

## 前 言

本标准是根据 ISO 3927:1985《金属粉末(不包括硬质合金粉末)在单轴压制中压缩性的测定》对 GB/T 1481—1984 进行修订的,在技术内容上与该国际标准等效。

本标准对 GB/T 1481—1984 作了少量的修改:

增加了 6.2 条“粉末试验条件”;

阴模内径  $\phi 20$  mm 改为  $\phi 20\sim 26$  mm;

压缩性曲线的起始压制力由 200 MPa 改为 300 MPa。

本标准从实施之日起,同时代替 GB/T 1481—1984。

本标准的附录 A 是提示的附录。

本标准由国家有色金属工业局提出。

本标准由中国有色金属工业标准计量质量研究所归口。

本标准由国家冶金工业局钢铁研究总院负责起草。

本标准主要起草人:田淑岩、刘彬彬、汪俊琴。

## ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是由各国标准化团体(ISO 成员团体)组成的世界性联合会。制定国际标准的工作通常由 ISO 的技术委员会完成。各成员团体若对某技术委员会确立的标准项目感兴趣,均有权参加该技术委员会的工作。与 ISO 保持联系的国际组织(官方的或非官方的)也可参加有关工作。

由技术委员会正式通过的国际标准草案提交各成员团体表决,需取得至少 75% 参加表决的成员团体的同意,才能正式通过。

国际标准 ISO 3927 是由 ISO/TC 119 粉末冶金技术委员会负责制定。

ISO 3927 于 1977 首次发表,第二版对第一版稍作了修正,由第二版代替第一版。

# 中华人民共和国国家标准

## 金属粉末(不包括硬质合金粉末) 在单轴压制中压缩性的测定

GB/T 1481—1998  
eqv ISO 3927:1985

代替 GB/T 1481—1984

Metallic powders(excluding powders for hardmetals)  
—Determination of compressibility in uniaxial compression

### 1 范围

本标准规定了测定金属粉末压缩性的方法。粉末压制是在规定的条件下,在封闭的模具中,采用单轴双向压制,以压坯密度表示金属粉末的压缩性。

本方法不适用硬质合金粉末。

### 2 原理

本试验是在封闭模具中用单轴双向压制法压制金属粉末。粉末试样可以在规定的某单一压力下压制,所得到的压坯密度即表示在规定压力下的粉末的压缩性;也可以在规定的某一组压力下压制,所得到的压坯密度值,用绘制的压坯密度与压力的关系曲线(压缩性曲线)表示粉末的压缩性。

### 3 符号和名称

符号和名称如表 1 所示。

表 1

符 号	名 称	单 位
$\rho_p$	压缩性	$\text{g/cm}^3$
$m$	压坯质量	g
$V$	压坯体积	$\text{cm}^3$

如果压缩性是在某单一压力下测定的,例如在 500 MPa,则符号写为  $\rho_{p(500)}$ 。

### 4 设备

#### 4.1 模具

模具材料采用硬质合金或者合金工具钢制成,阴模内径为  $\phi 20\sim 26$  mm,压坯的高度与直径之比为 0.8~1.0。本标准推荐采用如图 A1 所示的模具(见附录 A)。

#### 4.2 压机

试验机的压制力为 300~600 kN,力值精度不低于  $\pm 2\%$ ,在不大于 50 kN/s 速度下平稳地加压。

#### 4.3 天平

称量粉末和压坯用的天平,至少能称量 100 g,其精度分别为  $\pm 0.1$  g 和  $\pm 0.01$  g。

#### 4.4 尺寸测量仪器

压坯尺寸的测量,采用螺旋测微计或其他合适的测量仪器,精度为  $\pm 0.01$  mm。

## 5 取样

试验样品的选取量应能保证制备所要求的试样数目。

粉末试样量应满足 4.1 条中规定的尺寸要求,通过计算或进行预备性试验,以确定满足该要求所需粉末量。

## 6 步骤

### 6.1 模具的清理

可用软而清洁的纸巾,在易挥发的溶剂(如乙醇、丙酮等)中蘸湿、擦净模腔和模冲。

### 6.2 粉末试验条件

#### 6.2.1 不含润滑剂的粉末有以下压制方法:

- a) 干模压制(注意:可能发生卡模和严重磨损压模现象,特别是在高压制力情况下);
- b) 模壁润滑压制(见 6.3.1);
- c) 粉末中掺入润滑剂后干模压制(见 6.3.2)。

