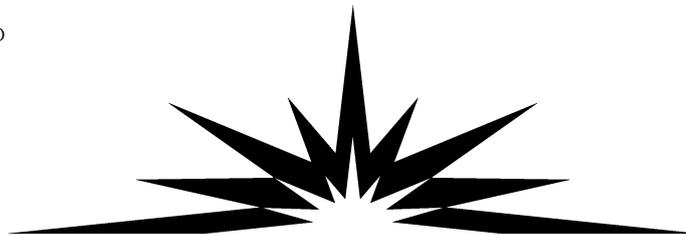


---

中国可持续能源项目  
The China Sustainable Energy Pro

能 源 基 金 会  
The Energy Foundation

项目成果报告系列  
Technical Report



# **建筑节能工程施工质量验收标准 及管理制度研究报告**

## **Standard and management system research for acceptance of energy building construction**

中国建筑科学研究院

2012年10月

---

## 摘要

《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411-2007修订与验证研究过程中，标准修订编制组共召开6次工作会议，并于2012年10月18日通过审查。项目从分析我国建筑节能技术提升与标准衔接、以及标准执行过程中发现的问题，提出解决方案，确定标准修订的重点方向和框架，并对修订内容进行验证形成征求意见稿，经过全国范围征求意见和专家审查，对标准进行了完善。针对标准执行过程中反馈的意见以及可再生能源建筑应用等新的建筑节能工程需求，本次修订重点增加了地源热泵换热系统、太阳能光热系统、太阳能光伏节能工程等内容，并增加了4种检验方法，较全面的对原标准进行了补充和完善。

建筑节能施工验收能力建设研究对我国建筑节能标准执行及工程质量监管体系进行了梳理；通过对全国建筑节能减排专项检查情况和地方情况的调研，分析了建筑节能施工验收标准执行中发现的标准执行还存在地区不平衡、从业人员技术水平有待进一步提高、对标准理解不清、部分中小城市检测能力不健全、节能设计和审查深度不够、施工组织方案缺乏针对性等问题。对建筑节能施工验收能力建设研究提出政策建议：1) 完善建筑节能管理体制建设；2) 加强标准执行监管；3) 加强标准宣贯工作；4) 做好新型建筑节能材料的推广应用；5) 完善相关图集和指南；6) 严格加强建筑节能材料、产品、设备的工程准入；7) 提高检测公司节能检测能力。

---

## Summary

“Code for acceptance of energy efficient building construction”

GB50411-2007 revised and validation studies :

The amendment group held work meeting for 6 times, and through the review conference held on October 17-18. Analysis of building energy efficiency technology upgrade and standard convergence with them. Found the problems in the code in implementation process, and propose solutions. Determine the focus direction and framework of the code revised , and verify the amendments and completed the exposure draft, after a nationwide soliciting opinions and experts review, we further improve the code.

According to feedbacks through the implementation process of the code, and the new requirements in building energy saving engineering , Include application of renewable energy in buildings etc. This revision has increased the Ground source heat pump system, Solar thermal system, Solar photovoltaic power generation system etc. and add four testing methods. Comprehensive supplement and improve the original code.

“inspection and acceptance ability of building energy efficiency construction research”

Summary China building energy saving standards and engineering quality supervision system. Through investigate and research the outcomes of national building energy efficiency inspection and local experience, Analysis of the problems found through the implementation of the acceptance code, such as regional imbalance, Employees need to be further improve technology level. Not understanding the code.

---

Detection ability is not sound in some small and medium-sized cities. Energy saving design and review depth is not enough. The construction organization plan lack of pertinence. Put forward policy recommendations for inspection and acceptance ability of building energy efficiency construction research, 1) Improve building energy management system construction; 2) Strengthening the supervision of standard implementation; 3) Strengthen the propaganda and implementation of standards; 4) Application of new energy saving building materials; 5) Perfect related atlas and guide; 6) Strengthen energy-saving building materials, products, equipment engineering access;7) Improved the detection capability of testing company.

---

# 目 录

第一部分《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411-2007修订与验证研究.....	1
1 项目背景.....	2
1.1 项目目的和意义.....	2
1.2 现有工作基础.....	3
1.3 《规范》修订和项目研究过程.....	3
2 《规范》执行中发现的问题.....	5
2.1 执行问题汇总.....	5
2.2 执行问题解答.....	5
3 《规范》修订思路和重点.....	9
3.1 修订思路.....	9
3.2 需要修改完善的技术内容.....	9
3.3 需要增加的技术内容.....	12
4 《规范》修订内容研究.....	16
4.1 需要修改完善的技术内容.....	16
4.2 需要增加的技术内容.....	21
第二部分建筑节能施工验收能力建设研究.....	31
1 我国建筑节能标准执行及工程质量监管体系.....	32
1.1 建立健全法律法规体系.....	32
1.2 完善建筑节能标准体系.....	33
1.3 制定并执行强制性条文.....	33
1.4 建筑节能工程质量监督和管理体系.....	34
1.5 全国建筑节能减排检查.....	35
1.6 标准的宣传培训.....	35
2 建筑节能施工验收标准执行情况.....	37
2.1 全国建筑节能减排专项检查情况.....	37
2.2 地方调研情况.....	38
2.2.1 地方建筑节能监管情况.....	38
2.2.2 地方建筑节能标准执行情况.....	41

---

2.3 《规范》执行情况.....	43
3 政策建议.....	44

---

第一部分 《建筑节能工程施工质量验收规范》 GB50411  
-2007修订与验证研究

---

## 1 项目背景

### 1.1 项目目的和意义

建筑节能是我国节能工作的重要领域之一。20世纪80年代初期，全国每年建成建筑面积7~8亿m<sup>2</sup>，到90年代初期每年已建成10亿m<sup>2</sup>左右，至今已增加至每年建成18~20亿m<sup>2</sup>。随着经济的持续快速增长和人民生活水平的不断提高，以及城市化进程的快速发展，除工业建筑外，城乡既有建筑总面积达450多亿平方米，建筑能耗已占全国总能耗近30%。根据发达国家经验，这个比例将逐步提高到35%左右。根据住房和城乡建设部工作要求，我国抓好建筑节能工作主要开展新建建筑节能、既有建筑节能改造、大型公共建筑节能监管、可再生能源建筑应用、农房节能和改造等五个方面的工作。开展好各项工作都涉及规划、设计、施工、验收、使用维护和运行管理等具体环节，缺一不可。任何一个环节出现问题都将影响建筑节能工程全局。因此，我国从20世纪80年代就开始了建筑节能标准化的工作，逐步建立起了比较完善的建筑节能标准体系，从设计、检测、施工验收、评价、运行维护等方面建立了完善的建筑节能标准体系。尤其是2007年《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411-2007（以下简称《规范》）颁布实施后，很好的为政府提供了抓手、工具、尺子，推动和促进了节能工程质量的提高。

随着建筑节能要求的不断提高和建筑节能技术的发展，相应的标准规范也需要不断更新和完善，如我国第一部节能标准《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》JGJ26-1986，经过1995年、2010年两次修订。在美国，对标准的修订一般是3年一次，而我国标准数量众多，修订年限较长。《规范》实施已经多年，在执行过程中发现了一些问题和缺失。为此，住房和城乡建设部建标[2010]43号文件《关于印发〈2010年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》，下达了《规范》GB50411-2007的修订任务。由《规范》主编单位中国建筑科学研究院组织《规范》修订工作。

由于《规范》修订涉及建筑节能工程验收关键，增加或者减少一项验收内

---

容或指标对建筑节能工程质量、验收程序、工程费用等方方面面都有巨大影响，受到建筑工程领域的广泛关注。《规范》修订编制组为提高修订质量，需要对修订的具体内容、修订的必要性和可行性进行大量研究和验证，为此，2011年，能源基金会资助本项目研究工作。

## **1.2 现有工作基础**

《规范》自颁布实施以来，通过建设部和各地组织的培训与宣贯活动，使其得到了很好的贯彻与落实，对工程建设的节能工作起到了推动作用。尤其是2008年在美国能源基金会中国可持续发展项目支持下，《规范》编制组到全国五个地区进行了培训及调研工作，了解和当地《规范》实施情况和存在的问题，为修订工作奠定了基础。

同时，《规范》管理组也收集到各地在执行《规范》中所提出的近百个问题及77条反馈意见和建议。《规范》编制组对这些问题和意见进行了归类和整理。2009年，《规范》管理组发布了“《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411-2007实施中的问题解答”，为工程技术人员解决了一部分实施中遇到的问题，但不能解决全面问题。因此，2009年初编制组向建设部标准定额司汇报相关情况，经同意，编制组开展了调研工作并召开了多次研讨会，收集了大量的信息，为修订工作做好了前期准备。

## **1.3 《规范》修订和项目研究过程**

### **1) 2010年9月9日在北京召开标准编制组成立暨第一次工作会议**

在第一次工作会议上，编制组成员认真听取了标准编制背景、重点和难点问题介绍，并针对标准编制的核心内容和定位，与相关标准的关系等问题进行了深入、细致的探讨，并达成一致，形成了标准编制的目次、分工和进度计划。

### **2) 2011年7月13日在北京召开标准编制组第二次工作会议**

讨论初稿，并就体形系数、窗墙面积比、防火隔离带、复验、见证取样检验、电系统三相平衡、功率密度、供电质量等问题达成了一致意见。

---

**3) 2011年8月7日 在山东烟台召开编制组第三次工作会议**

重点邀请了国内太阳能光热、光伏、地源热泵企业研究增加相关内容，并完成了征求意见稿。

**4) 2011年10月18日在河南郑州编制组第四次工作会议**

讨论完善征求意见稿和框架及内容是否合理是否有漏洞等，讨论和确定了强制性条文，并补充附录。

**5) 2011年11月15日在广州召开标准编制组工作会议**

讨论征求意见稿和意见处理。形成送审稿。

**6) 征求意见阶段 2011年9月—10月**

由主编单位向建筑施工、设备安装有关单位和专家征求意见。

标准征求意见稿于2011年8月15日完成，

2011年9月1日开始征求意见，主编单位共发出征求意见稿及征求意见通知561份（发出电子邮件561份），其中：规范编制单位46份，建设工程领域专家211份，建设工程企业304份。在规范征求意见阶段，编制组共收到反馈意见网络68份、传真13份，共计254条。编制组对收集到的反馈意见进行逐条梳理，在分析研究的基础上提出处理意见，形成反馈意见汇总处理表。

