



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

[高校教材]

印刷质量检测与控制

何晓辉 编著

曹从军 金 杨 主审

PRINT QUALITY MEASUREMENT
AND CONTROL



NLIC2970790615



中国轻工业出版社

国家出版基金项目 (CIP) 数据

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

印刷质量检测与控制

何晓辉 编著

曹从军 金 杨 主审



NLIC2970790615

 中国轻工业出版社

0004931X101ZBW
北京印刷工业出版社出版
E-mail: clp@clp.com.cn
http://www.clp.com.cn

发行部电话: 010-85119325 传真: 85119323
编辑部电话: 010-85119325 传真: 85119323

书号: ISBN 978-7-5019-8187-8 定价: 28.00元

字数: 380千字
开本: 787×1092 1/16 印张: 10.75

版次: 2011年8月第1版第1次印刷

责任编辑: 李 颖

印刷: 河南世图印刷有限公司

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京)

责任编辑: 李 颖

封面设计: 李 颖

责任校对: 李 颖

版式设计: 李 颖

图书在版编目 (CIP) 数据

印刷质量检测与控制/何晓辉编著. —北京: 中国轻工业出版社, 2011. 6

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ISBN 978-7-5019-8187-8

I. ①印… II. ①何… III. ①印刷-质量检测-高等学校-教材②印刷-质量控制-高等学校-教材 IV. ①TS807

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 082242 号

著者 何晓辉
审主 谢金军



责任编辑: 杜宇芳

策划编辑: 林媛 责任终审: 滕炎福 封面设计: 锋尚设计

版式设计: 宋振全 责任校对: 杨琳 责任监印: 吴京一

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印刷: 三河市世纪兴源印刷有限公司

经销: 各地新华书店

版次: 2011 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 10.75

字数: 260 千字

书号: ISBN 978-7-5019-8187-8 定价: 26.00 元

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

060469J1X101ZBW

前 言

我国是世界上的印刷大国，在国际印刷业高速发展的今天，在我们向印刷强国逐步迈进的时刻，印刷质量的保证与提高成为企业关注的重点，同时也是我们在培养印刷高级技术人才中的一个核心课题。作为国家级“十一五”规划教材，《印刷质量检测与控制》在色彩学、印刷材料、印刷原理与工艺等几门专业课的基础之上，着重讲解印刷质量控制的基本原理与方法，特别是在质量控制与管理中运用的检测方法与原理。

本书的前几章主要讲解印刷质量检测及控制的基础知识与基本原理，主要包括：印刷质量控制及检测技术的发展概述、印刷品质量评价的内容与方法、客观评价的基本概念、网点的传递与测量、灰平衡的评价与测量等。在此基础之上，后面章节中顺次讲解了印前处理与制版的质量控制（包括打样）、印刷过程的质量控制、典型的印刷质量控制系统、数字印刷质量检测与评价，最后一章简单介绍了印刷品质量检测标准与检测方法。

作者在多年从事印刷生产流程质量控制与标准化教学及科研的工作中积累了一定的教学经验，在编著本书的过程中，多方听取了不同院校及企业的意见，力求内容上较为完整、易于学习、符合当代大学生的学习特点、满足各方面的需求。各章后面附有思考题及参考资料来源，供读者使用。

在编著本书的过程中，北京印刷学院的金杨教授给予了无私的帮助，提供了大量的资料与宝贵意见，并为本书提供了插图。北京印刷学院的许文才教授在编写内容上给予了指点并对教材的编写给予了大力支持，宋月红高级工程师、梁炯副教授对作者编写教材也给予了热心的帮助和支持，在此一并表示衷心的感谢！

