



创客玩



智能控制电子制作



DF创客社区编辑选择奖

精选项目 20例

DFRobot 编





创客玩



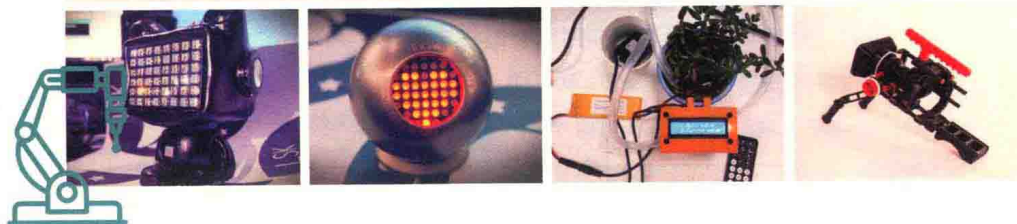
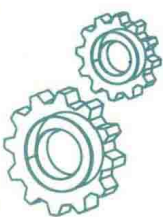
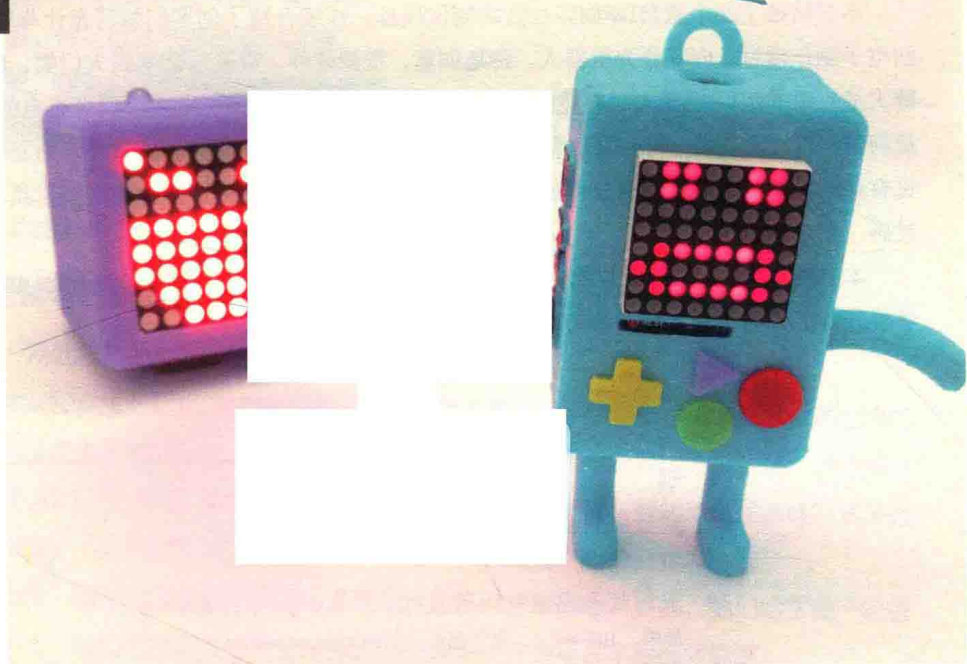
智能控制电子制作



DF创客社区编辑选择奖

精选项目 20例

DFRobot 编



人民邮电出版社

北京

图书在版编目（C I P）数据

创客玩智能控制电子制作：DF创客社区编辑选择奖
精选项目20例. 2 / DFRobot编. — 北京：人民邮电出
版社，2018. 1

（i创客）

ISBN 978-7-115-47317-2

I. ①创… II. ①D… III. ①电子产品—制作 IV.
①TN05

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第298518号

内 容 提 要

“i创客”谐音为“爱创客”，也可以解读为“我是创客”。创客的奇思妙想和丰富成果，充分展示了大众创业、万众创新的活力。这种活力和创造，将会成为中国经济未来增长的不熄引擎。本系列图书将为读者介绍创意作品、弘扬创客文化，帮助读者把心中的各种创意转变为现实。