#### 6.2.2 含润滑剂的粉末有以下压制方法:

- a) 干模压制;
- b) 掺入润滑剂后在干模中压制(见 6.3.2)。

### 6.3 润滑

#### 6.3.1 模壁润滑

将 100 g 硬脂酸锌置于 1 000 mL 的溶剂(如乙醇、丙酮等)中,搅拌均匀,用软而清洁的纸巾蘸适量的上述混合液、擦涂模腔和上下模冲;或将此混合液注满模腔,再立即倒出,待挥发后模腔表面留下一层均匀的润滑剂薄膜。

#### 6.3.2 粉末润滑

在粉末中均匀地混入一定量(0.5%~1.5%)合适的固体润滑剂(如硬脂酸锌)。

### 6.4 压制和脱膜

下模冲插入模腔,将弹簧调到合适高度或用定位垫支撑。把称量过的粉末倒入模腔,并使粉末在模腔中均匀分布。插入上模冲,将模具放置在压机的平台上。施加预负荷(5~20 kN),随后卸除预负荷,取出定位垫(若用弹簧支撑的模具不需施加预负荷)。以不超过 50 kN/s 的恒定速度施加到选定的压力,然后将压坯从模具中脱出。压制和脱模的全过程示于图 1 和图 2 中。清除压坯毛刺,称量(精确到 0.01 g),测量压坯尺寸(精确到 0.01 mm)。

