

自动轧管机组热轧 无缝钢管表面缺陷

(附 判 定 方 法)

上海市冶金工业局 编

技 术 标 准 出 版 社

自动轧管机组热轧
无缝钢管表面缺陷
(附判定方法)
上海市冶金工业局 編

*

技术标准出版社出版 (北京安定門外小黄庄)

(北京市书刊出版业营业许可延出字第114号)

天津市第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店經售

*

开本787×1092 1/25 印张14/25 插頁4 字数12,000

1966年8月第一版 1966年8月第一次印刷

印数 0,001—7,500 定价 (科六) 0.20元

•

統一书号: 15169·3-21

自动轧管机组热轧无缝钢管表面缺陷

本文适用于各种热轧成品钢管（对所有冷拔用的半成品荒管缺陷，可供参考）。

第一部分 成品管检验与判定

一、内 折

1. 特征：在钢管内表面，呈现直线形或螺旋形的锯齿状缺陷。由于定心所产生的内折，圈数一般只有半圈到一圈，而且仅产生于头部（见附图1~4）。

2. 产生原因：

（1）穿孔过程中，金属中心部分呈现交变应力状态，引起破裂，而形成内折。

（2）顶头前压下量过大与使用过度磨损的顶头。

（3）管坯加热不正确。

（4）管坯低倍组织不好，疏松过于严重和存在夹杂物。

（5）定心孔太小，不光滑。

二、离 层

1. 特征：在钢管管壁中间或内表面，出现螺旋方向分层破裂。其螺旋方向与荒管在穿孔机上旋转方向相反，且螺距较大（见附图5）。

2. 产生原因：由于管坯中的非金属夹杂及管坯切头时遗留热帽残余所造成。

三、結 疤

(包括翹皮)

1. 特征: 鋼管內外表面呈現斑疤, 一般不生根容易剝落 (見附圖 6)。

2. 产生原因:

(1) 軋管機作潤滑剂的食鹽中有雜物, 雜物與其內表面的氧化鐵結成硬塊。

(2) 荒管後端有鉄耳子, 經軋管機後未脫落, 在均整過程中脫落, 被壓在鋼管的內或外表面上, 形成結疤。

(3) 頂頭質量不好, 易碎裂, 碎塊掉在管內形成內結疤, 如掉在導板上未被清除則形成外結疤。

(4) 導板中部過度磨損, 兩邊強度極差, 此時易碎裂, 造成結疤。

四、直 道

1. 特征: 鋼管內表面呈直綫形的溝痕。它產生在鋼管的全長或局部, 有單條的或多條的 (見附圖 7)。

2. 产生原因:

(1) 頂桿彎曲, 使頂頭偏斜, 拉傷內表面, 均整時未完全輾平。

(2) 頂頭質量不良或粘上了金屬雜物。

(3) 潤滑剂中含有雜物, 或潤滑剂用量不當等。

(4) 頂頭錐角太小。

五、直 道 內 折

1. 特征: 鋼管內表面, 呈現直綫形的折迭。它產生在鋼管全長或局部, 有對稱的或單條的 (見附圖 8)。

2. 产生原因:

(1) 荒管外径大于軋槽孔型寬度, 內径大于第一道頂頭直径過多或管壁太薄時, 因變形過程中減径區壓縮量大而產生耳子, 經翻轉

軋制后无法完全消除，形成直道內折。

(2) 孔型錯位，或两端軋縫不等。

(3) 軋制第二道前， 90° 之翻轉未翻好。

六、麻 面

(又叫麻点)

1. 特征：鋼管表面呈現高低不平的粗糙（見附图9）。

2. 产生原因：軋管机或定径机軋軋的軋槽过分磨損。

七、外 折 迭

1. 特征：在鋼管外表面上呈螺綫方向的折迭，其螺綫方向与荒管在穿孔机上旋轉方向相反，且螺距較大（見附图10）。

2. 产生原因：

(1) 管坯表面上残存着严重的裂縫与折迭等缺陷。

(2) 管坯表面上有尖銳的精整鏟痕。

(3) 管坯存有大量的非金属夹杂物。

八、发 紋

1. 特征：鋼管外表面呈螺旋方向的发状細裂紋，螺綫方向与荒管在穿孔机上旋轉方向相反，螺距較大，有时近于直綫状（見附图11）。

2. 产生原因：

(1) 管坯上有皮下气孔。

(2) 管坯有皮下夹杂物。

(3) 管坯有細小裂縫存在。

九、毛 刺

1. 特征：在鋼管端部沿圓周方向，出現整圈或局部的切削残留鋸齿状薄皮（見附图12）。

2. 产生原因：切管机刀片傾角不适当。

十、軋 折

1. 特征：軋折是由于管子在軋制过程中，金属进入軋輥間隙或管子失掉稳定性使之形成的曲折，它是定径机的一种缺陷，是經定径后鋼管表面呈現局部的凸起凹入（見附图13）。

