

 电子信息与电气学科规划教材

大学生智能汽车设计

基础与实践

吴怀宇 程磊 章政 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

电子信息与电气学科规划教材

大学生智能汽车设计 基础与实践

吴怀宇 程 磊 章 政 编著

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

内 容 简 介

本书为全国大学生智能汽车大赛的训练教程。本书包含四个部分，共10章。第一部分（第1章）介绍了国内外智能汽车研究和大学生智能汽车竞赛的基本情况。第二部分（第2~5章）介绍了智能汽车大赛所需的技术基础，包括硬件基础、软件基础、计算机辅助设计基础和微控制器基础。第三部分（第6~9章）介绍了智能汽车设计的具体实践过程，包括各型智能车的传感器与硬件电路设计、信号处理、路径识别及运动控制的算法实现、系统调试过程与经验。第四部分（第10章）探讨了非理性因素在智能汽车竞赛中的重要作用。本书配有免费多媒体电子教学课件。

本书可作为普通高等学校大学生创新教育与实践相关课程的教材，也可作为广大业余车模爱好者的参考书。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

大学生智能汽车设计基础与实践 / 吴怀宇，程磊，章政编著. —北京：电子工业出版社，2008.7

(电子信息与电气学科规划教材)

ISBN 978-7-121-06308-4

I. 大… II. ①吴…②程…③章… III. 汽车—模型—设计—高等学校—教材 IV. U46

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2008）第 042823 号

责任编辑：段丹辉

印 刷：北京牛山世兴印刷厂
装 订：

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：787×980 1/16 印张：8 字数：184 千字

印 次：2008 年 7 月第 1 次印刷

印 数：4000 册 定价：18.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010)88258888。

序

2007年8月,由教育部高等学校自动化专业教学指导分委会主办、飞思卡尔半导体公司协办的飞思卡尔杯全国大学生智能汽车竞赛在上海交通大学落下了帷幕。该竞赛吸引了全国26个省、自治区、直辖市130余所高校的242支队伍、近1000名大学生与指导教师参加。至此,大学生智能汽车竞赛已在我国成功举办了两届。

全国大学生智能汽车竞赛是以智能汽车为研究对象的创意性科技竞赛,是面向全国大学生的一种具有探索性工程实践活动,是教育部倡导的大学生重要科技竞赛之一。

本竞赛以“立足培养,重在参与,鼓励探索,追求卓越”为指导思想,旨在促进高等学校素质教育,培养大学生的综合知识运用能力、基本工程实践能力和创新意识,激发大学生从事科学研究与探索的兴趣和潜能,倡导理论联系实际、求真务实的学风和团队协作的人文精神,为优秀人才的脱颖而出创造条件。

智能汽车竞赛涉及自动控制、模式识别、传感技术、电子、电气、计算机、机械与汽车等多个学科,意在鼓励大学生通过课外实践活动提高动手能力与创新意识。有的学校为使更多的学生参与该项竞赛,首先在校内通过举行预赛选拔参赛队伍;有的学校将其作为课程设计、毕业设计课题的一部分;有的学校还建立了专门的实验室,以提供更好的研究和实践环境。

随着竞赛影响力的不断扩大,大学生对学习和制作智能汽车的热情也持续高涨。在参与该竞赛的过程中,大学生课堂上学到的专业理论知识得以与实践结合,解决问题的能力 and 综合运用知识的能力得到了提高。尤其值得一提的是,在此竞赛平台上,不同专业背景的同学互相交流学习,不同学科的知识在交流碰撞过程中擦出智慧火花,同时还培养了团队精神。然而,由于智能汽车竞赛涉及的专业知识较为宽广,单一专业的大学生时常感到专业知识上的相对匮乏,希望得到系统的指导和学习。而现在相关专业的参考书虽然较多,但对该竞赛的指导面不够宽。本书全面系统地介绍了智能汽车竞赛所涉及的硬、软件基础知识,以及基本技术的实现和调试方法,填补了智能汽车竞赛培训参考书的空缺,故该书的出版很有意义。

