



**北京航空航天大学**  
B E I H A N G U N I V E R S I T Y

## 创意大赛(论文)

心脏病突发紧急报警装置



## 目 录

1.作品核心创意 .....	5
1.1 创意来源.....	5
1.2 创意原理极其设计.....	5
1.2.1 创意原理 .....	5
1.2.2 创意设计 .....	5
2.创意可行性分析 .....	9
2.1 相关技术分析.....	9
2.2 预计技术难点.....	9
3.使用方法 .....	9
4. 市场分析及其推广 .....	9
4.1 市场现状.....	9
4.2 应用场景.....	10
4.3 市场需求分析.....	10
4.4 市场推广 .....	10
4.5 推广模式.....	10
5.参考文献 .....	11



### 摘要

心血管疾病从 1990 年起持续为居民首位死亡原因，目前我国每年新发卒中 200 万人，死亡近百万人。《2007 年中国心血管病年报》显示，心脏病突发如在黄金时间（最好三刻钟）内得到及时的抢救。虽然目前国内医学技术飞速发展，但传统的方法仍是自救或路人拨打 120 等。基于传统方法的效率低、效果差等缺点，本文特提出此报警装置的设计思路，意在挽救更多的心脏病突发病人。该报警装置由基于单片机的自动拨号装置、以改装的心率仪为核心的传感器、GPS、太阳能电池等部件组成，以基于 windows 系统的软件为数据系统，构建该报警装置的设计。它最终将实现医院和患者的联网，以总分机答应机制来实现病人的急救。

**关键词：**自动拨号、传感器、便携、多用途。



### Abstract

The CVD (cardiovascular disease) has been the leading cause of the death of people persistently since 1990. Currently, 2 million people suffer from the apoplexy per year in our country, and nearly 1 million of them die. *The annual report of CVD in China 2007* indicates that if people who suffer a heart attack instantaneously, it is better to get the timely rescue in the prime time (the best three quarter of an hour). And then the critically ill patients can be saved. Although the current domestic medical technology develops rapidly, the traditional method is still the self-help or pedestrians' dialing of 120 etc. Based on the poor effect and low efficiency of the conventional method, this passage puts forward the design of the alarming device specially, aiming at saving more endangered patients. This device consists of automatic dialing device that based on the SCM、 a sensor with the core of the modification of a heart rate device、 LCD、 GPS、 the solar battery and the wireless signal device. Moreover, the whole system and statistics is based on the Windows System. Eventually, this device will come up with the realization of hospitals and patients, and implement the patients' first aid as a system that can combine the switchboard and the extension sets.



## 1.作品核心创意

### 1.1 创意来源

“某男姓关,常青花园居民。昨日清晨 4 时许,关某从公司加班后驾车回家,行经常青花园 14 村西门附近时,他突感心脏不舒服,便将轿车车门及窗户打开通风,不料,病情迅速加重,关某想法求助,费力地按下了轿车的报警器后便陷入昏迷。正是报警器鸣叫引起了晨练的刘女士注意,关某才幸运地捡回一命。”

正是这则轰动一时的新闻使我突发奇想,产生了本文的设计思路。我想象着怎样把这个创意变得更加实用,更有普遍性。而且从心脏病病人激增开始,人们就在不停的做各种各样的研究,希望使它变得更加美观和实用。

### 1.2 创意原理极其设计

#### 1.2.1 创意原理

心脏病突发伴随有心跳异常加速跳动、心率不齐、呼吸不匀等症状。

所述装置包括心率传感器,心率传感器连接有报警装置,通过将心率传感器和报警处理装置设置在一起,利用传感器对心脏进行实时监控,利用报警处理装置处理传感器传出的信号,并做出是否需要报警的选择,一旦心脏病突发,报警处理装置便发出报警信号,以便对心脏病病人进行及时的救治,从而使心脏病患者能够得到二十四小时的全程监控,大大降低了心脏病的死亡率。

#### 1.2.2 创意设计

(1) 本产品内置心率仪改装的传感器。通过心率突然加快并伴有不齐,转化为电信号传到自动拨号装置,同时触发其自动拨打 120 和家属的电话(通过单片机等提前设定好)硬件主要由如下几部分组成:单片机、无线发射传感器、无线接受模块、液晶显示屏、自动拨号电路,摘机判断电路、语音提示电路和现地报警电路组成,工作流程如图 1.2.2-1 所示。主控电路采用 PIC58BS 单片机, 1、17、18 脚分别与 93LC66 的 1、2、3 脚连接, 93LC66 作为源程序存储器, 15、16 脚处接 4M 晶振, V1 组成低电压复位电路, 6~13 脚为 8 个双向可独立编程的 I/O 口。P0、P1、P2 设置为输出状态, 作为三组电话号码的发号控制端, P3 设置为输入, 检测触发信号。P4 设置为输入, 检测电话信号。P5 设置为输出, 启动放音电路。P6 设置为输出, 控制摘挂机, 电路图如图 1.2.2-2 所示。



