

新闻出版系统技工学校印刷类专业统编教材

印刷材料

陈正伟 唐裕标 编著



印刷工业出版社

责任编辑：王清溪

封面设计：徐小言

标志设计：陆秀忠

新闻出版系统技工学校 印刷类专业教材编审委员会

主任委员：俞永年

副主任委员：孙文科 齐衍沛

委 员：（按姓氏笔画为序）

王清溪 孙文科 齐衍沛

刘跃坤 李 军 吴自强

杨速章 杨晓明 俞永年

徐令德 瞿根梅

新闻出版系统技工学校印刷类专业统编教材

印刷概论	刘跃坤编著
印刷色彩	王卫东编著
排版基础知识	徐令德编著
电脑排版工艺	杨速章编著
平版制版工艺	宋协祝 金 杨编著
晒版与打样工艺	杨保育编著
平版胶印工艺	俞慧芳 张燕飞编著
胶印机结构与调节	李 军 黄志平编著
印刷材料	陈正伟 唐裕标编著

出版说明

一九九五年二月,中华人民共和国新闻出版署成立了新闻出版系统技工学校印刷类专业教材编审委员会,组织新闻出版系统技工学校的教师及有关专家编写了电脑排版、平版制版和平版印刷专业的教材。

这套教材有:《印刷概论》、《印刷色彩》、《排版基础知识》、《电脑排版工艺》、《平版制版工艺》、《晒版与打样工艺》、《平版胶印工艺》、《胶印机结构与调节》、《印刷材料》九种。

教材的编审是严格按照电脑排版、平版制版和平版印刷专业的教学计划所设课程的教学大纲进行的。教材突出技工学校印刷类专业教育、教学的特点。对统一教学内容,保证教学质量,提供了依据和标准。

这套教材适用于技工学校、职业高中和同类学校印刷专业的教学需要。也可作为印刷工人培训教材和自学参考书。

教材的编写过程中,新闻出版署人教司给予了直接指导。浙江、广东、上海等省、市的新闻出版局和新闻出版系统各级、各类学校,都给予了热情支持。在此,表示衷心的感谢。

编写技工学校印刷类教材,我们还缺乏经验,希望通过教学实践,提供宝贵意见,使其不断完善。

新闻出版系统技工学校
印刷类专业教材编审委员会
一九九八年二月

目 录

绪论	(1)
一、印刷材料的研究对象和内容	(1)
二、印刷材料发展简介	(2)
三、学习印刷材料课程的基本要求和方法	(4)
习题	(5)
第一章 印刷纸张	(6)
第一节 纸张基础知识	(6)
一、纸张的组成与结构	(6)
二、造纸工艺简介	(9)
三、纸张的分类与规格	(16)
四、纸张的使用与保管	(26)
第二节 纸张的性质	(27)
一、纸张的外观性能	(28)
二、纸张的表面性能	(33)
三、纸张的水分平衡	(44)
四、纸张的光学性能	(50)
五、纸张的物化、机械性能	(53)
六、纸张的其它性能	(59)
七、纸张的印刷适性	(64)
第三节 印刷常用纸张	(65)
一、新闻印刷纸	(66)
二、书刊印刷纸	(69)
三、胶版印刷纸	(73)
四、胶版印刷涂布纸	(76)
五、其它印刷用纸	(79)

习题	(86)
第二章 印刷油墨	(88)
第一节 油墨基础知识	(88)
一、油墨的组成与结构	(88)
二、油墨常用颜料、填充料和连结料	(96)
三、油墨生产工艺简介	(109)
四、油墨的使用与保管	(111)
第二节 油墨的性质	(113)
一、油墨的物理性能	(113)
二、油墨的光学性能	(116)
三、油墨的耐抗性能	(121)
四、油墨的流变性能	(125)
五、油墨的干燥性能	(140)
第三节 印刷常用油墨和辅助料	(145)
一、凸版印刷油墨	(146)
二、平版印刷油墨	(149)
三、凹版印刷油墨	(156)
四、其它类型的印刷油墨	(159)
五、印刷油墨辅助料	(167)
习题	(173)
第三章 印刷橡皮布	(175)
第一节 橡皮布基础知识	(175)
一、橡皮布的组成与结构	(175)
二、橡皮布的种类与用途	(177)
三、橡皮布的规格	(180)
第二节 印刷对橡皮布的基本要求	(180)
一、外观质量	(180)
二、机械性能	(182)
三、化学性能	(183)
四、织布性能	(183)

