



印刷 YINSHUA GONGYI SHEJI 工艺设计

谷继军 周樊华◎编著
王岩华◎主审



内容和体例上紧紧贴合职业教育所倡导的以工作过程为导向,用情境、任务进行驱动的教学模式



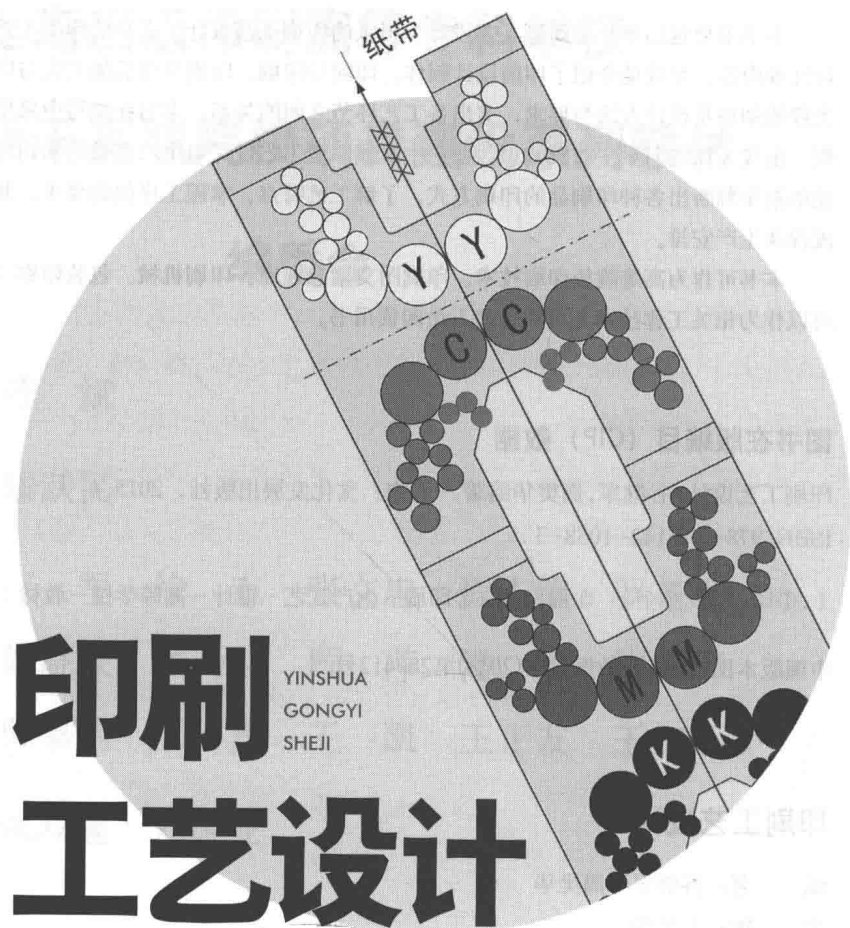
理论与实践知识穿插讲解,突出应用能力的培养



文化发展出版社
Cultural Development Press



国家高职高专印刷技术专业“十二五”规划教材
国家骨干高职院校建设资助(印刷技术专业教材)



印刷 工艺设计

YINSHUA
GONGYI
SHEJI

谷继军 周樊华 ①编著
王岩华 ①主审



文化发展出版社
Cultural Development Press

内容提要

本书主要包括单片的印刷工艺设计、报纸的印刷工艺设计、书籍的印刷工艺设计及包装盒的印刷工艺设计等内容,系统地介绍了印前设计制作、印前与印刷、印刷与印后加工等与印刷品加工相关的整个工艺流程的知识及设计方法与要求,突出各工艺环节之间的关系。本书在编写中采用印刷厂和出版社的真实案例,由浅入深地向学生教授知识,使学生掌握印刷工艺设计与生产安排的知识与技能。通过本书的学习,能够初步判断出各种印刷品的印刷方式,了解工艺特点,掌握工序间的要求,并能设计出合理的印刷工艺流程及生产安排。

