维普资讯 http://www.cqvip.com

Vol. 26, No. 4 钢 管 第 26 卷第 4 期
Aug. 1997 STEEL PIPE 1997 年.8 月

水平连铸坯轧管时产生“鱼鳞”状外折的原因

黎新春
(421001 衡阳钢管厂)

摘 要 通过对带有冷隔裂纹、热点裂纹及折皱等横向缺陷的水平连铸坯的轧管试验，分析并找出了钢管产生“鱼鳞”状外折的原因。

关键词 水平连铸坯 轧管 “鱼鳞”状外折 原因

CAUSES FOR “SCALE” SHAPED OUTERNAL FOLDS OF TUBE ROLLED WITH HCC BLOOM

Li Xinchun
(Hengyang Steel Tube Plant)

Abstract Based on a number of experiments on rolling of tubes with HCC blooms with such transversal defects as cold-shut cracks, hot-spot cracks and folds, causes responsible for “scale”-shaped outernal folds of the tubes were investigated and found out.

Key words HCC bloom Tube rolling “Scale”-shaped outernal fold Cause

近年来，我厂在采用自产的水平连铸坯轧管过程中，发现钢管存在大量“鱼鳞”状外折（或结疤），但坯料表面检验结果都符合企业标准（折皱深度<3mm，冷隔裂纹、热点裂纹深度均<0.5mm）。为此，我们采用水平连铸坯进行轧管试验，找出钢管产生“鱼鳞”状外折的原因。本文将介绍有关情况。

1 “鱼鳞”状外折的特征

所谓“鱼鳞”状外折是指钢管上呈鱼鳞片状的一种横向折叠缺陷。从外形上看，有半月形、人字形、S形和直线形等几种(图1)。

我厂 Φ100mm 自动轧管机组轧出的钢管上的“鱼鳞”状外折以半月形和人字形居多，而 Φ108mm 三辊轧管机组轧出的则以 S 形和直线形居多。无论外形如何，其纵剖面均呈鱼鳞片状（图2）。

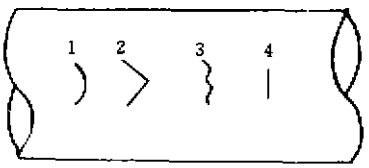


图1 “鱼鳞”状外折外形示意
1—半月形 2—人字形 3—S形 4—直线形

研究发现，在同一支钢管上，“鱼鳞”状外折往往连续出现，间距基本一致，且呈反螺旋分布，螺旋的角度和钢管外折相同。

2 轧管试验

从“鱼鳞”状外折的特征可以初步推断，该缺陷是由水平连铸坯上间距为32mm左

作者 男 1967年1月出生 工程师

维普资讯 http://www.cqvip.com



图 2　"鱼鳞"状外折剖面形貌

右的非纵向缺陷所致。水平连铸坯非纵向缺陷主要有冷隔裂纹、热点裂纹、折皱、气孔和结疤等，而这些非纵向缺陷中只有冷隔裂纹、热点裂纹和折皱在坯料上分布均匀，间距为一个拉程的长度（32mm 左右），因此主要针对这 3 种缺陷进行了试验。

2.1　折皱

折皱在连铸坯中普遍存在。用于试验的 3 支水平连铸坯的折皱深度均＜2mm，对每个折皱位置都进行了标定。为弄清折皱是否会形成钢管横向缺陷，在其中一支水平连铸坯上穿过折皱加工了一条纵向 V 形槽（深 5mm，宽 5mm）。

轧管结果表明，深度＜2mm 的折皱不会形成"鱼鳞"状外折。

2.2　冷隔裂纹与热点裂纹

轧管试验前对水平连铸坯进行酸洗检验，发现铸坯表面上除存在深度＜2mm 的折皱外，并无肉眼可见且深度超过 0.5mm 的冷隔裂纹和热点裂纹存在，但轧管后钢管送检的合格率却仅为 39%（不合格品均因"鱼鳞"状外折所致），这说明导致外折的水平连铸坯缺陷在酸洗时也难以发现。

根据以上试验情况，又对水平连铸坯采用了剥皮后酸洗的办法进行检验。即取两段长 400～500mm 的水平连铸坯，用车床剥去外表面黑皮（铸坯直径由 117mm 加工至 113.5mm，此时水平连铸坯表面无肉眼可见的裂纹），经热盐酸浸蚀 15min 后检验。检验发现，在水平连铸坯椭圆短轴上表面（该处剥皮 1mm）存在长 10～40mm、间距为 32mm 的横向裂纹。从裂纹的外形（直线）和间距可以断定，该缺陷应为冷隔裂纹（与金相分析结果一致）。

为进一步证实冷隔裂纹轧管后是否会形成"鱼鳞"状外折的问题，对水平连铸坯作了轧管标定试验。取一段长 800mm 经剥皮酸洗后的水平连铸坯，在有冷隔裂纹的一面加工一纵向 V 形槽（同前）。该标定的铸坯轧制后，在钢管上存在多处"鱼鳞"状外折，并与人工外折交叉，间距 240mm 左右，与水平连铸坯冷隔裂纹分布吻合（图 3）。

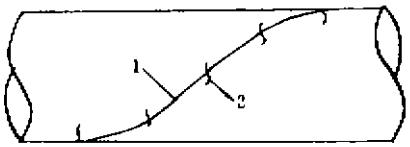


图 3　标定试验的钢管形貌

1—人工外折　2—"鱼鳞"状外折

此外，我们又轧制了一支表面无任何缺陷的轧坯（该轧坯的同一面上加工了 4 个宽 2mm、深 6mm 的模拟横向裂纹）。轧管结果表明，轧坯上人工横向缺陷导致的钢管缺陷的外形和分布与"鱼鳞"状外折非常类似。

3　结论

（1）我厂使用的水平连铸坯，表面存在深度超过 1mm 的冷隔裂纹，肉眼难以发现。

（2）钢管"鱼鳞"状外折是水平连铸坯冷隔裂纹所致。

（3）水平连铸坯上深度＜2mm 的折皱和深度＜0.5mm 的热点裂纹均不会使钢管产生缺陷。

（收稿日期：1997－01－02）