



玩转科技 制作

贾鹏飞 胡小方 著

用“心”的想法制作电子的世界
用“玩”的态度探索科技的宇宙

天津出版传媒集团

 天津科学技术出版社

玩转科技 制作

贾鹏飞 胡小方◎著

天津出版传媒集团

 天津科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

玩转科技制作 / 贾鹏飞, 胡小方著. -- 天津 : 天津科学技术出版社, 2018.12

ISBN 978-7-5576-5820-5

I. ①玩... II. ①贾... ②胡... III. ①科学技术—制作—普及读物 IV. ①N33-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第269082号

玩转科技制作

WANZHUAN KEJI ZHIZUO

责任编辑: 郑 新

出 版: 天津出版传媒集团
天津科学技术出版社

地 址: 天津市西康路 35 号

邮 编: 300051

电 话: (022) 23332674

网 址: www.tjkjcs.com.cn

发 行: 新华书店经销

印 刷: 北京市金星印务有限公司

开本 710×1000 1/16 印张 19.5 字数 300 000

2018年12月第1版第1次印刷

定价: 78.00元

目 录

CONTENTS

第一篇 解决心中疑问

第一章 我国科技创新大背景	3
1.1 大众创业,万众创新	3
1.2 中国制造 2025 与工业 4.0	4
第二章 开展电子制作的必要性	6
第三章 如何开展电子科技创新	8
3.1 大学刚进门就开始会不会太早?	8
3.2 要开始了,但到底要做什么?	10
3.3 如何发现生活的“不完美点”?	11
3.4 可以“依靠”谁?	13

第二篇 磨刀不误砍柴工——这些是你该知道的

第四章 基本理念	17
4.1 作品中有 APP 就会无敌?	17
4.2 数据搜集的重要性	18
4.3 “事必躬亲”最高效?	19
4.4 “一步到位”可行吗?	20
4.5 如何制作我们的 Demo?	21
第五章 哪些基础知识该了解	23
5.1 基本电路知识	23
5.2 智能硬件的心脏——单片机	37

5.3	基本数据分析算法——特征提取和模式识别	47
5.4	高级程序设计语言——C 语言	63
5.5	电脑端图形界面专用软件——LabVIEW	77
5.6	数据分析助手——MATLAB	94
第六章	用好模块 事半功倍	118
6.1	单片机模块	118
6.2	显示模块	120
6.3	通信模块	123
6.4	传感器模块	126
6.5	电机	134
6.6	电源模块	136
6.7	语音相关模块	138
6.8	温湿度相关模块	141
6.9	继电器模块	143
6.10	其他常用模块	145
第七章	备好工具 准备动手	149
7.1	焊接系列	149
7.2	电动工具系列	150
7.3	钳子、扳手和螺丝刀等	151
7.4	电子测量仪器	155
7.5	粘贴系列	155

第三篇 优秀大学生科技制作项目解读

第八章	社会民生之面向大型商场的空气质量管理体系	161
8.1	背景介绍	161
8.2	总体设计方案和创新点	162
8.3	硬件功能框图	167
8.4	电子模块选择及连线图	168
8.5	自制模块、硬件图纸和实物图	171
8.6	程序设计思路和流程图	173
8.7	调试过程问题集锦	180

第九章 病患关怀之面向中风患者的脑机接口设备	183
9.1 背景介绍	183
9.2 总体设计方案和创新点	185
9.3 硬件功能框图	188
9.4 电子模块选择及连线图	189
9.5 自制模块、硬件图纸和实物图	190
9.6 程序设计思路和流程图	191
9.7 程序编写	192
9.8 算法详解	195
9.9 调试过程问题集锦	199
第十章 智能家居之多功能插线板	201
10.1 背景介绍	201
10.2 总体设计方案和创新点	202
10.3 硬件功能框图	204
10.4 电子模块选择及连线图	205
10.5 自制模块、硬件图纸和实物图	206
10.6 程序设计思路和流程图	206
10.7 程序编写	207
10.8 调试过程问题集锦	208
第十一章 社会民生之超市智能寻物系统	209
11.1 背景介绍	209
11.2 总体设计方案和创新点	210
11.3 硬件功能框图	214
11.4 电子模块选择及连线图	214
11.5 程序设计思路和流程图	216
11.6 程序编写	218
11.7 调试过程问题集锦	220
第十二章 社会民生之老旧小区电梯关人解决方案	222
12.1 背景介绍	222
12.2 总体设计方案和创新点	223
12.3 硬件功能框图	227
12.4 电子模块选择及连线图	228

