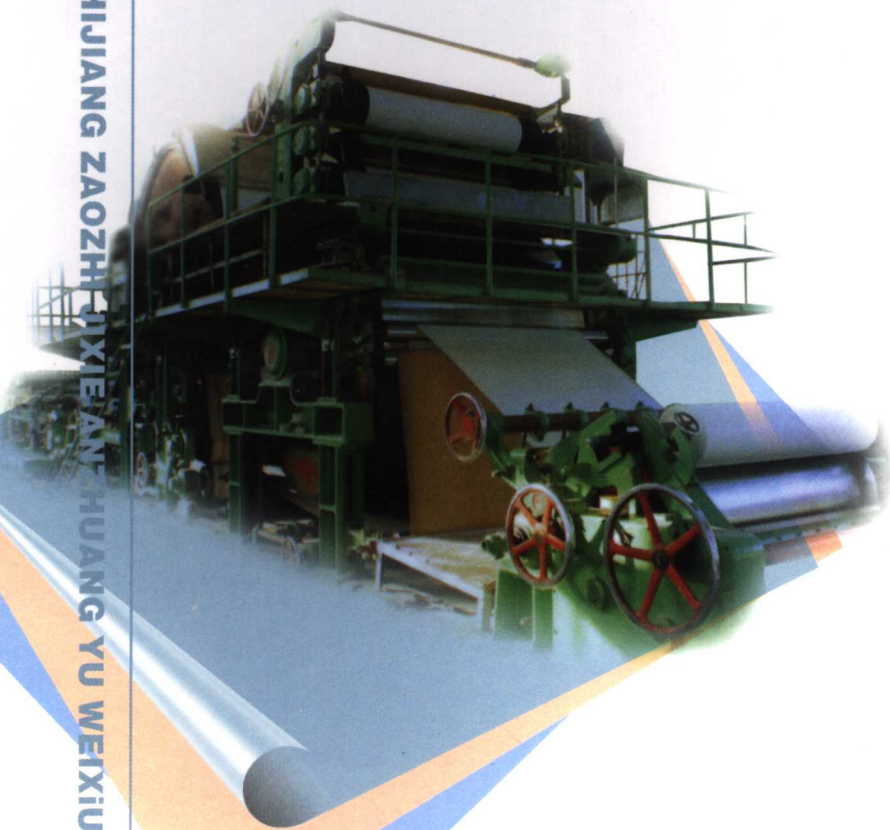


职业技术教育教材

# 制浆造纸机械安装与维修

边 贵 主编

ZHIJIANG ZAOZHIXIJE ANHUANG YU WEIXIU



中国轻工业出版社

职业技术教育教材

# 制浆造纸机械安装与维修

边 贵 主编

 中国轻工业出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

制浆造纸机械安装与维修/边贵主编. - 北京: 中国轻工业出版社, 2006.1

职业技术教育教材

ISBN 7-5019-2444-9

I. 制… II. 边… III. ①制浆设备-安装-专业学校-教材 ②制浆设备-维修-专业学校-教材 ③造纸机械-安装-专业学校-教材 ④造纸机械-维修-专业学校-教材 IV. TS73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 06582 号

责任编辑: 林 媛 责任终审: 滕炎福 封面设计: 崔 云

版式设计: 丁 夕 责任校对: 燕 杰 责任监印: 胡 兵

\*

出版发行: 中国轻工业出版社(北京东长安街6号, 邮编: 100740)

印 刷: 河北省高碑店市鑫昊印刷有限责任公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2006年1月第1版第4次印刷

开 本: 850×1168 1/32 印张: 8.75

字 数: 225千字

书 号: ISBN 7-5019-2444-9/TS·1488 定价: 23.00元

读者服务部邮购热线电话: 010-65241695 85111729 传真: 85111730

发行电话: 010-85119817 65128898 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: [club@chlip.com.cn](mailto:club@chlip.com.cn)

