**济源示范区第一届职业技能大赛**

**数控车项目**

**技**

**术**

**工**

**作**

**文**

**件**

济源示范区第一届职业技能大赛组委会技术工作组

2023 年 3 月

**目** **录**

**[一、技术描述](#bookmark1)** [2](#bookmark1)

[（一）项目概要 2](#bookmark2)

[（二）能力要求 1](#bookmark3)

**[二、试题及评分标准](#bookmark4)** [4](#bookmark4)

[（一）试题及操作比赛内容 4](#bookmark5)

[（二）比赛时间及试题具体内容 4](#bookmark6)

[（三）评判标准 5](#bookmark7)

**[三、竞赛细则](#bookmark8)** [9](#bookmark8)

[（一）工作要求 9](#bookmark9)

[（二）纪律要求 1](#bookmark10)0

**[四、赛场设施、设备安排](#bookmark11)** [1](#bookmark11)2

[（一）赛场规格要求 1](#bookmark12)2

[（二）场地布局图 1](#bookmark13)2

[（三）软件要求 1](#bookmark14)2

[（四）量具与工具 1](#bookmark15)3

[（五）设备条件 1](#bookmark16)3

[（六）赛场提供的器件及耗材 1](#bookmark17)3

**[五、安全、健康要求](#bookmark18)** [1](#bookmark18)3

[（一）选手防护装备 1](#bookmark19)3

[（二） 选手禁止携带物品 1](#bookmark20)4

[（三）赛场必须留有安全通道 1](#bookmark21)4

[（四）医护人员和必须的药品的配备 1](#bookmark22)5

[（五）赛场安全 1](#bookmark23)5

[（六）疫情防控 1](#bookmark24)5

**一、技术描述**

**（一）项目概要**

1.工作内容

数控车项目旨在考核选手使用数控车床对金属零件进行加工 的技能，其中也包括用常用的手动工具配合完成的相关工作。竞 赛中选手须根据技术图纸进行数控编程、刀具选择、安装刀具、 设定刀偏等工作，去加工含有 IT6 级精度和大于 IT6 级精度的回 转体工件。数控车竞赛项目允许在机床数控系统上直接编写程序， 也可以利用 CAM 软件来进行自动编程。

2.工作标准

数控车项目竞赛中主要参照现行《国家职业标准—— (数控车 工)》三级、《第 45 届世界技能大赛数控车项目》 以及企业生产 实际和院校教学实际规范要求完成工作。

**（二）能力要求**

选手应掌握的基本工作能力的要求以及各项要求的权重比例 如下所示。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 相关要求 | | 权重比例 (%) |
| 1 | **识图和绘图** | 5 |
| 工作能力 | . 金属材料基本知识、公差配合、 形位公差、表面粗糙度的基本知识；  . 零件三视图、局部视图和剖视图 画法及识读；  . 能对图形、 图标、标准、表格和 其它技术要求进行解释；  . 能够完成手工绘图和计算机辅助 绘图。 |
| 2 | **工艺制定** | 10 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 工作能力 | . 车削零件加工工艺规程的制定、 加工顺序制定方法、工艺方案合理性 分析；  . 能针对工件材料、图形结构、加 工状况确定其加工方式、加工流程、 加工路线及切削参数。 |  |
| 3 | **工件装夹** | 5 |
| 工作能力 | . 三爪自定心卡盘、尾座顶尖的使 用和调整方法；夹具定位误差分析；  . 能根据操作需要，为工件选择装 夹方法；  . 能够使用和调整三爪自定心卡 盘、尾座顶尖及液压卡盘配置软爪。 |
| 4 | **刀具选择** | 5 |
| 工作能力 | . 数控车削刀具的种类、结构、特 点及适用范围；  . 车削刀具的选用原则；  . 能针对工件材料和加工需求选 择切削刀具；  . 能够正确选择、安装和调整刀 具。 |
| 5 | **编程技能** | 20 |
| 工作能力 | . 固定循环和子程序编程方法；  . 用宏程序的编程规则和方法；  . 计算机辅助软件使用的相关知 识；  . 正确运用数控系统指令代码手 工编写复杂零件车削加工程序； |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | . 用计算机辅助 CAD/CAM 软件编制 复杂混合轮廓类零件程序。 |  |
| 6 | **加工操作** | 40 |
| 工作能力 | . 熟悉数控车床操作说明书、操作 面板的使用方法、数据传输等相关知 识；  . 能够按照操作规程启动及停止 机床；  . 能够正确使用操作面板上的各 功能键；  . 能够操作面板手动输入程序及 相关参数，能够通过传输设备进行程 序传输；  . 能够进行程序的编辑和修改；  . 能够正确对刀 ，确定工件坐标 系；  . 能够正确操作机床完成零件加 工。 |
| 7 | **精度检测** | 10 |
|  | . 工件精度检验项目及测量方法；  . 产生误差的主要原因及其消除 方法；  . 机床精度检验方法；  . 能够利用测量工具进行零件精 度检验；  . 能够根据测量结果分析产生误 差的原因；  . 能够通过修正刀具补偿值和修 正程序来减少加工误差。 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 8 | **安全防护** | 5 |
|  | . 机床操作安全规程和环境保护 相关要求；  . 遵守相关安全防护条例和环境 保护要求；  . 能够按要求完成机床维护保养。 |
| 总分值 | | 100 |

