

一种汽车安全升降和移动多功能装置的机械设计

唐盛洋 陈向荣 黎周勇
郴州职业技术学院 湖南 郴州 423000

摘要: 该文介绍了一种汽车升降和移动多功能装置,该装置适用于多种场景中汽车的升降和移动。本文阐述了该装置的结构组成和设计原理。该装置具有性价比高,操作简单,安全可靠,适用多款车型的汽车安全升降和移动装置,可以解决不能有效移动乱停乱放车辆导致车主与物业发生纠纷的问题;可以解决汽车更换轮胎时操作繁琐和存在的安全隐患问题,可以解决汽车维修行业企业和大中专、本科院校及技工院校需要投入高昂的资金建设举升工位的问题。

关键词: 汽车;安全;升降;移动;维修;机械设计

1 设计背景

随着汽车工业的快速发展和人民生活水平的日益提高,汽车的普及率越来越高,汽车的使用给我们的生活带来的方便之余,也遇到了以下问题:(1)当汽车乱停放车主不配合时,没有合适的汽车安全升降和移动工具,影响救援和出行,引发车主与物业等多方纠纷;(2)当汽车需要举升进行轮胎更换作业时,车载手摇式千斤顶举升汽车操作繁琐,费时费力,且不能短距离移动;卧式千斤顶液压油罐容易泄露且有安全隐患;(3)在汽车底盘维修和整车维修过程中,维修人员必须在汽车底盘下面进行作业,为了解决这个问题,国内外的都采用举升机进行维修。目前,在汽车底盘拆装与维修实训和汽车整车拆装与维修实训中,各职业院校、技工院校等都是将车放置在举升机工位上进行作业。为了解决举升机工位不足的问题,有的学校投入高昂的资金来建设更多的举升机工位,进而满足实训要求;有的学校则采用压缩实训周期或减少汽车底盘拆装与维修实训和汽车整车拆装与维修实训工位的方法进行实训。汽车底盘

拆装与维修过程中没有性价比高且安全有效的汽车举升装置,需要投入高昂的资金建设足够多的举升工位,给汽车维修的小微企业和各类汽车职业、技工院校的发展造成阻碍。

2 机械设计方案

为解决上述痛点问题,我们设计了一种汽车安全升降和移动多功能装置。该装置提供了一种汽车安全升降和移动方案,如图1和图2所示,包括万向移动轮1、支承板2、上升棘轮扳手3、下降棘轮扳手4、升降螺杆5、“十”字支承座6、平面轴承7、固定销8、升降螺母9、隔环10、加力杆11、锁止板12等。

万向移动轮1装有锁止板12,并安装在支承板2上;支承板2的螺孔与升降螺杆5的螺纹相配合;升降螺母9与升降螺杆5螺纹联接,并通过固定销8固定;上升棘轮扳手3和下降棘轮扳手4套在升降螺母9外面,中间由隔环10隔开;“十”字支承座6通过平面轴承7安装在升降螺杆5上端。

