

螺纹基本知识及螺纹综合测量机

深圳市中图仪器科技有限公司

2014年04月30日

主要内容

1、螺纹基本知识

1.1 螺纹的基本参数

1.1 螺纹分类

1.2 螺纹量规

1.3 螺纹标注

1.4 螺纹标准

1.5 螺纹测量方法

2、产品介绍

2.1 工作原理

2.2 仪器型号规格

2.3 测量对象

2.4 仪器结构

2.5 仪器附件

2.6 测量过程

2.7 仪器检定

1、螺纹基本知识

螺纹的基本参数

d --螺纹大径

d_1 --螺纹小径

d_2 --螺纹中径

p --螺距

n --线数

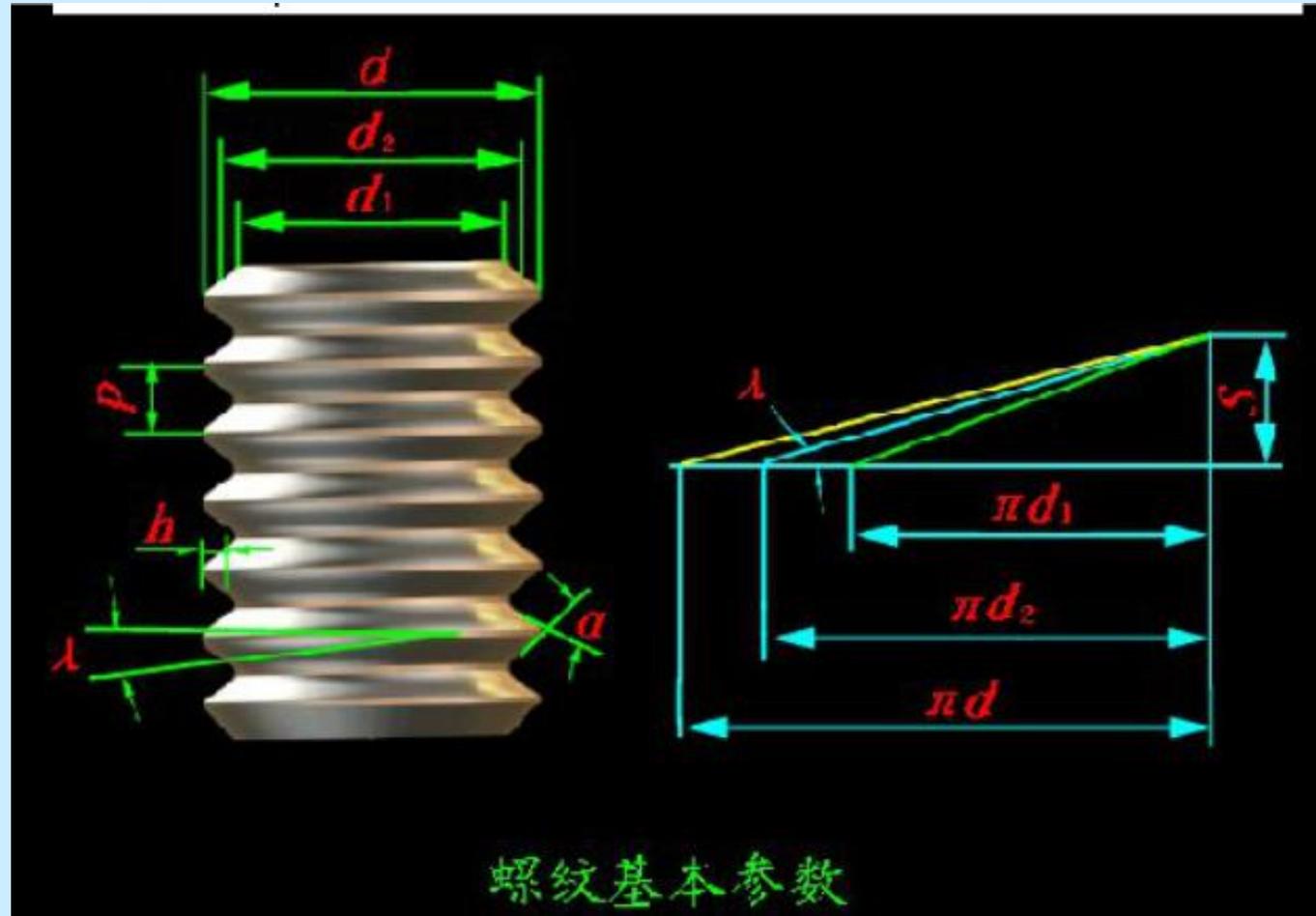
S --导程

λ --螺纹升角

α , 牙型角

β --牙型斜角

旋向



螺纹基本参数

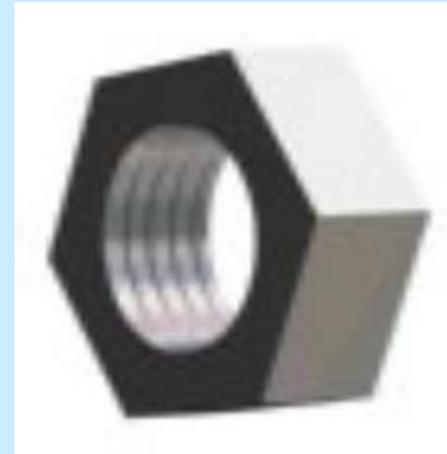