12.5	自制模块、硬件图纸和实物图	232
12.6	程序设计思路和流程图	232
12.7	程序编写	233
12.8	调试过程问题集锦	238
第十三章	智慧出行之智能商务旅行箱	240
13.1	背景介绍	240
13.2	总体设计方案和创新点	241
13.3	硬件功能框图	248
13.4	电子模块选择及连线图	248
13.5	自制模块、硬件图纸和实物图	251
13.6	程序设计思路和流程图	254
13.7	程序编写	255
13.8	调试过程问题集锦	262
第十四章	智慧医疗之智能输液监管系统	263
14.1	背景介绍	263
14.2	总体设计方案和创新点	265
14.3	硬件功能框图	267
14.4	电子模块选择及连线图	268
14.5	硬件图纸和实物图	270
14.6	程序设计思路和流程图	270
14.7	程序编写	271
14.8	调试过程问题集锦	279
第十五章	智慧办公室之花保姆无忧花草照料系统	280
15.1	背景介绍	280
15.2	总体设计方案和创新点	282
15.3	硬件功能框图	284
15.4	电子模块选择及连线图	284
15.5	自制模块、硬件图纸和实物图	285
15.6	程序设计思路和流程图	287
15.7	程序编写	289
15.8	调试过程问题集锦	305

第一篇

解决心中疑问

第一章 我国科技创新大背景

1.1 大众创业，万众创新

2014年9月的夏季达沃斯论坛上，李克强总理首次公开发出“大众创业、万众创新”的号召，提出要在我国960万平方公里土地上掀起“大众创业”“草根创业”的新浪潮，形成“万众创新”“人人创新”的新势态。此后，李克强总理在首届世界互联网大会、国务院常务会议等各种场合频频阐释这一关键词。每到一地考察，他几乎都要与当地“创客”会面，希望激发民族的创业精神和创新基因。2015年李克强总理在政府工作报告中又提出：“大众创业、万众创新”，当论及创业创新文化时，强调“让人们在创造财富的过程中，更好地实现精神追求和自身价值”。

2015年6月国务院下发了《国务院关于大力推进大众创业万众创新若干政策措施的意见》（国发〔2015〕32号）（以下简称“《意见》”），为贯彻落实《意见》有关精神，共同推进“大众创业、万众创新”（以下简称“双创”）蓬勃发展，国务院同意建立由发展改革委牵头的推进大众创业万众创新部际联席会议制度。自此在中国的大地上刮起了一股创新创业的新风。

对“双创”来说，一方面可以促使众人的奇思妙想变为现实，涌现出更多各个方面的“专业人士”，让人力资源转化为人力资本，从而更好地发挥我国人力资源雄厚的优势；另一方面，采取包括“双创”在内的各种方式，允许和鼓励全社会勇于创造，大力解放和发展生产力，有助于社会最终实现共同富裕。

当前，“双创”理念正日益深入人心，各地各部门均在认真贯彻落实，业界、学界纷纷响应，各种新产业、新模式、新业态不断涌现，有效激发了社

会活力，释放了巨大创造力，成为经济发展的一大亮点。

2015 年国务院下发的《国务院办公厅关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》（国办发〔2015〕36 号）成为高校开展创新创业教育的指导性文件。对于教学科研型高校来说，一方面“双创”工作的开展能够更好地将科研成果转化成产品，从而更好地服务于人民群众，而不再仅限于谈论成果的科研价值，社会价值也成为各个科研项目考虑的重点。

