

附件 9

**2021年全国行业职业技能竞赛
——第四届全国智能制造应用技术技能大赛**

**模具工（精密模具智能制造系统应用技术）
赛项竞赛平台主要设备技术标准**

**全国组委会技术工作委员会
二零二一年九月**

2021 年全国行业职业技能竞赛 ——第四届全国智能制造应用技术技能大赛 模具工(精密模具智能制造系统应用技术) 赛项竞赛平台主要设备技术标准

一、技术平台简介

以高档数控机床、电火花成型机、工业机器人、在线检测、三坐标测量机、智能夹具等关键技术装备为基础，运用智能制造基础关键技术，辅以数字化设备、设备互联互通系统和生产管控系统构建精密模具智能制造单元综合应用竞赛平台，为模具智能制造技术应用提供了展示场景，集中展现精密成形、模具智能制造和测量自动化、数字化、网络化、智能化的管理与控制。平台包括模具 CAD/CAE/CAPP/CAM、模具智能制造系统调试、工业机器人编程与操作、模具零件智能加工与生产管控、模具装配与智能成型、生产组织管理与团队协作、产品质量保证等技术运用能力，并涵盖了模具智能制造的所需元素，为模具方向专业核心课程的整合和扩展提供了样板和技术支撑。

二、技术平台结构图

精密模具智能制造单元技术平台结构图如图 1 所示，包含电火花成型机、加工中心、数控液压冲床、数控注塑机、三坐标量测机、钳工装配台及工具包、在线检测单元、六轴多关节机器人、立体仓库、中央控制系统、MES 系统管理软件和电子看板等。

