



美国

钢铁标准译文集

ANGTIE BIAOZHUN YIWENJI

科学技术文献出版社

料
局
同

美国钢铁标准译文集

编辑者: 中国科学技术情报研究所
出版者: 科学技术文献出版社
印刷者: 中国科学技术情报研究所印刷厂
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

开本: $787 \times 1092^{1/16}$ 印张: 32 字数: 820千字

1980年6月北京第一版第一次印刷

印数: 1—4,100册

科技新书目: 159—32

统一书号: 17176·242 定价: 3.40元

目 录

ANSI/ASTM A 20—77	压力容器用钢板一般要求..... (1)
ANSI/ASTM A 36—77a	结构钢..... (30)
ANSI/ASTM A 53—77a	焊接与无缝钢管及热浸镀锌钢管..... (33)
ANSI/ASTM A 109—72	碳素钢冷轧钢带..... (56)
ANSI/ASTM A 131—75	船用结构钢..... (66)
ANSI/ASTM A 192—75	高压用无缝锅炉碳素钢管..... (74)
ANSI/ASTM A 200—75	炼厂用中级合金钢无缝蒸馏管..... (76)
ANSI/ASTM A 203—77	压力容器用镍合金钢板..... (81)
ANSI/ASTM A 213—76a	锅炉、过热器和热交换器用无缝铁素体和奥氏体合金钢管..... (83)
ANSI/ASTM A 231—77	铬钒合金弹簧钢丝..... (89)
ANSI/ASTM A 232—77	阀门用铬钒弹簧钢丝..... (92)
ANSI/ASTM A 240—77	非火热熔焊压力容器用铬和铬镍耐热不锈钢钢板、薄钢板及钢带..... (96)
ANSI/ASTM A 262—77a	不锈钢晶间腐蚀倾向试验方法..... (104)
ANSI/ASTM A 263—77	耐蚀铬钢复层的钢板、薄钢板和钢带..... (127)
ANSI/ASTM A 264—77	不锈铬镍钢复层的钢板、薄钢板和钢带..... (138)
ANSI/ASTM A 276—76a	不锈与耐热钢棒和型钢..... (150)
ANSI/ASTM A 295—77	高碳滚珠和滚柱轴承钢..... (160)
ANSI/ASTM A 312—77	无缝和焊接奥氏体不锈钢管..... (163)
ANSI/ASTM A 313—76	不锈和耐热铬镍弹簧钢丝..... (170)
ANSI/ASTM A 320—77a	低温用合金钢螺栓材料..... (177)
ANSI/ASTM A 333—77	低温用无缝与焊接钢管..... (186)
ANSI/ASTM A 334—77	低温用无缝、焊接碳素和合金钢管..... (195)
ANSI/ASTM A 335—76	高温用铁素体合金钢无缝钢管..... (201)
ANSI/ASTM A 343—74	在工频下用瓦特表、安培表、伏特表和25厘米爱普斯坦试验框测试材料的交流磁性的标准方法..... (209)
✓ ANSI/ASTM A 370—77	钢制品机械性能试验标准方法及其定义..... (225)
ANSI/ASTM A 401—77	铬硅合金弹簧钢丝..... (276)
ANSI/ASTM A 450—76a	碳素钢铁素体和奥氏体合金钢管的一般要求..... (280)
ANSI/ASTM A 499—76	热轧道轨碳素钢棒与型钢..... (289)
ANSI/ASTM A 525—76	热浸镀锌薄钢板一般要求..... (294)
ASTM A 526—75	商业级热浸镀锌薄钢板..... (305)
ANSI/ASTM A 569—72	商业级热轧碳素(最大含量为0.15%)薄钢板与钢带..... (306)
ANSI/ASTM A 597—75	商业级热轧碳素..... (307)

ANSI/ASTM A 600—76	高速工具钢.....	(309)
ASTM A 689—74	弹簧用碳素与合金钢棒.....	(324)
ANSI/ASTM E 50—75	金属化学分析用仪器、试剂和安全注意事项的推荐 标准操作规程.....	(326)
ANSI/ASTM E 350—76b	化学分析标准方法.....	(365)
ANSI/ASTM E 352—76a	工具钢和其他类似高合金钢的化学分析标准方法.....	(435)
ANSI/ASTM E 353—76a	不锈钢、耐热钢、马氏体时效钢和其他类似铬镍铁 合金的化学分析标准方法.....	(459)
ANSI/ASTM E 354—76	耐热钢、电工钢、磁性钢和其他类似铁、镍、钴基 合金化学分析标准方法.....	(488)