受大学生智能汽车竞赛规模所限,真正最终能获奖的学生只是少数,但借这个平台的影响力提升广大大学生能力的意义无疑是巨大的,我想本书的编写宗旨也是着眼于此。

借此机会,我想提醒参赛学生,比赛旨在鼓励创新,竞赛的方式、规则也需要不断

创新。我们大学生的思维不要被当前的竞赛限制住。为本科生量身定制的赛事，要能体现公平性、实践性、创新性、趣味性、可操作性等，还要成本低、好推广，衷心地希望同学们自己来设计将来的比赛，并将对传感器、赛道等的创意和比赛原型赛车带来表演，推荐给下一届竞赛。

相信本书的出版能为今后全国大学生智能汽车竞赛做出贡献。

清华大学 邵贝贝教授
2008年4月于北京清华园

前 言

全国大学生智能汽车竞赛是在统一汽车模型平台上,使用飞思卡尔半导体公司的8位、16位微控制器作为核心控制模块,通过增加道路传感器、设计电机驱动电路、编写相应软件以及装配模型车,制作一个能够自主识别道路的模式汽车,按照规定路线行进,以完成时间最短者为优胜的竞赛。该竞赛是涵盖了自动控制、模式识别、传感技术、电子工程、电气工程、计算机、机械及车辆工程等多个学科的科技创意性比赛,并且已成为教育部“本科教学质量与教学改革工程”(质量工程)支持的项目。这一赛事对提高国内高校的本科办学水平,以及学生的创新精神,有着切实的帮助。当前,迫切需要一本系统性培训教材,以帮助广大学生更好地接触和参与该项赛事。为此目的,特编写本书。

本书的特点是以全国大学生智能汽车竞赛所需要的各项知识点为基础,内容丰富实用,简明扼要。本书对竞赛所需的硬件、软件和机械设计知识进行了合理地归纳,着重培养学生的分析能力、综合能力和挖掘能力。从内容的组织上,本书既照顾了大赛培训的需要,也可成为学生在相关课程教学中的综合性教材。本书适用于参加“全国大学生智能汽车大赛”的队员培训工作,同时也可作为国内各高校大学生创新型课程的教材,以及广大业余车模爱好者的参考书。为方便教学,本书为教师提供免费电子教学课件,可以登录华信教育资源网(www.huaxin.edu.cn)下载或发送电子邮件至 duandh@phei.com.cn 索取。

全书包含四个部分,共10章。本书的重点是第二部分和第三部分,系统地介绍了大学生智能汽车创新设计所需的基础知识、系统实现的技术及方法。

第一部分(第1章)为智能汽车设计导论,介绍了国内外智能汽车研究和大学生智能汽车竞赛的基本情况。

第二部分为智能汽车设计基础部分,包括第2章~第5章。

第2章为智能汽车设计基础之一——硬件,阐述了传感器与电路设计的基础知识。

第3章为智能汽车设计基础之二——软件,描述了程序设计的基础知识点,以及模型车所涉及的几类控制算法思想。

第4章为智能汽车设计基础之三——计算机辅助设计,介绍了大赛所需的计算机辅助机械设计和计算机辅助电路设计技术。

第5章为智能汽车设计基础之四——微控制器,介绍了控制电路中的单片机核心,主要为用于大赛的 Freescale HCS12 单片机。

第三部分为智能汽车设计实践部分,包括第6章~第9章。

第6章为智能汽车设计实践之一——光电管型设计，包括光电管型模型车的硬件、软件、机械设计原理及具体实现方法。

第7章为智能汽车设计实践之二——摄像头型设计，包括摄像头型模型车的硬件、软件、机械设计原理及具体实现方法。

第8章为智能汽车设计实践之三——系统调试，介绍了一系列实用的系统调试方法。

第9章为智能汽车设计实践之四——技术报告，介绍了科技论文撰写的一般方法，以及全国大学生智能汽车设计竞赛技术报告的主要要求等。

第四部分（第10章）为非心理因素分析与探讨，分析了在智能汽车设计与竞赛过程中所出现的非理性因素，强调了个人心态、团队精神、理论与实践结合能力在大学生创新设计中的重要作用等。

