**附件1：**

**东南大学成贤学院第一届****数字孪生设计与制作竞赛**

**章 程**

**一、竞赛目的**

推进数字孪生技术的应用，鼓励更多同学参加科技创新活动，培养学生数字化创新设计意识、系统设计能力与团队协作精神，提高学生数字表达能力和创新思维，为高素质复合型人才脱颖而出创造条件，同时在全校范围内选拔优秀学生组队参加第十二届全国大学生机械创新设计大赛和全国大学生机械创新设计大赛作品数字孪生设计挑战赛。

**二、参赛对象**

东南大学成贤学院在校学生均可自愿结合组队报名参加“主题作品原型赛道+数字孪生”的比赛；鼓励跨专业、跨院系、跨年级组队；每队由不超过4人的参赛学生和1~2名指导老师组成；每队推举1名队长。

东南大学成贤学院第一届机械创新设计竞赛的获奖作品须继续组队参加“非主题作品原型赛道+数字孪生”的比赛。

**三、竞赛内容**

本届校赛分为**作品原型**和**数字孪生**两部分。

**3.1第一部分：作品原型**

作品原型分为**主题作品原型**和**非主题作品原型**两个赛道。

**3.1.1 主题作品原型的设计与实现**

主题作品原型的主题与“第十二届全国大学生机械创新设计大赛”的主题一致，为“灵巧·智能，美好生活”。

1）特定水产品初加工机械；

2）叶菜洁净化处理包装净化处理包装一体化机械；

3）高性能仿生蝴蝶。

主题作品原型的要求见《东南大学成贤学院第一届数字孪生设计与制作竞赛参赛须知》**（**竞赛报名QQ群**内公布）**

**3.1.2 非主题作品原型的改进与实现**

非主题作品原型以东南大学成贤学院第一届机械创新设计竞赛的获奖作品为基础，进行改进和实现。

第一部分完赛后，主题赛和非主题赛的作品原型均须提交以下材料：

（1）作品原型的说明书和主要图纸（包括质、电子文档）；

（2）介绍作品功能的视频录像（3分钟之内，限mp4或rmvb格式）。

**3.2第二部分：数字孪生**

数字孪生的主题为“数字孪生、智创未来”。内容为：以数字化的方式建立作品原型的多维、多时空尺度、多学科、多物理量的数字孪生体，来仿真和刻画作品原型在真实环境中的属性、行为、规则等，实现作品设计迭代优化，提高作品性能。

基于数字孪生成熟度模型分级理念，第二部分赛程分为三阶段，具体如下：

**3.2.1第一阶段：数字孪生挑战1.0**

构建作品原型的数字孪生体，通过这个数字孪生体对作品原型进行分析、迭代，提出改进设计思路。具体须完成以下工作内容：

1）“抽取”作品原型的设计数据，利用具有MBD功能的CAD/CAE软件构建作品原型所有零件的三维模型，选取2-3个关键零件（必须包含一个运动零件）构建其MBD模型；

2）进行机电一体化概念设计（MCD），完成空间模型的构建；

3）构建数据库，用以“存放”设计数据等，使设计数据贯穿于产品生命周期（PLM）；

4）在空间模型构建的基础上，按照“内聚”原则，使用“硬件在环”（通俗理解就是使用物理世界的控制器，在工业软件中控制空间模型）构建行为模型（控制规则和逻辑）。即完成了数字孪生体的构建；

5）通过这个数字孪生体对作品原型进行分析、迭代，提出改进设计思路。

第二部分第一阶段完赛提交材料：包括上述5点内容的研究报告，详见《东南大学成贤学院第一届数字孪生设计与制作竞赛参赛须知》**（**竞赛报名QQ群**内公布）**

**3.2.2第二阶段：数字孪生挑战2.0**

建立数字孪生体与作品原型的连接与集成，使数字孪生体与作品原型实时同步。主要完成以下几项工作内容：

1）在作品原型部署必要的传感器；

2）采集控制器数据、运动数据、环境数据等；

3）使用工业通信标准（OPC)或工业常见通讯协议(modbus tcp,串口通信)，完成数字孪生体与作品原型的连接；

4）基于OPC或工业常见通信协议实现数字孪生体端与物理端的信号映射；

5）进行通讯测试和系统调试，实现数字孪生体与作品原型同步运行。

第二部分第二阶段完赛提交材料：完成工作内容的研究报告，以及系统调试视频，作品原型与数字孪生体实时同步视频等。

**3.2.3第三阶段：数字孪生挑战3.0**

根据第一阶段提出改进设计思路，利用第二阶段建立的数字孪生体与作品原型同步运行数据，对改进设计是否有效进行验证，完成对作品原型性能有突出影响的1至2项改进设计后的作品数字孪生体。主要完成以下工作内容：

