

薄板车间带钢矫直机的设计

鞠大文

(中日合资沈阳三泰轮胎有限公司, 沈阳 110141)

摘要 为解决普通带钢矫直机结构复杂、成本较高等问题,设计了一种结构简单、经济实用、投入快的带钢矫直机,采用圆锥齿轮传动下矫直辊式矫直机,对各种主要零部件进行了强度校核,该机在实际生产中得到了应用,运行效果良好。

关键词: 矫直机; 结构; 强度; 设计

中图法分类号: TH 122

0 引言

带钢(板坯)矫直机是热轧薄板车间原料准备工序的主要设备之一。用于原料剪切线上,消除带钢的纵向弯曲、横向弯曲、边缘浪形等缺陷。普通辊式矫直机是带钢多次通过交错排列运动着的辊子,利用多次反复弯曲而进行矫直的(如图1)。它的生产率高,而且没有废料,所以被广泛采用。本设计也采用辊式矫直机,但是与一般矫直机不同,它以最简单的结构、足够的强度、经济的成本,充分满足了工艺要求。

1 带钢矫直机设计

2.1 普通矫直机存在的问题

普通带钢矫直机由传动系统和矫直机本体组成。图1是矫直机机体结构图。图2、图3是典型矫直机采用的传动系统示意图。带钢矫直机的结构复杂,仅矫直机机体主要部件就多达11项之多。传动系统由电机、联轴节、减速机(或联合减速机)联接轴、齿轮分配箱(联合减速机包括齿轮分配)万向联接轴等组成。万向联接轴本身结构复杂,主要零件有9种类型,仅备件就需60件之多。

