

2022 年全国行业职业技能竞赛

——全国服务型制造应用技术技能大赛

计算机程序设计员（个性定制与设计服务）赛项

竞赛要点

一、赛项介绍

（一）赛项名称

计算机程序设计员（个性定制与设计服务）。

（二）技术思路

本赛项面向先进制造技术应用和技能人才培养需求，聚焦个性化定制与工业设计服务两类服务型制造方式，主要围绕工业产品个性化订单管理、产品交互设计、数字化工艺文件编制、柔性制造系统配置等典型工作场景，通过由个性化订单管理系统、交互设计服务系统、虚拟仿真生产服务系统等组成的“个性化定制与设计服务平台”，展现数字化订单管理技术、网络协同设计技术、数字化设计与制造技术在服务型制造领域的基础性典型应用，重点考核参赛选手有关服务型制造技术的基础知识、基于“客户为中心”的个性化产品创新设计和增值服务理念，以及大数据应用分析、工业软件集成应用、工业互联网数据传输、生产工艺数字化等方面的数据运用、编程操作等基本技能与融合应用水平。借以促进服务型制造领域急需紧缺技能人才培养，加快打造适应产业数字化升级需求的复合型、创新型高素质技能人才队

伍。

（三）竞赛依据

本赛项贯彻中华人民共和国工业和信息化部、人力资源和社会保障部等15部门联合印发的《关于进一步促进服务型制造发展的指导意见》精神和国家、行业有关服务型制造技术标准，参照人力资源和社会保障部颁布的《计算机程序设计员国家职业技能标准》等关于高级工及技师部分应知应会的知识与技能，结合行业企业服务型制造项目案例与人才培养实际，借鉴世界技能大赛命题、考评方式，进行竞赛技术设计和命题、考核。

（四）竞赛分组

本赛项分为职工组和学生组两个竞赛组别，各组别均为单人组队参赛。

（五）竞赛用时

本赛项共设置两个环节：理论考试（详见理论考试竞赛规程）和实操比赛。

理论考试：竞赛时间为60分钟。

实操比赛：竞赛时间为240分钟。

视新冠疫情防控工作需要等情况，竞赛可能采取线上线下相结合的方式，具体安排另行通知。

二、赛项技术描述

（一）平台技术描述

基于客户个性化定制和数字化设计场景与竞赛要求，搭建的“个性化定制与设计服务平台”（下称：竞赛技术平台）主要包括“个性化订单管理系统”、“协同设计服务系统”、“产品设

计验证系统”、“生产数字化服务系统”等4个功能系统。其中，“个性化订单管理系统”主要针对客户多批次、小批量、个性化等需求特性，进行统计、梳理、分析和交互确认，形成准确体现客户定制要素的产品订单及其相应的信息库，为下一步的个性化设计服务提供必要基础；“协同设计服务系统”主要是以客户确认的产品订单信息为依据，通过常见的产品形状设计、结构设计、功能价值分析、工艺设计、创意设计等软件工具的集成应用，辅以全流程的客户交互协同设计，完成个性定制产品的数字化设计，形成“数据包”；“产品设计验证系统”主要利用相应的数字虚拟仿真技术和加工设备，对已形成的定制产品的设计数据、个性要素、订单信息等进行试验、试制、评价，为客户提供优化设计和验证服务；“生产数字化服务系统”主要是依据“产品个性化、设计数字化、工艺数据化、制造智能化”的技术要求和生产规范，基于已形成的客户定制产品设计与验证结果，进行产品生产数字化工艺文件、管理文件编制，提供智能排产、柔性加工、可视化管理和场景搭建、品质保证整体解决方案。通过该平台的系统性、模块化应用，展现其集“产学研创训赛评”为一体的服务功能。

本赛项竞赛技术平台主要涉及的技术包括但不限于：信息采集与分析技术、MES（重点是订单管理、智能排产、产品图形数据库功能）集成应用技术、CAD/CAM/CAPP/CAE及工业设计软件应用技术、虚拟仿真及可视化数字技术、数据传输与管理技术、网络交互协同技术、工业软件与计算机编程和智能制造系统应用技术等。

（二）竞赛任务描述

任务一：个性化定制与设计服务平台系统调试

根据竞赛任务书有关要求，按照给定的“竞赛技术平台”作业流程图及数据文件，进行业务流程分析和工作准备；对该平台4个功能系统的主要业务模块分别进行调用、测试和必要调整，使其达到正常运行状态，并能够实现各模块之间的数据网络传输、联动作业；加载客户定制典型流程信息，对平台各系统相应的功能模块进行联调联试和运行验证，实现关键流程数据的可视化。

