

ICS 75.180.10

E 92

备案号: 27461—2010

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 5595—2009

代替 SY/T 5595—1997

石油钻机传动滚子链

Oil drilling rig drive roller chains

(API Spec 7F: 2003, Specification for oil field chain and sprockets, IDT)

2009—12—01 发布

2010—05—01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 滚子链条 1

附录 A（资料性附录） 滚子链条传动装置安装、润滑与维护方法 5

附录 B（资料性附录） 滚子链条的链轮 19

前 言

本标准等同采用 API Spec 7F: 2003《油田链条与链轮》(第 7 版, 英文版)。

本标准代替 SY/T 5595—1997《油田链条和链轮》。

本标准与 SY/T 5595—1997 相比, 主要变化如下:

- 删除了 SY/T 5595—1997 中拉伸载荷抽样方案;
- 删除了 SY/T 5595—1997 中链条主要尺寸和参数;
- 删除了 SY/T 5595—1997 中链条链节互换极限尺寸;
- 增加了链条箱油温可能产生的温升计算公式及图表。

本标准在技术内容和编写格式上与 API Spec 7F: 2003 (第 7 版) 保持一致, 仅由于为将其转化为我国行业标准, 根据我国行业标准的制定要求, 做了一些编辑性修改, 主要是:

- a) 删除了 API Spec 7F: 2003 (第 7 版) 中以下内容:
 - 1) 标准的扉页。
 - 2) 政策性声明, 即特别注解。
- b) 增加了符合我国行业标准要求的前言。
- c) 本标准对 API Spec 7F: 2003 (第 7 版) 部分图、表等进行了编辑性修改, 这部分内容包括:
 - 1) 补充了 API Spec 7F: 2003 (第 7 版) 中第一个表和图序号, 并重新排列。
 - 2) 按照我国的规定, 将开式表格变为封闭式表格。
 - 3) 补充调整了 API Spec 7F: 2003 (第 7 版) 表格中的英制单位、国际制单位的位置, 将国际制单位放在前边, 英制单位放在后边。
 - 4) 本标准中的图样均按我国标准予以补绘。
 - 5) 补充了 API Spec 7F: 2003 (第 7 版) 表 1 的内容。
 - 6) 修正了 API Spec 7F: 2003 (第 7 版) 表中的错误。

本标准的附录 A、附录 B 为资料性附录。

本标准由全国石油钻采设备和工具标准化技术委员会 (SAC/TC96) 提出并归口。

本标准起草单位: 大港油田集团中成机械制造有限公司、上海大隆链条厂、吉林大学链传动研究所。

本标准主要起草人: 许大庆、黄继庆、刘金同、朱春兰、邹崇耀、朱国仁。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- SY/T 5593—1993, SY/T 5595—1997。

石油钻机传动滚子链

1 范围

本标准适用于石油钻机传动滚子链单排与多排（40 号～240 号）标准系列和重载系列滚子链条（以下简称链条）的部件制造、组装和包装，包括链条标志、链长精度、抗拉强度、销轴和套筒压出力以及最小动载强度试验的技术要求。

为了便于查询，还包括附录 A 和附录 B 的相关内容。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

ASME B15.1 机械动力传递装置安全标准

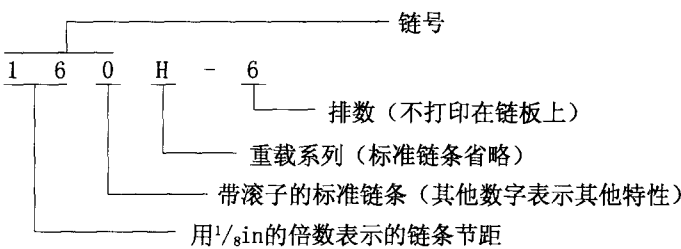
ASME B29.1 传动用精密滚子链条、附件和链轮

ASME B29.26 动力传递用滚子链条疲劳试验

3 滚子链条

3.1 链条标志

链条用下面示例中的方法和代号标识：



3.2 重载系列链条

重载系列链条节距为 19.05mm ($\frac{3}{4}$ in) 或更长，其链板厚度也不同于标准系列链条，仅适用于在低速运行期间承受较高载荷。

3.3 尺寸

链条结构尺寸如图 1 和图 2 所示。

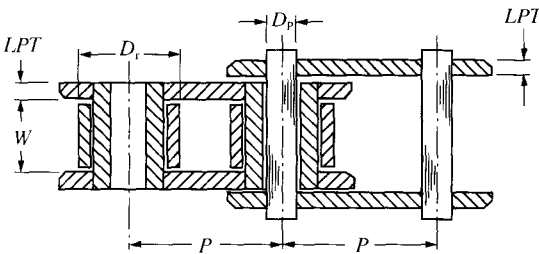


图 1 链节总成

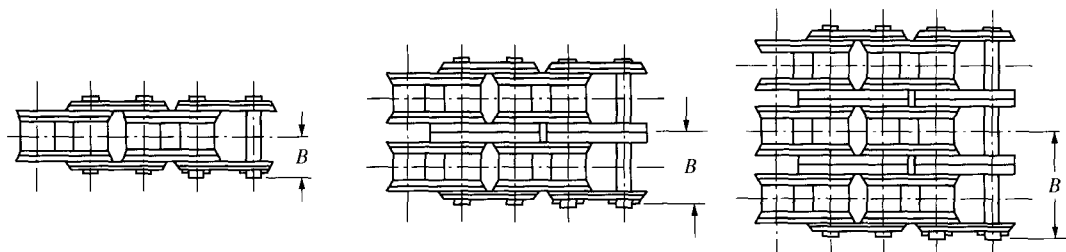


图 2 单排与多排链条总成

3.4 链长精度

测量载荷是指测量链条长度时所施加的载荷。对于单排和多排链条，测量载荷等于最小抗拉强度的 1%。当最小抗拉强度的 1% 小于 80.1N (18 lbf) 时，所施加的载荷为 80.1N (18 lbf)；当最小抗拉强度的 1% 大于 4448.2N (1000 lbf) 时，所施加的载荷为 4448.2N (1000 lbf)。

测量链条长度，应在除最终润滑以前的全部制造工艺完成之后进行。

测量链条的最短链段为 304.8mm (12in)。在规定测量载荷下，实测值应大于或等于该链段的公称长度，其公差值应符合表 1 的规定。

表 1 链长精度

链号	公 差	
	mm/m	in/ft
40	1.58	0.019
50	1.50	0.018
60, 60H	1.42	0.017
80, 80H	1.33	0.016
100, 100H	1.33	0.016
120, 120H	1.25	0.015
140, 140H	1.25	0.015
160, 160H	1.25	0.015
180, 180H	1.25	0.015
200, 200H	1.25	0.015
240, 240H	1.25	0.015

