

上海市工程建设规范

超低能耗建筑工程验收标准

Standard for acceptance of ultra low energy building projects

(征求意见稿)

主编单位：上海市建筑科学研究院有限公司

批准部门：

施行日期： 年 月 日

2024 上海

前言

根据上海市住房和城乡建设管理委员会《关于印发〈2023年上海市工程建设规范编制计划的通知〉》（沪建标定[2023]6号）要求，本标准由上海市建筑科学研究院有限公司组织会同相关单位经过广泛调研和反复论证完成编制。

本标准的主要内容有：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.建筑与围护结构工程；5.供暖通风与空调系统工程；6.电气工程；7.监测与控制系统工程；8.可再生能源系统工程；9.工程现场实体检验；10.分部工程质量验收；附录A~附录E。

各单位及相关人员在执行本标准过程中，如有意见和建议，请反馈至上海市住房和城乡建设管理委员会（地址：上海市大沽路100号；邮编：200003；E-mail: shjsbzgl@163.com），上海市建筑科学研究院有限公司（地址：上海市宛平南路75号；邮编200032；E-mail: zhangwenyu@sribs.com.cn），上海市建筑建材业市场管理总站（地址：上海市小木桥路683号；邮编：200032，E-mail: shgcbz@163.com），以供今后修订时参考。

主编单位：

参编单位：

主要起草人员：

主要审查人员：

上海市建筑建材业市场管理总站

目 次

1 总 则	1
2 术 语	2
3 基本规定	3
4 建筑与围护结构工程	7
4.1 一般规定	7
4.2 主控项目	7
4.3 一般项目	20
5 供暖与空调系统工程	24
5.1 一般规定	24
5.2 主控项目	24
5.3 一般项目	27
6 电气工程	28
6.1 一般规定	28
6.2 主控项目	28
6.3 一般项目	30
7 监测与控制系统工程	31
7.1 一般规定	31
7.2 主控项目	31
7.3 一般项目	33
8 可再生能源系统工程	34
8.1 一般规定	34
8.2 主控项目	34
8.3 一般项目	38
9 工程现场实体检验	40
9.1 一般规定	40
9.2 建筑与围护结构	40
9.3 供暖与空调系统	41
9.4 电气系统	42

9.5 可再生能源系统.....	43
10 分部工程质量验收	44
10.1 一般规定.....	44
10.2 监督要点.....	44
附录 A 超低能耗建筑工程材料和设备进场复验项目	47
附录 B 超低能耗建筑工程现场实体检验项目.....	49
附表 C 超低能耗建筑工程检验批验收记录	50
附表 D 超低能耗建筑工程分项工程验收记录.....	51
附表 E 超低能耗建筑工程分部工程验收记录	52
本标准用词说明	53
引用标准名录	54
条文说明	55

Contents

1	General Provisions.....	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	3
4	Building and Enclosure Structure Project	7
	4.1 General Regulation	7
	4.2 Main Items	7
	4.3 General Items	20
5	Heating Ventilation and Air Conditioning System Project.....	24
	5.1 General Regulation	24
	5.2 Main Items	24
	5.3 General Items	27
6	Electrical Project.....	28
	6.1 General Regulation	28
	6.2 Main Items	28
	6.3 General Items	30
7	Monitoring and Control System Project.....	31
	7.1 General Regulation	31
	7.2 Main Items	31
	7.3 General Items	33
8	Renewable Energy System Project.....	34
	8.1 General Regulation	34
	8.2 Main Items	34
	8.3 General Items	38
9	In-Site Inspection.....	40
	9.1 General Regulation	40
	9.2 Building and Enclosure Structure	40
	9.3 Heating and Air Conditioning System	41
	9.4 Electrical System	42

9.5 Renewable Energy System	43
10 Sub Projects Quality Acceptance	44
10.1 General Regulation	44
10.2 Key Points of Supervision	44
Appendix A Site reinspection items of materials and equipments in ultra low energy building project	47
Appendix B Entitative in-site inspection items in ultra low energy building project	48
Appendix C The records of ultra low energy building quality inspection by lot	49
Appendix D The records of ultra low energy building quality inspection by sub- project	50
Appendix E The records of ultra low energy building quality inspection by div-project	51
Explanation of Wording in This Standard.....	52
List of Quoted Standards	53
Addition: Explanation of Provisions.....	54

1 总 则

1.0.1 为贯彻落实我国碳达峰、碳中和战略决策和本市城乡建设领域碳达峰总体要求，推进本市超低能耗建筑高质量发展，统一超低能耗建筑工程验收要求，保证工程质量，制定本标准。

【条文说明】

1.0.1 本条提出了标准的编制目的。超低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，使得超低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，统一超低能耗建筑工程验收要求，保证施工质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建超低能耗建筑工程验收，近零能耗建筑、零碳建筑的工程验收可参照执行，扩建、改建项目在技术条件相同时也可适用。

【条文说明】

1.0.2 本条明确了标准的适用对象。对本标准未涉及的常规工程验收内容，必须按照设计要求或国家、地方现行有关规范和标准执行。明确近零能耗建筑、零碳建筑的工程验收可参照执行，扩建、改建项目在技术条件相同时也可适用。

1.0.3 超低能耗建筑工程验收，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家及本市现行有关标准的规定。

【条文说明】

1.0.3 本条阐述了本标准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，本条提出除应按本标准执行外，尚应符合国家、行业和本市现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 超低能耗建筑工程验收 acceptance of ultra low energy building projects

由建设单位组织，超低能耗建筑工程参建各方共同对围护结构工程、供暖空调系统工程、配电照明系统工程、用能监测系统工程和可再生能源系统工程进行设计符合性判定的活动。

2.0.2 主控项目 dominant item

与超低能耗建筑设计标准强制性要求相对应，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。

2.0.3 一般项目 general item

对照超低能耗建筑设计文件要求，除主控项目以外的验收项目。

2.0.4 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。

2.0.5 进场复验

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，送至实验室进行部分或全部性能参数检验的活动。

2.0.6 现场实体检验

对超低能耗建筑工程中的围护结构、供暖通风与空调系统、可再生能源系统以及其他设备系统运行效果进行检查和测试，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

3.0.1 超低能耗建筑工程应根据审查通过的施工图设计及设计变更文件进行验收，验收项目分为主控项目和一般项目。主控项目应全部进行验收，一般项目依据具体项目的设计文件确定纳入验收范围的具体内容。

【条文说明】

3.0.1 本条明确了超低能耗建筑工程的验收依据为通过审查的施工图及设计变更文件。上海市超低能耗建筑在设计过程中依据的规范文件主要包括示范推广期间执行的《上海市超低能耗建筑技术导则（试行）》，以及后续颁布的上海市工程建设规范《超低能耗建筑设计标准（居住建筑）》DG/TJ 08XX-XXXX 以及《超低能耗建筑设计标准（公共建筑）》DG/TJ 08XX-XXXX，超低能耗建筑工程验收应用由建设单位组织，超低能耗建筑工程参建各方共同对设计符合性进行判定。设计变更不得降低超低能耗建筑的整体性能。

