



高职高专艺术设计专业规划教材·印刷

OPERATION

AND MAINTENANCE

OF OFFSET PRESS

平版印刷机 操作与保养

金洪勇 编著

中国建筑工业出版社

高职高专艺术设计专业规划教材·印刷

OPERATION

AND MAINTENANCE

OF OFFSET PRESS

**平版印刷机
操作与保养**

金洪勇 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

平版印刷机操作与保养 / 金洪勇编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2015.4

高职高专艺术设计专业规划教材·印刷

ISBN 978-7-112-17970-1

I. ①平… II. ①金… III. ①平版印刷机-高等职业-教育-教材 IV. ①TS825

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第060698号

本书为高职高专印刷专业规划教材, 重点介绍现代平版印刷机的基本结构和操作方法, 包括平版印刷机认知、输纸与收纸系统的调节、印刷单元的操作、平版印刷机控制系统的操作及平版印刷机的维护与保养等相关内容, 可供高职高专印刷专业学生阅读学习, 也可供印刷行业从业人员阅读使用。

责任编辑: 李东禧 唐旭 陈仁杰 吴绫

责任校对: 李美娜 党蕾

高职高专艺术设计专业规划教材·印刷

平版印刷机操作与保养

金洪勇 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京嘉泰利德公司制版

北京方嘉彩色印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 8 $\frac{1}{2}$ 字数: 202千字

2015年6月第一版 2015年6月第一次印刷

定价: 49.00元

ISBN 978-7-112-17970-1

(27217)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

“高职高专艺术设计专业规划教材·印刷” 编委会

总 主 编：魏长增

副总主编：张玉忠

编 委：(按姓氏笔画排序)

万正刚 王 威 王丽娟 牛 津 白利波

兰 岚 石玉涛 孙文顺 刘俊亮 李 晨

李成龙 李晓娟 吴振兴 金洪勇 孟 婕

易艳明 高 杰 湛 骏 靳鹤琳 雷 沪

解 润 魏 真

序

2013 年国家启动部分高校转型为应用型大学的工作，2014 年教育部在工作要点中明确要求研究制订指导意见，启动实施国家和省级试点。部分高校向应用型大学转型发展已成为当前和今后一段时期教育领域综合改革、推进教育体系现代化的重要任务。作为应用型教育最基层的众多高职、高专院校也会受此次转型的影响，将会迎来一段既充满机遇又充满挑战的全新发展时期。

面对众多研究型高校转型为应用型大学，高职、高专作为职业技术的代表院校为了能够更好地迎接挑战，必须努力提高自身的教学水平，特别要继续巩固和加强对学生操作技能的培养特色。但是，当前职业院校艺术设计教学中教材建设滞后、数量不足、种类不多、质量不高的问题逐渐显露出来。很多职业院校艺术类教材只是对本科教材的简化，而且均以理论为主，几乎没有相关案例教学的内容。这是一个很大的问题，与当前学科发展和宏观教育发展方向是有出入的。因此，编写一套能够符合时代发展需要，真正体现高职、高专艺术设计教学重动手能力培养、重技能训练，同时兼顾理论教学，深入浅出、方便实用的系列教材就成为了当务之急。

本套教材的编写对于加快国内职业院校艺术类专业教材建设、提升各院校的教学水平有着重要的意义。一套高水平的高职、高专艺术类教材编写应该有别于普通本科院校教材。编写过程中应该重点突出实践部分，要有针对性，在实践中学习理论，避免过多的理论知识讲授。本套教材邀请了众多教学水平突出、实践经验丰富、专业实力雄厚的高职、高专从事艺术设计教学的一线教师参加编写。同时，还吸纳很多企业一线工作人员参加编写，这对增加教材的实用性和实效性将大有裨益。

本套教材在编写过程中力求将最新的观念和信息与传统知识相结合，增加全新案例的分析和经典案例的点评，从新时代的角度探讨了艺术设计及相关的概念、方法与理论。考虑到教学的实际需要，本套教材在知识结构的编排上力求做到循序渐进、由浅入深，通过大量的实际案例分析，使内容更加生动、易懂，具有深入浅出的特点。希望本套教材能够为相关专业的教师和学生提供帮助，同时也为从事此专业的从业人员提供一套较好的参考资料。

