

清华大学第17届电子设计大赛

参赛手册



网站：thcdc.org

扫描二维码
关注微信平台





清华大学第十七届电子设计大赛 章程



2015-10-1

主办方：清华大学电工电子中心

承办方：电子系科协、自动化系科协

赞助商：零度智控

目录

一、宗旨.....	2
二、大赛概况.....	3
电子设计大赛历届赛题回顾（1999—2014）：	3
三、本届电子设计大赛简介.....	4
四、赛题简介.....	5
五、参赛对象要求.....	6
六、参赛流程.....	7
1. 报名.....	7
2. 培训.....	7
3. 调试.....	7
4. 预审、初赛以及决赛.....	7
5. 技术资料.....	7
6. 比赛经费.....	8
七、奖励办法.....	8
八、报名办法.....	8
1. 报名时间.....	8
2. 报名方法.....	8
3. 课程信息.....	9
九、大赛日程.....	9
十、课程评分方案.....	10
十一、退出比赛方法.....	10
十二、大赛组织.....	10
指导单位.....	10
主办单位.....	10
协办单位.....	11
承办单位.....	11
赞助单位.....	11
附录：	11
比赛规则.....	11
小车设计.....	11
比赛进程.....	11
赛制.....	12
道具.....	12

一、宗旨

提高理论联系实际能力，鼓励团结协作，培养创新精神和动手能力，强调“软硬结合”，通过解决实际问题来检验和提高同学们的综合素质

二、大赛概况

以学科竞赛促进学科建设、以学科竞赛促进学生动手和创新能力的提高，这在清华大学已经蔚然成风。结构设计大赛、数学建模大赛、程序设计大赛、学生创业大赛……风起云涌的赛事引无数清华学子竞折腰，成为学生培养才能的乐土、展示才华的舞台。

作为校级三星级比赛和挑战杯系列赛事之一，电工电子实验教学中心主办的电子设计大赛也在这个舞台上占据着一席之地。事实上，电子学在国外的发展非常迅猛，在国内也有迫切的需求。在这样的前景下，利用一些集成芯片和分立元件设计一些电子电路，利用一些可编程逻辑器件设计一些专用电路，利用功能强大的单片机或FPGA开发一些电子产品……从而实现通讯、控制等各种丰富实用的功能，这些形式多样、层次不一的活动，将会极大地激发同学们的求知兴趣与创造能力，将课堂上所学的知识与课外的科技制作有机的结合起来，营造出良好的学习、科研氛围。同时通过不断的积累与发现，一些精巧、实用、有较高技术含量的发明、创造就会问世，并有可能走向市场。大屏幕液晶投影电视、盲人阅读器、光标阅读机等的成功都证明了这一点。

大赛举办到今年，已经是第十七届了，前十六届大赛的成功举办，在校内引起了良好的反响，很大程度上激发了同学们的求知欲和创造性，也为本届大赛的举办打下了良好的基础，积累了丰富的经验。本届大赛同时也是一门3学分的全校性选修课程，这将进一步扩大赛事规模与影响力，提高竞赛水平。

电子设计大赛为“挑战杯”竞赛体系中的系列学科竞赛之一，竞赛组织按照“挑战杯”竞赛体系相关管理规定进行。大赛由教务处、校团委和校学生科协共同指导，由电工电子实验教学中心和清华大学电子工艺实习基地主办，本届赛事由电子系、自动化系两系学生科协承办。

电子设计大赛历届赛题回顾（1999—2014）：

- 第一届——折返跑赛车
- 第二届
 - 专业组：闲亭漫步——模型车变速竞速
 - 趣味组：
 - 爱心礼物——电子饰物设计制作
 - 智慧无限——智能卡应用方案设计
- 第三届——赤色要塞
- 第四届——运筹帷幄
- 第五届——飞火流星
- 第六届——乾坤挪移
- 第七届——夺宝奇兵
- 第八届——七面埋伏
- 第九届——星空堡垒
- 第十届——凌波微步
- 第十一届——步步为赢
- 第十二届——热力追踪
- 第十三届——Treasures!
- 第十四届——沐光之城
- 第十五届——装甲精英
- 第十六届——危机四伏

在历届大赛的组织和竞赛过程中，很多领导和老师亲临现场提出了许多关键性的指导和精辟的点评意见，使参赛选手受益匪浅。

三、本届电子设计大赛简介

本届电子设计大赛仍为一门 3 学分全校选修课，在选课时通过选课平台报名，课程名为电子系统设计综合实践，课序号 01550013(90)，电工电子实验教学中心开设，任课教师包括中心主任任勇教授等 10 人。教学过程除几次集中的讲座以外，主要是参赛队内部的研究讨论、设计制作和调试，充分调动学生自主学习的积极性和团队合作精神。特别强调选课的同学一定要同时组队报名参加大赛，要密切关注大赛的有关安排，按时完成竞赛活动，否则课程不能获得通过。

