

电子计算机诊疗程序研究总结报告

——林沛湘“外感咳嗽”和刘凤谦“温病”九个病种

广西计算中心 黄新新 兰红星 尹业民

广西中医学院 黄珍定 黄 势

广西医学院 张赞球 陈业强

提 要

这两个诊疗程序的研制是分别根据广西中医学院著名老中医林沛湘副教授和广西医学院著名老中医刘凤谦副主任医师有关病种的辨证施治思想,通过对684个有关病种的病例进行分析、归纳与随机调试考核,采用了能打印汉字的 BCM-Ⅱ型微型电子计算机进行研制。不仅研制了单病种诊疗程序,而且研制了具有自己特色的多病种诊疗程序,并且已投入了临床使用。本文还阐述了研制中所用到的模糊数学模型、程序结构及其功能。

一、概 况

为了研制具有广西地方特色的中医诊疗程序,把广西著名老中医的医疗经验更系统、更全面地以一种“活”的形式继承下来,广西计算中心、广西中医学院和广西医学院联合组成一研制小组,对广西中医学院78岁的名老中医林沛湘副教授“外感咳嗽”诊疗经验和广西医学院86岁的名老中医刘凤谦副主任医师“温病”九个病种(包括:大叶性肺炎、病毒性肝炎、流行性感冒、流行性腮腺炎、肺结核咯血、原因不明高热症、水痘、小儿风疹、斑疹等)诊疗经验进行了总结整理,运用计算机软件技术,编制程序,进行计算机模拟,通过对211个前瞻性病例和375个实际病例(其中“外感咳嗽”213例,“温病”162例)进行归纳、分析和随机调试验证,使计算机对患者的辨证尽量忠实地模拟了这两位老中医的辨证施治思想,我们在软件设计中,建立了医学模型,并反复分析数学模型的准确、可靠性。在两位老中医的医亲自主持、指导下,经过一年多的努力,终于研制成功,于1982年10月份起,先后在广西中学院和广西医学院的附属医院正式投入临床考核,直至1983年元月份为止已考核了309例,其中:“外感咳嗽”128例,其处方符合率达96.88%;“温病”181例,其处方符合率达95.58%。以上不太吻合的12例中都是与老中医开的处方中的辅助药物稍有出入,无原则性错误,全部都能服用。

目前这两个诊疗程序已正式投入门诊使用。

本文1983年5月11日收到

二、计算机模拟中的医学模型和数学模型

1. 医学模型

我们在总结整理林老和刘老的诊疗经验的基础上,在这两位老中医亲临门诊指导下,用实际临床中三百多个病例对医理方案反复调整修改和补充,并从中找出规律性的东西,结合中医理论,确定了症状表,药物表,标准症候群和处方等等,为程序设计奠定基础。

(1) 症状表

对我们研究的有关病种,通过望、闻、问、切收集到的症状体征和辅助检查所得的阳性指标,用顺序代码从小到大编号列表(这只是为了计算机键盘输入的方便,完全是一种人为的约定)。“外感咳嗽”病种共收集编排了177个症状,“温病”九个病种共收集编排了496个症状。

(2) 药物表

我们把林老和刘老所有可能使用的中草药也进行了整理,给每种中草药一个编号并列表(这编号也是人为约定的)。“外感咳嗽”病种共用了59种药物,“温病”九个病种共用了243种药物。

(3) 辨证分型与治法

辨证分型的基本原则是:遵循中医八纲辨证,脏腑辨证规律,辨寒热,分虚实;同时根据“先祛邪,后扶正”;“急则治其标,缓则治其本”;“调理脾肝肾,中洲要当先”等中医基本理论判别证型。

按照林老中医对“外感咳嗽”病种的辨证施治思想,对病人全身生理状况进行了辨证分型,共分十个型:风热型;风寒型;伤燥型;风热挟湿型;风寒挟寒湿型;风热久咳面浮肿型;风寒久咳面目浮肿型;风热咳嗽体质偏虚型;风寒咳嗽兼表证未解型;风寒咳嗽引动痰湿型等。