本书精选了20个来自DF创客社区的制作项目，详细介绍了创客们如何设计与制作各类智能控制电子制作项目，内容分为机器人、奇趣创意、智能硬件、摄影与艺术四大门类。制作项目从《星球大战》里的BB-8机器人、智能猫耳饰品、智能手环、蝙蝠侠充电宝，到可充电的闪电云、电子拔河器、自动浇花器，再到高达背包风格的机箱、树莓派单反相机、热敏打印拍立得相机，种种新奇有趣的发明，一定让你充分体验“万众创新”的美妙。读者既可直接仿制这些作品，也可从中汲取灵感，创造出新的项目。

本书操作步骤清晰、图片简明、可操作性强，内容不仅适合电子爱好者阅读，也适合创客空间、学校开办工作坊和相关课程参考。

-
- ◆ 编 DFRobot
 责任编辑 周 明
 责任印制 周昇亮
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
 邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
 网址 <http://www.ptpress.com.cn>
 北京瑞禾彩色印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本：690×970 1/16
 印张：8 2018年1月第1版
 字数：174千字 2018年1月北京第1次印刷
-

定价：49.00 元

读者服务热线：(010) 81055339 印装质量热线：(010) 81055316

反盗版热线：(010) 81055315

广告经营许可证：京东工商广登字 20170147 号

序一

来呀，造呀， 每个人都是创客

在这里，你可以发掘送给家人的惊喜。
在这里，你可以找到新产品的灵感。
在这里，你可以了解中国教育的新趋势。
或许没有任何收获……

但是通过这本书，你或许可以重新找回你自己。

“老爸老妈你们看！这是我自己做的船！”——不安分的童年

从小，我就和其他女孩子不太一样。

我不喜欢和女生一起玩洋娃娃、跳皮筋，偏要去楼下玩泥巴，去踩柏油屋顶上晒出来的泡泡；在那没有李宇春的年代，我给同学打电话，却无数次被家长误以为是男孩；作为孩子王，我带着小分队出去玩，队内小朋友却掉进了水泥堆……于是，爸妈单位里叔叔阿姨频频警告自己的孩子不要再和我玩了。

奇怪的是，我爸妈似乎从来没因此遏制我这颗不同寻常的心。更甚，他们给了我一记强而有力的助推：他们把我送进一个全是男生的兴趣班——少年宫车船模兴趣班。

作为兴趣班上唯一的“女性”，我也没有享受过任何优待。我和大家一样，先在一片大木板上，用尺子、笔和小刀，勾勒出船体、甲板、船长室。我要无数次忍受因为最开始量差了1mm而造成船体整体略微倾斜。我用502胶水把所有的木板都粘起来，同时也不小心把自己的两只手掌也粘起来，再为每次手掌挣脱胶水后的胜利感欢呼雀跃。我用砂纸把船体打磨得光滑平整、干干净净，最终，把电机放入船体，完成了一个特别简单的、可以在水里“突突突”开的木体小船。我还记得，第一次带它回家见爸妈时的自豪、第一次放它下水时

的紧张、无数次把它拿出来端详的骄傲。

对于车船模兴趣班，最开始，我其实是抗拒的。还记得，那个老师瘦瘦高高的，很沉默，总是沉浸在他和他手头作品的世界里，和我们的交流也是冷冷的。我的中二性格和聒噪言行在这个兴趣班完全没办法得以发挥，只能安安静静地用双手证明我的实力。可是神奇的是，慢慢地，这居然成为了每周我唯一的期待，每天我都盼着能够在周末，到那个杂乱的教室里，完成我的那艘小船。

不幸的是，和每个普通的小学生一样，为了“专注学业”，从六年级开始，我就再也没有去过那个车船模兴趣班。

“太有趣了！这是我最爱的艺术展示方式！”——与互动艺术结缘

时间转眼到了2014年，当时的我，虽然没有出落得亭亭玉立，却胸怀大志，努力地做着CSR（企业社会责任）咨询，一心想着可以用自己微弱的力量，柔软地改变这个世界。那年夏天，我去北京出差，想着在周末感受一下京城人民的文化生活，搜了一下网上近期的展览，本着离家近的原则，选择了“齐物等观：2014年国际新媒体艺术三年展”。

“新媒体艺术”这一新型的表现形式从来没有如此集中地在我面前呈现：一朵来自外太空的机械花，只有人多时才会慢慢绽放；一套谈判桌椅，一坐上去就会振动，能感受那紧张战栗的氛围；一只等人高的大木箱，你看它一眼，转身离去，它就会和你开始玩“一二三木头人”……