目前，国内高职、高专艺术类教材建设还处于起步阶段，还有大量的问题需要深入研究和探讨。由于时间紧迫和自身水平的限制，本套教材难免存在一些问题，希望广大同行和学生能够予以指正。

总主编 魏长增

2014 年 8 月

前言

平版印刷是我国印刷行业最主流的印刷生产方式，平版印刷机操作与保养是印刷技术专业以及印刷图文信息处理专业学生必须掌握的专业技能。因此，《平版印刷机操作与保养》是高等职业院校印刷技术专业 and 印刷图文信息处理专业普遍开设的一门专业核心技能课程，也是学生考取平版印刷工（中、高级）职业资格证书的必修课程。近几年来，有关平版印刷机操作与保养的教材比较多，但多为介绍平版印刷机结构的教材，理论性很强，使用的图片多为机械设计图而非实体图片，对于高职学生来说，学起来非常吃力，虽然也有一些关于本门课程的实训教材，但多是针对某一类型平版印刷机的，内容涉及面太窄，不利于学生将来的就业，而且太过注重实践，忽略了必要的理论知识，更为重要的是这些教材在内容组织和编排上与现代职业教育“在做中学，在学中做”的一体化教学模式对教材的要求相距甚远，不适合作为理实一体化的教材。有鉴于此，本人在结合多年的平版印刷生产实践以及职业教育教学改革实践的基础上编写了这本教材。

行动导向教学是现代职业教育的一种新教学模式，它注重对学生分析问题、解决问题能力的培养，通过引导学生完成一系列具体的工作任务，使学生学习专业知识和技能，从而实现教学目标。为了适应现代职业教育行动导向教学的要求，本教材的编写打破了传统的理论和实践知识分开的编写方式，将理论和技能操作融为一体，以项目为导向，以任务为载体，教材内容组织充分体现“教学做一体化”的现代职业教育特点。

在教材内容组织上，减少了过多的理论知识，强调实用、够用，每个项目的知识点均围绕实际应用来组织安排，突出对学生职业应用能力的培养，但也不忽视培养应用能力方面所必需的理论知识。

本书在文字表述上采用通俗易懂、简练的语言，并配有大量的图片，力求做到图文并茂，以便于学生理解和掌握。本书既可作为职业院校印刷技术和印刷图文信息处理专业的教材，也适合印刷行业从业人员参考。

本书在编写过程中，得到了雷沪、易艳明、石玉涛、李成龙等几位老师的鼎力支持和帮助，在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中若有疏漏或不妥之处，敬请各位同仁批评指正。

目 录

序
前 言

1	概 述
5	项目一 平版印刷机认知
6	1.1 平版印刷机的分类
8	1.2 平版印刷机的基本组成
13	1.3 平版印刷机的型号编制
16	1.4 平版印刷机的性能参数
18	1.5 平版印刷机的安全操作规程
21	项目二 输纸与收纸系统的调节
22	2.1 输纸系统的调节
56	2.2 收纸系统的调节
65	项目三 印刷单元的操作
66	3.1 滚筒排列与传纸机构
71	3.2 印刷装置的调节
82	3.3 供墨装置的调节
88	3.4 润湿装置的调节
93	项目四 平版印刷机控制系统的操作
94	4.1 自动控制系统的组成
101	4.2 印刷机控制系统的操作

113 项目五 平版印刷机的维护与保养

114 5.1 平版印刷机的润滑材料与润滑装置

116 5.2 平版印刷机的保养

126 参考文献

概 述

平版印刷最早起源于德国人塞纳菲尔德（Alois Senefelder）发明的石版印刷技术，塞纳菲尔德爱好音乐，在他刊印乐谱时，发现在表面有微细小孔的石版上涂油脂后可以吸附油墨，没有涂布油脂的地方则可以吸附水，于是，他经过多次实验，研制出第一台石印机，如图 0-1 所示，由于石版比较笨重，后来他将石版版材换成金属版，石印技术是一种直接印刷技术，通过将承印物直接与印版接触，将印版上的反向图文转移到印张上。



图 0-1 石印机

珂罗版印刷是平版印刷技术的另一种起源，是由德国人阿尔伯特（A.L.Poitevin）发明的，它是在玻璃版基的明胶感光层上，覆盖一张负片，经曝光显影后，产生具有不同吸水膨胀特性的区域，因而具有不同的油墨吸收特性，这种技术无需加网，依靠不规则皱纹的疏密来表现画面的深浅层次，可复制出原稿的连续调图像，常用于艺术品的复制。与石版印刷一样，珂罗版印刷也属于直接印刷方式。

