

浙江理工大学本科毕业设计（论文）开题报告

班 级	机械电子工程 13(2)班	姓 名	夏灵能
课题名称	农村生活污水处理远程监测采集器设计		
<p>开题报告（包括选题意义与可行性分析、研究的基本内容与拟解决的主要问题、总体研究思路及预期研究成果、研究工作计划等内容，非艺术类不少于 3000 字）</p> <p>目录</p> <p>一、选题的背景与意义</p> <p>1.1 选题的背景</p> <p>1.2 选题的意义</p> <p>二、研究的基本内容与拟解决的主要问题</p> <p>2.1 研究的基本内容</p> <p>2.2 拟解决的主要问题</p> <p>三、总体研究思路（方法与技术路线）及预期研究成果</p> <p>3.1 研究思路</p> <p>3.2 预期研究成果</p> <p>四、研究工作计划（进度安排）</p> <p>参考文献</p>			
答 辩 意 见	<p>（从选题、任务工作量、质量预期、可行性等几个方面）</p> <p>答辩组长签名：</p> <p>年 月 日</p>	系 主 任 审 核 意 见	<p>签名：</p> <p>年 月 日</p>

农村生活污水处理远程监测采集器设计

一、选题的背景与意义

1.1 选题的背景

自从上个世纪 80 年代诞生于美国以来^[1]，关于远程数据采集器的研究已经持续了 30 多个年头。从最早的 8 位处理器到后来的 16 位处理器再到现在的 32 位处理器甚至 64 位处理器，这些年来，远程数据采集器见证了嵌入式处理器的发展以及该领域的各种技术革新。到今天，远程数据采集器的开发技术已经相当成熟，但是仍然有许多新技术源源不断地加入进来，并且随着智能家居等概念的兴起，该领域的研究将再次成为热点。

当前，远程数据采集技术主要应用于远程无线抄表（包括水表、电表、燃气表等）、工厂生产监测、环境数据采集等。国内外也有将远程数据采集技术应用于水质监测以及水处理设备数据采集的先例。由于该技术目前处于成熟阶段，且有丰富的应有经验，在水处理领域应用并无问题。本课题是该技术在农村生活污水处理这个特定场景下的应用。

1.2 选题的意义

水是生命之源，没有人能否认水对生命的重要性。我国淡水资源丰富，总量为 28000 亿立方米，占全球淡水资源总量的 6%。仅此于巴西、俄罗斯、加拿大，处于世界第四的水平。然而我国水资源存在两个严重问题。一是人均水资源短缺，我国作为人口大国，人均淡水资源仅为世界人均水资源的四分之一，在世界上名列第 110 位；二是水污染严重，由于工业废水及生活污水等的大量排放，导致相关疾病频发。浙江省省委十三届四次全会，做出了“五水共治”决策：治污水，防洪水，排涝水，保供水，抓节水。其中治污水排在首位，可见对污水治理的重视程度。

在污水处理的对象中，除了高度发展的城市，还有广大处于发展中的农村。相比城市污水处理厂的大规模集中处理方式，农村的污水处理站规模更小也更加分散，管理起来难度更大。本课题为了帮助解决农村生活污水处理站数据采集困难的问题设计了远程监测采集器，方便了处理站的数据采集工作，同时也降低了农村污水处理的成本，使得农村生活污水处理工作能够有序地顺利展开。

二、研究的基本内容与拟解决的主要问题

2.1 研究的基本内容

- 1.设计系统的电路原理图
- 2.设计电路的 PCB 板图
- 3.编写相关嵌入式程序
- 4.完成程序编程调试和硬件调试

2.2 拟解决的主要问题

- 1.确定通讯方式；
- 2.编写通讯协议；
- 3.处理器选型；
- 4.确定数据显示方式；

三、总体研究思路（方法与技术路线）及预期研究成果

3.1 研究思路

3.1.1 确定传感器与处理器通讯方式

在不同的应用场景中，传感器和处理器使用不同的分布方式，也因此需要使用不同的通讯方式。目前主流的嵌入式设备通讯方式根据是否使用线缆分为两大类：有线通讯和无线通讯。有线通讯主要有 RS232、RS485^[2]、SPI、IIC 等。无线通讯主要有蓝牙、短信、WIFI、ZigBee^[3]、GPRS^[4]等。

在确定使用有线通讯方式还是无线方式后，还需要根据各种通讯方式的传输距离、传输速度、功耗大小、技术难度等因素确定适合本设备的通讯方式。

远程采集器与传感设备之间通过 RS485 总线通讯。

3.1.2 确定处理器

当前市场上，嵌入式处理器从 8 位到 16 位再到 32 位甚至 64 位一应俱全。每款处理器在处理性能、功耗、稳定性、性价比、技术支持、资源的分布、能否运行操作系统等方面都存在着差异。选用顶级处理器当然能够完成任务，但是相应的开发难度大大增加同时成本较高，也会造成资源浪费。所以选用一款合适的嵌入式处理器尤为重要，这也是嵌入式技术发展的初衷。

