# 全国职业院校技能大赛
# 赛项规程

## 一、赛项名称

赛项编号：GZ-2022013

赛项名称：复杂部件数控多轴联动加工技术

英文名称：CNC Multi-axis Machining Skills of complex Components

赛项组别：高职组

赛项归属产业：装备制造大类

## 二、竞赛目的

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深化高职院校教学改革，引领职业教育高质量发展；促进数控技术及相关专业协同产业发展，满足企业需要，实现产教深度融合。通过竞赛，考核选手数控关键技术应用水平和职业岗位能力，检验选手的质量意识、时间意识、创新意识、环保意识、拼搏意识等综合素养；充分展示高职院校先进制造领域教育教学成果，展现广大师生们锲而不舍、精益求精、追求卓越的职业风采，传承工匠精神；提升职业教育的社会影响力和吸引力；推动落实高职院校立德树人根本任务，为我国制造业培养更多德才兼备、技术精湛的高素质技术技能型人才。

## 三、竞赛内容

参赛选手在赛场连续 7 个小时完成实际操作，比赛内容有：

1. 数字化工艺设计

根据比赛任务书中加工与装配的要求，利用现场提供的 CAPP 软

件与模板进行数字化工艺编制，包括规划加工生产工序、刀具的配置、切削条件、加工效率等内容并提交。考核选手生产工艺设计能力。

2. 复杂部件造型

根据任务书中指定图纸（DZ**05、DZ**06）的型面特点和曲面造型的需要，利用现场提供的 CAD/CAM 软件等，建立零件的几何模型，进行复杂部件的造型，考核选手复杂部件造型技能。

3. 复杂部件多轴联动编程与仿真

根据任务书的技术要求，对指定图纸（DZ**05、DZ**06）进行仿真校验。在仿真软件中要求设置刀具、毛坯、加工坐标系等，然后导入 CAM 软件后置处理生成四轴联动加工中心机床数控系统能识别的加工代码，进行软件多轴联动仿真加工，考核选手在多轴机床加工前对程序仿真校验等技能。

4. 辅助部件数控编程与加工

根据要求，完成辅助部件的数控编程与加工。

按照后附图纸（DZ**01--DZ**04）的技术要求，利用赛场提供的设备及零件毛坯，按照自行设计的工艺，自选数控编程方式，采用铣、钻、镗、铰等方式完成辅助零件的加工，并符合技术要求及保证加工精度，考核选手数控编程与加工等技能。

5. 复杂部件多轴加工

根据要求，完成复杂部件多轴加工。

按照后附图纸（DZ**05、DZ**06）的技术要求，将完成后置处理及仿真加工验证后的数控加工程序传输至加工中心，根据工艺选择相应的刀具完成复杂部件多轴加工，考核选手多轴机床加工等技能。

6. 零件创新设计加工

根据要求，完成零件的创新设计并加工。

利用赛场提供的毛坯，自行设计工艺，完成零件的创新设计并加工，要求能与赛场提供的电机装配，能与辊轴装配，零件外观美观无毛刺，考核选手机械设计、数控加工等技能。

7. 零、部件装配与调试

根据要求，完成部件与相关辅助零件的装配及调试。

按照后附图纸，利用赛场提供的标准件和工具，根据装配图纸要求，将加工完成零部件进行装配，通过电机转动辊轴，并按技术要求调试，达到整体技术要求，考核选手对部件的装配及调试等技能。

最后用赛位提供的铝箔材料试压成型，要求试压 2 片与图纸（DZ**06）相符，将结果展示给裁判，裁判确认后再将装配好的部件拆散，分别装在现场提供的气泡密封袋中，三个自带的齿轮、键及试压好的 2 片铝箔也要提交。

8. 职业素养与操作安全

考核选手在比赛过程中表现出的职业素养、安全规范等。

（1）选手分工合作合理、工作细心细致;

（2）执行自行设计的生产工艺步骤;

（3）操作设备规范、生产效率较高;

（4）正确使用工具、量具;

（5）合理利用原材料及装配过程中正确消耗材料;

（6）处理废弃物符合环保要求;

（7）现场安全、文明生产。

## 四、竞赛方式

1. 本赛项为团体赛,每队由 2 名选手组成，男女生不限。

2. 各地区内的选拔、名额分配和参赛师生资格审查工作由省级教育行政部门负责。大赛执委会行使对参赛人员资格进行抽查的权利。

3. 不得跨校组队，同一学校报名参赛队不超过 1 支。每支参赛队限配 2 名指导教师，指导教师须为本校专职教师。

4. 凡在往届全国职业院校技能大赛中获一等奖的选手，不能再参加本项比赛。

5. 不邀请国际团队参加比赛。

## 五、竞赛流程

竞赛总体安排 4 天，正式比赛 1 天。

（一） 竞赛时间安排

表 1 竞赛时间安排表

<table>
<tr><th>日期</th><th colspan="2">时间</th><th>内容</th><th>地点</th></tr>
<tr><td rowspan="2">赛前二天</td><td colspan="2">9:00-12:00</td><td>专家组、裁判长报到</td><td>酒店</td></tr>
<tr><td colspan="2">14:30-18:00</td><td>裁判员报到、专家组会议</td><td>酒店/会议室</td></tr>
<tr><td rowspan="4">赛前一天</td><td colspan="2" rowspan="2">9:00-12:00</td><td>领队、指导教师、选手报到，</td><td>酒店</td></tr>
<tr><td>裁判员培训</td><td>会议室</td></tr>
<tr><td colspan="2">15:00-15:30</td><td>开赛式</td><td>报告厅</td></tr>
<tr><td colspan="2">15:30-16:30</td><td>领队会(赛前说明、竞赛场次抽签)</td><td>报告厅</td></tr>
<tr><td colspan="2">16:00-17:00</td><td>选手熟悉赛场</td><td>赛场</td></tr>
<tr><td rowspan="4">比赛日</td><td rowspan="4">第一场</td><td>5:00-5:30</td><td>早餐</td><td>酒店</td></tr>
<tr><td>5:40</td><td>第一场选手集合上车</td><td>酒店</td></tr>
<tr><td>6:10-6:30</td><td>第一场选手到达赛场检录、加密</td><td>赛场</td></tr>
<tr><td>6:30-7:00</td><td>第一场选手赛位抽签、就位准备</td><td>赛场</td></tr>
</table>

