



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111022582 A

(43)申请公布日 2020.04.17

(21)申请号 201911376329.7

(22)申请日 2019.12.27

(71)申请人 北京华海基业机械设备有限公司

地址 100176 北京市大兴区经济技术开发
区荣华中路10号亦城国际中心B座
1003室

(72)发明人 王俊 李振勇 杜建华

(74)专利代理机构 中国兵器工业集团公司专利
中心 11011

代理人 王雪芬

(51)Int.Cl.

F16G 15/12(2006.01)

B21L 1/02(2006.01)

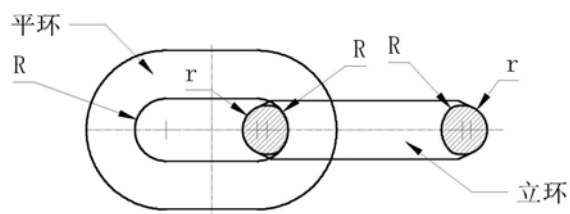
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种大接触面低应力链条、编芯及制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种大接触面低应力链条、编芯及制备方法,属于矿用链条技术领域。本发明通过设计新的编芯圆弧段外缘轮廓的半径,迫使棒料在弯曲成链环的过程中,链环圆弧段横截面变成由多段圆弧构成,与相邻链环接触一侧的横截面半径与相邻链环内侧圆弧的半径相等或近似相等,此时两个相邻链环的接触面以同心圆的方式相接触,整个接触面近似为一个马鞍面,从而实现了一种新型的链环接触形式,增加了相邻链环之间的接触面积,降低了链环接触区域的接触应力,降低了链环发生接触疲劳、腐蚀疲劳以及应力腐蚀的风险,提高了链条使用寿命。



1. 一种用于大接触面低应力链条的编芯的设计方法,其特征在于,该编芯与链环棒料圆弧段接触的U型凹槽的半径设计成链环圆弧段内圆弧半径 R 的 $0.85\sim 1.15$ 倍。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,该编芯与链环棒料圆弧段接触的U型凹槽的半径设计成链环圆弧段内圆弧半径 R 。
3. 一种利用权利要求1或2所述的设计方法设计的编芯。
4. 一种大接触面低应力链条的制备方法,其特征在于,该方法中,链条的链环由链环棒料制成,且使用如权利要求3所述的编芯进行弯曲成型。
5. 如权利要求4所述的制备方法,其特征在于,采用的链环棒料为圆棒料。
6. 一种利用权利要求4或5所述的制备方法制备的大接触面低应力链条。
7. 如权利要求6所述的大接触面低应力链条,其特征在于,该链条的链环中,立环与平环接触的圆弧段截面包括多段圆弧,其中与平环接触的侧面的半径为 $(0.85\sim 1.15)R$,非接触一侧半径为链环棒料的原始半径 r ;平环与立环接触的圆弧段截面也包括多段圆弧,其中与立环接触的侧面半径为 $(0.85\sim 1.15)R$,非接触一侧半径为 r 。
8. 如权利要求6所述的大接触面低应力链条,其特征在于,该链条的链环中,立环与平环接触的圆弧段截面包括两段圆弧,其中与平环接触的侧面的半径为 R ,非接触一侧半径为链环棒料的原始半径 r ;平环与立环接触的圆弧段截面也包括两段圆弧,其中与立环接触的侧面半径为 R ,非接触一侧半径为 r 。
9. 如权利要求6或7或8所述的大接触面低应力链条,其特征在于,所述链条为矿用链条。

一种大接触面低应力链条、编芯及制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于矿用链条技术领域,具体涉及一种大接触面低应力链条、编芯及制备方法。

