

清华大学美术学院工业设计系创新设计课程实验教学丛书

低碳·云端·设计

LOW CARBON · CLOUD · DESIGN

丛书主编 刘振生

丛书副主编 赵超



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

清华大学美术学院工业设计系创新设计课程实验教学丛书

低碳·云端·设计

丛书主编 刘振生
丛书副主编 赵超

本册编委
刘振生
赵超
杨霖
刘吉昆
蒋红斌



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

清华大学美术学院工业设计系创新设计课程实验教学是学生进入专业方向学习阶段所采取的教学方式之一,这种专业教学形式是以训练课题带动的实验性、探究型的教学活动为主要内容。其方式是以适当的设计课题为训练媒介,以与未来真正的设计研究与创新完全相同的过程、方法与形式的模拟训练,使学生获得设计项目真实实施的综合知识方法和整体体验。本书在此实践性教学基本模式的基础上予以总结,将课程结果呈现给广大读者,共包括47个课题项目,每个项目包括详细的图片、表格和文字说明。

本书可作为工业设计等相关艺术设计类专业院校师生的教学辅助用书,也可供相关专业设计人员参考借鉴。

图书在版编目(CIP)数据

低碳·云端·设计 / 刘振生主编. — 北京: 中国水利水电出版社, 2011. 11
清华大学美术学院工业设计系创新设计课程实验教学丛书
ISBN 978-7-5084-9123-3

I. ①低… II. ①刘… III. ①工业设计—高等学校—教材 IV. ①TB47

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第221202号

书 名	清华大学美术学院工业设计系创新设计课程实验教学丛书
作 者	低碳·云端·设计
出版发行	丛书主编 刘振生 丛书副主编 赵超 中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (发行部)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京时代澄宇科技有限公司
印 刷	北京鑫丰华彩印有限公司
规 格	240mm×184mm 横 16开 12.5印张 269千字
版 次	2011年11月第1版 2011年11月第1次印刷
印 数	0001—2000册
定 价	50.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

序一

FOREWORD 1

清华大学美术学院工业设计系创新设计课程实验教学是学生进入专业方向学习阶段所采取的教学方式之一，这种专业教学形式是以训练课题带动的实验性、探究型的教学活动为主要内容。此种教学方式既继承了中央工艺美术学院在艺术设计教育重在设计实践教育的传统，又增加了传统艺术设计教育所欠缺的理性认识、逻辑分析等研究型能力的培养。具体而言，创新设计课程实验教学的方式是：以适当的设计课题为训练媒介，以与未来真正的设计研究与创新完全相同的过程、方法与形式的模拟训练，使学生获得设计项目真实实施的综合知识方法和整体体验，这是工业设计系实践性教学的基本模式。

同一般性课堂教育不同，实验性探究型课程的教学内容不是完全固定的，学生们在课程学习中的研究内容也不是预知的，教师根据研究课题的展开情况和每位学生的研究思路、方法及能力特点，设计合适的讲课内容和实施教学辅导，因材施教，使学生学会在课题的研究活动中，灵活地运用学到的理论知识与方法技能，并能根据个人的志愿与能力特长有重点地深入学习。实验教学的活动形式并不仅局限于课堂上的讲授与研

讨，许多课题的调研内容需要学生走出课堂到市场和用户之中观察和体验，从社会实践中获取信息资料，并学会自主分析、演绎概念、判定方向、创造性解决问题的设计方法。同时，教师在专业教学中，改变传统教学中教师的角色和地位观念，将自己定位为项目的促进者和指导者，强调以学生为中心，建立和谐平等的师生关系和良好沟通的交流氛围。在具体的教学实践中，我系的教师们特别注意对学生学习方法的指导，即对学生在探究型学习中有关课题研究的知识、方法、思路、技巧等的指导和介绍，指导学生转变学习观念和方式，消除传统基础教育“简单吸收”教学方式所产生的弊病，培养学生对学习的主体意识和能力。以学习者为核心，所有的教学活动围绕学生个体的成长，学生在学习活动中的角色定位是主动的探究者、知识的发现者和解决问题方案的创造者。

