

# 美国材料与试验协会标准

## 适合于焊接的高屈服强度淬火加回火合金钢板

ASTM A514/A514M-05

代替 ASTM A514/A514M-00a

### 1 范围

1.1 本标准主要用于焊接桥梁和其它结构的厚度小于等于 6in. (150mm) 淬火加回火合金结构钢板。

注 1——不是所有的钢种都具备最大厚度至 6in. (150mm)。每个钢种所具有的最大厚度见表 1。

1.2 当钢需要焊接时,其先决条件是采用适用于钢材等级和预计用途的焊接工艺。见 A6/A6M 附录 X3 焊接性资料。

1.3 用英寸—磅单位或 SI 单位表示的值应视作标准值。本正文中, SI 单位在括号里示出。每个单位制标出的值不完全对应相等, 因此各个单位制必须相互独立使用。无论如何, 不能混用。

### 2 引用标准

#### 2.1 ASTM 标准

A6/A6M 热轧结构钢板、型钢、板桩和棒钢的一般要求

A370 钢产品力学试验方法和定义

### 3 交货一般要求

3.1 按本标准供货的钢板应符合 A6/A6M 现行版本的要求, 对于订购的材料, 二者若有冲突, 则应以本标准为准。

### 4 材料和制造

4.1 钢应为镇静钢, 并应符合 A6/A6M 的细奥氏体晶粒度要求。

### 5 热处理

5.1 除 5.2 允许之外, 为了符合表 2 规定的拉伸和布氏硬度要求, 钢板应进行热处理, 即将钢板加热至不低于 1650°F (900°C), 在水里或油里淬火, 在不小于 1150°F (620°C) 回火。热处理温度应在试验报告中记录。

5.2 订购的钢板未按 5.1 规定进行热处理, 应由制造商进行应力消除, 之后由需方负责依照 5.1 对钢板进行热处理。

### 6 化学成分

6.1 熔炼分析应符合表 1 的规定。

6.2 表 1 规定要求的元素的成品分析允许偏差应符合 A6/A6M 的规定。

### 7 力学性能

7.1 拉伸试验——由拉伸试验试样所代表钢板的拉伸性能应符合表 2 的规定。

7.2 硬度试验——对于厚度 $\leq 3/8$ in. (10mm) 的钢板, 每张钢板的布氏硬度试验可用来代替其拉伸试验, 在这种情况下, 拉伸试验用试样应取自每批每两张钢板的角部, 每批应由同一炉号、同一厚度、同一原始状态、同一热处理制度的钢板组成, 每批重量(质量)应不

超过 15t (15Mg)，布氏硬度试验应在未做拉伸试验的每张钢板上进行并应满足表 2 的规定。

## 8 试验数量

8.1 除 7.2 的规定外，一个拉伸试验试样应取自每一热处理钢板的一角。

## 9 复验

9.1 经布氏硬度试验不符合硬度要求的钢板，根据制造商选择可进行拉伸试验，如结果符合表 2 的规定则应接受。

9.2 制造商对不符合本标准力学性能要求的钢板可重新热处理。经过这样的热处理后，应重新进行所有的力学性能试验。

## 10 试样

10.1 如果可能，所有试样应取自其热处理状态的钢板。如果必须从单独的样坯上制备试样，则这些样坯应为全厚度，并且所有样坯应随其钢板同时进行过相同的热处理。所有样坯应有足够尺寸以保证制备的试样不会因边缘效应而发生性能的变化。

