

4 墙体节能工程

建筑节能验收共划分为 10 个分项工程。本章“墙体节能分项工程”为提出具体验收规定的第一个分项工程。墙体是整个围护结构的重要组成部分，其节能效果及节能质量验收具有重要意义。

本章格式与各专业验收规范保持一致，分为“一般规定”、“主控项目”、“一般项目”三节，本章共 29 条，分别叙述了墙体节能验收的基本规定，15 个主控项目和 8 个一般项目的验收规定。其中强制性条文 3 条。

本章第一节“一般规定”中，重要叙述了墙体节能验收的条件、内容、方法和隐蔽工程验收的项目等基本规定。特别对隐蔽工程验收提出了不仅要文字记录还要拍摄图象资料的规定。对容易被忽视的节能保温定型产品或成套技术型式检查报告。保温材料的防潮、防水措施等提出规定。并在 3.4.1 条规定的基础上，具体规定了墙体节能工程检查批的划分方法。

第二节“主控项目”中的 15 条规定是本章验收规定的核心内容。分别给出了对墙体节能材料的规定，重要材料进场复验的规定，基层解决和构造做法的规定等。以强制性条文的形式对保温隔热材料厚度、保温板材与基层的连接、保温浆料的施工及涉及安全的锚固件等作出了严格规定。

此外，本章第二节针对常见的预置保温板现浇混凝土墙体工艺、保温浆料性能、保温层的饰面层施工质量和墙体内设立的隔汽层提出验收规定等。明确提倡外墙外保温工程不宜采用粘贴饰面砖做饰面层，并对采用时的安全性与耐久性提出严格规定。规定保温砌体采用保温砂浆砌筑并达成较高的灰缝饱满度。对现场安装的预制保温墙板的安装性能、结构性能、热工性能及与主体结构连接作出规定。并对墙体上容易产生热桥的部位，规定采用节能解决措施。

本章第三节给出了 8 项一般性验收规定。重要是对材料与构件的外观和包装、铺贴加强网、墙体的热工缺陷、墙体保温板材的接缝、保温浆料的厚度与接槎、墙板上容易碰撞的特殊部位解决以及有机类保温材料的陈化时间等提出了规定。

第4章与其后有关围护结构的几章，不仅格式体例一致，验收的内容与规定也互相融会贯通。学习和执行这些规定，可互相对照、加深理解。

4.1 一般规定

4.1.1 本章合用于采用板材、浆料、块材及预制复合墙板等墙体保温材料或构件的建筑墙体节能工程质量验收。

本条规定了第4章墙体节能工程的合用范围。通常有实际技术规定的章节，均需要在其第一条列明本章的合用范围，正如同规范第1章需要列明整本规范的合用范围。本章提出的是建筑墙体节能工程质量验收的规定，而节能墙体有着许多不同的材料和做法，因此需要说明是否所有都合用还是具体合用于哪种。事实上，本条叙述的合用范围涵盖了目前所有的墙体节能做法，即各种做法所有都合用。假如碰到采用所列举的板材、浆料、块材及预制复合墙板的其他节能材料的墙体，也应参照执行。

4.1.2 主体结构完毕后进行施工的墙体节能工程，应在基层质量验收合格后施工，施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收和检查批验收，施工完毕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。

本条按照统一标准的规定，具体给出了墙体节能工程验收的程序性要求。按照不同施工工艺分为两种情况：

一种情况是墙体节能工程在主体结构完毕后施工，对此类工程验收的程序为：在施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收、相关检查批和分项工程验收，施工完毕后应进行墙体节能子分部工程验收。大多数墙体节能工程都是在主体结构内侧或外侧表面增做保温层，故大多数墙体节能工程都属于这种情况。

另一种是与主体结构同时施工的墙体节能工程，如现浇夹心复合保温墙板等，对与此种施工工艺当然无法将节能工程和主体工程分开验收，只能与主体结构一同验收。验收时结构部分应符合相应的结构验收规范的规定。而节能工程应符合本规范的规定。应注意“应与主体结构一同验收”是指时间上和验收程序上的“一同验收”，验收标准则应遵守各自的规定，不能混同。

4.1.3 墙体节能工程当采用外保温定型产品或成套技术时，其型式检查报告中应涉及安全性和耐候性检查。

墙体节能工程采用的外保温成套技术或产品，是由供应方配套提供。对于其生产过程中采用的材料、工艺，工程施工单位既无法控制，也难以在施工现场进行检查，耐久性在短期内更是难以判断，因此重要依靠厂方提供的型式检查报告加以证实。由厂方提供的这些型式检查报告十分重要，它不仅起着证明墙体节能工程采用的该种产品或成套技术的安全性和耐候性符合规定，同时还意味着厂家或供应方承担该产品或成套技术一旦出现问题时法律责任。可见其型式检查报告十分重要。

