

全国仿真创新应用大赛仿真创新设计赛道

——电气仿真设计（协同育人）方向竞赛方案

一、竞赛目的

通过竞赛，检验、考查参赛选手完成电气控制场景的需求分析、系统设计与实现、调试与检修等虚拟仿真任务的能力。考核参赛选手的任务分析与拆解、电路连接原理、PLC 编程与控制等职业技术能力。通过竞赛引领教育与产业、学校与企业、课程设置与职业岗位的深度衔接，突破传统教学方式，探索仿真技术对自动化及电气类高技能人才实训教学的促进作用。

二、竞赛时间

1. 报名时间：2023 年 5 月 1 日-9 月 15 日
2. 省赛时间：2023 年 10 月
3. 全国总决赛时间：2023 年 11 月

具体时间、地点将另行通知，请及时关注大赛官网和微信公众号。

三、报名及缴费

竞赛采取注册参赛的形式，报名要求如下：

1. 5 月 1 日后参赛单位或个人可在大赛官网上填写参赛报名信息。
2. 进入省赛每人收取报名费 300 元。参加决赛需缴纳会务费，缴费标准待决赛执行方案确定后详见大赛官网。
3. 大赛的详细内容及进展情况，将在官网和微信公众号上进行更新，请各参赛者及时关注。为做好参赛组织工作，建议各参赛单位选派一名工作人员负责与大赛组委会的日常联络。
4. 费用可在大赛官网或公众号上直接支付，也可采用汇款方式。

汇款信息如下：

账 户：北京信诚博源教育咨询有限公司

开户行：招商银行北京分行亚运村支行

账 号：110916013610902

汇款时请备注“电气仿真设计（协同育人）+学校名称+汇款人姓名”。

四、竞赛方式

1. 竞赛形式：采用以各院校为单位组队，个人竞赛制。

2. 参赛对象：全国高等院校在校生、高等职业学校专科、高等职业学校本科全日制在籍学生，或五年制高职的四、五年级全日制在籍学生，指导教师可填选1-2名。

五、竞赛内容及评分标准

1. 省赛

(1) 竞赛时间：本次竞赛时长为120分钟，参赛选手在竞赛项目指定的竞赛平台上完成比赛任务。

(2) 竞赛内容的组成与比重：

省赛评分标准

序号	内容模块	具体内容	分值占比
1	控制系统电路元器件布置、安装	按竞赛任务书给定的原理图、接线图进行元器件的布置与安装。	5%
2	控制系统电路布置与调试	按竞赛任务书给定的电气控制系统的电气原理图、接线图，完成现代电气控制系统的线路连接，并进行初步调试。	35%
3	操作单元单项功能完成情况	按竞赛任务书给定的电气控制系统的功能要求完成PLC编程、网络通讯设置、驱动参数设置等，能实现局部操控单元调试运行。	30%
4	控制系统整体功能完成情况	按竞赛任务书给定的电气控制系统的功能要求实现系统整体运行。	15%
5	电气控制系统故障检测排除	在规定的电路中预设故障，利用万用表检测出故障，并提交排除故障。	10%
6	职业素养与安全意识	完成竞赛任务的所有操作符合操作规程、职业岗位要求；遵守赛场纪律，尊重赛场工作人员；赛位整洁。	5%

竞赛内容	评分内容	配分	知识、技能点	评分方式
控制系统电路元器件布置、安装	元器件布置与安装	5	元件检查、安装位置合理； 1. 电气元件合理布置 2. 电气元件规范安装	结果评分

