

使用与维修

浅谈 DF₄ 型机车运行中柴油机转速失控的原因及处理

张润生

(上海铁路局合肥机务段, 安徽 合肥 230011)

摘 要: 分析了 DF₄ 型机车运行中柴油机转速失控的两种典型形式, 无级调速系统故障及柴油机其他故障造成柴油机转速失控的原因及处理方法。在此基础上提出了防止柴油机转速故障的措施。

关键词: 机车柴油机; 转速; 无级调速; 失控

中图分类号: TK424.3⁺1; TK427 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-4357(2013)03-058-02

0 引 言

柴油机是 DF₄ 型内燃机车的动力来源, 一旦转速失控, 如果不能及时或快速正确判断和处理, 就会造成运缓、机破, 严重影响正常的运输秩序。当前正值铁路大提速, 对运输组织和途中运行要求较高, 良好机车质量和途中应急故障处理是保证正常运行的基础。

1 无级调速系统造成柴油机转速失控判断和处理

运行中柴油机转速失控, 是指主手柄在升位, 柴油机转速不上升; 主手柄在降位, 柴油机转速不下降。

1.1 柴油机无级调速系统的工作原理

无级调速装置的目的是使步进电机旋转, 经蜗轮和蜗杆的传递, 转换成蜗杆的升降运动, 并控制联合调节器配速活塞的升降。由于步进电机的步距角很小(只有 3°或 1.5°), 经蜗轮、蜗杆变速后, 对配速活塞升降行程的影响也很小; 且只要振荡器停止发出升降速脉冲, 步进电机就可以稳定停留在任何位置, 所以能控制柴油机转速, 达到无极调速的目的。

1.2 无级调速系统故障造成柴油机转速失控的原因

无级调速系统故障造成柴油机转速失控的原因大致有以下几种:

(1) 联合调节器步进电机驱动器保险烧断或内部电子线路故障;

(2) 步进电机导线破损断路或接错等;

(3) 司机主控制器 7、8 号触头接触不良或触头烧损;

(4) 联合调节器内部的主动锥齿轮与调速杆伞形齿轮啮合间隙较小、齿轮偏磨、掉齿或毛刺造成齿轮卡

滞。步进电机手动轮松动, 与步进电机轴同轴度达不到要求, 转动时造成与联合调节器盖或手轮堵卡滞。

1.3 无级调速系统故障造成柴油机转速失控的判断和处理

(1) 更换另一套驱动器装置。此时先将主手柄置“保”位, 关掉无级调速驱动器面板上的第一套装置的开关, 更换插头, 再合上面板上的第二套装置开关; 然后用主手柄置升降位进行试验, 以判断调速系统是否恢复正常。

(2) 有关电路检查。当更换第二套装置仍不能恢复正常调速时, 应对有关电路进行检查。主要检查 1DZ 是否在分位, RBC 正联锁(1515, 1507)是否虚接; 司机控制器触指是否烧损虚接, 1 号驱动装置插销是否松脱, 驱动器面板上的保险是否烧损。

(3) 手动调速。如果上述处理无效, 可以将主手柄置“保”位, 关闭驱动器装置电源开关, 用步进电机非输出端的调整螺钉进行手动调速。

(4) 调速器内部检查。机车手柄回“保”位, 拔掉 WJT 插件, 卸掉联合调节器步进电机手轮堵, 手动步进电机进行调速(顺时针, 转速下降; 逆时针, 转速上升)。手动如灵活, 观察机械转速表, 现象消除, 调整到需要的转速, 维持运行; 如手动不灵活, 现象仍存在, 说明可能为柴油机其他故障造成, 按照其他故障检查处理。

如手动步进电机进行调速时, 卡滞转不动, 可破联合调节器铅封, 打开联合调节器盖, 外观检查两齿轮有无断齿、毛刺等, 如有, 松开步进电机固定卡箍螺丝, 拨出步进电机, 手动调速杆伞形齿轮进行调速, 调到需要转速后, 拨回步进电机, 维持运行。如两齿轮无断齿、毛刺等, 拨出步进电机, 手动步进电

机，仍卡滞转不动，说明步进电机烧损。手动调速杆伞形齿轮进行调速，调到需要转速后，拨回步进电机，维持运行。手动步进电机，灵活，说明步进电机的主动锥齿轮与调速杆伞形齿轮啮合间隙较小。拨回步进电机，调整间隙，手动正常，插上 WJT 插件，变换手柄试验，良好，继续运行。

