

北京市地方标准

DB

编 号：DB11/T 510—2024

# 公共建筑节能工程施工质量验收规程

Specification for acceptance of energy efficient  
construction quality of public buildings

2024-07-01 发布

2024-10-01 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

# 公共建筑节能工程施工质量验收规程

Specification for acceptance of energy efficient construction  
quality of public buildings

编 号：DB11/T 510—2024

主编部门：北京城建科技促进会

北京住总集团有限责任公司

北京建工集团有限责任公司

批准部门：北京市市场监督管理局

施行日期：2024年10月1日

2024 北京

## 前　　言

根据北京市市场监督管理局《2022 年北京市地方标准制修订项目计划（第一批）》（京市监发〔2022〕14 号文）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内相关标准，并在广泛征求意见的基础上，修订本规程。

本规程的主要技术内容是：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 墙体节能工程；5 幕墙节能工程；6 外门窗节能工程；7 屋面节能工程；8 地面节能工程；9 供暖节能工程；10 通风和空调节能工程；11 冷热源和管网节能工程；12 配电和照明节能工程；13 监控系统节能工程；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 太阳能光伏系统节能工程；17 工程现场检验；18 建筑节能分部工程质量验收。

本规程修订的主要技术内容是：

1 对章节顺序进行了局部调整，将原第 16 章监测和控制节能工程调整为第 13 章，并改名为监控系统节能工程，原第 15 章 地源热泵换热系统节能工程调整为第 14 章，其他章节依次顺延；

2 在第 3 章增加了公共建筑工程子分部工程划分内容，并对各章中不同检验项目的检验批，依据现行国家标准进行了调整和细化；

3 在各章中完善了部分材料的取样复验项目；

4 补充完善了门窗、幕墙分项的验收要求；

5 增加部分用能设备的验收要求；

6 细化、完善了工程现场实体检验要求。

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负责管理，由北京市住房和城乡建设委员会归口、组织实施，并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和建议，请寄送至北京城建科技促进会（北京市西城区广莲路 1 号，北京建工大厦 A 座 9 层 907 室；邮编：100055；电话：010-63965212；电子邮箱：[143c@sohu.com](mailto:143c@sohu.com)）。

本规程主编单位：北京城建科技促进会

北京住总集团有限责任公司

北京建工集团有限责任公司

本规程参编单位：北京市设备安装工程集团有限公司

航天规划设计集团有限公司

中建一局集团第五建筑有限公司

北京城建十六建筑工程有限责任公司

住房和城乡建设部科技与产业化发展中心

北京奥博泰科技有限公司  
北京房地集团有限公司  
北京城乡建设集团有限责任公司  
北京建筑材料检验研究院股份有限公司  
青岛科瑞新型环保材料集团有限公司  
北京建工四建工程建设有限公司  
大金（中国）投资有限公司  
北京市建设工程质量第一检测所有限责任公司  
北京市第三建筑工程有限公司  
北京城建八建设发展有限责任公司  
中铁建设集团有限公司  
北京帕克国际工程咨询股份有限公司  
北京城建建设工程有限公司  
北京城建七建设工程有限公司  
北京市第五建筑工程集团有限公司  
南京玻璃纤维研究设计院有限公司  
北京首都开发股份有限公司  
中铁建工集团有限公司  
中国新兴建筑工程有限责任公司  
北京兴电国际工程管理有限公司

本规程主要起草人员：王建明 鲍宇清 陈硕晖 王 毅 张 梅 郝宗欣 付伟杰 苏小东  
谢 锋 侯隆澍 许海凤 谷秀志 李壮贤 张莉莉 白 冰 刘亚坤  
翁南怡 徐 斌 梁继东 张胜利 张海涛 杨 辉 赵 华 陈 伟  
董 岩 陈应龙 王 鑫 逯 茜 张 君 张立国 宋永涛 格智勇  
高 华 胡建平 周源龙 马铨斌 王珊珊 刘 冉 李树才 宋佳峰  
杨 丹 李 孟 梁成伟 李真真 王海跃 韩 涛 汪 成 陈彤瑾  
鲁 斌 万明礼 王西亚 马岫云 郭子君 陈 斌 计 壤 宁 辰  
马健强 尹贻明 索 璇 皇甫海风 王玉静

本规程主要审查人员：程 峰 万水娥 高 杰 李栋 刘春义 金福锦 谢校亭

## 目 次

1 总 则.....	1
2 术 语.....	2
3 基本规定.....	3
4 墙体节能工程.....	6
4.1 一般规定 .....	6
4.2 主控项目 .....	7
4.3 一般项目 .....	10
5 幕墙节能工程.....	12
5.1 一般规定 .....	12
5.2 主控项目 .....	12
5.3 一般项目 .....	15
6 外门窗节能工程.....	16
6.1 一般规定 .....	16
6.2 主控项目 .....	16
6.3 一般项目 .....	18
7 屋面节能工程.....	20
7.1 一般规定 .....	20
7.2 主控项目 .....	20
7.3 一般项目 .....	22
8 地面节能工程.....	23
8.1 一般规定 .....	23
8.2 主控项目 .....	23
8.3 一般项目 .....	24
9 供暖节能工程.....	26
9.1 一般规定 .....	26
9.2 主控项目 .....	26
9.3 一般项目 .....	29
10 通风和空调节能工程.....	30
10.1 一般规定 .....	30
10.2 主控项目 .....	30

10.3 一般项目 .....	35
11 冷热源和管网节能工程 .....	36
11.1 一般规定 .....	36
11.2 主控项目 .....	36
11.3 一般项目 .....	38
12 配电和照明节能工程 .....	39
12.1 一般规定 .....	39
12.2 主控项目 .....	39
12.3 一般项目 .....	41
13 监控系统节能工程 .....	42
13.1 一般规定 .....	42
13.2 主控项目 .....	42
13.3 一般项目 .....	47
14 地源热泵换热系统节能工程 .....	49
14.1 一般规定 .....	49
14.2 主控项目 .....	49
14.3 一般项目 .....	52
15 太阳能光热系统节能工程 .....	53
15.1 一般规定 .....	53
15.2 主控项目 .....	53
15.3 一般项目 .....	57
16 太阳能光伏系统节能工程 .....	57
16.1 一般规定 .....	57
16.2 主控项目 .....	58
16.3 一般项目 .....	59
17 工程现场检验 .....	61
17.1 围护结构现场实体检验 .....	61
17.2 设备系统节能性能检验 .....	61
18 建筑节能分部工程质量验收 .....	64
本规程用词说明 .....	66
引用标准名录 .....	67
附：条文说明 .....	69

## Contents

1 General provisions .....	1
2 Terms.....	2
3 Basic requirements.....	3
4 Energy efficient for outer wall project.....	6
4.1 General requirements .....	6
4.2 Dominant items .....	7
4.3 General items.....	10
5 Energy efficient for curtain wall project .....	12
5.1 General requirements .....	12
5.2 Dominant items .....	12
5.3 General items.....	15
6 Energy efficient for out doors and windows project.....	16
6.1 General requirements .....	16
6.2 Dominant items .....	16
6.3 General items.....	18
7 Energy efficient for roofs project .....	20
7.1 General requirements .....	20
7.2 Dominant items .....	20
7.3 General items.....	22
8 Energy efficient for ground project.....	23
8.1 General requirements .....	23
8.2 Dominant items .....	23
8.3 General items.....	24
9 Energy efficient for heating system project .....	26
9.1 General requirements .....	26
9.2 Dominant items .....	26
9.3 General items.....	29
10 Energy efficient for ventilation and air-conditioning system project .....	30
10.1 General requirements .....	30
10.2 Dominant items .....	30
10.3 General items.....	35
11 Energy efficient for heat source and outdoor pipe network project.....	36
11.1 General requirements .....	36

11.2 Dominant items .....	36
11.3 General items.....	38
12 Energy efficient for power distribution and illumination system project .....	39
12.1 General requirements .....	39
12.2 Dominant items .....	39
12.3 General items.....	41
13 Energy efficient for monitoring and control system project .....	42
13.1 General requirements .....	42
13.2 Dominant items .....	42
13.3 General items.....	47
14 Energy efficient for ground source heat pump heat transfor system project .....	49
14.1 General requirements .....	49
14.2 Dominant items .....	49
14.3 General items.....	52
15 Energy efficient for solar opic-thermal system project.....	53
15.1 General requirements .....	53
15.2 Dominant items .....	53
15.3 General items.....	57
16 Energy efficient for solar photovoltaic system project .....	58
16.1 General requirements .....	58
16.2 Dominant items .....	58
16.3 General items.....	60
17 Construction in-site inspection .....	61
17.1 Physical inspection for building envelope project .....	61
17.2 System energy efficient performance inspection .....	61
18 Construction quality acceptance for energy efficient project .....	64
Explanation of wording in this standard .....	66
List of quoted standards .....	67
Addtion: Explanation of provisions .....	69

## 1 总 则

**1.0.1** 为贯彻国家和北京市节能政策，保证公共建筑工程施工质量，统一验收标准，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、扩建公共建筑工程施工质量验收，不适用于超低能耗建筑工程。

**1.0.3** 北京市行政区域内公共建筑的节能工程的验收，除应符合本规程外，尚应符合国家和北京市现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 公共建筑节能工程 energy efficiency construction of public buildings

对公共建筑的围护结构、供暖、通风和空调、冷热源和管网、配电和照明、监测和控制、可再生能源、地源热泵换热系统等所进行的节能设计、施工和验收等技术工作和完成的工程实体，简称节能工程。

### 2.0.2 质量证明文件 quality guarantee documents

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。

### 2.0.3 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、技术参数及产品质量证明文件核查并形成相应验收记录的活动。

### 2.0.4 进场复验 site reinspection

进入施工现场的材料、设备等在进场验收合格的基础上，按照相关规定从施工现场抽取试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。也简称为复验。

### 2.0.5 见证取样检验 evidential test (witness sampling inspection)

施工单位取样人员在监理工程师或建设单位代表见证下，按照相关规定从施工现场随机抽取试样，送至具备相应检测资质的检测机构进行检验的活动。

### 2.0.6 现场实体检验 in-site inspection

在监理工程师或建设单位代表的见证下，对已经完成施工作业的分项或子分部工程，按照相关规定在工程实体上抽取试样，在现场进行检验或送至具有相应检测资质的检测机构进行检验的活动。

### 3 基本规定

**3.0.1** 公共建筑节能工程的施工单位应具备相应的资质，施工现场质量管理应有相应的施工技术标准、质量管理体系、施工质量控制和检验制度。

**3.0.2** 节能工程应按相关标准和经审查合格设计文件、经审批的专项方案组织施工，不得擅自修改节能工程设计文件。

**3.0.3** 单位工程的施工组织设计应包括节能工程施工内容。节能工程施工前，施工单位应编制节能工程专项施工方案并经监理或建设单位审查批准；节能工程采用的新技术、新工艺、新材料、新设备应按照规定进行专家论证，明确技术指标及要求，并制定专项施工方案。

**3.0.4** 应对从事节能工程施工作业的人员进行技术交底培训，培训合格方可从事节能工程施工作业。

**3.0.5** 节能工程施工前应进行质量策划，并应在现场采用与设计文件要求相同材料和工艺制作样板间或样板段展示关键部位、关键工序的做法与要求，经有关各方验收确认后方可按样板工艺和质量要求进行施工。

**3.0.6** 节能工程使用的建筑材料和产品应符合设计要求，并应符合国家和北京市有关法规、标准的规定，不得采用国家或北京市主管部门明令禁止的建筑材料和产品。

**3.0.7** 机电设备选型时，风机效率、水泵效率、配套电机能效、变压器能效等级、交流接触器能效等级，以及照明光源、镇流器的能效应符合现行地方标准《公共建筑节能设计标准》DB11/ 687 的规定。

**3.0.8** 节能工程使用材料的燃烧性能等级和防火处理应符合设计要求，在运输、储存和安装施工中应采取防潮、防水、防火等保护措施。

**3.0.9** 节能工程材料和构配件进场应提供质量合格证明文件，主要材料应进行进场复验，进场复验应见证取样送检，复验项目应符合本标准的规定。材料、设备和构配件的进场验收应经监理工程师或建设单位代表检查认可，并应形成相应的验收记录。

**3.0.10** 节能工程使用材料的有害物质限量应符合国家和北京市现行标准的规定。

**3.0.11** 节能工程应按单位工程中的一个分部工程进行单独验收。其子分部工程和分项工程划分宜符合下列规定：

**1** 节能工程子分部工程和分项工程划分及主要验收内容宜符合表 3.0.11 的规定；

**2** 各分项工程检验批划分可根据本标准和国家相关标准的规定进行确定；

**3** 当特殊分项检验批划分未做规定时，可由建设、监理、设计、施工等各方共同商定进行划分。

表 3.0.11 节能工程子分部工程和分项工程划分及主要验收内容

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, 外墙防水层等
2		幕墙节能工程	保温隔热构造, 隔汽层, 幕墙玻璃单元式幕墙板块, 通风换气系统, 遮阳设施, 凝结水收集排放系统, 幕墙与周边墙体和屋面间的接缝等
3		门窗节能工程	门, 窗, 天窗, 玻璃, 遮阳设施, 通风器, 门窗与洞口间隙等
4		屋面节能工程	基层, 保温隔热构造, 保护层, 隔汽层/防水层, 面层等
5		地面节能工程	基层, 保温隔热构造, 保护层, 面层等
6	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		通风与空调调节节能工程	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		冷热源和管网节能工程	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	配电与照明节能工程	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	监测与控制系统节能工程	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
11	可再生能源节能工程	地源热泵换热系统节能工程	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		太阳能光伏系统节能工程	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

4 各分项工程检验批划分可根据本标准和国家相关标准的规定进行确定;

5 当特殊分项检验批划分未做规定时, 可由建设、监理、设计、施工等各方共同商定进行划分。

**3.0.12** 施工过程中应及时进行质量检查和检验批验收, 隐蔽工程应经验收合格后方可进行后续施工, 并应有验收记录, 留有影像资料。

**3.0.13** 节能分项工程的质量验收应在所含检验批质量验收合格的基础上进行, 节能子分部工程质量验收应在分项工程质量验收合格的基础上进行。节能工程质量验收应按下列要求进行:

- 1** 检验批质量验收记录应由施工单位项目专业质量检查员填写，专业监理工程师组织施工单位项目专业质量检查员、专业工长等进行验收；
- 2** 分项工程质量验收应由监理工程师组织施工单位项目专业技术等进行验收，并填写验收记录，必要时请设计单位相关专业人员参加；
- 3** 单位工程节能子分部工程施工质量验收应符合现行地方标准《建筑工程资料管理规程》DB11/T 695 的规定，并填写验收记录；
- 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；
- 5** 建筑节能分部工程验收应单独填写验收记录，资料应单独组卷。

## 4 墙体节能工程

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 本章适用于建筑外墙等有节能要求的墙体节能分项工程的施工质量验收。

**4.1.2** 墙体热工性能应符合现行地方标准《公共建筑节能设计标准》DB11/ 687的规定。墙体外保温系统节能工程应实行专业化施工，保温系统材料应配套供应，除空腔系统外的保温系统的型式检验报告中应包括外保温系统耐候性检验内容。

**4.1.3** 墙体节能分项工程的检验批的划分应符合下列规定：

1 采用相同材料、工艺和施工做法的保温墙面，应按扣除门窗洞口面积后的保温墙体面积每  $1000m^2$  划分为一个检验批，不足  $1000m^2$  也应划分为一个检验批；

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（建设）单位协商确定。

**4.1.4** 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，主体结构完成后施工的墙体节能工程应在基层质量验收合格后进行，施工完成后进行分项验收。

**4.1.5** 墙体工程施工时应对下列部位或内容进行隐蔽工程验收：

- 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 防火隔离带的设置（设计有要求时）；
- 5 锚固件及锚固节点做法；
- 6 增强网铺设；
- 7 墙体热桥部位处理；
- 8 预制保温板或预制保温墙板的位置、界面处理、板缝、构造节点及固定方式；
- 9 现场喷涂或浇筑有机类保温材料的界面；
- 10 保温隔热砌块墙体；
- 11 变形缝处的节能施工做法；

**12** 墙体穿墙栓孔（洞）填嵌与防水处理、外墙防水层；

**13** 其他需要隐蔽的构造。

## 4.2 主控项目

**4.2.1** 墙体节能工程所用材料和构件的品种、规格、性能应符合设计要求和现行标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查；核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、复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。

