转速传感器间隙测量工具结构设计

何晓燕，邝明飞，郭增元，姚佳程，孙晓晖，胡卫中，李建新
河北华北柴油机有限责任公司　河北石家庄　050081

摘要：我司新研发的某型号柴油机的转速传感器设计安装在飞轮壳背面，并与测速齿盘垂直安装，导致不能直接测量传感器头部与测速齿盘的间隙，为了解决这一难题，设计了转速传感器间隙测量工具，并对其设计原理和结构设计进行了详细的介绍。

关键词：转速传感器；间隙；转速传感器间隙测量工具；结构设计

1　序言

转速传感器在安装时要求转速传感器头部与测速齿盘间隙为0.8～1.2mm，因此须测量此间隙，并且通过调整调整垫满足要求。我司新研制的某型号柴油机的转速传感器位置与以往柴油机的都不相同，此机型的转速传感器安装在飞轮壳背面，并与测速齿盘垂直，从而使要测量的间隙成为了内部结构尺寸，导致不能直接测量。为解决这一难题，经过反复思考验证，设计出了转速传感器间隙测量工具来将此间隙进行转化，从而进行测量调整，保证了安装要求。

2　设计原理分析

2.1　设计基础

我司以往机型的转速传感器安装位置如图1所示，转速传感器安装在飞轮壳侧面，安装时很容易测出传感器与测速齿盘的间隙，具体操作：用0.02～1.00mm规格的塞尺通过不同厚度组合来测量、检查传感器头部与飞轮齿圈的间隙，用调整垫来调整。

2.2　设计思路

我司新研发的机型，其转速传感器安装在飞轮壳背面，安装位置如图2所示。要求控制转速传感器与测速齿盘的间隙满足0.8～1.2mm要求，图3即为转速传感器安装结构简图。转速传感器间隙测量工具的设计思路就是将这一间隙进行位置转化，转化为以往机型间隙测量方式，从而保证装配要求。

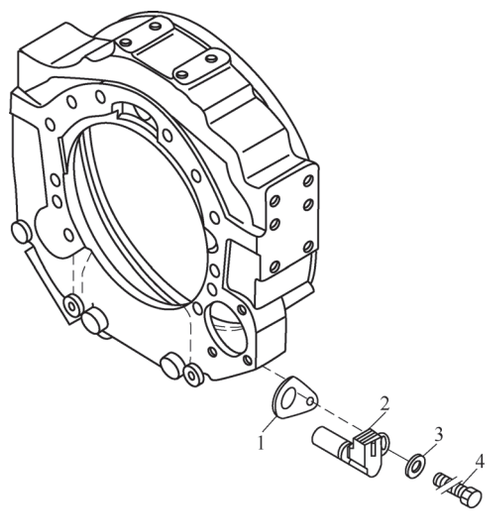

图1　以往机型的转速传感器安装位置

1—调整垫　2—转速传感器　3—垫圈　4—螺栓

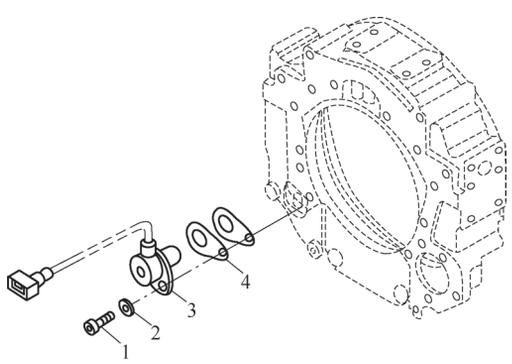

图2　新机型的转速传感器在飞轮壳上安装位置

1—螺栓　2—垫圈　3—转速传感器　4—调整垫

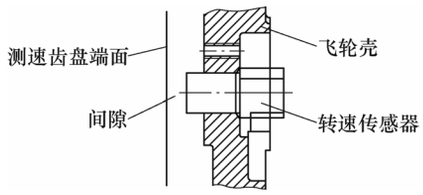

图3　转速传感器安装结构

2.3　设计原理

由于缺少转速传感器间隙测量工具，只能用游标卡尺先测量飞轮壳外端面到测速齿盘端面的距离a，以及转速传感器安装面与头部的距离b，两者差值即为转速传感器头部与测速齿盘端面的间隙δ，即$\delta=a-b$。然后按照间隙要求，根据调整垫厚度，通过计算，用调整垫进行调整，从而达到间隙要求。如图4所示。

