



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106682442 A

(43)申请公布日 2017.05.17

(21)申请号 201710011774.8

(22)申请日 2017.01.06

(71)申请人 上海神州高特医疗设备有限公司

地址 200120 上海市浦东新区沪南公路

4199号9幢302、303、304、309、311室

(72)发明人 郭杨经

(51)Int.Cl.

G06F 19/00(2011.01)

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 8/06(2006.01)

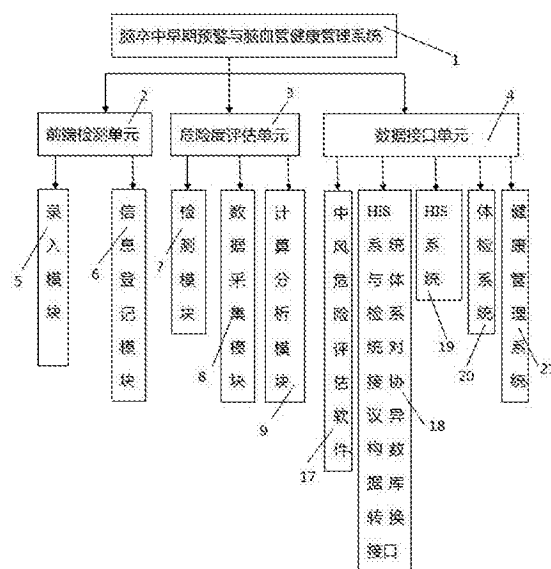
权利要求书1页 说明书13页 附图2页

(54)发明名称

脑卒中早期预警与脑血管健康管理系统

(57)摘要

脑卒中早期预警与脑血管健康管理系统,包括脑卒中早期预警与脑血管健康管理系统,所述脑卒中早期预警与脑血管健康管理系统包括前端检测单元、危险度评估单元和数据接口单元,所述前端检测单元包括录入模块和信息登记模块;所述危险评估单元包括检测模块、数据采集模块和计算分析模块,所述检测模块包括心电图检测模块、压力检测模块和超声多普勒血流速度检测模块,所述数据采集模块包括A/D转换模块和数字检取多普勒信号模块,所述计算分析模块包括脑血管血液动力学分析专用软件和主计算机,所述超声多普勒血流速度检测模块、数字检取多普勒信号模块和主计算机相连接,本发明操作简单,检测时间较短,对操作者技术依赖较小。



1. 脑卒中早期预警与脑血管健康管理系统, 其特征在于, 包括脑卒中早期预警与脑血管健康管理系统, 所述脑卒中早期预警与脑血管健康管理系统包括前端检测单元、危险度评估单元和数据接口单元, 所述前端检测单元包括录入模块和信息登记模块; 所述危险评估单元包括检测模块、数据采集模块和计算分析模块, 所述检测模块包括心电检测模块、压力检测模块和超声多普勒血流速度检测模块, 所述数据采集模块包括A/D转换模块和数字检取多普勒信号模块, 所述计算分析模块包括脑血管血液动力学分析专用软件和主计算机, 所述超声多普勒血流速度检测模块、数字检取多普勒信号模块和主计算机相连接, 所述压力检测模块、A/D转换模块和主计算机依次连接, 所述心电检测模块、A/D转换模块和主计算机依次连接, 所述数据接口单元包括中风危险评估软件、HIS系统与体检系统对接协议异构数据库转换接口、HIS系统、体检系统和健康管理系统, 所述中风危险评估软件通过HIS系统与体检系统对接协议异构数据库转换接口分别与HIS系统、体检系统和健康管理系统相连接, 所述HIS系统、体检系统和健康管理系统分别通过HIS系统与体检系统对接协议异构数据库转换接口与中风危险评估软件相连接。

2. 根据权利要求1所述的脑卒中早期预警与脑血管健康管理系统, 其特征在于, 所述危险度评估单元所使用的硬件设备为压力探头、流速探头和心电夹。

3. 根据权利要求2所述的脑卒中早期预警与脑血管健康管理系统, 其特征在于, 所述录入模块包括键盘。

脑卒中早期预警与脑血管健康管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗领域,尤其是涉及脑卒中早期预警与脑血管健康管理系统。

背景技术

[0002] 脑动脉粥样硬化、缺血性脑梗塞、脑溢血是老年人常见病和多发病,它已成为老年人第一杀手。随着我国人民生活水平的提高,生活习惯与饮食结构的改变,致使心血管病发生率日趋严重。一旦发生脑中风,重者死亡,轻者致残。据我国流行病学调查研究,我国现有中风人数达300万之多,每年新发生中风约100万人。给家庭和社会带来了严重的经济和精神负担,故而引起国内外医学界的普遍关注。

[0003] 中风具有高死亡率和高复发率,应该早期预防,诊断和治疗。现在证实中风是动脉粥样硬化等血管损伤的直接结果,而血管物理性状、血液动力学状态和血液流变学特征是血管状态的三大指标。颈动脉是少数容易非侵入性检测的血管,中国专利85103558是一种利用超声多普勒效应测量血流的方法及仪器,利用连续波超声多普勒效应测量血流的方法或仪器对兼有双向、定量功能的一般均采用对两束超声束分别产生的正反向多普勒平均频移进行运算实现。

[0004] 中国专利95114858.3是一种适用经颅多普勒超声技术检测颅内脑血流状态分布的方法及仪器,它提供了一种沿声束路径自动搜寻颅内血管位置,动态指示沿声束路径颅内各空间点的血液状态分布情况并定位血管的位置和方法。

[0005] 如上所述,用于脑血管疾病的诊断仪器,基本有两种类型:一类是能直接观察颅脑内结构形态学的改变,如MRT、CT等;另一类就是检测脑血管局部血流分布情况,如颅内脑血流状态分布的方法及仪器、同位素脑血流测定,TCD等。

[0006] 现有技术的不足在于,至今尚没有能直接检测脑血管循环动力学特征、血管阻力大小、硬化程度、局部血流变化等临床有用指标的可靠技术。现有技术和方法未能在血管物理性状、血液动力学状态和血液流变学特征上有所反应,从而难以对动脉粥样硬化等血管损伤的直接结果进行测量和对中风等疾病进行诊断或预先诊断。