全书由吴怀宇教授统稿。第1, 6~9章由程磊博士编写，第2~5章由章政博士编写，第10章由吴怀宇教授编写。武汉科技大学参赛队员刘建刚、李灏、李高斌、罗露、杨秀春、黄剑、尚涛等同学提供了部分素材，马玉娇、薛孝琴、熊薇薇、曹赢等研究生负责录入了部分文字及插图。黄卫华博士及陈洋老师对稿件进行了校对工作。此外，电子工业出版社对本书的出版也给予了特别的关心和支持，在此，向他们一并表示诚挚的谢意！

同时，在本书的编写过程中，笔者参考了大量刊物和历届大赛的技术报告。在此，向这些被引用资料的作者们，清华大学大赛组委会的老师，以及飞思卡尔半导体中国有限公司表示衷心的感谢！

限于本书作者的水平和时间仓促，书中难免有疏漏与不妥之处，恳请广大读者不吝批评与指正。

编著者

目 录

第 1 章 智能汽车设计导论	(1)
1.1 智能汽车	(1)
1.1.1 智能汽车设计的意义及研究内容	(1)
1.1.2 智能汽车设计的技术关键	(3)
1.2 国外智能汽车设计竞赛	(4)
1.2.1 美国智能汽车大赛	(4)
1.2.2 韩国大学生智能汽车竞赛	(5)
1.3 中国大学生智能汽车设计竞赛	(6)
1.3.1 中国大学生智能汽车设计竞赛简介	(6)
1.3.2 中国大学生智能汽车设计竞赛历程	(7)
1.3.3 中国大学生智能汽车设计竞赛的基本规则	(8)
第 2 章 智能汽车设计基础——硬件	(10)
2.1 传感器系统	(10)
2.1.1 光电式传感器	(10)
2.1.2 图像传感器	(12)
2.1.3 测速传感器	(16)
2.2 电路设计	(19)
2.2.1 电源系统	(19)
2.2.2 电机驱动电路	(20)
2.2.3 传感器接口电路	(22)
思考题	(22)
第 3 章 智能汽车设计基础——软件	(23)
3.1 编程语言简介	(23)
3.2 控制算法	(24)
3.2.1 PID 控制算法	(24)

3.2.2	模糊控制算法	(29)
3.2.3	其他智能控制算法	(37)
	思考题	(38)
第4章	智能汽车设计基础——计算机辅助设计	(39)
4.1	计算机辅助机械设计	(39)
4.1.1	机械设计原理	(39)
4.1.2	AutoCAD 简介	(40)
4.2	计算机辅助电路设计	(41)
4.2.1	EDA 技术	(41)
4.2.2	Protel	(43)
	思考题	(45)
第5章	智能汽车设计基础——微控制器	(46)
5.1	单片机简介	(46)
5.2	单片机系统	(46)
5.2.1	单片机最小系统	(46)
5.2.2	单片机系统的扩展	(46)
5.3	Freescal HCS12 单片机	(52)
5.3.1	Freescal HCS12 单片机系列简介	(52)
5.3.2	MC9S12DG128 最小系统设计	(55)
	思考题	(59)
第6章	智能汽车设计实践——光电管型设计	(60)
6.1	机械设计	(60)
6.1.1	光电管传感器的布局	(60)
6.1.2	舵机的安装	(62)
6.1.3	测速传感器的安装	(62)
6.2	硬件设计	(63)
6.2.1	HCS12 控制核心	(63)
6.2.2	电源管理单元	(65)
6.2.3	路径识别单元	(65)
6.2.4	车速检测模块	(67)

