



全国青少年劳动技能与智能设计大赛

赛题与评价标准

3 挑战 C：良工巧匠（数控智能制造）

一、大赛主题

自主、协同、探究、实践、创新。

二、五育并举

（一）德：家国情怀、志存高远、诚实守信、遵纪守法、责任担当、公民义务等。

（二）智：科学精神、工程思维、科技知识、科研方法、国际视野、图样表达、物化能力等。

（三）体：身心健康、体育品德、运动技能等。

（四）美：文化理解、审美感知、艺术知识、艺术技能、艺术表现、创新设计等。

（五）劳：劳动观念、劳动能力、劳动习惯和品质、劳动精神等。

三、赛题立意：良工巧匠

（一）解释：意思是指技艺高超的工匠。

（二）出处：《吕氏春秋·慎大览·不广》

“齐之东鄙人有常致苦者……不知致苦，卒为齐国良工，泽及子孙。”

四、赛题概述

团队协同完成智能制造装备或单元的虚拟装配、系统装调、实物加工及数字孪生调试等工作。根据普高和职高阶段学生身心发展特点及劳动教育教学要求，开展基于智能制造数字孪生平台软件和国产自主可控智能制造装备的职业体验、劳动技能及智能设计比赛，普高组为数控机床数字孪生及实物加工、职高组为智能制造单元的孪生调试和自动化加工等。

五、参赛范围

（一）参赛组别：普高组、中职组（中专、职高）。

（二）参赛形式及人数：以团队为单位参赛，每队 3 名参赛选手，1 名指导



教师。

(三) 每名参赛选手限参加 1 个赛项、1 支队伍。

(四) 组别确定：以地方教育行政主管部门（教委、教育厅、教育局）认定的选手所属学校为准。

六、大赛流程

(一) 报名：参赛选手统一在大赛官网(aild.org.cn)在线免费报名，真实、准确、完整填写相关参赛信息并按要求同步提交人文影片视频，参加初赛选拔。

(二) 选拔赛：依据全国组委会规定的方式，组织参赛选手在规定的时间内进行比赛，产生晋级全国决赛的选手。

(三) 全国决赛：入围选手现场完成规定的挑战任务。

七、大赛内容

(一) 人文影片——人文引领、五育并举——初赛

1. 以“工匠精神”为主题团队协作为下年度国际劳动节拍摄一个宣传短片。

2. 影片片头内容：片名、学校名称、团队名称、导演，片尾内容：演员表、鸣谢等；影片时长小于 3 分钟、小于 200M、mp4 格式。

3. 影片中必须展示 2 项“自选项目”即 1 项劳动项目（如：家务劳动、农业劳动、生产劳动等）；1 项艺体项目（如：绘画、书法、乐器、音乐、武术、舞蹈等），展现队员们的特长、技能、才艺天赋和综合素质。

4. 评价标准

项目名称	评价指标	分值
1. 影片内容 (总分 20 分)	(1) 创新性（原创、新颖、创意）	4 分
	(2) 规范性（紧扣主题、格式规范）	4 分
	(3) 人文性（人文价值）	4 分
	(4) 技术性（剪辑、摄影、技巧）	4 分
	(5) 艺术性（视觉效果、配乐、美学）	4 分
2. 劳动自选项目 (总分 5 分)	(1) 与内容的融合度	3 分
	(2) 表演/展示的整体效果	2 分



