

尺寸引出法在测量中的灵活应用

■ 河南北方星光机电有限责任公司 （邓州 474150） 杨亚锋 孙 亢 李 朔

摘要：针对零件结构小的尺寸不能使用通用量具和量仪直接测量的问题，提出经济、简单的“尺寸引出法”，有效地解决了测量问题。



(a)

(b)

图4 流线型磁痕形貌

冷却水冷却不充分或者冷却性能下降、加工余量过大、空行程距离调整不足，以及砂轮与工件撞击都是影响磨加工后聚磁的重要因素，这些因素的影响机理不外乎是温度对聚磁的影响。测量仪器、工作台面上带磁也会有所影响，这类影响的机理同“磁写”

机理一样。另外，砂轮的粒度、磨削后表面粗糙度值、探伤用磁粉目数（目数越大，磁粉越细）等都影响探伤后聚磁判定的准确性。

7. 结语

磨削加工过程因磨削参数、润滑冷却状态以及采用的磨削砂轮性能等条件不同，可产生裂

1. 问题的提出

通常从事产品零部件制造的企业都配置有三坐标测量机、影像仪和投影仪等测量设备，这些设备功能强大，测量范围广，在首件尺寸鉴定测量中发挥了很大的作用，但实际测量中，由于零件构成尺寸和结构部位的特殊性，采用上述设备仍存在不能直接测量的问题，下面几个图例为

纹磁痕或者其他形貌的非相关磁痕。当磨加工设备状态正常时，可以避免或消除相关磁痕的发生。而对某些滚道锻件流线不合理所致的周向非相关磁痕的发生，显然与磨加工工序无关。

参考文献：

- [1] 仵永钢，张玲，尤绍军，等. 轴承零件的非相关磁痕显示形貌及产生原因[J]. 无损检测，2015，37（11）：84-87.
- [2] 技工学校机械类通用教材编审委员会. 磨工工艺学[M]. 北京：机械工业出版社，1980：20.

MW（收稿日期：20171030）

我们在测量工作中经常遇到的问题。

(1) 测量图1尺寸 (10 ± 0.05) mm。采用影像仪测量时,由于孔口有R1mm圆角,影像仪屏幕显示孔口为环状明暗不同的影像,难以准确捕捉到 $\phi 1$ mm孔口的轮廓,影响两孔中心距的测量准确性;采用三坐标测量机,由于测头最小直径为1mm,测头不能进入孔内或在孔内移动距离小,故无法测量。

(2) 测量图2尺寸 (8 ± 0.8) mm。采用三坐标测量机、影像仪、投影仪和数显卡尺均无法测量。

(3) 测量图3垂直度。由于孔 $\phi 6.4$ mm和 $\phi 5$ mm形成的环面宽为0.7mm,测头最小直径为1mm,大于环面宽度,致使测头不能可靠触及环面,造成测量不准确。

(4) 测量图4尺寸 $4.9^{+0.11}_{-0.15}$ mm。一端面由于孔 $\phi 7.55$ mm和 $\phi 6.5$ mm形成的环面宽为0.525mm,测头最小直径为1mm,大于环面宽度,致使测头不能可靠触及环面,造成测量不准确。

(5) 测量图5尺寸 $15.4^{+0.15}_{-0}$ mm。采用影像仪或投影仪测量,虽然可以找到尺寸一端圆柱环面高点影像,但不能够探测孔内另一端面;采用三坐标测量机测量,尺寸一端圆柱环面高点难以捕捉,尺寸另一端存在环面小的问题。

(6) 测量图6尺寸 $\phi 9.4^{+0.15}_{-0}$ mm。采用影像仪、投影仪或三坐标测量机均无法测量,由于尺寸太小,做专用内径卡钳也无法进行测量。

2. 尺寸引出法的基本思路

尺寸引出法的基本思路是:

采用简易测量辅具将零件被测要素由体内引出至体外,实现通用量具和量仪能够进行测量的方式,通过测量并对测量结果进行转换计算,从而获得被测要素的实际值。

3. 应用实例

图1~图6所示是在实际工作中经常遇到的测量问题,图7~图12所示是运用尺寸引出法所采取的具体解决措施。

(1) 如图7所示,采用影像仪测量两小孔中心距。将两个 $\phi 2$ mm钢球分别放入孔口定心,测量时可以获得两个清晰的钢球直径轮廓影像,通过拾取轮廓圆,并点击软件功能图标获取轮廓圆中心距,即两孔实际中心距。

(2) 图8所示为测量螺纹深度。接通螺纹塞规要求制作长为L的螺柱,其旋入端不倒角,将螺柱旋入螺纹孔中并到位,选用三坐标测量机、投影仪或卡尺均可测得尺寸X,则被测螺纹深度 $=L-X$ 。

(3) 图9所示为测量轴孔环面与小孔中心线的垂直度。制作一个带中心孔的圆柱销,要求

上下端面平行并倒角,其倒角大小既要保证圆柱销端面与环面接触,又要与孔底圆角不干涉,三坐标测量时先测量小圆柱孔,然

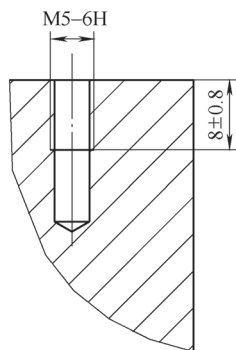


图 2

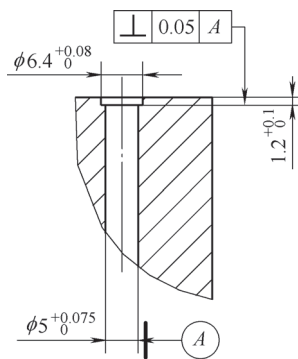


图 3

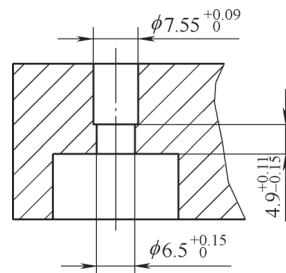


图 4

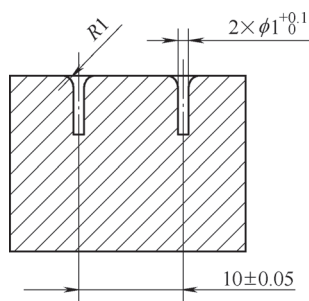


图 1

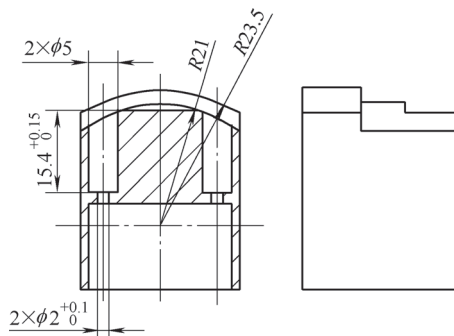


图 5

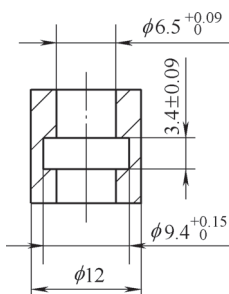


图 6

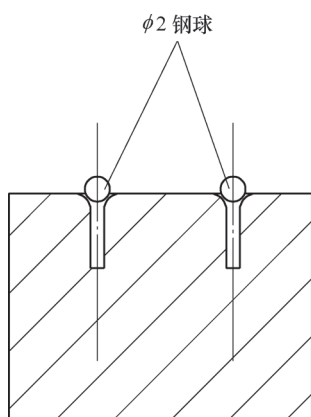


图 7

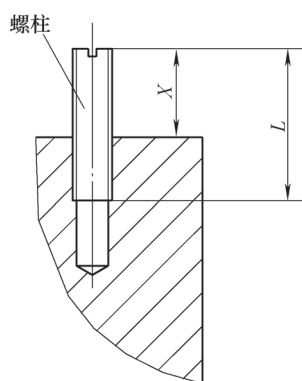


图 8

