

工程实践与创新能力竞赛指导

编著：

张子涵 (NGU 涵白) 张晓敏
李航 (野生机设小佬) 尹国鹏 (01 铁匠)

括号中为编者 B 站账号，排名不分先后

二零二四年 九月

前言

工程创新与实践能力是现阶段大学生体现学科知识综合应用与协同平衡的能力，可帮助广大同学加深对机械、电子、控制等方面课程的理解。在实际生活，该项能力不管是求职，抑或升学都有着举足轻重的作用。

工程创新与实践大赛作为训练该项能力的一场重要竞赛，要求各位参赛选手坚持理论与实践相结合、学科专业相交叉、校企协同共创新、理工人文互惠通，发展成为卓越工程技术后备人才。

本比赛可用于综合实践锻炼、保研加分、技术类科研设计等场景。

然而，对于绝大多数参赛选手，均为大一/大二/大三同学，对如何 0 基础着手准备这个比赛存在很大疑问，因此，本竞赛指导旨在“从 0 出发——手把手教会你如何开展工程创新与实践大赛，做到切实拥有工程创新实践能力”。

本教程共分为三大板块，新能源车赛道；智能+赛道；虚拟仿真/企业运营赛道。为不同学科基础同学提供可靠的竞赛指导方案。

本书由张子涵、张晓敏、李航、尹国鹏编写。由于作者水平有限，错误和不足之处在所难免，希望各位专家和读者批评指正。同时也希望各位读者以本指导方案为设计基础，进行发散创新，获得属于自己的那份竞赛宝典～

最后，预祝各位参赛选手竞赛顺利!!!

目录

第一章 新能源车赛道	1
第一节 绪论	1
第二节 机械结构设计	2
1. 整体车架计算与设计	2
2. 前叉设计	2
3. 传动机构的计算与设计	2
4. 缓启动装置设计	2
第三节 凸轮设计与计算	2
1. 凸轮设计基础	2
2. 凸轮计算方法	2
3. 凸轮计算中常见的问题及解决方法	2
4. SoildWorks 仿真验证	2
第四节 MATLAB 程序设计	2
1. 基础版程序设计	2
2. 进阶版程序设计	2
第五节 电路设计	2
1. 打卡/语音播报模块电路设计	2
2. 超级电容模块电路设计	2
第六节 调车指南	2
1. 案例 1:xxx	2
2. 案例 2:xxx	2
3. 案例 3:xxx	2
4. 案例 4:xxx	2

第一章 新能源车赛道

第一节 绪论

新能源车赛道是由本比赛创始之初的势能驱动车/热能驱动车赛道升级调整得来，该项目现阶段比赛类型包括太阳能小车和温差小车两种。故名思义，新能源赛项是通过使用太阳能发电，和温差化石能源发电，为小车提供动力，从而使得小车能够完成规定半开放轨迹的运动。

如下图 1所示，第七届工创赛依旧延续往届运动轨迹，要求参赛者设计的小车能够通过凸轮/棘轮/槽轮等方式，在完全耗尽势能/酒精之前，能够尽可能多得完成绕桩圈数。根据评分标准，“8”字绕桩方法比环形绕桩方法得分更高，但同时“8”字绕桩对凸轮设计的要求也更高。

反观第八届工创赛，赛提要求，小车从瑞金出发，自拟路径完成开环形式的小车运动轨迹，直至抵达延安。在这一过程中，小车需按照要求经过沿途打卡点（允许漏点，但不允许重复经过同一个打卡点），相比之下，第八届运动轨迹更加开放，设计方法更多元，能够给参赛选手更多的设计体验,同时也为凸轮设计带来了更大的难度（这里需要预备机械设计相关知识：在设计过程中凸轮压力角对凸轮轮廓有很大影响，这一部分我们在后续小节中会着重讲解）。

