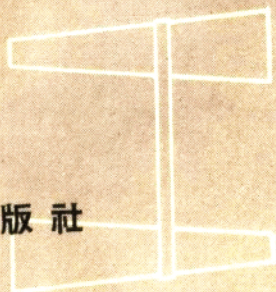
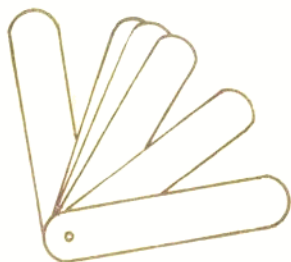


纺织机器安装原理

М. И. 烏 德 赫 著
周 晋 康 譯



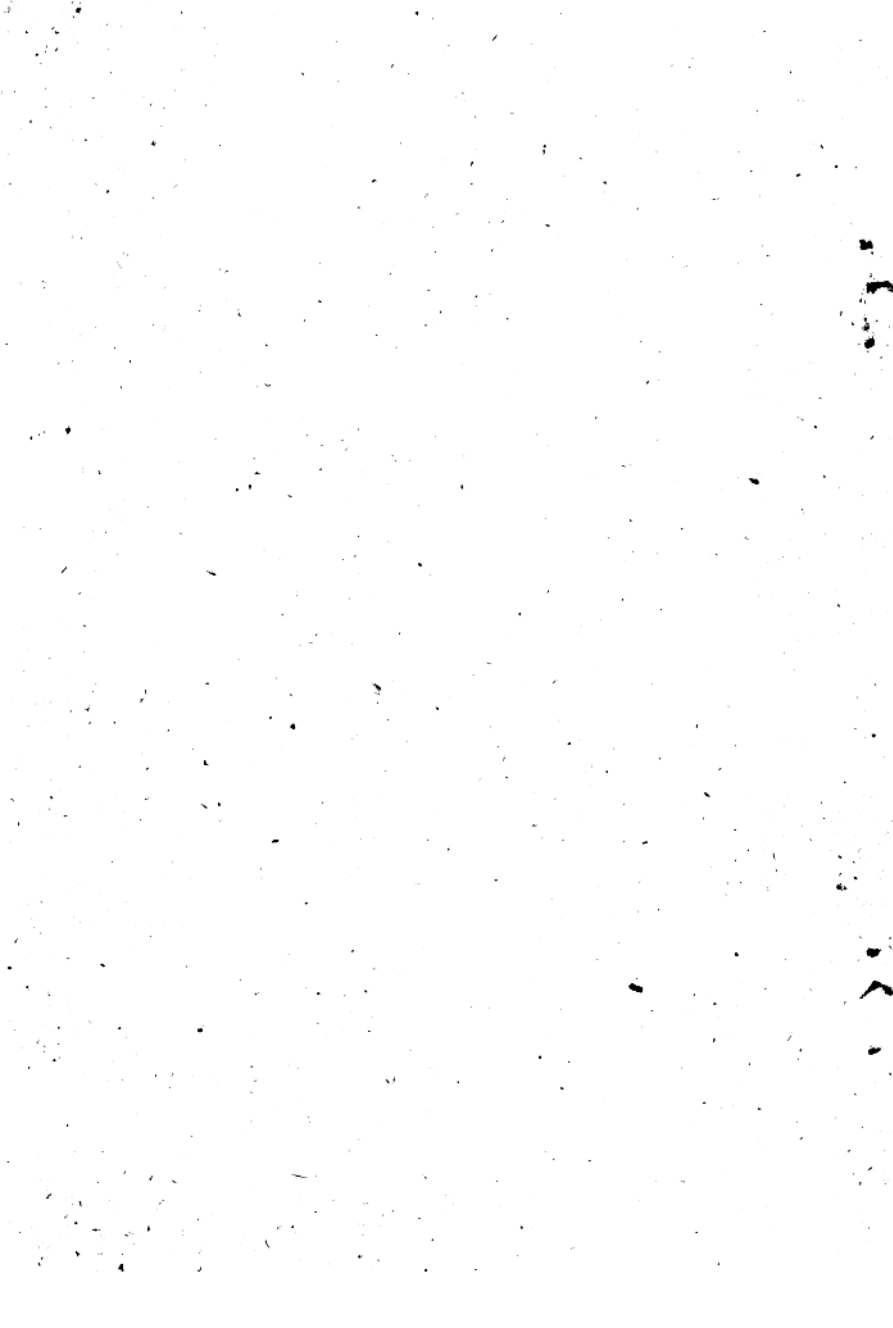
紡 織 工 業 出 版 社

內 容 簡 介

本书共分为五章，系由苏联烏德赫所著“紡織工业及輕工业企业設備的修理与安装”一书中选譯第 12、13、14、15 及 22 等章而成。着重介紹下列三方面內容：(1) 安装原理(包括安装工作的組織原則、安装工具、安装方法及安装工作的机械化等)；(2) 一般零件(軸、軸承、皮帶盘及齒輪等)的安装方法与檢驗規格以及零件的靜平衡与动平衡法；(3) 新机器的排車計劃及排車組織。本书有很多地方帮助我国紡織机器安装人員結合自己的安装工作，丰富和提高机器安装的技术理論水平。

目 录

第一章 机器的装配原理	(3)
第一节 装配元件及套件安装原则.....	(3)
第二节 零件的联结类型及装配方法.....	(7)
第三节 钳工修配工作的机械化.....	(10)
第四节 装配时所用的测量检验工具及仪器...	(14)
第二章 固定联结的装配	(22)
第一节 螺纹联结的机器装配.....	(22)
第二节 压配联结的装配.....	(24)
第三章 传动装置的装配	(28)
第一节 轴承的装配安装及检验.....	(28)
第二节 轴的安装与检验.....	(39)
第三节 皮带传动装置的装配、安装及检验...	(44)
第四节 齿轮传动装置的装配、安装及检验...	(48)
第四章 旋转零件及套件的平衡, 机器装配	
质量的检验.....	(63)
第一节 旋转零件及套件的平衡.....	(63)
第二节 装配质量的检验, 设备修理完成	
后之试车及油漆.....	(70)
