

图书情报咨询工作参考资料

科技图书馆与科技文献

中南矿冶学院图书馆编译

湖南省高等学校中心图书馆委员会

一九八二年

• 图书情报咨询工作参考资料 •

科技图书馆与科技文献

中南矿冶学院图书馆编译

湖南省高等学校中心图书馆委员会

一九八二年

前 言

本书系选译自美国 Marcel Dekker 图书公司出版的“图书馆与情报科学百科全书”中的九个条目，共计约 50 万字。

对于有关科技图书馆的问题，本书综述了它们的作用、功能和目的；考察了科技图书馆的不同类型和模式；讨论了利用者、情报来源、馆藏发展与服务工作；还论述了人员、管理以及科技图书馆面临的问题。此外，我们还可以从本书收集的资料中了解未来图书馆发展的趋势。

对于有关科技文献的问题，本书介绍了各类科技文献，包括：历史概况，科技文献的特点与结构，杂志，专利，会议文献，学位论文与研究进展，词典与主题词表，指南与年鉴，传记文献，手册与图表以及评论与翻译文献。特别是针对当前文献激增的问题，本书系统阐述了各类文献的书目控制，其中包括计算机编辑杂志、文摘和索引，以及以资料库为核心的各种情报检索系统。这些知识是检索和掌握科技文献的钥匙，攀登科学高峰的重要工具。

因此，本书除供图书情报工作者参考之外，也可供理工农医领域的研究人员、工程技术人员、大专院校教师、研究生以及高年级大学生参考。

由于时间紧促、水平有限，编译中难免有错误与不妥之处，恳请读者给以指正。

编 者

1982年4月16日

目 录

(一) 科学与技术图书馆.....	1
(二) 科学文献.....	57
(三) 数学文献	155
(四) 物理图书馆与文献	172
(五) 工程图书馆与藏书	195
(六) 工程文献	208
(七) 冶金图书馆与文献	216
(八) 地质图书馆与收藏品	225
(九) 地质文献	265

(一) 科学与技术图书馆

Ching-Chih Chen

引论与历史

科学是人类关于事实和原理的知识，它的范围非常广阔。它力图解释事物是怎样发生的和为什么发生。因此，根据这种广义的定义，医学是既包括在科学中也包括在技术中。同样，在这篇讨论科学与技术图书馆的文章中，也包括医学图书馆。在大多数情况下，情报中心系包括在一般的“图书馆”中。

本文前半部提供科学与技术图书馆发展的背景情报；综述它们的作用、功能和目的，考察它们的不同类型和组织模式；并简略讨论利用者，内容（情报源），馆藏发展以及科学与技术图书馆的服务工作。也论述人员、管理、以及科学与技术图书馆面临的问题。自然，这会导致讨论对这些制度的异议，以及科学与技术图书馆将来的趋势。本文后半部，对促进科学技术图书馆发展的组织（国际的、国家的、地方的）进行更专门的讨论，并对全世界科学与技术图书馆和情报中心作了选择性的简明的介绍。对于后者的介绍，首先按地区划分，然后按国家划分。由于世界各地科学技术图书馆数量很多，选择范围是严格的，在多数情况下，仅限于讨论可选择的某个国家的国立科学与技术图书馆。

本文后面附有一个广泛的参考目录，它是按引文的次序。总共提供了150多种有关文献。

图书馆的历史是同文字的历史并行的。五千多年以前，人类便已用图象和文字记录了他们的思想，他们的环境和他们的发现，采用的是各种类型的材料——泥土、金属、木头、纸沙草、甲骨、丝绸、羊皮纸、皮革、纸张等。在所有的发展阶段，这些记录均已收藏在图书馆中。

至于远古记录下来的科学与技术著作，也是铭刻在泥板、纸沙草和羊皮上[1]。这些早期记录通常是一些断片，其中许多现在不能翻译出来。但它们证明了古代文明高度发达的事实。已经发现了巴比伦发源地的许多涉及到数学的楔形文字断片，其中有一些年代为公元前1800—1600年。Ashurbanipal图书馆公元前668—628的出土文物，展出约20,000件楔形文字断片，其中三分之一以上是有关科学的[2]。远在古代，中国人便创造了一种高度的发展的文明，有关科学、技术、工业、化学、生物、农业以及医学各个分支的全面记实研究，在李约瑟纪念碑式的多卷巨著“中国的科学与文明”[3]中有简要的叙述。早期埃及的纸沙草显示出了在金属和染料生产，数学以及兽医学等方面的科学兴趣[4]。在印度，古代梵文天文表以及化学和数学的著作已被开拓出土[5]。最完整的科学著作是来自古代希腊，其中许多现在仍然保存着。在亚历山大（约在公元前300—100年）图书馆，这种科学活动达

到了顶点。在8、9和10世纪,许多希腊的知识学问,通过翻译成叙利亚语和阿拉伯语而传播到阿拉伯各国[6]。阿拉伯人在医学、天文学、数学、化学、物理学等方面也贡献了许多文献[7]。这些阿拉伯文版本,后来又由修道士翻译成拉丁文,抄写在羊皮纸上。直到大约1450年印刷术发明以前,这种拉丁文科学方面的手抄本是代表着情报扩散方式的最高形式。