[0007] 针对现有技术的不足,本发明采用超声多普勒探头和压力传感器无创伤检测颈总动脉处的血流速度和压力脉搏波波形,通过血液动力学的分析模型,计算得到反映脑血管功能状态的血液动力学指标,从而为客观衡量脑血管的硬化程度、血管阻力大小及闭锁情况、硬化程度、局部血流变化等重要功能状况提供了一系列参考数据。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种操作便捷,使用成本低,效率高,检测时间短的脑卒中早期预警与脑血管健康管理系统。

[0009] 为解决上述技术问题,本发明提供一种脑卒中早期预警与脑血管健康管理系统,包括脑卒中早期预警与脑血管健康管理系统,所述脑卒中早期预警与脑血管健康管理系统包括前端检测单元、危险度评估单元和数据接口单元,所述前端检测单元包括录入模块和

信息登记模块;所述危险评估单元包括检测模块、数据采集模块和计算分析模块,所述检测模块包括心电检测模块、压力检测模块和超声多普勒血流速度检测模块,所述数据采集模块包括A/D转换模块和数字检取多普勒信号模块,所述计算分析模块包括脑血管血液动力学分析专用软件和主计算机,所述超声多普勒血流速度检测模块、数字检取多普勒信号模块和主计算机相连接,所述压力检测模块、A/D转换模块和主计算机依次连接,所述心电检测模块、A/D转换模块和主计算机依次连接,所述数据接口单元包括中风危险评估软件、HIS系统与体检系统对接协议异构数据库转换接口、HIS系统、体检系统和健康管理系统,所述中风危险评估软件通过HIS系统与体检系统对接协议异构数据库转换接口分别与HIS系统、体检系统和健康管理系统相连接,所述HIS系统、体检系统和健康管理系统分别通过HIS系统与体检系统对接协议异构数据库转换接口与中风危险评估软件相连接,并且通过健康管理系统可以为患者建立脑血管健康档案。

[0010] 为了更好的使用本软件系统,本发明改进有,所述危险度评估单元所使用的硬件设备为压力探头、流速探头和心电夹。

[0011] 为了更好的使用本软件系统,本发明改进有,所述录入模块包括键盘,通过键盘对患者基本信息进行录入。

[0012] 本发明的有益效果为:用于脑血管疾病诊断的软件基本有两种类型,一类能直接观察颅脑内结构形态学的改变,如MRT、CT等;另一类就是检测脑血管局部血流分布情况,如同位素血流测定,TCD等。本申请的软件属于第二类软件,相对于第一类软件成本更低,操作更便捷,对于脑卒中的早期预警更有针对性。在第二类软件中,TCD一般用于疾病诊断且有限定,没有全国统一的正常人参照值,检测结果和脑中风之间的关联度不明,且操作复杂,检测时间较长,是一种操作者依赖性技术;本软件设置了不同年龄组正常人的参照值,提出了积分理论和积分方法,能定量评估脑卒中风险,且操作简单,检测时间较短,对操作者技术依赖较小,并且本系统可以与医院的健康管理系统相连接,这是其它检测系统所不具备的,通过健康管理系统可以为患者方便的建立脑血管健康档案,依据健康档案进行跟踪随访,并执行一定的干预措施,通过软件的干预模块对患者的治疗进行记录统计,为医生提供患者执行健康计划过程中的各项数据,方便医生更好的制定进一步的计划。软件的干预模块与医院的健康管理系统相连接,可以导入某个社区的患者,让医生更好地对患者进行管理。

附图说明

[0013] 附图1为本发明的脑卒中早期预警与脑血管健康管理系统的结构示意图;

[0014] 附图2为本发明的脑卒中早期预警与脑血管健康管理系统的局部示意图;

[0015] 标号说明:1-脑卒中早期预警与脑血管健康管理系统;2-前端检测单元;3-危险度评估单元;4-数据接口单元;5-录入模块;6-信息登记模块;7-检测模块;8-数据采集模块;9-计算分析模块;10-心电检测模块;11-压力检测模块;12-超声多普勒血流速度检测模块;13-A/D转换模块;14-数字检取多普勒信号模块;15-脑血管血液动力学分析专用软件;16-主计算机;17-中风危险评估软件;18-HIS系统与体检系统对接协议异构数据库转换接口;19-HIS系统;20-体检系统;21-健康管理系统。

具体实施方式

[0016] 为详细说明本发明的技术内容、构造特征、所实现目的及效果,以下结合实施方式并配合附图详予说明。

[0017] 参照附图1,本发明提供脑卒中早期预警与脑血管健康管理系统,包括脑卒中早期预警与脑血管健康管理系统1,所述脑卒中早期预警与脑血管健康管理系统1包括前端检测单元2、危险度评估单元3和数据接口单元4,所述前端检测单元2包括录入模块5和信息登记模块6;所述危险评估单元3包括检测模块7、数据采集模块8和计算分析模块9,所述检测模块7包括心电检测模块10、压力检测模块11和超声多普勒血流速度检测模块12,所述数据采集模块8包括A/D转换模块13和数字检取多普勒信号模块14,所述计算分析模块9包括脑血管血液动力学分析专用软件15和主计算机16,所述超声多普勒血流速度检测模块12、数字检取多普勒信号模块14和主计算机16相连接,所述压力检测模块11、A/D转换模块13和主计算机16依次连接,所述心电检测模块10、A/D转换模块13和主计算机16依次连接,所述数据接口单元4包括中风危险评估软件17、HIS系统与体检系统对接协议异构数据库转换接口18、HIS系统19、体检系统20和健康管理系统21,所述中风危险评估软件17通过HIS系统与体检系统对接协议异构数据库转换接口18分别与HIS系统19、体检系统20和健康管理系统21相连接,所述HIS系统19、体检系统20和健康管理系统21分别通过HIS系统与体检系统对接协议异构数据库转换接口18与中风危险评估软件17相连接,并且通过健康管理系统21可以为患者建立脑血管健康档案。

[0018] 本发明共分为三步:

[0019] 第一步:

[0020] 前端检测单元通过键盘对患者基本信息进行登记,并且对其组建档案;

[0021] 第二步:

[0022] a、核心算法

[0023] 通过危险度评估单元对患者的情况进行检测,用超声血液流量仪测出颈动脉流量波形 $q(t)$ 、管径 $d(t)$ 、心电EGC等参数的模拟信号;将上述模拟信号转换成计算机能接受的数字信号、进行数字滤波、检测心动周期和心室收缩时间间隔,并由管径波形 $d(t)$ 标定颈动脉压力 $p(t)$ 。标定方法:在线性化条件下,颈动脉压力 $p(t)$ 和管径 $d(t)$ 成线性关系,因此可用管径波形 $d(t)$ 作为压力波形 $p(t)$,并利用常规方法,通过测量肱动脉血压值对压力波形进行标定,从而得到颈动脉压力 $p(t)$;然后根据上述参数通过计算机分析计算脑血管动力学参数,脑血管动力学参数的分析计算是以合适的分析模型和计算方法为基础的。其分析模型和计算方法如下:对颈动脉压力 $p(t)$ 和流量 $q(t)$ 进行Fourier分解:

$$p(t) = P_0 + \sum_{n=1}^N P_n e^{j(n\omega t + \psi_{pn})} \quad (1)$$

$$q(t) = Q_0 + \sum_{n=1}^N Q_n e^{j(n\omega t + \psi_{qn})}$$

[0025] 对脑血管采用三元件Westerhof模型描述,其对应方程为:

$$\begin{aligned}
 & \frac{dV}{dt} + q_{out} = q_{in} \\
 [0026] \quad & p_s - p = Z_c q_{in} \quad (2) \\
 & q_{out} = \frac{p - p_v}{R}
 \end{aligned}$$

[0027] 式中 P_0 和 Q_0 分别是压力 $p(t)$ 和流量 $q(t)$ 的平均值, P_n 和 Q_n 分别是 $p(t)$ 和 $q(t)$ 的第 n 次谐波的幅值, ψ_{pn} 和 ψ_{qn} 分别是 $p(t)$ 和 $q(t)$ 的第 n 次谐波的位相, ω 为圆频率; V 为脑动脉的体积, p_0 为颈动脉血液压力, p 为脑血管压力(亦即颈动脉压力), p_v 为静脉压力, R 为脑血管外周阻力, Z_c 为脑血管特性阻抗, q_{in} 为从颈动脉流入脑血管的血流量, q_{out} 为从脑动脉流入静脉的血流量。

[0028] 关于脑血管阻抗特性的计算。由Fourier分解式,可得以颈动脉为始端的脑血管输入阻抗为:

$$\begin{aligned}
 |Z_n| &= P_n / Q_n \\
 [0029] \quad & n = 1, 2, \dots \quad (3) \\
 \text{Arg} Z_n &= \psi_{pn} - \psi_{qn}
 \end{aligned}$$

[0030] 脑血管特性阻抗可用下式表达:

$$[0031] \quad Z_c = \frac{1}{N-3} \sum_{n=3}^N |Z_n| \quad (4)$$

[0032] $N=10, 11$ 或者 12 。脑血管阻力由下式表达:

$$[0033] \quad R_{in} = P_s / Q_s \quad (5)$$

[0034] 由(1)和(3)即可计算 Z_c 和 R_{in} 。

[0035] 关于脑血管顺应性和阻力的计算。从方程组(2)消去 q_{out} ,得

$$[0036] \quad \frac{dV}{dt} + \frac{p_s - p_v}{R} = q_{in} + \frac{Z_c q_{in}}{R} \quad (6)$$

[0037] 对(6)式在心室收缩期($0 \leq t \leq T_s$)积分,有

$$[0038] \quad V(p_{s1}^* - V(p_{s1}) + \frac{A_{os}}{R} = (1 + \frac{Z_c}{R}) S_{v1} \quad (7)$$

[0039] 对(6)式在舒张期($T_s \leq t \leq T$)积分,有

$$[0040] \quad V(p_{s2}) - V(p_{s2}^*) + \frac{A_{od}}{R} = (1 + \frac{Z_c}{R}) S_{v2} \quad (8)$$

[0041] 式中:

$$[0042] \quad A_{os} = \int_0^{T_s} (p_s - p_v) dt$$

$$[0043] \quad A_{od} = \int_{T_s}^T (p_s - p_v) dt$$

$$[0044] \quad S_{v1} = \int_0^{Ts} q_{in}(t) dt$$

$$[0045] \quad S_{v2} = \int_{Ts}^T q_{in}(t) dt$$

[0046] $V(Pd1)$ 为 $t=0$ 时对应于压力 $Pd1$ 的脑血管体积,

[0047] $V(Pd2)$ 为 $t=T$ 时对应于压力 $Pd2$ 的脑血管体积,

[0048] $V(Pd3)$ 为 $t=Ts$ 时对应于压力 $Pd3$ 的脑血管体积,

[0049] $Pd1 = P0d1 - Zc q_{in1}$,

[0050] $Pd2 = P0d2 - Zc q_{in2}$,

[0051] $P * s = P * os - Zc q_{ins}$ 。

[0052] T 为心动周期, Ts 为心室收缩期的时间间隔。

[0053] $Pod1$ 为 $t=0$ 时颈动脉血液压力值,

[0054] $Pod2$ 为 $t=T$ 时颈动脉血液压力值,

[0055] $P * os$ 为 $t=Ts$ 时颈动脉血液压力值,

[0056] q_{in1} 为 $t=0$ 时从颈动脉流入脑血管的血流量,

[0057] q_{in2} 为 $t=T$ 时从颈动脉流入脑血管的血流量,

[0058] q_{ins} 为 $t=Ts$ 时从颈动脉流入脑血管的血流量。

[0059] 脑血管压力 P 和容积 V 之间用指数关系式表示:

$$[0060] \quad V = ae^{bp+c} \quad (11)$$

[0061] 式中 a, b, c 为待确定的参数。经研究, b 取 -0.01 为好。由 (2) 式的第 2 式得:

$$[0062] \quad V(p_{os}^*) = ae^{\frac{b(p_{os}^* - Zc q_{ins})}{}} + c \quad (12)$$

$$V(p_{od1}) = ae^{\frac{b(p_{od1} - Zc q_{in1})}{}} + c$$

[0063] 将 (12) 式代入 (7) 和 (8) 式, 得

$$[0064] \quad a(Ms - M1) + \frac{Aos}{R} = (1 + \frac{Zc}{R}) Sv1$$

$$a(M2 - Ms) + \frac{Aod}{R} = (1 + \frac{Zc}{R}) Sv2 \quad (13)$$

[0065] 式中 $M1 = e^{\frac{b(p_{od1} - Zc q_{in1})}{}}$, $M2 = e^{\frac{b(p_{od2} - Zc q_{in2})}{}}$

$$[0066] \quad Ms = e^{\frac{b(p_{os} - Zc q_{ins})}{}}, \quad (14)$$

[0067] 将上面两式相加, 得

$$[0068] \quad R = \frac{Aos + Aod - Zc Sv}{Sv - a(M2 - M1)} \quad (15)$$

[0069] 式中 $S_v = S_{v1} + S_{v2}$,表示每搏心输出量。再由(13)第2式,得

$$[0070] \quad R = \frac{Z_c S_{v2} - A_{od}}{a(M_2 - M_s) - S_{v2}} \quad (16)$$

