

目录

一、 宗旨	1
二、 大赛概况.....	1
三、 本届电子设计大赛简介	4
四、 赛事配套课程	5
五、 赛题.....	6
六、 参赛对象要求	7
七、 参赛流程.....	7
八、 奖励办法.....	9
九、 选课与报名	10
十、 大赛日程.....	11
十一、 课程评分方案.....	11
十二、 大赛组织	13
附录 比赛规则.....	14

清华大学第二十届电子设计大赛

一、 宗旨

清华大学电子设计大赛旨在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、学生创业大赛等等，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。

作为原校级三星级比赛，电工电子实验教学中心主办的电子设计大赛也在其中占有重要位置。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。

前 19 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《电子系统设计综合实践》，这将进一步扩大赛事规模与影响力，提高竞赛水平。

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，本届赛事由自动化系、电子系两系学生科协承办。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。

电子设计大赛历届赛题回顾（1999—2017）

第一届 折返跑赛车

第二届	闲亭漫步——模型车变速竞速
	爱心礼物——电子饰物设计制作
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
第十七届	命悬一线
第十八届	天赐良机
第十九届	绿茵荣耀

三、 本届电子设计大赛简介

本次电子设计大赛主题为“智圆行方”。 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。

本次比赛采用的是带有弱对抗性的 1vs1 模式，双方小车在地图上接送乘客。比赛规则看似简单，但场地引入不同类型的区域及随机刷新乘客，增加了比赛的随机性和趣味性。选手在设计时既需要考虑场地本身的特点，又需要根据比赛情况制定最优的策略，还必须遵守一些既定的“交通规则”。对硬件设计和软件策略的双重要求体现了比赛“软硬结合”的宗旨。既要获得更多分数，也需考虑体现竞技的特点，也增加了比赛的趣味性。

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。在预审中，只需按照要求让小车能够行动；在初赛中，小车完成规定的任务即可，减少对抗性。在决赛中，我

们会引入竞技，而且地图也会事先发布，给大家设计决策算法提供方便。

3. 创新的场地设计。

本次电设大赛与以往仅有平面地图不同，此次的场地包含不可进入的建筑区及随机出现的乘客与目的地，极大的增加了比赛的观赏性和挑战性，也给选手提出了更多的要求和需要考虑的因素。在决赛中会加入真实的场地模型，使得观赏性进一步提高。

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减弱，软件策略部分也提出了新的要求，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，重新平衡电子设计大赛的硬件设计和软件设计，更好地符合“软硬结合”的大赛宗旨，但也要切合智能无人系统与自动驾驶的发展趋势。

四、 赛事配套课程

本届电子设计大赛为一门 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。

教学过程会安排 3 次集中的讲座，讲授单片机与小车的控制等内容；此外每次讲座会安排老师在基础工业训练中心 iCenter 验收，保证每次讲座大家都能学有收获；最终能够在 2 次集中的调试环节完成让小车在上位机指令下行动，保证参赛同学能够完成比赛。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，以获得优良的课程成绩。

五、 赛题

本届比赛的主题是简单城市背景下的智能驾驶，场地为抽象的城市道路网络。双方小车须在规定时间内从地图上的出发点，将地图上出现的“乘客”送至目标地点，获得相应分数。而小车的行动必须遵守交通规则，在场地上规定的道路区域行动，否则受到相应惩罚。小车每完成送达一名乘客的任务，会根据距离累计分数。比赛时间结束后，根据得分和惩罚分数计算出总分，作为一回合的得分。一场比赛分为两个回合，若整场比赛总分相同，则继续加赛回合，直到分

出胜负。

双方小车可以通过上位机获得场地上各个乘客及其目的地的坐标，双方通过编写算法，完成乘客的选择以及路径的规划，在有限的时间之内获取更多的分数，从而获得比赛的胜利。

六、 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得相应学分（根据教务要求，已经参加过往届比赛并获得过相应学分的同学不能再次选课）。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。

七、 参赛流程

1. 报名

在规定时间内通过大赛官方公众号小程序或官方报名网站（thcdc.eesast.com）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（即队内所有队员）均需报名，否

则不予承认成绩。一名选手不得同时加入两个队伍。

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

在选手领取小车后，便可进行设计，制作，调试。集中调试时间为每周六的上午 8:00~11:00 和下午 14:00~17:00，地点在李兆基科技大楼 B242 现代设计工坊。平台将由专门人员看护，调试时会有老师现场指导，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

