

ICS 91.040.01

CCS P 30

DB21

辽宁省地方标准

DB21/T 4384—2026

近零能耗建筑节能工程施工及质量
验收规程

Code for construction and quality acceptance of nearly zero
energy building energy efficiency project

2026-01-07 发布

2026-01-07 实施

辽宁省住房和城乡建设厅
辽宁省市场监督管理局

联合发布

辽宁省地方标准

近零能耗建筑节能工程施工及质量
验收规程

Code for construction and quality acceptance of nearly zero energy
building energy efficiency project

DB21/T 4384—2026

主编单位：都市发展设计集团有限公司

大连市绿色建筑行业协会

批准部门：辽宁省住房和城乡建设厅

施行日期：2026年02月07日

2026 沈阳

前 言

本规程根据辽宁省住房和城乡建设厅《关于印发〈2022年度辽宁省工程建设地方标准制修订计划〉的通知》（辽住建科〔2022〕11号）的要求，由都市发展设计集团有限公司会同大连市绿色建筑行业协会等单位共同编制。

本规程编制过程中，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内标准和国外先进标准，并在充分讨论和广泛征求有关建设、设计、施工、监理、质检和检测等单位意见和建议的基础上，制定本规程。

本规程的主要技术内容包括：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.建筑与围护结构工程；5.设备系统工程；6.配电与照明系统工程；7.可再生能源系统工程；8.监测与控制系统工程；9.节能工程现场实体检验；10.分部工程质量验收；附录A~附录E等。

本规程由辽宁省住房和城乡建设厅和辽宁省市场监督管理局批准，由辽宁省住房和城乡建设厅负责组织并归口管理（地址：沈阳市和平区太原街2号，邮编：110001），由都市发展设计集团有限公司负责具体内容的解释。本规程的某些内容可能涉及专利，本规程的发布机构不承担识别专利的责任。

本规程执行过程中如有意见或建议，请将有关资料反馈至都市发展设计集团有限公司（地址：辽宁省大连市西岗区长春路186号，邮编：116011，E-mail: zhao20yue@sina.com）。

主 编 单 位： 都市发展设计集团有限公司

大连市绿色建筑行业协会

参 编 单 位： 辽宁省交通规划设计院有限责任公司

沈阳建筑大学

大连市建筑工程质量检测中心有限公司

辽宁工程技术大学

中国建筑科学研究院有限公司

西安建筑科技大学设计研究总院有限公司

华润(深圳)有限公司

大连市甘井子区建筑工程质量监督站

大连市甘井子区建筑安全监督站

主要起草人：赵越 洪亮 徐红 杨涛 冯国会 白万明
佟蕊 祖丰 林佳 徐辰 肖震北 黄楠
彭本 吴秀峰 张伟 袁耀明 康伟强 王皓
熊欣 魏晓川 陈丹彤 李晓晨 康一亭 吕燕捷
孙佳琳 李欣 黄鑫 郭鑫 邱焕龙 武博
沈竞男 徐钰卓 刘枫 张莹 王璐 张路诗
冯妍 刘慧敏 田宇飞 乔盟 秦翰 张超
郭志庆

主要审查人：鲍宇清 端木琳 徐向飞 宁卫松 胡波 高宇
樊现超

目次

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	5
3.1 一般规定	5
3.2 材料与设备	6
3.3 施工与控制	6
3.4 验收的划分	7
4 建筑与围护结构工程	10
4.1 墙体工程	10
I 一般规定	10
II 施工	10
III 质量验收	13
4.2 外门窗、玻璃幕墙工程	16
I 一般规定	16
II 施工	16
III 质量验收	18
4.3 屋面工程	20
I 一般规定	20
II 施工	21
III 质量验收	22
4.4 地面工程	25
I 一般规定	25
II 施工	25
III 质量验收	26
5 设备系统工程	30
I 一般规定	30
II 施工	30
III 质量验收	32
6 配电与照明系统工程	36
I 一般规定	36
II 施工	36
III 质量验收	38
7 可再生能源系统工程	42
I 一般规定	42
II 施工	42
III 质量验收	43
8 监测与控制系统工程	47
I 一般规定	47
II 施工	47
III 质量验收	48
9 节能工程现场实体检验	52
9.1 一般规定	52
9.2 建筑与围护结构	52
9.3 设备系统	53
9.4 配电与照明系统	55

9.5 可再生能源系统	56
9.6 监测与控制系统	57
10 分部工程质量验收	60
10.1 一般规定	60
10.2 监督要点	60
附录 A 近零能耗建筑节能工程材料和设备进场复验项目	63
附录 B 近零能耗建筑节能工程现场实体检验项目	65
附录 C 近零能耗建筑节能工程检验批工程质量验收记录	66
附录 D 近零能耗建筑节能工程分项工程验收记录	67
附录 E 近零能耗建筑节能工程分部工程验收记录	68
本规程用词说明	69
引用标准名录	70
条文说明	72

Contents

1	General Provisions.....	1
2	Terms.....	2
3	Basic Requirements.....	5
3.1	General Requirements.....	5
3.2	Materials and Equipment.....	6
3.3	Construction and Control.....	6
3.4	Division of Acceptance.....	7
4	Building and Envelope Project.....	10
4.1	Wall Engineering.....	10
I	General Requirements.....	10
II	Construction.....	10
III	Quality Acceptance.....	13
4.2	External Doors, Windows and Glass Curtain Wall Project.....	16
I	General Requirements.....	16
II	Construction.....	16
III	Quality Acceptance.....	18
4.3	Roofs Project.....	20
I	General Requirements.....	20
II	Construction.....	21
III	Quality Acceptance.....	22
4.4	Ground Project.....	25
I	General Requirements.....	25
II	Construction.....	25
III	Quality Acceptance.....	26
5	Equipment System Project.....	30
I	General Requirements.....	30
II	Construction.....	30
III	Quality Acceptance.....	32
6	Power Distribution and Lighting System Project.....	35
I	General Requirements.....	35
II	Construction.....	35
III	Quality Acceptance.....	37
7	Renewable Energy System Project.....	41
I	General Requirements.....	41
II	Construction.....	41
III	Quality Acceptance.....	42
8	Monitoring and Control System Project.....	46
I	General Requirements.....	46
II	Construction.....	46
III	Quality Acceptance.....	47
9	In-site Inspection of Energy Efficient Project.....	51
9.1	General Requirements.....	51
9.2	Building and Envelope.....	51
9.3	Equipment System.....	52
9.4	Power Distribution and Lighting System.....	54

9.5 Renewable Energy System.....	55
9.6 Monitoring and Control System.....	56
10 Quality Acceptance for Branches of Project.....	59
10.1 General Requirements.....	59
10.2 Supervision Key Points.....	59
Appendix A Site Reinspection Method of Materials and Equipment in Nearly Zero Energy Building Energy Efficient Project.....	62
Appendix B Entitative In-site Inspection Items in Nearly Zero Energy Building Energy Efficient Project.....	64
Appendix C Inspection Lot Quality Acceptance Records for Nearly Zero Energy Building Energy Efficient Project.....	65
Appendix D Sub-item Project Acceptance Records for Nearly Zero Energy Building Energy Efficient Project.....	66
Appendix E Branches of Project Acceptance Records for Nearly Zero Energy Building Energy Efficient Project.....	67
Explanation of Wording in This Standard.....	68
List of Quoted Standards.....	69
Addition: Explanation of Provisions.....	71

1 总则

1.0.1 为深入贯彻落实我国碳达峰、碳中和战略决策，结合辽宁省气候特征，满足辽宁省城乡建设领域碳达峰总体要求，推进近零能耗建筑高质量发展，加强近零能耗建筑节能工程的施工管理，规范近零能耗建筑节能工程的施工技术，统一近零能耗建筑节能工程的施工质量验收标准及要求，确保工程质量，特制定本规程。

1.0.2 本规程适用于辽宁省新建、改建和扩建的近零能耗建筑节能工程的施工及质量验收。

1.0.3 近零能耗建筑节能工程的施工及质量验收，除应符合本规程的规定外，尚应符合国家、行业和辽宁省现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 近零能耗建筑 nearly zero energy building

适应气候特征和场地条件，通过被动式建筑设计最大程度降低建筑供暖、空调、照明需求，通过主动技术措施最大程度提高能源设备与系统效率，充分利用可再生能源，以最少的能源消耗提供舒适室内环境，且其室内环境参数和能效指标符合国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350、行业和辽宁省现行标准相关规定的建筑。

2.0.2 超低能耗建筑 ultra-low energy building

超低能耗建筑是近零能耗建筑的初级表现形式，其室内环境参数与近零能耗建筑相同，能效指标略低于近零能耗建筑，其建筑能耗水平应符合国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350、行业和辽宁省现行标准相关规定的建筑。

2.0.3 零能耗建筑 zero energy building

零能耗建筑是近零能耗建筑的高级表现形式，其室内环境参数与近零能耗建筑相同，充分利用建筑本体和周边的可再生能源资源，使可再生能源年产能大于等于建筑全年全部用能的建筑，其建筑能耗水平应符合国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350、行业和辽宁省现行标准相关规定的建筑。

2.0.4 热桥 thermal bridge

围护结构中热流强度显著增大的部位。

2.0.5 保温隔热垫块（片） insulation bearer

用于围护结构外侧，固定出挑金属构件的，具有一定抗压强度或压缩强度和保温隔热性能的材料制作的垫块（片）。

2.0.6 断热桥锚栓 thermally broken fixer

通过特殊的构造设计，能有效减小或阻断锚钉热桥效应的锚栓。

2.0.7 气密层 air tightness layer

由气密性材料和部件、抹灰层等形成的防止空气渗透的连续构造层。

2.0.8 建筑气密性 air tightness of building envelope

建筑在封闭状态下阻止空气渗透的能力。用于表征建筑或房间在正常密闭情况下的无组织空气渗透量。通常采用压差实验检测建筑气密性，以换气次数 N_{50} ，

即室内外 50Pa 压差下换气次数来表征建筑气密性。

2.0.9 气密性材料 air tightness material

对建筑外围护结构室内外侧的缝隙进行密封，防止空气渗透的材料。

2.0.10 防水隔汽材料 water-proof and vapor-barrier material

对建筑外围护结构室内侧的缝隙进行密封、防止空气渗透，具有抗氧化、防水、难透汽性能的材料。

2.0.11 防水透汽材料 water-proof and vapor-permeable material

对建筑外围护结构室外侧的缝隙进行密封并兼具防水及允许水蒸气透出功能的材料。

2.0.12 热回收装置 heat recovery device

在空调、供暖、通风设备或系统上所安装的，并将运行时所排出的热量加以回收利用的装置。

2.0.13 外遮阳装置 external shading device

安装在建筑围护结构外侧，用于遮挡或调节进入室内太阳辐射热或自然光透过多的装置。

2.0.14 主控项目 dominant item

与《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350要求相对应，对建筑性能起决定性作用的验收项目，所有主控项目必须合格。

2.0.15 一般项目 general item

对照《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350要求，除主控项目以外的验收项目。

2.0.16 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的检查，以及将技术资料中的技术参数等与相应的材料、构造、设备或产品实物进行核对。

2.0.17 进场复验 on-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，按照有关规定从施工现场随机抽样，送至试验室进行部分或全部性能参数检验的活动。

2.0.18 现场实体检验 in-site inspection

在监理工程师见证下，对近零能耗建筑节能工程中已经完成的建筑与围护结

构、设备系统、配电与照明系统、可再生能源系统以及监测与控制系统在现场进行检验和测试，并将结果与设计文件和标准进行比较和合格判定的活动。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 近零能耗建筑节能工程施工单位应建立并实施覆盖施工全过程的质量管理体系，该体系应包含专项技术标准、全过程质量检验及综合施工质量评定制度。

3.1.2 施工前，施工单位应根据设计文件和施工组织设计的要求，对围护结构的保温隔热、断热处理、气密性保障和可再生能源系统等关键环节制定相关专项施工方案，专项施工方案应符合设计要求，并按规定程序审批合格后实施。

3.1.3 施工采用的专项设计文件及由施工单位完成的深化设计文件应经建筑主体设计单位确认。施工前，应由建设单位组织设计、施工、监理等单位对设计文件进行交底和会审。

3.1.4 施工项目部的机构设置和人员组成，应满足近零能耗建筑节能工程施工管理的需要。施工操作人员应经过培训，具备各自岗位需要的基础知识和技能水平。

3.1.5 施工单位应保证施工资料有效、完整和齐全。施工单位项目技术负责人应组织施工全过程的资料编制、收集、整理和审核，并应及时存档、备案。

3.1.6 施工单位应在施工前同建设单位和具备相应资质的检测机构共同制定检测和试验计划，并经监理单位批准后实施。监理单位应根据检测和试验计划制定相应的见证计划。

3.1.7 近零能耗建筑节能工程验收时应对下列资料进行核查，并将验收资料纳入竣工技术档案：

- 1 设计文件、图纸会审记录、设计变更和技术核定单；
- 2 主要材料、关键设备和构件的质量证明文件、进场验收记录、型式检验报告或进场复验报告；
- 3 现场实体检验报告；
- 4 专项施工方案；
- 5 隐蔽工程验收记录以及关键工序影像资料，包括：墙体保温施工、外门窗安装、外遮阳装置安装、屋面保温施工、地面保温施工、外墙接缝、窗台、檐口、穿墙及出屋面管道气密性处理及热桥保温措施等重要工序的影像资料；

6 分项工程质量验收记录和分部工程监理评估报告；

7 近零能耗建筑节能工程使用说明书。

3.1.8 近零能耗建筑节能工程采用新技术、新工艺、新材料、新设备时，应符合下列规定：

1 应按照有关规定进行评审；

2 施工前应对采用的新工艺进行评价，制定专项施工方案，经监理单位核准；

3 施工完成后应按专项施工方案进行验收；

4 涉及安全、节能、环境保护等项目的专项施工方案和验收要求应组织专家论证。

3.1.9 用于近零能耗建筑节能工程质量验收的各项检测，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 施工采用的材料、构配件和设备等应具有出厂合格证明文件，各项技术指标应符合国家、行业和辽宁省现行有关标准和设计文件的要求，严禁使用国家和辽宁省明令禁止与淘汰的材料和设备。

3.2.2 材料、构配件和设备进场时，应对其规格、型号、外观和质量证明文件进行检查，并按国家、行业和辽宁省现行标准进行检验，形成相应的验收记录。材料进场后，应按种类、规格、批次分别储存和堆放，并标识清晰，储存和堆放条件不应影响材料品质。

3.2.3 节能工程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，节能工程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 施工前，应按设计和施工方案要求，选择具有代表性的房间，在现场采用相同的材料和工艺制作样板间。样板间由满足资质要求的第三方机构进行气密性测试，检测合格并经建设单位、设计单位、监理单位、施工单位确认后，方可展

开后续工程施工。

3.3.2 各工序的施工，应在前一道工序质量检查合格后进行。施工过程中应及时进行自检、交接检和专职人员检查，其质量不应低于国家、行业和辽宁省现行标准和本规程的有关规定，对检查中发现的质量问题应按规定程序及时处理。

3.3.3 近零能耗建筑节能工程的施工作业环境和条件，应符合国家、行业和辽宁省现行相关标准的规定和施工工艺的要求。近零能耗建筑保温材料、气密性材料、防水材料不应在雨雪天气中露天施工。

3.3.4 施工过程中对隐蔽工程应及时进行验收，隐蔽工程应验收合格后再隐蔽。

3.3.5 内部装饰装修工程的施工不应破坏前期分部分项工程的气密层。内部装饰装修工程施工完成后，应对建筑气密性进行检测。

3.3.6 施工中为各检验目的所制作的试件应具有真实性和代表性。

3.3.7 施工中的安全措施、劳动保护、防火要求等，应符合国家、行业和辽宁省现行有关标准的规定。

3.4 验收的划分

3.4.1 近零能耗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 近零能耗建筑节能工程的子分部工程、分项工程应按照表 3.4.1 划分。

2 近零能耗建筑节能工程可按照分项工程进行验收。当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。当按计数方法检验时，其抽样数量除本规程另有规定外，应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 对最小抽样数量的规定，见表 3.4.2。当受检样本数量小于 2 时，应全部检验。

3 近零能耗建筑节能工程的分项工程和检验批的验收应单独填写验收记录，验收资料应单独组卷。

表 3.4.1 近零能耗建筑节能工程质量验收分项工程划分表

序号	子分部工程	分项工程	验收内容
1	建筑与围护结构工程	墙体工程	墙体材料、外墙系统性能。
		外门窗、玻璃幕墙工程	门窗材料、构件性能、隐蔽工程；户门性能。
		屋面工程	屋面材料、构件性能、隐蔽工程。

