

KM70 型货运列车漏斗车底门开闭机构组装工艺研究

李 鹏（山西潞安化工（集团）有限责任公司铁路运营公司，山西 长治 046031）

摘 要：KM70 型漏斗车是现阶段铁路运输领域常用的漏斗车，该车将两级传动顶锁式底门开闭装置作为底门开闭机构，故具备两级锁闭功能，与普通漏斗车相比，这种漏斗车的闭锁可靠性更强，能够在车辆运输阶段保证货物不会泄漏。本文以 KM70 型货运列车漏斗车底门开闭机构组装工艺为研究内容，在介绍底门开闭机构的基础上，对组装工艺进行研究，并提出控制措施，以望借鉴。

关键词：KM70 型货运列车；漏斗车；开闭机构

1 漏斗车底门开闭机构介绍

本文所研究的漏斗车，采用了两级传动顶锁式底门开闭装置，该装置的应用，可以确保车辆在行驶过程中，漏斗内的物料不会漏出。底门开闭装置的传动机构包括两种，分别是风动和手动，其组成部分为上下部传动装置，其中，手动传动机构和风动控制管理系统位于一处，都在车体位端的底架上设置，二者相互独立，可使用离合器进行控制。底门开闭机构的功能为自锁，简言之，就是在使用车辆时，底门不会开启，此外，该车还配置了偏心锁闭式防误转动装置，通过该装置的设置，避免车辆在运行期间，受人为因素影响而开启底门开闭机构^[1]。

2 底门开闭原理

在开启底门后，只需将开关门手轮位置调整，或将风动开关机构打开，即可依托于各种构件将底门推开，其根本原理为下传动轴会在上传动轴等构件的作用下运行，并在运行后借助双连杆杆对顶杆起到推动作用，在顶杆的作用下，锁体会发生运动，其运动主要以围绕锁头支撑梁上孔转动为主。在底门被开启后，折页轴会随之转动，其中，底门销的运动轨迹不能超出包络曲线，当其位置处在锁闭点时，底门会因为自身的重量而开启，并且这个开启过程具有短暂性的特点，这一特点的存在有助于卸货急开目的的达成。在处在这个状态时，顶杆会在底门销的作用下向前突进，下连杆、上连杆、上传动轴也会在下部传动轴的作用下而转动，并且这个转动通常仅为一个角度。想要使这个目的达成，需要对离合器进行重新设计，本文认为可以设计双牙牙嵌式离合器，通过这种离合器的使用，确保上、下传动轴在突然转动后，不会与减速机构相接触，从而使无负荷转动目标实现。与此同时，出于避免底门开启到达指定位置后撞击离合器的现象，还需要将限位器设置到上不传动轴上，通过这种设计方式使底门开闭机构得到保护。当底门开启幅度达到最大值后，顶杆水平的行程为 290mm，底门的开度为 460mm。

在底门闭合后，将开关门手轮转动或启动风动开关门机构，可以利用上下连杆对下部传动轴起到驱动作用。下部传动轴会将双联杠杆作为依托，对顶杆进行拉动，在顶杆的动力作用下，锁体会被拉回，在这个过程中，

底门会围绕底门折页轴进行转动。

3 工艺分析和控制措施

3.1 传动机构

在组装传动机构后，需要对机构进行检查，确保传动机构在底门开闭时，保持平稳、灵活和轻便，在关闭底门时，传动机构应该自锁。在分析时，首先需要以传动机构的组成为切入点，在查阅文献资料后得知，传动机构的组成部分包括上部传动装置和下部传动装置，其中，上部转动装置的组成部分包括上部传动轴、滚动轴承、离合器传动轴等，下部传动装置的组成部分包括连杆、双联杠杆、下部轴承、左右锁体等。

漏斗车上下传动机构之间由双曲形偏心连杆连接，该连杆位于两个传动机构的传动轴处，偏心距离为 35mm，其开启条件为转过死点，该连杆可以对下部传动轴进行控制，促使其在转过死点时始终保持在指定位置，锁体也会因此被锁在指定位置，通过这种措施，实现二级锁闭的目的。为避免锁体在振动的作用下开启，实现自锁功能至关重要。

