

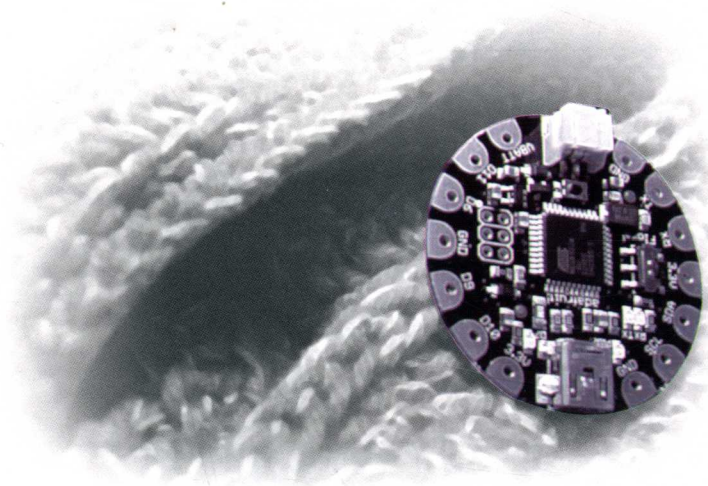
可穿戴设计是电子科技和时尚设计的交叉点，也是时下最炙手可热的领域之一。

本书从在服装和饰品中嵌入电路的基础知识入手，介绍如何制作基础的、时尚的、有创意的可穿戴设备。



数字匠人

Apress®



Crafting Wearables
Blending Technology with Fashion

可穿戴创意设计

技术与时尚的融合

希贝尔·德伦·古勒尔 (Sibel Deren Guler)

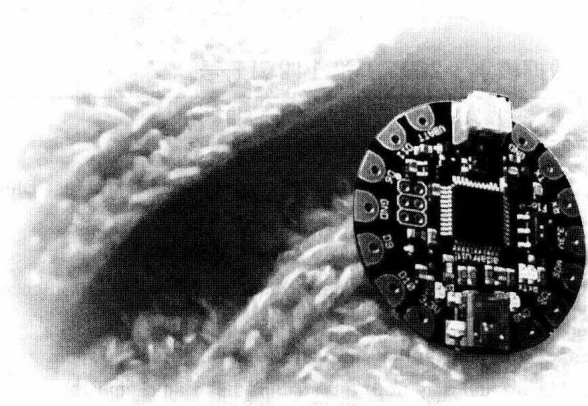
[美] 玛德琳·甘农 (Madeline Gannon) 著

凯特·西基奥 (Kate Sicchio)

姚军 等译



机械工业出版社
China Machine Press



Crafting Wearables
Blending Technology with Fashion

可穿戴创意设计

技术与时尚的融合

希贝尔·德伦·古勒尔 (Sibel Deren Guler)
[美] 玛德琳·甘农 (Madeline Gannon) 著
凯特·西基奥 (Kate Sicchio)
姚军 等译



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目(CIP)数据

可穿戴创意设计: 技术与时尚的融合 / (美) 希贝尔·德伦·古勒尔 (Sibel Deren Guler) 等著; 姚军等译. —北京: 机械工业出版社, 2017.6

(数字匠人)

书名原文: Crafting Wearables: Blending Technology with Fashion

ISBN 978-7-111-57130-8

I. 可… II. ①希… ②姚… III. 医疗器械—移动终端—智能终端 IV. ①TH772 ②TN87

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第142517号

本书版权登记号: 图字: 01-2017-3091

Sibel Deren Guler, Madeline Gannon, Kate Sicchio: Crafting Wearables: Blending Technology with Fashion (ISBN: 978-1-4842-1807-5).

Original English language edition published by Apress Media.

Copyright © 2016 by Apress Media. Simplified Chinese-language edition copyright © 2017 by China Machine Press. All rights reserved.

This edition is licensed for distribution and sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong, Taiwan and Macao and may not be distributed and sold elsewhere.

