团体标准

T/SSEA XXXX—XXXX

起重机用高强度钢板

High strength steel plates for tonnage cranes

XXXX-XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施

中国特钢企业协会发布

ICS 77.140.50

CCS H 46

版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构。除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可可于发布机构获取。

前言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国特钢企业协会团体标准化工作委员会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

起重机用高强度钢板

1. 范围

本文件规定了起重机用高强度钢板的牌号表示方法、订货内容、尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本文件适用于履带式起重机和轮式起重机用厚度为4 mm~100 mm的钢板（以下简称钢板）。

1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而成为本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 222 钢的成品化学成分允许偏差

GB/T 223.5 钢铁 酸溶硅和全硅含量的测定 还原型硅钼酸盐分光光度法

GB/T 223.9 钢铁及合金 铝含量的测定 铬天青S分光光度法

GB/T 223.11 钢铁及合金 铬含量的测定 可视滴定或电位滴定法

GB/T 223.14 钢铁及合金化学分析方法 钽试剂萃取光度法测定钒含量

GB/T 223.17 钢铁及合金化学分析方法 二安替吡啉甲烷光度法测定钛量

GB/T 223.18 钢铁及合金化学分析方法 硫代硫酸钠分离—碘量法测定铜量

GB/T 223.23 钢铁及合金 镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法

GB/T 223.26 钢铁及合金 钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法

GB/T 223.40 钢铁及合金 铌含量的测定 氯磺酚S分光光度法

GB/T 223.62 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/T 223.63 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠（钾）光度法测定锰量

GB/T 223.69 钢铁及合金 碳含量的测定 管式炉内燃烧后气体容量法

GB/T 223.72 钢铁及合金 硫含量的测定 重量法

GB/T 223.78 钢铁及合金化学分析方法 姜黄素直接光度法测定硼含量

GB/T 228.1 金属材料拉伸试验 第1部分：室温试验方法

GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法

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 709-2019 热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 4336 碳素钢和中低合金钢多元素含量的测定火花放电原子发射光谱方法（常规法）

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 14977 热轧钢板表面质量的一般要求

GB/T 17505 钢及钢产品交货一般技术要求

GB/T 20066 钢和铁化学成分测定用试样的取样和制样方法

GB/T 20123 钢铁总碳硫含量的测定高频感应炉燃烧后红外吸收法(常规方法)

GB/T 20125 低合金钢多元素含量的测定电感耦合等离子体原子发射光谱法

1. 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义

1. 牌号表示方法

钢的牌号由代表屈服强度“屈”字的汉语拼音首字母“Q”、规定的最小屈服强度值、表示臂架结构用钢“臂架”的汉语拼音首字母“BJ”、质量等级符号四个部分组成。对于非臂架结构用钢板，钢的牌号由代表屈服强度“屈”字的汉语拼音首字母“Q”、规定的最小屈服强度值、质量等级符号三个部分组成。

示例1：Q1100BJE

Q——屈服强度“屈”字的汉语拼音首字母；

1100——规定的最小屈服强度值，单位为兆帕（MPa)；

BJ——臂架结构用钢“臂架”的汉语拼音首字母；

E——质量等级为E级。

示例2：Q1100E

Q——屈服强度“屈”字的汉语拼音首字母；

1100——规定的最小屈服强度值，单位为兆帕（MPa)；

E——质量等级为E级。

1. 订货内容

按本文件订货的合同或订单应包括下列内容：

1. 本文件编号；
2. 产品名称；
3. 牌号；
4. 规格；
5. 尺寸、外形精度
6. 交货状态；
7. 重量；
8. 其他特殊要求。
9. 尺寸、外形、重量
   1. 臂架结构用钢板不平度应符合表1的规定，经供需双方协商并在合同中注明，非臂架结构用钢板的不平度可按GB/T 709-2019的规定执行。

表1 不平度 单位为毫米

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 公称厚度 | 下列测量长度的不平度a | |
| 不大于 | |
| 1000 | 2000 |
| 4~12 | 3 | 5 |
| ＞12 | 4 | 5 |
| a 当波形间距大于1000 mm时，测量长度为1000 mm。 | | |