安全性涉及火灾情况下的安全性和使用的安全性两方面。对外保温系统的防火规定应符合相关的法律、法规和相关技术标准的规定。虽然外保温系统不作为承重结构使用，但仍规定其在正常荷载，如自重、温度、湿度和收缩以及主体结构位移和风力等引起的联合应力的作用下应保持稳定。目前测试的项目重要是抗风荷载性能和抗冲击性能。

耐久性规定外保温系统在温度、湿度和收缩的作用下应是稳定的。无论高温还是低温都将产生变形作用，我们希望这种变形不导致外保温的破坏。例如表面温度的变化，墙体在经受长时间太阳照射之后忽然降雨所导致的温度急剧下降，或阳光照射部位与阴影部位之间的温差，均不应引起墙体破坏。目前测试的项目重要是耐候性和耐冻融性能。

根据国家对型式检查规定，型式检查报告本应包含安全性能和耐久性能等检查内容，但是由于该2项检查费用较高，现实中发现部分不规范的型式检查报告检查项目不全，或使用过期失效的型式检查报告。当厂家或供应方不能提供安全和耐久性的相关检查参数时，应由具有资格的检测机构予以补做。

关于安全性和耐候性的型式检查报告的有效期，应根据具体产品加以拟定。建筑类构件或产品通常为1至2年，由产品标准或设计单位给出规定，也可由生产厂家拟定。型式检查报告一般应注明有效期。

4.1.4 墙体节能工程应对下列部位或内容进行隐蔽工程验收，并应有具体的文字记录和必要的图象资料：

1. 保温层附着的基层及其表面解决；
2. 保温板粘结或固定；
3. 锚固件；
4. 增强网铺设；
5. 墙体热桥部分解决；
6. 预置保温板或预制保温墙板的板缝及构造节点；
7. 现场喷涂或浇注有机类保温材料的界面；
8. 被封闭的保温材料厚度；
9. 保温隔热砌块填充墙体；

本条列出墙体节能工程通常应进行隐蔽工程验收的具体部位和内容，以规范隐蔽工程验收。当施工过程中出现未列出的内容时，应在施工组织设计、施工方案中对隐蔽工程验收内容加以补充。

需要注意本条规定规定隐蔽工程验收不仅有具体的文字记录，还应有必要的图像资料。这是为了运用现代科技手段更好的记录隐蔽工程的真实情况。对于“必要”，可理解为“可以满足需要”及“通过图像可以证实被验收对象的情况”。通俗说，应有隐蔽工程全貌和有代表性的局部（放大）照片。其分辨率以可以表达清楚受检部位的情况为准。图像资料应作为隐蔽工程验收资料一同归档保存。

注意图像资料不一定所有都是工程（部位）的照片，可以是材料、包装、操作等的实际记录。但是必须与所验收的隐蔽工程密切联系，必须真实且在验收时形成。

注意不应将“图像资料”理解为一定是“纸质”的“照片”，随着技术发展，也可以是数字形式的照片或连续的摄像记录等，可以采用纸质、电磁、胶卷或其他介质和方法储存。

4.1.5 墙体节能工程的保温材料在施工过程中应采用防潮、防水等保护措施。

保温材料受潮或浸水后会严重影响其节能保温性能。在施工过程中保温材料受潮或浸水会将水分带入建筑物的保温体系中，会减少体系的节能效果并发生层间结露现象。因此本条规定保温材料在施工过程中应采用防潮、防水等保护措施。例如：保温材料应入库存放，雨雪天气应避免施工，铺设粘贴保温板时基层应干燥等。

4.1.6 墙体节能工程验收的检查批划分应符合下列规定：

1 采用相同材料、工艺和施工做法的墙面，每 500~1000m² 面积划分为一个检查批，局限性 500m² 也为一个检查批。

2 检查批的划分也可根据与施工流程相一致且方便施工与验收的原则，由施工单位与监理（建设）单位共同商定。

节能工程分项工程划分的方法和应遵守的原则已由本规范 3.4.1 条规定。假如分项工程的工程量较大，出现需要划分检查批的情况时，可按照本条规定进行。本条规定的原则与现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》保持一致。

