

凸版印刷材料

凸印专业



印刷工业出版社

57792

凸版印刷材料

譚 慧 一 編
石 輝 楚

印刷工業出版社

内 容 提 要

本书共分四章,主要讲述凸版印刷材料的原理、性能和印刷适性。内容包括纸张、油墨、版材和胶辊的性质及制作,以及一些重要指标对印刷的影响及其测试方法。

本书是由文化部批准,文化部出版事业管理局组织编写的印刷技工学校专业教材之一,供印刷技工学校和印刷职工业余教育凸版印刷专业试用,也适用于凸版印刷工人、技术人员阅读。

凸 版 印 刷 材 料

谭慧一 编
石辉楚

*

印刷工业出版社出版

(北京复外草厂路2号)

北京印刷二厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

850×1168毫米 1/32 印张:4.5 字数:117千字

1988年9月 第一版第一次印刷

印数:1—15,000 定价:1.00元

统一书号:15266·045

出版说明

一、这套印刷技工学校专业课教材共二十三册。是文化部出版事业管理局印刷技工学校专业教材编审委员会组织有关院校、科研单位、印刷厂的专业人员编写的。经文化部批准作为印刷技工学校平制、平印、凸制、凸印、装订五个专业和印刷厂对在职职工进行技术教育的专业课试用教材。也是在职职工自学的主要参考读物。

二、印刷技工学校专业教材编审委员会由陆振声、谢增凯、周贵、孟昭恒、丁之行、左立民、钱春年同志组成。

三、这本教材的组织工作委请湖北省出版总社负责主持，石辉楚、谭惠一同志编写，由肖道钧、钱春年同志审校。

四、编写印刷技工学校教材，我们还缺乏经验，会有缺点和错误，希望通过教学实践，提供宝贵意见，使其不断完善。

印刷技工学校专业教材编审委员会

04/17/15

目 录

绪论	(1)
第一节 原材料在生产中的作用	(1)
第二节 凸版印刷材料的发展	(2)
第三节 如何学好凸印课程	(5)
第一章 纸张	(6)
第一节 纸张的基本构成	(6)
一、植物纤维	(7)
二、填料及加填	(8)
三、胶料及施胶	(9)
四、色料及染色	(11)
第二节 造纸的基本知识	(12)
一、制浆	(12)
二、造纸	(14)
第三节 纸张的质量	(15)
一、外观质量	(15)
二、物理性能	(18)
三、化学性能	(20)
四、浆料配比	(20)
五、吸收性能	(20)
六、光学性能	(21)
七、表面性能	(21)
八、适印性能	(21)
九、其他特殊性能	(22)
第四节 纸张分类与规格	(22)

一、纸的分类	(22)
二、纸张的规格	(22)
三、纸张的开本尺寸	(23)
四、纸张令数和重量的换算	(25)
第五节 纸张的印刷适性	(28)
一、概述	(28)
二、纸张的吸墨性	(30)
三、纸张的平滑度	(32)
四、纸张的弹塑性	(34)
五、纸张的含水量	(35)
六、纸张其他性能的测试	(37)
七、纸张静电的排除方法	(39)
第六节 凸版印刷常用纸张	(40)
一、新闻纸	(40)
二、凸版印刷纸	(41)
三、胶版印刷纸	(41)
四、书皮纸	(42)
五、书写纸	(42)
六、打字纸	(42)
七、考贝纸	(43)
八、字典纸	(43)
九、铜版纸	(43)
第七节 纸张的包装与保管	(44)
一、纸张的包装	(44)
二、纸张的保管	(45)
第二章 油墨	(48)
第一节 油墨的基本构成	(48)
一、着色料	(49)
二、填充料	(50)