**7) 2011年10月—2012年9月，项目研究阶段**

针对《规范》（征求意见稿）反馈的意见，项目组对规范修订内容进行了深入研究和论证，最终完成《规范》（送审稿）。

**8) 2012年10月《规范》（送审稿）定稿**

**9) 2012年10月17-18日在北京召开审查会议**

审查专家委员会一致同意《规范》通过审查。

**10) 2012年12月《规范》（报批稿）定稿，并报批**

---

## 2 《规范》执行中发现问题

### 2.1 执行问题汇总

为方便修订时及时采纳执行过程中提出的相关问题，《规范》编制组对执行中发现问题进行了汇总，从前言到附录，共提出64条问题，供修订编制组参考。这些问题包括以下几个方面：

- (1) 对《规范》条文理解不够全面，造成执行过程中出现偏差。
- (2) 印刷或校稿出现错漏。由于编制组的疏漏，《规范》出现了一些错误，需要在修订中更正。
- (3) 国家在政策、标准方面缺少相关规定。
- (4) 《规范》表述或者规定不全面，部分条款规定模糊，存在多种情况，需要详细界定。

### 2.2 执行问题解答

2009年，《规范》管理组发布了“《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411-2007实施中的问题解答”，对反馈意见中具有代表性的四十条问题进行了解答。下面对其中一些问题进行举例介绍，全面的解答可查阅文章。

#### 2.2.1 条文理解问题

解答的大部分问题是由于大家对《规范》条文理解不够全面。如：

**问题6：**对《规范》第4.2.3条和第4.2.9条的规定提出的保温浆料检验项目理解不清，认为存在重复。其实两条文是针对不同对象、在不同环节上的要求，其目的不同，并不重复。第4.2.3条是针对保温材料进场验收作出的规定；而第4.2.9条则是针对工程上已经使用的保温浆料作出的规定，要求对其导热系数、密度等制作同条件试块进行试验，试验的目的是决定工程能否验收。实际上规范只是加严了对保温浆料的质量控制要求，并非重复检验。

---

**问题16:** 《规范》和许多其它国家标准一样,对一些节能材料、设备提出进场复验要求时,并没有具体规定应采取那种方法或标准。具体执行验收规范时如果遇到需要进行检测试验,所采用的方法应由各方协商决定。一般应采用国家标准、行业标准规定的方法,当缺少国标、行标时,可采用地方标准或其他标准,但是采用的方法标准应经过备案,并需在试验报告中注明,并应由委托双方书面同意。

**问题23:** 第6.2.3条和第6.2.6条分别对外窗气密性检验提出要求,两条的区别在于,第6.2.3条是抽样复验,针对的是到达现场的门窗产品,采用的方法是《建筑外窗气密性能分级及其检测方法》GB 7107—2002,在试验室进行;而第6.2.6条规定是针对安装完成的门窗,做现场的气密性实体检验,应按照《建筑外窗气密、水密、抗风压性能现场检测方法》JG/T 211或新发布的《居住建筑节能检测标准》JGJ 132,检测地点是在施工现场。

**问题33:** 《规范》第14.2.1条与第11.2.11及第12.2.4条都是关于系统检测的规定,检测对象是一样的,但涵义不同。第11.2.11和第12.2.4条是由施工单位自行检测(联合试运转及调试),目的是在工程安装完成后,检验各系统运转及调试结果是否正常并应符合设计要求。第14.2.1条是在上述检测完成的基础上,对各系统节能性能的检测,必须由专业检测机构完成,检测施工单位安装完成的各系统是不是真正达到节能目标要求。

**问题40:** 《规范》许多条款中提出的“应按照设计要求采取处理措施”,在相应设计规范中均有相同要求。当工程中遇到设计未给出要求时,应通过建设单位向设计单位提出,并要求设计单位以洽商或设计变更等形式明确给出要求。如果设计单位仍未给出要求,应在记录在案后按图施工,由此产生的责任由设计单位承担。同时,建设单位应采取措施,解决施工依据问题。施工单位在没有施工依据的情况下不能擅自进行施工,若强行施工,由此造成的损失由责任方承担。

### 2.2.2 印刷或校稿错漏

**问题26:** 屋面保温材料进场复验时,仅对其导热系数、密度、抗压强度或

---

压缩强度进行复验，同墙体节能工程的第4.2.3条是一致的。本规范征求意见稿时，包括对燃烧性能进行复验，在送审稿时已将其取消。而标准中还含有燃烧性能是修改时失误而未删除。附录A中屋面节能工程复验项目是正确的。

**问题29：**《规范》第12.2.2条检测的电阻值，是指在标称截面积时的电线、电缆的电阻值。这句话表达有些问题，容易产生误解，比较完整的应该是：低压配电系统选择的电缆、电线截面不得低于设计值，进场时应对标称截面积电线、电缆的电阻值进行复验，复验应为见证取样送检，每芯导体电阻值应符合表12.2.2的规定。

### 2.2.3 国家缺少相关规定的问题

**问题4：**型式检验资质问题。目前建设领域尚没有明确规定，可比照产品领域的规定，应符合以下条件：1)具备检验所需项目、参数的能力；2)通过了计量认证；3)属于第三方试验室；4)应由具备符合建设部第141号令《建设工程质量检测管理办法》的建筑工程质量检测资质的检测机构承担。

**问题21：**门窗的品种、类型、规格是定义问题。关于门窗“品种、类型、规格”的含义，除了“规格”的含义比较明确外，“品种、类型”的含义在各项标准中不完全一致。《建筑门窗术语》GB 5823—86将门窗类型按照“用途”和“开启方式”划分。新修订的《铝合金门窗》GB/T 8478—2008则在命名中将“品种”定义为开启形式，如：平开、地弹簧平开、平开下悬、(水平)推拉、提升推拉、推拉下悬、折叠平开、折叠推拉等。《装饰装修工程质量验收规范》GB50210—2001中又有不同解释。习惯上，许多人还将“品种”直观地理解为“用料”或“材质”，等等。在该规范中，可以将门窗的“品种、类型”理解为不同用料(木质、塑料、金属、玻璃钢、碳纤维等)和不同构造(单层窗、双层窗、单玻窗、双玻窗、真空玻璃窗等)的门窗。总之，“品种”和“类型”已经包括了门窗的材料和构造内容。“规格”则是指产品系列、尺寸规格、物理性能等级或指标值等。

---

#### 2.2.4 规定不全面的问题

**问题5:** 第4.1.6条检验批划分两条规定相互间关系问题。对于划分检验批应当掌握的原则是：第一，使抽样具有代表性，太大的检验批其质量均匀性变差，导致抽样的代表性下降；第二，方便施工和验收操作，如果将多层建筑划分为一个检验批，易给施工和验收带来不便。只有当工程量较小或层数较少且作为一个检验批来验收不会对施工和验收造成不便时，经商定才可以将该单体工程或单位工程划分为一个检验批。

**问题8:** 《规范》第4.2.7条规定“检查数量：每个检验批抽查不少于3处”。3处表述方法问题。该条检查数量为每个检验批抽查不少于3处，既可指点，也可指处。涉及到保温层的厚度检测，保温层与基础粘结强度拉拔检测，锚固件的数量、位置、锚固深度及拉拔检测是指3个点；涉及到保温层的粘结质量检查，保温层脱层、空鼓和开裂检查则是指3处。

**问题14:** 当使用的中空玻璃为钢化玻璃时，检验“遮阳系数”和“太阳光总透射比”等参数的试件在试验室或施工现场切割制样问题。因为钢化玻璃一般不能进行切割。在需要检验“遮阳系数”和“太阳光总透射比”等参数时，试件可以使用材质相同的未钢化的玻璃原片。

**问题39:** 《规范》提出许多需要进场复验和实体检验的项目，其检验费用问题。建设部在141号部长令《建设工程质量检测管理办法》中明确提出，按照国家规定委托有资质检测机构进行检验的项目，应由建设单位委托，根据“谁委托、谁花钱”的惯例，此费用应由建设单位承担。当出现检验不符合要求的情况时，应当由责任方承担。但是，对于施工单位自行采购的材料、构件、设备等的质量进行检验控制的费用，应由施工单位承担。当出现检验不符合要求的情况时，应当由责任方承担。上述费用问题，也可以在施工合同中明确约定。

通过上述问题解答的介绍，可以看出《规范》在执行过程中受到了广泛的关注，使用人员也提出了非常多的问题，这些问题虽然原因不同，但都是对如何执行《规范》的具体条文的疑问，反映了《规范》内容仍存在很多不足，需要通过修订进一步完善《规范》。

---

### 3 《规范》修订思路和重点

#### 3.1 修订思路

针对《规范》制定过程中发现的问题，以及当前技术发展要求，确定《规范》的修订思路：

- 一是对《规范》表述不清或错漏的地方进行修改；
- 二是根据技术发展要求，对部分条文要求进行完善；
- 三是增加新的技术要求，增加如可再生能源验收要求等。

按照上述修订思路，对表述不清或错漏的地方进行修改完善属于文字或者语言问题，不在本项目研究范围。项目组重点对“根据技术发展要求需要深化或修改的内容”和“新增加的技术要求”的内容进行研究。

#### 3.2 需要修改完善的技术内容

项目组根据当前建筑节能技术发展，结合《规范》存在的问题，对《规范》条款进行了梳理，提出以下需要修改完善的内容：

##### 3.2.1 推动节能认证产品和标识产品的应用

我国在1999年就颁布了《中国节能产品认证管理办法》。由于通过节能认证和标识的产品需要符合与该产品有关的质量、安全等方面的标准要求，在社会使用中与同类产品或完成相同功能的产品相比，它的效率或能耗指标相当于国际先进水平或达到接近国际水平的国内先进水平。因此，在建筑节能工程中选用具有节能产品认证和标识的产品，可以保证建筑节能效果。

目前我国开展节能产品认证的产品范围已经覆盖到民用、工业及市政等领域。主要有以下几大类产品：

(1) 家电类产品：如房间空气调节器、家用电冰箱、家用电动洗衣机、家用微波炉、家用储水式电热水器、家用自动电饭锅、电视机、DVD/VCD视盘机、家用电磁炉、家用吸油烟机、单元式房间空调器、溴化锂吸收式冷水机组、家用燃气快速热水器及采暖热水炉、空调用制冷压缩机、空气源热泵热水机、电