压力容器用钢板一般要求

1 范围

1.1 除在单项材料标准中另有规定外,本标准规定的一般要求适用于美国材料试验协会所颁发的下列各种压力容器轧制钢板标准

- A 202——压力容器钢板。铬锰硅合金钢板
- A 203——压力容器钢板。镍合金钢板
- A 204——压力容器钢板。钼合金钢板
- A 225——压力容器钢板。锰钒钢板
- A 285——压力容器钢板。低和中等抗拉强度碳素钢板
- A 299——压力容器钢板。锰硅碳素钢板
- A 302——压力容器钢板。锰钼和锰钼镍合金钢板
- A 353——压力容器钢板。9%镍双正火和回火合金钢板
- A 387——压力容器钢板。铬钼合金钢板
- A 442——压力容器钢板。改善转变性能的碳素钢板
- A 455——压力容器钢板。高强度锰碳素钢板
- A 515——压力容器钢板。中温和高溫用碳素钢板
- A 516——压力容器钢板。常温和低温用碳素钢板
- A 517——压力容器钢板。高强度淬火和回火合金钢板
- A 533——压力容器钢板。淬火和回火的锰钼和锰钼镍合金钢板
- A 537——压力容器钢板。热处理碳锰硅钢板
- A 538——压力容器钢板。沉淀硬化高强度热处理18%镍的合金钢板
- A 542——压力容器钢板。淬火和回火铬钼合金钢板
- A 543——压力容器钢板。淬火和回火镍铬钼合金钢板
- A 553——压力容器钢板。淬火和回火8—9%镍的合金钢板
- A 562——压力容器钢板。玻璃或扩散金属镀层用锰钛碳素钢板
- A 590——压力容器钢板。沉淀硬化高强度热处理12%镍的合金钢板
- A 605——压力容器钢板。淬火和回火镍钴铬钼合金钢板
- A 612——压力容器钢板。常温和低温用高强度碳素钢板
- A 645——压力容器钢板。特殊热处理5%镍的合金钢板
- A 658——压力容器钢板。36%镍的合金钢板
- A 662——压力容器钢板。常温和低温用碳锰钢板
- A 724——压力容器钢板。焊接层状结构压力容器用淬火和回火的碳素钢板
- A 734——压力容器钢板。淬火和回火的合金钢和高强度低合金钢板
- A 735——压力容器钢板。常温和低温用低碳锰钼钨合金钢板

A 736——压力容器钢板。低碳时效硬化镍铜铬钼合金钢板

A 737——压力容器钢板。高强度低合金钢板

A 738——压力容器钢板。常温和低温用热处理碳锰硅钢板

1.1.1 本标准还包括一组补充要求,适用于上述标准中的一些标准。这些补充要求只适用于购货人在订货合同中规定的外加试验和检验。

1.2 这些材料适用于熔焊。

1.3 本标准与单项材料标准的规定有抵触时,应以单项材料标准为准。

1.4 购货人执行本标准或单项材料标准规定外,还可以规定外加要求。这类外加要求经与供货人商定后,必须列入订货资料中(见4.18)。

注1:以美国习用单位表示的数值为标准。附件X 1,列出国际单位(SI)(米)制表示的尺寸和质量的允许偏差。表1至表18中所列公制值不是美国习用单位的精确换算,而是与公制单位标准中的值更接近一致的近似或合理值。不过,这些值不必表明它就是ASTM最终制订的全部公制标准中的值。附件X 1,只限购货人和制造者同意后执行。此处刊出这类公差并不表示各个制造者将接受这类要求。

2 参考文件

2.1 ASTM标准

A370——钢制品机械试验¹⁾

A435——压力容器用钢板纵波超声波检验²⁾

A577——钢板超声波角梁检验标准²⁾

A578——特殊用途的普通和涂层钢板直梁超声波检验标准²⁾

A700——国内销货钢制品包装,标记,和装卸方法推荐规程³⁾

E21——材料短时间高温拉力试验推荐规程⁴⁾

E29——规定界限值中数字的有效定位推荐方法⁵⁾

E30——钢,铸铁,平炉铁和熟铁的化学分析⁶⁾

E44——有关金属热处理的术语定义⁷⁾

E109——干磁粉粒检验⁸⁾

E112——金属平均粒度估计⁸⁾

E208——进行落锤试验以决定铁素体钢无塑性转变温度⁴⁾

E282——采用点到面技术普通碳素钢和低合金钢的光谱化学分析⁹⁾

E322——采用力—射线荧光光谱仪的低合金钢和铸铁的光谱化学分析⁹⁾

E350——碳素钢,低合金钢,硅电钢,纯铁和熟铁的化学分析⁹⁾

E415——采用真空光谱仪的碳素钢和低合金钢的光谱化学分析⁹⁾

2.2 美国机械工程学会标准(ASME)

1) ASTM标准年鉴第一、二、三、四、五和十册。

2) ASTM标准年鉴第四册。

3) ASTM标准年鉴第一、三、四和五册。

4) ASTM标准年鉴第十册。

5) ASTM标准年鉴第十一、十二、卅五、卅九和四十一册。

6) ASTM标准年鉴第十二册。

7) ASTM标准年鉴第二和十册。

8) ASTM标准年鉴第十一册。

9) ASTM标准年鉴第四十二册。

ASME锅炉和压力容器标准, 第四篇, 焊接鉴定。

2.3 军工标准

MIL-STD-129——装运和贮存标志。

MIL-STD-163——钢轧制品装运和贮存准备。

2.4 联邦标准

Fed Std No 123——民用机构国内装运标志

3 名词解释

3.1 钢板——系指 1) 宽度超过 8 英寸 (203 毫米), 厚度不小于 0.23 英寸 (5.84 毫米), 2) 宽度超过 48 英寸 (1219 毫米), 厚度不小于 0.18 英寸 (4.57 毫米) 的热轧钢板。

3.2 轧制状态钢板——作试验位置和次数用时, 本名词系指从一板坯或直接从钢锭轧制的单元板, 不是指钢板的交货状态。

3.3 热成形——钢板加热至晶粒细化温度后产生永久变形的成形作业。

3.4 热处理名词——见 3.10 节和定义 E44。

3.5 不包含——用于范围的表示, 如尺寸中厚度的允许偏差表, 本名词仅指上限值不包括, 即 60—72 英寸 (1524—1829 毫米) 范围中的所谓不包含, 就是包括 60, 不包括 72。

3.6 沸腾钢——在钢锭凝固时, 钢中含有足够的氧以使连续析出一氧化碳。其结果是金属表面或边缘免除了缩孔。

3.7 半镇静钢——不完全的脱氧钢, 不凝固时包含充裕的氧, 析出足够的一氧化碳以弥补凝固收缩量。

3.8 封顶 (沸腾) 钢——以早封顶限制沸腾作用的沸腾钢。封顶可以采用在非敞口锭模上加一重金属盖的机械方法进行, 或可以在敞口钢锭模中熔化钢的顶上加铅或硅铁的化学方法进行。