3. 艺体自选项目 (5分)	(1) 与内容的融合度	3分
	(2) 表演/展示的整体效果	2分

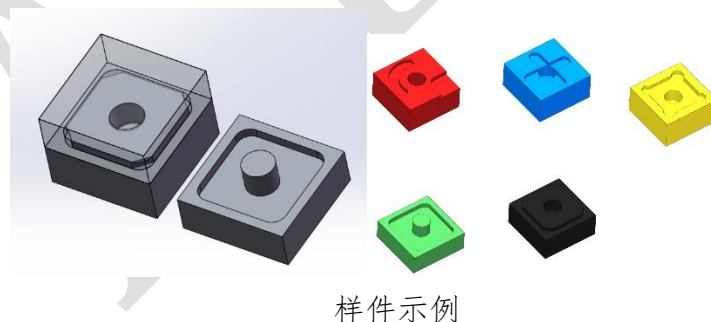
(二) 智能设计与制造——手脑并用、创新创造——复赛和决赛

主要完成现场抽取比赛题目图纸的设计及加工，中职组利用智能制造单元完成题目图纸的自动加工，普高组则利用数字孪生数控机床完成编程和数控加工。具体比赛内容如下：

1. 中职组

比赛流程如下：

- 比赛现场抽取赛题、确定加工对象；
- 各参赛队伍在 30 分钟内利用自带笔记本电脑及安装好的 CAD 三维软件、CAM 数控编程软件，进行赛题加工工件的三维建模和 CNC 数控程序设计；
- 各参赛队伍领取毛坯，到竞赛设备区完成单元基本调试及数字孪生系统参数配置，实现数控机床和工业机器人的实控虚数字孪生；
- 将毛坯件放在智能制造单元毛坯缓存位，下载设计好的数控 NC 加工程序并完成对刀；
- 在 10 分钟内按照设计好的作业流程，对工业机器人进行示教编程；
- 在 20 分钟内完成智能制造单元准备，开启自动作业，并完成工件的自动加工；
- 对加工完成的工件尺寸进行测量，填写测量报告；
- 总时长要求 60 分钟内完成。

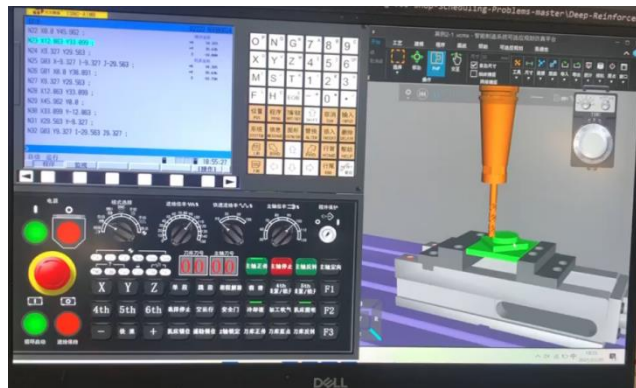
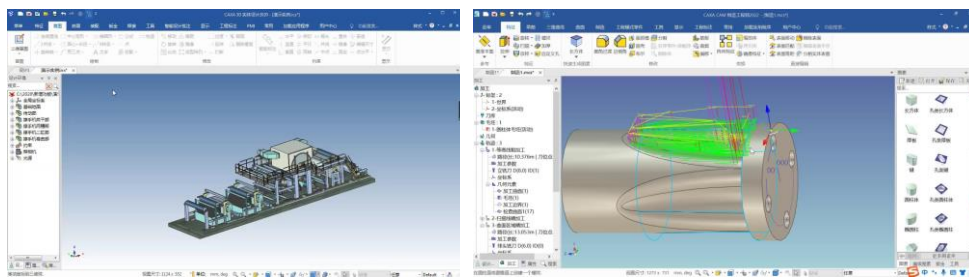


各环节作业内容与要求如下：

(1) 程序设计与仿真

各组参赛团队根据指定的工件图纸及毛坯，在自带笔记本电脑及辅助设计编程软件平台中完成工件的三维实体建模、数控铣床的工件加工程序设计，验证刀具设计是否科学合理。

- 在 CAD 软件中完成工件的三维实体建模；
- 在 CAM 软件中完成工件的数控铣床 CNC 加工程序设计；
- 在智能制造可视化仿真软件中完成机器人动作流程设计及仿真验证。



(3) 数字孪生集成调试

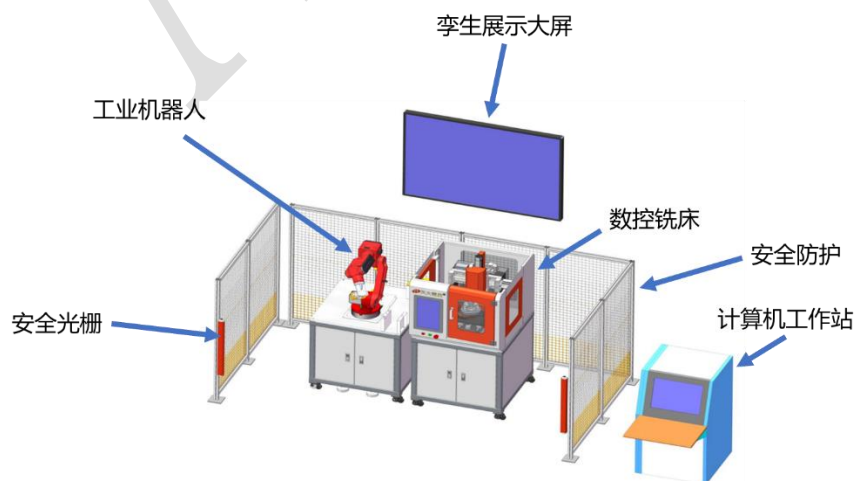
在智能制造数字孪生软件平台基础上，调试机器人、数控系统与数字孪生软件间的通讯协议，配置接口，实现数字孪生实控虚集成应用。

