

ICS 91.120.10

DB21

CCS P 36

辽宁省地方标准

DB21/T 3781-
代替 DB21/T 3781-2023
J -

既有建筑薄抹灰保温层加固修缮技术规程

Technical specification for grout-reinforced repair of existing building
exterior insulation finish systems(EIFS)

(征求意见稿)

2026 - - 发布

2026 - - 实施

辽宁省住房和城乡建设厅

联合发布

辽宁省市场监督管理局

辽宁省地方标准

既有建筑薄抹灰保温层加固修缮技术规程

Technical specification for grout-reinforced repair of existing building
exterior insulation finish systems(EIFS)

DB21/T 3781—

主编部门：锦州市好为尔保温材料有限公司
辽宁泰邦仕新材料有限公司
批准部门：辽宁省住房和城乡建设厅
施行日期：2026 年 月 日

2026 年 沈阳

前 言

根据辽宁省住房和城乡建设厅《关于印发〈2026 年度辽宁省工程建设地方标准编制修订计划〉的通知》（辽住建科〔2026〕47 号）的要求，由锦州市好为尔保温材料有限公司和辽宁泰邦仕新材料有限公司会同有关单位，共同修订完成。

本规程修订是以现行国家和辽宁省地方标准相关规定为依据，以试验研究成果和工程实践经验为基础，充分考虑既有建筑外墙外保温系统出现缺陷和目前新建保温工程实际情况，广泛调研，并用多种方式征求科研、生产、设计、施工、检测和教学等单位意见，按照“好房子”标准高质量发展外墙外保温工程技术，与时俱进修订《既有建筑薄抹灰保温层加固修缮技术规程》DB21/T 3781-2023。

本规程共分 8 章 3 个附录，主要技术内容包括：总则、术语、基本规定、评估、材料和构造、设计、施工、工程质量验收和相关附录等。

本规程修订的主要技术内容是：

1. 删除叠加加固修缮、置换加固修缮和叠换加固修缮设计及施工方案；
2. 增加龙骨锚固免拆模板空腔灌注保温系统及设计要求；
3. 增加龙骨锚固免拆模板空腔灌注保温工程施工和质量验收要求。

本规程由辽宁省住房和城乡建设厅负责管理，锦州市好为尔保温材料有限公司负责解释。

本规程中条文 5.2.10、5.3.10、5.4.9 和 5.5.9 涉及专利技术，专利权人愿意同任何使用者在公平、合理、非歧视基础上协商实施专利技术。

本标准发布实施后，任何单位和个人如有问题、意见和建议，均可通过来电和来函等方式进行反馈，我们将及时答复并认真处理，根据实际情况依法进行评估及复审。

辽宁省住房和城乡建设厅地址：沈阳市和平区太原北街 2 号；联系电话：024-23447652。

锦州市好为尔保温材料有限公司地址：锦州市黑山县庞河产业园区福源路；电话：0416-5308777；电子邮箱：mfhaoweier@163.com。

主编单位： 锦州市好为尔保温材料有限公司
辽宁泰邦仕新材料有限公司

参编单位： 住房和城乡建设部科技与产业发展中心
建科环能科技有限公司
中国建筑东北设计研究院有限公司
辽宁皓岳建筑设计有限公司
沈阳建筑大学材料科学与工程学院
辽宁省建筑科学研究院有限责任公司
辽宁省城乡建设规划设计院有限责任公司
远洋中科（北京）科技有限公司
辽宁金铠厦科技有限公司
鞍山益安房屋修缮有限责任公司
沈阳有宜众诚金属制品有限公司
辽宁泰尔建设工程有限公司
辽宁盛元达建筑工程有限公司
营口昌德化工有限公司
辽宁光达防水工程技术开发有限公司
沈阳装配式低能耗建材有限公司
沈阳硕迹城建现代化咨询有限公司

辽宁硕丰建设工程有限公司
辽宁顺风新材料有限公司
沈阳瑞麟祥保温材料有限公司
沈阳恒拓装饰制品有限公司
廊坊科立迩化工建材有限公司
山东圣泉新材料股份有限公司
辽宁省酚醛材料协会

主要起草人：韩喜林 李明亮 梁传志 郭向勇 张大伟 李亚鹏 谷亚新 何鹏飞 王海刚
黄 岩 陈国俊 杨长文 康立中 王 全 房 熹 李明树 郑永春 韩 鹏
沈希浩 董广杰 周丽芳 鲁永明 汪新凯 韩普刚 林传强 张 喜 孙宝勇
彭绵广 修园园

主要审查人：

目 次

1	总 则	1
2	术 语	2
3	基本规定	5
4	评 估	9
4.1	一般规定	9
4.2	资料收集	9
4.3	现场检查与检测	9
4.4	鉴定结果评估	10
5	材料和构造	12
5.1	一般规定	12
5.2	墙体龙骨直锚免拆模板空腔灌注保温系统	12
5.3	保温层龙骨直锚免拆模板空腔灌注保温系统	15
5.4	龙骨侧锚免拆模板空腔灌注保温系统	16
5.5	转换锚固免拆模板空腔灌注保温系统	17
6	设 计	19
6.1	一般规定	19
6.2	节能设计	19
6.3	防火设计	20
6.4	构造设计	20
7	施 工	23
7.1	一般规定	23
7.2	施工准备	24
7.3	龙骨直锚免拆模板空腔灌注保温工程施工	24
7.4	龙骨侧锚免拆模板空腔灌注保温工程施工	27
7.5	转换锚固免拆模板空腔灌注保温工程施工	29
7.6	施工安全	31
8	工程质量验收	34
8.1	一般规定	34
8.2	龙骨直锚免拆模板空腔灌注保温工程	35
8.3	龙骨侧锚免拆模板空腔灌注保温工程	36
8.4	转换锚固免拆模板空腔灌注保温工程	38
8.5	验收	41
附录 A	保温材料技术性能	43
附录 B	现场抽样复验项目	45
附录 C	灌注浆料饱满度试验方法	50
本规程用词说明		51
引用标准名录		52
附：条文说明		54

Contents

1	General Principles	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	5
4	Assessment	9
4.1	General Requirements	9
4.2	Data Collection and Initial Survey	9
4.3	On-site Inspection and Testing	9
4.4	On-site Inspection and Testing Requirement Assessment	10
5	Materials and Construction	12
5.1	General Requirements	12
5.2	Direct-Anchor Steel Stud Cavity Grouting Insulation System with Permanent Formwork	12
5.3	Direct-Anchor Steel stud Permanent Formwork Cavity Grouting System	15
5.4	Side-Anchored Steel Stud Permanent Formwork Cavity Grouting System	16
5.5	Transition-Anchor Permanent Formwork Cavity Grouting System	17
6	Design	19
6.1	General Requirements	19
6.2	Energy Saving Design	19
6.3	Fire Protection Design	20
6.4	Structural Design	20
7	Construction	23
7.1	General Requirements	23
7.2	Construction Preparation	24
7.3	Direct-Anchor Steel Stud Permanent Formwork Cavity Grouting Construction	24
7.4	Side-Anchored Steel Stud Permanent Formwork Cavity Grouting Construction	27
7.5	Transition-Anchor Permanent Formwork Cavity Grouting Construction.....	29
7.6	Safety Construction	31
8	Construction Quality Acceptance	34
8.1	General Requirements	34
8.2	Direct-Anchor Steel Stud Permanent Formwork Cavity Grouting Insulation Project	35
8.3	Side-Anchored Steel stud Permanent Formwork Cavity Grouting Insulation Project	36
8.4	Transition-Anchor Permanent Formwork Cavity Grouting Insulation Project	38
8.5	Acceptance Quality Acceptance	41
Addition A	Technical Properties of Thermal Insulation Materials	43
Addition B	On-site Material Reinspection Item	45
Addition C	Test Method for Grout Fill Density	50
	Explanation of Wording in This Specification	51
	List of Quoted Standards	52
	Addition: Explanation of Provisions	54

1 总 则

1.0.1 为规范既有建筑薄抹灰外保温系统的检测、评估和加固修缮技术，有效治理外墙外保温系统的缺陷，提高建筑外墙外保温系统安全性、热工性能和使用年限，做到安全适用、技术先进、节能环保、经济合理，规范工程的设计、施工和验收，确保工程质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于辽宁地区既有建筑薄抹灰外墙外保温系统修缮、改造工程外，也适用于新建、改建和扩建节能建筑工程的设计、施工与验收。

1.0.3 本规程可在京津冀地区参照执行。

1.0.4 既有建筑薄抹灰保温层加固修缮工程的设计、施工与验收，除应符合本规程外，尚应符合现行国家、行业和辽宁省有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 既有建筑薄抹灰保温层加固修缮 external insulation layer thickness increase & strengthen for outer cladding

为治理既有建筑薄抹灰保温层的质量缺陷，提高外墙外保温系统安全性和热工性能，对既有建筑外墙外保温系统进行检查、评估、修缮或改造的活动。

2.0.2 既有建筑薄抹灰保温层灌注加固修缮系统 existing building thin-layer plaster insulation reinforcement and repair system

该系统包括龙骨直锚免拆模板空腔灌注保温系统（包括墙体龙骨直锚免拆模板空腔灌注保温系统、保温层龙骨直锚免拆模板空腔灌注保温系统）、龙骨侧锚免拆模板空腔灌注保温系统和转换锚固免拆模板灌注保温系统，统称灌注保温系统。

2.0.3 龙骨直锚免拆模板空腔灌注保温系统 grouted base framework permanent formwork insulation system

以饰面板或无机非金属饰面保温装饰复合板为外墙外侧模板，在其外侧模板与基层墙体或既有保温层间预留空腔，直锚锚固件穿过空腔并将外侧模板与龙骨或基层墙体结构连接固定。

通过对预留空腔灌注轻质复合保温浆料后，共同构成直锚无空腔结构保温装饰一体化外墙外保温系统，简称龙骨直锚灌注保温系统。

2.0.4 龙骨侧锚免拆模板空腔灌注保温系统

以饰面板、无机非金属饰面保温装饰复合板或金属饰面保温装饰复合板为外墙外侧模板，在其外侧模板与基层墙体或既有保温层间预留空腔，组合锚固件通过外侧模板的面板边棱卡锚、开槽插锚或其他侧面构造固定，另端与龙骨或基层墙体结构连接锚固。

通过对预留空腔灌注轻质复合保温浆料，并对面板嵌缝密封后，构成侧锚无空腔结构保温装饰一体化外墙外保温系统，简称龙骨侧锚灌注保温系统。

2.0.5 转换锚固免拆模板空腔灌注保温系统 pouring-conversing anchoring permanent formwork insulation system

在基层墙体与无机非金属饰面保温装饰复合板或保温板间预留空腔，锚固连接件端头预留在空腔内，通过对空腔灌注水泥基高强无收缩材料后，构成无空腔结构增强保温外墙外保温系统，简称转换锚固灌注保温系统。

2.0.6 既有建筑薄抹灰保温层加固修缮工程 external insulation layer thickness-increase works

将既有建筑薄抹灰保温层灌注加固修缮系统，通过锚固免拆模板、灌注、装配施工后，固定在外墙外表面上所形成具有结构保温与装饰一体化的外墙外保温工程建筑实体。

包括龙骨直锚免拆模板空腔灌注保温工程、龙骨侧锚免拆模板空腔灌注保温工程和转换锚固免拆模板空腔灌注保温工程，统称灌注保温工程。

2.0.7 查 勘 survey

采用实地调查、观察或仪器检测的方法，寻找外墙外保温系统缺陷程度和缺陷范围的工作。

2.0.8 缺陷 defect

外墙外保温系统工程存在影响安全的裂缝、渗水、空鼓、脱落，以及低于现行节能标准的外围护墙体。

2.0.9 空鼓面积比 percentage voids

单一朝向立面的外保温系统空鼓总面积与该朝向外墙建筑立面净面积的比值。

2.0.10 单元墙体 cell wall

未被装饰线条、变形缝等分割的连续外墙外保温墙体。

2.0.11 单元墙体修缮 cell wall repair

将单元墙体的外保温系统全部清除，并重新灌注保温浆料恢复保温系统的活动。

2.0.12 整体修缮 integral repair

对既有建筑整个立面质量缺陷恢复其功能或提高保温隔热功能的活动。

2.0.13 轻质复合保温浆料 lightweight composite thermal insulation slurry

由无机胶凝材料、添加剂、填料、抗裂（震）纤维与轻骨料等组配混合，使用时按比例加水搅拌制成具有保温隔热功能的浆料，简称保温浆料。

2.0.14 水泥基灌浆材料 cementitious grout

由水泥、骨料、外加剂和矿物掺和料等原材料在工厂按比例计量混合而成预混干粉料，经加水搅拌后，用于灌注转换锚固预留空腔加固，以及锚栓加固、结构加固、预应力孔道等灌浆的材料，简称水泥基浆料。

2.0.15 结构锚栓 structural anchor bolt

能将龙骨锚固到基层墙体上的专用紧固件、锚栓，通过钻孔、插入、紧固等操作，利用机械咬合方式，将外力传递至基层墙体，确保连接的稳定性和安全性。

2.0.16 龙骨 keel

指贴靠固定在基层上，能对基层起到增强、加固作用，并能提高免拆模板与其抗拉强度的镀锌轻钢、铝合金或与其与塑料复合的型材。

2.0.17 锚固件 anchoring parts

由锚栓及配套紧固件组成的免拆模板固定件，包括梯形锚栓、直锚锚固件、锚固连接件、组合锚固件和锚栓的统称。

2.0.18 梯形锚栓 trapezoidal anchor

由自攻燕尾短螺钉、增强型尼龙套管接头和金属螺栓组成，用于饰面板或保温装饰板与龙骨连接固定的锚固件。

2.0.19 直锚锚固件 direct anchor fastener

由平头钉帽金属螺杆膨胀件和无圆盘塑料套管组成，利用金属螺杆挤压膨胀套管与锚孔孔壁形成摩擦力或机械锁定，用于饰面板或保温装饰板与基层墙体连接固定的膨胀型机械锚栓。

2.0.20 锚固连接件 anchor fastening components

由端部带有羊角端头或本身带有倒刺，直锚或可折组合构成的固定件，用于灌注转换锚固保温系统中预留在空腔结构的增强构件。

2.0.21 组合锚固件 assembling unit

由紧固件和扣件（角码）两个独立构件协同工作，共同作为饰面板或保温装饰与龙骨锚固或基层墙体连接固定的可调组合分体式锚固挂件。

2.0.22 锚栓 anchor

由膨胀件和膨胀套管组成，用于灌注转换锚固保温系统中，依靠膨胀产生的摩擦力或机械锁定作用连接保温系统（保温板）与基层墙体固定的机械固定件。

2.0.23 免拆模板 demolding-free formwork

指饰面板、保温装饰板和保温板的统称。

2.0.24 饰面板 decoration-pane

指人造无石棉纤维增强硅酸钙板或无石棉纤维增强水泥平板与涂装面层复合的装饰面板，以及自带装饰性的陶瓷薄板、薄石材板等板材的统称。

2.0.25 保温装饰板 insulation decorative board

由无机非金属饰面板或金属饰面板与一种或者多种保温板为芯材，在工厂复合成型的板状制品，可分别构成无机非金属饰面保温装饰复合板（简称：非金属饰面保温装饰板）和金属饰面保温装饰复合板（简称：金属饰面保温装饰板）。

2.0.25 保护层 protecting coal

抹面层和饰面层的总称。

2.0.26 铝合金卡边件 aluminum edging clip

由铝合金制成截面呈工字形、干字形或其它形的连接件，用于两块饰面板之间的平接缝，起到连接和固定作用，以及用于阳角、阴角部位的封边或压边专用连接装饰件，简称卡边件。

3 基本规定

3.0.1 灌注保温系统修缮或改造前，应对其进行现场查勘、检测、评估，确定外墙外保温系统缺陷部位、缺陷类型和缺陷程度，并根据其缺陷编制合理的书面评估报告，根据评估报告结果编制专项施工设计和修缮方案。

3.0.2 灌注保温系统应与主体结构安全连接，且应具备良好的系统稳定性，在灌注保温系统各组成间应牢固、安全、可靠，在基层正常变形以及自重、风荷载和室外气候反复作用下，不应产生影响正常使用的裂缝、有害空鼓、变形、渗水和损坏，灌注保温工程改造技术应符合现行国家标准《既有建筑维护与改造通用规范》GB 55022 的相关规定。

3.0.3 灌注保温工程应经热工计算确定保温层的厚度，其热工性能应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176、现行行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26、现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189，以及现行辽宁省地方标准《居住建筑节能设计标准》DB21/T 2885 的有关规定。

3.0.4 灌注保温系统防火设计，应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037 和现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定，灌注保温系统修缮用保温材料燃烧性能应符合现行国家标准《建筑用绝热材料及制品燃烧性能安全技术规范》GB 46520 的规定。

3.0.5 灌注保温工程锚固强度必须大于工程抗风荷载设计值，锚固点数量与抗风荷载设计要求，应通过现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 计算确定。

3.0.6 灌注保温系统防水应符合现行国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 和现行行业标准《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235 的有关规定。

3.0.7 砌体结构、混凝土结构缺陷，应按现行行业标准《民用建筑修缮工程施工标准》JGJ/T 112 中相关规定修复合格后，方可进行灌注保温系统加固修缮。

3.0.8 灌注保温工程各组成部分应具有物理-化学稳定性，所有组成材料应彼此相容、匹配，并应具有耐久性和防腐蚀性，对材料和施工质量有特别要求，应在技术文件上注明。

3.0.9 灌注保温系统在可能受到生物侵害时，应具有防生物侵害性能。

3.0.10 灌注保温系统材料技术性能，应符合现行国家或现行行业相关标准的规定，且灌注保温系统主要组成材料和配套材料应由同一供应商配套供应，供应商应对材料技术性能负责。

3.0.11 灌注保温工程如有变更，必须办理设计变更手续，变更不得降低建筑节能效果、不得降低系统安全性，不得随意更改构造和组成材料，设计变更应经原施工图审查机构审查，并应获得监理或建设单位确认。

3.0.12 灌注保温工程施工组织管理、环境保护和资源节约，应符合现行国家标准《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905 的相关规定。

3.0.13 灌注保温系统性能除应符合表 3.0.13 要求外，且不得低于现行国家和辽宁地区现行相关标准的规定。

1 龙骨直锚饰面板或非金属饰面保温装饰板空腔灌注保温系统（龙骨直锚灌注保温系统）性能指标，见表 3.0.13-1。

表 3.0.13 -1 龙骨直锚灌注保温系统性能指标（灌注保温浆料）

项 目		性能指标	试验方法
耐 候 性	外 观	表面无渗水、裂缝、无粉化、无空鼓、无脱落等破坏现象，外观不得有明显变化	GB/T 35169
	拉伸粘结强度，MPa	≥0.10，破坏发生在浆料保温层中	
抗冲击性		首层墙面及门窗口等易受碰撞部位 10J 冲击合格，二层及以上墙面 3J 冲击合格	

拉伸粘结强度, MPa		≥0.10, 破坏发生在浆料保温层中	JG/T 158
吸水量, g/m ²		≤500	
耐冻融 (50次 冻融循环)	外观	表面无渗水、裂缝、无粉化、无空鼓、无脱落等破坏现象	
	拉伸粘结强度, MPa	≥0.10, 破坏发生在浆料保温层中	
单点锚固力, kN	有龙骨	≥1.2	JG/T 287
	无龙骨	≥0.3	
热阻, m ² · K/W		符合设计要求	GB/T 13475
抗风压值性能		不小于工程项目风荷载设计值的1.5倍	GB/T 36585

2 龙骨侧锚饰面板或保温装饰板空腔灌注保温系统（龙骨侧锚灌注保温系统）性能指标，见表 3.0.13-2。

表 3.0.13 -2 龙骨侧锚灌注保温系统性能指标.（灌注保温浆料）

项 目		性能指标	试验方法
耐 候 性	外观	表面无渗水、裂缝、无粉化、无空鼓、无脱落等破坏现象，外观不得有明显变化	GB/T 35169
	拉伸粘结强度, MPa	≥0.10, 破坏发生在浆料保温层中	
抗冲击性		首层墙面及门窗口等易受碰撞部位 10J 冲击合格，二层及以上墙面 3J 冲击合格	JG/T 158
拉伸粘结强度, MPa		≥0.10, 破坏发生在浆料保温层中	
吸水量, g/m ²		≤500	
耐冻融 (50次 冻融循环)	外观	表面无渗水、裂缝、无粉化、无空鼓、无脱落等破坏现象	
	拉伸粘结强度, MPa	≥0.10, 破坏发生在浆料保温层中	
单点锚固力, kN	有龙骨	≥0.60	JG/T 287
	无龙骨	≥0.3	
热阻, m ² · K/W		符合设计要求	GB/T 13475
抗风压值性能		不小于工程项目风荷载设计值的1.5倍	GB/T 36585

3 转换锚固空腔灌注保温系统性能指标，分别见表 3.0.13-3。

表 3.0.13-3-1 非金属饰面保温装饰板空腔灌注保温系统性能指标（灌注水泥基浆料）

项 目		性能指标		试验方法
		岩棉保温装饰板	其他保温装饰板	
耐 候 性	外观	表面无渗水、裂缝、无粉化、无空鼓、无脱落等破坏现象		GB/T 35169
	拉伸粘结强度, kPa	≥10, 破坏发生在岩棉	≥100, 破坏发生在保	

		板内	温层内	
抗冲击性（J）		二层及以上墙面 3J 级冲击合格；首层墙面 10J 级冲击合格		JG/T 158
拉伸粘结强度， kPa		≥10,破坏发生在岩棉板内	≥100，,破坏发生在保温层内	
吸水量， g/m ²		≤500		
单点锚固力， kN		≥0.30		JG/T 287
热 阻， m ² . K/W		符合设计要求		GB/T 13475
抗风压值性能		不小于工程项目风荷载设计值的 1.5 倍		GB/T 36585

表 3.0.13-3-2 保温板空腔灌注保温系统性能指标（灌注水泥基浆料）

项 目		性能指标		试验方法
		岩棉板	其他保温板	
耐候性	外 观	不得出现饰面层起泡或剥落、防护层空鼓或脱落等破坏，不得产生渗水、裂缝等破坏现象		GB/T 35169
	抹面层与保温板拉伸粘结强度，kPa	≥10，岩棉板破坏	≥100，破坏位于保温板内	
吸水量，g/m ²		≤500		JG/T 158
抗冲击性	首层墙面及门窗口等易受碰撞部位	10J		
	二层及以上墙面	3J		
耐冻融 (30次)	外观质量	防护层无空鼓、脱落，无渗水裂缝		JG/T 158
	防护层与保温板拉伸粘结强度，kPa	≥10	≥100	
抹面层不透水性，h		2h 不透水		JGJ 144
抗风压值性能，kPa		不小于工程项目风荷载设计值的 1.5 倍		GB/T 36585
热阻， m ² . K/W		符合设计要求		GB/T 13475

3.0.14 灌注保温系统性能检验项目应为型式检验项目，型式检验报告有效期应为二年。

3.0.15 本规程检测数据的判定采用现行国家标准《数值修约规则与极限数值的表示和判定》GB/T 8170 中判定的修约值比较法。

3.0.16 灌注保温工程，在正确使用和正常维护的条件下，其工程使用应在设计使用年限之内。

3.0.17 既有建筑外墙外保温系统应进行周期性检查，发现问题应及时予以修复，检查周期根据保温系统已使用年限可按表 3.0.17 确定。

表 3.0.17 外保温系统检查周期

已使用年限A(年)	检查周期
$A \leq 9$	3 年
$9 < A < 15$	2 年
$A \geq 15$	1 年

4 评 估

4.1 一般规定

4.1.1 灌注保温工程施工前，应委托有资质的检测机构，应按现行行业标准《民用建筑修缮工程查勘与设计标准》JGJ/T 117、现行行业标准《建筑外墙外保温系统修缮技术标准》JGJ/T 376 和现行国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292，以及其它相关标准和规范，对既有建筑外墙外保温系统现状、主体结构安全性和可靠性进行系统性的评估。

4.1.2 外墙外保温系统的评估单元为建筑物单侧立面。

4.1.3 外墙外保温系统的评估，应由具备资质的独立第三方技术服务机构进行检测、鉴定，并提出相应鉴定报告、评估报告。

4.1.4 外墙外保温系统评估宜包括下列内容：

- 1 对项目建设基本情况、外墙外保温系统热工性能等缺陷情况进行资料收集和现场踏勘；
- 2 对外墙外保温系统进行现场检查与检测；
- 3 根据现场检查和现场检测结果进行分析，提出修缮建议，出具鉴定报告。

4.2 资料收集

4.2.1 在查勘工作进行前，应先进行下列资料收集：

- 1 项目概况、建筑结构形式、建设时间、保温系统构造；
- 2 建筑原设计文件，包括设计变更资料；
- 3 外保温系统及其组成材料的性能检测报告，隐蔽工程记录及施工方案、施工时间、施工记录、施工期间环境条件、施工质量验收报告等；
- 5 外保温系统运行历年修缮记录，设计年限，已使用年限等。

4.2.2 现场查勘宜采用走访、观察、仪器检测等方法，查勘宜包括下列主要内容：

- 1 工程所在位置周围的环境，使用条件、气候变化对工程的影响；
- 2 外保温系统缺陷部位、面积、缺陷原因，对使用安全、使用功能的影响程度。
- 3 外保温系统查勘宜包括下列主要内容：
 - 1) 外保温层厚度；
 - 2) 外保温系统空鼓、脱落、裂缝、开裂等缺陷现状；
 - 3) 外保温系统缺陷对结构安全和使用影响程度等情况。

4.3 现场检查与检测

4.3.1 既有建筑外保温系统现场检查与检测应包括外观检查、构造检查和性能检测。

4.3.2 现场检查与检测技术方案宜包括下列内容：

- 1 项目基本概况；
- 2 现场检查与检测的内容、编制依据；
- 3 现场检查与现场检测的方法、设备；
- 4 现场检测进度安排、安全保护措施等；
- 5 现场检测期限。

4.3.3 既有建筑外墙外保温系统现场检查和抽样，应符合下列要求：

- 1 建筑外墙外观质量，宜采用无人机搭载高清摄像机或红外热成像仪等先进设备辅助检查外墙面的裂缝、空鼓、渗漏、脱落等质量缺陷，并采用观察、敲击法复核缺陷部位；

2 外墙保温系统构造做法、缺陷检查,宜采用红外热成像仪技术、探地雷达、相控阵超声等技术对外墙面缺陷进行检查,必要时通过局部破坏取样探查,检查应包括下列内容:

- 1) 保温系统各组成材料构造层次、连接方式及施工质量;
- 2) 阴阳角、门窗洞口、女儿墙、变形缝,以及外出结构管线、设备等节点部位构造做法;
- 3) 保温层附着的基层及其表面处理;
- 4) 空鼓面积与分布,裂缝的长度、宽度与形态;
- 5) 外保温系统缺陷检查时,应采用文字、照片、视频等方法记录缺陷部位,缺陷类型、缺陷面积和程度。

3 外墙外保温系统检测抽样部位,应符合下列要求:

- 1) 人员密集、留动性大的建筑出入口部位上方应重点检测;
- 2) 建筑外立面的每个立面,宜选取日晒时间较长、温差大、受风压较大和受力不利部位的板块;
- 3) 检测部位在立面应分布在大面、阳角等具有代表性区域。

4.3.4 建筑外墙外保温系统有下列情况,进行安全性检测,重点关注是否存在脱落风险,不得影响公共安全:

- 1 工程技术资料、质量保证资料不全;
- 2 基层结构出现损坏、明显缺陷;
- 3 遭遇火灾及其他灾害,出现外墙损坏,防火隔离带受损情况;
- 4 外墙外保温系统整体坠落、部分坠落或系统表面损坏等情况;
- 5 外墙外保温系统使用过程中发生质量问题,产权方或责任方要求进行检测;
- 6 其他要求进行外墙外保温系统检测鉴定的情况。

