

奇



西安交通大学

研究生创新教育系列教材

康复工程基础

——辅助技术

主编 王 珏

主审 金德闻

张济川



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS



西安交通大学

R/R496-43
1

内容简介

本书为... 研究生创新教育系列教材

研究生创新教育系列教材

康复工程基础

——辅助技术

主编 王 珏
主审 金德闻 张济川
编者 (以姓氏笔画为序)

- 王 珏 (西安交通大学)
- 王人成 (清华大学)
- 闫相国 (西安交通大学)
- 张 彤 (西安交通大学)
- 李 玲 (解放军 301 医院)
- 杨宇祥 (西安交通大学)
- 连 芬 (西安交通大学)
- 周薛正和 (美国春藤医学中心)
- 岳 静 (西安交通大学)
- 易 南 (第四军医大学)
- 黄力宇 (西安电子科技大学)
- 薛 枫 (西安交通大学)

西安交通大学出版社

· 西 安 ·

内 容 简 介

本教材较系统地介绍了康复工程中辅助技术的基本理论、方法以及国内外最新研究成果和发展动态。全书共有十一章,包括:绪论、辅助技术设计基础、辅助器具及计算机的人-机界面、辅助操作与环境控制技术、远程康复与个性化网络化设计、坐姿与坐具系统、压疮与防压疮技术、轮椅技术、语言交流障碍及增强替代方法、视觉及听觉损伤的辅助技术和假肢等。

本书既可作为高等院校生物医学工程专业、康复科学与技术专业、康复医学工程专业和精密仪器专业的教材和教学参考书,也可作为医学院校康复医学与理疗学专业的教师、研究生及临床科研人员的科研参考书。此外,本书还可供广大从事临床康复服务的辅助技术医师、辅助技术工程师和辅助技术提供者(如康复辅具研究机构、康复与辅助器具的生产厂家和公司)在实际工作中参考。

图书在版编目(CIP)数据

康复工程基础——辅助技术/王珏主编. —西安:西安交通大学出版社,2008.1
ISBN 978-7-5605-2631-7

I. 康… II. 王… III. 康复医学-医学工程
IV. R496

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 194308 号

书 名 康复工程基础——辅助技术
主 编 王珏
责任编辑 吴杰

出版发行 西安交通大学出版社
(西安市兴庆南路 10 号 邮政编码 710049)
网 址 <http://www.xjtupress.com>
电 话 (029)82668357 82667874(发行部)
(029)82668315 82669096(总编办)
印 刷 陕西丰源印务有限公司

开 本 727mm×960mm 1/16 印张 27.5 字数 507 千字
版次印次 2008 年 1 月第 1 版 2008 年 1 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5605-2631-7/R·38
定 价 45.00

读者购书、书店添货或发现印装质量问题,请与本社营销中心联系、调换。

订购热线:(029)82665248 (029)82665249

投稿热线:(029)82664954

读者信箱:jdjgy31@126.com

版权所有 侵权必究



总序

创新是一个民族的灵魂,也是高层次人才水平的集中体现。因此,创新能力的培养应贯穿于研究生培养的各个环节,包括课程学习、文献阅读、课题研究等。文献阅读与课题研究无疑是培养研究生创新能力的重要手段,同样,课程学习也是培养研究生创新能力的重要环节。通过课程学习,使研究生在教师指导下,获取知识的同时理解知识创新过程与创新方法,对培养研究生创新能力具有极其重要的意义。

西安交通大学研究生院围绕研究生创新意识与创新能力改革研究生课程体系的同时,开设了一批研究型课程,支持编写了一批研究型课程的教材,目的是为了推动在课程教学环节加强研究生创新意识与创新能力的培养,进一步提高研究生培养质量。

