中华人民共和国石油天然气行业标准

管道防腐层针入度试验方法
（钝　杆　法）

SY/T 0062—2000

代替 SY/T 0062—1992

批准部门：国家石油和化学工业局
批准日期：2000-12-25
实施日期：2001-06-01

1　范围

1.1　本试验适用于测定管道防腐层在受到规定的加载钝杆压力作用下，对针入或变形的抵抗能力。

1.2　本试验适用于不同温度条件下管道的各种非金属防腐层。

2　引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

SY/T 0066—1999　钢管防腐层厚度的无损测量方法（磁性法）

3　原理

3.1　本方法是用一个加载钝杆压在试件的防腐层上，用深度测量计定时测量钝杆压入深度，在规定的时间间隔内，连续三次取得相同读数时，即可终止试验。

3.2　埋地管线的防腐层要承受管线自身和回填土重量所产生的集中压力。本试验是用来评价在规定条件下防腐层对针入或变形的抵抗能力。

3.3　防腐层受压变形而未被穿透，并不表示在埋地条件下变形处是防腐层的一个隐患，防腐层的变形与防腐层的穿透不能相提并论。

4　设备和仪器

4.1　针入度试验设备应符合下列规定，其设备图见附录 A（标准的附录）。

4.1.1　钝杆端部直径为 6.350 mm±0.025 mm，钝杆、砝码及其他加载部分总质量为 4.453 kg。当钝杆端部压向试件防腐层时，产生 1.379 MPa 的压强。

4.1.2　钝杆在导向筒内应垂直移动，无卡阻现象。

4.1.3　试件被固定后，其轴线与钝杆轴线垂直相交。

4.2　深度测量计：能测量钝杆的位移量，精度为 0.01 mm。

4.3　磁性测厚仪：按 SY/T 0066 中的有关规定选取。

4.4　恒温箱：能使温度保持在所需试验温度±2℃范围内。

4.5　温度计：精度为±0.5℃。

5　试件

试件为长 150 mm、公称口径 50 mm 的钢管，其金属表面的预处理和防腐层的涂敷工艺应与工业生产的防腐层管相同。

6 试验步骤

6.1 试验应在恒温箱(见 4.4)中进行。试验温度一般为 23～75℃或规定的其他温度。不使用恒温箱能满足试验温度要求时,也可不用恒温箱。

6.2 试验前试件应在试验温度下放置 24 h。

6.3 试验前必须检查针入度试验设备(见 4.1)是否水平放置,以保证钝杆处于垂直状态,并放松轴环,使砝码和轴环置于钝杆导向筒上,此时钝杆未加载。

6.4 用磁性测厚仪(见 4.3)测量试件测点部位的防腐层厚度 T。将试件放入针入度试验设备内,调整测点位置,使钝杆对准测点,用紧固螺钉将试件固定,用深度测量计(见 4.2)读取钝杆针入度的初始测量值 M_1。

6.5 提起砝码和轴环,并拧紧轴环上的紧固螺钉,使钝杆加载。

6.6 每隔 24 h 用深度测量计测量钝杆针入度,当读数连续三次不变时,该值即为最终测量值 M_F。

6.7 观察并记录试件测点处表面状态。

6.8 同一试件至少应取三点进行重复试验。

7 计算

针入度绝对变化值 C_N 和相对变化率 C_P 的计算公式见式(1)和式(2)。

$$C_N = |M_F - M_1| \tag{1}$$

$$C_P = (C_N / T) \times 100\% \tag{2}$$

式中:C_N——绝对变化值(mm);

M_F——最终测量值(mm);

M_1——初始测量值(mm);

C_p——相对变化率;