3.5 抗拉强度

3.5.1 单排链条

标准系列和重载系列单排链条，其抗拉强度值应大于或等于表 2 的规定。

3.5.2 多排链条

对于多排链条，其抗拉强度值等于单排链条的抗拉强度乘以排数。

3.5.3 抗拉强度

ASME B29.1 中定义了链条的抗拉强度。抗拉强度应大于或等于表 2 的规定。抗拉强度不是链条使用时承受的载荷大小，它只表明链条的抗拉强度特性。

本标准所规定的抗拉强度试验是破坏性试验，所有经受过此类试验的链条样品无论损坏与否，均

不应在实际中再使用。

表 2 标准链条承载能力

链号	抗拉强度 N (lbf)	最小压出力 N (lbf)		最小动载荷 N (lbf)
		销 轴	套 筒	
40	13900 (3125)	800 (180)	480 (108)	3200 (720)
50	21710 (4880)	1334 (300)	801 (180)	4980 (1120)
60	31270 (7030)	1833 (412)	1099 (247)	7120 (1600)
80	55600 (12500)	3238 (728)	1944 (437)	12500 (2810)
100	86740 ¹⁾ (19500)	4715 (1060)	2825 (635)	19130 (4300)
120	125100 (28100)	6361 (1430)	3821 (859)	26960 (6060)
140	170270 (38300)	8363 (1880)	4982 (1120)	35720 (8030)
160	222400 (50000)	10542 (2370)	6316 (1420)	45370 (10200)
180	281570 ²⁾ (63300)	15747 (3540)	9430 (2120)	55600 (12500)
200	347400 ³⁾ (78100)	20373 (4580)	12188 (2740)	66720 (15000)
240	500400 ⁴⁾ (112500)	23931 (5380)	15747 (3540)	89410 (20100)
60H	31270 (7030)	2438 (548)	1463 (329)	8230 (1850)
80H	55600 (12500)	4048 (910)	2429 (546)	13970 (3140)
100H	86740 ⁵⁾ (19500)	5649 (1270)	3390 (762)	20950 (4710)
120H	125100 (28100)	7429 (1670)	4448 (1000)	29140 (6550)
140H	170270 (38300)	9564 (2150)	5694 (1280)	38170 (8580)
160H	222400 (50000)	11877 (2670)	7117 (1600)	48040 (10800)
180H	281570 ⁶⁾ (63300)	17482 (3930)	10498 (2360)	58720 (13200)
200H	347400 ⁷⁾ (78100)	24465 (5500)	14635 (3290)	72950 (16400)
240H	500400 ⁸⁾ (112500)	31894 (7170)	20996 (4720)	103200 (23200)
注 1: 1) ~8) 原文分别为: 86870, 281470, 347500, 529400, 86870, 281470, 347500, 529400, 有误。采标时予以修正。				
注 2: API Spec 7F: 2003 原文中没有给出链号 (60H~240H) 销轴、套筒的最小压出力换算值, 为使用方便, 采标时予以补充。				

3.6 预拉载荷

所有链条均应进行预拉, 预拉载荷不小于表 2 中所列最小抗拉强度的 30%。

3.7 最小压出力

在单个链板中, 使单个的销轴或套筒开始移动所需要的最小力称为最小压出力。具体值应符合表 2 的规定。最小压出力用来测试销轴或套筒 (与链板配合) 的牢固程度, 也表明在链板和与其相连接的销轴或套筒的过盈配合中, 出现松动的条件。

3.7.1 销轴和外链板

以销轴铆接形式装配的链节, 拆卸时应先将铆接部位去掉, 注意不要碰伤链板表面。拆掉一个链板, 拆卸过程中不要破坏销轴与剩下链板连接的整体性。剩下的链板应放置在液压或机械控制的测试

机上，将销轴置于水平位置并加以支撑，防止在施加压力时链板移动。在销轴的顶部缓慢地施加轴向载荷，将销轴朝链板内侧方向压出。如果所施加的载荷小于表 2 所规定的压出力，则为不合格。

3.7.2 套筒与内链板

拆除一个内链板的方法与拆除外链板的方法相同。拆掉套筒上的两个滚子，将带有两个套筒的链板放置在测试机上，支撑好链板，防止在压力的作用下链板移动。缓缓地将轴向载荷施加在一个套筒的顶部，将套筒从链板中压出。如果所施加的载荷小于表 2 规定的压出力，则为不合格。

3.8 动载强度

标准系列和重载系列单排链条，应能承受表 2 中所规定的最小动载荷的性能试验。连接链节、过渡链节和多排链条不进行此项性能试验。

3.8.1 性能试验

首先，制造商应在链条的每一设计系列的至少一个有代表性的试样上，进行一次性能试验。

一个设计系列是指相同设计参数、相同加工工艺制造的不同规格的链条。

其次，制造商应在链条每一型号有代表性的试样上，至少每五年进行一次性能试验。

试样链条应能承受表 2 中所列的最小动载荷的性能试验而不被破坏。

注 1：性能试验的数值不能用做实际设计中的有效特性值。所规定的动载荷值和测试的结果都不用做许用工作载荷。

注 2：性能试验是一种破坏性试验，即使在试验结束时链条没有失效，它也有可能已经损坏而不能使用。

3.8.2 性能试验步骤

按 ASME B29.26 的规定进行。

3.9 标志

成品链条，至少在每 0.3m 间隔处，有一个链号标记和一个制造商识别标记，应在外包装上标出制造该链条所执行的标准编号。

附录 A

(资料性附录)

滚子链条传动装置安装、润滑与维护方法

A.1 安装

A.1.1 检查零部件状况

检查轴和轴承，确保它们处于良好状况。检查轴承的装配并确保其位置准确、安装可靠。如果链条不是新的要确保其清洁、润滑状况良好并且没有过度磨损。如果链轮不是新的，要确保它们没有过度磨损也没有其他损坏。

A.1.2 找正轴与链轮的位置

为了防止链条在其侧向上的载荷不均匀以及链轮轮齿与链条内链板之间的破坏性磨损，传动系统必须有良好的对中性。传动系统的调整方法简单地分为两步：

- a) 所有链轮轴的平行度应在要求的范围内，通过使用水平仪和测量杆（如图 A.1 所示），这项要求很容易实现。首先，使用水平仪确保两轴是水平的或在同一平面内。然后，使用测量杆，确保两轴在该平面内平行。如果这些轴的轴向是可浮动的，则先将其固定在正常的运转位置，然后再进行调整。