[0071] 比较(15)和(16)式,消去R,得a的表达式为:

$$[0072] \quad a = \frac{\eta S_{v2} - S_v}{(\eta - Z_c S_v / A_{od}) \cdot \xi} \quad (17)$$

$$[0073] \quad \text{式中, } \eta = \frac{A_{os} + A_{od}}{A_{od}}$$

$$[0074] \quad \xi = \frac{(Z_c S_{v2} - A_{od})(M_2 - M_1)}{A_{os} + A_{od} - Z_c S_v} + M_2 - N_s$$

[0075] 关于动脉顺应性C(大写)由下式定义:

[0076] 考虑到方程(2),C的表达式如下:

$$[0077] \quad C = abe^{\frac{b(p_s - Z_c q_{in})}{a}} \quad (19)$$

[0078] 特别,当 $P=0$,所对应的零压顺应性为:

$$[0079] \quad C_0 = ab$$

[0080] 当 $P=P_{d1}$,所对应的舒张压顺应性为:

$$[0081] \quad C_{d1} = C_0 e^{\frac{b(p_{od1} - Z_c q_{in1})}{a}}$$

[0082] 当 $P=P_{d2}$,所对应的舒张压顺应性为:

$$[0083] \quad C_{d2} = C_0 e^{\frac{b(p_{od2} - Z_c q_{in2})}{a}}$$

[0084] 当 $P=P_s$ 所对应的收缩压顺应性为:

$$[0085] \quad C_s = C_0 e^{\frac{b(P_{os}^* - Z_c q_{inmax})}{a}}$$

[0086] 当 $P=P_m$ 所对应的平均压顺应性为:

$$[0087] \quad C_m = C_0 e^{\frac{b(P_{om} - Z_c q_{inm})}{a}}$$

[0088] q_{inmax} 表示流量波的最大值, q_{inm} 表示平均流量, p_{om} 表示平均压力。

[0089] 这样就可以通过(4)、(9)、(10)、(14)、(16)式,由表达式(15)计算脑血管阻力R,由表达式(19)计算脑血管的动脉顺应性C,以及各种情形下的动脉顺应性。

[0090] b、标准参数统计值

[0091] 正常人脑血流频谱分析

[0092] 从47例正常人颈动脉血流信号的频谱分析,其结果显示正常人有其独特的频谱波形和一定的正常数值,即收缩期峰值频率(f_{max})最高,一般在4-5KHz之间,个别年轻人有时甚至超过7KHz。这个峰值频率随年龄增加而有逐渐降低的趋势,但 f_{max} 最低也应大于3kHz。收缩期频率波形光滑,一般不出现挫顿或切迹,波形亦不弥散且平均频率(f_{mean})和模频(f_{mode})三者方向一致,基本相重叠。最有特征意义的就是舒张期频率,它直接反映脑血管

硬化程度、脑阻抗变化、脑微循环开放状态、脑供血情况的指标。正常人的脑血管是低阻抗血管床,所以无论在心脏收缩期还是舒张期,高于颅内压力,因而在心脏舒张期时,也有明显的血流向大脑灌注,这就是舒张期血流或称之为最小血流。正常人最小血流速度频率($f_{\min}$)平均值在1.2KHz左右,其最低值不应低于1KHz。若 $f_{\min} < 1\text{KHz}$,即表示有脑动脉硬化,血管顺应性差,阻抗升高,以及会出现脑供血不全症状。正常人颈动脉血流信号频谱各种参数统计值如表1所示。

[0093] 下表为57例正常人颈动脉血流信号频谱分析结果

项目	单位	男 (n=37)		女 (n=20)	
		左	右	左	右
		$\bar{X} \pm \text{SD}$	$\bar{X} \pm \text{SD}$	$\bar{X} \pm \text{SD}$	$\bar{X} \pm \text{SD}$
$f_{\max}$	KHz	4.912	4.742	4.983	4.974
		1.290	1.180	1.090	1.110
f_{mean}	KHz	3.150	3.050	3.210	3.190
		0.985	1.010	1.013	1.040
f_{mode}	KHz	3.874	3.741	3.882	3.749
		0.387	0.377	0.378	0.371
$f_{\min}$	KHz	1.384	1.362	1.367	1.359
		0.383	0.373	0.354	0.351
f_p	KHz	2.140	2.130	2.190	2.110
		0.563	0.541	0.562	0.571
f_w	ms	221.3	224.0	223.4	224.0
		32.40	34.10	35.10	35.60
$f_{\max} - f_{\text{mean}}$	KHz	1.760	1.690	1.773	1.784
		1.038	1.001	1.101	1.225
$f_p / f_{\max}$		0.435	0.449	0.439	0.424
		0.281	0.287	0.274	0.273

[0096] 脑梗塞病人脑血流频谱分析

[0097] 颈总动脉分为颈内和颈外动脉,再分叉处血管管径膨大,曲力增加,此处血流形式呈螺旋状。动脉硬化时,这种血流变化更趋明显,所以在颈内动脉入口处,血流出现加速和再循环亦相应的明显。颈内动脉的内侧受到血流的剪切应力增大,而外侧血流速度减慢,甚至出现倒转,血流的边界层分开。在血流减慢处,血液中的微粒成分与管壁的接触时间长于血管壁的内侧,更长于正常情况。这样的结果,在血管的外侧面有利于脂质乳糜微粒特别是低密度脂蛋白(LDL)和极低密度脂蛋白(VLDL)容易侵入与沉积于血管内脉下。再由血液中单核白细胞、巨噬细胞的吞噬脂质,而形成泡沫细胞,堆积在血管内膜内,使内膜出现脂肪条纹。随着病变的发展,脂肪条纹增厚突出内膜表面而形成粥样斑块。粥样斑块逐渐增大,堵塞了血管,限制了脑部的血流供给;再加上脑动脉硬化,阻抗升高,更加造成脑供血不足,从而出现脑部神经症状。