1）针对第一阶段提出的改进设计思路点，逐项完成数字孪生体与作品原型实时同步运行，取得作品原型和数字孪生体运行原始数据；

2）选择突出影响作品原型工作性能的1至2项改进设计点进行作品的数字化改进设计；

3）完成改进设计作品的数字孪生体空间模型构建，并进一步优化、迭代；

4）在改进设计后作品的最终数字孪生体上完成调试运行，比对数据，判断改进工作的有效性；

5）改进设计后的主要图纸（包括纸质、电子文档）。

第二部分第三阶段完赛提交资料：完成工作内容的研究报告，以及原型作品改进后的数字孪生体样机并附主要图纸，数字孪生体运行验证视频，数据分析等。

提倡在设计机械作品时采用智能技术或5G+通信技术等，以提升作品的时代特征。

**四、竞赛安排**

**1.报名**

即日起至2025年10月10日，参赛队通过学校学科竞赛管理系统（网址<http://sy.cxxy.seu.edu.cn/js>）报名，同时须加入“东南大学成贤学院第一届数字孪生设计与制作竞赛报名QQ群”（群号：725433501，进群改备注“专业+姓名+联系方式”）。

**2.竞赛作品提交**

参赛个人或团队按所选择主题和内容要求完成作品的设计与制作，并向大赛组委会提交以下材料：

（1）作品报名表（见**附件2**）。于2025年10月10日前发送至邮箱：leipzig2022@126.com。

（2）作品原型的设计说明书、主要设计图纸和介绍作品原型功能的视频录像（3分钟之内，限mp4或rmvb格式）。于2025年10月20日前发送到邮箱leipzig2022@126.com。设计说明书的内容与格式要求见**《参赛作品原型设计说明书内容与格式要求》（**竞赛报名QQ群**内公布）**。

（3）第二部分第一阶段研究报告。于2025年10月30日前发送到邮箱leipzig2022@126.com。研究报告的内容与格式要求见《数字孪生设计与制作竞赛研究报告编写模版》**（**竞赛报名QQ群**内公布）**。

（4）第二部分第二阶段的研究报告，以及系统调试视频，作品原型与数字孪生体实时同步视频等。于2025年11月10日前发送到邮箱leipzig2022@126.com。

（5）第二部分第三阶段的研究报告，以及原型作品改进后的数字孪生体样机的主要图纸，数字孪生体运行验证视频，数据分析等。于2025年11月20日前发送到邮箱leipzig2022@126.com。

（6）原型作品改进后的数字孪生体样机：参赛时提交。

**3.竞赛时间**

初定2025年11月下旬在东南大学成贤学院，具体时间、地点另行通知。

**4.竞赛方式：**每参赛队在指定时间介绍和演示参赛作品，评委专家评审提问。

**五、奖项设置**

本届竞赛设一、二、三等奖，获奖比例分别不超过报名作品的5%、15%、25%。获奖者将按学校的有关规定获得相应的创新创业实践学分（见东南大学成贤学院“创新创业实践”学分认定与管理办法）和获奖证书。

校内评选的优秀作品经进一步改进完善后将代表学校参加第十二届全国大学生机械创新设计大赛和全国大学生机械创新设计大赛作品数字孪生设计挑战赛。

**六、竞赛作品的知识产权**

1．参赛作品的知识产权归参赛队员所有，但大赛组委会拥有免费使用参赛作品进行演示和出版的权利（不涉及技术细节）。

2．参赛队伍应自觉遵守知识产权的有关法规，不得侵犯他人的知识产权或其他权益，对于由此造成的不良后果，本次竞赛的主办、承办方均不负任何法律责任。

3．在竞赛与评审期间，参赛者不得将参赛作品转让或许可给任何第三方。

**七、联系方式**

联 系 人：汤老师，邓老师

联系电话：13851642866，13770869711

地 址：成贤院307室

**八、竞赛组织管理**

本竞赛主办方为东南大学成贤学院教务处，承办方为东南大学成贤学院机械与电气工程学院。

**东南大学成贤学院第一届数字孪生设计与制作竞赛组委会**

主 任：戴玉蓉 许映秋

副主任：李永梅 汤 华

委 员：杨星星 钱 茹 张卫芬 易 茜 王 伟

刘同礼 刘 洋 王燕萍 王 敏 刘 雄

秘 书：邓蓉蓉

东南大学成贤学院第一届数字孪生设计与制作竞赛组委会

2025年6月18日