承蒙曹从军教授、金杨教授百忙之中抽出时间审阅本书并提出宝贵意见，作者表示由衷的感谢。

由于作者理论知识和实践经验的局限性，本书中的不足与疏漏之处在所难免，作者十分欢迎广大读者与教师予以指正，在此表示诚挚的谢意！

何晓辉

2010年12月于北京黄村

目 录

第一章 绪论	1
第一节 印刷质量控制研究的对象与任务	1
一、印刷质量控制研究的对象	1
二、印刷质量控制的基本任务	2
第二节 印刷质量测控技术的发展	3
第三节 印刷品质量的评价	4
一、印刷品质量的含义	4
二、印刷品复制质量的内容	5
三、印刷品质量评价应满足的要求	6
四、印刷品质量的评价方法	7
五、印刷品质量评价过程	14
六、印刷品的检验与统计工作	15
第四节 印刷质量的数据化与规范化管理	16
习题	16
参考文献	17
第二章 客观评价的基本概念	18
第一节 密度	18
一、密度基本概念	18
二、密度测量工具	20
三、印刷的彩色密度测量种类	23
四、密度计的使用	25
第二节 色度	26
一、颜色的表示	27
二、色度测量基本原理	28
三、色度测量仪器	29
四、色度测量仪器的使用	31
五、色度测量在印刷中的应用	32
第三节 阶调	33
一、阶调的含义	33
二、阶调再现曲线	34
第四节 清晰度	35
第五节 不均匀性	36
第六节 解像力	38
习题	39
参考文献	39

第三章 网点的测量	40
第一节 网点的基本特征与计算	40
一、网点的参数	40
二、网点大小的计算	41
第二节 网点的传递变化与网点增大值	44
一、网点增大的定义与特征	44
二、网点增大的测量	45
习题	46
参考文献	47
第四章 灰平衡的评价与测量	48
第一节 中性灰平衡的意义	48
第二节 灰平衡的评价与检测方法	49
第三节 G7 工艺中灰平衡的测试	51
习题	54
参考文献	55
第五章 印前处理与制版质量控制	56
第一节 印前处理/制版的检查及质量控制内容	56
一、印前处理和制版的正确性检查内容	56
二、印前处理和制版质量控制的基础	58
第二节 输出分色片质量控制	61
一、印前图像处理质量的基本要求	61
二、输出分色片的质量要求	61
第三节 晒版质量控制	62
一、原版质量检查	62
二、版材质量检查	64
三、印版质量检查	65
四、晒版质量测控条	66
第四节 打样质量控制	72
一、机械打样质量控制	73
二、数码打样质量控制	78
习题	81
参考文献	81
第六章 印刷过程质量控制	82
第一节 印刷作业的规范	82
一、印刷前的检测和工艺安排	83
二、印刷过程中的检测和调节	83
第二节 叠印率的测量与计算	85
一、叠印率定义	85
二、叠印率的测定	85
三、影响叠印率的因素	87

第三节 网点增大	88
一、网点增大的种类	88
二、网点增大的影响因素	89
第四节 油墨量的控制	93
一、根据实地密度控制油墨量	93
二、印刷相对反差	94
三、印刷机墨层厚度的确定	97
第五节 印刷质量测控条	97
一、印刷质量测控条的分类	98
二、印刷质量测控条的构成	98
三、印刷质量测控条的使用	99
四、常用印刷质量测控条	100
第六节 印刷专家系统	107
第七节 印刷测试版	110
一、基本组成及功能	110
二、印刷要求	113
三、诊断和分析	114
习题	115
参考文献	115
第七章 印刷机质量控制系统	116
第一节 印刷机联机测控系统的基本原理	116
一、联机密度检测原理	117
二、图像缺陷检查装置	117
第二节 典型的胶印机质量控制系统	118
一、海德堡印刷机自动控制系统	118
二、曼罗兰 MAN Roland 印刷机自动控制系统	132
三、小森 LITHRONE 印刷机自动控制系统	134
四、其他印刷机自动控制系统	136
第三节 柔性版与凹版印刷中质量控制系统	138
一、在线检测系统	138
二、自动套准装置	140
三、故障诊断信息系统	141
四、凹印机集成管理系统	141
习题	141
参考文献	142
第八章 数字印刷质量检测与评价	143
第一节 数字印刷图像的基本客观质量指标	143
一、数字图像的客观质量指标	143
二、评价网目调图像的客观质量指标	144
第二节 数字印刷质量评价	144

一、大面积密度区域质量指标	145
二、字符与线条质量指标	147
三、ISO13660 的局限性	150
习题	150
参考文献	151
第九章 印刷品质量检测标准及检测方法	152
第一节 印刷品质量的分等与抽样检测	152
一、印刷产品质量等级的划分原则	152
二、印刷产品质量等级的评定原则	152
第二节 ISO12647 简介	153
一、第 2 部分：胶印	154
二、第 4 部分：出版凹印	154
三、第 5 部分：丝网印刷	155
四、第 6 部分：柔性版印刷	156
习题	156
参考文献	156

