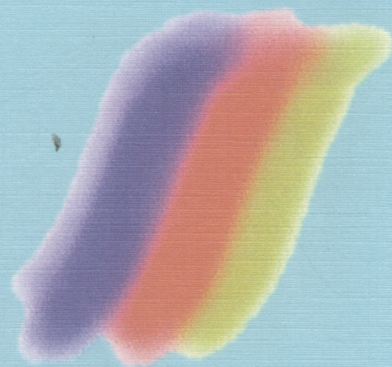




下肢假肢零部件的设计原理

[德]G.菲兹拉夫 著
[德]S.海姆

卞卫国 译审
牟 萍 译

 中国社会出版社



下肢假肢零部件的设计原理

[德]G.菲兹拉夫 著
[德]S.海姆

卞卫国 译审
牟 萍 译

 中国社会科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

下肢假肢零部件的设计原理/ (德) G.菲兹拉夫, (德) S.海姆著; 牟萍译.
—北京: 中国社会出版社, 2008.4

书名原文: Lower Limb Prosthetic Components

ISBN 978-7-5087-2175-0

I.下… II.①菲…②海…③牟… III.下肢—假肢—零部件—设计
IV.R318.17

中国版本图书馆CIP数据核字 (2008) 第040890号

书 名: 下肢假肢零部件的设计原理
著 者: (德) G.菲兹拉夫 (德) S.海姆
译 审: 卞卫国
译 者: 牟 萍
责任编辑: 杨春岩

出版发行: 中国社会出版社 邮政编码: 100032

通联方法: 北京市西城区二龙路甲33号新龙大厦

电话: (010) 66080300 (010) 66083600

(010) 66085300 (010) 66063678

邮购部: (010) 66060275 电传: (010) 66051713

网 址: www.shcbs.com.cn

经 销: 各地新华书店

印刷装订: 中国电影出版社印刷厂

开 本: 215mm × 280mm 1/16

印 张: 8.5

字 数: 100千字

版 次: 2008年6月第1版

印 次: 2008年6月第1次印刷

定 价: 130.00元

Otto Bock®

QUALITY FOR LIFE



奥托博克健康康复集团
首席执行官兼董事会主席
汉斯·乔治·雷德教授

我们的进步具有传统

医疗技术的进步提高了人们的生活质量，而且对于未来还具有长远意义。随着人类预期寿命的提高，越来越多的人希望弥补老龄和疾病所带来的活动受限的遗憾。其实，就是对于儿童和青少年而言，身体功能的障碍今天也不再成为人们的困扰。

一项医疗技术发明如何让人受益是衡量其价值的标准。1919年企业家奥托博克先生在柏林成立奥托博克假肢矫形器工业公司之时，这种技术以人为本的理念已经形成。奥托博克先生的女婿，现今92岁的马克思·雷德先生，从1946年开始掌管这家蓬勃发展的企业。1990年，他的儿子汉斯·乔治·雷德教授接任公司首席执行官。在他的带领下，奥托博克成为一家全球性企业，并且于1993年在北京成立了北京奥托博克假肢矫形器工业有限公司。

目前，奥托博克健康康复集团在全世界共拥有约3700名员工。通过不断的技术创新，奥托博克持续发展壮大，成为全球假肢矫形器领域的市场领导者。为了保证新产品符合“德国制造”的质量要求，奥托博克建立了严格的质量管理体系，在产品安全性和可靠性上毫不妥协。

奥托博克健康康复集团为活动受限者的康复理疗不断创造新的标准。该集团研制生产的C-Leg®智能仿生腿是世界上首次完全由电脑控制和带有传感信息反馈功能的膝关节系统。大腿截肢患者穿上C-Leg®智能仿生腿后，可以获得自然的步态，让外人几乎看不出区别。

由于坚持不懈地致力于产品研发，奥托博克不断找到新方案来帮助人们保持或者重获活动能力。就是像C-Leg®智能仿生腿这样的尖端产品也得到进一步优化。2006年，奥托博克研制的神经刺激产品为该集团开发了一片新领域。神经植入设备结合了机械电子技术与神经控制过程的研究，给奥托博克的未来带来惊人的发展前景。