1、螺纹基本知识

螺纹的分类1

1. 螺纹分内螺纹和外螺纹两种

外螺纹：在轴表面的螺纹为外螺纹（也可称阳螺纹）

内螺纹：在孔表面的螺纹为内螺纹（也可称阴螺纹）



1、螺纹基本知识

螺纹的分类2

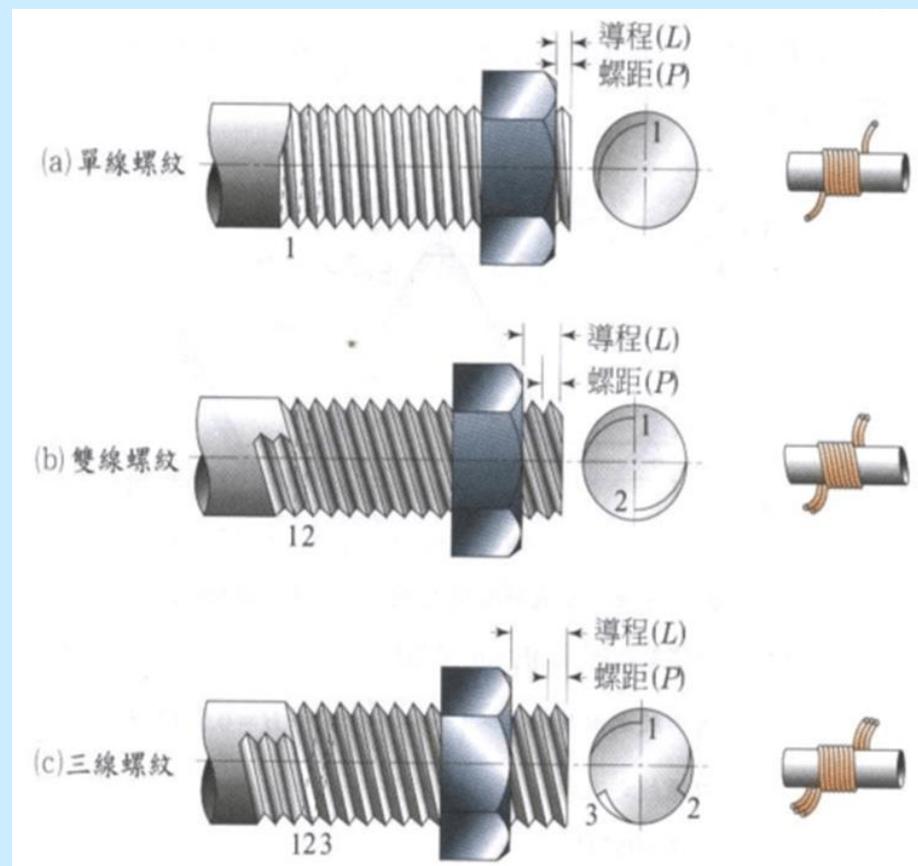
2. 按线数分单线螺纹和多线螺纹

单线螺纹：螺纹旋转一圈，前进一个螺距。

多线螺纹：螺纹旋转一圈，前进 n 个螺距。

例如：双线螺纹旋转一圈前进2个螺距，三线螺纹旋转一圈前进3个螺距…

导程 L ：螺纹旋转一圈，在平行轴线方向前进或后退的距离。

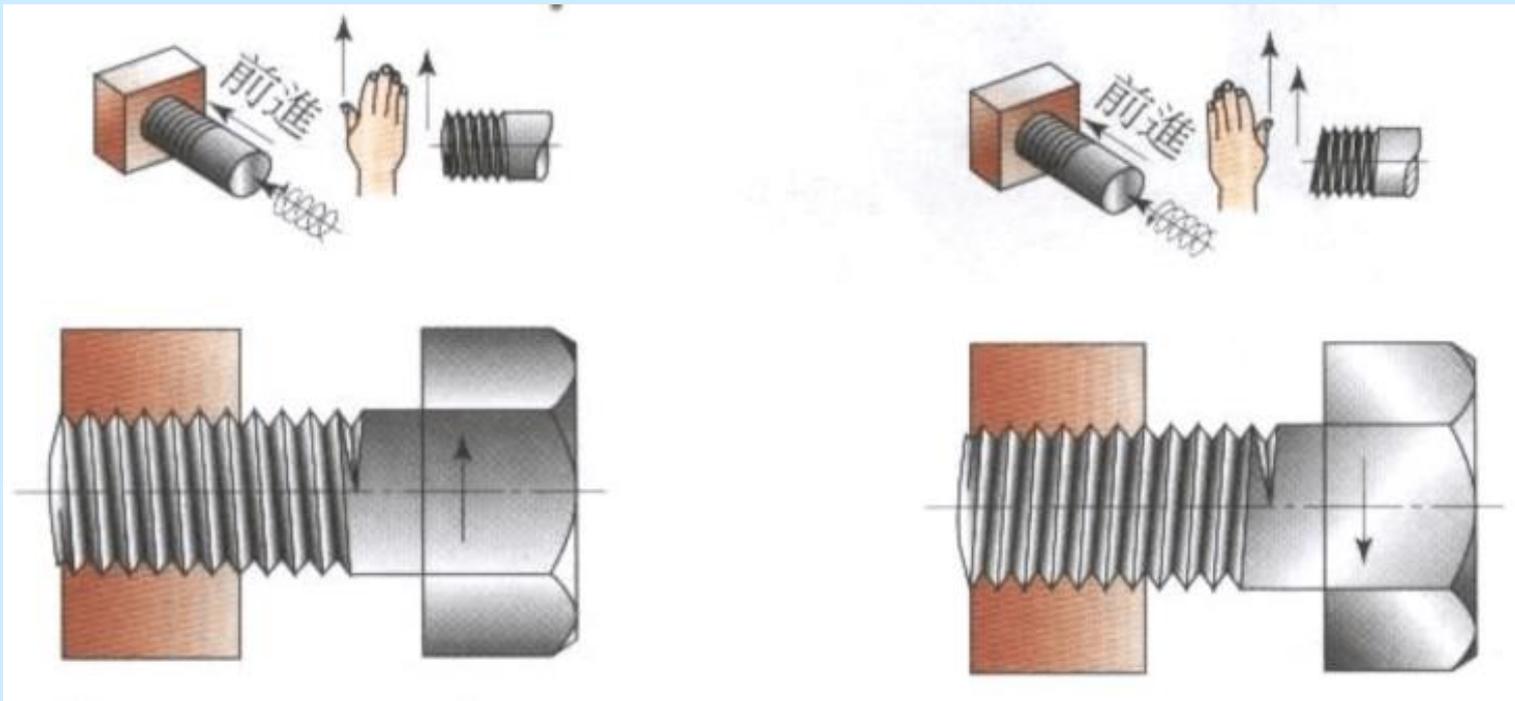


1、螺纹基本知识

螺纹的分类3

3. 按旋入方向分左旋螺纹和右旋螺纹两种

左右螺纹区别：螺杆顺时针旋转前进（远离观察者）者为右螺纹，逆时针旋转前进者为左螺纹。右旋不标注，左旋加LH，如M24×1.5 LH。

