

指南编号/Guideline No.W-15(202204)



W-15

钢制管件

生效日期/Issued date:2022 年 4 月 24 日

©中国船级社 China Classification Society

前言

中国船级社（以下简称“本社”）产品检验指南规定了拟申请本社认可/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。

本指南由本社编写和更新，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。

历史发布版本及发布时间：W-15（201510） 2015 年 10 月 20 日

W-15（201610） 2016 年 10 月 20 日

本版本主要修改内容：

1、对产品适用范围进行修改，明确了“本指南不适用法兰产品的认可和检验”，且在定义及设计技术要求中删除了带有法兰的描述；

2、根据《船用产品指南编写及维护须知》要求调整指南框架结构

3、完善了第 4 条图纸资料的内容；

4、调整了 5.5 条管件标识中的顺序；

5、对第 7 条型式试验中的部分内容进行了修改完善；

6、对第 8 条单件单批检验的部分内容进行了修改完善。

目 录

1	适用范围.....	4
2	规范性引用文件.....	4
3	术语及定义.....	4
4	图纸资料.....	4
5	技术要求.....	5
6	原材料及零部件.....	6
7	型式试验.....	6
8	单件/单批检验.....	10

钢制管件

1 适用范围

1.1 本指南适用于船舶管路系统用钢制管件的工厂认可及认可后的单件/单批检验。海上设施管路系统用钢制管件可参照执行。

1.2 本指南不适用法兰产品的认可和检验。

2 规范性引用文件

2.1 本社《钢质海船入级规范》（以下简称《钢规》）；

2.2 本社《材料与焊接规范》。

3 术语及定义

3.1 钢制管件（以下简称管件）：系指采用钢质材料制成的用于管路连接的弯头、三通、四通、异径管、管帽、翻边短节、支管座等管路附件。管件可用钢质管段、锻件经热成形或冷成形而成，也可用钢板热成形或冷成形成为一个或多个壳体并焊在一起而成。

4 图纸资料

4.1 申请方提出本社工厂认可申请时，应将下列文件资料提交本社备查：

- (1) 申请方概况，资质文件及认可产品明细(包括产品类型、规格、材质等)；
- (2) 主要生产、检测设备及人员资质情况；
- (3) 主要生产工艺和质量控制文件；
- (4) 需取得本社认可的生产焊接管件的制造厂，应向本社提交管件的焊接工艺文件，包括含焊接工艺认可所规定的全部细节在内的焊接工艺规程，如管件的焊缝特征、焊接技术条件及焊接材料、焊接工艺和热处理及焊缝的检查方法等。

4.2 提交本社批准的图纸资料包括：

- (1) 型式试验大纲。型式试验大纲应明确产品的名称、试样的型号规格、试

验项目、方法和技术要求、制定依据和参考标准、试验场所、试验不合格判定规则等

5 技术要求

5.1 对于管件产品的认可，其认可要求将根据本社规范和制造厂采用的本社接受的标准进行确定。

5.2 对生产钢板制焊接管件的制造厂应按本社《材料与焊接规范》的要求，进行焊接工艺评定。

5.3 管件的热处理要求：

5.3.1 所有管件均应按本社《材料与焊接规范》或其它相应接受的标准或材料技术说明书对材料所规定的热处理或热加工状态进行热处理。

5.3.2 对规定用正火并进行过热成形的铁素体钢，如果通过热成形操作能达到其相应的组织结构，则随后的热处理可予取消。

5.3.3 对冷成形管件通常要求在成形后重新进行热处理。如不拟采用这种处理，则制造厂必须证明完工部件仍能满足所规定的性能。

5.3.4 对系由热成形或冷成形元件焊接在一起而成的管件，其热处理方法应在焊接工艺认可试验时确定。

5.4 管件的性能要求：所有完工状态下的管件必须具有其所采用原材料所规定的全部特性。

如对采用无缝管制成的管件的许用压力值就是按同等材料承受内压的无缝管直管段进行计算的。

5.5 管件的标识

制造厂应在已验收合格的管件表面清晰地标示下列标记：

- (1) 制造厂名称或商标；
- (2) 生产批号；
- (3) 管件规格，包括公称尺寸和壁厚等级；

- (4) 材料牌号和/或钢级标记;
- (5) 产品代号 (按生产时的执行标准规定);
- (6) 标准编号;
- (7) 本社检验标志。

当管件规格不能进行完整标识时,可逆上述顺序省略识别标志或采用标签进行标识。

6 原材料及零部件

6.1 管件的原材料要求

6.1.1 产品原材料及零部件应按照我社现行规范相关要求进行了控制。

6.1.2 制造厂如系采用非本社认可钢厂的原材料进行管件生产,认可试验过程中验船师应按本社《材料与焊接规范》第 1 篇第 3、4、5 章的要求或按本社接受的标准完成对原材料的检验工作。