---

风扇、燃气灶具、饮水机等；

(2) 电源类产品：如电源适配器、UPS电源、微型计算机用开关电源等；

(3) 照明类产品：如双端荧光灯、自镇流荧光灯、单端荧光灯、高压钠灯、金卤灯等；

(4) 办公类产品：如打印机和打印/传真一体机、传真机、复印机、计算机、显示器、数字投影仪、数字多功能办公设备等；

(5) 机电及电力类产品：如低压配电降压节电器、容积式空气压缩机、中小型三相交流异步电机、变频调速节电装置、清水离心泵、通风机、变压器、水源热泵、多联机、交流电力系统阻波器、电力金具等；

(6) 建筑类产品：如建筑外窗与幕墙、中空玻璃、铝合金建筑型材、保温制品、太阳能热水系统等；

(7) 乘用车产品。

其中，尤其是“建筑门窗节能性能标识”是建设部住建部在2006年试点推行的标识制度。2006年12月29日印发了《建筑门窗节能性能标识试点工作管理办法》（建科〔2006〕319号），开始在全国范围内实施建筑门窗节能性能标识试点工作。2010年6月18日，住房和城乡建设部住建部印发了《关于进一步加强建筑门窗节能性能标识工作的通知》（建科〔2010〕93号），要求“进一步加强门窗标识工作，促进门窗行业技术进步、确保建筑节能取得实效”。目前，全国已经有100多个企业，1700多个产品取得了标识。这些产品在标识时进行了严格的测试和大量的模拟计算，其性能是真实可靠的。

### 3.2.2 窗墙面积比较验

窗墙面积比既是影响建筑能耗的重要因素，也受建筑日照、采光、自然通风等满足室内环境要求的制约。一般普通窗户的保温性能比外墙差很多，而且窗的四周与墙相交之处也容易出现热桥，窗越大，温差传热量也越大。因此，从降低建筑能耗的角度出发，必须合理地限制窗墙面积比。目前，我国现行的建筑节能设计标准已经对窗墙面积比提出了强制性要求。

然而，在施工过程中，由于更改设计、未按照原设计施工等原因，仍出现窗墙面积比不符合设计标准要求的现象。而在原《规范》中也未对窗墙面积比提出校验的要求。考虑到窗墙面积比对建筑能耗的重要影响作用，需要在修订

---

中增加相关要求。

### 3.2.3 成套技术现场施工的外墙外保温做法的检验要求

当建筑节能工程采用预制构件和定型产品时，由于是以产品（成品）的形式提供，在施工现场很难对其材料、制作工艺和内部构造等进行检查。因此原《规范》提出对于预制构件和定型产品当其涉及节能效果时，就要对其整体的节能性能进行验证，由生产单位出具型式检验报告，以证明其质量、性能满足设计要求。

随着外墙外保温技术的发展，很多新的外墙保温技术不断在工程中得到应用，但对采用成套技术现场施工的外墙外保温做法，由于施工单位在施工现场只能控制材料质量和施工工艺，难以对完成的工程实体进行安全性、耐久性和节能效果的检验，但这些性能是外墙保温的关键性能，为了确保采用该设计完成的节能保温工程满足要求，需要通过查验型式检验报告进行验证。

### 3.2.4 检验批的抽样数量

《规范》规定建筑节能工程应按照分项工程进行验收。当建筑节能分项工程的工程量较大时，可以将分项工程划分为若干个检验批进行验收。由于不同的节能工程，检验批划分依据不同，最小抽样数量也千差万别，缺少统一的科学依据，需要进行完善。

### 3.2.5 减少复验数量

《规范》对施工过程的控制主要通过进场材料验收和工程验收双重把关，进场材料验收又包括“进场验收”与“进场复验”。“进场验收”是指对进入施工现场的材料、设备等进行外观质量检查和规格、型号、技术参数及质量证明文件核查并形成相应验收记录的活动。“进场复验”是指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。

由于进场复验需要送至实验室进行检验，复验检验量的确定既要能够反映出工程整体情况，又不能过大增加建设单位和施工单位的负担。在《规范》执

---

行过程中，接到了大量对复验数量过大的反馈意见。因此，在修订中需要对复验数量进行合理的规定。

### 3.2.6 明确检验方法

在《规范》制定过程中，很多问题反映《规范》要求的检验项目未明确采取何种检验方法，或者只提到参照相关检测标准执行。如第6.2.6条对外窗气密性的现场实体检验，未明确检验方法，可以采取行业标准《建筑外窗气密、水密、抗风压性能现场检测方法》JGJ/T 211的检验方法，也可以采取《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132的检验方法。这给施工单位、检测单位造成了一定困扰，也增加了编制组解答问题的工作量。因此，需要在修订过程中完善并明确相关的检验方法。

## 3.3 需要增加的技术内容

### 3.3.1 保温材料燃烧性能和外墙外保温防火隔离带的验收要求

由于外墙外保温采用的有机保温材料能够燃烧，其安全性受到关注，公安部和建设部联合印发的《民用建筑外墙保温系统及外墙装饰防火暂行规定》（公通字[2009]46号），以及国务院《关于加强和改进消防工作的意见》（国发[2011]46号）等有关文件，对民用建筑保温材料燃烧性能进行了规定和要求。燃烧性能已经成为保温材料的一项重要性能指标，需要进行相关检验。

同时，为了提高建筑保温防火安全，新颁布的行业标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ289-2012对外墙外保温设置防火隔离带的工程技术要求进行了规定，《规范》修订后要与其进行协调衔接，需要增加外墙保温防火隔离带的验收要求。

### 3.3.2 门窗通风器验收要求

门窗通风器是为建筑自然通风换气而设计，在不开启空调或采暖的情况下可以改善室内热环境和空气质量。这项技术解决了大量的建筑在供暖或者空调期开窗通风换气浪费建筑能耗的问题，因此，在新建的居住建筑和公共建筑中

---

，门窗通风器已经得到了普遍应用。需要增加相关验收要求。

### 3.3.3 功能屋面技术验收要求

为缓解城市热岛现象，增加城市绿地面积，我国开始了种植屋面的推广和应用工作。2007年，行业标准《种植屋面工程技术规程》JGJ155颁布实施，种植屋面的应用更加广泛。由于种植屋面的构造做法与植物的种类、密度、覆盖面积等有很大关系，因此，在工程施工中要严格按照设计执行。

### 3.3.4 多联式空调（热泵）验收要求

多联机空调（热泵）系统20世纪80年代诞生于日本，在我国是最近几年才发展起来的一种具有集中式空调系统特点的新型空调系统，它集变频、变容等技术于一身，具有使用节能、舒适、控制灵活等特点，通过不同容量机组的组合和布置可满足不同规模建筑物的要求。与传统的集中式空调相比，省去了主机房、冷却塔、水输配系统。目前在日本、韩国等国家的中小型办公楼使用非常广泛，国内多联机空调（热泵）系统的应用也逐年增加。目前的《建筑节能工程施工质量验收规范》（GB50411-2007）未涵盖多联机空调（热泵）系统。

### 3.3.5 照明光源、灯具及其附属装置验收要求

照明耗电在各个国家的总发电量中占有很大的比例。目前，我国照明耗电大体占全国总发电量的10%~12%，2001年我国总发电量为14332.5亿度，年照明耗电达1433.25~1719.9亿度。因此，照明节电具有重要意义。1998年1月1日我国颁布了《节约能源法》，其中包括照明节电。选择高效的照明光源、灯具及其附属装置直接关系到建筑照明系统的节能效果，为了验证其节能性能，需要对照明光源、灯具及其附属装置的相关性能参数进行检验。

### 3.3.6 地源热泵换热系统节能工程验收要求

地源热泵系统是利用地球表面浅层水源（如地下水、河流和湖泊）和土壤源中吸收的太阳能和地热能，并采用热泵原理，既可供热又可制冷的高效节能空调系统。地源热泵通过输入少量的高品位能源（如电能），实现由低品位热

---

能向高品位热能转移。一般在空调系统中，地能分别在冬季作为热泵供热的热源和夏季制冷的冷源，即在冬季，把地能中的热量取出来，提高温度后，供给室内采暖；夏季，把室内的热量取出来，释放到地能中去。通常地源热泵消耗1 kWh的能量，用户可以得到4kWh以上的热量或冷量。

由于地源热泵换热系统往往埋藏在地下或者水下，施工完成后一旦出现质量问题不易发现和修复。因此，在其施工过程中进行验收对保障工程质量具有重要作用。

### 3.3.7 太阳能光热系统节能工程验收要求

近年来，太阳能热水器的推广和普及，取得了很好的节能效益。但是太阳能热水器的规格、尺寸、安装位置等随意确定，安装混乱，排列无序，给城市景观、建筑的安全性带来不利影响。因此，有必要对设计、施工、验收进行规范，来保证太阳能热水器的推广和发展。

### 3.3.8 太阳能光伏节能工程验收要求

太阳能光伏系统由太阳能电池组件、蓄电池组、充放电控制器、逆变器等设备和相关配件组成，是利用太阳能电池半导体材料的光伏效应，将太阳光辐射能直接转换为电能的新型发电系统。近年来，国家大力扶持太阳能光伏产业，太阳能光伏建筑一体化项目不断增多，《地面用光伏（PV）发电系统概述和导则》GB/T18479-

2001、《家用太阳能光伏电源系统技术条件和试验方法》GB/T19064-

2003等标准对太阳能光伏系统设计进行了相关规定，但工程质量验收方面仍缺少相关要求，需要完善。

1) 按照国家法律法规的要求，在吸收国内外施工和管理经验的的基础上，结合我国建筑节能工程的特点，采用技术先进，经济合理，安全适用，管理方便，可操作性的原则进行修订工作。

2) 要考虑到我国建筑的结构特点、装饰装修、设备配置、自动化程度、建设规模、管理水平等，加入材料系统防火限制条件、可再生能源等内容。在建

---

筑工程中推广装配化、工业化生产的产品、限制落后技术。在技术上执行国家相关标准，抓设计文件执行力；抓进场材料设备质量；抓施工过程质量控制；抓系统调试与运行检测。

3) 编写方法执行《工程建设标准编写规定》。

---

## 4 《规范》修订内容研究

针对上一章确定的《规范》修订重点内容，项目组对每项内容在建筑节能工程施工质量验收中如何进行验收，如何与《规范》现有条款更好的结合进行研究。

### 4.1 需要修改完善的技术内容

#### 4.1.1 节能认证产品和标识产品的验证

##### 1) 节能认证产品和标识产品统一规定

节能认证产品质量和节能性能明显高于普通产品，因此，在建筑节能工程中应该鼓励应用通过节能认证的产品。因此，在修订中可明确提出在建筑节能工程中选用通过建筑节能产品认证或具有节能标识的产品。考虑到节能认证产品范围较广，在电气、照明、机电设备等均有应用，因此可在第3章基本规定中“材料与设备”一节增加一条统一规定。具体条文如下：

