

第九届全国数控技能大赛山东省选拔赛 计算机软件产品检验员（数控系统与工业 软件应用技术）技术指导方案

1.项目描述

1.1 技术基本描述

计算机软件产品检验员项目（数控系统与工业软件应用技术）是以数控系统与工业软件综合应用为竞赛主线，应对工业软件在制造生产领域资源利用最大化、产品多品种快速开发、生产高效、柔性的发展趋势，基于计算机辅助设计、运动仿真、结构分析、虚拟机床、验证测试的基本思路，选取数控系统应用前后端工业软件，以制造工艺为主线、软件应用为主，考核选手围绕数控系统实现制造过程中使用研发设计类工业软件、加工制造类工业软件、仿真加工类工业软件等技术应用能力的一个赛项。按照竞赛试卷要求，参赛选手使用赛场提供的设备、CAD、CAE、CAM、模拟仿真等软件，进行赛题产品设计，运动仿真和结构分析，在确保没有任何问题后，利用仿真软件进行程序验证和仿真，完成竞赛题中所有内容，并按要求填写相关的技术文件。

1.2 技术能力要求

参赛选手应具备以下技术能力：

1.2.1 CAD 软件应用技能：能独立使用三维 CAD 软件完成零件的三维建模、装配体构建。

1.2.2 CAE 软件应用技能：能够使用 CAE 软件完成零件的结构分析。

1.2.3 CAM 编程技能：能够使用 CAM 软件完成零件的加工编程和后
置处理。

1.2.4 切削工艺技能：能够利用 CAM 软件选择配套的刀具和夹具；
能够为设计工件确定合理加工工艺，并根据工件的材料、几何特征、质
量要求确定装夹方式、刀具、切削参数、加工工序和测量方法；

1.2.5 模拟仿真技能：能利用模拟仿真软件对处理好的加工程序进
行计算机模拟仿真切削加工，检验程序的合理性。

1.3 基本知识要求

参赛选手应掌握以下基本知识：

1.3.1 机械设计基础知识：机械制图；机械原理；公差配合与技术
测量。

1.3.2 机械加工基础知识：机械加工基础；机床加工工艺基础知识。

1.3.3 计算机技术基础知识：计算机基本原理；程序设计基础；操
作系统基本知识；计算机相关外围设备的基础知识。

1.3.4 安全知识和操作规程：电工安全、计算机产品安全知识及安
全操作规程；仪器设备的安全使用及操作规程；计算机系统及设备的连
接方法。

1.3.5 安全文明生产与环境保护知识：现场文明生产要求；安全操
作与劳动保护知识；环境保护知识。

1.3.6 质量管理知识：企业质量目标；岗位质量要求；岗位质量保证措施与责任。

1.3.7 相关法律、法规知识：《中华人民共和国劳动法》相关知识；《中华人民共和国合同法》相关知识。

2.竞赛题目

2.1 竞赛形式

计算机软件产品检验员项目（数控系统与工业软件应用技术）设职工组、教师组、学生组 3 个竞赛组别，为双人赛项，该赛项将理论考核融入技能操作考核过程中，不单独设理论考核。竞赛总成绩 100 分，竞赛时间为 180 分钟。

2.2 命题标准

计算机软件产品检验员项目（数控系统与工业软件应用技术）命题标准，教师组与职工组按计算机软件产品检验员国家职业资格二级标准执行；学生组按计算机软件产品检验员国家职业资格三级标准执行。

2.3 命题内容

计算机软件产品检验员项目（数控系统与工业软件应用技术）实际操作竞赛要求选手在规定时间内完成下列工作任务：

2.3.1 根据试题任务书要求，利用 CAD 软件进行数控机床零部件三维建模、装配体构建，完成原型机设计；

2.3.2 根据试题任务书要求，完成原型机的指定动作的运动仿真，

生成运动轨迹线；

2.3.3 根据试题任务书要求，利用 CAE 软件完成零件的受力分析；

2.3.4 根据试题任务书要求，利用 CAD/CAPP/CAM 软件完成产品的零件设计、工艺设计和自动加工程序编制；

2.3.5 利用模拟仿真软件完成原型机模型的下载，将产品数模导入已经加载原型机相同模型的虚拟机床，对处理好的加工程序进行计算机模拟仿真切削加工，检验程序的合理性；

