

上 海 市

电子计算机应用技术资料汇编

(第 四 辑)

上海市计算机委员会
上海市自动化学会 主编
上海科学技术情报研究所

上海科学技术文献出版社

目 录

计 算 机 硬 件 及 接 口

1. 由集成块构成的电路的自动布线..... 上海师范学院 王耀明 (1)

数 学 模 型 及 应 用 软 件

2. 电子计算机整理老中医陆南山在治疗角膜病方面的经验
..... 上海第三人民医院 陆南山 上海第二医学院 叶家书等 (12)
3. 白细胞分型研究中的数学方法和应用软件
..... 上海第二医学院 史秉璋等 上海市免疫学研究所 陈仁彪 (17)
4. 死亡时间的回顾推断——影响尸温变化的因素研究
..... 上海第二医学院 杨 琦等 (21)
5. 计算机绘制机械图的程序设计(BASIC 语言).....
..... 上海师范学院 机械图程序编制组 (26)
6. 立体图的绘制..... 上海师范学院 朱鸿鸷等 (41)
7. 黄浦江分洪水力计算程序设计
..... 上海海运学院 沈石山等 上海市计算技术研究所 高毓乾 (68)
8. 电容分压式串联逆变线路计算机辅助设计
..... 上海市电气自动化研究所 郑郁霖等 (80)
9. 活塞环的电子计算机辅助设计
..... 上海市电气自动化研究所 郑郁霖 上海内燃机配件厂 王健生等 (88)

数 据 处 理 与 情 报 检 索

10. 船公司集装箱跟踪管理应用系统
..... 上海远洋运输公司 刘子计 上海海运学院 柳福庆 (99)
11. 组合导航与信息处理..... 上海电器科学研究所 何永康等 (115)
12. 中风预报系统——计算机在中风临床数据处理中的应用
..... 上海师范学院 蒋伟成 上海长宁区职工业余大学 王文培 (131)
13. 从穿孔卡片到自动医学数据库系统..... 上海第二医学院 张清才 (135)
14. 改进中文的输入方法:用标准 MUMPS 语言建立中文医学信息系统的
先决条件..... 上海第二医学院 张清才 (141)
15. 可扩展成循环码的 Goppa 码的广义阅读码
..... 上海市计算技术研究所 冯贵良 (149)

微 机 应 用

16. OT 图象处理的计算机系统 上海医疗器械研究所 欧玫华 (154)
17. 关于 Z-80 汇编语言的浮点运算 上海市计算技术研究所 刘万勋 (170)

数 值 计 算

18. 挂轮问题的计算方法
..... 上海市计算技术研究所 华孝先 上海市公共交通公司 李 英 (176)
19. 运动物体方向角计算程序设计方法
..... 上海船舶运输科学研究所 臧卫东 (183)

本 汇 编 第 五 辑 要 目 预 告

1. 圆率光顺法在航空工业中的应用 上海 5703 厂
2. 组合结构的有限元计算程序 上海新江机器厂
3. 液压系统稳态流分析模型 上海 640 研究所
4. 银行储蓄业务数据处理系统的应用实验
..... 中国人民银行上海市分行
5. CJ-709 FORTRAN 库接口及其应用程序库 上海机械学院
6. 计算机辅助 X 线鉴别诊断肺部球形病灶
..... 华东师范大学 上海市胸科医院
7. 水稻品种资源数据库的建立及使用方法
..... 上海市计算技术研究所 上海市农业科学院作物研究所
8. 微处理机在社会调查中的应用
..... 上海市业余工业大学

由集成块构成的电路的自动布线

上海师范学院 王耀明

一、引言

目前,印刷电路板的计算机自动布线比较流行的有两种方法:李氏算法和葛氏算法。比较成熟、应用较广的是李氏算法。在双面板上布线,一般都可采用李氏算法。但李氏算法由于计算时间长,所需内存容量大,故在使用上受到限制。葛氏算法正在研制和改进过程中。

本文介绍的由集成块构成的电路的自动布线方法与上述两种方法不同。它是从人工布线的基础上总结出来的,布线明显、直观、便于查找。计算时间和存贮量都大大少于李氏算法。但它的适应性较小,仅适用于:

(1) 印刷板为双面板;

(2) 电路由几何尺寸及管脚数相同的集成块组成; 设集成块长为 b_1 , 宽为 b_2 , 每侧都有 m_0 个管脚。管脚序号自左向右计算, 管脚中心距均为 a_3 (图 1)。

我们将需布线的集成块排成 n_2 行、 n_1 列的长方阵列。每块集成块用两个三维数组 $B(i, j, k)$ 来表示, i 表示集成块所在的行号 ($i=1, 2, \dots, n_2$), j 表示它所在的列号 ($j=1, 2, \dots, n_1$), k 表示集成块的上侧 ($k=1$) 或下侧 ($k=0$)。线布在集成块行与行之间(称为横线)及列与列之间(称为纵线), 横线布在印刷板的一面, 而纵线布在另一面。布线宽为 a_1 , 线距为 a_2 。用 $T(i')$ 表示相邻两行集成块 $B(i, X, 1)$ 和 $B(i+1, X, 0)$ 之间的宽度 ($i'=0, 1, \dots, n_2$); $L(j')$ 表示相邻两列集成块 $B(X, j, X)$ 和 $B(X, j+1, X)$ 之间的宽度 ($j'=1, 2, \dots, n_1-1$)。 X 表示 i, j, k 定义域中任意数(见图 2)。在图 2 中, 最上面一行 (n_2+1 行) 为此印刷输入输出插件的插脚, 它们每 m_0 个为一组, 分别置于每列的上方, 用 $B(n_2+1, X, 0)$ 表示。若它们的组数大于 n_1 , 可以向右延伸, 若它们的组数小于 n_1 , 可向中间压缩。其中 a_4 为集成块管脚引出线长度, b_3 为印刷板插脚引出的长度, b_4 为印刷板布线后周围所留宽度。

