

辽宁省“中银杯”第二十届职业院校 技能大赛“复杂部件数控多轴联动加工技术” 赛项规程

一、赛项名称

赛项编号：GZ20011

赛项名称：复杂部件数控多轴联动加工技术

赛项组别：高职

赛项所属产业类别：数控加工类

二、竞赛目的

通过比赛，深化高职院校开展教学改革、创新驱动、高质量发展的职业教育理念；引领数控技术及相关专业协同产业发展、企业需求，实现产教深度融合；考核选手数控关键技术应用水平和岗位工作能力，检验选手的质量意识、计划组织、意志品质等综合素养；充分展示高职院校的教育教学成果和师生们锲而不舍、精益求精的职业风采；提升职业教育的影响力和吸引力；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人才。

三、竞赛内容

（一）竞赛内容

参赛选手在赛场连续 5 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. 辅助零件数控编程与加工

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、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，根据装配图纸要求，将加工完成零部件进行装配，

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。

7. 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

(二) 竞赛模块及时长

参赛选手在赛场连续 5 个小时完成实际操作。

任务 1 数字化工艺设计；

任务 2 复杂部件造型；

任务 3 复杂部件多轴联动编程与仿真；

任务 4 辅助部件数控编程与加工；

任务 5 复杂部件多轴加工；

任务 6 零、部件装配与调试；

任务 7 职业素养与操作安全。

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各校负责。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 2 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，欢迎国际团队到场观赛。

五、竞赛流程

竞赛总体安排 4 天，正式比赛 3 天。

(一) 竞赛日程安排表

表 1

竞赛时间安排表

日期	时间	事项	参加人员	地点
竞赛前 1 日	09:00-14:00	参赛队报到，安排住宿， 领取资料	工作人员、参赛队	住宿酒店
	09:00-12:00	裁判培训会议	裁判长、裁判员、监督 组、专家组	会议室
	13:00-14:30	裁判工作会议	裁判长、裁判员、监督 组	会议室
	15:00-16:00	领队会	各参赛队领队、裁判长	会议室
	16:00-16:40	熟悉赛场	各参赛队领队	竞赛场地
	16:40	检查封闭赛场	裁判长、监督组	竞赛场地
	17:00	参赛领队返回酒店		竞赛场地
竞赛 第 1 日 第一场	07:30	参赛队到达竞赛场地前 集合	各参赛队、工作人员	竞赛场地前
	07:30-08:00	1) 大赛检录 2) 第一次抽签加密 (抽 序号) 3) 第二次抽签加密 (抽 工位号)	1) 参赛选手，检录工作 人员 2) 参赛选手、第一次加 密裁判、监督 3) 参赛选手、第二次加 密裁判、监督	1) 竞赛场地前 2) 一次抽签区 域 3) 二次抽签区 域
	08:00-13:00	正式比赛 (第 1 场)	参赛选手、裁判、专家、 仲裁、监督	竞赛场地
	12:00-12:30	午餐	参赛选手、裁判、工作 人员、指导教师	参赛选手：竞 赛场地 其他：酒店
竞赛	13:30-14:00	1) 大赛检录	1) 参赛选手，检录工作	1) 竞赛场地前

日期	时间	事项	参加人员	地点
第 1 日 第二场		2) 第一次抽签加密 (抽 序号) 3) 第二次抽签加密 (抽 工位号)	人员 2) 参赛选手、第一次加 密裁判、监督 3) 参赛选手、第二次加 密裁判、监督	2) 一次抽签区 域 3) 二次抽签区 域
	14:00-19:00	正式比赛 (第 2 场)	参赛选手、裁判、专家、 仲裁、监督	竞赛场地
	17:30-18:00	晚餐	参赛选手、裁判、工作 人员、指导教师	参赛选手: 竞 赛场地 其他: 酒店
	14:00-22:00	第一场比赛成绩评定	裁判	赛场
竞赛 第 2 日 第三场	07:30	参赛队到达竞赛场地前 集合	各参赛队、工作人员	竞赛场地前
	07:30-08:00	1) 大赛检录 2) 第一次抽签加密 (抽 序号) 3) 第二次抽签加密 (抽 工位号)	1) 参赛选手, 检录工作 人员 2) 参赛选手、第一次加 密裁判、监督 3) 参赛选手、第二次加 密裁判、监督	1) 竞赛场地前 2) 一次抽签区 域 3) 二次抽签区 域
	08:00-13:00	正式比赛 (第 1 场)	参赛选手、裁判、专家、 仲裁、监督	竞赛场地
	12:00-12:30	午餐	参赛选手、裁判、工作 人员、指导教师	参赛选手: 竞 赛场地 其他: 酒店
	9:00-12:00	第二场比赛成绩评定		赛场
竞赛 第 2 日 第四场	13:30-14:00	1) 大赛检录 2) 第一次抽签加密 (抽 序号) 3) 第二次抽签加密 (抽 工位号)	1) 参赛选手, 检录工作 人员 2) 参赛选手、第一次加 密裁判、监督 3) 参赛选手、第二次加 密裁判、监督	1) 竞赛场地前 2) 一次抽签区 域 3) 二次抽签区 域
	14:00-19:00	正式比赛 (第 2 场)	参赛选手、裁判、专家、 仲裁、监督	竞赛场地
	17:30-18:00	晚餐	参赛选手、裁判、工作 人员、指导教师	参赛选手: 竞 赛场地 其他: 酒店
	14:00-22:00	第三场比赛成绩评定	裁判	赛场
竞赛 第 3 日 第五场	07:30	参赛队到达竞赛场地前 集合	各参赛队、工作人员	竞赛场地前
	07:30-08:00	1) 大赛检录 2) 第一次抽签加密 (抽 序号)	1) 参赛选手, 检录工作 人员 2) 参赛选手、第一次加	1) 竞赛场地前 2) 一次抽签区 域