[0098] 按照Bermoullis原理,当血管狭窄到一定程度时,就会引起血流明显变化,即出现明显的湍流,狭窄远端压力减低,血流减少;而狭窄近端压力升高,这种压差非但使血流通通过狭窄口速度增加,而且通过狭窄口的压差,引起对斑块表面一个掀盖力(unroofing force),可使斑块表面急性撕伤破裂,造成斑块内出血,致使斑块内物脱落,随血流流向远

端,而引起脑栓塞。尤其是动脉硬化病人,往往都伴有高血压和心律不齐,这就加重了上述的掀盖力量的增大。正常人脑血管原本是个低阻抗血管床,所以不管心脏在收缩和舒张期都有血流向脑组织灌注,但是当出现脑冬眠硬化时,脑血管顺应性差,阻抗增大则 f_{min} 减小,这将导致脑供血不全更加明显。

[0099] 颈动脉出现狭窄,在狭窄下游出现紊乱血流,狭窄越严重,则血流紊乱明显和狭窄下游紊乱的血流持续的距离越长。因此,在狭窄下游血流频谱波形出现弥散,频谱增宽;尖峰频率降低,同时 f_{max} 与 f_{mean} 及 f_{mode} 出现分离,失去正常时相互重叠的特征。根据我们的临床应用, f_{max} 正常值总是在3KHz以上,而严重颈动脉狭窄病的 f_{max} 可降低至0.7KHz左右。最有特征的改变就是 f_{min} 减小,一般在0.5KHz左右,正常值在1KHz以上。 f_{min} 减小说明脑动脉硬化,脑阻抗升高,颈内动脉粥样斑块阻碍舒张期血流向脑部灌注。这样就难免出现脑供血不全、缺血性脑梗等神经症状。

[0100] 第三步:

[0101] 通过本软件系统可以与医院医技系统或PACS系统实现与内部或外部健康管理软件与医院信息系统的联通。

[0102] 第四步:

[0103] 本发明针对脑血管健康管理还设置有一定的干预措施,并针对干预计划过程中的数据进行纪录统计,通过数据可视化展现出患者的康复情况,其包括:

[0104] 脑卒中早期预警手段为脑血管功能(脑血流动力学)检测,定量评估脑卒中风险的指标为脑血管功能积分(脑功分)。脑卒中风险等级按脑功分的四分位数分为4个级别,75分为最佳截断点,分值越低,脑血管功能损害越严重,脑卒中发病风险越高。当脑功分以75~100分作为基准时,50~74.9分、25~49.9分、0~24.9分3组人群脑卒中相对危险度分别为5倍、7~9倍和14倍。

[0105] 一:针对脑血管功能积分值大于75小于100分的受检者,健康管理的主要目标为进行生活习惯干预和单个危险因素的治疗与控制,降低危险因素暴露水平及因危险因素暴露而升高的脑卒中发病风险。

[0106] 1.生活习惯干预

[0107] 1.1干预内容:包括不健康的饮食习惯、久坐或体力活动缺乏、吸烟、饮酒、精神紧张。

[0108] 1.2干预方式:遵循2013年AHA/ACC管理生活方式降低心血管风险指南,根据受检者存在的不健康生活习惯,进行个体化的健康指导。在面询阶段和健康体检报告中进行健康教育,指导不良生活习惯的改变和健康生活方式的养成。

[0109] 2.危险因素的治疗与控制

[0110] 2.1干预内容:

[0111] 2.1.1证据充分或可以改变的危险因素:除上述生活习惯相关的因素外,还包括血脂异常、高血压、肥胖、糖尿病、心房颤动、其他心脏疾病、无症状性颈动脉狭窄、镰状细胞病。

[0112] 2.1.2尚未充分证实或潜在可该表的危险因素:除上述生活习惯相关的因素外,还包括偏头痛、代谢综合征、睡眠呼吸暂停、高同型半胱氨酸血症、高凝状态、炎症和感染。

[0113] 2.2干预方式:遵循AHA/ASA2014年卒中一级预防指南和2015年中国脑卒中一级预

防指南,针对受检个体上述危险因素的暴露情况,进行单个危险因素的治疗与控制。采取的干预方式为健康指导或者直接处方进行药物干预。

[0114] 2.3动态风险评估:建议受检个体在1年内进行脑血管功能复查,动态评估脑卒中发病风险

[0115] 二:针对脑血管功能积分值50~74.9分的受检者,健康管理的主要目标是:通过持续的综合干预管理,提升脑功能(脑功分),降低脑卒中发病风险。主要措施包括:建立脑血管健康管理档案、实施以生活方式和危险因素干预管理、药物治疗性干预、动态随访与健康管理等综合预防措施。

[0116] 1.建立健康管理档案:

[0117] 内容包括患者的一般信息,生活方式和危险因素信息,心血管疾病家族史,血压、体重指数测量值,血脂、血糖及其它相关生化指标检测值,脑血管功能积分值,其他脑血管无创伤检查结果,如颈动脉超声、TCD、CTA、MRA等。提示受检者有脑卒中风险。

[0118] 2.生活习惯干预

[0119] 2.1干预内容:包括不健康的饮食习惯、久坐或体力活动缺乏、吸烟、饮酒、精神紧张。

[0120] 2.2干预方式:遵循2013年AHA/ACC管理生活方式降低心血管风险指南,根据受检者存在的不健康生活习惯,进行个体化的健康指导。在面询阶段和健康体检报告中进行健康教育,指导不良生活习惯的改变和健康生活方式的养成。

[0121] 3.危险因素的治疗与控制

[0122] 3.1干预内容:

[0123] 3.1.1证据充分或可以改变的危险因素:除上述生活习惯相关的因素外,还包括血脂异常、高血压、肥胖、糖尿病、心房颤动、其他心脏疾病、无症状性颈动脉狭窄、镰状细胞病。

[0124] 3.1.2尚未充分证实或潜在可该表的危险因素:除上述生活习惯相关的因素外,还包括偏头痛、代谢综合征、睡眠呼吸暂停、高同型半胱氨酸血症、高凝状态、炎症和感染。