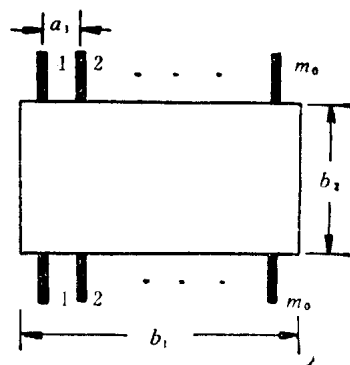


图 1

宽度 $L(j')$ 和 $T(i')$ 可以根据布线条数自动调节, 以缩小印刷板面积。因此, 布线后 $L(j')$ 和 $T(i')$ 一般是不相同的。设 L_m 和 T_m 分别为 $L(j')$ 和 $T(i')$ 中最宽的宽度, P, Q 分别为已给定印刷板的长度和宽度, 那么,

$$\text{若} \quad P \geq n_1 \cdot b_1 + (n_1 - 1) \cdot L_m + 2b_4$$

则集成块相邻列之间可取相等宽度 L :

$$L = (P - n_1 b_1 - 2b_4) / (n_1 - 1) \quad (1)$$

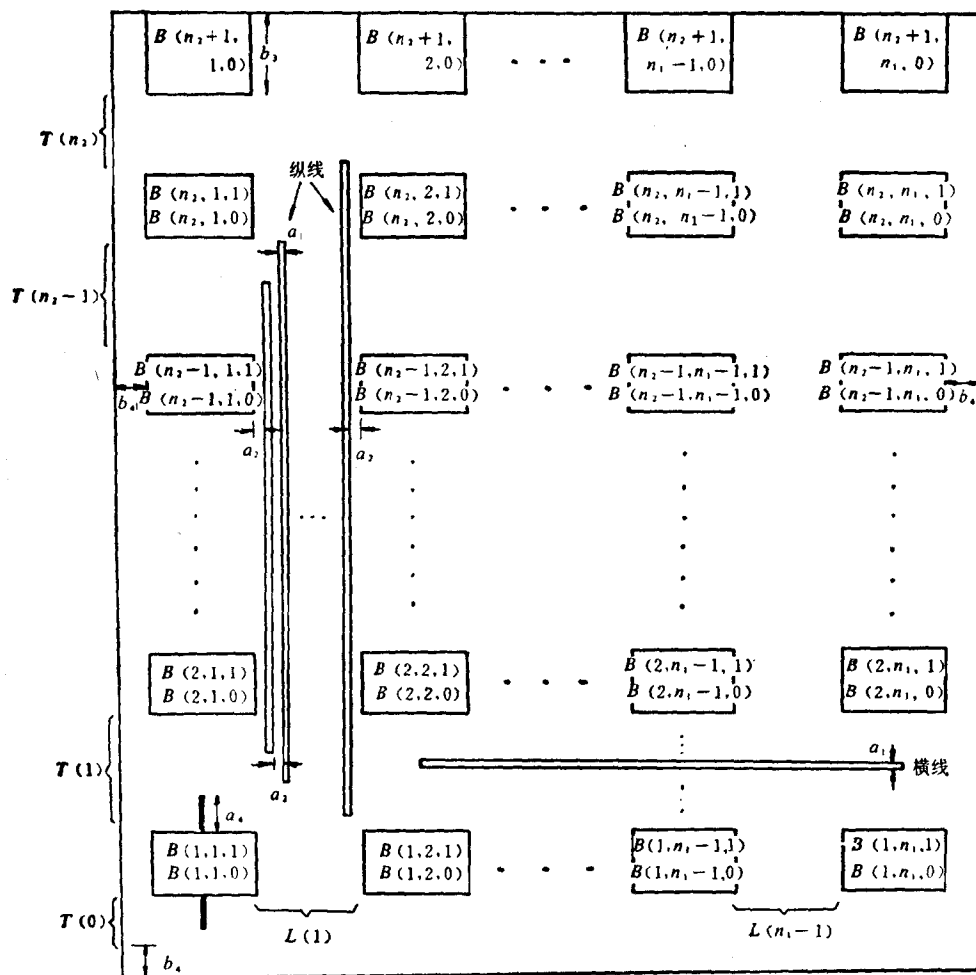


图2 集成块阵列

若 $Q \geq (b_2 + 2a_4) \cdot n_2 + (n_2 + 1)T_m + 2b_4 + b_3$

则集成块相邻行之间可取相等宽度 T :

$$T = [Q - (b_2^2 + 2b_4)n_2 - 2b_4 - b_3] / (n_2 + 1) \quad (2)$$

这样布局比较美观,但所占的面积较大。

若

$$P < n_1 \cdot b_1 + \sum_{j=1}^{n_1-1} L(j') + 2b_4$$

必须增加宽度 P , 使

$$P = n_1 \cdot b_1 + \sum_{j=1}^{n_1-1} L(j') + 2b_4 \quad (3)$$

若

$$Q < (b_2 + 2a_4) \cdot n_2 + \sum_{i=0}^{n_2} T(i') + 2b_4 + b_3$$

必须增加长度 Q , 使

$$Q = (b_2 + 2a_4) \cdot n_2 + \sum_{i=0}^{n_2} T(i') + 2b_4 + b_3 \quad (4)$$

下面,我们讨论如何求得集成块行、列之间宽度 $T(i')$ 和 $L(j')$, 以及布线的方法。

• • •

二、纵向布线原则和 $L(j')$ 的确定

1. 纵向布线原则和纵线位置的确定

设编号为 $B_0(i_0, j_0, k_0)$ 上的一个管脚 t_0 要与 B_0 上方某一行上若干个管脚相连, 即与 $B_1(i_1, j_1, k_1), B_2(i_1, j_2, k_1), \dots, B_l(i_1, j_l, k_1)$ 上的管脚 $t_1, t_2, \dots, t_l$ 相连, 并设 $i_0 < i_1, j_1 < j_2, \dots, < j_l$, 如何确定纵线的位置。

规则 1 若管脚 $t_0, t_1, \dots, t_l$ 不都在集成块两相邻之间(即或者 i_0 和 i_1 不为相邻行, 或者虽然为相邻行, 但 t_0 不在集成块上侧, 或者 $t_1, t_2, \dots, t_l$ 不在集成块下侧), 那么:

(1) 若 $j_0 < j_1$ (即 B_0 在最左边), 则 $j' = \text{int}\left(\frac{j_0 + j_1}{2}\right)$;

(2) 若 $j_0 > j_l$ (即 B_0 在最右边), 则 $j' = \text{int}\left(\frac{j_0 + j_l}{2}\right)$;

(3) 若 $j_1 \leq j_0 \leq j_l$ (即 B_0 在中间), 则 $j' = j_0$;

(4) 若由上面(1)至(3)求得 $j' = n_1$, 则 $j' = n_1 - 1$ 。

此时应有一条纵线布在 $L(j')$ 之中。

规则 2 若所需连接的管脚都在两相邻行之间(即 i_0 和 i_1 为相邻行, 且 t_0 在集成块上侧, $t_1, \dots, t_l$ 在集成块下侧), 一般情况下, 不需要布纵线, 但在某些特殊情况下, 需要布纵线, 这种情况将在规则 5 中讨论。

例 1 图 3 中有九个集成块, 要求管脚 ①、②、③ 相连; ④、⑤、⑥ 相连; ⑦、⑧、⑨ 相连; ⑩、⑪、⑫ 相连; ⑬、⑭、⑮ 相连。求纵线和它所在的 $L(j')$ 。

解: 由规则 1(1), (1)号纵线布在 $L(1)$ 中, 连接 ①、②、③;