		地面工程	地面材料、构件性能、隐蔽工程。
2	设备系统工程	冷热源系统工程	冷热源设备机组性能。
		输配系统工程	水泵、风机性能。
		末端设备及常开通风系统工程	新风热回收机组性能及安装。
3	配电与照明系统工程	照明系统工程	照明光源、灯具及其附属装置性能。
		电梯设备工程	电梯设备性能。
4	可再生能源系统工程	太阳能光伏工程	光伏组件、逆变器等性能、工程实施与安装、光伏系统性能。
		太阳能光热工程	设备、材料、阀门等性能、工程实施与安装、系统性能。
		热泵系统工程	设备、管道、管件等性能、工程实施与安装、系统性能。
5	监测与控制系统工程	用能监测工程	计量装置、电流互感器等设备及线缆材料性能；能源监测系统功能。
		环境监测工程	环境测量仪表、数据采集器等设备；监测系统功能。
		控制系统工程	能源系统控制功能、照明控制系统功能、电梯群控系统功能。

表 3.4.2 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
2~15	2	151~280	13
16~25	3	281~500	20
26~90	5	501~1200	32
91~150	8	1201~3200	50

3.4.2 检验批验收合格，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，至少应有 90%以上的检查点合格，且其余检查点不得有严重缺陷；
- 4 应具有完整的检查验收记录。

3.4.3 分项工程验收合格应符合下列规定：

- 1 所含检验批的验收应全部合格；
- 2 应具有完整的检查验收记录。

3.4.4 分部工程验收合格应符合下列规定：

- 1 分项工程、子分部工程应全部合格；

- 2 现场实体检验结果应合格；
- 3 应具有完整的检查验收记录。

3.4.5 对于本规程未做出规定的工程验收项目，应由建设单位组织监理、设计、施工等相关单位进行专项验收。

4 建筑与围护结构工程

4.1 墙体工程

I 一般规定

- 4.1.1** 本节适用于近零能耗建筑外墙工程的施工及质量验收。
- 4.1.2** 外墙保温系统中各种组成材料和配件的技术指标应符合国家、行业和辽宁省现行有关标准的规定，并性能相容。
- 4.1.3** 外墙保温工程应实行专业化施工，并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。
- 4.1.4** 外墙保温工程的施工，应在基层质量验收合格后进行。
- 4.1.5** 外墙保温工程所用保温材料、产品在施工和现场储存过程中应采取防潮、防水、防火等保护措施。
- 4.1.6** 外墙保温工程需对锚栓、龙骨与支架固定、雨水管固定和穿墙管道进行断热桥处理。
- 4.1.7** 脚手架工程应合理制定脚手架和外部垂直运输的设备搭建和拆除周期。搭建方式不应与门窗安装有冲突。如果有样板间的气密性测试需求，应事先选择样板间的位置。
- 4.1.8** 建筑外墙气密性施工质量检验批验收随外墙工程同时进行。

II 施工

- 4.1.9** 墙体工程施工期间的室外气温不应低于 5℃，5 级及以上大风天气和雨雪天不应施工，施工过程中应采取防雨和防火等防护措施。
- 4.1.10** 保温板粘贴应符合下列要求：
- 1 保温板粘贴前，基层墙体应已验收合格。墙体基面上的残渣和脱模剂应清理干净，并采用抹灰等方式找平，墙面平整度超差部分应剔凿或修补，预埋件、穿墙管线及预留洞口施工完成，外门窗框固定于附框或基层墙体上并密封处理完成，基层墙体上的施工孔洞应已堵塞密实并进行防水气密处理；

2 应依据设计图纸，明确保温的粘贴形式、保温材料排板、保温锚栓的位置和数量；

3 当采用带有企口的保温板时，保温板可单层铺设，保温板之间进行锁扣式连接，墙体阴、阳转角处的保温板宜采用成型的转角板；

4 保温板应粘贴平整，宜采用条粘法施工，保温板为双层时外层保温板应采用条粘法施工；

5 保温板应沿水平方向铺贴，先下后上，竖缝左右错开不小于 200mm；

6 墙面阴阳角处应做错茬处理，保温板拼缝位置不得在门窗四角处；

7 保温板应挤紧、拼严，板缝间不应有胶粘剂，板缝宽度不应大于 2mm。当板缝超过 2mm 时，应采用相同材料保温板条或发泡聚氨酯填充；

8 采用分层粘贴保温板时，内外层应错缝粘贴；

9 单层保温应采用锁扣方式连接；双层保温应采用错缝粘贴方式；

10 外墙变形缝内应按设计要求采用保温板挤紧填满，保温板材料应符合防火要求；

11 当保温板采用聚苯板时，不宜使用手锯切割，宜使用电热丝切割器。

4.1.11 保温板锚固件施工要求：

1 近零能耗建筑外墙外保温应使用专用断热桥锚固件，保温板双层铺设时，锚栓应每层设置；

2 锚固件应在保温板粘贴 24 小时后方可进行施工；

3 锚固件应采用断热桥锚栓及嵌入式安装方法，嵌入保温板深度不小于 20mm，锚栓后部用保温盖密封；

4 当基层墙体为钢筋混凝土时，锚栓的锚固深度不宜小于 50mm；当基层墙体为加气混凝土块等砌体结构时，锚栓的锚固深度不宜小于 65mm。安装锚固件时，应先向预打孔洞中注入聚氨酯发泡剂，再立即安装锚固件；

5 锚固件规格、安装位置、安装数量等应符合设计要求和国家、行业和辽宁省现行有关标准的规定。设计无明确要求时，施工方案应予以明确，并根据工程实际情况通过计算确定。

4.1.12 外墙外保温底部施工要求：

1 保温层应延伸至地面以下，延伸深度应符合设计要求；

2 室外地面以下保温材料应位于完整防水构造层内；

3 室外地面以下保温层外侧应做防护。

4.1.13 外墙上固定的导轨、龙骨、支架宜采用减少接触面积、增加断热间层或使用非金属材料等措施。

4.1.14 不宜在外墙上设置管线洞口。确需设置时，穿墙管预留孔洞或预埋套管的直径宜大于穿墙管管径 100mm 以上，穿墙管与墙体结构或预埋套管之间应填充保温材料并采取密闭措施。

4.1.15 不宜在外墙上安装开关、插座线盒等。确需安装时，应进行有效的气密性处理。气密性处理方式应符合下列要求：

1 位于现浇钢筋混凝土墙体上的开关、插座线盒，应在浇筑混凝土时预埋；

2 预埋线盒宜采用专用的气密性线盒。当没有专用线盒时，可在普通线盒外部缠裹密封胶带，并注意线盒和线管交接部位的缠裹方式。

4.1.16 不宜在外墙上安装金属支架。确需安装时，墙上金属支架与外墙间应设保温隔热构造。墙上支架穿过保温层处应使支架与保温层紧密贴合，宽度大于 2mm 的缝隙应填塞保温板条或采用发泡聚氨酯等保温材料填充。支架穿过保温层处应做防水处理。

4.1.17 砌体填充墙采用轻骨料混凝土小型空心砌块和蒸压加气混凝土砌块时，墙体砌筑应在砌块产品龄期达到 28d 后进行。

4.1.18 主体结构验收前，应对外墙上孔洞进行封闭处理。孔洞采用砌体填充时灰缝应密实，孔洞采用混凝土填充时，应采用自密实微膨胀混凝土。

4.1.19 砌体墙体水平和竖直灰缝的砂浆应饱满密实。

4.1.20 砌体外墙内表面应采用 M10 及以上等级的湿拌抹灰砂浆或干混抹灰砂浆，其性能应符合《预拌砂浆》GB/T 25181 的要求，抹灰层应连续封闭。

4.1.21 填充墙与主体结构交界部位应在抹灰层内敷设金属网或玻璃纤维网格布进行加强，加强网应超过交界部位不少于 100mm。

4.1.22 不同墙体材料的交界处宜在气密层所在一侧采用防水隔汽材料密封，交界处两侧的粘贴宽度均不应小于 50mm。

4.1.23 穿围护结构管道或洞口处的气密性处理措施应符合下列要求：

1 穿围护结构管道或洞口与围护结构间的交接部位，应在室内侧采用防水隔汽材料密封，并应将穿围护结构管道周边的断热桥保温密封在内，防水隔汽材料与管道和围护结构基面的粘贴宽度均不应小于 50mm；

2 当管道穿外墙时宜采用防水透汽材料进行密封，防水透汽材料与管道和墙体基面的粘贴宽度均不应小于 50mm；

3 防水隔汽材料和防水透汽材料应直接粘贴在管道表面，当有管道保温时，应铺设在防水隔汽材料和透汽材料外侧。

4.1.24 外门窗周边施工要求：

1 保温板应覆盖部分窗框，覆盖宽度不小于 20mm，如果开启扇外侧安装纱窗，宜留出纱窗的安装位置；

2 应在门窗洞口四角保温板上沿 45°方向加铺 400mm×200mm 增强玻纤网，增强玻纤网应置于大面玻纤网的内侧；

3 外保温与窗台板两端及底部之间的缝隙应先用膨胀止水带填塞，再进行密封处理；

4 窗洞口阳角部位宜采用角网增强；

5 外墙保温与门窗框连接处宜采用专用收边条密封或填塞膨胀止水带后再用密封材料密封；或采用成品门窗连接线条，连接线条与门窗框应粘贴严密，连接线条玻纤网应压入外保温面层。

4.1.25 后续施工的分部分项工程不应破坏前期分部分项工程的气密层。施工前需明确有可能造成气密性破坏的分部分项工程，并对施工人员进行专项培训，明确气密层的位置和材料特性，审核分析设计图纸，找出有可能造成气密性破坏的施工操作，并研究制定不得破坏气密层的施工方案。

4.1.26 建筑主体完工，门窗验收合格，内墙抹灰完成，设备安装和内装修施工前，应对建筑气密性进行初步检测，检测结果不满足要求时应对渗漏部位进行封堵。

III 质量验收

4.1.27 验收规定

1 墙体保温除应按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的规定进行隐蔽工程验收外，尚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影像资料：

- (1) 保温板间的缝隙处理；
- (2) 锚栓的数量、位置、锚固深度；
- (3) 锚栓、墙上连接件及凸出墙面的构件等部位的断热桥处理；

(4) 穿越墙面管线的断热桥和气密处理;

(5) 外墙保温底部做法。

4.1.28 主控项目

1 近零能耗建筑围护结构工程施工完成后,应对建筑整体气密性进行现场实体检验,检验结果应符合设计和相关标准的规定。

检验方法:核查实体检验报告。

检验数量:全数检查。

2 近零能耗建筑节能工程气密性措施所用防水透汽材料、防水隔汽材料及配套材料的型号、规格、等级、外观及性能应符合设计要求及相关标准的规定。

检验方法:检查产品出厂合格证书、进场复验报告、进场验收记录。

检验数量:同一厂家、同一品种类型的产品抽检数量不少于1组。

3 保温板与基层、内外两层保温板之间粘结面积比应符合设计要求。

检验方法:按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 检验方法进行剥离检验。

检查数量:每个检验批抽查3处。

4 保温板采用分层粘贴时,保温板材与基层之间、内外两层保温板之间的拉伸粘结强度均应符合设计要求。拉伸粘结强度检验应进行现场拉拔试验,且不得在界面破坏。

检验方法:按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 检验方法进行现场拉拔试验。

检查数量:每个检验批抽查3处。

5 外墙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抗冻融、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。

6 地面以下墙体防水及保温构造应符合设计要求。

检验方法:核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

7 外墙保温与门窗框连接处的门窗连接线条构造的严密性应符合设计要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

8 外墙保温工程应按设计要求采取断热桥措施。

检验方法：核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

9 穿墙管道热桥部位施工，管道与套管的固定，管道、套管和保温板之间的空隙断热桥处理措施，施工产生的墙体缺陷，如脚手眼、孔洞等，应符合设计和相关标准的要求。

检验方法：对照设计和相关标准观察检查。

检查数量：全数检查。

10 外门窗断热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：全数检查。

4.1.29 一般项目

1 当保温材料与构件进场时，其型号、规格、等级、外观和包装应符合设计要求及相关标准的规定。

检验方法：观察、核查质量证明文件和型式检验报告。

检查数量：全数检查

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

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查不少于 5 处，每处不少于 2 m²。

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

检查方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：按不同部位，每类抽查 10%，并不少于 5 处。

4.2 外门窗、玻璃幕墙工程

I 一般规定

4.2.1 本节适用于近零能耗建筑外门窗、玻璃幕墙及外遮阳装置节能工程的施工及质量验收。

4.2.2 外门窗、玻璃幕墙及外遮阳装置的安装涉及到保温、气密性、无热桥三个环节，其施工应在主体结构工程质量验收合格后进行。

4.2.3 近零能耗建筑外门窗及玻璃幕墙应严格按照设计要求，选用高效节能产品。

II 施工

4.2.4 门窗加工、运输及现场堆放要求：

1 门窗进场验收应依据设计图纸和加工图纸核对尺寸，检查气密膜完好无损。核对玻璃尺寸，检查暖边材质，检查玻璃周边的密封质量。索要所有材质证明、出厂合格证明、试验证明等。

2 窗框进场后应尽快安装，否则应选择避雨无灰尘的库房存放。

4.2.5 门窗安装应符合下列要求：

1 固定点的位置：

(1) 每侧固定点不少于 2 个；

(2) 端部固定点距角部的距离不大于 150mm；

(3) 固定点间距：窗框为铝制或木质时，不大于 600mm；窗框为塑钢材质时，不大于 500mm；

(4) 门窗框受力点两侧 150mm 范围内宜设固定点；

(5) 固定点中心至墙体边缘的距离不应小于 50mm。

2 当采用外挂安装时：

(1) 墙上固定连接件的后锚固件应符合《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 和《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145 的规定，其锚固力应满足设计要求；

(2) 后锚固件应锚固在门窗四周混凝土边框或实心砖砌体上，不得锚固在加气混凝土砌块或空心砖砌块等轻质墙体上；

(3) 连接件应具有足够的刚度，与主体结构相连部位固定锚栓不应少于 2

个；

- (4) 连接件与窗框连接锚钉或锚栓数量不应小于 2 个；
- (5) 连接件采用角钢或钢板时，应做热镀锌防腐处理；
- (6) 门窗框上墙后应调平对正，拧紧螺栓安装牢固。

3 窗台板安装应符合下列要求：

- (1) 内侧应伸到窗框下并可靠固定；
- (2) 两端应伸入外墙保温层内，并设翻沿，缝隙宜采用预压膨胀密封条填充；

- (3) 板面向外倾斜坡度应符合设计要求；
- (4) 外侧伸出外墙保温层宽度应符合设计要求。

4 气密处理应符合下列要求：

(1) 窗框内侧依据设计图纸要求的尺寸粘贴防水隔汽材料(或密封胶带)。防水隔汽材料一侧沿四周粘贴在门窗框或玻璃幕墙的边框上；门窗、玻璃幕墙固定后在内侧将防水隔汽材料另一侧粘贴在四周主体结构上；

(2) 窗框外侧依据设计图纸要求的尺寸粘贴防水透汽材料，防水透汽材料一侧粘在门窗框或玻璃幕墙的边框上，一侧粘在主体结构上；连接件安装位置应附加粘贴防水透汽材料，并应包严连接件；

(3) 防水隔汽材料和防水透汽材料在窗框、玻璃幕墙边框上粘贴宽度不应小于 20mm，在主体结构上粘贴宽度不应小于 50mm；

(4) 窗框转角处的密封带粘贴，应预留不大于 15mm 的长度，以避免出现缝隙。防水隔汽材料和防水透汽材料粘结前应清除表面灰尘、油污等，粘结面应保持干燥，墙体部位应平整洁净；

(5) 防水隔汽材料和防水透汽材料的粘贴应平整压实，转角部位褶皱理顺，避免产生空隙；

(6) 窗扇及五金件安装完成后，可以用抽纸法，初步检查窗扇的安装气密性。

4.2.6 玻璃幕墙应优先采用单元式幕墙，幕墙单元间接缝及封口节点应保证气密性。玻璃幕墙采用非单元式幕墙时，面板与面板、面板与支承结构构件、相邻支承结构构件间等交界处应进行气密处理与热桥处理。

4.2.7 门窗和玻璃幕墙连接件与预埋件间应设保温隔热垫片，保温隔热垫片材料、厚度应符合设计要求。

4.2.8 门窗、玻璃幕墙安装完毕后应加强成品保护，防止损坏防水隔汽材料、防水透汽材料、预压膨胀密封条等，如有损坏须及时修补。

4.2.9 外遮阳装置的安装：

1 外遮阳装置的预埋件和连接件应在外墙外保温施工前安装完成并验收合格，预埋件和连接件应做防腐处理。

2 外遮阳装置预埋件应牢固固定在主体结构上，预埋件与外遮阳装置支架间应设置保温隔热垫块（片）。

3 外遮阳装置电气线路应避免敷设在保温材料中，穿越保温材料时，应采用热镀锌钢管作为套管。

4 外遮阳装置应按设计要求做防雷接地处理，并符合国家现行标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定。