对于多数单排链条，如果轴的平行度在下列范围之内，传动系统即可正常运行，即每米长度轴上公差为 4.2mm/m (0.05in/ft)，或轴的角度公差小于 0.25°。但是，对于高速、大功率或多排传动链，其轴的平行度公差应在由下列公式确定的范围之内：

$$\text{公差} = 0.111C/P \cdot n \text{ (mm/m)}$$

或

$$\text{公差} = 0.00133C/P \cdot n \text{ (in/ft)}$$

式中：

C——中心距，mm (in)；

P——链条节距，mm (in)；

n——链条排数。

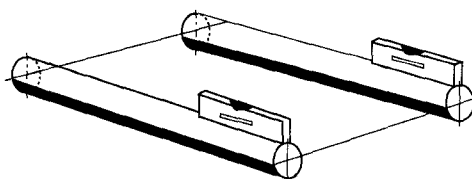


图 A.1 找正轴的位置

- b) 在轴上安装链轮，应尽可能准确地使两链轮齿的侧平面共面，通常用直尺或一段细金属丝来检验（如图 A.2 所示）。在实际操作中，两链轮齿的侧平面不共面的最大允许偏差值可由下列公式求得：

$$\text{最大偏差值} = 0.045P \text{ mm (in)}$$

式中：

P——链条节距，mm (in)。

该公式适用于单排、多排链条。

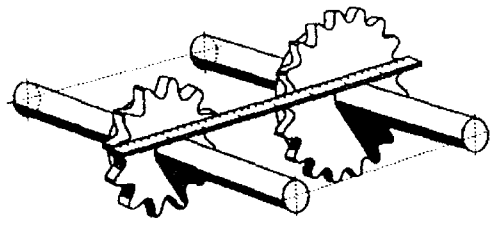


图 A.2 找正链轮的位置

A.1.3 安装链条

如果以链条节距为单位的链长不合适，可将较长的链条截短或将较短的链条加上几节，使其长度适宜，以便在传动系统中能正确安装。ASME B29.1 中介绍了如何装拆链条。建议所使用的链条所有零部件均来自同一制造商。

当链条的长度适宜后，就可把链条安装在链轮上，并在一个链轮上将其自由端连在一起，这样可利用轮齿使链条端部就位。将连接节的两销轴分别插入链条两个自由端的套筒孔中，使链条首尾相连，然后安装连接链板和弹性止锁片或钢丝止锁销。止锁件安装完毕后，应回压销轴端部，直到止锁件与连接链板紧密贴合。这便恢复了链条原有的间隙且使链节活动自如。对于大而重的链条，须要将链轮制动以防止将链条两端连在一起时链轮旋转。对于长跨距的链条，连接时，须对链条加以支撑。同样，连接方法见 ASME B29.1。

A.1.4 连接链节

连接链节应使用过盈配合的连接链板，因为它们所承受的载荷，与链条其他链节所承受的载荷相同。滑动配合的连接链板应避免使用，因为其承载能力要比链条中的其他链节低得多。

A.1.5 过渡链节

尽量避免使用过渡链节，因为其承载能力比链条中其他链节低得多。如果必须使用过渡链节时，应使用销轴为压紧配合的过渡链节。

A.1.6 调节链条的张力

首先，旋转一个链轮以便使链条的一边张紧。然后，用一把直尺和一把刻度尺测量链条的松边中点的位移量（如图 A.3 所示）。对于中心线处于水平位置和倾角小于 45°的传动系统，调整其中心距或惰轮的位置，使链条松边中点的位移量为两链轮间切线长度的 4%~6%，而对于中心线的倾角为 45°~90°或承受较高冲击载荷的传动系统，链条松边中点的位移量为两链轮间切线长度的 2%~3%（见表 A.1）。

表 A.1 链条松边中点位移量 AC 的推荐值

传动装置中心线的位置	两链轮间的切线长度, cm (in)					
	25 (10)	51 (20)	76 (30)	127 (50)	178 (70)	254 (100)
	链条松边中点位移量 AC 的推荐值, mm (in)					
水平~45°	10~15 (0.4~0.5)	20~30 (0.8~1.2)	30~45 (1.2~1.8)	51~76 (2.0~3.0)	71~107 (2.8~4.2)	102~152 (4.0~6.0)
45°~垂直	5~8 (0.2~0.3)	10~15 (0.4~0.6)	15~23 (0.5~0.9)	25~38 (1.0~1.5)	36~53 (1.4~2.1)	51~76 (2.0~3.0)

A.1.7 避免干涉，确保运转灵活

仔细检查传动系统，确保链条或链轮与任何相邻物体之间没有接触，同时必须考虑留有足够的间

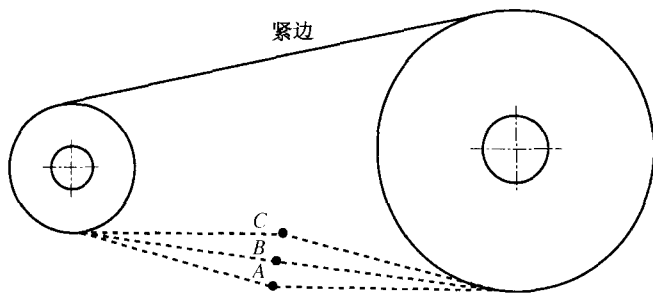


图 A.3 链条松边中点位移

隙以允许链条跳动、因磨损伸长或轴端游动。

A.1.8 提供充分的润滑

传动装置开始运转以前，要确保润滑系统能够正常工作，见 A.2。

A.1.9 安装防护罩

如果滚子链条不在链条箱内运转，应用防护罩将其封闭起来，以防止工作人员无意中碰到该装置中的运动部件而受到伤害，详见 ASME B15.1 的规定。

安装前，检查防护罩，确保其没有损坏。特别是固定的点附近。然后，安装护罩，确保所有紧固件都牢固可靠，所有防护装置（诸如现场探测装置及互锁装置）都能正常工作。

A.2 润滑

A.2.1 润滑油的流量

滚子链条的每一个铰链都是一个径向轴承，润滑应充分而有效，这样，链条的磨损寿命最长。充分的润滑除了能减少销轴与套筒间的磨损外，还能使链轮与链条滚子啮合平稳，减少滚子与链轮的冲击，且带走部分热量、磨屑及异物，并防止锈蚀。

在链条与链轮啮合前（如图 A.4 和图 A.5 所示），应将润滑油施加在链条下垂段链板的上部。润滑油将在重力和离心力作用下流至需要润滑的销轴及套筒表面。链板边缘所带的润滑剂也会给销轴和套筒表面提供润滑。