计算机软件产品检验员项目（数控系统与工业软件应用技术）各组别竞赛内容与时间详见表 1。

表 1 竞赛内容与时间

比赛内容	分值	时间
实际操作竞赛： (1) 数控机床原型机设计； (2) 数控机床原型机运动仿真； (3) 结构 CAE 分析； (4) 加工产品设计； (5) 虚拟机床加工。	100 分	180 分钟

2.4 实际操作竞赛命题评分要素

计算机软件产品检验员项目（数控系统与工业软件应用技术）实际操作竞赛命题评分要素详见表 2。

表 2 竞赛命题评分要素

序号	命题要素	内容	权重
1	数控机床原型机设计	根据任务书要求，在给定二维图纸的条件下，利用 CAD 软件进行数控机床零部件三维建模、装配体构建。	25%

2	数控机床原型机运动仿真	根据任务书给定的要求,完成原型机的指定动作的运动仿真,生成运动轨迹线,并录制不超过 20S 的视频。	10%
3	结构 CAE 分析	使用提供的 CAE 软件按要求完成指定结构的受力分析,并生成分析报告。	10%
4	加工产品设计	根据任务书的要求,在给定二维图纸的条件下,完成数控车零件产品 3D 建模、PMI 标注。	10%
5	工艺规划管理	根据加工要求,规划好加工工艺和切削路径。	5%
6	CAM 计算机辅助制造	利用 CAM 软件,根据数控系统进行加工产品的 CAM 编程、NC 代码生成、工艺设计等。	15%
7	虚拟机床加工	利用模拟仿真软件,对 CAM 处理好的加工程序进行模拟仿真,检验程序是否合理。	20%
8	职业素养与安全文明生产	安全、规范、纪律。	5%

3. 评判方法

3.1 评判流程

所有竞赛内容要求在比赛规定时间内完成。成绩评定在裁判长的监督下由大赛组委会组织裁判进行评分。

3.2 成绩

赛项最终得分按 100 分制计分。最终成绩经复核无误,由裁判长、监督仲裁人员签字确认后公布。

3.3 成绩排序

名次排序根据选手竞赛总分评定结果从高到低依次排序;各组选手如果竞赛总分相同者,按竞赛用时少者优先。

4.大赛的基础设施

4.1 数控系统与工业软件

赛场计算机预装有相关软件，具体包括：

软件	供应厂商
中望 3D 2021 教育版	广州中望龙腾软件股份有限公司
中望结构仿真软件 2021	广州中望龙腾软件股份有限公司
中望机械 CAD 2020 教育版	广州中望龙腾软件股份有限公司
VERICUT9.0 仿真软件	北京精品创业科技有限公司

注：以上软件赛场统一提供，选手不允许自带其他软件。

4.2 加工设备

本次比赛由软件完全模拟，赛场不提供加工设备，每一支队伍只提供两台计算机，选手不允许自带电脑。

5.裁判员条件和工作内容

5.1 裁判长

赛场实行裁判长负责制，全面负责本赛项的竞赛执裁工作。

5.2 裁判员的条件

5.2.1 裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长指派。

在工作时间内，裁判员不得徇私舞弊、无故迟到、早退、中途离开工作地或放弃工作，否则将视其影响程度进行相应处理，直至取消裁判员资格并记录在案。

5.2.2 裁判员按工作需要，由裁判长将其分成现场裁判组、检测评分组两个小组开展工作。

5.3 裁判员的工作内容

5.3.1 现场执裁。现场裁判负责引导选手在赛位或等候区域等待竞赛指令。期间，现场裁判需向选手宣读竞赛须知。提醒选手遵照安全规定和操作规范进行比赛。现场裁判适时提醒选手比赛剩余时间，到竞赛结束时，选手仍未停止作业，现场裁判在确保安全前提下有权强制终止选手作业。现场裁判负责检查选手携带的物品，违规物品一律清出赛场。比赛结束后裁判员要命令选手停止比赛，监督选手保存比赛作品和文件。比赛换场期间，现场裁判须做好选手的隔离工作和比赛设备的复位工作。

