

铁路车辆柴油发电机组故障处置及日常维护

赵凯世

(呼和浩特局集团有限公司包头车辆段)

[摘要]柴油发电机组是柴油机和发电机组合在一起的发电设备总称,为铁路车辆提供电源,其运行质量直接关系到车辆电气设备的运行状态。柴油发电机组按其结构和功能主要分为柴油机、三相交流同步发电机和配电控制屏三部分。

[关键词]柴油机;发电机;故障处置

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.11.1651

柴油发电机组应用广泛,主要用于国防、船舶、采矿、筑路等领域,在铁路车辆上也是供电的主要设备之一。铁路车辆用柴油发电机组采用废气涡轮增压,具有机动灵活、启动快、扭矩大、经济性能好、热效率高等优点。柴油发电机组常见有启动困难或无法启动及输出功率不足、燃油供给系统故障和气缸燃烧室压力不足等故障。若柴油发电机组在启动或运行过程中发生上述故障时,需及时停机对柴油发电机组及其附属装置进行故障排查并处置。

一、启动困难或无法启动及输出功率不足故障及处置方法

1. 柴油发电机组启动困难或无法启动。此类故障归结起来主要有蓄电池容量不足、启动继电器线圈故障和燃油系统问题三种情况。一是蓄电池容量不足。我们知道柴油发电机组启动电池为铅酸电池,因铅酸电池极板硫化、活性物脱落和自行放电等原因会降低电流供应,在一系列化学反应中,由于铅酸电池使用时间的延长会产生硫酸铅晶粒,这种硫酸铅晶粒会阻碍放电的顺畅性,进而影响到电流的输出。另外,蓄电池接线不良,也会造成柴油发电机组启动失败;二是启动继电器线圈故障。由于启动继电器长期在高温环境下使用,继电器线圈会出现短路、老化及绝缘不良等故障,在启动过程中,若继电器出现上述故障时,也会导致柴油发电机组无法启动;三是燃油系统问题。柴油发电机组是以柴油为燃料,通过燃烧将燃料化学能转化为热能,再将热能转化为发动机机械能,进而带动发电机发电,但若使用的柴油燃料混水导致柴油纯度不够或柴油燃料中混入脏小颗粒物等都会导致柴油发电机组无法正常启动。

2. 柴油发电机组输出功率不足。柴油发电机组除存在启动故障外,还存在输出功率不足的问题。其主要原因如下,一是发动机长时间工作,其机组温度升高造成柴油发电机组输出功率不够;二是发动机进、排气管路不畅,导致气体流动受阻,造成柴油发电机组输出功率不够。一般情况下,在发动机实际进气量少于规定进气量或机组在高温状态下运行时,都会造成柴油发电机组输出功率不足。若出现柴油发电机组无法正常启动或启动困难和输入功率不足情况时,需要冷静思考、沉着应对,要准确查找故障部位,认真分析故障原因,准确快速处置故障。结合故障时长,从使用通心改锥倾听机组声音是否异常及循环是否正常,通过查看转速表

确认机组运转速度是否正常,使用手电检查各连接部位是否有漏烟、漏水、漏油及漏气等现象,检查机组排出的烟色是否异常,用手触摸确认机组运转是否平稳,通过嗅觉确认机组是否有异味等方面入手进行初步分析,锁定故障部位后须准确快速的处置故障。排除故障的基本步骤是先内部排除,后外部排除。内部排除,主要是对柴油发电机组蓄电池、启动继电器、燃油系统及发电机工作时长进行排除,从检查蓄电池是否老化、电解液密度是否符合规定、接线是否良好,检查启动继电器线圈及线路是否有短路、老化及绝缘不良等问题,检查燃油系统是否通畅、燃油质量是否达标,查看柴油发电机组连续运行时间是否太长而影响正常性能等方面进行故障排除。外部排除,主要是对机房温度、进排气系统进行排除,从检查机房温度是否过高,检查进排气系统是否顺畅、空气滤清器是否堵塞等方面进行故障排除。通过对柴油发电机组的内、外部进行故障排除,能准确快速的发现并处置故障,确保柴油发电机组工作正常及运行安全,提升柴油发电机组运行效率。

