

多药物MIMO模糊逻辑智能系统监控血压与心排量 PDF转换  
可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/250/2021\\_2022\\_\\_E5\\_A4\\_9A\\_E8\\_8D\\_AF\\_E7\\_89\\_A9M\\_c22\\_250793.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/250/2021_2022__E5_A4_9A_E8_8D_AF_E7_89_A9M_c22_250793.htm) [摘要] 目的 本文以动物实验证实4种药物多输入多输出的模糊逻辑智能系统的监控血压及心排量的原理及方法。方法 在模糊决策制定模块的基础上现用模糊心血流动力学控制模块和治疗评估模块组成系统。结果 对4种药物6种症状的狗实验证实此系统实际成效。结论 应用4种药物MIMO模糊逻辑系统是利用狗实验成功的方法，将会对临床应用引入创新性。 [关键词] 模糊逻辑；模糊心血流动力学控制模块；模糊治疗评估模块 Multi drugs MIMO fuzzy logic intellectual system monitors blood pressure and cardiac output XI Beili.Shanghai Xuhui District Central Hospital,Shanghai 200031,China [Abstract] Objective This paper demonstrates a dog experiment with 4 drugs multiinputmultioutput (MIMO) fuzzy,logic intellectual system (FLIS) for monitors of blood pressures and cardiac output by their principles and methods.Methods Based upon the fuzzy decisionmaking module (FCMM) to utilize the fuzzy homodynamic control module (FNCM) and the therapeutic assessment module (TAM) for complete system. Results For 4 drugs and 6 cases dog experiment verification leads to systems practical achievements.Conclusion This 4 drugs MIMO FLIS has shown successful dog experiments and it shows innovation of future clinic implementations. [Key words] fuzzy logic.fuzzy homodynamic.control module (FHCM).fuzzy therapeutic.assessment module 回顾多种药物的多输入多输出滴

注的发展历史，可帮助我们更全面了解问题。从前有经典理论与方法，如贝叶统计法(Bayesian Static)、模型分类法、概率近似法、决策树法等。但是美国加州贝克莱大学教授、模糊集理论的创始人L.A.Zaden首次将模糊逻辑用于医学科学的MUCIN系统成功以后，再加启发规则及不确定性概念的应用，直到2006年4月Zaden又指明智能系统与知识工程学中问题-回答机(Q-A)的发展方向。启发人们除了应用模糊决策制定于心血流动力学不稳定性临床诊断外，对基于疾病因果的深知识和基于依靠药物与症状之间隐含关系的浅知识，都能转变为雏形的证明准则的。例如临床上多种药物的MIMO滴注是能监控的，不会有矛盾干扰的，譬如用麻醉剂、输血、病人卧位改变、有关药物的灵敏度差异、体循环的高度非线性特点等都有干扰，现都已用比例、积分、微分调节器(PID controller)来正确处理成功。譬如两种药物的单输入单输出(SISO)滴注早已应用于临床，后来加配系统随机适应控制法、数学模型参考法、基于规则的专家系统法、人工神经网络法等。随后研发多种药物MIMO滴注，都从动物试验为基础，到1992年C.Yu和R.I.Roy用4种药物来滴注以监控MAP和CO，并且都从心血流动力学和生命科学、计算机科学的基础研究开始的，然后理论密切联系实际应用于临床方面成功的。总之，模糊智能系统包含三大部分：模糊决策制定模块输出症状到模糊血流动力学控制模块(FHCM)和治疗评估模块(TAM)，是有内在密切联系的。前者已发表论文，今特阐明FHCM及TAM于本文。

### 1 原理与方法 1.1 模糊血流动力学控制模块(FHCM)

经过模糊决策制定模块输出的症状会显示病人心血流动力学参数的不稳定，必须再用模糊心血流动力学

控制模块(FHCM)来决定每种药物的剂量及滴注速率，所以它是依据麻醉师及心脏病医师等专家的知识和经验来指引模糊集合的准则，原理也类似FDMM的模糊集函数，就在实数域 $[-1,1]$ 之间用7种模糊集：(1)NB负大；(2)NM负中；(3)NS负小；(4)ZE零；(5)PS正小；(6)PM正中；(7)PB正大。方法是将模糊启发引擎的输入量先行模糊化为语言变量，例如MAPerr是MAP的误差为前面输入参数的离散导数；COerr是CO的改变量，依此类推。方法中注意在模糊化过程中应指明模糊范围的带状，譬如MAPerr是一条60 mmHg的带状范围，它有 $[-40,20]$ mmHg的血压范围；COerr是一条60 ml/(kgmin)的带状范围；MAPerr是一条8 mmHg的带状范围，它有 $[-6,2]$ mmHg血压范围。同时规定误差改变范围对MAP和CO均为 $[-10,10]$ ，对MPAP为 $[-3,-3]$ ，见图1。图1 FHCM用4种药物的7种模糊集症状的图解(略) 改变4种药物滴注剂量及速率都靠模糊启发引擎的模糊化控制输出的，如图1所示的7种模糊函数。模糊化方法即可用图形块的求重心方法或用计算公式计算。药物剂量是经过1988年IEEE生物医学工程学国际会议集体讨论后规定的。硝基氢酸钠NTP的剂量范围是 $[-7,8]$   $\mu$ g/(kgmin)，多巴胺DA剂量为 $[-0.8,0.5]$   $\mu$ g/(kgmin)，硝基甘油NTG剂量为 $[-8,9]$   $\mu$ g/(kgmin)，脱羟肾上腺素PNP剂量为 $[-6,5]$   $\mu$ g/(kgmin)。经过FHCM输出的 DA、 NTG、 NTP和 PNP到治疗评估模块(TAM)。因为模糊决策制定模块(FDMM)和模糊心血流动力学控制模块(FHCM)都应用模糊逻辑来模仿人的思维过程，但是治疗评估模块是代表人的逻辑思维过程来分析推理出结论的，因此它提供各种智能系统的线性任务的监督指令，譬如包括病人安全性监督的药物

编程，以利确认准则及例外情况与意外事件的检查等。

100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问

[www.100test.com](http://www.100test.com)