5.3.2 竞赛材料和作品管理。由现场执裁裁判在规定时间内发放试卷等竞赛材料，于赛后回收、密封所有竞赛作品和资料并将其交予赛项承办单位就地保存。

5.3.3 成绩复核及数据录入、统计。如在成绩复核中发现错误，裁判长须会同相关评分裁判更正成绩并签字确认。

5.4 裁判员在评判中的纪律和要求

5.4.1 裁判员必须服从竞赛规则要求，认真履行相关工作职责和流程。裁判员在工作期间不得使用手机或摄录设备对选手模型、操作过程进行拍照，也不能对检测数据和评分表进行拍照。

5.4.2 检测裁判组和第三方检测人员共同工作，对于检测技术的质

疑只能向裁判长提出，并由裁判长视相关问题做出解释和解决。

5.4.3 每场比赛结束，现场裁判员需要负责收集每名选手保存的设计模型和仿真文件等。

5.4.4 现场裁判不得接近正在比赛的选手，不得在比赛选手附近评论或讨论任何问题。现场裁判须负责比赛过程的安全检查。

5.4.5 裁判长有权对评判结果造成不良影响等情况的裁判人员做出终止其裁判工作的处理。

6. 选手的工作内容

6.1 选手的工作内容

6.1.1 选手在赛前有权利熟悉竞赛设备。

(1) 赛前安排各参赛队选手统一有序的熟悉操作竞赛场地和设备。

(2) 熟悉场地时听从裁判员的管理，不发表没有根据以及有损大赛形象的言论。

6.1.2 到比赛结束时间，选手按照裁判员指令停止比赛，并提交任务书、图纸、电子数据等一切比赛文件。

6.2 赛场纪律

6.2.1 参赛选手只能使用现场提供的技术资料，不得使用自带资料。

6.2.2 参赛选手的入场顺序和竞赛题采取抽签的方式确定。

6.2.3 竞赛时间为 180 分钟，连续进行；竞赛过程中，选手休息、饮水、饮食等时间都计算在比赛时间内。

6.2.4 竞赛过程中，若因选手个人因素造成人身安全事故和设备故障，裁判有权中止比赛；若因非选手个人因素造成设备故障，由裁判组视具体情况做出裁决。如果裁判长确定为设备故障问题，将给参赛队补足技术支持人员排除设备故障所耽误的竞赛时间。

6.2.5 参赛选手若提前结束竞赛，应向裁判员举手示意，竞赛终止时间由裁判员记录，参赛选手结束竞赛后不得再进行任何操作。

6.2.6 比赛期间参赛选手不得离场，不得携带手机通讯工具。

6.2.7 当听到竞赛结束指令时，参赛选手应立即停止操作，不得以任何理由拖延竞赛时间；离开竞赛场地时，不得将草稿纸等与竞赛有关的物品带离竞赛现场。

6.2.8 参赛选手自备劳服用用品（工作服、安全鞋），参赛时应按照专业安全操作要求穿戴个人劳保防护用品，并严格遵照操作规程进行竞赛，符合安全、文明生产要求。

6.2.9 参赛选手的着装及所带用具不得出现所在单位或学校的标识。

6.2.10 选手文明参赛要求

（1）未经允许，选手不得自带任何纸质资料和存储工具，如出现较严重的违规、违纪、舞弊等现象，经裁判组裁定取消比赛成绩。

（2）在比赛过程中注意实时保存文件，防止意外断电及其他情况造成的资料丢失。如有意外断电，选手自己碰掉插座、开关等，不给补时。参赛选手需承担因操作不当而造成的计算机“死机”、“重新启动”、