二、燃油供给系统故障及处置方法

1. 存在的故障及分析。一是燃油系统内有空气。如果油管路接口处松动或摩擦破损都会使空气进入燃油系统,进入燃油系统的空气超标时,就会影响到柴油机的燃烧和启动运行;二是油箱内燃油不足或油箱通气孔堵塞。由于泵油系统故障或作业者盯控不到位,造成油箱内燃油不足后不能及时补充燃油,或油箱通气孔不畅,油箱与大气不通,随着油面下降,油箱上部会产生负压,影响了柴油的供给,甚至造成供油中断;三是柴油管路或滤清器堵塞。油管路破损或油管路吸油口处滤网长期不清洗,造成油路堵塞,一旦发现油管路有破损、油管路吸油口处滤网脏堵或柴油滤清器滤芯有杂质时,要及时更换油管路、清洗滤网或更换滤清器,否则,由于油管路和滤芯堵塞导致柴油机供油不畅,造成启动困难;四是喷油泵柱塞或出油阀严重磨损,使其密封性能变差。喷油泵密封性能变差将导致喷油泵油压力降低,使喷油不及时,造成燃料燃烧不充分,最终导致柴油机启动困难;五是喷油器喷油时间过早或过晚。喷油器喷油时间主要取决于柴油机的供油提前角,如果供油提前角偏大,喷油时间过早,这时气缸内的压缩压力还没有达到要求值,气缸内的温度也相对较低,就会直接影响燃油的燃烧性能,造成

柴油机早燃,使燃油燃烧不完全。如果柴油机的供油提前角偏小,喷油时间过晚,燃油喷入气缸的最佳时机已过,会使柴油机后燃增多,造成了大量燃油还未充分燃烧即被排入气缸,总之,喷油时间过早或过晚都会使柴油机功率不足,影响柴油机的正常启动;六是燃油雾化不良或者喷不出油。喷油嘴积碳,会使喷油不畅,燃油雾化质量下降,导致燃油进入燃烧室后,难以完全燃烧,造成发动机启动困难,怠速不稳,以及油耗加大,排烟异常等;七是气温过低,柴油黏度过大。由于柴油机压缩比大,再加上冬天机油黏度大,润滑系统中机油流动速度较慢,造成启动电机动力不足,启动转速变慢,燃烧室压缩空气达不到柴油燃烧的温度,柴油因天冷而变得黏稠,流动性差,造成喷油质量不好,使柴油机启动困难。

2. 故障处置方法。一是检查各管路、接头处是否有漏油、密封不严等情况,紧固渗漏部分,及时排出管路中的空气;二是往油箱内加入足量的柴油,检查燃油泵及自动泵油系统状态是否良好,并保持油箱通气良好;三是清除柴油管路中堵塞的异物,及时清洗吸油口处滤网及更换燃油滤清器;四是拆解喷油器,清洗针阀,对磨损严重的部件进行更换;五是调整喷油时间;六是喷油器雾化不良,应将喷油器拆开并进行清洗、检修、重新调整;七是预热柴油机,检查所用柴油标号是否符合当前季节要求,如不符合要进行更换。