第三节 橡皮布的性质	(184)
一、橡皮布的外观性能	(184)
二、橡皮布的物理性能	(185)
三、橡皮布的化学性能	(190)
四、橡皮布的印刷适性	(193)
五、橡皮布对印刷质量的影响	(197)
第四节 橡皮布的使用与保养	(199)
一、橡皮布的使用	(199)
二、橡皮布的保养	(200)
三、橡皮布的保管	(201)
第五节 印刷常用橡皮布	(202)
一、普通型印刷橡皮布	(202)
二、气垫型印刷橡皮布	(203)
习题	(205)
第四章 印刷墨辊	(207)
第一节 印刷墨辊基础知识	(207)
一、印刷墨辊的组成与结构	(207)
二、印刷墨辊的种类	(209)
三、印刷墨辊的规格	(210)
第二节 印刷对墨辊的基本要求	(211)
一、墨辊的外观性能	(211)
二、墨辊的机械性能	(211)
三、墨辊的化学性能	(213)
四、墨辊的印刷性能	(214)
五、印刷对墨辊的选择	(216)
第三节 印刷墨辊的使用与保养	(217)
一、墨辊的使用	(217)
二、墨辊的保养	(217)
第四节 印刷常用墨辊	(218)
一、橡胶墨辊	(218)

二、聚氨基甲酸酯墨辊	(219)
三、印刷润湿辊	(220)
习题	(222)
第五章 印刷版材	(224)
第一节 版材基础知识	(224)
一、版材的组成与结构	(224)
二、版材的分类与规格	(225)
三、印版的使用与保养	(226)
第二节 印刷对版材的基本要求	(227)
一、外观质量	(227)
二、物理性能	(227)
三、化学性能	(227)
第三节 印刷常用版材	(228)
一、预涂感光版	(228)
二、平凹版	(230)
三、柔性版	(231)
四、丝网印版	(232)
五、小胶印版材	(234)
习题	(236)
第六章 包装印刷材料	(237)
第一节 塑料薄膜	(237)
一、塑料薄膜的组成与特性	(238)
二、常用塑料薄膜的种类	(241)
三、塑料薄膜的印前处理	(250)
第二节 金属箔	(251)
一、铝箔的形成与化学成分	(252)
二、铝箔的性能	(253)
三、铝箔的使用	(254)
第三节 复合包装材料	(255)
一、复合薄膜的分类	(255)

二、复合薄膜材料的选择	(256)
第四节 纸板与瓦楞纸板	(258)
一、纸板	(258)
二、瓦楞纸板	(265)
习题	(270)
主要参考文献	(272)
后记	(273)

绪 论

印刷术是我国古代四大发明之一，是中华民族对世界文化与文明的最伟大的贡献。随着科学技术的飞速发展，印刷技术发生了日新月异的变化。高分子材料的应用，计算机控制的图文信息处理系统的使用，以及印刷机械的高速化、多色化、自动化，促使印刷工业正在进行新的技术革命。由这些新技术、新工艺、新设备组成的高质量、高效率的印刷技术系统，需要有印刷适性优良的印刷材料来与之相匹配，才能印制出优质、精美的各种印刷品。因此，如何科学、合理、正确地选择和使用好各种印刷材料，是我们印刷工作者必须要掌握的一门印刷专业基础知识。