具体来说，本次电子设计大赛有以下特点：

1. 赛题竞技性趣味性强。本次比赛采用的是类似于赛车游戏道具赛的比赛形式，且每一场比赛都会换一次地图，这极大地增强了比赛的随机性和趣味性。创新的道具设计，增加了比赛结果的不确定性，小车不仅需要在硬件上设计得足够快，对道具的取舍和使用也考验了软件 AI 的设计水平，突出了比赛“软硬结合”的宗旨。
2. 参赛门槛低但有区分度。本次大赛希望能够吸引更多的同学来参赛，所以在赛题的设计上充分考虑到难度的梯度设置，选手可以自行选定是否选用传感器以及传感器的数量，使用基本的红外循迹算法即可进行比赛。在预审中，小车会按照能否完成规定的动作来分级；在初赛中，地图是提前发布的，同时选手只需与样车比赛即可，减少对抗性。在决赛中，我们会引入竞技，同时地图将会在比赛前临时发布，增强悬念，也对决赛选手提出了更高要求。
3. 创新的电源管理模块设计，本次电设大赛与以往的比赛不同，大赛组委会将会额外给小车提供一个电源管理模块，安装在选手输出到电机的信号与电机之间，主要用来实现各种道具的功能，极大的增加了比赛的观赏性和挑战性，也让大部分裁判的工作由人工转向自动。
4. 软硬件平衡的命题方向。本次电设大赛的硬件设计部分较以往有所增加，软件策略部分较为简化，这是本届组委会经过对往届电设的考察做出的决定。期望通过本届电设，重新让电子设计大赛的硬件设计和软件设计地位平等，更好地符合“软硬结合”的大赛宗旨。

四、赛题简介

本次比赛赛题为“**命悬一线**”。选手需要在组委会提供的小车框架基础上，自行设计和搭建软硬件结构，利用组委会提供的通信模块完成信息的收发，使用单片机、DSP 或者 FPGA 等作为主控芯片实现对小车的本地控制，通过合适的传感器收集场地信息。小车在给定赛道上竞速，赛道上有虚拟道具，经过赛道特定位置的小车将得到道具，使用道具可以对其他小车或者自己产生影响。小车需要妥善利用道具，尽可能使自己最先到达终点。最终根据小车总用时确定选手成绩。



如图，比赛场地为水平场地，场地中绘制有赛道，其中赛道本身是白色底色，宽为 20cm，赛道边沿为宽约为 4cm 的黑色实线，选手可以利用组委会提供的红外测距模块进行循线以防止冲出赛道，在赛道两侧有宽为 20cm 的灰色缓冲区，再往外就是禁止区，驶入禁止区的车辆将被强制返回。

比赛进程中场地中的赛道将会进行更换，以增强随机性与趣味性。

赛道的实际尺寸以现场布置为准。

五、参赛对象要求

大赛参赛对象为清华大学本科生或研究生。本科生参赛可以通过选课系统选课获取相应学分（已经参加过往届比赛并获得相应学分的同学不能再次选课，否则以重修记）。每支参赛队有一名队长，每队成员不超过 4 人（包括队长在内），队员可以是其他兄弟院校学生，但不建议全队均为非清华学生。

六、参赛流程

1. 报名

在规定时间内通过大赛官方报名网站以及选课系统报名（若不选课则只需到官网报名），经报名资格审查，并承诺遵守本次大赛的各项要求，方可参赛。每位参赛者均需报名，否则不予承认成绩，一名选手不得参加两队。

2. 培训

教学组和大赛组委会将组织相关技术的培训讲座，请密切关注大赛官方网站发布的培训消息。任课教师全程提供答疑和指导。

3. 调试

选手领取小车后，便可进行设计、制作、调试。制作及调试场地为电子工艺实习基地创新实验室，正常开放时间为周一~周五 8:00~11:30，下午 13:30~17:00。额外开放时间以网站公布开放时间为准。平台将有专门人员看护，比赛前调试时间紧张时，调试将由专门人员组织管理。

4. 预审、初赛以及决赛

选手制作好小车后就可以参加预审、初赛乃至决赛了。详细信息参见比赛规则。

5. 技术资料

选手需在初赛周期内（截止初赛结束后三天）向组委会提交一份技术资料，包括以下内容：

1. 自行设计和制作的电路原理图、PCB 图以及说明（两支队伍的 PCB 图不可以相同，也不可以只有少许差别）
2. 程序及控制策略的算法描述，附加程序工程文件（加注释）
3. 队伍的分工及每位队员所负责工作的说明
4. 技术报告