4.3.5 建筑外墙外保温系统性能检测应符合下列规定:

1 保温层厚度、构造做法检测,应按现行国家标准《建筑节能工程施工验收标准》GB 50411 的有关规定进行。

2 保温系统外观质量、热工缺陷检测,宜选用红外热像法全数检测,检测应符合现行国家行业标准《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132 规定,根据外墙外保温系统损坏情况检查和热工缺陷检测结果,记录破坏状态、缺陷产生原因、缺陷部位。

3 保温系统拉伸粘结性能检测,宜选用下列相关技术标准:

1) 保温系统与基层墙体之间粘结性能检测,宜按现行国家行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 进行;

2) 外保温系统锚栓抗拉承载力检测方法,宜按现行行业标准《外墙保温锚栓》JG/T 366 的有关规定进行。保温系统构造连接检测时,记录检测部位、检测结果及破坏状态;

3) 保护层与保温层之间拉伸粘结强度检测,应按现行国家行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 规定进行。

4.3.6 保温层空鼓面积比计算,应按现行行业标准《建筑外墙外保温系统修缮技术规程》JGJ/T 376 中相关规定进行计算。

4.3.7 保温系统保温材料燃烧性能等级,应按现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624 规定进行检测。

4.3.8 建筑外墙传热系数检查,可按现行行业标准《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132 进行。

4.4 鉴定结果评估

4.4.1 根据对外保温系统检测结果的评估可按下列要求进行:

- 1 外保温系统热工性能,应按现行辽宁省地方标准《居住建筑节能设计标准》DB21/T 2885 规

定；

2 外保温系统构造和缺陷检查结果，宜按现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 规定，以及现行行业标准《建筑外墙外保温系统修缮标准》JGJ 376 执行；

3 采用红外热像法普查检测建筑外墙外保温系统的热工缺陷时，其检查结果分析宜按现行行业标准《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132 执行；

4 外保温系统粘结性能现场检测结果中，安全性评估应按现行国家标准《外墙外保温系统材料安全性评价方法》GB/T 31435 执行，且检测报告中应注明抽样部位、检测结果和破坏状态；

5 外保温系统的空鼓面积比计算，可按现行行业标准《建筑外墙外保温系统修缮标准》JGJ 376 规定方法进行。

4.4.2 外保温系统评估报告，应根据现场踏勘、现场检查与现场检测的结果进行编制，并应包括下列主要内容：

- 1 委托单位、检查和检测时间；
- 2 检查目的、范围、主要内容、依据；
- 3 外保温系统的设计、施工和使用等基本情况；
- 4 外保温系统的缺陷类型、缺陷面积、脱落面积及安全性；
- 5 建筑外墙热工与现行外墙节能要求对比结果；
- 6 现场检查与现场检测的主要部位、取样数量、缺陷状态的数据结果分析；
- 7 评估依据；
- 8 综合评估结论；
- 9 修缮建议。

5 材料和构造

5.1 一般规定

5.1.1 灌注保温系统应用材料的技术性能、类型和规格等，除应符合本规程规定和工程应用外，尚应符合现行国家标准、行业标准和地方相关标准的规定。

1 灌注保温系统与主体结构连接的结构锚栓、龙骨、锚固件及铝合金卡边件，其技术性能除应符合设计要求外，且应具有使用耐久防腐性能。

2 灌注保温系统使用材料，应具有有效检验合格报告，材料外观和包装应完整、无破损。

3 金属材料和构件在灌注保温系统应用，应采取断热桥措施。

5.1.2 轻质复合保温浆料、水泥基灌浆材料和粘结砂浆，应在工厂预配成干粉混合材料；饰面板、保温装饰板切割、开槽等预处理工序应在工厂完成。

5.1.3 灌注保温系统材料，应符合现行国家有关职业健康和环境保护的规定，严禁使用国家明令淘汰的材料、对人体产生危害、对环境产生污染和不合格的材料。

5.1.4 灌注保温系统类型可按表 5.1.4 分类。

表 5.1.4 灌注保温系统类型和主要构成

类 别	类型	灌注保温系统	主要构成
直 锚 灌 注 保温系统	I 型	墙体龙骨直锚空腔灌注保温系统	基层墙体+龙骨+灌注保温层+饰面板或非 金属饰面保温装饰板+直锚锚固件
	II 型	保温层龙骨直锚空腔灌注保温系统	既有保温层+龙骨+灌注保温层+饰面板或 非金属饰面保温装饰板+直锚锚固件
侧 锚 灌 注 保温系统	III型	龙骨侧锚空腔灌注保温系统	既有保温层或基层墙体+龙骨+灌注保温层 +饰面板或保温装饰板+组合锚固件
转 换 锚 固 保温系统	IV型	转换锚固空腔灌注保温系统	基层墙体+灌注水泥基浆料层+锚固连接件 +非金属饰面保温装饰板或保温板

5.2 墙体龙骨直锚免拆模板空腔灌注保温系统

I 主要材料技术要求

5.2.1 轻质复合保温浆料技术性能，除应符合本规程表 5.2.1 条的规定外，尚应符合现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ144 的相关规定。

表 5.2.1 保温浆料性能指标

项 目	性能指 标		试验方法
	I 型	II 型	
干密度, kg/m ³	≤150	≤220	GB/T 10294
导热系数, W/(m·k)	≤0.045	≤ 0.050	JG/T 158
抗压强度, MPa	≥ 0.20		
软化系数	≥0.50		
线性收缩率, %	≤0.3		
抗拉强度, MPa	≥0.10		
体积吸水率, %	≤5		JGJ/T 253

燃烧性能		A2 级	GB 8624
与水泥砂浆拉伸 粘结强度, MPa	标 准 状态	≥ 0.10	JG/T 158
	浸 水 处理		

5.2.2 饰面板及其组成材料技术要求应符合下列规定：

1 饰面板不得有崩坏、暗裂等缺陷。纤维增强板厚度不应小于 12mm，砂岩面板、陶瓷饰面板厚度不宜小于 6mm，其规格尺寸允许偏差应符合相关技术规定。

2 纤维增强硅酸钙板、纤维增强水泥板应用前，应预先做六面防水处理，不应有吸水，其他质量要求应符合下列规定：

1) 纤维增强硅酸钙板表观密度不应小于 $1400\text{kg}/\text{m}^3$ ，其它技术性能应符合现行国家行业标准《纤维增强硅酸钙板 第 1 部分：无石棉硅酸钙板》JC/T 564.1 中 A 类板的有关规定；

2) 纤维增强水泥板表观密度不应小于 $1400\text{kg}/\text{m}^3$ ，其它技术性能应符合现行国家行业标准《外墙用非承重纤维增强水泥板》JG/T 396、《纤维水泥平板第 1 部分：无石棉纤维水泥平板》JC/T 412 的有关规定；

3 砂岩面板技术性能应符合现行国家标准《天然砂岩建筑板材》GB/T 23452 的有关规定；

4 陶瓷薄板的外观、尺寸、变形、断裂模数、耐化学腐蚀性、耐污染性应符合现行国家标准《陶瓷砖》GB/T 4100 中关于瓷质砖的有关规定，其它技术性能应符合现行国家行业标准《建筑陶瓷薄板应用技术规程》JGJ/T 172 的有关规定。

5 饰面涂层材料应符合下列要求外，尚应符合附录 A 中相关标准的规定。

1) 纤维增强硅酸钙板、纤维增强水泥板的饰面层，宜选用弹性涂料、饰面砂浆、真石漆等柔性轻质饰面材料；

2) 饰面砂浆及其他轻质饰面材料，宜采用浅色材料，且应具有一定透气性、质轻、耐久、耐水、耐碱性弹性涂料，相关涂料饰面技术要求，应符合现行国家相关标准规定。

5.2.3 非金属饰面保温装饰板应在工厂完成复合，单位面积质量不应大于 $20\text{kg}/\text{m}^2$ ，其他主要技术要求除应符合下列要求外，尚应符合现行行业标准《保温装饰板外墙外保温系统材料》JG/T 287 的规定。

1 采用岩棉条或岩棉保温板为保温层时，应复合无机背衬（板）材料，且应符合下列规定：

1) 背板与保温层复合后，拉拔强度不得低于保温材料自身拉拔强度；

2) 背板面及四周端面应具有防止吸水功能。

2 非金属饰面保温装饰板应复合成牢固整体、尺寸整齐，且端面不得有裂纹、缺损，非金属饰面保温装饰板和饰面板规格宜符合表 5.2.3 要求。

表 5.2.3 非金属饰面保温装饰板和饰面板规格（mm）

规 格	长 度	宽 度	厚 度
800×600	800	600	根据设计厚度选用
900×600	900		
1200×600	1200		

注：非金属饰面保温装饰板和饰面板其它规格尺寸可由供需双方商定。

5.2.4 结构锚栓技术要求应符合下列规定：

1 结构锚栓（后锚固锚栓）应根据墙体材料 and 设计荷载等因素综合确定锚栓规格、类型，结构锚栓现场拉拔试验值不应小于锚栓最大拉力设计值的 2 倍，直径不宜小于 10mm，其他技术要求应符合现行行业标准《混凝土用膨胀型、扩孔型建筑锚栓》JG 160 和现行国家标准《混凝土用膨胀型锚栓 型式与尺寸》GB/T 22795 的有关规定；

2 结构锚栓的材质宜为碳素钢、合金钢、不锈钢或高抗腐不锈钢，应具有应用耐久性，其他技术要求应符合现行行业标准《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145 的有关规定。

5.2.5 龙骨断面类型包括方形管、长方形、椭圆形、C 形或其他，应用规格应符合设计要求，其材质可为铝合金或热镀锌轻钢，应具有防腐、耐腐蚀性。

1 龙骨表面无起皮、无锈蚀、无裂纹，无弯曲、无扭曲，龙骨截面尺寸、壁厚应根据单项工程荷载计算确定。

2 龙骨主受力有效壁厚不应小于 2.0mm，截面尺寸允许偏差及其它技术性能应符合下列相关标准的规定：

1) 轻钢龙骨技术性能应符合现行国家标准《建筑用轻钢龙骨》GB/T 11981 相关规定；

2) 铝合金龙骨技术性能应符合现行国家标准《铝合金建筑型材》GB/T 5237 相关规定。

5.2.6 梯形锚栓与龙骨连接应为旋入式固定，应分别将饰面板或非金属饰面保温装饰板的平面与龙骨紧密固定牢靠，梯形锚栓规格尺寸，应根据灌注保温层厚度、饰面板或非金属饰面保温装饰板类型和龙骨规格对应选用。

梯形锚栓应具有防腐性能和隔断热桥性能，锚固强度和耐久性应符合工程应用要求，其主要构成应符合下列要求：

1 金属螺栓应采用不锈钢或经过表面防腐处理的金属制成，其性能应符合现行国家标准《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1 或《紧固件机械性能 不锈钢 螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.6 的规定；

2 金属螺栓直径不宜小于 10mm，钉帽符合锚固要求，金属螺栓的螺距必须与龙骨壁厚完全匹配；

3 增强型尼龙套管接头连接尺寸稳定，两端外径应能套入金属螺栓，尼龙套管应采用原生的聚酰胺（PA6 或 PA6.6）、聚丙烯（PP）或聚乙烯（PE）制成，严禁使用再生材料；

4 梯形锚栓技术性能不得低于现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366 的有关规定，梯形锚栓应用构造示意图见图 5.2.6。

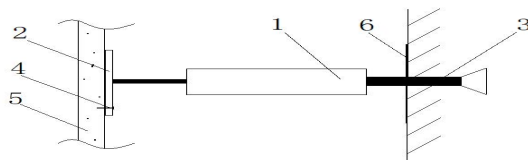


图 5.2.6 梯形锚栓应用构造示意

1-增强型尼龙套管接头；2-梯形金属螺栓锚固板；3-金属螺栓；

4-小规格不锈钢自攻燕尾短螺钉；5-免拆模板；6-龙骨

II 配套材料技术要求

5.2.7 铝合金卡边件的力学性能和规格必须符合设计要求，且铝合金卡边件镶嵌槽宽度应根据饰面板或非金属饰面保温装饰板在起始端、平面和阴阳角部位厚度、特点对应选用。

铝合金卡边件表面氧化膜或涂装不应有气泡、裂纹、剥落等缺陷，应无色差，边缘平整，无毛刺、无变形、无划伤，构造与规格尺寸应符合工程应用要求，其他技术性能应符合现行国家标准《铝合金建筑型材》GB/T 5237 的有关规定。

5.2.8 灌注保温工程中，在灌注保温浆料操作不便的局部或细部节点部位，当采用免拆模板粘锚安装工艺施工时，免拆模板技术性能应符合本规程第 5.2.3 条规定，粘结砂浆和锚固件主要机械性能应符合现行行业标准《保温装饰板外墙外保温系统材料》JG/T 287 的相关规定。

5.2.9 非金属饰面保温装饰板或饰面板与铝合金卡边件间、与直锚钉帽间安装产生的缝隙，应用低模量、高柔性密封材料密封。密封胶必须选用中性胶，严禁使用酸性或碱性密封胶，密封胶技术要

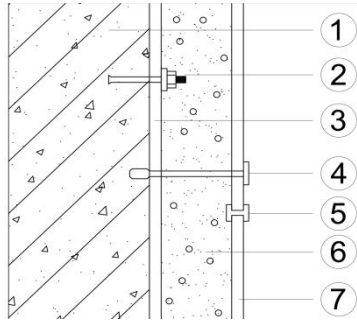
求应符合下列规定：

- 1 饰面板或非金属饰面保温装饰板与嵌入铝合金卡边件之间的内侧缝隙用密封材料，应相容；
- 2 饰面板或非金属饰面保温装饰板与梯形锚栓钉帽间密封材料，应相容，且密封材料色泽与饰面板饰面层比较，不应有明显色差。

III 基本构造

5.2.10 墙体龙骨直锚空腔灌注保温系统（I 型），基本构造示意见表 5.2.10。

表 5.2.10 基本构造

构造层名称		组成材料	构造示意图
①	基层墙体	混凝土或其他墙体	
②	结构锚栓	碳素钢等	
③	龙骨	轻钢或铝合金	
④	梯形锚栓	塑料复合金属	
⑤	卡边件	铝合金	
⑥	灌注保温层	轻质复合保温浆料	
⑦	免拆模板	饰面板或非金属饰面保温装饰板	

5.3 保温层龙骨直锚免拆模板空腔灌注保温系统

I 主要材料技术要求

- 5.3.1 保温浆料性能指标，应符合本规程第 5.2.1 条的规定。
- 5.3.2 免拆模板技术性能，应分别符合本规程第 5.2.2 条或第 5.2.3 条的规定。
- 5.3.3 结构锚栓（后锚固锚栓）技术要求应符合本规程第 5.2.4 条规定。
- 5.3.4 龙骨技术要求应符合本规程第 5.2.5 条规定。
- 5.3.5 梯形锚栓技术要求应符合本规程第 5.2.6 条中有关规定。

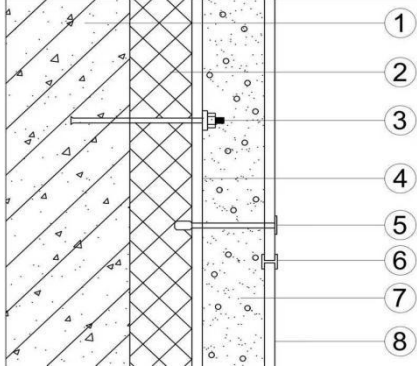
II 配套材料技术要求

- 5.3.6 铝合金卡边件技术要求，应符合本规程第 5.2.7 条的规定。
- 5.3.7 防火隔离带可采用灌注保温浆料或其他燃烧性能为 A（A2）级防火保温板，防火隔离带的导热系数不宜大于外墙外保温材料导热系数的 2 倍，其它技术性能应符合现行行业标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 的相关规定。
- 5.3.8 灌注保温浆料施工操作不便部位，当采用免拆模板粘锚安装工艺施工时，其材料技术性能应符合本规程第 5.2.8 条的规定。
- 5.3.9 免拆模板与铝合金卡边件之间，以及钉帽部位缝隙，用密封材料技术性能应符合本规程第 5.2.9 条的规定。

III 基本构造

5.3.10 保温层龙骨直锚空腔灌注保温系统（II 型）基本构造示意，见表 5.3.10。

表 5.3.10 基本构造

构造层名称		组成材料	构造示意图
①	基层墙体	混凝土或其他类墙体	
②	既有保温层	各类型保温层	
③	结构锚栓	碳素钢等	
④	龙骨	轻钢或铝合金材质	
⑤	梯形锚栓	塑料复合金属	
⑥	卡边件	铝合金	
⑦	灌注保温层	轻质复合保温浆料	
⑧	免拆模板	饰面板或非金属饰面保温装饰板	

5.4 龙骨侧锚免拆模板空腔灌注保温系统

I 主要材料技术要求

5.4.1 轻质复合保温浆料性能指标，应符合本规程第 5.2.1 条的规定。

5.4.2 饰面板或非金属饰面保温装饰板面板的倒棱、小口开槽或其他构造应符合设计要求，其他技术性能应分别符合本规程第 5.2.2 条或第 5.2.3 条的规定。

5.4.3 金属饰面保温装饰板为非企口构造，镀铝锌钢板厚度应 $\geq 0.8\text{mm}$ ，铝合金板厚度应 $\geq 1.2\text{mm}$ ，四周板边弯折面宽度不应小于 15mm，或不小于保温层厚度的 1/2，金属饰面保温装饰板单位面积质量不应大于 $20\text{kg}/\text{m}^2$ ，其他技术性能应符合现行团体标准《金属板饰面保温装饰板外墙外保温工程技术规程》T/CECS 525 中相关规定。

5.4.4 金属饰面保温装饰板与组合锚固件连接，应采用抽芯铆钉锚固，抽芯铆钉宜选用不锈钢材质、直径不宜小于 3.2mm 的开口型，最小剪切载荷不小于 460N，最小拉力载荷不小于 540N，灯芯拆卸力应大于 10N，灯芯断裂载荷、最小剪切/拉力载荷等其他技术要求，应符合现行国家标准《紧固件机械性能 抽芯铆钉》GB/T3098.19 的规定。

5.4.5 结构锚栓技术要求应符合本规程第 5.2.4 条规定。

5.4.6 龙骨技术要求应符合本规程第 5.2.5 条规定。

5.4.7 组合锚固件的角码厚度不应小于 2.5mm，扣件厚度不应小于 2.0mm，组合锚固件调节余量 $\pm 10\text{mm}$ ，左右调节 $\pm 5\text{mm}$ ，组合锚固件技术性能应符合现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366 的规定，且应满足现行团体标准 T/CECS 10444《保温装饰板系统用锚固件》的要求。

II 配套材料技术要求

5.4.6 防火隔离带技术性能应符合 5.3.7 的相关规定。

5.4.7 灌注保温浆料施工操作不便部位，当采用粘锚安装工艺施工时，其材料技术性能应符合本规程第 5.2.8 条的规定。

5.4.8 饰面板或保温装饰板板缝用耐候型硅酮密封胶技术性能，应符合现行国家标准《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T 14683 规定。

III 基本构造

5.4.9 龙骨侧锚免拆模板空腔灌注保温系统（龙骨侧锚灌注保温系统）（Ⅲ型）基本构造示意，见表 5.4.9。

构造层名称		组成材料	构造示意图
①	基层墙体	混凝土或其他类墙体	
②	既有保温层	各类型保温材料层（或基层墙体）	
③	结构锚栓	碳素钢等	
④	组合锚固件	紧固件+角码（扣件）	
⑤	密封胶	硅酮密封胶	
⑥	龙骨	轻钢或铝合金	
⑦	灌注保温层	轻质复合保温浆料	
⑧	免拆模板	饰面板或保温装饰板	

5.5 转换锚固免拆模板空腔灌注保温系统

5.5.1 水泥基灌浆材料为高强无收缩灌浆浆料，应具有良好的自流动性，高强、无收缩、早强、自密实、微膨胀和不开裂特点，且其灌注后材料强度等级不得低于主体结构强度外，其它技术性能应符合现行国家标准《水泥基灌浆材料应用技术规范》GB/T 50448 的相关规定。

5.5.2 保温板和非金属饰面保温装饰板质量应稳定，出厂应有足够陈化时间，尺寸稳定、规格整齐、不得有缺边掉角。

1 预埋锚固连接件的保温装饰板应在工厂生产，保温装饰板其它技术要求应符合本规程第 5.2.3 条的规定，预埋锚固连接件技术要求应符合现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366 的规定。

2 保温板技术要求除应符合本规程附录 A 的规定外，且下列保温板宜采用预处理措施：

- 1) 岩棉条或岩棉板应有背板，岩棉板两表面及板侧面应进行界面材料处理；
- 2) 挤塑聚苯板两侧表面应进行专用界面剂预处理或刻齿槽、压花（格）等预处理；
- 3) 酚醛泡沫板两侧表面应进行专用界面材料预处理或复合处理。

5.5.3 保温板用锚栓技术性能、规格必须符合设计要求，锚栓技术要求除应符合下列规定外，尚应符合现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366 的规定。

1 用于锚固保温板的锚栓塑料圆盘直径不小于 60mm，且圆盘抗拔力≥0.50kN。

2 用于锚固岩棉板时，锚栓塑料圆盘直径应不小于 140mm，且岩棉板用锚栓技术要求应符合表 5.5.3 的规定。

表 5.5.3 岩棉板用锚栓技术要求

项目		技术要求	试验方法
抗拉承载力标准值，Fk, kN	普通混凝土墙体（C25）	≥1.20	JG/T 366
	实心砌体墙体（MU15）	≥0.80	
	蒸压加气混凝土砌块墙体（A5.0）	≥0.60	
锚盘抗拉力标准值，FRk, kN,		≥1.20	
锚盘直径，mm		≥60	

膨胀套管直径, mm	≥8	
锚盘刚度, kN/mm	≥0.50	JGJ/T 480

II 配套材料技术要求

5.5.4 铝合金卡边件技术要求, 应符合本规程第 5.2.7 条的规定。

5.5.5 非金属饰面保温装饰板与铝合金装饰卡件间, 以及钉帽部位缝隙用密封材料技术性能, 应符合本规程第 5.2.9 条的规定。

5.5.6 防火隔离带技术要求应符合本规程第 5.3.7 条的规定。

5.5.7 灌注水泥基浆料操作不便的部位, 当采用粘锚安装工艺时, 其材料技术性能应符合本规程第 5.5.2 条的规定。

5.5.8 抹面胶浆、玻纤网技术性能应符合现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ144 的相关规定。

III 基本构造

5.5.9 转换锚固灌注保温系统(Ⅳ型)有两种构造: 一种是非金属饰面保温装饰板与基层墙体之间预留转换空腔, 并将预埋锚固连接件的端部设置在转换预留空腔内; 另一种保温板与基层墙体之间预留转换空腔, 锚栓穿过保温板和预留空腔与基层锚固。

通过对两种转换预留空腔灌注水泥基浆料后, 分别构成两种结构增强免拆模板保温系统, 基本构造示意分别见表 5.5.9-1 和表 5.5.9-2。

表 5.5.9-1 非金属饰面保温装饰板灌注保温系统基本构造

构造层名称		组成材料	构造示意图
①	基层墙体	混凝土或其他砌体(含基层残留金属物)	
②	直锚锚固件	金属螺杆+塑料膨胀套	
③	锚固连接件	塑料与金属复合	
④	卡边件	铝合金	
⑤	灌浆材料层	水泥基浆料	
⑥	保温层	非金属饰面保温装饰板	

表 5.5.9-2 保温板灌注保温系统基本构造

构造层名称		组成材料	构造示意图
①	基层墙体	混凝土或其他砌体(含基层残留金属物)	
②	锚栓	塑料与金属复合	
③	灌浆材料层	水泥基浆料	
④	保温层	有机或无机保温板	
⑤	保护层	抹面层+饰面层	

6 设计

6.1 一般规定

6.1.1 灌注保温系统设计，应根据评估报告进行设计，结合工程要求、施工环境、区域气象条件等因素进行设计，可分为单元修缮、整体修缮或既有建筑外墙外保温系统节能改造，以及新建外墙外保温系统等，灌注保温系统各项技术设计，不得低于现行国家相关标准的规定，并按本规程第 5.1.4 条分类选用灌注保温系统技术。

6.1.2 灌注保温系统性能，应符合本规程第 3.0.13 条的规定外，尚应满足现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定，以及辽宁地区现行相关标准的规定。

6.1.3 灌注保温工程应进行抗风荷载设计、节能设计、防火设计、构造设计，且设计文件应包括设计计算书、构造详图、系统性能及组成材料的性能指标要求。

6.1.4 灌注保温系统中，龙骨应独立承担自重与风压，饰面板或保温装饰板与灌注保温层界面仅需抵抗因温度差引起的剪切蠕变。

6.1.5 灌注保温工程应进行建筑立面深化设计，灌注保温系统细部构造部位，应与外立面墙面结合成完整灌注保温系统，细部节点构造密封防水设计，应符合本规程规定外，尚应符合现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 的规定，确保细部节点不得有热桥、不得有水分渗入，重要部位做法应有详图。

6.1.6 灌注保温浆料和灌注水泥基浆料预留空腔宽度及应用高度应符合下列规定，当灌注浆料厚度及应用高度超过上限值时，应进行抗风荷载性能验证，并应进行专项设计和论证。

1 灌注保温浆料厚度不宜大于 120mm，灌注保温工程应用高度不宜大于 100m；

2 灌注水泥基浆料预留空腔宽度不应小于 25mm，灌注转换保温工程应用高度不宜大于 60m。

6.1.7 既有建筑外墙外保温系统修缮要求除应符合本规程第 4 章评估外，有下列缺陷应进行单元墙体修缮、整体修缮或对保温系统做节能改造：

1 既有建筑保温系统空鼓面积比大于 15%或保温系统工程的粘结强度低于原设计值 70%，或出现明显空鼓、脱落情况；

2 既有建筑保温系统节能率低于当地现行建筑节能标准。

6.2 节能设计

6.2.1 灌注保温工程应进行建筑体形系数、窗墙面积比、外围护结构的传热系数、外墙平均传热系数计算，在寒冷和严寒地区，需进行内部冷凝受潮验算，按节能建筑所处城市的建筑气候分区区属现行节能要求进行节能判定，建筑节能设计标准应符合本规程第 3.0.3 条规定。

6.2.2 建筑热工设计计算应对保温材料的导热系数进行修正，下列保温材料导热系数的修正系数可按 1.05 计算外，尚应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 中的相关规定。

1 保温浆料按本规程表 5.2.1 的导热系数；

2 保温浆料与其他保温材料叠加构成保温层时，保温浆料按本规程表 5.2.1 的导热系数，其他保温材料导热系数可分别按本规程附录 A 取值。

2 转换锚固灌注保温系统，保温板导热系数按本规程附录 A 取值。

6.2.3 灌注保温系统在建筑热工设计计算时, 根据当地建筑节能设计标准要求, 应计算确定灌注保温浆料层或增厚复合保温层的最小经济厚度。

1 既有建筑外墙增厚保温层复合用设计前, 应确定既有保温层的热工性能。既有保温层的导热系数(或热阻)应按下列规定之一确定:

1) 具备现场检测条件时, 应按现行团体标准《既有外墙外保温工程检测与评价标准》T/CECS 1675 的规定进行现场检测, 取实测热阻作为设计依据;

2) 当无检测依据时, 考虑既有保温层的导热系数有一定衰减, 可按初始设计值的 1.3 倍取用;

2 既有保温层外侧增厚保温层时, 保温层通过热阻叠加原理计算总导热系数, 改造后围护结构的热阻应按构造层热阻叠加计算。

6.2.4 管线或设备穿过灌注保温系统时, 应考虑金属连接件的热桥影响, 采取减少金属连接件产生热桥的措施。

6.3 防火设计

6.3.1 既有建筑保温系统防火等级低于 B1 级, 应对其建筑保温系统更换或构造调整, 提高灌注保温系统防火等级。

外墙外保温系统应具有阻止火灾沿外墙面蔓延的能力, 防火设计应符合现行国家标准《建筑防火设计规范》GB 50016 和《建筑防火通用规范》GB 55037 相关的规定。

