

印刷机械



陕西机械学院印刷机械专业

認真作好出
版工作

毛澤東

8.11.7/03

前 言

遵照伟大领袖毛主席“认真作好出版工作”的教导，在第一机械工业部的领导下，在国家出版事业管理局的支持下，我院于1975年正式成立印刷机械专业。为了贯彻毛主席“教育要革命”“教材要彻底改革”的指示，我们组织了部分教师在深入下厂学习的基础上，编写了这本教材作为初稿在本校进行试用。

由于水平有限，我们对印刷机械的认识才刚刚开始，这次在较短的时间内编写出这本教材，其中错误不妥之处必然很多，希望读者们热情地给予批评指正。

在编写这本书的过程中，曾得到北京人民机器厂、西安新华印刷厂、上海订书机械厂、咸阳铸字机械厂、中国科学院印刷厂、长春印刷机械厂等工人师付和技术人员的指导和帮助，特此表示感谢。

陕西机械学院印刷机械专业

1976年6月

目 录

绪 论	(1)
-----	-----

第一篇 制版机械

第一章 制版机械概要

§ 1.1—1 基本概况和发展方向	(3)
§ 1.1—2 制版机械型号编制	(3)

第二章 铸字机

§ 1.2—1 概 述	(6)
§ 1.2—2 ZD—301 型自动铸字机	(6)

第三章：自动铸字排版机

§ 1.3—1 概 述	(15)
§ 1.3—2 主要性能	(15)
§ 1.3—3 机器的主要部件	(16)
§ 1.3—4 传动系统	(17)
§ 1.3—5 字模盘	(19)
§ 1.3—6 选字装置	(20)
§ 1.3—7 铸字装置	(23)
§ 1.3—8 活字运送装置	(27)
§ 1.3—9 组版装置	(29)
§ 1.3—10 外字插入装置	(31)
§ 1.3—11 小 结	(31)

第四章 制版用照相机

§ 1.4—1 概 述	(32)
§ 1.4—2 ZX—201 型吊式照相机简介	(34)

第五章 照相排字机

§ 1.5—1 概 述	(38)
§ 1.5—2 手动照排机	(38)

§ 1.5—3 全自动照排机简介	(43)
------------------------	------

第二篇 印刷机

第一章 印刷机概要

§ 2.1—1 印刷机及其组成部分	(48)
§ 2.1—2 印刷机的分类及其编号	(48)
§ 2.1—3 对印刷机的工作要求	(56)

第二章 圆压平型印刷机

§ 2.2—1 TE102 型平台印刷机	(58)
§ 2.2—2 TI201 型一回转平台印刷机	(67)

第三章 凸版轮转印刷机

§ 2.3—1 概述	(71)
§ 2.3—2 平板纸凸版轮转印刷机	(72)
§ 2.3—3 卷筒纸凸版轮转印刷机	(80)

第四章 自动胶印机

§ 2.4—1 概述	(89)
§ 2.4—2 平板纸自动胶印机	(93)
§ 2.4—3 卷筒纸平版胶印机	(111)

第五章 凹版印刷机

§ 2.5—1 概述	(114)
§ 2.5—2 平板纸凹版印刷机	(115)
§ 2.5—3 卷筒纸凹印机	(118)

第六章 自动给纸机

§ 2.6—1 概述	(122)
§ 2.6—2 气动给纸机	(124)

第三篇 装订机械

第一章 装订机械概要

§ 3.1—1 书刊装订工作与装订机械	(137)
§ 3.1—2 装订机械的分类和编号	(138)

第二章 折页机

§ 3.2—1	折页方式	(139)
§ 3.2—2	折页机的型式、规格和折页精度	(140)
§ 3.2—3	刀式折页机的工作原理	(144)
§ 3.2—4	折刀机构	(144)
§ 3.2—5	刀式折页辊的调整及精度要求	(145)
§ 3.2—6	拉规机构及调整	(146)
§ 3.2—7	压印、打孔、切断	(147)
§ 3.2—8	ZY104折页机的折页方式及工艺流程	(148)
§ 3.2—9	ZY104折页机的传动系统	(151)
§ 3.2—10	栅栏式折页机的工作原理	(153)
§ 3.2—11	折页栅栏和挡纸规的调整	(155)
§ 3.2—12	栅栏式折页辊和接页辊的调整	(155)
§ 3.2—13	ZY201折页机的传动系统	(156)

第三章 配页机

§ 3.3—1	配书的方法和配页机工作原理	(158)
§ 3.3—2	PY02 型配页机的技术规范	(159)
§ 3.3—3	PY02 型配页机的传动系统	(161)
§ 3.3—4	PY02 型配页机的主要机构	(162)