3.9 镇静钢——脱氧钢, 加入强脱氧剂或真空处理把氧减少到在凝固时不发生碳和氧的反应。

3.10 正火——加温到或超过上临界温度 (注 2), 然后在空气中冷却到次临界温度之下。

注 2——某些级别的钢为取得最佳韧性, 可允许采用获得转化的最低温度。

4 购货条件

4.1 订货单为正确说明所需材料必须包括下列必要资料。

4.1.1 数量 (板材重量或数目)。

4.1.2 尺寸。

4.1.3 材料名称 (碳素钢板, 合金钢板)。

4.1.4 ASTM 代号 (包括适用的形式, 分类和分级) 及发行日期。

4.1.5 状态 (轧制, 正火, 淬火和回火等。如果由金属加工厂进行材料的热处理, 其状态必须说明, 如果购货人规定热处理周期, 也必须说明)。

4.1.6 如果进行任何冲击试验, 应说明要求 (第十二节) (采用夏氏 V 形缺口试验时, 包括试样方向性, 试验温度及验收标准等。落锤试验, 应给出试验温度)。

4.1.7 必要的任何补充要求 (试样热处理, 特殊冲击试验要求等)。

4.1.8 必要的任何外加要求。

5 制造

5.1 除材料标准中另有规定外, 可采用下列任何炼钢方法: 平炉, 碱性氧, 电炉, 真

空电弧重熔 (VAR), 电渣重熔 (ESR)。

5.2 钢材可采用钢锭铸, 或连续浇铸。如果使用若干炉罐连续浇铸时, 各炉号钢必须具有规定的化学成份。连续浇铸某铸件制品 (坯) 时, 应用完一个炉罐钢水才能用另一个炉罐, 不得同时使用二个炉罐钢水浇铸。

5.3 连续浇铸坯与板的厚度减少比率最小为3:1。

6 热处理

6.1 当钢板规定热处理要求时, 除非材料标准另有协议, 可由制造厂或金属加工厂进行此项加工。

6.2 当钢板规定热处理要求并由金属加工厂进行此项加工时, 应在订单中说明。

6.3 制造厂应当按照材料标准规定进行热处理。购货方亦可以根据材料标准制定热加工工艺。

6.4 金属加工厂进行正火时, 可以用均匀的热成形温度进行。板材热成形温度不应超过正火温度太多。

6.5 如果板材未规定热处理, 制造厂根据需要, 可进行正火消除应力或者正火后消除应力等热处理, 使材料符合标准规定。

7 化学分析

7.1 热分析——制造厂必须对炉号钢进行热分析, 测定钢的成分。此分析必须以炉号出钢时的试样进行。由此测定的化学成份应向购货人或其代理人报告, 并应符合标准规定。

7.2 制品分析——代表每块轧钢板的制品分析, 可以由购货人用破碎的拉力试验试样, 或者从拉力试验试样相同部位截取的样品进行。由此测定的化学成份, 各元素的含量要求或限制应符合标准规定。

7.3 鉴定人分析——应按方法 E 30, E 282, E 322, E 350, 或 E 415 的规定进行。

8 冶金结构

8.1 当钢材为粗奥氏体晶粒时, 应具有 McQuaid-Ehn 试验法测定的 3—5 评级 碳化奥氏体晶粒度。应按照方法 E 112, 材料Ⅳ的规定进行测定, 当 1700°F (927°C) 碳化 8 小时, 在检验区内晶粒的 70% 符合此粒度要求时就可以作为验收的基础, 每一炉号应作一次试验。

8.2 当钢材为细奥氏体粒度时, 应具有如 8.1 节中所述 McQuaid-Ehn 试验法测定的 5 评级或更细晶粒度。每一炉号应作一次试验。

9 质量

9.1 总要求——按此标准供应的板材应无有害的缺陷, 并应经工人最终修饰。

9.2 表面缺陷

9.2.1 制造厂应消除一切有害的表面缺陷。

9.2.2 轻微的缺陷应磨制为完好的金属; 磨过的地方应该清理好, 磨后板材的厚度不得小于最小容许厚度。

9.2.3 消除所有表面缺陷后, 板材厚度小于最小值, 应成为报废的理由; 与购货人协议后, 可按第 9.4 节进行补焊。

9.3 边缘缺陷

9.3.1 制造厂准备发货的板材边缘有肉眼可见的不大于 1 英寸 (25 毫米) 不连续性夹层或裂口时, 可以验收, 无需检查。

9.3.2 一切较大的不连续性裂口应予探查测定其深度和广度。如果这两个不连续性裂口在板材厚度5%的平面内,裂口的间隔又小于相邻裂口的任一长度时,则应视为连续性的边缘裂口。

9.3.3 制造厂准备发运的板材切割边沿肉眼可见裂口示数,不得超过表15中第1和2栏中的规定。

9.3.4 较大的裂口示数应由制造厂用磨制方法消除,其孔穴不超过表15第3和4栏中的规定。

9.3.5 很大的边缘裂口示数应作为板材报废的理由;但与购货人协议后,可用9.4节的补焊方法消除此缺陷。

9.3.6 在加工过程中,发现边缘裂口示数超过表15第5和6栏验收规定时,由购货人决定是否报废。此缺陷亦可用9.4节的补焊方法消除。

9.4 补焊

9.4.1 只有购货人同意后,始允许补焊。

9.4.2 补焊作业应包括相应检验,以保证缺陷的完全消除。

9.4.3 进行补焊应按ASME标准第四章合格的焊接加工程序进行补焊。补焊应由符合ASME标准第四章规定的焊工或焊接操作人员进行。

9.4.4 除了A-1或A-2分析级焊接金属适用于P-1材料外,焊接金属应具有相应于ASME P号板材的A级分析。当购货人同意时,与补焊的基体材料一致的其他焊接金属亦可应用。这类焊接金属必须符合ASME标准第四章的规定。

