

大过盈联轴器拆解利旧装配

Disassembling Large Surplus Coupling to Benefit Old Assembly

黄振川 温安川

Zhenchuan Huang Anchuan Wen

浙江龙盛薄板有限公司

中国·浙江 绍兴 312369

Zhejiang Longsheng Sheet Co.,Ltd.,

Shaoxing, Zhejiang, 312369, China

【摘要】在浙江龙盛薄板公司有3台轧机,其中1台为双机架可逆式轧机,主要由轧机主体设备、压下AGC设备、传动主体设备以及一些辅助设备等组成。主传动有5500kW的主电机两台、齿轮箱两台(变速箱与分齿箱一体)、主传动轴四根及其相连接的联轴器等设备。主齿轮箱输出轴承损坏,需要更换,输出轴端大过盈联轴器需要拆解后再利用。为此,自制一套液压注油器和一套复查的拆解装配方案。

【Abstract】There are three rolling mills in Zhejiang Longsheng Sheet Co.,Ltd. of which one is a double-stand reversible rolling mill, which mainly consists of rolling mill main body equipment, press AGC equipment, transmission main body equipment and some auxiliary equipment. The main drive consists of two 5500kW main motors, two gearboxes (the gearbox and the gear box are integrated), four main drive shafts and their connected couplings, etc. The output bearing of the main gearbox is damaged and needs to be replaced. The large surplus coupling at the output shaft end needs to be disassembled and reused. To this end, a set of hydraulic oiler and a set of disassembly and assembly plan for reexamination are self-made.

【关键词】冷轧轧机;主体设备;传动轴;联轴器;液压注油器

【Keywords】cold rolling mill; main equipment; drive shaft; coupling; hydraulic oiler

【DOI】10.36012/etr.v2i3.1368

1 引言

目前,钢带有热轧和冷轧两种加工方式。冷轧轧机,主要由轧机主体设备、压下AGC设备、传动主体设备以及一些辅助设备等组成。主传动由5500kW的主电机两台、齿轮箱两台(变速箱与分齿箱一体)、主传动轴等设备组成^[1]。

在生产过程中发现F1架主传动齿轮箱震动大,有共振产生。然后对设备进行全面信息收集和分析,发现齿轮箱输出轴部分震动最为明显并伴有粉末散落在箱体底部,根据现有备件情况,开始准备检修方案^[2]。

轧机主传动减速箱轴承更换涉及的主要参数如下:轴头的直径为: $\phi 270+0.335$;接手轴套的内孔尺寸为: $\phi 270+0.052$;根据图纸得知此轴的过盈装配长度为:350mm;电机功率:5500kW,转速:0~200/600r/min;齿轮箱速比: $i=0.6$;经计算所得此轴的过盈量系数为:0.0012;传动轴的公称扭矩为:355kN/M,疲劳扭矩为:180kN/M;轴承型号为:23056CC/W33C3;轴承的

游隙为:C3 0.26~0.35mm,标准为0.17~0.26mm。

2 准备工作

2.1 过盈量计算

测量的轴径尺寸、图纸上给定的过盈量及经计算的过盈量系数等条件,重新确定接手轴套的具体加工尺寸及接手内孔的极限尺寸公差^[3]。

2.2 熟悉图纸、编制施工方案

编制与齿轮箱接手更换相适应的施工方案、工机具计划、设备计划、主要材料的计划;对于自制工机具要提供材料详细说明及相关的制作工艺技术要求。

2.3 组织安全、技术交底

组织相关的施工人员熟悉现场,并对相应的安全隐患、技术难点进行分析讲解,要求每个参与此处施工的施工人员都能熟悉施工工艺流程和工作的先后次序^[4]。

3 过程中的操作要点和关键工序的阐述

所有的齿轮都要求原齿啮合,在拆解时全部要做好标记。

3.1 齿轮箱的拆解

拆解齿轮箱时,先将工作辊上传动轴与齿轮箱输出轴拆解分开;下传动轴用木头或别的东西将其垫起,最好垫在齿轮箱下输出轴的下端;拆除齿轮箱上下箱体间的螺栓及定位销,吊出齿轮箱的需要更换轴承的两根输出传动轴。