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 7:00-14:00 | 第一场选手正式比赛 | 赛场 |
| | | 14:00-15:00 | 任务评判，赛场恢复 | 赛场 |
| | 第二场 | 13:30-14:00 | 第二场选手集合上车 | 酒店 |
| | | 14:00-14:30 | 第二场选手到达赛场检录、加密 | 赛场 |
| | | 15:00-15:30 | 第二场选手赛位抽签、就位准备 | 赛场 |
| | | 15:30-22:30 | 第二场选手正式比赛 | 赛场 |
| | | 16:30 | 观摩区域对外开放 | 赛场 |
| | | 17:30 | 观摩区域清场 | 赛场 |
| | | 15:30 | 比赛成绩评定 | 赛场 |
| 赛后一天 | 14:00—15:00 | | 召开执委会、裁判组、监督仲裁组会议，解密，产生比赛名次 | 报告厅 |
| | 15:30—17:30 | | 闭幕式、技术点评、颁奖 | 报告厅 |
| | 17:30 以后 | | 返程 | |

（二） 比赛流程

表 2 比赛流程表

| 阶段 | 序号 | 流程 |
|---|---|---|
| 准备参赛阶段 | 1 | 参赛队领队（赛项联络员）负责本参赛队的参赛组织及与大赛执委会办公室的联络工作。 |
| | 2 | 参赛选手凭借大赛执委会颁发的参赛证和有效身份证明参加比赛前相关活动。 |
| | 3 | 参赛选手在规定时间及指定地点，向检录工作人员提供参赛证、本人学生证、身份证证件或公安机关提供的户籍证明，通过检录进入赛场。 |
| 比赛阶段 | 1 | 参赛选手进行第一次抽签，产生参赛号，替换选手参赛证等个人身份信息。 |
| | 2 | 参赛选手进行第二次抽签，确定参赛队赛位。 |
| | 3 | 参赛队在赛前 15 分钟领取比赛任务书，选手进行工作分工并制订工作方案；在赛场工作人员引导下，参赛选手比赛前 30 分钟进入赛位，进行赛前准备，按清单检查设备、工具等状况，并签字（参赛号）确认。 |
| | 4 | 裁判长宣布比赛开始参赛选手方可开始操作，比赛开始计时，各参赛选手限定在自己的工作区域内完成比赛任务。 |
| | 5 | 比赛结束前 15 分钟，裁判长提醒比赛即将结束，各参赛队应准备停止操作，着手进行赛场清理工作。 |

| | | |
|---|---|---|
| 结束阶段 | 1 | 参赛队完成任务并决定结束比赛时，应提请现场裁判到赛位处确认，并提交比赛结果，参赛队签字（参赛号）确认。 |
| | 2 | 参赛队完成比赛提交结果后，大赛技术支持人员将到达赛场清点工具、设备等，由参赛选手签字（参赛号）确认；损坏的物件必须有实物在，丢失的要照价赔偿。 |
| | 3 | 比赛时间到，未完成比赛参赛队应立即停止操作，赛场技术支持人员检查、裁判员确认后，对赛位进行清理，但不得进行其他活动，然后参赛选手方能离开赛场。 |
| | 4 | 参赛选手在比赛期间未经执委会的批准，不得接受任何与比赛内容相关的采访。 |
| | 5 | 参赛选手在比赛过程中必须主动配合现场裁判工作，服从裁判安排，如果对比赛的裁决有异议，由领队以书面形式向仲裁工作组提出申诉。 |

## 六、竞赛赛卷

1. 本赛项采用赛卷全公开方式，赛卷数量不少于10套,各套赛卷的重复率不得超过50%。

2. 公开的赛卷于比赛前一个月在大赛网络信息发布平台（www.chinaskills-jsw.org）公布。

3. 正式赛卷于比赛前，把10套样题卷随机排序后，在赛区组委会的监督下抽取1套，抽取过程全程录像，然后由专家组在此基础上进行30%的特征改动，形成最终赛题。

4. 赛项比赛结束后一周内，正式赛卷（包括评分标准）通过大赛网络信息发布平台公布。

## 七、竞赛规则

（一）报名资格及参赛队伍要求

1. 参赛选手须为普通高等职业院校全日制在籍学生，本科院校中的高职类全日制在籍学生可报名参加比赛，五年制高职四、五年级学生可报名参加比赛。

2. 组队要求：参赛选手为同一学校，不允许跨校组队。

3. 人员变更：参赛选手和指导教师报名获得确认后不得随意更

换。如备赛过程中，参赛选手和指导教师因故无法参赛，须由省级教育行政部门于本赛项开赛10个工作日之前出具书面说明，并按相关参赛选手资格补充人员并接受审核，经大赛执委会办公室核实后予以更换，竞赛开始后，参赛队不得更换参赛选手，否则视为自动放弃竞赛。