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换

60026J4C104ZBW

# 职业技术教学教材指导委员会

## 制浆造纸专业建设指导委员会

**主 任:** 林润惠

**副主任:** 林育德

**秘 书:** 邝守敏

**委 员:** 边 贵 林永兴 李与文 董永丽  
李土根 张 翼 王年安 刘一山

## 前 言

本书系根据轻工职业技术制浆造纸专业教材建设委员会关于统编教材的决定,为适应职业技术教学需要,结合制浆造纸专业生产特点而编写的。

本书主要结合制浆造纸专业生产实践,以中小型造纸厂的主要设备安装与维修为主,深入浅出的介绍制浆造纸设备安装与维修的基础理论知识和基本技术、技能,实践性较强,适合于中等专业学校学生、技术人员和安装维修工人学习参考。

本书的编写和分工是:第一、二、三、五章由河南省轻工业学校杨宪忠编写,第四、六、七、八章由吉林省轻工业学校边贵(主编)编写。本书由四川省轻工业学校马在智主审。

由于编者水平所限,书中可能有不当之处,欢迎批评指正。

编 者

# 目 录

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| <b>第一章 测量安装工具和起重运搬机具</b> .....   | (1)  |
| <b>第一节 测量安装工具</b> .....          | (1)  |
| 一、塞尺 .....                       | (1)  |
| 二、游标卡尺 .....                     | (1)  |
| 三、千分尺 .....                      | (2)  |
| 四、百分表和千分表 .....                  | (3)  |
| 五、平尺 .....                       | (4)  |
| 六、90°角尺 .....                    | (5)  |
| 七、水平仪 .....                      | (6)  |
| 八、水准仪 .....                      | (10) |
| 九、经纬仪 .....                      | (11) |
| <b>第二节 安装修理常用起重运搬机具</b> .....    | (11) |
| 一、挠性件 .....                      | (11) |
| 二、滑轮和滑轮组 .....                   | (17) |
| 三、起重机具 .....                     | (21) |
| <b>第二章 磨损与润滑基础知识</b> .....       | (30) |
| <b>第一节 磨损的基本概念</b> .....         | (30) |
| 一、摩擦的种类 .....                    | (30) |
| 二、磨损的种类 .....                    | (32) |
| 三、磨损的规律 .....                    | (34) |
| <b>第二节 影响磨损的因素和减少磨损的措施</b> ..... | (35) |
| 一、零件表面层材料性质对磨损的影响 .....          | (35) |
| 二、零件的加工质量 .....                  | (36) |
| 三、润滑条件对磨损的影响 .....               | (37) |

|                                 |      |
|---------------------------------|------|
| 四、配合件运动情况的影响·····               | (37) |
| 五、安装维修、使用情况的影响·····             | (37) |
| <b>第三节 润滑</b> ·····             | (38) |
| 一、润滑剂的作用·····                   | (38) |
| 二、润滑剂的种类·····                   | (39) |
| 三、关于在用润滑油的现场净化·····             | (51) |
| 四、实行按质换油法·····                  | (51) |
| <b>第三章 设备维修基础知识</b> ·····       | (53) |
| <b>第一节 机械零件的失效和机械故障</b> ·····   | (53) |
| 一、零件的磨损·····                    | (53) |
| 二、零件的变形·····                    | (53) |
| 三、零件的断裂·····                    | (55) |
| 四、蚀损·····                       | (56) |
| <b>第二节 机械故障的消除(修复)方法</b> ·····  | (58) |
| 一、主要恢复配合性质的修理方法·····            | (59) |
| 二、既恢复配合性质又恢复零件形状和尺寸的修理方法·····   | (60) |
| 三、选择修复工艺的基本原则·····              | (76) |
| <b>第三节 机械的拆卸、装配、清洗和检验</b> ····· | (76) |
| 一、机械的拆卸和装配·····                 | (76) |
| 二、机械的清洗与检验·····                 | (78) |
| <b>第四节 转子的平衡</b> ·····          | (83) |
| 一、转子不平衡的种类·····                 | (83) |
| 二、转子的平衡·····                    | (84) |
| <b>第五节 设备的整体检验</b> ·····        | (91) |
| 一、空载试运转·····                    | (91) |
| 二、负荷试运转·····                    | (91) |
| 三、试运转后检查·····                   | (91) |
| 四、设备的压力试验与致密性试验·····            | (92) |
| <b>第四章 设备安装的基础知识</b> ·····      | (95) |