科技的进步日新月异。意象变为现实。发展的传统为该家族企业从各种机遇中做出正确的抉择奠定了坚实的基础。改善全人类的活动限度和生活质量，这是奥托博克的目标。

H. J. Reith

序 言

《下肢假肢零部件的设计原理》一书，代表着当今国际下肢假肢零部件领域的最新研究成果，也是该领域中不可多得的一本教学参考书。原作者菲兹拉夫（G.Fitzlaff）先生与海姆（S.Heim）先生都是国际ISPO的元老。该书已以德文版和英文版在国际上发行，中文版是该书的第三种版本，此次ISPO授权我协会副会长卞卫国同志在中国出版中文版本，体现了国际假肢矫形器协会对我行业发展的关心、重视和支持。

该书的译审卞卫国副会长，在艰辛的日常工作中，孜孜不倦地谋求我国假肢矫形器行业的发展壮大。2007年七八月之交，在其率团参加的加拿大温哥华第12届ISPO大会期间，积极对外交往，广泛对外联络，努力推动我行业间的对外合作与交流，并取得了明显成效。这次为了本书的顺利出版，他又多次与ISPO有关人士进行沟通，得到授权后，立即组织人员进行翻译，并且身体力行，做了大量的组织、协调工作。他站在全行业发展的高度，高瞻远瞩，深谋远虑，努力探索行业的长远发展、科学发展、持续发展，如果行业中的中坚力量都能像卞会长这样思考和践行，我们行业何愁不发展，何愁不振兴！

本书由牟萍女士翻译，刁兴建先生译校，在此也向他们表示感谢！

中国康复器具协会会长：靳尔刚

2008.5.10

Otto Bock®

QUALITY FOR LIFE



Harmony® 系统

卓越的创新

革新胜于细节: 全新Harmony®系统有效地减少内衬套和接受腔之间的空气。这一革新大大降低了残肢在接受腔中的活动并可控制残肢体积和形状的改变, 同时残肢的血液循环可以得到有效改善, 使用者可以感受到明显提升的舒适度和对于外部环境变化的敏感度。Harmony®系统减震功能和扭转功能的结合可以适应不同体重和运动等级使用者的需要。

安全、舒适每一天——请做出最明智的选择——Harmony®系统!

北京奥托博克假肢矫形器工业有限公司

中国北京市朝阳区团结湖南里15号 恒祥大厦 邮编: 100026 网址: www.ottobock.com.cn

Otto Bock®

QUALITY FOR LIFE



卓越性能

- 由碳纤与聚胺酯制成，重量非常轻
- 足跟着地时提供舒适的缓冲减震，滚动和谐
- 万向功能卓越，可以从各个方向提供8°的扭转
- S型的腿管为患者带来更大的舒适度和更自然的步态
- 足跟的硬度有三种等级可供选择



Axtion® DP 碳纤脚板

创新设计 + 动态性能 = 卓越体验

1E58 Axtion® DP 碳纤脚板能够帮助使用者走得更远！它独特的具有减震作用的动态足跟设计，使脚板从足跟着地到支撑中期产生平衡过渡，并为使用者带来更大的舒适度。碳纤材料和聚胺酯材料的混合使用，加上腿管脚板一体化的独特设计可以为使用者带来更为自然的运动状态。