[0125] 3.2干预方式:遵循AHA/ASA2014年卒中一级预防指南和2015年中国脑卒中一级预防指南,针对受检个体上述危险因素的暴露情况,进行危险因素的治疗与控制。采取的干预方式为健康指导或者直接处方进行药物干预。

[0126] 4.药物治疗性干预

[0127] 4.1中成药脑安胶囊:祥鹤脑安胶囊是国内多项重大课题脑卒中一级预防的指定用药,其首发卒中的预防效果已经得到循证证据的支持。

[0128] 服用方法:2粒/次,每日2次。

[0129] 4.2他汀类药物:参照AHA/ASA2014年卒中一级预防指南和2015年中国脑卒中一级预防指南,对有适应症的患者选择他汀类药物进行治疗性干预和不良反应的观察。

[0130] 4.3抗血小板类药物:

[0131] 参照AHA/ASA2014年卒中一级预防指南和2015年中国脑卒中一级预防指南,对有适应症的患者选择抗血小板类药物进行治疗性干预,包括阿司匹林、氯吡格雷、西洛他唑。

[0132] 5.干预管理、随访监测、动态评估

[0133] 5.1生活方式和危险因素干预管理:对建立健康管理档案的患者,应对生活方式干

预和危险因素治疗与控制情况进行连续追踪管理,管理的办法可采用患者自我管理记录和随访、复诊、复查过程中当面指导相结合的方法(详见健康管理手册)。

[0134] 5.2药物干预管理:药物干预管理的内容包括:重点干预药物的依从性、效果和和不良反应等,根据患者的病情,及时调整干预药物。

[0135] 5.3.动态风险评估:建议受检个体在6个月-1年内进行脑血管功能复查,动态评估脑卒中发病风险。

[0136] 5.4随访监测与复查:对纳入健康管理的人群进行连续追踪随访,随访的内容包括脑卒中发病、其它心血管事件,复查的项目包括根据患者危险因素暴露情况选择,并在随访的过程中进行脑卒中风险动态评估。随访、复查的频次每年至少进行1次。

[0137] 随访监测的方式:监测方式主要包括复诊、电话、微信、互联网或移动互联网监测、云健康平台监测。以定期咨询指导为基本手段,包括提醒复查,建议门诊就诊,住院治疗等。

[0138] 6.颈动脉评估、介入或手术治疗:对个别有较严重颈动脉狭窄迹象的患者,建议进行颈动脉评估。参照AHA/ASA2014年卒中一级预防指南和2015年中国脑卒中一级预防指南,对有适应症的患者推荐进行颈动脉介入或手术治疗。

[0139] 三:针对脑血管功能积分值25~49.9分的受检者,健康管理的主要目标是:通过持续的综合干预管理,提升脑功能,降低脑卒中发病风险。主要措施包括:建立健康管理档案、实施以生活方式和危险因素干预管理、药物治疗性干预、动态随访与健康管理等综合预防措施,建议受检者进一步进行脑血管相关检查。

[0140] 1.建立健康管理档案:内容包括:患者的一般信息,生活方式和危险因素信息,心血管疾病家族史,血压、体重指数测量值,血脂、血糖及其它相关生化指标检测值,脑血管功能积分值,其他脑血管无创伤检查结果,如颈动脉超声、TCD、CTA、MRA等。向受检者强调卒中风险较高,应加强卒中预防。

[0141] 2.生活习惯干预

[0142] 2.1干预内容:包括不健康的饮食习惯、久坐或体力活动缺乏、吸烟、饮酒、精神紧张。

[0143] 2.2干预方式:遵循2013年AHA/ACC管理生活方式降低心血管风险指南,根据受检者存在的不健康生活习惯,进行个体化的健康指导。在面询阶段和健康体检报告中进行健康教育,指导不良生活习惯的改变和健康生活方式的养成。

[0144] 3.危险因素的治疗与控制

[0145] 3.1干预内容:

[0146] 3.1.1证据充分或可以改变的危险因素:除上述生活习惯相关的因素外,还包括血脂异常、高血压、肥胖、糖尿病、心房颤动、其他心脏疾病、无症状性颈动脉狭窄、镰状细胞病。

[0147] 3.1.2尚未充分证实或潜在可该表的危险因素:除上述生活习惯相关的因素外,还包括偏头痛、代谢综合征、睡眠呼吸暂停、高同型半胱氨酸血症、高凝状态、炎症和感染。

[0148] 3.2干预方式:遵循AHA/ASA2014年卒中一级预防指南和2015年中国脑卒中一级预防指南,针对受检个体上述危险因素的暴露情况,进行危险因素的治疗与控制。采取的干预方式为健康指导或者直接处方进行药物干预。

[0149] 4.药物治疗性干预

[0150] 4.1中成药脑安脑安胶囊:祥鹤脑安胶囊是国内多项重大课题脑卒中一级预防的指定用药,其首发卒中的预防效果已经得到循证证据的支持。

[0151] 服用方法:2粒/次,每日2次,睡前加服1粒。

[0152] 当脑血管功能积分值上升至75分以上时,再按常规服药(2粒/次,2次/日)。

[0153] 4.2他汀类药物:参照AHA/ASA2014年卒中一级预防指南和2015年中国脑卒中一级预防指南,对有适应症的患者选择他汀类药物进行治疗性干预和不良反应的观察。

[0154] 4.3抗血小板类药物:参照AHA/ASA2014年卒中一级预防指南和2015年中国脑卒中一级预防指南,对有适应症的患者选择抗血小板类药物进行治疗性干预,包括阿司匹林、氯吡格雷、西洛他唑。

[0155] 5.干预管理、随访监测、动态评估

[0156] 5.1生活方式和危险因素干预管理:对建立健康管理档案的患者,应对生活方式干预和危险因素治疗与控制情况进行连续追踪管理,管理的办法可采用患者自我管理记录和随访、复诊、复查过程中当面指导相结合的方法(详见健康管理手册)。

[0157] 5.2药物干预管理:药物干预管理的内容包括:重点干预药物的依从性、效果和和不良反应等,根据患者的病情,及时调整干预药物。

[0158] 5.3.动态风险评估:建议受检个体在3-6个月内进行脑血管功能复查,动态 评估脑卒中发病风险。

[0159] 5.4随访监测与复查:对纳入健康管理的人群进行连续追踪随访,随访的内容包括脑卒中发病、其它心血管事件,复查的项目包括根据患者危险因素暴露情况选择,并在随访的过程中进行脑卒中风险动态评估。随访、复查的频次每年1-2次。

