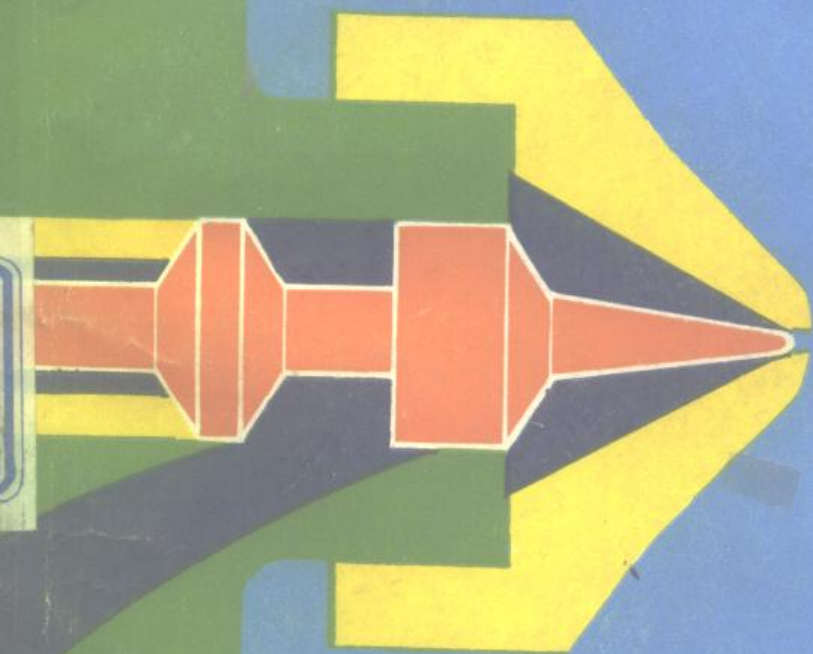


铸字工艺 与设备

印刷工业出版社 编著：徐昌权 杨化军



铸字工艺与设备

徐昌权 杨化军 编著

印刷工业出版社

DM/6/15
内 容 提 要

本书共十章，对铸造铅活字的工艺、材料、设备及设备的安装、设备的调节、常用量具、工具等做了较为详尽的介绍。内容丰富，实用性强。

本书可供印刷厂铸字工人、铸字设备维修人员、技术人员学习，也可供铸字机械制造厂工人、技术人员及印刷院校师生参考。

铸字工艺与设备

徐昌权 杨化军 编著

*

印刷工业出版社出版、发行

(北京复外翠微路二号)

人民交通印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

787×1092毫米 1/32 印张：12.375 字数：277千字

1990年2月 第一版第一次印刷

印数：1—3,000 定价：5.70元

ISBN 7—80000—039—7/TS·33

前 言

铅活字和有关排版材料是铅活字版的基础零件，其优劣直接影响凸版印刷的质量。鉴于我国目前仍普遍使用铅字排版，因此编辑出版本书，对提高铸字质量和凸版印刷水平是很有意义的。

本书是杨化军同志、徐昌权同志合作编写的，插图工作由谢连玉同志完成。

本书的两位作者，一位是长期从事铸字技术工作的，积累了较为丰富的实践经验，一位是长期从事印刷制版教学工作的，具有良好的基础理论知识。因此，本书理论与实践结合得较好，对铸字工作者有较高的参考价值。本书在编写过程中，曾得到齐齐哈尔日报社印刷厂、陕西机械学院印刷技术装备工程系的大力支持，在此表示感谢。

作 者

1987年8月

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 铸字的质量要求.....	(1)
第二节 活字的沿革及铸字设备的发展.....	(2)
第三节 铸字设备及分类.....	(4)
第四节 铅活字铸造中存在的问题.....	(6)
第二章 排版材料	(9)
第一节 概述.....	(9)
第二节 铅活字.....	(10)
一 铅活字.....	(10)
二 铅活字的结构.....	(10)
三 印刷字体.....	(14)
四 字号.....	(19)
五 标点符号.....	(23)
六 花边.....	(38)
七 外文及少数民族文.....	(39)
第三节 铅线.....	(49)
一 铅线.....	(49)
二 铅条.....	(53)
第四节 铅空.....	(53)
一 铅空的高度.....	(53)
二 铅空种类.....	(54)
三 铅空的规格和比例.....	(59)