原来艺术可以这么好玩，一个普通人居然可以成为艺术的一部分！我愉快地在里面蹦跶了一整个下午，到闭馆时还不舍得离去。

那份特别的体验，让我直到现在随时随地，只要闭上眼，就能重新回到展厅内，继续和艺术品一起戏耍。

那时候的我，根本不知道“创客”这个概念，更不知道世界上原来有“创客”这个群体，以及每个人都可以轻轻松松在自家工作台上捣鼓出一个类似的艺术品。当时的我也无心也无从下手去研究每一个装置到底是如何实现的，敬畏、好奇和期待等各种复杂感情推动着我去体会每一件作品，让我一次又一次赞叹背后的艺术家，是魔术师、是造物者、是提线木偶师……这次艺术体验，让我隐隐感觉，艺术不再是单向的创造与观赏，而是互相探索，一起获得惊喜的共生过程。

“你根本就不是个创客！”——走近创客的世界

2015年，误打误撞地，我加入了这家传说中的黑科技公司——DFRobot。当时我一直深信我们是卖板子、模块这些高科技感十足货的，作为一名法律专业的学生，第一感觉就是这些东西非我等凡夫俗子能驾驭。

后来知道，公司有个“DF 创客社区”，社区上时不时会有人分享一些有趣、耐玩的项目，原本我以为那是我司水军撑起来的，后来，当我知道里面做出项目的人，原来不是人人都是工程师出身，有之前写诗现在写程序的老师，有音乐专业的学生，还有萌萌的小医生……他们都能行，那我是不是也可以尝试着做一个“创客”呢？

今年秋天，作为电子音乐爱好者，我要去参加一个电子音乐节，想着趁这个机会盛装打扮一下，弄一些带灯的可穿戴装置，美美地去参加这个大 Party。先后靠着个人魅力，我找了公司 3 名工程师利用业余时间辅导我的这个臭美项目。由于我的无知，工程师无奈的话语至今还回旋在耳畔：

“这个需要焊接。”

“这个电源不行，要电压大一点才能给这个灯带供电。”

“啊这个啊，这个解释起来太复杂了，你不会懂的，我帮你做好算了。”

“这网上都有，连这个你都不会去查，你根本就不是个创客！就别折腾了。”

看、想、学、做、创。然而，作为一个要迈出第一步的小白而言，每一步都需要心理建设，每一步都可能践行“创客：从入门到放弃”。

很不幸，在最开始的阶段，我的热情，被上文的那句“真言”给击退了。

“创造是每个人与生俱来的天赋和欲望”——人人生而创客

幸运的是，虽然迟迟没有迈出“学”那一步，但我反而有了更多机会去“看”和“想”。

从 2015 到 2016 年，创客教育这一社会热点给创客这个小圈子带来了不一样的新可能。老师们开始学习创客们的工具，并用自己教学方面的强大能力，让我们这些对创客心存恐惧的人，感受到了第二春。

终于，我找到了一位从事教育的创客老师，重拾 Arduino 创始团队做开发板的初心，我和一群艺术生一起，踏实地开始学习。第 4 节课，那是一个历史性的时刻，老师用“小花”的故事，讲解编程最基本的“面向对象”的知识。我用一个旋钮和一个舵机，做了一个再简单不过的，用旋钮控制舵机旋转方向的小项目。

“老爸老妈你们看！这是我自己做的！”我像孩子一样到处展示这个项目的视频和照片，恨不得全世界都来夸我有多棒。

在远远观望了 3 年后，我终于首次亲身体会了创客文化可以给个人带来的兴奋和快乐。我终于明白，开源和分享不只是贡献，更是人性，是最原始的渴望。

与其分析创客可以给教育、给社会带来变革，不如说创客这一股浪潮，最大的受益人，是我们每一个人、真真实实的一个个体。

每个人生来都是创客，创造所能带来的快乐，不分年龄和国界，静静地躺在你的心底，

等你重新去唤醒。

各位创客小白、普通宅们，这本书或许就有唤醒你们灵魂的力量！

“我有一个小目标：我上 DF 社区的那本书！”

这一次，当我大声喊出这一句话时，满世界都向我伸出了援手。最大的援手来自于社区经理大人：“你要不来写个序吧？”