1E58 Axtion® DP 碳纤脚板能够帮助使用者面对最具挑战性的复杂情况。无论是在运动中、户外活动还是忙碌的城市生活，您都能发现它的卓越之处。



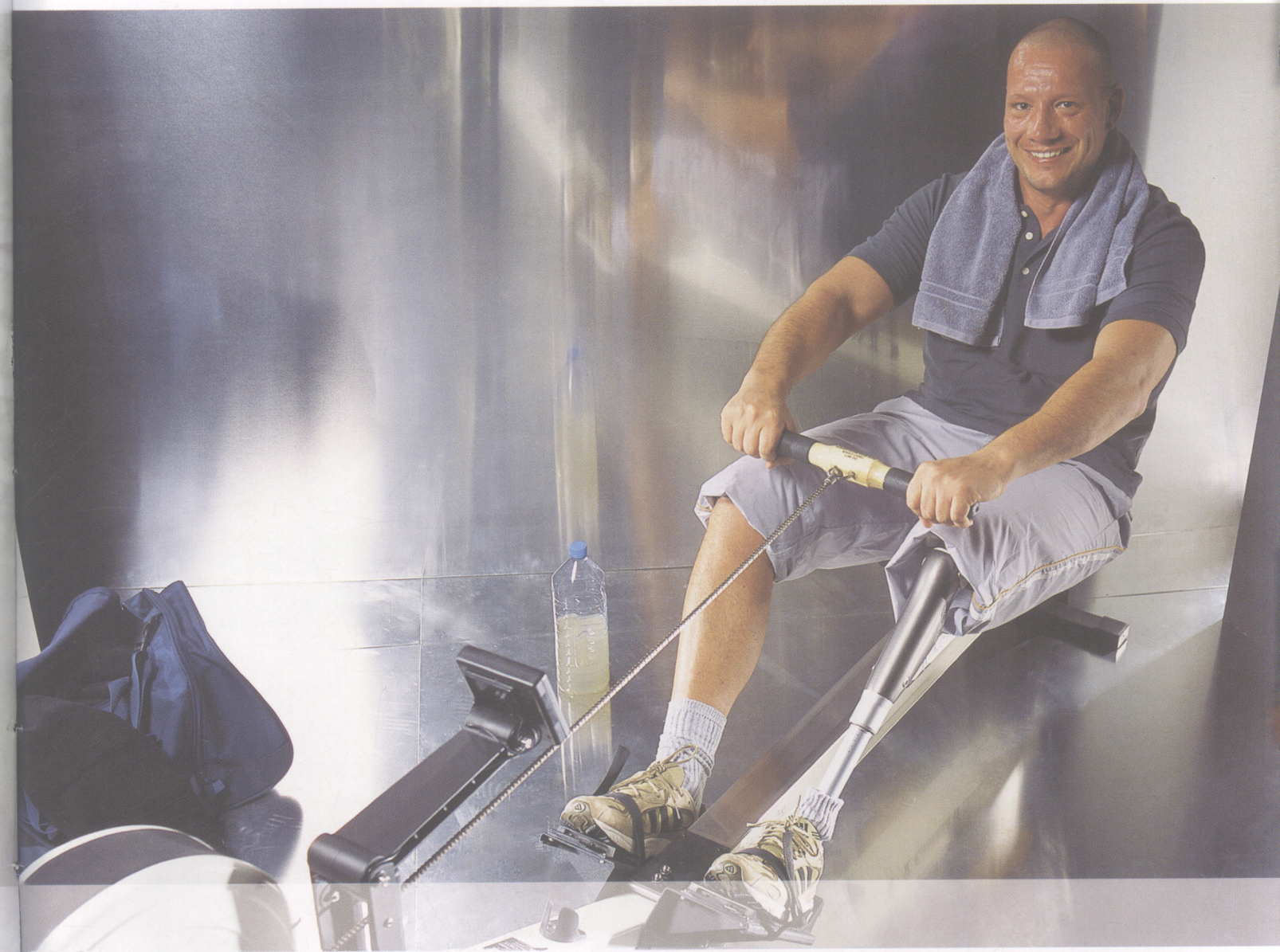
最大承重 150 kg

北京奥托博克假肢矫形器工业有限公司

中国北京市朝阳区团结湖南里15号 恒祥大厦 邮编：100026 网址：www.ottobock.com.cn

Otto Bock®

QUALITY FOR LIFE



新版智能仿生腿C-Leg®——只有更好



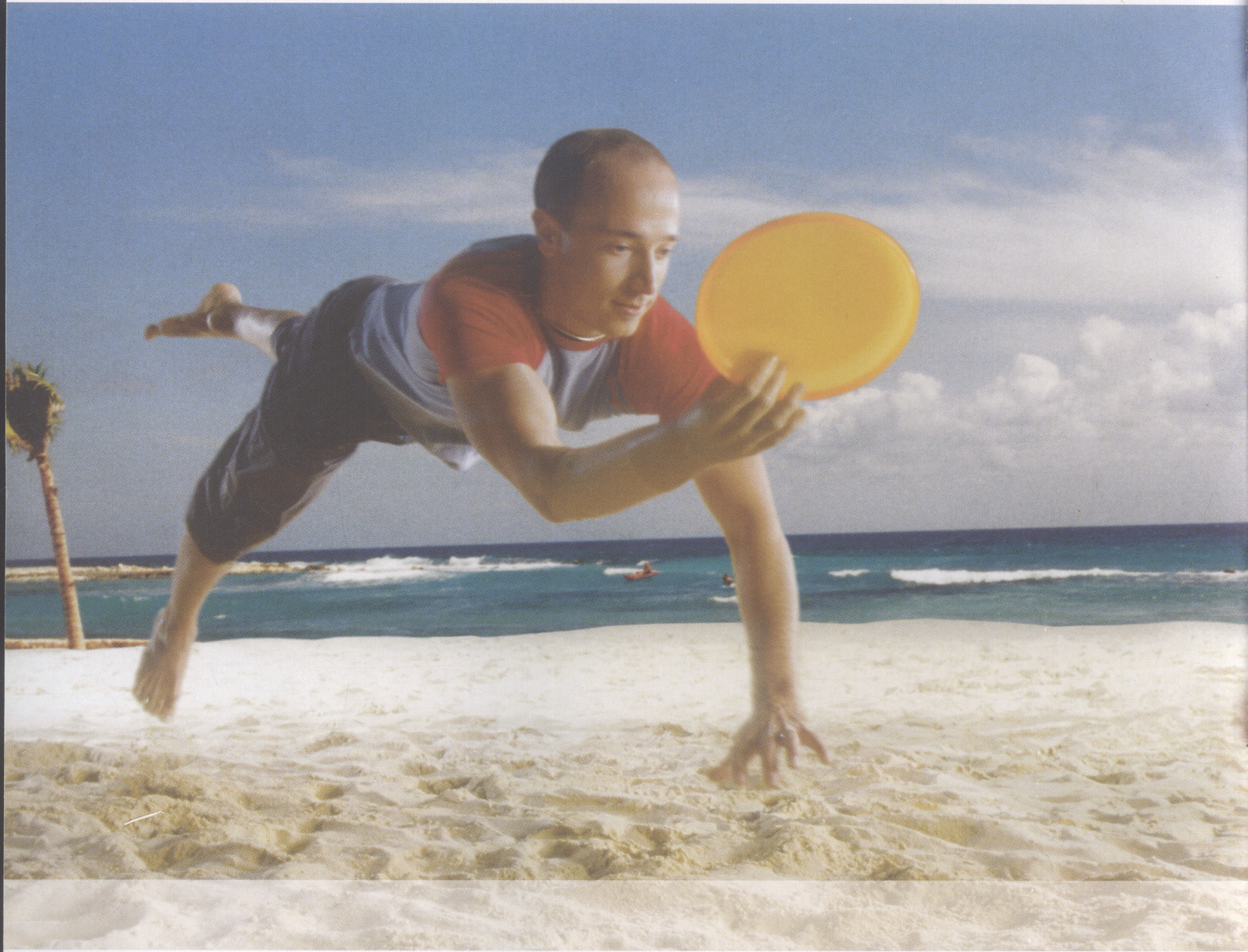
基于全球13,000多位使用者9年的实践经验和全球数千家获得装配资格厂商的反馈，奥托博克实力雄厚、技术超前的研发团队不断突破自我，设计开发了C-Leg®智能仿生腿的升级产品。新版C-Leg®智能仿生腿配有无线遥控器，辅助使用者更加独立自由地使用智能仿生腿的各项功能。遥控器可以帮助使用者快捷、轻松地“第一模式”转换到“第二模式”，也可以通过遥控器调节到稳定安全的“站立模式”。使用者还可以通过遥控器控制行走模式下的摆动期的动态参数，该性能可以让使用者的活动更加自由。新版C-Leg®智能仿生腿——只有更好！请访问奥托博克公司网站获得更多信息。

北京奥托博克假肢矫形器工业有限公司

中国北京市朝阳区团结湖南里15号 恒祥大厦 邮编：100026 网址：www.ottobock.com.cn

Otto Bock®

QUALITY FOR LIFE



当需要迅速反应时！



加速感应手：当今社会，生活节奏越来越快。对于截肢者而言，最好的消息莫过于有一款新开发的肌电手可以满足他们的个性需求。加速感应手的开合速度是其他电动手头的两倍，而且非常容易控制。

基于新的软件系统的引入和改进的肌电信号处理程序，手头的反馈速度更快。此外，独特的SUVA*感应系统可以防止物体从手中滑落。

加速感应手：为手头的敏感度和安全性确立了新的标准。

* 与 SUVA合作开发 (Swiss Insurance Agency)

