

柴油机“飞车”的防护方法及技术对比

关洪亮

(吉林铁道职业技术学院,吉林 吉林 132200)

摘要:柴油机是内燃机车的核心部件,而柴油机飞车故障是机车在运用中发生的顽症之一。虽然机车本上设有一套极限保护装置,但是由于该装置本身存在的缺陷,并不能完全防止柴油机飞车事故的发生,柴油机飞车事故时有发生,而且后果非常严重,给运输生产带来了很大的损失。本文针对柴油机飞车的几种防护方法展开研究,探究各方法的优缺点。

关键词:柴油机;飞车;内燃机车

[DOI]10.12231/j.issn.1000-8772.2021.09.209

1 飞车的防护方法

目前,柴油机防“飞车”安全保护装置的设计方案有多种根据其设计指导思想的差别,可将其归为以下几类:

(1)“断气法”,即在柴油机将要发生“飞车”的瞬间切断柴油机进气使之在极度缺氧条件下熄火降速停车。

(2)“断油法”,即在柴油机将要发生“飞车”的瞬间切断柴油机供油;

(3)“负载转移法”,即在柴油机将要发生“飞车”的瞬间,利用机车上的动力制动电阻带,为柴油机增加负载,抑制“飞车”。

(4)对喷油泵附件系统采用无刚性障碍设计;

(5)“断气、断油法”:(1)、(2)综合。

2 技术方案的对比如

几种方案对比分析如下:

(1)“断气法”:可迅速、可靠抑制“飞车”。尽管“断气”的同时,会引起增压器短暂喘振,并因部分燃油未充分燃烧,可造成柴油机内积油等问题,但相对于“飞车”可能造成的损失而言问题还是比较小的。

(2)“断油法”:机车柴油机是多缸机,低压油泵给各缸高压油泵供油。由于“断油法”油路中仍然有油,高压油泵可继续泵油,虽然通过设计可利用高压空气把管路中的燃油吹到大气中去,但实际效果并不理想,“飞车”故障不能立即得到抑制,无法缩短停机时间。

(3)“负载转移法”:可以缓解“飞车”,但需要修改机车控制系统,这就是说要改变原设计,此方法不可取。

(4)对喷油泵附件系统采用无刚性障碍设计:优化设计的必然,但不能从根本上解决“飞车”所有问题。

(5)“断气、断油法”:在实施断气的同时,切断燃油。此方法从原理上来讲最有效,但系统较“断气法”复杂,性能改进不大。

新增两样随车工具在机车运行中常常发生甩缸作业,我们可以配备一个比喷油泵齿条孔略大一点的橡胶塞堵,当要临时甩缸的时候,可在齿条零位端塞入,使调节齿杆始终处于零供油位,而且不受振动的影响。或者用Φ5mm、65Mn 弹簧钢制作一个开口定位长管,长度按 26mm 加上一个实测数,也可以达到甩缸的时候卡住齿杆在停油位的位置。

喷油泵的拨叉座内,如果需要使某缸喷油泵脱离供油位拉杆时,被拨出的夹头销应该将其旋转 90°,通过锁闭销将夹头销卡在夹头体内的凹槽内,使得夹头体不能自动复位,以免与喷油泵齿条拨插座相碰撞而发生柴油机“飞车”事故。同时应用铁丝或绳子将喷油泵齿条固定。

极限调速器动作可靠形检查,极限调速器动作应当可靠,因此组装调整时应该十分严格保证质量。极限调速器飞锤上方装有拐臂,拐臂下端装有滚轮,滚轮与飞锤之间的距离应为 $a=0.4-0.6\text{mm}$,以保证飞锤在旋转中既不与拐臂上的滚轮发生碰撞,有可能在规定的

转速(1120r/min-1150r/min)飞锤甩出时有效的作用在摇臂滚轮上,使停车装置动作。A 尺寸可以通过停车装置体和箱体之间的垫片调整,但在调整 a 尺寸时,必须要同时保证停车装置的连接臂和连接销的中心对整体机构垂直轴线的偏心距 $b=0.5-0.6\text{mm}$ 。B 尺寸的检查方法可以用以下的方法检查:将磁力表触头从垂直方向与停车装置杆顶端的球面接触,然后固定,将表对零,抬起复原手柄使其滚轮作用在连接臂和摇杆连接处停车杆上升达到最高点时,记录百分表指针数值,然后继续恢复复原手柄,使停车杆下降,当停车杆下降 0.01-0.015mm 时,此时, b 尺寸既为 0.5-0.6mm,通过调整停车按钮上的推动拉杆座,使顶杆紧紧的把摇臂顶住。停车杆的行程不得小于 13mm,以确保停车装置动作后,供油拉杆能拉动喷油泵齿条回零刻线。同时还要调整连接极限调速器传动轴与供油拉杆系统横轴上停车摇臂停车拉杆的长度,使停车摇臂的两个臂的触头之间夹角为 27°。

(1)本设计方案采取断气保护,其特点阀体结构简单,易于拆卸性能可靠。断气阀设在中冷器出气道出口处,相应的工作环境、振动条件都较为良好。断气阀在控制器控制电磁动作后,依靠自重和阀板拐臂上弹簧作用力可迅速关闭。

(2)经反复试验,在大负荷试验工况下,断气阀关闭后,增压器会出现短暂的喘振,但其处于增压器可靠性的允许范围内。试验结束后的检查结果表明,增压器的轴向和径向间隙无变化也无其他损坏。

(3)试验过程中,控制器转速显示与试验台测量转速完全吻合。

(4)试验过程中,在任意设定的保护转速下,控制器均准确地实现了控制,达到了限制柴油机转速令其停车的目的。

3 结束语

综上所述,在机车柴油机既有保护装置的基础上,采用“断气法”,即附加独立工作的断气保护装置,无论对“机械调控制”还是“电控式”燃油喷射系统都是较为理想的解决方案,而且是十分必要的,此种方法使装置结构简单,工作可靠,控制响应快速准确,对柴油机原结构设计影响不大,易于现场安装和维护保养。

参考文献

- [1]许芳春,许运宽.《东风 4 型内燃机车 240/275 系列柴油机》[M].大连理工大学出版社,1996.
- [2]李晓村.内燃机车柴油机[M].北京:中国铁道出版社,2002.
- [3]江利国.机车柴油机的运用与检修[M].西南交通大学出版社,2020.

作者简介:关洪亮(1974,9-),男,吉林省吉林市人,硕士研究生,副教授,研究方向:教育信息化、铁道机车。