研究型课程是指以激发研究生批判性思维、创新意识为主要目标,由具有高学术水平的教授作为任课教师参与指导,以本学科领域最新研究和前沿知识为内容,以探索式的教学方式为主导,适合于师生互动,使学生有更大的思维空间的课程。研究型教材应使学生在在学习过程中可以掌握最新的科学知识,了解最新的前沿动态,激发研究生科学研究的兴趣,掌握基本的科学方法,把教师为中心的教学模式转变为以学生为中心教师为主导的教学模式,把学生被动接受知识转变为在探索研究与自主学习中掌握知识和培养能力。

出版研究型课程系列教材,是一项探索性的工作,有许多艰苦的工作。虽然已出版的教材凝聚了作者的大量心血,但毕竟是一项在实践中不断完善的工作。我们深信,通过研究型系列教材的出版与完善,必定能够促进研究生创新能力的培养。

西安交通大学研究生院

前言

康复工程是以技术、工程方法和科学原理的系统应用为手段,研究满足残疾人在教育、康复、就业、交通、独立生活和再创造领域中需要的一门科学。它主要涉及到生理学、解剖学、神经科学、生物力学、辅助技术、环境工程、心理学、理疗、职业治疗、教育、专业技能培训等,是一门跨学科的新兴边缘学科。它的根本任务和最终目标是利用一切现代科学技术手段,提取功能障碍者自身残留的控制信息,为他们提供辅助器具,使他们尽可能恢复至健全人的功能,全方位地回归社会。

近半个世纪以来,随着社会、经济、文化、科学、技术的迅猛发展,人类对自身健康的关注不仅仅在于对疾病的治疗和存活,而更多地关注生活质量的提高,特别是存活后的心身、生活、社会、职业能力的恢复与改善。目前,“生理-心理-社会-环境”的综合医学模式正在形成,康复科学与技术已形成了跨学科的复合体系,其中,康复医学作为医学的重要分支,已与保健医学、预防医学、临床医学并列,形成了全面的医学体系。康复工程以解决康复医学中所遇到的工程和技术问题为核心任务,以医工结合、康复对象介入为主要特色,取得了长足的发展,并形成了独特的学科体系。

当前,我国残疾人和老年人的人数居世界之最,而康复工程起步较晚,迫切需要大量的专业技术人才从事该领域的研究与开发,培养从事康复领域教学与科研的专业技术人才迫切需要高等院校开设康复工程专业课程和能反映当今国际康复领域科技发展动态的教材。为此目的,我们编写了《康复工程基础——辅助技术》这本教材。它的读者主要是康复科学与技术专业、生物医学工程专业、康复医学工程专业和精密仪器专业的高年级本科生、研究生和教师。它也为医学院校康复医学专业的教师、研究生、临床科研人员,为从事临床康复服务的辅助技术医师、辅助技术工程师和辅助技术提供者提供了很好的教学、科研和临床康复评价方面的参考。

本教材是国内第一本系统论述辅助技术的教材。由于国内缺乏参考资料,而绝大多数教师和研究生均属初次涉及这个领域的教学与研究,在理解外文资料中的新理念、新技术、新内涵方面均不到位,这也加大了编写这本教材的难度和工作量。经过五年的努力,《康复工程基础——辅助技术》终于要和读者见面了。本教材(试用本)自2004年以来一直作为西安交通大学生物医学工程、机械电子工程、康复医学与理疗学专业研究生课程和生物医学工程专业的大学四年级本科生课程的教材。本次编写中也融入了这五年的教学实践经验。

在编写过程中我们发现,要想囊括当今康复领域的所有科研成果是很困难的。因此,本书力图突出以下三个特点:①引进国外的、以康复服务对象为中心的康复工程发展模式;②体现多学科交叉,将康复工程作为一个由电子工程师、机械工程

师、康复医师和用户共同参与完成的过程；③既吸收现代康复工程的理论与方法，反映当前国际康复工程领域最新科研成果和前沿动态，又将介绍重点放在与我国现有国情发展相适应的科研方向上，以配合康复领域的科研与教学。本教材还配有学习要点和思考题，供复习使用。

