

高等学校試用教材

制漿造纸设备的 维修与安装

天津大学 等編

中国財政經濟出版社

高等学校試用教材
制漿造紙設備的
維修与安裝

天津大学等編

15250-2

中国財政經濟出版社

1961年•北京

高等学校试用教材
制浆造纸设备的维修与安装
天津大学等编

*

中国财政经济出版社出版

(北京永安路18号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第111号

中国财政经济出版社印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行

各地新华书店经售

*

850×1168毫米¹/₃₂•7²⁵/₃₂印张•200千字

1961年7月第1版

1961年7月北京第1次印刷

印数: 1~3,100 定价: (10)1.17元

统一书号: 15166·027

前 言

本書是在輕工業部委托天津大學召開的教材選編會議上，由河北輕工業學院、北京輕工業學院和天津大學三個院校參加會議的教師集體選編的。以河北輕工業學院和天津大學所編寫的講義為基礎，並吸取華南化工學院教師提出的意見編寫而成。

本書的內容主要分為設備維修、安裝和車間運輸三部分。其中以設備維修為主。在章節的編排上是首先介紹有關測量和檢查工具的知識，然後講授有關磨損和潤滑對機械零件的實際意義和這方面的理論知識，由於零件的裝配和維修方法有密切的關係，故合併在一起講授。對於通用設備中的泵，由於它是制漿造紙工業生產過程最常用的設備，本書一併歸在零件裝配和維修一章講授，不再另行分章。由於工藝的生產設備種類繁多，不能一一列舉，僅能選其既典型而又有普遍意義的，如造紙機、立式蒸煮鍋、打漿機和機械焙燒爐等進行重點講授。本書並對管道安裝作了適當的介紹。又鑑於車間運輸機械與生產過程和設備安裝檢修都有密切的關係，因此在本書中，將車間運輸設備列為專章討論。

本課程教學時數估計在45~50學時之間，其中緒論及維修部分占25~27學時，安裝占13~15學時，車間運輸設備占7~8學時。

本書主要適用於制漿造紙專業五年制，四、五年制通用。由於選編時間較短，又限於選編者的水平，雖經很大努力，缺點在所難免，文字也嫌粗糙，希望採用本書的院校，本着共同努力提高教學質量的精神，提出批評意見，使本書再版時，質量能進一步提高。

本書經輕工業部教材編審委員會組織有關人員校閱過，可以作為輕工業高等學校試用教材。

參加本書選編工作的有天津大學李元祿、北京輕工業學院叶達文、河北輕工業學院保世昌等同志。

目 录

緒 論	(7)
第 一 章 測量与检查工具	(9)
第 一 节 測量工具	(9)
第 二 节 检查工具	(16)
第 二 章 机械零件的磨損	(26)
第 一 节 磨損的基本概念	(26)
第 二 节 影响磨損的基本因素	(30)
第 三 节 零件使用寿命的确定	(33)
第 四 节 防止磨損及提高耐磨性的方法	(37)
第 三 章 机器的潤滑	(43)
第 一 节 机器潤滑的流体力学理論	(43)
第 二 节 潤滑剂的分类和特征	(44)
第 三 节 潤滑方法和裝置	(46)
第 四 节 潤滑材料的选择和在制浆造纸工业中的应用	(53)
第 五 节 废潤滑油的回收和再生	(60)
第 四 章 主要零件和泵的装配与維修	(66)
第 一 节 軸的安装与維修	(66)
第 二 节 軸承的装配与維修	(77)
第 三 节 联轴器的找正与安装	(89)
第 四 节 皮帶輪的装配与維修	(92)
第 五 节 齒輪的装配与維修	(96)
第 六 节 蝸輪与蝸杆的装配与維修	(106)
第 七 节 泵的安装与維修	(110)
第 五 章 主要工艺設備的維護和检修	(120)
第 一 节 造纸机的維修	(120)
第 二 节 酸煮鍋的检修和維護	(142)

第 三 节	机械焙烧爐的检修和维护	(150)
第 四 节	打浆机的检修和维护	(152)
第 六 章	主要工艺设备的安装	(155)
第 一 节	长网造纸机的安装	(155)
第 二 节	立式蒸煮鍋的安装	(179)
• 第 七 章	管道的安装	(196)
第 一 节	管道安装的基本原则	(196)
第 二 节	管子的接合	(198)
第 三 节	支架与管托	(202)
第 四 节	管路的热伸长和热补偿	(206)
第 五 节	管路的验收和使用前的准备工作	(211)
第 八 章	車間运输机械	(214)
第 一 节	皮带运输机	(214)
第 二 节	斗式提升机	(225)
第 三 节	鏈式运输机	(235)
第 四 节	螺旋输送机	(245)
第 五 节	絞車	(248)

