

The application of WPC in construction field under the background of low carbon economy is analyzed

Di Xu

Qingdao University, Qingdao, Shandong, 266003, China

Abstract

The background of low-carbon economy includes three aspects: climate change, environmental protection and sustainable development. Its core element is to reduce all kinds of high-carbon energy consumption through technological and institutional innovation, as well as industrial transformation, so as to control greenhouse gas emissions and pursue green GDP. In this context, the construction sector needs to adopt more environmentally friendly materials. This paper describes the development trend and promotion prospect of WPC, based on the background of low-carbon economy, analyzes the specific application of WPC in the field of construction, mainly in outdoor decorative wall panels and interior decorative wall panels.

Keywords

low-carbon economy; Wood-plastic composite material; Architectural field

分析低碳经济背景下木塑复合材料在建筑领域的应用

徐笛

青岛大学, 中国·山东 青岛 266003

摘要

低碳经济背景包括气候变化、环境保护、可持续发展三个方面,其核心要素就是通过技术和制度创新,以及产业转型等方式减少各类高碳能源消耗,以此控制温室气体排放,追求绿色GDP。在这个背景下,建筑领域需要采用更加环保的材料。本文阐述了木塑复合材料的发展趋势以及推广前景,基于低碳经济背景,分析了木塑复合材料在建筑领域的具体应用,主要在室外装饰墙板和室内装饰墙板中应用。

关键词

低碳经济; 木塑复合材料; 建筑领域

1 引言

木塑复合材料(WPC)是一种由热塑性高分子聚合物与各种废旧物混合,并且使用润滑剂等助剂进行挤压加工生成的复合材料。该材料早在20世纪90年代就已经在国内发展,并且在低碳经济背景下,该材料的应用愈加广泛。在早期,WPC主要用于商品包装,随着技术的完善以及人们对环保的重视,该材料开始在公园、景区等场景中应用。由于其具有降解性好、加工性能良好、物理性能优越等应用优势,所以在建筑领域中的应用愈加广泛,主要作为外墙装饰、室内装饰或天花吊灯等使用。

2 木塑复合材料的发展趋势

从生产实践的角度出发,木塑复合材料已经有了明确的发展方向,主要向原料多样化、加工智能化、工艺标准化、

高附加值化、应用广泛化几个方向发展。在生产原料方面,使用木粉、秸秆、稻壳等多种废植物纤维或木纤维进行加工生产,且随着技术完善,逐渐开发出更加多样的产品种类,使该材料的市场应用空间进一步扩大;在产品加工方面,目前已经开始使用3D打印、共挤全包裹等技术,实现智能化生产加工,极大地提升了生产效率与质量;在生产工艺方面,我国出台了相关政策,对该材料的生产工艺进行规范和统一,目前已经有了相关的配套标准,使材料加工有了更加明确的依据;在附加值方面,随着WPC的深度开发,其应用更加广泛,且与其他材料的结合更加频繁和紧密,使该材料逐渐从低端板材型材向高端工业制品的方向发展;在使用场景上,该材料属于新型环保型材料,所以在低碳经济背景下,很多国家和地区鼓励并支持该材料的应用。目前来看,WPC已经在环保、物流、汽车、农业等多个领域应用。

3 木塑复合材料在建筑领域的推广前景

3.1 专利申请现状

近几年,我国建筑用复合材料专利申请数量在不断增

【作者简介】徐笛(2004-),女,中国山东人,本科,从事复合材料与工程应用研究。

多,呈现出逐年上涨的趋势,虽然上涨速度有所减缓,但依旧每年都会增加大量专利申请。可见,复合材料的应用与研究在我国备受关注,国内有着非常活跃的市场^[1]。不仅各大建筑类高校积极申请专利,科研机构也加大研究力度,建筑企业、新材料科技集团等也为复合材料的研发贡献了许多力量。

3.2 实际应用效果

目前,很多建筑已经应用了WPC作为装饰性材料,甚至一些建筑整体都采用WPC,可见其在建筑领域的应用在不断扩展。在桥梁建筑中,WPC不仅可以用于新建结构,也可以用于原有的结构加固与补强。WPC有良好的物理性能和较强的耐久性,在建筑内层材料中应用,能够确保强度和耐久,使建筑更加稳固^[2]。在外层材料应用,则能够增加美观性与耐用性。WPC还具有重复利用的特点,且耐老化、抗虫蛀,在回廊板、窗户、门板等建筑结构中应用。该材料性价比较高,消除了原本天然木材存在的缺陷,不会出现翘曲、龟裂等问题,不需要定期保养,所以在建筑领域有较好的应用效果。

4 木塑复合材料的性能影响因素

4.1 基材

WPC主要由木粉和塑料构成,选择哪一种合成树脂会直接影响材料性能。通常会选择聚乙烯、聚丙烯等合成树脂。聚乙烯的应用比较频繁,但具有不耐老化的缺点,在潮湿环境下容易变形^[3]。聚丙烯的性能更加优越,但需要采用高温加工的工艺,加工时会一定程度上损害木质纤维,造成木质材料性能受到影响,所以适合作为WPC基材使用。相比之下,聚氯乙烯(PVC)性能良好,是最佳的WPC基材,既能够保障材料性能,也没有不耐老化或加工复杂的缺陷。