III 质量验收

4.2.10 主控项目

1 门窗工程使用的材料、构件包括节能附框，应进行进场验收，验收结果应经监理工程师检查认可，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，并应符合设计和相关标准的规定。

检验方法：观察、核查质量证明文件。

检验数量：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。

(1) 门窗、玻璃幕墙及外遮阳装置除应按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的规定进行隐蔽工程验收外，尚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影像资料；

(2) 门窗框、玻璃幕墙边框与主体结构的连接固定及断热桥构造；

(3) 门窗、玻璃幕墙周边与洞口、墙体接缝处的气密构造；

(4) 门窗附框做法；

(5) 外遮阳装置与主体结构的连接固定及断热构造；

(6) 外遮阳装置的防雷连接。

2 玻璃幕墙进场时，除按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的规定进行复验外，尚应对幕墙的气密性能进行复验，复验应为见证取样检验。

检验方法：核查质量证明文件、性能检测报告和复验报告。

检查数量：按同厂家、同品种产品各抽查一次。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检数量。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。

3 外遮阳装置的遮阳系数、抗风性能、耐积水荷载性能及耐雪荷载性能应符合设计要求。

检验方法：核查质量证明文件，核查计算报告或检测报告。

检查数量：全数检查。

4 外挂门窗、玻璃幕墙及外遮阳装置安装使用的后锚固件的安装方法和锚固力应符合设计要求。

检验方法：核查隐蔽工程验收记录；核查检验报告。锚固力检验按现行行业标准《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145 的试验方法进行现场拉拔试验。

检查数量：安装方法全数检查；锚固力检验应按现行行业标准《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145 的要求执行。

5 外挂门窗、玻璃幕墙及外遮阳装置安装使用的连接件材料、规格应符合设计要求。

检验方法：核查隐蔽工程验收记录，核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

6 外挂门窗、玻璃幕墙及外遮阳装置与主体结构的连接部位应按设计要求做断热桥处理，保温隔热垫块（片）的材料、厚度及安装方法应符合设计要求。

检验方法：核查隐蔽工程验收记录，核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

7 防水隔汽材料、防水透汽材料与门窗框、玻璃幕墙边框及外墙应严密粘贴，连接件处应附加防水透汽材料予以加强。

检验方法：核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

8 窗台板安装位置应正确，内侧应伸入窗框下，两端应伸入保温层内，并应做好接缝的防水处理。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

9 外遮阳装置的金属构架应与主体结构的防雷系统可靠连接，电动遮阳接地措施应满足设计要求，安装完成后应进行接地电阻测试。

检验方法：核查隐蔽工程验收记录，核查检测报告。

检查数量：全数检查。

4.2.11 一般项目

1 外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。

检查数量：质量证明文件应按照其出厂检验批进行核查。

4.3 屋面工程

I 一般规定

4.3.1 本节适用于近零能耗建筑采用板状材料、纤维材料和整体材料做为屋面保温层的节能工程施工及质量验收。

4.3.2 屋面工程施工应符合《屋面工程技术规范》GB 50345、《坡屋面工程技术规范》GB 50693、《屋面工程质量验收规范》GB 50207 和辽宁省现行相关标准的规定。

4.3.3 屋面工程的施工，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，施工完成后应进行屋面分项工程验收。

4.3.4 屋面保温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。并应有详细的文字记录和必要的图像资料。

4.3.5 气密性检测前，屋面隔汽层、保温层、防水层应施工完毕。

4.3.6 设备基础、光伏及集热器固定基座和出屋面井道及管道等应进行断热桥处理。

II 施工

4.3.7 屋面系统由（找平层、找坡层）隔汽层、保温层、防水层和保护层组成。屋面系统施工前，应保证屋面混凝土基层平整、干燥、清洁，表面平整度偏差不应超过国家、行业和辽宁省现行相关标准的要求。

4.3.8 屋面找平层表面平整度偏差不应超过国家、行业和辽宁省现行相关标准的要求。找平层为砂浆找平时，找平层与下部构造层应粘结牢固，无脱层和空鼓现象。

4.3.9 隔汽层施工应符合下列要求：

1 隔汽层施工前，所有穿屋面板的管线洞口必须用细石混凝土填实（洞边涂界面剂），检查屋面板是否存在结构裂缝，将施工作业面彻底清扫干净，并确认楼板绝对干燥。

2 隔汽层施工时，封闭施工区域，操作人员必须穿软底鞋，所使用工具妥善放置，不得造成隔汽层表面损坏；

3 隔汽层采用卷材时宜空铺，卷材搭接缝应满粘，其搭接宽度不得小于 70mm。采用涂膜时，涂层应均匀，无褶皱、流淌和露底现象；

4 隔汽层应连续铺设无遗漏，屋面与墙体和设备基础交界部位应将隔汽层上翻，高出保温层上表面不小于 150mm；如需在设备基础上穿透隔汽层设置固定设备的螺栓等，需在螺栓与隔汽层交接处采取密封措施。

5 管线穿过隔汽层时，穿孔部位应采取加强密封措施；屋面阴阳角部位隔汽层应予以加强；

6 屋面隔汽层施工完成后应注意成品保护，防止隔汽层破损，如有破损应及时修补。

4.3.10 保温层施工应符合下列要求：

1 屋面保温层施工宜在晴朗、干燥的天气条件下进行，保温层、防水层应分别在其下部找平层干燥后方可施工，施工过程中应采取防潮、防水、防雨和防火等措施；

2 保温板接缝处两侧高差不应大于 2mm；板缝宽度不应大于 2mm，不满足要求时应在缝隙内填充保温材料，缝内严禁采用砂浆填充。保温板分层铺设时，上下层接缝应相互错开；

3 屋面保温板应铺贴到女儿墙边，铺贴后应表面平整；

4 保温层施工完成后应及时进行上部找平层和防水层的施工，避免保温层受潮、浸泡或受损；

5 喷涂类保温材料应满足相应的国家、行业和辽宁省现行标准的规定。

4.3.11 防水层施工：

当首层防水卷材为自粘型，不得使用热熔。其他层可用热粘型卷材。冬季施工时，自粘型卷材施工前需对基层预热至 5℃ 以上。

4.3.12 保护层施工：

屋面防水层施工完成后，应及时进行后续保护层施工。

4.3.13 屋顶变形缝、屋面上人孔、屋面采光顶翻沿及屋脊等凸出屋面部位应按设计要求做防水和保温。

4.3.14 与屋面相连设备基础的保温层、防水层应与屋面保温层、防水层同步施工，设备基础应按设计要求做断热桥处理。

III 质量验收

4.3.15 验收规定

1 屋面保温除应按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的规定及辽宁省现行相关标准进行隐蔽工程验收外，尚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影像资料：

- (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；
- (3) 保温板间的缝隙处理；
- (4) 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）复验报告，密度、导热系数和燃烧性能应在同一个报告中；
- (5) 防水、隔汽层的敷设方式；
- (6) 女儿墙保温层；
- (7) 水落口、女儿墙压顶盖板与屋顶设备基础等部位的断热桥处理；
- (8) 穿越屋面管线的断热桥和气密处理；
- (9) 屋顶变形缝、屋面上人孔、屋面采光顶翻沿及屋脊等凸出屋面部位防

水做法和保温做法。

2 屋面节能工程施工质量验收的检验批划分,除另有规定外应符合下列规定:

(1) 采用相同材料、工艺和施工做法的屋面,扣除天窗、采光顶后的屋面面积,每 1000m² 面积划分为一个检验批;

(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。

4.3.16 主控项目

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、行业及辽宁省现行有关标准的规定。

检验方法:观察检查;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。

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 1000m² 以内时应复验 1 次;面积每增加 1000m² 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。

3 屋面隔汽层应连续铺设无遗漏,屋面与墙体交界部位应将隔汽层上翻,高出保温层上表面不小于 150mm。管线穿过隔汽层时,穿孔部位应采取加强密封措施;屋面阴阳角部位隔汽层应予以加强。

检验方法:观察检查;尺量检查;核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

4 屋面和女儿墙保温层的板缝处理应符合设计要求。

检验方法：核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

5 女儿墙压顶材料、构造做法及防雷连接应符合设计要求和有关标准的规定。

检验方法：观察检查；核查质量证明材料、隐蔽工程验收记录和检测报告。

检查数量：全数检查。

6 管线穿过屋面部位气密处理和断热桥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：全数检查。

7 屋面雨水口穿女儿墙部位应排水顺畅，防水做法和断热桥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：全数检查。

8 屋顶设备基础防水做法和断热桥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：全数检查。

9 屋顶变形缝、屋面上人孔、屋面采光顶翻沿及屋脊等凸出屋面部位防水做法和保温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：全数检查。

4.3.17 一般项目

1 施工前，基层处理应符合设计和施工方案的要求。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查。

检查数量：全数检查。

2 保温层的表面防护层应符合设计要求。

检验方法：观察检查，核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

4.4 地面工程

I 一般规定

4.4.1 本节适用于近零能耗建筑中，地基基础、接触土壤或室外空气的地面、与土壤接触的地下室外墙、毗邻不满足近零能耗建筑室内环境要求的房间的楼地面的节能工程的施工及质量验收。

4.4.2 地面与楼面保温工程的施工，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。

4.4.3 气密性检测前，地面隔汽层、保温层、防水层应施工完毕。

II 施工

4.4.4 施工准备

- 1 材料应完成进场验收，见证取样复验项目均应合格。
- 2 楼地面保温工程施工前，楼地面主体工程应施工完成，并验收合格。
- 3 楼地面保温工程施工前，应完成基层处理并应符合下列规定：
 - (1) 墙面抹灰已完成，地面已清理干净、无积水；
 - (2) 穿过楼板的管线施工完毕，管洞封堵密实，楼地面相关管线预埋已完成，并验收合格。
- 4 楼地面保温工程施工条件应符合下列规定：
 - (1) 施工现场供水或供电满足施工生产需求，有材料储放场地；
 - (2) 施工的环境温度不宜低于 5℃；若在低于 0℃的环境下施工时，现场应采取升温措施。

4.4.5 材料质量控制

1 用于地面节能工程的保温隔热材料的厚度、密度和导热系数等参数必须符合设计要求和有关标准规定，各种保温材料的厚度不得有负偏差。

2 保温材料进场后，应妥善保管，宜储存于室内；若置于室外，应堆放在平整、坚实的场地上并防止雨淋、暴晒，避免破损、污染。

4.4.6 施工规定

- 1 如果保温板铺设在底板下方，则保温层材料的抗压强度必须满足设计要求。
- 2 保温层下找平层表面平整度偏差不应大于 4mm，有水房间排水坡度应符合设计要求。找平层为砂浆找平时，找平层与下部构造层应粘结牢固，无脱层和空鼓现象。
- 3 与土壤接触的地面，保温层下应设防潮层，防潮层表面平整度偏差不宜大于 3mm。
- 4 保温板接缝处两侧高差不应大于 2mm；保温板间以及保温板与墙、柱间应挤紧，缝隙宽度不应大于 2mm，不满足要求时应在缝隙内填充保温材料，缝内严禁采用砂浆填充。
- 5 保温层位于结构楼板底面时，保温层施工应符合下列要求：
 - (1) 保温板应采用胶粘剂与楼板底面紧贴粘牢，粘贴时应采取支顶措施，避免胶粘剂凝固前保温板脱开下垂；
 - (2) 相邻板缝应错开，错开尺寸不宜小于 200mm；
 - (3) 保温板应挤紧、拼严，遇梁、柱转角部位应仔细排板，减少拼缝，认真裁切，避免过大缝隙；
 - (4) 板缝间不应有胶粘剂，板缝宽度不应大于 2mm，超过时应采用保温材料填充；
 - (5) 保温板应采用断热桥锚栓锚固，锚栓规格、安装位置、安装数量、安装方式、锚固深度及抗拔力等应符合设计和有关标准要求；
 - (6) 保温板外应按设计要求施工保护层。

4.4.7 管道穿过地面的密封处理：

管线穿过地面时，管线应置于套管或孔洞的中心，管线与套管或孔洞间空隙应采用吸湿率低的保温材料进行填充，厚度应满足设计要求，预留套管或孔洞直径应考虑填充保温材料的厚度。管线穿过地面部位应在建筑物内侧做好气密处理，气密膜在管线上粘贴宽度不应小于 20mm，在地面结构上粘贴宽度不应小于 50mm。

III 质量验收

4.4.8 验收规定

1 地面与楼面保温工程质量验收除符合本规程规定外，尚应符合《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的规定。

2 地面与楼面保温工程施工中应对下列部位进行隐蔽工程验收，并应有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、粘结或铺设、保温板间的缝隙处理；
- (3) 隔墙底部、设备基础、竖向承重构件等部位的断热桥处理；
- (4) 穿越地面管线的断热桥和气密性处理。

3 地面节能分项工程检验批划分应符合下列规定：

- (1) 检验批可按施工段或变形缝划分；
- (2) 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，不足 1000m² 也应划分为一个检验批；
- (3) 不同构造做法的地面节能工程应单独划分检验批。

4.4.9 主控项目

1 工程所用材料进场时，应进行质量检查和验收，其品种、规格、性能必须符合设计和相关标准的要求。

检验方法：观察、尺量或称重检查；核查质量证明文件。

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

2 地面与楼面保温工程所用保温材料进场时，应对其导热系数、表观密度、抗压强度或压缩强度（岩棉、玻璃棉除外）、吸水率、燃烧性能（不燃材料除外）进行施工现场见证取样复验，结果应符合设计要求。

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；当面积每增加 1000m² 应增加 1 次；增加的面积不足规定数量时也应增加 1 次。同工程项目、同施工单位且同时施工的多个单位工程（群体建筑），可合并计算地面抽检面积。

3 当地下室顶板下表面或架空楼板底面需进行保温处理时，其保温材料应固

定牢靠，当采用粘结方式固定时，拉伸粘结强度应符合设计要求；当采用机械锚固固定时，抗拉承载力应符合设计要求。

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

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

4 地面保温工程所用保温材料的厚度应符合设计要求。

检验方法：用钢针插入和尺量检查。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

5 穿越地面与近零能耗建筑边界外建筑材料或空气直接接触的管道应封闭严密。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

6 铺贴或固定保温板时，应进行错缝处理，保温板拼缝处应用保温材料进行填充。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批抽查 3 处，每处不得少于 10m²。

4.4.10 一般项目

1 施工前，基层处理应符合设计和施工方案的要求。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查。

检查数量：全数检查。

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。

3 保温层的表面防护层应符合设计要求。

检验方法：观察检查，核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

4 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。

检验数量：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。每个检验批抽查 3 处。

5 设备系统工程

I 一般规定

5.1 本章适用于近零能耗建筑设备系统工程的施工及质量验收。其中设备系统工程包括供暖、通风与空调系统工程，具体包括热源系统工程、输配系统工程、末端设备及常开通风系统工程。

5.2 近零能耗建筑的供暖、通风与空调系统应按设计文件进行施工，未经设计许可不得改变相关技术参数。

5.3 近零能耗建筑通风与空调系统的施工应符合《通风与空调工程施工规范》GB 50738 的规定。

5.4 近零能耗建筑供暖系统的施工质量应符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的规定；通风与空调系统的施工质量应符合《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的规定。

5.5 供暖系统采用太阳能供热时，其施工及质量验收应符合《太阳能供热采暖工程技术标准》GB 50495 的规定。

5.6 住宅新风系统的施工及质量验收应符合《住宅新风系统技术标准》JGJ/T 440 的规定，直接对室内空气进行冷却或加热的家用和类似用途空调器的施工及质量验收应符合《家用和类似用途空调器安装规范》GB 17790 的规定。

II 施工

5.7 供暖系统管道与设备应按设计要求做保温处理，保温材料宜选择导热率小、吸湿率低的材料，优先选用闭孔型材料和对异型部位保温施工简便的材料，保温材料厚度应大于防结露的保温材料厚度要求。

5.8 风管的制作和安装应优先选用漏风量小的板材和风管连接方式。

5.9 风管制作场地应整洁、无尘，风管制作、加工完成后应采用塑料膜密封风管端口，风管运输、现场堆放过程中应保护好密封塑料膜，发现破损应及时清洁风管内部并修补密封塑料膜。风管现场堆放应存放在清洁的房间内。