本书由西安交通大学生命科学与技术学院、清华大学康复医学工程研究中心、第四军医大学康复科、西安电子科技大学生物医学工程系和电子系的有关专业人员共同编写。第1章由王珏教授编写，第2章由王珏、易南高级工程师编写，第3章由闫相国教授、王珏和张彤副教授编写，第4、5章由张彤、王珏编写，第6、7章由王珏、岳静博士生、杨宇祥博士生共同编写，第8章由黄力宇教授编写，第9章由黄力宇、王珏共同编写，第10章由黄力宇、薛枫副教授、王珏共同编写，第11章由易南、王人成副教授、王珏、岳静共同编写。北京301医院康复科主任李玲教授参与了本书初期的组织和编写工作，美国春藤医学中心资深康复医师周薛正和博士给本书提出了许多有价值的修改意见。

作者由衷地感谢北美洲康复工程和辅助技术协会主席，国际康复科学与技术领域的著名学者和活动家，美国Pittsburgh大学健康与康复科学学院康复科学与技术系主任、教授Rory A. Cooper博士在本书编写过程中所给予的大力支持。作者也衷心感谢美国Alberta大学康复医学教授Albert M. Cook博士、Susan M. Hussey教授，及其他国外的同行们，感谢他们在康复评价方面所具有的独特眼光、临床经验和对康复工程发展方面的卓越贡献，感谢他们允许本教材引用他们专著和论文中所展示的图片 and 资料。作者还诚挚地感谢我国康复工程界的老前辈、清华大学金德闻教授和张济川教授，感谢他们在审阅本教材的过程中所提出的许多宝贵意见。另外，本教材还有少量图片没找到出处。在此，也对这些图片的所有者表示衷心的感谢。

本教材的编写得到了西安交通大学研究生院和西安交通大学出版社的大力支持和资助。西安交通大学康复科学与技术研究中心的研究生们在这本教材素材和资料收集、整理及校对的过程中做了大量的工作。没有这么众多人的帮助和协同努力这本书的问世几乎是不可能的。在此，表示衷心的感谢！

康复工程是年轻而发展最迅速的领域之一。国际上许多理念、概念、模式和方法亦处在不断实践、不断更新过程中。本教材力图能体现这一领域的最新进展。但由于时间仓促，加之编者水平有限，本教材的内容和形式都难免有许多不妥和尚待商榷之处，欢迎广大读者给予指正，以求在新版中予以修正和补充。

目 录

1 绪论	(1)
1.1 定义与基本概念	(1)
1.2 残疾的基本概念与分类	(3)
1.3 残疾的流行分布	(5)
1.4 康复工程发展简史	(8)
1.5 公共政策、法律及社会文化对康复工程发展的影响	(14)
1.5.1 国家公共政策和法规的作用	(15)
1.5.2 社会文化、习俗的影响	(18)
1.6 康复工程和辅助技术	(19)
1.7 辅助技术产品和康复服务的标准	(23)
1.7.1 辅助技术产品的质量认证与标准	(24)
1.7.2 辅助技术服务及其从业人员的资格认证	(26)
思考题	(30)
参考文献	(31)
2 辅助技术设计基础	(34)
2.1 辅助技术工业及其特征	(34)
2.1.1 辅助技术工业的核心	(34)
2.1.2 辅助技术服务人员	(35)
2.1.3 辅助技术基本要素	(36)
2.2 人类活动的辅助技术模型	(39)
2.3 辅助技术服务的模式	(43)
2.4 辅助技术系统用户的信息处理模型	(46)
2.4.1 中枢神经系统及神经传导通路	(47)
2.4.2 与辅助技术应用有关的感受器功能	(53)
2.4.3 与辅助技术应用有关的知觉功能	(58)
2.4.4 与辅助技术应用有关的认知功能及发育	(58)
2.4.5 与辅助技术应用有关的社会心理因素	(61)
2.4.6 与辅助技术应用有关的运动控制	(63)
2.4.7 与辅助技术应用有关的效应器功能	(65)
2.5 与辅助技术有关的人体生物力学基础	(68)
2.5.1 运动生物力学基础	(68)