控制系统电路布置与调试	电路连接与初步调试	35	电气线路连接正确，号码管使用正确合理，驱动器、传感器等连接正确；上电后初步检测元件工作是否正常，检查局部电路功能； 1. 器件端口功能 2. 器件功能测试	结果评分
操作单元单项功能完成情况	PLC 编程设计与调试	20	熟练使用 PLC 软件编程与调试，实现系统设计各部分功能； 1. PLC基本功能编程 2. PLC运行控制编程 3. PLC复杂功能编程 4. PLC调试	结果评分
	系统实现网络通讯功能	5	主从站编程设置，实现网络通讯； 1. 主从站网络编程	结果评分
	驱动器参数设置	5	变频器驱动器参数设置； 1. 变频器参数功能、设置	结果评分
控制系统整体功能完成情况	系统整体正常运行工作	15	系统检测初始状态后，系统正常启动、周期运行、停止，突发急停，非正常工作报警处理；	结果评分
电气控制系统故障检测排除	考核设置故障点（3个）来进行检测	10	检测工具选用正确，检测方法规范，提交 3 个故障点位置； 1. 电气检查故障方法 2. 使用工具检测排除故障	结果评分
职业素养与安全意识	安全	3	现场操作安全保护符合安全操作规程、穿戴符合职业岗位要求；	过程评分
	规范	2	现场管理整洁有序，符合高级电工职业规范。	结果评分

（以抽取试题为准，根据抽取试题指定细则，各部分具体评分细则可能会有差别）

3. 全国总决赛

（1）竞赛时间：竞赛时长为 150 分钟，参赛选手在竞赛项目指定的竞赛平台上完成比赛任务。

（2）竞赛内容的组成与比重：

全国总决赛评分标准

序号	内容模块	具体内容	分值占比
1	控制系统电路 元器件布置、安装	按竞赛任务书给定的原理图、接线图进行元器件的布置与安装。	5%
2	控制系统 电路布置与调试	按竞赛任务书给定的电气控制系统的电气原理图、接线图，完成现代电气控制系统的线路连接，并进行初步调试。	35%
3	操作单元 单项功能完成情况	按竞赛任务书给定的电气控制系统的功能要求完成 PLC 编程、网络通讯设置、驱动参数设置等，能实现局部操控单元调试运行。	25%
4	控制系统 整体功能完成情况	按竞赛任务书给定的电气控制系统的功能要求实现系统整体运行。	20%
5	电气控制 系统故障检测排除	在规定的电路中预设故障，利用万用表检测出故障，并提交排除故障。	10%
6	职业素养与安全意识	完成竞赛任务的所有操作符合操作规程、职业岗位要求；遵守赛场纪律，尊重赛场工作人员；赛位整洁。	5%

竞赛内容	评分内容	配分	知识、技能点	评分方式
控制系统电路 元器件布置、 安装	元器件 布置与安装	5	元件检查、安装位置合理。 1. 电气元件合理布置 2. 电气元件规范安装	结果 评分
控制系统 电路布置 与调试	电路连接 与初步调试	35	电气线路连接正确，号码管使用正确合理，驱动器、传感器等连接正确；上电后初步检测元件工作是否正常，检查局部电路功能。 1. 器件端口功能 2. 器件功能测试	结果 评分

操作单元 单项功能 完成情况	PLC 编程 设计与调试	18	熟练使用 PLC 软件编程与调试，实现系统设计各部分功能。 1. PLC基本功能编程 2. PLC运行控制编程 3. PLC复杂功能编程 4. PLC调试	结果 评分
	系统实现 网络通讯功能	2	主从站编程设置，实现网络通讯。 1. 主从站网络编程	结果 评分
	驱动器参数设置	5	变频器驱动器参数设置： 1. 变频器参数功能、设置	结果 评分
控制系统 整体功能 完成情况	系统整体 正常运行工作	20	系统检测初始状态后，系统正常启动、周期运行、停止，突发急停，非正常工作报警处理。	结果 评分
电气控制 系统故障 检测排除	考核设置故障点 (3 个) 来进行 检测	10	检测工具选用正确，检测方法规范；提交 3 个故障点位置。 1. 电气检查故障方法 2. 使用工具检测排除故障	结果 评分
职业素养 与安全意识	安全	3	现场操作安全保护符合安全操作规程、穿戴符合职业岗位要求。	过程 评分
	规范	2	现场管理整洁有序，符合高级电工职业规范。	结果 评分