[0160] 随访监测的方式:监测方式主要包括复诊、电话、微信、互联网或移动互联网监测、云健康平台监测。以定期咨询指导为基本手段,包括提醒复查,建议门诊就诊,住院治疗等。

[0161] 6.颈动脉评估、介入或手术治疗:对个别有较严重颈动脉狭窄迹象的患者,建议进行颈动脉评估。参照AHA/ASA2014年卒中一级预防指南和2015年中国脑卒中一级预防指南,对有适应症的患者推荐进行颈动脉介入或手术治疗。

[0162] 四:针对脑血管功能积分值0~24.9分的受检者,健康管理的主要目标是:通过持续的综合干预管理,提升脑功能,降低脑卒中发病风险。主要措施包括:建立健康管理档案、实施以生活方式和危险因素干预管理、药物治疗性干预、动态随访与健康管理等综合预防措施。建议受检者必须进行脑血管相关的进一步检查。

[0163] 1.建立健康管理档案:内容包括:患者的一般信息,生活方式和危险因素信息,心血管疾病家族史,血压、体重指数测量值,血脂、血糖及其它相关生化指标检测值,脑血管功能积分值,其他脑血管无创伤检查结果,如颈动脉超声、TCD、CTA、MRA等。向受检者特别强调已处于脑卒中的高风险状态,必须采取有效的脑卒中预防措施。

[0164] 2.生活习惯干预

[0165] 2.1干预内容:包括不健康的饮食习惯、久坐或体力活动缺乏、吸烟、饮酒、精神紧张。

[0166] 2.2干预方式:遵循2013年AHA/ACC管理生活方式降低心血管风险指南,根据受检者存在的不健康生活习惯,进行个体化的健康指导。在面询阶段和健康体检报告中进行健康教育,指导不良生活习惯的改变和健康生活方式的养成。

[0167] 3.危险因素的治疗与控制

[0168] 3.1干预内容:

[0169] 3.1.1证据充分或可以改变的危险因素:除上述生活习惯相关的因素外,还包括血脂异常、高血压、肥胖、糖尿病、心房颤动、其他心脏疾病、无症状性颈动脉狭窄、镰状细胞病。

[0170] 3.1.2尚未充分证实或潜在可该表的危险因素:除上述生活习惯相关的因素外,还包括偏头痛、代谢综合征、睡眠呼吸暂停、高同型半胱氨酸血症、高凝状态、炎症和感染。

[0171] 3.2干预方式:参照AHA/ASA2014年卒中一级预防指南和2015年中国脑卒中一级预防指南,针对受检个体上述危险因素暴露情况,进行单个危险因素的治疗与控制。采取的干预方式为健康指导或者直接处方进行药物干预。

[0172] 4.药物治疗性干预

[0173] 4.1中成药脑安脑安胶囊:脑安胶囊是国内多项重大课题脑卒中一级预防的指定用药,其首发卒中的预防效果已经得到循证证据的支持。服用方法:2粒/

[0174] 次,每日3次。当脑血管功能积分值上升至75分以上时,再按常规服药(2粒/次,2次/日)。

[0175] 4.2他汀类药物:参照AHA/ASA2014年卒中一级预防指南和2015年中国脑卒中一级预防指南,对有适应症的患者选择他汀类药物进行治疗性干预和不良反应的观察。

[0176] 4.3抗血小板类药物:参照AHA/ASA2014年卒中一级预防指南和2015年中国脑卒中一级预防指南,对有适应症的患者选择抗血小板类药物进行治疗性干预,包括阿司匹林、氯吡格雷、西洛他唑。

[0177] 5.干预管理、随访监测、动态评估

[0178] 5.1生活方式和危险因素干预管理:对建立健康管理档案的患者,应对生活方式干预和危险因素治疗与控制情况进行连续追踪管理,管理的办法可采用患者自我管理记录和随访、复诊、复查过程中当面指导相结合的方法(详见健康管理手册)。

[0179] 5.2药物干预管理:药物干预管理的内容包括:重点干预药物的依从性、效果和和不良反应等,根据患者的病情,及时调整干预药物。

[0180] 5.3.动态风险评估:建议受检个体在3个月内进行脑血管功能复查,动态评估脑卒中发病风险。

[0181] 随访监测与复查:对纳入健康管理的人群进行连续追踪随访,随访的内容包括脑卒中发病、其它心血管事件,复查的项目包括根据患者危险因素暴露情况选择,并在随访的过程中进行脑卒中风险动态评估。随访、复查的频次每年至少进行2次。

[0182] 5.4随访监测的方式:监测方式主要包括复诊、电话、微信、互联网或移动互联网监测、云健康平台监测。以定期咨询指导为基本手段,包括提醒复查,建议门诊就诊,住院治疗等。

[0183] 6.颈动脉评估、介入或手术治疗:建议受检者进行颈动脉评估。参照AHA/ASA2014年卒中一级预防指南和2015年中国脑卒中一级预防指南,对有适应症的患者推荐进行颈动脉介入或手术治疗。

