

Analysis and Improvement Measures of Oil Leakage Problem in Drive Bridge

Fangfang Heng

XCMG Drivertrain, Xuzhou, Jiangsu, 221000, China

Abstract

The drive bridge oil leakage is a major failure performance, the fault will affect the service performance of the drive bridge, shorten the service life of the drive bridge, and even cause some safety risks. Therefore, the oil leakage problem of the drive bridge must be deeply analyzed and dealt with in time. This paper uses the investigation method and the literature method to analyze the causes of the driving bridge, and then explores how to solve the oil leakage problem, hoping to bring some help to the relevant work.

Keywords

drive bridge; oil leakage; cause of oil leakage; improvement

驱动桥漏油问题的分析与改进措施

衡芳芳

徐州徐工传动科技有限公司, 中国 · 江苏 徐州 221000

摘要

驱动桥漏油是一大故障表现, 该故障会影响驱动桥使用性能, 缩短驱动桥使用寿命, 甚至会引发一些安全隐患。因此, 对于驱动桥漏油问题必须深入分析原因并及时处理。论文运用调查法、文献法对驱动桥漏油原因进行分析, 其次就如何解决漏油问题展开探究, 希望能为相关工作带来些许帮助。

关键词

驱动桥; 漏油; 漏油原因; 改进

1 引言

驱动桥位于传动系末端, 起到改变变速器转矩与转速的作用。驱动桥由差速器、主减速器以及驱动桥壳、车轮传动装置等构成^[1]。在整个传动系统中, 驱动桥也承受着作用于车架或车身与路面之间的各种力, 包括反作用力、制动力、横向力以及纵向力、垂直力等。

驱动桥漏油一般有以下表现: 驱动桥主动齿轮凸缘螺母漏油; 轴承座与桥壳结合面漏油; 轮边半轴油封漏油。引起驱动桥漏油的原因是较多的, 下面结合实际, 首先对驱动桥漏油问题、问题产生原因等做具体分析。

2 驱动桥主减漏油常见原因

2.1 螺栓预紧不足

螺栓是驱动桥上的一个重要零部件, 起着连接、紧固等重要作用, 紧固螺栓也能防止驱动桥结合面漏油问题的出

现。但当前一些驱动桥螺栓紧固效果不是十分理想, 一些起到紧固作用的螺栓没有达到预紧力要求, 从而导致驱动桥密封性低, 漏油问题容易产生。因此, 对驱动桥上的螺栓一定要预紧牢固, 在零件密封好后必须提高紧固螺栓的预紧力, 让预紧力达到需要的程度^[2]。

2.2 密封胶质量不过关

调查研究发现, 驱动桥主减漏油问题也可能与密封胶质量不过关有关, 当密封胶性能质量达不到标准要求时驱动桥就容易出现漏油问题。对于这种情况, 建议改变密封胶产品, 使用当前比较成熟的密封胶产品提升驱动桥轮的密封性。

2.3 密封胶涂抹方式错误

调查发现, 驱动桥主减轴承座与桥壳结合面漏油问题也可能与密封胶的涂抹方式有关。当密封胶的涂抹存在断点或不连续的情况, 密封胶没有弥补两平面之间缝隙, 此时就会成为油液向外渗漏的缺口。

3 驱动桥漏油原因具体分析

某整车道路试验过程中出现了驱动桥漏油的情况, 漏

【作者简介】衡芳芳(1986-), 女, 中国江苏徐州人, 本科, 中级机械工程师, 从事机械传动研究。

出的油液在传动轴的旋转下甩到汽车排气尾管、车架、桥壳等多个部位，对车辆造成了较大影响。在试验过程中，车辆驱动桥漏油问题并未随着里程数的增加而有所减轻，相反的，在里程数不断增加时，漏油量也不断增加，油痕不断扩大，车辆的防尘罩、制动盘以及卡钳等多个部位都开始出现油痕^[3]。

