

冷轧产品质量缺陷 图谱及解析

张向英 著



冶金工业出版社
Metallurgical Industry Press

冷轧产品质量缺陷 图谱及解析

张向英 著

北 京

冶金工业出版社

2012

内 容 提 要

本书从实用角度出发,对冷轧产品的各种质量缺陷从定义与特征、图谱、原因分析、危害、鉴别方法及解决措施几个方面进行阐述,可使读者全面认识冷轧生产过程中常见的产品质量缺陷,了解缺陷产生的原因并进行分析,制定出相关的解决措施。

本书可供从事冷轧生产的技术人员和冷轧车间的操作人员阅读,也可供高等院校、科研院所冶金、材料等相关专业师生和研究人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

冷轧产品质量缺陷图谱及解析/张向英著. —北京:
冶金工业出版社, 2012. 6

ISBN 978-7-5024-5973-4

I. ①冷… II. ①张… III. ①冷轧—产品质量—
图解 IV. ①TG335. 12-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 122117 号

出 版 人 曹胜利

地 址 北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009

电 话 (010)64027926 电子信箱 yjcs@cnmip.com.cn

责任编辑 杨 敏 美术编辑 李 新 版式设计 孙跃红

责任校对 李 娜 责任印制 牛晓波

ISBN 978-7-5024-5973-4

北京百善印刷厂印刷; 冶金工业出版社出版发行; 各地新华书店经销

2012 年 6 月第 1 版, 2012 年 6 月第 1 次印刷

148mm×210mm; 6.25 印张; 167 千字; 189 页

26.00 元

冶金工业出版社投稿电话: (010)64027932 投稿邮箱: tougao@cnmip.com.cn

冶金工业出版社发行部 电话: (010)64044283 传真: (010)64027893

冶金书店 地址: 北京东四西大街 46 号(100010) 电话: (010)65289081(兼传真)

(本书如有印装质量问题, 本社发行部负责退换)

前

言

近年来冷轧行业发展迅速，冷轧产品的应用范围不断扩大，同时，相关企业之间的竞争也日趋激烈。在这种情形下，如何保证和提高冷轧产品质量的问题就显得越来越重要。作者在冷轧企业从事生产、设计和技术管理工作十几年，深感产品质量的重要性。为了提高冷轧产品质量水平，为从事冷轧生产的技术人员和操作人员提供一点参考资料，着手撰写了本书。本书对冷轧生产各工序常见的产品质量缺陷进行了描述，很多内容都是作者在生产实践中试验、摸索、总结出来的，希望能对冷轧生产实际工作起到一定的指导作用。

本书是以冷轧生产的一般工艺过程为顺序进行编写的。冷轧生产工序包括酸洗、冷轧、退火、平整、精整、镀锌、彩涂和镀锡等。第1章以盐酸酸洗为例描述了普碳钢连续酸洗和非连续酸洗常见的产品质量缺陷；第2章描述了冷轧过程中常见的产品质量缺陷；第3章描述了罩式炉退火过程中常见的产品质量缺陷；第4章描述了平整过程中常见的产品质量缺陷；第5章描述了精整（包括脱脂、纵剪、拉矫和开平）过程中常见的产品质量缺陷；第6章以热镀锌为例描述了镀锌过程中常见的产品质量缺陷；第7章描述了彩涂过程中常见的产品质量缺陷；第8章以酸性型为例描述了电镀锡过程中常见的产品质量缺陷；第9章描述了冷轧生产各工序均可能产生的共性质量缺陷，以及储存、运输过程中产生的产品质量缺陷。

特别说明一点，每个企业都有每个企业延续的习惯，对于产

品质缺陷的名称或者是叫法可能不尽相同，但是缺陷的特征、产生的原因、造成的危害及解决措施都是一样的，所以希望读者在阅读本书时不要拘泥于产品质量缺陷的名称。另外，考虑到各个企业设备条件、原材料状况、供辅介质等不尽相同，故在原因分析和解决措施中只给出定性的指导性说明，没有给出相关的量化数字，以免给读者带来错误的信息。

在撰写过程中，参考了有关文献，在此向文献作者表示感谢。张铁利和刘伯建对本书初稿进行了审阅并提出了许多修改建议，在此向他们表示感谢。同时，也对帮助和关心本书出版的同事们表示谢意，他们为本书提供了大量的图片，没有他们的支持，作者是无法顺利完成本书的撰写任务的。