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

##### 2) 门窗节能标识

门窗节能标识由于对门窗节能效果显著，且产品在标识时进行了严格的测试和大量的模拟计算，其性能是真实可靠的。在门窗产品验收时可以通过核对标识证书和计算报告中的相关材料、附件、节点构造、性能指标，不必再进行产品的传热系数和气密性能复验，减少了复验工作量。因此，在第6章门窗节能工程中增加具体条款如下：

➤ 节能门窗工程应选用有节能性能标识的门窗产品。对于有节能性能标识的门窗产品，可直接核查标识证书与标识的传热系数和气密性能指标，并按照门窗节能性能标识模拟计算报告核对门窗节点构造。

#### 4.1.2 窗墙面积比校验

窗墙面积比校验需要在施工现场核对各个朝向的窗墙面积，属于复验项目，将其放至第6章门窗节能的复验项目中，增加一款，具体条款如下：

➤ 门窗节能工程使用的材料、构件进场时，应按所属气候区类别对其下列性能进行复验，复验应为见证取样送检：

窗墙面积比校验。

检验方法：窗墙面积比按照国家相关标准规范对照施工图，现场核查门窗尺寸，计算核对。

#### 4.1.3 成套技术现场施工的外墙外保温做法的检验要求

《规范》3.2.2材料和设备进场验收应遵守的规定中已经提出了“定型产品和成套技术应有型式检验报告”。成套技术现场施工的外墙外保温做法的检验与定型产品类似，同样需要提供型式检验报告，因此与此条合并。同时，考虑到该项型式检验的测试难度以及时间、费用等情况，将型式检验报告的有效期确定为2年。

具体条款如下：

➤ 涉及建筑节能效果的预制构件和定型产品，以及采用成套技术现场施工的外墙外保温工程，相关单位应提供型式检验报告。当型式检验报告的有效期无明确规定时，不应超过2年。

#### 4.1.4 检验批的抽样数量

为了改进计数检验抽样的科学性，《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300提出了按照样本容量确定最小抽样数量的统计学方法，这种方法经过数学经验论证，更具有科学合理性，可以作为参考，具体内容如下：

➤ 当按计数方法检验时，其抽样数量除本规范另有规定外，应符合表3.4.2最小抽样数量的规定。

最小抽样数量

受检样本数量	最小抽样数量	受检样本数量	最小抽样数量
--------	--------	--------	--------

2~8	2	91~150	8
9~15	2	151~280	13
16~25	3	281~500	20
26~50	5	501~1200	32
51~90	5	1201~3200	50

#### 4.1.5减少复验数量

进场复验是《规范》进行工程质量控制的重要手段，《规范》在各章节均提出复验项目，见4-

1。在工程应用中，建设和施工单位普遍反映复验项目抽样数量过多，具体如下：

表4-1 建筑节能工程进场材料和设备的复验项目

章号	分项工程	主要内容
4	墙体节能工程	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 2 粘结材料的拉伸粘结强度 3 增强网的力学性能、抗腐蚀性能
5	幕墙节能工程	1 保温材料的导热系数或热阻、密度 2 幕墙玻璃的可见光透射比、传热系数、遮阳系数,中空玻璃密封性能 3 隔热型材的抗拉强度、抗剪强度
6	门窗节能工程	1 严寒、寒冷地区门窗的传热系数、气密性能 2 夏热冬冷地区门窗的传热系数、气密性能,玻璃遮阳系数、玻璃可见光透射比 3 夏热冬暖地区门窗的气密性能,玻璃遮阳系数、玻璃可见光透射比
7	屋面节能工程	保温隔热材料的导热系数或热阻、密度、压缩强度或抗压强度
8	地面节能工程	保温隔热材料的导热系数或热阻、密度、压缩强度或抗压强度
9	供暖节能工程	1 散热器的单位散热量、金属热强度 2 保温材料的导热系数、密度、吸水率
10	通风与空气调节节能工程	1 风机盘管机组的供冷量、供热量、风量、水阻力、功率及噪声 2 绝热材料的导热系数、密度、吸水率
11	空调与供暖系统的冷热源及管网节能工程	绝热材料的导热系数、密度、吸水率

12	配电与照明节能工程	电缆、电线截面和每芯导体电阻值
----	-----------	-----------------

### 1) 墙体节能工程复验

复验的检查数量规定：同一厂家统一品种的产品，当单位工程建筑面积在20000m<sup>2</sup>以下时各抽查不少于3次；当单位工程建筑面积在20000m<sup>2</sup>以上时各抽查不少于6次。

《规范》考虑到保温材料性能复验的重要性，当时规定的抽查次数最低为3次，且20000m<sup>2</sup>一般属于大型建筑，没有充分考虑小型建筑的情况。实际工程中以别墅建筑为例，一栋别墅即为一个单位工程，但其面积往往才1000-2000m<sup>2</sup>，一个别墅区抽样数量较大。因此，应该按照面积递增，抽样数量递增的方式进行规定。经过综合考虑，定为5000m<sup>2</sup>复验1次，既减小了小型工程的复验数量，又加严了超大面积工程的复验。具体规定如下：

▶ 同厂家、同品种产品，按照扣除门窗洞后的保温墙面面积，在5000m<sup>2</sup>以内时应复验1次；当面积增加时，除燃烧性能之外的其他各项参数按每增加5000m<sup>2</sup>应增加1次，燃烧性能按每增加10000m<sup>2</sup>应增加1次；增加的面积不足规定数量时也应增加1次。

### 2) 采暖节能工程

散热器在建筑工程中应用数量很大，《规范》规定对散热器的单位散热量、金属热强度进行复验，检查数量为：同一厂家同一规格的散热器按其数量的1%进行见证取样送检，但不得少于2组。由于一个工程项目中往往有几千台散热器，复验数量几十台，复验数量过大。因此，对复验数量进行修改：

▶ 同一厂家、同材质、同规格的散热器，其数量500组及以下时，各抽检2组；500组以上时，各抽检3组。由同一施工单位施工的同一建设单位的多个单位工程（群体建筑），当使用同一生产厂家、同材质、同规格的散热器时，合并计算按每5万m<sup>2</sup>建筑各抽检3组；不足5万m<sup>2</sup>时，各抽检3组。

### 3) 通风与空调节能工程的复验

风机盘管机组应用量一般较大，《规范》规定对风机盘管机组的供冷量、供热量、风量、出口静压、噪声及功率进行复验，检查数量为：同一厂家的风机盘管机组按数量复验2%，但不得少于2台。由于一个工程项目中往往有几千台风机盘管机组，复验数量几十台，复验数量过大。因此，对复验数量进行修改

:

► 同一厂家、同类型的风机盘管机组，当结构形式、安装形式或特征不同时，应分别统计和抽检，统计数量在500台及以下时，抽检2台；每种类型数量在500台以上时，抽检3台。由同一施工单位施工的同—建设单位的多个单位工程（群体建筑），当使用同一生产厂家的风机盘管机组时，合并计算按每5万m<sup>2</sup>每种类型抽检3台；不足5万m<sup>2</sup>时，抽检3台。

#### 4.1.6 明确检验方法

##### 1) 中空玻璃密封性能检验方法

中空玻璃在建筑工程中使用越来越广泛，中空玻璃密封性能是检查产品质量和工程应用的重要参数之一，产品的密封不合格，其节能性能必然受到很大的影响。在《中空玻璃》产品标准中，中空玻璃露点是反映中空玻璃产品密封性能的重要指标。《规范》原来在中空玻璃复验中要求检验中空玻璃露点，但是由于《中空玻璃》产品标准中露点的测试是采用标准样品的，而工程玻璃不可能是标准样品。原来在《规范》执行中都是参照产品标准的检验方法，为了解决缺少检验方法的问题，需要针对现场抽样送检的产品制定检验方法。因而另外编了一个类似的“中空玻璃密封性能检验方法”。

##### 2) 保温材料检验方法

《规范》对保温材料复验项目的检验方法提出执行相关的产品标准，但是没有指明具体执行哪部标准。具体复验项目包括：

(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；

(2) 粘结材料的拉伸粘结强度；

(3) 增强网的力学性能、抗腐蚀性能。

针对上述复验项目，结合产品检验方法，在《规范》修订中制定三个检验方法，分别为：保温板粘贴面积比剥离检验方法，保温板与基层的拉伸粘结强度现场拉拔试验方法，保温浆料导热系数、干密度、抗压强度同条件养护试验方法。

---

## 4.2 需要增加的技术内容

### 4.2.1 保温材料燃烧性能和外墙外保温防火隔离带的验收要求

#### 1) 保温材料燃烧性能验收要求

保温材料，尤其是有机保温材料防火性能对建筑防火安全具有重要影响。在建筑节能工程中，为了加强保温材料质量管理，控制施工现场安全，需要加强保温材料在施工现场的防火管理，以及进行保温材料的燃烧性能复验，由于在墙体、幕墙、门窗、屋面、地面节能工程中均涉及保温材料应用，因此针对这两个要求，制定具体的内容为：

➤ 使用有机类材料的建筑节能工程施工过程中，应采取必要的防止发生火灾的措施，并制定火灾应急预案。

➤ 墙体、幕墙、门窗、屋面、地面节能工程有关保温材料性能复验的项目增加：燃烧性能。

#### 2) 外墙外保温防火隔离带验收要求

由于外墙外保温防火隔离带是新的技术要求，在发生火灾时有重要的作用，而很多施工单位对外墙外保温防火隔离带施工技术要求掌握不清或者不熟练，因此在施工中要多加注意，在验收中要增加相关要求。采用防火隔离带构造的外墙外保温工程施工前，应编制专项施工方案，并应采用与施工方案相同的材料和工艺制作防火隔离带样板墙。验收时应核查施工方案、对照设计观察检查。

