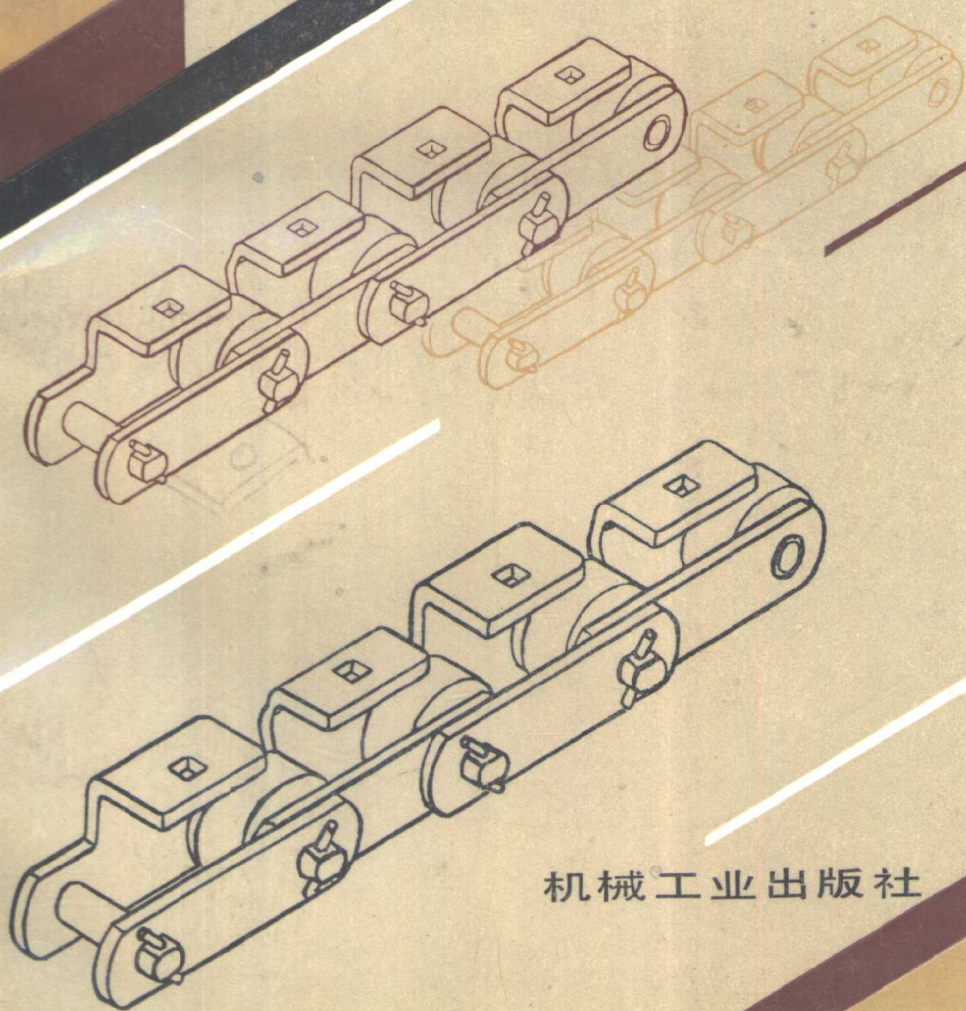


链传动设计与应用手册

吉林
工业大学
苏州
链条总厂

链传动研究所
特种链条厂

合编



机械工业出版社

链传动设计与应用手册

吉林
工业大学 链传动研究所 合编
苏州
链条总厂 特种链条厂

主 编 郑志峰

副主编 包伟烈 孟祥宾

编 者 王义行 黄骧洪

孙岩铭 杨 刚

机 械 工 业 出 版 社

(京)新登字054号

本手册是与获得全国优秀科技图书一等奖的专著《链传动》相配套的工具书。全书共十二章,涉及各种常用的传动链、输送链、拉曳链及有专门用途的特种链。本手册从实用角度出发向读者介绍了这些链条的结构特点、应用场合、配用链轮、选用方法以及使用保养等内容。全书提供了众多的链条标准、链条产品图例及各种实用数表。特别对近年引进设备中出现的链条配件,如双铰接悬挂输送链、倍速输送链、保护拖链以及各式特种附件等进行详细介绍,可满足读者对这些链条实现配套国产化的需要。

