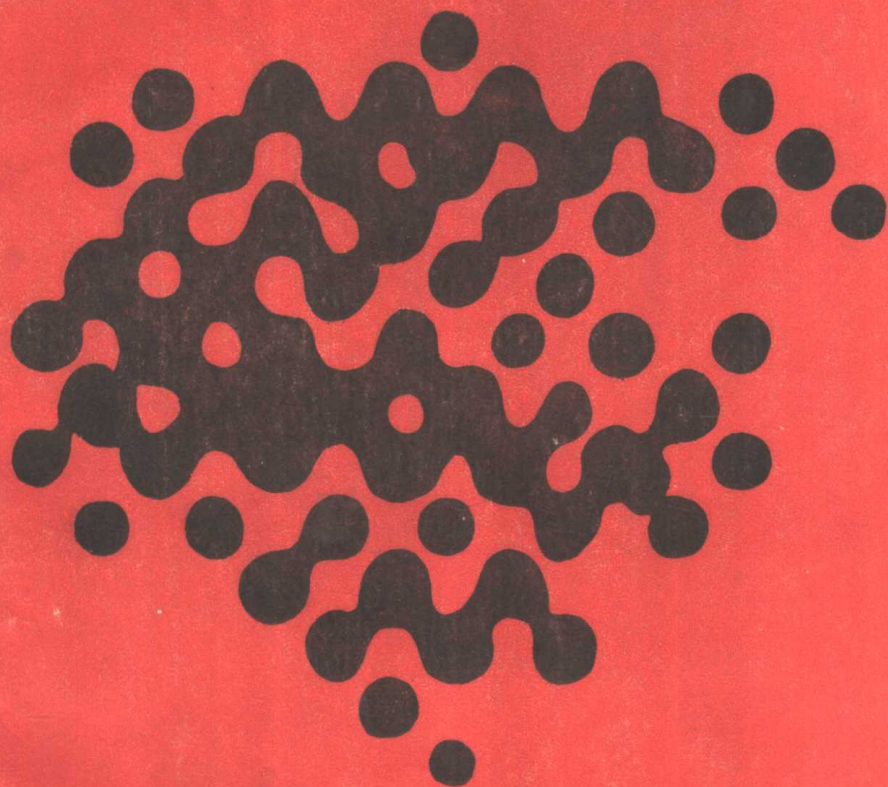


印刷科学

〔日〕 长谷川 茂 著

王振华 丁 一 译



印刷工业出版社

印 刷 科 学

〔日〕长谷川 茂 著

王振华 丁 一 译

印刷工業出版社

印刷教養基礎講座

印刷の科学

著者 長谷川 茂

昭和44年6月10日 印刷

昭和44年6月20日 初版発行

印刷科学

〔日〕长谷川 茂 著

王振华 丁 一 译

*

印刷工业出版社出版

(北京复外翠微路2号)

北京印刷一厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

787×1092毫米 1/32 印张: 7 28/32字数: 177千字

1986年2月第1版第1次印刷

印数: 1—20,000 定价: 1.20元

统一书号: 15266·024

内 容 提 要

本书从印刷的基本原理和印刷的发展出发，阐述了对印刷业的生产过程应持有的科学态度，并介绍了解决生产实际问题的一些方法，是印刷业的一本普及读物。本书可供印刷行业管理干部、技术人员和工人阅读。

目 录

第一章

第一节 现代印刷技术及其预测	(1)
一、科学修养的必要性	(2)
二、生产技术和经营管理	(4)
三、生产体系的配套和平衡	(4)
四、材料的选择和成本概念	(6)
第二节 新科学技术的开发和激光的利用	(7)
一、创造性的开发	(8)
二、创造性的第二阶段	(9)
三、利用激光制作印版	(10)
四、科学的进步和问题的解决方法	(12)
第三节 工作场地设计的基本设想	(14)
一、人的特性	(15)
二、按人类工程学设计制版暗室	(19)

第二章

第一节 光和制版用光源	(23)
一、光的性质	(23)
二、原稿(晒版用)和光源	(26)
三、感光材料和光源	(28)
四、照相制版用光源	(29)