2.5.2	脊柱生物力学分析	(77)
2.5.3	人体坐姿时软组织生物力学基础	(78)
	思考题	(81)
	参考文献	(82)
3	辅助器具及计算机的人-机界面	(84)
3.1	概述	(84)
3.2	辅助技术的人-机界面要素	(85)
3.2.1	控制界面	(86)
3.2.2	选择集	(86)
3.2.3	选择方法	(87)
3.2.4	人-机界面与其他辅助技术部件的连接	(91)
3.3	控制界面特性	(92)
3.3.1	空间特性	(92)
3.3.2	激活特性	(92)
3.3.3	敏感特性	(95)
3.4	用户功能的评价和人-机控制界面的选择	(95)
3.5	增强控制界面的辅助技术	(97)
3.6	计算机输入适配器	(99)
3.6.1	计算机键盘原理及分类	(99)
3.6.2	计算机鼠标器原理及分类	(102)
3.6.3	基于输入装置的仿真界面	(104)
3.7	用户使用控制界面的运动技能训练	(106)
3.8	计算机输出适配器原理及分类	(107)
3.9	Internet 无障碍通路的设计	(110)
3.9.1	无障碍网络的定义	(110)
3.9.2	常规网页面临的挑战	(110)
3.9.3	因特网接入用户代理	(112)
3.9.4	网页的发展	(113)
3.9.5	网络浏览器	(114)
3.9.6	使网络站点具有可获得性	(115)
	思考题	(117)
	参考文献	(118)
4	辅助操作与环境控制技术	(120)
4.1	辅助操作与环境控制技术的基本概念	(120)

4.1.1	辅助操作的作用和研究内容	(120)
4.1.2	辅助操作设备的分类	(121)
4.2	辅助操作器具的简易技术	(122)
4.2.1	一般用途辅助器具	(122)
4.2.2	特殊用途辅助器具	(123)
4.3	特殊用途的电子机械操作辅助器	(126)
4.3.1	电动进食器	(126)
4.3.2	电动翻页机	(128)
4.3.3	语音书籍	(129)
4.4	环境控制单元	(129)
4.4.1	方式选择器	(130)
4.4.2	控制信息的传递方法	(132)
4.4.3	可训练设备	(138)
4.4.4	基于脑-机界面的环境控制系统	(138)
4.5	康复辅助机器人与康复操作器	(139)
4.5.1	康复操作器	(140)
4.5.2	康复辅助机器人	(140)
4.5.3	工作站型康复机器人	(141)
4.5.4	可移动辅助机器人	(141)
4.5.5	护理机器人	(142)
4.5.6	教育用辅助机器人	(143)
4.6	康复辅助机器人技术的发展趋势	(144)
	思考题	(147)
	参考文献	(148)
5	远程康复与个性化网络化设计	(154)
5.1	概述	(154)
5.1.1	远程康复的价值	(155)
5.1.2	远程康复的定义	(156)
5.1.3	远程康复的发展	(157)
5.2	远程康复的相关技术	(159)
5.2.1	计算机网络	(159)
5.2.2	微机电系统	(161)
5.2.3	数字图像处理	(162)
5.2.4	虚拟现实	(164)