图 1.2.2-1

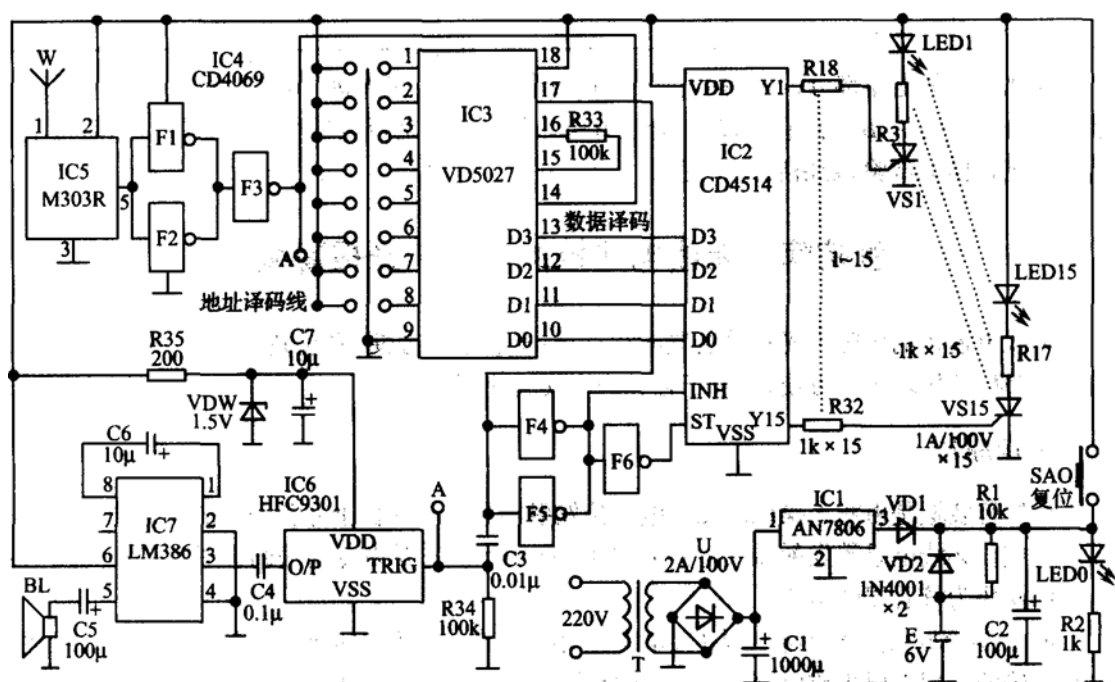


图 1.2.2-2

- (2) 迅速将 GPS 显示的定位数据一并传输到就近医院的总机上。
- (3) 辅助装置（如针状机械手）启动喂药程序（如注射强心针等）。

如图 1.2.2-3 为微型机械手的简略图，机械手可运用当前技术已比较成熟的三自由度自动机械手。这样是从为更好的保证机械手的可靠性和安全性等方面考虑。

该种机械手主要由 y 轴(竖直)驱动系统、PLC 控制系统构成。y 轴驱动系统



实现机械手的竖直往复运动，通过 PLC、编码器、自动阀实现机械手竖直往复运动的开闭控制，满足速度和精度要求；单片机应用系统实现机械手注射剂量的控制。将中间部位改装成注射器，一旦传感器作用，则带动弹簧蜗杆传动装置将硝酸甘油等药剂靠内置压强注入患者体内。

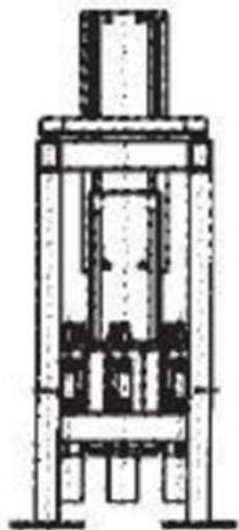


图 1.2.2-3

(4) 在心跳即将衰竭时通过传感器启动短暂起搏装置。本产品拟采用 AMS 自动起搏装置。AMS 是当患者阵发性室上性快速心率失常发作时起搏器从心房跟踪方式 (DDD 或 DDDR) 自动转换成非心房跟踪方式 (VVI、VVIR 或 DDI、DDIR)，而当心律失常终止后又自动恢复成心房跟踪方式 (DDD 或 DDDR)。AMS 的基本工作原理是起搏器的心房线路能在心室后心房不应期 (PVARP) 内感知提前的或过快的心房激动，然后转换起搏方式，被感知的心房激动波可以是房性心率，也可以是突然加快的窦性 P 波。