任务二：工业产品个性定制订单数字化

根据个性定制客户多批次、小批量等需求特性和相关信息，利用“个性化订单管理系统”的订单信息采集、客户需求分析、交互协同处理、订单数字化管理等功能模块，分别对不同类型的工业产品个性定制订单信息进行采集、统计、分析，在系统模板库中形成相应的基础性数字化订单；对客户的个性化需求要素、订单信息完整度、差异性等进行分析，形成需要与客户交流、协作、完善及其所需提供服务的任务清单，经交互确认后形成完整的订单信息；按照数字化设计规程和客户服务要求，对已获确认的图纸及参数、个性要素、产品交付、技术资料等订单信息进行数字化处理，形成较为完整的个性化定制产品数字化订单及其数据包，并在“竞赛技术平台”中分类入库保存管理，为下一步向客户提供数字化设计服务打下必要的基础。

任务三：个性定制产品数字化设计与服务

利用“协同设计服务系统”的“设计数据分析”模块功能，

解析已建立的客户个性化定制产品数字化订单及其需求特性数据包，形成产品（零件）初步设计方案，明确需要与客户进行交互协同设计的主要工作内容；利用“方案协同设计”模块功能，集成运用 CAD/CAM/CAPP/CAE 及产品创意设计、工业设计等软件，依序实施定制产品（零件）的形状设计、结构设计、材料及价值功能分析、工艺设计等工作，辅以必要的客户交互协同，形成可用于加工制作的产品（零件）设计方案，编制数字化技术文件，建立 3D 图形库和设计数据包；利用“设计数据服务”模块功能，利用“竞赛技术平台”各设计数据网络传输通道，与客户确认的产品订单信息进行比对和必要的设计数字联调，形成完整的设计数据包并库存管理；根据客户可能提出的新的设计需求或加工意愿（本地制作或外协加工），提供相应的数字化设计与制造解决方案及不同程度的增值服务。

任务四：个性定制产品设计验证与生产数据服务

利用“产品设计验证系统”相应的软件技术和加工设备，针对个性定制工业产品（零件）数字化设计方案，进行数字化虚拟仿真加工部署；依据网络传输的设计方案所提供的产品（零件）设计数据、个性要素数据和检测数据等，进行数字化虚拟仿真加工、验证、评价，为客户提供试制实验和优化设计服务；根据柔性化、智能化制造规范，通过“生产数字化服务系统”，形成定制产品生产加工、设备配置、物料配送、检验检测等技术文件数据包，为客户提供数字化制造整体解决方案和技术服务。

任务五：职业素养与安全规范

对参赛选手全过程的职业素养及其具备的生产安全、环境保

护知识和操作的规范性、系统性等进行综合评价。

（三）考核要点描述

本赛项任务设置主要考核参赛选手对个性化定制、数字化设计服务两种服务型制造方式的理解及其相关技术的基础性、集成性应用能力，任务考核要点参见表1。

表1 任务考核要点及相关技术要求

序号	考核任务	考核要点与相关技术要求
1	个性化定制与设计服务平台系统调试	1. 能够掌握“个性化定制与设计服务平台”技术原理、模块架构、作业流程。 2. 能够选用若干客户定制需求信息，对平台系统相应的功能模块进行运行、调试和维护。 3. 能够利用工业软件技术、工业互联网应用技术，调用、构建客户订单数据库信息，调试、搭建平台系统数据网络传输通道。 4. 能够对“个性化定制与设计服务平台”可视化系统进行必要的安装、调试、集成。
2	工业产品个性定制订单数字化	1. 能够调用“个性化订单管理系统”各功能模块，对其运行状况及数据库、网络传输接口等进行检测。 2. 能够对客户多批次小批量订单特征及个性化需求特性进行统计、分析，利用系统模板制作基础性数字化订单。 3. 能够通过系统与客户进行信息交互，完善产品数字化订单所需的图纸、样本、个性需求、交付方式等技术资料及参数。 4. 在客户确认的基础上，能够建立客户产品数字化订单及其数据包，实现存储和传输操作。
3	个性定制产品数字化设计与服务	1. 能够准确解析客户个性化定制产品（零件）数字化订单及其需求特性数据包，制定产品（零件）初步设计方案，明确需要与客户进行交互协同设计的主要工作内容。 2. 能够集成运用 CAD/CAM/CAPP/CAE 及产品创意设计、工业设计等软件，辅以客户的交互协同，完成定制产品（零件）的形状设计、结构设计、材料及价值功能分析、工艺设计等工作，形成可用于加工制作的产品（零件）设计方案。 3. 能够编制数字化技术文件，建立定制产品（零件）设计 3D 图形库和数据包，与客户确认的产品订单信息进行比对，作必要的设计数据联调、优化。 4. 能够搭建、调试设计数据网络传输通道，完成设计数据存储、传输及可视化。 5. 根据客户新的设计需求、加工意愿（本地制作或外协加工）等，能够提供相应的数字化设计与制造解决方案及增值服务。