**4.2.2** 墙体节能工程所用保温系统材料进场后应进行进场复验，复验项目应符合表 4.2.2 的规定，复验结果应符合设计要求。

表 4.2.2 进场复验项目

序号	材料名称	复验项目
1	模塑聚苯板、挤塑聚苯板、硬泡聚氨酯板、酚醛泡沫板	导热系数，表观密度，压缩强度或抗压强度，垂直于板面抗拉强度（仅限墙体），吸水率，燃烧性能
	岩棉板或岩棉条	导热系数，密度，压缩强度或抗压强度，吸水率，岩棉条垂直于表面的抗拉强度（仅限墙体），酸度系数
	玻璃棉	导热系数，密度，压缩强度或抗压强度，吸水率，垂直于表面的抗拉强度（仅限墙体）
	泡沫水泥板	导热系数，干密度，压缩强度或抗压强度，吸水率，垂直于板面的抗拉强度（仅限墙体）
	泡沫玻璃板	导热系数，体积密度，抗压强度，吸水率，垂直于板面的抗拉强度（仅限墙体）
	复合聚氨酯板	芯材：厚度，表观密度，导热系数，压缩强度或抗压强度，燃烧性能，压缩性能
		复合板：传热系数或热阻，单位面积质量，拉伸粘接强度，吸水率，燃烧性能
	复合酚醛板	芯材：厚度，表观密度，导热系数，压缩强度或抗压强度，燃烧性能
		复合板：传热系数或热阻，单位面积质量，拉伸粘接强度，吸水率，燃烧性能
	真空绝热板	导热系数，穿刺强度，压缩强度，垂直于板面方向的抗拉强度，表面吸水量
2	保温砌块	传热系数或热阻，抗压强度，吸水率
3	保温装饰板	保温层厚度，定型产品的传热系数或热阻，单位面积质量，单点锚固力，拉伸粘结强度，燃烧性能（不燃材料除外）
4	加气墙板	干密度，抗压强度，导热系数

续表 4.2.2

5	防火隔离带保温材料		燃烧性能(不燃材料除外), 导热系数, 吸水率, 垂直板面的抗拉强度
6	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)
7	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
8	玻纤网		耐碱断裂强力, 耐碱断裂强力保留率, 单位面积质量
9	镀锌钢丝网		锌量指标, 丝径, 网孔尺寸, 焊点抗拉力
10	锚栓	用于岩棉板薄抹灰	抗拉承载力标准值
		用于保温装饰板	单个抗拉承载力
11	贴砌浆料		干密度, 导热系数, 拉伸粘结强度
12	轻质砂浆		干密度, 拉伸粘结强度(与聚氨酯复合板)
13	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

检验方法: 现场随机取样送检, 核查复验报告。其中导热系数、传热系数或热阻、密度或单位面积质量、燃烧性能应在同一报告中。

检查数量: 同厂家、同品种产品, 按照扣除门窗洞口后的保温墙面面积, 每 5000m<sup>2</sup>时应复验 1 次, 面积不足 5000m<sup>2</sup>时也应复验 1 次。同工程项目、同施工单位且同时施工的多个单位工程, 可合并计算保温墙面抽检面积。

#### 4.2.3 基层检查或处理的结果应符合设计、施工方案的要求和保温层施工的要求。

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。检测方法应符合现行地方标准《民用建筑节能现场检验标准》DB11/T 555 的规定。

检查数量: 全数检查。

#### 4.2.4 保温材料与基层的粘结或连接应牢固、可靠。保温板与基层的粘结面积、拉伸粘结强度或连接方式应符合设计和相关标准的要求。

检验方法: 以粘结为主的外保温系统, 施工前进行样板墙现场拉伸粘结强度试验; 施工过程中检查保温板材粘结面积或连接情况, 粘结面积比应进行剥离检查。检测方法应符合现行地方标准《民用建筑节能现场检验标准》DB11/T 555 的规定。

检查数量: 每个检验批抽查不少于 3 处。

#### 4.2.5 保温浆料与基层及各层间的粘接应牢固, 不应空鼓、开裂和脱层。厚度大于 20mm 的保温浆料应分层施工。

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。核验拉

伸粘结强度试验报告。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

**4.2.6** 保温材料的厚度应符合设计和相关标准的要求。

检验方法：现场尺量、钢针插入或剖开后尺量检查。

检查数量：每个检验批应抽查不少于 3 处。

**4.2.7** 当墙体节能工程的保温层采用锚固固定时，锚固件种类和数量、锚固位置和深度、锚盘位置应符合设计和相关标准的要求，后置锚固件应进行锚固力现场拉拔试验。

检验方法：核查隐检记录；观察检查；实测锚固深度；现场锚固力拉拔检验。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：每个检验批应抽查不少于 3 处。

**4.2.8** 抹面层与保温层或相邻构造层应粘结牢固，无脱层、空鼓，面层无裂缝。

面层抹面材料冻融试验结果应符合北京市最低环境温度的使用要求。

检验方法：用小锤轻击和观察检查，核查质量证明文件。

检查数量：每个检验批应抽查不少于 3 处。

**4.2.9** 当设置防火隔离带时，其材料、工艺、设置方式、高度、粘结面积应符合设计和相关标准要求。

检验方法：对照设计文件及专项方案观察检查。

检查数量：全数检查。

**4.2.10** 当采用有机类保温材料外墙外保温做法时，防护层厚度应符合设计要求，且首层防护层厚度应不小于 15mm，二层以上应不小于 5mm。

检验方法：核查隐检记录；现场尺量、钢针插入或剖开检查。

检查数量：每个检验批应抽查不少于 3 处。

**4.2.11** 外墙外围构件端部、出挑构件及附墙部件等热桥部位，以及外窗洞口外侧四周墙面，隔断热桥或保温措施应符合设计和相关标准的要求。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查。

检查数量：隔断热桥措施按不同种类，每种抽查 10%，且不少于 5 处。

**4.2.12** 墙体保温砌块砌筑的配套砂浆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。

#### 4.2.13 采用预制保温墙板现场安装的墙体应符合下列规定：

- 1 保温墙板应有型式检验报告，型式检验报告中应包括安装性能的检验；
- 2 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，与主体结构连接应牢固可靠；
- 3 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，板缝不得渗漏。

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

检查数量：型式检验报告、出厂检验报告全数检查；其他项目每个检验批抽查 5%，且不少于 3 块或 3 处。

#### 4.2.14 当设计要求在墙体内设置隔汽层时，隔汽层的位置、使用的材料及构造做法应符合设计要求和相关标准的规定。隔汽层应完整、严密，穿透隔汽层处应采取密封措施。隔汽层冷凝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：每个检验批应抽查 5%，且不少于 3 处。

### 4.3 一般项目

#### 4.3.1 基层应坚实、平整，无油污、脱模剂等妨碍粘结的附着物。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

#### 4.3.2 保温材料进场时外包装应完整无破损，不应淋水、受潮等。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

#### 4.3.3 保温板和防火隔离带的粘贴方法和接缝方法应符合专项施工方案的要求，应上下错缝、平整严密。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批抽查不少于 5 块保温板材。

#### 4.3.4 增强网应铺压严实，包覆于抹面胶浆中，不得有空鼓、褶皱、翘曲、外露等现象。搭接长度应符合规定要求。增强部位的增强网做法应符合设计和相关标准的要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批抽查不少于 5 处，每处不少于  $2m^2$ 。

**4.3.5** 当采用保温装饰板外保温系统时，墙体上易碰撞的底层阳角、门窗洞口及不同材料交接处采取的防止破损措施应符合设计和相关标准的要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**4.3.6** 当采用胶粉聚苯颗粒复合型外保温系统时，保温板内、外表面应满涂配套的界面剂。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批抽查 10%，且不少于 5 处。

**4.3.7** 变形缝构造处理、保温措施和保温层开槽、开孔及装饰件的安装固定应符合设计要求。

检验方法：观察；手扳检查。核查隐蔽验收记录。

检查数量：全数检查。

**4.3.8** 保温板安装允许偏差应符合表 4.3.8 的规定。

表 4.3.8 保温板安装允许偏差和检验方法 (mm)

项次	项目	允许偏差	检查方法
1	表面平整	4	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
2	立面垂直	4	用 2m 垂直检测尺检查
3	阴、阳角方正	4	用直角检测尺检查
4	接茬高差	1.5	用直尺和楔形塞尺检查

检查数量：每 100m<sup>2</sup> 抽查不应少于一处，每处不得小于 10m<sup>2</sup>。

**4.3.9** 外墙保温墙面层的允许偏差和检验方法应符合表 4.3.9 的规定。

表 4.3.9 保温墙面层的允许偏差和检验方法 (mm)

项次	项目	允许偏差	检查方法
1	表面平整	4	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
2	立面垂直	4	用 2m 垂直检测尺检查
3	阴、阳角方正	4	用直角检测尺检查
4	分格缝、装饰线 直线度	4	拉 5m 线，不足 5m 拉通线，用钢直尺检查

检查数量：每 100m<sup>2</sup> 抽查不应少于一处，每处不得小于 10m<sup>2</sup>。

## 5 幕墙节能工程

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 本章适用于公共建筑中作为建筑外围护结构的各类透明和非透明建筑幕墙及采光屋面的节能分项工程的施工质量验收。

**5.1.2** 附着于主体结构上的隔汽层、保温层应在主体结构工程质量验收合格后施工。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，应具有型材所使用的隔热断桥材料的力学性能和热变形性能试验报告。

**5.1.4** 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。

**5.1.5** 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：

- 1** 被封闭的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、结构缝保温、密封构造；
- 4** 隔汽层；
- 5** 热桥部位、断热节点；
- 6** 单元式幕墙板块间的保温、密封接缝构造；
- 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。

**5.1.6** 幕墙节能工程检验批划分应符合下列规定：

**1** 用相同材料、工艺和施工做法的幕墙，每  $1000m^2$  划分为一个检验批，不足  $1000m^2$  也为一个检验批；

**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，由施工单位与监理工程师协商确定。

### 5.2 主控项目

**5.2.1** 工程所用材料和构件进场时应进行质量检查和验收，其品种、规格、性能应符合设计和相关标准的要求。

检验方法：观察、尺量检查；核查材料性能型式检测报告、产品合格证和出厂检验报告、复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。

**5.2.2** 幕墙节能工程使用的材料、构件等进场后应进行施工进场复验，进场复验项目应符合表 5.2.2 的规定，复验结果应符合设计要求。

表 5.2.2 进场复验项目

序号	材料名称	复验项目
1	保温材料	导热系数，密度，吸水率（体积吸水率），燃烧性能（不燃材料除外）
2	幕墙玻璃	可见光透射比，传热系数，太阳得热系数，中空玻璃密封性能
3	隔热型材	抗拉强度，抗剪强度
4	透光、半透光遮阳材料	太阳光透射比，太阳光反射比

检验方法：现场随机取样送检，核查复验报告。其中保温材料的导热系数、密度、燃烧性能应在同一个报告中；幕墙玻璃的可见光透射比、传热系数、遮阳系数（太阳得热系数）应在同一个报告中。幕墙玻璃的可见光透射比、传热系数、遮阳系数（太阳得热系数）可按现行国家标准《建筑用节能玻璃光学及热工参数现场测量技术条件与计算方法》GB/T 36261 的规定，在工程现场进行无损复验，也可送实验室检验。中空玻璃密封性能宜按现行国家标准《建筑工程施工质量验收标准》GB 50411 规定的方法进行检测。

检查数量：保温材料同一厂家、同品种产品，幕墙面积每 3000m<sup>2</sup> 时应复验 1 次，面积不足 3000m<sup>2</sup> 时也应复验 1 次。同一工程项目、同一施工单位且同时施工的多个单位工程，可合并计算幕墙抽检面积。幕墙玻璃同一厂家、同品种产品、同一规格、同一施工单位应复试不少于 1 次。隔热型材同一厂家、同品种产品、同一规格、同一进场批次、同一施工单位应复试 1 次。透光、半透光遮阳材料同一厂家、同品种产品，遮阳材料面积每 3000m<sup>2</sup> 时应复验 1 次，面积不足 3000m<sup>2</sup> 时也应复验 1 次。

**5.2.3** 幕墙的气密性能应符合设计规定的等级要求，开启部分关闭应严密。

检验方法：观察及启闭检查。核查隐蔽工程验收记录、幕墙气密性能检测报告、见证记录。气密性能检测试件应包括幕墙的典型单元、典型拼缝、典型可开启部分。试件应按照幕墙工程施工图进行设计。试件设计应经建筑设计单位项目负责人、监理工程师同意并确认。开启部分关闭后四周密封条均应处于压缩状态，密封条接头应完好、整齐。

检查数量：核查全部质量证明文件和性能检测报告。现场观察及启闭检查按检验批抽查 10%，且不少于 5 件或 5 处。应对一个单位工程中面积超过

3000m<sup>2</sup>或超过建筑外墙总面积 50%的幕墙应进行气密性能检测。

**5.2.4** 每幅建筑幕墙的传热系数、遮阳系数、可见光透射比等节能性能指标均应符合设计要求。

检验方法：核查幕墙热工性能计算书，幕墙节点及安装应与设计进行核对。

检查数量：计算书全数核查，节点及开启窗按照检验批抽查 10%，且不少于 10 处。

**5.2.5** 幕墙节能工程使用的保温材料厚度应符合设计要求，且应安装牢固，连续，不得松脱。

检验方法：现场尺量、钢针插入或剖开检查；手扳检查。

检查数量：按检验批抽查 10%，且不少于 10 处。

**5.2.6** 遮阳设施的安装位置，遮阳尺寸应满足设计要求。遮阳设施的安装应牢固，满足抗震、维护检修的要求，外遮阳设施还应满足抗风的要求。

检验方法：核查质量证明文件；检查隐蔽验收；观察；尺量；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：检查全数的 10%，且不少于 10 处；牢固程度全数检查；报告全数核查。

**5.2.7** 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：对照幕墙节能设计文件，观察检查。

检查数量：按检验批抽查 10%，且不少于 10 处。

**5.2.8** 幕墙隔汽层应完整、严密、位置正确，穿透隔汽层处的节点构造应采取密封措施。

检验方法：观察检查。

检查数量：按检验批抽查 10%，且不少于 5 处。

**5.2.9** 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、手试检查，通风器启闭测试。

检查数量：按检验批抽查 10%且不少于 5 处，开启窗通风面积全数核查。

**5.2.10** 凝结水的收集和排放应通畅，且不得渗漏。

检验方法：通水试验、观察检查。

检查数量：按检验批抽查 10%，且不少于 5 处。

**5.2.11** 采光屋面的传热系数、遮阳系数、可见光透射比、气密性应符合设计要求。节点的构造做法应符合设计和相关标准的要求。采光屋面的可开启部分应按本规程第5章的要求验收。

检验方法：核查质量证明文件；观察检查。

检查数量：全数检查。

**5.2.12** 采光屋面的安装应牢固，坡度正确，封闭严密，嵌缝处不得渗漏。

检验方法：观察、尺量检查；淋水检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

**5.2.13** 采光屋面的可开启部分应按本标准的第6章的要求验收。

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：200m<sup>2</sup>以内全数检查；超过200m<sup>2</sup>则抽查10%，抽查面积不少于200m<sup>2</sup>。

### 5.3 一般项目

**5.3.1** 镀膜或贴膜玻璃的安装方向、位置应正确。采用密封胶密封的中空玻璃应采用双道密封。中空玻璃的均压管应密封处理。

检验方法：观察，检查施工记录。

检查数量：每个检验批抽查10%，且不少于5件或5处。

**5.3.2** 单元式幕墙板块组装质量应符合下列要求：

**1** 密封条应规格正确，长度无负偏差，接缝的搭接应符合设计要求；

**2** 保温材料应固定牢固，厚度应符合设计要求；

**3** 隔汽层应密封完整、严密；

**4** 凝结水排水系统应通畅，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：每个检验批抽查10%，且不少于5件或5处。

**5.3.3** 幕墙与周边墙体、屋面间的接缝处弹性闭孔材料应填充饱满，并应采用耐候密封胶等密封措施。伸缩缝、沉降缝、抗震缝的保温或密封做法应符合设计要求。

检验方法：观察检查。对照设计文件观察检查。

检查数量：每个检验批抽查10%，且不少于5件或5处。

**5.3.4** 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：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：每个检验批抽查10%，且不少于10件或10处。