- 完成数控机床的数字孪生实控虚集成调试；
- 完成机器人的数字孪生实控虚集成调试；

(4) 单元自动加工作业流程

将验证好的 CNC 程序下载至数控系统中，完成程序验证、机床参数设置、对刀等工作。待整体调试好后，进行完整的单元自动加工作业，实现工件的自动上下料和机床加工。作业流程完成后，成品工件应摆放在成品缓存位。

- 完成机器人动作示教编程；
- 完成单元完整自动化加工作业流程，并最终将成品工件由机器人摆放至成品缓存位。



(5) 工件尺寸测量



在智能制造单元的自动加工作业流程结束后，将缓存位上的成品工件取下，进行工件尺寸精度测量。

按照图纸要求，利用卡尺等现场提供的测量工具分别完成各个工件的尺寸测量及装配体的整体尺寸测量，填写测量报告。

(6) 评价标准：

规定时间 60 分钟内（比赛现场根据实际情况可灵活调整要求时间），按照要求的流程、功能和图纸要求，最终完成自动加工作业流程，并如实填写测量报告。

项目名称	评价指标	分值
1. 编程仿真 (总分 6 分)	三维实体模型设计与二维图纸一致	2 分
	机床加工程序设计	2 分
	机器人编程设计仿真	2 分
2. 数字孪生 (总分 4 分)	机床数字孪生	2 分
	机器人数字孪生	2 分
3. 加工过程 (总分 10 分)	整体作业流程设计科学合理	2.5 分
	机床、机器人动作执行准确、无干涉碰撞	2.5 分
	刀具选择合理，机床加工效率高	2.5 分
	规定时间内完成自动加工流程作业	2.5 分
4. 尺寸测量 (总分 30 分)	测量操作规范、测量报告数据准确	5 分
	工件精度满足图纸要求	25 分
5. 团队协作 (总分 10 分)	团队协作、组织分工	2.5 分
	安全意识、操作规范	2.5 分
	节约环保、环境整洁	2.5 分

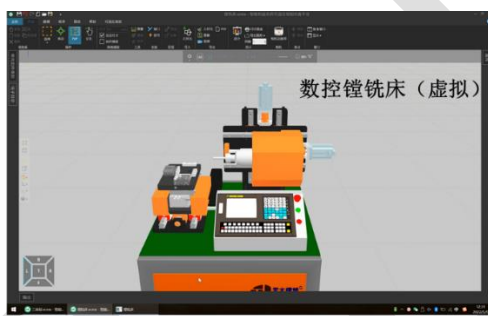


	文明礼貌、遵守纪律	2.5分
--	-----------	------

2. 普高组

比赛流程如下：

- 比赛现场抽取普高组赛题，确定加工对象；
- 各参赛队伍在 30 分钟内利用自带笔记本电脑及安装好的 CAD 三维软件、CAM 数控编程软件，进行赛题加工工件的三维建模和 CNC 数控程序设计；
- 各参赛队伍领取毛坯，到竞赛设备区完成数字孪生数控机床的基本调试及数字孪生系统参数配置，实现数控机床的实控虚数字孪生；
- 在真实的数控机床上完成毛坯的数控加工；
- 按照加工图纸要求，测量加工完成品的尺寸，填写测量报告。
- 总时长要求在 60 分钟内完成。



↑ 数据 ↓





评价标准:

规定时间内完成各项内容要求, 加工精度满足图纸要求, 最终完成自动加工作业流程。

项目名称	评价指标	分值
1. 编程仿真 (总分 6 分)	工件三维实体模型设计与图纸一致	2 分
	机床加工程序设计	2 分
	机床加工程序仿真验证	2 分
2. 数字孪生 (总分 4 分)	机床数字孪生参数配置	2 分
	数控机床 IO 状态和各进给轴实时孪生	2 分
3. 加工过程 (总分 10 分)	整体加工作业流程科学规范	2.5 分
	刀具选择合理, 机床加工效率高	2.5 分
	规定时间内完成工件的数控加工	2.5 分
	加工过程无振刀, 产品表面无明显缺陷	2.5 分
4. 尺寸测量 (总分 30 分)	测量操作规范、读数准确	5 分
	工件精度满足图纸要求	25 分
6. 团队协作 (总分 10 分)	团队协作、组织分工	2.5 分
	安全意识、操作规范	2.5 分
	节约环保、环境整洁	2.5 分
	文明礼貌、遵守纪律	2.5 分