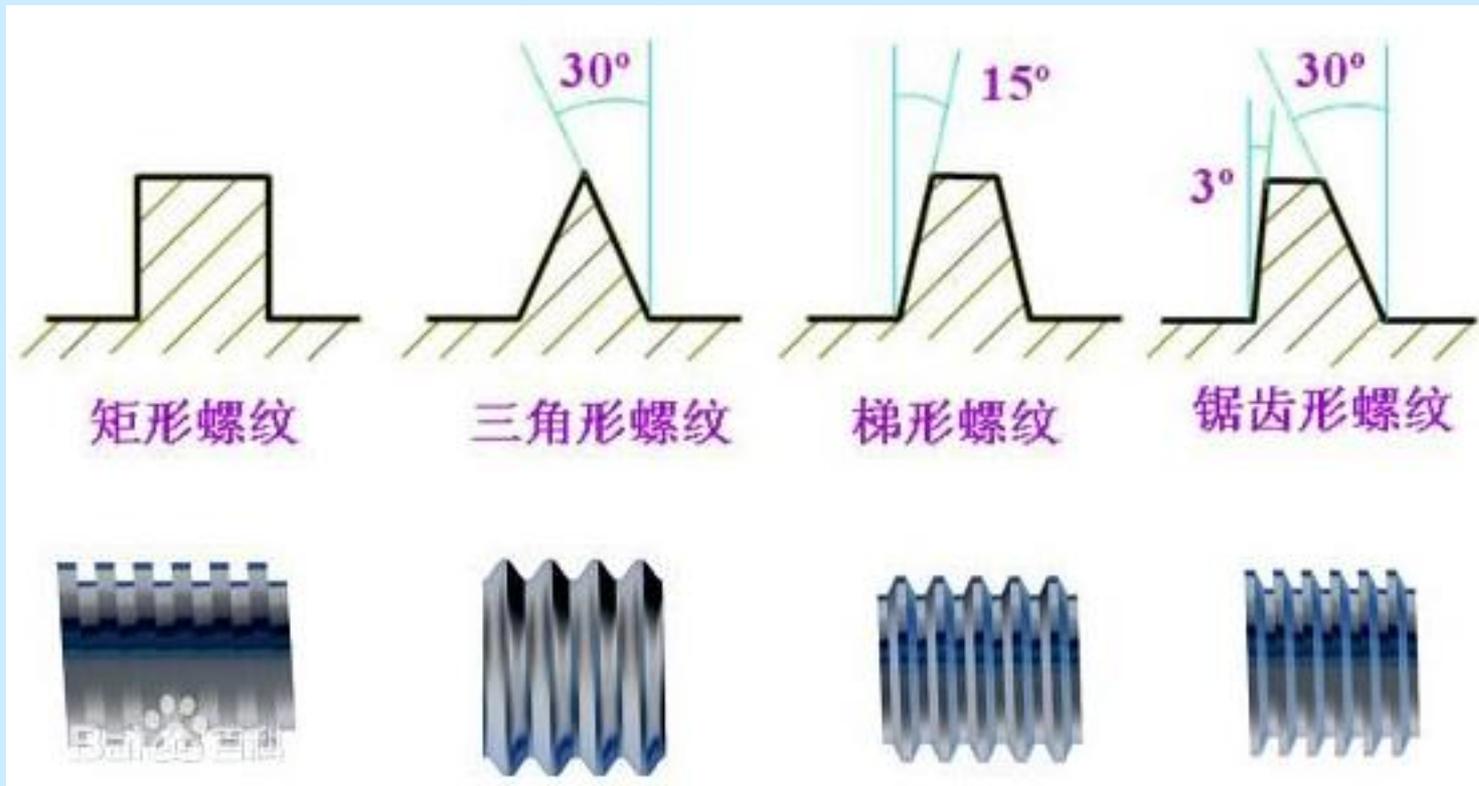


1、螺纹基本知识

螺纹的分类4

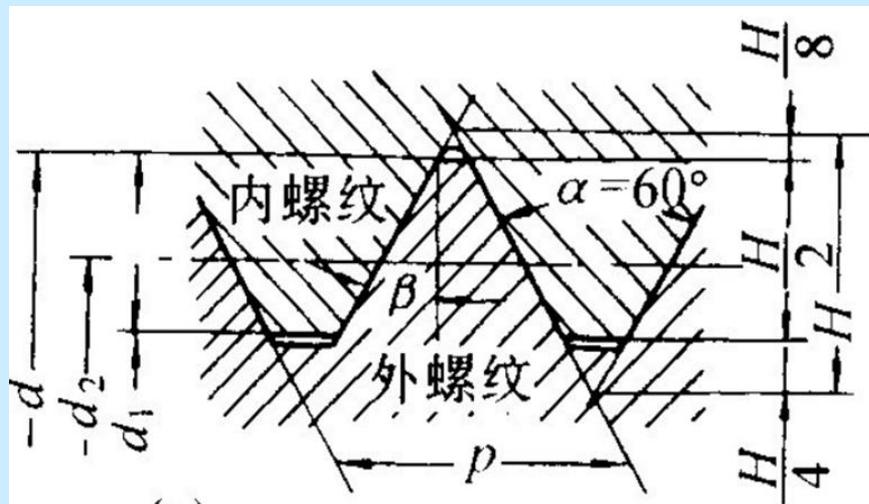
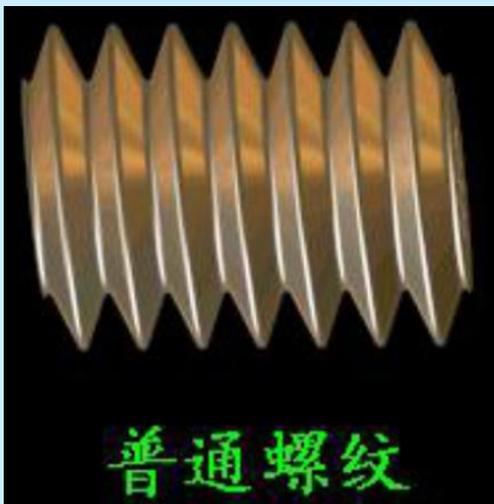
4. 按牙形可分为：

1) 三角形螺纹 2) 梯形螺纹 3) 锯齿形螺纹 4) 矩形螺纹；

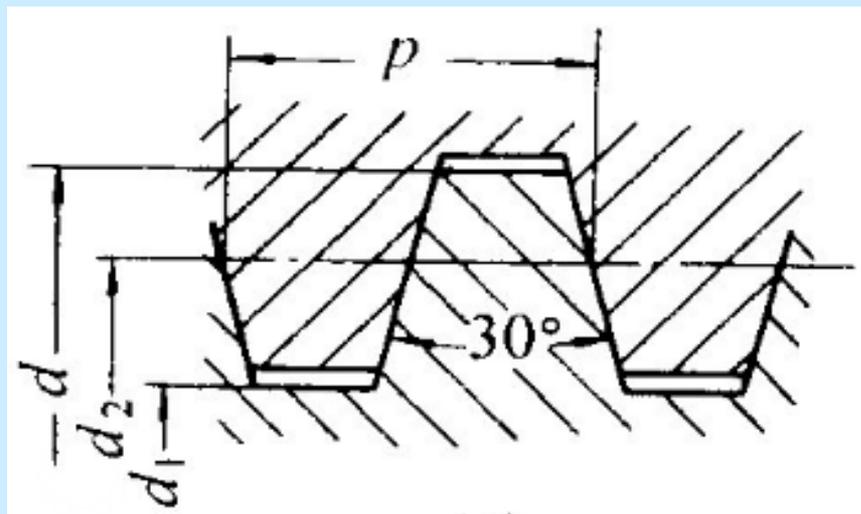
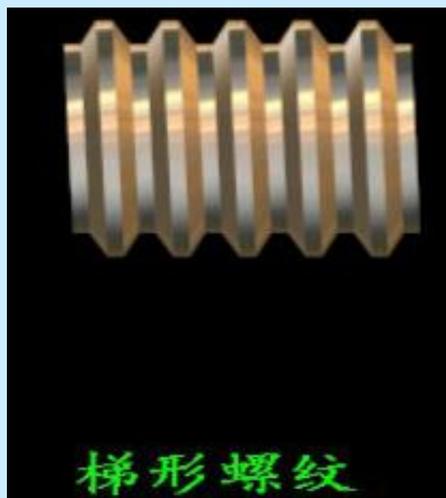


1、螺纹基本知识

螺纹的分类4



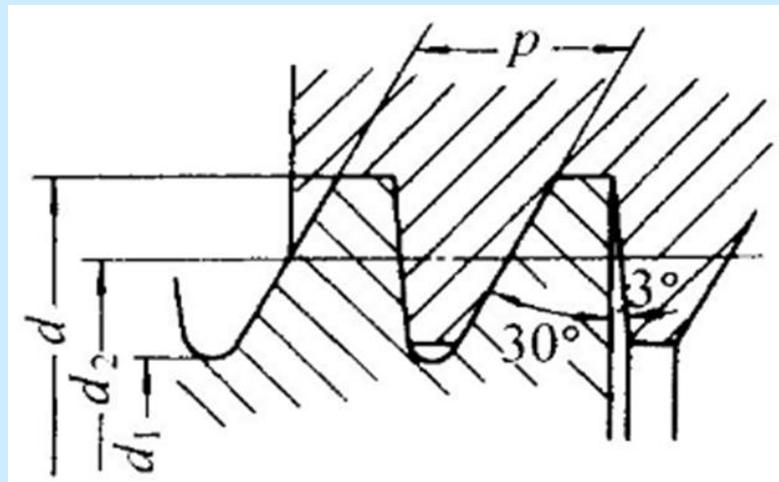
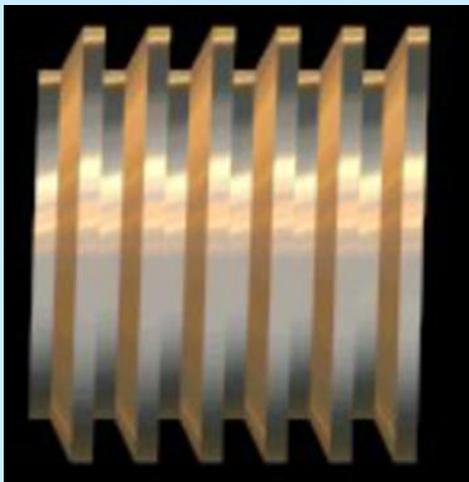
三角形螺纹：
主要用于联接。