清华大学美术学院工业设计系的创新设计课程实验教学，为各个专业方向的教学提供了一种动态、开放和多元的教学环境。首先，探究性学习打破了课堂教学在时间和空间上的制约，学生们可以走上社会、企业，调查研究、解析问题，从而

接触设计现实项目，发展、完善自己的设计实践能力。其次，这种课程方式为工业设计系同国内外兄弟院校、设计企业和研究机构的学术交流与项目合作提供了开放的教育平台，推动了设计专业教学水平的提高。十分高兴的是，即将出版的《清华大学美术学院工业设计系创新设计课程实验教学丛书》，将师生们的课程结果呈现给广大读者，让他们能够从中理解到我系师生们在创新设计课程实验教学的教学方式、方法和结果。透过有限篇幅的设计概念和作品介绍，了解每幅作品后面的学生所具有的创造的热情、开放的视野、探究的欲望、协作的精神，当然，还有那些稚嫩和不成熟。从本书中可以看到他们在走向设计之路的成长历程。

这套清华大学美术学院工业设计系创新设计课程实验教学丛书的主要成因，主要源于两个方面：其一，缘起于国家及社会对高质量创新型设计人才的需求，全球经济一体化的进程，对世界各主要经济体的社会、政治、经济产生持续变革的压力，全球化的市场为企业发展提供了广阔的拓展空间，同时也使商业环境中的竞争更趋于激烈，每个企业都要进行持续的创新，以适应未来趋势的剧烈变化。在这样变革的压力下，每个企业都将设计创新作为应对竞争压力的手段，相应地对工业设计人员的综合能力有了更高的要求，这样的设计人才规格诉求，是促使我们改变传统的教学模式，尝试创新课程实验教学的主要动因。其二，原中央工艺美院并入清华大学，由专科学

院进入综合性大学，开始由设计技能型训练向研究型教学转变，新的教育观念和人才培养目标，要求我们必须将创新实验课程引入我们的专业课程体系，因为设计创新是高度复杂的活动，需要设计者集创造力、分析力、经验、技巧和跨学科的知识于一体，才能走上成功的路径。综合性大学对学生研究能力和综合素质的要求，是促使我们在专业教育理念和方法上做出改变，积极尝试创新设计课程实验教学的又一原因。

在此套丛书即将出版之际，特别感谢工业设计系的教师 and 同学们，是他们的努力和进取为清华大学美术学院工业设计系奠定了学科地位，是他们的辛苦付出才取得这样的专业教学业绩，这套丛书的发行，是对他们最理想的回馈。同时也希望这套丛书能够为我国众多设计院校的设计教育和学习的实践者提供有益的参考和借鉴。我们深知，我们的创新设计课程实验教学仍然存在许多不足之处，在课题形成、教学过程控制、质量评估以及师生互动方面还存在种种问题，需要我们不断地改进和完善，在此，非常期望能够获得其他院校师生们的意见和建议，以帮助我们在今后的教学活动中，深化和发展创新设计课程实验教学，进一步提升我们的教学质量。谢谢大家！



2011年5月18日于清华大学

序二

FOREWORD 2

实验创新之维

——清华大学美术学院工业设计系的实验教学改革与实践

学院作为设计教育的前沿之域，不可避免地肩负着实验与先锋的责任和义务。在设计发展的历史中，学院教育与设计实践各自扮演着举足轻重的角色，从包豪斯到乌尔姆，从战后美国设计教育的兴起到当下以中国为代表的亚洲设计学院的蓬勃发展，设计教育正在从技能训练的桎梏中摆脱出来，走向实验性与研究性并重的跨学科领域的前沿。

实验教学之于我所在的工业设计系而言，意味着整合资源，模糊边界，技能与视野并重，多层次全方位建立综合立体的设计知识体系^[1]。当中国社会进入 21 世纪后经济呈现跳跃式增长时，设计产业遇到了前所未有的发展契机，设计学科的内涵和外延也不断拓展与延伸，并渗透到其他相关领域，人类学、社会学、考古学、心理学、消费文化、经济学、文化学研究视角与方法使设计渗入到更多对于社会可持续发展具有重要

