

党亚茹

图书馆学期刊互引系统的结构模型^{*}

ABSTRACT With the methodology of systems engineering, the author proposes a structural model for a system of citations in periodicals, thus envisaging a cross-citation network system. 6 refs, 1 fig 3 tabs

KEY WORDS Cross-citation system. Citation analysis Structural model

CLASS NUMBER G255.2

期刊是出版文献中最广泛的情报交流方式,它报导迅速,内容新颖,最能反映科学发展状况,是一种含量最大的信息资源。一篇期刊论文的发表就是对一项研究成果的肯定,并通过期刊的交流将这些成果提供给社会。无疑,通过科学交流获得信息是科学研究活动中必不可少的一个方面,而期刊是科学交流过程的核心之一。在所有学术期刊的研究论文中几乎都有引自其它期刊发表的论文文献,这样形成了一种期刊互引现象。一般而言,通过文献的引用和被引用就可以描述出科学交流的轨迹,同样,通过期刊间的引用和被引用也能反映出科学交流的足迹。期刊互引实质上是期刊间交流的数量和方向,它反映出一种学科间的交流和科学发展的结构。

期刊的引用和被引用关系造就了期刊间的一种“联姻”关系,这种关系既是简单的关系,又是一种特殊的逻辑关系。若同学科的期刊互引,则说明两刊在学科内容上高度吻合,是“直系血缘”的关系;若两个不同学科的期刊互引,则说明这两个学科在研究内容上的交叉与渗透,是“旁系血缘”关系。借助引文把

两种期刊的相互关系突出出来就是确定期刊之间的“血缘”关系。引用与被引用关系可以把一组在内容上、主题上、学科上有紧密联系的期刊联成一个有序结构关系网络,从而描述出科学研究进程中的轨迹,表现整个科学跨越时间和空间的完整体系。

期刊互引是以每种期刊为统计单位的,可以定义为:若A刊引用了B刊,且B刊也引用了A刊,在不计时间过程的情况下,称A刊与B刊互引。若A刊引用B刊的次数比B刊引用A刊的次数多,则说明B刊比A刊输出的情报量大,或说明A刊比B刊吸收的情报量大。

所有两两互引的期刊构成一个系统,称之为“期刊互引系统”。这个系统中的要素是建立了互引关系的期刊。当一组期刊构成一个互引系统时,它们之间相互存在着一定的关系,也即存在着一定的层次结构,这个结构能表述它们的从属关系和相互作用关系。要探讨互引期刊间的关系,实质上是要了解和掌握期刊互引系统的结构,即建立一个系统结构模型来揭示系统中要素之间有无关系,

* 国家自然科学基金数学天元基金数学传播资助课题

有什么样的关系问题。解释结构模型法^[1]就是应用系统工程方法和图论中的某些基本符号从理论上、概念上以及计算上将系统中各要素之间的复杂关系有效地构成一张网络图, 同时也能给出模型的矩阵形成, 以便更好地利用数学工具进行处理, 从而使定性分析和定量分析相结合, 达到了解和掌握一个系统要素间的关系及其关系变化时对系统总体影响的目的。

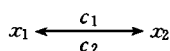
我们已经完成了构建单向网络系统的解释结构模型的方法^[2]。在此方法中我们给出的

关系矩阵不需考虑引文(交流)的数量。由于期刊互引系统是一个双向系统, 若用关系矩阵来表示的话, 则它将是一个全1矩阵。因此, 在构建期刊互引系统的结构模型的矩阵时, 要用期刊互引的数量来表示。这样就大大增加了建立模型的难度。本文以文献[3]表6中所列20种图书馆学、情报学期刊互引的数据, 按照原文的分类, 将20种期刊分为3组(见表1), 着重讨论图书馆学期刊所组成的互引系统结构模型, 从期刊互引角度, 以系统工程的方法更进一步地分析我国图书馆学研究现状。

表 1

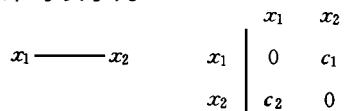
期刊组		互引矩阵	互引网络图
代码	刊名		
图书馆学期刊	A ₁	四川图书馆学报	
	A ₂	图书馆(湖南)	
	A ₃	图书馆建设	
	A ₄	图书馆工作与研究	
	A ₅	图书馆理论与实践	
	A ₆	图书馆杂志	
	A ₇	中国图书馆学报	
	A ₈	大学图书馆学报	
	A ₉	图书馆研究	
	A ₁₀	图书馆研究	
情报学期刊	B ₁	情报业务研究	
	B ₂	情报科学技术	
	B ₃	情报理论与实践	
	B ₄	情报科学	
	B ₅	情报学刊	
	B ₆	情报学报	
图情两栖期刊	C ₁	图书与情报	
	C ₂	情报资料工作	
	C ₃	图书情报工作	
	C ₄	现代图书情报技术	
	C ₅	图书情报知识	

