



中华人民共和国国家标准

GB/T 10431—2008
代替 GB/T 10431—1989

紧固件横向振动试验方法

Transverse vibration testing method for fasteners

2008-08-25 发布

2009-02-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

表 A.4 止动板尺寸及材料

单位为毫米

公称直径	16	18	20	22	24
e_1	$40^{+0.1}_0$		$50^{+0.1}_0$		
e_2	20		15		
材 料	合金结构钢				
硬 度	40 HRC~45 HRC				

前 言

本标准代替 GB/T 10431—1989《紧固件横向振动试验方法》。

本标准与 GB/T 10431—1989 相比主要变化如下：

- 更改了试验曲线示例；
- 增加了数据分析与结果判定内容(见 7.2)；
- 取消附录 C。

本标准的附录 A 和附录 B 都是资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国紧固件标准化技术委员会(SAC/TC 85)归口。

本标准负责起草单位：中机生产力促进中心。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 10431—1989。

紧固件横向振动试验方法

1 范围

本标准规定了用于测定紧固件防松性能的横向振动试验和数据处理方法。按本标准进行试验所得结果只作为在特定条件下的比对评价依据,无绝对定量指标。

2 试验原理

试验在紧固件横向振动试验机上进行。将被试紧固件拧紧在试验装置上,使之产生一定的夹紧力。借助于试验机在被夹紧两金属板之间产生的交变横向位移,使连接松动,导致夹紧力减小甚至完全丧失。连续记录夹紧力的瞬时值,根据记录数据的分析比对可以判定紧固件的防松性能。在试验过程中,夹紧力减小得越慢,防松性能越好;反之,夹紧力减小得越快,防松性能越差。