第四章 锁线机

§ 3.4—1	锁线机的工作原理	(166)
§ 3.4—2	锁线机的型号、规格和性能	(169)
§ 3.4—3	ZSX—02锁线机的传动系统和凸轮控制系统	(173)
§ 3.4—4	送帖装置及其调整	(179)
§ 3.4—5	缓冲定位装置及其调整	(181)
§ 3.4—6	锁线装置及其调整	(182)
§ 3.4—7	线架和承针板自动割线装置及其调整	(186)
§ 3.4—8	ZSX—02锁线搭页机	(187)

第五章 切纸机

§ 3.5—1	概述	(191)
§ 3.5—2	裁切的基本原理	(191)
§ 3.5—3	裁刀和压纸器	(192)
§ 3.5—4	影响裁切质量的因素	(194)
§ 3.5—5	QZHI—1A型切纸机	(195)
§ 3.5—6	三面切书机的工作原理	(202)
§ 3.5—7	QS—02 型三面切书机	(202)

绪 论

一、我国印刷机械的发展情况

印刷出版事业不仅与工业、农业、科学文化等方面有着密切联系，是国民经济中的一个组成部分，而且是意识形态领域斗争的一个重要方面；而印刷机械工业则直接为印刷出版工作提供成套技术装备。

全国解放以前，我国的印刷出版事业十分落后，到解放初期，印刷厂大部分靠手工操作，全国书刊印刷每年用纸量只有 50 万令左右，而且集中在沿海数省。作为印刷机械制造业更是落后，基本上是个空白，只是在沿海大城市有几家小的印机修配厂，印刷厂的设备大部分靠国外进口，到 1949 年，全国印刷机械产量只有 25 吨。

全国解放以后，在伟大领袖毛主席和共产党的正确领导下，我国的印刷出版事业和印刷机械工业得到了迅速地发展。到 1973 年全国就建成了大中小印刷厂 2,000 多个，印刷职工达 26 万多人，铅印书刊印刷能力为 1,700 万令纸。印刷机械工业也得到了飞速发展，到 1965 年印刷机械年产量达 4,620 吨。经过无产阶级文化大革命又推动了印刷机械制造业的进一步发展，到 1973 年，年产量已达到 11,000 吨。在印刷机械的品种上也由解放初期的几个品种发展到今天的 100 多个品种，而且有不少产品的技术指标已达到一定的水平，如卧式四色胶印轮转机、大型彩报印刷机等已经试制成功。现在我国的印刷机械工业，基本上能为印刷厂提供成套的设备。

二、印刷机械的分类及其发展方向

形势在发展，革命在前进，对印刷出版工作提出了更高的要求。当前印刷出版工作的主要特点是：

1. 印量大：

在文化革命前，一般图书的印刷达几万册就算够多的了，印十几万册就是很了不起了，现在一种图书最少印量也要一、二十万册，多者达几百万册，甚至上千万册。文艺方面的书籍就更为突出，一般长篇小说要发行二、三百万册或更多还远远满足不了广大群众的需要。一般政治学习材料，按每一个生产大队发放十册计算，全国就需要 700 多万册。目前的印刷能力远远满足不了这个要求；

2. 马列原著和毛主席著作的出版工作，存在着更大的差距，特别是精装本的印刷出版，更是一项光荣而艰巨的任务；

3.在彩色印刷方面,如《人民画报》从发稿到出刊,一般需要两个多月的时间。由于彩色图片制版周期长,极不适应形势的发展;

4.现在印刷行业存在着一个突出的矛盾,即:制版与印刷不平衡,印刷与装订不平衡。制版与装订技术的手工操作是当前阻碍印刷出版工作发展的主要原因之一。

印刷机械按印刷工艺过程分成三大部分,即:制版机械、印刷机和装订机械。为了完成印刷行业所面临的任务,对印刷机械制造业提出了新的要求,同时也指出了今后的发展方向。

1.增加印刷机械产品产量,以提高印刷能力:目前我国印机制造业虽然有了很大发展,但远远满足不了印刷界的需要,与国外先进水平存在着很大差距,印刷机械工业必需为印刷出版事业提供更多的成套设备,在生产能力上要有一个很大发展;

2.增加品种:现在,据不完全统计,国外印机产品品种已有2,000多种,我国所生产的印机品种仅100多个,而且大多是从仿制开始,有不少产品国内还不能投产制造,如自动照相排字机、电子分色机、大型高速轮转机及精装联动机、印装联动机等。要彻底改变我国印刷行业的落后面貌,必须增加新的印刷机械品种;

3.提高产品的技术水平:印机制造业必须具备为印刷行业提供成套设备的能力,并采用新技术,提高其机械化、自动化和联动化程度。此外,还要使印机设备品种规格系列化、另部件标准化、通用化。

