



国际制造业先进技术译丛

CRC Press
Taylor & Francis Group

标准链条手册

——动力传动链与物料输送链

Standard Handbook of Chains
Chains for Power Transmission and
Material Handling

Second Edition

美国链条协会 (American Chain Association) 著

赵塞良 等译

汇集美国链条协会 (ACA) 及其成员公司的数据资料
提高工业产品质量和实用性

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



国际制造业先进技术译丛

标准链条手册

动力传动链与物料输送链

原书第2版

美国链条协会 (American Chain Association) 著

赵塞良 许惠康 寿 峰 等译

王树奇 等审校



机械工业出版社

Standard Handbook of Chains: for Power Transmission and Material Handling/by American Chain Association - 2nd ed./ISBN: 978-1-57444-647-0

Copyright © 2006 by American Chain Association.

Authorized translation from English language edition published by CRC Press, part of Taylor & Francis Group LLC. All rights reserved. 本书原版由 Taylor & Francis 出版集团旗下 CRC 出版公司出版, 并经其授权翻译出版。版权所有, 侵权必究。

China Machine Press is authorized to publish and distribute exclusively the Chinese (Simplified Characters) language edition. This edition is authorized for sale throughout Mainland of China. No part of the publication may be reproduced or distributed by any means or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher. 本书中文简体翻译版授权由机械工业出版社独家出版并限在中国大陆地区销售。未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

Copies of this book sold without a Taylor & Francis sticker on the cover are unauthorized and illegal. 本书封面贴有 Taylor & Francis 公司防伪标签, 无标签者不得销售。

北京市版权局著作权合同登记 图字: 01 - 2013 - 2099 号。

图书在版编目 (CIP) 数据

标准链条手册: 动力传动链与物料输送链/美国链条协会著; 赵塞良等译. —北京: 机械工业出版社, 2016. 7

(国际制造业先进技术译丛)

书名原文: Standard Handbook of Chains Second Edition

ISBN 978-7-111-53907-0

I. ①标… II. ①美… ②赵… III. ①链条 - 技术手册 IV. ①TH132.45-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 117206 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 孔 劲 责任编辑: 孔 劲 刘本明

责任校对: 刘秀芝 封面设计: 鞠 杨

责任印制: 常天培

涿州市京南印刷厂印刷

2016 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 21.75 印张 · 2 插页 · 441 千字

0001—2500 册

标准书号: ISBN 978-7-111-53907-0

定价: 119.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线: 010 - 88361066

机工官网: www.cmpbook.com

读者购书热线: 010 - 68326294

机工官博: weibo.com/cmp1952

010 - 88379203

金书网: www.golden-book.com

封面防伪标均为盗版

教育服务网: www.cmpedu.com

本书是美国链条协会出版物，是其所有成员公司及人员长期以来形成的技术专著。书中内容涵盖了美国标准链条的发展历史、链条设计选用技术和四大类链条输送机。书中附有大量图表和应用实例，可帮助有关人员专业地处理基本链传动和输送装置的相关问题。

本书中的技术内容在国内都可直接应用。对任何一位链条设计、选择、应用和维护人员来说，它都是一本权威、经典、方便和实用的手册。

本书还可供从事链传动和链输送技术方面工作的科研、生产、管理及销售人员使用，也可供高等院校相关专业师生参考。

译 丛 序

一、制造技术长盛永恒

先进制造技术是20世纪80年代提出的,它由机械制造技术发展而来,通常可以认为它是将机械、电子、信息、材料、能源和管理等方面的技术进行交叉、融合和集成,综合应用于产品全生命周期的制造全过程,包括市场需求、产品设计、工艺设计、加工装配、检测、销售、使用、维修、报废处理、回收利用等,以实现优质、敏捷、高效、低耗、清洁生产,快速响应市场的需求。因此,当前的先进制造技术是以产品为中心,以光机电一体化机械制造技术为主体,以广义制造为手段,具有先进性和时代感。