上升时:加力杆11套在上升棘轮扳手3手柄上;下降时:加力杆11套在下降棘轮扳手4手柄上。

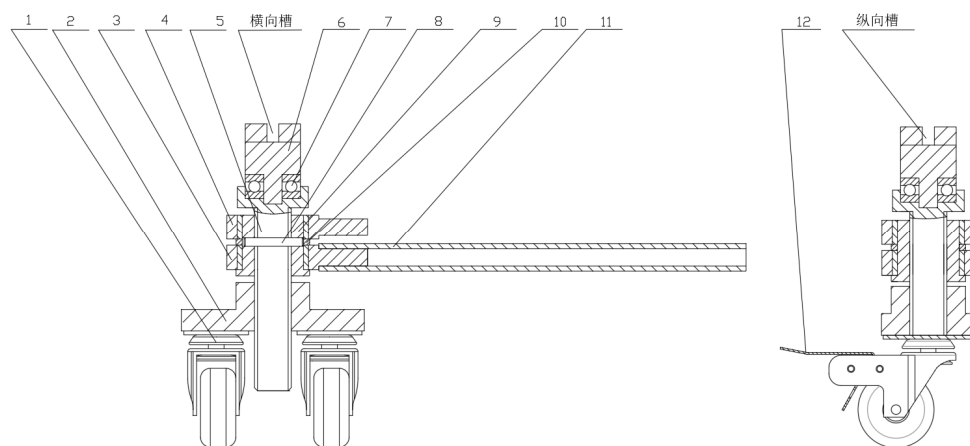


图1 装置结构设计方案示意图

装置的工作原理:

1放: 将“十”字支承座放在汽车支撑梁下方。2套: 将加力杆套进上升棘轮扳手。3摇: 摇动加力杆。4顶: 将横向槽顶到汽车支撑梁。5动: 将汽车车轮举升高地面。6锁: 用锁止机构锁住轮子。

2.1 向前移动

(1) 用锁止板12将万向移动轮1锁止, 将本装置“十”字支承座6的横向槽放在汽车支撑梁下方如图2所示, 摇动上升棘轮扳手3手柄, 使“十”字支承座6的横向槽顶到汽车支撑梁, 用加力杆11将汽车车轮举升高地面50mm, 分别完成四个本装置的举升。

(2) 打开锁止板12, 向前移动到指定位置后锁止万向移动轮1, 将加力杆11套在下降棘轮扳手4手柄上, 摇动上升棘轮扳手3, 使车辆下降, “十”字支承座6的横向槽离汽车支撑梁30mm时, 取下本装置。

2.2 左右移动

(1) 用锁止板12将万向移动轮1锁止, 将本装置“十”字支承座6的纵向槽放在汽车支撑梁下方, 如图3所示, 摇动上升棘轮扳手3手柄, 使“十”字支承座6的纵向槽顶到汽车支撑梁, 用加力杆11将汽车车轮举升高地面50mm, 分别完成四个本装置的举升。

(2) 打开锁止板12, 向左或向右移动到指定位置后锁止万向移动轮1, 将加力杆11套在下降棘轮扳手4手柄上, 摇动上升棘轮扳手3, 使车辆下降, “十”字支承座6的纵向槽离汽车支撑梁30mm时, 取下本装置。

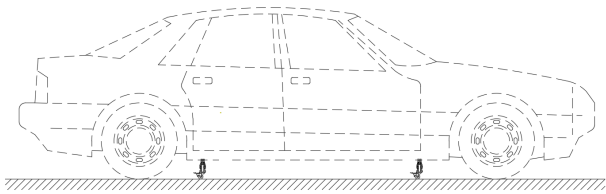


图2 装置向前移动工作示意图

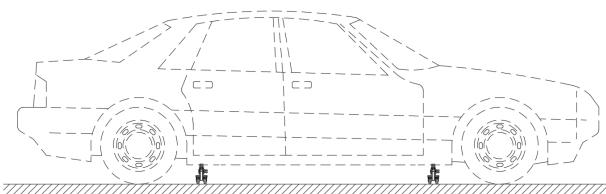


图3 装置左右移动工作示意图

3 设计方案的创新点

3.1 结构紧凑, 携带方便;

3.2 通过上升棘轮扳手3、下降棘轮扳手4及加力杆11, 使升降和移动省力、方便;

3.3 可以根据需要举升、锁止汽车, 保证方案实施的安全性;

3.4 汽车升降和移动行程较大, 使得本方案适用多种车型, 节约成本;

3.5 本装置结构简单, 实用性强, 制造方便, 易于推广使用。

4 方案实施过程

4.1 三维建模及仿真分析

本设计方案主要使用SolidWorks绘图软件进行三维建模和模拟装配(装配图见图4), 方便快捷。SolidWorks是由达索系统(Dassault Systemes)下的子公司SolidWorks出品的一个机械设计软件的视窗产品。具有以下优点: Solidworks的优点主要有以下几点:

(1) Windows界面操作。

(2) 用户界面清晰直观。

(3) 灵活的草图绘制和检查功能。绘制草图过程中的动态反馈和推理可以自动添加几何约束, 使得绘图时非常清楚和简单, 图中采用不同的颜色显示草图的不同状态, 并且随时检查草图的合理性。

(4) 强大的特征建立能力和零件与装配的控制功能。强大的基于特征的实体建模功能。通过拉伸、旋转、薄壁特征、高级抽壳、特征阵列以及打孔等操作来实现零件的设计。利用零件和装配体的配置不仅可以利用现有的设计, 建立企业的产品库, 而且解决了系列产品的设计问题。配置的应用涉及零件、装配和工程图。使用装配体轻量化, 可以快速、高效地处理大型装配, 提高系统性能, 动画式的装配和动态查看装配体运动。

(5) 可以给三维模型自动生成工程图。对于视图、尺寸标注等的连带输出, 相当便捷。

(6) 格式兼容性强。可以与CAD、ProE、UG等软件进行互导, 提供输入诊断, 便于兼容整合。

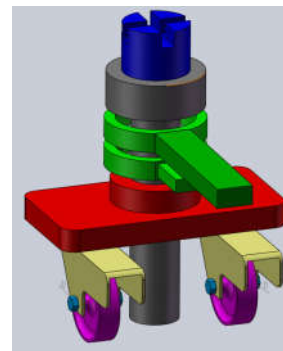


图4 装置左右移动工作示意图

在产品的设计阶段,利用SolidWorks软件,相继完成了零部件建模、装配体建模、装配体运动仿真,静态应力分析,是设计方案达到最优。当装配体“十”字支承座放置在汽车底盘支撑梁上时,“十”字支承座需要承受静态载荷,并将静态载荷依次往下传递。通过分析,选用M24的升降螺杆足以承受各种轿车(SUV、皮卡、小轿车等)的静态载荷。

4.2 零部件加工、组装及装置测试

将零部件按照技术要求加工后进行组装,然后进行测试,产品测试结果较好。测试过程和结果见图5,该装置可以将实训车辆进行安全举升和移动,可以有效解决汽车维修行业企业和大中专、本科院校及技工院校需要投入高昂的资金建设举升工位的问题。



图5 装置测试过程及结果示意图

5 同类产品参数对比

对比市场上同类产品的参数,参数对比如表1所示,

本装置具有明显的优势,市场前景广阔。

表1 产品参数对比表

产品图			
名称	车载手摇千斤顶	卧式液压千斤顶	汽车安全移动和升降装置
安全性	螺杆易变形,安全性低	液压油缸容易泄露,安全性低	安全性较高
功能	举升	举升	举升和移动
占用空间	较小	非常大	小
举升高度	10-35cm	10-35cm	10-20, 20-30,30-40cm (多种规格)
使用寿命	约60次	约140次	约260次
重量	3-5KG	30-35KG	5-8KG
制造成本	较低	较高	适中

6 结语

该装置适用于汽车的安全升降和移动。在该装置投入生产使用后,可以解决不能有效移动乱停乱放车辆导致车主与物业发生纠纷的问题;可以解决汽车更换轮胎时操作繁琐和存在的安全隐患问题,可以解决汽车维修行业企业和大中专、本科院校及技工院校需要投入高昂的资金建设举升工位的问题,市场前景广阔。

参考文献

[1]陈立德,罗卫平.机械设计基础[M].第五版.北京:高

等教育出版社,2019.08

[2]濮良贵.机械设计[M].第十版.北京:高等教育出版社,2019.07

基金项目:2020年度湖南省教育厅科学研究项目(一般项目):《汽车专业实训设备的研制与应用(项目编号:20C0266)》