



# 中国汽车工程学会标准

T/CSAE ××-××××

## 汽车用轧制差厚板通用技术标准

Guide of Tailor Rolled Blank for Automotive

(征求意见稿)

××××-××-×× 发布

××××-××-×× 实施

中国汽车工程学会 发布



## 目 次

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 差厚板的特点、品种及规格.....	3
4.1 差厚板特点.....	3
4.2 差厚板品种.....	3
4.3 差厚板规格.....	4
4.4 差厚板的变厚度区.....	4
4.4.1 变厚度区的表示方法.....	4
4.4.2 变厚度区的形状.....	4
4.5 差厚板尺寸规格.....	5
4.6 差厚板规格尺寸的优先系列.....	5
5 技术要求.....	6
5.1 总则.....	6
5.2 差厚板的允许尺寸偏差.....	6
5.2.1 等厚度区允许厚度偏差.....	6
5.2.2 变厚度区允许偏差.....	7
5.2.3 允许宽度偏差和长度允许偏差.....	7
5.3 差厚板化学成分及力学性能的技术要求.....	7
5.3.1 差厚板化学成分技术要求.....	7
5.3.2 差厚板力学性能技术要求.....	8
5.4 差厚板产品外形的技术要求.....	8
5.4.1 不平度.....	8
5.4.2 切斜度.....	8
5.4.3 镰刀弯.....	8
5.5 对差厚板表面质量的技术要求.....	8
5.6 其它技术要求.....	8
6 检验方法与规则.....	9
6.1 尺寸偏差的检验.....	9
6.2 外观检测.....	9
6.3 力学性能检测.....	9
6.4 化学成分检测.....	9
6.5 检验规则.....	9
7 包装、标志、储存和运输.....	10
7.1 总则.....	10
7.2 差厚板的包装.....	10
7.3 差厚板标注和标识.....	10

7.3.1 差厚板的标注	10
7.3.2 标注示例	10
7.3.3 差厚板的标识	11
7.4 差厚板储存、运输及其它	11
8 数值修约规则	11
9 法规要求	11
附录 A (规范性附录) 典型的差厚板类型	12
附录 B (规范性附录) 差厚板变厚度区曲线的类型	13
附录 C (规范性附录) 差厚板尺寸测量位置	14
C.1 等厚度区的厚度测量方法	14
C.2 差厚板宽度测量方法	14
C.3 差厚板长度测量方法	15
附录 D (规范性附录) 差厚板变厚度区位置的确定方法	16
附录 E (规范性附录) 差厚板外形与表面的检测方法	17
E.1 不平度测量方法	17
E.2 镰刀弯测量方法	17
E.3 切斜量测量方法	17
E.4 差厚板表面检测方法	18
附录 F (规范性附录) 差厚板包装示例	19
图 A.1 典型的差厚板类型示意图	12
图 B.1 差厚板四种类型变厚度区曲线示意图	13
图 C.1 差厚板等厚度区厚度测量点示意图	14
图 C.2 差厚板宽度测量示意图	14
图 C.3 差厚板长度测量示意图	15
图 D.1 差厚板各区长度的测量示意图	16
图 E.1 差厚板不平度测量方法示意图	17
图 E.2 差厚板镰刀弯测量示意图	17
图 E.3 差厚板切斜量测量示意图	17
图 F.1 第一种差厚板包装方式示意图	19
图 F.2 第二种差厚板包装方式示意图	19
图 F.3 第三种差厚板包装方式示意图	19
表 1 差厚板规格尺寸的优先系列	5
表 2 差厚板差厚比的优先系列	5
表 3 差厚板厚度允许偏差 (普通精度)	6
表 4 差厚板厚度允许偏差 (较高精度)	6
表 5 差厚板的宽度允许偏差和长度允许偏差	7
表 6 差厚板不平度的技术要求	8
表 7 差厚板的标注顺序	10
表 C.1 等厚度区的厚度测量位置	14
表 E.1 差厚板表面检测记录表	18

## 前 言

为了满足汽车轻量化对使用差厚板的要求，在差厚板生产和使用过程中统一定义、术语、试验方法、分类、分级和代号等，特制定本标准。本标准借鉴了国际现有变厚度钢板的相关资料，通过专题研究，在研究单位和生产厂家积累了大量实验数据和经验的基础上，按照 GB/T1.1-2000《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写规则》的要求制定。

本标准由东北大学提出。

本标准由中国汽车工程学会批准。

本标准由中国汽车工程学会归口管理。

本标准起草单位：东北大学、沈阳东宝海星金属材料科技有限公司、泛亚汽车技术中心有限公司、中国第一汽车集团公司、北京汽车集团有限公司、首钢总公司。

本标准主要起草人：刘相华、胡贤磊、王旭、张晓胜、叶又、余威、支颖、张广基、孙涛、吴志强、彭良贵、刘立忠等。

本标准于 2017 年 \* 月首次发布。



# 汽车用轧制差厚板通用技术标准

## 1 范围

本标准规定了轧制差厚板的术语、尺寸和外形、技术要求、检验方法、分级、分类和代号等。本标准适用于厚度为 0.5 mm~3.5 mm 的汽车用冷轧差厚板，包括钢板、钢带、钢卷。

## 2 规范性引用文件

下列文件对本标准的应用是必不可少的。

凡不注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改文件）适用于本标准。

GB/T 222 钢的成品化学成分允许偏差

GB/T 223 钢铁及合金化学分析方法

GB/T 228.1 金属材料拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法

GB/T 5027 金属材料薄板和薄带塑性应变比（ $r$  值）的测定

GB/T 5028 金属材料薄板和薄带拉伸应变硬化指数（ $n$  值）的测定

GB/T 232 金属材料弯曲试验方法

GB/T 247 钢板和钢带包装、标志及质量证明书的一般规定

GB/T 708 冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 2975 钢及钢产品力学性能试验取样位置及试样制备