(以抽取试题为准，根据抽取试题指定细则，各部分具体评分细则可能会有差别)

六、竞赛规则及奖项设置

1. 竞赛为省赛、全国总决赛二级赛制。

(1) 省赛

省赛评审工作由大赛组委会组织高校及企业专家进行。评审专家根据参赛选手的成绩，依据省赛评分标准，确定入围省决赛名单，并公布在大赛官网和公众号上。

(2) 全国总决赛

全国总决赛评审工作由大赛组委会组织专家进行，评审中须严格遵守大赛专家委员会制定的统一评分及考核标准。

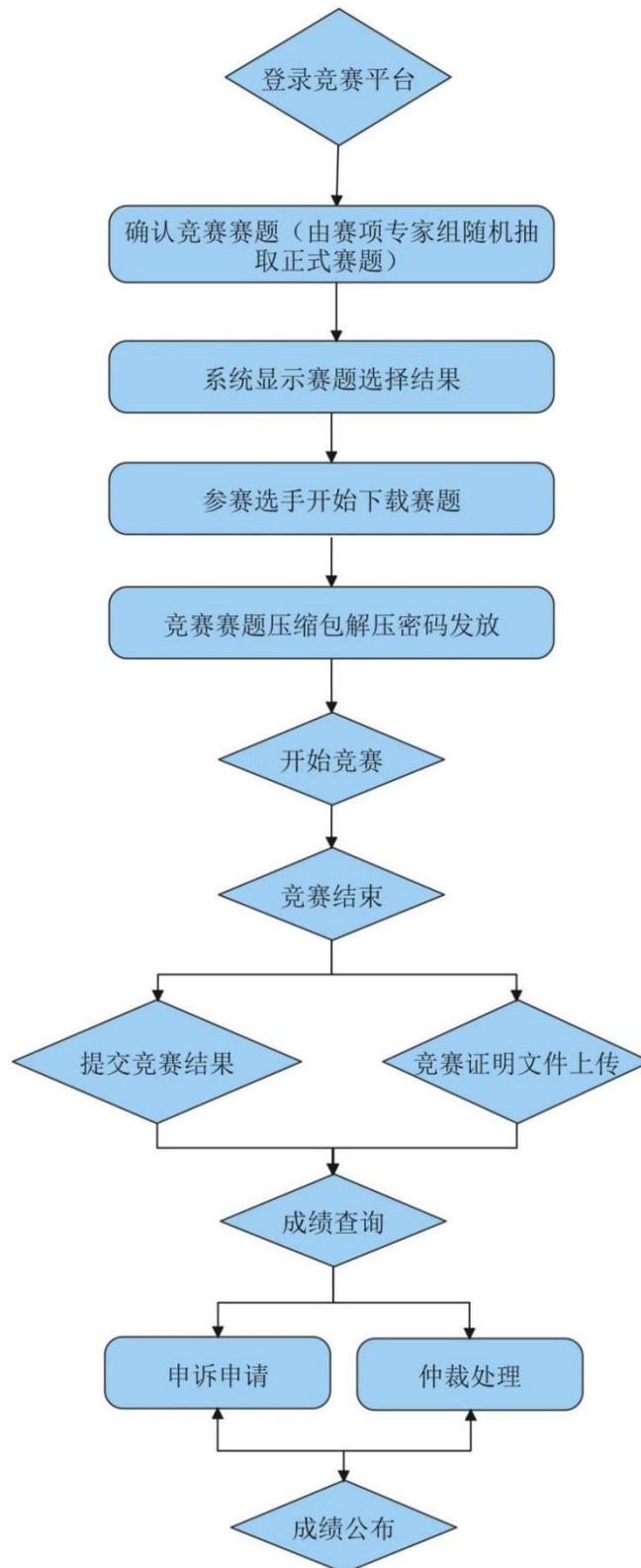
2. 奖项设置

竞赛采用邀请制，各省拟邀请 4-6 所院校参赛，推荐 24 支参赛队伍。

省赛由大赛组委会和省赛区办公室联合进行，通过省赛进入省赛区决赛的名单将会在全国仿真创新应用大赛官网公示。省赛遴选出的优秀选手参加全国总决赛。

决赛的奖项按照全国总决赛的相关规定设置。省赛奖项设置一二等奖、优秀指导教师等奖项，由工业和信息化部人才交流中心颁发证书；全国总决赛设置一二等奖、优秀指导教师奖、最佳组织奖，由工业和信息化部人才交流中心颁发证书。

七、竞赛流程



八、竞赛环境

比赛场地明亮、平整，保证竞赛设施的稳定供电，保证竞赛软件的正常运行，参赛选手按规定时间进入竞赛软件，按系统统一指令开始比赛。

九、技术规范

高职机电一体化技术、生产过程自动化技术、自动化生产设备应用、电气设备应用与维护等相关专业所规定的教学内容中涉及到电气控制、PLC 控制、变频调速控制、传感器、低压电气控制等方面的知识和技能要求。

竞赛所涉及专业的岗位面向包括电气控制系统设计、调试与维修岗位，所针对的职业工种为维修电工和可编程控制系统设计师。

电气和电子工程师协会	IEEE
国际电工委员会	IEC
国际标准化组织	ISO
中华人民共和国标准	GB/DL
工业过程测量和控制装置的电磁兼容性	GB/T13926
电工电子产品基本环境试验规程	GB 2423
电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范	GB 50171—92