影响意义的未知领域，随之而来的是设计教育必然面临转型的阵痛与挑战。当国内数以千计的大学与技术学院前赴后继地成立设计学院或工业设计专业时，作为国内最早建立设计教育课程体系的清华大学美术学院开始进行反思，面对被全新社会文化与经济技术语境解构下的设计学科，大学设计职业教育的人才培养规格需要被重新定义。

在清华大学第 23 次展开大规模教学研讨和辩论的过程中，作为工业设计教育的实践者与探索人，我们开始思考：中国设计院校的教学理念与哲学是否适应新的人才培养模式的改变？设计院校如何对传统的课程结构进行改革以迎接新模式下的机遇和挑战？以技能培训为中心的设计教学经过几十年的发展，今后的出路又在何方？带着这些形而上的反思与质询，2010 年秋，工业设计系借助于国际专家教学评估的契机，明确了未来

中长期的人才培养目标。

“教学与科研围绕培养多元化的优秀设计人才展开，这包括：培养专业领域的专家；视野宽广的专家；项目整合式的通才；具有创新精神的团队引领者和管理者。在教学实践中注意平衡人才培养中的各种因素及相互间的关系，具体包括：平衡个人创造力的需要和跨学科的创造性之间的关系；平衡跨学科人才和以解决实际问题为基础的专业人才进行合作之间的关系；平衡本土视角与全球化视角的设计与管理人才之间的关系等。”

调整后的培养目标不仅秉承了工业设计系自成立之初的传统与优势，而且结合设计学科新的发展趋势，具有更为广阔的国际视野和更为远大的发展愿景。“平衡”意味着淡化专业边界、强化知识整合、鼓励试验创新、促进学科重构。克罗斯（Cross）在定义设计作为人类文明的第三类学科时指出设计教学的规律在于整合和重构自然科学与人文科学的知识经验，使用形态规律、原形、整合等方法手段，对人造世界进行深入研究与再创造，实现原创性、移情性、适度性的价值取向。设计教育具有自然科学与人文科学教育共有的规律，也就是传播现象研究所产生的知识，训练探究的适当方法，引发学生建立价值评价体系和学科文化^[2]。

从词源学上说，“实验”与“创新”都包含着探究未知领域的勇气与智慧，是对传统经验的颠覆和重构。重新调整教学大纲的工业设计系正在不断尝试和探索设计教学的新途径和新方法，在回归结构主义教育哲学所倡导的学生为中心的教学理念的同时，针对未来社会对于设计人才的需要和对于设计师知识结构的要求，利用综合性和多样化的教学手段培养学生符号

化模式的认知发展；培养其解决现实世界中不明确问题的能力；培养全方位进行非语言思考和交流的能力。为适应国家倡导的本科素质教育的指导思想，新的教学规划将四年制本科教学中的专业必修课学分从原先的66学分减少到45学分，将专业选修课从20学分调整到33学分，压缩学时的同时还学生以自由驰骋的疆域，为打破传统的专业壁垒提供了一个外部环境，这是实现工业设计跨学科整合教学的一次尝试。但是，随之而来的挑战是，作为本科设计教学重要环节之一的技能训练得不到充足的学时，其质量得不到保证。英国设计思维研究学者劳森（Lawson）强调，设计的技能训练是保证设计作为一门专业的基础性边界，高超的视觉化表达及其相关技能是成为优秀设计师的必要前提^[3]。淡化边界不等于专业边界的消亡，否则本科教学培养出来的学生将无法在激烈竞争的社会语境中找到自身合法化的身份描述与职业定义。“实验性设计教学”是一种在探索过程中协调各种矛盾，尝试合理化解决方案的实践体验，让学生在实验教学的体验中理解创新设计的多元化纬度，培养设计的实践力和领导力，实现当代设计学院教育的实质性回归。