|                      |       |
|----------------------|-------|
| 第一节 设备安装的任务和工艺过程     | (95)  |
| 一、机械设备的分类及安装的任务      | (95)  |
| 二、对设备安装工作的要求         | (95)  |
| 三、设备安装的工艺过程和安装阶段     | (96)  |
| 第二节 设备基础             | (97)  |
| 一、设备基础的功用            | (97)  |
| 二、设备基础用的材料           | (97)  |
| 三、设备基础施工             | (98)  |
| 四、基础的验收              | (99)  |
| 五、基础的处理              | (100) |
| 第三节 地脚螺栓和垫板          | (101) |
| 一、地脚螺栓               | (101) |
| 二、垫板                 | (105) |
| 第四节 设备安装前的准备工作       | (108) |
| 一、设备的开箱检查和验收         | (109) |
| 二、设备的清洗与组装           | (109) |
| 第五节 设备的安装与调正         | (112) |
| 一、放线定位               | (112) |
| 二、设备就位和平面中心线的找正      | (116) |
| 三、设备标高的找正            | (118) |
| 四、设备的找平              | (119) |
| 五、二次灌浆               | (122) |
| 第六节 设备的试压、试运转与安装工程验收 | (122) |
| 一、试压                 | (122) |
| 二、设备的试运转             | (123) |
| 三、安装工程的验收和移交使用       | (125) |
| 第五章 通用零部件的装配与调整      | (127) |
| 第一节 滑动轴承的装配与调整       | (127) |
| 一、整体式滑动轴承的装配         | (128) |

|                     |       |
|---------------------|-------|
| 二、对开式滑动轴承的装配        | (128) |
| 第二节 滚动轴承的装配与调整      | (134) |
| 一、装配前的准备工作          | (134) |
| 二、轴承的装配与调整          | (137) |
| 第三节 齿轮传动装置的装配与调整    | (143) |
| 一、圆柱齿轮传动装置的装配       | (144) |
| 二、圆锥齿轮传动装置的装配与调整    | (150) |
| 三、蜗轮蜗杆传动装置的装配与调整    | (153) |
| 第四节 联轴器的装配与调整       | (156) |
| 一、联轴器安装时的偏移情况       | (156) |
| 二、联轴器找正时的测量方法       | (158) |
| 三、联轴器找正时的计算和调整      | (159) |
| 第六章 制浆造纸典型设备的安装与维修  | (163) |
| 第一节 概述              | (163) |
| 第二节 离心泵的安装与维修       | (163) |
| 一、离心泵的安装            | (164) |
| 二、离心泵的维护与修理         | (169) |
| 第三节 蒸球的安装与维修        | (173) |
| 一、蒸球的特征             | (173) |
| 二、蒸球的安装             | (174) |
| 三、蒸球的保养与维修          | (179) |
| 第四节 造纸机的安装          | (181) |
| 一、概述                | (181) |
| 二、安装前的准备工作          | (183) |
| 三、标定安装基准线和核对设备基础    | (184) |
| 四、基础板的安装            | (186) |
| 五、画各部中心线            | (190) |
| 六、下伏辊安装(横向中心线部件的安装) | (191) |
| 七、网部的安装             | (192) |