5.10 风管安装应符合下列要求：

- 1 安装场地及使用机具应保持清洁；

2 经清洗干净包装密封的风管、静压箱及其部件，在安装前不应拆封。安装时，拆开端口封膜后应随即连接，安装中途停顿时，应将端口重新封好；

3 法兰垫料可采用橡胶板、闭孔海绵橡胶板、密封胶带或其他闭孔弹性材料，厚度宜为 3mm-5mm；

4 法兰垫料接口应采用阶梯形或榫形，并应涂密封胶；

5 风管与设备相连处、风管穿越建筑物变形缝空间时均应设置柔性短管，柔性短管的规格及安装应符合《通风与空调工程施工规范》GB 50738 的规定。

5.11 新风口的高度、新风口与排风口的位置和间距应符合设计要求。

5.12 风管穿过屋面或有保温层的外墙时，应符合下列要求：

1 预留洞口直径应大于风管直径 100mm 以上，风管与洞口间应采用保温材料填充，保温材料应与室内、外保温层衔接紧密；

2 风管室内侧应粘贴防水隔汽材料，防水隔汽材料一侧粘贴在风管上，另一侧粘贴在屋面板或墙体上；

3 风管室外侧应设防雨装置，风管与屋面或墙面交界处应有防渗水措施。

5.13 当设备和管道为吊装时，吊架及管道支架与设备、管道接触处均应设置隔声垫。吊架及隔声装置应符合设计及产品技术文件的要求。

5.14 当设备为落地安装时，设备与基础之间应设置隔声减振装置，设备应固定牢固。设备应靠近外围护结构，但不得影响室内气密层的施工和完整。

5.15 组装式设备的现场组装完成后应进行漏风率试验。

5.16 设备与风管连接处应采用柔性短管连接，设备的进出风管、阀件应设置独立的支、吊架。

5.17 设备保温与管道保温之间应连接紧密。

5.18 新风热回收装置安装前应核对热回收效率是否满足设计要求，设备功率不应大于设计要求。

5.19 通风和空调系统安装完毕后应进行系统试运行与调试，风管、送风口和回风口的空气流速应符合设计要求。

5.20 厨房补风口应设保温密闭型电动风阀，风阀应与吸油烟机联动，风阀关闭状态下应严密不漏风，补风管道保温材料及厚度应符合设计要求。

III 质量验收

5.21 验收规定

供暖、通风与空调系统应按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的规定进行隐蔽工程验收，并应有详细的文字记录和影像资料。

5.22 主控项目

1 冷热源设备进场时，应按照设计要求和产品技术资料对其型号、规格、等级及外观等进行验收，并应经监理工程师检查认可，形成相应的验收记录。各种产品和设备的质量证明文件和相关资料应齐全，并应符合国家、行业和辽宁省现行有关标准和规定，包括下列能效指标：

(1) 风冷多联式空调（热泵）机组全年性能系数（APF）和规定条件下的性能系数（COP）；

(2) 风冷热泵型单元式空气调节机、风冷热泵型风管送风式空调机全年性能系数（APF）；

(3) 房间空气调节器全年性能系数（APF）和制冷季节能效比（SEER）；

(4) 电机驱动的蒸汽压缩式循环冷水（热泵）机组在名义制冷工况和规定条件下的性能系数（COP）及综合部分负荷性能系数（IPLV）；

(5) 双工况制冷机组（蓄冷空调）性能系数（COP）、制冰工况制冷量变化率（Cf）和制冰工况性能系数（COP）；

(6) 燃气锅炉热效率（%）；

(7) 户式燃气供暖热水炉效率（%）。

检验方法：检查、文件审核；核查型式检验报告和质量证明文件。

检验数量：全数检查。

2 集中供暖空调系统的输配水泵及风机进场时，应按照设计要求和产品技术资料对其型号、规格、等级及外观等进行验收，并应经监理工程师检查认可，形成相应的验收记录。各种产品和设备的质量证明文件和相关资料应齐全，并应符合国家、行业和辽宁省现行有关标准和规定。

(1) 空调水泵、风机能效等级；

(2) 空调水系统、风系统变频措施情况。

检验方法：观察、文件审核；核查质量证明文件和能效等级证明文件。

检验数量：全数检查。

3 新风热回收机组进场时，应按照设计要求和产品技术资料对其型号、规格、等级及外观等进行验收，经监理工程师检查认可，形成相应的验收记录。质量证明文件和相关资料应齐全，机组具备旁通功能或设置旁通管道，并应符合国家现行有关标准和规定。

检验方法：观察、文件审核；核查质量证明文件。

检验数量：全数检查。

4 风量小于 3000m³/h 新风热回收机组应按下列规定进行复验，复验应为见证取样，复验结果应符合设计和相关标准的规定：

(1) 风量、机外余压、输入功率、制冷交换效率、制热交换效率、单位风量耗功率、送风净新风率；

(2) 机组具备旁通功能或设置旁通管道。

检验方法：核查复验报告。

检验数量：同一厂家、同种型号按数量复验 2%，但不得少于 2 台，并覆盖各种型号。

5 风管穿过屋面或有保温层的外墙部位应做好气密和断热桥处理，预留洞尺寸应能保证管道保温层厚度。

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。

6 新风进风口与排风口位置及间距应符合设计要求。

检验方法：观察、尺量检查。

检查数量：全数检查。

7 风管系统安装完成后应进行严密性检验，允许漏风量应按《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 对高压系统风管的规定执行。

检验方法：核查检测报告。

检查数量：全数检查。

8 新风系统安装完成后应进行单机试运转和调试，并进行风系统的风量平

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应为 0-10%，变风量末端装置的最大风量调试结果与设计风量的允许偏差应为 0-15%。风管、送风口、回风口的空气流速应符合设计要求。

检验方法：核查试运行和调试记录。

检查数量：全数检查。

9 新风热回收装置热回收效率及功率应符合设计要求。

检验方法：核查质量证明文件；核查检测报告。

检查数量：全数检查。

10 新风机组过滤器应清洁无灰尘。

11 通风与空调系统在设备运行状态下，房间噪声级应符合《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 对高要求房间的规定，并应符合设计要求。

检验方法：通风与空调系统调试完成后，在设备运行状态下，分别对昼间（6:00 至 22:00）和夜间（22:00 至 6:00），按《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 方法进行等效 A 声级检测。

检查数量：按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 中，当按计数方法检验时，抽样数量的规定。

检查数量：全数检查。

5.23 一般项目

1 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。

2 带热回收功能的新风热回收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。

6 配电与照明系统工程

I 一般规定

- 6.1 本章适用于近零能耗建筑配电与照明系统工程的施工及质量验收。
- 6.2 低压和特低压的电气设备和布线系统的检测或交接试验应符合《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的规定。
- 6.3 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。
- 6.4 配电与照明系统工程验收的检验批划分，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。
- 6.5 配电与照明系统工程的施工质量验收除应符合本规程要求外，尚应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的规定。

II 施工

- 6.6 金属导管应与保护导体可靠连接，并应符合下列规定：
- 1 镀锌钢导管、可弯曲金属导管和金属柔性导管不得熔焊连接；
 - 2 当非镀锌钢导管采用螺纹连接时，连接处的两端应熔焊焊接保护联结导体；
 - 3 镀锌钢导管、可弯曲金属导管和金属柔性导管连接处的两端宜采用专用接地卡固定保护联结导体；
 - 4 机械连接的金属导管，管与管、管与盒（箱）体的连接配件应选用配套部件，其连接应符合产品技术文件要求，当连接处的接触电阻值符合现行国家标准《电缆管理用导管系统 第1部分：通用要求》GB/T 20041.1 的相关要求时，连接处可不设置保护联结导体，但导管不应作为保护导体的接续导体；
 - 5 金属导管与金属梯架、托盘连接时，镀锌材质的连接端宜用专用接地卡固定保护联结导体，非镀锌材质的连接处应熔焊焊接保护联结导体；
 - 6 以专用接地卡固定的保护联结导体应为铜芯软导线，截面积不应小于 4mm^2 ；以熔焊焊接的保护联结导体宜为圆钢，直径不应小于 6mm ，其搭接长度应为圆钢直径的6倍。

6.7 钢导管不得采用对口熔焊连接；镀锌钢导管或壁厚小于或等于 2mm 的钢导管，不得采用套管熔焊连接。

6.8 当塑料导管在砌体上剔槽埋设时，应采用强度等级不小于 M10 的水泥砂浆抹面保护，保护层厚度不应小于 15mm。

6.9 导管穿越密闭或防护密闭隔墙时，应设置预埋套管，预埋套管的制作和安装应符合设计要求，套管两端伸出墙面的长度宜为 30mm~50mm，导管穿越密闭穿墙套管的两侧应设置过线盒，并应做好封堵。

6.10 导管的弯曲半径应符合下列规定：

1 明配导管的弯曲半径不宜小于管外径的 6 倍，当两个接线盒间只有一个弯曲时，其弯曲半径不宜小于管外径的 4 倍；

2 埋设于混凝土内的导管的弯曲半径不宜小于管外径的 6 倍，当直埋于地下时，其弯曲半径不宜小于管外径的 10 倍；

3 电缆导管的弯曲半径不应小于电缆最小允许弯曲半径，电缆最小允许弯曲半径应符合《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的规定。

6.11 导管支架安装应符合下列规定：

1 除设计要求外，承力建筑钢结构构件上不得熔焊导管支架，且不得热加工开孔；

2 当导管采用金属吊架固定时，圆钢直径不得小于 8mm，并应设置防晃支架，在距离盒(箱)、分支处或端部 0.3m~0.5m 处应设置固定支架；

3 金属支架应进行防腐，位于室外及潮湿场所的应按设计要求做处理；

4 导管支架应安装牢固、无明显扭曲。

6.12 除设计要求外，对于暗配的导管，导管表面埋设深度与建筑物、构筑物表面的距离不应小于 15mm。

6.13 进入配电(控制)柜、台、箱内的导管管口，当箱底无封板时，管口应高出柜、台、箱、盘的基础面 50mm~80mm。

6.14 室外导管敷设应符合下列规定：

1 对于埋地敷设的钢导管，埋设深度应符合设计要求，钢管的壁厚应大于 2mm；

2 导管的管口不应敞口垂直向上，导管管口应在盒、箱内或导管端部设置防

水弯；

3 由箱式变电所或落地式配电箱引向建筑物的导管，建筑物一侧的导管管口应设在建筑物内；

4 导管的管口在穿入绝缘导线、电缆后应做密封处理。

6.15 交流单芯电缆或分相后的每相电缆不得单根独穿于钢导管内，固定用的夹具和支架不应形成闭合磁路。

6.16 当电缆穿过零序电流互感器时，电缆金属护层和接地线应对地绝缘。对穿过零序电流互感器后制作的电缆头，其电缆接地线应回穿互感器后接地；对尚未穿过零序电流互感器的电缆接地线应在零序电流互感器前直接接地。

6.17 LED 灯具安装应符合下列规定：

1 灯具安装应牢固可靠，饰面不应使用胶类粘贴；

2 灯具安装位置应有较好的散热条件，且不宜安装在潮湿场所；

3 灯具用的金属防水接头密封圈应齐全、完好；

4 灯具的驱动电源、电子控制装置室外安装时，应置于金属箱（盒）内；金属箱（盒）的 IP 防护等级和散热应符合设计要求，驱动电源的极性标记应清晰、完整；

5 室外灯具配线管路应按明配管敷设，且应具备防雨功能，IP 防护等级应符合设计要求。

6.18 太阳能灯具安装应符合下列规定：

1 太阳能灯具与基础固定应可靠，地脚螺栓有防松措施，灯具接线盒盖的防水密封垫应齐全、完整；

2 灯具表面应平整光洁、色泽均匀，不应有明显的裂纹、划痕、缺损、锈蚀及变形等缺陷。

III 质量验收

6.19 验收规定

照明系统使用的照明光源、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、行业和辽宁省现

行有关标准的规定。

6.20 主控项目

1 试运行前，相关电气设备和线路应按《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的规定试验合格。

检查数量：全数检查。

检查方法：试验时观察检查并查阅相关试验、测试记录。

2 现场单独安装的低压电器交接试验项目应符合《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：试验时观察检查并查阅交接试验检验记录。

3 试运行前，相关电气设备和线路应按《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的规定试验合格。电动机应试通电，并应检查转向和机械转动情况，电动机试运行应符合下列规定：

(1) 空载试运行时间宜为 2h，机身和轴承的温升、电压和电流等应符合建筑设备或工艺装置的空载状态运行要求，并应记录电流、电压、温度、运行时间等有关数据；

(2) 空载状态下可启动次数及间隔时间应符合产品技术文件的要求；无要求时，连续启动 2 次的时间间隔不应小于 5min，并应在电动机冷却至常温下进行再次启动。

检查数量：全数检查。

检查方法：试验时观察检查并查阅相关试验、测试记录。

4 灯具回路控制应符合设计要求，且应与照明控制柜、箱(盘)及回路的标识一致；开关宜与灯具控制顺序相对应，风扇的转向及调速开关应正常。

检查数量：按每检验批的末级照明配电箱数量抽查 20%，且不得少于 1 台配电箱及相应回路。

检查方法：核对技术文件，观察检查并操作检查。

5 公共建筑照明系统通电连续试运行时间应为 24h，住宅照明系统通电连续试运行时间应为 8h。所有照明灯具均应同时开启，且应每 2h 按回路记录运行参数，

连续试运行时间内应无故障。

检查数量：按每检验批的末级照明配电箱总数抽查 5%，且不得少于 1 台配电箱及相应回路。

检查方法：试验运行时观察检查或查阅建筑照明通电试运行记录。

6 对设计有照度测试要求的场所，试运行时应检测照度，并应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：用照度测试仪测试，并查阅照度测试记录。

7 照明系统所用光源、灯具及其附属装置，应按下列规定进行复验，复验应为见证取样，复验结果应符合设计和相关标准的规定：

- (1) 照明光源初始光效；
- (2) 照明灯具镇流器能效值；
- (3) 照明灯具效率或灯具能效；
- (4) 照明设备功率、功率因数和谐波含量值。

检验方法：现场随机抽样送检；核查复验报告。

检验数量：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。

8 照明系统安装完成后应通电试运行，并对照明系统的平均照度值和功率密度值开展现场实体检验，各功能区域的平均照度检测结果不应低于设计值、受检户或功能区域照明功率密度值不应高于设计值。

检验方法：核查实体检验报告。

检验数量：全数检查。

9 电梯设备进场时，应按照设计要求和产品技术资料对其型号、规格、等级及外观等进行验收，并应经监理工程师检查认可，形成相应的验收记录。各种产品和服务的质量证明文件和相关技术资料应齐全，并应符合设计要求。

- (1) 节能电梯类型；
- (2) 电机能效标识；

(3) 电梯性能参数。

检验方法：观察检查，检查电梯质量证明文件和电梯技术资料。

检验数量：全数检查。

6.21 一般项目

电梯设备质量验收时，应提供下列技术文件并符合国家、行业和辽宁省现行有关标准和规定。

- 1 土建布置图；
- 2 产品出厂合格证；
- 3 门锁装置、限速器、安全钳及缓冲器的型式试验证书复印件；
- 4 装箱单；
- 5 安装、使用维护说明书；
- 6 动力电路和安全电路的电气原理图。

检验方法：观察检查，文件核查。

检验数量：全数检查。

7 可再生能源系统工程

I 一般规定

7.1 本章适用于近零能耗建筑可再生能源系统工程的施工及质量验收，可再生能源系统包括太阳能光伏系统、太阳能光热系统、热泵系统等。

7.2 太阳能光伏系统的施工及质量验收应符合《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T 51368 的规定。太阳能光热系统的施工及质量验收应符合《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364 的规定。

7.3 地源热泵系统的施工及质量验收应符合《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366 的规定。

II 施工

7.4 可再生能源系统管线穿过气密层时，管线室内侧应粘贴防水隔汽材料，防水隔汽材料一侧粘贴在管线上，另一侧粘贴在屋面板、墙体或地面上。

7.5 设置在屋面及有保温层墙面上的太阳能光伏系统支架应按设计要求做断热桥处理，保温隔热垫块（片）的材料、厚度及安装方式应符合设计要求。

7.6 光伏组件安装除应符合现行国家标准《光伏电站施工规范》GB 50794 的有关规定外，尚应符合下列规定：

1 光伏幕墙组件安装的允许偏差应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 的规定；光伏采光顶和光伏遮阳组件安装的允许偏差应符合现行行业标准《采光顶与金属屋面技术规程》JGJ 255 的有关规定；

2 光伏组件在存放、搬运、吊装等过程中应进行防护，不得受到碰撞及重压；

3 不得在雨中进行光伏组件的连线作业；

4 接通光伏组件电路后不得局部遮挡光伏组件。

7.7 逆变器的安装除应符合现行国家标准《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB 50171 的有关规定外，尚应符合下列规定：