第三章 铸字材料的性能及要求	(62)
第一节 概述.....	(62)
第二节 印刷铅合金的性能及特点.....	(63)
一 铅、锑、锡的性质及在印刷铅合金中的作用.....	(63)
二 印刷铅合金中铅、锑、锡的比例关系.....	(65)
三 常用的印刷铅合金的比例关系.....	(68)
第三节 印刷铅合金的冷却凝固过程及容易产生 的缺陷.....	(70)
一 冷却凝固过程.....	(70)
二 产生的缺陷及原因.....	(72)
三 减少产生缺陷的办法.....	(74)
第四节 保持印刷铅合金正常比例的方法.....	(75)
一 印刷铅合金正常比例的改变.....	(76)
二 保持印刷铅合金正常比例的方法.....	(76)
第五节 印刷铅合金的配制.....	(80)
第六节 印刷铅合金的回收.....	(81)
第七节 铅合金的化学分析方法.....	(82)
一 铅合金的重量分析法.....	(82)
二 铅合金的络合滴定分析法.....	(88)
第四章 字模	(93)
第一节 概述.....	(93)
第二节 字模种类及质量检查.....	(94)
一 长条字模.....	(94)
二 片字模.....	(95)
三 阔芯字模.....	(95)
四 其它类型的字模.....	(98)
五 字模质量检查.....	(98)

六	字模壳.....	(99)
第三节	字模存放与查找.....	(100)
一	字模存放.....	(100)
二	字模的存放顺序.....	(101)
第四节	字模保养与维护.....	(102)
第五章	铸字设备.....	(104)
第一节	概述.....	(104)
第二节	ZD-201 型单字自动铸字机.....	(105)
一	主要技术规格.....	(106)
二	传动系统.....	(106)
三	主要部件.....	(110)
第三节	ZD-301 型单字自动铸字机.....	(138)
一	主要技术规格.....	(139)
二	传动系统.....	(139)
三	插刀机构.....	(144)
四	送字机构.....	(146)
五	电器系统.....	(148)
第四节	铸条机.....	(149)
一	主要技术规格.....	(150)
二	传动系统.....	(150)
三	主要部件.....	(153)
第五节	铸字排版机简介.....	(168)
一	西文条行铸排机.....	(168)
二	西文单字铸排机.....	(170)
三	汉文手动铸排机.....	(170)
四	汉文自动铸排机.....	(174)
五	ZZP-101型汉文自动铸排机.....	(178)

六	K.M.T 自动铸排机	(180)
第六节	热源	(182)
一	煤气	(183)
二	电热	(184)
三	远红外线加热器	(188)
四	铸字温度测量与仪器	(189)
第六章	铸字机的调整	(193)
第一节	概述	(193)
第二节	铅活字的铸造过程	(194)
一	铸字过程	(194)
二	凸轮机构动作的调整	(196)
第三节	ZD-201型铸字机的调整	(204)
一	铅锅的检查与调整	(205)
二	铸字盒的调整	(207)
三	竖直钢板部分的调整	(211)
四	铸字盒芯板推出位置的确定	(215)
五	嘴巴钢板安装与调节	(218)
六	铸字盒后浇口位置的确定	(219)
七	字模与铸字盒盒口平行度调整	(221)
八	活字字身尺寸及字头位置的调整	(225)
九	上下压字块的调整	(227)
十	推字板的更换	(229)
十一	各部弹簧的调节	(230)
十二	速度调节	(231)
十三	冷却水与润滑油	(233)
十四	四边刨刀与字尾刨刀的调整	(233)
第四节	ZD-301 型铸字机的调整	(234)