本书原版由Apress出版社出版。

本书简体字中文版由Apress出版社授权机械工业出版社独家出版。未经出版者预先书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

此版本仅限在中华人民共和国境内(不包括香港、澳门特别行政区及台湾地区)销售发行, 未经授权的本书出口将被视为违反版权法的行为。

可穿戴创意设计: 技术与时尚的融合

出版发行: 机械工业出版社(北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 唐晓琳

印 刷: 北京诚信伟业印刷有限公司

开 本: 186mm×240mm 1/16

书 号: ISBN 978-7-111-57130-8

责任校对: 殷 虹

版 次: 2017年7月第1版第1次印刷

印 张: 14.75

定 价: 59.00元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88379426 88361066

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

投稿热线: (010) 88379604

读者信箱: hzit@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光/邹晓东

内 容 简 介

在消费电子装置变得越来越小，可以与我们的生活无缝整合的时代里，理解技术如何改进和增强生活方式，是至关重要的。从某种意义上说，可穿戴设备是我们设计的最有机、自然的界面，但是对于可穿戴技术在何时能够成为文化规范还存在疑问。而且，随着时间的推移而贬值的技能（如缝纫），正在随着可穿戴设备运动的发展而卷土重来。本书指导读者从在服装和饰品中嵌入电路的基础知识入手，认识这一领域中更为广泛的变革。

本书介绍了科技和时尚的交集——激动人心的可穿戴计算技术。首先介绍该领域的历史，然后用不同的教程和资源，引领读者学习制作可穿戴设备的技术，最后概述了可穿戴行业的现状和潜力。读者将深入了解可穿戴设备设计背后的策略，同时了解启动自己的可穿戴工具箱所需的工具和材料。

作者简介



希贝尔·德伦·古勒尔
(Sibel Deren Guler)

是身居纽约的一位研究人员、设计师和教育工作者。她致力于开发利用交互性和计算能力探索自然、创造有趣体验的技术。她曾经在全球各地领导过交互式项目、组织过研讨会，多年来通过个人研究和协作探索可穿戴技术。她是Teknikio品牌一系列工具套件的创始人，这些套件可以教你将电子技术嵌入不同的材料中。同时，她是Fat Cat Fab Lab的共同创始人，在帕森斯设计学院任职。

封底设计

The Translator's Words 译者序

我们身处一个变革的时代，在人类历史上，科技从未如此迅猛地改变生活的面貌。电子设备越来越小、性能越来越强大，最终，它将彻底改变人们日常的衣着，从而重新定义“时尚”一词。

小的时候，科幻作品中的超人曾令我们梦想可以和他们一样飞天遁地、刀枪不入，拥有各种各样奇妙的超能力。今天，虽然我们还未能变成那样的人物，但是科技发展已经向我们表明，许多过去的幻想都是可以实现的，甚至在不知不觉之中，梦想就已经成真。

可穿戴计算是电子科技和时尚设计的交叉点，也是时下炙手可热的领域之一，它正在给我们的日常生活带来新一轮革新。如何跟上时代，甚至成为创造历史的一代人？这就要求我们真正了解这一领域的来龙去脉，熟悉行业中的工具、材料以及最重要的“软件”——设计理念。本书正是这方面的一个有益尝试，作者 Sibel Deren Guler 女士是业界顶尖的设计、研究和教育专家，她为我们开启了一个新的世界。

本书从可穿戴设备的历史开始，介绍了该领域的发源、兴起以及科幻作品为人们带来的启迪，在生动的故事之中，我们徜徉在科技和时尚的海洋中，惊叹于人类的想象力和创造力，很快，我们又接触到了实际的技巧，从缝纫基础知识到新纺织材料的介绍和应用实例，无不兼具趣味性和实用性。在掌握了各种制造方法之后，接着作者又用许多创造性的设计案例介绍了行业中的设计理念和创新方法，甚至介绍了受控机体等超越一般可穿戴设备的前沿技术，开阔了我们的视野，令我们更加深入地理解了可穿戴科技的潜力。

在本书的翻译过程中，我们深深感觉到科技的力量，也更加期待新设计的出现，同时希望将这本精彩的图书介绍给有志于该领域开发的读者，让它帮助大家进入这一充满生机和前景的行业。