5.2.5	数据库与知识仓库	(166)
5.2.6	软件工程	(168)
5.3	远程康复服务与远程康复系统设计	(170)
5.3.1	远程康复系统的数据特点	(170)
5.3.2	远程评定	(171)
5.3.3	远程治疗和监护	(173)
5.3.4	辅助设备的远程设计和制造	(174)
5.3.5	远程咨询和远程教育	(175)
5.4	远程康复中的特殊问题	(176)
5.4.1	技术问题	(176)
5.4.2	经济问题	(176)
5.4.3	医疗管理及保险问题	(177)
	思考题	(178)
	参考文献	(179)
6	坐姿与坐具系统	(181)
6.1	概述	(181)
6.1.1	坐姿与坐具系统技术分类	(182)
6.1.2	坐姿与坐具系统的功能	(183)
6.2	坐姿定位与坐具系统的评价	(183)
6.2.1	评价目的及评价团队构成	(183)
6.2.2	用户的需求识别	(184)
6.2.3	用户的技能评估	(184)
6.3	姿势控制和畸形矫正坐具系统	(187)
6.3.1	姿势控制的基本原理	(187)
6.3.2	姿势控制和畸形处理技术	(192)
6.4	舒适型坐具的原理与技术	(197)
6.4.1	适用于老年人的舒适型坐具系统	(197)
6.4.2	办公用舒适型坐具系统	(199)
6.5	坐具系统的适配技术	(200)
6.5.1	坐具系统的适配过程	(200)
6.5.2	坐具系统的适配工具	(200)
6.6	坐具系统界面的有限元分析	(201)
6.6.1	人体坐姿下臀部软组织的建模	(202)
6.6.2	有限元建模与分析	(205)

(83) 思考题	(212)
(83) 参考文献	(213)
7 压疮与防压疮技术	(215)
(81) 7.1 概述	(215)
(18) 7.1.1 压疮的发生率、流行率和死亡率	(216)
(83) 7.1.2 压疮的易发部位	(216)
(83) 7.1.3 压疮的分类	(216)
(84) 7.2 压疮的产生机理研究	(218)
(83) 7.2.1 压疮产生机理的假说	(218)
(83) 7.2.2 压疮的诱发因素	(220)
(83) 7.2.3 压疮机理研究展望	(224)
(84) 7.3 床垫、坐垫理论及评价技术	(226)
(80) 7.3.1 防压疮垫子的分类及其工作原理	(226)
(83) 7.3.2 防压疮垫子的评价技术	(229)
(83) 7.3.3 防压疮垫子的标准与检测方法	(235)
(84) 7.4 个体性防压疮垫子的设计与制作	(236)
(48) 7.4.1 个体性压力均布型防压疮坐垫设计	(236)
(84) 7.4.2 人体软组织生物力学的数学模型	(237)
(83) 7.4.3 实时在体软组织生物力学特性参数采集与提取	(242)
(80) 7.4.4 坐垫材料特性及其参数的测量	(248)
(83) 7.4.5 坐垫表面的数学建模与计算机辅助设计	(249)
(83) 7.4.6 坐垫界面的计算机辅助加工	(250)
(84) 7.5 压疮的预防与治疗	(253)
(83) 7.5.1 压疮的预防措施	(253)
(83) 7.5.2 压疮的治疗方法	(254)
(80) 7.5.3 轮椅的防压疮定位技术	(255)
(80) 思考题	(256)
(80) 参考文献	(257)
8 轮椅技术	(260)
(80) 8.1 概述	(260)
(80) 8.1.1 轮椅的发展史	(260)
(80) 8.1.2 使用轮椅的目的	(262)
(80) 8.1.3 轮椅用户残疾的病因学	(262)
(80) 8.2 手动轮椅	(263)

8.2.1	基本组成与分类	(263)
8.2.2	手动轮椅的结构	(266)
8.2.3	手动轮椅的设计原则	(275)
8.3	电动轮椅	(281)
8.3.1	组成与分类	(281)
8.3.2	动力系统与驱动系统	(282)
8.3.3	控制系统	(283)
8.3.4	人-机界面	(284)
8.3.5	电池	(285)
8.4	现代轮椅技术	(286)
8.4.1	现代轮椅的特点和研究进展	(286)
8.4.2	爬楼梯轮椅	(288)
8.4.3	智能轮椅	(290)
	思考题	(292)
	参考文献	(292)
9	语言交流障碍及增强替代方法	(294)
9.1	概述	(294)
9.1.1	语言的特性	(294)
9.1.2	发音器官的生理解剖基础	(295)
9.1.3	语言的交流链	(297)
9.2	发音及语言交流障碍的病因	(298)
9.2.1	聋哑	(298)
9.2.2	先天性和后天性言语障碍	(299)
9.2.3	语言交流失常(失语症)	(299)
9.2.4	发音器官功能丧失	(300)
9.3	语言增强与交流替代系统	(301)
9.3.1	AAC 的基本概念	(301)
9.3.2	AAC 系统的性能与结构	(302)
9.3.3	基于掌上计算机的 AAC 系统	(303)
9.3.4	适用于计算功能的 AAC 系统	(303)
9.3.5	基于编码与图表索引的输入系统	(305)
9.3.6	提高 AAC 系统交流速度和流畅性的技巧	(305)
9.4	喉切除患者的语音恢复方法	(309)
9.4.1	食管发音与气管食管发音	(310)