按照刘老中医对“温病”中一些病种的辨证施治思想,对九种病进行了辨证分型。例如:对病毒性肝炎共分了十六个型:阳黄(湿热并重型);阳黄(热重于湿型);阳黄(湿重于热型);热毒炽盛(瘟黄型);阴黄(寒湿困脾)型;湿热内蕴(无黄疸型);肝气郁结型;气滞血型;肝胃不和型;气血两虚(脾虚血虚)型;湿邪困脾型;肝脾两虚型;肝阴不足型;肝肾阴虚型;肝郁化痰化热型;脾肾两虚型及若干个亚型。

又如:对大叶性肺炎共分了五个型:风湿犯肺型;痰热壅肺型;热毒内陷型;气阴两亏型;阳气虚脱型等等。

每一证型都有它的确定治法,我们将每一型的治法也进行了整理。

(4) 标准症候群

按每个证型的不同情况确定标准症候群。即对每一证型的病人所能出现的一些主要症状加以归纳。各型的标准症候群所含的症状个数不尽相同,由数个到廿来个不等。

(5) 处方、医嘱

按照分型与各型的主要症状出现不同,“外感咳嗽”病种确定了十一个主方。“温病”中的九个病种共用了49个主方,在这些主方的基础上,开处方时,根据症状的不同,还根据病人的性别、年龄、体质强弱等特点,对处方进行加减化裁,最后组合出最合适的处方(内服汤药),有些病需要外用或另用药物时,也同时给出。在这其中既反映了老中医遵循中药

的配伍原则，又反映了丰富经验的灵活运用。

还可以按照老中医的要求根据病人的病情给出医嘱，方便病人按照医嘱配合治疗。

2. 数学模型

本程序的数学模型是采用模糊数学模型。利用模糊数学模型进行电子计算机模拟疾病诊断时，最直观的方法是，对各症型确定一个阈值 Q_j ($0 \leq Q_j \leq 1$)，并计算某一病人属于第 j 型病的隶属(程度)函数 $\mu_{A_j}(x_i)$ 若

$$\mu_{A_j}(x_i) \geq Q_j$$

则说该病人患了第 j 型病

下面阐述一下我们所使用的模糊数学模型。

(1) 症候群空间

在 n 维欧氏空间取 n 个正交基作为该空间的基底，由这个基底建立坐标系。每一个症对应一个坐标轴。某症“有”时，对应该轴上的值是1，“无”时，对应该轴上的值是0。这样，每一“症候群”就对应 n 维空间中的一个点。这 n 维空间就称为症候群空间。

对 n 个症状的情况，总数为 2^n 的点的集合就是我们的“论域”。以 X 来表示这个集合的全体，即

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_{2^n}\} \quad (1)$$

当把不同类型的“病”看成是 X 上不同的模糊子集时，医学诊断的问题就归结为确定 X 上的某一元素 x_i ， $i \in \{1, 2, \dots, 2^n\}$ ，以多大的程度属于哪一个模糊子集的问题。

假设，在 X 上划出 m 个模糊子集： A_1, A_2, \dots, A_m 。显然，

$$A_j \subseteq X, j \in \{1, 2, \dots, m\} \quad (2)$$

“外感咳嗽”诊疗程序中， $m = 11$ 。

“温病”九个病种诊疗程序中，目前 $m = 49$ 。

现在，我们对每一模糊子集可定义一个隶属函数 $\mu_{A_j}(x_i)$ 。那么， $\mu_{A_j}(x_i), x_i \in X$ ，即表示 X 的元素 x_i 隶属于 A_j 的程度大小， $\mu_{A_j}(x_i)$ 的值越接近于1， x_i 对 A_j 的隶属越高。我们可以知道 A_j 型病具有的最标准症候群所对应的点 x_i ，就是模糊子集 A_j 的核。即

$$\mu_{A_j}(x_i) = \sup_{\substack{i \in \{1, 2, \dots, 2^n\} \\ j \in \{1, 2, \dots, m\}}} \mu_{A_j}(x_i)$$

(2) 隶属函数 $\mu_{A_j}(x_i)$ 的计算

a. 确定权系数

我们研究的病种中均有不同的型，每一型又有一系列症状，也就有相应的标准症候群，其中有主症、次症、兼症、舌苔脉象等，每一症状对诊断为该病的重要性各不相同，症状与症状之间又有内在联系，主症的值较高，次症的值较低，这种所起的作用程序大小的量，称为权系数。

