同轴度与径向跳动的关系

在形位误差测量中， 同轴度与径向跳动的关系往往易混淆。如图 1 所示的工件， 有人认为一当被测表面的形状误差很小时， 可采用测量径向跳动的方法， 在数值上取径向跳动的一半作为同轴度误差。我们认为这一提法是不妥的，理由如下：

一、 同轴度与径向跳动的公差带

1、同轴度

同轴度公差带是直径为公差值 t， 且与基准轴线同轴的圆柱面内的区域。如图 1 所示。它控制了被测轴线对基准轴线的平移、倾斜或弯曲。

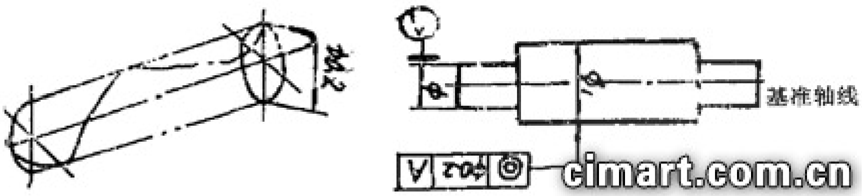

图 1

2、径向跳动

径向跳动公差带是在垂直于基准轴心线的任一测量平面内， 两个半径差为公差值 t， 且圆心在基准轴心线上灼同心圆之间的区域。如图 2，Φd 圆柱面绕基准轴线作无轴向回转时， 在任一测量平面内的径向跳动量均不得太于公差值 0.05mm。

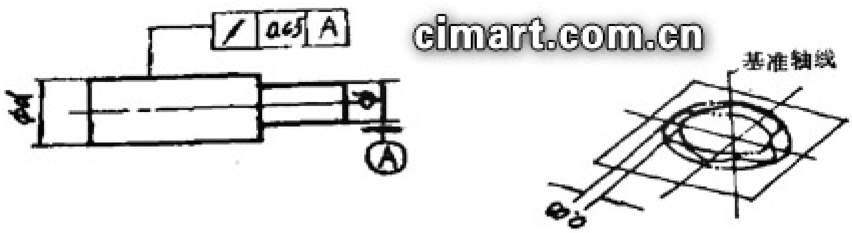

图 2

所以， 同轴度与径向跳动的概念不同，但又有密切关系。同轴度是限制被测轴线偏离基准轴线的一项指标， 径向跳动是一项综合性公差， 它不仅控制了同轴度误差， 同时 t 包含被测表面哦度误差。下面讨论一下两者在测量中反映的相互关系。

二、同轴度与径向跳动的关系

1、被测圆柱面轴线与基准圆柱面轴线同轴。

被测圆柱面轴线与基准圆柱面轴线同轴时， 测量径向跳动反映被测件圆度误差。如图 3，把图 1 零件安装在两顶尖之间， 在被潮件回转一周过程中， 指示器最大与最小值读数差即为单个测量平面上的径向跳动， 接此方法， 测量若干个截面，取各截面上测得的跳动量中的最大值作为该零件的径向跳动误差 $\delta_{跳}$。

