冷轧机带钢卷周向打捆机的改进和应用*

张 亮,班胜利,宋建钢

(内蒙古包钢钢联股份有限公司薄板坯连铸连轧厂,内蒙古 包头 014010)

摘 要: 文章介绍了带钢周向打捆机工作原理及步骤,针对打捆过程中存在打捆带散盘、布料器上卷困难、驱动轴易折断及减速机打齿等问题,运用机械原理并结合现场实际情况,进行相关问题的设计分析、提出相应的改造方案并论证方案的可行性,实施改造。通过对比改造前后的使用效果及成本核算,降低设备故障。

关键词: 打捆机; 布料器; 驱动轴

中图分类号: TG333.2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009 - 5438(2017) 05 - 0069 - 04

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2017.05.020

Improvement and Application of Strip Coil Strapping Machine for Cold Rolling Mill

ZHANG Liang, BAN Sheng - li, SONG Jian - gang

(*CSP Plant of Steel Union Co. Ltd. of Baotou Steel (Group) Corp.*, *Baotou* 014010, *Nei Monggol*, *China*)

Abstract: In the paper, the working principle and steps of strip steel strapping machine are introduced. Aiming at problems in the process of bundling, such as banding strap loosing, distributor scroll difficult, drive shaft easy to break and reducer tooth break; using mechanical principle and combining with the actual situation on site, the design and analysis of the related problems are carried out, and the corresponding modification scheme is put forward, while the feasibility of the scheme is proved and the modification is carried out. By comparing the use effect and cost accounting before and after the modification, equipment failure is reduced.

Key words: strapping machine; distributor; drive shaft

包钢薄板厂冷轧机组成品带卷捆扎使用的是 SIGNODE 全自动 M410N - 114 型周向打捆机,位于生产线出口的步进梁旁边,为酸轧后钢卷进行周向全自动打捆,具有自动化程度高、故障率低等优点。

1 打捆机组成及功能

打捆机主要由打捆机布料器、打捆机走行机构、打捆机头几部分组成; 其中最重要的部件为打捆机头,机头的执行单元有气动马达、齿轮箱、送带轮、气缸、咬扣单元、矫直器等。

1.1 打捆机布料器

打捆机布料器是将一卷捆扎带径向及端部固定夹紧后,通过轨道及转向轮穿带上料到机头、打捆过程中配合机头进行送带及收带的设备。

1.2 打孔机走行机构

当打捆机检测到有钢卷运输到打捆位后,走行机构将打捆机头横移到打捆位,枪刺对接为打捆带周向打捆形成闭环轨道,捆扎完成后收回枪刺并将

* **收稿日期:** 2017 - 06 - 30

作者简介: 张 亮(1981 -),男,内蒙古巴彦淖尔市人,工学硕士,工程师,现从事轧钢机械设备的维护和管理工作。

中国知网 https://www.cnki.net

机头复位，以便钢卷连续运输。

1.3 打捆机头

打捆机头的机械操作分送带、抓紧、收带、收紧、咬扣和切断6个过程，主要工艺参数如表1所示。

(1) 送带：气动马达通过齿轮箱使送带轮正向高速旋转，送带轮将带子穿过矫直器，咬扣单元，进入带槽，围住货物。带头重新进入机头时，触动限位开关，气动马达和齿轮箱停止工作。

(2) 抓紧：2合1气缸加压后使咬爪进入抓紧位置，同时触动中限位开关，咬爪抓紧贴近货物外部带子，靠在固定刀片上。

(3) 收带：大量气压推动气动马达反转，使送带轮高速收带，将带子拉出带槽和门，裹在货物上，拉回的带子穿过矫直器收回。按照预定实际高速反转收带。

(4) 收紧：固定在收带轮轴边的限位开关，发出一个信号改变气流方向给齿轮箱，产生低速反转状态进行收紧。

(5) 咬扣和切断：气压送到2合1的大气缸使咬爪牢固抓住带子和封扣，移动切刀推出同时咬爪和压模完成做扣，带子被切断，带头被收回。

表1 辊系打捆机实际运行参数

名称	工艺参数
钢卷放置	垂直于与步进梁运输方向平行的捆扎位置(卷外径650～1 800 mm，宽度1 400 mm)
打捆数量	3个(中间1个，边部2个)
打捆时间	周向打一道带约30 s
打捆头	操作方式：气动/电动；操作气动压力：0.55～0.60 MPa(停止压力为0.46 MPa)
布料器	捆带规格：宽度31.75 mm，厚度0.80 mm；最大张紧力：约20 000 N