緒 論

随着社会主义建設的发展，制浆造纸工业必須提供各种用途的、大量的紙浆、紙張和紙板，以满足社会主义經濟、文化、国防建設等各方面的需要。造纸工业的建設，賦予了从事设备安装、工艺技術人員极其光荣和重大的任务。

解放后的新中国，在党和政府的正确领导下，由于造纸工业迅速发展，设备的维护检修工作也得到不断的提高和改进。解放初期，由于机器老旧，机修人員缺乏技术，管理制度不健全，设备的保养和维护工作还不能满足生产发展的要求，以后各地贯彻了党的安全生产方針，1955年又学习了苏联的设备管理的先进經驗——計劃預防修理制度，从而比較有效地克服了设备上的薄弱环节，事故逐漸减少，事故損失逐年降低，修理時間相应縮短，有力地保证了造纸工业第一个五年計劃的超額完成。1957年在上海召开了机械設備管理工作經驗交流會議，总结了第一个五年計劃期間設備管理工作的經驗，特别是交流和推广了一些成功的主要經驗，如：关于造纸机重要备品的制造經驗；制浆設備特种工具的制造經驗；維修、检修的經驗；贯彻計劃預防修理制度的經驗等，为造纸工业的大跃进和迎接第二个五年計劃的生产高潮打下了有利的基础。制浆蒸煮時間进一步縮短和普通长、圆网紙机車速的进一步提高都說明了这个問題。自1958年以来，又在各地举行了圆网紙机、长网紙机經驗交流會議，交流了延长銅网和毛布使用寿命的經驗，关于紙机設備改进与維修方面的經驗，这些都为今后造纸工业更大的发展，創造了有利条件。

解放前，我国的安装技术非常落后，而在工人阶级掌握了政权的新中国，技术水平才得到了迅速的提高。在三年的經濟恢复时期中，先后恢复、扩建、改造和安装了各紙厂的机器設備。这些

设备的安装和恢复工作，不但及时地满足了当时生产需要，也初步训练了一批安装技术力量。1956年以后，由于安装的机台数量大，类型多，在党的领导下，克服了很多困难，积累了不少经验，如安装造纸机的快速施工经验，大型设备的快速吊装方法和焊接带有砖衬的亚硫酸蒸煮锅的技术等。目前制浆造纸设备的安装部门不仅完全能够承担全国大、中型纸厂的安装工程，还可以支援其他国家制浆造纸设备的安装。

作为一个制浆造纸工艺技术人员，在生产劳动中，不仅要深刻了解和掌握工艺技术方面的知识和经验，而且要懂得机器设备维修和安装的基础知识，因为产品生产的能否正常进行，除了工艺条件之外，往往同机器本身的性能和安装工作质量好坏有着密切的关系。在生产实践中，也证明安装质量不好和检修维护不当，可以直接造成或加重机器设备磨损和破坏的情况，以致严重妨碍生产任务的完成，所以学习这门课程有其重要的意义。

学习本课程的目的，首先要求懂得机器设备的维护和保养方法，降低零件磨损，延长机器使用寿命。其次，工艺技术人员还需具备一定的基本安装知识，以便能够及时发现和纠正生产设备上所发生的安装方面的问题，并能在新建或扩建工厂中检查安装质量和提出工艺操作上的安装的要求。

第一章 測量与检查工具

第一节 測量工具

測量工具是用来量度机器零件几何尺寸—长度，直径—間隙及角度大小的測量器具。如卡鉗、刻度尺等。

一、使用測量工具的方法

(一) 測量方法:

1. 绝对測量法: 用量具測量零件时, 在量具的刻度尺上可直接量得被测尺寸的完全值; 但被测尺寸須在量具的測量范围内。又叫直接測量法。

2. 相对測量法: 又叫比較測量法; 用这种測量方法只能量度被量尺寸对于某一标准的偏差。

(二) 測量器具的主要度量指标:

1. 刻度間隔: 标尺上相邻两刻綫之間的距离, 简称刻度。
2. 分度值: 标尺上每一刻度所代表的測量数值。
3. 标尺的刻度范围: 量具标尺上全部刻度所能代表的測量数值。
4. 量具的測量范围: 量具可能測量的零件最大最小尺寸。
5. 灵敏度: 測量仪器对被測的微小变化所能发生的反映。
6. 讀数精度: 量具在进行讀数能达到的准确程度, 讀数精度决定于刻綫質量, 指示与刻度間距, 人的視度等。

(三) 測量誤差:

任何測量中, 不可避免地要产生誤差, 这些誤差的产生受着多种因素的綜合影响, 如有量具本身的誤差; 量具的有限灵敏度及調整的不准确度; 測量温度对标准温度的偏差; 測量力、測量

时讀数誤差等。測量誤差分为三类：

1.系統誤差：在重复測量同一个量时，誤差的数值与方向（正或負）保持不变或按一定規律变化者，称系統誤差。在大多数情况下这种誤差由于量具本身的誤差所引起（如刻度的不正确等）或不遵守測量时的标准温度所引起。这种誤差可用經常校驗量具等方法来克服。

2.偶然誤差：在多次重复地測量同一个量时，誤差的数值与方向不定，不遵从任何規律。造成这种誤差的原因：量具各部分間隙、摩擦、变形、測量力变化等。此种誤差无法避免，要得到正确的測量值，可进行多次重复測量后，取其算术平均值。

3.突变誤差（过失誤差）：大大地超过通常的偶然性誤差，并且显著改变着測量結果的偶然性誤差，这种測量結果不应加以考虑。

二、測量工具

（一）刻綫直尺与卡鉗：

1.刻綫尺：用鋼帶制成，有刚性的鋼尺或叫鋼板尺，折尺，卷尺。尺子上刻度的分度值通常是1毫米，在尺子刻度的开头端或末端50毫米，一般常刻有分度值为0.5毫米的刻綫。刻綫尺中刻綫分度值的誤差規定为：毫米分度誤差不得超过 ± 0.05 毫米。厘米分度誤差不得超过 ± 0.1 毫米。

用刻度尺量度零件时，是将尺子貼靠被測量制件，測量时对毫米以下的数值用目估讀出。一般量度的准确度为 ± 0.25 到 ± 0.5 毫米。用长的卷尺时，准确度还要小，其准确度与刻度的正确性及測量时拉伸卷尺的作用力大小有关。

鋼尺：是刻有刻度的长形鋼条，量程有：100；150；200；300；600；1000毫米；如图1所示。

折尺：由刻有刻綫的几段金属片用鉸鏈联接而組成。量程常为1000毫米。

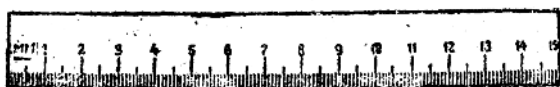


图1 鋼 尺

卷尺：为刻有分度值的卷在盒內的薄彈簧鋼帶，其量程有1；2；10；20；30；50米等。短的卷尺分度为0.5毫米，长卷尺中前一米內的分度为0.5~1毫米，后边的则为1毫米或5毫米。

2. 卡鉗：内外卡鉗是作为輔助工具把制件尺寸轉移到直尺上。普通的外卡鉗和內卡鉗如图2所示。彈簧的外卡鉗和內卡鉗如图3所示。图4所示为有刻度的外卡鉗，可不用直尺而直接量出尺寸。划綫时，采用帶可移动脚的长臂两脚規，由直尺传递尺寸到需要划綫的制件上如图5。

