

岩棉板薄抹灰外墙外保温施工质量控制

王洵

中国一冶集团有限公司, 湖北 武汉 430000

DOI:10.61369/ETQM.2025080031

摘 要： 随着外墙保温技术的不断发展, 岩棉作为一种比较成熟的绿色 A 级防火外保温材料在国外被广泛应用已有 40 余年, 但是在国内 2009 年中国央视火灾事件发生后, 在 A 级防火材料强制使用政策的推动下, 岩棉才开始普及。岩棉外保温材料主要包含岩棉板和岩棉条, 针对建筑外墙外保温较常用的岩棉板, 本文将结合笔者以往的施工经验并参考相关规范文献对相关施工工艺技术进行一个整合和归纳, 对常见的施工要点提出相应措施, 并针对岩棉薄抹灰保温系统构造创新提出一些拙见。

关 键 词： 岩棉板薄抹灰; 岩棉板; 外墙外保温; 锚栓

Quality Control of External Insulation Construction of Rock Wool Board Thin Plastering External Wall

Wang Xun

China First Metallurgical Group Co.,Ltd. Wuhan, Hubei 430000

Abstract： With the continuous development of external wall insulation technology, rock wool, as a relatively mature green Class A fireproof external insulation material, has been widely used abroad for more than 40 years. However, in China, after the CCTV fire incident in 2009, driven by the mandatory use policy of Class A fireproof materials, rock wool began to gain popularity. Rock wool external insulation materials mainly include rock wool boards and rock wool strips. For the commonly used rock wool boards in building external wall insulation, this article will integrate and summarize relevant construction techniques based on the author's past construction experience and relevant normative literature, propose corresponding measures for common construction points, and offer some humble opinions on the structural innovation of the rock wool thin plaster insulation system.

Keywords： thin plaster on rock wool board; rock wool board; external wall insulation; anchor bolt

引言

在绿色发展的推动下, 建筑节能技术也在不断完善, 外墙保温材料也在一直推陈出新, 随着建筑节能和防火要求标准的提高, 外墙外保温系统已经成为了降低建筑能耗的重要手段。相比外墙内保温, 外保温具有更高的节能效率, 节省室内空间, 保护建筑结构, 长期经济效益更优等诸多优点。在设计角度应优先考虑使用外保温。

考虑到防火和环保要求, 岩棉作为取代石棉的新型材料, 目前是外墙保温首选材料, 岩棉具有 A (A1) 级防火性能、绿色环保及稳定性强的特点。然而, 岩棉板薄抹灰系统对施工工艺要求较高, 若控制不当易引发严重质量问题。本文将结合工程实践、参考相关规范文献, 对施工过程中重难点进行探讨。并针对岩棉薄抹灰保温系统开裂、脱落频发的质量问题, 从固定保温板的结构形式上提出几种创新思路。

一、岩棉板保温外墙施工材料

岩棉外保温材料主要包含岩棉板和岩棉条, 其中岩棉板尺寸更大, 保温性能更好, 岩棉条是将岩棉板按照一定距离切割后翻转使用, 岩棉条尺寸小, 因纤维结构变向具有抗拉性能更好、不规则墙面施工更加灵活的特点。但是岩棉板因施工缝更少, 施工效率更高, 相比于岩棉条应用更加广泛。

目前主要的外墙保温材料包含: 岩棉板、膨胀聚苯乙烯

板 (EPS)、增强型改性发泡水泥保温板、难燃性挤塑聚苯板 (XPS)、硬质聚氨酯泡沫板。其中岩棉保温板是以玄武岩及天然矿石为主原料, 经加热融化后, 采用四辊离心制棉工序, 加入防尘油、粘结剂、憎水剂, 经过沉降、固化、切割等工艺制作而成的产品。

因岩棉和石棉结构很相似, 如果不注意辨别往往会将两者混淆。石棉严重危害身体健康而岩棉板无毒、无害、无污染、无放射性, 属绿色环保节能建材。

与其他四种无机保温材料相比,岩棉板还具有以下特征:

(1) 具有优异的防火功能,其中岩棉板和增强型改性发泡水泥保温板均能够达到 A1 级别防火要求,但增强型改性发泡水泥保温板自重更大,施工扬尘大。

(2) 因岩棉板为多孔结构岩棉板具有良好的隔声降噪效果。

(3) 在无机保温材料中导热系数相对较低,导热系数 $\leq 0.0040\text{W}(\text{m}\cdot\text{k})$ 。

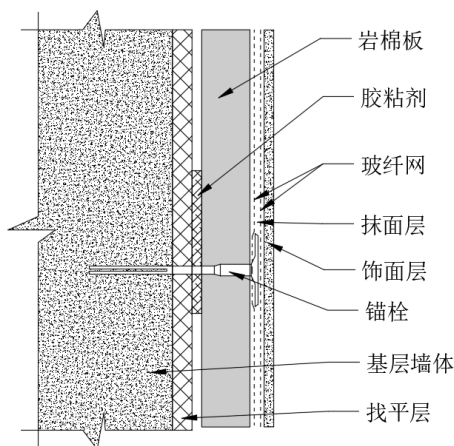
(4) 相比其他保温材料而言岩棉板使用寿命最长,通过优质选材,规范施工,定期维护,岩棉板使用寿命可达50年。

综上,当采用外墙外保温设计时,可以选用的 A 级防火保温材料并不多,岩棉是外墙保温首选材料。

二、岩棉板固定方式

(一) 岩棉板锚盘压网双网固定方式

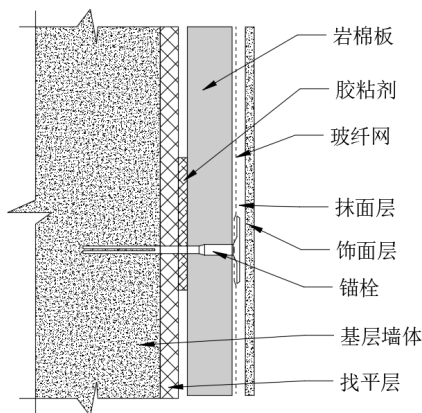
岩棉板外保温宜优先选用锚盘压网双网构造,相比于单网构造双网构造抹面层多一层玻纤网会使得抹灰质量更好,平整度更好并能减少抹面层开裂可能,避免了单网构造因锚栓带来的外观不平整缺陷,同时增加了饰面层的美观性。具体构造如图:



岩棉板锚盘压网双网固定

(二) 岩棉板锚盘压网单网固定方式

岩棉板锚盘压网单网固定的方式施工工序少,相对节省预算成本,但抹面层会因为锚栓影响导致平整度较差。具体构造如图:



岩棉板锚盘压网单网固定

(三) 岩棉板锚盘压板单网构造

在 JGJ/T480-2019《岩棉薄抹灰外墙外保温技术标准》中提出了一种可以借鉴的方式,当建筑物高度不高,抗风压要求不高时,可以直接采用锚栓压住岩棉板,后续在抹面层中设置玻纤网,此种方式减少了锚栓对抹面层平整度的影响,节约了工期。

三、施工工艺

(一) 基层处理

施工前基层应保证干净、整洁。根据验收规范,墙面平整度需 $\leq 4\text{mm}/2\text{m}$,当墙体偏差不能满足要求时,可以使用角磨机磨光,并用 1:3 水泥砂浆进行找平。当基层墙体表面平整度满足要求时可以取消找平层。

(二) 放线定位

测量放线工作前,需注意图纸细节,测量放线工作应该和节点部位岩棉板排版工作同时进行,根据图纸设计好门窗、洞口等节点处尺寸。避免在节点安装岩棉板时造成碎料拼接,错缝不符合要求。

(三) 岩棉板材料要求

施工时应选用合格的岩棉板,岩棉板在施工时容易产生大量粉尘,施工中岩棉会对施工人员造成皮肤刺激、呼吸刺激等危害,应该尽量减少岩棉板现场切割,并做好施工人员防护,同时对岩棉碎料进行集中打包管理。

选用合格岩棉板,根据规范 GB/T25975-2018,选用岩棉板酸度系数应 > 1.8 ,导热系数 $[\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})]$ (平均温度 25°C) ≤ 0.04 ,燃烧性能应为 A(A1)。

岩棉板外观尺寸需满足下表要求:

岩棉板尺寸和密度允许偏差	
长度 (mm)	+10, -3
宽度 (mm)	+5, -3
厚度 (mm)	± 3
直角偏离度 (mm/m)	≤ 5
密度 (kg/m^3)	$\pm 10\%$