3 试验设备和仪器

3.1 构成

本试验的设备和仪器的构成框图如图 1 所示。

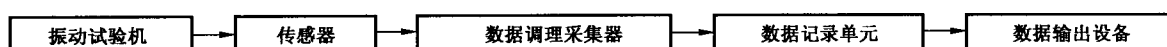


图 1 试验机构成框图

3.2 振动试验机

本试验所用振动试验机应能满足试验频率和试验振幅的要求,横向振动波形应为正弦波。

3.3 设备精度

3.3.1 夹紧力测量误差应在 $\pm 3\%$ 以内。

3.3.2 横向位移测量误差应在 $\pm 1\%$ 以内。

4 试验条件

为了使试验结果具有可比性,应选择相同的试验条件。

4.1 环境条件

试验应在常温、常压、清洁的环境中进行。

4.2 润滑

在装夹试件时,应在螺纹及支承面上添加润滑剂,以免产生划伤螺纹和支承面或因摩擦热产生咬死现象,影响试验结果的准确性。

4.3 试验频率和自由状态下的振幅

试验频率按实际使用频率或试验要求确定,如果不能确定,推荐采用 12.5 Hz;自由状态(夹紧力为零)下的振幅应保证螺栓试件不受剪切。

4.4 试验预夹紧力

试验预夹紧力按试验要求或试件的工作夹紧力确定。

4.5 试验件数

每组试件的数量按试验要求确定。一般情况下,建议每组取 10 件,如果在试验中发现振动特性、安装或拆卸力矩等方面有较大差异时,则应补加 15 件。

5 试验程序

5.1 试件准备

如无特殊要求,对于从产品中抽取的试件一般不需进行任何加工,应保持试件表面清洁。

5.2 试验机调整

5.2.1 按使用说明书要求接好电路,确认无误后接通电源。

5.2.2 在空载条件下开动试验机,调节调速旋钮,使之达到预定的空载频率(转速)。

5.2.3 松开偏心轮锁紧螺钉,调整偏心量使之达到相应的预定空载振幅。

5.3 装夹试件

将动板调整到运动中点位置,将被试零件装夹在试验装置上,用扭矩扳手拧紧到预定的扭矩或夹紧力,记录下扭矩和夹紧力原始数据。

5.4 开机

按下振动试验机启动按钮,试验开始,观察显示仪表,至夹紧力丧失到预定数值或达到一定振动次数时停机,连续记录夹紧力,必要时,记录停机时的拆卸力矩。

6 试验分析

6.1 试验曲线

图 2 是振动试验中夹紧力的变化曲线示例,横坐标代表时间(或振动次数),纵坐标代表夹紧力。它描述了试验过程中夹紧力的变化过程。

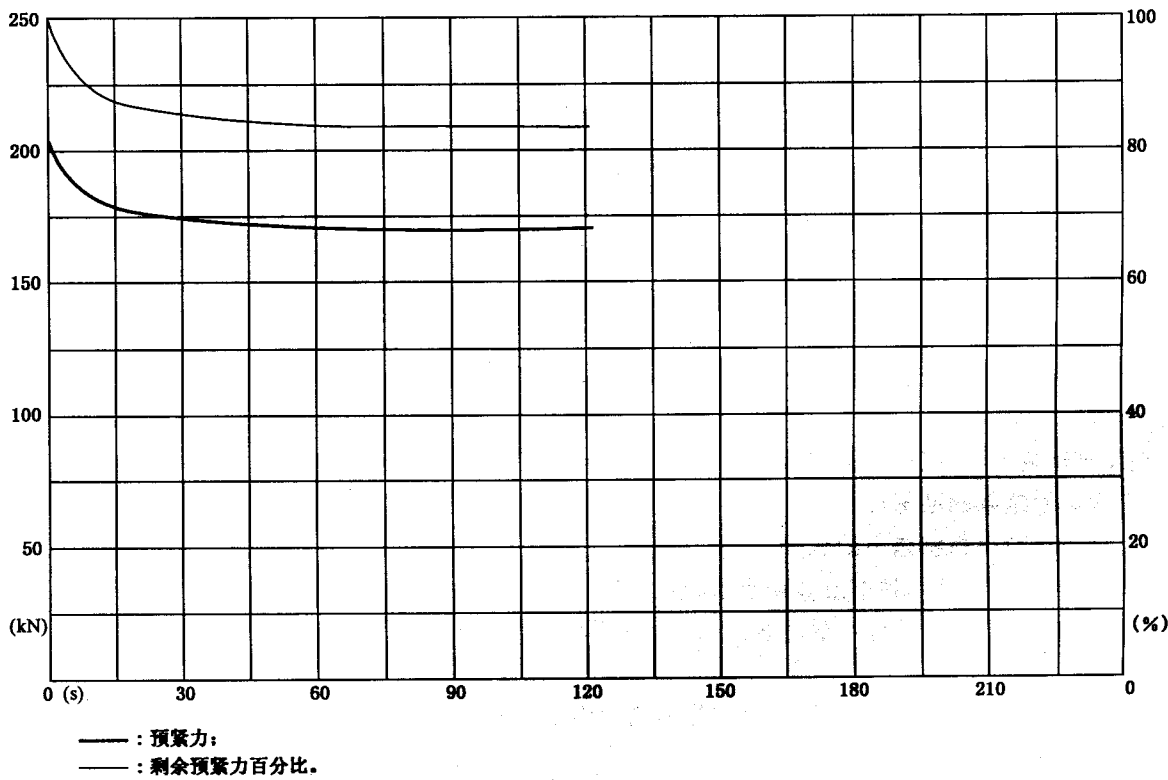


图 2 试验记录曲线

6.2 数据分析与结果判定

6.2.1 可以直接对比曲线形状、比较特定点数据或进行数据处理后判定防松性能试验结果。

6.2.2 如果采用连续(短时间间隔)采样方式采集数据,则应计算一组试验数据在各采样点(对应某一时间或振动次数)的平均值,自动绘制在对数坐标内,横坐标为振动试验次数,纵坐标为对应的残余夹紧力与初始夹紧力的比值,同时应按下式计算标准差(见图 3)。也可以将同组试件试验结果绘制在同一对数坐标内,直接对比曲线形状及分布,不计算标准差(见图 4)。

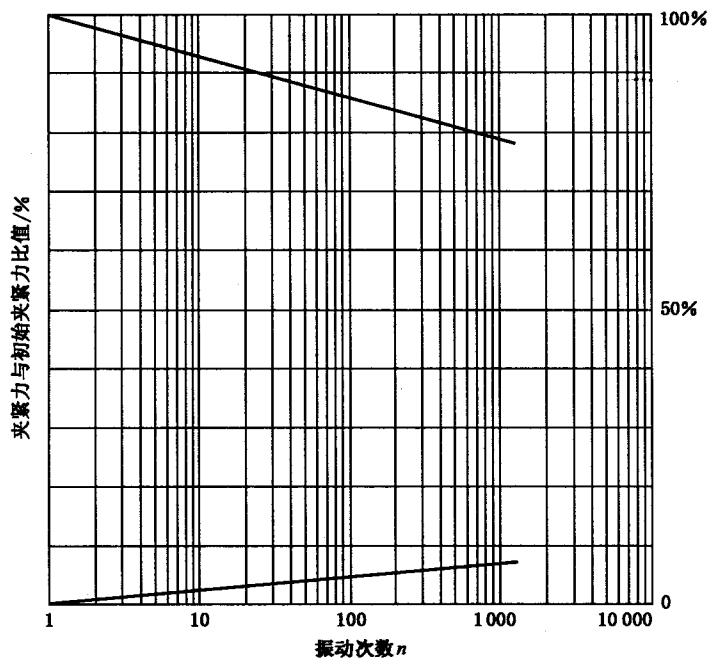


图 3 分析曲线(含标准差)