一、印刷材料的研究对象和内容

印刷是在印版表面的图文部分吸附油墨后，再压印到承印物上完成的。印刷材料课程就是学习在印刷过程中所使用的纸张、油墨、橡皮布、墨辊、印版、塑料薄膜、金属箔、复合包装材料的结构、组成、性能、与印刷之间的相互关系，以及如何合理使用的一门课程。了解和掌握印刷材料的基本知识和使用等基本技能，对于提高印刷质量，降低印刷成本，缩短印刷周期，提高印刷效率，具有重要作用。

1. 纸张。纸张是印刷工业中使用数量最多的承印材料，各种印刷品中大多数是纸张印刷品，如书刊、报纸、画报、钞票、证券、宣传画等等。纸张质量和性能将直接影响到印刷品的复制效果，特别是对彩色印刷品的色彩和清晰度等具有决定性作用。

2. 油墨。油墨是印刷品中图像、文字、色彩和形状的显色材料。油墨的质量和性能关系到彩色印刷品的色彩鲜艳和图像颜色的再现程度，特别是对彩色印刷品的色调和灰平衡等具有决定

性作用。

3. 橡皮布。印刷橡皮布是平版胶印中图文印迹的转印材料，起着从印版表面吸附油墨再转印到纸张表面的作用。因此，了解和掌握橡皮布的组成、结构、特点和性能以及与印刷的关系，对于合理使用橡皮布，延长橡皮布的使用期限，保证印刷产品质量，具有重要作用。

4. 墨辊。也称胶辊，在印刷过程中起着给墨、匀墨、传墨的作用。因此，墨辊在印刷中能否将油墨均匀地传递到印版表面的图文部分，是决定印刷品图文色调浓淡、印迹虚实的主要因素。

5. 印版材料。印版是印刷的基础，印刷品上的图文都是由印版上的图文转印而得到的。因此，印版的质量直接关系到印刷品的质量。印版按印刷方式一般可分成凸印版、平印版、凹印版、丝印版和移印版等。

6. 包装印刷材料。包装印刷材料有聚合物薄膜、金属箔、复合材料、纸板和瓦楞纸板等。随着科学技术和商品经济的日益发展，商品包装越来越受到人们的重视。商品包装在保护产品、美化产品、促进销售、方便储运等方面发挥着巨大的作用。不同包装材料的开发与使用，对于进一步扩展商品包装功能，突出商品的个性化，起到画龙点睛的作用。

二、印刷材料发展简介

1. 纸张的发明与发展。纸张和印刷有着不可分割的联系。在我们使用的印刷品中纸张作为印刷品中图文信息的载体，是印刷品的主要载体材料。

造纸术的发明，约在西汉后期，即公元前一世纪左右。在西汉时期，我国丝棉生产比较发达，人们将蚕茧煮后，放在竹席上，敲打冲洗，制取得丝棉后，在竹席上残存了一层薄薄的丝棉片，经烘干后，就可上面写字，这就是最早的纸，称为“丝棉纸”。到了东汉时期，蔡伦（？—公元 121 年）总结了前人造纸

术的经验，在此基础上，用较易得到的丝、麻、树皮、破布、鱼网等作原料，造出了植物纤维纸。使造纸工艺更趋于完善，公元105年，汉和帝下令废简用纸，推崇蔡伦造的纸张，使造纸术很快得到普及。隋、唐、宋时代，造纸术的发展进入鼎盛时期，各地遍布造纸作坊，纸张已在全国普遍使用，造纸原料除麻、藤等外，还采用了麦杆、草、桑皮、竹等。加工技术也日趋完善，出现了加矾、加胶、涂粉、染色等工艺技术。在公元19世纪，上海兴办机制纸厂，西方先进的造纸机传入我国，我国开始出现机制纸张。

造纸术的发明与发展促进了人类的文明和进步，推动了社会的向前发展。

2. 油墨的发明与发展。油墨是印刷品上呈现图文的成像物质。最早发明油墨并使用的是我国魏晋时代的韦诞。韦诞发明的油墨是一种水溶性的墨块。制造方法是从锅底刮下烟炱，再加入树脂胶液，混合搅拌均匀后，放入模具内，干燥后即成为水溶性的墨块。