## 6 外门窗节能工程

### 6.1 一般规定

- 6.1.1** 本章适用于公共建筑外门窗及天窗等节能分项工程的施工质量验收。
- 6.1.2** 建筑外门窗工程施工应在外墙质量验收合格后进行门窗框与墙体接缝处进行保温填充施工，并应对下列项目进行隐蔽工程验收：
- 1** 预埋件和锚固件；
  - 2** 隐蔽部位的防腐和填嵌处理；
  - 3** 防水隔汽膜和防水透气膜。
- 6.1.3** 外门窗节能工程的检验批的划分应符合以下规定：
- 1** 同一厂家的同一品种、类型、规格的门窗及门窗玻璃每 200 档应划分为一个检验批，不足 200 档也为一个检验批；
  - 2** 同一厂家的同一品种、类型和规格的特种门窗每 50 档应划分为一个检验批，不足 50 档也为一个检验批；
  - 3** 同一品种、同一厂家、类型和规格的外遮阳产品每 500 幅应划分为一个检验批，不足 500 幅也应划分为一个检验批；
  - 4** 同一品种、同一厂家类型的外遮阳构件每  $2000m^2$  应划分为一个检验批，不足  $2000m^2$  也应划分为一个检验批；
  - 5** 异型或有特殊要求的外门窗、外遮阳产品或构件检验批的划分，应根据其特点和数量，由监理或建设单位和施工单位协商确定。
- 6.1.4** 建筑围护结构工程施工完成后，应对门窗的气密性能、水密性能进行现场实体检验。
- 6.1.5** 外门窗的安装和质量验收除应符合本规程的规定外，还应符合国家现行标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 和《民用建筑节能门窗工程技术标准》DB11/T 1028 的规定。
- 6.1.6** 外窗遮阳设施的安装和质量验收除应符合本规程规定外，还应符合国家现行标准《建筑遮阳工程技术规范》JGJ 237 和《建筑外遮阳工程施工及验收规程》DB11/T 1105 的规定。

### 6.2 主控项目

**6.2.1** 外门窗、外窗遮阳设施的品种、规格、性能应符合设计和相关标准的规定，质量证明文件和技术资料应齐全。

检验方法：观察、尺量检查；核查门窗节能性能计算书，节能性能标识证书、复验报告等质量证明文件。

检查数量：每个检验批随机抽取 3 个试样进行检查；质量证明文件应按出厂检验批全数核查。

**6.2.2** 外门窗、外遮阳设施进场后应进行施工进场复验，进场复验项目应符合表 6.2.2 的规定，结果应符合设计要求。

表 6.2.2 进场复验项目

序号	材料名称	复验项目
1	外门窗、天窗	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（外窗），中空玻璃密封性能，抗结露因子（外窗）
2	外遮阳设施	遮阳系数，抗风荷载，遮阳构件的承载力
3	透光、部分透光遮阳材料	太阳光透射比，太阳光反射比，中空玻璃的密封性
4	门窗型材	主要受力杆件壁厚，及隔热型材物理力学性能
5	门窗附框	壁厚及钢附框镀锌层平均厚度
6	窗台板	厚度，热镀锌钢板窗台板的镀锌层厚度
7	防水隔汽膜、防水透气膜	横向拉伸强度，水蒸气当量空气层厚度 $S_d$

检验方法：现场随机取样送检，核查复验报告。门窗玻璃的太阳光透射比、太阳光反射比可按现行国家标准《建筑用节能玻璃光学及热工参数现场测量技术条件与计算方法》GB/T 36261 的规定在工程现场无损复验，也可送实验室检验。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。外窗遮阳产品根据检验批随机抽检，外遮阳构件应根据工程组装要求组装后送检。窗台板厚度检验按现行国家标准《铝合金门窗》GB/T 8478 的规定进行。

检查数量：外门窗同一厂家、同一品种、同一类型、同开启方式、同型材系列的产品各抽查不少于 3 槽或 3 件；有节能性能标识的门窗产品，复试时可仅核查标识证书和玻璃的检测报告。外窗遮阳设施同一厂家、同一品种、同一类型的产品抽查不少于 1 幅。外遮阳构件同一生产厂家的成套组装构件抽查不少于 1 套。

**6.2.3** 金属外门窗隔断热桥措施应符合设计要求和产品标准的规定，金属附框的隔断热桥措施应与门窗框的隔断热桥措施相当。

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：同一厂家同一品种、类型的产品各抽查不少于 1 棧。

**6.2.4** 外门窗框或附框与洞口之间的间隙的防水、保温、密封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。

**6.2.5** 外门应按照设计要求采取保温、密封等节能措施。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：观察、尺量检查。核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

**6.2.6** 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：位置按检验批抽查 10%，安装牢固程度全数检查，质量证明文件全数检查。

**6.2.7** 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：每个检验批按最小抽样数量的 2 倍抽检。

**6.2.8** 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：每个检验批按最小抽样数量的 2 倍抽检。

**6.2.9** 外门窗的气密性能、水密性能实体检验结果应符合设计要求。

检验方法：随机抽样现场检验。

检查数量：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、玻璃配置的外窗检验不应少于 3 棧。同一工程项目、同一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  $30000m^2$  可视为一个单位工程进行抽样，不足  $30000m^2$  也视为一个单位工程。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。

## 6.3 一般项目

**6.3.1** 外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** 外门窗镀膜或贴膜玻璃的安装方向应正确，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** 外门窗可开启扇、活动外遮阳设施、升降、调节等操作应灵活、能操作到位。

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** 本章适用于屋面节能分项工程的施工质量验收。

**7.1.2** 采用相同材料、工艺和施工做法的屋面节能工程，每  $1000m^2$  屋面保温面积为一个检验批，不足  $1000m^2$  也应划分为一个检验批。

**7.1.3** 屋面保温隔热层的施工，应在基层和防水层质量验收合格后进行。施工完成后应进行屋面节能分项工程验收。

**7.1.4** 屋面保温隔热工程应对下列部位进行隐蔽工程验收：

- 1** 基层及其表面处理；
- 2** 保温层的材料种类、厚度、敷设方式；板材缝隙填充质量；
- 3** 防火隔离带；
- 4** 屋面热桥部位；
- 5** 隔汽层。

**7.1.5** 屋面保温隔热层的质量验收除应符合本规程的要求外，还应符合现行国家标准《屋面工程质量验收规范》GB 50207 的要求。保温隔热层施工完成后应及时进行找平层和防水层的施工，保温隔热层不应受潮、浸泡或受损。

**7.1.6** 屋面设备基础等出屋面构造应与屋面结构同期施工，并应符合相关标准的要求。

**7.1.7** 屋面防水、保温工程完工后不得进行凿孔、打洞或重物冲击等损害屋面的作业。

### 7.2 主控项目

**7.2.1** 屋面节能工程所用保温隔热材料的品种、规格、性能应符合设计和相关标准的要求。

检验方法：观察、尺量检查；检查产品质量合格证明文件。

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全数核查。

**7.2.2** 屋面节能工程所用保温隔热材料进场后应进行施工进场复验，进场复验项目应符合表 7.2.2 的规定，复验结果应符合设计要求。

检验方法：现场随机取样送检，核查复验报告。其中导热系数或热阻、密度、燃烧性能应在同一报告中。

检查数量：同厂家、同品种，每  $1000\text{m}^2$  屋面使用的材料应复验 1 次；不足  $1000\text{m}^2$  时也应复验 1 次。同厂家、同品种的保温隔热材料，其燃烧性能每种产品应至少复验 1 次。同工程项目、同施工单位且同时施工的多个单位工程（群体建筑）可合并计算屋面抽检面积。

表 7.2.2 进场复验项目

序号	材料名称	复验项目
1	保温材料	导热系数，密度，抗压强度或压缩强度，体积吸水率，燃烧性能（不燃材料除外）
2	反射隔热材料	太阳光反射比，半球发射率

**7.2.3** 保温隔热层的敷设方式、厚度、缝隙填充质量应符合设计和相关标准的规定。

检验方法：观察检查，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  $10\text{m}^2$ 。

**7.2.4** 当工程设置防火隔离带时，其设置方式、宽度、粘结面积应符合设计和国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《外墙外保温防火隔离带技术规程》DB11/T 1383、《外墙外保温工程施工防火安全技术规程》DB11/T 729 的规定。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

**7.2.5** 屋面热桥部位处理应符合设计要求。

检验方法：观察检查，对照设计文件和施工方案核查。

检查数量：全数检查。

**7.2.6** 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，穿透隔汽层处的密封措施应符合设计要求。

检验方法：观察检查，核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处，每处  $10\text{m}^2$ 。

**7.2.7** 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。

**7.2.8** 种植屋面的构造层次及做法和施工质量应符合设计要求和国家现行标准《屋面工程质量验收规程》GB 50207、《种植屋面工程技术规程》JGJ/T 155 的规定。

检验方法：对照设计和标准检查，查验施工记录，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 现场成型等工艺施工的保温层，其配合比应计量准确，搅拌均匀、分层连续施工，表面平整，坡向正确。

检验方法：观察、尺量、称重检查，查验施工记录。

检查数量：每个检验批抽查3处，每处不得少于10m。

**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，无污渍、破损、积水等现象。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**7.3.3** 坡屋面、内架空屋面当采用敷设于屋面内侧的保温隔热材料做为保温隔热层时，保温隔热层应有防潮措施，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，每处不得少于10m。

**7.3.4** 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10m。

## 8 地面节能工程

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 本章适用于非供暖地下室顶板、架空或外挑楼板、底面直接接触室外空气的地面、毗邻不供暖空间的地面，以及与土壤接触的地面和外墙节能分项工程的施工质量验收。

**8.1.2** 工程的检验批的划分应符合以下规定：

1 采用相同材料、工艺和施工做法的地面，每  $1000m^2$  面积划分为一个检验批，不足  $1000m^2$  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，由施工单位与监理工程师协商确定。

**8.1.3** 地面节能工程应在基层、防水、防潮层质量验收合格后进行，施工完成后应进行地面节能分项工程验收。

**8.1.4** 地面节能工程应对下列部位进行隐蔽工程验收：

- 1 基层及其表面处理；
- 2 保温隔热材料种类和厚度；
- 3 保温隔热材料粘结或铺设；
- 4 地面热桥部位处理。

**8.1.5** 地面节能工程的施工质量验收除应符合本规程的要求外，还应符合国家现行标准《建筑工程施工质量验收规范》GB 50209、《无机纤维喷涂工程技术规程》DB11/T 941 的规定。

### 8.2 主控项目

**8.2.1** 工程所用保温、隔热材料和构件的品种、规格、性能应符合设计和现行标准的规定，质量证明文件齐全有效。

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** 地面节能工程所用保温隔热材料进场后，应对其导热系数或热阻、密度、抗压强度或压缩强度、吸水率、燃烧性能（不燃材料除外）进行施工进场复验，结果应符合设计要求。

检验方法：随机取样送检，核查复验报告。其中导热系数或热阻、密度、

燃烧性能应在同一报告中。

检查数量：同厂家、同品种产品，地面面积每  $1000\text{m}^2$  时应复验 1 次，不足  $1000\text{m}^2$  时也应复验 1 次。同工程项目、同施工单位且同时施工的多个单位工程，可合并计算地面抽检面积。

### 8.2.3 地下室顶板和架空楼板底面的保温隔热材料应固定牢靠。

检验方法：施工前进行样板墙现场拉伸粘结强度试验；施工过程中检查保温隔热材料粘结面积或连接情况，无机纤维喷涂施工按现行国家标准《建筑外墙外保温用岩棉制品》GB/T 25975 测试粘接强度。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

### 8.2.4 工程施工中各构造层的设置和做法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；尺量检查。

检查数量：每个检验批抽查 3 处，每处  $10\text{m}^2$ 。

### 8.2.5 穿越地面到室外的金属管道的保温隔热措施应符合设计要求。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

### 8.2.6 有防水要求的地面排水坡度应符合设计要求，保护层不应渗漏。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查；尺量检查，核查防水层蓄水试验记录。

检查数量：全数检查。

### 8.2.7 建筑首层直接接触土壤的地面和外墙、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的保温隔热措施应符合设计要求。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

## 8.3 一般项目

### 8.3.1 工程施工前，基层处理应符合设计和施工方案的有关要求。

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。

### 8.3.2 保温层的表面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。

### 8.3.3 直接接触土壤地面的保温下的防潮层应符合设计要求。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查；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  $10m^2$ 。

## 9 供暖节能工程

### 9.1 一般规定

**9.1.1** 本章适用于温度不超过 85℃的室内热水供暖系统节能分项工程的施工质量验收。

**9.1.2** 供暖系统节能工程应按检验批验收，可按每个热力入口作为一个检验批进行验收；垂直方向分区供暖的高层建筑采暖系统，可按照供暖系统不同的设计分区分别进行验收；系统大且层数多的工程，可以按几个楼层作为一个检验批进行验收。也可由建设、监理、施工等各方协商按系统、楼层等进行划分。

**9.1.3** 供暖节能工程施工中应对隐蔽部位在隐蔽前进行验收。

**9.1.4** 供暖节能工程的施工质量验收除应符合本规程要求外，还应符合其他相关国家、行业或地方标准的要求。

### 9.2 主控项目

**9.2.1** 工程所用的散热设备、管材、热计量装置、远传装置、室温自动调控装置、水力平衡装置、阀门、仪表、保温材料等产品的类型、材质、规格及外观应符合设计要求和现行国家标准的规定。各种产品和设备的质量证明文件和相关技术资料应齐全有效。

检验方法：观察检查；核查质量证明文件和相关技术资料。

检查数量：全数检查。

**9.2.2** 供暖节能工程所用的散热器和保温材料进场后，应进行施工进场复验，进场复验项目应符合表 9.2.2 的规定，结果应符合设计要求。

表 9.2.2 进场复验项目

序号	材料名称	复验项目
1	散热器	标准散热量，金属热强度
2	保温材料	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：同一厂家、同材质、同类型的散热器，其数量 500 组及以下时应抽检 2 组；每增加 1000 组应增加 1 组。由同一施工单位施工的同一建设单位的多个单位工程（群体建筑），当使用同一生产厂家、同材质、同类型的散热器时，合并计算按每 50000m<sup>2</sup> 建筑各抽检 3 组；不足 50000m<sup>2</sup> 时，各抽检 3 组。

同一厂家、同材质的保温材料取样检测的次数不得少于 2 次。

**9.2.3** 供暖系统的安装质量应符合下列规定：

- 1** 供暖系统的制式应符合设计要求；
- 2** 散热设备、阀门、过滤器、温度计及仪表应按设计要求安装齐全，不得随意增减和更换；
- 3** 室内温度调控装置、热计量装置、水力平衡装置以及热力入口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。

#### 9.2.4 散热器安装质量应符合下列规定：

- 1** 每组散热器的类型、规格及安装方式应符合设计要求；
- 2** 散热器外表面应为非金属性涂料；
- 3** 散热器应无遮挡。

检验方法：观察检查。

检查数量：按散热器组数抽查 5%，不得少于 5 组。

#### 9.2.5 散热器恒温阀安装质量应符合下列规定：

- 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，其恒温阀阀头宜水平安装，且不应被散热器、窗帘或其他障碍物遮挡；
- 3** 暗装散热器的恒温阀应采用外置式温度传感器，并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：按总数抽查 5%，不得少于 5 个。

#### 9.2.6 低温热水地面辐射供暖系统的安装除了应符合本规程第 9.2.3 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** 室内温控装置的传感器宜安装在距地面 1.4m 处的内墙面上，且应避开阳光直射和发热设备，位置和方向应符合设计规定。

检验方法：防潮层和绝热层隐蔽前观察检查，核查隐蔽工程验收记录；用钢针刺入绝热层、尺量；观察检查、尺量室内温控装置传感器的安装高度。

检查数量：防潮层和绝热层按检验批抽查 5 处，每处检查不少于 5 点；温控装置按每个检验批抽查 10 个。

#### 9.2.7 供暖系统热力入口装置的安装质量应符合下列规定：

- 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** 热计量装置、过滤器、压力表、温度计的安装位置、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。安装完毕后，应根据系统水力平衡要求进行调试并做出开度显示。

检验方法：观察检查；核查进场验收记录和调试报告。

检查数量：全数检查。

#### 9.2.8 供暖系统保温层和防潮层的施工质量应符合下列规定：

- 1** 保温层的材质、规格及厚度等应符合设计要求；
- 2** 保温管壳的粘贴应牢固、铺设应平整。硬质或半硬质的保温管壳每节至少应用防腐金属丝或难腐织带或专用胶带进行捆扎或粘贴 2 道，其间距为 300mm～350mm，且捆扎、粘贴应紧密，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。毡类材料在管道上包扎时，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；
- 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并顺水；纵向搭接缝应位于管道的侧面；
- 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层结构应严密，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：按数量抽查 10%，且保温层不得少于 10 段、防潮层不得少于 10m、阀门等配件不得少于 5 个。

#### 9.2.9 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：检查室内供暖系统试运转和调试记录。

检查数量：全数检查。

**9.2.10** 供暖系统的温度调控装置和热计量装置应满足设计规定的分区调控、分区计量的功能。

检验方法：观察检查，核查调试报告。

检查数量：全数检查。

**9.2.11** 供暖循环水系统应进行水力平衡调试，水力平衡度应符合设计要求。

检验方法：查验水力平衡调试报告，报告中应包括流量和平衡阀开度等值。

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：按类别数量抽查 10%，且均不得少于 2 件。

**9.3.2** 电子设备的安装位置应避开可能漏水的地方。

检验方法：观察检查。

检查数量：按总数抽查不少于 5%，最少不少于 2 个。

## 10 通风和空调节能工程

### 10.1 一般规定

- 10.1.1** 本章适用于通风和空调系统节能分项工程的施工质量验收。
- 10.1.2** 通风和空调系统节能工程的验收可按系统或楼层划分为若干的检验批。
- 10.1.3** 通风和空调节能工程施工中应对隐蔽部位在隐蔽前进行验收。
- 10.1.4** 通风和空调系统节能工程的施工质量验收除应符合本规程外，还应符合其他现行国家和地方标准的要求。