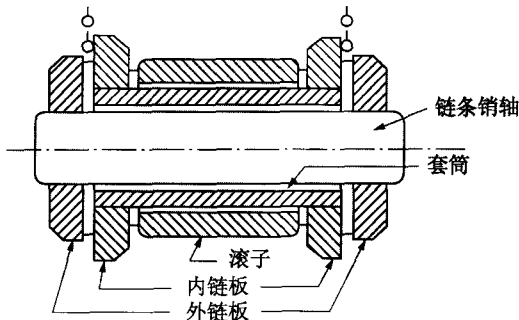


图 A.4 润滑剂滴入链条铰链

A.2.2 润滑剂特性

滚子链条传动装置用的润滑剂应具有如下特性：

- 足够低的黏度，以使润滑油渗入需要润滑的内表面。
- 足够高的黏度或加入适当的添加剂，以便在正常的轴承压力下能够保持润滑油膜。

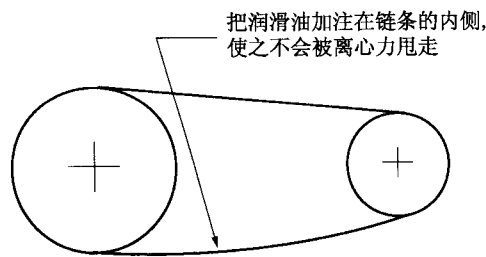


图 A.5 给链条加润滑剂

- c) 清洁且不含腐蚀性物质。
- d) 在正常工作条件下, 能保证润滑质量。

通常, 从石油中提炼的、不含去污剂的优质润滑油, 可以满足这些要求。一般不需要去污剂, 但最好含有防起泡剂、防锈剂和增加油膜强度的添加剂。

应避免使用低品质或不纯的油品。低品质的润滑油不能提供有效的润滑, 而且其中的酸性物质或磨蚀性颗粒能使链条损坏, 且不可修复。重油或润滑脂因太稠而不能渗入链条的内表面, 所以不应使用。在各种环境温度下, 推荐采用的油品黏度等级见表 A. 2。

表 A. 2 各种环境温度下推荐采用的油品黏度等级

推荐的油品黏度 ISO (SAE)	环境温度 ℃	环境温度 ℉
22 (SAE5)	- 46 ~ + 10	- 50 ~ + 50
32 (SAE10)	- 29 ~ + 27	- 20 ~ + 80
68 (SAE20)	- 12 ~ + 43	+ 10 ~ + 110
100 (SAE30)	- 7 ~ + 54	+ 20 ~ + 130
150 (SAE40)	- 1 ~ + 60	+ 30 ~ + 140
220 (SAE50)	+ 4 ~ + 66	+ 40 ~ + 150

注: ISO 黏度等级见 GB/T 3141—1994《工业液体润滑剂 ISO 黏度分类》; 括号内为美国汽车工程师学会 SAE J300《发动机油黏度分级》的黏度。

A. 2. 3 润滑类型

本标准列出三种滚子链条传动装置用的润滑类型。润滑类型的选择主要受链条速度的影响, 可由表 A. 3 选择。推荐的润滑类型应看做最低的润滑要求, 使用较高级别的润滑类型更为有利。

A. 2. 3. 1 I 型——手工润滑或滴油润滑

手工润滑: 定期用刷子或油壶加油, 最好是每工作 8h 加一次油。针对某一传动装置, 如果已经证明润滑量足够, 加油时间间隔也可以长于 8h。加油量及加油周期应足以防止链条铰链中的润滑油变色。油品变色说明铰链处润滑不足, 一旦发现润滑油变色, 应将链条拆卸下来, 清洗并重新润滑, 然后再安装好, 这样才能继续使用。

注意: 手工润滑只能在传动装置停止且断电后才能进行。

滴油润滑: 润滑油从滴油润滑器滴入链板边缘之间, 滴油速度取决于链速, 为 4 滴/min~20 滴/min 或更多。再次强调, 滴油速度应足以防止链条铰链中的润滑油变色, 应注意防止气流将油滴方向吹偏。每工作 8h, 应检查油箱中的油面, 必要时应添加润滑油。

表 A.3 各种规格链条在不同速度下的润滑类型

链条节距 mm (in)	链 速 m/min (ft/min)		
	I 型	II 型	III 型
12. 70 (0. 500)	~88 (290)	~670 (2200)	>670 (2200)
15. 88 (0. 625)	~73 (240)	~588 (1930)	>588 (1930)
19. 05 (0. 750)	~64 (210)	~530 (1740)	>530 (1740)
25. 40 (1. 000)	~52 (170)	~451 (1480)	>451 (1480)
31. 75 (1. 250)	~44 (145)	~396 (1300)	>396 (1300)
38. 10 (1. 500)	~38 (125)	~357 (1170)	>357 (1170)
44. 45 (1. 750)	~34 (110)	~329 (1080)	>329 (1080)
50. 80 (2. 000)	~30 (100)	~305 (1000)	>305 (1000)
57. 15 (2. 250)	~27 (90)	~283 (930)	>283 (930)
63. 50 (2. 500)	~26 (85)	~268 (880)	>268 (800)
76. 20 (3. 000)	~23 (75)	~241 (790)	>241 (790)

对于多排链条，需用分油管将油送至每排链板，为使管中各孔的油分布均匀，通常需要使用一根油绳（如图 A. 6 所示）。

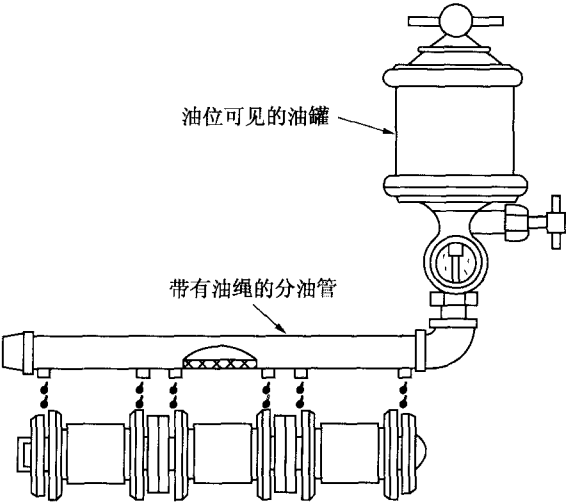


图 A.6 滴油润滑

A. 2. 3. 2 II 型——油浴润滑或甩油润滑

油浴润滑：链条下部的一小段经过链条箱中的油池（如图 A. 7 所示），运转时链条节线最低点应经过油面。应避免过长的链条段经过润滑油（例如，当下部的链条处于接近水平位置时），因为这样容易使润滑油产生泡沫且过热。

甩油润滑：链条在油面上方运转，轴上的甩油盘将油从油池甩入集油板中，然后，经油槽将油引向下部链条链板的上侧（如图 A. 8 所示），甩油盘的直径应使其轮缘的速度在 183m/min~2438m/min（600ft/min~8000ft/min）之间，速度太低甩不起油，而速度太高可能使油产生泡沫或过热。

