

指南编号/Guideline No. W-18 (202307)



W-18

连续纤维锻造整体式曲轴锻钢件

生效日期/Issued date:2023 年 7 月 1 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-18（201510） 2015 年 10 月 20 日

W-18（201610） 2016 年 10 月 28 日

W-18（201705） 2017 年 05 月 09 日

本版本主要修改内容：

1、主要将 IACS 通过的新决议 UR W7（Rev.4 Feb 2022）的相关要求转化到指南中，修改了 7.2.（3）、9.（4）；

2、文字性修改 1 条款；

目 录

1 适用范围.....	4
2 规范性引用文件.....	4
3 术语和定义.....	4
4 图纸资料.....	4
5 技术要求	7
6 原材料及零部件.....	7
7 型式试验.....	7
8 单件/单批检验	9
9 检验标识.....	9

1 适用范围

本指南规定适用于采用连续纤维锻造方法生产的整体式船用柴油机曲轴锻钢件的工厂认可和产品检验。

本指南是本社《材料与焊接规范》第1篇第5章中5.1.4.5和5.4.2.1条款的具体要求。

2 规范性引用文件

中国船级社批准的图纸及技术条件；

中国船级社《材料与焊接规范》第1篇第5章第4节；

3 术语和定义

本指南采用下列定义。

工厂认可：同本社《钢制海船入级规范》中第1篇第3章第3.1.2条中定义

型式试验：同本社《钢制海船入级规范》中第1篇第3章第3.1.2条中定义

样品：同本社《钢制海船入级规范》中第1篇第3章第3.1.2条中定义

单件/单批检验：同本社《钢制海船入级规范》中第1篇第3章第3.1.2条中定义

检验：同本社《钢制海船入级规范》中第1篇第3章第3.1.2条中定义

4 图纸资料

4.1 申请工厂认可的制造厂（包括冶炼厂和锻造厂）应向中国船级社当地的分支机构提交认可申请书（可以要求本社分支机构提供申请书标准表格）和以下文件资料：

4.1.1 制造厂概况：制造厂名称、地址、生产历史、生产能力、主要产品、隶属部门（如适用）、营业执照、法人代表、商标等；

4.1.2 产品明细（申请认可范围）：

- (1) 产品名称：曲轴锻钢件
- (2) 曲轴类型：整体式
- (3) 锻造方法：连续纤维锻造
- (4) 材料类别：分为碳钢/碳锰钢、低合金钢、合金钢三个类别
- (5) 产品规格：最大曲柄行程
- (6) 锻件最大重量
- (7) 冶炼方法、脱氧方法、浇铸方式
- (8) 整体热处理状态：最终热处理状态
- (9) 表面硬化处理状态：是否对锻钢曲轴采用渗碳、渗氮或高频淬火以及冷轧硬化等方法进行表面硬化处理，
- (10) 加工交货状态：毛坯/粗加工/精加工

4.1.3 生产工艺及检验：

- (1) 标明检验/试验停止点的生产工艺流程图
- (2) 主要工序（至少包括冶炼、精炼、浇铸、锻造、热处理、表面热处理）的工艺文件
- (3) 检验试验指导书（至少包括取样位置要求、无损检测和出厂检验项目的要求）；

4.1.4 生产主要设备概况：冶炼、精炼、浇铸、加热、锻造（包括锻造模具）、热处理等生产设备的数量以及各自的名称/用途、规格、能力等概况

4.1.5 检测主要设备概况：包括机械性能试验设备、化学成分分析设备、金相组织检查设备和无损检测设备以及尺寸检测设备。其中拉伸试验、冲击试验和硬度试验设备应明确其生产厂家、型号、数量、系列编号和检定状态。

4.1.6 生产和检测人员的资质证明：至少包括化学成分分析、力学性能试验、金相检验、无损检测人员（无损检测人员应获得本社承认的无损检测人员资格证

书)的资质证明;

