



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01808023.5

[45] 授权公告日 2008 年 9 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 100416583C

[22] 申请日 2001.2.14 [21] 申请号 01808023.5

[30] 优先权

[32] 2000. 2. 14 [33] US [31] 60/182,176

[86] 国际申请 PCT/US2001/004907 2001. 2. 14

[87] 国际公布 WO2001/061616 英 2001. 8. 23

[85] 进入国家阶段日期 2002. 10. 14

[73] 专利权人 第一咨询公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 埃德温·C·艾利夫

[56] 参考文献

CN1230266A 1999. 9. 29

US5935060A 1999. 8. 10

审查员 徐 春

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 刘柄胜

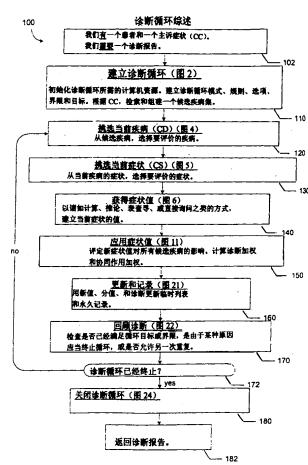
权利要求书 4 页 说明书 78 页 附图 37 页

[54] 发明名称

自动诊断系统和方法

[57] 摘要

基于结构的处理过程包括一种诊断疾病的方法，该方法通过将疾病、症状和询问排列成一个诸如对象和列表之类有关疾病、症状和询问结构的集合而工作，排列的方式使得能够处理这些结构，从而产生与患者的对话。一种基于结构的处理系统将医学知识组织成正式的结构，然后在结构引擎上执行这些结构，以便自动选择下一个询问。患者对询问的回答导致更多的询问，并且最终导致一个诊断。一种面向对象的实施例包括用作主动的智能代理的软件对象，其中每个对象执行其本身的任务，并且在适当的时间调用其它对象以执行它们的任务，从而达到一个诊断。可选症状、协同作用、患者回答的编码、多个诊断模式、疾病分布图或管线、和诊断对象的复用增强了系统和方法的处理。



-
- 1、一种用于患者的自动医疗诊断系统，包括：
 - 提供至少一个具有第一症状加权的第一症状的装置；
 - 检索所述第一症状的可选加权的装置，其中所述可选加权不同于所述第一症状加权；和
 - 将检索的可选加权应用到一个诊断分值从而计算诊断分值的更新值的装置；
 - 分析所述诊断分值的变化以自动地诊断医疗病症的装置。

 - 2、一种利用症状预测时线的计算机化的诊断系统，该系统包括：
 - 计算机化设备；
 - 与计算机化设备进行数据通信的数据库，数据库具有多个时线，每个时线通过症状量级随时间的特征图形来表示疾病的典型过程；
 - 其中该计算机化设备配置成：
 - 自动向患者提出一个或多个询问，以便引出指示一个主诉病症的症状；
 - 自动从响应询问的患者接回答；
 - 自动识别对应于所述主诉病症的疾病；
 - 将主诉病症与被识别疾病的多个时线中的一个时线互相关联；
 - 自动提出一个或多个询问，以得出第一重要症状在该识别疾病的时线上的存在和时间；
 - 如果建立了所述第一重要症状，给该疾病的累计分值加上一个递增加权；和
 - 当累计分值超过一个预定的阈值时，确定诊断。

3、根据权利要求 2 所述的系统，其中主诉病症包括症状和该症状的严重性。

4、根据权利要求 2 所述的系统，其中每种疾病与一个时线联系。

5、如权利要求 2 所述的系统，还包括根据病人对询问的回答生成表示该病人的症状量级的时线。

6、如权利要求 2 所述的系统，进一步包括：

自动地提出一个或多个问题以引出在该疾病的时线上症状的发作时间；

如果建立了该症状，则将一个递增加权加到该疾病的累计分值。

7、一种利用症状的预测时线自动地诊断医疗病症的系统，该系统包括：

产生多个时线、每个时线代表根据该疾病的症状如何和何时随时间典型地出现、变化、和平息描述的疾病的典型过程的装置；

自动向患者提出一个或多个询问、以便引出指示一个主诉症状的症状的装置；

自动从响应询问的患者接收回答的装置；

自动识别对应于主诉症状的疾病的装置；

将主诉症状与一个疾病的时线相关的装置；

自动提出一个或多个询问，以得出第一重要症状在该疾病的时线

上的存在和时间的装置；

如果建立了第一重要症状，给疾病的累计分值加上一个递增加权的装置；和

当累计分值超过一个预定的阈值时，建立诊断的装置。

8、根据权利要求 7 所述的系统，其中主诉症状包括症状和该症状的严重性。

9、根据权利要求 7 所述的系统，其中每种疾病与一个时线联系。

10、一种在医疗病症的自动诊断或管理中使用的医疗脚本对象的重复使用方法，该方法包括：

- (a) 提供多个疾病对象，使每个疾病对象与多个症状对象相关联；
- (b) 给每个症状赋予一个加权，其中一个特定疾病对象包括用于一个或多个优选症状的优选加权；
- (c) 为一个或多个可选症状分配可选加权，其中一个特定的症状具有一个优选的症状以及一个或多个相关的可选症状，并且对于同一特定症状而言，所述可选加权不同于所述优选加权，其中可选症状是从一个重复使用的存档症状对象集中选择的；
- (d) 将所述可选加权应用于所述特定疾病对象的诊断分值；以及
- (e) 重复所述步骤(b)-(d)。

11、根据权利要求 10 所述的方法，进一步包括给重复使用的症状对象赋予一个新名称。

12、据权利要求 10 所述的方法，其中存档的症状对象集存储在一个数据库中。

13、据权利要求 12 所述的方法，进一步包括经过一个全球计算机网存取存储在数据库中的存档的症状对象集。

14、据权利要求 10 所述的方法，其中每个症状对象具有用于建立症状的基础对象。

15、如权利要求 10 所述的方法，其中所述一个或多个可选症状由多个症状构成，并且所述可选加权是由多个可选加权构成，并且用于特定症状的多个可选症状的可选加权是不同的。

16、如权利要求 15 所述的方法，其中用于特定症状的所述一个或多个可选症状的可选加权与用于该特定症状的优选加权是不同的。

17、如权利要求 10 所述的方法，其中所述一个或多个相关可选症状代表用于引出与所述特定症状相关的进一步诊断信息的不同方式。

自动诊断系统和方法

技术领域

本发明的领域涉及计算机化医疗诊断系统。更具体地讲，本发明的实施例涉及一种利用动态数据结构，基于时间诊断患者医疗陈诉的计算机化系统。

背景技术

卫生保健花费目前占据了美国国民生产总值的相当大的部分，并且总体增长快于消费价格指数的任何其它组成部分。此外，经常由于付不起医疗服务费用，使许多人甚至不能接触到最基本的医疗保健和信息。

由于价格和时间的限制，或由于不方便，许多人延误了获得治疗，或妨碍了寻求治疗。如果公众能够普遍地、不受限制地、并且容易地接触到医疗信息，那么许多疾病是可以防止的。同样地，许多疾病的早期检测和治疗可以使许多患者避免达到疾病的晚期阶段，晚期疾病的治疗是造成我们国家的卫生保健系统的财政负担的重要部分。显然，美国正面临着许多有关健康的问题，并且当前的解决方案是不完善的。

此前处理卫生保健问题的尝试包括各种形式的自动化。一些尝试是回答医疗询问的拨号库形式的。其它尝试则是要为医生提供在患者检查时使用的计算机帮助。这些方法涉及静态过程和算法。希望得到的是一种能够向患者提供快速、有效和准确的医疗建议和诊断的自动化方式。这种医疗建议系统应当是模块化的，以便能够扩展到新型医疗问题或检测方法。

引导患者会见的一种途径包括医疗诊断脚本。需要是一种以脚本格式表现专家在他们专业领域中的医学知识的有效方法。脚本应当利用动态结构，以快速和有效地达到对患者的诊断。

发明内容

基于结构的处理是一种诊断疾病的方法，这种方法通过将疾病、症状和询问排列成一个有关的疾病、症状和询问结构的集，例如，对象或列表，从而能够处理这些结构以产生与患者的对话这样一种方式进行工作。对患者的每个询问产生一个定义的回答集中的一个回答，并且每个回答产生一个定义的询问集中的一个询问。这样建立了一个从患者探查出症状的对话。处理症状并且加权，以确定或排除疾病。确定的疾病集建立了诊断。基于结构的处理系统将医疗知识组织成正式的结构，然后在一种诸如基于列表的引擎之类的结构引擎上执行这些结构，以自动地选择下一个询问。对询问的回答导致更多的询问，并最终得出一个诊断。

本发明的一个方面包括一种诊断疾病的数据模式，该数据模式包括一个与第一疾病症状对象集联系的第一疾病对象，至少一个第一疾病症状对象具有一个实际症状加权，和一个与第二疾病症状对象集联系的第二疾病对象，至少一个第二疾病症状对象对应于至少一个第一疾病症状对象并且具有一个可选症状加权。

本发明的一个附加方面包括一种患者的自动医疗诊断的方法，该方法包括提供至少一个具有第一症状加权的第一症状单元，检索第一症状的一个可选加权，和将检索的可选加权应用到一个症状分值，以便诊断一个医学病症。

本发明的一个附加方面包括一个计算机化的诊断方法，该方法包括步骤：反复地提出询问以从患者获得回答，回答建立症状，每个建立的症状给一种疾病提供一个加权，根据建立的症状产生一个或更多的协同加权，累计疾病的建立症状加权和协同加权，和确定累计的疾病的加权是否达到或超过一个阈值，以便宣告一个诊断。

本发明的一个附加方面包括一个计算机化的诊断方法，该方法包括步骤：在一段时间反复地提出询问以从患者获得回答，回答建立时间变化症状，每个建立的症状为一种疾病提供一个加权，根据随时间过去建立的症状产生一个或多个协同加权，累计疾病的建立症状加权和协同加权，和确定累计的疾病加权是否达到或超过一个阈值，以便宣告一个诊

断。

本发明的一个附加方面包括一个计算机化的医疗诊断方法，该方法包括：a) 定义一个代表一种医疗症状的一个方面的主观描述的术语谱；b) 在诊断对话期间将术语谱提供给患者；c) 从术语谱系中选择一个术语；d) 对医疗症状的其它方面重复进行 a) -c)；e) 将选择的术语编码成健康数据代码；和 f) 利用健康数据代码索引疾病数据库，从而诊断一种疾病。

本发明的一个附加方面包括一个计算机化医疗诊断方法，包括：a) 定义一个代表一种医疗症状的一个方面的主观描述的术语的谱；b) 定义谱的每个术语的诊断加权；c) 在诊断对话期间将术语谱提供给患者；d) 从术语谱中选择一个术语；e) 将选择的术语与一个加权对应；和 f) 将对应于选择的术语的加权应用到一个诊断分值，从而诊断一种医学病症。

本发明的一个附加方面包括一种患者自动医疗诊断的方法，该方法包括：提供一个第一医疗症状单元，第一医疗症状单元具有一个用于第一疾病的的实际症状加权和一个用于第二疾病的可选症状加权；提供一个第二医疗症状单元，第二医疗症状单元具有一个用于第二疾病的的实际症状加权；将第一医疗症状单元的实际加权应用到一个第一诊断分值，并且把可选加权应用到一个第二诊断分值，其中第一诊断分值与第一疾病联系，第二诊断分值与第二疾病联系；和通过把第二疾病的的实际症状加权应用到第二诊断分值继续诊断评分。

本发明的一个附加方面包括一种患者计算机化诊断的方法，该方法包括：a) 对计算机提供一个疾病列表，每种疾病与一个症状列表联系；b) 根据一个预定标准选择一个症状作为焦点症状；c) 评价焦点症状以建立该症状，建立的症状为具有建立的症状的疾病提供一个加权；d) 从与一个选择的疾病联系的症状列表中选择一个症状作为焦点症状的症状；e) 评价该焦点症状以建立该症状，建立的症状将一个加权至少提供给选择的具有建立症状的疾病；和 f) 有选择地重复 b) 和 c) 或 d) 和 e)，直到一个疾病的累计加权达到或超过一个阈值，从而宣告一个诊断。

本发明的一个附加方面包括一个诊断患者的医疗问题的计算机化方法，该方法包括：a) 向计算机提供一个疾病列表，每个疾病与一个症状

列表联系； b) 在一个第一模式中，从疾病列表中选择一个具有共享症状的疾病的子集； c) 评价至少一个共享症状； d) 根据对共享症状的评价，从第一模式转换到一个第二模式，其中选择了一个特定的疾病； e) 在第二模式中，选择与特定疾病联系的症状； f) 评价特定疾病的至少一个选择的症状； 和 g) 根据共享症状和选择症状的评价，诊断一个患者的医疗问题。

本发明的一个附加方面包括一种利用症状的预测时线（timeline）自动诊断一种医学病症的方法，该方法包括产生多个时线，每个时线代表就疾病的症状如何和何时随时间的过去而典型地发生、变化和消退方面而言的疾病的典型过程；自动地向患者提出一个或多个询问，从而得出一个指示主诉症状的症状；自动地从患者接收响应询问的回答；自动地识别对应于主诉症状一种疾病；将主诉症状与该疾病时线相关；自动提出一个或更多的询问，以便得出一个第一重要症状在疾病的时线上的存在和时间；如果建立了第一重要症状，那么将一个递增加权加到疾病的累计分值上；和当累计分值超过一个预定阈值时，建立诊断。

本发明的一个附加方面包括一种利用症状的预测时线自动诊断一种医学病症的方法，该方法包括产生多个时线，每个时线代表一种疾病的经过症状量级随时间变化的特征图形的典型过程；和根据与和一种特定疾病联系的时线类似的一个患者有关的症状量级的图形，自动地选择该特定疾病。

本发明的一个附加方面包括一种医学病症的自动诊断或管理中使用的医疗脚本对象的重复使用方法，该方法包括提供多个疾病对象，每个疾病对象与多个症状对象联系；和为每个症状赋予一个加权，其中一个特定疾病对象可以包括用于一个或多个优选症状的一个优选加权和用于一个或多个可选症状的一个可选加权，其中可选症状是从一个可用于重复使用的存档症状对象集中选择的。

本发明的一个附加方面包括一种基于对象的自动诊断系统，包括多个相互作用以确定患者的诊断的对象，其中对象包括以下对象中的至少一个：疾病对象，症状对象，评价器对象，询问对象，节点对象，和候选者对象。

本发明的一个附加方面包括一种基于对象的自动诊断系统，包括多个对象，其中各对象包括至少多个疾病对象和多个症状对象，并且其中至少一些对象执行它们本身的任务和在适当的时间调用其它对象以执行它们的任务。

本发明的一个附加方面包括一种包括一个计算机的自动诊断方法，该方法包括向患者提出询问，接收来自患者的回答，使用回答以通过根据一个主诉症状选择一个可能的疾病子集来诊断一种疾病，确定患者的一个第一重要症状，和通过提出有关一种选择的疾病的症状的询问利用回答来诊断一种疾病，其中选择的疾病包括第一重要症状。

附图说明

图 1 是由一个医疗诊断和治疗建议系统的基于结构的引擎执行的诊断循环的实施例的流程图；

图 2 是图 1 中所示的建立诊断循环（Set Up Diagnostic Loop）功能的流程图；

图 3 是图 2 中所示的建立疾病-症状结构（Set Up Disease-Symptom Structure）功能的流程图；

图 4 是图 1 中所示的挑选当前疾病（Pick Current Disease）功能的流程图；

图 5 是图 1 中所示的挑选当前症状（Pick Current Symptom）功能的流程图；

图 6 是图 1 中所示的获得症状值（Obtain Symptom Value）功能的流程图；

图 7 是图 6 中所示的使用询问评价者对象（Use Question Valuator Object）功能的流程图；

图 8 是图 6 中所示的使用公式评价器对象（Use Formula Valuator Object）功能的流程图；

图 9 是图 5 中所示的使用查找评价器对象（Use Lookup Valuator Object）功能的流程图；

图 10 是图 6 中所示的使用术语谱评价器对象（Use Spectrum of Terms

Valuator Object) 功能的流程图;

图 11 是图 1 中所示的应用症状值 (Apply Symptom Value) 功能的流程图;

图 12 是图 11 中所示的计算协同作用 (Compute Synergies) 功能的流程图;

图 13 是图 12 中所示的计算 FSS 协同作用 (Calculate FSS Synergy) 功能的流程图;

图 14 是图 12 中所示的计算开始[消退]协同作用 (Calculate Onset [Offset] Synergy) 功能的流程图;

图 15 是图 14 所示的分析开始[消退]协同作用 (Analyze Onset [Offset] Synergy) 功能的流程图;

图 16 是图 15 中所示的计算开始[消退]斜率 (Compute Onset [Offset] Slope) 功能的流程图;

图 17 是图 15 中所示的计算开始[消退]倾向 (Compute Onset [Offset] Trend) 功能的流程图;

图 18 是图 12 中所示的计算排序协同作用 (Calculate Sequencing Synergy) 功能的流程图;

图 19 是图 12 中所示的计算同时协同作用 (Calculate Simultaneous Synergy) 功能的流程图;

图 20 是图 12 中所示的计算时间分布协同作用 (Calculate Time Profile) 功能的流程图;

图 21 是图 1 中所示的更新和记录 (Update and Record) 功能的流程图;

图 22 是图 1 中所示的回顾诊断 (Review Diagnoses) 功能的流程图;

图 23 是图 22 中所示的回顾诊断目标 (Review Diagnostic Goals) 功能的流程图;

图 24 是图 1 中所示的停止诊断循环 (Shut Down Diagnostic Loop) 功能的流程图;

图 25 是图 16 和 26 中所示的症状斜率 (Sympton Slope) 功能的流程图;

图 26 是图 17 中所示的症状倾向 (Symptom Trend) 功能的流程图;

图 27 是一个示范的疾病-症状矩阵图;

图 28 是一个示范的一般疾病时线图;

图 29a 是医疗诊断和治疗建议系统的一个实施例使用的对象的构造图;

图 29b 是图 29a 中所示的对象构造的在线使用以开展诊断的示例图;

图 30 是医疗诊断和治疗建议系统的一个可选症状加权特性的流程图;

图 31 是医疗诊断和治疗建议系统的医疗对象特征的重复使用的流程图;

图 32a 是医疗诊断和治疗建议系统的症状单元方面的建立的流程图;

图 32b 是利用图 32a 的症状单元的模式转换特征的流程图;

图 33 是医疗诊断和治疗建议系统的疾病时线方面的一个实施例的流程图;

图 34 是医疗诊断和治疗建议系统的疾病时线方面的另一个实施例的流程图;

图 35 是说明本发明的计算机化医疗诊断和治疗建议 (MDATA) 系统的一个实施例的组成部分的方框图。

具体实施方式

以下的详细说明提供了对本发明的某些特殊实施例的说明。但是，本发明可以通过权利要求中定义和概括的多种不同方式具体实现。在本说明书中，所有附图中的相同的部件都赋予了相同的参考号。

详细说明将以特定实施例的综述开始，然后是对每个附图的说明。综述分成以下几节：术语，基于对象的医疗诊断，基于对象的方法，疾病对象，症状对象，评价者对象，询问对象，节点对象，基于列表的引擎概念，动态规则和目标，动态动向，查询的水平轴 (HAI)，查询的垂直轴 (VAI)，可选症状，疾病时线，术语谱/PQST 代码，和协同作用。

I. 术语

本节中出现的术语包括帮助理解它们的含义的文本。但是，本节中没有任何东西意味着要限制属于每个字的含义。

患者 (Patient)

在每个人一生中的某个点，存在着发生真正的健康问题，需要医疗照顾和治疗的情况。健康问题可能是由于，例如，在淋浴时被肥皂滑倒，被猫抓伤，用笨拙的方式举起儿童，吸入某些空气中存在的细菌，被携带疟疾的蚊子叮咬，或遇到交通事故之类的外部原因造成的。或健康问题是由于，例如，某些微细血管堵塞，某些器官负担过重，一些组织由于年老而退化，某些解剖学系统中一种化学物质含量过多而缺少另一种化学物质，或一些细胞决定不受检查地生长成囊肿或肿瘤，之类的内部原因造成的。具有健康问题的个人被称为患者，以便将他或她与涉及这种情况的其他人区分开来，例如，患者的朋友和亲属，医生和护士，临床医生和药剂师，律师和保险代理人以及 HMO。

疾病 (Disease)

形容一般概念上的病人有许多词。可以将一个患者说成是具有异常现象 (abnormality)、痛苦 (affliction)、不安 (ailment)、反常(anomaly)、焦虑 (cause)、抱怨(complaint)、病症(condition)、疾病(disease)、失调(disorder)、生病(illness)、不适(indisposition)、虚弱(infirmity)、有病(malady)、问题(problem)、或患病(sickness)。我们使用疾病 (disease) 一词。一些疾病对于患者实际上可能是令人高兴的消息，例如，怀孕。

症状 (Symptom)

随疾病在患者中的发展和演变，它将产生可以由患者注意到的，或外部观察或测量到的直接和间接效果。疾病的这些征兆在医学上也有许多名称，例如，诉状(complaint)、效果(effect)、指征(indication)、表现(manifestation)、显示(presentation)、问题(problem)、征兆(sign)、或症状(symptom)。我们使用了症状一词。

医生 (Doctor)

具有症状的人，即，患者，一般求助于受过医学训练的人，受过医学训练的人可以是以下人中的任何一种：助理护士 (attendant)，临床医师 (clinician)，牙科医生 (dentist)，医生 (doctor)，专家 (expert)，保健医生 (healthcarer)，MD，实习医生 (medic)，助产士 (midwife)，护士 (nurse)，眼科医生 (ophthalmologist)，眼镜师 (optician)，护理人员 (paramedic)，内科医生 (physician)，开业医师 (practitioner)，教授 (professor)，提供者 (provider)，精神病医生 (psychiatrist)，专科医生 (specialist)，外科医生 (surgeon)，或技师 (technician)。出于我们的目的，我们在最一般的意义上使用“医生”一词，是指至少在医学的某一方面受过训练和具有经验的人，而不是没有正式医疗训练的一般外行公众。

检查 (Examination)

在真实世界的医学中，医生通常要检查患者，以确定症状的程度，和进行患者没有经过训练而不能注意到的其它观察。在本诊断系统的自动医疗世界中，身体检查必须是间接的，因为患者总是远离“医生”。部分的解决方案是培训患者（或同事）在家中执行自我检查，可能需要借助于一套检查工具。另一部分解决方案是建议患者到一个医生或一个试验室去进行规定的检查或测试。这通常是在真实世界医学中进行的，例如，在医生建议患者会见一个专科医生，或把患者送到一个进行特定测试或检查的试验室。

试验室测试 (Laboratory Test)

一些症状仅能够通过需要专门装备的试验室和受过训练的技术人员操作的专用的化学、电子或机械设备测量。这种试验室一般获得被称为样本患者的体液或组织的样品。他们分析样本，并且把结果报告给医生。理解试验室测试的关键是必须要求试验室进行何种测试。有公众的理解相反，一个试验室并不只是测试“所有事情”。可能有 1500 种不同的试

验室测试，试验室仅进行请求的测试。因此，对于医生来说，确定请求进行何种试验是十分重要的，并且这又依赖于诊断。

利用新的单克隆抗体和聚合酶链锁反应（PCR）测试，患者或助手在家里可以进行越来越多的试验室测试。这样的例子有尿妊娠试验，尿测量尺测试白细胞酯酶，和硝酸盐诊断尿道感染。

可以使用提供最新技术的家用诊断工具，并且如果患者具有这样一种工具，那么在给患者会诊时可以提供参考。

显象医疗器械（Imaging Modality）

一些症状可以通过将身体的某一部分显示为图象的设备观察。这些设备中最为人们熟悉的是 x 光机。其它的设备有超声波、CAT 扫描、MRI 扫描和 PET 扫描。显象医疗器械一般需要拍摄患者身体的某一部分或全部“照片”。显象试验室拍摄照片，并且可以具有一个向医生解释图象的居住地专科医生。在任何情况下，要把显象研究的结果通知医生。

对话（Session）

在本诊断系统使用的自动方法中，患者通过电话、互联网或某种其它通信机构接触系统。患者与系统连接，从而使系统能够扮演医生的角色，并且不涉及真人医生。这样的会诊可以称为一个对话。

询问（Question）

在本诊断系统使用的自动方法中，大多数有关健康问题的信息是在对话期间通过向患者（或患者的代言人）提出询问获得的。提出的询问一般涉及许多要素，例如，引起一个话题、给出背景、定义术语、提出估计、提出实际询问、和指令患者如何指示回答（“按 1 为是；按 2 为否”）。因此，询问一般包括所有这些要素。当涉及到实际询问时，可以使用术语“询问文本（question text）”。

评价（valuation）

处理询问之外，健康数据可以通过各种计算算法获得，例如，排序

和搜索、比较和匹配、数学或图表计算、逻辑推理、或在表或数据库中查寻数据。在本自动化方法中，“评价”一词可以用于不涉及患者的健康数据的所有计算。一个简单的例子是，将患者的年龄分类成诊断中使用的标记，例如，新生儿、婴儿、儿童、青少年、成年、老年，等等。一旦系统从患者获得患者的年龄，就不需要问患者他或她是否是青少年；这可以利用评价器对象内部进行。

诊断 (Diagnosis)

在真实世界医学中，在医生积累了必要的来自患者和有关患者的健康数据之后，医生作出诊断，这意味着医生为了治疗识别出患者的疾病。对于每种主诉症状，医生知道一个鉴别诊断，这是一个可能的诊断的相对短的列表。在医生积累了来自患者和有关患者的必要的健康数据之后，医生据有了至少一种患者特定的鉴别诊断，并且有希望就是“这个”诊断。在诊断系统的自动化方法中，软件通过将患者的症状与它的疾病和症状数据库比较，建立（鉴别）诊断。

治疗 (Treatment)

当医生建立了诊断时，医生可以采取步骤医治患者。如通常那样，有许多字具有这种意义，例如，建议(advice)、劝告(counseling)、急救(first aid)、卫生保健(health care)、医治/healing)、干预(intervention)、药物治疗(medication)、护理(nursing)、处方(prescription)、康复(rehabilitation)、外科手术(surgery)、医疗(therapy)、和治疗(treatment)。在所有这些词中，本文使用了“治疗(treatment)”一词。

疾病管理 (Disease Management)

一些疾病可以需要数月或数年，甚至患者终生的连续治疗和反复检查。这种长期治疗称为“疾病管理”。

对象 (Object)

在计算机软件术语中，一个对象是数据和操纵数据的处理的组合。

数据被说成是“被包裹的 (encapsulated)”，意味着它们是隐藏的，从而对象的使用者只能看到可以调用的处理。使用一个对象的处理，一个人可以操纵数据，而不必知道数据的确切状态和格式。当需要对象的一个以上的拷贝时，可以进行数据的拷贝，但是在需要时使用相同的处理集操纵每个拷贝。那么，无论具有 10 个还是 10,000 个对象拷贝，都可以把这个处理集想象为控制或代表对象的行为的“引擎”。

II. 基于对象的医疗诊断

本节说明了一个使用软件对象建立一个用于定义和开发医疗诊断的编程单元的、广义的、一般化的医疗诊断软件环境的新的诊断范例。然后，利用对象指导和控制诊断处理，以进行患者会见、执行有关分析任务、和产生诊断。一个软件对象是一种基本软件结构，这种软件结构可以用于以如同编制可能的非常复杂的应用程序一样的方式组织一个计算机程序的处理和数据。这个说明将讨论面向对象编程 (OOP) 在医疗诊断中的新用途，例如，为了全自动化医疗诊断，以对象的形式动态地组装诊断的组成部分的完整/全面的方法，并且然后让对象相互作用以计算一个诊断的目的而使用软件对象。

定义和创建软件对象是接受过面向对象编程的任何程序员所熟知的。利用一个能够 OOP 的编译器，程序员定义代表对象的数据和对象能够执行的动作。在运行时，程序创建一个对象，提供定义对象的数据，然后利用对象动作操纵对象。程序可以创建需要的任何数量的对象。可以独立地初始化、操纵、和破坏每个对象。

III. 基于对象的方法

在这里讨论的基于对象 (OB) 的方法中，将软件对象用作代表适当组织的任务中的所有演员和所有数据的主动的、智能的代理。要特别注意，在这个比喻中，允许作为一个单独疾病的“专科医生”的所有疾病对象监视其它对象的询问和回答。

OB 方法的一个关键概念是将疾病和症状对象看作代表计算机内部的医学专家。如果我们要求阑尾炎疾病对象 (Appendicitis Disease Object)

查看一个患者，该对象查看患者数据，注意到患者并不真的抱怨腹部疼痛和恶心——而是“注意到”阑尾切除伤疤！显然，可以排除阑尾炎；但它不是耸耸它的肩膀并且放弃，阑尾炎疾病对象现在调用另一个作为，例如，小肠梗阻专家的疾病对象。这个对象进行查看，提出一些询问，并且将患者转到再一个疾病对象。实际上，有大量的诊断专家聚集在患者的身旁，并且每个对象根据其本身的症状图形轮流评价患者数据。

当建立其一个实际患者症状集时，疾病对象自身判断，并且判断其它疾病的可能性。出现的效果是患者的会见，和一个根据设计恒定地集中在患者的最有可能的疾病集上的诊断评价。根据从患者获得的数据，使用精心集中的询问来排除或减小疾病的可能，将其它疾病列入“怀疑范围”，和在有希望的方向上开展搜索。

对象综述

一个软件对象基本上是一个数据结构加上可以“用”或“为”或“对”数据做事的相关处理。对象的一个重要性质是可以将对象的数据隐藏在对象的处理后面，从而对象的外部使用者仅能够看到和使用可以被调用以存取数据的对象处理。对象被称为“隐藏”数据，它提供了将使用对象的世界与对象本身分离的强大能力。

现在，假设一个对象是一个“聪明的医生 (smart doctor)”。这个对象不是一个知道有关医学所有知识的对象，而只是一个知道，例如，“上加蓬 (Upper Gabon) 地区的生育年龄的疟原虫免疫活性妇女”的对象。这个对象除了知道有关一种特定疾病的很小一部分的所有知识之外，不知道其它任何事情。接下来，训练这个疾病对象诊断一个患者。它自由地存取患者的医疗记录，向患者提出询问，要求特定的试验室测试，和将患者与同一家庭或地区的其它患者比较（例如，检测传染和流行病）。在真正的 OOP 方式中，疾病对象实际并不询问患者，而是调用一个症状对象 (Symptom Object)，症状对象调用一个询问对象 (Question Object)，询问对象利用一个节点对象 (Node Object)，节点对象与一个患者对象 (Patient Object) 连接，患者对象与通信对象 (Communication Object) 连接，通信对象与端口对象 (Port Object) 连接，等等。在这个等级结构

的某个下级的一个对象将消息实际显示在屏幕上，或对电话调制解调器中说出询问，或在传真机上发送询问。

假设已经定义了数千个对象，每个对象记住了一个定义好的、不同的、特定疾病。一个疾病对象不需要与一种疾病匹配，而是将每个疾病划分成它的主要阶段。例如，将阑尾炎定义为三个疾病对象：（1）早期，预 RLQ 疼痛阑尾炎，（2）从 RLQ 疼痛到破裂，中期阑尾炎，和（3）晚期，破裂后阑尾炎。使这三个疾病对象会见患者，并且与患者的病症互相竞争。

现在定义数千个症状对象，每个症状对象对应于一种不同的特定症状。再把复杂症状划分成不太复杂的症状，从而它们互相建立。例如，将咳嗽定义成患者可以识别的并且医生可以用于诊断的 12 种类型。将发烧定义成可用的等级。将疼痛定义成 PQRST 代码。

现在定义一个诊断引擎对象（Diagnostic Engine Object），这个对象很像美国专利 5,935,060 中描述的基于列表（LB）引擎，其足够聪明，使得这些对象在争取本身成为第一诊断的斗争中彼此竞争。将引擎建立得足够聪明，以便能够在疾病和症状对象中切换，从而没有一个能够独占诊断。它足够聪明，从而可以知道何时停止、知道何时它被用于测试，和何时一个急诊患者在线。

将以下对象作为要在系统中使用的各种对象的范例说明。

A. 疾病对象（Disease Object）

疾病对象（DO）是一个代表我们集合地称为“疾病”的异常健康状态（生病、疾病、失调、焦虑）的软件对象。将它在本方法中用于建立当前患者中存在的规定疾病的可能性。

对象的数据是疾病的基本特征，以及它的运行时状态标志，例如：

- 疾病的名称，
- 它的标识码，
- 它在患者人口中的发病率，
- 组成症状的列表，
- 症状值及其诊断加权的列表，

- 可选症状值及其加权的列表，
- 协同作用及其加权的列表，
- 使用的阈值，
- 在患者中建立的症状值的列表，
- 当前患者的诊断分值。

对象的动作是系统操纵一个疾病所需的大量功能和过程，例如处理：

- 预测试疾病单元，
- 打印疾病单元，以便作者回顾/编辑，
- 为一个新患者重置疾病，
- 从患者医疗记录（PMR）装载疾病数据，
- 诊断当前患者中的疾病，
- 报告诊断分值，
- 将疾病数据写入 PMR。

疾病对象的内置过程之一被称为“诊断”——一种诊断当前患者的可疑疾病的功能。这个功能调用一个或多个症状对象的评价功能，评价功能接下来又调用评价器对象，以通过在 PMR 中查找、通过计算一个公式、或通过调用一个询问对象向患者提出询问建立症状的值。呈现诊断对象的一种可能的更好方式是将它作为一个受过医学训练的软件机器人，一个仅知道有关一种疾病中的所有事情，并且知道如何从患者中找出它的白痴天才。

DO 用于从一个作者和其它来源捕获有关一种给定疾病的所有已知的信息，并且在运行时诊断患者的疾病。也可以使用 DO 代表几种共享相同的症状但是在细节的某种程度上不同的相关疾病。例如，可以将镰状疟原虫疟疾、卵状疟原虫疟疾、间日疟原虫疟疾和三日疟原虫疟疾组合成一个 DO 疟疾，并且用于在进入细节前建立或排除疟疾的基本症状。

DO 可以用于将一个复杂的疾病细分成较小的疾病。例如，可以用于将疟疾划分为（1）在非免疫活性患者中的疟疾，和（2）在免疫活性患者中的疟疾，以便捕获在这些患者类型中的疾病的不同的细节表现。

B. 症状对象 (Symptom Object)

症状对象 (SO) 是一个代表集合地称为“症状”的患者健康项目 (征兆、症状、诉状、陈述、表现、发现、实验室测试结果 (家庭的或远端的), 成像研究的解释) 的软件对象。在系统中将它用于以 LB 系统能够用于诊断的术语描述患者健康。

对象的数据是症状的基本特征和它的运行时状态标志, 例如:

- 症状的名称,
- 症状值的类型 (数字、字、图解),
- 有效症状值 (无、低、中等、高),
- 用于引出值的评价器对象的名称,
- 当前患者中随时间变化的实际 (运行时) 值。

对象的动作是系统操纵一个症状所需的许多功能和过程, 例如处理:

- 预测试症状单元,
- 打印症状单元, 以便作者回顾/编辑,
- 为一个新患者重置症状,
- 从/向 PMR 读出/写入过去的症状数据,
- 评价, 即, 建立当前患者的症状值,
- 报告症状值,
- 报告基于时间的协同作用值 (开始/消退, 斜率, 倾向性, 曲率, 面积)。

可以将 SO 看成是一种知道有关一种特定症状的一切, 如何在规定时间在患者中建立, 和如何将它作为特定值报告的软件机器人。

一种观点是将 SO 看成为医疗诊断的基础单位, 即, 用于将有关疾病的理论知识结合到患者中的疾病实际表现的量。

另一种观点是, SO 在方法的“脚本语言”中起到变量的作用。通过给它们加权, 作者建立要寻找的变量的值, 并且通过将值的加权相加, 系统发现作者感兴趣的疾病。

SO 的基本用途是在患者一生中的任何点, 包裹知道的有关一种给定症状的一切。症状值是在评定患者中疾病存在时被加权的单位。也可以把 SO 用作将几种具有医学意义的症状集合成一个组的综合症。

症状对象说明数据和可以对诊断患者疾病作出贡献的任何数据项的

处理单元。在真实世界医学术语中，将症状对象（根据它的前后关系）看成是一个症状、征兆、诉状、观察、测试结果、表现、报告、展示，等等。在编程术语中，症状对象是一个可以在一个患者中的规定值范围内采用的变量。

已经说过，理解一个症状对象并不限于医学的典型征兆和症状是十分重要的。尽管典型的症状（例如，疼痛、发烧、头疼）显然在脚本中起到重要作用，但是症状对象也可以用于操纵不知什么原因对诊断具有贡献的其它数据，例如，患者的习惯、文化、环境、甚至教育。此外，症状对象可以用于在需要时建立模拟内部数据结构。因此，可以把症状对象用于定义特殊的症状组（综合症，如果你愿意），或控制系统从患者引出某些症状的严格顺序，或简单地用作执行某些计算或表查找以获得一个值的惯用软件容器。症状对象是撰写脚本的“役马”，将许多症状对象集中在一个可以经过互联网由所有脚本作者共享的中央系统数据库中的事实反映了这一情况。