我们在实践中还发觉到：有些症状在有另一症状的时候，显得很重要，而一旦无另一症状时就显得不重要了……。为此，我们在研制林老、刘老对有关病种诊治的计算机程序时是这样确定权系数的：

根据林老和刘老本人多年的诊疗经验和中医基本理论结合起来确定。

我们用实际门诊中收集起来的375个病例不断进行统计和综合评定，并在试验中反复调

整、修改。最后在正式门诊中再反复验证。

b. 隶属函数 $\mu_{A_j}(x)$ 的计算

$$\text{先求和: } P_{A_j}^0 = \sum_{i=1}^p \alpha_i a_i \quad (4)$$

式中, a_1, a_2, \dots, a_p 是 x_0^j 含有的所有症状, 即第 j 型病可能出现的标准症候群, 在 (4) 式中取 1; $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_p$ 是 x_0^j 的各症状在第 j 型病中相应的权系数。

然后, 对前来就诊的某一具体病人 x_i 作如下求和:

$$P_{A_j} = \sum_{i=1}^k \alpha'_i a'_i \quad (5)$$

式中, a'_1, a'_2, \dots, a'_q 是 x_i 病人具有的所有症状, 其中的症状在第 j 型病的标准症候群中有相同含义的症状时, 取 1, 否则取 0; $\alpha'_1, \alpha'_2, \alpha'_3, \dots, \alpha'_q$ 是 x_i 的各症状在第 j 型病中相应的权系数。

最后, 我们计算隶属函数如下:

$$\mu_{A_j}(x_i) = P_{A_j} / P_{A_j}^0 \quad (6)$$

显然, $\mu_{A_j}(x_i)$ 是在 $[0, 1]$ 中取值, 而且

$$\mu_{A_j}(x_j) = \sup_{x \in X} \mu_{A_j}(x) = 1 \quad (7)$$

3. 确定阈值

我们对那些需要通过计算隶属函数来加以辨证分型的, 就使用确定阈值的办法进行辨型识别。我们采用的直观做法是: 对各种型我们可以确定一个阈值 $Q_j (0 \leq Q_j \leq 1)$,

$$\text{当 } \mu_{A_j}(x_i) \geq Q_j \quad (8)$$

时, 就可将病人 x_i 诊断为第 j 型病。

我们主要是根据老夫的经验 and 实验来确定 Q_j 的, 为了更容易计算, 我们将 (8) 式变成:

$$P_{A_j} \geq Q_j \times P_{A_j}^0 = Q'_j \quad (9)$$

这样, 确定 Q_j 的问题, 就归结为确定阈值 Q'_j 的问题。我们运用临床的病例 (“外感咳嗽” 用了 213 个病例, “温病” 用了 119 个病例) 经过反复实验、计算, 使它最后最大限度地反映大夫本人的观点, 达到比较理想的辨型识别目的。

(4) 浮动阈值技术

我们在临床实际病例的调试实践中体会到, 当阈值 Q_j 选择较大时, 某一病人 x_i 不属于任何一个病型 A_j , 反之, 当 Q_j 取得较小时, 对某一病人 x_i 来说, $\mu_{A_j}(x_i) \geq Q_j$ 对 n 个不同的病型 A_j 都成立。例如: 肺炎的分型诊断, 只要已确诊是肺炎, 则不论如何, 总希望只归入一个病型 A_j , 而不希望同时归入 n 类病型, 以便能抓住病人的主要矛盾给出诊断和处方, 做到 “先祛邪、后扶正”, “调理脾肝肾, 中洲要当先” 等中医基本理论的要求。为此, 我们使用了浮动阈值技术:

我们让 Q_j 从选择的某一个上限 Q_j^+ 到某一个下限 Q_j^- 之间浮动。对不同的 j , 阈值的上下限可以不同, 浮动的速度也可不同, 在阈值从上限向下限方向的浮动过程中, 可以根据实际情况的需要, 重新安排 A_j 的顺序, 依序检查哪一个 j 能使 $\mu_{A_j}(x_i) \geq Q_j$ 先得到满足。

使用了浮动阈值技术, 可以使我们判型更准确, 更易处理各种病人千变万化的情况。

三、程序的结构和功能

两个程序是在 BCM - I 微型机上实现的, 因为该机上只有 BASIC80 高级语言能连接使用汉字打印输出, 所以我们就用 BASIC80 语言编制了程序, 程序的体积如下: (总共 153K)