同时，通常防火隔离带采用的抹面胶浆、玻璃纤维网格布等均应采用与外墙外保温系统相同的材料，从而达到方便施工，保证外保温饰面层外观美观、一致的要求。保温材料的燃烧性能等级应为A级，并提供耐候性试验报告。具体条款如下：

➤ 采用防火隔离带构造的外墙外保温工程施工前应编制专项施工方案，并应采用与施工方案相同的材料和工艺制作有防火隔离带的外墙外保温样板墙。

➤ 防火隔离带组成材料应与外墙外保温组成材料相配套。防火隔离带应采用工厂预制的制品现场安装，并应与基层墙体可靠连接。防火隔离带抹面胶浆、玻璃纤维网格布应采用与外墙外保温相同的材料。

---

➤ 建筑外墙外保温防火隔离带保温材料的燃烧性能等级应为A级，并提供带防火隔离带的外墙外保温墙体耐候性检验报告。

#### 4.2.2 门窗通风器验收要求

为了达到设计的通风换气要求，通风器的尺寸、通风量均经过详细的设计选型和计算，同时，应该具有良好的密封性能。因此，验收时应对通风器的尺寸、通风量等参数进行进场检验，查验相关证书，并对其安装质量进行检验。具体内容为：

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

#### 4.2.3 功能屋面技术验收要求

种植屋面适合于夏热冬冷地区和夏热冬暖地区，具有较好的隔热和绿化美化效果。在施工时防止渗漏是第一位，必须按构造做法施工，保证其使用功能，同时要使植物种类、植物密度、覆盖面积符合设计要求。具体内容如下：

➤ 种植植物的功能屋面的构造做法与植物的种类、密度、覆盖面积应符合设计及相关标准要求。

#### 4.2.4 多联式空调（热泵）验收要求

多联式空调（热泵）机组室外机和室内机的制冷量、制热量、功率、噪声及绝热材料的导热系数、密度、吸收率为该类型空调系统的重要技术性能参数，其是否满足设计要求，直接影响该类型空调系统的节能效果和运行可靠性。因此在多联式空调（热泵）机组室外机、室内机和绝热材料进场时，应对其热工等性能参数进行复验。这样做的目的是为了确保供应商供应的产品货真价实，也是确保空调系统节能的重要措施。具体内容为：

➤ 对多联机空调系统室内机的供冷量、供热量、风量、风压、噪声及功率进行复验；

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

#### 4.2.5 照明光源、灯具及其附属装置验收要求

目前对照明光源、灯具及其附属装置节能性能进行验证的参数主要包括：照明光源初始光效、照明灯具镇流器能效值、照明灯具效率、照明设备功率、功率因数和谐波含量值等。照明光源初始光效是评定光源能效水平的参数，该参数是照明光源初始光通量与实测功率的比值，单位为流明每瓦（LM/W）。照明灯具镇流器能效值为灯具的额定功率与在标准规定测试条件下经修正后镇流器-

灯线路输入总功率的比值。照明灯具效率是指在规定条件下测得的灯具所发射的光通量值与灯具内所有光源发出的光通量测定值之和的比值。功率因数是衡量电气设备效率高低的一个系数。功率因数低，说明电路用于交变磁场转换的无功功率大，从而降低了设备的利用率，增加了线路供电损失。在《规范》中尚未对这些参数提出具体的验收要求，因此在修订中进行完善，具体内容为：

➤ 配电与照明节能工程采用的照明光源、照明灯具及其附属装置进场时，应对其下列性能进行复验，复验应为见证取样送检：

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

#### 4.2.6 地源热泵换热系统节能工程验收要求

由于地源热泵换热系统与《规范》现有的分项工程不同，应该单独列为一个分项工作进行验收。

地源热泵系统分为土壤源（地埋管）热泵系统、地下水地源热泵系统和地表水地源热泵系统，因此地源热泵换热系统也就分为土壤源（地埋管）换热系统、地下水换热系统和地表水换热系统。按照《规范》的验收程序，对于地源热泵换热系统节能工程验收分为以下几个方面：

1) 材料和设备进场验收。地源热泵换热系统采用的各种材料和设备，在进场时要对其质量证明文件和相关资料进行核查，保证进入施工现场的材料和设备质量合格并符合设计要求。

---

2) 地埋管换热系统验收要求。由于地埋管换热系统换热效果受到土壤热物理性能影响，因此在施工前需要进行岩土热响应试验，热响应试验参数用于地源热泵系统设计；同时地埋管换热系统的安装和施工也要注意管间距、埋管深度、连接严密、进行试水试验等要求。

3) 地源热泵地下水换热系统验收要求。我国水资源匮乏，地下水使用受到严格监管，因此对于地下水换热系统施工要满足设计要求，并保证出水量和回灌量稳定。

4) 地表水换热系统验收要求。地表水换热系统施工要满足设计要求，并进行水压试验。其中污水和海水系统还要考虑相关的防堵、防腐措施。

具体内容包括：

➤ 地源热泵换热系统节能工程所采用的管材、管件、水泵、自控阀门、仪表、绝热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（建设单位代表）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和相关资料应齐全，并应符合国家现行有关标准的规定。

➤ 地源热泵地埋管换热系统设计施工前，应由有资质的第三方检验机构在项目地点进行岩土热响应试验，并应符合下列规定：

1 地源热泵系统的应用建筑面积小于5000m<sup>2</sup>时，设置1个测试孔；

2

地源热泵系统的应用建筑面积大于或等于5000m<sup>2</sup>时，测试孔不应少于2个。

➤ 地源热泵地埋管换热系统的安装应符合下列规定：

1 竖直钻孔的位置、间距、深度、数量应符合设计要求；

2

埋管的位置、间距、深度（长度），以及管材的材质、管径、厚度应符合设计要求；

3 回填料及配比应符合设计要求，回填应密实；

4 地埋管换热系统应按照设计要求进行水压试验，水压试验应合格。

➤ 地源热泵地埋管换热系统管道的连接应符合下列规定：

1 埋地管道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

---

竖直埋管换热器U形管的组对应能满足插入钻孔后与环路集管连接的要求，组对好的U形管的两开口端部应及时密封。

▶ 地源热泵地下水换热系统的施工应符合下列规定：

1

施工前应具备热源井及周围区域的水文地质勘察资料、设计文件、施工图纸和施工方案；

2 热源井的数量、井位分布及取水层位应符合设计要求；

3

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

4 热源井应进行出水量和回灌量试验，水量应稳定，并应满足设计要求；

5

出水量试验结束前应采集水样进行水质测定和含沙量测定，经处理后的水质应满足系统设备的使用要求；

6

热源井和输配管网验收应提交热源成井报告，报告应包括热源井的井位图和管井综合柱状图，洗井和回灌试验、水质检验及验收资料。

▶ 地源热泵地表水换热系统的施工应符合下列规定：

1

施工前应具备地表水换热系统勘察资料、水文资料、设计文件、施工图纸和施工方案；

2

换热盘管的材质、管径、壁厚、长度及布置方式，管沟设置，均应符合设计要求；

3 地表水换热系统应按照设计要求进行水压试验，水压试验应合格。

▶ 海水换热系统的施工应符合下列规定：

1 换热器、过滤器等设备的安装应符合设计要求；

2 与海水接触的设备、部件及管道应具有防腐、防生物附着的能力；

3

取水口与排水口设置应符合设计要求，并应保证取水防护外网的布置不影响该

---

区域的海洋景观或船舶航运。

► 污水换热系统的施工应符合下列规定：

1

施工前应具备项目所用污水的水质、水温、水量的测试报告，并符合设计要求；

2 换热器、过滤及防堵塞设备的安装应符合设计要求；

3 污水换热系统应按照设计要求进行水压试验，水压试验应合格。

► 地源热泵换热系统安装完毕后应进行系统整体运转与调试，整体运转与调试结果应符合设计要求，并符合下列规定：

1 各环路流量应平衡，水力平衡度0.85~1.15是否有单位？；

2 循环水流量允许偏差应为±10%；

3 循环水进出水温差允许偏差应为±3℃；

4 污水系统循环水流速允许偏差应为±10%。

#### 4.2.7 太阳能光热系统节能工程验收要求

由于太阳能光热系统与《规范》现有的分项工程不同，应该单独列为一个分项工作进行验收。

太阳能光热系统是指太阳能生活热水系统、太阳能供暖系统和太阳能热水器系统。太阳能光热系统是由集热、贮热、循环、供水、辅助能源、控制系统、管道、阀门、仪表、保温等辅件组成。按照《规范》的验收程序，对于太阳能光热系统节能工程验收分为以下几个方面：

1) 材料和设备进场验收。太阳能光热系统采用的各种材料和设备，在进场时要对其类型、材质、规格及外观等进行验收与核查，保证进入施工现场的材料和设备质量合格并符合设计要求。

2) 进场复验。对于太阳能光热系统需要进行进场复验的主要是集热设备、保温材料。集热设备集热性能直接反应太阳能光热系统的工作效率，而保温材料的导热系数、密度、吸水率等性能影响太阳能光热系统的保温能力，间接影响其工作效率。

3) 安装质量验收。太阳能光热系统安装包括系统管道、阀门等的连接安装

---

、集热器安装、贮水箱安装等内容。

4) 安全防护要求。由于属于生活卫生用电设备，需要做好安全防护工作。

5) 系统运行调试。系统调试能够检验系统是否能够正常运转，及时发现问题。

具体内容包括：

➤ 太阳能光热系统节能工程采用的设备、材料、阀门、仪表、保温材料等进场时，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，并应经监理工程师（建设单位代表）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和相关技术资料应齐全，并应符合国家现行有关标准的规定。

➤ 太阳能光热系统节能工程采用的集热设备、保温材料进场时，应对其下列性能进行复验，复验应为见证取样送检：

- 1 集热设备的热性能；
- 2 保温材料的导热系数、密度、吸水率。

➤ 太阳能光热系统的安装应符合下列规定：

- 1 太阳能光热系统的形式，应符合设计要求；
- 2

集热器、阀门、过滤器、温度计及仪表应按设计要求安装齐全，不得随意增减和更换；各类阀门的安装位置、方向应正确，并便于观察、操作、调试和维修，安装完毕后，应根据系统要求进行调试并做出标识；