第五章 新设备的安装计划及安装组织	(74)
第一节 安装计划.....	(75)
第二节 安装组织.....	(78)



第一章 机器装配原理

装配是机器保全过程中最后一次也是最重要的一个步骤。机器的寿命、生产率以及该机器所制成的产品质量，在很大程度上，均取决于平时机器装配的质量及精确度。

第一节 装配元件及套件安装原则

每一台机器均由作为装配元件的零件与套件所构成。零件是被装配的机器的最基本的组成成分。所谓零件就是上面没有任何联结（例如键、螺钉、焊缝等等）存在。

由若干零件联结而成的机器的一部分，不论其联结类型及联结方法如何，均称为套件。所谓套件其特征为能与机器其他部分分离开来，单独进行装配。

当套件直接作为机器的组成部份时，该套件称为部件；当套件只是作为部件的组成部分时，则该套件称为副部件。副部件与部件之间，可以有下列各种关系：直接组成部件的套件称为一级副部件；直接组成一级副部件的套件称为二级副部件；依此类推。

作为装配对象来看，机器的结构如图1所示。

装配套件系先从称为基础零件的主要零件着手。依此类推，开始装配部件所用的主要副部件称为基础副部件；开始装配机器所用的主要部件则称为基础部件。例如以张力辊（图2甲）这样一个套件（部件）来谈，张力辊芯子就是基础零件。在该套件中，已装配有钢珠轴承的辊为一级副部件；

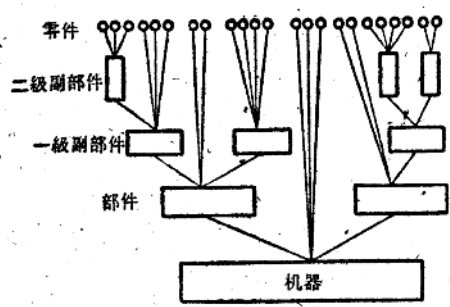


图1 机器装配结构图

至于紧配在輓上的鋼珠轴承，則系二級副部件。

装配套件以及装配整个机器时的順序，利用装配順序图可以表示得很清楚。

图2乙所示一例，系套件張力輓的装配順序图。AA綫左端长方形中系指基础零件（張力輓芯子），而AA綫右端另一长方形則指已装成之套件（張力輓）；AA綫上方依照安器順序列出所有直接組成套件的零件（不包括基础零件）；而AA綫下方則系該套件的所有副部件。在这些长方形中，需注明零件及副部件的名称、代号（根据装配藍图）及数量。

