



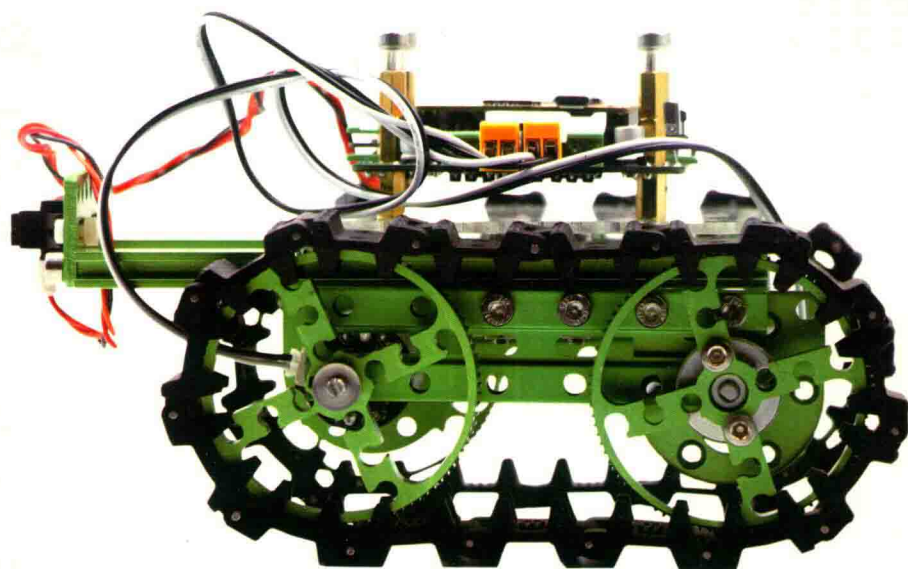
创客空间丛书



郑剑春 主编

爱创家课程

(第一册)



清华大学出版社

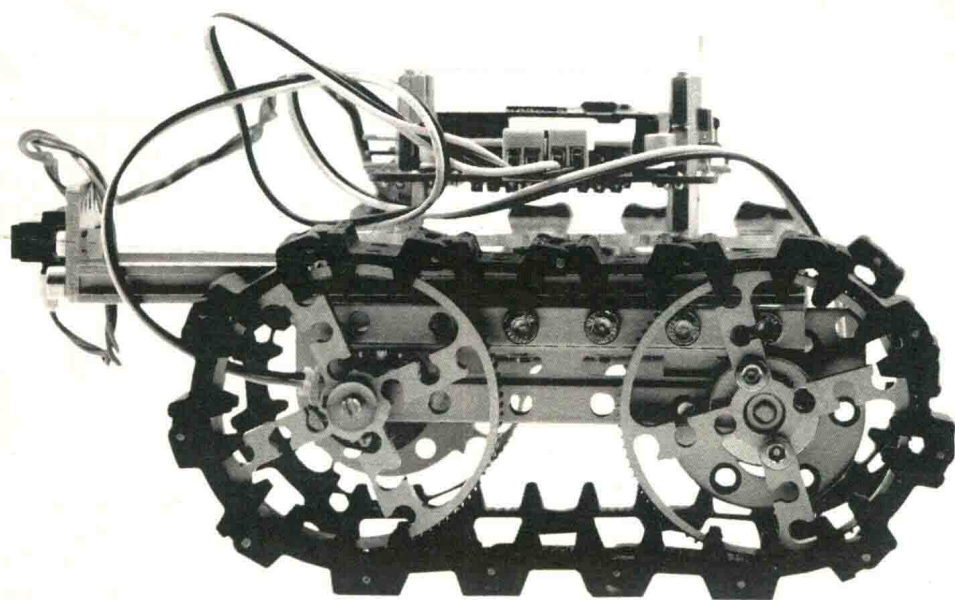


创客空间丛书

郑剑春 主编

爱创家课程

(第一册)



