

附件1

河北省文化创意职业教育集团

2021年河北省中等职业院校 “工业产品设计与创客实践”竞赛规程

一、赛项名称

赛项名称：2021年河北省中等职业院校“工业产品设计与创客实践”
国赛选拔赛

赛项组别：中职组

竞赛形式：个人赛

赛项专业大类：电子与信息

二、竞赛目的

工业产品设计与创客实践赛项依据智能制造背景下制造业人才培养需求而设置，旨在根据《制造业人才发展规划指南》要求，培育制造业技能人才。

赛项面向中职加工制造类、信息技术类专业而设置，将数字经济重点产业和智能制造关键技术——云计算、大数据、人工智能、虚拟现实融入其中，用信息技术与制造业深度融合的思想与先进技术推进职业院校高水平专业群建设，培养掌握行业先进技术，满足企业实际需要的技能人才，服务制造业转型与发展。赛项与世界技能大赛CAD机械设计赛项对接，根据中职院校专业课程与教学内容设置情况确定比赛内容，通过技能比赛培育高规格技能人才。

提质培优 赛项将智能制造背景下行业数字化与制造的先进技术、企业需求融入其中，对应中职加工制造类、信息技术类多门专业，专业设点多，涉及学生人数多；比赛内容亦与各专业核心课程对接，有助于通过比赛“提质培优”，建设高水平专业群。

赛证融通 赛项内容与1+X职业技能等级证书《机械数字化设计与制

造》相对接，将先进技术融入常规专业课程，通过教学、实训、认证、竞赛促进技能人才成长。

中高贯通 赛项内容在对接中职专业课程内容的基础上，与装备制造类、电子信息类多门专业内容衔接，有助于促进中职、高职教学内容的衔接与贯通，促进技能人才培养。

三、竞赛内容

工业产品设计与创客实践赛项要求选手建立产品数字化模型，完成机构分析计算与部件优化设计，编写装配指导文件并使用减材加工方式完成部分零部件制造。

赛项设置数字样机、设计挑战与创客实践三个模块，三个模块均为现场比赛，比赛时间：每位选手总时间为 4 小时（期中计算机软件操作部分为 3.5 小时，创客实践加工部分每名选手限时 30 分钟，并由现场抽取操作时间段）。各模块的详细内容与要求如下。

模块	模块内容	分值
数字样机	根据产品设计图及相关要求建立产品数字化模型、生成工程图并创建设计表达文件。	45
设计挑战	根据要求完成指定机构的分析计算；根据要求完成产品关键部件的优化设计。	30
创客实践	根据要求在数字化环境中进行部件装配并输出三维装配作业指导书；综合运用减材制造方式完成指定零部件的加工制造。	25

四、竞赛方式

竞赛形式为实际操作。

五、技术规范

赛项涉及的相关技术规范见表 2。

表2 工业产品设计与创客实践赛项相关技术规范

GB/T 26099.4-2010 机械产品三维建模通用规则 第 4 部分：模型投影工程图
GB/T 26100-2010 机械产品数字样机通用要求
GB/T 4863-2008 机械制造工艺基本术语
GB/T 31054-2014 机械产品计算机辅助工程 有限元数值计算 术语
GB/T 33582-2017 机械产品结构有限元力学分析通用规则

相关专业教学内容见表 3。

GB/T 14665-2012 机械工程 CAD 制图规则
GB/T 15751-1995 技术产品文件 计算机辅助设计与制图 词汇
GB/T 26099.1-2010 机械产品三维建模通用规则 第 1 部分：通用要求
GB/T 26099.2-2010 机械产品三维建模通用规则 第 2 部分：零件建模
GB/T 26099.3-2010 机械产品三维建模通用规则 第 3 部分：装配建模

表3 工业产品设计与创客实践赛项相关专业教学内容

类别	内容	要求
专业基础	机械制图	能执行机械制图国家标准和相关行业标准，具备良好的识图能力，能创建与图纸要求一致的产品数字模型，并可使用创建的模型按照给出的图纸要求生成相应的装配图、爆炸图及零件图。
	机械基础	具备对构件进行受力分析的基本知识，熟悉常用机构的结构和特性，掌握主要机械零部件的工作原理、结构和特点，可根据给出的条件应用软件完成简单的机构设计，进而完成机械产品设计方案，创建产品数字模型。具备机械制造基本知识，了解常用的加工方法、各自的优势和应用场合。
	数字模型	熟练使用三维设计软件零件建模、部件装配、表达视图、工程图等模块，根据产品设计图纸创建产品数字样机，并根据要求生成产品工程图，输出产品效果图或展示、装拆动画。