日期	时间	事项	参加人员	地点
		3) 第二次抽签加密 (抽工位号)	密裁判、监督 3) 参赛选手、第二次加密裁判、监督	3) 二次抽签区域
	08:00-13:00	正式比赛 (第 1 场)	参赛选手、裁判、专家、仲裁、监督	竞赛场地
	12:00-12:30	午餐	参赛选手、裁判、工作人员、指导教师	参赛选手: 竞赛场地 其他: 酒店
	13:00-22:00	第四、五场比赛成绩评定	裁判	赛场
	17:30-18:00	晚餐	裁判、工作人员	赛场

(二) 竞赛流程图

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内及指定地点, 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 30 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 15 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 10 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。

六、竞赛赛卷

1. 本赛项采用赛卷全公开方式，赛卷数量 3 套。
2. 公开的赛卷于比赛前在大赛网络信息发布平台 (<http://jnds.lnve.net/>) 公布。
3. 正式赛卷于比赛前三天内，把 3 套赛卷随机排序后，在监督组的监督下，由裁判长指定相关人员采用抽签的方式抽取 1 套赛卷，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。

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。
2. 组队要求：以各校为单位报名参赛，每校参赛队 2 队。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，须由学校于本赛项开赛日出具书面说明，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. 检录区负责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。

(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，熟悉场地时限定在观摩区域活动，不允许进入比赛区域。

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. 竞赛用设备平台由竞赛执委会统一提供，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，参赛选手不允许串岗串位，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（任务书、打印的工艺文件和装配后的组件），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，注意安全防护门关闭后起动运转主轴，同时不得触及设备其它运行部位。

2. 参赛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。不允许自行连接、拆开和改接电路，不得使用不符合安全要求的工具。

3. 注意安全操作，防止出现意外伤害；完成工作任务时要防止

工具伤人等事故。

4. 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。对不穿工装、不穿劳保鞋的参赛选手，将拒绝进入赛场。

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

（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，并在大赛官网上公布竞赛成绩。

八、竞赛环境

1. 竞赛场地划分为检录区、竞赛操作区、现场服务与技术支持区、休息区、观摩通道、体验区等区域，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。

4. 赛场配置干粉灭火器。

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，严于律己。

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。
3. 铣削加工的工艺设计、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。
5. 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

（一）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. 竞赛用设备

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 或 U 盘传输,开放网络功能。

各参赛队在参赛前赛项说明会抽取数控系统(西门子、FANUC),竞赛时不允许更改。

设备配工装有:1.精密平口钳;2.手动顶尖尾座;3.三爪自定心卡盘。

主要规格及技术参数:

参数	单位	技术规格参数
X 轴行程(工作台左右移动)	mm	860
Y 轴行程(工作台前后移动)	mm	510
Z 轴行程(工作台左右移动)	mm	560
A 轴旋转台直径	mm	250
A 轴中心孔直径	mm	70
A 轴工作台高度	mm	315
A 轴转速	rpm	22.2
A 轴容许负载容量	kg	125
A 轴容许切削力	Kg-m	45
主轴鼻端至工作台面距离	mm	560
工作台尺寸	mm	1000×500

工作台最大载重	kg	500
主轴转速	rpm	8000
主轴锥度		BT40-45°
切削进给速度 X/Y/Z	mm/min	10000
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。

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： Windows10 操作系统。

3. 赛项执委会统一提供多种主流软件。

4. 赛场提供的毛坯等。

5. 比赛用刀具、工量具由选手根据比赛样题要求自带，数量和种类不限。

6. 竞赛用夹具由大赛执委会提供。

注：大赛允许选手携带工具车/箱、铜皮、什锦锉刀、倒角器、扳手等辅助工具。

大赛严禁选手自带 WD-40 防锈清洗剂等易燃易爆化学品。

（二）竞赛赛场布置

1. 竞赛赛场准备 5 个赛位，每个竞赛赛位标明赛位号。

2. 赛场中心位置设置醒目的数字时钟 1 个。

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/455043312201011033>