本书的翻译工作主要由姚军完成，方翊、白龙、林耀成、陈霞、宁懿、谢志雄、陈志勇等也为翻译工作做出了贡献。由于译者水平所限，错误在所难免，请广大读者批评指教。在此诚挚地感谢出版社的编辑张梦玲老师及其他工作人员对本书翻译工作提供的大力帮助。

译 者

2017 年 3 月

Preface 前言

手指上的戒指震动，照亮手镯的柔和白光反复闪烁，你的衬衫也开始绷紧。你的衣服和首饰仿佛有了生命，有了自己的思想。这一切似乎是科幻小说中的场景，但是许多此类设备已经存在，正在被全世界的人们所接受。医生们用这些设备监控患者的情况，舞蹈演员用它们为表演增加表现力，教育工作者则用它们传授工程概念，这种设备的应用遍及各个行业和全球的不同社群。

可穿戴设备（wearable）的最简单定义是适合于穿戴的物品。衣服、珠宝、护具、手表、眼镜和鞋子都归在这一类别中。但是，在过去几十年里，这个术语有了更具体的内涵，专指可穿戴技术。可穿戴技术定义为任何加入电子装置、作为附件或者服装一部分的可穿戴设备。电子装置可以收集信息，或者配备连接电源时按照某种预定顺序打开的灯和扬声器。可穿戴计算是可穿戴技术的一个特定子集，指的是计算或者传感设备。这些设备往往是以不可穿戴形式出现的某种设备的缩小版本。本书探索不同类型可穿戴技术在更广泛的纺织品和时尚领域中的发展。

可穿戴技术为连通性、安全性和保健提供了全新的解决方案和特性。最为明显的是，它们可以和用户建立更私密的联系。虽然前面描述的戒指、手镯和衬衫可能造成混乱和干扰，但是这只是个人的感觉。其他人可能没有注意到你的手镯正在闪光，他们也不知道你的戒指在震动或者衬衫正在拉长。这些现象都是隐蔽的，几乎是仅针对用户的秘密互动。和响亮的、可能干扰整个讲堂或者电影院的手机铃音不同，手指上的柔和震动或者光亮几乎不会引起人们的注意。但是，这些新的互动和联系最终会为我们的环境带来一组新的手势和反应。一旦我们受到训练，将铃声与收到的信息关

联，将轻触肩膀与站直的提醒关联，就可以扩展自己的感官，以至于希望整个世界都配备这些电子设备。我们对这些设备的反应可能比原始人类本能与大自然的联系更强烈。

可穿戴设备已经吸引了来自时尚、工程、教育和许多其他领域的专家一起工作，它们的跨学科特性使之成为一个独特的平台，人们通过这个平台分享工艺、科学、设计等技能。有趣的是，纺织品的重要发明之一——Joseph Marie Jacquard 于 1801 年左右发明的提花织机龙头——是第一种二进制信息处理器。在任何一点上，织物中的线都处于两种状态（或者位置）之一：在织物的表面或者背面上。纹板根据需要的织物设计穿孔或者切割。卡上的孔表示线将出现在织物的表面，而空白表示线将在下方，出现在织物的背面。提花织机龙头用于织布机，以抬升或者降低经纱，根据嵌入纹板上的纹钉图（程序）组成所需的图案。因此，Jacquard 发明的装置为现代的二进制信息处理打下了基础。

Google 等技术型公司与 Levi's（李维斯）和其他时装公司合作，创造了嵌入接口和传感器的服装。在这种合作中，Levi's 可以将重点放在创造舒适、时髦的产品上，Google 则将重点放在提供功能和技术支持上。每家公司在合作中专注于自己的强项，但是为了顺利地沟通，需要某些训练和学习。Google 的软件工程师学习纺织品制造的传统方法，更好地理解可能实现的成果，以便更好地和 Levi's 的设计师沟通自己的想法。同样，Levi's 的设计师必须学习电子学和触觉接口的基础知识，以了解如何使用它们以及在设计中必须考虑的因素。

本书提供这类合作的例子，同时引导你从纺织和科技的层面了解常用的方法。

本书概要

本书分为三个部分。第一部分提供可穿戴设备历史的相关基础知识。第二部分讨论制作可穿戴设备的技术——从简单的可缝纫电路到复杂的数字化接口。第三部分研究可穿戴设备在各行业中的应用，并评估一些富有灵感的产品和项目。

