

**T/CECS XXX—2020**

**中国工程建设标准化协会标准**

建筑绝热用薄体覆层材料工程技术规程

（拟改名：既有住宅节能改造用气凝胶绝热涂料系统技术规程）

Engineering technical specification for building insulation thin body coating materials

**（征求意见稿）**

（提交反馈意见时，请将有关专利连同支持性文件一并附上）

**中国计划出版社**

**中国工程建设标准化协会标准**

建筑绝热用薄体覆层材料工程技术规程

Engineering technical specification for building insulation thin body coating materials

**T/CECS xxx－202x**

主编单位：

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：202X年XX月XX日

中国 X X出版社

202X年北京

**前 言**

《建筑绝热用薄体覆层材料工程技术规程》是根据中国工程建设标准化协会《关于印发2016年第一批工程建设协会标准制订、修订计划的通知》（建标协字[2016]038号）的要求进行编制。编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分为8章，主要技术内容包括：总则、术语、基本规定、节能诊断、材料、设计、施工、质量验收。

本规程某些内容可能涉及xxxxx相关专利（专利号：xxxxx）的使用。涉及专利的具体技术问题，使用者可直接与专利持有人xxxxx协商处理。除上述专利外，本规程的某些内容仍可能涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。（有专利时）

本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利。本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。（无专利时）

本规程由中国工程建设标准化协会建筑与市政工程产品应用分会归口管理，由中国建筑标准设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议，请反馈给中国建筑标准设计研究院有限公司（地址：北京市海淀区首体南路9号主语国际5号楼7层，邮编：100048，邮箱：liss@cbs.com.cn）。

主编单位：

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

**目 次**

[1 总 则 1](#_Toc144212869)

[2 术 语 1](#_Toc144212870)

[3 基本规定 2](#_Toc144212871)

[4 节能诊断 3](#_Toc144212872)

[4.1 一般规定 3](#_Toc144212873)

[4.2 资料收集与现场查勘 3](#_Toc144212874)

[4.3 现场检查与现场检测 3](#_Toc144212875)

[4.4 分析评估 4](#_Toc144212876)

[5 材 料 6](#_Toc144212877)

[6 设 计 7](#_Toc144212878)

[6.1 一般规定 7](#_Toc144212879)

[6.2 热工与节能设计 7](#_Toc144212880)

[6.3 构造设计 9](#_Toc144212881)

[7 施 工 11](#_Toc144212882)

[7.1 一般规定 11](#_Toc144212883)

[7.2 施工准备 12](#_Toc144212884)

[7.3 施工工艺 13](#_Toc144212885)

[8 质量验收 15](#_Toc144212886)

[8.1 一般规定 15](#_Toc144212887)

[8.2 主控项目 16](#_Toc144212888)

[8.3 一般项目 17](#_Toc144212889)

[用词说明 18](#_Toc144212890)

[引用标准名录 19](#_Toc144212891)

附：条文说明 [20](#_Toc144212891)

**Contents**

[1 General provisions 1](#_Toc460853768)

[2 Terms 2](#_Toc460853769)

[3 Basicrequirements 2](#_Toc460853769)

[4 Energy efficiency diagnosis 2](#_Toc460853769)

[4.1 General requirements 4](#_Toc460853775)

[4.2 Data collection and on-site survey 4](#_Toc460853776)

[4.3 On-site inspection and testing 5](#_Toc460853776)

[4.4 Analysis and assessment 5](#_Toc460853776)

[5 Materials 3](#_Toc460853771)

[6 Design 4](#_Toc460853774)

[6.1 General requirements 4](#_Toc460853775)

[6.2 Thermal insulation design 4](#_Toc460853776)

[6.3 Structure design 5](#_Toc460853776)

[7 Construction 6](#_Toc460853777)

[7.1 General requirement 6](#_Toc460853778)

[7.2 Construction preparation 6](#_Toc460853780)

[7.3 Construction process 7](#_Toc460853780)

[8 Quality acceptance 9](#_Toc460853782)

[8.1 General requirement 9](#_Toc460853783)

[8.2 Key Items 10](#_Toc460853784)

[8.3 General Items 11](#_Toc460853785)

[Explanation of wording in this specification 14](#_Toc460853786)

[List of quoted standards 15](#_Toc460853787)

Addition: Explanation [of provisions 18](#_Toc460853787)

**1 总 则**

**1.0.1** 为规范气凝胶绝热涂料系统在既有住宅外墙节能改造中的应用，提高围护结构的保温隔热性能和室内舒适度，降低既有建筑使用能耗，保证工程质量，做到安全适用、节能环保、技术先进、经济合理，制定本规程。

【条文说明】目前我国既有建筑由于建造标准和年代不同，大量建筑节能性能普遍偏低，存在资源消耗水平高、环境负面影响大等诸多问题。2006年开始，我国逐步开展由北至南的既有住宅节能改造规模化工作。住宅节能改造主要集中在围护结构改造，即结合旧住房外立面修缮进行外墙外保温的改造，以提高能效，改善室内外环境。