1 应检查待安装逆变器的外观、型号、规格；

2 逆变器柜体应进行接地，单列柜与接地扁钢之间应至少选取两点进行连接；

3 逆变器交流侧和直流侧电缆接线前应检查电缆绝缘，校对电缆相序和极性；

- 4 集中式逆变器直流侧电缆接线前应确认汇流箱侧有明显断开点；
- 5 逆变器交流侧电缆接线前应确认并网柜侧有明显断开点。

7.8 地源热泵地埋管换热系统的安装应符合下列规定：

- 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 竖直地埋管换热器的 U 形弯管接头应选用定型产品；
- 3 竖直地埋管换热器 U 形管的开口端部应及时密封保护；
- 4 回填料回填应密实；
- 5 地埋管换热系统应进行水压试验，并应合格。

III 质量验收

7.9 验收规定

1 可再生能源利用系统施工中应及时进行质量检查，隐蔽部位在隐蔽前应进行质量验收，并应有详细的文字记录和影像资料。

2 太阳能光伏系统工程、光热系统工程、热泵系统工程采用的组件、设备、部件、材料等进场时，应按设计要求对其类型、材质、规格及外观等进行验收与核查，安装完成后应对安装情况进行核验。验收与核查的结果应经监理工程师检查认可，并形成相应的验收与核查记录。各种材料和设备的质量证明文件、型式检验报告和相关技术资料应齐全，并应符合国家、行业和辽宁省现行有关标准的规定。

7.10 主控项目

1 太阳能光伏系统的实施与安装应符合设计和相关标准的规定：

- (1) 光伏组件的安装位置、方向、倾角、支撑结构；
- (2) 太阳能光伏系统的光伏组件类型、装机容量、蓄电方式、并网方式、遮挡情况。

检验方法：观察检查，核查质量证明文件、型式检验报告和相关技术资料。

检验数量：全数检查。

2 光伏组件进场时，应对其发电功率及发电效率进行复验，且复验应为见证取样送检，复验结果应符合设计文件的规定。

检验方法：现场随机抽样送检；核查复验报告。

检验数量：同一厂家、同一规格、同种类型的太阳能光伏组件被检测数量为该类型组件总数量的 3%，且不得少于 2 组。

3 太阳能光伏系统安装完毕并调适完成后，应对太阳能光伏发电系统的光伏组件效率和组件背板最高工作温度进行现场实体检验，并计算系统年发电量，检验结果应符合设计和相关标准的规定。

检验方法：核查实体检验报告。

检验数量：全数检查。

4 可再生能源利用系统管线穿过气密层时采取的气密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：全数检查。

5 设置在屋面及有保温层墙面上的太阳能光热系统和太阳能光伏系统支架断热桥处理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：全数检查。

6 光伏发电系统工程验收应符合下列规定：

(1) 单位工程的验收应由监理工程师组织，并应在施工单位自行检查评定合格的基础上进行；

(2) 工程启动验收应在单位工程验收合格的基础上进行；

(3) 工程试运和移交生产验收应在工程启动验收完成并应具备工程试运和移交生产验收条件后进行；

(4) 工程竣工验收应在试运和移交生产验收合格后进行。

7 光伏发电系统分项工程检验批质量验收合格标准应符合下列规定：

(1) 主控项目应符合质量合格标准要求；

(2) 一般项目其检验结果应有 80% 及以上的检查点（值）符合质量合格标准要求。

8 光伏发电系统分项工程质量验收合格标准应符合下列规定：

(1) 分项工程所含的各检验批均应符合质量合格标准要求；

(2) 分项工程所含的各检验批质量验收记录应完整。

9 光伏发电系统分部工程质量验收合格标准应符合下列规定：

- (1) 质量控制资料应完整；
- (2) 分部工程所含分项工程的质量验收应合格；
- (3) 观感质量验收应符合要求。

10 太阳能光热系统的实施与安装应符合设计和相关标准的规定：

- (1) 太阳能光热系统的形式、实施量；
- (2) 集热设备的规格、数量、安装方式、方向、倾角、支撑结构；
- (3) 太阳能光热系统采用的辅助热源的形式、数量、控制方式。

检验方法：观察检查，核查质量证明文件、型式检验报告和相关技术资料。

检验数量：全数检查。

11 太阳能光热系统安装完毕并调适完成后，应对太阳能集热系统得热量、集热系统效率、供热水温度、贮热水箱热损因数进行现场实体检验，检验结果应符合设计和相关标准的规定。

检验方法：检验方法应符合本规程 9.5.2 条的相关规定。核查实体检验报告。

检验数量：全数检查。

12 地源热泵系统的实施与安装应符合设计和相关标准的规定：

- (1) 系统实施量，包含机组的数量、规格，地埋管的位置、数量、间距、孔深；
- (2) 地埋管回填料及配比；
- (3) 地源侧蓄放热平衡措施，包含设备类型、数量、规格；
- (4) 换热管道及配件的材质、管径、壁厚、长度。

检验方法：观察检查，文件审查，现场核查。依据竣工图纸现场观察检查；核查产品质量证明文件、岩土热响应试验报告、相关技术资料。

检验数量：全数检查。

13 空气源热泵系统（生活热水）的实施与安装应符合设计和相关标准的规定：

- (1) 热泵系统的实施量、规格、安装位置；
- (2) 热泵系统作为辅助热源时，系统的控制形式、工作模式；

(3) 空气源热泵系统的冷凝水排除设施或措施。

检验方法：观察检查，文件审查，现场核查。依据竣工图纸现场观察检查；核查产品质量证明文件、相关技术资料。

检验数量：全数检查。

7.11 一般项目

1 对具有储能功能的太阳能光伏系统，应按设计要求对储能蓄电池的类型、材质、规格、数量等进行验收，并经监理工程师检查认可，且应形成相应的验收记录。

检验方法：观察检查，文件审查，现场核查；核查相关技术资料。

检验数量：全数检查。

2 太阳能光热系统应有防空晒和防过热的措施。

检验方法：观察检查，文件审查，现场核查；核查相关技术资料。

检验数量：全数检查。

3 太阳能光热系统和太阳能光伏系统在建筑中的安装，应符合一体化设计要求。

检验方法：观察检查，核查相关技术资料。

检查数量：全数检查。

8 监测与控制系统工程

I 一般规定

- 8.1** 本章适用于近零能耗建筑监测与控制节能工程的施工及质量验收。
- 8.2** 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。
- 8.3** 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，并进行监测与控制节能分项工程验收。

II 施工

- 8.4** 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。
- 8.5** 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。
- 8.6** 用能监测计量装置应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。
- 8.7** 节能控制宜以主要房间或功能区域为控制单元，实现暖通空调、照明和外遮阳的整体集成和优化控制，并宜具有下列功能：
- 1 在一个系统内集成并收集温度、湿度、空气质量、照度、人员占空信息等与室内环境控制相关的物理量；
 - 2 包含房间的外遮阳控制、照明控制、供冷、供热和新风末端设备控制，

相互之间优化联动控制；

3 在满足室内环境参数需求的前提下，以降低房间综合能耗为目的，自动确定房间控制模式，或根据用户指令执行不同的空间场景模式控制方案。

8.8 监测与控制系统的服务端软件一般安装在无人值守的服务器上，而服务器可能会因为自动安装更新等情况自动重新启动，为避免集成系统的服务软件长期关闭而影响正常使用，应将其配置为系统开机后自动运行的方式。

III 质量验收

8.9 验收规定

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，并应形成相应的验收记录。各种材料和设备的质量证明文件和相关资料应齐全，并应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。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。

8.10 主控项目

1 用能监测系统所采用的计量装置、电流互感器等设备及线缆材料应进行进场验收与核查，验收与核查的结果应经监理工程师检查认可，并应形成相应的验收与核查记录。

(1) 计量装置必须为具备国家制造计量器具许可证资质的企业所制造，精度等级满足国家相关强制性标准；

(2) 计量装置、线缆、互感器、能耗数据采集器等主要设备及材料应提供供货清单、使用说明书、质量保证书、具有相应资质的第三方检测机构出具的检验报告等文件。

检验方法：观察检查，核查计量装置及能耗数据采集器材料的质量证明文件。

检验数量：全数检查。

2 近零能耗建筑中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：全数检测。

3 近零能耗建筑中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，检查监控中心主机供配电系统的运行数据显示和报警功能。

检查数量：全数检测。

4 近零能耗建筑中照明自动控制系统的功能应符合下列规定：

(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）客房应设置独立的照明控制总开关；

(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；

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，在监控中心主机上进行被检回路的开关控制，观察相应回路的动作情况；

(3) 在监控中心主机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) 在监控中心主机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) 在监控中心主机改变场景控制方式，观察相应的控制情况。

检查数量：现场操作检查为全数检查，在监控中心主机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。

5 近零能耗建筑中外遮阳控制系统的功能应符合下列规定：

- (1) 应与室外天气、温度等条件联动控制；
- (2) 宜采用根据阳光变化自动调整遮阳状态的装置进行控制。

检验方法：根据功能设计，现场调试，观察检查。

检查数量：按外遮阳控制系统中遮阳控制器总数的5%抽样检查。

6 自动扶梯无人乘行时，自动停止运行。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

7 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。

8 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。

9 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：分别在监控中心主机、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。

10 电梯群控系统的功能应符合设计要求。

检验方法：现场操作检查控制方式。

检验数量：全数检查。

8.11 一般项目

1 用能监测系统安装完成后应进行系统调试，调试时应逐点核对计量装置地址，逐项核对分类、分项能耗与现场计量装置读数，系统调试结果应符合设计要求。

检验方法：检查系统调试记录。

检验数量：全数检查。

2 公共建筑用能监测系统若接入上级用能监测系统平台，需满足当地相关规范对能耗数据上传的要求。

检验方法：检查上级平台管理部门提供的接入证明文件。

检验数量：全数检查。

9 节能工程现场实体检验

9.1 一般规定

9.1.1 本章适用于近零能耗建筑节能工程质量验收对节能工程现场实体检验的相关规定。

9.1.2 现场实体检验应随机抽取，满足分布均匀、具有代表性的要求。

9.1.3 现场实体检验及判定方法除应符合本规程的规定外，尚应符合现行国家、行业和辽宁省现行标准的相关规定。

9.1.4 现场实体检验报告应由建设单位委托具有相应资质的第三方检测机构出具，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。

9.2 建筑与围护结构

9.2.1 建筑围护结构节能工程施工完成后，应对建筑外墙节能构造包括墙体保温材料的种类、保温层厚度和保温构造做法进行现场实体检验；当条件具备时，也可直接进行外墙传热系数或热阻检验。

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。

9.2.2 围护结构热工缺陷现场实体检验应符合以下要求：

1 围护结构热工缺陷检测包括外表面热工缺陷检测和内表面热工缺陷检测；

2 居住建筑围护结构热工缺陷的检测应根据不同体形系数、不同楼层、不同朝向等因素选取有代表性的用户进行检测；每栋建筑的抽检数量不宜少于用户总数的 5%，且不应少于 3 户，并至少应包括顶层、中间层和底层各 1 户；

3 公共建筑围护结构外表面热工缺陷检测应按照每栋建筑的建筑围护结构室外外立面面积、不同立面，抽取不应少于 30%的面积进行检测；内表面热工缺陷检测根据每栋建筑的建筑围护结构室内不同位置，按房间类型抽取不应少于 10%的房间进行检测；

4 采用铝板幕墙、干挂石材等围护结构的建筑，内表面热工缺陷检测每栋建筑的建筑围护结构室内根据不同位置、不同房间类型抽取不少于 10%的房间进

行检测；

5 检测方法应按照《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132 有关规定进行；

6 外表面热工缺陷检测受检外表面缺陷区域与主体区域面积的比值应小于20%，且单块缺陷面积应小于0.5m²；

7 内表面热工缺陷检测受检内表面因缺陷区域导致的能耗增加比值应小于5%，且单块缺陷面积应小于0.5m²；

8 采用相同材料、工艺和施工做法的预制墙板，扣除门窗洞口后的墙板面积每1000m²划分为一个检验批，每个检验批应抽查3件。

9.2.3 建筑围护结构节能工程施工完成后，建筑的外窗应进行气密性能实体检验。

1 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。

9.2.4 建筑整体气密性现场实体检验应符合以下要求：

1 居住建筑整体气密性检测应以户为对象进行抽样，3层及以下的建筑物应在每栋建筑物每层选取典型户型不少于1户；3层以上的建筑物应在每栋建筑物的首层、中间层和顶层分别选取典型户型，抽检户数不应少于整栋建筑户数的5%，抽检户型宜覆盖所有户型。取每栋建筑所有受检户检测结果的体积加权平均值作为整栋建筑的换气次数；

2 公共建筑宜对建筑整体气密性进行检测，当条件不允许时可对其主要功能区或主要房间进行气密性检测，主要功能区的抽检样本面积不应少于整栋建筑面积的10%，主要房间的抽检样本量不应少于整栋建筑同类房间数的10%，当对主要功能区或主要房间进行检测时取受检空间或房间检测结果的体积加权平均值作为整栋建筑的换气次数；

3 检测方法应按照《建筑物气密性测定方法 风扇压力法》GB/T 34010 有关规定进行；

4 建筑整体气密性在室内外正负压差50Pa的条件下，每小时换气次数应符合设计要求。

9.3 设备系统

9.3.1 室内温湿度现场实体检验应符合以下要求：

1 在供热季或供冷季开展室内温度、湿度现场实体检验，检验结果应符合设计和相关标准的规定；

2 居住建筑室内温湿度检测应按照每栋建筑总户数进行抽样，每栋建筑抽样数量不得少于总户数的 2%，并覆盖主要户型。室内温湿度检测应覆盖主要功能房间类型，具体功能房间类型应以暖通设计图纸为准，一般应包括起居室、卧室、餐厅、书房等。3 层及以下的建筑物应在每栋建筑逐层选取受检户，3 层以上的建筑物应在每栋建筑的首层、中间层和顶层分别选取受检户；

3 公共建筑室内温湿度检测应以单栋建筑为抽样单元，以房间数量为受检样本基数，最小抽样数量按照表 3.4.2 的规定执行，且均匀分布，并具有代表性：对面积大于 100m² 的房间或空间，可按每 100m² 划分为多个受检样本。每栋建筑抽样数量不得少于功能房间总数的 2%，不同功能区域检测部位不少于 2 处，具体功能区域类型应以暖通设计图纸为准；

4 检测方法应按照《采暖通风与空气调节工程检测技术规程》JGJ/T 260 有关规定进行；

5 核查实体检验报告，受检户内功能房间温湿度应满足设计要求。

9.3.2 室内 PM_{2.5} 现场实体检验应符合以下要求：

1 居住建筑室内 PM_{2.5} 检测应按照每栋建筑总户数进行抽样，每栋建筑抽样数量不得少于总户数的 2%，并覆盖主要户型。3 层及以下的建筑物应在每栋建筑逐层选取受检户，3 层以上的建筑物应在每栋建筑的首层、中间层和顶层分别选取受检户；

2 公共建筑室内温湿度检测应以单栋建筑为抽样单元，以房间数量为受检样本基数，最小抽样数量按照表 3.4.2 的规定执行，且均匀分布，并具有代表性：对面积大于 100m² 的房间或空间，可按每 100m² 划分为多个受检样本。每栋建筑抽样数量不得少于房间总数的 2%；

3 检测方法应按照《公共场所卫生检验方法 第 2 部分：化学污染物》GB/T 18204.2 有关规定进行；

4 对于建筑中人员长期停留的房间，室内 PM_{2.5} 浓度 24h 平均值不宜超过 37.5μg/m³。

9.3.3 公共建筑室内 CO₂ 现场实体检验应符合以下要求：

1 公共建筑室内温湿度检测应以单栋建筑为抽样单元，以房间数量为受检样本基数，最小抽样数量按照表 3.4.2 的规定执行，且均匀分布，并具有代表性；对面积大于 100m² 的房间或空间，可按每 100m² 划分为多个受检样本。每栋建筑抽样数量不得少于房间总数的 2%；

2 检测方法应按照《公共场所卫生检验方法 第 2 部分：化学污染物》GB/T 18204.2 有关规定进行；

3 对于建筑中人员长期停留的房间，室内 CO₂ 浓度不宜超过 900 ppm。

9.3.4 新风量现场实体检验应符合以下要求：

1 应在供热季或供冷季开展新风量现场实体检验，检验结果应符合设计和相关标准的规定；

2 新风量检测应按照每栋建筑的新风系统数量进行抽样，抽样数量应覆盖各类典型新风系统，最小抽样数量应符合本标准表 3.4.2 的规定。同一系统检测数量不应少于新风系统所供房间总数量的 5%，且不应少于 3 个房间；

