部分（既与墙体粘结又与保温板粘结）的网格数量，网格板的尺寸为 200mm×300mm，分隔纵横间距均为 10mm，根据实粘部分网格数量计算粘结面积。

C.0.5 保温板粘结面积比应按下式计算，检验结果应取 3 个点的算术平均值，精确至 1%：

$$S = \frac{A}{A_0} \times 100\% \quad (\text{C.0.5})$$

式中：S——粘结面积与保温板面积的比值（%）；

A——实际粘结部分的面积（mm²）；

A₀——保温板的面积（mm²）。

附录 D 保温浆料干密度、导热系数、 抗压强度检验方法

D.1 试件制作

D.1.1 抗压强度试件应采用 $70.7\text{mm}\times 70.7\text{mm}\times 70.7\text{mm}$ 的有底钢模制作；导热系数试件应采用有底钢模制作，其试模尺寸应按导热系数测试仪器的要求确定。

D.1.2 抗压强度试件数量为 1 组（6 个），导热系数试件数量为 1 组（2 个）。

D.1.3 检测保温浆料干密度、导热系数、抗压强度的试样应在现场搅拌的同一盘拌和物中取样。

D.1.4 将在现场搅拌的拌和物一次注满试模，并略高于其上表面，用捣棒均匀由外向里按螺旋方向轻轻插捣 25 次，插捣时用力不应过大，不破坏其保温骨料。试件表面应平整，可用油灰刀沿模壁插捣数次或用橡皮锤轻轻敲击试模四周，直至插捣棒留下的空洞消失，最后将高出部分的拌和物沿试模顶面削去抹平。

D.1.5 试件制作后应于 3 天内放置在温度为 $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 $50\%\pm 10\%$ 的条件下，养护至 28d。

D.2 试验方法及结果

D.2.1 抗压强度试验应先测试其试件干密度，然后按现行国家标准《无机硬质绝热制品试验方法》GB/T 5486 的规定进行，试验结果取 6 个测试数据的算术平均值。

D.2.2 导热系数试验应先测试其试件干密度，然后可按现行国家标准《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》GB/T 10294 的规定进行，也可按现行国家标准《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法》GB/T 10295 的规定进行。

D.2.3 干密度试验应按现行行业标准《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统材料》JG/T 158 的规定进行。

D.2.4 抗压强度、导热系数、抗压强度试件的干密度和导热系数试件的干密度均应符合设计要求和相应标准要求。

附录 E 中空玻璃密封性能检验方法

E.0.1 中空玻璃密封性能检验采用的仪器应符合下列规定：

1 露点仪：测量管的高度为 300mm，测量表面直径为 50mm（图 E.0.1）；

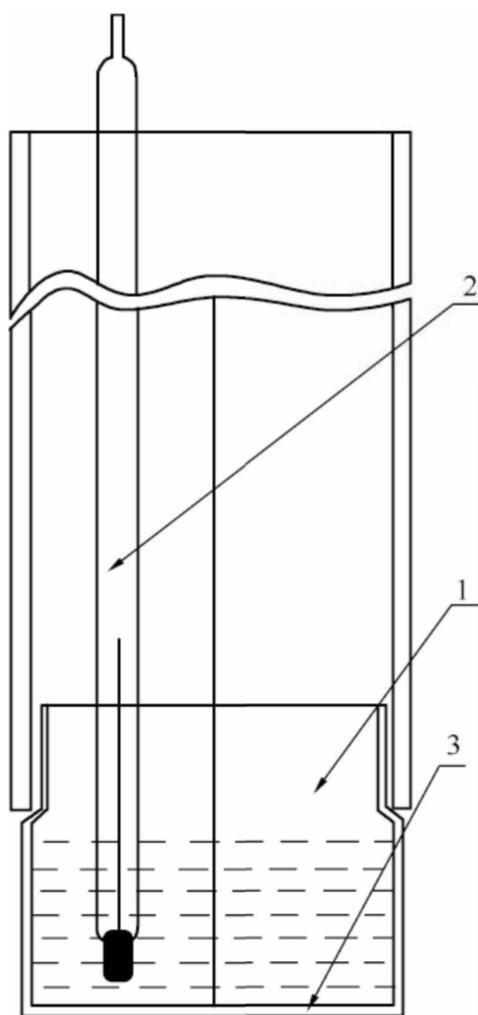


图 E.0.1 露点仪

1—铜槽；2—温度计；3—测量面

2 温度计：测量范围为 $-80^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，精度为 1°C 。

E.0.2 检验样品应从工程使用的玻璃中随机抽取，每组应抽取

检验的产品规格中 10 个样品。检验前应将全部样品在实验室环境条件下放置 24h 以上。

E. 0.3 检验应在温度 $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 30%~75%的条件下进行。

E. 0.4 检验应按下列步骤进行：

1 向露点仪的容器中注入深约 25mm 的乙醇或丙酮，再加入干冰，使其温度冷却到 $-40^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 并在试验中保持该温度不变；