第一章 绪 论

第一节 印刷质量控制研究的对象与任务

一、印刷质量控制研究的对象

质量是人类永恒的话题，无论是生存质量还是生活质量，都与我们息息相关。随着时代的变迁与技术的进步，人们对“质量”的理解也不尽相同。一般人对于“质量”的理解大多数集中于产品或者商品的质量层面，因此，早期对于质量的定义普遍围绕产品的性质，例如“符合规格”、“具备应有的功能”等。20世纪50年代以来，出现了许多关于质量管理的理论，一些管理大师给“质量”赋予了新的定义，约瑟夫·朱兰（Joseph M. Juran）定义“质量”为“适合于使用”，并且“由顾客来衡量”；爱德华兹·戴明（W. Edwards Deming）认为“质量是商品或服务之满足人们需要的能力”；菲利普·克劳斯比（Philip B. Crosby）的质量观念则是“零缺陷”或者“百分之百的合乎规格”。同时，克劳斯比还定义了质量的四个绝对性，即：

- ① 质量是被定义为实现要求的行动；
- ② 预防而不是把质量从产品中检验出来；
- ③ 零缺陷的行动；
- ④ 质量度量的代价就是不符合标准要求。

克劳斯比相信，当人们在意质量、测量质量并相信缺陷不是不可避免的时候，就能够比较容易实现高质量。

上述这些质量管理大师对于“质量”的定义更偏重于使用者的需求、顾客的满意等层面。

在现代企业生产管理中，我们所提及的“质量”并不单指产品的质量，更强调“全面质量”的概念。全面质量可以用下列公式来表示：

$$\text{全面质量} = \text{产品质量} + \text{工程质量} + \text{工作质量}$$

产品能够满足社会 and 用户一定的使用价值，就是工业产品的质量。一般来说，人们对产品质量的要求是从适用性、耐用性、时间性、美观性、经济性、保存性以及安全性等方面来衡量和评定的。产品能够满足用户的要求，使其满意，就是该产品应有的

质量。

工程质量也叫工序质量，是指产品质量在形成过程中，与质量有关的操作者、原材料、设备、工艺方法、操作环境等对产品质量要求的满足程度。

为保证和提高产品质量所做的工作称为工作质量。具体地说，就是指企业各个部门的经营管理工作、技术工作、组织工作等各项工作的质量，即各个部门的各项工作对提高和确保产品质量所提供的保证程度。

产品质量、工程质量和工作质量既有不同的概念，又有紧密的联系。产品质量取决于工程质量，而二者又必须以工作质量来保证。只有优质的工作质量，才能提高工程质量，从而保证产品质量。

全面质量管理是一个健康的印刷企业的要求。在印刷品生产的每个过程中，都必须确定表明质量的特性以及有效的衡量方法。

全面质量管理（Total Quality Management, TQM）在印刷质量管理的应用越来越广泛。大量的生产实践证明，要使印刷品保持稳定的印刷质量，必须做到整个流程的控制，即做好印刷工艺的质量控制。所谓工艺控制就是通过测量及规范控制变量，以获得稳定、可重复的、最佳的产品质量。从印刷样张的观察、扫描、胶片输出、数码打样，到印刷生产工艺、印刷材料质量的测控，等等，通过使用相应的控制方法及工具，对整个印刷流程的每一步进行控制，从而保证最终印刷品质量的稳定，得到客户的满意。

二、印刷质量控制的基本任务

过程控制更加注重质量问题的预防，而不是事后应急检查。最初企业的质量保证是在生产过程中抽样检查，需要专门的人员处理，但这并不能很有效地消除次品的产生。过程控制强调的是检查产品的生产过程而不是检查完成的产品。当生产过程可控制在标准规定范围之内，则产品的质量就得到了有效的保证。

为了得到最佳效果，对复制的各个阶段都应当仔细地加以控制，控制的结果还必须传递给参加复制生产的其他所有的人。为了合理安排并取得高标准的色彩复制，传递色彩信息是最根本的要求。因此，在工艺控制中，确定各个生产阶段影响印刷质量的工艺因素，并对这些特性参数进行规范和控制在工艺控制的基本内容；此外，对各个阶段产品的质量进行细致的检测和控制，是保证最终印刷品质量的前提，所以，确定各个阶段产品质量检测标准和方法是印刷质量控制的基本内容。

为了有效地实现过程控制，首先保证印刷人员有相应的控制工具、技能并赋予其足够的权利来正确实施。为此，要保证整个印刷生产链上各个环节得到最佳的产品，比如制版部门要为印刷操作提供最好的产品，印刷部门要为印后加工部门提供最好的产品，而印后加工之后要为最终客户提供最佳的产品，一环扣一环，保证从前至后的质量传递。只有这样，才能保证印刷质量。