本书可作为高等院校印刷技术、印刷图文信息处理、印刷机械、包装印刷等专业相关课程的教程,也可以作为相关工作技术人员和管理人员阅读用书。

图书在版编目(CIP)数据

印刷工艺设计/谷继军,周樊华编著. —北京:文化发展出版社, 2015.4

ISBN 978-7-5142-1058-3

I. ①印… II. ①谷… ②周… III. ①印刷—生产工艺—设计—高等学校—教材 IV. ①TS801.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第289412号

印刷工艺设计

编 著: 谷继军 周樊华

主 审: 王岩华

责任编辑: 张宇华 刘淑婧

责任校对: 岳智勇

责任印制: 孙晶莹

出版发行: 文化发展出版社(北京市翠微路2号 邮编: 100036)

网 址: www.printhome.com www.keyin.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京亿浓世纪彩色印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

字 数: 180千字

印 张: 8.625

印 数: 1~2000

印 次: 2015年4月第1版 2015年4月第1次印刷

定 价: 32.00元

I S B N : 978-7-5142-1058-3

◆ 如发现印装质量问题请与我社发行部联系 直销电话: 010-88275710

上海出版印刷高等专科学校
国家骨干高职院校项目建设系列教材

编委会

主 任 陈 斌

副主任 滕跃民

委 员 汪 军 徐 东 张文忠 程杰铭 罗尧成
姚晓蒙 钱为群 顾 萍 潘 杰 许春辉
陆嘉琦 周 勇 王 凯 王正友 王红英

编 审 张双儒 刘维亚

教材编写人员

《印刷工艺设计》

谷继军 周樊华

序

在当今印刷技术日新月异的发展浪潮中，中国印刷业无论在技术层面还是产业层面都取得了长足的进步。新技术、新材料、新工艺在我国得到了迅速推广和应用，一大批具备较高技术水平和管理水平的中国印刷企业和印刷人才开始走出国门，参与到国际市场的竞争。在印刷产业加速转型和升级的过程中，国家给予了高度的重视，原新闻出版总署颁布了关于绿色印刷的“十二五”规划，出台了相关的系列引导政策，这大大地促进了印刷业的创新驱动和转型升级。

印刷产业技术的发展离不开高等教育的支持，同时又给高等教育提出了新的要求。近30年来，我国印刷高等教育与印刷产业一起互相促进，都得到了很大的发展，开设印刷专业的院校不断增多，培养的印刷专业人才无论在质量还是数量上都有了很大的提高。当前印刷产业的升级需要学校培养出更多、更优秀的高层次人才。

伴随着印刷业的发展和产业升级及科技的进步，专业教学需要更新知识结构，对过去的知识体系重新进行梳理、补充和完善。《印刷工艺设计》是专业教师在印刷工艺设计教学方面所开展的改革与探索，这将为印刷技术专业学生从事印刷工艺设计工作打下良好基础。

上海出版印刷高等专科学校作为印刷行业内的龙头院校，聚集了众多印刷教育的专业骨干教师，多年来为印刷行业培养了众多优秀人才。本书以上海出版印刷高等专科学校为依托，通过印刷专业资深骨干教师的辛勤努力，结合大量印刷厂、出版社真实的工艺设计案例，在叙述印刷工艺设计全过程的同时，紧密配合印刷教育发展需要，注重印刷实际应用知识体系，使得教材建设紧跟印刷技术的快速发展。希望本教材的出版和使用能为印刷专业人才的培养做出新的贡献。本书的出版得益于学校骨干校建设项目的资助。



2015年1月



前言

《印刷工艺设计》是印刷技术专业核心课程，面向印刷、出版、包装等专业学生，是贯穿整个印刷工艺流程的综合应用。该课程早先以书刊的印刷工艺设计为教学重点，但随着时代的不断发展，教学内容得到了不断的扩充，从原来的仅限于书刊的印刷工艺设计到现在的各种印刷品（包括除书刊以外的包装印刷品、报纸等）的印刷整个流程（包括印前、印刷、印后）的工艺设计。为适应新形势下高职高专人才培养的新要求，原来的教材《书刊印刷工艺设计》已经不能胜任新的任务，必须进行“颠覆”性的变革。