4.1.7 企业组织机构简图和质量控制部门的岗位职责。

4.1.8 关于产品标识和可追溯性系统的说明,包括产品试件在生产各个阶段的追溯方法。

4.1.9 交货验收技术条件:产品验收、交货(包括无损检测、包装、标志、证书)标准;

4.1.10 产品标记图;

4.1.11 质量证明书:产品质量证书/证件样本;

4.1.12 认可试验大纲:由企业编写经本社批准或由本社编写并经制造厂确认的型式试验大纲。认可试验大纲应包括以下内容:

- (1) 申请认可范围
- (2) 认可依据
- (3) 型式试验样品基本参数描述
- (4) 型式试验项目及验收标准
- (5) 取样位置图
- (6) 建议的试验机构
- (7) 本社批准图纸和技术文件(关于试验样品的)
- (8) 适用的标准和技术条件

4.2 制造厂申请产品检验时应向中国船级社当地的分支机构提交以下资料:

- (1) 产品检验申请书;
- (2) 经本社批准的图纸/技术资料;
- (3) 本社图纸审核意见书。

5 技术要求

船用柴油机曲轴的图纸和相关技术文件应获得本社审图部门的批准，此外，关于曲轴材料方面的技术要求还应满足本社《材料与焊接规范》第 1 篇第 5 章第 4 节的规定。

6 原材料及零部件

产品原材料及零部件应按照我社现行规范相关要求进行控制。

7 型式试验

7.1 典型样品的选取应按照下面原则进行：

- (1) 每种申请的材料类别，至少选取 1 件典型样品。
- (2) 即使材料类别相同，但如果材料的热处理状态不同（正火加回火和淬火加回火应视为不同的钢材），也应分别制造典型样品进行型式试验。
- (3) 不同的表面硬化处理工艺，应分别制造典型曲轴锻钢件进行型式试验。
- (4) 至少一个典型样品成品重量应不小于认可最大成品重量的 80%。
- (5) 至少 1 个典型样品的曲柄行程应为申请认可的最大曲柄行程或接近于最大曲柄行程。

7.2 试验项目：

型式试验项目、试样数量、试样尺寸和取样位置应与本社协商，并经本社批准。至少要包括以下试验项目：

- (1) 外观检查，应在锻造毛坯和精加工成品两个状态下都进行仔细的外观检查。
- (2) 磁粉检测（表面无损检测），检测部位和检测标准应满足本社《船舶焊接检验指南》附录 7A 的相关要求或经本社审批的图纸和技术

文件的要求。

- (3) 超声波检测(内部无损检测),检测部位和检测标准应满足本社《船舶焊接检验指南》附录 7A 的相关要求或经本社审批的图纸和技术文件的要求。如采用先进无损检测 (ANDT) 技术,应满足《材料与焊接规范》第 3 篇附录 2 的要求。
- (4) 拉伸试验: 取样位置见图 7.1 。
- (5) 冲击试验(如适用): 取样位置见图 7.1。
- (6) 硬度测量: 取样位置见图 7.1 和图 7.2。
- (7) 化学成分分析: 对 C、Si、Mn、P、S、Cr、Ni、Mo、Cu、Nb、V、Ti、Al、N、H、O 和其它有意添加的元素进行测量。分别取熔炼桶样和成品样进行分析。成品样分别在轴径(主轴径或曲柄销轴径)的表面和心部 2 个地方截取。
- (8) 高倍组织(组织形态、夹杂物)检查: 取样位置见图 7.1。放大倍数分别为 100 倍和 500 倍。
- (9) 晶粒度: 取样位置同高倍组织检查。晶粒度应高于 6 级, 结果供参考。
- (10) 硫印检查: 截面位置见图 7.1。
- (11) 晶粒纤维流向检查: 截面位置见图 7.1。
- (12) 低倍(各种偏析和其他宏观缺陷)检查: 取样位置同硫印。