制造技术是一个永恒的主题,与社会发展密切相关,是设想、概念、科学技术物化的基础和手段,是所有工业的支柱,是国家经济与国防实力的体现,是国家工业化的关键。现代制造技术是当前世界各国研究和发展的主题,特别是在市场经济高度发展的今天,它更占有十分重要的地位。

信息技术的发展并引入制造技术,使制造技术产生了革命性的变化,出现了制造系统和制造科学。制造系统由物质流、能量流和信息流组成,物质流是本质,能量流是动力,信息流是控制;制造技术与系统论、方法论、信息论、控制论和协同论相结合就形成了新的制造学科。

制造技术的覆盖面极广,涉及机械、电子、计算机、冶金、建筑、水利、电子、运载、农业以及化学、物理学、材料学、管理科学等领域。各个行业都需要制造业的支持,制造技术既有普遍性、基础性的一面,又有特殊性、专业性的一面,制造技术既有共性,又有个性。

我国的制造业涉及以下三方面的领域:

- 机械、电子制造业,包括机床、专用设备、交通运输工具、机械设备、电子通信设备、仪器等。
- 资源加工工业,包括石油化工、化学纤维、橡胶、塑料等。
- 轻纺工业,包括服装、纺织、皮革、印刷等。

目前世界先进制造技术沿着全球化、绿色化、高技术化、信息化、个性化和服务化、集群化六个方向发展,在加工技术上主要有超精密加工技术、纳米加工技术、数控加工技术、极限加工技术、绿色加工技术等,在制造模式上主要有自动化、集成化、柔性化、敏捷化、虚拟化、网络化、智能化、协作化和绿色化等。

二、图书交流源远流长

近年来,国际间的交流与合作对制造业领域的发展、技术进步及重大关键技术

的突破起到了积极的促进作用，制造业科技人员需要及时了解国外相关技术领域的最新发展状况、成果取得情况及先进技术应用情况等。

必须看到，我国制造业与工业发达国家相比，仍存在较大差距。因此必须加强原始创新，在实践中继承和创新，学习国外的先进制造技术和经验、引进消化吸收创新，提高自主创新能力，形成自己的创新体系。

国家、地区间的学术、技术交流已有很长的历史，可以追溯到唐朝甚至更远一些，唐玄奘去印度取经可以说是一次典型的图书交流佳话。图书资料是一种传统、永恒、有效的学术、技术交流方式，早在20世纪初期，我国清代学者严复就翻译了英国学者赫胥黎所著的《天演论》，其后学者周建人翻译了英国学者达尔文所著的《物种起源》，对我国自然科学的发展起到了很大的推动作用。

图书是一种信息载体，图书是一个海洋，虽然现在已有网络、光盘、计算机等信息传输和储存手段，但图书更具有广泛性、适应性、系统性、持久性和经济性，看书总比在计算机上看资料要方便习惯，不同层次的要求可以参考不同层次的图书，不同职业的人员可以参考不同类型的技术图书，同时它具有比较长期的参考价值和收藏价值。当然，技术图书的交流具有时间上的滞后性，不够及时，翻译的质量也是个关键问题，需要及时、快速、高质量的出版工作支持。

机械工业出版社希望能够在先进制造技术的引进、消化、吸收、创新方面为广大读者做出贡献，为我国的制造业科技人员引进、纳新国外先进制造技术的出版资源，翻译出版国际上优秀的制造业先进技术著作，从而能够提升我国制造业的自主创新能力，引导和推进科研与实践水平的不断进步。

三、选译严谨质高面广

1) 精品重点高质。本套丛书作为机械工业出版社的精品重点书，在内容、编辑、装帧设计等方面追求高质量，力求为读者奉献一套高品质的丛书。

2) 专家选译把关。本套丛书的选书、翻译工作均由国内相关专业的专家、教授、工程技术人员承担，充分保证了内容的先进性、适用性和翻译质量。

3) 引纳地区广泛。图书主要从制造业比较发达的国家引进，组成“国际制造业先进技术译丛”，当然其他国家的先进制造技术方面的图书也在选择之内。

4) 内容先进丰富。丛书在内容上应具有先进性、经典性、广泛性，应能代表相关专业的技术前沿，对生产实践有较强的指导、借鉴作用。本套丛书尽量涵盖制造业的各个行业，例如机械、材料、能源等，既包括对传统技术的改进，又包括新的设计方法、制造工艺等技术。

