

变速器漏油问题分析及改进

□ 浙江万里扬变速器股份有限公司/乔湘鹤 叶伟飞

通过对公司内各类变速器过去一年的漏油故障信息的收集，油封、螺栓紧固以及结合面漏油是变速器漏油问题中最大的问题，如果能够解决这三大问题，则变速器漏油问题将能够基本解决。

变速器漏油是变速器的一个常规故障，而且也是导致变速器早期返修的一个最高的故障模式。漏油问题在公司过去一年的三包期维修故障信息中占了40%，虽然大部分渗漏油状态不影响顾客的使用，但是因为漏油维修的复杂性，某些漏油甚至需要拆卸变速器后才能维修，导致了顾客的极大抱怨，公司决定对漏油问题进行彻底整改。

漏油故障统计

通过对公司内各类变速器过去一年的漏油故障信息的收集，可以得出以下几个故障点为漏油故障中故障率最高的故障点（见附表）。

从以上问题可以看出，油封、螺栓紧固以及结合面漏油是变速器漏油问题中最大的问题，如果能够解决这三大问题，则变速器漏油问题将能够基本解决。

漏油故障统计

漏油原因	统计数量	占比(%)
一轴油封损坏	570	30.93
螺栓紧固引起漏油	568	30.82
取力器结合面漏油	207	11.23
顶盖结合面漏油	202	10.96
二轴后油封损坏	104	5.64
一轴盖结合面漏油	44	2.39
中间轴前盖漏油	37	2.01
通气塞漏油	35	1.90
上盖结合面漏油	32	1.74
取力器油封损坏	19	1.03
顶盖换挡轴油封	14	0.76
二轴盖结合面漏油	10	0.54
上盖油封损坏	1	0.05

漏油故障分析及解决

1.油封问题分析

通过对故障件的分析，油封的

选型其实都没有问题，几乎都是针对变速器单独设计，与变速器各部位的配合也都能够满足要求。

油封漏油主要体现在两个方面：油封部位早期漏油，一般是在3 000km内就漏油；油封在一些非常规工作区内时发现有部分发现唇口老化或者脱落。

2.油封问题解决

针对油封部位早期漏油，通过对故障件的排查发现问题有如下几点：

- (1) 油封压装时不平稳，油封与油封安装零件的配合不够好，且唇口与零件接触较差。
- (2) 油封唇口配合零件的配合部位（如变速器一轴），虽然已经经过抛光，但是在安装过程中，油封要经过一些粗加工部位，一不小心就容易刮坏油封唇口。
- (3) 变速器内部清洁度不能

达到要求，导致油封漏油。

针对这些问题进行改进设计：

(1) 在实际中，通过对油封压装工装进行改进，全部采用导向式工装，保证压装时的平稳性。

(2) 设计油封安装保护套

(见图1)，在油封安装到位之前，用保护套保护油封通过配合零件的粗加工面，这样充分保护油封不会在安装过程中不会刮伤刮坏。

3.螺栓紧固引起的漏油

螺栓紧固中通过对装配现场以及退回故障件的分析（见图2），发现两个问题：一是部分螺栓因为装配时气压变化等问题，导致螺

栓没有达到要求的扭矩；二是部分螺栓因为变速器装配过程中发现问题返工，而弹垫没有及时更换，二次装配后导致防松效果明显减弱，通过对故障箱以及返工的变速器检查，螺栓扭力衰减非常明显。

针对这些问题进行改进设计：

(1) 在现场联接气动扭力扳手的气管中增加气压表，并增加气压罐，保证装配现场气量足够，并在螺栓扭力和漏油故障面采用电动扭力扳手或者采用下线前定扭扳手检验的方法保证螺栓扭力。