3.0.2 施工单位应在工程施工前编制专项施工方案，在施工组织设计中纳入超低能耗建筑要求，并经监理（建设）单位审查合格后实施。建设单位应在施工前组织参建各方针对超低能耗建筑设计验收等相关内容进行交底，施工单位应对从事超低能耗建筑工程施工作业的人员进行技术交底和实际操作培训。

【条文说明】

3.0.2 本条旨在明确及强化参建各方职责。项目部成立专门的超低能耗建筑施工管理组织机构，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超低能耗建筑设计内容、验收项目相对应的施工要求，并就超低能耗建筑重点专项内容编制专项施工方案。施工单位项目经理为超低能耗建筑施工第一责任人，负责施工组织与实施超低能耗目标实现，并指定超低能耗建筑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。

3.0.3 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理或业主单位代表进行验收，并形成验收记录文件，验收合格后方可继续施工。

【条文说明】

3.0.3 隐蔽工程验收资料或验收记录文件是反映超低能耗建筑工程隐蔽工程、关键工序建设全过程的照片、录像等，包括门窗安装、墙面和屋面保温施工、穿墙及出屋面管道等部位热桥处理、气密层构造施工等重要工序的影像资料。

3.0.4 超低能耗建筑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、门窗安装、屋面保温施工、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 超低能耗建筑使用说明书。

3.0.5 超低能耗建筑工程为单位工程的一个分部工程，其分项工程和检验批的划分，应符合下列规定：

- 1 超低能耗建筑分部工程的子分部工程、分项工程应按照表 3.0.5-1 划分。
- 2 超低能耗建筑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，其抽样数量除本标准另有规定外，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 3.0.5-2。

3 超低能耗建筑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 3.0.5-1 超低能耗建筑工程验收划分表

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	建筑工程	建筑整体气密性；防水透气膜、防水隔气膜及配套材料性能。
		墙体工程	墙体材料、外墙系统性能。
		幕墙工程	幕墙材料、构件性能、隐蔽工程。
		门窗工程	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	供暖通风与空调系统工程	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	电气工程	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	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其附属装置性能；用能监测系统功能。
		控制系统工程	照明控制系统功能、电梯群控系统功能。
5	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。

表 3.0.5-2 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
2~8	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	1200~3200	50

【条文说明】

3.0.5 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》GB50300 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超低能耗建筑工程验收定位，将超低能耗建筑工程验收归属为单位工程的一个分部工程。

当超低能耗建筑工程验收无法按照第 3.0.5 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标准的规定。

本标准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。

3.0.6 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。

3.0.7 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。

3.0.8 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。

【条文说明】

3.0.6~3.0.8 本条依据现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300 给出检验批、分项工程、分部工程验收合格标准。

3.0.9 对于本标准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 一般规定

4.1.1 本章适用于超低能耗建筑工程的建筑与围护结构子分部工程验收。

【条文说明】

4.1.1 本条规定了本章的适用范围，基本涵盖了超低能耗建筑工程围护结构节能的常用做法。

4.1.2 建筑与围护结构工程包括建筑和围护结构工程。其中，围护结构工程包括墙体工程、幕墙工程、门窗工程、屋面工程以及地面工程等。

【条文说明】

4.1.2 本条将建筑与围护结构划分为 6 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。本章中各分项工程均指其“节能性能”。

4.1.3 建筑与围护结构工程的验收，除应符合本标准的规定外，尚应符合现行标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB50411、《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210、《装配整体式混凝土结构施工及质量验收规范》DGJ 08-2117、《建筑节能工程施工质量验收规程》DGJ 08-113、《预制混凝土夹心保温外墙板应用技术标准》DG/TJ 08-2158、《外墙保温一体化系统应用技术标准》（预制混凝土反打保温外墙）DG/TJ 08-2433A、《外墙保温一体化系统应用技术标准》（现浇混凝土保温外墙）DG/TJ 08-2433B 等相关标准的规定。

【条文说明】

4.1.3 本条规定了超低能耗建筑工程建筑与围护结构工程验收除应符合本标准的规定外，尚应符合国家和地方各类建筑工程验收相关标准的规定。

4.2 主控项目

I 建筑

4.2.1 超低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：检验方法应符合本标准 9.2.1 条的相关规定。核查实体检验报告。

检验数量：全数检查。

4.2.2 超低能耗建筑工程气密性措施所用防水透气膜、防水隔气膜及配套材料的型号、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。

【条文说明】

4.2.2 本条根据上海市工程建设规范《超低能耗建筑设计标准(居住建筑)》DG/TJ 08XX-XXXX，防水透气膜、防水隔气膜的性能指标应符合下表要求。

表 1 防水隔汽膜和防水透汽膜的性能指标（打胶型）

项目		性能指标		试验方法
		防水隔汽膜	防水透汽膜	
最大抗拉强度, N/50mm	纵向	≥450	≥450	GB/T7689.5-2013
	横向	≥80	≥130	
断裂伸长率,%	纵向	≥20	≥20	GB/T7689.5-2013
	横向	≥100	≥80	
不透水性		1000mm, 20h 不透水		GB/T328.10
水蒸气当量空气层厚度 S _d , m		≥30	≤3	GB/T17146
透气率, mm/s		≤1.0		GB/T5453
180° 剥离强度, kN/m		≥0.4		GB/T2790

表 2 防水隔汽膜和防水透汽膜的性能指标（自粘型）

项目		性能指标		试验方法
		防水隔汽膜	防水透汽膜	
最大抗拉强度, N/50mm	纵向	≥200	≥250	GB/T7689.5-2013
	横向	≥80	≥130	
断裂伸长率,%	纵向	≥20	≥20	GB/T7689.5-2013
	横向	≥80	≥80	
不透水性		1000mm, 20h 不透水		GB/T328.10
水蒸气当量空气层厚度 S _d , m		≥18	≤3	GB/T17146
透气率, mm/s		≤1.0		GB/T5453
180° 剥离强度, kN/m		≥0.4		GB/T2790

II 墙体工程

4.2.3 墙体工程使用的材料和构件进场时，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。各种产品的质量证明文件和相关资料应齐全，并应符合设计和相关标准的规定，严禁使用国家和本市禁止使用或淘汰的材料及构件。

1 预制混凝土反打保温外墙板进场合格证应包含：出场合格证编号和单块预制反打保温外墙板编号、数量、型号；预制反打保温外墙板外观质量、尺寸偏差和混凝土抗压强度；生产单位名称、生产日期、出厂日期；检验员签名或盖章；