链传动设计与应用手册

吉林工业大学 链传动研究所
苏州链条总厂 特种链条厂 合编

主 编 郑志峰
副主编 包伟烈 孟祥宾
编 者 王义行 黄襄洪
孙岩铭 杨 刚

*

责任编辑:冯宗青 版式设计:霍永明
封面设计:姚 毅 责任校对:熊天荣
责任印制:路 琳

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可出字第117号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $850 \times 1168^{1/32}$ ·印张 $12\frac{1}{8}$ ·字数 319 千字
1992年9月北京第1版·1992年9月北京第1次印刷
印数 0,001—5,500·定价:10.00元

*

ISBN 7-111-03359-0/TH·373

前 言

自《链传动》一书出版以后，国内机械工程界对链条这种由刚性构件组成挠性系统的多用途机械基础件的作用有了共识。“七五”期间，我国的链条制造业得到了长足的发展，今天，我国的链条行业已能为用户提供四大类、141个系列千余个品种规格的链条产品，但是为设计和选用链条产品的软件资料仍然十分匮乏。目前的一些手册中，涉及到链条产品设计与应用的资料比较陈旧，内容也不配套，远远满足不了工程技术部门的需要。近年来，随着改革开放的深入，引进设备的增加，不断涌现出许多成功地使用链条产品的装置。所以，在开拓我国开发链条产品视野的同时，又赋予工程技术人员对引进设备消化吸收及备件国产化的配套任务。另外，存在多年的链条产品虽已广泛应用，但设计资料残缺不全的矛盾就更为突出。正是为了缓解这一状况，在有关部门的支持下，我们编写了这本《链传动设计手册》，供广大工程技术人员在设计过程中参考使用。

本手册编写组由吉林工业大学链传动研究所与苏州特种链条厂共同组成，并邀请了著名链传动专家黄骧洪教授参加。这种合作方式使专业研究所与制造厂都能把各自的优势有机地结合在一起，渗透到手册的各个章节里。因此，本手册有丰富的技术信息含量，手册的内容不仅反映了近年来国内外有关链传动技术的科研成果，而且与国内市场紧密结合，使内容有的放矢，尽可能地满足不同层次读者的需要。

本手册的主要内容为：阐述各种传动链、输送链、曳引链、特种链及其装置的实用设计计算方法与相应的技术资料。这些资料主要包含：各种链条的特性与应用、结构形式、基本参数、主要尺寸、技术要求、选用方法；各种链轮的齿形参数、公差检验、

1321103

IV

结构尺寸；传动与输送装置的设计、实用数表等。

本手册由吉林工业大学链传动研究所郑志峰同志（第1、12章和11章一部分）、王义行同志（第9、10章）、孟祥宾同志（第2、3、4章）、杨刚同志（第8章）、苏州特种链条厂包伟烈同志与孙岩铭同志和江南大学黄骧洪同志（第5、6、7章和11章一部分）共同编写。由郑志峰同志担任主编，包伟烈、孟祥宾两同志担任副主编。

考虑到涉及链条产品设计与应用的内容较广，而且新产品及供设计计算时使用的技术数据还在不断推出，因此本手册不可能将长期存在的问题全部给予解决。为此，作为一种改革的探索，本手册在出版后，编写组将继续保留，并在吉林工业大学链传动研究所（长春市斯大林大街114号，邮编130025）与苏州特种链条厂（苏州市西园路38号、邮编215008）分别设立本手册的读者咨询服务组，负责解答读者在使用本手册过程中提出的各种问题。

本手册在编写过程中得到了吉林工业大学链传动研究所全体同志、全国链传动标准化技术委员会以及苏州链条总厂的领导和技术人员的大力支持。苏州特种链条厂李大雄、杨益忠、杨晓、商登才等同志为本手册收集和提供资料做了大量工作，吉林工业大学杨子万、侯洪生同志为本手册绘制了大部分插图，在此一并致谢。