一	行字道送字机构的调整.....	(235)
二	ZD-301型铸字机竖直钢板上升时作用力 大小的调节.....	(238)
三	离合器的调节.....	(239)
四	铸字速度的调节.....	(240)
第五节 铸条机的调整.....		(240)
一	凸轮机构的工作过程及调整.....	(240)
二	铸条温度及转速选择.....	(244)
三	铸条盒的安装调整.....	(245)
四	主要机构的调整.....	(246)
第七章 排版材料的铸法及要求.....		(248)
第一节 概述.....		(248)
第二节 熔化印刷铅合金的操作及要求.....		(248)
第三节 各种活字铸法及要求.....		(250)
一	各种字体的活字铸法及要求.....	(250)
二	西文活字的铸法及要求.....	(251)
三	花边的铸法及要求.....	(254)
四	各种符号的铸法及要求.....	(258)
五	各种数字的铸法及要求.....	(262)
六	铅空的铸法及要求.....	(267)
七	刻坯的铸法及要求.....	(271)
八	翻字与拼字.....	(273)
第四节 铅条、铅线的加工方法及要求.....		(276)
一	铅条的加工方法及要求.....	(276)
二	各种铅线的加工.....	(282)
第五节 熔铅铸锭的操作与要求.....		(285)
一	手工化铅方法.....	(286)

二	机器化铅方法	(288)
三	化铅时的注意事项	(290)
第八章	铸字故障的检查与排除	(292)
第一节	铸字质量的检查与控制	(292)
第二节	铸字故障及排除方法	(294)
一	活字表面的质量要求	(294)
二	活字字身规格要求	(299)
三	字盒芯板向行字道上推送活字时中途 掉字的故障	(305)
四	铸不出字或间断出字的故障	(307)
五	活字字身出现凸起或凹下的缺陷	(310)
六	活字内部出现蜂窝及空心等缺陷	(310)
七	喷铅事故的发生及排除	(317)
八	熔铅锅漏渗铅液的故障及排除	(320)
九	铸字机传动失灵及排除	(321)
十	变速箱传动失灵及排除	(323)
十一	其他故障的排除	(324)
第三节	铸字机易损零部件的使用及更换	(325)
一	压铸中心活塞的使用及配制要求	(325)
二	注射阀、嘴子、钢板的配制与更换	(329)
第四节	铸字盒的维修	(341)
第九章	铸字设备的安装与维护保养	(351)
第一节	概述	(351)
第二节	铸字设备的安装	(352)
第三节	铸字设备的维护与保养	(354)
一	铸字机的维护与保养	(355)
二	铸条机的维护与保养	(359)

第十章 铸字常用量具和工具	(360)
第一节 概述	(360)
第二节 量具	(362)
第三节 工具	(379)
第四节 使用量具、工具的注意事项	(381)

第一章 概 述

第一节 铸字的质量要求

目前，我国的书刊印刷仍以铅印为主。这种工艺方法历史悠久，经过长期的实践和不断的改进，工艺成熟，印品质量较好。

我们知道，铅活字版的基本单元是铅字，铅字质量的好坏，直接影响印版的质量。例如：①若印版中铅字高低不一，印品文字着墨轻重就不一，导致印品墨色不能一致；②若铸造的铅字歪斜，印制的印品文字必然歪斜；③若铸造的铅字缺笔短画，印品文字同样也缺笔短画；④若铅字字面花麻，印品文字就会发花等等。

造成铅字上述缺陷的原因是多方面的，有铸字工艺的原因，有工人操作不当所致，也有的是由于铸字设备的缺陷所造成的。例如造成铅字高低不一致的原因就有：①铜模深浅不一，误差太大；②铸字盒的误差太大；③铸字盒的盒口不平，铜模模面凹凸不平，或铜模与盒口贴不紧，使得铸字时出毛边、毛刺、带帽，造成铸出的铅字增高；④铸出的铅字字尾没有按规定刨削；⑤铸出的铅字经过铸字机的行字道时，铅字被挤压变形等等。再如，造成铅字歪斜的原因有：①铜模模芯不正，铜壳角度歪斜；②铜模在机头模耳中安装不正；③机头在铸字机的摆架上安装歪斜；④铸字盒安装偏斜等。所以铅字质量的好坏与设备的安装调节，铜模、字盒