针对既有住宅的墙体节能改造，气凝胶绝热涂料系统是在总结现有外墙外保温系统应用基础上应运而生的一种新型建筑墙体节能系统，是由底涂漆、气凝胶绝热中涂漆、气凝胶绝热面涂漆组成的涂料系统。

气凝胶绝热涂料系统在既有居住建筑节能改造中具有非常大的优势：

（1）具有良好保温节能效果。

（2）无需改变既有建筑墙体的外部构造，既有建筑墙体上的外挂空调设备、排水管等均不影响气凝胶绝热涂料系统的施工应用。

（3）构造层施工厚度远小于传统保温材料，可有效避免脱落等安全问题。

（4）可连续施工、不产生接缝、有效避免接缝渗漏，且工序少、施工简便、施工工期短、成本造价低、周边影响小。

（5）适用于既有建筑改造这类属于“边施工、边运行”的工程型式（即室内人员生活工作、室外墙面节能施工）。

气凝胶绝热涂料系统在工程应用的产品性能判定及建筑节能有效性方面仍存在争议，为相关工程应用、质量验收带来了困扰并影响其推广力度。因此需对气凝胶绝热涂料系统在既有住宅墙体节能改造中应用技术进行规范。

**1.0.2** 本规程适用于未进行墙体保温的既有住宅外墙节能改造工程采用气凝胶绝热涂料系统的设计、施工及质量验收。

【条文说明】主要适用于未进行墙体保温的既有住宅的外墙保温节能改造工程，已有墙体保温全部铲除翻新的既有住宅、新建建筑也可参照使用。

**1.0.3** 气凝胶绝热涂料系统的应用除应符合本规程规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

**2 术 语**

**2.0.1** 既有住宅 existing residential building

竣工验收合格已经交付供家庭居住使用的建筑。

**2.0.2** 节能改造 energy-saving renovation

在保证既有建筑的室内环境和室内人员舒适度的前提下，应用节能技术使建筑达到节能目标要求的过程。

**2.0.3** 节能诊断 energy-saving diagnosis

通过对室内热环境、墙体结构的热工性能等的查勘和测试，拟对改造住宅的能耗状况及节能潜力做出评价并出具评估报告的过程。

**3 基本规定**

3.0.1 既有住宅的气凝胶绝热涂料系统外墙节能改造应包含下列内容：

1 节能改造前应进行节能诊断；

2 应制定节能改造设计方案；

3 应制定专项施工方案；

4 应组织验收。

3.0.2 既有住宅的气凝胶绝热涂料系统外墙节能改造应先确定建筑相关部位结构和使用安全性，应按现行国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292等的有关规定进行安全性评估鉴定，出具结构安全性鉴定报告和加固建议。

【条文说明】既有住宅由于建造年代不同，结构设计和抗震设计标准不同，施工质量也不同，对墙体进行节能改造时可能会增加外墙的荷载。为保证结构结构安全，应对原建筑结构进行复核、验算，当结构安全不能满足节能改造要求时，应先进行结构加固达到要求后再进行节能改造。