限于水平，书中错误和缺点在所难免。欢迎广大读者批评指正，并殷切希望读者将宝贵意见直接反馈给本手册的读者咨询服务组。

编 者

1992年10月

目 录

前言

第1章 概述	1
1 链传动的特点	1
2 链条的种类与应用	3
3 链条链轮的标准化	14
第2章 传动用滚子链和链轮	20
1 滚子链的结构型式、基本参数和主要尺寸	20
2 滚子链额定功率曲线和额定功率表	30
3 滚子链传动的设计计算	34
4 滚子链链轮齿形、公差、材料与结构	56
5 双节距滚子链和链轮	70
6 套筒链	86
第3章 传动用齿形链和链轮	89
1 标准齿形链	89
2 其它型式的齿形链	89
3 齿形链传动设计计算	99
4 齿形链链轮	109
第4章 重载传动用弯板滚子链和链轮	115
1 弯板链结构特点及适用范围	115
2 弯板链基本参数和尺寸	115
3 弯板链链轮	117
4 弯板链传动的选用计算	122
第5章 通用输送机用链条、附件和链轮	134
1 链式输送机的类型及构造	134
2 链式输送机中链条选择计算的一般方法	140
3 链式输送机中输送链的功能及其结构	147
4 长节距米制输送链与链轮	157
5 短节距英制输送链	169

6	双节距滚子输送链和链轮	173
7	S型和C型钢制滚子链和链轮	176
8	输送与传动用焊接弯板链和链轮	189
9	牵引用焊接弯板链和链轮	204
第6章 平顶输送链和链轮		216
1	概述	216
2	铰卷式平顶输送链和链轮	216
3	顶板式滚子输送链和链轮	228
第7章 悬挂输送机用链条和链轮		232
1	通用悬挂输送机概述	232
2	模锻式和冲压式易拆链的结构型式、基本参数及主要尺寸	234
3	链轮	237
4	驱动装置	244
5	通用悬挂输送机易拆链的选用计算	247
6	轻型悬挂输送链	256
第8章 埋刮板输送链和链轮		263
1	概述	263
2	埋刮板输送链	264
3	埋刮板输送链的选用计算	273
4	埋刮板输送链链轮	278
第9章 斗式提升机用链条和链轮		282
1	斗式提升机概述	282
2	斗式提升机用链条、链轮的结构与主要尺寸	287
3	斗式提升机链条的选用计算	296
第10章 拉曳链		301
1	概述	301
2	板式链、联结环和槽轮	302
3	重载直板滚子链	313
4	钢制块式链	316
第11章 特种链		318
1	摩托车链和链轮	318
2	自行车链和链轮	323

3	保护拖链	325
4	倍速输送链	338
第12章 链传动的布置、张紧、安装、润滑与维护		346
1	链传动的布置	346
2	链传动的张紧	348
3	链传动的安装	354
4	链传动的润滑	359
5	链传动的维护	362
附录 输送链特种附件型式		365
1	非标准直板型式 (特殊H型)	365
2	非标准弯板型式 (特殊A型和K型)	368
3	非标准延长销轴型式 (特殊D型)	370
4	空心销轴型式 (特殊MC型)	371
5	加长销轴型式	372
6	其它特种附件型式	372
参考文献		379

第1章 概 述

1 链传动的特点

链传动是一种具有中间挠性件的啮合传动，可作传动用、输送用、曳引提升用以及许多结构巧妙的性能特异的专门用途。它兼有齿轮传动和带传动的一些特点（见表1-1）。由于它具有结构简单、传力大、效率高、传动比准确、适应性强、紧凑、经济、耐用和维修保养容易等主要特点，使链传动在国民经济各部门获得了广泛的应用。

