



T/CECS XXX- 202X

中国工程建设标准化协会标准

纳米晶瓷保温隔热材料应用技术规程

**Technical specification for application of nano-crystalline
porcelain insulation materials**

拟改：纳米晶瓷保温隔热系统技术规程

（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 XX 出版社

中国工程建设标准化协会标准

纳米晶瓷保温隔热材料应用技术规程

Technical specification for application of nano-crystalline
porcelain insulation materials

T/CECS XXX-20XX

主编单位：苏州美尔邦纳米材料有限公司

中国国检测试控股集团股份有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：202X 年 X 月 1 日

中国 XX 出版社

202X 北 京

前 言

《纳米晶瓷保温隔热系统技术规程》（以下简称“规程”）根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2023 年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字〔2023〕50 号）的要求进行编制。编制组经过深入调查研究，认真总结工程应用的实践经验，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分 7 章，主要内容包括：总则、术语、基本规定、系统及组成材料、设计、施工、验收。

本文件的某些内容可能直接或间接涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会建筑材料分会归口管理，由苏州美尔邦纳米材料有限公司负责具体技术内容的解释。实施过程中如有意见或建议，请反馈至苏州美尔邦纳米材料有限公司（地址：江苏省苏州市常熟市虞山街道秦坡路 2 号。邮政编码：215500，邮箱：69614892@qq.com）。

主编单位：苏州美尔邦纳米材料有限公司

中国国检测试控股集团股份有限公司

参编单位：常熟市工程质量检测中心有限公司

常熟市工程质量监督站

常熟市建设工程施工图审查中心

中国建筑材料工业规划研究院

江苏佳翰项目管理咨询有限公司

苏州城市建筑设计院

深圳市中装建设集团有限公司

全装联（北京）科技产业发展有限公司

海南恒坤新材料科技有限公司

海南驰冠科技有限公司

北京华信宸科技有限公司

主要起草人：殷 健 陈兴生 孙飞龙 刘顺利 王卫良

浦辛刚 程东惠 李永玲 刘丰钧 陈忠莉

王奕忱 曾 威 王婉伊 牛 洋

主要审查人：

目 次

1 总 则	1
2 术 语	2
3 基本规定	3
4 系统及组成材料	4
5 设 计	7
5.1 一般规定	7
5.2 构造设计	7
5.3 既有建筑节能改造设计	9
5.4 热工设计	10
6 施 工	11
6.1 一般规定	11
6.2 施工流程	11
6.3 施工作业	13
7 验 收	14
7.1 一般规定	14
7.2 主控项目	15
7.3 一般项目	16
用词说明	17
引用标准名录	18
附：条文说明	20

Contents

- 1 General provisions
- 2 Terms
- 3 Basic requirements
- 4 System and constituent materials
- 5 Design
 - 5.1 General requirements
 - 5.2 Structural design
 - 5.3 Energy-saving renovation design for existing buildings
 - 5.4 Thermal design
- 6 Construction
 - 6.1 General requirements
 - 6.2 Construction process
 - 6.3 Construction work
- 7 Acceptance
 - 7.1 General requirements
 - 7.2 Dominant item
 - 7.3 General item
- Explanation of wording
- List of quoted standards
- Addition: Explanation of provisions

1 总 则

1.0.1 为规范纳米晶瓷保温隔热系统的技术要求，提高建筑物保温隔热性能，保障工程质量，做到安全适用、技术先进、经济合理，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于纳米晶瓷保温隔热系统在新建、改建、扩建和既有建筑节能改造中的墙体保温工程设计、施工和验收。

1.0.3 纳米晶瓷保温隔热系统在建筑节能工程中的应用，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 纳米晶瓷保温隔热系统 nano-crystalline porcelain insulation system

应用于建筑墙体，由底涂层、纳米晶瓷保温隔热材料组成的保温隔热层以及饰面层复合构成的保温隔热构造，简称纳米晶瓷涂层系统。

2.0.2 纳米晶瓷保温隔热材料 nano-crystalline porcelain insulation materials

以复合陶瓷微珠为主要功能材料，添加成膜物质、助剂、填料等制备而成的，具有大气窗口发射率高的热辐射阻隔涂覆涂料，简称纳米晶瓷材料。

2.0.3 复合陶瓷微珠 composite ceramic microspheres

以氧化铝、氧化钇、氧化锆等多种纳米级金属氧化物经过高温造粒制备成的陶瓷微珠按一定比例进行配比混合而成的具有优异的热辐射阻隔效应的产品。

2.0.4 专用底漆 special primer

由合成树脂乳液为主要粘结材料，配以助剂、填料等制成，具有封闭、抗渗、抗泛盐碱作用的基层表面处理材料，简称底漆。

2.0.5 大气窗口发射率 atmospheric window emissivity

热辐射体在半球方向上 $8\mu\text{m}\sim 14\mu\text{m}$ 波段内的辐射出射度与处于相同温度下相同波段内黑体的辐射出射度的比值。

2.0.6 热阻 additional thermal resistance

表征纳米晶瓷保温隔热涂层节能贡献的参数。通过分别测得试验基墙的传热系数 K_0 、试验基墙施涂纳米晶瓷保温隔热涂层后的传热系数 K_i ，换算成热阻，两个热阻之间的差值为纳米晶瓷保温隔热涂层的热阻。