由于作者水平所限，书中不足之处，敬请读者批评指正。

作 者

2012年3月20日于廊坊

目 录

1 酸洗	1
缺陷 1 气泡	1
缺陷 2 过酸洗	2
缺陷 3 欠酸洗	4
缺陷 4 锈蚀	5
缺陷 5 刮边	6
缺陷 6 夹杂	7
缺陷 7 重皮	8
缺陷 8 氧化铁皮压入	10
缺陷 9 划伤	11
缺陷 10 停车斑	12
缺陷 11 麻坑	13
缺陷 12 折叠	14
 2 冷轧	 16
缺陷 1 辊印	16
缺陷 2 划伤	17
缺陷 3 异物压入	19
缺陷 4 振纹	20
缺陷 5 油斑	21
缺陷 6 擦伤	23
缺陷 7 孔洞	24
缺陷 8 热划伤	26

缺陷 9	厚度不合	27
缺陷 10	浪形	29
缺陷 11	镰刀弯	31
缺陷 12	环形隆起	33
缺陷 13	瓢曲	34
缺陷 14	边裂	35
缺陷 15	极限压下纹	37
缺陷 16	楔形	38
缺陷 17	锯齿边	39
缺陷 18	麻坑 (麻点)	40
缺陷 19	边部损伤	41
3	退火	43
缺陷 1	粘结	43
缺陷 2	氧化色	45
缺陷 3	性能不合	48
缺陷 4	脱碳	49
缺陷 5	压边	50
缺陷 6	碳化边	52
缺陷 7	黑带	53
缺陷 8	表面炭黑	55
缺陷 9	对流盘印	56
缺陷 10	退火氧化铁皮	57
4	平整	59
缺陷 1	辊印	59
缺陷 2	卷轴印	61
缺陷 3	非平整边	62

缺陷 4	平整花	63
缺陷 5	擦伤	64
缺陷 6	橘皮	66
缺陷 7	褶皱	67
缺陷 8	色差	69
缺陷 9	斑迹	70
缺陷 10	横纹	72
5	精整	74
缺陷 1	宽度不合	74
缺陷 2	毛刺	76
缺陷 3	边丝	77
缺陷 4	翻边	78
缺陷 5	刀印	79
缺陷 6	长度不合	80
缺陷 7	切斜	81
缺陷 8	拉矫纹	82
缺陷 9	清洗液残留	83
缺陷 10	清洗黑印	84
缺陷 11	边部剪切不净	85
缺陷 12	拉矫横纹	86
6	热镀锌	88
缺陷 1	漏镀	88
缺陷 2	锌层脱落	90
缺陷 3	锌粒	92
缺陷 4	锌花不良	94
缺陷 5	灰色锌层	95

缺陷 6 气刀条痕	96
缺陷 7 厚边	97
缺陷 8 锌流纹	98
缺陷 9 锌凸起	100
缺陷 10 喇叭卷	101
缺陷 11 光整花	102
缺陷 12 钝化斑	103
缺陷 13 划痕	105
缺陷 14 浪形	107
缺陷 15 色差	108
缺陷 16 白锈	109
缺陷 17 重皮、夹杂	111
缺陷 18 镀层过薄/过厚	112
缺陷 19 停车废	113
缺陷 20 表面黑点	114
缺陷 21 钢卷折痕	115
缺陷 22 宽度不合	117
缺陷 23 气刀刮痕	118
缺陷 24 锌疤	119
缺陷 25 非光整边	120
缺陷 26 拉矫纹	121
7 彩涂	123
缺陷 1 漏涂	123
缺陷 2 漆层划伤	125
缺陷 3 涂层脱落	126
缺陷 4 气泡	128
缺陷 5 发花	129

缺陷 6	色差	130
缺陷 7	缩孔	132
缺陷 8	条痕	133
缺陷 9	辊痕	134
缺陷 10	浮色	136
缺陷 11	T 弯不合	137
缺陷 12	背面漆粘结	138
缺陷 13	涂层凸起点	139
缺陷 14	漆膜粉化	141
缺陷 15	滴焦油	142
缺陷 16	针孔	143
缺陷 17	透色 (渗色)	144
8 电镀锡		146
缺陷 1	划伤	146
缺陷 2	擦伤	149
缺陷 3	白边	150
缺陷 4	烧点	151
缺陷 5	针孔 (麻点)	153
缺陷 6	白点 (白印)	154
缺陷 7	光亮度差	155
缺陷 8	堆锡	157
缺陷 9	表面污斑	158
缺陷 10	淬水斑	159
缺陷 11	木纹	160
缺陷 12	锡层均匀性差	161
缺陷 13	色差	162
缺陷 14	锡层脱落	163



缺陷 15	辊印	165
缺陷 16	浪形	166
缺陷 17	黄斑	167
缺陷 18	未软熔	168
9	其他缺陷	170
缺陷 1	锈蚀	170
缺陷 2	硌痕	173
缺陷 3	涂油不均	175
缺陷 4	碰伤	176
缺陷 5	包装破损	177
缺陷 6	塌卷	178
缺陷 7	塔形	179
缺陷 8	扁卷	181
缺陷 9	溢出	182
缺陷 10	松卷	183
缺陷 11	卷取不良	184
缺陷 12	气泡	185
参考文献		188