整个机器装配图上如詳細規定各个器配元件，則这样的装配順序图显然过分龐大，而不便使用。因此只限于編制归納过的順序图，图上注明部件以及那些不属于部件与副部件的零件的約定符号。

局部拆卸（当小平車时）或全部拆卸（当大平車时）的机器，如何装配取决于修理类别。在紡織工业及輕工业工厂中，机器系由保全組直接在生产車間內或在其他专用的場所內（在保全室內，在专用的台架上等等）进行装配。这要看保全組織如何并且机器是否便于运输而定①。

● 參看“紡織机器保全組織”——紡織工业出版社出版，第24頁。

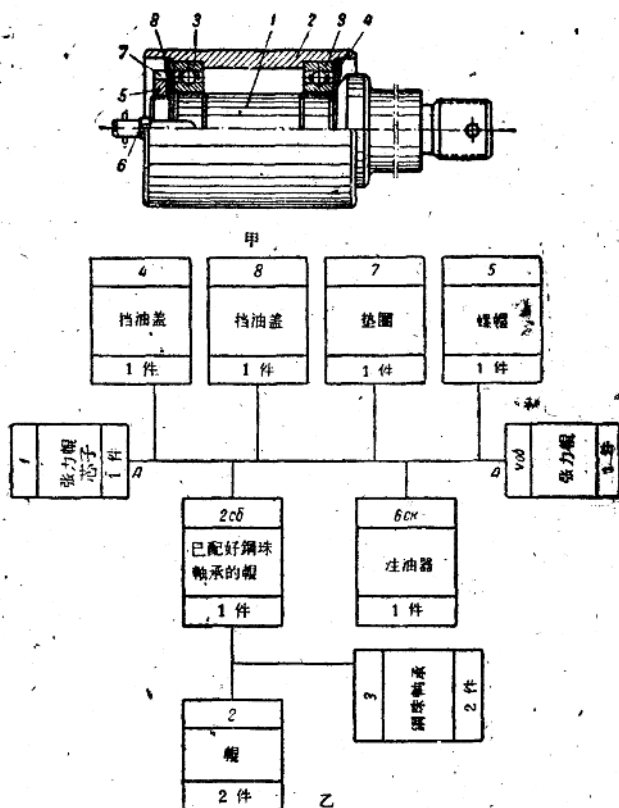


图2 甲、套件——张力辊；乙、张力辊安装顺序图

进行平修的机器，其装配工作分为两个步骤，即装配套件及将套件与零件装到机装上。根据保全组织不同，整个安器过程都由保全组进行，或者由其他工作人员在专用的工场（保全室）中预先装配好套件，保全组只是将套件及零件安器到机器上，保全组中的每一成员都有明确分工专门负责一

部分规定的安器工作。

这种机器装配组织图如图3甲所示。图之中央假设为正被装配的机器，该机器共由15个套件所构成。保全工A安装套件1、7及10；保全工B安装套件4、5、11、13及15；保全工B安装套件2、8及9；保全工C安装套件3、6、12及14。这些套件都是预先在保全室中装配好的（如图3乙所示）。保全室中设有各个套件的装配地点（图3乙所示号码与图3甲上所注套件的号码相同）各装配地点均装有进行装