若 x_1 刊与 x_2 刊互引, 且 x_1 刊引用了 x_2 刊 c_1 次, x_2 刊引用了 x_1 刊 c_2 次, 则可用图表示为:

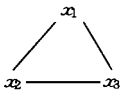


由于箭头是双向的, 故可将此省略, 在以下的讨论中, 凡两个期刊具有互引关系, 图中的连线均为双向。同时为了构造模型的方便, 将互引的次数写为矩阵形式, 而把图中的次数省

略掉, 即可表示为:



同理, 若三刊 x_1, x_2, x_3 两两互引, 且 x_1 刊引用了 x_2 刊 c_1 次, x_2 刊引用了 x_1 刊 c_2 次, x_1 刊引用了 x_3 刊 c_3 次, x_3 刊引用了 x_1 刊 c_4 次, x_2 刊引用了 x_3 刊 c_5 次, x_3 刊引用了 x_2 刊 c_6 次, 则可用图和矩阵表示为:



$$\begin{matrix}
 & x_1 & x_2 & x_3 \\
 x_1 & 0 & c_1 & c_3 \\
 x_2 & c_2 & 0 & c_5 \\
 x_3 & c_4 & c_6 & 0
 \end{matrix}$$

这时可称 x_1, x_2 和 x_3 构成一个互引网络系统。

假定一个期刊互引网络系统含有 n 个期刊, 以 x_i 表示 ($i=1, 2, \dots, n$), 它们两两互引的引文量为 c_j ($j=1, 2, \dots, 2n$), 互引引文量可以看作是由一个期刊到另一个期刊交流流量, 则这 n 个期刊间的互引流量形成一个 $n \times n$ 阶矩阵 W , 称其为流量矩阵; 而 n 个期刊则形成一个有 n 个节点的网络图。例如文献[3]中三组期刊形成的互引系统网络图和互引流量矩阵如表 1。

要想应用解释结构模型法来组织引文互引网络, 首先要将互引流量矩阵转换成二元限界矩阵。令 A_r 为二元限界矩阵, 它是根据流量矩阵 W 形成的, 二元限界矩阵中的元素有下列关系:

$$a_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{如果 } W_{ij} \geq r \\ 0 & \text{如果 } W_{ij} < r \end{cases} \quad (1)$$

由于 r 所取的值可以从最小的 W_{ij} 到最大 W_{ij} , 一共可以取 $n(n-1)$ 个值, 故 A_r 必然形成一个二元限界矩阵族。虽然 r 所取的限界值可以有 $n(n-1)$ 个, 但对于期刊系统来讲要构成一个完整的互引网, 其二元矩阵还必须符合下列两个条件:

(1) 令 M_r 为 A_r 的可达性矩阵^[4]。由于互引网络组织不允许有一个期刊的流量不能到达网络中任何另一个期刊点, 因此 M_r 必须是一个全 1 矩阵。

(2) 互引网络中任何有连接的二点之间都能来回传递信息, 因此要求网络中二点之间的连线都是双向通路, 其邻接矩阵^[5]和邻接矩阵的 n 次方矩阵必须满足下列条件: $A = A^T, A^2 = (A^2)^T, \dots, A^n = (A^n)^T$ 。

考虑到运用原始数据直接构造模型必须满足很强的约束条件(即互引流量矩阵中的

每一对角元素值不能相差太大), 因此做如下变换。设 c_i, c_j 为任意两刊的互引量, 则定义序函数为:

$$Z = f(x, y) = \{x - y \mid x = c_i + c_j, y = |c_i - c_j|\}$$

由于两种期刊间互引的绝对值相差越小, 其互引强度越大, 序次就越高, 也即双向交流的强度越高; 从另一角度考虑, 若两刊互引次数之和越大, 则表明两刊相关程度越高。因此, 首先将所有期刊间的原始互引数据进行变换, 使之满足二元限界矩阵条件。(先求出两刊的互引绝对差 $Y = |c_i - c_j|$ 与互引和 $X = (c_i + c_j)$, 再求出 $Z = X - Y = (c_i + c_j - |c_i - c_j|)$)。根据优序原理, Z 值越大, 互引强度越高, 两刊相关程度也越高。因此, 对 Z 值进行排序, 以优序值替换原始数值, 就可以得到新的互引矩阵, 从中求出满足条件的二元限界矩阵, 然后再构造出互引结构模型。

