**架构设计说明书**

**校准软件 v1.0**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 文档版本号： | V0.1 | 文档编号： |  |
| 文档密级： | 机密 | 归属部门/项目： | 研发中心 |
| 产品名： | 校准软件 | 子系统名： | 校准软件 |
| 编写人： |  | 编写日期： |  |

**深圳市克莱沃电子有限公司**

**版权所有**

**内部资料 注意保密**

**修订记录：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **版本号** | **修订人** | **修订日期** | **修订描述** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

目录

[1 简介 4](#_Toc40972475)

[1.1 目的 4](#_Toc40972476)

[1.2 文档范围 4](#_Toc40972477)

[1.3 预期的读者和阅读建议 4](#_Toc40972478)

[1.4 参考文档 4](#_Toc40972479)

[1.4.1 包含文档 4](#_Toc40972480)

[1.4.2 相关文档 4](#_Toc40972481)

[1.5 缩略语和术语 4](#_Toc40972482)

[2 总体设计思路 5](#_Toc40972483)

[2.1 设计方法 5](#_Toc40972484)

[2.2 可选设计方案 5](#_Toc40972485)

[2.2.1 可选设计方案 5](#_Toc40972486)

[3 总体架构设计 6](#_Toc40972487)

[4 软件架构设计 6](#_Toc40972488)

[4.1 子系统定义 7](#_Toc40972489)

[4.1.1 接口子系统 7](#_Toc40972490)

[4.1.2 业务子系统 7](#_Toc40972491)

[4.1.3 界面子系统 8](#_Toc40972492)

[4.1.4 采集控制接口子系统 8](#_Toc40972493)

[4.1.5 串口子系统 8](#_Toc40972494)

[4.2 接口设计 8](#_Toc40972495)

[4.2.1 子系统间接口 8](#_Toc40972496)

[5 系统网络部署 9](#_Toc40972497)

[5.1 部署模式 9](#_Toc40972498)

[5.1.1 人工标准源模式 9](#_Toc40972499)

[5.1.2 控制标准源模式 9](#_Toc40972500)

[6 第三方软硬件说明 9](#_Toc40972501)

[6.1 第三方硬件设备说明 9](#_Toc40972502)

[6.2 第三方软件说明 9](#_Toc40972503)

[7 系统非功能特性设计 9](#_Toc40972504)

[7.1 可扩展性 9](#_Toc40972505)

[7.2 可靠性与容错 10](#_Toc40972506)

[7.3 性能 10](#_Toc40972507)

[8 总体约束 10](#_Toc40972508)

[8.1 遵循标准 10](#_Toc40972509)

[9 风险 10](#_Toc40972510)

[10 附录 10](#_Toc40972511)

# 简介

## 目的

本文档的目的是描述校准软件v1.0的架构设计。文档从构架方面对系统进行综合概述，描述了系统最高层次上的软件的逻辑结构以及各种设计要求。用于记录并表述已在构架方面对系统作出的重要决定，并对相关软件子系统的设计起总体上的指导作用。

以下，本产品、本软件、本系统等，无特殊说明均代指校准软件v1.0产品。

## 文档范围

本文档仅描述校准软件v1.0的软件架构设计。

## 预期的读者和阅读建议

本文档的预期读者包括：产品经理，研发项目经理、软件开发工程师、测试工程师、QA 质量保证人员等。

## 参考文档

《校准软件需求说明书》

### 包含文档

《主控板与执行板接口规范》

《标准源接口规范》

### 相关文档

NA。

## 缩略语和术语

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **缩略语/术语** | **全 称** | **说 明** |
| 标准源 |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# 总体设计思路

## 设计方法

校准软件 v1.0 总体采用分层分级、模块化、构件化的设计思路，以保障产品的稳定性和健壮性，同时具有良好的可扩展性。

校准软件的核心功能包括：

* 对电流、电压的校准，电能清零；
* 对电流、电压、功率、电能的采集。

校准软件的重要扩展功能包括：

* 对电流、电压校准误差范围设定及控制；
* 对校准结果自动判断；
* 标准源控制功能。

校准软件的其他功能要求包括：

* 串口自动打开；
* 参数保存。

## 可选设计方案

根据软件是否控制标准源方案，可选方案考虑如下：

### 可选设计方案

可选总体设计方案包括：

* 方案一

标准源由软件来控制它的加电。这个方案中，免去人工对标准源进行操作。

* 方案二

标准源由人工来控制。

方案对比：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 方案一（控制标准源） | 方案二（不控制标准源） |
| 便利性 | 无需人工操作标准源 | 需要人工操作标准源 |
| 标准源型号 | 与型号有关 | 无关 |
| 软件开发 | 不同型号会有不同的协议，可能需要操作人员根据型号来进行选择 |  |

综合对比选择方案一

# 总体架构设计

系统总体架构采用分模块化、构件化的设计思路，以保障产品的稳定性和健壮性，同时具有良好的可扩展性。

校准总体架构示意图如下：

校准总体架构

夹具

控制板

参数设置

界面显示

夹具

业务逻辑

标准源

通讯模块

图：校准总体架构示意图

系统划分为通讯模块、标准源、业务处理模块、夹具、界面显示模块、夹具控制板和参数配置模块等7个模块。

# 软件架构设计

软件架构设计按模块化、构件化的设计思路进行设计。即将校准软件的软件功能划分为不同的子系统和模块，相互之间通过统一定义的接口进行通讯。保持子系统、模块之间的松耦合，以确保软件的稳定、健壮及可扩展。