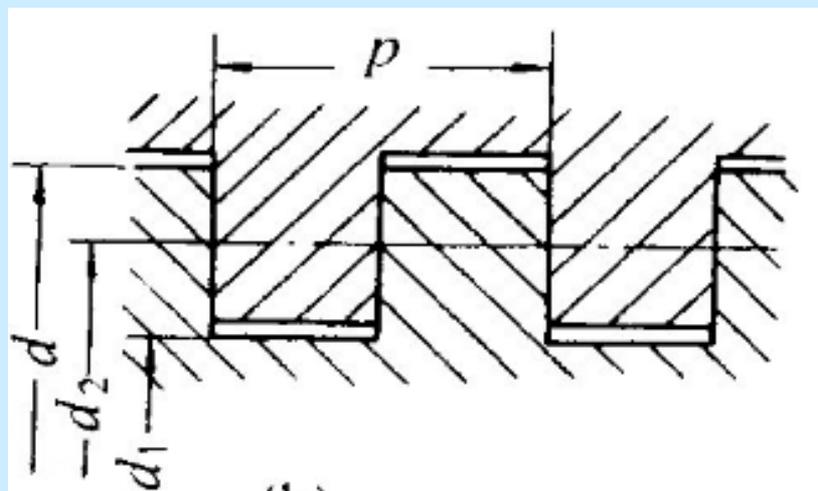
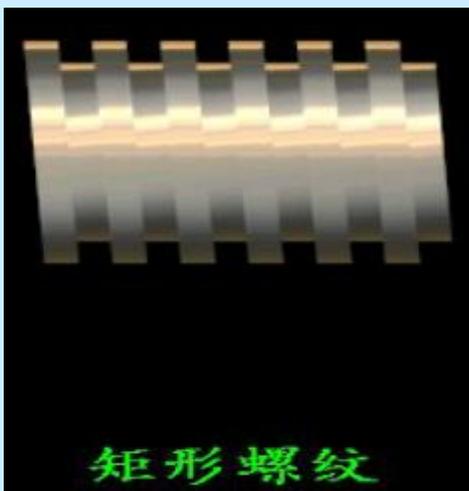
梯形螺纹：
主要用于传动。

1、螺纹基本知识

螺纹的分类4



锯齿形螺纹：
主要用于传动。



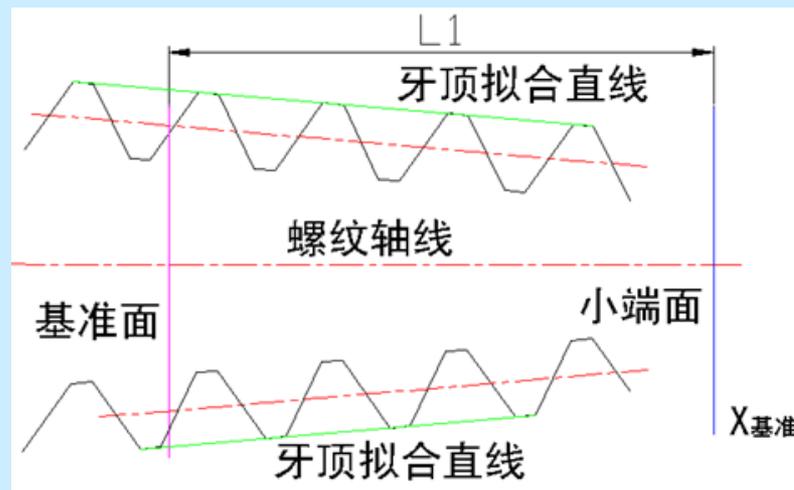
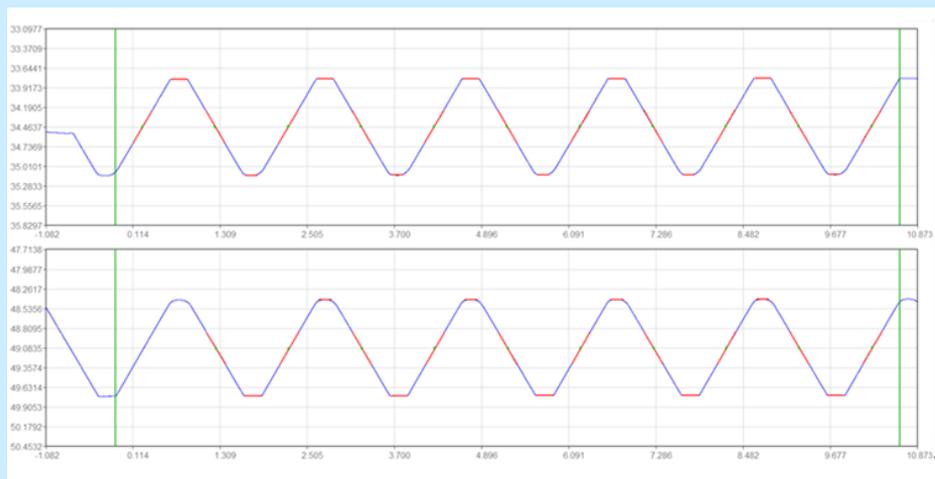
矩形螺纹：
主要用于传动。

矩形螺纹

1、螺纹基本知识

螺纹的分类5

5. 按母线形状分圆柱螺纹和圆锥螺纹



1、螺纹基本知识

螺纹的分类6

6. 按牙的大小分为粗牙螺纹和细牙螺纹

在机械设计中，通常都是用粗牙螺纹的，粗牙螺纹也叫做普通螺纹。

在实际应用中，我们必须考虑到，粗牙螺纹的耐磨性比较好，不易损伤，但密封性较差；细牙螺纹的耐磨性较差，容易磨损，但密封性好，所以在受力比较大尤其是拉力作用时，尽量避免使用细牙螺纹，或者要经常查看螺纹是否损坏。

1、螺纹基本知识

螺纹的分类7

7. 按使用场合和功能不同，可分为紧固连接螺纹、传动螺纹、管螺纹、专用螺纹等



螺纹分类

连接螺纹： 主要起连接和调整的作用。

传动螺纹： 主要用于传递运动和动力。

管螺纹： 常用于水、气、油管等防泄漏要求的场合。

1、螺纹基本知识

螺纹量规

普通螺纹量规（即螺纹环规或塞规）：具有标准普通螺纹牙型，能反映被检内、外螺纹边界条件的测量器具。按使用性能分为：工作螺纹量规和校对螺纹量规。

1、工作螺纹量规：操作者在制造工件螺纹过程中所用的螺纹量规。对于一般工件螺纹，采用工作螺纹量规来测量。

名 称	代号	使 用 规 则
通端螺纹塞规	T	应与工件内螺纹旋合通过
止端螺纹塞规	Z	允许与工件内螺纹两端的螺纹部分旋合，旋合量应不超过二个螺距（退出量规时测定）。若工件内螺纹的螺距少于或等于三个，不应完全旋合通过
通端螺纹环规	T	应与工件外螺纹旋合通过
止端螺纹环规	Z	允许与工件外螺纹两端的螺纹部分旋合，旋合量应不超过二个螺距（退出量规时测定）。若工件内螺纹的螺距少于或等于三个，不应完全旋合通过

1、螺纹基本知识

螺纹量规

2、校对螺纹量规：在制造工作螺纹环规或检验使用中的工作螺纹环规是否已磨损所用的螺纹量规。对于工作螺纹量规，采用校对螺纹量规来测量。

“校通-通”螺纹塞规	TT	应与通端螺纹环规旋合通过
“校通-止”螺纹塞规	TZ	允许与通端螺纹环规两端的螺纹部分旋合,旋合量应不超过一个螺距(退出量规时测定)
“校通-损”螺纹塞规	TS	
“校止-通”螺纹塞规	ZT	应与止端螺纹环规旋合通过
“校止-止”螺纹塞规	ZZ	允许与止端螺纹环规两端的螺纹部分旋合,旋合量应不超过一个螺距(退出量规时测定)
“校止-损”螺纹塞规	ZS	