当前,在制版机械方面,主要是摆脱繁重的手工操作,提高其机械化程度。同时,为了采用新的制版工艺,积极进行诸如电子分色、照相排字等冷排机械的研制工作是今后制版机械的发展方向。在印刷机方面,主要是提高印刷机的技术水平,向高速、大型、多色、精密和轮转化的方向发展。在装订机械方面,要解决装订技术的手工操作,研制和推广使用平装、骑马订、精装等联动线,实现装订联动化。

三、本书所讨论的主要内容

本书着重介绍了印刷机械产品的分类、机器的性能、传动系统、主要结构原理和发展的一般趋势,同时,对主要产品的重要部位的调整也作了简要说明。

讲义共分三篇。第一篇:制版机械;第二篇:印刷机;第三篇:装订机械。由于印刷机械产品种类繁多,我们仅对其中有代表性的主要产品作一介绍。学员通过对这部分内容的学习,掌握对印机产品进行分析的方法,为从事印刷机械设计打下一个基础。

本课程具有很强的实践性。我们学习这部分内容要重视实践,树立实践第一的观点。因此,我们学习本课程的方法,必须在对印刷技术和印刷机械制造具有一定实践的基础上进行。

第一篇 制版机械

第一章 制版机械概要

§ 1.1—1 基本状况和发展方向

制版机械是制作凸印、平印和凹印印版的主要设备，在印刷界占有重要位置。

根据制版机械的性能及其结构特点可大体分为三类，即：照相机械，制作凸版、平版、凹版机械和打样机械。

照相机械利用照相原理，把原稿拍摄成制作各种印版用的底片，是印制各种插图、图片以及平印、凹印印品必不可少的设备。

制作凸版、平版和凹版的机械包括其主机和辅机两部分设备。在现代印刷界它是主要的制版设备。由于目前铅印占有很大比重，因此制作铅版的设备数量最大，品种繁多，这是与采用传统的制作铅版工艺分不开的，加之这部分设备的机械化、自动化程度较低，往往是印刷出版事业中的薄弱环节。随着印刷技术的不断发展，近代出现了不少电子制版机械，如电子修版机、电子雕刻机、电子分色机等，为缩短制版周期，促进印刷事业的发展产生了积极的作用。

打样机一般是作为各种印刷的辅助设备与其主机相配套的机械。

当前，为了适应我国印刷出版事业的需要，实现制版机械化是一项迫切任务，加速制版机械技术改造，提高其机械化自动化程度是当务之急，我们必须为此作出努力。

印刷技术的不断发展，新工艺的出现，新版材的研制和推广，也对制版机械的发展提出了新的任务并指出明确的方向。比如：用冷排代替热排，感光版材的推广等，对印刷界将是一场深刻的变化，彻底甩掉铅字必将是今后的发展方向，我们要为实现这一目标做出应有的贡献。

§ 1.1—2 制版机械型号编制

制版机械型号编制规则按 JB/z106—73 规定执行。（参考 § 2.1）

现将制版机械产品分类列表如下。（见表 1.1—1）

制 版 机 械 产 品 分 类

表 1 · 1 — 1

大类	小类	组	型 号	型	品 种
	光 源		GY	炭精灯	
				氙气灯	
				碘钨灯	

(续表)

大类	小类	组	型 号	型	品 种
制 版 机 械	照相机机械	照相	ZX	立式照相机	四开
				卧式照相机	全张、对开、四开、八开
				吊式照相机	全张、对开
		冲晒			
	凸版、平版、凹版机械		DX	打纸型机	对开
			YX	压纸型机	对开、四开
			HX	烘纸型机	
			ZD	单字铸字机	二、三、四号
			ZT	线条铸造机	
			ZH	花边铸造机	
			ZC	排版用材铸造机	
			DZP	拼文单字铸排机	
			AZP	汉文单字铸排机	二、三、四号
			TZP	拼文条字铸排机	
			ZXP	照相排字机	
			RQ	铅泵熔铅炉	单泵、双泵、微型单泵
			ZB	铸版机	
			YZB	圆铅版铸版机	
			BB	刨版机	
			XIB	铣版机	
			YYB	圆铅版铣版机	
			XB	修版机	
			YXB	圆铅版修版机	
			AB	铡版机	
			YJB	圆铅版锯版机	
			YTB	圆铅版镗版机	
			YGB	圆铅版刮版机	
			BX	刨线条机	
			WB	弯版机	
			YB	压塑料版机	

(续表)

