离子色谱仪需求规格说明书

[1．引言 1](#_Toc534491035)

[1.1编写目的 1](#_Toc534491036)

[1.2项目背景 2](#_Toc534491037)

[1.3参考资料 2](#_Toc534491038)

[2．任务概述 2](#_Toc534491039)

[2.1产品前景 2](#_Toc534491040)

[2.2产品功能 2](#_Toc534491041)

[2.3用户使用特点 3](#_Toc534491042)

[2.4目标 3](#_Toc534491043)

[2.5运行环境 3](#_Toc534491044)

[2.6条件与限制 3](#_Toc534491045)

[3．功能需求 4](#_Toc534491046)

[3.1功能划分 4](#_Toc534491047)

[3.2功能描述 4](#_Toc534491048)

[4．性能需求 5](#_Toc534491049)

[4.1时间特性 5](#_Toc534491050)

[4.2适应性 5](#_Toc534491051)

[5．运行需求 5](#_Toc534491052)

[5.1硬件接口 5](#_Toc534491053)

[5.2软件接口 5](#_Toc534491054)

[5.3故障处理 5](#_Toc534491055)

[6．其它需求 6](#_Toc534491056)

[6.1 可使用性 6](#_Toc534491057)

[6.2 安全保密 6](#_Toc534491058)

[6.3可维护性 6](#_Toc534491059)

[6.4可移植性 6](#_Toc534491060)

# 1．引言

## 1.1编写目的

本需求规格说明书对本项目第一阶段的内容进行分析，对需求细节和实现方式进行了较为详细的阐述，本需求规格说明书供业务和科技部门人员，软件需求提供人员、软件的概要设计人员、软件的开发人员、软件的测试人员使用参考，并作为产品验收确认的证据。为明确软件需求、安排项目规划与进度、组织软件开发与测试，撰写本文档。

## 1.2项目背景

离子色谱主要用于环境样品的分析，包括地面水、饮用水、雨水、生活污水和工业废水、酸沉降物和大气颗粒物等样品中的阴、阳离子，与微电子工业有关的水和试剂中痕量杂质的分析。另外在食品、卫生、石油化工、水及地质等领域也有广泛的应用。

经常检测的常见离子有

阴离子：F-, Cl-, Br-, NO2-, PO43-, NO3-, SO42-，甲酸，乙酸，草酸等。

阳离子：Li+, Na+, NH4+, K+, Ca2+, Mg2+, Cu2+, Zn2+, Fe2+, Fe3+等。

离子色谱仪分离测定常见的阴离子是它的专长，一针样品打进去，约在20分钟以内就可得到7个常见离子的测定结果，这是其他分析手段所无法达到的，关于阳离子的测定离子色谱法与AAS和ICP法相比则未显示出优越性。

## 1.3参考资料

嵌入式系统实训教程实验书

# 2．任务概述

## 2.1产品前景

离子色谱（Ion Chromatography，简称IC）是近年来分析化学领域中发展最快的分析方法之一，可测定各种类阴离子和阳离子，离子色谱对阴离子的分析是分析化学中一项新的突破。离子色谱是[高效液相色谱](https://www.baidu.com/s?wd=%E9%AB%98%E6%95%88%E6%B6%B2%E7%9B%B8%E8%89%B2%E8%B0%B1&tn=44039180_cpr&fenlei=mv6quAkxTZn0IZRqIHckPjm4nH00T1YdnhmLrH0Lrjf3PyuhrAFB0ZwV5Hcvrjm3rH6sPfKWUMw85HfYnjn4nH6sgvPsT6KdThsqpZwYTjCEQLGCpyw9Uz4Bmy-bIi4WUvYETgN-TLwGUv3EnHTdPjbsPjR3PWm1PjTkP1cY" \t "_blank)（HPLC）技术的一种，主要分离和检测离子型、极性和部分弱极性的化合物。