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 17505-2016 钢及钢产品交货一般技术要求

SAE-China J2203-2014 汽车用冷轧钢板和钢带

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**变厚度轧制** Variable Gauge Rolling (VGR)

是一种生产差厚板的轧制方法，其特点是在轧制过程中动态调整辊缝等轧制参数，以获得沿轧制方向上厚度连续变化的板带材产品。

### 3.2

**变厚度板材** Variable Gauge Sheet (VGS)

是一种通过厚度变化来实现节材减重的结构材料，板材变厚度的方式可以通过焊接、局部补强、轧制成形等方式来实现。常见的变厚度板材有以下三种：

a) 补丁板 Patchwork Blank (PB)：是一种在基板上面局部连接一块板材获得的变厚度板材，连接上去的板材对构件局部起到加强结构承载能力的作用。其连接方法有焊接、粘接、铆接等。

b) 激光拼焊板 Tailor Welded Blank (TWB)：是一种用激光焊接方法生产的变厚度板材，可根据载荷变化特点将二块及二块以上不同厚度、不同材质的板材焊接在一起，实现结构减重。激光拼焊板通常有一条、二条或多条焊缝，焊缝可以是直线、平面曲线和空间曲线。

c) 轧制差厚板 Tailor Rolled Blank (TRB)：简称为差厚板，是一种用变厚度轧制方法生产的纵向变厚度板材，可根据载荷变化特点来设计板带材的厚度和形状，通过产品定制实现结构减重。差厚板通常由等厚度区（薄区、厚区）和过渡区组成。

### 3.3

#### 热冲压成形 Hot Stamping (HS)

简称热成形或热冲成形，是一种利用热加工后余热进行热处理，进而获得超高强度冲压件的成形方法，常用来生产超高强度汽车结构件。

### 3.4

#### 等厚区、薄区和厚区 Thickness equal zone, Thin Zone and Thick Zone

等厚区是指轧制差厚板中在一个连续区段内名义厚度相等的部分。与过渡区相邻的两段等厚度区中，具有较小厚度值的部分称为薄区；具有较大厚度值的部分称为厚区。

### 3.5

#### 变厚度区 Variable Gauge Zone (VGZ)

差厚板上厚度变化的部分，称为变厚度区。变厚度区有两种类型：过渡区和楔形区。

### 3.6

#### 过渡区 Transition Zone (TZ)

差厚板薄区和厚区之间的连接部分称为过渡区，其特点是两端分别与厚区和薄区光滑连接，过渡区的曲线形状可以根据需求进行设计。

### 3.7

#### 楔形区 Slope Zone (SZ)

楔形区是特殊的变厚度区，其特点是楔形区长度一般大于过渡区长度，通常楔形区形状可根据承载情况进行设计。

### 3.8

#### 差厚比 Ratio of Variable Gauge (RVG)

##### a) 差厚比的定义

差厚比定义为薄区与厚区厚度目标值的比例。



## b) 差后比的书写规则

多段变厚度板的差厚比为各区厚度目标值之间的比例，书写差厚比时遵循以下规则：

- 1) 以最小厚度为 1 进行折算，按照各段厚度折算值升幂格式书写；
- 2) 比号后的数值保留二位小数，第三位以后遵循四舍五入规则；
- 3) 当第二位小数为零时，允许简记为保留一位小数。

示例 1：

薄区为 1.5 mm、厚区为 2.0 mm 的差厚板，差厚比为 1 : 1.33；

示例 2：

薄区 I 为 1.0 mm、厚区为 2.0 mm、薄区 II 为 1.2 mm 的差厚板，差厚比为 1 : 1.20 : 2.00，可以简记为 1 : 1.2 : 2.0。

c) 最大差厚比为差厚板上最小厚度目标值与最大厚度目标值的比例，如上面举例 2 的最大差厚比为 1 : 2.0。

## d) 特殊情况及其它约定

- 1) 对差厚板的最大（最小）厚度在变厚度区时，按照实际目标厚度的最大（最小）值来计算差厚比，差厚比的书写规则不变。
- 2) 对楔形差厚板，差厚比定义为楔形段中的最小厚度与最大厚度的比例，差厚比的书写规则不变。

## 4 差厚板的特点、品种及规格

### 4.1 差厚板特点

差厚板与补丁板、激光拼焊板同属变厚度板，差厚板与补丁板和激光拼焊板的区别在于：

a) 差厚板由轧制方法获得，激光拼焊板由焊接方法获得，补丁板可由焊接、粘接、铆接等连接方法获得；

b) 差厚板是由几个等厚度区、变厚度区组成的一块板，激光拼焊板和补丁板是由二块及二块以上板材经焊接等连接方法组合而成；

c) 差厚板的变厚度区是渐变的，其形状尺寸可以根据承载条件进行设计，激光拼焊板和补丁板的厚度是在焊缝处（或其它连接处）突变的。

### 4.2 差厚板品种

差厚板可分为以下种类：

## a) 按照差厚板强度分类：

- 1) 普通强度差厚板；
- 2) 高强度差厚板；
- 3) 超高强度差厚板。

## b) 按照差厚板成形工艺特征分类：

- 1) 冷冲成形用差厚板；
- 2) 热冲成形用差厚板；
- 3) 辊压成形用差厚板；
- 4) 其它成形方法用差厚板。

## c) 按照差厚板表面处理方式分类：

- 1) 无涂层差厚板；

2) 涂层差厚板。

d) 按照差厚板厚度变化分区的组合方式分类：

1) 普通差厚板

—基本型差厚板：由一个厚区、一个薄区和一个过渡区组成的三段式差厚板；

—多段式普通差厚板：由多个等厚度区及多个过渡区组成的差厚板，可简称多段式差厚板。

2) 带楔形区的差厚板

—楔形差厚板：仅有楔形区，没有等厚度区的差厚板；

—多段楔形差厚板：由一个或者多个等厚度区及一个或多个楔形区组成的差厚板。

几种典型的差厚板类型示意图见附录 A。

### 4.3 差厚板规格

差厚板规格尺寸用宽度、各区厚度、各区长度等参数来表示，方法如下：

a) 差厚板宽度。轧制差厚板各区的名义宽度相等，名义宽度与实际宽度的偏差应符合本标准第 5 章的要求，差厚板宽度标记为 B，以 mm 为单位表示。

b) 差厚板长度。差厚板长度是指其全长，即各区长度之和，差厚板长度标记为 L，以 mm 为单位表示，差厚板长度的偏差应符合本标准第 5 章的要求。

c) 差厚板分区长度。差厚板分区长度是指各个区的长度，差厚板分区长度标记为  $L_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ,  $n$  为差厚板分区数)，以 mm 为单位表示。差厚板过渡区位置起始点和终止点应符合本标准第 5 章的要求。