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| 八、压榨部安装 .....                   | (194)        |
| 九、干燥部的安装 .....                  | (195)        |
| 十、压光机的安装 .....                  | (197)        |
| 十一、卷纸机的安装 .....                 | (198)        |
| 十二、传动部的安装 .....                 | (198)        |
| 十三、附属设备和部件的安装 .....             | (200)        |
| 十四、纸机试运转 .....                  | (201)        |
| 十五、安装工程验收及交付使用 .....            | (204)        |
| <b>第五节 造纸机的维修 .....</b>         | <b>(204)</b> |
| 一、造纸机的日常保养与维修 .....             | (204)        |
| 二、造纸网的维修 .....                  | (205)        |
| 三、真空吸水箱板面的粘接 .....              | (211)        |
| 四、辊子的维修与保养 .....                | (213)        |
| 五、烘缸的维修 .....                   | (219)        |
| <b>第七章 管路的安装与维修 .....</b>       | <b>(222)</b> |
| <b>第一节 管子及其附件 .....</b>         | <b>(222)</b> |
| 一、公称直径和公称压力 .....               | (222)        |
| 二、管子的类别与应用 .....                | (224)        |
| 三、管件 .....                      | (225)        |
| 四、阀门 .....                      | (227)        |
| <b>第二节 管路的敷设 .....</b>          | <b>(229)</b> |
| 一、管路的敷设原则 .....                 | (229)        |
| 二、管架的架设 .....                   | (231)        |
| 三、管路的联接 .....                   | (237)        |
| <b>第三节 管路的热变形和热补偿 .....</b>     | <b>(242)</b> |
| 一、管路的热变形和热应力 .....              | (242)        |
| 二、管路的热补偿 .....                  | (243)        |
| 三、补偿器的安装 .....                  | (246)        |
| <b>第四节 管路安装的验收和使用前的准备 .....</b> | <b>(248)</b> |

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| 一、管路的验收 .....               | (248) |
| 二、管路的吹洗 .....               | (249) |
| 三、管路的保温、涂漆和最后检查 .....       | (249) |
| <b>第五节 管路的维护与检修</b> .....   | (250) |
| 一、管路的日常维护 .....             | (250) |
| 二、管路及其附件损伤部分的修补 .....       | (251) |
| <b>第八章 设备防腐的基础知识</b> .....  | (254) |
| <b>第一节 设备的腐蚀</b> .....      | (254) |
| 一、金属的腐蚀 .....               | (254) |
| 二、金属腐蚀的原理 .....             | (256) |
| 三、金属的防腐 .....               | (258) |
| <b>第二节 制浆造纸设备的防腐蚀</b> ..... | (261) |
| 一、硫酸盐制浆系统的防腐蚀 .....         | (262) |
| 二、亚硫酸盐法制浆系统 .....           | (264) |
| 三、造纸机部分 .....               | (265) |

# 第一章 测量安装工具和起重运搬机具

## 第一节 测量安装工具

安装修理工作要使用多种测量工具, 现在仅就几种常用的工具简单介绍如下。

### 一、塞 尺

塞尺亦称厚薄规或间隙规。它由一组长条定值薄金属片构成。每片厚度数值均刻印在其表面上, 每套塞尺规定为9片至21片不等, 最小厚度为0.02mm, 最大厚度为1mm, 塞尺长度分为50mm、100mm和200mm多种。如图1-1所示。