症状对象是由计算用于诊断一种给定疾病的“值”所需的软件单元组成的。值一般是通过向患者提出一个或多个询问得到的，但是，也可以通过其它方式获得它们：

- 通过评定患者的医疗记录，
- 通过评定患者对在这个对话中前面的询问的回答，
- 通过使用规定的蕴含式的逻辑推理，
- 通过利用规定的公式的数学计算。

如果已经通过其它方式建立了症状值（例如，从医疗记录或通过蕴含式），那么就不提出询问。例如，一旦知道了患者的出生日期，那么就不必再询问患者的年龄。

以字母排列顺序，将一个症状对象的各示例方面如下列出：

| | |
|-----------------------|---------------------|
| 回答可能性 (Answerability) | 患者知道症状的可能性 |
| 类 (Class) | 症状的种类 (历史、征兆、习惯、逻辑) |
| 文档编制 (Documentation) | 症状对象的描述和发展历史 |
| ICD | 症状的 ICD-9CM 代码 |

| | |
|-------------------|--|
| 关键字 (Keyword) | 在索引中搜索字以发现症状对象 |
| 标记 (Label) | 症状对象的（不是症状的）名称 |
| 状态 (Location) | 可以获得症状的地方 |
| 名称 (Name) | 症状的正式医学名称 |
| 开始_消退 | 特定的开始/消退属性 |
| 持续性 (Persistence) | 一旦获得一个值，该值有效性 的持续时间 |
| SNOMDE | 用于索引整个医学词汇表的分类 代码 |
| 同义词 (Synonyms) | 包括征兆、症状、诊断和过程 症状的可选名称 |
| 倾向 (Trending) | 特殊的倾向信息，例如，症状的 严重程度随时间的变化，或疾病处理 中症状的演变 |
| 评价器 (Valuator) | 实际获得症状值的对象的标记 |
| 值 (Value) | 症状的当前值 |
| 值_日期 (Value_Date) | 最后值的日期 |
| 值_时间 (Value_Time) | 最后值的时间 |
| 值_类型 (Value_Type) | 值的运算类型（整数、实数、 文本、离散） |

C. 评价器对象 (Valuator Object)

评价器对象 (VO) 是一个代表在规定时间建立患者的症状值所需的
动作的软件对象。

VO 数据是症状基本特征和它的运行时状态标志，例如：

- 使用的评价类型（询问、公式、图表、表），
- 报告的值的类型（数字、字、图表），
- 有效症状值（无、低、中等、高），
- 要使用的询问对象，如果可以使用的话，

- 要使用数学或逻辑公式，如果可以使用的话，
- 要使用图表、或表、或数据库，如果可以使用话。

VO 动作是系统操纵一个值所需的功能和过程，例如处理：

- 预测试评价器，
- 打印评价器公式，以便作者回顾/编辑，
- 建立当前患者的值，
- 报告值。

VO 的基本用途是作为症状和患者的提取等级之间的接口。可以把 VO 用于将虚拟患者提供到 LB 系统测试。可以将 VO 用于根据全局系统控制设置，在查寻表之间切换。VO 可以使一个对象脱离动作——对象的一个共同用途——从而使我们能够全局地描述和控制在某个低层发生的动作。

D. 询问对象 (Question Object)

询问对象 (QO) 是一个描述建立与患者的询问和回答的迷你对话以便获得一个症状值所需的软件单元的软件对象。QO 的任务是选择适当的询问集，调用实际询问患者的适当的节点对象，和回报患者的回答。QO 是一种专门与患者相互作用的类型的评价器对象。

询问对象是定义一个脚本中的点，在这个点作者实际写了一个脚本，尽管一般是一个非常短的脚本，这个脚本集中于问讯一个特定的症状。这个迷你脚本被分割成分离的节点对象，每个节点对象向患者提供一个导言、一个询问、和一个标记的按钮集，并且从患者获得回答。QO 数据是那些提出询问和从患者获得回答所需的单元，例如，要使用的节点对象的列表。

对象的动作是系统操纵一个询问所需的功能和过程，例如，处理：

- 预测试询问和节点单元，
- 打印询问单元，以便作者回顾/编辑，
- 提出询问并且报告回答，
- 规定要使用的实际自然语言文本，
- 建立当前平台所需的用户接口，

- 调用一个节点对象以实际提出询问和报告回答。

QO 是另一种接口对象，用于从询问患者使用的语言分离询问者。QO 的基本用途是操纵向一个在线患者提出（可能是复杂的）询问所需的细节。可以将 QO 用于改变询问文本（询问卷筒）的教育水平。可以把 QO 用于改变对患者讲话所用的自然语言。

E. 节点对象 (Node Object)

节点对象 (NO) 是一个描述向患者提出一个单独的定义好的询问并且返回患者选择的回答所需的软件单元的软件对象。NO 的任务是把需要的数据以用户友好的方式出现在用户的显示器上的形式提供到 GUI，等待适当的时间以便用户回答，可能再提示用户，和最终返回用户的回答。

节点对象操作在脚本等级结构的最低级，它们连接到操作系统的用户界面。计算取决于使用的平台。对于 Windows 操作环境，节点将显示一个包括用于导言和询问文本的子窗口的适当窗口。接下来，它要显示必须数量的按钮，和对用户显示表格。当用户按动一个按钮时，节点对象返回回答的索引号。

NO 数据是那些提出一个详细的询问、获得一个回答、和返回回答的索引号所需的单元。NO 的动作是系统向用户显示询问所需要的功能和过程，例如，处理：

- 预测试节点单元，
- 打印节点单元，以便作者回顾/编辑，
- 显示询问和报告回答。

NO 是脚本对象与患者之间的另一个界面。NO 的基本用途是操纵向一个患者“讲话”所需的低级细节。可以把 NO 用于将一个应用程序转到另一个硬件平台或操作系统。可以把 NO 用于通过从一个测试文件取得输入，和将输出写入到一个测试结果文件，而“伪装”一个患者。可以把 NO 用于登录对患者的所有询问和来自患者的所有回答，如果需要，时间标记可以达到数百分之一秒。定义节点对象以及询问对象的原因之一是，通过翻译所有的节点可以把整个系统翻译成其它语言。

IV. 基于列表的引擎概念

在本发明的一个实施例中，基于列表的引擎（LBE）是处理诊断处理方法的一个实施例。它实际是相对于一个特定患者获得一个疾病集（更准确地讲，一个疾病描述、症状定义、和询问说明的集合），并且处理它们的程序。

患者一般是一个可以进行与系统互动式对话并且能够回答系统提出的询问的人。作为选择，患者可以由一个其中一些或全部症状都已经具有了值，从而系统能够简单地筛选值并且因此评定疾病的分值的医疗记录代表。为了测试，患者甚至可以由一个“扮演患者”以便测试系统响应诸如意外的键的按动、过长的响应延迟、矛盾的回答、反复请求一个询问、和对话的异常终止之类的异常情况的能力的计算机程序代表。

对于一个特殊的运行或对话，系统以收集一个假设要诊断的候选疾病集来开始它的工作。这个初始候选者列表最好是由一个分析患者的主诉症状并且从一个由主诉症状索引的数据库选择适当的疾病的模块组建的。在缺乏主诉症状时，系统可以只是利用它在一个给出的项目文件中发现的所有疾病开始，在这个给出的项目文件中作者要测试一个新创建或编辑的脚本。

一旦它具有了一个候选疾病的列表，系统的工作是处理这些疾病，一般是通过提出询问，和累计每个疾病的诊断分值，直到达到某个规定的系统目标。这个系统目标是由系统“使命（mission）”设置表达的，系统使命设置可以规定各种目标，例如，“运行所有疾病”或“运行直到确定了第一个疾病”或“运行直到 10 分钟过去”，等等。默认系统使命是“运行所有疾病直到评价了所有症状”。

诊断循环（Diagnostic Loop）

在一个实施例中，系统使用一个“诊断循环”来处理当前疾病列表。申请人的第 5,935,060 号美国专利中已经说明了诊断循环的各个部分。诊断循环是由一系列的反复构成的，在反复中系统根据所有候选疾病的最后状态考虑它的使命。根据使命，系统可以在这个循环期间执行所有种类的特殊计算和评价。循环实际上由数个可能包括递归式以评价附属

症状的嵌套循环组成的。

当前疾病 (Current Disease)

在一个实施例中，在诊断循环期间，系统的第一目标是要根据使命确定下一个它应当评价的疾病。使命可以是要“评价具有最高分值的疾病”，或“评价具有最高诊断动向的疾病”，或“评价任何随机疾病”。默认使命是评价候选列表中最初给出的下一个疾病。

当前症状 (Current Symptom)

在一个实施例中，一旦系统具有了一个“当前疾病”，它的下一个目标是要确定它接下来应当评价当前疾病的哪一种症状。使命可能是要“评价可以给当前疾病的分值加最高加权的症状”。更复杂的使命可能是要“评价将会提高大多数疾病的分值的症状”。默认使命是要评价当前疾病的症状列表中的下一个症状。

当前评价 (Current Evaluation)

在一个实施例中，评价一个症状是由建立患者生命中的一个规定日期和时间的症状值组成的。这要如何做取决于症状的类型，和取决于为症状定义的评价器对象的类型。一个症状可能在患者的医疗记录中已经具有一个有效当前值。例如，患者的性别可能已经在医疗记录中，在这种情况下，系统得到它并且继续操作。患者可以已经在当前对话过程中对某个其它疾病的询问的上下文中提供了症状值。系统也是从当前对话记录中获得该症状值（这个特征避免在评价不同疾病的处理中向患者提出提出的相同询问）。许多症状是通过运行询问对象，即，向患者提出一个或多个询问评价的。症状可以使用逻辑对象评价一个值，这意味着系统分析和运行一个逻辑公式，例如，“如果患者具有症状值 A 并且具有症状值 B，那么这个症状的值是 C”。为了评价这个症状，系统将（递归地）评价症状 A 和 B，然后，如果是适当的话，建立 C。

记分 (Scoring)

在一个实施例中，在系统建立了一个新的症状值之后，它更新所有候选疾病的分值。根据每个疾病的描述，记分可以是由简单地加上对应于新当前症状值的加权组成，或它可以包括根据其它症状的值，或根据症状的定时加上特定的协同作用加权。记分也可以包括建立诊断的概率，这一般取决于数个症状值的存在，有时以定义的时间顺序。最终，记分包括相对于各种不同阈值评价疾病的分值。根据系统目标，可以把一个疾病根据它的分值放置到一个特定范畴。例如，当一个疾病的分值达到或超过一个规定的阈值时，可以认为它“被确定 (rule in)”，或者，如果它的分值比其它疾病分值增长更快时，可以将它放置在一个特定的诊断动向轨迹上。默认系统目标是要把症状加权加到所有可用疾病分值上。

继续 (Continuation)

在一个实施例中，在系统更新了所有疾病的分值之后，它通过考虑新的分值集确定如何继续。系统的目标也可以规定系统的不同动作，例如，“当分值超过 1000 时停止”，或“当诊断已经被确定时停止”，或“当系统具有五个最有可能的诊断时停止”，或“当十分钟过去时停止”。默认目标是要运行直到评价了所有疾病的所有的症状。

A. 动态规则和目标 (Dynamic Rules and Goals)

在一个实施例中，基于列表的引擎（系统）是这样设计的，使得能够在运行时改变控制诊断的规则、界限和目标。系统可以使用规则、目标和界限的表，根据需要选择它们的可用集。

例如，在诊断循环的顶部，当系统选择下一个疾病考虑时，它可以使用多种规则中的任何一个，例如“选择一个疾病，该疾病：

- 是剩下要诊断的疾病中最致命的疾病，
- 与其它疾病共享大多数症状，
- 具有最高当前诊断分值，
- 具有诊断分值中最高当前变化，
- 具有最少未决定的症状，
- 是作者规定的某种顺序中的下一个。”

同样地，当系统选择有关一个疾病的下一个症状时，它可以根据各种动态模式或控制变量选择它。

患者本身可以对会诊设定某些边界条件。几个示例包括：

- 一个仅有 20 分钟谈话的患者，
- 一个仅要排除一种特定疾病的患者（“例如，我的朋友具有像我一样的头疼，并且他被诊断得了脑瘤”）。

B. 诊断动向 (Diagnostic Momentum)

在一个实施例中，“诊断动向”是一个候选疾病的诊断分值的变化速率。它提供了与其它竞争候选疾病相比，一个给定疾病累加诊断加权有多快的测量。系统跟踪所有候选疾病的分值和动向，并且可以使用这种信息改变诊断模式。要注意，各种协同作用加权的使用将把额外的加权加到具有许多匹配症状的疾病上，从而建立了倾向于支持具有许多匹配症状的疾病，并且因而倾向于迅速地收敛到一个疾病的正反馈（见，例如，排序协同作用 (Sequencing Synergy) 和合计协同作用 (Summation Synergy)）。

在 LB 方法诊断时，在诊断循环的当前重复过程中，它跟踪每个疾病的最近诊断分值，分值中的最后变化，和具有最大动向的疾病的名称。

由于具有最高动向的疾病的名称对于 LB 引擎一直是可用的，因此，可以把它用于指导诊断处理本身，和检查是否已经到达任何目标或界限或判定点。它给 LB 方法提供了使得 LB 方法能够以患者回答的有力驱动的方式感觉到它的沿一条诊断路径的路途的反馈。例如，一种疾病趋近诊断阈值越快，LB 方法就能越强烈地集中到疾病。

这个特征模仿了人类医生根据他/她正在了解的有关患者的征兆筛选他的疾病知识的方式。当症状图形开始匹配一个特定疾病的图形时，医生将提出设计的询问，以确认（或否定）这个疾病。

动向特征的优点在于，它（1）迅速地不再着重许多不太相关的疾病，（2）减少了对患者提出的询问，和（3）人类医生不能像计算机做得那样快速和准确。

C. 查询的水平轴线 (Horizontal Axis of Inquire) (HAI)

在一个实施例中，系统沿各种不同“轴线”，即，调查的线路或中心方向，进行它的诊断查询。我们将这些策略中的两个称为查寻的水平轴线 (HAI) 和查寻的垂直轴线 (VAI)。本节集中在 HAI。注意：“查寻轴线”术语涉及系统选择下一个焦点症状的方式。这个术语是从疾病/症状矩阵 (DSM) 隐喻中导出的，其中通过将候选疾病排列成并排的列（因此是“垂直的”）并且将组成症状排列成行（因此是“水平的”）而形成一个表。见 DSM 图。在数据库术语中，字段是沿垂直排列的，而记录是沿水平排列的。查询的水平轴线 (HAI) 策略是一种集中于从一个大的候选者列表中快速排除不可用疾病的诊断模式。当系统具有许多候选疾病，并且在比根据症状在识别一个疾病中多么有效更多地根据有多少疾病包含该症状选择焦点症状时，一般在诊断对话的早期使用 HAI。

其它诊断方法具有一种并且仅有一种方法。与此相反，本发明允许多种不同的查询模式，这些查询模式本身依赖于诊断的进程。在 HAI 和 VAI 策略中，LB 引擎利用从患者获得的回答更新所有候选疾病分值的分值。因此，这些策略中的差别主要涉及系统如何选择下一个焦点症状，而不是如何更新候选疾病分值。

在 HAI 模式中，一般要激活可选症状 (Alternative Symptom) (AS) 特征，从而倾向于提出更少和更多的一般性询问。在 VAI 模式中，根据对来自患者的更详细的回答的需要，可以激活或可以不激活 AS 特征。

HAI 和 VAI 策略之间的选择是十分重要的，因为它允许在一个患者可以直接受到与脚本的作者——该疾病的国家级专家——配合的细节水平上，全面“筛选”许多候选疾病，以及集中在一个特定疾病的诊断上。其它医疗诊断系统一般在一个并且仅仅是一个水平上与患者配合。

可以对选择这些（或一些其它）策略或模式中的哪一个的判定进行编程，以便可以依靠任何数量的变量。例如：

- 可以通过调用系统的处理规定它；
- 可以根据在会诊早期运行的目标选择例程修改；
- 可以根据一个或多个疾病达到的诊断分值或动向转换；
- 可以通过有关主诉症状或第一重要症状的各种计算转换；

- 可以根据患者的否定或显著改变了以前的回答的新的回答转换。

在 HAI 策略中，系统搜索候选疾病的列表和它们的症状列表，以发现许多疾病共享的症状。它通常通过提出询问，或通过评价一个公式或一个逻辑结构，选择这样的一个共享症状，并且评价之。然后，它用症状的新值更新每个疾病，并且将适当的加权加到每个疾病分值。

在 HAI 策略中，系统可以通过共享症状的数量给候选疾病排序，为后续的有效删除处理作准备。例如，通过建立患者的性别，系统可以删除所有性别特有的疾病。HAI 策略允许系统将候选疾病分割成有用的类，从而使它能够首先集中在有希望的类上。例如，它可以将疾病分割成以下范畴：紧急、严重、普通，或它可以将疾病分割成有希望的（它们中有诊断高度可能性的）、中等的、和低可能性的。

D. 查询的垂直轴线 (Vertical Axis of Inquiry) (VAI)

将查询的垂直轴线 (VAI) 用于详细检查一个候选疾病，从而使系统能够从同一疾病中反复地选择下一个焦点症状。这个策略是要给出一个具有将其自身建立为一个诊断的机会的重要分值的特定疾病。VAI 等价于让脚本作者（1）提出有关这个疾病的几个连续的询问，和（2）在患者以前已经回答了可选症状的情况下，提出他或她的优选询问。

在 VAI 策略中，LB 引擎评价一个疾病的多种症状。根据引擎模式，可以以各种顺序选择症状。在一个实施例中，脚本作者可以规定评价症状的顺序，但是，可以不顾这个顺序，首先询问带有最大加权的症状，或询问患者最容易或最快回答的症状。系统选择这样的一个共享症状，并且通常是通过提出一个询问、或评价一个公式或一个逻辑结构，评价之。然后，它用症状的新值更新每个疾病，并且给每个疾病分值加上适当的加权。

在 VAI 策略中，现在有机会向一个利用可选症状较早地回答了询问的患者（见有关说明）询问作者定义的症状。这具有在一个特定疾病成为一个竞争者的时刻，将回答“微调”到该疾病的效果。以这种方式，可以许诺患者，无论他们患有何种疾病（如果系统包括该疾病），都能保证他们可以与该疾病的世界级专家建立的对话相互作用。

可以设置 VAI 策略仅使用作者自己的症状，而不是接收其他作者的（一般可选的）症状。这意味着系统可以（可能在患者的请求下）仅使用作者自己的问题，再询问所有症状。这又意味着可以利用一个给定疾病的国家级专家，最终进行患者的有关该疾病的整个会诊。由于国家级专家的询问措词可以帮助区分相近的疾病，这使得 LB 方法能够从（它接受了所有可选症状的）广泛的、一般化的观点转移到狭窄的特定观点。

HAI 和 VAI 策略是系统的症状选择，具体地讲，LB 诊断循环的中心处理部分。可以给选择这些（或一些其它）策略中的哪一个的判决进行编程，以便能够依靠任何数量的变量。例如，可以通过调用 LB 引擎的处理规定；可以根据一个或多个疾病达到的诊断分值或动向转换；可以通过有关主诉症状或第一重要症状的各种计算转换；可以根据患者的否定或显著改变了以前的回答的新的回答转换。

VAI 和 HAI 策略允许系统将它的诊断焦点从一般改变到特殊。在早期阶段中，引擎几乎不了解患者，并且必须提出快速删除大量候选疾病的最好的一般性询问。但是，在使用了 HAI 策略一会儿之后，如果某个疾病 D 的诊断动向达到了一个规定水平，那么引擎可以转换到 VAI 策略，将诊断集中到疾病 D，以便瞬时排除所有其它疾病。重要的是要注意所有疾病对象（专家）“监视”其它疾病对象产生的所有询问和回答。在使用了 VAI 一会儿之后，疾病 D 可能显现为“先驱者”，或者它的重要性可能减弱，被一个或多个其它疾病分值超过。那么这些疾病中的一个可能成为另一个 VAI 循环的驱动者，或如果没有一个疾病清楚地领先，那么诊断策略可以回复到 HAI。

当把诸如疾病动向、动态目标、HAI、VAI、可选症状、和协同所用加权之类的各种 LB 特征组合在一起时，将具有强大的整体效果。考虑 LB 引擎如何筛选候选疾病，和会聚到适当的疾病：当一个疾病在 HAI 策略中得到分值和动向，这触发了到 VAI 策略的转移。如果系统是“在正确的轨道上”，那么 VAI 策略将迅速地确认患者中存在着该疾病的几种关键症状。通过各种协同作用加权，这个确认将提高分值和动向，并且加强循环以会聚到焦点疾病作为一个诊断。在一个实施例中，当系统使用 VAI 策略操作时，可以增大症状加权。这个特征使得系统能够在评价处理中

容纳贝叶斯概率。另一方面，如果系统是“在错误的轨道上”，那么 VAI 策略将不能确认附加的症状，该疾病的分值将落后于（并行地更新的）其它疾病的分值，并且系统将迅速放弃这个毫无结果的追随，并且或者是返回到 HAI 策略，或者选择另一个用于 VAI 查询的疾病。

E. 可选症状 (Alternative Symptoms)

在一个实施例中，LB 方法的可选症状特征允许一个疾病作者为了诊断的目的规定一个可以替代一个规定症状的症状集。本发明允许作者规定可以替代作者的优选或指定的症状的可选症状，可选症状可能具有不同的加权。设计这个特征是为了解决对于相同的症状不同的作者可能喜欢用不同的方式向患者提问的问题，我们也不要患者必须对同一症状一遍又一遍地回答询问。

给 LB 引擎是以允许或不允许症状可选的交替模式编程的。当允许症状可选时，系统接收任何可选症状的值作为一个症状的值；如果不允许症状可选，那么系统需要询问作者的规定症状，即使这需要第二次向患者提出某些询问。LB 诊断方法的一个目标是，无论患者具有哪种疾病，都将由一个该疾病的国家级专家向他或她提出询问。这个特征模仿人类医生如何会见患者：在早期部分，医生提出确定患者的疾病的一般全面性质的询问。一旦一种疾病显现为一个可能的诊断时，医生提出在某种程度上确认或否定该假设的更专门的询问。最后，当最有可能的诊断看来几乎确定时，医生提出更详细的询问，以便重复、强调、寻求更多的细节、增加确认症状、等等。这些最后的询问可以是早先提问过的重复询问，可以给患者最后的机会确认先前的回答。

可选症状特征给予患者返回并且用原始疾病脚本作者的措词准确地回答询问，或简单地接受可选症状的质问的选择机会。这类似于一个安装一个应用程序的计算机使用者，他可以坚持“定制安装”或接受“典型安装”。

在编写脚本时，当疾病脚本的作者首先列出疾病的组成症状时，该作者可以规定作者从无到有写出的崭新症状，或是规定作者从所有作者共享的一个存储的或存档的症状的数据库检索到的现有症状。这个初始

症状集成为作者的优选或规定症状，它们是作者喜欢向患者询问的症状。接下来，作者回顾症状数据库，以查看哪些症状如此“接近”他的/她的规定症状，从而使它们可以用作可选症状。作者列出这些可选症状，并且给它们赋予某种诊断加权。一个作者的规定症状是另一个作者的可选症状。因此，所有症状对于某个负责保持它们的流通的作者都是规定的症状。

可以通过互联网之类的数据通信网络链接每个作者。当作者 A 创建了一个新的症状对象时，这个新症状对象的拷贝立即被“发送”到也使用他的症状的疾病的作者，例如，作者 B。这将是作者 B 的一个可选症状。当在询问中使用这个新可选症状时，作者 B 给他正在著作的疾病赋予一个加权。

在运行时，系统可以允许或不允许使用可选症状。如果系统在可选症状模式，并且系统正在寻找规定的症状 S1 的值，那么系统可以不加改变地接受任何可选症状的值。效果是，如果患者已经被询问了有关任何可选症状 S2, S3 或 S4 的问题，那么系统将不再询问患者，而是将接受可选症状和它的加权。如果系统不在可选症状模式，那么当系统寻找规定的症状 S1 的值时，它将继续提出有关症状 S1 的询问。

可选症状特征消除了对患者的冗余询问，并且允许作者将对他的疾病有相同的影响症状分组到一起。可选症状特征允许作者控制她或他要如何集中到症状细节上，例如，集中到症状的量化上。对于高等级的诊断，高等级的量化可以是满意的；在一个以后的时间，作者可能需要更精确的细节，例如，区分一种疾病的接近的变异。

在一个实施例中，系统症状数据库可以包含数百作者独立写出的数千症状脚本单元。这些症状的许多症状可以是相同的，或是相互的可接受的类似变化。没有可选症状，系统要装载所有的候选疾病。在运行它们的过程中，引擎可能数次遇到这些类似的症状中的一些。结果将是用多种不同的方式向患者提出相同的询问，这将是低效率的，并且将造成不信任。但是利用可选症状特征，在系统评价了任何一个可选症状之后，不再提问这个集中的其它症状。

具有症状对象和利用可选症状特征的基于对象的系统的优点是，可

以“复用”症状对象和它们的基础对象，例如，评价器对象、询问对象和节点对象。在一个实施例中，一个新疾病脚本的作者可以通过少数几个步骤重复使用以前写出的并且调试过的对象，这可以包括，例如，重新命名一个或多个对象和赋予可选加权。这个对象复用能力使得能够对新疾病脚本更快地编码、测试和发布。

F. 疾病时线 (Disease Timeline)

在本发明的一个实施例中，疾病时线可以是说明一个典型患者中的疾病的每种症状如何随时间表现自己的曲线图或图表。时线是一种可以用作患者的实际症状时间曲线图的比较参考的疾病特征“图形”。

本发明的这个方面涉及有关一种疾病的纯医学知识：它独立于任何一个患者。这个方面是“理论性的”，与涉及由一个患者在一段时间中经历的“实际”症状值的症状时间曲线图相反。

对于一种一般的疾病，时线起到基础参考的作用。可以将它定标，以适合一个给定患者。

在设计时，疾病对象的作者根据疾病的症状如何和何时随时间典型地出现（开始）、变化、和平息（消退）描述该疾病的典型过程。这个时线以疾病的第一重要症状（FSS）开始，并且所有的定时都基于 FSS 的开始。要注意，FSS 可以与患者的主诉症状不同。

一个实施例使用了记录组成症状的出现、消失、重叠、和其它方面的时甘特（Gantt）图。最初，作者可能仅选择每个症状的三个时间点；以后，可以增加越来越多的点。一个典型的目标是疾病的每个小时的描述。

在运行时，系统将患者与脚本匹配。可以用阑尾炎作为一个范例疾病，预排一个简单诊断。假设作者选择如下描述疾病：第一症状经常是（尽管并不总是）食欲减退，所以这个症状是时线的起点。那么，食欲减退发生在 0 时。在 1 时，一般将出现恶心。在 3 时，患者的上腹部将出现明显的疼痛。在 8 时，疼痛将转移到腹部的右下部，等等。

在运行时，当一个患者进入系统，系统最好是询问主诉症状是何时开始的。在一个实施例中，系统选择时间最接近的脚本。因此，这里是

一个呼叫诊断系统的阑尾炎患者；当然，她或他可以在疾病时线的任何阶段。阑尾炎患者经常要等到她或他腹部疼痛之后才去看医生。所以，我们假设我们的患者诉说了一个给定严重程度的腹部疼痛作为主诉症状。

然后，系统（在 HAI 模式）搜索我们患者的严重程度的腹部疼痛的所有候选脚本。它找到了指示应当把具有这种严重程度的患者放置在时线的什么状态的阑尾炎脚本。现在，疾病对象可以计算匹配患者所需的时间偏移量，并且可以将患者“放置”或“匹配”到阑尾炎脚本中的这个时间点。

LB 系统迟早要使阑尾炎脚本询问另一种症状。脚本将向患者询问有关早期食欲减退或恶心的问题，并且，如果患者确认了，那么将加权加到阑尾炎的分值。在某一点，提高的分值将触发系统转换到 VAI 模式，并且询问有关来自阑尾炎脚本的更多的症状。这可能迅速地积累起更大的加权，并且阑尾炎诊断将超过阈值，和被确定。如果没有确认，那么系统将知道下一步会出现何种症状，并且让患者知道。

上述曲线图、图标或时线也可以称为症状特性的预定模板。建立的一个或多个症状可以具有随时间出现（开始）或平息（消退）从而匹配预定模板的症状特性。如果是这样，那么给特定的疾病的分值加上附加的加权。此外，如果开始或消退特性匹配预定的模板，并且一个建立的症状集随时间按规定的顺序发生，那么将更大的加权加到特定疾病的分值上。因此，可以看到，当满足了某些症状条件时，一种特定疾病的分值可以迅速地达到该疾病的阈值，并且被确定或诊断。

一种疾病需要时间来“显露身份”。一方面，在疾病处理中等待时间越长，越能肯定它们可能是该诊断的；另一方面，要求尽可能快地作出诊断，以便开始适当的治疗。

作者实际上具有两个“时钟”。将一个时钟主诉症状的出现相联系，将另一个时钟与第一重要症状的出现相联系。HAI 模式使用 CC 时钟，而 VAI 模式使用 FSS 时钟，FSS 时钟更为准确，但是具有暂定的诊断之前不能使用。

见图 31，图 31 是用于规定一个特定症状集的顺序以便建立第一重

要症状的用户界面的示例屏幕镜头。例如，用户可以沿时间轴滑动症状条，以指出他们的特殊症状历史。然后，用户点击“提交(submit)”按钮，致使捕获新的症状发生时间，然后由系统评价。

作者也可以使用症状时线作为症状量级的特性图形。这可以在根据他们的症状图形描述和区分疾病时使用。

G. 术语谱/PQRST 代码 (Spectrum of Terms/PQRST Code)

在本发明的一个实施例中，PQRST 代码是一种用于捕获和编码患者对一个症状的口头描述的综合方法。特别适用于难于量化的高度主观的症状，例如，患者的整体健康程度，一种特定疼痛的表征，或精神状态或情绪的表达。这里的关键发明涉及到“诊断的词汇 (Vocabulary of Diagnosis)”。这涉及到 LB 方法使一个专家作者能够在询问患者中使用她或他在多年的经验中积累的准确词汇的能力。在真实世界中，患者用于描述疼痛的特定字是特定疾病的经典指标。在 LB 世界中，这是通过让患者从一个与一个预定诊断加权联系的字的挑选列表中选择而实现的。可以使用 PQRST 代码跟踪其它健康数据中的变化，例如，损伤、胞块、排泄、身体功能、精神状态、情绪、习性、成瘾性等的变化。

疼痛是患者的一种主观经验。它在诊断中是十分有用的，但是实际上难于用足够有用的细节来描述。PQRST 代码是一种给患者的疼痛描述编码，和将疼痛代码在 LB 方法中诊断，以及用于诸如建议、处方、治疗、疼痛管理和疾病管理之类的其它目的的综合方法。在 LB 诊断方法中，可以使用 PQRST 代码给主观的症状描述编码，以捕获症状描述中的变化，和分析随时间的变化。不仅 PQRST 代码本身可以是由数百个单元构成的，而且代码在医疗自动化中的可能的用途也是多种多样的。PQRST 代码的目的是以自动化的方式操纵医学知识。基本的思想是使用字谱和挑选列表捕获患者对某个健康经验的主观描述。因而，可以将 PQRST 代码用于检测其中变化是关键的症状变化、斜率、倾向、区域、等等。PQRST 代码特征包括在两个时间点从字谱挑选字，然后分析变化的重要性，和利用这种重要性将额外的加权赋予诊断。这个特征将字放置在显示了疼痛的一个特定方面可能如何可能随时间变化的谱中，然后进行第二评价，

和由于它表现出预期的变化而将额外的加权赋予诊断。

PQRST 代码特征包括用于以下目的的方法：

- 描述 20 个左右的疼痛方面，
- 从患者获得这些方面，
- 将这些方面编码和译码为一个单一的 PQRST 代码，
- 在症状和其它前后关系中使用 PQRST 代码。

在全局水平上，对于所有作者和所有脚本，我们定义疼痛的 20 个左右的方面，例如，质量、严重性、状态、大小、对称性、定时、可定域性、和迁移性方面。对于每个方面，我们进一步定义了一个由患者通常用于描述疼痛的这个方面的字集构成的字谱。例如，可以用“针刺、刀割、撕裂、发胀、发紧、压迫”之类的词汇描述疼痛的质量。患者可以在 0 至 10 的等级上评价疼痛的严重性。当然，字谱对于一个症状的不同方面是不同的。无痛症状可以沿诸如 0-7, 8-22, 23-65, 和 66 以上之类的数字等级排列某些像“年龄”这样的方面。另一种谱可以使用诸如无、低、中等、高之类的字来表征一个方面。或者，一个字谱可以由描述符字的词汇表组成，例如，搏动 (PULSING)、撞击 (POUNDING)、锤击 (HAMMERING)、轻敲 (TAPPING) 之类的字。脚本作者给一个字谱的每个字定义了症状加权。在运行时，将一个给定谱作为一个患者可以从中选择的挑选列表提供。患者从列表中挑选一个字，系统将联系的诊断加权加到分值上。

PQRST 代码特征允许作者使用他们经过多年的经验开发的诊断词汇。一个脚本可以使用数个字谱症状，以建立总结了一个患者在某个时间 “t”的健康状态的 PQRST 代码。这种代码可以存储在患者的医疗记录 (PMR) 中，以便以后使用。这是其中可以定义一个专用于字谱的症状对象的另一个例子。脚本可以收集不同时间 T1, T2, T3 的 PQRST 代码。然后，脚本可以分析代码随时间的变化，并且将加权赋予随时间的重要症状变化。脚本可以根据斜率、倾向、区域、体积、和其它性质使用 PQRST 代码计算协同作用。

经常在同一会诊期间，倾向于患者的症状的严重性。此外，可以在同一会诊的开始和末尾询问许多 PQRST 阵谱。与 PQRST 阵一致地使用再

进入功能（同一疾病处理的第二次会诊）和再三进入功能（同一问题的第三次会诊），评价疾病处理的进展，以作出诊断。

每个作者能够使用或重复使用已经创建的字谱。每个谱一般是 7 至 11 个仔细选择的形容词。例如，如果一个患者的不能确定状态（可定域性）的上腹部疼痛（状态）移动（迁移性）到右下部（状态）并且现在易于定位（可定域性），那么患者得了阑尾炎。

诊断系统可以收集和公布有关在诊断中使用的“词汇”的医学统计。诊断系统可以将词汇用作“数字化医学”，以微调脚本和它们的动作。

以下是一个跟踪排出物的性质，而不是疼痛的 PQRST 代码的例子。马洛莱-韦斯（Mallory-Weiss）综合症是由食道的最下端中的局部粘膜撕裂构成的。它是由严重呕吐造成的。因此，一个在时间“t”呕吐食物并且在一个小时之后呕吐带血的食物的患者是得了马洛莱-韦斯综合症，与之相比，一个得了胃溃疡的患者，在一开始的呕吐物中就带有血。因此，根据呕吐内容的 PQRST 编码建立的症状将加入血的检测，并且将适当的协同作用加权加到马洛莱-韦斯综合症。

H. 协同作用 (Synergy)

在本发明的一个实施例中，并且在自动化医疗诊断的意义上，“协同作用”表示如果一种症状以规定的方式、强度、解剖状态、频率、顺序、与其它症状组合、或类似的图形发生在患者身上，那么要给一种疾病加上额外的诊断加权。协同作用概念为自动化诊断系统提供了一种考虑患者症状的方式，在这种方式中，为了诊断的目的将一个患者的各种症状看成是一个可以用于递增地细分一种疾病的等级的整体图形。

“协同作用”一词可以具有“组合效应”的意思。协同作用指出了在患者身上一种症状是相对于时间、解剖空间、质量、顺序、频率、组合、相互因果关系等以某种明确的方式发生、变化、或与其它症状相互作用这样一个事实对诊断的特殊附加影响。简单地讲，协同作用概念在软件中实现了症状的组合的诊断重要性大于隔离的每种症状的重要性医学事实。

例如，应用到 LB 诊断方法，协同作用概念显著地增强了方法的能力，

因为可以把 LB 方法的加权机构用于检测和解释患者报告的症状中协同作用的存在。事实上，协同作用允许 LB 引擎在来自患者的每个回答之后动态地调节诊断处理本身。

协同作用发明通过提供症状的非线性加权、递增地增加小的加权以指出患者健康状态的微小差异、微调诊断、和动态地将诊断处理本身引导到产生正确结果的渠道而趋近人类医学专家的认知处理过程。

使用协同作用，LB 方法的症状对象成为一种不仅仅是存储症状值，而且能够对症状如何随时间在患者身上表现进行动态、智能、内部地分析的智能处理过程，它能够凭自身的能力产生有用的诊断信息。

在 LB 方法的某个实施例的上下文关系中，“协同作用”一词具有“组合的操作或动作”的正常字典意义。它指的是测量在相同的时间或以某种规定的顺序出现的几种症状或症状变化的特殊附加影响。协同作用概念以软件实现了综合症状的诊断意义远大于它的隔离的组成症状的意义这一真实世界医学事实。

如后面对每一单独协同作用类型的详细说明的，协同作用概念显著地增强了 LB 方法，从而使患者的特殊健康条件和它们的变化可以：

- 通过适当的询问或计算检测，和
- 预先被赋予诊断加权，然后，
- 逻辑和数学地组合，并且
- 用于给候选疾病记分，将记分
- 用于排列候选疾病的等级，最终将排列的等级
- 用于选择患者最可能具有的疾病。