清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

爱创家课程集电子、计算机、机械等学科为一体,以实践为主,通过师生互动、团队合作,使学生提高动手能力和创新能力,增强技术素养和实践能力,同时可以使学生领略新技术,实践新技术,为今后的发展打下良好的基础。

本书为该课程的学生学习手册。根据北京市开放实践活动课程的要求,书中设计了多个栏目,如学习目标、课前准备、器材清单、实践过程、拓展提高、分享交流、知识汇总、整理教具等,同学们可以在本书的指导下,完成各种丰富的搭建活动。

本书及配套学习视频(通过扫描二维码下载)适用于中小學生创客活动,也可作为中小学、培训机构的相关课程教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

爱创家课程. 第一册/郑剑春主编. —北京:清华大学出版社,2016
(创客空间丛书)

ISBN 978-7-302-44317-9

I. ①爱… II. ①郑… III. ①机器人—制作—中小学—教材 IV. ①G634.931

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 164515 号

责任编辑:帅志清

封面设计:刘莹

责任校对:李梅

责任印制:沈露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京亿浓世纪彩色印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:7.25

字 数:129 千字

版 次:2016 年 9 月第 1 版

印 次:2016 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:36.00 元

产品编号:070122-01

《创客空间丛书》

编委会

主 编：郑剑春

副主编：朱其罡 张 强

委 员：（按拼音排序）

董 艳	傅 骞	高 凯	管雪枫
何文轶	李亦菲	林 玮	刘杰平
刘文勇	刘玉田	刘 震	骆德渊
彭玉兵	沈 耘	史 征	王 博
王莎莎	吴俊杰	谢作如	修金鹏
许亚东	钟志兵		

序



创客活动目前为社会各界所推崇,这不仅来源于政府的提倡,也是社会发展的客观要求。在这一大趋势下,中国教育无疑首当其冲,受到巨大的影响。事实上,教育界对创客活动的重视更多来自于自身的需求,这既有教育发展的历史因素,也有现实的原因。目前,很多学校都将创客教育列入学校发展的计划中,但是什么是创客教育?如何开展创客教育?开设什么样的课程?是让很多学校的教师困惑的。我们认为:创客教育是创客活动与教育的结合,是以项目学习的方式,在活动中发现学生的兴趣和潜力并加以培养;在活动中提倡使用工具进行制作,鼓励分享,培养跨学科解决问题能力、团队协作能力和创新能力的过程(教育)。

人们对中国学生的批评往往是动手能力不强,没有想法,不会提出问题,缺乏独立思考能力。几年来我们一直在中学开设机器人课程。人们常会问,为什么要开设这样一门课程?这一课程对学生有哪些帮助?这些问题对于我们开发的所有课程都是要认真回答的。为什么开设机器人课程可以讲出很多的理由,我认为很重要的一点就是,通过学习这些课程,学生可以体会到自己能力的提高,完成以前需要专业知识来完成的任务。正如一个小孩,当他将手中的皮球抛出时,他会感受到自己的力量。学生通过这些课程会获得新的体验,这是他们在传统学科中难以获得的经验,让他们在这些学习中发现自身的潜力,相对于知识与分数对他们的影响会更多。我认为,中学机器人教育不是专业的教育,而是普及性的、是学习工具的使用,因为只有掌握这些工具,当我们有想法时才会知道如何去实现这一想法。机器人引入学校教育中,每年都会产生众多与之有

关的创新作品，这就是一个很伟大的成就。

因此，我们可以认为，学生面临的问题不是没有想法，而是如何更好地实现他们的想法；学生缺乏的是没有可以帮助他们解决问题的课程，而不是没有创作的灵感。大匠可以授人以规矩，而不能授人以巧。脱离学生解决问题能力，谈想法、谈创新是没有用的。规矩者，解决问题之方法也。