T——防腐层厚度(mm)。

8 试验报告

报告应包括下列内容。

8.1 试件的完整说明,包括管子的规格和尺寸、防腐层名称及技术标准号、生产厂家、生产日期、生产批号以及其他有关资料。

8.2 试件测点部位的防腐层厚度。

8.3 试验温度。

8.4 针入度初始测量值和最终测量值。

8.5 加载钝杆引起的试件测点处表面状态的变化。

8.6 针入度绝对变化值和相对变化率。

8.7 产生绝对变化值所需时间(小时或天数)。

9 精密度

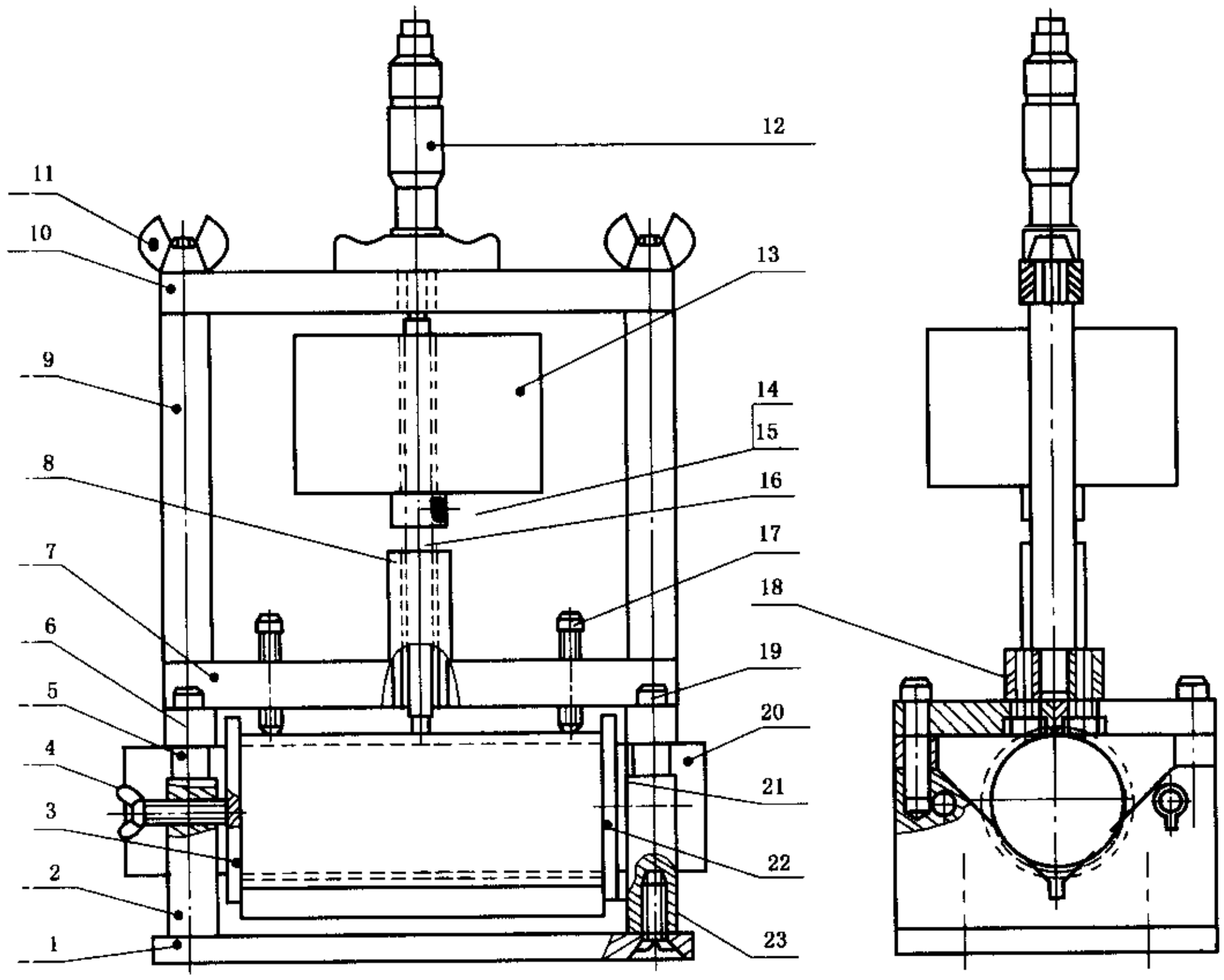
9.1 数据精密度的计算取自管表面条件、防腐层材料和生产工艺相同的同一根管子上相邻的两个试件。