针对上述挑战，工业设计系试图建立一个“教学—实践—合作”三位一体的实验教学生态圈，教学生态圈由课堂教学、创新实践、交流合作三个层面的微观教学环节组成。课堂教学是传统学院教学的中心环节，新的课堂教学是由精品课程群+双语课程群+项目制课程教学+专业学术报告等诸多教学手段构建的；在第二层面的教学环节中，实习基地+企业赞助课程+教学实验平台共同构筑了学生的创新实践主体能力；在上述两

个教学环节基础上,通过竞赛+国际课程+学生交换+双学位课程,拓展学生的专业视野和国际视角,真正实现在加强专业技能的基础上的跨学科综合能力的培养,为未来的设计实践与设计管理型人才的培养奠定基础。在学院化的语境中,上述三个环节建立的设计教学生态圈赋予设计师新的认知纬度与实践经验,将认知性学习和社会性学习有机整合,在具体的教学实践中,工业设计系不断探索出灵活多样化的教授形式:

一、企业、院校、政府建立产学研一体的实验教学体系,借助中国工业与加工产业水平迅猛发展的势头,探索整合企业需求、工艺技术、学院优势的全新设计实验课程与教学模式。2010年夏,在杭州市政府和杭州市科技局的支持下,经过工业设计系的积极推动,促成了清华大学美术学院工业设计系师生、英国皇家艺术学院师生、杭州市科技局、杭州地方企业之间的合作性设计教学短期工作坊。来自不同文化和知识背景的教师和学生深入中国企业,了解企业文化、技术能力、工艺水平、管理策略等,寻找中国企业创新设计与可持续发展的机会点。通过最终设计成果发表会,不仅使两国设计学院的师生经历了一次非同寻常的设计实践创新之旅,同时为企业提供了广阔的设计思路,帮助当地政府推广普及了设计创新的理念和价值观。

二、整合国际学术资源,在跨文化语境中拓展设计教育的国际视野。借助于长期以来与国际著名设计学院保持的密切学术交流,工业设计系将国际一流的教授和设计师资源整合到实验教学课程大纲中。在此过程中,中外教授联合备课,商讨课题,共同主持课程并展开辅导,同时借助网络对课程进展情

况和成果输出进行长期跟踪监控,保证实验教学的过程和成果质量。几年来,先后利用各种形式与美国辛辛那提大学设计学院、意大利米兰理工设计学院、澳大利亚昆士兰科技大学设计学院、瑞士洛桑国立设计学院、日本千叶大学设计学院等展开跨文化的实验教学合作,帮助学生深刻认识全球化带给设计师的巨大挑战,培养学生在多元文化背景中理解用户需求的多样性、探索设计创新的可能性。

三、结合社会发展问题,整合跨学科资源,探索社会创新的实验性方法。较之传统的设计教学,实验设计教学强调研究的深入性和创新的社会性。近年来,在摆脱商业设计的功利性取向的同时,设计课题集中到可持续性、包容性等具有社会创新意义的前沿领域。先后与英国皇家艺术学院联合举办了“走向全球化”和“为老龄社会而设计”等主题工作坊。2010年初春,来自清华大学美术学院、皇家艺术学院、帝国理工的40余名师生深入山西矿区和农村,利用人类学研究方法深入了解城市化带给中国社会的各种问题,从设计角度探索解决中国城市化进程中出现的各种社会问题,其中包括留守儿童教育问题、留守老人生计问题、个体价值认同与传承问题等。这些尝试追随了帕帕奈克(Papanek)于上个世纪七十年代倡导的设计的社会性职能,当设计教学重新回归到社会创新的核心价值取向的坐标上,商业文明所带来的人类社会的异化才能得到理性的修正^[4]。