6.3.2 既有建筑保温系统为 B1 级及以下防火等级, 应采取下列提高防火等级措施:

1 根据现行行业标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 规定, 在每层楼板处必须紧贴基层墙体设置水平防火隔离带, 防止空腔窜火。

2 在既有保温层外侧与免拆模板间预留空腔灌注 A(A2) 级保温浆料, 保温系统防火等级不得低于 B1 级。

6.3.3 防火性能为 B1 级免拆模板空腔灌注保温系统, 应在设置防火隔离带部位, 采用防火性能为 A 级饰面板为免拆模板, 预留不小于 300mm 空腔, 并与免拆模板与基层预留空腔连通, 灌注保温浆料后, 构成系统防火隔离带。

6.3.4 新建或既有建筑无保温层的外墙基层, 当设计灌注保温系统时, 其防火等级不得低于 A(A2) 级。

6.3.5 建筑外墙水平伸缩缝、门窗洞口周围, 以及其他细部节点等热桥部位, 应采取先防火封堵, 后做密封防水措施。

6.4 构造设计

6.4.1 灌注保温系统必须与建筑主体结构连接牢固, 应具有足够的承载力、刚度、稳定性及适应主体结构变形的能力, 灌注保温系统类型可按本规程表 5.1.4 选用。

6.4.2 结构锚栓、龙骨和锚固件, 必须与基层墙体固定牢靠, 保温系统变形缝、结构缝, 应做适应主体变形的柔性连接设计, 灌注保温系统的受力, 应计算下列作用的效应:

1 非抗震设计时, 应计算重力荷载和风荷载效应;

2 抗震设计时, 应计算重力荷载、风荷载和地震作用效应。

6.4.3 灌注保温系统中龙骨设置应与饰面板、保温装饰板规格应匹配, 并结合建筑结构特点综合确定。

1 在下列灌注保温系统的基层应设置龙骨:

1) 既有建筑保温层增厚加固;

2) 提高建筑保温系统抗风荷载性能或应用高度;

3) 低强度基层墙体的保温系统;

4) 保温系统防渗、防脱落、达到装饰性, 延长使用寿命的保温系统。

2 龙骨设置应符合下列要求:

1) 主龙骨(竖向)间距宜为 $\leq 600\text{mm}$, 龙骨距基层墙体边缘宜为 $100\text{mm}\sim 150\text{mm}$ 范围;

2) 灌注保温层厚度超过主龙骨2倍高度, 或灌注保温层总厚度大于等于 100mm 时, 应在每一层楼高度增设不少于一道的次龙骨(横向), 次龙骨间距应根据实际计算确定。

6.4.4 结构锚栓设置除应符合下列规定外, 尚应符合现行相关标准的有关规定。

1 结构锚栓应根据龙骨设置部位固定, 结构锚栓固定点的间距不宜大于 600mm , 锚固点距基层墙体边缘设置宜为 $100\text{mm}\sim 150\text{mm}$ 范围;

2 框架结构中低强度的填充墙, 结构锚栓或锚固件应以固定在框架部位为主, 可在填充墙部位采取提高锚固强度的其它措施;

3 基层强度实测值低于 1.20kN 时, 锚固龙骨必须采用穿透墙体的对拉结构锚栓;

4 基层为既有保温层的灌注保温工程, 结构锚栓、锚固件必须穿透保温层锚入龙骨或结构基层。

6.4.5 根据保温系统构造, 选用对应锚固件, 锚固件应用符合下列要求:

1 梯形锚栓用于饰面板和非金属饰面保温装饰板直锚;

2 组合锚固件用于饰面板和保温装饰板的侧锚;

3 直锚锚固件和锚栓分别用于转换锚固灌注保温系统中, 非金属饰面保温装饰板和保温板直锚。

6.4.6 结构锚栓和锚固件的锚固强度不得小于工程抗风荷载设计值, 当灌注保温系统受风压作用较大部位, 应根据保温材料类型、建筑高度、基层墙体类别等因素, 调整锚固件数量或采取增加锚固深度等加强技术措施。

结构锚栓、锚固件对基层墙体锚固深度、锚固点数量除应符合表 6.4.6 要求外, 尚应根据《建筑结构荷载规范》GB 50009 计算确定。

表 6.4.6 结构锚栓和锚固件锚固深度、锚固点数量

项 目			技术要求	
			锚固深度 (mm)	锚固点数量 (个/ m^2)
有龙骨保温系统	A类、B类基层	锚固件	穿透龙骨双壁厚度	$\geq 5, \leq 9$
		结构锚栓	$\geq 60\text{mm}$	符合设计要求
无龙骨或转换锚固保温系统	A类、B类基层	锚固件	$\geq 50\text{mm}$ 注	$\geq 4, \leq 9$
	C类、D类基层		$\geq 60\text{mm}$	$\geq 4, \leq 9$
	E类基层		$\geq 70\text{mm}$	$\geq 4, \leq 9$

注: 1 基层墙体分类: A类-普通混凝土基层墙体, B类-实心砌体基层墙体, E类-蒸压加气混凝土基层墙体, C类-多孔砖砌体基层墙体, D类-空心砖、砌块);

2 C类、D类层墙体, 应选用通过摩擦和机械锁定承载的锚栓(即带回拧机构的锚栓), 甚至设计专用空心砌块用锚栓;

3 无龙骨保温系统包括在细部节点部位施工, 锚固深度包括转换锚固系统预留灌注空腔宽度。

6.4.7 饰面板和保温装饰板应根据建筑物的几何形状、阳台、门窗洞口位置尺寸, 确定合理模数进行立面分格排版设计, 建筑物主轴立面(前檐面)与次轴立面(后檐面), 应采用相匹配的免拆模板, 板缝处理应符合下列要求:

1 龙骨侧锚免拆模板空腔灌注保温系统的饰面板、保温装饰板板缝宽度, 宜为 $6\text{mm}\sim 10\text{mm}$ 密封胶密封;

2 饰面板或保温装饰板插入卡边件交接缝隙部位, 应采用柔性密封材料堵塞密封;

3 龙骨直锚灌注保温系统的饰面板、非金属饰面保温装饰板钉帽部位密封。

6.4.8 转换锚固灌注保温系统构造应符合下列规定:

1 转换锚固预留空腔宽度不应小于 30mm，锚固连接件端部在转换空腔内预留有效长度，不得小于预留空腔宽度 90%。

2 锚固连接件、锚栓应梅花状布设，设置锚固点数量和在基层墙体锚固深度应符合本规程第 6.4.6 条中有关规定，当建筑高度超过 100m 或基本风压较大时，锚固件数量应加密；

3 锚固件在每块保温装饰板锚固用量不少于 1 个，在每平方米免拆模板应用不得少于 2 个；

4 保温板的抹面层为单层玻纤网或双层玻纤网构造，应结合具体工程采用保温材料类型、地区、应用高度等实际和现行国家或行业相关标准规定设计。

6.4.9 在细部节点保温构造，以及护角条、滴水线等应与大面或立面保温系统有效衔接，且保证保温连续性、密封性和结构稳定性，应采取下列防水密封措施：

1 阳角部位可采用压边法或对角法安装，其尺寸、角度处理应正确、结合应严密，应做好角部位密封防水处理；

2 门窗洞口处理应符合下列要求：

1) 门窗洞口四周墙体，保温层厚度不应小于 20mm，门窗框与墙体间的空隙应采用高效无机保温材料填充严密后，做好防水密封处理；

2) 门窗洞口四周保温装饰板应适量伸出外墙边缘；

3) 门窗洞口侧墙、女儿墙、封闭阳台及其它外挑的混凝土构件应做保温，且应与墙体、屋顶相接处的保温层或防火隔离带结合紧密，并应做好细部的保温密封和防水、排水处理；

4) 窗台应设不小于 5%的向下排水坡度，坡顶低于窗框泄水孔，窗顶应设滴水线；

3 女儿墙外侧、顶端和内侧墙体表面进行保温处理，内侧保温应与屋顶保温做好衔接，密封严实，女儿墙顶部免拆模板应形成朝建筑物内侧不小于 5%的向下坡度，压顶板宜分别挑出女儿墙里外各 30mm~50mm，并有滴水构造；檐口、女儿墙以及其他倾斜出挑易渗漏部位，做好防水收头；

4 避雷针等穿孔部位免拆模板用胶粘剂填实，并用密封胶密封；

5 勒脚部的保温层与室外地面散水间应留有不小于 20mm 的缝隙，用泡沫填充后采用弹性密封材料封堵；

6 穿墙管线、空调支架、装饰构件等水平构件，应设置不小于 1%的排水坡度，其根部宜做出返水圆弧角，做好密封和保温处理；

7 施工产生墙体缺陷，如穿墙管、孔洞、脚手眼，以及免拆模板板面的平头钉帽部位等，应按施工方案采取隔热桥、封堵和防水措施。

8 免拆模板不得跨越结构变形缝，外墙上的结构变形缝、伸缩缝应做好保温、防水、装饰处理。

7 施 工

7.1 一般规定

7.1.1 灌注保温工程施工除应符合设计要求和本规程规定外，尚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。

7.1.2 灌注保温工程基层墙体应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 或《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 的有关规定。

7.1.3 既有建筑节能修缮或改造灌注保温工程施工，应符合现行国家行业标准《既有居住建筑节能改造技术规程》JGJ/T 129 和《公共建筑节能改造技术规范》JGJ 176 的有关规定。

7.1.4 在既有或新建建筑相对面积大的保温工程中，应采用灌注保温工程为主，局部可采用无龙骨免拆模板保温工法为辅。

在细部节点构造、局部相对小面积修缮及其他局部灌注浆料施工不便部位，可采用免拆模板与基层满粘粘，并采取锚固等增强措施，其施工技术要求应符合现行行业标准《建筑外墙外保温系统修缮技术规程》JGJ 376 和现行辽宁省地方标准《房屋建筑外围护保温/防水系统修缮技术规程》DB21/T3398 的有关规定。

7.1.5 既有建筑结构因损坏造成保温层脱落或拉拔强度低，应按现行行业标准《民用建筑修缮工程施工标准》JGJ/T 112 和《建筑外墙外保温系统修缮技术规程》JGJ376 中相关规定进行拆除，基层拆除合格后，方可按本规程的规定进行灌注保温工程施工。

7.1.6 灌注保温工程材料进场，应有产品合格证、产品检验报告和有效期内的型式检验报告，进场抽样复检合格后，方可使用。

7.1.7 灌注保温工程施工单位应具备相应施工资质，灌注保温系统修缮前，应根据修缮设计方案，制定修缮施工方案。

施工单位作业人员应经技术交底和必要操作培训，并应严格按照经审查批准的施工方案施工，施工方案应包括下列主要内容：

- 1 工程项目概况；
- 2 编制依据；
- 3 施工前准备（技术准备、材料准备、工具和设备准备、施工安全准备等）；
- 4 组成材料及主要技术性能；
- 5 施工工艺；
- 6 施工要点；
- 7 工程质量要求与验收标准；
- 8 安全施工和防火保障措施；
- 9 施工进度计划；
- 10 应急处理预案等。

7.1.8 灌注保温工程施工现场不得与其它工种交叉作业，且应制定施工防火专项方案，具有可靠的安全防火措施，其他防火要求应符合本规程第 7.6.5 条的规定。

7.1.9 灌注保温工程施工应进行全过程质量控制和质量检查，做好施工质量控制记录并应如实填写工程重点部位隐蔽验收记录及各施工环节相关记录，同时应留存必要的影像资料，灌注保温工程施工质量应重点控制下列规定外，尚应符合其他现行国家或行业相关标准的要求。

- 1 施工现场应建立相应的质量管理体系、施工质量控制；
- 2 重点控制结构锚栓、龙骨、锚固件安装和灌注浆料质量要求，以及局部粘锚施工和细部节点处理等施工质量控制；
- 3 各施工工序应严格执行施工方案和专项技术标准，工程质量检查应有各道工序的自检、交接检和专职人员检查的三检制度，并应做好全程施工质量检查的完整记录；
- 4 灌注保温工程的每道工序施工完成后，应经监理单位或建设单位验收合格后，方可进行下道工序施工，未经检查验收，不得进行下道工序施工。

7.1.10 灌注保温工程施工安全应符合本规程第 7.6 节规定外，并应符合下列规定：

- 1 应对修缮区域内外墙悬挂物进行安全检查，当悬挂物强度不足或与墙体连接不牢时，应采取加固措施或拆除、更换。
- 2 在施工作业区应设置安全警示标志；
- 3 修缮立面紧邻人行道或车行道时，应在该道路上方搭设安全隔离防护棚，并设置警示和引导标志；
- 4 拆除作业或设备、建材传运和堆放时，不得重放、散落，并采取防止剔凿物及粉尘散落措施；
- 5 吊篮、脚手架（安全网）的安装、连接必须牢固，应达到安全合格。

7.1.11 灌注保温工程施工期间及完工后 24h 内，基层或环境温度不应低于 5℃；夏季应避免阳光暴晒；在 5 级及以上大风天气不宜施工，雨天不应施工。

7.2 施工准备

7.2.1 施工前，应会审图纸，按施工技术要求、完成工期，并结合施工现场等具体情况，施工单位应严格按照设计文件和专项施工方案准备。

7.2.2 灌注保温工程施工应在外墙上的消防梯、水落管、各种进户管线的预埋件，以及门窗框或辅框，应在安装验收合格后，方可进行灌注保温工程施工。

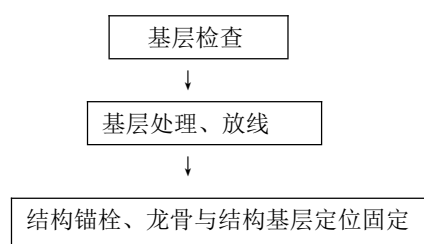
7.2.3 灌注机械设备及配套管线运转达到正常，备好适用的钻孔设备与专用钻头，施工用双排脚手架或吊篮与墙面、墙角间距离合格，符合安全施工要求。

7.2.4 灌注保温工程施工前，宜先制作样板墙，并经工程监理（建设单位）确认合格后方可进行大面积施工。

7.2.5 灌注保温工程用原材料应按计划组织进场，进场材料应按品种、规格分类堆放整齐，防止破损，并应采取有效防水、防潮、防暴晒措施。

7.3 龙骨直锚免拆模板空腔灌注保温工程施工

7.3.1 龙骨直锚饰面板和非金属饰面保温装饰板灌注保温工程施工工艺流程，应按图 7.3.1 进行。



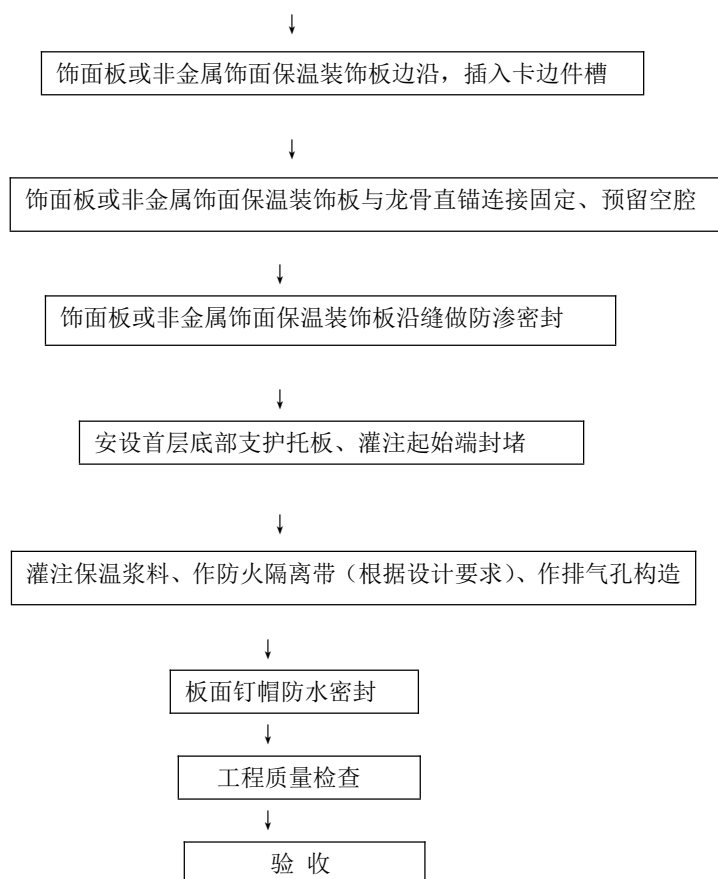


图 7.3.1 施工工艺流程

7.3.2 基层质量应符合下列要求：

- 1 基层墙体应坚实、无酥松、无空鼓、无尘土，应符合设计要求；
- 2 基层墙体有影响工程施工的涂料应处理干净，光滑墙面宜涂刷界面砂浆，或采取其他措施；
- 3 既有建筑保温层应具有真实承载力；

1 既有保温基层应无松动、无空鼓，在喷涂硬泡聚氨酯保温层和挤塑聚苯板表面宜涂刷专用界面剂；

- 2) 既有保温层修缮和基层处理应符合本规程第 6.1.7 条规定。

7.3.3 根据设计图纸，结合外墙立面实际尺寸，做龙骨位置和非饰面板或非金属饰面保温装饰板的分格排版设计。

1 建筑立面测量放线：

1) 根据建筑物图纸立面设计及现场实际控制点，在墙面弹出垂直控制线、水平控制线，并由控制线处开始测量门窗、墙面实际尺寸；

- 2) 在建筑外墙的阴、阳角或有特征轮廓其它必要处，弹水平控制线；

- 3) 在每个楼层适当位置挂水平线。

2 根据设计图纸确定龙骨和免拆模板的分格方案：

1) 应按设计排版图的方案，弹出龙骨位置控制线，龙骨安装采用自下而上的顺序，保证龙骨的立面平整度；

2) 根据设计图纸绘制建筑外立面草图并确定优化排版方案，模数分格应做到省材、美观、安全；

3) 免拆模板的安装控制线, 应多次复核, 确保免拆模板及板缝在控制范围内;
4) 根据实际弹线情况细化设计图, 出具每块饰面板或保温装饰板的实际尺寸和详细构造图清单;

5) 根据细化排板设计图, 确定龙骨位置。

7.3.4 锚固件与龙骨精准对位安装, 且应符合下列规定:

1 龙骨必须与基层结构墙体连接牢固;

2 基层为既有保温层时, 龙骨必须平行压紧保温层固定、无松动。

3 主龙骨安装应符合下列规定:

1) 结构锚栓钻孔宜采用专用无尘无振动设备, 按位钻孔不得损伤结构钢筋;

2) 结构锚栓在主结构基层墙体钻孔有效深度, 不得低于本规程第 6.4.6 条的规定, 钻孔后应将孔内粉末清除干净,

3) 结构锚栓将龙骨与基层墙体牢固固定, 安装龙骨应调平、调直, 严禁有翘起、无松动, 龙骨固定后允许偏差应符合设计要求。

4) 基层墙体强度低于工程设计值时, 龙骨应与穿透墙体的结构锚栓连接固定, 采用穿墙对拉锚栓锚固时, 对拉螺杆应加内侧钢板紧固。

4 次龙骨安装应符合下列规定:

1) 次龙骨应紧贴基层墙体或既有保温层, 锚固件直接打入基层墙体(穿透保温层)锚固, 锚固件固定点宜设置在次龙骨两端的连接耳板处, 且螺栓必须拧紧至规定扭矩, 严禁有晃动间隙;

2) 次龙骨与主龙骨连接不应焊接, 当有切割或焊缝接部位, 必须用水性防锈漆处理两遍或采取其他应用耐久措施。

7.3.5 饰面板或非金属饰面保温装饰板安装, 应符合下列规定:

1 安装应从勒角开始, 沿水平方向自下向上进行, 先安装阴阳角, 门、窗洞口, 再从一边向另一边安装;

2 安装饰面板或非金属饰面保温装饰板钻孔, 应与龙骨同步钻孔、精准对位, 钻孔应与结构锚栓设置部位错开;

3 饰面板或保温装饰板钻孔钉帽部位, 面板必须预留足够最佳厚度, 严禁面板预留厚度过小;

4 饰面板或非金属饰面保温装饰板安装, 应与插入卡边件凹槽内组装和与龙骨固定同时进行, 在非金属饰面保温装饰板插槽时, 应将保温层插边清理干净, 保温层不应带入凹槽内。

5 梯形锚栓应将饰面板或非金属饰面保温装饰板与龙骨双壁穿透连接, 且连接不得少于 3 个螺纹牙距;

6 梯形锚栓应紧贴饰面板或非金属饰面保温装饰板, 垂直均衡用力与龙骨连接拧固牢靠, 并与龙骨连接紧密咬合, 钉头应沉入饰面板或非金属饰面保温装饰板板面深度宜为 0.5mm。

梯形锚栓连接应拧固牢靠、不得有松动, 钉帽部位应及时作做防水密封、封堵处理, 密封胶涂抹应均匀、无断层, 严实无缝, 不得有渗漏;

7 安装应随时用 2m 靠尺检查, 校核平整度和垂直度, 确保板面平整, 并应严格控制预留灌注空腔宽度;

8 安装起始端, 不得有灌注保温浆料渗漏, 应对下列部位预先采取封堵措施:

1) 与基层间侧面空腔或其他始末端易渗漏浆料空腔部位, 应作封堵措施。

2) 建筑物首层饰面板或保温装饰板下端、沿墙应水平设置支撑托板, 托板安装应符合下列要求:

(1) 以底部饰面板或保温装饰板水平铝合金卡边件的下边线为基础线;

(2) 托板上表面必须平直且应与基准线对齐;

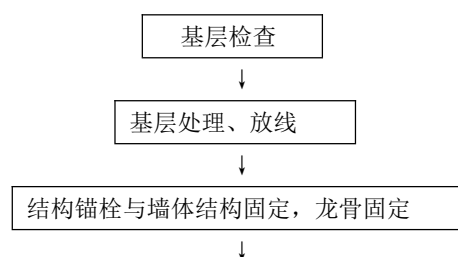
(3) 托板宽度应大于预留灌注保温层空腔宽度(或厚度);

(4) 托板应采取适当支护措施, 必须满足托板稳固、能够支撑灌注保温浆料向下重力。

- 3) 应在勒角、阳台栏板、窗口上沿等部位设置托架或采取其他防止灌注浆料下流措施。
- 4) 在饰面板或非金属饰面保温装饰板与铝合金卡件间组装后的内侧交接缝隙部位，应做柔性密封处理。
- 7.3.6** 安装饰面板或非金属饰面保温装饰板确定牢固、平整、无渗漏后，方可灌注保温浆料，灌注保温浆料应符合下列要求：
- 1 保温浆料配制，应按使用说明书要求控制投料顺序、用水比例，拌和水应采用饮用水，机械搅拌均匀，严禁手工搅拌。
 - 2 严格控制灌浆机械压力，灌注压力应保持平稳，严格控制灌注保温浆料出料速度均匀，灌注保温浆料应密实、完全充满无空腔；
 - 3 灌注保温浆料必须分层、多次低压灌注。免拆模板每安装完一道应及时灌注，每次不应一次灌满，每次灌注宜在上部预留约 20mm 高度，保证下道免拆模板安装与其准确对接。
 - 4 灌注空腔宽度大于 100mm，每次灌注无机保温浆料高度不宜大于 800mm；灌注空腔宽度小于 100mm 每次灌注高度不宜大于 1000mm。
 - 5 灌注保温浆料应在前道初凝后，再进行下道灌注。
 - 6 搅拌好的保温浆料，应在规定时间内用完，严禁将初凝或结皮的浆料二次加水再做灌注。
- 7.3.7** 既有建筑保温系统防火隔离带设置，应符合本规程第 6.3 节中有关规定，按保温层与饰面板或非金属饰面保温装饰板间预留防火隔离带空腔灌注保温浆料，且灌注保温浆料层应将既有 B1 级防火等级保温层外侧完全覆盖，灌注浆料应为无缝隙的连续整体、交圈封闭。
- 灌注防火隔离带必须与基层墙体间无缝隙、无空腔，并确保与门窗洞口、檐口、勒脚等部位交接严密，防火隔离带安装应符合下列规定：
- 1 既有保温层应切割到基层墙体，且切割高度不得小于 300mm，做为灌注防火隔离带预留空腔；
 - 2 防火隔离带预留的空腔应距窗口上沿 200mm～400mm 处设置；
 - 3 既有建筑保温系统与免拆模板间预留灌注空腔，且应与防火隔离带预留的空腔连通；
 - 4 灌注防火隔离带厚度应与改造或修缮后保温层总厚度相同；
 - 5 在既有保温层外侧预留空腔灌注 A(A2) 级保温浆料总厚度，不得低于 50mm。
- 7.3.8** 灌注保温浆料初凝后，应在其水平铝合金卡边件的槽底，每隔 1m 距离钻一个约 45° 的斜下孔，且孔直径不宜小于 5mm。
- 7.3.9** 在灌注基层龙骨保温工程中，边角部位及小尺寸，以及局部龙骨设置或灌注保温浆料施工不便部位，可采用非金属饰面保温装饰板与基层墙体点框粘或满粘，并由锚固件与基层墙体锚固。
- 7.3.10** 灌注保温工程施工完成后，擦除免拆模板表面遗留物，灌注保温系统底部托板部位应及时做防护处理。
- 7.3.11** 细部节点构造处理应符合本规程第 6.4.9 条要求。

7.4 龙骨侧锚免拆模板空腔灌注保温工程施工

7.4.1 龙骨侧锚灌注保温工程施工工艺流程，应按图 7.4.1 进行。



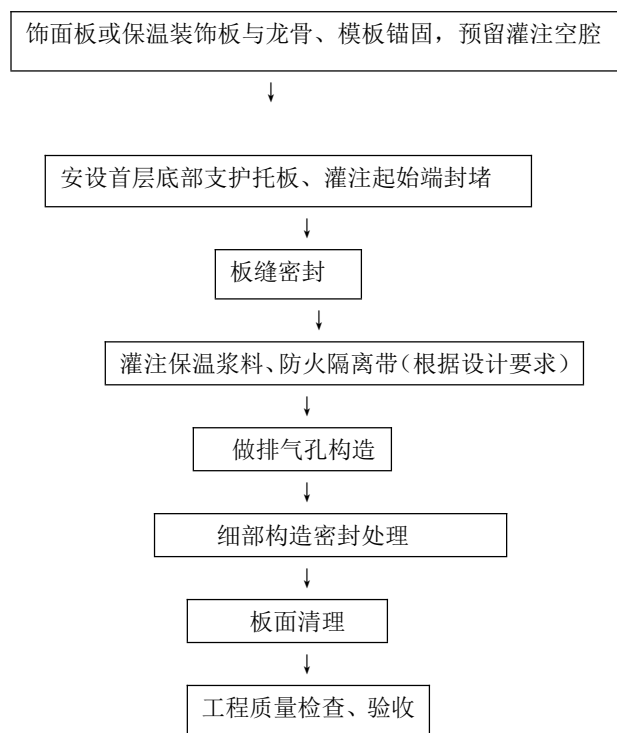


图 7.4.1 施工工艺流程

7.4.2 基层墙体质量应符合本规程第 7.3.2 条规定。

7.4.3 根据设计图纸，结合外墙立面实际尺寸，饰面板或保温装饰板的分格排版设计，应符合本规程第 7.3.3 条规定。

7.4.3 结构锚栓、龙骨安装应符合本规程第 7.3.4 条规定。

7.4.4 饰面板或非保温装饰板安装应符合下列规定：

- 1 饰面板或非保温装饰板安装顺序，应符合本规程第 7.3.5 条规定。
- 2 组合锚固件安装应与龙骨对应部位同步钻孔，钻孔应与结构锚栓设置部位错开。
- 3 组合锚固件固定应符合下列规定：
 - 1) 组合锚固件角码应与饰面板或保温装饰板面板边棱固定牢固，紧固件与龙骨穿透连接，且与龙骨连接不得少于 3 个螺纹牙距；
 - 2) 组合锚固件应垂直均衡用力与龙骨连接拧紧，不得有松动，确保连接稳固。
- 4 安装必须严格控制基层与免拆模板间预留灌注空腔宽度，并应随时用 2m 靠尺检查，校核饰面板或保温装饰板平整度和垂直度，确保板面平整。
- 6 起始端、板缝应进行封堵，灌注保温浆料不得有渗漏：
 - 1) 安装起始端，应预先采取封堵措施，封堵要求应符合本规程第 7.3.5 条第 7 款的规定；
 - 2) 饰面板或保温装饰板安装板间缝隙，应采用直径宜为板缝宽的 1.2~1.5 倍弹性聚乙烯泡沫棒填塞、封堵、塞紧，填塞距板面深度不得小于 5mm。