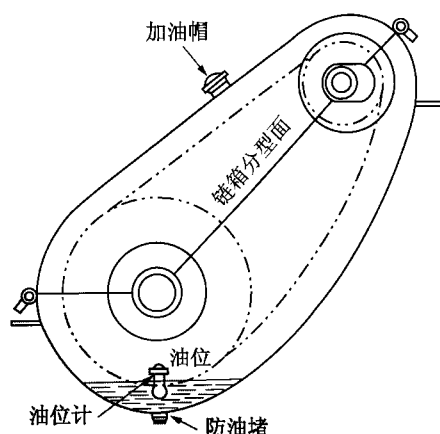


图 A.7 油浴润滑

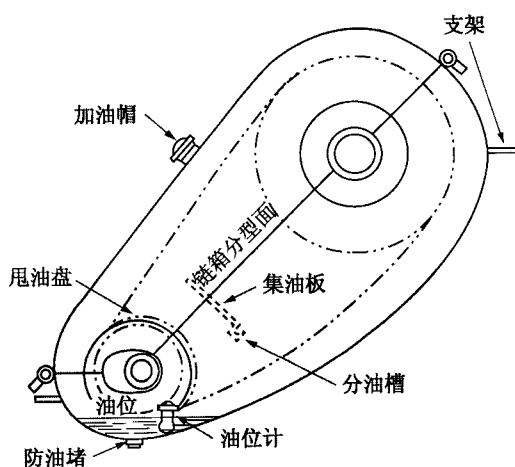


图 A.8 甩油润滑

在油浴润滑和甩油润滑中，油和链条的温度都不应超过 82°C (180°F)。同时，应有足够的润滑油润滑链条，以防止链条铰链处润滑油变色。在油浴和甩油这两种润滑系统中，每运转 8h，应检查油池中的油面位置，必要时，添加润滑油。同时还应检查润滑系统，看是否存在漏油、起泡或过热现象。

A.2.3.3 油束润滑

在油束润滑中，油泵以一定的压力将油送至喷嘴，将油束均匀喷在封闭链条下半环的内侧（如图 A.9 所示）。过剩的油在链箱的底部汇集后返回油箱，可用调压阀改变油泵的排出压力。润滑油可以通过油池外表面或单独的热交换器来散热和冷却。

在高速、重载链传动中，一般推荐采用油束润滑。对于有明显胶合区域的滚子链条，要延长其使用寿命，就更有必要采用油束润滑。油束不仅能够润滑链条，而且能够使链条冷却，并从满负荷工作的机构中带走磨屑，在不同的传动功率下所需的润滑油最小流量参见表 A.4。

这里再次说明一下，每运转 8h，应检查一下油池中的油面位置，必要时加油。同时，应检查系统中有无泄漏或过热现象。

A.2.4 链箱

使用链箱是为了润滑和保护链传动机构不受异物损伤（如图 A.10 所示）。链箱一般用金属板制

作，用角钢或凸筋加强，并备有窗口，以方便检查和维护。

表 A.4 链传动所需的润滑油束量

传输功率		所需润滑油最小流量	
kW	hp	L/min	gal/min
37	50	0.95	0.25
75	100	1.89	0.50
112	150	2.84	0.75
149	200	3.78	1.00
224	300	5.68	1.50
298	400	7.57	2.00
373	500	9.46	2.50
447	600	11.40	3.00
597	800	14.20	3.75
746	1000	18.00	4.75
1119	1500	26.50	7.00
1491	2000	37.90	10.00

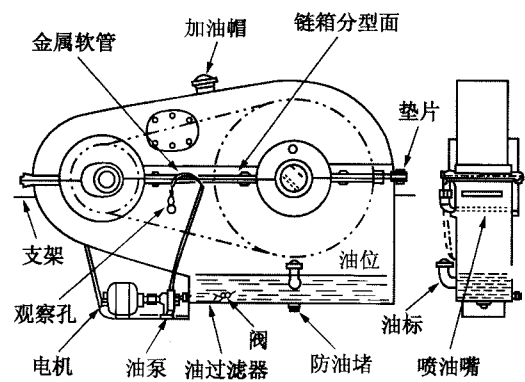


图 A.9 油束润滑

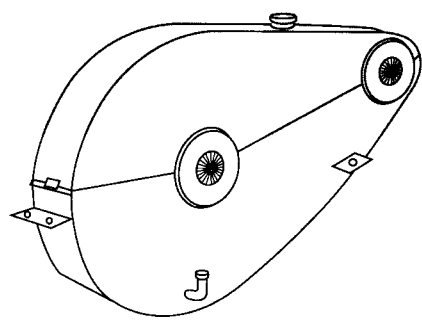


图 A.10 典型的存油链箱

链条箱内部应有足够的间隙，否则，链条的磨损寿命可能受到影响。由于链条磨损后的伸长量集

中在松边，悬垂的链条有可能撞击链条箱底部，损坏链条箱和链条。考虑到链条磨损后的最大伸长量（见表 A. 5），链条箱的间隙可以由图 A. 11 确定。除了提供足够的链条悬垂间隙外，在链条周边至少还应再加 76mm（3in），且在链条的每一侧应有 19mm（0.75in）的间隙。

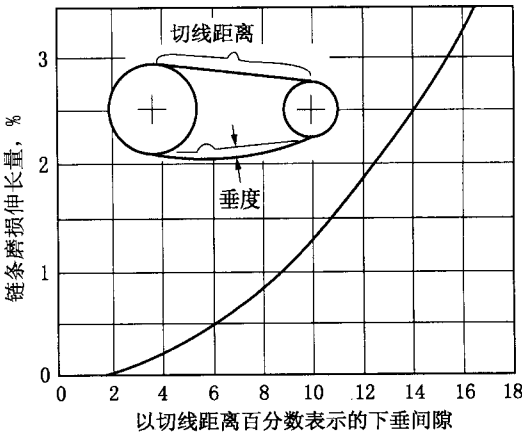


图 A. 11 链条磨损极限内链箱间隙

表 A. 5 链条磨损伸长量的极限值

链号	链条节距		测量长度				
			节数	链长公称值		磨损 3% 时的链长度	
	mm	in		mm	in	mm	in
40	12. 70	0. 500	24	304. 8	12. 00	314. 33	12. 375
50	15. 88	0. 625	20	317. 5	12. 50	327. 03	12. 875
60 (60H)	19. 05	0. 750	16	304. 8	12. 00	314. 33	12. 375
80 (80H)	25. 40	1. 000	12	304. 8	12. 00	314. 33	12. 375
100 (100H)	31. 75	1. 250	20	635. 0	25. 00	654. 05	25. 750
120 (120H)	38. 10	1. 500	16	609. 6	24. 00	627. 86	24. 719
140 (140H)	44. 45	1. 750	14	622. 3	24. 50	640. 97	25. 250
160 (160H)	50. 80	2. 000	12	609. 6	24. 00	627. 86	24. 719
180 (180H)	57. 15	2. 250	12	685. 8	27. 00	706. 37	27. 812
200 (200H)	63. 50	2. 500	10	635. 0	25. 00	654. 05	25. 750
240 (240H)	76. 20	3. 000	8	609. 6	24. 00	627. 86	24. 375