4. 省教育行政部门负责本地区参赛学生的资格审查工作，并保存相关证明材料的复印件，以备查阅。

5. 本赛项提供多个厂商的数控系统供参赛队选择，参赛队在报名的基础上请填写参赛回执单。

（二）熟悉场地

1. 执委会安排开赛式结束后各参赛队统一有序地熟悉场地，允许选手进入赛位，熟悉电脑上面的软件，程序传输，不允许装夹毛坯、刀具，不能试切。

2. 熟悉场地时不允许发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论。

3. 熟悉场地时要严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤，喧哗，以免发生意外事故。

（三）参赛要求

1. 竞赛用设备平台由赛项执委会统一提供，各参赛队根据竞赛要求选择使用现场提供的设备、器材，可使用规定自带的工、量具和书写用品。

2. 所有人员在赛场内不得有影响其他选手完成工作任务的行为，参赛选手不得串岗串位，要使用文明用语，不得以言语及人身攻击裁判和赛场工作人员。

3. 参赛选手在比赛开始时间 30 分钟前到达指定地点报到，接受工作人员对选手身份、资格和有关证件的核验，参赛号、赛位由抽签确定，不得擅自变更、调整。选手若休息、饮水或去洗手间，耗用的时间一律计算在竞赛时间内，计时工具以赛场配置的数字时钟为准。

4. 选手须在比赛任务书上的规定位置填写参赛号、赛位号。其它地方不得有任何暗示选手身份的记号或符号，选手不得将手机等通信工具带入赛场，选手之间不得以任何方式传递信息，如传递纸条，用手势表达信息等，否则取消成绩。

5. 选手须严格遵守安全操作规程，并接受裁判员的监督和警示，以确保参赛人身及设备安全。选手因个人误操作造成人身安全事故和设备故障时，裁判长有权终止该队比赛；如非选手个人因素出现设备故障而无法比赛，由裁判长视具体情况做出裁决(调换到备用赛位或调整至最后一场次参加比赛)；若裁判长确定设备故障可由技术支持人员排除故障后继续比赛，同时将给参赛队补足所耽误的比赛时间。

6. 选手进入赛场后，不得擅自离开赛场，因病或其他原因离开赛场或终止比赛，应向裁判示意，须经赛场裁判长同意，并在赛场记录表上签字确认后，方可离开赛场并在赛场工作人员指引下到达指定地点。

7. 选手须按照比赛程序提交比赛结果，并在比赛赛位的计算机规定文件夹内存储完成的比赛文件，配合裁判做好赛场情况记录并确认，裁判提出确认要求时，不得无故拒绝。

8. 裁判长发布比赛结束指令后所有未完成比赛任务的参赛队须立即停止操作，按要求清理赛位，不得以任何理由拖延竞赛时间。

9. 服从执委会和赛场工作人员的管理，遵守赛场纪律，尊重裁

判和赛场工作人员，尊重其他代表队参赛选手。

（四）安全文明操作规程

1. 选手在比赛过程中，不得违反机床操作规程及要求。机床开动前，必须关好机床防护门；不能接触旋转中的主轴或刀具；测量工件、清理机器或设备时，请先将机器停止运转。

2. 选手在完成比赛规定工作任务的整个过程中，应遵守数控机床和电气设备的安全操作规程；未经允许不得打开机床电器防护门，不要对机内系统文件进行更改或删除。

3. 执委会要求选手着工装参赛，但工装上不得有姓名、队名以及其他任何识别标记。选手应按规定穿、戴好劳动保护用品，否则将不允许进入赛场。

4. 工装量具、刀具不能混放、堆放，废弃物按照环保要求处理，保持赛位清洁、整洁。

5. 选手在比赛过程中应服从安排，听从指挥，并接受裁判员的监督和警示。应注意安全操作，防止出现意外伤害。

（五）成绩评定及公布

1. 成绩评定

（1）现场评分

现场裁判依据现场打分表，对参赛队的操作规范、现场表现等进行评分。评分结果由裁判签字确认。

（2）结果评分

对参赛选手提交的竞赛成果，依据赛项评价标准进行评价与评分。

2. 成绩公布

（1）录入。由承办单位信息员将裁判长提交的赛项总成绩的最终结果录入赛务管理系统。

（2）审核。承办单位信息员对成绩数据审核后，将赛务系统中录入的成绩导出打印，经赛项裁判长、仲裁组、监督组和赛项执委会审核无误后签字。

（3）报送。由承办单位信息员将确认的电子版赛项成绩信息上传赛务管理系统。同时将裁判长、仲裁组及监督组签字的纸质打印成绩单报送赛项执委会和大赛执委会办公室。

（4）公示

记分员将解密后的各参赛队伍（选手）成绩汇总成最终成绩单，经裁判长、监督组签字后进行公示（在赛项指南中明确成绩公示方式）。公示时间为 2 小时。成绩公示无异议后，由仲裁长和监督组长在成绩单上签字，并在闭赛式上公布竞赛成绩。

## 八、竞赛环境

1. 竞赛场地划分为疫情防疫区、检录区、竞赛操作区、裁判休息区、选手赛前培训区与技术支持区、选手隔离区、观摩通道等区域，区域之间有明显标志或警示带；消防器材、安全通道等位置标志明确。