3 检测方法应按照《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177 的有关规定进行；

4 核查集中空调系统试运转和调试报告、实体检验报告，受检房间新风量应符合设计要求。

9.3.5 热回收新风系统换热效率现场实体检验应符合以下要求：

1 新风量检测应按照每栋建筑的热回收新风系统数量进行抽样，最小抽样数量应符合本规程表 3.4.2 的规定；

2 检测方法应按照《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 的有关规定进行；热回收新风系统换热效率应符合设计要求。

9.4 配电与照明系统

9.4.1 照明系统平均照度值和功率密度现场实体检验应符合以下要求：

1 照度检测抽样应以单栋建筑为抽样单元，每栋建筑每个典型功能区域不少于 2 处，且分布均匀，并具有代表性；

2 居住建筑照明功率密度检测应按照每栋建筑总户数进行抽样，每栋建筑抽样数量不得少于总户数的 2%，并覆盖主要户型；

3 居住建筑照度及照明功率密度检测应覆盖主要功能区域类型，具体功能

区域类型应以电气设计图纸为准，一般包括起居室、卧室、餐厅、书房、厨房、卫生间等；

4 公共建筑照明功率密度检测应按照每栋建筑功能区域数量进行抽样，每栋建筑抽样数量不得少于功能区域总数的 2%，每个典型功能区域不少于 2 处，且分布均匀，并具有代表性；

5 公共建筑建筑照度及照明功率密度检测覆盖具体功能区域类型应以电气设计图纸为准；

6 检测方法应按照《照明测量方法》GB/T 5700 有关规定进行。设装饰性灯具的功能房间，可将实际采用的装饰性灯具总功率的 50%计入照明功率密度值实测值的计算；

7 受检户内功能区域的平均照度值不得低于设计值的 90%，受检户或功能区域的照明功率密度值不应大于设计值。

9.5 可再生能源系统

9.5.1 太阳能光伏系统现场实体检验应符合以下要求：

1 检测抽样应以同一类型、同一施工单位的太阳能光伏系统为抽样单元，抽样数量应为该类系统总数量的 5%，且不得少于 1 套，并具有代表性；

2 检测参数应包含太阳能光伏发电系统光电转换效率和组件背板最高工作温度，并计算系统年发电量；

3 检测方法应按照《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801 的规定进行；

4 检测结果应满足《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801 的规定和设计要求。

9.5.2 太阳能光热系统现场实体检验应符合以下要求：

1 检测抽样应以同一类型、同一施工单位的太阳能光热系统为抽样单元，抽样数量应为该类系统总数量的 5%，且不得少于 1 套，并具有代表性；

2 检测参数应包含太阳能集热系统得热量、集热系统效率、供热水温度、贮热水箱热损因数；

3 检测方法应按照《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801 的规

定进行；

4 检测结果应满足《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801 的规定和设计要求。

9.5.3 热泵系统现场实体检验应符合以下要求：

1 检测抽样应以同一类型、同一施工单位的热泵系统为抽样单元，抽样数量应为该类系统总数量的 5%，且不得少于 1 套，并具有代表性；

2 检测参数应包含系统制冷能效比和系统制热性能系数；

3 检测方法应按照《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801 的规定进行；

4 检测结果应满足《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801 的规定和设计要求。

9.6 监测与控制系统

9.6.1 监测与控制系统现场实体检验包括系统功能、数据准确性、运行稳定性等核心检验内容。

9.6.2 监测与控制系统检验抽样原则应符合以下要求：

1 监测与控制系统现场实体检验应按系统类型分层抽样，覆盖建筑内核心监测子系统（如用能监测、环境参数监测、设备运行状态监测等）及控制子系统（如暖通空调控制、照明控制、可再生能源系统控制等）。

2 抽样应满足“分布均匀、功能覆盖、风险优先”要求：同一类型子系统，若建筑内分区设置（如按楼层、功能区划分），每个分区至少抽取 1 个监测/控制节点；单个子系统设备数量 ≤ 10 台（套）时，全数检验；设备数量 > 10 台（套）时，抽样比例不低于 10%，且最少抽取 3 台（套），并优先选择关键点位（如系统总控单元、高频运行设备关关节点）。

3 若系统包含远程监控功能，应额外抽取不少于 2 个远程访问终端（如监控中心主机、移动端管理平台）进行协同检验。

9.6.3 监测与控制系统功能完整性检验应符合以下要求：

1 用能监测功能：检验电能、热能、水资源等能耗数据的采集完整性，应能实时采集各分项能耗（如照明用电、空调用电、光伏发电量等），数据采集频

率应符合设计要求（设计无明确要求时，采集间隔不大于 15 分钟），且数据存储周期不短于 1 年。

2 环境参数监测功能：检验室内温湿度、CO₂浓度、PM_{2.5}浓度（若设计包含）、围护结构表面温度等参数的监测覆盖度，受检区域应包含建筑主要功能房间（如起居室、卧室、办公室、会议室等），每个受检房间监测点位布置符合《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 要求，且参数采集误差应满足设计规定（无设计要求时，温度误差 $\leq\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，湿度误差 $\leq\pm 5\%\text{RH}$ ，CO₂浓度误差 $\leq\pm 50\text{ppm}$ ）。

3 设备状态监测功能：检验暖通空调、光伏、光热等关键设备的运行参数（如机组启停状态、运行功率、出口温度、压力等）监测完整性，应能准确识别设备“运行/待机/故障”状态，故障报警信号响应时间不超过 10 秒。

4 自动控制功能：模拟触发条件（如室内温度高于设定值、光照度低于阈值），检验系统是否能自动执行预设控制逻辑（如启动空调制冷、开启辅助照明），控制动作响应时间不超过 30 秒，且执行结果与设计目标一致（如温度控制偏差 $\leq\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，照明亮度调节误差 \leq 设计值的 10%）。

5 手动控制功能：通过现场控制面板或远程终端手动操作设备启停、参数调节，检验控制指令的准确性，操作响应成功率应为 100%，且设备状态反馈与实际操作一致。

6 联动控制功能：检验跨系统联动逻辑（如光伏系统发电量不足时，自动切换市政供电；CO₂浓度超标时，联动新风系统加大新风量），模拟联动触发场景，联动动作执行准确率不低于 95%，且无误触发或漏触发现象。

9.6.4 监测与控制系统实体检验方法应符合以下要求：

1 功能检验方法应采用“模拟触发+现场实操”结合方式，使用专用测试工具（如信号模拟器、工况模拟器）模拟运行场景，通过系统自带监控界面、第三方数据采集软件或标准仪器读取数据并记录。

2 数据准确性检验应依据《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339 有关规定执行，标准仪器需在检定有效期内。

3 稳定性与故障检验应通过连续运行测试、极端工况模拟、故障注入试验

等方式，使用系统日志分析工具、性能监测软件记录运行参数及故障处理过程；

4 检测方法应按照《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339 的有关规定进行。

9.6.5 监测与控制系统实体检验判定标准应符合以下要求：

1 受检子系统的功能完整性、数据准确性、传输稳定性、运行稳定性均满足本规程及设计要求，且单项检验合格率 $\geq 95\%$ （关键子系统如总用能监测、核心设备控制需 100%合格）时，判定该子系统检验合格。

2 若存在不合格项，应出具整改意见，整改完成后重新抽样检验（抽样数量加倍），重新检验全部合格则判定合格；重新检验仍有不合格项，判定该子系统检验不合格，需全面排查整改后再次检验。

9.6.6 监测与控制系统现场实体检验报告应包含以下内容：

- 1 检验依据（本规程、设计文件、相关国家/行业标准）；
- 2 受检系统概况（系统类型、设备数量、安装位置、设计参数）；
- 3 抽样方案（抽样比例、抽样点位、抽样理由）；
- 4 检验项目、方法、所用仪器设备（含计量检定证书编号）；
- 5 检验数据记录（含原始数据、比对数据、故障记录等）；
- 6 检验结果判定（分项合格情况、整体合格结论）；
- 7 整改建议（若存在不合格项）及复核结果（若有）；
- 8 检测人员、审核人员、批准人员签字及检测机构盖章，报告出具日期。

10 分部工程质量验收

10.1 一般规定

10.1.1 近零能耗建筑节能工程质量验收应符合下列规定：

- 1 检验批应由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 分项工程应由专业监理工程师组织施工单位项目专业技术负责人等进行验收；
- 3 子分部工程应由总监理工程师组织施工单位项目负责人和项目技术负责人等进行验收；
- 4 分部工程验收应由建设单位项目负责人组织监理、施工、设计等单位项目负责人进行验收。

10.1.2 近零能耗建筑节能分部工程质量验收合格，应符合下列规定：

- 1 分项工程全部合格；
- 2 质量控制资料完整；
- 3 外墙节能构造现场实体检验结果符合设计要求；
- 4 建筑外窗气密性能现场实体检测结果符合设计要求；
- 5 建筑设备系统节能性能检测结果合格；
- 6 围护结构热工缺陷检测结果合格；
- 7 建筑气密性能检测结果符合设计要求；
- 8 室内温湿度、PM_{2.5}、CO₂（公共建筑）、新风量检测结果合格；
- 9 热回收新风系统换热效率现场检测结果符合设计要求；
- 10 配电与照明系统检测结果合格；
- 11 可再生能源系统检测结果合格；
- 12 监测与控制系统检测结果合格。

10.1.3 近零能耗建筑节能工程验收表应按本规程附录 A~附录 E 执行。

10.2 监督要点

10.2.1 为贯彻落实本省近零能耗建筑节能工程建设的相关政策和规定，建设、设

计、监理和施工单位应结合实际情况及职责分工，加强全过程质量安全监督管理及服务，在满足常规建设工程质量安全监督管理的基础上，保证近零能耗建筑专项监督管理的要求。

10.2.2 近零能耗建筑节能工程对建设单位或代建单位及负责人的要求应至少包括以下内容：

- 1 组织设计、咨询、施工、供应商、监理等相关方进行相关分项工程和复杂节点的样板段实施深化优化设计和施工工艺，落实技术交底和技术措施；
- 2 组织监督检查，并督促各方主体落实相关责任；
- 3 协调组织成立安全和质量巡视小组，加强对施工作业时间的安全和消防检查以及近零能耗建筑专项施工质量监管；
- 4 加强现场管理，严格按照要求组织隐蔽工程、分项工程、分部工程验收。

10.2.3 近零能耗建筑节能工程对监理单位及负责人的要求应至少包括以下内容：

- 1 现场实行总监理工程师负责制，按要求配备监理工程师；
- 2 充分使用监理手段，对近零能耗节能工程关键节点、隐蔽工程实施旁站监理；
- 3 结合工程实际情况，落实监理报告制度。发现工程存在质量和安全事故隐患的，应及时督促施工单位整改或暂停施工；对于施工单位拒不改正或不停止施工的，应及时报告监管单位；
- 4 提交分项工程质量验收记录和分部工程监理评估报告。

10.2.4 近零能耗建筑节能工程对设计单位及负责人的要求应至少包括以下内容：

- 1 设计应当考虑施工安全操作和防护的需要，对涉及施工安全的重点部位和环节，以及使用建筑材料的性能等要依规定在设计文件中注明；
- 2 设计交底，应对涉及重要部位进行专项交底。及时解决施工过程中出现的设计问题；
- 3 涉及重大设计变更，应重新进行施工图评审以及安全评估，通过后方可进行施工；
- 4 施工过程中，现场发现有与设计图纸情况差异较大，影响工程施工或存在质量安全隐患时，施工单位应请设计单位到场确认，设计单位应配合相关工作。

10.2.5 近零能耗建筑节能工程对施工单位及负责人的要求应至少包括以下内容：

1 建立安全生产责任制，项目经理到岗履职，落实项目经理带班制度。建立施工现场安全管理机构，配备专职安全生产管理人员，在施工作业时进行旁站监护。建立安全教育培训制度，落实作业人员安全教育和交底；

2 编制近零能耗建筑专项施工组织设计方案，并按规定审核、审批；

3 严格按照设计图纸要求施工，当对设计文件提出修改意见时，应当经过设计同意并提出设计变更，方可作为施工依据；

4 现场加强施工质量管理，减少质量通病的发生；

5 严格现场材料管理，建立材料采购、验收、检验、使用综合台帐。对于围护结构保温材料、预制墙体保温一体化构件、外门窗等应及时进行材料复验，配合进行围护结构传热系数、气密性能等现场实体检验；

6 作为主要责任方参加近零能耗建筑节能工程分项工程、子分部工程、分部工程验收，并对其施工质量进行自检，直到满足专项验收合格要求。

附录 A 近零能耗建筑节能工程材料和设备进场复验项目

分项工程	条文号	对象	主要内容
墙体工程	4.1.28	保温外墙系统	保温板的干密度、导热系数、垂直于板面方向的抗拉强度、燃烧性能、抗压强度、体积吸水率
			预制夹心外墙板接缝用密封胶下垂度、表干时间、挤出性、弹性恢复率、拉伸模量、定伸粘结性、浸水后定伸粘结性、质量损失
			现浇混凝土外墙锚固件反向拉拔力；玻纤网的单位面积质量、耐碱断裂强力、耐碱断裂强力保留率；抹面胶浆的拉伸粘结强度（与保温模板）、压折比（控制项）
4.1.28	防水透汽材料、防水隔汽材料	最大抗拉强度、断裂伸长率、不透水性、水蒸汽当量空气层厚度、透气率、180°剥离强度	
外门窗、玻璃幕墙工程	4.2.10	幕墙	透光幕墙玻璃的可见光透射比、传热系数、太阳得热系数及中空玻璃的密封性能（露点）；透光、半透光遮阳材料的太阳光透射比及太阳光反射比；保温隔热材料的导热系数或热阻、密度、吸水率及燃烧性能；隔热型材的抗拉强度及抗剪强度
	4.2.10	门窗	门窗的传热系数、气密性能、水密性能、抗风压性能、空气声隔声性能复验报告，玻璃的太阳得热系数、可见光透射比、露点
	4.2.10	户门（含门套）	外遮阳装置处于完全收回位置时玻璃自身的太阳得热系数、可见光透射比 户门传热系数、气密性
屋面工程	4.3.15	保温隔热材料	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）
地面工程	4.4.9	保温材料	保温材料导热系数或热阻、密度、压缩强度或抗压强度、吸水率、燃烧性能（不燃材料除外）
冷热源系统工程	5.22	冷热源设备机组	主要设备容量与热效率、换热量、制冷/热量/输入功率/性能系数(COP、IPLV)等关键参数是否符合设计要求
末端设备及常开通风系统工程	5.22	新风热回收机组	风量小于3000m ³ /h新风热回收机组：风量、机外余压、输入功率、制冷交换效率、制热交换效率、单位风量耗功率、送风净新风率
照明系统工程	6.20	照明光源及照明灯具镇流器	光源初始光效、照明灯具镇流器能效值、照明灯具效率或灯具能效、照明设备功

			率、功率因数、谐波含量值
太阳能光伏工程	7.10	光伏组件	发电功率及发电效率
太阳能光热工程	7.10	太阳能集热器	安全性能及热性能
热泵系统工程	7.10	热泵设备	机组性能系数COP

附录 B 近零能耗建筑节能工程现场实体检验项目

分项工程	条文号	主要内容
墙体工程	9.2.2、9.2.4	围护结构整体热工缺陷、建筑整体气密性
末端设备及常开通风系统工程	9.3.5	风量大于等于3000m ³ /h新风热回收机组
	9.3.4	新风量
	9.3.1	室内温湿度
	9.3.2	室内PM _{2.5}
	9.3.3	室内CO ₂
照明系统工程	9.4.1	照度与照明功率密度
太阳能光伏工程	9.5.1	太阳能光伏发电系统年发电量和组件背板最高工作温度
太阳能光热工程	9.5.2	太阳能集热系统得热量、集热效率、太阳能保证率
热泵系统	9.5.3	系统制冷能效比、系统制热性能系数
监测与控制系统	9.6	系统功能、数据准确性、运行稳定性

附录 C 近零能耗建筑节能工程检验批工程质量验收记录

编号：

单位工程名称		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		
验收内容及 对应本规程条款号		设计要求及 规范规定	最小/实际抽 样数量	检查记录	检查 结果
主 控 项 目					
一 目 般 项					
施工单位 检查结果		专业工长： 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			

附录 D 近零能耗建筑节能工程分项工程验收记录

编号：

工程名称				分部工程名称			
分项工程数量				检验批数量			
施工单位				项目负责人		项目技术负责人	
分包单位				分包单位 项目负责人		分包内容	
序号	检验批 名称	检验批 容量	部位/区段	施工单位检查结果		监理单位验收结论	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
说明：							
施工单位 检查结果				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			