塞尺主要用来测量两个接近的表面之间的间隙, 如轴承间隙、齿轮间隙、叶轮与壳体的间隙等等。使用时可单片测量, 也可以选几片组合测量。使用注意

事项是: 用前擦净油迹, 插入被测间隙时要均匀轻插, 不得过松过紧, 以致造成测量不准或磨损。测量后要用干净油布擦净存放于袋盒中。

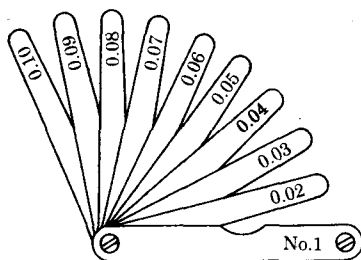


图 1-1 塞尺

### 二、游 标 卡 尺

游标卡尺的构造如图1-2所示。卡尺上带刻度的称为主尺和游标尺, 其中主尺每一刻度长1mm, 主尺上还有两个固定量足2和

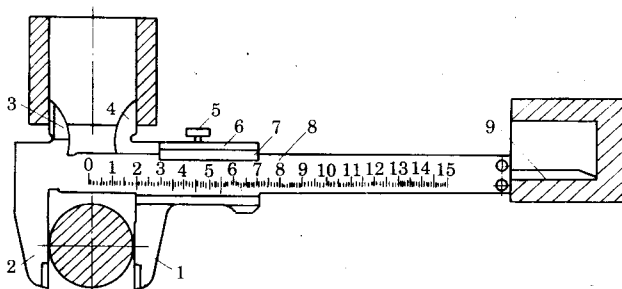


图 1-2 游标卡尺

1、4—活动量足 2、3—固定量足 5—锁紧螺钉  
6—活动框架 7—游标 8—主尺 9—量条

3, 活动框架6上有另外两个活动量足1和4, 能一同沿主尺8滑动, 框架上的锁紧螺钉5能将其紧固在需要的位置上。量足1和2用来测量零件的外部尺寸, 量足3和4用来测量零件的内部尺寸, 框架一端与量条9连通, 用来测量深度。框架上还有游标7, 若游标总长度为9mm, 分成10刻度, 则每刻度为0.9mm, 因此主尺上每小格与游标尺上每小格的差为0.1mm; 则此游标卡尺的精度即为0.1mm。要获得更高精度时可将游标刻度的总长度19mm或49mm分别刻成20或50刻度, 则可使游标卡尺的精度达到0.05mm或0.02mm。

根据以上原理也可制成高度、深度等不同用途的游标卡尺。

### 三、千分尺

千分尺也叫螺旋测微器或分厘卡, 其测量精度可以达到0.01mm, 依用途不同又分为外径千分尺、内径千分尺和深度千分尺等多种类型, 每种类型又分成不同规格。

外径千分尺 (规格为0~25mm) 的结构如图1-3所示。

由铸铁或钢制的弓形架、砧座、测杆、固定套管、转动套管和棘轮等构成。固定套管沿轴向有刻度值为0.5mm的刻线, 等于测杆上的螺距, 外套管上沿圆锥面一周刻有50等分的小格。因此, 当

外套管转动一小格时其测杆轴向移动0.01mm,棘轮的作用是防止测杆对被测件压力过大而设的,弓形架上的锁环用来夹紧测杆以固定测量结果,测量时先读出测杆轴上的数值再加上外套管上的数值即为测得的結果。如图1-3中的读数为

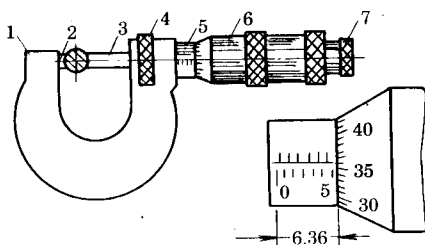


图 1-3 外径千分尺

- 1—弓形架 2—砧座 3—测杆 4—锁紧夹环  
5—套管 6—外套 7—棘轮

6.36mm,即砧座2与测杆3之间的被测件直径为6.36mm。

#### 四、百分表和千分表

百分表和千分表均是用来测量零件几何形状、相互位置偏差的测量工具,如图1-4为百分表的外形和结构示意图。由测杆、齿

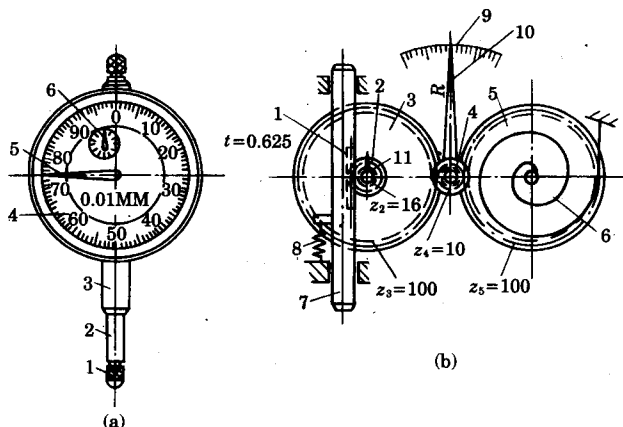


图 1-4 百分表外形图和结构示意图

- (a) 外形图 1—触头 2—测量杆 3—套筒 4—表盘 5—长指针 6—短指针  
(b) 结构示意图 1—齿条 2,4—小齿轮 3,5—大齿轮 6—盘香弹簧 7—测量杆  
8—螺旋弹簧 9—表盘 10—长指针 11—短指针