4	个性化定制产品设计验证与生产数据服务	1. 能够利用相应的软件技术和加工设备，解析个性化定制工业产品（零件）数字化设计方案，进行数字化虚拟仿真加工、可视化部署。 2. 在“产品设计验证系统”中，能够对定制产品（零件）进行虚拟仿真加工，对设计数据、个性要素数据和检测数据等进行验证、分析、评价，形成产品（零件）设计验证报告。 3. 根据虚拟仿真验证结果，在“个性化定制与设计服务平台”各功能模块中，能够对相关参数进行联动调试，为客户提供优化设计服务。 4. 根据客户需求和柔性化、智能化制造规范，能够利用“生产数字化服务系统”，建立定制产品生产加工、设备配置、物料配送、检验检测等集成数据包，为客户提供数字化生产整体解决方案和技术服务。
5	职业素养与安全规范	1. 具有爱岗敬业、精益求精、讲求科学、遵规守纪的职业精神。 2. 能够做到产品设计规范、工业软件应用、编程及设备操作规范、客户沟通与交互协作规程。 3. 能够掌握并应用信息安全知识、生产安全知识、环境安全及绿色制造基本知识。

三、选手应具备的能力

本赛项聚焦个性化定制与设计服务的典型职业场景及工作流程，主要考核选手计算机编程、工业软件、数字化设计与制造、数字化虚拟仿真、数据网络传输、数字可视化等方面的基本技术知识和技能积累情况，强调相关技术的基础性复合应用。参赛选手应具备以下能力：

（一）具备计算机程序设计员职业（工种）要求的相关技能。

（二）能够运用计算机系统进行客户信息采集与分析，利用网络交互协同技术与客户进行良好的技术沟通。

（三）能够较熟练的进行MES系统（重点是订单管理、智能排产、产品图形数据库等功能模块应用）操作。

（四）能根据客户需求正确选择设计方法，集成化使用CAD/CAM/CAPP/CAE等工业软件进行产品三维形状设计、结构设计、工艺设计、数控编程设计和程序优化。

（五）能利用工业设计技术及软件进行产品创意设计、造型设计、功能价值分析，并与客户开展协同设计。

（六）能使用工业软件进行数字化建模，包括产品建模和过程建模。

（七）能根据客户产品定制需求，结合典型的智能制造生产实际配置虚拟仿真环境，进行产品仿真生产验证、过程分析和程序优化。

（八）能对产品设计、验证、生产和服务数据进行采集、分析、处理，形成数据包并予正确存储、传输。

（九）能正确使用相关数据库和端边设备等，实施基于产品全生命周期管理理念的数字可视化操作与服务。

（十）具备良好的职业素养和职业行为习惯。

（十一）能够遵守相关安全防护条例和环境保护要求。

四、竞赛流程

（一）理论考试

参加大赛决赛的选手统一进行理论考试，理论考试成绩以百分制评定，按20%占比计入选手竞赛总成绩。

（二）实操比赛

各参赛队集中进行比赛，使用大赛组委会技术工作委员会认定的赛场和竞赛技术平台，依照竞赛规程，在规定时间内完成本赛项设定的各项竞赛任务。实操比赛成绩以百分制评定，按80%占比计入选手竞赛总成绩。实操比赛主要环节及内容安排等见表2。

表2 实操比赛环节内容安排表

竞赛环节	竞赛内容	竞赛时长	分值	评分方法
任务 1	个性化定制 与设计服务平台系统调试	240 分钟	10	过程、结果 评分
任务 2	工业产品个性定制订单数字化		25	过程、结果 评分
任务 3	个性定制产品数字化设计与服务		30	过程、结果 评分
任务 4	个性定制产品设计验证 与生产数据服务		25	过程、结果 评分
任务 5	职业素养		5	过程评分
	安全规范		5	过程评分
总计			100	占总成绩 80%

五、其他说明

（一）本赛项基于服务型制造技术的典型应用场景而设计，虽然力求在个性化定制与设计服务工作过程中展现相关新技术融合应用、新技能复合发展的新趋势、新需求，但是竞赛中所涉及的相关技术，主要采用的是在生产和教学中较为成熟的工业软件、系统工具和生产装备等。故在此提示参赛选手重视相关技术技能积累，强化基础性的集成应用能力训练。

（二）本赛项相关技术平台功能和竞赛规程等要求，原则上不超出本竞赛要点技术范畴。在后期细化、实施过程中，可能会因未预知或不可抗力因素而作出必要的调整和完善。若遇此情形，大赛组委会技术工作委员会将及时予以通告。

（三）诚请有关单位和专家、参赛选手、指导教师关注、关心和支持本赛项，共同围绕促进制造与服务融合发展、体现“设计数字化、工艺数据化、制造智能化、服务增值化”产业升级理念和“产-学-研-创-训-赛-评”一体化实施要求，为大赛的成功

举办及竞赛成果转化等工作献计献策。

全国服务型制造应用技术技能大赛