3.0.3 既有住宅的气凝胶绝热涂料系统外墙节能改造的设计应兼顾建筑外立面的装饰效果，满足墙体保温、隔热、防火、防水等性能以及施工工艺可操行性的要求。

【条文说明】气凝胶绝热涂料系统兼具装饰、绝热功能，当外墙节能改造时应同步考虑改善建筑物美观度，节能改造设计方案应满足环境条件及现场情况的要求，且容易施工。

3.0.4 既有住宅的气凝胶绝热涂料系统外墙节能改造的诊断、设计和施工应由具有相应的建筑检测、设计、施工资质的单位和专业技术人员承担。

【条文说明】为确保外墙节能改造的工程质量，从节能诊断检测、设计和施工单位应具有相应资质，

3.0.5 既有住宅的气凝胶绝热涂料系统外墙节能改造应制定和实行严格的施工安全管理制度。

3.0.6 施工单位应遵守有关环境保护的法律法规，并应采取有效措施控制施工现场的各种粉尘、废气、废弃物、噪声、振动等对周围环境造成的污染和危害。

**4 节能诊断**

4.1 一般规定

**4.1.1**既有住宅外墙节能改造前应通过资料收集、现场查勘和现场检查与现场检测等方式进行节能诊断，并形成诊断报告。

【条文说明】由于既有住宅存在个体差异，使用情况也是千差万别，因此节能诊断应采用各种手段，更好地了解建筑物的现状，为制定墙体节能改造方案提供重要依据。

**4.1.2** 现场检查与现场检测应根据既有外墙饰面类型及出现的问题，选择合适的现场检查和检测方法。

4.2 资料收集与现场查勘

**4.2.1**资料收集宜包括下列内容：

**1**　项目概况，包括规模、建筑结构形式等；

**2** 建筑设计文件，包含设计变更资料；

**3** 原外墙构造、所用材料等技术资料；

**4** 原外墙历年修缮资料；

**5** 所在地城市建设规划和市容要求；

**6** 其它相关资料。

**4.2.2**现场查勘宜包括下列内容：

**1**　建筑物方位、朝向、日照、周边环境遮挡或反射等情况；

**2** 原外墙使用现状及缺陷情况；

**3** 外墙附加设施和附属设施的现状。

【4.2.1、4.2.2说明】收集的资料主要包括项目原有的相关记录和文件。资料收集和现场查勘工作很重要，了解检测对象的状况和收集有关资料，有助于确定检测内容的重点，有助于制定科学合理的检测方案。

4.3 现场检查与现场检测

**4.3.1** 现场检查与现场检测前应制定技术方案，技术方案宜包括下列主要内容：

**1**　项目概况；

**2** 现场检查与现场检测的内容、依据；

**3** 现场检查与现场检测的方法、设备；

**4** 现场检测的进度安排、安全保护措施等。

**4.3.2** 现场检查与现场检测宜符合下列规定：

**1**　既有基层为面砖时，面砖粘结可靠性、既有抹灰砂浆基层与墙体间的粘结强度宜按现行行业标准《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ 110的有关规定进行检测；

**2** 既有基层出现粉化、疏松、空鼓、开裂、剥落、渗水、泛碱、发霉、污染、褪色、铁件锈蚀等情况，宜采用观察、触摸、敲击，凿开观察等方法检查或检测；

**3** 既有基层为面砖、马赛克时，基层空鼓、松动、开裂、脱落、渗水等缺陷宜采用目测、人工敲击检查、红外线检测等方法检查或检测；

**4** 当既有基层出现大面积空鼓、开裂、渗水时，宜按现行协会标准《超声法检测混凝土缺陷技术规程》CECS 21的有关规定检测。

【条文说明】现场检查和现场检测着重对既有住宅外墙装饰材料的损坏情况进行检查，对缺陷类型、缺陷程度、部位和面积等进行记录。

**4.3.3** 外墙节能诊断应按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176的规定计算墙体的热工性能，必要时应对部分构件进行抽样检测其热工性能。热工性能的检测应符合现行行业标准《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132的有关规定。

4.4 分析评估

**4.4.1** 既有面砖粘结性能的检测结果评估可按现行行业标准《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ 110执行，且检测报告中应注明抽样部位、检测结果和破坏状态。

**4.4.2** 既有基层空鼓、开裂、渗水等缺陷的检测结果评估可按现行协会体标准《超声法检测混凝土缺陷技术规程》CECS21执行，且检测报告中应注明既有基层不密实区和内部空洞的位置、裂纹及裂缝的宽度和深度，表面损伤层厚度等。

**4.4.3**节能诊断报告报告应根据资料收集、现场查勘、现场检查与现场检测的结果进行编制**，**并应包括下列内容：

**1** 委托单位和现场查勘时间；

**2** 查勘目的、范围、主要内容、依据；

**3**　建筑物的基本情况；

**4** 墙体结构的现状与热工性能；

**5** 现场检查与现场检测的主要部位、过程、方法、数据资料、分析评价等；

**6** 节能潜力分析及改造建议。

**5 材 料**

**5.0.1** 气凝胶绝热涂料系统的性能，及底涂漆、气凝胶绝热中涂漆和气凝胶绝热面涂漆、界面处理剂、耐碱涂覆玻纤网布的性能均应符合现行协会标准《建筑绝热用薄体覆层材料》T/CECS 10XXX的有关规定。

【条文说明】配套在编协会标准《建筑绝热用薄体覆层材料》T/CECS 10XXX对既有建筑墙体修缮用绝热涂料系统的性能、底涂漆、绝热厚质中涂漆和绝热面涂漆、界面处理剂、耐碱涂覆玻纤网布的性能进行了规定，本规程的性能要求与此标准协调一致。

5.0.2 建筑外墙外表面用腻子应符合现行行业标准《建筑外墙用腻子》JG/T 157的有关规定，有害物质限量应符合现行国家标准《建筑用墙面涂料中有害物质限量》GB 18582的有关规定。

5.0.3 修补砂浆应符合现行行业标准《修补砂浆》JC/T 2381的有关规定。

**6 设 计**

6.1 一般规定

**6.1.1** 既有住宅的外墙节能改造应根据节能诊断结果，制定改造方案，并应进行节能改造专项设计。

**6.1.2** 既有住宅的气凝胶绝热涂料系统外墙节能改造应遵循下列原则：

**1** 当墙体不满足保温改造要求时，应加固后再进行保温处理；

**2** 气凝胶绝热涂料系统与基层墙体结合应牢固可靠，并应保证整个系统的使用性能和耐久性能；

**3** 气凝胶绝热涂料系统应能适应基层的正常变形而不产生剥落、空鼓或裂缝；

**4** 门窗洞口外侧四周墙体、女儿墙、不封闭阳台栏板及外挑构件等热桥部位应进行保温处理；

**5** 外墙的防水设计应符合国家现行标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030、《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235的有关规定。