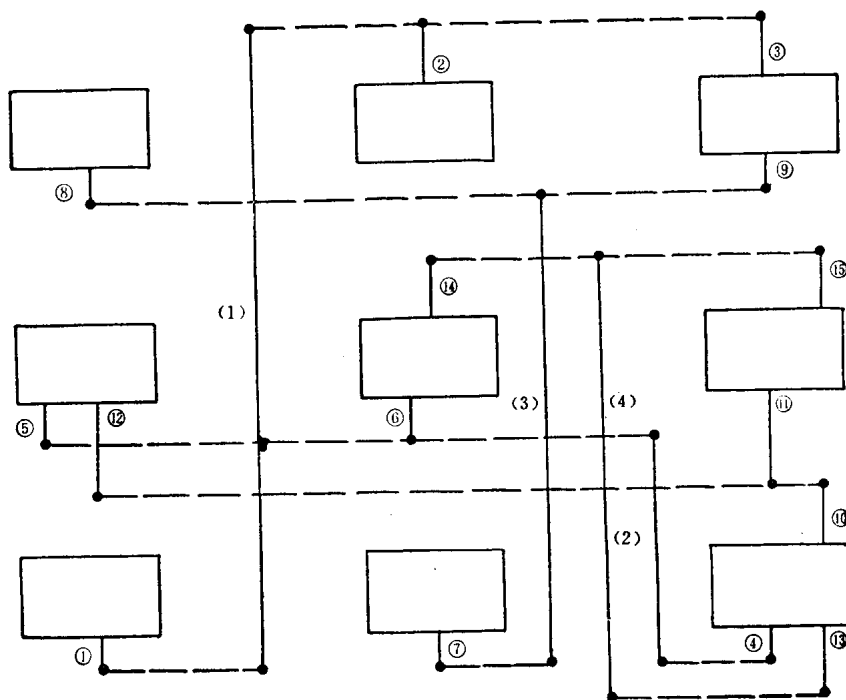


图 3

由规则 1₍₂₎, (2)号纵线布在 $L(2)$ 中, 连接 ④、⑤、⑥;
 由规则 1₍₃₎, (3)号纵线布在 $L(2)$ 中, 连接 ⑦、⑧、⑨;
 由规则 1₍₃₎和规则 1₍₄₎, (4)号纵线布在 $L(2)$ 中, 连接 ⑬、⑭、⑮;
 由规则 2, ⑩、⑪、⑫ 不需要用纵线相连。

最后如图 3 所示。

反复使用规则 1 和规则 2 以及以后的规则 5, 可布出连接各相连管脚的所有纵线, 并确定这些纵线所在的 $L(j')$ 。

2. 纵线在通道中的位置和纵向通道数 $C_{L(j')}$

每个 $L(j')$ 可分成若干纵向通道, 通道序号自左向右计算。它们的宽度为 a_1 , 间隔为 a_2 。纵线布在纵向通道中, 一个纵向通道可以布若干根纵线, 只要这些纵线为互相重叠。纵线能不重叠地分布在 $L(j')$ 中所需要的最小通道数, 称为纵向通道数, 用 $C_{L(j')}$ 表示。

一条纵线起始于 $T(i'_0)$ 区域中, 终止于 $T(i'_1)$ 区域中 ($i'_0 < i'_1$), 则 $T(i'_0)$ 称为此纵线的起始区, $T(i'_1)$ 称为它的终止区。

纵线在通道中布线规则:

规则 3 在同一纵向通道中的纵线不允许重叠, 上面一条纵线起始区应尽量接近下面一条纵线的终止区, 而且这两个区域可以相同。

利用这条规则, 可使 $L(j')$ 中的纵线占有最小通道数 $C_{L(j')}$ 。

例 2 设图 4a 所示的某一 $L(j')$ 中共有 5 条纵线, 使用规则 3 把它们分布到适当的通道中, 并求最小通道数 $C_{L(j')}$ 。

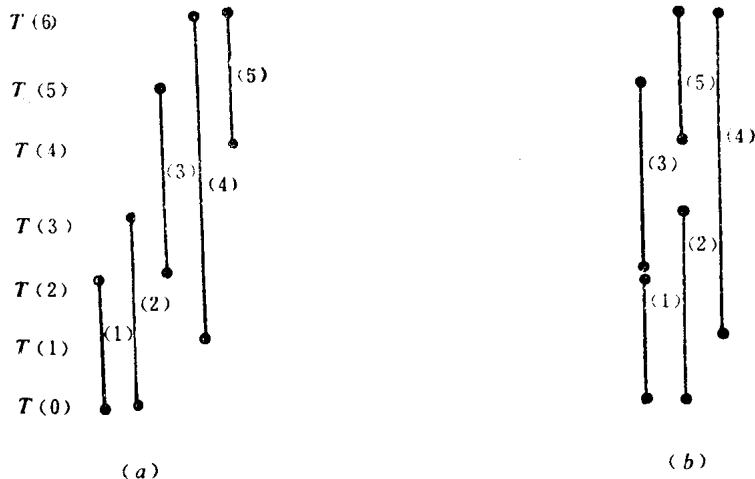


图 4

解: 由规则 3 可知: (1)、(3)号线分布在第一通道中, (2)、(5)号线分布在第二通道中, (4)号线分布在第三通道中, 而 $C_{L(j')}=3$, 最后的布线如图 4b 所示。

3. $L(j')$ 宽度的确定

显然, $L(j')$ 的宽度可由纵向通道数 $C_{L(j')}$ 确定, 即

$$L(j') = (a_1 + a_2)C_{L(j')} + a_2 \quad (5)$$

因此, 各列集成块之间的宽度可以是各不相同的。但前面已讲过, 在两种特殊情况下, 须另行处理, 见式(1)和式(3)。

4. 集成块管脚和纵向通道的 x 轴坐标

取 x 轴平行于阵列的行, 并设第一列集成块 $B(X, 1, X)$ 左边第一个管脚的 x 坐标为 $x_0 + a_3$ 。集成块管脚和纵向通道的 x 坐标可用下面方法求出。