过程控制的好坏需要管理保驾护航，只有在合理有效的管理体系的保证下，才能够保证印刷员工积极实施质量控制并得到良好的结果。

第二节 印刷质量测控技术的发展

在印刷质量的控制当中，颜色的控制是非常重要的因素。从谷登堡发明现代印刷技术开始，人们对印刷颜色质量就给予了极大的关注。

(1) 从使用工具进行印刷质量的测控开始，借助于放大镜，人们主要是靠眼睛来对颜色进行主观评价。

(2) 20世纪30年代，Frank Preucil 制造出第一台印刷用密度计，用以对印刷色彩进行评价，这可以说是一个重要的里程碑。但是，密度计在当时没有得到商业化。

(3) 20世纪50年代以后，人们经过长期实践，认识到在印刷质量管理上，只有进行定量控制，才能适应印刷技术飞速发展的需要。国际上许多国家摆脱了凭经验感观鉴定的管理方法，研制出了控制印刷、晒版质量的测试原件——信号条和测试条，并配合测试仪器和图标，对印刷质量进行科学的定量控制。如美国于60年代研制了GATF信号条和星标；瑞士GRETAG公司研制了CMS信号系统；70年代瑞士布鲁纳尔(Brunner)公司研制了第一代布鲁纳尔测试条，随后于80年代又完成了第三代布鲁纳尔测试条。

(4) 20世纪70年代，出现了许多品牌的颜色测量仪器（密度计和色度计），如Macbeth, Gretag, X-Rite等，密度测量的方法和工具开始被印刷行业广泛采用。

(5) 20世纪80年代，印刷中使用的颜色测量技术得到不断的发展，发生了比较大的变化。国外在质量管理上，已由测试条仪器检测，发展到计算机程序控制，如海德堡四色机上的CPC系统、曼罗兰四色机上的CCI系统、日本三菱四色机的API系统等。质量管理向电子显示程控系统化发展。

从功能多样化的密度计，到屏幕显示测试数据及图表的色度仪，很快出现了扫描式颜色测量仪，大大地提高了印刷过程中颜色测控速度，印刷机半自动控制技术的发展对闭环控制技术的发展提出了要求；随着印刷机和颜色测量技术的整体发展，数字化控制的概念出现，不同测量仪器之间的相互一致性也得到重视和提高，例如CIE $L^* a^* b^*$ 得到广泛使用和认可，同时，各种标准和规范日益加强和推广使用。

进入70年代后期，随着电子分色机和四色胶印机的引进，我国在推行数据化管理方面也开始有所重视，例如北京、上海等地许多印刷厂，在引进了一些国外先进技术的同时，在质量检测和质量管理方面开始利用梯尺、密度计、信号条、测试条等，在制版、晒版、打样、印刷的主要环节和操作上，用它们测量、记录了一系列数据，并总结出了数据化管理的控制规律——由印刷向制版反馈基本数据的方法。通过积累大量的数据，为规范化生产奠定了初步基础，从积累的数据中去分析，寻找一系列还原的最佳数值，作为工艺施工和质量管理的依据，在实际生产中收到了一定效果。但是，由于整个流程中的设备、原材料等的不匹配，缺乏系统管理的科学手段，致使生产中还存在大量不稳定因素，所以，当时全面推行数据化管理还存在许多困难和问题。但是，从彩色印

刷技术飞速发展和印刷管理工程的角度,已经意识到积极进行规范化管理知识的普及和采取有效措施是非常重要的。

(6) 20世纪90年代,各种颜色测量仪器得到广泛的使用,仪器本身的价格也比较便宜,测试速度更快,使用更方便。颜色闭环控制技术被应用于卷筒纸胶印当中。

进入90年代后期,随着印刷技术与装备整体水平的提高,国内一部分企业在生产上开始进行规范化标准化管理,并积极采用现代质量检测与控制手段,将密度计、色度计、测控条、测试版等工具应用在日常的印刷质量控制当中,企业内部实施全面质量管理与各工序的数据化、规范化,制定严格的企业内部标准,印刷质量得到明显的提高与保证。

