



# 中华人民共和国国家军用标准

FL 6210

GJB 6055—2007

---

## 舰艇用 907A 型钢规范

Specification for 907A prefiled of military ship

2007-08-06 发布

2007-11-01 实施

---

中国人民解放军总装备部 批准

## 前 言

本规范由中国人民解放军海军提出。

本规范由中国人民解放军海军装备部驻沈阳地区军事代表局归口。

本规范起草单位：中国人民解放军海军驻鞍山钢铁公司军事代表室、中国船舶重工集团公司第七二五研究所。

本规范主要起草人：任开成、杨 澍、蒋 颖、周鑫磊、王大伟、张毅斌、撒世勇、杨升山、张 钧。

# 舰艇用 907A 型钢规范

## 1 范围

本规范规定了舰艇用 907A 型钢的技术要求、质量保证规定和交货准备等。

本规范适用于舰艇结构用型号为 5~18 号模铸 907A 球扁钢和边厚度不大于 14mm 的 907A 角钢。

## 2 引用文件

下列文件中的有关条款通过引用而成为本规范的条款。凡注日期或版次的引用文件，其后的任何修改单(不包括勘误的内容)或修订版本都不适用于本规范，但提倡使用本规范的各方探讨使用其最新版本的可能性。凡不注日期或版次的引用文件，其最新版本适用于本规范。

- GB 222-1984 钢的化学分析用试样取样法及成品化学成分允许偏差  
 GB/T 223.5 钢铁及合金化学分析方法 还原型硅钼酸盐光度法测定酸溶硅含量  
 GB/T 223.11 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/T 223.19 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 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟分光光度法测定镍量  
 GB/T 223.59 钢铁及合金化学分析方法 钼磷钼蓝光度法测定磷量  
 GB/T 223.64 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定锰量  
 GB/T 223.68 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后碘酸钾滴定法测定硫含量  
 GB/T 223.69 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后气体容量法测定碳含量  
 GB/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法  
 GB/T 229 金属夏比缺口冲击试验方法  
 GB/T 232 金属材料 弯曲试验方法  
 GB 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定  
 GB/T 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备  
 GB 9787 热轧等边角钢尺寸、外形、重量及允许偏差  
 GB 9788 热轧不等边角钢尺寸、外形、重量及允许偏差

GB 9945-1988 造船用球扁钢

## 3 要求

### 3.1 冶炼方法

钢应由氧气转炉或电炉冶炼。

### 3.2 化学成分

#### 3.2.1 成分 I(代号: 907A-I)

3.2.1.1 适用于 5~18 号 907A 球扁钢和边厚度不大于 14mm 的 907A 角钢，化学成分(熔炼分析)应符合表 1 的规定。

3.2.1.2 将不大于钢水重量 0.1% 的 Al 和 0.05% 的 Ti 加入罐内进行充分脱氧。

3.2.1.3 以非调质状态供应的型钢，允许钢中的 Mn 含量为 0.5%~1.0%，Ni 含量为 0.5%~1.3%。

3.2.1.4 以调质状态供应的型钢，允许钢中的 Ni 含量为 0.5%~1.2%。

3.2.1.5 按公式(1)计算，碳当量 CE 应小于 0.52%。

$$CE=C+Mn/6+(Cr+Mo+V)/5+(Ni+Cu)/15\cdots\cdots(1)$$

式中:

CE ——碳当量, %;

C ——碳含量, %;

Mn ——锰含量, %;

Cr ——铬含量, %;

Mo ——钼含量, %;

V ——钒含量, %;

Ni ——镍含量, %;

Cu ——铜含量, %。

### 3.2.2 成分 II(代号: 907A-II)

3.2.2.1 仅适用于 12、14 号 907A 球扁钢, 化学成分(熔炼分析)应符合表 2 的规定。

3.2.2.2 将不大于钢水重量 0.1% 的 Al 加入罐内进行充分脱氧。允许进行微 Ti 微 Nb 处理。

3.2.2.3 按公式(1)计算, 碳当量 CE 应小于 0.52%。

表 1 化学成分-成分 I

单位为质量百分数

| 化 学 成 分 |           |           |        |        |           |           |           |
|---------|-----------|-----------|--------|--------|-----------|-----------|-----------|
| C       | Si        | Mn        | S      | P      | Ni        | Cr        | Cu        |
| ≤0.12   | 0.80~1.10 | 0.50~0.80 | ≤0.015 | ≤0.020 | 0.50~0.80 | 0.60~0.90 | 0.40~0.60 |

表 2 化学成分-成分 II

单位为质量百分数

| 化 学 成 分 |           |           |        |        |           |           |           |
|---------|-----------|-----------|--------|--------|-----------|-----------|-----------|
| C       | Si        | Mn        | S      | P      | Ni        | Cr        | Cu        |
| ≤0.10   | 0.40~0.70 | 0.70~1.10 | ≤0.010 | ≤0.015 | 0.80~1.30 | 0.60~0.90 | 0.40~0.60 |

3.2.3 型钢以熔炼化学成分交货。成品钢材的化学成分允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3 化学成分允许偏差