(5) 如果发生在夜间，则通过光敏元件启动发光控件发光以免路人或车辆误伤。然后将必要的信息及时显示在微型液晶显示器上，提醒路人注意并提供必要的帮助。如图 1.2.2-4 所示为控制电路原理图，当传感器的信号到达后根据光线情况选择亮灯情况。

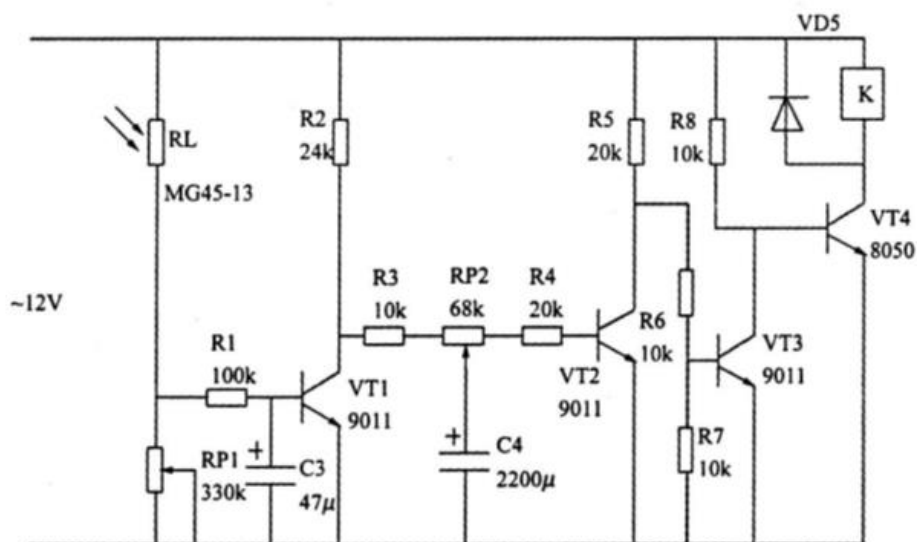


图 1.2.2-4

(6) 整个装置以袖珍太阳能续航电池供电，微型太阳能板可以别在外套上。用相同参数太阳能电池板进行串-并联使输出电压达到 15V 以上，以  $5 \times 2 = 10$  块电池(约 3W) 为基本单元，按单元数叠加。然后，根据负载大小、太阳光照度强弱、蓄电池参数等进行调整，实现微型太阳能续航电池的自动控制。

(7) 远期目标是实现就近医院与每位患者的区域性联网，并建立应急预案和信息库，以总分机答应机制总控全局。同时提高装置的智能性，比如增加中控电子系统，用显示器定期显示患者的心率，智能分析危险等级，定期提醒患者体检，帮患者提前预约医生，提供每日健康食谱，甚至实现网上买药等等。





## 2.创意可行性分析

### 2.1 相关技术分析

基于本产品的零部件都是由最基本的单元构成的，比如单片机、GPS、太阳能电池、无线电装置等，本创意是把这些基本的元素进行了整合，实现了功能的多元化利用和推广。又由于心脏病突发是整个社会所面临的比较重大的课题。所以本装置的可行性还是很大的，有助于社会的发展和进步。

### 2.2 预计技术难点

该装置共有两方面难点。首先是如何处理好人机关系，即做到装置体积小，质量轻，便携，美观，而且不造成他人对患者群体的轻视等。更重要的是将装置中无线电收发器以及传感器对患者的辐射最小化。囿于所学知识有限，不能独立做出产品。如何将如此多的部件装到很小的包装内。而且不能很好解决包装外壳的材料问题，做到和肌肤的融洽共处。

其次是远期目标的实现，即人工智能的实现，将机器赋予人的思想。比如利用显示器提醒体检、购药等等。

## 3.使用方法

认真阅读说明书后，将本装置随身安放妥当，并保持各项数据指标正常，各部件运行正常即可。一旦发病，将按照创意设计所述工作，直到患者转危为安后装置自动恢复正常状态。

## 4. 市场分析及其推广

### 4.1 市场现状

目前市场上没有正式批量生产的类似于本产品的装置。只有一个人名义设计发明的各种相似的装置，比如北京的总后勤部卫生部药品仪器检验所研制的便携式胸外按压心肺复苏装置以及北京工业大学生物医学工程李佳（2008）设计的心电无线远程实时监护系统等等。但这些产品结构功能单一，并不能高效地解决心脏病突发紧急情况。而美国的一个专家项目组则正在研究类似装置中。总之，没有投入大批量生产且从本质上解决问题的产品出炉。



