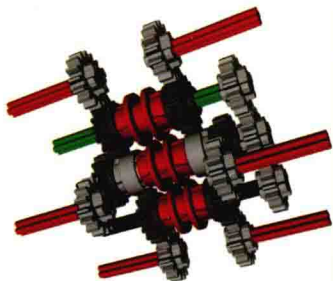
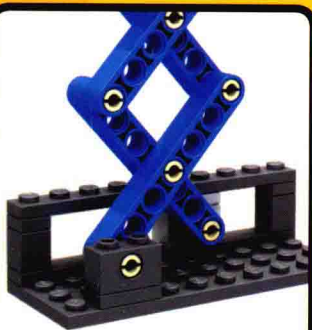
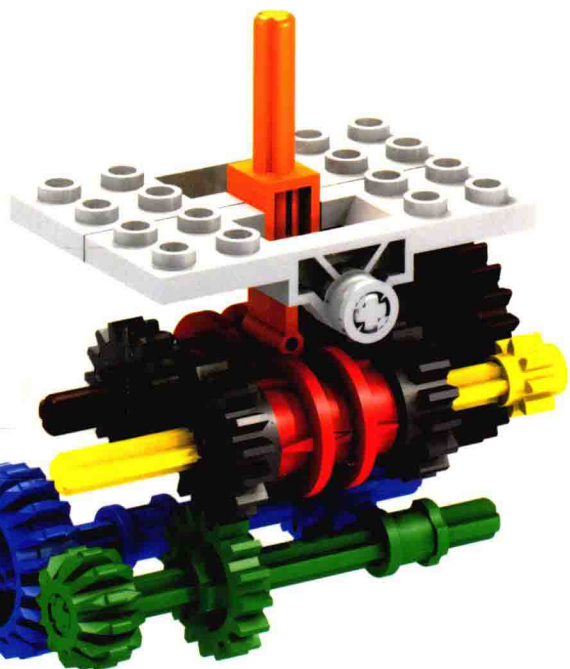


爱上乐高

LEGO:
Creation on your time



乐高 THE UNOFFICIAL LEGO® [波] Paweł "Sariel" Kmiec 著 科技系列搭建指南 王睿 译



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

爱上乐高

LEGO:
creation on your time

乐高 THE UNOFFICIAL LEGO® TECHNIC BUILDER'S GUIDE 科技系列搭建指南

[波] Paweł "Sariel" Kmiec 著
王睿 译

人民邮电出版社
北 京

图书在版编目 (C I P) 数据

乐高科技系列搭建指南 / (波) 克密科
(Kmieć, P. S.) 著 ; 王睿 译. — 北京 : 人民邮电出版
社, 2016. 1 (2016. 4 重印)
(爱上乐高)
ISBN 978-7-115-40091-8

I. ①乐… II. ①克… ②王… III. ①智力游戏
IV. ①G898. 2

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第218806号

版权声明

Copyright © 2013 by Paweł “Sariel” Kmieć . Title of English-language original: The Unofficial LEGO Technic Builder's Guide, ISBN 978-1-59327-434-4, published by No Starch Press. Chinese-language edition copyright © 2015 by Posts & Telecom Press. All rights reserved.

本书简体中文版由 BIG APPLE AGENCY 代理 No Starch Press 授权人民邮电出版社在中国境内出版发行。未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或节录本书中的任何部分。

版权所有, 侵权必究。

-
- ◆ 著 [波] Paweł “Sariel” Kmieć
 - 译 王 睿
 - 责任编辑 宁 茜
 - 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>
 - 北京市雅迪彩色印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 889×1194 1/20
 - 印张: 16.4 2016 年 1 月第 1 版
 - 字数: 556 千字 2016 年 4 月北京第 2 次印刷
 - 著作权合同登记号 图字: 01-2014-2502 号
-

定价: 89.00 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: 京东工商广字第8052 号



目 录

13 第一部分 基本知识

- 14 第 1 章 基本概念
- 20 第 2 章 基础单元和零件
- 27 第 3 章 有凸粒还是无凸粒?
- 41 第 4 章 轴、套管、万向节

51 第二部分 机械结构

- 52 第 5 章 齿轮和动力传输的基本知识
- 66 第 6 章 链和皮带轮
- 76 第 7 章 杠杆和连杆
- 86 第 8 章 定制的机械解决方案
- 109 第 9 章 乐高气动系统
- 121 第 10 章 气动设备
- 142 第 11 章 加固结构