(7) 随着技术发展,各种印刷生产设备的信息化、数字化控制程度逐步提高。1995年,CIP3国际组织(International Cooperation for Integration of Prepress, Press and Postpress,印前、印刷、印后集成化国际合作组织)的成立,可以看作是生产控制信息数字化进程的开端。将印刷生产流程看作一个整体,采集、处理数字化的生产控制信息,按统一的文件格式PPF(Print Production Format)存储、传递,并将这些数字化信息有效地应用到流程中。2000年,CIP3组织的主要倡导者Adobe、Agfa、Heidelberg和MAN Roland公司提议将CIP3改名为CIP4(International Cooperation for Integration of Processes in Prepress, Press and Postpress),并制定CIP4JDF(Job Definition Format)标准。生产控制信息数字化这一基础的建立,成为数字化工作流程不可缺少的一部分。

第三节 印刷品质量的评价

一、印刷品质量的含义

印刷品种类繁多,用途广泛,给印刷品一个严密的定义是比较困难的。人们在评论印刷品质量的时候,总是不由自主地联想到审美、技术、一致性三方面因素。这种方法是把人的视觉心理因素与复制工程中的物理因素综合在一起进行考虑的,也就是说既考虑印刷品的商品价值或艺术水平,也考虑印刷技术本身对印刷品质量的影响。但是实践证明,这样的评价往往不能可靠地表达印刷品的复制质量特性,只有从印刷技术的角度出发进行评定,才能正确地评价印刷品质量,这种观点得到国内外大多数专家的赞同。

A. C. Zettlemeyer等人曾经为“印刷品的质量”下过这样的定义:印刷品质量是印刷品各种外观特性的综合效果。关于支配印刷品综合效果的质量特性,国内外有很多研究者发表了各种各样的看法,总的来说,这些质量特性基本上是可以仪器测量,得出一定的数值,从而进行明确的评定。

P. Flike将印刷品分为网点印刷品和文字、线条、实地印刷品两大类。他提出:

① 文字、线条、实地印刷品的质量特性是:反差、均匀性、忠实性。

② 网点印刷品的质量特性是：阶调再现性、均匀性、网点忠实程度。

除此之外，对印刷品质量有影响的特性还有：光泽、透印、套印不准、背面蹭脏等。

R. Buchdahl 则认为：

① 实地印刷品的质量特性是：反差、均匀性、光泽。

② 网点印刷品的质量特性是：阶调再现性、均匀性。

G. W. Jorgensen 提出决定网点印刷品质量的主要特性有：清晰度、阶调和色彩的再现性、均匀性。

由此可见，印刷品的外观特性是一个比较广义的概念，对于不同类型的印刷产品具有不同的内涵。我们通常如下定义：

对于线条或实地印刷品，应该要求墨色厚实、均匀、光泽好、文字不花、清晰度高、套印精度好，没有透印和背凸过重，没有背面蹭脏等。

对于彩色网点印刷品，应该要求阶调和色彩再现忠实于原稿，墨色均匀、光泽好、网点不变形、套印准确，没有重影、透印、各种杠子、背面粘脏及机械痕迹。

上述这些外观特性的综合效果，反映了印刷品的综合质量，在印刷质量评判中，各种外观特性可以作为综合质量评价的依据，也可以作为印刷品质量管理的根本内容和要求。确定支配印刷品各种外观特性综合效果的质量特性，对提高印刷质量具有十分重要的意义。

二、印刷品复制质量的内容

1. 图像印刷品的复制质量

对于图像复制而言，印刷品的复制质量体现在两个方面：一是印刷品对原稿的再现性；二是印刷品与印刷品之间的一致性。即通常所说的复制质量的再现性与复制质量的稳定性。

复制质量的再现性与稳定性既有区别又有一定的联系。一般而言，用经验来评定复制质量的再现性，复制质量的稳定性就差；用数据来评定复制质量的再现性，复制质量的稳定性相对就好。

复制质量的再现性包括色彩再现性、阶调再现性、图像的清晰度以及表现质量（印刷的均匀性）。

(1) 相对于原稿的阶调再现 对于图像明暗阶调变化影像的传递特性，通常用阶调再现曲线表示。

(2) 相对于原稿的颜色再现 对于分光组成的传达特性，用密度或 CIE 测色系统的三刺激值表示。

阶调和色彩再现是指印刷复制图像的阶调平衡、色彩外观跟原稿相对应的情况。就黑白复制来说，通常都用原稿和复制品间的密度对应关系表示阶调再现的情况（复制曲线）。就彩色复制来说，色相、饱和度与明度数值更具有实际意义。

