

改善仿古文化类金属瓦的防火防潮、隔音降噪、隔热保温性能的方法

李海珊

广东华途仕建材实业有限公司 广东肇庆 526238

【摘要】为解决仿古文化类金属瓦在工程应用中所存在的不隔音、噪声大、隔热差、保温差、防火差、防潮差等问题，将改性发泡硫氧镁与金属瓦结合，提升金属瓦的防火防潮、隔音降噪、隔热保温性能，更满足使用要求。

【关键词】保温隔热；隔音降噪；防火防潮；绿色环保；安全健康

引言

本文探讨的内容是为了解决古建筑屋面材料的防腐、重量、易脆、易风化等问题，市场上出现了取代传统屋面材料的仿古文化类金属瓦材料。该类材料的重量轻、易加工成型、色彩丰富、易安装，受到很多文化类、旅游类旧有建筑改造、新建等项目的选用。

首先，这类材料存在着不隔音、噪声大的问题，特别是下雨时所产生的噪声严重影响使用环境。

其次，是由于这类材料仅为一层薄薄的金属板，无法形成隔热保温效果，造成夏热冬凉的现象，导致建筑的制冷和制暖需求较大，能源消耗大。

第三，这类材料大多选用较薄的金属基材来达到减少屋面载荷的目的，而薄的金属基材熔点低，遇火极易融化，防火特性差。

第四，这类材料的表面处理大多采用氟碳漆或聚酯漆，这类涂料的防火特性差，遇火会助燃，还会释放大量的有毒烟雾和有毒气味。

第五，由于氟碳漆抗划伤能力较弱、聚酯漆耐候性差等原因，造成金属瓦易划伤、漆膜老化脱落而易受到腐蚀，导致防潮防霉特性差。

改善金属瓦材料特性的方案，使用具有防火特性的改性硫氧镁发泡材料与金属瓦结合，使用无机水性陶瓷漆取代氟碳漆、聚酯漆，使金属瓦获得良好的防火防潮、隔热保温、隔音降噪的特性。

本文对仿古文化类金属瓦现存的材料缺点、解决措施和改造后的优势进行详细的分析讨论，同时对改造后的材料

的各项性能指标进行试验验证，确认该技术创新应用的可能性，得到升级改造合理、科学、可行的结论，使金属瓦更适合取代原有的泥瓦、陶瓦等传统材料，得到更广泛的应用。同时针对这类材料的改造所能带来的社会价值和社会意义进行了浅述。

1 现状分析

目前金属装饰材料在建筑装饰工程中得到广泛应用，并且已经拓展到仿古风格建筑的设计上，市场上陆续出现了以金属装饰材料加工而成的仿古文化类金属瓦，包括用于替代传统的琉璃瓦和陶瓦以应用在屋面、雨棚、遮阳上的金属类装饰建材。

仿古文化类金属瓦主要以铝合金板、不锈钢板、钛金板等金属材料为基材，经过机械冷加工或模具加工，实现模仿古建筑的屋面瓦构件造型，并涂覆氟碳漆、聚酯漆、聚酯粉等装饰涂料，获得色彩丰富、造型各异的仿古类金属材料。

与传统的琉璃瓦、陶瓦相比，金属瓦具有重量轻、颜色丰富、可批量生产的特点，能够满足建筑工程的设计风格需求和材料性能要求。

但仿古文化类金属瓦的应用依然存在不足，目前国内工程应对这些不足的方法是采用系统方案，本文则是通过改善金属瓦材料的特性来解决问题。

2 存在的问题

2.1 不隔音、噪声大

仿古文化类金属瓦是用单层的金属基材薄板加工而成，存在着不隔音、噪声大的问题，尤其是遇到雨水和冰雹时

会产生明显的噪音,严重影响使用环境,破坏屋内环境的舒适性。

2.2 保温隔热差

仿古建筑类金属瓦的材料导热性高,无法达到隔热保温效果,造成夏热冬凉的现象,不符合人居环境的舒适性要求。

在夏季及热带地区,仿古建筑类金属瓦会大量吸收室外的热量,导致室内温度升高,需要大量使用空调制冷。在冬季及寒冷地区,则会散失室内的热量,需要大量制暖,增加建筑的能耗。