(2) 对能够更改的螺栓全部改成六角法兰面螺栓，对因空间等原因无法更改的螺栓弹垫，要求装

配现场拆装后全部更换新弹垫，确保螺栓扭力不衰减。

结合面漏油

结合面漏油通过对比分析，主要有以下几个问题：

(1) 结合面清洁度差，如主箱壳体加工完成后需要喷漆，加工面会有油漆残留，如图3所示。



图 3

(2) 结合面表面粗糙度差，有磕碰。一轴盖、二轴盖以及主箱壳体等零件在装配前要经过多次运转，过程中没有防护好，容易引起磕碰。

(3) 结合面采用人工涂胶，涂胶不均匀和涂胶断线容易引起漏油。

(4) 联接螺栓孔间距不合理。

解决措施如下：

(1) 针对主箱壳体加工完成后需要喷漆，加工面会有油漆残留问题，我司采用喷漆完成后增加一道工序，人工去除结合面残留油漆，改善后如图4所示。

(2) 针对磕碰问题，我公司新投专用料框改善磕碰问题，并且在装配过程中增加防护，避免磕碰，如图5所示。

(3) 针对手工涂胶不均匀，断线问题，各结合面涂胶采用自动涂胶，如图6所示。

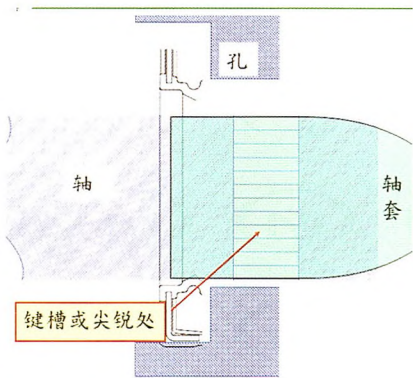


图 1

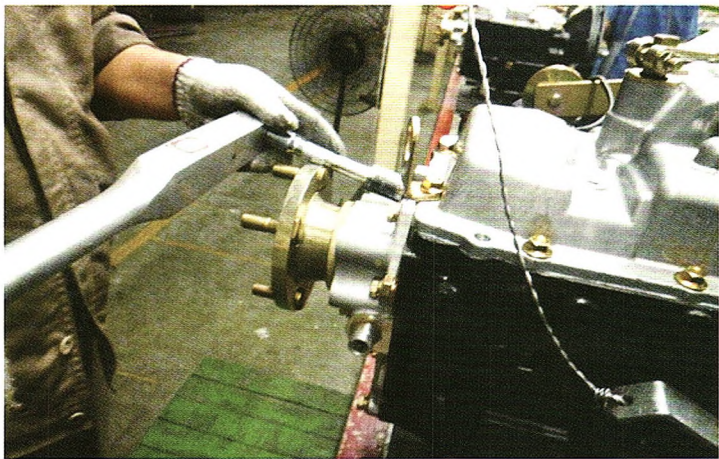


图2 下线前定扭扳手检验

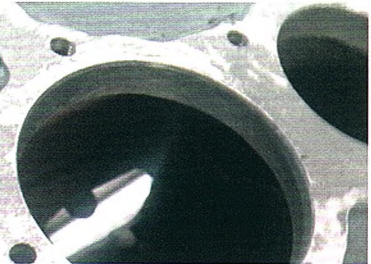


(a) 改善前



(b) 改善后

图 4



(a) 二轴盖改善前存放



(b) 二轴盖改善后存放



(c) 一轴盖改善前存放



(d) 一轴盖改善后存放



(e) 在原工作台上增加PLC板，避免上盖壳体与工作台硬碰硬

图 5

(4) 针对螺栓孔间距不合理，根据国际相关标准，间距为10倍的螺栓大小，现在我们采用8倍螺栓孔间距大小重新布置螺栓孔连

接，如图7所示。

整改后验证

经过上述措施的落实，我公司

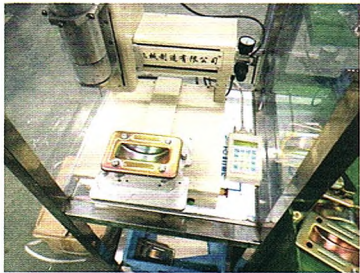
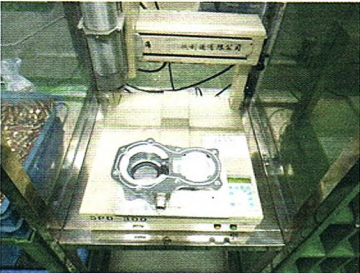
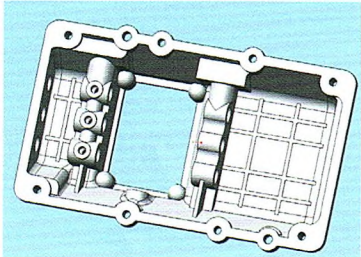
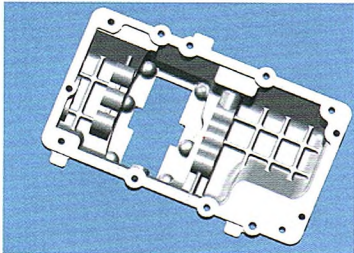


图 6



(a) 原螺栓孔间距



(b) 现螺栓孔间距

图 7

很好地解决了市场上变速器的漏油问题，通过对50台试制箱子的3个月跟踪，没有出现一起漏油故障，提高了客户的满意度。 **AME**