2 预制夹心外墙板进场合格证应包含：出场合格证编号和预制夹心外墙板编号、数量、型号；预制夹心外墙板外观质量、尺寸偏差和混凝土抗压强度；主要受力钢筋数量、规格、间距、保护层厚度及混凝土强度进场实体检验报告；生产单位名称、生产日期、出厂日期；预制夹心外墙板质保书；驻场监理监督记录；检验员签名或盖章；

3 预制混凝土反打保温外墙板质量证明文件应包含：预制反打保温外墙板出场检验报告；保温板型式检验报告；保温板与混凝土粘结强度报告；锚固件型式检验报告；保温板厚度及受力钢筋数量、规格、间距、保护层厚度及混凝土强度进场实体检验报告。

4 预制夹心外墙板质量证明文件应包含混凝土、不锈钢连接件、钢筋的检验报告和保温板、FRP 连接件、灌浆套筒及其接头的型式检验报告、外墙板表面标识。

检验方法：观察、核查质量证明文件、型式检验报告、实体检验报告、验收记录。

检验数量：全数检查。

【条文说明】

4.2.3 本条是对墙体工程使用材料、构件的验收规定。要求材料、构件的品种、规格等应符合设计要求，不能随意改变和替代。通常应在材料、构件进场时，对试样进行目视、尺量等方法检查，并对其质量证明文件进行核查确认。

4.2.4 现浇混凝土保温外墙系统应与主体结构一同验收，施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收与检验批质量验收和检验，并应有详细的文字记录和必要的图像资料：

- 1 保温模板外观质量和厚度；锚固件数量、规格及锚固位置；
- 2 保温模板安装允许偏差；
- 3 保温模板拼缝、阴阳角、门窗洞口及不同材料交接处等特殊部位防止涨

模、开裂和破坏的加强措施；

4 女儿墙、封闭阳台以及出挑构件、穿墙套管、空洞等墙体特殊热桥部位处理；

5 保温模板浇筑不得出现涨模、锚固件脱落等现象；抹面层无空鼓和裂缝；外墙系统混凝土与保温模板应无明显脱空、空洞等缺陷；

6 现浇保温外墙系统构造节点；

7 混凝土强度和坍落度检验报告；

8 抹面层与保温模板之间的粘结强度试验报告；

9 现浇保温外墙系统淋水试验报告；

10 保温模板的干密度、导热系数、垂直于板面方向的抗拉强度、燃烧性能、抗压强度、体积吸水率复验报告，干密度、导热系数和燃烧性能应在同一个报告中；

11 锚固件反向拉拔力（与保温模板）、局部承压力（与保温模板）、抗拔承载力（与混凝土）复验报告；

12 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复验报告；

13 抹面胶浆的拉伸粘结强度（与保温模板）、压折比复验报告。

检验方法：观察，尺量，核查隐蔽工程验收记录，核查关键工序影像资料，核查进场复验报告。

检验数量：按检验批进行检查验收，每 $500\text{m}^2\sim 1000\text{m}^2$ 墙面划分为 1 个检验批，不足 500m^2 也应为一个检验批。核查保温模板外观质量和厚度、锚固件数量、规格及锚固位置每个检验批应抽查 3 处；保温模板安装允许偏差每个检验批应抽查 10%，且不少于 3 处；保温模板拼缝等及不同材料交接处等特殊部位加强措施每类应抽检 10%，且不少于 5 处；核查抹面层与保温模板之间的粘结强度试验报告，每个检验批应抽查不少于 1 组；淋水试验报告每个检验批应至少 1 处；复验报告按同厂家、同品种产品，按照扣除门窗洞口后的保温墙面面积所使用的材料用量，在 5000m^2 以内时应复验 1 次，面积每增加 5000m^2 应增加 1 次，同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检面积；其余全数检查。

【条文说明】

4.2.4 采用相控阵超声法检测现浇保温外墙系统混凝土与保温模板之间的脱空、孔洞等缺陷，应从室内侧混凝土墙面进行检测。因为保温材料的密度与导热系数和燃烧性能有很大关系，而且密度偏差过大，保温隔热材料的性能也发生了很大的变化，所以三者必须在同一个报告中。

4.2.5 预制反打保温外墙系统应与主体结构一同验收，施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收与检验批质量验收和检验，并应有详细的文字记录和必要的图像资料：

- 1 预制反打保温墙板中保温板厚度；
- 2 预制反打保温板中锚固件数量、规格及锚固位置；
- 3 预制反打保温板中预埋件、预留空洞、窗洞口的尺寸偏差；
- 4 预制反打保温墙板外观质量；
- 5 阴阳角、门窗洞口及不同材料交接处等特殊部位的防止开裂和防破损的加强措施；
- 6 女儿墙、封闭阳台以及出挑构件、穿墙套管、空洞等墙体特殊热桥部位处理；
- 7 抹面层无空鼓和裂缝施工缺陷；
- 8 抹面层与保温层之间的粘结强度试验报告；
- 9 预制反打保温墙板淋水试验报告；
- 10 抹面胶浆的拉伸粘结强度（与保温板）、压折比复验报告；
- 11 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复验报告；
- 12 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、体积吸水率复验报告，干密度、导热系数和燃烧性能应在同一个报告中。

检验方法：观察，尺量，空鼓锤敲击，核查隐蔽工程验收记录，核查关键工序影像资料，核查粘结强度试验报告，核查进场复验报告；

检验数量：按检验批进行检查验收，扣除门窗洞口后的墙面面积每 $500\text{m}^2\sim 1000\text{m}^2$ 划分为1个检验批，不足 500m^2 也应为一个检验批。保温板厚度核查数量应满足不超过1000块为一批，每批抽取墙板数量的1%且不少于3块；阴阳角、门窗洞口及不同材料交接处等特殊部位的加强措施每个检验批随机抽查

应不少于 5 处，面积应不少于 10%；抹面层与保温板之间的粘结强度每个检验批抽查应不少于 1 组；抹面层质量每个检验批随机抽查应不少于 5 处，面积应不少于 10%；淋水试验每个检验批应至少抽查 1 处；复验报告按同厂家、同品种产品，按照扣除门窗洞口后的保温墙面面积所使用的材料用量，在 5000m²以内时应复验 1 次，面积每增加 5000m²应增加 1 次，同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检面积；其余全数检查。

4.2.6 预制混凝土夹心保温外墙系统应与主体结构一同验收，施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收与检验批质量验收和检验，并应有详细的文字记录和必要的图像资料：