本教材的编写是针对高职高专的教学特点，为进一步贯彻“关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见（教高〔2006〕16号）”文件精神，作为一门专业核心课程，本课程进行了以“职业技能和岗位能力需求”为导向，以“情境教学”为模式的教学改革，对课程进行了知识体系的解构和重构，使教学内容更贴近实践，形成了以“印刷工艺流程”为主线，以“印刷产品实例”为载体，以“工艺设计要求”为导向的教学新模式，改革力度较大。特别是完善了印刷工艺设计的“实战”教学，理论与实践相结合。通过该课程的学习，学生能综合应用相关专业课程知识，职业技能得到综合培养，提高岗位适应能力，满足社会、行业需求，符合国家高职高专人才培养要求。

本课程是印刷专业学生主要专业课程之一，主要面向印刷相关专业学生讲授。本课程的学习，使学生明白，要完成一个印刷品的生产，需经过许多工序的加工，程序枯燥，工艺复杂，原材料千变万化；使学生了解不同的印刷品，所用的印刷设备、原材料、工艺等各不相同，前工序如果不能符合后工序的工艺要求，就不可能顺利完成生产，每个环节的差错，都会影响到印刷成品的质量；使学生明白，在各车间、各工序之间要有一个合理的、统一的工艺设计与管理，以保证印刷品在整个加工生产过程中顺利进行，保证印刷品的整体质量。

根据课程教学模式要求，本教材主要通过介绍单片的印刷工艺设计、报纸的印刷工

艺设计、书籍的印刷工艺设计及包装盒的印刷工艺设计等内容，系统地介绍了印前设计与制作、印前与印刷、印刷与印后加工等与印刷品加工相关的整个工艺流程的知识及设计方法与要求，突出各工艺环节之间的关系，强调真正好的设计应考虑印刷工艺与效果，更应注意印后加工的进行，在工艺设计中要做到适应后工序的可行性和经济性，提高印刷质量，需从工艺设计开始，注重工艺设计在印刷质量管理中的作用。

本教材在编写中使用大量印刷厂、出版社的真实印刷产品，由浅入深地向学生教授知识。通过本教材的学习，要求学生在理论结合实际的基础上，掌握印刷工艺设计与生产安排的知识与技能，更好地指导将来的专业学习及就业工作。让学生能初步判断出各种印刷品的印刷方式，了解工艺特点，掌握工序间的要求，并能设计出合理的印刷工艺流程及生产安排。由于编写内容所限，本书主要以平版胶印印刷产品为例，同时也引入了凹版印刷产品及数字印刷产品案例，讲述印刷工艺流程的相关知识。

本书由谷继军、周樊华编写，并由王岩华主审。本书的出版得到了上海出版印刷高等专科学校印刷技术专业骨干校建设项目的资助，同时在编写过程中还得到了陆嘉琦、潘杰、陈夏洁、刘签、陈美丽、戴欣志、时波、周煦谨等同人的大力帮助与支持，在此表示衷心的感谢。

由于学识和水平有限，再加上时间仓促，书中难免有差错，恳请读者给予批评与指正。

编 者

2015 年 1 月

目 录

情境一 认识印刷工艺设计

- 一、工艺设计 / 1
- 二、印刷工艺设计及作用 / 2
- 三、基本概念 / 2
- 四、开本的计算 / 3
- 习 题 / 6

情境二 单片的印刷工艺设计

- 一、基本概念 / 7
- 二、版式设计 / 11
- 三、单片的印刷尺寸设计 / 14
- 四、单片的上机开料尺寸计算 / 16
- 五、套开 / 18
- 六、版面的排列与套印方式的分类及选择原则 / 19
- 七、印刷施工单 / 21
- 八、实例分析 1: 校历印刷工艺设计 / 23
- 九、实例分析 2: DM 单片印刷工艺设计 / 25
- 十、实例分析 3: 包心折小册子印刷工艺设计 / 27
- 十一、实例分析 4: 服装吊牌印刷工艺设计 / 29
- 十二、实例分析 5: 数字印刷单片印刷工艺设计 / 30
- 习 题 / 32

