

前言

康复医学同预防医学、临床医学一起成为现代医学的重要分支，康复治疗技术是现代康复医学的重要组成部分。随着工程技术的进步与发展，可以用许多工程的手段解决在康复训练过程中的问题；充分利用现代科学技术手段克服人类由于各种原因产生的功能障碍或残疾，使其尽可能最大限度地恢复或代替原有功能，实现最大限度的生活自理，乃至回归社会。所以，康复治疗技术的应用在康复医学中意义重大。

在患者康复临床实践中用到的各种各样的假肢、矫形器、轮椅、助行器、拐杖、助听器、助视器、交流沟通辅助器具等是最常见的康复工程产品，这些康复工程产品又有各种各样不同的治疗作用，其中有关假肢、矫形器的设计生产和康复治疗技术所牵涉的产品技术更复杂，在临床康复中的应用非常广泛。

本教材依据高等职业技术学院康复治疗专业大纲要求，重点介绍了假肢、矫形器、步行辅助器具、交流沟通辅助器具的基本原理与应用，介绍了康复工程产品的适配流程与原则，日常生活中常用的辅助器具。最后，为了拓展知识，还介绍了国内外康复工程的发展概况。

参加本教材编写的有从事一线康复工程产品、技术服务的专业技术人员，也有从事康复工程、辅助器具教学的人员。在此，对编者的辛勤付出，致以崇高的敬意。

本教材的内容力求贴近实际需求，但也由于编者知识水平的局限性，难免存在不足之处，敬请广大读者指正，以便再版更正。

编 者

目录

第一章 绪论 1

第一节 概述 1

第二节 康复工程技术应用 3

第一节 概述 7

第二章 假肢 7

第二节 下肢假肢 14

第三节 上肢假肢 43

第三章 矫形器 66

第一节 概述 66

第二节 下肢矫形器 72

第三节 上肢矫形器 103

第四节 脊柱矫形器 110

第五节 坐姿矫形器 133

第六节 矫形器以及其他辅助器具在临床康复中的应用 143

第七节 矫形器在骨科临床康复中的应用 151

第四章 步行辅具与轮椅 156

第一节 步行辅具 157

第二节 轮椅 173

第五章 沟通与信息辅助器具 215

第一节 助听器 216

第二节 助视器 225

第三节 电脑类辅助器具 236

参考文献 241

第一章

绪论

学习目标

1. 掌握康复工程技术的含义。
2. 熟悉康复工程技术产品以及辅助器具的基本分类。
3. 了解康复工程产品的服务流程和服务对象。

第一节 概述

案例导入

社区的张爷爷 80 多岁了，腿脚不便，随同家人出门，走不了多长距离；隔壁王叔叔，因车祸导致左大腿截肢，成天待在家里没法出门。

思

考

1. 有什么办法让张爷爷同家里人一起出去的时候可以较长距离移动呢？
2. 怎么样可以改变王叔叔这种状况呢？

一、康复工程的定义

康复是指综合地、协调地应用医学的、教育的、社会的、职业的各种方法，使病、伤、残者（包括先天性残）已经丧失的功能尽快地、最大可能地得到恢复和重建，使他（她）们在体格上、精神上、社会上和经济上的能力得到尽可能的恢复，使他（她）们重新走向生活，重新走向工作，重新走向社会。康复不仅是针对疾病而且着眼于整个人，从生



理上、心理上、社会上及自理能力上进行全面康复。

全面康复不仅有医学、教育、职业以及社会的措施，而且离不开康复工程的措施。康复工程是生物医学工程领域中一个重要的分支学科，其目的是充分利用现代科学技术手段克服人类由于意外事故、先天缺陷、疾病、战争和机体老化等因素产生的功能障碍或残疾，使其最大限度地恢复或代替原有功能，实现最大限度的生活自理，乃至回归社会，以提高人们特别是伤残人士和老年人的生活水平。为实现这个目标，需要众多学科相互支持与配合，因此康复工程学科又是一个典型的多学科交叉的综合性很强的学科。与它相关学科的联系相当广泛，包括生物学、医学、材料学、生物力学、机械学、电子学、控制论与信息科学等。康复工程服务的产品主要是提供能帮助功能障碍者独立生活、学习、工作、回归社会、参与社会的产品，即康复工程产品或称辅助器具。

康复工程是康复和工程技术相结合的应用技术学科，是用工程手段来解决医学康复、教育康复、职业康复与社会康复中的工程技术问题，从而实现全面康复。

二、康复工程技术的服务对象

人类自出现以来，就存在四个群体，即健全人、伤患者、残疾人和老年人。每个群体里都可能有功能障碍，比如健全人的近视，另外的三个群体中产生的功能障碍会更多，比如骨折之后活动受限；截肢之后肢体缺失，站立行走功能缺失；老年人由于自身器官老化，出现了身体功能退化、失能、机能不足等情况。这些功能障碍没有办法通过医学的手段进行改善或代偿，但可以通过康复工程技术的手段进行改善或代偿。