现代平版印刷普遍采用间接印刷方式，又称为胶印。世界上第一台胶印机是由美国人威廉·鲁贝尔（W.Rube）发明的，他在一次印刷工作中，由于操作故障，使印张的正面和反面都印刷上了图像，经过分析发现，印张反面来自于包有橡皮布的压印滚筒表面的图像要比正面更清晰完整，于是，他想到了在印刷单元的两个滚筒中增加一个滚筒，印刷时，先将印版上的图像转移到中间的橡皮滚筒上，然后由橡皮滚筒转移到纸张上，这样的印刷效果会更好，这就是现代平版印刷机采用的印刷方式。根据印刷机上是否需要安装润湿装置，可将胶印机分为传统胶印机和无水胶印机。

传统胶印机的印刷单元由供墨装置、润湿装置和印刷装置组成，印刷装置又由印版滚筒、橡皮滚筒和压印滚筒组成，印刷时，先将印版上的图文转移到有弹性的橡皮布上，然后由橡皮滚筒转移到压印滚筒上的承印物上，如图 0-2 中的左图所示。在传统胶印机的印版上，图文部分和空白部分几乎处于同一平面上，图文部分亲油斥水，而空白部分既亲水也亲油。印刷时，先利用润湿装置在印版空白部分的表面涂布上一层薄薄的润版液，将空白部分保护起

来，图文部分因为斥水，所以不会形成水膜，然后由供墨装置给印版上墨，由于油水相斥，油墨只能被亲油斥水的图文部分吸附，从而将图文部分和空白部分区分开来，如图 0-2 中右图所示。

无水胶印又称作“干式胶印”，它借助于特定的印版涂层材料以及与之相适应的油墨和供墨装置，在印刷时，无需给印版上水就能够实现油墨的转印。无水胶印机的印刷单元没有润湿装置，图 0-3 为高宝 Genius52uv 无水胶印机，印刷单元由刮墨刀、网纹辊、着墨辊、印版滚筒、橡皮滚筒以及压印滚筒组成。无水胶印机印版上的空白部分由斥墨的硅树脂组成，图文部分由亲油性的感光树脂构成，因而不需要用润版液来保护印版的空白部分，如图 0-4 的