北京奥托博克假肢矫形器工业有限公司

中国北京市朝阳区团结湖南里15号 恒祥大厦 邮编：100026 网址：www.ottobock.com.cn

目 录

0. 前言	1
1. 导论	3
2. 接受腔工艺和假肢对线	5
2.1 大腿假肢	6
2.1.1 四边形接受腔	6
2.1.2 椭圆形接受腔 (IC接受腔)	9
2.2 膝离断假肢	12
2.3 小腿假肢	15
2.3.1 带侧面铰链和大腿护髁式	15
2.3.2 PTB接受腔	16
2.3.3 KBM接受腔	16
2.3.4 硅胶内衬套技术 (SHS接受腔形式)	18
3. 假肢系统	20
3.1 传统式假肢系统	20
3.2 现代假肢系统 (骨骼式)	21
4. 假脚结构	23
4.1 假脚的功能	23
4.2 具有和不具有踝关节的假脚	24
4.3 储能脚	25
4.3.1 运动型储能脚	26

4.4	垂直缓冲元件	27
4.5	假脚的对线	29
4.5.1	矢状面	29
4.5.2	额状面	32
5.	假脚部件	35
5.1	无关节假脚	38
5.1.1	传统式	38
5.1.2	内置式部件	38
5.2	单轴假脚	39
5.2.1	传统式	39
5.2.2	内置式假脚部件	40
5.3	双轴假脚	40
5.3.1	传统式	40
5.3.2	现代式假脚内置部件	40
5.4	储能假脚	41
6.	膝关节结构	43
6.1	站立期控制（站立安全性）	46
6.1.1	具有膝固定的站立期控制	46
6.1.2	膝旋转点后移式控制站立期	47
6.1.3	通过承重自锁式控制站立期	47
6.1.3.1	调节承重自锁膝制动器	48
6.1.4	多轴膝关节对站立期的控制	51
6.1.5	液压缓冲元件控制站立期	53
6.2	摆动期控制	53
6.2.1	带外助伸器的摆动期控制	55
6.2.2	带内助伸器的摆动期控制	55

6.2.3	机械制动式的摆动期控制	56
6.2.4	气压缓冲器式的摆动期控制	56
6.2.4.1	伺服气动式的摆动期控制	58
6.2.4.2	电子控制气动式摆动期控制	60
6.2.5	液压缓冲式摆动期控制	61
6.2.5.1	只有一个伸展和屈曲阀门的液压缓冲器	63
6.2.5.2	具有分别具体调节伸展和屈曲阀门的液压缓冲器	64
6.2.5.3	具有分别作用于伸展和屈曲的阀门及承重自锁液压制动的液压缓冲器	65
6.2.5.4	具有对站立期安全和摆动期控制的电子调节阻尼的液压缓冲器	65
7.	膝部件	67
7.1	单轴膝关节	67
7.1.1	带锁的单轴膝关节	67
7.1.2	具有内或外助伸器的自由运动式单轴膝关节	69
7.1.3	具有内或外助伸器和承重自锁的单轴膝关节	70
7.1.4	具有摆动期电子调节气动控制式单轴膝关节	71
7.1.5	具有承重自锁装置和摆动期气动控制式的单轴膝关节	72
7.1.5.1	手动调节气动装置式	72
7.1.5.2	伺服气动式或摆动期电子调节气动控制装置式	73
7.1.6	具有液压式摆动期控制装置的单轴膝关节	74
7.1.7	具有承重自锁和液压式摆动期控制装置的单轴膝关节	75
7.1.7.1	机械制动器式	75
7.1.7.2	液压制动器式	75
7.1.8	具有摆动期液压控制和液压安全装置的单轴膝关节	76
7.1.9	站立期和摆动期电子调节液压式单轴膝关节	77
7.2	双轴多中心式膝关节	78
7.2.1	仿髌骨滑动面式	78
7.3	多中心式四轴膝关节	78
7.3.1	固定器式	78
7.3.2	内或外助伸器式	79