人家是要靠实力，作为项目创作者登陆这本书的！

不说了，今天要学怎么玩灯带。

观望了 3 年，终于迈出创客路的“影后”

上海创客嘉年华组委会成员

Micro:bit 推广大使

创客小白



(Rachel)

2017 年 4 月 8 日

序二

无用之用

——DF 创客社区项目读后感

在过去的几年里，我经常受邀到很多地方去演讲，总是被一个问题问倒：创客制作的这些作品到底有什么用？我一直无法找到一个很好的方法来回答这个问题，看到这本书后，我觉得这系列的书很好地回答了我的问题。以我浅薄之见，总结下来就是“无用之用”。

创客的作品千奇百怪，并没有一个特定的用途，很多项目是作为创客的我们简单地表达自我或者只是觉得好玩而做出来的，也有为了解决小小的生活问题而做的。但通过这些作品，其实你会发现很多生活中的问题，热爱生活的创客们试着用自己的方法来解决。

记得几年前李大维曾经打电话给我，让我帮忙打印一个木乃伊的模型，虽然我帮他打印了，但我其实并不知道他为什么要这样一个打印件。后来李大维告诉我，其实是他女儿知道我在玩的 3D 打印机可以做这个事情，而她的学校需要做一个关于埃及文明的介绍，当别的小朋友还在用画报介绍时，她就用 3D 打印的木乃伊模型来介绍，并成功获得了很好的效果。我很震惊，因为你永远不知道今天你看到并体验和制作的东西是否在未来会带给你什么。也许一个 3D 打印技术会改变你的表达方式，也许一个 LED 的点亮会推开另外一扇窗。

我曾经在美国 Maker Faire 上看到小朋友很高兴地玩。他们可以开心地用自己制作的棉花糖枪互相射击，任由棉花糖糊在身上、脸上；也可以用各种边角料制作自己的火箭，让它们呼啸升空。我曾经非常羡慕和着急，为什么我们的小朋友不会玩？但现在我很高兴，我能在这个系列的书里看到中国的创客也逐渐地会玩起来了，我看到很多有意思的项目。而我坚信只有真正会玩的人才具有真正的创造力。我看到的这些正是创造力的体现。

回到开头的那个问题，创客制作的作品到底有什么用？我的回答是：创客的东西都是自己玩的东西，是一种综合能力的表现，如果说它们有什么用，那就是在创造的过程中我们体现了创客精神，体现了发现问题、解决问题的能力。我们探索和总结这些创客的精神层面，会发现这些创客其实有着这样一些共同元素：他们一般都具有探索的勇气、学习的能力和创

新的方法。在未知问题面前，他们敢于进行探索；在未知的领域学习，他们有能力吸取知识；他们具有非常有效的方法来创造新的东西。他们的学习是以兴趣作为自驱力的，有别于他驱动力的学习，是一种终身学习的能力和态度。也许这些能力或者这些作品在当前并不能做些什么，但它们一定会在适当的时候产生你所意识不到的影响。

记得在佛山创客教育会议上，吴俊杰老师想要给谢作如老师的演讲拍摄，但是大家都没有手机支架，现场只有吴俊杰老师带来的搭接积木，大家于是一起用积木搭建了一个支架，解决了问题。虽然没有搭建过这样的东西，但是之前做过相应的工作让我们有机会能够用之前的经验来搭建这样的支架。

所以借着这本书，我希望有更多的人能加入创客的行列，一起动手做起来，一起体验创客的生活，一起来进行学习。相信在未来知识大爆炸的年代，“无用之用”才是真正创造力的源泉，创客作为一种生活方式将是一种时尚。

蘑菇云联合创始人



2017年4月7日

CONTENTS

目 录

第1章 机器人

- 01** 《星球大战》里的 BB-8 机器人你也能造!2
- 1.1 制作磁性耦合重力驱动装置 5
- 1.2 制作 BB-8 身体部分 7
- 02** 制作一个宠物机器人9
- 2.1 工具和材料 9
- 2.2 制作过程 9

第2章 奇趣创意

- 03** 来做一对超萌的体感猫耳吧! 16
- 3.1 电路和框架部分制作过程16
- 3.2 猫耳制作过程19
- 04** 浩克闹钟 & 反浩克贴纸23
- 4.1 准备材料 23
- 4.2 程序要点 26
- 05** 玩不成《Pokemon Go》，只好自己做个 AR 皮卡丘了 ...27
- 5.1 底座的制作 28