三、连结料.....	(50)
第二节 常用凸版油墨.....	(55)
一、油墨的分类与型号.....	(55)
二、凸版油墨的名称.....	(59)
第三节 油墨的印刷适性.....	(61)
一、油墨质地的印刷适性.....	(61)
二、油墨转移过程中的使用适性.....	(63)
三、油墨转移到纸张后的适性.....	(70)
四、油墨干燥性对印刷的影响.....	(72)
五、油墨的耐光、耐热和耐化学性.....	(73)
第四节 油墨的辅助剂.....	(75)
一、调整剂.....	(75)
二、干燥剂.....	(77)
三、冲淡剂.....	(79)
四、其他辅助剂.....	(80)
第五节 油墨检验的基本知识.....	(80)
一、比重的测定.....	(80)
二、着色力的检验.....	(81)
三、油墨遮盖力的检验.....	(82)
四、细度的检验.....	(82)
五、粘度的测定.....	(83)
六、流动度的测定.....	(86)
七、渗透性的检验.....	(86)
八、干燥性的检验.....	(87)
九、粘着力的测定.....	(89)
十、理化性能的测定.....	(90)
第三章 凸印版材.....	(94)
第一节 凸印版材的分类.....	(94)
一、金属版材.....	(94)

二、非金属版材·····	(95)
第二节 印刷铅合金版材·····	(96)
一、铅合金的组成·····	(96)
二、铅合金的配比·····	(98)
三、铅合金的基本性质·····	(99)
四、铅合金的检验·····	(102)
五、铅污染的防治·····	(105)
第三节 字型纸板与铅版·····	(106)
一、字型纸板·····	(106)
二、铅版·····	(107)
第四节 塑料复制凸版印版·····	(108)
一、塑料复制凸版的种类·····	(108)
二、塑料复制凸版印版的特点·····	(110)
三、复制成型·····	(111)
第五节 感光树脂凸版印版·····	(111)
一、感光树脂凸版的组成成分·····	(112)
二、制版基本原理·····	(114)
三、几种感光树脂凸版印版·····	(114)
四、感光树脂凸版印版的特点·····	(117)
第四章 印刷墨辊·····	(120)
第一节 印刷墨辊的基本知识·····	(120)
一、墨辊在印刷中的作用·····	(120)
二、墨辊的质量要求·····	(120)
第二节 动物墨胶辊·····	(121)
一、动物胶辊的制作·····	(121)
二、明胶胶辊的使用与保养·····	(122)
第三节 橡胶胶辊·····	(123)
一、橡胶胶辊的性能及适用范围·····	(123)
二、橡胶胶辊的制作·····	(124)

三、橡胶胶辊的防护.....	(125)
第四节 聚氨基甲酸酯胶辊.....	(125)
一、聚脂胶辊的原料组成.....	(126)
二、聚酯胶辊的制作.....	(126)
三、聚酯胶辊的性能.....	(128)
第五节 蓖麻油胶辊.....	(128)
一、蓖麻油胶辊的制作.....	(129)
二、蓖麻油胶辊的性能及保养.....	(131)
三、蓖麻油胶辊的回收.....	(131)
第六节 聚氯乙烯胶辊.....	(132)

绪 论

第一节 原材料在生产中的作用

原材料是工业生产的劳动对象，是进行生产活动必不可少的物质基础。

工业生产的劳动对象有两种：一种是存在于自然界的各种资源，例如矿产和森林等，它们是初级产品工业的劳动对象；另一种则是经过人类劳动创造出来的社会产品，例如钢铁、棉纱、纸张等等，它们是各种加工工业的劳动对象。

原材料依据其在生产过程中所起的作用不同，可分成主要材料和辅助材料。

凡在工业产品中，构成产品主要实体部分的材料，叫做主要材料，例如纸张、油墨以及装帧书籍的材料等，它们是印刷产品——书籍的主要材料。

辅助材料是指在生产过程中起各种辅助作用的材料，它们虽不构成产品的实体部分，但却是进行生产必不可少的材料。例如铅合金以及各种版材、胶辊用胶等。

原材料在生产中的作用是非常重要的：

第一、原材料关系到产品质量的优劣；

第二、原材料关系到产品加工的难易，影响生产工效；

第三、原材料关系到产品成本的高低。

原材料的优劣是相对而言的，如果我们能正确地掌握材料的性能，又在工艺上采取可行的措施，也可用一般的原材料生产出好的产品。

第二节 凸版印刷材料的发展

凸版印刷最重要的材料是纸张、油墨、版材和墨辊。印刷技术的发展与印刷材料的发展是分不开的，下面简要介绍印刷材料的发展史，及其对印刷业的影响。

一、纸张的发明与发展

纸张是我国古代四大发明之一。在人类的文化中的很长一段时期里，文字是刻在龟甲、兽骨片和竹木简上的。到了西汉时期，我国生产丝绵比较发达。生产丝绵的方法是将蚕茧煮后，放在竹席上浸水敲打冲洗，取下制好的丝绵后，竹席上残存一层薄的丝绵片，称为“赫蹏”，晒干后可以在上面写字，这就是最早的丝绵纸。据东汉时期我国著名学者许慎《说文解字》解释为“絮，箔也”。纸字为“糸”旁，是水中打制丝绵的副产品。