以表 1 中的图书馆学期刊互引网络系统为例, 首先将原始数据进行变换(见表 2)。

表 2

期刊代码	$Y = c_i - c_j $	$X = c_i + c_j$	$Z = X - Y$	优序值
$B_1 B_2$	6	32	26	24
$B_1 B_3$	3	41	39	28
$B_1 B_4$	1	11	10	7
$B_1 B_5$	0	22	22	17
$B_1 B_6$	1	23	22	17
$B_1 B_7$	36	54	9	14
$B_1 B_8$	17	39	22	17
$B_1 B_9$	3	11	8	5
$B_2 B_3$	5	45	40	29
$B_2 B_4$	7	15	8	5
$B_2 B_5$	11	23	12	9
$B_2 B_6$	9	33	24	21
$B_2 B_7$	20	120	100	36
$B_2 B_8$	24	46	22	17
$B_2 B_9$	12	36	24	21
$B_3 B_4$	12	26	14	11
$B_3 B_5$	6	30	24	21
$B_3 B_6$	4	46	42	30
$B_3 B_7$	52	110	66	33
$B_3 B_8$	11	55	44	32
$B_3 B_9$	22	22	0	1
$B_4 B_5$	5	21	16	12
$B_4 B_6$	3	23	20	15

期刊代码	$Y = B_i - B_j$	$X = B_i + B_j$	$Z = X - Y$	优序值
$B_4 - B_7$	15	45	30	26
$B_4 - B_8$	8	18	10	7
$B_4 - B_9$	5	9	4	3
$B_5 - B_6$	5	26	21	16
$B_5 - B_7$	27	61	34	27
$B_5 - B_8$	6	23	17	13
$B_5 - B_9$	11	13	2	2
$B_6 - B_7$	5	83	78	35
$B_6 - B_8$	1	43	42	30
$B_6 - B_9$	7	11	4	3
$B_7 - B_8$	0	64	64	34
$B_7 - B_9$	21	47	26	24
$B_8 - B_9$	7	19	12	9

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9
A_1	0	24	28	7	17	17	14	17	5
A_2	24	0	29	5	9	21	36	17	21
A_3	28	29	0	11	21	30	33	32	1
A_4	7	5	11	0	12	15	26	7	3
A_5	17	9	21	12	0	16	2	13	2
A_6	17	21	30	15	16	0	35	30	3
A_7	14	36	33	26	2	35	0	34	24
A_8	17	17	32	7	13	30	34	0	9
A_9	5	21	1	3	2	3	24	9	0

根据表 2, 得到新的图书馆学期刊互引网络矩阵为:

利用这个矩阵, 可取 $r = \{1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 24, 26, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36\}$ 。根据式(1)计算, 其部分结果列为表 3。

表 3

限界值 r	限界矩阵 A_r	可达矩阵 M_r	互引网络图																																																																																																																																																																																																								
当 $r = 3$	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	0	1	1	1	1	1	0	0																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	0	1	1	1	1	0	0																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	0	1	0	1	0	0																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	0	1	1	0	0																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	0	1	0	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	0	1	0	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	0	1	0																																																																																																																																																																																																		
1	1	0	0	0	0	0	1	1	0																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
当 $r = 9$	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
0	1	1	0	1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																																		
1	0	1	0	0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	0	1	1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																																		
0	0	1	0	1	1	1	0	0	0																																																																																																																																																																																																		
1	0	1	1	0	1	0	1	0	0																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	0	1	0	1	1	0																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	0	1	0	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	0	1	1	1	0	0	0																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	0	1	1	1	0	0	0																																																																																																																																																																																																		
0	1	0	0	0	0	0	1	0	0																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
当 $r = 17$	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1											
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																		
1	0	1	0	0	1	1	0	1	0																																																																																																																																																																																																		
1	1	0	0	1	1	1	1	0	0																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0																																																																																																																																																																																																		
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																		
0	1	1	0	0	0	1	1	0	0																																																																																																																																																																																																		
0	1	1	1	0	1	0	1	1	0																																																																																																																																																																																																		
0	0	1	0	0	1	1	0	0	0																																																																																																																																																																																																		
0	1	0	0	0	0	1	0	0	0																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
当 $r = 21$	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1											
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																		
1	0	1	0	0	0	1	0	0	0																																																																																																																																																																																																		
1	1	0	0	0	1	1	1	0	0																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																		
0	0	1	0	0	0	1	1	0	0																																																																																																																																																																																																		
0	1	1	1	0	1	0	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
0	0	1	0	0	1	1	0	0	0																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																		

