

# 环卫车液压缸新式启闭阀研究设计

马龙鹏 张凤龙 郭敦朋

(烟台未来自动装备有限责任公司, 山东烟台 264002)

**摘要:** 研究设计一种液压缸用新型启闭阀,它在能自动降低对车架作用力,减少车架的钢材用量,降低液压系统的故障率的作用之外,还可以形成系列化,作为一种标准产品进行生产。

**关键词:** 新式启闭阀;液压缸标准化

**中图分类号:** TH137.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1008-0813(2011)11-0069-03

## Research & Design of New Style ON/OFF Valve Used on Eco-Environmental Loading Truck Hydraulic Cylinder

MA Long-peng ZHANG Feng-long GUO Dun-peng

(China Yantai Future Automatic Equipments Co.,Ltd., Yantai 264002, China)

**Abstract:** The main contents of this article is around a kind of on-off valve for hydraulic cylinders. This valve can reduce the force on auto frame thus the steel usage can also be reduced. The problem on the hydraulic system can be lessened. After mounting the valve on the loaders, the test result shows this sample meets the requirement.

**Key Words:** new style ON/OFF Valve; hydraulic cylinder standardization

## 0 前言

目前中国城市化步伐日益加快,城市对垃圾转运车辆需求量急剧增加,要求也日益增高。西方国家的环卫车辆均采用了带液压启闭阀液压缸,从而整车重量得以减少,液压系统的故障率降低,车架的钢材用量可降低50%。2010年,我公司在带液压启闭阀液压缸领域取得了重大突破,研制了带液压启闭阀液压缸,为国内一些环卫车进行了配套。我们在现有液压启闭阀液压缸的基础上又开发了一种新式启闭阀,进一步完善了国内带液压启闭阀液压缸项目技术。

## 1 不装液压启闭阀液压缸存在的问题

### 1.1 车架钢材用量大,增加了整车重量

当液压缸工作接近但还没有到极限位置时,即液压缸没有完全伸出或缩回,如果车厢此时已经处于极限位置,即完全回到车架上或完全下落到地面,则液压缸在初始工作腔压力不能够释放的情况下,液压缸作用力直接作用在车架和车厢上,此力根据缸径不同大小在50~168t(工作压力28MPa)之间,为保证结构件的

安全性,势必增加了车架钢材用量。

### 1.2 液压缸密封圈和平衡阀密封圈过早失效

如图1所示,如果此液压缸中不带液压启闭阀,车辆行驶中系统停止向液压缸供油,此时平衡阀A腔将液压缸的前腔封闭,平衡阀的B腔将液压缸的后腔封闭,液压缸前腔和后腔都形成充满液压油的封闭区域,载重的车厢在颠簸的路况下产生不规则巨大的惯性力,此力反作用在液压缸活塞杆上,导致液压缸内液压油产生不规则液压冲击,最终导致液压缸和平衡阀的密封圈过早失效。

