

汽车尾板液压系统的改进设计

王伟

(武汉船舶职业技术学院机械工程系, 湖北武汉 430050)

摘要:介绍了某企业汽车液压升降尾板在使用中出现的问题, 分析了问题产生的原因, 并提出了相应的改进措施。

关键词:汽车尾板; 液压系统

中图分类号: TH137 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-3881(2009)4-176-2

1 存在的问题

某企业型号为1.5t的汽车液压升降尾板安装于厢式货车尾部, 用来协助装卸货物的一种液压升降装置。它由陕西理工学院设计。汽车液压升降尾板结构如图1所示, 由尾板、举升臂、举升缸、关门缸、增压缸、液压系统、电控箱和机架等组成。其液压系统如图2所示, 由电机、液压泵、液压控制阀和油箱等组成。

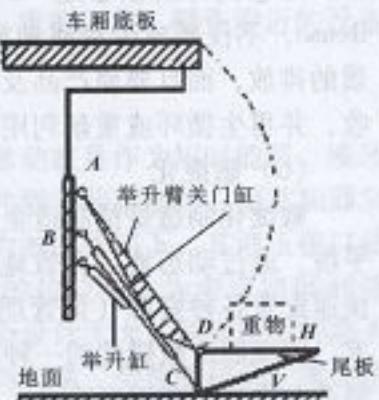


图1 液压升降尾板结构

而平齐, 然后由举升缸将尾板落到地面。设计时使ABCD形成平行四边形, 尾板落地后, 由液压系统保证尾板的V面与地面接触, 使H面形成斜面, 利于将货物推到尾板上。在举升时, H面先自动转为水平, 便于平稳地将货物提升到与车厢底面平齐。然后将货物推入车厢后, 由关门缸将尾板H面运动到垂直位置。卸货动作与此相反。

然而在工作中, 该液压系统始终存在少量漏油现象; 尾板落地后, 使H面形成斜面、让尾板的V面与地面接触的动作以及接触地面后H面恢复水平的动作都不顺畅; 尾板水平位置的记忆功能紊乱, 使操作繁琐。

2 系统改进设计

针对以上问题, 结合对图2原液压系统的分析和现场观察, 在以下三方面对原系统作了改进:

(1) 漏油问题的改进设计

原设备液压系统如图2所示, 由于考虑到工作的安全性采用了互锁回路, 设置了二位四通电磁换向阀5。在阀5的控制下, 举升缸与关门缸在工作时只能有一个通压力油, 和2个缸的平衡回路配合, 确保一个液压缸动作时, 另一个不动。这样在举升缸运动期间, 即使电器控制系统出现故障, 尾板也不能倾斜, 防止重物滑下发生危险。

这一设计无疑是正确的, 但由于二位四通换向阀5的油口T没有堵上或接油箱, 发生了以下情况: 当阀5与阀6工作、控制关门缸动作时, 阀5、阀7间管道中的油液通过阀5的油口T泄漏出来; 当阀5与阀7工作、控制举升缸动作时, 阀5、阀6间管道中的油液通过阀5的油口T泄漏出来, 漏油污染了环境、造成了浪费。因此, 需将阀5的油口T堵上或按图3所示接油箱, 就可消除漏油现象。