二、试题及评分标准

**（一）操作比赛内容及试题**

1.试题产生

命题流程按照济源示范区第一届职业技能大赛组委会要求的命题 方式进行。赛前由技术工作组结合承办地器材准备情况命制样题 并公布。

本赛项需要考核四个模块的零件加工，赛件最终由四个模块 装配而成，单个模块会依照评分标准评分，并配有装配分数，赛 前公布装配图（样题赛前适时公布）。

公开试题包括：一张 2D 产品装配图作为竞赛样题，赛前裁 判长组织裁判员对已公布的样题进行不超过 30%的修改、调整，作 为最终竞赛试题，裁判长和裁判员对最终比赛试题签字确认，正 式开赛前 5 分钟发给选手。评分标准在赛前说明会上公布。

**（二）比赛时间及试题具体内容**

1． 比赛时间安排

数控车项目比赛总时间为 240 分钟，在规定时间内完成四个 模块的零件加工，各模块比赛时间可自由分配。

比赛试题材质为硬铝合金（现场提供毛坯） ，加工要素包括 内外轮廓车削、 内外沟槽车削、端面车削、 内外螺纹车削。现场 允许使用软爪、顶尖。试题最大外圆不超过 100 毫米，最小内孔 不小于 20 毫米，沟槽宽度不小于 2 毫米，普通螺纹螺距不大于 3 毫米。

**（三）评判标准**

1.分数权重

本项目操作技能评分采用客观与主观评分，以客观评分为主， 总分为 100 分，各部分的配分参见下表，具体以比赛时为准。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **部分** | **标准** | **配分** | | | | |
| **客观评判** | | | **主观** **评判** | **总** **计** |
| **主要** **尺寸** | **次要**  **尺寸** | **表面**  **质量** |
| 模块一 | 按图纸要求 | 19 | 2 | 3 | 0 | 24 |
| 模块二 | 按图纸要求 | 12 | 3 | 1 | 0 | 16 |
| 模块三 | 按图纸要求 | 15 | 3 | 2 | 0 | 20 |
| 模块四 | 按图纸要求 | 15 | 3 | 2 | 0 | 20 |
| 装配 | 按图纸要求 | 8 | 0 | 2 | 10 | 20 |
| 合计 | | 69 | 11 | 10 | 10 | 100 |

2.评分表制定原则

根据试题具体情况制定评分表时可参考以下原则：

（1）评分点分布要均衡，以得分计算总分（不要以扣分计算）。

（2）得分项要细化配分要精确，每小项配分不宜过高（以不 超过 0.5～3 分为宜）。

（3）不应出现因某项配分过大直接影响总成绩或比赛结果， 通常不设否定项。

（4）操作技能评分标准参照历届世界技能大赛数控车项目评 分标准制定。

（5）成绩并列时，依次以主要尺寸、次要尺寸、表面质量、 主观评判的分值决定名次顺序。

3.评判方式

（1）评判流程

. 试件编码：每名选手预先分配指定编码，选手提交试件时 将该编码刻至于试件之上，并经该选手确认，提交裁判长；

. 主观评判：裁判长将试件上选手编码遮挡后，交由主观评 判组进行主观评判打分；主观评判裁判组主观打分后，使用螺纹 通止规和表面粗糙度仪对螺纹检测、表面质量进行检测； 以上评 判和检测后主观评判裁判组负责人去除编码遮挡，将编码填写在 评分表中，并所有主观评判裁判签字，交由裁判长；

. 客观评判：裁判长将试件提交三坐标检测监督裁判，并由专 业检测人员在监督下完成客观尺寸检测。检测中只能测定实际尺 寸数值，不得对合格与否结果进行评判，检测结果必须第一时间 打印 PDF 格式检测结果，并由专业检测人员和监督裁判共同签字 并提交裁判长，并同时提交电子表格数据；