到了东汉时期，蔡伦（？——公元121年）从制作丝绵受到启发，在总结前人经验的基础上，用比较易得的树皮、麻头、破布、鱼网等作材料，制造成植物纤维纸。公元105年，汉和帝推崇蔡伦造的纸张，使造纸术很快传播，所以历史上以蔡伦作为造纸术的发明人。

蔡伦发明造纸术后，约在公元三至四世纪，传到越南、朝鲜，随后又由朝鲜传到日本。约在七世纪以后传到印度，再传到阿拉伯国家。直到十二世纪，欧洲国家才从阿拉伯人那里学到了造纸方法，以后造纸术传遍了全世界。纸张的发明，促进了人类的文明和进步。

现代的造纸方法，虽然比我国古代造纸方法进步，但其基本原理是相同的。我国现在已经能够制造各种不同品种和普通纸张和高级纸张。

二、油墨的发明与发展

油墨是进行印刷必不可少的重要材料之一。最早发明油墨的，是我国魏晋时期的韦诞（公元210—400年）。韦诞发明的油墨是一种水溶性的墨块，制作的方法是从锅上刮下烟炱，再加入树脂胶液，混合拌匀，放入模具内，干燥后即成为水溶性的墨块。

现代印刷所用的油墨，是一种油溶性的物质。古老的印刷术，主要是木刻版印刷，而现代印刷多为金属版材，水溶性的墨不能适印金属版材。若在墨中加入油型物质，就称为油墨。开始，油墨只能使用炭黑作颜料制成黑墨，自然界中的有色颜料有限，因此也只能制造出少量的彩色油墨。现代各种色彩的油墨，绝大多数是用人工合成的颜料制造的。我国现在已能制造各种品种及各种性能的高级油墨。

三、凸印版材的发明与发展

隋唐时期，我国已使用了雕刻版来进行印刷，雕刻版是在木板上雕刻成凸起的反文，然后着墨印在纸上。我国是世界上最早出现雕刻印刷的国家，在唐朝初年已经很流行了。到了宋代，又出现了雕刻铜版。

公元1041—1048年间的北宋时期，布衣毕升发明了用胶泥制成的活字。用活字版印刷，是印刷史上最重要的大事之一。公元1314年，元朝著名农学家王祯，又使用雕刻木活字。

活字版传播到欧洲以后，德国人谷登堡在公元1440—1448年间，用铅制作活字。从此，铅活字一直沿用至今。

用铅活字排成活字版，打成纸型再浇铸成铅版，是现在凸版印刷主要的印版。用铅合金浇铸的铅版，虽然有反复回收使用的优点，但它笨重，对人体有微毒，因此，现代凸版版材又使用一些新的材料，如塑料版材，感光树脂版材等。这些有机合成版材，不像铅版材那样，需要高温熔化成液体浇铸，故称“冷版