2. 产生原因：

（1）均整机管子外径大于定径机孔型寬度。

（2）孔型設計时寬展系数选择太小。

（3）調整不正确，軋輥錯位，中心綫不一致等，致使管子强烈变形，形成皺折。

（4）定径机安装架次倒置。

十一、过热及过燒

1. 特征：在管坯表面上生成深厚的氧化鉄皮，金属塑性显著下降。过热管坯，金属晶粒粗大，穿孔成管后，表面呈現网状的鳞层（生根的）；过燒管坯，金属晶粒周界被氧化，管坯在出炉后，在輥道上已冒火花，严重的过燒，擲于地上崩散成碎块。有过热和过燒的管坯，穿孔时易于軋卡和产生內折（見附图14）。

2. 产生原因：

（1）管坯在加热炉內均热段停留時間过长。

（2）管坯在加热炉內加热溫度过高。

（3）炉底高低不平，在高起处易产生过热或过燒。

十二、凹 面

（又叫碰癆）

1. 特征：鋼管管壁呈現外凹里凸的現象，而管壁无损伤（見附图15）。

2. 产生原因：

（1）鋼管从定径机送往精整工段的途中，尤其是从冷床吊到輥道上时，鋼管与輥道等物猛然碰击，以致产生碰癆。

(2) 被矫直机咬入后甩动过火。

十三、矫 凹

1. 特征: 钢管表面沿长度方向呈螺旋形的凹入 (見附图16)。

2. 产生原因:

(1) 矫直机軋輥角度太小。

(2) 压下量太大或因軋輥过分磨损产生尖稜。

十四、撕 破

1. 特征: 管子呈斜方向的撕破 (見附图17)。

2. 产生原因: 送到均整机的管子, 因在軋管机回送輥处, 被夹得太小, 同时又受到冷却水冷却, 故在均整过程中, 容易发生撕破现象。

十五、擦 伤

(包括内外擦伤)

1. 特征: 钢管表面呈现螺旋状或直线状的沟状缺陷, 都能看到其沟底 (見附图18、19)。

在穿孔机和均整机处造成的擦伤, 螺旋方向与荒管旋轉方向一致, 且螺距与荒管螺距相同。

在軋管机处造成的擦伤, 呈軸綫方向的直线状; 在輥道等运输工具处造成的擦伤, 为直线状, 其方向随产生原因而不同。

2. 产生原因:

(1) 穿孔机和均整机:

- a. 由于导板和出口嘴子损坏或粘上金属物, 使荒管被划伤。
- b. 出口嘴子粘有氧化铁皮。
- c. 导板磨损。
- d. 頂头磨损或有凸起和凹入。
- e. 前台輥道表面不光洁。

(2) 軋管机:

- a. 穿孔机荒管外径大于轧管机的工作辊孔型宽度。
- b. 轧管机回送辊中心线与工作辊的中心线不一致。
- c. 轧管机孔型圆角R处磨损。

(3) 其他机械擦伤：辊道、冷床、矫直、运输等方面的机械损伤。

十六、弯 曲

(包括校不直)

1. 特征：钢管沿轴线方向的不直。

2. 产生原因：

(1) 校直时压下量太小和校直辊角度太大或太小，使钢管与其接触面小，矫不直。

(2) 吊弯和堆放不良。

十七、凹 坑

1. 特征：管子内外表面上，出现面积不一的局部凹陷（见附图20）。

2. 产生原因：

(1) 由于结疤脱落。

(2) 孔型表面粘有金属等物，使孔型表面形成凸块，压印在钢管表面。

(3) 其他碰撞等外伤。

十八、轧制折迭

1. 特征：由于穿孔机轧辊碰伤，而在钢管表面造成的发纹状规律性缺陷（见附图21）。

2. 产生原因：

(1) 调换导板时，轧辊仍在转动，上导板落下，使轧辊损伤；调整不当压下量过大，引起轧辊与导板碰撞，使轧辊损伤。由于轧辊的这些损伤，而引起管子表面损伤，在继续加工时不能消除。