(1) $L(j')$ 不相等情况

则 $B(X, 1, X)$ 上的第 t 个管脚的 x 坐标为:

$$x_{jt} = x_0 + b_1(j-1) + \sum_{l=1}^{j-1} L(l) + a_3 \cdot t \quad (7)$$

$L(j')$ 中的第 P 个通道的 x 坐标为:

$$x_{jp} = x_0 + b_1 j' + \sum_{l=1}^{j'-1} L(l) + (a_1 + a_2) P \quad (8)$$

(2) $L(j')$ 相等且都等于 L 的情况

$$x_{jt} = x_0 + b_1(j-1) + L(j-1) + a_3 t \quad (9)$$

$$x_{jp} = x_0 + b_1 j' + L \cdot (j' - 1) + (L/C_{L(j')}) \cdot P \quad (10)$$

x_{jt} , x_{jp} 的位置如图 5 所示。

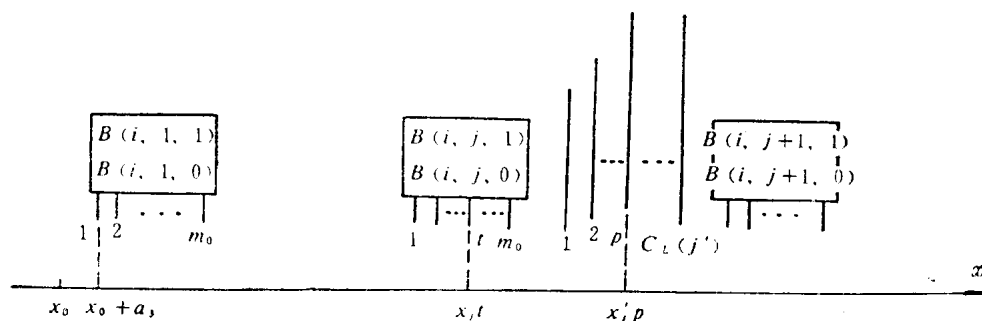


图 5

三、横向布线原则和 $T(i')$ 的确定

1. 横向布线原则和横线位置的确定

规则 4 同一行、同一侧边(即 i 和 k 相同)的集成块的管脚互相连接时, 可用一条横线连通, 并接到有关的纵线上, 这条横线在 $T(i)$ (当 $k=1$ 时) 或 $T(i-1)$ (当 $k=0$ 时) 中。横线和管脚之间用竖线相连(它们和所布的纵线是有区别的), 见图 6。

规则 5 在 $B(i, X, 0)$ 和 $B(i+1, X, 0)$ 上互相连接的管脚, 即连接相邻两行之间的管脚时, 可在 $T(i)$ 中用一条横线连通。若在 $T(i)$ 中有两条横线, 它们和管脚相连的竖线产生重叠(如图 7a, 7c), 可用下面两种方法进行处理。

(1) 交换这两条横线位置(图 7a 中(1)和(2)线交换位置, 如图 7b);

(2) 若交换横线位置不能消除(或产生新的)重叠现象(见图 7d), 那么可把其中一条横线分成两条横线, 并用一条纵线把它们连接起来(见图 7e)。新的横线应符合规则 4, 纵线

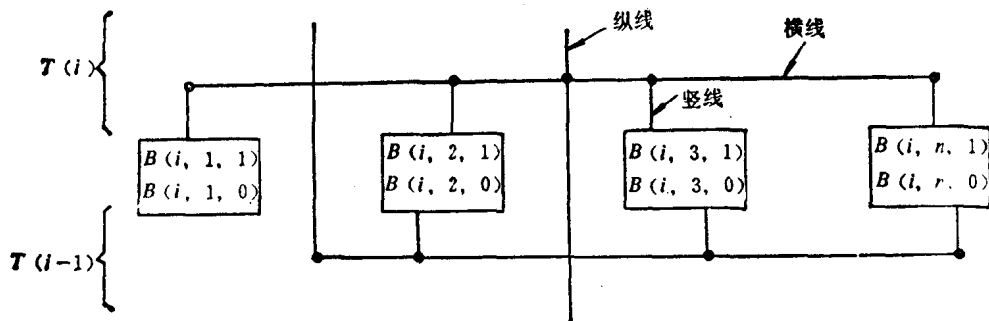


图 6

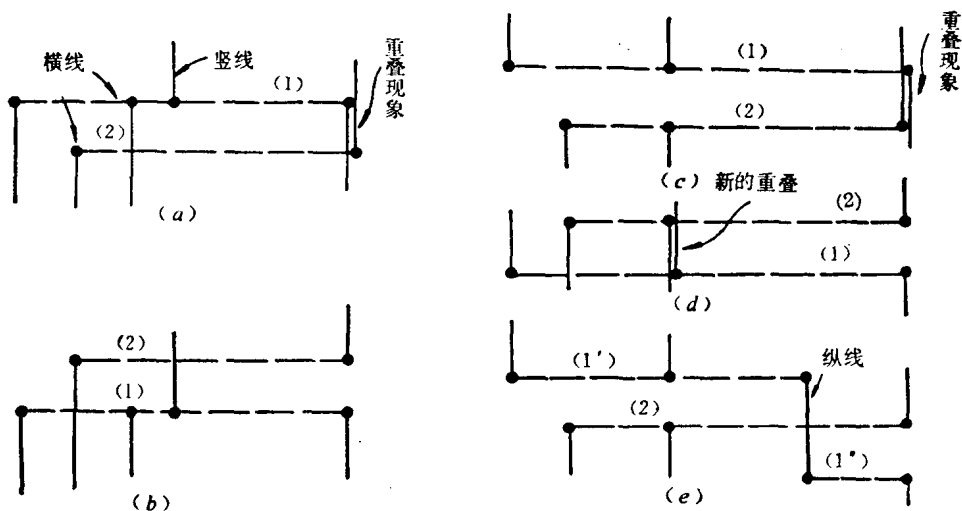


图 7 重叠现象和它们的消除

所在的 $L(j')$ 可用规则 1 求得。

反复使用规则 4 和规则 5 可布出所有的横线。

2. 横线在通道中的位置和横向通道数 $C_{T(i')}$

每个 $T(i')$ 可分成若干个横向通道, 通道序号自下往上计算, 它们的宽度为 a_1 , 间隔为 a_2 。横线布在横向通道中, 而一个横向通道可布若干条横线。横线能不重叠, 不相连地分布在 $T(i')$ 中所需要的最小通道数称为横向通道数, 用 $C_{T(i')}$ 表示。

横线在通道中布线规则:

规则 6 横线布在横向通道中, 竖线不能重叠。

规则 7 在同一横向通道中的横线, 不允许重叠或相连, 但相邻两条横线尽可能接近。

规则 8 设在同一 $T(i')$ 中的两条横线 (1) 和 (2), (1) 号线和某一纵线的终止位置相连, (2) 号线和另一条处在同一纵向通道中的纵线的起始位置相连。为了避免纵线重叠, (1) 号线所在的横向通道号不能大于或等于 (2) 号线所在的横向通道号。

例 3 图 8a 中是某一 $T(i')$ 中的六条横线, 使用上面规则, 把它们分布到适当的通道上, 并求此 $T(i')$ 的通道数 $C_{T(i')}$ 。

