

职业院校职业技能大赛

工业产品数字化设计与检测技术竞赛规程

一、赛项名称

赛项名称：工业产品数字化设计与检测技术

赛项组别：中职组+高职组

赛项归属：装备制造类

二、竞赛目的

推动国家有关职业教育数字化转型升级，将行业新型生产技术更多引入职业教育教学，赛项设置重在培养竞赛选手能够熟练掌握机械产品现代数字化设计技术，使其能够规范使用各类工量器具测量机械产品，并获得零件的主要信息，而后进行机械产品的数字化模型构造、机械结构设计与工程图纸绘制，能够解决机械装置结构创新优化设计需求，完成产品的创新设计与制造；满足当今行业对应用型技能人才的需求，加快企业数字化设计技术的转型与生产的整体水平。

赛项的设置要求选手熟悉常见的机械结构及原理，掌握机械产品在生产中的应用；理解零件几何精度的国家标准、ISO 标准和行业标准，掌握二维 CAD 工程制图和机械零件质量检测技术、具备完成机械产品的三维实体设计和增材制造技术的应用能力。

赛项借鉴了世界技能大赛以及国家职业技能大赛同类型竞赛规程及竞赛方法，参考国家职业技能等级标准，设置能够将企业实践生产和职业教育教学实时对接，将企业需求与专业课程互相结合，推动校企协同发展，有效开展技能人才共育模式，做到课程标准与岗位标准的一致性。

三、竞赛内容

（一）竞赛时间及安排

1. 理论环节 45 分钟、实操环节 3 小时。

2. 开赛后，每参赛队分派 1 名选手（中职组必须为学生）负责在 45 分钟内完成理论知识考核，另一名选手在理论考核场次结束前 10 分钟到达实操场地等候。

3. 理论结束后，在裁判示意下，两名竞赛选手共同完成实操任务。

（二）竞赛内容

专业基础理论部分采用专业考试平台无纸化考试方式，试题包含单项选择题、多项选择题、判断题、补图题等形式。考核内容包括：机械基础、机械制图、公差配合、常用量具、检验工艺等相关课程。具体为：机械制图识图能力，分析零件技术要求；常用量具量仪的使用与维护保养；安全防护规定，穿戴劳保用品，执行安全操作规程，并遵守企业的各种规章制度；熟悉掌握国家机械产品检验标准；职业素养考核等相关知识点。

实操部分一共分为四个模块：

模块一、机械产品测绘与建模

根据提供的竞赛实物，使用工量具测量指定零部件的尺寸，获得零件上的主要尺寸，后利用绘图软件设计指定零件的三维模型图；根据提供的电子数据构建产品的三维模型装配图，最后设计机构的运动仿真动画。

模块二、零件设计与增材制造

通过观察实物，了解部件或装置的用途、性能、工作原理、装配关系和结构特点，在分析的基础上，根据竞赛的相关要求对装置进行必要的改进或优化，且创建三维模型。利用现场提供的增材制造设备完成产品的实物制作，最后进行装配验证。

模块三 机械产品工程图设计

根据竞赛任务书要求，设计机械机构的二维装配工程图和指定零部件的二维工程图，并根据任务要求在图上几何公差、尺寸精度和装配图上的主要尺寸等。

模块四 零件精度的综合检测

选手根据现场工作人员安排，依次到达指定位置，利用现场提供的竞赛设备对提供的机械产品进行质量检测，主要包括零件上的尺寸公差、几何精度等要素，最终填写质量检测报告。

四、参赛方式

中职组：竞赛以团体赛方式进行，由一名学生和指导教师共同组队参赛，参赛学生必须是中等职业学校 2022 年全日制在籍学生（含技工学校，五年制高级技工学校、高职院校或技师学院的前 3 年中职段在校学生）参数教师必须是在校教职工。

高职组：竞赛以团体赛方式进行，由两名学生组队参赛，参赛学生必须是全日制高职院校在校学生，以及技师学院、五年制高职院校或高级技工学校的后 2-3 年高职段在校学生。