15世纪中期活字印刷术的发明,使知识能够广泛和迅速的扩散。因此,它在科学史和科学技术图书馆历史两方面,都是最有意义的发展之一。

私人资料的激增,促使各种私人藏书楼的建立。例如康拉德格谢尔(1516—1565)天文学藏书楼,而约翰迪伊博士(1527—1608)的藏书楼,则主要是由中世纪科学著作组成的。各方面的科学家保存了大批的藏书。其中有:西查理士·斯卡葆、M. D. (1616—1694)、罗伯特·波依尔(1627—1691)、罗伯特·胡克(1635—1703)、爱特华·伯纳德(1638—1696)、艾萨克·牛顿(1642—1727)、马丁·福克斯(1690—1754),以及卡尔·林尼厄斯(1707—1778)的巨量藏书。晚后有:包括本杰明·富兰克林(1706—1790)在内的私人手稿藏书;西约瑟班克斯(1743—1820)的自然历史藏书;纳撒尼尔·鲍维奇(1773—1838)的藏书,主要专于数学和天文学;查理士·达尔文(1809—1838)的藏书;亚历山大·冯·洪堡(1769—1838)的藏书;约翰·汤姆士·格罗夫斯(1806—1870)的藏书,以及弗兰西斯·约瑟·科尔(1872—1959)的藏书,则是一个重要的动物学藏书[9]。

在科学技术图书馆的历史上,另一个重要的发展是科学学会的兴起。正如我们所知道的,这些学会促进了试验科学的形成。这些现代科学学会的前辈就是古希腊的书院(如特勒斯书院、毕特哥拉斯书院、以及柏拉图书院)和由托勒密创造的亚历山大博物馆和图书馆。十六世纪,这种“书院”重新在意大利出现。1560年德拉·波特在那不勒斯组织了西格里蒂学会。1603年在罗马创立了林塞学会;加利略和德拉·波特是其成员。另一个重要的学会就是创立于1652年的自然珍品学会,它促进了德国科学的成长。最主要的学会之一是皇家学会,1662年建于伦敦。该学会发行的哲学汇刊,同它的会议录一样,有很大的影响[10]。后来在法国、德国、美国、苏格兰和爱尔兰都建立了学会。

这些科学学会各种会议录的出版,引起了科技图书馆在历史上的另一个重要发展——期刊文献的产生。最初的文献(如学会的哲学会刊和学者杂志,均于1665年首次发行)。其内容是很一般的。但是到十八世纪末,科学技术杂志,处理很专门的科学论题。从此以后,创办和出版的杂志的来源便多样化了。在近200年内,这种专门杂志的数目已增长到天文学的数字。当前科学技术杂志的数目,估计为35,000到100,000种[11],这种激增促进了各种文摘、索引和目录服务,也产生了对从事情报资源工作的专业人员的需要。

二十世纪中叶先进技术的出现,自然也促进了图书馆向自动化发展的努力。在组织知识方面,计算机的应用非常多,如机器可读目录(MARC)磁盘,俄亥俄州大学图书馆中心(OCLC)系统等等。在最近15年内,计算机已愈来愈广泛地应用于情报储存和检索,特别在科学技术方面。许多机器可读资料库,具有多方面的用途,其中包括计算机化编辑杂志、索引和文摘,以及储存的情报在利用者和情报专家两者之间简便而快速的检索。威廉斯和劳特查明,1976年仅美国和欧洲便有301个资料库[12]。其中三分之二以上是属于科学及有关技术领域的。当前通过商业卖主如Lockheed, SDC (System Development) 公司的书目检索服务(BRS和联邦政府机构,如国立医学图书馆NLM),许多资料库已能方便地同美国科学与技术图书馆及情报中心接通。其中有一些还可以同世界上好几个国家接通。除了资

料库以外，值得提出的是使用非印刷资料的趋势。有不少科学技术杂志、报告、书籍等是采用印刷和非印刷（胶卷、录象带、幻灯片、录音带记录等）两种形式的。有些是只有非印刷资料。因为科学家在查找需要的情报过程中，时间是宝贵的，愈来愈多地应用高级技术，是可以预期的。有些情报科学家，如F·W兰斯特（伊利诺斯大学）讨论过“无纸”图书馆的可能性，特别是就科学家的情报需要来说，这并非是不可企及的事。

在科学情报传递过程中科技图书馆的作用、功能和目的

图1示出一个简单的情报理论模式，它能够而且应该能够清楚地解释科技图书馆的作用（虽然它不能充分地反映整个科技情报传递系统的所有环节）。实质上，图书馆是可用的记录与这些记录查找者之间的中间人。为了将情报传递到预期的终点，传递者必须做好他的工作。就图书馆来说，为了做好传递员，至少在这四个广阔的方面起作用：情报源的选择，收藏、组织和传播。这些功能的重要性是不必等同的，其各个组成方面的份量，一般决定于给定图书馆的目的。回溯过去，有早期私人科学图书馆，主要是起博物馆的作用，它关心的主要是保存珍贵和易损的项目。其收藏品一般是为本人、主办者及其朋友们所利用。因此，这些图书馆的作用多半是被动的，传播功能的重要性大大降低。另一方面，当代科技图书馆，则在可用的情报资料和利用者之间作为传递者或中间人，而起着积极的动态的作用。因此，就它在他们的职能讲，所有的功能都是重要的，因为它最终目的是将有关的所需情报高效率地、有效地、迅速地 and 最大量地传递到情报查找者手中。有关科技图书馆功能方面将在后面更详细地介绍。

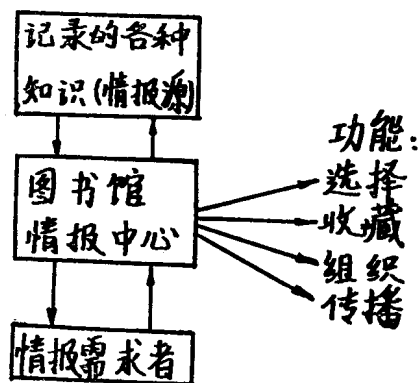


图1 图书馆的联络作用

因此，所有图书馆的目的，不管是不是科技图书馆，实质上都是相同的：使特定的使用者（不管是现实的还是潜在的）得到与他的兴趣有关的书目资料，用各种方式组织和陈列这些资料，并使使用者得到这些资料。用较广义的话来说，图书馆是情报通过已出版的记录而传递的整个过程中的一部分[13]。这种联络功能已有许多学者，其中包括金和布赖恩特，以及最近的兰克斯特作过详细的讨论。从这种联络作用的考察中，正如兰克斯特所指出的和汉姆布格及其助手们（15，16）所阐明，显然科技图书馆应当是起到动态的作用而达到下述目的，

