

2020年全国行业职业技能竞赛 ——第九届全国数控技能大赛 数控程序员（数字化设计与制造）赛项 竞赛要点

一、赛项介绍

（一）赛项名称

数控程序员（数字化设计与制造）。

（二）技术思路

紧跟工业企业真实产品设计与制造管理流程，以先进技术改造传统产业，通过产品工业设计、创新设计，围绕数据的抓取、数据选择处理，体现数字化设计和数字化制造的特征，反映企业最新的数字化设计与制造管理技术。

（三）赛项分组

赛项分职工组、教师组和学生组，每组2人，双人赛项。

（四）竞赛形式

考虑到新冠肺炎疫情情况影响，竞赛只设实操考核，不设理论考试，理论知识融入实际操作技能中考核。实

操考核采用线上和线下相结合的形式，分为线上考核和线下考核两个环节。

（五）竞赛用时

实操考核分两个环节，共计100分，线上考核环节时间为90分钟，占30%；线下考核环节时间为210分钟，占70%。

二、赛项技术描述

（一）技术描述

数控程序员（数字化设计与制造）赛项竞赛内容贴合工业企业的真实产品数字化设计与制造管理流程，包括从接到产品订单、项目立项启动、创新创意设计、工艺编制、加工制造到装配验证整个过程。选手应用产品数据管理（PDM）系统进行产品数据管理，应用三维CAD软件进行产品创新设计与图纸输出，应用数控加工设备、3D打印设备进行数字化加工制造，应用三维扫描仪进行产品检测，最后进行装配形成最终工业产品，并验证产品的性能和功能。

（二）任务具体描述

1. 线上考核

任务1：产品数据管理

在PDM系统中接收工作任务书，根据任务书要求在PDM中进行项目立项、工作流程定义、产品零部件选配和BOM表输出，完成指定的工作任务。

任务2：产品创新设计

根据任务书要求，结合PDM系统中提供的零部件库以及工业设计、机械制造等知识，对给定的零件外观和结构进行创新设计，并完成产品数字化装配，提交三维装配模型、零件工程图、零件渲染图、产品装配图、爆炸图、动画和设计说明书等。

2. 线下考核

任务1：数字化加工制造

（1）数控编程与加工。根据线上任务产品创新设计模块建立的三维数字模型和赛场所提供的机床类型、毛坯规格，结合任务书要求，进行编辑，完成工艺设计，并选择合适的软件对产品进行数控编程，生成加工程序，操作数控机床完成零件加工，并编制加工工艺卡。

（2）零件增材制造。根据线上任务产品创新设计模块建立的三维数字模型，根据产品使用性能和功能要求，结合任务书要求，进行编辑，选择合适的三维打印件层厚、支撑方式等完成零件的3D打印、去除支撑和后处理。

任务2：数字化检测与分析

利用赛场提供的三维激光扫描仪对加工的零件进行尺寸检测分析，验证零部件的加工精度。

任务3：产品装配验证

将加工的零件结合赛场提供的其他机械、电子零配件，完成产品的装配与验证。

二、选手具备的能力

(一) 产品数据管理能力：能使用产品数据管理(PDM)系统进行协同工作，管理设计与制造数据。

(二) CAD软件应用技能：能使用三维CAD软件完成零件和装配体的三维建模，使用软件生成零件图、装配图、爆炸图等。输出的工程图样要符合最新的GB或ISO标准。

(三) CAM编程技能：能使用CAM软件完成零件的加工编程和后置处理，并保证加工程序不会发生干涉和安全事故。

(四) 切削工艺操作：能正确操作数控机床及选择配套的刀具和夹具；能根据工件的材料、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。

(五) 增材工艺操作：能正确操作桌面型三维打印机和打印软件；能根据产品使用性能和功能要求，确定三维打印件层厚、支撑方式、放置角度、后处理工艺等工艺参数。

(六) 三维检测技能：能够使用三维扫描仪对产品进行检测。

(七) 装配验证技能：能够使用工具完成产品的装配调试、功能验证等操作。

(八) 安全文明生产：遵守相关安全防护条例和环境保护要求。

三、竞赛实操流程

各参赛队分线上和线下两个环节参加竞赛，详细如下：

(一) 线上竞赛环节

线上竞赛提供统一的云服务器及PDM系统，各参赛队在自己考点登录系统，接收工作任务书，按任务书要求完成工作任务，并在PDM中提交成果。具体如下：

1. 提供稳定可靠的云服务器及PDM系统，提供各参赛队登录账户密码，提供任务书下发、结果上传的软件技术保障与技术支持。

2. 各参赛队在自己考点搭建竞赛平台，在360度网络视频监控下统一时间登录云平台数据系统，接收任务书，根据要求完成工作任务并把结果上传到系统。

线上竞赛环节内容安排（见表1）：

表1 线上竞赛环节内容安排表

竞赛阶段	竞赛内容	竞赛时长	分值	权重	评分方法
线上竞赛 环节	任务1: 产品数据管理	90分钟	30	30%	结果评分
	任务2: 产品创新设计		70	30%	结果评分
总计			100	30%	

(二) 线下竞赛环节

各参赛队集中比赛，使用赛场提供的相关设备平台，在PDM中使用线上竞赛环节提交的成果进行数字化加工、三维检测及产品装配验证工作。线下竞赛环节内容安排（见表2）：

表2 线下竞赛环节内容安排表

竞赛阶段	竞赛内容	竞赛时长	分值	权重	评分方法
线下竞赛 环节	任务1: 数字化加工 制造	210分钟	50	70%	过程、结果 评分
	任务2: 数字化检测 与分析		25	70%	过程、结果 评分

	任务3: 产品装配验证		20	70%	过程、结果评分
	职业素养与安全意识		5	70%	过程、结果评分
总计			100	70%	

四、赛项创新点

(一) 疫情背景下，采用线上线下结合的方式竞赛，减少人员的集聚和接触，保障竞赛顺利完成。

(二) 采用云平台与产品数据管理（PDM）系统，实现设计与制造数据的云存储与使用，把线上线下竞赛两个数据网络协同管理起来，贴合企业产品设计与制造管理过程。

(三) 选用竞赛载体在设计与制造比赛环节能体现产品工业设计与创新设计的特点、数字化制造的特征，同时兼顾竞赛载体验证环节的可观赏性。