大类	小类	组	型号	型	品 种
制 版 机 械	凸 版、 平 版、 凹 版 机		JM	胶印磨版机	全张、对开
			HB	烘版机	全张、对开、四开
			SB	晒版机	全张、对开、四开、八开
			LA	落版机	对开
			TW	涂布机	对开、四开
			WF	无粉腐蚀机	四开
			YWF	圆铅版无粉腐蚀机	
			KB	烤版机	
			AGB	碳素纸过版机	
			AD T	凹印滚筒镀铜机	
			ACM	凹印滚筒车磨机床	
			ADG	凹印滚筒镀铬机	
			ATG	凹印滚筒退铬机	
			AFS	凹印滚筒腐蚀机	
	电 子 制 版 机 械	电 子 制 版 机 械	DFS	电子分色机	
			DXB	电子修版机	
			DDK	电子雕刻机	
			DCK	电子彩色雕刻机	
		打 样 机	JY	胶印打样机	全张、对开
			QY	铅印打样机	四开
			XY	铜锌版打样机	八开
			AY	凹印打样机	

第二章 铸字机

§ 1.2—1 概述

在凸版印刷中,铅印占有很大比重。铸字机则是制作铅版的主要设备之一,印刷界所使用的各种规格类型的大量铅字都是用铸字机铸造出来的,它是将熔化的铅水压入字模内冷却成型铸成单个铅字,以满足文字排版的需要。

目前,我国生产的铸字机一般是单字自动铸字机,待人工调整后可自动铸出铅字。现在常用的铸字机有 ZD—201、ZD—301、ZD—401 等几种型式。

为了缩短制版周期,提高制版设备的自动化程度,减轻工人的劳动强度,以适应铅印日益发展的需要,我国已试制成功半自动铸排机,即把铸字和排版结合起来,取消手工检字、排版等繁杂工序,向制版机械化的方向前进了一步。

现在,全自动铸排机也在试制中,即把文字原稿,由专用穿孔机打成纸孔带,把纸孔带输入主机进行铸字排版,这样,就可以把广大工人师傅从繁重的手工操作中解放出来,所以,自动铸排机的使用和推广必将对我国的印刷出版事业带来一定的影响。

但是,上述铸字机、半自动铸排机和自动铸排机都属于热排工艺,都要用铅字作成铅版,这不但需要大量的铅合金,而且会带来如铅中毒等公害,影响工人的身体健康。因此,从长远来看,所谓热排工艺并不是将来的发展方向。

不过,根据我国的具体情况,在一个相当的时期内,还是以热排为主的制版方法,特别是大量的中小印刷厂,利用铅字排版更是凸版印刷的主要形式。因此,下面对铸字机作一简要介绍。

§ 1.2—2 ZD—301A 型自动铸字机

ZD—301A 型自动铸字机是我国咸阳铸字机厂的产品,现将其规格性能、传动、机构等简介如下:

一、主要规格性能

1. 浇铸范围……………9.81~16.8 毫米
2. 铸字能力……………6~20 个/分
3. 调速级数……………6 级(6、7、9、12、15、20 转/分)
4. 电动机功率……………0.6 仟瓦
5. 熔铅电热……………2.4 仟瓦
6. 重 量……………500 公斤
7. 外形尺寸(长×宽×高)……………1250×650×1500 毫米

机器的外形示于图 1.2—1 中。机器的最下面是一箱形机座,其中装有电动机、齿轮变速

箱和电器设备箱。

机座上面装有床身及各种机构。

床身上主要装有熔铅锅及铸字架，以及各项控制机构。床身的前面装有凸轮主轴（分配轴），它是控制本机各个机构动作的指挥环节，其上装有8个凸轮，用以控制压铸、字模运动、运送铅字、击落字尾浇口、修毛刺等项工序，使之相互协调、准确无误地进行工作。