往届全国职业院校技能大赛同类赛项中获一等奖的选手，不得参加同一项目同一组别的赛项。

每参赛单位最多报名两支参赛队伍。

五、竞赛流程

根据参赛队伍数量确定竞赛场次，具体安排以竞赛指南为准。

六、技术规范

本赛项依据相关国家职业技能规范和标准或 ISO 标准，注重考核基本技能，体现标准程序，结合生产实际，考核职业综合能力，并对技能人才培养起到示范指导作用，赛项涉及的技术规范如表-1：

表-1 零件测量技术规范

类别	内容	要求
测量 技术	长度尺寸测量	能使用各类游标卡尺、外径千分尺、深度千分尺、中心距游标卡尺等量具测量零件的长度、宽度、深度、高度、中心距等尺寸
	轴径测量	能使用各类游标卡尺、外径千分尺等量具测量零件的轴径尺寸
	孔径测量	能使用各类游标卡尺、内径千分尺等量具测量零件的孔径尺寸
	圆弧测量	能使用 R 规，采用透光法测量圆弧尺寸
	偏心测量	能使用各类游标卡尺或采用打表法测量轴、盘套类零件偏心距
	锥度、角度测量	能使用万用角度尺测量角度或锥度

	螺纹测量	能使用公法线千分尺或螺纹样规测量三角螺纹、T 型螺纹
	齿轮测量	能使用公法线千分尺、齿距仪等量具测量直齿圆柱齿轮、圆锥齿轮
	蜗轮蜗杆测量	能使用钢直尺、公法线千分尺、齿距仪等量具测量蜗轮蜗杆
专业基础	机械制图知识	图纸幅面与格式、标题栏、比例、字体和图线及尺寸标注；轴、套、盘、叉架及箱体类零件图、标准件、装配图的表达方法；尺寸公差与配合、几何公差、测绘技术等
	机械加工知识	轴、套、盘、箱体等零件的常用机械加工工艺与技术要求
	测量技术知识	各类量具使用方法，各类尺寸、角度，常见的直线度、平面度、平行度、垂直度、同轴度、圆跳动等几何误差的测量技术，质量检测报告书的填写及不同质量产品的处理措施等
	机械基础知识	各类机械零件的材料、结构，各类机械机构的运动原理、结构特点等
软件操作	二维软件操作技术	常用绘图与编辑命令、参数化绘图、视图操作与图层控制、文字输入、表格绘制、尺寸与尺寸公差以及几何公差标注、图块与外部参照、图纸的打印输出及外部的交互等
		能根据国家标准与赛题要求设置工程图式，熟练掌握工程图标注工具，视图表达方法，包括基础视图、投影视图、剖视图、局部视图、各类断面图，尺寸、明细栏、引出序号等标注工具
	三维软件操作技术	能熟练操作软件的基本建模工具，如拉伸、旋转、扫掠、放样、加强筋、拔模、曲面等
		能熟练构建轴套类、盘类、叉架类、箱体类、直齿与锥齿轮、蜗轮与蜗杆等零件，以及弹簧、螺钉、销、键等各类标准件的模型
		能熟练将零部件组合，装配成组合体，并能对零部件进行约束、连接等操作

同时，本赛项还采用以下技术标准、规范及参考工具书：

- （一）《机械制图员》国家职业标准
- （二）《机械制图图样画法 视图》GB/T 4458.1-2002
- （三）《机械制图图样画法 剖视图和断面图》GB/T 4458.6-2002
- （四）《机械制图 尺寸注法》GB/T 4458.4-2003
- （五）《机械制图 尺寸公差与配合注法》GB/T 4458.5-2003
- （六）《机械制图手册》机械工业出版社
- （七）《机械制图设计手册》化学工业出版社或其他出版社
- （八）《机械工程手册》机械工业出版社其他技术规范还包括职业院校中与“机械零件测绘”相关的课程大纲、手册、教材等。
- （九）《机械制图》
- （十）《机械基础》