1. 林沛湘副教授“外感咳嗽”诊疗程序主程序——16K。
2. 刘凤谦副主任医师“温病”九个病种诊疗程序的主程序——25K。
3. (1) 推想存贮库——46K
(2) 症状、药物库——41K
(3) 术语库——19K
4. 附属程序
(1) 代换药程序——2K
(2) 修改药价程序——1K

两个诊疗程序中, 每个程序部分为七大部分 (其中第七部分是共用的附属程序) (见图 1)。

第一部分: 信息输入

用人机对话形式输入日期、姓名、性别、年龄、病历号, 并提问和输入需打印第几联单 (“病历”、“处方”、“疾病证明书”三联或其中一、二联)。

在这部分中也设置了症状的输入。由于电子计算机只能识别按程序语言规定的信号, 我们将望、闻、问、切中所能出现的一些症状都编成顺序代码, 操作输入的时候, 可不按编号的先后顺序, 而将指定范围内的简单数字代码随机输入机内即可。

第二部分: 机器自检输入信息

如果输入的症状、体征、检查结果的信息不够或发现一些症状内容重复、矛盾以及有其他疑问时, 计算机就在这部分程序中自动进行自我检查, 并询问一些有关症状的情况, 待再次对病人复查并输入症状之后, 计算机才进行辨证分型处理。如果输入操作有误, 还可以在本部分中设置的“修改输入症状”程序段中作一次最后修改。

第三部分: 辨证分型

根据已输入的某病人的各症状来模拟老中医的辨证方法进行辨证分型, 确定病人是患哪一症型的病或基本康复等, 为对症下药做准备。

本部分程序中还设计了这样的询问功能: 当“电脑”有疑问, 还不能准确地确定病人是属于哪一型时, “电脑”就自动地询问一些有关的未输入的主要症状, 要求医生再次复查答复之后, 再进行辨证分型。在这里根据需要也设置了浮动阈值技术。

第四部分: 推想组合药方

这部分中“温病”九个病种诊疗程序主要是使用了“推想存贮技术”来实现 (这种技术较适合多病种诊疗程序的设计, 见上一期有关文章阐述)。用这种技术我们建立了“推想存贮

库”（该库是存放在磁盘里，并不占内存空间）。在这部分里，电子计算机根据病人的症状辨明病种分型之后，只要打开“推想存储库”，就可以推想得到所需要的药方（包括加减化裁处理）。单病种“外感咳嗽”程序是在主程序中采用树形结构组合药方。

使用“推想存贮”技术之后，程序的特点是：（1）可以避免在主程序中存储大量的处方，节省和充分利用内存空间，给多病种诊疗程序的设计提供了较合适的技术。（2）主程序较清楚易读，也不繁长，一次可以将主程序调入内存运行，不使用“复盖技术”。（3）易于扩大程序功能，（4）把一位老中医对多种病种的诊疗经验归并在一个程序里，就更能适应门诊中多种病人享受该老中医治疗的需要。

第五部分：编辑贮存输出结果

调用存贮在“症状药物库”和“术语库”中的汉字电报代码及药价等，计价后，按照所需要打印的“病历”、“处方”、“证明书”三联单的编排要求，进行三联或其中一、二联的输出结果编辑工作，并贮存在磁盘里。在本部分中，按照老中医的习惯，还对不同性别、年龄的病人的药量作了合适的处理，还分别不同情况编排了老中医的医嘱和假条。

三联单的内容如下（详见附后的打印式样）：

第一联：病历档案。内容有病历号、姓名、年龄、性别、工作单位、症状与化验指标，辨证治法语、处方、药费计价、医嘱、假条、就诊日期等。

第二联：处方笺。内容有病历号、姓名、年龄、性别、处方、药费计价，就诊日期等。

第三联：疾病证明书。内容中除症状名、处方和药费计价外，其余与第一联相同。

第六部分：调用汉字翻译打印程序

调用 BCM - I 微型机的汉字系统，进行汉字的批处理工作：将要打印的汉字电报代码翻译成汉字（调用汉字库），并打印输出上述的三联单或其中一、二联单。

第七部分：修改药价、缺药代换

这是独立于主程序之外的两个单独程序，需要时，每天只运行一次即可。我们是根据本地医院药房的药价时常有变动以及常有缺药的情况设计了这两个程序。使用时只要把所缺的药物代码或需要修改药价的药物代码和药价告诉“电脑”后，“电脑”就按老中医的意图自动地代换所缺的药物或修改药价。药价修改后，“电脑”也自动按新输入的价格计价，方便了药房的工作。

