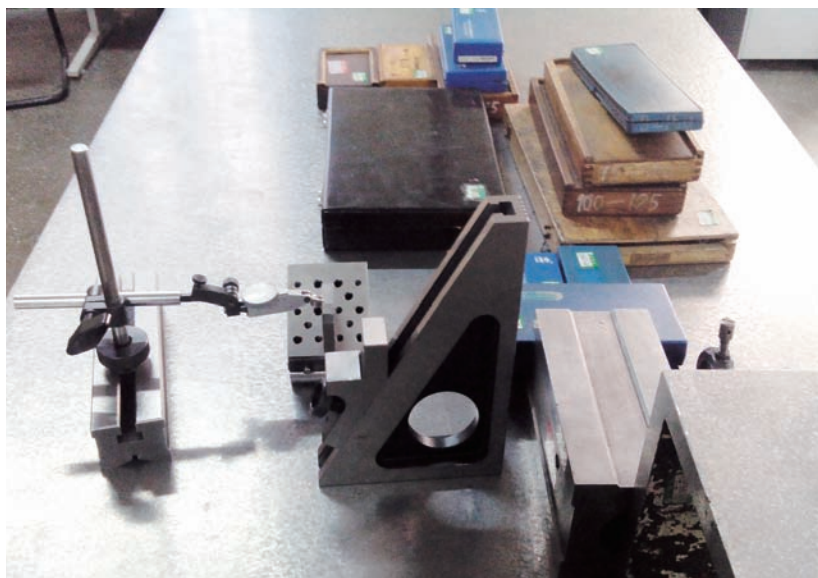


专用校对规的测量方法

■ 哈尔滨东安汽车动力股份有限公司 (黑龙江 150066) 高晓东

摘要: 通过对专用校对规测量方法的选择、确定以及测量结果的分析,认为在平台上借助粘球来测量该校对规比较合适。在车间生产现场类似的量规和校对规比较多,都可以利用该法进行测量。检测工具简单,经过验证该法可以推广使用。



1. 校对规关键尺寸

对汽车发动机主要部件,缸盖检测深度尺寸用的量规检定需要使用相对应的校对规。由于经常使用各种校对规,有必要对校对规测量方法进行研究。

缸盖检测深度尺寸用的校对规有工艺孔 $\phi 10^{+0.015}_{-0} \text{ mm}$ 、 $20^\circ \pm 1'$ 、 $(21.3 \pm 0.01) \text{ mm}$ 、 $(15 \pm 0.01) \text{ mm}$ 和 $(25.206 \pm 0.01) \text{ mm}$ 等关键尺寸(见图1)。

2. 测量方法的选择

由于工艺孔是设计基准,测量时应该以其为基点去测量各个

尺寸,但是在实际测量中,工艺孔往往不加工或是加工后与理论位置也有很大偏差。该校对规没有加工工艺孔,因此在测量时需要用某种方法去显现工艺孔并去测量各尺寸。基于以上原因,考

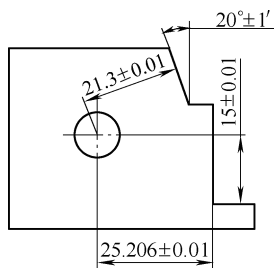


图 1

虑有3种测量方案。

3. 测量方案的确定

(1) 采用三坐标测量:由于校对规没有加工工艺孔,无法建立基准轴,因此不能用三坐标测量。

(2) 用万能工具显微镜(简称“万工显”)来测量:万工显是用光学投影放大进行测量,没有工艺孔不能投影,所以万工显不适用。

(3) 在平台上借助粘球来测量:将圆度好的钢球用胶粘在校对规非工作面上,用它来体现工艺孔。其作用是利用球心、工艺孔圆心、实测尺寸和理论尺寸并运用简单的三角函数计算,来测量该校对规并作出测量结论。笔者认为该测量方法适合校对规的检定。

4. 测量方法详述

在平台上借助粘球来测量,具体方法如下。

(1) 计算简图(见图2):

①过O作P面的垂线OG,过O₁作OG的垂线,设其交点为A。②过O₁作Q面的垂线,过O作W面的垂线,设二者交点为B,另设O₁B

交 OA 于点 C 。得到直角三角形 $Rt\triangle O_1AC$ 和 $Rt\triangle OBC$ 。

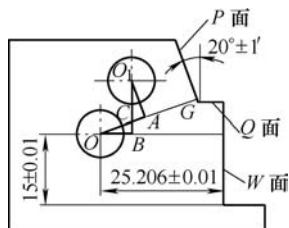


图 2

(2) 测量步骤: ①利用1级正弦规检定 P 面与垂直面 $20^{\circ} \pm 1'$ 的实际角度 $\alpha_{\text{实}}$ 。
②利用 $20^{\circ} \pm 1'$ 的实际值 $\alpha_{\text{实}}$ 和理论尺寸21.3mm、15mm及25.206mm,在图示位置测出 O_1B ($O-O_1$ 坐标)的实际尺寸 $O_1B_{\text{实}}$,利用1级正弦规回转,将 P 面处于垂直位置测出 OA 的实际尺寸 $OA_{\text{实}}$ 。在 W 面处于水平位置时测出 OB ($O-O_1$ 坐标)的实际尺寸 $OB_{\text{实}}$ 。

