

GB 713—1997

前 言

本标准选择采用 DIN 17155—83《耐热钢板和钢带交货技术条件》中的牌号 19Mn6 和 **ASTMA299**《压力容器用碳锰硅钢板》中的牌号 SA299。

本标准此次修订取消了长期没有生产和订货量的 14MnMoVg、18MnMoNbg、22g、12Mng、15MnVg 等五个牌号,增加 15CrMog、12Cr₁MoVg、22Mng(等同美国标准牌号 SA299)、19Mng(等同德国标准牌号 19Mn6)、13MnNbCrMoNbg(等同德国标准牌号 BHW355)等五个牌号,其他内容也做了一定的修改,能够满足制造锅炉及其附件的要求。

本标准自实施之日起代替 GB 713—86《锅炉用碳素钢和低合金钢钢板》。

本标准由中华人民共和国冶金工业部提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准由鞍山钢铁集团公司、冶金工业部信息标准研究院负责起草。

本标准主要起草人:王惠范、邓濂献、唐一凡。

本标准 1963 年首次发布,1965 年 7 月第一次修订,1972 年 9 月第二次修订,1986 年 8 月第三次修订。

中华人民共和国国家标准

锅炉用钢板

GB 713—1997

Steel plates for boilers

代替 GB 713—86

1 范围

本标准规定了锅炉用钢板的尺寸、外形、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。
本标准适用于制造各种锅炉及其附件用厚度 6 mm~150 mm 的钢板。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文,在本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB 222—84 钢的化学分析用试样取样法及成品化学成分允许偏差
 GB 223.3—88 钢铁及合金化学分析方法 二安替比林甲烷磷钼酸重量法测定磷量
 GB 223.4—88 钢铁及合金化学分析方法 硝酸铵氧化容量法测定锰量
 GB/T 223.11—91 钢铁及合金化学分析方法 过硫酸铵氧化容量法测定铬量
 GB 223.14—89 钢铁及合金化学分析方法 钼试剂萃取光度法测定钒量
 GB/T 223.16—91 钢铁及合金化学分析方法 变色酸光度法测定钛量
 GB 223.17—89 钢铁及合金化学分析方法 二安替比林甲烷光度法测定钛量
 GB/T 223.18—94 钢铁及合金化学分析方法 硫代硫酸钠-碘量法测定铜
 GB 223.19—89 钢铁及合金化学分析方法 新亚铜灵-三氯甲烷萃取光度法测定铜量
 GB/T 223.23—94 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟镍直接光度法测定镍
 GB/T 223.24—94 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟-三氯甲烷萃取光度法测定镍
 GB 223.26—89 钢铁及合金化学分析方法 硫氰酸盐直接光度法测定钼量
 GB 223.27—84 钢铁及合金化学分析方法 硫氰酸盐-乙酸丁酯萃取光度法测定钼量
 GB 223.36—85 钢铁及合金化学分析方法 蒸馏分离-容量法测定氮量
 GB 223.37—89 钢铁及合金化学分析方法 蒸馏分离-靛酚蓝光度法测定氮量
 GB 223.39—85 钢铁及合金化学分析方法 氯磺酚 S 光度法测定铌量
 GB 223.40—85 钢铁及合金化学分析方法 离子交换分离-氯磺酚 S 光度法测定铌量
 GB 223.54—87 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收分光光度法测定镍量
 GB 223.58—87 钢铁及合金化学分析方法 亚砷酸钠-亚硝酸钠滴定法测定锰量
 GB 223.59—87 钢铁及合金化学分析方法 铋磷钼蓝光度法测定磷量
 GB 223.60—87 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅量
 GB 223.61—87 钢铁及合金化学分析方法 磷钼酸铵容量法测定磷量
 GB 223.62—87 钢铁及合金化学分析方法 乙酸丁酯萃取光度法测定磷量
 GB 223.63—88 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠(钾)光度法测定锰量
 GB 223.64—88 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定锰量

国家技术监督局 1997-11-11 批准

1998-05-01 实施

GB 713—1997

- GB 223. 67—89 钢铁及合金化学分析方法 还原蒸馏-次甲基蓝光度法测定硫量
 GB 223. 68—89 钢铁及合金化学分析方法 燃烧-碘酸钾容量法测定硫量
 GB 223. 69—89 钢铁及合金化学分析方法 燃烧气体容量法测定碳量
 GB/T 223. 71—91 钢铁及合金化学分析方法 燃烧重量法测定碳量
 GB/T 223. 72—91 钢铁及合金化学分析方法 氧化铝色层分离-硫酸钡重量法测定硫量
 GB/T 223. 74—91 钢铁及合金化学分析方法 燃烧重量法或燃烧气体容量法测定非化合碳量
 GB/T 223. 76—94 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定钒量
 GB 228—87 金属拉伸试验方法
 GB/T 229—94 金属夏比缺口冲击试验方法
 GB 232—82 金属弯曲试验方法
 GB 247—88 钢板和钢带验收、包装、标志及质量证明书的一般规定
 GB 709—88 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
 GB/T 2970—91 中厚钢板超声波检验方法
 GB 2976—84 钢的应变时效敏感性试验方法
 GB 4338—84 金属高温拉伸试验方法
 GB 5313—85 厚度方向性能钢板
 GB 6397—86 金属拉伸试验试样

3 尺寸、外形及允许偏差

3.1 钢板的尺寸、外形及允许偏差,除厚度允许偏差之外均应符合 GB 709 的规定。

3.2 钢板的厚度允许偏差应符合表 1 的规定。

根据需方要求,经供需双方协商可供应最大厚度 210 mm 的钢板。

3.3 钢板可按实际重量或理论重量交货。按理论重量交货时,以钢板的公称厚度加上表 2 的附加值作为计算重量的理论厚度。

4 技术要求

4.1 牌号和化学成分

4.1.1 钢的牌号和化学成分(熔炼成分)应符合表 3 的规定。

4.1.1.1 20 g 钢板在满足性能要求的情况下,锰含量的下限可为 0.40%;对厚度大于 25 mm 的钢板碳含量最大可到 0.22%。

4.1.1.2 为改善钢板的性能,钢中允许添加微量合金元素,元素含量填写在质量保证书中。16Mng 的锰含量最大允许到 1.70%。

4.1.1.3 分析钢中残余元素时,Cr、Ni、Cu 含量各不大于 0.30%,Mo 不大于 0.10%,V 不大于 0.010%,Cr、Ni、Cu、Mo、V 总含量不大于 0.70%。供方如能保证可不进行分析。

4.1.2 成品钢板的化学成分允许偏差应符合 GB 222 的规定。

4.2 冶炼方法

钢由平炉、氧气转炉或电炉冶炼。15CrMog、12Cr1MoVg 以及厚度大于 60 mm 的其他牌号钢板,钢均应采用炉外精炼方法冶炼。

4.3 交货状态

钢板以热轧、控轧、正火及正火加回火状态交货。

4.4 力学性能和工艺性能

4.4.1 钢板的力学性能和工艺性能应符合表 4₁ 的规定。当 22Mng、15CrMog、13MnNiCrMoNbg、12Cr1MoVg 钢板不经热处理交货时,试样必须按正火加回火处理,性能应符合表 4 的规定。

mm

表 1

| 公称厚度 | 宽 度 | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 600 ~750 | >750 ~1 000 | >1 000 ~1 200 | >1 200 ~1 500 | >1 500 ~1 700 | >1 700 ~1 800 | >1 800 ~2 000 | >2 000 ~2 300 | >2 300 ~2 500 | >2 500 ~2 600 | >2 600 ~2 800 | >2 800 ~3 000 | >3 000 ~3 200 | >3 200 ~3 400 | >3 400 ~3 600 | >3 600 ~3 800 |
| | 正 偏 差 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6~7.5 | 0.25 | 0.45 | 0.55 | 0.60 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.90 | 0.90 | 0.95 | 1.05 | 1.15 | 1.15 |
| >7.5~10 | 0.25 | 0.75 | 0.75 | 0.85 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 1.15 | 1.15 | 1.15 | 1.15 | 1.15 | 1.15 | |
| >10~13 | 0.25 | 0.75 | 0.75 | 0.85 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.55 | |
| >13~25 | 0.25 | | | 0.75 | 0.85 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 1.15 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.55 | 1.65 | 1.75 | |
| >25~30 | 0.25 | | | 0.85 | 0.95 | 0.95 | 1.05 | 1.05 | 1.25 | 1.45 | 1.55 | 1.55 | 1.65 | 1.75 | 1.85 | |
| >30~34 | 0.25 | | | 0.95 | 1.05 | 1.05 | 1.15 | 1.15 | 1.35 | 1.55 | 1.65 | 1.65 | 1.75 | 1.95 | 2.05 | |
| >34~40 | 0.25 | | | 1.15 | 1.25 | 1.35 | 1.45 | 1.45 | 1.55 | 1.75 | 1.85 | 1.85 | 1.95 | 2.15 | 2.25 | |
| >40~50 | 0.25 | | | 1.35 | 1.45 | 1.55 | 1.65 | 1.65 | 1.75 | 1.95 | 2.05 | 2.05 | 2.15 | 2.35 | 2.45 | |
| >50~60 | 0.25 | | | 1.65 | 1.75 | 1.85 | 1.95 | 1.95 | 2.05 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.25 | 2.35 | 2.55 | |
| >60~80 | 0.25 | | | | 2.55 | 2.55 | 2.55 | 2.55 | 2.55 | 2.65 | 2.65 | 2.65 | 2.75 | 2.85 | 2.85 | 2.95 |
| >80~100 | 0.25 | | | | 2.95 | 2.95 | 2.95 | 2.95 | 2.95 | 3.05 | 3.05 | 3.05 | 3.05 | 3.15 | 3.15 | 3.15 |
| >100~150 | 0.25 | | | | 3.25 | 3.25 | 3.25 | 3.25 | 3.25 | 3.45 | 3.45 | 3.45 | 3.45 | 3.55 | 3.55 | 3.55 |

表 2

| 公称厚度 | 宽 度 | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 650 ~750 | >750 ~1 000 | >1 000 ~1 200 | >1 200 ~1 500 | >1 500 ~1 700 | >1 700 ~1 800 | >1 800 ~2 000 | >2 000 ~2 300 | >2 300 ~2 500 | >2 500 ~2 600 | >2 600 ~2 800 | >2 800 ~3 000 | >3 000 ~3 200 | >3 200 ~3 400 | >3 400 ~3 600 | >3 600 ~3 800 |
| 6~7.5 | 0.10 | 0.15 | 0.18 | 0.18 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.28 | | | | | | | | |
| >7.5~10 | 0.25 | 0.25 | 0.30 | 0.30 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.38 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | | | | | |
| >10~13 | 0.25 | 0.25 | 0.30 | 0.30 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.40 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.65 | | | | |
| >13~25 | | | 0.25 | 0.25 | 0.30 | 0.35 | 0.45 | 0.55 | 0.55 | 0.65 | 0.70 | 0.75 | | | | |
| >25~30 | | | 0.30 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.50 | 0.60 | 0.65 | 0.70 | 0.75 | 0.80 | | | | |
| >30~34 | | | 0.35 | 0.40 | 0.40 | 0.45 | 0.55 | 0.65 | 0.70 | 0.75 | 0.85 | 0.90 | | | | |
| >34~40 | | | 0.45 | 0.50 | 0.55 | 0.60 | 0.65 | 0.75 | 0.80 | 0.85 | 0.95 | 1.00 | | | | |
| >40~50 | | | 0.55 | 0.60 | 0.65 | 0.70 | 0.75 | 0.85 | 0.90 | 0.95 | 1.05 | 1.10 | | | | |
| >50~60 | | | 0.70 | 0.75 | 0.80 | 0.85 | 0.90 | 0.95 | 0.95 | 1.00 | 1.05 | 1.15 | | | | |
| >60~80 | | | | | 1.15 | 1.15 | 1.15 | 1.15 | 1.20 | 1.25 | 1.30 | 1.30 | 1.30 | 1.30 | 1.35 | 1.35 |
| >80~100 | | | | | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.40 | 1.40 | 1.40 | 1.45 | 1.45 | 1.45 | 1.45 | 1.45 |
| >100~150 | | | | | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.55 | 1.60 | 1.60 | 1.65 | 1.65 | 1.65 | 1.65 | 1.65 | 1.65 |

计算重量的厚度附加值

表 3

| 牌 号 | 化 学 成 分, % | | | | | | | | | | |
|--------------|------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|--------|
| | C | Si | Mn | V | Nb | Mo | Cr | Ni | P | S | Als |
| 20g | ≤0.20 | 0.15~0.30 | 0.50~0.90 | | | | | | 不 大 于 | | |
| 22Mng | ≤0.30 | 0.15~0.40 | 0.90~1.50 | | | | | | 0.035 | 0.035 | |
| 15CrMog | 0.12~0.18 | 0.15~0.40 | 0.40~0.70 | | | 0.45~0.60 | 0.80~1.20 | | 0.025 | 0.025 | |
| 16Mng | ≤0.20 | 0.20~0.55 | 1.20~1.60 | | | | | | 0.030 | 0.030 | |
| 19Mng | 0.15~0.22 | 0.30~0.60 | 1.00~1.60 | | | | | | 0.035 | 0.030 | |
| 13MnNiCrMoNb | ≤0.15 | 0.10~0.50 | 1.00~1.60 | | 0.005~0.020 | 0.20~0.40 | 0.20~0.40 | 0.60~1.00 | 0.030 | 0.025 | ≥0.020 |
| 12Cr1MoVg | 0.08~0.15 | 0.17~0.37 | 0.40~0.70 | 0.15~0.30 | | 0.25~0.35 | 0.90~1.20 | | 0.025 | 0.025 | |

GB 713—1997

表 4

| 牌 号 | 钢板厚度 mm | 抗拉强度 σ_b MPa | 屈服点 σ_s MPa | 伸长率 δ_5 % | 常温冲击功 A_{kv} (横向) J | 时效冲击功 a_{ku} J/cm(横向) | 弯曲 180° d =弯心 直径 a =钢板 厚度 |
|-------------|------------|------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------------|---|
| | | | | | | | |
| 20g | 6~≤16 | 400~530 | 245 | 26 | 27 | 29 | $d=1.5a$ |
| | >16~≤25 | 400~520 | 235 | 25 | | | $d=1.5a$ |
| | >25~≤36 | 400~520 | 225 | 24 | | | $d=1.5a$ |
| | >36~≤60 | 400~520 | 225 | 23 | | | $d=2a$ |
| | >60~≤100 | 390~510 | 205 | 22 | | | $d=2.5a$ |
| | >100~≤150 | 380~500 | 185 | 22 | | | $d=2.5a$ |
| 22Mng | >25 | 515~655 | 275 | 19 | 27 | | $d=4a$ |
| 15CrMog | ≤60 | 450~590 | 295 | 19 | 31 | | $d=3a$ |
| | >60~≤100 | | 275 | 18 | | | |
| 16Mng | 6~≤16 | 510~655 | 345 | 21 | 27 | 29 | $d=2a$ |
| | >16~≤25 | 490~635 | 325 | 19 | | | $d=3a$ |
| | >25~≤36 | 470~620 | 305 | 19 | | | $d=3a$ |
| | >36~≤60 | 470~620 | 285 | 19 | | | $d=3a$ |
| | >60~≤100 | 440~590 | 265 | 18 | | | $d=3a$ |
| | >100~≤150 | 440~590 | 245 | 18 | | | $d=3a$ |
| 19Mng | 6~≤16 | 510~650 | 355 | 20 | 31 | | $d=3a$ |
| | >16~≤40 | 510~650 | 345 | | | | |
| | >40~≤60 | 510~650 | 335 | | | | |
| | >60~≤100 | 490~630 | 315 | | | | |
| | >100~≤150 | 480~630 | 295 | | | | |
| 13MnNiMoNbg | ≤100 | | 390 | 18 | 31 | | $d=3a$ |
| | >100~≤120 | 570~740 | 380 | | | | |
| | >120~≤150 | | 375 | | | | |
| 12Cr1MoVg | 6~≤16 | ≥440 | 245 | 19 | 31 | | $d=3a$ |
| | >16~≤100 | ≥430 | 235 | | | | |

注

- 1 22Mng 采用定标距 $L_0=50\text{ mm}$, $d_0=12.5\text{ mm}$ 。
- 2 22Mng、19Mng、13MnNiCrMoNbg 为上屈服点。
- 3 19Mng、13MnNiCrMoNbg 冲击功的试验温度为 0℃。

4.4.2 根据需方要求,经供需双方协商,厚度大于 80 mm 的钢板可采用厚度方向的拉伸试验,试验结果填写在质量保证书中。

4.4.3 对于厚度小于 12 mm 钢板的夏比(V 型)缺口冲击试验应采用辅助试样。厚度 6~<8 mm,试样尺寸:5 mm×10 mm×55 mm,试验结果应不小于表 4 规定值的 50%;厚度 8~<12 mm,试样尺寸:7.5 mm×10 mm×55 mm,试验结果应不小于表 4 规定值的 75%。

GB 713—1997

4.5 表面质量

4.5.1 钢板表面不允许有裂纹、气泡、结疤、折叠和夹杂。钢板不得有分层。

如有上述表面缺陷允许清理,清理处应平滑无棱角,并应保证钢板最小厚度。

其他表面缺陷允许存在,但应保证钢板的最小厚度。

4.6 超声波探伤检查

根据需方要求,经供需双方协商,厚度大于 10 mm 的钢板应按 GB/T 2970 标准逐张进行超声波探伤检查,探伤级别在合同中注明。

4.7 高温拉伸试验

根据需方要求,经供需双方协商,对厚度大于 20 mm 的钢板可进行高温拉伸试验,试验温度在合同中注明,高温规定残余伸长应力($\sigma_{70.2}$)的最小值应符合表 5 的规定。

表 5

| 牌 号 | 钢板厚度 mm | 试验温度, °C | | | | | |
|---------------------------------------|------------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 |
| 高温规定残余伸长应力($\sigma_{70.2}$)MPa, 不小于 | | | | | | | |
| 20g | 21~25 | 185 | 165 | 150 | 135 | 130 | 125 |
| | >25~36 | 175 | 160 | 145 | 130 | 125 | 120 |
| | >36~60 | 165 | 150 | 135 | 125 | 120 | 115 |
| | >60~100 | 160 | 145 | 130 | 120 | 115 | 105 |
| | >100~150 | 150 | 135 | 120 | 110 | 105 | 95 |
| 22Mng | >20 | 235 | 225 | 220 | 215 | | |
| 15CrMog | >20~60 | 240 | 225 | 210 | 200 | 190 | 180 |
| | >60~100 | 220 | 210 | 195 | 185 | 175 | 165 |
| 16Mng | >20~25 | 255 | 235 | 215 | 200 | 190 | 180 |
| | >25~35 | 240 | 220 | 200 | 190 | 180 | 170 |
| | >35~50 | 225 | 210 | 190 | 180 | 170 | 165 |
| | >50~100 | 210 | 200 | 180 | 170 | 160 | 155 |
| | >100~150 | 195 | 180 | 165 | 155 | 145 | 135 |
| 19Mng | >20~60 | 265 | 245 | 225 | 205 | 175 | 155 |
| | >60~100 | 250 | 230 | 210 | 190 | 165 | 145 |
| | >100~150 | 235 | 215 | 195 | 175 | 155 | 135 |
| 13MnNiCrMoNbg | >30~100 | 355 | 350 | 345 | 335 | 305 | |
| | >100~150 | 350 | 345 | 335 | 325 | 300 | |
| 12Cr1MoVg | 供需双方协商 | | | | | | |

5 试验方法

每批钢板的检验项目、取样数量、取样方法和试验方法应符合表 6 的规定。

GB 713—1997

表 6

| 序 号 | 检验项目 | 取样数量 (个) | 取样方法 | 试验方法 |
|-----|----------|-------------|---------|-------------------|
| 1 | 化学分析 | 1(每炉、罐) | GB 222 | GB 223 |
| 2 | 拉伸 | 1 | GB 2975 | GB 228 GB 6397 |
| 3 | 冷弯 | 1 | GB 2975 | GB 232 |
| 4 | 常温冲击 | 3 | GB 2975 | GB/T 229 |
| 5 | 时效冲击 | 2 | GB 2975 | GB 4160 |
| 6 | 高温拉伸 | 1 | GB 2975 | GB 4338 |
| 7 | 超声波探伤 | 逐张探伤 | | GB/T 2970 |
| 8 | 厚度方向性能试验 | 3 | | GB 5313 |

6 检验规则

6.1 钢板的验收由供方技术监督部门进行。

6.2 钢板应成批验收,每批应由同一炉罐号、同一厚度、同一轧制制度或同一热处理制度的钢板组成,每批重量不得大于 25 t。

6.3 钢板初验不合格时,可再取双倍数量的试样进行复验,复验中的一个试样需取在初验的钢板上,另一个试样取在该批中的任意张钢板上。复验结果合格,则该批钢板可以交货。

6.4 钢板的 U 型缺口时效冲击试验结果,按 2 个试样的平均值计算,允许其中 1 个试样值比规定值低,但不得低于 5 J/cm²。

当 2 个试样的结果不合格时,允许再取双倍数量的试样进行复验,复验结果不得低于规定值,允许其中 1 个试样值低,但不得低于 5 J/cm²。

6.5 钢板的冲击试验结果按 3 个试样的算术平均值计算,允许其中一个试样的值低于规定值,但不能低于规定值的 70%。

当一组 3 个冲击试样的结果不合格时,应从同一张钢板(或同一坯)上再取 3 个试样进行试验,前后两组 6 个试样的平均值不得小于规定值,允许有 2 个试样小于规定值,但其中小于规定值 70% 的试样只允许有 1 个。

7 包装、标志和质量证明书

钢板的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 247 的规定。