

2018 年学院竞赛月

工业产品数字化设计与制造赛项竞赛规程

一、竞赛项目及内容

（一）竞赛项目

工业产品数字化设计与制造赛项规程

（二）竞赛标准

本次竞赛根据国家省市级相关竞赛规程并结合学院数控专业小方向技能培养及评价的需求制定竞赛标准，组织专家统一命题。

（三）竞赛内容

1. 竞赛内容将以任务书形式体现，包括“逆向建模、创新设计与数控加工加工程序编制”和“数控机床实际加工”两个阶段，竞赛总时间为 5 小时，分为两个阶段进行。第一阶段为“数据采集、建模与创新设计与数控加工程序编制”，含四个竞赛任务，本阶段竞赛时间为 3 小时，其中任务一（数据采集）阶段限时 1 小时，建模和创新设计以及数控编程 2 小时。第二阶段为“数控机床实际加工”，含三个竞赛任务，本阶段竞赛时间为 2 小时，不限制每个阶段内各项任务的完成时间。第一、二阶段成绩分别占总成绩的 60%和 40%。

竞赛内容详见表 1。

表 1 竞赛内容、分值与时间

竞赛内容	任务名称	描述	分值	时间
第一阶段： 数据采集、建模与创新设计	任务 1 实物三维数据采集	调整给定三维扫描设备至工作状态，并对指定的实物进行三维数据采集。	20 分	3 小时
	任务 2 三维建模	利用采集的数据，选择赛项给定软件，对实物外观面进行三维数字化建模。	20 分	
	任务 3 结构创新优化设计	结合机械设计与制造知识，按赛题任务书给定的要求进行结构创新优化设计。	20 分	
	任务 4a: 数控编程与加工（编程）	利用赛项编程软件对产品进行工艺设计和数控编程，并编制加工工艺卡（或工序卡）。	10 分	
第二阶段： 创新产品加工、装配验证	任务 4b: 数控编程与加工（加工）	利用上半场所编加工程序（下半场比赛不再提供编程软件），在赛场给定的数控加工中心上，加工样件。	10 分	2 小时
	任务 5 样件验证	验证样件与实物的吻合度，验证创新设计的效果。	10 分	
	任务 6 文明产生	本项任务是整个竞赛过程中的隐身任务，要求选手必须按照安全操作规程合理使用赛场设施、设备和工具，并确保人身和设备安全。	10 分	

2. 各竞赛项目规程、报名等工作事宜将在学院主页技能竞赛模块和教务处主页公布：

<http://www.lvu.edu.cn/2018nxyjsyhd/list.htm>

二、成绩评定办法

（一）参赛选手的成绩评定由竞赛裁判组负责。

（二）赛后按决赛成绩排名，每赛项设一等奖、二等奖、三等奖、优秀奖。获奖比例分别为该项目参赛人数的 5%、10%、15%、30%。

三、评分标准

竞赛任务考核要点见表 2。

表 2 竞赛任务考核要点

任务	任务名称 (一级指标)	评分标准(二级指标)	得分
任务 1	实物三维数据采集 配分 20 分	扫描仪采集系统调整	满分 5 分
		正面主体完整性、处理效果	满分 4 分
		正面局面特征完整性、处理效果	满分 3 分
		背面主体完整性、处理效果	满分 3 分
		背面局面特征完整性、处理效果	满分 2 分
		转（圆）角特征完整性、处理效果	满分 3 分
任务 2	三维建模 配分 20 分	数据定位合理性	满分 5 分
		数模整体完整性	满分 10 分
		局部特征精度	满分 5 分
任务 3	结构创新优化设计 配分 20 分	按竞赛任务书要求创新设计	满分 12 分
		创新设计说明	满分 8 分
任务 4	数控加工程序编程 配分 10 分 数控机床实际加工 配分 10 分	数据加工程序	满分 10 分
		粗糙度	满分 3 分
		尺寸公差	满分 4 分
		加工工艺（文件）完整性及合理性	满分 3 分
任务 5	文明生产 配分 10 分	操作设备规范性	满分 3 分
		工量具使用规范性	满分 2 分
		现场安全	满分 3 分
		文明生产	满分 2 分
任务 6	样件装配验证 配分 10 分	创新设计验证	满分 10 分

特别说明：不得破坏实物原型，否则酌情在总分中扣 1-3 分；任务 2 不得使用整体点云拟合的建模方式，否则任务 2 记零分；不得利用建模结果反向推导形成 stl 和 txt 文件，否则任务 1 记零分。

四、竞赛方式

竞赛以团体赛方式进行。每个参赛队 2 名选手，不设指导老师。

五、竞赛流程

①所有参赛队伍的竞赛第一阶段比赛分两个批次进行。具体比赛顺序由抽签决定。

②所有参赛队伍的竞赛第二阶段比赛分五个批次顺序

进行。竞赛下半场的第一、二批竞赛队由上半场的第一批参赛队伍产生,于当日的下午**13:00**开始比赛;第三、四、五……批竞赛队的选手于次日**8:00**后指定时间陆续开始竞赛。每场比赛之间要安排**30**分钟恢复现场时间。