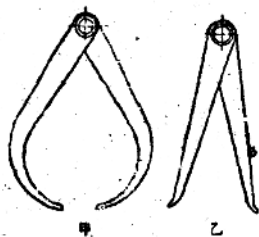


图2 普通卡鉗

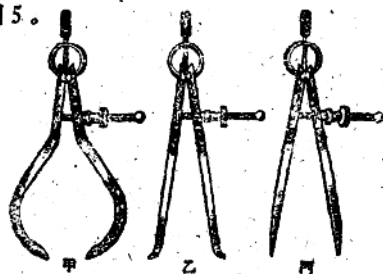


图3 彈簧內、外卡鉗

(二) 游标量具：

游标量具比刻綫鋼尺測量精度高，測量誤差在0.1；0.05；

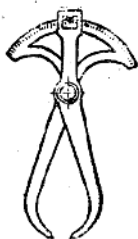


图4 刻度外卡钳

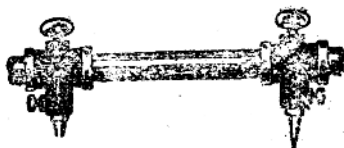


图5 长臂两脚规

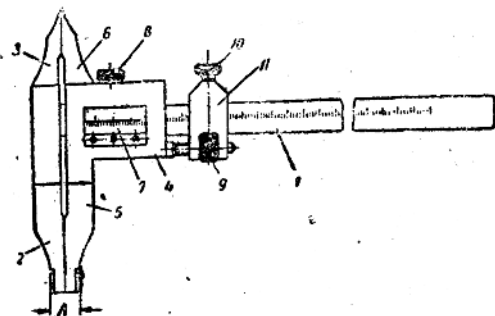


图6 游标卡尺

甚至达0.02毫米。同时使用方便，可直接测量外径、内径、长度、深度、角度等。游标量具常用的有：

1. 游标卡尺：游标卡尺的结构如图6：2与3为固定于主尺1上的不动量脚，5与6是和框架4构成一体的滑动量脚，7为游标，8为框架的制动螺丝，9为细调节螺母，螺丝10为固定滑块11之用。量脚的内面是平面，可以度量制件的厚薄和圆的外径等。量脚2、5下部的外面呈弧形，可以度量制件的内径或沟槽的宽度等，但用作内量时，必须在读得的尺寸上加上两量脚的宽度 A （通常 $A=10$ 毫米）。

使用游标卡尺前，先将量脚并拢，看主尺与游标尺上的0线是否对齐。如不对齐，将产生系统误差。可进行调整或记下误差

数值，以便在测量结果中除去。在使用游标卡尺进行测量时，要注意被量长度与游标卡尺应该共轴，若有歪斜将显著增加测量误差。如图7所示： a 都是不正确的， b 是正确的。

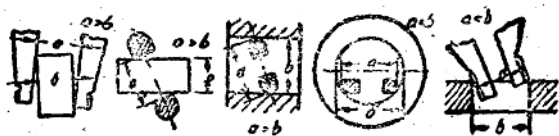


图7 游标卡尺用法

主尺刻度与游标刻度间的差数等于主尺刻度间隔的 $\frac{1}{n}$ ； n 称为游标的分母。用于直线测量时，游标分母通常是10、20、25和50，当主尺刻度为1毫米时，主尺与游标的刻度间隔的差数相当于0.1、0.05、0.04和0.02毫米，而游标的刻度间隔相应为0.9、0.95、0.96和0.98毫米。

使用时先松开螺丝8和10，然后将滑动量脚和固定滑块推移到制件表面上，即旋紧螺丝10，再调整螺母9使量脚适宜地贴在制件上。然后读出游标尺上和主尺重合的刻度值，再将此值乘游标的差距比值 $\frac{1}{n}$ ；最后将此乘积加入主尺在游标尺零线前之毫米值即为制件的尺寸。