. 成绩产生：裁判长组织各裁判、领队等人员公开录入检测及 评判结果。 由计算机自动评判并生成选手成绩及成绩排名。

（2）评判方法

1）总体评价方法

|  |  |
| --- | --- |
| 检测项目 | 评价方法 |
| A-主要尺寸 | 客观评判： 由测量机检测 |
| B-次要尺寸 | 客观评判：1、尺寸、半径、角度由 测量机检测；  2、螺纹及深度由人工检测。 |
| C-表面质量 | 客观评判：由粗糙度仪检测，仅检测 标注位置 |
| D-相符性 | 主观评判：由 3 人组成的裁判组打分， 最高最低分差不大于 1 分，取平均分 |
| 测试模块合 计分数 | 输入检测结果由计算机评判 |

2）具体要求

. 测量人员：专业检测人员；

. 检测设备设施：三坐标测量机、台式表面粗糙度仪、螺纹环 规或螺纹塞规；

. 螺纹检测：使用赛场统一提供的螺纹环规或螺纹塞规对螺纹 进行检测；止规通过不大于 1 圈视为不过；对同一区域、 同一规 格的一个或若干个螺纹检测评判时，任意一个螺纹未加工、通规 不过、止规不止、有效长度不合格即视为该全部螺纹不合格（包 括丝锥折断）。

. 表面质量检测： 以被测表面最差部位测量值作为结果。

. 客观尺寸检测：以图纸设计基准作为检测基准；同一尺寸有 多处标注的，以标注位置测量结果为准。

. 同一主观评判组负责同一模块所有试件的评判工作。

. 对于完成度不大于 50%左右的试件，不再进行全面检测与评 判，仅视完成情况做局部检测或相互比较后给出相应分数。

. 主观评判：每一评价要素由 3 人组成的裁判组打分（从 0-3）， 取平均分，再除以 3 作为该要素计分系数。裁判组打分从 0-3，但 最高最低分差不得大于 1 分，大于 1 分时最低分者须解释缘由， 然后重新打分。

主观评判要点

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 评价要素 | 评价要点 | 备注 |
| 倒角 | 1、未注倒角去毛刺。  2、孔口含螺纹孔口。  3、标注的各种倒角。  4、倒角的大小、角度。 |  |
| 轮廓损伤 | 1、轮廓（含孔）碰伤、夹伤、接 刀、振纹等。  2、未加工不含其中。 |  |
| 件 1、件 2、件 3、  件 4 配合与图样  相符度 | 1、未加工要素。  2、轮廓（含孔）错误、碰伤等与 图样不相符。  3、夹伤、划伤、接刀痕不含其中。 |  |

（3）评判与检测结果

. 检测结果完成后：由检测监督裁判填写评分表；评分表仅填 写实测数值，未加工尺寸填写“— ”，螺纹检测必须中径及长度 均合格填写“OK ”,否则填写“NO ”；

. 由裁判长组织各裁判、领队等人员在相互监督下将检测及评 判结果公开录入计算机， 由计算机自动评判结果及排名。

. 监督与仲裁。设置相应的监督与仲裁机构，接受选手、参赛 队、裁判的质疑，负责监督竞赛公正、仲裁争议。

（4）裁判员在评判工作中的任务

. 客观尺寸由测量机、粗糙度仪等测量设备检测。专业检测员 负责检测设备操作，裁判员（至少 2 名，在裁判长主持下，赛前 现场抽签产生）负责检测过程监督、检测报告的提取及相应检测 结果的记录。

长度尺寸及形位尺寸均由测量机使用同一程序检测，每一个 选手的赛件检测必须在裁判员的监督下进行，每检测完一个赛件 须即时打印检测结果，检测结果只打印实测值，未加工部位用“— ” 表示，检测报告由检测员和裁判员双方签字。检测报告不得对合 格与否进行判断，不得出现手写检测数据。