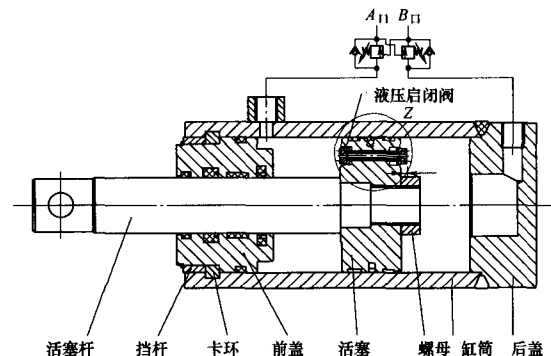


图1 带新式液压启闭阀液压缸

## 2 新式启闭阀的结构和工作原理

(1)图1中所示的是带新式液压启闭阀液压缸的

收稿日期:2011-06-30

作者简介:马龙鹏(1983-),男,山东省聊城市人,本科,工程师,主要从事气缸、液压缸、液压机械设计及现场维护工作。

结构图, 液压启闭阀安装在活塞上面, 图示为有杆腔进油时液压启闭阀的工作状态。

(2) 图2所示为液压启闭阀的结构, 由端盖1、螺栓2、管道3组成。

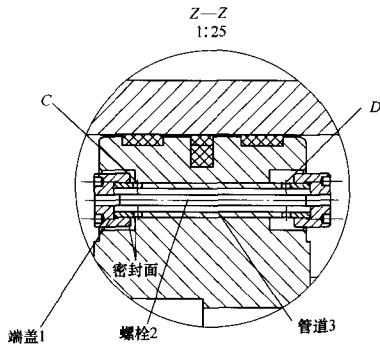


图2 液压启闭阀

(3) 当液压缸活塞靠近缸盖端位置(见图3), 启闭阀左端与前盖接触。启闭阀左端盖与活塞的密封面(见图2)未接触, 启闭阀处于开启状态。若此时车辆在行驶过程中, 平衡阀A、B口均未通压力油, 如果车厢振动, 因液压缸两腔联通, 不会出现压力急剧升高的现象。

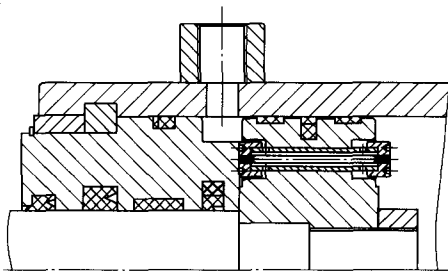


图3

(4) 从A口(见图1)通入压力油, 压力油经过平衡阀进入前腔, 前腔压力升高, 启闭阀受压向右运动, 两密封面(见图2)贴紧将两腔封闭。此时活塞杆组件整体向右运动, 液压缸进入工作行程, 如图4所示。整个工作行程中, 活塞左侧为高压油, 活塞右侧为低压油, 启闭阀在油压的作用下受向右的压力, 紧贴在活塞上面。

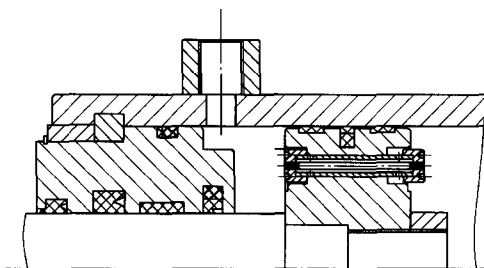


图4

(5) 活塞运动到图5位置时, 启闭阀右端首先接触到后端盖, 启闭阀受力相对活塞运动如图中位置。液压

缸进入启闭阀的启闭行程区间, 此行程通常在3~8mm范围, 此时C、D口连通液压缸两腔, 来自后腔的压力油经D口-管道3-C口流过进入前腔, 至此腔与后腔油路相通, 根据平衡阀原理, A口通压力油过程时平衡阀的B油路反向始终开启, 后腔液压油可以通过平衡阀直接回油箱, 前腔压力迅速下降, 由于C、D口的阻尼作用, 前腔压力从28MPa下降到4~8MPa之间, 液压缸的输出力降低, 此时活塞杆接近完全缩回的极限位置, 车厢处于下落状态, 不需要或需要很小液压缸的输出力, 主要靠自重下落到车架位置。

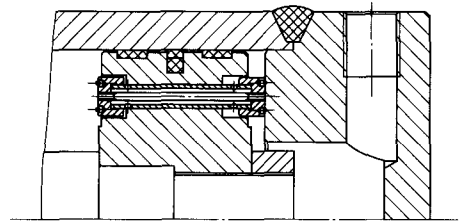


图5

(6) 当车厢已经到位停止, 液压缸的输出力通过车厢开始作用在车架上。此时液压缸活塞杆组件在位于如图6所示位置, 根据前面的分析, 由于此时活塞处于启闭行程区间, 液压缸输出力为阻尼压力下的输出力, 输出力降低了, 则对车架的作用力也降低了。

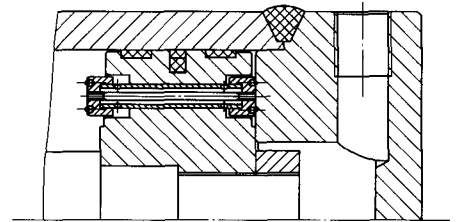


图6

### 3 技术性能指标及参数

表1

| 性能指标      | 参数        |
|-----------|-----------|
| 液压缸额定压力   | 28MPa     |
| 启闭阀硬密封泄漏量 | 0.5mL/min |
| 阻尼压力范围    | 4~8MPa    |
| 启闭行程      | 3~8mm     |