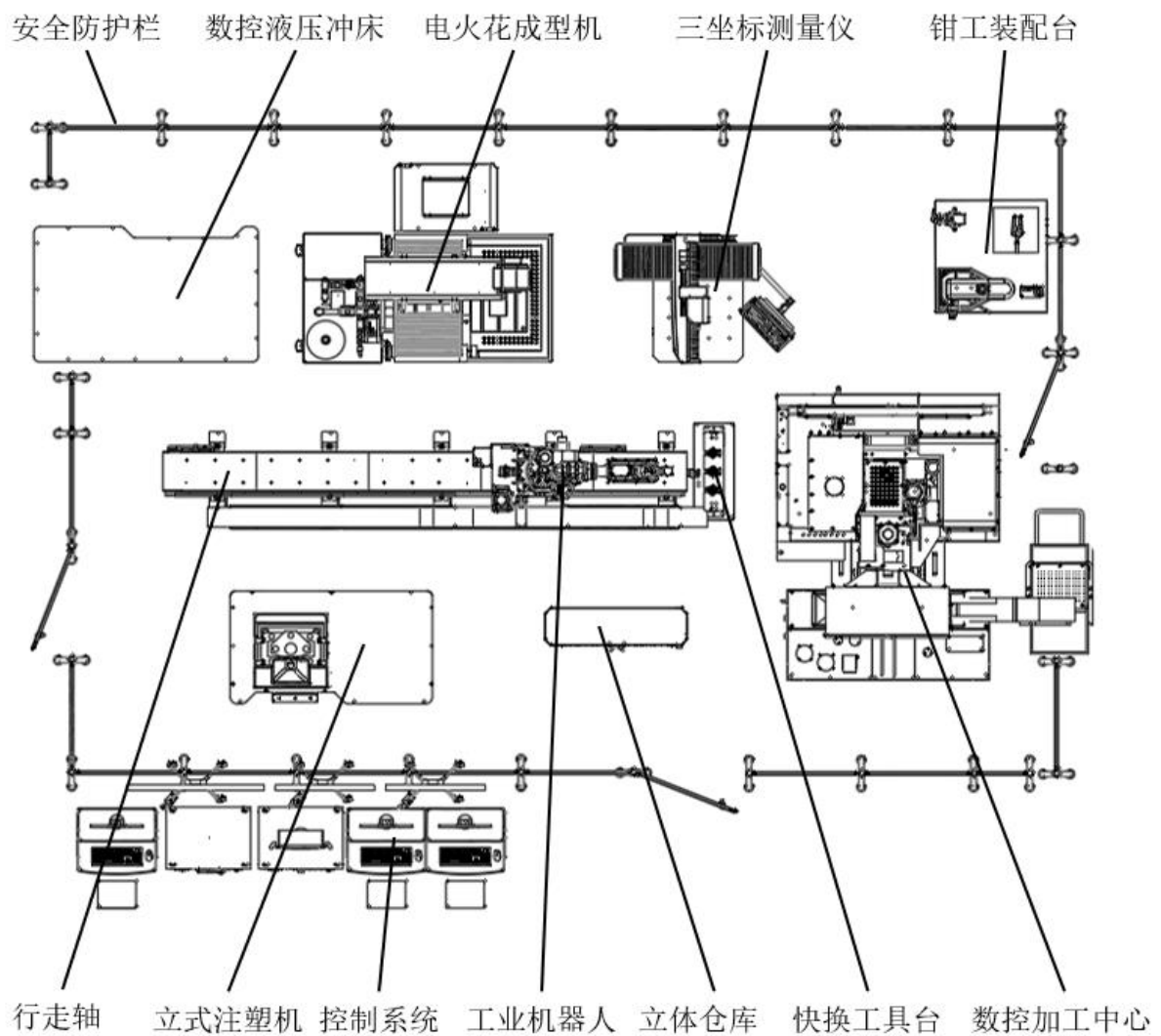
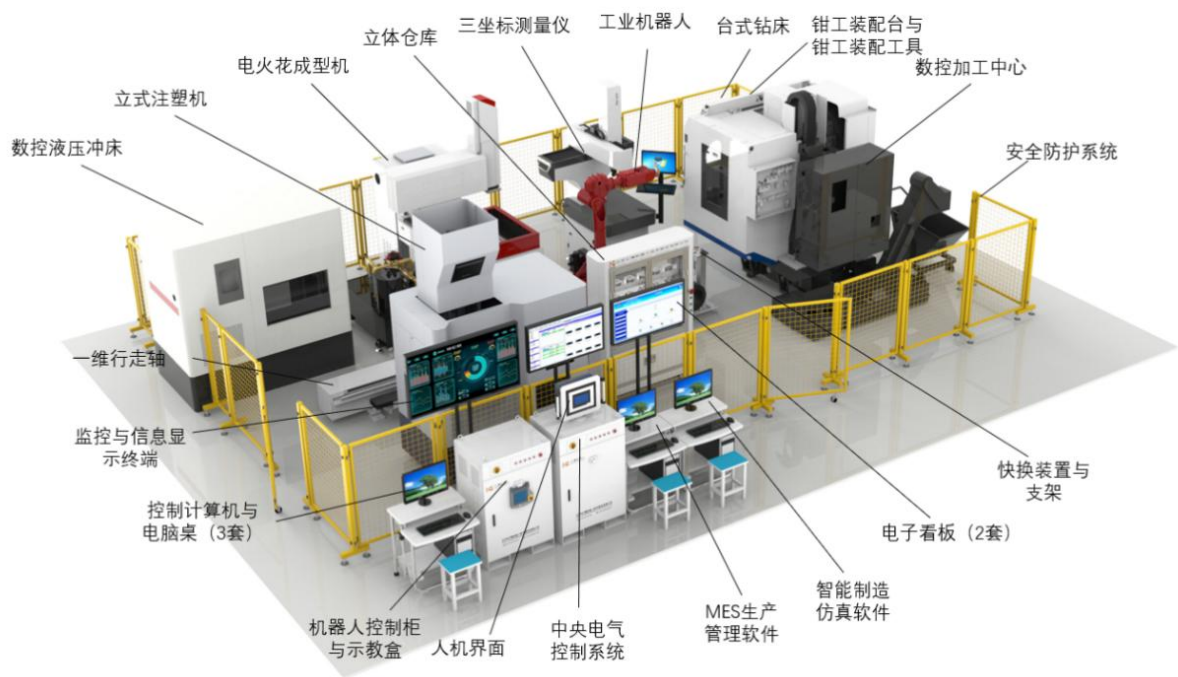


