

●技术改造

Φ100mm无缝机组穿孔机气动推杆断裂 原因分析及其结构改进

方展孝

(成都无缝钢管厂)

分析了Φ100mm无缝机组穿孔机气动推杆的断裂原因及介绍了改进的推杆结构。

关键词 穿孔机 气动推杆 断裂 结构改进

ANALYSIS OF THE FRACTURE OF THE PNEUMATIC PUSHER AND ITS STRUCTURE INNOVATION FOR A Φ100mm SEAMLESS TUBE PIERCING MILL

Fang Zhanxiao

(Chengdu Seamless Steel Tube Plant)

The causes of the fracture of the pneumatic pusher on a Φ100mm seamless tube piercing mill are analysed, and the structure of the innovated pusher is introduced.

Key words piercing mill pneumatic pusher fracture structure innovation

1 设备结构

我厂金堂分厂Φ100mm自动轧管机组二辊斜轧穿孔机,原设计的气动推入装置(图1)是一个带有前后缓冲气室的长行程气缸。气缸活塞杆的延伸部分直接与穿孔机推入装置的推杆连接。活塞杆和推杆之间刚性

连接(即焊接)。

2 工作原理

气动推杆的工作原理见图2。当管坯落入穿孔机受料槽时,操作电动空气滑阀使气缸后腔进气,气缸活塞向前移动,活塞杆便推动管坯前进,与此同时,气缸前腔的压缩空气从A气门排出。当活塞继续前进盖住排气通道时,气缸前腔的空气就形成了气垫,使活塞减速。管坯由于已被加速而靠惯性喂入轧辊。在管坯喂入轧辊后,操作电动空气滑阀使气缸前腔进气,活塞返回。当活塞盖住B气门的排气通道时,气缸后腔的压缩空气形成了气垫,使活塞减速,以缓冲推杆的冲击。

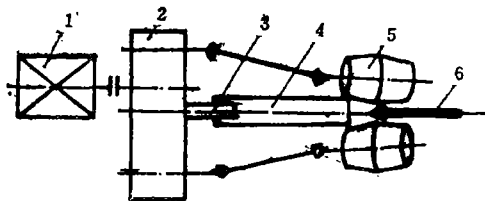


图1 穿孔机气动推入装置

1—电机 2—减速分配齿轮箱 3—气动推入装置
4—受料槽 5—轧辊 6—顶杆及顶头

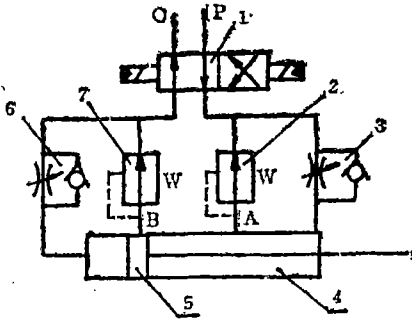


图2 穿孔机气动推杆工作原理

1—电磁换向阀 2—切断阀 3—节流阀 1
4—气缸 5—活塞 6—节流阀 2 7—切断阀 2

3 推杆断裂原因分析

根据轧管工艺要求，推杆的整个工作过程可分为以下四个阶段。

3.1 第一阶段

从推杆开始接触管坯至管坯开始接触轧辊为止，此阶段活塞和管坯均作直线加速运动。推杆上只作用有推力P，推杆加速时间很短，见下式

$$t = \sqrt{\frac{2(m_1 + m_2)v}{PF}}$$

式中 m_1 ——活塞质量 ($kg \cdot s^2/m$)
 m_2 ——管坯质量 ($kg \cdot s^2/m$)
 V ——活塞运动速度 (m/s)
 P ——活塞推力 (N)
 F ——活塞面积 (m^2)

3.2 第二阶段

轧辊开始咬入管坯的瞬间，管坯被轧辊带动作旋转和直线运动。推杆上同时作用有推力和扭矩。此时管坯和推杆接触面的摩擦力矩小于轧辊带动管坯旋转的力矩，管坯和推杆接触面间产生滑动摩擦，摩擦功全部转变成热能形式。