7.4.5 金属饰面保温装饰板安装，应符合下列要求外，其他应符合现行团体标准《金属板饰面保温装饰板外墙外保温工程技术规程》T/CECS 525 相关规定。

- 1 组合锚固件的角码，应采用抽芯铆钉将与金属饰面保温装饰板板材侧面的金属面板上，锚固牢固；
- 2 铆钉连接孔中心至板边距离不宜小于 2.5 倍孔径，孔中心距不宜小于 3.0 倍孔径。
- 3 钉孔直径略大于铆钉公称直径，连接在长期荷载作用下，不应产生松动、脱落。

7.4.6 防火隔离带施工应符合本规程第 7.3.8 条有关规定。

7.4.7 灌注保温浆料配制和灌注技术要求应符合本规程第 7.3.7 条的规定。

7.4.8 灌注保温浆料完成 72h 后，应对板缝做嵌缝密封防水处理，且应符合下列规定：

1 板缝清理应做下列处理：

1) 彻底清理干净缝内渗出浮浆浮灰、污垢、水汽和板缝内杂物；

2) 板缝弹性泡沫材料应填充应连续、均匀、饱满。

2 密封胶打注应符合下列规定：

1) 根据板缝宽度，应沿板缝两侧粘贴美纹纸；

2) 密封应自上向下打注密封胶，密封深度应为缝宽的 50%，连续均匀施胶，用刮片压实抹平；

3) 板缝处密封胶与饰面板或保温装饰板板面搭接宽度不应小于 1mm，密封胶密封宽度不应小于 14mm，密封胶密封最薄处的厚度不应小于 4mm，密封胶应完全覆盖板缝和组合锚固件的扣件（角码）；

4) 密封胶密封不得有漏封、间断、虚封，不得污染板的饰面层。

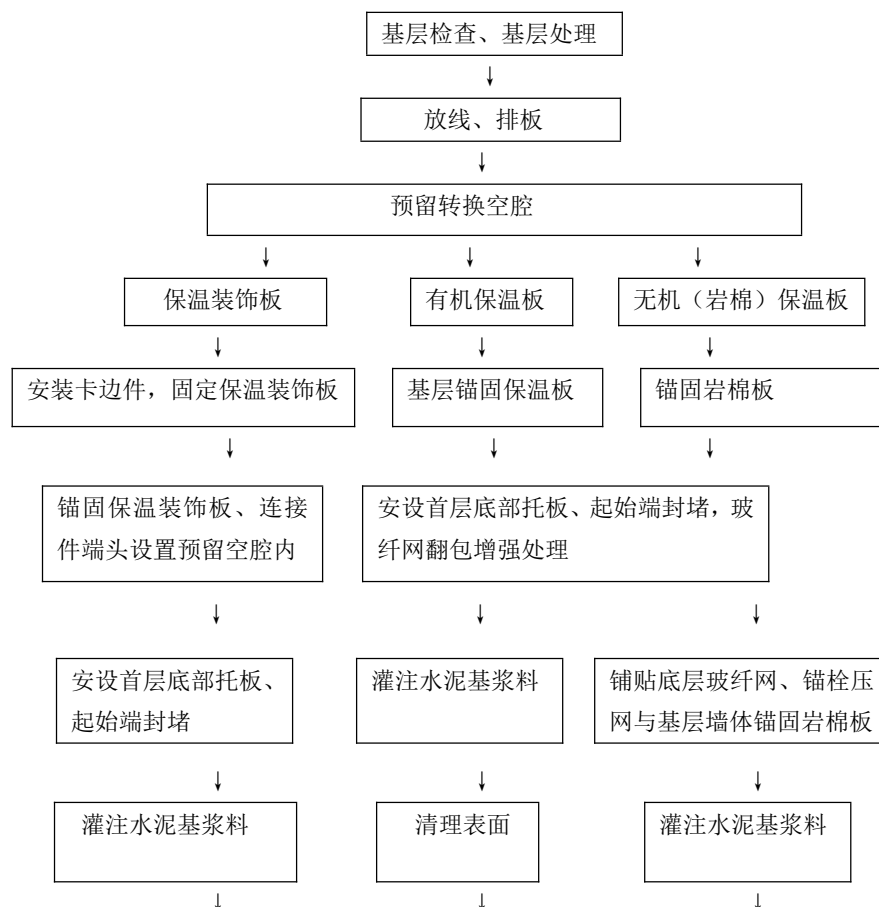
5) 应在 2h 内撕除美纹纸，做好成品保护。

7.4.9 灌注保温浆料初凝后，按设计部位安装单项排湿透气阀，且排气构造应向外向下约 60°，按说明书要求固定。

7.4.10 饰面板和保温装饰板细部构造处理应符合本规程第 6.4.9 条规定。

7.5 转换锚固免拆模板空腔灌注保温工程施工

7.5.1 转换锚固灌注保温工程施工工艺流程，应按图 7.5.1 进行。



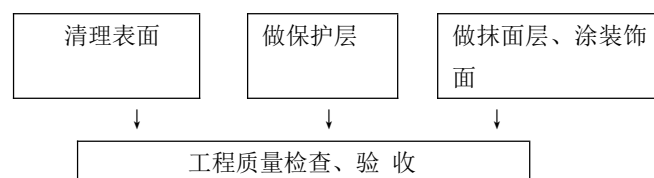


图 7.5.1 施工工艺流程

7.5.2 基层墙体处理应符合本规程第 7.3.2 条规定，且应符合下列规定：

- 1 清理基层外墙，去掉水泥残渣、浮浆和脱模剂等附着物；
- 2 既有基层墙面、光滑墙面宜进行混凝土专用界面剂处理；
- 3 基层有拉片、螺栓头、扎丝等外露于混凝土表面残余金属物应预留，且可垂直、可弯曲，预留不得超出转换空腔宽度。

7.5.3 挂垂直、水平控制线，排板应符合下列规定：

- 1 施工应在阳角、阴阳台栏板和门窗洞口等部位挂垂直线或水平线等控制线；
- 2 免拆模板排板应严格按专项施工方案或排版图进行定位排板，应尽可能使用主规格免拆模板，对于无法使用主规格安装部位可切割；
- 4 免拆模板与基层墙体间预留灌注水泥基浆料空腔宽度，应符合设计要求。

7.5.4 转换锚固保温装饰板灌注保温工程施工要点。

- 1 保温装饰板安装应符合下列规定：
 - 1) 保温装饰板应将预埋锚固连接件钉头展开，钉帽与保温装饰板结合应紧固、严密；
 - 2) 保温装饰板锚固连接件端部应伸入预留转换空腔内，且应与基层墙体垂直，准确调整保温装饰板平整度和预留空腔宽度；
 - 3) 保温装饰板的饰面板应严密插入装饰卡件凹槽内；
 - 4) 单块保温装饰板应设不少于 2 个直锚锚固件，将保温装饰板与基层墙体预先锚固固定，控制保温装饰板平整度，锚固深度应符合本规程表 6.4.5 中相关规定；
 - 5) 保温装饰板安装位置必须正确、稳固，平整度符合设计要求。
- 2 在首层底部，以及其他特殊部位、起始端、缝隙（开口、收口）应采取封堵、密封防渗措施，其安装措施应符合本规程第 7.3.5 条第 7 款规定。

3 防火隔离带由直锚锚固件与主结构基层墙体锚固，且应位于防火隔离带中间高度锚固，直锚锚固件距端部不应大于 100mm，间距不应大于 600mm，每段隔离带直锚锚固件至少应有两个，防火隔离带与保温装饰板同步安装固定，防火隔离带应拼接严密，接缝应与上、下部位保温装饰板接缝错开。

4 水泥基浆料灌注应符合下列规定：

- 1) 水泥基浆料应按说明书推荐的水料比配制，宜先加水后加干粉料，拌和水应采用饮用水机械搅拌均匀。
- 2) 水泥基浆料分次灌注转换层，且应充分填充各个角落，每次灌注高度不宜超过 1m，待前次初凝后，再灌注下一次，直至分舱灌注至设计高度，灌浆不得有渗漏，免拆模板不得有移位。
- 3) 在灌注转换锚固保温装饰板工程中，局部灌注水泥基浆料施工不便部位，可采用保温装饰板与基层墙体点框粘或满粘，并与基层墙体锚固。

7.5.5 转换锚固保温板灌注保温工程施工要点。

- 1 保温板排板应控制保温板预留灌注空腔宽度，应按设计要求准确设置。
 - 1) 保温板排板宜按水平顺序进行，上下错缝，建筑墙体墙角处保温板缝应交错互锁；
 - 2) 保温板间相邻安装应紧密拼接，保温板间缝隙应拼严，必要时用保温板片填塞，保温板用 2 米以上靠尺测量平整，平整度不超 4mm/2m；

3) 在门窗洞口四角处保温板不得拼接,应采用整块保温板裁切成形锚固,保温板接缝距角部至少 200mm;

2 防火隔离带安装应符合本规程第 7.5.4 条中第 3 款规定。

3 在首层底部及其他起始端应采取封堵、防渗漏措施。

4 锚栓的锚盘(钉帽)应压紧保温板,锚栓应穿过保温板、预留空腔与基层墙体直锚固定,锚栓锁住板缝,防止板缝有翘曲,锚栓安装数量和锚固深度应符合本规程表 6.4.6 中相关规定。

5 保温板的网格布翻包、增强应符合下列规定:

1) 外保温系统的变形缝、系统与门窗框的接口处、墙身变形缝、勒脚、檐口、阳台、雨篷、女儿墙等起端、终端部位的保温板,应采用耐碱玻纤网布预贴、翻包,翻包尺寸不应少于 100mm。

2) 增强网应在门窗洞口四角处沿 45° 方向补贴 300mm×200mm 玻纤网增强,以及外墙阳角、阴角处处应双向绕角互相搭接铺设外墙阳角、阴角处的抹面层内耐碱玻纤网布应交错搭接,包转尺寸不应少于 300 mm,或安装带玻纤网的成品护角条,窗口上沿安装预制专用滴水沿。

6 灌注水泥基浆料施工,应符合本规程第 7.3.7 条有关规定,在局部灌注水泥基浆料不便的部位,可采用保温板与基层墙体点框粘或满粘,并由锚固件与基层墙体锚固。

7 有机保温板抹面层施工应符合下列规定:

1) 抹面胶浆施工宜在灌注水泥基浆完成 8h 后进行,当保温板采用乳液型界面剂处理的,应在表干后、实干前进行施工。

2) 抹面胶浆中设置双网时,在保温板表面均匀涂抹第一道抹面胶浆,厚度控制在 3mm 左右,玻纤网压入其中,以覆盖玻纤网,待前道抹面胶浆可触碰时抹第二道抹面胶浆,抹面胶浆应完全覆盖第二道玻纤网和锚栓,玻纤网铺贴应平整压实、无皱褶,抹面胶浆总厚度不应小于 5mm,不大于 6mm,当采用燃烧性能为 B1 级保温材料时,首层防护层厚度不应小于 15 mm,其它楼层不应小于 6 mm。

3) 外墙外保温系统设置塑料护角条(网)时,在外墙阳角处第一道抹面胶浆完成后,在抹面胶浆可操作时间内,按挂线将护角条(网)粘在墙上均匀按压,并将护角条(网)上的玻纤网应同时压入抹面胶浆内,抹面胶浆应从护角的孔中挤出,多余抹面胶浆刮平,第二道抹面胶浆应将护角完全覆盖。

8 岩棉板抹面层施工应符合下列规定:

1) 首先在每块岩棉板先采用不少于 2 个锚栓,应在未铺玻纤网前与基层定位锚固,余下锚栓应在铺贴底层玻纤网后压网与基层锚固。

2) 基层定位锚栓完成锚固,铺贴第一层(底层)玻纤网,余下锚栓安装应在底玻纤网铺设完成 24h 后进行,锚栓圆盘应压住底层玻纤网,且应在岩棉板四角及水平缝中间设置,呈梅花形布置。

3) 在完成锚栓锚固和第一道抹面层后,再做第二道抹面层施工。

4) 抹面胶浆和耐碱玻纤网布铺贴应符合本规程第 7.5.5 条第 7 款相关规定。

9 涂装饰面层施工应符合下列规定外,尚应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210、现行行业标准《建筑涂饰工程及验收规程》JGJ/T 29 和《建注外墙涂料通用技术要求》JG/T 512 的相关规定。

1) 基层需坚实平整,抹面胶浆充分养护、实干后进行,含水率应控制在 10%以下。

2) 必须使用水溶性外墙涂料,严禁使用与系统不相容的溶剂型涂料。

3) 涂料应采用同一批号,严格按说明书调配。

4) 腻子宜分 2 道~3 道批刮,每道厚度小于等于 1.5mm,且间隔时间不宜少于 24h;涂料应自上而下、均匀一致,避免流挂。

7.6 施工安全

7.6.1 灌注保温工程施工安全管理除应符合本规程规定外,尚应符合现行国家标准《建筑与市政施

工现场安全卫生与职业健康通用规范》GB 55034、《建筑施工安全技术统一规范》GB 50870、《既有建筑维护与改造通用规范》GB 55022，以及现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80和《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 有关规定。

7.6.2 灌注保温工程施工单位根据工程特点、现场环境气候条件、施工条件和安全管理要求等，编制灌注保温工程施工安全技术方案，包括施工安全操作规程、防护措施、应急预案和安全文明施工措施。

7.6.3 灌注保温工程开工前，应按安全技术措施向作业人员做书面技术交底，确保施工过程中安全措施有效执行。

7.6.4 灌注保温工程工程施工安全防护应符合下列规定：

1 高危工种人证合一，在 2m 及以上高处作业无可靠防护设施时，应使用安全带，应戴安全帽、配工具袋，并应有防止用具、材料坠落的措施。在 2m 及以上高处作业无可靠防护设施时，应使用安全带；

2 手持式电动工具应符合现行国家标准《手持式电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规程》GB/T 3787 的规定；

3 采用外脚手架施工时，脚手架应进行设计，应有专业人员搭设脚手架、安全网，外脚手架应与主体结构有可靠连接，按现行国家标准及有关操作规程检查作业架，经安全检查合格后方可进入岗位操作；

4 采用吊篮施工时，使用前应进行安全检查，吊篮应经检测合格后方可使用，吊篮不得作为竖向运输工具，并不得超载；

5 灌注聚合物保温浆料机械和聚合物保温浆料或粘结砂浆搅拌机械必须按说明书要求操作。

6 施工现场作业区和危险区，应按现行国家标准《安全标志》GB 2894 规定设置相关安全警示标志；修复外立面紧邻人行道或车行道时，应在该道路上方搭建安全天棚，并应设置警示和引导标志；

7 施工过程中应经常检查设备是否存在漏电或其它安全隐患，施工现场临时用电应符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规程》JGJ46 的有关规定，现场用电应有安全防护措施，非机电人员不得动用机电设备；

8 工程施工前，应对工程区域内的外墙悬挂物进行安全检查，当悬挂物强度不足或与墙体连接不牢固时，应采取加固措施或拆除、更换。拆除作业应符合现行国家行业标准《建筑拆除工程安全技术规范》JGJ 147 的规定。

7.6.5 灌注保温工程施工现场严格控制动用明火，现场工程施工安全防火措施除应符合现行国家标准《建筑工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 的规定外，并应符合下列规定：

1 施工现场动火前需遵守“五必须”：必须严格执行动火审批制度；必须清理动火周边 10 米内可燃物；必须配备有效使用消防器材；作业人员必须接受安全技术交底，熟知火灾风险和应急措施；必须监护。

2 动火作业中要遵守“五严禁”：严禁无证操作；严禁违规交叉作业，禁止与易燃易爆同时进行；严禁冒险作业，遇大风天、高温等极端天气停止作业；严禁擅改方案；严禁脱岗离人。

3 动火作业后要进行“三确认”：确认火种完全熄灭、冷却；确认现场清理，移除余火隐患；确认设备断电、关闭气瓶。

4 B1 级防火保温装饰板施工，严禁与有电气焊、切割和其它明火的工序交叉作业，确需在保温（装饰）板上直接进行电气焊接或其它明火作业的，必须在确认动火现场防火措施有效落实后，应办理动火许可证；

5 建筑外围护使用不燃安全网，安全网其他技术要求应符合现行国家标准《坠落防护 安全网》GB 5725 的规定。

7.6.6 灌注保温工程施工管理，除应符合现行行业标准《建筑施工安全检查标准》JGJ 59 的相关

规定外，尚应符合下列规定：

- 1 现场应采取防止剔凿物及粉尘散落的措施，清扫基层避免灰尘飞扬，严禁污染环境；
- 2 实施拆除作业或建材的传运、堆放作业时，严禁高空抛掷、严禁随意抛撒拆除的建筑垃圾；
- 3 现场拆除保温材料及其他垃圾应及时分拣清运；
- 4 应使用低噪声或无噪声、低振动、低能耗的机具设备；
- 5 涉及拆除作业应至上而下逐层分段拆除，不得垂直交叉作业，严禁上下同时进行，拆除工作应设专人指挥，作业区应设围栏，不得有其它工种作业，并应设置专人负责监护。

8 工程质量检验与验收

8.1 一般规定

8.1.1 灌注保温工程质量验收，除应符合本规程的规定外，尚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、《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 的规定进行工程质量验收。

8.1.2 灌注保温工程所用材料，进场时应检查产品质量证明文件，并对材料及时进行抽样复验，复验应为见证取样送检。

8.1.3 免拆模板的安装，应在基层质量验收合格后进行，安装过程中应及时对施工质量进行检查、隐蔽工程验收和检验批验收，施工完成后应进行灌注保温系统分项工程验收。

8.1.4 灌注保温系统的工程应对下列部位或内容进行隐蔽工程质量验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料。

1 龙骨直锚或侧锚免拆模板空腔灌注保温工程：

- 1) 保温层附着的基层及其表面处理；
- 2) 龙骨设置，结构锚栓、锚固件类别、设置、数量和锚固深度；
- 3) 各层构造间连接；
- 4) 灌注保温浆料厚度、饱满度，免拆模板类型和厚度；
- 5) 饰面板或保温装饰板的板缝处理；
- 6) 空腔灌注起始端处理；
- 7) 墙体热桥部位处理；
- 8) 防火隔离带位置、宽度、间距（有设计要求时）。

2 转换锚固免拆模板灌注保温工程：

- 1) 保温层附着的基层及其表面处理；
- 2) 锚固件类别、设置、数量和锚固深度；
- 3) 各层构造间连接；
- 4) 灌注水泥基浆料厚度、饱满度，保温板类型和厚度；
- 5) 空腔灌注起始端处理；
- 6) 玻纤网、增强玻纤网层数与铺设；
- 7) 抹面层厚度；
- 8) 墙体热桥部位处理；
- 9) 防火隔离带位置、宽度、间距（有设计要求时）。

8.1.5 材料进场时应按本规程附录 C 要求在施工现场抽样复验，复验应为见证取样送检。

8.1.6 灌注保温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，扣除门窗洞口后的墙面面积，每 1000m² 划分为一个检验批，不足 1000m² 也划为一个检验批；每个检验批每 100m² 应至少抽查一处，每处不得小于 10m²。

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双方共同商定。

8.1.7 灌注保温系统的拉伸粘结强度、单点锚固力检测，不应影响其工程外观质量和系统性能，可由施工单位与监理（建设）单位双方协商，按现行相关标准结合工程实际制作与施工相同条件试件进行检测。

8.1.8 采用龙骨独立承重系统时，免拆模板与保温填充层之间的拉伸粘结强度不作为强制验收指标。

8.2 龙骨直锚免拆模板空腔灌注保温工程

I 主控项目

8.2.1 灌注保温工程的保温浆料、饰面板、保温装饰板、结构锚栓、龙骨、直锚锚固件和铝合金卡件类型，其规格、外观，应符合设计要求和本规程的规定。

检验方法：观察检查、尺量检查；核查质量证明文件。

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

8.2.2 灌注保温工程使用的保温材料、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 保温浆料导热系数、干密度；

2 保温装饰板单位面积质量、导热系数、燃烧性能（不燃材料除外）；

3 饰面板厚度、纤维增强装饰面板防水性能。

检验方法：核查质量证明文件；随机抽样检验，核查复验报告。

检验方法：核查质量证明文件及进厂复验报告。

检查数量：同一厂家、同一品种的产品，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 以内抽查复验 1 次；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。

8.2.3 保温工程使用锚固件、结构锚栓、龙骨和卡件的技术性能，应符合设计要求和本规程的规定。

检验方法：核查质量证明文件。

检验方法：全数检查。

8.2.4 灌注保温浆料和免拆模板厚度应符合设计要求。

检验方法：随机抽样送检，核查复验报告；保温装饰板厚度，采用钢针插入尺量检查；饰面板厚度尺量检查；灌注浆料饱满度。

检查数量：每个检验批抽查不少于 3 处。

8.2.5 灌注保温工程各构造层连接必须牢固、无松动，按照经审批的施工方案的施工，各构造层之间连接方式及做法应符合设计要求，并按照经审批的施工方案施工。

检验方法：对照设计和专项施工方案观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

8.2.6 灌注保温工程对基层墙体进行处理，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验收；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

8.2.7 灌注保温工程中结构锚栓、龙骨和锚固件设置部位，以及锚固件安装数量、锚固深度应符合设计和专项施工方案的要求。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录；

检查数量：每个检验批应抽查不少于 3 处。

8.2.8 灌注保温工程中饰面板或保温装饰板安装位置正确、板间对接（卡边件）无渗漏，安装符合设计要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

8.2.9 饰面板或保温装饰板在灌注保温浆料中不得有移位、变形，保温浆料层无空腔、无裂纹，灌注保温浆料层的平均厚度必须符合设计要求。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

8.2.10 锚固件应进行锚固力现场拉拔试验，其拉拔结果应符合设计要求。

检验方法：核查试验报告。

检查数量：每个检验批应抽查不少于 3 处。

8.2.11 防火隔离带应与基层墙体可靠连接，构造措施、设置与节点做法符合设计要求，防火隔离带面层材料应与免拆模板一致。

检验方法：对照设计观察检查。

检查数量：全数检查。

8.2.12 饰面板或保温装饰板板面锚固件钉帽部位密封胶应饱满、平整，无气泡或漏封。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

8.2.13 空腔灌注保温浆料的饱满度应大于等于 85%。

检验方法：按本规程附录 C 进行。

检查数量：全数筛查。

II 一般项目

8.2.14 灌注保温工程的材料、配件进场时，其外观和包装应完整无破损；饰面板或保温装饰板应平整、洁净、无歪斜、无裂缝和无受损，色泽均匀一致，无发花现象。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

8.2.15 饰面板或保温装饰板安装后转角部位板边缘整齐、接缝顺直；立面分格、图案等外观应符合设计要求和本规程规定。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 10 处。

8.2.16 排气构造设置数量和角度应符合设计要求。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查。

检查数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 5 处。

8.2.17 灌注保温层及饰面板或保温装饰板与其他部位交接的收口处，应采取密封措施；灌注保温工程施工产生的穿墙管、脚手架眼、孔洞等墙体缺陷，以及外墙上的结构性热桥，应按照专项施工方案采取隔断热桥措施，防水密封措施应符合本规程 6.4.6 节中要求。

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。

8.2.18 饰面板或保温装饰板安装应符合施工方案要求，接缝应平整严密，安装表面平整度、立面垂直度、阴阳角方正和接缝高低允许偏差应符合表 8.2.18 规定。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 10 处。

表 8.2.18 安装允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)	检查方法
表面平整度		5	2m 靠尺和塞尺检查
轴线平整度 (轴线尺寸)		5	尺量检查
立面垂直度	层高≤6m	8	用垂直激光测试仪或经纬仪、垂直仪检查、吊线
	层高>6m	10	
相邻板面高差		3	直尺和塞尺检查

8.3 龙骨侧锚免拆模板空腔灌注保温工程

I 主控项目

8.3.1 灌注保温工程的保温材料、结构锚栓、龙骨、组合锚固件，其类型、规格、外观，应符合设计要求和本规程的要求。

检验方法：观察检查、尺量检查；核查质量证明文件。

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

8.3.2 龙骨侧锚灌注保温系统及主要组成材料的性能应符合设计要求和本规程的规定。

检验方法和检查数量应符合 8.2.2 条规定。

8.3.3 保温工程使用结构锚栓、龙骨、组合锚固件和铝合金卡件的技术性能，应符合设计要求和本规程的规定。

检验方法：核查质量证明文件。

检验方法：全数检查。

8.3.4 灌注保温浆料、饰面板或保温装饰板厚度应符合设计要求。

检验方法：随机抽样送检，核查复验报告；保温装饰板厚度，采用钢针插入尺量检查；饰面板厚度尺量检查。

检查数量：每个检验批抽查不少于 3 处。

8.3.5 饰面板或保温装饰板安装必须符合下列规定：

- 1 饰面板或保温装饰板安装构造，以及与基层墙体、龙骨的连接方式应符合本规程设计要求；
- 2 饰面板或保温装饰板与基层墙体、龙骨及各构造层连接必须牢固；
- 3 组合锚固件的使用数量、位置、锚固深度，应符合本规程设计要求。

检验方法：对照设计观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：同一检验批内，按不同部位，每类抽查 5%，并不得少于 3 处。

8.3.6 饰面板或保温装饰板板缝用密封胶应饱满、密实、连续、均匀、无气泡，密封胶宽度与厚度应符合本规程设计要求。

检验方法：对照设计观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：同一检验批内，按不同部位，每类抽查 5%，并不得少于 3 处。

8.3.7 防火隔离带应与基层墙体可靠连接，防火隔离带面层材料应与保温装饰板一致。

检验方法：对照设计观察检查。

检查数量：全数检查。

8.3.8 墙体结构性热桥（门窗洞口四周的侧面、挑檐、女儿墙及阴、阳角处的保温装饰板或饰面板

的各交接处，以及门窗框与墙间缝隙处）的保温、防水措施应符合本规程 6.4.9 条中相关要求。

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。

8.3.9 空腔灌注浆料饱满度应大于等于 85%。

检验方法：按本规程附录 C 进行。

检查数量：全数筛查。

II 一般项目

8.3.10 材料、配件进场时，其外观和包装应完整无破损；饰面板或保温装饰板应平整、洁净、无歪斜、裂缝和无受损；色泽应均匀一致，无发花现象。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

8.3.11 施工产生的穿墙管、脚手架眼、孔洞等墙体缺陷，以及外门窗附框与洞口间间隙，应按照专项施工方案采取隔断热桥措施，不得影响墙体热工性能。

检验方法：对照施工方案检查施工记录。

检查数量：全数检查。

8.3.12 饰面板或保温装饰板安装后转角部位保温装饰板边缘整齐、接缝顺直；立面分格、图案等外观应符合设计要求和规程规定。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 10 处。

8.3.13 排气构造应畅通，设置数量和角度应符合设计要求。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查。

