

高校校园文化建设成果文库

科创之路

北京工业大学科技节科技成果汇编
(2011年—2016年)

高学金 任永方◎主编



光明日报出版社

高校校园文化建设成果文库



北京高校学生事务研究项目《面向未来职业的学生发展引导与服务》

科创之路

北京工业大学科技节科技成果汇编
(2011年—2016年)

主 编◎高学金 任永方

副主编◎李晓京 关博文



光明日报出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

科创之路: 北京工业大学科技节科技成果汇编:
2011 年—2016 年 / 高学金, 任永方主编. -- 北京:
光明日报出版社, 2018. 3

ISBN 978 - 7 - 5194 - 4079 - 4

I. ①科… II. ①高…②任… III. ①工业技术—科技
成果—汇编—北京—2011—2016 IV. ①T

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 052677 号

科创之路——北京工业大学科技节科技成果汇编：2011 年—2016 年
KECHUANG ZHILU——BEIJING GONGYE DAXUE KEJIJIE KEJI
CHENGGUO HUIBIAN: 2011NIAN—2016NIAN

主 编：高学金 任永方

责任编辑：许 怡

责任校对：赵鸣鸣

封面设计：中联学林

责任印制：曹 净

出版发行：光明日报出版社

地 址：北京市西城区永安路 106 号，100050

电 话：010 - 63131930（邮购）

传 真：010 - 67078227，67078255

网 址：<http://book.gmw.cn>

E - mail: xuyi@gmw.cn

法律顾问：北京德恒律师事务所龚柳方律师

印 刷：三河市华东印刷有限公司

装 订：三河市华东印刷有限公司

本书如有破损、缺页、装订错误，请与本社联系调换，电话：010 - 67019571

开 本：170mm × 240mm

字 数：406 千字

印 张：24

版 次：2019 年 1 月第 1 版

印 次：2019 年 1 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 978 - 7 - 5194 - 4079 - 4

定 价：88.00 元

版权所有 翻印必究

主编简介

高学金 男，中共党员，博士，副教授，硕士生导师，北京市中青年骨干教师。曾任北京工业大学党委研究生工作部部长兼研究生院副院长，现任机电学院党委书记。兼任数字社区教育部工程研究中心常务副主任、中国自动化学会青年工作委员会委员、中国学位与研究生教育学会会员。

任永方 女，中共党员，副研究员，毕业于首都师范大学和北京工业大学，长期从事大学生思想政治教育理论与实践的研究，先后承担北京高校学生事务研究项目6项、校级教育教学研究等项目6项，曾发表论文15篇。

内容简介

为积极推进素质教育，培养学生的创新精神，提高创新能力，继承和发扬北京工业大学近六十年形成的“知行结合、重在创新”的工大特色，我校通过搭建科技节大舞台，让学生们展示科技成果、树立青春榜样，弘扬科学精神。

科技成果展作为科技节的重要组成部分，展示了来自我校各部院所、研究生工程实训室、校外产学研合作基地的师生科技创新作品。本书将2011年至2016年科技成果展精选出的科技作品编辑成册，传承科学精神，营造良好学风。

序 言

加强和改进大学生思想政治教育,提高大学生的思想政治素质,把他们培养成为社会主义事业的合格建设者和可靠接班人,是我国高等教育事业必须始终高度重视和认真落实的根本问题。高校学生工作是大学生思想政治教育工作的重心,是高等教育的重要组成部分。结合党的十八大精神和全国高校思想政治工作会议精神,北京工业大学学生工作深入贯彻科学发展观,落实中共中央、国务院《关于进一步加强和改进大学生思想政治教育的意见》,不断探索学生工作的方法、载体、途径,努力增强思想政治工作的实效。

北京工业大学创建于1960年,是一所以工为主,理、工、经、管、文、法、艺术相结合的多科性市属重点大学。1981年成为国家教育部批准的第一批硕士学位授予单位,1985年成为博士学位授予单位。1996年12月,学校通过国家“211工程”预审,正式跨入国家二十一世纪重点建设的百所大学的行列。学校共有30个教学科研机构,目前学校已覆盖工学、理学、经济学、管理学、文学、法学、哲学、教育学、艺术学等9个学科门类。目前学校在校生27000余人。学校秉承“不息为体,日新为道”的校训,努力提升办学水平,增强办学实力,提高学校的核心竞争力,全面推进育人质量的提高。北京工业大学探索学生工作的新途径、新方法的过程,是对现实工作实践中出现的问题的探索,既有理论问题的思考,也有实践问题的探索,既有思想理念的创新,也有扎实的调查和数据分析,具有很强的理论性、实践性和创新性,充分凝聚了我校学生工作者的心血和汗水,为提高我校人才培养质量做出了应有的贡献。