3.3 第三阶段

管坯被轧辊加速，管坯与推杆之间的摩擦力矩增加到最大值。此时，如果推杆推入管坯后未能迅速返回，便有发生被扭坏的危险。

险。

3.4 第四阶段

管坯末端离开推杆推头，这一阶段因管坯前进，推杆已作返回运动，推杆的推力和扭矩均为零，因此推杆不存在扭坏的危险。

综上所述可以看出，气动推杆断裂的主要原因是推头不能回转，推杆推动管坯咬入轧辊后未能及时返回，而被旋转的管坯扭坏。

4 推杆安全工作的条件及生产中采取的措施

4.1 推杆安全工作的条件

推杆安全工作的条件是：使管坯带动推杆旋转的摩擦力矩远远小于轧辊带动管坯旋转的力矩，即使管坯和推头间的接触面产生滑动摩擦，摩擦功全部转变为热能形式。

管坯和推杆之间的摩擦力矩与推杆和管坯的接触时间有关（见图3）。推杆推动管坯接触轧辊时，由于推杆被管坯加速的时间滞后于管坯被轧辊加速的时间，即在相同的时间内，推杆被管坯带动的扭矩（ M_f ）必然小于管坯被轧辊带动的扭矩（ M_Φ ）。所以，只要推杆推动管坯咬入轧辊后能及时返回，推杆便能安全工作。

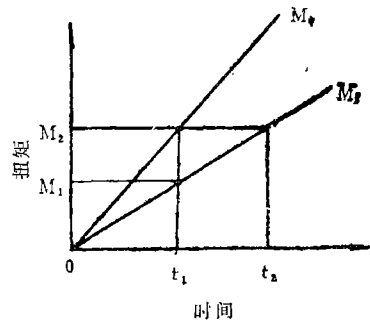


图3 扭矩与时间的关系
 M_Φ —管坯被轧辊带动的扭矩
 M_f —推杆被管坯带动的扭矩

影响推杆返回动作迟缓的因素较多，主要有以下三个因素：

(1) 电磁阀或气缸密封不良，气腔串

气;

- (2) 电气连锁失灵;
- (3) 操作不及时。

4.2 生产中采取的措施

为了确保此类推入机安全工作, 设计和生产中一般常采取如下措施:

- (1) 降低推杆到达终点的运动速度, 增设气缸缓冲气腔;
- (2) 在推杆处于最终行程时, 变更空气压力, 以减小气缸推力, 但这会给操作带来困难;
- (3) 变更轧辊送进角, 增大管坯的前进速度, 造成管坯和推杆的速度差, 减少推杆与管坯的接触时间;
- (4) 控制推杆推动管坯的时间, 使推杆在管坯尚未接触轧辊时, 便提早退回。管坯依靠惯性喂入轧辊。但这往往会造成咬入困难。

原设计的穿孔机气动推杆装置就是采用(1)、(4)两种方法, 无疑这给操作和控制增加更大的难度, 如不精心, 就会损坏装置。

5 两种实用的推入机推头

5.1 $\phi 318$ 轧管车间延伸机推入机推头 (图4)

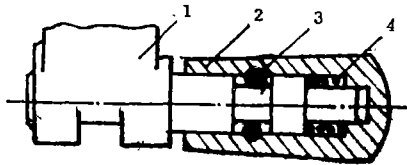


图4 延伸机推入机推头结构

1—推杆体 2—推头套 3—销子 4—弹簧

轧辊直径 (mm)	775
水缸直径 (mm)	155
活塞行程 (mm)	2100
高压水压力 (MPa)	10
推入机推力 (kN)	72
生产管坯直径 (mm)	540

5.2 Accu-Roll 穿孔机推入机推头 (图5)

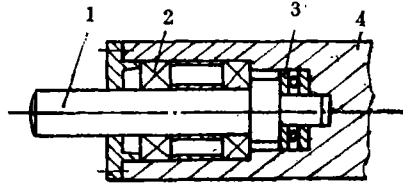


图5 Accu-Roll穿孔机推入机推头结构

1—推头 2—滚动轴承 3—止推轴承 4—推杆体

油缸直径 (mm)	160
柱塞行程 (mm)	5800
油工作压力 (MPa)	16

6 结语

6.1 为有助于轧辊咬入, 斜轧穿孔机一般均设有推入机。我国五、六十年代建造的 $\phi 76$ mm 无缝机组穿孔机的推入机推头多数都不能回转, 生产中, 事故时有发生。虽然这种结构的推入机采取某些控制措施可以满足生产的需要, 但随着生产的发展, 显然已经落后于需要, 必须进行改造。

6.2 推头可以回转的穿孔机推入机, 可以大大减少穿孔机的停机时间, 有利于提高产量。

(收稿日期: 1991-01-26)