3 基本规定

3.0.1 纳米晶瓷保温隔热系统中，保温层应与基层可靠连接，系统耐候性能应符合现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 的有关规定。

3.0.2 纳米晶瓷保温隔热系统应具有防火构造措施和承受规定时限内火焰辐射及阻绝火势蔓延的性能，并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

3.0.3 纳米晶瓷保温隔热系统的防水、防潮和保温、隔热性能设计应符合国家现行标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《公共建筑节能设计标准》GB 50189、《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134、《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75 的有关规定。

4 系统及组成材料

4.0.1 纳米晶瓷涂层系统的性能应符合表 4.0.1 的规定。

表 4.0.1 纳米晶瓷涂层墙体保温隔热系统性能

项目	性能指标	试验方法
系统拉伸粘结强度, MPa	≥ 0.25	现行行业标准《合成树脂乳液砂壁状建筑涂料》JG/T 24
抗冲击性, 次	≥ 10	现行行业标准《外墙内保温板》JG/T 159
吸水量, kg/m ²	系统在水中浸泡 1h 后的吸水量应小于 1.0	现行行业标准《建筑外墙用腻子》JG/T 157
耐候性	未出现空鼓、剥落或脱落、开裂等破坏, 无裂缝渗水	现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144
耐冻融 (30 次)	无空鼓、剥落, 无可见裂缝	

4.0.2 底漆的性能指标应符合表 4.0.2 的规定。

表 4.0.2 底漆性能指标

项目	性能指标	试验方法
容器中状态	无硬块, 搅拌后呈均匀状态	现行行业标准《建筑内外墙用底漆》JG/T 210
施工性	涂刷无障碍	
低温稳定性 (循环 3 次)	不变质	现行国家标准《乳胶漆耐冻融性的测定》GB/T 9268
漆膜外观	正常	现行行业标准《建筑内外墙用底漆》JG/T 210
干燥时间 (表干), h	≤ 2	现行国家标准《漆膜、腻子膜干燥时间测定法》GB/T 1728
拉伸粘结强度, MPa	≥ 0.30	现行行业标准《混凝土界面处理剂》JC/T 907
耐水性	96h 无异常	现行国家标准《漆膜耐水性测定法》GB/T 1733
耐碱性	48h 无异常	现行国家标准《建筑涂料 涂层耐碱性的测定》GB/T 9265

4.0.3 纳米晶瓷保温隔热材料的性能指标应符合表 4.0.3 的规定。

表 4.0.3 纳米晶瓷保温隔热材料性能指标

项目		性能指标		试验方法
容器中状态		搅拌后无结块，呈均匀状态		现行国家标准《复层建筑涂料》GB/T 9779
施工性		涂刷无障碍		
干燥时间（表干），h		≤4		现行国家标准《漆膜、腻子膜干燥时间测定法》GB/T 1728
低温稳定性（3次循环）		不变质		现行国家标准《乳胶漆耐冻融性的测定》GB/T 9268
耐水性		168h无异常		现行国家标准《漆膜耐水性测定法》GB/T 1733
耐碱性		96h无异常		现行国家标准《建筑涂料涂层耐碱性的测定》GB/T 9265
粘结强度，MPa	标准状态	≥0.8		现行国家标准《复层建筑涂料》GB/T 9779
	浸水后	≥0.6		
柔韧性		直径 100mm 无裂纹		现行国家标准《漆膜、腻子膜 柔韧性测定法》GB/T 1731
放射性核素限量	内照射指数（IRa）	≤1.0		现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566
	外照射指（I _γ ）	≤1.0		
干密度，kg/m ³		260～380		现行国家标准《无机硬质绝热制品试验方法》GB/T 5486
燃烧性能等级		A（A2）		现行国家标准《防火材料制作标准》GB 8624
热阻，（m ² ·K）/W		4mm	≥0.45	现行国家标准《绝热 稳态传热性质的测定 标定和防护热箱法》GB/T 13475
		5mm	≥0.58	
		6mm	≥0.65	
		7mm	≥0.70	