最大限度地使利用者接近资料，最大限度地使资料陈列在使用者面前，应当特别指出的是，科技情报传递的方式有正式和非正式的各种形式：

1. 在无形大学间，靠电话和信件的非正式传递，在实验室，会议上靠当面谈话，
2. 集会和会议，
3. 研究进展报告，
4. 通过正式和半正式的出版物，如专业杂志、会议录、图书复印本，

5. 预印本,
6. 信件, 新闻稿, 电视, 现场参观, 研究设备,
7. 其它[18]。

有关此论题的详细讨论, 可参考陈氏近著“科学技术情报源[19]”一书的“科学技术通讯”标题下开列的许多书目来源, 其中包括著名的1969年科学技术通讯报告(SATCOM)[20]。因此, 图书馆和情报中心, 主要是为已记录的知识起重要的传递者作用。

科技图书馆的特征与类型

就广义来说, 科学与技术图书馆常常被看成是专门图书馆, 即科技图书馆是一般学会和研究所的一部分。这首先是因为科技图书馆处理的情报源是在很专门的主题范围内, 同时, 因为科技图书馆的读者不但数量有限, 而且兴趣范围狭窄, 对特定的情报资料有明确的需要。

科学与技术图书馆不同于其他图书馆的另一个特征, 是藏书的性质。在科学与技术领域, 对科学家来说, 第一手情报源被认为是重要的。因此, 科技图书馆的藏书, 同公共图书馆和人文科学图书馆比较, 一般收纳着更多的期刊, 还无疑地有更多的技术报告。由于它们的近期性和特殊性, 这些形式占压倒地位。

科技图书馆的第三个显著特点象前面已讨论过的那样, 比其他图书馆更易于依赖自动化服务。这在大多数科技图书馆是特别明显的, 其中有一些是研究所系统中心部分。

科技图书馆可能的定点, 非常的多。斯特拉斯[22]和兰纳[23]等人也概括于下:

在学会

在科学研究所

在工业组织和公司

在政府机构, 如美国地质勘查图书馆和国立医学图书馆

在专门研究所, 如医院图书馆

作为专门学会的分部, 如纽约市工程学会图书馆

作为同业公会的一部分。

这与全国图书馆和情报科学[24]委员会的新近报告中, 对图书馆的分类是很相似的。

在各类科学技术图书馆之间有许多相似点的同时, 每一类图书馆由于其目标、组织结构、藏书规模、主题范围、定向以及读者兴趣的专业化程度等的不同又是有区别的。例如一个大的学术科技图书馆, 如麻省理工学院的科学图书馆或巴克尔工程图书馆, 各方面都大大不同于一个小型工业制造公司的科技图书馆。仅仅看一下藏书就可明确地辨别其差异。前者拥有多种科学及有关学科的大量第一手高度定向研究资料(图书超过20万卷, 期刊三千种等); 而后的藏书则很有限并且是非定向研究的(重点在实际应用), 主题范围窄, 并且可能小到只有几百册书, 少量杂志, 几百种报告、标准、专利等。

除了上述图书馆之外, 应当记住还有下述类型的中心, 也履行着科技情报传递者的贮存和分布功能[25]:

1. 情报服务中心: 情报服务中心倾向于比图书馆更多的较新的专用档案(常以计算机化的形式)。也进行更计算机化的文献目录研究活动。
2. 情报分析中心: 情报分析中心是把馆藏资料重新整理, 而图书馆情报服务中心则不

这样做。它也可以自己收藏的文献中编写新的文献。

3. 数据中心：它是收集和贮存数据而不是文献。而输出常常是以数字的形式。

科学技术图书馆的组织模式

在公共图书馆、工业组织、专业学会、同业公会和专门研究所内，科技图书馆的组织模式，一般是可预计的和简单的。例如，多数公共图书馆中的科技图书馆，在整个图书馆系统中是起分部的作用。在学会、大的科学研究所和政府组织中，科技图书馆的组织模式则较复杂。一般可分为三类：集中的，分散的和混合的（处于两个极端之间）[26]。每一类型都有其本身的性质和内容，因此，很难断然地保证一种类型胜过另一种。虽然趋势似乎是走向合并而不是分散。的确，一种组织结构比另一种更合乎需要，系决定于许多因素。它包括整个图书馆财政预算，合格的图书馆人员的效力，藏书，研究所的设施以及图书馆的地理位置等。库伯指出，“科技图书馆的组织模式，决定于兼顾使用者的需要（象使用者所看到的那样）和财政预算和管理控制的实际要求（象图书馆馆员所见到的那样）。[27]。

一般来说，图书馆分散化对读者是最有吸引力的特点，因为分散的图书馆的位置，如果不是在读者所工作的一个建筑物中，也是位于附近。在科学工作者查找文献的过程中[17]，时间是重要因素，因此，图书馆的距离是读者入馆频率的一个重要的和决定性的因素。换句话说，由于分散化图书馆的位置方便，读者入馆频率通常大于集中化图书馆的入馆频率。这对熟悉图书馆藏书和图书馆管理人员有利，可以创造“一种不拘形式的气氛，这种气氛是读者所喜欢的，而在某些集中化图书馆则比较少有这种个人接触的气氛”[28]。

倾向于集中化的主要理由同图书馆的财政预算以及馆内与馆际合作有关。合并在许多方面可以节约图书馆的经费，包括：减少图书馆要管理的单位，减少必须对读者开放的总时数，减少图书馆藏书中的复本，减少管理人员等等。