167 第三部分 电机

- 168 第 12 章 乐高电机清单
- 175 第 13 章 乐高 PF 系统

193 第四部分 高级机械结构

- 194 第 14 章 转向系统
- 206 第 15 章 轮式悬架系统
- 244 第 16 章 履带式车辆和悬架
- 255 第 17 章 传动装置
- 281 第 18 章 加法器和减法器

297 第五部分 模型

- 298 第 19 章 外形 VS 功能
- 309 第 20 章 模型的缩放比例
- 317 第 21 章 搭建模型的过程

327 后记

328 更新和其他资源

爱上乐高

LEGO:
creation on your time

乐高 THE UNOFFICIAL LEGO® TECHNIC BUILDER'S GUIDE 科技系列搭建指南

[波] Paweł "Sariel" Kmiec 著
王睿 译

人民邮电出版社

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ctongbook.com

图书在版编目 (C I P) 数据

乐高科技系列搭建指南 / (波) 克密科
(Kmieć, P. S.) 著; 王睿 译. — 北京: 人民邮电出版
社, 2016. 1 (2016. 4 重印)
(爱上乐高)
ISBN 978-7-115-40091-8

I. ①乐… II. ①克… ②王… III. ①智力游戏
IV. ①G898. 2

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第218806号

版权声明

Copyright © 2013 by Paweł “Sariel” Kmieć. Title of English-language original: The Unofficial LEGO Technic Builder's Guide, ISBN 978-1-59327-434-4, published by No Starch Press. Chinese-language edition copyright © 2015 by Posts & Telecom Press. All rights reserved.

本书简体中文版由 BIG APPLE AGENCY 代理 No Starch Press 授权人民邮电出版社在中国境内出版发行。未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或节录本书中的任何部分。

版权所有, 侵权必究。

-
- ◆ 著 [波] Paweł “Sariel” Kmieć
 - 译 王 睿
 - 责任编辑 宁 茜
 - 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>
 - 北京市雅迪彩色印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 889×1194 1/20
 - 印张: 16.4 2016 年 1 月第 1 版
 - 字数: 556 千字 2016 年 4 月北京第 2 次印刷
 - 著作权合同登记号 图字: 01-2014-2502 号

定价: 89.00 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: 京东工商广字第 8052 号

内容提要

乐高科技系列是一个全新的搭建领域。你可以使用电机、齿轮、气动装置、皮带轮、连杆等元件搭建出可以真正动起来的模型。

本书中充满了用科技系列搭建既坚固又美观的机器和机械装置的秘诀。作者保罗·“Sariel”·克密科从简单机械到高级机械，逐步教会你乐高科技系列的基础知识，甚至还讲解了如何搭建出真实的比例模型。Sariel 是世界知名的乐高科技专家，在本书中，他全部用科技系列元件深刻讲解了机械原理，如扭矩、电源转化、齿轮比。你可以从中学到：

- ◎ 搭建出能承受一定压力的坚固连接。
- ◎ 重建出特殊的乐高元件，如套管和万向节，以及在没有标准元件的情况下，搭建出类似施密特联轴器和十字联轴器的解决办法。
- ◎ 搭建定制的差速器、悬架系统、传动系统和转向系统。
- ◎ 为作品选出合适的电机，并将它的输出转换成你需要的形式。
- ◎ 将有凸粒和无凸粒风格结合起来获得美好的外观。
- ◎ 创造出可以远程控制的车辆、照明系统、电动压缩机和气动发动机。

这本带精美插图的彩色书籍可以激发你的想象力，搭建出像带悬架的坦克、跑车、吊车和推土机等令人惊叹的机械。立刻开始你的科技探险吧！

译者简介

王睿，创客网（www.chuangkoo.com）联合创始人之一，乐高爱好者，北京航空航天大学硕士，曾就职于大型国企和世界 500 强企业，任汽车电子工程师。译有《乐高搭建指南》《乐高神话》《乐高神奇之旅》《乐高科技系列搭建指南》等乐高相关的书籍。

译者序

接到这本书的翻译邀请时，我翻译的另两本乐高书籍（《乐高搭建指南》《乐高神话》）刚出版不久。那是我第一次翻译书籍，拿到样书时，我甚至不敢翻开看看里面的文字。偶尔我也会非常忐忑地去看各大电商关于那两本书的评论，还好，暂时没有人评论翻译得太差，甚至有不少读者说很喜欢它们（当然，是原作者写得好），心里有些庆幸，读者大多还是宽容的。翻译这本书时，我正孕育着二宝，直到二宝快百天才完成全部译稿。虽然困难重重，但总算坚持了下来，其中，有很大一部分是源于读者朋友们的评论带给我的动力和勇气。谢谢你们！