对于驱动器桥边漏油问题进行以下测试与分析：

①仔细查看驱动桥主减速器，查看故障件主减速器壳体上是否有油痕。通过检查发现该部位没有油痕，因此初步判断漏油处不是主动齿轮油封。

②对故障件进行拆卸检查，拆开后发现故障件的大端面、凸缘法兰花键以及齿轮花键、窝孔与凸缘螺母内螺纹等零部件上都有润滑油。根据这一现象判断引起驱动桥漏油的原因是驱动桥外轴承与凸缘法兰之间出现问题，润滑油通过外轴承接触面以及凸缘法兰进入凸缘法兰花键与主动齿轮，然后由凸缘法兰配合面、凸缘螺母，主动齿轮螺纹及凸缘螺母之间的配合间隙泄漏到外部^[4]。

③对漏油故障的外在表现做详细检查，根据检查结果判断出车辆上的油痕可能来自于驱动桥内部齿轮，并且导致驱动桥内部齿轮润滑油渗漏的主要原因是半轴油封密封失效。检查发现轴承座与桥壳端面法兰之间密封涂有平面密封胶且密封面之间没有润滑油泄漏的痕迹，因此可以进一步判断出车辆上的油痕是经过轮边外油封处向驱动桥外部泄漏的。

④为找到更准确、更详细的导致驱动桥漏油的原因，特意采用专门的密封检测装置对主动齿轮凸缘螺母进行检查。以主动齿轮尺寸为参考，制作一件实心轴(带有进气孔)。利用该实心轴将主动齿轮代替，让凸缘螺母、凸缘法兰以及故障件外轴承与该实心轴共同组成一个密封装置。密封装置组建完毕后，将进气管与实心轴连接，然后向密封装置通气。于水中放入密封装置，观察密封包装与螺纹连接部位的状况(重点观察是否有气泡出现)。若在试验中观察到连接处有气泡出现，就表明主动齿轮凸缘螺母漏油位置的密封性未达到标准要求，密封不严导致漏油事故产生。在得到这一结论的基础上，继续对驱动桥漏油问题进行检查与分析。

⑤组织专业人员对半轴、油封唇口等部位进行检查，尤其是对半轴的尺寸、外观、内外质量做详细检查。这是因为半轴是与油封唇口直接配合的运动件，半轴的质量以及其与油封唇口的配合情况会直接影响驱动桥的性能质量，决定驱动桥在使用过程中是否会出现漏油问题。经检查发现，半轴油封轴颈处存有划伤，用手触摸会产生割手的感觉。另外，检查发现油封唇口也存在一些质量问题，重点表现在唇口有凹坑、有划痕。在得到这些检查结果的基础上进一步分析半

轴油封轴颈的划痕以及唇口上的凹坑与划痕是否与驱动桥漏油有关。分析方法如下：第一，找出故障件油封，用质量合格的油封将其代替，驱动车辆查看车辆是否会出现漏油问题。通过试验得到，替换故障件油封后，车辆依然出现了漏油问题，并且油封唇口有损伤。第二，使用金相砂纸对半轴轴颈上的划痕进行处理，同时更换正常的油封，驱动车辆进行观察。在这次试验中，车辆并未出现漏油问题。由此可见，半轴轴颈上的划痕是引起驱动桥漏油问题的主要原因之一^[5]。

4 驱动桥漏油问题改进措施

4.1 改进主减结合面密封

前文已经提及，造成驱动桥漏油的一个重要原因是密封胶涂胶的性能质量不过关，导致整个驱动桥的密封性较差，在运行过程中容易出现漏油问题。因此，要想改善或解决驱动桥的漏油问题，就需使用性能质量更为良好的螺纹密封胶，从而让驱动桥有一个良好的密封效果。另外是无论选用哪款密封胶，都需在选购与使用时对密封胶的性能质量做详细检测，确保质量合格后再使用。