2 问题分析

2.1 存在的问题

打捆机打捆过程中故障率较低，但其布料器由于存在原始设计缺陷时常出现影响正常打捆的现象，在输送打捆带过程中，为保证带的正常张力，布料器需频繁正反转。布料器易出现以下故障：①前盘锁紧松动后脱落，打捆带散盘；②布料上卷时布料器前盘拆卸安装困难；③布料器驱动轴易折断。

打捆机打捆过程无人为参与，即使手动打捆过程也不易出现误操作现象，通过现场频繁出现的故障现象分析，将原始设计缺陷改进，打捆机可以从每月5次以上的故障率降低到每月1次以下。并且改进后的备件损坏更换速度要达到方便快捷的目的。

2.2 原始设计缺陷

(1) 布料器主轴丝头处为满扣无台肩，前盘质量较重使得对接过程费事费力。

(2) 前盘的原始弹簧锁紧销[1]，存在锁紧孔磨损后，锁紧销容易松动导致锁紧失效(如图1所示)。

(3) 驱动的电机减速固定方式为悬挂在立柱上，由胶套减震，布料器主轴插在减速机输出轴的空心套内，在实际使用中，布料器主轴因受悬挂减速机的重力及频繁正反转的扭力作用，经常在轴肩位置发生断裂事故(如图2所示)。

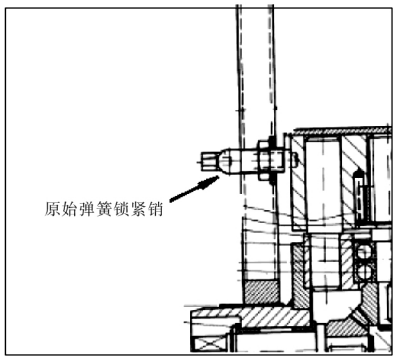


图1 锁紧失效



图2 轴的断裂部位

3 解决方案的提出

(1) 在丝头处增加台肩，便于上打捆带时前盘与丝头顺利对接。防止前盘拆卸时无缓存直接掉地，避免人身伤害、设备及地面损坏。

(2) 在丝头处增加锁紧孔，防止生产过程中频繁正反转的前盘退扣掉落导致打捆带散盘。

中国知网 https://www.cnki.net

(3) 驱动轴[2]断轴处更改为半接手式的弹性联轴器，既解决了断轴问题，又防止减速机打齿。

4　驱动机构气动改造设计安装

(1) 在丝头处焊接台肩，台肩形状为：内径 50 mm，外径 70 mm，宽度 20 mm，材质为 40Cr 的钢管，保证与丝头同轴度，不妨碍锁紧扳手的锁紧作业。