9.2 重复性:绝对变化值的允许偏差为±0.015 mm 或相对变化率在 5%以内。

9.3 再现性:两个实验室得到的绝对变化值的允许偏差为±5%。

附 录 A
（标准的附录）
针入度试验设备结构示意图

A1 针入度试验设备见图 A1。

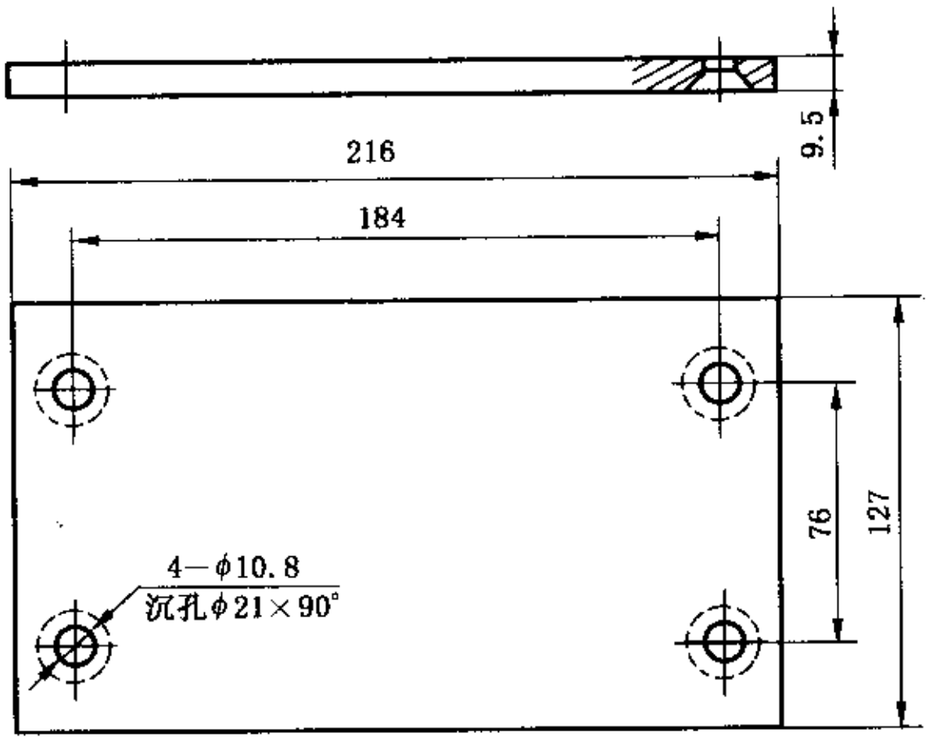


1—底版(1 件)；2—V 型座(2 件)；3—夹板(1 件)；4—蝶型螺钉(2 件)；5—垫块(2 件)；6—边梁(2 件)；7—下横梁(1 件)；8—导向筒(1 件,黄铜)；9—立柱(2 件)；10—上横梁(1 件)；11—蝶型螺母 M10(2 件)；12—深度测量计；13—砝码(1 件,黄铜)；14—轴环(1 件,不锈钢)；15—紧固螺钉 M8×6(1 件,不锈钢)；16—钝杆(1 件,不锈钢)；17—内六角螺钉 M8×40(2 件)；18—内六角螺钉 M8×20(4 件)；19—内六角螺钉 M8×40(4 件)；20—棒材(直径 50 mm)； 21—垫片(1 件,橡胶)； 22—夹板(1 件)； 23—沉头螺钉(4 件)