改进密封胶的涂抹方式，采用绕线法，是密封胶线形成连续不间断的闭环。同时也要注意所涉及的安装孔，也要进行环装密封(见图1)。

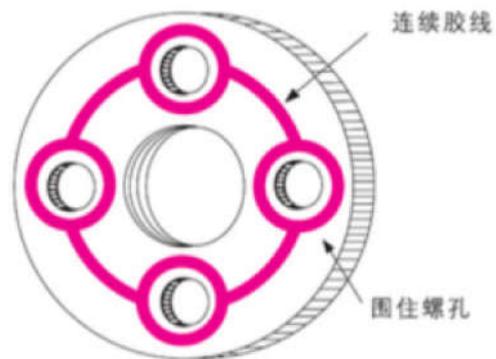


图1 螺纹密封胶示意图

主减轴承座与桥壳安装处的螺栓应根据两种零件的材料、安装孔的个数(影响受力面积)、螺纹规格、螺栓精度等级通过计算给予合理的拧紧力矩(见图2、图3)。

螺栓强度等级	螺栓公称直径(mm)												
	4	5	6	8	10	12	14	16	20	22	24	30	36
	拧紧力矩(N.m)												
4.8	2	4.4	4-5	10-12	20-25	35-44	54-69	88-108					
5.6	2	5.4	5-7	12-15	25-31	44-54	69-88	108-137					
6.8	3.1	6.2	6-8	14-18	29-39	49-64	83-98	127-157					
8.8	4.1	8.2	9-12	23-29	44-58	76-102	121-162	189-252					
10.9	6.6	11.8	13-14	29-35	64-76	108-127	176-206	274-323					
12.9	8.7	13.8	15-20	37-50	74-88	128-171	204-273	319-425	635	864	1098	2181	3812

图2 螺栓公称直径

螺纹联接件常用材料及机械性能		
钢号	σ_b MPa	σ_s MPa
10	335~400	205
Q235-A	375~60	235
35	530	315
45	600	355
40Cr	980	785

螺纹联接件对应强度等级的机械性能		
等级	σ_b MPa	σ_s MPa
3.6	300	180
4.8	400	320
5.6	500	300
8.8	800	640
10.9	1040	900

图3 螺纹连接件的机械性能

4.2 改进主减凸缘螺母

经过试验得知，驱动桥漏油问题也与凸缘螺母的设计有关，当凸缘螺母设计不是十分合理时，驱动桥出现漏油问题的概率也就更大。因此，也有必要根据实际情况对凸缘螺母的设计进行优化，让凸缘螺母更适合驱动桥，从而减轻车辆的磨损，改善驱动桥的使用效果。

4.3 调整轮边结构

调查与研究结果表明，对轮边结构进行调整也是改善或解决驱动桥漏油问题的一项重要措施。根据现场检查结果可知，半轴在制作、运转、装配等环节都容易受到划伤，从而使它的应用效果下降。尤其是当油封直径尺寸较小，卡簧内径与油封直径尺寸相差不大时，划伤问题就更容易产生。

因此，需在设计阶段对轮边结构、油封直径尺寸等进行调整，对油封直径尺寸与卡簧内径之间的差值进行合理控制。将油封改为与齿圈衬套配合。通过这样的调整将轮边装配弱化，将装配难度降低，从而降低划伤问题出现的概率。

4.4 提高半轴加工质量

半轴是驱动桥装置中的一个非常重要的组成，半轴的质量会直接影响驱动桥的密封性与耐久性。为此在加工制造半轴的环节，必须高度树立质量意识，有关单位要能建立健全严密的质量控制体系，采取有效措施对半轴加工质量进行管理。此外，在当前背景下也需要不断优化半轴加工工艺，对半轴加工过程进行控制管理，确保半轴加工质量能够达到标准要求。

5 结语

综上所述，驱动桥漏油是一种比较严重的故障，若不及时处理将会损害整个驱动桥，甚至降低车辆安全性能，缩短车辆使用寿命，甚至引发严重的安全事故。经调查研究发现，驱动桥漏油问题多与密封性不足、半轴损伤以及轮边结构不合理有关。因此，有关企业或人员需严格按照有关要求与技术标准，根据漏油问题产生原因采用针对性措施对漏油问题进行处理，将漏油问题的负面影响降到最低。

参考文献

- [1] 邹兵凤.驱动桥轮边漏油问题的分析与改进措施[J].内燃机与配件,2018(24):116-117.
- [2] 徐康,程华国,占锐,等.某重型驱动桥轮边漏油问题的分析与改进[J].汽车科技,2016(5):80-84.
- [3] 左晖.起重机驱动桥轮边减速器漏油原因分析及改进措施[J].工程机械与维修,2014(8):147-149.
- [4] 王英杰,郭凯歌,黄克,王来振.压路机驱动桥轮边密封结构的改进[J].拖拉机与农用运输车,2012,39(4):62-63.
- [5] 郑海香.叉车驱动桥轮轴油封漏油的原因与预防[J].起重运输机械,2009(8):97-99.