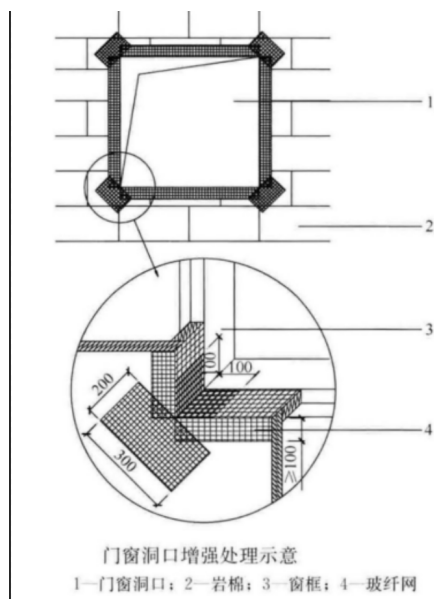
岩棉板的铺设应采用水平顺砌的方式粘贴,竖缝应逐行错开,错开尺寸不宜小于 200mm,相互错开的岩棉条间隙需小于 20mm,并用聚氨酯发泡胶进行封堵。在粘贴过程中用靠尺和拖线板检查安装垂直度和平整度,根据规范 JGJ/T480-2019 门窗洞口四个侧边的外转角需要安装包角件,包角条或双包网。为了避免玻纤网干搭界,需要在四角粘贴 45 度的 200mm*300mm 的玻纤网进行防开裂处理。岩棉板出现翘边脱胶部位往往是从边缘开始,对于岩棉板边缘部位宜进行翻包处理。

在岩棉板安装的起始位置可以安装经过防腐处理的金属托架,金属托架既可以对岩棉板保温系统起始端做包边保护,同时可以起到定位作用。托架应采用镀锌螺钉固定在墙面上,螺钉间距应不大于 300mm,托架之间应留 3mm 间距。

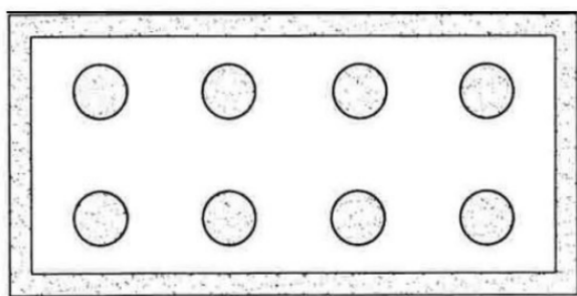
(四) 胶粘剂配备

因胶粘剂的品类、品牌较多,缺乏行业监督,生产质量监督体系并不完善,在选择胶粘剂时,应该注意选择合格产品。

在胶粘剂使用前应按照 JGJ/T110-2017《建筑工程饰面砖粘贴强度检验标准》对其进行现场检验，抗拉强度平均值不得小于 0.3MPa，使用过程中胶粘剂要在 1.5 小时内从加水搅拌到使用完成。鉴于外墙保温材料脱落频发，胶粘剂的使用时间和有效粘接面积应严格控制。



不同于岩棉条的受力特征岩棉板主要靠锚栓固定，但是胶粘剂粘接效果关系到岩棉板平整度和垂直度，因此也需要重点控制，按要求岩棉板有效粘接面积需保证不低于 50%，可采用点框法进行粘接。



点框法粘接示意图

(五) 锚栓选用与安装

岩棉板的固定方式主要以锚栓固定为主粘接固定为辅，锚栓在岩棉板的整个使用期间内，对整个安全起到非常重要的作用。锚栓不宜使用再生塑料，钢制件需要有防锈处理。锚栓抗拉承载力应进行现场检验，根据不同墙体有不同承载力要求，应按标准 JG/T 366《外墙保温用锚栓》进行检测并符合标准 JGJ/T480-2019 的规定。

锚盘的选用直径不应小于 60mm，用于混凝土基层外墙体的锚栓有效锚固深度不应小于 25mm，出于构造安全考虑，标准 JGJ/T480-2019 给出了单位面积锚栓下限数和上线数，即 600mm*1200mm 的岩棉板上至少使用 4 个锚栓，实际使用下限为 6 个 / m²。上限数受到锚栓排列方式影响，最大不应大于 14 个 /

m²，且锚栓中心距离不得小于 260mm。

应该在前一道工序结束 24 小时后，进行锚栓安装。钻孔深度应该大于锚固深度 10mm。当基层墙体为砌块时，可以使用不带冲击功能的普通电钻。采用单层和双层玻纤网构造时，锚盘应压住底层玻纤网。