5) 读者层次面广。丛书的受众主要是制造业企业、科研院所的专家、研究人员和工程技术人员，高等院校的教师和学生，可以按照不同层次和水平要求各取所需。

四、衷心感谢不吝指教

首先要感谢许多积极热心支持出版“国际制造业先进技术译丛”的专家学者

积极推荐国外相关优秀图书、仔细评审外文原版书、推荐评审和翻译的知名专家，特别要感谢承担翻译工作的译者，对各位专家学者所付出的辛勤劳动表示深切敬意，同时要感谢国外各家出版社版权工作人员的热心支持。

希望本套丛书能对广大读者的工作提供切实的帮助，欢迎广大读者不吝指教，提出宝贵意见和建议。

机械工业出版社

译 者 序

工业链条是由刚性构件通过铰链连接起来的挠性机械组合件，链传动在机械化与自动化工业领域日益得到广泛应用。

美国一直是工业链条研究、制造和应用的先进国家之一。作为美国链条协会的主要出版物，《标准链条手册：动力传动链与物料输送链》（以下简称《手册》）几十年来一直是美国链条制造商向市场与用户宣传普及工业链条应用技术的有力工具，同时也是指导相关人员掌握工业链条的产品分类、标准选用，以及使用与维护等专业知识的经典文献。事实说明，正是由于制造商的专业化研究和标准化、规模化制造，才使得工业链条选用方便、性价比高、产品品种与品质得以不断发展。因此，《手册》自1982年第1版问世以来一直被业界关注和应用。

多年以来，我国一直积极参与国际标准化组织 ISO/TC 100（链条链轮产品技术委员会）的标准制、修订工作。我国专家与《手册》作者 John L. Wright 先生在 ISO/TC 100 多年接触共事，对他严谨的学术作风与丰富的实际经验有深刻的体会。现在行业内所用的链条标准都在与相应的国际标准同步进行制、修订，因此《手册》内容对国内相关人员具有直接指导意义，在应用上也不会有任何障碍。这些都是我们积极推出《手册》中译本的主要原因。

《手册》第2版内容概述了美国工业链条的发展历程，重点介绍了四大类美国标准链条和四类链条输送机，内容包括基本概念与产品选用，并有具体设计步骤和应用举例。书中还介绍了与各种链条相配的标准链轮产品，以及工业链条润滑、安装与维护等专业技术。书中附有大量图表，可直接帮助设计与使用者专业地处理基本链传动装置和链输送设备的有关问题。因此《手册》中译本的出版对国内工业链条用户和市场同样具有宣传普及和指导应用链传动技术的作用。

现在，制造商要面对千变万化的应用工况，用户要面对越来越多的细化产品。读者会发现本书作者给的最多的建议是“向链条产品制造商咨询”。这充分说明了制造者的经验和责任对正确使用链条产品的重要性。

《手册》原版书中存在一些差错，对这些明显的差错我们都在中译版中直接加以更正。限于水平，本书的翻译工作难免还会有各种问题，欢迎读者给予指正。

本书适用于链传动和链输送技术方面的管理、科研、生产及销售等人员以及机械类有关专业师生。

本书翻译人员具体分工是：寿峰（第1章和第10章）、周志迪（第2章）、赵塞良（第3章和第9章）、方伟成（第4章）、王秀（第5章和第7章）、卢继光

(第6章)、许惠康(第8章、第13章和第14章)、王义行(第11章)、田绍洁(第12章)、马锦华(第15章)。

感谢以下厂商的资助使得本手册得以早日出版:

浙江恒久机械集团有限公司

杭州东华链条集团有限公司

浙江长兴西林链条链轮有限公司

苏州市东方特种链条厂

常州世界伟业链轮有限公司(常州链轮厂)

大连经济技术开发区圣洁真空技术开发有限公司

还要感谢吉林大学链传动研究所、全国链传动标准化技术委员会和中国机械工程学会机械传动分会链传动专业委员会对本书翻译出版工作的关注与支持。

吉林大学

王义行

原 书 序

美国链条协会 (American Chain Association, ACA) 的前身是美国滚子链和齿形链制造协会 (ARSCM), 成立于 1930 年。尽管它的日常工作是搜集和沟通市场信息, 但其主要目标在于持续发展美国链条制造业及其用户。这一目标促使它“建立了一整套产品制造和工程应用标准, 并通过较好的指导性研究, 提高了工业产品的质量和实用性”。以上文字引自它早期的出版物。

ARSCM 很快进行了一系列试验项目, 建立了覆盖所有基本规格标准的传动滚子链功率曲线。后来这些研究成果被收入 ARSCM 在 1955 年出版的《滚子链和齿形链设计手册》中。这本书在 1968 年和 1975 年再版, ARSCM 发行约 30000 册。

ARSCM 后来发展了工程用钢制链和模锻易拆链, 便又更名为美国链条链轮制造商协会 (ASCMA), 现在它的名称是美国链条协会。

工程用钢制链条被纳入试验时建立了功率表。协会研制的这些功率表和相关数据后来被美国标准化协会采用。该组织也曾更过名, 现在它是美国国家标准化委员会 (ANSI)。ACA 定期将标准及相关数据进行修订和更新, 然后提交给 ANSI 采用。

ACA 把工程用钢制链条功率曲线数据, 以及一些其他种类链条数据进行标准化, 还于 1971 年出版了另外一本手册《ACA 工程用钢制链条应用手册》。此书在 1973 年修订时做了少量修改。

以上两本手册是各自单独出版的, 但两书有一些相同的内容。本手册是两者结合的综合性手册, 是在两本手册各章基础统一编写的, 并且还增补了一些此前书中没有的内容。本手册的出版依然秉承“提高工业产品质量和实用性”这一宗旨。本手册中采用了 ACA 及其所有成员公司的数据资料。

1982 年本手册第 1 版出版, 它是 ACA 成员体和该技术委员会 25 年多来努力的成果。这次第 2 版又收录了 ACA 成员公司最近 20 多年的试验、分析和研究结果。书中除了滚子链和齿形链功率有新内容以外, 还增加了平顶输送链的新章节。另外, 还对链条安装、润滑和维护内容做了扩充。

书中采用英制单位, 这是因为所有美国国家标准链条链轮都在使用这种单位制。

查阅所有参与此次综合手册修订的 ACA 成员组织名单可登录网站: www.americanchainassn.org。

原书前言

《标准链条手册》第1版的出版是一个里程碑，它服务于链条工业已经20多年，是许多工程技术人员在开始应用链条传动或链式输送机时的指导文件。但是这一版本的内容日渐陈旧，许多内容已经过时，确实到了需要修订的时候。

为了易于阅读与理解，第2版对全部已有章节都加以重写，新增章节也按同样目的编写。

第3章内容全部为重编，并在链条设计条件中加入大量新资料。虽然大部分试验和数据自1982年以来已有并发布过，但是其中有相当多的内容在此处是第一次公开。

第5章新增了滚子链额定功率相关内容。第7章新增了齿形链额定功率相关内容。在所有各章中，链传动选择步骤都做了相应修订。

第9章和第10章对各种链式输送机的选用步骤也都做了类似修订。第12章平顶链输送机选用则是全新内容，所以这部分是新版的重点。

第1版第12章内容这次被拆分成3个独立章节。现在，第13章是链条润滑，第14章是链条安装，第15章是链条检查与维护。

本版中有许多新的尝试，无论是设备维护人员、产品配送人员、学生还是专业工程师，都能够方便地使用本书。

我本人对于ACA选择我写作本手册第2版感到非常荣幸，更要向曾任和现任的ACA技术委员会委员们表示我诚挚的谢意。

John L. Wright

作者简介

约翰·怀特 (John Wright) 在钻石链条公司 (Diamond chain Co.) 工作了 32 年, 曾任产品工程师和应用工程师。1996 年任产品总经理, 负责为公司的客户及链条使用者提供技术支持。