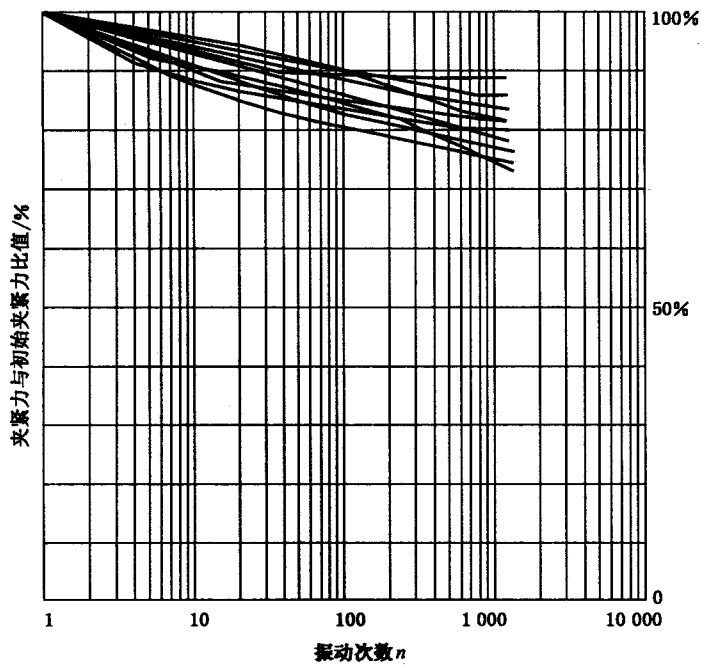


图 4 分析曲线(不含标准差)

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

式中：

σ ——标准差；

N ——件数；

x_i ——第 i 件检测数据；

$\bar{x}$ —— N 件检测数据平均值。

6.2.3 也可以手工绘制曲线，取点数应不少于 5 个。

附录 A
(资料性附录)