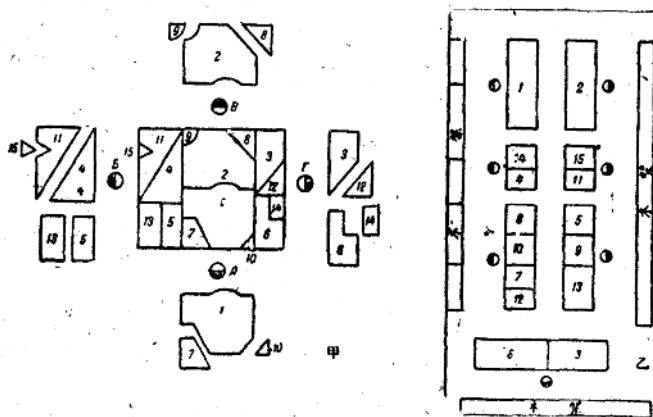


图3 保全组装机器的组织图(甲)及供装配套件用的保全室布置图(乙)

配工作所必需的各种设备、工具、仪器及试验用台架等等。

正如很多纺织工厂及轻工业工厂的先进经验所证明，平车时像这样地划分装配工作，能提高平修质量、缩短保全停台时间及减少平修费用。根据这种原则所确立的保全组织，称为套件平车法（参看“纺织机器保全组织”第21页）。

第二节 零件的联结类型及装配方法

套件中零件的联结以及套件与套件相互之间的联结，共分为固定联结与可动联结两类。固定联结时，被联结起来的各零件或各套件之间，其相互位置保持不变。当系可动联结时，被联结在一起的零件，其相互位置于机器开动后会依照一定的规律自行变化。

固定联结本身又可分为可拆联结与不可拆联结两类。不可拆联结系由焊接、低温焊、钎接、胶合、热配联接器及红套钢箍等方法完成的。欲拆卸不可拆联结，需破坏联结元件（焊缝、钎钉等等）。可拆固定联结共有螺栓、螺钉、梢子、键、楔等各种形状。拆卸时不需破坏联结部分。

作相对运动的各种联结，例如轴——轴承组合、相啮合的齿轮等等均属于可动联结。

已装配完成的联结、套件及机器均应符合根据机器及各机构工作条件所拟定的技术要求。其中规定有可动联结的间隙大小、振动的允许限度、零件位置的允许误差（例如，平行度、垂直度、同轴性等的允许误差），以及动作要灵活等等。兹列举对装配好的张力辊（图 84 甲）所提出的技术要求如下：

1. 轴向间隙（活动余隙）应不大于 0.5 毫米；
2. 用手指轻微捻动，张力辊就能灵活地旋转。

只有当零件的制造质量符合要求时，方可以达到安装技术要求；所以当预备零件时，亦需规定技术要求（技术条件）。技术条件中包括对尺寸参数的要求，即对决定安装质

量的制造精度的要求，以及对决定零件寿命的材料质量、机械加工及热处理的要求。

零件制造得愈精确则愈易于装配；反之制造精度愈低，则装配时将需要更多的修配工作。根据零件的制造精度以及受其决定的修配工作量不同，可采用下列数种主要装配方法：

- (1) 零件及套件具有完全互换性的装配；
- (2) 零件及套件具有局限互换性的装配；
- (3) 零件及套件需临时就地单独修配。

零件及套件具有完全互换性的装配方法 任何新的零件及套件，不需修配即可以用新零件替换下已损坏之旧零件。如果所准备的零件具有很高的精度，并且在大工厂中零件的数量很多，则可以按这种方法进行装配。只有这样才能补偿在大工厂中装备的机器设备及装配等所耗费的投資，而仍旧合算。

零件及套件具有局限互换性的装配方法 此时可以得到符合技术要求的套件，但該套件却系用精度小于第一种情况的零件所装配而成。当用这种方法装配时，需对套件进行挑选（分組）及采用尺寸补偿法。零件的挑选分組以下述方式进行。將較低精度即具有較大公差的零件，按尺寸挑出分为几組；在每一尺寸組內，零件具有較狹窄的公差帶。按尺寸組挑选分类时，可以利用万能測量工具（分厘內卡及分厘外卡），但采用阶梯量規則更好（图 4）；阶梯量規上的每一阶各符合于一定的尺寸組。自相对应的两尺寸組中取零件相配成副，以供装成套件。

采用尺寸补偿物的装配方法，其特点在于所装成之套件的精确度，系由于故意变化某一特殊零件(补偿物)的尺寸而获得。

例如尺寸 A (图 5 甲) 所要求的精确度，当其余零件的精度较低时，依靠选择垫圈 1 的尺寸 a 即可以达到。垫圈 1 系尺寸不可调节的尺寸补偿物，各种套件中所