6.2.5	舵机控制单元	(68)
6.2.6	直流驱动电机控制单元	(69)
6.3	软件设计	(70)
6.3.1	初始化算法	(71)
6.3.2	路径离散识别算法	(73)
6.3.3	路径连续识别算法	(73)
6.3.4	控制策略及控制算法	(74)
	思考题	(78)
第7章	智能汽车设计实践——摄像头型设计	(79)
7.1	机械设计	(79)
7.2	硬件设计	(81)
7.2.1	HCS12 控制核心	(81)
7.2.2	电源管理单元	(81)
7.2.3	路径识别单元	(83)
7.3	软件设计	(84)
7.3.1	初始化算法	(85)
7.3.2	图像采集算法	(87)
7.3.3	黑线提取算法	(89)
7.3.4	图像滤波算法	(91)
7.3.5	控制策略及控制算法	(91)
	思考题	(96)
第8章	智能汽车设计实践——系统调试	(97)
8.1	电子设计调试的基本知识	(97)
8.2	智能车设计的调试及注意事项	(98)
	思考题	(100)
第9章	智能汽车设计实践——技术报告	(101)
9.1	科技论文概述	(101)
9.1.1	科技论文的要求	(101)
9.1.2	科技论文的写作规范	(102)
9.2	智能汽车设计竞赛技术报告	(105)

9.2.1 智能车技术报告内容要求	(106)
9.2.2 技术报告格式要求	(106)
9.2.3 技术报告评分标准	(109)
第 10 章 非理性因素分析与探讨	(111)
10.1 非理性因素的构成与分析	(111)
10.2 非理性因素在智能汽车竞赛中的作用	(112)
参考文献	(116)

第 1 章 智能汽车设计导论

1.1 智能汽车

汽车工业发展已有 100 多年的历史。自 20 世纪 80 年代以来，智能控制理论与技术在交通运输工程中越来越多地被应用，在这一背景下，智能汽车的概念应运而生。所谓智能汽车，就是在网络环境下用信息技术和智能控制技术武装的汽车。智能汽车是一种高新技术密集的新型汽车，研究人员正从智能汽车的信息系统、控制系统、网络环境及智能结构等几个方面进行研究。

智能汽车的设计和开发，将从根本上改变现有汽车的信息采集处理、数据交换、行车导航与定位、车辆控制的技术方案与体系结构。自 20 世纪 90 年代以来，随着汽车市场竞争激烈程度的日益加剧和智能运输系统（ITS）研究的兴起，国际上对于智能汽车及其相关技术的研究成为热门，一批有实力、有远见卓识的汽车行业大公司、研究院所和高等院校也正在展开智能汽车的研究。国内外业界和学术界形成了共识，即现代汽车行业的新一轮竞争的焦点将是涉及微电子技术、智能自动化技术、通信技术等领域智能汽车的研究与开发。

1.1.1 智能汽车设计的意义及研究内容

21 世纪的汽车概念将发生根本性的变化。现在的“汽车”是带有一些电子控制的机械装置，将来的“汽车”将转变为带有一些辅助机械的机电一体化装置，汽车的主要部分不再仅仅是个机械装置，它正向消费类电子产品转移。据 HP 公司统计，目前世界平均每辆汽车在电子方面的投资约为 1200 美元（不包括立体声音响、收音机和电话），而且正在以每年 15% 的速率增加。同时，智能汽车在传统汽车上配备了远程信息处理器、传感器和接收器，通过无线网络获取前方交通状况信息，引导汽车加速或减速。这样，汽车就能更为平稳地行驶，避免不断刹车、启动的动作，以降低油耗。随着汽车电子控制技术的发展，中国的汽车工业将面临着巨大的发展机遇和挑战，开展智能汽车技术的研究与开发工作具有重要意义。

智能汽车的研究主要包括以下内容。

1. 智能汽车的体系结构

智能汽车的体系结构的设计必须包含实现用户功能的全部子系统的设计。智能汽车的体系结构应该阐述这种车辆的结构体系,列出用户服务功能,定义实现用户服务功能的各个子系统。研究各个子系统之间的通信方式和组织方式。

2. 智能汽车的信息采集、处理及传输

信息就是智能汽车的灵魂,智能汽车将用实时的、全面的、有效的信息流来驱动汽车系统的运动。因此,研究智能汽车系统的信息环境模型、信息处理方法与技术、高效的信息传输技术就显得尤其重要。