9.4.5 如果板材规定作夏氏冲击试验时,焊接加工的合格试验也应包括焊缝、焊缝的热影响区和非热影响区板材的夏氏冲击试验,并向购货人报告。

9.4.6 如板材规定作正火,淬火和回火,热成形,或焊后热处理时,焊接加工合格试验板和补焊板应按购货人规定进行低于临界温度的热处理。

9.4.7 另外,补焊应符合购货人规定的金属加工规则要求。

10 试验方法

10.1 所有试验均应按A370“钢制品机械试验方法与定义”标准规定进行。

11 拉力试验

11.1 试验次数——除了淬火和回火板材外,每块轧制板应作一次拉力试验。淬火和回火的板材应作两次拉力试验。当制造厂提供的板材为非热处理状态,且经热处理试验证明合格(包括正火,正火和回火及淬火和回火),应从每块轧制板上取一块拉力试样(见第3.2节的轧制板定义)。

11.2 试验的方向性——拉力试样的纵向轴线应与板材最后轧制方向垂直。

11.3 试验位置——拉力试样应取自板材的一角。淬火和回火板材的拉力试样,应取自板材二端的任一角。

11.4 热处理材料的试验

11.4.1 如果制造厂进行热处理,试样应取自热处理状态的板材或取自与板材同时热处理的同等厚度试样块。

11.4.2 如果金属加工厂进行热处理,板材应根据轧制厂的试验交货,试样取自按材料标准或订货合同进行热处理的同等厚度试样块。如热处理温度未规定,制造厂应将试样块在其认为适当的条件下进行热处理,并将轧制厂试样热处理的方法通知购货人。

11.4.3 板材从奥氏体温度以大于静止空气的冷却速度进行冷却,除此处规定的其它要求外,可采用下列诸节规定之一。

11.4.3.1 拉力试验试样的标距长度应从距离任何热处理边缘最少为1T的地方截取,其中T为板材的厚度,试样应距离火焰切割处或热影响区不少于1/2英寸(13毫米)

11.4.3.2 热处理前,采用部分焊透把一块1T×1T×3T(不小于3T)的钢热缓冲垫连接到试样板材的边缘,形成完全封住的缓冲边。

11.4.3.3 在热处理中,切取试样的板材边缘的邻近区应采用热隔离或其他热障。以表明拉力试样的冷却速度不高于,和实质上不低于11.4.3.2节的规定。

11.4.3.4 当试样块从板材切割而分别进行热处理时,试样块尺寸应不小于3T×3T×1T,且从此试样块切割的每一拉力试样应符合11.4.3.1节的要求。

11.5 试样准备

11.5.1 板材厚度3/4英寸(19毫米)以下的拉力试样应以板材的全厚度为厚度。试样应符合A370图4中1¹/₂英寸(38毫米)或1/2英寸(13毫米)宽度试样的要求。1¹/₂英寸宽度试样二个边缘可以平行,1/2英寸宽度试样可具有3/4英寸(19毫米)最大名义厚度。

11.5.2 试验机有足够容量时,厚度≤4英寸(102毫米)的板材,其拉力试样可以为材料的全厚度,其宽度应符合A370标准图4中1¹/₂英寸宽度试样的要求。

11.5.3 板材厚度超过3/4英寸,除了可按照11.5.5节规定外,拉力试样应按照A370“方法和定义”标准图5所示0.5000英寸(12.7毫米)圆试样的规定。试样轴线应尽可能靠近厚度中心与板材上表面或底表面的中心线。

11.6 伸长要求调整

11.6.1 采用矩形拉力试样试验薄板材时,由于考虑到试样的几何形状效果,应当调整其伸长率。小于0.312英寸(7.92毫米)厚度的板材,厚度每减少0.031英寸(0.79毫米),其伸长率应减少1.25%。

11.6.2 由于厚板材的伸长度较小,亦应当调整其伸长率。大于3.5英寸(88.9毫米)厚度的板材,厚度每增加0.5英寸,其伸长率应按2英寸试样的规定值减少0.5%。但减少值不得超过3%。

11.6.3 某些合金钢具有这样一个特性,即在拉力试验时试样缩颈或收缩程度的局部不均匀性增加,其结果是标距长度增加而伸长百分率减小。较厚板材的此种现象并不如此明显。对于≥4英寸厚度此类板材的标准应作如下说明:8英寸或200毫米标距长度试样的伸长率低于规定值3%以下时,如果其2英寸标距长度断裂后的伸长率不小于25%,应当认为合格。

11.6.4 本标准规定8英寸(或200毫米)和2英寸(或50毫米)标距长度的伸长值。这些也是许多板材标准中所规定的,除了在具体板材标准中另有规定外,不能二个要求同时应用,不能在二个标距长度内测定伸长率。而应当在适用试样的某一个标距长度内测定伸长率。选定合适的标距长度后,另一种标距长度的伸长要求则不能应用。

12 缺口韧性试验

12.1 夏氏V形缺口试验:

12.1.1 除了淬火和回火材料的试样应从每一热处理的板材截取外,每一方向的试样所作的一次冲击试验应取自每块轧制板。按标准规定无热处理要求的订购板材应以试样进行

鉴定,而此种试样应从每块轧制板经过热处理的试样块中截取。

12.1.2 试样块应取自拉力试样块的邻近部位。代替拉力试样标距长度的冲击试验试样,其缺口下的区域面积,应按11.4.3.1除外的11.4节规定进行。

12.1.3 试样长轴线的方向,按材料标准或订货规定,可以是纵向(平行于轧制的最后方向),或者是横向的(垂直于轧制最后方向)。

12.1.4 冲击试验应按A370标准进行,采用A370规定的夏氏V形缺口(A型)试样,如板材厚度允许,应采用全尺寸(10×10毫米)试样,其中心轴线应在板材厚度T内尽可能接近于 $1/4T$ 的平面上。当板材厚度不足于取全尺寸试样时,应采用小尺寸试样。小尺寸试样以材料的全厚度为宽度,或尽量使用A370标准中最大的标准小尺寸试样。