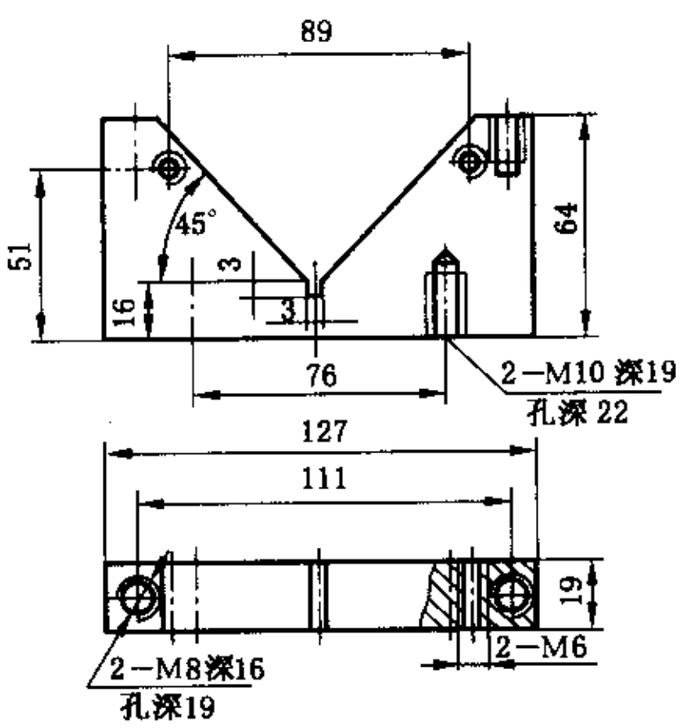
凡未注明材质的零件均采用普通碳素钢。

图 A1 针入度试验设备-1

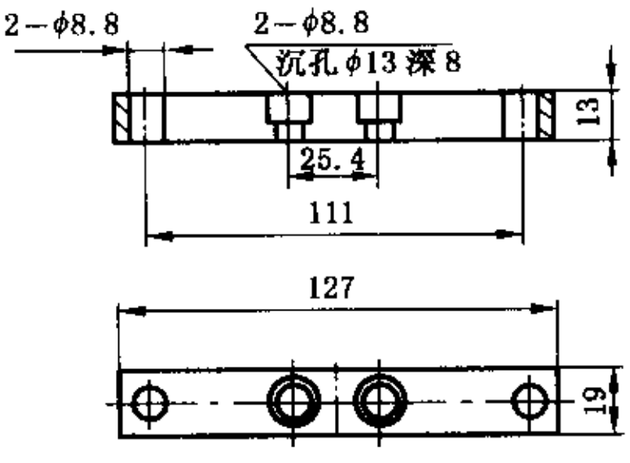
A2 底座零件见图 A2。



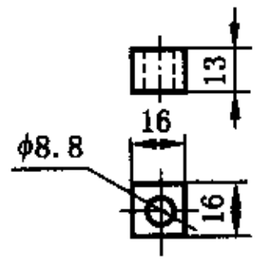
