

T/HBZXL

河北省中小企业服务联合会团体标准

T/HBZXL 005—2022

不锈钢冷轧钢带表面缺陷检验方法

Inspection method for surface defects of stainless steel cold rolled strip

（征求意见稿）

（本草案完成时间：2022-03-22）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

河北省中小企业服务联合会 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利责任。

本文件由河北省中小企业服务联合会提出并归口。

本文件起草单位：河北博远科技有限公司、重庆鸿新盛金属材料有限公司、咸阳海龙密封复合材料有限公司、重庆万润金属材料有限公司、河北专精特新科技服务有限公司。

本文件主要起草人：丁世清、张浩、孙凯强、杨海峰、崔亚慧、宋步学、刘永娜、王书锋。

本文件首次发布。

引 言

目前有关不锈钢冷轧钢带的国家标准、行业标准均已很完善，但有关不锈钢冷轧钢带表面缺陷检验方法目前尚无相关标准发布实施。为规范不锈钢冷轧钢带表面缺陷的检验要求，促进不锈钢冷轧钢带产业的高质量发展，更好满足客户需求，有必要制定相应的检验技术标准。

本文件正是为弥补这一行业薄弱环节，在收集、分析、研究了大量国内外最前沿的不锈钢冷轧钢带表面缺陷，并结合起草单位自身多年在技术研发、生产加工、检验检测从业经验经历，在数百次试验基础上，并通过深入的研究总结，同时征询吸收了行业其他兄弟企业宝贵意见基础上形成并完成了本文件的起草工作。

在本文件起草过程中，恰逢国家工业和信息化部印发了《制造业质量管理数字化实施指南（试行）》（工信厅科〔2021〕59号），对制造业质量管理数字化提出了具体要求。结合不锈钢冷轧钢带行业现状及其加工制造和检验的具体特点，本文件提出了不锈钢冷轧钢带质量管理数字化的总体要求及具体要求，作为不锈钢冷轧钢带行业高质量发展和不锈钢冷轧钢带生产企业质量改进提升的努力方向。

不锈钢冷轧钢带表面缺陷检验方法

1 范围

本文件规定了不锈钢冷轧钢带（以下简称“钢带”）常见表面缺陷的名称、定义、产生原因、检验方法及器具、预防或处理措施。

本文件适用于耐腐蚀不锈钢冷轧钢带加工过程中表面常见缺陷的检验和预防控制。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 总则

- 4.1 钢带种类范围，规格牌号应根据 GB/T 3280 确定。
- 4.2 钢带表面质量检验前应满足所选检验方法的技术要求。
- 4.3 钢带表面缺陷，是指钢带表面存在的不合理或不满足质量要求的瑕疵。
- 4.4 对钢带表面质量进行检验时，应编制钢带表面质量检验规范和作业指导书并严格执行。

5 检验方法

- 5.1 应根据钢带表面缺陷的种类，选择合适的检验方法。检验方法包括抽检和全检等不同方式。
- 5.2 表面缺陷一般可通过人工目测结合放大镜等辅助工具进行检验。
- 5.3 缺陷尺寸一般应采用满足要求的常规量检具进行检测。
- 5.4 对于复杂及特殊缺陷，应选择合适的专业量检具进行检验。
- 5.5 在选择检验方法时，应兼顾检测效率和检测精度，并与制造生产工艺相匹配。
- 5.6 钢带表面常见缺陷名称、缺陷定义、产生原因、检验方法及器具、预防或处理措施等，见附录 A。

6 检验规则

- 6.1 钢带生产加工中的过程检验，经工序操作人员自检后，交制造商质量检验部门进行专检。

7 检验结果评价

- 7.1 根据钢带表面缺陷检验结果，对钢带表面质量作出评价。
- 7.2 钢带表面质量应符合 GB/T 3280 规定。
 - 7.2.1 钢带不允许有任何影响使用的缺陷，具体要求如下：

