

广东省大学生创新创业训练计划项目 建设方案

项目名称：基于 ZigBee 无线远程监控的点滴输液控制系统（创新训练）

项目单位：广东工贸职业技术学院

项目负责人：郑俊鹏

指导教师：胡应坤

一、项目基本情况

项目名称：基于 ZigBee 无线远程监控的点滴输液控制系统

项目类型：创新训练项目

项目起止时间：2016 年 7 月--2020 年 2 月

项目负责人：郑俊鹏

项目成员：蓝茂焜、徐开涛、李浩生、王子波、
袁昌杰、谭世泽

指导教师：胡应坤

二、项目论证

1. 项目来源、目的及意义

目前医院普遍使用的是人工观察点滴输液装置器，将液体容器挂在一定高度，利用势差将液体输入病人体内，用软管夹对软管夹紧和放松控制滴速，医护人员按药剂特性对滴速进行控制，这样的话，需要护士定时来观察输液情况，查看输液速度是否适合病人，输液点滴是否已经输完，耗费了护士很多时间精力，甚至有时忘了某个点的病人。如何使这种手工操作走向自动化，让护士监控病人打点滴的时间得到充分利用，且使能自理的病人自己能掌握点滴的速度，这就要求医疗器械加速自动化进程，提高医护质量。本系统设计了一种操作方便、显示直观、可集中控制、具有报警功能的智能型液体点滴速度监控系统。

2. 项目主要内容及拟解决的关键问题

主要内容：该系统包括从站（现场控制输液情况的装置）和主站（集中查看和控制所有受液者的 PC 机界面），所有的受液者都安装一个从站控制装置，所有控制装置通过 ZigBee 无线通信模块汇集到 ZigBee 无线网关，网关再通过串口线连接到主站控制室的 PC 机。让护士在控制室（主站界面）可查看所有受液者的情况，又能设定所有受液者输液速度，从站根据主站设定的输液速度控制电机正转或反转一周，以调整滴瓶的高低，从而改变流速。如果流速超过设定的上下阈值，则发出报警；储液瓶液面高度低于设定警戒值发出报警信号，同时主站界面也可以看到某个受液者一瓶药剂已经用完，及时过去处理。也可以到现场输液室通过按键直接设定输液速度，通过 LCD 显示屏查看输液速度，及时处理将快完成

的输液。

拟解决的关键问题：

- 1、PCB 图的绘制和调试电路可行性。
- 2、编写从站与 ZigBee 网关的通信程序
- 3、调试主站与 ZigBee 网关的串口通信程序。

3. 项目可行性分析

该系统包括从站（现场控制输液情况的装置）和主站（集中查看和控制所有受液者的 PC 机界面，界面采用 VC++ 编程），主站安装在护理室，主要功能是观察各从站患者的输液速度和一瓶药液是否用完，发现某个患者的输液速度异常时，可以进行合适的设置，并且当从站有特殊情况报警时，主站也同时报警，提醒护士进行相应的处理。从站安装在每个输液器上，以完成输液速度设定、检测和报警等功能。从站控制装置通过 ZigBee 无线通信模块汇集到 ZigBee 无线网关，网关再通过串口线连接到主站控制室的 PC 机。从站的控制端采用 cortex-M3 为主控芯片，包括输入部分和输出部分，输入部分包含：1、储液瓶液面高度的检测电路；2、液体点滴速度的检测电路；3、键盘输入电路（设定输液速度）。输出部分包括：1、LCD 显示器（显示输液的设定值和实际值）；2、步进电机控制电路（调整液瓶高度）；3、报警电路（液面高度低于警戒值报警和超出输液上下限报警）。ZigBee 无线通信模块既发送从站输液速度等信息，又接受主站 PC 界面发送下来的设定输液速度的信息。

三、项目建设进度表

子项目名称	2016 年 5 月 (预期目标、验收要点)	2018 年 4 月 (预期目标、验收要点)
1. 输液装置 PCB 图的设计，电路板的焊接调试	完成输液装置原理图、PCB 图设计。	制作了电路板，完成焊接和调试。
2. 智能输液装置液位高度、输液速度、键盘设定速度、OLED 显示、报警、步进电机转动的软件子程序编写；NB-Iot 通信程序编写	完成智能输液装置液位高度、输液速度、键盘设定速度、OLED 显示、报警、步进电机转动的软件子程序编写。	完成 NB-Iot 通信程序编写。

3. 智能输液装置 PC 端云平台界面的后台和前端设计	初步完成智能输液装置的 PC 端控制界面设计。	已经完成智能输液装置的 PC 端控制界面设计。
4. 智能输液装置手机端 APP 设计	初步完成智能输液装置手机端 APP 设计	已经完成智能输液装置手机端 APP 设计
5. 调试各个模块功能，整合输液装置、PC 端、APP 能够顺利实现数据的采集和发送，确保系统运行正确和稳定。	初步完成了输液装置、PC 端、APP 能够顺利实现数据的采集和发送，确保系统运行正确和稳定。	已经完成了输液装置、PC 端、APP 能够顺利实现数据的采集和发送，确保系统运行正确和稳定。

四、工作方案及进度安排

时间进度	完成工作
2016.10-2016.12	根据项目需求，调研目前市场上国内外相似产品的优缺点，提出解决方案，建设申报网站；
2017.1-2017.6	设计硬件原理图并修改，画 PCB，打板，焊接硬件；
2017.8-2017.11	根据需求的功能编制程序，反复调试，运行；
2017.12-2018.1	整合所有功能，整个系统调试、修改已有功能的缺陷、确保运行的稳定性；
2018.2-2018.4	整理所有技术资料，撰写项目总结、研究论文、申请专利、建设验收网站。

五、创新点、特色、预期成果及形式

创新点、特色：

本系统采用基于 WIFI 的无线通信技术，各个从站输液点信息的传输可靠，组网简单，再通过主站 PC 机界面的集中显示和控制。控制精度和效率高，稳定性好；操作方便、显示直观、可集中控制、具有报警功能，在一定程度上可减少医护人员数量，减轻医护人员工作负担过重的问题，适合在医院推广使用，加速医疗器械自动化进程，提高医护质量。

预期成果：

实物录制视频、发表论文，申请专利。

六、经费预算（包括具体项目、规格、数量、单价、总价等）

使用说明	经费预算
用于项目研究的调研费用，调研餐旅费用，专家咨询费用。	2500 元
用于项目制作材料费，实验仪器的购置费用。	2500 元
总共	5000 元