图 1 精密模具智能制造单元技术平台总布局简图

三、技术平台主要设备配置

精密模具智能制造单元技术平台主要配置清单如表 1 所示。

表 1 精密模具智能制造单元技术平台主要配置清单

序号	设备名称	数量	单位	备注
第一阶段比赛				
1	集中实操计算机 (第一阶段实操比赛)	300	台	参考具体技术参数 (承办地准备)
2	CAD/CAE/CAPP/CAM 软件 (第一阶段实操比赛)	1	套	参考具体技术参数
3	智能制造仿真软件 (第一阶段实操比赛)	1	套	参考具体技术参数
第二阶段比赛				
4	数控电火花成型机	1	台	参考具体技术参数
5	加工中心(三轴)	1	台	参考具体技术参数
6	数控立式液压冲床	1	台	参考具体技术参数
7	数控立式注塑机	1	台	参考具体技术参数
8	三坐标测量机	1	台	参考具体技术参数
9	在线测量装置(用于加工中心)	1	套	参考具体技术参数
10	工业机器人	1	台	参考具体技术参数
11	工业机器人导轨	1	套	参考具体技术参数
12	工业机器人快换夹持系统	1	套	参考具体技术参数
13	工业机器人快换工作台	1	套	参考具体技术参数
14	立体仓库+仓位柔性快换模块组	各 1	套	参考具体技术参数
15	可视化系统及显示终端	3	台	参考具体技术参数
16	中央电气控制系统	1	套	参考具体技术参数
17	MES 系统(含部署计算机)	1	套	参考具体技术参数
18	安全防护系统	1	套	参考具体技术参数
19	RFID 读写器及 RFID 芯片	1	套	参考具体技术参数
20	编程和设计工位计算机	3	台	参考具体技术参数
21	CAD/CAM 软件	1	套	参考具体技术参数
22	钳工工作台	1	套	参考具体技术参数

四、技术平台主要设备技术参数

精密模具智能制造单元技术平台主要设备的技术参数如下：

第一阶段：

（一）集中实操计算机

序号	名称	电脑配置
1	处理器	Intel Xeon E5-2600 系列或更高配置
2	内存	32GB 或更高配置
3	显卡	独立显卡 4GB 或更高
4	硬盘	500GB 或更高
5	操作系统	Windows 10 x64

（二）CAD/CAE/CAPP/CAM 软件

模具行业专业应用的正版 CAD/CAE/CAPP/CAM 软件，优先选用模具 CAD（3D/2D）、冲压/注塑成形/成型 CAE、CAM、CAPP 一体化平台。

（三）智能制造仿真软件

1. 支持国内外大多数机器人品牌的机器人模型。支持串联机器人、DELTA、SCARA、直角坐标等不同类型的机器人模型，同时也支持机器人外部轴，包括直线滑轨和旋转变位机。支持根据自定义的机器人参数创建相应的机器人模型。

2. 支持多种格式的 CAD 模型，可导入扩展名为 stp、igs、stl、3ds、wrm1 等格式的 CAD 模型，来构建机器人系统以及智能制造仿真模型。

3. 具有丰富的运动机构模型库，如数控加工中心、电火花、数控油压机、AGV、仓库码垛机、传送带、导轨等机构，同时也支持用户根据三维模型创建相应的运动机构。

4. 支持机器人多种编程模式，包括机器人手持工具和机器人手持工件等，为智能制造生产线仿真提供更多的可选性。

5. 提供丰富的轨迹调整优化工具包，如碰撞检测、机器人可达性检测、机器人奇异位置检测、节拍估算、轨迹自动调整优化等功能，同时

能够实现机器人无碰撞轨迹的机器人安全轨迹自动生成。

6. 支持机器人上下料、机器人打磨、机器人焊接、机器人雕刻、机器人 3D 打印等应用的离线编程，支持国内外大多数机器人品牌的离线编程，能够直接生成该品牌的机器人离线程序。同时也支持用户定制机器人品牌的后处理程序，实现机器人离线编程的定制化。