背景技术

[0002] 当前矿用链条主要有两种类型,一种是圆环链,所有链环均为圆形截面棒料弯曲成环状,随后焊接成型,另一种是紧凑链及超扁平链,由圆环和扁环交替连接而成,圆环常是圆形截面棒料沿编芯弯曲之后再焊接成型,扁环通常是整体锻造成型,或者由圆棒料锻造成不同截面形状的扁棒,随后沿编芯弯曲再焊接成型。当前的链条无论哪种类型,在两个临近链环连接部分的圆弧段截面均为圆形或半圆形,如图1中阴影部分的形状。通常情况下棒料在沿编芯弯曲成型时,在圆弧段编芯的外形尺寸也会设计成与棒料直径相同或相近的外形尺寸,以约束棒料在弯曲变形过程中尽可能保持圆形截面的形状。由于棒料在弯曲变形过程中链环圆弧段的圆形截面出现轻微变形,沿着链条长度方向的直径会略小,而垂直于链条长度的方向,截面直径会略微增大,使得截面直径出现长轴与短轴的情况,但是总体的截面形状仍然是圆形,圆弧半径仍然约等于棒料直径。

[0003] 图1为现有链条典型的链环弯曲成型示意图。图1中1为编芯的上端模具,2为弯曲的链环横截面剖面,3为编芯下端模具。通常情况下模具的半径 r 与链环棒料的半径相等或近似相等。为了方便理解,这里需要对涉及的3个半径及符号进行说明。首先是棒料的截面半径,用 r 表示。其次是棒料弯曲成链环时,棒料的轴线会沿着两端为圆弧的编芯弯曲变形,从图1的俯视图看,棒料弯曲变形后在圆弧段会有两段圆弧的轮廓线,其中棒料与编芯圆弧重合的弯曲圆弧半径为 R 。最后,编芯与棒料接触的表面并非是一个平面沿编芯外轮廓线卷曲形成,而是一个半径与棒料截面半径 r 近似相等的半圆曲线沿编芯轮廓线扫略形成的凹槽型曲面,棒料的弯曲过程实际上是嵌合在编芯的U型凹槽中变形的,凹槽底部半径通常在 $(1\sim 1.05)r$ 之间,由于编芯凹槽的约束作用,棒料在弯曲变形之后的圆弧段横截面仍然近似为半径为 r 的圆形,这里要说的是编芯U型凹槽的截面半径为 $(1\sim 1.05)r$,与棒料的截面半径一致。

[0004] 现有链环由于在两个链环连接部位接触的圆弧段均为圆形,如图2所示,图中 R 为链环圆弧段内圆弧半径, r 为平环及立环圆弧段截面半径。图2中立环与平环的接触实际上是立环的半径为 r 的圆弧与平环半径为 R 的圆弧相切的方式接触,接触面实际上是一个点,链环在受拉伸力的过程中由于变形,实际的接触面是一个比较小的“十”字形。此时链环接触位置会形成较大的压缩应力,这一应力的存在会导致接触位置较快磨损,另外容易发生接触疲劳,出现裂纹之后会进一步在裂纹内部形成拉伸应力,在腐蚀环境中还会导致应力腐蚀,从而加速链条失效断裂。

发明内容

[0005] (一)要解决的技术问题

[0006] 本发明要解决的技术问题是：如何延长链条的使用寿命。

[0007] (二)技术方案

[0008] 为了解决上述技术问题，本发明提供了一种用于大接触面低应力链条的编芯的设计方法，该编芯与链环棒料圆弧段接触的U型凹槽的半径设计成链环圆弧段内圆弧半径R的0.85~1.15倍。

[0009] 优选地，该编芯与链环棒料圆弧段接触的U型凹槽的半径设计成链环圆弧段内圆弧半径R。

[0010] 本发明还提供了一种利用所述的设计方法设计的编芯。

[0011] 本发明又提供了一种大接触面低应力链条的制备方法，该方法中，链条的链环由链环棒料制成，且使用所述的编芯进行弯曲成型。

[0012] 优选地，采用的链环棒料为圆棒料。

[0013] 本发明还提供了一种利用所述的制备方法制备的大接触面低应力链条。

[0014] 优选地，该链条的链环中，立环与平环接触的圆弧段截面包括多段圆弧，其中与平环接触的侧面的半径为 $(0.85 \sim 1.15)R$ ，非接触一侧半径为链环棒料的原始半径 r ；平环与立环接触的圆弧段截面也包括多段圆弧，其中与立环接触的侧面半径为 $(0.85 \sim 1.15)R$ ，非接触一侧半径为 r 。