7 型式试验

7.1 典型样品的选取

7.1.1 型式认可典型样品的选取应能覆盖申请认可的产品种类、范围和具有代表性的规格。

7.1.2 不需要对规格、壁厚及材料的所有组合情况进行逐一验证。一个代表性管件得出的合格验证试验可代表下述范围内的其它管件:

(1) 规格范围: 一个试验管件可以用来对公称尺寸 DN 规格大小为试验管件的 0.5 ~2 倍的类似比例的管件进行合格评定。非异径管件的验证试验可以用来对相同型式异径管件进行合格评定。异径管件的验证试验可以用来对较小规格的异径管件进行合格评定。

(2) 厚度范围: 一个试验管件可以用来对 t/D (t ---管件公称壁厚; D ---管件公称通径) 比值为试验管件的 0.5~3 倍的类似比例管件的设计进行合格评定。

(3) 材料级别: 由各种级别钢材制造的几何尺寸相同管件的承压能力直接

与各种级别材料的抗拉强度成比例。因此，只需试验单一材料牌号的样品管件即可验证该管件的设计。

7.1.3 无缝管件和焊接管件应按上述 7.1.2 条覆盖原则分别选取典型试样进行试验。

7.2 型式试验项目

7.2.1 管件的型式试验项目如下：

- (1) 外观检查；
- (2) 尺寸和形位公差；
- (3) 化学成分分析；
- (4) 硬度试验；
- (5) 拉伸试验；
- (6) V 型缺口低温冲击试验（低温韧性钢）；
- (7) 金相检验（奥氏体不锈钢和奥氏体-铁素体双相不锈钢）；
- (8) 晶间腐蚀试验（奥氏体不锈钢和奥氏体-铁素体双相不锈钢）；
- (9) 无损检测；
- (10) 耐压试验；
- (11) 爆破试验；
- (12) 点腐蚀试验（奥氏体-铁素体双相不锈钢）
- (13) 本社认为必要的其他试验。

7.2.2 管件的型式试验项目依据不同材料和不同的使用范围而有所区别，认可时应由本社和制造厂按具体要求共同商定。

7.3 试验要求

7.3.1 外观检查:

所有成品管件在进行外观质量目测时,内、外表面应光滑,表面无油污,不得有裂纹、过烧、疤痕、起皱、机械拉痕、凹陷等有损强度和外观的缺陷。

7.3.2 尺寸与形位公差:

管件的几何尺寸和形位公差应符合本社接受的标准中的相关规定。

7.3.3 化学成分分析:

管件的化学成分应与其原材料相一致,并应符合本社《材料与焊接规范》第1篇第3,4,5章和/或接受的标准要求。

7.3.4 硬度试验:

管件的硬度值应符合本社接受的标准中的相关规定。一般同一管件上布氏硬度的差值应在 HB25 以内。对于焊接管件还应另对焊缝及热影响区进行硬度试验,其结果应不大于本体硬度值得 120%。

7.3.5 拉伸试验:

- (1) 为制备试样,管件制造厂应提供附加管件或制造带有延伸长度的管件;锻制管件制造厂亦可提供具有与管件相同的最终热处理状态的同批母材。根据管件的几何形状对横向试样或纵向试样进行拉伸试验;对于焊接管件还应另对焊接接头进行拉伸试验。
- (2) 管件拉伸试验的试样加工与试验方法参照本社《材料与焊接规范》第1篇第2章的要求进行。其试验结果应符合本社《材料与焊接规范》第1篇第3、4、5章和/或接受的标准的要求。
- (3) 对 DN100 及以下的钢制管件,可予免除拉伸试验。