- (十一) 《公差与配合》
- (十二) 《零件测量与质量控制技术》
- (十三) 《机械制造技术》
- (十四) 《3D 打印技术》





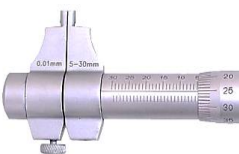

七、技术平台




(一) 使用的竞赛器材

测量工具（建议自带）：卡尺、圆角器、半径规、公制螺纹规、深度尺、直尺等可参考清单表-2。

拆装工具（建议自带）：自带内六角扳手一套、尖嘴钳、十字螺丝刀、橡胶锤、内外卡簧钳（6-7 寸）。

表-2 设备清单表

序号	量具名称	规格与精度等级	参考图片
1	钢直尺	0-150mm	
2	游标卡尺 (普通或带表)	0-150mm 0.01mm	
3	偏置中心线卡尺 (普通)	0-150mm 0.01mm	
4	外径千分尺 (普通)	0-25mm 25-50mm 50-75mm 0.01mm	
5	内径千分尺 (普通)	5-30mm 25-50mm 0.01mm	
6	深度卡尺 (普通)	0-150mm 0.02mm	

7	万能角度尺 (普通)		
8	半径规	1-6.5 (1 副) 7-14.5 (1 副)	
9	公制螺纹样板	M0.25-6mm	

(二) 竞赛软件技术平台

1. 竞赛设备

(1) 计算机基本配置：安装 Windows 7 及以上操作系统，CPU： $\geq i3$ ，内存 $\geq 4G$ ，硬盘 $\geq 100G$ ，独立显卡(显存 $\geq 1G$ ，且支持 OpenGL3.0 以上)，17 英寸及以上显示器。

(2) YRGC-1000 几何公差检测实验台

(3) Raise3D Pro3 3D 打印机

2. 竞赛软件

(1) 绘图软件：

二维：CAXA CAD 电子图板 2023、中望 CAD 机械教育版 2024

三维：CAXA 3D 实体设计 2023、中望 3D2024 教育版

(注：竞赛绘图软件允许参赛队伍自行准备，但需提前向承办校报备，并在竞赛前一天开始工位号抽签，参赛队伍自行将竞赛软件安装至竞赛工位的计算机中。自带软件不提供现场技术保障。)

(2) 考试平台：

上海灿态机械专业考试云平台

(3) 评分软件：

YR-3DMES 三维模型自动评测软件

(4) 常规办公软件:

搜狗拼音、五笔输入法; WPS 2017 或以上版本

八、成绩评定

(一) 成绩评定

选手竞赛总成绩=理论部分(30%)+实操部分(70%)

理论部分由单选题(35%)、多选题(20%)、判断题(20%)和补图题(25%)四种题型构成。

实操部分由机械产品测绘与建模(32%)、零件设计与制造(26%)、机械产品工程图设计(24%)零件精度的综合检测(18%)和职业素养(5%倒扣分机制)五个模块构成。

本赛项采用结果评判的方式评定选手成绩,各模块评分方法、细则及评分原则如下表-3。

表-3 评分方法、细则与原则

评分内容		评分细则	配分比例
理论部分	单选题	35 道 每题 1 分	35%
	多选题	10 道 每题 2 分	20%
	判断题	40 道 每题 0.5 分	20%
	补图题	5 道 每题 5 分	25%
M1: 机械产品测绘与建模(32%)	零件模型 (20%)	建模特征完整	8%
		建模尺寸正确	12%
	三维装配图 设计(8%)	零件数量装配完整	5%
		各组件装配关系正确	3%
	机构运动仿真 录制(4%)	机构运动关系展示清楚	3%
		主观	1%
M2: 零件设计与制造(26%)	模型设计 (16%)	完成产品设计且结构合理	10%
		产品规格大小和质量符合要求	6%
	3D 打印 (10%)	实物完成制作,打印要素完整	6%
		打印模型表面后处理	1%
		能正确装配至机构	3%

M3: 机械产品工程图设计 (24%)	三维零件图设计 (6%)	零件图视图表达	2%
		零件图尺寸和公差等技术标注	2%
		其他技术要求	1%
	装配工程图设计 (18%)	视图表达正确、合理, 各部件装配关系表达清楚	4%
		主要尺寸标注完整	2%
		序号标题栏明细表正确	2%
M4: 零件精度的综合检测 (18%)	零件检测 (16%)	零件尺寸公差检测	4%
		零件几何精度检测	12%
	检测报告单 (3%)	信息填写正确	2%
		处理意见	1%
M4	职业素养	工量具使用及设备操作	-5%