(2) 尾板的V面与地面接触以及接触后H面恢复水平动作不顺畅问题的改进设计

原设备液压系统(图2)尾板落地后, 7YA通电, 在尾板自重作用下, 关门缸无杆腔的油液进入增

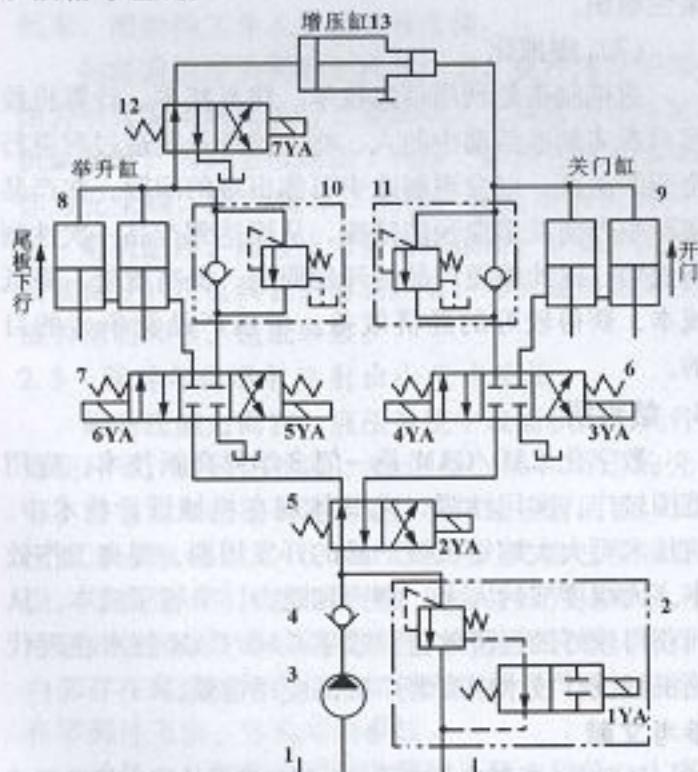


图2 原设备尾板液压系统

车在行驶时, 尾板作为车厢的后挡板。装货物时, 先由关门缸将尾板载物面H调整成与车厢底平

压缸 13 的右腔，增压缸 13 左腔的油液经换向阀 12 回油箱，从而推动增压缸 13 左移，使尾板的 V 面落地。

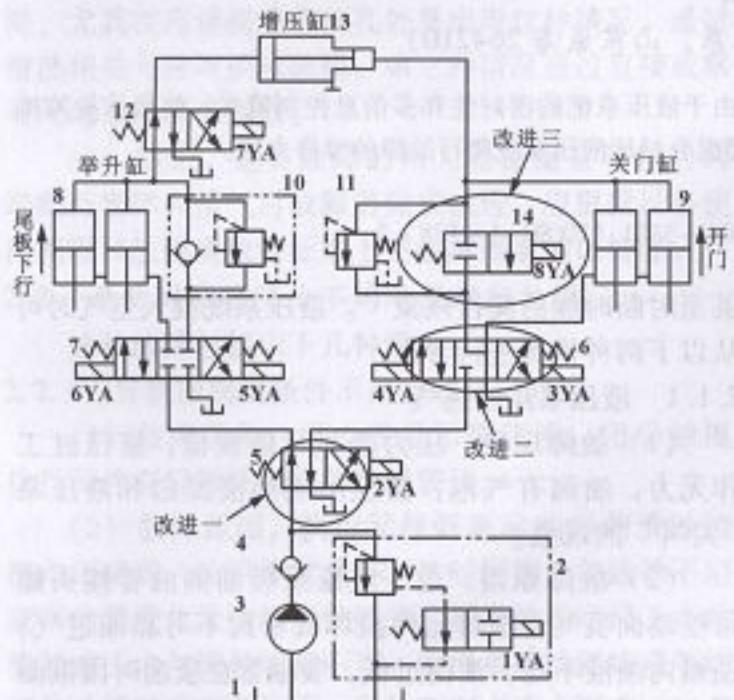


图 3 改进后的尾板液压系统

这一工作过程中，3YA、4YA 断电，换向阀 6 工作在中位，而中位为“O”型机能。这样关门缸 9 在尾板自重作用下使 V 面落地的过程中关门缸 9 的有杆腔被封闭，必然会产生真空，阻止尾板的 V 面落地，造成动作不顺畅。

将电磁换向阀 6 的“O”型机能换为“Y”型机能，当在自重作用下，尾板的 V 面落地的过程中，关门缸 9 的有杆腔可通过换向阀 6 的“Y”型机能与油箱相通，这样关门缸 9 的有杆腔就不会产生真空，尾板的 V 面就能顺利地落地。