现代链传动技术已使滚子链能传递几千马力，线速度达30m/s，效率达98%。高速齿形链（Hy-Vo链）的安全使用速度已达40m/s，效率可达99%。

表1-1 链传动的特点

	链传动与齿轮传动比较	链传动与带传动比较
优 点	（1）链传动的制造与安装精度要求低 这是因为链传动是一种具有中间挠性件的非共轭啮合传动，链轮的齿形可以有较大的灵活性。链轮的加工与安装精度、链传动的中心距精度都较齿轮传动要求为低。对于已有的链传动，欲改变其技术参数（如传动比、中心距等）也比较容易实现。在安装与维修方面简单方便	（1）链传动的传动比准确，传动效率较高 链传动没有弹性滑动和打滑，因此与带传动相比，链传动能保持准确的平均传动比和较高的机械效率。对要求转速恒定的两轴传动和多轴传动，采用链传动更为适宜 （2）链条对轴的作用力较小 链传动的预紧力比带传动小得多，因此减轻了施加在轴和轴承上的压

(续)

	链传动与齿轮传动比较	链传动与带传动比较
优点	(2) 链轮齿受力较小、强度较高、磨损也较轻 通常链轮有较多的齿同时与链条啮合, 接触位置接近齿根并且齿槽圆弧半径大, 齿根应力集中小, 而直齿圆柱齿轮传动一般只有1~2对齿接触。因此, 链轮的承载能力相对增大, 齿面磨损也比齿轮轻 (3) 链传动有较好的缓冲、吸振性能 由于链条是挠性件并具有一定的弹性, 再加上链条的每个铰链内部均能贮存润滑油, 因此它与只有1~2对刚性很大的齿啮合的齿轮传动相比, 有较好的缓冲和吸振能力 (4) 链传动中心距的适应范围大, 特别在中心距较大或在多轴传动场合, 链传动易于布置、安装、调整, 而且简单、轻巧、经济 (5) 在链条上配置适当附件后, 易于实现输送功能	力, 减少了轴承的摩擦损失。在低速时, 链传动的这一优点更为突出 (3) 链传动的尺寸较紧凑 在传递相同功率的情况下, 链条比常用的胶带要窄些, 链轮直径也比带轮小些, 所以链传动的结构尺寸要比带传动紧凑 (4) 链条装拆比较方便 链条可以在连接链节处拆开, 容易安装和拆卸。而胶带一般均是制成无端的, 它要越过皮带轮边缘才能套进去, 安装比较困难。特别当带轮位于轴承之间时更是如此 (5) 链传动能在较大传动比和较小中心距下工作 链传动允许链条在链轮上的包角可小一些, 因此链传动的传动比范围比带传动大一些, 也更能在较小的中心距下工作 (6) 链传动对环境的适应能力强 链条由金属制成, 能在更恶劣的环境下工作, 诸如在高温、油污、粉尘和泥沙等场合, 链传动远比带传动更为适用 (7) 链条的磨损伸长比较缓慢, 张紧调节量较小

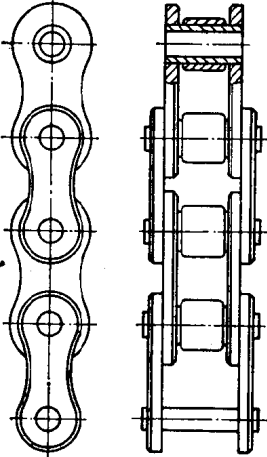
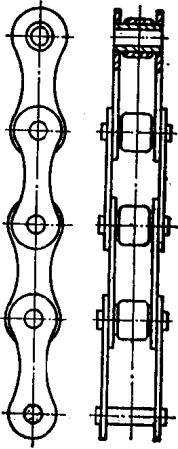
(续)

	链传动与齿轮传动比较	链传动与带传动比较
优点		链条工作期间的磨损伸长比胶带拉伸变形伸长缓慢, 并且伸长量可以设法控制在一个节距范围内, 因此不必象带传动那样要求频繁地调整中心距。在设计张紧装置时, 链传动要求的调节量也较小 (8) 链传动在可燃气氛下工作安全可靠 当在可燃气氛下工作时, 链传动不象带传动那样有胶带打滑发热和带与轮间摩擦生电的现象, 所以不会有引起燃烧的危险
缺点	只有在下列场合下, 链传动的使用性能不如齿轮传动, 受空间限制要求中心距小, 瞬时传动比要求恒定, 传动比大, 转速极高; 噪声要求小	只有在下列场合下链传动的使用性能不如带传动, 要求噪声小; 不准有润滑油; 中心距很长; 转速极高