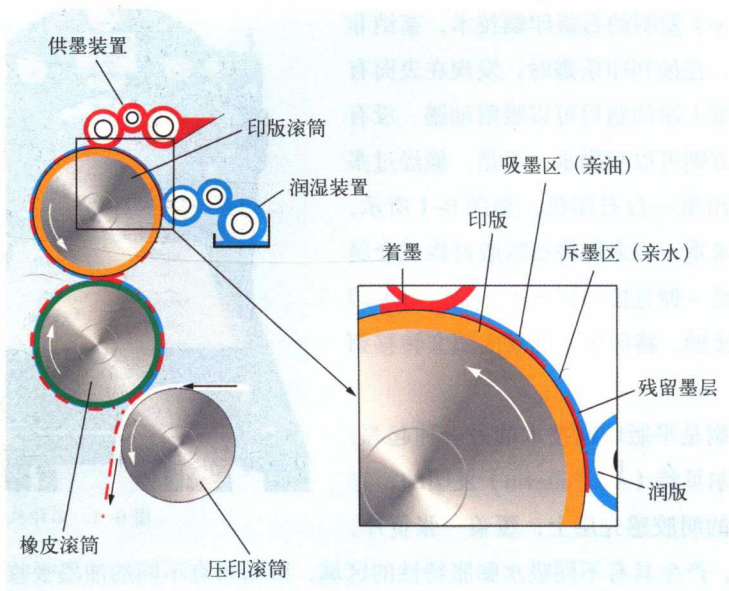


图 0-2 胶印原理

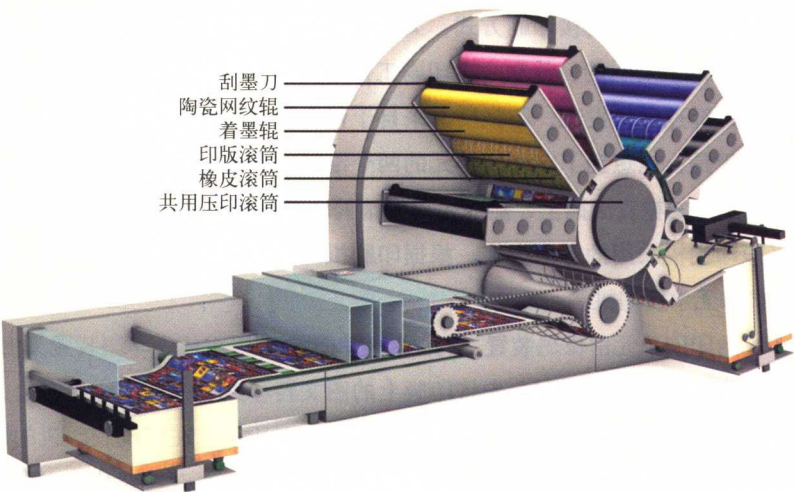


图 0-3 高宝 Genius52uv 无水胶印机

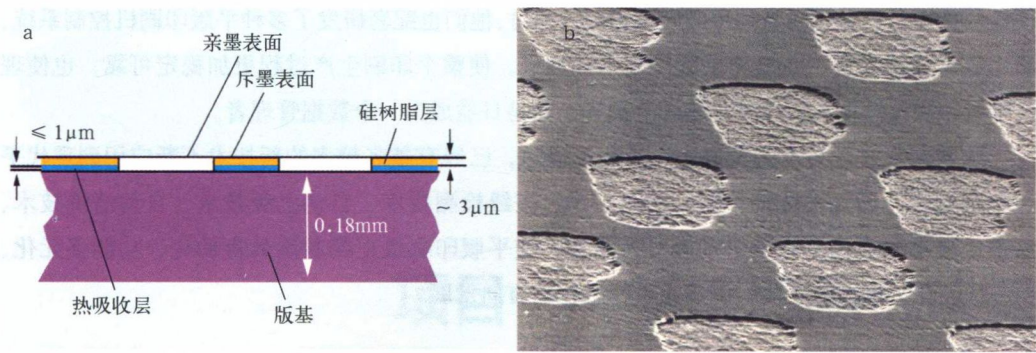


图 0-4 无水胶印印版

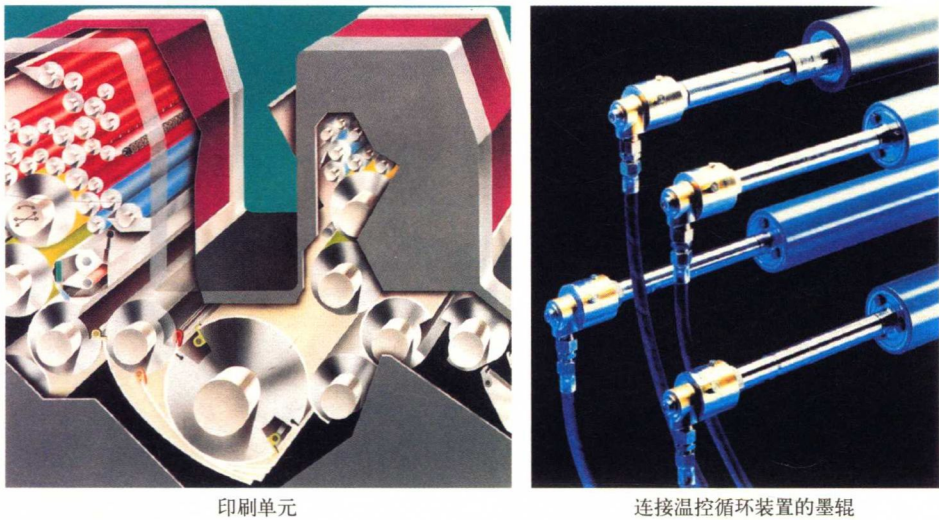


图 0-5 无水胶印机温控装置

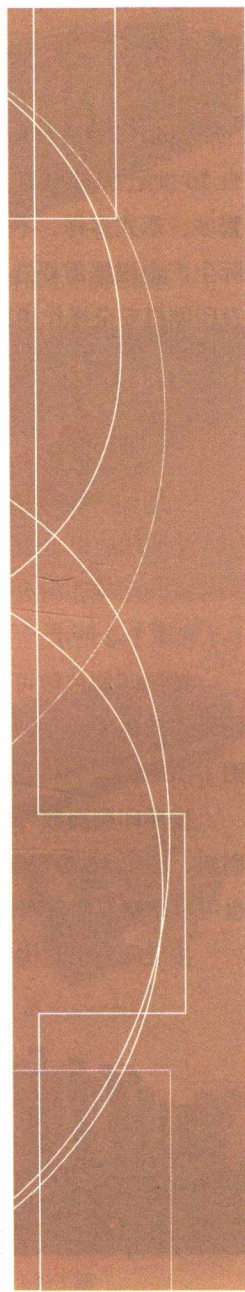
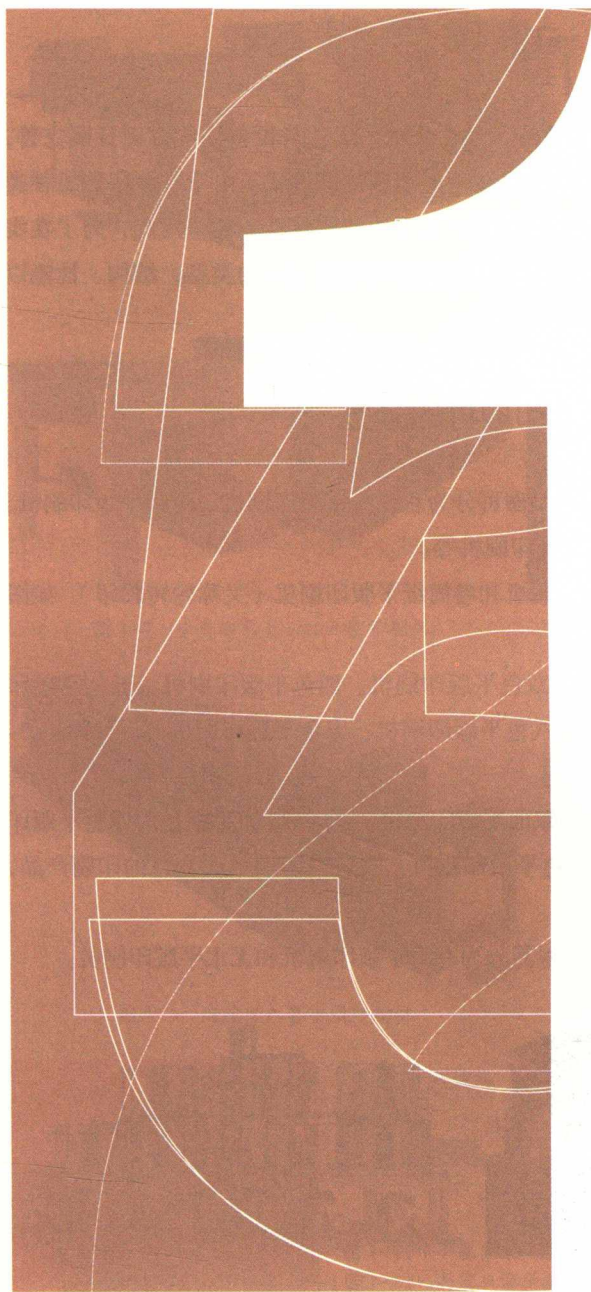
a 所示，b 为印版表面的显微照片。采用无水胶印，操作人员不必考虑令人头疼的水墨平衡问题，使印刷机的操作变得更容易、更安全，整个印刷过程也更顺利，而且因为没有水的参与，也没有了油墨乳化的问题，印刷品网点再现质量非常好。但是，无水胶印技术自问世以来，并没有得到广泛的推广，这是由于无水胶印使用的印版比较贵，印版表面易受机械损伤和磨损，而且，无水胶印所用油墨也比较特殊，黏性很大，对印刷纸张表面强度要求很高，另外，由于印刷过程中没有润版液的参与，为了避免滚筒摩擦产生的热量引起油墨印刷性能的变化，无水胶印机还必须安装专门的温控装置，如图 0-5 所示。

长期以来，平版印刷因其印刷质量高、版材成本低以及耐印力强等特点，一直在印刷行业占有领先的地位，是目前印刷行业中最重要的一种印刷生产方式。由于平版印刷技术的广泛应用，研发和生产平版印刷机的企业也非常多，他们研发出了多种品牌系列的平版印刷机，如德国海德堡系列平版印刷机、高宝系列平版印刷机、罗兰系列平版印刷机、日本的小森系列平版印刷机，还有我国北人集团研发的北人系列平版印刷机和上海电气印刷包装机械集团