1、螺纹基本知识

螺纹标注

GB中，完整的螺纹标记由**螺纹特征代号**（普通螺纹M，梯形螺纹Tr）、**尺寸代号**（公称直径x螺距）、**公差带代号**（由表示公差等级的数字和基本偏差的字母组成）、**螺纹量规代号**（T、Z、TT、TZ、TS、ZT、ZZ、ZS）及其他有必要做进一步说明的个别信息组成。

例如：M36x2-6h T

量规种类——普通螺纹环规（通端螺纹环规，检测对象为外螺纹）

公称直径——36（mm）

螺距——2（mm）

公差等级——6

基本偏差——h（外螺纹）

量规类型——T（通）

例如：

圆柱螺纹量规：M60x5.5-6H GO（通端螺纹塞规，检测对象为内螺纹）

M60x5.5-6h TT（“校通-通”螺纹塞规，检测对象为螺纹环规）

Tr22x3-6H Z（梯形止端螺纹塞规，检测对象为内螺纹）

圆柱光面量规：Φ20 G6 T（通端光面塞规，检测对象为孔）

圆锥螺纹量规：3/4-14 NPT（尺寸代号为3/4，牙数为14的NPT锥螺纹）

圆锥光面量规：7/24 45 C-1-GR（C型，规格为45号1级的7/24工具圆锥工作环规）

量规代号 规格代号 型式代号-公差等级-量规类型

1、螺纹基本知识

螺纹标准

数据库中的常用标准

序号	标准号	标准名称
1	GB/T 3934	国标普通螺纹量规
2	GB/T 8124	国标梯形螺纹量规
3	ISO 1502 Metric	ISO 公制螺纹
4	ISO 7/2 Pipe threads	ISO 密封螺纹
5	ISO 228 Pipe threads	ISO 非密封管螺纹
6	BS 21 Pipe threads	英标管螺纹
7	BS 919/1 Unified	英标统一螺纹
8	BS 919/2 Whitworth	英标惠氏螺纹
9	BS 919/3 ISO Metric	英标公制螺纹
10	ANSI/ASME B1.20 NPT	美标管螺纹
11	ANSI/ASME B1.2 Unified	美标统一螺纹
12	DIN 13 Metric	德标公制螺纹
13	DIN 2999 Pipe threads	德标管螺纹
14	JIS B0251	日标公制螺纹
...

GB: 国家标准

ISO: 国际标准

BS: 英国标准

ANSI/ASME: 美国标准

DIN: 德国标准

JIS: 日本标准

◦ ◦ ◦ ◦ ◦ ◦

1、螺纹基本知识

螺纹测量方法

目前常用的螺纹测量方法的优缺点比较

测量方法	使用设备	优点	缺点
综合测量法 (量规测量法)	螺纹量规	效率高、便于批量检测	只能针对 单一公差尺寸 测量、无法提供测量的精确数据、人为影响大、规格种类繁多、检测精度不高
螺纹的单项测量 (量针法)	测长机、千分尺	三针测量外螺纹中径，精度可达 4~8um	只能测量 单一参数 ，需要计算
影像法	万能工具显微镜	一次可测出多个参数	只能测量 外螺纹 ，且对螺纹表面质量要求高
激光三角 测量法	激光干涉仪	一次可测出多个参数	受螺纹表面质量、牙型角、外界环境等 因素的影响 ，激光干涉仪成本较高
三坐标测量法	三坐标测量机	一次可测出多个参数	测量头结构偏大，对 小螺纹和 内螺纹 的测量有 局限性 ，测量仪成本较高
接触扫描式	螺纹综合测量机	一次可测出 多个参数 ，测量精度高、速度快、范围广，可测量小螺纹和 内螺纹 ， 目前最好的螺纹测量方案	/

2、产品介绍—设计原理

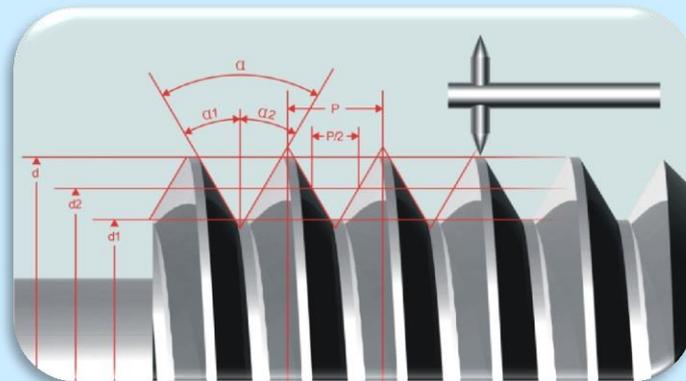
SJ5200螺纹综合测量机



螺纹中径测量精度
达到 $(2.5+L/200)$ μm

全自动检测
检测过程
不超过2分钟

螺纹量规
光面量规
螺纹工件
...



- ▶ 作用中径
- ▶ 单一中径
- ▶ 大 径
- ▶ 小 径
- ▶ 螺 距
- ▶ 牙型半角
- ▶ 锥 度
- ▶ ...

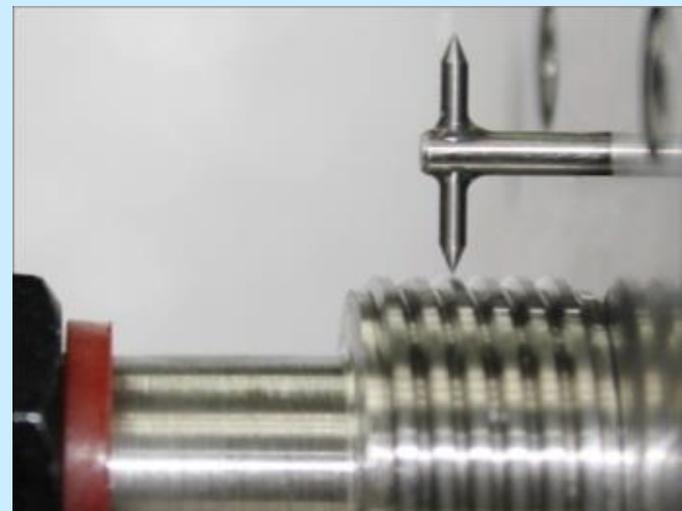
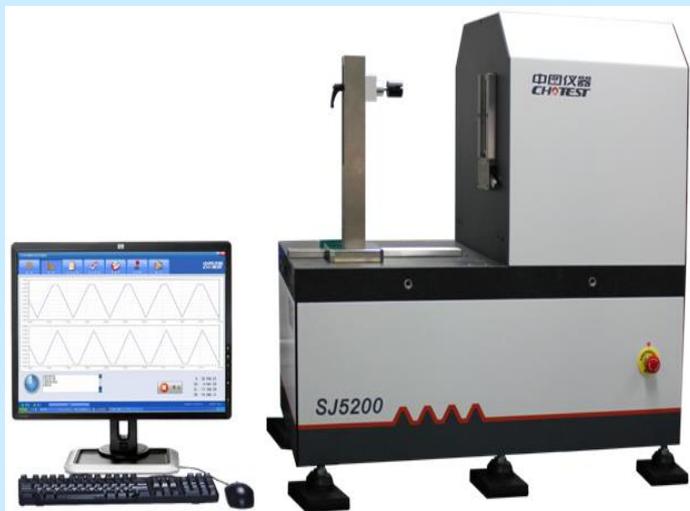
- 仪器符合：**
- ▶ 圆柱螺纹检测方法 (GB/T 28703-2012)
 - ▶ 圆柱螺纹规检测规程 (JJG 888-1995)
 - ▶ 圆柱螺纹量规校准规范 (JJF 1345-2012)