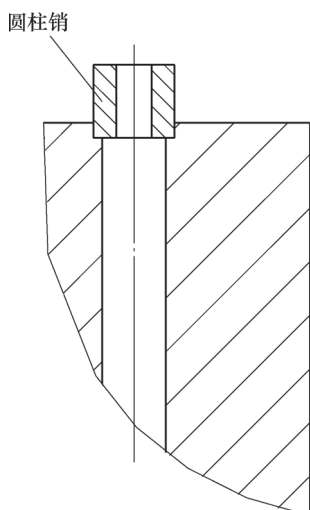


图 9

后装上圆柱销，再测量圆柱销上端面，通过软件评价即可获得上圆柱销端面与小孔中心线的垂直度，即为被测垂直度。

(4) 图10所示为测量小孔深度。制作一两端面平行的垫块和长为 L 的圆柱销，测量时先用三坐标测量机测量垫块上表面，再将端面倒角的圆柱销装入孔中，然后零件放在垫块上，用三坐标测量机测量圆柱销上端面测得尺寸 X ，则被测尺寸 $=X-L$ 。

(5) 图11所示为测量孔底到圆柱高点母线尺寸。制作长为 L 的圆柱销，端面倒角，将圆柱销

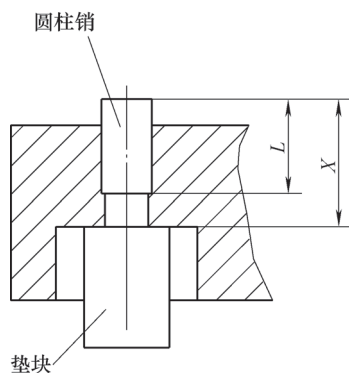


图 10

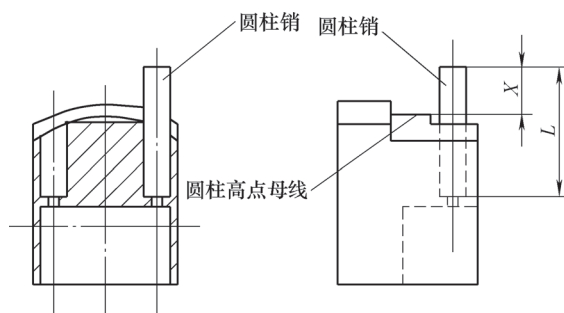


图 11

推广价值。

参考文献:

- [1] 郝建忠. 机械测量技术[M]. 北京: 电子工业出版社, 2011.
- [2] 公差配合与技术测量编写组. 公

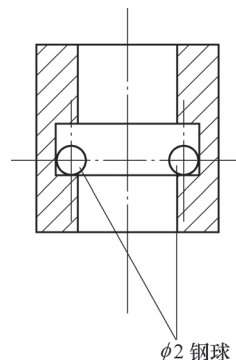


图 12

装入孔中，用投影仪测量出尺寸 X ，则被测尺寸 $=L-X$ 。

(6) 如图12所示，为了测量内环槽的直径，将3个 $\phi 2\text{mm}$ 的钢球喂磁后，使其紧靠着内环槽的内壁，通过影像仪测量3个钢球的突出点来获得三个钢球组成的内接圆，加上两个钢球的直径，即可得到内环槽的直径。

4. 结语

本文所介绍的几种尺寸引出法应用案例是在实际工作中的经验总结。尺寸引出法简单、经济，在实际测量中具有很好的

差配合与技术测量[M]. 北京: 国防工业出版社, 1973.

- [3] 刘巽尔. 量规设计手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 1990.

MW (收稿日期: 20171023)