情境三 报纸的印刷工艺设计

- 一、报纸的特点 / 35
- 二、报纸的结构和分类 / 35
- 三、报纸的印刷工艺设计特点 / 37
- 四、报纸的印刷和折页装置 / 37
- 五、报纸的版面排列 / 39
- 六、实例分析 1: 四开 52 版小报印刷工艺设计 / 41
- 七、实例分析 2: 对开 16 版大报印刷工艺设计 / 42
- 八、实例分析 3: 对开 12 版大报印刷工艺设计 / 43
- 习 题 / 45

情境四 平装书的印刷工艺设计

- 一、基本概念 / 48
- 二、折页方式 / 51
- 三、常见及部分畸形开本书籍尺寸 / 52
- 四、书籍版心尺寸及设定 / 53
- 五、书籍正文部分拼版规格的计算 / 53
- 六、无线胶订书籍的印刷工艺设计 / 57
- 七、骑马订书籍的印刷工艺设计 / 68
- 八、实例分析 1: 32 开无线胶装书籍印刷工艺设计 / 71
- 九、实例分析 2: 16 开无线胶订书籍印刷工艺设计 / 81
- 十、实例分析 3: 数字印刷书籍印刷工艺设计 / 84
- 十一、实例分析 4: 16 开骑马订书籍印刷工艺设计 / 86
- 习 题 / 91

情境五 精装书的印刷工艺设计

- 一、精装书印刷工艺设计介绍 / 96
- 二、封面的印刷工艺设计 / 96
- 三、书芯的印刷工艺设计 / 97

四、环衬的印刷工艺设计 / 97

五、实例分析：精装书籍印刷工艺设计 / 98

习 题 / 104

情境六 包装纸盒的印刷工艺设计

一、纸包装的特点 / 106

二、粘贴纸盒 / 107

三、折叠纸盒 / 108

四、折叠纸盒包装设计原则 / 109

五、纸盒的尺寸 / 110

六、平纸板机制纸盒的生产工艺 / 111

七、实例分析 1：硬壳香烟包装盒印刷工艺设计 / 112

八、实例分析 2：凹版印刷硬壳香烟包装盒印刷工艺设计 / 115

九、实例分析 3：凹版印刷软壳香烟包装盒印刷工艺设计 / 117

十、实例分析 4：外贸厂服装扣子包装盒印刷工艺设计 / 119

习 题 / 122

习题答案 / 123

参考文献 / 125

情境一

认识印刷工艺设计



教学目标

印刷工艺设计是印刷产品印刷加工必不可少的生产管理过程。本情境对印刷产品在印刷过程中“印前、印刷和印后”三个阶段涉及的基本概念、开本的计算方法等内容进行了介绍，使学习者通过该情境的学习，认识印刷工艺设计在印刷中的重要性，了解印刷工艺设计相关的要素，掌握印刷工艺设计的基本技能。



能力目标

1. 认识和分析各种印刷单片；
2. 掌握开本的不同计算方法。



知识目标

1. 掌握印刷工艺设计的定义；
2. 掌握印刷工艺设计的作用；
3. 掌握印刷工艺设计的内容；
4. 掌握印刷工艺设计的过程；
5. 掌握印刷相关基本概念。

一、工艺设计

工艺设计一词，在《辞海》上的解释为：工艺规程设计和工艺装备设计的总称。这是工业企业工艺准备工作的主要组成部分。工艺规程设计工作的主要内容包括：决定产品制造和质量检验的过程与方法；选择设备；确定必要的工艺装备；制订工时定额和原材料消耗定额；拟定劳动组织和生产组织等。工艺装备设计工作的内容是根据工艺规程的要求，设计和工序所需要的专用工具，如冲模、压模、夹具等。

如果完全根据上述解释来编写本书，则其涉及范围应是非常广泛的，限于课程的课时

安排，本书主要以平版胶印印刷产品为例，讲述印刷工艺流程的相关知识。

二、印刷工艺设计及作用

工艺设计是工业企业全面计划管理中的一部分，是工业企业工艺准备工作的重要组成部分。工艺设计的主要内容是决定产品制造的全过程及其工艺要求。即选择设备和材料、制订期限、拟定生产组织等。产品在投产之前，把上述内容用文字、表格或图样作为文件的形式确定下来，这项工作就是工艺设计。