在通过手动方式打开底门时，需要沿着逆时针的方向，使手轮旋转，在手轮旋转后，上部传动轴也会旋转，而下部传动轴的转动主要依靠连接杆件实现，在下部转动轴转动时，需要利用双联杆驱动长短顶杆转动底门绕锁头支撑梁，简言之，就是将两侧底门同时打开。在物料卸下后，对旋转手轮进行顺时针旋转，在上曲拐转过极限位置，且产生自锁后为止，在上述动作完成后，两侧底门会同时关闭。

在传动阶段，传动装置传动质量会受到多个配件的影响，这些配件包括连杆、下部传动轴、下曲拐、上曲拐等，其中，下部传动轴的组成部分为三根轴，其长度为 78.11cm，其连接介质为联轴节。下部传动轴通过轴承吊架与车体相连，在调整高度时，可以使用厚度为 1.4mm 的轴承垫板，在车体挠度和变形的影响下，轴承吊架可能会在垂直方向上出现高度差，这种现象一旦出现，就会使下部传动轴的同轴度受到影响，因此，在组装过程中，需要对组装顺序进行控制，这也是组装工艺的难点。

在中梁后挠度预制 5-10mm 后，应确保旁弯小于 4mm。在组装底架的过程中，应该将侧梁挠度控制在 5-8mm 的范围内，从而使中梁挠度的焊接质量满足设计

要求。在组装轴承吊架时,应按照底架组装工序进行,需制作专用的底架组装胎,并将轴承吊架组装定位点设置到其中,使轴承吊架的同轴度得到保证,与此同时,还要将4个漏斗侧板组装到轮胎中,此外,底开门开闭结构组装过程中,需要组装另一个漏斗侧板。此外,为使下部传动轴的组装质量得到保证,需要对双联杠同一侧孔的同轴度进行控制,简言之,就是通过检测方式,确保位于同一轴上两个双联杠杆的同轴度小于4mm,而位于同一底门的两双联杠杆,其轴度应小于6mm。而全部杠杆的轴度不能超过8mm,只有这样,才能使各杠杆同步转动效果得到保证。在连杆组装完成后,需要调整上连杆的长度,在确保其达到 10.5° 时,对其进行测量同时加焊整板,底门开闭机构组装就此完成^[2]。

3.2 底门组成组装

底门组成与车体侧梁处折页座的连接,主要通过底门折页实现。与传动装置之间的连接,则凭借底门销实现,底门总长度为2800mm,其组成部分包括门板、门框和立柱,通过焊接的方式制成,底门状态会直接影响其与漏斗板的间隙,在组装过程中应加以控制,此外,焊接在底门横梁上的底门折页会对底门开闭产生直接的影响,必须使其同轴度得到保证。底门销作为连接锁体,主要被焊接于底门上组处,底门销的定位尺寸为390mm,这个尺寸能够保证底门在传动机构顶杆作用下转动。顶杆与锁头支撑梁上锁体之间的连接方式为直接连接,在连接后,由锁体带动底门销对底门起到推动作用。底门组成的组装位置是底门组装胎,在组装时,需要将底门折页孔作为定位基准,以确保底门销组装尺寸与标准相符,同时,还要对样杆进行使用,从而将底门折页同轴度控制在1mm以下,底门折页和底门上门框之间的连接方式以粘焊为主,焊接时间为组装开闭机构,在焊接完成后,借助压力机对平面度进行调整,使平面度小于4mm。