使用链箱时，其体积大小应足以散热。链箱中油的温升可由图 A. 12 和图 A. 13 估算。
下列公式可以用来估算链条箱中润滑油可能产生的温升：

$T = 3.55P/A \cdot K$ 或 $T = 50.9P/A \cdot K$

式中：
T——高于环境的温度变化量，℃（°F）；
P——传输功率，kW（hp）；
A——暴露在空气中的链条箱的面积，m²（ft²）；

K ——辐射常数, $\text{J}/(\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C})$ [$\text{Btu}/(\text{ft}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{F})$]; 在静止的空气中, $K=2.0$; 在流动的空气中, $K=2.7$; 在快速流动空气中, $K=4.5$ 。

工作状况良好时, 可将许用的工作温度 (温升加上环境温度) 限制在约 82°C (180°F) 以内。如果计算出的温度大于该值, 则应采用更大的链条箱或增加一个冷却器, 以使其工作温度保持在许用范围内。可能产生的温升可由图 A. 13 快速估算出来。

说明:

1. 计算“ X ”值并标出 #1 点;
2. 从“ X ”值 (#1 点) 处画一条竖线, 与相应的中心距相交 (#2 点);
3. 从中心距线 (#2 点) 处画一条水平线, 得出暴露在空气中的链条箱的设计面积 (#3 点);
4. 在第 3 步中, 水平线与相对应的功率线的交点为 #4 点, 过该点画一条竖线, 得到链箱温升的近似值 (#5 点)。

X 值的计算:

标准链箱:

$$X = P(t + T) / 6 + W_c + 228.6 \text{ (mm)} \text{ 或 } X = P(t + T) / 6 + W_c + 9 \text{ (in)}$$

大尺寸链箱:

$$X = R_1 + R_2 + W$$

式中:

P ——链条节距, mm (in);

t ——小链轮的齿数;

T ——大链轮的齿数;

W_c ——链宽, mm (in);

R_1 ——链箱小端直径, mm (in);

R_2 ——链箱大端直径, mm (in);

W ——链箱宽度, mm (in)。

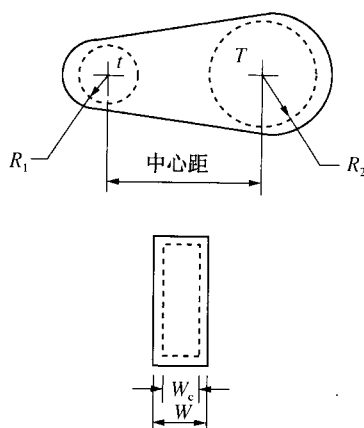


图 A. 12 链条箱简图

A.3 维护

A.3.1 检查与检修

为了保证链条的传动性能和使用寿命, 应对滚子链条传动装置进行正确而及时地维护。选择合适的润滑型式, 并且正确安装轴、轴承、轴承座、链条及链轮, 然后应建立一项维护制度, 以确保系统正常工作:

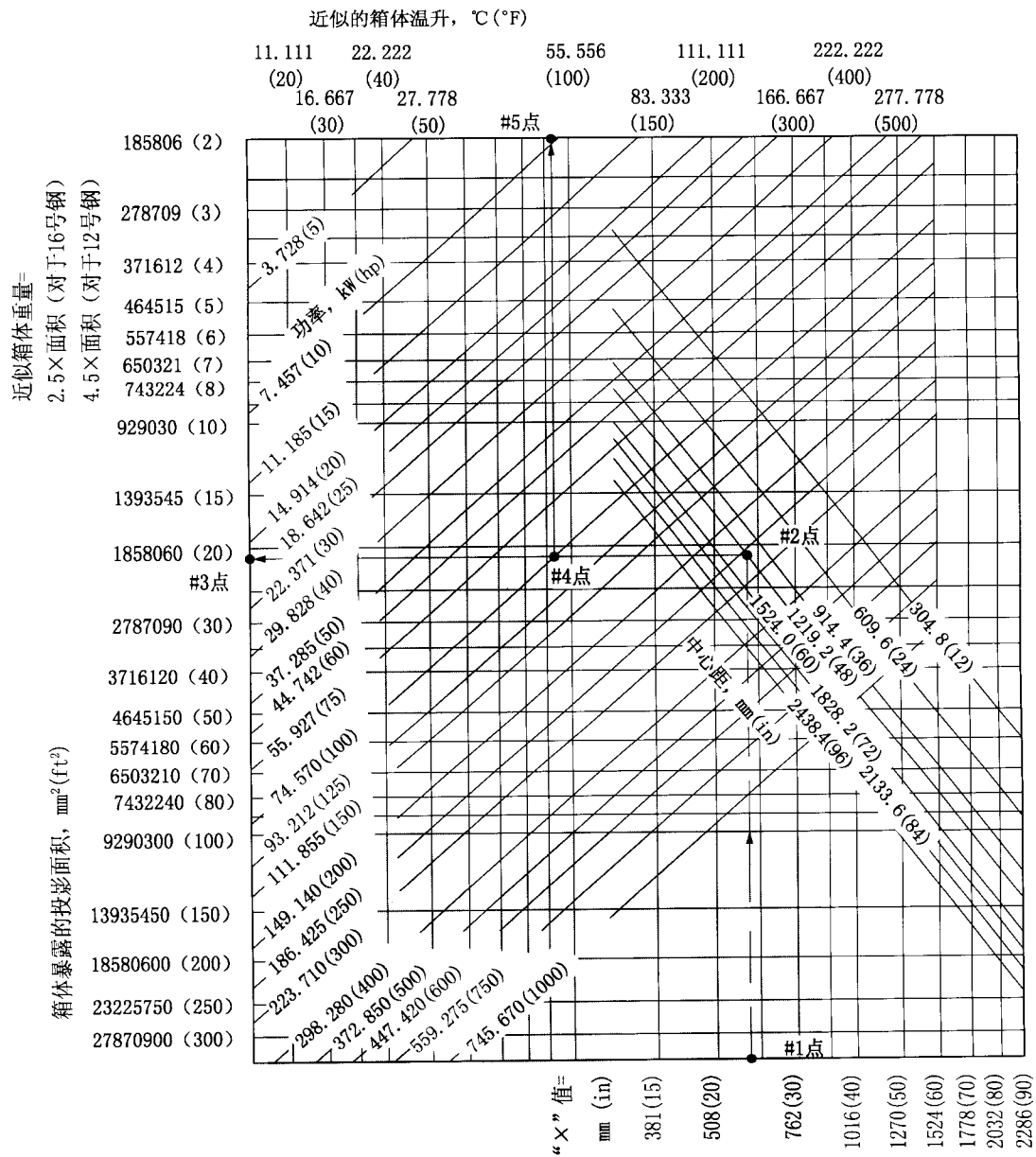


图 A.13 链箱近似温升

- 传动系统选择合适的润滑型式；
- 传动系统中无干涉；
- 损坏的链条和链轮应及时更换；
- 磨损严重的链条和链轮应及时更换；
- 链轮应找正；
- 链条松紧适度；
- 防护装置处于良好状态且安装正确。