### 6.5 压制压力

为了测定在一组压力下的粉末压缩性曲线,应施加压力 300、400、500、600、700、800 MPa。如果只在某一压力下测定粉末压缩性,应采用某单一压力。

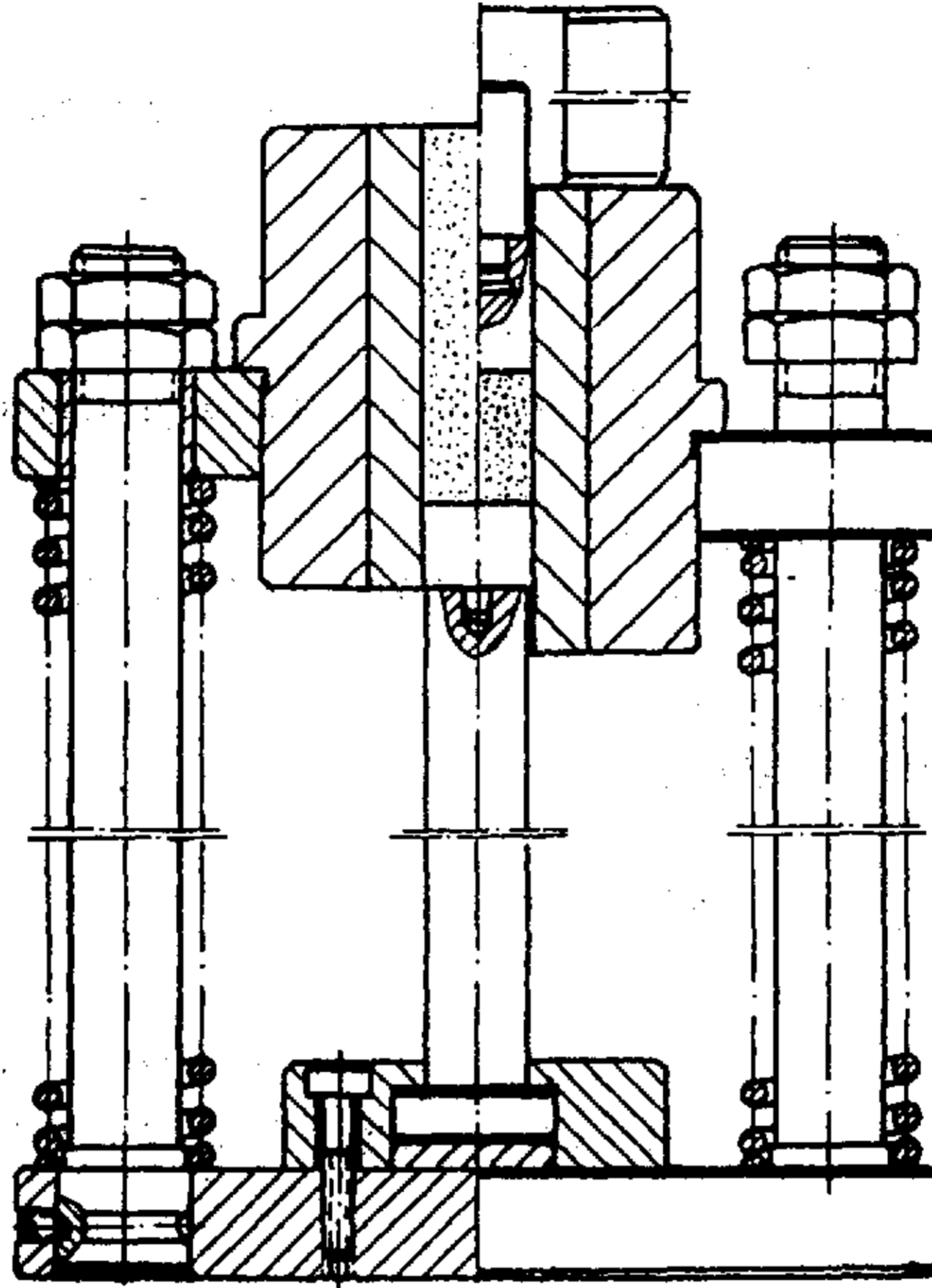
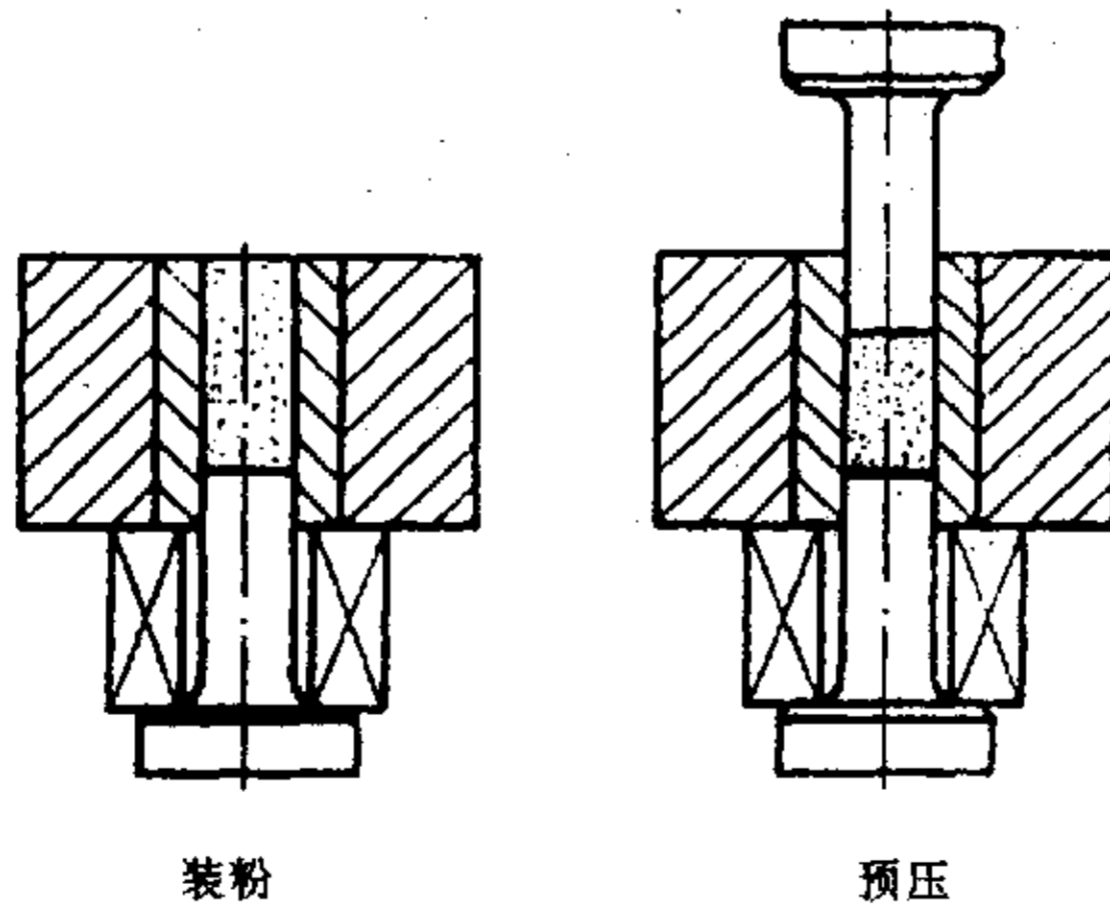