2. 竞赛场地净高不低于 3.2m，自然光线充足，照明达标；供电、供气设施正常且安全有保障；地面平整、洁净。

3. 选手使用赛场内洗手间，赛场内设医疗站。

4. 赛场配置干粉灭火器不少于 35 台，赛场外备消防车 1 台。

5. 赛场设置安全通道和警戒线，确保进入赛场的大赛观摩、采访、视察的人员限定在安全区域内活动，以保证大赛安全有序进行。

6. 赛场设置隔离带，非赛事相关人员不得进入场地内。

7. 比赛中赛场内保安、公安、消防、医疗、设备维修和电力抢险人员处于待命状态，以应对突发事件发生。

8. 赛场还应设生活补给站等公共服务设施，为选手和赛场人员提供服务。

## 九、技术规范

（一）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。

（二）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 轴手动编程、3 轴自动编程、4 轴联动编程。

3. 车削、铣削及车铣复合加工的工艺设计、程序编制与加工。

4. 创造性的造型设计和加工。

5. 数控机床试切加工，机械加工精度与测量方法。

6. 机械零件装配与调整技能。

（三）生产工艺与标准等

1.数控铣工国家职业标准（高级、技师级别）。

2.加工中心操作工国家职业标准（高级、技师级别）。

3.数控程序员国家职业标准（高级、技师级别）。

4.装配钳工国家职业标准（高级、技师级别）。

5.多轴数控加工职业技能等级标准（武汉华中数控）

## 十、技术平台

本次比赛使用立式加工中心1台以及微型计算机2台和相应的应用软件，配备其他工、量具等组成技术平台。

1. 数控立式加工中心（X/Y/Z/A轴）

该设备要求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。机床带有自动刀具交换系统（ATC），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。

数控系统能进行DNC传输，开放网络功能。

各参赛队在报名时选定数控系统，竞赛时不允许更改。

设备配工装有：1.精密平口钳（宽度150mm,开口200mm）；2.手动顶尖尾座（死顶）；3.三爪自定心卡盘（直径210mm）。

表3 加工中心机床主要技术参数

| 参数 | 单位 | 要求 |
|---|---|---|
| X轴行程（工作台左右移动） | mm | ≥620 |
| Y轴行程（工作台前后移动） | mm | ≥520 |
| Z轴行程（主轴箱上下移动） | mm | ≥520 |
| A轴旋转台直径 | mm | ≥Φ210 |
| A轴中心孔直径 | mm | ≥Φ35H7 |
| A轴工作台高度 | mm | ≥160 |
| A轴转速 | rpm | ≥30 |
| A轴容许负载容量 | kg | ≥75 |
| A轴容许切削力 | kg-m | ≥15 |
| 主轴鼻端至工作台面距离 | mm | 100～620 |
| 工作台尺寸 | mm | ≥800×500 |

| | | |
|---|---|---|
| 工作台最大载重 | kg | ≥500 |
| 主轴转速 | rpm | 100～10000 |
| 主轴锥度 | | ISO 40 |
| 切削进给速度(X/Y/Z) | mm/min | 1～20000 |
| 刀柄形式 | | BT40 |

2. 微型计算机

每组平台配置的计算机要符合CAD/CAM软件运行要求，并与加工中心实现数据通讯连接。

处理器：不低于i5 9代以上或兼容处理器；

内存：不低于16G；

硬盘：可用磁盘空间（用于安装）不低于100G；

操作系统： Windows 10操作系统。

3. 赛项执委会统一提供多种主流CAD/CAM软件。

4. 赛场提供的毛坯、标准件等。

表4赛场提供的毛坯、标准件等清单

| 序号 | 名称 | 型号、规格 | 数量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 毛坯 | 45#钢、2A12（方料4件，圆辊3件） | 1套 | 预加工 |
| 2 | 滚珠球轴承 | 61806-2Z | 4 | 备用 |
| 3 | 圆柱销 | Φ8h7X30mm | 4个 | |
| 4 | 内六角螺钉 | M6X15mm | 8个 | |
| 5 | 吊环 | M10 | 1个 | |
| 6 | 铝箔 | 149X1000X0.2（单位mm） | 2张 | |
| 7 | 电机 | 24V直流电机 | 1个 | 与创意件配套 |

5. 赛场提供的量具

表5赛场提供工、量具清单

| 序号 | 名称 | 型号、规格 | 数量 |
|---|---|---|---|
| 1 | 普通游标卡尺 | 测量范围：0～300mm，分度值：0.02mm | 1把 |
| 2 | 深度游标卡尺 | 测量范围：0～100mm，分度值：0.02mm | 1把 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | 杠杆式百分表 | 0～0.8mm，分度值：0.01mm；含磁性表座 | 1 个 |
| 4 | 千分表 | 0～2mm，分度值：0.001mm；含磁性表座 | 1 个 |
| 5 | 内径千分表 | 35～50mm，分度值：0.001mm | 1 套 |
| 6 | 内六角扳手 | | 1 套 |
| 7 | 活动扳手 | 8” | 1 把 |
| 8 | 塞尺 | 测量范围：0.02～1.00mm | 1 个 |
| 9 | 备用刀柄及拉钉 | BT40 | 1 个 |
| 10 | 换刀扳手 | ER32 | 1 个 |
| 11 | 榔头 | 木质/铜制榔头 | 1 个 |
| 12 | U 盘 | USB3.0 接口 | 1 个 |
| 13 | 刀具车 | 置放 BT40 刀柄用 | 1 辆 |
| 14 | 草稿纸及笔 | | 若干 |
| 15 | 卡簧钳 | 安装卡簧用 | 1 个 |