进入决赛的队伍需要在决赛后提交更新后的技术资料。

未提交初赛技术资料的队伍不得参加决赛。

6. 比赛经费

比赛用车由大赛组委会提供，选手只需在领取选手套件时每队交纳 50 元押金，比赛结束后凭车即可全额退还。组委会还为每支参赛队提供 50 元制作费，须于比赛结束后凭发票实报实销，超出部分自理。进入决赛的队伍将获得 200 元的额外制作经费。

七、奖励办法

按照队伍发放一、二、三等奖，除此之外还有各单项奖。冠军奖金约 3000 元，具体奖励安排待定。

八、报名办法

1. 报名时间

- 选课平台选课报名：2015 年 9 月 17 日 13:00~9 月 24 日 16:00（第一周周三~第二周周三）
- 官方网站组队报名：官网上线日起开始，截止到 10 月 11 日晚 23:59（第四周周日）

2. 报名方法

报名分为选课和参赛 2 个步骤：

- 选课（不是必须步骤）：登陆选课平台：
<http://info.tsinghua.edu.cn> 进行选课报名；

- 参赛：登陆大赛官方报名网站：<http://www.thedc.org> 进行组队报名，参赛选手自由组队，每队不超过 4 人，确定队名和 1 名队长，每名队员均需报名。

选课与组队参赛报名无先后之分。允许不选课只报名参赛，但选课者必须组队参赛，否则课程记不通过。

组队报名后要在指定时间内到指定地点缴纳押金，领取比赛小车，比赛后选手归还小车时将视小车的状况归还押金，如果小车发生了不可还原的改变，则要扣除部分押金。领取小车的时间地点会另行通知。

3. 课程信息

本课程为 3 学分全校任选课，课程名称为“电子系统设计综合实践”，由 10 位教师承担。

九、大赛日程

- 宣讲会(10 月 8 日)
- 报名(截止 10 月 13 日)
- 预审(第八周末)
- 初赛(第十周末)
- 决赛(第十二周末)

附注：

1. 预审和初赛后开两次质疑会，大赛质疑会时，大赛组委会将现场具体讲解比赛细则，选手可以针对比赛提出疑问并得到解答。
2. 技术报告需于初赛之前上交，决赛队伍在决赛之后需另交一份技术文档。
3. 相关通知将在大赛网站（<http://www.thedc.org>）及时登出，相关技术资料也会在大赛论坛及时公布，请选手注意。
4. 相关培训讲座时间与地点会以最终官方网站和网络学堂为准，请选手注意。

5. 制作调试地点电子工艺实习基地，机电创新实验室。

十、课程评分方案

选课同学必须参与电子设计大赛，且达到初赛最低要求，并在网络学堂提交合格的技术报告，方能给予“通过”。决赛中获得名次（具体名次待定，4强或8强）、或有单项奖（最佳女生奖和最佳新生奖除外）的同学给予“优秀”。本课程不给分数，只记“优秀”、“通过”、“不及格”。

技术报告没有固定格式和模版，同学自由发挥，主要体现出自己设计思路、分工、方案、策略、创新点。特别要体现出在整个项目过程中遇到的问题及解决方案。届时由组委会评定出“最佳技术报告奖”。

十一、退出比赛方法

参加选课的同学需在全校统一退课时间中期退课，详情见教务通知。

十二、大赛组织

指导单位

清华大学教务处

清华大学团委

清华大学学生科学技术协会

主办单位

清华大学电工电子实验教学中心（简称电工电子中心）

清华大学电子工艺实习基地（科教仪器厂）

协办单位

基础工业训练中心机电创新实验室（原电子工艺实习基地创新实验室）

承办单位

清华大学电子工程系学生科协

清华大学自动化系学生科协

赞助单位

零度智控

ZERO TECH

附录：

比赛规则

规则如有异议以现场裁判组讨论为准。

小车设计

- 选手需要自行设计制作驱动模块(使用 L298N 或者其他芯片)以驱动小车运动，电源管理模块作用在驱动模块与电机之间。
- 选手小车的静止长宽不能超过样车，重量限制。
- 比赛小车需要安装由组委会提供的电源管理模块，并现场进行验证。若比赛中电源管理模块出现问题，此场比赛重赛；禁止恶意改装或者跳过电源管理模块的行为，违者取消比赛资格。
- 只能使用组委会提供的电机。
- 可以使用任意电压的电池，但是电源管理模块有最高输入电压的限制。