酸 洗

酸洗的目的主要是将热轧带钢表面的氧化铁皮洗掉，给冷轧机提供表面清洁的带卷，并将带钢有缺陷的头尾切掉。普碳钢酸洗按照不同的分类方式，可划分为不同的酸洗形式：按照酸洗是否连续划分，有连续酸洗、半连续酸洗和非连续酸洗；按照酸洗的介质划分，有盐酸酸洗和硫酸酸洗及硝酸酸洗；按照酸洗的布置形式划分，有卧式酸洗和塔式酸洗。无论是何种形式的酸洗，目的都是一样的，工艺过程基本相似，只是设备的多少和设备的布置形式上有所差别。

普碳钢酸洗先经过开卷机将带钢开卷，之后酸洗、水洗和干燥，然后卷取成钢卷。酸洗后的带钢其表面应呈灰白色或银白色，板面无缺陷，外形卷取整齐。但是因来料质量不佳、酸洗条件有时不理想、操作不当和某些机械设备的不良作用，往往会造成带钢质量缺陷，如过酸洗、欠酸洗、划伤、停车斑和锈蚀及卷取不良等。下面以盐酸酸洗为例，介绍普碳钢连续酸洗和非连续酸洗常见的缺陷及特征、缺陷产生原因和解决措施。

缺陷1 气 泡

• 定义与特征

钢带表面无规律分布的圆形或椭圆形凸包，有时呈蚯蚓式的直线状，其外缘比较光滑，内有气体。当气泡被轧破后，钢带表面呈黑色细小裂缝，严重者裂缝会贯穿板材。某些气泡不凸起，经平整后，表面光亮，剪切后的断面有分层。气泡缺陷在各个冷轧工序都可能