- 5.2 AR App 的制作 29

- 06** 造一朵可充电的 mini 闪电云30
- 6.1 硬件部分的制作 32
- 6.2 闪电云的外观制作与硬件安装 34
- 07** 电子拔河游戏机——用纯逻辑器件给自己做个有情怀的玩具 ...37
- 7.1 用到的逻辑器件 39
- 7.2 制作过程 39

- 08** 基于 Arduino 的 LED 点阵“表白神器” 41

- 09** 透明屏专用展示箱体44
- 9.1 箱体设计 44
- 9.2 硬件连接与软件准备 46
- 9.3 展示效果制作 46

第3章 智能硬件

- 10** 小型 CoreXY 结构写字机50
- 10.1 机械部分 50
- 10.2 电路连接 53

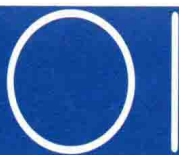
- 10.3 软件使用 54
- 11 教你制作可穿戴设备开源**
- 智能手环 56**
- 11.1 材料准备 56
- 11.2 电路主接线图 56
- 11.3 制作过程 58
- 11.4 总结 60
- 12 便携公仔音响 61**
- 13 超有个性的蝙蝠侠充电宝 66**
- 14 3D 打印自动浇花器 69**
- 14.1 收集所有的部件，
 准备工具 69
- 14.2 代码下载 70
- 14.3 按电路图连线 70
- 14.4 安装主控板 70
- 14.5 安装红外接收管模块 70
- 14.6 安装温、湿度模块 70
- 14.7 安装土壤湿度模块 72
- 14.8 安装 LCD1602 模块 72
- 14.9 安装完成与上电前准备 72
- 14.10 上电使用 72
- 15 打造属于自己的高达风格**
- 私有云服务器 75**
- 第 4 章 摄影与艺术**
- 16 树莓派 + 3D 打印自制**
- 单反相机 86**
- 17 树莓派 + 热敏打印机制作黑白**
- 拍立得相机 90**
- 18 3D 打印摄影、摄像周边器材 ... 94**
- 18.1 摄影肩扛支架 95
- 18.2 延时摄影跟踪滑轨 97
- 18.3 环形补光灯 100
- 18.4 单反肩扛套件 2.0 103
- 18.5 3D 打印可折叠补光灯 105
- 18.6 结语 108
- 19 互动纸艺装置：在最美丽的**
- 时刻遇见你 109**
- 19.1 装置原理 110
- 19.2 Pd Chueng × Jackie Wen
 其他作品 111
- 20 制作彩色的 3D 打印 Groot 模型**
- 3D 打印作品手工上色技巧**
- 指南 112**
- 20.1 需要准备的材料 112
- 20.2 模型打印 113
- 20.3 固定模型 114
- 20.4 调色 114
- 20.5 涂基础色 115
- 20.6 涂面色 115
- 20.7 追加 Groot 身上的苔藓细节
 115
- 20.8 给 Groot 画龙点睛 116



第 1 章

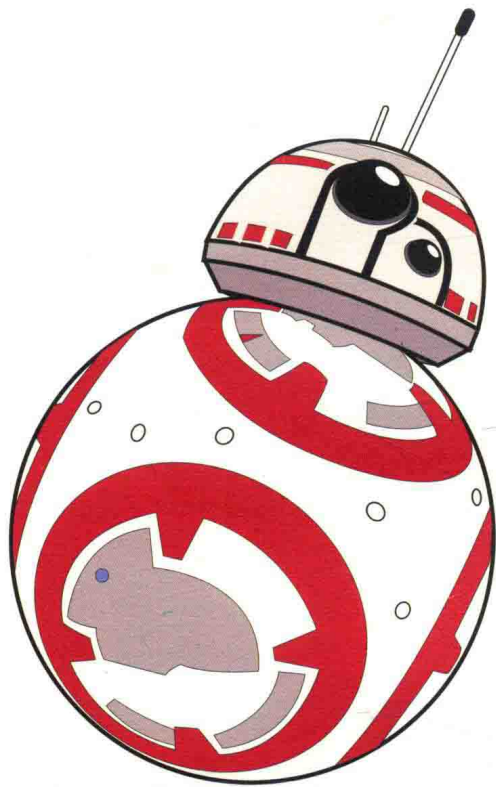
机器人

- 01 《星球大战》里的 BB-8 机器人你也能造!
- 02 制作一个宠物机器人



《星球大战》里的 BB-8 机器人你也能造!