附录 E 近零能耗建筑节能工程分部工程验收记录

编号：

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		项目技术 负责人	
分包单位				分包单位 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							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
质量控制资料							
外窗气密性现场实体检验检测报告							
供暖系统节能性能检测							
观感质量检验结果							
综 合 验 收 结 论							
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 项目负责人： 年 月 日	

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:

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,可采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关规程执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑物防雷设计规范》 GB 50057
- 2 《民用建筑隔声设计规范》 GB 50118
- 3 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》 GB 50171
- 4 《屋面工程质量验收规范》 GB 50207
- 5 《建筑装饰装修工程质量验收标准》 GB 50210
- 6 《建筑给水排水及供暖工程施工质量验收规范》 GB 50242
- 7 《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB 50243
- 8 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 9 《建筑电气工程施工质量验收规范》 GB 50303
- 10 《民用建筑工程室内环境污染控制标准》 GB 50325
- 11 《智能建筑工程质量验收规范》 GB 50339
- 12 《屋面工程技术规范》 GB 50345
- 13 《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》 GB 50364
- 14 《地源热泵系统工程技术规范》 GB 50366
- 15 《建筑节能工程施工质量验收标准》 GB 50411
- 16 《太阳能供热采暖工程技术标准》 GB 50495
- 17 《坡屋面工程技术规范》 GB 50693
- 18 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50736
- 19 《通风与空调工程施工规范》 GB 50738
- 20 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB 55015
- 21 《建筑环境通用规范》 GB 55016
- 22 《住宅项目规范》 GB 55038
- 23 《照明测量方法》 GB/T 5700
- 24 《公共场所卫生检验方法 第2部分：化学污染物》 GB/T 18204.2
- 25 《电缆管理用导管系统 第1部分：通用要求》 GB/T 20041.1
- 26 《预拌砂浆》 GB/T 25181
- 27 《建筑物气密性测定方法 风扇压力法》 GB/T 34010
- 28 《可再生能源建筑应用工程评价标准》 GB/T 50801

- 29 《近零能耗建筑技术标准》 GB/T 51350
- 30 《建筑光伏系统应用技术标准》 GB/T 51368
- 31 《玻璃幕墙工程技术规范》 JGJ 102
- 32 《辐射供暖供冷技术规程》 JGJ 142
- 33 《混凝土结构后锚固技术规程》 JGJ 145
- 34 《建筑遮阳工程技术规范》 JGJ 237
- 35 《采光顶与金属屋面技术规程》 JGJ 255
- 36 《居住建筑节能检测标准》 JGJ/T 132
- 37 《公共建筑节能检测标准》 JGJ/T 177
- 38 《采暖通风与空气调节工程检测技术规程》 JGJ/T 260
- 39 《住宅新风系统技术标准》 JGJ/T 440

辽宁省地方标准

近零能耗建筑节能工程施工及质量 验收规程

Code for construction and quality acceptance of nearly zero energy
building energy efficiency project

DB21/T 4384—2026

条文说明

编制说明

本规程制定任务源于辽宁省推动建筑领域绿色低碳转型的实际需求，根据2022年4月辽宁省住房和城乡建设厅《关于印发2022年度辽宁省工程建设地方标准制修订计划的通知》（辽住建科〔2022〕11号）提出申请，依据2022年8月辽宁省市场监督管理局《关于印发2022年辽宁省地方标准立项计划的通知》（辽市监发〔2022〕20号）予以正式立项，立项编号为“2022074”，原立项名称为《近零能耗建筑工程质量验收规程》。经2025年12月4日标准审查会议审议，建议将标准名称修改为《近零能耗建筑节能工程施工及质量验收规程》。本规程由辽宁省住房和城乡建设厅提出、组织并归口管理，负责起草单位为都市发展设计集团有限公司和大连市绿色建筑行业协会。

为贯彻国家有关法律法规和方针政策，提升建筑室内环境品质和建筑质量，降低用能需求，推动可再生能源建筑应用，逐步推广超低能耗建筑、近零能耗建筑、零能耗建筑、产能建筑。国家标准《近零能耗建筑技术标准》（GB/T51350-2019），自2019年9月1日起实施，近零能耗建筑的设计和施工标准高于普通建筑，每个细部节点均需针对性的精细化设计与更专业化的施工水平，相对于传统施工方式工艺更加复杂，对施工程序和质量的要求也更加严格。

本规程旨在加强近零能耗建筑节能工程的施工管理，规范近零能耗建筑节能工程的施工技术，统一近零能耗建筑节能工程的施工质量验收标准及要求，确保工程质量，特制定本规程。主要负责起草单位为都市发展设计集团有限公司和大连市绿色建筑行业协会，承担标准整体框架设计、核心内容编制及统筹协调工作。根据工作需要陆续增补辽宁省交通规划设计院有限责任公司、沈阳建筑大学、大连市建筑工程质量检测中心有限公司、辽宁工程技术大学、中国建筑科学研究院有限公司、西安建筑科技大学设计研究总院有限公司、华润(深圳)有限公司、大连市甘井子区建筑工程质量监督站、大连市甘井子区建筑安全监督站等单位，分别负责地域技术适配研究、高校科研支撑、国家级技术标准衔接及检测方法验证等工作。主要成员有赵越、洪亮、徐红、杨涛、冯国会、白万明、佟蕊、祖丰、林佳、徐辰、肖震北等。其中，赵越主要负责牵头标准申报立项，组织工作会议、审查及报批全流程管理，协调行业资源保障项目推进。洪亮主要负责前期筹备与

技术统筹，开展国内外标准调研，主导规程文本起草、修改及定稿审定，衔接各协作单位技术成果。其他起草人参与各章节内容的具体编制工作，参与现场调研、数据整理、意见征集及条文复核等工作，保障标准内容的全面性与准确性。

在本规程起草编制过程中，编写组多次查阅各种资料，了解实际情况并征求各位专家意见；征求相关单位专家教授的意见，在规程题目、篇章结构、引用及参考规程、术语和定义、具体规程内容的详略、规程文本格式等方面广泛采纳了专家提出的大部分意见。

为便于广大设计、施工、建设、生产、科研、学校等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，编制组就本规程中重点章、节、条编制了条文说明，对条文规定的目的、依据以及在执行中应注意的有关事项进行了说明。

本规程为推荐性辽宁省地方标准，旨在规范近零能耗建筑施工及验收行为，引导行业技术升级。经核查，本规程内容不涉及保障人身健康、财产安全及生态环境安全的强制性要求，因此不拟作为强制性地方标准，无相关法律法规依据需列明。

目次

1 总则	76
3 基本规定	77
3.1 一般规定	77
3.2 材料与设备	78
3.3 施工与控制	78
3.4 验收的划分	79
4 建筑与围护结构工程	80
4.1 墙体工程	80
I 一般规定	80
II 施工	80
4.2 外门窗、玻璃幕墙工程	81
I 一般规定	81
II 施工	81
III 质量验收	82
4.3 屋面工程	83
I 一般规定	83
II 施工	83
III 质量验收	83
4.4 地面工程	84
III 质量验收	84
5 设备系统工程	86
I 一般规定	86
II 施工	86
III 质量验收	87
7 可再生能源系统工程	89
I 一般规定	89
III 质量验收	89
9 节能工程现场实体检验	91
9.1 一般规定	91
10 分部工程质量验收	92
10.1 一般规定	92

1 总则

1.0.1 本条提出了规程的编制目的。近零能耗建筑是指适应气候特征和自然条件，通过选用保温隔热性能和气密性能更高的围护结构，采用高效新风热回收技术，最大程度降低建筑供暖供冷需求，并充分利用可再生能源，以更少的能源消耗和碳排放水平提供健康舒适室内环境的建筑。由于在保温隔热、建筑整体气密性和能源效率方面的优化提升，使得近零能耗建筑存在更多的断热桥、气密性处理及保温隔热等特殊措施，这些措施在实施过程中与传统的施工方法存在很大差异，基于上述原因，为有效落实设计要求，结合辽宁省气候特点，统一近零能耗建筑围护结构保温隔热性能、气密性能、可再生能源利用等关键环节的地域化施工验收要求，保证施工质量，制定本规程。

1.0.2 本条明确了标准的适用对象。明确近零能耗建筑的节能工程验收应执行本规程，扩建、改建项目在技术条件相同时也可适用。超低能耗建筑、近零能耗建筑及零能耗建筑,属于同一技术体系,本规程除特殊说明外,相关条文均适用于超低能耗建筑和零能耗建筑。

1.0.3 本条阐述了本规程和其他相关验收标准的关系，由于建筑工程验收的涉及面广，为避免重复，本条提出除应按本规程执行外，尚应符合国家、行业和本省现行有关标准的规定。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.2 项目部成立专门的近零能耗建筑节能工程施工管理组织机构,明确人员职责,完善管理体系和制度建设,在施工组织设计中应纳入与近零能耗建筑节能工程设计内容、验收项目相对应的施工要求,并就近零能耗建筑节能工程重点专项内容编制专项施工方案。施工单位项目经理为近零能耗建筑节能施工第一责任人,负责施工组织与近零能耗目标实现,并指定近零能耗建筑节能工程专业负责人和专业工长。施工方案包括工程概况、编制依据、施工方法、施工工艺流程、质量控制要求和具体技术措施、样板间或样板件制作、分项工程和检验批划分、隐蔽工程验收、材料进场复验、现场实体检验等内容。专项施工方案由工程监理单位总监理工程师审批合格后施工。

近零能耗建筑节能工程的施工标准高于普通建筑,每个细部节点需要专业化的施工操作,相对于传统施工方式,施工工艺更加复杂,对施工程序和质量的要求也更加严格,需要选择施工经验丰富、技术能力强的专业队伍承担。施工单位现场管理人员应具备近零能耗建筑节能工程的施工经验,施工前应对现场施工人员进行专项施工培训,进行现场实际操作示范,帮助相关人员快速掌握相关关键技术、熟悉相关的施工工艺,以实现近零能耗建筑专业化施工,保障工程质量。专项施工培训包括了解材料和设备性能,现场实际操作示范,掌握施工要领和具体施工工艺,经培训合格后方准上岗。

3.1.3 本条旨在明确及强化参建各方职责。

3.1.4 与普通建筑相比,近零能耗建筑节能工程对施工质量提出更高要求,更注重施工细节,因此应加强对施工人员进行技术培训。

3.1.5 本条旨在强调施工资料的验收要求,确保其完整有效,为工程验收提供有效依据,同时明确项目技术负责人的相关职责。

3.1.6 近零能耗建筑节能工程施工前,施工单位和建设单位、具备相应资质的检测机构须制定检测和试验计划,经监理单位批准后方可实施;监理单位需依此计划制定见证计划,保障检测试验合规,符合质量验收要求。

3.1.7 隐蔽工程验收资料是反映近零能耗建筑节能工程隐蔽工程、关键工序建设全过程的照片、录像等，包括：墙体保温施工、外门窗安装、外遮阳装置安装、屋面保温施工、地面保温施工、外墙接缝、窗台、檐口、穿墙及出屋面管道气密性处理及热桥保温措施等重要工序的影像资料。

3.1.8 近零能耗建筑节能工程可能会涉及新技术、新工艺、新材料、新设备，为保证质量和安全，需要通过一定的程序来进行保证。

3.2 材料与设备

3.2.1 施工采用的材料、构配件和设备等应具有出厂合格证明文件并应符合相关材料或产品标准规定的基本要求，如采用没有相应国家标准的新材料、构配件和设备，则应提供检验报告，其各项指标应符合设计要求。

3.2.2 近零能耗建筑节能工程的关键材料除常规检查外还需核验其能效等级、热工性能等专项证明文件，并按相关要求做复验。储存堆放需满足材料温湿度、防晒等特殊要求，避免影响节能性能。

3.2.3 近零能耗建筑对保温要求严苛，保温材料含水率直接关乎保温及节能效果。节能工程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，否则应采取降低含水率的措施。雨期施工、材料受潮或泡水等情形下，应采取适当措施控制保温材料的含水率，避免影响热工性能。

3.3 施工与控制

3.3.1 近零能耗建筑气密性为核心指标，样板间需模拟实际施工，第三方检测需符合气密性专项标准。第三方检测机构需由建设单位进行委托。待多方确认合格后施工，可有效保障整体建筑节能性能达标。

3.3.2 近零能耗建筑节能工程施工需严格遵循工序衔接原则，前道工序质量经检查合格后方可开展下道工序施工。施工全程须及时落实自检、交接检及专职人员检查，确保工程质量不低于国家、行业和辽宁省现行标准与本规程要求，对检查发现的质量问题，须按规定程序迅速处理，保障工程质量符合近零能耗建筑节能工程的验收要求。

3.3.3 本条重点考虑到保温系统对建筑节能性能的关键作用，其保温材料、气密

性材料等施工应规避雨雪天气露天作业，防止环境因素影响保温效果，确保工程满足近零能耗建筑节能工程验收要求。

3.3.6 近零能耗建筑节能工程施工中，为各检验目的制作的试件，其真实性与代表性是精准反映工程实体质量的关键，直接关系到验收结果有效性，须严格保障以符合验收要求。

3.3.7 本条旨在强调安全措施、劳动保护及防火要求须严格契合国家、行业和辽宁省现行相关标准，为工程质量提供基础保障，是满足工程质量验收的必要前提条件。

3.4 验收的划分

3.4.1 本条遵循了现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 对于单位工程、分部工程、分项工程、检验批的划分原则，在总体内容保持一致的前提下确定近零能耗建筑节能工程验收定位，将近零能耗建筑节能工程验收归属为单位工程的一个分部工程。

当近零能耗建筑节能工程验收无法按照第 3.4.1 条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，验收项目、验收内容、验收标准和验收记录均应符合本规程的规定。

本规程对于最小抽样数量的要求与现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 对最小抽样数量的规定相一致。

3.4.2~3.4.4 本条依据现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 给出检验批、分项工程、分部工程验收合格标准。

3.4.5 工程项目包含多项分部分项工程，本规程针对近零能耗建筑节能工程提出其特殊的验收要求，但同时也要满足一般工程项目的相关要求，确保所有项目均符合质量验收标准。

4 建筑与围护结构工程

4.1 墙体工程

I 一般规定

4.1.1 本条规定了本章的适用范围，基本涵盖了近零能耗建筑工程围护结构外墙工程的常用做法。

4.1.2 外墙保温系统将多种材料和构配件通过一定的构造形成定型技术产品，组成系统的材料在受力、耐久性、热工性能等指标以及相互之间的结合上都有具体要求。系统中各种组成材料和配件不能随意更改、替换，避免性能不相容，影响系统整体性能。

4.1.5 保温材料在运输、储存、施工过程中应该采取防潮、防水措施，以保证材料的性能和品质，尤其对于一些吸水率较高的材料，在雨季施工要尤其注意做好防水措施。外保温材料防火问题应该制定相关措施。

II 施工

4.1.10 保温条粘法施工形成的保温板与基层间、保温板与保温板间空腔较点框法施工更少，可减少空腔内空气对流的换热损失，且更容易保证粘结质量。超过时空腔或缝隙里会形成气流通道，造成显著的对流热损失。保温板采用双层错缝粘贴时，如内层采用点框法粘贴，其粘结率不应小于 50%，如为岩棉板，其粘结率不应小于 80%。保温板的缝隙过大会削弱围护结构的保温性能，施工过程中应尽量挤紧。对局部较大的缝隙，可用相同保温材料条进行填充，也可采用发泡材料填充，但不得用砂浆填充。采用多层保温板分层铺设时，相邻层保温板错开接缝可减小接缝位置热桥。保温板采用分层粘贴时，内外层缝隙错开距离可为 75mm~100mm，设计有防火隔离带时，宜为单条隔离带宽度的一半。变形缝内不做保温处理，或虽然处理但仅在变形缝口部填塞保温板会形成很大空腔，空腔内空气对流将造成热损失。因此，外墙变形缝内应采用保温板挤紧填满，填缝保温板材料应符合防火要求。

4.1.11 保温板的锚固件在整个系统中的作用十分重要，关系到系统的安全性能，

必须严格要求、认真施工。用于固定保温板的锚栓的数量、位置、有效锚固深度和抗拔承载力应根据保温材料的性能特点确定。保温板的固定以粘结为主时，锚栓应满足基本设计构造要求；保温板的固定以锚固为主时，应根据项目所处位置的基本风压、楼层高度、锚栓是否位于建筑转角部位等条件按对应有效锚固深度的锚栓抗拔承载力经计算确定锚栓数量。保温系统的锚栓规格、安装位置、安装数量、锚固深度及抗拔承载力等宜由设计单位提供，施工图未提出明确要求时，施工方案应经设计单位确认。