(a) 底板



(b) V 形座



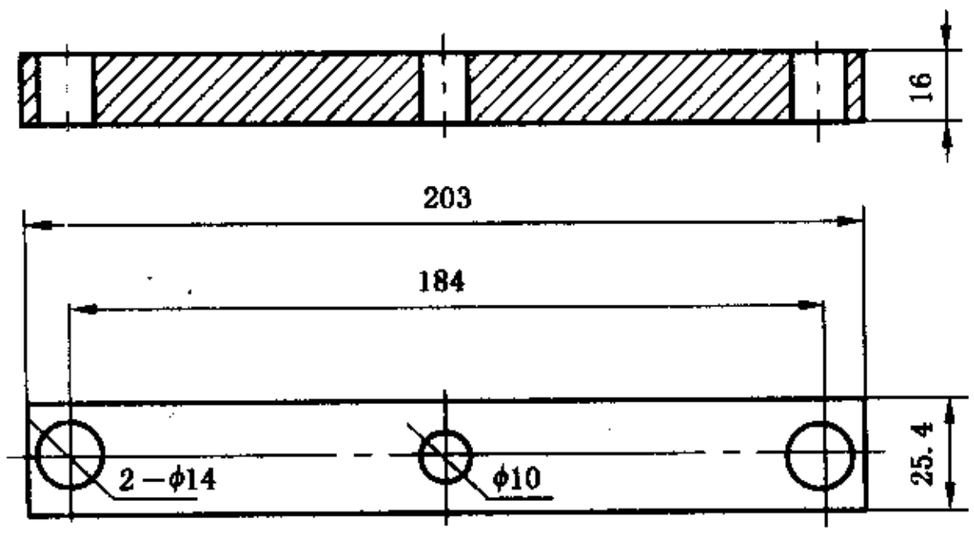
(c) 边梁



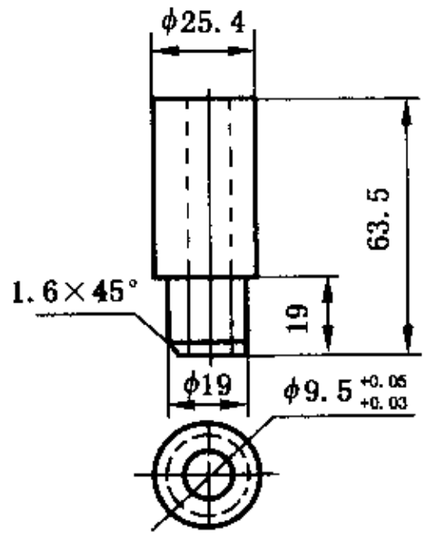
(d) 垫块

图 A2 底座零件

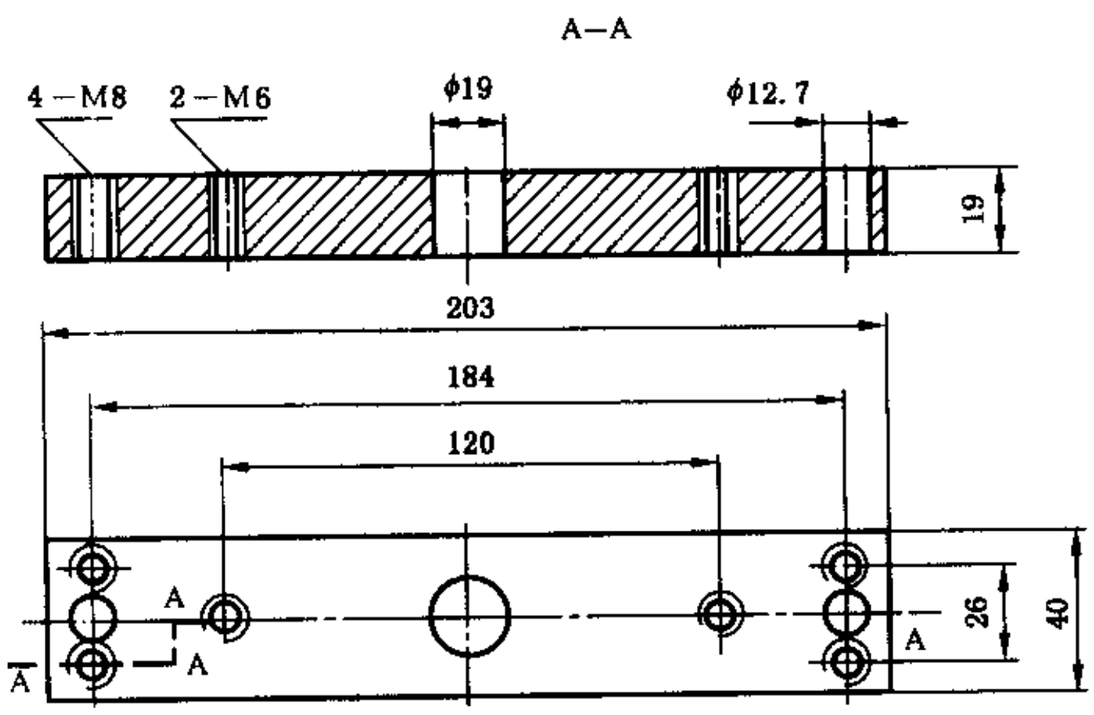