四、加强与企业之间的实验设计教学与概念设计研讨,将企业的实践经验与学院的前瞻性视野有机结合,实现资源与知识互补,实现产学研的互动转化。近年来,先后有国际跨国公

司和本土著名品牌参与进行合作课题的设计实验教学,在与诸如 NOKIA, HP, LENOVO, HISENSE 等企业的合作课程中,同学们不仅获得拓展专业视野的能力,更能够有机会与产品研发一线的设计师、工程师进行交流合作,真正实现跨学科的设计教学实践活动。经过实战性的调查研究、头脑风暴、方案展开与评价、深入设计等设计过程,产品设计专业的同学和任课老师共同努力,探讨了新技术和社会背景下用户需求、价值取向,市场趋势等诸多因素对社会生活方式所产生的影响,从中寻找到创新设计的价值和机会,进而综合运用设计专业技能和知识创造出一批具有鲜活个性和未来前瞻性的创新产品。这种实战性的演练为学生今后职业生涯初期与企业进行无缝对接创造了综合条件,企业通过课题不仅了解到最新的创新理念,也为他们寻找优秀设计雇员提供了互动平台。

设计实验教学是一个多维度的立体教学模式,上述介绍的仅仅是工业设计系近年来在这条探索之路上的部分尝试,借助于清华大学学科调整和课程改革这个契机,把近年来的部分实验教学成果汇编成册,用以总结和反思,也希望借此提供一个教学与学术讨论的平台,促成中国特色设计教学的建立与发展。希望读者通过该系列丛书中学生们所表达的形态、功能、色彩所编织的未来梦幻图景,可以窥视到工业设计系产品设计专业近年来所进行的实践教学轨迹,以及在当下综合学科背景下进行产品设计创新的多元维度。学生们充满激情和梦幻精神的设计作品,有机整合了理性与情感的设计思维范式,这其中有的作品是以先进技术的应用为主导线索进行概念研讨;有的作品主要基于用户价值和潜在需求进行创新设计;有的同学通

过对材料或结构的深入研究切入创新主体;还有的作品则将设计创新的基础建立在新的商业模式和社会服务体系之上。无论年轻的设计师使用何种方法,切入哪项纬度,都表现出对于设计这门科学的执著与热情,作为中国设计教育的实践者和探路人,我们将一如既往地以包容性的学术态度和鼓励性的职业精神给予这些年轻人以支持,为中国未来的设计事业培育出一片多元化的创新氛围。

赵超

2011年6月于清华大学美术学院

参考文献

- [1] Zhao, C. and Z. Liu. Developing Interdisciplinary Design Curriculum Cube Model: A Constructivism Perspective. in 1st International Conference of Design Creation and Practice. 2010. Taipei: Sun Good Publisher.
- [2] Cross, N.. Designerly Ways of Knowing. 2006: Springer.
- [3] Lawson, B.. How designers think: the design process demystified. Fourth edition ed. 2005, Burlington: Architectural Press.
- [4] Papanek, V.. Design for the real world : human ecology and social change. 2nd ed. 1985, London: Thames and Hudson.

目录

CONTENTS

序一

序二

视觉体验分享设备 /2

冰箱除湿装置 /6

儿童阅读区 /10

煤矸石城市立面绿化模块 /14

真人 CS 模拟系统 /18

城市屋顶花园 /22

未来概念厨房 /26

“摇”控器 /30

木塑展架设计 /34

家庭健身中心设计 /38

食物垃圾处理器 /42

海洋之灯 /46

头戴式虚拟体验装置 /50

太阳能 OLED 小型电子产品 /54

针对农村地区孩子的远程教育设备 /58

温差发电燃气热水器 /62

“百变”魔镜 /66

瓶子的新生活 /70

“Answer”相机 /74

家庭娱乐共享设备 /78

自发光登山杖 /82

优化购物“胶囊” /86

微笑宠物 /90

电子钱包 /94

OLED 图书馆阅读灯 /98

翻译器 /100

屋顶绿化模块概念设计 /104

健康伴侣 /108

节水水池 /112

家装助手 /116

发电减速带 /120

光盘回收装置 /124

作物检测仪 /128

竹具·竹居 /132

超市购物新体验 /136

接线板 /140

陶瓷罐 /144

老年人云端通讯终端 /148

自行车电能利用装置 /152

运动健康信息终端 /156

雾化型水龙头 /160

电子玩具 /164

LEC 太阳能路灯 /168

营养冰箱 /172

绘色绘影 /176

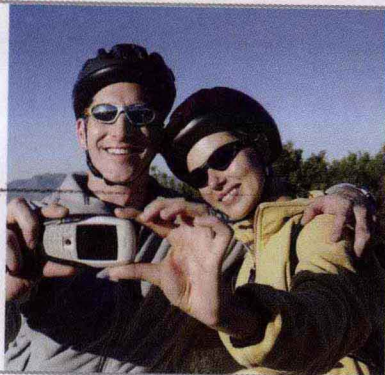
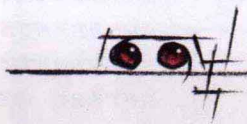
公园长椅 /180