现代工业企业中，产品的整个生产过程，由于不同用途的机器和设备被大规模地采用，由于生产过程所使用的机器体系不同，从而形成多个阶段和工序。如印刷产品在印刷过程中被大体分为印前、印刷和印后三个阶段，可分为三个车间或部门来进行。在每一个阶段中，又可划分为若干工序，如印前可划分为文字输入、版面编排、拼大版等工序。随之而来，就必须设置各种辅助部门、服务部门和管理部门，配备不同工种的工人、技术人员和管理人员。任何一种产品的生产，都与企业上述人员的劳动成果相关，各个环节紧密相扣，只要其中一个环节脱节，而又未采取相应的补救措施，就会影响该印刷产品的生产。如印刷车间纸张的供应，由于机器多、车速快，再加上早、中、晚三班，用纸量大。供应多了，车间放不下，供应少了，车间不够印，因此必须有计划地按品种和数量供应。因此印刷企业在产品投产之前，既要根据承接业务时与委印单位共同协议的要求，又要按本单位的具体情况，从质到量、从材料的使用供应到人员设备的配备、从什么时间开始到什么时间结束等，用统一的计划贯穿于各个部门、各个车间和各道工序之间。使各部门、各车间、各工序能有机地结合起来，使产品在生产过程中环环紧扣。进行工艺设计就是要有计划地支配企业的全部生产经营活动，以保证生产的顺利进行。

三、基本概念

1. 纸张幅面

纸张幅面即纸张的大小规格。我国规定的纸张幅面有两种不同的形式：即平板纸和卷筒纸。平板纸目前较常用的全张纸幅面尺寸主要有 787mm×1092mm、880mm×1230mm、850mm×1168mm、889mm×1194mm。卷筒纸纸宽主要有 787mm、850mm、1092mm，长一般为 6000m。其中 787mm×1092mm 被称为正度纸，889mm×1194mm 被称为大度纸。现代印刷机为自动给纸，它要求堆叠的纸张整齐。所以印刷纸张在堆叠之前已修切过，一般每边裁切尺寸为 3mm，所以 787mm×1092mm 规格的纸张的切净尺寸为 781mm×1086mm。

2. 开本

开本指书刊面积的大小。全张纸为全开，将全张纸从长边对裁切开为对开，再从对开纸的长边对裁切开就是四开，依次类推，如图 1-1 所示。全张纸幅面有大小之分，因此对于同样的开本也有大小之分，以 32 开为例，分为大 32 开或小 32 开。以 787mm×1092mm 规格的全张纸为例，对开尺

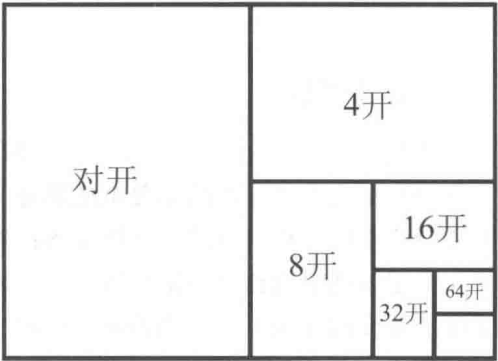


图 1-1 纸张开本示意图

寸为 787mm × 546mm, 切净尺寸为 781mm × 543mm; 四开纸的尺寸为 393.5mm × 546mm, 切净尺寸为 390.5mm × 543mm。

3. 令数

令是纸的一种计量单位。纸的计量可以用张作为单位, 但数量一大, 用张数去计算就很不方便, 因此印刷上就以令为单位进行计算, 即每 500 张全张纸为 1 令。用纸张的张数除以 500, 满令的部分用令表示, 不满的余数仍用张来表示, 而不用小数表示。例如 12625 张, 用 25 令 125 张表示。