- 1 夹心外挂墙板顶边封边部位防水措施；
- 2 预制夹心剪力墙板顶边与现浇混凝土结合部位的隔离层措施；
- 3 预制夹心外墙板外观质量、尺寸及安装偏差；
- 4 预制夹心外墙板上的预埋件、预留插筋、预埋管线等的规格数量，以及预留孔、预留洞的数量；
- 5 钢筋连接接头检验批质量验收记录、夹心外墙板采用型钢焊接或者螺栓连接时的接头检验批质量验收记录；
- 6 夹心剪力墙板竖向拼接处现浇混凝土以及双面叠合夹心剪力墙板的内页墙板现浇混凝土、内叶板底部水平拼缝处的现浇混凝土的混凝土强度报告；
- 7 预制夹心外墙板接缝施工完成后的现场淋水试验报告。
- 8 预制夹心剪力墙板钢筋套筒灌浆连接、浆锚搭接连接及螺栓连接用灌浆料强度试验报告以及灌浆质量实体报告；
- 9 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、质量损失复验报告；
- 10 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、体积吸水率复验报告，干密度、导热系数和燃烧性能应在同一个报告中。

检验方法：观察，尺量，核查隐蔽工程验收记录，核查关键工序影像资料，核查进场复验报告。

检验数量：接缝用密封胶复验报告按同一厂家的同一种产品抽查不少于 1 组；

保温板复验报告按同厂家、同品种产品，按照扣除门窗洞口后的保温墙面面积所使用的材料用量，在 5000m²以内时应复验 1 次，面积每增加 5000m²应增加 1 次，同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检面积；其余全数检查。

【条文说明】

4.2.5~4.2.6 预制反打保温外墙系统、预制混凝土夹心保温外墙系统应采用定型产品或成套技术，并应具备同一供应商提供的配套的组成材料和型式检验报告。因为保温材料的密度与导热系数和燃烧性能有很大关系，而且密度偏差过大，保温隔热材料的性能也发生了很大的变化，所以三者必须在同一个报告中。由于预制反打保温外墙系统和预制混凝土夹心保温外墙系统进场时均为预制构件，不具备在工地现场进行保温板抽检的条件，所以预制反打保温外墙系统和预制混凝土夹心保温外墙系统用保温板的复验应由监理工程师在生产企业现场进行抽样并封样，再委托有资质的第三方检测机构进行检测。

4.2.7 超低能耗建筑围护结构工程施工完成后，应对围护结构整体热工缺陷进行现场实体检验，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 9.2.2 条的相关规定。核查实体检验报告。

检验数量：全数检查。

【条文说明】

4.2.7 围护结构热工缺陷的检测对象以外墙为主。检测方法可按照《建筑围护结构节能现场检测技术标准》DG/TJ 08-2038 的有关规定进行。

III 幕墙工程

4.2.8 幕墙工程使用的材料、构件应进行进场验收，验收结果应经监理工程师检查认可，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。

【条文说明】

4.2.8 用于幕墙节能工程的材料、构件等的品种、规格应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。这些材料主要包括保温材料、玻璃、密封材料、遮阳材料或装置、隔热型材等。

幕墙玻璃是决定玻璃幕墙节能性能的关键构件，玻璃品种应采用建筑节能设计的品种。幕墙玻璃的品种信息主要内容包括：玻璃结构、单片玻璃品种、中空玻璃的尺寸、气体层、中空玻璃间隔条等。

隔热型材的隔热条、隔热材料（一般为发泡材料）等，其尺寸和导热系数对窗框的传热系数影响很大，所以隔热条的类型、尺寸必须满足玻璃幕墙节能设计的要求。

幕墙的密封条是确保幕墙密封性能的关键材料。密封材料要保证足够的弹性（硬度适中、弹性恢复好）、耐久性。密封条的尺寸是幕墙设计时确定下来的，应与型材、安装间隙相配套。如果尺寸不满足要求，就会产生大了合不拢、小了漏风的情况。

幕墙的遮阳构件种类繁多，如百叶、遮阳板、遮阳挡板、卷帘、花格等。对于遮阳构件，其尺寸直接关系到遮阳效果。如果尺寸不够大，必然不能按照设计的预期遮住阳光。遮阳构件所用的材料也是非常重要的，材料的光学性能、材质、耐久性等均很重要，所以材料应为所设计的材料。遮阳构件的构造关系到其结构安全、灵活性、活动范围等，应该按照设计的构造制作遮阳的构件。

4.2.9 幕墙工程施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收与检验批质量验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料：

- 1 保温材料厚度和保温材料的固定；
- 2 幕墙周边与墙体、屋面、地面的接缝处保温、密封构造；
- 3 构造缝、结构缝处的幕墙构造；
- 4 预埋件或后置埋件、锚栓及连接件、构件的连接节点；
- 5 幕墙四周、幕墙内表面与主体结构之间的封堵伸缩缝、沉降缝、防震缝及墙面转角节点；
- 6 单元式幕墙的封口节点；
- 7 热桥部位、断热节点；

8 遮阳构件的锚固和连接；

9 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）复验报告；透光、半透光遮阳材料的太阳光透射比及太阳光反射比复验报告；

10 保温隔热材料的导热系数或热阻、密度、吸水率及燃烧性能复验报告，密度、导热系数和燃烧性能应在同一个报告中；

11 隔热型材的抗拉强度及抗剪强度复验报告。

检验方法：观察，核查隐蔽工程验收记录，核查关键工序影像资料，核查复验报告。

检验数量：采用相同材料、工艺和施工做法的幕墙，按照幕墙面积每 1000m²划分为一个检验批，每个检验批应抽查不少于 10 处。复验报告按同一厂家的同一种产品抽查不少于 1 组。

【条文说明】

4.2.9 对建筑幕墙节能工程施工进行隐蔽工程验收是非常重要的。这样一方面可以确保节能工程的施工质量，另一方面可以避免工程质量纠纷。

在非透光幕墙中，幕墙保温材料的固定是否牢固，会直接影响到节能的效果。如果固定不牢，保温材料可能会脱离，从而造成部分部位无保温材料，影响保温隔热。另外，如果采用彩釉玻璃一类的材料作为幕墙的外饰面板，保温材料直接贴到玻璃上很容易使得玻璃的温度不均匀，从而使玻璃更容易自爆。

幕墙周边与墙体间接缝处的保温填充，幕墙的构造缝、沉降缝、热桥部位、断热节点等，这些部位虽然不是幕墙能耗的主要部位，但处理不好，也会大大影响幕墙的节能。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，热桥问题则容易引起结露和发霉，所以必须将这些部位处理好。

单元式幕墙板块间的缝隙密封是非常重要的。由于单元缝隙处理不好，修复特别困难，所以应该特别注意施工质量。这里质量不好，不仅会使得气密性能差，还常常引起雨水渗漏。

在幕墙上，遮阳装置的连接部位往往会被最终遮挡隐蔽，而遮阳装置连

接是否牢固关系到遮阳装置的安全，所以必须进行隐蔽验收。

一般，以上这些部位在幕墙施工完毕后都将隐蔽，为了方便以后的质量验收，应该进行隐蔽工程验收。

玻璃的可见光透射比、传热系数和太阳得热系数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。在玻璃的抽样复验中，没有特殊要求的玻璃是不必要复验的，如普通透明玻璃的太阳得热系数、可见光透射比，单片玻璃的传热系数，因为即使有一些偏差，对节能也没有太大的影响。