(六) 抹面层施工和饰面层施工

通常玻纤网的规格是按单位面积质量划分的，用于岩棉板外墙保温系统的玻纤网单位面积质量需不应低于 160g/m²。当使用双层玻纤网时，面层玻纤网进行搭接，底层玻纤网进行拼接，搭接宽度不应小于 100mm。

岩棉外墙保温系统是一个整体功能结构，在各个细部构成都十分重要。根据规范 JGJ/T480-2019 抹面层的厚度有相关要求：

- (1) 设置双层玻纤网时，抹面层厚度宜在 5mm-7mm 之间。
- (2) 设置单层玻纤网时，抹面层厚度宜在 3mm-5mm 之间。

外饰面的施工和验收主要依据 JGJ/T29《建筑涂饰工程施工及验收规程》。

(七) 注意要点

(1) 考虑到不均匀沉降、变形等因素作用，岩棉板外墙保温系统需要和散水留出 20mm 的缝隙，并用建筑密封胶封堵。

(2) 门窗侧边墙面应做保温处理，因部位特殊岩棉板厚度可以低于墙面岩棉板厚度但是不能低于 30mm，保温系统和门窗框之间应该做好防开裂和漏水措施。

(3) 为避免女儿墙岩棉保温系统出现朝天缝，女儿墙体顶端应该设置压顶板。

(4) 穿保温墙体管道用阻燃性 PU 泡沫剂填缝，并用建筑密封胶封口。

(5) 应避免雨天施工，夏季避免阳光直射作业面，施工完成后 24 小时内环境温度不应低于 5℃。

四、质量控制

岩棉板外墙保温工程工艺复杂，控制点多，材料进场时需进行严格把关，在施工过程中进行精细化管控，施工过程中按要求进行隐蔽工程验收和检验批验收，施工完成后进行分项验收，需符合 GB50411 等相关标准。在检验批划分时应该以施工流程为依据，按岩棉板面积 1000 m² 划分为一个检验批。保证主控项目全部合格，一般项目合格 80% 及以上。

(1) 主控项应注意：

1) 保温节能使用的材料，需要保证相关资料齐全合格，岩棉板外墙保温工程需提供系统及组成材料的型式检验报告，胶粘剂和锚栓现场检验的实验报告。

2) 除了需要现场试验报告外，岩棉板及系统配套材料还需要以实际面积 5000 m² 为一个批次，采用见证取样的方式进行现场复验。

3) 施工完成后还应应对锚栓数量，锚固深度进行检查，并按 JG/T366 的规定进行现场拉拔实验。

(2) 一般项应注意

1) 外墙容易受到碰撞的阳角、门窗洞口、及不同保温材料的

交接处等特殊部位，防开裂措施应符合要求。

2) 玻纤网安装质量会严重影响墙面开裂情况应当重点关注。

五、安全措施

岩棉板外保温施工涉及到高处作业、临时用电安全、粉尘控制、动火作业管理等安全问题。

(1) 外保温施工属于高处作业，外脚手应该验收合格，采用吊篮施工时，吊篮检测必须符合要求，作业面积需 $\geq 0.8\text{ m}^2$ ，防护栏杆需要 $\geq 1.2\text{ m}$ 。作业人员需系挂双钩安全带、佩戴安全帽、穿戴防滑鞋，并禁止因赶工期交叉作业。

(2) 电工属于特种人员需持证上岗，电动工具避免破损老化，电动工具线路应避免与岩棉板摩擦接触破损导致漏电。

(3) 在岩棉板外保温施工过程中，为避免工人直接接触岩棉纤维，粘胶剂等材料，需按要求做好防护措施。

必须佩戴 N95/KN95 级别防尘口罩，并至少在每四个小时更换滤芯，必须佩戴全封闭式护目镜防止纤维或碎屑进入眼部，需穿戴长袖，扎好裤脚袖口防止纤维进入，佩戴防切割手套防止手部划伤。

