

装配式建造中预制砌块吊装保障装置研究及应用

Research and Application of Prefabricated Block Hoisting Guarantee Device in Prefabricated Construction

徐姗姗

Shanshan Xu

中国新兴建设开发有限责任公司 中国·北京 100039

China Xinxing Construction & Development Co., Ltd., Beijing, 100039, China

摘要: 用预制的块状材料砌成墙体的装配式建筑, 砌筑材料吊装的垂直运输环节, 往往存在吊运时物料外泄高空坠物的风险隐患, 同时散料泄漏造成材料浪费同时还会对现场环境造成污染。为解决这一难题, 在施工中研制了预制砌块吊装保障装置, 吊装保障装置的下部底托装置与砌筑材料整体包装相结合的设计, 使得砌筑材料实现原包装整体吊装, 极大程度地减少了材料的磕碰和掉落, 吊装过程中无遗撒现场发生, 节材的同时实现了安全文明、绿色环保施工。

Abstract: Prefabricated block materials are used to build prefabricated buildings with walls. The vertical transportation of masonry materials during lifting often poses a risk of material leakage and falling objects from high altitude during lifting. At the same time, the leakage of loose materials causes material waste and also pollutes the on-site environment. To solve this problem, a prefabricated block lifting and protection device was developed during construction. The design of the lower bottom support device of the lifting and protection device combined with the overall packaging of the masonry material enables the original packaging of the masonry material to be lifted as a whole, greatly reducing the collision and falling of the material. There is no on-site scattering during the lifting process, which saves materials and achieves safe, civilized, and environmentally friendly construction.

关键词: 装配式建筑; 砌筑材料; 预制砌块吊装; 保障装置

Keywords: prefabricated buildings; masonry materials; prefabricated block hoisting; support devices

DOI: 10.12346/etr.v6i1.8924

1 研究背景

随着建筑行业的不断发展, 装配式建筑得到了越来越广泛的应用。用预制的块状材料砌成墙体的装配式建筑, 五层及以下主体结构施工时, 砌筑材料一般采用汽车吊进行垂直运输, 但吊装时容易出现由于包装损坏或倾斜造成物料外泄的情况, 造成物料损耗, 尤其是在高空吊运时, 如果出现坠物会对地面人员的安全造成极大的威胁, 存在安全隐患, 同时散料泄漏还会对现场环境造成破坏。

常规的汽车吊吊装运输砌筑材料, 一般采用的是小型运载斗, 或者自制厢式运载箱。小型运载斗其坡形的构造与砌筑材料不匹配, 吊装过程存在较大安全隐患, 容量小, 吊装次数频繁造成运输资源的极大浪费。自制厢式运载箱立方体

构造有利于保护材料边角不受损, 但此类装置自重较大, 且没有设置方便的开合装置, 每次装载和卸载均要进行二次搬运工作, 也极易造成材料损坏。笔者所在公司在以往研发过程中提出了整体式前开门式厢式运载保护装置, 但此装置需要叉车配合施工, 施工成本高, 每次装载和卸载均要进行搬运, 工作量大。

因此, 所有现有的技术均未能体现轻量型、安全保障、装载方便、吊装方便安全可靠。为提升装配建造水平, 需要研制一种砌筑材料吊装保障装置, 解决现有技术采用汽车吊吊装时易出现材料损坏或倾斜造成物料外泄的情况^[1], 同时解决高空吊运坠物安全隐患, 和散料泄漏对现场环境造成破坏的问题。该装置作为与装配式施工相适应的设备和机具,

【作者姓名】徐姗姗(1983-), 女, 中国河南信阳人, 本科, 高级工程师, 从事建筑施工技术研究。

提高部品部件装配施工质量和建筑安全性能，提高装配施工速度，实现绿色施工。

2 研究方向及装置主要构造

为了实现轻量型、安全保障、装载方便、吊装方便安全可靠的需求，在研发该砌筑材料吊装保障装置时，首先做到结构新颖，框架式结构自重较全封闭式结构做到了更为轻量型，型钢结构稳定可靠；此外，创造性地采用了自锁式承插底托，很好地结合了砌筑材料的包装堆载特点，使得砌筑材料装载变得尤为方便，且底托可根据不同材料规格灵活制作，无论是装载过程还是吊装过程，都能做到安全可靠，既保护材料降低损耗，又保障了现场施工安全，具有结构新颖，构造巧妙富有创造性。

