

# 工程场景数字化赛项

在新时代背景下，高质量发展已成为国家发展的硬道理，迫切需要新的生产力理论指导实践。习近平总书记在中共中央政治局第十一次集体学习时强调：“发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点。”新质生产力以先进劳动者、创新性劳动资料和广泛的劳动对象为基本内涵，具备强大发展动能，能够引领社会生产进入新的时代。新质生产力的发展离不开数字技术的应用和关键核心技术的突破。加强数字技术创新和应用是形成新质生产力的核心动力。随着数字化技术逐渐渗透到各个领域，数字化技术工程场景的数字化应用成为现代工程实践和创新能力的展示。

工程场景数字化赛项重点围绕“两化融合”、“数字工匠”、“通专融合”，落实新工科建设与跨学科综合能力培养。以“数字经济”下的工程素养与文化相融为发展宗旨，为高校大学生打造工程实践与创新型互动媒体交叉融合的创新平台，展示数字媒体形态下的工程创新能力，传播工程知识，普及先进技术，促进人才发展。

## 一、赛项目标

1. 提升学生工程实践能力：通过比赛，培养和提升大学生在实际工程场景中的实践能力，使其熟练掌握新型生产工具和技术。
2. 推动创新人才培养：鼓励参赛学生在工程实践中发挥创造力，培养能够引领科技前沿、推动技术创新的战略人才和应用型人才。
3. 促进产教融合：推动高校与企业联合，形成协同创新机制，提高学生在实际生产环境中的适应能力和创新能力。
4. 探索新质生产力发展路径：通过比赛，发现和培养能够推动新质生产力发展的新型劳动者，为我国高质量发展提供人才支撑。

## 二、参赛作品/内容的要求

以工程为主题，以具有趣味性的数字化交互方式为载体，自主设计并开发一套可供人体验的产品，类型不限。鼓励具有想象力、写实性、前瞻性、独创性、新颖性的跨领域、跨学科作品。

### 1. 功能要求

项目作品可通过交互体验、数字应用演练、角色扮演等形式，采用 Demo、幻灯片、视频等展示，该作品可在包括但不限于 Windows、Mac OS 等主机端，iOS、Android 等移动端，MS HoloLens、HTC Vive 等虚拟现实设备等任何一个或多个平台上运行。

### 2. 内容要求

本赛项重点考察参赛项目在数字化转型中的应用，包括工业互联网、数字孪生、工业软件、人工智能、边缘计算、机器人等新型技术与生产工具的实际应用。

同时涵盖物流、能源、基础设施、农业等更广泛的工程场景。具体主题如下：

#### (1)工业物联网（IIOT）

设备监控预测性维护：通过传感器和物联网平台实时监控设备状态，预测设备故障，提前进行维护，减少意外停机时间。

#### (2)数字孪生（digital twin）

虚拟工厂：通过数字孪生技术，可以创建工厂的虚拟模型，对生产过程进行仿真和优化，预先评估新设备的影响。

智能制造：工厂内的设备和生产线通过物联网连接，实现自动化和智能化生产。生产数据实时上传至云端，便于优化流程和资源分配。

#### (3)人工智能与机器学习（AI）

质量检测：利用人工智能和机器学习技术，通过图像识别和数据分析，自动检测产品的质量問題，提高检测精度和速度。

质量数据分析：通过收集和分析大量生产和质量数据，利用机器学习算法识别质量问题的根本原因，预测可能出现的质量偏差，从而优化生产流程和质量控制措施。

#### (4)质量控制与质量保障（QC & QA）

电子质量管理体系（eQMS）：使用eQMS平台数字化管理质量文件、检查表、审核记录和合规性证书，确保质量管理流程的标准化和可追溯性，同时便于审计和合规管理。

#### (5)云计算与边缘计算

数据分析与决策支持：通过云计算平台，对海量的生产数据进行存储和分析，生成有价值的决策支持信息。

边缘计算：在设备附近进行数据处理，减少数据传输延迟，提高实时性，尤其适用于需要快速响应的工业控制场景。

#### (6)混合现实（XR）

远程协作与培训：使用AR技术进行远程指导，现场工程师通过AR眼镜与远程专家实时互动，解决设备故障等问题。VR技术可以用于培训员工，模拟复杂的生产环境和操作流程。

设计评审与维护：通过AR技术，工程师可以在现实环境中叠加虚拟信息，进行设备维护和设计评审，提升工作效率。

#### (7)机器人与自动化（robotics）

协作机器人（Cobots）：协作机器人可以与人类员工一起工作，完成复杂的装配任务，适应灵活的生产需求。

#### (8)新材料与新工艺

快速原型设计：通过3D打印技术，快速制作产品原型，缩短开发周期。

材料生命周期分析：通过数字化技术进行材料和工艺 的生命周期分析，评估从原料获取、 生产、使用到回 收的全过程对环境的影响，优化材料和工艺的可持续性。

(9)新能源

能效管理：利用物联网和大数据分析，实时监控和优化工厂、商业建筑以及家庭的能源消耗，降低能源浪费，提升能效。

分布式能源管理：通过数字化平台管理多个小型分布式能源系统（如家庭太阳能发电系统），实现能源的共享和优化使用，促进微电网的建设。

三、赛程安排

本赛项由初赛和决赛组成。初赛由任务命题文档、项目体验两个环节组成；决赛由创新实践、展示与答辩两个环节组成。参赛队在进入初赛前，至少提前两星期提交作品demo文件包、幻灯片（需包含所引用的工程知识及其来源）、演示视频、任务命题文档、任务命题文档评分标准。组委会根据初赛成绩及晋级比例确定晋级决赛的参赛队，初赛成绩不带入决赛。各竞赛环节分数分布如表1所示。