保温材料的密度与导热系数和燃烧性能有很大关系，而且密度偏差过大，保温隔热材料的性能也发生了很大的变化，所以三者必须在同一个报告中。

隔热型材的力学性能非常重要，直接关系到幕墙的安全，所以应符合设计要求和相关产品标准的规定。

VI 门窗工程

4.2.10 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。

【条文说明】

4.2.10 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。

4.2.11 门窗工程施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收与检验批质量验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料：

- 1 门窗框与墙体接缝处的保温填充做法；
- 2 门窗框与墙体接缝处的气密性做法；

3 门窗附框做法；

4 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、露点复验报告；

5 内置遮阳百叶玻璃的露点复验报告和遮阳装置处于完全收回位置时玻璃自身的太阳得热系数、可见光透射比复验报告。

检验方法：观察，核查隐蔽工程验收记录，核查关键工序影像资料，核查复验报告。

检验数量：复验报告按同一厂家同一品种同一类型的产品抽查不少于 1 组，其余全数检查。

【条文说明】

4.2.11 门窗框与墙体缝隙如果处理不好，会大大影响门窗的节能性能。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，所以必须将这些部位处理好，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。

门窗的传热系数、气密性能，玻璃的太阳得热系数、可见光透射比、露点都是重要的节能指标，应符合设计要求和相关标准的规定。根据上海市工程建设规范 DG/TJ 08-2242-2023 的要求，外门窗还应进行水密性能、抗风压性能和空气声隔声性能的进场复验检测。

4.2.12 户门（含门套）进场时应对保温性能、气密性能进行复验，复验为见证取样，复验结果应符合设计和相关标准要求。

检验方法：随机抽样检验，核查复验报告。

检验数量：同一厂家同一品种规格的产品随机抽查一次。

【条文说明】

4.2.12 户门的传热系数、气密性能都是超低能耗建筑的重要控制指标，应符合设计要求和相关标准的规定。

V 屋面工程

4.2.13 屋面工程使用的材料和构件进场时，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。各种产品的质量证明文件和相关资料应齐全，并应符合设计和

相关标准的规定，严禁使用国家和本市禁止使用或淘汰的材料及构件。

检验方法：观察，核查质量证明文件、型式检验报告、验收记录。

检验数量：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；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。

【条文说明】

4.2.13 本条规定屋面工程所用保温隔热材料的品种、规格和性能应按设计要求和相关标准规定选择，不得随意改变其品种和规格。材料进场时通过日视、尺量、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、规格及相关性能参数符合设计要求。

4.2.14 屋面工程施工过程中应对下列部位进行隐蔽工程验收与检验批质量验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料：

- 1 基层及其表面处理；
- 2 保温材料的种类、厚度、保温层的敷设方式；
- 3 板材缝隙填充质量；
- 4 屋面热桥部位处理；
- 5 防水、隔汽层的敷设方式；
- 6 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；
- 7 屋面设备基础保温处理。

检验方法：观察，核查隐蔽工程验收记录，核查关键工序影像资料和进场人员复验报告。

检验数量：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。每个检验批抽查 3 处，每处 10m²。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。

【条文说明】

4.2.14 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。

VI 地面工程

4.2.15 地面工程使用的材料和构件进场时，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。各种产品的质量证明文件和相关资料应齐全，并应符合设计和相关标准的规定，严禁使用国家和本市禁止使用或淘汰的材料及构件。

检验方法：观察、核查质量证明文件、型式检验报告、验收记录。

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。

【条文说明】

4.2.15 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、尺量、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。

4.2.16 地面工程施工过程中应对下列部位进行隐蔽工程验收与检验批质量验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料：

1 基层及其表面处理；

2 保温材料种类和厚度；

3 保温材料粘结；

4 地面热桥部位处理；

5 地面工程使用的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）复验报告，密度、导热系数和燃烧性能应在同一个报告中。

检验方法：观察，核查隐蔽工程验收记录，核查关键工序影像资料，核查复验报告。

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，每处 10m²。同厂家、同品种产品，地面面积在 1000m² 以内时应复验 1 次；面积每增加 1000m² 应增加复验 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。

【条文说明】

4.2.16 在地面节能工程中，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。

4.3 一般项目

I 建筑

4.3.1 地下室顶板、架空楼板、分户墙的保温隔热材料的型号、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：观察、核查质量证明文件、型式检验报告和进场复验报告。

检查数量：按照《建筑节能工程施工质量验收标准》GB50411 的相关规定进行验收。

【条文说明】

4.3.1 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB50411 中规定地下室顶板和架空楼板底面的保温隔热材料应符合设计要求，并应粘贴牢固。检验方法为观察检查，核查质量证明文件。检验数量为按检验批进行检查验收，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，每个检验批应抽查 3 处。

地面节能工程使用的保温材料进场时，应对其导热系数或热阻、密度、压缩强度或抗压强度、吸水率、燃烧性能（不燃材料除外）等性能进行复验，复验应为见证取样检验。检验方法为核查质量证明文件，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。检验数量为同厂家、同品种产品，地面面积在 1000m² 以内时应复验 1 次；面积每增加 1000m² 应增加 1 次。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检面积。

II 墙体工程

4.3.2 外墙保温一体化系统与内保温系统相结合的组合保温系统以及分户墙保温系统，内保温系统使用的材料、产品进场时，应对其下列性能进行复验，复验应为见证取样检验：

1 保温隔热材料的导热系数或热阻、密度、压缩强度或抗压强度、垂直于板面方向的抗拉强度、吸水率、燃烧性能。密度、导热系数或热阻、燃烧性能指标必须在同一份报告中；

2 粘结材料的拉伸粘结强度；

3 抹面材料的拉伸粘结强度、压折比；

4 增强网的力学性能、抗腐蚀性能。

检验方法：核查复验报告。

检验数量：同厂家、同品种产品，按照扣除门窗洞口后的保温墙面面积所使用的材料用量，在 5000m² 以内时应复验 1 次，面积每增加 5000m² 应增加 1 次，同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检面积。

【条文说明】

4.3.2 因为保温材料的密度、导热系数或热阻、燃烧性能三项指标之间的性

能存在着互相影响的关系，所以三项指标必须以同一组样品的检测结果出具在同一份报告中。

III 幕墙工程

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

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

检验数量：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；气密性能检测应对一个单位工程中面积超过 1000m² 的每一种幕墙均抽取 1 个试件进行检测。

【条文说明】

4.3.3 幕墙的气密性能指标是幕墙节能的重要指标。一般幕墙设计均规定有气密性能的等级要求，幕墙产品应该符合要求。

由于幕墙的气密性能与节能关系重大，所以当建筑所设计的幕墙面积超过一定量后，应对幕墙的气密性能进行检测。但是由于幕墙是特殊的产品，其性能需要现场的安装工艺来保证，所以一般要求进行建筑幕墙四个性能（气密、水密、抗风压、层间变形性能）的检测。

