

题目 5:

“虚拟环境中核工程设备运动属性转换与交互技术研究” 比赛方案

(中国核电工程有限公司)

一、组织单位

中国核电工程有限公司

二、题目名称

虚拟环境中核工程设备运动属性转换与交互技术研究

三、题目介绍

核工程领域存在大量专用设备和装置，所处环境和空间复杂，为保证其可达和可维修，需开展运输及操作空间的设计和验证。目前多依赖设计经验，局部模拟，存在模拟与设计脱节，数据格式壁垒，直接验证手段单一，迭代设计效率低等难题。虚拟现实技术具备沉浸性、想象性、交互性及拓展性，能够应用于核工程领域上述设备系统的可视化显示、交底、培训和优化设计等。因此，本题目以虚拟环境中核工程设备运动属性转换与交互技术为研究对象，通过虚拟现实技术构建虚拟环境，期望解决在虚拟环境下开展核工程专用设备和装置可达和可维修验证技术难题，对数据格式转换、模型动作分解及交互设计简化等技术开展研究，降低设备安装、运维模拟设计及验证难度，实现核工程相关技术的提升。

四、参赛对象

2024年6月1日以前正式注册的全日制非成人教育的各类高等院校在校专科生、本科生、硕士研究生（不含在职研究生）均可申报作品参赛，以个人或团队形式参赛均可，每个团队不超过10人（含作品申报者），每件作品可由不超过3名教师指导完成。可以跨专业、跨校、跨地域组队。

本校硕博连读生（直博生）若在2024年6月1日以前未通过博士资格考试的，可以按研究生学历申报作品。没有实行资格考试制度的学校，前两年可以按硕士学历申报作品。本硕博连读生，按照四年、两年分别对应本、硕申报，后续则不可申报。

毕业设计和课程设计（论文）、学年论文和学位论文、国际竞赛中获奖的作品、获国家级奖励成果（含本竞赛主办单位参与举办的其他全国性竞赛的获奖作品）等均不在申报范围之列。

每件作品仅可由1所高校推报，高校在推报前要对参赛团队成员及作品进行相关资格审查。

每所学校选送参加专项赛的作品数量不设限制，但同一作品不得同时参加第十九届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛主体赛事自然科学类学术论文、哲学社会科学类调查报告、科技发明制作作品评比。

五、答题要求

实现从原始设备模型，到可在虚拟环境下显示、运动、交互以及动态调整模型的完整技术方案。具体要求如下：

1. 实现从原始设备模型数据格式（如 IFC，参赛团队自选一种格式即可）到符合目标要求的数据格式的格式转换；

2. 用户可以通过多种方式操纵设备在虚拟环境下运动，包括在界面中直接操纵（界面中选中模型并移动等）、通过编写简易脚本操纵（设计简捷脚本语法），以及定制化交互（即对设备一系列运动序列进行定义，设备模型能够根据用户的定制化指令准确无误地完成序列运动）；

3. 支持在虚拟环境下修改模型关键参数以动态调整模型；（如用户可以在虚拟环境下调整机械臂旋转角度参数，虚拟环境下的模型实时更新参数）；

4. 相关展示样例模型及属性（包括设备模型的部件、定制交互的运动步骤以及模型关键参数等），均由用户自主选取并设计以用于展示，作品需满足对于任意指定的模型，均可实现任务目标效果；

5. 提交满足目标要求的关键技术方案、软件架构设计说明书和软件；

6. 根据大赛整体时间安排并结合科研攻关的科学规律，8月10日前，各参赛团队提交作品。

六、作品评选标准

评选标准包括作品完成度（作品是否符合任务要求，具备完整功能，且功能是否能够正确高效地运行）、用户体验（作品涵盖的功能与用户交互是否友好）与创新性（是否具有如算法、数据处理等方面的创新），细则如下：

1. 作品完成度（60分）

（1）格式转换（15分），原始模型是否能高效无误地转换为符合目标要求的模型；

（2）模型交互运动（20分），直接操作、脚本操控、定制化交互三方面功能是否完善，以及设备模型运动是否高效无误；

（3）动态调整模型（15分），虚拟环境下用户调整关键参数，模型是否可以高效无误地实时更新；

（4）文档材料（10分），技术方案、说明书等文档材料是否内容齐全、页面整洁、图标清晰、措辞准确。

2. 用户体验（20分）

（1）软件用户友好度（10分），作品软件是否在界面与功能两方面使用户满意；

（2）技术方案对于用户的可掌握度（10分），用户是否能清晰迅速地掌握完整技术方案的流程，能够根据自身需求和说明文档独立自主完成从原始模型到虚拟环境交互的完整流程。