退休后, 约翰·怀特开始从事技术咨询事务, 为链传动和链输送机的用户提供服务, 培训工程师和维修人员, 指导他们选择链传动装置或链输送设备。

在本手册修订前, 约翰·怀特曾发表过传动链和输送链相关文章, 也为某些机械工程手册撰写过链传动的相关内容。

1996 年至 2004 年, 约翰·怀特任 ACA 技术委员会主席, ASME B29 《传动及输送用链条、附件及链轮》标准化委员会主席, 并担任 ANSI 方面参加 ISO 传动及输送用链条、附件及链轮工作的代表。

约翰·怀特在担任上述委员会主席期间, 领导重新制订和修订了几项重要的链条标准, 为使 ANSI 标准协调转化成 ISO 相关标准付出了巨大努力。

目 录

译丛序	
译者序	
原书序	
原书前言	
作者简介	

第1章 链条发展简史	1
1.1 早期发展	1
1.2 嵌齿链	1
1.3 铸造易拆链	2
1.4 铸造销合链	3
1.5 精密滚子链	4
1.6 工程用钢制链	6
1.7 齿形链	7
1.8 平顶链	10
1.9 术语	11
第2章 链条综述：用途与优点	12
2.1 概述	12
2.2 链条类型	12
2.3 涵盖链条范围	12
2.4 链条形状式样	12
2.5 标准链条及应用	15
2.5.1 美国国家标准	15
2.5.2 滚子链	15
2.5.3 板式链	19
2.5.4 齿形链	20
2.5.5 工程用钢制链	23
2.5.6 平顶链	27
2.6 链条应用优点	28
2.6.1 滚子链传动优点	29
2.6.2 齿形链传动优点	29

2.6.3 工程用钢制链传动优点	30
2.6.4 链条输送机优点	30
2.6.5 物料链条提升机优点	30
第3章 链条设计事项、结构与组件	31
3.1 链条基本功能	31
3.2 一般链条设计事项	31
3.2.1 拉伸载荷	31
3.2.2 链条强度	33
3.2.3 磨损	35
3.2.4 润滑	38
3.2.5 环境	38
3.3 滚子链设计事项	39
3.3.1 概况	39
3.3.2 滚子链比例	39
3.3.3 拉伸载荷与所需强度	40
3.3.4 磨损及胶合	41
3.3.5 滚子链结构及组件	43
3.3.6 滚子链零件	45
3.4 板式链设计事项	47
3.4.1 概况	47
3.4.2 板式链比例	47
3.4.3 拉伸载荷和强度要求	47
3.4.4 磨损	48
3.4.5 润滑	49
3.4.6 环境	49
3.4.7 板式链结构和组件	49
3.4.8 板式链零件	50
3.5 齿形链设计事项	51
3.5.1 概况	51
3.5.2 齿形链比例	52
3.5.3 拉伸载荷与强度要求	52
3.5.4 磨损	52
3.5.5 齿形链结构和组件	53
3.5.6 齿形链零件	54
3.6 工程用钢制链设计事项	55
3.6.1 概况	55