未来家庭中医保健设计 /184

低碳·云端·设计

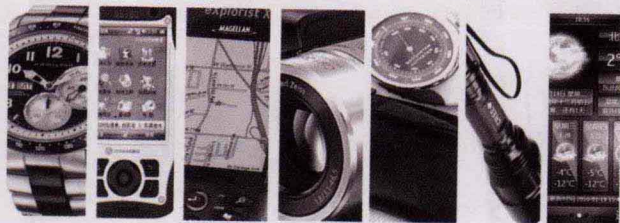


视觉体验分享设备
visual experience-sharing system



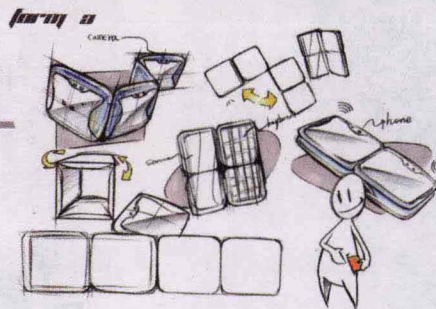
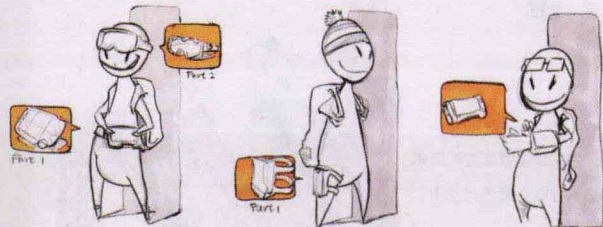
在旅行途中，我们常常会遇到令人流连忘返的美丽景致，或者是让人有所冲动的民俗情境。依靠相机或者摄录装置只能简单的将图像记录下来，而当时的瞬间感受，无法及时分享他人，对于旅行者来说，这无疑是一份遗憾。

视觉体验分享设备，依靠云计算技术和3D摄录技术，可以将这种即时的感受传递变为现实，从而弥补这一缺憾。给旅行带来新的体验和快乐，使旅行时的感受的传达不再有时间空间的限制，促进人与人的沟通交流。

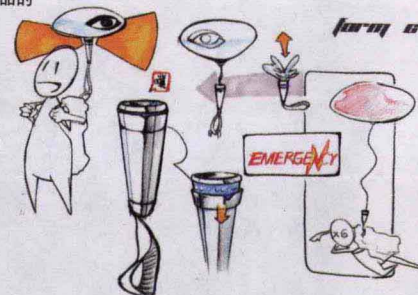


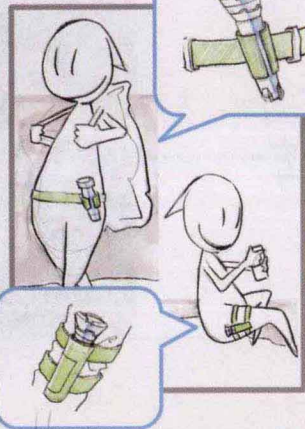
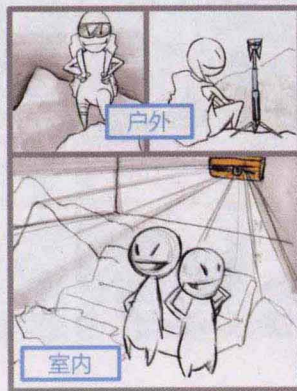
前期分析

通过调研分析，对现有的户外电子用品、旅行电子用品等进行了需求程度的对比分析，以取舍适用的功能；对户外运动以及旅行的用户进行行为分析，对产品携带方式进行合理的设计定位。