定义

2、产品介绍

工作原理



本仪器主要包括光栅传感器、气浮轴承系统、测量夹具、测量软件、计算机和打印机。

SJ5200螺纹综合测量机采用计量光栅尺作为长度标准，采用计算机进行控制。计算机在用户点击“开始”后，会根据用户选择被测螺纹的标准和输入被测螺纹的规格、检测量程等信息，向控制箱的微处理器发出相应控制指令。测控箱收到指令后，自动控制微型直流电机精确驱动测针与被测螺纹接触扫描，由光栅测量系统记录接触扫描过程中水平和垂直方向的坐标，并实时显示扫描的螺纹牙型曲线图。由计算机将二维记录数据进行合成，按螺纹参数的相关定义进行分析，计算获得螺纹的各种参数，并根据系统内置的螺纹标准对被测件螺纹参数误差进行合格判定，形成检测记录和结论，保存到数据库供客户进行报告的预览和打印。

2、产品介绍

测量对象-圆柱螺纹量规



2、产品介绍

测量对象-圆柱光面量规



2、产品介绍

测量对象-圆锥螺纹量规



2、产品介绍

测量对象-圆锥光面量规



2、产品介绍

测量对象-梯形螺纹量规



2、产品介绍

测量对象-软件界面



2、产品介绍

环境条件

- (1) 环境温度控制在 (20 ± 2) °C 以内，温度变化不超过 0.5 °C/h。
- (2) 相对湿度控制在 60% 以内。
- (3) 校准室内应无影响测量的灰尘、震动、噪音、气流、腐蚀性气体和较强磁场。

2、产品介绍

规格型号

(1) 技术参数:

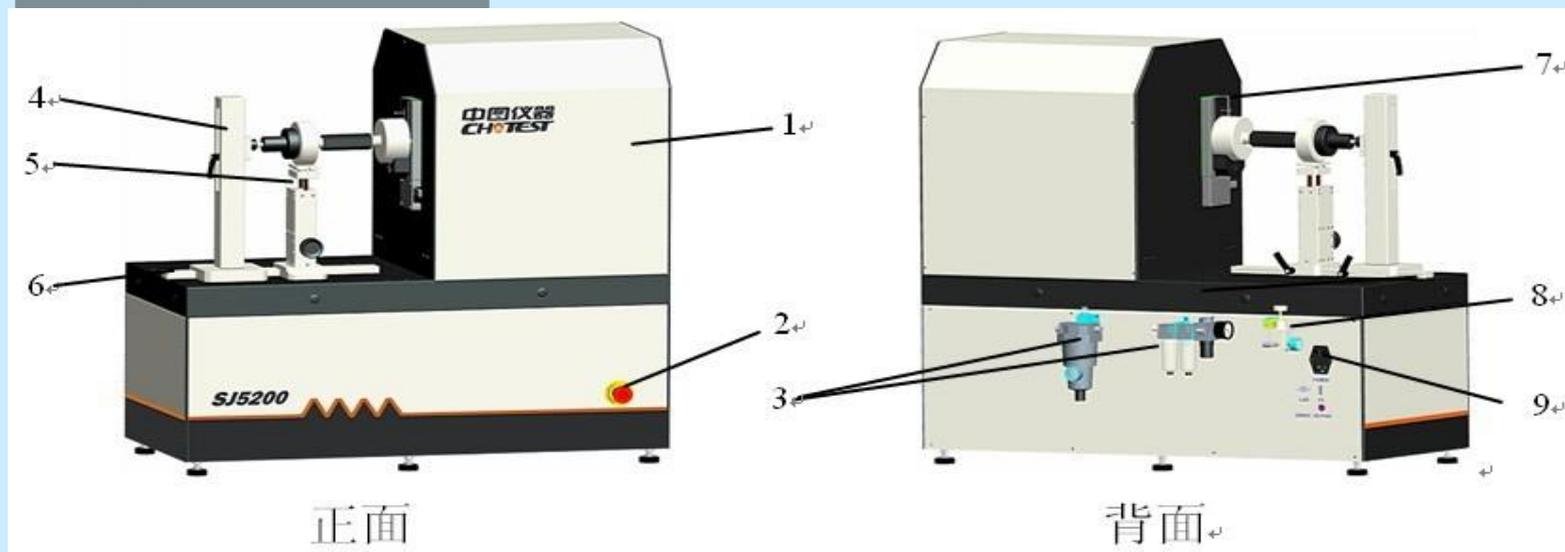
传感器系统	进口高精度光栅测量系统
分辨力	0.01 μ m
直线导轨	高精度气浮轴承系统
驱动装置	伺服电机控制
测量力系统	计算机自动控制
计算机	24"计算机
气源提供	0.6MPa, 无水、无油
电源	220V, 50Hz

(2) 技术指标:

规格	SJ5200-6060	SJ5200-10060	SJ5200-16060
外尺寸测量范围mm	1.0~50	1.0~90	1.0~150
内尺寸测量范围mm	2.5~60	2.5~100	2.5~160
最大扫描范围mm	75	75	75
最小螺距mm	0.1	0.1	0.1
仪器重量kg	200	250	300

2、产品介绍

仪器结构



- 1、仪器测量主体：包括测针、光栅测量系统、X轴、Z轴驱动、底座等。
- 2、急停开关
- 3、精密过滤装置
- 4、可移动顶架
- 5、大塞规辅助支撑架
- 6、顶架导轨
- 7、夹具座
- 8、稳压阀
- 9、仪器电源开关

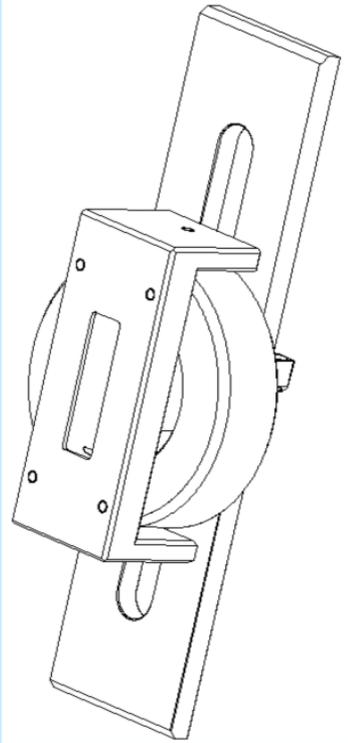
2、产品介绍

仪器结构

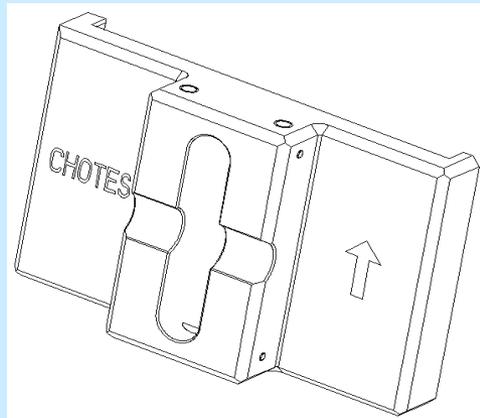
部件	名称	作用
1	仪器测量主体	测量执行机构，包括测针、光栅测量系统、X轴、Z轴驱动、底座等。
2	急停开关	紧急情况下快速切断驱动电机电源。
3	精密过滤装置	过滤气源中的水分、油气和灰尘等杂质。
4	可移动顶架	从端面顶压被测量规（包括环规和塞规）。
5	大塞规辅助支撑架	辅助支撑大塞规后端的重量，使其装夹更可靠。
6	顶架导轨	用于可移动顶架和大塞规辅助支撑架的固定以及移动的导向。
7	夹具座	各类夹具的装夹定位座。
8	稳压阀	调节气源压力，给仪器提供稳定的工作气压。
9	仪器电源开关	用于通断仪器电源。