4.0.4 耐碱玻纤网格布的性能指标应符合表 4.0.4 的规定。

表 4.0.4 玻纤网格布性能指标

项 目		性 能 指 标		试 验 方 法
		外墙外侧	外墙内侧	
单位面积质量, g/m ²		≥160	≥120	现行国家标准《增强制品试验方法 第 3 部分: 单位面积质量的测定》GB/T 9914.3
经、纬密度, 根/25mm		4×4	4×4	现行国家标准《增强材料机织物试验方法 第 2 部分: 经、纬密度的测定》GB/T 7689.2
拉伸断裂强力, N/50mm	经向	≥1200	≥700	现行国家标准《增强材料机织物试验方法 第 5 部分: 玻璃纤维拉伸断裂强力和断裂伸长的测定》GB/T 7689.5
	纬向	≥1200	≥700	
断裂伸长率, %		≤4.0		
耐碱拉伸断裂强力保留率 (经纬向), %		≥65		现行国家标准《玻璃纤维网布耐碱性试验方法 氢氧化钠溶液浸泡法》GB/T 20102

5 设 计

5.1 一般规定

5.1.1 纳米晶瓷涂层系统应用于下列场景：

- 1 外墙外保温；也可以和其他保温系统组合使用；
- 2 外墙内保温；也可以和其他保温系统组合使用；
- 3 分户墙、楼梯间等墙体保温；

5.1.2 纳米晶瓷涂层系统的类型、规格等应根据工程特性、节能要求、墙体使用部位等情况选用。

5.1.3 纳米晶瓷涂层保温隔热层的厚度宜为 4mm~7mm。当纳米晶瓷涂层厚度大于 5mm 时，应设置一道玻纤网布，玻纤网布搭接长度应为 100mm。

5.1.4 纳米晶瓷保温隔热涂层应用时，基层墙面应符合下列规定：

1 基层为其他保温系统构造时，应在其他保温系统完工后，在其抹面砂浆层开始做纳米晶瓷涂层系统；

2 既有建筑修缮时，外墙经过凿除部分原有保温层后，宜使用轻质砂浆进行修补，抗裂砂浆厚度大于或等于 5mm 时，应压入一道网格布找平，找平后平整度应达到 $\pm 1\text{mm}$ 。

5.2 构造设计

5.2.1 纳米晶瓷涂层系统基本构造及组成材料应符合表 5.2.1-1~5.2.1-5 的规定。

表 5.2.1-1 纳米晶瓷涂层墙体外保温隔热系统基本构造

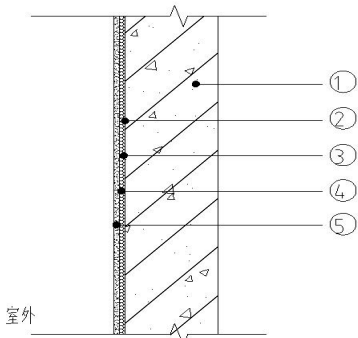
构造层	材料名称	构造示意图
① 基墙	混凝土墙体或砌块墙体	
② 找平层	界面剂 + 水泥砂浆	
③ 底涂层	底漆	
④ 保温隔热层	纳米晶瓷材料	
⑤ 饰面层	饰面材料	

表 5.2.1-2 纳米晶瓷涂层墙体内保温隔热系统基本构造

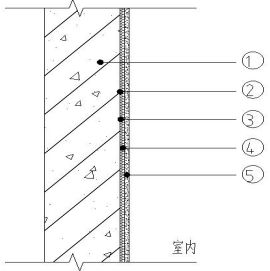
构造层	材料名称	构造示意图
① 基墙	混凝土墙体或砌块墙体	 5.2.1-2
② 找平层	界面剂 + 水泥砂浆	
③ 底涂层	底漆	
④ 保温隔热层	纳米晶瓷保温隔热材料	
⑤ 饰面层	饰面材料	

表 5.2.1-3 纳米晶瓷涂层墙体内保温隔热系统（涉水区域）基本构造

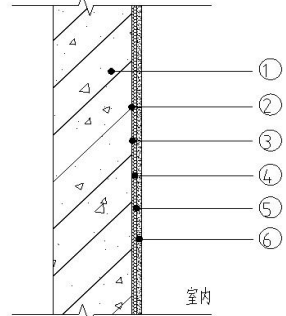
构造层	材料名称	构造示意图
① 基墙	混凝土墙体或砌块墙体	 5.2.1-3
② 找平层	界面剂 + 水泥砂浆	
③ 底涂层	底漆	
④ 保温隔热层	纳米晶瓷材料	
⑤ 防水层	由单体设计定	
⑥ 饰面层	饰面材料	