从60年代末期以来，图书馆人员面临不断严重化的金融问题，许多就便是奢侈品的东西，势必成十足的残存物。同时由于出版物的不断激增，使任何科技图书馆在金融上都不可能为读者提供全部的甚至大部分的有关和必需的情报源。因此，几乎在图书馆效力和功能的各方面都迫使图书馆人员应用各种不同的管理技术，尽量在成本最低的条件下[29]，使有限的资源为读者提供尽可能良好的服务。就情报资源讲，特别强调在各有关图书馆间共享所有的有用资源，和建立各种情报网。进行了各种研究来考察科技主题文献的性质，调查科学家对情报的需要和使用方式[30]，以便研究出较好的发展馆藏政策，能够开始更多的图书馆合作。在这个潮流中，已经集中化的科技图书馆的争论，往往是十分有说服力的。

尽管集中化科技图书馆有上述一些优点，但同分散者比较，读者通常感到不方便，特别是那些建筑物相隔较远的大型学术和研究机关。由此，最近的调查，如蒙特的调查[31]表明，为读者接受合并的科技图书馆的代价，是筹建小型的部门阅览室，由科技图书馆总馆管理，但作为分部位于同一栋大楼内。这些阅览室，一般供有关部门的读者使用，陈列少量重点主题领域的核心杂志，很少量的基本参考工具书和核心书籍。有些分部阅览室也在其有限的资源内试用提供情报的各种新方法。例如，麻省理工学院的化学阅览室，从七十年代早期开始建立时候起，在化学主题范围内仅提供硬复制品，大约70种近年杂志，而过时的成卷期刊则采用缩微胶卷。为盒式胶卷的读者也能提供所需页数的复制，因此，阅览室所有的读者都乐意接受这种安排。

使用者和使用者需要

科技图书馆使用者象他们光顾的图书馆的类型那样变化着。在每一个图书馆的周围，在每种类型的科技图书馆中，图书的使用者可以划分为四种类型：

1. 专业的：此类成员包括大学教师职工、科学研究人员，以及工程师和医师等实践家。
2. 半专业和预备专业的：此类主要包括各学院学生、技术员、科学家助手、工程师，以及医学研究人员。
3. 职业的：此类主要包括与科学情报有兴趣的其它专业的人员，如法学家、环境科学专家、用户律师。
4. 非专业的：此类成员主要包括不属于以上三类的一般公众。

使用者的这种分类法，同坎宁安1940年用于划分到医学图书馆寻找参考资料的读者类型基本上相似[33]。

在每一个科技图书馆周围，各类使用者对情报的需要和要求，实际上是很不相同的。例如在大型的学术机关的使用者，自然是更倾向于查找定向研究情报；因此，为了满足这些使用者的需要，图书馆馆藏的即时性和综合性，是很重要的。另一方面这样的馆藏，对技术专科学院使用者，则通常是离题的和不能理解的。在后面讨论有关科技图书馆的馆藏发展问题时，这一点将作进一步论述。

在赋予科技图书馆的联络作用和功能（如上所述）以后，为了达到所需资料出借/陈列的目的，显然，必须研究每一个图书馆的使用者，必须查明使用者的需要和要求，图书馆学文献中充满了对这个课题的研究，读者除可查阅研究书目中所列的参考书外，如阿特金的著作[34]；还可参考几种有关论述图书馆评价研究的几种近期著作，如陈的著作[35]和克兰斯特的著作[36]。

为了使图书馆在情报和使用者之间起到动态的联络作用，注意图2所示的情况是重要的。在潜在的图书馆利用者总数中，一大部是属于不利用者一类。应当下功夫进行艰苦的针对性研究，找出为什么会是这样，并采取可能的措施，把实际使用者人数增加到最大限度。仅仅描述目前的工艺水平——金和布赖恩特称之为“宏观评论”[37]——的简单研究是不够

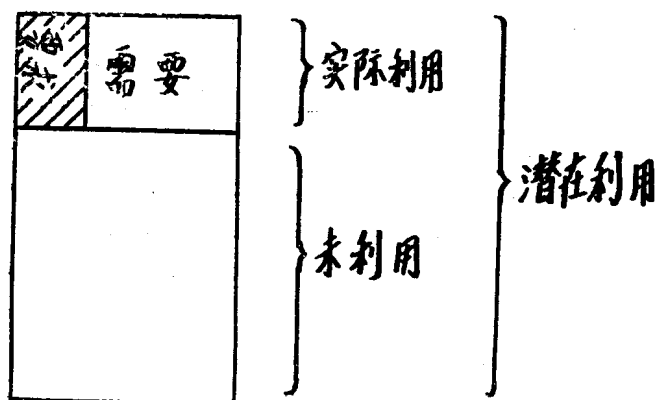


图2 图书馆的利用和未利用

的。

至于到目前为止所得到的大量研究利用的资料，其中大部分是宏观评价性研究，几乎全部都只涉及使用者总数，而且这些研究中的大多数，实际上只是使用者要求，而不是对使用者需要的研究。例如进行利用研究的大多数，是根据实际的流通量数字，照相复制品申请，馆际互借申请单等等。这是通常以使用者总数来表明的需要，并未提供出精确的量度法。

科学技术图书馆的内容

前面已讨论过，广义来说，科技图书馆是通过发表的记录，将科技情报传递到使用者全过程中不可缺少的组成部分。因此科技图书馆的“内容”就是它们的科技情报源的藏书。

科技情报源的类型

罗斯基在其有关主题文献的性质和特征的学术讨论中，曾清楚地指出，每一主题文献都有其很明确的目的[38]。例如文摘、索引杂志，虽然是连续的形式，却与原始文献杂志的目的不同。已有许多科技图书馆文献的参考指南[39]。可惜，其中资料编排多数是按主题学科，而不是按情报源的类型；这就使它们的视野紧紧地局限在典型参考资料，如百科全书、手册、字典等，而对科学家来说，这些并不是原始情报源。陈著的工具书“科学技术情报源”，反映了为纠正这一情况而作的最新努力。在此书中科技情报源分为下述23类：