横向振动试验机的结构和主要附件尺寸

本附录提供一种横向振动试验机的结构和主要附件尺寸(见图 A.1~图 A.11,表 A.1~表 A.4)。在满足试验要求的前提下,可以采用其他结构的试验机。

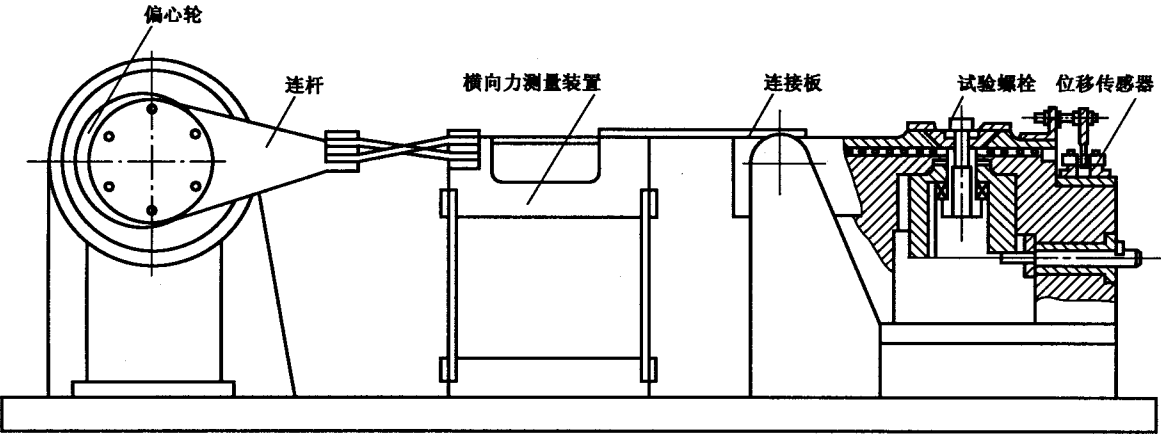


图 A.1 振动试验机结构图

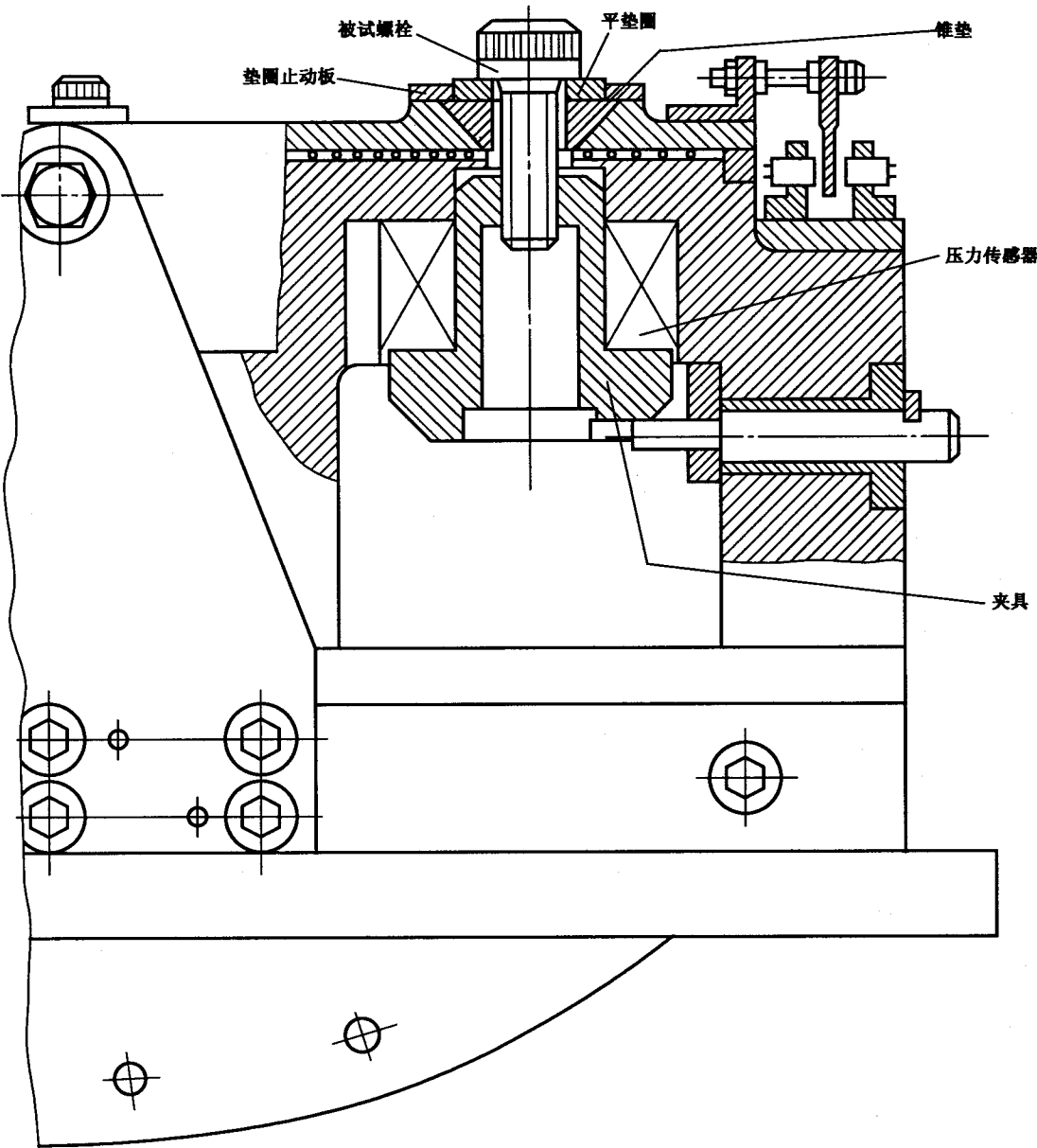


图 A.2 用于螺栓试验的试验装置

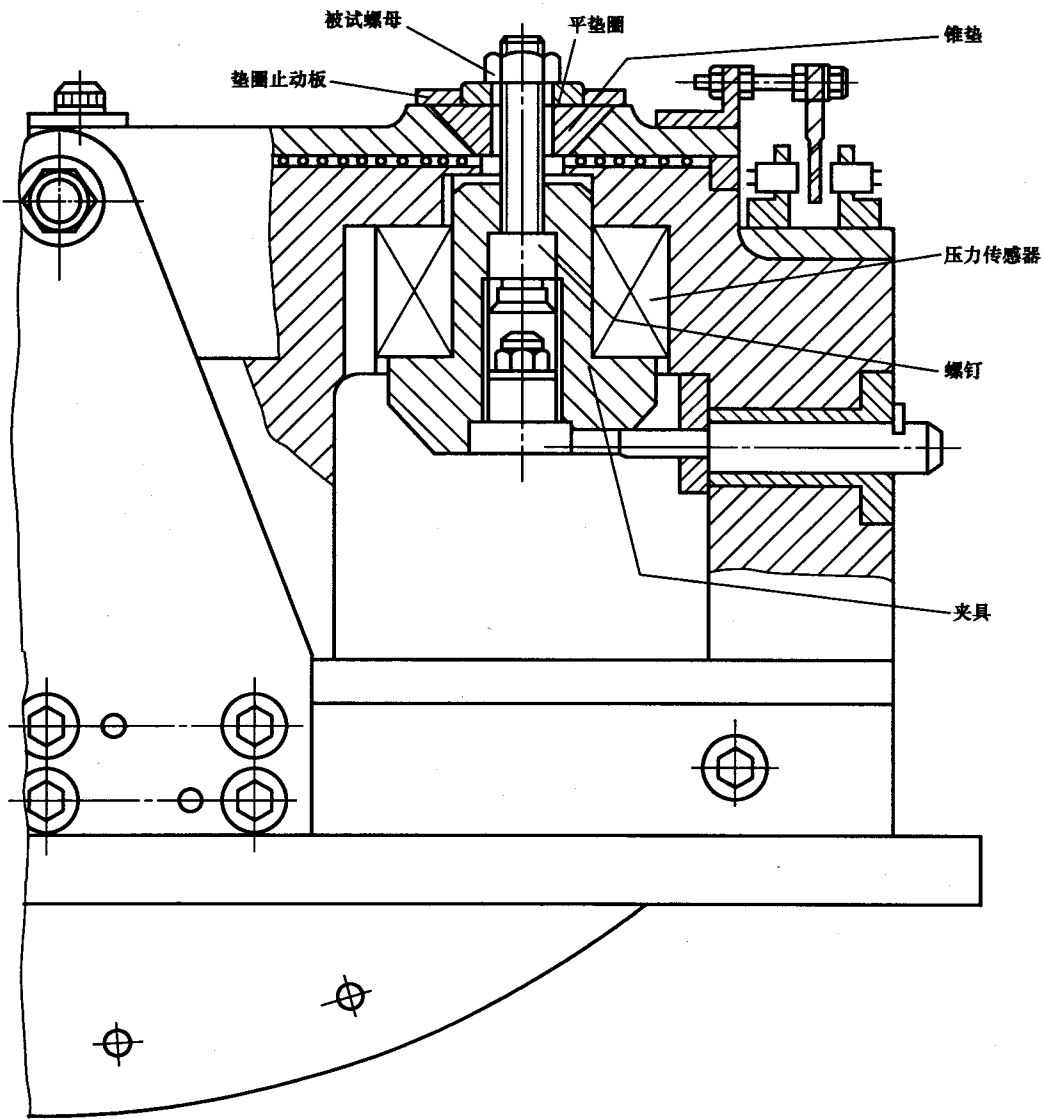


图 A.3 用于螺母试验的试验装置

其余 6.3

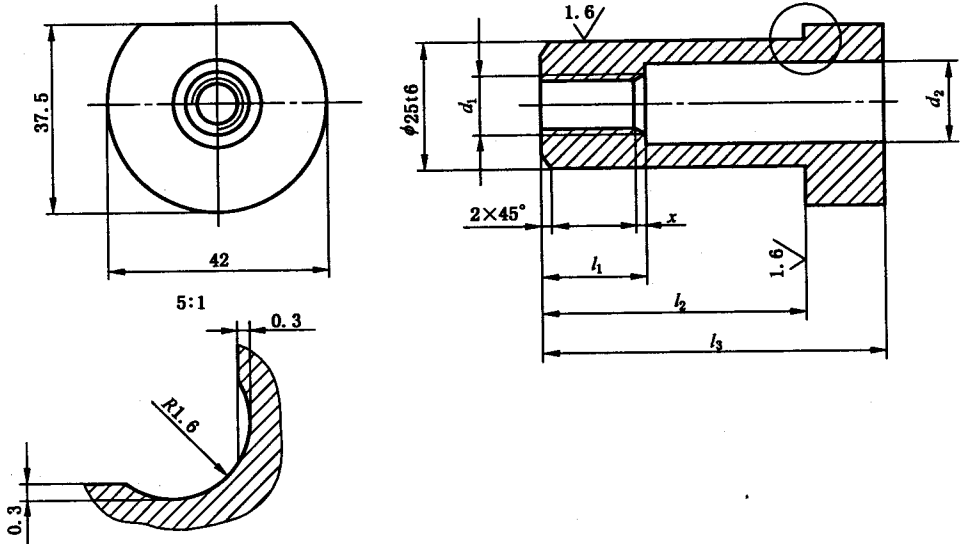