单位为质量百分数

| 成分系列    | C     | Si    | Mn    | Ni    | Cr    | Cu    |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 907A-I  | +0.02 | ±0.05 | ±0.05 | ±0.05 | ±0.05 | ±0.05 |
| 907A-II | +0.01 |       |       |       |       |       |

### 3.3 交货状态

型钢交货状态应符合表 4 的规定。

表 4 型钢交货状态

| 成分系列    | 型号          | 交货状态                         |
|---------|-------------|------------------------------|
| 907A-I  | 5~8 号球扁钢和角钢 | 正火加高温回火或热轧加高温回火 <sup>a</sup> |
|         | 9~10 号球扁钢   | 正火加高温回火或热轧加高温回火              |
|         | 12~14 号球扁钢  | 正火加高温回火 <sup>b</sup>         |
|         | 16~18 号球扁钢  | 调质                           |
| 907A-II | 12~14 号球扁钢  | 正火加高温回火                      |

<sup>a</sup>在保证性能的前提下, 经供需双方协商同意也允许热轧状态交货。  
<sup>b</sup>用于潜艇非耐压船体时, 允许采用调质热处理状态交货。

### 3.4 力学性能

#### 3.4.1 拉伸性能

3.4.1.1 球扁钢和角钢的拉伸性能应符合表 5 的规定。

3.4.1.2 边厚度小于 8mm 的角钢, 其边厚度每减少 1mm, 允许断后伸长率 A 的数值降低 0.5, 但总降低数值量不应超过 2。

表 5 拉伸性能

| 型钢种类 | 屈服强度 ReL<br>MPa | 抗拉强度 Rm<br>MPa | 断后伸长率 A<br>% | 断面收缩率 Z<br>% |
|------|-----------------|----------------|--------------|--------------|
| 球扁钢  | ≥390            | ≥530           | ≥21.0        | ≥50.0        |
| 角钢   | ≥390            | ≥530           | ≥21.0        | —            |

#### 3.4.2 冲击性能

8 号以上(包括 8 号)的球扁钢和边厚度大于 10mm 的角钢, 应作-40℃夏比 V 型缺口冲击试验(纵向试样), 其一组三个试样冲击吸收功的平均值应不小于 49J, 且允许其中一个试样的冲击功低于规定值, 但不应低于规定值的 70%。

#### 3.4.3 弯曲性能

球扁钢和角钢, 均作弯曲试验。弯曲试验的弯心直径为试样厚度的两倍, 试样在常温下弯至 180°后, 试样受拉面应完好。

### 3.5 尺寸、外形及重量

#### 3.5.1 尺寸及允许偏差

3.5.1.1 型钢的型号和长度应符合合同或订货单的要求。

3.5.1.2 球扁钢截面尺寸及长度允许偏差应符合 GB 9945-1988 中 3.1.1.2 的表 1、3.1.1.3 的表 2 和 3.1.2 的规定。

3.5.1.3 角钢截面尺寸及长度允许偏差应符合 GB 9787 和 GB 9788 的规定。

#### 3.5.2 外形

3.5.2.1 球扁钢的外形应符合 GB 9945-1988 中 3.2 的规定。球扁钢应切去外形不规则的端部。

3.5.2.2 角钢的外形应符合 GB 9945-88、GB 9787 和 GB 9788 的规定。

#### 3.5.3 重量

型钢按理论重量或实际重量交货, 按理论重量交货计算重量时钢的密度取 7.85g/cm<sup>3</sup>。

### 3.6 外观质量

3.6.1 型钢表面不应有裂纹、折叠、结疤和夹杂; 端面不应有分层; 允许有深度不超过厚度公差四分之一的个别发纹、麻点、凹坑和划痕。

3.6.2 型钢表面缺陷允许清除, 清除处应圆滑无棱角, 清除宽度应不小于清除深度的五倍, 清除后应保证型钢的最小尺寸。型钢不应进行横向清除表面缺陷。

3.6.3 型钢表面上的任何缺陷不应进行焊补。

## 4 质量保证规定

### 4.1 检验分类

本规范规定的检验为质量一致性检验。

### 4.2 质量一致性检验

#### 4.2.1 组批规则

型钢应按批提交检验和验收。每批由同一炉罐号、同一型号、同一热处理状态的型钢组成, 每批交货重量应符合表 6 的规定。

表6 组批重量

|   |     |     |
|---|-----|-----|
| 每米重量, kg/m                              | <10 | ≥10 |
| 批重, t                                   | ≤5  | ≤10 |
| 分批时, 剩余部分小于半批时并入任一批, 等于或大于半批时, 应单独作为一批。 |     |     |