- a) 成卷交货的钢带，允许有少量不正常的部分；
- b) 对不经抛光的钢带，其表面允许有个别深度小于厚度公差之半的轻微麻点、擦划伤、压痕、凹坑、辊印和色差。

7.2.2 钢带边缘应平整，具体要求如下：

- a) 切边钢带边缘不允许有深度大于宽度公差之半的切割补齐和大于钢带厚度公差的毛刺；
- b) 不切边钢带不允许有大于宽度公差的裂边。

8 质量管理数字化

8.1 总体要求

不锈钢冷轧钢带制造企业，应逐步推进并不断提升智能化、绿色化改造及转型升级，应在产品研发设计、加工制造及检验检测全过程强化新一代信息技术与质量管理的深度融合，并以数字化赋能全过程全方位质量管理。

8.2 具体要求

不锈钢冷轧钢带制造企业，应逐步推进并实施全流程物料数字化管理，逐步建立健全与数字化制造相适应的仓储物流系统，在原材料采购、生产加工、仓储物流、交付及售后服务全过程提升物料数字化追溯管理水平；应不断强化检验检测数字化管理；应着力推动在线检测、计量等仪器仪表升级，促进制造装备与检验检测设备互联互通，提高质量检验效率，提升测量精密度和动态感知水平；应逐步运用机器视觉、人工智能等新技术，提升生产质量检测全面性、精准性和预判预警水平；应逐步提高运用信息化系统以及在数字化条件下应用质量管理技术方法的能力。

附 录 A

(资料性)

不锈钢冷轧钢带表面缺陷检验方法

表 A.1 不锈钢冷轧钢带表面缺陷检验方法

序号	缺陷名称	缺陷定义	产生原因	检验方法及器具	预防或处理措施
1	氧化痕	钢材表面无规则线状或条状白色氧化印痕, 严重时连续出现甚至起皮	原材料冶炼所夹杂质	目测判断 长度检具测尺寸	1、加强原材料入厂检验控制; 2、按订货标准及合同约定处理; 3、可考虑切边让除。
2	毛边线	距卷材边缘20mm内的断续线痕	热轧不当产生	目测判断 长度检具测尺寸	1、加强原材料入厂检验控制; 2、按订货标准及合同约定处理; 3、可考虑切边让除。
3	穿孔	钢材不规则状穿透性孔洞	轧制中因鳞状折叠夹杂或压入异物导致	目测判断 长度检具测尺寸	1、加强原材料入厂检验控制; 2、按订货标准及合同约定处理; 3、给予标识, 并考虑切除。
4	锈斑	钢材表面黑色或黄褐色不规则氧化锈蚀物, 多呈点状或片状分布	在除鳞或酸洗时氧化皮未除净; 轧制或储运不当等	目测判断 长度检具测尺寸	1、加强原材料入厂检验控制; 2、按订货标准及合同约定处理; 3、加强轧制加工过程及储运控制管理, 避免水、汽及潮湿。
5	酸洗白斑	因酸洗不彻底在钢材局部出现的白色或咖啡色花纹	因酸洗不彻底, 导致钢材局部产生变白或咖啡色花纹	目测判断 长度检具测尺寸	1、加强原材料入厂检验控制; 2、按订货标准及合同约定处理; 3、白斑较重时, 可考虑改轧其他规格产品。
6	划痕	钢材表面划痕或拉伤	轧制不当产生层间刮擦	目测判断 长度检具测尺寸	1、仔细调整设备, 消除异常; 2、轧制时将收卷张力调整至合理状态或加衬纸。
7	纸硌印	因衬纸的皱褶在钢带留下的纸纹印或伤痕	冷轧时卷入钢带的衬纸皱褶所留下的印纹	目测判断 长度检具测尺寸	1、严格控制衬纸质量。 2、衬纸时应仔细垫平, 防止起皱
8	料头压痕	钢带两端头出现的加工压痕	轧制、拉矫等加工时在钢带两端头产生压痕	目测判断 长度检具测尺寸	1. 轧制前在钢带两端头焊接引带或加垫衬纸; 2. 拉矫时对收卷料头用板锉进行打磨或加垫衬纸。
9	泡痕	不规律泡印痕	退火时冷却不当引起局部变形或轧制时存在不良板形所致	目测判断 长度检具测尺寸	1、调整冷却水流量或冷却风机频率及炉内张力; 2、调整控制轧制板形
10	缩痕	垂直于轧制方向的规律性横向印痕, 一般存在于钢带宽度方向一侧, 严重时会有明显手感	因钢带前期已产生较严重凹陷, 经后续轧制或拉矫无法消除而形成的印痕	目测或手触判断	1、严格工序控制, 注意张力合理配置; 2、确保轧制中钢带内圈挂齐; 3、剪床倒料采用合格内圈, 并合理调节张力, 发现缩卷及时重倒卷。
11	辊痕	冷轧过程中轧辊在钢带表	轧制时因轧辊表	目测或手触判断	轧制前仔细检查轧辊表面并清