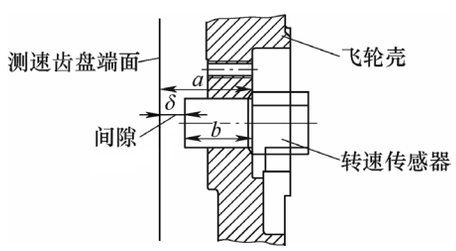

图4　转速传感器安装位置尺寸

在用游标卡尺测量、计算间隙过程中，游标卡尺稍有偏斜就会产生较大误差，因此这种测量方式可能导致转速传感器间隙达不到设计要求，造成转速监测信号输出异常。为满足设计要求，以原测量方式为基础，通过测量转换，将需求间隙转换为可用塞尺直接测量的外部位置，即将尺寸位置进行镜像处理，测量间隙δ（见图5），可直接用塞尺进行测量。

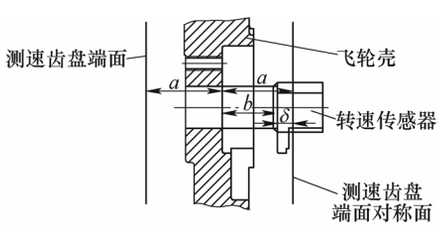

图5　转速传感器安装位置尺寸转换

3　结构设计与应用分析

3.1　结构设计

转速传感器间隙测量工具：1个套筒（见图6），靠在转速传感器安装位置，起导向作用；1个测量轴（见图7），在套筒中可滑动，用以测量测速齿盘到转速传感器安装端面距离；1个固定销（见图8），安装在测量轴相应位置，起到定位导向的作用，也可防测量轴掉落；1个固定螺钉（见图9），在测量轴测出距离时固定测量轴，防止滑动造成测量误差；1个推杆（见图10），用于推动测量轴移动，使测量轴头部与测速齿盘接触。

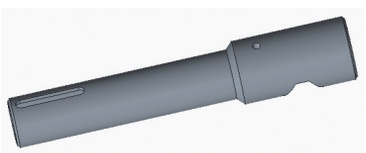

图6　套筒

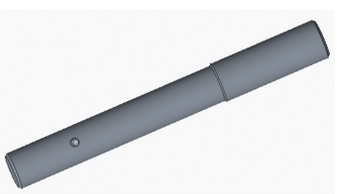

图7　测量轴

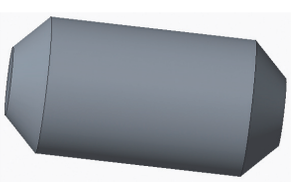

图8　固定销

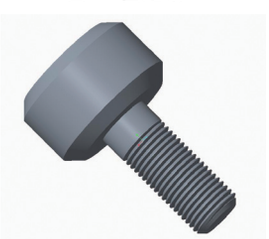

图9　固定螺钉

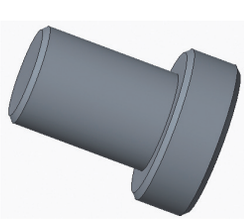

图10　推杆

3.2　应用分析

根据测量转换原理，设计出了转速传感器间隙测量工具，使用此工具可实现直接用塞尺对间隙进行测量，具体使用方法如下所述。

转速传感器间隙测量工具（见图11、图12）在使用时靠在转速传感器安装位置上，如图13所示。转速传感器安装端面到测速齿盘的距离为x。在测量间隙时，用推杆将测量轴推向测速齿盘，使之接触，此时测量轴在转速传感器间隙测量工具套筒内的移动距离为y，如图14所示。通过分析可知，转速传感器安装端面到测速齿盘的距离与测量轴在转速传感器间隙测量工具套筒内的移动距离相等，即$x=y$，故可将图13中转速传感器安装端面与测速齿盘之间的距离转化为转速传感器间隙测量工具测量轴移动的距离。拧紧固定螺钉，固定测量轴，防止其滑动造成误差。