采用的各种不可调节的尺寸补偿物，常常作成计量垫圈(一套厚薄不同的各有固定尺寸的垫圈，好像测微片)、计量垫环等形状。

如果将尺寸补偿物作成随便某一零件的样子，该零件能利用位置的移动变化，以调节套件的装配，使其获得所要求

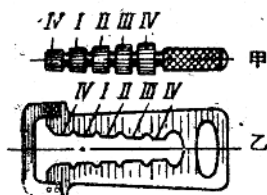
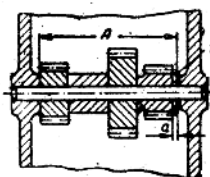
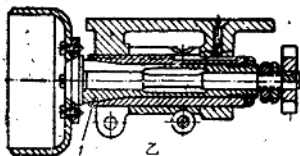


图 4 零件按尺寸组挑选分类时所用的阶梯量规，甲——塞规，乙——卡规，I, II, III 各阶符合于零件的各尺寸组；IV 阶用于剔出废品



甲



乙

图 5 尺寸补偿物

甲——尺寸不可调节的(1)

乙——尺寸可调节的(1)

的精确度，那么，这样的尺寸补偿物称为可调节的尺寸补偿物，例如调节螺钉、调整楔、偏心套管、弹簧等等。可调节的尺寸补偿物也可以就是套件中的某一工作零件，例如供剪靴鞋细部外缘用的切边机刀片心轴，在此一套件上(图 5 乙)，补偿物为裂缝套筒 1。当该套件于工作中所遭致的磨损，需

加以补偿时，利用套筒 1 即可以调节其间隙。

零件及套件需临时就地单独修配的装配方法 欲使被装配的元件相互贴服，需临时就地施以銼、刮、磨配、钻眼及铰孔等操作。使零件及套件相互配好，是一项昂贵、繁重费力及要有高度熟练技巧的工作。

套件平車法并且特别是流水套件平車法，系以零件及套件具备完全互换性或局限互换性安装法为基础的。在进行套件平車及流水套件平車时的情况下，应力求尽量减少就地修配工作。

第三节 钳工修配工作的机械化

当装配套件及平修的机器时，如不运用钳工修配操作，则很难顺利进行，大多数钳工修配工作皆系由手工完成的，非常繁重费力而且要求工人具有高度熟练的技巧。欲使套件及平修的机器的装配工作迅速进行，亦即缩短保全工作的时间，欲达到此目的，最重要的一项任务就是要使钳工修配工作及装配工作机械化。

上述工作的机械化，主要系指采用机械化的手工工具。当利用这样的工具时，主要的人工操作（工人肢体的动作）即倚靠相应的发动机来产生，而工具的递送动作以及操纵则仍由手工来执行。按照输入发动机中能量的类别，机械化工具共有电动及风动两种。采用机械化手工工具，平均可使劳动生产率提高 4 倍，个别情况下有提高 14 倍甚至更多者。

