

小型汽车维修平台的设计

姜波, 刘德兴

山东华盛农业药械有限责任公司 山东临沂

【摘要】随着汽车行业的快速发展,汽车进入每户家庭,成为人们出行的首选交通工具。与此同时,汽车的维修等售后服务显得很重要,为了更好地提高汽车的维修效率,良好维修平台的设计显得尤为重要,基于此,本文展开小型汽车维修平台的设计和研究工作。论文介绍小型汽车维修平台的常用类型,并明确其主要结构组成和工作原理,对小型汽车维修平台进行整体结构方案设计,最后根据原始设计参数和设计要求完成小型汽车维修平台的设计计算。本文的设计和研究工作为小型汽车维修平台的研发提供重要的参考价值。

【关键词】小型汽车; 维修平台; 液压系统; 校核

【收稿日期】2023 年 8 月 14 日 **【出刊日期】**2023 年 9 月 26 日 **【DOI】**10.12208/j.jeea.20230024

Design of small vehicle maintenance platform

Bo Jiang, Dexing Liu

Shandong Huasheng agricultural pharmaceutical equipment Co., LTD, Linyi, Shandong

【Abstract】With the rapid development of the automobile industry, cars enter every family and become the preferred means of transportation for people to travel. At the same time, vehicle maintenance and other after-sales service is very important, in order to better improve the efficiency of vehicle maintenance, the design of a good maintenance platform is particularly important, based on this, this paper carries out the design and research of small vehicle maintenance platform. This paper introduces the common types of small vehicle maintenance platform, defines its main structure composition and working principle, carries on the overall structure design of small vehicle maintenance platform, and finally completes the design calculation of small vehicle maintenance platform according to the original design parameters and design requirements. The design and research work of this paper provide important reference value for the research and development of small vehicle maintenance platform.

【Keywords】Small car; Maintenance platform; Hydraulic system; Proofread

引言

随着社会经济的快速发展,汽车的应用越来越广泛,市场保有量急剧增长,巨大的市场使得汽车行业的竞争越来越激烈,不管是汽车的售前还是售后等各个环节。

汽车维修需要在维修平台上进行,可以提高汽车维修的效率,同时汽车维修平台的要求主要是安全可靠、结构简单,传统的机械式汽车维修平台安全性较低,操作比较复杂,传统的液压式维修平台逐渐被现代新型的液压维修平台所取代,主要是因为现代液压性维修平台具有较多的优势,如安全性较高,维修周期短及工作效率高等。

1 国内汽车维修平台状况

近年来,我国汽车行业发展迅猛,使得汽车维修的要求越来越高,各种维修企业为了适合各种各样的维修需求,发展了一系列的维修技术和手段,大大提高了维修效率。

目前应用较多的小型汽车主要是双柱式维修平台,该产品国产和进口的价格相差不大,主要是由于国外品牌技术相对于成熟,价格较为低廉。在国内市场,该产品应用较为广泛,主要是由于乘用车普及在国内一线,二线等城市,汽车数量庞大,小型汽车的维修店也较多,在抢夺汽车维修市场中汽车维修技术和维修效率是明显的指标。较高了维修效

率能够在维修市场占据绝对的优势。

因此,在这种大环境中,创造高效的维修平台就成为汽维修企业竞争的关键所在。对于设计和研发新型的小型汽车维修平台具有较强的实践和应用价值。

2 维修平台的整体结构方案设计

2.1 汽车维修平台的基本结构组成

对于双柱式液压小型汽车维修平台结构组成主要有如下几个部分:升降台、机械系统、电气与电子控制装置、机架、安全保护装置、辅助装置。

每个部分都有各自的结构组成和相应的具体的功能,其详细结构组成如下。升降台的结构强度要求较高,其主要结构有活动架、托臂、升降台面、升降横梁。机械系统主要是小型汽车维修平台的动力传递系统,其主要结构组成有动力箱、液压装置、钢丝绳系统与滑轮组系统等。电子控制装置是实现人机交互操作的关键结构,通过人的操作实现液压举升装置的升和降,其主要控制装置有电子人机交互式操作装置、电气信号接受装置和线路分布调节装置等。机架是整车承载的关键五部件,其主要结构组成有立柱、各式机架、固定支架、底架等,因此对于该部分的结构强度也具有较高的要求。为了确保小型汽车维修平台又要交好的操作便捷性和安全性,同时还需要一些辅助装置,如防护罩、支承垫、橡胶缓冲垫、加高支承等。小型汽车维修平台在现代汽车维修中普遍采用双柱式液压举升机构,该装置解决了结构不稳定,维修效率等问题。该种形式的维修平台主要结构如图1所示。