第一部分介绍可穿戴计算在现实和科幻中的演变。

第 1 章从最早的可穿戴计算设备以及纺织品行业中的自动化和机器人技术集成入手，讨论纺织和科技的交集。

第 2 章概述科幻小说和其他叙事媒体对可穿戴设备行业的影响，特别研究了一些

流行的虚构道具是如何为某些科技的产生奠定基础的。

第二部分包含大量的“可穿戴设备诀窍”，展示了爱好者和专业人士在研发可穿戴设备时使用的方法和技术。我们首先关注纺织品制造的当前状态，然后是缝纫和制模技术的一个速成课程。接下来的几章是缝制电路和制作纺织品“软”传感器的教程。接着，介绍电子纺织品艺术家和设计师常用的工具和材料，以及不同应用的评论和推荐。这一部分的最后几章研究可穿戴设备的新接口和工具，以及它们对当前制造方法的改变和改进。

第三部分聚焦于实际应用，深入研究流行的可穿戴产品和高科技时装。我们将研究从医疗设备到增强现实眼镜的各种产品，考虑其易用性和潜在的可伸缩性。这一部分包括一些设计思考练习，帮助你对所描述设备进行个人评估。然后，我们探索一些试验性的可穿戴设备设计方法，这些方法涉及电子装置在皮肤上的直接应用以及超人能力的想法。此类可穿戴设备已经加入昂贵的时装和表演服装中。第三部分的最后几章探索所提及项目和产品在文化上的意义，并预测未来的趋势和影响。

本书将帮助你掌握不同行业中可穿戴设备的综合知识，包括精心收集的项目示例和资源清单，它将成为你进入电子纺织品领域的极佳出发点。

致 谢 *Acknowledgements*

本书的编写工作是一次“旋风之旅”，教会了我很多，我仍然无法相信这本书已经写成了！

我要感谢出色的 Apress 团队，没有他们这本书就不可能出版。感谢 Jonathan Gennick 看到了这一主题潜力，并推进本书的思路；感谢 Lyne Hoge 和 Douglas Pundick 确保本书中所有图片和说明一致，为读者创造了更好的体验；感谢 Jill Balzano 帮助我们推进本书，在我们超过时限或者需要一些时间得到图片授权时给予理解。还要感谢文字编辑 Tiffany Taylor。

我还要感谢所有接受采访的设计师，感谢他们付出时间，让我了解他们的想法，并在每次的采访中回答相同的问题。他们帮助我开拓了关于可穿戴设备的视野，使本书更为全面和完善。感谢 Yolita Nugent 对人体科技探索领域提出的深刻见解和绝妙建议；感谢 Sylvia Stein、Madison Maxey、Chris Pin 和其他设计师及朋友们，他们在我进行纺织品和制造的研究时指出了正确的方向。感谢向本书提供图片和作品授权的所有公司和设计师，我希望能够向更广大的受众群体展示你们的天赋和思路。

我要特别感谢客座作者 Madeline Gannon 和 Kate Sicchio，她们分享了自己的专业知识，使本书更完善、更有趣。她们在本书的许多方面帮助我，贡献远远超出了她们所撰写的章节——从帮助我厘清章节结构到帮助我选择合适的图片。在这一点上，我要感谢我的朋友和家人，他们自始至终给予我极大的支持，帮助我信守其他的承诺。我不得不小心翼翼地使用业余时间，努力保证不延误所有的工作，对于得到的所有支持和鼓励，我深表感激。特别感谢我的母亲（她也是一位天才的裁缝），她总是鼓励我勇敢向前，感谢我的父亲曾经对我说“我认为你应该写一本书”，现在，这一切实现了。

About the Technical Reviewer 关于技术评审

四十多年中，Lyn Hoge 当过舞蹈教师、服装师和舞蹈编导。她曾经为音乐剧、喜剧和各种舞蹈演出设计和制作服装，既有《我们的小镇》这种服装较为简单的话剧，也有《洛奇恐怖秀》这样复杂而离奇的戏剧。她还为当代和历史风格的舞蹈表演创作了独特、实用的设计。在过去十几年中，她已经深入可穿戴技术领域，正在写作有关教师和学生体验的书籍。Lyn 有舞蹈学士学位，曾在加州大学洛杉矶分校、加州大学尔湾分校和多家私人工作室学习。