党的十八大以来,学校紧密结合当前学生工作的新情况和学生的新特点,从学校实际和学生成长规律出发,采取有效措施,创新途径方法,完善机制体制,丰富教育内涵,学生工作在整体推进中取得了显著成效。为了传承这些成果,扎实推进实践创新,提高工作的科学化、专业化水平,我校决定编辑出版

“北京工业大学学生思想政治教育探索与实践丛书”。

学校在近六十年的办学历程中逐步形成了“知行结合、重在创新”的教育特色。我校不断创新培养模式,优化培养环境,以科学精神为灵魂,以科技节各项活动为主线,通过政策引导,搭建科技节大舞台,让学生们展示科技成果、树立青春榜样,弘扬科学精神。科技成果展作为科技节的重头戏,展示了来自我校各部院所、研究生工程实训室、校外产学研合作基地的师生科技创新作品。本书将2011年至今科技成果展精选出的科技创新作品编辑成册,传承科学精神,营造良好学风。

编委会

2017年4月

目 录

CONTENTS

第一章	2011 年北京工业大学科技节科技成果	1
第二章	2012 年北京工业大学科技节科技成果	24
第三章	2013 年北京工业大学科技节科技成果	61
第四章	2014 年北京工业大学科技节科技成果	131
第五章	2015 年北京工业大学科技节科技成果	215
第六章	2016 年北京工业大学科技节科技成果	300
结 语		374

第一章

2011 年北京工业大学科技节科技成果

北京工业大学科技节以“展科技创新之光,助青春梦想起航”为主题,旨在“展示风采,启迪智慧,激发创新,放飞梦想”。科技成果展以“蓝之绽放”为主题,科技之蓝、文化之蓝、创意之蓝、同砚之蓝四个展区共同绽放。科技之蓝,代表了工大师生探究自然界奥秘的发现;文化之蓝,展现了我校师生探究人文社会科学规律的发展;创意之蓝,汇集了师生富于创意和艺术效果的作品;同砚之蓝,展示了校外产学研基地学生自主研发作品,一起分享创新的乐趣、激发创新的灵感。科技成果展是我校学生近年来最新、最高科技创新成果的展示,也是各学院、各学科人才培养水平的一次大检阅。展览汇集了 19 个院所的百余件科研成果和 80 余件实物作品,这些研究成果是北工大学子们活跃的创新精神和科研能力的体现。

1.1 能驱散烟雾的吊兰

所在学院:材料科学与工程学院

作品名称:能驱散烟雾的吊兰

指导教师:林健、吴中伟

展品编号:2011 - ECAST - 001

作品摘要:

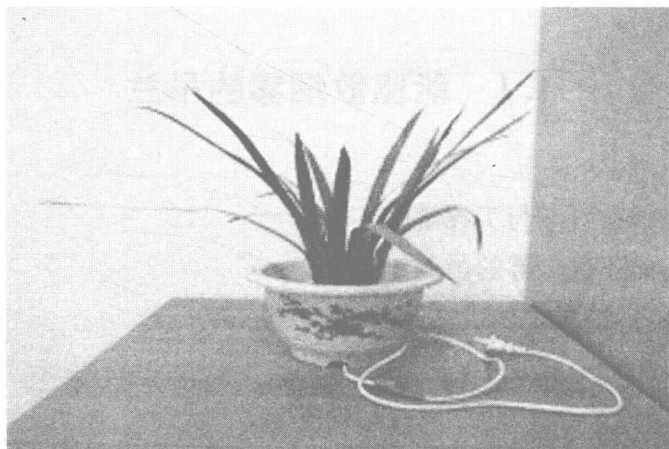
将吊兰悬挂某高处,插上电源即可,此时花盆边上会有绿色指示灯,说明室内烟雾浓度不高,当有烟雾时指示灯变红,吊兰内部便自动工作,吹散烟雾并释放香味。