3.3 漏斗组成组装

位于车体中部的横向中央漏斗脊和位于中梁处的纵向漏斗脊将车辆漏斗区分为了4个,每个漏斗脊的形成方式为阻焊,其组成材料为筋板和钢板,而漏斗板的材质为横梁、纵梁和5mm的钢板,其组成方式为焊接。漏斗板和水平面夹角之间的角度为 50° ,漏斗端需要焊接锁头支撑梁,在左右锁体的作用下,将锁头支撑梁、顶杆和底门销融为一体,从而使底门开闭得到保证。本文所研究的漏斗车,其漏斗板的长度为2800mm,能够与底门直接配合,在完成组装后,底门和漏斗板底部之间的配合间隙,应该以 $5 \pm 3\text{mm}$ 为宜。同时,还要在焊接过程中控制变形,以保证底门间隙符合标准。锁头支撑梁需要通过焊接方式,与漏斗端板相连接。在漏斗组成组装工艺中,控制锁头支撑梁组装尺寸是工艺难点。漏斗组成,需要在底架组装工序进行组装,首先将漏斗端板和定位装置设置到底架组装轮胎之中,在组装时,需要对漏斗端板的间距进行控制,确保控制门孔对角线

误差不超过4mm,然后利用样板检测两个漏斗板间的角度、开口尺寸,在检测完成后,定位焊接方能进行。

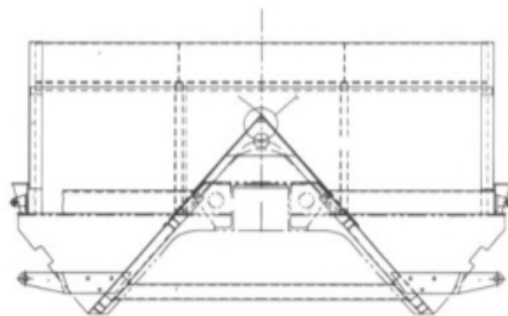


图1 漏斗组成图

3.4 底门开闭机构组装顺序

第一,首先对底门组成进行调整,使其保持在自然状态,同时利用螺栓完成锁头支撑梁的组装,并且,底门和锁头支撑也要通过左右锁头被组装到一起。之后,对锁头支撑梁位置进行调整,其目的在于关闭底门,在锁头进入自锁状态后,D处的缝隙不能超过2mm,将螺栓拧紧后,通过焊接的方式,固定锁头支撑梁。第二,在轴承吊架上组装各种构件,包括中间轴、一位轴及二位轴组成等。同时,对下部传动轴同轴度进行调整,为实现调整高度的目的,可以将调整垫板加入到下部轴承和轴承吊架之间,最后,还应确保下部传动轴能够被驾驶人员灵活调整。全部螺栓都应拧紧,并焊牢调整垫板和轴承吊架。第三,将图样要求作为依据,在合适的位置组装上部传动轴,同时在合适的位置上,完成对减速器、限位器垫铁、离合器传动轴组成等部件的安装。第四,对下部传动轴进行调整,使其与图纸要求相符,同时转动上部传动轴,直至关闭状态死点位置为止,然后通过连杆组成,实现对上下曲拐的有效连接。第五,对长短顶杆的调节杆进行有效调整,然后组装长短顶杆。第六,对位于减速器上的手轮进行调整,将底门组成打开,然后低其开闭状态进行调整,并测量其开度,查看其当前状态。

4 结论

综上所述,上述工艺控制措施的运用,可以实现对KM70型货运列车漏斗车底门开闭机构组装质量的有效控制,实践结果表明,采用上述措施所制造的底门开闭机构,各项参数均与参数相符,为此,建议生产厂家对本文所提出的工艺控制措施进行研究,以促进组装工艺的进一步发展。

参考文献:

- [1] 陈良江,赵亮.K16A型矿石漏斗车底门开闭机构装配工艺优化[J].机车车辆工艺,2020(05):59-60.
- [2] 严苏群,刘俊雷.铁路有盖漏斗车的活动顶盖两端同步性研究[J].机械管理开发,2020,35(07):69-70.

作者简介:

李鹏(1985-),男,民族:汉,籍贯:河北省石家庄市,2018年毕业于中南大学机械设计制造及其自动化专业,本科,职称:助理工程师,研究方向:车辆检修。