1. 选书工具
2. 文献指南
3. 书 目
4. 百科全书
5. 字 典
6. 手 册
7. 表格、数据书、统计资料
8. 说明书、原始资料册、实验说明书和工作记事簿，如何做说明书
9. 导引和现场导引
10. 地图册和地图
11. 行名录、年鉴、传记资料
12. 历 史
13. 重要的丛书和其它的进展评论
14. 专题论文与专著
15. 文摘和索引与近期了解刊物
16. 期 刊
17. 技术报告和政府文件
18. 会议录、翻译、学位论文、进展研究预印本、复印本
19. 专刊与标准
20. 贸易文献
21. 非印刷资料
22. 专业学会及其出版物

23. 资料库

在上述各类中,有一些系包括一种以上的来源类型。对科技图书馆的文献,格罗橄划分为下述范围广泛的几种:

1. 原始文献来源:此类主要的部分为科学技术研究的原始报告。其中有一些记录大多是观察性的(如科学考察报告)和叙述性的(如商业文献)。第一手文献代表着新知识和最新情报。陈氏分类中的16—20类属于此类。

2. 二次文献来源:二次文献来源是由原始文献来源编制的。包括上述分类的4—10和12—15类。

3. 三次文献来源:其目的主要是为了便于利用原始与二次文献资料,它包括上述分类的1—3、9、11。

毫无疑问,由于情报的原始性和及时性,在所有出版物中间,科学家最重视原始文献来源。在所有原始文献来源中,对科学家来说(17、20),期刊无疑是文献中最重要的一类。正如各种研究所证明的那样,在情报中心和较自动化的图书馆中比在传统的图书馆中更多的利用某些类型的情报源(如非印刷品)和资料库。其它的一些类型,如三次文献(选择工具、文献指南等),对科技图书馆的管理人员比对科技图书馆的使用者,可能会更有用些。

科技图书文献的利用

关于科学技术文献的利用已进行过多种研究。戴维斯和贝利编制的目录,到1963年共收集了438篇论文[41]。杜卫斯补充戴维斯和贝利的目录到1967年,加了109篇论文[42];阿特金调查1950—1970时期有关此课题的论文为700篇[34]。

自那时至今,有更多的论文发表了,可从图书馆文献或图书馆与情报科学文摘找到。虽然不是所有关于利用研究的论文,都只单独地论科技文献的利用,但其中涉及科技图书馆与(或)文献的百分比很高。这些研究范围,大多是从简单的描述到高度细致的和推理的研究。这些研究的范围还从研究一般科技文献的利用[43],到研究专门资料的利用,将运筹学研究技术应用到研究医学专著的利用[35]。一般说来,这些有关利用问题论文的性质,在很大程度上决定于“利用”一词的定义和用于判断利用的准则。例如,科技文献的利用可以认为是资料被使用者查看、检验、复制、索借、阅读或引用的总和。因此,可以收集不同利用类型的资料,分析利用的类型,了解如何利用现有的情报源,才能满足各类使用者的需要和(或)要求。资料的类型包括图书馆表报、流通便条、复制申请单、馆际互借申请单、预约单以及出版物的引文等有记录的文献利用统计资料。研究主题文献及有关“书刊统计资料的汇集与解释”,应运用各种方法,以前雷兹[44]和普里协特[45]称为“统计书目学”。统计书目学这个名词早在1923年[46]就被采用过;1969年,研究领域要求用新的名称“计量书目学”,这是因为对书和其它通讯介质中应用了数学和统计方法[45],或者象费索恩那样称之为对“记录下的论文性质及附属于它的情况作定量的处理”[47]。人们应当牢牢记住,无论图书馆研究者采用什么方法,都不完善。

虽然,这些研究都不完善,然而,对于主题文献的性质和特征以及科学家查找文献的方式,则大大提高了我们的认识,正如多雷霍在他所著的书:“了解科学文献:一种计量书目学方法[48]”中所讨论的那样。不应当低估这些研究的付产品。例如对引文特征的研究,导致尤金·加菲尔德创立了一个最有用的书目学工具——科学引文索引[49]。主题文献的引文

分析也用于鉴定一个主题范围内的核心来源文献，例如陈氏[50]有关卫生科学图书馆事业的研究。普赖斯相信引文研究，可以对现行科学文献建立一个概念图，即：用这样建立的图形，人们或许能够用杂志，当然还可国家、作者或专题论文在图形中所占的位置而指出它们间的交迭和相对的重要性……[51]。

与文献分析有关的这个极为重要的并经常提到的现象，必须用布拉德弗尔德“散布律”来处理。布拉德弗尔德系英国著名的文献学家和图书馆专家，于1934年发现了一种供使用者辨别出主题领域内核心文献的方法。他讲道：

“如果科学杂志的排列是按照有关给定主题的文章产出率递减的次序，则可将杂志分为比较特别专注于该主题期刊的核心，包括有文章数目与核心相同的几个组（或带），这时，核心中与相继的各带中的期刊数目将成 $1 : n : n^2$ 的比例[52, 53]。”