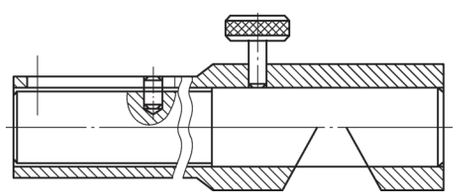

图11　转速传感器间隙测量工具设计

a）正面

b）背面

图12　转速传感器间隙测量工具三维模型

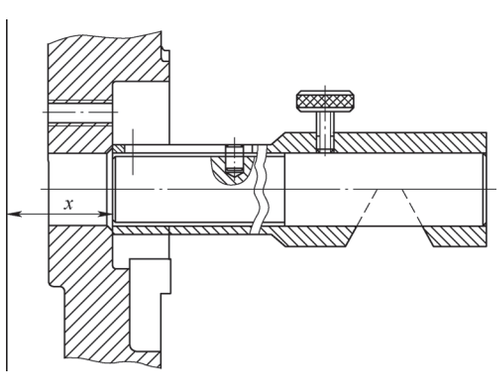

图13　转速传感器间隙测量工具安装位置

如图15所示，把转速传感器测量工具取出，将转速传感器安在转速传感器间隙测量工具上，此时

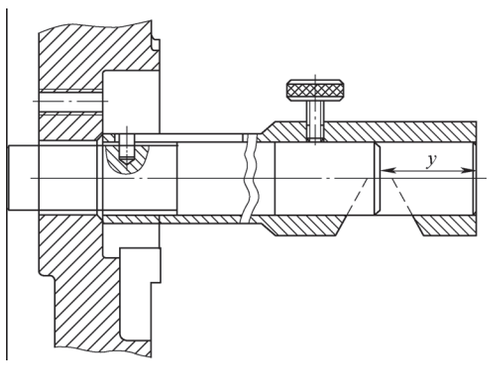

图14　转速传感器间隙测量工具应用过程

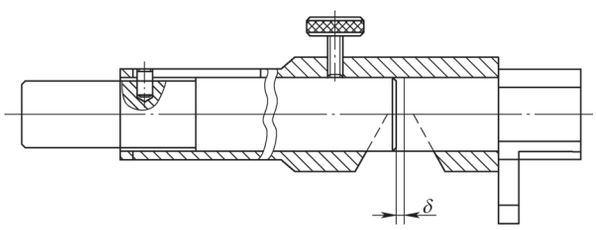

图15　间隙测量

转速传感器头部与测量轴端面的间隙δ，即为转速传感器头部与测速齿盘间隙的转化。用塞尺度量间隙大小，来确定所需调整垫型号，以满足装配工艺要求的转速传感器头部与测速齿盘间隙0.8～1.2mm。

4　结束语

在转速传感器测量工具的设计过程中，重点在于把转速传感器与测速齿盘的间隙测量出来，以确定调整垫型号来满足装配工艺的要求。而这一间隙又在飞轮壳与测速齿盘之间，很难测量，需将这一间隙的位置进行转化，即飞轮壳上转速传感器安装端面到测速齿盘的距离与测量轴在转速传感器间隙测量工具套筒内的移动距离相等，然后再根据原来的装配方式进行。经过反复的思考研究之后，确定了这一方案，此方案在装配过程中效果良好，满足了装配工艺要求，保证装机的顺利进行。

参考文献：

[1] 徐学林．互换性与测量技术基础[M]．2版．长沙：湖南大学出版社，2009.

[2] 付冬华．小盲孔深度测量专用检具[J]．工具技术，2007（12）：102.

MW 20210112