表面粗糙度由粗糙度仪检测，选择评价表面时仅检测标注位 置处最不理想部位。裁判员记录检测结果实际值，未加工部位用 “— ”表示。记录单由检测人员和裁判员双方签字。

复检原则将不被允许，确有必要必须征得裁判长的同意方可 进行，复检结果必须有专业检测人员、监督检测裁判员及裁判长 的签字。

. 螺纹及螺纹长度属客观尺寸测量范畴，由 3 名裁判员负责使 用螺纹环规、螺纹塞规检测中径、数显卡尺加通规检测螺纹有效 长度。

三、竞赛细则

**（一）工作要求**

1．选手工作要求

（1）赛前熟悉比赛技术规则，进行有针对性的训练准备，积 极锻炼身体，调整好心态。

（2）提前报到，熟悉适应赛区环境、住宿、饮食和交通等。

（3）参赛选手在比赛期间实行封闭管理，接受工作人员的安 全检查和行动指引。

（4）比赛前一天，参赛选手到赛场熟悉场地环境和仪器设备。

（5）比赛期间，全身心投入各模块比赛，展现最好的竞技水 平和职业风范。

2.专家组成员工作要求

（1）技术专家组及第三方裁判员由大赛组委会遴选确认，竞 赛的技术工作由技术专家组负责。

（2）各参赛队推荐 1 名具有资格的技术专家（或教练）作为裁判 员候选人。

（3）本次选拔赛具体裁判人员由裁判长根据赛前裁判培训情 况， 以及实际评判工作需要在赛前确定。

3.裁判员工作要求

（1）必须遵守职业道德，严格执行公平、公开、公正的原则。

（2）必须严格遵守竞赛纪律，保守竞赛秘密，以大局为重、 有较高的责任心。

（3）须具备本专业较高的技术水平和较强的操作技能。 （4）需对本项目的职业规范和技术标准有较深的了解。

（5）必须按时参加组委会组织的赛前裁判员培训后方可执 裁。

（6）应服从竞赛组委会的统一管理，完成好裁判长委派的各 项工作任务。

（7）裁判员的工作分为现场裁判、功能检测评分裁判、工艺 检查评分裁判、编程与排故评分裁判、复核等，工作分小组开展。

（8）裁判员在工作期间不得使用手机、照相机、录像机等设 备，否则取消裁判资格。

（9）裁判与选手不能进行交流，竞赛时如有选手提出问题， 必须有 2 名裁判在现场。

（10）参加赛后的总结表彰大会。

**（二）纪律要求**

1．选手赛场纪律

（1）参赛选手应按照技术文件和考核项目试题要求，在规定 的时间内独立完成。

（2）选手在熟悉设备前通过抽签决定竞赛顺序和比赛用设 备。

（3）选手在比赛期间不得使用手机、照相机、录像机等设备， 不得携带和使用自带的任何存储设备。

（4）选手在比赛期间，除裁判长外任何人员不得主动接近选 手及其工作区域，不许主动与选手接触与交流。

（5） 比赛结束铃声响起以后，选手应立即停止工作。5 分钟 之内必须把图纸、评分表提交给裁判人员，并签名确认。

（6）未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间。

（7） 比赛开始 10 分钟后不到赛场的选手按弃权处理， 比赛 开始后，选手不可提前离开赛场。

（8）参赛选手务必按时到达指定竞赛场地选手休息室集合， 并接受监督人员和裁判员的检查。

（9）参赛选手进入赛场选手休息室时，除按大赛技术文件规 定携带比赛用品和相关技术资料外，严禁携带通讯工具进入竞赛 场地。带入休息室内的个人用品，不能带入赛场工位。

（10）选手进入比赛场地休息室全程接受监护人与裁判的监 督管理；参赛选手在竞赛过程中不得擅自离开竞赛场地或休息室， 如遇有特殊情况需经裁判员和监护人员同意后， 由监护人员陪伴 离开竞赛场地。

（11）竞赛过程中，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，以确保参赛的人身及设备安全。选手因个 人误操作造成人身安全事故和设备故障时，裁判长有权中止该队 竞赛；如非选手个人因素出现设备故障而无法竞赛， 由裁判长视 具体情况做出裁决(调换到备份工位或调整至最后一场次参加竞 赛)；如裁判长确定设备故障可由技术支持人员排除故障后继续竞 赛，将给参赛队补足所耽误的竞赛时间。

（12）竞赛过程中因违反安全操作规程造成设备或人身安全 事故者，按相关规定追究责任。

2．裁判纪律要求

（1）裁判员在比赛前一个月与正式比赛前参加培训，并签署 《济源示范区第一届技能大赛竞赛行为规范承诺书》。凡未参加赛前 培训、未签署《济源市第一届技能大赛竞赛行为规范承诺书》的， 不得从事执裁工作。

（2）裁判员必须服从裁判长和模块裁判组长的领导，依据评 分标准和评分细则，公平、公正、真实、准确地完成竞赛评分工 作。

（3）裁判员早上开始工作后当天封闭管理。在正式裁判工作 期间，进入场地或离开场地，不许携带任何纸质与电子记录的工 具；在比赛期间与休息时间，包括午间吃饭休息时间，不能在当 天比赛开始后未结束前与任何非本模块裁判人员和非裁判选手