作品背后的故事：

现如今,大部分的人们已经意识到了香烟对人类的危害,但由于香烟引起的人口死亡数目仍是逐年上升,我们无法否认它存在的必要性,但至少,我们要杜绝它对人类的危害,尤其是那些由于吸入二手烟的无辜者们,所以我们更要想办法来减少二手烟,于是,这给了正在上《香味可控金属花卉制作》的我们一些灵感。为了便于日常的研讨与制作,在团队组建方面上,我们选择了班内的几个同学来合作。而在整个制作过程中,我们有喜有悲。因为是第一次体验一个从无到有的制作过程,我们需要很多材料、知识与经验,老师、图书馆成了我们最好的帮手,从他们那里得到的提示指引着我们自己探索发现,最终研究出成果。在制作过程中,我们为了买材料,在偌大北京城东奔西走,虽然很累,但是在追寻的过程中,我们从电工师傅们那里学到了一些有关电路的知识,在后期的电工课程中,让我们感觉轻松了许多;作品的制作是一个漫长的过程,焊接电路板对于我们来说是个陌生的工艺,因为是个细心活,在我们看完教学录像后,多次练习使我们熟能生巧成功地焊出了作品的核心部分,外观部分我们需要反复的喷漆、晾干,长久的工作已成为我们的日常习惯。整个制作过程,我们挥洒了汗水,付出了精力,虽然过程是曲折的,但我们收获了知识、经验、团队中的信任,当看到自己的成果时,我们是骄傲的,我们是喜悦的。

设计人:季维骁、程彬、周少俊、郭泽策

作品图片:



1.2 具有人体感应、光敏夜灯功能的香味可控金属花卉

所在学院:材料科学与工程学院

作品名称:具有人体感应、光敏夜灯功能的香味可控金属花卉

指导教师:林健、吴中伟

展品编号:2011 - ECAST - 002

作品摘要:

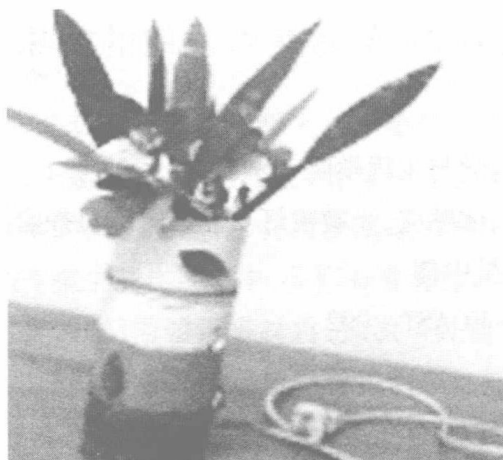
具有人体感应、负离子空气净化、光敏夜灯功能的香味可控金属花卉。人体感应开关:热释电红外线传感器检测到人身体发出的热量后产生微弱电流,放大这个电流以开启或者关闭相应的电子或机械开关,以控制电路的接通或断开。因此,当有人进入距作品 10m 的区域时,整个电路开始工作。功能包括:负离子空气净化器开始工作,达到清新空气的功能;香料加热器开始工作,花卉散发香味;夜灯功能:当黑暗降临时,夜灯功能开始触发,作品发出灯光,给黑暗的空间提供照明。

作品背后的故事:

在上学期的一门创新课中,我们一组四个人共同完成了金属花卉的制作。这个花卉名副其实,就是要用金属来制作出美观实用的花卉,并在制作的过程中学会金属材料的连接方法、电路的实际连接方式,和培养创新意识。在制作的过程中我们也遇到了许多困难,比如在线路连接方面,我们走了不少弯路。由于平时没接触过真实线路连接在 220V 电中,所以一开始对这方面有些畏惧。但是在走了些弯路后,对电路有了实际的了解,知道了如何焊接电路;明白了零线、火线不能连在一起,否则会造成短路,严重的会烧毁电路;懂得了电阻元件不能随便接在 220V 的电路中,要不然可能会把电阻烧坏……我们曾经换了许多的外壳来进行电路的组装,我们曾经几次跑去中关村购买零部件,我们曾经制作到宿舍熄灯,但在这些失败中我们依然一步一步地完成它。这次的创新制作,让我们大家都学到了不少东西。

设计人:赵雪薇、庞彬、范昕玮、乔巧

作品图片:



1.3 真空及艺术图案镀膜

所在学院:材料科学与工程学院

作品名称:真空及艺术图案镀膜

指导教师:王波

展品编号:2011 - ECAST - 006

作品摘要:

利用磁控溅射的原理,分别选用不同的金属 Cu 和 Zn 作为溅射的靶材,采用透明玻璃板作为溅射的基片,设计制作了三种不同图案的掩模板,通过调整溅射室内气压值、溅射电流、溅射时间以及基板与靶材之间的距离,控制溅射室内的真空度和清洁度,完成了艺术图案的镀膜过程,得到了成膜效果较好的三幅艺术图案,分别是“捉迷藏的猫”“秋天的三叶草”和“熊猫”。