9.4.2	气动式人工喉的构造及使用特点	(311)
9.4.3	电子喉的结构与特点	(312)
9.4.4	喉切除患者的恢复语音评价	(313)
9.5	计算机手语识别翻译系统	(314)
9.5.1	手语识别翻译系统的工作原理	(315)
9.5.2	手语的合成	(321)
9.5.3	手语翻译系统研究进展	(322)
9.6	语音合成技术	(324)
9.7	AAC 技术应用的一个典型例子	(327)
	思考题	(328)
	参考文献	(329)
10	视觉、听觉损伤的辅助技术	(331)
10.1	感官辅助技术的基本方法	(331)
10.2	听觉损伤	(332)
10.2.1	听觉损伤的分类	(332)
10.2.2	听觉损伤的常见病因	(333)
10.3	听觉损伤的辅助技术之一——助听器技术	(335)
10.3.1	助听器技术的发展史	(336)
10.3.2	助听器的分类	(337)
10.3.3	助听器的结构	(340)
10.4	听觉损伤的辅助技术之二——人工耳蜗技术	(344)
10.4.1	人工耳蜗技术的发展历程	(345)
10.4.2	耳蜗的频率编码	(346)
10.4.3	人工耳蜗的构成	(347)
10.4.4	人工耳蜗的语言处理方案	(350)
10.4.5	人工耳蜗的展望	(351)
10.5	听觉损伤的辅助技术之三——触觉型语音辅助感受器	(352)
10.6	视觉损伤的辅助技术之一——视网膜假体	(353)
10.6.1	视网膜假体的研究意义	(353)
10.6.2	视网膜假体的发展历史	(354)
10.6.3	视网膜假体的特点与类别	(354)
10.6.4	有待研究的内容	(358)
10.6.5	展望	(358)
10.7	视觉损伤的辅助技术之二——盲文	(359)

10.7.1	盲文的构字方法	(359)
10.7.2	盲文的缺点	(360)
10.7.3	电子盲文新技术	(360)
10.7.4	汉语盲文	(364)
10.7.5	汉语盲文新技术	(364)
	思考题	(365)
	参考文献	(366)
11	假肢	(368)
11.1	概述	(368)
11.1.1	截肢的原因	(368)
11.1.2	截肢的部位	(369)
11.1.3	残肢装配假肢的理想条件	(369)
11.2	假肢分类与常用材料	(371)
11.2.1	假肢分类	(371)
11.2.2	常用材料	(371)
11.3	上肢假肢	(373)
11.3.1	人体上肢的基本知识	(373)
11.3.2	上肢假肢的分类	(374)
11.3.3	上肢假肢的组成及其结构特点	(377)
11.3.4	上肢假肢的设计	(388)
11.3.5	现代上肢假肢技术的发展	(391)
11.4	下肢假肢	(394)
11.4.1	下肢的基本知识	(394)
11.4.2	下肢假肢的分类	(395)
11.4.3	下肢假肢的组成及其结构特点	(395)
11.4.4	下肢假肢的设计	(399)
11.4.5	下肢假肢性能的评价	(403)
11.4.6	现代下肢假肢技术的发展	(413)
11.5	现代假肢制造新技术	(416)
11.5.1	现代假肢接受腔技术	(416)
11.5.2	植入式骨整合假肢	(419)
11.5.3	有待研究的内容	(421)
	思考题	(421)
	参考文献	(422)