### 10.2 主控项目

**10.2.1** 工程所使用的设备、管道、阀门、仪表、绝热材料等产品的类型、材质、规格及外观等应符合设计要求和现行国家标准的规定，并应对下列产品的技术性能参数进行核查。各种产品和设备的质量证明文件和相关技术资料应齐全有效：

- 1** 组合式空调机组、新风机组、单元式空调机组及多联机等设备的供冷量、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** 风机的能效等级、风量、风压、功率、效率；
- 3** 热能量回收新风机组和双向换气装置的风量、静压损失、出口全压及输入功率；装置内部和外部漏风率、交换效率、能量回收效率、噪声；
- 4** 阀门与仪表的类型、规格、材质及压力；
- 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。

**10.2.2** 通风和空调节能工程所用的风机盘管机组和绝热材料进场应进行取样复验，进场复验项目应符合表 10.2.2 的规定。复验结果应符合设计要求。

表 10.2.2 进场复验项目

序号	材料名称	复验项目
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：同一厂家的风机盘管机组室内机，总台数在 500 台及以下时，抽检 2 台；每增加 1000 台应增加抽检 1 台。同一施工单位施工的同一建设单位的多个单位工程（群体建筑），当使用同一生产厂家的风机盘管机组室内机时，可合并计算按每 10 万  $m^2$  抽检 3 组。同一厂家同材质的绝热材料复验次数不得少于 2 次。

**10.2.3** 组合式空调机组、单元式空调机组、风机等设备进场时，应对其风量、出口静压及功率等技术参数进行现场检验。

检验方法：应符合现行国家标准《组合式空调机组》GB/T 14294 的规定。

检查数量：同一厂家同类别的设备按数量检验 2%，但不得少于 2 台。

**10.2.4** 通风和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 各系统的制式，应符合设计要求；

2 各种设备、自控阀门与仪表应按设计要求安装齐全，不得随意增减和更换；

3 水系统各分支管路水力平衡装置、温控装置与仪表的安装位置、方向应符合设计要求，并便于观察、操作和调试；

4 空调系统应能实现设计要求的分室（区）温度调控功能。对设计要求分栋、分区或分户（室）冷、热计量的建筑物，空调系统应能实现相应的计量功能。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**10.2.5** 风管的制作与安装质量应符合下列规定：

1 风管的材质、断面尺寸及厚度应符合设计要求；

2 风管与部件、风管间的连接应严密、牢固；

3 风管的严密性及风管系统的严密性检验和漏风量，应符合设计要求或现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的有关规定；

4 需要绝热的风管与金属支架的接触处、复合风管及需要绝热的非金属风管的连接和内部支撑加固等处，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；核查风管及风管系统严密性检验记录。

检查数量：按数量抽查 10%，且不得少于 1 个系统。

**10.2.6** 组合式空调机组、单元式空调机组的安装质量应符合下列规定：

1 各种空调机组的规格、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，并应做漏风量的检测，其漏风量应符合现行国家标准《组合式空调机组》GB/T 14294 的规定；

**4** 机组内的空气热交换器翅片和空气过滤器应清洁、完好，且安装位置和方向应正确，并便于维护和清理。当设计未注明过滤器的阻力时，应满足粗效过滤器的初阻力不大于 50Pa；中效过滤器的初阻力不大于 80Pa 的要求。

检验方法：观察检查；核查漏风量测试记录。

检查数量：按同类产品的数量抽查 10%，且不得少于 1 台。

#### 10.2.7 风机盘管机组、多联式空调（热泵）机组的安装质量应符合下列规定：

**1** 规格、数量应符合设计要求；

**2** 位置、高度、方向应正确，并便于维护、保养；

**3** 机组与风管、回风箱及风口的连接应严密、可靠；

**4** 空气过滤器的安装应便于拆卸和清理。

检验方法：观察检查。

检查数量：按总数抽查 10%，且不得少于 5 台。

#### 10.2.8 通风和空调系统中风机的规格、数量应符合设计要求；安装位置及进、出口方向应正确，与风管的连接应严密、可靠。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

#### 10.2.9 热能量回收新风机组和集中排风系统中的排风热回收装置的安装质量应符合下列规定：

**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：依据设计图纸核对，观察检查。

检查数量：按总数抽检 10%，且不得少于 1 台。

#### 10.2.10 空调机组回水管上的电动调节阀、风机盘管机组回水管上的电动调节阀、空调冷热水系统中的水力平衡阀、冷（热）量计量装置等自控阀门与仪表的规格、数量应符合设计要求，方向应正确，位置应便于操作和观察。

检验方法：观察检查。

检查数量：按类型数量抽查 10%，且均不得少于 1 个。

### 10.2.11 空调风管系统及部件的绝热层和防潮层施工质量应符合下列规定：

- 1** 绝热材料的燃烧性能、耐火极限、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、隔汽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。

检查数量：管道按轴线长度抽查 10%；风管穿楼板和穿墙处及阀门等配件抽查 10%，且不得少于 2 个。

### 10.2.12 空调水系统管道、冷媒管道及配件的绝热层和防潮层的施工质量应符合下列规定：

- 1** 绝热材料的燃烧性能、耐火极限、材质、规格及厚度等应符合设计要求；
- 2** 绝热管壳的粘贴应牢固、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或难腐织带或专用胶带进行捆扎或粘贴 2 道，其间距为 300mm～350mm，且捆扎、粘贴应紧密，无滑动、松弛与断裂现象；
- 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；毡类材料在管道上包扎时，搭接处不应有空隙；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；
- 5** 冷媒管气管、液管应分别保温，不应将二者包在一起进行保温处理；
- 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并顺水；纵向搭接缝应位于管道的侧面；

**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结构应能单独拆卸，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。

检查数量：按数量抽查 10%，且绝热层不得少于 10 段、防潮层不得少于 10m、阀门等配件不得少于 5 个。

**10.2.13** 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、尺量检查。

检查数量：按数量抽检 5%，且不得少于 5 处。

**10.2.14** 通风和空调系统安装完毕，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：观察检查；核查试运转和调试记录。

检查数量：全数检查。

**10.2.15** 多联式（空调）机组系统安装完毕，应对系统进行气密性试验和抽真空干燥试验，以及制冷剂充注；在系统工程验收前，尚应进行系统带负荷运行的综合效果检验，检验效果应符合设计要求。

检验方法：核查系统清洗、气密性、真空干燥的试验记录及运行效果检验记录检查项目应符合现行行业标准《多联机空调系统工程技术规程》JGJ/T 174 的规定，检验方法应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的规定。

检查数量：全数检查。

**10.2.16** 空调循环水系统应进行水力平衡调试。

检验方法：查验水力平衡调试报告，报告中应包括流量和平衡阀开度等值。

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，纵向垂直度和横向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宜做动作试验，确认运行正常后再封口。

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。

**10.3.3** 多联机组室外机同一行外机间距不应小于 20mm，两行外机间距不宜小于 1000mm。

检验方法：尺量检查。

检查数量：全数检查。

**10.3.4** 室外及室内裸露不隐蔽的冷媒管道应采用包扎带包扎。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

## 11 冷热源和管网节能工程

### 11.1 一般规定

**11.1.1** 本章适用于空调与供暖系统的冷热源设备、辅助设备和室外管网系统节能分项工程的施工质量验收。

**11.1.2** 空调与供暖系统冷热源设备、辅助设备和室外管网系统节能工程的验收，可分别按冷源和热源系统及室外管网进行检验批划分，也可由施工单位与监理（建设）单位协商确定。并应符合国家现行标准的规定。

**11.1.3** 集中空调与集中供暖冷热源和辅助设备及其管道和室外管网系统施工中应对隐蔽部位在隐蔽前进行验收。

### 11.2 主控项目

**11.2.1** 空调与供暖冷热源设备及其辅助设备、阀门、仪表、绝热材料等产品的类型、规格和外观等应符合设计要求和现行标准的规定。各种产品和设备的质量证明文件和相关技术资料应齐全有效，并应对下列产品的技术性能参数进行核查：

- 1** 锅炉的单台容量及其额定热效率；
- 2** 热交换器的单台换热量；
- 3** 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量、制热量、输入功率、性能系数  $COP$  及综合部分负荷性能系数  $IPLV$ ；
- 4** 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  $EER$ ；
- 5** 多联机空调系统室外机的额定制冷量、制热量、输入功率及能效数值；
- 6** 集中供暖热水系统循环水泵的能效等级、流量、扬程、电机功率；
- 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** 空气源热泵机组制热性能系数  $COP$ ；
- 10** 冷却塔的流量及电机功率；
- 11** 自控阀门与仪表的技术性能参数；
- 12** 管道和管件的类型、规格、材质、工作温度及工作压力；
- 13** 绝热材料的导热系数、密度、厚度和吸水率。

检验方法：观察检查；尺量检查；检查技术资料和性能检测报告等质量证明文件、与实物核对。

检查数量：全数核查。

**11.2.2** 空调与供暖系统冷热源和管网节能工程所用的预制绝热管道、绝热材料的导热系数或热阻、密度、吸水率等进行施工进场复验，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。

**11.2.3** 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质量应符合下列规定：

**1** 管道系统的制式应符合设计要求；

**2** 各种设备、自控阀门与仪表应按设计要求安装齐全，不得随意增减和更换；

**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** 供热系统应能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地运行。

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、水力平衡阀及冷（热）量计量装置等自控阀门与仪表的规格、数量应符合设计要求，方向应正确，位置应便于操作和观察。

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、循环冷水（热泵）机组等设备的规格、数量应符合设计要求，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、水泵等辅助设备应与屋面基础连接，安装质量应符合下列要求：

**1** 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，进风、排风应顺畅，并应便于检查和维护。

检验方法：对照设计图纸观察检查。

检查数量：全数检查。

**11.2.8** 空调冷热源水系统管道及配件绝热层和防潮层的施工质量验收可按照本规程第 10.2.11 条、第 10.2.12 条的规定执行。

**11.2.9** 当输送介质温度低于周围空气露点温度的管道，采用非闭孔绝热材料作绝热层时，其隔汽层和保护层应完整，且封闭良好。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**11.2.10** 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施工质量验收可按照本规程第 10.2.13 条执行。

**11.2.11** 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。

### 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。

**11.3.2** 壳管式热交换器的安装，如设计无要求时其封头与墙壁或屋顶的距离不得小于换热管的长度。

检验方法：观察、尺量检查。

检查数量：全数检查。

## 12 配电和照明节能工程

### 12.1 一般规定

- 12.1.1** 本章适用于配电和照明节能分项工程的施工质量验收。
- 12.1.2** 配电和照明节能工程可按照系统、楼层、建筑分区划分为若干个检验批。
- 12.1.3** 配电和照明节能工程施工中应对隐蔽部位在隐蔽前进行验收。
- 12.1.4** 低压配电系统选择的导体截面符合设计要求。
- 12.1.5** 建筑配电和照明节能工程的施工质量验收除应符合本规程要求外，还应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收规范》GB 50303 等的标准要求。

### 12.2 主控项目

- 12.2.1** 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的类型、材质、规格及外观等应符合设计要求和现行标准的规定，质量证明文件和相关技术资料应齐全有效。

检验方法：观察检查；技术资料和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。

- 12.2.2** 配电和照明节能工程所用的照明光源、照明灯具及其附属装置、电线、线缆应进行进场复验，进场复验项目应符合表 12.2.2 的规定。复验结果应符合设计要求。

表 12.2.2 进场复验项目

序号	材料名称	复验项目
1	光源	初始光效
2	照明灯具	效率或能效值，镇流器能效值
3	照明设备	功率，功率因数和谐波含量值
4	电线、线缆	导体电阻

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、同类型、同规格的电照明灯具设备，每 2000 套（个）抽检 3 套（个），每增加 1000 套（个），增加抽检 1 套（个），增加不足 1000 套（个）时也抽检 1 套（个）；电线、电缆同厂家各种规格总数的 10%，且不少于 2 个规格；同一工程项目、同一施工单位且同时施工的多个单位工程可合并计算。

**12.2.3** 低压配电系统选择的电缆、电线等的导体电阻值应符合现行国家标准《电缆的导体》GB/T 3956 的规定。

检验方法：进场时抽样送检，验收时核查复验报告。

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，调试合格后应对配电系统电压偏差和功率因数等技术参数进行检测，并应符合下列规定：

**1** 供电电压及用电设备端子处电压允许偏差应符合表 12.2.4-1 的规定；

表 12.2.4-1 电压允许偏差

序号	项目		允许偏差
1	用电单位受电端 10kV 及以下三相供电电压		±7%
2	单相 220V 电压		+7% -10%
3	正常运行情况下用电设备端子处电压	室内照明	+5% -10%
		一般用途电动机	±5%
		电梯电动机	±7%
		其他无特殊规定设备	±5%

**2** 10kV 及以下配电变压器低压侧功率因数不应不低 0.9；高压侧的功率指标应符合当地供电部门的规定；

**3** 380V 的电网标称电压谐波总畸变率 THDu 不应大于 5%，奇次（1 次～25 次）谐波含有率不应大于 4%，偶次（2 次～24 次）谐波含有率不应大于 2%；

**4** 谐波电流允许值不应超过表 12.2.4-2 的规定。

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；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，末端处抽测 5%。

表 12.2.4-2 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	145	6.5	12

**12.2.5** 照明系统安装完成后通电试运行的测试参数和计算值应符合下列规定：

- 1** 照度值不得小于设计值的 90%；  
**2** 功率密度值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 和设计的规定。

检验方法：检测被检区域内平均照度和功率密度。

检查数量：每种功能区检查不少于 2 处。

## 12.3 一般项目

- 12.3.1** 配电系统选择的导体截面积符合设计要求。

检验方法：尺量检查、核查质量证明文件。

检查数量：每种规格检查不少于 5 次。

- 12.3.2** 母线与母线或母线与电器接线端子采用螺栓搭接连接时应采用力矩扳手拧紧，连接牢固可靠，安装应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收规范》GB 50303 标准中有关规定。

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型（三叶型）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时开启全部照明负荷，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 监控系统节能工程

### 13.1 一般规定

**13.1.1** 本章适用于监测和控制节能分项工程的施工质量验收。

**13.1.2** 节能工程监测与控制系统的施工验收应以智能建筑的建筑设备管理系统和建筑能效监管系统为基础进行施工验收。监测和控制系统的验收应分为工程实施和系统检测两个阶段。

**13.1.3** 工程实施阶段应由施工单位和监理单位随施工过程进行，分别对施工质量管理文件、设计符合性、产品质量、安装质量进行检查，及时对隐蔽工程和相关接口进行检查，形成详细的文字和影像资料，并对监测和控制系统进行不间断试运行。

**13.1.4** 系统检测阶段应对工程实施文件和系统自检文件进行复核，并应根据试运行对监测与控制系统的安装质量、系统节能监控功能、能源计量及建筑能源管理等进行检查和检测。

**13.1.5** 不具备试运行条件的项目应在审核调试记录的基础上进行模拟检测，检测监测和控制系统的节能监控功能。

**13.1.6** 监测与控制系统分项工程的检验批可根据验收内容划分，也可根据照明系统、楼层、建筑分区等由施工单位与监理（建设）单位协商确定。

### 13.2 主控项目

**13.2.1** 监测和控制系统采用的设备、材料及附属产品的品种、规格、型号、外观和性能等应符合设计要求和现行标准的规定，质量证明文件和相关技术资料应齐全有效，应对下列产品的技术性能参数和功能进行核查：

**1** 涉及到系统集成的部分应在设备进场前进行工厂测试（FAT），测试内容包括接口兼容性、接口双方各自故障不影响另一方；

**2** 自动控制阀门和执行机构应检查相关设计计算书，并校核控制器、执行器、变频设备以及阀门等设备的规格参数；

**3** 变风量（VAV）末端自带控制器时，控制器应具备 PID 控制功能和基本运算功能。

检验方法：进行外观检查；对照设计要求核查质量证明文件和相关技术资料。

检查数量：全数检查。

**13.2.2** 监测和控制系统安装质量应符合下列规定：

**1** 传感器的安装质量应符合现行国家标准《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093 的有关规定；

**2** 阀门型号和参数应符合设计要求，其安装位置、阀前后直管段长度、流体方向等应符合设计要求；

**3** 压力和差压仪表的取压点、仪表配套的阀门安装质量应符合设计要求；

**4** 流量仪表的型号和参数、仪表前后的直管段长度等应符合设计要求；

**5** 温度传感器的安装位置、插入深度应符合设计要求；

**6** 变频器安装位置、电源回路敷设、控制回路敷设应符合设计要求；

**7** 智能化变风量末端装置的温度设定器安装位置应符合设计要求；

**8** 涉及节能控制的关键传感器应预留检测孔或检测位置，管道保温时应做明显标注；

**9** 阀门执行机构、变频器的动力线路应与控制线路分管走线，在与马达连接处应采用软管连接；

**10** 模拟控制线应采用多芯铜导线，并做好屏蔽和接地；

**11** 户外设备进入建筑物时应设置防雷装置。

检验方法：对照图纸或产品说明书目测和尺量检查。

检查数量：每种仪表按 10% 抽检，不足 10 台全数检查。

### 13.2.3 监控系统安装完成后应按控制回路逐项检查测试：

**1** 检查控制部件有无缺陷及损伤，电缆桥架导管安装固定正确，应做到布线整齐，标志清晰完整准确；

**2** 电路连续性测试通过；

**3** 绝缘及接地电阻测试符合设计要求；

**4** 射频干扰测试符合设计要求。

检验方法：按照施工检测验收大纲进行。

检查数量：全数检查。

**13.2.4** 软件安装完毕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条测试，测试内容包括系统集成功能、数据采集功能、报警器连锁控制、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。上述检测均应符合设计要求。

