

指南编号/Guideline No.W-13(201510)



# W-13

## 钢管

生效日期/Issued date:2015 年 10 月 20 日

©中国船级社 China Classification Society

## 前言

CCS 产品检验指南规定了拟申请 CCS 认可/检验的船舶入级产品、授权法定产品的适用技术要求及检验试验要求。

本指南并不限制用户采用其它试验方法和要求,但相关试验方法及要求应不低于本指南的要求。

本指南由 CCS 编写和更新,通过网址 <http://www.ccs.org.cn> 发布,使用相关方对于本社指南如有意见可反馈至 [mp@ccs.org.cn](mailto:mp@ccs.org.cn)。

历史发布版本及发布时间: W 13(201510) 2015 年 10 月 20 日

本版本主要修改内容: 新编

## 目 录

1 适用范围 .....	4
2 规范性引用文件 .....	4
3 试验方法标准 .....	4
4 图纸资料 .....	4
5 典型产品的选取 .....	6
6 型式试验 .....	6
7 单件/单批检验 .....	8
8 标识 .....	9
9 证书签发 .....	9

## 钢管

### 1 适用范围

1.1 本节适用于按照 CCS《材料与焊接规范》要求制造的无缝钢管的工厂认可和产品检验。

1.2 本节适用于采用镇静钢轧制、扩制或拉拔制成的碳钢、碳锰钢无缝压力管的制造，对低合金钢、合金钢也可参照执行，对有缝（焊接）钢管原则上不适用。

1.3 对压力管系的分级应满足 CCS《钢质海船入级规范》的要求。

### 2 规范性引用文件

2.1 CCS《材料与焊接规范》

2.2 材料牌号对应的国家标准、行业标准。

### 3 试验方法标准

3.1 拉伸、冲击、弯曲、压扁、扩口、卷边、高温力学性能、水压试验等试验方法应符合 CCS《材料与焊接规范》的有关要求。

3.2 低倍组织，硫印，高倍金相应符合公认的有关标准。

3.3 超声波，漏磁，磁粉检测应符合公认的检测方法与判定标准。

### 4 图纸资料

4.1 下列图纸资料应提交 CCS 备查：

4.1.1 工厂概况

工厂名称、地址、生产历史、设计生产能力、实际年生产能力，现有生产产品的种类、规格、交货状态，从业人员的资质，注册商标以及取得的资质证书等情况。

4.1.2 质量体系文件

(1) 组织机构，质量控制点，各管理部门/管理者职责等质量管理体系文件。

(2) 原材料采购，生产过程控制，质量控制等方面的控制文件。

4.1.3 主要生产设备, 检验和测试设备的情况, 包括设备的相关技术参数。

- (1) 冶炼, 炉外精炼及真空处理设备 (如有时), 生产的锭型或管坯规格。
- (2) 加热设备
- (3) 轧制、扩制、拉拔设备
- (4) 热处理设备
- (5) 检验和测试设备, 用于化学成分分析, 力学性能, 工艺性能, 金相分析, 水压试验, 无损检测等方面的设备及设备的检定情况。

4.1.4 生产工艺文件, 生产工艺流程图, 企业执行的控制标准, 工艺操作规程, 主要工序的作业指导书等内容。主要包括以下工序:

- (1) 炼钢及浇铸
- (2) 加热或连铸连轧
- (3) 轧制
- (4) 热处理
- (5) 取样及送样
- (6) 检验和试验

4.1.5 特殊工种, 如理化、无损检测人员的持证情况及适任的级别;

4.2 型式试验大纲应提交 CCS 批准。

型式试验大纲可以由申请方提出, 经与 CCS 协商确认后批准, 也可以由 CCS 提出, 经申请方确认后由 CCS 批准。型式认可试验大纲应包括以下内容:

- (1) 申请认可产品的品种, 规格, 交货状态等;
- (2) 进行型式试验所选择的典型产品;
- (3) 型式试验的项目及采用的标准, 规范;
- (4) 试样型式, 取样数量, 位置;
- (5) 试验地点及实验室所具备的资质 (如分包, 应说明分包方的资质及分包约定情况)。

## 5 典型产品的选取

5.1 型式试验大纲中典型产品的选取应充分体现申请单位的生产能力及质量控制水平。选取的原则是：对申请认可范围内的每一型号轧机，选取其生产范围内钢管最大管径、最大壁厚（钢管最大管径时壁厚及最大壁厚时管径根据具体轧机轧制规格表选取较大者）。

5.2 采用相同的成分设计，交货状态相同时，经 CCS 同意可采用以高代低的原则，即管径与壁厚较大者可以代替较小者。

5.3 对于采用连续浇铸的情况，应在任意一个浇次所对应的头坯头部或尾坯尾部选取型式试验试样，或在任意一个浇次头批轧制的钢管的两头选取型式试验试样。

5.4 对于采用模铸的情况，应在一个最大规格铸锭的头部和尾部所对应的位置分别选取型式试验试样。

5.5 对坯料认可时，应将坯料轧制成钢管进行验收。

5.6 申请认可的级别，原则上每个级别应选取一个具有代表性的典型产品，且应覆盖轧机类型（即孔型），取每台轧机的边缘规格的产品进行试验。

## 6 型式试验

型式试验项目及要求如下：

### 6.1 化学成份分析

化学成份分析应作熔炼（桶样）分析和成品分析，碳钢、碳锰钢应测定：C, Si, Mn, P, S, Cr, Ni, Mo, Cu, V, Al，对低合金钢、合金钢还应进行相关合金元素及添加元素的分析。