（口头与书面）交流；如需离开裁判工作场地，必须向模块组负 责人请示，在得到批准并有人伴随的情况下才能离开。

（4）裁判员必须佩带裁判员胸牌，仪表整洁，举止文明、礼 貌，接受监督人员的监督。

（5）遵守职业道德，文明裁判。保守大赛试题秘密，严肃赛 场纪律。

（6）严格遵守比赛时间规定，不得擅自提前或延长选手比赛 时间。

（7）严格执行比赛规则，除应向参赛选手宣读竞赛须知外， 不得向参赛选手暗示或解答与竞赛有关的内容。

（8）竞赛过程中出现问题或异议，服从裁判长裁决，避免参 赛选手和相关人员发生争执。

（9）保守竞赛秘密，未经组委会正式许可公布成绩和名次前， 裁判员不得私自与参赛选手或选手派出单位联系，不得透露有关 比赛的任何信息及情况。

（10）坚守岗位，不迟到、早退，无特殊情况不得在竞赛期 间请假。

（11）裁判员要提醒选手注意操作安全，对选手的违规操作

或可能引发人身伤害、设备损坏等事故的操作应立即制止并向现 场负责人报告。

（12）裁判员有违反比赛纪律，由裁判长确定立即停职工作， 由候补裁判替代。

**四** **、赛场设施** **、** **设备安排**

**（一）赛场规格要求**

1.除设备占用面积以外，赛场要为选手留有集合准备的室内 空间。要为裁判员留有执裁空间。赛场必须备保证赛场内空气流 通和清洁。

2.竞赛场地照明应充足、柔和。

**（二）软件要求**

1.竞赛现场计算机预装 Master cam2021、CAXA 数控车 2020。

**（三）量具与工具**

1.选手可根据命题要求与公布的样题， 自行携带刀具、量具、 工具、辅助工具、工具箱等。类型、规格及数量不予限制。

**（四）设备条件**

1.竞赛设备：数控车床，X 轴行程大于等于 300，Z 轴行程大 于等于 1000，主轴最高转速 2000rpm、莫氏四号锥柄（刀柄标准 20×20）， 数控系统：华中世纪星。

2.夹具：三爪自定心卡盘、正爪最大夹直径小于 120mm。

3.刀座： 四工位。

**（六）赛场提供的器件及耗材**

1.设备：CAK6140 数控车床（华中世纪星系统）；

2.夹具：三爪自定心卡盘。

五 、 安全 、健康要求

竞赛的安全目标——事故为零。

**（一）选手安全防护装备**

1.劳保用品

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 图例 | 备注 |
| 防护镜 |  | 必须是防溅入式防 护镜，近视镜不能代 替防护镜 |
| 安全鞋 |  | 必须防滑、防砸、防 穿刺 |
| 防护服 |  | 1、必须是长裤  2、防护服必须紧身 不松垮，达到三紧要  求  3、女性必须带工作 帽、长发不得外露 |
| 防护手套 |  | 机床操作时不得配 带 |

2.佩戴要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 时段 | 要求 | 备注 |
| 机床操作时 |  | 牛 仔 裤 配 紧 身 上 衣 也可。 |
| 拿取毛坯、 手工去毛刺 时 |  | 牛 仔 裤 配 紧 身 上 衣 也可。 |
| 编程时 |  |  |

**（二）选手禁止携带物品**

1.选手禁止携带易燃易爆物品；

2.选手不得携带毛坯（含试切料） 、测量仪器（机器） 、含 存储介质的电子设备及危险物品等，竞赛过程中不得携带锉刀、 纱布等辅助工具来修整工件表面。

**（三）赛场必须留有安全通道**

必须配备灭火设备。赛场应具备良好的通风、照明和操作空 间的条件。做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应 急处理等工作。

**（四）** **医护人员和必须的药品的配备**

竞赛现场必须配备必要的医务人员和必须的药品。

**（五）赛场安全**

1.竞赛组委会须检查、消除赛场中存在的安全隐患，做好各 种可能出现的突发事件预案。

2.竞赛过程中，赛场内的工作人员有责任对选手的操作安全 进行监护，发现问题及时制止，避免发生人身或设备安全事故。 参赛选手签署设备安全操作承诺书

3.竞赛过程中，设备组和技术支持人员有责任对选手使用的

设备安全进行监护，发现问题及时制止，避免发生设备损坏。

**（六）疫情防控**

按照济源示范区疫情防控的要求和济源示范区第一届技能大赛组委会 的具体防控要求执行。