检验方法：按照现行国家标准《建筑工程施工质量验收标准》GB

50411 的规定进行。

检查数量：全数检查。

### 13.2.5 现场控制器和现场仪表应进行逐台通电测试并合格。

检验方法：用信号发生器、毫伏表、脉冲发生器等输入现场控制器，观察系统数采集控制器输出等功能。

检查数量：全数检查。

**13.2.6** 系统调试和试运行系统调试应和 HAVC 的系统平衡调试一起进行，应能实现监控系统和被控设备协调稳定运行，自动控制系统成功投入并稳定运行。系统调试完成后应进行不少于 120h 的连续试运行，其中应包括不少于 24h 的满负荷运行，满负荷运行时应同时进行系统平衡调试。

检验方法：查验系统调试报告。

检查数量：全数检查。

### 13.2.7 对经过试运行的项目，其系统的投入情况、监控功能、故障报警连锁控制及数据采集等功能，应符合设计要求。

检验方法：调用节能监控系统的历历史数据、控制流程图和试运行记录，对数据进行分析。

检查数量：检查全部进行过试运行的系统。

### 13.2.8 空调与供暖的冷热源、空调水系统的监测控制系统应运行正常，控制及故障报警功能应符合设计要求。

检验方法：在中央工作站使用检测系统软件，或在直接数字控制器或冷热源系统自带控制器上改变参数设定值和输入参数值，检测控制系统的投入情况及控制功能；在工作站或现场模拟故障，检测故障监视、记录和报警功能。

检查数量：全数检查。

### 13.2.9 通风和空调监测控制系统的控制功能及故障报警功能应符合设计要求。

检验方法：在中央工作站使用检测系统软件，或在直接数字控制器或通风与空调系统自带控制器上改变参数设定值和输入参数值，检测控制系统的投入情况及控制功能；在工作站或现场模拟故障，检测故障监视、记录和报警功能。

检查数量：按总数的 10% 抽样检查，不足 5 台全数检查。

### 13.2.10 监测与计量装置的检测计量数据应准确，并符合系统对测量准确度的要求。

检验方法：用标准仪器仪表在现场实测数据，将此数据分别与直接数字控制器和中央工作站显示数据进行比对。

检查数量：按 10% 抽样检查，不足 10 台全数检查。

### 13.2.11 供配电的监测与数据采集系统应符合设计要求。

**检验方法:** 试运行时, 监测供配电系统的运行工况, 在中央工作站检查运行数据和报警功能。

**检查数量:** 全数检查。

### 13.2.12 照明自动控制系统的功能应符合设计要求并应符合下列规定:

**1** 建筑的走廊、楼梯间、门厅、电梯厅及停车照明应能根据照明需求进行节能控制;

**2** 大型公共建筑的公用照明区域应采用集中控制, 采取分区、分组及调节照度的节能控制措施;

**3** 有天然采光的场所照明应根据采光状况和建筑使用条件采取分区、分组及调节照度的节能控制措施;

**4** 旅馆的每间(套)客房应设置总电源节能控制措施;

**5** 建筑景观照明应设置平时、一般节日及重大节日多种控制模式;

**6** 每个照明开关所控制的光源数量不宜过多, 每个房间的开关数不宜少于2个(只设一个光源的除外);

**7** 当房间或场所设有两列或多列灯具时, 应实现下列控制方式:

**1)** 所控灯列与侧窗平行;

**2)** 电教室、会议室、多功能厅、报告厅等场所, 按靠近或远离讲台分组;

**3)** 大空间场所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, 观察相应回路的控制情况;

**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, 在中央工作站上检查按照明控制箱总数的5%检查, 不足5台全数检查。

### 13.2.13 综合控制系统应对下列项目进行功能检测, 检测结果应满足设计要求:

**1** 建筑能源系统的协调控制;

**2** 供暖、通风和空调系统的优化监控。

**检验方法:** 采用人为输入数据的方法进行模拟测试, 按不同的运行工况检测协调控制和优化监控功能。

**检查数量:** 全数检查。

**13.2.14** 建筑能源监管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, 对管理软件进行功能检测, 核查测试报告。

**检查数量:** 全数检查。

**13.2.15** 监管系统应符合下列要求:

**1** 数据应准确, 用于结算的计量装置应符合《中华人民共和国计量法》的规定, 用于节能、管理的监测装置应符合设计要求或系统对测量准确度的要求;

**2** 重要计量、监测装置应采用不间断电源供电;

**3** 重要数据应具备存储、导出功能;

**4** 监测装置设置应符合下列规定:

**1)** 分区、分类、分系统、分项进行监测;

**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)量等参数进行检测。

**5** 系统宜具备数据远传功能。

**检验方法:** 视检; 利用标准仪器现场实测数据, 并将此数据与直接数字控制器和工作站显示数据进行比对。

**检查数量:** 按总数 10% 抽样, 10 台以下全数检查。

**13.2.16** 可再生能源系统应能对下列参数进行监测:

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

**2** 太阳能热水的室外温度、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** 太阳能供热制冷系统的室外温度、辅助热源耗电量、集热系统进出口水温、集热系统循环流量、机组进出口水温、机组用户侧循环水流量、典型房间室内温湿度;

**4** 太阳能光伏系统的室外温度、太阳总辐射量、光伏组件背板表面温度、发电量。

检验方法：用标准仪器仪表在现场实测数据，将此数据分别与工作站显示数据进行比对，电量变送器精度偏差不大于 1%，温度传感器精度偏差不大于 0.1℃。

检查数量：全数检查。

**13.2.17** 冷冻水泵采取变频调节控制方式时，其最低频率工况下机组、水泵应能满足设计要求，安全、可靠、节能运行。

检验方法：利用标准仪器现场实测数据，计算得出机组  $COP$ 、水泵运行效率。

检查数量：全数检查。

**13.2.18** 电梯、自动扶梯节能运行功能应符合设计及国家现行标准的规定，两台及以上电梯集中排列时的群控措施应符合设计规定。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

### 13.3 一般项目

**13.3.1** 检测监测和控制系统的可靠性、实时性、可维护性等系统性能，主要包括下列内容：

- 1** 控制设备的有效性，执行器动作应与控制系统的指令一致，控制系统性能稳定，符合设计要求；
- 2** 控制系统的采样速度、操作响应时间、报警反应速度应符合设计要求；
- 3** 冗余设备的故障检测正确性及其切换时间和切换功能应符合设计要求；
- 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应符合设计要求；
- 5** 控制器的数据存储能力和所占存储容量应符合设计要求；
- 6** 故障检测与诊断系统的报警和显示功能应符合设计要求；
- 7** 设备启动和停止功能及状态显示应正确；
- 8** 被控设备的顺序控制和连锁功能应可靠；
- 9** 应具备自动控制、远程控制、现场控制模式下的命令冲突检测功能；
- 10** 人机界面及可视化检查。

检验方法：分别在中央工作站、现场控制器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。查验系统检测报告。

检查数量：全数检查。

**13.3.2** 热量计量装置和热量表的数据采集、存储和远传通讯功能应符合现行地方标准《供热计量设计技术规程》DB11/ 1066 的相关规定。

检验方法：查验产品质量证明文件、说明书。

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** 本章适用于地埋管、地下水、地表水地源热泵换热系统节能工程的施工质量验收。

**14.1.2** 地源热泵工程施工中应对隐蔽部位在隐蔽前进行验收。

**14.1.3** 地源热泵换热系统的传热介质应使用不低于现行国家标准《地下水质量标准》GB/T 14848 中规定的 III 类地下水质量标准的水，水中不应加注乙二醇等对环境产生危害的添加剂。

**14.1.4** 地源热泵工程交付使用前，应进行整体冲洗、运转、检验、调试与验收。

**14.1.5** 地源热泵换热系统节能分项工程的验收，应按照不同地热能交换形式进行，并应符合相关标准的规定；地源热泵建筑物内系统施工质量的验收，应按照本规程第 9 章和第 10 章的规定执行。

**14.1.6** 地源热泵换热系统分项工程的检验批可根据验收内容划分，也可根据不同系统、不同地热交换形式等由施工单位与监理（建设）单位协商确定。

**14.1.7** 地源热泵换热系统节能分项工程的验收除应符合本规程外，还应符合其他现行国家和地方标准的规定。

### 14.2 主控项目

**14.2.1** 地源热泵换热系统节能工程采用的管材、管件、热源井水泵、阀门、仪表及绝热材料等产品的类型、材质、规格及外观应符合设计和现行标准的规定，质量证明文件和相关技术资料应齐全有效。管材内外表面应清洁、光滑，不应有明显的划伤、凹陷、颜色不均等缺陷。

检验方法：观察检查、尺量检查；核查性能检测报告等质量证明文件和相关技术资料。

检查数量：全数核查。

**14.2.2** 地源热泵换热系统节能工程的地理管材及管件、绝热材料进场应进行施工进场复验，进场复验项目应符合表 14.2.2 的规定。复验结果应符合设计要求。

表 14.2.2 进场复验项目

序号	材料名称	复验项目
1	地理管材及管件	导热系数，公称压力及使用温度
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：每批次地埋管材进场取1m~2m进行取样送检；每批次管件进场按其数量的1%进行取样送检；同一厂家、同材质的绝热材料取样送检的次数不得少于2次。

**14.2.3** 地源热泵机组的能效不应低于现行国家标准《水（地）源热泵机组能效限定值及能效等级》GB 30721 规定的节能评价值。

检验方法：核查质量证明文件、进场验收记录，核对机身铭牌。

检查数量：全数检查。

**14.2.4** 地源热泵地埋管换热系统的施工质量应符合下列规定：

**1** 竖直钻孔的位置、间距、深度、数量应符合设计要求；

**2** 钻孔、水平埋管的位置和深度、地埋管的材质、直径、厚度及长度均应符合设计要求；

**3** 回填料及配比应符合设计要求，回填应密实；

**4** 水压试验应符合国家标准《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366 的有关规定；

**5** 循环水流量及进出水温差均应符合设计要求。

检验方法：通过观察检查管道上的标注尺寸或利用铅坠和鱼线采用悬吊法检测下管长度；核查单孔回填材料数量；核查相关资料、文件、进场验收记录及检测与复验报告。

检查数量：钻孔深度、垂直地埋管长度及回填密实度按钻孔数量的2%抽检，且不得少于2个。其他内容全数检查。

**14.2.5** 地源热泵地埋管换热系统的管道安装施工质量应符合下列规定：

**1** 埋地管道应采用热熔或电熔连接，并应符合现行行业标准《埋地塑料给水管道工程技术规程》CJJ 101 的有关规定；

**2** 竖直地埋管换热器的U形弯管接头，应选用定型的U形弯头成品件；

**3** 竖直地埋管换热器U形管的组队长度应能满足插入钻孔后与环路集管连接的要求，组队好的U形管的两开口端部应及时密封；

**4** 水平管网管道不应有折断、扭结等问题，转弯处应光滑，且应采取固定措施。

检验方法：观察检查；核查相关资料。

检查数量：管道连接检查按钻孔数目的2%抽检，且不得少于2个。其他内容全数检查。

**14.2.6** 地源热泵地下水换热系统的施工质量应符合下列规定：

- 1** 热源井的数量、井位分布及取水层位应符合设计要求；
- 2** 井身结构、井管配置、填砾位置、滤料规格、止水材料和管材及抽灌设备选用均应符合设计要求；
- 3** 对热源井和输水管网应单独进行验收，且应符合现行国家标准的规定；
- 4** 热源井持续出水量和回灌量应稳定，并应满足设计要求；
- 5** 抽水试验结束前应采集水样进行水质测定和含沙量测定，经处理后的水质应满足系统设备的使用要求；
- 6** 施工单位应提交热源成井报告作为验收依据。报告应包括热源井的井位图和管井综合柱状图，洗井和回灌试验、水质检验及验收资料。

检验方法：观察检查；核查相关资料、文件、进场验收记录及检测报告。

检查数量：全数检查。

#### **14.2.7 地源热泵地表水换热系统的施工质量应符合下列规定：**

- 1** 换热盘管的材质、直径、厚度及长度，布置方式及管沟设置，均应符合设计要求；
- 2** 水压试验应符合现行国家标准《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366 和北京市地方标准《地埋管地源热泵系统工程技术规范》DB11/T 1253 的规定；
- 3** 各环路流量应平衡，且应满足设计要求；
- 4** 循环水流量及进出水温差均应符合设计要求。

检验方法：观察检查；核查相关资料、文件、进场验收记录及检测报告。

检查数量：全数检查。

#### **14.2.8 地源热泵换热系统隐蔽部位或内容应验收及时，质量合格，并应有详细的文字记录和必要的影像资料。**

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。

#### **14.2.9 地源热泵换热系统安装完毕后的调试结果与整体运转应符合设计要求，并符合下列规定：**

- 1** 热泵机组试运转前应进行水系统平衡调试，各环路流量应平衡，系统循环总流量、各分支流量及各末端设备流量均达到设计要求，循环水流量允许偏差应为±10%；
- 2** 水力平衡调试完成后，应进行热泵机组的试运转，运行数据应达到设备技术要求；热泵机组试运转正常后，应进行连续 24h 的系统试运转；

**3** 循环水进出水温差应符合设计要求，允许偏差应为±3℃。

检验方法：检查系统整体运转与调试记录，试运转与调试按现行国家标准《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366 的规定进行。

检查数量：全数检查。

**14.2.10** 地源热泵系统整体验收前应进行冬、夏两季运行测试，并应对系统的实测性能做出评价。

检验方法：检查系统测试性能评价报告。

检查数量：全数检查。

### 14.3 一般项目

**14.3.1** 地埋管换热系统在管道安装前后的管路冲洗应符合设计要求，管路内应干净无杂物。冲洗应符合下列规定：

- 1** 竖直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** 环路水平管与分集水器连接完成后。递延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资料。

检查数量：全数检查。

**14.3.2** 地源热泵地埋管换热系统的水平干管管沟开挖坡度应符合设计规定，水平管沟回填料应保证与管道接触紧密，并不得损伤管道。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

**14.3.3** 地源热泵地下水换热系统的热源井应具备长时间抽水和回灌的双重功能，并且抽水井与回灌井间应设排气装置。

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节能分项工程的施工质量验收。

**15.1.2** 太阳能光热系统节能工程的验收检验批的划分应根据施工安装特点按系统组成、楼层等由施工单位与监理（建设）单位协商确定。

**15.1.3** 太阳能光热系统节能工程施工中应对隐蔽部位在隐蔽前进行验收。

### 15.2 主控项目

**15.2.1** 工程所用的集热设备、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技术资料应齐全有效。

检验方法：观察检查、尺量检查；核查质量证明文件和相关技术资料。

检查数量：全数检查。

**15.2.2** 太阳能光热系统节能工程所用的集热设备和保温材料等进场应进行施工进场复验，进场复验项目应符合表 15.2.2 的规定。复验结果应符合设计要求。

表 15.2.2 进场复验项目

序号	材料名称	复验项目
1	太阳能热水集热设备	集热效率
2	保温材料	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：同一厂家同一品种的集热器按照下列规定进行取样送检，分散式 500 台及以下抽检 1 台，500 台以上抽检 2 台；集中分散式、集中式 200 台及以下抽检 1 台，200 台以上抽检 2 台；同一厂家、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质量应符合下列规定：