* 1. 钢板厚度偏差应符合表2及表3的规定。

**表2** **臂架结构用钢板厚度允许偏差**  单位为毫米

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称厚度 | 下列公称宽度的厚度允许偏差 | | | | |
| ≤1500 | ＞1500~2000 | ＞2000~2500 | ＞2500~4000 | ＞4000 |
| 4 | ±0.17 | ±0.21 | ±0.21 | ±0.23 | ±0.25 |
| 5 | ±0.19 | ±0.22 | ±0.22 | ±0.25 | ±0.26 |
| 6 | ±0.21 | ±0.23 | ±0.25 | ±0.25 | ±0.26 |
| 6＜t≤8 | ±0.23 | ±0.25 | ±0.25 | ±0.26 | ±0.30 |
| 8＜t≤12 | ±0.25 | ±0.26 | ±0.26 | ±0.30 | ±0.30 |
| 12＜t≤20 | ±0.28 | ±0.30 | ±0.36 | ±0.36 | ±0.36 |

**表3** **非臂架结构用钢板厚度允许偏差**  单位为毫米

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称厚度 | 下列公称宽度的厚度允许偏差 | | | |
| ≤1500 | ＞1500~2500 | ＞2500~4000 | ＞4000 |
| ＞8~15 | ±0.55 | ±0.65 | ±0.80 | ±0.90 |
| ＞15~25 | ±0.65 | ±0.75 | ±0.90 | ±1.10 |
| ＞25~40 | ±0.70 | ±0.80 | ±1.00 | ±1.20 |
| ＞40~60 | ±0.80 | ±0.90 | ±1.10 | ±1.30 |
| ＞60~100 | ±0.90 | ±1.10 | ±1.30 | ±1.50 |

* 1. 除钢板不平度和厚度偏差外，钢板的其他尺寸、外形及允许偏差应符合GB/T 709-2019的规定。
  2. 经供需双方协商，也可供应其他尺寸、外形、重量及允许偏差的钢板。
  3. 臂架结构用钢板同板差应符合表4的规定。

**表4 臂架结构用钢板同板差**  单位为毫米

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 公称厚度 | 同板差 | |
| 不大于 | |
| ≤2000 | ＞2000 |
| 4≤t≤12 | 0.2 | 0.3 |
| 12＜t≤20 | 0.3 | 0.4 |

1. 技术要求
   1. 牌号和化学成分
      1. 钢的牌号和化学成分（熔炼分析）应符合表5的规定。

表5 牌号及化学成分（熔炼分析）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 化学成分a（质量分数）/% | | | | | | | | | | | | | | |
| 不大于 | | | | | | | | | | | | | | |
| C | Si | Mn | P | S | Cr | Ni | Mo | Nb | V | Ti | B | Als | 碳当量/CEV | |
| 钢板厚度/mm | |
| ≤50 | ＞50-100 |
| Q690D  Q690E  Q690F  Q690BJD  Q690BJE  Q690BJF | 0.18 | 0.50 | 1.80 | 0.020 | 0.007 | 1.20 | 2.00 | 0.70 | 0.06 | 0.10 | 0.05 | 0.0050 | 0.015 | 0.63 | 0.68 |
| Q800D  Q800E  Q800F  Q800BJD  Q800BJE  Q800BJF | 0.20 | 0.50 | 1.80 | 0.020 | 0.007 | 1.20 | 2.00 | 0.70 | 0.06 | 0.10 | 0.05 | 0.0050 | 0.015 | 0.65 | 0.70 |
| Q890D  Q890E  Q890BJD  Q890BJE | 0.20 | 0.50 | 1.80 | 0.020 | 0.007 | 1.50 | 2.00 | 0.70 | 0.06 | 0.12 | 0.05 | 0.0050 | 0.015 | 0.65 | 0.70 |
| Q960D  Q960E  Q960BJD  Q960BJE | 0.20 | 0.50 | 1.80 | 0.020 | 0.007 | 1.50 | 2.00 | 0.70 | 0.06 | 0.12 | 0.05 | 0.0050 | 0.015 | 0.65 | 0.70 |
| Q1100D  Q1100E  Q1100BJD  Q1100BJE | 0.20 | 0.50 | 1.60 | 0.020 | 0.007 | 1.50 | 4.00 | 0.70 | 0.08 | 0.14 | 0.05 | 0.0060 | 0.015 | 0.68 | - |
| Q1300D  Q1300E  Q1300BJD  Q1300BJE | 0.25 | 0.80 | 1.60 | 0.020 | 0.007 | 1.50 | 4.00 | 0.70 | 0.08 | 0.14 | 0.05 | 0.0060 | 0.015 | 0.75 | - |
| a a Q1100系列钢板的最大厚度不超过50mm，Q1300系列钢板的最大厚度不超过30mm。 | | | | | | | | | | | | | | | |