3. 创新性（20 分）

作品涉及的数据格式、算法、技术流程是否具有创新性，为便于该部分评分，参赛团队需在作品文档中自主总结展示作品的创新内容。

七、作品提交时间

2024 年 4 月-8 月，各参赛团队选择榜单中的题目开展研发攻关，各高校“挑战杯”竞赛组织协调机构要积极组织学生参赛，安排有关老师给予指导，为参赛团队提供支持保障。

8 月 10 日前，各参赛团队提交作品，具体提交要求详见作品提交方式。

2024 年 8 月，组委会和本单位共同开展初审，确定入围终审的晋级作品和团队。

2024 年 9 月，晋级团队完善作品，冲刺攻关参加终审和“擂台赛”。终审环节分别评出特、一、二、三等奖。获得特等奖的团队晋级最终“擂台赛”，并进行现场展示和答辩，评出“擂主”1 个。

八、参赛报名及作品提交方式

1. 网上报名方式

（1）请参赛同学通过 PC 电脑端登录报名网站（<https://fxyh-t.bocmartech.com/jbgs/#/login>），在线填写报名信息。

(2) 报名信息提交后，请将系统生成报名表下载打印，根据提示，由申报人所在学校的学籍管理部门、院系、团委等部门分别进行审核（需严格按照要求在指定位置完成签字和盖章）。

(3) 将审核通过的报名表扫描件上传系统，等待所在学校及发榜单位审核。

(4) 请参赛同学注意查看审核状态，如审核不通过，需重新提交。具体操作流程详见报名网站《操作手册》。

2. 具体作品提交方式

请将作品文档及软件以压缩包发送至 magnox_7@126.com。压缩包格式：**rar**；压缩包名称格式：提报单位（学校全称）－作品名称－联系人－联系电话；在邮件中注明软件运行所需的环境和配置。

提交具体作品时，务必一并提交 1 份报名系统中审核通过的参赛报名表（所有信息与系统中填报信息保持严格一致）。

九、赛事保障

对于参加本项目的参赛团队，本单位可以根据团队的实际需求，在相关资料（不涉密）、专业指导以及其他项目必须条件等方面提供帮助。

本单位将为此次比赛组建专业顾问团队，顾问团队将由出题单位专家组成。参赛团队如需本单位提供与项目相关的其他必须帮助，请提前与比赛专班联系，我们将在许可范围内给予参赛团队帮助。

十、设奖情况及奖励措施

1. 设奖情况

原则上设特等奖 5 名（含“擂主”）、一、二、三等奖若干，从特等奖获奖团队中决出 1 个“擂主”。

2. 奖励措施

（1） 本单位将结合项目实际，拟奖励“擂主”队伍 2.5 万元，特等奖每支队伍 1.2 万元；奖励一等奖每支队伍 0.8 万元；奖励二等奖每支队伍 0.6 万元；奖励三等奖每支队伍 0.4 万元；（以上奖金为税前）

（2） 全部获奖队员可优先安排暑期实习；

（3） 全部获奖队伍中应届毕业生参加校园招聘时，符合应聘条件者，同等条件下可优先录取。

3. 奖金发放方式

赛事结束后，企业工作人员与获奖团队取得联系，填写相关材料，将奖金一次性发放至各获奖团队指定的银行账号。

十一、比赛专班联系方式

1. 专家指导团队

联络专员：苏老师，联系方式：010-88022902，18910395367

顾问专家：贾老师，联系方式：010-88022874，13488882711

负责比赛进行期间技术指导保障。

2. 赛事服务团队

联络专员：郝老师，联系方式：010-88022902，18519005635

陈老师，联系方式：010-88023926，15601067839

负责比赛进行期间组织服务及后期相关赛务协调联络。

3. 联系时间

比赛进行期间工作日（8:30-11:30，14:00-17:30）

中国核电工程有限公司

附：选题申报单位简介

中国核电工程有限公司是以核工程研发、设计为龙头的工程总承包单位，集核工程研发、规划、设计、总承包、核电站运行支持服务、工程监理等全功能于一体；是国内最大的综合性核电总体研究设计单位；是国内唯一经历核电技术引进、消化、吸收，完成百万千瓦级核电站自主设计、并形成核电二代加技术自主品牌的研究设计单位；是国内最强的核化工、核燃料元件工程研究设计单位和核电建造监理、设备监造单位；也是核电行业中承担和完成核电工程设计项目最多的单位。公司已编制核电相关标准 300 多项，正在主编和参编的核电标准有 70 多项，并参加了国家“十一五”核电标准体系的规划和实施。先后取得“国家科技技术进步奖特等奖”“中国工业大奖”“全国精神文明单位”“中国质量奖”等荣誉及称号。