3

贮热装置、水泵、换热装置、水力平衡装置安装位置和方向应符合设计要求，并便于观察、操作和调试；水泵等设备在室外安装应采取妥当的防雨、防晒、防冻等保护措施；

4

管道部件的材质及规格应符合设计要求；管道应独立设置管井，冷热水管道应分别敷设；管道的坡向及坡度应符合设计要求，当设计无要求时，坡度为0.3%~0.5%；管道的最高端排气阀及最低端排污阀数量、规格、位置应符合设计要求。

5

---

太阳能光热系统的管道安装完成后应进行管道的水压试验及管道的冲洗，且水压试验及管道冲洗必须符合设计要求。当设计未注明时，封闭系统各种材质的管道系统试验压力均为工作压力的1.5倍，但不得小于0.6MPa；热水供应系统水压试验压力为系统顶点压力加0.1

MPa，同时在系统顶点压力的试验压力不小于0.3

MPa；管道冲洗排放口水质必须清澈无杂质。

## 6

太阳能光热系统的控制系统安装的传感器的规格、数量及安装方式应符合设计要求；传感器的接线应牢固可靠，接触良好；接线盒与管套之间的传感器屏蔽线应做二次防护处理，两端应做防水保护；所有电气设备和与电气设备相连接的金属部件应做接地处理；电气与自动控制系统的高温保护、防冻保护、过压保护必须可靠并应与安全报警联动；超温报警装置应与安全阀联动。

## 7

集热系统基座应与建筑主体结构连接牢固；支架应采取抗风、抗震、防雷、防腐措施，并与建筑物接地系统可靠连接

➤ 集热器设备安装应符合下列规定：

- 1 集热设备的规格、数量及安装方式应符合设计要求；
- 2 集热设备与基座、支架连接必须牢固且应做防腐处理；

## 3

集热设备安装倾角和定位应符合设计要求，安装倾角和定位允许误差应为 $\pm 3^\circ$

；

4 集热设备连接波纹管安装不得有凸起现象。

➤ 贮热水箱安装及检验应符合下列规定：

- 1 用于制作贮热水箱的材质、规格应符合设计要求；
- 2 贮热水箱应与底座固定牢靠；

## 3

贮热水箱内外壁均按设计要求做好防腐处理，内壁防腐应卫生、无毒，且应能承受所贮存热水的最高温度和压力要求；

4 贮热水箱内箱应做接地处理；

5 贮热水箱保温材料及性能应符合设计要求；

---

6 敞口水箱的满水试验和密闭水箱的水压试验应符合设计要求；

7 贮热水箱热损因数应符合设计要求。

➤ 辅助能源加热设备为电热水加热器时，永久接地保护必须可靠固定，并应加装防漏电、防干烧等保护装置。

➤ 太阳能热水系统应随施工进度对与节能有关的隐蔽部位或内容进行验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料。

➤ 太阳能热水系统安装完毕后，应根据现行国家标准《太阳能供热供暖工程技术规范》GB50495的有关规定进行调试。系统调试结果应符合设计要求。系统调试完成后，系统应连续运行72h，设备及主要部件的联动必须协调，动作准确，无异常现象。

#### 4.2.8 太阳能光伏节能工程验收要求

由于太阳能光伏系统与《规范》现有的分项工程不同，应该单独列为一个分项工作进行验收。

太阳能光伏系统是由光伏子系统、功率调节器、电网接入单元、主控和监视系统、配套设备等组成的。其中：光伏子系统包括光伏组件、光伏组件安装及支撑结构、汇流箱等；功率调节器包括并网逆变器、充电控制器、蓄电池、独立逆变器及配电设备等；电网接入单元包括继电保护、电能计量等设备；主控和监视系统包括数据采集、现场显示系统和远程传输和监控系统等；配套设备包括电缆、线槽、防雷接地装置等。按照《规范》的验收程序，由于太阳能光伏系统一般有厂家安装，相关的产品很难进行复验，因此目前仅对安装进行要求，对于太阳能光伏系统节能工程验收分为以下几个方面：

1) 安装质量验收。太阳能光伏系统安装符合设计要求，配件齐全。

2) 光电转换效率要求。由于太阳能光伏系统光电转换效率是其重要性能参数，需要进行现场测试或者送样检测。

3) 系统运行调试。系统调试能够检验系统是否能够正常运转，及时发现问题。

具体内容包括：

➤ 太阳能光伏系统的安装应符合下列规定：

---

1 太阳能光伏系统的安装方位、倾角、支撑结构等，应符合设计要求；

2

光伏组件、汇流箱、电缆、逆变器、充放电控制器、储能蓄电池、电网接入单元、主控和监视系统、触电保护和接地、配电设备及配件等应按照设计要求安装齐全，不得随意增减、合并和替换；

3

配电设备和控制设备安装位置应符合设计要求，并便于观察、操作和调试。

逆变器应有足够的散热空间并保证良好的通风；

4 电气设备的外观、结构、标识和安全性应符合设计要求。

➤ 光伏组件的光电转换效率应符合设计文件的规定。

➤ 太阳能光伏系统安装完成后应具备下列性能：（安装完成后的性能的要求，不能体现安装过程的控制，请编制组修改本条）

1 测量显示功能；

2 数据存储与传输功能；

3 交（直）流配电设备保护功能。

➤ 太阳能光伏系统的试运行与调试应包括以下内容：

1 保护装置和等电位体的连接匹配性；

2 极性；

3 光伏组串电流；

4 系统主要电气设备功能；

5 光伏方阵绝缘阻值；

6 触电保护和接地；

7 光伏方阵标称功率；

8 电能质量；

9 系统电气效率。

---

## 第二部分

### 建筑节能施工验收能力建设研究

---

## 1 我国建筑节能标准执行及工程质量监管体系

建筑节能是一个系统工程。从技术上讲，建筑节能涉及建筑材料、建筑设备、仪器仪表等的生产、选用、运行、管理，包括制冷、采暖、热水、照明、动力等多专业学科，贯穿建材生产、建筑施工、建筑物运行等多环节。要实现建筑节能的既定目标，必须充分利用各专业学科技术，合理控制可能造成能耗的各环节。

随着经济的高速发展，中国建筑业发展迅猛。到2008年，除工业建筑外，全国城乡既有建筑总面积已达450多亿平方米，每年新竣工的建筑面积达到了20亿平米，接近全球新建建筑总量的一半。

中国的建筑能耗已占全国总能耗近30%。发达国家建筑节能成功的经验表明，贯彻执行建筑节能标准是达到建筑节能目标的有效途径。中国每年有大量的建设工程，建筑节能标准的执行仍存在不少问题。2005年，中国住房和城乡建设部组织了一次全国性的建筑节能工作的检查，检查结果显示，在设计阶段执行建筑节能强制性标准的新建工程只有53%，而在施工阶段执行强制性标准的不到21%。中国政府非常重视这个问题，采取了一系列措施推进建筑节能标准的执行。

- 一是建立相应法律法规；
- 二是继续完善建筑节能标准体系；
- 三是制定并执行强制性条文；
- 四是健全建筑节能工程质量监督和管理体系；
- 五是坚持开展全国建筑节能减排检查；
- 六是推广标准的宣贯培训。

### 1.1 建立健全法律法规体系

2007年10月28日全国人大通过了修订后的《中华人民共和国节约能源法》。这部节能法共七章八十七条。在第三章“合理使用与节约能源”的第三节“建筑节能”中，第三十五条明确提到了建筑节能标准是“建筑工程的建设、设计、施工和监理单位应当遵守建筑节能标准。不符合建筑节能标准的建筑工程

---

，建设主管部门不得批准开工建设；已经开工建设的，应当责令停止施工、限期改正；已经建成的，不得销售或者使用。建设主管部门应当加强对在建建筑工程执行建筑节能标准情况的监督检查。”

2008年7月23日国务院第18次常务会议通过《民用建筑节能条例》，对建筑节能标准的制定、执行等进行了更详细和严格的规定。

推进建筑节能工作已经从符合标准要求上升到法律层面，对建筑各方主体进行了有力的法律约束。

### **1.2完善建筑节能标准体系**

中国从上世纪80年代开始抓建筑节能工作，逐步完善建筑节能标准体系。

从地域气候区上，首先从严寒寒冷地区（北方）开始，逐步向夏热冬冷地区（过渡地区）和夏热冬暖地区（南方）推进；从建筑类型上，从仅限于居住建筑一类，逐步覆盖部分公共建筑；从专业技术的范畴，从仅包括了围护结构、采暖系统和空调系统等，业已涉及照明、生活设备、运行管理技术等；从建筑工程环节上，从设计标准逐渐覆盖到检测、施工验收、和运行管理标准等。

到目前为止，建筑节能领域的现行与在编标准已有一百余部，逐步形成了比较完善的建筑节能标准体系。

### **1.3制定并执行强制性条文**

强制性标准是指在一定范围内通过法律、行政法规等强制性手段加以实施的标准。具有法律属性。强制性标准一经颁布，必须贯彻执行。否则对造成恶劣后果和重大损失的单位和个人，要受到经济制裁或承担法律责任。根据我国标准化法规定：保障人体健康、人身财产安全的标准和法律，行政法规规定强制执行的标准属于强制性标准。其中“工程建设的质量、安全、卫生标准及国家需要控制的其他工程建设标准”应定为强制性标准。

我国的建筑节能设计、施工验收标准均为强制性标准，这对提高建筑节能标准的执行比例具有重要作用。

---

## 1.4建筑节能工程质量监督和管理体系

除了相应的法律、法规和标准规范，建筑节能工程质量监督和管理体系（图1）是由政府监管部门，审图机构和监理单位组成的。

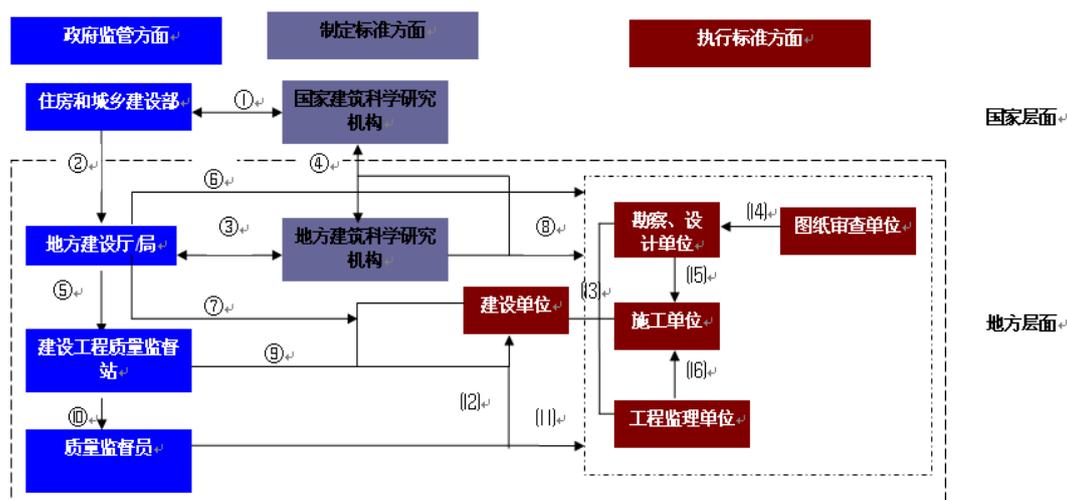
建筑节能法律、法规和标准规范是建设工程各方主体的工作准则和依据。建设工程规划、设计、施工各环节均应遵守相应的政策法规，执行标准规范。