四、体会与讨论

中医临床上的辨证施治的过程是极细致、复杂的。是一个推想、联想、判别的脑力思维过程。对于这个大脑思维过程，不借用精确定量计算的数学模型来描述，精确的数值描述反而成了束缚，所以我们用新兴的模糊数学作为工具，来模拟中医辨证过程。我们觉得：这里面还有很多值得认真细致研究的地方。

从我们这一阶段的研究实践来看，计算机并不是只能机械地模拟，还能帮助我们对资料不断完善，对老中医诊疗经验不断总结提高、去芜存菁，日趋完善。计算机工作没有疲劳等问题，对每一个病人都能尽最大能力不疲倦地作辨证施治思维工作。在这点上它是显然胜于人的脑力，如何进一步发挥计算机的这些特长，是大有可为的。

这次研究我们既搞了单病种，又搞了多病种诊疗程序。多病种诊疗程序的临床实用价值比单病种诊疗程序大。中医辨证论治有其特点，主要是用“四珍”“八纲”等中医理论来

论述病人的病因、病机、主症等,所以多病种诊疗程序比单病种诊疗程序更能反映中医综合辨证论治的思想,也更便于学习继承老中医的经验。单病种诊疗程序和多病种诊疗程序的研究,虽然有相同的地方。可以把单病种诊疗程序的设计方法移到多病种诊疗程序上来。但是由于微型机内存容量的限制和多病种诊疗程序的一些固有特点,在微型机上开展这方面的研究必须采用新方法,新技术,所以我们认为,不必停留在单病种诊疗程序的研究上,而是可以两种程序同时进行研究设计,各自的方法可以互相引用,互相促进、并行前进。微型机的功能越来越强,采用新的设计方法,解决内存容量和运行速度问题,就可以在微型机上运行多病种诊疗程序。

另外我们感到:传统的祖国医学与近代的计算机科学互相结合,开拓了一个新的科学领域,这就需要我们必须互相学习,搞计算机的要懂得一些中医理论,中医也要有计算机方面的知识,并且互相配合,共同前进。

为此我们打算在原有的基础上进一步摸索新方法,新技术,提高电脑中医的智能程度。

现在程序在 BCM-Ⅱ型机上运行的时间是25秒到55秒之间,加上2分多钟的翻译汉字和打印输出,这样就嫌时间稍长了一些(从输入症状到打印完处方需要三分钟左右),为加快速度,希望计算机生产单位在硬件和汉字系统软件等技术上进一步改进。

注:(1)本软件于1983年3月经区内外专家鉴定通过,一致认为达到国内先进水平。

(2)本文在1983年卫生部在西安召开的全国卫生系统电子计算机技术应用交流会上宣读交流。

参 考 书

①《医学诊断中的模糊数学模型》北京中医医院电子计算机组(执笔:郭荣江),内部资料

②《模糊数学在中医诊断上的意义》

(朱文锋、孔令人),《中医系统工程》第一期

③《医学自动化系统工程与中医电子计算机诊疗程序》

(郭荣江、马斌荣、谢敏、陈五零)

附三联单式样:

广西中医学院病历

姓名：陈雪斌 性别：女 年龄：29岁 病历号：00392 单位：

症状：

咳嗽 有稠黄痰 咽痛 喉头痒 脉平
舌正红 苔薄白

病名：感冒咳嗽。

辨证：风热伤肺，肺失宣降。

治法：宣肺散邪，降逆止咳。

处方：

苏叶7克 前胡10克 桔梗10克 枳壳10克 甘草5克
桑叶10克 紫苑10克 杷叶10克 芦根15克

（清水煎，一日分二次温服） （三剂） 药价：0.82元

医嘱：〈1〉慎风寒，勿淋雨受凉。

〈2〉服药期间，忌抽烟饮酒，忌吃鱼虾、鸡鹅肉，忌吃生冷、煎炒油炸食物。

医师： 1982. 11. 20

广西中医学院处方笺

姓名：陈雪斌 性别：女 年龄：29岁 病历号：00392 单位：

处方：

苏叶7克 前胡10克 桔梗10克 枳壳10 甘草5克
桑叶10克 紫苑10克 杷叶10克 芦根15

（清水煎，一日分二次温服） （三剂） 药价：0.82元

医师： 调配： 1982. 11. 20

广西中医学院疾病证明书

姓名：陈雪斌 性别：女 年龄：29岁 病历号：00392 单位：

病名：感冒咳嗽，

辨证：风热伤肺，肺失宣降。

治法：宣肺散邪，降逆止咳。