检查数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 5 处。

8.3.14 饰面板、金属饰面板或保温装饰板安装后表面平整，板缝均匀一致，安装允许偏差应符合本规程第 8.2.18 条的要求。

8.4 转换锚固免拆模板空腔灌注保温工程

I 转换锚固保温装饰板灌注保温工程

（I） 主控项目

8.4.1 转换锚固保温装饰板灌注保温工程用材料进场后，应进行质量检查和验收，其品种、规格等，以及保温系统性能必须符合设计和相关标准要求。

检验方法：检查产品合格证和出厂检验报告；核查现场抽样复验报告。

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

8.4.2 灌注保温工程中直锚锚固件和卡件类型、规格、外观，应符合设计和专项施工方案的要求。

检验方法：观察检查；尺量检查；核查质量证明文件。

检查数量：每个检验批抽查不少于 3 处。

8.4.3 灌注水泥基浆料、非金属饰面保温装饰板性能和厚度应符合设计要求。

检验方法：随机抽样送检，核查复验报告；保温装饰板厚度，采用钢针插入尺量检查。

检查数量：每个检验批抽查不少于3处。

8.4.4 灌注保温工程各构造层连接必须牢固、无松动，按照经审批的施工方案施工，各构造层之间连接方式及做法应符合设计要求，并按照经审批的施工方案施工。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查；检查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

8.4.5 应对基层墙体进行处理，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验收；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

8.4.6 锚固件设置部位，以及锚固件安装数量、锚固深度应符合设计和专项施工方案的要求。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录；

检查数量：每个检验批应抽查不少于3处。

8.4.7 保温装饰板安装位置正确、板间对接（卡件）严密、无渗漏，安装符合设计要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

8.4.8 灌注浆料不得有移位、变形，水泥基浆料层无空腔、密实、无裂纹，灌注水泥基浆料层的平均厚度必须符合设计要求。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

8.4.9 锚固件应进行锚固力现场拉拔试验，其拉拔结果应符合设计要求。

检验方法：核查试验报告。

检查数量：每个检验批应抽查不少于3处。

8.4.10 防火隔离带应与基层墙体可靠连接，防火隔离带面层材料应与保温装饰板一致。

检验方法：对照设计观察检查。

检查数量：全数检查。

8.4.11 保温装饰板板面锚固件钉帽部位密封胶应饱满、平整，无气泡或漏封。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

（II）一般项目

8.4.12 灌注保温工程的材料、配件进场时，其外观和包装应完整无破损；保温装饰板应平整、洁净、无歪斜、无裂缝和无受损，色泽均匀一致，无发花现象。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

8.4.13 保温装饰板安装后转角部位板边缘整齐、接缝顺直；立面分格、图案等外观应符合设计要求和本规程规定。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批抽查10%，并不少于10处。

8.4.14 保温装饰板与其他部位交接的收口处，应采取密封措施；灌注转换锚固保温工程施工产生的穿墙管、脚手架眼、孔洞等墙体缺陷，以及外墙上的结构性热桥，应按照专项施工方案采取隔断热桥措施，防水密封措施应符合本规程6.4.6节中要求。

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。

8.4.15 保温装饰板安装应符合施工方案要求，接缝应平整严密，安装表面平整度、立面垂直度、阴阳角方正和接缝高低允许偏差应符合本规程表 8.2.17 的规定。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 10 处。

II 转换锚固保温板灌注保温工程

(I) 主控项目

8.4.16 转换锚固保温板灌注保温工程用材料进场后，应进行质量检查和验收，其品种、规格性能必须符合设计和相关标准要求。

检验方法：检查产品合格证和出厂检验报告；核查现场抽样复验报告。

检查数量：品种、规格按进场批次，每批随机抽取 3 个试样进行；质量证明文件应按其出厂检验批进行核查。

8.4.17 有机保温板厚度、岩棉条和岩棉板的平均厚度必须符合设计要求。

检验方法：用钢针插入和尺检查。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

8.4.18 灌注水泥基浆料、玻纤网和抹面胶浆性能应符合设计要求。

检验方法：随机抽样送检，核查复验报告；

检查数量：每个检验批抽查不少于 3 处。

8.4.19 有机保温板、岩棉条和岩棉板施工应符合下列规定：

1 有机保温板、岩棉条、岩棉板(含防火隔离带)与灌注基层墙体必须粘结牢固，无松动和虚粘现象，与基层墙体拉伸粘结强度符合设计要求；

2 锚栓种类、锚栓数量，以及锚固位置和深度应符合设计和施工方案的要求；

3 预留灌注空腔宽度应符合设计要求，灌注浆料应完全充满空腔，无裂缝。

检验方法：观察、手板检查；施工过程中检查灌注浆料流动状况，检查隐蔽工程验收记录；实测锚固深度；现场拉伸粘结强度试验、锚栓拉拔力。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

8.4.20 抹面胶浆与保温板必须粘结牢固，无脱层、空鼓，面层无裂缝。抹面层与保温板的拉伸粘结强度符合设计要求。

检验方法：用小锤轻击和观察检查；现场拉伸粘结强度试验，试件裁切时只切透抹面层。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

8.4.21 工程设置防火隔离带时，其设置方式、高度、粘结面积应符合设计要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批应抽取 3 处。

8.4.22 外墙热桥部位应按照设计要求采取节能保温等隔断热桥措施。

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：隐蔽工程验收记录应全数检查。隔断热桥措施不同种类，每种抽查 20%，并不少于 5 处。

8.4.23 饰面层施工，应符合设计和现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 的要求，并应符合下列规定：

1 施工基层应无脱层、空鼓和裂缝，基层应平整、洁净，含水率应符合饰面层要求。

2 与其他部位交接的收口处，应采取密封措施。

检验方法：观察检查；核查试验报告和隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

（II）一般项目

8.4.24 进场保温材料、干粉砂浆料和其他材料，其外观和包装完整无损，并应符合设计和产品标准的规定。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

8.4.25 保温板（包括防火隔离带）安装应上下错缝，各板间应挤紧拼严，拼缝应平整，碰头缝不得有浆料渗漏。

检验方法：观察；手模检查，核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查不少于 5 块保温板。

8.4.26 变形缝构造处理和保温层开槽、开孔及装饰件的安装固定应符合设计要求。

检验方法：观察；手模检查，核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查不少于 5 块保温板。

8.4.27 护角条、分隔条和滴水条的安装应符合设计要求，护角条安装允许偏差和检验方法应符合表 8.4.27 规定。

表 8.4.27 护角条安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差	检验方法
1	护角条与抹面胶浆	5%	检验粘结面
2	阳角直度	2mm	用 2m 垂直检查尺检查
3	阳角对接点上下偏差	1mm	用 2m 以上靠尺板检验
4	护角条垂直度	2mm	用 5m 以上可拉通线和水平线

检查数量：每个检验批不少于 3 处。

8.4.28 玻纤网应铺压严实，包覆于抹面胶浆中，不得有空鼓、皱褶、翘曲、外露等现象。搭接长度应符合规定要求。增强部位的玻纤网做法应符合设计和本规程的要求。

检验方法：观察；手扳检查。

检查数量：全数检查。

8.4.29 保温板安装允许偏差和检验方法应符合表 8.4.29 的规定。

表 8.4.29 保温板安装允许偏差和检查方法

项次	项目	允许偏差（mm）	检验方法
1	表面平整	4	用 2m 靠尺楔形塞尺检查
2	立面垂直	4	用 2m 垂直检查尺检查
3	阴、阳角垂直	4	用 2m 托线板检查
4	阳角方正	4	用 200mm 方尺检查
5	接茬高差	1.5	用直尺和楔形塞尺检查

检查数量：每个检验批不少于 3 处。

8.4.30 抹面层的允许偏差和检验方法应符合表 8.4.30 的规定。

表 8.4.30 外墙外保温墙面抹面层的允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	表面平整度	3	用 2m 靠尺和塞尺检查
2	立面垂直度	3	用 2m 垂直检查尺检查
3	阴、阳角方正	3	用 200mm 直角检测尺检查
4	分格条（缝）直线度	3	用 5m 线，不足 5m 拉通线，用钢直尺检查

检查数量：每个检验批不少于 3 处。

8.4.31 抹面胶浆和饰面层的施工质量，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 的规定和本规程的要求。

8.5 工程验收

8.5.1 灌注保温工程检验批质量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 主控项目应全部合格；
- 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 应有完整的施工方案和质量检查验收记录。

8.5.2 灌注保温工程验收应提供下列文件和记录：

- 1 灌注保温系统的设计文件、图纸会审记录、设计变更和洽商；
- 2 主要材料的质量证明文件（包括产品出厂合格证、产品出厂检验报告、进场复验报告和进场核查验收记录）；
- 3 有效期内灌注保温系统的型式检验报告；
- 4 隐蔽工程验收记录和图像资料；
- 5 灌注保温工程施工中的质量问题处理记录；
- 6 其它对工程质量有影响的技术资料。

附录 A 饰面板、保温材料技术性能要求 (规范性)

I 饰面板主要技术性能

A.0.1 纤维增强硅酸钙板的技术性能应符合表 A.0.1 的要求。

表 A.0.1 纤维增强硅酸钙板技术性能

项 目	指 标
表观密度 (kg/m ³)	≥1400
湿胀率 (%)	≤0.25
不透水性	24h 检验后允许板反面出现湿痕,但不应出现水滴
抗冻性	经 100 次冻融循环,不得出现破裂、分层。 抗折强度比率≥0.7
燃烧性能 (级)	A

A.0.2 纤维增强水泥板技术性能应符合表 A.0.2 的要求。

表 A.0.2 纤维增强水泥板技术性能

项 目	指 标
表观密度 (kg/m ³)	≥1400
湿胀率 (%)	≤0.25
不透水性	24h 检验后允许板反面出现湿痕,但不应出现水滴
抗冻性	100 次冻融循环后,板面不应出现破裂、分层。
燃烧性能 (级)	A

A.0.3 陶瓷薄板技术性能应符合表 A.0.3 的要求。

表 A.0.3 陶瓷薄板技术性能

项 目	指 标
破坏强度 (N)	≥800
断裂模数 (MPa)	≥45
密度 (g/cm ³)	≥2.38
抗冲击性	恢复系数不低于 0.7
燃烧性能 (级)	A

II 保温材料主要技术性能

A. 0. 4 模塑聚苯板技术性能应符合表 A. 0. 4 的要求外，尚应符合现行国家标准《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906 或《绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料》GB/T10801.1 的有关规定。

表 A. 0. 4 模塑聚苯板技术性能

项 目	指 标	
	033 级	037 级
表观密度 (kg/m ³)	18~22	
导热系数[W/(m·K)]	≤0.033	≤ 0.037
垂直于表面抗拉强度 (MPa)	≥0.10	
尺寸稳定性 (%)	≤0.3	
体积吸水率 (%)	≤3	
燃烧性能 (级)	不低于 B ₁	

A. 0. 5 石墨模塑聚苯板的性能除应符合表 A. 0. 5 外，尚应符合现行国家标准《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906 中的规定。

表 A. 0. 5 石墨聚苯板技术性能

项 目	指 标
表观密度 (kg/m ³)	18~25
导热系数[W/(m·K)]	≤0.033
垂直于表面抗拉强度 (MPa)	≥0.10
压缩强度 (MPa)	≥0.10
尺寸稳定性 (%)	≤0.3
体积吸水率 (%)	≤3
燃烧性能 (级)	不低于 B ₁

A. 0. 6 硬泡聚氨酯板技术性能除应符合表 A. 0. 6 的要求外，尚应符合现行行业标准《聚氨酯硬泡复合保温板》JG/T 314 的有关规定。

表 A. 0. 6 硬泡聚氨酯板技术性能

项 目	指 标
密度 (kg/m ³)	≥35
导热系数[W/(m·K)]	≤0.024
垂直于表面的抗拉强度 (MPa)	≥0.10
压缩强度 (形变 10%) (MPa)	≥0.15
体积吸水率 (%)	≤3
尺寸稳定性 (70 C°, 48h) (%)	≤1.5
燃烧性能 (级)	不低于 B ₁

A. 0. 7 酚醛泡沫板技术性能除应符合表 A. 0. 7 的要求外，尚应符合现行行业标准《酚醛泡沫板薄抹灰外墙外保温系统材料》JG/T 515 的有关规定。

表 A. 0. 7 酚醛泡沫板技术性能

项 目	指 标	
	024 级	032 级
密度 (kg/m ³)	≥35	
导热系数[W/(m·K)]	≤0.024	≤0.032
垂直于表面的抗拉强度 (MPa)	≥0.10	
压缩强度 (形变 10%) (MPa)	≥0.12	
体积吸水率 (%)	≤6.0	
尺寸稳定性 (70℃, 48h) (%)	≤1.5	
燃烧性能 (级)	不低于 B ₁	
pH 值	≥4.0	

A.0.8 挤塑聚苯板技术性能除应符合表 A.0.8 的要求外, 尚符合现行国家标准《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料 (XPS)》GB/T 10801.2 的有关规定。

表 A.0.8 挤塑聚苯板技术性能

项 目	指 标
表观密度 (kg/m ³)	22~35
导热系数[W/(m·K)]	≤0.030
垂直于表面的抗拉强度 (MPa)	≥0.20
压缩强度 (MPa)	≥0.2
体积吸水率 (%)	≤2.0
尺寸稳定性 (%)	≤1.5
燃烧性能 (级)	不低于 B ₁

A.0.9 石墨挤塑板技术性能除应符合表 A.0.9 的要求外, 尚符合现行行业标准《建筑绝热用石墨改性挤塑聚苯乙烯泡沫板 (GXPS)》JC/T 2627 的有关规定。

表 A.0.9 石墨挤塑聚苯板技术性能

项 目	指 标
表观密度 (kg/m ³)	供需双方协商
导热系数[W/(m·K)]	≤0.024
体积吸水率 (%)	≤1.0
垂直于表面的抗拉强度 (MPa)	≥0.20
尺寸稳定性 (%)	≤1.5
断裂弯曲负荷 (N)	≥120
燃烧性能 (级)	不低于 B ₁

A.0.10 热固复合聚苯乙烯泡沫保温板技术性能应分别符合表 A.0.10-1、表 A.0.10-2 的要求外, 尚符合现行行业标准《热固复合聚苯乙烯泡沫保温板》JG/T 536 的有关规定。

。

表 A.0.10-1 低密度 (D 型) 技术性能

项 目	指 标
密度 (kg/m ³)	40~50
导热系数[W/(m·K)]	≤0.040
垂直于表面的抗拉强度 (MPa)	≥0.15
压缩强度 (MPa)	≥0.12

吸水率 (%)	≤4
尺寸稳定性 (%)	≤0.8
燃烧性能 (级)	不低于 B ₁

表 A. 0. 10-2 高密度 (G 型) 技术性能

项 目	指 标
密度 (kg/m ³)	130~150
导热系数[W/(m·K)]	≤0.050
垂直于表面的抗拉强度 (MPa)	≥0.10
压缩强度 (MPa)	≥0.15
体积吸水率 (%)	≤10
燃烧性能 (级)	A

A. 0. 11 气凝胶复合保温板技术性能除应符合表 A. 0. 11 的规定外, 尚应符合现行国家标准《纳米孔气凝胶复合绝热制品》GB/T 34336 的有关规定。

表 A. 0. 11 气凝胶复合保温板技术性能指标

项 目	指 标
表观密度 (k g /m ³)	≤230
导热系数[W/ (m · K)]	≤0.030
体积吸水率 (%)	≤10
压缩强度(MPa) (变形 20%时)	≥0.20
抗拉强度(MPa)	≥0.10
燃烧性能 (级)	A2 级

A. 0. 12 岩棉板、岩棉条性能指标应符合表 A. 0. 12 的规定外, 尚应符合现行国家标准《建筑外墙外保温用岩棉制品》GB/T 25975 的有关规定。

表 A. 0. 12 岩棉条和岩棉板主要性能指标要求

项 目		指 标	
		岩棉条	岩棉板
密度, kg / m ³		≥120	≥160
导热系数 (平均温度 25℃), W / (m · K)		≤0.046	≤0.040
压缩强度, kPa	厚度<50mm	≥40	≥20
	厚度≥50mm	≥60	≥40
垂直于板面方向的抗拉强度, kPa		≥100.0	≥10.0
横向剪切强度标准值 F _{τ,k} , kPa		≥20	—
横向剪切模量, MPa		≥1.0	—
吸水量 (部分浸入), kg / m ²	24 h	≤0.5	≤0.4
	28 d	≤1.5	≤1.0
湿热抗拉强度保留率, %		≥50	
体积吸水率 (全浸), %		≤5.0	
质量吸湿率, %		≤1.0	

憎水率，%	≥98.0
酸度系数	≥1.8
燃性能	A 级

III 面板涂料主要技术性能

A. 0. 13 合成树脂乳液外墙涂料主要技术性能应符合现行国家标准《合成树脂乳液外墙涂料》GB/T 9755 的要求。

A. 0. 14 复层建筑涂料主要性能应符合现行国家标准《复层建筑涂料》GB/T 9779 的要求。

A. 0. 15 砂壁状涂料主要技术性能应符合现行行业标准《合成树脂乳液砂壁状建筑涂料》JG/T 24 的要求。

A. 0. 16 弹性建筑涂料主要技术性能应符合现行行业标准《弹性建筑涂料》JG/T 172 的要求。

A. 0. 17 多彩建筑涂料主要性能应符合现行行业标准《水性多彩建筑涂料》HG/T 4343 的要求。

A. 0. 18 水性氟涂料主要性能指标应符合现行行业标准《外墙水性氟涂料》JG/T 508 的要求。

A. 0. 19 气凝胶涂料主要性能指标应符合现行中国工程建设标准化协会团体标准《气凝胶绝热厚型涂料系统》T/CECS 10126 的要求。

附录 B 材料现场抽样复验项目
(规范性)

B.0.1 灌注保温系统所用材料进场抽样复验，除应符合表 B.0.1 规定外，尚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 的相关规定。

表 B.0.1 主要材料复验项目

材 料	现场抽样数量 ¹	复验项目
无石棉纤维增强硅酸钙板、无石棉纤维增强水泥板	同一厂家、同一品种，在 5000m ² 以内时应复验 1 次；每增加 5000m ² 时应增加 1 次，增加的面积不足规定量时也应增加 1 次	表观密度、厚度、不透水性、外观质量
陶瓷薄板		抗冲击性、断裂模数、密度、外观质量
保温装饰板	同一厂家、同一品种、按保温墙面面积每 5000m ² 应复验 1 次；不足 5000m ² 时也应按 1 次	外观质量、单位面积质量、尺寸偏差、抗冲击性
结构锚栓、锚固件	同一厂家、同一品种、按保温墙面面积每 5000m ² 应复验 1 次；不足 5000m ² 时也应按 1 次，每批随机抽取 20 个	单个锚固件抗拉承载力标准值
铝合金装饰卡边件（条）	同一厂家、同一型号、同一批次的产品为一个检验批，每批数量不宜超过 5000 件，每批随机抽取 5 件~10 件	外观质量、尺寸偏差、边缘平整度、规格
龙骨	同一厂家、同一牌号、同一规格、同一生产工艺为一个检验批。每批数量不宜超过 3000m。每批随机抽取 3 根~5 根（每根长度≥1m）	外观质量（表面处理、形状缺陷、标识核对）、尺寸偏差（宽度、高度、厚度）
密封胶	同一品种、型号、级别产品，每 5 吨为一个检验批，不足也作一批。 单组分抽取 4 只；双组分 4kg。	拉伸模量、定伸粘结性、弹性恢复率
轻质复合保温浆料	同一厂家、同一品种，按灌注保温墙面面积在 5000m ² 以内时应复验 1 次；每增加 5000m ² 时应增加 1 次，增加的面积不足规定量时也应增加 1 次	导热系数、干表观密度、抗压强度、燃烧性能
防火隔离带	同一厂家、同一品种、按保温墙面面积	导热系数、燃烧性能

岩棉条、岩棉板	每 5000m ² 应复验 1 次；不足 5000m ² 时也应按 1 次	导热系数、表观密度、压缩强度、垂直于板面方向的抗拉强度、吸水率、酸度系数
酚醛泡沫板、硬泡聚氨酯		导热系数、压缩强度或压缩强度、尺寸稳定性、燃烧性能
其他类有机质保温板		导热系数、密度、尺寸稳定性、燃烧性能
抹面胶浆		拉伸粘结性能、柔韧性、外观（材料应无结块、受潮）
玻纤网		耐碱拉伸断裂强力、耐碱拉伸断裂强力保留率、单位面积质量

注：1 同工程项目、同施工单位且同时施工的多个单位工程（群体建筑），可合并计算保温墙面抽检面积；
2 同厂家、同品种的隔离带保温材料，其燃烧性能只抽检一次。

附录 C 灌注浆料饱满度试验方法

空腔灌注浆料完成后，采用红外热成像法全数筛查，辅以五点敲击法复核。

C.1 试样制备、养护

C.1.1 灌注浆料试样应按照厂家说明书规定的系统构造和施工方法进行制备。材料试样应按产品说明书规定进行配制。

C.1.2 试样养护和状态调节环境条件应为：温度 $10^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不应低于 50%。

C.1.3 试样养护时间为 24h。

C.2 试验与判定

C.2.1 调试设备

按生产单位设备说明书规定安装和调试，在允许工作的条件下，设备达到正常工作状态。

C.2.2 测试面积

任意抽测任何灌注浆料区域的单位面积进行测试。

C.2.3 检测结果复核

设备检测结果当低于规定灌注面积时，应辅以五点敲击法复核。

C.2.4 质量判定

在单位面积内，应按灌注浆料百分面积比的饱满度进行分级判定，应下列分级判定：

- 1 单位面积内有效灌浆面积 $\geq 85\%$ 为合格；
- 2 低于 85% 但 $\geq 70\%$ ，须钻孔补浆；
- 3 低于 70% 的，该板应拆除重做，且同批次按双倍数量扩大检测。
- 4 空鼓面积超过单块板 15% 即视为不合格，必须钻孔补浆或采取其他措施。

本规程用词说明

1 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：

正面用词采用“必须”，反面用词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面用词采用“应”，反面用词采用“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：

正面用词采用“宜”，反面用词采用“不宜”。

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 本规程条文中指明应按其他有关标准、规范执行时，写法为“应符合……的规定”，或“应按……执行”，或“应符合……要求”。

引用标准名录

《安全标志》	GB 2894
《坠落防护 安全网》	GB 5725
《建筑材料及制品燃烧性能分级》	GB 8624
《建筑用绝热材料及制品燃烧性能安全技术规范》	GB 46520
《建筑结构荷载规范》	GB 50009
《建筑防火设计规范》	GB 50016
《民用建筑热工设计规范》	GB 50176
《公共建筑节能设计标准》	GB 50189
《砌体结构工程施工质量验收规范》	GB 50203
《混凝土结构工程施工质量验收规范》	GB 50204
《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
《建筑工程施工质量验收统一标准》	GB 50300
《建筑节能工程施工质量验收标准》	GB 50411
《建筑工程施工现场消防安全技术规范》	GB 50720
《建筑施工安全技术统一规范》	GB 50870
《既有建筑维护与改造通用规范》	GB 55022
《建筑与市政工程防水通用规范》	GB 55030
《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》	GB 55034
《建筑防火通用规范》	GB 55037
《紧固件 电镀层》	GB/T 526.1
《建筑用轻钢龙骨》	GB/T 1198
《紧固件机械性能 抽芯铆钉》	GB/T 3098.19
《手持式电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规程》	GB/T 3787
《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》	GB/T 3098.1
《紧固件机械性能 不锈钢 螺栓、螺钉和螺柱》	GB/T 3098.6
《铝合金建筑型材》	GB/T 5237
《数值修约规则与极限数值的表示和判定》	GB/T 8170
《绝热 稳态传热性质的测定 标定和保护热箱法》	GB/T 13475
《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》	GB/T 14683
《混凝土用膨胀型锚栓 型式与尺寸》	GB/T 22795
《天然砂岩建筑板材》	GB/T 23452
《膨胀玻化微珠保温隔热砂浆》	GB/T 26000
《外墙外保温系统材料安全性评价方法》	GB/T 31435
《建筑外墙外保温系统耐候性试验方法》	GB/T 35169

《外墙外保温系统动态风压试验方法》	GB/T 36585
《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》	GB/T 50080
《水泥基灌浆材料应用技术规范》	GB/T 50448
《建筑工程绿色施工规范》	GB/T 50905
《纤维水泥平板第 1 部分：无石棉纤维水泥平板》	JC/T 412.1
《聚氨酯建筑密封胶》	JC/T 482
《纤维增强硅酸钙板 第 1 部分：无石棉硅酸钙板》	JC/T 564.1
《混凝土用膨胀型、扩孔型建筑锚栓》	JG 160
《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统材料》	JG/T 158
《保温装饰板外墙外保温系统材料》	JG/T 287
《外墙保温用锚栓》	JG/T 366
《外墙用非承重纤维增强水泥板》	JG/T 396
《外墙外保温系统耐候性试验方法》	JG/T 429
《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》	JGJ 26
《建筑机械使用安全技术规程》	JGJ 33
《施工现场临时用电安全技术规程》	JGJ 46
《建筑施工安全检查标准》	JGJ 59
《建筑施工高处作业安全技术规范》	JGJ 80
《外墙外保温工程技术标准》	JGJ 144
《混凝土结构后锚固技术规程》	JGJ 145
《建筑拆除工程安全技术规范》	JGJ 147
《公共建筑节能改造技术规范》	JGJ 176
《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》	JGJ 289
《建筑涂饰工程施工及验收规程》	JGJ/T 29
《民用建筑修缮工程施工标准》	JGJ/T 112
《民用建筑修缮工程查勘与设计标准》	JGJ/T 117
《既有居住建筑节能改造技术规程》	JGJ/T 129
《居住建筑节能检测标准》	JGJ/T 132
《建筑陶瓷薄板应用技术规程》	JGJ/T 172
《建筑外墙防水工程技术规程》	JGJ/T 235
《无机轻集料砂浆保温系统技术标准》	JGJ/T 253
《建筑外墙外保温系统修缮技术标准》	JGJ/T 376
《居住建筑节能设计标准》	DB21/T 2885
《房屋建筑外围护保温/防水系统修缮技术规程》	DB21/T 3398
《金属板饰面保温装饰板外墙外保温工程技术规程》	T/CECS 525
《保温装饰板系统用锚固件》	T/CECS 10444

辽宁省地方标准
既有建筑薄抹灰保温层加固修缮技术规程

DB21/T 3781—

条文说明

修 订 说 明

本规程是在《既有建筑薄抹灰保温层加固修缮技术规程》DB21/T3781-2023 的基础上完成修编，对参编单位和参编人员进行调整，上一版规程的主编单位是锦州市好为尔保温材料有限公司，参编单位有辽宁省建筑设计研究院有限责任公司、沈阳建筑大学、辽宁泰邦仕新材料有限公司、辽宁工程技术大学、应急管理部沈阳消防研究所、海南安捷泰克工程技术有限公司、辽宁泰尔建设工程有限公司、弘艺规划建筑设计有限公司、大连莲禾建筑咨询有限公司、沈阳硕迹城建现代化咨询有限公司、辽宁硕丰建设工程有限公司、鞍山益安房屋修缮有限责任公司、辽宁盛元达建筑工程有限公司、廊坊科立迹化工建材有限公司、辽宁省酚醛材料协会。

主要起草人是韩喜林、李明亮、郑永春、李庆刚、王 晴、谷亚新、李明树、陈国俊、赵红玲、李思远、杨 振、周天然、张 勇、刘 军、唐 皓、张 涛、汪新凯、金 富、房 熹、周丽芳、孙宝勇、陈 卓。

本次修订增加龙骨锚固空腔灌注保温系统内容，既用于新建建筑外墙外保温工程，又用于既有建筑外墙外保温的加固修缮或改造，增加龙骨在保温系统中的增强作用，重点体现对单点锚固力大大的提高，采用空腔灌注轻质复合保温浆料，再通过与墙体结构锚固方式将免拆模板与基层贯穿固定，以及转换空腔灌注水泥基浆料增加结合强度的锚固方式。