## 4.2.2 检验项目、取样规定及合格判据

质量一致性检验项目、取样数量、取样部位及方法以及相应要求和检验方法的章条号应符合表7的规定。

表7 检验项目、取样规定及合格判据

| 序号 | 检验项目     | 取样数量         | 取样部位及方法                                   | 要求的章条号 | 检验方法的章条号 |
|----|----------|--------------|---|--------|----------|
| 1  | 化学成分     | 每炉罐一个        | 按 GB 222-1984 中 3 和 4 的规定                 | 3.2    | 4.3.1    |
| 2  | 拉伸性能     | 每批任取两根, 每根一个 | 球扁钢球头、不等边角钢窄边取纵向试样, 取样方法按 GB/T 2975 规定    | 3.4.1  | 4.3.2    |
| 3  | 冲击性能     | 每批任取两根, 每根三个 |   | 3.4.2  | 4.3.3    |
| 4  | 弯曲性能     | 每批任取两根, 每根一个 | 球扁钢在邻近球头的腹板上沿轧制方向取样, 角钢取样方法按 GB/T 2975 规定 | 3.4.3  | 4.3.4    |
| 5  | 尺寸、外形及重量 | 逐根           | 整根钢材                                      | 3.5    | 4.3.5    |
| 6  | 外观质量     | 逐根           | 整根钢材                                      | 3.6    | 4.3.6    |

## 4.2.3 判定与复验规则

4.2.3.1 当钢的化学成分分析结果不符合 3.2 规定时, 可重新取样分析, 分析结果仍不符合 3.2 规定时, 则该炉钢判为不合格。

4.2.3.2 拉伸、弯曲试验结果不合格时, 允许进行复验。若有一根型钢不合格, 则从同批型钢中再任选两根进行复验; 若有两根型钢不合格, 则从同批型钢中再任选四根进行复验。若复验型钢复验项目全部合格, 则该批型钢此项复验合格, 但初验不合格的型钢不得交货。若复验型钢任一根复验项目不合格, 则该批型钢判为不合格。

4.2.3.3 当型钢的一组三个冲击试样的冲击试验结果不符合 3.4.2 的规定, 而低于规定值的试样不多于两个, 且低于规定值的 70% 的试样不多于一个时, 允许在同一型钢上再取一组三个冲击试样进行复验。若前后六个试样的冲击功平均值符合规定要求, 而且六个试样中低于规定值的试样不多于两个, 且其中低于规定值 70% 的试样不多于一个时, 则该批型钢此项复验合格。否则判为不合格。

4.2.3.4 尺寸、外形、外观质量检验结果不符合 3.5、3.6 规定时, 应按根判为不合格。

4.2.3.5 型钢力学性能经复验仍不合格时, 允许重新热处理后, 作为新的一批提交检验和验收。

## 4.3 检验方法

## 4.3.1 化学成分分析

钢的化学成分分析按 GB/T 223.5、GB/T 223.11、GB/T 223.19、GB/T 223.23、GB/T 223.59、GB/T 223.64、GB/T 223.68 和 GB/T 223.69 的规定进行。允许采用准确度、精密度达到要求的其它检测方法。

## 4.3.2 拉伸试验

拉伸试样按 GB/T 228 的规定制备, 10 号以上(包括 10 号)的球扁钢采用 R4 试样, 10 号以下球扁钢采用直径小于 R4 的相应圆试样, 角钢采用 P4 和 P11 试样。拉伸试验按 GB/T 228 的规定进行。

## 4.3.3 冲击试验

冲击试样按 GB/T 229 的规定制备, 采用标准试样, 球扁钢的试样缺口长度方向应垂直于球头外表

面。冲击试验按 GB/T 229 的规定进行。

#### 4.3.4 弯曲试验

球扁钢弯曲试样宽度为腹板厚度的两倍，角钢弯曲试样宽度为边厚度的两倍。试验按 GB/T 232 的规定进行。

#### 4.3.5 尺寸、外形及重量检查

球扁钢和角钢的尺寸、外形及重量检查采用经计量合格的量具进行。

#### 4.3.6 外观质量检查

型钢的外观质量检查采用目测和专用工具进行。

### 5 交货准备

#### 5.1 包装

5.1.1 型钢应成捆交货。

5.1.2 成捆交货的型钢的捆重、捆扎道次和同捆长度差应符合 GB 2101 的规定。

#### 5.2 标志

按捆交货的型钢，每捆两端各挂一个标牌，每个标牌正面要清晰地打上生产厂商标、牌号、型号和炉罐号和批号等。

#### 5.3 质量证明书

型钢的质量证明书应符合 GB 2101 的规定。

### 6 说明事项

#### 6.1 预定用途

型钢用于水面舰船船体结构和潜艇非耐压船体结构。

#### 6.2 订购文件中应明确的内容

订购文件应规定下列内容：

- a) 本规范的编号、名称；
- b) 钢的冶炼方法；
- c) 型钢的化学成分系列；
- d) 型钢的交货状态；
- e) 型钢的型号、尺寸及数量(预留进货检验的尺寸)；
- f) 其它要求。

中华人民共和国  
国家军用标准  
舰艇用 907A 型钢规范  
GJB 6055—2007

\*

总装备部军标出版发行部出版  
(北京东外京顺路 7 号)  
总装备部军标出版发行部印刷车间印刷  
总装备部军标出版发行部发行  
版权专有 不得翻印

\*

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 17 千字  
2007 年 10 月第 1 版 2007 年 10 月第 1 次印刷  
印数 1—500

\*

军标出字第 6917 号 定价 8.00 元



G J B 6 0 5 5 - 2 0 0 7 Z