7.3.6 V 型缺口低温冲击试验(低温韧性钢):

- (1) 取样总体要求参照 7.1.2 和 7.3.5;对于焊接管件还应另对焊缝进行冲击试验;
- (2) 管壁可以取出宽度为 5mm 及以上的标准冲击试样时,需进行冲击试验;

- (3) 当奥氏体不锈钢管件拟用于-100℃及以下工作温度时，且管壁可以取出宽度为 5mm 及以上的标准冲击试样时，应进行-196℃温度下的夏比 V 型缺口冲击试验，并在认可证书中注明。
- (4) 试验温度及试验结果应满足 CCS《材料与焊接规范》第 1 篇第 3、4、5 章和/或接受的标准的要求。

7.3.7 金相检验（奥氏体不锈钢和奥氏体-铁素体双相不锈钢）：

试验方法和试验结果应满足本社接受的标准的要求。

7.3.8 晶间腐蚀试验（奥氏体不锈钢和奥氏体-铁素体双相不锈钢）：

对奥氏体不锈钢材料制成的管件应进行晶间腐蚀试验，其试验方法和试验结果应满足本社《材料与焊接规范》第 1 篇第 2 章第 7 节和/或接受的标准的要求。

7.3.9 无损检测：

成品管件按本社接受的公认标准进行无损检测。磁性材料管件应进行磁粉探伤检验；奥氏体不锈钢材料管件应进行渗透探伤检验；焊接管件的焊缝应进行 100%射线探伤检验。无损检测的结果应符合本社接受的标准的要求。

7.3.10 耐压试验：

管件应能经受与管件材料、公称尺寸及壁厚相同的无缝钢管同样要求的耐压试验压力而无泄漏或有损于其使用性能的缺陷。具体要求可参照本社《材料与焊接规范》第 1 篇 4.1.8 的要求执行。

7.3.11 爆破试验：

- (1) 爆破试验是一种对管件设计进行验证的破坏性试验。爆破试验常用水或其它适用液体作为试验介质。爆破试验应在本社可接受的权威试验机构进行，进行爆破试验的管件连接和爆破试验是否合格的判定应符合不同管件制造标准的要求。
- (2) 管件的爆破压力值的计算根据不同的管件而有所区别：
 - ① 对钢制对焊无缝管件和钢板制对焊管件，其爆破压力不得小于根据与之相焊接的同壁厚及规格的同材质直管段而计算的 P 值的 105%：

$$P=2R_m T / D \text{ MPa}$$

式中：P—直管段的计算爆破压力，MPa；

R_m —直管段材料的实际抗拉强度（在表试验管件的试样上测得），应满足规范或标准中最小抗拉强度的要求，单位为MPa；

T—直管段钢管的公称壁厚，mm；

D—直管段钢管的外径，mm。

- ② 工厂认可时，应根据典型样品的选取原则，选取涵盖认可范围内的管件（一般取90°弯头或三通）进行爆破试验；
- ③ 工厂认可时，如制造厂能够提供近期已在本社接受的权威机构进行完爆破试验的合格试验报告（试验时间至认可时不得超过2年），且该管件的规格满足本社工厂认可时的取样要求，对该种材料管件的爆破试验可予免除。

7.3.12 点腐蚀试验（奥氏体-铁素体双相不锈钢）：

对奥氏体-铁素体双相不锈钢制成的管件应进行点腐蚀试验，其试验方法和试验结果应满足本社《材料与焊接规范》第1篇第2章第9节和/或接受的标准的要求。

8 单件/单批检验

8.1 管件应由本社认可的工厂进行制造。认可后需要申请检验的管件的单件/单批检验项目具体应包括：

- (1) 原材料化学成分复验；
- (2) 外观检查；
- (3) 尺寸和形位公差测量
- (4) 硬度试验；
- (5) 拉伸试验；
- (6) V型缺口低温冲击试验（低温韧性钢）；

- (7) 无损检测;
- (8) 订货方要求进行的其它试验项目。

8.2 试验要求

- (1) 上述试验项目的检验要求应符合本社规范和/或接受的标准;
- (2) 当奥氏体不锈钢管件拟用于-100℃及以下工作温度时,且管壁可以取出宽度为 5mm 及以上的标准冲击试样时,应进行-196℃温度下的夏比 V 型缺口冲击试验。