目 录 *Contents*

译者序

前言

致谢

关于技术评审

第一部分 什么是可穿戴设备

第1章 可穿戴设备简史2

1.1 概述2

1.2 帮助你取胜的可穿戴设备4

1.3 可穿戴设备和艺术6

1.4 新思路和新工具7

1.5 眼镜类可穿戴设备8

1.6 研究中的可穿戴技术10

1.7 小结11

第2章 与可穿戴设备有关的故事12

2.1 科幻小说中的预言12

2.2 仿生学与生体模仿学13

2.3 剧情原型14

2.3.1 《少数派报告》14

2.3.2 《回到未来》15

2.3.3 《星际迷航》17

2.4 超级英雄和超级可穿戴设备18

2.4.1 蝙蝠侠的蝙蝠衣18

2.4.2 钢铁侠的外骨骼18

2.4.3 神奇女侠的手镯19

2.4.4 007 的魔法袋20

2.5 小结21

第二部分 方法与技术

第3章 从纺织品到可穿戴设备24

3.1 纺织品制造24

3.1.1 原材料25

3.1.2 从纤维到织物25

3.1.3 纺织品对经济和社会的意义26

3.2 时装设计27

3.3 纺织与教育.....29	5.3.2 Flora.....58
3.3.1 缝纫课程.....29	5.3.3 Aniomagic.....59
3.3.2 高等教育：技术与纺织品 的对比.....30	5.3.4 Fabrickit.....59
3.3.3 为工程师们缝纫.....30	5.3.5 Teknikio.....60
3.4 服装中的电子装置.....31	5.4 小结.....61
3.4.1 提花布项目.....31	
3.4.2 Intel 的智能时装.....33	第6章 柔性电路63
3.5 小结.....33	6.1 制作电路.....63
第4章 剪裁和缝纫35	6.2 设计一个柔性开关.....65
4.1 缝纫工具箱.....35	6.3 制作一件印刷电路衬衫.....69
4.2 针法和缝合.....38	6.4 组建一套电子纺织品工具.....70
4.2.1 平针.....39	6.5 小结.....75
4.2.2 锁边缝.....40	
4.2.3 缝纽扣.....41	第7章 重要的材料76
4.3 布料剪裁.....42	7.1 导电线.....77
4.4 制作枕头.....43	7.1.1 导电织带和胶带.....78
4.5 按照图样缝纫.....44	7.1.2 导电织物.....79
4.6 使用缝纫机.....45	7.2 自制弯曲传感器.....80
4.7 小结.....46	7.3 变色材料.....82
第5章 制作可缝纫的电子装置47	7.3.1 热敏变色材料.....82
5.1 电路和电源.....48	7.3.2 光致变色材料.....82
5.1.1 什么是电路.....48	7.4 变形材料.....83
5.1.2 电源.....51	7.4.1 形状记忆聚合物.....83
5.1.3 串联与并联.....52	7.4.2 形状记忆合金.....84
5.2 如何缝制照明电路.....53	7.4.3 多态材料.....85
5.3 定制套件.....56	7.5 发光材料.....85
5.3.1 LilyPad.....56	7.5.1 电致发光线.....85
	7.5.2 光纤.....85
	7.6 量子隧道复合材料.....86
	7.7 防护材料.....86