IV 门窗工程

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

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

检查数量：质量证明文件应按照其出厂检验批进行核查。

【条文说明】

4.3.4 在夏季炎热的地区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。

V 屋面工程

4.3.5 屋面保温隔热层的敷设方式、厚度、缝隙填充质量；屋面热桥部位的保温隔热做法；隔汽层的位置、材料及构造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 10m²。

【条文说明】

4.3.5 本条强调屋面保温隔热层、热桥部位与隔汽层的施工质量。对于保温隔热层的敷设方式、缝隙填充质量、热桥部位、隔汽层位置采取观察检查，对于保温隔热层的厚度、隔汽层材料及构造做法采取核查检查隐蔽工程验收记录，核查相关部位施工质量是否符合设计要求和国家有关标准要求。

VI 地面工程

4.3.6 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。

【条文说明】

4.3.6 本条规定地面辐射供暖工程应按现行行业标准《辐射供暖供冷技术规程》JGJ142 的规定执行。

5 供暖通风与空调系统工程

5.1 一般规定

5.1.1 本章适用于超低能耗建筑工程供暖通风与空调系统的子分部工程验收。

【条文说明】

5.1.1 本条规定了本章的适用范围，涵盖超低能耗建筑工程暖通空调系统的验收。

5.1.2 供暖与空调系统包括冷热源系统工程、输配系统工程、末端设备及常开通风系统工程。

【条文说明】

5.1.2 本条将供暖空调系统工程分为 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。

5.1.3 供暖与空调系统的工程验收，除应符合本标准的规定外，尚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》GB55015、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243、《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 以及上海市工程建设规范《建筑节能工程施工质量验收规程》DGJ 08-113 的有关规定。

5.2 主控项目

5.2.1 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，并应符合国家现行有关标准和规定。

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（ C_f ）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。

【条文说明】

5.2.1 超低能耗建筑供暖空调系统冷热源设备能效水平都有提升显著，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名牌参数，并满足设计要求。

5.2.2 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。各种产品和质量证明文件和相关技术资料应齐全，并应符合国家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。

【条文说明】

5.2.2 超低能耗建筑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名牌参数，并满足设计要求。

5.2.3 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。

【条文说明】

5.2.3 超低能耗建筑集中空调系统的冷冻水泵、冷却水泵以及空气处理设备风机基本按照一级能效水平设计，工程验收时应核验其型式检验报告和质量证明文件以及名牌参数，满足设计要求。

5.2.4 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。

【条文说明】

5.2.4 新风热回收机组在超低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。

5.2.5 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。

检验方法：检验方法应符合本规程 9.3.1 条的相关规定，核查集中空调系统试运转和调试报告、实体检验报告。

检验数量：全数检查。

5.2.6 应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。

检验方法：检验方法应符合本规程 9.3.2 条的相关规定，核查实体检验报告。

检验数量：全数检查。

【条文说明】

5.2.5~5.2.6 超低能耗建筑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 ≥ 30 立方米/（小时·人）。

5.3 一般项目

5.3.1 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。

5.3.2 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。

【条文说明】

5.3.2 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，工程现场验收时应除应核验规格、数量及安装位置应符合设计要求、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。

6 电气工程

6.1 一般规定

6.1.1 本章适用于超低能耗建筑电气工程的子分部工程验收。

6.1.2 电气工程包括照明系统工程和电梯设备工程。

【条文说明】

6.1.2 本条规定了本章的适用范围，涵盖超低能耗建筑工程中照明系统和电梯设备系统的验收，照明与电梯属于电气系统领域。

6.1.3 电气系统的工程验收，除应符合本标准的规定外，尚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》GB55015、《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规范》GB 50411 以及上海市工程建设规范《建筑节能工程施工质量验收规程》DGJ 08-113 的有关规定。

6.2 主控项目

6.2.1 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现行有关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查，核查质量证明文件

检查数量：全数检查

6.2.2 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。

【条文说明】

6.2.2 照明能耗在建筑能耗中占有很大比例,选用高效的照明光源、灯具及其附属装置,直接关系到建筑照明系统的节能效果。不同光源类型、灯具类型及其附属装置检测主要依据国家相应标准规范执行。如照明光源检测主要依据《普通照明用 LED 模块测试方法》GB/T 24824、《LED 筒灯性能测量方法》GB/T 29293、《室内灯具光度测试》GB/T 9467、《投光照明灯具光度测试》GB/T 7002、《灯具分布光度测量的一般要求》GB/T 9468 等,各种镇流器的谐波含量检测依据现行国家标准《低压电气及电子设备发出的谐波电流限值(设备每相输入电流 $\leq 16\text{A}$)》GB 17625.1 进行,各种镇流器的自身功耗检测依据各自的性能标准进行,如管形荧光灯用交流电子镇流器应依据现行国家标准《管形荧光灯用交流电子镇流器性能要求》GB/T 15144 进行,气体放电灯的整体功率因数检测依据国家相关标准进行。进场复验数量主要依据 DGJ 08-113-2017 相关规定,本标准补充了数量在 200 套(个)及以下情况抽检数量。

6.2.3 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:检验方法应符合本规程 9.4.1 条的相关规定,核查实体检验报告。

检验数量:全数检查。

【条文说明】

6.2.3 有些场所为了加强装饰效果,安装了枝形花灯、壁灯、艺术吊灯、暗槽灯等装饰性灯具,这种场所可以增加照明安装功率。增加的数值按实际采用的装饰性灯具总功率的 50%计算 LPD 值,这是考虑到装饰性灯具的利用系数较低,所以假定它有一半左右的光通量起到提高作业面照度的效果。

6.2.4 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。各种产品和设备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。

【条文说明】

6.2.4 超低能耗建筑通常选用节能型电梯，如变频调速驱动或带能量反馈的VVVF驱动系统类型电梯，并采用并联或群控等节能控制措施，在验收环节，要注重核验其质量证明文件，并满足设计要求。

6.3 一般项目

6.2.5 电梯设备质量验收时，应提供下列技术文件并符合国家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 监测与控制系统工程

7.1 一般规定

7.1.1 本章适用于超低能耗建筑工程用能监测系统与控制系统的子分部工程验收。

7.1.2 用能监测系统能耗数据采集对象包括水、电、燃气、外供热源、外供冷源和可再生能源消耗量。

7.1.3 控制系统包括照明控制系统和电梯群控系统。

【条文说明】

7.1.3 超低能耗建筑通过照明控制系统和电梯群控系统进一步提升建筑综合能效水平。照明控制系统结合建筑使用情况及天然采光情况,进行分区、分组、分时控制;应用电梯群控系统,实现电梯的智能调度,提高运行效率。

7.1.4 用能监测系统的工程验收,除应符合本标准的规定外,尚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》GB55015、《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 以及上海市工程建设规范《建筑节能工程施工质量验收规程》DGJ 08-113 的有关规定。