研发的秋山系列和光华系列平版印刷机等。同时,他们也配套研发了多种平版印刷机控制系统,采用数字化技术进一步简化平版印刷工艺过程,使整个印刷生产过程更加稳定可靠,也使现代平版印刷机操作人员不再是体力劳动者,而是日益成为一个数据管理者。

随着现代科学技术的发展进步与相互渗透,已经有越来越多的新技术不断应用到现代平版印刷机中,如无轴传动技术、套筒技术、在线检测技术、自动上版技术、自动清洗技术、水墨量自动调节技术以及自动套准技术等,使平版印刷机正朝着高效自动化、功能多元化、控制智能化、操作数字化、印品质量精细化的方向发展。

项目一 平版印刷机认知



项目任务

- 1) 描述单色平版印刷机和四色平版印刷机的基本组成, 以及平版印刷机安全操作规程;
- 2) 根据某一型号平版印刷机的技术参数, 描述该印刷机的性能。

重点与难点

- 1) 平版印刷机的基本结构;
- 2) 平版印刷机的技术参数;
- 3) 平版印刷机的安全操作规程。

建议学时

8 学时。

平版印刷因其能够表现出精细的图像质量, 且在技术、工艺与设备性能方面日臻完善, 自 20 世纪 60 年代起已经成为我国印刷行业中最主流的印刷生产方式。由于平版印刷机种类繁多, 形式多样, 不同类型的平版印刷机性能不同, 适用的范围也不一样, 因此, 为了在实际生产中根据需求选择合适的平版印刷机, 我们需要了解平版印刷机的类型、结构、性能以及印刷机安全操作规程等方面的知识。

1.1 平版印刷机的分类

平版印刷机的分类方式很多, 按承印物幅面可分为双全张平版印刷机、全张平版印刷机、对开平版印刷机、四开平版印刷机、八开平版印刷机等。

按使用纸张的类型可分为单张纸平版印刷机和卷筒纸平版印刷机(又称轮转胶印), 如图 1-1 和图 1-2 所示。

按照印刷色数可分为单色平版印刷机、双色平版印刷机、四色平版印刷机、五色平版印刷机、六色平版印刷机、七色平版印刷机、八色平版印刷机、十色平版印刷机等, 如图 1-3~图 1-10 所示。

按照印刷面数可分为单面平版印刷机和双面平版印刷机, 图 1-11 为小森单面四色平版印刷机, 图 1-12 为带翻转机构的高宝双面八色平版印刷机, 既可以印刷单面八色的印刷产品, 也可以印刷双面各四色的印刷产品。