这些现象都不利于建筑能耗的控制,同时也增加了碳排放量,不符合国家绿色低碳发展的战略。

2.3 基材防火性能差

仿古建筑类金属瓦的合金基材是难燃材料,目前为了降低材料成本和工程成本,很少有使用不锈钢、钛金板的,大多是使用铝合金板制作。铝合金材料的熔点是700℃左右,特别是薄板遇火易融化,遇到火焰时,金属瓦会快速融化,增加火灾隐患。

2.4 涂层防火性能差

仿古建筑类金属瓦大多采用氟碳漆或聚酯漆等易燃涂料作为装饰涂层,这类涂料的防火特性差,遇火会助燃,还会释放大量的有毒烟雾和有毒气味,对环境和人员造成破坏和伤害。

2.5 防腐性能差

由于氟碳漆涂层的抗划伤能力较弱、聚酯漆涂层的耐候性差,导致仿古建筑类金属瓦的表面容易被划伤、漆膜易老化脱落,造成基材直接暴露在空气中并且被腐蚀氧化。

同时,仿古建筑类金属瓦在内外温差的条件下,其非装饰面容易形成冷凝水,冷凝水在螺钉孔处易形成电位差,产生电腐蚀液,进而腐蚀金属瓦,影响材料的使用。

3 方案探讨

3.1 隔音降噪的方案

改善隔音降噪性能的方法包括:(1)增加基材的厚度;(2)使用蜂窝板、瓦楞板、铝锥芯板等;(3)在金属瓦背面粘贴隔音布,减少下雨或冰雹时对瓦面的冲击声。

但增加基材厚度或使用蜂窝板、瓦楞板、铝锥芯板等都会大幅增加材料的成本,不利于市场的推广。

粘贴隔音布的方法则因仿古文化类金属瓦构造各异而难以有效实施。仿古文化类金属瓦通常具有弧形面结构,导致隔音布难以与其贴合。而将隔音布加工成弧形后再粘贴则会增加该材料的加工成本。

3.2 保温隔热的方案

金属类装饰材料为改善保温隔热特性而使用得最广泛的方法是填充岩棉或玻璃纤维。该方法被大量应用在被动式建筑上。但目前市场上缺少能够取代这类填充材料的新材料。

仿古文化类金属瓦构造各异且规格尺寸都不大,不利于填充和封闭隔离岩棉或玻璃纤维;而这类填充料易挥发在空气中,不利于保护环境,且其漂浮物会对人的呼吸道造成伤害,影响健康。

3.3 防火的方案

3.3.1 改变涂层的材料特性

使用无机水性陶瓷漆取代氟碳漆和聚酯漆,可以增加涂层硬度、提高金属瓦表面的抗划伤能力,同时在火烧时不会释放任何有毒有害烟雾、不会助燃,不会破坏环境和对人员造成伤害。

3.3.2 使用改性无机硫氧镁发泡材料与金属瓦相结合改变材料的防火特性

改性无机硫氧镁发泡材料具备A级防火特性。而且改性无机硫氧镁发泡材料与金属瓦的结合不需要使用任何有机胶粘剂,可以杜绝火灾隐患,也避免了有机胶粘剂遇火助燃、释放有毒有害烟雾的弊端。

3.4 防腐的方案

仿古建筑类金属瓦的表面使用无机水性陶瓷漆,背面填充涂覆改性硫氧镁发泡材料,基材被涂层和填充物包裹起来,与空气产生隔绝,同时改性无机硫氧镁发泡材料吸收背面产生的冷凝水,避免形成电腐蚀液,达到防腐效果。另外填充物可以提高构件的整体刚性,增加系统的抗外力能力。