“关闭”等一切后果。

(3) 实际操作竞赛，参赛选手在赛前 30 钟，凭参赛证和身份证（证明必须齐全）进入赛场检录区，裁判抽取赛位号后，由裁判长进行安全教育，赛前 15 钟统一进入赛场，确认现场条件，赛前 5 分钟在发卷区域统一领取赛题，裁判长宣布比赛开始后才可操作。

(4) 比赛过程中，参赛选手须严格遵守相关安全操作规程，禁止不安全操作和野蛮操作，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示，若因选手个人因素造成人身安全事故和设备故障，不予延时，情节特别严重者，由大赛裁判组视具体情况做出处理决定（最高至终止比赛），并由裁判长上报大赛监督仲裁组；若因非选手个人因素造成设备故障，由大赛裁判组视具体情况做出延时处理并由裁判长上报大赛监督仲裁组。

(5) 如果选手提前完成任务，需原地等待，不得离开赛场，直至本场比赛结束。

(6) 裁判长在比赛结束前 15 分钟对选手做出提示。裁判长宣布比赛结束后，选手应完成作品与数据文件的提交并在登记簿上签字确认。

(7) 选手离开现场前，应清理现场，包括工位周边卫生并恢复计算机处于原始状态。经裁判员和现场工作人员确认后离开赛场。清理现场工作将在选手职业素养环节中进行评判。

(8) 选手离开比赛场地时，不得将草稿纸考试数据文件等与比赛

相关的资料或物品带离比赛现场。

(9) 除现场裁判员和参赛选手外，其他人员不得进入比赛区域。赛场安全员、设备和软件技术支持人员、工作人员必须在指定区域等待，未经裁判长允许不得进入比赛区域，候场选手不得进入赛场。

7.竞赛场地要求

7.1 场地面积要求

除设备占用面积以外，选手操作面积至少需要 2 平方米。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。赛场必须通风流畅，保证赛场内空气流通和清洁。

7.2 场地照明要求

竞赛场地照明应充足、柔和。

7.3 场地消防和逃生要求

赛场必须留有安全通道。竞赛前必须明确告诉选手和裁判员安全通道和安全门位置。赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。赛场组织人员要做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

8.竞赛安全要求

8.1 选手安全防护措施建议

参赛选手建议参照表 3 穿戴防护装备。

表3 选手的防护装备

防护项目	图示	说明
------	----	----

足部的防护		防滑、防砸、防穿刺。
工作服		<ol style="list-style-type: none"> 1. 必须是长裤； 2. 防护服必须紧身不松垮，达到三紧要求； 3. 女生必须带工作帽、长发不得外露。

裁判员可对违反安全与健康条例、违反操作规程的选手和现象将提出警告并进行纠正。不听警告，不进行纠正的参赛选手会受到罚分、停止比赛、直至取消竞赛资格等不同程度的惩罚。

8.2 有毒有害物品的管理和限制

选手禁止携带易燃易爆物品，见表 5 所示。

表 5 选手禁止携带易燃易爆物品

有害物品	图示	说明
防锈清洗剂		禁止携带 
酒精、汽油		严禁携带 
有毒有害物		严禁携带 

8.3 医疗设备和措施

赛场必须配备医护人员和必须的药品。

9. 竞赛须知

9.1 参赛队须知

9.1.1 各参赛队按组委会统一要求，准时参加赛前领队会议，领队会上举行抽签仪式。

9.1.2 各参赛队在竞赛期间，应保证所有人员的安全，防止交通事故和其它意外事故的发生，为领队、教练和参赛选手购买人身意外保险。

9.1.3 各参赛队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。

9.2 参赛选手须知

9.2.1 参赛选手应严格遵守竞赛规则和竞赛纪律，服从裁判员和竞赛工作人员的统一指挥安排，自觉维护赛场秩序，不得因申诉或对处理意见不服而停止比赛，否则以弃权处理。