◇ 赵志安 ◇ 插画: 刘少冉



也作为主角之一“滚”了一次红地毯。

在影片中, BB-8 是像木偶一样被控制的, 想把 BB-8 机器人做成电影里那样自由行走的机器人可不容易。人们在惊叹之余, BB-8 的工作原理也得到了外界非常激烈的讨论。有人认为其两个内部齿轮为机器人提供动力, 通过对配重块的调整保持平衡, 当头部使用磁性单元和球内的传感器进行接触交互之后, 能够知道哪个位置是向上、哪个位置是前进, BB-8 全局能够自动调整头部且不会脱落。

那你也许会问, BB-8 的工作原理是什么? 直到 Sphero 的一份专利曝光, 才揭露了 BB-8 的工作原理。与外界所认为的 BB-8 两个球之间是相互独立工作的不同, 这份专利透露, 它们实际上是一体的。在这份名为“磁性耦合的自走式装置”的专利中, 球体的内部会有一个重力装置,

没错, 本次教大家造的就是那个电影《星球大战: 原力觉醒》中新出现的机器人 BB-8 (见图 1.1)。从 2015 年 10 月官方放出的首个预告片开始, 结构奇特、行为呆萌的 BB-8 就俘获了大批粉丝的心, 受欢迎程度与主角们相比毫不逊色。当然, 它自己本身也是主角, 在影片中的戏份并不少。在洛杉矶举行的首映式上, BB-8

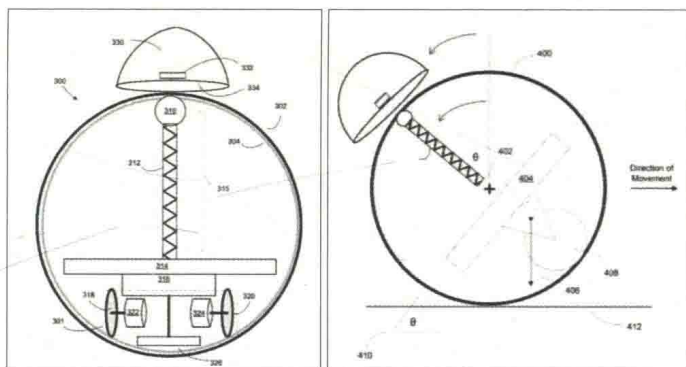


■ 图 1.1 影片中的 BB-8

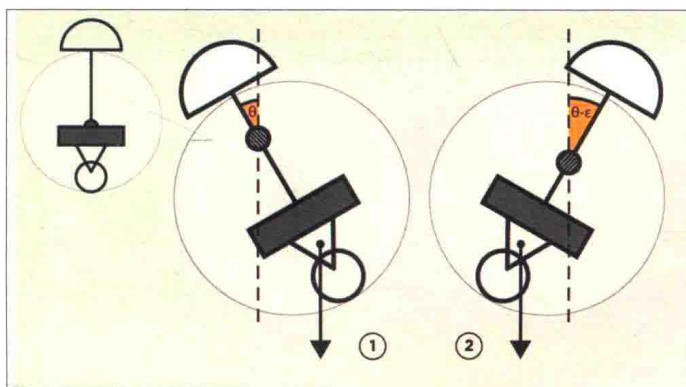
由两个轴轮电机与一个保存垂直的桅杆组成（见图 1.2）。轴轮电机在运动的过程中，会让球体重心发生偏移，从而影响球体的运动。它的工作原理就和太空球类似，当有物体进入时，通过改变位置会引起球体的重心变化，最后会导致球的旋转和向前运动。

说到头的部分，很多人以为它是在不断地向后运动来让自己保持向上的状态。实际上它采用了磁悬浮技术，在 BB-8 身体内部的桅杆上面装有磁铁，所以它始终能与球体重心保持在同一个水平线上。我们可以看到，在 BB-8 的运动过程中，头部通常是倾斜的，这是由于重心在进行过程中总是倾斜的（见图 1.3）。