的质量，工作人员的操作技术水平等等因素都有关。因此，要制造出符合质量要求的铅字，必须控制每个工艺环节。

从上面的叙述可以看到，铅字质量的好坏直接影响印品的质量，从事铸字的人员，应予特别的重视。在铸字操作中，应做到：①工作认真负责，严格按照操作规程工作；②对字盒和铜模的质量要认真检查，发现问题要及时修理或更换；③要认真仔细地检查铅活字的质量，不合格的不能送到排字车间；④努力学习铸字工艺的基本知识，掌握铸字工作的特点，不断提高技术水平。

第二节 活字的沿革及铸字设备的发展

众所周知，印刷术是我国四大发明之一。北宋庆历年间（公元1041~1048年），毕昇发明了胶泥活字排版技术。九百多年来，虽然活字材料几经变革，但是现代活字排版原理基本上和毕昇的活字排版原理相同。

元朝中叶（约公元1314年），农学家王桢开始采用木活字排版，明、清两代一直盛行。清代乾隆年间的《聚珍版丛书》就是采用木活字排版印刷的。

用金属材料制造的合金活字，最早也始于宋朝。到了明朝用铜、锡、铅等合金制造活字也有所发展。明朝弘治、正德年间（1483~1520年），无锡、苏州、南京等地都曾用铜活字印书，其中最有名的是明弘治三年（公元1490年）无锡华燧用铜合金活字印的《宋诸臣奏文义》一书，每一页版心下方印有“会通馆活字铜版印”字样。到了清朝，铜合金活字印刷又有了进一步的发展。清康熙年间（公元1662~1722年），曾用铜合金活字排印了《古今图书集成》。

现代铅合金活字排版技术，是德国人谷登堡于1456年改进和发明的。随着谷登堡铅合金活字的推广，在西方铸字机械、印刷机械也逐渐发展起来。十九世纪后期（公元1868～1887年）开始出现莱诺排铸机（Linotype）和莫诺铸排机（Monotype）等机械排字设备。铅合金活字排版虽然从手工进展到机械，活字材料也有某些变化，可工艺方法依然没有大的变化，仍沿用以铅为主的合金材料及热加工工艺。

铅合金活字排版技术，于公元1807年由英国传教士传入我国。到公元1819年开始用铅合金活字排版印成我国第一部中文书，即中文圣经。由于汉字字数多，有的字笔画繁琐，雕刻阴文字模难度很大。公元1859年，开始制做中文电镀字模后，铅合金活字排版印刷中文的方法才逐渐地发展起来。

为了保证铅字质量，适应铅合金活字印刷发展的需要，铸字机也随着发展起来，并不断地改进机器的结构，使它的性能得到不断提高。例如初期使用的手摇铸字机，每小时只能浇铸几十个铅活字。后来又改用脚踏铸字机，每小时可铸铅活字700～800个左右。到1912年左右，我国开始采用汤姆生铸字机，每班可铸字15000多个，并且每个活字铸出来后完全可以使用，无需再加工，使排字质量得到很大的提高。1942～1945年，我国开始仿制外国制造铸字机。

解放以后，我国的铸字机械得到迅速发展，开始自己生产“中华铸字机”，并不断提高产品质量。现在有咸阳铸字机械厂等专业厂生产铸字设备，年产量二千多台，品种和产量已基本满足国内市场的需要。

为了提高排版速度和减轻排字工人的劳动强度，1965年又试制出了汉字铸排机，经改进，现已投入批量生产。1977年我国又试制出自动汉字铸排机。为改变排版的落后面貌和

进一步研制发展先进的排版技术和设备，打下了良好基础。

第三节 铸字设备及分类

铸造铅活字和排版材料的机械设备称为铸字设备。现代印刷厂里使用的铸字设备有铸字机、铸字排版机、铸条机等。随着科学技术的发展，铸字设备在不断更新，由手动铸字机发展到单字自动铸字机和自动铸字排版机。虽然这些机器设备的机构复杂程度不同，但是它们的铸字原理基本上是一致的。不同规格的铅活字都是通过熔化的铅液在铸字盒的型腔中铸造成型，只是由于自动化程度不同，各种类型的铸字设备的生产效率有高有低，结构有简有繁。因此，铸字设备的分类基本上是按照自动化程度不同来分的。现将不同类型的铸字设备介绍如下：