印刷图像的阶调与色彩再现能力不仅受到所用的油墨、承印材料以及实际印刷方法

固有特性的影响,而且也常受到经济方面的制约。例如在多色印刷时,采用高保真印刷工艺能够获得比较高的复制质量,可是那是以提高成本为代价的。所以对于以画面为主题的印刷品来说,阶调与色彩的最佳复制就是在印刷装置的各种制约因素与能力极限之内,综合原稿主题的各种要求,产生出多数人认为是高质量印刷图像的工艺与技术。

(3) 图像分辨力问题 包括分辨力与清晰度两方面的内容。印刷图像的分辨力主要取决于网目线数,但网目线数是受承印材料与印刷方法制约的。人的眼睛能够分辨的网目线数可以达到 250 线/in,但实际生产中,并不总能采用最高网线数。此外,分辨力还受到套准变化的影响。清晰度是指阶调边缘上的反差。

(4) 图像外观的均匀性问题 龟纹、杠子、颗粒性、水迹、墨斑等都会影响图像外观的均匀性。在网点图像中,有些莫尔条纹图形(如玫瑰花形)是正常的,但当网目角度发生偏差时,就会产生不好的龟纹图形。影响图像颗粒性的因素很多,纸张平滑度、印版的砂目粗细都与图像的颗粒性相关。从技术角度讲,除龟纹与颗粒图形之外,人们可以使其他多数引起不均匀性的斑点与故障图形接近于零。

(5) 一致性问题 印刷生产是批量生产,保证印刷品之间的一致性是非常重要的内容。因此,在对同一批印刷品的质量进行评价时,应该包括:印刷品质量的一致性和对每件印刷品质量评价的内容。

上述列举的五点内容,是彩色图像印刷品质量管理的要点,无论是主观评价还是客观评价,都是以此为主要内容。主观评价时,这些评价内容只有性质状态的区别,没有定量的数据关系;而客观评价时,是用恰当的物理量来作定量分析,以数据和主观评价相结合,重点应放在印刷的一致性问题上。

2. 文字质量特征参数

文字可以看作是特殊的图像,最佳文字质量的定义是非常明确的。它们必须没有下列的各种物理缺陷:堵墨、字符破损、白点、边缘不清、多余墨痕等。也就是说,作为文字(特别是汉字)质量具有独特的要求,有较好的识读性。

(1) 文字图像的密度应该很高 实际上,文字图像的密度受可印墨层厚度的限制。在涂料纸上,黑墨的最大密度为 1.40~1.50;而在非涂料纸上,黑墨具有的最大密度均为 1.00~1.10。

(2) 笔画和字面的宽度应该同设计人员绘制的原始字体相一致 字体的笔画与字面宽度也受墨层厚度的影响。墨层比较厚的时候,产生的变形就会比较大,在一定的墨层厚度条件下,小号字产生的变形要比大号字产生的变形明显得多。为了获得最佳的复制效果,笔画宽度的变化应该保持在字体设计人员或制造人员所定规范的 5% 以内;字符尺寸应保持在原稿规范的 0.025~0.050mm 以内。

三、印刷品质量评价应满足的要求

对印刷图像的分析评价往往带有主观性。譬如:造纸生产者喜欢按照承印材料的质量评价印刷品质量;印刷工人对他们力图控制的印刷质量参数更为敏感;广告人员则从信息媒介传递的角度评价印刷品质量;一般读者没有这些专业性倾向,但对印刷在报纸

上、旅游手册上、课本上的图像质量却抱有一定的期望，如此等等。鉴于这种客观存在的主观性，在对这种主观评判的印刷质量进行量化时，就必须考虑到这种观点上的差异。

如果要改进印刷品质量，就必须确定评判印刷质量的准则。尤其要知道每个评价者或每组评判者比较强调印刷品质量的哪方面，或者说各种参数对图像损伤的主观心理因素加权的顺序是怎样的。

印刷质量评价技术，还必须跟人的评价特点相适应。人对于物理刺激源的响应往往是非线性的，对声、光、压力等强度的响应也是如此。对于网目调图像这种复杂的刺激，人的评价通常也是非线性的，人与人的反应风格通常不一样。例如：若实验样本是用不同类型的纸张印刷的，要评价者回答对印刷品感觉到的差别程度，有的人回答会很极端，要么说很相似，要么说很不同，而不是在一定程度上不同；有的人回答却很谨慎，回答是可能不同，绝不说很不相同。如果要对不同的人进行评价的结果进行比较的话，那就得把这些响应转变为一种共同的格式。