近年来，由于大力提倡素质教育与课程改革，很多学校重视选修与校本课程中科技内容的教学，在小学就有动手制作的课程，在初中、高中有创新实践等内容。有些学校更是增加了学生实验的内容，或是开发了一些益智课程。同时，各学校普遍开设了机器人课程，这些课程的开设无疑得到了学生家长的大力支持，受到了学生的欢迎。但是随着实践的深入，特别是社会上一些培训机构的加入，我们感到有必要对这些课程进行分析与反思，这些课程虽然为学生带来了新的体验，但是内容是否适合学生需求、有益于学生的发展呢？同时，希望能与大家进行讨论：什么是培养创新能力的课程？

我们认为创客课程应该具有以下特点。

1. 普及性

创客教育中，知识性内容不是学习的目的。正如在中小学讲计算机，我们只是将它当成一个工具，只要学会使用计算机去进行各种工作即可，没必要了解 CPU 如何工作，内存起到什么作用。创客教育同样不是精英教育，不是专业教育，而是面向全体学生的普及教育。创客教育是为了让学生有想法时，可以借助自己已有的能力来实现这一想法。

创客教育是要让学生在项目学习中发现他们的兴趣并加以培养，使他们的潜力得以发挥，而不是专业化的培养，更不是特殊技巧性的训练。自主的项目式学习、团队协作的方式，不仅可以在学习中充分发挥学生学习的主动性，使学生真正成为学习的主体，而且可以让他们学会合作、学会分享，形成一个创新、制作的文化环境。学生可以因成功而提升信心，可以面对挑战而承担不足，从而对性格等非智力因素也是一个塑造过程。

2. 工具性

通过课程学习可以增强学生的动手能力，可以解决实际问题。这也可以解释为什么开源硬件和软件在目前的创客教育课程中成为主角。因为开源的教具价格便宜，并且可以有更广泛的实际应用，在各种创作中并不需要过多的专业知识就可制成作品，是跨学科应用或艺术创作的最佳选择。

3. 开放性

创客课程可以覆盖很广泛的内容。它可以与各学科的内容相结合，在各学科的研

究中以此为工具进行创新活动。目前应用比较成熟的学科有物理、数学、通用技术、程序设计、语文等。适用人群范围从小学到大学、研究生等。通过这一工具,每一年龄段的学生都可找到与他们的接受能力、智力发展相适应的课程,并通过“玩”的过程获得知识与能力的拓展。因此与各学科教学相比较,创客课程可以是真正意义上的开放性学科,充分体现了信息时代的特点。学生的知识来源更为广泛,信息获取的渠道呈现多样化发展,它们对于教育的影响,更是日益明显。在这一学科中,有经验的教师不再是教学的引领者,而是课堂的设计者、学生的指导者。可以根据学生的不同水平、爱好和兴趣,为他们量身定制课堂。学生真正成为学习的主人,他们的学习进度可以根据自身的理解能力、动手实践能力而有所不同。

这也是我们编写《创客空间丛书》的一个标准。《创客空间丛书》是由爱创家创客教育(北京万菱科技有限公司)团队开发的创客课程,这一课程在中央电视台新科动漫频道播出后广受关注,为适应全国各地教师开展创客活动的需要,现将这一课程整理出版。丛书采用视频与书本结合的形式,循序渐进,适合各层次学生学习。

《创客空间丛书》可以作为中小学开展创客活动的教材,通过自学或班级授课的方式让学生获得所需的知识与技能。所附视频课程由全国著名的创客教师亲自讲授,也让学生有机会一睹创客的风采。这些课程不同于以往的课程形式,为创客课程的开发做了有益的探索。我们将陆续推出新的课程,以满足读者对创客活动的需求,将新的技术介绍给大家,搭建一个从科学到创新的桥梁。