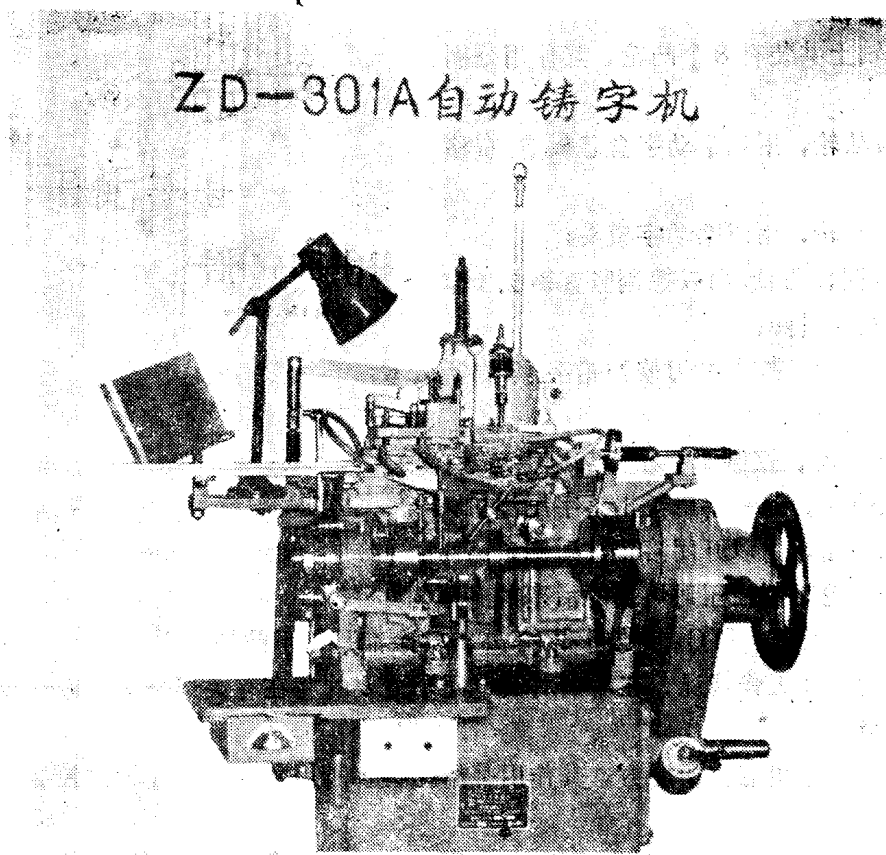


图 1.2—1

二、传动系统 本机的传动系统示于图 1.2—2 中。

如前所述，机器所有各项机构的动作都是由凸轮轴（分配轴）上的各个凸轮操纵的。凸轮轴每转一周铸成一个铅字，因此机器传动的最终环节便是凸轮轴，它的变速、开、停就是整个机器工作的快慢、开始与停止。

如传动图中所示：机器由 0.6 仟瓦电机带动，经三角皮带传动Ⅰ轴，再经齿轮 Z_1 、 Z_2 、 Z_3 、 Z_4 （其中 Z_2 和 Z_3 是空套在Ⅰ轴上的双联齿轮）传动轴Ⅱ，轴Ⅰ和轴Ⅱ之间由 6 对互相啮合的齿轮付组成齿轮箱的变速部分，速度选择由手柄 L_1 通过拉键机构控制，因而Ⅰ轴右端的链轮可以传出 6 种不同的转速。

由Ⅰ轴经无声链条把运动传给轴Ⅳ，再经齿轮 Z_5 、 Z_6 传动凸轮轴。

Ⅳ轴上的链轮是空套在轴上的，其中装有涨圈式摩擦离合器，离合器用手柄 L_2 操纵，当向左扳动手柄 L_2 时，离合器接通，凸轮轴旋转，机器开始工作。需要暂时停止机器时，

可将手柄 L_2 向右扳, 使离合器脱开, 此时 虽然电机不停, 但动力传不到凸轮轴, 机器 停止工作。

手轮 H 用于在调整机器时, 用手轮转动 使凸轮轴缓慢旋转, 以便观察各个机构的 动作情况。此时不应接通动力。

在凸轮主轴上共装有 8 个凸轮, 其作用分别 为:

C_1 — 芯板凸轮, 用以推动字盒芯板左 右移 动;

C_2 — 字模凸轮, 用以摆动字模头;

C_3 — 一竖直钢板凸轮, 用以控制竖直钢板 (作 为字盒的左侧板) 升降;

C_4 — 插刀凸轮, 控制插刀修饰铅字 两 侧毛 刺;

C_5 — 送字凸轮, 控制铅字在行字道上运送;

C_6 — 打尾凸轮, 控制字尾锤击落字尾浇口;

C_7 — 阀门凸轮, 用以开闭溶铅注射阀;