材”，而将需要高温熔化的铅版，叫做“热版材”。冷版材重量轻、无毒、制版速度快，是很有希望的新型版材。

四、印刷墨辊的发展

印刷墨辊是实施印刷工艺必不可少的材料之一。印版上的图文着墨，再转移到纸上成为印刷品，就是依靠一系列印刷墨辊作用的结果。

印刷墨辊有胶料墨辊和金属墨辊两种，印刷机上大部分是胶料墨辊，少量是金属墨辊。胶料墨辊主要用于传墨和匀墨，金属墨辊主要用于串墨和匀墨。

常用的胶料墨辊有三种：即动物胶辊、橡胶胶辊和塑料胶辊。

动物胶辊是较早的一种传统墨辊，它用动物皮、骨等熬制加工而成，如牛皮胶、骨胶等。动物胶对温湿度变化较敏感，气温过高或过低，会产生垮胶或不着墨的现象。

橡胶胶辊是随着橡胶工业和化工工业发展起来的一种墨辊，它是用天然橡胶与合成橡胶加工而成的。用橡胶作工业制品，不过200余年的历史，而用橡胶作印刷墨辊的历史，比起动物胶辊来要短得多。天然橡胶产生在南美洲，1735年德国科学家康达明在亚马逊河河谷发现橡胶树后，将其介绍到欧洲。十八世纪末英国殖民者在亚洲亚热带地区大量种植橡胶。天然橡胶的强度低，耐磨性能差，温度适应范围一般在5°—35°C，故最多只能制成一些简易的生胶橡胶制品。1838年美国入古德异用松节油、硫磺、碳酸铅加上生胶，在高温加热的条件下，制成硫化改性橡胶，使生胶变成不粘、不脆、坚韧而富有弹性的熟胶，其性能优于天然橡胶。

橡胶胶辊比动物胶辊弹性好，强度高，能耐温耐湿，但粘性与柔性不如动物胶辊。由于橡胶胶辊能耐湿，故平版印刷大量采用。由于橡胶胶辊强度高，经久耐用，故适宜用在高速轮转印刷机上。

塑料胶辊是以合成树脂为主要成分制成的胶辊,在一定温度、压力等条件下塑制而成。塑料胶辊的品种主要有聚氯乙烯胶辊、聚氨基甲酸酯塑料胶辊等,在某些性能上,都优于动物胶辊。

第三节 学好凸印材料课程

印制一种优质的印刷产品,不但要有先进的设备,完善的工艺、精湛的技术,更要有优质的材料。优质的材料能保证先进的工艺的实现。随着科学技术的发展,不断出现的新材料,也推动着印刷技术的发展,因此从事印刷工作的人必须努力学好材料知识。

学好本课程应注意下面几点:

第一、认真学好本课程所规定的内容。课程介绍了纸张、油墨、印版、胶辊等各种材料的构成、种类、性质、印刷适性等方面的知识,学好这些内容,使我们能正确识别和正确使用这些材料。

第二,注意观察、比较。材料的理论知识,是在实践中观察和进行实验的基础上总结出来的,如有条件,可以进行材料基本性能的实验,以加深我们对材料性能的了解和掌握。在实际生产中,注意观察和收集资料,掌握材料的性能。

第三,注意充实基础知识。印刷材料的品种较多,涉及面广,它的基础知识涉及到纸张、油墨、化工、冶炼等各种专业学科,注意充实这方面的基础知识,对学好本课程大有帮助。

习 题

1. 什么叫原材料? 原材料在生产中有何重要作用?
2. 简述纸张的发明及发展史。
3. 试谈油墨在印刷中的重要作用。
4. 目前我国常用的凸版版材有哪些?
5. 试谈印刷墨辊的发展简史。
6. 如何学好本专业课程?

第一章 纸 张

纸张，是凸版印刷材料最主要的一种，它用量大，品种多，性能各异，因此，有关纸张的一些基本知识，必须很好掌握。本章对纸张的基本构造，基本性质，以及纸张的印刷适性等进行了讨论。

第一节 纸张的基本构成

纸张主要是由植物纤维相互交织而成的，呈薄层状。植物纤维中最重要的是木材纤维，如云杉、冷杉、柏木、落叶松等针叶木和杨木、桦木、椴木、枫木、桉木等阔叶木。

非木材植物纤维分为三种：一种是禾本植物的茎秆纤维，如稻草、麦秸、甘蔗渣、竹类、芦苇、龙须草等；其次是韧皮类纤维，如亚麻、黄麻、大麻、苧麻、桑树皮、檀树皮、棉杆皮等；再其次是种毛类纤维，如棉花、棉籽短绒等。

