

第十九届“高教杯”全国大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛 机械类 轻量化设计与AI应用赛道 竞赛大纲

一、竞赛内容

根据任务书要求和提供的模型对机构中的指定零件进行轻量化设计；结合提供的数据集完成数据清理、分类、预测等操作。

二、竞赛知识及技能要求

第一部分：轻量化设计任务知识点

1.几何导入

- (1)掌握常用三维模型的导入方法
- (2)掌握三维模型单位制的设置方法

2.运动仿真

- (1)掌握材料的定义和设置方法
- (2)掌握地平面和刚体组的设置方法
- (3)掌握机构中零件的连接设置方法
- (4)掌握力的设置方法，包括重力、载荷和弹簧
- (5)掌握驱动的设置方法，包括转动驱动和平动驱动
- (6)掌握运动接触的设置方法
- (7)掌握分析机构运动的设置方法
- (8)掌握分析机构中指定零件性能的设置方法

3.拓扑优化

- (1)掌握设计空间和非设计空间分割与设置方法
- (2)掌握优化的形状控制方法
- (3)掌握优化相关参数的设置，包括优化质量目标、厚度约束和运动的载荷设置等
- (4)掌握优化结果光滑方法

4.几何重构设计

- (1)掌握优化结果自动拟合技术
- (2)掌握布尔运算方法
- (3)掌握3D打印所需模型STL文件的导出方法

5. 性能分析

- (1)掌握分析所需的边界条件设置，包括：定义材料、连接、和驱动等
- (2)掌握对于三维模型性能分析的方法以及分析单元尺寸的设置
- (3)能够查看最终设计零件质量，判定轻量化效果
- (4)掌握分析结果的查看与评判，包括位移、应力和安全系数等结果的查看。

第二部分：AI应用任务知识点

1. 数据处理基本方法

- (1) 掌握数据的基本描述统计方法
- (2) 掌握数据清理方法
- (3) 掌握数据预处理方法（如离散化等）

2. 数据相关性分析

- (1) 理解数据相关性的基本概念
- (2) 掌握相关性分析方法
- (3) 能够解相关性分析结果

3. 机器学习基础

- (1) 理解机器学习的基本概念
- (2) 掌握机器学习的基本流程（数据准备、模型训练、模型评估与优化）

4. 机器学习-回归模型

- (1) 理解回归模型的基本概念
- (2) 掌握线性回归方法的原理与应用
- (3) 了解神经网络回归方法
- (4) 掌握回归模型的评估方法

5. 机器学习-分类模型

- (1) 理解分类模型的基本概念
- (2) 掌握决策树分类方法
- (3) 掌握随机森林分类方法
- (4) 掌握分类模型的评估方法

6. 自动机器学习

- (1) 掌握自动机器学习工具的基本操作

7. 模型优化与可解释性

- (1) 理解预测模型反向寻优的基本原理
- (2) 理解模型可解释性的基本概念

三、竞赛形式

轻量化设计与AI应用赛道为开放式比赛，赛题通过官网、大赛QQ群等多渠道发布。

四、技术支持

1.竞赛用软件

轻量化设计采用西门子 Simcenter Inspire™软件进行轻量化设计，根据赛题提供的基础三维模型，对产品进行运动仿真、拓扑优化、几何重构设计和性能分析。

AI应用采用西门子 AI Studio™软件，根据提供的数据集完成数据准备和模型构建并使用模型预测和反向优化等操作。

2.基础知识和学习资料

- (1)掌握三维建模、结构分析优化和运动仿真分析等基础知识
- (2)掌握数据准备、模型构建、使用模型预测、反向优化等基础知识
- (3)软件下载、培训视频与参考资料

软件下载：

<https://pan.baidu.com/s/1O2EZmvYyAgOhSPbLbCcljg?pwd=DISW> 提取码: DISW

培训视频：<https://space.bilibili.com/478537404>

参考书籍：

- 1.《增材制造结构优化设计与工艺仿真》 潘露，王迪，马越峰，化学工业出版社，2023
- 2.《数据挖掘：概念与技术（原书第三版）》作者： Jiawei Han、Micheline Kamber、Jian Pei，机械工业出版社，2012
- 3.《数据挖掘导论》作者： Pang-Ning Tang、Michael Steinbach、Vipin Kumar，机械工业出版社，2019

3.技术咨询

联系人：

潘露 电话：13966007214

杨国宇 电话：18748459094

技术相关咨询：工作日上午9:00-下午17:00

全国大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛组委会