第二节 光 and 标准光源——色和印刷的视觉管理···	(31)
一、光和色·····	(31)
二、色和标准光源·····	(35)
三、评价彩色摄影原稿用的标准光源·····	(36)
四、标准光源的实际应用·····	(38)
第三节 光化学和感光物质·····	(40)
一、光化学的基本定律·····	(41)
二、照相现象和变色现象·····	(44)
三、感光物质和感光材料·····	(45)
四、照相中的各种效应·····	(47)
第四节 制版用感光材料的构造和特性·····	(50)
一、构造和物理特性·····	(50)
二、载体和尺寸的稳定性·····	(51)
三、底层·····	(54)
四、保护层和压力效应、伪照相效应·····	(55)
五、防光晕层和防翘曲作用·····	(57)
六、感光特性·····	(58)
七、照相的基本概念·····	(58)
八、感光材料的特性·····	(60)
九、感色性·····	(62)
十、安全光 and 安全性·····	(63)
十一、制版用感光材料的分类和用途·····	(65)
十二、其它特殊的感光材料·····	(68)
十三、晒版用的感光材料·····	(70)
十四、快速稳定处理图象的感光材料·····	(71)
第五节 印刷工业的计量和数据管理·····	(71)
一、计量的意义·····	(73)

二、计量的方式·····	(75)
三、计量仪器的选择·····	(75)
四、误差和测定的可靠性·····	(76)
五、测定值的处理·····	(77)
六、平均值和标准偏差、正态分布·····	(78)
七、计量数据分析及其在照相制版中的应用·····	(79)
八、作业标准的制定·····	(80)
九、计量仪器在印刷业中的利用·····	(82)
十、密度计的原理·····	(83)
十一、密度计在生产管理上的应用·····	(86)
十二、使用密度计的缺陷·····	(88)
十三、利用密度计作色密度测定的问题·····	(89)

第三章

第一节 印刷品的评价·····	(92)
一、印刷品的主观评价·····	(92)
二、影响主观评价的客观因素·····	(93)
三、评价用光源·····	(95)
四、印刷品的客观评价·····	(95)
五、印刷品理想的调子再现·····	(96)
六、实用时的再现特性·····	(98)
第二节 印刷的调子再现性·····	(100)
一、印刷品评价的方法和调子再现的关系·····	(100)
二、调子的再现性和再现工序·····	(102)
三、复制工序中对调子的调整手段·····	(103)
四、网点再现考虑的因素·····	(104)
五、使原稿的调子再现受到影响·····	(106)
六、特性曲线·····	(108)

七、特性曲线的意义——明暗和深浅的关系·····	(109)
八、加网阴图片和加网阳图片的特性曲线·····	(112)
九、原稿和印刷品的关系·····	(115)
十、网点大小给调子带来的影响·····	(116)
十一、影响网点密度的主要因素·····	(119)
十二、网点密度和调子的关系·····	(121)
十三、网点密度与调子的理论关系·····	(124)
第三节 彩色再现的方法 ·····	(126)
一、彩色再现的方法·····	(127)
二、基本色·····	(128)
三、借助三原色而得的基本色再现·····	(130)
四、彩色原稿的分色原理·····	(132)
五、三色分色再现法在彩色印刷方面的应用·····	(133)
第四节 色和调子的表现能力 ·····	(136)
一、色再现的可能界限·····	(136)
二、色调再现机理·····	(140)
三、油墨灰色平衡和色调·····	(142)
第五节 调子平衡和彩色平衡 ·····	(145)
一、印刷条件给加网分色版带来的影响·····	(145)
二、掌握各色版平衡方法的基本设想·····	(146)
三、决定网点平衡中的各种问题·····	(149)
第六节 彩色印刷的发展 ·····	(154)
一、报纸的彩色印刷·····	(155)
二、预印法·····	(157)
三、各种机型配合同步印刷的方式·····	(158)
四、无网照相平版·····	(158)
五、立体彩色印刷·····	(159)