对于经表面处理的曲轴认可, 还应该增加以下认可试验项目:

- (1) 无损检测(应检查表面处理前后试样表面缺陷的状况。可通过磁粉检测或着色渗透检测进行检测)
- (2) 硬度分布、表面硬化的深度和残余应力的检验(应对经表面处理的区域及其附近区域进行检验)。对于通过冷轧进行表面硬化的情况, 还应该对冷轧区域的变形进行测量。
- (3) 硫印试验、宏观结构检查和金相组织检验(应在硬化深度方向的

剖面处进行)。

- (4) 拉伸试验和弯曲试验（或冲击试验）：应从经表面处理曲轴的端部截取 1 组试样。

认可试验完成后，制造厂应编制认可试验报告，经本社验船师签署后，将该报告一式三份提交本社。认可试验报告应附上相关检测设备的检定证书。

8 单件/单批检验

- (1) 拉伸试验
- (2) 冲击试验
- (4) 磁粉检测
- (5) 超声波检测
- (6) 尺寸、精度测量（如适用）

9 检验标识

产品检验合格后应在产品上清晰地标上 CCS 标志和下列内容的标记：

- (1) CCS 检验标志；
- (2) 炉罐号或可以追溯锻钢件制造过程的标识号；
- (3) 锻钢件材料的牌号或等级；
- (4) 最终检验日期；
- (5) 证书号。

当标识面积不允许时，则至少应标出上述（1）~（2）二项。钢印应明显易认。

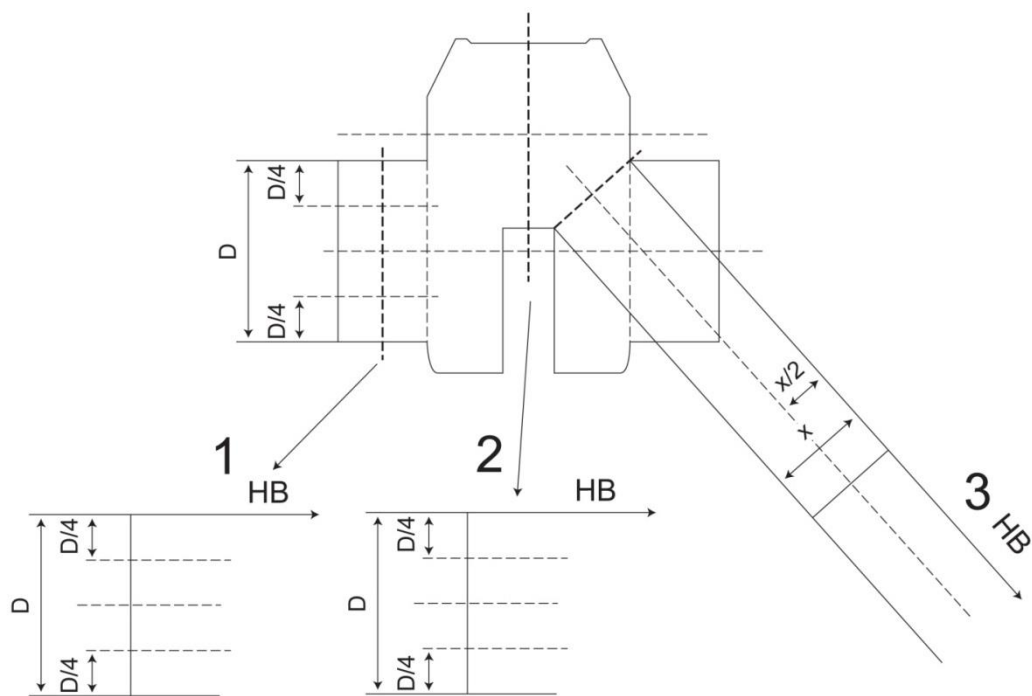


图 7.2 取样位置图