3. 智能汽车的自动控制系统

当前的汽车控制系统离不开驾驶员的干预。在这里,驾驶员充当了闭环控制系统控制器的角色。也就是说,当前主流的汽车自身并没有所谓的自动控制器,不具备自动完成行驶任务的功能,要行驶只有依靠驾驶员操作。越来越多的交通问题专家认为,交通系统的诸多问题的根源就出在驾驶员身上。驾驶员的技术水准、法制观念、身体状况和对交通环境的适应能力等因素都直接影响行车的效果,进而影响交通系统的运行状况。解决问题的出路在于汽车驾驶的自动化,即用自动控制器取代驾驶员。由于交通环境信息的复杂化和多变性、交通任务的多样性等原因,汽车控制策略必须基于智能控制理论来设计。

4. 智能汽车的通信系统

智能汽车的通信系统的任务就是保证信息的准确快速传输。在智能汽车与智能汽车之间、智能汽车与交通监控中心之间、智能汽车与道路附属设施之间,都存在着大量信息的实时交换。通信子系统是智能汽车系统获取和传递信息的神经中枢,必须研究适合于智能汽车信息交换的通信系统结构形式、软件技术、传输介质、编码纠错技术等。

5. 智能汽车的导航定位技术

智能汽车导航定位系统的任务是对行驶中的智能汽车进行实时导航定位,如在车辆内显示目的地的地图,确定车辆的位置,选择合适的行车路径等。同时,车辆同交通监控中心可以通信,使用一个数据库记录车辆及途经道路的历史状况信息,该子系统研究涉及 GPS 定位技术、电子地图技术、数据库技术、显示技术以及接口技术和应用软件技术等。

6. 智能汽车的电源系统

汽车的传统能源以石油为主,随着世界环境问题的突出显现,由燃油引发的交通事业可持续发展问题显得十分急迫。当前,最有可能被成功应用于汽车的替代动力能源就是电能,电能具有效率高、清洁、易于变换、易于输送等特点,应用于智能汽车系统,前景广阔,是必然的选择。但是,电能的大容量储存比较困难,因而将电能应用于移动的智能汽车系统,还有很多理论和技术工作有待深入研究。

1.1.2 智能汽车设计的技术关键

与智能汽车的研究内容相对应,设计智能汽车需要解决如下的关键技术问题。

1. 智能汽车体系结构的设计

智能汽车体系结构设计的关键在于:如何根据智能汽车的性能,划分智能汽车各个功能子系统的问题,这些子系统之间既相对独立,又存在信息流动,共同实现全系统的功能。

2. 智能汽车的信息采集与处理技术

由于交通系统信息环境的日益复杂化和污染化,有效信息量的不足以及信息采集手段的相对滞后,可能成为制约汽车智能化研究的瓶颈问题。汽车在行驶过程中,必须得到的信息包括车辆自身状况的信息、道路信息、近邻行驶汽车的信息及导航定位信息等。这些信息一般被外界噪声所干扰,如何精确、实时、有效地采集到这些信息,并进行处理,需要特别研究。

3. 智能汽车控制策略的设计

驾驶员具有学习、自组织、自适应、容错等能力,是一种最高级的“智能控制器”,他能够针对汽车运动的非线性、时变性、干扰的复杂性及任务的多样性,综合运用各种不同类型的智能化策略,很好地完成控制即驾驶任务。目前,在智能控制领域内,已经提出了模糊控制理论、神经控制理论、专家控制理论、分层递阶控制理论等智能控制方案。所有这些智能控制策略,其核心思想就是模仿人的思维和行动,去完成或部分完成只有人类专家才能完成的控制任务。设计一个“类人”的汽车控制器,是智能汽车控制策略研究中的终极方案。但由于汽车驾驶任务的复杂性,研究设计这种汽车智能控制器的任务是十分艰巨的。

4. 智能汽车导航定位技术

智能汽车作为一种自动或半自动交通工具系统,如何选择交通路线、如何识别道路、

如何精确实时地确定自己的地理位置、如何记录自己的行车路线等问题,是当前研究的技术热点,而数字导航技术就是解决这些问题的综合方案。从硬件上讲,车载计算机、控制器、显示器、数字地图、定位系统是必不可少的。车辆数字导航技术研究已经取得了一些结果,但是要完全彻底地解决问题,还需要做很多研究。