表 5.2.1-4 纳米晶瓷涂层墙体隔热系统与其他内保温系统组合特殊构造

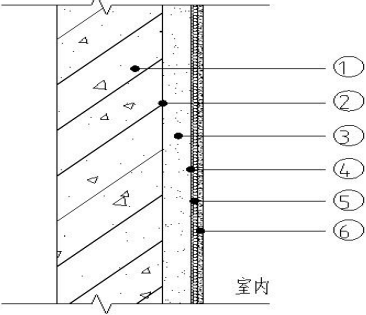
构造层	材料名称	构造示意图
① 基层	混凝土墙体或砌块墙体	 5.2.1-4
② 找平层	界面剂 + 水泥砂浆	
③ 内保温系统	由单体设计定	
④ 底涂层	底漆	
⑤ 保温隔热层	纳米晶瓷材料	
⑥ 饰面层	饰面材料	

表 5.2.1-5 纳米晶瓷涂层墙体隔热系统与其他外保温系统组合特殊构造

构造层	材料名称	构造示意图
① 基层	混凝土墙体或砌块墙体	
② 找平层	界面剂 + 水泥砂浆	
③ 外保温系统	由单体设计定	
④ 底涂层	底漆	
⑤ 保温隔热层	纳米晶瓷材料	
⑥ 饰面层	饰面材料	

5.3 既有建筑节能改造设计

5.3.1 既有建筑保温隔热改造设计应兼顾建筑外立面的装饰效果，并应满足外墙及屋面保温、隔热、阻燃、防水等要求。

5.3.2 既有建筑外墙外保温系统节能改造时，应在对外保温系统现状及安全性进行分析、诊断、预评估的基础上制定方案。

5.3.3 外墙外保温系统改造时，应视下列不同外墙墙面进行不同处理：

1 已开裂、疏松的外墙外保温系统墙面，将其铲除后应涂刷界面砂浆，采用轻质砂浆修补找平；

2 涂料饰面，宜使用钢丝刷将原有腻子层及饰面刷去至找平层，并应涂刷界面砂浆，测试原水泥砂浆找平层的拉伸粘结强度，应符合现行行业标准《抹灰砂浆技术规程》JGJ/T 220 的有关规定；

3 面砖、马赛克、水刷石等旧饰面，应对旧饰面进行检查，将饰面空鼓或疏松部位铲除后进行修补，并应进行界面处理，界面砂浆与旧饰面的粘接强度不应小于 0.4MPa。

5.3.4 既有建筑外墙保温隔热修缮的基本构造及组成材料应符合表 5.3.4 的规定。

表 5.3.4 既有建筑外墙保温隔热修缮的基本构造

构造层	材料名称	构造示意图
① 基层	混凝土墙体或砌块墙体	
② 找平层	界面剂 + 水泥砂浆	
③ 底涂层	底漆	
④ 保温隔热层	纳米晶瓷保温隔热材料	
⑤ 饰面层	饰面材料	

5.4 热工设计

5.4.1 采用纳米晶瓷涂层系统节能设计时，墙体应在满足现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 中冬季保温防结露要求的条件下进行保温隔热设计。

5.4.2 建筑墙体使用纳米晶瓷涂层系统进行隔热、节能计算时，外墙面平均传热系数应按下式计算：

$$R_{\text{设计}} = 0.9 \times R \quad (5.4.2)$$

式中： $R_{\text{设计}}$ ——设计计算值；

0.9——热阻修正系数；

R ——某厚度下纳米晶瓷保温隔热涂层的热阻，按本规程表 4.0.3 取值。

6 施 工

6.1 一般规定

6.1.1 纳米晶瓷涂层系统的施工，应根据设计和本规程的要求编制工程专项施工方案，并应对施工人员进行技术交底和专业技术培训。

6.1.2 纳米晶瓷涂层系统大面积施工前，应在现场采用相同材料构造做法和工艺制作样板墙或样板间，样板墙或样板间应经各方确认并应保留到竣工。

6.1.3 纳米晶瓷涂层系统施工环境温度不宜低于 5℃,且应符合产品说明书要求的施工温度范围；施工时空气相对湿度不宜大于 85%；当遇 5 级以上大风、雨天时，应停止户外施工。

6.1.4 纳米晶瓷涂层系统施工的安全防护、劳动保护、防火措施应按现行国家标准《涂装作业安全规程涂漆工艺安全及期通风》GB 6514 和《涂装作业安全规程安全管理通则》GB 7691 的有关规定执行。