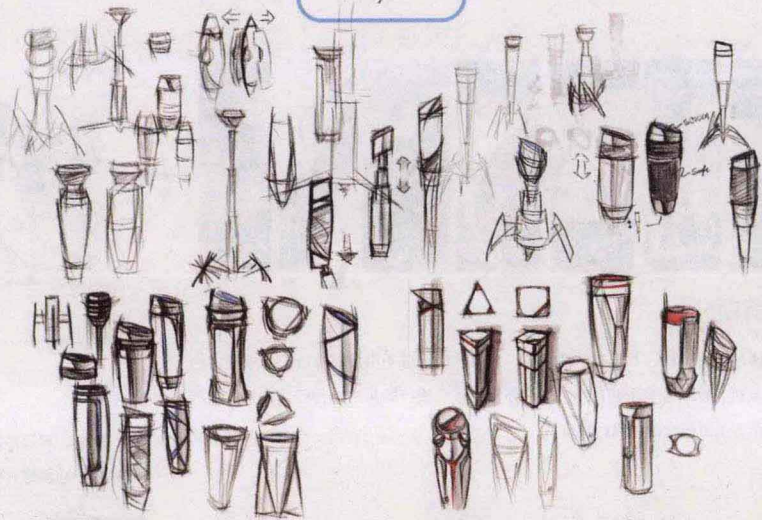


此外，对三防产品的基本功能特征进行了比较分析，为所设计的产品的基本防护功能进行合理定位，符合户外旅行电子产品需求。



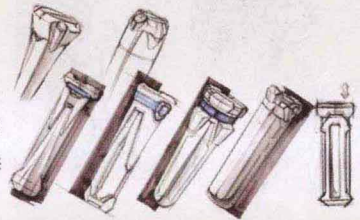


通过在便携性，创新性，体积大小，适用性等方面对前面三种形态的设计方案进行对比分析，选定FORM C作为深入发展方案形态，并进一步考虑携带、适用的具体情境及其具备的具体功能等。



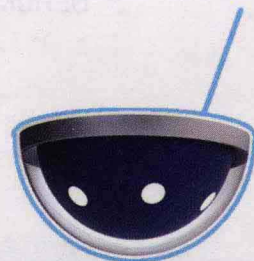
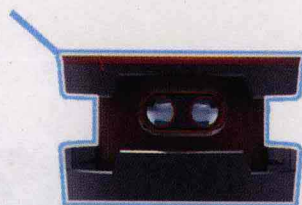
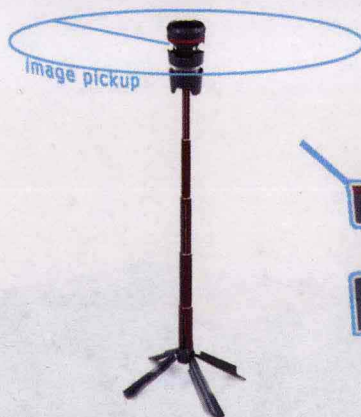
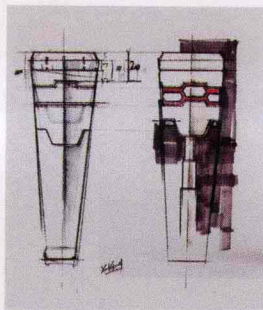
进阶方案设计

通过考虑产品便携功能、三防功能以及美观适用等因素，进行大量的形态推敲，并确立最终产品形态以及功能界面 UI 设计等。



最终方案效果图确定以及 3D 模型

视觉体验分享设备通过自身携带的三组 3D 摄像头，可以将彼端使用者所处环境 360° 全景立体摄录，并通过云计算处理方式实时传输图像信号到此端（家人或朋友等）使用者处，通过投影设备，将彼端环境实景再现，实现视觉体验分享。