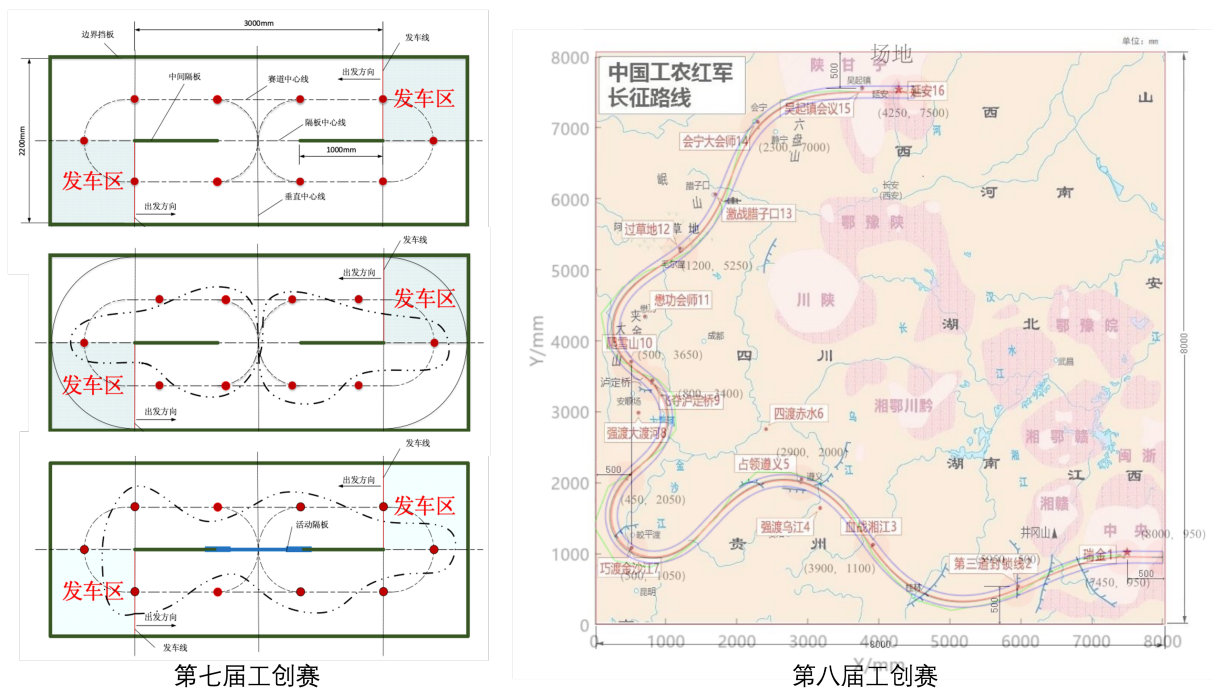


图 1: 无碳小车赛事变化

工程实践与创新能力大赛要求参赛选手从车体结构设计，凸轮计算以及调车方法三个方面进行着手研究，旨在综合培养选手的实践与创新能力。

本章节将逐层递进，从机械设计原理入手，通过理论与案例相结合的方法，手把手

教会你如何开展小车结构设计；如何通过编程方式高效完成凸轮设计；如何在小车制作完成后进行调车，并解决赛场上的突发性事件。

同时，我也希望学有余力的同学，大胆创新，让自己从这个比赛中学到能多技能。

第二节 机械结构设计

1. 整体车架计算与设计
2. 前叉设计
3. 传动机构的计算与设计
4. 缓启动装置设计

第三节 凸轮设计与计算

1. 凸轮设计基础
2. 凸轮计算方法
3. 凸轮计算中常见的问题及解决方法
4. SolidWorks 仿真验证

第四节 MATLAB 程序设计

1. 基础版程序设计
2. 进阶版程序设计

第五节 电路设计

1. 打卡/语音播报模块电路设计
2. 超级电容模块电路设计

第六节 调车指南

1. 案例 1:xxx
2. 案例 2:xxx
3. 案例 3:xxx
4. 案例 4:xxx