4. 色令

色令是平版胶印印刷的基本计量单位。通常, 平版胶印印刷以对开规格为计量单位, 单面单色印刷 1000 张为 1 色令。虽以对开为计量单位, 但其他开数单面单色印刷 1000 张也被记为 1 色令。但不同开数的基价不同, 如某厂对开彩色印刷 1 色令的基价为 25 元, 四开彩色印刷 1 色令为 20 元。

5. 成品印刷数量

成品印刷数量是客户所需的印刷品的数量。

6. 印数

印数指印刷产品的印刷数量, 与成品印刷数量概念不同。印刷产品通常会拼版进行印刷, 所以印数是指拼版后的印刷数量。印刷厂通常对最少印数有规定, 如不满 5000 按 5000 计算, 即当印数少于 5000 时会以 5000 进行工价计算。

7. 加放

加放是贴补在印刷全过程中纸的正常损耗, 有的地方也称为伸放。一般加放率为 1%, 印刷产品每增加一色, 加放率增加 1%。加放的具体数量会因印刷数量、印刷方式以及印刷企业的不同而改变。

8. 压痕

压痕是指利用钢线, 通过压印, 在纸片上压出痕迹, 或留下供弯折的槽痕。

9. 上光

上光是指在印刷品表面涂上 (或喷、印) 一层无色透明涂料, 干后起保护及增加印刷品光泽的作用。

10. 压光

压光是将有涂层的印品, 通过滚筒滚压而增加光泽。

11. 覆膜

覆膜是以透明塑料薄膜通过热压覆贴到印刷品表面, 起保护及增加光泽的作用。

四、开本的计算

1. 坐标测量法

如图 1-2 所示, 横坐标所标 2、3、4 等为全张纸长边长度的 2 等分、3 等分、4 等分等; 纵坐标所标 2、3、4 等为全张纸短边长度的 2 等分、3 等分、4 等分。作图时可在一张图纸上, 把常用的几种规格尺寸的全张纸都描上, 如 787mm × 1092mm、889mm × 1194mm 等。

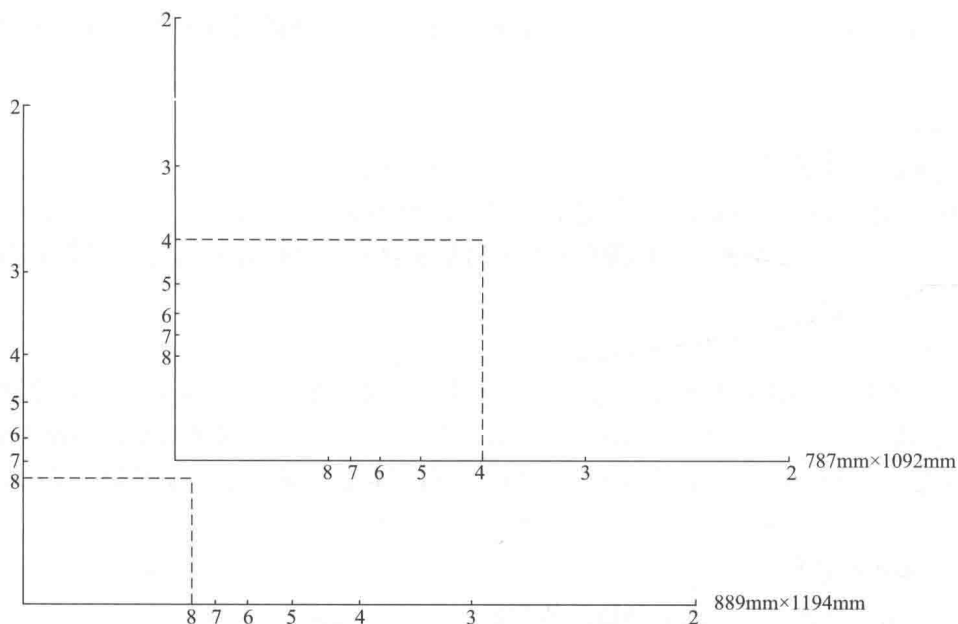


图 1-2 坐标测量图

将所测纸张放入坐标中, 对准的横、纵坐标的数字相乘即为该纸的开数。测量时如果纸张的边恰好对准坐标上的刻度或稍里一点, 说明没有剩余纸边; 纸张的边有一边超出刻度较多, 说明这样放不合适, 应横过来放, 或者把剩余量作横开; 如果直、横放都不合适, 最好选用其他尺寸的全张纸进行测量。