链条传动装置应在首次运转 50h 后进行检查。此后，对于承受严重冲击载荷或工况恶劣的链条传动装置，应每工作 200h 进行检查一次；在一般工况下运行的链条传动装置，可以每工作 500h 检查一次。根据实际情况，可以适当延长和缩短检查的时间间隔。

维护人员每次检查链条传动系统，“滚子链传动装置故障处理指南”（见表 A.6）中每一项都不应遗漏，发现问题，及时处理。

表 A.6 滚子链条传动装置故障处理指南

故 障	原 因	解决办法
零件缺失	装配时没有安装	更换链条
	损坏后丢失	找出并消除损坏的原因，更换链条
链条生锈	受潮	更换链条，防止链条受潮
	润滑油中含水	更换润滑油，使润滑系统防水，更换链条
	润滑不充分	提供或重新建立适当的润滑系统，如有必要，更换链条
噪声太大	链条碰到障碍物	更换链条，消除干涉
	链箱或轴承座松动	紧固
	链条太松	张紧
	链条磨损严重	更换或张紧链条
	链轮磨损严重	更换链条和链轮
	链轮不共面	如有必要，更换链轮和链条；重新找正链轮
	润滑不充分	如有必要，更换链条；重新建立适当的润滑系统
	链条节距太大	重新设计，选用小节距的链条
	链轮齿数太少	是否可以使用大一些的链轮，如不能，则应重新设计
内板的内侧磨损及链轮单侧磨损	链轮不共面	如有必要，更换链条和链轮；重新找正，张紧传动链
链条与轮齿胶合	链轮磨损严重	更换链条和链轮
	链轮不共面	如有必要，更换链条和链轮；重新找正链轮
链条在链轮轮齿上爬升	链条太松	张紧链条
	链条磨损严重	更换并张紧链条
	链轮磨损严重	更换链条和链轮
	超载严重	更换链条，消除过载原因
止锁件缺失或损坏	止锁件安装不正确	按制造厂商的要求安装止锁件
	碰到障碍物	更换链条，消除干涉的原因
	振动	更换链条，减少振动，使用较大的链轮
	速度过高	更换链条，降低速度，重新设计，选用小节距的链条
外露链条表面锈蚀	暴露在腐蚀性环境中	更换链条，保护链条免受有害环境的侵害
链板有裂纹 (应力腐蚀) 	暴露在腐蚀性环境中，腐蚀与压力装配的应力共同作用所产生的结果	更换链条，保护链条免受有害环境的侵害

表 A.6 (续)

故 障	原 因	解决办法
死节 	铰链中有异物	清理并重新润滑链条
	润滑不充分	更换链条, 重新采取合适的润滑方式
	不共面	更换链轮和链条, 必要时重新找正链轮
	内部腐蚀	更换链条, 消除锈蚀原因, 或保护链条
	载荷过大, 使销轴弯曲	更换链条, 消除过载原因
销轴松动 	润滑不充分	更换链条, 重新建立适当的润滑系统
	过载	更换链条, 消除过载原因
链板孔拉长 	过载	更换链条, 消除过载原因
销轴断裂  链板断裂 	严重过载	更换链条, 如发现链轮有问题, 应更换链轮, 消除过载原因或重新设计, 选用大节距的链条
链板断裂 (疲劳) 	载荷大于链条的动态载荷承受能力	更换链条, 减小动态载荷, 重新设计, 选用较大节距的链条
链板边缘损伤 	链条撞击障碍物	更换链条, 消除干涉
链板轮廓磨损 	链条与链箱、导轮或其他物体摩擦	如果链板高度的磨损量大于或等于 5%, 或者可以看出链条由于过热而变色则更换并张紧链条, 消除干涉
滚子断裂、裂纹或变形 	速度太高	更换链条, 降低速度
	链轮太小	更换链条; 选用较大的链轮或选用小节距的链条
	链条在链轮轮齿上爬位过高	更换链条, 经常检查链条的松紧程度
销轴胶合 	速度过高, 载荷过大	降低速度或载荷, 如有可能重新设计, 选用小节距链条
	润滑不充分	提供或重建适当的润滑系统

A.3.2 检查润滑系统

对于手工润滑, 要确保遵循润滑规定, 并且使用等级适当的油品。如果链条脏了, 应用煤油或不可燃溶剂进行清洗, 然后再润滑。

对于滴油润滑, 应检查油的流量并保证将油正确滴在链条上。

对于油浴润滑、甩油润滑或油束润滑, 应保证所有油孔清洁且润滑油能正确地流到链条上。首次

运行 50h 后应更换润滑油，以后每运转 500h 更换一次（恶劣工况下 200h 更换一次）。

A.3.3 检查干涉情况

检查在传动元件与该装置的其他元件之间有无发生干涉的痕迹，如果有，应马上修正。因为链条或链轮与该装置中其他零件摩擦，将引起非正常磨损和损坏。例如链板撞击坚硬物体将导致链板疲劳而使链条损坏。

检查并清除链条与链轮之间所积聚的异物。假如在链轮齿沟与滚子定位部位，即使存有较小的异物，如果仍然强迫运转，也将产生足以使链条破断的拉伸载荷。

A.3.4 检查链条或链轮有无损坏

检查链条，看是否出现裂纹、断裂、变形或被腐蚀的零件，检查是否有死节或销轴是否松动。发现问题，应找出并消除损坏的原因，然后更换整根链条。即使整根链条的其余部分看起来完好，也极可能已经损坏，且在短时间内将引发更多的破坏。

检查链轮，看是否有断裂、损坏或变形的轮齿。如果有，应找出并消除损坏的原因，然后更换链轮。与链条相比，链轮的强度较高，一般不易损坏，但磨损的链条与新链轮啮合，会很快损坏链轮，这是由于磨损的链条在轮齿上爬高，导致轮齿加速磨损。