4 解决措施

4.1 解决方案

解决措施是将改性发泡硫氧镁、无机陶瓷漆涂层和金属瓦结合使用。具体做法是在金属瓦的装饰面使用无机陶瓷漆涂层,在金属瓦的背面填充改性发泡的硫氧镁材料。

4.2 优势分析

4.2.1 技术简单

解决方案所用到的无机陶瓷漆涂层和改性无机硫氧镁发泡材料的制作工艺成熟、加工简单、容易获取、容易实施。

使用专用发泡设备和搅拌设备加工硫氧镁发泡材料,然后采用浇注式复合工艺将其填充涂覆到造型各异的金属瓦构件的背面,经过自然固化后与金属瓦牢固结合。

4.2.2 隔音降噪

改性发泡硫氧镁材料与仿古文化类金属瓦结合后,降噪系数为0.7,空气声隔声量在25mm厚度时为32dB,解决金属瓦的不隔音、噪声大的问题,提供舒适、宜居的环境。

4.2.3 保温隔热

改性发泡硫氧镁材料的导热系数在0.0598~0.0912W/(m·k)范围内可调,可根据工程项目的需求进行调节。

使用改性发泡硫氧镁作为仿古文化类金属瓦的填充材料,可以带来良好的保温隔热性能,有效降低建筑能耗、节约资源、减少碳排放。

浇注式和涂覆复合工艺适用于各类造型的金属瓦构件,密切结合形成牢固的复合结构。

4.2.4 防火

无机陶瓷漆涂层、改性发泡硫氧镁材料和金属瓦基材均为不燃材料,三者的结合可以实现抗融化的效果,有效阻隔火焰的蔓延,有效阻止金属瓦的快速融化,提高金属瓦的耐火极限,增加火灾时的救援逃逸时间,提高建筑的安全性,提高系统的绿色特性。

而且,改性发泡硫氧镁与金属瓦的结合不需用任何有机胶粘剂,杜绝有机物易燃、释放有毒烟雾的风险。

4.2.5 防潮防霉

改性发泡硫氧镁材料与金属瓦结合后,可经受100℃沸水煮1小时不脱落、不粉化、不剥离。在经受负40摄氏度至正70摄氏度的温度范围内进行冷热温度冲击试验下不与金属板剥离脱落,使其具备不怕水不怕潮的稳定性。

4.2.6 更安全、可持续

利用改性发泡硫氧镁作为填充,既响应国家倡导开发应用镁质胶凝材料的号召,也使金属瓦成为更安全的绿色环保材料,更符合国家对于可持续发展的要求。

材料全部可回收,有机化、无害化、资源化、可持续

化,符合中国的碳达峰和碳中和发展目标。

该解决方案使金属瓦更适应市场的实际需求和使用要求,增加合理的材料特性,为企业带来更多的市场机遇,创造更多的利润。

同时,该解决方案使创新组合的金属瓦更安全可靠、绿色环保,对我国2030年前实现二氧化碳排放量达到峰值,2060年前实现碳中和的目标做出一份贡献。

5 结语

目前我国的房地产行业受到市场的影响有些疲软,新建筑市场显得偏少,政府也将建筑材料行业的重点陆续转移到旧建筑翻新上。

同时,由于“双碳”政策的出台,国家更多地是鼓励材料创新、产品创新上,使产品具有绿色环保、可持续发展的特性。

近期,我国发布了规范的可持续发展信息披露标准,体现了中国对应对气候变化议题的高度重视,也表明我国正逐步融入全球可持续信息披露标准的主流化、统一化和强制化,具有社会责任感的企业积极应对气候变化带来的挑战,作为下游供应商最直接的就是开发可持续产品,积极践行节能环保、清洁生产的理念。

因此,将金属瓦与陶瓷漆和改性发泡硫氧镁材料结合的创新应用,实现了产品隔音降噪、保温隔热、防火防潮的功能,提升了产品的质量,改善了居住环境,提高了建筑的安全性,为提高建筑装饰的综合性能做出更多的选择空间。

参考文献:

- [1] 黄红美. 彩色砂粒面金属瓦[J]. 新型建筑材料, 2005(2): 48-49.
- [2] GB 50378-2019. 绿色建筑评价标准[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2019.
- [3] T/CECS 10331-2023. 无机镁质发泡金属板[S]. 秦皇岛: 中国标准出版社, 2023.
- [4] T/NAIC 002-2021. 中式仿古节能门窗[S]. 浙江: 中国民族建筑研究会, 2021.
- [5] GB 8624-2012. 建筑材料及制品燃烧性能分级[S]. 北京: 中国标准出版社, 2012.
- [6] 时维华, 徐明君, 董祥宾, 等. 彩色混凝土瓦生产之浅见[J]. 中国建材, 2002(6): 3.