3.2 齿轮轴热装接手的拆解

大家知道热冷装配难装,而拆解更是难上加难的工作,如果不小心的把轴头和接手的精加工面破坏,此次的拆解就算是失败的,拆解热装接手是重中之重的工作。

首先根据现有条件计算接手与轴头间的正压力:①根据电机的参数进行计算接手与轴头间的正压力: $T_{出1}=9550P/2n=9550 \times 5500 \times 0.6 \div 400 \approx 78.8 \text{ kN} \cdot \text{M}$,一般情况下冶金重点主体设备的安全系数为3。所以, $T_{出}=T_{出1} \times 3=78.8 \times 3=236.4 \text{ kN} \cdot \text{M}$ 。根据以下公式计算正压力: $F_{轴}=T/0.2L=236.4 \div 0.027 \approx 8755 \text{ kN}$ 。②根据传动轴的参数计算接手与轴头间的正压力: $F_{轴}=T/0.2L=355 \div 0.027 \approx 13148 \text{ kN}$ 。

以上数据表明以传动轴的转矩计算出来的接手与轴头间的正压力更大。传动轴本身就是易损件,扭矩应略略小于接手与轴头间所产生的扭矩,所以以传动轴扭矩计算出来的数据为准。

如此大的挤压力,既想保住接手,又想保住轴头,根据厂现有的条件几乎没有可能。由于没有液压注油器这样的专用设备,如果自制的话最大压力不得超过40MPa。

按照40MPa且产生的最大张力如下: $F_{注}=P \times S=40 \times 3.14 \times 270 \times 350 \times 0.6=7121520 \text{ N}=7121.52 \text{ kN}$; $F_{余}=F_{轴}-F_{注}=13148 \text{ kN}-7121.52 \text{ kN} \approx 6026.5 \text{ kN}$

利用自制的液压注油器只能克服7121.5kN,还剩余6026.5kN,剩余的压力需要的牵引力计算如下: $F_{牵}=F_{余} \times 0.25=6026.5 \text{ kN} \times 0.25 \approx 1507 \text{ kN} \approx 15 \text{ T}$ 。

根据以上计算数据,确定的接手的拆解方法为:①利用200T千斤顶顶接手,克服所剩下的牵引力;②用火焰快速加热接手的外表面,防止接手与轴头接触面拉毛;③利用自制注油器,克服掉一部分接手与轴头接触面间的正压力;待接手、轴头冷却下来后,测量接手、轴头的实际过盈量,为接手加热准备数据。

3.3 拆解接手支架焊缝长度计算

如果用的是200T千斤顶,那么焊缝的强度一定要满足使用,具体计算如下: $S=F/P=200 \times 10^4 \div 160=1.25 \times 10^4 \text{ mm}^2$ 。一般比

较重要的焊缝高度不低于10mm,由此计算焊缝的长度: $L=S/H=1.25 \times 10^4/10=1250 \text{ mm}$ 。要想把接手顶出来,在不用任何安全系数的情况下,焊缝高度不低于10mm,而长度不能低于1250mm,并且必须是好焊工,焊缝的强度能达到设计要求的。

3.4 轴承拆解、装配

轴承已经损坏,直接使用破坏性拆除,拆除后待轴承位冷却后,测量其尺寸,测量的数据为: $\phi 280.12 \text{ mm}$ 、 $\phi 280.1 \text{ mm}$ 。一般情况下轴承位都不采用过盈配合,容易损坏轴承,但是一般稀油润滑都采用标准游隙,而此处采用了 C_3 游隙,此处的游隙是否合理?计算如下: $C_{上大}=C_3-i_1=0.35-0.12=0.23 \text{ mm}$; $C_{上小}=C_3-i_1=0.26-0.12=0.14 \text{ mm}$;同理得: $C_{下大}=0.25 \text{ mm} \times C_{下小}=0.16 \text{ mm}$;此处的上下轴承的游隙值分别为:0.14~0.23mm,0.16~0.26mm,而标准游隙为:0.17~0.26mm,两数值比较接近,故此处的过盈量不影响轴承的正常使用。