6.1.5 纳米晶瓷涂层系统材料进场必须经过验收合格，应存放在干燥、通风的室内。

6.1.6 施工现场系统组成材料应见证取样送有资质的检测单位检测，经检测合格后方可使用。

6.1.7 既有建筑修缮墙面施工前应对基层已脱落、空鼓或渗水处铲除，清理干净，涂刷一道界面剂，并应采用不低于 M10 的砂浆进行修补找平，与墙体应结合牢固。

6.2 施工流程

6.2.1 纳米晶瓷涂层墙体保温隔热系统施工宜按图 6.2.1 所示流程进行。

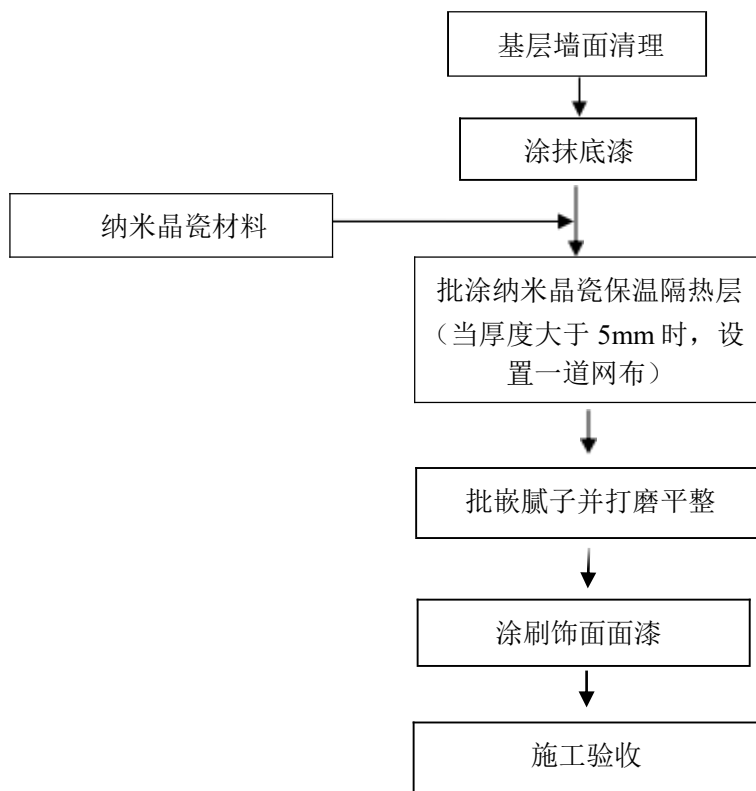


图 6.2.1 纳米晶瓷涂层系统施工工艺流程图

6.2.2 纳米晶瓷涂层系统施工应自上而下、先细部后大面积进行。既有建筑修缮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。

6.2.3 纳米晶瓷涂层系统的施工应在基层验收合格后进行，基层的质量要求应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的有关规定，并应符合下列规定

- 1 基层应牢固，不开裂、不掉粉、不起砂、不空鼓、无剥落；
- 2 基层应清洁，表面无灰尘、无浮浆、无油迹、无霉点、无盐类和无青苔等杂物；
- 3 基层应干燥；
- 4 基层表面应平整，立面垂直、阴阳角垂直、方正，平整度及垂直度应符合相关标准的要求；
- 5 门窗框或附框应安装完毕，穿越墙体的进户管线以及墙面上的管、线盒，卫生间和厨房预埋件等应安装完毕，并应按内保温系统的设计厚度留出间隙。

6.3 施工作业

6.3.1 底漆宜采用喷涂或辊涂工艺施工，应涂刷均匀，底漆与基层应结合牢固。

6.3.2 纳米晶瓷保温隔热涂层宜采用批涂施工，应符合下列规定：

1 批涂应分道进行，每道厚度不应大于 2mm，涂层与基层间及涂层间应粘结牢固；施工厚度应符合设计的规定；

2 后道涂刷材料施工应在前道涂刷材料表干后进行，间隔时间宜为 1d；

3 每道涂刷材料应涂饰均匀、不漏刷、不透底；

4 施工厚度超过 5mm，宜增设玻纤网布补强，搭接长度不应小于 100mm。网布应摆正、抹平、找直，不得外露。

6.3.3 饰面层按对应产品的技术规程进行施工，产品使用说明进行调配、施工，批嵌腻子二道并打磨平整；饰面涂层应均匀、不露底、不流坠、色泽均匀。

7 验 收

7.1 一般规定

7.1.1 纳米晶瓷涂层系统工程的质量验收应符合国家现行标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210、《外墙内保温工程技术规程》JGJ/T 261、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411。

7.1.2 纳米晶瓷涂层系统工程的质量验收应包括施工过程中的质量检查、隐蔽工程质量验收和检验批验收，施工完成后应进行墙体节能保温分项工程验收。

7.1.3 纳米晶瓷涂层系统工程验收的检验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 1000m²应划分为一个检验批，不足 1000m²时亦应按一个检验批计；