应注意墙体节能工程检查批的划分并非是惟一绝对的。当碰到较为特殊的情况时，检查批的划分也可根据方便施工与验收的原则，由施工单位与监理（建设）单位共同商定。

4.2 主控项目

4.2.1 用于墙体节能工程的材料、构件等，其品种、规格应符合设计规定和相关标准的规定。

检查方法：观测、尺量检查；核查质量证明文献。

检查数量：按进场批次，每批随机抽取 3 个试样进行检查；质量证明文献应按照其出厂检查批进行审核。

本条是对墙体节能工程材料、构件的基本规定。本条的规定简朴而明确，即规定材料、构件的品种、规格等应符合设计规定，不能随意改变和替代。

材料、构件的品种对于工程质量的影响是显而易见的，因此应符合设计和标准规定的规定，比较容易理解。规格对工程质量的影响，重要是针对构件而言。构件规格的改变，有也许影响到其安装性能，也有也许影响到整个保温系统的性能。

设计选用的材料和构件，是通过热工计算拟定的，不允许随意改变或替代。但是在施工中对材料品种和构件规格的控制，仍不是一件简朴的事。许多外观、包装、品名相似而性能相去甚远的材料充斥建材市场，有些材料的检查报告不真实甚至冒名顶替，都也许导致不符合设计规定的材料和构件用在节能工程上。因此必须认真对进场材料和构件进行检查和验收。

墙体节能工程使用的材料、构件品种、规格等是否符合设计规定，一般采用 2 种方法来确认：一是材料、构件进场时通过目视、尺量和称重等方法检查；二是对其质量证明文献进行核查确认。检查数量为每种材料、构件按进场批次随机抽取 3 个试样进行检查。假如发现问题，应扩大抽查数量，最终拟定该批材料、构件是否符合设计规定。

4.2.2 墙体节能工程使用的保温隔热材料，其导热系数、密度、抗压强度或压缩强度、燃烧性能应符合设计规定。

检查方法：核查质量证明文献及进场复验报告。

检查数量：全数检查。

本条为强制性条文。本条是在 4.2.1 条规定的基础上对材料节能性能提出的规定，从建筑节能角度看，墙体节能工程使用的保温隔热材料的许多性能都会影响节能效果，其中导热系统对节能效果具有举足轻重的影响。但是，墙体节能工程使用的保温隔热材料种类较多，假如仅仅材料的导热系数提出规定还不能保证节能工程质量，并且仅依靠一个参数进行判断低了发现材料质量缺陷的几率。隔热保温材料大多数是多孔、松软、低密度材料，其导热系数与密度、抗压强度或压缩强度互相关联，都对工程质量和节能效果具有重要影响。并且在测试中，往往可以通过数项参数的实验更好更全面地判断材料的内在质量。因此本条规定墙体节能工程使用的保温隔热材料，其导热系数、密度、抗压强度或压缩强度、燃烧性能等应符合设计规定。对于建筑节能来说，本条的规定直接涉及节能效果，因此是关键性条款、被拟定为强制性条文。

保温隔热材料的导热系数、密度、抗压强度或压缩强度和燃烧性能是否满足本条规定，重要依靠对各种质量证明文献的核查和进场复验。核查质量证明文献涉及核查材料出厂合格证、性能检测报告、构件的型式检查报告等。对有进场复验规定的要核查进场复验报告。本条中除材料的燃烧性能外均应进行进场复验，故均应核查复验报告。对材料燃烧性能，由于其实验成本较高，没有列为进场复试，控制其质量重要依靠核查其质量证明文献。对于新材料，除了应进行复验、核查现场复验报告外，还应检查是否通过技术鉴定，重点看其热工性能和燃烧性能的检查结果是符合设计规定和本规范相关规定。

核查质量证明文献，看起来是一件容易事，但实际并非如此。不仅需要认真的精神，更需要经验和专业知识。通常核查时应注意以下几点：

1.质量证明文献是否齐全。不同材料其质量文献规定不同，应核查合格证、检查报告、进口商品商标证明、复验报告、型式检查报告等是否都具有。

2.文献的有效性。重要核查出具报告的单位是否具有相应的检测资质（资格）、文献的有效期、文献的日期、签字、印章等是否符合规定。

3.文献的内容是否符合规定。重要是填写是否齐全、数据是否合理、结论是否明确和对的，以及各项质量证明文献之间是否有矛盾等。

应当注意，当上述质量证明文献和各种检测报告为复印件时，应加盖证明其真实性的相关单位印章和经手人员签字，并应注明原件存放处。有条件或有必要时，还应核对原件。

4.2.3 墙体节能工程采用的保温材料和粘结材料等，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 保温材料的导热系数、密度、抗压强度或压缩强度；