7.3.3	摆动期气动控制式	80
7.3.4	摆动期液压控制式	81
7.3.5	摆动期气动或液压控制以及通过在足跟着地时改变关节角度来改善站立期安全性的关节	82
8.	髁关节结构	83
8.1	加拿大单轴髁关节式髁离断假肢	83
8.2	多中心四轴式的加拿大式髁离断假肢	85
9.	髁离断假肢部件	87
9.1	具有伸展限位或支撑杆的单轴假肢髁关节	87
9.2	具有内或外伸展限位和调节屈曲、伸展、外展、内收、旋转功能的单轴假肢髁关节	88
9.2.1	自由运动关节式	88
9.2.2	固定式	89
9.3	具有内助伸装置和弹簧伸展限位装置的四轴式髁关节	89
10.	连接部件	90
10.1	四棱锥式连接件	91
10.2	中心螺栓连接式连接件	92
10.3	旋转连接件	94
10.4	扭转连接件	94
10.5	缓冲器	95
11.	组合式连接元件和调节连接件	96
11.1	凸面四棱锥式连接件	97

11.1.1	中心固定式四棱锥	97
11.1.2	中心可调式四棱锥	97
11.2	凹面和螺孔调节式连接件	98
11.2.1	固定可调节螺孔连接式	98
11.2.2	可旋转调节螺孔连接式	98
11.3	连接管	99
11.3.1	无管接头式	99
11.3.2	具有管接头式	99
11.4	管连接件	100
11.4.1	垂直螺孔连接式	100
11.4.2	偏角螺孔连接式	100
11.4.3	四棱锥式	101
11.4.4	四孔螺纹附件	101
11.5	踝连接件	102
11.5.1	四棱锥式	102
11.5.2	管连接式	103
11.6	双向接头	104
11.6.1	调节螺孔式	104
11.6.2	四棱锥式	104
11.6.3	四棱锥和调节螺孔式	104
11.7	接受腔连接件	105
11.7.1	四棱锥式	105
11.7.2	可旋转四棱锥式	105
11.7.3	调节螺孔连接式	106
11.7.4	可旋转螺孔连接式	106
11.7.5	管连接式	106
11.7.6	四孔连接件	107
11.8	平移连接件	107

11.8.1	一维平移式	107
11.8.2	两维平移式	108
11.9	旋转连接件	109
11.9.1	四棱锥和调节螺纹连接式或四孔连接式	109
11.9.2	中心连接螺栓式	109
11.10	扭转连接件	110
11.11	缓冲器	111
11.11.1	非旋转式	111
11.11.2	旋转式	111
11.12	组合连接件	112
11.12.1	加长调节式	112
11.12.2	中间关节式	112
11.12.3	管径比较	113
11.13	中心螺栓连接式接受腔附件	113
12.	结束语	114
13.	为在第5、7、9、10和11章节中提供图片的生产商或供货商的名单	120

前 言

ISPO一直在为解决缺少合适的培训教材问题而努力,并将出版这类书籍视为对此作出的重要贡献。

这是一本阐述下肢假肢部件的功能及其分类的书,其内容取材于GERHARD FITZLAFF先生于1998年在日本 MAKUHARI-CHUBA 进行的ISPO教育讲座。

该书针对当今下肢假肢装配的需求,就下肢假肢部件的设计结构,相应功能及其生物力学作用方式进行了详述。而可行性的技术工艺是离不开相应的背景知识的,诸如医学、解剖学、不同国度的人文学、日常生活习俗,以及截肢患者对假肢装配提出的具体要求和他们的经济承受能力。只有将这些因素全部考虑到了,才能得出有意义的判断与评估。

该书可能仅仅涉及了这一复杂题目的基本部分。但其内容却是基于50多年来在该行业从业的技术员和技师们所获得的知识,其中很多是源自他们宝贵的实践经验,由此形成了一种集医学或工程学的表述方式。

知识的形成也来自于受到外界启发和影响,来自自身的想法和经验,最终往往不能清晰地确定,到底是哪种信息或想法的来源是最初的知识出处。鉴于这点该书省略了通常的理论参照出处。在第5、7、9和10章节中所示的相应图片,则是根据具体生产商和供货商进行的排列。在此谨对所有提供相关信息材料的公司和生产商表示由衷的感谢。

我们希望,这本书能为那些正在学习矫形技术的人们提供一种帮助,使他们为患者装配假肢时,能够选择出较好并适用的假肢部件。

G.菲兹拉夫 S.海姆

2001年元月