A3　支架零件见图 A3。



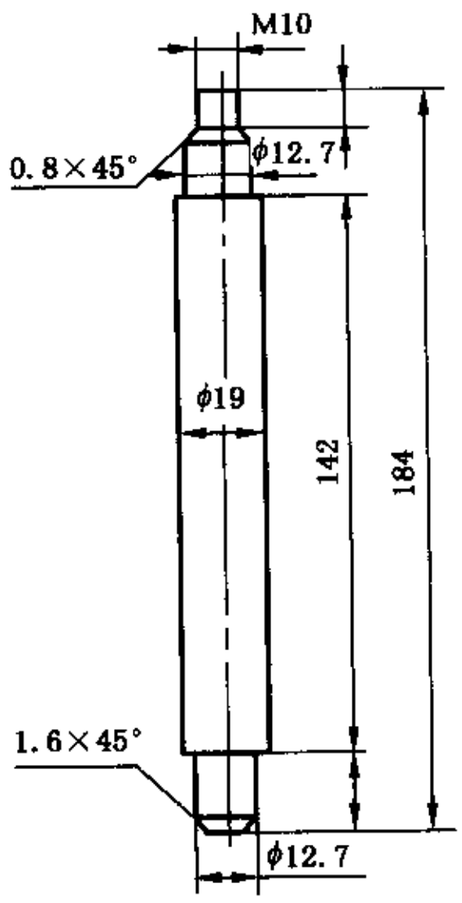
(a) 上横梁



(b) 导向筒



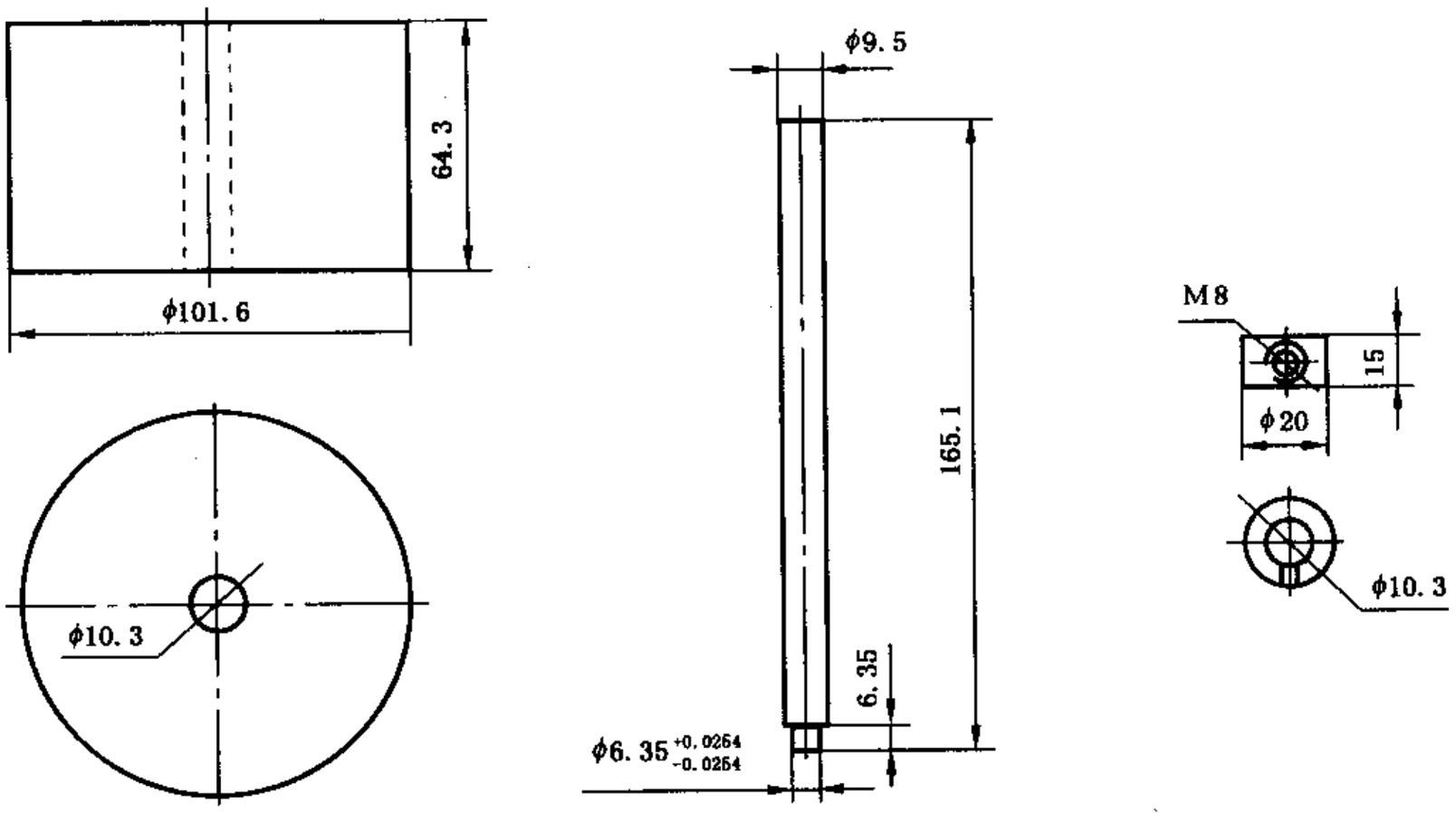
(c) 下横梁



(d) 立柱

图 A3　支 架 零 件

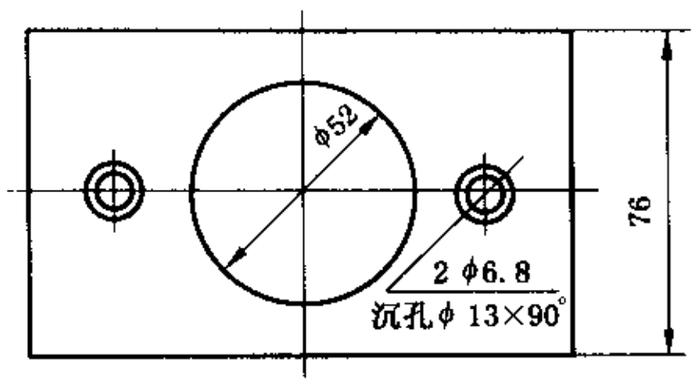