2 柴油机其他故障造成转速失控判断和处理

2.1 柴油机其他故障造成柴油机转速失控原因

柴油机其他故障造成转速失控大致有以下几种：

(1) 柴油机喷油器针阀偶件犯卡。喷油器工作时喷射压力为 2.65 MPa，喷油器针阀偶件在使用中犯卡时，喷射压力失效，此时柴油机气缸内压缩压力为 2.65 ~ 2.84 MPa，造成燃气倒灌入喷油器内，延着燃油进路(图 1 中灰线为燃油倒灌线路)，在喷油泵出油阀偶件打开的同时，经喷油泵进入燃油总管(燃油总管燃油压力远远低于柴油机气缸的压缩压力)，当燃油总管燃气增加较多时，燃油总管内因含气不能正常供油，多缸无脉冲，同时多缸因无法供油而不能工作。当提手柄时，柴油机欠载转速不升，失控。

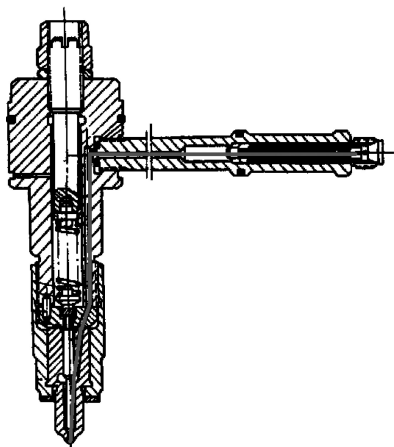


图 1 喷油器结构

(2) 柴油机喷油泵犯卡、供油齿条较脏和供油拉杆系统反馈。造成柴油机供油拉杆系统不能正常工作，在变换主手柄位置时，供油系统供油不能及时满足柴油机需要，造成供油超前或滞后，致使柴油机转速失控。

(3) 增压器故障。当增压器故障时，柴油机加载，提手柄到 800(r·min⁻¹)以上时，因增压器无法工作，致使功率不匹配，转速无法提升而失控，冒黑烟、压转速。

2.2 柴油机故障造成柴油机转速失控的判断和处理

判断处理柴油机故障造成转速失控时，必须将

司控手柄回零位，方可进行判断。

(1) 手柄回零位后，迅速对柴油机各缸脉冲情况逐一判断，如发现某缸或多缸甚至单侧全部无脉冲，应立即打开柴油机放气阀进行放气，直至全部排出燃油为止。排气完毕后，对无脉冲缸重新判断，找到无脉冲缸后，对喷油泵进行甩缸处理，必要时拆除高压燃油弯管，并用螺堵堵住喷油泵出油阀接头，即可维持运行，回段后提票判断处理。

(2) 经过以上判断，如发现柴油机各缸脉冲均正常，则对供油齿条灵活状态进行检查。方法为逐个推缸，同时进行供油齿条清洗，发现各缸供油齿条犯卡，立即经行甩缸处理。经检查供油齿条均正常，则检查供油拉杆系统，检查各滚轮、弹性夹头、弹性连接杆及传动臂等的状态，发现问题立即处理。

(3) 通过以上处理故障仍不能消失，则增压器故障可能性较大。维持运行到前方站，进行停车检查，如时间允许可停机，外观检查增压器，如发现有漏油迹象，打开增压器进气道盖检查，如发现增压器故障立即请求救援。

3 防止柴油机转速失控措施

(1) 提高联合调节器的检修水平。蜗轮、蜗杆是运动部件，要保证其转动灵活；升降速时间要严格控制要求在要求范围内；保证联调油脂油位良好，各部位不漏、渗油；步进电机转动灵活，无卡滞。

(2) 保证两套驱动器装置作用良好。途中一套装置故障，回段及时提票，并更换该故障装置，确保途中有另一套装置良好备用。

(3) 乘务员出乘时，要认真检查有关部件，正确进行电器动作试验和柴油机转速试验。通过试验，验证驱动器装置电源良好，升降速稳定可靠。

(4) 日常保养时要对有关常用触指进行打磨，消除隐患。班前进行供油拉杆系统检查，清洗喷油泵供油齿条，各拉杆滚轮要及时进行给油保养。

(5) 库内检查，要及时检查各缸脉冲情况，更换不良喷油器。

(6) 乘务员加强业务学习，提高途中故障应急处理的能力。

参考文献

- [1] 铁道部大连机车车辆工厂. 东风 4 型内燃机车[M]. 大连: 大连理工大学出版社, 1993.
- [2] 侯天理, 何国炜. 柴油机手册[M]. 上海: 上海交通大学出版社, 1993.