

2017年“登峰杯”数学建模竞赛题目

一、数学建模--机器人创新赛

机器人是当下的一个热词，它的应用领域相当广泛。比如未来战场上最后的短兵相接可能不再是士兵，而是交战双方的机器人。就如同军犬是今天特种部队的标准配置，未来机器人可能更是。假设红蓝双方在南海的一个岛屿展开实战演习，你们将带领陆地机器人小分队（投入作战的机器人数量为1—4个）实施登岛作战。已知该岛上有雷区、有障碍物也有山丘和沼泽；具体的地形分布情况及地图要到你带领队伍进入战场前才会知道，红蓝双方机器人的基本技术参数相同。

问题1：你的机器人被对方的机器人追击，你可以实施遥控的情况下，通过数学建模的方法，建立你的逃逸策略。首先考虑单兵对战的简单情况，再考虑群机器人的情况。

问题2：你的机器人追击对方的机器人，你可以实施遥控的情况下，通过数学建模的方法，建立你的追击策略。还是首先考虑单兵对战，再考虑群机器人的情况。

问题3：你的机器人被对方的机器人追击，但你无法实施遥控的情况下，通过数学建模的方法，建立你的逃逸策略。还是可以首先考虑单兵对战，再考虑群机器人的情况。

问题4：你的机器人追击对方的机器人，但你无法实施遥控的情况下，通过数学建模的方法，建立你的追击策略。可以首先考虑单兵对战，再考虑群机器人的情况。

问题5：针对你对上述问题的研究，结合以上讨论内容，用通俗地语言写一篇不超过一页A4纸的简报，给商家投入资金开展这方面的技术开发提供决策参考。

数学建模--机器人创新赛（第二阶段）

按附件“比赛规则”要求的相关技术参数，搭建出你们自己的参赛机器人。比赛规则的背景是未来战场，最后的短兵相接的不再是士兵，而是敌我双方的机器人。请按规定时间和要求提交如下视频和文档。

视频：剪辑制作不超过10分钟的视频，展现方式自由设计（建议首先展示单兵作战和越野等能力，再展示群机器人协作能力）。

文档1：不超过3页的技术说明书，给出你们队所搭建机器人的基本技术参数，简单描述视频的录制和编导过程。配合你们的视频说明你们的技术优势和设计理念（建议首先展示单兵能力，再展示群机器人协作能力）。

文档2：初赛论文（不允许有任何改动的版本）。

文档3：复赛论文（不超过10页），给出你们在初赛基础上在本问题数学建模的方法上的改进（可以写成初赛论文的补充，也可以构建你们认为更好的方式）。

特别提示：选择本题目并最终入围夏令营的队伍，将携带你们自己搭建的机器人入营。进入夏令营之前，允许并鼓励你对机器人进一步改进。最后的决赛方式是各队机器人短兵相接的现场攻防，加上包括数学建模相关的答辩。

二、数学建模

交通拥堵是绝大多数城镇普遍存在的问题，直接影响人的生活质量。你们所在的城镇也堵吗？距离理想的智慧城市差距在哪里呢？充分发挥你们的观察力，设计合理的分析路径，凝练出你们所在城镇交通拥堵的突出问题（提出好问题，其实非常不平凡，其重要性绝对不在解决问题之下），拍摄并提交一段视频（手机拍摄就可以）支撑和简单说明你们的论点。不必要追求所谓的“高大上”，建议从你们身边感触最深的痛点入手，哪怕是聚焦一个路口交通的改善。

问题 1: 根据你凝练出来的问题和你们设定的分析路径，搜集相关数据，特别是关注你们身边的第一手数据和资料，通过数学建模的方法，分析该问题的成因。

问题 2: 在问题初步分析的基础上，通过进一步的数学建模，深入讨论并给出交通改善的长期应对策略和可操作的解决方案。努力发挥你们的原创精神！

问题 3: 在问题 1 和 2 解答的基础上，思考如何更深入系统地研究这个问题。给出你们的研究计划，同时在初赛结束后检验你们的结论，并按研究计划继续开展你们的研究工作。

问题 4: 针对问题 1 和问题 2 你们所研究的问题，结合以上讨论内容，用通俗地语言写一篇不超过一页 A4 纸的报告，给城市交通管理部门提供决策参考。

数学建模（第二阶段）题目

如何解决交通拥堵这个绝大多数城镇普遍存在的问题，直接关系大众的生活质量。我们距离理想的智慧城市还是有相当差距的。第一阶段比赛中，你们从身边感触最深的痛点入手，聚焦分析了你们所在城镇的交通问题，对如何改善交通有了些初步的思考。

交通是一个多方参与的复杂系统，也是多个群体的博弈，求得一个真正有效的解决方法确实不容易。“桌游”是大家熟悉的社交方式，通常也是多个群体的博弈。请你们以交通问题为背景，设计一款桌游，参与博弈的群体至少包括守法驾驶、不守法驾驶、严格执法及不严格执法；价值或财富至少包括个人和社会两个方面（例如，不守法驾驶如果不被查获并被严惩，则个人占便宜但损害社会）。游戏的设计目标应当是社会指标的优化甚至最大化。特别不要照搬现成的框架，努力发挥你们的原创精神！

问题 1: 给出游戏的基本框架，分析你们所设计的游戏与交通问题之间的类比关系；描述和设定游戏中的基本参数。

问题 2: 通过建立数学模型，讨论并论证你们所设计游戏的逻辑合理性，深入讨论并给出交通改善的长期应对策略和可操作的解决方案。

问题 3: 游戏中的参数需要通过实验的方法进行校正；给出你的实验方案和实验结果及其分析，思考如何更深入系统地研究这个问题。

提交要求: 针对上述问题提交不超过 15 页的研究报告，可以同时提交不超过 5 分钟的视频介绍你们的创意，特别展示问题 3 要求的实验场景。本阶段结束后希望你们进一步完善和检验你们的结论，夏令营将对各队方案进行优选。