2 将样品水平放置，在上表面涂一层乙醇或丙酮，使露点仪与该表面紧密接触，停留时间应符合表 E. 0.4 的规定；

表 E. 0.4 不同原片玻璃厚度露点仪接触的时间

原片玻璃厚度 (mm)	接触时间 (min)
≤ 4	3
5	4
6	5
8	6
≥ 10	8

3 移开露点仪，立刻观察玻璃样品的内表面上有无结露或结霜。

E. 0.5 应以中空玻璃内部是否出现结露现象为判定合格的依据，中空玻璃内部不出现结露为合格。所有中空玻璃抽取的 10 个样品均不出现结露即应判定为合格。

附录 F 外墙节能构造钻芯检验方法

F.0.1 本方法适用于带有保温层建筑外墙的节能构造钻芯检验。

F.0.2 检验应在外墙施工完工后、节能分部工程验收前进行。

F.0.3 检验应在监理工程师见证下实施。

F.0.4 钻芯检验外墙节能构造的取样部位和数量，应符合下列规定：

1 取样部位应由检测人员随机抽样确定，不得在外墙施工前预先确定；

2 取样部位应选取节能构造有代表性的外墙上相对隐蔽的部位，并宜兼顾不同朝向和楼层；

3 外墙取样数量为一个单位工程每种节能保温做法至少取 3 个芯样。取样部位宜均匀分布，不宜在同一个房间外墙上取 2 个或 2 个以上芯样。

F.0.5 钻芯检验外墙节能构造可采用空心钻头，从保温层一侧钻取直径 70mm 的芯样。钻取芯样深度为钻透保温层到达结构层或基层表面，必要时也可钻透墙体。

当外墙的表层坚硬不易钻透时，也可局部剔除坚硬的面层后钻取芯样。但钻取芯样后应恢复原有外墙的表面装饰层。

F.0.6 钻取芯样时应尽量避免冷却水流入墙体内及污染墙面。从空心钻头中取出芯样时应谨慎操作，以保持芯样完整。当芯样严重破损难以准确判断节能构造或保温层厚度时，应重新取样检验。

F.0.7 对钻取的芯样，应按照下列规定进行检查：

1 对照设计图纸观察、判断保温材料种类是否符合设计要求；必要时也可采用其他方法加以判断；

2 用分度值为 1mm 的钢尺，在垂直于芯样表面（外墙面）的方向上量取保温层厚度，精确到 1mm；

3 观察或剖开检查保温层构造做法是否符合设计和专项施

工方案要求。

F.0.8 在垂直于芯样表面（外墙面）的方向上实测芯样保温层厚度，当实测厚度的平均值达到设计厚度的 95% 及以上时，应判定保温层厚度符合设计要求；否则，应判定保温层厚度不符合设计要求。

F.0.9 实施钻芯检验外墙节能构造的机构应出具检验报告。检验报告的格式可参照表 F.0.9 样式。检验报告至少应包括下列内容：

表 F.0.9 外墙节能构造钻芯检验报告

外墙节能构造检验报告		报告编号		
		委托编号		
		检测日期		
工程名称				
建设单位		委托人/联系电话		
监理单位		检测依据		
施工单位		设计保温材料		
节能设计单位		设计保温层厚度		
检验结果	检验项目	芯样 1	芯样 2	芯样 3
	取样部位	轴线/层	轴线/层	轴线/层
	芯样外观	完整/基本完整/破碎	完整/基本完整/破碎	完整/基本完整/破碎
	保温材料种类			
	保温层厚度	mm	mm	mm
	平均厚度	mm		
	围护结构分层做法	1 基层； 2 3 4 5	1 基层； 2 3 4 5	1 基层； 2 3 4 5
	照片编号			
结论：			见证意见： 1 抽样方法符合规定； 2 现场钻芯真实； 3 芯样照片真实； 4 其他： 见证人：	
批准		审核	检验	
检验单位	(印章)		报告日期	

- 1 抽样方法、抽样数量与抽样部位；
- 2 芯样状态的描述；
- 3 实测保温层厚度，设计要求厚度；
- 4 给出是否符合设计要求的检验结论；
- 5 附有带标尺的芯样照片并在照片上注明每个芯样的取样部位；
- 6 监理单位取样见证人的见证意见；
- 7 参加现场检验的人员及现场检验时间；
- 8 检测发现的其他情况和相关信息。