布拉德弗尔德证明了一个经验中的现象，但没有提供数学基础。几位情报科学家，如维克里[54]和费索恩[55]都曾力图这样作。最近，1976年，莫尔思用几何分布[56]与布拉德弗尔德的分布进行比较，他和雷姆库勒证明了布拉德弗尔德分布的数学性质[57]。很有趣的是，他们发现建立在引文和参考文献上的利用数据——如肯多尔用运筹学对各种杂志上的文章所作的分析，正象在美国运筹学学会报告“运筹法目录学”中所讲的那样——往往表明能较好地符合布拉德弗尔德分布；而当利用数据系建立在有记录的图书馆利用（流通，馆内利用，复制申请单等等）——如陈对麻省理工学院科学图书馆物理杂志的利用所带的研究[59]——时，则往往较好地符合几何分布。

对科技文献的大量定量分析研究，都调查过主题文献的失效。用“半衰期”这个名词，常用于这个课题已很有几年。首先是在1960年，伯顿和基布勒使用类似于放射物质的半衰期的名词来调查科技文献的失效。他们把科技期刊文献的半衰期定义为“所有当前常用的文献出版了一半的时间[60]”。在那以后，此方法曾被几位图书馆研究家，如布鲁克斯[61]所修改。虽然，科学杂志的半衰期从一个领域到另一个领域的变化很大（例如，地质杂志的半衰期比化学杂志的半衰期大得多），就整体讲，科学杂志的半衰期比非科学杂志短。一般认为半衰期的概念是图书馆馆藏发展效果的很有用的指示器。

在非杂志文献方面，就发展馆藏以发展满足图书馆利用者的需要来讲，图书寿命也是一个重要的决定因素。一般来说，已经发展图书馆资料的利用，系随时间按指数下降。然而，不应当仅仅考虑寿命。在每一个领域，总是有所谓的经典资料，能经受起时间的检验，将在未来的长时间内继续有用。而且也有以前并不普及的资料，由于新专业的兴趣而普及；近几年的例子是：有关研究环境污染和能源的书，由于此原因，在研究图书利用方面是值得注意的分析方法论，应当是莫尔斯的“图书利用的马尔科夫模型”[62]，这个模型已由陈氏[35, 63]作过进一步广泛的试验和修正。这种概率论模型的最大优点是能预测将来的利用。虽然这种模型原来是在科学图书馆（麻省理工学院，62）和大型医学图书馆（哈佛康特威医学图书馆），研究出来的和检验过的，后来，在其它类型的图书馆又检验过。

有关科技文献利用的各种计量书目学的研究，要将目前已有一切方法和方法论都搜罗起来应是可能的。但这里作出的概括性的讨论，将可对本课题提供一个良好的实例。

馆藏发展

记住科技图书馆的联络作用，便可以理解图书馆馆藏是图书馆生存的根据。图书馆专家

的头等任务是发展馆藏，以便充分满足图书馆利用者现在和将来的需要。

每一个科技图书馆都应当慎重和清楚地规定出藏书的目标。这个目标，从这一类型到另一类型的图书馆，是大不相同的。例如，同一个小型科技图书馆比较大型科研图书馆，往往需要更多的综合性科研藏书。然而，同时应当记住，差不多所有的图书馆，不管是不是定向研究，在经费上都是有压力的；所以，“综合性”大多已让位于“选择性”。大多数的大型科学技术图书馆是在学术机关，对这类图书馆在经费上的支持是不能同情情报来源价格的上涨，图书馆人员费用的增加，以及图书馆业务费用的上升而并驾齐驱；许多人提出“这种趋势”会一直持续到本世纪80年代，预计到那个时候，学生注册人数，甚至是会进一步减少，而大部分的经费支持，是建立在学生注册人数上的[64]。另一方面，科学技术文献则在不断增长。以科学期刊为例：虽然估计的科学杂志名目总数的变化很大，但世界科学期刊目录第一版（1925—1929年出版），期刊总数为25,000种；第二版（1934年出版）为36,000种；第三版（1953年出版）超过50,000种；第四版则超过60,000种[65]。1963年戈特沙尔克和德斯蒙特在他们对世界科学技术期刊文献的统计数字的研究中，保守估计的总数接近 $35,000 \pm 10\%$ [66]，在那以后，科技杂志文献的增长率，在美国约为每年2%，世界范围内的增长率则较高[67]。就专著文献讲，出版家周刊指出，从1970年初以来，美国每年增加的科技新书为8,000种[68]。显然，没有一个科技图书馆能够拥有全部或大部分为使用者需要的出版资料。为了适应这种变化着的环境，在馆藏发展和管理过程中，科学图书馆专家必须发展和利用各种管理技术；必须使用和依靠有效的先进技术，以便花最少的钱，使有限的现有资源充分发挥作用，而为适合使用者需要而提供最多的服务；最后，图书馆专家必须找到一个办法，就馆藏书量来调整他们的以合作的精神发展情报网来共享资源。

以前讨论过的一些技术和计算法，系运筹学，布拉德弗尔德散布律和引文分析，只是系统统计算法中的少数几种。

就发展藏书（搜集、按读者需要协调藏书、鉴定核心藏书、复制所需资料，以及剔除少用或无用的资料）讲，许多系统计算法，对图书馆专家是很有用的。要更多地讨论此课题，请读者参阅陈的著作《运筹学模型在图书馆的应用》第7—9章（第七章，预算分配；第八章，图书选择，藏书发展，复制方针；以及第九章，剔旧方针；见参考文献[69]）。

应当指出，陈的著作中大多数讨论是就科技图书馆的馆藏发展讲的。早已指出，就科学使用者来说，杂志文献是情报源中最重要的类型。大多数科技图书馆的预算分配中，杂志文献占藏书经费的三分之二。陈研究麻省理工学院按物理杂志的利用，发现占杂志总数的22.3%的物理杂志，其利用为总利用的90% [59]，并且就利用频率讲，杂志名称的分布是几何学的[57]。因此，可就满足了读者要求的百分数来定核心杂志的搜藏。在她的文章中，作者还进一步讨论了有关杂志复制和取消预订的方针，以后交替使用借阅而不购买某种杂志（资源共享概念）的方针。