系统诊断方法包括一种计算医疗诊断的新的和非显而易见的方式。通过这种方法，医疗脚本作者可以预先描述患者的某些不那么显著的并且其它方法更难于检测的特殊健康条件和结果。在本自动化医疗诊断系统的某些实施例中，协同作用是指患者特有症状和患者驱动的症状口头描述，随时间变化在解剖系统中的特殊表现。协同作用发明通过提供诊断的非线性加权、递增地增加健康状态中的细微差异、微调初始诊断、即，通过允许脚本作者的医疗判断能够以自动化的方式实现而模拟人类认知过程。

回想 LB 方法将“症状”定义为可以影响诊断的任何患者数据项。因此，LB 方法用于选择、评价和记录症状的影响的所有机构都可以使用，并且可以用于处理协同作用。在写作脚本时，作者定义协同作用，并且向任何其它症状一样给它们赋予加权。如果作者想要给，例如，开始和消退的对称性加权，那么作者定义一个症状和一个将从患者直接引出，或从诸如其它症状的值之类的其它数据间接地引出信息的询问。在运行时，LB 引擎，无论是在查询的水平轴线还是在查询垂直轴线，选择症状，评价它们，并且—如果可用的话—给它们加上联系的加权。

产生标注的 LB 法的特征之一在于，它通过给患者的症状赋予“加权”，并随后使用通过一个候选疾病集累计的加权确定患者最可能有哪种（哪些）疾病，而诊断疾病。赋予的基本加权只是为了表示一种症状的存在或不存在。现在，在某些实施例中的协同作用概念下，有两种分析症状的更详细方面的附加途径。第一种途径是，对于每个单独症状，系统可以根据它是否是一个给定疾病的“第一症状”，和根据症状开始、变化和停止的方式来诊断。第二种途径是，当存在几种症状时，系统可以根据它们作为一个组合的出现、它们在时间上顺序和重叠的程度、以及它们与患者的解剖系统的关系（和变化）来诊断。也就是说，这些协同作用加权是基本加权的“精制”。它们详细地说明了对哪种情况 LB 方法可以给一个疾病加上额外的诊断加权的考虑。这种思想被称为“协同作用加权”；它反映了可以把有关一个患者的一种或多种症状的更为详细的知识用于精制和会聚诊断。

以下的表列出了可实现的协同作用的几种类型的示例。当然，这些示例是不完全的；可以把它们扩展到患者中发生的一种或多种症状的任何特殊图形。

| 协同作用类型 | 这个协同作用对一种疾病加权，如果它检测到... |
|--------|----------------------------------|
| | |
| 协同作用存在 | 患者具有症状 A（基本加权概念） |
| 症状等级 | 症状 A 具有特殊的值（疼痛严重性=10 个等级中的第 8 级） |

| | |
|---------------------|----------------------------|
| 基于时间的协同作用 | 症状 A 改变、循环、搏动、来/去、重复 |
| 开始/消退斜率 | 症状 A 以规定的速率开始或停止 |
| 开始/消退倾向 | 症状 A 的速率以规定的方式变化 |
| 开始/消退对称 | 症状 A 以相同的方式开始和停止 |
| 第一 重 要 症 状 (FSS) | 患者具有为该疾病定义的相同的 FSS |
| 同时的 | 患者具有一个规定的症状集 A, F, J 和 R |
| 排序的 | 症状 A 和 B 以规定的顺序发生 |
| 重叠协同作用 | 症状 A 和 B 一同发生的时间长度 |
| 积分协同作用 | 例如，描绘随时间变化的患者的疼痛严重性的曲线下的面积 |

以下的各节涉及本发明的某些实施例中说明和加权的特定协同作用类型。

1. 症状存在协同作用 (Symptom Presence Synergy)

如果存在一个给定症状，那么症状存在协同作用将基本诊断加权赋予一个候选疾病。在设计时，如果存在一个症状，作者可以给它赋予一个加权。例如，如果患者具有数十年的吸烟历史，那么疾病“肺气肿 (EMPHYSEMA)”可以得到 50 点；如果患者最近进行了一次丛林探险，那么疾病“疟疾 (MALARIA)”可以得到 50 点；在运行时，系统确定患者身上是否存在症状，并且将一个加权赋予所有已经用一个加权预定义症状的疾病。

了解症状的存在，即使没有一个值或时间参数，也可以帮助选择用于后续诊断的候选疾病。因此，最初可以为一个抱怨“咳嗽”的患者和一个抱怨“背疼”的患者选择不同的候选疾病集。

2. 症状等级协同作用 (Symptom Level Synergy)

症状等级协同作用根据出现在患者身上的症状的等级赋予诊断加

权。在设计时，作者为一种症状定义数个等级，并且给重要的等级加权，例如：

| | |
|-------------------|--------|
| 严重性 (SEVERITY) =0 | 0 点； |
| 严重性=1 | 10 点； |
| • | |
| • | |
| • | |
| 严重性=9 | 250 点； |
| 严重性=10 | 350 点。 |

在运行时，系统确定：(1) 症状是否存在和(2) 在什么等级，以及，如果存在，(3) 给疾病分值加上对应的加权。

作者可以用任何适当的解析度定义症状量级。这在根据疾病症状图形更准确地描述它们时显然是十分有用的。

3. 基于时间的协同作用 (Time-Based Synergy)

基于时间的协同作用是 LB 方法分析症状在患者身上随时间变化的方式，和根据分析的结果将额外诊断加权赋予选择的疾病的能力。症状随时间的变化方式具有重大的诊断意义。一个例子是疼痛随时间的变化。已经介绍了使用具有一系列分级的形容词的字谱的概念，从而患者选择的字指出了症状强度的变化程度。这种协同作用类型包括使用一个症状时间序列的不同方面帮助或改进诊断的总体能力。

如前面所述，可以给症状和评价器对象编程，使其具有计算（或询问患者）各种基于时间的统计数据，例如，开始，消退，斜率、倾向性、曲率、面积、等等，的功能。在运行时，当一个脚本需要一个给定症状的基于时间的统计时，症状对象调用它的评价对象计算它们。因而，这种计算的值成为可以像任何其它症状值一样加权和记分的独立的症状值。使用这种协同作用类型，症状/评价器对象成为一种不仅只是存储症状值，而且能够进行对症状在患者身上如何表现进行动态、智能、内部地分析的智能处理过程，这使得它能够凭其自己的能力产生有用的诊断

信息。

脚本作者可以根据症状在患者身上何时产生，或症状在患者身上如何随时间变化，辨别或区分候选疾病。作者可以使用实际症状时间变化给一个疾病赋予额外诊断加权。

LB 方法的一个关键特征是，它可以利用症状发生和变化的时间来帮助诊断患者。这超过了许多自动化诊断方法。

4.开始/消退分析协同作用 (Onset/Offset Analysis Synergy)

在本发明的一个实施例中，如果一个给定症状以一种特定的方式展现出开始和/或消退，那么开始/消退分析协同作用给一种疾病加上额外的诊断加权。一种症状的开始和消退的类型可以携带大量的诊断信息。以下的说明是针对开始分析协同作用的；对于消退分析协同作用使用了类似的说明。

在设计时，脚本作者对每种疾病规定：

- (1) 要给一个给定症状的开始赋予协同作用加权，
- (2) 可以把开始类型用于选择加上的协同作用加权，
- (3) 根据开始类型加上协同作用加权。

在运行时，在系统给候选疾病加上协同作用加权的阶段，该系统：

- (1) 检测到一个给定症状的开始要给予协同作用加权，
- (2) 获得该症状的实际开始类型，
- (3) 将实际开始类型与预定义类型比较，
- (4) 选择对应于实际类型的开始协同作用加权，
- (5) 将选择的开始协同作用加权加到疾病分值。

这种协同作用的两个例子如下：1) 腹痛的疼痛严重性的正弦关系，
2) 不稳定心绞痛的“间歇性”发作。

5.开始/消退斜率协同作用 (Onset/Offset Slope Synergy)

在本发明的一个实施例中，如果一种给定症状以预定义的方式开始并且上升到最大值，那么开始/消退斜率协同作用给一个疾病加上额外的诊断加权。以下的说明是对开始协同作用的；对于一种症状的结束，或

它的消退，使用类似的说明。

在设计时，脚本作者对每种疾病规定：

- (1) 要给一个给定症状的开始协同作用加权，
- (2) 将开始斜率阈值用于选择协同作用加权，
- (3) 根据开始斜率的量级相加协同作用加权。

在运行时，在系统给候选疾病加协同作用加权的阶段，该系统：

- (1) 检测到一个给定症状的开始要给予协同作用加权，
- (2) 获得症状的实际开始斜率，
- (3) 将实际开始斜率与预定义的斜率阈值比较，
- (4) 选择对应于实际斜率的开始协同作用加权，
- (5) 将选择的开始协同作用加权加到疾病分值。

一种症状的开始（消退）的性质可以携带大量的诊断信息。例如，一个突然发作并且十分严重的头痛比逐渐加重的严重头痛更有可能是蛛网膜下出血。在诸如心肌梗死之类的动脉血管事件中，疼痛的开始是十分突然的，即，描绘严重性与时间关系的线的斜率几乎是垂直的。葡萄球菌引起的食物中毒的突然开始的呕吐和腹泻与肠胃炎和食物中毒的其它原因引起的呕吐和腹泻形成鲜明的对比。

6.开始/消退倾向协同作用 (Onset/Offset Trend Synergy)

在本发明的一个实施例中，一种症状的开始（消退）“倾向”是指在该时间点症状曲线是线性的还是指数的，即，以恒定的速率上升（下降），还是以增加或减小的速率。这称为“线性的或指数的”。以下的说明是对开始倾向协同作用；对于一种症状结束，或它的消退方式使用了类似的说明。

在设计时，作者对每种疾病规定：

- (1) 一个给定症状的开始曲线倾向要给予协同作用加权，
- (2) 将开始倾向阈值用于选择协同作用加权，
- (3) 根据开始斜率的倾向加协同作用加权。

在运行时，在系统给候选疾病加协同作用加权的阶段，该系统：

- (1) 检测到一个给定症状的开始倾向要给予协同作用加权，

- (2) 获得症状的实际开始倾向，
- (3) 将实际开始倾向与预定义倾向阈值比较，
- (4) 选择对应于实际倾向的开始协同作用加权，
- (5) 将选择的开始协同作用加权加到疾病分值。

一个症状的开始（和消退）曲线的形状可以携带诊断信息。在一个实施例中，诊断系统使用 Runge-Kutta 曲线匹配算法识别考虑中的曲线类型。在其它实施例中使用了其它算法。

7.开始/消退对称协同作用 (Onset/Offset Symmetry Synergy)

在本发明的一个实施例中，如果一个给定症状的开始和消退曲线（或斜率，如果关系是线性的话）展现出明确的对称特性，那么开始/消退对称协同作用赋予额外的诊断加权。

在设计时，脚本作者对每种疾病规定了：

- (1) 要给一个给定的症状的开始和消退的对称性加权，
- (2) 定义了各种对称关系的参数，
- (3) 要给一个给定对称关系加协同作用加权。

在运行时，在系统给候选疾病加协同作用加权的阶段，该系统：

- (1) 检测一个要协同作用加权的给定症状的开始/消退对称性，
- (2) 获得该症状的实际开始和消退斜率和倾向，
- (3) 将实际斜率和倾向转换成预定义的对称参数，
- (4) 选择对应于实际数据的对称协同作用加权，
- (5) 将选择的加权加到疾病分值。

在进行数个诊断时，开始和消退对称是十分重要的。例如，当一个患者具有转移到输尿管（将肾脏连接到膀胱的管道）的肾结石时，这个患者经受了突然开始的十分激烈（和绞痛的）疼痛。此外，当结石转移到膀胱时，疼痛症状经常如同它突然出现那样突然地消失。

8.第一重要症状 (FSS) 协同作用 (First Significant Symptom (FSS) Synergy)

在本发明的一个实施例中，如果患者的 FSS 与该疾病的可能的 FSS

的列表匹配，那么第一重要症状（FSS）给一个疾病赋予额外的诊断加权。这个协同作用反映了脚本作者的有关患者将会首先注意到哪些症状的真实世界经验。

在写脚本时，疾病脚本作者建立了患者可能首先注意的症状的特殊列表，并且将一个加权与每种症状结合。例如，对于阑尾炎：

| | |
|-------|----|
| 食欲减退 | 50 |
| 恶心 | 30 |
| 上腹部疼痛 | 10 |

在运行时，如果患者报告恶心是她或他注意到的第一症状，那么系统给阑尾炎的诊断加上30个诊断点(并且类似地给所有显示出它们的FSS表中的恶心的其它疾病加上某个加权)。

关键在于，我们使用了患者首先具有的特殊症状的信息来提升匹配患者的那些诊断。我们已经给正好有这种症状的疾病加了点：现在我们给首先注意到的症状加上额外的加权。这就是FSS协同作用的意义。

9. 同时协同作用 (Simultaneous Synergy)

在本发明的一个实施例中，如果在一个给定时间周期中患者身上存在一种候选疾病的两个或两个以上的症状，那么同时协同作用给这个候选疾病加上额外的诊断加权。

在设计时，对每种疾病，脚本作者可以定义任何数量的特殊症状组合，以及如果组合存在应当加到疾病分值上的联系的诊断加权。疾病作者可以使用甘特图评价同时的、顺序的、和重叠的协同作用。

在运行时，对于每种疾病，该系统：

- (1) 跟踪实际出现在患者中的症状，
- (2) 确定是否存在任何预定义的症状组合，如果存在，
- (3) 将联系的加权加到疾病的分值。

脚本作者可以把同时协同作用有效地用于按照综合症来描述疾病，和表征各种综合症如何促成疾病。

10. 排序协同作用 (Sequencing Synergy)

在本发明的一个实施例中，如果在患者身上以特定的时间顺序出现一个候选疾病的两个或更多的症状，那么排序协同作用将额外诊断加权赋予该候选疾病。

在设计时，对于每种疾病，脚本作者可以定义任何数量的特殊症状顺序，如果患者以规定顺序出现症状，那么将联系的诊断加权加到疾病分值上。

在运行时，对于每种疾病，该系统：

- (1) 建立每个症状的绝对开始时间，
- (2) 跟踪实际出现在患者中的症状，
- (3) 检测是否存在任何作者定义的顺序，
- (4) 确定症状是否以预定义的时间顺序出现，
- (5) 如果是，那么将顺序加权加到疾病的分值。

11.重叠协同作用 (Overlapping Synergy)

在本发明的一个实施例中，如果一个候选疾病的两个或更多症状在相同的时间在患者身上出现规定的时间，那么重叠协同作用将额外的诊断加权赋予该候选疾病。

在设计时，对于每种疾病，作者可以定义任何数量的特殊重叠症状组合，一个重叠阈值，和一个如果症状组合在时间上重叠了至少规定的阈值时间应当加到疾病分值上的诊断加权。

在运行时，对于每种疾病，该系统：

- (1) 跟踪实际出现在患者中的症状，
- (2) 检测是否出现任何作者定义的重叠症状，
- (3) 计算症状在时间上重叠了多长，
- (4) 检查实际重叠是否超过了规定的重叠阈值，
- (5) 如果是，那么将规定的重叠加权加到疾病的分值。

12.积分（面积）协同作用 (Integral (Area) Synergy)

在本发明的一个实施例中，积分协同作用将额外诊断加权赋予一个症状在一个规定时间周期中的总量。在设计时，作者将诊断加权赋予一

一个患者在一段时间间隔中报告的症状的量。在运行时，系统：(1) 跟踪症状值的时间曲线图，(2) 计算两个时间点之间的总症状值（即，积分症状曲线），和 (3) 如果适合，那么将面积协同作用加权加到疾病分值。

一段时间中的症状量给出了有关生物和化学体功能和反应的信息，生物和化学体功能和反应又给出了诊断值。一个例子是患者在两个时间点之间受到疼痛的量。例如，积分协同作用加权帮助系统自动地识别那些可以从强镇痛药得到好处的患者。除了诊断之外，这种协同作用也可以用于疼痛管理。它可以识别那些可能不能够，或没有认识到他们自己需要麻醉镇痛药的患者。

V.附图的说明

以下附图说明的软件是在一种诸如本申请人的第 5,935,060 号美国专利中所述的医疗诊断和治疗建议系统的基于结构的引擎上执行的。基于结构的引擎的一个实施例是基于列表的引擎，但是，也可以实现其它实施例。

现在参考图 1，将根据其主要处理功能来说明一种可以包括基于列表的引擎（系统）的医疗诊断和治疗建议（MDATA）系统的诊断循环部分 100 的实施例。应当注意，治疗建议可以随意地提供。但是，本系统的诊断方面是本发明的主要焦点。利用相关的附图进一步说明每种功能。

当系统开始时，假设另一个离线数据准备程序已经准备了一个疾病和症状对象形式的医疗诊断数据的适当数据库。DO 和 SO 已经分别给每种疾病的特殊症状值赋予了诊断加权，并且给症状值的特殊组合或顺序（叫作“协同作用”）赋予了诊断加权。当一个患者（他通过互联网之类的数据通信网络接入系统）向 MDATA 系统提出了医疗陈述，以进行诊断，系统首先从它的数据库检索所有有关疾病对象，并且将它们组织成一个候选疾病列表。然后，系统诊断循环开发出一个候选疾病列表的诊断分布图。

在诊断循环内，系统选择一个当前疾病和症状进行追踪。然后，系统获得当前患者的症状值，计算与该值联系的加权，并且更新所有受加权影响的候选疾病的分值。接下来，利用更新的分值重新排列疾病，和

选择要在下一次重复中评价的疾病和症状。以这种方式，随循环继续重复，系统建立起当前患者候选疾病的诊断分布图。可以在任何点中断循环，然后检查当前诊断分布图，以便调节系统参数和继续循环，或在希望时终止循环。在循环的终点，准备总结采取的行动和计算结果的诊断报告。

诊断循环 100 在状态 102 开始，在状态 102 假设前面的处理已经建立了当前患者的主诉症状，并且需要确定一个诊断报告。移动到功能 110，系统获得诊断循环所需的计算机资源。在这个功能中，系统获得需要的计算机存储器，建立了需要的软件对象，和根据当前的任选项、界限、和诊断目标将变量设置到它们的初始值。系统也创建了一个要用作诊断的初始候选者的疾病的列表。移动到功能 120，系统从候选疾病的列表选择一个疾病。这个疾病成为当前焦点疾病，即，要对其症状评价的疾病。移动到功能 130，系统从与当前疾病结合的症状列表中选择一个症状。这个症状成为患者的要评价的当前焦点症状。移动到功能 140，系统通过询问患者、利用逻辑推理、数学计算、表查寻、或包括其它症状值的统计分析之类的适当方式评价患者的当前症状。移动到功能 150，系统利用在功能 140 获得的新症状值更新所有使用当前症状的候选疾病。移动到功能 160，系统利用新值、分值、和诊断更新所有工作列表和记录。移动到功能 170，系统回顾诊断的进程，以判定是否需要诊断循环的另一次重复。前进到判定状态 172，系统测试是否要终止诊断循环，例如，通过用户的指示。如果不是，那么系统移动到功能 120，进行另一次重复；否则，系统移动到功能 180，在功能 180 系统存储在诊断循环中计算的适当值，并且销毁诊断循环需要的所有临时数据结构和对象。在状态 182 继续，系统返回一个诊断结果的报告。

现在参考图 2，说明前面图 1 中所示的建立诊断循环(Set-up Diagnostic Loop) 功能 110。功能 110 获得计算机资源，并且建立诊断循环 100(图 1)需要的数据结构。设计系统使其充分适合于它的环境，并且必须初始化各种存储结构以准备进行处理。在一个基于对象的实施例中，这种准备包括各种对象的创建。每个对象具有使得对象在需要时能够初始化自身的初始化功能。

功能 110 在进入状态 202 开始，在状态 202 已经由前面的处理建立了一个主诉症状和一个诊断模式。将在状态 212 使用主诉症状检索相关的疾病。诊断模式将在整个功能 110 中使用，以控制细节处理。移动到状态 204，功能 110 根据诊断循环的这种操作希望的 HAI/VAI 模式，将 HAI/VAI 模式初始化到 HAI 或 VAI。在 HAI 模式中，系统考虑所有的候选疾病以选择下一个焦点症状；在 VAI 模式中，系统仅使用当前焦点疾病的症状的列表。

移动到状态 206，功能 110 根据诊断循环的这个操作希望的可选症状模式，初始化可选症状模式，以允许或禁止可选症状评价。如果允许可选症状，系统将在以后接收可选值来替换规定的症状值。如果禁止可选症状，那么系统将在以后坚持评价规定的症状。移动到状态 208，功能 110 初始化支持循环处理的其它内部变量，例如，控制标志、任选项指示器、循环界限、和循环目标。准确的变量和每个变量的值取决于为计算机程序选择的特殊代码实施例。移动到状态 210，功能 110 获得并初始化诊断循环的这个操作所需的特定计算机资源。这种初始化的细节取决于为计算机程序选择的代码实施例。例如，如果将一个对象用于代表候选疾病的列表，那么状态 210 创建并初始化一个空候选疾病对象；但是，如果使用一个关系表代表候选疾病的列表，那么状态 210 创建并初始化一个空表，以容纳候选疾病。移动到状态 212，功能 110 从疾病数据库检索所有那些展现被诊断的主诉症状的疾病，和（如果可用）患者的症状时间分布（图 28）。

作为离线数据收集和准备处理部分，要将疾病对象数据库中的每个疾病与至少一个主诉症状和一个症状的时间分布相联系。在这里，将这种联系用于检索构成初始候选集的疾病的列表。用“候选”疾病来表示任何尚未识别的、并且根据症状和患者指出的主诉症状有某种可能是患者的疾病的类人疾病。移动到功能 220，初始化各种有效地执行诸如排序、搜索、和选择疾病和症状的子集之类的细节处理所需的内部工作结构。功能 220 将结合图 3 进一步详细说明。移动到状态 222，功能 110 将控制返回到调用它的处理，实际上是移动到图 1 的功能 120。

现在参考图 3，说明建立要在诊断循环中使用的优选疾病列表和实

际症状数据结构的建立疾病-症状结构（Set-up Disease-Symptom Structure）功能 220。产生候选疾病列表，并且分割成紧急、严重、和普通疾病的三个子集。这种隔离使得系统能够在考虑普通疾病之前以紧急性和严重性的次序考虑候选疾病。

功能 220 以进入状态 302 开始。移动到状态 304，功能 220 创建一个疾病-症状矩阵（DSM），这个矩阵是一个以通过主诉症状选择的所有疾病为列、以所有候选疾病使用的最大数量的症状为行、和疾病使用的时间间隔的时间片（Z-轴）的数据结构。在其它实施例中可以使用其它疾病-症状结构。移动到状态 306，功能 220 从候选疾病中提取所有标记着“紧急”的疾病，并且按照递减的紧急性给这些疾病排序。移动到状态 308，功能 220 将最紧急疾病放置为疾病-症状矩阵（DSM）的最左面的列（可以将这考虑为一个疾病-症状立方体（DSC）的一个时间片）。移动到状态 310，功能 220 将剩余的紧急疾病放置在 DSM 的下一列中。移动到状态 312，功能 220 从候选疾病列表中提取所有标记着“严重”的疾病；按照递减的严重性给这些严重疾病排序；将最严重的疾病放置为 DSM 的紧挨着紧急疾病的下一个可用最左面的列；并且把剩余的严重疾病放置在 DSM 的下一列中。移动到状态 314，功能 220 按照递减的发病率，即，患者来自的人群中疾病发生的可能性，给除去了紧急和严重疾病之后剩余的候选疾病排序，并且按着递减的发病率的顺序放置剩余的疾病，作为 DSM 的紧挨着严重疾病的下一个可用最左面的列。移动到状态 316，功能将控制返回到调用它的处理，实际上是返回到图 2 的状态 222。

现在参考图 4，说明在其中搜索候选疾病列表以选择一个疾病作为当前焦点疾病的挑选当前疾病（Pick Current Disease）功能 120。选择标准可以是任何可以识别具有成为患者的实际疾病的高度可能性的疾病的计算，例如，根据可能发生在 HAI 模式中的，它们在迄今为止的当前诊断对话中的表现、根据高的诊断分值、高的分值变化率（诊断动向）、对询问的赞同回答的数量、或疾病时线的最佳统计匹配来选择疾病。在另一种选择模式（VAI）中，一个外部用户或处理已经选择了焦点疾病，因而系统不进行选择。

功能 120 以进入状态 402 开始，在状态 402 存在一个诊断候选疾病的列表。功能 120 从这些候选疾病中选择一个作为当前焦点疾病。可以使用许多规则中的一个进行选择；使用哪种规则取决于诊断模式。图 4 示出了测试的两个规则，但是，可以增加任何数量的规则。移动到判定状态 404，功能 120 首先检查候选疾病列表是否是空的。如果是，那么没有疾病要检查，功能 120 移动到状态 440。在状态 440，功能 120 设置一个指示尚没有选择当前疾病的输出信号，然后移动到状态 434，在状态 434 处理返回。如果在判定状态 404 候选列表不是空的，那么至少有一个候选疾病剩下，功能 120 移动到判定状态 406 以测试是否所有候选疾病都经过了处理。如果是，功能 120 移动到状态 442，在状态 442 它将输出信号设置到这种结果，并且移动到状态 434 以返回控制。但是，如果在判定状态 406，剩下了一些疾病要处理，那么功能 120 移动到判定状态 408。在判定状态 408，如果选择模式被设置到 VAI，即，集中到使用一个特殊疾病，那么功能 120 移动到判定状态 410，否则移动到状态 412。在状态 410，如果 VAI 疾病还没有被诊断，那么功能 120 移动到状态 430，选择 VAI 疾病作为当前疾病，并且移动到状态 432。但是，如果在判定状态 410，如果预先选择的疾病已经被诊断，那么功能 120 移动到状态 410 以便将处理重置到 HAI 模式。

以状态 414 开始实际选择一个疾病的状态。在诊断循环开始时正在实行的诊断模式规定或蕴含了一个疾病选择规则或标准。这个规则基于至此为止的实际诊断进程，或可以利用加权、动向、分值、和概率之类的诊断测量进行的潜在的进程。内部处理或外部请求可以改变这个选择规则，但是总是有某个选择规则在实行。功能 120 使用该规则将一个候选疾病选择为焦点疾病。移动到判定状态 414，如果选择规则是要选择具有最高实际诊断动向的候选疾病，那么功能 120 继续到状态 416。在状态 416，功能 120 选择具有最高当前诊断动向的候选疾病，然后移动到状态 432。但是，如果在判定状态 414，当前规则是另外的规则，那么功能移动到判定状态 418。

在判定状态 418，如果选择标准是要选择具有最高潜在诊断动向的候选疾病，那么功能 120 移动到这 420，选择具有最高潜在诊断动向的

候选疾病，然后移动到状态 432。但是，如果在判定状态 418，当前诊断模式是另外的模式，功能 120 移动到判定状态 422。在判定状态 422，如果诊断模式是要利用诸如时间分布匹配或直接患者输入之类的某种其它标准选择候选疾病，那么功能 120 移动到状态 424，状态 424 使用某种其它标准以类似的方式选择疾病，然后移动到状态 432。但是，如果在判定状态 422，没有要使用的标准，那么功能 120 移动到状态 426，使用可以简单地选择下一个合格候选疾病的默认规定，并且移动到状态 432。在状态 432，功能 120 设置一个输出信号以指示已经选择了一个当前焦点疾病，然后功能移动到状态 434 以将输出信号和当前疾病标识符返回到调用功能 120 的处理，实际上是返回到图 1 的功能 130。

现在参考图 5，说明选择当前焦点疾病的一个症状以成为下一个焦点症状的挑选症状（Pick Current Symptom）功能 130。在这里，系统检查当前焦点疾病的症状列表，并使用各种标准选择它们中的一个作为下一个焦点症状。目标是要用最少系统或患者工作选择一个提升诊断分值的症状，这可以通过许多途径取得，例如，通过选择一个已经通过另一个疾病获得它的值的症状，或一个已经由作者特别标识的症状，或一个具有高诊断加权的症状，或一个可能立即将疾病确定或排除的症状，或具有高的跨越多种疾病的普遍性的症状。一旦功能 130 以这种方式选择了一个症状，那么它也要选择已经由作者标识为可接受的可选的所有症状。

功能 130 以进入状态 502 开始，在状态 502 已经选择了一个当前焦点疾病，并且功能现在必须从疾病的症状列表选择一个当前焦点症状，如果作者规定了任何可选症状的话，还要加上可能的一个或多个可选症状。可以用许多规则中的一个选择症状。使用哪种规则取决于诊断模式。移动到判定状态 504，功能 130 首先检查当前疾病中是否有剩余的尚未为当前患者评价的症状。如果有，功能 130 移动到状态 506，返回一个指示没有当前症状已经被选择的输出信号。但是，如果在判定状态 504，有至少一个合格的症状，那么功能 130 移动到判定状态 508。

判定状态 508 开始一个症状的实际选择。在诊断循环开始时正在实行的诊断模式可以规定或蕴含许多症状选择规定或标准中的一个，内部

处理过程或外部请求可以改变这个规定或标准。但是，在一个实施例中，总是有某个症状选择规定在实行。此外，对于任何给定的症状，一个疾病可以识别能够在它的位置上使用的一个或多个可选症状。因此，状态 130 返回的焦点症状可以是由一个包含至少一个症状加上零个或多个可选症状的症状分组构成的。在判定状态 508，功能 130 测试疾病是否具有必须在该疾病的其它症状之前评价的症状。这种症状用于快速地删除不满足基本标准的疾病。如果疾病具有这种初始症状，那么功能 130 移动到判定状态 510。在判定状态 510，如果所有初始症状已经被评价，那么功能 130 移动到判定状态 516。但是，如果在判定状态 510，有任何未评价的初始症状，那么功能 130 移动到状态 512，选择下一个初始症状作为焦点症状，并且移动到返回状态 514。移动到判定状态 516，如果当前诊断模式规定选择具有最大诊断加权的症状，那么功能 130 移动到状态 518，选择具有最大诊断加权的症状，并且移动到返回状态 514。但是，如果在判定状态 516，规则不是要选择具有最大加权的症状，那么功能 130 移动到判定状态 520。在判定状态 520，功能 130 以诸如组、组合、或顺序之类的各种方式提供彼此相关的症状。如果当前诊断模式指示要考虑相关的症状，那么功能 130 移动到状态 522，但是如果不要考虑相关的症状，那么功能 130 移动到状态 526。

在判定状态 522，如果有一个涉及以前评价的症状的症状，功能 130 移动到状态 524。在状态 524，功能 130 选择一个涉及到以前评价的症状的症状，并且移动到返回状态 514。但是，如果在状态 526，没有涉及的症状，功能 130 移动到状态 526。在判定状态 526，如果当前诊断模式指示要考虑最容易评价的症状，那么功能 130 移动到状态 528，选择下一个最容易评价的症状，然后移动到返回状态 514。但是，如果在判定状态 526，规则不是要选择最容易的症状，那么功能 130 移动到判定状态 530。在判定状态 530，如果当前诊断模式指示要随机选择症状，那么功能 130 移动到状态 532，从当前疾病症状列表随机选择下一个症状，然后移动到返回状态 514。但是，如果在判定状态 530，规则不是要选择一个随机症状，那么功能 130 移动到状态 534，从当前症状列表选择下一个合格症状，然后移动到返回状态 514。在状态 514，功能 130 将当前焦

点症状（和所有可选症状，如果有的话）返回到调用功能 130 的处理，实际上是返回到图 1 的功能 140。

现在参考图 6，说明评价当前焦点症状，即，建立在某个时间 t 发生或存在于患者身上的一个特殊值的获得症状值（Obtain Symptom Value）功能 140。在诊断循环中的这个点，系统已经选择了一个当前焦点症状，并且现在必须确定在某个时间 t 它在线患者的值。症状值可以是简单的（例如，患者是个吸烟者）或详细的（例如，患者具有 12 年的每天两包烟的吸烟史）；值可以是简单的数字或符号，或复杂的图形、照片、或疾病时线（见，例如，图 28）。

功能 140 现在必须选择当前症状或它的可选症状之一，然后获得它在特定时间在患者中的值。如果当前诊断模式允许使用可选症状，并且当前焦点症状具有一个已经评价的可选症状，那么立即使用该可选症状的值，而不用进一步评价。这个评价捷径节省的时间是使用可选症状的基本原因。

值本身如何获得取决于被评价的症状，并且可以使用许多不同的方法，例如回顾患者的医疗记录，向在线患者提出直接询问，从其它症状值导出逻辑推论，使用数学和统计公式，使用专门准备的查寻表，甚至是让患者执行自我检查。在这里将这些不同评价技术集合地说明为一种“评价器功能”。

功能 140 以进入状态 602 开始，通过在进入状态 602 前面的处理已经选择了一个当前焦点疾病和症状。移动到判定状态 604，功能 140 首先检查在这次对话期间是否已经获得了一个可接受值，可能是通过某个其它疾病或某个可接受可选症状获得的。如果当前焦点症状已经有一个值，那么功能 140 移动到状态 606，以返回该值；否则，功能 140 移动到判定状态 608。在判定状态 608，功能 140 检查在患者的医疗记录中是否已经有一个值。如果是，功能 140 移动到状态 606，以返回该值；否则，功能 140 移动到判定状态 609。在判定状态 609，如果当前症状具有可选症状并且模式允许它们的使用，那么功能 140 移动到判定状态 610；否则，功能 140 移动到判定状态 612。在判定状态 610，如果当前症状具有一个可接受的可选症状值，那么功能 140 进一步跳过评价，并且立即

在状态 606 从状态 611 返回在时间 t 的可选值；否则，功能 140 移动到判定状态 612。

在判定状态 612，功能 140 通过确定当前症状的评价器类型开始评价当前症状的处理。如果评价器类型是直接询问，那么功能 140 移动到功能 620，以进行在图 7 中说明的在线患者的询问，然后移动到状态 606。但是，如果在判定状态 612，评价器类型是数学公式，那么功能 140 移动到评价公式的功能 630（在图 8 中说明），然后移动到状态 606。但是，如果在判定状态 612，评价器类型是表查寻，那么功能 140 移动到功能 640，以查寻表中的值（在图 9 中说明），然后移动到状态 606。但是，如果在判定状态 612，症状值是基于分析一个术语谱，那么功能 140 移动到状态 650，以执行术语谱分析和获得一个值，这将在图 9 中说明。然后功能 140 移动到状态 606。最后，如果在判定状态 612，评价器是某个其它类型的，例如，疾病时间分布匹配（图 28）类型的，那么功能 140 移动到状态 660，以调用该评价器，并且以类似的方式获得一个值。然后功能 140 移动到状态 606，将当前症状和它的在某个时间 t 的值返回到调用功能 140 的调用处理，实际上返回到图 1 的功能 150。

现在参考图 7，说明是一个询问评价器对象部分的询问评价器（Question Valuator）功能 620。询问评价器对象通过向一个在线患者提出一个或多个询问获得时间 t 的症状值。为了提出询问，它使用脚本作者预先编程的一个或多个节点对象，用某种自然语言，利用适当的指令、定义、解释、询问、和回答选择，与患者通信。将患者选择的回答编码为一个症状值，并且最终将其返回到功能 620 的调用者。

功能 620 以进入状态 702 开始，通过在进入状态 702 前面的处理已经建立了当前焦点疾病、症状、和询问对象，并且给予该功能。现在，功能 620 询问在线患者以获得在某个时间 t 的症状值。移动到状态 706，功能 620 从节点对象的一个数据库检索列在当前评价器对象中的一个节点集。移动到状态 708，功能 620 向患者显示包括指令和一个询问的下一个节点。移动到判定状态 710，如果在规定的时间内没有回答，那么功能 620 移动到返回状态 712，并且返回一个指示询问对象已经超时的信号。但是，如果在判定状态 710，功能 620 从患者获得一个回答，那

么功能 620 移动到判定状态 714。在判定状态 714，功能 620 确定回答是一个最终回答还是一个激活另一个节点的信号。如果回答激活另一个节点，那么功能 620 移动回到状态 708，用一个不同节点的重复询问和回答序列。在这时间中，这个序列的结果是要产生以在状态 714 产生一个症状值为终点的与患者的对话。在判定状态 714，当患者的回答是一个值时，功能 620 移动到状态 716，并且返回从患者获得的值。

现在参考图 8a，说明是一个公式评价器对象部分的公式评价器 (Formula Valuator) 功能 630。公式评价器对象通过评价一个给定公式计算在某个时间 t 的一个症状的值。在基于对象的实施例中，每个公式插入在一个不同的公式评价器对象中，并且系统中具有如公式一样多的许多不同公式评价器对象。任何需要评价一个公式的其它对象可以调用适当的公式评价器。一个简单的例子是将一个像 1941,12,7 这样的绝对日期转换成在某个以后的时间 t 的年龄。

功能 630 以进入状态 802 开始，通过在状态 802 前面的处理已经选择了当前焦点疾病、症状和评价器对象。现在，功能 630 评价公式，以获得症状的一个值。移动到功能 810，调用公式计算器对象。移动到状态 812，功能 630 返回计算的值。