上面已经指出，主要的钳工修配工作共有：銼削、刮研、磨配、钻眼、铰孔等等（上述操作均系指应临时就地进行者）。

零件为了修配而进行銼削加工,通常是由手工来完成的;但亦可以利用适当的机床或机械化工具。图6所示为一手提

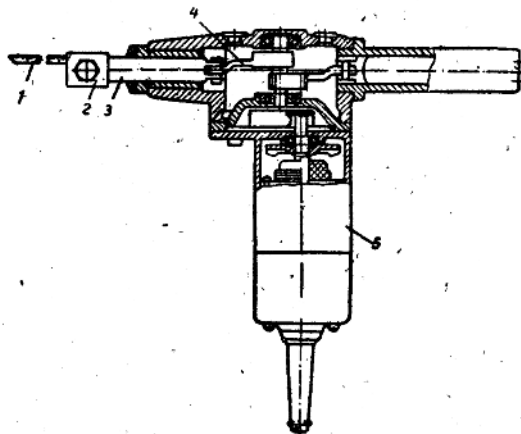


图6 电銼

式电銼,标准銼1被固定在滑杆3的夹头上,滑杆3通过曲柄机构4自装入式高频电动机5获得往复直进运动。

風动銼与此图类似,但系利用压缩空气来带动。銼削复杂的表面时,可以采用銼銼(图7甲),銼銼由发动机經柔性軸获得傳动(图7乙)或由装入式电动机直接傳动(图7丙)。

近来,銼削工作已經被生产率更高的方法——磨削所代替。磨輪可以制成各种形状,磨輪本身則

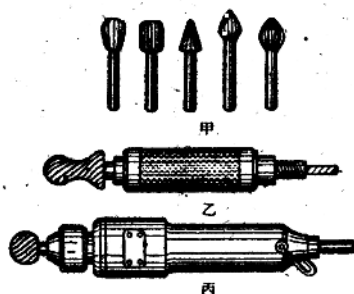


图7 利用銼銼进行銼削及打光的机构化工具

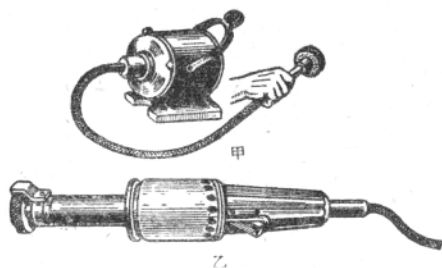


图8 供磨削用的机械化工具

为了使結合在一起的零件能互相紧密貼合（在 25×25 毫米的範圍內不少于 3 个斑点）。刮研系很繁重費力的手工操作；若采用由电动机經柔性軸傳动的刮刀（图 9），則亦可以使此項操作机械化。柔性軸的旋轉動作經由曲拐或連杆机构轉变为刮刀的往复直進動作。根据各种不同的加工表面的性质，在許多情況下，刮研这样一項操作已經为下列各种生产率更高的方法所替代：精磨、精鏜、鉸孔、用閘头刀刨削等等。

磨配的目的是使相結合零件間的接触表面加大。零件可以互相磨配，或每一零件各自单独用磨具进行磨配。采用專門的磨配机床、磨配裝置或机械化手工磨配工具可以使磨配工作机械化。例如在磨配机上磨配圓柱形表面；零件被固定在磨配机的机台上，装有磨具（呈鑄鉄圓环或套管状）的磨杆則固定在心軸上，使心軸作往复旋轉运动并同时使其作往

由发动机經柔性軸获得傳动（图 8 甲）或直接由装入式高频电动机获得傳动（图 8 乙）。

刮研是为了給予零件以精确的形状；精确的尺寸或

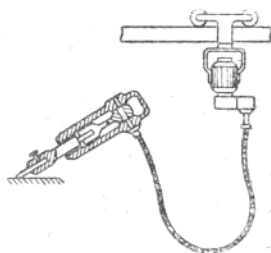


图9 供刮研用的机械化手工工具

复直进运动。当没有磨配机时，可以利用普通钻床，改装钻杆传动装置亦能达到目的。有时亦采用特殊的磨配装置。供磨配滑动轴承轴瓦用的磨配装置即系一例（图 10；符号 1 指磨具）。

有时常利用磨配以图获得联结的密闭性（例如，开关龙头中、閥門中等等）。为

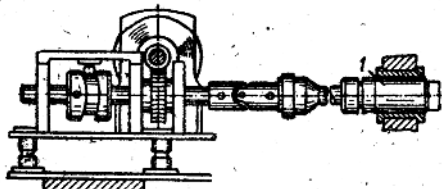


图 10 供磨配轴瓦用的装置(举例)

此，可以采用专门的磨配机或机械化手工工具。

钻孔普通多系在钻床上进行的，但当装配套件时，在很多情况下，特别是当在车间内（临时就地）进行平车时，常采用简单的手摇钻或手动钻孔器，因此耗费很多的时间及劳力。在此种情况下，为了使钻孔工作机械化，可采用电钻（图 11 甲）。在工作难于施展处（即普通直头钻无法钻孔时）钻孔时，可以采用弯头钻（图 11 乙），也可以利用由柔性轴

