

捞渣机易损件磨损检验说明及配合要点

杨 斌 刘衍卉 左润国 刘 芳

青岛达能环保设备股份有限公司 山东青岛 266300

摘要: 水浸式刮板捞渣机是锅炉除渣的主要设备,广泛应用于燃煤发电、化工等行业,其工作环境恶劣,易损件更换频率较高;本文叙述了水浸式刮板捞渣机设备中损坏频率较高的部分部件的更换标准。

关键词: 水浸式刮板捞渣机; 磨损; 圆环链; SSCC系列捞渣机专用模锻链

Inspection description of wearing parts of slag dredge machine and key points of coordination

Bin Yang, Yanhui Liu, Runguo Zuo, Fang Liu

Qingdao Daneng Environmental Protection Equipment Co., Ltd. Shandong Qingdao 266300

Abstract: Water-immersed scraper slag dredging machine is the main equipment of boiler slag removal, widely used in coal-fired power generation, chemical industry and other industries, its working environment is bad, wearing parts replacement frequency is high; This paper describes the replacement standard of the parts with high damage frequency in the water-immersed scraper dregs.

Keywords: Water-immersed scraper dregger; Wear and tear; Ring chain; SSCC series slag dredging machine special die forging chain

引言:

水浸式刮板捞渣机的运行方式为拖动轮带动闭环的刮板链条组件做循环往复运动。刮板捞渣机主要由刮板链条、驱动装置、张紧装置、拖动轮、张紧轮、各改向轮、机壳、耐磨衬板、测控元件、电控柜、补水管道阀门、溢流堰、澄清器、检修人孔等组成。而各拖动轮、刮板链条、各转向轮由于长期循环往复运行且工作环境恶劣,为易磨损部件。

现阶段,常见的捞渣机链条形式有圆环链和青达SSCC系列捞渣机专用模锻链两种;下面我们以 34×126 圆环链和SSCC系列捞渣机专用模锻链为例,简要说明各易损件的磨损检验说明及配合要点。

一、圆环链及其相关体系的磨损说明

1. 圆环链拖动轮的磨损检测说明

圆环链拖动轮根据与链条的接触形式可分为凸齿和凹齿两种常用形式。由于形式不同对应的接触磨损点也不相同。

1.1 凹齿链轮

凹齿驱动链环受力点是水平环外两肩,链齿与链条

两肩啮合磨损;因此主要的链齿的磨损为链齿内侧(如图一中粗线段表示位置),磨损检验及更换标准遵照如下要求:

①链轮齿内宽度:(如下图一所示a(74)和b(51)即为宽度方向)

任意一点磨损超过四分之一时应根据工况出力的负载考虑更换链齿,任意一点宽度磨损超过三分之一时,应立时更换;

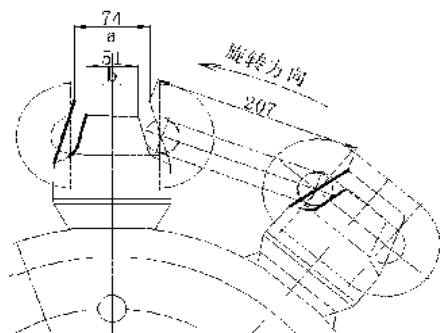
以 34×126 圆环链的链齿为例:当磨损量为四分之一时($74/4=18.5\text{mm}$ 、 $51/4=12.7\text{mm}$),即a尺寸剩余尺寸为 56mm 左右时或b尺寸剩余 38mm 时,应该考虑更换;当磨损量为三分之一时($74/3=24.7\text{mm}$ 、 $51/3=17\text{mm}$),即a尺寸剩余尺寸为 50mm 左右时或b尺寸剩余 34mm 时,应立即更换。