2. 比划法

将全张纸放到台子上, 将待测纸张在全张纸上横直比划, 反复比较排列, 直到开数最多为止。它是一种简便的测量方法, 为工厂所采用。

3. 折叠法

在待测纸张上, 用折叠方法按比例缩小, 再采用优化选点法, 求得宽高搭配的最佳方案。

将待测纸张两边对折、对折再对折, 每边被均分为 8 格, 如图 1-3 所示, OABC 代表要测量的纸张, 大小为 $150\text{mm} \times 234\text{mm}$, 图中用细线围成的每一个小方格代表待测纸张的 $1/64$ 。

将全张纸也缩小 $1/8$, 以 $787\text{mm} \times 1092\text{mm}$ 全张纸为例, 即 $787 / 8 = 98.375\text{mm}$, $1092 / 8 = 136.5\text{mm}$, 在 OA、OC 边上以 O 为原点, 测量 98.375mm 和 136.5mm , 分别为点 X_1 、 X_2 和点 Y_1 、 Y_2 , 则长方形 OX_1EY_2 和 OX_2FY_1 代表全张纸幅面大小的 $1/64$, 如图 1-4 所示。

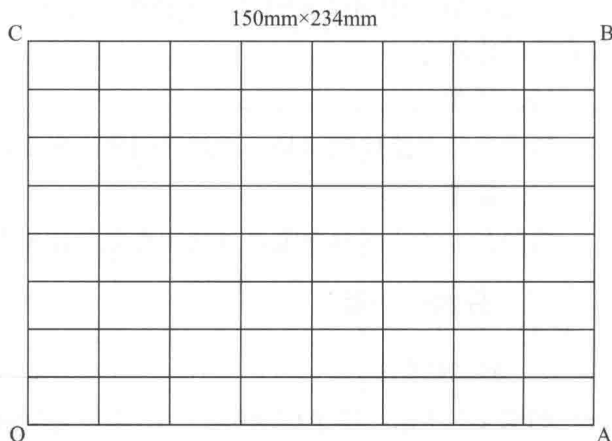


图 1-3 待测纸张每边 8 等分示意图

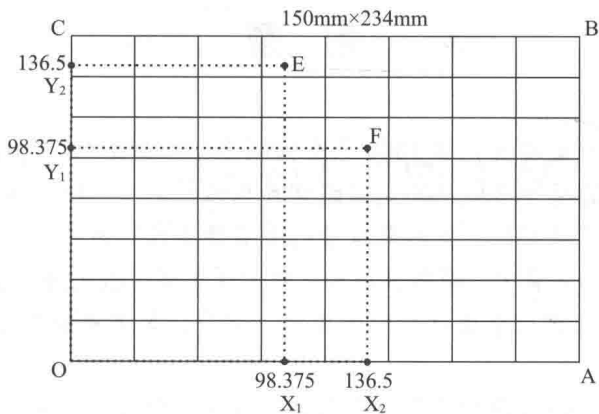


图 1-4 1/64 全张纸与待测纸张的位置示意图

连接点 X_1 和 Y_1 , X_2 和 Y_2 , 在直线 X_1Y_1 和 X_2Y_2 左下方或直线上寻找与两条直线中任一条最接近的小方格交叉点 (细线), 得到符合要求的 D 点, 如图 1-5 所示。