由于轴承与轴承位有0.1mm、0.12mm过盈量,就不能采用正常的挤压、敲击装配法,应采用温差法装配。具体如下: $t=(2-3)ilad+t_0=2.5 \times 0.12/11 \times 10^{-6} \times 280+20 \approx 110^\circ \text{C}$ 。

一般情况下320#的齿轮油沸点在185~196℃,可以采取油温加热法,但是温度切不可高于120℃。待加热到温度后,将轴承放到加热的油中,保持此温15min后,测量膨胀量,达到要求后进行装配。

3.5 接手平均过盈量确定

待接手、轴承位温度降到常温时测量接手内径尺寸分别为:上轴头接手 $\phi 270.38 \text{ mm}$ 、下轴头接手 $\phi 270.42 \text{ mm}$,上轴承位 $\phi 270.03 \text{ mm}$ 、下轴承位 $\phi 270.05 \text{ mm}$,此尺寸比图纸设计过盈量要大得多,现场装配只能按照实测的数据进行加热。平均过盈量的计算(i)具体操作如下:孔的尺寸要求为 $\phi 270.38 \sim 270.42 \text{ mm}$,轴的尺寸要求为 $\phi 270.03 \sim 270.05 \text{ mm}$,故 $i_{上}=270.38 \text{ mm}-270.03 \text{ mm}=0.35 \text{ mm}$; $i_{下}=270.42 \text{ mm}-270.05 \text{ mm}=0.37 \text{ mm}$; $I=i_{上}+i_{下}/2=0.35 \text{ mm}+0.37 \text{ mm} \div 2=0.36 \text{ mm}$ 。

3.6 接手加热温度确定

$t=(2-3)ilad+t_0=3 \times 0.36/11 \times 10^{-6} \times 280+20=1.08/3080 \times 10^{-6}+20=350.6+20=370.6^\circ \text{C}$ 。

3.7 接手装配

3.7.1 加热方法

由于接手只是一件普通的加工件,并没有经过特殊的加工工艺,没有采用特殊材质、特殊的热处理工艺。根据以上几点采用火焰就地加热法,只要掌握住局部温度不超过720℃就可以。

3.7.2 测量的方法

利用红外线测温仪进行温度测量,同时采用样板检测接

手膨胀量。样板的尺寸为： $\phi 271.08 H7$ ；用样板尺对加热后的接手进行测量，样板能够正常进出即可。

3.7.3 装配

接手装配采用水平装配法：将两根齿轮轴用方木、垫片调到水平度 0.1mm/m 范围内，接手手拉葫芦调到 0.1mm/m 范围内，如图 1 所示。

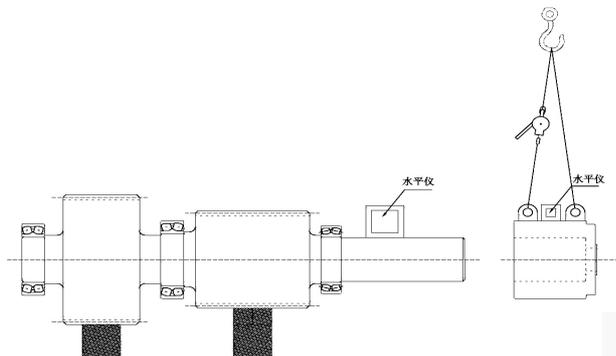


图 1 加热水平装配示意图

热装的要领：动作要快，准备工作充分。加热完成后，迅速用行车和三个手拉葫芦（2t 一台，1t 两台）将其吊起，两个 1t 手拉葫芦是为了调整接手的水平度，2t 手拉葫芦是为了接手与轴头对正时整体的微量调整（行车实现不了）；在调整时