[0015] 优选地，该链条的链环中，立环与平环接触的圆弧段截面包括两段圆弧，其中与平环接触的侧面的半径为 R ，非接触一侧半径为链环棒料的原始半径 r ；平环与立环接触的圆弧段截面也包括两段圆弧，其中与立环接触的侧面半径为 R ，非接触一侧半径为 r 。

[0016] 优选地，所述链条为矿用链条。

[0017] (三)有益效果

[0018] 本发明通过设计新的编芯圆弧段外缘轮廓的半径，迫使棒料在弯曲成链环的过程中，链环圆弧段横截面变成由多段圆弧构成，与相邻链环接触一侧的横截面半径与相邻链环内侧圆弧的半径相等或近似相等，此时两个相邻链环的接触面以同心圆的方式相接触，整个接触面近似为一个马鞍面，从而实现了一种新型的链环接触形式，增加了相邻链环之间的接触面积，降低了链环接触区域的接触应力，降低了链环发生接触疲劳、腐蚀疲劳以及应力腐蚀的风险，提高了链条使用寿命。

附图说明

[0019] 图1为典型链环弯曲成型示意图；

[0020] 图2为普通链环圆弧顶点截面形状示意图；

[0021] 图3为本发明的链环弯曲成型示意图；

[0022] 图4为本发明的链环圆弧段异型截面示意图。

具体实施方式

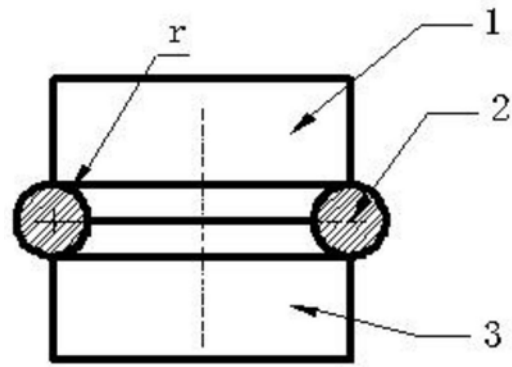
[0023] 为使本发明的目的、内容和优点更加清楚，下面结合附图和实施例，对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。

[0024] 链环由圆棒料制成时必须借助编芯进行弯曲成型。本发明设计了一种新型编芯，将编芯与棒料圆弧段接触的U型凹槽的半径设计成链环圆弧段内圆弧半径 R 或者近似 R 值。

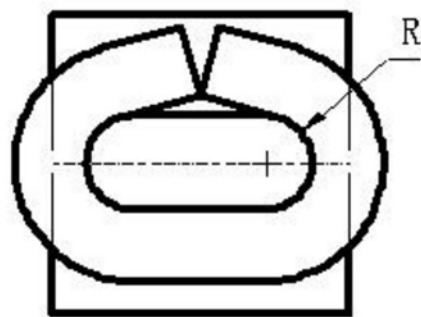
具体地,如图3所示,图中1为编芯的上端模具,2为弯曲的链环横截面剖面,3为编芯下端模具。当棒料沿这种结构的编芯弯曲成型时,链环圆弧段与编芯接触的一侧,由于挤压作用,棒料的截面形状会变形成为编芯弯曲轮廓半径 R 的 $0.85\sim 1.15$ 倍。通过这种编芯成型的链环圆弧段横截面形状会变形成为远离编芯一侧半径为棒料初始半径 r ,而靠近编芯的一侧半径为编芯弯曲轮廓半径 R 的 $0.85\sim 1.15$ 倍。