- 1** 太阳能光热系统的形式应符合设计要求；
- 2** 集热器、阀门、过滤器、温度计及仪表应按设计要求安装齐全，不得随意增减和更换；
- 3** 贮热装置、水泵、换热装置、水力平衡装置安装位置和方向应符合设计要求，并便于观察、操作和调试；
- 4** 超温报警装置应可靠并应与安全阀联动；

**5** 集热系统基座与建筑主体结构的连接质量、支架的抗风、抗震、防雷、防腐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。

#### 15.2.4 集热器及其安装质量应符合下列规定：

**1** 每台集热器的规格、数量及安装方式应符合设计要求；

**2** 集热器安装倾角和定位应符合设计要求，平板和真空管型集热器安装倾角和定位允许偏差应为 $\pm 3^\circ$ ，聚焦型光热系统太阳能收集装置在焦线或焦点的允许偏差应为 $\pm 2\text{mm}$ ；

**3** 集热器之间的连接方式应符合设计要求。且应密封可靠，无泄漏，无扭曲变形。与集热器连接的波纹管不应有凸起现象。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

#### 15.2.5 贮水箱检验应符合下列规定：

**1** 用于制作贮水箱的材质、规格、热损因数应符合设计要求；

**2** 贮水箱应与底座固定牢靠；

**3** 贮水箱内外壁防腐处理应符合设计要求，内壁防腐应卫生、无毒、环保，且应能承受所贮存热水的最高温度和压力要求；

**4** 贮水箱内箱应做接地处理；

**5** 贮水箱保温材料及性能应符合设计要求；

**6** 开式水箱的满水试验和密闭水箱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，不渗不漏；水压试验在试验压力下10min压力不降，不渗不漏。

检查数量：贮水箱全数检查；同一厂家同材质的保温材料取样送检的次数不得少于2次。

#### 15.2.6 排气阀、安全阀及其安装质量应符合下列规定：

**1** 排气阀、安全阀的规格、数量应符合设计要求；

**2** 排气阀、安全阀安装位置应符合设计要求，并便于观察、操作和调试。

检验方法：观察检查。

检查数量：排气阀按总数10%抽查，并不得少于5个，安全阀应全数检查。

#### **15.2.7 太阳能光热系统的管道敷设安装质量应符合下列规定：**

- 1 管道部件的材质及规格应符合设计要求；**
- 2 冷热水管道应分别敷设、压力表、温度计的安装位置、方向应正确，并便于观察、维护；**
- 3 水泵、阀门的安装位置、方向应正确，并便于操作、调试和维修；安装完毕后，应根据系统要求进行调试并做出标志；**
- 4 管道的坡向及坡度应符合设计要求，当设计没有要求时坡度为 0.3%～0.5%；**
- 5 热水管道补偿器的形式、规格、位置应符合设计要求；**
- 6 电磁阀或电动阀、阀前过滤器安装方向应正确；**
- 7 管道的最高端排气阀及最低端排污阀数量、规格、位置应符合设计要求；**
- 8 在室外安装的水泵等设备及室外管路的防雨、防晒、防冻等保护措施应符合设计要求。**

检验方法：观察检查；核查进场验收记录和调试报告。

检查数量：全数检查。

#### **15.2.8 太阳能光热系统的控制系统安装质量应符合下列规定：**

- 1 传感器的规格、数量及安装方式应符合设计要求；**
- 2 传感器的接线应牢固可靠，接触良好。接线盒与管套之间的传感器屏蔽线应做二次防护处理，两端应做防水保护；**
- 3 所有电气设备和与电气设备相连接的金属部件应做接地处理；**
- 4 电气与自动控制系统高温保护、防冻保护、过压保护应可靠并应与安全报警联动。**

检验方法：观察检查；核查质量证明文件和相关技术资料。

检查数量：全数检查。

#### **15.2.9 管道保温层和防潮层的施工质量应符合下列规定：**

- 1 管道保温层的燃烧性能、材质、规格及厚度等应符合设计要求；**
- 2 保温管壳的粘贴应牢固、铺设应平整。软质保温材料应按规定的密度压缩其体积，疏密应均匀。毡类材料在管道上包扎时，搭接处不应有空隙；**

**3** 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；

**4** 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；

**5** 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；

**6** 阀门及法兰部位的保温层结构应严密，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：按数量抽查10%，且保温层不得少于10段、防潮层不得少于10m、阀门等配件不得少于5个。

**15.2.10** 太阳能光热系统施工隐蔽部位或内容应验收及时，质量合格，并应有详细的文字记录和必要的影像资料。

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。

**15.2.11** 电气设施和电缆线路的安装质量应符合现行国家标准《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准》GB 50168、《建筑工程施工质量验收规范》GB 50303 的规定。

检验方法：观察检查；核查施工验收记录。

检查数量：全数检查。

**15.2.12** 太阳能光热系统电辅助加热设备安装质量应符合设计要求，永久接地保护应可靠固定，并应有漏电、防干烧保护装置。

检验方法：观察、测试检查；核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

**15.2.13** 太阳能光热系统安装完毕后的水压试验和灌水试验结果和水压试验合格后的系统冲洗应符合设计要求，管道冲洗排放口水质应清澈无杂质。

检验方法：水压试验和灌水试验按现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的规定执行，查验管道冲洗和打压试验记录。

检查数量：全数检查。

**15.2.14** 太阳能光热系统安装完毕后的单机调试和系统动调试内容应符合现行地方标准《民用建筑太阳能热水系统应用技术规程》DB11/T 461 的规定，调试结果应符合设计要求。系统联动调试完成后，系统应连续运行 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：按现行地方标准《民用建筑太阳能热水系统应用技术规程》DB11/T 461的规定进行系统试运转和调试；检查系统试运转和调试记录。  
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：按类别数量抽查10%，且均不得少于2件。

**15.3.2** 太阳能集中热水供应系统应设热水回水管道；应保证干管和立管中的热水循环及供水压力平衡。

检验方法：观察检查；核查质量证明文件和相关技术资料。

检查数量：全数检查。

**15.3.3** 压力表、流量计、手动阀门等的安装位置应便于观察，容易操作。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

## 16 太阳能光伏系统节能工程

### 16.1 一般规定

**16.1.1** 本章适用于太阳能光伏系统节能分项工程的施工质量验收。

**16.1.2** 光伏系统分项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 1000m<sup>2</sup> 方阵面积为一个检验批，不足 1000m<sup>2</sup> 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 1000m<sup>2</sup> 屋面面积为一个检验批，不足 1000m<sup>2</sup> 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 1000m<sup>2</sup> 划分为一个检验批，不足 1000m<sup>2</sup> 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共同商定。

**16.1.3** 太阳能光伏系统节能工程施工质量应符合现行地方标准《建筑光伏系统安装及验收规程》DB11/T 1008 的要求进行，隐蔽部位应在隐蔽前进行验收。

**16.1.4** 太阳能光伏系统安装完成后应进行检查调试，检查调试应按现行地方标准《建筑光伏系统安装及验收规程》DB11/T 1008 的要求进行。

## 16.2 主控项目

**16.2.1** 太阳能光伏系统节能工程采用的光伏组件、汇流箱、电缆、并网逆变器、配电设备等的类型、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技术资料应齐全有效。

检验方法：观察检查、尺量检查。核查质量证明文件和相关技术资料。

检查数量：全数检查。

**16.2.2** 太阳能光伏系统节能工程所用的光伏组件和保温材料等进场应进行施工进场复验，进场复验项目应符合表 16.2.2 的规定。复验结果应符合设计要求。

表 16.2.2 进场复验项目

序号	材料名称	复验项目
1	太阳能光伏组件和光伏构件	光电转换效率
2	保温材料	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：同一厂家同一品种的光伏组件按检验批抽查，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。

**16.2.3** 太阳能光伏系统的安装质量应符合下列规定：

**1** 太阳能光伏系统的形式、面积应符合设计要求；

**2** 光伏方阵及支架应固定牢靠；

**3** 光伏组件、汇流箱、直流配电柜、连接电缆、触电保护和接地、并网逆变器、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；

**4** 光伏方阵与方阵位置、连接数量和路径应符合设计要求，安装倾角角度允许偏差 $\pm 3^\circ$ ；

**5** 配电设备和控制设备安装位置等应符合设计要求，并便于观察、操作和调试；

**6** 电气设备的外观、结构、标识和安全性应符合设计要求；

**7** 光伏幕墙构件安装要求应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ/T 139 的规定，安装允许偏差应符合现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086 的规定。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

#### **16.2.4 太阳能光伏组件的光电转换效率应符合设计文件的规定。**

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

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

#### **16.2.5 太阳能光伏系统的试运行与测试应符合下列规定：**

**1** 电气设备应符合现行地方标准《分布式光伏发电系统电气安全技术规范》DB11/T 2036 的要求；

**2** 保护装置和等电位体的测试应合格；

**3** 极性测试应合格；

**4** 光伏组串电流和试运转应合格；

**5** 系统主要电气设备功能测试应合格；

**6** 光伏方阵绝缘阻值测试应合格；

**7** 光伏方阵标称功率测试应合格；

**8** 电能质量的测试应合格；

**9** 系统电气效率测试应合格。

检验方法：观察检查内容及专业测试设备如万用表、光照测试仪等。

检查数量：根据项目类型，每个类型抽取不少于2点进行检查。

#### **16.2.6 太阳能光伏系统数据终端应功能齐全、运行良好，并符合设计要求。应具有测量显示、数据存储与传输、交（直）流配电设备保护等功能。**

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

### **16.3 一般项目**

#### **16.3.1 光伏支架外观及防腐涂镀层完好，不应出现明显受损情况。光伏支架安装整齐，不应出现明显错位、偏移和歪斜。**

检验方法：观察检查，尺量检查。

检查数量：抽取10%，且不少于5个点进行检查。

#### **16.3.2 光伏方阵应排列整齐，平面和边缘无波浪形、锯齿形和剪刀形。**

检验方法：观察检查，尺量检查。

检查数量：抽取10%，且不少于5个点进行检查。

**16.3.3 光伏方阵处的警告标识应清晰、明显，固定可靠。**

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**16.3.4 光伏方阵支架防腐处理和热补偿措施应符合设计要求。**

检验方法：观察检查，查验施工记录文件等。

检查数量：抽取10%，且不少于5个点进行检查。

**16.3.5 电缆外观应完好，表面无破损；电缆两端应设置规格统一的标识牌。电缆在竖直通道敷设时，每个支架处均需固定，所用的电缆夹具应统一。**

检验方法：观察检查，查验施工记录文件等。

检查数量：抽取10%，且不少于5个点进行检查。

## 17 工程现场检验

### 17.1 围护结构现场实体检验

**17.1.1** 现场实体检验应进行见证取样检验，并委托有资质的检测机构实施。

**17.1.2** 外墙保温工程现场实体检测应按单位工程进行。同一工程项目同一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  $30000m^2$  可视为一个单位工程进行抽样，面积不足  $30000m^2$  时也视为一个单位工程。实体检验取样部位应按规定在施工现场随机确定，应兼顾不同朝向和楼层，均匀分布、具有代表性，不得预先确定检验位置。

**17.1.3** 外墙外保温工程的保温层、抹面层施工完成后隐蔽验收前应对保温层与基层之间的拉伸粘结强度、抹面层与保温层之间的拉伸粘结强度、保温层后置锚固件的锚固力、抹面层后置锚固件的锚固力进行现场拉拔试验，对保温层与基层之间、抹面层与保温层之间粘结面积比进行现场检验。外墙实体检验应按单位工程进行，每种节能构造的外墙检验不应少于 3 处，每处检查一点。

**17.1.4** 外门窗节能工程施工完成后，应进行外窗气密性和水密性现场实体检验。每个单位工程的外窗至少抽查 3 档。当一个单位工程外窗有 2 种以上品种、类型和开启方式时，每种品种、类型和开启方式的外窗应抽查不少于 3 档。

**17.1.5** 外门窗和玻璃幕墙节能工程施工完成后，应进行外门窗和玻璃幕墙的玻璃节能性能（可见光透射比、传热系数、遮阳系数/太阳得热系数）现场实体检测。每个单位工程的外窗至少抽查 3 档（块）。当一个单位工程玻璃有 2 种以上品种时，每种品种的玻璃应抽查不少于 3 档（块）。检测方法应符合现行国家标准《建筑用节能玻璃光学及热工参数现场测量技术条件与计算方法》GB/T 36261 的规定。

**17.1.6** 当现场实体检验出现不符合设计要求和国家现行标准规定的情况时，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，并应按以下方法进行整改：

1 对于不符合设计要求的外墙节能构造应查找原因，计算或评估其对建筑节能效果的影响程度，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不符合设计要求和国家现行标准规定的，应查找原因进行修理，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、通风和空调、配电和照明等节能工程安装完成后，应进行系统节能性能的现场检测，且应由建设单位委托具有相应检测资质的检测机构检测并出具报告。受季节影响未进行的节能性能检测项目，应在保修期内补做。

**17.2.2** 供暖、通风和空调、配电和照明系统节能性能检测的主要项目及要求应符合表 17.2.2，其检测方法应按国家现行有关标准规定执行。

表 17.2.2 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	以建筑面积每 100m <sup>2</sup> 为受检样本数量基数，抽样数量按本规程表 17.2.3 规定执行，不同功能区域检测部位不少于 2 处，且应均匀分布	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	以单个系统为受检样本数量基数，抽样数量按本规范表 17.2.3 规定执行，且不同功能的系统不应少于 1 个	≤10%
3	各风口的风量	以单个风口为受检样本数量基数，抽样数量按本规程表 17.2.3 规定执行，且不同功能的系统不应少于 2 个	≤15%
4	风道系统单位风量耗功率	以单个风机为受检样本数量基数，抽样数量按本规范表 17.2.3 规定执行，且不应少于 1 台	符合《公共建筑节能设计标准》DB11/ 687 规定的限值
5	空调机组的水流量	以单个空调机组为受检样本数量基数，抽样数量按本规范表 17.2.3 规定执行，且不应少于 1 台	定流量系统<15% 变流量系统<10%
6	空调系统冷水、热水、冷却水的循环流量	全数	≤10%
7	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，按近端、远端、中间区域各抽检 2 个热力入口。被抽检热力入口的管径不应小于 DN40	0.9~1.2
8	室外管网热损失率	全数	≤10%
9	平均照度与照明功率密度	按同一功能区不少于 2 处	照度不小于设计值 90%，照明功率密度不大于设计和规范要求值

**17.2.3** 供暖、通风和空调、配电和照明系统设备节能性能检测的最小抽样数量应符合表 17.2.3 的要求。

表 17.2.3 最小抽样数量

受检样本数量	最小抽样数量	受检样本数量	最小抽样数量
2~8	2	91~150	8
9~15	2	151~280	13
16~25	3	281~500	20
26~50	5	501~1200	32
51~90	5	1201~3200	50

**17.2.4** 供暖、通风和空调、配电和照明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规程的规定。

**17.2.5** 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再次检验。仍然不符合要求时应给出“不合格”的结论。

## 18 建筑节能分部工程质量验收

**18.0.1** 节能工程施工质量验收应在施工单位自行检查评定合格的基础上，由建设单位或监理单位组织相关单位按照检验批、分项工程、分部工程的顺序进行，参加施工质量验收的各方人员应具备规定的资格。

**18.0.2** 验收前应进行外墙节能构造、外窗气密性和水密性现场实体检验和设备系统节能性能检测，检测结果达到节能工程质量要求后方可进行分部、子分部工程质量验收。

**18.0.3** 检验批质量合格应符合下列规定：

- 1** 主控项目的质量应全部合格；
- 2** 一般项目的质量应合格；当采用计数检验时，应有 90% 以上的检查点合格，且其余检查点不得有严重缺陷；
- 3** 应具有完整的施工操作依据和质量检验记录。

**18.0.4** 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质量应全部合格；
- 2** 分项工程所含的检验批的质量验收记录完整。

**18.0.5** 分部、子分部工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1** 所含分项工程的质量均应验收合格；
- 2** 质量控制资料应完整；
- 3** 有关安全、节能、环境保护和主要使用功能的抽样检验结果应符合相应规定；
- 4** 观感质量应符合要求。

**18.0.6** 单位工程节能分部施工质量验收时施工单位应提供下列文件和记录：

- 1** 建筑节能设计文件、图纸会审记录、设计变更和洽商文件；
- 2** 节能工程所用的材料、设备、半成品和成品的产品合格证、出厂检验报告等质量合格证明文件，进场验收记录，进场复验报告，见证试验报告；
- 3** 隐蔽工程验收记录和相关影像资料；
- 4** 检验批质量验收记录，分项工程质量验收记录；
- 5** 外墙、外窗和建筑设备工程系统节能的工程现场检验报告；