2 设计特点

带钢(板坯)矫直机最大矫直带钢厚度为30 mm,依此选定矫直辊数为11个,辊距为 $t > t_{\min}$, $t_{\min}$ 为最小辊距

$$t_{\min} = 0.43h_{\max} \sqrt{\frac{E}{\sigma_s}} \quad (1)$$

辊子材质为45号钢表面淬火、调质处理。经设计, $t=306$ mm, $t_{\min}=295.58$ mm,辊径 D 与辊距 t 之比

$$0.85 < D/t < 0.95 \quad (2)$$

取 $D=280$ mm,则 $D/t=0.915$ 满足上式。

本设计直接采用长轴带伞齿轮与下排辊轴上的伞齿轮啮合。它的特点为不用万向联轴器、不传动上排工作辊,也就是说,省去了由齿轮排列分配的齿轮部分,如图4所示。另外辊缝

本文收到日期: 1998-06-29 作者: 1961年生,工程师

调整装置也由图 5 的电动改为人工手动调整(如图 6)。

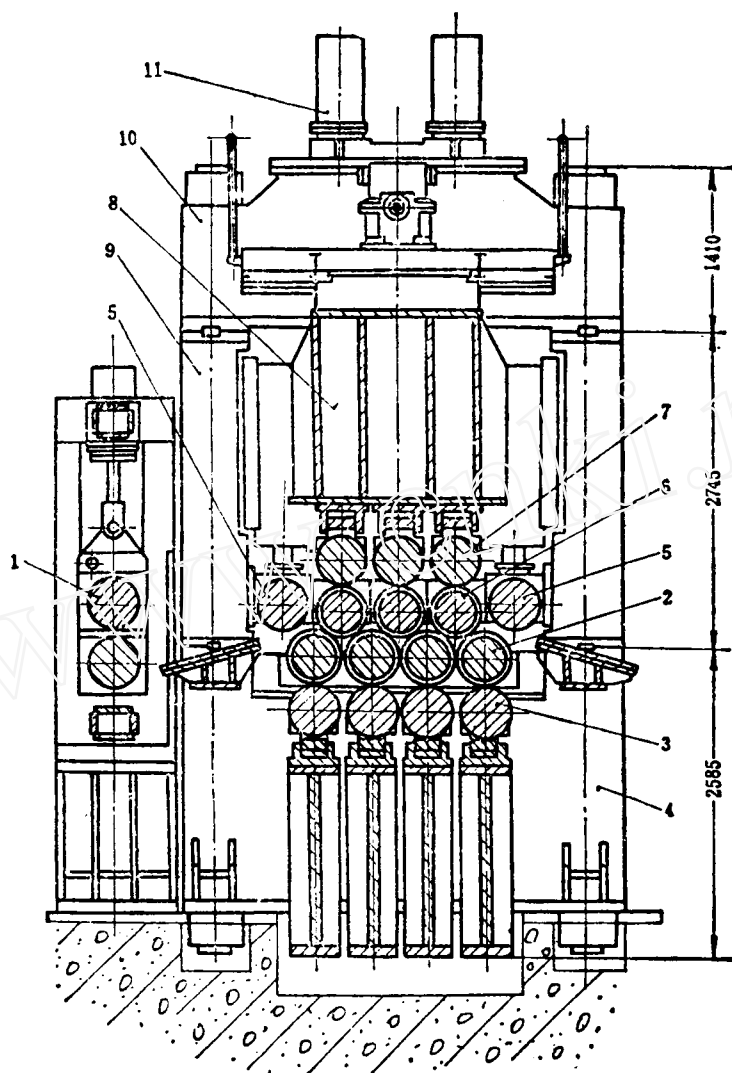


图1 矫直机机体结构

- 1—送料辊 2—下矫正辊 3—下支承辊 4—机架 5—导辊 6—上矫正辊
7—上支承辊 8—活动横梁 9—立柱 10—上盖 11—压下装置

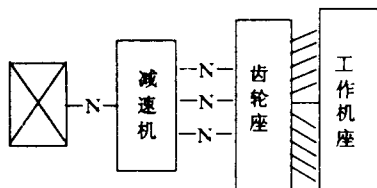


图2 矫直机传动系统(1)

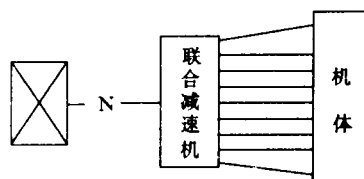


图3 矫直机传动系统(2)

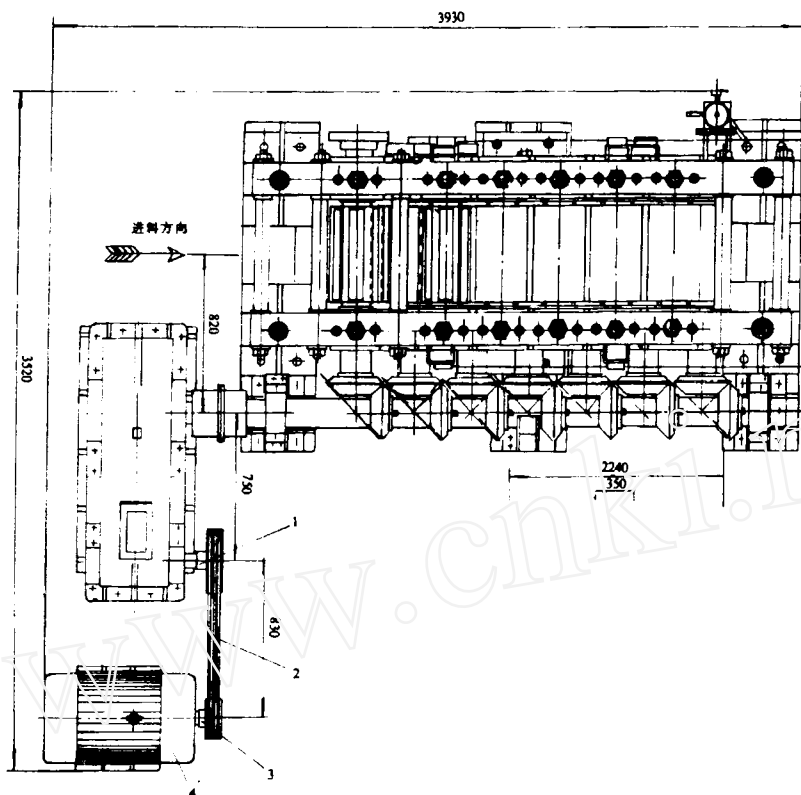


图 4 带钢矫直机

机体主要部件只有 1. 上矫直辊; 2. 下矫直辊; 3. 机架; 4. 送料辊; 5. 压下装置; 6. 底坐。传动系统采用电机皮带、标准减速机、传动伞齿轮长轴, 与典型传动系统相比更加简单。标准减速机及齿轮从市场可随时购买, 运转成本大大降低。

2.3 主要零件的强度计算

(1) 传动轴校核: 伞齿轮轴受力分析如图 7 所示。

I - I 断面校核

$$S_z = \frac{\alpha - 1}{\frac{k\alpha}{\beta\epsilon} \sigma_z + \psi_0 \sigma_m}, \quad S_t = \frac{\tau - 1}{\frac{k\tau}{\beta\epsilon} \tau_z + \psi_2 \tau_m}, \quad S = \frac{S_z \cdot S_t}{\sqrt{S_z^2 + S_t^2}} = 0.324 < S_p$$