电子测量仪器质量检测规则	GB/T6593-1996
电控设备第一部分：低压电器电控设备	GB4720
控制电器设备的操作件标准运动方向	GB4205
电气传动控制设备基本试验方法	GB10233
电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范	GB50170
电气装置安装工程低压电器施工及验收规范	GB50254
可编程序控制器	GB/T 15969-1995
电气简图用图形符号	GB/T 4728.1-2005
电气技术中的文字符号制定通则	GB/T 7159-1987
电气设备用图形符号	GB/T 5465.2-1996

十、技术平台

比赛软件采用“同立方电气控制系统虚拟仿真软件”作为考核平台。该软件

主要由“虚拟实训考核装置模块”、和“虚拟可视化工业场景”两部分构成。



图 1：虚拟实训考核装置正反面图

1. 虚拟实训考核装置

“虚拟实训考核装置”是参赛选手的主要操作部分，虚拟装置中预置有电气控制元件、PLC、变频器、三相异步电机等虚拟设备。用户利用“虚拟实训考核装置”可以在虚拟空间中自由组合搭建多种现代电气控制系统，系统搭建完成后还可进行仿真运行验证以及调试排故。“虚拟实训考核装置”中可用于本次竞赛的虚拟器件主要包括以下几种：

竞赛软件平台主要系统配置表

序号	名称	备注
1	虚拟主令电器及指示仪表模块	主要包括自复位按钮、自锁按钮、组合开关、指示灯等。
2	虚拟 PLC	主要包括虚拟 PLC 通信模块以及 0~20mA 虚拟恒流源、0~10V 虚拟恒压源等。
3	虚拟运动控制单元	主要包括虚拟变频器等。

4	虚拟电机	主要包括数台虚拟三相异步电动机等
---	------	------------------

2. 虚拟可视化工业场景

根据赛题的不同，软件将显示高度拟真的工程实践场景。选手在虚拟考核装置上完成自动系统搭建后，启动系统，虚拟场景将与考核装置上的电气控制系统同步联动。清晰直观的工程实践场景有助于选手快速准确的理解赛题控制需求并为系统调试、故障分析提供帮助。