2 检验批的划分也可根据与施工流程相一致且方便施工与验收的原则，由施工单位与监理或建设单位共同商定，但一个检验批的面积不得大于 3000m²。

7.1.4 纳米晶瓷涂层系统工程应对下列部位或内容进行隐蔽工程质量验收，并应有下列详细的文字记录和图像资料：

- 1 纳米晶瓷涂层附着的基层及其表面处理；
- 2 纳米晶瓷涂层的厚度；
- 3 玻纤网的铺设。

7.1.5 纳米晶瓷涂层墙体保温隔热工程的竣工验收应提供下列规程资料：

1 纳米晶瓷涂层系统工程设计文件、图纸会审纪要、设计变更文件和技术核定手续；

2 纳米晶瓷涂层系统工程设计文件审查通过文件；

3 专项施工方案；

4 纳米晶瓷涂层系统工程使用材料、成品、半成品、设备及配件的产品合格证、有效期内的型式检验报告和进场复验报告；

5 隐蔽工程质量验收记录；

6 检验批、分项工程验收记录；

7 监理单位过程质量控制资料及建筑节能监理评估报告；

8 其他工程技术规程档案资料。

7.2 主控项目

7.2.1 纳米晶瓷涂层系统工程施工前应按设计和专项施工方案的要求对墙体的基层进行处理，处理后的基层应符合专项施工方案的要求。

检验方法：对照设计和专项施工方案观察检查；核查隐蔽工程质量验收记录。

检查数量：全数检查。

7.2.2 纳米晶瓷涂层系统各组成材料的品种、规格及附加热阻应符合设计。

检验方法：观察；核查质量证明文件和有效期内的型式检验报告。

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

7.2.3 纳米晶瓷保温隔热材料的干密度、粘结强度，燃烧性能及玻纤网格布的拉伸断裂强力和耐碱拉伸断裂强力保留率，应符合设计要求。

检验方法：核查进场复验报告。

检查数量：按现行相关标准执行。

7.2.4 纳米晶瓷涂层墙体保温隔热工程的构造做法应符合设计和本规程对系统的构造要求。门窗内侧洞口以及凸窗应按设计实施保温。

检验方法：检查专项施工方案、施工记录、隐蔽工程质量验收记录。必要时可采用外墙节能保温构造的现场实体检验方法。

检查数量：每个检验批抽查不少于 3 处。

7.2.5 外墙门窗内侧洞口四周的侧面以及凸窗非透明的顶板、侧板和底板应按设计和本标准的要求采取节能保温措施。

检验方法：检查专项施工方案、施工记录。

检查数量：每个检验批抽查不少于 3 处。

7.2.6 现场检验保温层平均厚度应符合设计文件规定，最小厚度不应小于设计厚度的 90%。

检验方法：用钢针插入、剖开尺量检查或钻芯检验。

检查数量：按检验批数量，每个检验批抽查不少于 3 处。

7.2.7 纳米晶瓷涂层系统各构造层之间粘结应牢固，无脱层、空鼓和裂缝。面层无粉化、起皮、爆灰。粘结强度符合设计文件和本标准的规定。

检查方法：核查施工记录和隐蔽工程质量验收记录；观察；用小锤轻击检查；现场拉拔试验。

检查数量：每个检验批抽查不少于 3 处。

7.2.8 玻纤网铺设应严密，不应有空鼓、褶皱、外露等现象，搭接宽度应符合设计文件的规定。

检查方法：观察检查；直尺测量；核查施工记录和隐蔽工程质量验收记录。

检查数量：每个检验批不少于 3 处，每处不少于 1m²。

7.3 一般项目

7.3.1 纳米晶瓷涂层系统各组成材料进场时的外观和包装应完整无损。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

7.3.2 纳米晶瓷保温隔热涂层宜连续施工，厚度应均匀，接茬应平顺密实。

检验方法：观察；尺量检查、手摸检查。

检查数量：每个检验批次抽查不少于 10%。

7.3.3 纳米晶瓷涂层系统面层的允许偏差和检查方法应符合表 7.3.3 的规定：

表 7.3.3 面层的允许偏差和检查方法

项次	项目	允许偏差，mm	检查方法
1	表面平整度	4	用 2m 靠尺及楔形塞尺检查
2	立面垂直度	4	用 2m 靠尺检查
3	阴、阳角方正度	4	用直尺检查
4	分格条直线度	4	拉 5m 线，用钢直尺检查

用词说明

为便于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：
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用词，采用“可”。