预审指第 7、8 周的集中调试，通过验收即可。

初赛将是小组赛并选拔复赛名单。

决赛预计在罗姆楼进行。

详细信息参见详细规则和官方网站。

5. 技术资料

选手需在决赛周期内（截止决赛结束后 1 周）

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。
- (2) 程序及控制策略的算法描述，附加程序工程文件。
- (3) 队伍的分工及每位队员所负责工作的说明。
- (4) 整体的技术报告。

未提交技术资料的队伍无法获得奖金。

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相应押金，比赛结束后凭车即可全额退还。

本次比赛小车押金 200 元。

组委会还为每支参赛队提供 100 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。

八、 奖励办法

按照队伍发放特等奖，一、二、三等奖等，奖金及名额设置如下：

特等奖 10000×1

一等奖 8000×1

二等奖 5000×2

三等奖 2000×4

优胜奖 800×8

此外还设置有新生奖、女生奖、等单项奖。

九、 选课与报名

7. 选课：

登陆选课平台进行选课报名；本课程为 3 学分全校性任选课，课程名为电子系统设计综合实践，课序号 01550013(90)。

8. 参赛：

登陆大赛官方报名网站或通过微信小程序进行组队报名，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。

十、 大赛日程

大赛初定日程如下：（具体时间以通知为准）

报名	第 1-3 周
讲座	第 4-6 周
预审	第 7-8 周
初赛	第 9 周周末
复赛	第 12 周周末
决赛	第 13 周周末

相关通知将在大赛网站（thedc.eesast.com）及时登出，相关技术资料也会在微信公众号及时公布，请选手注意。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。

十一、 课程评分方案

课程具体的评分标准暂定如下：

通过预审：B

参加初赛：B+

晋级十六强：A—

晋级八强：A

冠军：A+

若未能通过预审，对于比赛来说，丧失参加后续比赛资格，对于课程来说，可以在决赛后一周进行补测，若能达到预审要求，仍可以获得等级 B。若未能通过预审，且没有进行补测，主办方可根据完成度在 C 与 B-之间酌情判定。

选课同学必须参与电子设计大赛，且达到初赛最低要求，并提交合格的技术报告。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。

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

清华大学电子工艺实习基地

协办单位

清华大学基础工业训练中心

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

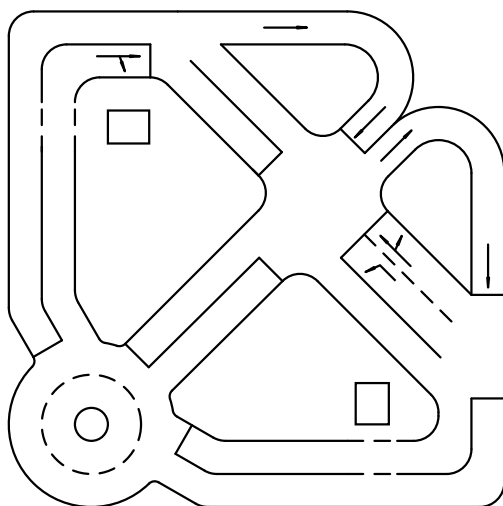
北京领骏科技有限公司

附录 比赛规则

1. 决胜方式

比赛的主题是简单城市背景下的智能驾驶，场地为抽象的城市道路网络。双方小车须在规定时间内从地图上的出发点，将地图上出现的“乘客”送至目标地点，获得相应分数。而小车的行动必须遵守交通规则，在场地上规定的道路区域行动，否则受到相应惩罚。小车每完成送达一名乘客的任务，会根据距离累计分数。比赛时间结束后，根据得分和惩罚分数计算出总分，作为一回合的得分。一场比赛分为两个回合，若整场比赛总分相同，则继续加赛回合，直到分出胜负。双方小车可以通过上位机获得场地上各个乘客及其目的地的坐标，双方通过编写算法，完成乘客的选择以及路径的规划，在有限的时间之内获取更多的分数，从而获得比赛的胜利。

2. 比赛场地



场地为正方形 $3\text{m} \times 3\text{m}$ ，出发点为左上方和右下方的车库区域。内部圆角非道路区域为建筑区，车辆不得进入。场地下方会铺设相应信号灯，代表乘客以及目标位置。其余位置为道路区域，在实际场地上会铺设黑色的引导线。