2. 游标量角器（万能量角器）：利用游标原理制成的游标量角器是直接测量角度的工具。

其构造如图8所示，直尺7固定在扇盘1上，铁板2和游标3与扇形盘间可有相对移动，在铁板2的铰子4中固装着角尺5，5上又由铰子固装一

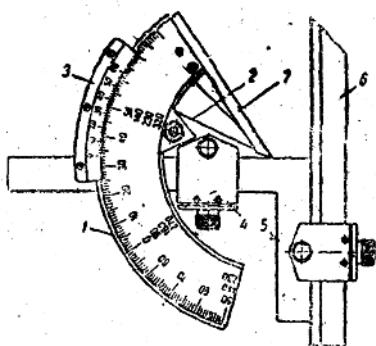


图8 游标量角器

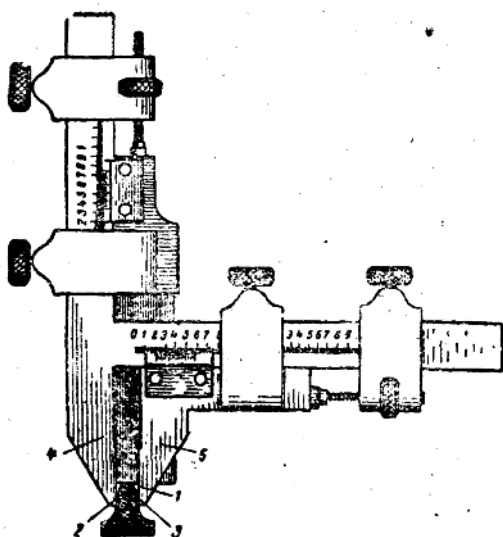


图9 测齿游标尺

直尺6。

3.测齿游标尺：测量齿輪諸齿的厚度不仅在制造新齿輪是十分必要的工序，而且在测量使用过的齿輪的磨损时也是十分必要的。测量时应该严格地沿节圆进行。

这种仪器实质上是两种游标尺的联合（图9）。测量方法是根据齿頂的已知高度，先确定保証按基圓测量的测量平面1。之后将仪器套在齿上，用量脚4和5的尖端2与3来测量齿厚。

（三）螺旋测微量具——千分尺：

此类量具是利用螺旋副的运动原理，将角位移转变为直线位移关系建立的。其关系：

$$S = h \frac{\varphi}{2\pi}$$

h ——螺距； φ ——旋轉角，以弧度計；

S ——軸向行程。

設螺旋和螺帽的螺距為0.5毫米，如將螺帽固定，將螺栓旋轉一周，則螺栓在螺帽內沿軸向前進0.5毫米。若再將螺栓頭上圓周等分成50格，則螺栓轉一格，螺旋則前進 $0.5 \times \frac{1}{50} = 0.01$ 毫米。

用在測量外表面的千分尺其構造如圖10 a 。

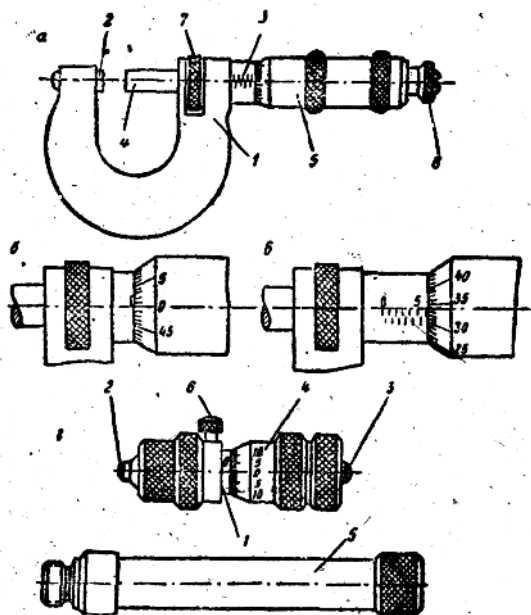


圖10 千分尺

- 1—彎柄； 2—測物砧； 3—千分尺基； 4—測量軸；
5—轉筒； 6—棘輪； 7—固定環

第二节 检查工具

一、千分表（指示表）

千分表用于相对测量法测量尺寸以及检验机器零件相互位置和机件几何形状的正确性。

这是应用得最为普遍的一种齿轮式仪器，它是将量杆的直线移动经过齿轮的传动变为角位移。

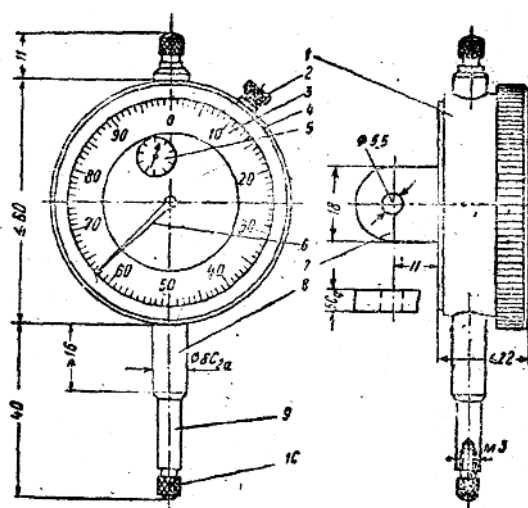


图11 千分表

其分度值为0.01毫米，测量范围为0~10毫米。图11所示，3为刻度盘，其分度值为0.01毫米，共計100格。当用手来旋轉表盖环4时，盘3也跟着轉动，因此可以使长針6对准任一刻线。长針6每轉动一圈时，短針5即轉动一小格。短針刻度盘上