图 A.4 用于 M3~M12 螺栓的试验夹具

其余 6.3

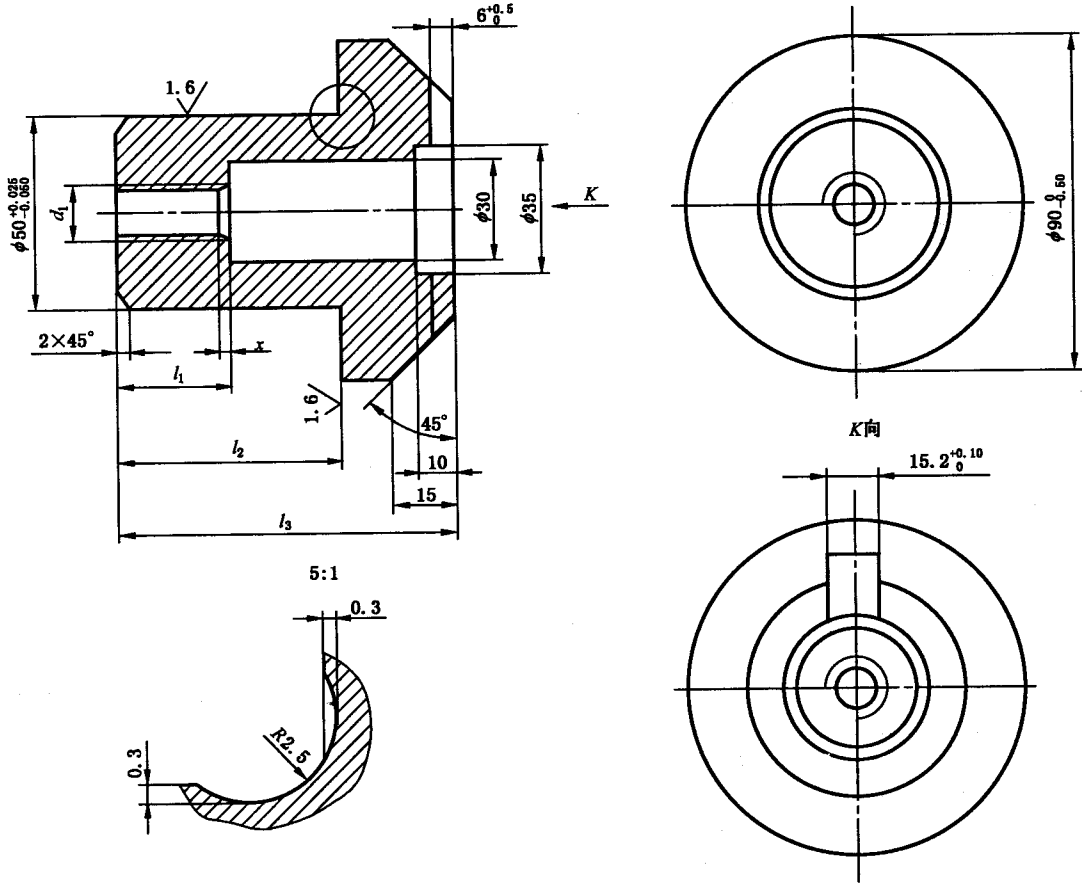


图 A.5 用于 M14~M24 螺栓的试验夹具

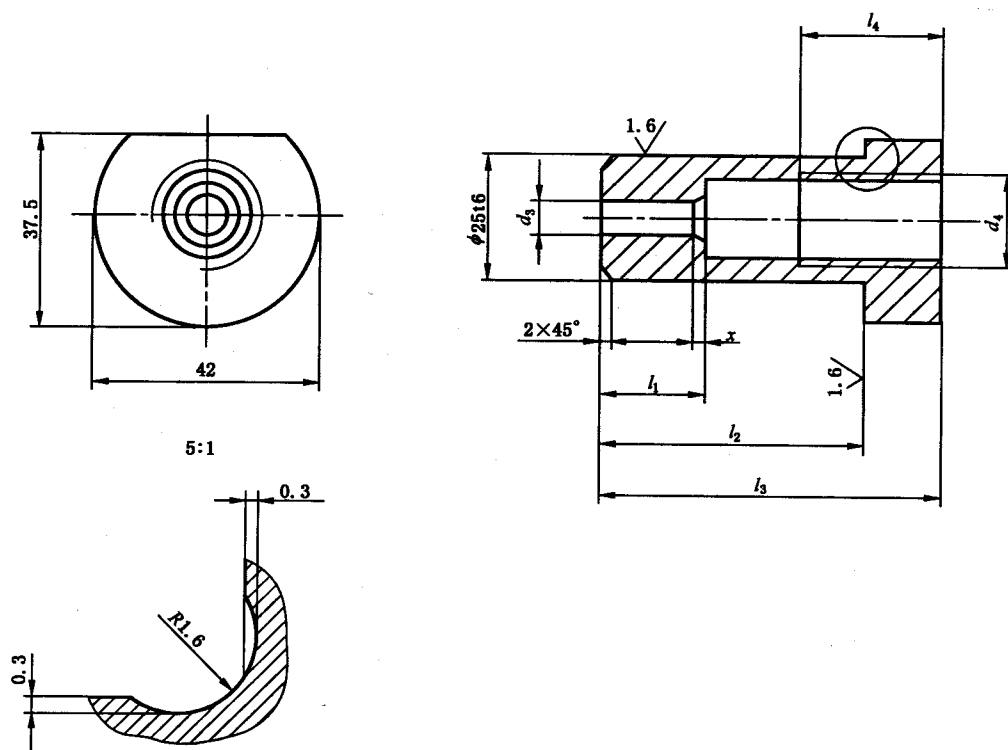
其余 $\sqrt{6.3}$ 

图 A.6 用于 M3~M12 的螺母夹具

其余 6.3/

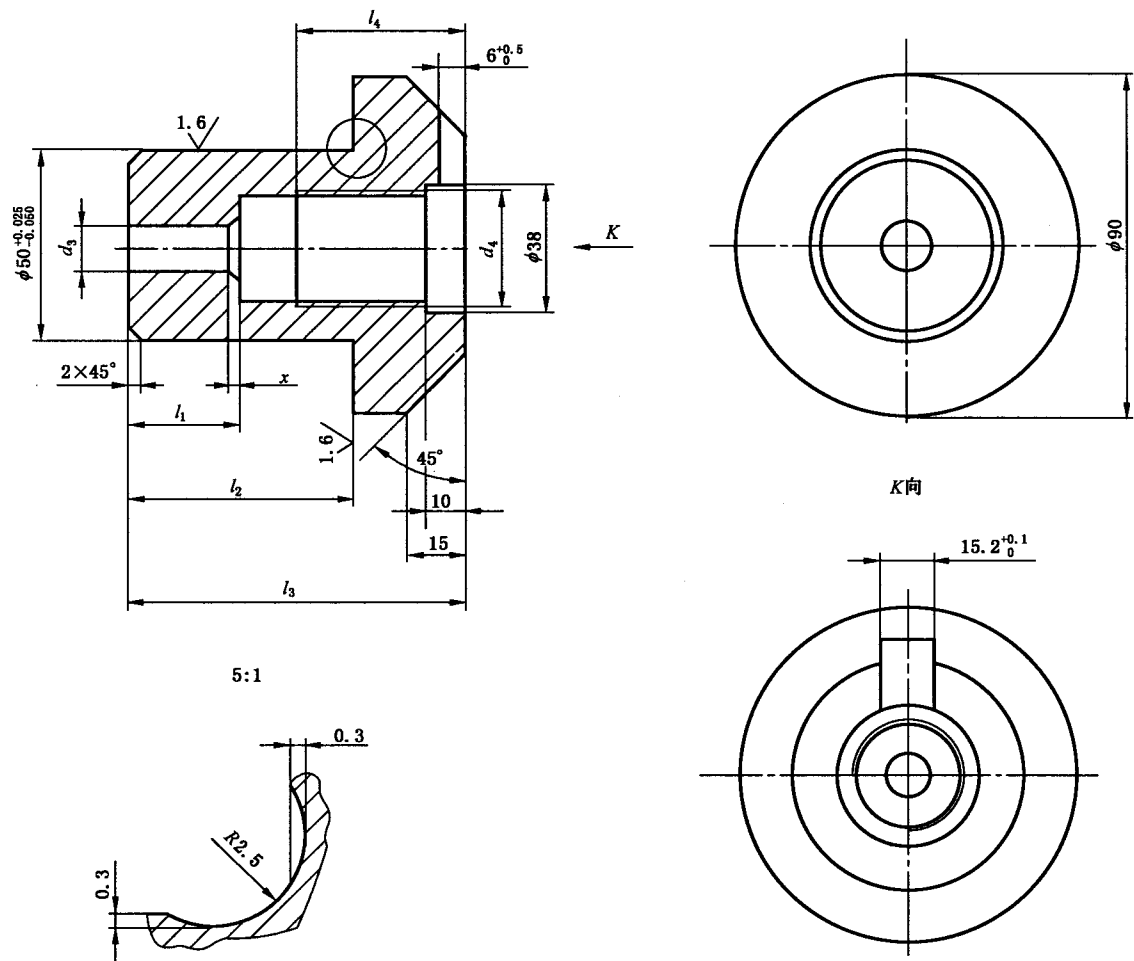


图 A.7 用于 M14~M24 的螺母夹具

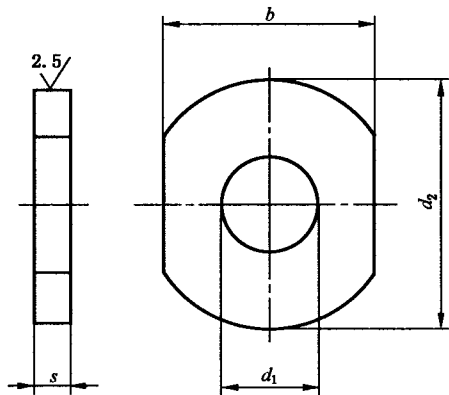


图 A.8 平垫圈

表 A.1 夹具尺寸及材料

单位为毫米

图 号		A. 4 或 A. 6						A. 5 或 A. 7						
公称直径		3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
d_1		M3	M4	M5	M6	M8×1	M10× 1.25	M12× 1.25	M14× 1.25	M16× 1.25	M18× 1.25	M20× 1.5	M22× 1.5	M24×2
d_2		16					20		—					
d_3	基本 尺寸	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
	极限 偏差	+0.2 0												
d_4		M16×1.5					M20×1.5		M30×1.5			M66×1.5		
l_1		8	10.5	11.1	14	17.3	20.5	24.3	29	36	38			
l_2		53				50.5	46.5	51.5	60		56.5			
l_3		68				65.5	61.5	66.5	90		86.5			
l_4		52	50	46	44	35	28	25	50	45	40			
x		0.5×45°		0.7×45°		1×45°	1.5×45°							
材 料		合金结构钢												
硬 度		36 HRC~38 HRC												