表1工程场景数字化赛项各环节

序号	环节	赛程	评分项目/赛程内容	分数
1	第一环节	初赛	任务命题文档	30
2	第二环节		项目体验	70
说明：产生决赛名单				
4	第三环节	决赛	创新实践	20
5	第四环节		展示与答辩	80

四、赛项具体要求

1. 初赛

(1) 任务命题文档

本着以学生为中心、以自主创新为导向的比赛精神。每个参赛队都将参与决赛阶段创新实践环节的命题工作。参赛队按照决赛任务命题文档的模版提交决赛任务命题方案。

参赛队需根据赛项指导性方向和任务命题文档模版的要求，基于自身参赛作品，设计一套项目开发任务的相关要求，作为决赛现场实践任务的功能设计规划（包括设计理念、功能描述、亮点描述、界面详情）、拟实现功能涉及的工程体系包括工程知识与体验内容的匹配机制、所运用的工程知识点）、竞赛过程描述

及其对应评分标准。任务命题文档成绩不仅包括任务命题文档的内容质量符合命题规则的程度，也包括文档的排版规范。

## （2）项目体验

初赛现场为评审专家提供作品体验环节。由参赛队准备相关体验设备，组委会负责验收，评审专家自由体验参赛作品，对各参赛队的项目作品进行综合评价，给出该环节的成绩。项目体验重点考察参赛作品的实际体验，主要包括交互体验、工程内涵、性能优化等方面。

### 1) 交互体验

（a）表现力：作品将现实中的工程场景，转化为数字化、可运算的模型。数字化模型生动、直观、易于理解。

（b）体验设计：作品的交互界面是否容易理解，易于上手，用户体验是否顺畅。

（c）界面设计：作品界面设计是否符合其目标使用场景，是否符合目标用户人群的使用习惯。

### 2) 工程内涵

（a）合理性：工程知识与项目主题结合的合理性

（b）准确性：工程知识体系的完整性与准确性

### 3) 性能优化

（a）场景运行效率：作品运行是否流畅。对素材资源的调配是否合理，是否能在视觉效果和性能优化上较好地进行平衡。

（b）加载与响应速度：从唤醒设备到可正常使用功能的加载时间。系统中信息更新的速度。

### （c）完成度

Demo 完成度：能够流畅运行，实现项目的主要体验和主场景（关卡），评委可完整体验核心内容。

以初赛总成绩排名选出参加决赛的参赛队。若出现参赛队初赛总成绩相同，则按考评成绩得分高者优先排序，如仍旧无法区分排序，则抽签决定。

## 2. 决赛

### （1）创新实践

在规定时间内，各参赛队按照发布的决赛任务命题，采用现场提供的设备和素材，完成相关数字化虚拟仿真项目的设计和制作，并进行系统运行调试。对参赛队的技术能力、工程知识、诚信意识、协作意识等方面进行评价，给出该环节最终成绩。若参赛队没有按规定完成相关内容的制作，取消比赛资格；未按任务命题要求完成的内容或未调试成功并现场运行，扣除决赛总成绩的 50%。

自带设备、素材等不允许带的物品不能带入创新实践环节现场，亦不能用于作品开发，否则取消比赛资格。

相关具体要求，参见后期发布的创新实践环节说明。

## （2）展示与答辩

各参赛队抽签确定答辩顺序，在规定时间内各参赛队汇报并展示项目作品，主要包括项目表现、工程内涵、项目展示。

### 1）项目表现

#### （a）问题定义

团队清晰准确定义项目所解决的问题，项目具有扎实的开发依据，解决了真实存在的问题。

#### （b）方案思路合理性

项目技术路线合理，思路清晰，逻辑严谨。对未来进一步应用与技术方案迭代有切实可行的规划。

#### （c）方案成效

项目具有真实的效果，切实解决或改善了原有问题，并经过实际运行检验，有数据支持。

### 2）工程内涵

#### （a）作品的工程性主题契合度

作品符合工程大赛主题，工程性特点鲜明，可体现具体领域的工程知识。

#### （b）工程知识体系的专业性

作品所体现的工程性知识准确，无错误；有广度有深度，具有专业性。

### 3）项目展示

#### （a）演讲水平

现场表达具备逻辑性，演讲逻辑易于理解；现场表达具备逻辑性，演讲逻辑易于理解；幻灯片内容与讲解内容相互补充，有机结合；作品的视频需包含项目概念来源、完整情节及核心内容制作过程；PPT 全面介绍作品内容，内容完整；时间观念强，答辩时间控制准确。

#### （b）问题回答水平

全面回答所提问题；精准回答提问；回答问题具备逻辑性，易于理解。直截了当、诚实地回答评委提出的问题；回答具备逻辑性，易于理解。

以决赛总成绩分别对参加决赛的各参赛队进行排名。若出现参赛队决赛总成绩相同，则按“展示与答辩”环节成绩得分高者优先排序，如仍旧无法区分排序，则抽签决定。

## 五、注意事项

所有参赛作品必须由参赛队成员自主设计、独立完成、满足命题要求、遵守竞赛规则和相关要求。在竞赛中或竞赛结束后被举报违反上述要求且经查证属实的，将取消参赛及获奖资格。

赛项不禁止 AIGC（人工智能生成内容）的应用，但参赛队的作品应代表其最高水平，并将以一套完整产品的形式接受业内专家的严格评审。

本赛项严禁抄袭、模仿。如涉及复刻、致敬等性质的内容，应控制其占整个作品的比例，并在作品中体现出显著的原创性部分。