2 粘结材料的粘结强度；

3 增强网的力学性能、抗腐蚀性能。

检查方法：随机抽样送检，核查复验报告。

检查数量：同一厂家同一品种的产品，当单位工程建筑面积在 20230m^2 以下时各抽查不少于 3 次；当单位工程建筑面积在 20230m^2 以上时各抽查不少于 6 次。

本条列出墙体节能工程保温材料和粘结材料等进场复验的具体项目和参数规定。“进场复验”是为了保证重要材料的质量符合规定而采用的一种“特殊”

措施。本来，各种进场材料有质量证明文件证明其质量，不应再出现问题。然而在目前我国建材市场不完善的实际情况下，仅凭质量证明文件有时并不可靠，不能保证重要材料的质量真正符合规定，故在国务院《建设工程质量管理条例》和建设部有关文献中，均规定了材料进场复验的措施。进场复验重要针对的是影响到安全、消防、环境保护等重要功能的材料，由于建筑节能的重要性，故也采用了进场复验措施。

进场复验能提高材料质量的可靠性，但是将增长成本，故在保证材料质量的情况下，应尽也许减少复验的项目和参数。本条所拟定复验项目和参数即是权衡两者之后拟定的。具体针对 3 类材料分别作出规定：

1 保温材料：质量参数有许多项，经筛选，复验重要针对导热系数、密度、抗压强度或压缩强度。导热系数、密度和抗压强度 3 项参数较易理解，压缩强度是针对受压缩变形较大的材料力学检查的一项参数，通常可理解为当材料的压缩率为 10% 时的抗压强度值。

2 粘结材料：由于粘结强度影响安全，故重要复验其粘结强度。

3 增强网：重要复验力学性能和抗腐蚀性能。

复验采用的实验方法应遵守相应产品的实验方法标准。复验指标是否合格应依据设计规定和产品标准鉴定。复验抽样频率为：同一厂家的同一种类产品（不考虑规格）应至少抽样复验三次。不同厂家、不同种类（品种）的材料均应分别抽样进行复验。所谓种类，是指材质或材料品种。复验应为见证取样送检，由具有见证资质的检测机构进行实验。根据建设部 141 号令第 12 条规定，见证取样实验应由建设单位委托。

本条检查数量的规定，是考虑到一般性建筑如住宅、商业的单体建筑面积多小于 20230，而大于 20230 的多为大型或超大型公共建筑，如写字楼、饭店等这些建筑体量大、耗能高，因此，应增长抽查次数，以控制材料质量，本条文中抽查“3 次”、“6 次”的规定，是指不必对每个检查批批抽查，只需控制总的抽查次数即可。各次抽查宜针对不同的检查批进行，宜均匀分布。

4.2.4 严寒和寒冷地区外保温使用的粘结材料，其冻融实验结果应符合该地区最低气温环境的使用规定。

检查方法：核查质量证明文献。

检查数量：全数检查。

许多保温节能材料采用粘结的方法与主体结构连接。此时粘结材料的质量特别是粘结强度关系到安全，非常重要。严寒、寒冷地区的外保温粘结材料，由于处在较为严酷的气候条件下，反复冻融也许导致其强度减少或破坏其粘结牢固性，故对其增长了冻融实验规定。应注意本条所规定进行的冻融实验并未规定必须是进场复验，可以是进场复验，也可以是由材料生产、供应方进行或委托送检的实验。

外保温工程用粘结材料的冻融实验应按照相关标准进行。

严寒和寒冷地区外保温使用的粘结材料，其冻融实验可由生产或供应方委托通过计量认证具有产品检查资质的检查机构进行实验并出具报告。在施工现场检查验收时，除应核查粘接材料所有质量证明文献外，应对其冻融实验报告中实验结果进行核查，证明该种粘接材料可以在该地区最低气温下正常使用。

4.2.5 墙体节能工程施工前应按照设计和施工方案的规定对基层进行解决，解决后的基层应符合保温层施工方案的规定。

检查方法：对照设计和施工方案观测检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

保温层所附着的墙面，通常也许是主体结构的表面（混凝土或砌体表面）。主体结构施工时，往往并未考虑保温材料粘结的规定，其平整度、光洁度以及施工过程中产生的粉尘等附着物和污渍也许会给节能保温材料的粘结带来困难。此外，保温材料自身表面情况也会影响到粘结效果，某些保温材料（例如 XPS 挤塑保温板）的表面比较光洁，假如不对保温板表面进行解决，很难粘结牢固。