C_8 — 压铸凸轮, 制控压射熔铅的活塞的升降。

8 个凸轮中, 除 C_1 和 C_5 为鼓形凸轮 外, 其余都是盘形凸轮。

各个凸轮的具体工作情况, 在后面对其中几个主要的将在有关部分再作进一步说明。

三、熔铅锅

熔铅锅部分位于机器上面后方, 其作用是熔化铸字所用的铅块, 并通过控制部分将熔铅 压铸在铸字盒中。

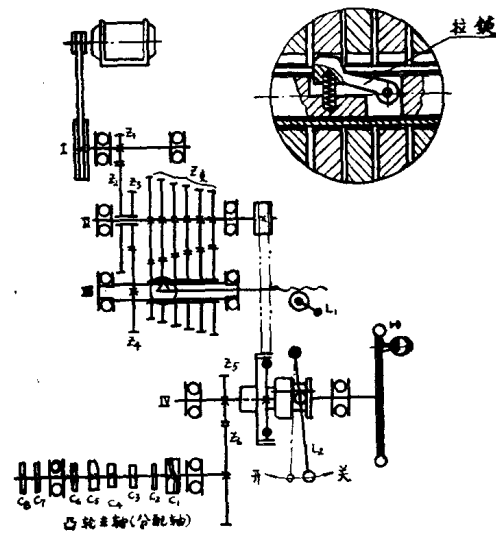


图 1.2—2

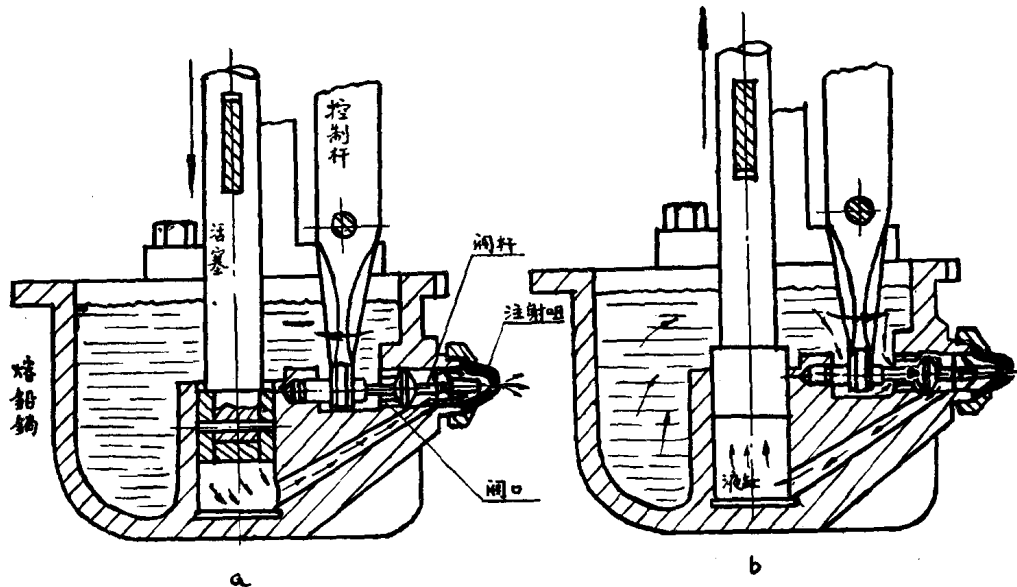


图 1.2—3

本机推荐采用按以下比例配合的铝合金：

铅 71%，锑 23%，锡 6%。

将铅块（铸成 $150 \times 50 \times 25$ 毫米的小块条）放在熔铅锅中，开启机座上的电热开关，电阻丝加热装置约经 40 分钟后即可将铅块熔化，浇铸的合适温度为 $360^{\circ}\text{C} \sim 380^{\circ}\text{C}$ 。