医嘱：〈1〉慎风寒，勿淋雨受凉。

〈2〉服药期间，忌抽烟饮酒，忌吃鱼虾、鸡鹅肉，忌吃生冷、煎炒油炸食物。

医师： 调配： 1982. 11. 20

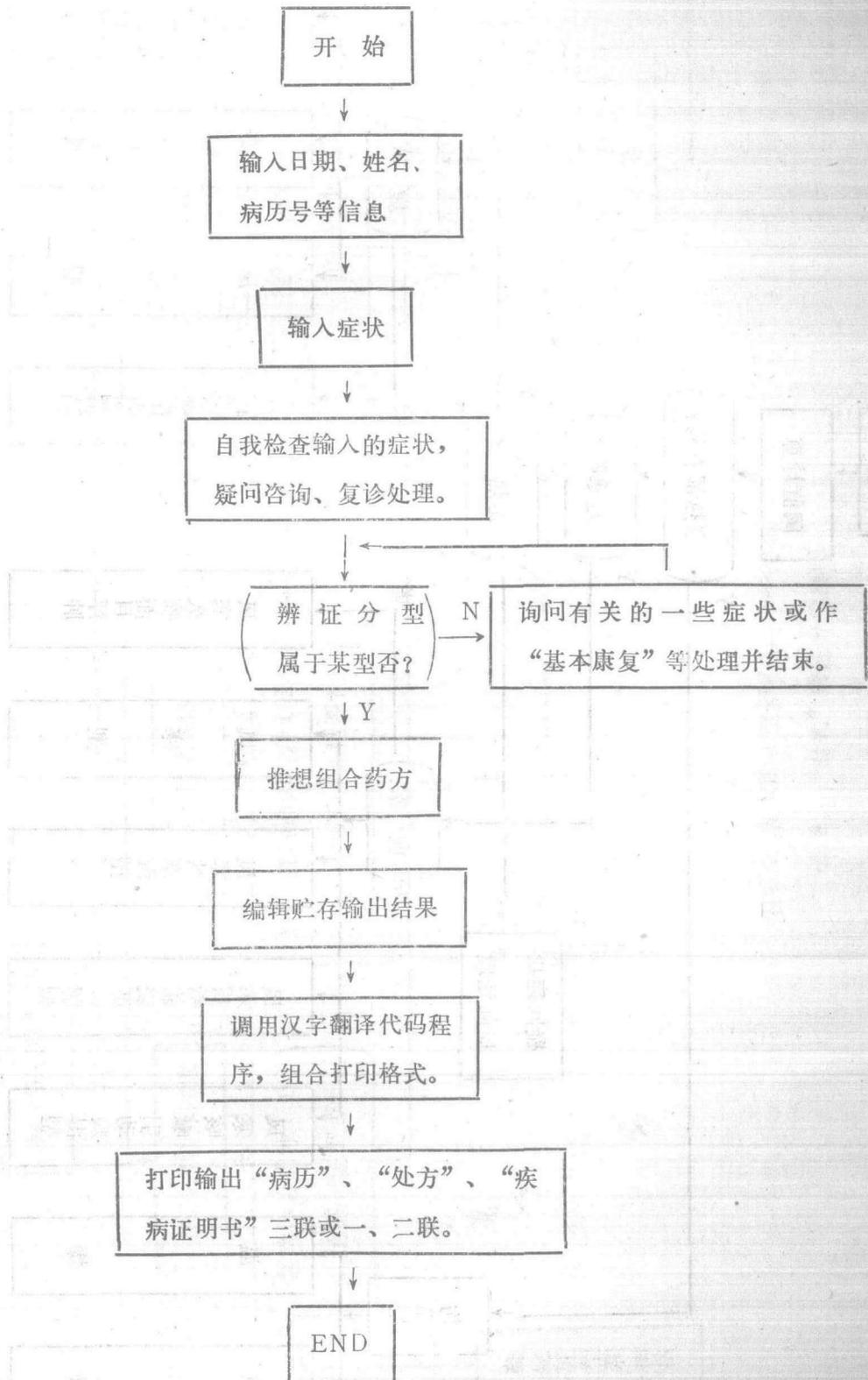


图1 总框图

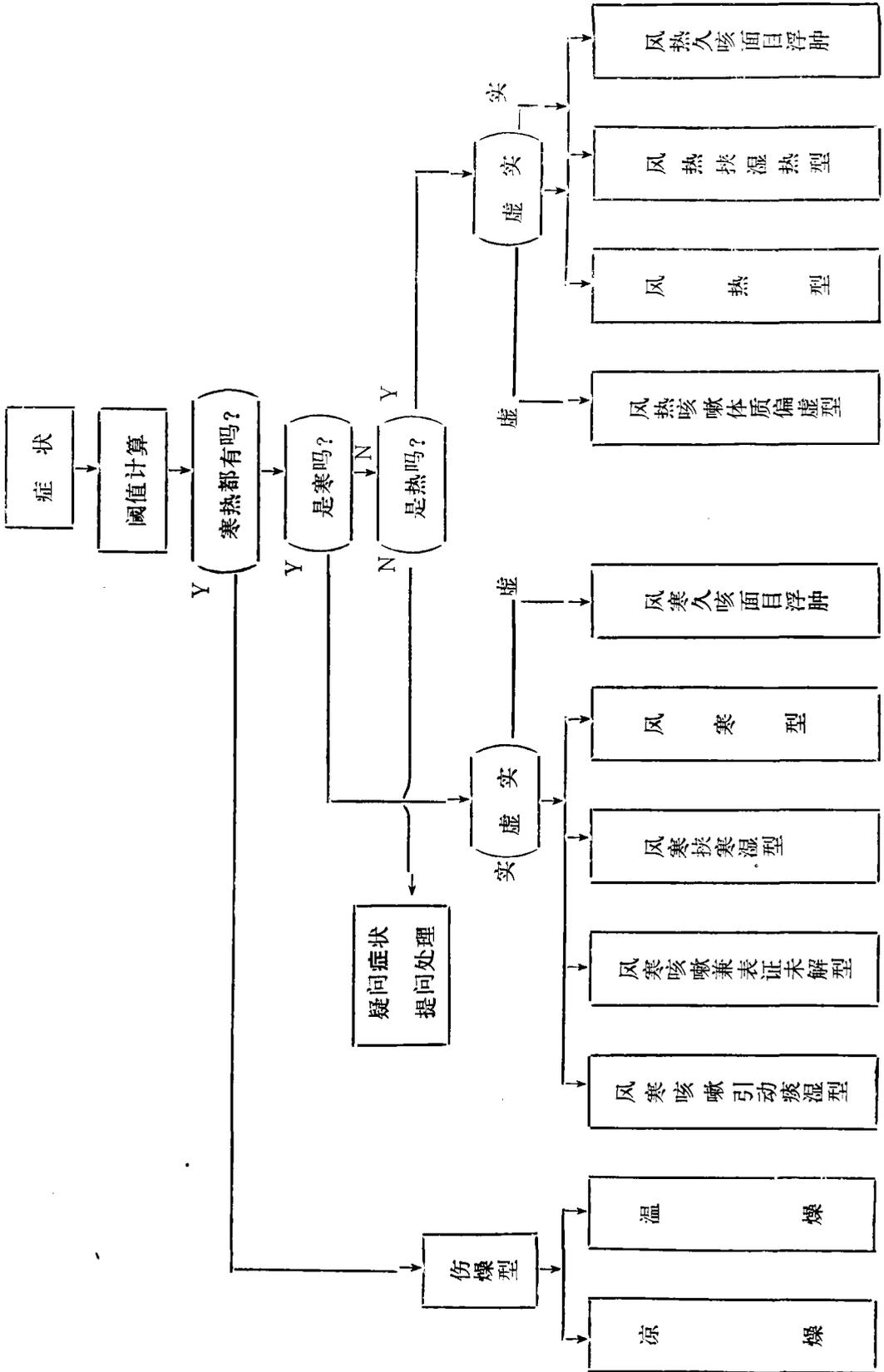
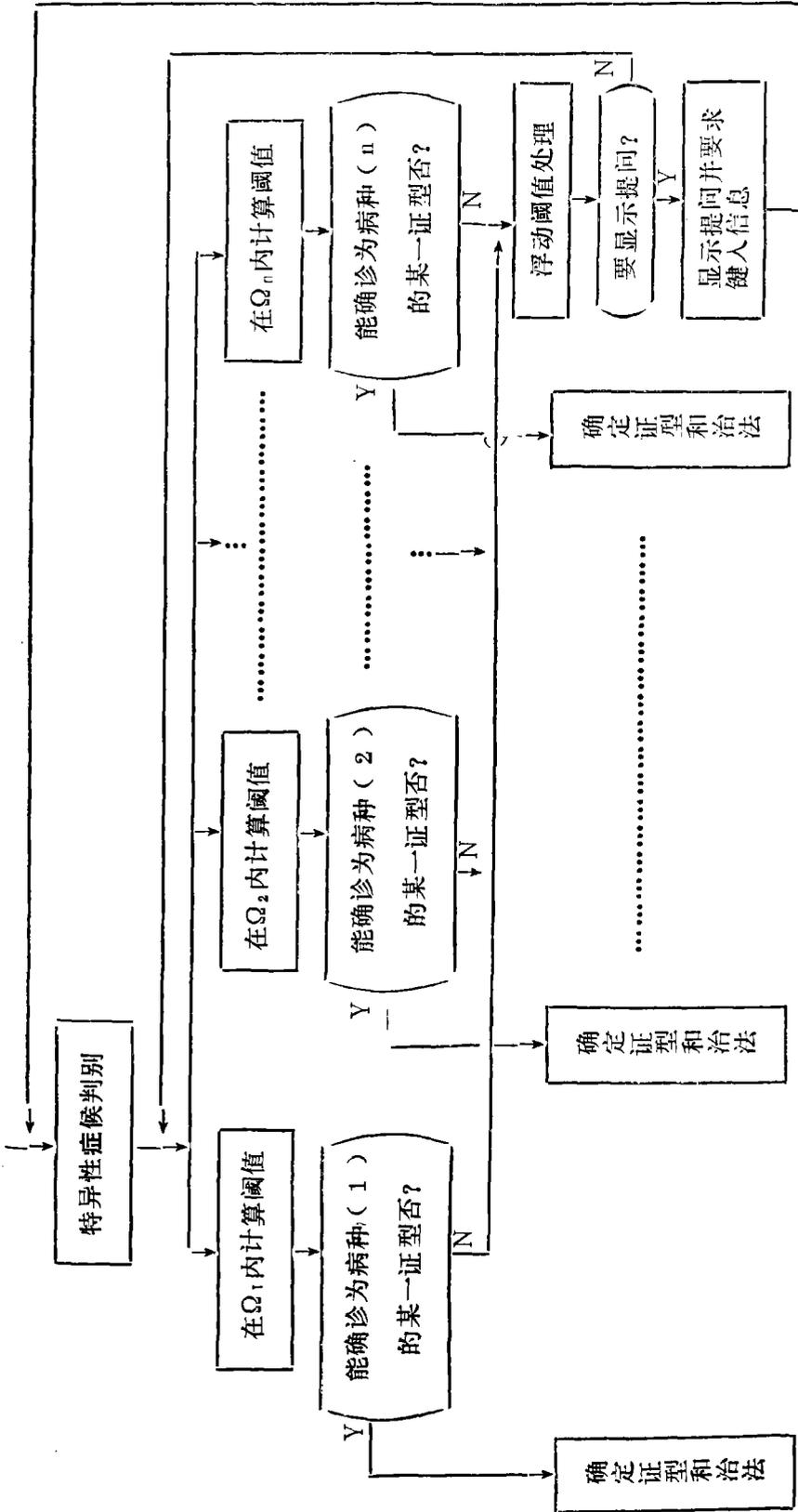


图2 “外感咳嗽”辨证分型框图



注: Ω_n 表示欧氏空间中第n个子空间

图3 “温病”辨证分型框图