3.6.2	工程用钢制链比例和间隙	55
3.6.3	拉伸载荷与强度要求	56
3.6.4	磨损	56
3.6.5	润滑	57
3.6.6	环境	57
3.6.7	工程用钢制链结构和组件	58
3.6.8	工程用钢制链零件	59
3.7	平顶链设计事项	62
3.7.1	概况	62
3.7.2	链条范围	62
3.7.3	拉伸载荷与强度要求	62
3.7.4	磨损	62
3.7.5	润滑	63
3.7.6	环境	63
3.7.7	平顶链结构与组件	63
3.7.8	连接件	65
3.7.9	平顶链零件	65
3.8	结论	66
第4章	链轮	67
4.1	链轮类型	67
4.1.1	概述	67
4.1.2	滚子链链轮	68
4.1.3	齿形链链轮	71
4.1.4	工程用钢制链链轮	72
4.1.5	链轮材料	73
4.1.6	平顶链链轮	77
4.2	链轮齿形	78
4.2.1	设计事项	78
4.2.2	滚子链链轮	79
4.2.3	滚子链链轮直径	79
4.2.4	滚子链链轮齿形	81
4.2.5	滚子链链轮轮齿受力	82
4.2.6	滚子链链轮轴向齿廓	82
4.3	链轮设计	84
4.3.1	棒钢链轮	84
4.3.2	单排铸铁链轮	84

4.3.3 多排铸铁链轮	85
4.3.4 辐条式链轮	86
4.4 齿形链链轮	86
4.4.1 齿形链链轮直径	86
4.4.2 齿形链链轮齿形	87
4.4.3 齿形链链轮轴向齿廓	87
4.5 工程用钢制链链轮	89
4.5.1 工程用钢制传动链链轮齿形	89
4.5.2 工程用钢制传动链链轮直径	91
4.5.3 工程用钢制传动链链轮轴向齿廓	91
4.5.4 轮齿与链节受力	92
4.5.5 链轮上齿隙和链条磨损情况	93
4.5.6 典型工程用钢制链轮齿形	94
4.6 平顶链链轮	94
4.6.1 平顶链链轮齿形	94
4.6.2 平顶链链轮直径	94
4.6.3 平顶链链轮轴向齿廓	95
4.6.4 侧弯平顶链链轮	95
4.6.5 链轮分度圆直径	96
4.7 链轮轮毂、键及键槽、紧定螺钉与轴系选择	97
4.7.1 概述	97
4.7.2 键、键槽与紧定螺钉	99
4.7.3 轴系选择	100
4.7.4 轮毂与键尺寸	103
第5章 滚子链传动	107
5.1 典型应用	107
5.2 范围	107
5.3 一般滚子链传动选择指导	108
5.3.1 设计选项	108
5.3.2 链条节距	108
5.3.3 链轮齿数	108
5.3.4 轮齿硬化处理	110
5.3.5 链条在小链轮上的包角	110
5.3.6 传动比	110
5.3.7 链条长度	111
5.3.8 中心距	111

5.3.9 链条磨损与下垂量	112
5.3.10 链惰轮	112
5.3.11 多排链	113
5.3.12 传动布置	113
5.3.13 变速传动	113
5.3.14 多个从动链轮	113
5.3.15 齿条链传动	114
5.4 滚子链传动选择步骤	115
5.5 滚子链传动选择实例	120
5.6 功率曲线公式	121
5.6.1 概况	121
5.6.2 链板疲劳强度	121
5.6.3 滚子与套筒冲击	122
5.6.4 润滑方式	123
5.6.5 链长调整	123
5.6.6 ANS 链条额定功率表	123
5.7 振动	147
5.7.1 概况	147
5.7.2 激励源	147
5.7.3 振动类型与自振频率	148
5.7.4 噪声	149
5.8 鸣谢	150
第6章 工程用钢制链传动	151
6.1 典型应用	151
6.2 范围	151
6.3 工程用钢制链传动一般性选择指导	152
6.3.1 相关选择	152
6.3.2 链条节距	152
6.3.3 链轮齿数	152
6.3.4 小链轮围链	153
6.3.5 传动比	153
6.3.6 链长	153
6.3.7 中心距	153
6.3.8 链惰轮	154
6.3.9 传动布置	155
6.3.10 链条磨损与下垂量	155