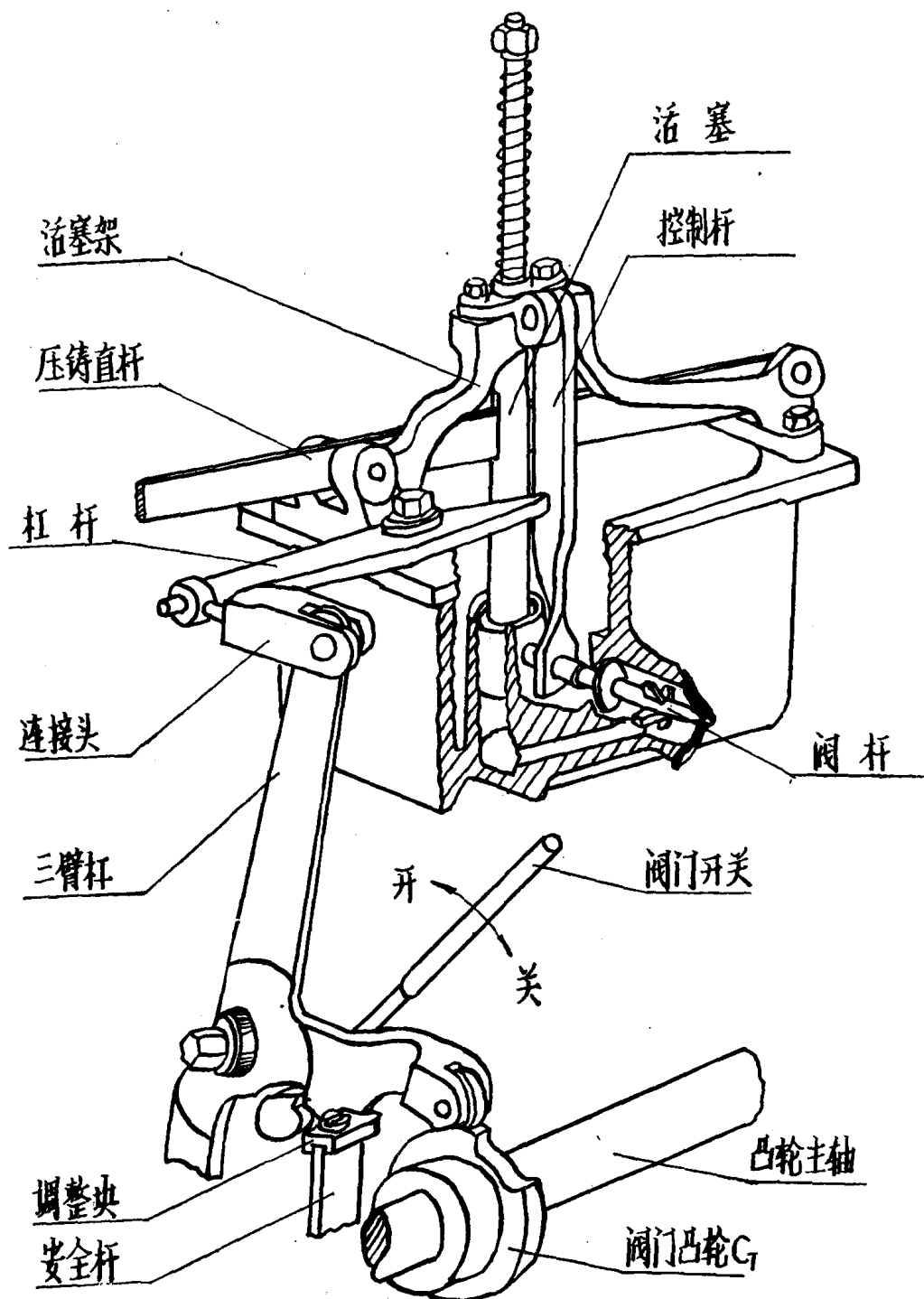


图 1.2—4

熔铅锅部分的示意图示于图 1.2—3，其中 a、b 分别为出铅和进铅的情况。

如图所示：熔铅锅中盛有被熔化的铅液，活塞上下运动和控制杆左右摆动分别由凸轮主轴上的凸轮 C_6 和 C_7 控制，二者应相互配合，当控制杆下端向左拉出阀杆时，注射咀被打开，阀口则被堵死，此时活塞下压将液缸中的铅液从注射咀压出注入贴紧注射咀前面的铸字盒内（如图 1.2—3a 所示）。图 1.2—3b 为进铅时的情况：此时控制杆推动阀杆向右堵住注射咀，阀口被打开，接着活塞上升，通过阀口将铅锅内的熔铅吸进液缸，以备下一次压铸之用。

图 1.2—4 所示为这部分控制机构图。由图可见：当凸轮主轴上阀门凸轮 C_7 转向低处时，三臂杆顺时针方向转动，通过接头、杠杆、控制杆拨动阀杆后退，打开注射咀，进行铅字的压铸。此外，阀杆动作还应与竖直钢板的动作密切配合，竖直钢板在压铸时应升起与铸字盒贴紧并作为铸字盒的侧壁，此时方能进行压铸（详见下节）。为此在阀杆控制系统中三臂杆下面设一安全杆，该杆由控制竖直钢板的凸轮 C_8 控制，若竖直钢板未升到正确位置，安全杆顶住三臂杆使之不能落下（即注射咀不能打开），停止浇铸。当竖直钢板升到正确位置后，安全杆即让开。

在三臂杆上还连有阀门开关手把，可用以随时停止浇铸铅字。

四、铸字盒

铸字盒位于铸字架上，在熔铅锅之前，其构造如图 1.2—5 所示。

铸字盒本身由顶块（上盖）、芯板（右壁）、竖直钢板（左壁）和底板组成一个封闭的空腔，其中字身顶块和字身芯板构成铅字的字身部分，而字尾顶块和字尾芯板则构成铅字的字尾浇口。浇铸时字模从前面贴紧并对正字盒，注射咀从背面贴紧并将熔铅压入字盒的空腔之中，冷却后便凝固成所需的铅字。

铅字铸成后，竖直钢板下降（如图示位置，由凸轮 C_9 操纵），然后芯板被芯板杆（图中未示出，由凸轮 C_1 操纵）带动向左方把铅字推出芯盒，完成了一个铅字的压铸工序。

铅字厚度改变时，应相应更换字身芯板，（字身芯板在日本能互换，在我国还不能互换。芯板是配研而成的，只有当用户在订货时提出特殊要求，厂里可在制造中对一个字盒配上 2—3 个字身芯板），二者装好以后应仔细调节其配合，使芯板能在顶块与底板之间顺利滑动而又不留下占铅的隙缝。铅字宽度改变时，可以调节微分螺丝，微分螺丝实际上起了芯板向右退出终点档铁的作用，因此它的位置便决定了芯板的右向位置，也就决定了铸字盒的宽狭。