检测对象和内容： 离子色谱技术现已逐步向多功能、多用途方面发展，从分析常见的阴、阳离子，发展到分析多种复杂有机分子。可测定各类阴离子和阳离子，尤其在阴离子测定方面独具优势，并能分析部分醇、醛、芳香胺、氨基酸、酚、有机酸、糖类和蛋白质等。 主要应用领域： 能源、环境、食品、[医疗卫生](https://www.baidu.com/s?wd=%E5%8C%BB%E7%96%97%E5%8D%AB%E7%94%9F&tn=44039180_cpr&fenlei=mv6quAkxTZn0IZRqIHckPjm4nH00T1YdnhmLrH0Lrjf3PyuhrAFB0ZwV5Hcvrjm3rH6sPfKWUMw85HfYnjn4nH6sgvPsT6KdThsqpZwYTjCEQLGCpyw9Uz4Bmy-bIi4WUvYETgN-TLwGUv3EnHTdPjbsPjR3PWm1PjTkP1cY)、农业、[水文地质](https://www.baidu.com/s?wd=%E6%B0%B4%E6%96%87%E5%9C%B0%E8%B4%A8&tn=44039180_cpr&fenlei=mv6quAkxTZn0IZRqIHckPjm4nH00T1YdnhmLrH0Lrjf3PyuhrAFB0ZwV5Hcvrjm3rH6sPfKWUMw85HfYnjn4nH6sgvPsT6KdThsqpZwYTjCEQLGCpyw9Uz4Bmy-bIi4WUvYETgN-TLwGUv3EnHTdPjbsPjR3PWm1PjTkP1cY)、化工冶金、半导体、电镀、造纸、纺织和生产质量控制等方面。

## 2.2产品功能

IC操作简单，样品分析重现性好；经过稀释、过滤后即可以测定多种样品，如：多价态可氧化元素（NO2- 、 NO3-、SO32-、SO42-) 等；淋洗液体系简单，对环境污染小；离子色谱的检测方法较多，有电导、电化学([安培](https://www.baidu.com/s?wd=%E5%AE%89%E5%9F%B9&tn=44039180_cpr&fenlei=mv6quAkxTZn0IZRqIHckPjm4nH00T1YdnhmLrH0Lrjf3PyuhrAFB0ZwV5Hcvrjm3rH6sPfKWUMw85HfYnjn4nH6sgvPsT6KdThsqpZwYTjCEQLGCpyw9Uz4Bmy-bIi4WUvYETgN-TLwGUv3EnHTdPjbsPjR3PWm1PjTkP1cY)法)、紫外、荧光等检测器；此外，还具有高选择性、灵敏、快速且多种离子同时测定的优点。

## 2.3用户使用特点

电阻式触摸屏：这种触摸屏利用压力感应进行控制。电阻触摸屏的主要部分是一块与显示器表面非常配合的电阻薄膜屏，当手指触摸屏幕时，两层导电层在触摸点位置就有了接触，电阻发生变化，在X和Y两个方向上产生信号，然后送触摸屏控制器。

当手指触摸在金属层上时，由于人体电场，用户和触摸屏表面形成以一个耦合电容，对于高频电流来说，电容是直接导体，于是手指从接触点吸走一个很小的电流。这个电流分从触摸屏的四角上的电极中流出，并且流经这四个电极的电流与手指到四角的距离成正比，控制器通过对这四个电流比例的精确计算，得出触摸点的位置。电容屏的一个缺点用戴手套的手或手持不导电的物体触摸时没有反应，这是因为增加了更为绝缘的介质。

考虑到用户需要在实验室内，戴着手套使用仪器，因此考虑使用电阻式触摸屏。

## 2.4目标

本系统的主要目的是根据老款的离子色谱仪，改进研发一款可远程控制的离子色谱仪系统。该系统操作控制方式为触摸屏控制，并允许远程控制。该系统分为客户端和服务端。根据项目的计划，项目目标主要有以下几个方面：