第七节 印版的发展和印刷方式	(159)
一、印版的作用	(160)
二、印版制作的方法	(161)
三、重铬酸盐感光材料	(167)
四、有机合成感光物质	(169)
五、感光性二叠氮化合物	(172)
六、感光性树脂	(172)
七、有机合成感光材料和 PS 版	(173)
第八节 关于印刷方法的考察	(174)
一、印刷方式和印版	(174)
二、直接印刷法和间接印刷法	(176)
三、印刷时的加压方法	(177)
四、加压的方法和油墨转移的关系	(178)
五、加压印刷和无压印刷	(178)
第四章	
第一节 印刷适性和生产管理	(180)
一、印刷管理和测定仪器	(181)
二、纸张的管理	(182)
三、油墨的管理	(185)
第二节 油墨的表现力	(188)
一、线条原稿和油墨色相	(189)
二、连续调原稿和双色网线版印刷	(190)
三、彩色原稿和制版彩色成套油墨	(193)
四、直接加网分色法和油墨	(197)
五、理想的三原色油墨	(198)
第三节 蒙版和印刷油墨	(198)
一、纸张和油墨的关系	(199)

二、蒙版的原理·····	(200)
三、油墨色相和蒙版量·····	(202)
四、制版彩色成套油墨以及各色间的关系·····	(205)
五、彩色原稿和蒙版法·····	(207)
六、蒙版的各种问题·····	(208)

第五章

第一节 电子技术的发展和印刷业····· (210)

一、电子技术的引进形式·····	(210)
二、用于生产管理的电子技术·····	(211)
三、供大量生产用的电子技术·····	(214)
四、供识别文字用的电子技术·····	(215)
五、用于印刷方式的电子技术·····	(217)
六、电子技术的系统化应用·····	(218)

第二节 电子照相法和印刷····· (219)

一、电子照相法的原理和特性·····	(220)
二、静电制版法·····	(223)
三、电子照相在彩色印刷中的应用·····	(226)
四、彩色套合电子照相方式·····	(232)
五、印刷的展望·····	(234)

第三节 最新印刷技术及其发展趋势····· (235)

一、印刷过程自动化、简单化的趋势·····	(235)
二、印刷技术的简化和企业内部印刷·····	(237)
三、印刷方式的革命·····	(239)

第 一 章

第一节 现代印刷技术及其预测

目前，所有工业都在努力提高生产效率，谋求企业的合理化。要扭转企业不景气，在竞争中求生存，就要消除浪费，如果不提高企业整体的效率，职工的待遇也会受到影响。

按照老一套的印刷方法搞出来的手头材料和随意凭经验逐渐改变其工艺的做法，要想满足现代的高速度、大量的市场需求，是不可能的，这里不只是指单纯的印刷品，还包括特种印刷，比如包装材料、建筑材料和电子元件等的印刷需求。

今天，已经不允许印刷工业与其它工业脱离开来，处于技术上的孤立状态，独自安逸地度日子了。

因此，从技术方面看，从前那种传统方法、原材料和机械，在需要激烈竞争的世界中已经不行了。

幸而印刷工业已经找到了新的工艺技术，诸如照相排字机、无粉腐蚀制版和分色、以及电子技术在印刷管理中的应用等都已在生产中使用。新的材料、现代科学技术的产物，比如各种塑料、铝合金、重氮化合物、感光性树脂等陆续诞生和不断地投入使用。可以预想到将来，会继续战磨二十年的变化，并以超过原来多少倍的速度改变面貌，印刷界肯定会发生根本性的变化。

一、科学修养的必要性

在这样的关键时刻，最迫切的要求就是培养能够正确理解新工艺的、直接负责生产的技术人员，也就是说，今后的技术人员不仅只是有从前经验和受过非科学训练（如师傅带徒弟制度那样）的人，而且还要具备独立采用新技术的科学修养。

印刷技术基础的科学理论知识，是改造印刷工业的唯一武器，是发展印刷工业的唯一出路。

过去，印刷界是用不太成熟的科学知识进行生产的，更严重的是不听取坦率的意见，凭着自己的想法，很容易接受只要采用新材料、新技术就能提高效率的意见。

比如，用黑白片拍照时，常常是加黄滤色片来拍。可是，拍彩色照片时如果也作同样考虑就是因为没有科学地理解光和胶片的性质所致，致使照出的相片变黄，开始总觉得不对头而埋怨。显影时也有类似情况。

厂家经常重复地讲，“请把温度调节到一定程度。”经这么一说就往显影液中放冰来降低温度。一说起“显影液稀薄了不好用啦。”就会在冰还没有溶解的情况下取了出来，并且毫不经心地回答说没有什么变化。另外，最近常使用高解象力、100线的镜头，晒版光源用的是漫射光，胶片的处理也恰当，尽管如此也还是不能得到良好效果，就疑心地说：“是否胶片的解象力有问题。”