(2) 在台肩处增加锁紧孔锁紧，弹簧锁紧销形状如图 3 所示，材质为 65Mn。

(3) 驱动轴采用接手型号为：R38/45.42－32 的弹性联轴器，内部的弹性垫便于拆卸和更换。

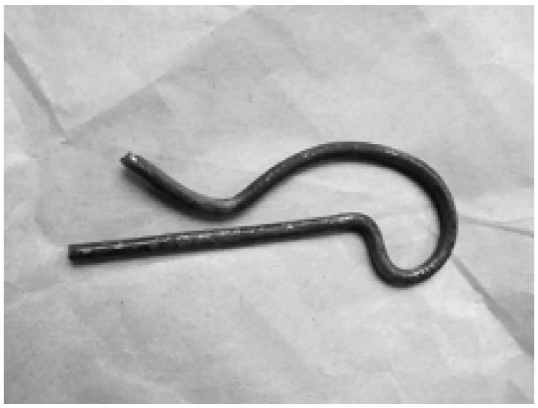


图 3　弹簧锁紧销形状

5　设变后的使用效果对比

(1) 如图 4 所示在丝头处增加台肩，便于上打捆带时前盘与丝头顺利对接。



图 4　增加台肩的布料器

(2) 如图 5 所示在丝头处增加锁紧孔，防止频繁正反转的前盘退扣掉落导致打捆带散盘，在锁紧孔插入锁紧弹簧销。

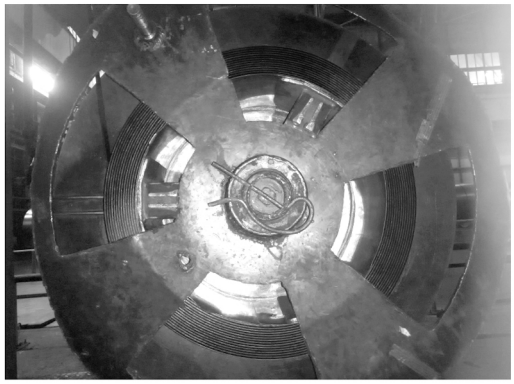


图 5　丝头处增加锁紧弹簧销

(3) 驱动轴设变前后的结构如图 6、图 7 所示。

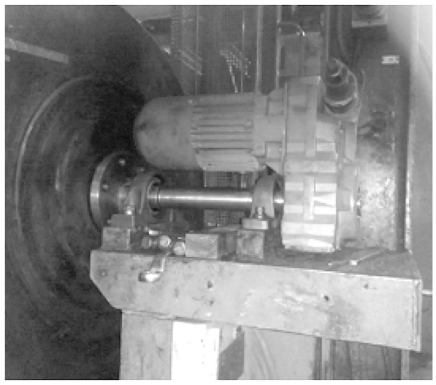


图 6　设变前布料器驱动轴

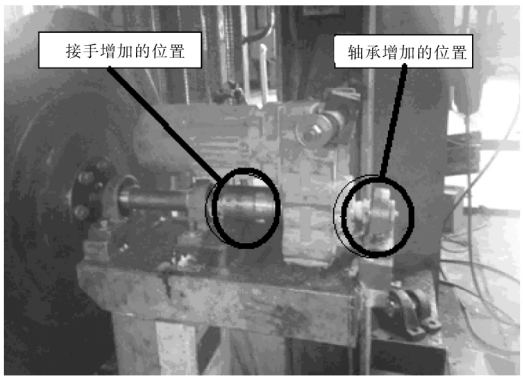


图 7　设变后的布料器

在减小断轴设备故障率的情况下，尽量减少对原有设备的改动，这样既可节约技改费用，又不增加

中国知网　https://www.cnki.net

施工费用。同时解决了断轴问题，具有缓冲作用的弹性垫减缓了来自转盘的频繁冲击，保护了减速机内部齿轮，防止减速机打齿。

6 结论

(1) 技改过程中，使用的材料备件价格低廉、方案实施简便，既解决了原始设计的缺陷，又不增加过多的技改成本。

(2) 设变前布料器主轴频繁损坏，每年至少更换5个主轴，每件备件费用3 000元，全年节约15 000元，因更换主轴损坏的轴承座，全年可节约备件费用15 000元。共带来经济效益45 000元。

(3) 设变前更换布料器主轴需要将布料器整体拆卸后才能完成作业，需要2 h以上的作业时间，设变后可以分体拆卸电机驱动或布料盘，只需0.5 h就可完成备件更换，极大缩短了事故时间及减少了劳动作业强度。

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] 王海文. 轧钢机械设计 [M]. 北京: 机械工业出版社，1983.

(上接第62页)

淬火钢板长度4～9 m，宽度1.6～2.5 m，厚度分5 mm、6 mm、8 mm和10 mm 4个规格，表3列出了5～10 mm厚薄规格钢板产量。

表3 5～10 mm厚薄规格钢板产量

序号	厚度/mm	产量/t
1	5	766.827
2	6	27.181
3	8	16.921
4	10	12.213
总计		823.142

从表3可以看出，5～10 mm厚薄规格钢板共生产823.142 t，其中5 mm厚钢板占总产量的93.15%，6～10 mm厚钢板占总产量的6.85%，薄规格淬火钢板以5 mm厚为主，完成了交货任务。

4 结论

(1) 定量找出薄规格钢板淬火水压、淬火辊道速度和变形量之间的关系，淬火时钢板长度变长，宽度变宽，厚度减薄，这是因为奥氏体向马氏体转变过程中，发生了体积膨胀的结果。

(2) 发现淬火机辊缝大小和淬火辊道速度与淬火板形的关系，淬火机辊缝过大易产生大的淬火变形量，淬火厚度随淬火辊道速度增加而减小。

(3) 得到水量与薄钢板变形的关系，钢板出现上凸度，说明上部水量大，需要减少上部水量或增加下部水量；反之，钢板出现下凸度，说明下部水量大，需要减少下部水量或增加上部水量。

(4) 调整相关工艺参数，5～10 mm薄规格BY500钢板淬火板形满足客户要求。

参 考 文 献

[1] 彭宾. 淬火工艺对耐磨钢板尺寸的影响 [J]. 金属热处理，2016，41(7)：118－120.

[2] 崔忠圻. 金属学与热处理 [M]. 北京: 机械工业出版社，1997.

中国知网 https://www.cnki.net