此外根据赛题要求，虚拟场景中还可实现对信号反馈、工况调整、报警异常等事件的模拟。选手需要在电气控制系统中考虑对各类情况的响应，提高控制系统性能。这也对参赛选手的编程应变能力提出了新的要求。



图 2：典型赛题的虚拟场景

3. 电脑推荐配置

- (1) CPU：Intel i5 9 代及以上性能
- (2) 内存：16GB 及以上内存
- (3) 显卡：2GB 及以上独立显卡
- (4) 操作系统：windows7/10 专业版操作系统
- (5) 显示器：13 寸及以上显示器
- (6) 分辨率：1920×1080（推荐）

4. 软件

(1) 虚拟仿真软件

本次竞赛统一使用“同立方电气控制系统虚拟仿真软件”。

(2) PLC 编程软件

西门子编程软件（推荐）：Siemes TIA Portal V15(编程软件)+S7-PLCSIM Advanced V3.0。

十一、成绩评定

1. 评分标准

依据参赛选手完成情况实施综合评定，采取评审组与参赛选手在竞赛结束后的公开评分方式。评定依据评分标准及行业的相关标准和规范，全面评价参赛选手职业能力的要求，本着“科学严谨、公正公平、可操作性强”的原则制定评分标准。

2. 评分方法

评审组在坚持“公平、公正、公开、科学、规范”的原则下，系统按照制订的评分细则进行评分。大赛软件系统根据参赛队提交的比赛结果进行评分，成绩按照总分进行名次排列，确定最终比赛成绩后，经评审组组长审核、仲裁组长复核后签字确认。

3. 成绩评分与产生方法

考题内容主要按每个模块竞赛项目的虚拟仿真操作任务成绩均按百分制计算，总分为 100 分。

评分采取软件系统自动评分+裁判组复核的方式按比赛成绩从高分到低分排列参赛队的名次，竞赛成绩相同时，取完成工作任务所用时间少的名次在前。

十二、竞赛须知

1. 赛前准备

(1) 由参赛院校统一组织或自行参赛的选手都需保证所选场地安全、设备运行正常、网络全程畅通。

(2) 参赛选手需要提前下载竞赛版仿真软件登录。登录时，须使用竞赛报名时所提供的个人信息，否则无法正常登入。下载地址及软件版本请及时查看官网通知。

(3) 电脑上装配必要的办公软件、解压软件等，以便解压文件，查看 PDF

文档等。

(4) 竞赛过程中需要拍照留证，需提前协调好指导教师或家人在竞赛过程中对参赛选手的竞赛过程进行拍照留证。

2. 正式竞赛

(1) 正式竞赛前，参赛选手需要按照竞赛要求完成场地、电脑、软件等准备工作。

(2) 正式竞赛前 35 分钟，由竞赛专家组向参赛选手发送正式竞赛赛题（压缩包文件），参赛选手需在 20 分钟内下载压缩包至个人电脑，因网络或其它原因导致未在该时间段内下载成功视为自动放弃比赛。

十三、申诉与仲裁

在竞赛过程中若出现违规现象或对结果有异议，可向仲裁组提出书面申诉。

1. 申诉主体为参赛选手。

2. 申诉启动时，提出申诉应在公布成绩后 1 小时内上传申诉报告，超时将不予受理。申诉时，应按照规定的程序由参赛队指导老师向大赛组委会递交书面申诉报告。报告中应对申诉事件的现象、发生的时间、涉及到的人员、申诉依据与理由等进行充分的、实事求是的叙述。事实依据不充分、仅凭主观臆断的申诉不予受理。申诉报告必须有申诉的参赛选手、指导教师的签名，否则申诉无效。

3. 仲裁组在结束申诉后的 2 小时内组织复议，做出是否受理申诉的答复，同时受理申诉，并及时将复议结果告知申诉方。

4. 申诉方不得以任何理由拒绝接收仲裁结果。申诉方可随时提出放弃申诉。