印刷方面的油墨、色彩的管理已经利用了密度计。但密度计的种类、光学系统滤色片等因素使结果各不相同，而油墨的光泽进一步使所得结果复杂化。一般地说数据的可靠性要比数据本身更为重要。也就是考虑事物时，单单考虑一个

方面的现象就打算得到解决，就一定会犯大的错误。

为了提高生产效率和生产效果，就必须符合科学的合理性，而且还需要考虑前面已经讲过的双重关系，也就是实际生产是否按照科学规范正常进行，是否只考虑科学性的一面，而忘掉了还要考虑的其它方面，这是关系到生产的可靠性问题。

其次在全部生产过程中，为了保证得到一定质量的产品，各个工序是否很好地保持着平衡是个问题。从整个工序看，要是出现许多废品就不能够说生产效率好。

因此，定出某个标准值，而且给它一些伸缩幅度，规定使用的范围，这就是标准化即质量管理理论的基础。

因为到印刷品完成为止的工序特别多，所以应当先从整体考虑，然后再分别进行操作才好。在印刷厂经常听说，当出现赔偿损失时，各个工序的操作人员互相推卸责任，而不承认其它作业人员的观点。举个很说明问题的例子，比方进行分色作业时，结果不好，于是就减薄被测定部分，做到使它符合密度值。这样一来，苦心搞的质量管理就失去了意义，这样做能做出好产品是不可思议的。因此，作为各个工序生产的负责人就要具备对其它工序充分理解的知识，而且要互相协作。如果用技术语言来说就等于是“反馈”，也就是说当后面的工序难办或者做不好时，就修正前一道工序。

收音机和电视机的音质自动调整回路等就是自动进行的，而且反馈得非常快。

但是，印刷的情况却做不到瞬时调整，只要在进行工序设计、制定管理标准时，搞了各种试验之后，作出决定即可。这种方法称为模拟，在工序设计时应予以考虑。

二、生产技术和经营管理

生产就是经营。所谓科学修养也就是为了搞好经营而获得基本资料的手段。技术人员就是经营者，是管理材料和机器的，当对象是人的时候，很多是受心理上的精神感情上的支配，即使稍微搞错了一点，对方也会给予纠正；但对象为材料、机械，特别是现代科学技术的产物时，只有在完全符合科学时才能获得结果，凑合过去是不行的。就因为如此，科学知识、科学的思维方法就变得更加重要了。

比如进行新产品或者改进旧产品的生产时，用过去的工艺方法、处理方法未必能获得最好的效果，通常还需要充分发挥材料的特性。

即使同一种类的材料，各个厂家有各自的特征，符合它的用法就能发挥最高的效率。至于材料能否得到有效地应用，那就要看经营技术者的了。

三、生产体系的配套和平衡

好容易买来了昂贵的材料和机器，仍不能提高生产效率而加以浪费的现象，这在一般生产工厂中是举不胜举的，只要想一想身边的情况就很清楚了。生产工厂与学校和研究所不同，它的主要目的是高效率低消耗地生产产品。每小时能印一万张的机器保养不好，或是保养还算完善而印刷不好，或者让机器闲着，或者因换版作业多而多花费时间，效率肯定不高。如果强制全速运转，不仅机械的耐用年数显著减少，产品质量也受到损害。因此，整个工序如不能很好地配合，就无法提高效率。这就是最近讨论的选配理论。比如买来了最好的元件，自己组装立体声收音机，并拿它与从工厂直接

买来的廉价立体声收音机相比较，虽然多花了几倍、几十倍的钱，还是自己组装起来的成品不好。这正说明整个体系并不协调，从而可以看出厂家的产品不论怎样便宜，但是它作为正品是经过选配好的产品。也就是说不制定好配合协调的组装计划，就很难达到完美的效果。

制版、印刷技术也不例外，在一种技术体系中(比如，柯达体系、阿克发体系等，当然本公司搞也可以)通过技术谋求最好的选配是很重要的，除此之外，再也没有别的希望得到符合现代需要的高生产效率的方法。

