

基于模块化设计理念的卡车标准件训练台结构设计

孙坤豪 伍超 陈云虎
(株洲中车特种装备科技有限公司 湖南 株洲 412000)

摘要: 针对现有中卡、轻卡等卡车上标准件(主要包括螺栓、螺钉、螺母、组合胶堵等)在组装过程中,因缺乏实验训练验证而存在的装配效率低下、拧紧力矩不够、作业不规范的现象,本文设计了一种基于模块化理念的用于卡车上组装的用于训练验证的标准件训练台,主要包括螺栓/螺钉训练台、螺母训练台和组合胶堵训练台三个模块。该种标准件训练台依据卡车相应安装面斜度设计了与其相同角度的斜面,在训练台各安装面上可以进行卡车上相关标准件在组装前的实验模拟训练。经过样件制作和试验验证,不仅能够很好地解决以上问题,且结构可靠、操作方便。

关键词: 标准件;轻卡;中卡;训练台

0 引言

卡车,又称作载货汽车,指主要用于运送货物的汽车,有时也指可以牵引其它车辆的汽车,属于商用车的类别。一般根据卡车的重量分为轻型卡车(简称轻卡)、中型卡车(简称中卡)和重型卡车(简称重卡)。近年来,随着我国物流运输行业的大发展和“中国制造 2025”计划的提出,间接带动了国内货车领域中更加受人们青睐的中卡、轻卡等卡车在国内的大发展,其需求量也呈现出了爆发式的增长。在卡车生产组装的过程中,由于中卡、轻卡等卡车结构工艺性比较复杂,特别是在车架、驾驶室等部分还存在一些曲面结构,其组装过程对作业人员提出了较高较严格的要求。中卡、轻卡的组装主要是按照设计图纸,利用作业工具用螺栓、螺钉或螺母等标准件将卡车各零部件连接在一起,形成一个组件的过程。目前一些卡车制造商在进行卡车载装的过程中,对于一些标准件(主要包括螺栓、螺钉、螺母、组合胶堵等)在安装前都没有进行训练培训,在安装中经常出现拧紧力矩不够、作业不规范的现象,甚至在组装过程中出现了标准件漏装、安装位置不对等问题,进而降低了标准件装配的生产效率,影响了整体的生产节拍。针对以上现象,本文设计了用于训练验证的标准件训练台,主要包括螺栓训练台、螺母训练台和组合胶堵训练台三个模块,用于解决以上问题。

1 螺栓/螺钉训练台的基本结构及工作原理

螺栓/螺钉训练台采用模块化设计,即整个训练台由型材框架、端部物料存放盒、螺栓/螺钉训练板、可调节高度脚杯等几个独立的模块单元组成,各单元间相互独立,又相互协同工作。螺栓/螺钉训练台既可以训练中卡、轻卡上各种螺栓的训练工作,也可以满足中卡、轻卡上各种螺钉的训练,是一种通用的结构,大大提高了训练的效率。型材框架采用 40×3 方管组焊而成,在组焊过程中各方管连接处采用段焊的方式,防止满焊带来的变形问题,即保证了型材框架的整体强度,也保证了

整体的美观性。整个框架最大高度设置为 1500mm,充分考虑了人机工程的要求,框架的四根腿之间焊接了加强管,为整个训练台提供足够的强度和稳定性;为了防止型材框架的过快腐蚀,对框架表面整体做了油漆的表面处理;各螺栓/螺钉训练板采用 4mm 厚优质碳素结构钢切割而成,在每个训练板上依次开有 Φ7~Φ21 不同大小的孔,依次能满足六角头螺栓 M6~M20 不同规格型号的螺栓穿过;在各螺栓/螺钉训练板上孔处,依次焊接了对应螺栓大小的六角头螺母;每块螺栓/螺钉训练板通过螺栓固定在型材框架上,既方便安装,同时也方便拆卸更换;为了防止训练板的过快腐蚀,对训练板表面整体做了油漆的表面处理;为了满足不同作业人员对作业高度不同的需求,本次特意在螺栓/螺钉训练台底部四个支撑腿下安装有可调节高度的脚杯。螺栓/螺钉训练台其结构示意图如图 1 所示。

有了螺栓/螺钉训练台以后,只需要将卡车上螺栓/螺钉等标准件安装到相应的螺母上训练即可,通过训练板不同位置不同大小的螺母,可以在其上模拟不同卡车上螺栓/螺钉的位置、拧紧等训练状况,进而可以指导工人操作,提高工作效率。