4.1.12 外墙外保温与地面保温在主体结构竖向构件部位断开，保温层无法连续。为减小热桥，通常将外墙外保温向下延伸一定深度，同时建筑地面下保温沿外墙内侧也向下延伸一定深度，通过延长热传导路径增加热阻。供暖区下方为非供暖地下室时，需要将地下室顶板底面保温沿周边外墙向下延伸一定高度。保温材料位于室外地面以下时，应将保温材料整体包裹在防水构造层内，避免保温材料浸水或受潮。

4.2 外门窗、玻璃幕墙工程

I 一般规定

4.2.2 保温、气密性、无热桥三个环节对于近零能耗建筑能耗平衡起到决定性作用，因此其施工应在主体结构工程质量验收合格后进行。

4.2.3 对于建筑外门窗及玻璃幕墙，建议优先选用具有节能性能标识或通过绿色建材产品认证的产品。节能性能标识是指表示标准规格门窗的传热系数、遮阳系数、空气渗透率、可见光透射比等节能性能指标的一种信息性标识。

II 施工

4.2.4 窗框加工是保证整窗气密性的重要环节，应避免因门窗性能不达标影响建筑整体能耗与舒适指标。聚焦门窗加工、运输、现场堆放全流程管控，施工中需从源头通过验收核查、索要材质证明把控质量，防止加工偏差或材料问题埋下隐患；通过要求尽快安装、规范存放减少过程损伤，避免存放不当破坏门窗性能；针对关键安装环节强化把控，防止操作失误导致性能失效，最终确保门窗全流程性能稳定，支撑近零能耗建筑整体技术要求。

4.2.5 窗台板可很好解决窗台漏水问题。窗台板内侧固定在窗框下，可使雨水沿窗外侧流入窗台板，但窗台板需要固定牢固。窗台板两端伸入保温层，可使墙面雨水沿墙面下落进入窗台板。常有错误做法是窗台板两端未伸入保温层下，导致墙面雨水沿窗台板与墙面间缝隙进入保温层。窗台板两端缝隙填充预压膨胀条可起到防水作用。粘贴的气密性材料、防水透汽材料在门窗框型材四角应预留出富余量，以便更好地与基层墙体粘结，实现气密层连续。

4.2.8 防水隔汽材料、防水透汽材料、预压膨胀条等强度较低，施工期间容易损坏，需要注意成品保护。

4.2.9 外遮阳装置的金属构架突出建筑物表面，应保证防雷安全。电动遮阳驱动装置应采取必要的用电安全措施。当外窗采用外遮阳装置时，安装和质量验收除应符合本规程要求外，还应符合现行行业标准《建筑遮阳工程技术规范》JGJ 237。

III 质量验收

4.2.10 本条中 1、建筑外门窗的品种、规格符合设计要求和相关标准的规定，这是一般性的要求，主要配件、附件应该得到保证。门窗的品种一般包含了型材、玻璃等主要材料的信息，也包含一定的性能信息，规格包含了尺寸、分格信息等。2、结合近零能耗建筑高保温性能、高气密性能要求以及外门窗安装方式的特点，对隐蔽工程验收内容进行补充。3、与《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 相比，本规程对幕墙气密性能提出复验要求。4、外门窗相对较重，且较多采用外挂安装方式，通过连接件将门窗固定在外墙上。外遮阳也通过连接件固定在外墙上。固定连接件的后锚固件既承受门窗及遮阳装置自重产生的剪力，又承受负风压对门窗、遮阳装置吸力产生的拉拔力，同时后锚固件及连接件还需做断热桥处理加保温隔热垫块，因此后锚固件重要却又受力复杂。后锚固件及连接件隐蔽前应按设计做好后锚固件种类、锚固深度、连接构造及锚固力的验收，确保后锚固件可靠锚固在主体结构上。对于幕墙，行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 规定，玻璃幕墙验收时应提交后置埋件的现场拉拔检测报告。对于外挂门窗、遮阳装置，验收同样需要提交后置埋件的现场拉拔检测报告。5、在门窗框、玻璃幕墙边框与主体结构连接部位粘贴防水隔汽材料、防水透汽材料是保证该部位气密性的重要措施，必须粘贴严密。由于连接件凸起，通长粘贴的防水透汽材料

在连接件部位会产生缝隙，应附加粘贴防水透汽材料对缝隙进行封闭。6、遮阳装置的金属构架突出建筑物表面，应保证防雷安全。电动遮阳驱动装置应采取必要的用电安全措施。

4.2.11 应用外窗遮阳设施是很好的节能措施。遮阳设施的性能主要是其遮挡阳光的能力，这与其尺寸、颜色透光性能等均有很大关系，还与其调节能力有关，这些性能均应符合设计要求。为保证达到遮阳设计要求，遮阳设施的安装位置应正确。对于安装在室外的遮阳设施，其安装的牢固问题要引起重视。

4.3 屋面工程

I 一般规定

4.3.3 本条对屋面保温工程施工条件提出了明确的要求。要求敷设保温层的基层质量应达到合格，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。

4.3.4 本条对影响屋面保温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应进行验收，只有合格后才能进行后序施工。

II 施工

4.3.12 保护层是为了防止后续施工对防水层造成破坏，可以用细石混凝土、砂浆层、卵石或其他防护材料。

III 质量验收

4.3.15 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，因为这些部位被下一道工序隐蔽覆盖后无法检查和处理，因此在被隐蔽覆盖前必须进行验收，只有在确认合格后才能进行下一工序施工，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。在屋面保温隔热工程中，保温隔热材料的导热系数或热阻、密度、吸水率、燃烧性能等性能参数会直接影响屋面的保温隔热效果，抗压强度或压缩强度会影响保温隔热层的施工质量，燃烧性能是防止火灾隐患的重要条件，因此应对保温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）进行严格的控制，必须符合节能设计要求、产品标准要求以及相关施工技术标准的要求。材料复验结果作为屋面保温隔热工程质量验收的一个依据，复验报告必须是见证取样，检验样品必须是按批量随机抽取，同时，要求导热系数或热阻、密度或单位面积质量、燃烧性能必须在同一个报告中。

4.3.16 隔汽层破裂会导致水蒸汽进入保温层，在保温层施工前应保证其有效性。保温层要防止现场水浸、降雨等造成进水，应及时施工防水层进行保护。防水层容易被现场施工人员踩踏或材料、设备等钩挂破损，应及时施工保护层。金属盖板压顶必须可靠锚固在女儿墙结构上，不能固定在保温层上。金属盖板传热系数高，应采取断热桥措施降低该部位的热量损失。金属盖板位于女儿墙顶，应按设计要求采取防雷措施。雨水口节点是屋面最复杂的构造，既要保证排水通畅，做好防水，又要避免形成热桥，需要仔细施工。屋顶设备基础是屋面防水和保温的薄弱部位。对于近零能耗建筑，设备基础热桥处理不好会对能耗产生较大影响。普通建筑对屋顶变形缝、屋面上人孔、屋面采光顶翻沿及坡屋顶的屋脊保温要求并不高。对于近零能耗建筑，热桥处理很关键，需要采取与屋面保温相当的保温措施，并做好防水。

4.4 地面工程

III 质量验收

4.4.8 本条规定地面节能工程所用保温材料的品种、规格和性能应按设计要求和相关标准的规定选择，不得随意改变其品种和规格。材料进场时通过目视、丈量、称重和核对其使用说明书出厂合格证以及型式检验报告等方法进行检查，确保其品种、规格符合设计要求。

4.4.9 在地面工程中，保温材料的导热系数或热阻、密度、吸水率等性能参数会直接影响地面保温效果，压缩强度或抗压强度会影响保温层的施工质量，燃烧性能是防止火灾隐患的重要条件，因此应对保温材料的导热系数或热阻、密度、压缩强度或抗压强度、吸水率、燃烧性能进行严格的控制，必须符合节能设计要求、产品标准要求以及相关施工技术标准要求。材料复验结果作为地面保温工程质量验收的一个依据，复验报告必须是第三方见证取样，检验样品必须是按批量随机

抽取，同时要求导热系数或热阻、密度或单位面积质量、燃烧性能必须在同一个报告中。

5 设备系统工程

I 一般规定

5.1 本条中将供暖、通风与空调系统工程统一表述为设备系统工程，并将设备系统工程分为3个分项工程。划分方法与现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50030及各专业工程施工质量验收标准基本一致。

5.2 本条规定近零能耗建筑低能耗的实现一方面需要良好的外围护结构，另一方面需要高能效比的设备系统。随意更改技术参数以及由建设单位或用户自行采购安装，可能造成采用低能效比的设备使能耗增加，也可能设备得不到正确安装和调试，甚至破坏外围护结构，造成能耗增加。项目竣工时，供暖、通风与空调系统应全部安装完成并验收合格。

II 施工

5.9 风管端口封闭是为了减少运输、堆放过程中灰尘进入风管内部，影响风管洁净度。

5.12 风管穿过屋面或墙面时，一方面是要保证保温的连续性，避免产生热桥，另一方面是保证该部位的气密性，同时还要做好防雨和防渗措施。风管穿越部位在墙厚或板厚范围内应有保温层，因此洞口预留尺寸应考虑保温层厚度，避免留洞尺寸偏小造成穿越部位墙厚或板厚范围内保温层减薄甚至无保温层。

5.18 新风机组运行时间较长，为最大限度降低新风能耗，对新风设备的功率有严格要求，不应随意加大新风设备功率。新风设备的热回收装置应满足热回收效率要求，避免室内空气排出过程中造成较大的热损失。

5.19 设计无要求时，住宅主风管的空气流速宜为2m/s~3m/s，公共建筑主风管的空气流速宜为3m/s~4m/s，送风口和回风口的空气流速不宜大于2m/s，空气流速过大会使室内环境噪声较大。

5.20 厨房吸油烟机开启时，厨房补风口应同步打开，避免厨房产生负压使其他房间空气被吸出室外。吸油烟机关闭时，电动风阀应能够可靠密封。

III 质量验收

5.22 近零能耗建筑供暖空调系统冷热源设备能效水平都有显著提升，常用的空调系统冷热源设备包括风冷多联式空调（热泵）机组、房间空气调节器和公共建筑采用的电机驱动蒸汽压缩式循环冷水（热泵）机组，部分项目配置有能源中心，设置双工况制冷机组（蓄冷空调），机组能效要求达到一级水平，其中风冷多联式空调（热泵）机组在部分项目设计中能效已显著高于一级能效要求。冷热源设备系统在验收环节，要注重核验其型式检验报告和质量证明文件以及铭牌参数，并满足设计要求。

性能系数 Coefficient of performance (COP) 指名义制冷或制热工况下，机组以同一单位表示的制冷（热）量除以总输入电功率得出的比值。综合部分负荷性能系数 Integrated part load value (IPLV) 指基于冷水（热泵）机组或空调（热泵）机组部分负荷时的性能系数值，按机组在各种负荷条件下的累积负荷百分比进行加权计算获得的表示空气调节用冷水机组部分负荷效率的单一数值。全年性能系数 Annual performance factor (APF) 指在制冷季节及制热季节中，机组进行制冷（热）运行时从室内除去的热量及向室内送入的热量总和与同一期间内消耗的电量总和之比。制冷季节能源消耗效率 Season energy efficiency ratio (SEER) 指制冷季节期间，空调器进行制冷运行时从室内除去的热量总和与耗电量的总和之比。

集中空调系统的冷冻水泵、冷却水泵以及空气处理设备的风机要求达到一级能效水平，工程现场验收时应核验其型式检验报告和质量证明文件以及铭牌参数，并满足设计要求。

新风热回收机组在近零能耗建筑中得到普遍应用，通过对空调排风中的冷热量进行回收利用，可以有效的降低建筑冷热负荷需求。要求焓效率制冷 $>65\%$ ，制热 $>70\%$ ，温度效率制冷 $>70\%$ ，制热 $>75\%$ ，要求针对小型机组进行实验室复验检测，大型机组实验室不具备检测条件的需开展现场实体检验。新风热回收机组应具备旁通功能，在过渡季或室内外焓差（温差）较小时，新风可经旁通管直接进入室内或空气处理装置。

应具有良好的室内环境，包括适宜的温湿度、足够的新风量、较低的空气二氧化碳浓度等。具体来说，冬季室内温度应 $\geq 20^{\circ}\text{C}$ ，湿度应 $\geq 30\%$ ，夏季室内温度应 $\leq 26^{\circ}\text{C}$ ，湿度应 $\leq 60\%$ ；主要房间的新风量应 $\geq 30\text{m}^3/(\text{小时}\cdot\text{人})$ 。

围护结构良好的隔声性能可有效阻隔室外环境噪声，但通风与空调系统设备运行相对较窄频率的噪声会使室内人员对噪声更为敏感。因此，通风与空调系统调试完成后需要对室内噪声水平进行检测，对建筑室内声环境是否达到要求进行验证。

5.23 带热回收功能的新风热回收装置和集中排风系统中的能量回收装置，工程现场验收时除核验规格、数量及安装位置符合设计要求及进、排风管的连接正确、严密外，还需要核查新风、送风、回风以及排风管道安装布置符合设计要求。

7 可再生能源系统工程

I 一般规定

7.1 现阶段可再生能源系统在近零能耗建筑中的应用主要包含太阳能光伏系统、太阳能光热系统、热泵系统。系统的工程实施情况会影响建筑气密性、热桥的控制，系统运行状况也将直接影响建筑的一次能源消耗量。

III 质量验收

7.10 太阳能光伏系统的工程实施质量、系统运行效果与组成系统的关键组件、设备、材料直接相关，以光伏组件的发电功率、发电效率，逆变器的转换效率为代表的重要指标，会直接影响系统的运行效果和对建筑的节能贡献。因此应在相关组件、设备、材料进场时进行质量证明文件的核查。

光伏组件的安装位置、方向、倾角会影响系统的全年发电量、季节性发电量，进而对建筑一次能源消耗量产生影响。支撑结构涉及光伏系统建筑一体化的基本形式是否满足设计的要求，应在验收时予以检查。光伏系统实施的实施量与消纳方式是可再生能源有效利用的基本保证，同样应在验收阶段进行检查确认。光伏组件是太阳能光伏系统的重要部件，组件的发电功率及发电效率直接影响系统的发电能力。随着光伏组件的新材料、新技术应用，其标称参数也越来越有利于太阳能的利用，但工程也可能会存在以次充好的情况，因此需要在光伏组件进场时通过进场复验的形式进行质量把关。

太阳能光伏系统的实际运行效果不仅仅与光伏组件、逆变器等主要组件、部件有关，其系统实际的运行效果应在系统安装完毕并调适完成后进行现场实测验证，以证实实际运行的光伏组件效率是否可以符合设计的要求，并依据标准所规定的太阳辐照度计算系统的年发电量。

太阳能光热系统采用的辅助热源是为了匹配太阳能光热系统，进行持续、优质、节能的生活热水供应的重要措施，其在形式和数量上应按照设计要求设置，同时热源供应的控制方式对节能运行的影响也很大，应在验收时予以检查。太阳能光热系统的实际运行效果与集热器等主要组件有关，实际运行效果应在系统安装完毕且调适完成后进行现场实测验证，判定实际运行效果是否可以符合设计的

要求。

地源热泵系统中地埋管的位置、数量、间距、深度孔深、地埋管回填料及配比，以及换热管道及配件的材质、管径、壁厚、长度是地源热泵系统换热能力的重要影响因素，应结合工程施工过程记录及测试报告进行检查。考虑到本省所属寒冷、严寒地区民用建筑的冷热负荷特点，针对地源热泵系统，应按设计要求实施热平衡措施，其形式和规模应符合设计的要求。

用于生活用水的空气源热泵系统，热泵机组在运行时产生的冷凝水滴漏可能会对建筑的围护结构保温、环境卫生、人员通行安全产生风险，因此应检查冷凝水排除设施或措施是否符合设计要求。

9 节能工程现场实体检验

9.1 一般规定

9.1.3 本章未列出的节能工程现场实体检验项目包括《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 中要求的现场实体检验项目，如建筑外墙节能构造现场实体检验、建筑外窗气密性能现场实体检验，供暖节能工程、通风与空调系统节能工程的设备系统节能性能检测、《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 中要求的对于室内空气污染物的检测、《住宅项目规范》GB 55038、《建筑环境通用规范》GB 55016 中要求的室内噪声级、隔声性能的检测等。近零能耗建筑节能工程验收要求的节能工程现场实体检验仍须符合《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411、《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325、《住宅项目规范》GB 55038、《建筑环境通用规范》GB 55016 等相关标准的要求。

10 分部工程质量验收

10.1 一般规定

10.1.1 近零能耗建筑节能工程施工质量验收，应在施工单位自行检查评定，且检验批、分项工程全部验收合格的基础上，进行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。

10.1.2 依据《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、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。考虑到建筑节能工程的重要性，近零能耗建筑分部工程质量验收，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，增加了外窗气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。本条内容与国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 强制性条文第 18.0.5 条基本等效。