7.2 主控项目

7.2.1 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 计量装置及能耗数据采集器应选择通过本市建设管理部门材料备案的产品;

3 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、质量证明书、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。

【条文说明】

7.2.1 计量装置及能耗数据采集器的选择应优先考虑通过本市建设管理部门材料备案的产品。这是因为上海市对于建设工程材料的使用实施了严格的管理措施，特别是对于计量表具和能耗数据采集器等关键建设材料，实行备案管理是为了确保产品的质量和性能符合相关标准和要求。

7.2.2 用能监测系统功能应符合设计和相关标准的规定要求。

1 公共建筑应按照上海市现行《公共建筑用能监测系统工程技术标准》DGJ 08-2068 的要求，建立能耗数据监测系统；

2 住宅建筑应对单栋建筑用电、用水、用气进行计量；

3 可再生能源发电量、可再生能源发电自用总量及供冷、热量单独设置计量系统。

检验方法：观察检查，现场检查用能监测系统，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。

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

1 照明控制应结合建筑使用情况及天然采光情况，进行分区、分组控制；

2 走廊、楼梯间、门厅、卫生间、停车库等公共场所的照明，应采用集中开关控制或就地感应控制；

3 对于人员长期停留空间，应设置有就地控制装置，以满足使用者的个性习惯与个体差异性要求。

检验方法：现场操作检查控制方式；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。

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

【条文说明】

7.2.3 除本条规定的超低能耗建筑照明控制系统规定满足要求的1~3种情况外，如果包含下述情况的，亦按本条规定进行质量验收：大空间、多功能、

多场景场所的照明系统,采用智能照明控制系统;设置电动遮阳装置照度控制宜与其联动;采用自然光导光装置时,具备照度调节功能等。

7.2.4 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。

【条文说明】

7.2.4 电梯群控系统通常具有以下功能和特点:集中调度:通过群控系统对多台电梯进行集中调度,提高电梯的运行效率;智能算法:采用分区调度、智能算法等控制策略,以减少乘客的平均等待时间;多种运行模式:包括上行高峰、下行高峰、脱离高峰等模式,根据实际需求进行灵活调度等功能,进一步提高电梯的使用效率和乘客的舒适度。工程验收可采用现场操作检查控制方式进行功能验收。

7.3 一般项目

7.3.1 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。

7.3.2 公共建筑用能监测系统应按照现行上海市《公共建筑用能监测系统工程建设技术规范》DGJ 08-2068 的规定,实现上级平台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。

8 可再生能源系统工程

8.1 一般规定

8.1.1 本章适用于超低能耗建筑工程可再生能源系统的子分部工程验收。

8.1.2 可再生能源系统包括太阳能光伏系统、太阳能热利用系统、热泵系统等。

【条文说明】

8.1.2 现阶段可再生能源系统在建筑中的应用主要包含太阳能光伏系统、太阳能热水系统、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。

8.1.3 可再生能源系统的工程验收，除应符合标准的规定外，尚应符合现行标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243、《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411、《建筑节能工程施工质量验收规程》DGJ 08-113、《民用建筑可再生能源综合利用核算标准》DG/TJ 06-2329 的有关规定。

8.2 主控项目

I 太阳能光伏系统工程

8.2.1 太阳能光伏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，并应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，并应符合国家和本市现行有关标准的规定。

- 1 光伏组件发电功率；
- 2 光伏组件发电效率；
- 3 光伏组件逆变器转换效率。

检验方法：观察检查，文件核查质量证明文件、型式检验报告和相关技术资料，现场核查。

检验数量：全数检查。

【条文说明】

8.2.1 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。

8.2.2 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。

【条文说明】

8.2.2 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。

8.2.3 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。

【条文说明】

8.2.3 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源的利用，但工程也可能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。

8.2.4 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：检验方法应符合本规程 9.5.1 条的相关规定。核查实体检验报告。

检验数量：全数检查。

【条文说明】

8.2.4 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《可再生能源建筑应用测试评价标准》DG/TJ 08-2162 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。

II 太阳能热利用工程

8.2.5 太阳能热利用工程采用的组件、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，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。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，并应符合国家和本市现行有关标准的规定。

- 1 集热设备的热性能，储热水箱的热损；
- 2 保温材料导热系数或热阻、密度、吸水率。

检验方法：观察检查，文件核查质量证明文件、型式检验报告和相关技术资料，现场核查。

检验数量：全数检查。

8.2.6 太阳能热利用系统的实施与安装应符合设计和相关标准的规定：

- 1 太阳能热水系统的形式、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 太阳能热水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。

【条文说明】

8.2.6 太阳能热水系统采用的辅助热源是为了匹配太阳能热水系统，进行持续、优质、节能地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。

8.2.7 太阳能热利用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。

【条文说明】

8.2.7 太阳能热利用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《可再生能源建筑应用测试评价标准》DG/TJ 08-2162 的要求。

III 热泵系统工程

8.2.8 热泵系统所采用的设备、部件、材料等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，并应符合国家和本市现行有关标准的规定。

检验方法：观察检查，文件核查质量证明文件、型式检验报告和相关技术资料，现场核查。

检验数量：全数检查。

8.2.9 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。

【条文说明】

8.2.9 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。考虑到本市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。

8.2.10 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。

【条文说明】

8.2.10 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。

8.3 一般项目

8.3.1 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。

8.3.2 太阳能热利用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。

8.3.3 太阳能热利用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。

9 工程现场检验

9.1 一般规定

- 9.1.1 本章适用于超低能耗建筑工程质量验收时针对现场实体检验的相关规定。
- 9.1.2 现场实体检测应随机抽取，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标准的规定外，尚应符合现行国家、行业、地方标准的相关规定。
- 9.1.4 现场实体检验报告应由建设单位委托有资质的第三方检测机构出具。

9.2 建筑与围护结构

- 9.2.1 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，测试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测试结果的体积加权平均值作为整栋建筑的换气次数；

2 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；

3 整栋建筑及受检户(气密单元)的气密性均应符合在室内外正负压差50Pa的条件下，每小时换气次数应符合设计要求。

【条文说明】

9.2.1 用于建筑气密性测试宜采用压差法。检测方法应按照《建筑物气密性测定方法 风扇压力法》GB/T 34010-2017的有关规定进行。居住建筑取每栋建筑所有受检户测试结果的体积加权平均值作为整栋建筑的换气次数；整栋建筑及受检户(气密单元)的气密性均应符合在室内外正负压差50Pa的条件下，每小时换气次数不超过1.0次。考虑到公共建筑空间大、封堵难度大等原因，超低能耗验收中对公共建筑气密性检测暂不作要求。

- 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 居住建筑围护结构热工缺陷的检测应按照每栋建筑的建筑围护结构外立