出现。

- 图谱

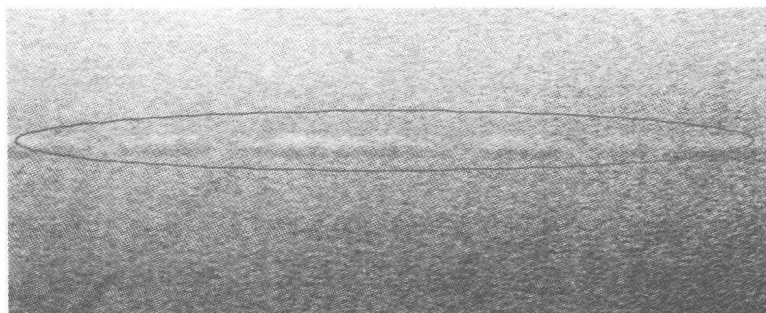


图 1-1 气泡

- 原因分析

(1) 炼钢过程中因钢水脱氧不良、吹氩不当等导致板坯内部聚集过多的气体；

(2) 板坯在炉内加热时间过长，皮下气泡暴露。

- 危害

可能导致后续加工和使用过程中产生分层或焊接不良。

- 鉴别

肉眼可以判定，不易与其他缺陷混淆。

- 解决措施

(1) 控制热轧原料质量；

(2) 加强冷轧精整工序分选，切除存在气泡缺陷的部位。

缺陷2 过 酸 洗

- 定义与特征

酸洗后的带钢表面呈现粗糙、麻面、发黑的现象。

- 图谱

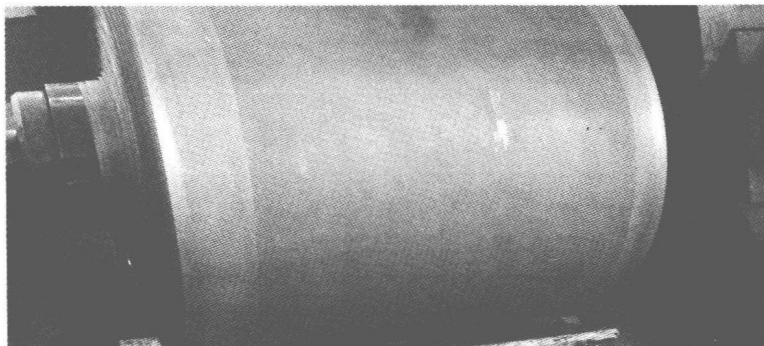


图 1-2 过酸洗

- 原因分析

主要是酸洗时间长，铁的氧化物和酸反应完毕后腐蚀基体。

(1) 酸液浓度高，铁的氧化物和酸反应速度升高，在反应充分完毕后，钢带还未离开酸槽进而腐蚀基体；

(2) 酸液温度高，反应速度快；

(3) 酸液喷射量大，酸液量过多；

(4) 酸洗速度低；

(5) 紊流度大。

- 危害

严重影响带材质量，也给轧制生产带来困难，如延伸性降低，容易断带、粘辊，很难轧出成品。

- 鉴别

肉眼可以判定，不易与其他缺陷混淆。

- 解决措施

(1) 降低酸液浓度；

(2) 适当降低酸液温度；

(3) 减少酸液喷射量；

(4) 适当提高酸洗速度；

(5) 适当加入缓蚀剂，缓蚀剂在基体上形成保护膜保护基体，使基体不受腐蚀。

缺陷3 欠 酸 洗

- 定义与特征

带钢酸洗后，表面局部残留未酸洗掉的氧化铁皮，用手抹有黑灰。

- 图谱

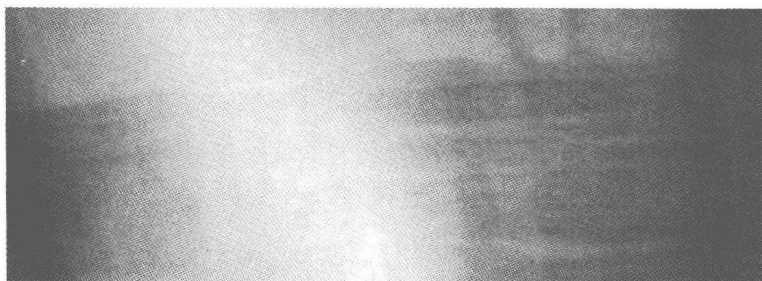


图 1-3 欠酸洗

- 原因分析

(1) 带钢表面严重氧化，氧化铁皮厚薄不均，较厚的氧化铁皮需较长的酸洗时间；

(2) 酸液的温度低，浓度低，运行速度快，铁盐含量过高等；

(3) 矫直不彻底，波浪大，酸洗时局部未浸泡在酸液中；

(4) 破鳞效果不好，氧化铁皮与带钢紧密结合。

- 危害

在轧制时使产品表面出现暗色，严重的氧化铁皮压入会形成条状黑斑，有可能造成氧化铁皮粘在轧辊上。

- 鉴别

肉眼可以判定，不易与其他缺陷混淆。

- 解决措施

- (1) 严格控制热轧板表面质量；
- (2) 合理匹配酸液温度、浓度和铁盐浓度等工艺参数，并保证适当的运行速度；
- (3) 加强矫直作用，改善热轧板板型；
- (4) 提高机械破鳞作用，破坏氧化铁皮与基板的结合，提高酸洗效果。

缺陷4 锈蚀

- 定义与特征

带钢酸洗后表面重新出现锈层的现象，轻微的发黄，严重的产生红锈。

- 图谱

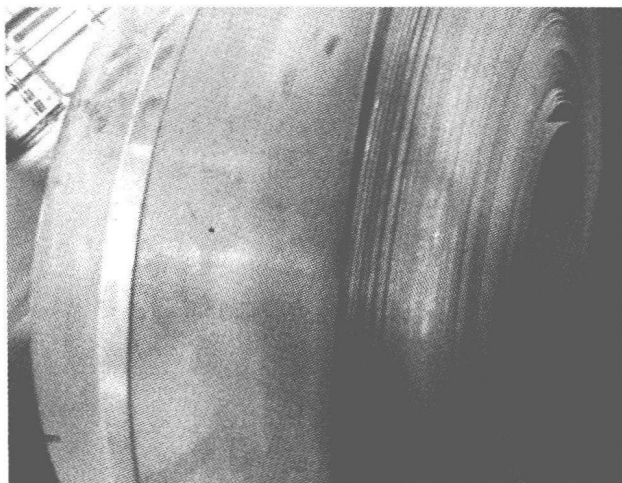


图1-4 锈蚀

- 原因分析

- (1) 清洗槽水中的酸含量超标;
- (2) 带钢清洗后没有完全干燥, 表面上还残留有酸和水;
- (3) 酸洗后在清洗槽中停留时间过长;
- (4) 酸洗后轧制前钢卷存放时间过长;
- (5) 酸洗后钢卷存放库环境恶劣;
- (6) 酸洗后带钢没有进行防锈处理。

- 危害

影响带材质量, 给轧制生产带来困难, 如延伸性降低, 容易断带、粘辊。

- 鉴别

肉眼可以判定, 不易与其他缺陷混淆。

- 解决措施

- (1) 保证清洗水质量;
- (2) 严格执行酸洗、清洗、烘干工艺操作规程;
- (3) 酸洗后的带钢不要存放时间过长;
- (4) 保证钢卷存放库环境适宜;
- (5) 及时进行钝化或涂油处理。

缺陷5 刮 边

- 定义与特征

钢卷的局部边沿由于刮蹭呈翻边或荷叶状。

- 图谱

- 原因分析

- (1) 钢带对中不良, 侧导板等设备刮带钢;
- (2) 钢带存在较大的镰刀弯或带钢呈蛇形运行。