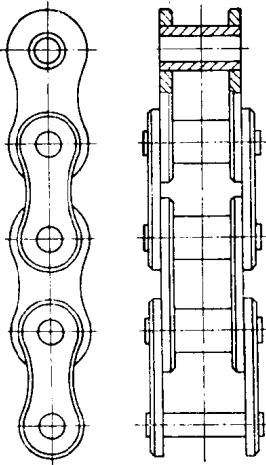
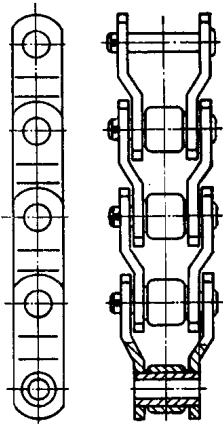
2 链条的种类与应用

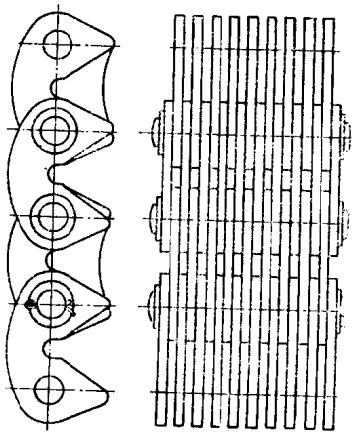
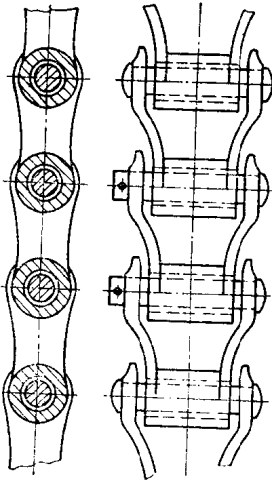
动力传动、物料输送和曳引提升是链条应用最广泛的三个基本领域。通常就依此把链条划分四大类即传动链、输送链、曳引链和无所不包的特种专用链。但是以用途来划分链条类别时并没有明确的界限, 对有些链条, 既可作传动用, 也可作输送或曳引用。表 1-2 所列可作为设计与使用时的参考。

表1-2 常用链条种类与应用

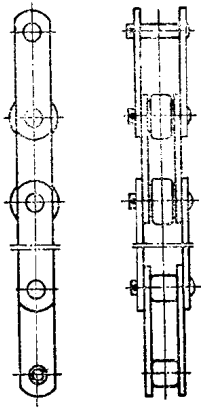
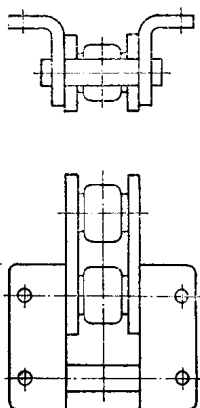
类别	名称	简图	特点	应用
传	传动用滚子链		全称是传动用短节距精密滚子链，节距与滚子外径之比小于2。组成元件都经淬硬，具有高的强度和耐久性。可组装成单排、双排和多排以适应所传动的功率	动力传动，配上各种附件也可供输送用
	传动用双节距滚子链		除链板孔距为上述标准滚子链的两倍外，其余元件如滚子、套筒、销轴均相同，因此在同样长度时显得重量轻和经济。双节距滚子链分传动用和输送用两种，前者链板为∞形，后者则为直边形	中小载荷、中低速和中心距较大的传动和输送装置

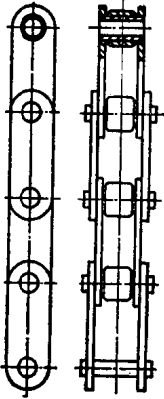
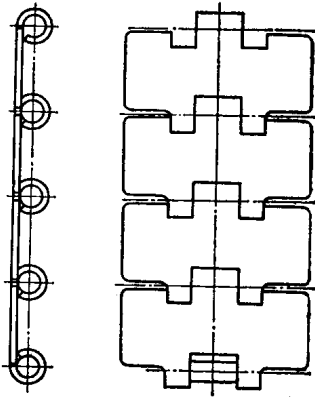
动