A4　加载零件见图 A4。

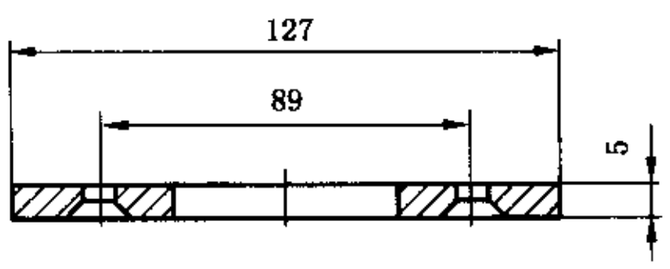


(a) 砝码　　(b)　钝杆　　(c)　轴环

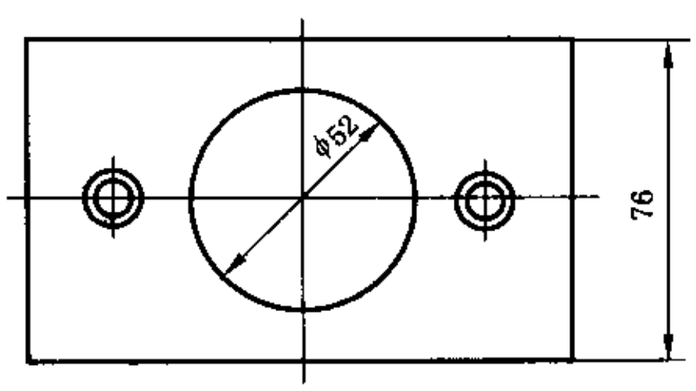
图 A4　加载零件

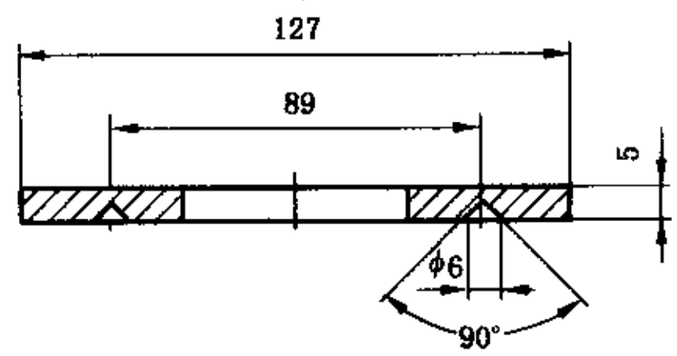