A.3.5 检查链条磨损情况

在多数滚子链条传动装置中，当链条磨损产生的伸长量达到 3% 时，就认为链条磨损失效了。因为链条磨损伸长 3% 时，链条便不能与链轮正确啮合，这将导致链轮损坏或链条断裂。在链轮较大（>66 齿）的传动装置中，允许磨损伸长量限制在 $(200/N)\%$ （ N 为大齿轮的齿数），基本上小于 3%，在中心距固定、不可调节的传动装置中，许用磨损伸长量大约被限制为链条节距的一半。

测量链条具有代表性的区段，如图 A.14 和表 A.5 所示，测量链条的图示部分，如果其磨损伸长量超过 3% 或规定的极限，则更换整根链条。不应将一段新链条与一段已磨损的链条连在一起使用。因为这样可能使链条传动不平稳而损坏传动装置。

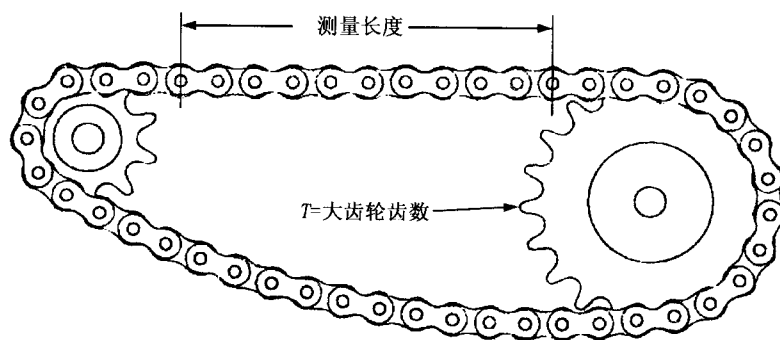


图 A.14 链条磨损伸长量的测量

A.3.6 检查链轮磨损情况

链轮磨损的确定比链条磨损的确定稍有难度，链轮的某些特征可以表明应及时更换链轮，当新链条与该链轮啮合及脱开时，检查其啮合情况及表面粗糙度，检查齿厚是否减薄以及轮齿啮合部分是否有凹陷（如图 A.15 所示），如果不用样板便能看出齿廓有凹陷，那么，链条寿命会明显降低，应及时更换此链轮。

不要将新链条用在已磨损的链轮上，因为这样将导致链条迅速磨损。新链条的节距比已磨损的链轮的有效节距短得多，所以在链条与链轮轮齿脱开之前，链条上的全部载荷都集中在最后一个轮齿上。那么，当链条与链轮脱离啮合时，滚子从轮齿上的凹陷处突然跳出，造成载荷突然从一个轮齿传递到下一个轮齿，这就在链条上产生一个冲击载荷。

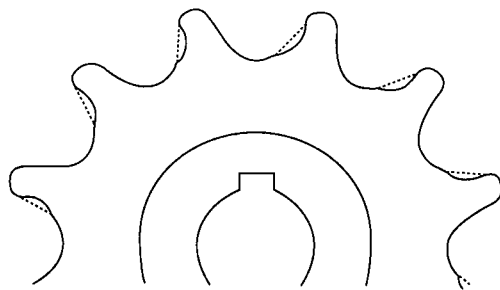


图 A.15 磨损的链轮

A.3.7 链轮不共面性检查

检查链条内链板的内侧及链轮的侧面是否存在明显的磨损。如果出现这种类型的磨损，链轮则可能不共面。按照安装说明重新找正链轮，防止链轮和链条的进一步非正常磨损，如果链板厚度的 5% 或更多被磨损掉了，或者在链板表面有明显擦伤，则应立即更换链条。如果链轮齿宽的磨损量为齿宽的 10% 或更多，应更换链轮。

A.3.8 检查链条的张紧情况

测量链条中点的总位移量（如图 A.3 所示），如果超过表 A.1 中所列范围，应调节中心距，使链条的松紧适度。如果链条伸长量超过可调节范围，而磨损伸长量不超过 3% 或有效极限，可以将链条拆掉两节再重新安装，如果最小调节量不允许链条缩短两节，可以使用过渡链节。

A.3.9 检查防护装置

检查防护装置，确保它们处于良好工作状态。防护装置不能因为变形而导致所需间隙变小。防护板或护网上设计的开口不应扩大。防护装置不应断裂或损坏，特别是在安装点或其附近区域。

如果防护装置处于良好状态，可将其重新安装在传动机构上，确保所有紧固件均牢固可靠，并且所有的安全保护装置（如接近传感器和联锁装置）都起作用。

附 录 B
(资料性附录)
滚子链条的链轮

B.1 链轮型式

在图 B.1 中有 4 种型式的链轮，其代号为：

A 型——平板；

B 型——单面有轮毂；

C 型——双面有轮毂；

D 型——可拆轮毂式。

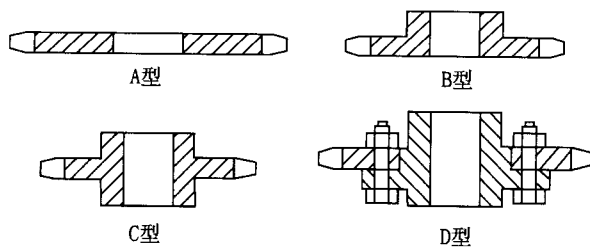


图 B.1 链轮型式

B.2 齿廓

图 B.2 中 A 剖面、B 剖面和 C 剖面表示推荐采用的链轮轮齿倒角。

所有链轮轮齿都需倒角，以便当链轮未对正或链轮有摆动时，链条能被导入链轮。倒角如 A 剖面或 B 剖面所示。对于最大轮毂直径，圆角 r_f 最大等于 0.04 乘以节距，图 B.2 中的其余尺寸应符合 ASME B29.1 中对精密链轮的规定。

B.3 齿形

齿形见图 B.2，尺寸应符合 ASME B29.1 的规定。

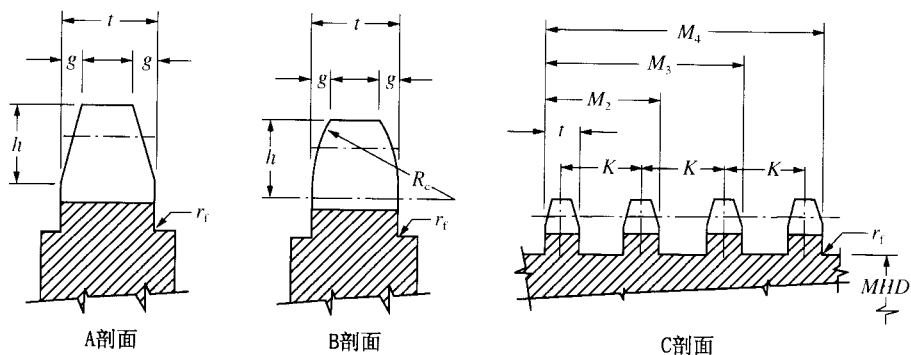


图 B.2 链轮轴向齿廓