**[雨骤杯](http://univ.ciciec.com/nd.jsp?id=569" \l "_jcp=1)**

**一、杯赛题目：基于“IOC片上仪器”构建自主可控智能硬件与集成电路测试系统**

**二、参赛组别：仅限A组**

**三、赛题内容：**

2023年全国大学生集成电路创新创业大赛—— “雨骤杯”由全球“片上仪器”引领者雨骤科技(中国)有限公司领衔支持，致力于将最前沿的IOC（Instruments on Chip）片上仪器技术与智能硬件相结合，将工业界先进的“芯片+软件即仪器”理念带给每一个参赛团队。

概述：基于雨骤片上仪器平台的模拟与数字I/O为核心，借助灵活开放的API、 “自定义RTL片上仪器”模块搭配自选的外设传感器，执行器等外部模块，设计具有“输入数据采集”，“信号分析/处理”，“执行输出/显示”的智能硬件系统，并从外设传感器/执行器中自选任一核心芯片（模拟IC,   数字IC，数模混合IC等）配套设计并实现该芯片的自动化功能/故障检测及性能测试系统，以验证该核心集成电路的有效性，在外设核心芯片出现故障时能及时排查并及时替换，恢复整个智能硬件系统的有效性，减少系统宕机时间，提升系统可靠性。

要求智能硬件设计部分以雨骤片上仪器平台为核心（避免使用其他嵌入式处理器含进口处理器），设计部分的传感器和执行器外部模块无以上限制。要求充分使用片上仪器平台的模拟与数字I/O。

要求智能硬件的核心芯片测试部分必须充分利用雨骤“IOC片上仪器”的模拟以及数字I/O，可以选择使用片上仪器上位机API或者选择使用“自定义RTL模块”来完成对芯片的自动化功能/故障检测及性能测试。可根据作品需要酌情使用“雨骤云编译”模块，USB hub扩展模块等。所实现的作品具有创新性，实用性以及一定的市场应用场景与创业价值。

**四、杯赛不同阶段具体要求：**

1. **初赛阶段：**

提交一套基于片上仪器平台（Raindrop-S）与外设传感器结合的自主可控智能硬件设计方案，（智能硬件应至少包含信号采集、信号处理、执行输出三个环节），并提交利用片上仪器平台对外设传感器上的至少一颗核心芯片（自选）进行故障检测、功能验证测试的配套方案。

2. **分赛区决赛阶段：**

将初赛提交的理论方案进行软硬件实现。

可以使用片上仪器平台的软件API（C、Python文本化API或LabVIEW图形化API或两者相结合）完成智能硬件基于上位机的智能算法。

可以使用片上仪器平台的“RTL自定义”模块配合“雨骤云编译”实现智能硬件的片上智能算法。

可以使用片上仪器平台的软件API（C、Python文本化API或LabVIEW图形化API或两者相结合）完成芯片的通用参数测试。

可以使用片上仪器平台的“RTL自定义仪器”模块配合“雨骤云编译”完成芯片测试的数字接口设计及测试逻辑“片上化”,   并最大程度实现自动化测试流程。

3. **全国总决赛阶段：**

在分赛区决赛的基础上，进一步整合智能硬件及核心芯片测试系统的一体性。

Raindrop-S片上仪器平台采用模块化设计，全国总决赛要求参赛队自制待测件（即包含待测核心芯片的待测件DUT）负载板（Load Board）结合片上仪器平台完成一体化芯片测试。杯赛组委会提供负载板统一规格及弹针接口要求。

**五、提交内容要求：**

1. 作品报告：至少包含两部分即“智能硬件设计部分报告”及“核心集成电路测试部分报告”

2. 作品展板（团队介绍、项目创意灵感、项目描述简介、技术特色创新点、系统原理及框架、完成情况及后续工作）

3. 作品PPT，即详细展开展板内容必须包含但不仅限于团队介绍、项目创意灵感、项目描述简介、技术特色创新点、系统原理及框架、完成情况及后续工作。

4. 系统设计方案中的“创新创业”亮点功能介绍、系统设计架构图、软硬件设计功能划分，设计及测试部分合理划分。

5. 设计及测试部分的展示图片、展示视频及对应内容在社交平台上宣传的链接及反响。

提交的详细技术相关文件及内容：

1. 系统原理图

2. 软硬件代码（上位机软件代码及RTL coding）

3. 仿真及测试结果情况数据

4. 现场答辩及演示实际结果

5. 系统技术方案说明书

**六、评分规则：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **内容** | **分值** | **评分依据** |
| 1.   完成基于“Raindrop-S”的智能硬件系统设计及原型开发 | 25分 | 以”Raindrop-S”为系统核心，未使用其他处理器/嵌入式处理器  是否充分使用了片上仪器平台的模拟I/O及数字I/O  是否具有良好的人机交互GUI  完整具备智能“感知”、“决策”、“执行”功能  是否使用了自定义IP，配合自选外设传感器、执行器等外部模块 |
| 2.   完成基于Raindrop系列（不限型号）的核心外设芯片测试系统开发 | 25分 | 针对自行选择的智能硬件外设中某一个/或多个核心芯片，使用Raindrop系列片上仪器（型号不限），来进行芯片有效性验证及性能测试。  充分利用雨骤“IOC片上仪器”的模拟以及数字I/O  是否具有良好的人机GUI交互  是否采用自动化无干预测试流程完成所有功能及性能测试。  是否采用了自定义测试IP |
| 3. 智能硬件的额外功能及一体化实现 | 20分 | 是否遵循Raindrop-S平台磁吸式弹针硬件接口规范自主设计外设载板（Load board）/ 或其他Raindrop标准接口载板  是否包含智能硬件外设（传感器、执行器）载板  是否包含智能硬件核心待测芯片载板  是否使用了丰富的SDK API接口等功能  是否在Load board中至少使用了Raindrop弹针接口中的数字I/O，是否使用了USB-Hub TypeC外设等 |
| 4．设计工程归档专业度，配套展示视频、图文、工程项目代码 | 10分 | 详实规范的设计文档、含视频、工程文件、图文描述  是否开源设计并分享给更多创新创业团队，作品在网络及社交媒体上的宣传情况 |
| 5.   答辩和现场演示 | 20分 | 现场答辩和问答表现  现场系统各项功能展示效果 |

**七、参赛资源说明**

1. 片上仪器平台（Raindrop-S）参赛对可向杯赛企业申请免费借用，保证前100个申请队伍可以拿到一台实际硬件，超出100台后需要排队并根据届时具体情况进行借用；

2. 全国总决赛要求参赛队自制待测件（即包含待测核心芯片的待测件DUT）负载板（Load Board）。参赛团队有两种选择，1.直接使用杯赛企业提供的通用开放面包板搭建，队伍只需要花费元器件成本，成本几乎可以忽略；2.使用杯赛方提供的PCB模板文件自行设计并投板。参赛队可自行选择适合的服务商投板，建议可以申请JLC等机构提供的学生免费打板服务，成本很低。

**八、注意事项：**

1. 参加企业命题杯赛的作品，杯赛出题企业有权在同等条件下优先购买参加本企业杯赛及单项奖获奖团队作品的知识产权。

2. 大赛组委会和杯赛企业对参赛作品提交的材料拥有使用权和展示权。

3. 参赛项目可以参考现有公开发表的文献和论文内容，但应当在技术论文和答辩PPT中注明来源，且不能将参考的内容作为自己作品的创新部分。