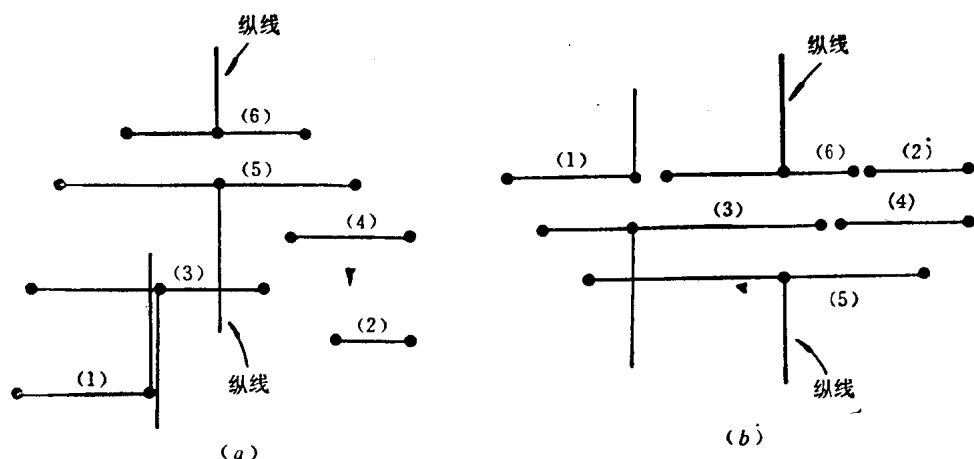


图 8

解: 由规则 8, (5) 号线布在第一通道中; 由规则 6, (3) 号线布在第二通道中, (1) 号线布在第三通道中; 由规则 7, (4) 号线布在第二通道中, (2) 号线布在第三通道中; 由规则 7 和 8, (6) 号线布在第三通道中。

布线完成后, 如图 8b 所示。这时,

$$C_{T(i')} = 3$$

3. $T(i')$ 宽度的确定

$T(i')$ 的宽度由横向通道数 $C_{T(i')}$ 确定, 即

$$T(i') = (a_1 + a_2)C_{T(i')} + a_2 \quad (11)$$

因此, 集成块各行之间宽度是各不相同的。但前面已经讲过, 在两种特殊情况下, 须另行处理, 见式 (2) 和式 (4)。

4. 集成块管脚和横向通道的 y 坐标

设 y 轴平行于阵列的列, 并设 $T(0)$ 中第一通道的 y 坐标为 $y_0 + a_1 + a_2$ 。集成块管脚和横向通道的 y 坐标可用以下方法求得。

(1) $T(i')$ 不相等情况

$B(i, X, 0)$ 上的管脚的 y 坐标为:

$$y_{i,0,t} = y_0 + \sum_{l=0}^{i-1} T(l) + (b_2 + 2a_4)(i-1) + a_4 \quad (13)$$

$B(i, X, 1)$ 上的管脚的 y 坐标为:

$$y_{i,1,t} = y_0 + \sum_{l=0}^{i-1} T(l) + (b_2 + 2a_4)i - a_4 \quad (14)$$

$T(i')$ 中第 q 个通道 ($1 \leq q \leq C_{T(i')}$) 的 y 坐标为:

$$y_{i',q} = y_0 + \sum_{l=0}^{i'-1} T(l) + (b_2 + 2a_4)i' + (a_1 + a_2)q \quad (15)$$

(2) $T(i')$ 都等于 T 的情况

这时式(13)~(15)变成下面各式:

$$y_{i,0,t} = y_0 + T \cdot (i-1) + (b_2 + 2a_4)(i-1) + a_4 \quad (16)$$

$$y_{i,1,t} = y_0 + T \cdot (i-1) + (b_2 + 2a_4)i - a_4 \quad (17)$$

$$y_{i',q} = y_0 + T \cdot (i'-1) + (b_2 + 2a_4)i' + (a_1 + a_2)q \quad (18)$$

在式(15)中,当 $i'=0$ 时,取 $\sum_{l=0}^{i'-1} T(l) = 0$; 在式(18)中,当 $i'=0$ 时,取 $T \cdot (i'-1) = 0$ 。

$y_{i,0,t}$, $y_{i,1,t}$, $y_{i',q}$ 的位置如图9所示。

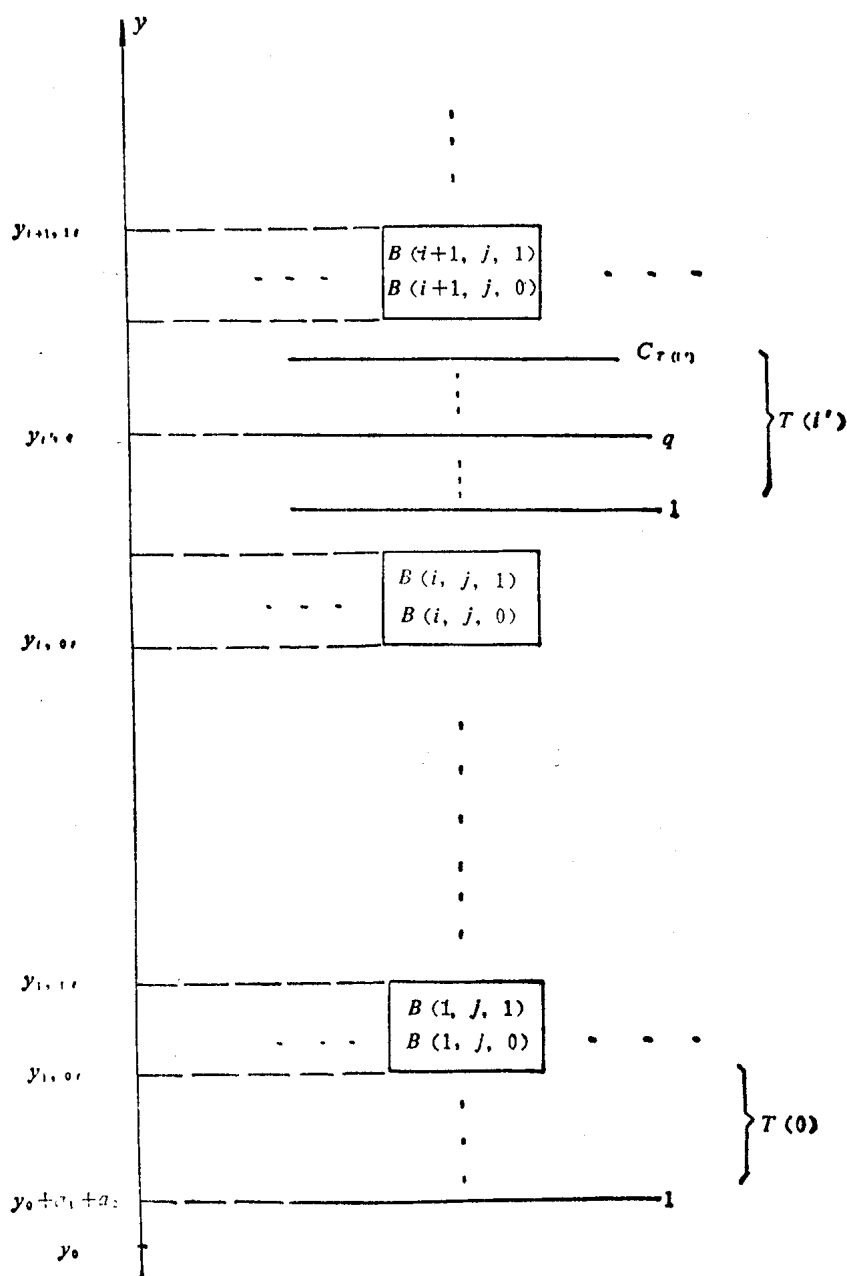


图 9

根据第二和第三段的讨论, 所有集成块的管脚以及纵线和横线的起始和终止位置的 x, y 坐标已经完全确定。有了这些数据以及其它一些原始数据(如 P, Q, a_4, b_3 等), 就可以在绘图仪上面画出印刷板的布线图。