比赛进程

- 上位机发出比赛开始信号后，小车方能开始运动；若比赛开始信号发出之前小车运动了，警告一次并重新比赛；警告超过三次的给予判负惩罚。

- 赛道上将分布有若干检查点，只有依次经过所有检查点后才算完成一圈，当小车运动方向与赛道方向相反时，上位机发送警告信息；逆行超过一定距离后会强行停止小车，并由边裁将小车原位掉头换成正确的行驶方向。
- 小车在缓冲区运行的时候会由电源管理模块限速，在禁止区的时候会强行停止小车，由边裁将小车放回小车之前驶出赛道的位置（会由上位机标注出位置），并处以加时惩罚。
- 在比赛中禁止恶意碰撞（是否恶意由裁判界定），对于恶意碰撞的小车处以加时惩罚；若造成一方小车零件损坏，则犯规小车判负。

赛制

- 比赛分为三个阶段：预审，初赛和决赛。
 - 预审，主要目的是检查选手的进度，共分为五档，在预审中得到 A 档并且用时为前两名的选手可以直接晋级决赛，未参加预审的队伍将失去比赛资格。
 - A 档：能顺利跑完全程并能够利用获得的防御道具及时地防御攻击（由上位机模拟），权重 0.8；
 - B 档：能顺利跑完全程同时获得道具，权重 0.9；
 - C 档：能顺利跑完全程，权重 1.0；
 - D 档：能完成前后左右运动，权重 1.1；
 - E 档：能运动，权重 1.2。
 - 初赛，选手小车将与样车进行比赛，选手小车最终的最短时间乘以预审档位权重即为选手的最终成绩，初赛前 14 名进入决赛。
 - 决赛，决赛分两个阶段
 - 小组赛阶段：决赛 16 支队伍分成四组进行单循环小组赛，小组赛中获胜积 3 分，平局积 1 分，失败积 0 分，最后每隔小组前两名进入淘汰赛。
 - 淘汰赛阶段：淘汰赛阶段第一轮有每组第一名与下一组第二名进行角逐，直到决出最后的冠军。
- 一场比赛采用三局两胜制
- 每局比赛最长时间为 3 分钟。
- 胜负判定方式：场上所有小车顺利完成比赛后或比赛结束时间到时，计算每辆完成比赛的小车用的时间与惩罚的加时时间之和，总时间最短的队伍获胜；若比赛结束时间到后所有小车均未完成比赛，按照完成圈数>惩罚数>距离的优先级来判定。

道具

- 道具是存在于场地上的虚拟物品，可以利用其对己方或对方小车造成影响，影响通过电源管理模块实行。

- 场上最多同时存在四个道具，道具刷新坐标固定，每个道具被获得后10s刷新一次。
- 在预审中小车获取道具需要在道具点附近停留一段时间，其他时候只需小车坐标靠近道具点即可。
- 同一时刻小车身上只能有一个道具，新道具将覆盖旧有的道具（FIFO）。
- 道具分为防御类、攻击类与陷阱类三种（除特殊注明外，所有选手当前拥有的道具、所有道具产生效果都将由通信模块发往选手小车）。
- 小车只会获得自身是否被道具命中或影响的信息，不会得到具体道具种类

道具种类	道具名称	道具 ID	作用效果
防御类	护盾	1	一定时间内免疫其他道具
防御类	折光	2	免疫一次道具效果
防御类	净化	3	清除自身道具效果
陷阱类	沼泽	4	形成固定长宽的永久存在的沼泽区，进入沼泽区域的小车将被减速
陷阱类	冰面	5	形成固定长宽的永久存在的冰面区，进入冰面区域的小车驱动命令将被延时
陷阱类	地雷	6	距离地雷一定位置的小车将被强行停止一段时间，只能起效一次，地雷坐标不会发给小车
陷阱类	漩涡	7	小车靠近漩涡坐标位置的轮子速度将被减慢，同时越靠近减慢越多，起效一次
攻击类	炸弹	8	自动跟踪，速度慢，将会使撞上的小车停车一段时间
攻击类	晕眩	9	自动跟踪，速度快，将会使撞上的小车左右轮控制颠倒
攻击类	保龄	A	不需要指定方向，在跑道上前进并会在跑道边沿反弹，将会使撞上的小车停车一段时间

- 陷阱类道具将会留在跑道上，预审和初赛会停留直到被触发或者进行下一队比赛，在决赛中将会停留到被触发时或换赛道时。

主办方： 清华大学电工电子中心

承办方： 电子科协

自动化科协

赞助商： 零度智控