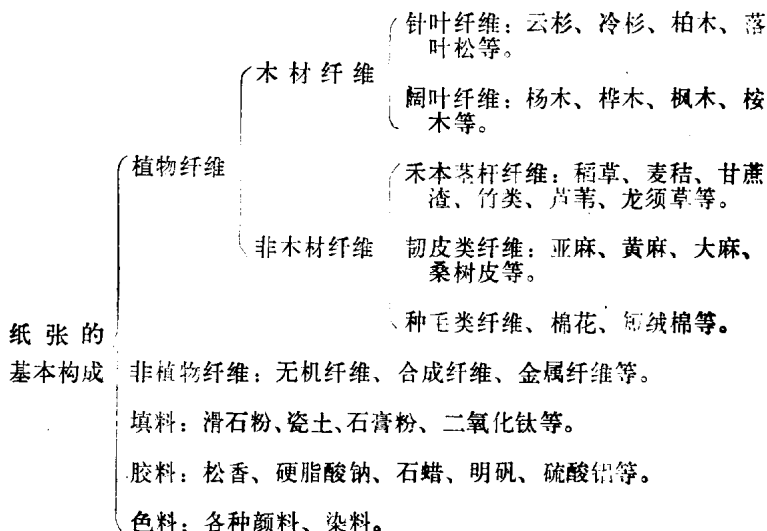
在纸张中，植物纤维交织的间隙需加入极细小的矿物质，用来填补空隙，这种填充的物质，叫做纸张的填料。加入填料能使纸张表面平整、光滑、减少透光性，以便书写或印刷。

根据纸张的不同用途，有的纸张还需加入一定数量的胶料。纸张中加入胶料，可以阻碍水份的渗透，提高纸张的抗水性能，并能增加纸张强度。

植物纤维一般都具有自身的颜色，所以制造白纸需加入增白剂，提高纸张的白度。制造彩色纸，则在纸浆中加入不同颜色的染料。

纸张的基本构成成份，除植物纤维外，还有一些特殊用途的

纸张，采用无机纤维、合成纤维、树脂纤维、金属纤维等作为造纸原料。用这类非植物纤维制成的纸，称为特种纸张。



一、植物纤维

植物纤维是由细胞构成的。由于细胞在植物体内的位置、机能和生理作用的不同，而形成各种形状。适合于造纸用的植物纤维细胞是一种细而长的纺锤形的厚壁细胞，其形状两头尖尖，中间空（如图1-1所示）。

植物纤维中这种厚壁细胞的含量多，纤维则富有柔韧性和挠曲性，相互交织后就会具有一定的结合力，正如混凝土中有钢筋一样。

纤维的长短也影响纸张的性能，较长的纤维能提高纸张的强度、耐折度和耐磨损性能，适合于书写和印刷的要求。

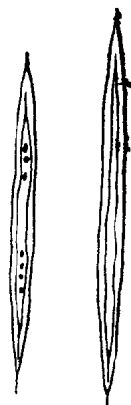


图1-1 细长形的纺锤形厚壁细胞图

植物纤维主要组成成份是纤维素、半纤维素和木素，此外还有少量的果胶、丹宁、树脂及杂质等次要成份。

1. **纤维素**。纤维素是一种白色、无味、无臭的碳水化合物，不溶于水和稀酸、稀碱及一般有机溶剂，但能在浓硫酸作用下水解，化学分子式为 $(C_6H_{10}O_5)_n$ ，它是由大量葡萄糖基构成的链状高分子化合物。纤维素的强度，由聚合度来决定，聚合度愈大，其强度亦愈大。所谓聚合度，是指聚合成大分子的单体分子数，如高分子分子式 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 括号外的 n 的大小就称为聚合度。韧皮类纤维聚合度较高，棉纤维次之，木纤维又次，草纤维最次。因此，用棉、麻纤维造的纸比用草木纤维造的纸张的机械强度要高。聚合度高的棉、麻纤维，多用于制造高级纸张。

2. **半纤维素**。半纤维素的组成比纤维素复杂，它实际上是一些多糖类高分子碳水化合物的总称。

半纤维素的聚合度比纤维素小得多，能溶于沸水、稀碱液和热稀酸中，其吸附性和亲水性较好。在造纸过程中，纸浆纤维的吸水膨胀（水化）取决于半纤维素的含量，纸浆纤维经过水化，可以提高纸张的机械强度。

3. **木素**。木素与纤维、半纤维素的线状分子不同，而是一种立体网状的大分子结构，其分子式用 $C_{138}H_{138}O_{35}$ 表示。

木素是纸张中有害的成份。木素残留在纸浆中会使造出来的纸张质地发脆，机械强度降低，受日光和空气的作用后，会显示出木素的黄褐色，影响纸张的白度。

木素能溶于酸、碱溶液中，在各种氧化剂的作用下能发生分解。在造纸制浆过程中，利用这一性质，要尽量保存原料中的纤维素和半纤维素，而除去木素。

二、填料及加填

在造纸过程中，相互交织的植物纤维之间形成一些不均勻