图 1 用弹簧支撑的模具操作示意图



装粉 预压  
图 2 用定位垫支撑的模具操作示意图

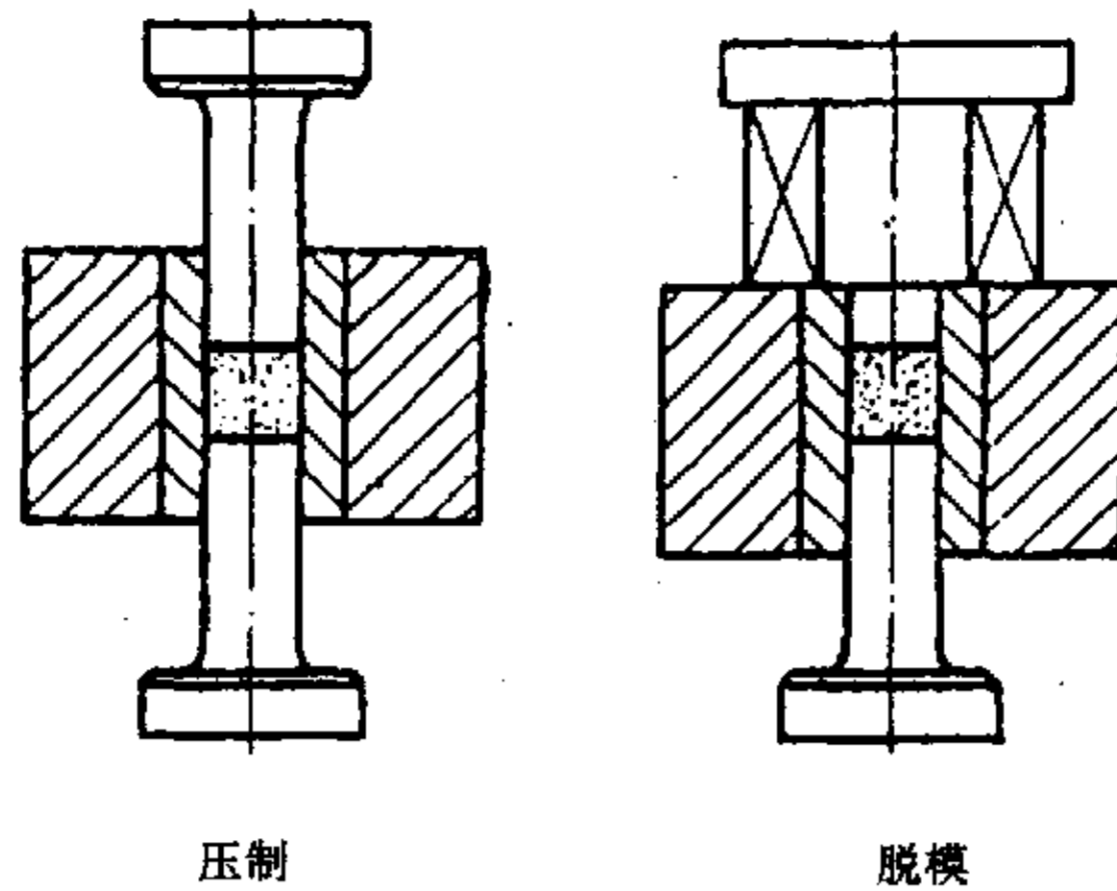


图 2(完)

## 7 结果表示

7.1 压坯密度由下式求出：

$$\rho_p = \frac{m}{V}$$

7.2 在规定的某一压力下测定粉末压缩性，必须是 3 个密度的算术平均值，报出结果精确到 0.01 g/cm<sup>3</sup>。

7.3 绘制粉末的压缩性曲线，以压力为横坐标，相应的平均密度为纵坐标。

## 8 试验报告

试验报告应包括下列内容：

- a) 本标准编号；
- b) 关于试验样品所需说明的所有细节；
- c) 试样种类；
- d) 润滑剂种类、性能和数量，润滑方式等；
- e) 压制压力；
- f) 试验结果；
- g) 本标准未规定的操作；
- h) 可能影响结果的任何情况。