9.2.2 参赛选手在赛前熟悉设备和竞赛时间内，应该严格遵守赛场安全操作规程，杜绝出现安全事故。

9.2.3 选手不得将通讯工具、任何技术资料、工具书、自编电子或文字资料、笔记本电脑、通讯工具、摄像工具以及其他即插即用的硬件设备带入比赛现场，否则取消选手比赛资格。

9.2.4 参赛选手应严格按竞赛流程进行比赛。

9.2.5 参赛选手必须持身份证、并佩戴组委会签发的参赛证件，按比赛规定的时间，到指定的场地参赛。

9.2.6 参赛选手按规定进入比赛赛位，在现场工作人员引导下，进行赛前准备，检查并确认计算机 CAD/CAM/CAPP 软件等，并签字确认。

9.2.7 在比赛过程中注意实时保存文件，防止意外断电及其他情况造成的资料丢失。如有意外断电，选手自己碰掉插座、开关等，不给补时。参赛选手需承担因操作不当而造成的计算机“死机”、“重新启动”、“关闭”等一切后果。

9.2.8 比赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在比赛时间内。

9.2.9 比赛过程中，参赛选手须严格遵守相关操作规程，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督，若因选手个人因素造成人身安全事故和设备故障，不予延时，情节特别严重者，由大赛裁判组视具体情况作出处理决定（最高至终止比赛）并由裁判长上报竞赛监督仲裁组；若因非选手个人因素造成设备故障，由大赛裁判组视具体情况作出延时处理并由裁判长上报竞赛监督仲裁组。

9.2.10 参赛选手在比赛过程中，如遇问题，需举手向裁判人员提问。选手之间不得发生任何交流，否则，按作弊处理。

9.2.11 比赛结束，选手应立即清理现场，包括工位周边卫生并恢复计算机处于原始状态。经裁判员和现场工作人员确认后方可离开赛场。清理现场工作将在选手职业素养环节中进行评判。

9.3 裁判员须知

9.3.1 执裁期间，统一着装并佩戴裁判员标识，举止文明礼貌，接受参赛人员的监督。

9.3.2 严守竞赛纪律，执行竞赛规则，服从赛项组委会和裁判长的领导。按照分工开展工作，始终坚守工作岗位，不得擅自离岗。

9.3.3 裁判员在工作期间严禁使用各种器材进行摄像或照相。

9.3.4 严格执行赛场纪律，不得向参赛选手暗示或解答与竞赛有关的内容。及时制止选手的违纪行为。对裁判工作中有争议的技术问题、突发事件要及时处理、妥善解决，并及时向裁判长汇报。

9.3.5 要提醒选手注意操作安全，对于选手的违规操作或有可能引发人生伤害、设备损坏等事故的行为，应立即制止并向现场负责人报告。

9.3.6 竞赛期间，因裁判人员工作不负责任，造成竞赛程序无法继续进行或评判结果不真实的情况，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止裁判资格，并通知其所在单位做出相应处理。

10. 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，代表队领队可在比赛结束后 2 小时之内向监督仲裁组提出书面申诉。大赛组委会选派人员参加监督仲裁工作，监督仲裁工作组在接到申诉后的 2 小时内组织复议，并及时反馈仲裁结果，仲裁结果为最终结果。

超过 2 小时进行申诉的不予受理。

11. 绿色环保

11.1 选拔赛任何工作都不应该破坏赛场内外和周边环境，赛场内禁止吸烟。

11.2 提倡绿色制造的理念。所有可循环利用的材料都应分类处理和收集。

11.3 操作过程中涉及消耗性材料，提倡节约使用，减少浪费。