通过龙骨加固空腔灌注与锚固复合应用工程技术，严格依据现行国家节能、防火、外墙外保温通用规范，有效解决传统外墙外保温锚固安全冗余不足、节能厚度界定模糊等通病，实现与基层墙体结构锚固生根、实现结构保温装饰一体化，增加抵御风荷载作用，使保温系统应用安全耐久，达到保温、防火、防水、耐久和性能之间兼容，立面观感统一，施工便捷等特点，成为高质量发展、保温结构装饰一体化的外墙外保温系统。

本次修订取消原有部分叠加、叠换设计、修缮方案和施工等内容。

为了便于广大设计、施工科研等单位有关人员正确理解和执行本规程条文内容，规程编制组按章、节、条顺序编制了本规程条文说明，虽然本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力，但可作为使用者正确理解和把握规程规定的参考。

目 次

1	总 则	57
2	术 语	58
3	基本规定	59
4	评 估	62
4.1	一般规定	62
4.2	资料收集	62
4.3	现场检查与检测	62
4.4	鉴定结果评估	63
5	材料和构造	64
5.2	墙体龙骨直锚免拆模板空腔灌注保温系统	64
5.3	保温层龙骨直锚免拆模板空腔灌注保温系统	65
5.4	龙骨侧锚免拆模板空腔灌注保温系统	67
5.5	转换锚固免拆模板空腔灌注保温系统	67
6	设 计	69
6.1	一般规定	69
6.2	节能设计	70
6.3	防火设计	70
6.4	构造设计	71
7	施 工	74
7.1	一般规定	74
7.2	施工准备	75
7.3	龙骨直锚免拆模板空腔灌注保温工程施工	75
7.4	龙骨侧锚免拆模板空腔灌注保温工程施工	77
7.5	转换锚固免拆模板空腔灌注保温工程施工	78
7.6	施工安全	79
8	工程质量验收	80
8.1	一般规定	80
8.2	龙骨直锚免拆模板空腔灌注保温工程	80
8.3	龙骨侧锚免拆模板空腔灌注保温工程	81
8.4	转换锚固免拆模板空腔灌注保温工程	81
8.5	验收	81

1 总 则

1.0.1 本规程修定是为了治理建筑外墙外保温工程出现空鼓、开裂、渗漏和脱落等质量缺陷，节能减排，避免大拆大建，规范建筑外墙外保温工程进行评估、设计和施工行为，避免外墙外保温系统发生安全事故，并使既有建筑外墙外保温系统符合现行节能标准、使用寿命耐久，根据相关法律法规和技术标准，结合辽宁地区气候特点和近年建筑外墙外保温实际，修定本规程。

1.0.2 本规程修订内容不仅适用既有建筑外墙外保温（层）系统中低节能率外墙外保温系统的改造、保温层增厚、保温层加固等外墙外保温系统检查、评估、设计、施工和验收，也适用于新建、改建和扩建的民用建筑等节能建筑的外墙外保温工程。

1.0.3 在本规程采用龙骨承重体系的灌注保温工程中单点锚固力技术性能，以及单位面积应用锚固件数量等关键技术要求，已预先考虑京津冀地区风压、地震等不利影响因素，辽宁地区与京津冀地区设计和施工要求基本相似，为便于扩大区域应用技术，提出可以参照使用。

1.0.4 在执行既有建筑外保温系统保温层加固修缮或新建外墙外保温工程中，可能涉及其他外墙外保温系统工程相应规范，因此，随着建筑节能技术的发展，本规程的设计、施工及验收在执行本规程的同时，不违背且应符合现行国家、行业和辽宁省地方相关标准的规定。

2 术 语

2.0.2 薄抹灰外墙外保温系统正处于开裂、渗漏、空鼓和大面积脱落高发期，有的地区出台外墙外保温修缮标准，修缮方法基本以铲除置换为主，施工增加维修成本、增加资源浪费，铲除时有环境污染和安全隐患大，对既有易燃和可燃材料系统，易产生消防安全问题，修复后使用不耐久，易导致再次出现开裂、渗漏、空鼓和脱落等质量问题。

目前，迫切需要根据不同外墙外保温系统缺陷情况，修缮能够提高建筑节能标准，施工能够环保、对居民生活干扰少、应用耐久的外墙外保温修缮标准，实现对既有保温系统进行合理改造整治及品质提升意义重大，也是城市更新、可持续发展的重要内容。

近年来，外墙外保温工程技术的低碳、环保和节能设计等都取得很大技术进步，建筑薄抹灰保温系统（层）加固修缮技术，采用直锚无空腔灌注加固外墙外保温工程修技术就是现代典型先进技术之一。

本灌注保温系统采用自重流动性好的聚合物保温浆料，对免拆模板与基层间墙体预留空腔灌注，起到填充、密封、无空腔和保温作用。

在结构上，由结构锚栓将龙骨强力固定在墙体基层，且免拆模板、灌注轻质复合保温浆料是通过紧固件与增强布设的龙骨（或墙体）贯穿直锚生根加固在基层墙体，实现装配式灌注结构保温装饰一体化。

该灌注保温系统增强加固措施与灌注轻质复合保温浆料结合应用，不但对既有基层加固，又大大增加基层的承载、保温系统的整体复合作用，在提高建筑节能效果的同时，又具有装饰饰面更新、构造更安全，工程质量可靠、施工简捷、经济适用和工程更耐久，同时因免拆既有保温层，大大降低工程造价、降低环境污染和降低扰民等特点。

2.0.3 本规程修订主要目的是为了规范外墙外保温系统工程的检测、评估并治理外墙外保温系统缺陷，提高外墙外保温工程的安全性、节能标准等活动。

2.0.4 缺陷主要包括下列内容：

1 裂缝主要包括表面裂缝、保温板拼缝处产生裂缝、保温层产生裂缝、保温层与基层裂缝、基层结构引起裂缝、门窗洞口保温层与窗框间出现裂缝等；

2 空鼓根据其部位主要包括抹面层与饰面涂料间空鼓、保温层与抹面层间空鼓、保温层本身强度不够引起空鼓、基层与保温层间空鼓等；

3 渗水常见的包括阳台窗与墙交叉处渗水、门窗口部位渗水、女儿墙部位渗水、分隔缝部位渗水、铁爬梯和水落管等建筑构造根部渗水、墙面裂缝部位渗水等；

4 保温层从基层墙体局部或大面积脱落；

5 在建筑节能初期，既有建筑外墙外保温系统节能率设计只有 30%、65%，而低于现行 75%、85% 节能率。

2.0.7 单个朝向外墙建筑立面净面积指的是除去该朝向立面上门窗面积的外墙建筑立面面积，门窗面积按洞口面积计，当同一朝向外墙建筑立面具有不同外保温系统材料时，应分别计算具有同一种材料的外墙区域空鼓面积比。

2.0.13 轻质复合保温浆料用于辽宁地震区时（辽宁为地震带的营口、海城属于7度区），在浆料中必须内掺0.3%聚丙烯短纤维（长度6mm），有利防止地震时浆料碎裂脱落。

关于轻质与重质复合保温材料，普遍依据的容重（干密度），其中常用三分法分类：重质为 $400\sim 600\text{kg/m}^3$ ；轻质为 $150\sim 350\text{kg/m}^3$ ；超轻质小于 150kg/m^3 。

3 基本规定

3.0.1 薄抹灰外墙外保温系统保温层加固修缮前，对原系统进行检测和评估是其中重要环节，评估是通过现场查勘和检测的结果，评估不仅能准确的诊断出现问题原因，也是有针对性制定修缮方案的关键依据。

3.0.2 既有建筑墙体保温工程从安全考虑，包括鉴定、改造和建筑节能、绿色、宜居等全方面，都必须遵守现行国家相关标准的规定。

本条强调灌注保温系统无论应用在何地区、何类系统保温构造，加固修缮后必须保证系统与主体结构安全有效连接，能够适应主体变形，而不产生空鼓或裂缝，在任何外力、风压等作用下，不应产生破坏和影响正常使用，又达到现行建筑节能标准要求，且经济不浪费、达到美观适用效果提出明确规定。

3.0.3 在辽宁地区分别有严寒地区和沿海的寒冷地区，本条规定对既有建筑薄抹灰外墙外保温系统保温层增厚加固修缮或改造工程，其热工性能（指保温、隔热、防潮性）、防火性能等都应符合现行国家及工程所在地区相关建筑节能设计标准的有关规定。

灌注保温系统是在空腔内灌注轻质复合保温浆料，将锚固件与结构基层和免拆模板灌注为无空腔、保温整体的系统，由于灌注保温系统无空腔、实现满粘，控制负风压造成开裂、脱落、渗水等危害，具有应用耐久特点，通过采用龙骨构造后，对基层具有加固、找平作用，使应用更安全、更耐久、更广泛。

灌注保温系统应进行建筑节能设计，墙体、屋面的热工指标，灌注保温系统节能要求必须符合现行国家和地区节能标准的相关规定。

在建筑进行节能设计时，应按地区区域，如严寒地区、寒冷地区、夏热冬冷等进行区别考虑，必须与时俱进按现行的标准进行设计。

3.0.4 本条规定在灌注保温系统中，无论是保温系统防火设计设计，还是保温材料防火等级，都必须符合现行国家相关标准的规定。

3.0.5 锚固件/结构锚栓是保证工程应用安全重要构件，为保证灌注保温工程系统应用安全，特别强调锚固强度必须大于工程抗风荷载设计值，并对锚固点数量根据抗风荷载要求进行计算确定。

3.0.6 灌注保温系统具备不渗漏突出特点，但在关键的薄弱部位，如门窗洞口、出墙面管道和设备安装等，特别在板边沿等细部节点部位容易出现渗漏水，应采取可靠密封、防水措施，防水设计应符合现行国家标准的有关规定。

3.0.7 特别针对既有建筑结构（如砌体结构）出现裂缝、基层泥土、松动、风化（酥松）和平整度较差，甚至外围护发生火灾事故及结构变形等缺陷等，对不符合质量要求基层、结构，不得进行保温层增厚工程修缮，应在建筑结构合格的基层上进行。

应注意的是，在进行保温层增厚加固工程修缮方案时，应注意检查结构的安全性和可靠性，发现问题必须及时修补或加固。

3.0.8 在现场无论查勘、检测、拆除和工程施工等，各个方面都必须注意安全，将安全永远放在第

一位，工程施工必须保证施工安全，遵守相关法规。

灌注保温系统是由几种材料、配件复合、组装构成，单一材料合格不一定是组合系统合格，要求材料应用后，材料、配套材料、配件间紧密结合，相互间不应有化学排斥反应，材料间不分层，相互间应用应有好的稳定性才能合格，如面层涂料无起泡、无起皱、无开裂、无掉粉、无脱落、无明显变色。

3.0.9 灌注保温系统在可能受到生物侵害时，不应受到影响，应具有量好的耐久性。

3.0.10 本条规定灌注保温系统采用的材料由同一供应商供应，预防一旦在材料供应、应用出现质量不合格，供应单位无法推诿，便于追责。

3.0.11 灌注保温工程如有变更，必须办理设计变更手续，变更不得降低建筑节能效果，施工单位不得随意更改构造和组成材料。

3.0.12 做到文明工程施工，保护施工环境，是重要管理工程队伍措施之一，防止拆除影响周围环境和野蛮施工。

3.0.13 本条包括饰面板、保温装饰板为免拆模板，灌注保温系统修缮后的保温系统性能，主要参考现行行业标准《保温装饰板外墙外保温材料》287 的系统性能，以及参考《保温装饰板外墙外保温工程技术导则》RISN-TG028-2017 相关说明。

1 灌注保温系统与基层墙体固定完全以机械锚固（特别是基层墙体设置结构锚栓固定龙骨，紧固件与龙骨的钢性连接锚固）为主，以空腔灌注无机保温浆料抗剪为辅。

在新建灌注保温系统或既有建筑保温系统灌注加固，通过采用锚固件与龙骨固定措施，是本规程保证系统基本性能和应用耐久、安全的根本措施，以机械锚固为核心，荷载（自重、风压）传递路径主要通过机械连接完成，而非依赖保温材料。

本规程规定灌注保温系统性能指标，是灌注保温系统应能达到的最低性能指标，灌注保温系统相关性能包括以下内容：

1) 灌注保温系统性能不低于现行国家或行业相关标准规定技术性能，其中相关标准规定：耐冻融指标在非严寒地区为耐冻融循环为 30 次，严寒地区为 50 次，而本系统性能规定无论在非严寒和严寒地区，都将灌注保温系统耐冻融循环一律规定为 50 次；

2) 灌注保温系统中是从单个锚固件抗拉承载力标准值，通过分项系数、基层墙体类型（龙骨）修正系数等，用于设计的单个锚固件抗拉承载力设计值。

实际工程中，单个锚固件抗拉承载力标准值，应用时涉及其他各方因素，通常按标准值的 50%~60%取用，施工前应进行现场拉拔试验，检查实际锚固力是否符合设计，同时考虑其他因素结合系统抗风压计算确定，确保系统整体安全性。

本工艺工程单点锚固力薄弱部位，关键在于钉帽沉入饰面板部位保留的厚度。

3) 本规程单点锚固力性能指标高于现行行业标准《保温装饰板外墙外保温材料》JG/T 287 的规定；

4) 在该灌注保温系统中，基层采用结构锚栓固定龙骨，再用锚固件将免拆模板、灌注保温层与龙骨或与基层固定，由于结构锚栓、龙骨和锚固件的强力作用，加之安装铝合金装饰卡件和密封胶对免拆模板间的整体约束作用，因而提升了单点锚固力。

灌注的轻质复合保温浆料自身具有一定粘结强度，且在固化后成为连体，满灌注的轻质复合保温浆料无空腔而减小负风压对保温系统的影响，继而也将系统的抗风压值性能指标大大提升，远超过工程项目风荷载设计值的 1.5 倍，使灌注保温系统在不同风压地区应用都留有足够安全系数，且单点锚固力可根据设计要求提高而继续提高。

5) 保温装饰板或饰面板对灌注轻质复合保温浆料保温层的老化等影响会受到一定保护。

6) 有龙骨保温系统中，规定单点锚固力 $\geq 1.2\text{kN}$ ，标准在极少的锚栓数量下，安全余量依然极其充足，既安全又节省人工和材料。

事实上，灌注保温系统可以应用在新建或改建等无龙骨的基层墙体灌注保温系统，在本系统中

无龙骨指在有龙骨灌注保温工程中，在灌注保温施工操作不便部位，如在窗口内侧，以及其他部位等，采用无龙骨锚固满粘或点框粘工艺。

2 灌注保温系统的拉伸粘结性能，主要指无龙骨的施工工艺要求，相对更科学、简便、现实。

该系统性能规定保温浆料拉伸粘结强度值，是参照现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ144 中的有关规定。

3 在表 3.0.13 -2 中规定 0.60kN 单点锚固力，根据模板材质区别，组合锚固件可有不同锚固连接构造，该指标是规定单点锚固力最低要求，根据工程设计要求可以继续提高规定。

组合锚固件单点锚固力的受力过程，组合锚固件收边条整体卡在饰面板或保温装饰板四边的整个边沿、如不开槽为整体边棱固定，受力提高，单从免拆模板受力分析，受力约相当于常规饰面板开槽插锚、板边插锚的 2 倍。

4 灌注转换锚固免拆模板保温系统，从施工方面考虑，避免施工操作不标准，防止保温层脱落、不耐久，且保温系统性能不得降低。

3.0.14 依据现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB50411-2019 中的规定。

3.0.15 本条是依据现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144-2019 中第 3.0.9 条的有关规定。

3.0.16 本条规定使用年限，是衡量工程质量最直接的重要指标。本条是依据现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144-2019 中的有关规定而作出要求。

设计年限规定是能够按照预定目的使用的时间期限，并不意味着结构在超过这个年限后就不能使用，而是说在这个期限内，结构应保持其使用功能，而不需进行大修加固。工程使用年限的规定是依据现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 的相关规定。

3.0.17 既有建筑外墙外保温系统、灌注保温系统均应进行周期性的检查，发现缺陷问题应及时修复，延长使用寿命，防止意外发生。

4 评 估

4.1 一般规定

4.1.1 本条对检测单位、评估依据和评估内容提出具体规定，规定现场检查与检测应按现行国家相关标准规定执行，当现行国家、行业标准中无相关规定时，可以选择地方标准推荐的相关试验方法。

4.1.2 由于建筑物设计朝向原因，南、北立面分隔大，应力释放比较明显，而在东、西立面存在大面积空鼓、脱落，评估可选择有代表性的一个立面。

4.1.3 建筑外墙外保温系统出现缺陷类型较多，原因不同，有结构质量造成影响保温系统缺陷、有因施工质量不足造成保温系统脱落、开裂、渗水等缺陷、有历史当时原因造成节能没达到现行节能标准等等原因，通过评估系统的缺陷部位、缺陷类型、缺陷程度及成因等，找出准确缺陷原因，经科学分析，才能有准确评估结论。

修缮前通过初步调查及相关方法、标准进行检测，本条中具备资质是指具有检查与试验室认可资质、司法鉴定或法院仲裁资格，能体现检测结果公正、公开。

4.1.4 建筑外墙外保温系统评估是根据修缮的工程，对其系统进行调查、查勘、检测的结果，编制评估报告过程。

本条对房屋建筑外墙外保温系统的评估内容和要求作出明确规定，根据最终评估结果，制定出具有针对性修缮或改造方案。

4.2 资料收集

4.2.1 通过收集有关资料、主要内容等，有利于确定制定检测方案的重点和现场查勘做参考条件。当缺乏有关资料时，应向相关人员及单位进行调查。

4.2.2 本条包括下列内容：

1 可用多个方法结合，对外墙外保温系统缺陷进行详细查勘，以便对缺陷部位查看更仔细、更完全、更准确。

2 应对现场所存在的缺陷，通过现场观察、调查等进行全面了解，掌握具体情况，以便为评估结论做基本准备。

3 除了解保温层原有厚度外，因拉伸粘结强度低或基层结构因素造成保温系统脱落、破坏和渗水，包括有基层沉降（结构伸缩缝）不均、框架结构砌体变形（框架结构外墙在砼梁柱和砌体接缝处、易发生因砌体变形）脚手架洞口等未封严实，以及外墙装饰构件固定不牢、位移，形成推拉作用，还有找平砂浆与主体墙空鼓等因素，都会影响外墙外保温系统的正常应用。

4.3 现场检查与检测

4.3.1 按现行国家相应标准进行检查与检测，达到更准确，避免出现争论、误差。当国家标准中无相关规定时，可以选择地方标准推荐的相关试验方法。

- 4.3.2 规定现场检查和现场检测技术方案应有的详细内容，且做到有序进行，公正、公开。
- 4.3.3 特别对于外墙外保温系统的外观无明显缺陷，但拉拔强度已不合格，对此必须高度重视、严格检查，不应漏检，避免有后患。
- 4.3.4 外墙外保温系统拉伸粘结强度检测，应记录检测结果和破坏状态，作为鉴定结果分析的依据，应根据对基层检测后的结论，确定可行性的外墙外保温的修复方案；外墙外保温系统发生火灾或其它原因造成火灾后，火灾高温会对基层结构强度或其他性能造成一定影响。
- 4.3.5 外墙外保温系统粘结性能检测着重判断饰面层与保温材料层间，以及保温材料层与基层墙体间的破坏状态或粘结强度；红外热像法在晴天应用检测效果更好些，为防止误差可与人工敲击法复核缺陷部位。
- 4.3.8 建筑外墙传热系数检查可按现行行业标准《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132 进行，当有更准确检测方法，可优先采用。

4.4 鉴定结果评估

- 4.4.1 技术服务结构具备检测、鉴定、评估等项目的能力。目前，国内进行热工缺陷检测时，基本上都是采用红外热像的方法进行检测和处理，本条提出进行热工缺陷的检测和评估方法。根据缺陷比较明显具体情况，如保温层出现脱落、渗水等缺陷，产权单位或物业管理部门可与工程施工单位共同确定修缮具体方案。
- 4.4.2 本条主要依据《建筑外墙外保温系统修缮标准》JGJ376-2015 的相关内容，评估报告是薄抹灰外墙外保温系统保温层加固修缮工程和其他缺陷修缮的重要依据，因此，本条对评估报告依据，以及评估报告，应明确提出具体建议。

5 材料与构造

5.1 一般规定

5.1.1 本条对灌注保温系统应用质量要求提出明确规定，特别对系统中的金属材料，尤其明确规定应具有防腐性能，以便保证保温系统应用耐久。其中紧固件材质应为后热镀锌、铝合金、不锈钢，其机械性能、尺寸及公差应与工程设计要求相符。

灌注保温系统材料技术性能，应经法定检测机构检测确认，并应符合现行国家相关产品标准，以及本规程的规定，不合格材料不得进入施工现场。

根据《建筑用绝热材料及制品燃烧性能安全技术规范》GB 46520 的要求，产品标识必须包括产品名称、燃烧性能等级及生产单位等信息，为实现质量追溯提供依据。

金属龙骨是高效传热部件，应用时加设隔热垫片断掉热桥，如在龙骨与基层墙体间垫上一定厚度丁苯胶泡沫、采用断桥锚固件，在设置龙骨部位切除既有保温层后设置龙骨等措施。

5.1.2 为保证轻质复合保温浆料配备准确，保证产品性能，要求在工厂配制成干混料，在现场施工再按规定加入定量水，在工厂配制干混料有利于准确控制各个材料配合比，预防在施工现场因材料比例误差而影响工程质量。

5.1.3 本条对修缮采用材料的安全性和环保性提出明确规定。保护生存环境、保证身体健康是头等大事，如在无空腔灌注保温系统材料中，严禁使用有放射性、污染环境材料，特别注意保温浆料和天然石材中不得有危害人体的放射性成分。

5.1.4 在针对具体工程时，基层强度为相对差些或基层为既有缺陷保温层，灌注保温工程应采用龙增强；基层墙体强度高或含有牢固既有保温层，通过评估后，灌注保温工程可免用龙固增强。

因此，根据具体工程实际，基层可能是有保温层或无保温层的墙体，工程可能采用饰面板或保温装饰板，锚固保温工程的基层应设置龙骨，也可无龙骨，并对应选用锚固件。

根据灌注保温系统不同构造、考虑适用建筑高度、抗拉承载力，以及应用区域环境等多种工程实际状况，结合工程应用实际需要和设计选用方便而划分成基本类型。

5.2 灌注墙体龙骨免拆模板保温系统

I 主要材料技术要求

5.2.1 灌注轻质复合保温浆料的技术性能指标，根据实际试验检测外，并参考现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ144 的相关规定，其中控制体积吸水率 $\leq 5\%$ ，防止冬季冻胀会撑裂免拆模板。

在材料选择上，灌注轻质复合保温浆料还有泡沫混凝土、发泡水泥、轻骨料混凝土、保温砂浆、聚苯颗粒保温砂浆等具有良好自密实性的轻质材料。

5.2.2 本条包括下列内容：

1 饰面板无崩坏、暗裂等缺陷，尤其对脆性的瓷化板、薄天然石材应更加注意。

2 当免拆模板采用纤维增强硅酸钙板、纤维增强水泥板为饰面板时，灌注保温浆料是湿作业，早期水分导致硅钙、水泥板会吸湿膨胀，灌注保温浆料时必须控制饰面板有吸水。

特别防止因饰面板内侧吸水率高，在灌注保温浆料时引起饰面板变形、鼓胀而影响灌注保温工程质量，要求应用前应预先对其背面、侧面（六面），甚至钻孔都应做防水处理措施，防水处理合格后再使用，这点必须足够重视。

3 饰面板密度、厚度直接决定直锚锚固的拉拔强度，涉及结构安全、荷载大小。

4 涂装饰面多在工厂完成，外墙涂料类分为普通非弹性乳胶漆、弹性涂料、质感涂料、真石漆、气凝胶复合涂料、多彩涂料等。

涂装饰材料包括厚质涂料、薄质涂料，根据设计要求选用。涂料饰面层可有涂刷型和喷涂型浆料，宜选用水溶性材料，不宜使用有机溶剂型材料，且 VOC 含量低、无毒无味的功能型环保涂料，避免危害身体健康，控制污染环境，又减少太阳辐射吸收系数。

5.2.3 本条包括下列内容：

1 保温装饰板有背板，有利于防止保温板可减少吸收聚合物保温浆料中水分，增加保温装饰板强度。

岩棉板、岩棉条、酚醛泡沫板遇灌注聚合物保温浆料中水分有不良作用，通过复合背板来减少保温装饰板水分吸收量，增加与灌注聚合物保温浆料粘结增强。竖丝岩棉、岩棉板、酚醛泡沫板经过背板复合后，具有如下特点：

1) 有效的复合岩棉板、岩棉条、酚醛泡沫板，与外界水隔离，通过在轻质复合保温浆料中掺加憎水材料或减水剂等措施，使其具有一定憎水或少吸水效果；

2) 岩棉条、岩棉板、酚醛泡沫板采用玻纤网复合水泥基聚合物砂浆的复合，每一块板材形成一个相对独立的受力单元，由于复合后整体受力，板材受力的整体性会大大提高。增强岩棉制品复合板改变了岩棉纤维分布方向，提升了板材的抗拉强度和尺寸稳定性和表面强度，从根本上解决了纤维分层、膨胀变形的问题，又由于复合玻纤网的增强作用，提高了板材的抗拉强度和抗冲击性能。

2 保温装饰板规格，指常规用保温装饰板规格，不排除其他。

3 本条从应用安全、方便考虑，对常规应用保温装饰质量和规格提出明确规定。

5.2.4 结构锚栓将龙骨与基层固定的应用，通常需要根据墙体材料（如混凝土、砖墙、墙体疏松、软质基层、空心墙体等）和龙骨类型及受力要求，选用符合相关建筑标准专用锚栓，甚至施工可以有穿透墙体结构锚栓，结构锚栓固定龙骨应具有更高的抗拉承载力。

在 2025 年 4 月锦州市好为尔保温材料有限公司对结构锚栓复试检测试验，结构锚栓与墙体间做几组抗拉承载力（KN）试验，每组做 4 个检测试验：

1 结构锚栓与加气混凝土砌块抗拉承载力（kN）0.706；

2 结构锚栓与红砖墙抗拉承载力（kN）3.37；

根据以上检测结果，结构锚栓锚固强度与基层材质的拉力影响较大，针对薄弱基层不足，必要时将结构锚栓应用的基层采取其他加强措施。

5.2.5 金属龙骨不仅承受结构锚栓与墙体固定，又承受锚栓对保温系统固定拉拔作用，龙骨需独立承受风荷载或有一定承重要求的外墙。无论用何类型金属龙骨，根据风压大地区、建筑高度增加，应计算增加龙骨壁厚，确保结构稳定性，增墙抗风压和抗变形能力，必须符合工程实际应用要求。

5.2.6 本条包括直锚体系中下列内容：

梯形锚栓是承载系统受力重要组合件，一个受力免拆模板，另一端受力龙骨。通过试验证明 T 形锚栓拉拔力等技术性能，大大高于现行锚固件相关标准规定要求，其中 梯形分体构成锚栓中的增强型尼龙接头为连接重要构件，不仅是连接且主要具有割断热桥作用，节能作用优于常规保温装饰一体板中组合连接锚固扣件性能。

金属螺栓的螺距必须与金属龙骨壁厚完全匹配，该螺纹间距属于粗牙螺纹，金属螺栓是梯形锚

栓承担系统整个受力，紧固严禁有错扣。

梯形锚栓由几个部件组合而成，不得因其中一个部件质量而影响整个性能，对各个部件分别提出技术要求。

在 2025 年 4 月锦州市好为尔保温材料有限公司对梯形锚栓复试检测试验， 做梯形锚栓抗拉承载力（kN）检测试验：

1 与硅钙板抗拉承载力检测（kN）5 个检测试验，平均 2.135kN，饰面板技术性能在符合本规程第 5.2.2 条要求时，硅钙板抗拉承载力符合工程应用要求（另见板材抗拉力检测记录）；