岩棉板切割时建议采用湿法切割，也可以采用带有吸尘装置的切割工具，施工区域需保证通风。

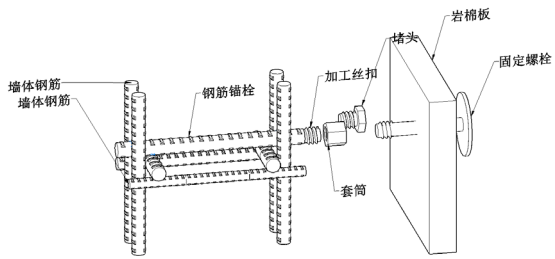
(4) 岩棉虽然不燃，但是涉及到切割、打磨作业时，需开具动火作业证，并清除周边 10 米内可燃物。

六、探讨

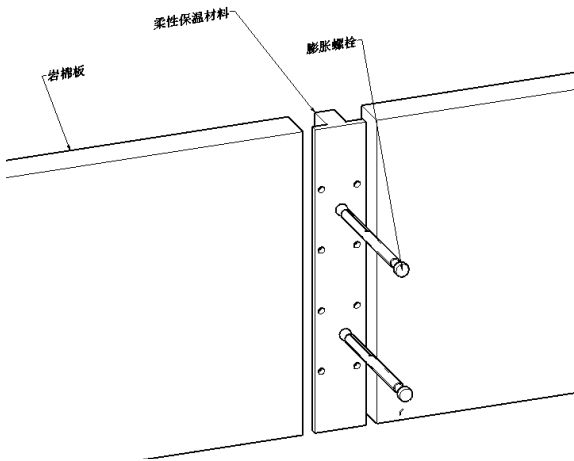
目前外墙岩棉板脱落情况较为常见，但这并非仅仅是因为施工质量控制不当这一单一原因，岩棉保温薄抹灰系统是一个复杂的系统，岩棉板薄抹灰外保温脱落可能受使用材料、施工工艺、设计缺陷、以及环境因素等多方面影响。现针对连接牢固性和环境温度影响，提供 2 种笔者对结构改进的思考，希望能给相关人员提供一定的启发。

(1) 加强结构连接：通过在钢筋网片上预埋带有丝扣的锚固结构，利用废旧钢筋，既可以作为钢筋定位器保证墙体钢筋保护层厚度，又可以作为锚栓连接岩棉板，锚固结构贯穿整个墙体，相比传统锚钉不用钻孔且锚固深度更深结构更加牢固，也可配合

锚栓使用，加强岩棉板安装的稳固度。结构如图所示：



(2) 设置膨胀带：为避免环境影响造成岩棉板膨胀、收缩变形，岩棉板之间留缝设计，并将外保温岩棉互相固定，将外保温岩棉板连接成一个整体增加整体牢固性，连接结构带有柔性保温材料，加强整体保温效果。具体构造如图所示：



七、结束语

岩棉板薄抹灰外墙保温系统是一个工艺复杂，控制要点多，系统性的工程。岩棉板作为 A 级绿色防火材料，岩棉板薄抹灰外墙保温系统技术优势明显，岩棉板薄抹灰外墙保温系统技术是建筑节能和防火安全协同发展的重要技术成果。但是岩棉板薄抹灰外墙保温系统，仍存在过程质量控制难，热桥处理难，交接节点处理难，后期开裂、渗水、甚至脱落等问题。在建筑施工过程中除了对施工材料、工艺进行严格把关外还应注意多思考，多总结，持续创新，为建筑业未来的发展提供助力。

参考文献

- [1] 何鑫. 常见建筑保温隔热材料的组成及性能分析 [J]. 砖瓦. 2023. (8).
- [2] 梁旭琳. 岩棉板外保温施工技术 & 质量控制要点 [J]. 广东建设. 2024. (11).
- [3] 汪思迪. 粘贴保温板外保温体系分析：以设计视角看空鼓、开裂、脱落的过程 [J]. 新材料与新技术. 2025.
- [4] 杨建山, 唐哲, 张强. 岩棉薄抹灰外墙外保温施工质量控制要点 [J]. 建设监理. 2023, (10): 34-37.
- [5] 吴梁凤. 岩棉板外保温施工技术 [J]. 石材. 2024. (1).
- [6] JGJ/T 480-2019, 岩棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准 [S].
- [7] GB/T 25975-2018, 建筑外墙外保温用岩棉制品 [S].
- [8] GB/50411-2019, 建筑节能工程验收规范 [S].
- [9] JGJ 80-2016, 建筑施工高处作业安全技术规范 [S].