

2020年全国行业职业技能竞赛 ——第九届全国数控技能大赛 加工中心操作调整工（五轴联动加工技术）赛项 竞赛要点

一、赛项介绍

（一）赛项名称

加工中心操作调整工（五轴联动加工技术）。

（二）技术思路

紧跟高端数控机床发展方向和国内五轴技术应用水平，重点考核复杂产品五轴联动加工和以减少工装为目的的五轴定向等加工工艺和编程能力，加强工艺仿真、零件精度考核指标，突出“效率为先”理念，体现高端装备制造过程的数字化、高精度和质量控制要求。

（三）赛项分组

赛项分职工组、教师组和学生组。每组1人，单人赛项。

（四）竞赛形式

考虑到新冠肺炎疫情情况影响，竞赛尽量缩短线下实操考核。为了不降低比赛难度，将设置辅助线上考核。即：用线上考核弥补线下考核时间太短、考核内容不足的问题。

考核内容主要为线上多轴应用考核，线下的五轴机床操作等考核。

（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一周内开放自主CAD/CAM设计机加工，占15%；线下考核环节时间为210分钟，占85%。

二、赛项技术描述

（一）技术描述

1. 线上考核

选手根据任务书给定的要求，在一周内完成五轴零件的造型、工艺制定、加工仿真等内容，在规定时间内用邮件形式提交给组委会。

2. 线下考核

基于五轴加工中心，选手根据任务书给定的要求，利用零点定位系统、三爪夹盘、台钳等夹具和相应的铣削刀具，使用计算机自动编程软件或手工编程方法，在规定的时间内按照图纸要求完成零部件的加工和简单装配等操作技能。选手需要根据技术图纸和技术要求，进行工艺制定、数控编程、刀具选择及安装、刀偏设定等工作，以去除材料的方式完成精度 \leq IT6级精度的工件加工和装配。

（二）任务具体描述

1. 线上考核

按题目说明书，选手在一周内，自行设计一个五轴零件的造型、并进行加工、(含加工工艺说明)、后置处理、仿真等。最后以CAD/CAM等文件形式和Word说明以及加工结果照片的形式，用邮件发送给组委会。由组委会组织人员进行评判。

2. 线下考核

任务1：加工工艺制定与工序建模

本届比赛中某些需要长时间造型的复杂零件或特征，将现场提供数字模型（数字模型以多种格式提供，如IGS、X-T/ X-B、STL等常用数据交换文件）。选手在提供模型的基础上，按照图纸要求进行编辑、完成加工工艺制定与工序建模。

任务2：多轴加工程序编制与仿真

五轴编程不限制编程方式，允许选手采用计算机自动编程软件（CAM）编程或手工编程。现场提供的CAM软件一般自带轨迹仿真功能，也会提供代码仿真软件。

任务3：零部件加工与检测

选手用现场提供的夹具、机床及数控系统，做出正确的装夹（不得发生加工干涉和加工过程中工件松动等），允许选手自带找正对刀工具。选手以五轴联动加工和五轴定向铣加工为主，辅助以少量三轴加工，并使用测量仪器对工件进行检测。

任务4：组件装配与调试

选手自带简单的安装工具（螺丝刀、小扳手等），将自己的零件（现场加工件或按规定要求自带的工件）做简单装配，并实现某种功能或动作。

三、选手具备的能力

根据人社部“加工中心调整工”职业技能范畴，参赛选手应具备以下技术能力：

（一）识图技能

能对图形、图标、标准、表格和其它技术要求进行解释。

（二）刀具选择

能针对工件材料和加工需求正确选择切削刀具。

（三）工艺制定

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。

（四）编程技能

能掌握不同的编程技术（包括计算机辅助编程和手工编程）。

（五）工件装夹

能根据操作需要，为工件选择装夹方法和装夹系统。

（六）操作技能

能完成在五轴加工中心上安装刀具和附件的整个过程，能正确设置五轴加工中心上加工操作所需的各种功能参数，能独立在五轴加工中心上完成试题所需的各种加工操作。

（七）检测技能

能选择和使用测量仪器并掌握测量方法；能使用机床测头对工件尺寸进行在线测量。

（八）简单装配技能

能进行简单产品装配，包括紧固件的安装调整。

（九）安全防护

能遵守相关安全防护条例和环境保护要求。

四、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网站公布试题。各参赛选手从服务器上下载试题（接收工作任务书）。根据任务书要求，选手自己完成工作任务（包含产品设计、轨迹生成、后置处理、代码仿真等），然后在规定时间内，用邮件方式提交给组委会。

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	零件设计中曲面造型部分	一周之内	20	15%	结果评分
	零件设计中实体造型部分		20	15%	结果评分
	多轴加工轨迹和加工（要CAM文件和加工后的照片）		20	15%	结果评分
	多轴加工后置处理（要代码）		14	15%	结果评分

	代码仿真（要仿真文件）		13	15%	结果评分
	说明文档（设计和工艺说明）		13	15%	
总计			100	15%	

（二）线下竞赛环节

各参赛队集中线下比赛，使用赛场提供的竞赛平台或设备，参赛队伍在规定时间内完成工件的加工、检测、装配等环节。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：加工工艺制定与工序建模	210 分钟	20	85%	结果评分
	任务 2：多轴加工程序编制与仿真		25	85%	结果评分
	任务 3：零部件加工与检测		30	85%	结果评分
	任务 4：组件装配与调试		20	85%	结果评分
	职业素养与安全意识		5	85%	结果评分
总计			100	85%	

五、赛项创新点

（一）五轴联动加工和五轴定向加工相结合。

（二）用赛场提供部分数字模型和预置毛坯等方法缩短比赛时长，且不降低比赛难度。

（三）部分组别提供在线测量头，要求选手进行零部件的线上测量。

（四）载体可观赏性好，能很好的体现数字化制造的特征。

（五）采用线上/线下相结合方式，最大限度减少人员聚集数量和时间，适应疫情期间的特殊情况。