A5　夹板、垫片、蝶形螺钉见图 A5。



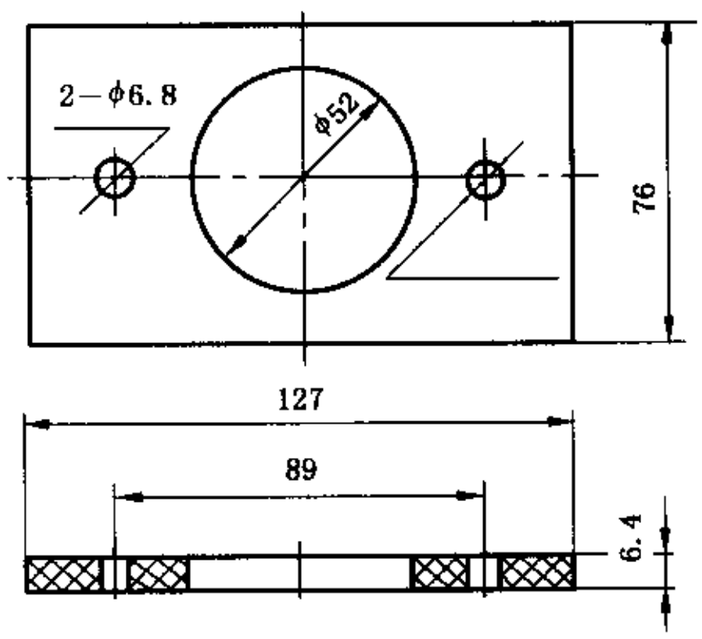


(a) 夹板

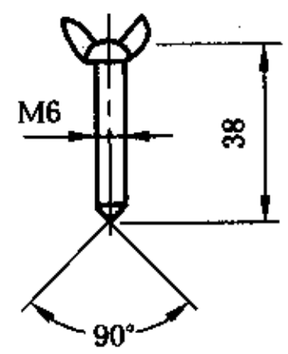




(b) 夹板



(c) 垫片



(d) 蝶形螺钉

图 A5　夹板、垫片、蝶形螺钉