《乐高科技系列搭建指南》由浅入深地介绍了科技系列的搭建方法。作者从科技系列要用到的基本概念讲起，介绍了乐高科技系列元件的历史、种类、演变和用途，并讲解了很多关于搭建坚固的、实用的机械结构的例子、技巧和建议。作者尽其所能地为读者介绍乐高结构搭建的原则，希望读者能够将这些原则应用到自己的模型中，发挥创造力，搭建出属于自己的完美作品。

由于本书中有很多专业术语，我虽然尽力查询，但毕竟水平有限，难免出错，还请广大读者斧正。同时抛砖引玉，希望有更多的爱好者和专业人员共同出力，一起为国内的乐高爱好者提供更多的学习资源。

王睿

2015 年 4 月于北京

关于作者

保罗·“Sariel”·克密科是生活在波兰华沙的一位乐高科技系列玩家。作为一名多产的博主和模型搭建师，Sariel 的乐高作品曾刊登在很多杂志及世界著名的乐高博客上，甚至乐高集团在开发一些新产品时也需要听取他的意见。Sariel 是官方乐高科技系列网站的客座博主，同时也是 2012 年波兰乐高大使。他的视频在 YouTube 乐高科技系列分类里点击率第一。更多内容请访问 <http://sariel.pl/>。

关于技术审稿员

埃里克 "Blakbird"^❶·阿尔布雷特是一名航空工程师，住在美国西北部。他负责维护全球闻名的 Technicopedia^❷，里面记录了从 1977 年起发布的每一款乐高科技系列模型的历史，而这些模型都在他的架子上展示着。埃里克也是一位乐高 CAD 软件的爱好者，他曾逼真地渲染过 1 000 多个官方模型和个人乐高作品（MOC）。他也曾为许多世界各地非常优秀的科技系列 MOC 开发做过搭建说明，平均每个有 1 500 个零件。更多内容请访问 <http://www.technicopedia.com>。

❶ 译者注：Blakbird 是埃里克·阿尔布雷特的网名。

❷ 译者注：Technicopedia 是乐高科技百科，网址是 <http://technicopedia.com/>。

序

《财富》杂志和英国玩具零售商协会曾将乐高积木评为“世纪玩具”，乐高甚至击败了人们长久以来喜爱的泰迪熊。为什么？玩乐高不仅能带来喜悦，而且还有真正的教学意义。比起其他的玩具，乐高还能让您的想象力得以用实物表现出来——当您读完这本书，您就能明白我的意思了。

乐高科技系列是传统乐高体系的扩展，增加了很多新的挑战。它的三大核心内容是真实性、功能性和挑战性（乐高集团称之为 AFC 战略），可以让玩家搭建出有实际功能的真正的模型。

现代乐高科技系列套装更加突显出这些原则，其中的难点都是专门设计的。但是很多玩家发现在这个体系下，想实现自主设计搭建模型还是比较困难的，这也是保罗为什么要写这本书的原因。用乐高科技系列元件搭建模型很有趣，但是很复杂。

保罗所讲述的科技系列搭建的方法是我能想到的最棒的，我很高兴现在所有的乐高玩家和粉丝们都能学到他的方法。在这本书里，您可以学习到很多关于搭建坚固的、有用的机械结构的例子、技巧和建议。您还可以了解到关于乐高科技系列元件的详细历史和演变，例如，乐高气动系统的演变。

《乐高科技系列搭建指南》为许多乐高新玩家介绍了乐高科技系列的多种应用。如果您是初学者，当您开始阅读介绍部分的内容时，就会跃跃欲试；如果您有一些基础，那么读完此书，您的能力会有进一步的生长；如果您已经是一位高级玩家，那么本书中的一些精华内容和设计可以帮助您进阶到更高的层次。虽然我已经有一些不错的经验，但是在读此书时，我仍然在科技系列方面收获颇多。希望您也如此。

我是在 2007 年认识保罗和了解他的作品的，那时我刚决定开始写乐高科技系列主题

的博客，称作 TechnicBRICKs^①。他曾在粉丝社区介绍了一些他自己设计的机械结构，每个都非常独特。如在气压自动阀上添加 PF 速度遥控器，看起来更直观，操作更方便；在卡车模型里，还有很棒的自动的转弯信号灯。