7.7.1	Schoeller Textiles	87	第 10 章	在人体上, 为人体而设计	117
7.7.2	GORE	87	10.1	以皮肤为中心的界面	118
7.7.3	X-Bionic	88	10.2	感知身体	119
7.8	小结	88	10.3	3D 建模后端	120
第 8 章	可穿戴设备的数字化设计	89	10.4	直观的手势, 精确的几何形状	121
8.1	数字化设计软件	90	10.5	物理工件	124
8.1.1	2D 设计工具	90	10.6	未来的应用	124
8.1.2	3D 设计工具	90	10.7	小结	124
8.2	自定义你的工具	93	第三部分	时尚与产品	
8.2.1	数字化人体	93	第 11 章	可穿戴健康产品	128
8.2.2	参数化设计	99	11.1	健身跟踪器	129
8.3	小结	103	11.2	智能服装	130
第 9 章	可穿戴设备的数字化制造	104	11.2.1	高科技的时尚	130
9.1	激光加工	104	11.2.2	像手套一样恰到好处	132
9.1.1	激光切割	105	11.2.3	可穿戴婴儿监控器	132
9.1.2	激光渗花	106	11.3	支撑你自己	133
9.1.3	激光焊接	107	11.4	为了更好的体态	134
9.2	3D 打印	109	11.5	概念产品	136
9.2.1	柔韧丝材	110	11.6	体态感知吊带项目	136
9.2.2	4D 打印	110	11.7	小结	140
9.2.3	打印铸造	112	第 12 章	美丽科技	141
9.3	数字化机器	113	12.1	美丽科技专家	141
9.3.1	数字化针织	114	12.1.1	Hairware	142
9.3.2	数字化刺绣	114	12.1.2	不仅是化妆	142
9.3.3	SoftWear Automation	115			
9.4	制造者与机器	116			
9.5	小结	116			

12.1.3 Beauty Tech Nails	144	14.2.2 HugShirt	176
12.2 即时化妆	145	14.2.3 无处可寻却又无处不在	177
12.3 皮肤医学与科技	146	14.2.4 Studio XO	177
12.4 导电文身	148	14.2.5 Chromat	179
12.5 自制 LED 文身项目	148	14.3 环境反应	181
12.5.1 设计和草图	149	14.3.1 Sparkle Booties	181
12.5.2 制作临时灯光文身的步骤	150	14.3.2 可溶服装	181
12.6 小结	151	14.3.3 Wearable Façade	182
第 13 章 超人和受控机体	152	14.4 作为界面的服装	182
13.1 受控机体与仿生学	153	14.4.1 数字化鞋子	183
13.1.1 用于艺术的受控机体	153	14.4.2 Nudgeables Accessory Kit	183
13.1.2 受控机体研究	156	14.4.3 TshirtOS	184
13.1.3 人体骇客	158	14.4.4 M-Dress	184
13.2 以受控机体为主题的产品	161	14.4.5 镜子手袋	185
13.2.1 更好的视觉	161	14.4.6 发光服装	185
13.2.2 更好的听觉	163	14.5 小结	186
13.3 医学仿生	164	第 15 章 表演服装中的可穿戴设备	187
13.3.1 脑机接口	164	15.1 表演中可以找到的可穿戴设备	188
13.3.2 假体	166	15.2 感知表演者	189
13.4 小结	170	15.3 致动、触觉和表演	191
第 14 章 活性服装	171	15.4 能量采集	193
14.1 安全时装	172	15.5 科技还是表演	193
14.1.1 安全到达目的地	173	15.6 如何为表演设计可穿戴传感器	193
14.1.2 零接触上衣	173	15.6.1 选择传感器	193
14.1.3 隐秘时装	174	15.6.2 根据身体进行设计	194
14.2 有情绪的时尚	175		
14.2.1 Social Body Lab	175		

15.6.3 确定传感器将要控制的部件.....	194	16.2.2 触媒衣物	201
15.6.4 根据传感器进行设计和编舞.....	194	16.2.3 BioCouture	201
15.6.5 重复是必要的.....	194	16.2.4 Mediated Matter	202
15.7 小结	195	16.3 未来的零售业	203
第 16 章 可穿戴设备未来展望	196	16.3.1 生活方式和体验	204
16.1 时尚先驱.....	197	16.3.2 从模拟到数字.....	206
16.1.1 Hussein Chalayan	197	16.4 文化和社会.....	207
16.1.2 Iris van Herpen	198	16.4.1 成本与效益.....	207
16.2 未来的纺织品与制造	200	16.4.2 隐私问题	208
16.2.1 喷涂服装	200	16.4.3 社会化机器人学	208
		16.5 小结	210
		附录 A 受控机体指套和资源	211