引用标准名录

本规程引用下列标准。其中注日期的，仅该日期对应的版本适用本规程，不注日期的，其最新版本适用于本规程。

- 《漆膜、腻子干燥时间测定法》GB/T 1728
- 《漆膜耐水性测定法》GB/T 1733
- 《色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样》GB/T 3186
- 《无机硬质绝热制品试验方法》GB/T 5486
- 《建筑材料放射性核素限量》GB 6566
- 《色漆和清漆 密度的测定 比重瓶法》GB/T 6750
- 《增强材料机织物方法 第5部分：玻璃纤维拉伸断裂强力和断裂伸长率》GB/T 7689.5
- 《数值修约规则与极限数值的表示和判定》GB/T 8170
- 《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB/T 8624
- 《建筑涂料涂层耐碱性的测定》GB/T 9265
- 《乳胶漆耐冻融性的测定》GB/T 9268
- 《合成树脂乳液外墙涂料》GB/T 9755
- 《合成树脂乳液内墙涂料》GB/T 9756
- 《复层建筑涂料》GB/T 9779
- 《增强制品试验方法 第3部分：单位面积质量的测定》GB/T 9914.3
- 《绝热 稳态热传性质的测定 标定和防护热箱法》GB/T 13475
- 《水泥胶砂强度试验方法（ISO法）》GB/T 17671
- 《玻璃纤维网布耐碱试验方法 氢氧化钠溶液浸泡法》GB/T 20102
- 《色漆和清漆 挥发性有机化合物(VOC)含量的测定 气相色谱法》GB/T 23986
- 《水性涂料中甲醛含量的测定 乙酰丙酮分光光度法》GB/T 23993
- 《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144
- 《外墙内保温工程技术规程》JGJ/T 261
- 《合成树脂乳液砂浆壁状建筑涂料》JG/T 24
- 《建筑外墙用腻子》JG/T 157
- 《外墙内保温板》JG/T 159

《建筑内外墙用底漆》 JG/T 210

《无机轻集料砂浆保温系统技术标准》 JG/T 253

中国工程建设标准化协会标准

纳米晶瓷保温隔热系统技术规程

T/CECS XXX-202X

条 文 说 明

制定说明

本规程制定过程中，编制组针对纳米晶瓷保温隔热材料的应用进行了广泛深入的调查研究，总结了纳米晶瓷保温隔热系统在建筑保温工程中的实践经验，同时参考了国外先进技术标准，制定了本规程。

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文规定，《纳米晶瓷保温隔热系统技术规程》编制组按章、节、条的顺序编制了本规程的条文说明，对条文规定的目的、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规程正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握条文规定的参考。

目 次

1	总 则	23
5	设 计	24
5.1	一般规定	24
5.2	构造设计	24
5.3	既有建筑节能改造设计	24
5.4	热工设计	24
6	施 工	26
6.1	一般规定	26
6.2	施工流程	26
6.3	施工作业	26
7	验 收	27
7.1	一般规定	27
7.2	主控项目	27
7.3	一般项目	28

1 总 则

1.0.1 纳米晶瓷保温隔热材料源于飞机涡轮叶片等离子喷涂纳米陶瓷隔热涂层材料的再创新，是在传统材料一次共混溶融的生产工艺基础上通过二次溶融的生产工艺，经过复合后的陶瓷材料在与微米、毫米级的传统材料形成结构体系过程中，将微米、毫米的大颗粒材料形成的间隙填充，并将其包裹形成纳米、微米、毫米材料的界面无序状复合结构，具有 A 级燃烧性能、耐水性好，抗强碱、耐腐蚀、高粘结度、抗开裂、易施工、超薄，环保等特点的节能保温隔热材料。其保温隔热的工作机理为：

1 其功能性成份主要为三氧化二铝、氧化铈、氧化锆等金属氧化物纳米陶瓷空心微珠，粒径分布从纳米级到微米级，及经过煅烧形成陶瓷气凝胶，其纳米陶瓷空心微珠本身具有极低的导热系数。

2 具有纳米、微米和毫米多级结构空腔构造，形成了密室的多粒径堆砌结构，垂直于涂层传热时，复杂的热传导路径，再叠加空心陶瓷微珠优异的热阻隔性能，形成了超薄层厚具有超高的热阻。

3 氧化铈、三氧化二铝、氧化锆等金属氧化物陶瓷材料赋予了产品优异的中远红外发射与阻隔功能，根据材料复配后使得发射率在低温时发射率极低，高温时发射率极高，从而降低室内外表面温差，形成高热阻。

为在建筑领域推广应用这一优秀的新型绿色节能产品，在推广过程中能规范正确应用，编制本文件。

1.0.2 规定了本规程的适用范围。当工程需要时建筑分户墙体、楼梯间隔墙等有节能要求的墙体都可采用本系统，以提高保温节能功能。本文件在既有建筑的外墙修缮工程也可应用。

1.0.3 纳米晶瓷涂层系统在房屋建筑隔热保温工程中的应用，明确了执行本文件与国家现行标准的关系。

5 设 计

5.1 一般规定

5.1.1 本条文明确了纳米晶瓷涂层墙体保温隔热系统的适用范围。

5.1.4 在墙体节能工程应用中，为保证节能保温工程的质量，对各种基层墙体提出了具体的处理要求。

5.2 构造设计

5.2.1 纳米晶瓷涂层墙体保温隔热系统的基本构造及组成材料。为适应墙体保温的高要求时在找平层外可根据需要增设其他保温系统，与纳米晶瓷涂层系统组合为复合保温系统。