1.手摇铸字机：它是一种老式铸字机，通常用人力作动力进行铸字工作。现在有的已用电动机来代替手工摇动。

手摇铸字机的结构简单，更换铸字盒及调整活字大小规格方便，铸字范围广，从八号到初号的各种铅字和铅空都能铸造。但是手摇铸字机操作费力，容易喷铅，铸出的铅活字只是半成品，还需要用人工打去字尾，刮去四周毛刺，刨去字尾浇口等，费工费时，劳动强度大，而且铸字速度慢，铅字质量差。

手摇铸字机适用于用字量小的印刷厂，或一些大印刷厂用来临时补铸稀用活字和大标题字。随着自动铸字机的推广使用，手摇铸字机现已基本被淘汰。

2.汤姆生铸字机：汤姆生铸字机是一种外国老式的单字铸字机，适用于铸造西文和批量大的活字。这种机器的特点

是：字盒固定，字模的深度不因字板的变更而发生变化，但是换模的时间较长。这种机器大多数已被淘汰，在我国只有少量的印刷厂使用。

3. 万能铸字机：万能铸字机也是一种外国的老式铸字机。这种机器可以使用长条字模，也可以使用板模，铸字范围广，更换字盒、字模方便，调整字头上、下、左、右位置方便。但是这种铸字机铸字速度较慢，结构复杂，不容易操作，常发生喷铅事故（因为没有自动关闭铅门的装置）。这种铸字机现在也已经大部分被淘汰，只有少数地方在使用。

4. ZD-201型单字自动铸字机：ZD-201型单字自动铸字机是我国目前定型生产的一种铸字机，它具有铸字速度快，安全性能好，能铸造28点以下的各号铅活字、铅空，操作方便，容易掌握。目前全国各地印刷厂主要使用的就是这种铸字机。

5. ZD-301型单字自动铸字机：ZD-301型单字自动铸字机是我国现在定型生产的一种大号铸字机，铸字平稳，安全性能好，容易操作，能铸造28点以上的各种铅活字、铅空。目前全国各地印刷厂都在使用。

6. 汉文自动铸字排版机（简称铸排机）：汉文自动铸排机是在单字铸字机的基础上发展起来的一种新型机器。分手动铸排机和自动铸排机两种。

汉文自动铸排机，能按照文稿的要求依次自动铸字并排成毛条，减少了工序，提高了工作效率，改善了劳动条件，减少了工作场地及活字用铅的积压等等。手动铸排机我国已经进行小批量生产。同时我国少数印刷厂还引进了日本生产的几种型号的自动铸排机。

7. 西文自动铸排机：西文自动铸排机是专门用来铸排拼

音文字的。使用得最多的是莱诺铸排机 (Linotype) 和莫诺铸排机 (Monotype)。

莱诺铸排机有一组打字键盘，按动键盘中代表西文字母的按键，从字模库中挑选出来的所需要的字模就自动地排组成行，再把这行字母铸成整体，故又称它为“条行铸排机”。

莫诺铸排机分直接选模和通过穿孔纸带选模两种形式，按选出的字模铸造单字，再组排成行，故又称它为“单字铸排机”，因此莫诺铸排机除了铸排西文外，还可以用来铸排汉字。

8.ZT-102型铸条机：ZT-102型铸条机是我国目前定型生产的一种铸字设备，用它来浇铸各种规格的边线及铅条。该机结构紧凑，操作方便，易于维修，铸造边线及铅条质量好。

由于各种历史的原因，在我国不同类型的印刷厂中，上述各种铸字设备都还在不同程度地使用着，其中单字自动铸字机使用得最广泛，手动铸字机已基本上被淘汰，半自动和自动铸排机在少数大中型印刷还有使用。

第四节 铅活字铸造中存在的问题

使用铅合金铸造活字的生产工艺已经有500多年的历史了。虽然铸造铅活字的生产由手工操作发展到机械化自动化，但是活字材料和生产工艺都没有发生根本变化。仍是先将固态的铅合金材料放置在熔铅锅中，通过热源（电热或煤气）将其熔化成液态的铅液，再将铅液注入由字盒和字模（铜模）组成的型腔内，经冷却凝结成固态的铅字。通过长期的