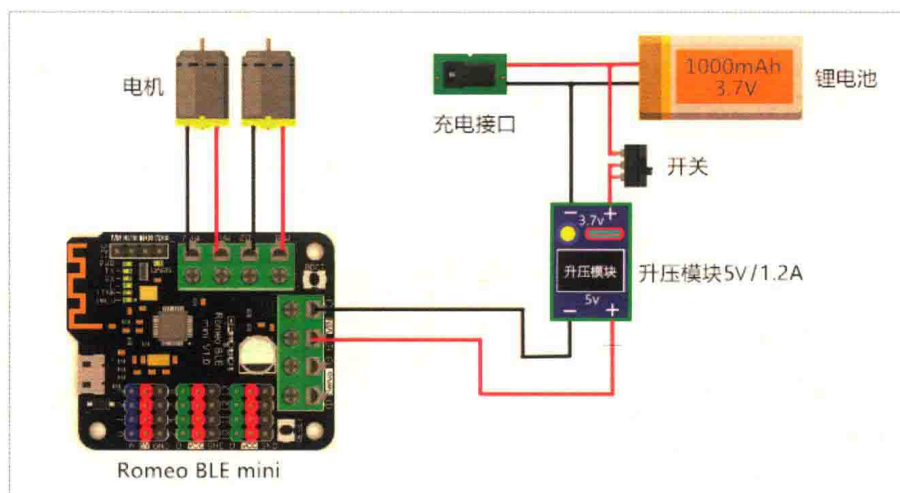
本次教大家制作的 BB-8 机器人属于 mini 版，身体主要结构都是通过 3D 打印机打印的，控制单元采用了 DFRobot 的 Romeo BLE mini 控制器，这款控制器小巧且功能强大，在继承了 RoMeo BLE 所有功能的同时，还集成了蓝牙 4.0 通信、3pin 传感器接口、2 路电机驱动，所以对空间要求非常苛刻的项目，这款迷你的控制器绝对是不二之选。控制采用手机 GoBLE App 与 Romeo BLE mini 板建立通信来实现。电源方面，我利用一块 1000mAh/3.7V 锂电池作为电源，由于 Romeo BLE mini 控制板的工作



■ 图 1.2 磁性耦合的自走式装置原理图



■ 图 1.3 BB-8 运动过程中重心的变化



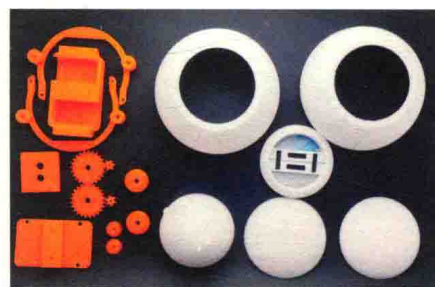
■ 图 1.4 电路连接示意图



■ 图 1.5 需要准备的材料

电压最低不能低于 5V，所以这里需要 5V 的升压模块。首先看我画好的电路连接示意图，如图 1.4 所示。

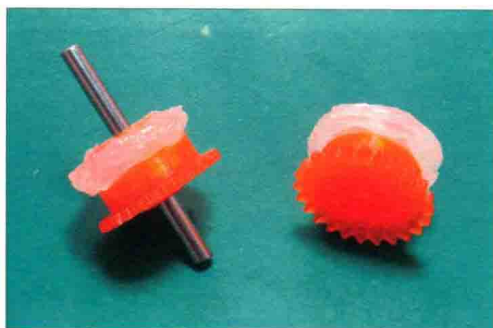
啰嗦了一大堆，原理也知道了，那就开始造吧。需要准备的材料如图 1.5 所示，需要 3D 打印的部件如图 1.6 所示。