竞赛期间的日程安排及参赛队批次等具体问题,在参赛名单确定之后再行公布。

表 3 竞赛流程

竞赛模块	A（第一阶段）		B（第二阶段）	
竞赛内容及时间	数据采集、建模和创新设计	竞赛时间	创新产品加工、装配验证	竞赛时间
批次	第一批次(A-1)	第一天 8: 00-11: 30	第一批次(B-1)	第一天 13: 00-15: 00
			第二批次(B-2)	第一天 17: 00-19: 00
	第二批次(A-2)	第一天 13: 00-16: 30	第三批次(B-3)	第二天 8: 00-10: 00
			第四批次(B-4)	第二天 10: 30-12: 30
			第五批次(B-5)	第二天 13: 00-15: 00
说明：所有参赛队伍第一阶段竞赛（即模块 A）分为两个批次，第二阶段竞赛（即模块 B）分五个批次，其中第二阶段的第一、二批次由第一阶段竞赛（即模块 A）的第一批次队伍产生。				

1. 竞赛流程保障措施

(1) 竞赛第一阶段的第一批参赛队员,在比赛第一阶段结束后,进入指定隔离室,进行**30**分钟的隔离。待竞赛第一阶段的第二批参赛队进入赛场后,方可解除隔离,以保证赛项公正性。

(2) 为了保障赛项公正性,所有参赛队在竞赛第一阶段结束前,必须将提交资料拷贝到 U 盘中,由现场裁判封闭保管。待竞赛第二阶段开始前,由裁判员按编号将 U 盘发给

参赛队，开始进行第二阶段竞赛。

2. 竞赛流程说明

正式比赛的前一天，熟悉场地（不允许动用设备），宣布竞赛纪律和有关规定，抽签决定比赛批次。

赛场的赛位统一编制赛位号，参赛队比赛前 15 分钟抽签决定赛位号，抽签结束后，随即按照抽取的赛位号进场，然后在对应的赛位上完成竞赛规定的工作任务。赛位号不对外公布，抽签结果由加密裁判密封后统一保管，在评分结束后开封统计成绩。

六、竞赛规则

（一）赛前准备

1. 熟悉场地：赛项执委会按照竞赛日程安排各参赛队统一有序地熟悉场地。

2. 参赛队员入场：参赛选手凭身份证、学生证在正式比赛开始前 30 分钟到指定地点进行检录，现场裁判将对参赛选手的身份信息进行核对，收取相关证件，本场竞赛结束后归还选手。赛前 15 分钟抽取工位号，选手按工位号顺序依次进场，进行各项准备工作。选手在正式比赛开始 15 分钟后不得入场，比赛结束前 30 分钟内才允许提前离场。严禁参赛选手携带与竞赛无关的电子设备、通讯设备及其他相关资料与用品入场。

（二）比赛期间

1. 选手进入赛场必须听从现场裁判人员的统一布置和指挥，首先需对比赛设备、选配部件、工量具等物品进行检

查和测试，如有问题及时举手向裁判人员示意处理。

2.参赛选手必须在裁判宣布比赛开始后才能进行比赛。如遇身体不适，参赛选手应举手示意现场裁判，现场医务人员按应急预案救治。

3.现场裁判员有权对参赛选手携带的物品进行检验和核准。

4.比赛过程中选手不得随意离开工位范围，不得与其它选手交流或擅自离开赛场。如遇问题时须举手向现场裁判员示意询问后处理，否则按作弊行为处理。

5.在比赛过程中只允许裁判员、工作人员进入现场，其余人员未经赛项执委会同意不得进入赛场。

6.选手必须严格遵守安全操作规程，确保人身和设备安全，并接受现场裁判和技术人员的监督和警示。因选手造成设备故障或损坏，无法继续比赛，裁判长有权决定终止比赛。因非选手个人因素造成设备故障，由裁判长视具体情况做出裁决（暂停竞赛计时或调整至最后一批次参加竞赛）。如果确定为设备故障问题，裁判长将酌情给与补时。

七、竞赛环境

1.竞赛第一阶段赛场环境

每个赛位面积在 3-4 m²，赛位内布置电脑席 2 个，配置三维扫描仪数据采集装置 1 套，赛位间进行隔离、互不干扰。

2.竞赛第二阶段赛场环境

每个赛位面积在 8 m²左右，赛位内布置：电脑席（含计算机）1 个，配置控加工中心 1 台。赛位间分隔适当，现场

保证良好的采光、照明和通风，配有压缩空气气源及气枪；配有设备所需电源。

3. 赛场主通道宽 3m。设有安全通道，大赛观摩、采访人员在安全通道内活动。

4. 赛场提供稳定的水、电、气源和供电应急设备，并有设备维修和电力抢险人员待命。

5. 赛场设维修服务、医疗、生活补给站等公共服务区，为选手和赛场人员提供服务；

6. 赛事单元相对独立，确保选手独立开展比赛，不受外界影响；赛区内包括厕所、医疗点、维修服务站、生活补给站、垃圾分类收集点等都在警戒线范围内，确保大赛在相对安全的环境内进行。