政府监管部门负责监督、管理国家以及本地区的建设工程，制定相应的政策法规和标准规范，分为国家层面和地方层面。在国家层面，住房和城乡建设部是国家建设工程的主管部门，负责制定和管理工程建设相关的政策法规和标准规范（线1），指导地方建设行政管理部门（线2）。在地方层面，地方建设厅/局根据国家的政策法规和标准制定本地区的工程建设的相关规定和地方标准（有的地区采用国家标准（线4）），管理本地区的工程建设工作，指导管理地方建设工程（线6），审批建设工程规划、施工许可（线7）。建设工程质量监督站由省级以上地方建设行政主管部门考核认定（线5），监督工程建设各方主体质量行为（线9）。建设工程质量监督站委派质量监督员负责具体工程的质量监督工作（线10），质量监督员监督建设单位报建手续和程序，对建设单位组织的竣工验收实施监督（线12），监督勘察、设计、监理、施工单位行为（线11）。

审图机构和监理单位是政府监管的重要执行部门。建设工程施工图纸需经审图机构审查合格盖章后（线14），由审批部门批准建设。施工图一经审查批准，不得擅自进行修改。如有修改，必须重新报请原审批部门，由原审批部门委托审查机构审查后再批准实施监理。

监理单位依照法律、法规以及有关技术标准、设计文件和建设工程承包合同，代表建设单位对施工质量实施监理，并对施工质量承担监理责任。工程监理单位选派具备相应资格的总监理工程师和监理工程师进驻施工现场。未经监理工程师签字，建筑材料、建筑构配件和设备不能在工程上使用或者安装，施工单位不能进行下一道工序的施工。未经总监理工程师签字，建设单位不拨付工程款，不进行竣工验收。监理工程师按照工程监理规范的要求，采取旁站、巡视和平行检验等形式，对建设工程实施监理（线16）。

图1 建筑节能工程质量监督和管理体系



### 1.5 全国建筑节能减排检查

从2005年起，住房和城乡建设部每年组织全国建设领域节能减排专项监督检查。检查范围涵盖了全国各省（自治区、直辖市）、以及计划单列市、省会（自治区首府）城市、地级城市以及县（县级市）。

通过检查发现，全国对建筑节能标准的重要性认识越来越高，标准的执行率也越来越高。从2005年各地建设项目看：在设计阶段执行节能强制性标准的比例为57%；在施工阶段执行节能强制性标准的比例为24%。到了2006年，建筑节能强制性标准执行水平大幅度提高，设计阶段达到65%，施工阶段达到54%；2007年《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411-2007颁布后设计为97%，施工71%；2008年设计为98%，施工82%；2009年设计为98%，施工为90%；到2010年底，设计为99.5%，施工为95.4%，分别比2005年提高了42个百分点和71个百分点。

### 1.6 标准的宣传培训

目前，建筑业通用的培训方式是培训班，部分采取现场培训。培训的组织方及培训的内容主要包括：

①政府部门组织的标准宣贯培训。新制定标准或修订标准颁布后，首先由标准的主编部门委托主编单位进行标准的宣贯和培训。培训对象为全国范围内

---

的标准使用者。在全国范围内一般进行多场培训，使各地区的建设行政主管部门、科研院所、设计院、审图公司、监理公司、质量监督站、检测公司、施工企业、大专院校等相关领域的技术骨干接受培训，并在本地区进行普及。随后，各地的建委在本地区组织标准的宣贯培训，本地区的全部设计院、审图公司、监理公司、质量监督站、检测公司、施工企业将派技术骨干参加培训，并回本企业进行普及。

②社会培训。社会上的一些培训机构根据市场需求，组织一系列标准或者节能技术的培训班，相关人员自愿参加。

③企业内部培训。企业内部根据工作需求，请行业内的专家或者本企业技术骨干对员工进行培训。如施工人员培训一般由施工企业组织培训班，或者施工现场进行。

---

## 2 建筑节能施工验收标准执行情况

### 2.1 全国建筑节能减排专项检查情况

从2005年起，住房和城乡建设部每年组织全国建设领域节能减排专项监督检查。检查范围涵盖了全国各省（自治区、直辖市）、以及计划单列市、省会（自治区首府）城市、地级城市以及县（县级市）。专项监督检查内容主要围绕建筑节能相关工作重点，包括新建建筑执行节能强制性标准情况、既有居住建筑供热计量及节能改造、国家机关办公建筑和大型公共建筑节能监管体系建设、可再生能源建筑应用、绿色建筑与绿色生态城区建设、农村建筑节能、墙体材料革新工作等方面。

其中，新建建筑执行节能强制性标准情况是每年检查的重要内容。通过查阅分析2007年至2011年检查情况通报，可以看出我国多数省市非常重视新建建筑执行节能标准，建立了比较完善的制度体系，但仍存在一些问题：

1) 建筑节能标准的执行还存在不平衡，总的来说，执行建筑节能标准中，施工阶段比设计阶段差，中小城市比大城市差，经济欠发达地区比经济发达地区差。

2) 相关从业人员技术水平有待进一步提高，施工图设计和审查人员对部分节能设计的方法和概念等还没有深入掌握，对节能设计标准和节能设计软件掌握不够。

3) 相关从业人员对《建筑节能工程施工质量验收规范》没有准确掌握，建筑节能工程施工过程中，外墙、门窗等保温工程施工工艺不过关，存在质量隐患。

4) 部分地区特别是中小城市缺乏对保温材料、门窗、采暖设备等节能关键材料产品的性能检测能力，产品质量监管存在漏洞。

5) 建筑节能标准仍有较大提升空间，如北方地区执行现行节能50%标准后，一个采暖期单位建筑面积采暖能耗在15公斤标准煤左右，仍高于同等气候条件发达国家8公斤标准煤的平均水平。

---

6) 部分省市缺乏对节能设计专篇的规范性要求及深度规定，施工图节能设计细部处理不够，不能有效指导施工，施工图审查机构节能审查能力严重不足。

7) 施工组织方案、监理方案基本照抄范本，普遍缺乏针对性，施工现场随意变更节能设计、偷工减料的现象仍有发生。

## 2.2 地方调研情况

### 2.2.1 地方建筑节能监管情况

#### 1) 长春

长春市建筑节能工作是在1996年建设部颁布《民用建筑节能设计标准（采暖居住部分）》后开始组织推广和推动的，经过十余年，取得了一定成果。长春市主要采取了以下措施推动建筑节能工作。

##### （1）制定相应的地方节能技术、管理措施

长春市先后制订了一批地方标准：一是《长春市民用住宅门窗使用管理规定》，要求在城市居民住宅中一律采用节能保温的塑钢门窗，禁用能耗高的铝合金门窗或钢制门窗；二是1998年颁布的《长春市室内采暖系统设计管理暂行办法》，规定新建工程的室内采暖系统一律采用按户分环、控制阀出户、并预留热表位置的系统形式，达到供热分户控制，逐步实现分户计量，按量计费。三是2001年颁布的《长春地区居住建筑节能墙体设计统一规定》，对各种节能墙体的构造做法、技术指标做了统一规定。四是2001年颁布的《长春市城市住宅建筑屋面保温设计统一规定》，对采用不同保温材料的屋面保温层厚度做了统一规定。

随着长春市建筑节能工作的深入发展，管理工作进一步科学化、规范化和精细化，采取了一系列管理措施，如2005年的《关于进一步加强居住建筑外墙外保温工程质量管理的通知》（要求设计、施工单位应按照国家和省外墙外保温建筑构造设计标准、技术规程的要求进行设计和施工），《关于印发〈长春市民用建筑节能设计热工计算书内容规定〉的通知》，2008年的《关于进一步加强和完善民用建筑节能设计管理的通知》，2008年的《关于加强建筑节能材料

---

和产品质量监督管理的通知》，2008年的《长春市推进供热计量工作实施方案》。

## （2）加强施工图审查备案

长春市要求审查机构出具的《建筑节能审查报告》需确认施工图纸符合建筑节能设计标准，包含《建筑热工性能判定表》和《建筑热工性能权衡计算表》，并由审查机构和审查人员盖章签字，并提供电子版计算数和打印的暖通计算书。对不符合要求的工程项目不予办理施工图审查备案，不予办理施工许可证和竣工验收手续。

## （3）贯彻《建筑节能工程施工质量验收规范》

长春市进一步加强节能工程质量全过程监管，以确保验收规范的各项要求落到实处。比如，对节能分部工程的施工质量进行专项大检查方式，以提高节能工程质量；严格执行节能专项验收制度，确保节能分部工程质量符合设计及规范要求。

## （4）推进墙材革新和建筑节能工作。

长春市2005年发布了《长春市人民政府办公厅关于加快新型建材发展和管理的通知》。2006年的《关于执行节能技术（产品）和节能建筑认定制度的通知》确定具体认定实施方案，详细规定认定程序，成立审查专家组等。从2006年1月1日起，全市全面禁止使用实心粘土砖。长春市全面开展了节能建筑专项验收工作，实施了节能材料、产品和生产企业认证，并编制了《长春市“十一五”墙体材料革新与建筑节能发展规划》。

## （5）开展建筑节能培训、研究和宣传推广工作

长春市积极开展《民用建筑节能条例》的宣贯工作，2008年发布了《关于在规划审查程序中纳入扩初设计（建筑节能）专项审查的通知》；2008年11月召开了《民用建筑节能条例》宣贯会，全市设计、施工、生产厂家及外县市等节能工作管理和技术人员400余人参加了会议。