在进行化学成份分析时，应按下列公式计算碳当量：

$$C_{eq} = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni+Cu)/15$$

### 6.2 拉伸试验

拉伸试验应测定抗拉强度，屈服强度和延伸率。对屈服强度不明显的材料，可测定  $R_{p0.2}$ 。屈强比一般应不大于 85%。

拉伸试样一般应采用全厚度板状试样。若壁厚较厚，也可采用圆形试样。圆

形试样的直径应尽量大且满足比例试样的尺寸要求。

### 6.3 V 型缺口冲击试验

V 型缺口冲击试样一般采用纵向冲击试验，若钢管外径及壁厚满足横向取样的要求时，可考虑增加一组横向冲击试验，但不作为验收依据。

V 型缺口冲击试验应测定冲击功、结晶状断口百分率、侧膨胀值，并绘制温度—冲击功曲线确定脆性转变温度。

壁厚小于 6mm 的钢管可免做冲击试验。

### 6.4 弯曲试验

按 CCS《材料与焊接规范》要求进行。

### 6.5 压扁试验

按 CCS《材料与焊接规范》要求示进行。

### 6.6 卷边试验，扩口试验

试验方法按 CCS《材料与焊接规范》要求进行，验收依据可参照相关标准。

### 6.7 高温力学性能

按 CCS《材料与焊接规范》及相关标准进行。

### 6.8 低倍组织

进行管坯低倍组织检验。

### 6.9 硫印

应分别对坯料和成品钢管进行。

### 6.10 金相组织

进行 100×和 500×微观组织检验和测定实际晶粒度、非金属夹杂物。

### 6.11 硬度试验

对试样和成品钢管分别进行 HV 硬度测定，成品钢管应在管口四等分处进行。

### 6.12 液压试验

按 CCS 规范要求进行, 试验压力一般不超过 14.7MPa。如果采用涡流检测代替液压试验,应经 CCS 特别同意。超声波探伤不能代替液压试验。

### 6.13 无损检测

包括超声波、涡流、磁粉和漏磁探伤。

### 6.14 脱碳层

对淬火+回火处理的钢管内外表面均应进行脱碳层深度检查。

### 6.15 外观及尺寸检查

- (1) 外径和壁厚
- (2) 弯曲度和不圆度
- (3) 长度
- (4) 坡口加工, 切斜度、坡口角度、钝边
- (5) 表面质量检查, 钢管内外表面不允许有裂纹、折叠、轧折、结疤、分层、厚层的氧化皮等缺陷存在, 这些缺陷应完全清除掉, 清除深度不得超过壁厚允许的负偏差, 不妨碍表面检查的氧化薄层允许存在。

## 7 单件/单批检验

7.1 取得 CCS 工厂认可资格后, 工厂按认可条件(包括装备、工艺等)生产的船用钢管应申请 CCS 产品检验, 合格后才允许上船使用。

7.2 对船用钢管的单件/单批检验的具体要求在 CCS 颁发工厂认可证书时书面通知工厂。

7.3 对船用钢管的单件/单批检验将按照批准的检验计划进行。检验计划中包括应见证、应审核和应抽查认可的检验、试验项目。检验项目应包括:

- (1) 外观及尺寸检查: 包括直径、壁厚、弯曲度及不圆度、长度检查; 坡口加工及表面质量检查。
- (2) 审核化学成分分析结果。
- (3) 力学性能试验: 包括拉伸试验、冲击试验、硬度检查(适用时)。
- (4) 工艺性能试验: 包括压扁和/或弯曲、扩口、卷边。

(5) 水压试验（适用时）。

(6) 无损探伤（适用时）。

## 8 标识

制造厂应在已检验合格的钢管的一端（或两端）清晰标上 CCS 的钢印标志及下列标识：

(1) 制造厂名称及商标，

(2) 钢管的规格及钢级

(3) 炉号，批号

-(4) 检验日期

CCS 钢印应用油漆框出，以求明显易认。

## 9 证书签发

9.1 CCS 验船师对产品检验完成后，对检验合格的产品，本社将签发产品证书或对制造厂提供的工厂质量证明书进行盖章签署。

9.2 工厂质量证明书应包括以下内容：

(1) 订货方的名称和合同号；

(2) 钢级、规格、压力等级、用途；

(3) 炉号、批号；

(4) 桶样化学成分；

(5) 力学性能、工艺性能试验结果；

(6) 高、低倍金相检查结果（若进行时）；

(7) 液压试验压力及结果（适用时）；

(8) 无损检测种类及检测结果（适用时）；

(9) 验收依据（规范、标准、技术协议等）；

(10) 交货状态；

(11) 高温力学性能试验结果（若进行时）；

(12) CCS 验船师签署、盖章的位置。

9.3 工厂质量证明书的格式应经 CCS 确认