12.1.5 除另有规定外,应按表16所列不同材料分类、分级和厚度的试验温度进行试验。

12.1.6 除另有规定外,应按表16所列不同材料的分类、分级和厚度的验收标准进行(附件X2给出ASME锅炉和压力容器标准,第八篇第一节当前要求的最低验收标准资料)。

12.1.6.1 验收标准是根据全尺寸试样的能量吸收值制定时,各种小尺寸试样的验收标准见表17。

12.1.6.2 验收标准是根据正对缺口的横向膨胀值制定时,所有尺寸试样的接受值应相同。

12.1.7 字母“LTV”应打在每块板的分类号、分级等标号之后。该字母后面标上规定的华氏或摄氏试验温度。试验温度为华氏时,应在试验温度后加上后缀字母F,为摄氏时,应加上后缀字母C。试验温度的前缀0系表明低于 0°F 或 0°C 的温度。如,“LTV015F或LTV015C”系表示负 15°F 或负 15°C 的试验温度。而“LTV25F或LTV25C”系表示正 25°F 或正 25°C 的试验温度。

12.2 落锤试验

12.2.1 应按12.1.1节规定,亦即符合E208标准规定的次数,以两个试样为一组进行落锤试验。

12.2.2 试样块应取自拉力试样块邻近的部位。11.4节的规定亦适用。

12.2.3 试样温度应按材料标准或订货合同规定。

12.2.4 二个试样在规定温度下试验无破裂时,始可验收。

12.2.5 板材应按12.1.7节要求标上标记,应以“LTO”代替原来规定的字母“LTV”。

13 板材标志以及购货人

13.1 除13.2节规定以及购货人规定用模板喷刷外,应以钢冲模将制造者名称或商标,炉次或板坯号,标准代号和分级、分类和型号等,在每块成品板距离边缘不少于12英寸(305毫米)的二处,按材料标准的规定标上。长度和宽度尺寸不超过72英寸(1829毫米)的板材,应在中央和边缘间的接近中心位置冲压一个标志。制造厂试验标号应清晰地冲压在每个试样中。

13.2 厚度小于 $1/4$ 英寸(6.35毫米)的板材,13.1节中规定的标志应采用清晰的模板喷刷代替冲压印。

13.3 合金钢板除按照13.1和13.2节规定的要求外,还应根据订货厚度喷刷或冲印合金钢号的字母标志;其字母标志应按个别具体标准规定。

13.4 当板材按标准规定最终需进行热处理时,可以免作热处理试样的试验,在其按标准规定标志之后,增加一个字母“G”。

13.5 轧制厂按材料标准规定进行全部热处理的板材,在其按照标准规定标上标志之后,增加两个字母“MT”。

14 尺寸和质量的容许偏差

14.1 除材料标准另有规定外,一立方英寸轧制钢材重量为490磅或一立方米轧制钢材质量为7850公斤。

14.2 除补充要求S 17的规定外,碳素钢板的尺寸和质量容许偏差不得超过表1—表10,和表14的规定。

14.3 合金钢板的尺寸和质量容许偏差不得超过表1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 13和14的规定。

15 检验和试验

15.1 代表购货人的检验员,在购货合同执行期间进到制造工厂有关订购材料制造的所有加工场地。制造厂应向检验员提供方便,使他确信供应的材料是符合标准规定的。除另有规定外,一切试验(除制品分析外)和检验应当发运前在制造厂进行,进行此次试验时,避免对制造厂的生产发生不必要的干扰。

16 复试

16.1 拉力试验——应按A370标准进行复试。

16.2 夏氏V型缺口试验:

16.2.1 除了A370规定的当其中一个试样的最小值为5英尺·磅力,三个试样的平均最小值的2/3小于5英尺·磅力外,应按该标准的规定进行复试。

16.2.2 测定夏氏V形缺口冲击试验横向膨胀值时,如有一个试样低于规定的最小值,但不低于最小值的2/3,三个试样的平均值等于或超过规定的最小值时,可以另外三个试样进行复试。复试的每个试样,必须等于或超过规定的最小值。

16.2.3 如果夏氏V形缺口复试值不符合16.2.1和16.2.2节规定,或者初试的数值低于复试值时,不允许做进一步复试。除非板材进行热处理或重新热处理。热处理或重新热处理后,以三个试样为一组进行试验,每个试样必须等于或超过规定的最小值。

17 重新处理

17.1 如果任何热处理材料不符合适用标准的机械要求时,可以重新热处理。当该材料允许重复检验时,应重新测定全部机械性能以及板材表面缺陷。

18 索赔

18.1 按照材料标准规定,根据制品分析提出索赔时,应通知制造厂,并将索赔材料样品,自通知日起保留二个星期。制造厂如对试验结果不满,可在此期限内提请复查。

18.2 在制造厂验收,发现材料的有害缺陷拒收时,应通知制造厂。

19 轧制厂试验报告

19.1 制造厂应根据材料标准,规定采用的补充要求和订货合同提出试验结果报告。

19.2 报告中除了次临界温度下的热软化切割边缘外,应包括一切热处理情况,诸如温度范围和加热时间等。上述以外的内容不适用于最小抗拉强度为95000磅/平方英寸(655兆帕斯卡)以上的板材,除非次临界温度至少低于最小回火温度75°F(42°C)。报告应说

明是否只有板材,或只有试样,或者板材和试样两者都经过热处理。

19.3 当购货合同有规定时,制造厂还应提供合格证,证明此材料符合按照材料标准的要求进行制造和试验。

20 包装、标志和发运装货

20.1 包装、标志和发运装货应符合按照A700操作规程的规定。

20.2 美国政府直接采购或直接发往美国政府,并规定为A级的产品,其合同或订单中有关贮存、包装和装运的规定应符合MIL-STD163A的要求。

20.3 美国政府直接采购或直接发往美国政府的产品,其合同或订单中发运标志的规定,发往美国军事机构的应符合MIL-STD129要求,发往美国民用机构的应符合Fed-Std123要求。

补 充 要 求

下列标准化补充要求当购货人提出要求时始采用。可供适用本标准的在前面分列的材料标准考虑采用。其他试验则应经轧制工厂与购货人商定。

这些附加要求只适用于订货中有规定者,并应由制造厂在板材发运前进行此试验。

S 1 真空处理

S 1.1 钢材可采用熔化时真空除气的冶炼法。除与购货人另有协议外,制造者有责任选用合适的冶炼方法。

S 2 制品分析

S 2.1 每块轧制板应作制品分析。分析试样应从拉力试验试样邻近部位或从破裂的拉力试验试样中截取。

S 3.1 代表板材的试样,求出最后热处理后加热处理时的机械性能,以模拟经过热处理的板材,机械加工时产生低于临界温度时的机械性能。其温度范围、时间和冷却速度应按订货规定。

S 4 附加拉力试验

S 4.1 非淬火和回火的板材——除了要求作一次拉力试验外,应进行第二次拉力试验,第二次试验的试样取自轧制板的第一次试样相对端部的任一角,其方向平行于第一次试样。第二次试样的试验结果应符合标准的规定。

S 4.2 2英寸(50.8毫米)以上厚度的淬火和回火板材——除了规定的拉力试验外,应增加二个取自板材底角的试样。一个试样应取自板材厚度中心部位,另一试样取自紧靠表面的部位。附加试验是否必须符合所规定的性能要求,应由制造者和购货人商定。

S 5 夏氏V形缺口冲击试验

S 5.1 应按照12.1节进行夏氏V形缺口冲击试验。

S 5.2 试验棒的方向,不论是平行还是垂直轧制方向,均应在合同中说明。

S 5.3 试验温度和所要求的标准,如不同于12.1节的要求,应在合同中说明。

S 5.4 试验结果记录,应包括试验棒方向,试样尺寸,试验温度,能量吸收值,如所订货物为分类Ⅴ以外的材料,还应包括相对于缺口的横向膨胀。如果订货中规定时,还应记录剪切断裂出现的百分率。

S 6 0.62英寸(15.8毫米)以上厚度板材落锤试验

S 6.1 落锤试验应符合雷康门斯氏规定,应代表板材热处理最终状态。购货人与制造者应商定试验板材数量,和最高的NDT(非破坏性试验)温度是否有强制性,或试验结果是否仅供参考性资料。

S 7 高温拉力试验

S 7.1 如购货人指明,应进行一次短时间高温拉力试验以代表每一块板材或每一炉号的钢。供试验的材料应按本标准正文中用于室温拉力试验的规定。高温试验应按照 E21标准的要求进行。这些附加试验是否必须符合所规定的性能要求,应由制造者和购货人商定。

S 8 按照 A 435 进行超声波检查

S 8.1 所有板材应按方法 A 435 的要求进行超声波检查。

S 9 磁粒检查

S 9.1 所有板材的边缘应按照 E 109 标准规定的方法进行磁粒检查。检查后发现的缺陷应根据 9.3 节的质量要求予以处理。

S 10 夏氏 V 形缺口试验曲线

S 10.1 从同一板材截取试样块在足够的试验温度(通常 6 或 7 个测试温度)测定曲线的高位段和低位段,然后用作图插值法测出过渡段温度作出整个夏氏 V 形缺口曲线。作曲线的板材数量和测定曲线的判据(能量吸收,横向膨胀,剪切百分率)由购货人和制造厂进行商定。

S 11 按照 A 577 进行超声波检查

S 11.1 所有板材应按照 A 577 标准规定进行检查。

S 12 按照 A 578 进行超声波检查

S 12.1 所有板材应按照 A 578 标准规定进行检查,应在订货中规定验收标准。

S 13 非破坏性(NDT)温度测定

S 13.1 应按照 E 208 标准从同一板材截取试样块测定非破坏性温度,试验板材的数量由购货人与制造者商定。

S 14 弯曲试验

S 14.1 材料的弯曲试验应按单项材料标准规定的条件进行。试验次数由双方商定。试样纵向轴线应与板材最终轧制方向垂直。试样取自板材端部的中央。试样宽度为 $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{5}{8}$ 英寸(3.18—41 毫米)。 $1\frac{1}{2}$ 英寸(38.1 毫米)板材的试样应以材料的全厚度为厚度。超过 $1\frac{1}{2}$ 英寸的板材,试样厚度可减小到 $1\frac{1}{2}$ 英寸,试样的一个表面为轧制面。弯曲时,轧制表面应处于弯曲的外侧面。试样的边沿可以有圆角,圆角半径不超过 $1/16$ 英寸(1.59 毫米)。弯曲试验试样应能承受围绕弯曲圆弧冷弯 180° ,而在弯曲的外侧面无开裂。弯曲圆弧直径与试样厚度的关系,应按各单项材料标准的表 18 规定。如果试样由于弯曲角度比规定的大而不合格,应容许第二个试样或以不合格试样的剩余部位重新试验。如果剪切或气割的试样由于与剪切或气割边沿的有关情况而不合格,则应容许经过机械加工边缘的第二个试样重新试验。

S 15 横断面收缩率的测定

S 15.1 在作拉力试验时,应测定横断面收缩率,只有如 A 370 标准图 5 所示的 0.5 英寸(12.7 毫米)圆形试样才应测定断面收缩率最小的接受值为 40%。

S 16 机械试验试样块的应力

S 16.1 代表板材的试样块消除应力等用徐徐和均匀加热到 1100 — 1200°F (595 和

650°C) 之间, 或加热到制造者和购货人商定的温度范围, 保温时间按厚度计算, 至少为每英寸厚 1 小时 (2.4 分/毫米), 并在不超过 600°F (315°C) 的静止空气中冷却。

S 17 公制厚度公差

S 17.1 如板材订货等采用公制厚度公差, 应按表 X 1.1 代替英制公差的表 1。

表 1 订货厚度 ≤ 15 英寸矩形剪切和万能机轧碳素和合金钢板厚度和重量允许偏差

规定厚度, 英寸	给定宽度 (英寸) 的整批量平均重量的容许超重, 以额定重量的百分率表示,										
	≥8 ≤48	≥48 ≤60	≥60 ≤72	≥72 ≤84	≥84 ≤96	≥96 ¹ ≤108	≥108 ≤120	≥120 ≤132	≥132 ≤144	≥144 ≤168	≥168
<1/4	6.0	7.0	8.0	8.5	10.5	12.0	14.0	16.0	18.5	—	—
≥1/4—<5/16	6.0	6.0	7.0	8.0	8.5	10.5	12.0	14.0	16.5	19.5	—
≥5/16—<3/8	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0	8.5	10.5	12.0	15.0	17.0	—
≥3/8—<7/16	4.5	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0	8.5	10.5	13.0	15.0	17.0
≥7/16—<1/2	4.0	4.5	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0	8.5	11.0	13.0	15.0
≥1/2—<5/8	4.0	4.0	4.5	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0	9.5	11.0	13.0
≥5/8—<3/4	4.0	4.0	4.0	4.5	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0	9.0	11.0
≥3/4—<1	3.5	4.0	4.0	4.0	4.5	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0	9.5
≥1—<2	3.5	3.5	4.0	4.0	4.0	4.5	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0
≥2—<3	3.5	3.5	3.5	4.0	4.0	4.5	5.0	6.0	6.0	6.5	7.0
≥3—<4	3.5	3.5	3.5	3.5	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.5	5.0
≥4—<6	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5	4.0
≥6—<8	3.0	3.6	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5
≥8—<10	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5
≥10—<12	2.5	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
≥12—<15	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0

注 1 —— 低于规定厚度 0.01 英寸 (0.25 毫米) 容许偏差。

注 2 —— 整批量的整圆形和未经切边的板材容许超重应较表中所列的数值大 25%。

注 3 —— 单一板材超重容许偏差应以所列数值乘 $1\frac{1}{3}$ 。

注 4 —— 单一圆形板或单一未经切边板超重容许偏差应以所列数值乘 $1\frac{2}{3}$ 。

注 5 —— 采用的轧制钢标准密度为 490 磅/英尺³。

注 6 —— 未切边板材为具有圆形和矩形以外形态的板材。

注 7 —— “整批量” 系在每次发货中以表列的宽度和厚度组成的板材。

表2 厚度<2英寸矩形和万能机械轧制板厚度容许偏差
(只适用于合金钢标准)

规定厚度, 英寸	给定宽度的厚度正偏差, 英寸					
	≥ 8 < 36	≥ 36 < 60	≥ 60 < 84	≥ 84 < 120	≥ 120 < 132	≥ 132
$> 2 - < 1.3$	1/16	1/32	7/64	1/8	1/8	9/64
$\geq 3 - < 4$	5/64	3/32	7/64	1/8	1/8	9/64
$\geq 4 - < 6$	3/32	1/8	9/64	9/64	5/32	11/64
$\geq 6 - < 8$	7/64	1/8	5/32	5/32	11/64	7/32
$\geq 8 - < 10$	5/32	11/64	3/16	3/16	7/32	7/32
$\geq 10 - < 12$	1/64	3/16	15/64	15/64	15/64	9/32
$\geq 12 - \leq 15$	13/64	7/32	1/4	9/32	9/32	9/32

注1——厚度<0.01英寸(0.25毫米)容许偏差。

注2——此偏差只适用于厚度从板材纵向边沿3/8英寸(10毫米)处测定的。

注3——限制板材总厚度的超重公差见表1。

表3 厚度 $\leq 1\frac{1}{2}$ 英寸剪切碳素钢板和厚度 $\leq 1\frac{1}{2}$ 英寸剪切合金钢板
宽度和长度容许公差; 厚度 $\leq 2\frac{1}{2}$ 英寸万能机轧碳素钢板和
厚度 ≤ 2 英寸, 合金钢板长度容许偏差^{a)}

规定尺寸, 英寸		给定厚度的宽度和长度正偏差, 英寸							
长 度	宽 度	$< \frac{3}{8}$		$\geq \frac{3}{8}$ $< \frac{5}{8}$		$\geq \frac{5}{8}$ < 1		$\geq 1^{b)}$ < 2	
		宽	长	宽	长	宽	长	宽	长
< 120	$> 8 - < 60$	3/8	1/2	7/16	5/8	1/2	3/4	5/8	1
	$\geq 60 - < 84$	7/16	5/8	1/2	11/16	5/8	7/8	3/4	1
	$\geq 84 - < 108$	1/2	4/3	5/8	7/8	3/4	1	1	1 ¹ / ₈
	≥ 108	5/8	7/8	3/4	1	7/8	1 ¹ / ₈	1 ¹ / ₈	1 ¹ / ₄
$\geq 120 - < 240$	$> 8 - < 60$	3/8	3/4	1/2	7/8	5/8	1	3/4	1 ¹ / ₈
	$\geq 60 - < 84$	1/2	3/4	5/8	7/8	3/4	1	7/8	1 ¹ / ₄
	$\geq 84 - < 108$	1/16	7/8	11/16	15/16	13/16	1 ¹ / ₈	1	1 ³ / ₈
	≥ 108	5/8	1	3/4	1 ¹ / ₈	7/8	1 ¹ / ₄	1 ⁵ / ₈	1 ³ / ₈
$\geq 240 - < 360$	$> 8 - < 60$	3/8	1	1/2	1 ¹ / ₈	5/8	1 ¹ / ₄	3/4	1 ¹ / ₂
	$\geq 60 - < 84$	1/2	1	5/8	1 ¹ / ₈	3/4	1 ¹ / ₄	7/8	1 ¹ / ₂
	$\geq 84 - < 108$	9/16	1	11/16	1 ¹ / ₈	7/8	1 ³ / ₈	1	1 ¹ / ₂
	≥ 108	11/16	1 ¹ / ₈	7/8	1 ¹ / ₄	1	1 ³ / ₈	1 ¹ / ₄	1 ³ / ₄
$\geq 360 - < 480$	$> 8 - < 60$	7/16	1 ¹ / ₈	1/2	1 ¹ / ₄	5/8	1 ³ / ₈	3/4	1 ⁵ / ₈
	$\geq 60 - < 84$	1/2	1 ¹ / ₄	5/8	1 ³ / ₈	3/4	1 ¹ / ₂	7/8	1 ⁵ / ₈
	$\geq 84 - < 108$	9/16	1 ¹ / ₄	3/4	1 ³ / ₈	7/8	1 ¹ / ₂	1	1 ⁷ / ₈
	≥ 108	3/4	1 ³ / ₈	7/8	1 ¹ / ₂	1	1 ⁵ / ₈	1 ¹ / ₄	1 ⁷ / ₈

续表 3

规定尺寸, 英寸		给定厚度的宽度和长度正偏差, 英寸							
长 度	宽 度	$< \frac{3}{8}$		$\geq \frac{3}{8}$ $< \frac{5}{8}$		$\geq \frac{5}{8}$ < 1		$\geq 1^{b)}$ < 2	
		宽	长	宽	长	宽	长	宽	长
$\geq 480 - < 600$	$> 8 - < 60$	7/16	1 ¹ / ₄	1/2	1 ¹ / ₂	5/8	1 ⁵ / ₈	3/4	1 ⁷ / ₈
	$\geq 60 - < 84$	1/2	1 ³ / ₈	5/8	1 ¹ / ₂	3/4	1 ⁵ / ₈	7/8	1 ⁷ / ₈
	$\geq 84 - < 108$	5/8	1 ³ / ₈	3/4	1 ¹ / ₂	7/8	1 ⁵ / ₈	1	1 ⁷ / ₈
	≥ 108	3/4	1 ¹ / ₂	7/8	1 ⁵ / ₈	1	1 ³ / ₄	1 ¹ / ₄	1 ⁷ / ₈
$\geq 600 - < 720$	$> 8 - < 60$	1/2	1 ³ / ₄	5/8	1 ⁷ / ₈	3/4	1 ⁷ / ₈	7/8	2 ¹ / ₄
	$\geq 60 - < 84$	5/8	1 ³ / ₄	3/4	1 ⁷ / ₈	7/8	1 ⁷ / ₈	1	2 ¹ / ₄
	$\geq 84 - < 108$	5/8	1 ³ / ₄	3/4	1 ⁷ / ₈	7/8	1 ⁷ / ₈	1 ¹ / ₈	2 ¹ / ₄
	≥ 108	7/8	1 ³ / ₄	1	2	1 ¹ / ₈	2 ¹ / ₄	1 ¹ / ₄	2 ¹ / ₂
≥ 720	$> 8 - < 60$	9/16	2	3/4	2 ¹ / ₈	7/8	2 ¹ / ₄	1	2 ³ / ₄
	$\geq 60 - < 84$	3/4	2	7/8	2 ¹ / ₈	1	2 ¹ / ₄	1 ¹ / ₈	2 ³ / ₄
	$\geq 84 - < 108$	3/4	2	7/8	2 ¹ / ₈	1	2 ¹ / ₄	1 ¹ / ₄	2 ³ / ₄
	≥ 108	1	2	1 ¹ / ₈	2 ³ / ₈	1 ¹ / ₄	2 ¹ / ₂	1 ³ / ₈	3

a) 宽度和长度 $< 1/4$ 英寸容许偏差。b) 长度容许偏差也适用于厚度 > 2 英寸 $\leq 2\frac{1}{2}$ 英寸, 宽度 ≤ 12 英寸的碳素钢万能机轧制板材。表 4 厚度 ≤ 15 英寸万能机轧制碳素钢和合金钢板材的轧制宽度容许偏差^{a)}

规定宽度, 英寸	给定厚度的宽度正偏差, 英寸					
	$< 3/8$	$\geq 3/8$ $< 5/8$	$\geq 5/8$ < 1	≥ 1 ≤ 2	> 2 ≤ 10	> 10 ≤ 15
$> 8 - < 20$	1/8	1/8	3/16	1/4	3/8	1/2
$\geq 20 - < 36$	3/16	1/4	5/16	3/8	7/16	9/16
≥ 36	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8

a) 低于规定宽度的容许公差应为1/8英寸。

表 5 厚度 ≤ 1 英寸剪切碳素和合金钢圆形板材直径容许偏差^{a)}

规定直径, 英寸	给定厚度的直径的容许正偏差, 英寸			规定直径, 英寸	给定厚度的直径的容许正偏差, 英寸		
	$> 3/8$	$\geq 3/8 < 5/8$	$\geq 5/8 \leq 1$		$> 3/8$	$\geq 3/8 < 5/8$	$\geq 5/8 \leq 1$
< 32	1/4	3/8	1/2	$\geq 84 - < 108$	3/8	1/2	5/8
$\geq 32 - < 84$	5/16	7/16	9/16	$\geq 108 - \leq 130$	7/10	9/16	11/16

a) 低于规定直径无容许偏差。