**2024年浙江省职业院校技能大赛**

**高职组“数控多轴加工技术”赛项竞赛技术文件**

## 一、竞赛项目

1．项目名称：数控多轴加工技术

2．竞赛方式：以团体赛方式进行,每个参赛队2名选手（1名教师和1名学生）。

3．竞赛对象：教师参赛选手必须为本校教龄2年以上(含) 在职教师，学生参赛选手必须是高等职业院校全日制在籍学生，五年制高职须为其四、五年级全日制在籍学生；本科院校须为高职类全日制在籍学生。

4．报名要求：每校限报2队。

## 二、竞赛内容

参赛选手在赛场连持6个小时完成实际操作。比赛内容涵盖“复杂部件造型”、“数控多轴机床编程”、“高精度复合加工”、“零件装配”等核心技能，并注重集成技术的综合应用。参照2023年国赛样题，正式比赛试题在样题和国赛赛题的基础上修改内容不超过30%。

竞赛内容

(1)根据比赛任务书的内容要求进行合理安排工艺；

(2)利用CAD/CAM软件等进行复杂部件的造型设计；

(3)完成部件与相关辅助零件的数控编程和铣削基础加工；

(4)完成部件的多轴联动编程、仿真与加工；

(5)完成部件的装配与试压；

(6)考核比赛过程选手的工匠精神、职业素养与操作安全。

各参赛选手必须严格按工艺守则和设备操作规程进行操作。当出现违反文明操作规程的，将按照现场操作文明分标准直接在总分中扣分。一旦出现较严重的安全事故（如加工过程中试件掉落、机床设备损坏等情况），经裁判长批准后将立即取消其参赛资格。

## 三、竞赛技术纲要

## 1.制定标准

本次竞赛根据全国职业院校比赛“数控多轴加工技术”比赛项目作为指导方案，紧密联系企业生产实际，结合赛场实际情况，以铣工（包含数控铣工）国家职业标准的高级工(含部分技师内容)要求为命题依据，适当增加新工艺、新技术等部分内容。

## 竞赛纲要

## （1）职业道德

1）敬业爱岗，忠于职守，严于律已；

2）刻苦学习，钻研业务，善于观察，勤于思考；

3）认真负责，吃苦耐劳；

4）遵守操作规程，安全、文明生产；

5）着装规范整洁，爱护设备，保持工作环境清洁有序。

（2）相关知识与技能

1）复杂零件曲面三维造型；

2）2轴手动编程、3轴自动编程、4轴联动编程；

3）铣削及4轴复合加工的工艺设计、程序编制与加工；

4）数控机床试切加工，机械加工精度与测量方法。

## 四、竞赛硬件设施和软件环境

1．竞赛设备

竞赛使用设备采用四轴立式加工中心，设备型号、系统和技术参数如下：

数控立式加工中心（X/Y/Z/A轴）

该设备由浙江凯达机床股份有限公司提供，配备fanuc—MF数控系统，能实现四轴联动加工，加工范围宽，不仅适用于板类、盘类、壳体类、精密零件、模具加工而且适用于叶片加工。机床全封闭式防护罩，自动润滑系统、冷却系统、便携式手动操作装置（MPG）。零件一次装夹后可完成铣、镗、钻、扩、铰、攻丝等多工序加工，具有自动化程度高、可靠性强、操作简单、方便、宜人、机电一体化程度高等优点。

机床主要参数如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **参数** | **备注** |
| 1 | 工作台行程(X) | 800 mm |  |
| 2 | 滑鞍行程(Y) | 550 mm |  |
| 3 | 主轴箱行程(Z) | 550 mm |  |
| 4 | 主轴中心线至立柱导轨面的距离 | 595 mm |  |
| 5 | 主轴端面至工作台的距离 | 120-670 mm |  |
| 6 | 工作台尺寸 | 1000×550 mm |  |
| 7 | 工作台T型槽（宽×槽数×间距） | 18×5×90 mm |  |
| 8 | 工作台承重 | 800 kg |  |
| 9 | 主轴锥孔 | BT40 |  |
| 10 | 主轴最高转速 | 10000 rpm |  |
| 11 | 主电机连接方式 | 直联 |  |
| 12 | 主轴电机功率 | 11/15KW |  |
| 13 | X/Y/Z轴电机功率（扭矩） | 3kW（20 Nm） |  |
| 14 | X/Y/Z轴导轨数 | 2/2/2根 |  |
| 15 | X/Y轴快速移动速度 | 48 m/min |  |
| 16 | Z轴快速移动速度 | 36 m/min |  |
| 17 | X/Y/Z轴导轨 | P级直线导轨 |  |
| 18 | X/Y/Z轴导轨宽度 | 35/45/45mm |  |
| 19 | X/Y/Z轴丝杠直径×螺距 | Φ40×16mm |  |
| 20 | X/Y/Z轴丝杠轴承数 | 4/4/4 |  |
| 21 | X/Y/Z轴电机连接方式 | 直联 |  |
| 22 | X/Y/Z轴定位精度 | ≤0.010 mm |  |
| 23 | X/Y/Z轴重复定位精度 | ≤0.004 mm |  |
| 24 | 刀库容量 | 圆盘式：24把 |  |
| 25 | 换刀时间（刀对刀） | 1.8 s |  |
| 26 | 打刀缸 | 3.5T |  |
| 27 | 冷却泵功率 | 550W |  |
| 28 | 润滑泵容量 | 2L |  |
|  | 四轴 |  |  |
| 29 | 盘面直径 | Φ255mm |  |
| 30 | 中心高 | 160mm |  |
| 31 | 中心贯穿孔 | Φ80mm |  |
| 32 | 分割精度 | 15″ |  |
| 33 | 重复定位精度 | 6″ |  |
| 34 | 容许工件荷重（带尾架） | 250Kg |  |

2．竞赛使用的刀、量、工具

（1）刀具、量具及部分工具根据2023年国赛样题和国赛试题由选手自带。

（2）毛坯、机床附件由承办单位准备，选手不能自带机床附件及毛坯。

3．夹具

由大赛组委会现场提供，加工中心使用精密平口钳，第4轴使用三爪卡盘，四轴尾座顶尖，没有桥板。允许选手自带非角度通用性虎钳。

4．CAM/DNC软件

赛场统一预安装CAXA制造工程师2022、ESPRIT EDGE 2024、NCSIMUL 2023等软件。

5．每组提供1台台式电脑计算机，用于选手画图、编程和程序传输。

五、组队责任

1．各学校组织代表队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2．各学校代表队组成后，须制定相关管理制度，并对所有选手、指导教师进行安全教育。

3．各参赛队伍须加强对参与比赛人员的安全管理，实现与赛场安全管理的对接。

## 六、成绩评定

1．参赛选手的成绩评定由大赛技术工作委员会的裁判组负责。

2．按照《选手现场操作记录表》和《零件检测评分表》所评定的成绩组成总成绩。成绩的评判采取评分标准用量化的方法给定。

（1）根据现场操作规范评分标准，按照选手实际操作情况，由现场裁判员进行客观评判、计分。

（2）零件检测依据图纸和评分表的要求，采用三坐标自动检测与手工检测相结合分方式进行。