现在参考图 8b，说明评价一个可以使用其它症状值以计算一个在时间 t 的症状值的给定公式的执行公式评价器 (Execute Formula Valuator) 功能 810。将公式作为一个在诸如算术、几何、三角、代数、积分、概率或统计之类的格式化的数学系统中适当编码的运算和操作数集提供给功能 810。功能 810 执行需要的运算，并且返回计算的值。当公式的一个操作数本身是一个仍然需要评价的症状时产生一种特殊的子处理情况，在这种情况下，功能 810 中断评价，使操作数症状被评价，然后继续公式的评价。这是一个潜在的递归处理，因为一个症状的评价本身可能涉及一个不同公式的评价。通过使用这种设计，脚本作者可以利用任何症状对象规定任何嵌套公式结构，并且在需要时可以评价。

功能 810 以进入状态 820 开始，在状态 820 已知公式和它的变元。移动到状态 822，尽可能地利用给定变元评价公式。在一些情况下，这将完全地评价公式；在其它情况下，会遇到一个其本身就是一个仍然需

要评价的症状的变元。移动到判定状态 824，如果一个变元需要进一步评价，那么功能 810 移动到“执行症状对象”功能 140；否则，它移动到状态 832。在功能 140，通过调用适当的症状对象评价变元症状（图 6）；然后功能 810 移动回到状态 822，以继续评价公式。在状态 832，功能 810 继续评价公式，直到计算了最终值。移动到状态 834，返回最终值。

现在参考图 9，说明作为一个查寻评价器对象部分的“查寻评价器（Lookup Valuator）”功能 640。通过在一个表或曲线图中查寻，查寻评价器对象计算一个症状在时间 t 的值。经常出现的情况是，可能从某个准备了一个曲线图或表的其它前后关系间接地将一个症状的值通知系统。一个简单的例子是，可以使用一个基于时间的温度曲线图检索在时间 t 的发烧值。作为选择，功能 640 可以使用基于一个曲线图的统计计算，例如，计算某种发生率，发现一个疾病时线下的两个给定时间之间的面积，或匹配疾病时线。

功能 640 以进入状态 902 开始，在状态 902 已经为评价选择了一个症状。移动到状态 904，在一个准备的查寻介质中，例如，图表、曲线图、或数据库表中，查寻症状。移动到状态 906，功能 640 将值返回到调用功能 640 的处理。

现在参考图 10，说明用于根据患者主观描述的症状的“术语谱评价器（Spectrum of Terms Valuator）”功能 650。功能 650 将一个在时间 t 的症状的患者的主观描述转换成一个由功能返回并且由系统像任何其它值一样地处理的特殊编码标记。功能 650 将一个关键描述字的列表提供给患者，使患者选择一个或多个字，并且将选择的字编码成一个返回的标记。

本图的状态 1004 和 1006 示出了在症状对象的离线准备处理中准备描述术语谱，和将加权赋予各种术语。这些数据一般是在一个在线诊断期间存取的数据库中准备和存储的。

在线诊断系统中，功能 650 在状态 1008 开始，在状态 1008，功能将术语谱以使得患者能够选择时间 t 的一个描述术语集的方式提供给患者。移动到状态 1010，功能 650 获得并处理患者选择的术语。移动到判定状态 1014，如果要处理症状的其它方面，那么功能 650 移动到状态

1016; 否则功能移动到 1018。在状态 1016, 功能 650 准备处理症状术语谱的下一个方面, 然后移动回到状态 1008。在状态 1018, 功能 650 收集并且把为时间 t 收集的术语存储到可以作为一个值返回的适当代码中。移动到状态 1020, 功能 650 编码从患者收集的术语, 并且将它们作为值返回到调用功能 650 的处理。

现在参考图 11, 说明接收刚刚得到或计算的症状值并且把它和它的效果应用到各种候选疾病的“应用症状值 (Apply Symptom Value)”功能 150。在一个实施例中, 使用一个中央系统, 功能 150 循环通过候选疾病列表, 并且把新值的效果应用到每个疾病 D。对于每个疾病 D, 它检索适当的诊断加权, 计算可用的协同加权, 计算可用的协同作用加权, 并且注释疾病作者强加的任何其它效果, 例如, 强制分值变化、由于确定和排除造成的疾病状态变化, 和操作作为其它疾病衷可选症状的症状的值变化。

在一个可选的基于对象的实施例中, 每个疾病对象具有一个处理新症状值的内建的方法, 并且功能 150 调用该方法以将新值“通知”每个疾病对象。编程每个疾病对象, 以把新值的效果应用到它自己的数据, 这简化了某些高度疾病专用更新规则的操作。但是, 在任一个实施例中, 发生相同的逻辑处理。

注意, 在一个实施例中, 作为新值的结果计算的诊断加权变化只是被存储起来, 并且直到所有候选疾病变化计算完成和所有疾病能够被一致地更新之后, 不加到诊断分值上 (见图 21)。这是防止靠近候选列表的开始的分值、刻度、可选症状加权、和疾病的协同效果的变化影响和歪曲列表中后面的疾病的计算所必须的。计算分值变化和递增分值是双通道处理, 以保证作为单一的一代的所有疾病分值的正确提升。

功能 150 以进入状态 1102 开始, 在状态 1102 已经计算了一个新的症状值, 并且必须应用到所有使用这个症状的候选疾病。移动到状态 1104, 功能 150 初始化处理候选疾病列表中每个疾病 D 的循环。移动到判定状态 1106, 如果疾病 D 不使用该新症状, 功能 150 忽略疾病 D, 并且移动到判定状态 1122, 以重复另一个循环。但是, 如果在判定状态 1106, 疾病 D 使用当前症状, 那么功能 150 移动到状态 1108 以处理它。

在状态 1108，功能 150 从疾病 D 的加权表搜索为在时间 t 的当前症状的值规定的诊断加权。将这个新加权存储在 D 的疾病对象中，以在以后处理。

前进到状态 1110，如果当前症状的诊断加权依赖于分析在一个时间间隔中的症状值的递增变化，那么功能 150 计算变化的效果，检索对应的加权，并存储它以便在以后更新。前进到“计算协同作用（Compute Synergies）”功能 1120，如结合图 12 进一步说明的，计算新症状值对疾病 D 的影响。移动到判定状态 1122，功能 150 检查是否有更多的候选疾病要处理。如果是，那么功能移动到状态 1124，递增循环指数 D，并且移动回到状态 1106，以开始另一个循环重复。但是，如果在判定状态 1122，所有候选疾病都已经处理完成，那么功能 150 移动到状态 1126，并且返回到调用处理。

现在参考图 12，说明计算一个给定症状值的协同加权（如果有的话）的“计算协同作用”功能 1120（在图 11 中使用）。在这里，协同作用是指症状的专门预定义质量，以及不同症状之间的基于时间的关系和相互作用，它们经常具有显著的诊断影响。鉴于简单症状值的诊断加权的使用是一个一阶效果，那么基于时间的协同值的使用是一个二阶结果，一种帮助分辨竞争诊断，和从其它自动化诊断系统中区分出 MDATA 系统的数学“微调”。要注意，这里仅示出了少数几个主要协同作用类型，实际上具有许多能够以这里所示的方式进行分析的可能协同作用类型。

功能 1120 以进入状态 1202 开始，在状态 1202 已经计算了一个新的症状值，并且现在必须应用到一个给定疾病的所有的协同症状。移动到判定状态 1204，功能 1120 测试给定疾病是否具有涉及协同作用的任何症状。如果没有，那么功能 1120 在状态 1206 返回。否则，功能 1120 移动到状态 1208，并且初始化一个处理为给定疾病定义的每个协同作用 i 的循环。在判定状态 1210 继续，功能 1120 获得疾病的下一个协同作用 i，并且回顾它的类型。根据协同作用 i 的类型，功能 1120 如下计算协同作用：

如果协同作用的类型是“第一重要协同作用”，那么功能 1120 移动到功能 1220，以计算 FSS 协同作用，这将结合图 13 进一步说明。然后，

功能 1120 移动到判定状态 1272。如果，在判定状态 1210，协同作用类型是“开始或消退协同作用”，那么功能 1120 移动到功能 1230，以计算开始或消退协同作用，这将结合图 14 进一步说明。然后，功能移动到判定状态 1272。如果在判定状态 1210，协同作用类型是“排序协同作用”，那么功能 1120 移动到功能 1240，计算排序协同作用，这将结合图 18 进一步说明。然后，功能 1120 移动到判定状态 1272。如果在判定状态 1210，协同作用类型是“同时协同作用”，那么功能 1120 移动到功能 1250，计算同时协同作用，这将结合图 19 进一步说明。然后，功能 1120 移动到判定状态 1272。如果在判定状态 1210，协同作用类型是“时间分布协同作用”，那么功能 1120 移动到功能 1260，计算时间分布协同作用，这将结合图 20 进一步说明。然后功能 1120 移动到判定状态 1272。如果在判定状态 1210，协同作用类型是某种其它协同作用，那么功能 1120 移动到状态 1270，计算协同作用。状态 1270 是要显示可以有许多其它展现出协同作用的症状组合，这些组合将以功能 1220 至 1260 相同的方式计算。

在计算了任何一个协同症状之后，功能 1120 移动到判定状态 1272，并且检查是否有更多的协同作用要处理。如果是，功能 1120 移动到状态 1274，在状态 1274 它递增选择下一个协同作用的指数，然后移动回到状态 1210 以开始另一个循环的重复。但是，如果在判定状态 1272，没有更多的协同作用要计算，那么功能移动到状态 1276，并且返回 到调用处理。

现在参考图 13，说明“计算第一重要症状（Calculate First Significant Symptom）（FSS）”功能 1220（图 12）。FSS 功能 1220 确定一个给定实际症状值是否属于一个给定疾病的第一重要症状，以便将额外诊断加权加到该疾病。“第一重要症状”的意思在附图 28 示出，并且被描述为疾病处理中的最早的症状。

功能 1220 以进入状态 1302 开始，在状态 1302 已经为一个症状计算了一个新的值，并且功能 1220 现在必须检索与作为疾病的第一重要症状的症状联系的额外诊断加权。移动到判定状态 1304，功能 1220 测试给定疾病是否识别出任何第一重要症状。如果不是，功能 1220 立即在状态

1306 返回；否则功能 1220 移动到判定状态 1308，并且检查给定症状是否被识别为给定疾病的时线的第一重要症状。如果不是，那么功能 1220 立即在状态 1306 返回，否则功能 1220 移动到判定状态 1310。在状态 1310，功能 1220 检索为该疾病的给定症状值规定的诊断加权，并且移动到状态 1312。在状态 1312，功能 1220 存储诊断加权，移动到状态 1306，并且返回到功能 1120（图 12）。

现在参考图 14，说明“计算开始（消退）协同作用（Calculate Onset [Offset] Synergy）”功能 1230（在图 12 中使用的）。功能 1230 分析一个给定症状的值是否及如何展现出具有医疗重要意义并且因此将额外的诊断加权加到疾病的特殊开始（或消退）特性。

功能 1230 以进入状态 1402 开始，在状态 1402 已经为一个症状计算了一个新的值，并且功能现在必须检索与给定症状的特殊开始和消退值联系的额外诊断加权。移动到判定状态 1404，功能 1230 测试疾病是否使用开始/消退分析，和它是否将给定症状值识别为一个特殊开始或消退值。

如果给定症状不使用开始/消退分析，那么功能 1230 移动到状态 1416，并且立即（在状态 1416）返回；否则，它移动到功能 1410a。在功能 1410a，分析新症状值的开始或消退协同作用（如图 15 中所述），然后移动到判定状态 1414。在判定状态 1414，功能 1230 检查它的前面的处理是否已经改变了任何开始或消退值。如果是，那么功能移动到功能 1410b，否则移动到状态 1416。在功能 1410b，分析开始和消退之间的对称性，并且赋予协同作用加权（如图 15 中所示）。在功能 1410b 完成时，功能 1230 移动到状态 1416，并且返回到调用功能 1120（图 12）。

现在参考图 15，说明分析一个给定症状的开始和消退值并且确定它们相对于时间的特性的功能 1410。功能 1410 包括分析开始或消退协同作用的部分 1410a，和一个分析对称协同作用的部分 1410b。

功能 1410 以进入状态 1502 开始，在状态 1502 给出了一个新症状值。移动到判定状态 1504，如果给定值不涉及开始或消退，那么功能在判定状态 1504 返回一个“无数据”信号；否则功能 1410 可以执行部分 1410a，以分析开始或消退协同作用，并且移动到判定状态 1508。在判定状态

1508，如果有涉及症状开始的新值，那么功能 1410 移动到功能 1510，否则移动到判定状态 1522。在功能 1510，如在图 16 进一步说明的那样，计算相对于时间的症状开始的斜率的诊断加权。移动到功能 1520，如图 17 中所示的那样，计算倾向的，即，相对时间的症状开始的斜率的变化的诊断加权。移动到判定状态 1522，如果有新的消退值，那么功能 1410 移动到功能 1510，否则，功能 1410 在状态 1528 返回。在功能 1510，如图 16 中进一步说明的那样，计算相对于时间的症状消退的斜率的诊断加权。移动到功能 1520，如图 17 中进一步说明的那样，计算倾向的，即，相对于时间的症状消退的斜率的变化的诊断加权。移动到判定状态 1524，如果在症状中有开始和消退值，那么功能 1410 可以执行部分 1410b，以分析对称协同作用，并且前进到状态 1526，否则功能 1410 在状态 1528 返回。在状态 1526，功能部分 1410b 计算症状开始/消退对称性的诊断加权。移动到状态 1528，功能 1410 返回到调用功能 1230（图 14）。

现在参考图 16，说明计算症状的开始和消退斜率的诊断加权的功能 1510。这个说明是用于症状开始（1510）的，对症状消退（1510') 使用了一个类似的说明。功能 1510 以进入状态 1602 开始，在状态 1602 给出了新症状值。移动到功能 2500，如结合图 25 进一步说明的那样，计算相对于给定的开始或消退值的时间的斜率。移动到判定状态 1606，如果功能 2500 没有返回有效斜率，那么功能 1510 在状态 1614 返回；否则，它移动到判定状态 1608。在判定状态 1608，如果开始斜率没有达到或超过开始斜率阈值，那么功能 1510 在状态 1614 返回；否则功能 1510 移动到状态 1610。在状态 1610，功能 1510 检索赋予给定症状的开始斜率值的加权，并且存储它以便以后在疾病对象中分析。移动到状态 1614，功能 1510 返回到功能 1410（图 15）。

参考图 17，说明计算一个症状的开始（1520）和消退（1520') 倾向的诊断加权的功能 1520。一个症状在患者身上开始或结束的速度具有诊断意义，这个功能确定它并且给它加权。这个说明是针对症状开始倾向（1520）的；对于症状消退倾向（1520') 使用了类似的说明。

功能 1520 以进入状态 1702 开始，在状态 1702 给出了新的症状值。移动到功能 2600，如结合图 26 进一步说明的那样，计算相对于给定开

始值的时间的倾向。移动到判定状态 1706，如果功能 2600 没有返回有效倾向，那么功能 1520 在状态 1714 返回；否则它移动到判定状态 1708。在判定状态 1708，如果开始倾向小于开始倾向阈值，那么功能 1520 在状态 1714 返回；否则功能 1520 移动到状态 1710。在状态 1710，功能 1520 检索赋予开始倾向值的加权，并且存储它，以在以后在疾病对象中分析。移动到状态 1714，功能 1520 返回到调用功能 1410（图 15）。

现在参考图 18，说明“计算顺序协同作用（calculate Sequence Synergy）”功能 1240（图 12）。功能 1240 检查在诊断一个给定疾病的患者中是否发生了症状值的特殊的、作者定义的顺序。如果是，功能 1240 检索与该特殊症状联系的额外诊断协同作用加权，并且存储它以便以后分析。

功能 1240 以进入状态 1802 开始，在状态 1802 给予功能一个疾病和一个在时间 t 的症状值。移动到判定状态 1804，功能 1240 检测疾病作者是否定义了任何顺序协同作用加权。如果是，功能 1240 移动到状态 1806，否则它立即在返回状态 1814 返回。在状态 1806，功能 1240 从疾病对象检索包括在顺序协同作用计算中的所有症状值。移动到状态 1808，功能 1240 将患者中实际报告的症状值的时间顺序与症状的作者时间顺序比较。移动到判定状态 1810，如果患者的症状顺序与作者的匹配，那么功能 1240 移动到状态 1812；否则功能在状态 1814 返回。在状态 1812，功能 1240 从给定的疾病的加权表检索与症状时间顺序联系的诊断加权，并且与给定疾病的任何其它实际加权一起存储该加权。移动到状态 1814，功能 1240 返回到它的调用者功能 1120（图 12）。

现在参考图 19，说明“计算同时协同作用（Calculate Simultaneous Synergy）”功能 1250（图 12）。功能 1250 检查在诊断一个给定疾病的患者中是否在相同的时间或在相同的时间周期中发生了特殊的、作者定义的症状值的集。如果是，功能 1250 检索与特殊的同时症状集联系的额外诊断加权，并把它加到该疾病的实际诊断加权的列表中。

功能 1250 以进入状态 1902 开始，在状态 1902 将一个疾病和在某个时间 t 的一个症状值给予功能。移动到判定状态 1904，功能 1250 测试疾病作者是否定义了任何同时协同作用加权。如果是，功能 1250 移动到状

态 1906，否则它立即在返回状态 1912 返回。在状态 1906，功能 1250 从疾病对象检索所有包括在同时协同作用计算中的症状值。移动到判定状态 1908，如果患者在时间 t 的症状集与作者预定义的症状集匹配，那么功能 1250 移动到状态 1910；否则功能在状态 1912 返回。在状态 1910，功能 1250 从给定的疾病的加权表检索与同时症状集联系的诊断加权，并且将该加权与给定疾病的任何其它实际加权一同存储。移动到状态 1912，功能 1250 返回到它的调用者功能 1120（图 12）。

现在参考图 20，说明“计算时线分布协同作用（Calculate Timeline Profile Synergy）”功能 1260（图 12）。功能 1260 检查诊断一个给定疾病的患者是否报告了一个症状时间分布（图 28）或在时间 t 的各个症状值，从而使它们匹配或“适合于”一个特殊的作者定义的疾病时间分布或疾病时线。如果发生在患者的给定症状具有在对应于作者定义的疾病时间分布的时间的预定义值，那么功能 1260 检索与作者预定义的症状时间分布联系的额外诊断加权，并且把它加入到该疾病的实际诊断加权列表中。

功能 1260 以进入状态 2002 开始，在状态 2002 将一个疾病和一个在时间 t 的症状给予了功能。移动到判定状态 2004，功能 1260 检测疾病作者是否定义了任何症状时间分布加权。如果是，那么功能 1260 移动到状态 2006，否则它立即在返回状态 2012 返回。在状态 2006，功能 1260 从疾病对象检索包括在计算中的症状时间分布。移动到判定状态 2008，如果患者的症状时间分布与作者定义的时间分布匹配，那么功能 1260 移动到状态 2010；否则功能在状态 2012 返回。在状态 2010，功能 1260 从给定的疾病加权表检索与时间分布联系的诊断加权，并且把它与给定疾病的任何其它实际加权一同存储。移动到状态 2012，功能 1260 返回到它的调用者功能 1120（图 12）。

现在参考图 21，说明“更新和记录（Update and Record）”功能 160（图 1）。在进入功能 160 之前，诊断循环 100 刚刚根据当前焦点症状的某个新值重新计算了所有候选疾病的诊断加权。现在功能 160 根据新的值允许每个候选疾病采用一个小的递增诊断台阶。功能 160 更新每个候选疾病的诊断动向、分值和状态，并且修改和回顾它们的诊断等级。如果这个最近的台阶致使一个或多个疾病达到一个诊断判定点，那么功能

160 处理该判定。然后，功能 160 准备另一个诊断循环重复的候选疾病列表。

功能 160 以进入状态 2102 开始，在状态 2102 已经在使用当前症状的所有候选疾病中建立了新的加权。移动到状态 2104，功能 160 初始化一个循环以顺序处理候选疾病列表中的每个疾病，例如，疾病 D。移动到判定状态 2106，如果疾病 D 没有使用当前症状，那么它尚不能受到最近加权变化的影响，所以功能 160 跳过循环的其余状态，并且移动到判定状态 2118。但是，如果在判定状态 2106，疾病 D 的确使用了当前症状，那么功能 160 移动到状态 2108。在状态 2108，功能 160 对通过新症状值 D 增加的所有诊断加权求和。这包括症状值的基本加权和通过各种协同功能增加的所有额外的递增加权。移动到状态 2110，功能 160 计算疾病 D 的诊断动向，在一个实施例中，这仅是在状态 2108 计算的和数。这个动向是当前询问的疾病 D 取得递增诊断进程。将它存储并使用在另一个前后关系中，以评价与其它候选疾病相比，疾病 D 提升得有多快。移动到状态 2112，功能 160 通过将在状态 2110 计算的动向加到疾病 D 的诊断分值上，而更新之。

移动到状态 2114，功能 160 回顾和调节疾病 D 的诊断状态。功能 160 将新的诊断分值与各种作者定义的阈值比较，作者定义的阈值反映了诸如将疾病 D “确定” 或 “排除”，或改变疾病 D 的诊断等级从而使它在下一个诊断循环重复中受到更多或更少的注意之类的状态变化的信息。移动到状态 2116，功能 160 更新各种工作列表和数据库，以记录相对于疾病 D 采取的动作和判定。移动到判定状态 2118，如果有更多要处理的候选疾病，那么功能 160 移动到递增循环指数 D 的状态 2120，然后移动回到开始另一个重复的状态 2106。但是，如果在判定状态 2118，没有更多的疾病要处理，功能 160 移动到状态 2122，并且返回到调用者，在本例中的调用者是图 1 的功能 170。

现在参考图 22，说明在诊断循环中使用的“回顾诊断（Review Diagnoses）”功能 170（图 1）。在功能 170 的入口，系统刚刚用新的诊断加权和分值更新了所有候选疾病，并且功能 170 现在回顾候选疾病，以判定是否按次序要进行另一个诊断循环重复，或是否已经达到诊断对

话目标或界限。

功能 170 以进入状态 2202 开始，在状态 2202 刚刚更新了所有候选疾病。移动到判定状态 2204，功能 170 回顾每个候选疾病的诊断动向和分值。如果任何一个疾病显著升高到足以被选择为下一个当前疾病，那么功能 170 移动到状态 2208，为该疾病将诊断模式设置到 VAI，然后功能 170 移动到功能 2210。但是，如果在判定状态 2204，没有一个疾病向诊断取得特别的进展，那么功能 170 移动到状态 2206，将诊断模式设置到 HAI，然后移动到功能 2210。功能 2210 回顾诊断目标和界限，这将结合图 23 进一步加以说明。在功能 2210 完成时，功能 170 前进到状态 2212，并且检查以确定循环中是否有任何处理请求终止，延期或其它中断，或改变了诊断循环 100 中使用的诊断模式或参数或选项。状态 2212 也处理由动作坪特征触发的动作请求，这使得任何疾病对象能够请求循环的过早终止，以利于执行其它动作，例如，有时在紧急情况下需要的动作。移动到状态 2214，功能 170 设置内部标志，以继续或终止诊断循环。移动到状态 2216，功能 170 返回到调用者，在本例中是图 1 的状态 172。

现在参考图 23，说明在诊断循环中使用的“检查目标和界限（Check Goals and Limits）”功能 2210（图 22）。在功能 2210，所有候选疾病分值和诊断等级刚刚被更新，并且功能现在必须回顾候选疾病，以确定是否已经达到全局诊断对话目标或界限。使诊断系统处于进行另一个诊断循环 100 重复的状态，并且在功能 2210 中，它确定另一次重复是否实际需要或可取。

功能 2210 以进入状态 2302 开始，在状态 2302 刚刚更新了所有候选疾病。移动到判定状态 2304，如果不存在更多的候选疾病要诊断，那么功能 2210 移动到状态 2324，以设置循环终止标志。但是，如果在判定状态 2304，有更多的候选疾病要诊断，那么功能 2210 移动到判定状态 2306。在判定状态 2306，如果诊断目标是要将给定数量 n 的疾病确定（或排除），那么功能 2210 移动到判定状态 2308；否则它移动到判定状态 2310。在判定状态 2308，如果至少有 n 个疾病已经的确被确定（或排除），那么功能 2210 移动到状态 2324，以设置循环终止标志；否则，功能 2210

移动到判定状态 2310。在判定状态 2310，如果诊断目标是要将某些规定的疾病确定（或排除），那么功能 2210 移动到判定状态 2312；否则它移动到判定状态 2314。在判定状态 2312，如果规定的疾病的确已经被确定（或排除），那么功能 2210 移动到状态 2324，以设置循环终止标志；否则功能 2210 移动到判定状态 2314。

在判定状态 2314，如果诊断循环被限制到某个给定时间间隔，那么功能 2210 移动到判定状态 2316；否则它移动到判定状态 2318。在判定状态 2316，如果规定的时间间隔已经过去，那么功能 2210 移动到状态 2324，以设置循环终止标志；否则，功能 2210 移动到判定状态 2318。在判定状态 2318，如果诊断循环被限制到某个给定询问数量，那么功能 2210 移动到判定状态 2320；否则它移动到状态 2322。在判定状态 2320，如果已经提出了规定数量的询问，那么功能 2210 移动到状态 2324，设置循环终止标志；否则功能移动到状态 2322。在状态 2322，功能 2210 设置一个内部标志，以继续诊断循环，并且移动到返回状态 2326。在状态 2324，功能 2210 设置一个内部标志，以终止诊断循环，并且移动到状态 2326，和返回到功能 170（图 22）。

现在参考图 24，说明诊断循环 100 的“关闭诊断循环（Shut Down Diagnostic Loop）”功能 180（图 1）。在功能 180 的入口，诊断循环被终止，并且功能 180 现在执行作为循环的顺序终止和关闭部分的动作。

功能 180 以进入状态 2402 开始。移动到状态 2404，功能 180 产生需要的诊断报告。移动到状态 2406，功能 180 存储新产生的疾病和症状数据。移动到状态 2408，功能 180 存储在终止时的诊断循环“状态”，这使得系统能够在将来通过将所有变量重新设置到相同的“状态”继续循环。移动到状态 2410，功能 180 释放分配到诊断循环 100 的所有计算机和系统资源。移动到状态 2412，功能 180 返回到图 1 的状态 182。

现在参考图 25，说明计算两个值的相对于时间的斜率的“斜率（Slope）”功能 2500。一个角度的斜率是它的切线，并且两个值 v1 和 v2 的时间斜率是 $(v2-v1) / (t2-t1)$ 。当 $t1=t2$ 时，这个值是算术不确定的，并且当 $t1$ 趋近于 $t2$ 时，它将在数字计算机中升高到溢出条件。这个功能使用了一个适合于编码以通知调用者有关在计算过程中遇到的任何特殊

问题的辅助结果标志。

功能 2500 以进入状态 2502 开始，在状态 2502 假设变元 t1, t2, v1 和 v2 是可用于功能的。移动到状态 2504，功能 2500 检查数据值 v1。前进到判定状态 2506，如果没有给出值 v1，那么功能 2500 移动到状态 2508。在状态 2508，功能 2500 设置结果标志，以指示“没有值 v1”，并且在返回状态 2526 返回。但是，如果在判定状态 2506，存在一个值 v1，那么功能 2600 移动到状态 2510，并且检索数据值 v2。移动到判定状态 2512，如果没有给出值 v2，那么功能 2500 移动到状态 2514，设置结果标志，以指示“没有值 v2”，然后在状态 2526 返回。但是，如果在判定状态 2512，存在一个值 v2，那么功能 2500 移动到状态 2516，并且计算切线 $(v2-v1)/(t2-t1)$ 。继续到判定状态 2518，如果状态 2516 的结果出现一个溢出错误条件，那么功能 2500 移动到状态 2520，设置结果标志，以指示“无限大斜率”，并且在状态 2526 返回。但是，如果在判定状态 2518，结果没有溢出，那么功能 2500 移动到状态 2522，并且将结果斜率设置到在状态 2516 中计算的斜率。移动到状态 2524，功能 2500 设置结果标志，以指示“正常斜率”。移动到状态 2526，功能 2500 将结果斜率和标志返回到调用它的功能（图 26 中的 2600，或图 16 中的 1510）。

现在参考图 26，说明计算三个点相对于时间的倾向的“倾向 (Trend)”功能 2600。如在这里计算的，时间倾向具有三个可能的值：减小 (DECREASING)，稳定 (CONSTANT)，和增加 (INCREASING)，这分别取决于从点 2 到点 3 的斜率是小于、等于、或大于从点 1 到点 2 的斜率。对于 t1, t2 和 t3 的各种值，计算这些斜率可以是算术未定义的，或在数字计算机中产生溢出条件；功能使用一个适合于编码以通知调用者有关在计算期间遇到的这种特殊条件的辅助结果标志。

倾向功能 2600 以进入状态 2602 开始，在状态 2602 假设变元 t1, t2, t3, v1, v2 和 v3 是可以用于功能的。移动到状态 2604，功能 2600 检查数据值 v1。前进到判定状态 2606，如果没有给出值 v1，那么功能 2600 移动到状态 2608，设置结果标志，以指示“没有值 v1”，并且在返回状态 2644 返回。但是，如果在判定状态 2606 有一个值 v1，那么功能 2600 移动到状态 2610，并且检索数据值 v2。移动到判定状态 2612，如果没

有给出值 v2，那么功能 2600 移动到状态 2614，设置结果标志，以指示“没有值 v2”，并且在状态 2644 返回。但是，如果在判定状态 2614 存在一个值 v2，那么功能 2600 移动到状态 2616，并且检索数据值 v3。移动到判定状态 2618，如果没有给出值 v3，那么功能移动到状态 2620，设置结果标志以指示“没有值 v3”，并且在状态 2644 返回。但是，如果在判定状态 2618 存在一个值 v3，那么功能 2600 移动以执行功能 2500(图 25)。

在功能 2500，将从点 1 到点 2 的斜率计算为 $(v2-v1) / (t2-t1)$ 。移动到判定状态 2624，如果执行功能 2500 的结果产生溢出错误条件，那么功能 2600 移动到状态 2626。在状态 2626，功能 1600 设置结果标志以指示“无限大斜率 1”，并且在状态 2644 返回。但是，如果在判定状态 2624，结果没有溢出，那么功能 2600 移动以执行功能 2500' (图 25)。在功能 2500'，将从点 2 到点 3 的斜率计算为 $(v3-v2) / (t3-t2)$ 。移动到判定状态 2630，如果功能 2500'的结果产生溢出错误条件，那么功能 2600 移动到状态 2632。在状态 2632，功能 2600 设置结果标志以指示“无线大斜率 2”，并且在状态 2644 返回。但是，如果在判定状态 2630，结果没有溢出，那么功能 2600 移动到判定状态 2634，并且利用预定义比较范围比较斜率 1 和斜率 2。如果在判定状态 2634，斜率 1 大于斜率 2，那么功能 2600 移动到状态 2636；如果斜率 1 小于斜率 2，那么功能 2600 移动到状态 2640；如果斜率 1 等于斜率 2，那么功能 2600 移动到状态 2638。在状态 2636，功能 2600 设置结果倾向以指示一个降低倾向，然后移动到状态 2642。在状态 2638，功能 2600 设置结果倾向以指示恒定倾向，然后移动到状态 2642。在状态 2640，功能 2600 设置结果倾向以指示一个增加倾向，然后移动到状态 2642。在状态 2642，功能 2600 设置结果标志以指示一个正常结果。移动到状态 2644，功能 2600 将计算的倾向和结果标志返回到调用功能 1520 (图 17)。

现在参考图 27，说明显示在到达一个诊断分值中实际和可选症状加权的使用的简单的概念性方式。尽管实际实现可以不同，但是图表显示了疾病、症状和加权之间的关系。在一个实施例中，使用了一个疾病-症状矩阵，在这个矩阵中将多个疾病按列排列，涉及的多个症状按行排列。

在一个局部示例头痛疾病-症状矩阵 2700 中，列 2702 在标注为 2732 和 2742 的行中列出了症状。在标注为 2704（普通偏头痛）、2706（典型偏头痛）、2708（群发性头痛）和 2710（蛛网膜下出血）的列中示出了几种示例疾病。对于每种疾病，有一个保持“实际”值的列（列 2714, 2716, 2718 和 2720），或一个保持“可选”值的列（列 2715, 2717, 2719, 2721）。如上所述，一次会诊在标注为 2730 的区域中以 HAI 模式开始。向患者提出标注为 2732 的区域中的询问，以得出示例症状。在向患者提出与症状联系的询问时，将一个特殊症状的值放置在一个特殊疾病的作者赋予的每个可用疾病的实际列或可选列中。例如，普通偏头痛的作者将症状“恶心 2”定义为是一个“实际”症状，并且具有由患者的回答确定的值 35。但是，群发性头痛的作者将症状“恶心 2”定义为是一个“可选”症状，并且具有由患者的回答确定的值-20。因此，尽管在 HAI 模式中，一些疾病会具有得出的实际症状，而一些疾病会具有得出的可选症状。

在达到数个可能的标准中的一个之后，系统将模式从 HAI 模式（2730）转换到 VAI 模式（2740），例如在 2734 中所示。从该点向前，系统根据达到的标准集中到询问一个焦点疾病的症状。在一个实施例中，如在 2742 中所示，得出了焦点疾病（在本例中是典型偏头痛）的“实际”症状。例如，标准可以包括达到或超过一个特定诊断分值、取得一个特定诊断动向、取得诊断的可能性、或用户可能要求转换模式这样的事实。用户可以请求得出焦点疾病的实际症状，或甚至如在 2744 中所示的那样，使系统返回和仅重新询问焦点疾病的实际症状。将疾病的其它加权（未示出），例如，各种类型协同作用，添加到标注为 2746 的区域中。将每个疾病列的示例诊断分值显示在行 2750 中，并且把每个疾病的总分值显示在行 2752 中，总分值是每个疾病的实际和可选分值相加的和数。对于一个具有满足或超过一个特定阈值的总分值的疾病，可以宣告它的诊断。在本例中，通过 480 的总分值，系统诊断患者具有典型的偏头痛。

现在参考图 28，这个图描述了一个使得一个患者能够将一个症状集按照它们实际在患者中发生的时间顺序排列的表格或屏幕显示。这是一个使用图形用户界面和输入表格以获得患者的输入的实施例。其它实施例使用其它技术从患者获得相同的信息。在诊断循环 100（图 1）中，系

统使用了一个评价器对象（图 6）来获得患者的疾病时线，作为一个值。然后评价器对象建立一个患者症状的时间分布，将它与以前存储在一个数据库中的时间分布比较，并且将额外诊断加权加到匹配该患者的疾病（图 20）。在诊断循环的另一部分中，可以使用患者的疾病时线分布，通过已知的图形匹配技术，过滤候选疾病列表，从而将它减小到最有可能的候选疾病（图 3）。在诊断循环的另一部分中，可以使用患者的疾病时线识别第一重要症状（图 13）。在诊断循环的另一部分中，可以使用患者的疾病时线选择一个最紧密地匹配患者时间分布的疾病作为下一个焦点疾病（图 4）。因此，可以将疾病时线用于减小候选疾病集，以及帮助诊断一个特定的候选疾病。

图 28 示出了一个画出了相对于时间的四种不同症状的开始和持续时间的图表 2800。以小时显示时间刻度（线 2810），并且从左到右排列，从而使得较早出现的症状处于比较晚出现的症状更靠左面的状态。作为一个例子，示出了四种症状（食欲减退、恶心、上腹部疼痛、和右下腹部疼痛），以描述在典型疾病阑尾炎中它们出现的时间排列顺序。当然，其它疾病也可能展现这种相同的症状时线或时间分布。图表显示（线 2812）典型的阑尾炎一般以食欲减退（没有胃口）开始，因而将它放置在时线的最左面，以标注在患者中的疾病处理的原点或开始。在食欲减退开始之后一小时，患有阑尾炎的患者一般将感到恶心，因此将这显示为在 1-小时刻度开始（线 2814）。在患病大约 2.5 小时时，患者一般但体验到上腹部疼痛（胃部不舒服），因而将这种症状在时间刻度上显示为（线 2816）在时间刻度 2 和 3 之间开始。同样地，将 RLQ 疼痛（在腹部的右下部的疼痛）显示为在疾病开始后的大约 4 小时开始（线 2818）。假设，患者以前已经指出症状食欲减退、恶心、上腹部疼痛、和右下腹部疼痛，那么诊断系统将这种类型的图表提供给患者。然后患者使用鼠标器左右移动症状框，直到它们定位在指示它们出现的时间上。框本身可以拉长或缩短，以指示它们持续了多长时间。然后，患者通过在递交（Submit）（或类似的）按钮 2820 上点击，递交选择。

现在参考图 29a，说明一个利用面向对象编程技术的完整的 MDATA 系统的对象实施例 2900，即，作为一个能够诊断患者的软件对象的集合。

在这个实施例 2900 中，通过用操纵和维持数据的软件过程和功能（现在称为“方法”）包裹数据（现在称为“构件”），将所有数据转换成“对象”。仅允许对象外部的程序通过使用一个对象方法或通过专门的允许存取构件数据。这种面向对象的实施例代表了数据和处理的再排列和再分配，其具有数种优点。首先，面向对象的实施例可以不管周围的诊断环境的不可预测的动态，保证在所有时间的对象的数据、数据格式、和数据结构的有效性。第二，一个系统的每个对象可以积累数据，因此可以跟踪它本身的处理历史和它相邻对象的处理历史。因此，它可以存取它的当前状态，将其本身与其它对象比较，和获得一个它可以用来进行智能判定的认识。第三，给予一个记忆、一个认识、和在它的环境上动作的方法，使得一个对象能够被用作一个可以独立地动作以执行对于作为一个整体的系统有用的任务的代理。