每个评分点采用倒扣分规则, 每错 (漏绘、漏标注等) 一处扣规定分值, 直至本评分点配分扣完为止。

选手的理论成绩由计算机考试平台直接出具结果, 实操部分的三维模型采用软件打分机制, 三维装配体等其他任务作品均采用流水阅卷方式, 各个评分环节均由 2 名裁判员打分后取平均值的方式评定成绩, 当 2 名裁判所给分值差别超过该项成绩 20% 时, 由裁判长裁决。

(二) 成绩复核

为保障成绩评判的准确性, 监督组将对赛项总成绩排名前 30% 的所有参赛队伍的成绩进行复核; 对其余成绩进行抽检复核, 抽检覆盖率不得低于 20%。如发现成绩错误, 以书面方式及时告知裁判长, 由裁判长更正成绩并签字确认。复核、抽检错误率超过 5% 的, 裁判组将对所有成绩进行复核。

(三) 最终成绩

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、监督组和仲裁组签字确认后公布。

九、奖项设定

1. 区分中、高职组别, 并以各组别的参赛队伍总数为基数, 一、

二、三等奖获奖比例分别为各组别总队伍的 10%、20%、30%。

2. 大赛为获得一等奖的指导教师颁发相应的荣誉证书。

十、赛项安全

赛事安全是技能竞赛一切工作顺利开展的先决条件，是赛事筹备和运行工作必须考虑的核心问题。赛项执委会采取切实有效措施保证大赛期间参赛选手、指导教师、裁判员、工作人员及观众的人身安全。

（一）比赛环境

1. 执委会须在赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定。承办单位赛前须按照执委会要求排除安全隐患。

2. 赛场周围要设立警戒线，防止无关人员进入发生意外事件。比赛现场内应参照相关职业岗位要求为选手提供必要的劳动保护。在具有危险性的操作环节，裁判员要严防选手出现错误操作。

3. 承办单位应提供保证应急预案实施的条件。对于比赛内容涉及高空作业、可能有坠物、大用电量、易发生火灾等情况的赛项，必须明确制度和预案，并配备急救人员与设施。

4. 执委会须会同承办单位制定开放赛场和体验区的人员疏导方案。赛场环境中存在人员密集、车流人流交错的区域，除了设置齐全的指示标志外，须增加引导人员，并开辟备用通道。

5. 大赛期间，承办单位须在赛场管理的关键岗位，增加力量，建立安全管理日志。

6. 参赛选手进入赛位、赛事裁判工作人员进入工作场所，严禁携带通讯、照相摄录设备，禁止携带记录用具。如确有需要，由赛场统一配置、统一管理。

（二）组队责任

1. 各学校组织代表队时，建议安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2. 各学校代表队组成后，须制定相关管理制度，并对所有选手、指导教师进行安全教育。

3. 各参赛队伍需加强对参与比赛人员的安全管理，实现与赛场安全管理的对接。

（三）应急处理

比赛期间发生意外事故，发现者应第一时间报告执委会，同时采取措施避免事态扩大。执委会应立即启动预案予以解决并报告组委会。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由执委会决定。事后，执委会应向组委会报告详细情况。

十一、申诉与仲裁

（一）各参赛队对不符合赛项规程规定的设备、工具、材料、计算机软硬件、竞赛执裁、赛场管理及工作人员的不规范行为等，可向赛点仲裁工作组提出申诉。

（二）申诉主体为参赛代表队领队。

（三）申诉启动时，参赛队以该队领队亲笔签字同意的书面报告的形式递交赛项仲裁工作组。报告应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述。非书面申诉不予受理。

（四）提出申诉应在赛项比赛公示选手成绩后 2 小时内提出。超过 2 小时不予受理。

（五）赛点仲裁工作组由省巡视、监督、裁判长组成，在接到申诉报告后的 2 小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方，赛点仲裁结果为最终结果。如申诉方对复议结果仍有异议，可在公示选手成绩 48 小时内由市教育局向省大赛办提出复审。

（六）申诉方不得以任何理由拒绝接收仲裁结果；不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序；仲裁结果由申诉人签收，不能代收；如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。