1 绪论

学习要点

了解康复、康复学、康复医学、康复工程、辅助技术，以及康复科学与技术 的定义及基本概念；了解康复工程在康复学中的地位和作用，以及它们与康复医学之间的关系；了解残疾的定义、分类与评价，以及我国的残疾流行分布；了解国际康复工程的发展史；了解公共政策、法规和社会文化对康复工程发展的影响；了解辅助技术服务及辅助技术工业；了解康复工程与辅助技术之间的关系，辅助技术工程师应具备的条件，以及辅助技术产品与辅助技术的标准等内容。

1.1 定义与基本概念

康复(rehabilitation)一词从广义上讲,指复原,恢复人的权利、财产、名誉、地位等。从1910年开始, rehabilitation 一词被正式用于特指残疾人身心功能的复原,恢复正常生活能力,包括生活自理能力、就业能力以及社会生活的参与能力。1981年,世界卫生组织(World Health Organization, WHO)定义:康复学是指综合利用各种有效的科学理论、方法和技术手段,促使身心障碍者最大限度地恢复或重建其活动能力、生活自理能力及职业劳动等社会参与能力;社会要为他们创造无障碍的环境条件,不断满足他们物质生活和精神生活的特殊需求,以利于他们更好地融入不断发展变化的人类社会。从这一定义出发,康复领域的涉及面非常广,包括医疗康复、教育康复、职业康复和社会康复。

在康复的四方面中,康复医学(rehabilitation medicine, RM)是发展最快的一个分支。它是与医学、心理学、社会学、工程学等相互渗透而形成的边缘学科,是促

进病、伤、残者康复的医学分支。它的任务是研究有关功能障碍的预防、评定和处理(治疗、训练)等问题。它的目的是利用工程装置和医学手段,治疗因外伤或疾病而遗留的功能疾病并导致生活、工作能力暂时或永久性地减弱或丧失,以致独立生活有困难的躯体性残疾者,使其功能复原到可能达到的最大限度,为他们重返社会创造条件。康复医学是医学的第四个方面,与保健医学、预防医学和临床医学共同组成全面医学(comprehensive medicine)。

康复工程(rehabilitation engineering, RE)是实现四方面康复的手段和桥梁。它是工程技术人员、康复工作者与功能障碍者密切合作,研究并应用现代科学技术手段,帮助功能障碍者最大限度地开发潜能,以恢复其独立生活、工作和回归社会能力的边缘学科。根据美国公共法 99-506 定义:康复工程是技术、工程方法,或科学原理的系统应用,以满足功能障碍者在教育、康复、就业、交通、独立生活、娱乐等方面的需要,消除他们在这些方面的障碍。

从上述定义看,康复医学与康复工程存在着千丝万缕的联系。首先,它们的最终目标都是尽可能地恢复功能障碍者的各种功能,使他们回归社会,并在生理上、心理上和社会上恢复功能障碍者独立性的最高水平。其次,它们有着相辅相成的关系。康复工程为康复医学提供了技术、工程方法,通过科学技术原理的系统应用,使解决原本医学上束手无策的难题成为可能;而康复医学则为康复工程提出了研究课题。从某种意义上讲,没有医学科学问题的提出,就没有康复工程技术的发展。由此可见,要实现功能障碍者康复的总目标,就必须强调医工结合。