[0184] 7、转诊神经内科,帮助进行进一步检查和治疗。

[0185] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发

明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

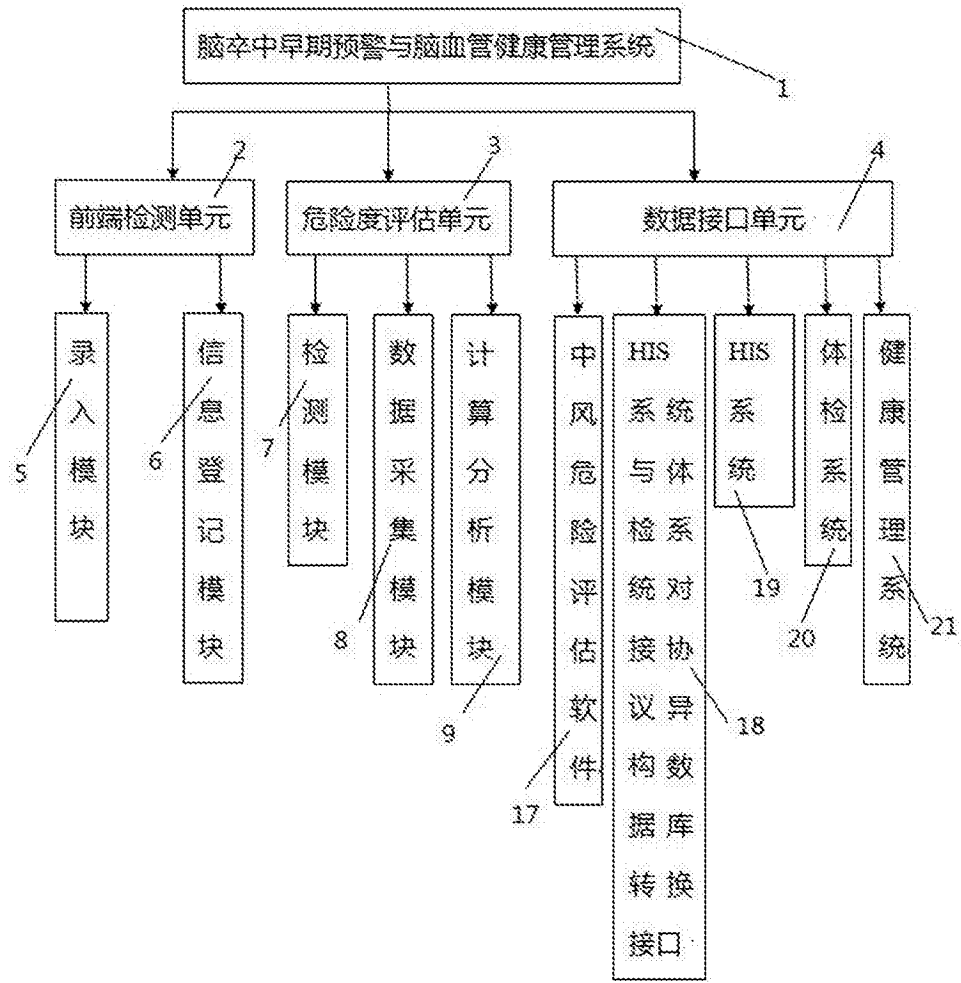


图1

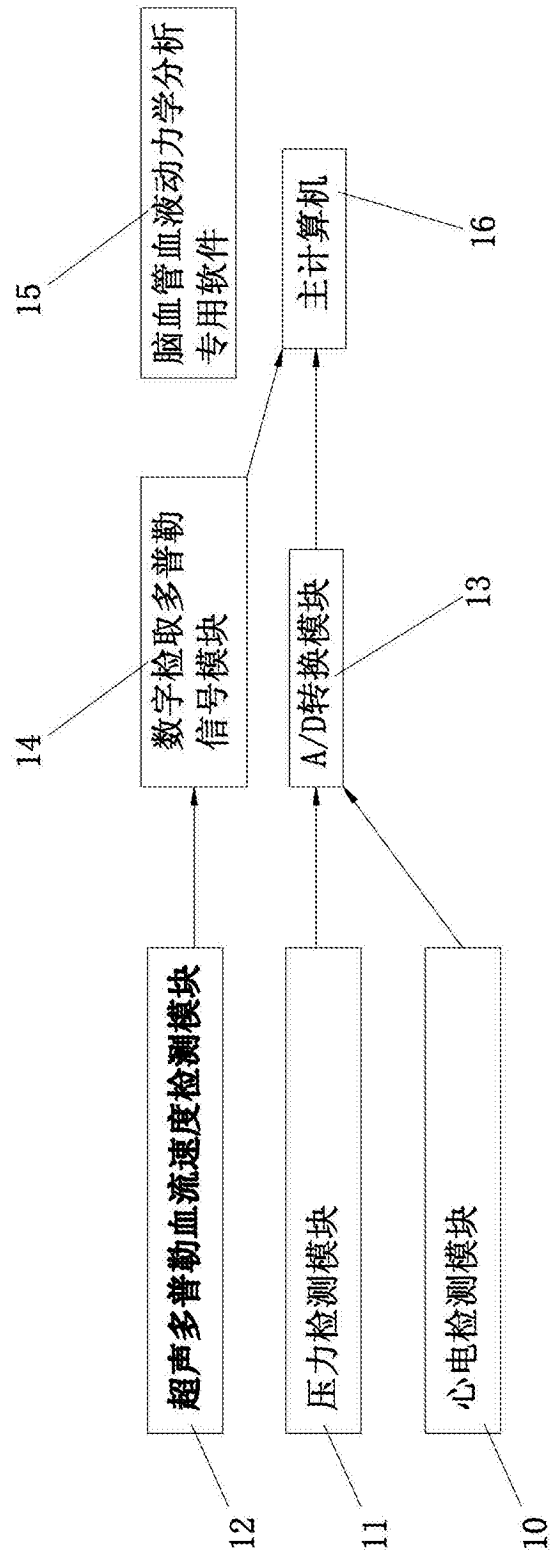


图2

专利名称(译)	脑卒中早期预警与脑血管健康管理系统		
公开(公告)号	CN106682442A	公开(公告)日	2017-05-17
申请号	CN201710011774.8	申请日	2017-01-06
[标]申请(专利权)人(译)	上海神州高特医疗设备有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海神州高特医疗设备有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海神州高特医疗设备有限公司		
[标]发明人	郭杨经		
发明人	郭杨经		
IPC分类号	G06F19/00 A61B5/0402 A61B8/06		
CPC分类号	A61B5/0402 A61B8/06 G16H10/60 G16H50/20 G16H50/30		
其他公开文献	CN106682442B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

脑卒中早期预警与脑血管健康管理系统，包括脑卒中早期预警与脑血管健康管理系统，所述脑卒中早期预警与脑血管健康管理系统包括前端检测单元、危险度评估单元和数据接口单元，所述前端检测单元包括录入模块和信息登记模块；所述危险评估单元包括检测模块、数据采集模块和计算分析模块，所述检测模块包括心电检测模块、压力检测模块和超声多普勒血流速度检测模块，所述数据采集模块包括A/D转换模块和数字检取多普勒信号模块，所述计算分析模块包括脑血管血液动力学分析专用软件和主计算机，所述超声多普勒血流速度检测模块、数字检取多普勒信号模块和主计算机相连接，本发明操作简单，检测时间较短，对操作者技术依赖较小。