通过本书，您可以从一位经验非常丰富的玩家那里学到很多搭建技巧。虽然保罗没有接受过正式的科技教育（他是学语言学的，总体来说，他是一位艺术家），但是他在乐高方面的结构设计和经验都表明他在科技系列方面的造诣极深；而且，他对于新模型的想法源源不断地涌现，并都能灵巧地搭建出来。所有这些都证明了他是最多产的乐高玩家之一。保罗的模型涵盖了机械设备、汽车、四轮马车、自行车、逼真地改装高速赛车、大卡车和坦克，等。这些模型有着精心的美学设计、丰富的内部功能和大量的细节装饰，在制作过程中，他力求最大程度地体现出模型的真正特点。他最牛的本领就是能将不平凡的事物用平凡的手法表现出来。我敢打包票，保罗可以说是走在乐高科技系列搭建前沿的玩家。

我希望本书能为您的作品做出贡献，同时能成为您不断挑战新高度的优秀参考书！

费尔南多·科雷亚
TechnicBRICKs.com 主编
里斯本，2012

① 译者注：此为博客地址 <http://www.technicbricks.com/>。

前 言

我写这本书的初衷很简单，就是要教会您我在过去 20 年里学到的所有关于乐高科技系列搭建的东西。当然，一本书不可能覆盖所有内容，肯定会有一些遗漏。这本书是依据现代搭建思想而写的，书中不仅提到了市面上能买到的乐高套装，也提到了一些已经成为历史的套装。如果您是一位重拾搭建乐趣的成年爱好者，那么您会从这些篇章中得到大量的帮助和灵感。

我真心希望读者能够自己去探索那些我在本书中忽略掉的问题。这些问题主要包括一些乐高科技系列搭建史上的死胡同和一些极其特殊的现代元件。乐高 MINDSTORMS 和 NXT 套装中很少提到这些，需要从其他书中寻找。

希望本书不仅能指导您照书搭建完成乐高模型，还能帮您提高您自己搭建乐高科技系列模型的本领。因此，在书里我尽量讲解乐高结构搭建的原则，同时为读者展示一些机械结构，以便读者将来可以将它们应用到自己的模型中，如变速器或悬架系统。乐高套装一般都附带了完整的搭建说明，但是却没有讲解模型是如何动起来的。因此我决定反其道而行之。我始终认为玩乐高的目的是要发挥自己的创造力，而不仅仅是跟着搭建说明一步步地去操作。

读者朋友们，请一定不要认为我书中所提到的搭建说明就是最终的或完美的作品。对任何一个模型来说，永远都有修改和改进的空间。事实上，为了方便那些颗粒不多的玩家们也可以进行搭建学习，本书的一些搭建说明中故意使用了基本的乐高颗粒。如果您手边有很多新的、复杂的颗粒，那么就抓紧尝试自己升级这些模型吧！如果您的颗粒不多，那么也没有关系，创造性思维几乎可以帮助您克服一切困难！

本书使用了 BrickLink[®] 的元件编号、元件名称和颜色名称。我之所以决定与 BrickLink (<http://www.bricklink.com>) 同步，不仅因为它是最大的和最准确的元件数据库，还因为它的元件目录已经被市场所公认。不论您住在哪里，只要您在 BrickLink 上找到任何颗粒或套装，都能通过点击几下鼠标而轻松购买。

我真心希望本书能符合您的预期。但是不要忘记，它只是一个辅助您探索的工具，更多的工作还需要您自己去完成。搭建一个新模型，并且看到它能够按照您设想的那样运行，这个过程所带来的乐趣是即使照现成的说明搭建出了最酷模型也不能比的！开始享受您的创造之旅吧！

玩得开心！

Sariel

Have Fun!
Sariel

④ 译者注：BrickLink 是一个乐高交易网站，买家卖家来自世界各地。该网站还提供了各种套装或零件的详细资料。

致 谢

在写这本书的时候，我收到了大量来自乐高粉丝社区的无私的和坚定的支持。其中一些杰出的玩家为本书提供了非常大的帮助和专业指导。首先，我要感谢埃里克·“Blakbird”·阿尔布雷特，他帮我纠错时的耐心和他的洞察力以及他敏锐的评论，就足以写成一本书。我还要感谢菲利普·“Philo”·于尔班，他经常解救我于水火，他的大型（并且免费）作品对任何乐高科技系列玩家来说，都价值不可估量。此外，如果没有费尔南多·“Conchas”·科雷亚在他的博客 TechnicBRICKs 多次推荐我的作品，我不会获得如此多的赞誉，也不会有机会和世界范围内的乐高社区有联系，也肯定不会有机会来写这本书。