八、技术规范

1. 职业标准

国家职业标准《数控铣工》（国家职业资格三级）

国家职业标准《加工中心操作工》（国家职业资格三级）

2. 教学标准

高等职业教育 数控技术应用专业教学标准

高等职业教育 机械设计与制造专业教学标准

高等职业教育 机械制造与自动化专业教学标准

高等职业教育 计算机辅助设计和制造专业教学标准

3. 操作规程

三维扫描仪（设备）使用操作说明书

数控机床（设备）使用操作说明书

九、技术平台

（一）硬件平台

赛场提供同一配置的计算机及软件。硬件基本配置：双核处理器/4G 内存/1T 硬盘/1G 独显/19 寸 LED 显示器；

（二）软件平台

在 2015 届、2016 届和 2017 届全国职业院校技能大赛赛项软件平台基础上，2018 届软件平台如下：

1. 计算机操作系统：MS-Windows 7；
2. 文字处理软件：MS-Office 2010；
3. 设计、编程、加工软件：西门子 NX10.0 教育版、Geomagic Design X 2014 、 Autodesk(PowerSHAPE 、 PowerMILL)2017。
4. 扫描软件系统：Win3D 三维扫描系统 V1.2.0 、 Wrap_Win3D 三维数据采集系统 V2.0。

（三）使用工具

1. 三维扫描设备及附品

比赛用的三维扫描数据采集设备由北京三维天下科技股份有限公司提供，主要参数见表 4。

表 4 三维扫描设备主要参数

项目	技术参数
产品型号	Win3DD-M
单幅扫描范围 mm	300×210×200
扫描距离 mm	600
扫描点距 mm	0.2~1.1
单幅扫描时间	<3 秒
相机分辨率	130 万像素
扫描精度	L 单幅扫描/对角线长度
球空间误差	0.005+L/15000
球面度误差	0.005+L/40000
平面度误差	0.005+L/25000
扫描方式	非接触式（拍照式）
拼接方式	全自动拼接
输出文件格式	ASC, STL, IGS, OBJ
外形尺寸 mm	325×240×110

设备重量kg	2.5
接口	USB
电源	AC220V, 50HZ

2. 比赛用的三维扫描附品：

- (1) 手动二维转盘（规格 $\Phi 360 \times 6\text{mm}$ ）；
- (2) 标志点（5mm）；
- (3) 黑色背景布（1 平方米）；
- (4) 双面胶带；
- (5) 黑色橡皮泥；
- (6) 黑色转盘垫块（两块）；
- (7) 量具：自备 0-200mm 游标卡尺 1 支。

3. 加工用数控机床及附品

比赛用的数控加工中心设备（AVL650e），由山东辰榜数控装备有限公司提供，主要参数见表 5。

表 5 数控加工中心主要参数

项目	单位	技术参数
X 轴行程（工作台左右移动）	mm	620
Y 轴行程（工作台前后移动）	mm	520
Z 轴行程（主轴箱上下移动）	mm	520
主轴鼻端至工作台面距离	mm	100~620
主轴中心至立柱滑轨面距离	mm	540
工作台尺寸	mm	800×500
主轴转速	rpm	100~10000
快速进给速度(X/Y/Z)	m/min	48 / 48 /48
切削进给速度(X/Y/Z)	mm/min	1 ~ 20000
刀柄形式		BT 40
刀库容量	PCS	24
定位精度 (ISO 230-2)	mm	0.01/全长
重复定位精度(ISO230-2)	mm	0.008
数控系统		西门子 828D BASIC、 凯恩帝 KND2000MC1i 等可选

4. 比赛用的加工附品：

（1）赛场提供平口钳及其安装螺钉（平口钳统一安装，选手可根据需要进行调整）；

（2）赛场提供垫铁 1 套；

（3）赛场提供油石 1 条；

（4）毛坯：赛场提供铝合金材料毛坯，牌号 7075 或 6063，规格符合赛题任务书要求，随赛题公布；

（5）刀具：选手自带，具体清单随赛题公布。

（6）量具：选手自备 0-200mm 游标卡尺 1 支，赛场提供（0-10mm）百分表和百分表座 1 套；光电式寻边器 1 个。

（四）接口：

指计算机与数控机床之间的数据传输方式：

1. 统一采用 RS232 数据线传输；

2. 传输软件开赛前预装在电脑里。