设计技术	智能优化	理解衍生式设计方法的思想，能根据设计要求判断并添加设计保留区域、障碍区域，根据产品实际应用场合，判断并添加载荷、约束条件，根据实际选择合理的材料及加工方式，使用衍生式设计工具得出关键零部件轻量化设计结果。
	机构设计	能使用数字设计技术完成常见机构设计计算。

类别	内容	要求
	装配设计	会运用三维装配工艺设计与展示技术，在数字化环境中进行部件装配，完成整机三维装配工艺路线和装配流程图，验证装配工艺的可行性，输出三维装配作业指导书。
	辅助加工	能使用加工（CAM）模块制定合理的加工工艺，并进一步得出可用于数控加工的加工程序。
制造技术	减材制造	理解传统切削加工工艺与制造方法及数控加工的优势，对零部件加工方法做出准确的判断，使用 CAM 技术生成零部件加工程序代码并完成零部件制造。会操作设备并能根据加工实际尺寸调整相应加工参数，使用减材制造方式完成零部件的加工制造。

六、技术平台

赛项所用技术平台包括计算机，减材加工平台和工业软件，相关性能参数（功能）如表 4。

表4 工业产品设计与创客实践赛项技术平台性能参数

类别	性能参数（功能）	要求
计算机	计算机性能参数如下：	每工位

类别	性能参数（功能）	要求
	CPU: i3及以上, 主频不限; 内存: 4G 及以上; 显示器: 19 寸、1920×1080 分辨率及以上	1 台
减材加工平台	<p>满足减材制造加工要求。</p> <p>减材制造模块性能参数如下:</p> <p>行程: 横向 (X 轴) 纵向 (Y 轴) 垂直 (Z 轴) 行程分别不小于 200mm、90mm、200mm。</p> <p>重复定位精度: 误差不大于 0.02mm。</p> <p>最大主轴转速: 不低于 3500r/min。</p> <p>最大铣削直径: 不小于 60mm。</p> <p>最大钻孔直径: 不小于 16mm。</p> <p>安全防护: 符合 IP54 等级要求, 全封闭结构, 带安全防护门自动开关装置, 并带有内部照明。</p> <p>数控系统: 执行国际通用标准 G 代码编程, 支持 M 代码及 S 代码。</p>	

类别	性能参数（功能）	要求
	<p>数据传输：支持 USB 等方式的数据传输方式。</p> <p>配有操作手册。</p>	
工业软件	<p>工业软件功能如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能继承二维历史设计图纸数据，并提供进一步的编辑工具，实现二维设计数据向三维设计数据的转化。 2. 能兼容配套企业提供的三维设计数据。 3. 提供拉伸、旋转、放样、扫掠、打孔等常规特征建模功能，通过对特征、草图的动态修改，快速实现实时的设计修改。 4. 具有曲面设计能力，支持实体与曲面混合建模。 5. 支持高效参数化设计，具有参数化设计能力，参数名可使用中文；支持通过 Excel 存储设计参数，并可通过关联 Excel 的方式将参数写入模型。 6. 包含常用的 GB 零件库，并具有自定义零件库功能，支持标准化设计与系列化产品开发。 7. 能通过参数化工具对阶梯轴、直齿轮、锥齿轮、带传动、凸轮等传动件进行快速设计。 8. 包含专业设计工具，具备钣金零件、焊接组件的设计能力。 9. 包含三维管线设计能力，具有三维布线、三维布管的设计能力。 10. 具有输出符合 GB 要求的工程图的能力。 11. 具有输出产品的效果图、工作原理动画、部件装拆动画的能力。 12. 包含仿真分析模块，能对机械产品进行运动仿真与应力分析。 13. 具有拓扑优化功能，可根据零件的工况，优化零部件的形状（拓扑结构）并实时进行强度仿真分析，以实现 	<p>每工位 1 套 (安装于 计算机)</p>

类别	性能参数（功能）	
	零件轻量化设计。 14. 具有云计算模块，可通过衍生式设计方法实现智能设计优化。 15. 具有辅助制造模块，可模拟加工轨迹，生成加工代码，完成产品加工。 16. 具有虚拟装配模块，可规划装配工序，添加装配技术要求、添加零件装配过程中关键重点的文字描述及相关工具，能检验装配过程的干涉等问题，输出装配工艺动画。	

七、竞赛规则

竞赛现场规定

1. 参赛选手必须持本人身份证和学生证并佩戴组委会签发的参赛证件参加竞赛。
2. 参赛选手必须提前15分钟检录进入赛场并抽取座位号，按抽取的座位号参加竞赛。迟到30分钟者不得参加竞赛。
3. 参赛选手应严格遵守赛场纪律，除携带竞赛必备的用具（如笔、尺、橡皮擦等）外，比赛不可将有关素材带入比赛现场；所有通讯工具一律不得带入比赛现场。
4. 选手在比赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，需经裁判人员同意后作特殊处理。
5. 参赛选手在比赛过程中，如遇问题需举手向裁判人员提问，选手之间如互相询问则按作弊行为处理。
6. 在比赛规定时间结束时应立即停止答题或操作，不得以任何理由拖延比赛时间。
7. 由于停电等不可抗拒因素影响工作时，参赛者提出，经裁判长核实