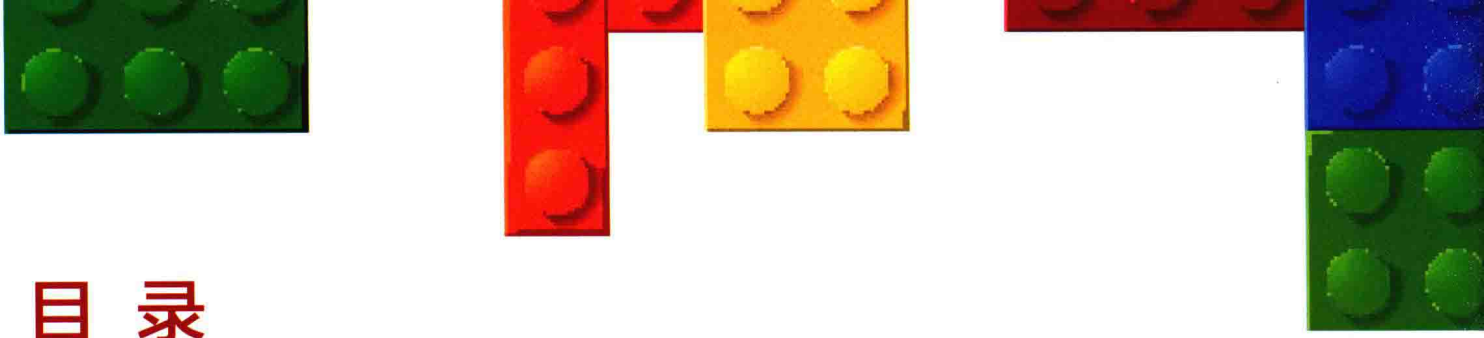
我还要感谢我的父母，是他们在 20 年前毫不犹豫地帮我选择了这样一款最棒的玩具。还要感谢那些鼓励过我、帮助过我和为本书做出贡献的天才玩家们，如保罗·“Crowkillers”·波拉特科、杰特罗·德·香图、珍妮弗·克拉克、克里斯·凯尔文、阿尔然·“Konajra”·科特、皮尔·“Mahjqa”·克罗伊格、埃里克·莱朋、大卫·路德斯、马雷克·“M_Longer”·马基维茨、埃米尔·“Emilus”·奥克林斯基、马尔钦·“Mrutek”·鲁特科夫斯基、英马尔·斯皮克霍文和马切伊·“dmac”·希曼斯基。

我还要感谢波兰乐高社区 LUGPol，它和我一起经历了风风雨雨，这里汇集了大量优秀的玩家、人物和作品，同时也推动着我要更努力地前进，这里还为我展示了除科技系列类以外更广阔的乐高世界。

此外，还要特别感谢乐高集团的莫妮卡·彼得森和高特·蒙克，他们是乐高公司人性化的代表。

我还要感谢泰勒·欧特曼、艾莉森·劳和其他 No Starch 出版社的员工，对我这位首次合作的作者给予的信任。

最后，同样要感谢那些常年关注我作品的人们，感谢你们的评论、建议和提出的挑战。我希望这本书能够回报你们对我的支持。



目录

13 第一部分 基本知识

- 14 第 1 章 基本概念
- 20 第 2 章 基础单元和零件
- 27 第 3 章 有凸粒还是无凸粒?
- 41 第 4 章 轴、套管、万向节

51 第二部分 机械结构

- 52 第 5 章 齿轮和动力传输的基本知识
- 66 第 6 章 链和皮带轮
- 76 第 7 章 杠杆和连杆
- 86 第 8 章 定制的机械解决方案
- 109 第 9 章 乐高气动系统
- 121 第 10 章 气动设备
- 142 第 11 章 加固结构

167 第三部分 电机

- 168 第 12 章 乐高电机清单
- 175 第 13 章 乐高 PF 系统

193 第四部分 高级机械结构

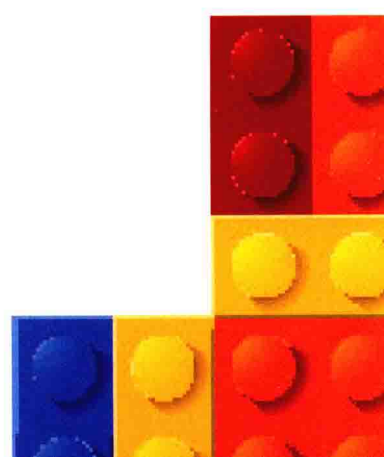
- 194 第 14 章 转向系统
- 206 第 15 章 轮式悬架系统
- 244 第 16 章 履带式车辆和悬架
- 255 第 17 章 传动装置
- 281 第 18 章 加法器和减法器