如图 10 所示的 (2·4·2·1) 码可逆十进制计数单元的布线图见图 11 和图 12。

在 Z-80 微机上, 本例计算时间约半小时, 绘成两张布线图约需 40 分钟。

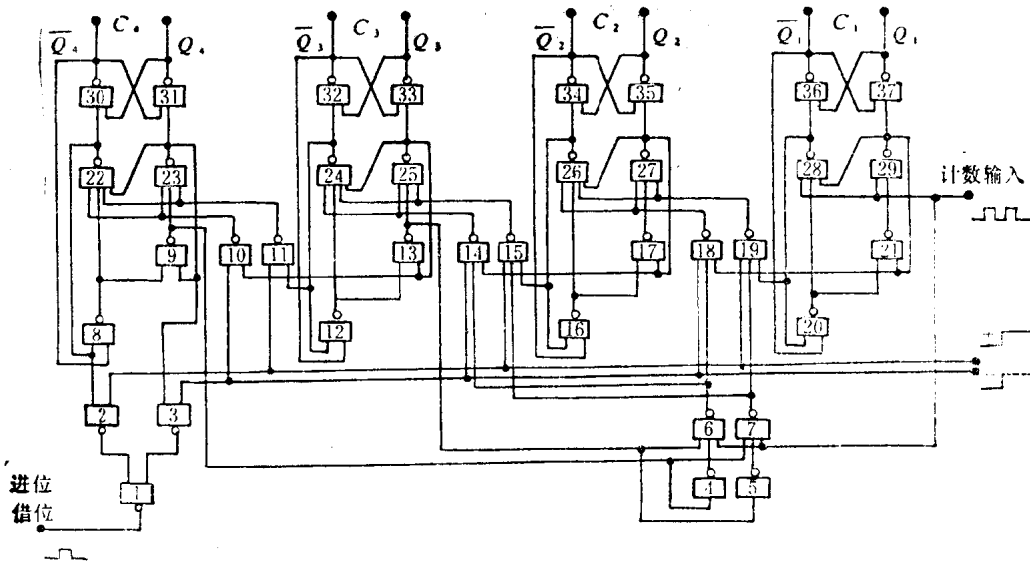


图 10 2·4·2·1 码可逆十进制计数单元

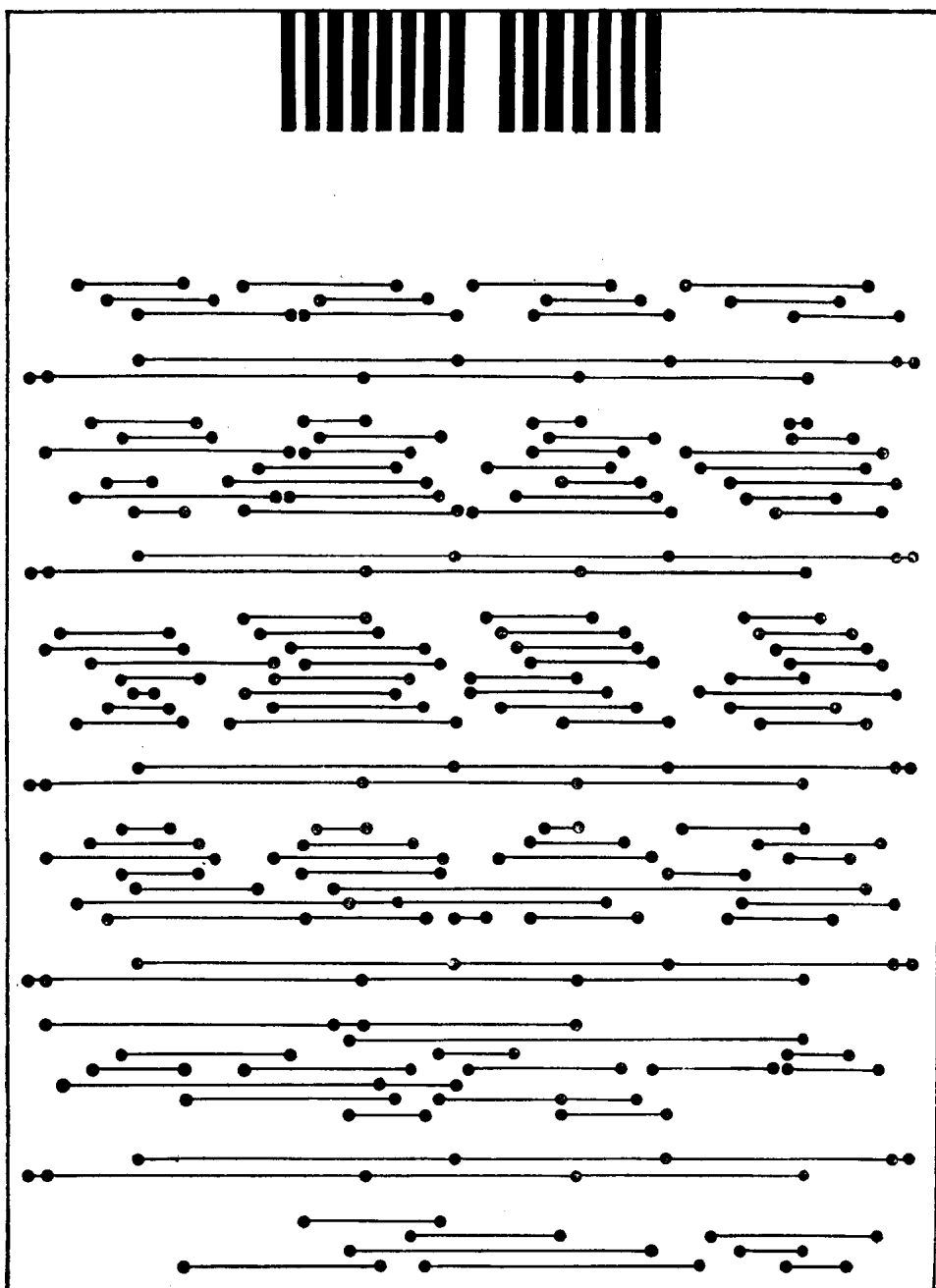


图 11

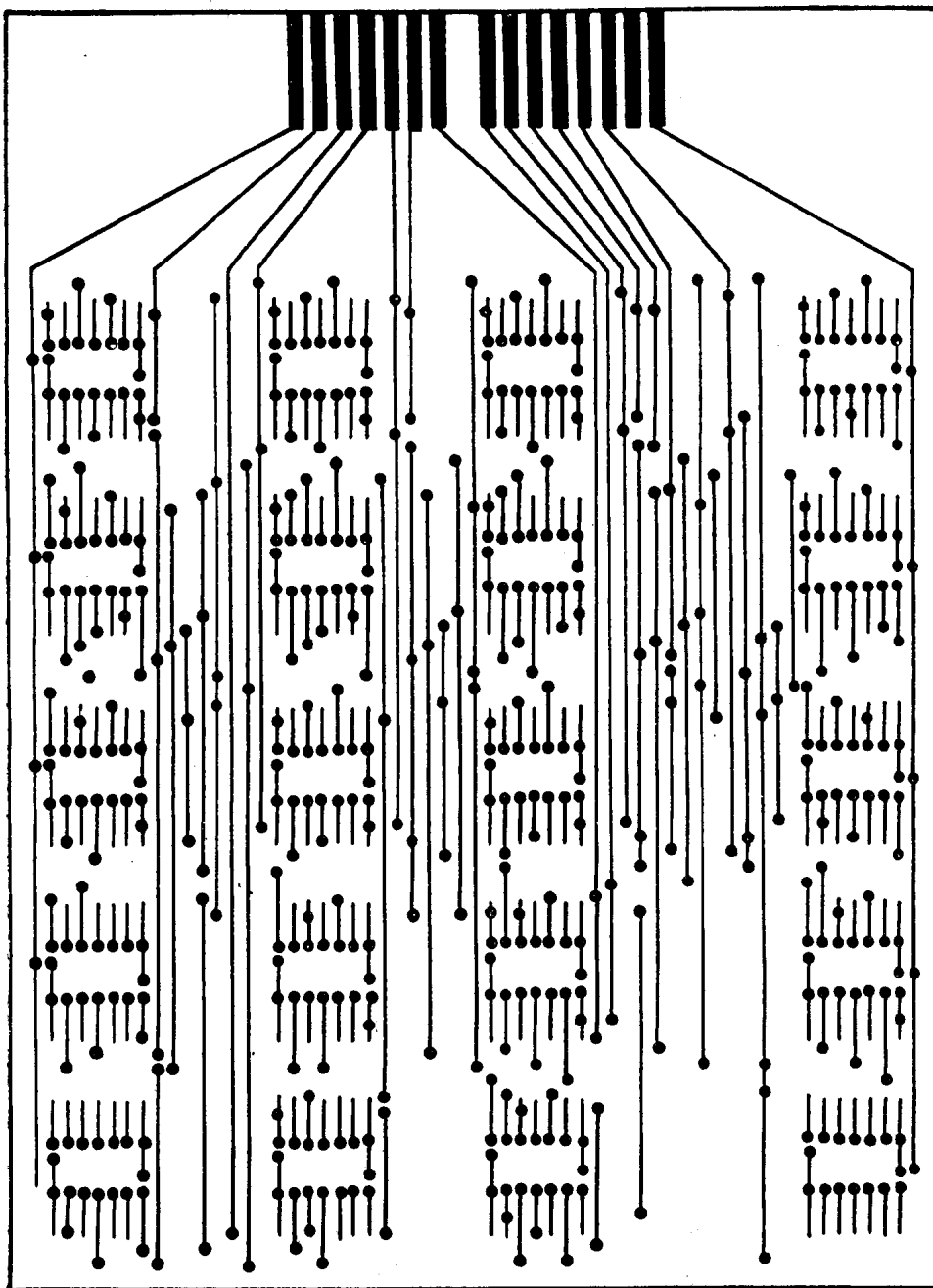


图 12

电子计算机整理老中医陆南山在 治疗角膜病方面的经验

上海第三人民医院 陆南山

上海第二医学院 叶家书 苏炳华 钱玲 钱永益 丁钰熊 张清才

一、整理陆南山医师经验的必要性和迫切性

中医作为一门学科,已经历了数千年的历史,在认识疾病、防治疾病方面,有着自己完整的独特的理论体系以及丰富的实践经验。她是医学世界中的一个伟大宝库,随着四个现代化的蓬勃发展,给医学科学提出了更高的要求,必须用先进科学武装自己,以便使原有的中医理论更好地继承与发展。在中医这一宝库中,医学知识浩如烟海,除了有几千年积累下来的大量宝贵的文献资料以外,很重要的是存在于从事几十年中医工作中所积累的老中医经验。但目前具有真才实学的老中医都年逾古稀,后继乏人,因此抢救他们几十年精心积累的经验,实为燃眉之急。过去这方面的工作,只限于个人拜师,整理总结,速度较慢,而且受徒弟本人各方面条件的限制,因此比较局限。