注：赛场提供量具只做备用。

6. 参赛队自带工、量具、物品清单

表 6 选手自带工、量具、物品清单

| 序号 | 名称 | 规格 | 数量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 刀柄 | BT40，拉钉 $45^0$ | 自定 | 根据刀具配备 |
| 2 | 刀具 | 各式 | 自定 | 根据样题自备标准通用刀具 |
| 3 | 量具 | 各式 | 自定 | 根据样题自备标准通用量具 |
| 4 | 寻边器 | 机械式或光电式 | 1 支 | |
| 5 | 齿轮大 | 形状规格无要求 | 2 | 参考样题自制 |
| 6 | 齿轮小 | 形状规格无要求 | 1 | 参考样题自制 |
| 7 | 键 | 形状规格无要求 | 2 | 参考样题 |
| 8 | 轴承 | 61806-2Z | 4 | GB/T 276-94 |
| 9 | 卡簧（大） | 内圈 16mm | 4 | 参考样题 |
| 10 | 卡簧（小） | 内圈 10mm | 4 | 参考样题 |
| 10 | 卡簧钳 | 安装卡簧用 | 1 个 | |
| 11 | 铝套筒 | 按 61086-2Z 轴承尺寸 | 1 个 | 自行配制 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 12 | 条形油石 | | 若干 | |
| 13 | 直角尺 | 200×130×12.5mm | 1把 | |
| 14 | 函数计算器 | | 1个 | |
| 15 | 水笔 | 黑色水笔或签字笔<br>（不得使用红色笔） | 2支 | |
| 16 | 劳保鞋、<br>护目镜 | | | |

注：允许选手自带非角度精密平口钳。

7. 竞赛用技术资料

赛场每个赛位提供机床使用电子说明书2本，统一保存在电脑桌面文件夹里面。

（二）竞赛赛场布置

1. 竞赛赛场准备30个赛位，每个竞赛赛位占地不小于20.0m²（5m×4m），且标明赛位号。

2. 赛场中心位置设置醒目的数字时钟3个。

3. 赛位提供三相380V、单相220V交流电源，提供独立的电源保护装置和安全保护措施，另配单相电源插线板1个。

4. 每个赛位配有木制机床踏板1个。供选手装配部件、摆放工/量/刃具的工作台1个，每个工作台上安装加工中心锁刀座1个。另有计算机桌2张，凳子2个。

5. 赛场内（或附近）设工件测量室1间，配置三坐标测量仪不少于4台，粗糙度仪不少于2台，测高仪不少于2台，并配专业测量人员，以及通用手工检测量具。

6. 赛场设置后备电源或备用电源车1台。

7. 赛场需屏蔽通信信号。

8. 每个赛位配有相应数量的清洁工具。

## 十一、成绩评定

（一）评分标准制定原则

贯彻公开、公平、公正的比赛原则，确保赛项成绩管理的规范化、高效化、科学化。

在赛项执委会的领导下，赛项专家组制定评分体系，裁判组确定评分细则，本赛项参照全国职业院校技能大赛执委会技术文件要求，按照技能大赛技术裁判组制定的考核标准进行评分。

评分方式采用过程评分与结果评分相结合，工艺评价与功能评价相结合，能力评价与职业素养评价相结合，赛项总成绩均为满分100分。

（二）评分标准

1. 得分情况

（1）本赛项选手在比赛规定时间内完成的工作任务评分为A，加工的试件测试评分为B，竞赛总成绩为C，则竞赛总成绩为（百分制）：

$$C = 0.3A + 0.7B$$

（2）比赛规定时间内完成的工作任务评分A标准为:

表7 比赛规定时间内完成的工作任务评分A标准

| 序号 | 一级指标 | 比例 | 二级指标 | 分值 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 数字化工艺编制 | 25% | 工艺方案优化、参数配置合理 | 25 |
| 2 | 复杂部件造型 | 20% | 造型结果符合图纸要求 | 20 |
| 3 | 数控多轴联动仿真加工 | 20% | 仿真过程合理，结果符合图纸要求 | 20 |
| 4 | 零、部件装 | 20% | 装配过程合理，方法正确、速度快 | 10 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 配与调试 | | 完成 2 张铝箔试压成型 | 10 |
| 5 | 职业素养与操作安全 | 15% | 工匠精神、安全意识、职业规范 | 15 |

（3）工件测试评分 B 标准为:

表 8 工件测试评分 B 标准

| 序号 | 一级指标 | 比例 | 二级指标 | 分值 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 辅助零件数控编程与加工结果 | 15% | 零件 1 加工的关键尺寸精度、形状精度、位置精度 | 13 |
| | | | 加工的表面质量好，刀纹符合要求，粗糙度符合要求 | 2 |
| | | 15% | 零件 2 加工的关键尺寸精度、形状精度、位置精度 | 13 |
| | | | 加工的表面质量好，刀纹符合要求，粗糙度符合要求 | 2 |
| | | 10% | 零件 3 加工的关键尺寸精度、形状精度、位置精度 | 8 |
| | | | 加工的表面质量好，刀纹符合要求，粗糙度符合要求 | 2 |
| | | 15% | 零件 4 加工的关键尺寸精度、形状精度、位置精度 | 13 |
| | | | 加工的表面质量好，刀纹符合要求，粗糙度符合要求 | 2 |
| 2 | 数控多轴联动加工结果 | 15% | 零件 5 各尺寸、要素符合图纸要求 | 12 |
| | | | 加工的表面质量好，刀纹符合要求，粗糙度符合要求 | 3 |
| | | 20% | 零件 6 各尺寸、要素符合图纸要求 | 17 |
| | | | 加工的表面质量好，刀纹符合要求，粗糙度符合要求 | 3 |
| 3 | 零件创新设计加工 | 10% | 轮廓形状完整，具备使用功能，创意设计有新意。 | 10 |

