

指南编号/Guideline No. W-19 (202307)



**W-19**

# **连续纤维锻造半组合式曲轴锻钢件**

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](mailto:mp@ccs.org.cn)。

历史发布版本及发布时间：W-19（201510） 2015年10月20日

W-19（201610） 2016年10月28日

W-19（201705） 2017年05月09日

本版本主要修改内容：

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）。

## 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.....	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

## 连续纤维锻造半组合式曲轴锻钢件

### 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半组合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5.1.3.7和5.4.2.2以及5.4.5.2(2)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 术语及定义

本指南采用下列定义。

- (1) 工厂认可：同本社《钢质海船入级规范》第1篇第3章第3.1.2的规定；
- (2) 型式试验：同本社《钢质海船入级规范》第1篇第3章第3.1.2的规定；
- (3) 样品：同本社《钢质海船入级规范》第1篇第3章第3.1.2的规定；
- (4) 产品检验：同本社《钢质海船入级规范》第1篇第3章第3.1.2的规定；
- (5) 单件/单批检验：同本社《钢质海船入级规范》第1篇第3章第3.1.2的规定；
- (6) 检验：同本社《钢质海船入级规范》第1篇第3章第3.1.2的规定；
- (7) 曲轴锻钢件：包括曲拐锻钢件、推力轴锻钢件、自由端法兰锻钢件、主轴颈锻钢件。

### 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：半组合式
- (3) 锻造方法：连续纤维锻造
- (4) 材料牌号：材料的具体牌号和隶属的标准名称及标准号
- (5) 产品规格：适用柴油机的最大气缸直径
- (6) 冶炼方法、脱氧方法、浇铸方式
- (7) 热处理状态：最终热处理状态
- (8) 加工交货状态：毛坯/粗加工/精加工

4.1.3 生产工艺及检验指导文件：

- (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）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 制造厂申请单件/单批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了控制。

## 7 型式试验

7.1 典型样品的选取应按照下面原则进行：

- (1) 典型样品所用于的柴油机缸径应为认可的最大缸径或比最大缸径小100mm。
- (2) 由于连续纤维锻造工艺作为一种特殊工艺只是指曲拐而言，因此必须选择曲拐作为典型样品之一。应该至少制造2只曲拐锻钢件，分别由不同炉次冶炼。其中1只曲拐做解剖进行各种型式试验项目，另一只只进行出厂检验项目。
- (3) 生产推力轴锻钢件或自由端法兰锻钢件至少一件，选取重量大的为宜。（主轴径锻钢件由于锻造工艺比较简单，不宜作为典型样品）。
- (4) 典型样品的材料牌号应和申请认可的材料牌号一致。产品的材料牌号如有更改，应报本社同意。
- (5) 推力轴锻钢件和自由端法兰锻钢件可以同时做为申请本社船体结构用锻钢件和轴系和机械结构用锻钢件认可的典型样品（典型样品的成品重量应至少为申请认可最大成品重量80%以上）。在曲轴锻钢件工厂认可通过的同时，本社可以根据推力轴锻钢件和自由端法兰锻钢件的实际重量，同时授予其船体结构用锻钢件和轴系和机械结构用锻钢件的工厂认可证书。

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。至少应包括以下试验项目：

- (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 的要求或本社审批的图纸和相关技术文件的要求。
- (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 的要求或本社审批的图纸和相关技术文件的要求。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:取样位置应经本社批准;
- (5) 冲击试验:取样位置应经本社批准;
- (6) 硬度测量:测量位置应经过本社批准;
- (7) 材料疲劳试验:取样位置应经本社批准;
- (8) 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。
- (9) 高倍组织(组织形态、夹杂物)检查:检查应在曲拐联体试件中心、曲柄臂和曲柄销连接的内圆角区域、曲柄臂主轴径孔圆周区域具有代表性的位置做高倍组织的检查。放大倍数分别为 100 倍和 500 倍。
- (10) 铁素体晶粒度,检测位置与高倍组织的检测位置相同,其晶粒度应高于 5 级,晶粒度仅供参考;
- (11) 硫印检查:剖面位置应经本社批准;
- (12) 晶粒纤维流向检查:剖面位置应经本社批准;
- (13) 低倍(各种偏析和其他宏观缺陷)检查(剖面位置同硫印)。

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，拉伸试样应在本社认可时确定的联体试件上截取。
- (2) 冲击试验，冲击试样应在本社认可时确定的联体试件上截取。
- (3) 磁粉检测
- (4) 超声波检测
- (5) 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。