(3) 测量结果的确定: 运用三角函数关系, 在 $\text{Rt}\triangle O_1AC$ 和 $\text{Rt}\triangle OBC$ 中, 利用 $OA_{\text{实}}$ 、 $OB_{\text{实}}$ 计算 BC 和 O_1C 的理论尺寸, 将二者相加后得 O_1B 的理论尺寸 $O_1B_{\text{理}}$ 。

在 $\text{Rt}\triangle OBC$ 中, $BC=OB\tan\alpha_{\text{实}}$,
 $OC=OB/\cos\alpha_{\text{实}}$. $AC=OA-OC$ 。在
 $\text{Rt}\triangle O_1AC$ 中, $O_1C=O_1A/\cos\alpha_{\text{实}}$ 。
 则 $O_1B_{\text{理}}=O_1C+BC=O_1A/\cos\alpha_{\text{实}}$
 $+OB\tan\alpha_{\text{实}}$ 。将 $O_1B_{\text{理}}$ 与 $O_1B_{\text{实}}$ 进行
 比较, 如果 $O_1B_{\text{理}}$ 与 $O_1B_{\text{实}}$ 的差值
 在 $\pm 0.01\text{mm}$ 内, 说明该校对规合
 格。

5. 测量结果分析

测量过程中,主要的测量误差有1级正弦规的综合误差 δ_1 、1级方箱的综合误差 δ_2 、1级杠杆千分表的示值误差 δ_3 、人为误差 δ_4 以及钢球的圆度误差 δ_5 。按照正弦规检定规程JJG 37—2005,对合格1级正弦规的综合误差允许值0.002mm,按照方箱检定规程JJG 194—2007,对合格1级方箱的综合误差允许值0.004mm,按照杠杆表检定规程JJG 35—2006,对合格1级杠杆千分表的示值误差允许值0.002mm。经实际检测, $\delta_1=0.002\text{mm}$, $\delta_2=0.004\text{mm}$, $\delta_3=0.002\text{mm}$, $\delta_4=0.0004\text{mm}$ 。

由于人为误差 δ_4 在测量过程

中对测量过程有着非常微小的影响,可以在计算总误差时忽略不计。则本法的测量误差 $\delta_{\text{总}} = (\delta_1^2 + \delta_2^2 + \delta_3^2 + \delta_5^2)^{1/2} = (0.002^2 + 0.004^2 + 0.002^2 + 0.0004^2)^{1/2} = 0.005 \text{ (mm)}$ 。

由于校对规在测量时将 $(21.3 \pm 0.01) \text{ mm}$ 和 $(15 \pm 0.01) \text{ mm}$ 视为理论正确的尺寸, 则该校对规的公差可视为 $\pm 0.01 \text{ mm}$, 即为 0.02 mm 。由于 $0.005 = 0.02/4$, 符合计量器具误差为被计量器具误差的 $1/10 \sim 1/3$ 的要求。

参考文献:

- [1] 国家质量监督检验检疫总局. JJG 37—2005 正弦规检定规程[S]. 北京: 中国计量出版社, 2005.
- [2] 国家质量监督检验检疫总局. JJG 194—2007 方箱检定规程[S]. 北京: 中国计量出版社, 2007.
- [3] 国家质量监督检验检疫总局. JJG 35—2006 杠杆表检定规程[S]. 北京: 中国计量出版社, 2006.

MW (收稿日期: 20150122)

30个智能制造试点专项启动

作为工业和信息化部2015年“6+1”专项行动之一，智能制造试点示范专项行动近日正式启动。自2015年起，将聚焦制造关键环节，在基础条件好、需求迫切的重点地区、行业和企业中，选择试点示范项目，分类开展流程制造、离散制造、智能装备和产品、智能制造新业态新模式、智能化管理、智能服务等六方面

试点示范。

从时间节点看，2015年工信部将启动30个以上智能制造试点示范项目，2016年边试点示范、边总结经验、边推广应用，2017年将进一步扩大试点示范范围，全面推广有效的经验和模式。连续实施3年后，根据试点示范情况，再做相应的调整和深化。其中，30个以上智能制造试点示范

项目将于6月底前确定。在流程制造领域将选择5个以上智能工厂及数字矿山试点示范项目，在离散制造领域将选择5个以上数字化车间试点示范项目，10个以上智能装备和产品集成应用项目，10个以上智能制造新业态新模式、智能化管理及智能服务试点示范项目。