制版、印刷工厂在引进材料设备的计划中，不均衡的生产方式显然是不好的，比如一部分是手工方式，而另一部分是自动化生产方式。在质量方面常见的例子是在利用分色胶片使照相层次得到再现的同时又去搞手工修版，从而抹杀掉了软片特性。另外，好容易采用了正确的工艺分色修正，由于油墨没有达到灰色平衡，于是效果不好。整个体系没有选配好，就往往不能达到预期的生产效率。

这件事不仅限于生产产品的情况，企业的每个环节、每个部门，还有整个企业都要很好地掌握均衡、选配，如同立体声收音机的组装一样，必须使各自竭尽全力才行。即 $1+1=2$ 是不行的，必须成为 5、成为 10，这才是现代的生产技术。

这正是基础物理中所讲的共振原理，两个同为某种频率的声音凑到一起便产生共振，发出非常大的声音。夫妇之间如果得不到共鸣，家庭生活也过不好。电路中也是很好地利用了共振关系，当两个电路合成一个时，它不是两个数之和而是两者之积，效果急剧地增加。我们接触的生产就需要这种共振，必须研究采用哪一种共振回路才能提高生产效率，

消除浪费。

四、材料的选择和成本概念

某生产公司专门购进价钱贵的材料(当然质量上也是好的材料)使用,而另一公司考虑材料费用越来越高,所以就用价钱便宜的材料,到底是哪一种上算。由于人们心理作用很复杂,一旦用了价钱便宜的黑白胶片,本来照一张就可以的场合,总要照两张、三张。特别是当胶片质量不稳定、参差不齐时,为了安全起见总要多拍些。由于这要比重新拍照快得多,所以从思想上总愿多拍些放着。而当使用高价并且质量上能让人放心的胶片时,就非常小心慎重,注意让它一次拍摄成功。

上面所讲的情况只是从材料费用的角度考虑,大概会认为该拍一张的地方即便拍了两张,也是和价钱贵一倍的胶片照一张是同样的。但是虽然成本一样,它却容易使人贪图工作的方便,不求技术上的进步。从培养技术人员的角度看也是很大的失算,忽视了培养周密考虑事物的习惯,换句话说,削弱了搞科学的意志。进一步从生产性、经济性、以及工人的劳动量来看,再也没有比它更愚蠢的了。总之违背了经常讲的人类工程学的原理(重视体力劳动与脑力劳动的作业方法),增强了劳动负担,而又不能提高生产效率。

因此,需要注意的事项是:

- (1) 彻底树立成本的意识。
- (2) 充分了解材料的科学知识。

对于材料的成本问题,如果极端地讲,依靠采购部门和会计部门来管理,不如让技术人员、现场作业人员有个彻底的认识,不论是从价值观念还是工作方面,我认为都能促进

技术上的进步。

其次，材料的选择也要有实际操作的人参加，按照可靠的科学知识办事，并负起责任来，就能创造出最好的效果。

特别是技术人员，对于买来交给他的东西和由他自己主动去找的东西，所抱有的爱惜心情是完全不同的，并且下的工夫也不一样。这也关系到不引进闲放的设备和用不着的材料。生产工厂为了避免浪费和提高生产能力，就要培养技术人员和工人的经济观点，让他们彻底具备搞科学的事业心。也就是说，让他们认识到对于生产、对于企业他们都应该具备一个优秀管理人员的资格。

第二节 新科学技术的开发和 激光的利用

爱迪生因发明了电灯而闻名于世。他的基本思维方法有很多地方是值得学习的。不妨举个例子介绍一下。

电灯的亮度与通过该处的电流强度的平方和电阻之乘积成比例(一般功率是用 $W = I^2 R = \text{电流}^2 \times \text{电阻}$ 来表示的)。

因此，当时一般考虑电阻的损耗，认为减小电阻增大电流是最好的方法，换句话说，除此之外没有别的方法，最后这种想法就被固定下来。

但是，如按照上述想法来做，当安装容量很大的电灯时，配电线变得非常粗，不能投入实际使用。

因此，爱迪生想到相反地显著增加电阻，使电流减小的方法可能好些，而且电线的需要量也必然会减少，于是他发展了这种想法。试着计算一看，电流 10 安、电阻 1 欧、电压 10 伏与电流 1 安、电阻 100 欧、电压 100 伏作一比较，