5. 智能汽车电源研究

目前,车载动力电源的弊端是容量偏小、功率较低、持续稳定工作时间短,国内外不少学者对此进行了大量研究,智能汽车作为新一代汽车的代表,为应对日益严重的环境问题,必须采用电能作为动力。但至目前为止,智能汽车动力电源仍是一个有待突破的技术关键。

1.2 国外智能汽车设计竞赛

智能汽车是一种高新技术密集型的新型汽车,是今后的主流汽车产品。而研究智能汽车所必需的理论和技术支持条件大部分已经基本具备。正是基于这一点,国际上正在形成智能汽车研究、设计、开发、竞赛的热潮。

1.2.1 美国智能汽车大赛

美国是世界上对智能汽车最为关注的国家。美国交通部已开始一项五年计划,投入3 500 万美元,与通用汽车公司合作开发一种前后防撞系统。同时,美国俄亥俄州立大学和加州大学以及其他一些研究机构正在进行全自动驾驶车辆的研制与改进工作。CMU 大学的NabLab 5 实验智能车是由Potiac 运动跑车改装而成的,装有便携式计算机、摄像头、GPS 全球定位系统、雷达和其他辅助设备。1995 年6 月,NabLab 5 进行了横穿美国的实验NHAA (No Hands Across America),从宾州的匹兹堡到加州的圣地亚哥,行程4587 km,其中自动驾驶部分占98.2%。美国移动导航子系统(MNA)能计算出最佳的行驶路径,还能不断地接收现场的最新交通状况,给出连续更新的指向,让车辆始终沿着最理想的路线向前行驶。此外,美国还将智能汽车的研究用于军事上,美国国防部采用无人车去执行危险地带的巡逻任务,目前正在进行第三代军用智能汽车的研究,称为Demo III,能满足有路和无路条件下的车辆自动驾驶。

在此基础上,美国国防部与民间的大学、企业和发明家联合开展了全球领先的智能汽车竞赛。2007 年11 月,美国第三届智能汽车大赛日前在加利福尼亚州维克托维尔举行,这是美国国防部第三次主办这样的大赛。参赛的无人驾驶汽车的车顶上有旋转的激光器,两边有转动的照相机,内部安有电脑装置。这些无人驾驶汽车完全由电脑控制,利用卫星导航、摄像、雷达和激光,人工智能系统可判断出汽车的位置和去向,随后将指令传输到

负责驾驶车辆的系统，丝毫不受人的干涉，用传感器策划和选择它们的路线。参赛的无人驾驶智能汽车沿着附近公路飞奔。约有 50 个人驾驶配备防滚架的汽车，密切注视着机器人汽车的情况。

在这些没有驾驶员操纵的汽车离开起点街道，转动着车轮冲向附近一个荒废的空军基地街区时，观众们屏住了呼吸。各辆无人车依次出发，斯坦福大学的“晚辈”（Junior）最先完成自己的赛程，接下来是卡内基-梅隆大学和维吉尼亚理工学院的无人驾驶汽车，它到达终点只用了 6 个小时。美国里海大学和宾夕法尼亚大学联合制造的汽车用了 6 个多小时。麻省理工学院和科内尔大学的汽车大约用了 7 个半小时，是最后完成赛程的第 11 位参赛者。有关人员根据安全设备和通过 60 mile（约 100 km）赛程的速度选出获胜者。一款经过改装的智能化雪佛兰车在无人操控的情况下行驶了 6 小时，夺得了大赛的冠军。这款卡内基-梅隆大学推出的昵称“老板（Boss）”的车赢得了 200 万美元的奖金。图 1.1 所示为美国的智能汽车。

这次智能汽车比赛的目标是对未来科学家的激励。大学、企业和发明家们期望制造出通过洛杉矶和拉斯维加斯间荒地、行程 100 mile（160 km）的自我控制汽车。美国国防部先进研究计划署（DARPA）非常需要无人驾驶汽车，因为它们能降低战争中士兵的伤亡人数。大学对人工智能问题的解决很感兴趣，而汽车制造商则认为，人工智能系统将能帮助人们驾驶，最终完全承担驾驶任务。大家都希望未来新型汽车的早日到来。



