**一、项目概述**

本项目旨在开发一套PID（比例-积分-微分）控制器的参数自整定与逻辑控制模块，以应用于工业自动化控制系统。该模块需具备自动调整PID参数（Kp, Ki, Kd）的能力，并根据系统反馈动态调整控制策略，以实现高效、稳定的控制效果。

**二、功能需求**

2.1 PID参数自整定

1.自动测试与调整：系统应能自动对控制对象进行测试，通过强制系统产生扰动并观察其响应，自动计算出最优的PID参数。

2.多种整定方法：支持多种PID参数整定方法，包括但不限于Ziegler-Nichols法、频域分析法、遗传算法等。

3.稳定性与快速性：确保整定后的PID参数既能保证系统稳定性，又能提高响应速度。

4.用户可配置：允许用户根据实际需求选择整定方法和调整参数范围。

2.2 PID逻辑控制

1.实时控制：根据PID控制算法，实时计算控制输出，并发送给执行机构。

2.误差处理：对系统误差进行实时监测和处理，确保系统输出能够准确跟踪设定值。

3.保护机制：设置保护机制，防止因参数设置不当导致的系统失控或损坏。

4.日志记录：记录控制过程中的关键数据，如误差、控制输出、PID参数等，以便后续分析和优化。

**三、技术要求**

1.编程语言：推荐使用C/C++，确保代码的可读性和可维护性。

2.模块化设计：将PID参数自整定与逻辑控制功能模块化，便于后续扩展和维护。

3.接口定义：提供清晰的接口定义，包括输入输出参数、错误处理机制等，便于与其他系统或模块集成。

4.性能要求：确保在高负载和复杂环境下，系统仍能稳定运行，并满足实时性要求。

**四、开发流程**

1.需求分析：与甲方深入沟通，明确项目需求和技术要求。

2.系统设计：根据需求分析结果，设计系统架构和模块划分。

3.编码实现：按照系统设计进行编码实现，并进行单元测试。

4.集成测试：将各模块集成后进行系统测试，确保功能完整性和稳定性。

5.用户验收：提交系统给甲方进行验收，并根据反馈进行必要的调整和优化。

**五、交付物**

1.源代码：包括PID参数自整定与逻辑控制模块的完整源代码。

2.开发文档：包括系统设计文档、接口文档、用户手册等。

3.测试报告：包括单元测试报告、集成测试报告和用户验收测试报告。

4.技术支持：提供一定期限内的技术支持和维护服务。