另一方面对于本科生的培养方式的影响也是巨大的。教育部、各级教育主管部门和高校自身都在探索如何培养创新型人才，一个可以体现这种探索的现象就是涌现出了各种创新创业类的学科竞赛。与全国大学生电子设计大赛这类传统比赛不同，新开展的创新创业类竞赛不再规定作品题目，而仅设置主题，例如以“物联让生活更美好”作为主题的比赛，只要是利用物联网技术开发的作品，不论是底层设备还是顶层软件的研发，不管只是创意还是有实物作品，都可以参加比赛，这类竞赛的举办本身就极具创新性。并且获奖团队的奖励机制也不再是奖状加奖金，而是将风险投资、天使投资带到了比赛现场，只要有投资人或者投资机构看到满意的作品，就会资助该作品的后续开发，以无息贷款或者入股分红的方式参与到潜力作品的持续开发中，这样做就将市场激励引入到了作品创作过程中。有了企业的参与，我们研发的作品将更具市场竞争力，脱颖而出的作品就不再是“自娱自乐”的小制作，而是能够用于解决生活“吐槽点”，让生活更美好的科技制作，将来必将为改善生活质量贡献自己的力量。

近几年，我国每年在校大学生的总人数维持在 2000 万以上，如果每个大学生都参与到创新创业中，我们的力量将不容小觑。计算机类、电子信息类以及电气工程等专业本身就具备科技创新的基因，据不完全统计全世界每年新成立的公司里面有 80% 属于科技类。身处这样的行业中，我们应该利用好自己的专业优势，大胆创新，积极响应国家号召，探索出一条不一样的精彩之路。

1.2 中国制造 2025 与工业 4.0

2017 年 3 月 5 日，第十二届全国人民代表大会第五次会议正式开幕，李克强总理代表国务院作一年一度的政府工作报告。与 2016 年聚焦于“十三五”不同，2017 年重点工作任务将《中国制造 2025》提上了重要日程。李克

强总理在对“以创新引领实体经济转型升级”做介绍中，特别提到：“大力改造提升传统产业。深入实施《中国制造 2025》，加快大数据、云计算、物联网应用，以新技术新业态新模式，推动传统产业生产、管理和营销模式变革。”中国虽是制造业大国，但在这个快速更替的互联时代，想要变大变强不能一成不变。作为我国实体经济发展的重要根基，加快这类产业的转型升级是当务之急，也是促进数字经济存量部分快速增长的前提。全国人大代表、腾讯公司董事会主席兼首席执行官马化腾在两会中关于数字经济的建议中，也提到：“传统行业属于数字经济的存量部分，它们与互联网新技术衔接后会产生大量转型升级的机会。如传统金融、教育、医疗等产业与移动互联、云计算、大数据进行深度融合后，会爆发出全新的生命力。”而大数据、云计算和物联网应用无一不与我们本书说到的电子科技创新有关，可见如果我们搞好科技创新工作，不仅能够充实自己的所学，也能为国家的发展贡献更多的力量。

德国政府在 2013 年 4 月的汉诺威工业博览会上正式提出“工业 4.0”战略，其目的是为了提高德国工业的竞争力，在新一轮工业革命中占领先机。自战略正式推出以来，“工业 4.0”迅速成为德国的另一个标签，并在全球范围内引发了新一轮的工业转型竞赛。“工业 4.0”项目主要分为三大主题：一是“智能工厂”，重点研究智能化生产系统及过程，以及网络化分布式生产设施的实现；二是“智能生产”，主要涉及整个企业的生产物流管理、人机互动以及 3D 技术在工业生产过程中的应用等；三是“智能物流”，主要通过互联网、物联网、物流网，整合物流资源，充分发挥现有物流资源供应方的效率，而需求方则能够快速获得服务匹配，得到物流支持。2015 年 2 月 9 日青岛中德“工业 4.0”推动联盟成立，成为中国首个“工业 4.0”联盟。“工业 4.0”是大数据革命、云计算、移动互联时代背景下，对企业进行智能化、工业化相结合的改进升级，是中国企业更好地提升和发展的一条重要途径。