图 1.1 美国的智能汽车

1.2.2 韩国大学生智能汽车竞赛

美国智能汽车大赛为实物竞赛类型，受限于资金与技术因素，该竞赛在大众及青少年学生中普及面有限。而处在亚洲的韩国则另辟蹊径，它借助于本国当前蓬勃发展的汽车工业，致力于全新的智能汽车技术在年轻一代中的跨越式发展，在全世界率先开展了大学生智能汽车竞赛。

韩国大学生智能汽车竞赛是韩国汉阳大学汽车控制实验室在飞思卡尔半导体公司资

助下举办的，以 HCS12 单片机为核心的大学生智能模型汽车竞赛。组委会提供一个标准的汽车模型、直流电机和可充电式电池，参赛队伍要制作一个能够自主识别路线的智能车，在专门设计的跑道上自动识别道路行驶，谁最快跑完全程而没有冲出跑道并且技术报告评分较高，谁就是获胜者。2000 年智能车比赛首先由韩国汉阳大学承办，每年全韩国大约有 100 余支大学生队伍参赛，该项赛事得到了众多高校和大学生的欢迎，也逐渐得到了企业界的关注。韩国现代公司自 2004 年开始免费捐赠一辆轿车作为赛事的特等奖项。德国宝马公司也提供了不菲的资助，并邀请 3 名获奖学生到德国宝马公司研究所访问，2005 年 SUNMOON 大学的参赛者获得了这一殊荣，图 1.2 所示为他们设计的智能车模型。

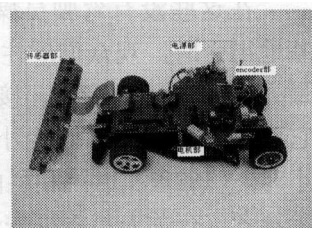


图 1.2 韩国 SUNMOON 大学参赛的模型车

1.3 中国大学生智能汽车设计竞赛

以韩国大学生智能汽车竞赛为蓝本，我国也组织了自己国内的大学生智能汽车竞赛。教育部为了加强大学生实践、创新能力和团队精神的培养，委托教育部高等学校自动化专业教学指导分委员会主办每年一度的全国大学生智能汽车竞赛。经自动化分教指委与飞思卡尔半导体公司友好协商，确定飞思卡尔公司为协办单位，并于 2005 年 11 月 14 日召开了全国大学生智能汽车竞赛暨第一届全国大学生智能汽车邀请赛新闻发布会，并命名该赛事为“飞思卡尔”杯。

1.3.1 中国大学生智能汽车设计竞赛简介

我国大学生“飞思卡尔”杯智能汽车竞赛，是在统一汽车模型平台上，使用飞思卡尔半导体公司的 8 位、16 位微控制器作为核心控制模块，自主构思控制方案进行系统设计，包括传感器信号采集处理、动力电机驱动、转向舵机控制以及控制算法软件开发等，完成智能车工程制作及调试，于指定日期与地点参加各分赛区的场地比赛，在获得决赛资格后，参加全国决赛区的场地比赛。参赛队伍之名次（成绩）由赛车现场成功完成赛道比赛时间为主、技术报告和制作工程质量评分为辅来决定。每届比赛的难度依次增加——自 2007 年开始，比赛中增加了 15° 的上下坡道；自 2008 年开始，大赛分为光电与摄像头两个赛题组，在车模中使用透镜成像进行道路检测方法属于摄像头赛题组，除此之外则属于光电管赛题组，并增加了终点自动停驶功能。图 1.3 所示为国内的大学生参赛模型车。图 1.4 所示为全国大学生智能汽车比赛赛道。

该竞赛是涵盖了控制工程、模式识别、传感技术、电子工程、电气工程、计算机、机械及车辆工程等多个学科的科技创意性比赛。该项赛事汇聚了中国大陆及港澳地区的所