[0025] 图4为本发明的链环弯曲成型,经焊接后的成品示意图。图4中平环与立环连接处均为多段圆弧。即,立环与平环接触的圆弧段截面主要由多段圆弧构成,与平环接触的侧面的半径为 $(0.85\sim 1.15)R$,非接触一侧半径为 r ,平环圆弧段截面也是这样,与立环接触的侧面半径为 $(0.85\sim 1.15)R$,非接触一侧半径为 r , r 为链环棒料的原始半径,棒料在沿编芯弯曲过程中由于与编芯的外缘轮廓挤压变形,圆弧段与相邻链环接触侧面的截面半径数值上等于 $(0.85\sim 1.15)R$ 。因此在平环与立环的接触面上,平环内侧圆弧段的半径与立环棒料的截面半径近似相等,多段圆弧面以同心圆的方式相接触,极大增加了接触面积,减小了接触应力,也因此降低了疲劳开裂及应力腐蚀开裂的可能性。

[0026] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变形,这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。



a



b

图1

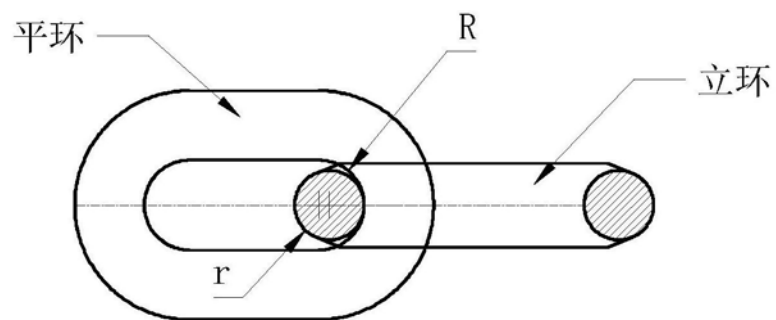
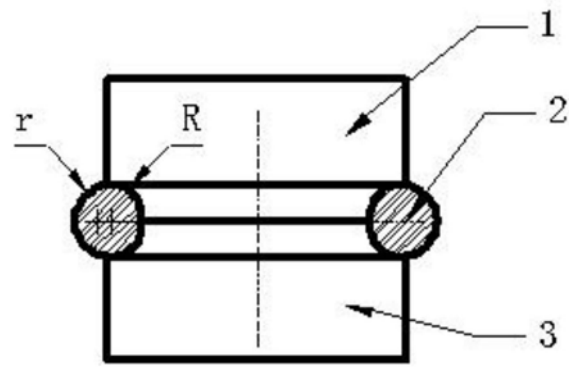
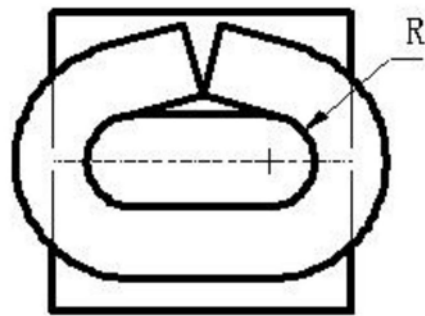


图2



a



b

图3

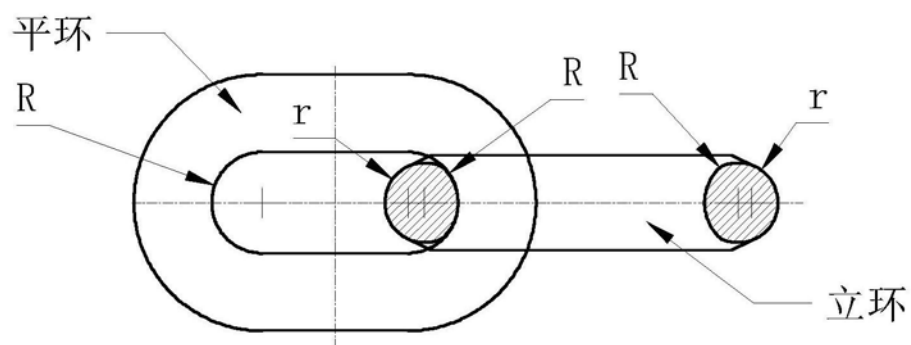


图4