

绿色节能建筑外墙外保温材料的应用

李明近

(广西路桥集团建筑工程有限公司, 广西 南宁 530000)

摘要: 为了有效地提高我国建筑的整体环保性能, 需要加强建筑节能技术的应用。建筑外墙保温系统在目前的发展中得到了快速的提升, 外墙保温系统具有成本低、效果好、施工复杂等方面的特点。本文结合我国高层建筑的发展现状, 简要介绍了高层建筑外墙外保温的优势和外墙保温材料的分类, 并对外墙保温材料的选用和应用进行了深入探究, 以期能进一步推动高层建筑外墙保温材料的发展和应用。

关键词: 外墙外保温 节能技术 施工工艺

DOI: 10.12319/j.issn.2096-1200.2022.23.172

一、绿色节能建筑外墙外保温材料的类型

(一) 无机防火保温板

此种保温板通过无机材料制作而成, 它的特性是不易燃、节能、隔音强等。由珍珠岩保温板、发泡玻璃保温板、泡沫混凝土保温板等组成。其生产过程具有典型的节能特征, 有助于保护环境, 而且运输材料、储存时的安全性较高。它的主要原料是粉尘灰和水泥, 具备不燃的特性, 能够在保证保温效果的基础上满足建筑物的防火需要。

(二) 聚苯板

高层建筑的防水保护层主要是聚苯板, 聚苯板是由一种挥发性发泡剂的可挥发颗粒构成。由挤塑聚苯板(XPS)和膨胀聚苯板(ESP)组成。聚苯板的密度很低、重量轻, 吸水效能优质, 投入低, 加工快, 是如今运用最多的材料。鉴于聚苯板氧指数巨低, 若触碰明火极易引发燃烧, 所以人们更加关注聚苯板的阻燃效果。

(三) 岩棉板

岩棉材料的性能出众, 早期主要用于外墙的保温层建设。岩棉材料主要由辉绿岩和玄武岩构成, 加工制作过程中可以根据制作性能、指标的不同而额外添加其他材料, 并给予加压强吹后创造纤维状态。随着生产工艺的不断进步, 岩棉材料近年来呈现出了多样化的发展趋势, 能满足不同的建设需求。需要注意的是, 岩棉材料对于酸度系数有较高的要求, 若岩棉材料自身的酸度系数较低, 则其机械强度无法满足实际应用需求, 且较低的酸度系数会在材料老化之后进一步影响到材料的强度。

二、绿色节能建筑外墙外保温材料的具体应用

(一) 工程概况

某市区商住楼地上为30层, 地下2层, 建筑总高度

101.23 m。建筑的外墙使用加气混凝土材料, 设计中使用了岩棉板抹灰系统作为外墙外保温施工技术, 其厚度为7cm。通过增加耐碱网格布的铺设, 燃烧性能保证达到A级标准。本商住楼因层高较大, 受到了较多风荷载等气候的影响, 保温材料存在脱落风险。工程中确定使用锚栓的部位后, 对其抗剪切力等方面进行详尽计算, 同时应用托架等方式, 保证其整体稳定性^[1]。

(二) 绿色节能建筑外墙外保温材料的应用优势

绿色节能建筑在外墙保温材料可以系统性的解决建筑保温隔热性能方面的问题, 同时也能够有效的预防外墙开裂等问题。建筑外墙保温是一种多层次结构组合而成的功能性结构, 它不仅可以满足单个结构的要求, 也可以兼顾各个结构的协同配合, 具有较好的施工适用性, 为不同类型结构的施工打下良好的基础^[2]。

(三) 绿色节能建筑外墙外保温材料的应用流程

1. 保温材料

外墙外保温材料柔韧性差容易使外墙外保温系统面层出现温度收缩裂缝, 所以具有一定强度且变形性能好的保温材料能够有效防止外墙外保温系统面层裂缝的发生; 本工程岩棉保温板采用四面包裹的增强竖丝岩棉复合板, 即改变传统的岩棉板的纤维受力方向和运动方向, 增强岩棉板本身的抗拉强度, 防止纤维分层, 膨胀变形, 能够吸收内部应力变化, 每块板受力相对独立; 增强竖丝岩棉复合板抗拉强度高, 因四面包裹, 故防水抗沉降性能好, 破损率低, 并有利于劳动保护, 施工性能好, 可用木工手锯随意裁切, 增强竖丝岩棉复合板保温防水性能大大优于传统岩棉板, 可有效防止面层开裂。增强竖丝岩棉复合板结构如图1所示。



图1 增强竖丝岩棉复合板示意

2. 粘结材料

粘结材料用于热传导板和主要构件的粘接（特别是与基层找平砂浆进行粘结），若胶接材料的质量不达标，则是导致墙体外保温体系的面层开裂的主要因素。本工程采用成品胶粘剂，并符合JG/T483—2015《岩棉薄抹灰外墙外保温系统材料》的要求，其与砂浆、与保温板的拉伸粘结强度均符合规范要求时，方可进场使用。