为了防止温度下降，先用两把割枪分别对接手的内圆两侧进行加热，至少能满足样板正常的适配，才可以进行接手与轴的装配。

接手装配后，为了防止接手内外部降温不一或外部降温过快，装好后，用保温材料对接手进行包裹，使其温差减小。

3.8 试验应用效果

经过以上方案的具体实施，在规定时间内完成大过盈联轴器拆解利旧装配工作，并有效地保障了设备的正常运转。

4 结语

通过这次自制一套液压注油器、自制专用检修设备、利用现场条件，顺利地将大过盈联轴器完好无损地拆解下来，再装回去，保障了设备的正常运行。

参考文献

- [1]成大先. 机械设计手册(第四版)[M].北京:化学工业出版社, 2002.
- [2]樊兆馥. 重型设备吊装手册[M].北京:冶金工业出版社, 2001.
- [3]谷士强. 冶金机械安装工程手册[M].北京:冶金工业出版社, 1997.
- [4]张连生. 金属材料焊接[M].北京:机械工业出版社, 2004.

(上接第 35 页)

员在现场检查时，要重点对作业人员检查连接拉杆部位的标准落实情况进行检查指导。

3.2 应急处理方法

①如底门未打开情况下，先取掉三级拉环，将操纵手柄转至手动位，将离合器手把扳至手动位。此时，单向离合器与减速器离合器啮合，将折断的连接拉杆端界面对齐固定后，使用手动卸车缓慢顶开底门，致使底门开启，方可更换新品连接拉杆。

②如底门已在开启状态时，卸除折断的连接拉杆，在更换新品连接拉杆过程中，发生长度对接不了时，可相应调节连接拉杆螺纹进行对接，再安装上曲拐和下曲拐圆销及开口销，关闭底门检查试验。

③连接拉杆调整方法。测量连接拉杆长度，标准为 $779\sim 786\text{mm}$ ，不符合时应调整。调整时，先检查车体内是否有余煤，用手动卸车将连接拉杆与上曲拐分离，转到下曲拐圆销避开下部轴承后，卸掉下曲拐圆销及开口销，按照标准尺寸对连接拉杆长度进行调整。试验底开门关闭状态，检查上曲拐转过极限位置产生自锁（连接拉杆与上曲拐贴严并发出“咚”的声响）。

④长、短顶杆长度调整方法。试验底开门关闭状态，检查

左、右锁体的落锁情况，若 8 个锁体不能同时落锁，应调整相应顶杆长度。调整时，底门处于完全开门状态，卸掉顶杆处的开口销及垫片，取下顶杆后调整端头螺杆长度，安装。关闭底门进行试验，左、右锁体滑槽端面与底门销贴紧，间隙不大于 2mm 。

4 连接拉杆折断应对措施

4.1 加装方法

在相对于连接拉杆侧方车底架中梁下侧翼板上方焊装安装座，安装座采用 20mm 的螺帽焊在中梁边缘处，与翼板焊装位置搭接 30mm 满焊。安全锁由直径 3mm 的钢丝绳以及 6 个铝套制作而成，两端带有锁闭作用。安装座和连接拉杆下连接杆扁平面上方连接，形成连接拉杆的安全吊。

4.2 技术要求

加装后，钢丝绳不得影响底开门全开位置、关闭位置时连接拉杆的正常动作，在连接拉杆断裂后不得造成连接拉杆与车辆发生接磨，不得影响连接拉杆正常分解、组装。钢丝绳在底开门全开位置时松余量为 $20\sim 25\text{mm}$ 。

参考文献

- [1]陈雷,张志建. 70t 级铁路货车及新型零部件[M].北京:中国铁道出版社, 2006.