板材抗拉力检测记录

序号	检测时间	板材名称	密度 g/cm³	垫片规格 (mm)	钉子规格 (mm)	钢板厚度 (mm)	检测结果 (kn)	结果对比图片
1	2022.7.20	12mm 厚唐山夹钢网的硅酸钙板	1.66	25	70*6.3	4	2.381	
2	2022.7.20	15mm 厚唐山水泥纤维板	1.53	25	70*6.3	4	1.776	
3	2022.7.20	16mm 厚郑州大学高强板	2.45 (没烘干)	25	70*6.3	4	2.97kn 开始出现裂纹	
4	2022.7.20	18mm 厚郑州大学弹性板	1.84 (没烘干)	25	70*6.3	4	4.85 2.76 开始出现裂纹	

2 与 C 型龙骨抗拉承载力检测（kN）5 个检测试验，平均 3.059kN；

3 尼龙塑料接头抗拉承载力检测（kN）3 个检测试验，平均 2.135kN；

由此证明，梯形锚栓与龙骨、硅钙板通过试验证明，拉力较强，完全能够满足工程应用。

在灌注保温工程中，通过提高结构锚栓、锚固件与墙体基层有效锚固深度，又有灌注浆料为辅的粘贴固定，饰面板通过龙骨与结构锚栓固定，试验大量试验数据证明，锚固件应用对系统整体安全有所保证。

II 配套材料技术要求

5.2.7 铝合金卡边件（封板边装饰件）宽度，根据嵌槽饰面板厚度决定，以及单位平方米的质量或密度等，常用为工字形，还有阴角和阳角专用类形，应根据工程实际要求选择最佳的卡件。

5.2.8 本条规定灌注施工中,在门窗等细部节点应用灌注保温浆料不方便之处，采用粘贴和锚固保温装饰板时，规定粘结砂浆和锚栓件技术性能。

5.2.9 密封防水胶可有多个类型产品选用，主要用于免拆模板内侧面边沿与嵌入铝合金卡件缝隙，以及其他部位密封防水，安装采用密封材料应具有良好弹性、耐久性能。

III 基本构造

5.2.10 灌注基层龙骨免拆模板保温系统构造，主要由饰面板或保温装饰板、卡件、聚合物保温浆料、龙骨（结构锚栓）和锚固件等构成，基本构造不得随意改变。

5.3 灌注保温层龙骨免拆模板保温系统

I 主要材料技术要求

5.3.1 保温浆料性能指标，主要依据现行行业标准《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统材料》JG/T 158 和《外墙外保温工程技术标准》JGJ144，以及其他有关规定。

5.3.2 本节免拆模板技术性能，与本规程第 5.2.2 条和第 5.2.3 条相同。

5.3.3 本条结构锚栓与本规程第 5.2.4 条相同。

5.3.4 金属龙骨形状、规格，可视工程作业面大小选用，龙骨有效壁厚指金属的实际壁厚度。

梯形锚栓锚固件应与龙骨匹配使用，指金属锚栓螺距（螺纹）与龙骨壁厚能吻合，否则不能达到足够拉力。

5.3.5 梯形锚栓是保证系统稳定重要构件，是固定保温板（灌注浆料）与基层外力作用，应承受拉力、荷载力等，相互间还应结合紧密。其长度应与灌注聚合物保温浆料空腔宽度相同，兼有控灌注聚合物保温浆料厚度作用。

II 配套材料技术要求

5.3.6 装饰铝合金封边卡件，具有辅助加固镶嵌免拆模板牢固和装饰功能。

5.3.7 防火隔离带选用 A 级灌注保温浆料或 A 级保温板，保温材料导热系数不应大于墙体保温材料的 2 倍，有助于控制热桥效应和整体传热系数，计算时通常作为二维传热问题处理。

5.3.8 本条规定在细部节点部位粘贴保温装饰板、粘结砂浆和膨胀型机械锚栓的技术性能。

5.3.9 本条规定在免拆模板与铝合金卡件间内侧缝隙和钉帽缝隙用防水密封与本规程 5.2.9 规定相同。

钉帽处面临温度变化、紫外线照射及风雨侵蚀，要求材料必须具备优异的耐老化、耐紫外线和耐高低温性能，能有效防止水分从钉帽薄弱点渗入保温层。

5.3.10 本条 II 型灌注保温系统构造与 I 型构造相比，区别只在 II 型构造是在既有保温层上进行灌注保温浆料的增厚加固施工。

根据工程实际需要，II 型构造也可在基层墙体上进行灌注保温浆料的增厚加固施工。

5.4 龙骨侧锚免拆模板空腔灌注保温系统

I 主要材料技术要求

5.4.2 饰面板或保温装饰板侧锚固有不同方式，有开槽插锚、板边卡锚、板边压锚（铣边压锚），无论是安装无机非金属饰面保温装饰复合板，还是安装金属饰面保温装饰板构造，都必须保持与设计要求统一，与组合锚固件安装匹配。

5.4.3 金属板四周板边弯折面宽度和金属饰面的厚度，影响与其拉力，因此提出基本要求。

5.4.4 抽芯铆钉技术性能必须符合现行标准要求，必须与金属面板匹配应用，符合设计要求。

5.4.7 本条对组合锚固件规格和技术性能提出明确规定，必须能与龙骨牢固可靠连接。

II 配套材料技术要求

5.4.8 主要针对饰面板、保温装饰板板缝密封，虽然保温层为无空腔灌注保温浆料，也不得降低密封材料技术性能，质量要求必须保证。

5.4.9 本条主要提出在既有保温层上设置龙骨空腔灌注，根据工程实际状况，也可在基层墙体上设置龙骨空腔灌注。

5.5 灌注转换锚固免拆模板保温系统

I 主要材料技术要求

5.5.1 单从强度来说，水泥基灌注浆料应具有高强等特点，假如设主体结构强度是 C30，灌注浆料不低于 C30（30MPa）就可以，灌注浆料不必要应用超高性能混凝土。

5.5.2 岩棉板表面纤维方向平行于墙面，相对易吸水、强度低，应进行界面处理或复合背板，以提高岩棉板粘结效果。同理，挤塑聚苯板表面光滑、酚醛泡沫板显示酸性，为提高其两侧抹面层和灌注水泥浆料粘结性能，要求对保温板两侧（里面和外面）表面进行预处理，处理方式包括界面处理、喷涂界面砂浆处理等。

保温装饰板为满足锚固件工程拉拔性能要求，可采取加固增强措施。保温装饰板可使用通用规格，必要时可在保温装饰板端部采用阶梯式或台阶式，主要考虑这种搭接方式使相邻保温板边缘形成台阶状交错，能增强板材间连接的稳定性，防水密封、减少热桥效应，同时便于施工时对齐和固定，有利于减少灌注漏浆。

5.5.3 保温板用常规塑料锚栓锚固，根据无机与有机保温材料的材质、强度区别，以及在工程上应用特点，规定塑料圆盘直径区别和圆盘抗拉力要求。

II 配套材料技术要求

5.5.4 本条规定包括下列内容：

1 在灌注转换锚固保温装饰板的工程中，锚固保温装饰板所用锚固连接件，根据施工应用要求，可根据分段预埋或直锚应用选择，但技术性能不得小于现行行业标准要求；

2 施工现场辅助锚固件，主要用于辅助锚固件穿过保温装饰板、预留空腔与基层墙体固定的受力支点，用于固定保温装饰板、找平，以便保证保温装饰板分段预埋锚固连接件在空腔有足够深度。

5.5.8 本条根据常规做保护层要求，对抹面胶浆、玻纤网技术性能提出技术要求。

III 基本构造

5.5.9 该保温系统分别选用保温装饰板和保温板为免拆模板，由于免拆模板的区别继而在锚固件锚固技术不同，因施工工艺的区别而细分为两种施工工法和保温系统。

6 设 计

6.1 一般规定

6.1.1 根据灌注保温工程技术要求和建筑类型等因素，可有针对采用不同灌注保温构造特点、不同类型灌注保温系统。

灌注保温系统的工程修缮，主要分为两大类：灌注有龙骨和灌注无龙骨免拆模板保温系统修缮，当工程中采用一种工法不能完全满足工程要求时，可综合采用两种或其他法满足工程需要。

6.1.2 本条规定既有建筑保温系统的单元修缮、整体灌注保温修缮，还是新建建筑灌注保温工程，建筑保温系统性能应符合本规程第 3.0.13 条的规定外，尚应符合现行国家标准和辽宁地区的相关规定。

6.1.3 灌注保温系统修缮，通过完整设计达到建筑立面深化设计及构造深化设计，便于在墙体不同部位掌握灌注保温工程施工要点，以及工程用材料技术要求、数量的准备，并对施工技术准备、工程质量等都有重要指导作用。

6.1.4 在灌注基层龙骨免拆模板保温系统中，是龙骨独立承重+空腔填充，不再沿用 JGJ144 “粘结为主、锚固为辅”的受力模型，而定义为“龙骨独立承重+空腔填充”系统。

保温层全部自重和风荷载完全由锚固件独立承担，大于等于 1.0kN 作为设计目标值。灌注保温浆料与板面的相对滑移趋势是向下的“剪切力”，而非“拉拔力”，饰面板或保温装饰板与保温层界面不承担抗风压及垂直荷载，改变了受力分配逻辑。

在辽宁冬季寒冷且冻融循环频繁，采用剪切指标比拉伸指标更能真实反映系统温度应力下的长期耐久性。

1 龙骨承担 100%重力和风压，由热镀锌龙骨通过锚栓传递至基层墙体（安全储备 ≥ 2.0 ）。

2 免拆模板（饰面板或保温装饰板等）与灌注保温层界面，仅承担“免拆模板与灌注保温层之间的剪力应变”，仅需抵抗因温差引起的剪切蠕变，不承担抗风压及垂直荷载。

3 设计依据：参照《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133 及《建筑结构荷载规范》GB50009 进行龙骨验算。

通过龙骨转移荷载、粘接界面降维至抗剪、空腔填充 A 级防火的轻质复合保温浆料的三重设计，在理论上完全满足建筑节能与防火要求。

单点锚固力 1.2kN 远高于常规标准，且受力路径清晰、安全冗余充足。因此，采用灌注基层龙骨免拆模板保温龙骨承重体系，可有效抵抗在-15 度~40 度温差产生的层间位移。

免拆模板与灌注保温层之间无垂直拉拔力（风压由龙骨的锚栓直接传递给墙体），仅在高温暴晒时，外侧免拆模板膨胀量大，内部保温浆料膨胀量小，产生水平推挤和竖向滑移趋势。

另外，在龙骨（包括次龙骨）与墙面间的空腔内灌注浆料硬化后，能将龙骨、锚栓与墙体粘结为整体，还有锚固件、装饰卡件，以及保温板背面粘结，大幅提高抵抗垂直剪切力的能力（如抵抗面板自重和风压）。利用空腔的“约束效应”灌注保温浆料后，墙体抗剪承载力有明显提高，说明空腔的侧向约束能部分弥补处理自身的剪切弱点。

免拆模板空腔是承力构件的一部分（如参与抗侧力的剪力墙），则保温材料灌注芯的剪切贡献不应计入结构承载力计算，只能作为保温填充，保温芯只需满足自身在荷载下不碎裂。

6.1.5 细部构造是薄弱部位，结构相对复杂，容易出现热桥、渗水等质量问题，又涉及保温和防水密封等材料应用，渗漏不仅是影响使用效果和工程安全，更重要还会直接涉及使用寿命，必须做好防水密封设计，如技术方案不合理，在温差应力的作用下，该保温系统或防水系统与主体部位交接处易产生裂缝、渗水等缺陷。

因此，为确保修复质量，门窗洞口周边、变形缝（伸缩缝、沉降缝）、凸窗、女儿墙、挑檐、勒脚、穿墙管及空调板根部等细部构造，应进行节点设计，明确节点部位的技术要点、具体做法等，必要时可配节点详图加以明确。

6.1.6 本条包括下列内容：

1 灌注轻质无机复合保温浆料向下流动，灌注轻质无机复合保温浆料对于特别窄空腔时，必须将龙骨（结构锚栓）完全包裹，空腔满灌避免产生热桥。

2 超厚灌注轻质无机复合保温浆料保温层易带来系统连接安全问题，必须留有足够安全系数。保温层增厚，增加侧压力，力距加大。灌注保温层粘结、锚固均应满足工程抗风荷载设计值要求，实现满粘结面积时，还应考虑重力剪切作用。

3 灌注转换锚固保温系统针对既有、新建建筑，能够提高保温层与基层粘结强度，避免或减少保温系统出现渗漏、脱落，针对传统薄抹灰系统纯在不足而采取的一种措施。

4 为保证转换系统达到增强效果，对空腔宽度做出规定，当用超过限高时应经试验并论证确定。

6.1.7 既有保温系统空鼓面积比大于 15%或保温系统工程工程的粘结强度低于原设计值 70%，相当于大面积不可再应用，应进行单元墙体修缮或整体修缮。本条依据现行行业标准《建筑外墙外保温系统修缮标准》JGJ 376-2015 中第 4.4.4 条有关规定。

6.2 节能设计

6.2.1 灌注保温系统节能要求，按现行国家相关节能标准设计是基本要求，不得违背执行。

6.2.2 灌注保温系统保温层，可为单一灌注轻质无机复合保温浆料，也可能是基层保留既有建筑保温层、采用保温装饰板为模板和灌注轻质无机复合保温浆料叠加共同构成保温层，根据具体情况都会有可能存在保温层叠加，设下列不同保温材料构成保温层：

1 既有建筑可能应用不同材质的保温层（如EPS板、PU板、RW板等）+灌注无机保温浆料，相当 2 道保温层；

2 既有建筑不同材质的保温层（如EPS板、XPS板、PUR层、PF板、RW板等）+灌注轻质无机复合保温浆料+保温装饰板，相当为 3 道保温层；

3 灌注无机轻质保温浆料+饰面板，相当 1 道保温层。

以上由两种或几种构成保温层导热系数有一定区别，应通过各自保温材料导热系数计算叠加后，其总导热系数可通过热阻叠加原理计算后，再进行导热系数修正。

灌注保温工程是以灌注轻质无机复合保温浆料为主，灌注后保温层无缝隙、无空腔的连续整体，消除热桥，可忽略同时存在其他保温板间连接缝隙，因此，统一采用轻质复合保温浆料导热系数的修正系数。

辽宁为严寒和寒冷地区，保温浆料中含有相对低的颗粒量，并采用灌注免拆模板工艺，无机保温材料导热系数的修正系数依据现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 中相关规定，无机保温材料导热系数的修正系数为 1.05。

6.2.3 灌注保温系统保温层的厚度，可能含有既有保温层，保温层的总厚度是通过灌注保温层整体计算确定达到节能标准保温层厚度同时，又保持保温层的最佳经济厚度。

6.2.4 避免金属连接件发生热桥影响，保证节能效果。

6.3 防火设计

6.3.1 本条规定灌注保温系统防火等级一律不得低于B1级，防火等级不得低于现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037 的相关规定。

1 凡是防火等级低于 B1 级，一律设置防火隔离带。

2 既有建筑基层有保温层，也不限高度，凡是通过采取防火设计后，建筑保温系统防火等级都应达到 B1 级以上，提高建筑外墙外保温系统的防火等级，高于现行国家标准相关规定。

防火隔离带设置应参照现行国家标准现行行业标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 规定，并提出其他具体施工技术规定，使灌注 A 级浆料防火保温层成为一封闭整体，防止既有保温系统产生“烟囱效应”，防火隔离带设置有下列要求：

1 防火隔离带宽度不得小于 300mm，当建筑屋面和外墙外保温系统均采用B1 级保温材料时，屋面与外墙之间应采用宽度不小于 500mm防火隔离带进行分离。

2 防火隔离带位置应根据建筑高度设置，防火隔离带设置应符合下列规定：

1) 当住宅建筑高度大于 24m且保温材料为B1 级时，应每层设置；

2) 当 $24 \leq H < 60$ m 的非幕墙式建筑，每两层应设置；

3) 当 $H < 24$ m 时，每三层应设置。

6.3.3 无论是直锚还是侧锚保温装饰板 B1 级防火保温系统，均应设置防火隔离带，可采用 A 级防火饰面板为隔离带部位外饰面板，预留不小于 300mm 宽度，或与饰面板同宽（600mm），对其防火隔离带部位灌注保温浆料并与墙体和免拆模板灌注保温浆料相连，形成完整防火圈。

6.3.4 无保温层的基层设计外墙外保温系统时，灌注保温系统应达到 A 级防火等级。

6.3.5 外墙外保温发生火灾，多数从窗框缝隙引入火源而引起室内火灾，窗框缝隙先将填岩棉塞实后，再进行密封。

6.4 构造设计

6.4.1 灌注保温系统以机械固定为主，灌注保温层粘贴为辅，保温系统为两者结合共同与基层墙体固定方式。

在稳定基层墙体设置龙骨增强加固，提高抵抗风荷载作用，能够保证灌注外墙外保温系统中龙骨与基层发挥较大拉拔强度，防止灌注保温层脱落、保证系统安全的重要措施之一，工厂制作灌注有龙骨保温系统应用基本构造如图 5.4.1。



图 6.4.1 灌注有横向设置龙骨保温系统基本构造示意

6.4.2 结构锚栓、龙骨和锚固件必须与基层墙体固定牢靠，而不应固定既有保温层上，以保证系统稳定、不松动。

灌注保温系统结构设计应区分是否抗震。对于非抗震设防的地区，只需考虑风荷载、重力荷载以及温度作用；对于抗震设防的地区，应考虑地震作用。

辽宁沿海地区（大连、丹东）基本风压 $\geq 0.65\text{kN/m}^2$ ，锚固力设计值应在此基础上再放大 1.1 倍，即 $\geq 1.32\text{kN}$ ；北京基本风压 $\geq 0.45\text{kN/m}^2$ ，且 8 度抗震设防，这对灌注龙骨保温系统的平面外抗震要求比风压更严格。

单点锚固力是锚栓或锚固组件平均能承受的拉拔力值，这是保障高层抗风压、防脱落的重要安全指标，锚固力通常指连接件与墙体的锚固力，常见要求单点锚固力 $\geq 0.06\text{kN}$ （如薄石材一体板），也有要求 $\geq 0.06\text{kN}$ ，以及 0.045kN 的。

灌注保温系统安全受风压影响较大，灌注保温系统在锚固件锚固、无空腔灌注保温浆料满粘（对墙体有一定加固作用），并增加锚固深度、锚固件受拉承载力标准值，又在锚固件穿过免拆模板部位密封，又将装饰件在免拆模板板边采用密封胶实现连接，多项连接措施有利于提高饰面板的整体性和系统安全性。

该外墙外保温为保温结构一体化，充分考虑结构安全，大风天、抗震设防水准。

6.4.3 龙骨设置包括下列内容：

1 免拆模板为竖向长条形，要求板材长边沿竖向排列时，采用竖向龙骨。

1) 竖向（主）龙骨可更好地支撑板材重量，便于板材安装和固定，同时有利于形成竖向排水通道排水，减少雨水在墙面上的积聚，防止雨水渗透；

2) 对与高层建筑或风压较大的区域，竖向（主）龙骨能更有效地抵抗风荷载，增加外墙系统的稳定性。

2 免拆模板为横向宽幅，或要求板材横向排列，采用横向（次）龙骨，横向（次）龙骨应紧贴基层固定。

1) 横向（次）龙骨可提供更好的支撑和固定作用；

2) 横向（次）龙骨可与板材结合，可形成独特的视觉效果；

3) 可保证板材在水平方向的平整度和稳定性；

4) 横向（次）龙骨可与竖向（主）龙骨形成网络状结构，增强外墙系统整体刚度和抗变形能力；

5) 横向（次）龙骨可作为水平方向的分隔线，便于施工过程中的定位和调整。

在保温层厚度超过横向（次）龙骨时，灌注保温浆料流动时不受阻碍，特别在大面积山墙增设横向（次）龙骨，对保温层稳定、对竖向（主）龙骨和基层都有辅助提升抗剪作用，当灌注小于次龙骨厚度的保温层，剪切力小，设置次龙骨也会影响灌注保温浆料流动。

可采用竖向（主）龙骨和横向（次）龙骨相结合的综合设置，适合各种类型的免拆模板和复杂的建筑外立面设计，形成网格状龙骨结构，提高外墙外保温系统的整体稳定性和抗变形能力。

当有龙骨保温系统应用建筑高度超过 100m 或位于角区、边区等风荷载不利位置时，或特别重要建筑，宜适当加密锚栓作为构造加强。

龙骨应根据实际工程确定竖向（主）龙骨或横向（次）龙骨，免拆模板的上下（或左右）封口边应有龙骨，应严格控制免拆模板与龙骨锚固的最佳部位。

基层墙体设置龙骨主要增加对外墙外保温系统的抵抗负风压作用，不仅是混凝土实心砖以外的基层，特别既有保温系统的基层保温层加厚，以及年久有轻微老化基层墙体，尤其对强度较低的基层墙体，如空心砌块、多孔砖墙内部有空腔，加气混凝土砌块是强度低、质地疏松的墙体，通过基层设置龙骨增强、无空腔满灌保温浆料粘结与直锚贯穿固定，可对保温系统起到整体复合增强作用，并全面提升灌注保温系统低抗负风压（风引力）的能力。

特别注意既有基层为空心砖或加气砌块，实测值可能仅有 $0.5\text{kN} \sim 1.0\text{kN}$ ，基层实测值低于 2.0kN 时，必须改用穿墙对拉螺杆+内侧钢板措施，防止高空压将锚栓拔脱。

龙骨、锚固点设置间距小，会加大施工成本，而设置间距大，影响施工安全和工程质量。因此，

应综合考虑，结合保温系统距室外地面高度及工程所在地的基本风压值等因素，应根据层高、保温层厚度、当地风压等因素计算确定。经现场验证试验，对锚固件的间距和边缘距离作出本规定。

6.4.4 灌注保温工程中，结构锚栓和龙骨设置，是确保锚固力的根本，也是保温系统安全的核心要求，当采用穿透墙体的对拉锚栓时，利用墙体另一侧钢板（或垫片）分担荷载。

6.4.5 正确选用锚固件，以便达到最佳锚固力。

6.4.6 本条对锚固采取借鉴、验证和设置，锚固件是连接保温系统与建筑主体的关键承重构件，其拉拔性能直接关系整个外墙外保温系统的安全性和耐久性，本条包括下列内容：

1 主要考虑灌注无龙骨免拆模板系统，基层墙体应用锚固件的基本要求，为保证保温系统安全性，本条对灌注保温工程砌体墙的强度等级提出基本要求。

2 试验证明采用 1200mm×600mm 饰面板，在板四角固定 4 个锚固件和板中间一个锚固件，灌注 100mm 宽、800mm 高度浆料，未出现不良现象。

锚固点过多对基层墙体和免拆模板会造成一定隐患，同时锚固作用也会打折扣，锚固件应均距分布固定，有利于免拆模板稳定、平整，锚固点均距、边距，保证锚固件数量，增加锚固力。

免拆模板常规用锚固件每平方米锚固点数量（个/m²）最高锚固点数量是 8 个/m²，而本规程上限超过其最高值，只规定范围，随建筑高度（风压）增加和基层墙体类型等因素，而适当增加用量和锚固深度，锚固件用量要考虑更有利于免拆模板固定后受力更均匀、稳定、安全。

3 结构锚栓对于龙骨、保温系统起到承载重要作用，多力集中在锚栓；

4 根据墙体类型，只要符合技术要求，可因地制宜使用锚栓，与锚栓配套用紧固件材质应为后热镀锌钢、铝合金、不锈钢，其机械性能、尺寸及公差应与工程设计要求相符；

5 墙体指基层存在酥松、为空心砖、填充墙或其它酥松墙体，必要时可选用穿透墙体的对拉结构锚栓，在外墙体的内侧采用固定措施；

6 膨胀型机械锚栓在原有相关标准规定值基础上增加墙体锚固深度。

7 锚固件与基层墙体固定时，基层墙体应有最小厚度，不应小于表 6.4.6 的要求。

表 6.4.6 基层墙体最小厚度（mm）

基层墙体类别	混凝土墙体	砌块砌体墙	砖砌体墙
最小厚度	100	190	240

6.4.7 最大化利用率，减少切割损耗，以 1.22m×2.44m 为基准，通过 BIM 等软件设计进行优化排版，能最大程度减少边角料的产生。

当要求立面板分格较大时，可采用大小胶缝虚实结合工艺，层间主分缝采用 15mm~20mm 密封胶，凸显分格效果，板间拼接缝采用 8mm 密封胶。

板材边角锚固可靠、无悬空受力均匀分布，距板边缘保持安全距离，避免板角应力集中、崩边开裂。

铝合金装饰卡件嵌接免拆模板时，在平面用工字形或干字形卡件、在阴角和阳角采用专用组合形或有角度的卡件，在免拆模板的始端和封端可能选用 F 形卡件（甚至可用角码与基层墙体锚固），无论用何卡件，在始端、终端安装更应保证工程质量要求。

1 在免拆模板与卡件间内侧界面缝隙用弹性密封胶密封处理，不仅防水，又可避免因温度和湿度影响造成免拆模板变形裂缝，弹性密封胶适应免拆模板温度变化。

单点锚固值 1.2kN 或 0.6kN 是优势，但绝对不能依赖它去“硬拉”界面，通过免拆模板嵌入装饰卡件间“预留缝”释放剪切力，在免拆模板周边的缝（在免拆模板与装饰卡件间），并用柔性耐候胶嵌填密封，这能释放 70% 以上的温差剪切应力，界面仅承受自重。

采用“软连接”时用低模量、高柔性材料，它的剪切模量低，受力时通过自身变形吸收位移，降低对黏结强度的要求。

6.4.8 本条灌注转换保温系统包括下列内容：

1 灌注转换空腔预留 20mm 宽度，是灌注转换空腔浆料的最低厚度，根据建筑高度、地区风压等因素可适当提高；

2 锚固连接件端部被灌注空腔中，锚固连接件按梅花状布设，以保证免拆模板受力均匀；

3 直锚锚固件作为辅助固定件，以基层墙体为支点，以保证免拆模板在预留空腔固定、定位和防止灌注水泥基浆料不位移的根本措施，其应用数量和锚固深度是规定最低的基本要求，如设辅助固定件在基层墙体锚固深度不得小于 30mm，灌注空腔浆料 20mm 厚，最终相当不小于 50mm 深度，当建筑高度增加、基层墙体有具体变化，应通过风荷载等因素计算后应适当提高。

在实际工程当中，转换空腔预留宽度、设置锚固点数量和辅助锚固件数量，应通过计算确定。

6.4.9 细部节点部位是灌注保温工程的关键部位，易出现热桥、渗漏雨水等缺陷，必须重视。

保温层必须翻过女儿墙顶，宜用压顶板盖住，压顶板应向内侧找坡，防止雨水倒灌，当水从女儿墙顶渗漏保温层，冬天结冰膨胀，将整个顶部保温层崩开，是造成保温层脱落原因之一。

细部构造易产生热桥、渗水等质量问题的关键部位，采取密封措施防止雨水深入保温层内、出现热桥，以保证施工工程耐久质量。

7 施 工

7.1 一般规定

7.1.1 灌注保温工程施工质量必须符合现行国家标准的规定。

7.1.2 尤其对于新建建筑的基层墙体，为保证工程质量，本条规定对施工基层墙体质量应符合现行国家标准规定。

7.1.3 既有建筑与新建建筑的灌注保温工程施工有不同技术要求，因此本条对既有建筑施工执行标准作出明确规定。

7.1.4 本条包括下列内容：

1 建筑山墙部位是负风压为相对大的部位，出现脱落现象相对多，灌注龙骨免拆保温系统更适用大面积、山墙修缮，根据建筑高度、所处地区本款提出应用主次应用区别；

2 在门窗洞口、女儿墙压顶等细部节点部位，可能受保温层薄或施工边角部位限制，如在窗口侧面等灌注保温浆料，设置龙骨不便，施工也会受灌注保温层厚度、灌注部位等因素而不便受限制，可用保温装饰板与基层墙体采用满粘和直锚锚固的施工措施，必要时可先清除既有保温层后再进行粘锚的固定措施，施工完成后不得影响门窗开关，窗框与墙体不得有渗漏，应满足该部位的保温层牢固、热工性能和安全性；