### 4.2 应用场景

- (1) 大城市（北京、上海等）人流密集区医院及其附近地区的联网覆盖
- (2) 偏远山区、郊外地区与所属乡镇卫生所的联网覆盖

### 4.3 市场需求分析

数据显示，我国每年死于心脏性猝死的人数近 55 万，平均每天有上千人猝死。猝死现象越来越频繁，并且呈现年轻化趋势，不少青壮年正值风华正茂，突然之间香销玉殒。“近日，各地猝死事件频繁上演，南京某外企 30 岁职工，长期从事 IT 工作，脑力劳动强度大，一个月来连续加班，导致心肌梗塞突发致死。今年‘五四’青年节，挪威游泳健将戴尔·奥恩因为心脏骤停猝死。两个多月来，国际体坛先后有六名优秀运动员因为各种原因猝死。”

该装置的便携实用高效性一直是人们苦苦追求的，现代社会的快节奏生活和工作要求我们必须有许许多多的设备为我们的生活和工作的前提——健康保驾护航，而我这项创意更好地体现了这一点。

同时从以上数据及案例可以得知心脏病突发是一个亟待解决的社会民生问题，它的解决响应了为人民服务的根本宗旨，可以极大程度上挽救大量垂危病人，属于人道主义援助的典范，将会受到舆论和道德的赞扬，以人为本，可以为医学的发展做出贡献，加速社会前进。无论是实用性还是便捷性都极大地满足了患者的需求，如果经过加工和美化，这套设备的前途还是非常光明的。

### 4.4 市场推广

关于这项技术的推广，不妨先从昌平区乃至整个北京市开始，在昌平区医院以及附近的心脏病患者安装此装置，建立总分机答应机制，实现联网，并进行系统试运行，可以一定程度上降低昌平区心脏病猝死率。医院、医护所以及广大患者作为最大的使用受益群体，这会是一个非常棒的选择。而且基于本产品自身所决定的实用性，装置一定会做到“家人再也不用担心我的心脏病啦”，同时医院方面可以实现救护自动化、一体化，有助于填补此方面的空白。综上所述，本设计产品如果可以达到预期目标，一定会在社会上得到大力推广。

### 4.5 推广模式

一期工程是在昌平区运作，如果效果理想，则在北京市范围内推广。



## 北京航空航天大学“冯如杯”创意大赛论文

此时则可以总结经验对产品进行更新换代,然后在全国几个大城市(如北京、上海)进行试点运作。二期工程则是覆盖中小城市以及山区、郊区等偏僻人少的相对落后地区,使相对贫穷的群众也能享受到此装置的益处。

### 5.参考文献

- 【1】太阳能电池新技术 林明现编著 北京科学出版社 2012
- 【2】GPS 原理及其应用 *Understanding GPS : principles and applications Elliott D. Kaplan, Christopher J. Hegarty* 主编 寇艳红译 北京:电子工业出版社,2012
- 【3】无线电能传输关键技术问题与应用前景/中国科协学会学术部编 北京:中国科学技术出版社,2012
- 【4】液晶显示器件应用技术/李宏, 张家田等编著 北京:机械工业出版社,2004
- 【5】单片机原理及应用:C51 编程/李全利主编 北京:高等教育出版社,2012
- 【6】传感器与检测技术/耿瑞辰, 郝敏钗主编 北京:北京理工大学出版社,2012
- 【7】实用心脏病学手册/黄振文, 崔天祥主编 北京:中国医药科技出版社,1991
- 【8】心脏病知识/富士编著 上海:上海科学技术出版社,1964
- 【9】心跳呼吸停止的抢救/上海第二医学院附属新华医院编 上海:人民出版社,1971
- 【10】起搏器控制下的耦合神经元之间的同步动力学研究/张红慧著 李美生指导北京:北京航空航天大学:应用数学,2011
- 【11】机械手 — 理论与应用/陆祥生等编 北京:中国铁道出版社,1985
- 【12】包装材料及其应用/杨玲, 安美清编 成都:西南交通大学出版社,2011
- 【13】人机情感交互/毛峡, 薛雨丽著 北京:科学出版社,2011