2. 违规扣分情况

选手有下列情形，需从参赛得分总分 C 中扣分:

表 9 违规扣分表

| 序号 | 扣分项 | 扣分值 |
| --- | --- | --- |
| 1 | 在完成工作任务的过程中，因操作不当导致事故，视情节扣分，情况严重者取消比赛资格 | 10 分 |
| 2 | 因违规操作损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣分 | 5 分 |
| 3 | 扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣分，情况严重者取消比赛资格 | 5 分 |

3.名次排定

按比赛成绩从高到低排列参赛选手的名次。比赛成绩相同时，取 B 得分排序,若再相同则按照完成全部工件的完成时间先后来排序。

（三）评分方法（成绩管理）

1. 参与赛项成绩管理的组织机构包括检录组、裁判组、监督仲裁组等。

2. 检录组负责对参赛队进行点名登记、身份核对等工作。检录工作由赛项承办院校工作人员承担。

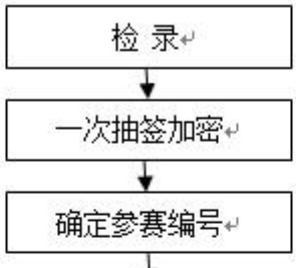
3. 裁判组实行“裁判长负责制”，设裁判长 1 名，全面负责赛项的裁判与管理工作。

4. 裁判员根据比赛工作需要分为加密裁判、现场裁判和评分裁判。

5. 监督仲裁组负责对裁判组的工作进行全程监督，并对竞赛成绩抽检复核，接受由参赛队领队提出的对裁判结果的书面申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

（四）成绩管理基本流程

严禁参赛选手、赛项裁判、工作人员私自携带通讯、照相摄录设备进入比赛场地。赛项需配置安检设备，对进入赛场重要部位的人员进行安检。评分裁判应在检录前与参赛选手隔离。



（五）抽检复核

1. 为保障成绩评判的准确性，监督仲裁组对赛项总成绩排名前30%的所有参赛队的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于15%。

2. 监督仲裁组需将复检中发现的错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。

3. 复核、抽检错误率超过5%的，则认定为非小概率事件，裁判组需对所有成绩进行复核。

（六）留档备案

1. 成绩分析。为了做好赛项资源向教学资源转化工作，专家工作组根据裁判判分情况，分析参赛选手在比赛过程中对各个知识点、技术掌握程度，并将分析报告报备大赛执委会办公室适时公布。

2. 留档备案。赛项每个比赛环节裁判判分的原始材料和最终成

绩等结果性材料都需经监督仲裁组人员和裁判长签字后装袋密封留档，并由赛项承办校封存，委派专人妥善保管。

（七）成绩使用

大赛最终成绩由赛项执委会负责公布，任何组织和个人，不得擅自对大赛成绩进行涂改、伪造或用于欺诈等违法犯罪活动。

（八）裁判需求

表 10 裁判需求表

| 序号 | 专业技术方向 | 知识能力要求 | 执裁、教学、工作经历 | 专业技术职称（职业资格等级） | 人数 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 装备制造大类 | 了解检测知识，掌握相关技能，会使用三坐标测量机检测。 | 担任过市及以上相关竞赛裁判经历 | 相关机械类技师及以上职业资格证书 | 9 |
| 2 | 装备制造大类 | 了解制图、绘图、加工的原理，掌握数控加工相关技术。对多轴加工具有一定的经验。 | 担任过市及以上相关竞赛裁判经历 | 相关机械类技师及以上职业资格证书 | 16 |
| 3 | 装备制造大类 | 掌握数控加工相关技术熟悉 CAD/CAM 软件操作，数控程序仿真软件操作。 | 担任过市及以上相关竞赛裁判经历 | 相关机械类技师及以上职业资格证书 | 8 |
| 裁判总人数 | 33 | | | | |

## 十二、奖项设定

赛项设团体一、二、三等奖。以赛项实际参赛队总数为基数，一、二、三等奖获奖比例分别为 10%、20%、30%（小数点后四舍五入）。获得一等奖的参赛队的指导教师授予“优秀指导教师奖”。

## 十三、赛场预案

赛前由承办方编制安全事故、疫情防控等应急预案，如遇自然灾害、疫情加重等不可抗力因素，比赛相应做延期调整，具体时间参考实际情况而定。

比赛期间发生意外事故，发现者应第一时间报告赛项执委会，同时采取措施避免事态扩大。赛项执委会应立即启动预案予以解决并报告赛区执委会。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由赛区组委会决定。事后，赛区执委会应向大赛执委会报告详细情况。

## 十四、赛项安全

赛项执委会采取切实有效措施保证大赛期间参赛选手、指导教师、裁判员、工作人员及观众的人身安全。

（一）比赛环境

1. 执委会须在赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定。如有必要，也可进行赛场仿真模拟测试，以发现可能出现的问题。承办单位赛前须按照执委会要求排除安全隐患，重点针对防疫落实相关措施。

2. 赛场周围要设立警戒线，要求所有参赛人员必须凭执委会印发的有效证件进入场地，防止无关人员进入发生意外事件。比赛现场内应参照相关职业岗位的要求为选手提供必要的劳动保护。在具有危险性的操作环节，裁判员要严防选手出现错误操作。