三、康复工程技术的发展

有人类就有残疾人，远古时代的人类就已经遇到了意外事故、战争及先天缺陷带来的肢体残疾，为了生存不得不制作一些简单的器具来弥补已经失去的功能，这就是早期的辅助器具产品。早期以及古代的辅助器具主要以代偿肢体功能障碍、缺失为主，比如矫形器、假肢（图 1-1）、拐杖等产品。

我国在 20 世纪初就开展假肢矫形器等服务，北京协和医院在建院时就成立了支具室，开展了骨科矫形器工作（图 1-2，感谢中国康复研究中心赵辉三教授提供的照片）。20 世纪初，我国的其他城市也陆续开展了假肢矫形工厂，如在上海、汉口等地开办了以洋人为主的假肢矫形工厂。

中华人民共和国成立前，我国第一个假肢工厂，即河北省假肢厂（现河北省优抚医院）成立。中华人民共和国成立后，由于多次战争，出现了大量截肢伤残军人，每个省都成立了假肢厂，主要为伤残军人服务，同时也服务社会上的伤残者。1979 年，民政部成立了民政部假肢研究所，1984 年筹建中国康复研究中心时成立了康复工程研究所，清华大学、上海交通大学、中国科学院上海生理研究所、西安交通大学、北京大学等高校相继成立了康复工程研究机构，开展了相关研究，取得了一批研究成果。比如清华大学和中国康复研究中心于 20 世纪 90 年代合作开展了复合材料储能假脚的研究，制成运动假肢，我国截肢运动员穿上它取得了远南运动会的第一名；清华大学开展了智能膝关节、



截瘫行走器、上肢康复机器人的研究；北京大学开展了智能假脚的研究与开发，并且初步形成了自主知识产权的产品；电子科技大学、北京航空航天大学研发了行走外骨骼，已经市场化。



图 1-1 木乃伊身上的足部假肢

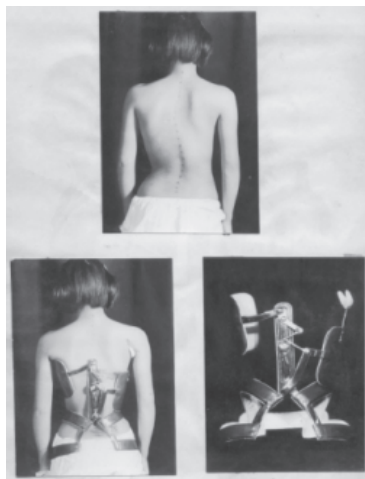


图 1-2 脊柱矫形器

国外的康复工程技术发展迅速，形成了一系列的产品和技术，包括康复机器人、外骨骼、智能假肢、智能矫形器、脑机接口技术产品等。

【案例分析】

1. 张爷爷 80 多岁，行动不便，同家人外出，需要步行辅助器具，短时间行走可以借助助行器，长距离需要借助轮椅出行。
2. 王叔叔大腿截肢，没法行走，需要装配大腿假肢，以恢复其站立、行走的功能。

第二节 康复工程技术应用

案例导入



社区为功能障碍者配辅助器具，来就诊的患者中大部分为老人和儿童，为了达到最好的适配效果，假肢矫形技师应做哪些考虑？

思考

1. 给儿童配辅助器具需考虑哪些？
2. 给老人配辅助器具需考虑哪些？

一、康复工程技术产品

康复工程技术产品是指能帮助功能障碍者恢复、改善、提高功能，克服活动和参与



能力障碍的所有特殊软硬件产品。

辅助器具是指能预防、代偿、监护、减轻或降低损伤、活动受限和参与限制的任何产品（包括器具、设备、工具、技术和软件），可以是特别生产的或通用产品。

国际标准化组织（International Standards Organization, ISO）颁布的《辅助器具——分类、术语》国际标准（ISO9999:2011）将辅助器具分为12个主类，130个次类，801个支类（表1-1），我国等同采用了此国际标准，颁布了GB/T 16432—2016。

表 1-1 辅助器具国际标准分类

主类编码	主类名称	次类数量	支类数量
04	个人医疗辅助器具	18	64
05	技能训练辅助器具	10	69
06	矫形器和假肢	9	101
09	个人生活自理和防护辅助器具	18	128
12	个人移动辅助器具	16	103
15	家务辅助器具	5	46
18	家庭和其他场所使用的家具及其适配件	12	72
22	沟通和信息辅助器具	13	91
24	操作物品和器具辅助器具	8	38
27	用于改善环境和评估的辅助器具	2	17
28	就业和职业训练辅助器具	9	44
30	休闲娱乐辅助器具	10	28