按照印刷机结构中是否需要润湿装置可将其分为有水平版印刷机和无水平版印刷机。

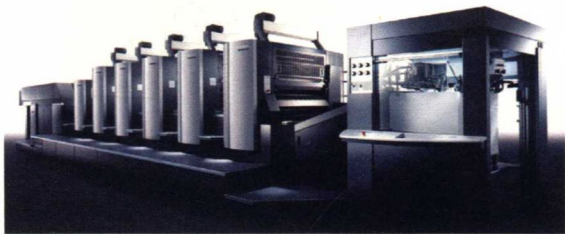


图 1-1 单张纸平版印刷机



图 1-2 卷筒纸平版印刷机



图 1-3 北人单色平版印刷机

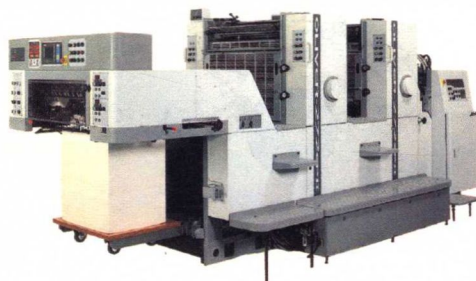


图 1-4 樱井双色平版印刷机



图 1-5 罗兰四色平版印刷机

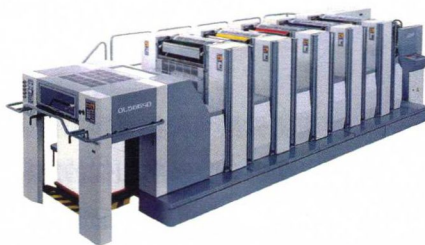


图 1-6 樱井五色平版印刷机

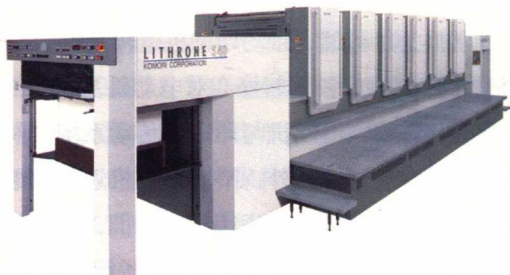


图 1-7 小森丽色龙 S40 六色印刷机

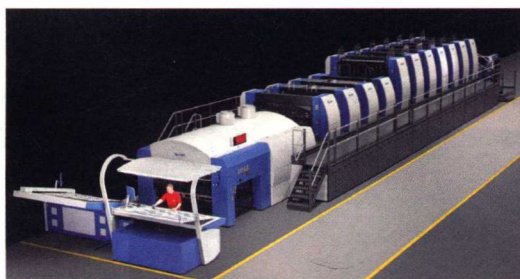


图 1-8 高宝利必达 185 七色加上光平版印刷机



图 1-9 海德堡八色平版印刷机



图 1-10 海德堡十色平版印刷机

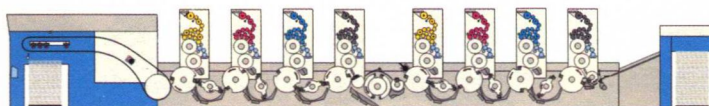
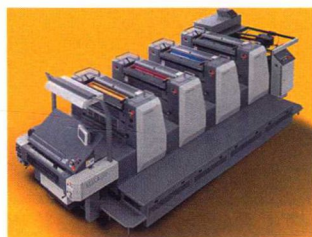


图 1-11 小森单面四色平版印刷机(左)

图 1-12 高宝双面平版印刷机(右)

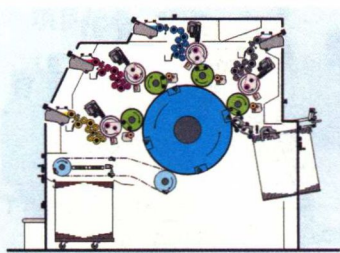


图 1-13 海德堡快霸四色数字
印刷机成像系统

按照印版成像的方式可分为传统平版印刷机和数字平版印刷机，传统平版印刷机制版时，需要先制作感光胶片，然后通过晒版机制作 PS 版，或者利用计算机直接制版机制作印版，最后将制好的印版安装到印刷机进行印刷。数字平版印刷机则可以直接在印刷机上进行印版成像，因而可以节省制版和上版的时间，图 1-13 为海德堡快霸四色数字印刷机成像系统。

1.2 平版印刷机的基本组成

平版印刷机虽然种类繁多，但由于它们的基本原理和工艺流程基本相同，因此，不同类型的平版印刷机有着基本相似的结构。一般来说每台平版印刷机都由原动机、传动系统、执行机构、控制系统和机座等五部分组成。

1.2.1 原动机

平版印刷机的原动机一般为电动机，它把电能转换为机械能，带动印刷机运转，图 1-14 为北人单色平版印刷机的电动机。由于在生产过程中印刷机的频繁起停会对电动机及其他传动部件造成不利影响，电动机与印刷机传动系统之间通常需要安装离合装置。另外，平版印刷机还要求电动机有点动、低速启动以及高度印刷的功能，以满足装卸印版，清洗印版和橡皮布，调整印刷机进行试印刷，以及高速生产的要求，而且要求从低速运行到高速印刷之间必须是无级平稳变速，以免影响印刷质量。



图 1-14 单色平版印刷机电机

1.2.2 传动系统

传动系统是把原动机产生的机械能传递到印刷机各执行机构的中间装置，传递动力和实现预期的运动是传动系统的两项基本任务。平版印刷机的传动系统是由各种传动机构组成的传动链，可实现增减速以及运动形式的转变，使各执行机构实现预想的运动。在现代平版印刷机上使用的传动方式主要有齿轮传动、链条传动、皮带传动、凸轮传动、万向轴传动、共轴传动以及最新的无轴传动等。