铅活字印刷术是以金属为版材，水溶性墨不适用于金属版面上印刷，于是产生了油型物质制成的油墨。欧洲活字印刷者，仿效画家将颜料混合在油中的方法来配制油墨，进行印刷，这种油墨很快被流行使用起来。

随着科学技术、化学工业和高分子材料的发展，以及有机颜料的合成成功，使油墨的品种、色彩及性能的稳定性得到了很大的提高。荧光油墨、珠光油墨、磁性油墨、安全油墨、光敏油墨、变色油墨等新品种不断涌现，我国现在已经能制造出多品种性能优良的高级印刷油墨。

3. 印刷墨辊的发展。印刷墨辊是完成印刷品复制不可缺少的器材之一。早期使用的有动物胶辊、硫化油辊、明胶辊，随后又使用了天然橡胶墨辊、合成橡胶墨辊和塑料墨辊。

橡胶墨辊具有弹性好、强度高的特点。使用时间长，不受温湿度变化的影响，适宜于高速印刷。

塑料墨辊是以合成树脂为主要材料制成的墨辊。具有良好的弹性和强度，耐水、耐油、耐热性好、传墨性也较好，适宜高速或低速印刷。使用品种有聚胺酯墨辊等。

三、学习印刷材料课程的基本要求和方法

印刷高质量的印刷品必须正确使用印刷材料，而合理选择印刷材料取决于对印刷材料知识的掌握程度，因此学习印刷材料课程的基本要求是：

(1) 熟悉印刷材料的基本组成与结构。

(2) 了解印刷材料的性能和检测方法。

(3) 掌握印刷材料的印刷适应性。印刷材料的印刷适应性是纸张、油墨、印版等印刷材料在印刷环境条件下获得最理想的印刷质量所必须具备的性质。开展印刷适应性的研究，对于提高印刷质量，加强印刷企业的科学管理，缩短书刊的出版周期，实现印刷工艺数据化、规范化，具有重要的实际意义。

(4) 了解印刷材料在印刷生产中的常见故障及排除方法。

学习印刷材料课程的方法主要是：

1. 学好基本知识。在学习过程中，首先要理解材料的基本概念，熟悉材料的类型、结构特征及理化性质。其次要了解材料的使用条件，掌握材料与工艺技术的印刷适应性及其变化规律。

2. 重视观察和实验。在教学过程中所做的演示和实验，是材料的一些重要现象和性能的再现，必须十分重视。通过这些实验活动，可以帮助我们认识材料在印刷过程中可能产生的现象和应具备的性能。

3. 注重理论与实践运用。在教学实习和生产实习过程中，因材料问题而产生的印刷故障是比较多的。这对于我们了解、熟悉和掌握材料的基本性能和印刷适应性具有重要作用。运用理论知识去观察和分析印刷生产中的实际问题，能使我们掌握材料的使用规律，提高处理印刷故障的能力，加强对材料的适应性管理和控制。这样有利于本课程的学习与深入，更有利于动手能力和

实际技能的掌握与提高。

4. 积累资料和总结经验。在生产实习过程中，搜集、积累起来的材料样品和印刷样张，是重要的技术资料。通过对这些样品、样张的分析和研究，有助于巩固所学的基本知识，对提高使用材料的实际技能，也具有重要作用。

5. 注意本课程与其它专业课的联系。印刷材料与印刷工艺、印刷色彩、印刷机结构等专业课，有着十分密切的联系。印制精美的印刷品，需要有材料、工艺技术、色彩与印刷机等多方面的知识。因此，我们在理论学习和生产实践中，必须把所学的各种专业知识联系起来，全面地分析问题，才能够得出正确的结论，才能全面地、系统地掌握印刷材料知识，为今后科学地、合理地使用印刷材料打下良好的基础。

