**附件1**

**清华大学第四十二届“挑战杯”学生课外学术科技作品竞赛**

作品申报书

**【作品名称】 YHMD—一款辅助自上而下机械设计的工业CAD软件**

**【申报单位】 清华大学机械系科协**

**【申报人姓名】 闫济洲**

**【全部作者姓名】 闫济洲 张善斌 薛雨泉 李昊阳 魏辰轩**

作品类型（限选一项）：

□1自然科学类学术论文

□2哲学社会科学类社会调查报告和学术论文

☑3科技发明制作

学科类型（限选一项，民生赛道为专项赛道）：

□1信息技术

☑2机械控制

□3环保建设

□4能源化工

□5基础科学

□6人文社科

□7民生赛道

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 申报人 | 姓名 | | 闫济洲 | 微信号 | | | Y3139838452 | | |
| 院系 | | 机械系 | 申报作品类型 | | | 本科生 | | |
| 是否为团体作品？ | | | | | | | 是 | | |
| 是否申请共同第一作者？（**作者前两位认定为共同第一作者**） | | | | | | | 是 | | |
| 所在团体名称（如为团体作品，其余作品可不填） | | | | | 机械飞升，数字神明 | | | | |
| 全体作者基本情况  （包括第一作者总数不超过6人，按照贡献度顺序填写。团体作品只填写一位完成人作为联系人） | 姓 名 | | 班 级 | 学 号 | | 手 机 | | 邮 箱 | |
| 闫济洲 | | 机械13 | 2021010433 | | 13359490960 | | yanjizhou312@163.com | |
| 张善斌 | | 机械10 | 2021010530 | | 18801250639 | | zhangsb21@mails.tsinghua.edu.cn | |
| 薛雨泉 | | 机械10 | 2021010363 | | 13954003455 | | xueyq21@mails.tsinghua.edu.cn | |
| 李昊阳 | | 机械10 | 2021010462 | | 18032555312 | | lihaoyang21@mails.tsinghua.edu.cn | |
| 魏辰轩 | | 计17 | 2021010852 | | 15827642363 | | 3216214161@qq.com | |
|  | |  |  | |  | |  | |
| 是否参加SRT挑战杯专项？（若是，填写下面的作者信息） | | | | | | | | | 否 |
| SRT参与者情况（SRT参与不超过4人） | 姓 名 | | 班 级 | 学 号 | | 手 机 | | 邮 箱 | |
|  | |  |  | |  | |  | |
|  | |  |  | |  | |  | |
|  | |  |  | |  | |  | |
|  | |  |  | |  | |  | |
| 指导教师 | 姓名 | 田凌 | | 职称 | | 教授 | | | |
| 院系 | 机械系 | | 工作证号 | | 1988990364 | | | |
| 电话 | 13910773601 | | 邮箱 | | tianling@mail.tsinghua.edu.cn | | | |
| 二级学科 | (二级学科的代码及中文均需填写，原则上填写不少于2个二级学科)  080203 机械设计及理论  081202 计算机软件与理论 | | | | | | | | |
| 作品参赛历史 |  | | | | | | | | |
| 项目来源  或  创作意图 | 机械设计和机械建模是实现机械系统中运动和能量传递的关键环节。传统的机械设计方法，包括自下而上和自顶至底的设计方法，各有其特点和应用场景。随着信息技术的发展，计算机辅助设计（CAD）软件开始盛行，这类软件支持机械结构的电子图纸绘制和三维模型的建设，支持用户自下而上的进行设计操作。但是在机械设计过程中，更多的是从功能需求出发的“自顶向下”的设计，此时的机械设计师并无完整的零件细节参数，而需要通过装配草图逐级细化迭代最终得到符合功能需求的机械结构。我们希望能够设计计算机辅助工具辅助这一自顶向下的过程，通过默认参数和枚举的设计类型，支持设计师仅描述装配草图就可以得到可选设计的枚举类型，从而大大减少在设计过程中的时间成本和试错成本。 | | | | | | | | |
| 作品  创新点 | 与市面上常见的以零件——子装配体——父装配体为设计过程的“自下而上”的计算机辅助机械设计软件不同，本项目旨在开发出另一种以“自顶向下”为主要设计思路的cad软件，从而使得开发者不必对机械结构深入了解即可进行创新机械结构的设计，降低使用门槛，减少学习成本。  为了达到“自顶向下”的开发目的，本项目同样创新性地将“结构运动学/动力学目标”作为可供选择的需求输入，使得开发者只需输入自己需要的运动目标以及少量参数即可得到需要的可供参考的机械结构，大大简化了开发者的开发难度，使其能够将更多精力放在结构的创新上。  在降低使用者学习成本方面，本项目对于大多数构件都支持自动生成合理的默认尺寸等参数，以及自动生成的轴肩、轴套等默认定位辅助构件，同时自带标准件的国标适配系统，使得开发者不必过度关注细小的尺寸与定位问题，只需关注影响整体设计的关键尺寸和构件即可，提高开发效率，降低使用门槛。  此外，本项目期望使用标记式语言作为软件的主要输入/输出模式，从而一方面能够满足开发者简略抑或详细的开发需求，另一方面也更便于人工智能对机械结构进行大规模学习与分析，使得使用AI生成可供参考的、甚至创新的机械设计成为可能。  除了上述“自顶向下的设计之外，目前市面上常见的机械设计ide拥有的零件——子装配体——父装配体的“自下而上”设计模式本项目同样也支持，开发者可自由选择开发模式，能满足不同人的开发需求，与已有机械设计ide相比具有更高的灵活性。 | | | | | | | | |
| 指导教师意见 | 指导教师签字： | | | | | | | | |