在八十年代的今天,电子计算机除了能进行一般的数值计算外,更可模拟人的感觉及思维功能,能进行逻辑判断和逻辑推理,根据人们事先给定的逻辑顺序有条不紊、准确无误地进行运算,甚至逾越人体机能的限制去完成人们无法承担的任务,而我们知道,中医诊病的过程乃是辨证论治,看似灵活复杂,其实具有严密的逻辑性,一个老中医每每在诊病时都有着自己的一套思路,所谓思路即是逻辑思维过程,而这一逻辑思维过程就是他几十年经验的积累所构成的。根据电子计算机的性能是完全可以接受这套思维过程的。这就提供了用电子计算机抢救老中医经验的可能性与现实性,通过近一年来的实践,我们体会到这一工作有以下几方面的优点:

- (1) 电子计算机能正确地模拟老中医经验及其思维过程;
- (2) 电子计算机运算结构严谨,逻辑性强,有利于老中医本身的经验系统化、条理化,更符合思维的逻辑性、科学性;
- (3) 一个老中医的经验本身也是在不断发展和完善的,而电子计算机程序也可随着老中医经验的不断改进加以修改和充实;
- (4) 由于电子计算机贮存量大,可毫无限制地将各老中医的经验加以贮存,以便继承;
- (5) 电子计算机不但能贮存信息,而且直接代老中医诊病治病,故具有实际应用价值。

陆南山是我院附属第三人民医院的老中医,行医几十年,专治眼科。他不仅擅长运用中医的四诊理论搜罗症状进行辨证施治,还精于借助西医的检查仪器,寻求客观指标,既注意局部体征,又不忽视全身症状,所以在眼科领域内,以中医为主,取西医之长,坚持中西医结合,在治疗眼科各种疾病方面有独到之处,名闻全国。现在,他已年过七旬,继承其经验,乃