【条文说明】气凝胶绝热涂料系统应具有抵抗主体结构变形的能力，主体结构的正常变形应不致造成系统中裂缝的形成或剥落和空鼓。系统应能抵抗由于温度和应力变化而产生的变形。

既有住宅外墙应该根据墙体的现状确定是否进行防水设防，防水设防应确保防水要求，并应考虑后续施工的可操作性。

6.2 热工与节能设计

**6.2.1** 夏热冬暖地区使用气凝胶绝热涂料系统进行节能改造时，节能设计应重点计入夏季的空调节能，可忽略冬季的采暖能耗；其他气候区使用绝热涂料系统时，围护结构热工性能应满足节能设计要求。

【条文说明】根据现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176的有关规定，不同建筑热工设计区的设计原则：夏热冬暖地区，热工设计应充分满足夏季防热要求，一般不考虑冬季保温；夏热冬冷地区热工设计应满足夏季防热要求，同时应兼顾冬季保温；其他气候区热工设计应满足冬季保温要求，一般不考虑夏季防热。因而，采用气凝胶绝热涂料系统的外墙热工设计时，对于夏热冬暖和夏热冬冷地区，节能设计时要求围护结构的温度受太阳辐射影响不应太大，其他地区节能计算时，主要考虑冬季采暖。

**6.2.2** 既有住宅外墙节能改造工程的热工设计应符合国家和地方现行节能标准的规定。当外墙的传热系数、体形系数或窗墙比不符合国家和地方现行标准的规定值时，应采用节能综合指标方法进行节能设计计算。

【条文说明】建筑节能设计方法主要有围护结构热工限值指标法和性能性指标法。围护结构热工限值指标法比较简单，而节能综合指标法，一般采用节能计算软件进行计算。采用了气凝胶绝热涂料系统的建筑在进行节能设计时，这两种方法中的任何一种均可。

**6.2.3** 当采用节能综合指标方法进行节能设计时，应采用污染修正后的太阳辐射吸收系数进行建筑能耗指标计算，计算方法应符合现行团体标准《绝热涂料系统应用技术规程》T/CECS 835的有关规定。

【条文说明】由于气凝胶绝热涂料系统一般在使用一段时间后都会受到一定程度的污染，污染后的太阳辐射吸收系数都会变大，所以当采用“节能综合指标”法进行建筑节能设计计算时，应采用污染修正后的太阳辐射吸收系数直接代入节能计算软件进行计算，需要注意围护结构不得同时采用等效热阻，以避免绝热涂料系统效果的重复计算。

**6.2.4** 夏热冬暖和夏热冬冷地区采用气凝胶绝热涂料系统进行节能设计时，应符合下列规定：

**1** 围护结构外表面换热阻*R*e宜按0.20取值；

**2** 气凝胶绝热涂料系统太阳光反射比的等效热阻应按表6.2.5取值。

**表 6.2.4 夏热冬暖地区和夏热冬冷地区外墙使用气凝胶绝热涂料系统的等效热阻值**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染修正后的太阳辐射吸收系数 | *ρc*≤0.3 | 0.3＜*ρ*≤0.4 | 0.4＜*ρc*≤0.5 | 0.5＜*ρc*≤0.6 |
| 夏热冬冷地区 | 等效热阻值*Req*（m2·K/W） | 1.2＜*K*≤1.5 | 0.19  | 0.16  | 0.12  | 0.07  |
| 1.0＜*K*≤1.2 | 0.24  | 0.20  | 0.15  | 0.09  |
| 0.7＜*K*≤1.0 | 0.28  | 0.23  | 0.18  | 0.11  |
| *K*≤0.7 | 0.40  | 0.34  | 0.25  | 0.16  |
| 夏热冬暖地区（北区） | 等效热阻值*Req*（m2·K/W） | 2.0＜*K*≤2.5 | 0.17 | 0.13  | 0.07  | 0.04  |
| 1.5＜*K*≤2.0 | 0.21  | 0.17  | 0.09  | 0.06  |
| *K*≤1.5 | 0.29  | 0.22  | 0.12  | 0.07  |
| *K*≤0.7 | 0.61  | 0.48  | 0.25  | 0.16  |
| 夏热冬暖地区（南区） | 等效热阻值*Req*（m2·K/W） | 2.0＜*K*≤2.5 | 0.27  | 0.17  | 0.10  | 0.04  |
| 1.5＜*K*≤2.0 | 0.33  | 0.21  | 0.13  | 0.06  |
| *K*≤1.5 | 0.44  | 0.29  | 0.17  | 0.07  |
| *K*≤0.7 | 0.95  | 0.61  | 0.36  | 0.16  |