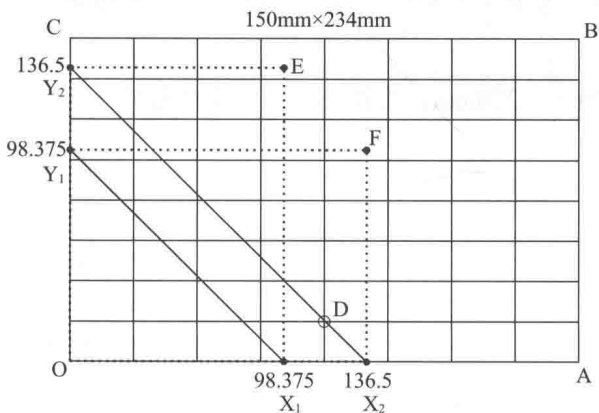


图 1-5 优化选点法示意图

在 OA 上取点 N_1 , 在 Y_1F 上取点 N_2 , 使 $ON_1 = Y_1N_2 = 234\text{mm} \times 4 \div 8 = 117\text{mm}$, 如图 1-6 所示, 因为 $DN_1 \leq N_1X_2$, 所以 N_1X_2 正好可以用来放置小方格的短边, 在 $N_1X_2FN_2$ 区域可以放置 3 个小方格, 如图 1-6 中斜线底纹部分所示。所以最终得出待测纸张为 23 开。

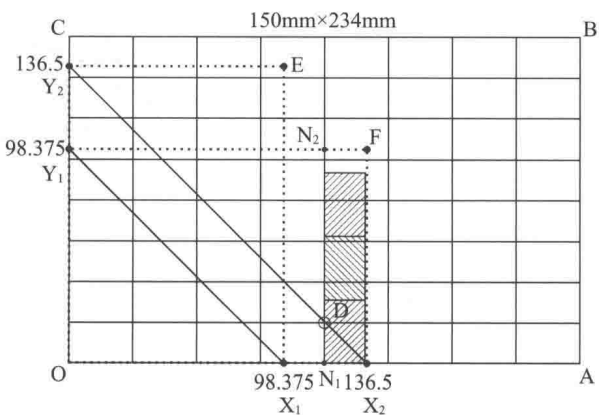


图 1-6 待测纸张 23 开摆放示意图

习 题

一、判断题

1. 令为纸的一种计量单位, 每 1000 张全张纸为 1 令。()
2. 全张纸为全开, 将全张纸从短边对裁切开为对开。()
3. 现代印刷机为自动给纸, 对纸张堆叠的整齐度要求不高。()
4. 印刷车间纸张的用量大, 纸张供应部门对印刷车间的纸张供应量应越大越好。()
5. 工艺设计是工业企业全面计划管理中的一部分, 是工业企业工艺准备工作的主要组成部分。()
6. 印刷产品在印刷过程中被大体分为印前、印刷和印后三个阶段。()
7. 印刷产品的整个生产过程可分为多个阶段和工序, 各阶段各自独立工作, 互不协作。()
8. 加放的具体数量不会因印刷数量、印刷方式的不同而改变。()
9. 压痕是利用钢线, 通过压印, 在纸片上压出痕迹, 或留下供弯折的槽痕。()
10. 纸张在印刷前一般都需要修边, 一般修边的尺寸为 3mm。()

二、操作题

某纸张尺寸为 170mm×270mm, 用折叠法计算该纸张的开数。

情境二

单片的印刷工艺设计



教学目标

单片，有时也称为单张印刷品，是指包含相对完整图文信息的印刷品，通常指幅面较小的广告宣传单等。单片的印刷工艺流程：印前→印刷→印后加工。单片是最简单的印刷产品，但它却是“印刷工艺设计”这门课程中最基本、最重要的内容。建议课堂教学中要求每组学生选定各自的单片，结合教学内容，分阶段完成具体单片的印刷工艺设计。



能力目标

1. 按要求完成单片收集；
2. 掌握单片的印刷尺寸设计；
3. 掌握单片的上机开料尺寸计算；
4. 掌握版式设计的方法；
5. 掌握印刷施工单的填写和版面排列图的画法；
6. 掌握单片的印刷设计全过程。



知识目标

1. 掌握与单片相关的印刷概念；
2. 掌握版式设计的要求；
3. 掌握印刷工艺设计中有关印前、印刷、印后及施工单的内容；
4. 掌握单片的印刷尺寸设计要求；
5. 掌握单片的上机开料尺寸计算的内容。

一、基本概念

1. 出血

扩展超出页面边缘的图像的一部分。对于印刷产品而言，通常会分为出血和不出血两种。