1.本地数据采集，可轮流采集四路模拟信号

2.网络数据传输，采用 TCP/UDP协议实现数据远程传输

3.PC端数据显示，至少每0.5s更新一次数据

4.远程GPIO输出控制，控制四个LED的亮灭

5.PC端控制方式：利用GUI界面控制四个LED

6.允许多个客户端与服务端同时连接

7.本地采用图形化界面显示控制

8.PC端提供曲线显示功能

9.数据保存，通过SQL进行数据的保存

10.实现程序部署，自动运行

## 2.5运行环境

服务端：Linux RAM开发板

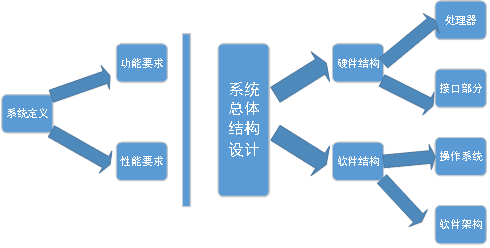
客户端：windows Qt界面

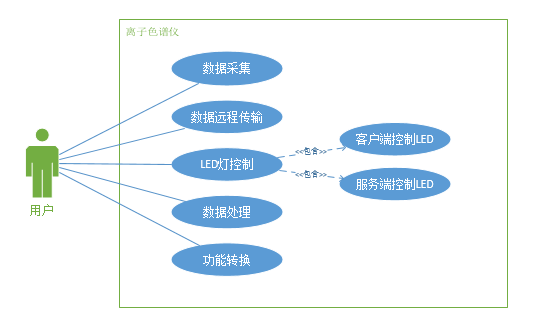
## 2.6条件与限制

因为客户多是windows操作系统，因此设计的是windows的qt界面，此外因为qt是跨平台的，如果客户用的别的系统，也很好容易移植过去。

# 3．功能需求

## 3.1功能划分





1.数据采集

2.数据远程传输

3.GUI界面显示

4.LED灯显示控制

5.图形化界面控制操作

6.数据保存

7.自动运行

8.多线程

## 3.2功能描述

1. 设计可分为客户端和服务端的设计。服务器端实现AD数据实时检测，将数据传输给客户端，客户端又分为界面设计模块和数据处理模块。
2. 显示界面使用Qt完成。服务端运行在RAM开发板中，直接用Qt实现带界面的服务端。
3. 数据处理调用Python编写的脚本进行数据分析，再将数据分析结果传回给客户端、服务器端。
4. Qt中独有的信号和槽机制，实现各个按键的功能。
5. 客户端可分为6个模块，连接服务端、接收数据、处理数据、发送数据、动态绘图、界面，将数据保存到数据库。
6. 服务端可分为6个模块，处理连结、接收数据、发送数据、ad转换、界面、处理数据。
7. 数据保存在SQL中，一分钟保存一次平均数据，不然信息量太大，普通服务器无法承担压力。以后需要查看过去的数据时，只需要从数据库库中查询、绘制即可。
8. 数据存储实现使用多线程技术。
9. 通过服务端和客户端双端控制LED灯。
10. 实现程序部署，开机自动运行。

# 4．性能需求

## 4.1时间特性

数据采集时间间隔可调节，采用Qt中自带的定时器实现，优点是高精确度

数据库存储数据是以小时为单位，每小时存储一次，方便查询，同时避免一个表中数据量过大的问题。

## 4.2适应性

客户端支持多平台（Window、Linux）

服务器端采用Qt编写，具有易移植性的特点。

# 5．运行需求

## 5.1硬件接口

arm版的ad转换口，A/D接口进行数据采集，并通过网络接口将结果传送出来，在虚拟终端中显示。

使用网线或无线实现服务端与客户端之间的通信连接。

## 5.2软件接口

在设计系统的时候，在数据采集传输部分，可以向客户端发送数据，进行数据分析。此外在客户端设置异常报警，除向客户端报警外，还向我们设计人员发送警报已经运作日志，提前掌握好局面。

## 5.3故障处理

硬件故障处理：看门狗电路

软件故障处理：当通信丢包时，要求重传，当本机程序崩溃时，实现电路复位。

# 6．其它需求

## 6.1 可使用性

正常运行时不应出错，若出错的话，应该有恢复系统的功能，并且必须保护数据的准确性。

## 6.2 安全保密

确保用户权限的正确设置，防止出现越权行为，保证系统的正确良好运行。

历史数据日志必须保留一个月，以保证问题出现后，日志可以得到较好的保存。

## 6.3可维护性

开发日志详细保存，便于日后二次开发和维护。

当软件出错时可以尽快的进行修改，当用户需求变更时，也可以尽快的进行补充修改。

## 6.4可移植性

服务端和客户端相关程序及运行环境文件包可进行移植，方便硬件设备的更换和维护。