F.0.10 当取样检验结果不符合设计要求时，应委托具备检测资质的见证检测机构增加一倍数量再次取样检验。仍不符合设计要求时应判定围护结构节能构造不符合设计要求。此时应根据检验结果委托原设计单位或其他有资质的单位重新验算外墙的热工性能，提出技术处理方案。

F.0.11 外墙取样部位的修补，可采用聚苯板或其他保温材料制成的圆柱形塞填充并用建筑密封胶密封。修补后宜在取样部位挂贴注有“外墙节能构造检验点”的标志牌。

附录 G 正常检验抽样判定

G.0.1 计数抽样的项目，正常检验一次和二次抽样的判定可根据工程量实际情况，由施工单位与监理工程师共同商定。

G.0.2 正常检验一次抽样可按表 G.0.2-1 判定，正常检验二次抽样可按表 G.0.2-2 判定。

G.0.3 样本容量在表 G.0.2-1 或表 G.0.2-2 给出的数值之间时，合格判定数 and 不合格判定数可通过插值并四舍五入取整确定。

表 G.0.2-1 正常检验一次抽样判定

样本容量	合格判定数	不合格判定数
5	1	2
8	2	3
13	3	4
20	5	6
32	7	8
50	10	11
80	14	15
125	21	22

表 G.0.2-2 正常检验二次抽样判定

抽样次数	样本容量	合格判定数	不合格判定数
(1)	3	0	2
(2)	6	1	2
(1)	5	0	3
(2)	10	3	4
(1)	8	1	3
(2)	16	4	5

续表 G.0.2-2

抽样次数	样本容量	合格判定数	不合格判定数
(1)	13	2	5
(2)	26	6	7
(1)	20	3	6
(2)	40	9	10
(1)	32	5	9
(2)	64	12	13
(1)	50	7	11
(2)	100	18	19
(1)	80	11	16
(2)	160	26	27

注：(1) 和 (2) 表示抽样次数，(2) 对应的样本容量为二次抽样的累计数量。

附录 H 建筑节能分部、分项工程和 检验批的质量验收表

H.0.1 建筑节能工程检验批工程质量验收应按表 H.0.1 的规定填写。

表 H.0.1 _____ 检验批质量验收表

编号：

单位（子单位） 工程名称		分部（子分部） 工程名称		分项工程 名称	
施工单位		项目负责人		检验批容量	
分包单位		分包单位项目 负责人		检验批部位	
施工依据			验收依据		
主 控 项 目	验收项目	设计要求及 标准规定	最小/实际 抽样数量	检查记录	检查 结果
	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				

续表 H.0.1

一般项目	验收项目		设计要求及标准规定	最小/实际抽样数量	检查记录	检查结果
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
施工单位检查结果			专业工长： 项目专业质量检查员： 年 月 日			
监理单位验收结论			专业监理工程师： 年 月 日			

H.0.2 建筑节能分项工程质量验收汇总应按表 H.0.2 的规定填写。

表 H.0.2 _____ 分项工程质量验收表

编号：_____

工程名称				检验批数量			
设计单位				监理单位			
施工单位				项目经理			
分包单位				分包单位负责人			
				项目技术负责人			
				分包内容			
序号	检验批部位、区段、系统	施工单位检查评定结果		监理单位验收结论			
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
施工单位检查结论： 项目专业技术负责人： 年 月 日				监理单位验收结论： 专业监理工程师： 年 月 日			

H.0.3 建筑节能分部工程质量验收应按表 H.0.3 的规定填写。

表 H.0.3 建筑节能分部工程质量验收

编号：_____

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

续表 H.0.3

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

注：1 节能分部工程的验收应由施工、设计单位项目负责人和总监理工程师参加并签字；

2 节能分部工程的验收主要设备、材料供应商及分包单位负责人应参加并签字。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

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

引用标准名录

- 1 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 2 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189
- 3 《建筑装饰装修工程质量验收标准》 GB 50210
- 4 《建筑内部装修设计防火规范》 GB 50222
- 5 《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB 50243
- 6 《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB 50268
- 7 《管井技术规范》 GB 50296
- 8 《地源热泵系统工程技术规范》 GB 50366
- 9 《太阳能供热采暖工程技术规范》 GB 50495
- 10 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》
GB/T 10294
- 11 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法》
GB/T 10295
- 12 《组合式空调机组》 GB/T 14294
- 13 《无机硬质绝热制品试验方法》 GB/T 5486
- 14 《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》 JGJ/T 110
- 15 《辐射供暖供冷技术规程》 JGJ 142
- 16 《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》 JGJ 289
- 17 《数显式粘结强度检测仪》 JG/T 507
- 18 《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统材料》 JG/T 158
- 19 《保温装饰板外墙外保温系统材料》 JG/T 287
- 20 《外墙保温用锚栓》 JG/T 366