习 题

1. 在印刷生产中，多使用哪几类印刷材料？各有什么作用？
2. 简述印刷油墨在图文复制中的作用。
3. 怎样才能学好印刷材料知识？你有些什么要求和建议？

第一章 印刷纸张

第一节 纸张基础知识

纸张是印刷生产中的一种主要印刷材料，它用量大，品种多，性能各异。因此，掌握纸张的组成、结构、品种、规格、性质和与印刷的关系等基本内容，是合理选用纸张，提高印刷质量的主要因素和条件，也是实现制版和印刷工艺数据化、规范化的重要依据。

一、纸张的组成与结构

纸张是由植物纤维相互交织，再加以适量的填料、胶料和色料而形成的一种具有多孔性结构的薄膜状物质。

1. 纸张的组成材料。

(1) 植物纤维。植物纤维呈长而细，中间空，两头尖的纺锤型厚壁细胞状。纤维富有柔韧性和挠曲性，相互交织后具有一定的结合力，能提高纸张的强度、耐折度和耐磨性能。

用于造纸的基本原料是植物纤维，我国造纸所采用的植物纤维主要有 4 大类：

①茎干类纤维。指稻草、麦草、芦苇、竹子、高粱杆的纤维。这类纤维是我国造纸的主要原料之一。纤维短而细，长约 0.5~2mm，直径为 0.01~0.02mm，纤维的聚合度 n 为 3000 左右。这类纤维常与木浆一起制造新闻印刷纸及凸版印刷纸，根据要求用其也可生产出胶版印刷纸。

②木材类纤维。指松、柏、杉、杨、桦树的纤维。木纤维长短不齐，约在 2.5~3mm 之间，木纤维的聚合度 n 在 5000 左右。

木纤维一般制作各种浆料，如磨木浆、亚硫酸盐木浆、硫化钠法木浆等。

③韧皮类纤维。指亚麻、大麻、桑树皮的纤维。这类纤维质地较硬，强度高。纤维长 25 ~ 30mm，直径 0.012 ~ 0.025mm，纤维素含量 80% 左右。纤维的聚合度 n 为 36000，有较长的分子链，有很高的强度。这类纤维常用来制造较薄而又紧密结实的印刷纸张。

④种毛类纤维。指棉花、短绒棉、破布的纤维。这类纤维的纤维素含量极高，在棉纤维中占 98% 左右。纤维的长度为 20 ~ 40mm，直径为 0.012 ~ 0.037mm。纤维的聚合度 n 为 12000，有较长的分子链，具有较高的强度。这类纤维多用于制造胶印和凹印用的高级印刷纸张。

此外，还有利用废纸作原料，经过加工处理后可作为一种极为经济的原材料，可直接用于造纸。

除植物纤维外还有合成纤维，主要用于制造特殊用途的纸张。合成纤维（人造纤维）就是采用人为的方法把各种无机材料或者有机材料制成纤维状的物体。如工业上用的玻璃纤维纸、石棉纤维纸等。

(2) 填料。在纸张形成过程中，相互交织的植物纤维之间会有一些不均匀的孔眼和空隙，使纸张表面凹凸不平，为了克服这些弊病，需要在纸浆中加入一些填料。加填料的作用就是用分散性较强的细小矿物质颗粒，去堵塞纤维间的空隙，使纸张表面均匀平整，并提高纸张的平滑性、平整性、不透明性，改善纸张的白度和弹性，减少吸湿性和使尺寸规格保持相对稳定。

纸张中常用的填料有：白土（又名高岭土）、硅酸盐化合物（又名滑石粉）、石膏、硫酸钡、碳酸钙和二氧化钛。

(3) 胶料。纸张中的植物纤维是亲水物质，纤维与纤维之间的空隙具有较强的吸水性，这样在纸面上书写会发生化水现象，使字迹模糊不清。在这种纸上进行多色印刷，由于润湿液的影响，印刷时纸张会吸收水分，产生变形而使套印不准。