表 A.2 平垫圈尺寸及材料

单位为毫米

公称直径		3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	
<i>b</i>	基本尺寸	24						28	40			50			
	极限偏差	$\begin{matrix} 0 \\ -0.1 \end{matrix}$													
<i>d</i> ₁	基本尺寸	3.4	4.5	5.5	6.6	9	11	14	16	18	20	22	24	26	
	极限偏差	$\begin{matrix} +0.18 \\ 0 \end{matrix}$			$\begin{matrix} +0.22 \\ 0 \end{matrix}$		$\begin{matrix} +0.27 \\ 0 \end{matrix}$			$\begin{matrix} +0.33 \\ 0 \end{matrix}$					
<i>d</i> ₂		30						36	45			55			
<i>s</i>	基本尺寸	3.5						5.5							
	极限偏差	± 0.1													
材 料		45													
硬 度		27 HRC~30 HRC													

其余 6.3/

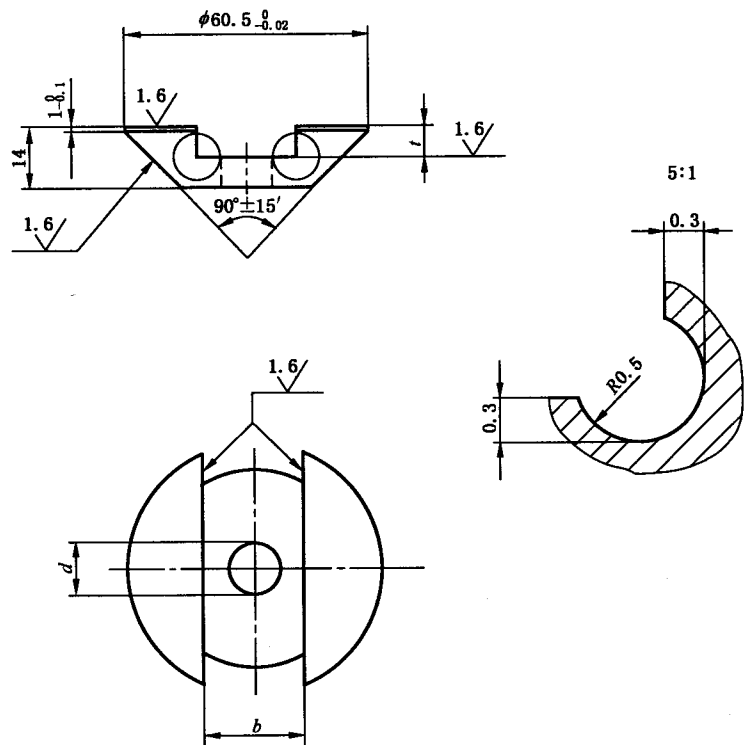


图 A.9 用于 M3~M14 的锥垫

其余 6.3/

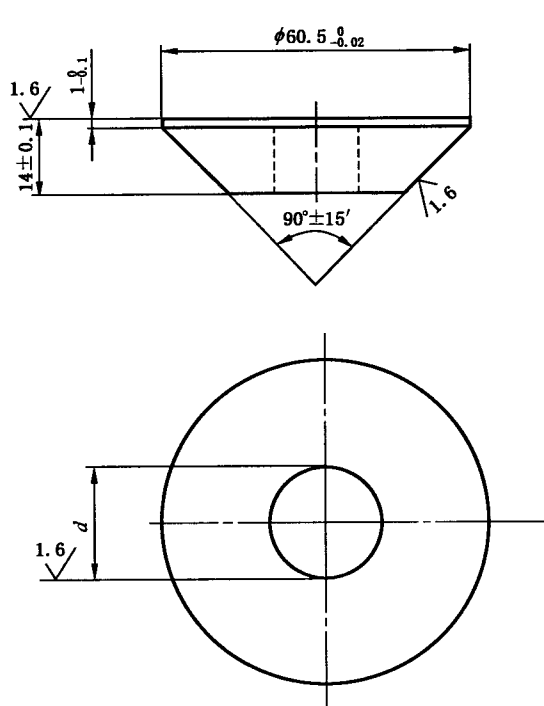


图 A.10 用于 M16~M24 的锥垫

附 录 B
(资料性附录)

试验预夹紧力和自由状态下的振幅

12.9 级螺栓推荐的试验预夹紧力和自由状态下的振幅见表 B.1。

表 B.1 试验预夹紧力和自由状态下的振幅

螺纹规格	试验预夹紧力/N	自由状态下的振幅/mm
M5	6 875	±0.5
M6	9 750	±0.6
M8	17 750	±0.8
M10	28 150	±1.0
M12	40 900	±1.2
M14	55 750	±1.4
M16	76 000	±1.6
M18	93 000	±1.8
M20	119 000	±1.9
M22	147 000	±1.9
M24	170 000	±2.0