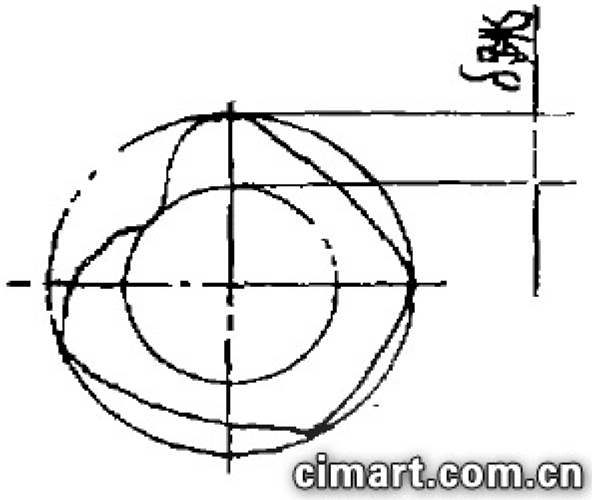

图 3

根据同轴度误差概念，作出公差带图 4，得 $\delta_{圆}$=0， $\delta_{跳}$ = $\delta_{圆}$

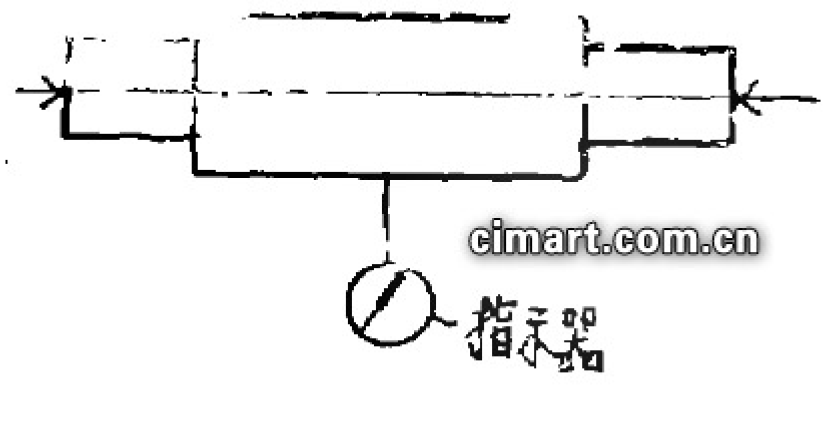

图 4

2、被测圆柱面轴面线与基准圆栏轴线不同轴，如平移（被测表面形状误差很小，可略不计）。

测量方法如图 5 所示。将工件安装在两顶尖之间， 在被测圆柱面对径方向上安装两指示器 a_1 和 a_2， 工件旋转一周， 在某一横截面上读取两指示器的差值， 即为该横截面上的同轴度误差。

下面由测量结果来分析一下同轴度与径向跳动的关系 t：

1、同轴度误差

由同轴度误差概念，作出公差带图 6，图中 R_1——被测圆柱面半径；O_1—— 被测圆柱面圆心；O—— 基准圆柱面圆心；e——偏心距。得同轴度误差 $\delta_{同}$=d=2e。

