

铁路内燃机使用常见故障和维修

韩小平

国家能源集团新朔铁路机务分公司

[摘要]在铁路项目持续发展过程中,有关部门应对其内燃机的故障给予必要的重视,不仅要及时总结不同结构的故障,还要根据问题建立相应的检修机制,确保在提高设备标准化运行养护的同时,推广最佳运行路径,以促进我国铁路行业的可持续发展。

[关键词]铁路;内燃机车;故障;维修

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.09.860

一、内燃机概述

内燃机是一种动力机械,其通过使燃料在机器内部燃烧,并将其放出的热能直接转换为动力的热力发动机。广义上的内燃机不仅包括往复式内燃机、旋转活塞式发动机、自由活塞式发动机,也包括旋转叶轮式的喷气式发动机,但通常所说的内燃机是指活塞式内燃机。活塞式内燃机以往复式最为普遍。活塞式内燃机将燃料和空气混合,在其汽缸内燃烧,释放出的热能使汽缸内产生高温高压的燃气。燃气膨胀推动活塞做功,再通过曲柄连杆机构或其他机构将机械功输出,驱动从动机械工作。常见的有柴油机和汽油机,通过将内能转化为机械能,是通过做功改变内能。

二、增压器

随着铁路客运提速、货运重载的发展,特别是在铁路第5、6次提速后,既有内燃机车的牵引能力已用到极限。对机车是一个严峻的考验,增压器的可靠性问题也由此显得突出起来。

增压器故障现象集中在油封漏油、转子固死、轴承烧损、壳体裂、动叶片飞出等方面。

1、轴承烧损。增压器在高转速下,由于滤清器不良,或安装机油管路时不慎进入异物,或转子动不平衡量大,或轴承质量差,以及轴承组装不符合要求、润滑不充分等因素都可能造成轴承烧损。客车提速、货运重载后,这类故障发生的数量较多。

2、转子固死。这种现象大部分是由于增压器涡轮端密封不良或失效造成漏油,渗漏的润滑油因高温作用炭化附着于密封副的静止件表面,经一段时间的使用,走行几万千米到二十几万千米不等,最终使密封件的间隙腻死,转子卡滞。产生这种现象的原因为:一是增压器密封结构存在缺陷;二是装配间隙不符合要求。

3、油封漏油。这种现象与造成转子固死的漏油(渗油)有所不同,引起油封漏油多数是由于轴承烧损、活塞环磨损严重超限引起,极少数是由于装配时失误造成,因此在机务段对增压器故障的统计中油封漏油应归结为轴承烧损,或以活塞环密封的VTC254和ZN290型增压器的活塞环质量差、装配间隙不符合要求等制造质量造成。

4、壳体裂、动叶片裂、导风轮裂、涡轮盘疲劳裂损。这类故障原因是:①由于无统一明确的部件使用寿命要求和修

理厂家为节约成本,超期使用造成;②由于铸造质量、热处理工艺等制造因素导致;③由于机车负荷的增加,某些部件设计改进未及时跟上,仍延用以前的设计观念,使产品存在局部的设计缺陷。

5、进异物损坏。进异物损坏的部位主要位于增压器的压气机叶轮进口和涡轮动叶片处。这些异物来自空气滤清器中夹带的螺母、垫片、管道中振掉的焊渣、排气管路波纹管衬套破损、气阀掉块、喷油器掉头等,这类故障引起的原因通常明确,一目了然。

针对增压器故障产生的原因,提出以下维修方法:①机务段应加强增压器维修管理,特别是润滑油的检测和增压器润滑油精滤器的检查、更换,采购合格增压器零部件。增压器要保证无故障运行45万千米,轴承是增压器中最关键的部件之一,国外一般以轴承的寿命来考核增压器的可靠性。所以轴承的质量和润滑系统维护的好坏,将直接影响增压器的可靠性。②客运内燃机车加装润滑油油压保护装置,减少在运用中由于油压偏低造成的增压器轴承烧损故障。③在保证机车使用周转可行的情况下,对快速和特快客运采用双机牵引来保证运输安全、正点、快捷。④在目前暂无有效增压器检测手段的情况下,缩短检修周期,对客运机车或承担繁重工作的机车应予以特殊对待,如通过增加换油次数等方法提高润滑油清洁度,各机务段应根据柴油机化验结果和机车实际运用情况,合理确定润滑油更换周期。

三、电气线路

1、常见的线路故障。内燃机车设有液力驱动下的传动装置,搭配了电传动这类的机车。在整车体系内,电气系统被看成必备的内在部分,拥有必要的价值。电气类的线路是否维持着常规运转,直接关乎这一时段的整车特性。排查电气故障,设定了维修可选的若干步骤。

排查电气线路,先要细分主体线路、对应着的控制线路;经划分后,再次慎重予以排查。常规状态下,判定根据可设定为电路终端,切入点含有控制线路及主体线路。在这之中,控制电路衔接了继电器、接触器等线圈,要判别线路设定的终端是否正常。例如:启动电源后,电机仍未能旋转,这时应能判别接触器现存状态下的电机吸合。接触线圈若突发故障,那么即可辨析主体线路附带了某构件的故障。与之相对,若接触器正常,那么转为查验主体线路及相