条、齿轮、弹簧、指针及表壳等构成。百分表的测量精度为0.01mm, 测量范围分为0~3mm、0~5mm、0~10mm三种;千分表的测量精度为0.001mm,其测量范围分为0~1mm、0~2mm、0~3mm、0~5mm四种,其构造原理与百分表相似。一般需万能表架或磁性表架配合使用。

## 五、平 尺

平尺又叫检验平尺。在机床几何精度检验中平尺作为测量基准来检验直线度、平面度和平行度;而在造纸设备安装工程中与水平仪和塞尺等配合可用来检测跨度水平。

平尺的型式分为 I 字形、II 字形(见图1-5)和桥形三种,规格由300mm至6300mm共13种,精度分为00、0、1、2四级,如表1-1所示。

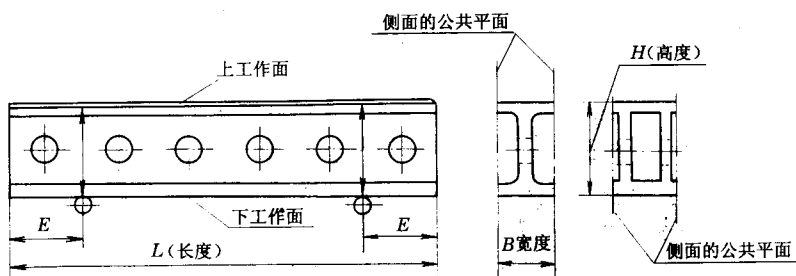


图 1-5 I、II 字形平尺

表 1-1

平尺的规格和精度(GB6318-86)

单位:  $\mu\text{m}$

| 规格/mm |    |    | 工 作 面 |     |    |       |     |    | 侧面对工作面的垂直度 |    |    |
|-------|----|----|-------|-----|----|-------|-----|----|------------|----|----|
|       |    |    | 直 线 度 |     |    | 平 行 度 |     |    |            |    |    |
| 长     | 宽  | 高  | 00级   | 0级  | 1级 | 00级   | 0级  | 1级 | 00级        | 0级 | 1级 |
| 400   | 30 | 75 | 1.6   | 2.6 | 5  | 2.4   | 3.9 | 8  | 8          | 13 | 25 |
| 500   | 30 | 75 | 1.8   | 3.0 | 6  | 2.7   | 4.5 | 9  | 9          | 15 | 30 |
| 630   | 35 | 80 | 2.1   | 3.5 | 7  | 3.2   | 5.3 | 11 | 11         | 18 | 35 |

续表

| 规格/mm |    |     | 工 作 面 |     |    |       |      |    | 侧面对工作面的垂直度 |    |    |
|-------|----|-----|-------|-----|----|-------|------|----|------------|----|----|
|       |    |     | 直 线 度 |     |    | 平 行 度 |      |    |            |    |    |
| 长     | 宽  | 高   | 00级   | 0级  | 1级 | 00级   | 0级   | 1级 | 00级        | 0级 | 1级 |
| 800   | 35 | 80  | 2.5   | 4.2 | 8  | 3.7   | 6.3  | 12 | 13         | 21 | 40 |
| 1000  | 40 | 100 | 3.0   | 5.0 | 10 | 4.5   | 7.5  | 15 | 15         | 25 | 50 |
| 1250  | 40 | 100 | 3.6   | 6.0 | 12 | 5.4   | 9.0  | 18 | 18         | 30 | 60 |
| 1600  | 45 | 150 | 4.4   | 7.4 | 15 | 6.6   | 11.1 | 23 | 22         | 37 | 75 |
| 2000  | 45 | 150 | 5.4   | 9.0 | 18 | 8.1   | 13.5 | 27 | 27         | 45 | 90 |
| 任意200 |    |     | 1.1   | 1.8 | 4  |       |      |    |            |    |    |

注: 本表摘自GB6318-86.