面面积、不同立面，抽取不应少于 30%进行检测。

2 公共建筑围护结构热工缺陷的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。每栋建筑的建筑围护结构室内根据不同位置，按房间类型抽取不应少于 10%的房间进行检测。

3 采用铝板幕墙、干挂石材等围护结构的建筑，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。

4 检测方法应按照《建筑围护结构节能现场检测技术标准》DG/TJ 08-2038 有关规定进行；

5 居住建筑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 0.5m^2 ；

6 公共建筑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 0.5m^2 。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 0.5m^2 ；

7 采用铝板幕墙、干挂石材等围护结构的建筑，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 0.5m^2 。

9.3 供暖与空调系统

9.3.1 新风量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 3.0.5-2 的规定。

2 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 的有关规定进行。

9.3.2 室内温湿度现场实体检验应符合以下要求：

1 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。

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 9.3.2-1 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。

3 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。

4 受检户内功能房间温湿度应满足设计图纸要求。

9.4 电气系统

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，设计无要求时应符合《上海市超低能耗建筑技术导则（试行）》的规定。

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测试评价标准》DG/TJ 08-2162 的规定进行。
- 4 检测结果应满足《可再生能源建筑应用测试评价标准》DG/TJ 08-2162 的规定。

9.5.2 太阳能热利用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热水系统为抽样单元，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测试评价标准》DG/TJ 08-2162 的规定进行。
- 4 检测结果应满足《可再生能源建筑应用测试评价标准》DG/TJ 08-2162 的规定。

10 分部工程质量验收

10.1 一般规定

10.1.1 超低能耗建筑工程验收的程序和组织应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的要求，并应符合下列规定：

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 超低能耗建筑工程验收表应按本导则附录 C~附录 E 执行。

10.2 监督要点

10.2.1 为贯彻落实本市超低能耗建筑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，保证超低能耗专项监督管理的要求。

10.2.2 超低能耗建筑分部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超低能耗专项施工质量监管；

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 超低能耗建筑分部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，对超低能耗工程关键节点、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 超低能耗建筑分部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勘察、设计问题；
- 3 涉及重大设计变更，应重新进行施工图评审及安全评估，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 超低能耗建筑分部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 编制超低能耗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，

配合围护结构传热系数、气密性能等进行现场实体检验；

6 作为主要责任方参加超低能耗建筑分项工程、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 超低能耗建筑工程材料和设备进场复验项目

(控制项)

分项工程	条文号	对象	主要内容
墙体工程	4.2.2	防水透气膜、防水隔气膜	最大抗拉强度、断裂伸长率、不透水性、水蒸气当量空气层厚度、透气率、180°剥离强度
	4.2.4	现浇混凝土保温外墙系统	保温模板的干密度、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；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
	4.2.5	预制反打保温外墙系统	抹面胶浆的拉伸粘结强度（与保温板）、压折比；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
			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
	4.2.6	预制混凝土夹心保温外墙系统	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
			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
幕墙工程	4.2.8	幕墙工程	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
门窗工程	4.2.11	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
			内置遮阳百叶玻璃的露点、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
	4.2.12	户门（含门套）	户门传热系数、气密性
屋面工程	4.2.14	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	4.2.16	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）
末端设备及常开通风系统工程	5.2.4	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	6.2.2	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	8.2.3	光伏组件	发电功率及发电效率。

附录 B 超低能耗建筑工程现场实体检验项目

(控制项)

分项工程	条文号	主要内容
建筑工程	4.2.1	建筑整体气密性
	4.2.7	围护结构整体热工缺陷
末端设备及常开通风系统工程	5.2.4	风量大于等于3000m ³ /h新风热回收机组
	5.2.5	新风量
	5.2.6	室内温湿度
照明系统工程	6.2.3	照度与照明功率密度
太阳能光伏工程	8.2.4	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	8.2.7	太阳能集热系统得热量、集热效率、太阳能保证率

附表 C 超低能耗建筑工程检验批验收记录

编号：

单位（子单位）工程名称			分部（子分部） 工程名称	
分项工程名称			检验批容量	
施工单位			检验批部位	
项目负责人			施工依据	
	验收内容及 对应本标准条款号	设计要求	最小/实际 抽样数量	检查记录及结果
主控 项目				
一般 项目				
施工单位检查结果		专业工长： 专业检查员： 年 月 日		
监理单位验收结论		专业监理工程师： 年 月 日		

附表 D 超低能耗建筑工程分项工程验收记录

编号：

单位（子单位）工程名称			分部（子分部）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		
序号	检验批名称	检验批容量	检验批部位部位/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					
说明：					
施工单位检查结果		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			

附表 E 超低能耗建筑工程分部工程验收记录

编号：

单位（子单位）工程名称				
分部（子分部）工程名称			分部（子分部）工程数量	
分部工程施工单位				
项目负责人			技术负责人	
序号	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				
验收 结论	施工单位	项目负责人： 年 月 日		
	设计单位	项目负责人： 年 月 日		
	监理单位	总监理工程师： 年 月 日		

本标准用词说明

- 1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:
 - 1) 表示很严格,非这样做不可的用词:
正面词采用“必须”;
反面词采用“严禁”。
 - 2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:正面词采用“应”;
反面词采用“不应”或“不得”。
 - 3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:
正面词采用“宜”;
反面词采用“不宜”。
 - 4) 表示有选择,在一定的条件下可以这样做的用词,采用“可”。
- 2 本标准中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为:“应符合……规定(要求)”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB50300
- 2 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB55015
- 3 《建筑节能工程施工质量验收标准》 GB 50411
- 4 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB50204
- 5 《建筑装饰装修工程质量验收规范》 GB 50210
- 6 《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB 50243
- 7 《建筑电气工程施工质量验收规范》 GB 50303
- 8 《照明测量方法》 GB/T 5700
- 9 《近零能耗建筑技术标准》 GB/T 51350
- 10 《建筑物气密性测定方法 风扇压力法》 GB/T 34010
- 11 《采暖通风与空气调节工程检测技术规程》 JGJ/T 260
- 12 《装配整体式混凝土结构施工及质量验收规范》 DGJ 08-2117
- 13 《建筑节能工程施工质量验收规程》 DGJ 08-113
- 14 《预制混凝土夹心保温外墙板应用技术标准》 DG/TJ 08-2158
- 15 《外墙保温一体化系统应用技术标准》(预制混凝土反打保温外墙) DG/TJ 08-2433A
- 16 《外墙保温一体化系统应用技术标准》(现浇混凝土保温外墙) DG/TJ 08-2433B
- 17 《建筑围护结构节能现场检测技术标准》 DG/TJ 08-2038
- 18 《公共建筑用能监测系统工程建设技术规范》 DGJ 08-2068
- 19 《民用建筑可再生能源综合利用核算标准》 DG/TJ 06-2329
- 20 《可再生能源建筑应用测试评价标准》 DG/TJ 08-2162

上海市工程建设规范

超低能耗建筑工程验收标准

条文说明

2024 上海