序号	缺陷名称	缺陷定义	产生原因	检验方法及器具	预防或处理措施
		面留下的压痕	面附有凸起异物造成钢带表面凹痕或因轧辊表面存在凹陷造成钢带表面产生凸痕		除异物、修复缺陷后方可进行轧制。
12	辊印	轧制中轧辊留下的辙印。	轧辊轴调整不当，受力不均或轧压力过大产生	目测或手触判断	仔细调整轧辊使其受力均匀，轧制力适当。
13	波纹	沿带宽方向并以一定间距出现的波纹	因轧辊振动、张力波动等不良因素产生	目测或手触判断	1、尽量提高轧制速度，减小震动。 2、调整设备传动间隙，减小和避免设备震动。
14	暗亮印	沿钢带轧制方向出现的单条或多条暗印或亮印，较宽时与色泽不均表现类似。	轧辊表面受损传递到钢带表面	目测检验	定期调整更换轧辊，严格工序控制
15	橘皮纹	钢带全宽度方向或局部出现的橘皮状纹路	退火气氛不良或轧制下压量过大或材料延伸率低而拉矫时延伸过大等因素造成	目测检验	1、保证热处理气氛良好； 2、选择合理轧压力； 3、拉矫时控制延伸率。
16	斜纹	钢带边缘出现的具有一定角度的斜花纹	因钢带存在偏差或轧辊压力不均，起轧时钢带跑偏所致	目测检验	1、控制钢带原材料尺寸偏差 2、仔细调整轧辊轧压力均匀一致，防止钢带跑偏 3、合理调整并匹配张力。
17	螺旋纹	与长度方向呈45度左右的带状纹	轧辊磨削加工时，因进刀量过大产生花纹，在轧制时在钢带表面留下印痕。	目测检验	提高并确保轧辊磨削加工质量，及时发现并更换产生螺旋纹缺陷的轧辊。
18	色差	钢带表面呈现色泽不均	轧辊磨削造成	目测检验	及时修复、调整、更换轧辊及轴承
19	异物	外来物轧入钢带表面，形成类似剥片状缺陷	轧制过程中异物压入钢带	目测检验	严格操作规程，避免异物进入
20	绒毛印	钢带边缘部分压入的不规则纤维印痕	因原材料边裂或毛刺过大，在轧制、拉矫时将毛毡纤维等附着物压入	目测检验	1、原材料做切边处理； 2、严格操作规程，避免异物进入。
21	水渍印	钢带表面因残留水分或受潮留下水渍印痕	清洗速度过快、挤干辊表面损坏或挤干辊压力不够导致钢带材表面残留水分	目测检验	1、降低清洗速度； 2、仔细检查调整，并确保挤干辊表面完好，挤干压力适中。
22	碱渍印	钢带表面因残留碱液所形成的白色污渍印痕	因碱液不清洁或碱液配比不合适	目测检验	1、及时检查刷辊和挤干辊； 2、定期清理碱洗槽和清水槽；