不论是我国政府提出的“中国制造 2025”，还是德国政府提出的“工业 4.0”，都将大数据、物联网和智能制造等概念包含其中，这对所有相关行业来说都是一个巨大的机遇。如果我们从大学阶段就开始有意识地接触科技创新，那么我们未来必定是社会最紧缺的人才。

第二章 开展电子制作的必要性

在日益加剧的市场竞争中，大学生已经不再是过去的“天之骄子”，甚至有人开玩笑说路边一块广告牌掉下来砸到 10 个人，9 个都是大学生。玩笑归玩笑，但大学生已经不像 20 世纪 90 年代那么稀缺了确是真事。现在考上大学已经不是难事，但随之而来的大学生毕业后出路问题也就日渐凸显。很多同学在大学里的目标只局限于搞好学业成绩，拿出中学读书的那一套办法来打理自己的大学，这对于电子信息专业的大学生来说恐怕还远远不够。我们毕业后大概有出国、就业和国内继续读研深造这样几个出路，当然在这里我们只分析跟专业相关的出路，很多“富二代”回家接手家族企业就不在我们的讨论范围内了。例如出国，那么就要将自己的大学成绩、发表的论文还有两名教授级别的专家的推荐信一起发给心仪的导师。而发表论文这就已经是课外创新实践活动了，跟着一个科研团队开展研究，总结自己负责的工作并且发现创新点，进而发表文章；同时如果你参与了科研团队，那么两名教授级别的专家的推荐信自然是极容易获得的，但如果只是待在课堂里面，这个推荐信又有谁敢给你开呢？毕竟推荐信就相当于担保信，如果你出国后“不争气”，没有得到对方的认可，丢的可就不只是自己的脸了，连推荐人的信用度在对方眼里都会大打折扣，所以没有专家愿意为自己不了解的学生写推荐信。

谈及就业，现在企业面试可谓是关卡重重，人力资源面试、技术面试，甚至还要进行几次书面测试，考察侧重于实际问题的解决方案。曾经有同学在工作面试时将计算机 1 到 4 级的专业等级证书都带到了现场，颇有得意之色，结果被负责面试的工程师考核得“体无完肤”。原因很简单，考等级证书可以采取中学读书的方式解决，甚至有很多题库宝典，可供你开展题海战术，但是技术人员面试时候要求他解决的都是实际的程序设计问题，这个必

须是真正从事程序设计的人员才有所感悟。另外据权威统计机构发布的数据显示,电子信息类的技术人员缺口非常大,很多大学生质疑其准确性,缺口那么大为什么我还是找不到工作,而且有这种感觉的同学还不在少数。这些同学只从自己的角度进行评价,而没有环顾四周,没有发现班上那些参与过创新实践活动的同学都是“被抢”的状态,根本不担心找不到工作,而是在纠结到底是北上广还是深耕内陆。一样的从高考中奋战上来,可以说我们曾经吃过一样的苦,但是仅仅经过四年的时光,再次面对分流,差距之大令人咋舌,总的来说就是一句话:要想不愁工作,最好加入到科技创新实践的队伍中来。

最后来说读研继续深造。不论是保研还是考研,都有导师面试环节,这个环节的设置跟企业技术面试的作用一样,只不过侧重点不同。企业技术面试比较重视的是这个人能不能直接拿来用,而导师看重的是你有没有科研潜力,那科研潜力是怎么呈现出来的?如果你从未从事过科研或者科技创新,你就从来没有有意识地培养自己的创新思维能力,解决问题时候的逻辑性和思考解决方法时候的可行性都无从谈起。我们有很多同学知道应该在自己正式见导师之前发个邮件进行自我推荐。但是看到我们邮件里面的介绍信,真的是让人啼笑皆非,自我介绍那一栏里面全都是我当了几年的班委、我喜欢打篮球、我性格开朗愿意结交朋友之类,不知道的还以为是竞选什么文艺工作的岗位,反而是跟专业相关的、导师在乎的科研潜力方面或者你对科研的思考方面只字未提,你哪怕写你上的电子技术课程设计这门创新课给你的启发和感悟都可以。但是这些内容在大部分同学的自我介绍里都未得到体现,要么是真的没有什么好体现的,也就是说你大学四年确实跟科技创新不沾边。要么是因为意识的欠缺,抓错了重点,完全不了解什么才是自己的核心竞争力、什么才是被录取的关键。以上两种情况都反映了我们同学没有对自己的专业进行深入的剖析,对自己的人生进行认真的规划。不用心生活的人在现在这个竞争激烈的时代里,或者说在任何时代里都不可能是混得好的那一批人。所以同学们应该活得深刻起来,不忘初心,善于抓住事情的本质。