②链轮槽顶与齿槽底部的高度H:需保证链环不与齿槽底部有直接接触磨损

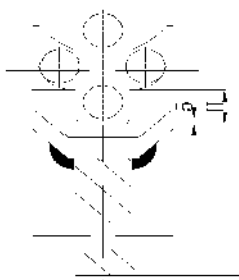
链条立环与链齿啮合后最小间隙净值为 5mm (± 1),齿台高度为H;运行后,链条因本身的自磨损变细,齿台高度H被磨损逐渐变小,则

H值安全范围最小值应取： $(\text{链条最大外宽}/2) - (\text{链条直径}/2) + 1\text{mm}$

注：一般来说链条的磨损比链齿齿台的磨损要快，所以新链条配旧链齿时，要注意此H值的配合。



图一（尺寸以 $\phi 34 \times 126$ 圆环链为例）



图二

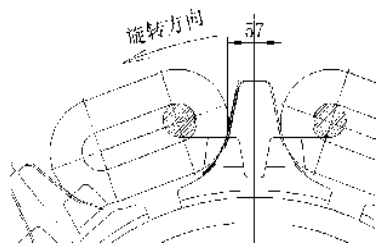
1.2 凸齿链轮

凸齿驱动链环受力点是在水平环内（立环的环外）中心线上，链条磨损主要是环内磨损（如图三中粗线段表示位置）。磨损检验及更换标准遵照如下要求：

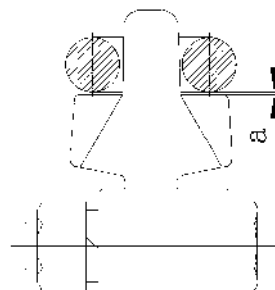
①链轮齿与链条接触位置最小宽度：（如下图三所示57即为宽度方向）

最小宽度剩余为链条直径尺寸的80%时应根据工况出力的负载考虑更换链齿，最小宽度剩余为链条直径尺寸的60%时，应立即更换；

以 34×126 圆环链的链齿为例：当最小宽度剩余为链条直径尺寸的80%时（ $34 \times 80\% = 27.2\text{mm}$ ），即剩余尺寸为27.2mm左右时，应该考虑更换；最小宽度剩余为链条直径尺寸的60%时（ $34 \times 60\% = 20.4\text{mm}$ ），即剩余尺寸为20.4mm左右时，应立即更换。



图三（尺寸以 $\phi 34 \times 126$ 圆环链为例）



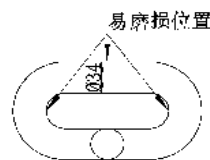
图四

注：由于链条磨损，节距加大，可在驱动轮每个单齿下加垫片（如下图4a所示），使链轮节距和磨损后的链条节距相吻合，有效地防止链条磨损后易脱掉链

2. 圆环链和接链环磨损检验及更换标准

捞渣机链条磨损量的主要参考值为链环直径，圆环链总硬化深度为： $HTA = 0.1 \times d$ ，当一条链条中的部分链环出现磨损，且链环任意一处最大磨损超过硬化层深度，即硬化层消失，链条继续运行会加剧链条磨损伸长，需经常截链，但可勉强使用，但需要周期性观察与链轮的啮合情况。当磨损至直径的四分之一时，应考虑更换链条，磨损超过三分之一时，即不可再使用，必须更换链条。

以 $\phi 34 \times 126$ 圆环链为例，圆环链尺寸如图五所示：



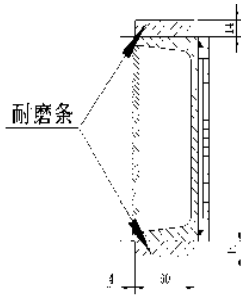
图五

链条规格为 $\phi 34 \times 126$ ，磨损量的主要参考值为链环直径 $d = 34\text{mm}$ ，圆环链总硬化深度 $HTA = 0.1 \times d$ ，即为 $0.1 \times 34 = 3.4\text{mm}$ ，当一条链条中的部分链环出现磨损，且链环任意一处最大磨损超过3.4mm，即硬化层消失，链条继续运行会加剧链条磨损伸长，需经常截链，但可勉强使用。当磨损至直径的四分之一时（即圆环链直径剩余为25.5mm），应考虑更换链条，磨损超过三分之一时（即剩余22.7mm）时，即不可再使用，必须更换链条。