3. 防护层材料

（1）防护层材料性能要求。建筑物外保温体系的保护是以加强材料与粉刷砂浆层为基础，其保护性能的优劣对体系中的裂缝进行有效的处理，采用弹性特性的绝热材料能够减轻墙体在内的壁应力，减轻外层墙体的破坏，同时还可以对墙体进行加固，从而改善墙体的裂缝。

（2）玻纤网格布。为防止抗裂层（抗裂砂浆层）开裂，该项目使用强度不低于300克/平方米的玻纤网格布，其径向和纬向断裂强度不低于2000N/50mm，在抗裂涂层外面使用挠性防水砂浆和弹性漆。

（3）防裂水泥。应选择最终的抗裂砂浆，降低其用量，因为其刚性大，容易出现开裂，所以在外墙保温时应选择防裂性的灰泥，并进行材料进场复试试验，检验其拉伸粘结强度、可操作时间及压折比等性能指标是否符合设计要求，合格后方可批量进场，保证材料避免受到自然因素的影响而出现开裂的问题。

4. 涂料饰面面层材料

（1）涂料饰面面层性能要求。涂料面层材料须有良好的防水性能和良好的韧性，面层各层级的变形是相互影响的，而且这种变形是逐层由外向内叠加，因此理想的抗裂性能状态要求从内而外变形性能应该逐层递增。

（2）腻子。腻子采用与真石漆厂家配套的产品，不得使用小厂家的腻子，进场需按规范JG/T157—2009《建筑外墙用腻子》中的R型柔性耐水腻子要求进行柔性复试，以保证腻子与抗裂砂浆与涂料层中间起到柔性过渡作用，腻子需与面层涂料配套，防止腻子与面层涂料出现相溶解等相互影响而发生开裂破坏，批刮腻子前还需滚涂一遍界面剂用量不低于0.1~0.2 kg/m²，本工程采用R型亚士砂壁状涂料专用腻子。

（3）真石漆涂料。真石漆分为底漆、面漆、罩面漆，彼此需配套使用，保证真石漆涂料的耐久性，避免一段时间后受外部环境的影响引起系统面层裂缝，本工程采用与生产增强竖丝岩棉复合板的厂家提供的配套真石漆涂料，保证其无色差、不发花、不褪色、耐酸雨、落沙少，不易开裂且耐久性不少于10年，底漆符合规范JG/T210—2007《建筑内外墙用底漆》的性能技术要求具有优良的抗碱性和附着力，面漆符合规范JG/T24—2000《合成树脂乳液砂壁状建筑涂料》、DB11/3005—2017《建筑类涂料与胶粘剂挥发性有机化合物含量限制标准》的相关性能及环保要求，在涂刷底漆前，还需涂刷一遍抗碱封闭底漆，底漆滚涂一遍，用量不低于0.15~0.20 kg/m²；喷涂面漆时，需保证用量不低于4~6 kg/m²；喷涂面漆后，还需滚涂两遍水性罩面清漆，罩面漆具备亲水性和耐污染性的弱溶剂聚氨酯树脂透明面漆，同时为避免涂层由于静电原因吸附漂浮在空气中的灰尘，罩面漆还要求具有低带电性，用量不低于0.3~0.35 kg/m²。

三、绿色节能建筑外墙外保温材料施工注意事项及优化措施

外墙外保温系统基本设计构造由粘结层、保温层、抹面层和饰面层等四层构造组成；本工程基层墙体采用陶粒空心砖多孔材料，需对构造设计采取相应措施，防止在负风压作用下保温层脱落，避免外墙面的面层鼓包、开裂，阻止外界水汽进入保温系统上下串通，预防特殊部位的碰撞、防裂和防水，故综合进行设计优化，保证其稳定性、保温性、防水防火性及耐撞击性能等^[3]。

（一）构造优化

1. 外墙保温防坠落设计优化

（1）粘锚结合。岩棉板通过粘结砂浆与墙体连接，需考虑相应高度处最大风荷载设计值，岩棉板与墙面连接在不考虑锚栓作用的情况下能够满足本地区抗风压要求，本建筑物高度31.5 m>24 m，岩棉板与基层墙体粘结面积率按60%设置；同时，为保证岩棉板与墙体粘结部分失效的情况不至于脱落，在不考虑岩棉板与墙体粘结作用情况下的抗风压，根据试验室试验，锚栓与陶粒砖基层和加气混凝土基层的抗拉承载力均不小于0.6kN，岩棉板按0.6 m*0.6 m板计算，最大正风压为0.57kN，最大负风压（墙角）为1.025kN，每平米保温板按不少于6个专用锚栓设置，每块板不少于两个锚栓，锚栓的有效锚固深度不小于35mm（指进入墙体主体结构的深度），该项目全部使用16厘米长的不锈钢钢丝绳，减去石棉和胶合层的厚度后，其有效锚深可以满足

足设计的需要。

(2) 安装有不锈钢支架。该项目所选用的外墙隔热层是90mm的石棉(干密度101kg/m³),尽管在锚钉的作用下,可以达到岩棉板的纵向抗剪承载力,但是由于其密度大、重量大,为了保证其施工的安全性,在粘贴之前,每层楼板处及门窗洞口等悬空部位设L型不锈钢托架,托架水平间距不大于600mm,施工时需弹水平线使托架按水平方向布置。