经过上述分析,不论将来是出国、就业还是读研继续深造,只要想在专业上有所发展,想将来从事创新类的工作,那么最好就从现在开始参与到创新实践中来,或是参与科研项目,或是组建队伍开展电子类制作,总而言之,不能死读书。不仅读书成绩好,而且科技创新成果又多的大学生才是时代的真正需要,这样的人才能为国家建设贡献更多的力量!

第三章 如何开展电子科技创新

3.1 大学刚进门就开始会不会太早？

很多同学说我才刚进入大学门，专业课程还一点都没上呢，能开展电子科技创新实践吗，我还没准备好呢。其实这里有两个误区：首先是对“准备好”没有办法确切定义，所谓“准备好”是指已经学习了相关专业课程了，还是自己觉得自己已经准备好了，这都无法考量。给人的实际感觉更像是“推脱”，想先轻松个一年半载再做打算。毕竟我们的高中老师曾经一再跟我们宣传“等你考上大学就好了，就有大把的时间可以挥霍”，所以我们同学如果刚进大学就又投身科技创新实践，总感觉被高中老师给欺骗了或者对不起高中老师曾经对我们大学生活的预期，因此很多人就用我还没准备好呢、我可能先要把课程学习搞好这样的借口来婉拒科技创新实践活动；而第二个误区就是夸大了专业课程学习的作用，很多课程讲授的其实都是电子电路或者信号分析处理的最基本原则，这些原则通过自学也是可以看懂的，但是即使是自学完了这些基本的知识还是无法直接开展创新实践，因为作为一个面向应用的专业领域，我们在创新实践过程中会遇到大量的技术难题，这些难题可能对“老鸟”来说是小菜一碟，但是对于“菜鸟”来说却是不可跨越的鸿沟。而要想跨越这条鸿沟，只能靠自己去找寻办法，要么是一艘船、要么是一座桥，而如何发现这些解决办法以及发现了如何去运用并且融进自己的大脑都需要长期的摸索。试想我们的大学只有短短四年时光，如果你不尽早地开展创新实践、不尽早地发现短板并且进行修补加高，而是大一推大二、大二推大三，然后终于有一天你发现要毕业了，已经不需要思考此时开始会不会太早了，整个人就像被抽空了一样，看到自己身边的室友或者闺蜜一个个

的对专业夸夸其谈，你回想起来只有自己对专业的吐槽和推脱，这个时候后悔已然来不及了。

为了不让自己后悔，不让自己的大学四年全是“处对象、混学生会”，我们应该在大学进门的时候就开始规划自己的创新实践活动。万事开头难，但是一旦入门，你就会发现实践活动有时候会反过来促进你的课程学习，我们有很多同学因为在科技制作中要用到单片机，但是这门课程一年以后才能开，于是只能逼迫自己自学，也就学通了，等到一年后上课的时候发现老师讲的还不如自己自学的好，期末考试时候其他同学因为老师讲授不清楚，所以成绩都偏低，我们这些提前自学并且把所学知识运用于自己作品的同学的成绩一枝独秀，这样的例子还有很多。总结出来就是希望大家如果想在专业方面有所发展，就要及早地开展科技创新实践，尤其是在大一刚入门的时候。

我们之所以犹豫要不要这么早就开始其实还有另外一个原因，那就是担心自己不够聪明，智商跟不上，所以我们顺便也来看看什么样的品质或者素养可以让我们从事科技实践并且获得成绩。