图1 液压维修平台外形结构图

2.2 维修平台液压系统主要参数

维修平台的设计主要目的是实现汽车举升一定的高度,而举升的动力来源则是液压回路中的液压油,高液压油通过齿轮泵得到,根据本文所设计的小型汽车维修平台的工作需要,本文所采用的举升机主要的技术参数如下:

- (1) 举升高度: 5m
- (2) 上升时速度: 0.5m/s
- (3) 下降时速度: 0.5m/s
- (4) 最大举升质量: 5t。

3 维修平台液压系统整体结构设计

3.1 液压系统的工作过程分析

本文所设计的维修平台在正常工作过程中主要满足以下几个方面需求即可,通过维修平台液压系统原理图的分析可以将其设计为以下几个工作过程,具体的分析如下所示。

(1) 上升过程

上升是实现小型汽车举升的关键,但需要时按下举升按钮,就会造成电磁铁通电使得相应的换向阀换向到左位,液压油泵驱动液压油使得相应的回路填充高压液压油,带动系统的动力传动装置故障并带着轿箱一同上升。

(2) 下降过程

下降是将汽车维修完成或其他工况下下降一定高度,在具体的下降过程中,主要是通过开启下降按钮使得此时相应的主换向阀的电磁阀通电,靠整个装置的自身重力做功即可实现下降,但是下降速度的控制是通过主回路压力油通过主换向阀右位液控单向阀打开程度实现的。

(3) 空载运行

有时候需要进行相应的实验或者其他空载运行就会在升举动作之前,开启总开关,启动泵用电动机使得相应的电动机会使液压泵运转提供液压油,液压油通过换向阀回油到换向阀回到油箱实现整个空载运行工况。

(4) 停止运动

维修整个过程结束后就可以关闭液压泵的驱动电机,而后通过控制的流量控制实现下降速度的控制。

在频繁使用时就可以不必关闭泵用电动机,直接下降或上升即可。

3.2 液压系统回路设计

液压系统回路中的工作压力通过相应的设计和分析可知需要满足以下几个方面具体的要求:

- (1) 液压元件的安装体积大小。
- (2) 液压系统重量大小。
- (3) 液压系统的可靠和安全性能。
- (4) 液压元件的性能价格比。
- (5) 液压系统中选用元件的市场供应情况。

本文所设计的小型汽车的维修平台具体的液压回路如图 2 所示, 根据该图明显可知主要有升降回路和补油回路两个部分组成。升降回路的工作原理和实现过程是由右升降液压缸 4、左升降液压缸 17、三位四通换向阀 9 及单向阀 15、节流阀 14 组成的, 各个阀门实现不同的作用来达到相应的工况可知的目的。同时在下降时主要是通过右升降缸 4 下腔流出的液压油将会全部流入左升降缸 17 的上腔, 通过这样的控制就可以实现同时下降。如果两个液压油缸设计的结构尺寸差不多就能够实现同步的上升和下降, 维修平台的两个提升架也就会始终处于一样的高度就可以达到相应的举升功能。

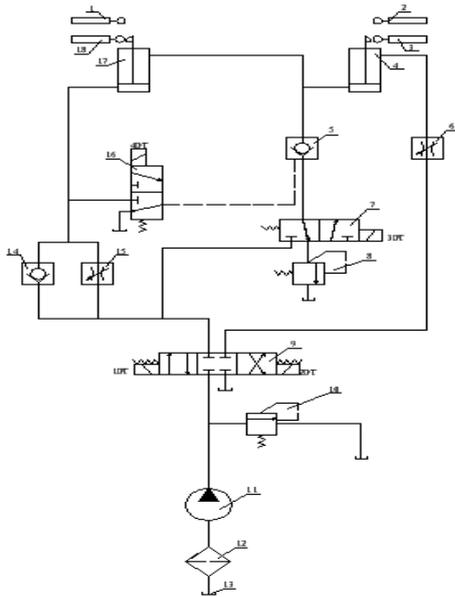


图 2 汽车维修平台液压控制回路

左行程开关②右行程开关③右下位开关④右升降缸⑤液控单向阀⑥节流阀⑦两位三通电磁阀⑧溢流阀⑨三位四通电磁阀⑩溢流阀⑪液压泵⑫滤油器⑬油箱⑭单向阀⑮节流阀⑯两位三通电磁阀⑰左升降缸⑱左下位开关。

目前该种液压回路系统中实际的应用中具有较多的优点, 如制造方便, 价格低廉及运行平稳等。因为在实际的回路系统中由于增加了补油回路, 所以有效地解决了众多难以克服的问题, 如由于液压油泄漏导致的同步举升误差逐渐累积导致在后期的调整误差越来越大等, 并且该种结构形式还可以有效地降低对液压缸制造精度高的要求, 显著地降低了生产成本, 造成其广泛应用。