II - II 断面校核

$$S = \frac{\tau - 1}{\frac{k\tau}{\beta\epsilon} + \psi_m} = 1.05 < S_p$$

(2) 伞齿轮强度校核

$$\sigma_{FP} = \frac{\sigma_{min} F Y_M Y_x}{S F_{min} Y_S} = 289.5 \text{ Mpa}, \quad \sigma_F = \frac{F t_m K_A K_V K_s Y_B}{b m \cos \beta_m (1 - 0.5 \Phi_R)} = 278.8 \text{ Mpa} < \sigma_{FP}$$

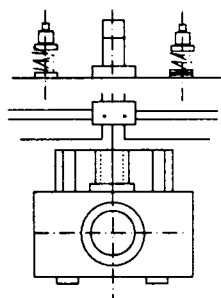


图 5 人工手动调正图

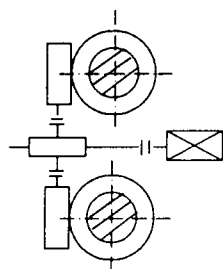


图 6 电动调整图

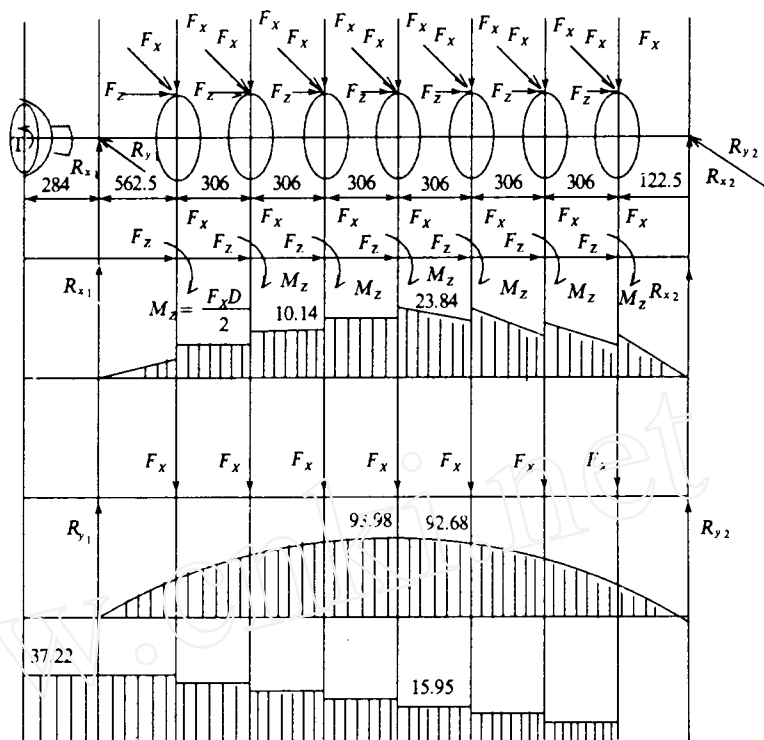


图 7 伞齿轮轴受力分析

3 结 论

该矫直机矫直 10 ~ 30 mm 厚板坯材料均达到平直度要求. 纵向弯曲被矫正. 边缘浪形, 横向弯曲, 充分满足了轧钢工艺的要求. 该设备操作要点是要保证上下辊缝一致, 即保证上辊与下辊沿辊轴方向高度一致. 在第二或第三上辊上调最大压下量, 然后按大变形量矫正方案逐渐减少压下量, 满足矫正要求. 这台机器使用一年后仅换了 2 个伞齿轮, 其它部件由于采用了手动油站供油润滑没有发生严重磨损现象.

参考文献

- 1 冶金工业部武汉钢铁设计研究院. 板带车间机械设备设计(下). 北京: 冶金工业出版社, 1984

Design of Flattener for Strip-steel in Shop of Thin-sheet

Ju Dawen

(Sino-Japan Joint Venture Shenyang Suntire Tire Corporations)

Abstract

In order to solve the problems of complicated structure and high cost for the ordinary strap steel rectifier, a new type of rectifier is designed with the features being simple structure, economic for use and easy to put into production, a roller-type rectifier is used. The intensities of various components and parts are checked. The machine has been put into real production, and good operation results have been achieved.

Key words: flattener; structure; intensity; designing

(代俊秋 编辑)