同时在下一动作即尾板上升前，有利于尾板的 H 面恢复水平。此时，1YA、5YA 通电，油液首先进入增压缸大腔，增压缸小腔出油进入关门缸无杆腔，关门缸有杆腔油液可经换向阀 6 “Y”型中位机能回油箱。从而使尾板的 H 面顺畅地恢复水平。

(3) 尾板水平位置的记忆功能紊乱问题的改进设计

原设备尾板液压系统，增压缸 13 与电磁换向阀 12 在系统中与其它回路组合，起到尾板水平位置的记忆作用。其记忆的原理如下：3YA 通电，由关门缸将尾板调整到 H 面为水平位置（即开门）；此时增压缸活塞应处于最右端，阀 12 电磁铁 7YA 断电，增压缸大腔油液不能排出；6YA 通电，尾板下行，由于增压缸 13 处于最右端，故增压缸无油液排出。尾板落地后，7YA 通电，在尾板自重作用下，关门缸大腔的油液推动增压缸 13 左移，使尾板的 V 面落地，阀 12 电磁铁 7YA 断电；举升时 5YA 通电，油液首先

推动增压缸，因为增压缸右腔排出的油正好是尾板落地时排到增压缸中的油，增压缸运动到最右端，恰好使尾板 H 面变到水平位置。也为下一次的记忆进行了初始化，由于每次增压缸都运动到最右端，故无误差积累。

该设计的关键是：当关门缸将尾板调整到 H 面为水平位置时，增压缸活塞应处于最右端。因为此时换向阀 12 的电磁铁 7YA 不通电，增压缸大腔油液不能排出，那么关门缸开门时无杆腔排出的油液就不能进入增压缸的右腔，从而保证增压缸活塞处于最右端位置。

由于增压缸大腔与换向阀 12 相连接，而换向阀的泄漏是最严重的，特别是在上一个工作日结束至下一个工作日开始的这一段长时间内通过换向阀 12 的泄漏更严重，一部分空气不可避免地就会进入增压缸大腔。当关门缸开门时，关门缸无杆腔排出的油液就有一部分进入增压缸的右腔，压缩增压缸左腔的空气，推动增压缸活塞向左移动一个行程（由于泄漏每次都不一样，故增压缸活塞向左移动的行程每次也都不一样），使增压缸活塞不再处于最右端位置。那么尾板在自重作用下落地过程中，关门缸大腔进入增压缸 13 的油液也就不等于举升时增压缸运动到最右端的过程中增压缸右腔排出的油液。这样会使得尾板水平位置的记忆功能丧失。

将图 2 中的单向顺序阀 11（即平衡阀）中的单向阀换为图 3 中的二位二通电磁换向阀 14 即可恢复尾板水平位置的记忆功能。其原理如下：当关门缸开门后，增压缸由于换向阀 12 等引起的泄漏而向左移动了一个行程，没有停留在最右端的位置。然而在接下来的尾板下行动作中，电磁铁 1YA、6YA、8YA 通电，泵的高压油进入举升缸 8 的有杆腔，缸 8 的无杆腔出油首先进入增压缸 13 的大腔，增压缸 13 的右腔油液经换向阀 14 右位、换向阀 6 的中位回油箱，将增压缸活塞推至最右端位置。这样尾板在自重作用下落地过程中，关门缸大腔进入增压缸 13 的油液也就等于下一动作即举升时增压缸运动到最右端的过程中增压缸右腔排出的油液。这样恰好使尾板 H 面恢复到水平位置。如此，尾板水平位置的记忆功能恢复。同时由于每次记忆前增压缸都被推到最右端，真正做到了无误差积累，也为下一次的记忆进行了初始化。

原系统的动作循环见表 1，经过以上三方面的改进后，漏油现象、尾板的 V 面与地面接触动作不顺畅以及尾板水平位置的记忆功能紊乱现象都消除了。由于增加了电磁换向阀 14，故设备电气系统也作了相应改变；动作时，电磁铁的通断电情况也不一样，改进后系统的动作循环见表 2。

(下转第 172 页)