信号指示，表示传输信号强度，对于云计算技术来说相对重要的显示

时间显示

使用记录，摄录储存或者传输记录

地图显示

电量显示，蓝色表示电量充足，红色表示电量少

海拔高度显示

当前功能显示，黄色表示正在使用的功能

GPS 导航功能，提供简单的地图方位显示，结合云计算的技术，实现起来并不困难

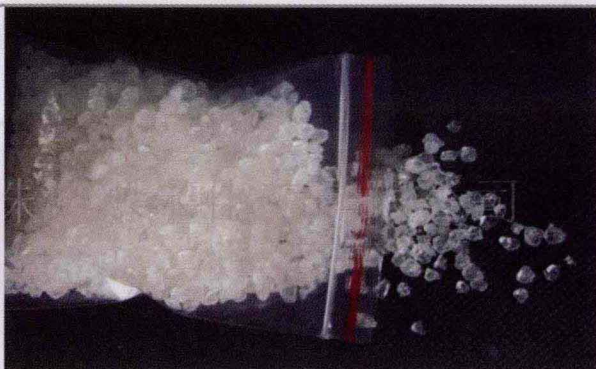
设计人：
杨丽佳



冰箱除湿装置

DEHUMIDIFIER





冰箱自 17 世纪诞生至今，已经成为家家户户必不可少的家用电器之一。随着生活水平的提高，消费者对冰箱的功能需求也越来越大。高功率的超低温冰箱也应运而生。但是这些应用压缩机制冷的高功率电器普遍存在着电能浪费的问题。

冰箱客观的普及程度以及其问题的普遍性，便使其具有很好的节能前景。解决冰箱虚耗能的问题，是达成低碳生活标准的有效的途径之一。

问题分析——耗电原因

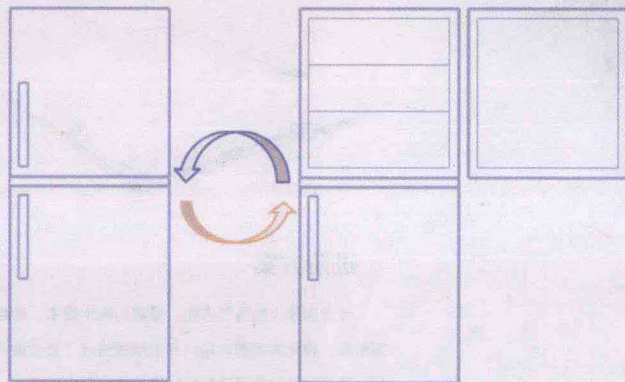
冰箱虚耗能的问题主要在于其内部水汽过多，容易在低温条件下凝结成冰，在频繁开关门的情况下，水蒸气进行固态、气态的反复交换，如此一来便形成了冰箱耗电的主要原因。

问题分析——原理剖析

电冰箱作为家庭、超市等场所普遍使用的大功率电器，在使用时也不可避免频繁开关箱门。由于冰箱门较大，箱外暖湿空气与内部冷空气互换，会在冰箱内部结成霜。由于霜的导热系数比蒸发器材料的导热系数要小得多，不利于热传导，造成箱内温度下降缓慢，压缩机工作时间增长，磨损加快，耗电量增加。若蒸发器表面结霜层厚度大于 10mm 时，则传热效率将下降 30% 以上，造成制冷效率大幅降低。

技术迁移

在众多吸水性材料和技术中，经过调研和测试筛选，高吸水性树脂（SAR）以其出众的特点成为冰箱除湿装置的不二之选。



尿不湿中的高吸水性树脂（测试实验用）

吸水性树脂（Super Adsorbent Resin，简称 SAR）又称（Super Adsorbent Polymer，简称 SAP）是一种含有羧基、羟基等强亲水性基团并具有一定交联度的水溶胀型高分子聚合物，它不溶于水，也不溶于有机溶剂，具有独特的吸水 and 保水性能，同时具备高分子材料的优点。与传统的吸水材料相比具有更大的优势：与海绵、棉花、纤维素、硅胶相比，高吸水性树脂的吸水量大，可达自身质量的数十倍，并具保水性强，即使在受热、加压条件下也不易失水，对光、热、酸、碱的稳定性好，具有良好的生物降解性能。