丛书编委会

2016年6月

前言



创客,源自英文单词“Maker”或“Hacker”,发源于美国麻省理工学院(MIT)比特和原子研究中心(CBA)发起的 Fab Lab(个人制造实验室),为实现创新提供了平台,使得发明创造不再受地点和人群的限制,从而掀起个人设计和制造的浪潮。创客本身的概念外延很广,有着多元化的内涵,可以从狭义和广义两个层面去理解。狭义上的创客,是指那些酷爱科技、热衷实践、乐于分享,努力把各种创意转变为现实的人;广义上的创客,是指有创意并且能够付诸实践进行创新的人。在今天,凡是参与“大众创业,万众创新”的人都是创客。当创客文化与传统教育相遇,所谓“创客教育”便应运而生。可以说,创客教育是集创新教育、体验互动、项目学习、任务分解、交流分享等要素为一体,契合青少年富有好奇心和创造力天性的一种全新的教育模式。它区别于对一般“造物者”的培养,主要以课程为载体,并借助青少年智能可视化编程创新教育平台,通过融汇运用国际 STEAM 创新教育理念(涵盖科学、技术、工程、艺术、数学五门学科)、设计思维及 TRIZ 理论,培养中国青少年的想象力、创造力以及解决问题的能力。

本书基于爱创家创客教育系列课程在近 100 所学校开课、优化、迭代、整理而成,由郑剑春任主编,参加编写的人员有沈耘、朱其罡、张强、龚剑、姜兆宇等。在编写过程中,得到了刘玉田、吴俊杰、刘文勇、刘杰平等一线教师的帮助,学生们上课时的热情和良好反馈也让编者备受鼓舞,在此向他们表示感谢。

由于水平所限,书中难免存在疏漏和不足,恳请广大读者批评指正。

编者

2016 年 5 月

目 录



第 1 课	yo-yo 球	1
第 2 课	简易三轮车	4
第 3 课	秋千笔筒、陀螺与桌椅	7
第 4 课	单臂投石车与双臂投石车	14
第 5 课	天平	21
第 6 课	双电动机驱动三轮车	25
第 7 课	足球机器人	28
第 8 课	传送带与电动转椅	32
第 9 课	电动螺丝刀	39
第 10 课	坦克与自动运行的螺丝刀	43
第 11 课	变形坦克	49
第 12 课	走出迷宫	53
第 13 课	车辆控制	57
第 14 课	iBlockly 控制多个电动机	61
第 15 课	声光的输出	65
第 16 课	车辆上声光的输出	69
第 17 课	制作弩机和用 iBlockly 编程控制 弩机	72

第 18 课	制作泡泡机和用 iBlockly 编程控制泡泡机	77
第 19 课	画画机器人	83
第 20 课	运输机器人和用 iBlockly 编程控制运输机器人	87
第 21 课	相扑机器人和用 iBlockly 编程控制相扑机器人	93
第 22 课	制作相扑运输机器人	99
第 23 课	相扑运输机器人比赛	102

第 1 课

yo-yo 球

学习目标

- (1) 了解创客概念,熟悉套件;
- (2) 通过创意搭建,掌握基本套件的搭建方法;
- (3) 通过创意搭建,培养学习兴趣,提高观察问题和发现问题的能力。



课前准备

能量是与物体运动有关的物理量。不同的运动形态对应着不同的能量形式。

- (1) 你知道哪些能量呢?
- (2) 能量能否相互转化? 请根据下方的提示再举一个例子。

例如,风车发电就是风能转化为电能。

器材清单

请你对照零件图册,找到以下零件,有顺序地放好,并熟悉与识记。课程所用器材如表 1-1 所示。

表 1-1 课程所用器材

序号	名 称	数目	序号	名 称	数目
1	法兰轴承	2	6	传动固定盘 4mm	4
2	半螺纹轴	2	7	同步轮	4
3	无头六角螺钉	4	8	直角支架	1
4	L 形六角扳手 1.5	1	9	螺钉 M4×14	若干
5	棉线	1			

实践过程

大部分同学都玩过一种玩具——yo-yo 球，yo-yo 球运动过程中，也蕴含着能量转化，现在我们就一起制作 yo-yo 球。请在下方空白处简要画出你的设计图，写出你的设计思路。（可参考图 1-1 所示结构进行设计，也可参考教学视频。）