应的控制线路。

2、线路维修思路。找出切入点后，应能缩减原先的查验范围。确认了控制电路、主电路之内的故障点，精准辨别了故障。高发故障的这类节点含有线路配备的中部节点，这类节点可用作排查入口，细分排查的总范围。若要查验起动控制，则可借助于继电器、旋钮设有的触点以便于调控回流的线圈。例如：切入点设定为电路附带的某一中间点，但它未能常规吸合。依照经验即可判别异常的继电器动作，这种动作不够精准。选取另一切入点，查验触点显现的异常状态。在这之后，转为查验另一故障点直至完成查找。若并不熟悉预设的线路逻辑，排查故障时可首选继电器配备的线圈，依照设定好的这一次序再去查验另一侧。

四、冷却水系统

1、膨胀水箱涨水故障。其原因为：机车运行中气缸盖、气缸套裂纹、中冷器泄漏，压力空气和燃气窜入水系统，使水位上涨显示假水位。

判断及处理：先逐个甩缸检查，若甩缸后涨水现象消失，证明为气缸盖或缸套裂纹，这时可停止该缸工作，维持到段进行更换修理。以上检查不见水箱水位有变化，可将中冷器排水阀打开验证，若有水出现，则确定为中冷器漏水，回段后将中冷器吊下，进行水压试验并进行修补。

2、燃气并未进入水系统，但水箱涨水。其原因为：柴油机放水后再上水时，若直接由水箱上部加水或从车体底部上水，但未按规定开放有关排气阀，水系统中的空气不能排出，启机后空气进入水箱，造成水箱溢水。水系统内有空气，使水泵出口压力低，部分空气仍在水系统内循环，柴油机转速极低时，外界空气极易进入水系统，造成恶性循环。

处理措施：因冷却装置处排气阀处于水系统末端，水系统有空气时，此处压力更低，故开启此排气阀也不能将空气排出。这时应将柴油机出水总管与水箱连接管处的截至阀关闭，开启冷却装置处的排气阀，待空气排出后再关闭排气阀，开启截至阀。

3、膨胀水箱水位下降。其原因为：①高低温水泵故障；②冷却单节漏水；③水系统管路漏水；④气缸盖与气缸套之间的密封垫圈损坏；⑤气缸套与水套间的密封圈漏水；⑥热交换器内铜管裂纹。

判断及处理：检查高低温水泵泄水腔下部的管接头，只允许有少量的漏水，但在柴油机最高工作转速下水封每分钟的泄漏量不得超过30滴，若此处大量漏水则证明水封不良，应拆卸后检修。外观目检冷却单节和水系统管路情况，发现漏水立即修复。外观检查各气缸盖与气缸套之间的密封垫圈是否漏水，若有漏水点需及时更换。打开柴油机的曲轴箱检查孔盖，逐缸检查各气缸套下部是否漏水，出现漏水，则说明缸套与水套之间的封水圈损坏，应吊出气缸分解后更换密封圈。在柴油机工作中打开热交换器上的放水阀，若流出机

油时，则证明热交换器内部漏泄，这时应分解热交换器并进行水压试验，对泄漏的铜管焊修修复。

五、提升内燃机车维修水平的措施

1、提高工作人员的职业素养和专业素质。内燃机车中的各项工作均由人来进行和开展，因此，提高工作人员的职业素养和专业素质至关重要。职工的职业素养是指职工对工作的责任感和荣誉感，积极投身于内燃机车的保养工作中并热爱这项工作，才能建立起高度的责任感。近年来，铁路运输行业的压力越来越大，高速和重载已成为一个很重要的发展趋势，因此，这对机车牵引的可靠性提出了更高的要求，必须培养工作者高度的安全意识和工作责任感，从而保障机车牵引工作的可靠性和稳定性。在日常工作中，必须要明确好岗位职责，当出现责任问题时，可寻找到负责人；必须要不断完善相关的监督检查机制，并且严格按相关的法律法规开展工作，加强现场检查和指导纠偏，做到及时发现、解决问题，督促职工自我学习和自我提升，养成良好的行为习惯，这是做好车辆维护保养工作的重要基础。

2、加强柴油机等重要部件的日常维护。首先，柴油机的维护和保养，必须要不断探索油和水管路接口的紧固方法，并且对相关的耗油部件进行机油保养，同时，乘务人员必须要熟悉好各种内燃机车的相关配件并了解基本原理，认识到正确的操作步骤，能在不同地区合理操控机车。另外，能正确判断故障，做出正确地解决措施，从而彻底根除故障隐患。其次，机车电器的维护，由于各种原因，内燃机车的电气维护工作并不是很完美，很多电气元件耐冲击性和耐热性并未达到一定的要求，因而工作安全度并不高，为后续工作开展埋下了安全隐患，为解决该问题，需对各类继电器和接触器等部件进行定期检查和维修，尽可能减少电子设备超压问题，还应进行内燃机车的日常清扫、涂油工作，防止发生意外烧伤损坏。最后，必须要加强对柴油机车制动系统的维护，包括给制动系统给油，及时检查几何尺寸，观察干燥剂是否失效、各管路是否存在泄漏等，还需检查各类小套的磨损，确保机车的制动能力达到标准。

总之，铁路内燃机易出现故障的地方有电气线路、冷却体系及增压器，针对这些常见故障，要给出适宜的维修方案。当然，随着技术的进步，维修方案也应不断更新。维修者在面对故障时必须高度重视，合理进行维修方案的选择，而在维修结束后，还需做好维修记录，以便给今后的维修工作提供借鉴。

参考文献

[1] 韩玉. 浅谈铁路内燃机使用常见故障和维修[J]. 科技创新与应用, 2016(15).

[2] 王梓任. 铁路内燃机使用常见故障和维修[J]. 科技风, 2016(18).