软件逻辑架构示意图如下：

校准软件总体架构

通讯模块

业务逻辑

界面显示

参数设置

串口

标准源

执行板

读取信息

校准流程

返回状态

保存结果

人机交互

校准状态

检测数据

操作说明

误差范围

串口参数

配置参数

图：校准软件架构示意图

## 子系统定义

### 接口子系统

接口子系统负责校准软件与外部系统的接口处理交互，包括：

* 从外部接口按规定协议接收PDU执行板发来的数据包；
* 对数据包按协议文档进行解析、合法性判断；
* 将命令数据包转换为对业务子系统的接口请求包，并发送给业务子系统进行处理；
* 从业务子系统接收应答，并转换为外部接口的应答包，发送给软件外部接口；
* 从业务子系统接收应主动发送的命令数据包，转换为外部接口的请求包，发送给外部接口；

接口子系统在设计时，需要兼容不同PDU执行板接口需求。例如，对于相同的接口功能，不同PDU执行板需要定义不同的命令字符串或节点名称，以及子系统接收数据的协议解析也会有所不同。则接口子系统需要通过配置方式来兼容这类不同的需求，避免对软件的频繁改动。

根据外部接口的不同，接口子系统将包括以下模块：

* Modbus接口模块；
* 标准源接口模块；
* 其他外部接口模块；

### 业务子系统

业务子系统是校准软件中负责对具体业务请求进行处理的部分，包括以下功能模块及对应的业务功能：

* 通讯模块

与PDU执行板通讯，需要发送命令数据包和解析接收到的数据包内容，此功能需要串口通讯模块进行处理，并且加强软件串口通讯数据的合法判断。

* 电力参数显示管理模块

标准源加负载于PDU执行板之上，电力参数模块负责从校准执行板读取所有输出端的电力参数，包括电压、电流、功率、功率因数、开关状态等信息。

* 配置参数管理模块

配置参数管理模块，负责对软件可配置的参数进行统一的管理，包括允许误差修改等功能。

### 界面子系统

界面子系统负责处理校准状态显示。

操作控制模块

使用说明显示模块

串口参数设置模块

数据显示模块

校准结果显示模块

### 采集控制接口子系统

采集控制接口子系统负责与采集板之间进行通讯，包括以下模块：

采集板通讯模块

标准源控制模块

### 串口子系统

串口子系统，作为其他子系统与硬件之间的接口层。屏蔽不同硬件的读写和操作方式。

串口子系统只负责硬件相关的接口功能，不能将业务处理相关的功能放到串口子系统中。

## 接口设计

### 子系统间接口

各子系统直接的接口，请参见以下接口规范文档：

《执行板接口规范》

《标准源接口规范》

《校准接口规范》

# 系统网络部署

## 部署模式

校准有两种部署方式，控制标准源模式，人工标准源模式。

### 人工标准源模式

当软件不控制标准源时，通过RS-485以串口线方式连接到夹具。并且可以通过 485 接口，控制校准过程。

### 控制标准源模式

当产品控制标准源时， 需要多一根串口总线连接到标准源。发命令控制标准源，以及发命令控制和读取校准的PDU执行板。

# 第三方软硬件说明

## 第三方硬件设备说明

产品中采用了以下第三方硬件：

标准源属于第三方的硬件设备，风险分析：使用软件控制标准源时，如果标准源的型号不一样，可能会导致控制和读取数据的串口命令不同。软件的使用者会因为使用的过程中，需要想办法辨别不同型号的标准源，使用不同的模式来发送命令，最后会给软件使用者带来操作不便等后果。

## 第三方软件说明

产品中没采用以下第三方软件库：

# 系统非功能特性设计

## 可扩展性

产品通过以下方式保障可扩展性：

* 通过子系统划分不同的功能模块，可以根据需要，对子系统进行扩展、裁剪；

## 可靠性与容错

校准通过以下措施，保障可靠性：

* 硬件和软件采用模块化的方式设计，单个模块出现故障时，可以迅速定位问题；
* 增加软件的日志功能，以便有发生问题，可以及时查看问题的记录；
* 对数据合法性进行多重规则检查，增加软件的容错性；

## 性能

产品通过以下设计措施，保障性能：

* 与执行板通讯，由单独的线程负责处理，确保用户在操作时能够得到及时；
* 接口子系统与业务处理子系统之间，采用异步消息交互机制；接口子系统无须等待业务子系统的应答即可及时处理下一个收到的消息，避免接口堵塞而导致主界面受到影响。

# 总体约束

## 遵循标准

产品研发遵循克莱沃、罗格朗集团相关研发标准，包括研发流程、质量控制标准，编码规范、UI/UE 设计规范，产品测试和缺陷管理规范，版本控制和发布管理规范。

在产品研发过程中，如公司有新发布的与本产品研发有关的标准和规范，则应当采用最新的标准和规范。

# 风险

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 风险 | 严重程度 | 规避措施 |
|  |  |  |  |
| 1 | 标准源规格多，通讯协议不统一等，开发工作量大，使用者操作不方便。 | 中 | 规划升级方案；  选择业务最少时段升级； |

# 附录