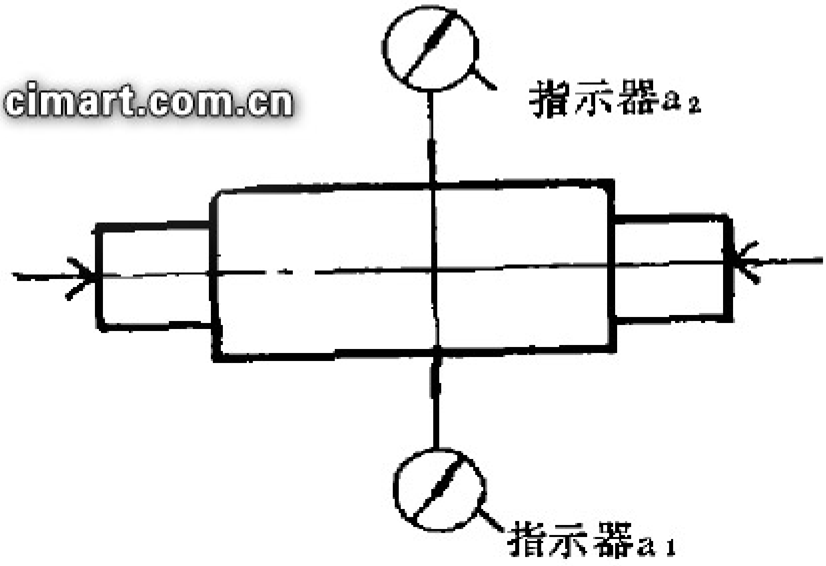

图 5

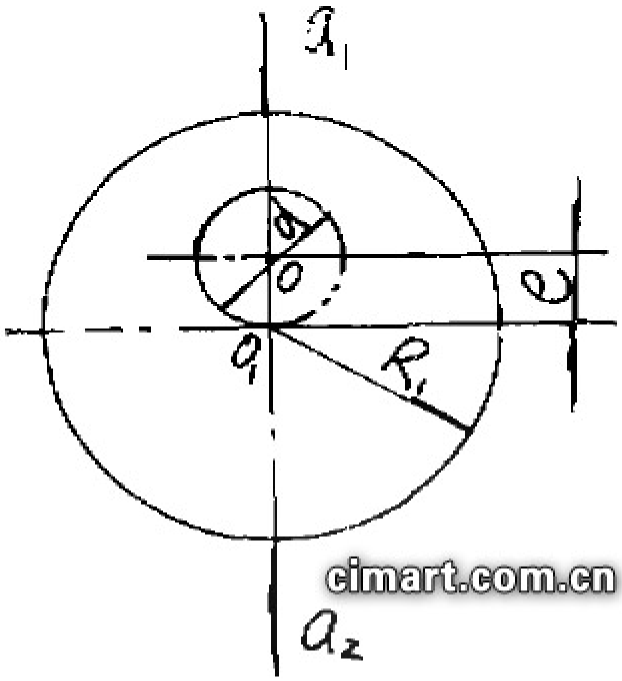

图 6

2、径向跳动误差

根据径向跳动概念， 作公差带图 7。图中 R_1——被测圆柱面半径 J；O_1——被测圆柱面圆心 I；O——基准圆柱面圆心 I；e——偏心距。

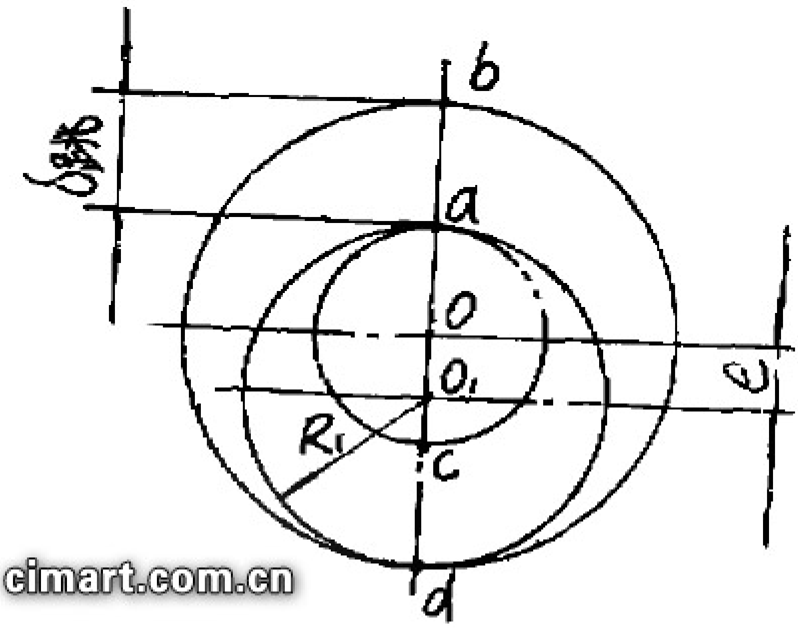

图 7

$$\because \begin{cases} \overline{ob}=\overline{od}=R_1+e \\ \overline{oa}=\overline{oc}=R_1-e \end{cases}$$

$$\therefore \text{径向跳动误差 } \delta_{\text{跳}}=\overline{ob}-\overline{oa}$$

$$=(R_1+e)-(R_1-e)=2e$$

$$\therefore \delta_{\text{同}}=\delta_{\text{跳}}=2e$$

图 8

由上可知， 当被测表面形状误差很小时，若被渊圆柱面轴线与基准圆柱面轴线同轴，则被测表面同轴度误差为零， 径向跳动误差等于圆度误差， 当被测表面形状误差很小（可略）， 若被测圆柱面轴线与基准圆柱面轴线不同轴，则被测表面存在同轴度误差和径向跳动误差， 数值上两值相等， 同轴度误差并不是径向跳动之半。