在最近匹兹堡大学研究301种物理科学杂志的论文中，可以找到在更综合性的尺度上的类似结果[70]。金及其同事利用上述两篇论文[50, 70]的结果，他们研究出了各种统计性指示器，帮助图书馆专家来决定在那一点上，就利用来讲，一个图书馆应当订购杂志或是从馆际借用资源以获得所需的情报[71]。几乎所有的杂志资源共享都是提供所需的论文的照相复制本，因为很少有图书馆将其杂志的付本出借。由国家图书馆和情报科学委员会委托，金氏研究公司进行的，最近图书馆照相复制的调查统计指出，1976年照相复制的会刊总数为

113.9百万件，当地使用者为76.1百万件，内部系统出借为27.3百万件，馆际出借为10.5万件[72]。

科学与技术图书馆的服务工作

如图1所示，科技图书馆和非科技图书馆的专家的基本活动主要包括：

收藏（选择与馆藏发展）

组织（资料的分类和鉴别）

传播（将情报资料以不同的形式提供图书使用者）

为了把这些活动搞好和满足上述目标，图书馆一般可分为技术服务和公共服务。在科技图书馆也无例外。兰克斯特在他的著作中提供了一个杰出的图[73]，见图3。此图清楚地说明在技术服务方面的“幕后服务”，和在公共服务方面的“幕前”服务。前者是同书目资料的总体打交道。

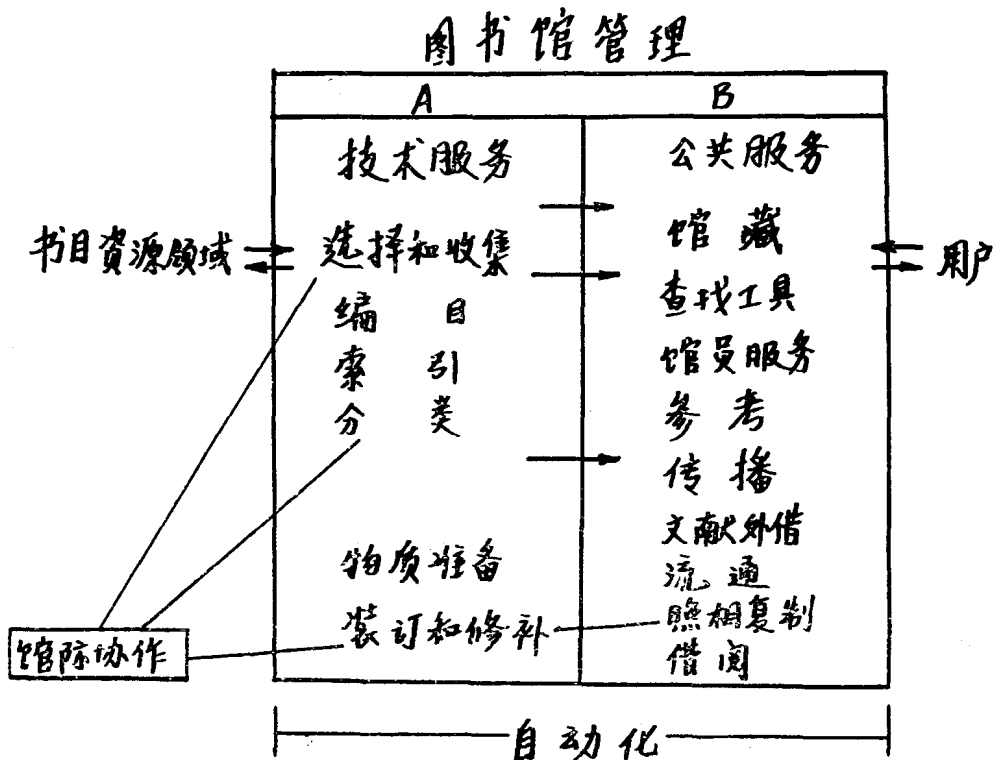


图3 图书馆联络功能的组织[73]

应当注意，由于自动化操作应用于图书馆服务的许多方面，特别是在大型图书馆，传统的技术服务和公共服务是处于不断的变化中。许多经典的服务方式采用“现代化模式”[74]。在技术服务方面的一些例子有：国会图书馆MARC磁带用于许多科学技术图书馆；俄亥俄州大学图书馆中心系统的在线能力，用于分担搜集、编目和规划馆际互借，期刊资料库的交流（CONSER），美国和加拿大在努力以MARC格式就期刊建立在线的国际资料库，各

种在线存取设备（在线编目。期刊在线 SERLINE, 文档处理在线）已用于国家医学图书馆的机读文档在公共服务方面的例子有：供及时了解的计算机化的文献选择性传播服务 (SDI)，科技资料库的在线检索（全单见参考文献12），以及各种传递馆际互借申请单的快速方法。这包括 OCLC 系统的潜力利用，以及最近试验的分派系统（始于1975年，国家医学图书馆），称为 DOCLNE（文件在线传递），利用专用电报机将送出的空白的馆际互借申请单传送到英国图书馆外借分部（在英国波斯顿）[75]。

照相复制大概是图书馆中用得最多的服务方式之一。它关系到将文献传递至当地读者和其它图书馆读者。金最近的论文[76]指出，在1976年仅仅在美国就有 113.9 百万件（906 万万页）照相复制品是由 21,280 个图书馆用 3.53 万台复制机复制的，并且这些复制品中有相当高的百分比是科技图书馆作出的。按照 1976 年版权法 [77, 78] 和国家有版权著作新技术利用委员会 (CONTU) [79] 宣布的指导方针，有相当多的科技图书馆将必须取消这种服务。这一点以后详细介绍。