### 4 小结

(1) 此结构启闭阀液压缸可以替代去年设计产品, 实现产品升级。

(2) 新式启闭阀液压缸工作6个月后没有出现泄漏情况, 且工作平稳, 整缸工作状态无异常, 符合预期要求。

# 液压缸单向阀缓冲结构

王 旭 郭敦朋 马龙鹏

(烟台未来自动装备有限责任公司,山东烟台 264002)

**摘 要:**主要研究一种新型液压缸缓冲结构,此缓冲机构主要应用在建筑机械的水泥发泡机液压缸上面,能很好得解决缓冲问题,避免传统液压缸缓冲失效,容易形成标准化,同时经过很大批量产品装车试验,试验结果表明,所研制的样机性能指标满足规定的要求。

**关键词:**单向阀;节流孔;液压缸

**中图分类号:** TH137.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1008-0813(2011)11-0071-02

## Hydraulic Cylinder One-way Valve Cushioning Device

WANG Xu GUO Dun-peng MA Long-peng

(China Yantai Future Automatic Equipments Co.,Ltd., Yantai 264002, China)

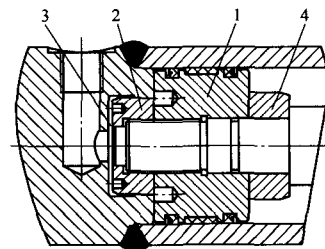
**Abstract:** This article is mainly researches a new hydraulic cylinder cushioning device. This cushioning device is mainly used in the hydraulic cylinders of architectural cement foaming machine. It can form the standardization easily and effectively solve the problems of cushioning and avoid the cushioning failure of traditional hydraulic cylinders. At the meantime, the test results show that performance indexes of the device can meet the prescribed requirements after lots of loading test.

**Key Words:** leader; check; orifice; cylinder

## 0 前言

当液压缸驱动大质量的负载时,由于动量过大,会在行程终点位置产生活塞与前盖(后盖)剧烈的撞击现象,极大地影响了液压缸的正常使用寿命及精度。一般情况下,运动惯性是产生冲击撞击的主要原因,从公式  $E=mv^2/2$  可以看出,降低运动速度  $v$ ,是减小惯性冲击的最有效的方法。为避免撞击现在的产生,需要在两端极限位置设置缓冲机构,又叫液压阻尼。常规缓冲机构如

图1所示,当活塞1向后端运动,即将到达行程终点时,后端缓冲柱塞2进入缓冲腔3内,通过缓冲柱塞与缓冲腔之间的间隙行程节流作用,从而使活塞运动速度减慢。一般系列化的成品液压缸,由于事先无法知道



1-活塞 2-后端缓冲柱塞 3-缓冲腔 4-前端缓冲柱塞

图 1

收稿日期:2011-06-30

作者简介:王旭(1984-),男,辽宁省抚顺人,本科,工程师,主要从事液压系统设计及现场维护工作。

(3)此结构启闭阀规格少,可形成批量生产,且活塞安装孔加工方便,提高生产效率。

## 参 考 文 献

- [1] 路甬祥.液压气动技术手册[M].北京:机械工业出版社,2002.
- [2] 何存兴.液压元件[M].北京:机械工业出版社,2002.
- [3] 王玉卿.工程机械实用液压传动[M].北京:机械工业出版社,2002.
- [4] 成大先.机械设计手册(第四版第5卷)[M].北京:化学工业出

版社,2002.

- [5] 何存兴,张铁华.液压传动与气压传动[M].武汉:华中理工大学出版社,1999.
- [6] 张凤龙.车辆用液压启闭阀液压缸研究与设计[J].专用汽车,2010(8).
- [7] 何存兴.液压元件[M].北京:机械工业出版社,2002.
- [8] 朱学会.流量限制装置抗冲击特性建模与仿真分析[J].液气传动与密封,2010(8).