



# 中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T 417.2—1999

---

## 变形铝及铝合金铸锭及其 加工产品缺陷 第2部分：变形铝及铝合金板、带缺陷

1999-11-17 发布

2000-06-01 实施

---

国家有色金属工业局 发布

## 前 言

为规范、统一我国铝及铝合金板、带产品的缺陷名称,以利于国内外技术交流和正确处理经贸过程中产生的质量异议,特制定本标准。

本标准由中国有色金属工业标准计量质量研究所提出。

本标准由中国有色金属工业标准计量质量研究所负责归口。

本标准由东北轻合金有限责任公司、中国有色金属工业标准计量质量研究所、瑞闽铝板带有限公司起草。

本标准主要起草人:刘少洲、黄永青、李若冰、吴欣凤、葛立新、戴玲宝。

# 中华人民共和国有色金属行业标准

## 变形铝及铝合金铸锭及其 加工产品缺陷

YS/T 417.2—1999

### 第2部分:变形铝及铝合金板、带缺陷

#### 1 范围

本标准规定了变形铝及铝合金板、带产品中常见缺陷的定义、特征,分析了其产生原因,并附有相应部分图片。

本标准适用于变形铝及铝合金板、带缺陷的分析与判定。

#### 2 缺陷定义、特征、产生原因典型事例

##### 2.1 非金属压入(图1)



图1 非金属压入

##### 2.1.1 缺陷定义及特征

非金属杂物压入板、带表面。

表面呈明显的点状或长条状黄黑色缺陷。

##### 2.1.2 产生原因

- a) 轧制工序设备条件不洁净;
- b) 轧制工艺润滑剂不洁净;
- c) 工艺润滑剂喷油压力不足;
- d) 板坯表面有擦划伤。

##### 2.2 金属压入(图2)



图 2 金属压入

### 2.2.1 缺陷定义及特征

金属屑或金属碎片压入板、带表面。

压入物刮掉后呈现大小不等的凹陷,破坏了板、带表面的连续性。

### 2.2.2 产生原因

- a) 热轧时辊边道次少,裂边的金属屑、条掉在板坯表面后压入;
- b) 圆盘剪切边工序质量差,产生毛刺掉在带坯上经轧制后压入;
- c) 轧辊粘铝后,其粘铝又被压在板坯上;
- d) 热轧导尺夹得过紧,带下来的碎屑掉在板坯上后被压入。

## 2.3 划伤(图 3)



图 3 划伤

### 2.3.1 缺陷定义及特征

凡因尖锐的东西(如板角、金属屑或设备上的尖锐物等)与板面接触,在相对滑动时所造成的呈单条状分布的伤痕叫做划伤。

### 2.3.2 产生原因

- a) 热轧机辊道、导板上粘铝使板、带划伤;
- b) 冷轧机导板、压平辊等有突出的尖锐物;
- c) 精整时板角划伤;

d) 涂油包装时油中有金属屑带到涂油辊或毛毡上而划伤板面。

## 2.4 擦伤(图 4)

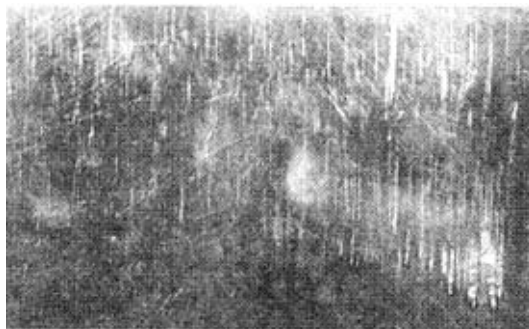


图 4 擦伤

### 2.4.1 缺陷定义及特征

由于物体间棱与面,或面与面接触后发生相对滑动或错动而在板、带表面造成的成束(或组)分布的伤痕叫做擦伤。

### 2.4.2 产生原因

- a) 板、带在加工生产过程中与导路、设备接触时,产生相对摩擦而造成擦伤;
- b) 冷轧卷端面不齐正,在立式退火炉退火翻转时产生错动、层与层之间产生擦伤;
- c) 冷轧时张力不当,开卷时产生层间错动而产生擦伤;
- d) 精整验收和包装操作不当产生板间滑动而造成擦伤。

## 2.5 碰伤(凹陷)(图 5)

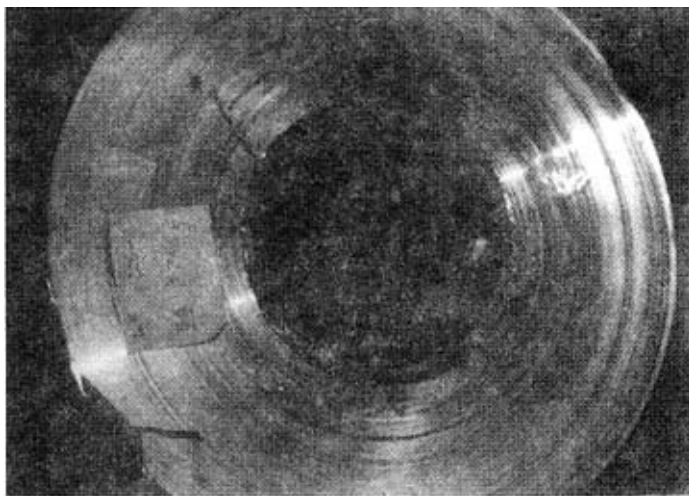


图 5 碰伤(断面)

### 2.5.1 缺陷定义与特征

铝板、铝卷与其他物体碰撞后在板、带表面或端面产生的伤痕。

该缺陷发生在铝板、铝卷的表面或端面,且大多数在凹陷边际有被挤出的金属存在。

### 2.5.2 产生原因

- a) 板、卷在搬运或存放过程中与其他物体相碰撞产生;
- b) 板、卷在退火料架或底盘上有其他突出物顶撞而产生。

## 2.6 粘伤

### 2.6.1 缺陷定义及特征

因板间或带材卷层间压力过大造成板、带表面呈点状、片状或条状的伤痕。

粘伤产生时往往上下板片(或卷层)呈现对称性,有时呈周期性。

### 2.6.2 产生原因

- a) 热状态下板垛上压有重物;
- b) 经退火的卷材,在较高温度下剪切;
- c) 卷取时张力过大,或卷卡打得过紧。

## 2.7 印痕(辊印)

### 2.7.1 缺陷定义及特征

板、带表面存在的周期性凹陷。

凹陷处比较光滑。

### 2.7.2 产生原因

- a) 轧辊及板、带表面粘有金属屑或脏物,当板、带通过生产机列后在板、带表面印下粘附物的痕迹;
- b) 其他工艺设备:压光机、矫直机、给料辊、导辊表面有缺陷或粘附脏物时,在板、带表面易产生印痕;
- c) 包装涂油辊压的太紧,且油中有杂质时也可产生板材的印痕缺陷;
- d) 套筒表面不清洁,不平整及存在光滑凸起;
- e) 卷取时,铝带粘附异物。

## 2.8 水痕

### 2.8.1 缺陷定义及特征

淬火板压光后表面上呈现的浅白色或浅黑色不规则的水线痕迹。

### 2.8.2 产生原因

淬火后板材表面水分没有擦干净,经压光机压光后留下的痕迹。

## 2.9 表面污痕(花脸)

### 2.9.1 定义及特征

板、带表面发生光泽及颜色不均匀的污迹。

### 2.9.2 产生原因

- a) 板、带表面不清洁;
- b) 工艺润滑油质量差。

## 2.10 表面气泡(图 6)



图 6 表面气泡

### 2.10.1 缺陷定义及特征

板、带表面不规划的圆形或条状空腔凸起。

凸起的边缘圆滑、板片上下不对称,分布无规律。

### 2.10.2 产生原因

- a) 铸块表面凹凸不平,不清洁,表面偏析瘤深度较深;
- b) 铣面量少、表面有缺陷或有印痕及台阶;
- c) 包铝板与铸块间进入了乳液;
- d) 铸块加热温度过高或时间过长;
- e) 热处理时温度过高。

### 2.11 腐蚀(图 7)



图 7 腐蚀

### 2.11.1 缺陷定义及特征

板、带表面与周围介质接触,发生化学或电化学反应后在板、带表面产生的缺陷。

腐蚀板、带失去金属光泽、严重时在表面产生灰白色的腐蚀产物。

### 2.11.2 产生原因

- a) 淬火洗涤后、板材表面残留有酸、碱、硝酸盐痕迹;
- b) 板、带放置保管不当,由于气候潮湿或水滴浸入表面引起腐蚀;
- c) 生产过程中的工艺润滑剂中含有水分或呈碱性而腐蚀板、带;
- d) 储运过程中,包装防腐层破坏了,引起腐蚀。

### 2.12 硝酸盐

#### 2.12.1 缺陷定义及特征

热处理硝酸盐介质残留在板材表面而产生的斑痕。

硝酸盐呈不规则的白色斑块,表面粗糙,无金属光泽。

#### 2.12.2 产生原因

- a) 淬火后洗涤不彻底;
- b) 压光前板面没有擦干净;
- c) 板片表面残留有硝酸盐。

### 2.13 油斑

#### 2.13.1 缺陷定义及特征

残留在板带上的油污,经退火后形成的黄褐色程度不同的斑痕。

#### 2.13.2 产生原因

- a) 冷轧用润滑油质量差;
- b) 退火工艺不当;
- c) 机械润滑油滴在板带表面。

## 2.14 裂纹(表面裂纹)(图 8)



图 8 裂纹(表面裂纹)

### 2.14.1 缺陷定义及特征

在板、带表面与压延方向成直角的裂口。

### 2.14.2 产生原因

- a) 铸锭加热温度过高;
- b) 道次压下量过大;
- c) 铸锭表面质量差。

## 2.15 裂边

### 2.15.1 缺陷定义及特征

板、带边部破裂,严重时呈锯齿状。

### 2.15.2 产生原因

- a) 热轧铸锭温度低、金属塑性差;
- b) 辊型控制不当,使板、带边部出现拉应力;
- c) 中间退火不充分,金属塑性差;
- d) 剪切送料不正,一边没切掉;
- e) 侧边包铝不完整,均火不充分,浇口没切掉。

## 2.16 滑移线

### 2.16.1 缺陷定义及特征

拉伸板表面,与拉伸方向呈  $45^\circ$  角左右的有规律的发暗线条。

### 2.16.2 产生原因

拉伸量过大。

## 2.17 侧边弯曲

### 2.17.1 缺陷定义及特征

板、带的纵向侧边呈现向某一侧弯曲的非平直状态。

### 2.17.2 产生原因



- a) 轧机、压光机两端压下量不一样;
- b) 轧制、压光时送料不正;
- c) 板、带来料两边厚度不一致、精整时易产生侧弯;
- d) 轧辊预热不好,或乳液流量控制不好;
- e) 工艺润滑剂浓度太高,打滑。

## 2.18 波浪

### 2.18.1 缺陷定义及特征

板、带由于不均匀变形而形成的各种不同的不平整现象的总称。

在边部称边部波浪,在中间称中间波浪。二者兼有之称复合波浪,既不在中间又不在边部称二筋波浪。

### 2.18.2 产生原因

- a) 辊缝调整不平衡,辊型控制不合理;
- b) 润滑冷却不均,使板、带变形不均;
- c) 道次压下量分配不合理;
- d) 来料质量不好,同板差超标;
- e) 卷取用张力使用不均。

## 2.19 包铝层错动(图 9)

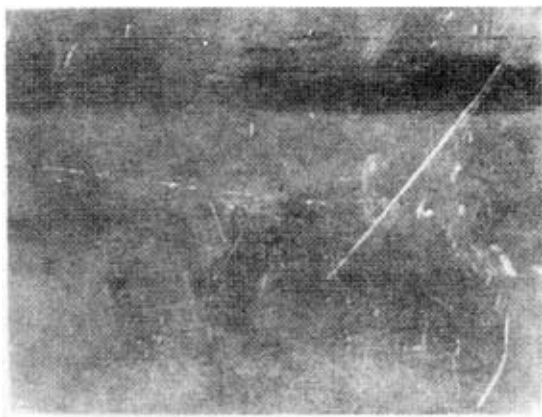


图 9 包铝层错动

### 2.19.1 缺陷定义及特征

热轧时包铝板偏移或横向摆动形成的带板表面缺陷。

该缺陷沿板材边部为整齐的暗带、热处理后呈暗黄色条状痕迹。

### 2.19.2 产生原因

- a) 包铝板没有放正;
- b) 滚侧边包铝时滚边量过大;
- c) 热轧时铸块送的不正;
- d) 切边时两边剪切宽度不均,一边切少;
- e) 焊合压延时压下量小,没有焊合上。

## 2.20 分层(图 10A)

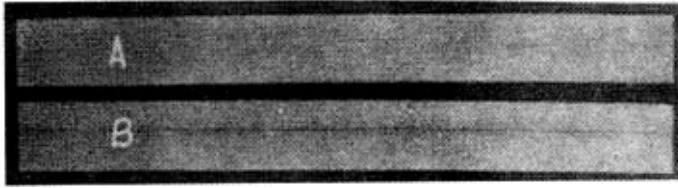


图 10A 分层

图 10B 夹渣分层

### 2.20.1 缺陷定义及特征

由于变形不均,在板材端部及边部中心产生的与板材表面平行的层裂叫分层。

### 2.20.2 产生原因

- a) 热轧道次压下量分配不当,压下量过大。
- b) 铸锭加热不均匀,或加热温度过高或过低。

### 2.21 夹渣分层(图 10B)

#### 2.21.1 缺陷定义及特征

板材的横截面上产生与板材表面平行的条状裂纹,沿压延方向延伸。分布无规律。

#### 2.21.2 产生原因

- a) 铸锭质量差,含有非金属夹杂;
- b) 含气量高,疏松严重。

### 2.22 粘铝(图 11)

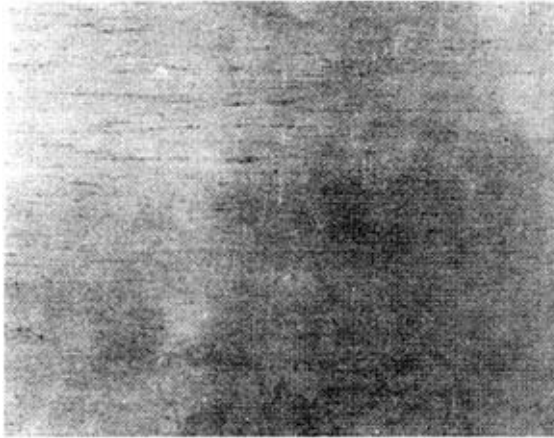


图 11 粘铝

#### 2.22.1 缺陷定义及特征

轧辊与板、带表面由于润滑性能不好而引起板、带表面粗糙的粘伤。

#### 2.22.2 产生原因

- a) 热轧时铸锭温度过高;
- b) 轧制工艺不当,道次压下量大且轧速又快;
- c) 工艺润滑剂润滑性能差。

### 2.23 过烧(图 12)

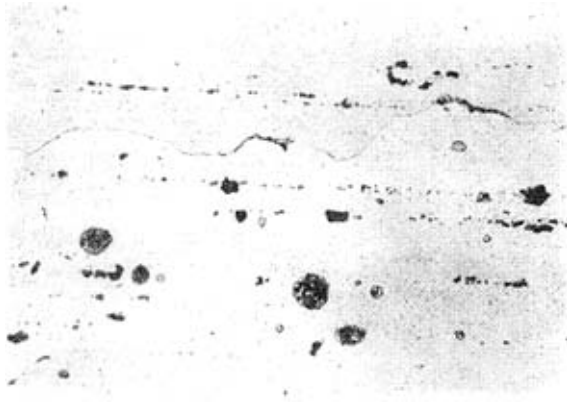


图 12 过烧

### 2.23.1 缺陷定义及特征

热处理时金属温度达到或超过低熔点共晶温度而产生特有组织的现象叫过烧。

过烧严重时表面呈现明显的氧化色(呈灰色或微黄色)、粗糙、或密集小泡。显微组织中出现晶界加粗或晶间复熔三角、或晶内出现了复熔共晶球。

### 2.23.2 产生原因

- a) 未正确执行工艺制度;
- b) 热处理设备及仪表运转不正常。

### 2.24 压折(图 13)



图 13 压折

### 2.24.1 定义及特征

压过的皱折,皱折与轧制方向成一定角度。

压折处呈亮道花纹。

### 2.24.2 产生原因

- a) 压光机辊型不正确,板材不均匀变形而产生压折;
- b) 压光前板材波浪过大,压下量又大,速度又快;
- c) 压光时送料不正确;

d) 冷轧时板带厚度不均匀,板形不良。

## 2.25 乳液痕(图 14)



图 14 乳液痕

### 2.25.1 定义及特征

板、带表面残留的呈乳白色或灰黑色点状、条状痕迹。

### 2.25.2 产生原因

- a) 乳液温度高,冷轧最后一道乳液没有吹净,使乳液卷在卷筒里;
- b) 乳液温度过高,乳液烧结在板面上。

## 2.26 压过划痕

### 2.26.1 缺陷定义及特征

经轧辊压过了的擦、划伤、粘伤等表面损伤。

### 2.26.2 产生原因

导路、卷取、退火等工序产生擦划等损伤。

## 2.27 折伤(折痕)

### 2.27.1 缺陷定义及特征

板材弯折后产生的变形折痕。

### 2.27.2 产生原因

- a) 多辊矫直机上料时送料不正;
- b) 薄板在翻片或搬运中受力不平衡;
- c) 上垛片时受力不平衡。

## 2.28 油粘

### 2.28.1 缺陷定义及特征

残留在带卷内的工艺润滑油及其他油污,在退火加热过程中氧化,聚合生成粘稠状沥青质,影响卷材的顺利展开。

### 2.28.2 产生原因

- a) 退火加热制度不当,油没有挥发完全;
- b) 工艺润滑油技术指标不合理,或混入一定数量的设备润滑油。

## 2.29 横波

### 2.29.1 缺陷定义及特征

垂直压延方向横贯带板表面的波纹。

### 2.29.2 产生原因

- a) 轧制过程中由于工作辊颤动;
- b) 轧制过程中中间停机,或较快调整压下量;
- c) 精整时多辊矫直机在有较大压下量的情况下矫直时中间停车。

## 2.30 明暗条文

### 2.30.1 缺陷定义及特征

组织不均匀,或有粗大晶粒存在而产生的与压延方向平行的明暗相间的光泽不同的条纹。

### 2.30.2 产生原因

- a) 铸锭表面质量差,热轧又没有铣面;
- b) 板坯表面组织不均,有粗大晶粒。

## 2.31 铜扩散(图 15)

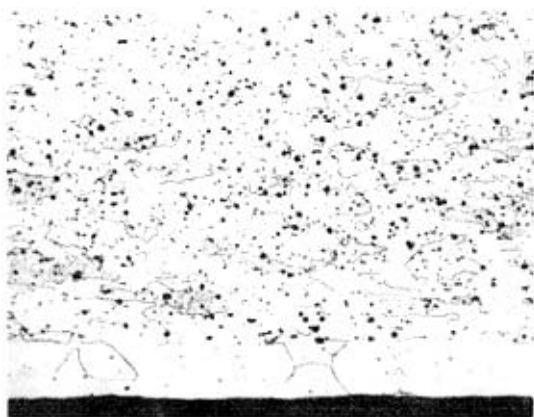


图 15 铜扩散

### 2.31.1 缺陷定义及特征

由于不适宜的加热制度使包铝板基材金属中的铜原子扩散到包铝层的晶界上,形成须状晶界,扩散到板材表面时,在表面上形成黄褐色斑点。

### 2.31.2 产生原因

- a) 不正确的热处理制度,温度过高,或时间太长;
- b) 淬火、退火等重复热处理次数太多;
- c) 用错了包铝板。

## 2.32 贯穿气孔

### 2.32.1 缺陷定义及特征

板材表面呈现出一种表面及边缘圆滑的圆形或长条形的贯穿板材整个厚度的空腔凸起,具有对称性。这种凸起分布是无规则的。

### 2.32.2 产生原因

铸锭质量不好,含氢过高,有集中气孔。

## 2.33 揉擦伤

### 2.33.1 缺陷定义及特征

淬火时相邻板片间相互摩擦产生的伤痕。

擦伤条纹不规则,呈圆弧状,破坏了自然氧化膜和包覆层。

### 2.33.2 产生原因

- a) 淬火板材弯曲变形过大;
- b) 淬火装料太多,板间间距小。

## 2.34 松树枝状花纹(图 16)



图 16 松树枝状花纹

#### 2.34.1 缺陷定义及特征

轧制过程中产生的滑移线。

呈现有规律的松树枝状花纹。表面有明显色差,但仍十分光滑。

#### 2.34.2 产生原因

- a) 冷轧时道次压下量过大;
- b) 工艺润滑不好;
- c) 冷轧时给的张力太小,特别是后张力太小。

#### 2.35 大晶粒

##### 2.35.1 缺陷定义及特征

晶粒粗大现象。

##### 2.35.2 产生原因

- a) 处理制度不合理;
- b) 铸锭化学成分控制不当。

#### 2.36 松卷(图 17)

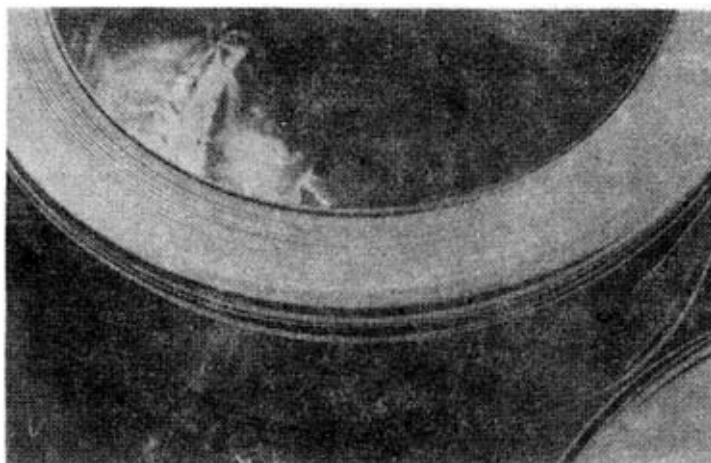


图 17 松卷

##### 2.36.1 缺陷定义及特征

卷取、开卷时层与层之间产生松动,严重时波及整卷。

#### 2.36.2 产生原因

- a) 卷取过程中张力不均;
- b) 开卷时压辊压力太小。

#### 2.37 毛刺

##### 2.37.1 缺陷定义及特征

经剪切的板、带材边缘,存在有大小不等的细短丝或尖而薄的金属刺称为毛刺。

##### 2.37.2 产生原因

- a) 剪切时刀刃不锋利;
- b) 刀刃润滑不良;
- c) 剪刀间隙及重叠量调整不当。

#### 2.38 串层(图 18)



图 18 串层

##### 2.38.1 缺陷定义及特征

带卷端面层与层之间不规则串动,造成端面不平整。

##### 2.38.2 产生原因

- a) 坯料不平整;
- b) 卷取张力控制不当;
- c) 压下量不均,套筒串动;
- d) 压平辊调整不当。

#### 2.39 塔形

##### 2.39.1 缺陷定义及特征

带卷层与层之间向一侧串动形成塔状偏移,称为塔形。

##### 2.39.2 产生原因

- a) 来料板形不好,张力控制不当;
- b) 卷取对中调节控制系统异常。

#### 2.40 翘边

### 2.40.1 缺陷定义及特征

经轧制或剪切后板带材边部翘起称翘边。

### 2.40.2 产生原因

- a) 压下量过大,轴承温度过高;
- b) 润滑油分布不均匀;
- c) 剪刀调整不当,有刀背压印现象。

### 2.41 燕窝(图 19)

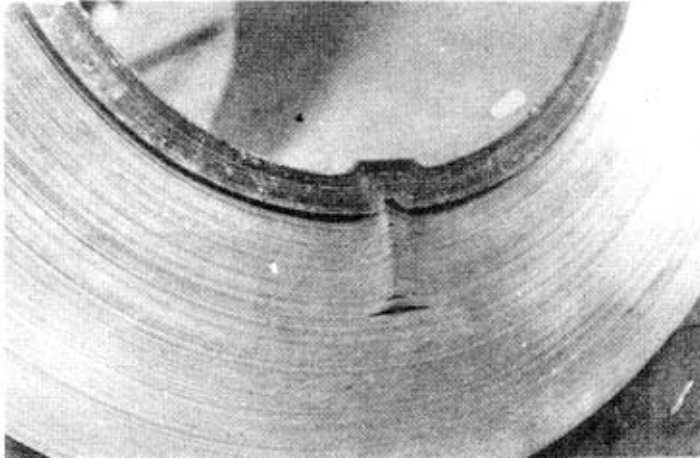


图 19 燕窝

### 2.41.1 缺陷定义及特征

带卷端面上产生的局部“V”型缺陷。

这种缺陷在带卷卷取过程中或卸卷后产生,有些待放置一段时间后才产生。

### 2.41.2 产生原因

- a) 带卷卷取过程中前后张力使用不当;
- b) 涨圈不圆或卷取时打底不圆,卸卷后由于应力不均匀分布而产生;
- c) 卷芯质量差。

### 2.42 起棱

#### 2.42.1 缺陷定义及特征

垂直于压延方向横贯板、带材表面的波纹。

#### 2.42.2 产生原因

- a) 卷头超厚;
- b) 卷取时张力使用不当出现折头;
- c) 管芯、套筒不圆有楞,卷轴咬口处不平滑。

### 2.43 起皮

#### 2.43.1 缺陷定义及特征

板材表面的局部成层。成层较薄,破裂翻起。

#### 2.43.2 产生原因

- a) 铸锭表面平整度差、或铣面不彻底;
- b) 加热时间长,表面严重氧化。



## 2.44 小黑条

### 2.44.1 缺陷定义及特征

板、带表面沿轧制方向分布的细小黑色线条状缺陷。

### 2.44.2 产生原因

- a) 工艺润滑不良;
- b) 工艺润滑剂不干净;
- c) 板带表面有擦划伤;
- d) 板带通过的导路不干净;
- e) 铸轧带表面偏析、或热轧用铸块铣面不彻底;
- f) 金属中有夹杂。

## 2.45 亮带

### 2.45.1 缺陷定义及特征

板、带表面由于粗糙度不均而在板、带表面产生宽、窄不一的亮印。

### 2.45.2 产生原因

- a) 轧辊研磨质量差;
- b) 工艺润滑不良;
- c) 先轧窄料、后轧宽料。

## 2.46 辊痕

### 2.46.1 缺陷定义及特征

轧辊和矫直辊,通过轧制和矫直并复制到板、带表面呈周期性分布的印迹称辊痕。

### 2.46.2 产生原因

- a) 工作辊表面有缺陷;
  - b) 矫直时压下量过大。
-