人的评价总会带有一定程度的误差和随机性。如果是评价印刷品的质量，评价者对印刷质量差异的不敏感性或人在运用评判标准时的不稳定性，都会使评价结果产生混乱，评价者越是经验丰富，训练有素，评价的偏差就越小。任何一种印刷质量评价方法，都必须能估计每个评价者的评价偏差，必须能够从上述不同的反应风格中辨别出这个偏差。

最后一点，表示印刷质量特性的方法，不许改变实验样本的印刷质量等级排序或偏离其质量标度的位置。例如一套印刷样本是在不同的纸上印刷的相同的图像，这就有可能出现几张类似的印刷品或几张非常不同的印刷品，评价方法本身应能保持这种关系，而不会人为地把类似的样本分开，或使无关的样本靠近。

总之，对评价印刷品质量的方法有以下几点要求：

- ① 要由人的视觉区分和识别不同的参数。
- ② 要由每个评价者估计各个参数的重要性。
- ③ 要把各个评价者的响应转换成共同的格式。
- ④ 要对各个评价者的响应偏差作出估计。
- ⑤ 保持实验样本间潜在的印刷质量关系。

评价印刷品质量的传统方法不能满足上述要求。由每个评价者按质量上升的顺序安排各样本的排序，仅满足第③项所列的要求。

四、印刷品质量的评价方法

印刷界常把评价印刷质量的方法分为主观评价和客观评价两类。主观评价通常是指由人而不是用仪器进行质量评判，可见，“客观”和“主观”这两个词可以看作“仪器的”和“非仪器的”的同义词。

通常认为用仪器进行评价是客观的，没有主观影响，但对于采用仪器方法取得的测量结果进行统计分析证明，仪器方法并不完全是客观的，操作人员对实验结果也会或多

或少地产生主观影响，当然，在某些情况下，仪器测量方法根本不受主观因素的影响。

可以推想，非仪器的方法，即由人评判的方法，其主观影响要大于仪器方法中的主观影响。但是就某个或某组评判人员而言，常常可以进行基本上客观的评判，所以给非仪器的方法贴上主观的标签，容易使人产生误解。

评判人员可以根据对主观评判和客观评判提出的不同要求，用不同的眼光观察被评判的样本。例如：如果将主题相同、密度不同的一组图像交给一组评判人员，要求他们按照印刷品的明暗程度客观地评判这些图像的等级，那他们是不难做到的。但是要求他们按照主观爱好（心理加权）来评定图像的等级，评定结果将是完全不同的。在这种情况下，评判结果的精确性下降，图像主题也会成为一个相关因素。应当注意，评判人员的主观爱好也不是没有模式的。主观爱好的一致性程度一般还是比较高的。例如：人们已经发现，与淡黄色新闻纸印刷品不同，大多数评判人员对淡蓝色新闻纸印刷品表现出明显喜爱的趋势。

“实际的印刷品质量”与“感觉的印刷品质量”应当加以区别，从工艺的角度看，这是正确的，从商品的角度看，人们对“感觉的印刷品质量”更感兴趣。实际的印刷品质量虽然可以用仪器测量出来，但却常常选用符合感性印象的单位来表示实际印刷品的质量，就是这个道理。例如：被传送到纸张上的墨量不如印刷品的光密度值那样令人感兴趣，因为印刷品的光密度值是一个对数函数，它可以使实际测量值适应人的视觉心理法则。透印度、蹭脏度也可以用对数函数表达，这样做是正确的。

评价印刷品的质量时，有两种方法可供应用。一种方法是要求评定者根据他们的主观印象进行评价；另一种方法是要求评定者把自己看作一种仪器，从技术角度尽可能客观地评定印刷品的质量。这两种方法存在着细微的差别，通常，应当要求评定者采用后一种方法。然而，尽可能地进行客观评定并不像人们想象的那么容易，凡仪器必有标度，测量结果都用标度值予以表示，可是将人假定为仪器时，那是没有标度的。