3. 承办单位应提供保证应急预案实施的条件。对于比赛内容涉及高空作业、可能有坠物、大用电量、易发生火灾等情况的赛项，必须明确制度和预案，并配备急救人员与设施。

4．严格控制与参赛无关的易燃易爆以及各类危险品进入比赛场地，不许随便携带书包进入赛场。

5．配备先进的仪器，防止有人利用电磁波干扰比赛秩序。大赛现场需对赛场进行网络安全控制，以免场内外信息交互，充分体现大赛的严肃、公平和公正性。

6．执委会须会同承办单位制定开放赛场和体验区的人员疏导方案。赛场环境中存在人员密集、车流人流交错的区域，除了设置齐全的指示标志外，须增加引导人员，并开辟备用通道。

7．大赛期间，承办单位须在赛场管理的关键岗位，增加力量，建立安全管理日志。

（二）生活条件

1．比赛期间，原则上由执委会统一安排参赛选手和指导教师食宿。承办单位须尊重少数民族的信仰及文化，根据国家相关的民族政策，安排好少数民族选手和教师的饮食起居。

2．比赛期间安排的住宿地应具有宾馆/住宿经营许可资质。以学校宿舍作为住宿地的，大赛期间的住宿、卫生、饮食安全等由执委会和提供宿舍的学校共同负责。

3. 大赛期间有组织的参观和观摩活动的交通安全由执委会负责。执委会和承办单位须保证比赛期间选手、指导教师和裁判员、工作人员的交通安全。

4．各赛项的安全管理，除了可以采取必要的安全隔离措施外，应严格遵守国家相关法律法规，保护个人隐私和人身自由。

（三）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。

（四）处罚措施

1. 因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其获奖资格。

2. 参赛队伍有发生重大安全事故隐患，经赛场工作人员提示、警告无效的，可取消其继续比赛的资格。

3. 赛事工作人员违规的，按照相应的制度追究责任。情节恶劣并造成重大安全事故的，由司法机关追究相应法律责任。

## 十五、竞赛须知

（一） 参赛队须知

1. 参赛队名称统一使用规定的地区代表队名称，不使用学校或其他组织、团体的名称，不接受跨校组队报名。

2. 参赛队在报名时，须按要求在报名表上勾选选用的数控系统品牌（首选项和第二选项均需勾选一项）。

3. 参赛队选手在报名获得确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，选手因故不能参赛，所在省教育主管部门需出具书面说明并按相关参赛选手资格补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛选手，允许队员缺席比赛。

4. 参赛队对大赛执委会发布的所有文件都要仔细阅读，确切了解大赛时间安排、评判细节等，以保证顺利参加大赛。参会前做好疫情防控工作，按执委会统一要求，准时到赛前说明会现场。会议期间

要认真领会会议内容，如有不明之处，可直接向工作人员询问。

5. 开赛式结束后，各领队在指定的地点抽取场次号。各领队在抽取时需要出示领队证，抽得场次号后向现场负责记录的工作人员出示号码，经记录、核实、确认无误后在指定栏内签字。

6. 参赛队按照大赛赛程安排，凭本人健康码、大赛执委会颁发的参赛证和有效身份证件参加竞赛及相关活动，全程佩戴口罩。

7. 各参赛队在比赛期间，要注意防疫、饮食卫生及交通安全，保证所有参赛选手的安全，防止交通事故和其他意外事故的发生。

8. 比赛期间，各代表队须自行为参赛选手购买保险，报到时出示保险购买凭证。

9. 本规程没有规定的行为，裁判组有权做出阻止裁决。在有争议的情况下，监督仲裁组的裁决是最终裁决，任何媒体资料都不做参考。

（二）指导教师须知

1. 指导教师须参加赛前说明会。也可受领队的指派参与场次抽签并完成登记和确认等工作。

2. 做好本学校比赛选手的业务辅导、安全防范、心理疏导和思想引导工作，对参赛选手及比赛过程报以平和、包容的心态，共同维护竞赛秩序。

3. 提醒和检查选手应携带的证件，保管选手不能带入赛场的物品，做好一切后勤保障工作。

4. 指导教师进入赛场观摩时不得与自己的选手进行任何形式的交流，不得有任何影响其他队选手比赛的行为。

5. 当本学校选手在比赛进程中出现异常影响参赛时，应及时了

解情况，客观做出判断，并做好选手的安抚工作。

（三）参赛选手须知

1. 参赛选手必须佩带由大赛执委会统一制作的证件进入比赛区域。进入比赛区域后，应服从赛场工作人员指令，到指定地点等侯，未经允许不得离开指定地点。

2. 参赛选手持有效身份证件、参赛证、大赛规定自带的参赛工具，提前30分钟检录、入场。

3. 严禁将U盘、移动硬盘等数据存储装置、通讯设备和违禁的工量夹具等带入赛场。一经发现，取消比赛资格。

4. 参赛选手严格遵守以下规定:

（1）严格遵守赛场纪律、安全操作规程，安全文明操作要求及着装要求。

（2）参赛过程中，所有携带进入赛场的物品一律不得出现参赛队单位名称、记号等信息。

（3）比赛过程中，如出现设备危险报警时，应立即关掉电源，并提请赛场工作人员示意解决，由赛场裁判在赛场记录表中记录。

（4）比赛结束时间到，听到裁判长统一发出的指令，参赛选手应立即停止操作，不得以任何理由拖延比赛时间。

（5）比赛结束不得将赛场发放的资料（包括草稿纸）带出赛场。不得在赛场附近逗留和喧哗。

（6）注意保持比赛场所的环境卫生。

5. 参赛选手应认真阅读竞赛操作须知，自觉遵守赛场纪律，按

竞赛规则、赛场要求进行竞赛。

6. 竞赛期间，竞赛选手应服从裁判评判，若对裁判评分产生异议，不得与裁判争执、顶撞，但可于规定时限内由领队向赛项仲裁工作组提出书面仲裁申请；由赛项仲裁工作委员会调查核实并处理。