在编程业中面向对象的实施例是众所周知的，但是在这里被用作一种执行自动化医疗诊断的新的和非显而易见的方式。在其它诊断系统中，将疾病和对象处理为由一个中央程序操纵以计算一个诊断的没有生命的数据记录。在图 29a 和 29b 描述的实施例中，将疾病和症状设计为可以像智能演员一样行动的对象，它们将自己组织在各种逻辑级，为诊断而竞争地协作，并且最终自我排序成一个有差别的诊断。为了说明，将一个软件对象表示为一个假设包裹了所有对象的数据的圆圈，和数个代表属于对象、但是可以被外部世界存取的对象功能的方框。这样看，可以把一个软件对象用作为一个能够独立于其它对象动作并且可以保持它的动作的记忆以便将来参考的“智能数据记录”。

图 29a 示出了几个这样的对象，设计它们以参与到 MDATA 系统的对象实施例 2900 中。对象 2901 可以代表一个诊断系统，例如，一个其动作在图 1 至 26 中详细说明了的基于列表的引擎（系统）。例如，将对象实施例中由系统执行的功能显示为围绕对象组成一组。例如，功能“初始化自己 (INITIALIZE SELF)”功能将由外部系统调用，以致使系统准备一个诊断对话，而功能“报告状态 (REPORT STATUS)”将由任何需要有关系统的当前状态的某种信息的处理调用。对象 2902 代表候选疾病列表：它的功能执行涉及该列表的服务。例如，功能“形成候选疾病列

表 (FORM CANDIDATE DISEASE LIST)” 将由系统对象调用, 以开始一个如图 2 中所示的诊断对话。对象 2903 是一个疾病对象, 它代表系统对于一个单一的疾病所具有的所有医学知识。它的功能提供涉及疾病的服务, 例如执行一个诊断, 或用一个新的诊断分值更新自己。对象 2904 是一个症状对象, 它代表涉及一个单一症状的数据和功能。例如, 它的功能之一是“取得在时间 t 的值 (GET VALUE AT TIME T), 这个功能启动了通过计算、表查寻、或询问患者而获得一个值所需要的适当的评价器功能。对象 2905 是一个评价器对象, 它的角色是执行获得一个值所需的详细动作。对象 2906 是一个询问对象, 它操作询问一个人类患者所需的任务。对象 2907 是一个节点对象, 它的角色是操作数字计算机与人类患者之间的实际界面。在一个实施例中, 节点对象是整个 MDATA 系统中实际与患者通信的仅有对象。

现在参考图 29b, 抽象地说明一个 MDATA 系统 (图 29a) 如何可以利用一个对象的集合来执行诊断循环 (图 1) 的单一重复的面向对象的实施例。不是使用包含一个执行对数据的操作 (图 1) 的中央功能集的单一程序或引擎, 图 29b 的面向对象的实施例使用作为“方法”分配到执行本身的功能或将操作委派到其它对象的各种对象的功能。例如, 在图 1 中, 系统调用一个功能以选择下一个焦点症状, 而在图 29b 中, 它是选择下一个症状的当前疾病对象。

一般地讲, 每个对象执行其本身的任务, 并且在适当的时间访问其它对象以执行它们的任务。经过一段时间, 操作的顺序建立起一个从高到低的细节等级的、使用像执行主要任务所需的一样多或一样少的等级的自然任务等级结构。与此同时, 等级结构代表在不同等级的逻辑解释和意义。因此, 在最低的等级, 一个患者回答一个单一的询问; 在中间等级, 这被解释为一个有关该患者的症状信息中的变化; 在最高等级, 它可以导致数个竞争疾病的试验诊断的再排列。

捕获和将医疗诊断的复杂的解释和分析任务在软件中具体实现的能力, 就是给予 MDATA 设计的优于计划操作在动作和意义的单一等级上的其它自动化诊断系统的主要优点。对象实施例得到是自我组织和自我评定的能力, 这种能力出自于一种允许其数据具有根据某种全局控制原

则自我组织的自治能力的系统。

图 29b 综合了可能发生在一个 MDATA 系统的面向对象的实施例中的处理过程 2915，以便执行在图 1 至 26 中详细说明过的相同的处理，并且增加了复杂性，即，对在线患者的询问是以患者的本地语言或其它希望的语言，例如，法语，提出的。在一个外部处理已经组成了一个候选疾病集，并且现在调用方法 2921 以根据候选疾病计算一个差异诊断时，处理过程 2915 开始。应当注意，系统的进一步处理将产生输出一个特定诊断。方法 2921 是引擎对象 2920 的许多方法功能中的一个。引擎对象 2920 包裹了整个基于列表的引擎（系统）及其众多的方法的所有数据和处理，这里仅示出了众多方法中的方法 2921 和 2922 用于说明。引擎对象的主要目的是接受外部系统和用户请求，和启动适当的内部处理。在适当的时间，处理 2915 前进到方法 2931，方法 2931 是疾病对象 2930 的一个方法。疾病对象 2930 包裹了一个典型疾病对象的所有数据和处理。它有众多的方法，在这里仅示出了方法 2931 和 2932 作为说明。一个疾病对象代表对一个给定医疗疾病的了解；它的主要功能是接受对疾病信息的请求，和执行对动作的外部请求。在所示的情况下，疾病对象 2930 选择它的症状对象中的一个，并且移动到方法 2941，以获得在线患者中的该症状的值。症状对象 2940 包含一个典型症状对象的所述数据和处理，在它的众多方法中仅示出了方法 2941 和 2942 用于说明。一个症状对象代表对于一个症状的所有了解；它的主要功能是接受对于症状信息的请求。症状对象启动内部处理，以获得实际症状值并且前进到方法 2951。

方法 2951 是询问评价器对象 2950 的一个方法。评价器对象 2950 具有众多的方法，但是这里仅示出了方法 2951 和 2952。一般来讲，评价器对象负责执行计算一个症状在某个时间 t 的值所需的计算。一个询问评价器对象初始化选择和向人提出询问所需的处理，然后前进到方法 2961。方法 2961 是询问对象 2960 的一个方法，询问对象 2960 代表一个典型询问对象的构件和方法，在这里仅示出了它的许多方法中的方法 2961 和 2962。一个询问对象代表包括在向一个人提出询问中的所有数据，例如，使用的自然语言或患者的教育水平。对象的主要功能是操作通常在

提出询问并且从患者引出回答中所需的详细询问流。这个询问对象选择被写入以用患者的本地语言显示询问的节点对象。然后，处理 2915 移动到节点对象 2970 的方法 2971。节点对象 2970 包裹了一个典型的节点对象和它的方法（在这里仅示出了方法 2971 和 2972）的所有数据和处理。这个节点对象操作一个人与一个计算机之间的一个单一询问/回答交换的物理细节，包括专用的硬件、视频和声频问题、时间延迟、超时、和再现需要的任何细节。节点对象启动必要的处理，然后移动到方法 2981。方法 2981 向一个可以通过一个数据通信网，例如，互联网，接入系统的患者提出询问。假设一个 GUI 实施例，询问将被作为一个对话显示在屏幕上，屏幕带有用于经过一个患者对象 2980 从患者回答的适当按钮。

当患者在状态 2982 回答时，在处理 2915 沿对象的等级结构向上返回时，开始了方法的反向顺序。从状态 2982，处理 2915 移动到方法 2972，在方法 2972 记录患者的回答并且打上时间标记。前进到方法 2962，记录回答作为一个可能的询问流中的最终回答。移动到方法 2952，编码回答以便进行内部处理，因而在这里它失去了它的本地语言特性。移动到方法 2942，将回答处理为一个在时间 t 的新的症状值。移动到方法 2932，将回答处理为疾病诊断分值中的一个增量。移动到方法 2922，回答启动在一个差别诊断中的相对疾病状态的重新排列，然后执行阈值处理，以确定一个诊断。最后，引擎对象 2920 现在可以根据外部选项设置重复处理或终止。在各种不同实施例中可以包括在这个控制流之前、期间或之后希望的其它与 LBE 联系的功能和对象。例如，一旦计算了一种疾病的排列等级，可以发生阈值处理，以确定一个疾病的诊断。此外，可以发生诸如更新患者的电子医疗记录，或将一个诊断事件，例如，需要立即治疗的情况，通知医生或其它卫生保健从业者之类的工作。

现在参考图 30，处理过程 3000 说明了如何在一个离线准备模式中建立可选症状，并且以后用于在线模式中诊断患者。这里显示的离线和在线模式仿佛它们是顺序发生的，但是，在实践中它们一般是被诸如测试、认可、审核、和最后集成到一个产品数据库中之类的附加准备步骤分割开的。

处理 3000 在状态 3002 开始，在状态 3002 医学作者要创建一个或更

多的疾病对象。移动到状态 3004，通过定义它的构建功能和数据建立一个疾病对象 D。疾病 D 的一个主要数据结构是表征疾病的症状的列表。该列表的每个症状 S 必须要定义和说明。移动到状态 3006，根据它的值和值的诊断加权建立和定义该列表的一个症状 S。移动到判定状态 3010，如果症状对象可以被用作其它疾病对象中的可选症状，那么图移动到状态 3012；否则它移动到判定状态 3014。在状态 3012，将症状建立为可用疾病对象中的一个可选症状。移动到判定状态 3014，如果为疾病 D 有更多的症状对象要建立，那么图移动回到状态 3006；否则它移动到判定状态 3016。在判定状态 3016，如果有更多的疾病对象要建立，那么图移动回到状态 3004；否则它终止离线阶段。

对于在线阶段，处理 3000 说明了如何在与一个在线并且能够回答系统提出的询问的患者（或患者的代理人）的自动诊断对话期间，在诊断循环 100 内处理可选症状（图 1）。移动到状态 3030，选择一个疾病 D 作为诊断的焦点（图 4）。移动到状态 3032，选择疾病 D 的一个症状对象 S 作为诊断的焦点（图 5）。现在必须评价症状 S，这可能是一个复杂的费时的处理（图 6）。移动到判定状态 3034，处理 3000 显示评价处理的一个部分，这个部分处理可选症状的使用，其用于节省在线时间。它可能是这样一种情况，对于疾病 D，症状 S 具有一个已经评价过的可接受可选症状。如果是这样，那么图绕过症状 S 的评价，并且替代地移动到状态 3036。但是，如果在状态 3034 没有可选症状，那么处理 3000 移动到状态 3038，以进行症状 S 的评价。在状态 3036，检索对症状 S 的可选症状的加权，并且应用到疾病 D 的诊断分值，然后处理 3000 移动到判定状态 3040。但是，在状态 3038，评价症状 S（图 6），检索症状 S 的诊断加权，并且应用到疾病 D 的诊断分值（图 11 和 21），然后处理 3000 移动到状态 3040。在状态 3040，如果对于疾病 D 达到了某种终止条件（图 22），那么处理 3000 移动到判定状态 3044；否则它移动到状态 3032。在判定状态 3044，如果有其它疾病对象要处理，那么处理 3000 移动回到状态 3030；否则它移动到结束状态 3046。

现在参考图 31，处理过程 3100 说明了如何可以将症状对象重新用作疾病对象中的可选症状。可选症状特征使得诊断系统能够用规定的症

状值替换其它症状值，以便在可接受的可选症状值已经可用时，绕过一个给定症状的费时的评价。这个特征容纳了医疗作者的个人偏爱，简化了以各种等价格式存储的症状的处理过程，并且允许症状评价的排序更适合于一个在线诊断对话的动态，而不是依赖于规定的症状评价顺序。

处理 3100 仅示出了一个疾病对象的离线准备的一般步骤。在图 1 中示出了疾病是如何在线诊断的，并且结合图 6 和 30 说明了如何使用可选症状。处理 3100 在状态 3102 开始，在状态 3102 作者要创建和说明一个疾病对象 D。移动到状态 3104，建立疾病对象 D，并且定义它的构件功能和数据。疾病 D 的一个主要数据结构是表征疾病的症状列表、症状值、和症状时线。列表的每个症状都被标识和说明。移动到状态 3110，为了定位可能的可选症状，存取所有现有的症状对象的数据库。前进到状态 3112，选择疾病 D 的症状列表中的一个症状 S。前进到状态 3114，搜索症状数据库，并且将某个症状 A 标识为一个用于诊断疾病 D 的症状 S 的可接受的可选症状。移动到状态 3116，将诊断加权赋予可选症状 A 的值。移动到判定状态 3118，如果要处理更多的疾病 D 的症状，那么处理 3100 移动回到状态 3112；否则它移动到结束状态 3122。

现在参考图 32a，说明一个作者用于建立疾病和症状对象或单元的处理过程 3200。要注意，该图示出了在数据准备和测试时间离线执行的、并且在诊断时不在线的处理。

处理 3200 在状态 3202 开始，在状态 3202 作者要定义一个或更多的疾病对象和它们的症状对象。移动到状态 3204，建立多个疾病对象，每个疾病对象带有必须的疾病对象数据和疾病对象处理功能。前进到状态 3206，为每个疾病对象识别多个症状对象。识别已经存在在一个症状数据库中的症状。描述新的症状，包括它们的可能的值的列表。前进到状态 3208，将诊断加权赋予每个症状对象的某些或所有值。每个症状对象一般具有许多可能的值，并且每个值可以具有一个对于它的相关疾病的诊断的赋予诊断加权。移动到状态 3212，处理 3200 在状态 3212 结束离线部分。

现在参考图 32b，通过在线处理 3230 说明疾病单元或对象的规定症状单元或对象的使用的一个实施例。前面结合附图 32a 说明了离线部分

(处理 3200)。处理 3230 连同规定的症状单元的使用一起图示了 HAI 和 VAI 概念的一个实施例。

处理 3230 在进入状态 3232 以前面描述的 HAI 模式开始。处理 3230 前进到状态 3234，在状态 3234 评价一个选择的症状单元，例如，通过“获得对象症状值”功能 140 执行(图 6)。前进到状态 3236，处理 3230 将症状值的诊断加权应用到可以使用症状单元的疾病单元的诊断分值。移动到判定状态 3238，处理 3230 确定是否达到了转换到一个疾病单元(第 N 个疾病单元)的规定的症状单元的评价(即，在 VAI 模式)的标准。标准的例子是高的诊断动向、高的诊断分值、高的诊断可能性、某种请求转换的外部处理、或一个请求转换到使用规定症状的人。如果在判定状态 3238 没有达到标准，那么处理 3230 前进到状态 3240，继续其中不必选择任何疾病单元的规定症状单元的症状单元的评价。处理 3230 移动回到状态 3234，以循环通过更多的症状单元，直到在判定状态 3238 达到标准。

如果在判定状态 3238 达到标准，处理 3230 在 VAI 模式中前进到状态 3242，在状态 3242 评价第 N 个疾病单元的一个规定症状单元。在状态 3244 继续，处理 3230 将评价的症状单元的加应用到第 N 个疾病(和任何它是其规定症状单元的其它疾病)的诊断分值，并且把可选症状加权应用到其它适当疾病单元的诊断分值。前进到判定状态 3246，处理 3230 确定任何疾病单元的诊断分值是否已经达到或超过一个诊断阈值。如果是，那么在结束状态 3248 返回(那些当前正在评价的)有关疾病的诊断分值。如果在判定状态 3246 确定，任何疾病单元的诊断分值都没有达到或超过阈值，那么处理 3230 前进到判定状态 3250，以确定对于第 N 个疾病单元是否有更多的规定症状单元要评价。如果是，处理 3230 在状态 3252 继续，以继续被选择为第 N 个疾病单元的规定症状单元的症状单元的评价。处理 3230 移动回到状态 3242，以循环通过第 N 个疾病的有关规定症状单元，直到在判定状态 3250 确定没有更多的规定症状单元可用。当判定状态 3250 确定没有更多的规定症状单元可用时，处理 3230 前进到状态 3254，检查当前正在评价的每个剩余疾病的诊断分值。然后，处理 3230 移动回到判定状态 3238，以如前面所述的那样，确定是否要为

任何其它疾病单元建立 VAI 模式，或进一步的处理是否应当在 HAI 模式继续。

现在参考图 33，处理过程 3300 总结了一个使用疾病时线匹配诊断患者的医疗病症的新概念全自动化方法的主要步骤。疾病时线是一种以时间顺序记录一个特定疾病的症状并且描述诸如每个症状的开始、持续时间、量级、和消退之类的关键症状特性的数据结构。疾病时线可以是一般性的或实际的。一般性的时线统计地描述疾病，例如，它在一个典型的群体中的演变；实际时线描述一种正在诊断的特定患者的症状。时线是可以以各种方式表示的抽象数据结构，例如，可以用图表、曲线图、日历、列表、表、电子数据表、或软件对象来表示。一个简单的例子是如图 28 中所示的，甘特图形式的按小时描述的疾病处理。

图 33 中描述的诊断处理过程 3300 利用了可以采用一个实际疾病时线，使用已知的数学技术将它与一般性疾病时线的数据库匹配，从而识别出一个作为用于进一步分析和最终的诊断排列的有力的候选疾病的相对较小的疾病集这样的实事。如图 33 中所描述的，处理具有两个分离的阶段。在第一阶段（状态 3302 至 3304）中，一个计算机程序在医生作者准备一般疾病时线的数据库时帮助他们。在第二阶段（状态 3306 至 3320）中，另一个程序使用各种症状特性以将一个在线患者的时线与数据库中的一般时线匹配，并且适当地递增匹配疾病的诊断分值。

状态 3302 是处理 3300 的开始。移动到状态 3304，使用一个离线程序，医疗作者产生一般疾病时线的数据库。这个状态可以代表数年的职业工作以产生数千种疾病和它们的症状的大数据库。它也可以包括进一步的深入工作，以格式化和测试数据，和准备它在状态 3306 至 3320 中所示描述的全自动化诊断系统中使用。

前进到状态 3306，一个患者联机到一个通过提出询问从患者得出主诉症状的计算机程序。移动到状态 3308，程序接收来自患者的回答。前进到状态 3310，程序使用回答识别对应于主诉症状的一个或多个疾病。移动到状态 3312，程序将主诉症状与所有识别的疾病的时线相关。

在状态 3314 继续，程序向患者提出询问，以确定患者的 FSS 时间参数和将此定位在疾病时线上。移动到状态 3316，如果患者的 FSS 与疾

病 FSS 匹配，程序将一个预定的递增诊断加权加到所有识别的疾病的诊断分值上。前进到状态 3318，当它的累计诊断分值达到或超过一个阈值时，程序建立一个或多个识别的疾病的诊断。处理 3300 在状态 3320 结束。

现在参考图 34，说明一个利用识别一个特定疾病的每个症状的量级按时间顺序变化的症状量级图形诊断一个患者的医疗病症的全自动处理 3400。量级图形实际上是一个带有症状的量级的疾病时线，建立了一个疾病分布图。像一个疾病时线一样，症状量级图形可以是一般性的或实际的，即，典型的或患者特有的。

处理 3400 在状态 3402 开始。移动到状态 3404，利用一个离线程序，医学作者产生一个类似于图 33 所示的疾病时线的一般症状量级图形的数据。前进到状态 3406，计算机程序向一个在线患者提出询问，以得出患者的症状的量级。

在状态 3408 继续，程序开发出患者的症状和它们的量级的图形或分布图。移动到状态 3410，程序将患者的症状量级图形与它的症状量级图形数据库比较，以（试图）识别患者的疾病。处理 3400 在状态 3412 结束。

参考图 35，说明 MDATA 系统 3500 的一个实施例的方框图。MDATA 系统 3500 包括一个可以代表一个局域网（LAN）、一个广域网（WAN）、互联网、或其它能够处理数据通信的网络云 3502。

在一个实施例中，MDATA 程序和数据库可以存在在通过一个 LAN 3506 和一个网关 3504 连接到网络 3502 的一组服务器 3508 上。作为选择，在另一个实施例中，MDATA 程序和数据库存在在一个利用网络接口硬件和软件 3512 的单一服务器 3510 上。MDATA 服务器 3508/3510 存储上述的疾病/症状/询问列表或对象。

网络 3502 可以，例如，使用一个调制解调器或使用一个网络接口卡，连接到一个用户计算机 3516。用户 3514 在计算机 3516 可以使用一个浏览器 3520，利用键盘和/或定点设备以及一个监视器 3518 之类的视频显示器远端地接入 MDATA 程序。作为选择，当以本地模式在计算机 3516 上执行 MDATA 程序时，不使用浏览器 3520。可以选择将一个视频摄像

3522 连接到计算机 3516，以提供可视输入，例如可视症状。

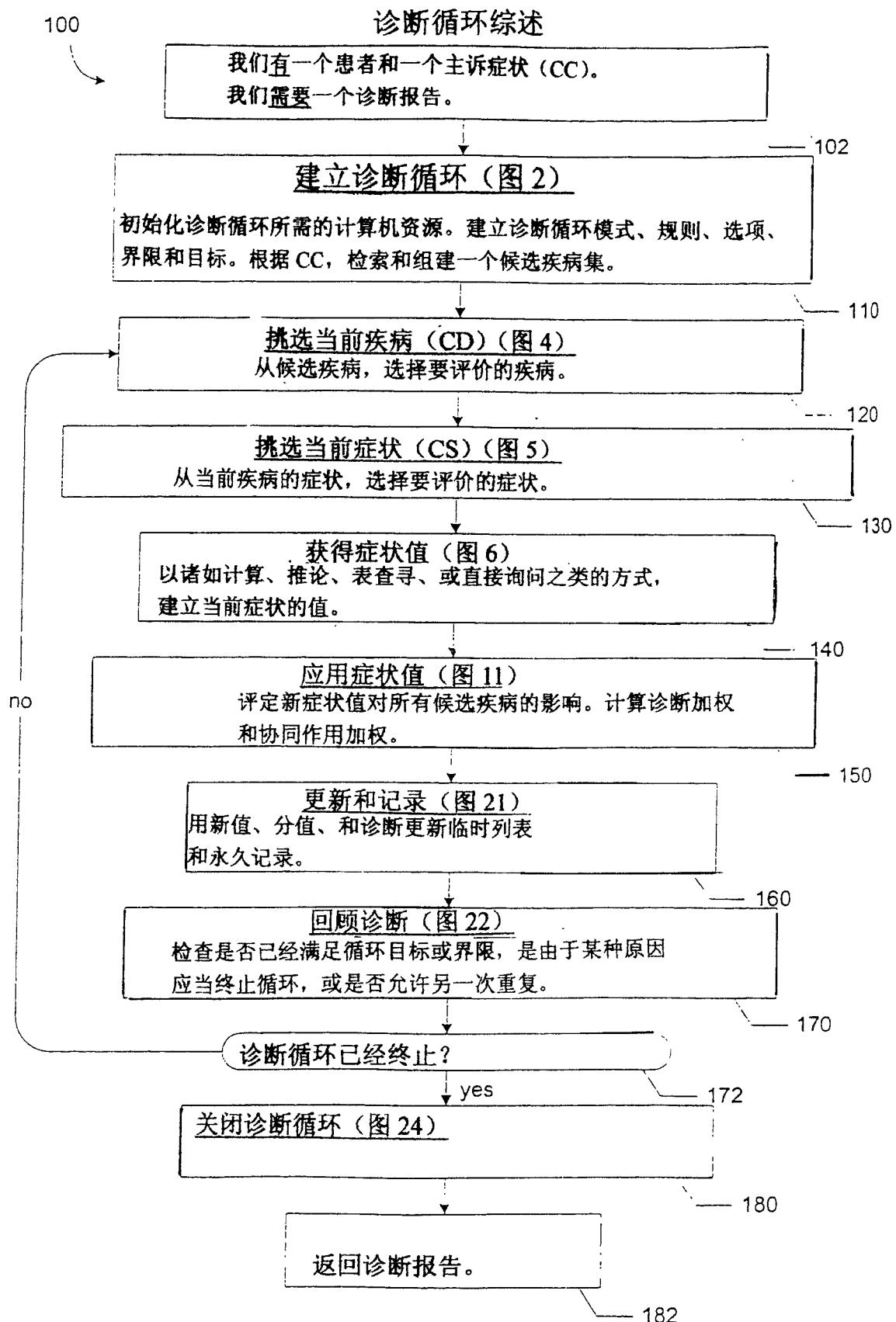
可以使用各种其它设备与 MDATA 服务器 3508/3510 通信。如果服务器装备有语言识别或 DTMF 硬件，那么用户可以使用电话 3524 与 MDATA 程序通信。例如，在本申请人的美国专利号为 5,660,176、标题为“计算机化的医疗诊断和治疗咨询系统”的美国专利中说明了一种使用电话的电信实施例。与 MDATA 服务器 3508/3510 通信的其它连接设备包括带有调制解调器或无线连接接口的便携式个人计算机 3526，连接到视频显示器 3530 的电缆接口设备 3528，或连接到一个卫星接收机 3514 和一个电视机 3536 的卫星碟式天线 3532。可以设想其它允许用户 3514 和自动诊断系统 3508/3510 之间的通信的方式。

VI.结论

已经阐明了特定的方框图、章节、设备、功能和模块。但是，熟悉本领域的技术人员将认识到，可以有许多方式分割本发明的系统，并且有许多部件、组件、模块或功能可以用来替代上面列出的那些部件、组件、模块或功能。

熟悉本领域的技术人员应当知道，可以把上述软件运行的处理过程任意地重新分配到其它模块，或组合到一起成为一个单一的模块，或使之可以在一个可以共享的动态链接库中使用。可以用诸如 C、C++、BASIC、Pascal、Java 和 FORTRAN 之类的任何编程语言写出软件，和在一种已知的操作系统下执行，例如，各种不同的 Windows、Macintosh、Unix、Linux、VxWorks，或其它操作系统。C、C++、BASIC、Pascal、Java、和 FORTRAN 是可以用许多商业编译器建立可执行代码的工业标准编程语言。

尽管以上详细的说明显示、说明和指出了应用到各种实施例的本发明的基本新特征，但是，应当知道，熟悉本领域的技术人员可以对所示系统的形式和细节进行各种删除、替代、和改变，而不脱离本发明的意图。