也值得指出的是，科技图书馆已越来越多地同非印刷书目来源打交道。视听服务已在对有关教育、研究和实践的各种科学规划提供支持。最好的例子是国家医学视听中心 (NMAC) 它建于1976年，是作为国家医学图书馆的组成部分，专用于卫生科学情报通讯和有影响的学术资料的发展和分布 (80)。

科学与技术图书馆的人员

科技图书馆的人员，同其它图书馆一样，一般可分为两大类：

1. 专业人员：具有图书馆和情报科学方面毕业生学位的人员或具有相关科学技术领域内高级学科学位的人员。
2. 非专业人员：无图书馆和情报科学领域内毕业生学位的人员。此类人员包括大学预科的预备专业人员，办事员或助理，学生式助理。

科技图书馆人员的数量变化很大，从小型工业图书馆或学术机关图书馆的一个人，到大型国家科技图书馆的好几百人，如国家医学图书馆。在人员多的情况下，一般都是专业人员与非专业人员的比例至少是 1 : 2 或更高。小型科技机关和公司的图书馆中未经正式图书馆训练的管理人员所占的百分比相当高。例如1971年发现，美国70%以上的医院图书馆都是由在图书馆科学方面没有毕业生学位的人员来管理的[81, 82]。1976年在新英格兰的较新研究发现，情况已有激烈的变化[83]。

配备科技图书馆人员的问题之二，是发现有适当经历和资历的人才。关于什么是科技图书馆专业人员的适当经历和资历，很难加以概括，图书馆的类型和大小，职位的工作内容是决定一切的因素。例如在一个以计算机化活动的图书馆，其职位主要是有关计算机文献检索等，对人员在科学和计算机科学方面的经历和经验资历便是很重要的。实际上在大多数情况下，在选择科技图书馆新人员时，对他们动机的形成，学习的志愿以及个性都给以适当的重视。应当注意，当前紧张的职业市场，已促进科技图书馆加强了雇用有科学经历的人员的兴趣和能力。

配备科技图书馆人员的另一问题，是必须确定人员的才干能充分满足使用者需要。由于金融形势严重，多数图书馆的人员是不足的，因此，找出一个办法能最佳的利用使用的人力，并按照要完成的任务优先委派，已变成管理上的需要。

看来,还应当指出,在国际范围内,具有一定经历和经验为科技图书馆找到适当人员都是一个严重的问题。在世界某些地方,这个困难又与图书馆工作人员的待遇低和社会地位低等问题搅混在一起,在这种情况下,充实合格的图书馆工作人员,是一个极困难的任务。

科学技术图书馆的管理

科技图书馆的管理同非科技图书馆没有任何区别。因为有关管理基本原理的材料,不管图书馆是否定向,对所有科技图书馆的行政人员都应当是有用的。因为科技图书馆为之服务的使用者类型的关系,科学的管理技术比在非科技图书馆更能普遍地采用。特别是在赚钱的机关,通常都将条理化的计算法,用于解决图书馆问题;这包括使用工业工程和管理工具与技术,如系统分析,运筹学,市场研究等。这种专门化图书馆已经必须证明他们的要素是正确的。并且必须寻找方法能在某些时间内以最低的成本和最佳的效率提供最大的服务;所以,这些图书馆将问题和输出都显著的定向。

自六十年代末以来,图书馆日益加剧地面临严重的金融削减,上面提及的系统和科学算法已对各类图书馆的管理愈来愈有用。为了对抗拨给图书馆和非图书馆计划的资金不足,已经大量将统计学方法和定量估测法用于评价图书馆工作和功能的各个方面,以期改进图书馆服务的成本效率与成本得利[36]。此外,如上面已经讨论过的,图书馆管理已在更多地向使用者定向。各种现代化分析技术已被日益增加地被采用,不仅可以估测如何满足使用者的需要和要求,而且也可以预测将来的需要和要求。已经证明,这些研究成果对于图书馆管理者的各种决策过程(如金融计划、分配、馆藏发展、人员计划、开创新服务等)很有帮助。

看来,应当强调搜集有用的统计数据的重要性。通常可发现图书馆为了汇报的目的,而编出很多统计数据,但是许多数据资料,并没有经过分析,以有助于图书馆主管者作出行政决定。认真的调查证明,搜集的许多数据,实际上未被利用,其中许多数据实际上是不必要的。在这类工作中,为了有效的使用工作人员的时间,首先应始终如一地鉴别问题的范围和有关的变数,检查搜集数据的目的。为了节约时间必须认真地发展方法学,认真利用现代抽样技术,如随机抽样。因此,搜集每一类统计资料,都要有正当的理由,并且对于利用搜集的资料,要有确定的办法。

当在这里强调科学管理技术的时候,应当记住当代管理理论的重要性,这些理论涉及到领导、通讯、分工管理、组合动态、公共关系、人员管理、组织结构以及发展计划等等。工作是要由人去完成的,有效地和最大限度地使用职工或者说人力资源管理,应当是所有管理者首先关心的问题。

最后,应该大大强调财务管理重要性,特别是当前经济形势奇紧的时候。图书馆必须有适当的预算以维持足够的馆藏、空间、人员和服务,因此编制预算的过程应当看作是一个规划和评论体制的过程。某些预算编制系统(和传统工作线的预算),不一定会象定向输出系统那样具有吸引力。后者迫使管理者开展职工成员间的通讯联系,并要求系统调查体制的目标,评论现有服务以及确定工作重点。它包括程序规划预算系统(PPBS, 85, 86)和最近的零基预算系统(ZBB, 87, 88)。

ZBB是现在金融规划和金融管理中最振奋人心的动态计算法。ZBB法可不参考过去已有的情况而造出预算。它对所有的活动和经费开支都进行周密的详细检查,并且要求判断已作的或将要作的每一件事是否合理。该系统是得克萨斯仪器公司佩特派尔想出的[87],在卡