

2025 年 CIMC“西门子杯”中国智能制造挑战赛

智能制造工程设计与应用类赛项：工业嵌入式系统开发（筹）

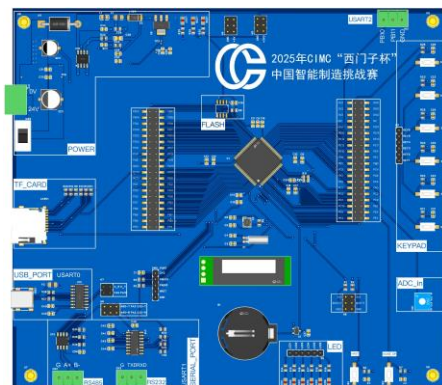
全国总决赛 样题（本科组/高职组）

一、比赛要求

1. 比赛题目

本赛项题目来源于典型的工业现场需求。题目简介如下：

基于统一的实验开发平台（下图为实验平台示例），开展嵌入式程序设计开发工作，针对工业现场实现电压、电流、电阻等参数的采样、存储功能。



赛题任务涉及要求如下：

- 1) 板载兆易创新 GD32F470VET6 芯片，参赛队伍需要在此基础上完成相关功能开发。
- 2) 能够在 OLED 上完成相关任务要求的显示。
- 3) 能够利用 GPIO 读取按钮输入，调整系统工作模式。
- 4) 能够利用 GPIO 驱动 LED 输出，对工作状态进行指示。
- 5) 能够利用串口进行数据收发功能。
- 6) 能利用 RTC 实现实时时间的读取/设定功能。
- 7) 能实现数据在 TF 卡中的存储功能。
- 8) 能对外部 FLASH 进行读/写。
- 9) 能够利用外置 ADC（SPI 通讯协议）设计 4~20mA 电流、0~10V 电压、100~100k 电阻采样电路。
- 10) 能实现串口数据读取和转换工作。

2. 决赛要求

- 1) 参赛队伍可以在赛前根据题目的具体需求，开展相关程序功能的设计。
- 2) 决赛任务是在初赛任务的基础上进行修改和完善。
- 3) 现场分组开展程序设计任务前，参赛队伍需自行完成 PCB 的开发、调试，以及系统程序的调试。
- 4) 现场会给出额外的程序设计要求，程序设计环节为独立脱机完成，参赛队可以根据需要在本地保存相关的手册、技术文档等，比赛现场不允许任何网络连接操作。

参赛队伍需完成以下内容：

系统方案设计：

- 系统的功能描述，包括赛题要求的实现与扩展。
- 系统的功能设计，预期性能指标。
- 核心功能的实现方案，例如关键电路及代码解析等。
- 测试方案，包括测试环境描述、关键功能测试用例及可靠性测试等。

采样电路设计与 PCB 开发：

- 在同一块采样板上完成如下功能：
- 能够针对工业变送器 4~20mA 电流信号进行采样，误差不大于 $\pm 1\%$ 。
- 能够针对工业变送器 0~10V 电压信号进行采样，误差不大于 $\pm 1\%$ 。
- 能够针对 100 Ω ~100k Ω 电阻进行采样，误差不大于 $\pm 1\%$ 。
- 采样 ADC 与主控通过 SPI 总线进行通信。
- 采样频率不做特殊要求。
- 采样板在覆铜层写明队伍编号、设计年月，如未按要求，则采样部分扣 20 分处理。

嵌入式程序开发：

- 根据相关要求，开展嵌入式系统程序开发。
- 能够按照串口交互报文要求进行数据交互。
- 能够同时完成多通道数据的采集、存储等工作。
- 能够完成相关配置操作。

其它：

- 本赛项要求使用 gd 固件库完成嵌入式程序开发，如使用非 gd 库进行开发，按竞赛细则要求总分扣 5 分。
- 方案、视频等资料中不允许出现或透露任何与参赛队伍及其学校相关的名称、缩写、图标、标志性建筑物图片等身份信息，否则按竞赛细则要求总分扣 10 分。

5) 参赛队伍完成采样板设计方案后，在规定的的时间和地点，按要求提交采样板设计方案。

6) 程序设计环节结束后，各参赛队将控制程序提交给边裁，同时将作品封箱后放置于指定存放点，直到测评完成前，不允许调整、变更内部材料。

7) 参赛队可携带多个控制板、采样板用于调试和测评，但注意，现场测评环节如需更换测评板，不额外补时。

8) 测评环节中，现场提供有一路 24VDC、4~20mA 信号源、0~10V 信号源、电阻供参赛队伍测评使用。

三、评价依据

决赛评审采用现场评审的方式进行，具体评测要求以现场题目要求为准，赛前提供上位机测试工具供参赛队伍调试练习。

测试工具中包含的指令如下：

- 读取 Device ID 指令：command:deviceId_read
- 系统开始采集指令：command:start_sample
- 系统停止采集指令：command:stop_sample
- RTC 时间配置指令：command:config_rtc = 2025/7/26 13:38:13

每条指令后带有换行符 (0D 0A)。

四、其它

比赛所形成的知识产权归属于各参赛队伍所有，但全国竞赛组委会享有对方案非营利性使用的权利。涉及到硬件的产品，参赛队伍可以在赛题要求范围内自由选择芯片、器件等，以及相关软件开发语言、开发包等进行研发。但必须为自主原创研发。