10.2 如果需方订单规定，试样应经受热处理，此处是指随后可以由加工厂进行的模拟热处理。

## 11 主题词

11.1 合金；桥梁；高屈服强度；钢板；淬火；钢；结构钢；回火；焊接结构

## 补充要求

只有在订单或合同规定时，才能采用该补充要求。用户可选择使用的标准化的补充要求列于 A6/A6M。认为适用本规范的补充要求按标题列于下面。

S5 夏比 V 型缺口冲击试验

S8 无损检验

表 1 化学成分（熔炼分析）

注 1——表中出现的“...”表示不要求。

成分，%								
元素	A 级	B 级	E 级	F 级	H 级	P 级	Q 级	S 级
	最大厚度 in. (mm)							
	$1\frac{1}{4}$ (32)	$1\frac{1}{4}$ (32)	6 (150)	$2\frac{1}{2}$ (65)	2 (50)	6 (150)	6 (150)	$2\frac{1}{2}$ (65)
碳	0.15-0.21	0.12-0.21	0.12-0.20	0.10-0.20	0.12-0.21	0.12-0.21	0.14-0.21	0.11-0.21
锰	0.80-1.10	0.70-1.00	0.40-0.70	0.60-1.00	0.95-1.30	0.45-0.70	0.95-1.30	1.10-1.50
磷，最大	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035
硫，最大	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.020
硅	0.40-0.80	0.20-0.35	0.20-0.40	0.15-0.35	0.20-0.35	0.20-0.35	0.15-0.35	0.15-0.45
镍	...	...	...	0.70-1.00	0.30-0.70	1.20-1.50	1.20-1.50	...
铬	0.50-0.80	0.40-0.65	1.40-2.00	0.40-0.65	0.40-0.65	0.85-1.20	1.00-1.50	...
钼	0.18-0.28	0.15-0.25	0.40-0.60	0.40-0.60	0.20-0.30	0.45-0.60	0.40-0.60	0.10-0.60
钒	...	0.03-0.08	A	0.03-0.08	0.03-0.08	...	0.03-0.08	0.06
钛	...	0.01-0.04	0.01-0.10	...	...	...	...	B
锆	0.05-0.15 <sup>C</sup>	...	...	...	...	...	...	...
铜	...	...	...	0.15-0.50	...	...	...	...
硼	≤ 0.0025	0.0005- 0.005	0.001- 0.005	0.0005- 0.006	0.0005- 0.005	0.001- 0.005	...	0.001- 0.005
铌，最大	...	...	...	...	...	...	...	0.06

A: 可部分或全部代替钛含量 (1: 1)

B: 钛最多可达到 0.06% 来保护硼的加入。

C: 锆可由铈代替，当加入铈时，熔炼分析的铈/硫比率大约是 1.5:1

表 2 拉伸和硬度要求

注 1——见 A6/A6M 拉伸试验一节的取样方向和制备条款。

注 2——表中出现的“...”表示不要求。

厚度 in. (mm)	抗拉强度 ksi (MPa)	屈服强度 <sup>A</sup> 最小值 ksi (MPa)	2in. (50mm) 的伸长率, <sup>B、C、D</sup> 最小, %	断面收缩率 <sup>B、C</sup> 最小, %	布氏 硬度值 <sup>E</sup>
≤3/4 (20)	110-130 (760-895)	100 (690)	18	40 <sup>F</sup>	235-293HBW
> $\frac{3}{4}$ ~ 2 $\frac{1}{2}$ (20-65)	110-130 (760-895)	100 (690)	18	40 <sup>F</sup> , 50 <sup>G</sup>	...
>2 $\frac{1}{2}$ ~ 6 (65-150)	100-130 (690-895)	90 (620)	16	50 <sup>G</sup>	...

A: 按照 A370 的拉伸性能确定一节中规定的 0.2%残余应变或载荷下 0.5%伸长法进行测定。

B: 对于铺板不要求测定伸长率和断面收缩率。

C: 对于横向试验的钢板, 伸长率要求降低 2%, 断面收缩率最小值降低 5%。见 A6/A6M 拉伸试验一节伸长率要求的调整。

D: 当按图 3 (A370) 的  $1\frac{1}{2}$  in. (40mm) 宽的试样测量时, 伸长率是在 2in. (50mm) 标距长度上测出的, 它包括断裂部分, 并显示最大伸长率。

E: 见 7.2。

F: 当按图 3 (A370) 的  $1\frac{1}{2}$  in. (40mm) 宽的拉伸试样测量时。

G: 当按图 4 (A370) 的  $\frac{1}{2}$  in. (12.5mm) 圆拉试样测量时。