注：*K*为外墙或屋面未采用建筑反射隔热涂料的传热系数，单位W/(m2·K)。

**3** 气凝胶绝热中涂漆的热阻应按下式计算：

$R=\frac{δ}{λ}$ （6.2.6）

式中：*R*——绝热厚质中涂漆的热阻（m2·K / W）；

*δ*——绝热厚质中涂漆的厚度（m）；

*K* ——绝热厚质中涂漆的导热系数，应取0.044W/(m·K)。

**4** 气凝胶绝热涂料系统热工计算应为以上各值的加和。

【条文说明】同现行协会标准《绝热涂料系统应用技术规程》T/CECS 835协调一致，增加了夏热冬暖地区墙体K值大于2.0 W /（m2·K）的内容。推导及模拟同现行协会标准《绝热涂料系统应用技术规程》T/CECS 835。

6.3 构造设计

**6.3.1** 既有住宅饰面层为旧涂层时，当采用气凝胶绝热涂料系统进行节能改造和饰面翻新，墙体基本构造由墙体基层、腻子层、底涂层、中涂层和面涂层构成（图6.3.1）。腻子层的设置应视旧涂层种类而定，若为平涂层，则无需腻子层，若为质感涂层，应先采用腻子找平。



**图6.3.1 既有住宅外墙采用气凝胶绝热涂料系统节能改造时的基本构造**

1—基层墙体； 2—腻子层；3—底涂层；4—中涂层；5—面涂层

**6.3.2** 既有建筑的饰面层为旧瓷砖或马赛克时，当采用气凝胶绝热涂料系统进行节能改造和饰面翻新，墙体基本构造由墙体基层、界面处理层、腻子层、底涂层、中涂层和面涂层构成（图6.3.2）。



**图6.3.2 既有住宅饰面层为旧瓷砖或马赛克时采用气凝胶绝热涂料系统时的基本构造**

1—墙体基层； 2—界面处理剂层；3—腻子层；4—底涂层；5—中涂层；6—面涂层

**6.3.3** 既有住宅外墙采用气凝胶绝热涂料系统进行节能改造和饰面翻新时，宜结合建筑造型设置分格缝，防水密封设计应符合下列规定：

**1** 檐口、窗台、阳台、线脚等构造应设置滴水线（槽）；

**2** 女儿墙、阳台栏杆压顶的顶面应有指向内侧的泛水坡；

**3** 坡屋面檐口应超出外墙面；

**4** 外墙上安装的设备、穿墙管线或支架等应固定于基层上，并应做好密封和防水设计；

**5** 基层墙体变形缝处应做好防水和保温构造处理。

【条文说明】为延长外墙气凝胶绝热涂料系统的使用寿命，墙面应有建筑技术处理及涂装设计。外窗的挡水坡端、檐口、窗盘底部应采取滴水线构造措施；女儿墙及阳台的压顶，粉刷面应有指向内侧的泛水坡度；对坡屋面建筑物的檐口，应超出外墙面，防止雨水玷污墙面。对于涂刷面积较大的墙面，应做墙面装饰性分格设计。对于外墙管道与设备，如空调室外机组、脱排机等，应做合理的建筑处理，以减少外墙饰面的污染。

**7 施 工**

7.1 一般规定

**7.1.1** 既有住宅外墙节能改造采用气凝胶绝热涂料系统施工前，应根据节能诊断报告、节能改造专项设计资料编制施工组织设计及专项施工方案，应正确评估工程对周边建筑和设施设备的影响程度，编制应急处理预案。

【条文说明】为确保工程施工质量，应根据根据节能诊断报告、节能改造专项设计资料，结合实际情况，编制专项施工方案。

**7.1.2** 施工人员应进行技术交底和专业技术培训，对施工过程及结果实行质量控制。

【条文说明】施工人员的施工水平对施工质量影响较大，故应在施工前对相关人员进行技术交底和必要的实际操作培训，技术交底和培训均应留有记录。

**7.1.3** 气凝胶绝热涂料系统所用的材料应有产品合格证书和性能检验报告，系统性能和材料的品种、规格、性能应符合设计要求。材料进场应按规定见证取样送检，并应提供检验报告。

**7.1.4** 大面积施工前，应在现场采用相同材料、构造做法和工艺制作样板工程，并经建设相关各方确认后方可进行工程施工。样板工程应保留至竣工。

【条文说明】工程施工前做好样板工程的目的：一是使操作人员预先掌握所用材料的特性、配比、操作要点等；二是是否符合设计要求；三是成为大面积工程施工质量的参照物。

**7.1.5** 气凝胶绝热涂料系统涂饰施工温度不宜低于5℃，且施工温度范围应符合产品说明书要求。施工时，空气相对湿度不宜大于85%。当遇大雾、6级及以上大风天气和雨天时，应停止户外施工。

【条文说明】施工温度是指施工环境温度和涂饰基层温度。根据经验当施工环境相对湿度大于85%，将不利涂料成膜；由于大风、大雾、下雨施工，将妨碍涂膜的养护，因而此时室外工程应停止施工。