d) 差厚板厚度。差厚板各个区的厚度以 mm 为单位表示，差厚板分区厚度标记为  $H_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ,  $n$  为差厚板分区数)，对等厚度区， $H_i$  为名义厚度；对变厚度区， $H_i$  为长度坐标的函数。差厚板变厚度区位置起始点和终止点应符合本标准第 5 章的要求。

### 4.4 差厚板的变厚度区

#### 4.4.1 变厚度区的表示方法

变厚度区的表示方法分为：

a) 过渡区。过渡区标记为 T。由趋薄轧制获得的过渡区称为趋薄过渡区，标记为  $T_d$ ；由趋厚轧制获得的过渡区称为趋厚过渡区，标记为  $T_u$ 。

b) 楔形区。楔形区标记为 S。由趋薄轧制获得的楔形区称为趋薄楔形区，标记为  $S_d$ ；由趋厚轧制获得的楔形区称为趋厚楔形区，标记为  $S_u$ 。

#### 4.4.2 变厚度区的形状

变厚度区沿轧制方向的纵截面形状有三种基本类型（见附录 B）：

a) 变厚度区主体为直线，称为直线型变厚度区，当变厚度区为过渡区时，直线端部与等厚度区光滑连接；

b) 变厚度区主体为复杂曲线（如圆弧、幂函数、三角函数等及其组合）构成的变厚度区，称为曲线变厚度区；

c) 对变厚度区表面形状曲线不做要求，称为自由变厚度区。

#### 4.5 差厚板尺寸规格

差厚板的尺寸范围和尺寸递进规则为：

- a) 差厚板的尺寸范围：
- 1) 厚度为 0.5 mm~3.5 mm；
  - 2) 宽度和长度由供需双方协商确定。
- b) 差厚板的尺寸递进规则如下：
- 1) 厚度尺寸递进为 0.05 mm；
  - 2) 宽度尺寸递进为 1 mm；
  - 3) 长度尺寸递进为 1 mm。

示例：

按照标准可以提供厚度 1.35 mm，宽度 223 mm，长度 789 mm 的差厚板。超出本标准尺寸要求以外的产品可由供需双方协商确定。

#### 4.6 差厚板规格尺寸的优先系列

差厚板规格尺寸的优先系列是指在设计、生产和选用差厚板时，在能够满足使用要求的差厚板产品集合中，优先选择的差厚板名义尺寸。其中首先选择第一优先系列，其次选择第二优先系列，在第一、第二优先系列均不能满足要求时，再选择其它差厚板的尺寸组合。

差厚板规格尺寸和差厚比的优先系列如下：

- a) 差厚板规格尺寸的优先系列如表 1。

表 1 差厚板规格尺寸的优先系列

优先等级	第一优先系列	第二优先系列	附注
厚度尺寸	0.50, 0.60, …, 0.90, 1.00, 1.10, 1.20, 1.30, …, 1.90, (按照 0.10 mm 递进)	0.55, 0.65, …, 0.95, 1.05, 1.15, 1.25, 1.35, …, 1.95, (按照 0.10 mm 递进)	优先系列以外的产品，按照 4.5 中规定供货
宽度尺寸	50, 60, 70, 80, 90, … 1200, 1210, 1220, 1230, 1240, … (按照 10 mm 递进)	55, 65, 75, 85, 95, … 1205, 1215, 1225, 1235, 1245, … (按照 10 mm 递进)	
长度尺寸	100, 110, 120, 130, 140, … 1200, 1210, 1220, 1230, 1240, … (按照 10 mm 递进)	105, 115, 125, 135, 145, … 1205, 1215, 1225, 1235, 1245, … (按照 10 mm 递进)	

- b) 差厚板差厚比的优先系列如表 2。

表 2 差厚板差厚比的优先系列

优先等级	第一优先系列	第二优先系列	附注
差厚比	1 : 1.10, 1 : 1.20, 1 : 1.30, 1 : 1.40, … (按照 0.10 递进)	1 : 1.05, 1 : 1.15, 1 : 1.25, … (按照 0.10 递进)	优先系列以外的产品，按照 4.5 中规定供货

## 5 技术要求

### 5.1 总则

差厚板的技术要求分为对尺寸偏差的技术要求、对产品性能的技术要求、对产品外形的技术要求、对产品表面的技术要求及其它技术要求等。

### 5.2 差厚板的允许尺寸偏差

#### 5.2.1 等厚度区允许厚度偏差

差厚板的允许厚度偏差与差厚板的材料种类和厚度有关，差厚板等厚度区厚度允许偏差分为二种类型：

- a) 普通精度。精度标识为 0，可省略不写。允许偏差如表 3；
- b) 较高精度。精度标识为 1，不能省略。允许偏差如表 4。

表 3 差厚板厚度允许偏差（普通精度）

产品强度级别 MPa	等厚度区公称厚度 mm	等厚度区厚度允许偏差 mm
屈服强度小于 260	$0.5 \leq h \leq 1.0$	$\pm 0.06$
	$1.0 < h \leq 2.0$	$\pm 0.07$
	$2.0 < h \leq 3.5$	$\pm 0.08$
屈服强度 260~500	$0.5 \leq h \leq 1.0$	$\pm 0.07$
	$1.0 < h \leq 2.0$	$\pm 0.08$
	$2.0 < h \leq 3.5$	$\pm 0.08$
抗拉强度 350~800	$0.5 \leq h \leq 1.0$	$\pm 0.07$
	$1.0 < h \leq 2.0$	$\pm 0.08$
	$2.0 < h \leq 3.5$	$\pm 0.09$
抗拉强度大于 800	$0.5 \leq h \leq 1.0$	$\pm 0.08$
	$1.0 < h \leq 2.0$	$\pm 0.09$
	$2.0 < h \leq 3.5$	$\pm 0.10$

注：按照屈服强度和抗拉强度选择出现偏差规定不一致时，按较小厚度允许偏差执行。

表 4 差厚板厚度允许偏差（较高精度）

产品强度级别 MPa	等厚度区公称厚度 mm	等厚度区厚度允许偏差 mm
屈服强度小于 260	$0.5 \leq h \leq 1.0$	$\pm 0.04$
	$1.0 < h \leq 2.0$	$\pm 0.05$
	$2.0 < h \leq 3.5$	$\pm 0.06$
屈服强度 260~500	$0.5 \leq h \leq 1.0$	$\pm 0.05$
	$1.0 < h \leq 2.0$	$\pm 0.05$
	$2.0 < h \leq 3.5$	$\pm 0.06$

(续)

产品强度级别 MPa	等厚度区公称厚度 mm	等厚度区厚度允许偏差 mm
抗拉强度 350~800	$0.5 \leq h \leq 1.0$	$\pm 0.05$
	$1.0 < h \leq 2.0$	$\pm 0.06$
	$2.0 < h \leq 3.5$	$\pm 0.06$
抗拉强度大于 800	$0.5 \leq h \leq 1.0$	$\pm 0.06$
	$1.0 < h \leq 2.0$	$\pm 0.07$
	$2.0 < h \leq 3.5$	$\pm 0.07$
注 1: 按屈服强度和抗拉强度选择出现偏差规定不一致时, 按较小厚度允许偏差执行。		
注 2: 超出普通精度和较高精度范围由供需双方协商确定。		

### 5.2.2 变厚度区允许偏差

变厚度区的允许厚度偏差按照以下要求处理:

a) 过渡区。二端厚度须满足尺寸要求, 其偏差允许范围按照表 3 和表 4 执行, 过渡区其它部位厚度不做定量要求, 但应满足以下条件:

- 1) 过渡区内任何一点厚度不大于厚端厚度 + 正偏差, 不小于薄端厚度 + 负偏差;
- 2) 厚度曲线连续、光滑。

b) 楔形区。二端的厚度须满足尺寸要求, 其偏差允许范围按照表 3 和表 4 执行, 楔形区其它部位至少有一处厚度有定量要求, 楔形区的厚度测量位置和测量点数以及允许偏差由供需双方约定。

### 5.2.3 允许宽度偏差和长度允许偏差

差厚板的宽度允许偏差和长度允许偏差应符合表 5 规定。其他宽度允许偏差和长度允许偏差的钢板由供需双方协商确定。

表 5 差厚板的宽度允许偏差和长度允许偏差

单位为 mm

长度	宽度	宽度允许偏差	长度允许偏差
$\leq 1000$	$\leq 300$	$\pm 1.0$	$\pm 2$
	$> 300$	$\pm 1.5$	
$> 1000$	$\leq 300$	$\pm 1.5$	$\pm 3$
	$> 300$	$\pm 2.0$	

## 5.3 差厚板化学成分及力学性能的技术要求

### 5.3.1 差厚板化学成分技术要求

差厚板化学成分的技术要求有三种方式:

- a) 要求化学成分;
- b) 不要求化学成分;

c) 供需协商, 对部分化学成分提出要求。

采用 a) 方式和 c) 方式时, 成品差厚板化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

### 5.3.2 差厚板力学性能技术要求

差厚板力学性能符合《汽车用冷轧钢板和钢带》(SAE-China J2203-2014) 中 5.2 力学性能的要求。

## 5.4 差厚板产品外形的技术要求

### 5.4.1 不平度

差厚板产品不平度要求应符合表 6。

表 6 差厚板不平度的技术要求

不平度 / (mm/m)		公称宽度 /mm				
		< 200	200~400	400~600	600~800	> 800
公称 厚度 /mm	0.5~1.0	≤ 12	≤ 14	≤ 16	≤ 18	≤ 20
	1.0~1.5	≤ 11	≤ 14	≤ 16	≤ 18	≤ 20
	1.5~2.0	≤ 10	≤ 13	≤ 15	≤ 17	≤ 19
	2.0~2.5	≤ 9	≤ 13	≤ 15	≤ 17	≤ 19
	2.5~3.0	≤ 8	≤ 12	≤ 14	≤ 16	≤ 18
	3.0~3.5	≤ 8	≤ 11	≤ 13	≤ 15	≤ 17

### 5.4.2 切斜度

差厚板产品边部应切成直角, 切斜度应不大于差厚板宽度的 1%。详见《汽车用冷轧钢板和钢带》(SAE-China J2203-2014) 6.3 中关于切斜度的要求。

### 5.4.3 镰刀弯

差厚板产品的镰刀弯技术要求由供需双方协商确定。

## 5.5 对差厚板表面质量的技术要求

差厚板表面不得有裂纹、结疤、气泡、夹杂和压入氧化皮等缺陷存在, 不得有影响使用的划伤、折痕等。

## 5.6 其它技术要求

5.6.1 差厚板以冷硬态或退火态交货。冷硬态标注为 C (可省略); 退火态标注为 A (不可省略)。

5.6.2 对变厚度区纵截面表面形状的技术要求如下:

a) 仅对变厚度区的位置提出要求, 对表面曲线形状不作要求的变厚度区称为普通变厚度区,

标记为 G (可省略)；

b) 不仅对变厚度区的位置提出要求，同时对表面曲线形状也作要求的变厚度区称为特殊变厚度区，标记为 G<sub>s</sub> (不可省略)。

5.6.3 需方如果需要表面曲线形状确定的差厚板产品，需加以说明，并提供曲线特征及要求。未提出特殊要求的，默认为普通变厚度区，在满足变厚度区位置要求的前提下，对表面曲线形状不做要求。

## 6 检验方法与规则

### 6.1 尺寸偏差的检验

尺寸偏差的检验要求包括：

a) 用满足精度要求的量具测量，厚度测量量具分辨力应优于 0.01 mm，长度及宽度测量量具分辨力应优于 1 mm；

b) 差厚板等厚度区的厚度偏差测量位置不少于 4 点，以测得 4 点的厚度平均值作为厚度的测量值，测量点位置见附录 C 中的图 C.1；

c) 差厚板宽度偏差测量位置不少于 3 点，以测得 3 点的尺寸平均值作为宽度的测量值，测量点位置见附录 C 中的图 C.2；

d) 差厚板长度偏差测量位置不少于 3 点，以测得 3 点的尺寸平均值作为长度的测量值，测量点位置见附录 C 中的图 C.3；

e) 差厚板变厚度区的长度偏差测量位置不少于 3 点，以测得 3 点的长度平均值作为变厚度区长度的测量值，测量点位置见附录 D。

### 6.2 外观检测

外观检测的要求包括：

a) 目测检验裂纹、结疤、气泡、夹杂、划伤、折痕和压入氧化皮等表面缺陷，见附录 E；

b) 用检测平台、板尺和角尺测量不平度、切斜度、镰刀弯等，见附录 E。

### 6.3 力学性能检测

按照 GB/T 2975、GB/T 228.1 的规定进行力学性能检测，每批次取样 1 个。如有特殊要求，可由供需双方协商确定。

### 6.4 化学成分检测

按照 GB/T 222、GB/T 223.71、GB/T 223.60、GB/T 223.58、GB/T 223.62、GB/T 223.68 的规定进行化学成分检测，每批次取样 1 个。

### 6.5 检验规则

差厚板的检验应遵循以下规则：

a) 差厚板的质量由供方质量技术监督部门进行检验，供货时由供方质量技术监督部门提供质量证明书；



- b) 差厚板应按批次验收，每批钢板应由同一原料牌号、同一冶炼炉号、同一变厚度范围、同一轧制制度或同一热处理制度的差厚板组成，每批重量不得大于 60 吨；
- c) 差厚板的复验与判定规则按 GB/T 17505 或 GB/T 247 的规定执行。

## 7 包装、标志、储存和运输

### 7.1 总则

差厚板的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 247 的规定。

### 7.2 差厚板的包装

差厚板的包装可采用以下方式：

- a) 所有差厚板产品均采用同向放置，见附录 F；
- b) 差厚板产品采用反向交替放置，每 n 块差厚板同向放置，后续 n (n = 1, 2, 3…) 块差厚板反向放置。见附录 F；
- c) 双方协商确定的其它包装方式。

### 7.3 差厚板标注和标识

#### 7.3.1 差厚板的标注

差厚板的标注中，应反映出以下信息：

- a) 差厚板生产厂家的注册商标；
- b) 原材料代号；
- c) 差厚板的主要规格尺寸；
- d) 差厚区分段数（等厚区段数 + 变厚度区段数）
- e) 变厚度区（过渡区）的要求；
- f) 尺寸精度等级（见本标准第 5 章）；
- g) 交货状态。

差厚板的标注顺序应遵从表 7。在供方与需方明确的情况下，差厚板的标注可以简化。

表 7 差厚板的标注顺序

位置顺序	1	2	3	4	5	6	7
代表的意义	注册商标	原材料代号	长 × 宽 × 厚	差厚区分段数	过渡区代号	精度标识	交货状态
注 1：各数据项间用“-”分开； 注 2：第 3 个数据项中，长指名义全长，宽指名义宽度，厚指各等厚区的名义厚度，厚度数据由大到小排列，用“/”分开。当等厚度区的段数较多时，允许简化为只标注最大厚度和最小厚度二个厚度值							

#### 7.3.2 标注示例

差厚板的标注在订货单和质量证明书中使用。



**示例 1:**

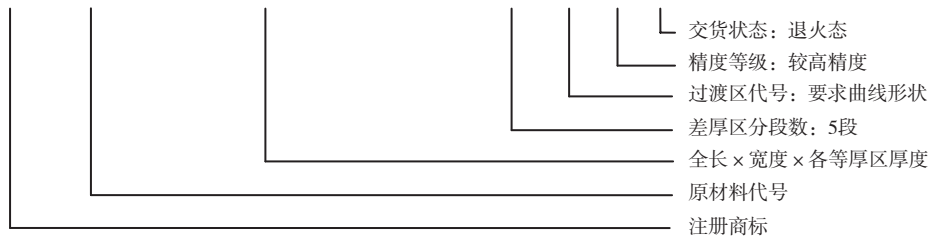
原材料为 CR340LA 汽车用钢的普通三段式差厚板，全长 880 mm，宽度 210 mm，厚区 2.0 mm，薄区 1.0 mm，过渡区仅要求位置，不要求曲线形状，普通精度等级，冷硬态交货，由沈阳东宝海星金属材料科技有限公司生产的差厚板（注册商标为 CHB），标注如下：

CHB-CR340LA-880×210×2.0/1.0-3

**示例 2:**

原材料为 HC260LA 汽车用钢的普通五段式差厚板，全长 1200 mm，宽度 420 mm，厚区厚度 2.0 mm，薄区 I 厚度 1.0 mm，薄区 II 厚度 1.5 mm，过渡区要求位置和曲线形状，较高精度等级，退火态交货，由沈阳东宝海星金属材料科技有限公司生产的差厚板（注册商标为 CHB）标注示例如下：

CHB-HC260LA-1200×420×2.0/1.5/1.0-5-Gs-1-A

**7.3.3 差厚板的标识**

差厚板产品的标识由差厚板生产厂家根据商标法确定，用于对本单位差厚板产品的宣传介绍，可在差厚板产品上显示出产品标识，显示产品标识的位置如下：

- 显示差厚板产品标识的位置，以从左到右为轧制方向，首选将标识置于产品上表面的右下角；
- 允许在供需双方商定的其它位置显示标识；
- 允许不在产品上显示标识。

**7.3 差厚板储存、运输及其它**

差厚板需要长时间储存、长途运输时，应采取防潮、防雨、防锈措施，如表面涂油、加防雨防潮包装材料等。

**8 数值修约规则**

数值修约规则应符合 GB/T 8170 的规定。

**9 法规要求**

按本标准供货的差厚板产品应满足相关法律、法规的规定。  
本标准未尽事宜，可由供需双方协商解决。

附录 A  
(规范性附录)  
典型的差厚板类型

图 A.1 给出了典型的差厚板类型。

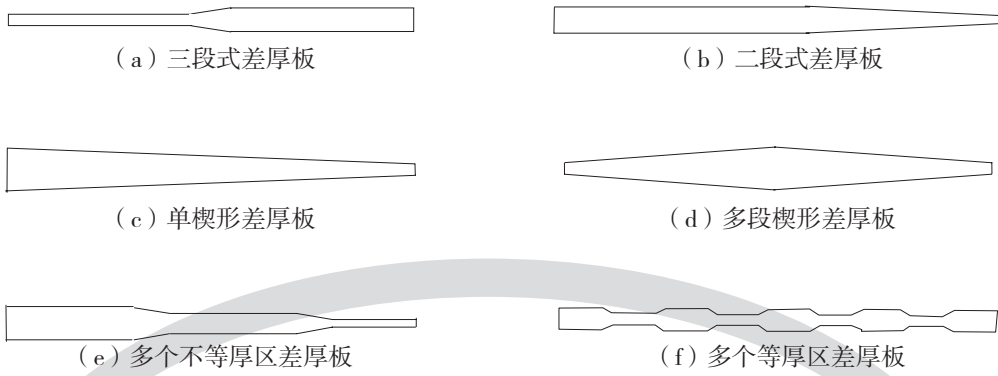


图 A.1 典型的差厚板类型示意图

附录 B  
(规范性附录)  
差厚板变厚度区曲线的类型

差厚板变厚度区曲线有如下类型：

a) 双弧主导型：过渡区为由两段弧度小于 90 度的相切圆弧在相切处反向光滑连接而成的双弧主导型过渡曲线，称为双弧主导型过渡曲线，如图 B.1 (a) 所示；

b) 直线主导型：过渡区为由一次曲线光滑连接而成的直线主导型过渡曲线，称为直线主导型过渡曲线，如图 B.1 (b) 所示；

c) 凹弧主导型：过渡区为由一段弧度小于 90 度的圆弧光滑连接而成的凹弧主导型过渡曲线，称为凹弧主导型过渡曲线，如图 B.1 (c) 所示；

d) 幂函数主导型：过渡区由高次曲线光滑连接而成的曲线主导型过渡曲线，称为幂函数主导型过渡曲线，典型的如三次幂函数曲线，如图 B.1 (d) 所示。

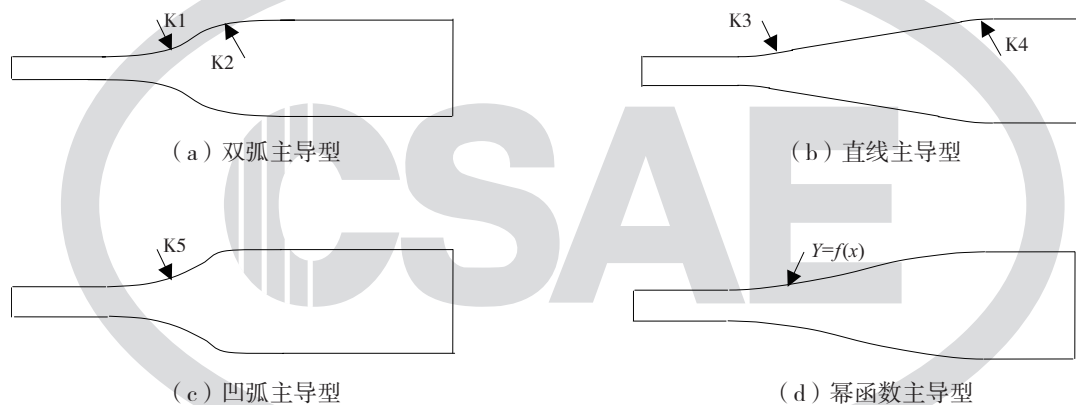


图 B.1 差厚板四种类型变厚度区曲线示意图

附录 C  
(规范性附录)  
差厚板尺寸测量位置

### C.1 等厚度区的厚度测量方法

等厚度区的厚度测量位置如图 C.1，每个等厚度区取 4 个测量点 P1，P2，P3，P4；取 4 个测量点的平均值作为测量厚度值。测量点位置参数见表 C.1（ $x$  代表测量点距板宽向边部距离， $l$  代表测量点距过渡区分界线或板长边距离）。

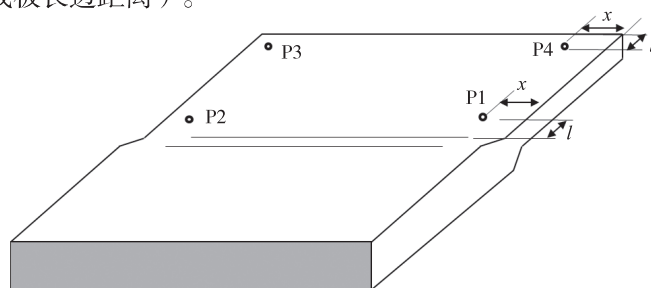


图 C.1 差厚板等厚度区厚度测量点示意图

表 C.1 等厚度区的厚度测量位置

单位为 mm

宽度尺寸	$x$	$l$
宽度 $B \leq 150$	25	20
宽度 $B > 150$	40	30

### C.2 差厚板宽度测量方法

差厚板宽度测量位置如图 C.2，对有  $n$  个等厚度区的差厚板，在每个等厚度区任意一位置取 1 个测量点，取  $n$  个测量点的平均值作为平均宽度测量值。

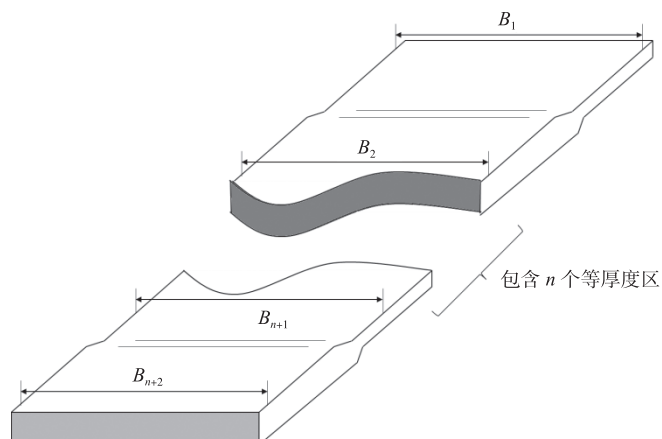


图 C.2 差厚板宽度测量示意图

### C.3 差厚板长度测量方法

差厚板长度测量位置如图 C.3，在差厚板的宽向中心取一点，在二个侧面距端部 20 mm 处各取一点。图中 3 组对应测量点的距离平均值作为差厚板长度  $L$  测量值，即  $L = \frac{P_1P_1' + P_2P_2' + P_3P_3'}{3}$ 。

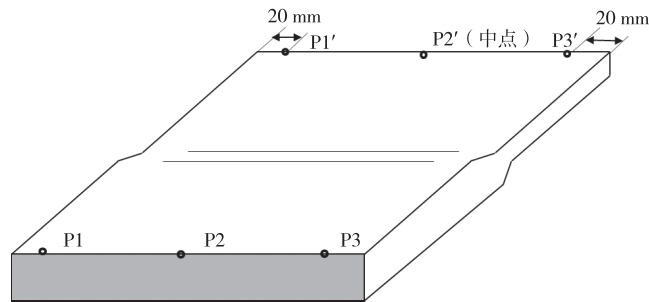


图 C.3 差厚板长度测量示意图

附录 D  
(规范性附录)

差厚板变厚度区位置的确定方法

由于差厚板的厚度可能存在偏差，且对厚度偏差的允许值做出了规定，在此前提下，差厚板各区长度的实际测量值具有不确定性，如图 D.1 中的  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ 。为解决这个问题，做出以下规定：

- 以名义薄区负偏差带的二个端点为 A, B；名义薄区正偏差带的二个端点为 A', B'；以名义厚区负偏差带的二个端点为 C, D；名义厚区正偏差带的二个端点为 C', D'；
- 用一条直线连接 BC 作为过渡区的下偏差带；用一条直线连接 B'C'，作为过渡区的上偏差带；
- 只要差厚板任意一点的厚度均落在图 1 中二条虚线 (ABCD 与 A'B'C'D') 之间，就认为全部满足差厚板的厚度和各区长度尺寸要求，可以按照名义尺寸标注各区的长度。

