

便携间隙/段差测定器的介绍

1. 前言

近年来，人们对于工厂成套设备整体的安全作业意识逐渐提高，在通过监视预测异常的同时，还在加速推进以提高作业的可靠性来预防事故的工作。

作为事故预防的手段之一，在工厂成套设备现场，除了根据需要更换密封垫片的过程中在法兰连接作业后实施紧固品质检查，对螺栓紧固力加以管理外，还会进行法兰紧固不平均、偏心的确认等。紧固不平均会导致密封垫片发生局部紧固不足或过度紧固，引起泄漏和密封垫片压缩破坏等。另一方面，偏心会导致密封垫片的密封宽度减少，以及密封垫片被挤出至配管流路内，从而引发产品异物混入等问题，因此，它们是非常重要的管理项目。

在工厂成套设备现场确认紧固不平均时，为使用游标卡尺、锥度量规等测量紧固后法兰的多处面间尺寸(Figure1)求出其最大值和最小值，对于偏心则是用尺等测量法兰侧面多处的段差(Figure1)以求出其最大值。但是，这些管理方式都存在一些问题，那就是由不同人员测量，其结果会存在一定的偏差，还有读取和记录错误等问题。另外，要检查工厂成套设备内数量庞大的法兰，所消耗的工时也很成问题。

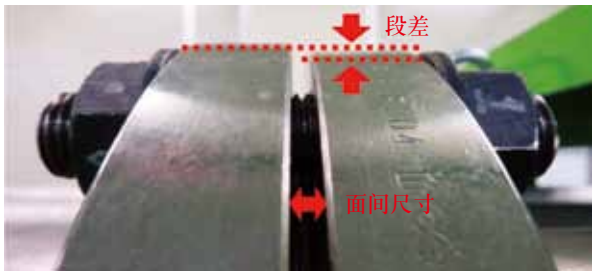


Figure 1 法兰的面间尺寸与段差

本报中介绍的便携间隙/段差测定器可以解决这些工厂现场存在的上述问题，它能将以往的手动测量机械化，并可提高正确性及减少工时。

2. 特点

2-1)使用激光和摄像头进行图像分析测量

通过使用激光照射工件，使用平面摄像头拍摄其轮廓并进行分析，可由机器自动计算出尺寸，这样就能够排除由不同人员测量所带来的偏差以及读取错误等人为失误。

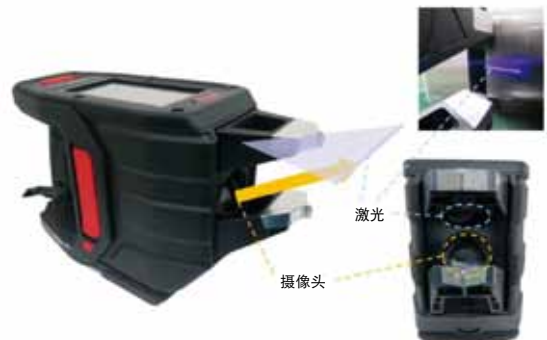


Figure 2 间隙/段差测定器的激光和摄像头

2-2)快速测量与同时记录

只需将测定器的前端固定在法兰上，扣下开关扳机即可瞬间(不到1秒)同时测量间隙和段差，因此，能缩短以往使用游标卡尺和标尺等进行测量时所需的工时。另外，在测量的同时会在内部PC中记录数据，可通过USB存储器进行数据的转移，因此，能排除由手写所引起的记录错误和传达错误。

2-3)室外规格

测定器具备防尘防水(保护等级:IP54)的能力，不会因雨水或沙尘等而发生障碍，可以在工厂现场等室外环境使用。

3. 测量原理

测定器运用形状测量手法之一的光切断法来测量法兰的面间尺寸和段差。

光切断法是在工件的形状测量与检查等方面被广泛运用的测量方法，如2-1)中所述，它使用狭缝状的激光照射工件，通过平面摄像头拍摄其轮廓，从而测量工件的截面形状。

其数据处理的流程是首先用视频摄像头拍摄照射到工件上的激光(Figure3)，从所得到的图像计算形状数据(Figure4)，通过独有的矫正系数和与法兰面间尺寸、段差相符的特征点的设定来计算尺寸(Figure5)。



Figure3 法兰面间尺寸与段差的拍摄

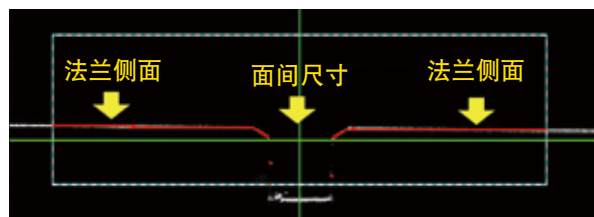


Figure4 形状数据处理



Figure5 特征点及其值的计算(实际的测量结果画面)

4. 规格

测定器的规格如Table1所示。间隙的可测量范围为2~25mm，可适用于标准法兰(但是，部分RTJ型法兰不适用)。另外，测量数据保存在CSV文件中，可方便地获取数据。

5. 效果

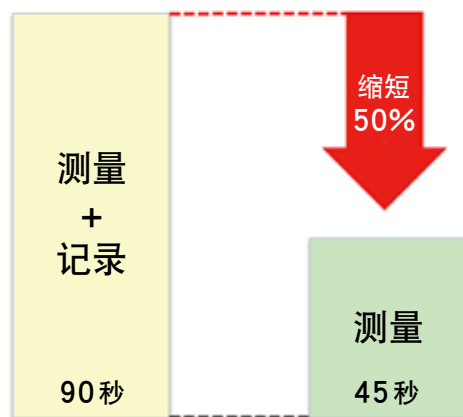
在公司内部对使用测定器带来的工时减少效果进行验证后，发现如Figure6所示，与以往使用游标卡尺的面间尺寸、段差测量相比，测量时间可缩短约50%(6B法兰)。另外，因为测定器无需记录员，因此可进一步缩短工时。

Table1 间隙/段差测定器规格

尺寸	宽度287.1×进深113.2×高度175.5	
重量	2.24kg	
测量对象	间隙、段差	
保护等级	IP54(JIS C 0920 防尘防水标准)	
使用环境温度	0~40℃	
激光	class2	
测量范围	间隙	2~25mm
	段差	0~5mm
测量精度 ⁽¹⁾	±0.1mm (段差仅在间隙2~12mm时适用)	
数据格式	CSV	
USB 端口 ⁽²⁾	microB(用于获取数据)	

注(1) 最佳条件下(测定器无倾斜，实施亮度调整)

(2) 要获取数据时，需要U盘等记录媒介



以往测量(游标卡尺) 间隙/段差测定器

Figure6 工时削减效果(根据公司内部调查)

6. 结语

此次介绍的间隙/段差测定器是具体体现本公司“提供真正解决方案的企业”目标的产品。我们希望通过测定器

进一步普及面间尺寸、段差管理的重要性，为工厂成套设备的安心、安全生产提供帮助。

另外，今后我们也将不局限于已有的本公司技术，为解决真正的用户需求尽心尽力，提供新的产品。



本居 学
研究开发本部
P&I服务开发部