**图 1**

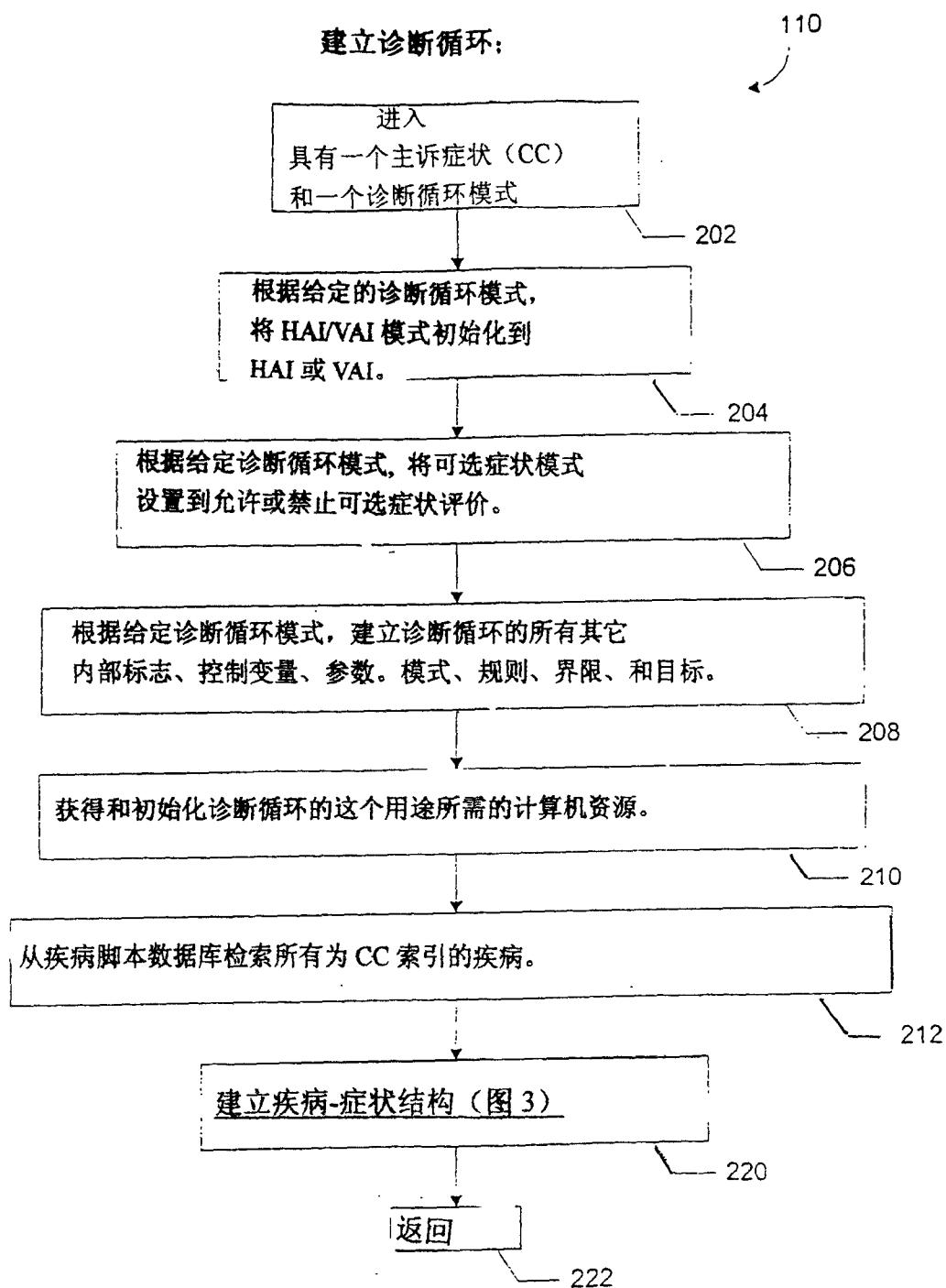


图 2

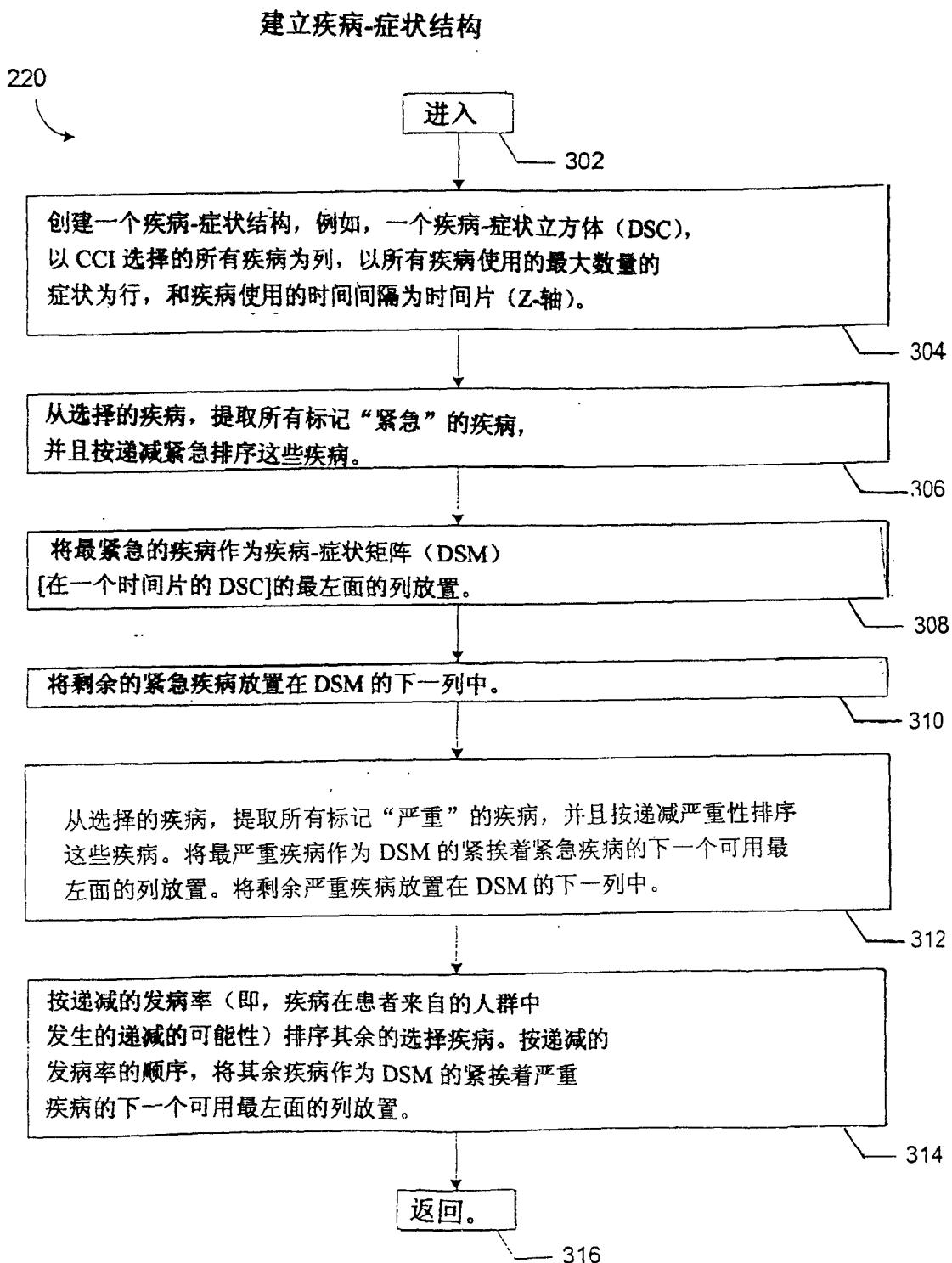


图 3

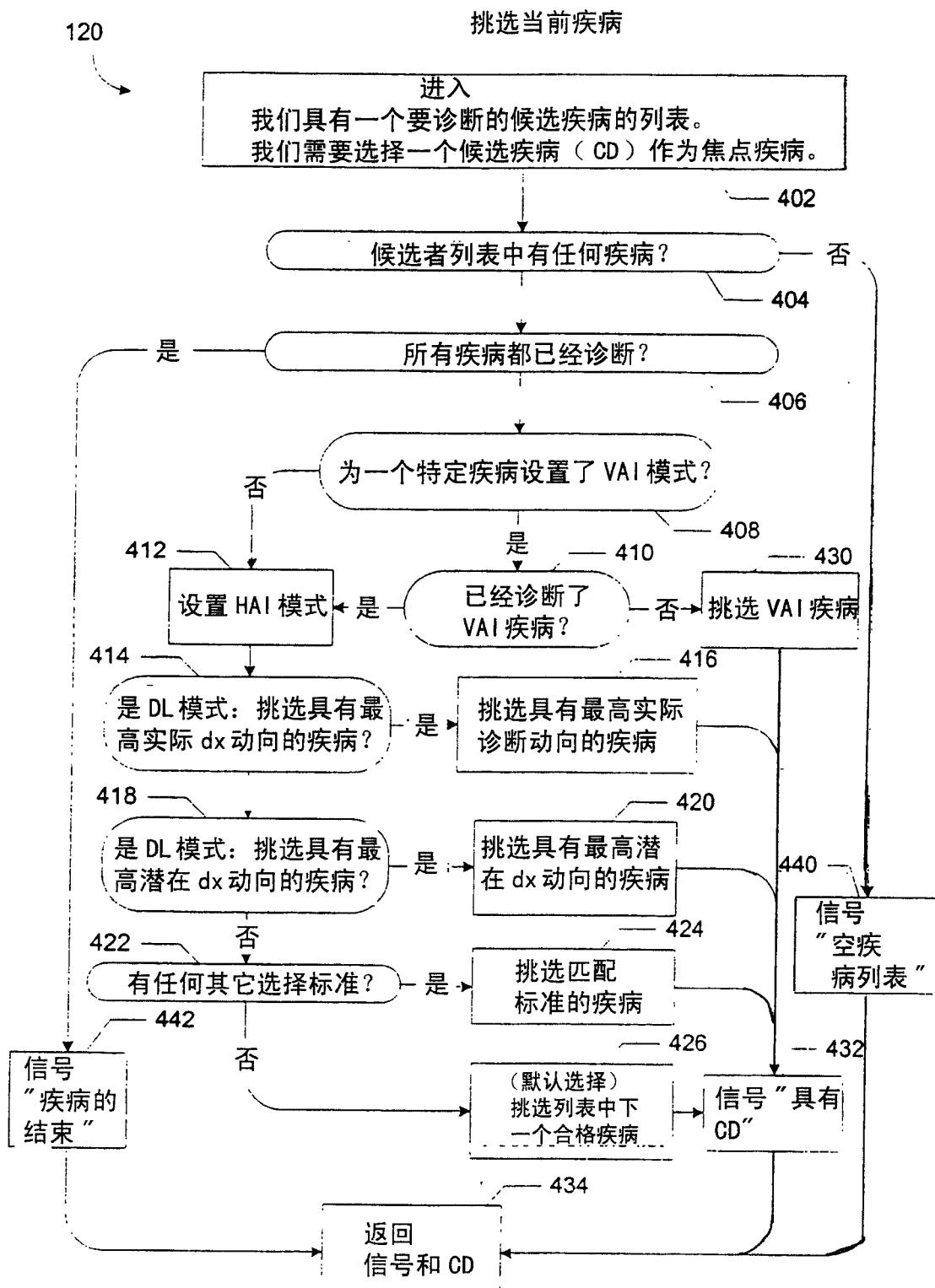


图 4

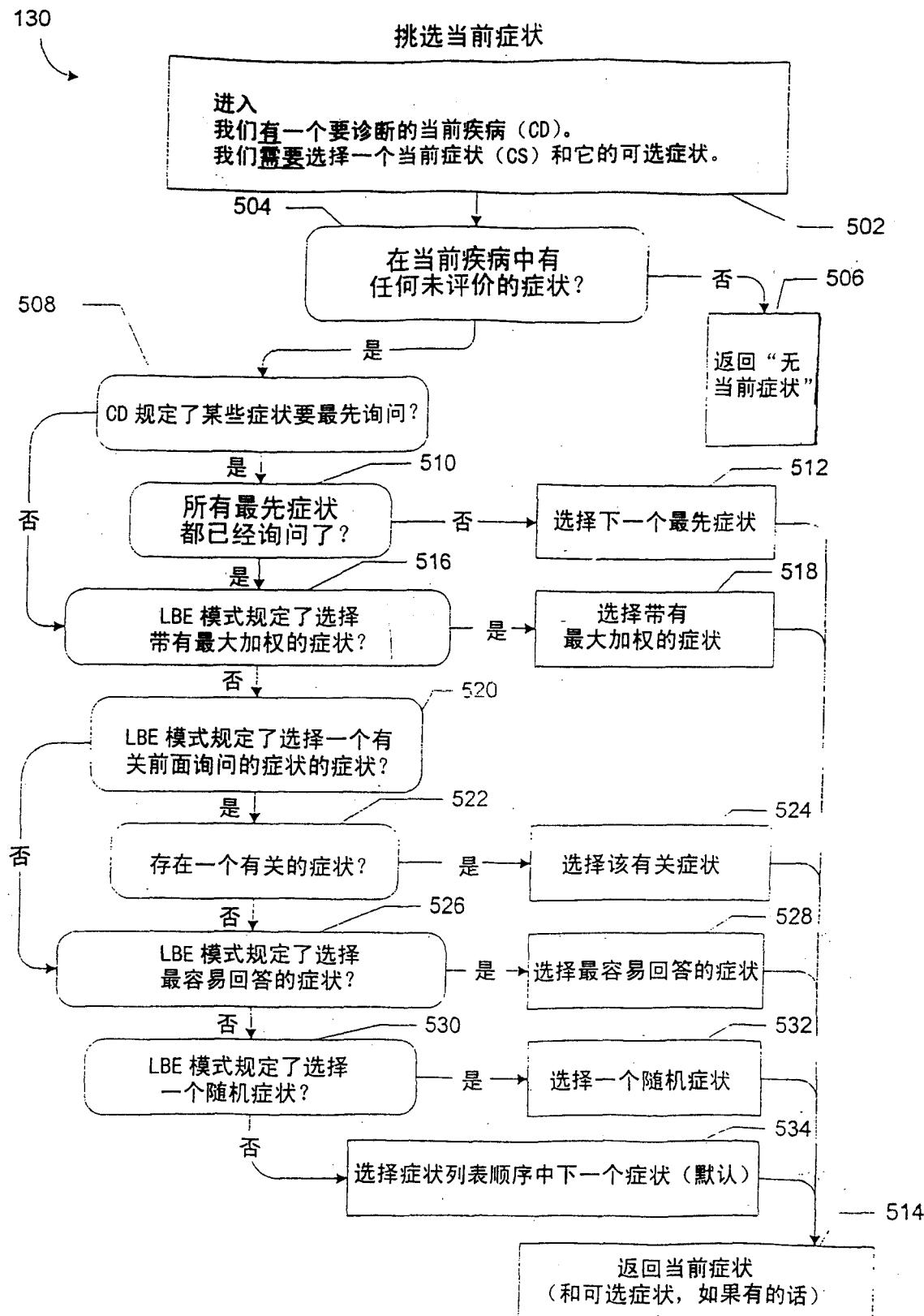


图 5

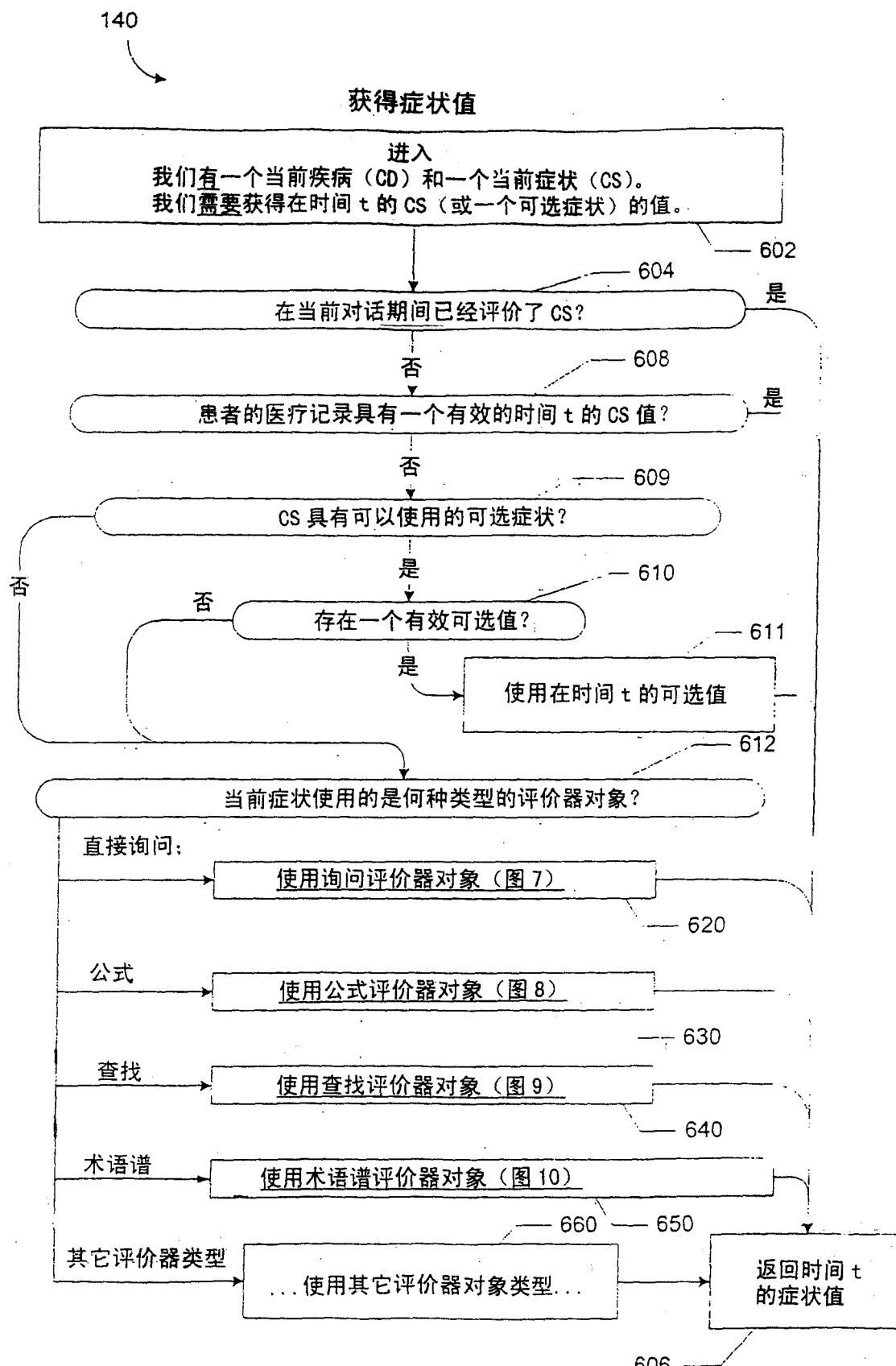


图 6

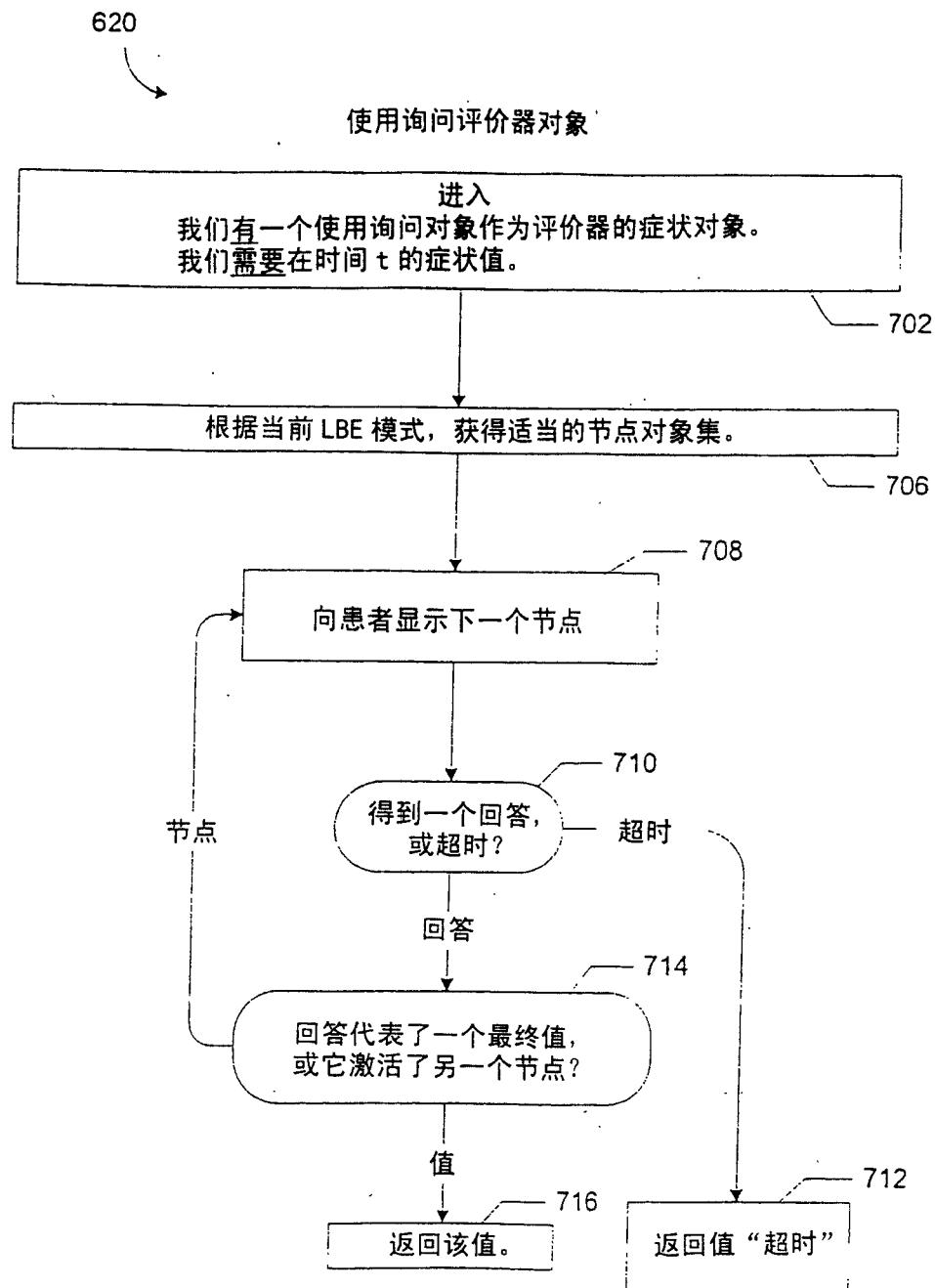


图 7

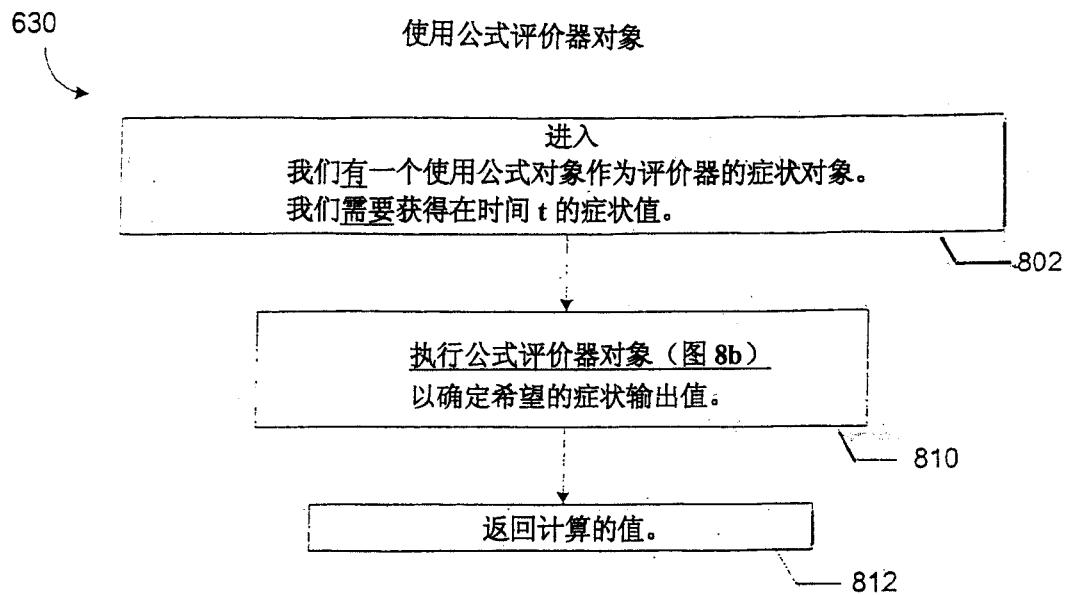


图 8A

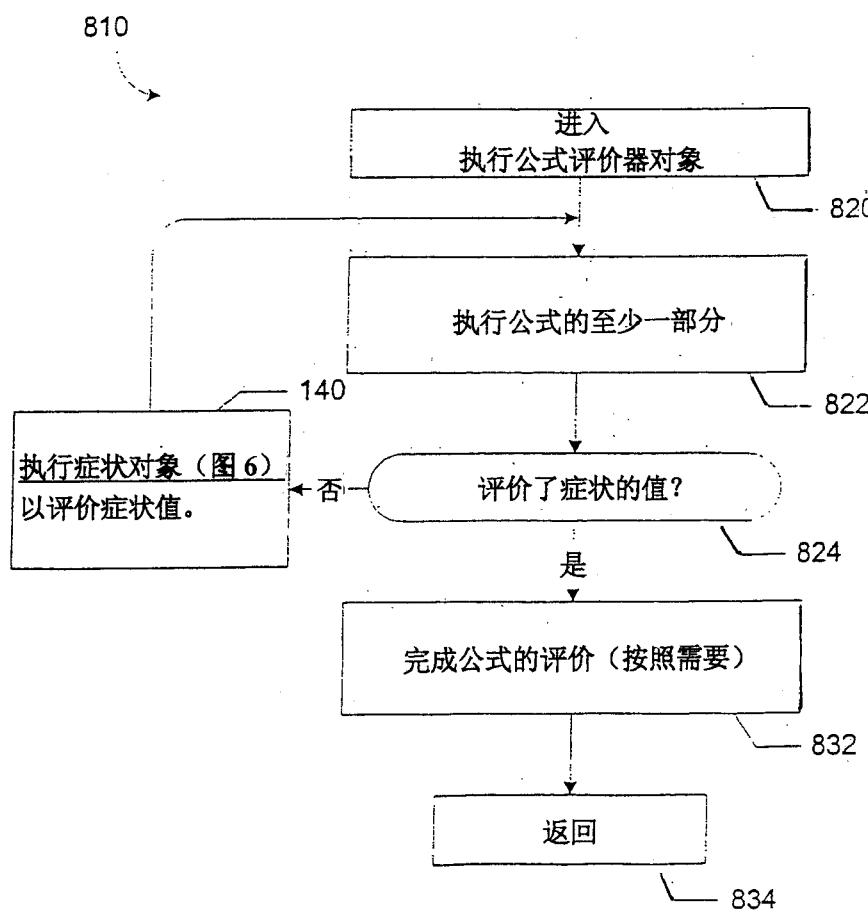


图 8B

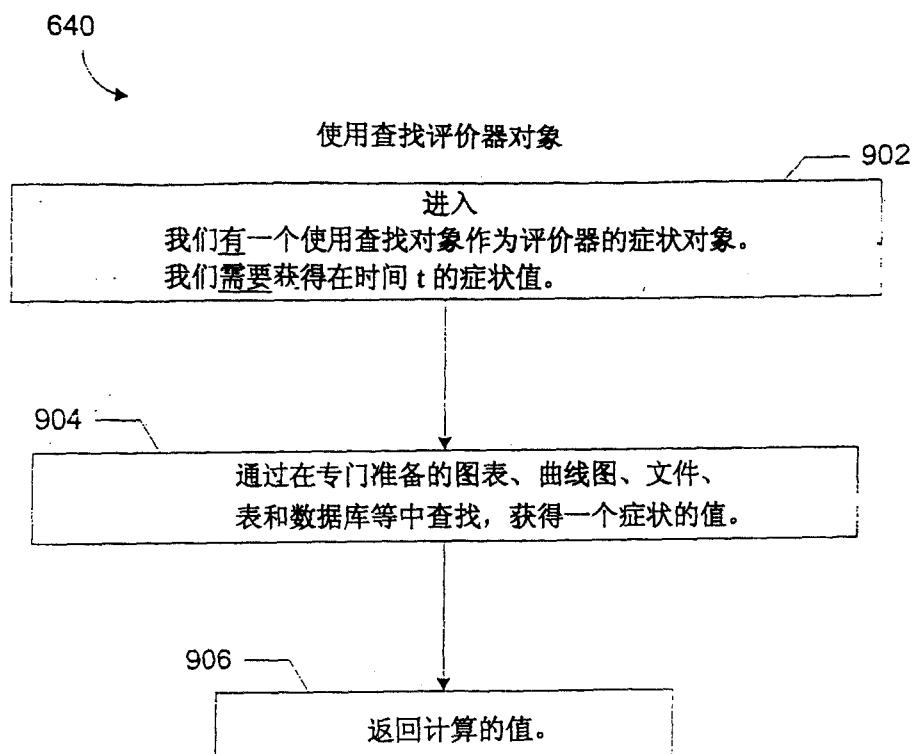


图 9

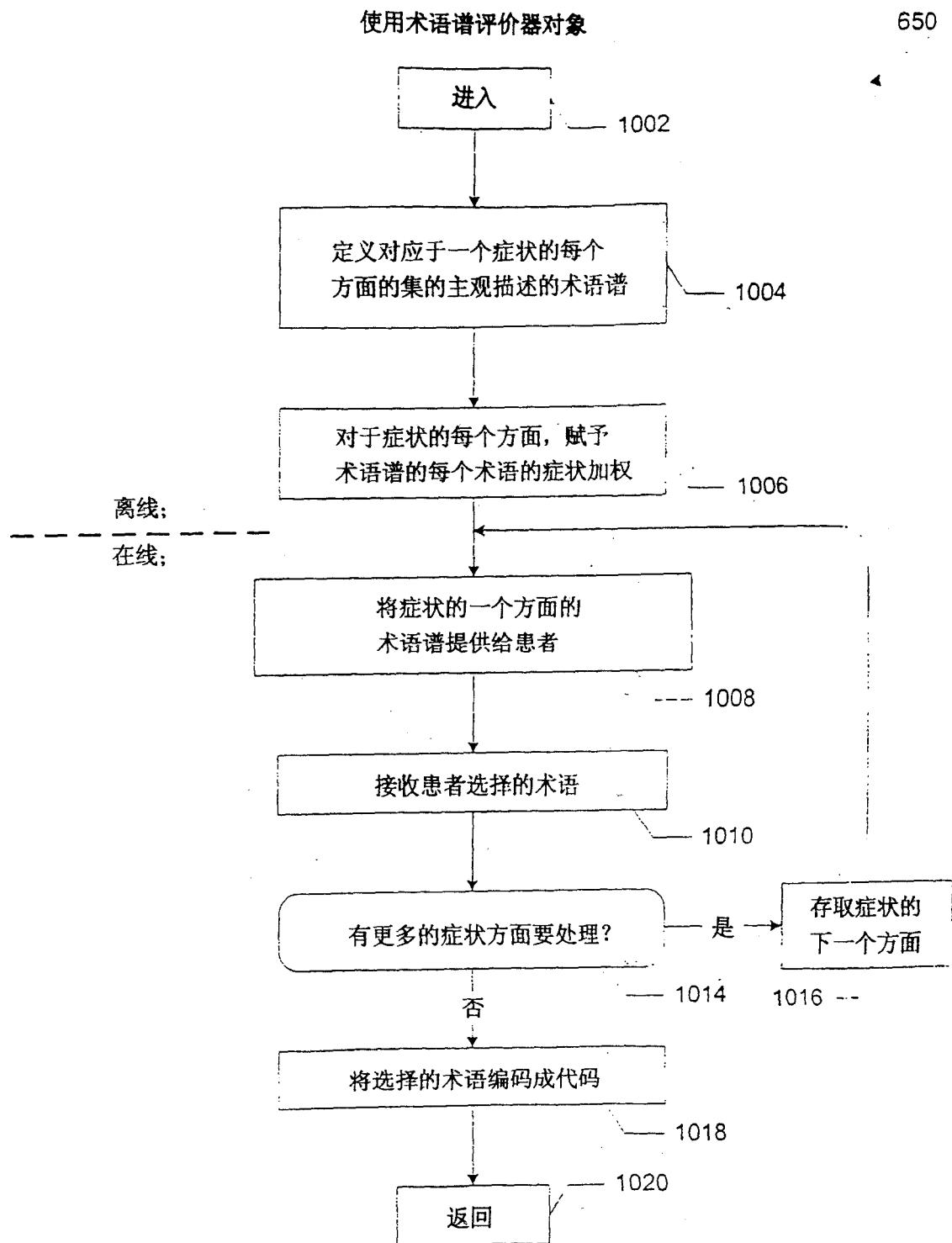


图 10

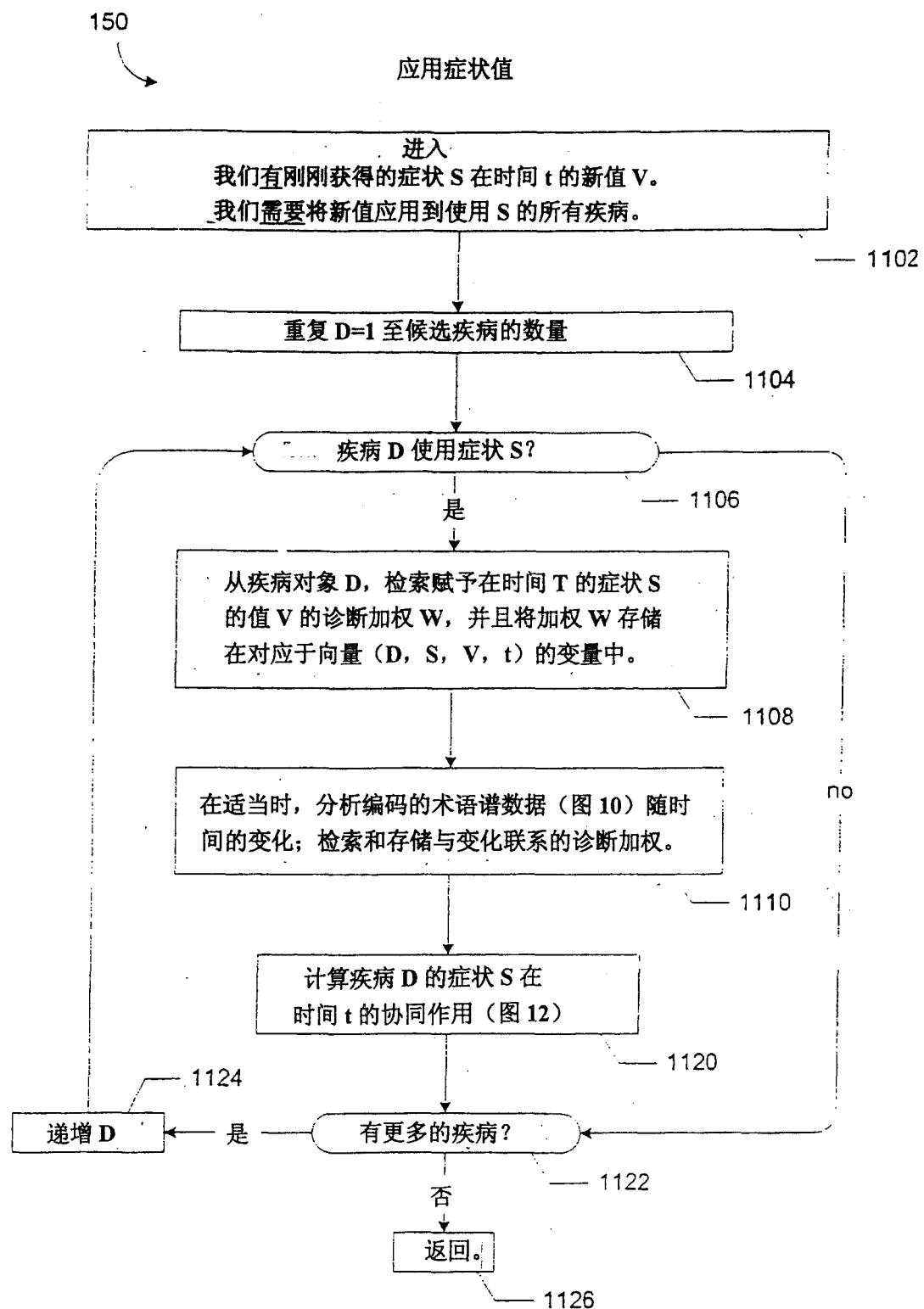


图 11

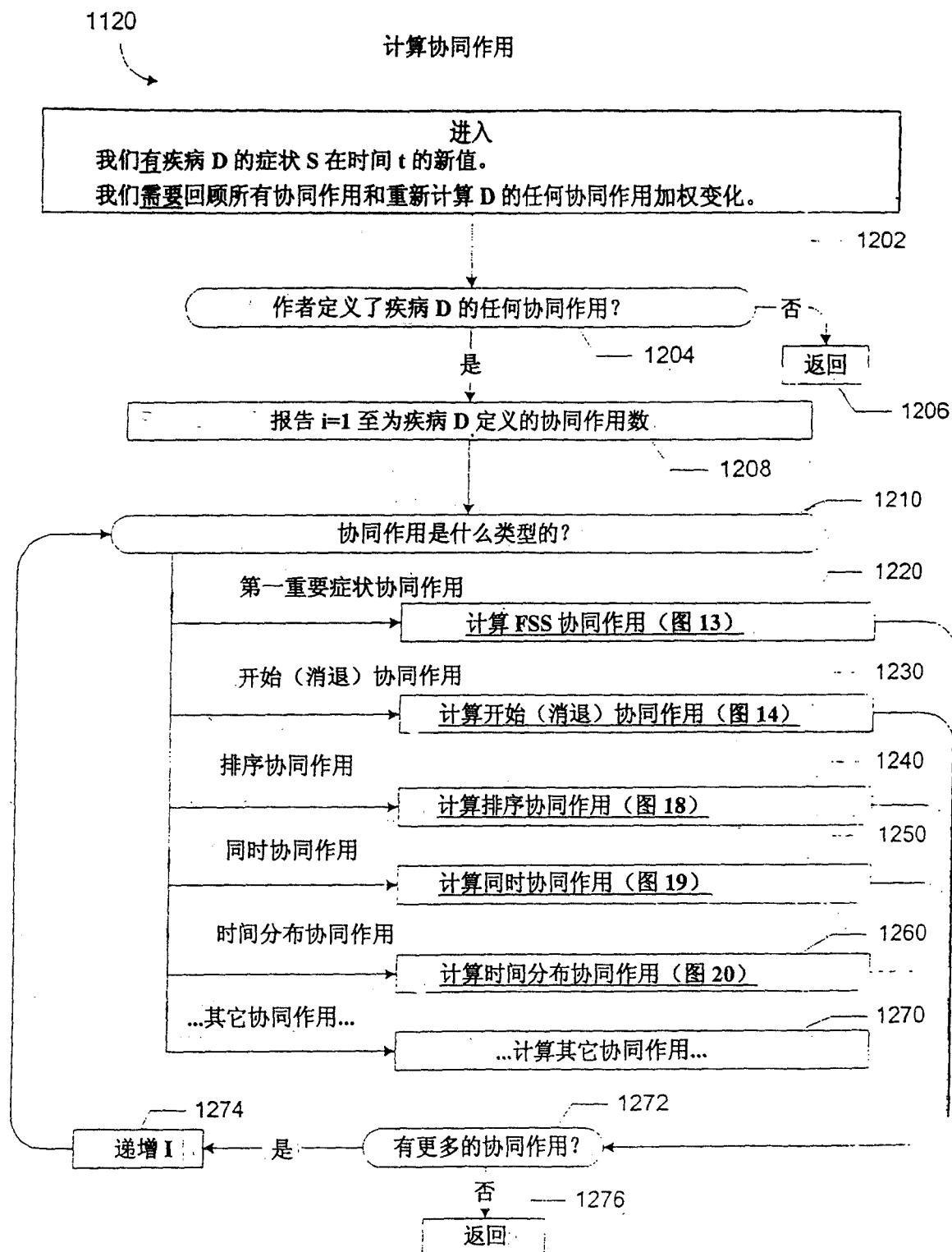


图 12

1220

计算第一重要症状 (FSS) 协同作用

进入
我们有一个疾病 D 和该疾病的一个症状 S。
我们需要计算和存储 FSS 协同作用，如果可用的话。

疾病 D 识别了一个第一重要症状？ — 否 — 1302

是

症状 S 是疾病 D 的第一重要症状？ — 否 — 1304

是

从疾病 D 的 FSS 列表检索
症状 S 的协同作用加权

1310

将加权存储在疾病 D 的实际加权、
分值、和动向区中

1312

返回

1306

图 13

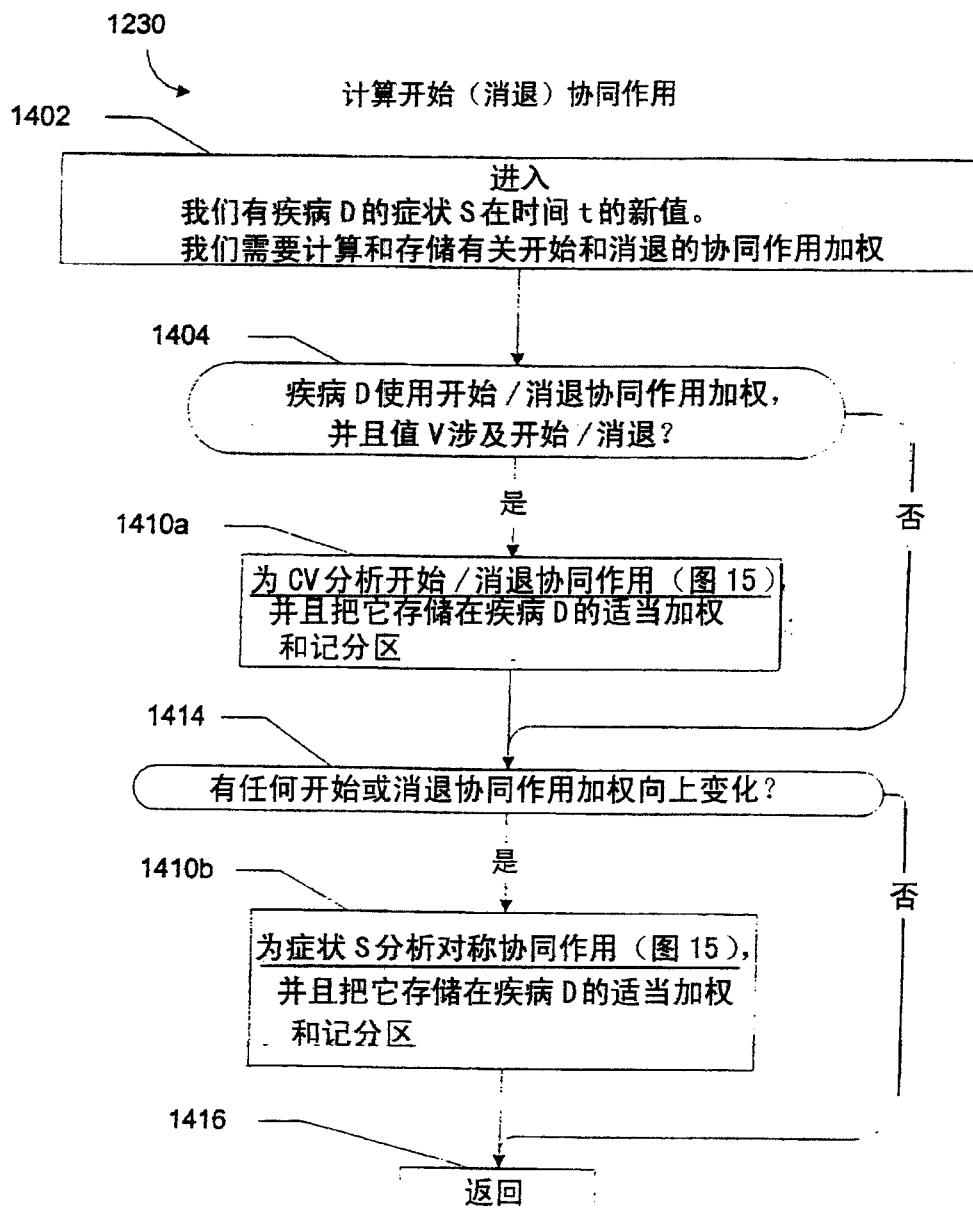


图 14

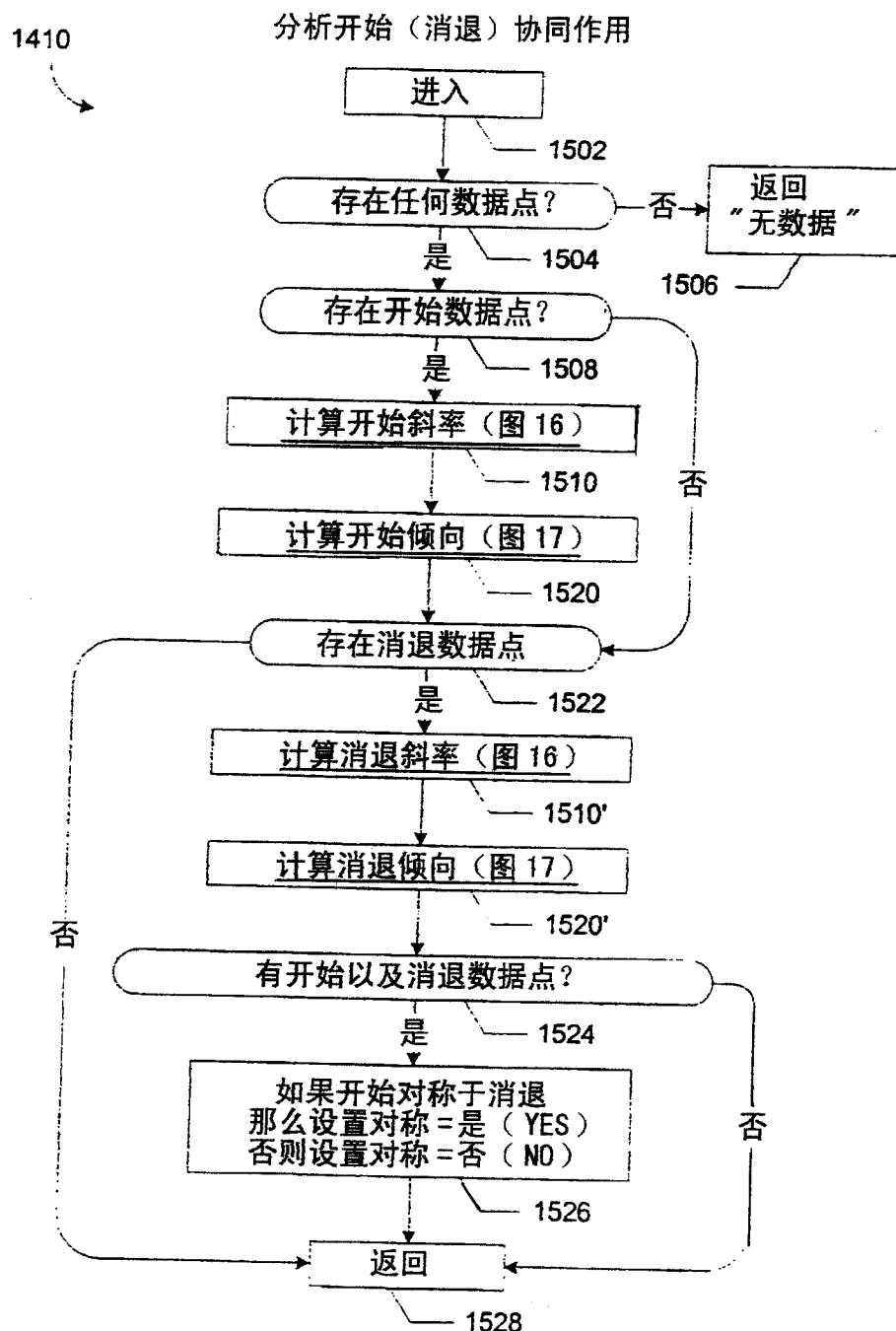


图 15

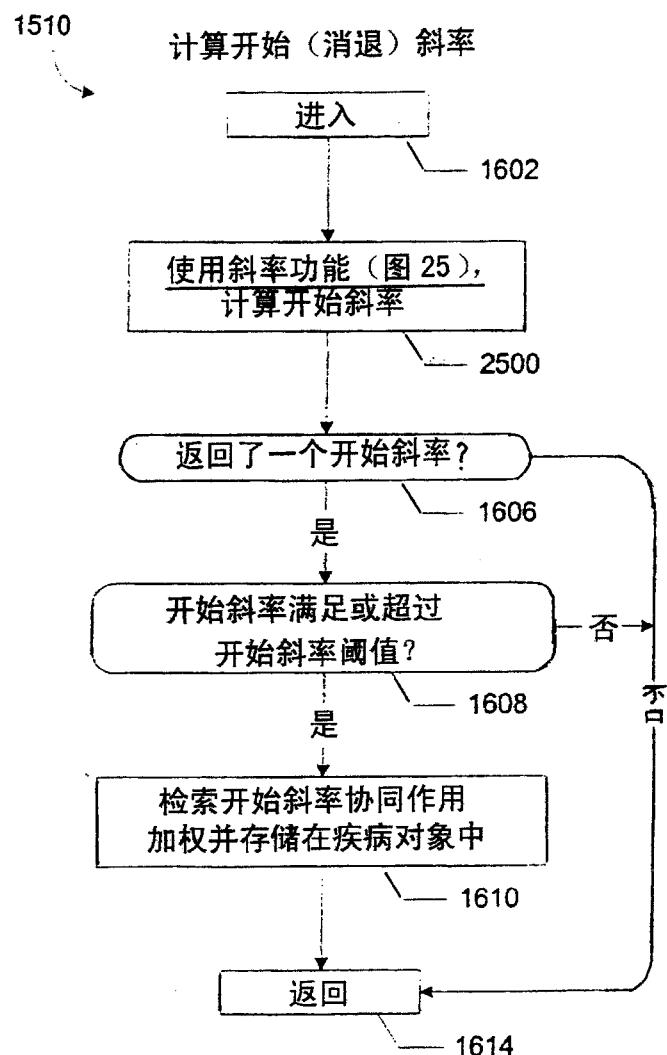


图 16

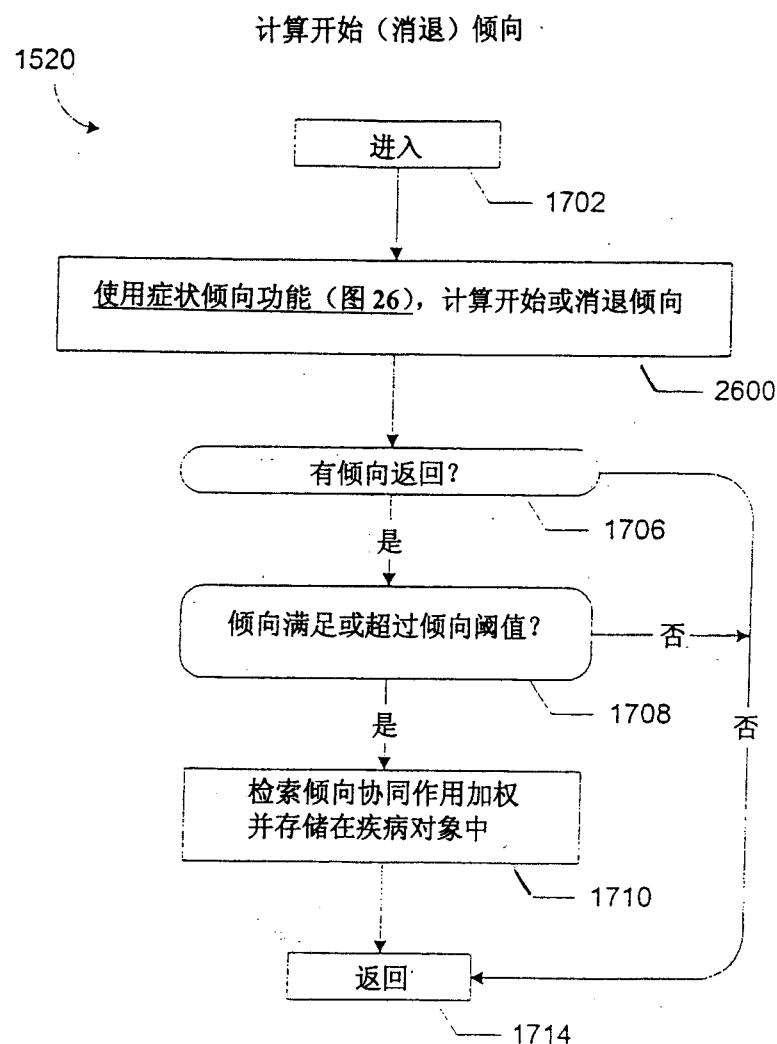


图 17

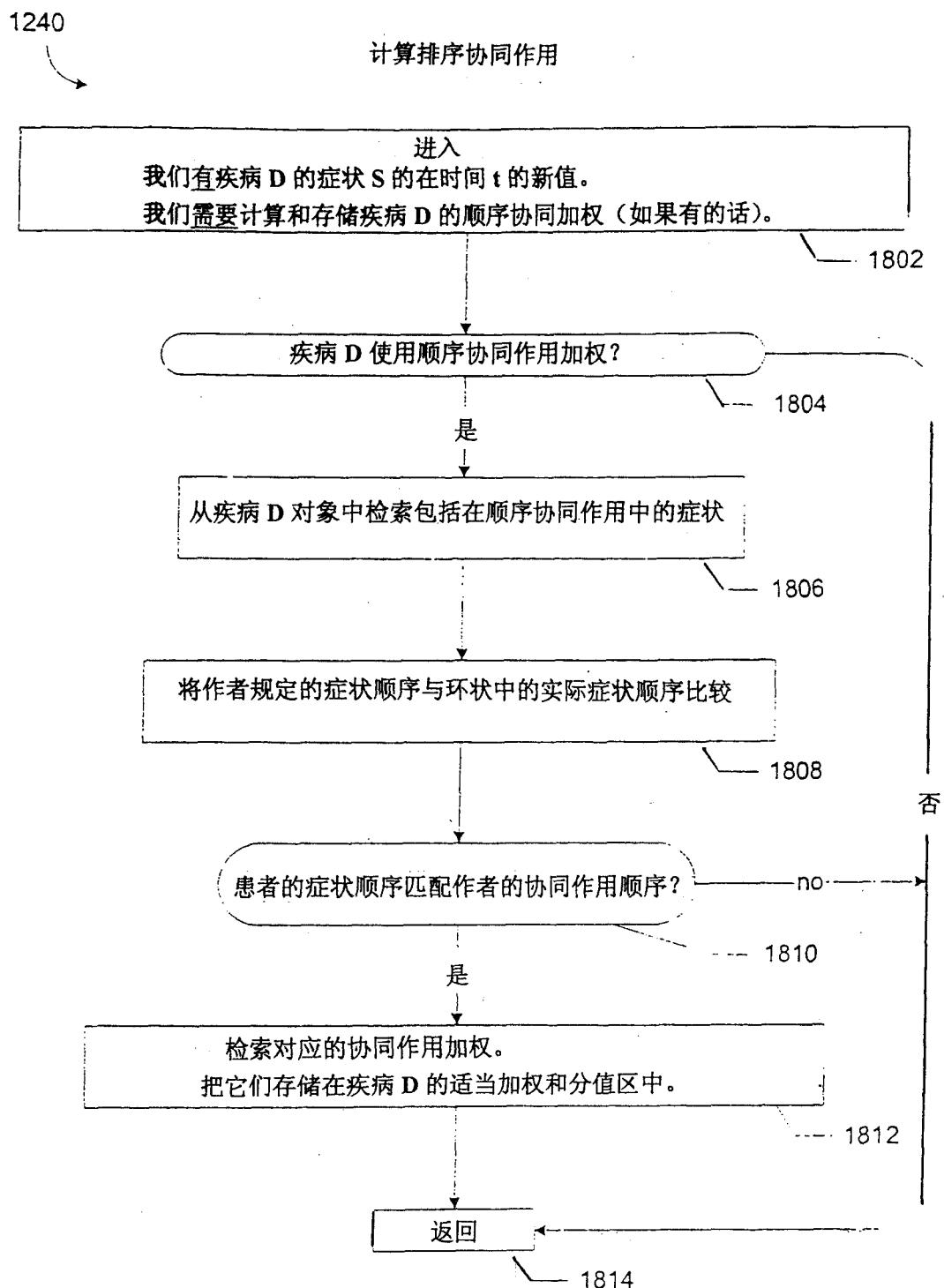


图 18

1250

计算同时协同作用

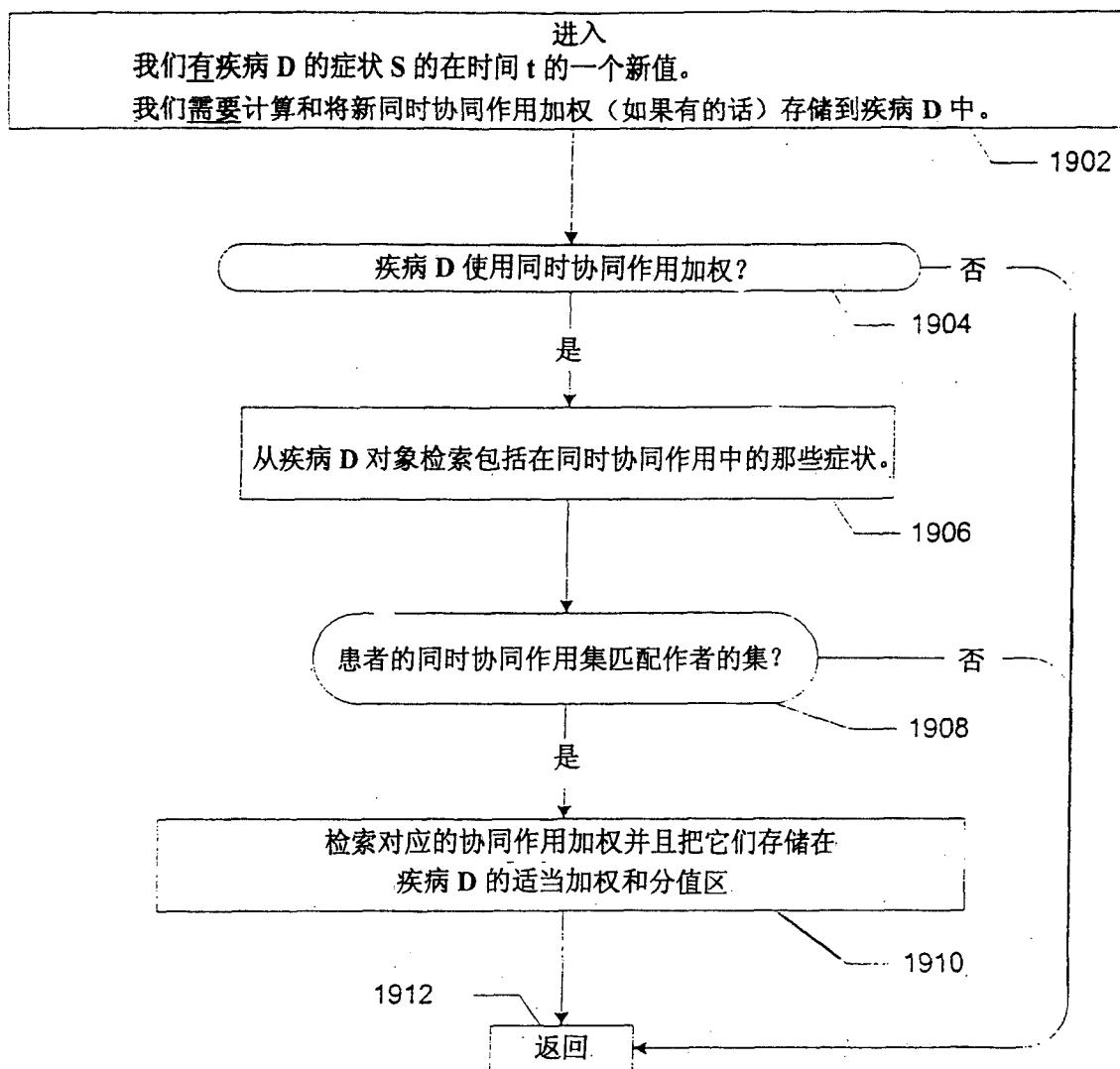


图 19

1260

计算时线分布协同作用

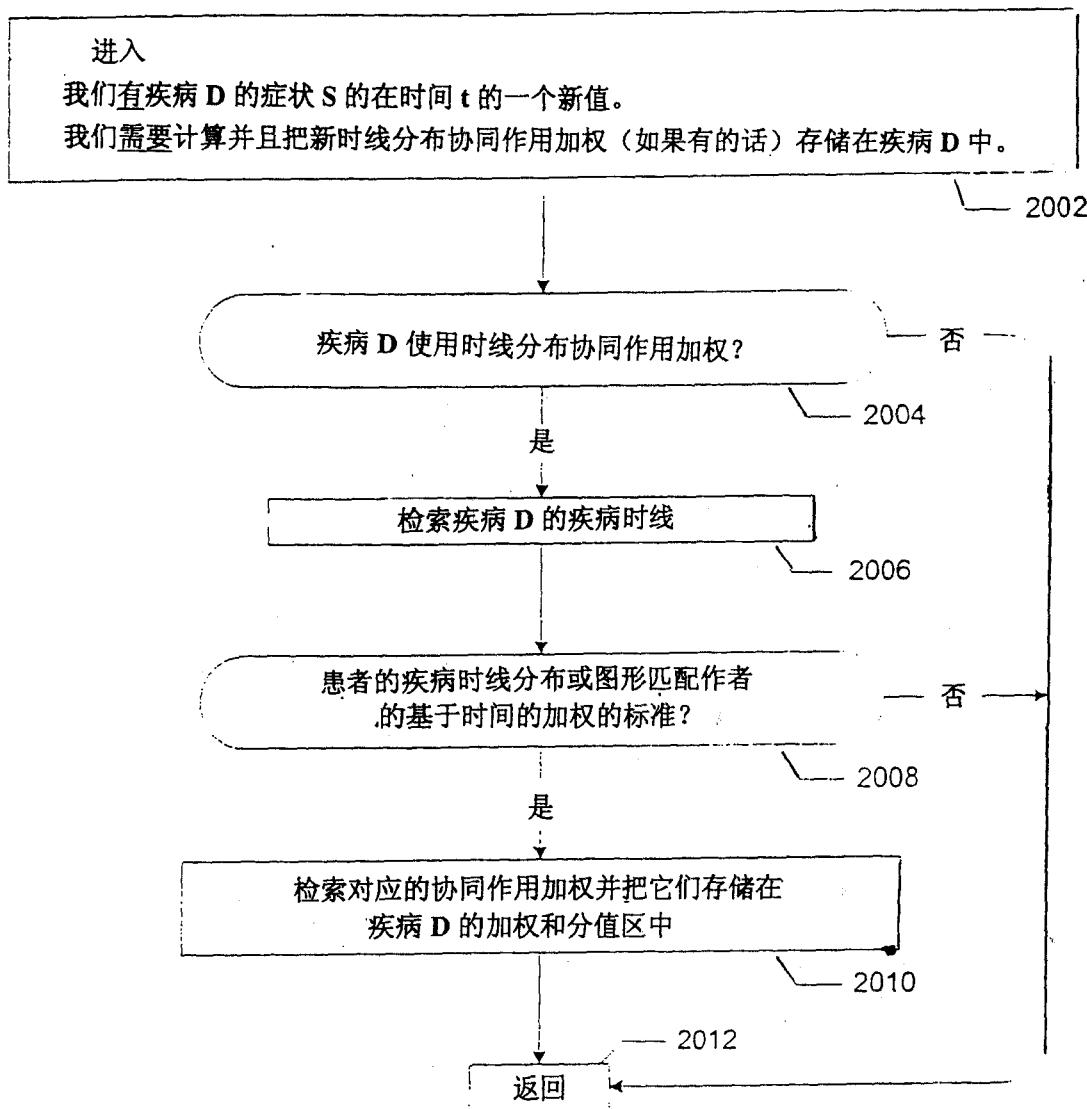


图 20

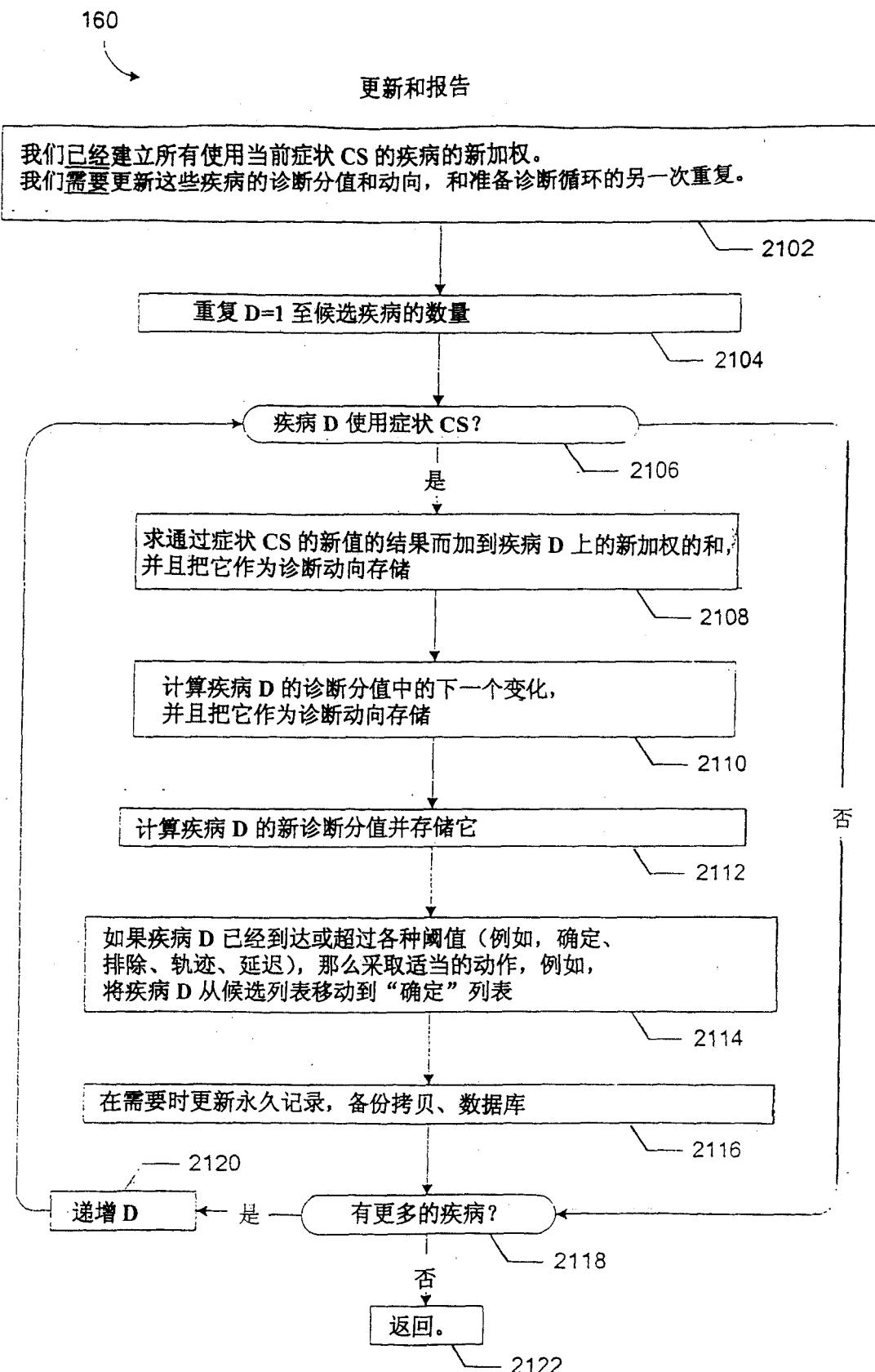


图 21

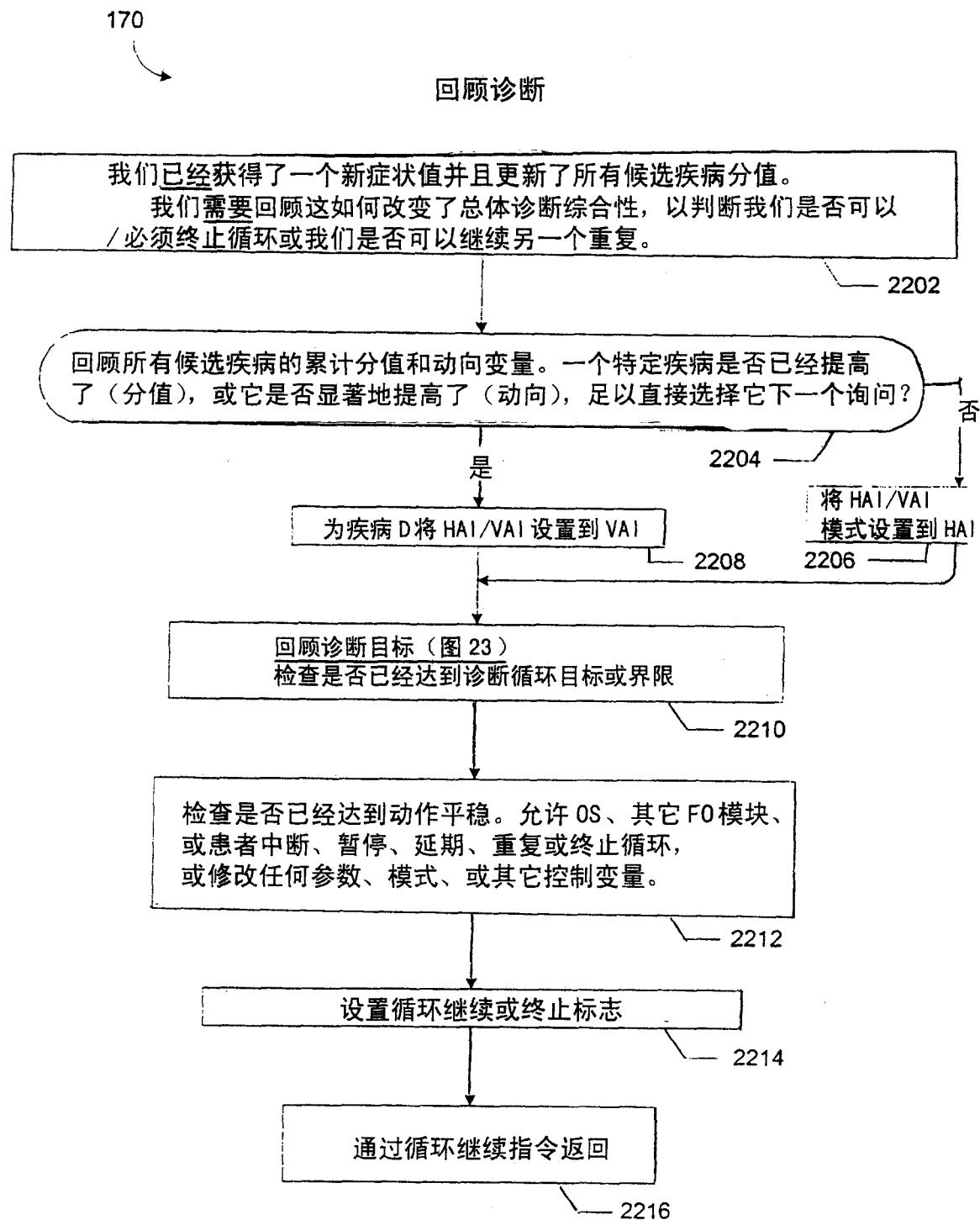


图 22

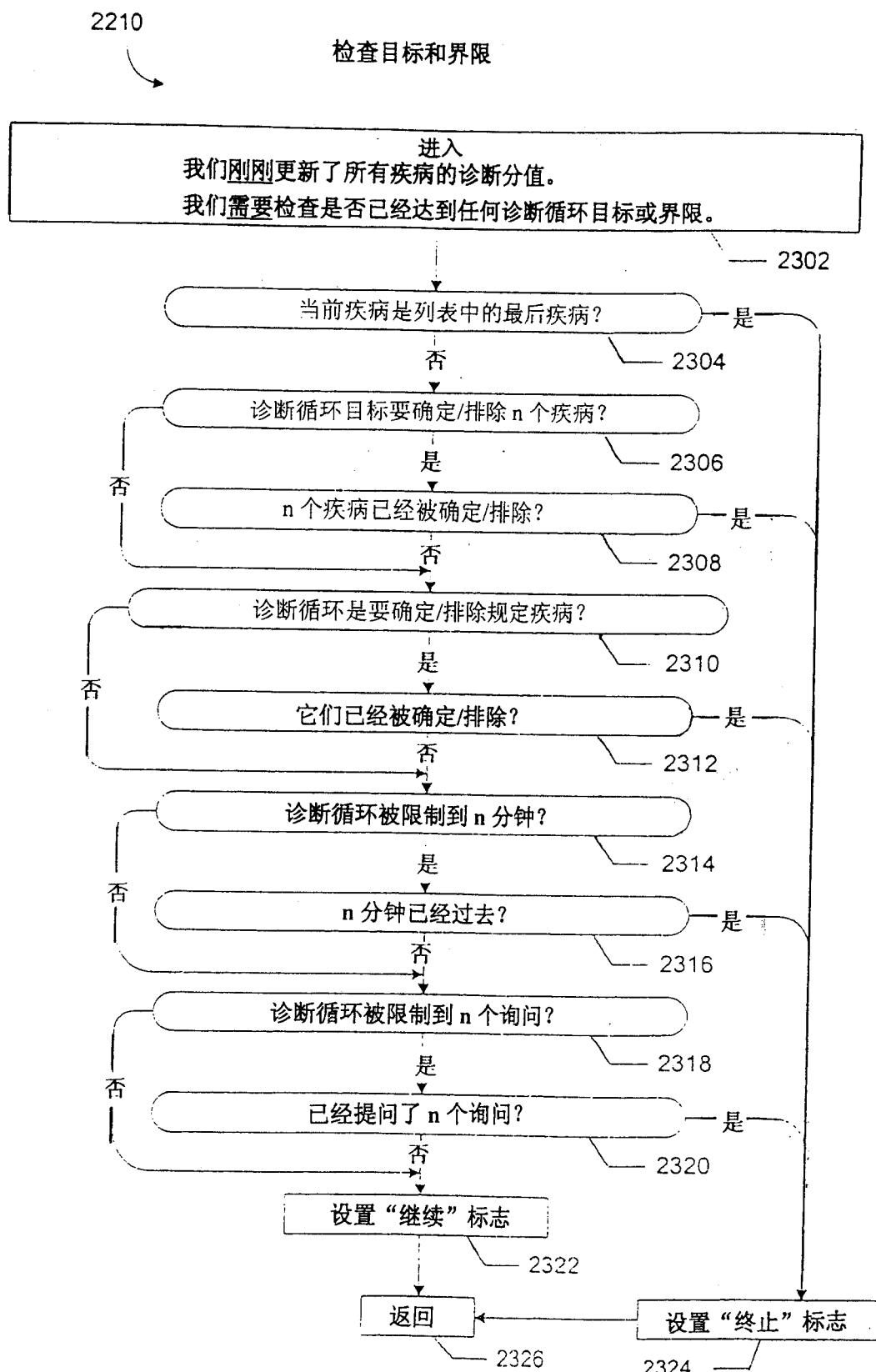


图 23

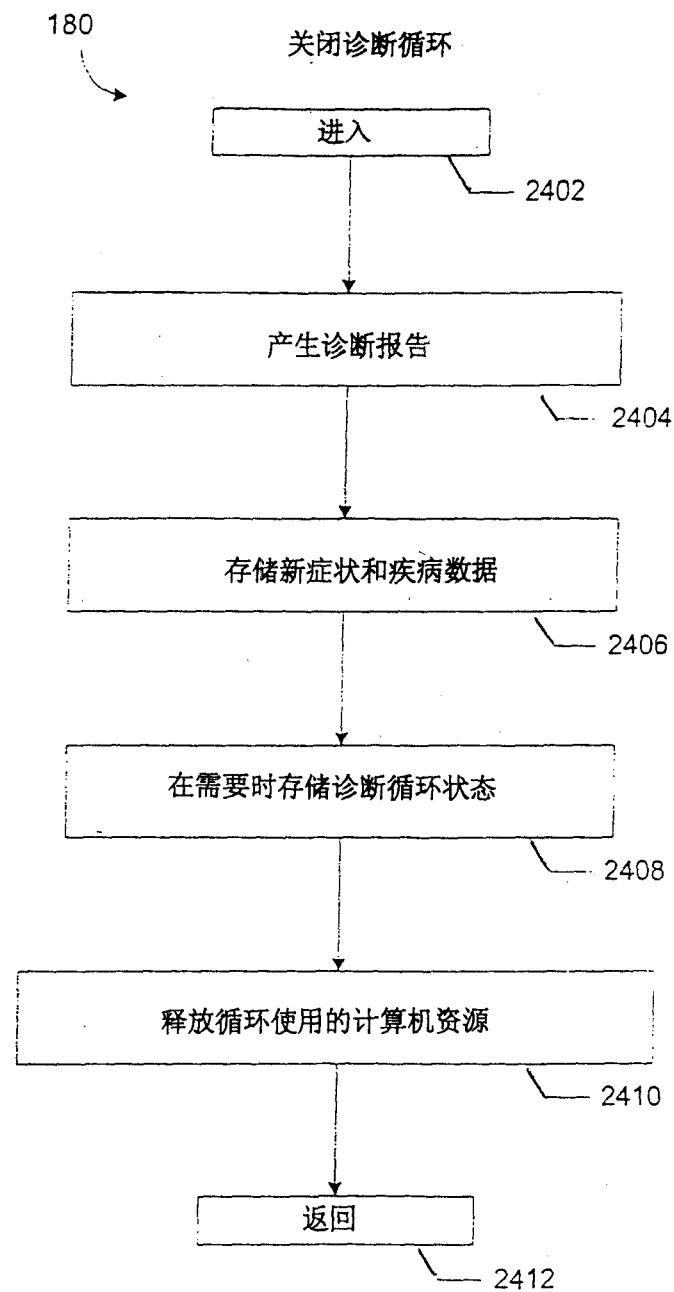


图 24

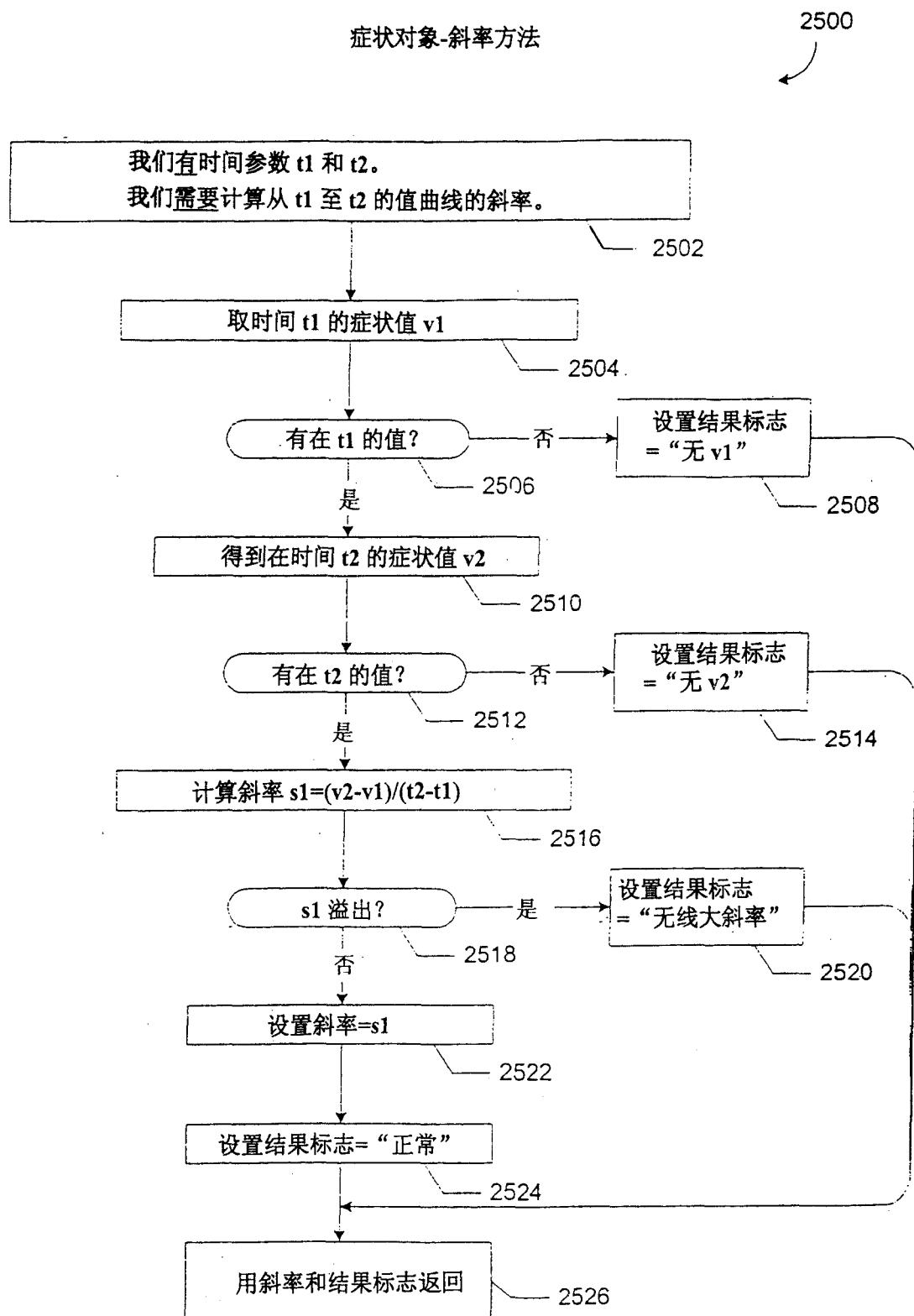


图 25

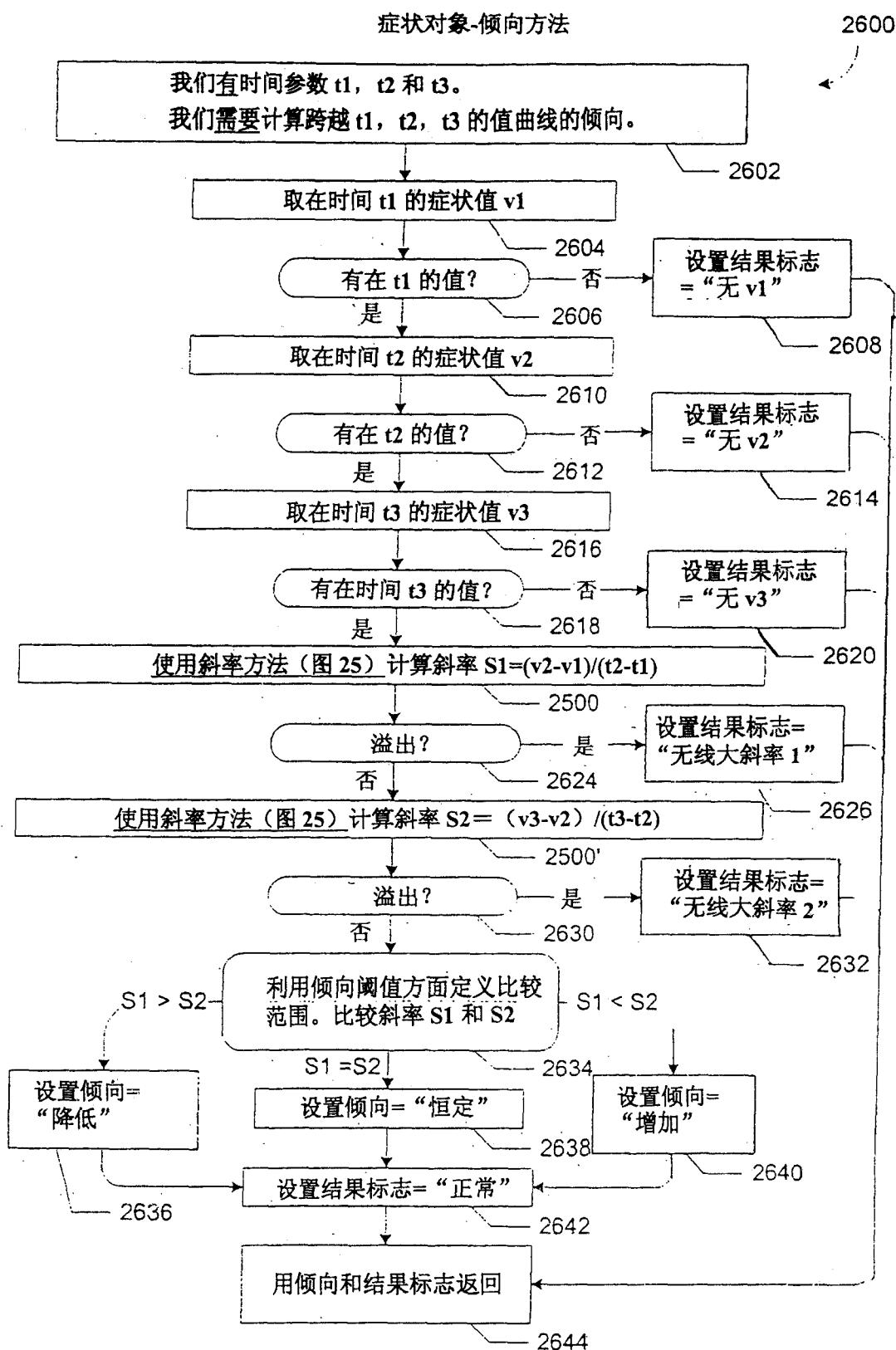


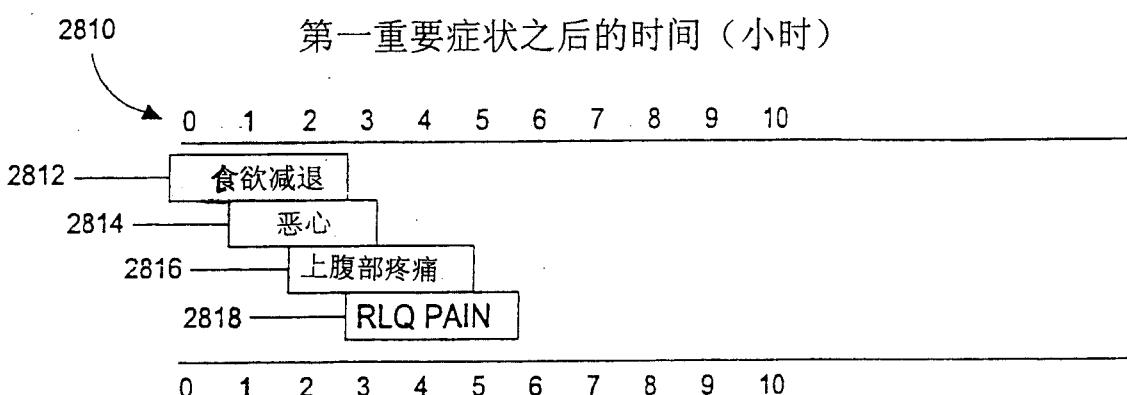
图 26

| | 2700 | 2702 | 2704 | 2706 | 2708 | 2710 | | |
|------|--|------|-----------|-----------|------------|------------|--------|------|
