

零件损坏的鉴定



FOS

机修技术丛书



78.2

4724

上海科学技术出版社

第四章 涡轮增压器

序言

本节阐述的是涡轮增压器下列零件缺陷的鉴定:

- 轮和叶轮
- 轴
- 径向滑动轴承
- 壳体
- 止推轴承

这些缺点将在下面分别讨论并用图说明。

几乎在所有的情况下,换掉一个失效的零件,就它本身来说并不能彻底纠正故障,为了避免其重复出现,应找出并消除产生失效的原因。

轮和叶轮

由于涡轮增压器是在高的旋转速度和高的温度下工作,因而涡轮增压器的轮子对恶劣工作环境和粗暴的操作条件是敏感的。

造成涡轮增压器轮子的缺陷的原因如下:

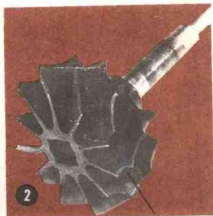
- 外界物质的进入(失效的一个主要原因)
- 接触损伤
- 冲刷或磨损



外界物质

外界物质的进入是涡轮增压器失效的一个主要起因。进气系统中的外界物质可以导致图1所示类型的损伤。压气机轮边严重的刻痕大约是由下列原因造成的:

- 管路中未曾消除的焊渣
- 空气滤清器松落的钢丝颗粒
- 螺帽、螺栓、垫圈等
- 前次涡轮增压器损坏遗留下来的颗粒
- 从螺纹轴上松退下来的压气机螺帽



由排气系统中的外界物质损伤的涡轮叶轮示于图2和图3。叶片端部咬碎、打坏、变形和碎落的原因大概是:

- 排气管道中松落的物质(螺帽、螺栓、垫圈和前次涡轮增压器失效遗留的碎片)
- 发动机气门碎片
- 活塞环碎片



接触损伤

因润滑油脏污或润滑油不足对轴承造成的损伤后将使轴产生移动。这可能会使压缩机轮或涡轮的轮子与它们各自的壳体发生接触。旋转总成未平衡也可以造成这种情况。

图4是严重损坏的一例。我们看到不止一片叶片破碎并带来与相邻叶片沉重的摩擦,这证明叶片的破碎是在接触损伤之后产生的,而不是造成接触损伤的起因。

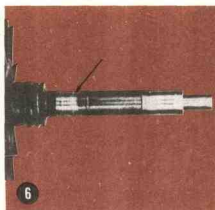
磨损·冲刷

沙砾造成叶轮冲刷,如图5。注意有V形缺口的叶片导边因砂砾或其它硬的颗粒以高速撞击叶面,使叶片末端变薄,并且叶片的轮廓被重重地冲刷下落。

轴

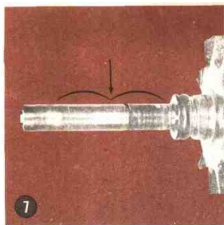
涡轮增压器轴的损坏形式和起因如下:

- 润滑油中断(涡轮增压器损坏的主要原因)。如果一个发动机没有降温冷却而立刻关停,则涡轮增压器将“自由转动”到停止,并且得不到润滑。因此在发动机关停之前,要让它以低的速度下运转一会儿。
- 润滑油污染

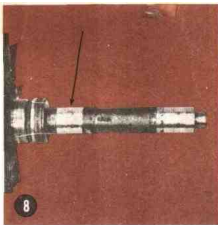


润滑油中断

发动机启动和关停的步骤是重要的,特别是在它已经若干个星期没有使用,或是在润滑油更换之后。瞬时的润滑油中断能够促使轴承材料磨擦掉,转落到轴上(图6箭头所指),并且引起轴振动。