2. 刚度逐层释放应力优化

外墙外保温是一套完整的体系,它的裂缝是由各种结构层次以及结构、结构等诸多原因引起的,每一层都逐层递增,内部压力逐层释放,而不同结构层的工作条件也不尽一致。为有效降低各构造层所产生的应力造成面层开裂,采用在复合岩棉板表面抹10mm厚胶粉聚苯颗粒柔性找平层过渡,有效吸收变形应力并缓解抗裂层的受力状态,在保温层和抗裂层中起到过渡作用,提高系统整体的抗裂性能。

3. 点框结合粘结保温层小空腔构造设计

(1) 空腔体系与无空腔体系的优缺点。外保温由于体系与主体结构必然会有间隙,当受风时,会形成负压,当隔热板的孔洞太大时,会造成墙体外保温体系表层出现裂纹,严重时会使隔热板的结构层出现破裂,无孔洞系统可以有效地降低壁面裂缝,但没有孔洞系统很困难,而且没有孔洞系统很难克服因空气中水分的流动而导致的保温隔热层吸收水分而导致节能效果下降、霉变、保温层与结构脱皮等问题;如果在2年后,墙体和隔热层容易发生失水,严重的发生发霉,造成隔热效果下降,外墙保温会发生剥落。

(2) 采用点框式与胶凝复合的小型空心结构。小型孔洞结构可以抵御外部空气压力的压力,而小孔洞结构又可以在隔热板和墙壁间建立起一种高效的隔气膜,从而解决了内部水蒸气的问题。

(二) 局部优化

外墙外保温体系施工前,根据工程部分节点的基本构造,还需对窗口四周、阴阳角、勒脚部位、女儿墙及雨水管等抗裂薄弱部位进行局部节点设计优化,以达到外墙保温系统整体抗裂效果。

1. 门窗口四周保温断桥优化

为防止门窗口四周及角部开裂及解决窗口热桥问题,需对门窗口四周进行保温断桥设计,将外墙保温层表面敷设的胶粉聚苯颗粒保温浆料中的加强型玻纤网与窗口处的玻纤网进行搭接,门窗洞口四角应预先沿45°方向加铺不小于300mm*200mm的玻纤网,并通过锚栓在窗口进行固定,门窗洞口四角处岩棉板不得拼接,应采用整块板切

割成型,接缝处离开角部至少200mm,窗上口设置塑料滴水线,窗下口里高外低(高差为2cm),窗口四周均采用胶粉聚苯颗粒保温浆料进行粗找平,然后采用4~6mm厚DBI抹面砂浆内压一层玻纤网格布进行精找平。

2. 阴阳角抗裂构造优化

外墙保温系统在阴阳角处是面层开裂的薄弱部位,需考虑对外墙保温系统面层的抗裂构造进行加强,防止这些部位开裂;墙角处保温板排版应交错互锁,对于建筑首层墙体和其他可能遭受冲击力的部位(人流密集区)加铺的玻纤网需先行铺设,其余部位采用对接方式进行铺贴,对接点不得在阴阳角处且需偏离阴阳角不少于150mm。

3. 勒脚部位防冻胀构造优化

外墙保温系统勒脚部位长期与地面接触,雨、雪等的渗透和侵蚀外墙勒脚,而岩棉板湿胀干缩变形大,从而导致板材的空鼓和开裂;为解决这一难题,需将保温板保温材料更换为不吸水材料,本工程在外墙底部第一层岩棉板的下侧板端与散水的高度600mm的范围内采用石墨聚苯板(或XPS板)进行保温、防水处理,并在散水与勒脚处留出20mm缝隙,填塞聚苯板条和建筑耐候密封胶,可有效解决勒脚部位冻胀开裂问题。

4. 女儿墙保温防水优化

如果女儿墙保温不充分,将会引起热桥作用,使外墙出现裂缝,进而引起外墙外漏雨,引起面层开裂、脱落。为避免出现上述问题,需要对其进行保温、防水的设计,在原有的墙体中增设了外立面和外立面,并在原有的墙体中都设有“鹰嘴式”的滴水,在女儿墙的顶端涂上绝热浆,然后用防裂水泥满挂网格布进行斜坡,斜率为10%。

四、结语

在高层建筑外墙中科学合理选用绿色节能建筑外墙保温材料,能以最少的经济成本获得最好的建筑节能效果。施工单位应客观了解保温节能材料的特性,并结合工程特点合理使用。由此可见,探讨高层建筑外墙节能材料的选用意义重大。

参考文献

- [1] 范义东. 轻集料混凝土保温砌块在建筑保温节能中的应用研究[J]. 工业加热, 2021, 50(4): 34-38.
- [2] 田靖, 刘少亮, 崔佳豪. 内置保温系统在严寒寒冷地区被动式超低能耗建筑的模拟研究[J]. 建筑技术, 2021, 52(4): 408-412.
- [3] 罗善平. 绿色建筑节能视域下外墙保温材料的应用研究[J]. 砖瓦, 2021(6): 106-107.