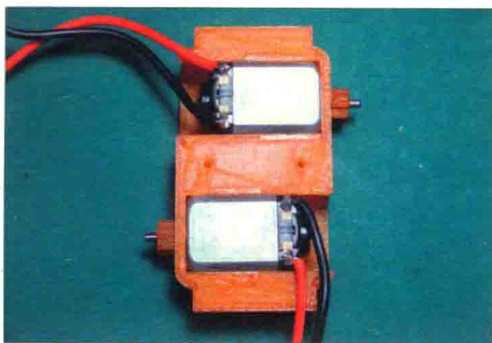
■ 图 1.6 需要 3D 打印的部件

1.1 制作磁性耦合重力驱动装置

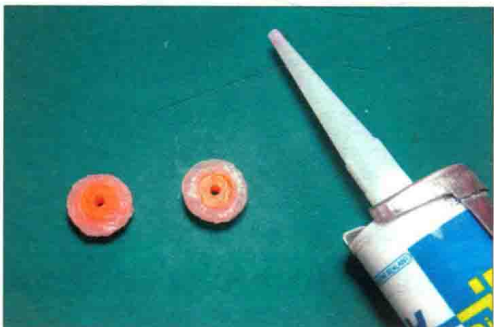
1 首先将两只电机分别装入底盘电机座中，并用502胶水进行固定，焊接上电机导线。



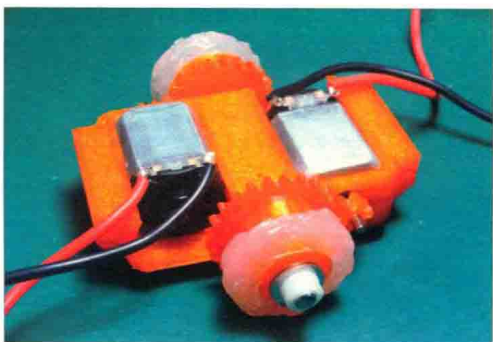
4 把打印好的小齿轮分别装在两个电机轴上，用胶水固定。



2 在打印好的BB-8轮毂上挤上玻璃胶，制作成轮胎。对玻璃胶进行适当的整形，放在通风处1h，玻璃胶就干了。当然，如果你不想等待，也可以用吹风机吹上10min。



5 将直径4mm的光轴插入底盘中间，分别装入转轮、垫圈以及用笔套制作的轮挡。



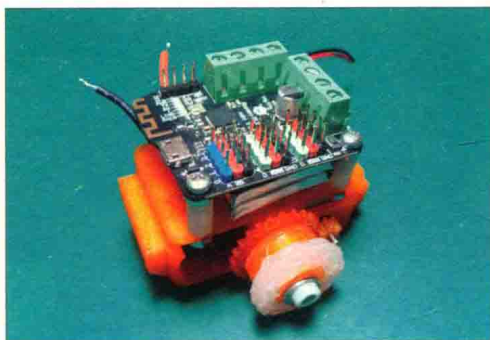
3 把传动大齿轮粘在轮毂上，为了防止轴孔错位，可插入光轴再粘合。



- 6 装上电机盖，并把电机导线穿入盖板，上好固定螺丝。



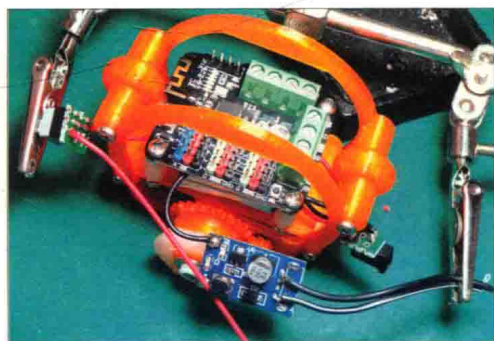
- 7 依次装上尼龙螺柱、电池、Romeo BLE mini 控制板，电池底部用少量热熔胶固定。



- 8 装入同步轮支架，用 $\Phi 1 \times 10\text{mm}$ 的螺丝固定，同步轮轴用 $\Phi 3 \times 30\text{mm}$ 的螺杆装入，用 502 胶水固定。用 USB 线将 Romeo BLE mini 控制板与计算机连接，上传 BB-8 控制程序（请从《无线电》杂志网站 www.radio.com.cn 下载）。



- 9 将开关、充电接口、升压模块按照电路图接线、焊接布线，全部安装在电池层并用热熔胶固定。把两根电机导线分别接入 Romeo BLE mini 控制板的 MA1、MA2、MB1、MB2，升压模块输出端分别接 VIN 端正极、负极。



- 10 分别将 S 极和 N 极两块磁铁用热熔胶粘在磁铁座上，装入顶部支架，用 502 胶水固定。