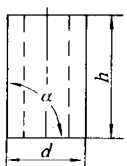
平尺应采用优质灰口铸铁或合金铸铁制成, 经稳定性处理及去磁处理, 其硬度为HB170~220。

平尺使用注意事项: 在测量跨度水平时, 因有挠度存在, 应注意水平仪放置的位置应在平尺正中间; 使用前先擦净尺面, 用毕涂薄层润滑油脂后放入特制木盒中。木盒应以硬木制成, 垫木间距不超过1m, 加上毡垫, 防止碰撞; 使用中不便放进木盒时则需用足够强度的钢丝垂直吊挂。

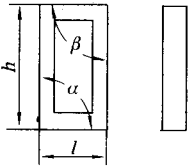
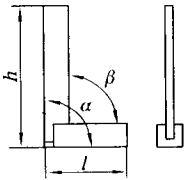
## 六、90°角尺

90°角尺主要用来测量垂直度。有圆柱形、矩形和宽座角尺三种, 精度和基本尺寸见表1-2。

表 1-2 90°角尺的精度等级及基本尺寸

| 型 式     | 简 图                                                                                 | 精度等级 | 基本尺寸/mm  |          |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|----------|
| 圆 柱 角 尺 |  | 00.0 | <i>h</i> | <i>d</i> |
|         |                                                                                     |      | 200      | 80       |
|         |                                                                                     |      | 315      | 100      |
|         |                                                                                     |      | 500      | 125      |
|         |                                                                                     |      | 800      | 160      |

续表

| 型 式        | 简 图                                                                               | 精度等级   | 基本尺寸/mm  |          |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|----------|
| 矩 形<br>角 尺 |  | 00、0.1 | <i>h</i> | <i>l</i> |
|            |                                                                                   |        | 200      | 125      |
|            |                                                                                   |        | 315      | 200      |
|            |                                                                                   |        | 500      | 315      |
|            |                                                                                   |        | 800      | 500      |
| 宽 座<br>角 尺 |  | 0.1、2  | <i>h</i> | <i>l</i> |
|            |                                                                                   |        | 200      | 125      |
|            |                                                                                   |        | 315      | 200      |
|            |                                                                                   |        | 500      | 315      |
|            |                                                                                   |        | 800      | 500      |

注：本表摘录自GB6092-85。

角尺一般由合金工具钢或碳素工具钢制成并经稳定性处理，淬硬工作面，宽座角尺的挠度不得超过 $0.7\sqrt{h}\mu\text{m}$ 。

## 七、水 平 仪

水平仪用来测量设备的直线度、水平度、平面度、垂直度和微小倾角。常用的有钳工水平仪(又称条形水平仪)、框式水平仪、合像光学水平仪(精度为 $0.01\text{mm/m}$ )，还有电子水平仪(精度更高)，另有连通管水平仪(多为自制的用来检测跨度水平)。

框式水平仪的结构如图1-6所示，其主水平管为一弧形封闭的透明玻璃管，管内热装凝固点低的液体(酒精或乙醚)，待液体凉后管内空出一部分空间被液体的饱和蒸气充满，玻璃管上端外部刻有刻度，间距为 $2\text{mm}$ ，管的内壁是一曲率半径为 $R$ 的圆弧形，若刻线距离为 $L$ ，气泡移动所对应的角弧度为 $\psi$ ，则 $R=L/\psi$ ，如图1-7所示。 $\psi$ 不变时， $R$ 越大， $L$ 也越大，则水平仪的灵敏度越高。一般取