是当务之急。为了有步骤地总结陆南山老中医的经验,我们先从其治疗角膜溃疡的经验做起。

二、采用的数学模型

用电子计算机总结老中医经验时,存在着一个建立数学模型问题。首先我们罗列了陆南山老中医在诊治角膜溃疡方面所用及的所有症状处方,并设想将症状按其重要性用打分的方法,然后加权求和,加以判别,但在尝试的过程中,发现打分的方法很难确切地代表症状的重要性和诊断疾病的思维过程。陆南山老中医在辨证论治的过程中,非常注意症状与症状之间的内在联系。有些症状在有另一症状的存在下,显得很重要;而一旦无另一症状,就显得不重要了。反之,有些症状单独存在很重要,而有另一症状出现,往往被忽视。所以,最后我们采用分枝理论,完全按照陆南山老中医诊病的逻辑思维,在运用这一方法时,我们要熟悉大量病例,对每一症状进行仔细推敲,并分先后次序,编排逻辑诊断框图。根据陆南山老中医的经验,将具有特殊意义的症状,或在最后定型中起关键作用的症状放在主要的支点,然后再分叉,在分叉的过程中,又根据症状的重要性寻找小支点,再在小支点的基础上继续分叉,最后如症状满足辨证论治的需要,即可诊断开出处方。例如,陆南山老中医在治疗角膜溃疡时,首先根据荧光素染色差异分形态、性质,然后根据溃疡面的轻重程度,结合其它症状进行辨证,所以我们将角膜溃疡先后分盘状、树枝状、浅层点状以及实质状,以此为基点,逐步追根寻源,再根据陆南山老中医辨证标准将角膜病暂归纳为三十二种证型,分别开出处方,另外尚可根据不同情况进行加减化裁。这样,将能比较完整地系统地反映陆南山医师的诊治经验和思维过程。

部分框图见图1。

三、工作步骤及结果

1979年下半年,在陆南山医师指导下,我院中医教研室和数学教研室开始着手进行这项科研工作,1980年初我们应用ALGOL语言,结合蒙特卡尔法编写了程序,在709机上模拟考核,随机作出300余例病人,用程序作出了诊断结果,这些结果经陆南山医师阅读,对程序和框图作出了大量修改,逐步取得完善。但限于709机的性能,在医疗门诊工作中应用不便,因此,决定在Z-80机上实施。

1980年9月,重新修改了框图,再用BASIO语言编写程序,上机操作,到11月底基本上搞出这套眼科程序,经过49例实地考察,证明模拟的效果良好,但尚不够满意。我们又进一步对程序作出了修改,添加外用药、包扎处理,并在诊断处方上作出修改,进一步改进打印格式,使诊断的正确率进一步提高。开出的处方经陆南山老中医审阅,效果满意。现在,在程序中放入55个症状,32个病种,47张方剂,38种单味加减药以及外用药等(见表1)。除了西药药名直接应用英文表示外,其余中医方面的症状名、病种名、中药名一律用汉语拼音表示,剂量单位为克。

程序执行时,逐个询问症状,询问到一定程度即能开出处方(并不是所有的症状都要问到)。对于一般低年资中医眼科医生只要判断症状明确无误,计算机就能根据不同症状作出

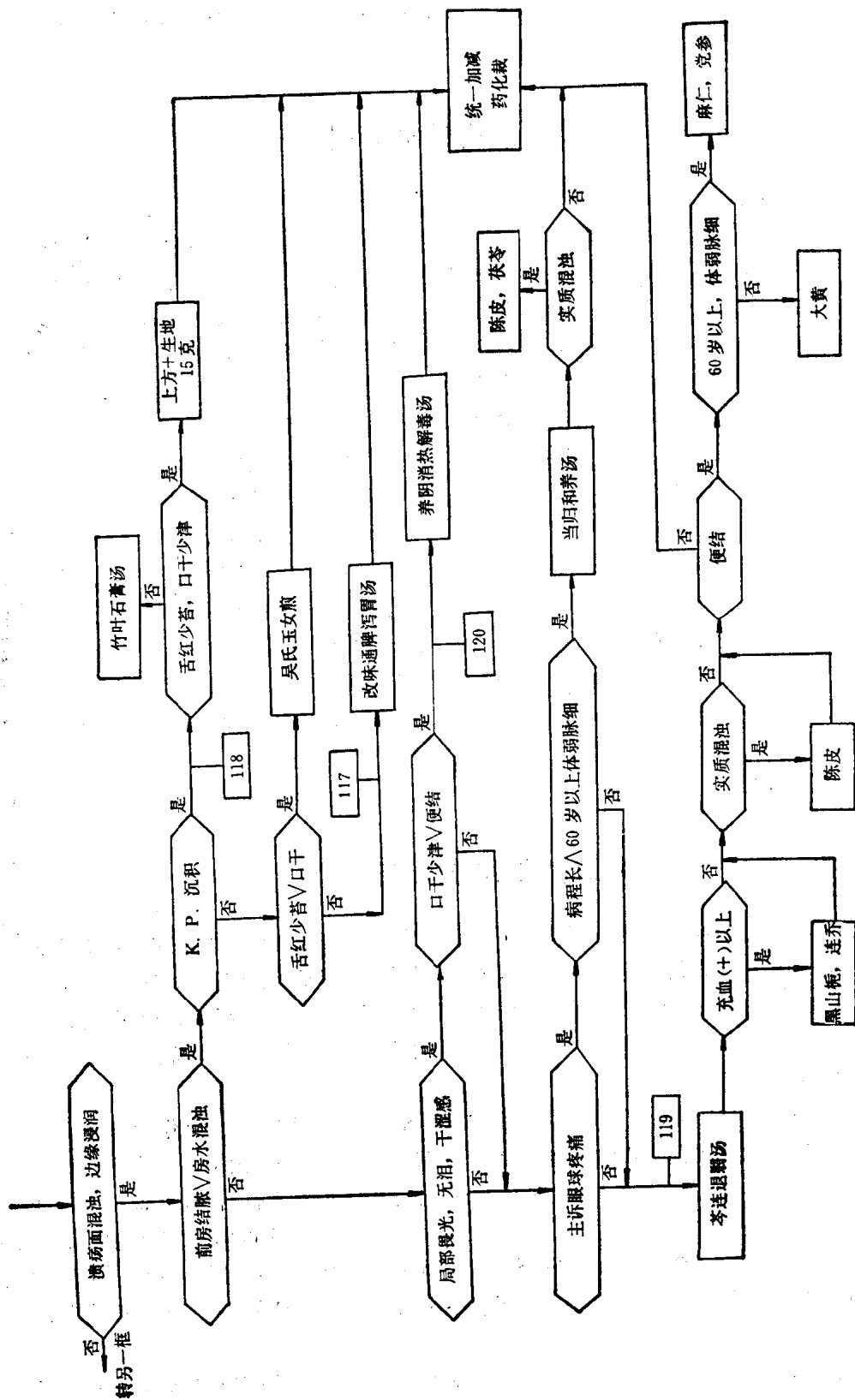


图 1 部分程序框图