7. 提供强大的基于 Python、C++、C# 等的 API 功能，支持基于 Python、C++、C# 等的 API 的仿真编程，可完成基于机器人的智能制造系统复杂应用的仿真编程，且可以实现软件功能的定制化扩展，并能够实现与其他系统的对接扩展。

8. 运用 PLC 编程软件或 PLC 设备控制虚拟仿真布局，能够实现 PLC 程序功能和设计功能的仿真实验验证，支持的 PLC 包括西门子、三菱、欧姆龙等。

第二阶段：

（四）电火花成型机及数控系统

1. 电火花成型机技术参数

- （1）沉降式工作槽；
- （2）行程： $X \times Y \times Z (\geq 300\text{mm} \times \geq 250\text{mm} \times \geq 250\text{mm})$ ；
- （3）工作槽内尺寸： $\geq 650\text{mm} \times \geq 450\text{mm} \times \geq 300 \text{ mm}$ ；
- （4）工作台面积： $(600 \geq L \geq 500) \text{ mm} \times (400 \geq H \geq 350) \text{ mm}$ ；
- （5）最大电极重量： $\geq 25\text{kg}$ ；
- （6）最大工件重量： 550 kg ；
- （7）加工槽开闭方式：充满加工槽自动上下；
- （8）自动润滑装置&自动灭火装置；
- （9）电火花配套自动化门及工装，配置 DNC 功能，实现网络化的