附录 A  
(提示的附录)  
圆柱形试样模具图

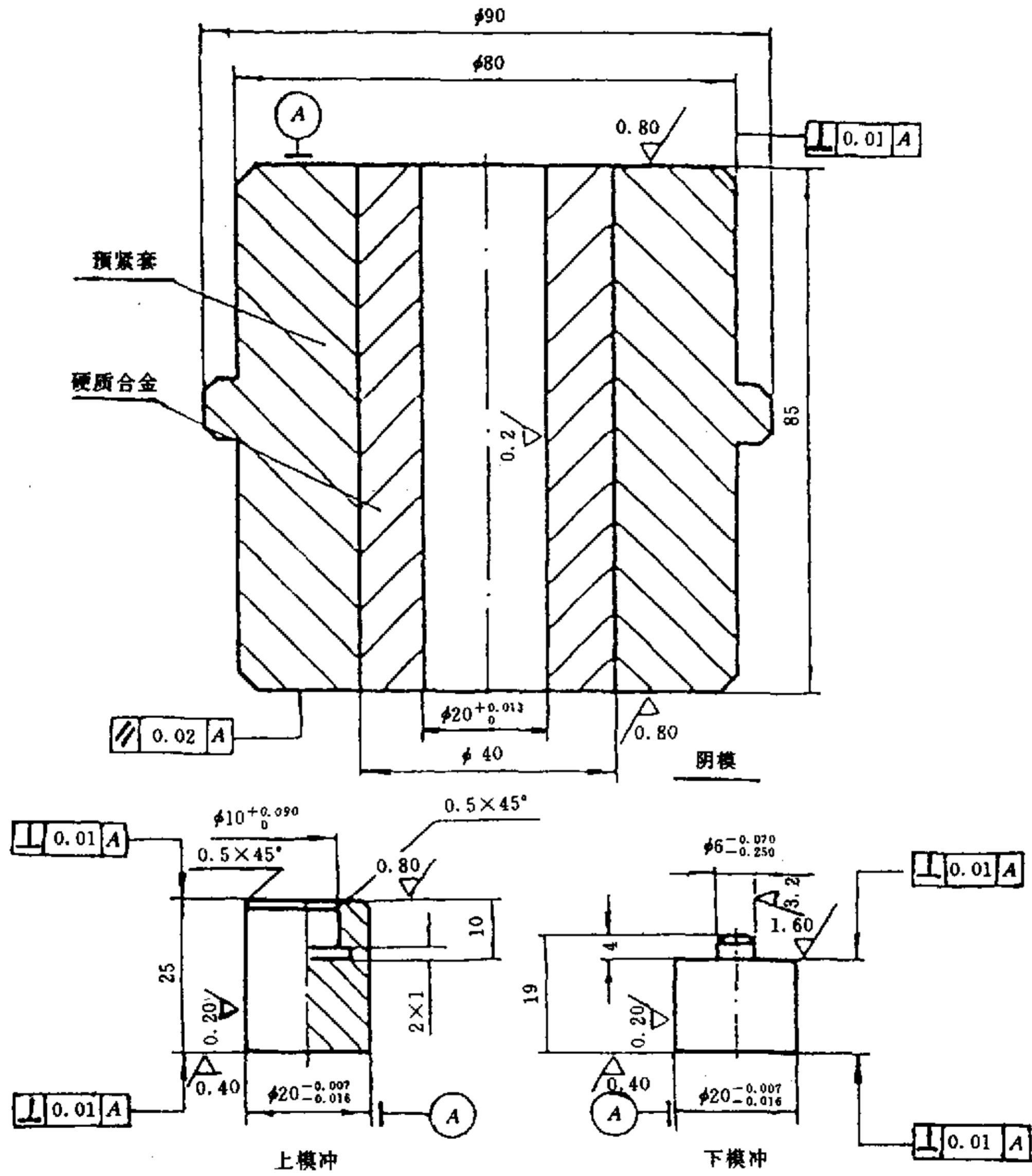


图 A1 制取圆柱形试样模具的实例