| | 头痛疾病症状矩阵 (DSM) 显示两列记分，协同作用，和 VAI 对 VAI | | | | | | | |
| | VAI 模式 >>> | | 普通 | 典型 | 群发性 | 蛛网膜 | | |
| | 现有疾病的 历史 | | 偏头痛 | 偏头痛 | 偏头痛 | 下出血 | | |
| | (注意：在 VAI，一些实际，一些可选) | | 实际 | 可选 | 实际 | 可选 | 实际 | |
| 2732 | 跳动地疼痛 | 30 | | 25 | -20 | | | |
| | 恶心 1? | | 20 | 35 | | -20 | 40 | |
| | 恶心 2? | 35 | | 30 | | -20 | 35 | |
| | 恶心 3? | 40 | | | 35 | -40 | | |
| | 呕吐? | | 30 | 40 | -20 | | 25 | |
| | 一侧的? | 30 | | 30 | 40 | -20 | | |
| | 有前驱症状? | -40 | | 50 | -30 | -30 | | |
| | 带有可见变化的先兆? | 10 | | 30 | -30 | -25 | | |
| | 如果你有一个先兆，头痛在相反的一侧? | | 10 | 30 | 0 | 0 | | |
| | 黑矇型偏头痛? | | 25 | 30 | -10 | 40 | | |
| 2730 | Homer 综合症? | 0 | | 0 | 50 | -20 | | |
| | 每月一次复发? | 20 | | 20 | 20 | -20 | | |
| | 连续复发? | 0 | | 0 | 50 | -30 | | |
| 2734 | 在这里，DSM 可以看到典型 偏头痛的分层证据积累，和 系统将开始典型偏头痛的“实 际”列下的倾向 | | | | | | | |
| 2742 | VAI 模式 VVVVVVY | | | | | | | |
| | 偏头痛家族史? | | 30 | 40 | | 0 | 0 | |
| | 最近遇到“不舒服” | | 40 | 45 | | -10 | 0 | |
| | 成功地用龙角藤治疗? | | 20 | 40 | | 20 | 0 | |
| | (注意：在 VAI，所有典型偏头痛是实际的) | | | | | | | |
| 2740 | 在这里可以给患者机会返回并 且用“术语”语言替代可选语 言重新回答有关典型偏头痛的 询问。并不需要这样，但是， 以这种方式，无论患者得了何 种疾病，只要包括，那么患者 就将和一个世界级专家创建的 对话互动。 | | | | | | | |
| 2744 | | | | | | | | |
| 2746 | 以下加上协同作用加权 (未示出) 同时协同作用 | | | | | | | |
| | 并序协同作用 | | | | | | | |
| | 开始-消退分析 | | | | | | | |
| | 合计协同作用 | | | | | | | |
| | · | | | | | | | |
| | · | | | | | | | |
| | · | | | | | | | |
| 2750 | 两个列的诊断分值 > | 实际 | 可选 | 实际 | 可选 | 实际 | 可选 | |
| | | 165 | 135 | 280 | 200 | 50 | -70 | |
| | | | | | | -60 | 75 | |
| 2552 | 普通偏头痛 | | 典型偏头痛 | | 群发性头痛 | | 蛛网膜下出血 | |
| | 总诊断分值 | | 300 | 480 | -20 | | 15 | |
| | 诊断 | | | | | | | |
| | DSM13.xls | | | | | | | |
| | | 2714 | 2715 | 2716 | 2717 | 2718 | 2719 | 2720 |
| | | | | | | | | 2721 |