2 螺母训练台的基本结构及工作原理

螺母训练台采用模块化设计,即将整个训练台分成型材框架、训练板、可调节高度脚杯等几个独立的模块单元,各单元间相互独立,又相互协同工作,方便后续通用性要求和检修更换。螺母训练台既可以训练中卡、轻卡上各种薄螺母的训练工作,也可以满足中卡、轻卡上各种厚螺母的训练,是一种通用的结构,大大提高了训练的效率。型材框架采用 40×3 方管组焊而成,在组焊过程中各方管连接处采用段焊的方式,防止满焊带来的变形问题,即保证了型材框架的整体强度,也保证了整体的美观性。整体最大高度设置为 1800mm,充分考虑了人机工程的要求,框架的四根腿之间焊接了加强管,为整个训

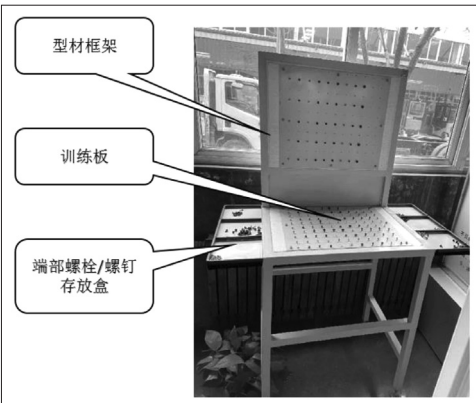


图 1 螺栓/螺钉训练台结构示意图

练台提供足够的强度和稳定性；为了防止型材框架的过快腐蚀，对框架表面整体做了油漆的表面处理；训练板主要分为上训练板、下训练板、侧训练板等几种规格，各训练板采用4mm厚优质碳素结构钢切割而成，在每个训练板上依次开有Φ7~Φ21不同大小的孔，依次能满足螺栓M6~M20穿过；训练板一共由6部分组成，共同围成一个正六边形结构，在正六边形的外侧孔上，依次焊接了对应螺母大小的螺栓；每块螺栓/螺钉训练板通过螺栓固定在型材框架上，既方便安装，同时也方便拆卸更换；为了防止训练板的过快腐蚀，对训练板表面整体做了油漆的表面处理。为了满足不同作业人员对作业高度不同的需求，本次特意在螺栓/螺钉训练台底部四个支撑腿下安装有可调节高度的脚杯。其结构示意图如图2所示。

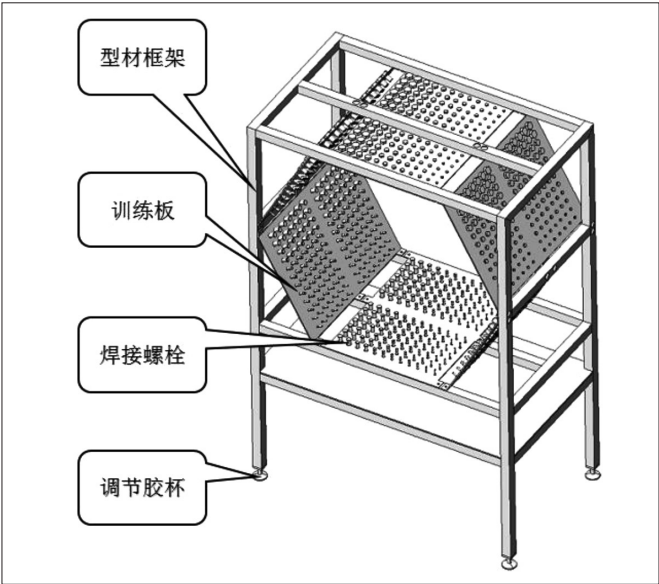


图2 螺母训练台结构示意图

有了螺母训练台以后，只需要将卡车上螺母标准件安装到相应的螺栓/螺钉上训练即可，通过不同的训练板，可以模拟不同卡车上不同大小的螺母等标准件的位置、拧紧等状况，进而可以指导工人操作，提高工作效率。