控制功能；

(10) 加工液箱容量(L)：260 升；

(11) 过滤方式：纸芯过滤器。

2. 电火花成型机其他要求

(1) 电火花成型机有以太网接口；

(2) 提供自动化接口，能实现电火花成型机的远程启动、程序可上传到机床内存，能获取机床的状态信息、机床的模式、主轴的位置信息；

(3) 电火花成型机的自动化夹具和升降油槽的控制与反馈信号可以直接接入机床自身的 I/O 模块，并且由机床自身来控制，其状态可以通过网络反馈给工控机；

(4) 电火花成型机能够停在原点位置并把原点状态通过网络传输给工控机；

(5) 电极夹头（如图 2 所示）及 EDM 气动卡盘（如图 3 所示）。

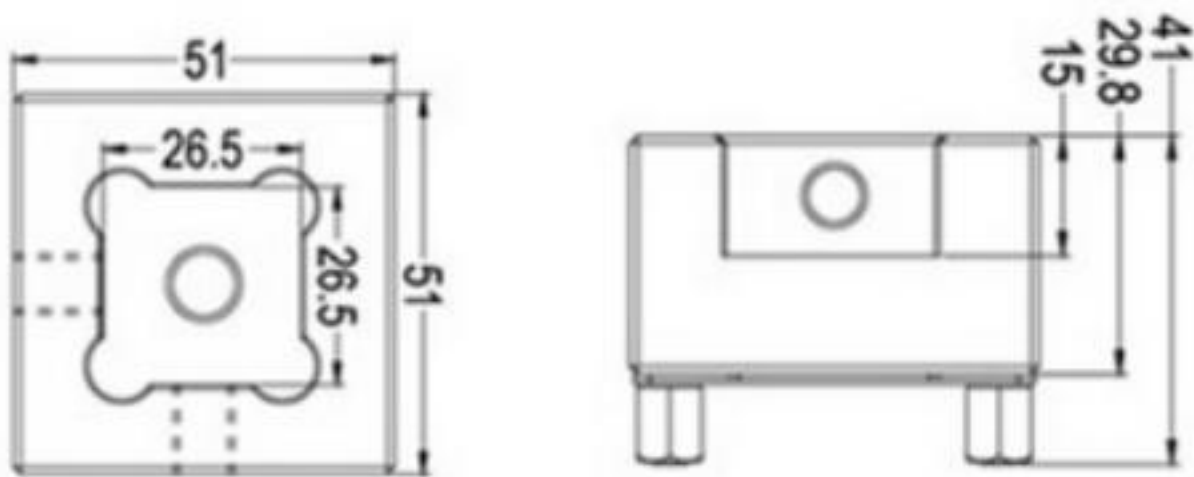


图 2 电极夹头

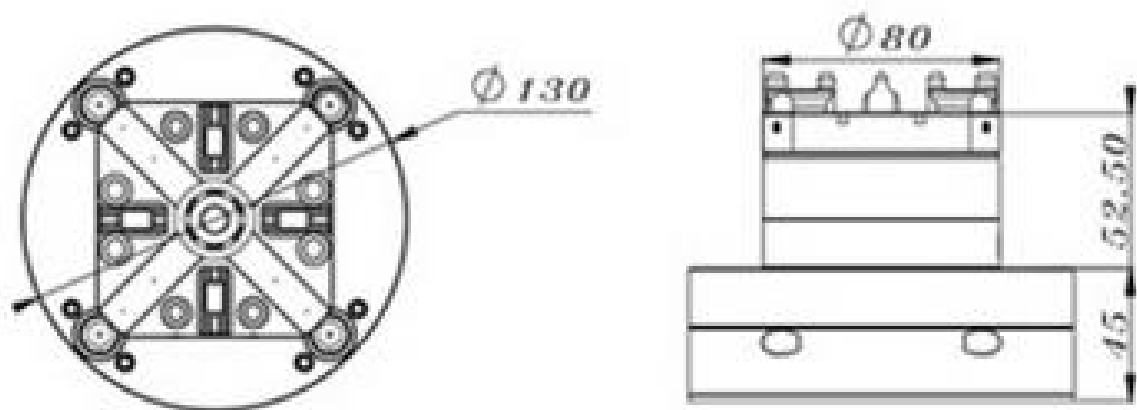


图 3 EDM 气动卡盘

(五) 加工中心及数控系统

1. 加工中心技术参数

- (1) 工作台尺寸：长 \times 宽 $\geq 650\text{mm} \times 400\text{mm}$;
- (2) 三轴行程：X \times Y \times Z $\geq 600\text{mm} \times 400\text{mm} \times 450\text{mm}$;
- (3) T 型槽：18mm \times 130mm \times 3;
- (4) 工作台最大负载： $\geq 500\text{kg}$;
- (5) 主轴转速：8000-10000rpm;
- (6) 刀柄型式：BT40;
- (7) 交流伺服主电机：额定功率 5.5-7.5KW;
- (8) 进给轴快移速度：12-48m/min;
- (9) 刀库：凸轮机械手（刀臂式），24 工位;
- (10) 最大刀具重量：8kg;
- (11) 最大刀具尺寸： $\Phi 80 \times 250\text{mm}$;
- (12) 气源流量：250 L/min;
- (13) 气源压力：0.5-0.7MPa;
- (14) 正面和侧面气动门;
- (15) 留有安装在线测头的接口;