图 27

2800

本页显示了一种让患者可见地指定给定症状集发生时间的询问类型。捕获指出的开始/消退时间，并且用于调节诊断分值。



用鼠标左右滑动症状以指出它们发生的时间

提交 2820

图 28

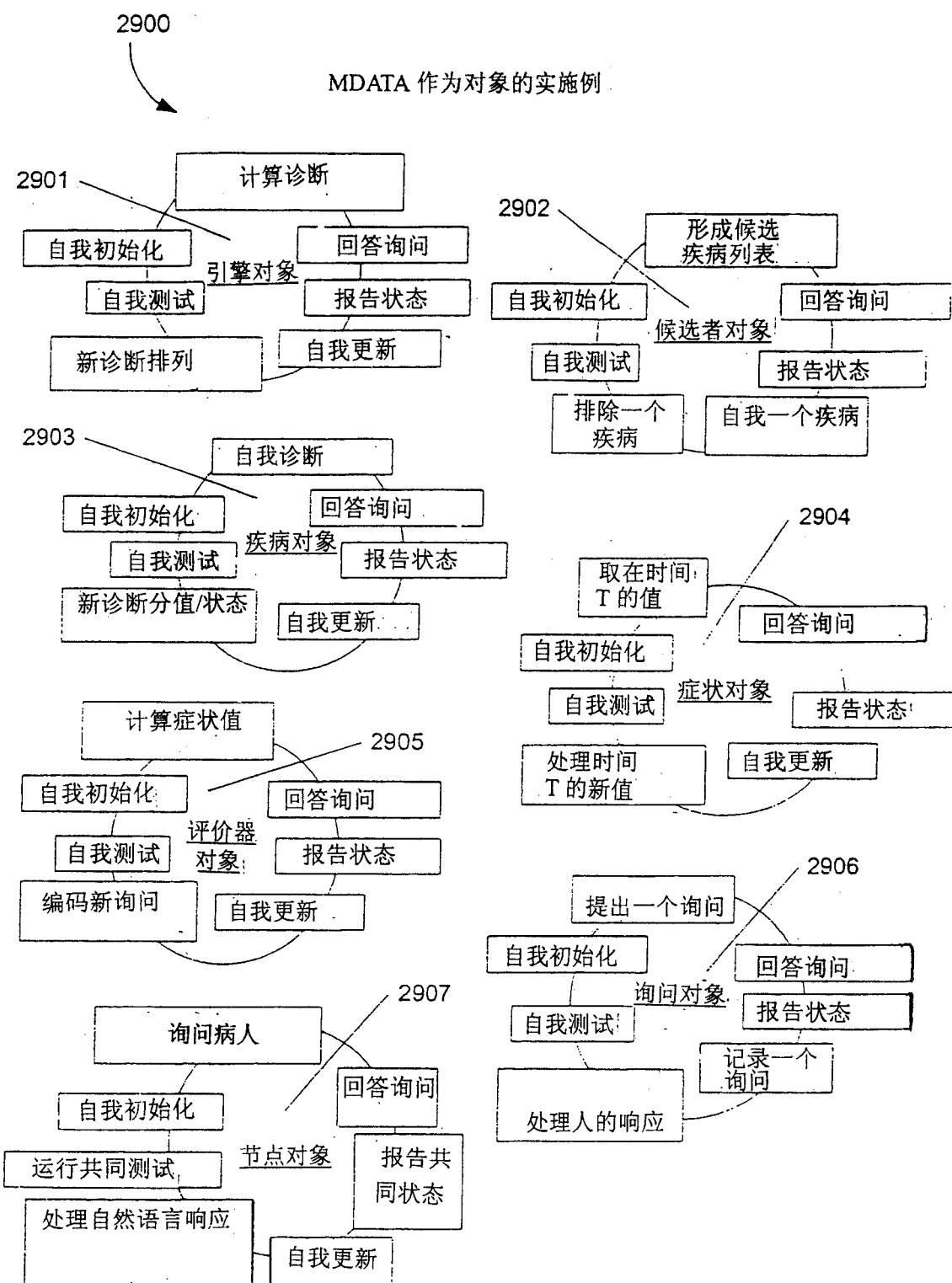


图 29A

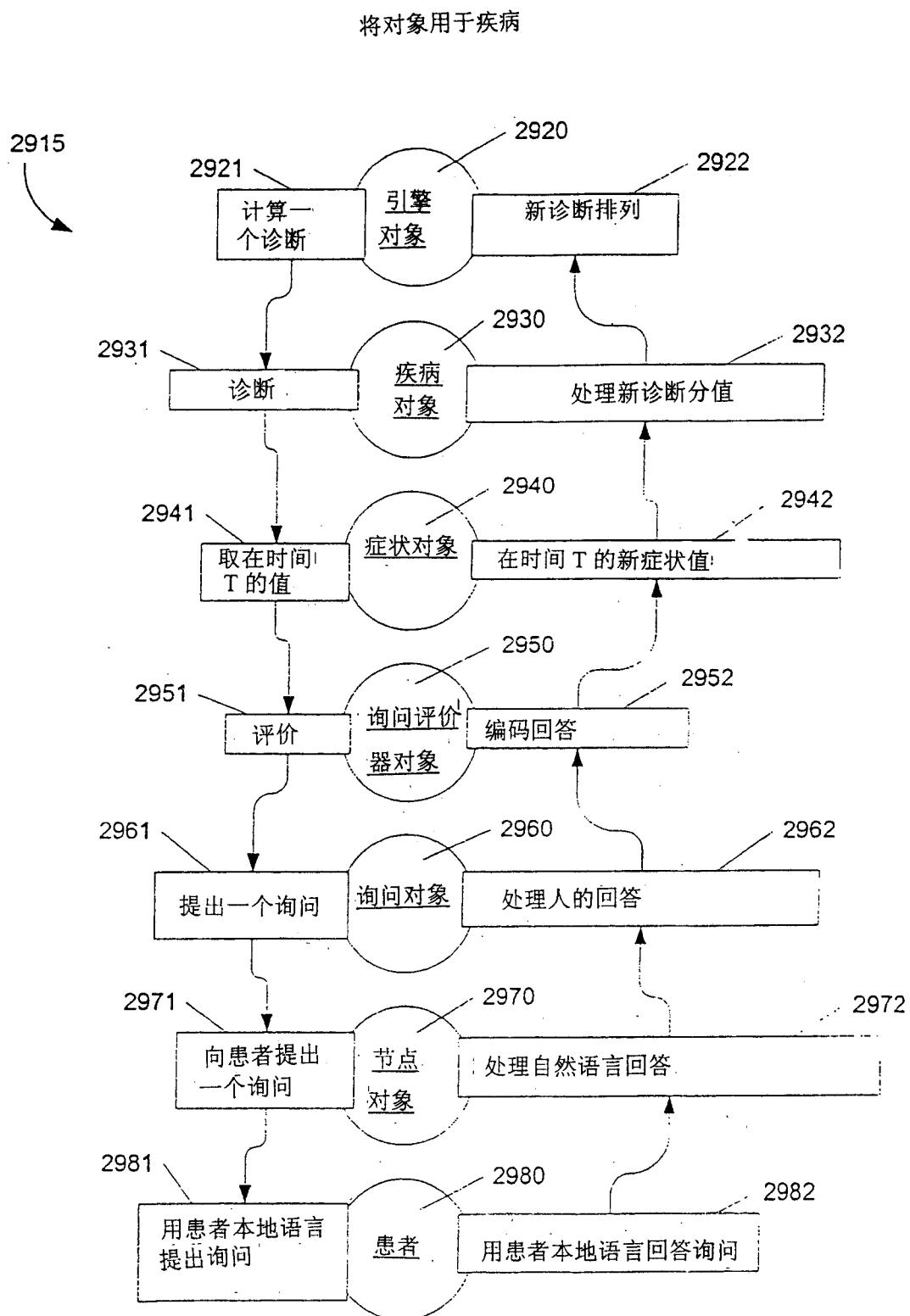


图 29B

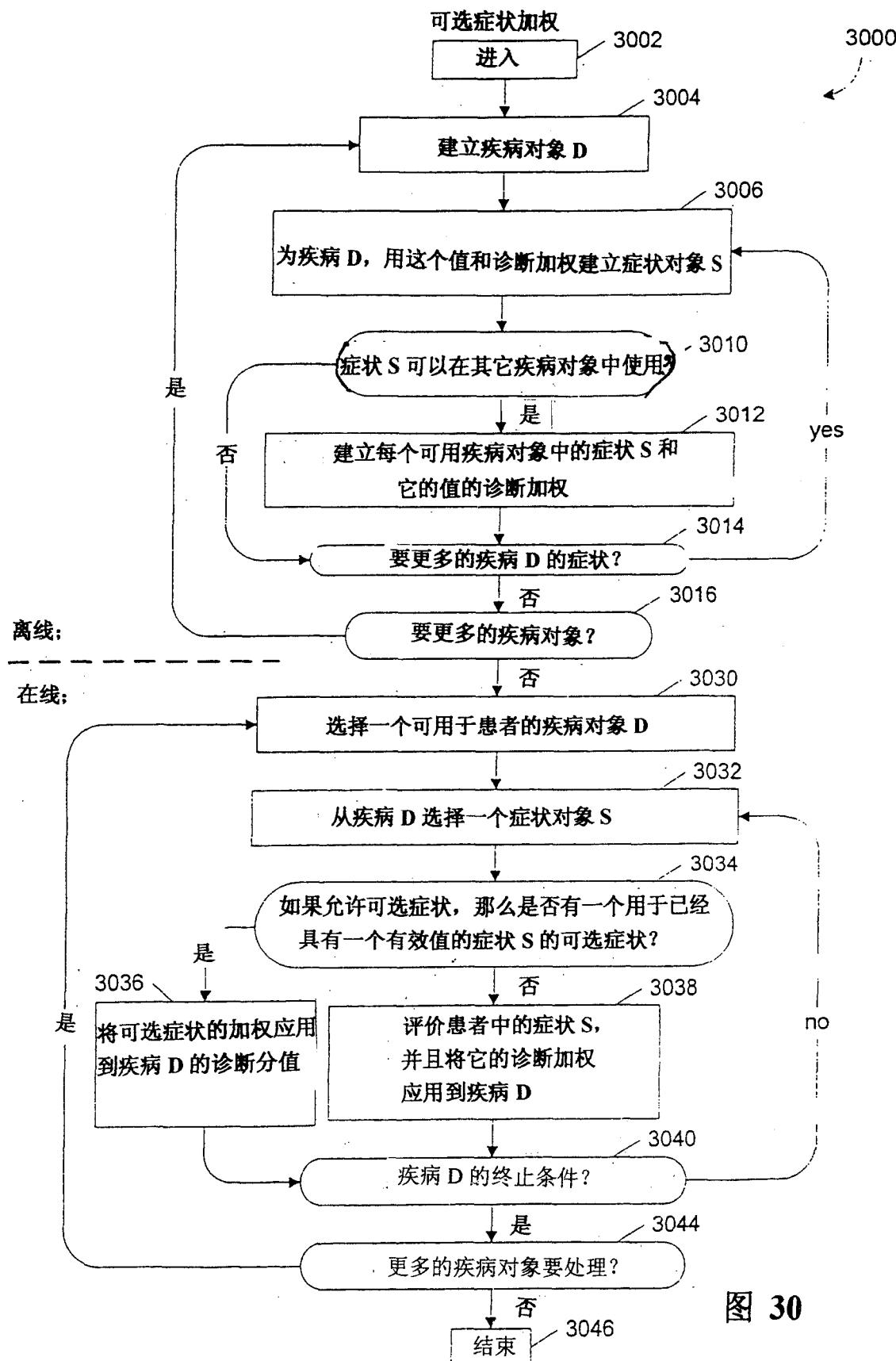


图 30

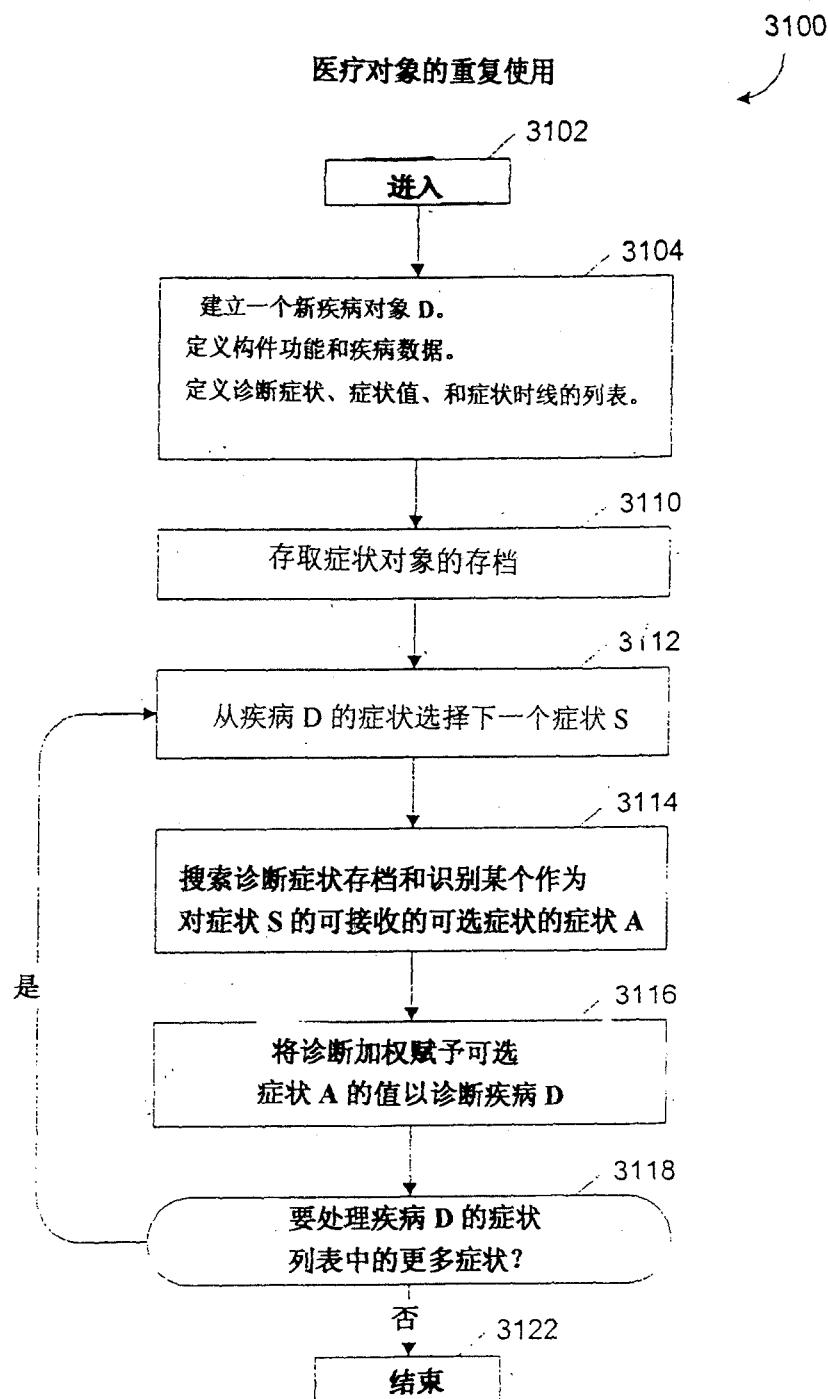


图 31

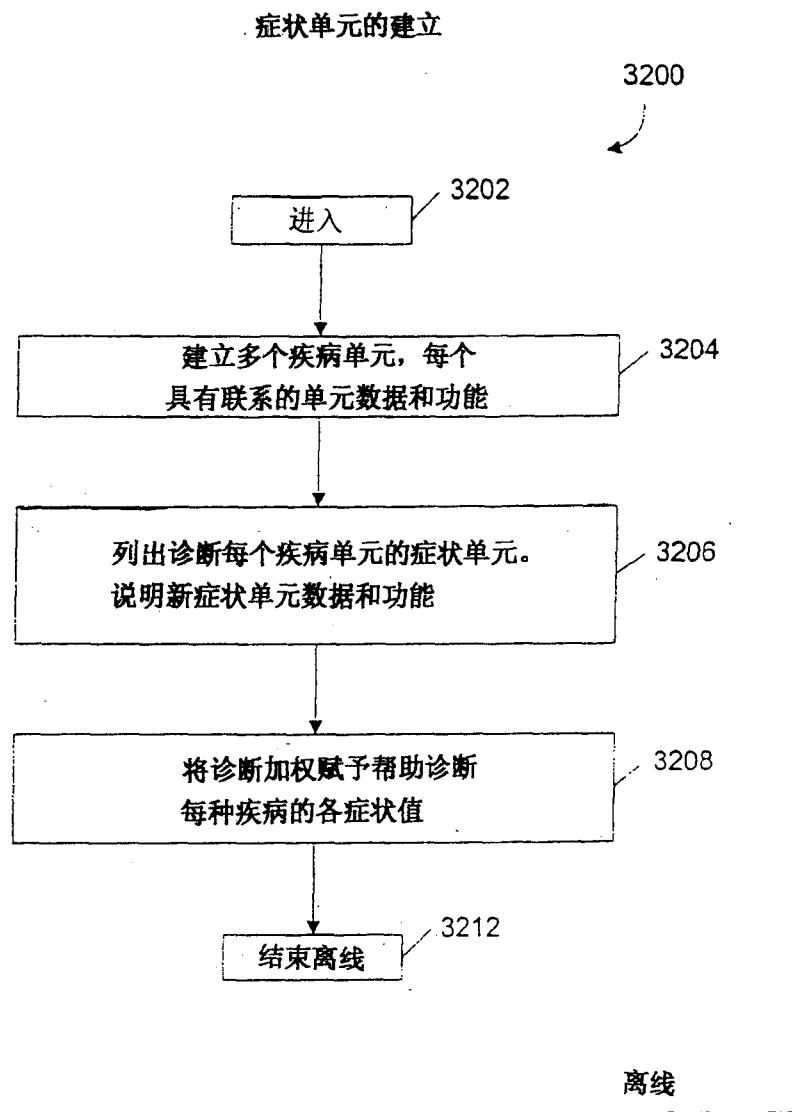


图 32A

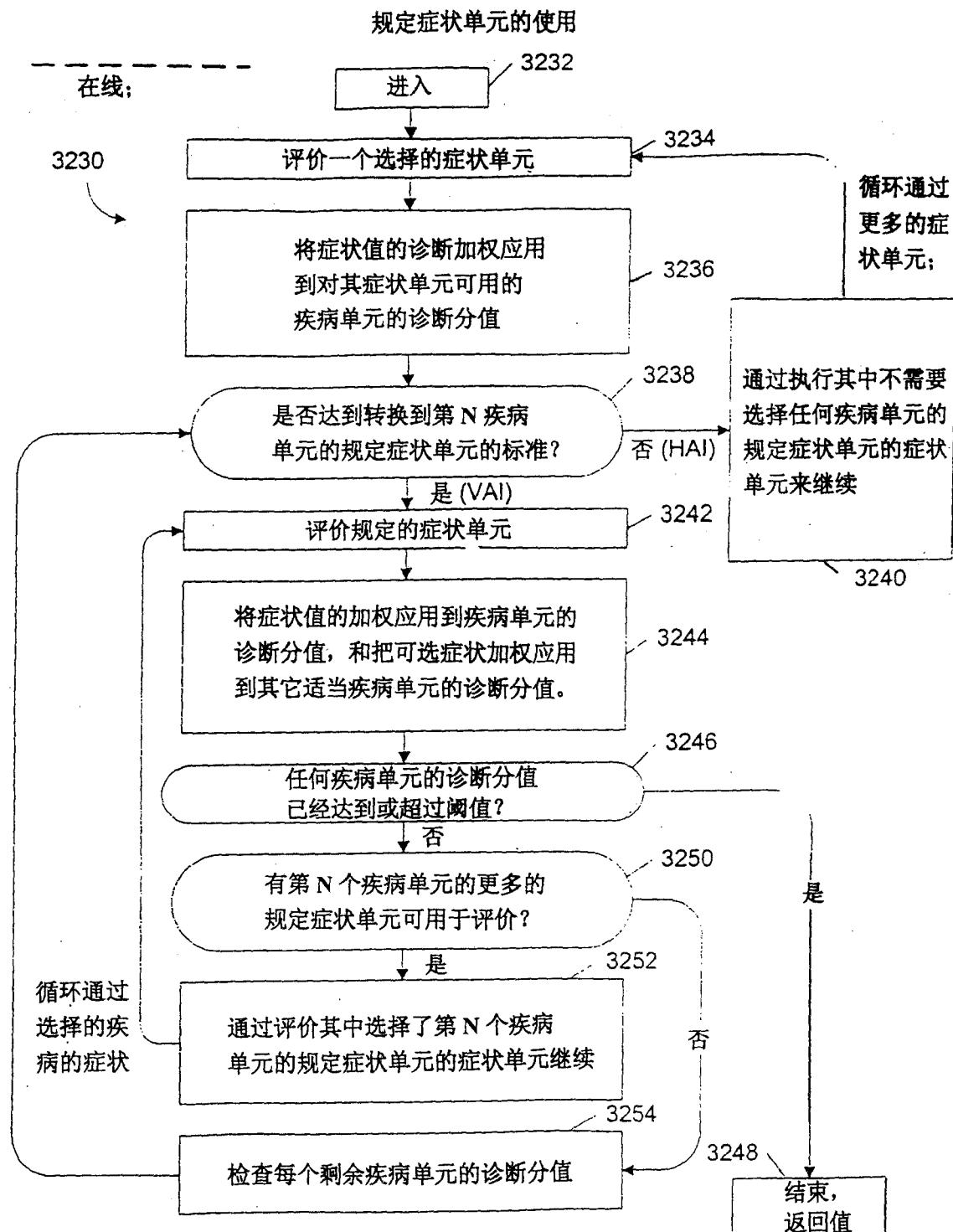


图 32B

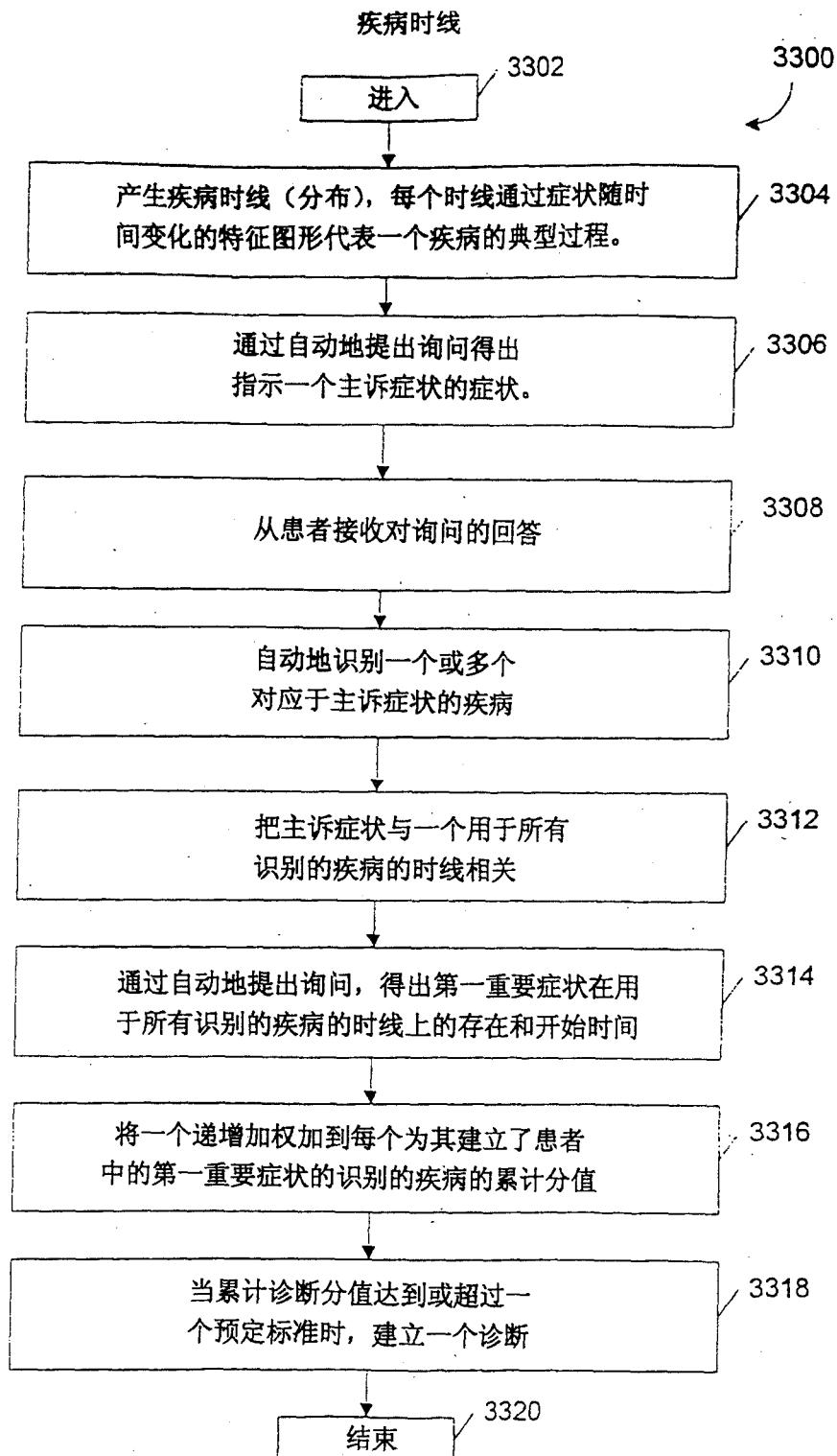


图 33

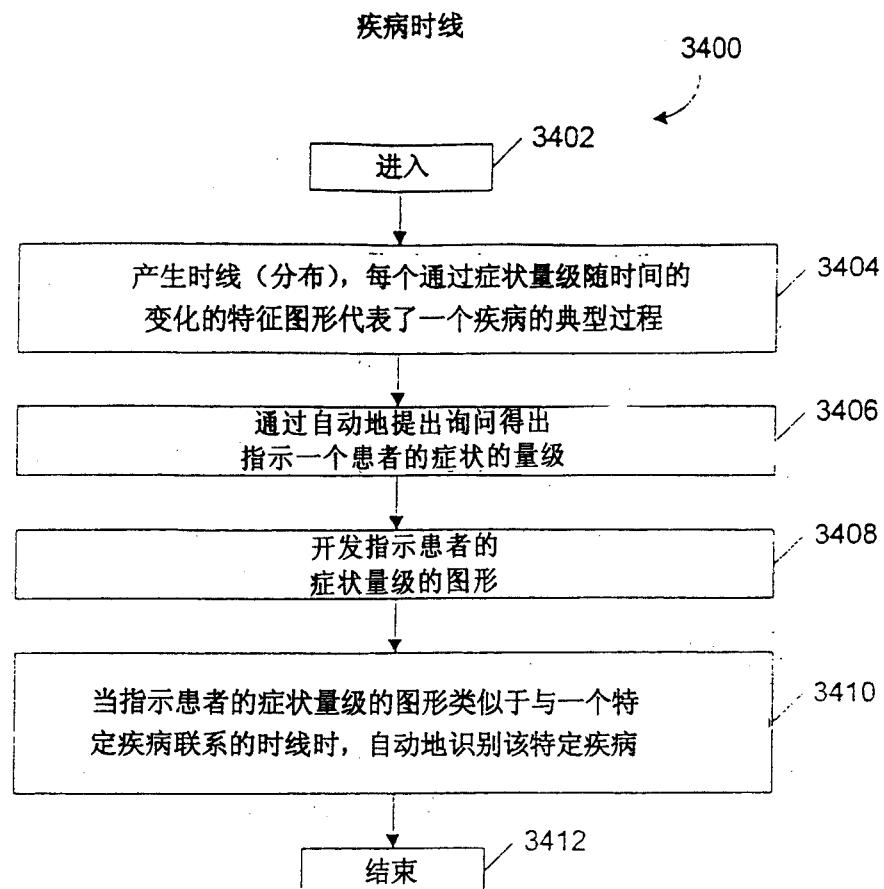


图 34

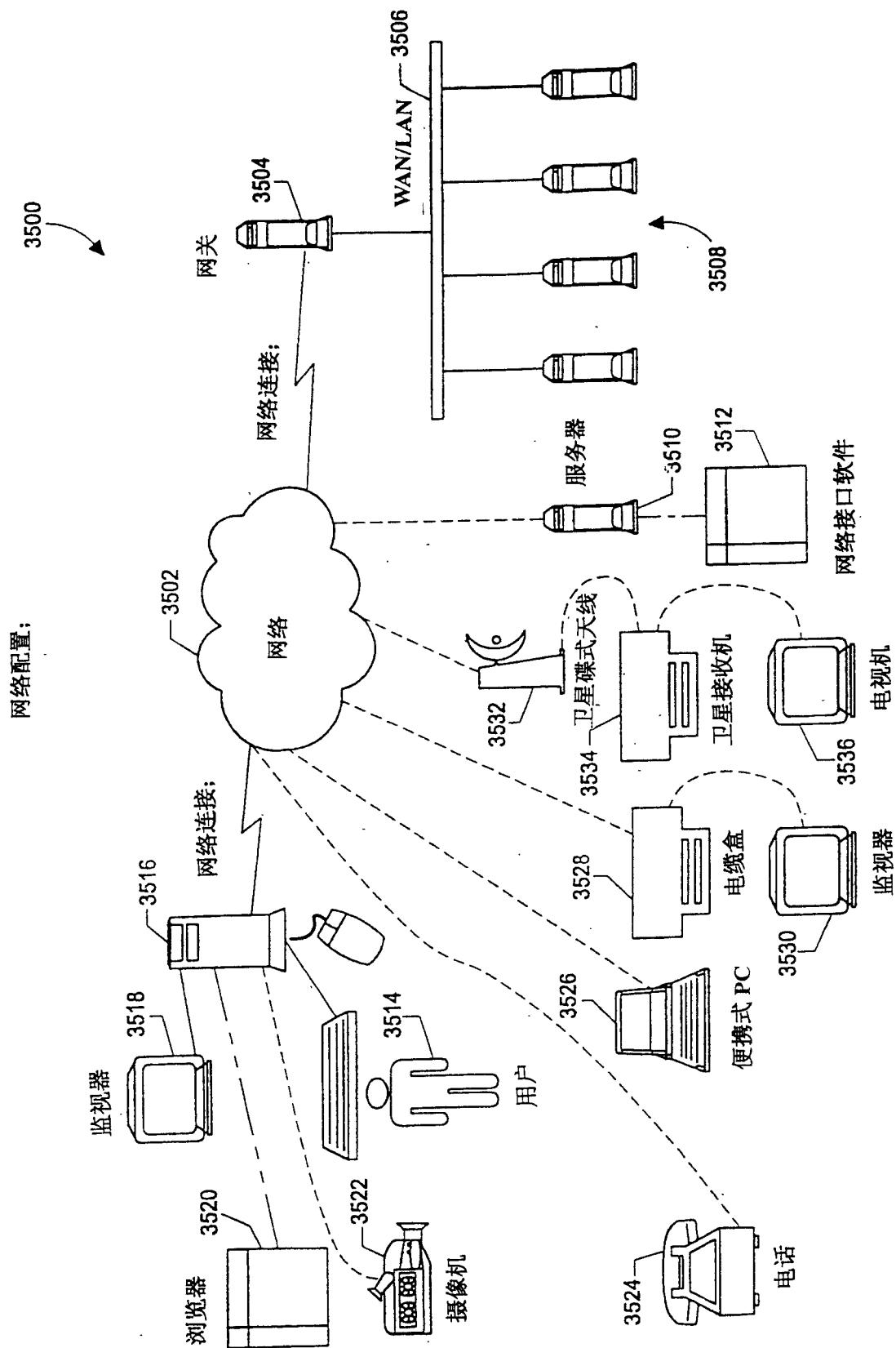


图 35