长春市先后组织对《公共建筑节能设计标准》、《建筑节能工程质量施工验收规范》等建筑节能标准规范进行了宣贯、培训，加强了标准的实施。

2008年，针对节能工作中遇到的难点和瓶颈问题，组织科研和设计等相关单位开展了《长春市建筑节能发展现状》、《实现建筑节能65%的技术保障措施

---

施》和《节能门窗技术性能及参数》等三项课题的研究。

## 2) 宁波

### (1) 贯彻国家建筑节能政策法规，建立健全组织机构。

宁波市专门成立了建筑节能协调领导小组，同时，宁波市建委也成立了相应的领导小组，明确了工作职责，落实了工作任务，做到有领导负责、有科室分管、有具体人承办。

宁波严格贯彻和执行国家和省建筑节能的相关政策法规和规范性文件，提出贯彻落实意见，并开展了《民用建筑节能条例》专项培训，细化了建筑节能工程公示、备案要求以及商品房销售时有关建筑节能信息项须向购买人明示等规定。

### (2) 建立建筑节能配套政策，出台地方实施细则

宁波市陆续发布了20余项建筑节能技术实施细则、措施和管理办法，建立了建筑节能审查备案制度；制订了施工图审查合格后设计变更的审核程序，防止施工中随意降低建筑节能设计标准的行为；出台了《宁波市节能专项资金管理办法》等。

### (3) 制定建筑节能发展规划，严格执行建筑节能技术标准

2007年，宁波市制定了《宁波市建筑节能发展规划纲要》（2008年-2025年）。在纲要指导下，细化深化了建筑节能目标策略和建筑节能实施内容，制定了《宁波市建筑节能技术策略体系》，《宁波市建筑节能专项规划》（2009-2011年）。这些措施较好地推动建筑节能目标的实现，对完善建筑节能技术标准体系提出了要求。

### (4) 建立建筑节能设计监管的计算机管理

宁波市研发了该市的建筑节能设计软件，在确保节能效果的同时，尽量减少建筑节能投入，增强了建筑节能评价的科学性、可靠性和经济性。在此基础上又研发了建筑节能施工图审查系统和建筑节能政府监管系统，构建了比较完善的建筑节能设计监管体系。

### (5) 构建全过程监管体系

宁波市加强对工程建设、工程设计、施工图审查、施工、监理等单位建筑

---

节能标准执行情况的监管力度，实施了建筑节能专项审查与验收制度、建筑节能重点监管和不定期抽查制度，确保了建筑节能标准的全面执行。

在强化建筑节能全过程监管中，宁波重点把好“四关”即：一是严格建设项目前期工作审查，把好立项关；二是开展建筑节能设计审查，把好设计关；三是开展建筑节能专项稽查，把好施工关；四是开展建筑节能专项验收关，把好竣工关。

#### （6）开展科研攻关，合理编制配套图集

针对建筑节能标准实施中出现的技术难点和问题，宁波先后设立了《宁波市建筑节能量化标准研究》、《宁波市地源热泵空调系统建筑应用研究》、《宁波市建筑太阳能热水系统设计技术研究》、《宁波地区绿色建筑实施纲要及技术导则》等多项建筑节能科研项目。

宁波还先后颁布实施了当地气候特点的《宁波市蒸压加气混凝土砌块构造详图》、《宁波市混凝土多孔砖砌体建筑构造详图》等多本配套图集，丰富和完善了建筑节能规范标准体系。

#### （7）抓好建筑节能示范，推进可再生能源建筑应用

宁波市现已建成或在建省、市级建筑节能示范项目**55**个，建筑面积约**530**余万平方米。太阳能和浅层地热能等可再生能源建筑应用面积达**870**多万平方米，建成了国内首个小区屋顶太阳能发电系统等。

#### （8）开展培训和标准宣贯工作

宁波市组织建设系统的专业人员进行法规、标准专项培训，重点对《节约能源法》、《民用建筑节能条例》等进行了培训和宣传教育。组织审图人员进行建筑节能法律法规和标准规范专题培训。通过系统培训，使有关管理人员和专业技术人员熟悉国家建筑节能法律和方针政策，熟练掌握建筑节能标准规范，掌握建筑节能知识和技术，具备在建筑节能相关管理和技术岗位工作的能力。

### 2.2.2 地方建筑节能标准执行情况

#### 1) 长春

长春市在设计方面能够严格按照节能设计标准要求进行设计，并对设计人

---

员进行相关的节能培训，设计阶段实现了100%执行建筑节能标准，但在墙体保温形式选择、保温材料选择上遇到了问题；在施工图审查方面，建筑节能审查已成为图纸审查工作的一个重要专项内容，实现100%审查。在施工和监理方面，施工和监理单位执行《建筑节能工程施工质量验收规范》（GB50411-2007），随着这本标准在2007年的颁布实施，促进了建筑节能施工工程的质量提高，长春市在施工阶段也实现了100%执行节能标准要求，在标准的实施过程中也碰到在设计中提出的节能要求在施工中的落实及质量仍存在问题，缺少标准图集，缺少专业技术人员，工人对节能工程施工工法不清楚等问题；在检测和质量监督方面，建筑节能检测机构检测能力、检测设备还有待提高。

## 2) 宁波

在设计方面，宁波市严格按照节能设计标准要求设计，设计人员希望在夏热冬冷地区设计标准修订中考虑夏季遮阳，以及自然通风的作用；在施工图审查方面，建筑节能审查已成为图纸审查工作的一个重要专项内容，实现100%审查，审图人员在工作中发现节能设计计算时建模的工作量很大，很多新型节能材料的安全性、耐久性问题，墙体保温材料出现了墙体开裂、脱落等问题；在施工和监理方面，施工和监理单位也遇到了缺少标准图集和工人对节能工程施工工法不熟悉等问题；在检测和质量监督方面，检测机构检测能力不全面，对施工质量验收规范理解不深入。

## 3) 行业中执行建筑节能标准的困难

长春和宁波建筑节能标准实施和执行情况比较好，图纸审查实现100%审查建筑节能专项内容。通过调研，从业人员普遍关注以下几个方面的问题：

(1) 设计人员对建筑节能设计标准理解还有待加强，尤其关注夏热冬冷地区节能设计标准如何考虑夏季遮阳以及自然通风等地域特点。

(2) 设计人员、审图人员希望了解建筑节能新技术、新材料、新产品信息，如何在建筑节能设计中应用。

(3) 节能计算复杂，是否能够简化。

(4) 墙体保温形式、保温材料的选择。

(5) 施工和监理单位希望得到建筑节能施工验收规范方面的培训。

(6) 工人对一些节能工程施工工法不熟悉，影响工程质量，需要制定标准图集并加强培训。

---

(7) 各地检测机构建筑节能检测能力还不全面。

### 2.3 《规范》执行情况

虽然从全国标准执行情况来看,《规范》的执行率已经得到了显著提升,但由于《规范》涵盖面广、涉及技术内容多,针对《规范》的具体条款,执行中还存在一些问题。按照《规范》过程控制的验收方法,对存在的问题汇总如下:

#### 1) 进场检验

进场检验要求所有进入到施工现场的材料、产品必须符合设计要求、质量合格。要达到这个要求需要有严格的施工现场管理,对进场材料、产品进行检验并做好记录,发现有不合格的产品及时整改,把好进场质量关。

然而在实际工程中,往往还存在着以次充好,偷龙换凤的现象,这属于未按照施工验收程序进行验收,说明施工现场的管理还不严格。

#### 2) 进场复验

《规范》要求对建筑节能工程中部分重要材料、产品的性能参数进行复验,由于复验量较大,在实际工程中出现了擅自减少检验数量的现象。考虑到有些复验量确实较多,《规范》修订中已经减少了复验数量,希望能够杜绝这种现象。

#### 3) 建筑节能工程现场检验

《规范》为了验证建筑节能工程整体工程质量,分别进行围护结构现场实体检验和系统性能检验。对于围护结构现场实体检验采用钻芯法,这种方法也受到了质疑,因为属于破坏性检验,对建筑结构和保温性能有一定影响,但是在目前由于施工现场不具备检验传热系数的条件,没有更好的方法,因此《规范》保留了这一检验方法。

#### 4) 检测能力

《规范》经过5年的实施,全国检测机构的检测能力逐渐完善,大中城市基本能够全面覆盖《规范》提出的检测要求。但是检测机构检测水平仍然参差不齐,很多检测机构检测仪器设备落后,需要通过培训、加强管理等措施完善和提高。

---

## 3 政策建议

### 3.1 完善建筑节能管理体制建设

针对我国中小城市、村镇建筑节能标准执行情况较大城市差，相应的设计、图纸审查、施工、监理、质量监督、检测等环节能力相对薄弱的问题，应加快省市县三位一体的建筑节能管理体制建设，将建筑节能监管重心下移，增强市县的监管能力和执行法律法规及标准规范的能力。

### 3.2 加强标准执行监管

针对建筑节能标准执行还存在不平衡的问题，施工阶段比设计阶段差，中小城市比大城市差，经济欠发达地区比经济发达地区差，强化新建建筑执行节能标准的监管，着力抓好施工阶段等薄弱环节以及中小城市等薄弱地区执行标准的监管。

### 3.3 加强标准宣贯工作

政府部门加强政策引导，宣传培训建筑节能标准，做好北方采暖地区以及夏热冬冷地区新颁布建筑节能标准的贯彻实施工作。

### 3.4 做好新型建筑节能材料的推广应用

研究更适宜广泛推广的建筑节能新材料、新技术，简化施工工艺，降低节能成本；通过技术评选，编制新型建筑节能技术、材料、产品推广目录，引导产业发展；加强对节能新技术、新材料的推广及介绍，使设计人员能够更掌握节能新技术、新材料的应用方法，更好的在建筑工程中使用。

### 3.5 完善相关图集和指南

编制节能施工工艺标准图集，便于施工人员施工。

### 3.6 严格工程准入

进一步加强建筑节能材料、产品、设备在生产、流通和使用环节的质量监管，严格工程准入。

### 3.7 提高检测公司节能检测能力

完善节能检测软件和硬件建设，对检测人员进行培训；根据检测需求增加

---

建筑节能检测项目，配置相应的检测仪器和设备，有效保证检测能力和水平。