(16) 自动冷却、集中润滑、螺杆（或链板）排屑；

(17) 外形尺寸：长×宽×高≤3300 mm（含排屑器）×2400 mm×2700 mm。

2. 加工中心其他要求

(1) 加工中心有以太网接口；

(2) 加工中心的内存容量大于 5KB；

(3) 提供自动化接口，能够实现加工中心的远程启动、程序可上传到机床内存，能获取机床的状态信息、机床的模式、主轴的位置信息；

(4) 加工中心自动化夹具和自动门的控制与反馈信号可以直接接入机床自身的 I/O 模块，并且由机床自身来控制，其状态可以通过网络反馈给工控机；

(5) 加工中心能够停在原点位置并把原点状态通过网络传输给工控机；

(6) 机床内置摄像头，镜头前装有气动清洁喷嘴（由集成厂家安装、调试）；

(7) 零点夹具及拉钉。

零点夹具和拉钉具体见图 4 和图 5 。

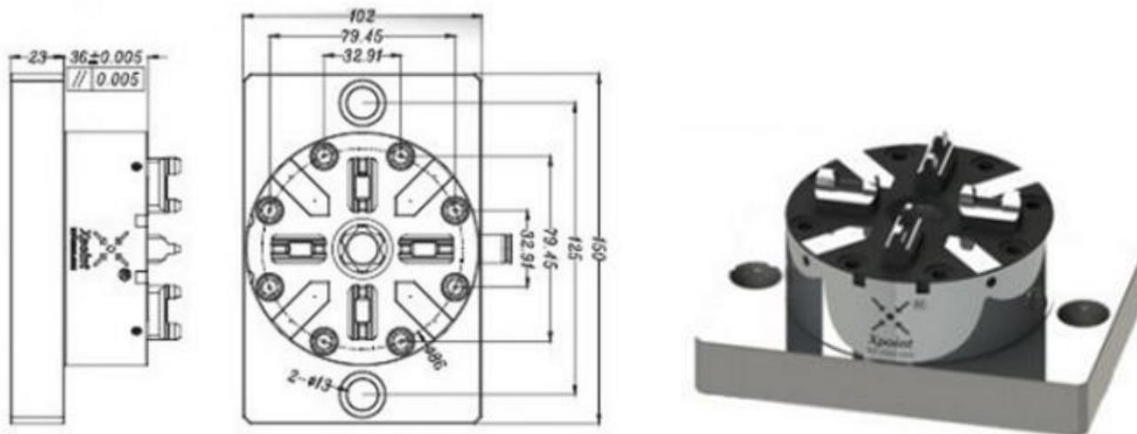
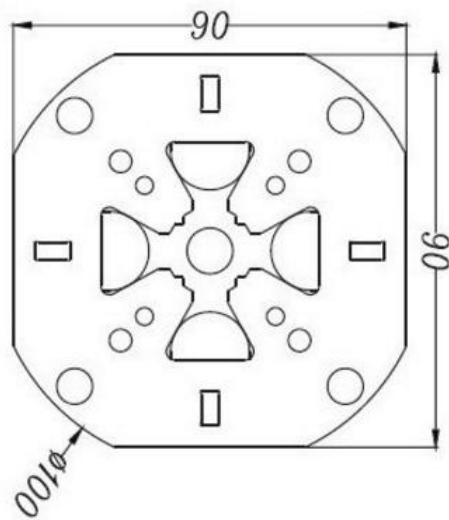




图 4 CNC 气动卡盘



規格參數表 Typical Data	
規格 Specification	90x90x0.6mm
主體材料 Body Material	進口日本優質材料 Nippon Chromium Steel
硬度 Hardness	40-44HRC
附帶配件 Accessories	  M8X16機米 M8X16 Screw M5x8杯頭 M5x8 Head Screw
附帶配件 Accessories	 H12加硬六角釘 H12 Hardened 6-angle Nut

同心度: $\pm 0.002\text{mm}$

應用: 适用于定位夹具系统

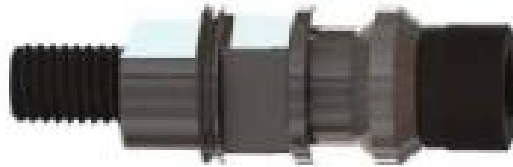


图5 方料治具定位片与拉钉

(8) 气动精密平口钳参数要求:

规格: 5吋; 工作原理: 气液增压; 气源压力: 6~8 bar; 最大夹紧力: 6000 kgf (可调)。

3. 数控系统配置

国内企业常用数控系统, 主轴、进给均为交流伺服电机。能与MES实现数据融合, 并要求开放动态链接库。

(六) 数控液压冲床

1. 数控液压冲床技术参数

- (1) 公称压力 400KN;
- (2) 系统压力最大 20MPa;
- (3) 油缸行程 300mm;
- (4) 最大开口 420mm;
- (5) 有效面积 800mm × 600mm;

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/275240013204011123>