该砌筑材料吊装保障装置技术原创，创新式采用框架式上下结合体系，做到结构轻量化，下部带卡位器的底托装置方便物料装卸，整个设计结合了砌筑材料自身的尺寸和包装特点，灵活设计，适用性强。砌筑材料吊装保障装置包括吊笼、底托及间隔插接在吊笼和底托之间的插销；插销的底面连接有卡位器，卡位器与吊笼卡合；吊笼为矩形框架结构，下口为开口，上口通过合页连接有防护门；底托包括托板及连接在托板底面的支撑架，支撑架为矩形架体，由型钢焊接而成；托板为矩形花纹钢板，能起到有效的安全防护效果，防止砖的碎块从底托的支撑架的缝隙掉落；为了保证装置吊装过程中的安全，设计卡位器来限制吊装过程中插销的位移，防止插销脱落，增强装置整体的安全性和稳定性。

砌筑材料吊装保障装置（见图1），解决现有技术采用汽车吊进行吊装时容易出现材料损坏或倾斜造成物料外泄的情况，同时解决在高空吊运时，如果出现坠物存在安全隐患，同时散料泄漏对现场环境造成破坏的问题。为实现上述目的，砌筑材料吊装保障装置采用如下技术方案，与现有技术相比，砌筑材料吊装保障装置具有以下特点。

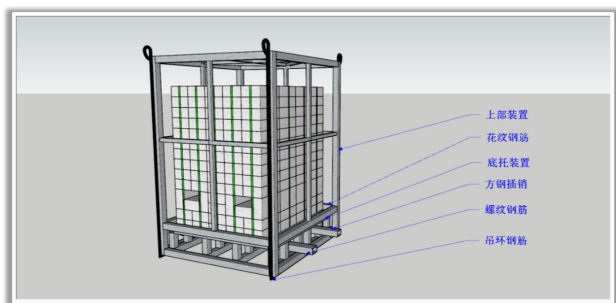


图1 砌筑材料吊装保障装置模型图

①砌筑材料吊装保障装置设吊笼和底托，为上下分体组合式，现有整体式前开门保护装置整个装料—吊装—卸料所需机械需要两种，而上下分体组合式保护装置只需一种，所需的机械种类少，减少机械占用，降低施工成本。

②砌筑材料吊装保障装置设U形吊挂件、防护装置，

U形吊挂件与吊笼连接为一体，防护装置对吊笼四周进行防护，安全性能出众，能够保障操作工人的绝对安全。

③砌筑材料吊装保障装置通过与汽车吊的配合使用，不限于砌筑材料的吊装，适用于层高小于六层，高度小于20m的小型建筑的吊装工程，在不影响正常施工的情况下可以保证吊装过程中工人的安全。

④砌筑材料吊装保障装置经济成本低，焊接简单，操作方便，吊装效率高。

3 吊装保障装置工作原理及其技术优势

砌筑材料吊装保障装置在保障施工安全、提高效率、降低材料损耗从而降低成本、绿色环保文明施工、节能节材减排等方面均有着相当卓越的技术优势。

砌筑材料吊装保障装置设U形吊挂件、防护装置，U形吊挂件与吊笼连接为一体，防护装置对吊笼四周进行防护，安全性能出众。吊笼的尺寸根据现场每捆砌筑多孔砖材料的尺寸制作，底托支撑架为矩形架体，由型钢焊接而成，托板为矩形花纹钢板，防止砖的碎块从底托的支撑架的缝隙掉落。由方钢材质制作而成的砌筑材料吊装保障装置不仅抗拉能力强，硬度高，且吊装过程中不易产生变形，整体稳定性高^[2]。吊装保障装置的下部底托装置可以很好地承托砌筑材料，与砌筑材料整体包装相结合的设计，使得砌筑材料可以带原包装整体进行吊装，极大地减少了材料的磕碰，吊装过程中无遗撒现场发生，可以保障吊装区域工人的安全。吊装使用的吊环与装置兜底满焊，经极限能力试验拉力满足吊装力学性能需要，经耐久性试验未发生断裂、形变等现象，完全满足现场施工要求，安全可靠有保障。