三、气缸燃烧室压力不足故障及处置方法

1. 存在的故障及分析。一是气门间隙不正确。柴油机气门间隙与各工况运行情况关系密切,在日常维修或保养时,必须认真调整气门间隙,确保进、排气门间隙调整数值符合规定。若气门间隙过大会导致气门晚开、早闭,对进气门来说,吸入空气量不够,导致柴油机燃烧效率下降,耗油增大、冒黑烟;对排气门来说,废气还没有排放完全,就已经进入下一轮循环,也降低效率,增加能耗。若气门间隙过小会导致气门早开、晚闭,造成气缸密封下降,产生漏气,压缩比减小,启动困难;二是气门弹簧折断产生漏气。气门弹簧对于气门及时关闭起到至关重要作用,弹簧一旦折断,气门不能及时关闭,严重影响了气缸内的气压。气门的密封性遭到破坏,直接造成发动机启动困难;三是其他部位的故障。气门座垫圈磨损或有积碳而产生漏气;气缸套、活塞、活塞环由于磨损产生漏气;活塞环断裂密封性变差;气缸盖密封不严或气缸垫漏气等。

2. 故障处置方法。一是按照规定要求检查并调整气门间隙;二是在维修或保养时认真检查气门弹簧状态,发现有裂纹或疲劳情况时及时更新气门弹簧;三是根据机组运行状态、故障现象及严重程度,结合修程清除积碳,更换气缸盖,更换磨损超限的缸套、活塞及活塞环;四是检查气缸盖

紧固螺栓扭矩符合要求,更换气缸垫。

四、柴油发电机组的日常维护

1. 启动系统的维护。检查蓄电池配件齐全、无裂纹,接线无松动、老化,接线柱无硫化、松动,电解液液面高度符合规定;检查启动电源箱内熔断器容量符合规定,接线无松动,刀闸开关开闭灵活、到位,各部位无锈蚀;检查启动电机接线无松动、老化,接线牢固,启动继电器状态良好。

2. 冷却系统的维护。在柴油发电机组运行过程中,机组温度不能过高,为确保机组运行温度在规定范围内,使机组运行效率最优并延长柴油机使用寿命,需要加强对冷却系统的日常维护。一是检查膨胀水箱、散热器及各冷却系统管路有无渗漏;二是检查膨胀水箱液位是否符合要求,各液位显示系统工作是否正常;三是检查压力式温控器功能是否正常,温度设定值是否符合规定;四是确保各节温器开闭性能良好,达到开闭温度时能正常开闭;五是确保水泵无渗漏、运转正常;六是检查车顶百叶窗和侧百叶窗开闭是否灵活;七是检查冷却电机及顶排风扇运转是否正常,有无异音,确保电机引线接线牢固、无老化,出线口处防护良好,电机绕组绝缘阻值符合要求;八是确保补水泵功能正常,补水泵插座有电;九是确保冷却系统中冷却液加注量符合规定,补水箱内储备足量的备用冷却液。在日常维护中,一定要确保冷却液及其添加剂质量,要选用合格、性能高的冷却液及其添加剂,以免产生水垢或因冷却管腐蚀产生杂质而堵塞冷却管,影响冷却系统的正常工作。

3. 燃油系统的维护。一是确保喷油嘴不被堵塞、各配件不损坏,低标号燃油含有较多杂质,容易堵塞喷油嘴、损坏燃烧室内相关配件,为防止喷油嘴堵塞,确保气缸内燃料燃烧充分,燃烧室内活塞、活塞环及缸套等配件长时间运行不损坏,应选择使用高标号燃油;二是检查各油管路是否通畅,确保电动和手动燃油泵功能正常,保证电动燃油泵绕组绝缘阻值符合规定,各部位接线紧固、无老化,自动泵油功能正常;三是检查上油箱油位显示功能是否正常,确保各法兰无渗漏;四是确保燃油低烧装置状态良好,阀门及温控器等部位功能正常,换热器无渗漏。

总之,由于铁路车辆柴油发电机组故障较多,有些故障处理难度较大,这里仅基于实践列出了一些常见故障和应急处置方法,希望能对柴油发电机组常见故障的处置有所帮助。

参考文献

[1] 翁孟超. 铁路发电车柴油机实时监测装置的研究与故障诊断[D]. 江苏: 江苏大学, 2006.

[2] 王武仓. 浅谈柴油发电机的日常维护保养及故障排除[J]. 电源技术应用, 2007, (5): 66-69.