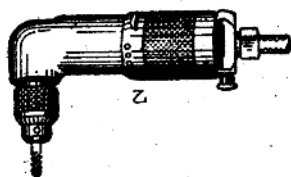


图 11 电钻

甲——直头钻；乙——弯头钻

传动的钻头。有时候为了便于工作，常将电钻固定在专用的支架上，或悬挂在吊轨上。

电钻不仅只可以用来钻孔，也可以用来磨光、抛光、铰孔、在孔中攻螺纹、使表面清洁等等。在这些情况下只需在钻杆上装上相应的工具（磨轮、铰刀、螺丝攻、钢丝刷等等），以代替钻头，

即能达到目的。

机械化手工工具，即使在执行纯粹装合性工作的（不需修配的，具有完全互换性的）场合下，亦被广泛地应用。例如，采用电动或风动的装有自动离合器的螺母钻、螺塞钻、螺丝刀等以供安装螺纹联结。为了同样的目的，也可以采用电钻及风动钻，而在其钻杆上相应地装上具有自动离合器的螺母钻、螺塞钻、螺丝刀等等。装配铆钉联结，可以采用风动铆接钳。

第四节 装配时所用的测量检验工具及仪器

当装配套件及平修的机器时，常使用各种测量检验工具，以供检验零件的尺寸，零件间的相互位置以及机器的某些其他工作指标（转速、所耗功率等等）。兹简述各主要工具的用途于后。测量零件的直线尺寸时，采用各种游标量具。分厘量具及千分表。

属于游标量具的有（图 12）：游标卡尺、高度游标尺、深度游标尺及齿轮游标尺。

最简单的附有深度尺的游标卡尺，可以用来测量外部尺寸和内部尺寸以及深度；测量的精确度为 0.1 毫米。精密的游标卡尺（图 12 甲）测量精确度能达 0.02 毫米。

高度游标尺（图 12 乙）凡游标卡尺能测量的尺寸高度游标尺亦均能测量，但除此之外。它还能测量凹槽、凸起、键槽等划线。其精确度达 0.02 毫米。

深度游标尺（图 12 丙）其用途为测量孔、沟槽、阶梯、轴肩等等的深度。精确度达 0.02 毫米。

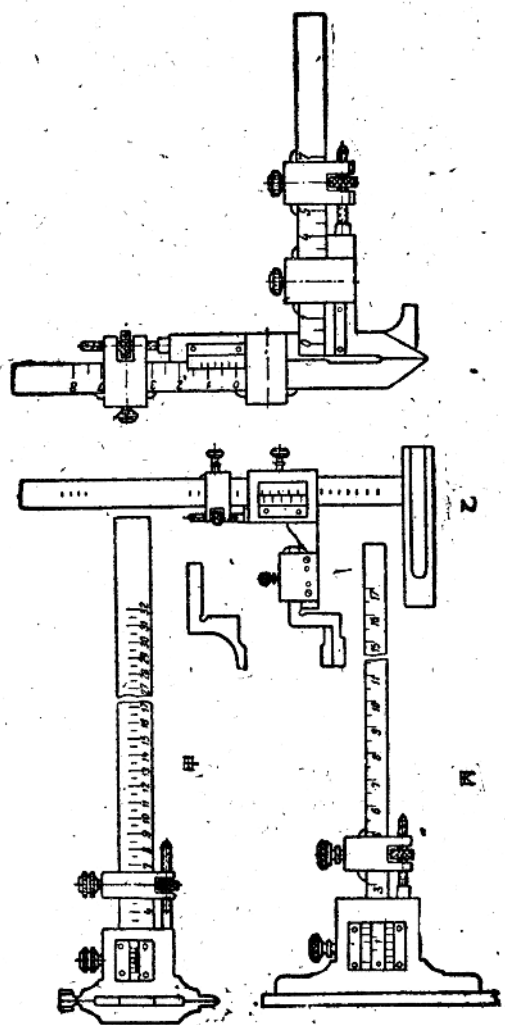


图 12 游标量具

甲——游标卡尺, 乙——高度游标尺, 丙——深度游标尺, 丁——輪齿游标尺