3 组合胶堵训练台的基本结构及工作原理

组合胶堵训练台采用模块化设计，即整个训练台分成骨架、训练板、支撑脚等几个独立的模块单元，各单元间相互独立，又相互协同工作，方便后续通用性要求和检修更换。型材框架采用40×3方管组焊而成，整体最大高度设置为1500mm，充分考虑为整个训练台提供支撑和定位，具有足够的强度和稳定性，为了防止型材框架的过快腐蚀，对框架表面整体做了油漆的表面处理；训练板主要分为立板训练板、平板训练板等几种规格，各训练板采用4mm厚优质碳素结构钢切割而成，在每个训练板上依次开有Φ20、Φ25、Φ30、Φ35、Φ40等不同大小的孔，这些孔做成一排一排均匀分布结构，在这些孔的外侧，依次安装有组合胶堵连接件，依次能满足不同组合胶堵连接穿过；每块训练板通过螺栓固定在型材框架上，为了防止训练板的过快腐蚀，对训练

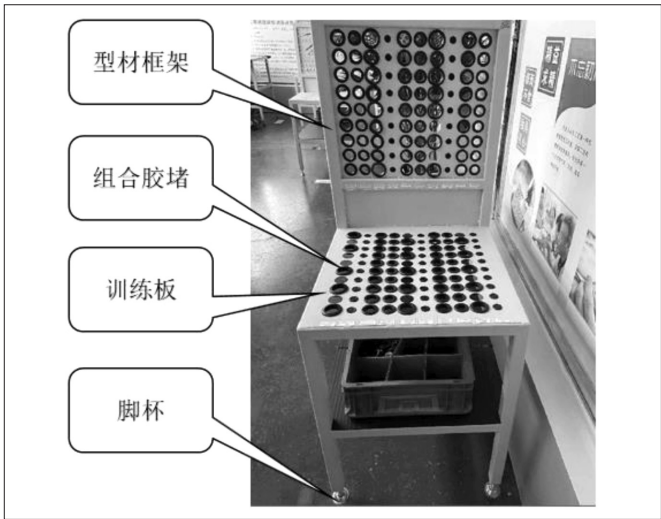


图3 组合胶堵训练台结构示意图

板表面整体做了油漆的表面处理。其结构示意图如图3所示。

有了组合胶堵训练台以后，只需要将卡车上组合胶堵头等标准件安装到相应的组合胶堵连接件上训练即可，通过不同的训练板，可以模拟不同卡车上不同大小的组合胶堵等标准件的位置、胶堵实验等状况，进而可以得出验证性结论和经验，从而避免了在样件上安装，所造成的不良情况的发生，在进而可以指导工人操作，提高工作效率。

4 结语

本训练台经过实际使用，其可操作性、稳定性和结构可靠性得到了认可，解决了螺栓/螺钉、螺母和组合胶堵等标准件在中卡、轻卡等卡车上因缺乏实验训练验证而存在的装配效率低下、拧紧力矩不够、作业不规范的现象。

参考文献：

[1] 王大鹏,席长飞,张小燕,王庆明,高国强.重型卡车复合材料板弹簧的结构设计与分析[J].玻璃钢/复合材料,2012(S1):253-255.
[2] 陈林,蒋德云,李杰,王丽伟.某轻型卡车驾驶室翻转机构的结构设计及优化[J].山东交通学院学报,2013,21(02):9-13+18.
[3] 李伟伟,刘小兵,王德明,徐谦,贾宾.浅谈模块化设计在汽车生产中的应用[J].汽车零部件,2013,No.57(03):98-100.
[4] 李亮,张建勋.基于Abaqus轻型卡车车轮螺栓的非线性强度分析[J].科技广场,2017(03):85-88.
[5] 郑铮,冯柯,王朴,申金星.一种重型卡车驾驶训练模拟器的设计与开发[J].装备制造技术,2016(05):52-55+64.
[6] 王丰元,钟健,杨立超,纪建奕,马长城.基于STM32单片机的卡车制动器温度无线监测系统[J].工业仪表与自动化装置,2017(06):65-69.
[7] 杨永鑫,冯川.重型卡车车架有限元分析及轻量化设计[J].机械研究与应用,2020,33(01):53-57.
[8] 莫荣福,陈超,彭友余,李玉宝,刘望东.某重型卡车全浮式驾驶室悬置系统设计[J].汽车实用技术,2021,46(07):69-72.
作者简介:孙坤豪(1990-),男,山东菏泽人,大学本科,工程师,研究方向:非标自动化设备和焊接工装的设计。