3. 比赛流程与犯规处罚

当裁判宣布比赛开始之后，双方小车才可以运动。在比赛进行过程之中不允许暂停，如果参赛队员小车因突发故障无法参赛，本轮对抗分数仍然按照规定计分。但允许参赛队员在上下半场之间的对小车作简单调试与维修。当比赛过程中出现特殊情况，裁判可以暂停比赛，处理完成后由裁判指定场地上各个装置以及双方小车的状态。暂停时比赛计时随之停止，暂停与继续比赛的信号只能由裁判发出。

当小车及其外围机械结构的垂直投影完全进入出发点区域时，认为小车在出发点之内。比赛开始时，小车必须在出发点区域内。小车启动之后，不再允许参赛队员直接接触或通过其他各种可能的方式进行控制。违反这一原则将获得惩罚标记，每个惩罚标记会在任务得分上扣除相应分数。当小车无法自主地行动时，允许参赛队员将小车手动移回出发点，计 1 次犯规。手动移动过程不能改变场地上其他设施的状态。小车一旦进入禁区即被上位机强制停止，同时记 1 次犯规，与小车无法自主行动相同，应手动移回出发点。应当注意，“进入禁区”是指小车的垂直投影中心位于禁区内，由上位机进

行裁判。

每 2 次犯规计 1 个惩罚标记，每个惩罚标记扣除 20 分。每一场比赛——上下半场以及可能的加赛，规定为至少 300s，这包括两个半场各 120s，中场调整 60s，每一轮加赛 60s。在时间停止后，上位机会向场上双方下达停止指令，同时给出已完成的运送情况以及得分。在一场比赛结束后，给出总分，双方队伍与裁判确认分数无误后，方可结束本场比赛。比赛的地图将编码为 300×300 的二值矩阵作为已知常量提供给选手。

4. 任务得分说明

双方小车在开始比赛之后，完成 1 次运送乘客的任务即可得分。每名乘客从出发点到目标点的直线距离 $L(\text{cm})$ 决定得分多少，具体为

距离 $L(\text{cm})$	分数
$[0, 75)$	20
$[75, 175)$	40
$[175, 300)$	80
$[300, 423)$	100

每辆车每次只能运送 1 名乘客，中途禁止更换乘客，只有当到达目的地时才能得分，这时才能再寻找下一名乘客。双方小车应配置传感器，结合上位机发送的位置信息能够处理撞车等情况，如果发生事故。车辆无法移动，按照规则手动将小车移回出发点。此时故障车辆所运输乘客无效，视为空车出发；而未发生故障的车辆仅仅暂

停，其运送乘客状态不变，恢复后可以继续运送当前乘客。乘客的刷新比赛时间有关：在前 40s，场地上会近似对称地刷新最多 2 名乘客；在 40s 至 80s 之间，场地上会随机刷新最多 4 名乘客；在 80s 之后，场地上会随机刷新最多 5 名乘客。

5. 关于小车的各项说明

1. 尺寸：小车整体尺寸控制在长宽高为 $15 \times 20 \times 15(\text{cm})$ 的长方体内，推荐采用组委会提供的套件进行构建。
2. 电源：小车的整体电源电压不得高于 12V。
3. 控制器要求：主控模块需要使用官方提供的几种单片机/FPGA，即 STM32F103RC、STM32F407 或者 Altera 10M08 等。选手自行使用的控制器需要向官方申请，审核通过方可使用。特别的，如果使用摄像头等需要大量计算资源的传感器，可以使用树莓派，但其使用仅限于处理这类传感器数据，不得用于小车的控制。
4. 自行设计内容：驱动芯片，官方鼓励选手自行设计电机驱动模块以及电源管理模块，选手可以将驱动芯片、电源稳压芯片和传感器接口等设计在一块 PCB 电路板上。
5. 其他禁止事项：允许不以伤害对方车辆为目的的合理的碰撞、推挤和冲击。严禁对对方小车造成破坏，包括破坏框架，破坏连线，造成短路等。禁止对地图造成破坏，包括锐器划伤，喷射水墨等。

比赛规则解释权终归 EDC20“智圆行方”赛事主办方所有！