为了使铸出的铅字迅速凝固冷却，在铸字盒周围有关零件中钻出通水管路，并用水管从外部连成冷却系统，系统中通过清洁淡水（自来水或无杂质的井水）进行铅字的冷却。

五、字模头和字模架

这部分位于铸字盒前面，其构造见图 1.2—6。

字模头连在字模架上，用 T 形手柄固定，字模架可以绕其底部支轴作前后摆动，摆动的动力来自凸轮主轴上的凸轮 C_2 ， C_2 通过滚子推动摇臂，摇臂与字模架连接，因而带动字模架摆动，二者的连接部分装有叶片簧起缓冲作用。

字模装在字模头中，其位置应与铸字盒对正，为此装有 N_1 、 N_2 、 N_3 和 N_4 、 N_5 三组调节螺母分别用以调节字模头的上下、左右、前后位置。

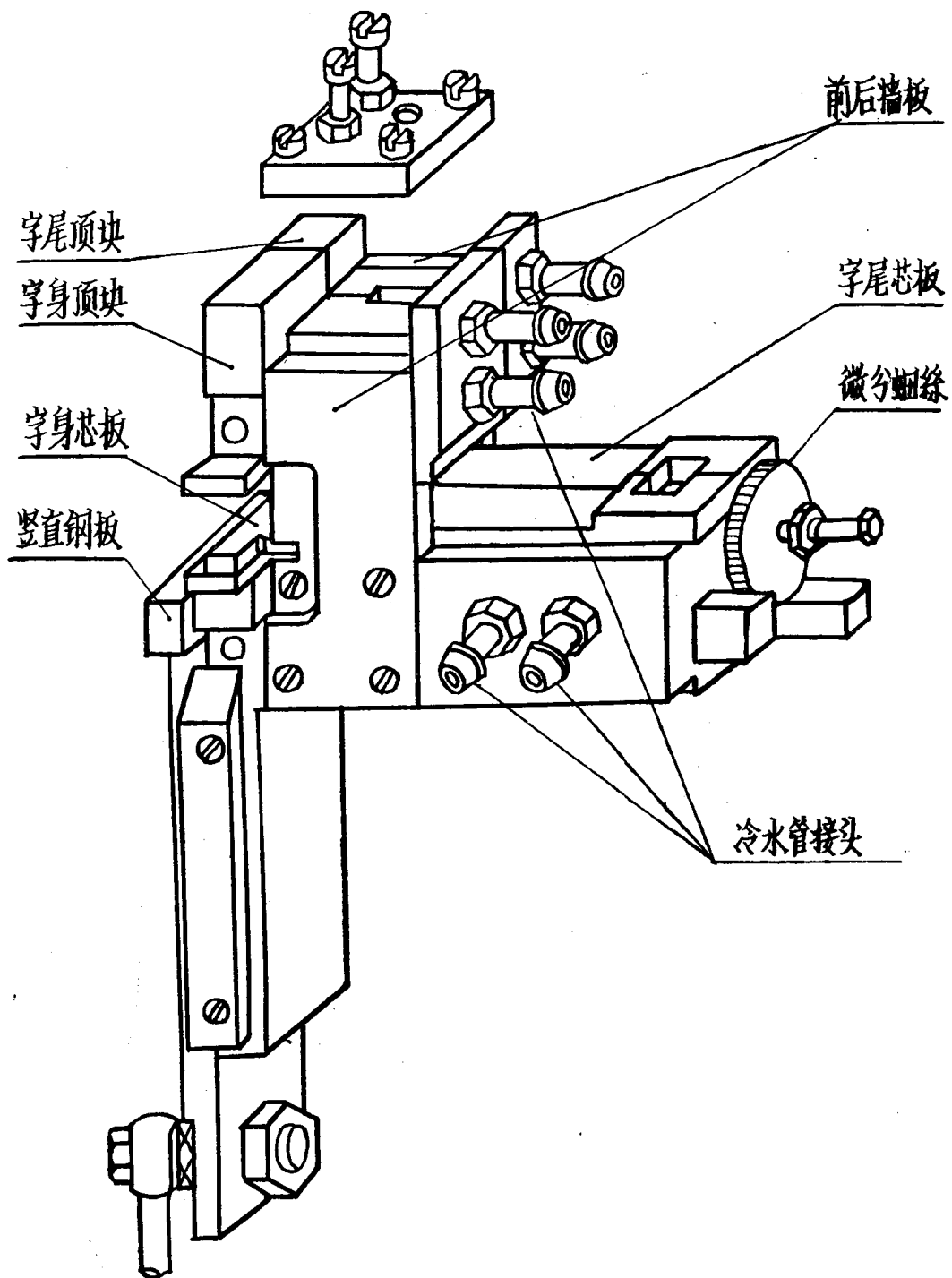


图 1.2—5