- 6** 风管及系统严密性检验记录;
- 7** 现场组装的组合式空调机组的漏风量测试记录;
- 8** 设备单机试运转及调试记录;
- 9** 系统联合试运转及调试记录;
- 10** 建筑设备工程系统节能性能检验报告;
- 11** 工程质量问题的处理方案和验收记录;
- 12** 其他对工程质量也有影响的重要的文件和记录。

**18.0.7** 节能工程施工质量验收合格，应符合下列规定：

- 1** 各分项工程、子分部工程的质量均应验收合格;
- 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** 外窗的现场检测结果应符合设计文件和现行地方标准《公共建筑节能设计标准》DB11/ 687、《民用建筑节能门窗工程技术标准》DB11/T 1028 的规定;
- 5** 建筑设备工程系统节能性能检测结果应合格;
- 6** 可再生能源系统性能检测结果应合格。

**18.0.8** 当节能保温工程施工质量不符合要求时，应按下列规定进行处理：

- 1** 经返工、返修或更换材料、部件的检验批应重新进行验收;
- 2** 经法定检测单位检测鉴定能够达到设计要求的检验批应予以验收;
- 3** 经法定检测单位检测鉴定达不到设计要求、但经原设计单位核算认可能够满足节能保温功能的检验批，可予以验收;
- 4** 经返修或技术处理确认能满足节能保温要求的分项工程可按技术处理方案和协商文件进行验收。

**18.0.9** 节能分部工程施工质量验收合格后应将所有的验收文件归入单位工程技术档案。

**18.0.10** 节能分部工程施工质量验收不合格的公共建筑工程不得进行竣工验收，不得交付使用。

## 本规程用词说明

**1** 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

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

## 引用标准名录

<b>1</b>	《建筑设计防火规范》	GB 50016
<b>2</b>	《自动化仪表工程施工及质量验收规范》	GB 50093
<b>3</b>	《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准》	GB 50168
<b>4</b>	《屋面工程质量验收规范》	GB 50207
<b>5</b>	《建筑地面工程施工质量验收规范》	GB 50209
<b>6</b>	《建筑装饰装修工程质量验收标准》	GB 50210
<b>7</b>	《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》	GB 50242
<b>8</b>	《通风与空调工程施工质量验收规范》	GB 50243
<b>9</b>	《建筑工程施工质量验收规范》	GB 50303
<b>10</b>	《地源热泵系统工程技术规范》	GB 50366
<b>11</b>	《建筑工程施工质量验收标准》	GB 50411
<b>12</b>	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》	GB 55015
<b>13</b>	《电缆的导体》	GB/T 3956
<b>14</b>	《铝合金门窗》	GB/T 8478
<b>15</b>	《组合式空调机组》	GB/T 14294
<b>16</b>	《地下水质量标准》	GB/T 14848
<b>17</b>	《建筑幕墙》	GB/T 21086
<b>18</b>	《建筑外墙外保温用岩棉制品》	GB/T 25975
<b>19</b>	《水（地）源热泵机组能效限定值及能效等级》	GB 30721
<b>20</b>	《建筑用节能玻璃光学及热工参数现场测量技术条件与计算方法》	GB/T 36261
<b>21</b>	《玻璃幕墙工程质量检验标准》	JGJ/T 139
<b>22</b>	《种植屋面工程技术规程》	JGJ/T 155
<b>23</b>	《多联机空调系统工程技术规程》	JGJ/T 174
<b>24</b>	《建筑遮阳工程技术规范》	JGJ 237
<b>25</b>	《埋地塑料给水管道工程技术规程》	CJJ 101
<b>26</b>	《保温装饰板外墙外保温系统材料》	JG/T 287
<b>27</b>	《外墙保温用锚栓》	JG/T 366
<b>28</b>	《民用建筑太阳能热水系统应用技术规程》	DB11/T 461

<b>29</b>	《民用建筑节能现场检验标准》	DB11/T 510-2024 DB11/T 555
<b>30</b>	《建筑工程资料管理规程》	DB11/T 695
<b>31</b>	《公共建筑节能设计标准》	DB11/ 687
<b>32</b>	《外墙外保温工程施工防火安全技术规程》	DB11/T 729
<b>33</b>	《无机纤维喷涂工程技术规程》	DB11/T 941
<b>34</b>	《建筑光伏系统安装及验收规程》	DB11/T 1008
<b>35</b>	《民用建筑节能门窗工程技术标准》	DB11/T 1028
<b>36</b>	《供热计量设计技术规程》	DB11/ 1066
<b>37</b>	《建筑外遮阳工程施工及验收规程》	DB11/T 1105
<b>38</b>	《地埋管地源热泵系统工程技术规范》	DB11/T 1253
<b>39</b>	《外墙外保温防火隔离带技术规程》	DB11/T 1383
<b>40</b>	《分布式光伏发电系统电气安全技术规范》	DB11/T 2036

公共建筑节能施工质量验收规程

**Specification for acceptance of energy efficient  
construction quality of public buildings**

**DB11/T 510—2024**

条文说明

2024 北京

## 目 次

1 总 则 .....	72
2 术 语 .....	73
3 基本规定 .....	74
4 墙体节能工程 .....	75
4.1 一般规定 .....	75
4.2 主控项目 .....	75
5 幕墙节能工程 .....	77
5.1 一般规定 .....	77
5.2 主控项目 .....	77
6 外门窗节能工程 .....	78
6.1 一般规定 .....	78
6.2 主控项目 .....	78
7 屋面节能工程 .....	80
7.1 一般规定 .....	80
7.2 主控项目 .....	80
9 供暖节能工程 .....	81
9.1 一般规定 .....	81
9.2 主控项目 .....	81
10 通风和空调节能工程 .....	83
10.2 主控项目 .....	83
11 冷热源和管网节能工程 .....	84
11.1 一般规定 .....	84
11.2 主控项目 .....	84
12 配电和照明节能工程 .....	85
12.2 主控项目 .....	85
13 监控系统节能工程 .....	86
13.1 一般规定 .....	86
13.2 主控项目 .....	86
14 地源热泵换热系统节能工程 .....	87
14.2 主控项目 .....	87
15 太阳能光热系统节能工程 .....	88

15.1 一般规定 .....	88
15.2 主控项目 .....	88
17 工程现场检验.....	89
17.1 围护结构现场实体检验 .....	89
18 建筑节能分部工程质量验收.....	90

## 1 总则

经过多年的发展，北京市公共建筑节能对于整个围护结构的热工性能，包括外墙、外窗等都提出了更高的要求，对于具体的节能工程的施工也提出了更高的工艺要求；目前现行国家标准《建筑工程施工质量验收标准》GB 50411-2019 已发布实施，随着北京市地方标准《公共建筑节能设计标准》DB11/ 687 也修订完成，而全文强制性国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032 也正式实施，对建筑节能提出了更高、更明确的要求。所以本次修订将在北京市《公共建筑节能设计标准》DB11/ 687 的基础上进行，并与现行国家标准《建筑工程施工质量验收标准》GB 50411 相协调。

**1.0.2** 本规程是对按当前节能设计标准设计、施工的公共建筑的节能工程进行节能质量验收进行的规定，因此，不适用于超低能耗公共建筑的节能验收工程，也不适合公共建筑节能改造工程的质量验收。公共建筑进行局部节能改造时，经各方协商后可按本规程相应章节内容进行质量验收工作。

## 2 术语

为明确验收过程中的各项工作，帮助施工现场工作人员了解其含义，本次修订增加了公共建筑工程、产品质量证明文件、见证取样送检、现场实体检验等术语。

**2.0.2** 本次修订增加了“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”作为质量证明文件的内容。

**2.0.5** 名称改为“见证取样检验”。见证取样是在现场监督和确认取样过程的过程。其目的是确保样品的真实性，可代表被检测对象的整体情况。见证取样需要由第三方的专业人员在现场监督，避免取样操作中出现不规范和误差，提高样品的可靠性和代表性。

**2.0.6~2.07** 定义中将“有见证检测资质的检测机构”改为“具有相应检测资质的检测机构”。

现场实体检验也简称为实体检验或现场检验。

### 3 基本规定

**3.0.1** 本条是对节能工程施工单位的基本要求。

**3.0.2** 本条为原有条款，做了适当调整。

**3.0.3** 根据北京市住房和城乡建设委员会关于加强建设工程“四新”安全质量管理工作的通知（京建发〔2021〕247号）的要求，“四新”应用时须组织独立第三方专家论证，专家论证且通过后，明确涉及的“四新”相关技术指标及要求，制定专项方案。

**3.0.8** 节约能源关系到国家的能源安全和能源供给，我国近年来相继修订并出台了相关的建筑节能规范，对建筑外墙保温提出了越来越高的要求。但建筑节能用外墙保温材料、铝塑复合板等材料的可燃性与火灾的发生不容忽视，安全防火关系到人民群众的生命和财产安全。

保温同防火总是一对技术矛盾体，当把一种材料制成防火材料时，其保温性能可能会大幅度下降。另外，大量使用这种材料要考虑国情，兼顾经济性，近期完全杜绝这种材料的使用是有困难的。因此，在现有情况下，如何保障高层建筑的保温性能又提高建筑的防火安全等级显得尤为重要。

本条规定“材料的燃烧性能等级和防火处理应符合设计要求”，一是强调材料的燃烧性能的合规性，二是强调在保温材料的燃烧性能达不到A级时的防火处理、防火构造的合规性。同时，建筑防火不仅仅是材料和构造的问题，更要强调施工过程的管理，因此也规定“节能工程施工过程中应采取防火措施，制定火灾应急预案”。

**3.0.11** 本条明确公共建筑各分项工程的划分。强调按照现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300的要求，加强施工过程质量控制。过程控制是现代质量管理的重要原则，也是本规程的指导原则。

**3.0.12** 本条根据现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300的规定，规范了检验批、分项工程和单位节能工程施工质量验收的记录表格。

## 4 墙体节能工程

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 本条规定了本章的适用范围，本次修订将上一版本中的第4、8、9章进行了合并，名称改为墙体节能工程。

**4.1.2** 此处强调工程中采用的外墙外保温系统应通过系统耐候性检测，在实际工程中应提供耐候性型式检验报告，其系统应与工程中所使用的系统一致。

**4.1.3** 本次修订将检验批的划分由 $500\text{m}^2 \sim 1000\text{m}^2$ 改为了 $1000\text{m}^2$ ，这也是与现行国家标准《建筑工程施工质量验收标准》GB 50411相一致的。

**4.1.5** 在外墙外保温施工过程中，隐蔽工程的验收是一个相当重要的环节，所以在本条中规定了8个应当进行隐蔽工程验收的部位，其中保温隔热砌块应进行热阻计算。

### 4.2 主控项目

**4.2.2** 本条列出墙体节能工程所用材料进场时应进行见证复验。复验的试验方法应遵守相应产品的试验方法标准。复验指标是否合格应依据设计要求和产品标准判定。复验应为见证取样送检，由具备见证资质的检测机构进行试验。根据住建部141号令第12条规定，见证取样试验应由建设单位委托。

考虑到单位面积质量指标对真空绝热板的质量和保温性能的好坏影响不大，进行现场复验检测意义不大，且现行行业标准《建筑用真空绝热板》JG/T 438-2014中也未规定“单位面积质量”指标，因此未纳入真空绝热板复验项目，而“穿刺强度”却是建筑施工过程中使真空绝热板不受破坏，保证热性能的重要指标，因此增加“穿刺强度”的现场抽样复验项目。

在玻纤网的现场见证取样复验项目中增加“单位面积质量”一项指标，玻璃纤维网格布单位面积质量不同其他性能指标，不同克重的网布原始强度和耐碱断裂强度相差甚远，160克的玻璃纤维网格布，拉伸断裂强力，耐碱断裂强力可满足1000N的要求，130克的网布原始强度仅800N，远远满足不了耐碱后1000N的性能要求。玻璃纤维网格布作为增强材料，它即承载着建筑节能早期的机械强度和与体系板材表面的粘结性能，又要阻止后期应力释放所产生的裂纹和耐碱性能的要求，太低克重的网布无法满足保温体系的化学稳定性、耐久性安全使用的要求。

**4.2.4** 本条为原有条款，在国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 中为强制性条文。

目前本市已经发布了一系列的外墙外保温施工规程，包括《薄抹灰外墙外

保温工程技术规程》DB11/T 584、《泡沫水泥保温板外墙外保温工程施工技术规程》DB11/T 1079、《保温板复合胶粉聚苯颗粒外墙外保温工程技术规程》DB11/T 463,《泡沫玻璃板建筑保温工程施工技术规程》DB11/T 1103 等,这些规程中基本涵盖了目前行业中主要使用的保温材料,本条所规定的粘结面积、拉伸粘结强度、连接方式应符合该做法所对应标准中的要求。岩棉板外保温系统是以锚为主,粘锚结合的做法,其要求与其他系统并不相同,具体可参照《薄抹灰外墙外保温工程技术规程》DB11/T 584。

本条内容与国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300-2013 第4.2.7条第2款基本等效,并增加了对粘结面积率的要求。

**4.2.7** 当采用岩棉板薄抹灰做法时,应采用双层网做法,锚固件应打在底层玻纤网之上,其他做法一般采用单层玻纤网,锚固件一般直接打在保温板上,所以本条中要求检查锚盘位置就是指锚固件是否按要求打在底层玻纤网或保温板之上。

**4.2.8** 抹面砂浆由于在外保温系统外侧,使用环境较为苛刻,需要经受外界环境的冷热变化,我们在选用抹面砂浆时,其耐冻融试验的最低温度,应该能满足当地冬季最低温度要求。

## 5 幕墙节能工程

### 5.1 一般规定

**5.1.2** 有些幕墙的非透明部分的隔汽层或保温层附着在建筑主体的实体墙上。对于这类建筑幕墙，保温材料或隔汽层需要在实体墙的墙面质量满足要求后才能进行施工作业，否则保温材料可能粘贴不牢固，隔汽层（或防水层）附着不理想。另外，主体结构往往是土建单位施工，幕墙是专业分包，在施工中若不进行分阶段验收，出现质量问题时容易发生纠纷。

### 5.2 主控项目

**5.2.1** 用于幕墙节能工程的材料、构件等的品种、规格符合设计要求和相关标准的规定，这是一般性的要求，应该得到满足。

**5.2.2** 玻璃的传热系数、太阳得热系数、可见光透射比对于玻璃幕墙都是主要的节能指标要求，所以应该满足设计要求。中空玻璃的密封性能应满足产品标准要求，以保证产品的密封质量和耐久性。另外由于幕墙玻璃复试并非现场随机抽样，而是玻璃厂家按工程设计要求定制复试专用尺寸规格的玻璃产品，多次复试并无实际意义，建议同一厂家同一类型同一规格复试不少于一次。隔热型材力学性能复试按幕墙面积划分复试批次难以直观有效执行，建议同一厂家同一类型同一规格同一批次复试不少于一次。透光、半透光遮阳材料的太阳光透射比、太阳光反射比跟材料的产品热性有关与幕墙面积无直接关系，建议按遮阳材料的面积每 $3000m^2$ 复验一次，不足 $3000m^2$ 的也应复验一次。

**5.2.3** 现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086要求， $50m$ 及以下的建筑不应低于6级， $50m$ 以上的建筑不应低于7级，透光幕墙的气密性能不应低于现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086中规定的3级。当幕墙面积大于 $3000m^2$ 或建筑外墙面积的50%时，应对幕墙设计进行气密性能检测，检测结果应符合建筑节能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。

## 6 外门窗节能工程

### 6.1 一般规定

**6.1.2** 门窗框与墙体缝隙等细部节点部位，处理不好，会严重影响门窗的节能。这些部位主要是密封问题和热桥问题。密封问题对于冬季节能非常重要，热桥则容易引起结露和发霉，所以需将这些部位处理好。

防水隔汽膜与防水透气膜粘贴在门窗四周连接墙体，起到解决空气渗透热损失高的作用，提升整体外围护结构的气密性，从而达到节能的目的。因此本次修订增加相关内容的要求，作为设计有防水隔汽膜和防水透气膜的项目验收依据。

**6.1.4** 本条为新增内容。

外窗是建筑节能的关键部位。外窗气密性，也就是空气渗透性能，指的是外门窗在正常关闭状态时，阻止空气渗透的能力。气密性不仅是影响隔音效果，影响到家居生活质量，气密性好，窗户与室外环境的热交换程度就会小，能更好地保障室内环境温度的稳定性，气密性是保证建筑外窗保温性能稳定的重要控制性指标，外窗的气密性能直接关系到外窗的冷风渗透热损失。外窗的气密性能直接关系到外窗的冷风渗漏热损失，气密性能等级越高，热损失越小，使用气密性好的建筑外窗，可最大程度地节省采暖和制冷能耗。因此，控制建筑外窗的空气渗透量成为了实现节能的一个有效途径。外窗的气密性是按照现行国家标准《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433进行定级的，检测标准为现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 7106-2019，标准规定：气密性能分级采用在标准状态下，压力差为10Pa时的单位开启缝长空气渗透量和单位面积空气渗透量作为分级指标。