5.3 既有建筑节能改造设计

5.3.1、5.3.2 为使纳米晶瓷涂层墙体保温隔热系统在既有建筑外墙外保温系统修复以及节能改造真正达到保温隔热的效果，本条文规定了应先对既有建筑节能改造进行现状诊断和改造效果预评估，综合考虑保温、隔热、防火、防水等要求制定改造方案。

5.3.3 旧墙面节能改造采用纳米晶瓷涂层墙体保温隔热系统时，基层处理是关键。因此规定对不同基层进行处理，要达到规定的粘结强度要求后实施改造。

5.4 热工设计

5.4.3 考虑到现行的建筑节能设计标准中对外墙及屋面的传热系数和热阻值指标的要求，为便于节能计算，依据纳米晶瓷涂层墙体保温隔热系统的特征，节能效率采用热阻值来表示。

对既有建筑节能改造时，采用纳米晶瓷涂层墙体保温隔热系统进行节能设计，应符合相关既有建筑节能改造标准的要求。

考虑纳米晶瓷涂层系统在使用过程中受气温、吸湿等因素会对其热阻产生一定影响，因此对附加热阻采取修正，其修正系数取 0.9。

6 施 工

6.1 一般规定

6.1.1 本条文规定了纳米晶瓷涂层墙体保温隔热系统工程施工前要编制涂刷工程专项施工方案。纳米晶瓷涂层墙体保温隔热系统专项施工方案是保证涂饰工程项目施工质量前提。施工单位必须认真按设计和本标准的技术要求，并结合具体工程编制专项施工方案。

6.1.3 本条文规定了纳米晶瓷涂层墙体保温隔热系统隔热保温工程施工气候环境要求。在实际施工过程中，可能会突然遇到一些特殊的天气，如下雨、刮大风等，遇到这种突发气候，应采取有效的保护措施。

6.2 施工流程

6.2.1 施工过程中应严格按施工要求的规定，合理安排各工序及其衔接，并按工艺要求认真执行，才能保证施工质量。在既有建筑修缮时，基层墙面清理指在原基墙的找平层修补找平后进行。

6.2.3 底涂层的施工要求。底涂层底漆的施工也是十分关键，底涂层要对纳米晶瓷涂层墙体保温隔热系统起着抗渗、抗盐碱的作用。因此应重视施工质量要求，要严格按照施工要求进行施工。

6.3 施工作业

6.3.1 本条文对纳米晶瓷涂层墙体保温隔热系统的施工作了详细的规定。必须认真执行。以保证涂刷时，涂膜不过厚或过薄，充分盖底，不透影，涂刷均匀，并确保涂层厚度要求。

7 验 收

7.1 一般规定

7.1.1、7.1.2 明确本系统产品的墙体节能保温隔热工程的质量验收应符合的标准以及质量验收的程序性要求。

7.1.3 墙体节能保温隔热工程验收的检验批划分可按照本条规定执行。通常，每1000m²面积（墙面保温面积）应划分为一个检验批，但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。一个检验批的面积不得大于3000m²是允许适当放大检验批的批量。

7.1.4 在墙体节能保温隔热工程施工过程中应进行的隐蔽工程验收内容。

7.1.5 明确节能保温隔热工程竣工验收应提供的资料。

7.2 主控项目

7.2.1 为了保证墙体节能保温隔热工程质量，需要对墙体的基层表面进行处理，然后进行界面层和保温层施工。基层表面处理对于保证系统的安全很重要，而由于基层表面处理属于隐蔽工程，施工中可能被忽略，事后无法检查。本条强调对基层表面进行的处理应按照设计和施工方案的要求进行，以满足保温层施工工艺的需要，并规定施工中应全数检查，验收时则应核查隐蔽工程验收记录。

7.2.2 本条是对系统各组成材料的品种与规格的基本要求。本标准对系统各组成材料的应用已作出具体规定，在工程设计和应用中应予保证，不能随意改变和取代。进场时应通过目视、称重等方法进行检查，并对其质量证明文件和材料的有效期内的型式检验报告进行核查确认。

7.2.3 纳米晶瓷保温隔热材料及玻纤网性能直接关系工程节能效果和使用质量，故除核查质量证明文件外，还应对条文所规定的几项性能作进场复验。但可不作

同条件养护。而由于纳米晶瓷保温隔热材料和砂浆本身是无机不燃材料，故也无需对其燃烧性能再作复验。

7.3 一般项目

7.3.1 在出厂运输和装卸过程中，节能保温隔热材料如外观损坏和包装破损，可能影响材料的性能，如包装破损后材料受潮等，应引起重视，以确保系统各组成材料符合产品质量要求。

7.3.2~7.3.4 规定本系统在墙体节能保温隔热工程施工中有关施工质量的 3 个一般项目及检查方法，包括外墙阳角和门窗洞口增强以及面层的允许偏差。