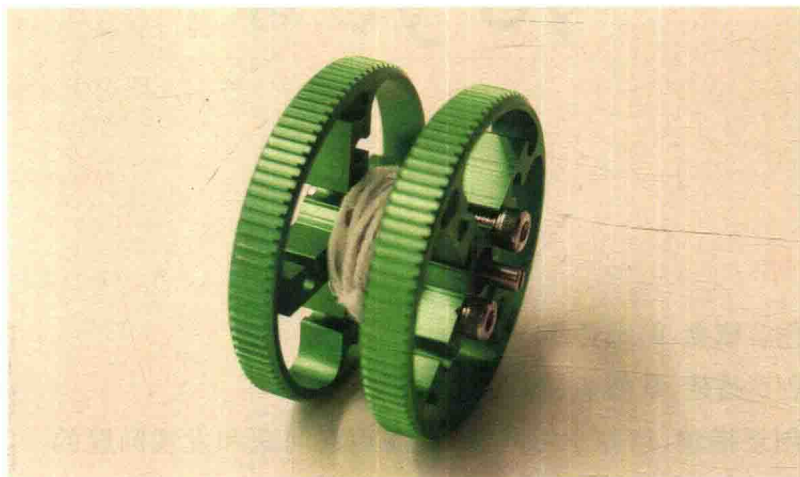


图 1-1 yo-yo 球实物

1. 你的设计图

2. 你的制作设计思路

拓展提高

较简单的 yo-yo 球已经制作完成，现在大家想一想如何让你的 yo-yo 球变得更好玩。下面给大家时间自己创作一个可以睡眠的 yo-yo 球。

分享交流

1. 制作 yo-yo 球后,你总结出了哪些搭建经验?
2. 在制作中,你遇到了哪些问题? 你是如何解决的?

知识汇总

1. yo-yo 球的运动过程中,具有哪两种能量?

动能: 运动的物体所具有的能量叫作动能。

重力势能: 被举高的物体所具有的能量叫作重力势能。

2. 在 yo-yo 球运动的过程中,这两种能量是怎样体现的呢?

当 yo-yo 球的轴缠满绳子,使 yo-yo 球上升到一定高度时,便储蓄一定的重力势能。当 yo-yo 球被松开,开始旋转下降时,yo-yo 球的重力势能随之逐渐减小,而动能逐渐变大。当悬线完全松开,yo-yo 球不再下降时,动能最大。由于 yo-yo 球仍继续旋转,使它又开始缠绕悬线上升。在 yo-yo 球上升的过程中,动能逐渐减小,重力势能逐渐增加。当上升到接近原来的高度时,动能为零,重力势能最大。如果没有任何阻力,yo-yo 球每次上升的高度都相同,说明 yo-yo 球的重力势能和动能在相互转化过程中,机械能的总量保持不变。

整理教具

课程结束前,能否将零件分类并收归到指定位置,是检验你可否成为一个小创客的标准之一,同学们可以开始收捡教具了。(10 分钟之内收捡完毕,请记录你的收捡时间和情况,例如,如何分类、是否遗失了零件等。)

第 2 课

简易三轮车

学习目标

- (1) 掌握各配件组装方法,用简单的配件制作简易的三轮车,熟悉中控板;
- (2) 通过创意搭建,掌握基本套件的搭建方法;
- (3) 通过制作简易装置,培养对创客课程的兴趣。



课前准备

- (1) 你见过什么车?
- (2) 基本车辆的结构是什么?

器材清单

请你对照零件图册,找到以下零件,有顺序地放好,并熟悉与识记。课程所用器材如表 2-1 所示。

表 2-1 课程所用器材

序号	名 称	数目	序号	名 称	数目
1	中控板	1	7	锂聚合物电池	1
2	双孔梁 0824—144	1	8	通用电动机连接线	2
3	无头六角螺钉	4	9	螺钉 M4×8	若干
4	万向轮	1	10	螺钉 M4×20	若干
5	螺母 M8	1	11	单通六角螺钉	若干
6	亚克力板 70mm×50mm	1	12	L 形六角扳手 1.5	1