在提高效率方面，该保障装置的上下结合体系，下部带卡位器的底托设计结合了砌筑材料自身的尺寸和包装特点，实现了物料快速方便装卸。其工作过程是：首先对砌筑材料吊装保障装置进行装置校正，再用吊笼罩住砖垛，通过合页将防护门关闭，将吊笼上口封闭。将绳索牢固绑扎在吊挂件的吊环部上。汽车吊起吊吊笼移至砖垛上方，下吊至砖眼处插入插销，使吊笼下方的插接缝与砖垛孔洞对齐，将插销插入并贯穿吊笼与砖垛孔洞，起吊吊笼和砖垛，移至底托的上方，缓缓下吊至底托处插入插销，待插销松动后，拔出插销，并完全下吊吊笼至地面，插入插销，贯入吊笼与底托的间隙，调整好卡位器的位置，进行吊装。吊车操作人员经技术交底熟悉并掌握其使用方法，平均单次吊装时间可控制在8min以内，操作方便，施工快捷，可实现材料的快速吊装。与当前同类技术相比，无论是常规的运载斗还是经改良的整体前开门式保护装置，装载过程均需要配合其他机械和大量人工操作，而砌筑材料吊装保障装置创新的上下分体组合式保护装置只需一种施工机械，即在整个吊装过程仅仅使用汽车吊配合简单人工操作便能实现材料的快速安全整体式装卸，施工效率得到了极大的提升。

保障装置上下分体式组合保护装置,下部底托装置与砌筑材料整体包装相结合的设计,使得砌筑材料实现原包装整体吊装,极大地减少了材料的磕碰和掉落,吊装过程中无遗撒现象发生,节材的同时实现了安全文明、绿色环保施工。

4 应用效果及推广应用前景

该砌筑材料吊装保障装置成功运用在我司承建的某科技园工程中,在二次结构施工阶段施工时,项目共投入4组砌筑材料吊装保障装置,为工程多层区2#、7#~12#楼6栋楼座的砌筑材料提供垂直运输安全保障工具。该装置不仅保障吊装施工安全,砌筑材料吊装损耗也大大降低,单次吊装时长控制在8min以内,吊装时长大大缩短。经公司预算部门测算,直接经济效益6.1万元。我司将该装置推广至某安置房项目二次结构阶段使用,项目共投入10组砌筑材料吊装保障装置满足砌筑材料的垂直运输工作。使用效果良好,经公司预算部门测算,直接经济效益约15万元。

该砌筑材料吊装保障装置的成功应用,保障了项目安全生产,提高了工效,取得了良好的经济效益和社会效益,应用效果显著。同时,该砌筑材料吊装保障装置荣获了国家知识产权局颁发的实用新型专利证书,专利编号为ZL 2021 2 0711636.2。

砌筑材料吊装保障装置解决了建筑施工领域,特别是砌筑材料吊装保障的领域,砌筑材料采用汽车吊进行垂直运输时,容易出现的包装损坏、材料磕碰或倾斜造成物料外泄的问题,以及物料损耗问题,尤其是在高空吊运时坠物造成的安全隐患问题,以及散料泄漏对现场环境污染破坏的问题。砌筑材料吊装保障装置由方钢材质制作而成的砌筑材料吊装保障装置不仅抗拉能力强,硬度高,吊装过程中不会变形。下部的底托装置可以承托砌筑材料吊装保障装置的下部,高

中无遗撒现场发生,可以保障吊装区域工人的绝对安全,吊装使用的吊环与装置兜底满焊,不会发生断裂、形变,安全性能出色。该砌筑材料吊装保障装置轻量化的设计,型钢结构骨架满足施工承载力要求,自锁式承插底托能很好结合砌筑材料的包装堆载特点,并可以根据不同材料规格灵活制作不同规格,保障了装载和吊装环节的安全可靠,装置使得材料不拆包即可进行整体吊装,且形成了有效防护,防止材料磕碰,降低材料损耗,防止材料遗撒,保障现场施工安全^[1]。

该保障装置下部带卡位器的底托设计完美结合砌筑材料包装特点,使得砌筑材料实现原包装整体吊装,极大地减少了材料的磕碰和掉落,吊装过程中无遗撒现场发生,节材的同时实现了安全文明、绿色环保施工。实现材料快速方便装卸,操作方便,施工快捷,提高了工效。减少机械的占用,降低施工成本,降低能源消耗,实现了节能减排的效果。

5 结语

砌筑材料吊装保障装置解决了建筑施工领域,小型建筑(六层及以下)二次结构砌筑阶段,在没有物料提升机的情况下,砌筑材料采用汽车吊进行垂直运输时容易出现各种隐患。经使用验证安全可靠,吊装效果良好,材料吊装效率高,既保障了吊装区域工人的安全,又保证了现场的绿色环保施工,应用效果良好,值得大力推广。

参考文献

- [1] 龚锁林.联动式可移动砌块吊笼的制作与使用[J].城市住宅,2016(6):2.
- [2] 程顶辉.探析目前建筑施工技术的操作过程[J].大科技:科技天地,2011(8):2.
- [3] 高俊果.装配式配筋砌块砌体结构施工工艺与安装方法研究[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2023.