情况后裁决。

8. 竞赛过程中，允许参赛者饮水、上洗手间，其耗时一律计算在竞赛时间内。

9. 参赛者在竞赛过程中如发现问题，应立即向监考裁判反映，得到监考裁判同意方可暂停竞赛，否则竞赛时间照计。

10. 竞赛过程中，监考裁判应对每名参赛者的各道工序认真填写竞赛监考记录。

11. 监考裁判及赛场工作人员与参赛者只能进行有关工作方面的必要联系，不得进行任何提示性交谈。其他允许进入赛场的人员，一律不允许与参赛者交谈。任何在竞赛现场的人员，不得干扰参赛者的正常操作。

12. 竞赛过程中，参赛选手须严格遵守安全操作规程及劳动保护要求，接受裁判员、现场技术服务人员的监督和警示，确保设备及人身安全。

八、竞赛环境

竞赛区域应满足参赛队开展产品设计与创客实践工作要求，每工位面积不少于10平方米，并满足1200W供电及网络等要求。

其他区域，如参赛队领队及指导教师休息区域等按照相关规定及承办校条件设置。

九、评分标准制定原则、评分方法、评分细则

（一）评分原则

1. 按照职业岗位要求，全面评价参赛选手职业能力，本着“科学严谨、公平公正公开、可操作性强”的原则制定评分标准。

2. 分配因素权重上着力区分重要与非重要因素，区分主客观评分因素；

3. 评分要点在整个评分标准中占有十分重要的地位，是评分标准的核心内容。评分要点制定上充分考虑科学性、合理性。

（二）评分方法

赛项采用结果评判的方式评定选手成绩，各模块分值占比及评分方式见表4。

表4 工业产品设计与创客实践赛项评分方式

模块	模块内容	分值	评分方式
数字样机	根据产品设计图及相关要求建立产品数字化模型、生成工程图并创建设计表达文件。	45	结果评判，客观评分。
设计挑战	根据要求完成指定机构的分析计算；根据要求完成产品关键部件的优化设计。	20	结果评判，客观评分。
创客实践	根据要求在数字化环境中进行部件装配并输出三维装配作业指导书；综合运用减材制造方式完成指定零部件的加工制造。	35	结果评判，客观、主观评分相结合。其中装配作业部分为客观评分，计10分；部件制造部分为主观评分，计25分。

十、竞赛须知

（一）参赛队须知

1. 各参赛代表队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。如发现弄虚作假者，取消参赛资格，名次无效。

2. 各代表队领队要坚决执行竞赛的各项规定，加强对参赛人员的管理，做好赛前准备工作，督促选手带好证件等竞赛相关材料。

3. 竞赛过程中，除参加当场次竞赛的选手、执行裁判员、现场工作人员和经批准的人员外，领队、指导教师及其他人员一律不得进入竞赛现场。

4. 参赛代表队若对竞赛过程有异议，在规定的时间内由领队向赛项仲裁工作组提出书面报告。

5. 对申诉的仲裁结果，领队要带头服从和执行，并做好选手工作。参

参赛选手不得因申诉或处理意见不服而停止竞赛，否则以弃权处理。

6. 参赛队领队应对本队参赛队员和指导教师的参赛期间安全负责，参赛学校须为参赛选手和指导教师购买意外保险。

（二）指导教师须知

1. 各参赛代表队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。如发现弄虚作假者，取消参赛资格，名次无效。