**7.1.6** 既有住宅外墙节能改造采用气凝胶绝热涂料系统的施工安全应符合下列规定：

**1** 施工期间应采取安全防护措施；

**2** 施工现场作业区和危险区应设置安全警示标志；

**3** 当改造外立面紧邻人行道或车行道时，应在该道路上方搭建安全顶棚，并应设置警示和引导标志；

**4** 当实施拆除作业或建材、设备、工具的传送和堆放时，不得高空抛掷和重摔重放，并应采取防止剔凿物及粉尘散落的措施；

**5** 吊篮等应经检测合格后方可使用；

**6** 脚手架的搭设和连接应牢固，且安全检验应合格。

**7.1.7** 施工过程中和施工完成后应做好半成品、成品的保护。

【条文说明】涂料施工完毕应注意成品保护，这是保证工程竣工和今后正常使用的必要措施。

7.2 施工准备

**7.2.1** 既有住宅外墙节能改造采用气凝胶绝热涂料系统施工前，应具备下列条件：

**1** 应拆除空调室外机、窗护栏、雨落管等附着物，并应妥善保管，施工后恢复或更换；

**2** 伸出外墙面的水落管、进户管线的连接件应安装完毕；

**3** 应移除附着在外墙的线路，在建筑物周围设立制成保护，施工后恢复。

**7.2.2** 既有住宅墙面为旧涂层时，基层处理应符合下列规定：

**1** 墙面污染部位表面宜用高压水冲洗；对污染严重的部位采用中性的清洁剂清洗，锈迹和析碱采用弱酸溶液处理，再用高压水冲洗干净；

**2** 墙面起皮和剥落部位应彻底铲除剥并清理干净，再用钢丝刷或砂纸除去残留的涂膜，并将墙面清洗干净；

**3** 墙面粉化部位宜用高压水枪冲洗直至无析出物，干燥后涂刷底涂漆；

**4** 墙面空鼓部位应先剔除干净，并将基层凿毛并除去灰尘；充分润湿后分2～3次用修补砂浆修补平整；

**5** 当墙面裂缝宽度小于2mm时，可直接采用修补腻子修补，并应在良好天气状况下干燥24h；若裂缝宽度大于2mm时，应沿裂缝扩凿成V形沟槽，清除浮渣和灰尘后浇水润湿，用聚合物水泥修补砂浆分层补抹牢固、严实、平整；

**6** 墙面藻类及霉菌部位应用漂白粉水或专用抗藻防霉清洗剂等清洗干净；

**7** 当基层表面含水率大于10%时，宜晾干至10%以下；当基层面含水率小于或等于8%，宜进行喷水湿润，晾至表面无水渍后，用外墙界面剂毛化处理；

**8** 当基层表面的PH值大于10时，宜养护至PH值10以下或用耐水耐碱腻子刮涂封闭。

**7.2.3** 既有住宅墙面为瓷砖或马赛克时，基层处理应符合下列规定：

**1** 清除松动、起壳的马赛克或面砖，清除表面的灰尘、杂质等，用修补砂浆修补，直至与马赛克或面砖平齐；

**2** 当墙面裂缝宽度小于2mm时，可直接采用修补腻子修补，并应在良好天气状况下干燥24h；若裂缝宽度大于2mm时，应沿裂缝扩凿成V形沟槽，清除浮渣和灰尘后浇水润湿，用聚合物水泥修补砂浆分层补抹牢固严实，以略低于瓷砖面为止；

**3** 将修补好的旧墙面清洗干净，用专用墙体界面处理剂进行界面处理。

【7.2.2、7.2.3说明】在长期的使用过程中，既有住宅外墙面存在各种缺陷，处理时应根据缺陷种类采取不同的处理方式，处理的原则是保证旧有墙面的坚实、清洁和干燥。