* + 1. 为改善力学性能，供方也可添加表5规定以外的其他合金元素。
    2. 钢中Cu为残余元素时，其含量应不大于0.30%，Cu为合金元素时，其含量应不大于0.50%。
    3. 当采用全铝（Alt）含量计算时，全铝含量应不小于0.020%。
    4. 根据需方要求，由供需双方协议，可规定各牌号碳当量，碳当量（CEV）按式（1）计算。

CEV=C+Mn/6+（Cr+Mo+V）/5+（Cu+Ni）/15………………………（1）

* + 1. 钢板的成品化学成分允许偏差应符合GB/T 222的规定。
  1. 冶炼方法

钢板由转炉或电炉冶炼，并应进行炉外精炼。

* 1. 交货状态

钢板以淬火+回火或热机械轧制（TMCP）+回火状态交货。

* 1. 力学性能
     1. 钢板的力学性能应符合表6的规定。

表6　力学性能a

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 横向拉伸试验 | | | | | 纵向冲击试验a | | |
| 规定塑性延伸强度  Rp0.2/MPa  不小于 | | 抗拉强度  Rm/MPa | | 断后伸  长率  A/%  不小于 | 冲击吸收能量  （KV2/J）  不小于 | | |
| 厚度/mm | | 厚度/mm | | 温度/℃ | | |
| ≤50 | ＞50-100 | ≤50 | ＞50-100 | -20 | -40 | -60 |
| Q690D | 690 | 650 | 770~940 | 760~930 | 14 | 47 | — | — |
| Q690E | — | 34 | — |
| Q690F | — | — | 34 |
| Q690BJD | 47 | — | — |
| Q690BJE | — | 34 | — |
| Q690BJF | — | — | 34 |
| Q800D | 800 | 760 | 850~1020 | 820~1020 | 13 | 34 | — | — |
| Q800E | — | 27 | — |
| Q800F | — | — | 27 |
| Q800BJD | 34 | — | — |
| Q800BJE | — | 27 | — |
| Q800BJF | — | — | 27 |
| Q890D | 890 | 850 | 940~1100 | 880~1100 | 11 | 34 | — | — |
| Q890E | — | 27 |
| Q890BJD | 34 | — |
| Q890BJE | — | 27 |
| Q960D | 960 | 920 | 980~1150 | 940~1150 | 11 | 34 | — | — |
| Q960E | — | 27 |
| Q960BJD | 34 | — |
| Q960BJE | — | 27 |
| Q1100Db | 1100 | — | 1200~1550 | — | 9 | 27 | — | — |
| Q1100E | — | 27 |
| Q1100BJD | 27 | — |
| Q1100BJE | — | 27 |
| Q1300Dc | 1300 | — | 1350~1700 | — | 8 | 27 | — | — |
| Q1300E | — | 27 |
| Q1300BJD | 27 | — |
| Q1300BJE | — | 27 |
| a ＞50mm的钢板需进行横向冲击试验，横向冲击吸收能量不小于表中对应数值的90%，冲击温度与纵向冲击温度相同；  b Q1100系列钢板的最大厚度不超过50mm；  c Q1300系列钢板的最大厚度不超过30mm。 | | | | | | | | |

* + 1. 厚度小于12 mm的钢板应采用小尺寸试样进行夏比（V型缺口）冲击试验，钢板厚度＞8 mm~＜12 mm时，试样尺寸为7.5 mm×10 mm×55 mm，其试验结果应不小于规定值的75%；钢板厚度6 mm~8 mm时，试样尺寸为5 mm×10 mm×55 mm，其试验结果应不小于规定值的50%；厚度小于6 mm的钢板不做冲击试验。
    2. 钢板的夏比（V型缺口）冲击试验结果按一组三个试样的算术平均值计算，允许其中一个试样值低于规定值，但不应低于规定值的70%。如果试验结果不符合上述规定时，应从同一张钢板（或同一样坯上）再取3个试样进行试验，前后两组6个试样的算术平均值不应低于规定值，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。
  1. 表面质量
     1. 钢板表面不允许存在裂纹、气泡、结疤、折叠和夹杂等缺陷。钢板厚度≤12mm时，不允许修磨；钢板厚度＞12mm时，如有上述表面缺陷，允许清理，清理深度从钢板实际尺寸算起，不得超过钢板厚度公差之半，清理处钢板厚度应不小于钢板的最小厚度，缺陷清理处应平滑无棱角，钢板不应有目视可见的分层。
     2. 钢板表面允许有不妨碍检查表面缺陷的薄层氧化铁皮、铁锈、由压入氧化铁皮脱落引起的不显著的表面粗糙、划伤、压痕及其他局部缺欠，但其深度不得大于钢板厚度公差之半，且缺陷处厚度应不小于钢板允许最小厚度。
     3. 钢板不允许焊补。
     4. 除焊补的规定外，经供需双方协商，并在合同中注明，表面质量也可执行GB/T 14977的规定。
  2. 超声检测

根据需方要求，对于厚度不小于16 mm的钢板应逐张进行超声检测，检测方法按照GB/T 2970的规定，III级合格。经双方协商，也可采用其他检测标准，具体检测标准和合格级别应在合同中注明。

* 1. 特殊要求

根据供需双方协商，可对钢板提供提出其他特殊要求。

1. 试验方法
   1. 钢的化学成分试验方法应按照GB/T 223.5、GB/T 223.9、GB/T 223.11、GB/T 223.14、GB/T 223.17、GB/T 223.18、GB/T 223.23、GB/T 223.26、GB/T 223.40、GB/T 223.62、GB/T 223.63、GB/T 223.69、GB/T 223.72、GB/T 223.78、GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20125或其他通用方法进行，仲裁时按照GB/T 223.5、GB/T 223.9、GB/T 223.11、GB/T 223.14、GB/T 223.17、GB/T 223.18、GB/T 223.23、GB/T 223.26、GB/T 223.40、GB/T 223.62、GB/T 223.63、GB/T 223.69、GB/T 223.72、GB/T 223.78的规定进行。
   2. 每批钢板的检验项目和试验方法应符合表7的规定。

表7　检验项目、取样数量、取样方法和试验方法

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 取样数量 | 取样方向 | 取样方法 | 试验方法 |
| 1 | 化学成分 | 1个/炉 | — | GB/T 20066 | 见8.1 |
| 2 | 拉伸试验 | 1个/批 | 横向 | GB/T 2975 | GB/T 228.1 |
| 3 | 冲击试验 | 3个/批 | 纵向  横向（＞50mm） | GB/T 2975 | GB/T 229 |
| 4 | 超声检测 | 逐张 | — | — | GB/T 2970 |
| 5 | 尺寸、外形 | 逐张 | — | — | 合适的量具 |
| 6 | 表面质量 | 逐张 | — | — | 目视及测量 |

1. 检验规则
   1. 检查和验收

钢板的检查和验收由供方质量检验部门进行。

* 1. 组批规则
     1. 钢板应成批验收。每批应由同一牌号、同一炉号、同一厚度、同一轧制制度或热处理制度的钢板组成，每批重量不大于40 t。
     2. 根据用户需求，也可按逐轧制张组批，需方应在合同中注明。
  2. 取样数量

钢板的取样数量和取样方法应符合表7的规定。

* 1. 复验和判定规则

钢板的复验与判定应符合 GB/T 17505 的规定。

* 1. 数值修约

数值判定采用修约值比较法进行修约，修约规则应符合GB/T 8170的规定。

1. 包装、标志和质量证明书

钢板的包装、标志、质量证明书应符合GB/T 247的规定。