首先是毅力。万事开头难，刚开始接触科技制作时候，大多数人都是一脸懵圈的样子，这个时候最怕的就是放弃，只要能够挺过这一时期你顿时就有一种柳暗花明的感觉，因为这个时期是孤独的、与自己相伴的只有不断的挫折和碰壁——怎么用电烙铁、怎么剥线头、怎么做固定框架等问题接踵而至。如果有一个创客“老鸟”在旁指点当然是最好的，但是大多数情况下我们只能独自面对，所以这个时期最容易让我们萌生退意，没有一定的毅力是坚持不下来的。

第二是时间管理能力。我们作为在校大学生，不仅要参与科技实践，而且还有我们的最本质的工作——上课。为了学业成绩还要在课下做好预习和复习，还要认真的完成作业，每天的时间被这些事情就占去了大半，然后我们还想偶尔和闺蜜出去逛逛街、天气好的时候到户外溜达溜达，这么一看怎么可能有时间去做课外实践，而且做出的东西还要能得奖。鲁迅先生曾经说过：“时间就像海绵里面的水，挤一挤总是会有有的”，以及我们敬爱的周总理发明的“周氏睡眠法”（每工作两个小时休息是十分钟，取代集中睡眠）都是在强调时间管理能力。我们看到很多职场女强人，不仅在商界叱咤风云，家庭也照顾得很周到，自己的规划也做得非常合理，想去游玩的地方也都去玩耍了，这样的人具备的就是超强的时间管理能力。所以我们如果要做出优秀

的科技作品，必须也要具备时间管理能力，这样你的大学四年会过得很充实，当毕业的时候你回过头看，该拼搏的也拼搏了，该享受的也享受了，与那些整天窝在寝室里面的同学相比，你知道自己是优秀的，是可以被委以重任、完成任务的。

第三是自学能力。我们有了毅力也能管理好时间，那么整理出来的时间做什么呢？科技实践遇到的问题千奇百怪，包括本书在内都没有办法解决你遇到的所有问题，所以这个时候自学能力就显得非常重要。自己去图书馆、去网上查阅相关资料，然后进行总结归纳，最后逐步地解决自己遇到的问题，这是一个正确的解决问题的过程。老师们经常说“我无法陪伴你走过一生”，我们很多学生听后都大笑，但其实这句话非常有深意，没有任何人可以陪伴我们一辈子，但是我们如果掌握了自学的能力，掌握了如何快速找寻目标讯息的能力，那么我们可能需要的真的就只是一台能联网的电脑了。

还有最后一点就是团队意识。一般情况下，我们在制作科技作品的时候都要组队，创客工作室或者企业的研发部门的作品都是大家合作的结晶，可是什么叫团队意识呢？最浅显的理解就是你要意识到同伴的存在，不能什么都自己做，也不能什么都布置给同伴做，更不能与同伴存在沟通不畅的情况。一个高效运作的团队是一切优秀作品产生的保障，每个人既各司其职又可相互协同可能是一种较为理想的团队合作方式，当然最适合自己的合作方式才是最有效的方式，这需要团队所有成员的共同摸索。

如果我们做到了以上这些，基本上我们就可以说我们准备好接受检验了，我们自己的内心也会充满底气，然后可以站在任何舞台对自己的作品和团队侃侃而谈，那一刻你仿佛真的能感受到“世界就是你的”。

3.2 要开始了，但到底要做什么？

虽然我们一再犹豫，但是最终下定决心，即使是在什么专业知识都没接触的大一上学期我们也最终鼓起勇气要开始电子科技类的创新了，还没从最初的兴奋中走出，我们就发现了另一个困扰，那就是我们到底要做什么？电子信息类专业偏向于硬件制作，虽然这个定位让我们暂不用考虑将时间过早地花费在APP等软件开发上，但是这个硬件制作我们又到底要做些什么呢？

全国大学生电子设计大赛作为最经典的大学生电子类制作的比赛，每年有A到F六个题型，每个题型都有相对固定的题目，例如有做电源的，有做