木质材料则主要选择稻壳粉或者选择木粉、秸秆粉,这些材料通常含水量较大,会影响WPC的综合性能,所以在生产制造前,需要先将基材中的水分去除,确保基材含水量在标准范围内,以此确保材料整体质量。

4.2 加工设备

WPC的加工不同于传统的塑料或木质材料,其属于新型环保材料,需要采用新的生产加工工艺和先进的加工技术。从目前的情况看,3D打印、塑木全包裹技术等广泛应用。根据这些技术的应用需求,需要准备专业的生产设备^[4]。由于WPC应用愈加广泛且有较大的市场空间,所以我国已经研发了专门制备WPC的设备,此类设备主要采用二次加工法进行生产制造,能够保障WPC性能,并且使用成本相对较低。

4.3 添加剂

在WPC制作的过程中,要实现木质粉末的改性,就需要使用氯酸盐和丙烯酸酯耦合剂,能够增强木质粉末的机械强度。如果木质粉末用量不超过30份,则其含量越高,则

拉伸强度、冲击强度等物理性能越好。不仅如此,在木粉、泡沫等材料中添加邻苯二甲酸二辛酯塑剂能够提升其断裂伸长率,但会影响拉伸强度,在实际应用时需要综合分析考量。

5 低碳经济背景下木塑复合材料在建筑领域的应用分析

5.1 室内装饰墙板

在室内装饰墙板选用时,要严格遵守《建筑内部装修设计防火规范》要求,严格检测建筑材料的燃烧性能等级,尤其在场所墙面装饰材料选用时,必须选择A级不燃烧性能的材料,民用建筑则根据实际建设要求选择A级或者选择B₁级材料。B₂级材料并不能够在墙体内部装修中应用,这种材料的不可燃性能较差,应用会带来较大的安全隐患^[5]。木塑墙体内部装饰板普遍为B₂等级材料,部分厂家生产的材料能够达到B₁等级,但数量有限。为了提升不可燃性能,通常会使用阻燃剂,所以成本也相对较高。在实际应用时,需要根据应用场景需求进行材料选择。墙体内装饰板在实际安装时,通常使用龙骨螺钉固定,也有一些装饰板会采用龙骨卡件固定。目前市场中比较常用的装饰板为PVC发泡板材,虽然聚氯乙烯分子链中含有超过50%质量分数的氯元素,能够增加材料的阻燃性,即使在强烈火源中燃烧,也能够短时间内自熄。但在高温条件下,PVC会释放大量有害物质,所以在基材选择时,不适合选择该材料。聚丙烯燃烧不会产生有毒气体,但相对容易燃烧,所以如果采用聚丙烯作为基材,需要使用阻燃剂。

5.2 室外装饰墙板

大约在10年前,我国就已经开始使用木塑墙板,整体发展时间较短,所以装饰墙板产品质量受到生产厂家差异的影响存在质量参差的问题,每个厂商生产的产品保质期也不同,分为30年、25年、10年等多种期限,很多大品牌厂商生产的产品类型不同,所以保质年限也会有所不同^[6]。随着技术的发展,近几年WPC装饰墙板质量已经有所提升,生产工艺也逐渐统一。在建筑墙体外装饰中,使用WPC需要从安全和功能两个方面分析。通常在抗震设防烈度小于8度且非高层建筑中可以应用该材料,例如民宿、木屋、度假屋等建筑。

在实际装饰安装的过程中,要严格遵守技术规范,不同厂家的安装方法存在差异,可以将地方标准作为依据,保障安装的合理性。如果安装高度不同,则需要使用不同的安装方法,并且遵循不同的规范要求^[7]。龙骨的材质有很多,包括木塑龙骨、铝合金龙骨、钢龙骨等等。如果建筑的跨度较大,则优先选用钢龙骨;如果跨度相对较小,则选用铝合金龙骨。龙骨高度不能少于20mm,同时也不能超过30mm。如果外墙的保温性能要求较高,则在龙骨内侧安装保温材料,或者在中间安装。

在实际设计时,要确定木塑装饰板的密度,通常在 $1200\text{kg}/\text{m}^3\sim 1300\text{kg}/\text{m}^3$ 之间,利用龙骨连接基层,根据《人造板幕墙工程技术规范》设置预埋件。室外墙面装饰工程设计需要从多个方面着手,包括系统性能、墙板选型、防火构造、特殊部位构造等设计内容。在防火性能方面,要根据《建筑防火规范》进行材料筛选,要求使用A级材料,如果建筑高度在50m以下,则可以选择B₁级材料。内保温外墙系统必须采用不可燃材料,切实保障建筑的安全。