续表

序号	名 称	数目	序号	名 称	数目
13	十字螺丝刀	1	22	接线端子	2
14	L 形六角扳手 2.5	1	23	塑胶垫片	2
15	带外壳 5V 直流电动机	1	24	螺钉 M4×14	若干
16	同步轮	2	25	螺母 M4	若干
17	传动固定盘 4mm	2	26	双通六角螺钉	若干
18	鳄鱼夹	2	27	内六角螺丝刀	1
19	支架 P3	1	28	单头扳手	1
20	轮胎	2	29	扎带	2~3
21	亚克力板 103mm×90mm	1			

实践过程

下面要制作一辆简易三轮车,请发挥你的想象力与创造力,搭建出一辆美观实用的三轮车。请在下方空白处简要画出你的设计图,写出你的设计思路。(可参考图 2-1 所示车体结构进行设计,也可参考教学视频。)

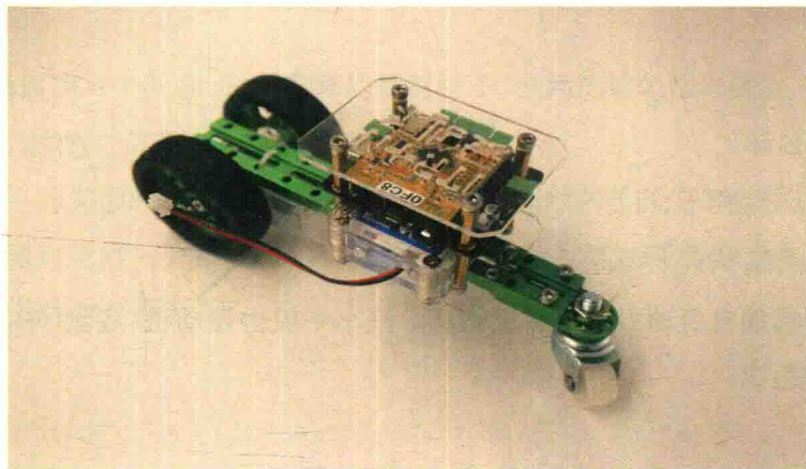


图 2-1 车体参考结构

1. 你的设计图

2. 你的搭建设计思路

拓展提高

测试简易三轮车是否能够顺畅地运动，轮子是否可以正常前进、后退和转弯。如果不能，想办法调整和改进你的三轮车，以达到最佳效果。

分享交流

1. 在制作过程中你遇到了哪些问题？你是如何解决的？
2. 请评价一下你的三轮车，说一说它的优点以及可以改进的地方。

知识汇总

1. 你见过什么车？

汽车、火车、摩托车、自行车、电动车。

2. 基本车辆的结构是什么？

汽车主要借助自身动力来为装置驱动。汽车一般由发动机、底盘、车身和电气设备四个基本部分组成。

整理教具

课程结束前，能否将零件分类并收归到指定位置，是检验你可否成为一个小创客的标准之一，同学们可以开始收捡教具了。（10 分钟之内收捡完毕，请记录你的收捡时间和情况，例如，如何分类、是否遗失了零件等。）

第 3 课

秋千笔筒、陀螺与桌椅

一、秋千笔筒、陀螺

学习目标

- (1) 熟练使用螺钉、螺母、螺丝刀等工具；
- (2) 熟练使用各种零件，为以后课程打基础；
- (3) 通过制作基础结构，体会创客的创作模式。



课前准备

- (1) 老师遇到一个问题，家中家具的螺钉松了，老师应该怎么办呢？
- (2) 点名游戏：
 - ① 分辨不同类型的螺丝刀和螺钉，它们的名称是什么？又是如何使用的呢？
 - ② 老师随意念出一个零件的名字，看谁反应最快！学生听到指令后拿起零件快速举手示意，由其他学生判断正误。

器材清单

请你对照零件图册，找到以下零件，有顺序地放好，并熟悉与识记。课程所用器材如表 3-1 和表 3-2 所示。