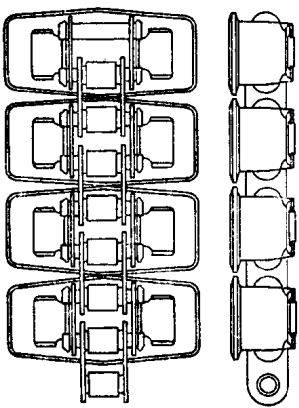
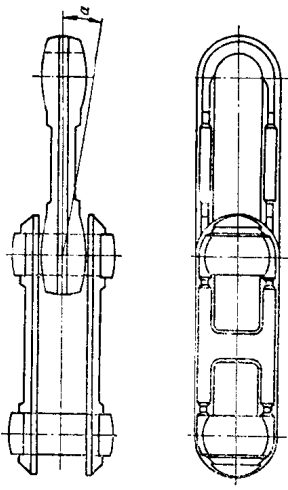
传动用套筒链		全称是传动用短节距精密套筒链。除无滚子外，其余结构同标准滚子链。标准套筒链全为钢制，节距较小，只有两种规格，即6.35、9.525。特种套筒链的套筒可为粉末冶金制作，节距12.7~25.4	标准套筒链因节距小，常用于轻载高速传动，如摩托车的正时传动。粉末冶金套筒链则作为自润滑链用于食品纺织等清洁传动或不经常润滑的传动
重载传动用弯板滚子链		链板是弯曲的，能适应冲击载荷；无内外链节，易于缩短与延长链条；链轮齿可以是铸齿或机加工齿；链条节距大，标准系列为63.5~177.8	低速重载、有冲击的传动，如石油钻机、动力铲、建筑机械、履带式车辆等

类别	名称	简图	特点	应用
传 动 链	传动用齿形链		由多个链片铰接而成，链为滚动副或滑动副。链片与轮齿作楔入啮合，因此传动具有平稳、无噪声特点，也称无声链，链条可靠性高	高速或运动精度要求高的传动，也用于大功率、较大传动比场合，以及要求平稳、无噪声传动，如汽车正时传动、磨床等
	销合链		链节由可锻铸铁铸成并用钢销轴连接起来，无内外链节之分，易于接长或缩短链条。由于结构简单，成本低廉，使销合链成为早期最广泛应用的链条之一	传动用，输送用，提升用，中低速、中低载以及工作环境脏污场合

此外，尚有焊接弯板链(见后)，自行车链、摩托车链、加重系列滚子链、船用滚子链、侧弯滚子链、以及其它非标准的传动链

输 送 链	长节距滚子输送链		链板为直边形，滚子有小滚子、大滚子、带有边滚子；销轴有实心销轴、空心销轴，配上各种附件成为规格最多、应用最广泛的通用输送链	常用的输送链，如用于板条式、鳞边式、网带式或其它型式的输送机中作为提升链用于斗式提升机中
链	短节距滚子输送链		在标准滚子链的基础上配上各种附件	应用广泛，尤其适用于那些要求链条强度大、精密、尺寸紧凑、运转平稳的场合

类别	名称	简图	特点	应用
输	双节距滚子输送链		链板为直边形, 其余同传动用双节距滚子链, 配有各种附件	应用场合同上, 但由于它比标准滚子链更轻量化和经济, 用途更为广泛
	铰卷式平顶输送链		平顶链由带铰卷的链板和销轴两个基本零件组成。这种铰链结构能形成连续的平顶面, 它可避免灌装容器的碰撞碰翻。这种链条易于保持清洁	广泛用于灌装生产线, 以及输送罐、合、瓶、玻璃器皿等

顶板式滚子输送链		在滚子链的每一链节上装置顶板，又称平顶滚子链	同上，但主要用于直线输送、要求运转平稳和载荷更大的情况
易拆链		易拆链（又称无铆链或悬挂输送链）多用模锻制成，内链节呈整体状，外链节由两块日字形链板组成，内链节内部空间供装附件用。由于其重量轻而强度大，广泛用于较长距离的生产输送装置的牵引构件	低速、长距离的空间悬挂输送装置的牵引构件

链