正是由于上述因素，为了保证墙体节能材料能牢固地粘结在主体结构的表面，本条规定应对墙体基层表面按照设计规定或施工方案规定一方面进行解决，然后再进行保温层施工。基层表面解决应列为保温节能施工的一个重要环节，对于保证安全和节能效果很重要。但是基层表面解决属于隐蔽工程，施工中容易被忽略，事后无法检查，故本条强调对基层表面进行的解决不能随意进行，应按照设计和施工方案的规定进行，以满足保温层施工工艺的需要。假如设计文献并未给出规定，则应在施工方案中提出明确规定。而无论设计文献是否给出规

定，施工方案中均应提出明确规定。

本项检查方法比较简朴，重要采用目视观测。由于检查方法简朴，检查内容重要，故规定全数检查。验收时应对照设计规定或施工方案的规定检查，并应核查所有隐蔽工程验收记录。隐蔽工程验收时，应记录所有粘结表面是否进行了解决，解决的方法以及解决结果是否符合规定。按照 4.1.4 条规定，隐蔽工程应形成图象资料，图象资料除了拍照验收部位外，还可以拍摄界面剂自身（包装及文字等）、表面解决操作等内容。

4.2.6 墙体节能工程各层构造做法应符合设计规定，并应按照通过审批的施工方案施工。

检查方法：对照设计和施工方案观测检查；核查隐蔽工作验收记录。

检查数量：全数检查。

墙体节能工程的各层构造做法是否符合设计规定，是能否保证节能效果的关键之一。施工中重要依靠目视观测各层构造做法，以证明施工是按照设计规定进行的，且重要工艺过程符合施工方案的规定。

由于施工按照流水段进行的，故对于一个施工段的检查（观测）不能代表其他流水段，更不能代表所有构造做法。本条规定全数检查，即必须对每个施工段进行检查。

除面层外，墙体节能工程各层构造做法均为隐蔽工程，竣工后难以检查。因此本条给出了两种检查方法：施工中应对照设计和施工方案观测检查，验收时应核查隐蔽工程验收记录。在施工过程中对于隐蔽工程的验收应当随做随验，并做好记录。施工中观测检查重要是观观测墙体节能工程各层构造做法是否符合设计规定，以及施工工艺是否符合施工方案规定。验收时则应检查这些隐蔽工程验收记录是否齐全有效、填写完整。

4.2.7 墙体节能工程的施工，应符合下列规定：

1 保温隔热材料的厚度必须符合设计规定。

2 保温板材与基层及各构造层之间的粘结或连接必须牢固。粘结强度和连接方式应符合设计规定。保温板材与基层的粘结强度应做现场拉拔实验。

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

4 当墙体节能工程的保温层采用预埋或后置锚固件固定时，锚固件数量、位置、锚固深

度和拉拔力应符合设计规定。后置锚固件应进行锚固力现场拉拔实验。

检查方法：观测；手扳检查；保温材料厚度采用钢针插入或剖开尺量检查；粘结强度和锚固力核查实验报告；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检查批抽查不少于 3 处。

本条为强制性条文。对墙体节能工程施工提出 4 款基本规定，这些规定关系到安全和节能效果，十分重要。

1 保温隔热材料的厚度必须符合设计规定。

保温隔热材料的厚度直接影响节能效果，在节能设计中，是根据工程的实际条件经热工计算拟定的。施工时必须保证其厚度不能减少。假如是保温板材，则在采购材料时就应对板厚和密度进行检查，保证无误。假如是保温砂浆，则分层抹灰的总厚度必须达成设计规定。

但是由于保温隔热材料是隐蔽工程，过程中如不控制，竣工后其厚度难以检查，导致了一些施工单位和施工人员不注意把关，有的甚至以劣充好，减少厚度以求减少成本，导致实际保温层厚度不够，保温效果减少，从而使建筑物出现结露、返潮、发霉、采暖温度过低等现象。

为此，本条件保温材料厚度列为强制性条文，强化控制其制度。规定从材料采购到施工、验收各个环节，严格控制保温层厚度、保证其达成设计规定。本规范第 14 章还规定了钻芯法实体检查，严格检查控制，以保证保温层的厚度。

2 保温板材与基层及各构造层之间的粘结或连接必须牢固。粘结强度和连接方式应符合设计规定。保温板材与基层的粘结强度应做现场拉拔实验。

保温板材与基层的连接有多种方式。重要有粘接、机械锚固等。具体采用那种连接方式由设计拟定，施工单位应在施工方案中对工艺规定具体规定。本款规定无论采用哪种连接方式，都必须保证连接牢固，且粘结强度和连接方式应符合设计规定。为了检查是否牢固，应对保温板材与基层的粘结强度做现场拉拔实验。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/155110004033011224>