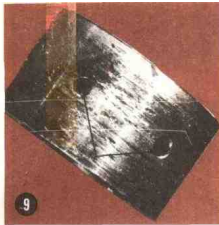


瞬时缺油也能造成轴颈发蓝(图7), 这是过热的标识。



润滑油污染

污染的润滑油能够损伤涡轮增压器的内部零件。划伤并且磨损的轴承表面(图8)将造成阻力和旋转总成的不平衡,最后造成涡轮增压器故障。



径向滑动轴承

轴承缺陷的主要原因是:

- 润滑油中断(涡轮增压器的一个主要原因)。发动机在关停之前,必须在低的速度下运转一段时间,这样可以使涡轮增压器和发动机的零件在润滑油切断供给之前冷却下来。

- 润滑油污染

润滑油中断

缺油使轴承材料变形如图9所示(油孔开始被堵塞)。



不充足的润滑引起如图10所示轴承呈斑点状并有细划痕。



青铜径向滑动轴承在过热时将失去镀锡层并且变色。图11中(左)的镀层磨损,并且以斑点状磨失。右侧是一新轴承。



润滑油污染

在径向滑动轴承中可能出现沟槽(图12),在轴承外圆上出现重而深

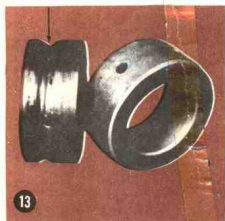


图13 划痕(图13)表明润滑油中有磨料物质。右侧是正常磨损的轴承。



因为润滑油被污染,轴承外表面擦伤和磨损,并且镀层被磨去(图14)。



污染的润滑油使轴承和轴擦伤,如图15。

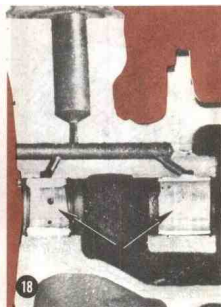


润滑油中的污染物可以嵌入铝合金轴承表面(图16),并在轴的轴颈和轴承上造成重磨损。



转动总成不平衡

一个不平衡的转动总成有重敲轴承(图17)的趋势。这种情况一般地会使油道尺寸缩小,降低润滑油的供应。

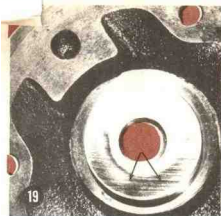


如果不矫正不平衡现象,轴承可能挤在壳体的座孔中(图18)。轴将继续重敲轴承,直到油道被堵死。

止推轴承

止推轴承零件损坏的主要原因是：

- 润滑油中断(涡轮增压器缺陷的一个主要原因)
- 润滑油污染



润滑油中断

止推环受热变色表示缺少润滑油(图19)。可以看到经常摩擦的痕迹(箭头所示)。



污染的润滑油

润滑油中的外界物质造成油道冲刷磨损(图20)。



污染的润滑油也能使止推环磨损(图21)。会产生过大的轴向窜动。

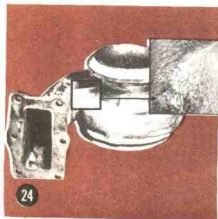


因缺油和外界物质造成的轴移动和轴承损伤能够转而破坏止推轴承零件。磨损和碎落的止推垫环示于图22。



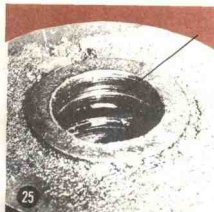
壳体

涡轮壳体的破裂可能是由于进入壳体的外界物质、过高的温度或热应力造成的(图23)。在某些情况下,壳体看来象是慢慢磨损下去的,最后还是以破碎而告终。



极高温度引起的裂纹有如不规则的发丝状裂纹(图24)。高温可由排气和吸气歧管渗漏、过量供给燃油、发动机用错涡轮增压器和滥用涡轮增压器(特别是在高海拔条件下)等原因造成。

如果壳体的密封环区域是被涡轮的轮齿严重擦伤的(图25),其原因常常是轴窜动或径向滑动轴承损伤。



统一书号：15119·2169

定 价：0.38元