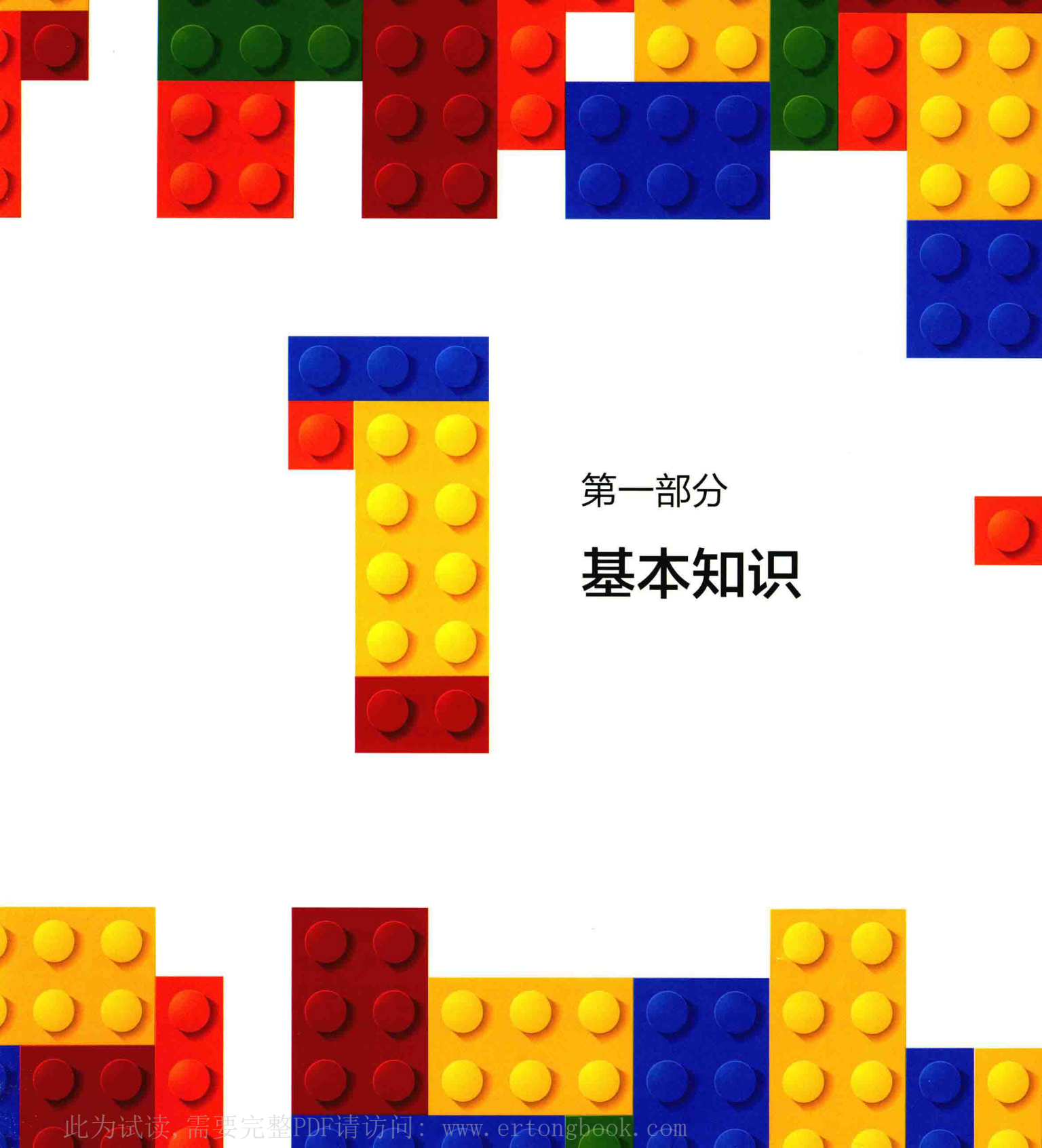
297 第五部分 模型

- 298 第 19 章 外形 VS 功能
- 309 第 20 章 模型的缩放比例
- 317 第 21 章 搭建模型的过程

327 后记

328 更新和其他资源





第一部分 基本知识