2、产品介绍

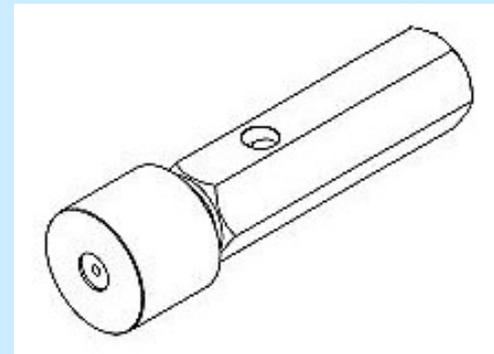
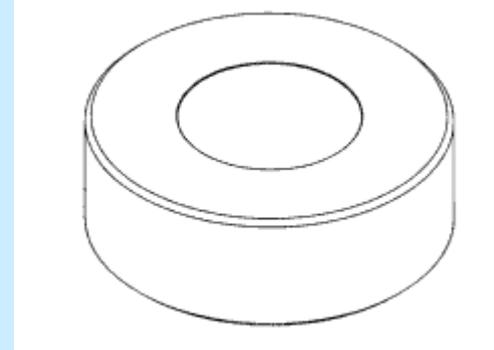
仪器附件-标准器



主标定规



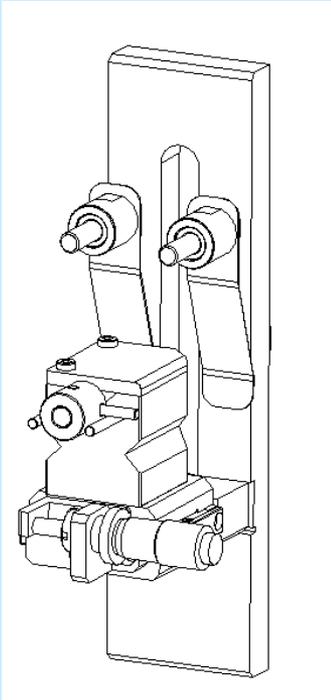
基面规



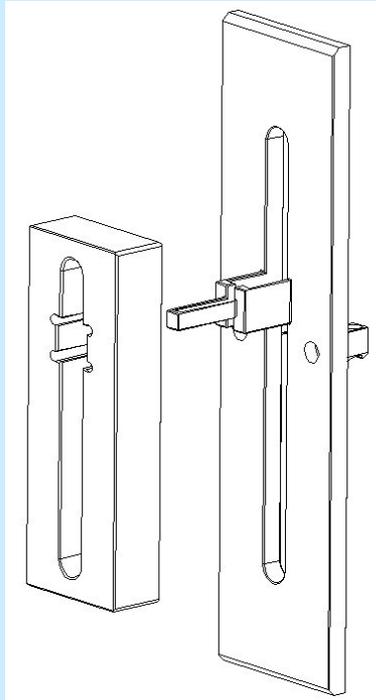
光面规
(环规/塞规各15个)

2、产品介绍

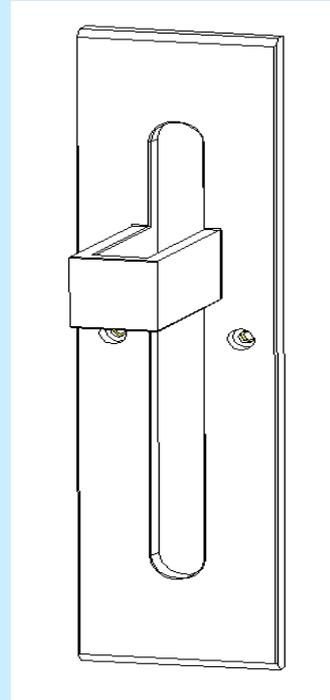
仪器附件-环规夹具组件



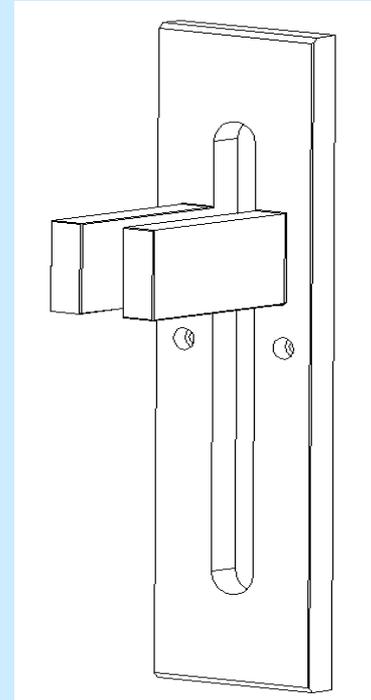
R_2.5-8



R_8-20
R_20-36



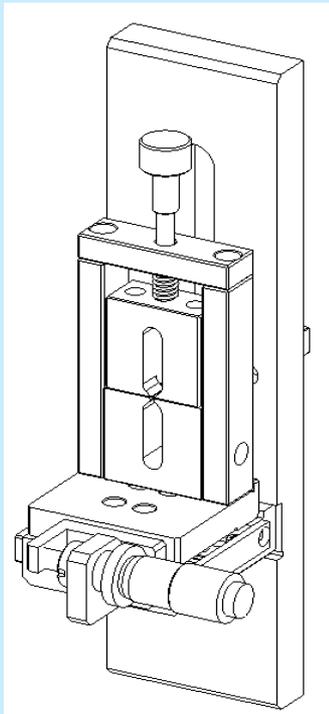
R_36-60



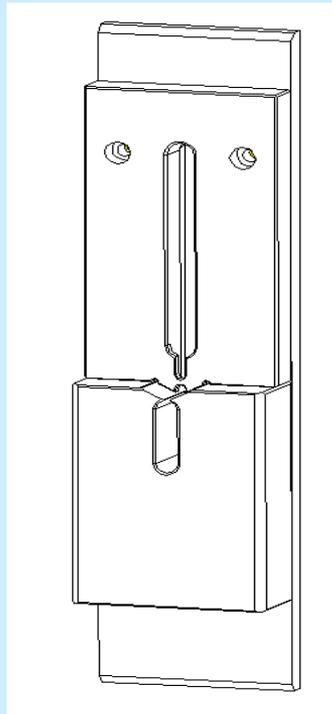
R_60-100

2、产品介绍

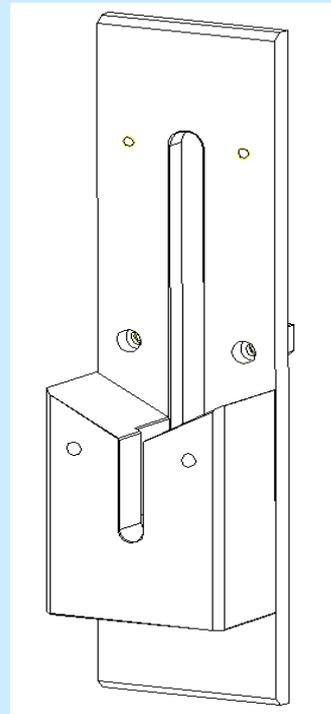
仪器附件-塞规夹具组件



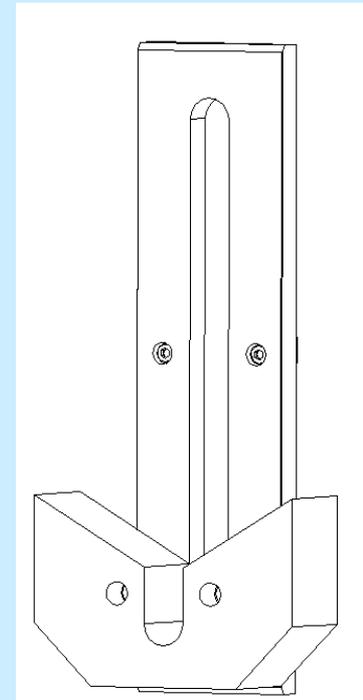
P_1-3(选配)