水密性是指外门窗正常关闭状态时，在风雨同时作用下，阻止雨水渗漏的能力。外窗水密性是外墙防水的关键部位，会直接影响建筑使用功能的关键部位。水密性分级采用严重渗漏压力差值的前一级压力值作为分级指标。

### 6.2 主控项目

**6.2.1** 门窗的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检测报告。

**6.2.2** 建筑外窗的气密性、传热系数、中空玻璃的密封性能都是重要的节能指标，所以应符合强制的要求。根据现行国家标准《建筑工程施工质量验收标准》GB 50411-2019的规定：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。

对于个别公共建筑中仅在局部有少量外窗的情况, 可不按本章规定的复验项目进行, 可参照幕墙的相关规定进行。

**6.2.4** 外门窗框、附框与洞口间的间隙一般采用弹性闭孔材料填充饱满, 外侧进行防水密封, 外门窗框与附框之间的缝隙一般使用密封胶密封。

为保证外门窗框、附框与墙体之间的保温效果, 缝隙采用弹性闭孔材料填充饱满, 框的下口位置可采用保温防水砂浆, 四周缝隙需做好防水密封。

外门窗框与墙体间的密封防水也可采用防水透气膜、防水透气膜。防水透气膜和防水隔汽膜可使门窗安装的气密性能、水密性能得到提高。一般室内采用防水隔汽膜, 粘贴宽度不小于20mm, 与洞口侧墙粘贴宽度不小于60mm。室外采用防水透气膜, 需先粘贴于外门窗框侧边, 再粘贴于基层墙体, 在断开位置应采用搭接处理, 搭接长度不小于100mm。

室外侧采用密封胶密封时, 常采用粘接性能良好并与全部接触材料相容的中性硅酮密封胶, 不可使用丙烯酸类密封膏, 密封胶的有效厚度需根据接缝宽度确定, 一般不小于5mm。

## 7 屋面节能工程

### 7.1 一般规定

**7.1.2** 检验批的划分与现行国家标准《建筑工程施工质量验收标准》GB 50411相一致，每1000m<sup>2</sup>屋面面积为一个检验批，不足1000m<sup>2</sup>也应划分为一个检验批。

**7.1.3** 本条对屋面保温隔热工程施工条件提出了明确的要求。要求敷设保温隔热层的基层质量须达到合格，基层的质量不仅影响屋面工程质量，而且对保温隔热层的质量也有直接的影响，基层质量不合格，将无法保证保温隔热层质量。

**7.1.4** 本条对影响屋面保温隔热效果的隐蔽部位提出隐蔽验收要求。因为这些部位被后道工序隐蔽覆盖后无法检查和处理，因此在被隐蔽覆盖前需进行验收，只有合格后才能进行后序施工。

### 7.2 主控项目

**7.2.1** 与外墙保温类似，屋面保温所用保温材料进场时也需要有相应的质量检查。

**7.2.2** 在屋面保温隔热工程中，保温材料的性能对于屋面保温隔热的效果起到了决定性的作用。为了保证用于屋面保温隔热材料的质量，避免不合格材料用于屋面保温隔热工程，保温材料进场时应按要求进行现场见证抽样复验，其抽样批量依据了现行国家标准《建筑工程施工质量验收标准》GB 50411。保温材料的密度根据材料不同可进行表观密度或干密度的检测。

**7.2.3** 本条强调了保温材料的厚度应符合设计和标准要求，如果负偏差过大时保温效果降低，无法到达设计要求。

**7.2.6** 隔汽层的位置一般设置在结构层与保温层之间，其主要作用是防止室内水蒸气通过屋面板渗透到保温层内，使保温层的保温作用降低，影响保温效果，并易使卷材起鼓渗入保温层。因此，要求隔汽层要将保温层严密封闭，完全切断蒸汽浸入保温层的通道，所以隔汽层应在屋面与墙面交接处沿墙面向上连续铺设。

隔汽层选用水密性和气密性好的防水材料，因为冷凝水是以水蒸气的形式通过结构层缝隙进入保温层中，所以隔汽层应选用气密性好的材料，一般常采用单层防水卷材，满粘或空铺做法。也可用防水隔汽膜、防水涂料，但不宜选用气密性差的水乳型涂料。

## 9 供暖节能工程

### 9.1 一般规定

**9.1.1** 根据目前本市室内采暖系统的热水温度现状，对本章的适用范围做出了规定，GB 50736-2012中第5.3.1条规定，散热器供回水温度宜为 $75^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ ，不宜大于 $85^{\circ}\text{C}$ 。室内集中热水采暖系统包括散热设备、管道、保温、阀门及仪表等。

**9.1.2** 本条给出了供暖系统节能工程验收的划分原则和方法。

供暖系统节能工程的验收，应根据工程的实际情况、结合本专业特点，分别按系统、楼层等进行。供暖系统可以按每个热力入口作为一个检验批进行验收；对于垂直方向分区供暖的高层建筑采暖系统，可按照供暖系统不同的设计分区分别进行验收；对于系统大且层数多的工程，可以按几个楼层作为一个检验批进行验收。

### 9.2 主控项目

**9.2.2** 供暖系统中散热器的单位散热量、传热系数、金属热强度和保温材料的导热系数、密度、吸水率等技术参数，是供暖系统节能工程中的重要性能参数，它是否符合设计要求，将直接影响供暖系统的运行及节能效果。因此，本条文规定在散热器和保温材料进场时，应对其热工等技术性能参数进行复验。复验应采取见证取样送检的方式，即在监理工程师或建设单位代表见证下，按照有关规定从施工现场随机抽取试样，送至有见证检测资质的检测机构进行检测，并应形成相应的复验报告。

在实际使用过程中暖气片出现腐蚀的现象较严重，一是与供水水质有关，另一方面有些散热器材质的化学成分及厚度未达到产品所标称的技术数据。因此，本次修订增加散热器材质化学成分及材质厚度的复验。

**9.2.5** 散热器恒温阀的安装安置应便于人员操作，因此规定散热器恒温阀不应安装在狭小和封闭空间。其恒温阀阀头宜垂直向下安装，在不影响装修时也可水平安装，但不能垂直向上安装。如恒温阀阀头被散热器、窗帘或其他障碍物遮挡后一是不便于操作，二是测温不准。

**9.2.11** 本条为原标准第16.2.7条强制性条文。本次修订根据标准化改革要求，改为推荐性条款，并在第9章第9.2.11条和第10章第10.2.16条分别列出。

水力平衡调试是供热和空调循环水系统运行节能的关键调节技术，暖通空调系统的水力平衡必须保证，是其他节能技术的基础和应用前提。

供热和空调系统中以循环水为热量媒介输送到各个用户末端，水流应按设

计要求合理地分配至供热或空调末端，满足热/冷负荷需求，调节室内温度。但由于工程复杂性的原因，绝大部分输配系统存在着水力失调，使得流经用户及机组的流量与设计要求不符，流量分配不合理，位置有利的用户流量过大，不利的用户流量不足，结果使得室温效果存在差异，室温舒适度不达标，更有过热/过冷用户开窗通风，导致了能耗浪费、成本偏高，以及用户不满意。

如今，水力平衡的设计计算已经是设计标准中的强制性条文，水力平衡阀的应用已经是设计和施工标准的要求（部分节能标准里是强制性要求），但是水力平衡的调试工作还做得远远不够。大多数安装在系统上的水力平衡阀没有得到专业调试，没有起到消除水力失调和节能降耗的作用。对于工程系统中复杂的实际情况，除了现场调试，没有其他办法可以发现并解决问题。可以说没有调试，就没有平衡，同时，不进行调试的平衡阀所起的作用不是实现平衡而是增加阻力；调试服务的好坏，决定了系统平衡的好坏。

因此，本标准将水力平衡的调试工作作为重点要求，在发挥设备效果，满足设计要求的同时，实现系统节能降耗。

## 10 通风和空调节能工程

### 10.2 主控项目

**10.2.2** 通风和空调节能工程中风机盘管机组和绝热材料的用量较多，且其供冷量、供热量、风量、出口静压、噪声、功率及绝热材料的导热系数、材料密度、吸水率等技术性能参数是否符合设计要求，会直接影响通风和空调节能工程的节能效果和运行的可靠性。因此，本条文规定在风机盘管机组和绝热材料进场时，应对其热工等技术性能参数进行复验。

**10.2.6** 粗效过滤器一般指粒径不小于 $5.0\mu\text{m}$ ，效率 $E$ 在 $20\% \sim 80\%$ 间；中效过滤器一般指粒径不小于 $1.0\mu\text{m}$ ，效率 $E$ 在 $20\% \sim 70\%$ 。

**10.2.16** 水力平衡调试是供热空调循环水系统运行节能的关键调节技术。

因此，暖通空调系统的水力平衡必须保证，是其他节能技术的用基础和应用前提。

## 11 冷热源和管网节能工程

### 11.1 一般规定

**11.1.2** 本条给出了供暖与空调系统冷热源、辅助设备及其管道和管网系统节能工程验收的划分原则和方法。

空调的冷源系统，包括冷源设备及其辅助设备（含冷却塔、水泵等）和管道；空调与供暖的热源系统，包括热源设备及其辅助设备和管道。

不同的冷源或热源系统，应分别进行验收；室外管网应单独验收。

### 11.2 主控项目

**11.2.1** 多联机空调系统根据功能分为单冷型、冷暖两用型、低温多联机等，根据散热工作原理分为水冷式多联机、风冷式多联机。因此多联机工作能效的指标也分为几种，例如SEER、IPLV(C)、APF、HSPF等。国家标准《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能效等级》GB 21454-2021按照多联机的不同分类，提出了不同的能效限定值。

**11.2.2** 绝热材料的导热系数、材料密度、吸水率等技术性能参数，是热源和管网节能工程的主要参数，它是否符合设计要求，将直接影响到热源和管网的绝热节能效果。因此，本条文规定在绝热管道和绝热材料进场时，应对绝热材料的上述技术性能参数进行复验。复验应采取见证取样检测的方式，按照有关规定从施工现场随机抽取试样，送至检测机构进行检测，并应形成相应的复验报告。

## 12 配电和照明节能工程

### 12.2 主控项目

**12.2.2** 照明耗电在各个国家的总发电量中占有很大的比例。目前，我国照明耗电大体占全国总发电量的10%~12%，照明节电具有重要意义。所以本规程规定照明光源、灯具及其附属装置进场时应进行施工现场抽样复验。

**12.2.3** 工程中使用伪劣电线电缆会造成发热，造成极大的安全隐患，同时增加线路损耗。为加强对建筑电气中使用的电线和电缆的质量控制，工程中使用的电线和电缆进场时均需进行抽样复检。相同材料、截面导体和相同芯数为同规格，如VV3\*185与YJV3\*185为同规格，BV6.0与BVV6.0为同规格。

**12.2.5** 小面积空间难以满足照度值不得小于设计值的90%，因此，在小面积空间不足10盏灯的情况下，可不进行此项测试。

## 13 监控系统节能工程

### 13.1 一般规定

**13.1.1** 监测和控制系统验收的主要对象为供暖、通风和空气调节、电梯及自动扶梯、配电和照明所采用的监测和控制系统，能耗计量系统以及建筑能源管理系统。节能工程所涉及的可再生能源利用、能源回收利用以及其他与节能有关的建筑设备监控部分的验收，参照本章的相关规定执行。

### 13.2 主控项目

**13.2.1** 设备材料的进场检查需符合现行国家标准《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339和本规程第3.2节的有关规定。

**13.2.2** 监测与控制系统的现场仪表安装质量对监测与控制系统的功能发挥和系统节能运行影响较大，本条要求对现场仪表的安装质量进行重点检查。

**13.2.18** 根据现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015，电梯应具备节能运行功能包括两台及以上电梯集中排列时，设置群控措施。电梯具备无外部召唤且轿厢内一段时间无预置指令时，自动转为节能运行模式的功能。自动扶梯、自动人行步道具备空载时暂停或低速运转的功能等。

## 14 地源热泵换热系统节能工程

### 14.2 主控项目

**14.2.1** 北京市地方标准《地埋管地源热泵系统工程技术规范》DB11/T 1253-2022 对地埋管的材质、外观有明确规定，验收时可按该标准的要求对管材进行验收。

## 15 太阳能光热系统节能工程

### 15.1 一般规定

**15.1.1** 太阳能光热系统包括生活热水系统、供暖和空调系统。

**15.1.2** 原标准第15.1.3条，本条给出了太阳能光热系统节能工程验收的划分原则和方法。太阳能光热系统节能工程的验收，应根据工程的实际情况、结合本专业的特点，分别按系统组成、楼层等进行。

### 15.2 主控项目

**15.2.2** 太阳能光热系统中集热器的集热效率和集热面积、保温材料的导热系数、密度、吸水率等技术参数，是太阳能光热系统节能工程的重要性能参数，它是否符合设计要求，将直接影响供暖系统的运行及节能效果。因此，本条文规定在集热器和保温材料进场时，应对其热工等技术性能参数进行复检。

**15.2.13** 当设计未注明水压试验和灌水试验结果和水压试验参数时，根据标准规定，管道系统水压试验压力一般为系统顶点压力加0.1MPa，同时在系统顶点压力的试验压力不小于0.3MPa。

## 17 工程现场检验

### 17.1 围护结构现场实体检验

**17.1.1** 现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300中规定：“对涉及结构安全、节能、环境保护和使用功能的重要分部工程应在验收前按规定进行抽样检验”。这种现场检测是在过程质量控制的基础上，对重大项目进行的验证性检查，是强化施工质量验收的重要措施。本条规定节能工程现场检测应由在监理（建设）单位人员见证下，委托法定检测单位具体实施。

**17.1.3** 原标准第17.1.2条。本条内容根据北京市住房和城乡建设委员会关于进一步加强房屋建筑外墙外保温工程施工质量管理工作的通知（京建发〔2022〕134号）要求确定。

施工过程中，监理单位应严格按照相关标准规范组织隐蔽工程、检验批、分项工程、子分部工程等验收，验收项目、验收内容、验收标准和验收记录均应符合规定，严禁弄虚作假。未经验收或者验收不合格的，不得进行隐蔽或下一道工序施工。各参建单位应按照《北京市住房和城乡建设委员会关于加强工程质量影像追溯管理的通知》（京建发〔2021〕29号）要求，加强施工过程追溯管理，及时记录、留存外墙保温板粘结或锚固施工、隐蔽验收和保温材料试验等影像资料。老旧小区更新改造工程外墙外保温工程的质量验收，按照《北京市住房和城乡建设委员会关于进一步加强老旧小区更新改造工程质量管理工作 的通知》（京建发〔2021〕242号）等相关文件要求，做好随竣随验和相关方共同参与验收等工作。

**17.1.5** 新增条款。实际工程中送检玻璃样品与工程实际使用玻璃可能存在差异，导致复验结果不能代表工程实际。为确保实际工程的节能效果，保障各方的利益，本条规定对竣工工程的常用玻璃节能性能参数（遮阳系数、传热系数、可见光透射比）进行现场检验，并且检验方法可以执行现行国家标准《建筑用节能玻璃光学及热工参数现场测量技术条件与计算方法》GB/T 36261。

目前已有工程建设行业标准及部分省市地方标准已经采取现场实体检验的做法，现场核验玻璃的节能性能。例如，现行行业标准《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ/T 139-2020第2.4.16条规定玻璃的光学及热工性能采取现场检验。另外广东、江苏、上海、江西、四川、福建、深圳等省市的标准也将门窗和幕墙的玻璃现场实体检验纳入建筑节能、绿色建筑、建筑门窗工程等标准中。

## 18 建筑节能分部工程质量验收

**18.0.2** 原标准第18.0.4条。考虑到建筑工程的重要性，建筑工程分部工

工程质量验收，除了应在各相关分项工程验收合格的基础上进行技术资料检查外，增加了外窗水密性等现场实体检验。在分部工程验收之前进行的这些检查，可以更真实地反映工程的节能性能。

本条内容与现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300-2019第18.0.6条基本等效。

**18.0.3~18.0.7** 这几条是依据现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 规定的质量验收程序，明确了检验批、分项工程、分部工程、单位节能保温工程质量验收的具体要求，把过程控制与强化验收结合起来，构成了完整的质量管理和验收体系，从而确保节能工程的最终质量。

**18.0.7** 外窗气密性现场检测结果须符合现行北京市地方标准《公共建筑节能设计标准》DB11/ 687的要求，50m及以下建筑不低于6级，50m以上建筑不低于7级，检测方法依据现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 7106-2019或北京市地方标准《民用建筑节能现场检验标准》DB11/T 555。

**18.0.9** 本条充分突出节能工程施工质量的重要性，强调：节能工程施工质量不合格，不得进行建筑工程竣工质量验收，不得交付使用。