5.3 地面装饰装修

在建筑地面装饰装修中,也可以使用各种类型的复合材料,包括铝合金复合材料、PVC塑料板、木塑地板等等。不同的材料能够满足不同的装饰需求,在实际选材时,要综合各种材料的性能优势与缺陷,根据施工要求进行选择。木塑复合型地板目前得到广泛应用,主要讲热塑性材料作为基材,不仅色彩和形态多种多样,能够满足客户多样化、个性化的装饰需求,而且具有耐久实用,便于装配安装的特点^[8]。传统的木质地板容易受到潮湿环境的影响,瓷砖则舒适度较差,所以采用木塑复合地板,既能够解决寿命短的问题,也能够确保地板的舒适度。在实际建造的过程中,使用五金配件即可对WPC进行预制装配,相比于其他类型的地板,能够简化施工步骤,进而节省更多人力和物力成本。

5.4 吊顶装饰装修

吊顶可用的材料较多,包括铝扣板、石膏板、木塑复合板等。在应用木质塑料复合材料装修吊顶时,视觉效果会有所提升。例如,在阳台吊顶装修时,可以采用WPC,与传统的木材相比,其具有更强的抗老化、抗虫蛀等性能优势,同时也具有阻燃、防潮等特点。即使长时间装饰,这种材料也不会出现掉色的情况,能够始终保持良好的装饰效果。

此外,木塑复合板在吊顶的装饰和装修过程中也展现出了出色的隔音性能。现代建筑对室内环境提出了更高的要求,好的隔音效果可以为人们提供更安静的居住或者工作场所。木塑复合板因材料及结构的特殊性,能有效吸收及隔绝声音、降低噪音传播、给居住者营造更舒适的生活。

吊顶安装时木塑复合板也显示了较好的可加工性及易安装性,其能够根据具体需求进行切割和弯曲等多种加工操作,以满足各种吊顶造型和设计标准。同时安装的过程比较简单和迅速,能够极大地缩短工期和提高效率。

5.5 木塑复合墙板

木塑复合墙板就是将木塑型材内部的保温材料挤出,然后添加各种无机材料,混合PVC树脂,添加各类助剂,使其成为性能更佳的新板材。此类墙体不仅具有围护的作用,也具有一定的保温效果,墙板厚度约为100~150mm,根据实际装修需求能够定制墙板长度。在实际应用时,严格

遵守《建筑设计防火规范》等规范要求,明确难燃性墙体构件的适用范围,然后进行合理的构件选择。如果在住宅建筑中应用,则四级耐火等级住宅建筑只能建造3层,三级耐火等级建筑则可以建造9层。从材料的耐火性能分析,该材料可以在3层以下建筑中应用。

在公共建筑中,根据规范要求,难燃性墙体构件只能在耐火等级为四级的民用建筑中应用,且建筑必须在2层以内。所以该材料可以在不超过2层的公共建筑外墙或内墙中应用。如果是工业建筑,则在耐火等级为三级和四级的厂房中应用,也可以在仓库建设中应用,但只能用于非承重墙,或者在内隔墙中应用。WPC也能够作为保温装饰一体化板材在建筑中应用,与主体连接后,结合基层墙体生成良好的保温墙体体系,通常在装配式建筑中广泛应用。

在实际设计时,要严格遵守相关的技术和工艺规范,包括《建筑结构荷载规范》《建筑用木塑复合板应用技术标准》等。在设计时,要从安全、性能、耐久等多个方面分析,板材和配件的使用寿命必须相互匹配,且对安全、功能、耐久有严格的要求。以安全性能来说,要根据《非结构构件抗震设计规范》等规范要求确定其抗震性能、耐撞击性能等指标。

6 结语

综上所述,在现代建筑事业发展的过程中,根据低碳经济背景特点,可以广泛应用木塑复合材料。该材料应用优势明显,在建筑领域应用能够有效提升建筑质量和性能,使建筑成本降低,并且满足绿色环保的要求,促进建筑领域可持续发展。

参考文献

- [1] 刘知心,王奕雯,司文娜.装配式木塑复合材料设计应用研究[J].居室,2025,(06):69-71.
- [2] 黄悠.建筑装饰装修工程中环保木塑复合材料的特性及运用分析[J].中国建筑装饰装修,2024,(20):109-111.
- [3] 张宇彤.建筑装饰装修工程中的木塑复合材料及其应用研究[J].四川建材,2024,50(07):19-20+23.
- [4] 王宾.建筑施工中木塑复合材料(WPC)的实际应用[J].建材发展导向,2024,22(07):15-17.
- [5] 胡建鹏,刘俊杰,李羽佳,等.电磁功能型木塑复合材料研究进展[J].世界林业研究,2024,37(02):74-79.
- [6] 雷娟,张荣斌.低碳经济推动木塑复合材料快速发展[J].塑料助剂,2024,(01):47-50+54.
- [7] 龚逸.低碳经济背景下木塑复合材料在建筑领域的应用[J].塑料助剂,2023,(05):61-63+77.
- [8] 吕绕英.木塑复合材料在绿色建筑中的应用[J].塑料工业,2023,51(03):208.