3. 刮板磨损检验及更换标准如下

当耐磨条最大磨损量超过总厚度的二分之一时，应考虑更换耐磨条。当耐磨条的最大磨损量超过总厚度的三分之二左右时必须停止使用，否则可能磨损到刮板本体，造成本体无法修复，只能整体更换。

刮板的易损件为上下两端面的耐磨条，截面如图六所示：



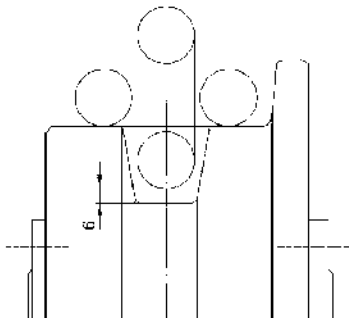
图六

当耐磨条最大磨损量超过总厚度的二分之一时，即剩余7mm，应考虑更换耐磨条。当耐磨条的最大磨损量超过总厚度的三分之二左右时必须停止使用，既最小剩余厚度为5mm左右时必须停止使用。

4. 前导轮、尾导轮、内导轮磨损检验及更换标准

前导轮、尾导轮、内导轮易磨损件为轮体，立环链条与轮体槽底相距2mm或更小时，应更换轮体。

前导轮、尾导轮、内导轮与链条配合方式如图七所示：



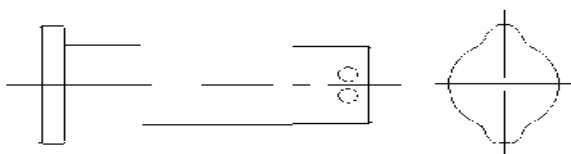
图七

图中圆环链与轮体的正常运行时配合尺寸，即立环链条与轮体槽底相距6mm，当立环与轮体槽底相距2mm或更小时，应更换轮体。

5. 刮板圆销（φ4 不锈钢圆销）磨损检验及更换标准
刮板用圆销为不锈钢材质，直径4mm，使用过程中直径剩余2mm时，必须更换圆销。

6. 刮板销轴磨损检验及更换标准

刮板销轴为防转销轴，与圆销（φ4 不锈钢圆销）配合使用，结构图八：



图八

当防转耳磨损至不能起到有效防转效果时或安装圆销侧（防转耳的相对侧，两个孔的位置）磨损至影响圆

销安装，表示本销轴不能再使用。

7. 关于圆环链条配合的要点

(1) 上述章节是对捞渣机各易损件本身的磨损说明。

(2) 各链轮与圆环链条相比，链条的磨损速度一般是高于链轮的，故链条的更换速度高于各轮系的更换速度。

需注意：

(1) 新链条配于旧轮系时，应注意：

① 凹齿驱动链齿齿台高度H值是否满足： $H > (\text{链条最大外宽}/2) - (\text{链条直径}/2) + 1\text{mm}$ 。

② 各从动轮齿槽高度值是否满足：槽高度值 $> (\text{链条最大外宽}/2) - (\text{链条直径}/2) + 2\text{mm}$ ，否则，链环会直接与齿槽底部直接接触，产生工况外的硬摩擦，属于缺陷配合。

③ 凹齿链轮与旧驱动链轮配合时，链齿磨损边呈弧形，新链条啮入时有可能产生卡涩及链条不易脱出的夹链现象。建议在更换完毕后的1~7天内，周期性观察两者的啮合情况，若有异常需更换新的驱动链轮。

(2) 旧链条配于新轮系时，应注意：

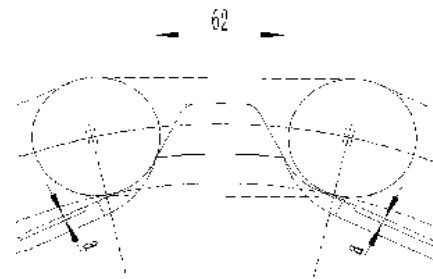
① 链条受拉会增大节距（最大长度），配合于新驱动链轮时，会产生链条不能啮入链轮分度圆位置上，啮合量小，有可能造成链条滑出，跳齿或夹链。建议在更换完毕后的1~7天内，周期性观察两者的啮合情况，若有异常需修磨新的驱动链轮。