(2) 为使穿孔时便于咬入，过去曾因用斧头錘軋，而造成較严重的折迭。

十九、青 綫

1. 特征：經定径后鋼管外表面呈現对称或不对称的軸綫方向的綫形軋痕（見附图22）。

2. 产生原因：

- (1) 軋軋錯位。
- (2) 均整机来料尺寸太大。
- (3) 軋槽車削不良。

二十、內 螺 旋

1. 特征：鋼管內表面呈現螺旋狀的凹凸（見附图23）。

2. 产生原因：

- (1) 均整机扩径量过大。
- (2) 工具（軋軋、頂头等）表面局部磨損。
- (3) 軋軋直径太小或磨損过度。
- (4) 軋机調整不良，常換工具选择得不合理。
- (5) 頂桿弯曲，剧烈跳动。
- (6) 壁厚不均。

二十一、壁 厚 不 均

（包括壁厚壁薄）

1. 特征：管子沿长度或同一断面上壁厚不等，为壁厚不均；壁厚大于或小于規定尺寸，为壁厚壁薄（見附图24）。

2. 产生原因：

(1) 穿孔机：

- a. 管坯加热不均或在出料槽停留時間过长，形成內外溫差較大。
- b. 軋机調整不良，如軋制中心綫不正，定心軋未調好，兩軋軋傾角不相等，頂桿弯曲，頂头和导板过分磨損及頂头后孔偏心等。

c. 管坯定心孔不正，管坯压偏度、切斜度、弯曲度太大。
d. 管坯咬入后与顶头接触时二者中心线不一致。
e. 定心辊调整不当，以及在轧制过程中，定心辊打开太早，顶杆剧烈跳动。

f. 顶杆直径太小或转速太高。

g. 入口嘴子过大，产生甩动。

h. 轧辊轴承间隙过大。

i. 延伸系数太大等。

(2) 轧管机:

a. 换顶头后或轧制过程中未及时调整压下量。

b. 轧辊错位，不水平，翻管不正确。

c. 荒管两端温度差太大。

d. 延伸系数太大或太小。

e. 轧辊两端轴承间隙不等，造成两侧边槽孔大小不等。

f. 顶头椭圆，顶杆弯曲。

二十二、外 径 出 格

(直径大或小)

1. 特征: 经均整或定径后的钢管，外径不符合公差要求，太大或太小。

2. 产生原因:

(1) 均整时压下量控制不当。

(2) 使用过分磨损的均整机顶头。

(3) 轧管机来的管，被回送辊夹得太小。

(4) 定径机精整辊调整不当，偏心等。

(5) 经均整后钢管温度太低。

(6) 厚壁管定径时未将轧辊适当放开。

第二部分 工艺废品

一、軋 卡

1. 特征: 軋卡是指在軋制过程中管子突然停止不前, 使頂头卡在管子里, 按軋卡的部位, 当頂头卡在管坯的前、中、后端时, 相应地称为前、中、后卡 (見附图25~27)。

2. 产生原因:

(1) 穿孔机軋卡:

a. 頂头前压下量或总压下量太小时, 使管坯只旋轉不前进。

b. 如果軋卡是荒管停止旋轉时, 可能有以下原因:

①管坯前端过热或温度太低。

②压下量太大。

③頂头位置太后或太前与頂头氧化。

④导板距离太大或导板垫太厚或太薄。

⑤軋制綫与入口嘴子产生偏斜。

⑥軋輥傾角太大。

⑦推料不当等。

(2) 軋管机軋卡:

a. 延伸系数过大或压下量太大。

b. 毛管外径太大、管壁太厚、內径太小。

c. 頂头位置过前过后, 頂头錯放或碎裂。

d. 毛管端部破裂: 温度过高或过低。

e. 换新軋槽后表面太滑。

f. 推料过猛, 捎板 (斜楔) 过早上升。

(3) 均整机軋卡:

a. 前卡是由于均整机頂头位置太前或太后, 前台輥道过高或过低。軋管机来的管子橢圓度太大。

b. 后卡是由于沒有正确調整压下量, 管子后端直径被軋管机回送輥夹得太小及破头等原因。

二、軋管机耳子

1. 特征：經軋制后的鋼管在兩側有對稱的縱向直綫形耳子（見附图28）。

2. 产生原因：主要由于在軋管过程中，管金属进入軋輥間隙中产生，管金属进入軋輥間隙是因为：

- （1）毛管直径大于孔型宽度太多。
- （2）毛管管壁太厚或过薄。
- （3）軋輥窜动，錯位和輥縫太大。
- （4）入口导板未对准軋槽。

三、手 风 琴

1. 特征：鋼管在軋管机軋制过程中被挤皺成手风琴状（見附图29）。

2. 产生原因：

- （1）管子前端卡在导板上而軋輥繼續旋轉，輥軋金属引起挤皺。
- （2）軋制时后台回送輥未放下。

四、异 形

1. 特征：均整出来的鋼管形状不圓（見附图30）。

2. 产生原因：

- （1）均整机頂头直径太小。
- （2）导板間距太大，使鋼管軋制綫不稳定。

五、扭 麻 花

1. 特征：鋼管在均整过程中被扭成麻花样（見附图31）。

2. 产生原因：

- （1）均整机前台压盖內径太大。
- （2）輥速太大。
- （3）后台定心輥打不开，妨碍旋轉前进，鋼管还在轉动。

六、鏈 帶

1. 特征：在穿孔及均整过程中管子被切割成曲折不一的长带，謂之鏈帶（見附图32）。

2. 产生原因：由于导板出口嘴子磨損很严重，穿孔时导板切割金属使之进入导板与軋輥間隙处而产生。切割金属上下导板都能引起，故鏈帶可能是朝上的，也可能是朝下的。产生了鏈帶，不但成为废品，还必须停車来清除，更严重的是当它朝上时易引起人身事故。

附： 判 定 方 法

熱軋無縫鋼管表面缺陷的判定，除有关标准中已有明确規定，按照执行外，对标准中未列或已列的缺陷，而判定方法尚未統一的，上海市冶金工业局有关单位，曾按照現在实际检查情况，規定了統一的判定方法，貫徹执行，作为标准的补充。現附录于后，供作参考。

一、內折

內折不允許存在，但可用內磨等方法清除，清理后不得超出壁厚的負偏差。

二、离层

离层不允許存在，也不能精整。

三、結疤（包括翹皮）

結疤必須清除，清除后不得超出壁厚和外徑的負偏差。

四、直道

直道深度不得超出鋼管公称尺寸壁厚的 5 %，但也不得超出壁厚的負偏差。

五、直道內折

直道內折不允許存在，但允許精整清除。清除后，不得超出壁厚和外徑的負偏差。

六、麻面（又名麻点）

輕微麻面允許存在，严重麻面不允許存在。“輕微”与“严重”的界限，暂时由厂內自行确定界限样品，作为允許与不允許的界限。

七、外折迭

鋼管磨修后，不允許超出壁厚与外徑的負偏差。

八、发紋

发紋不允許存在，允許清除。清除后，不允許超出壁厚与外徑的負偏差。

九、毛刺

毛刺不允許存在。但端口处呈現粗糙不平，并无显著的鋸齿状薄

皮时，允許存在（厂內确定界限样品）。

十、軋折

軋折不允許存在，也不能精整。

十一、过热及过燒

过热管坯，可用重新热处理方法予以补救；过燒管坯作为废品（过热与过燒不易在檢驗判定时，則用金相检查作最后判定）。

十二、凹面（又叫碰癆）

不超过外径負偏差时允許存在，否則存在此缺陷处作不合格处理。

十三、矯凹

看得出摸得出的不允許存在，但可以修磨，修磨后不得超过外径与壁厚的負偏差，看得出摸不出的允許存在。

十四、撕破

撕破不允許存在，撕破处以废品判定。

十五、擦伤

深度 ≤ 0.1 毫米的擦伤允許存在，但不得超过壁厚和外径的負偏差； ≥ 0.11 毫米的擦伤，应予清除，但清除后不得超出壁厚和外径的負偏差。

十六、弯曲（包括校不直）

弯曲超过标准規定时，必須重新校直。

十七、凹坑

深度 ≤ 0.2 毫米的內外凹坑允許存在；深度 ≥ 0.21 毫米的內外凹坑，应予精整清除，但清除后不得超出壁厚和外径的負偏差。

十八、軋制折迭

軋制折迭不允許存在，允許清除。清除后，不允許超出壁厚和外径的負偏差。

十九、青綫

深度 ≤ 0.1 毫米的青綫允許存在；深度 ≥ 0.11 毫米的青綫必須清除，清除后不得超出壁厚和外径的負偏差。

二十、內螺旋

看得出摸得出者作为废品，如有异议用纵剖测定，螺旋高度不得超过 0.2 毫米。

附 图



图 1 鋼管的內折



图 2 鋼管的內折



图 3 鋼管的內折