3 灌注保温当用于除山墙以外受负风压相对小的建筑物主轴立面（前檐面）与次轴立面（后檐面）时，根据工程实际考虑施工方便或其他因素，免拆模板与山墙等大面积应用外观等相匹配，可采用有龙骨灌注或无龙骨非灌注的保温装饰一体板采用点框粘、条粘锚固件固定等工程措施，但其工程质量不得低于现行相关标准规定。

4 在保温层上做保温，荷载传递路径不可靠，存在安全隐患，保温层强度低，无法作为结构承力构件，在风压或地震等水平荷载下，连接极易破坏，导致整个外墙系统脱落，龙骨必须与结构基层锚固牢固，要视既有保温层为“填充物”而非“承力层”，只负责保温，不承担龙骨荷载，保温系统必须达到安全可靠措施，否则严禁施工。

为保证工程质量，可因地制宜，在同一项目保温工程中，有连续大面积、有局部小面积或细部节点处理，采用综合工法合用，抓大放小，更符合工程实际施工要求。

7.1.5 特别针对既有建筑基层结构缺陷、基层墙体缺陷，如既有结构出现严重裂纹、基层受高温影响而降低强度等缺陷，必须按现行相关标准处理合格后，方可进行灌注增厚加固保温工程施工，基层质量是工程质量基本保证重要措施之一。

7.1.6 对材料应用规定是控制工程质量的关键措施之一，防止不合格材料进入现场。

7.1.7 产权单位或相关管理部门可与工程施工单位协商制定修缮方案并组织施工，本条包括下内容：

1 施工单位具备相应专业资质，是保证修缮施工质量所必须具备的基本条件之一。

2 灌注外墙外保温工程施工前，应进行图纸会审，掌握相关技术，无空腔浇筑保温工程施工方案内容，应符合设计要求及现行相关标准规定，施工前应由技术人员进行技术交底。要求主要作业人员应经单位技术人员针对具体工程特点等进行技术培训，掌握施工技术，严禁未经培训上岗。

3 工程施工必须先通过施工审查机构和工程总监审查合格，按经审查合格的设计文件和经审查批准的施工方案施工，未经审查合格不得进行施工，不得擅自改动。

施工方案是保证工程施工质量和工程验收的重要文件，施工方案条要求根据工程具体特点必须有针对性的编制。

4 在制定具体工程项目的施工方案中，应更明确、细致，它保证工程质量的重要措施和施工安全基本保证，也是工程质量验收的重要文件，必须结合工程具体情况严格制定。

7.1.8 事实证明，在因保温层与电焊交叉作业引发多起火灾事故，施工避开交叉作业，必须安全防火。

7.1.9 灌注保温工程施工中间质量控制特别重要，通过层层质量检查把关，在施工发现问题及时改正，避免出现隐蔽工程质量缺陷，避免出现工程质量事故而造成损失。

7.1.10 灌注保温工程施工安全、文明施工必须高于一切，必须遵守。

7.1.11 本条规定施工环境温度不能低于聚合物保温浆料，以及粘结砂浆中水泥水化的基本温度，也考虑大风天施工必须安全问题。

7.2 施工准备

7.2.1 为保证施工顺畅，施工前施工单位根据工程具体实际，做施工前准备工作，包括灌注设备（拌制保温浆料设备、电源、钻孔设备）准备、扭矩控制电钻、对应钻头工具准备、技术准备、材料准备和现场检测工具等。

7.2.2 本条要求附属部件应先安装并经验收合格后，再进行灌注保温工程施工，防止已完工灌注保温系统遭到破坏。

7.2.3 灌注保温工程施工应用钻头类型与被钻材质和直径有关，如涉及钉锚与锚固件直径不同、瓷化板与纤维增强板材质不同，还有基层墙体酥松、金属钻孔等，必须针对性选用，不得一律。

灌注保温工程施工宜用双排脚手架，也可用吊篮，但使用前必须对脚手架、吊篮进行安全检查，必须确认安全合格后方可使用。

7.2.4 施工单位按要求现场做样板，经各方统一后，按真实的样板墙施工，可避免出现施工和验收矛盾。

7.2.5 进场材料应合理储存，不能因储存原因而造成降低材料质量。

7.3 灌注基层龙骨免拆模板保温工程施工

7.3.1 灌注保温系统施工工艺的流程、施工顺序不得颠倒，先安装龙骨（结构锚栓），直锚锚固件与其锚固饰面板或保温装饰板后，最后灌注保温浆料，应严格执行进行。

7.3.2 基层坚实、无酥松是对墙体关键要求，涉及锚固件能否与基层墙体锚固牢靠。

1 灌注保温浆料可能会影响对既有有保温基层而影响粘结力，可通过涂刷界面处理来增强，但在某种程度上，灌注保温浆料通过对既有建筑有保温的基层出现局部轻微空鼓、开裂、渗水缺陷的灌注工程施工，灌注保温浆料对异形结构、复杂立面、局部缺陷现象起到一定粘结、覆盖，包裹性好等作用。

同理，为不降灌注保温浆料对基层粘结力，对于既有保温系统的保护层有缺陷应处理、基层墙体有涂料应处理干净。

2 灌注保温工程施工，应用在无保温基层墙体，对基层墙体无疏松凹凸、坑洼基层，灌注保温浆料对有凹部位，可以起到填充作用，并会增加保温浆料粘结强度。

3 既有改造面临基层情况不明，特别基层可能是老砖墙、空心砖、空心砌块、甚至酥松的石灰抹灰层，宜采用穿墙对位螺杆+内侧钢垫板，对于低强度基层必须采取安全措施。

既有保温层存在不符合工程施工的缺陷，应合理切除局部缺陷保温层，能用就用的基本保留，

以便减少工程造价，节约成本，利用灌注保温浆料特点将切割与保留一并实现原位灌注增厚加固。

喷涂聚氨酯硬泡表面有光滑致密层，挤出聚苯泡沫板由生产工艺决定（尽管表面刻槽、戳麻等措施）表面光滑，通过参考该两种保温材料在薄抹灰外墙外保温系统相关施工技术，在灌注免拆模板修缮工程中，通过对其保温层基层界面材料处理会更加有益。

4 灌注保温工程选用单元墙体修缮或整体修缮，可将无保温层基层墙体、有保温层基层和其他局部缺陷等共存情况下，通过一次灌注保温工程施工，可同时完成各个灌注保温工程修缮。

7.3.3 基准线是指施工开始后在纵横两个方向作为施工起点的最初施工线，并使四面墙的图形保持相对位置不变的基础线，并要求控制垂直度、水平度、直线度在一定范围之内。

板与板之间的拼接缝宽度应考虑适应主体结构在外力作用下的位移变形，并满足其自身热胀冷缩变形的要求，在安装卡件对施工环境温度和饰面板与墙体的线性膨胀系数差可有一定缓解。饰面板墙面分格的设计应与龙骨对位，并满足实用、美观原则，并应便于运输、安装。

7.3.4 本条包括下列内容：

1 结构锚栓、龙骨涉及保证保温系统安全重要因素之一，确保钻孔直径与深度匹配锚栓规格，避免因安装偏差导致锚固失效，在任何类型基层墙体结构锚栓锚固深度必须符合工程要求，龙骨固定牢固。基层为加气混凝土或其他强度偏低墙体时，不应使用电锤或冲击钻钻孔。

2 在排板同时已确定龙骨位置，继而也确定结构锚栓位置，免拆模板固定于龙骨之上，固定误差应符合安装要求。

3 龙骨对基层墙体和既有保温层均有增强作用，但为保证系统耐久性，要求龙骨与基层墙体锚固，既有保温层上龙骨必须压紧、平稳固定。

4 次龙骨与主龙骨连接焊接的焊点破坏镀锌层，影响使用寿命。

7.3.5 本条包括下列内容：

1 铝合金装饰卡边件嵌入后可内外卡住免拆模板，免拆模板与铝合金装饰卡件（条）组装后钻孔，主要考虑两者以安装方便为主；

2 规定免拆模板钉帽钻孔部位最佳厚度，是保证系统安全的重要保证措施，安装后既要保证钉帽不外露，还得保证锚固件有足够拉拔力，因此，必须保证装饰板的预留厚度。

3 梯形锚栓应将免拆模板与龙骨双壁穿透连接应有更大抗拉承载力，假设龙骨单壁厚为 2.5mm，双壁相当 5mm 厚的受力、假设龙骨壁厚为 2.0mm，双壁相当 4mm 厚的受力，以此类推；

4 梯形锚栓与龙骨的固定为可靠的紧固连接方式，确保挂件长期不松动，免拆模板与固件应形成不可改变位置的固定方式，梯形锚栓有多个固定时，应均衡用力，不得过度用力紧固，防止受力不均而损坏免拆模板；

5 既要保证免拆模板平整度，又要控制灌注空腔宽度。

保温浆没固化前，免拆模板与基层没有承载力，为防止浆料下移，采取必要支护防止措施。

支护托板可临时或永久设置，托板可采用模板，托板可在基层墙体设置三角架支撑或木块等其他支护措施，或采用铝托架或其他板材料托板，应能承受灌注聚合物保温浆料未凝固前的向下重力，防止灌注保温浆料时出现漏浆、下移。

保温层必须高于散水或完成面至少 300mm，应在底部安装带滴水线的铝合金或不锈钢托架。托架（板）不仅物理承重，而且防止底下保温层被地面水汽浸泡后腐烂脱落，并能将水从托架边缘直引走，避免水顺着保温层缝往上爬。

6 免拆模板外平面钉帽部位采用防水材料或扣钉帽做密封处理，钉帽必须严格做好防水、防腐密封处理，钉帽防水密封可用环氧胶泥填平，严实无缝。

避免外界雨水渗入，在免拆模板横向边沿易受落雨水侵入影响，而在卡件竖向受下落雨水影响相对小，可做部分密封，不得有水渗入，并兼有辅助灌注保温层的排气功能。

7 铝合金装饰卡件在起始端、立面和阴阳角部位有区别，应用不得一律照搬使用。合理安装顺序，有利于保证工程施工高效，值得注意的是，在立面免拆板的横向，因有装饰卡件设置，在装饰

卡件的横向容易挡住雨水而吸入，相对比竖向易渗水，因此，在安装后免拆模板内侧横向的免拆模板与卡件间缝隙做防水，而在内侧竖向的免拆模板与嵌入装饰条，做适当防水密封处理，并保留一定呼吸作用。

免拆模板与装饰卡件间交界的内侧界面缝隙，用硅酮类或其他弹性密封胶做嵌缝密封，重要在免拆模板与装饰卡件间交界内侧的横向下边沿密封，其次为交界的两侧竖向密封，弹性密封胶应适应免拆模板温度变化。

用预留缝释放剪切力，如用 50 级低模量耐候硅酮密封胶（标号 50LM），密封作用是防止进水、防水，又适应免拆模板因受温差变化而引变形，在 $-20^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ 位移能力 $\pm 25\%$ 。在受力时可通过自身变形大幅消耗剪切力，可将界面剪切力需求降低 $70\%\sim 80\%$ 。

7.3.6 本条包括下列内容：

1 在聚合物保温浆料中，约含有不少于 20% 的水分，保证浆料凝固时水化作用和灌注流动性，配置聚合物保温浆料不得使用有污染的水，且用机械搅拌均匀，严禁手工搅拌；

2 根据灌注空腔大小采用对应口径灌注管道，控制好泵送压力、出料速度，低压灌注防止侧压撑裂免拆模板。

灌注聚合物保温浆料不应有渗漏，应完全充满空腔，确保填充密实，保温浆料在模板内不得有局部架空或离析，防止形成剪切薄弱面，灌注确保保温浆料的流动性和灌注连续性，还要完全包裹龙骨、支撑套管等的全部，消除热桥，并增强整体性。

采用穿透式锚栓，必须穿透既有保温层并深入墙体基层足够的有效深度，让龙骨受力直接传递给建筑主体。

3 根据灌注空腔大小，控制排湿干燥时间及一次灌注保温浆料的高度，一次灌注过高必然增加免拆模板侧压力，还延长凝固时间；

4 是避免一次灌注过多增加侧压力的一个措施；

5 流动不好的聚合物保温浆料，必然影响灌注工程质量。

7.3.7 防火隔离带可在前道灌注保温浆料初凝后，再灌注 A 级防火保温浆料，防火隔离带施工必须连续，高度必须符合本规程设计和现行国家标准相关要求。

7.3.8 钻斜下 45° 的孔作为保温系统排水排气孔，保证钻排水排气孔角度，防止有倒灌水，可促进保温浆料有早凝固时间：

1 灌注保温浆料中含水分（湿度）较高，钻孔作为排气构造不影响保温系统外观，且比另安装排气构造降低工程成本，防雨、防吸潮，又排潮气；

2 在免拆模板竖向边沿可不完全密封配合钻孔共同排气，钻孔、未密封部位可视为排除浆料湿气构造，使免拆模板系统内外气流通畅平稳，通过一定时间可保证墙体内部潮气能够逐渐排出，使保温层间的气体能自由呼吸，平衡内外压力差，避免结露而有利于达到规定保温系统使用年限，并减少专用排气构造设置；

3 防止在保温系统内含有液态水、潮气的环境下，不能及时排出湿气，遇高温气候可能造成密封胶条起鼓、开缝、脱落，失去防水密封功能，遇低温气候可能冷结露，而降低保温隔热功能。

7.3.9 在灌注保温浆料保温系统中，采用满粘与锚固结合施工，可根据基层具体情况，施工部位采用相对薄、质量小板材或其他来满足要求，是对灌注保温技术一种灵活的补充。

7.3.10 遗留物指现场施工可能遗留在免拆模板表面少量灌注保温浆料，保温系统底部安装托板是预防灌注保温浆料时发生漏料，在工程后托板可撤掉或保留。

7.3.11 免拆模板保温系统在收口、拐角、窗口、阳台、女儿墙、变形缝，以及落水管固定部位、空调等外装设备安装部位等特殊部位的安装，应符合设计要求，耐候密封胶密封，不得留有渗水缺陷。

1 阳角部位免拆模板可采用 45° 对角，采用阳角专用铝合金卡件安装固定。

(1) 饰面板直接对角安装；

- (2) 保温装饰板应使用适宜机具，仅去除边部保温材料后对角安装。
- 2 阴角部位免拆模板可采用 45° 对角，采用阴角专用铝合金卡件安装固定。
- 3 女儿墙部位构造做法，可按阳角部位、阴角部位安装固定。
- 4 门窗框与墙体间缝隙用防水砂浆分层填塞密实。

7.4 龙骨侧锚免拆模板空腔灌注保温工程施工

- 7.4.1 龙骨侧锚灌注保温工程施工工艺流程顺序不得颠倒，先安装龙骨（结构锚栓），组合锚固件与其锚固饰面板或保温装饰板后，最后灌注保温浆料，应严格执行进行。
- 7.4.2 本条对基层墙体质量提出明确规定，但根据基层具体情况可能为疏松墙体、可能为既有保温层，在确定采用龙骨情况下，根据设计要求确定采用常规结构锚栓还是采用穿透墙体对拉锚栓。
- 7.4.3 正确弹线、挂线，是保证保温装饰板下料和安装控制是否整齐的基本保证，是对整个工程用保温板数量、规格，以及饰面效果必有的细化。
- 7.4.4 本条分别饰面板或保温装饰板安装提出明确规定，组合锚固件与龙骨和免拆模板的连接质量要求，是该保温系统安全的核心，必须严格控制。
- 另外，应严格控制灌注保温材料质量、应用时间，过时保温浆料材料加水，相当于降低保温浆料的有效含量，继而降低技术性能。
- 7.4.5 本条对金属饰面保温装饰板安装提出明确规定，并规定使用抽芯铆钉锚固。
- 7.4.6 龙骨安装（结构锚栓），必须符合本规程第 7.3.8 条规定和其他相关标准规定。
- 7.4.7 灌注保温浆料配制和灌注技术要求应符合本规程第 7.3.7 条的规定。
- 7.4.8 灌注保温浆料完成后，控制适当时间作板缝密封，缝内处理尤其重要，更不得忽视有水汽存在影响。
- 7.4.9 灌注保温浆料有水分挥发相对慢过程，按说明书要求固定排气构造。
- 7.4.10 饰面板或保温装饰板细部构造，应做好保温、密封处理外，不得产生热桥。

7.5 灌注转换锚固免拆模板保温工程施工

- 7.5.1 灌注转换锚固保温工程施工工艺流程，包括保温装饰板、有机保温板和岩棉板施工，施工工艺应按各自工序进行，针对三种材料而规定三个具体施工工艺，正确执行每个施工工艺流程，不得颠倒。
- 7.5.2 基层处理主要增加灌浆料与基层结合强度，要求基层坚实即可，可以是粗糙麻面、不规定平整度，另外，在灌注墙体混凝土拆模后，当基层墙体可能留有金属遗物，如在免拆模板工程中，拆模时可能有拉片、螺栓头留在墙面，以及钢筋绑扎时，浇筑混凝土拆模后个别扎丝可能外露于混凝土表面等金属余物，将这些的金属余物在转换空腔宽度内，且不限形状，过长可截断去除，将其与锚固连接件或端头共同留设在空腔。
- 通过对预留空腔灌注水泥浆料后，这些金属余物被再利用后，可视为构成“钢筋水泥浆料层”，再与锚固连接件共同构成基层增强免拆模板结构锚固层，起到灌注浆料层辅助增强作用。
- 7.5.3 在排版时应严格定位，要求严格控制预留灌注水泥基浆料空腔准确宽度。
- 7.5.4 本条包括下列主要内容：
- 1 防火隔离带由设计选用时，用于既有保温系统提高防火性能改造或其他；
 - 2 单块保温装饰板先设 1 至 2 个直锚锚固件，先将保温装饰板与基层墙体锚固固定，其目的是间接控制保温装饰板平整度，便于其他保温装饰板中锚固件的端头能在空腔中设置稳定，灌注浆料时不滑落。

带有预埋锚固连接件的保温装饰板，在预定位置确定后，锚固连接件设置在空腔，为固定保温装饰板位置，采用直锚锚固件将其与基层主体结构辅助固定，避免灌注水泥基浆料时保温装饰板出现偏移；

3 水泥基浆料密度大、流动性大，容易渗漏，对首层底部托板，以及其他侧面进行必要的封堵，防止灌注水泥基浆料出现渗漏。

4 免拆模板应在勒角、阳台栏板、窗口上沿等特殊部位设置托架，防止灌注浆料出现渗漏。

5 灌注转换保温工程留有空腔，可能在个别部位灌注施工不便，为保证灌注保温工程整体性，不降低工程质量，可按现行行业标准采用与立面相应保温材料进行满粘、锚固施工。

实际中，大面积传统保温板贴牢多认为满粘，反而容易在板角产生应力开裂，如纯点粘（只在中间粘几个点），会造成保温板中间鼓包，没有一点抗风能力。关键周边一圈必须满粘，边缘封严，水汽和风压都不能钻入。

7.5.5 本条包括下列主要内容：

1 事实上，为保证保温板预留空腔宽度或保温板平整度的调整时，可借助自制长度不超 1m、不超过空腔宽度的简易木质刀把形调整尺，通过手持伸入控制内配合调整空腔宽度、保温板平整位置；

2 外保温系统的变形缝、门窗框的接口处、墙身变形缝、勒脚、檐口、阳台、雨篷、女儿墙等起端、终端部位的保温板，应采用耐碱玻纤网布预贴、翻包。

保温层脱落多数是窗口边缘开始，主要因为洞口是应力集中点，热胀冷缩的变形量大。保温板在门窗洞口不能拼缝，必须用整块板裁切出，接缝避开角部至少 200mm。如果角上有竖缝，冬天收缩、夏天膨胀，竖向条缝会变成贯穿裂纹，雨水渗、冻融循环，整块保温板脱落。

玻纤网翻包使细部与大面保温层形成整体，防裂、防止雨水渗透和保温层边缘损坏，保温板固定并对预留空腔封堵完成后进行网格布翻包。

3 防火隔离带必须与上下两侧的保温层紧密顶紧，接缝错开，岩棉带外侧的增强玻纤网必须上下双向翻包，且搭接宽度不少于 100mm。一旦发生火灾，连续的玻纤网能兜住岩棉带，防止背火烤后崩裂脱落。

窗框周边应做好防水密封和防火封堵，必须先用防火岩棉条将缝隙塞实（挡火），再用耐候密封胶在外面打一圈（挡水）。

预防漏水发霉，也防止火焰顺窗口缝隙钻进保温层而形成烟囱效应。

4 特别对于岩棉板保温系统，当在抹面层中设计双层玻纤网增强时，与基层固定应以锚固为主，因岩棉板表面纤维与基层墙体平行，采用先网后锚工艺能有效分散应力增强系统抗裂性和稳定性，避免因直接锚固岩棉板导致局部应力集中和保温层损坏，破坏其结构完整性，影响保温性能和系统安全，有效避免传统因锚固不到位等而造成工程出现瑕疵。

因此，为发挥各方应用特点，先采用少量锚栓与基层锚固，作为岩棉板部位控制点，其他锚栓在玻纤网铺贴后锚固作为保护层的重点应用。

通过锚栓锚固，确保细部保温层与大面保温层在风荷载、自重等作用下不发生脱落或变形，满足保温防水、抗裂和结构安全等要求。

5 有机保温板与基层间采用预留空腔，锚栓预先将保温板与基层完全锚固固定，然后将预留空腔灌注浆料，代替传统后粘、后锚施工工艺。

锚栓的锚固深度应按表 6.4.6 规定锚固深度，假如：表 6.4.6 规定锚固深度（60mm）-预留空腔宽度（30mm）=实际锚固深度 30mm。

6 岩棉板保温系统在与基层间预留空腔，采用少量锚栓将岩棉板与基层固定，是为定位，确保后续岩棉板铺贴玻纤网，锚栓再压网与基层锚固固定、灌注浆料，采用单网或双网此施工步骤都是相同。

必须保证锚栓圆盘用抹面胶浆完全封闭。

7 当采用双网铺贴时，耐碱玻纤网布大面积铺贴，第一遍应对接，第二层应搭接；耐碱玻纤网布与保温板以及两层耐碱玻纤网布间不得干粘，耐碱玻纤网布应压埋在抹面胶浆内；两层耐碱玻纤网布的接头位置应错开不小于 400 mm，耐碱玻纤网布的上下、左右之间的搭；接宽度均不小于 150 mm，严禁干搭接，耐碱玻纤网布不得外露，铺贴平整、无褶皱。

9 必须保证材料相容性，尤其是涂料与岩棉保温系统，严禁使用与系统不相容的溶剂型涂料，以免腐蚀保温层。

7.6 施工安全

7.6.1~7.6.6 为保证施工安全、安全文明施工、保持良好施工环境，根据现行国家相关标准要求，根据工程实际，作出本规程的明确规定。

8 工程质量验收

8.1 一般规定

本章工程质量检验与验收要求，主要依据现行国家标准《建筑节能工程施工验收标准》GB 50411 和其他现行标准的相关规定。

8.1.2~8.1.3 材料质量是控制工程质量的关键措施之一，为保证工程用材料质量，进入现场保温材料供应商除提供必备材料出厂合格证明外，还应由具备相应资质的检测单位进行现场见证抽样复检，且防火性能与保温材料性能检测同时取样，检测结果应在同一报告中，严格控制材料质量，防止不合格材料进入现场。

当灌注保温工程面积合计小于 1000m² 以下时，委托方和施工方可根据具体情况协商是否需要进场见证抽样复验，不做强制规定。

8.1.4 灌注保温工程的隐蔽工程施工后难以检查，规定在隐蔽工程施工中及时检查，检查隐蔽工程内容应符合本规程设计、施工要求，并应有详细的文字记录和必要的图像资料。

8.1.6 在一般情况下，每 1000m² 划分为一个检验批，但在特殊情况下，由施工单位与监理（建设单位）双方共同协商确定。

8.1.7 灌注保温系统的拉伸粘结强度、单点锚固力检测，按现行相关标准结合工程实际制作与施工相同条件试件进行检测。

8.1.8 在灌注基层龙骨免拆模板保温系统，是龙骨独立承重+空腔填充，不再沿用 JGJ144 “粘结为主、锚固为辅”的受力模型，而定义为“龙骨独立承重+空腔填充”系统，在工程验收必要时可提供龙骨设计计算书。

灌注浆料过程是浆料向下方流动过程，而不是浆料与免拆模板、基层的主要横向粘结，而是剪力作用。

实际上，灌注保温工程中，无机保温浆料对基层的粘结、免拆模板粗糙背面（基层与免拆模板对灌注浆料的约束），装饰卡边件（干字行、工字形）设置、次龙骨设置（相当托板作用）、首层底下设的托板，甚至锚固件，在灌注保温层凝固后，这些因素对保温层都起到增加抗剪作用。

8.2 灌注基层龙骨免拆模板保温工程施工

主控项目

8.2.1 灌注保温工程用材料，主要包括保温浆料、结构锚栓、锚固件、龙骨、免拆模板等工程用材料质量必须严格控制。

质量证明文件，指随同进场材料、构件等一同提供的能够证明其质量状况的文件。通常包括出厂合格证、说明书、型式检验报告及相关性能检测报告等。适用时，也可包括进场验收、进场复验、见证取样检验和现场实体检验等资料。

8.2.2 灌注保温工程合计面积，分别指新建（包括改建、扩建建筑保温工程）和既有建筑保温的修缮工程。

8.2.6 灌注保温工程基层墙体进行处理，包括既有保温层的基层，处理后基层应符合施工方案的要求。

8.2.7 防火隔离带应与基层墙体可靠连接，防火隔离带面层材料应与保温装饰板一致。

8.2.8 灌注保温系统各层构造，决定安装顺序，应符合本规程规定和设计要求。

8.2.9 灌注保温工程免拆模板板面锚固件的钉帽部位应密封，不得大意。

一般项目

8.2.10 免拆模板安装应符合施工方案要求，接缝应平整严密，安装表面平整度、立面垂直度、阴阳角方正和接缝高低允许偏差提出明确规定。

8.3 龙骨侧锚免拆模板空腔灌注保温工程施工

主控项目

8.3.1 龙骨侧锚灌注保温工程所用材料应保证其质量、规格和技术要求应符合设计要求。

8.3.8 外墙上的结构性热桥部位易被忽视，应重视该部位，做好保温、防水措施。

8.3.9 空腔灌注保温工程施工中，为控制灌注保温浆料质量，规定灌浆饱满度具体要求。

一般项目

8.3.14 饰面板或保温装饰板安装后表面平整，板缝均匀一致。本规程第 8.3 节与本规程第 8.2 节的施工工艺区别，仅在直锚锚固件与侧锚用组合锚固件的应用，饰面板或保温装饰板安装允许偏差应是一致的。

8.4 灌注转换锚固免拆模板保温工程

主控项目

8.4.12 灌注保温工程用材料，主要包括水泥基灌注浆料、锚固件、锚栓、免拆模板，工程用材料质量必须严格控制。

一般项目

8.4.19 在出厂运输和装卸过程中，保温板或保温装饰板外观、棱角、表面等容易损坏，预制干粉砂浆包装容易破损、受潮，玻纤网不能压出褶皱等，这些应注意，特提出明确规定。

8.5 工程验收

8.5.1 根据现行国家工程验收标准规定，并结合本规程具体内容规定工程验收要求。