1) 齿轮传动

齿轮传动是平版印刷机中采用比较多的一种传动方式，如图 1-15 所示。其优点是传动机构结构紧凑，可以保持传动比不变，且传动效率高。

根据齿轮传动轴间的空间关系，可以将齿轮分为平面齿轮与空间齿轮，如图 1-16 所示，平面齿轮主要用于实现空间两根平行轴的动力传递，空间齿轮则可以实现空间两根不平行也不相交的两轴之间的动力传动，如蜗轮蜗杆机构，平版印刷机中张紧橡皮布时采用的就是蜗轮蜗

杆机构,如图 1-16 所示。而根据齿的形状还可以将齿轮分为直齿、斜齿和“人”字齿三种类型,如图 1-17 所示,直齿的特点是生产加工比较容易,传动时没有轴向力,但传动过程中齿的全长会同时进入啮合和退出啮合,因而容易产生冲击和噪声,对纸张传递带来不稳定因素;斜齿轮的齿形方向与齿轮轴不平行,其啮合过程与直齿不同,不再是线接触,而是点接触,传动时的冲击与噪声都比较小,传动比较平稳,而且在啮合过程中有多对齿轮同时参与啮合,对单个轮齿的磨损比较小,因而,在长期使用中始终可以保持较好的传动比和准确性,在现代平版印刷机的主要传动部位都使用了斜齿轮传动,但斜齿轮传动时会产生轴向力;“人”字齿则包含了斜齿轮的优点,并克服了斜齿轮的轴向力,传动非常平稳,但由于加工难度比较大,在平版印刷机上应用不多。

2) 链条传动

链条传动可以用于远距离的动力传递,在平版印刷机上常用于输纸与收纸系统。链条可以分为开式和闭式两种形式,开式链条主要用于纸堆的升降机构,如图 1-18 所示,闭式链条用在收纸系统中,如图 1-19 所示,由于链条脱离链轮的切点处,容易产生冲击,因此,需要将链条置于导轨中,以保证收纸的平稳性。

3) 皮带传动

皮带传动主要用于主传动电机到二级传动机构之间的动力传递,在图 1-14 中,电动机的动力就是通过皮带传递到印刷装置的。皮带传动容易出现的问题是皮带的打滑,因此,现在的很多机器都使用了齿形皮带来减少打滑现象。在平版印刷机上使用皮带传动,安装时要注意两带轮定位孔必须保持平行,带轮的张紧度要合适,带轮槽不能有破损,安装顺序是先套皮带再张紧中心距,另外,电动机上的皮带一般为三根,如果其中一根损坏,更换时需要三

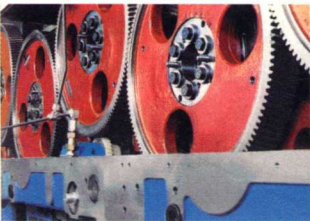


图 1-15 平版印刷机上的齿轮传动

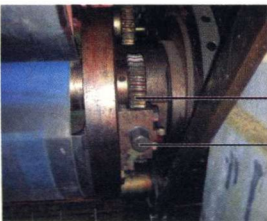


图 1-16 橡皮布张紧机构



图 1-17 齿轮传动类型

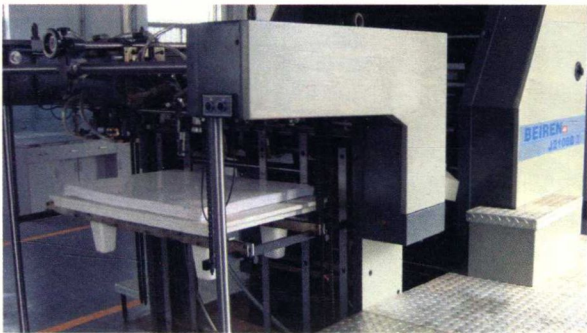


图 1-18 输纸系统的开式链条

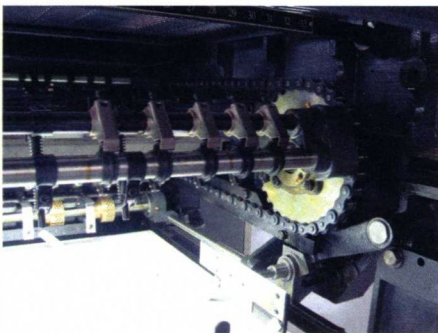


图 1-19 收纸系统的闭式链条