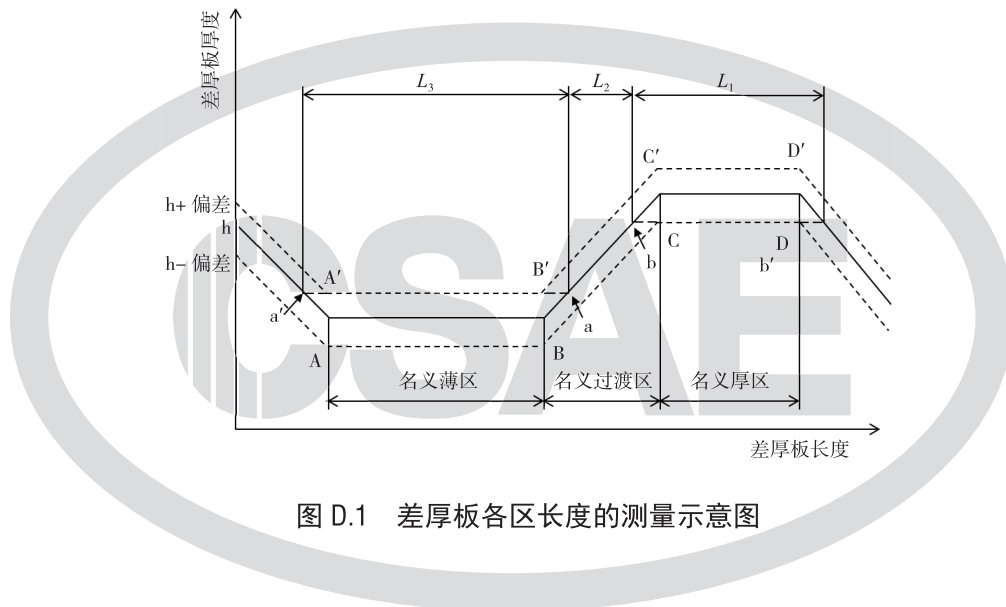


图 D.1 差厚板各区长度的测量示意图

附录 E  
(规范性附录)  
差厚板外形与表面的检测方法

### E.1 不平度测量方法

将差厚板自由地放在检测平台上，测量差厚板下表面和平台间的最大距离。以此最大距离作为不平度的测量值。如图 E.1 所示。

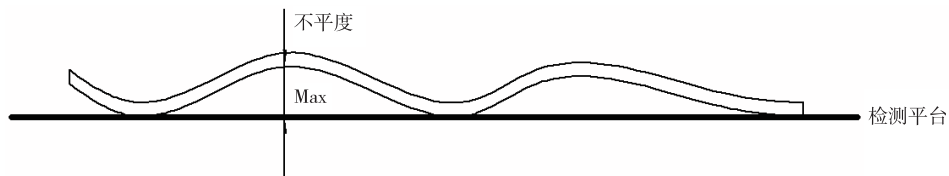


图 E.1 差厚板不平度测量方法示意图

### E.2 镰刀弯测量方法

在差厚板凹形边进行测量。测量差厚板侧边与差厚板两端点的直线之间的最大距离，即带钢一侧的边缘与直线的最大偏离量，以此最大偏离量作为镰刀弯的测量值。如图 E.2 所示。

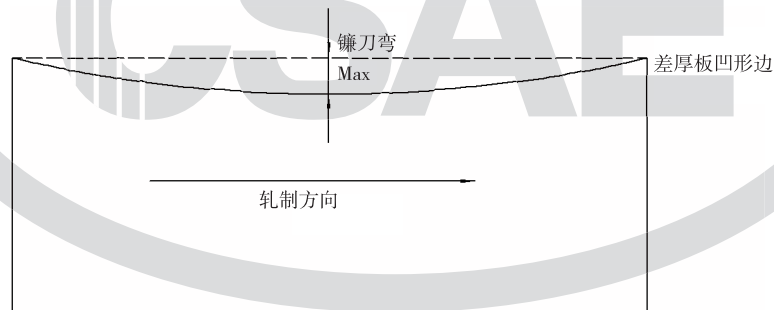


图 E.2 差厚板镰刀弯测量示意图

### E.3 切斜量测量方法

差厚板剪切后，测量宽度方向边部距离理想矩形（直角 90 度）边部的最大偏移量，以此偏移量作为切斜量的实测值。如图 E.3 所示。

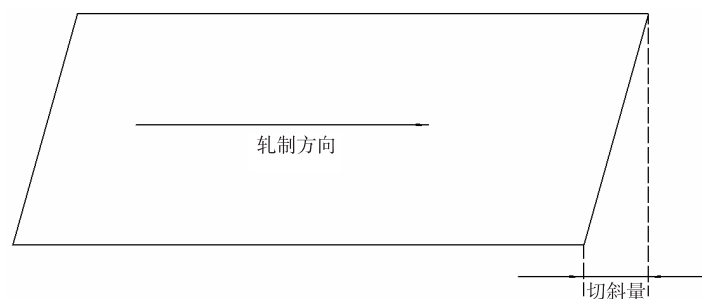


图 E.3 差厚板切斜量测量示意图

## E.4 差厚板表面检测方法

对表面无特殊功能涂镀层的差厚板产品，随机抽取若干块差厚板产品，目测差厚板正面和反面有无结疤、气泡、夹杂、压入氧化皮、划伤、振纹、裂纹等。并填写表 E.1。

表 E.1 差厚板表面检测记录表

被检测板 编号	表面缺陷分类								
	结疤	气泡	夹杂	压入氧化皮	划伤	振纹	裂纹	其它	附注
1									
2									
3									
...									
<p>注 1：在表中相应位置填上○，√，×，其含义如下： ○-无此缺陷；√-轻微缺陷，不影响交货，不影响使用；×-表面有此类缺陷，判为表面不合格产品。</p> <p>注 2：对带有涂镀层的差厚板产品和对表面有特殊要求的产品，其表面技术条件另行商定。</p>									



附录 F  
 (规范性附录)  
 差厚板包装示例

差厚板的包装堆垛方式主要有以下几种：

- a) 同向放置，每堆垛一定数量在较薄区域增加垫块，见图 F.1；
- b) 同向放置，不增加垫块，见图 F.2；
- c) 交替放置，每堆垛一定数量颠倒一次堆垛方向，见图 F.3；
- d) 在用户允许的条件下，可采用在薄区以打浅坑的方式，避免薄区下塌，浅坑的位置和深度等标准参照通用标准 GMW 15619-2009 来确定。

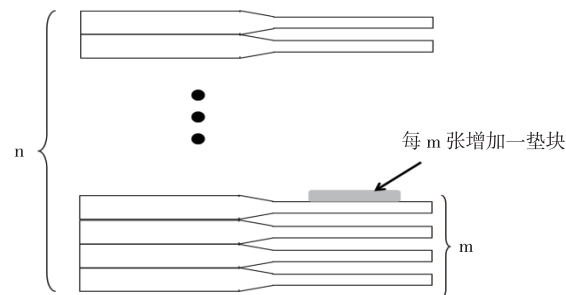


图 F.1 第一种差厚板包装方式示意图

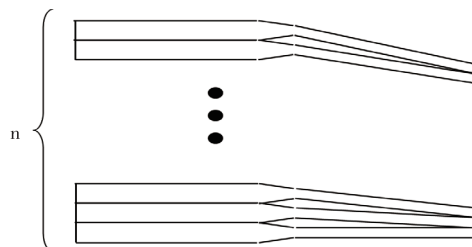


图 F.2 第二种差厚板包装方式示意图

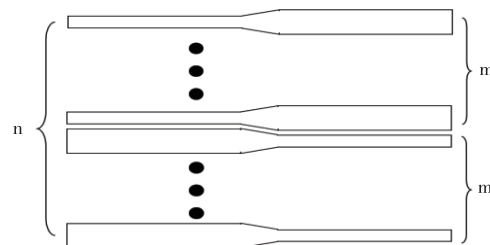


图 F.3 第三种差厚板包装方式示意图