2. 各代表队领队要坚决执行竞赛的各项规定，加强对参赛人员的管理，做好赛前准备工作，督促选手带好证件等竞赛相关材料。

3. 竞赛过程中，除参加当场次竞赛的选手、执行裁判员、现场工作人员和经批准的人员外，领队、指导教师及其他人员一律不得进入竞赛现场。

4. 参赛代表队若对竞赛过程有异议，在规定的时间内由领队向赛项仲裁工作组提出书面报告。

5. 对申诉的仲裁结果，领队要带头服从和执行，并做好选手工作。参赛选手不得因申诉或对处理意见不服而停止竞赛，否则以弃权处理。

6. 指导老师应及时查看大赛专用网页有关赛项的通知和内容，认真研究和掌握本赛项竞赛的规程、技术规范 and 赛场要求，指导选手做好赛前的一切技术准备和竞赛准备。

（三）参赛选手须知

1. 参赛选手应按有关要求如实填报个人信息，否则取消竞赛资格。

2. 参赛选手凭统一印制的参赛证和有效身份证件参加竞赛。

3. 参加选手应认真学习领会本次竞赛相关文件，自觉遵守大赛纪律，服从指挥，听从安排，文明参赛。

4. 参加选手请勿携带与竞赛无关的电子设备、通讯设备及其他资料与用品进入赛场。

5. 参赛选手应按照规定时间抵达赛场，凭参赛证、身份证件检录，按

要求入场，不得迟到早退，遵守比赛纪律，以整齐的仪容仪表和良好的精神风貌参加比赛。

6. 参赛选手应增强角色意识，合理安排工作时间。

7. 参赛选手应按有关要求在指定位置就坐，在比赛开始前10分钟，认真阅读《物品确认清单》，须在确认竞赛内容和现场设备等无误后在裁判长宣布比赛开始后打开显示器参与竞赛，如果违规先行做诸如打开显示器、触碰加工设备等任何操作，经裁判提示注意后仍无效，将酌情扣分，情节严重的经裁判长批准后将立即取消其参赛资格，由此引发的后续问题参赛队全部承担。

8. 参赛选手必须在指定区域，按规范要求操作竞赛设备，严格遵守比赛纪律。如果违反，经裁判提示注意后仍无效，将酌情扣分，情节严重的终止其比赛。一旦出现较严重的安全事故，经裁判长批准后将立即取消其参赛资格。

9. 在竞赛过程中，确因计算机软件或硬件故障，只是操作无法继续的，经赛项裁判长确认，予以启用备用计算机，由此耽误的比赛时间将予以补时。经现场技术人员、裁判和裁判长确认，如因个人操作导致设备系统故障，不予以补时处理。

10. 竞赛时间终了，选手应全体起立，关闭显示器，结束操作。将资料和工具整齐摆放在操作平台上，经与裁判签字确认，工作人员清点后可离开赛场。

11. 在比赛期间，选手不得将赛场使用的赛题资料和比赛材料、用具等带出赛场。

12. 在竞赛期间，未经执委会批准，参赛选手不得接受其他单位和个人进行的与竞赛内容相关的采访。参赛选手不得将竞赛的相关信息私自公布。

（四）工作人员须知

1. 树立服务观念，一切为选手着想，以高度负责的精神、严肃认真的态度和严谨细致的作风，在赛项执委会的领导下，按照各自职责分工和要求认真做好岗位工作。

2. 所有工作人员必须佩带证件，忠于职守，秉公办理，保守秘密。

3. 注意文明礼貌，保持良好形象，熟悉赛项指南。

4. 自觉遵守赛项纪律和规则，服从调配和分工，确保竞赛工作的顺利进行。

5. 提前30分钟到达赛场，严守工作岗位，不迟到，不早退，不无故离岗，特殊情况需向工作组组长请假。

6. 熟悉竞赛规程，严格按照工作程序和有关规定办事，遇突发事件，按照应急预案，组织指挥人员疏散，确保人员安全。

7. 工作人员在竞赛中若有舞弊行为，立即撤销其工作资格，并严肃处理。

8. 保持通讯畅通，服从统一领导，严格遵守竞赛纪律，加强协作配合，提高工作效率。

十一、申诉与仲裁

(一) 申诉

1. 参赛队对不符合竞赛规定的设备、工具、软件，有失公正的评判、奖励，以及对工作人员的违规行为等，均可提出申诉。

2. 申诉应在竞赛结束后半小时内提出，超过时效将不予受理。申诉时，应按照规定的程序由参赛队领队向相应赛项裁判委员会递交书面申诉报告。报告应对申诉事件的现象、发生的时间、涉及到的人员、申诉依据与理由等进行充分、实事求是的叙述。事实依据不充分、仅凭主观臆断的申诉将不予受理。申诉报告须有申诉的参赛选手、领队签名。

3. 赛项裁判委员会收到申诉报告后，应根据申诉事由进行审查，二十

四小时内书面通知申诉方，告知申诉处理结果。如受理申诉，要通知申诉方举办听证会的时间和地点；如不受理申诉，要说明理由。

4. 申诉人不得无故拒不接受处理结果，不允许采取过激行为刁难、攻击工作人员，否则视为放弃申诉。申诉人不满意赛项裁委会的处理结果的，可向大赛高职组赛事仲裁工作组提出复议申请。

(二) 仲裁

1. 竞赛项目裁判委员会设仲裁工作组，负责受理大赛中出现的申诉复议并进行仲裁，以保证竞赛的顺利进行和竞赛结果公平、公正。

2. 仲裁工作组的裁决为最终裁决，参赛队不得因对仲裁处理意见不服而停止比赛或滋事，否则按弃权处理。