P_3-20



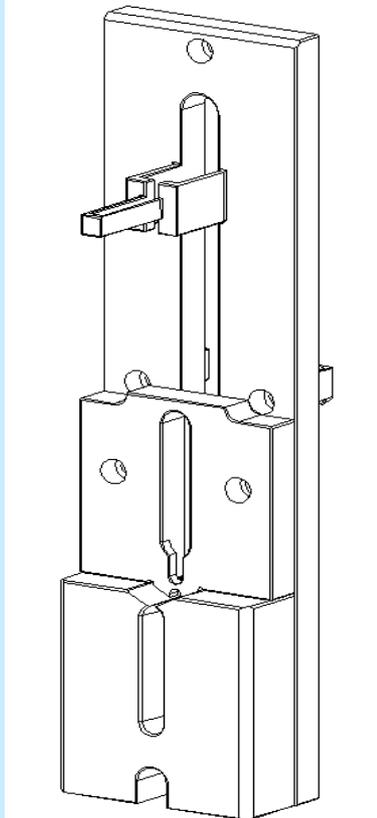
P_20-60



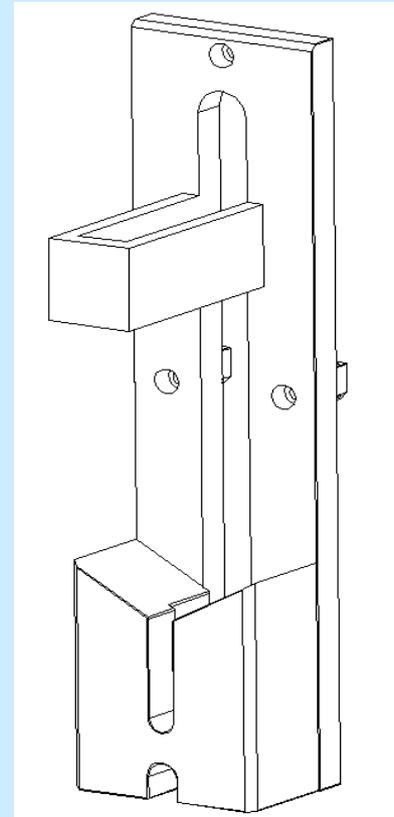
P_45-100

2、产品介绍

仪器附件-组合夹具



U1-P_3-20+R_8-20+ R_20-36



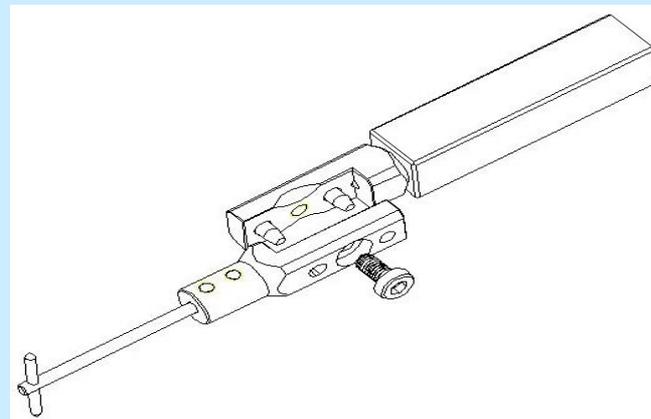
U2-P_20-60+ R_36-60

2、产品介绍

仪器附件-标准测针

序号	测针名称	测针信息
1	St_2.2	2.2/0.6/1.0/45.0
2	St_3.0	3.0/0.6/1.0/45.0
3	St_3.5	3.5/0.6/1.0/45.0
4	St_4.4	4.4/1.2/2.0/45.0
5	St_5.0	5.0/1.2/2.0/45.0
6	St_6.0	6.0/1.2/2.0/45.0
7	St_7.0	7.0/1.2/2.0/45.0
8	St_9.0	9.0/1.2/2.0/45.0
9	St_11.0	11.0/1.2/2.0/45.0
10	St_18.0	18.0/1.2/2.0/45.0

注：**St_18.0**测针仅标配于**10060**和**16060**两种型号，其他测针适配所有型号。



测针名称含义：

比如：St_11.0 11.0/1.2/2.0/45.0
 11.0—指测针上下两针尖之间的长度，mm
 1.2 —指上下测针的直径，mm
 2.0 —指测针连杆的直径，mm
 45.0—指测针锥顶角，度数（°）

测针选择原则：

- 可扫描完整牙廓原则
- 孔内可进入原则

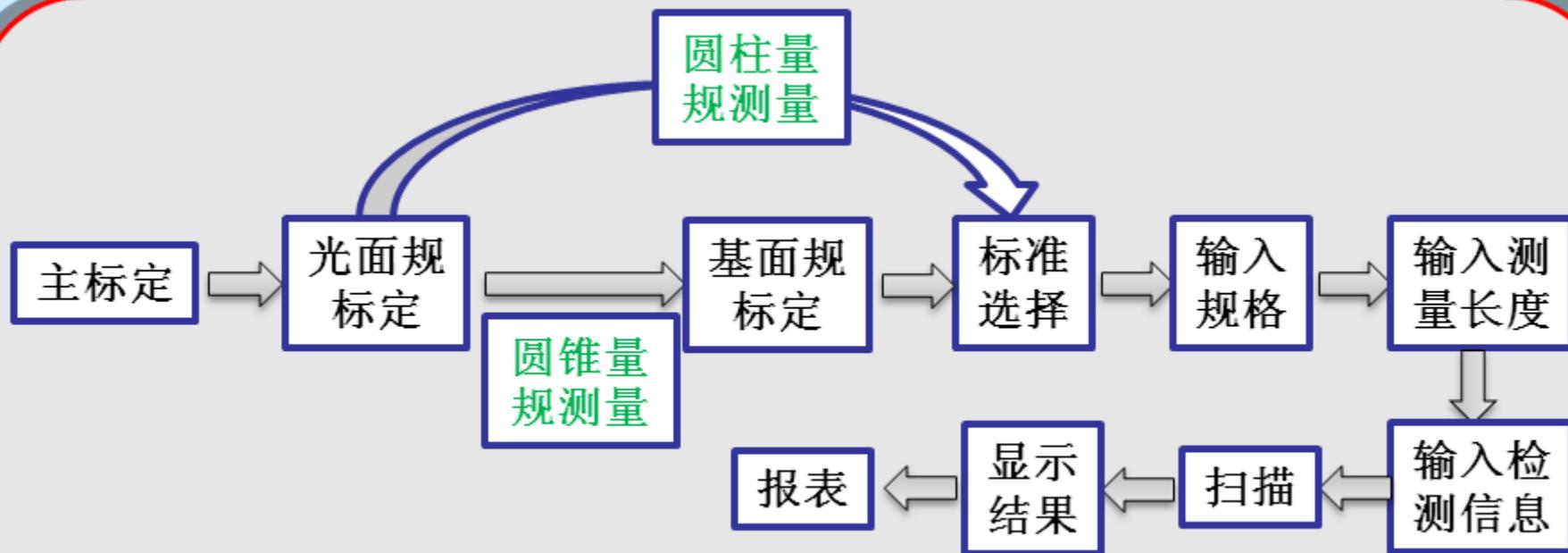
2、产品介绍

仪器附件-梯形测针（选配）

序号	测针编号	备注
1	Tr_6.0	梯形螺纹测针，顶点距离6.0 mm
2	Tr_8.0	梯形螺纹测针，顶点距离8.0 mm
3	Tr_11.0	梯形螺纹测针，顶点距离11.0 mm
4	Tr_15.0	梯形螺纹测针，顶点距离15.0 mm

2、产品介绍

测量过程



2、产品介绍

测量不确定度-宣传册

在SJ5200上扫描测量某些规格范围内的标准规，各参数的测量结果与标准规的标准数据进行对比，其差值应符合宣传册上量规测量的不确定度指标。