总的来说，评价印刷品的方法可分为：主观评价、客观评价和综合评价几个方面。

1. 主观评价

评价者以复制品的原稿为基础，以印刷质量标准为依据，对照印样或印刷品，根据自己的学识、技术素养、审美观点和爱好等方面的心理印象做出评价。主要包括以下内容：

- ① 墨色鲜艳，画面深浅程度均匀一致。
- ② 墨层厚实，具有光泽。
- ③ 网点光洁、清晰、无毛刺。
- ④ 符合原稿要求，色调层次清晰。
- ⑤ 套印准确。
- ⑥ 文字清晰、完整，不缺笔断道。
- ⑦ 印张外观整洁，无褶皱、油迹、脏迹和指印。
- ⑧ 印张背面清洁、无脏迹。
- ⑨ 裁切尺寸符合规格要求。

依靠这种没有数据为依据的定性标准来评价印刷品的质量，不能准确客观地反映出

印刷品的质量状况,也不能有效地为控制印刷品质量提供依据,只能在印刷结束后简单地进行评定。其评价的结果随着评价者的身份、性别、爱好、文化背景等的不同而不同,受评价者心理状态的支配,评价结果可能对印刷品某一局部质量达到统一,而对综合性的全面质量却很难得到统一的意见,不能客观地反映印刷品的质量特性。此外,照明条件、观察条件和环境、背景色等都对印刷品的评价结果产生很大的影响。例如:

- ① 相同的一件印刷品在不同的照明条件下观察,会使人感觉到不同的颜色。
- ② 画面亮度的绝对值和周围亮度的不同,对识别图像的能力带来很大的差别,不仅是亮度,周围的色彩、配色条件的影响也很大。例如同一种颜色色块放在白色背景与黑色背景下所感知的颜色效果会有不同。
- ③ 因原稿种类不同给复制品带来的差异,例如电子原稿与复制品原稿在反差、色彩方面的影响。

由此可见,主观评价不能全面反映印刷品的质量特性,但它却是印刷品质量好坏的最后仲裁者。由于印刷工业本身属于复制加工性行业,其印刷质量的好坏,往往不是由印刷者来决定的,而是由委印者凭借主观感觉来决定的,尽管印刷厂对印刷质量有其自己的评价内容和标准,但委印单位却并不一定以印刷质量标准为依据。目前评定印刷品质量的方法仍多以主观评价为主,因此,我们所能做的,是把主观评价因素加以客观解释,使其科学化,并和客观评价趋于一致,即在主观评价中,强调要将观察条件客观化,推荐在下列条件下观察印刷品,使主观评价能得出较好的结果。

① 照明条件。用于观察印刷品的光源,应该在观察面上产生均匀的漫射光照明,光源色温为 5000K 或者 6500K,照度范围为 500~1500lx,视被观察印刷品的明度而定。观察面的照度不应突变,照度的均匀度不得小于 80%。

② 观察条件。观察印刷品时,光源与印刷品垂直,观察角度与印刷品表面法线成 45° 夹角,即 $0^\circ/45^\circ$ 照明观察条件,如图 1-1 (a) 所示。作为替代观察条件,也可以用与印刷品表面法线成 45° 夹角的光源照明,垂直印刷品表面观察,即 $45^\circ/0^\circ$ 照明观察条件,如图 1-1 (b) 所示。

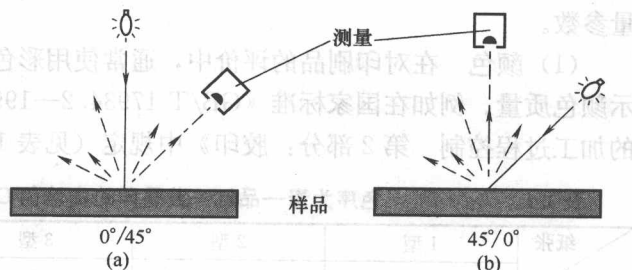


图 1-1 观察条件
(a) $0^\circ/45^\circ$ (b) $45^\circ/0^\circ$

③ 环境和背景色。观察面周围的环境色应该是符合孟塞尔明度值 6~8 的中性灰 (N6/~N8/), 其彩度值越小越好,一般应该小于孟塞尔彩度值 0.3。观察印刷品的背景应该是无光泽的孟塞尔颜色 N5/~N7/, 彩色值一般小于 0.3, 对于配色等要求较高的场合,彩度值应该小于 0.2。

主观评价印刷品质量主要靠目测,采用的工具主要是放大镜(放大倍率 10~25 倍)。如图 1-2 所示。

通过放大镜可以观察印刷网点从分色片到印版,再由印版到印刷品的传递过程中在形状和大小上产生的变化,从而对网点的调值进行定性的评估;此外借助放大镜还能观