7. 参赛选手如提前完成任务，提交结果后要在指定的区域等待，经裁判同意方可离开赛场。

8. 竞赛过程中如因竞赛平台发生故障，应及时断电并报告裁判，不得私自处理，否则取消参加比赛资格。

9. 替补选手不得进入比赛现场参与本项比赛。

（四）工作人员须知

1. 大赛全体工作人员必须服从执委会统一指挥，认真履行职责，做好疫情防控和比赛服务工作。

2. 全体工作人员要按分工准时到岗，尽职尽责做好份内各项工作，保证比赛顺利进行。

3. 赛场技术负责人员要坚守岗位，比赛出现技术问题（包括设备、器材等）时，应与裁判长及时联系，及时处理，如需要重新比赛要得到执委会同意后方可进行。

4. 如遇突发事件，要及时向执委会报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生。

5. 认真组织好参赛选手的报到及赛前的准备工作，维护好比赛秩序，遇有重大问题及时与执委会联系协商解决办法。

6. 不得在赛场内接打手机，检录人员、场内服务人员在比赛进

行时一律关闭手机，无特殊原因不得擅自离开赛场。

7. 工作人员在比赛现场不得有聊天、打闹等可能影响参赛选手的任何举动；不得私自与参赛选手交谈。

## 十六、申诉与仲裁

本赛项在比赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，参赛队领队可在本场比赛结束后 2 小时之内向仲裁组提出书面申诉。

书面申诉应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述，并由领队亲笔签名。非书面申诉不予受理。

赛项仲裁工作组在接到申诉报告后的 2 小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可由省（市）领队向赛区仲裁委员会提出申诉。赛区仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

仲裁结果由申诉人签收，不能代收，如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。

申诉方可随时提出放弃申诉。申诉方不得以任何理由拒绝接收仲裁结果，不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序。

## 十七、竞赛观摩

本赛项允许与赛项相关的企业、单位、院校、行业协会等专家、技术人员、指导教师等现场观摩。

（一）观摩方法

1. 观摩人员可在规定时间，以小组为单位，在赛场引导员的引导下，有序进入赛场观摩。

2. 赛项合理安排现场直播方式的公开观摩。

（二）观摩纪律

1. 观摩人员必须佩带观摩证。

2. 观摩时不得大声议论、交谈，并严禁与选手进行交流。

3. 观摩时不得在赛位前长时间停留，以免影响选手比赛。

4. 观摩时不准向场内裁判及工作人员提问。

5. 观摩时禁止拍照或录像。

凡违反以上规定者，立即取消观摩资格。

## 十八、竞赛直播

1. 在大赛执委会统一安排下，利用现代网络传媒技术对赛场的全部比赛过程直播，工作人员检录、抽签、加密过程录像，加密结果不得在画面中体现。赛场的全部比赛过程直播，但单独赛位录像在比赛中不得全程直播。

2. 利用多媒体技术及设备录制视频资料，记录竞赛全过程，为宣传、仲裁、资源转化提供全面的信息资料，赛后制作课程流媒体资源。

## 十九、资源转化

（一）实施主体

赛项资源转化工作由赛项执委会与赛项承办校负责，根据赛项技能考核特点开展并推进资源转化工作。

（二）基本要求

赛项资源转化成果应符合行业标准，契合课程标准，突出技能特色，展现竞赛优势，形成满足职业教育教学需求、体现先进教学模式、反映职业教育先进水平的共享性资源成果。

（三）成果与形式

资源转化成果应包含基本资源和拓展资源，充分展现本赛项的比赛过程、技能要素、赛项特色和专家建议等。

1.基本资源

基本资源按照风采展示、技能概要、教学资源三大模块设置:

（1）风采展示。赛后即时制作时长15分钟左右的赛项宣传片，以及时长10分钟左右的获奖代表队（选手）的风采展示片。供专业媒体进行宣传播放。

（2）技能概要。包括技能介绍、训练大纲、技能要点、评价指标等。

（3）教学资源。包括教学方案、训练指导、作业/任务、实训/实习资源等。教学资源模块可单独列出，也可融入各教学单元。教学单元按任务模块或技能模块组织设置，包括演示文稿、图片、操作流程演示视频、动画及相关微课程、微资源等。

2.拓展资源

拓展资源是指反映技能特色、可应用于各教学与训练环节、支持技能教学和学习过程的较为成熟的多样性辅助资源。例如:评点视频、访谈视频、试题库、案例库、素材资源库等。

（四）技术标准

本赛项所有转化资源成果均符合《2021年全国职业院校技能大赛赛项资源转化工作办法》中规定的各项技术标准。

（五）赛项资源转化时间节点

赛项资源转化方案于赛后5日内向大赛执委会办公室提交，赛后2周向大赛执委会办公室提交风采展示视频资料，赛后三个月完成资源转化基本工作，赛后六个月完成资源转化网上上传。

（六）提交方式

制作完成的资源上传至大赛指定的网络信息管理平台：www.chinaskills-jsw.org。

（七）使用与管理

赛项资源转化成果由大赛执委会统一推广实施，会同赛项申报单位、赛项有关专家、赛项承办单位，编辑出版有关赛项试题库、岗位典型操作流程等精品资源。

## 二十、其他

无。