二、康复工程产品 / 辅助器具的适配

康复工程产品 / 辅助器具适配的原则是一定要根据使用者的情况相适配，而不是简单配发、发放就了事。适配前、适配后需要评估，评估是保证适配必不可少的环节。

（一）评估

1. 身体功能评估 依据活动困难情况进行相应的身体功能障碍评定及潜能分析。功能障碍评定包括肌力、关节活动度、手功能、步态分析、脊髓损伤、偏瘫、脑瘫、截肢、感觉、言语功能、视功能、听力等专业评定。其评定用表参照医疗系统规范用表，由医生来设计制作。

2. 辅助器具评估 根据活动、参与等需求目标并结合身体功能，对预选的辅具进行评估。由辅助器具专业人员根据《辅助器具——分类、术语》国际标准（ISO9999:2011）或我国国标 GB/T 16432—2016《康复辅助器具——分类和术语》来做。

3. 环境评估 需对个案常用环境进行功能评估。比如生活环境、移动环境、交流环境、教育环境、就业环境、文体环境、居家环境、社区环境。

4. 评估报告 根据上述评估出具辅具适配评估报告，包括需求评估、身体功能评估、环境评估、辅助器具的处方及辅助器具服务建议。



（二）适配

辅助器具设计与制作——由辅具专业人员承担。

辅助器具的试用及训练——由辅具专业人员承担。

辅助器具的适合性检验并配送交付——由包括医生在内的协作组共同检验，检验包括人与辅助器具的适合性；人一辅助器具与完成活动的适应性，是否达到预期的活动目标；人一辅助器具与环境的适合性，是否能在现有环境下应用辅助器具。只有当适合性检验合格后，方可交付使用。

（三）跟踪回访

定期回访辅助器具使用者，看看使用的过程中有什么问题，有问题及时解决。如果使用者的身体功能发生了新的变化，需要重新评估现有的辅助器具是否满足其使用要求，如果不能满足要求，需要修改乃至更换。

（四）选用原则

1. 机构选用原则 根据需求对象排序，合理使用资源。当政府出资减免费用为残疾人提供必要的辅助产品时，如何在资金及资源有限的情况下选用辅助产品。为此，建议首先以儿童、新残疾者（残疾在6个月以内）、就业需求强烈的对象为先，其次再考虑其他有辅助产品需求者。

（1）儿童：以认知学习辅助产品、训练重建身体功能的辅助产品、预防和矫正畸形的辅助产品为主（如脑瘫儿童以训练卧、坐、站及认知辅助产品为主）。

（2）中青年：以生活自助具、家庭康复训练、利用残余功能的学习、就业技能应用、提高生存质量的辅助产品为主。

（3）老年人和重度残疾人：以保护性辅助产品、帮助看护者辅助产品为主。

（4）社区人：以康复训练辅助产品、文体娱乐辅助产品为主（以适合残疾人使用为标准，而不是健全人使用）。

2. 个人选用原则 根据个人需求排序考虑经济状况。

（1）根据需求层次排序，区分轻重缓急：第一需求层次——解决生存障碍、安全和个人医疗的辅助产品优先；第二需求层次——提高生活质量的辅助产品；第三需求层次——参与社会活动体现自我价值的辅助产品。

（2）根据需求目标排序，有的放矢：在辅助产品的帮助下要尽可能满足残疾人对全面康复的需求，其目标顺序为：

①生活自理（能独立用餐、喝水、如厕、睡觉）——体现人的尊严。

②信息交流（能独立听、说、读、写）——体现人的社交。

③教育康复（能独立学习和提高）——体现人的自信。

④社会康复（能独立参与社会活动）——体现人的价值。

⑤职业康复（能独立就业和工作）——体现人的权利。

（3）根据功能障碍，进行功能代偿。



(4) 根据经济状况,选用质优价廉的辅助产品。

【案例分析】

1. 儿童主要面临着学习的任务,残疾儿童有生长发育方面的问题,选择辅助器具是要考虑以认知学习辅助产品、训练重建身体功能的辅助产品、预防和矫正畸形的辅助产品为主,以满足其身体发育及精神、智力发育需要。

2. 老人面临照顾、看护等问题,选择辅助器具主要考虑以保护性辅助产品、帮助看护者辅助产品为主。

学习检测

1. 康复工程产品服务人群主要有哪些?
2. 辅助器具适配主要有哪些环节?