二、SSCC系列捞渣机专用模锻链及其相关轮系的磨损说明

SSCC系列捞渣机专用模锻链是青达公司最新研发的专门应用于捞渣机的模锻一体成型的耐磨抗拉伸的新式链条。模锻链保留了圆环链在捞渣机运行时链节间的相对运动方式，并针对圆环链在捞渣机运行过程中表现出的不足重新进行了设计升级。

1. SSCC系列捞渣机专用模锻链拖动轮的磨损检测说明

① 链轮齿与链条接触位置最小宽度：（如下图九所示62即为宽度方向）



图九

最小宽度剩余为链条规格尺寸的80%时应根据工况出力的负载考虑更换链齿,最小宽度剩余为链条直径尺寸的60%时,应立时更换;

以34×160模锻链的链齿为例:当最小宽度剩余为链条规格尺寸的80%时(34*80%=27.2mm),即剩余尺寸为27.2mm左右时,应该考虑更换;最小宽度剩余为链条直径尺寸的60%时(34*60%=20.4mm),即剩余尺寸为20.4mm左右时,应立即更换。

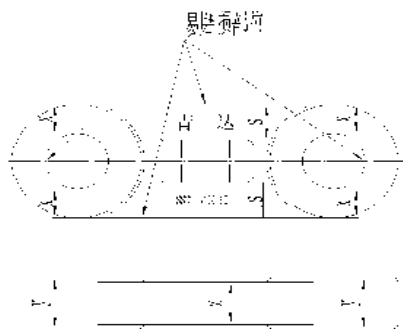
注:模锻链链轮等同于凸齿链轮,当链条磨损,节距加大,可在驱动轮每个单齿下加垫片(如下图四a所示),使链轮节距和磨损后的链条节距相吻合,有效地防止链条磨损后易脱掉链

2.SSCC系列捞渣机专用模锻链链环磨损检验及更换标准

捞渣机专用模锻链链环与圆环链结构不同,圆环链链环与链环之间、链环与渣之间的接触是点接触和线接触,接触面积小,易应力集中;捞渣机专用模锻链链环全部为面接触,接触面积大,应力集中小,可有效减缓磨损。

当一条链条中的部分链环出现磨损,且链环任意一处最大磨损至任意一处截面剩余总面积小于规格数值的24倍时,应考虑更换链条;当任意一处截面剩余总面积小于规格数值的20倍时,应考虑更换链条。

以34×160模锻链为例,如下图所示:

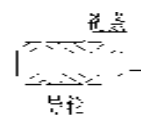


图十

链条规格为34×160,磨损量的主要参考值为规格数值34,截面剩余总面积小于规格数值的24倍时(即 $x \times y \times 2$ 或 $s \times z \times 2$ 为 816mm^2),应考虑更换链条,截面剩余总面积小于规格数值的20倍时(即 $x \times y \times 2$ 或 $s \times z \times 2$ 为 680mm^2),即不可再使用,必须更换链条。

3.SSCC系列捞渣机专用模锻链各导向轮磨损检验及更换标准

模锻链各导向轮与链条配合方式如图十一所示:



图十一

图中链条的锁紧套(销轴)与导向轮的正常运行时配合尺寸为H,当H的距离小于1mm或更小时,应更换轮体。

4.SSCC系列捞渣机专用模锻链各刮板磨损检验及更换标准与圆环链相同

参考文献:

[1]佟满河.关于驱动链轮选用凸齿或凹齿对刮板捞渣机性能影响的分析.水力电力机械,2007,12

[2]张光荣.刮板捞渣机链轮型式及分析.除灰技术,2018,02