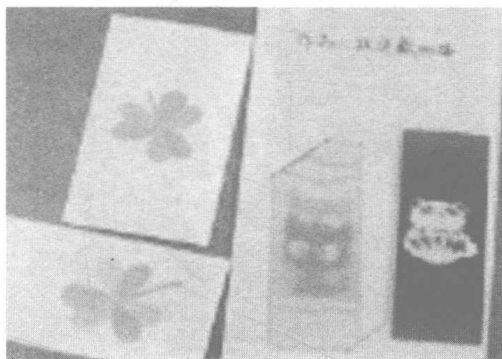
作品背后的故事:

作品制作的初衷要从科技知识的拓展课堂说起,在真空镀膜技术及艺术图案镀膜这门课上,我们先后学习了一系列关于镀膜技术的理论知识,对于艺术图案镀膜我们都非常感兴趣,于是在王波教授的鼓励与支持下我们组建了团队并开始了图案掩模板的设计和制作。由于真空溅射镀膜中会有许多因素影响镀膜的质量,为了达到理想的镀膜效果,我们三人分别设计工艺参数进行探究性试验,并互相交流、探讨试验技巧和经验。在王波教授的指导下,我们经过反复的实验和总

结得出了一系列优化的工艺参数,最终完成了成膜效果较好的艺术图案镀膜作品。

设计人:孔晓芳、林凯莉、霍锴

作品图片:



1.4 独轮自平衡机器人系统

所在学院:电子信息与控制工程学院

作品名称:独轮自平衡机器人系统

指导教师:阮晓钢、龚道雄

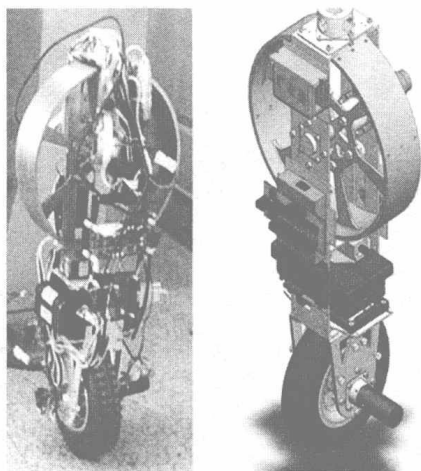
展品编号:2011 - ECAST - 009

作品摘要:

由北京工业大学智能机器人研究所研制独轮自平衡机器人系统取得的科研成果,对于优化独轮自平衡机器人的系统结构,分析其运动规律和内在特性,研究其运动平衡控制问题具有积极意义和一定的参考价值。课题研制的样机已获得多项国家专利,在机器人技术和控制科学的研究、教学领域,以及服务机器人、娱乐机器人领域有一定的应用价值。独轮自平衡机器人系统其最重要的结构特征是竖直惯性飞轮和下行走轮相互配合:竖直惯性飞轮调节横滚自由度平衡,行走轮调节俯仰自由度平衡。此结构模拟了人类骑行独轮车的特征,其建模与控制问题具有一定难度,致使该组同学多次同指导教师一起在实验室反复模拟实验,利用虚拟平台建立模型,研究其动力学特性。所设计独轮自平衡机器人的电气系统采用分层递阶结构。整个控制结构构成一种仿生的姿态感觉运动系统。

设计人:邓文波、潘琦

作品图片:



1.5 双轮自平衡机器人系统

所在学院:电子信息与控制工程学院

作品名称:双轮自平衡机器人系统

指导教师:阮晓钢

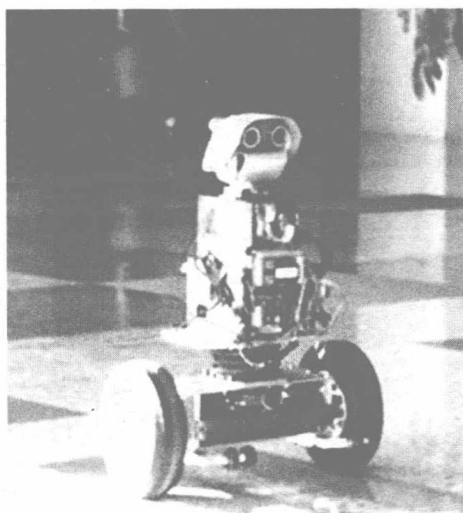
展品编号:2011 - ECAST - 010

作品摘要:

北京工业大学智能机器人研究所研制的双轮自平衡机器人系统样机已获得多项国家专利,在机器人技术和控制科学研究、教学领域,以及服务机器人、娱乐机器人领域有一定的应用价值。我院智能研究所师生一直致力于构造一种具柔性腰椎的双轮自平衡机器人,使其机身可在俯仰方向弹性形变,从仿生角度看,柔性腰椎能近似模拟人类躯干。使得柔性双轮自平衡机器人系统及其模型比刚性机器人及其模型更适用于研究仿人姿态平衡控制。在研究过程中,该组成员多次针对该机器人在俯仰方向弹性可变的实际操作性与控制系数的确定展开激烈讨论。最终在该组同学与其指导教师阮晓钢教授的共同努力下在 2010 年中国国际工业博览会上获得一等奖,同时对于柔性自平衡机器人概念和属性的建立与完善起到推进作用。相关的建模与控制的方法和结论,为其他柔性自平衡机器人的相同研究提供参考。

设计人:李均、彭奎

作品图片:



1.6 电液混合动力概念车

所在学院:环能与能源工程学院

作品名称:电液混合动力概念车

指导教师:纪常伟

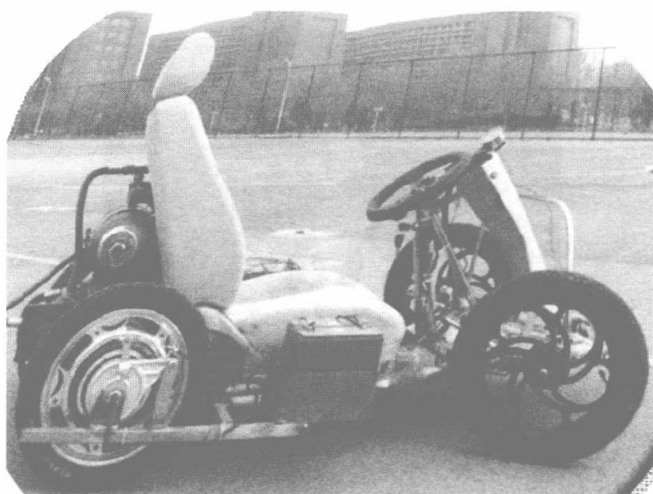
展品编号:2011 - ECAST - 013

作品摘要:

本概念车在纪常伟老师的指导和帮助下由内燃机 105 实验室全体同学一起制作完成的,参加了北京工业大学节能减排大赛和第四届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛,都获得专家评委们的一致好评,在比赛中均获得较好成绩。本概念车从一定程度上解决了电动车电池续航里程短、寿命低的问题,调节了电动车的工作区间,使其工作在高效区,达到了节能减排的目的。

设计人:高彬彬、魏宝建、刘冉、赵光耀、梁晨、朱永明、刘晓龙

作品图片:



1.7 模拟智能停车场系统的设计

所在学院:机械工程与应用电子技术学院

作品名称:模拟智能停车场系统的设计

指导教师:崔玲丽

展品编号:2011 - ECAST - 014

作品摘要:

该作品为模拟智能停车监控系统,针对日常生活中的观察,根据所学测试系统及单片机的知识制作而成。1. 搭建车位检测,时间模块,显示功能模块的硬件,并通过主控单元进行控制;2. 运用单片机控制 PWM 的输出来控制舵机,搭建模拟门禁系统;3. 运用串口助手对系统时间进行调整。

设计人:颜征、邵雪龙

作品图片:



1.8 有止回功能的应急伸缩梯

所在学院:机械工程与应用电子技术学院

作品名称:有止回功能的应急伸缩梯

指导教师:余跃庆

展品编号:2011 - ECAST - 016

作品摘要:

经过对楼房紧急避险、高处逃生时所需工设备以及实际可操作性的调查研究后,我们首先将设计目标和方向定位在落地即定性的伸缩梯上。

接着用现代设计手段,对零件进行计算机建模仿真、实体建模,此后开始绘制零件图,并自己根据图纸制造零件,组装实体样机。与此同时,对于已制造好的样机出现的各种问题不断改进,一步步完善方案和实物样机。经过近六个月的忙碌工作,我们的作品终于完成了:有止回功能的应急伸缩梯。

在 2010 年 6 月的“北京汽车”杯首都高校第五届机械创新设计大赛中,我们的作品荣获北京市二等奖。2011 年 5 月获得实用新型专利。

设计人:马兰、车树麟