（三）项目答辩——多元思维、有效沟通——决赛

1. 提炼语言、用 1 分钟时间介绍你们团队的劳动成果。
2. 回答评委的提问（约 2 分钟）。

项目名称	评价指标	分值
项目答辩 (总分 10 分)	1. 普通话水平	1.5 分
	2. 沟通与表达能力	1.5 分
	3. 工程思维、应变能力	1.5 分
	4. 着装、仪态仪表	1.5 分
	5. 回答问题的整体质量	4 分

八、取消评奖资格情况

- （一）参赛选手迟到 10 分钟以上。
- （二）参赛选手蓄意损坏比赛场地。
- （三）参赛选手不听从裁判（评委）的指示。
- （四）参赛团队选手未全部到场比赛。
- （五）参赛选手被投诉且成立。
- （六）参赛选手参加多个赛项比赛。

九、相关说明

（一）每位选手限参加一个赛项，严禁重复、虚假报名，一经发现或举报，将取消比赛资格。

（二）参赛选手只能同校组队参赛，不得跨组别参赛，一经发现或举报，将取消比赛资格。

（三）本规则是实施裁判工作的依据，在竞赛过程中裁判（评委）有最终裁定权。凡是规则中没有说明的事项由裁判组决定。

（四）初赛评价模块：人文影片；复赛评价模块：智能设计；决赛评价模块：智能设计、项目答辩。

（五）为了确保大赛公开、公平、公正，大赛全程采取新媒体直播，接受媒体及社会监督。

（六）大赛倡导以最小的成本获得最大的教育价值即节约、绿色、高效。



附：所需工具及材料

中职组（中专、职高）

序号	工具及材料名称	数量	备注
1	数控铣床	1 台	配备国产数控系统，刀柄规格 ER11，配备气动安全保护门。数控系统可与智能制造可适应规划仿真软件进行机床数字孪生。
2	机器人工作台	1 台	六关节串联工业机器人，负载 6kg 以上，臂展 0.8m 以上。可与智能制造可适应规划仿真软件进行工业机器人数字孪生。
3	机床刀具	1 套	ER11 刀柄及配套常用规格铣刀刀具，6mm 立铣刀，1mm 立铣刀
	铣床工装	1 套	气动
4	机器人夹爪	1 套	三爪、两爪气动夹具（可拆卸）
5	毛坯	10 个	尼龙毛坯， $\phi 50\text{mm} \times 50\text{mm}$
6	0-150 卡尺	1 个	
7	0-25 千分尺	1 个	
8	扳手工具套装	1 套	
9	0-10mm 百分表及表座	各一套	
10	分中棒	1 个	
11	智能制造可适应规划仿真软件	1 套	具有智能制造系统规划、设计、仿真、虚拟调试及数字孪生等功能，需具有指定智能制造单元的数字孪生模型及通讯接口。
12	CAD 三维实体软件	1 套	国产 CAD 三维设计软件，可自带
13	CAM 编程软件	1 套	国产数控铣床 CAM 软件，可自带
14	高性能计算机	1 台	
15	网络交换机	1 台	
16	常用金属材料套件	1 套	
17	常用非金属材料套件	1 套	



普高组

序号	工具及材料名称	数量	备注
1	数控铣床	1 台	配备国产数控系统，配备气动安全保护门。数控系统可与智能制造可适应规划仿真软件进行机床数字孪生。
2	机床刀具	1 套	刀柄及配套常用规格铣刀刀具，6mm 立铣刀，1mm 立铣刀等
3	铣床工装	1 套	液压
4	毛坯	10 个	金属毛坯
5	0-150 卡尺	1 个	
6	0-25 千分尺	1 个	
7	扳手工具套装	1 套	
8	0-10mm 百分表及表座	各一套	
9	分中棒	1 个	
10	智能制造可适应规划仿真软件	1 套	具有智能制造系统规划、设计、仿真、虚拟调试及数字孪生等功能，需具有指定智能制造单元的数字孪生模型及通讯接口。
11	CAD 三维实体软件	1 套	国产 CAD 三维设计软件
12	CAM 编程软件	1 套	国产数控铣床 CAM 软件
13	高性能计算机	1 台	
14	网络交换机	1 台	
15	常用金属材料套件	1 套	
16	常用非金属材料套件	1 套	