序号	缺陷名称	缺陷定义	产生原因	检验方法及器具	预防或处理措施
			或温度过低或残留积液未及时清理干净		3、严格操作规程，确保脱脂温度。
23	石墨印	钢带在退火炉加工中沿轧制方向出现的带状条纹或沿板宽方向出现的规律性白色或发亮条纹。	原材料板形不良或石墨辊与钢带运行不同步或石墨辊硬度不良	目测检验	1、严格控制原材料进货板形； 2、增加退火炉内张力； 3、确保石墨辊与钢带同步运行； 4、确保石墨辊质量。
24	油渍印	钢带表面附着了润滑油或其他油渍印痕，不规则分布	轧辊或钢带表面沾染油污未予及时清理	目测检验	1、严格操作规程，防止油污及其他污渍污染轧辊及钢带表面； 2、及时检查并清理油污及其他所有污渍，保持轧辊及钢带接触部位的清洁； 3、强化设备运维管理，严格点检制度，避免设备跑冒滴漏； 4、定期更换碱水，清水，最大程度保证清洗效果。
25	蓝或灰色	退火加工后全部或局部呈蓝或灰色	退火炉内保护气氛不良所致	目测检验	1、调整退火速度 2、检查氨分解是否充分 3、炉内露点是否合理 4、保证炉身密封性良好
26	异色	退火加工后全部或局部呈异常颜色。	因设备故障导致退火过程中意外停炉	目测检验	1、严格操作规程，提高操作技能，杜绝人为失误； 2、强化设备运维管理，严格点检制度，确保设备正常运行。
27	黑点	钢带呈现规律或不规律连续性黑点	因退火炉马弗管内壁长期积炭、油污等污物掉落在钢带表面未及时清理，后经轧制形成表面连续性黑点	目测检验	1、强化设备运维管理，严格点检制度，定期维护设备，及时清理积炭、油污等污物； 2、轧制前及时清理钢带表面。
28	胶印	轧制后在钢带表面出现的白色块状或条状胶印	1、因衬纸接头胶带附着在钢带头尾未予及时清理； 2、原料分切时为避免产生刀伤而粘贴在刀口处的胶带附着在钢带未清理	目测检验	1、严格操作规程，防止胶渍残留； 2、改进加工工艺，选择无痕迹新型环保胶。
29	酒精印	酒精残留所致花纹痕	拉矫时所喷洒酒精未及及时蒸残留钢带所致	目测检验	1、严格操作规程，适当降低机组运行速度； 2、适当减少酒精喷射量及频率； 3、及时擦拭轧辊及工件表面。
30	虫印	轧制后在钢带表面出现的虫印	昆虫等异物落在轧辊、钢带上被轧印在钢带表面	目测检验	1、严格操作规程，防止昆虫等异物进入作业区； 2、在各工序增加防护、除虫设施。

序号	缺陷名称	缺陷定义	产生原因	检验方法及器具	预防或处理措施
31	凸起	表面不规则凸起	原材料质量所致	目测检验	1、加强原材料入厂检验控制； 2、按订货标准及合同约定处理； 3、可考虑修复或让除。
32	皱褶	沿轧制方向产生的基本平行状的筋条延伸状皱褶。	钢带过软或因版型不良，在承受较大张力时产生	目测检验	1、严格操作规程，避免退火速度异常； 2、严格控制并避免异常版型； 3、轧制时仔细调整优化张力。
33	边缘豁口	钢带边缘呈锯齿状豁口	1. 原材料分切不良，轧薄后因应力集中出现开裂； 2. 轧制时因刮边产生边缘撕裂。	目测检验	1、加强原材料入厂检验控制； 2、严格操作规程，避免轧制时发生刮边。
34	磕边	钢带卷边缘呈现的波浪、嵌入、凹陷、磕伤等伤痕	因钢带跑偏；碰撞、挤压等不当所致。	目测检验	1、严格工艺纪律和起重安全操作规程，避免吊装、转运磕碰； 2、严格操作规程，避免钢带收卷产生不齐等缺陷； 3、严格贮存制度，合理存放。
35	断裂	钢带断裂	1、轧制过程中因设备故障造成钢带断裂； 2、因钢带边部不良或存在孔洞，在张力作用下断裂； 3、操作失误。	目测检验	1、严格操作规程，提高操作技能，杜绝人为失误； 2、强化设备运维管理，严格点检制度，确保设备正常运行； 3、加强原材料入厂检验和工序控制管理，对不合格钢带在轧制或拉矫前采取切边等补救措施。
36	收卷不齐	钢带卷侧面出现参差不齐现象	1、设备故障，钢带无法对中； 2、钢带端部卷曲挂带不齐。	目测检验 钢直尺 直角尺	1、严格操作规程，确保设备运转正常； 2、严格工序初始挂带对中。
37	切边超差	切边宽度尺寸超差	钢带宽度预留尺寸不足或加工不当造成局部变窄或切边尺寸超差	钢卷尺	1、严格控制预留修边量； 2、严格操作规程，防止制轧、退火、拉矫等工序造成局部横向拉窄； 3、严格控制切边尺寸精度。
38	切边不良	剪切断面存在皱纹、凹凸、毛刺等缺陷	1、剪切刀片刃口磨损或钝化； 2、剪切间隙调整不当； 3、吃刀量不合理。	目测检验	1、强化设备运维管理，严格点检制度，保持刃口精度和剪切间隙处于最佳状态； 2、严格操作规程，确保吃刀量符合工艺规定。
39	剪痕	钢带切边处出现的等宽连续或断续性剪切痕。	切边时吃刀量过大或刃口磨削不当。	目测检验	1、严格操作规程，确保吃刀量符合工艺规定； 2、强化设备运维管理，严格点检制度，确保刃口磨削精度符合工艺要求。
40	凹凸辊痕	垂直于钢带轧制方向的直线形凹凸辊痕	1、拉矫时停机过快； 2、拉矫机轧辊调整不当。	目测检验	1、严格操作规程，在拉矫加工时精准操作，控制好下压量并避免过快停机等不当操作； 2、强化设备运维管理，严格点

序号	缺陷名称	缺陷定义	产生原因	检验方法及器具	预防或处理措施
					检制度，按工艺要求精准调节拉矫机轧辊间隙；合理分配下压量；避免异常紧急停机。
41	浪波	钢带呈现波浪状缺陷	轧制、拉矫操作不当。	目测检验	1、强化操作规程，严格按工艺要求进行轧制、拉矫操作； 2、强化设备运维管理，严格点检制度，按工艺要求精准调节设备参数。
42	人字纹	钢带呈现对称性人字形波纹	轧制、拉矫操作时压下和张力的不平衡造成	目测检验	1、强化操作规程，严格按工艺要求调整道次压缩比，选择合理轧辊； 2、强化设备运维管理，严格点检制度，按工艺要求精准调节张力和压下率。
43	亮边	轧制后钢带边缘呈现一定宽度的亮边	轧制时先轧制宽度较窄钢带后再轧制较宽带材时，未及时更换调整轧辊。	目测检验	1、强化操作规程，严格按工艺要求的顺序及参数进行操作； 2、强化设备运维管理及点检制度，严格按工艺要求合理配备轧辊
44	纸印	钢带表面呈纸纹印	1、因轧制不当，在较厚钢带轧制时因中间凸起较大将垫纸压入钢带表面； 2、垫纸纤维粗大粘附于钢带被压入。	目测检验	1、强化操作规程，严格按工艺要求的下压量进行轧制操作； 2、强化首检制度，精心调整并按工艺要求降低开卷张力和轧制第1道次的张力； 3、加大吸尘器的抽风量，及时清除异物； 3、确保衬纸质量符合要求。