**7.2.4** 气凝胶绝热涂料系统施工现场存放应符合下列规定：

**1** 材料应存放于阴凉干燥且通风的环境内，贮存温度应为5℃～40℃。存放地点应防止阳光直射，并应符合国家有关可燃品的消防规定。

**2** 材料应按品种、批号、颜色分别堆放。

7.3 施工工艺

**7.3.1** 气凝胶绝热涂料系统施工应按基层处理→腻子→底涂漆→气凝胶绝热中涂漆→气凝胶绝热面涂漆的顺序进行，并应符合下列规定：

**1** 涂饰工程后一道材料应在前一道材料表面干燥后进行施工；

**2** 涂饰材料应涂饰均匀，各层涂饰材料应结合牢固。

**7.3.2** 腻子批涂应符合下列规定：

**1** 应分道施工，宜为2道～3道，每道厚度不应大于2mm，腻子与基层间及腻子层间应粘结牢固；

**2** 每道腻子打磨后应扫除粉尘，最后一道腻子应打磨至平整。

**7.3.3** 底涂漆涂饰宜采用辊涂、刷涂或喷涂工艺，应自上而下、先细部后大面施工。

**7.3.4** 气凝胶绝热中涂漆宜采用批涂或喷涂施工。批涂施工应分道进行，每道厚度不应大于1mm，各层间应压实粘结牢固；喷涂施工可一次成型至规定厚度。对有特殊要求的工程，可增加气凝胶绝热中涂漆的涂饰遍数。

**7.3.5** 气凝胶绝热面涂漆施工应符合下列规定：

**1** 同一墙面或同一作业面同一颜色的涂饰应用相同批号的材料；

**2** 涂饰宜采用辊涂、刷涂或喷涂工艺。辊涂和刷涂时，应充分盖底、不透虚影、表面均匀。喷涂时，应控制涂料粘度和喷枪压力，保持涂层均匀、不露底、不流坠、色泽均匀；

**3** 涂饰施工应自上而下、先细部后大面进行，涂饰施工分段应以墙面分格缝（线）、阴阳角或落水管为分界线，并应做好接茬部位的处理；

**4** 宜涂饰两道，待第一道干透后方可施工第二道。

【条文说明】涂料施工由建筑物自上而下施工可避免涂饰时可能发生的涂料液滴沾污下面已涂刷完毕的墙面上。大面积墙面根据设计要求分格作业，有利于提高装饰效果。

**7.3.6** 被污染的部位，应在涂饰材料未干时清除。

【条文说明】施工时，一旦被沾污，应随时清除被沾污的部分。

**8 质量验收**

8.1 一般规定

**8.1.1** 既有住宅外墙采用气凝胶绝热涂料系统进行节能改造后，应进行节能改造工程施工质量验收，并应国家现行标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411、《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210等的有关规定。

**8.1.2** 气凝胶绝热涂料系统的组成材料进场时，应提供产品合格证、产品出厂检验报告、有效期内的型式检验报告等。并应按表8.1.2的规定进行抽样复验，抽样数量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对于检查数量的规定。复验应为见证取样送检。

**表8.1.2 材料进场复验项目**

|  |  |
| --- | --- |
| 材料名称 | 复验项目 |
| 绝热厚质中涂漆 | 比重、粘结强度、导热系数、垂直发射率 |
| 绝热面涂漆 | 太阳光反射比、近红外反射比、垂直发射率 |

**8.1.3** 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，施工完成后应进行节能保温分项工程验收。

**8.1.4** 既有住宅气凝胶绝热涂料系统外墙节能改造工程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必要的图像资料：

**1** 既有基层及其处理；

**2** 脚手架洞眼、各种孔洞处理；

**3** 腻子层的施工；

**4** 气凝胶底涂漆的施工；

**5** 气凝胶绝热中涂漆的施工。

**8.1.5** 既有住宅气凝胶绝热涂料系统外墙节能改造工程施工质量验收应提供下列资料：

**1** 节能改造方案、设计图纸、设计说明，计算复核资料等；

**2** 系统及主要组成材料的出厂合格证、性能检测报告、进场验收记录、复验报告，系统有效期内型式检验报告；

**3** 经认可的施工方案；

**4** 隐蔽工程验收记录和图像资料；

**5** 施工记录，检验批、分项工程验收记录；

**6** 其他资料。

**8.1.6** 气凝胶绝热涂料系统的检验批划分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和《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210的有关规定。

8.2 主控项目

**8.2.1** 气凝胶绝热涂料系统组成材料品种、型号和性能应符合设计要求。

检验方法：检查产品合格证、出厂检测报告和有效期内的系统型式检验报告、进场复验报告等质量证明文件。

**8.2.2** 气凝胶绝热中涂漆和绝热面涂漆进场后，应按本规程第8.1.2条的规定进行现场抽样复验。

检验方法：随机抽样送检，检查复验报告。

**8.2.3** 气凝胶绝热涂料系统施工完成后应进行太阳光反射比和近红外反射比现场检验，现场检测值不应低于设计值的90%。

检查方法：依据现行团体标准《气凝胶绝热厚型涂料系统应用技术规程》T/CECS 835的有关规定进行现场检测。

检查数量：同厂家、同品种产品，按照扣除门窗洞后的墙面面积，在5000m2以内时应复验1次；当面积增加时，每增加5000m2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，可合并计算保温墙面抽检面积。

**8.2.4** 气凝胶绝热涂料系统施工前应按设计和施工方案的要求对既有基层进行处理，处理后的基层应符合施工方案的要求。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

**8.2.5** 气凝胶绝热涂料系统构造做法应符合设计要求，并应按施工方案施工。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查；核查施工记录和隐蔽工程验收记录。必要时应用抽样剖开检查或节能构造的现场实体检验方法。