主控芯片选择 ST 公司的 STM32F030C8T6 。

3.1.3 确定数据展示方式

嵌入式设备的数据展示方式多种多样，处理器可以直接将数据发送给板载显示模块，也可以通过串口将数据发送给 PC 端上位机，或者是使用蓝牙、WIFI 等方式将数据发送给手机端 APP，甚至使用 GPRS 或 3G、4G 通讯将数据上传至服务器通过 WEB 端进行访问。很某种程度上，数据展示方式受限于处理器性能。虽然说使用 8 位处理器的模块也可以 4G 通讯方式，但是毕竟 8 位处理器性能有限，这样的组合对于 4G 模块来说是种浪费，有种“杀鸡用牛刀”的感觉。

使用 OLED 模块显示采集到的数据。

3.1.4 确定低功耗解决方案

嵌入式设备经常会被应用在无法获得长时间电源供应或者有便携要求的场景中，此时，考虑到备用电池体积的限制，设备功耗就是必须要考虑的问题。目前，市场上能找到的嵌入式处理器大多有较好的功耗控制，然而有些外设，如：LCD 显示屏，各种电机驱动，无线通讯模块等，都是“用电大户”。如何在不得不使用这些外设时降低功耗，这就是考察设计者能力的时候了。

对于低功耗设备来说，有两个方面尤其重要。一是设备待机时的电流不可过大，一般通过增大电阻的方式限制电流在几十个微安。二是设备待机时应尽量切断不工作的外设的电源供给，最大程度上减少电能的浪费。

由于应用场景中取电方便，不需要考虑低功耗设计。

3.1.5 绘制原理图

虽然嵌入式处理器芯片以及外设芯片的外围电路都可以在相应的芯片数据手册上找到模板，但是在绘制原理图时绝对不是简单地将他们拼凑起来那么简单。

首先要考虑嵌入式处理器芯片管脚资源分配问题。不同的嵌入式处理器芯片管脚会集成不同的功能，比如有些管脚可以复用为 AD，有些管脚可复用为 DA，有些管脚支持 PWM 波输出，有些管脚支持 SPI，所以要将支持相应资源的管脚连接到最合适外设的相应管脚上，做到“物尽其用”。

其次要考虑供电电路的设计。供电电路为嵌入式设备上的所有外设以及处理器供电，是嵌入式设备中最基本也是最重要部分。好的电源电路除了应该提供平稳的电供应，还应该具备过载保护、多电压输出等功能，来满足嵌

入式设备平稳运行的需求。

最后还要针对低功耗的需要对电路模板进行优化，并添加一些必要的辅助电路。

3.1.6 绘制 PCB 图

根据原理图，在 PCB 板上合理排布元器件，并添加相应标记，按照设计规则走线，制作 PCB 板。

3.1.7 确定通讯协议

在传感器模块与数据采集器的数据交互以及数据采集器与服务器或 PC 上位机程序的数据交互中，除了物理层的电气连接外，通讯双方还需要遵守事先约定好的通讯协议。在通讯协议中规定了不同数据段的长度以及其中各位数据的意义，是完成数据交互的基础。

3.1.8 编写嵌入式程序

3.1.9 软件调试

3.1.10 硬件调试

3.2 预期研究成果

- 1.完成远程采集器原理图设计。
- 2.完成远程采集器 PCB 图设计。
- 3.完成远程采集器实验板的制作。
- 4.完成远程采集器软件开发。

四、研究工作计划（进度安排）

起止时间	内容
2016.12.10-2016.12.23	教师填写毕业设计任务书，向学生下达毕业设计任务，布置开题报告、文献综述、外文阅读翻译及资料查阅任务；
2016.12.24-2017.01.02	学生毕业设计调研，完成开题报告、文献综述、外文资料阅读、翻译任务；
2014.12.23-2015.01.03	学生提交开题报告、文献综述及外文翻译，指导教师审阅、指导开题报告答辩准备；
2017.01.03-2017.01.12	完成开题报告答辩工作； 进行总体方案设计。
2017.01.12-2017.04.04	原理图设计、嵌入式 CPU 电路设计、整体电路原理图设计、PCB 电路图设计制板、焊接。
2017.04.05-2017.04.12	毕业设计中期检查指导情况，学生完成情况，以及表格与记录的填写情况。
2017.04.13-2017.05.14	程序编程和调试，综合实验，论文撰写。 学生完成课题设计，提交毕业设计（论文）。
2017.05.15-2017.05.19	教师对毕业设计（论文）的审阅；评议小组分组审阅。
2017.05.15-2017.05.19	论文答辩

参考文献

- [1] 陈鹏.基于 ARM 的无线抄表系统的研究与应用[D].陕西:西安电子科技大学,2009.
- [2] 邵鸣,李双田.基于 RS485 通信方式的多单片机控制系统[J].微计算机应用,2007, 第 7 期:109-112.
- [3] 付玉志.基于 ZigBee 技术的智慧农业实时采集和远程控制系统[D].浙江:浙江大学, 2015.
- [4]Goel,A.&Mishra,R.S.Remote Data Acquisition Using Wireless - Scada System[J]. International Journal of Engineering(IJE),2009,Volume(3):58-64.
- [5]Ionel,R.Vasiu,G.Mischie,S.GPRS based data acquisition and analysis system with mobile phone control[J].Measurement,2012,45:1462-1470.