一共可列出 $9(9-1) = 72$ 个二元限界矩阵, 在这 72 个二元限界矩阵中, 有 13 个限界矩阵或邻接矩阵, 其可达矩阵是全 1 矩阵, 且满足构成互引网络所要求的 $A = A^T$ 的条件。

确定了当 $r = 17$ 时二元限界矩阵作为 9 种图书馆学互引网络组织的邻接矩阵以后, 通过对邻接矩阵 A 进行计算, 便可得到互引次数矩阵: $A, A + I, (A + I)^2, (A + I)^3, G_1 = (A + I)^2 - (A + I), G_2 = (A + I)^2 - (A + I)$ (矩阵略)。

因此对这 9 种图书馆学期刊所建立的互引网络有:

(1) $(A + I)^3$ 是全 1 矩阵, 而 $(A + I)^2$ 不

是全 1 矩阵, 故 $s = 3$, 其互引流量最多只经转两次;

(2) 经转 1 次的流量有 $W_{15}, W_{16}, W_{17}, W_{18}, W_{19}, W_{24}, W_{25}, W_{26}, W_{27}, W_{28}, W_{29}, W_{34}, W_{35}, W_{38}, W_{42}, W_{43}, W_{48}, W_{49}, W_{51}, W_{52}, W_{56}, W_{57}, W_{58}, W_{61}, W_{64}, W_{65}, W_{69}, W_{71}, W_{75}, W_{81}, W_{82}, W_{84}, W_{85}, W_{89}, W_{91}, W_{93}, W_{94}, W_{96}, W_{98}$ 。

(3) 经转 2 次的流量有: $W_{13}, W_{45}, W_{54}, W_{59}, W_{95}$ 。

根据上述计算进行分级^[6], 就得到了系统的结构模型。为了更清楚地了解它们的关系, 我们将互引网络模型标注上期刊名, 画出图 1。

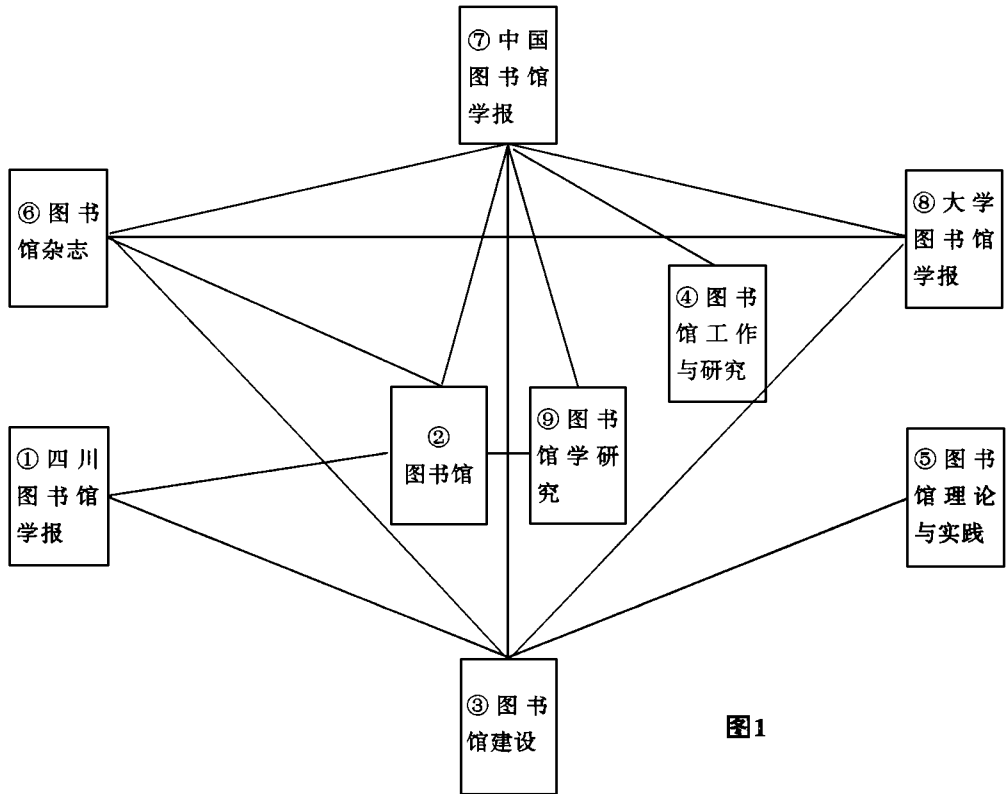


图1

依系统结构解释模型图, 我们从互引关系的紧密程度以及情报流动状况, 可以将它们分成不同的子系统:

(1) 第一子系统是该模型的主框架, 由《中国图书馆学报》《图书馆杂志》《图书馆建设》和《大学图书馆学报》构成, 它们形成一

个完备图(第一个期刊都与其它期刊相连), 从而达到一种稳固状态。

(2) 第二子系统以《中国图书馆学报》为核心, 联接《图书馆杂志》《图书馆建设》《图书馆学研究》《图书馆工作与研究》和《大学图书馆学报》, 构成一个互引关系

紧密的期刊群。

(3) 第三子系统由《图书馆建设》《图书馆理论与实践》《大学图书馆学报》《中国图书馆学报》《图书馆》和《四川图书馆学报》构成。

(4) 第四子系统由《图书馆》为中点, 和《中国图书馆学报》《图书馆杂志》《四川图书馆学报》《图书馆建设》《图书馆学研究》组成一个互引网。

(5) 《图书馆杂志》与《中国图书馆学报》《大学图书馆学报》《图书馆》和《图书馆建设》相互联接, 构成第五个子系统。

除此之外, 从图中可以看出, 《图书馆工作与研究》和《图书馆理论与实践》是两个悬挂点, 也即它们和其它期刊联系不够紧密。

这是从一个仅用 9 种期刊、5 年互引量的互引系统所得到的模型和分析结果, 即使这样它仍具有一定的普遍意义, 它给我们指

出了在大样本条件下分析的方法及可能性, 对于剖析互引系统的结构和互引现象的进一步分析奠定了良好的基础, 给出了一个有效的算法及其理论保证。

参考文献

- 1, 4, 5 汪应洛主编 系统工程理论与实践 北京: 高等教育出版社, 1992
- 2 党亚茹 著者自引系统的解释结构模型 情报学报, 1995, 14(2): 129~ 133
- 3 翟凤岐, 张芝兰 我国图书馆学情报学期刊引文进展分析 中国图书馆学报, 1996, 22(2): 61~ 67
- 6 党亚茹 引文网络系统的结构模型化 图书情报工作, 1996, (4): 58~ 61

党亚茹 新疆大学数学系资料室副研究馆员。
通讯地址: 乌鲁木齐市, 邮编 830046。

(来稿时间: 1997. 5. 5。 编发者: 翟凤岐)

(上接第 22 页)

现实主义、社会构成主义等在情报科学中应用的可能性进行研究。总之, 这些哲学上的差别构成了域分析研究的核心问题。

参考文献

- 1 Hjørland, B. and Albrechtsen, H. Toward a new horizon in information science: domain-analysis Journal of The American Society for Information Science, 1995, 46(6), 400~ 425
- 2 Brooks, H. M. Expert systems and intelligent information retrieval Information processing and management, 1987, 23, 367~ 382
- 3 Swanson, D. R. Historical note: Information retrieval and the future of an illusion. Journal of the American Society for Information Science, 1988, 39, 92~ 98
- 4 Croft, W. B. & Thompson, R. H. IR: A new approach to the design of document retrieval systems, Journal of the American Society of Infor-

mation Science, 1987, 38, 389~ 404

- 5 Fu, L. M. Knowledge-based connectionism for revising domain theories IEEE Transactions on Systems Man and Cybernetics, 1993, 23(1), 173~ 182
- 6 Ramoni, M. et al An epistemological framework for medical knowledge-based systems IEEE Transactions on Systems Man and Cybernetics, 1992, 22(6), 1361~ 1375
- 7, 8 Rayward, W. B. Visions of Xanadu: poul Oulet (1868 ~ 1944) and hypertext Journal of the American Society for Information Science, 1994, 45, 235~ 250

王知津 教授。通讯地址: 天津南开大学信息资源管理系。 邮编: 30071。

(来稿时间: 1997. 3. 24。 编发者: 刘喜申)