检查数量：全数检查。

**8.2.6** 检查数量为每个检验批抽查不少于3处，气凝胶绝热涂料系统的施工应符合下列规定：

**1** 系统与基层必须粘结牢固，无剥落和空鼓现象；

检验方法：核查隐蔽工程验收记录。

**2** 气凝胶绝热中涂漆的厚度应符合设计要求。

检验方法：核查隐蔽工程验收记录。

**8.2.7** 涂饰工程的颜色、色泽、图案应符合设计要求。

检验方法：观察。

**8.2.8** 涂饰工程应涂饰均匀、粘结牢固，不得漏涂、透底、开裂、起皮和掉粉。

检验方法：观察；手摸检查。

8.3 一般项目

**8.3.1** 气凝胶绝热涂料系统与其他装修材料和构件衔接处应吻合，界面应清晰。

检验方法：观察。

检验数量：全数检查。

**8.3.2** 气凝胶绝热涂料系统涂饰质量和检验方法应符合表8.3.2的规定。

**表8.3.2 气凝胶绝热涂料系统涂饰质量和检验方法**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项次 | 项目 | 涂刷质量 | 检验方法 |
| 1 | 颜色 | 均匀一致 | 观察 |
| 2 | 反锈、泛碱、咬色 | 不允许 | 观察 |
| 3 | 开裂 | 不允许 | 观察 |

**8.3.3** 气凝胶绝热涂料系统施工允许偏差和检验方法应符合表8.3.3的规定。

**表8.3.3 气凝胶绝热涂料系统施工允许偏差和检验方法**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
| 立面垂直度 | 4 | 用2m靠尺和楔形塞尺检查 |
| 表面平整度 | 4 | 用2m垂直检查尺检查 |
| 阴阳角方正 | 4 | 用200mm方尺检查 |
| 装饰线、分色线直线度 | 2 | 拉5m线，不足5m拉通线，用钢直尺检查 |

**用词说明**

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，在条件许可时首先应这样做的：

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，采用“可”。

**引用标准名录**

本规程引用以下标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用本标准；不注日期的，是最新版适用于本标准。

《民用建筑热工设计规范》GB 50176

《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210

《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292

《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411

《建筑用墙面涂料中有害物质限量》GB 18582

《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132

《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235

《建筑反射隔热涂料节能检测标准》JGJ/T 287

《建筑外墙用腻子》JG/T 157

《修补砂浆》JC/T 2381

《建筑反射隔热涂料应用技术规程》T/CECS 750

《气凝胶绝热厚型涂料系统应用技术规程》T/CECS 835

《建筑绝热用薄体覆层材料》T/CECS 10XXX

**中国工程建设标准化协会标准**

绝热用薄体覆层材料工程技术规程

**T/CECS XXX-202x**

**条文说明**

**制 定 说 明**

本标准制定过程中，编制组进行了绝热涂料系统发展现状的调查研究，总结了我国绝热涂料系统在既有建筑墙面应用的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，通过对绝热涂料系统进行构造设计和性能研究，取得了阶段性成果。

本标准编制原则为：（1）科学合理、具有可操作性；（2）实事求是，规程使用人应严格遵守规程有关规定；（3）保证施工效率的同时又能保证质量等。

关于绝热涂料系统适用范围和应用高度等重要问题，编制组给出了具有可操作性的解决措施，编制组将对其他尚需深入研究的有关问题多方取证、试验探究和工程应用后对规程进行更新补充。

为便于广大技术和管理人员在使用本规程时能正确理解和执行条款规定，《建筑绝热用薄体覆层材料工程技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条款的规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项等进行了说明。本条文说明不具备与标准正文及附录同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

**目 次**

[1 总 则](#_Toc144212869)

[2 术 语](#_Toc144212870)

[3 基本规定](#_Toc144212871)

[4 节能诊断](#_Toc144212872)

[4.1 一般规定](#_Toc144212873)

[4.2 资料收集与现场查勘](#_Toc144212874)

[4.3 现场检查与现场检测](#_Toc144212875)

[4.4 分析评估](#_Toc144212876)

[5 材 料](#_Toc144212877)

[6 设 计](#_Toc144212878)

[6.1 一般规定](#_Toc144212879)

[6.2 热工与节能设计](#_Toc144212880)

[6.3 构造设计](#_Toc144212881)

[7 施 工](#_Toc144212882)

[7.1 一般规定](#_Toc144212883)

[7.2 施工准备](#_Toc144212884)

[7.3 施工工艺](#_Toc144212885)

[8 质量验收](#_Toc144212886)

[8.1 一般规定](#_Toc144212887)

[8.2 主控项目](#_Toc144212888)

[8.3 一般项目](#_Toc144212889)