随着社会经济、文化和科学技术的发展,“全面康复”的理念已成为康复界同仁们的共识。它是以最大限度地校正和代偿由于各种原因造成缺陷的功能为目的,以功能障碍者融入社会为最终目标。“全面康复”涉及的内容相当广泛(图 1-1),它涉及到生理学、康复医学、康复工程、生物医学工程、生物力学、机械电子工程、辅助技术、康复咨询、心理学、神经科学、言语治疗学、作业治疗学、物理治疗学、特殊教育、社会学、法学、社会保障体系等学科知识。成功的康复要求拥有这些学科背景知识和技术的专家组成一个康复团队,以功能障碍者为中心协同工作,提供与个体功能障碍者预设定的康复目标相匹配的辅助技术装置与辅助技术服务。同时,康复也是一个网络体系,涉及到社会的各个方面。各个学科和技术领域围绕康复这一命题所取得的研究成果及其进展将构成康复领域全面发展的重要支撑点。这些支撑点的发展既相互促进,也相互制约,总体影响着整个康复事业的发展进程。基于上述理念,一门新兴学科——康复科学与技术学科(rehabilitation science and technology)正在西方兴起。它是一门与医学及其他自然科学、社会科学和工程技术科学相互交叉、融合而形成的边缘学科。它的任务是研究康复实践中的科学基础问题和康复技术(康复工程、辅助技术装置和辅助技术服务)(《美国康复

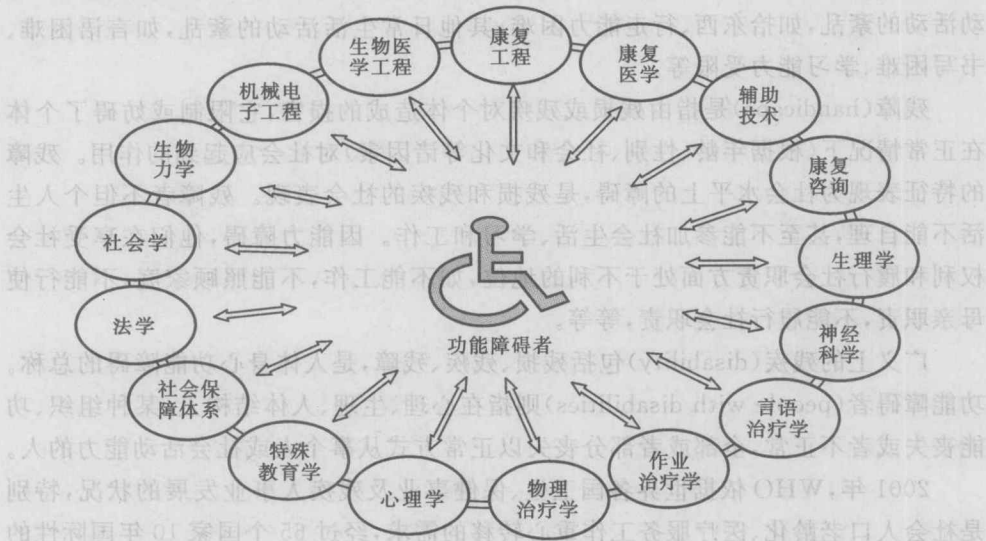


图 1-1 全面康复的理念

法》,1973年)。

1.2 残疾的基本概念与分类

康复的主要对象是功能障碍者,因此,现代康复的发展是建立在对残疾学研究的基础之上的。在过去几十年中,人们对残疾的认识也发生了很大的变化。1980年,WHO依据疾病→残损→残疾→残障的模式,推出了《国际残损、残疾、残障分类》(International Classification of Impairments, Disabilities, and Handicaps, ICIDH)标准。第一次将残疾划分为残损、残疾、残障三个独立类别,并作了如下定义:

残损(impairments)是指心理、生理、解剖结构或功能的任何异常或丧失,可能是暂时性或永久性的。残损的特征主要表现为组织器官水平上的障碍,是病理状态的外部表现。包括畸形、缺损或丧失肢体、器官、组织或身体的其他结构,其中也包括精神心理方面。这里,残损不是疾病,而是疾病的后果,如失去一个肢体或脏器,手指麻木,对周围人失去信心等。

残疾(disabilities)是指能力在残损后受到限制或缺乏,不能以正常方式或在正常范围内进行正常活动。残疾的特征表现为个人水平上的活动能力和行为障碍,而这些活动和行为被认为是日常生活中的重要组成部分。包括在合适举止方