4 维修平台传动系统设计

4.1 滑轮结构和材料

滑轮主要作用是导向和支承, 用以改变绳索和传递拉力的方向或者平衡绳索分支的应力。能承受载荷不大的小尺寸滑轮 ($D \leq 350\text{mm}$) 一般都制成实体滑轮, 以 Q235-A 或是铸铁 (例如 HT150)。承受载荷大的滑轮一般采用球铁 (如 QT420-10) 或铸钢 (如 ZG230-450、ZG270-500 或 ZG35Mn 等)、铸成带筋和孔或轮辐的结构。大型滑轮 ($D > 800\text{mm}$) 一般用型钢和钢板的焊接结构。

受力不太大的滑轮直接装于心轴; 受力较大的滑轮装在滑动轴承 (轴套的材料应采用青铜或是粉末冶金材料) 或者滚动轴承上, 在转速较高, 载荷的情况下一般采用后者。轮毂长与轴套的直径比一般为 1.5~1.8。由于受载荷不大, 所以选用实体滑轮, 其制造材料采用 Q235-A 或铸铁 (如 HT150)。

4.2 滑轮主要尺寸

按 JB/T9005.3-1999 标准, 滑轮共分 A、B、C、D、E、F 六种形式。结构比较好而密封严密的为 A 型和 B 型。绳槽半径 R 的确定: 依据钢丝绳直径 d 的最大允许偏差 (+7%) 确定的。钢丝绳饶进或饶出滑轮槽时偏斜的最大角度 (即钢丝绳中心线与滑轮轴垂直的平面之间的角度) 应不大于 4° 。绳槽表面的精度分为两级: 1 级: Ra6.5; 2 级: Ra12.5。

4.3 滑轮技术条件

(1) 材料

滑轮的有关零件用材料应符合下表的规定。

(2) 外观

滑轮的表面应该光滑平整, 需去除尖棱和冒口, 滑轮不可以有影响使用性能和有损外观的缺陷 (比如裂纹、气孔、铸疤、疏松等)。

(3) 热处理

滑轮应进行退火处理, 以消除铸造或焊接应力。

(4) 其他

滑轮加工部位(如内孔和绳槽表面等)与隔环外露的部位需涂抹抗腐蚀的防锈油;不加工部位需涂防锈漆。

(5) 滑轮强度计算

小型铸造滑轮的强度,是由铸造工艺的条件决定的。一般情况下可以不进行强度计算。而对于大尺寸的焊接滑轮,就必须要进行强度计算。

4.4 起重链条和槽轮

(1) 板式链条和槽轮的选择

依据最大的工作载荷及安全系数计算链条的破坏载荷 F_p ,并以 F_p 来选择链条:

$$F_p \geq F_{\max} S$$

式中 F_p ——破断载荷(N);

F_{\max} ——链条最大工作载荷(N);

S ——安全系数。

(2) 板式链及端接头

板式链尺寸分两个系列:重型系列(代号为LH)和相应的轻型系列(代号为LL);每种型号具体的尺寸参数可以根据机械设计手册进行选择,本文所设计的小型汽车维修平台的动力传递系统选取重型板式链。

5 结论

随时汽车行业的快速发展,汽车的维修成为汽车售后的重要环节,现代汽车的维修基本是在维修平台上进行,本文为了更好地提高汽车的维修效率,完成小型汽车维修平台的设计,综述了汽车当前维修平台研究的现状可知,其常用的维修平台结构主要是双立柱式结构,采用液压作为升降的动力来源,

进而分析该平台的主要结构组成及工作原理;基于前文的分析进行维修平台液压执行机构和传动系统的设计,并在结构设计完成的基础上进行相应的校核分析,结果表明所设计的结构满足相应的要求,能够安全可靠地应用。本文维修平台的设计和研究可以更高效地促进汽车的维修,同时为小型汽车维修平台的设计和研发提供重要的参考价值。

参考文献

- [1] 冯夫磊. 汽车液压升降尾板运动仿真及结构优化[D].华东交通大学,2013.
- [2] 石朝骥. 汽车产业链协同服务平台维修专家系统关键技术研究[D].西南交通大学,2014.
- [3] 王文俊. 基于区块链的汽车维修信息服务系统设计与实现[D].西南交通大学,2019.
- [4] 牛冬. 开放型汽车维修专业学习平台的探索与研究[J].职业,2019(11):72-73.
- [5] 吴弢. 汽车维修技术自学系统平台的开发[D].吉林大学,2015.
- [6] 郭武. 面向重型车辆的组合移动式液压举升机的研究[D].华南理工大学,2011.

版权声明: ©2023 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS