

ICS 47.020.05  
U 05  
备案号:1421—1998



# 中华人民共和国船舶行业标准

CB/T 1159—1998

---

## 轴系锻件技术条件

Specification for shafting forgings

1998—03—20发布

1998—08—01实施

---

中国船舶工业总公司 发布

## 前 言

本标准是对 CB 1159—86《轴系锻件技术条件》的修订。

本标准修订的主要内容：

a) 将某些检验内容从正文移到附录 A(标准的附录)；

b) 确定碳钢、碳锰钢成分并与国外船级社规范大体相同。合金钢列出了铬钢、铬镍钢、铬镍钼钢、铬钼钢、铬镍钨钢的成分范围；

c) 增加了锻件被加热到超过性能回火温度时，应重新热处理的规定；

d) 增加了碳钢、碳锰钢强度级别，由原来的 3 个增加到 11 个；

e) 规定了冲击试验一律用 V 型缺口冲击试样。

本标准从生效之日起，同时代替 CB 1159—86。

本标准的附录 A、附录 B 都是标准的附录。

本标准由全国海洋船标准化技术委员会船用材料应用工艺分技术委员会提出。

本标准由中国船舶工业总公司七院第七二五所归口。

本标准起草单位：中国船舶工业总公司武汉重型铸锻厂。

本标准主要起草人：古天佑、杜福生。

本标准于 1986 年 4 月首次发布。

轴系锻件技术条件

代替 CB 1159—86

Specification for shafting forgings

1 范围

本标准规定了船用轴系锻件(含艏轴、舵轴)要求、试验方法及检验规则等。

本标准适用于由钢锭(或锻坯)制造的直径不大于 500 mm 或由热轧圆钢制造的直径不大于 200 mm 的碳钢、碳锰钢和合金钢船用轴系锻件的制造、验收。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所用标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB 222—84 钢的化学分析用试样取样法及成品化学成分允许偏差
- GB 223.1—81 钢铁及合金中碳量的测定
- GB 223.2—81 钢铁及合金中的硫量的测定
- GB 223.3—88 钢铁及合金化学分析方法 二安替比林甲烷磷钼酸重量法测定磷量
- GB 223.4—88 钢铁及合金化学分析 硝酸胺氧化容量法测定锰量
- GB 223.5—88 钢铁及合金化学分析方法 草酸—硫酸亚铁硅钼蓝光度法测定硅量
- GB 223.11—91 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 223.19—89 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—94 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 223.26—89 钢铁及合金化学分析方法 硫氰酸盐直接光度法测定钨量
- GB 223.43—94 钢铁及合金化学分析方法 钨量的测定
- GB 228—87 金属拉伸试验方法
- GB/T 229—1994 金属夏比缺口冲击试验方法
- GB 231—84 金属布氏硬度试验方法
- GB 10561—89 钢中非金属夹杂物显微评定方法
- YB/T 5148—93 金属平均晶粒度测定方法
- ZBY 230—84 A 型脉冲反射式超声波探伤仪技术条件

3 要求

3.1 冶炼方法

锻件用钢采用镇静钢。

3.2 化学成分

3.2.1 熔炼分析

3.2.1.1 锻件用钢的化学成分(熔炼分析)应符合表 1 的规定

表 1 钢的化学成分

%

分类	钢种	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	W	
碳钢 碳锰 钢	碳钢、 碳锰钢	≤0.55	0.17~ 0.37	≤1.50	≤0.035	≤0.035	残余元素 (总和≤0.80)					
							≤0.30		≤0.15			
合金 钢	铬钢	≤0.50		0.50~0.80	0.40~0.80	≤0.30	≤0.30	0.80~1.10	≤0.40	—	≤0.25	—
	铬钼钢			0.70~1.30				0.15~0.60				
	铬镍钢	0.50~0.80		0.45~0.80	1.00~1.50			—				
	铬镍钼钢	≤0.45		0.70~1.70	1.30~4.50			0.15~0.40				
	铬镍钨钢	0.13~ 0.19	0.30~0.60	1.35~1.65	4.00~4.50			—	—	0.80~ 0.20		

3.2.1.2 对拟采取焊接连接的舵轴(杆),其含碳量应不超过 0.23%,含锰量应不超过 1.70%,且 Mn/C≥3,残余元素含量总和(Cr+Ni+Mo+Cu)应不超过 0.80%。

3.2.2 成品分析

锻件的成品分析试样可取自实心锻件加长试块的 1/2 半径到表面之间的任何一点。空心锻件取自壁厚 1/2 处,也可在力学性能试样或图样规定的锻件位置上取样分析。成品锻件的化学成分应符合表 1 的规定,并允许有表 2 规定的偏差。

表2 锻件化学成分分析允许偏差

元素	元素含量 %	锻件直径 mm		
		≤250	>250~400	>400~500
		元素含量偏差 %		
C	0.11~0.25	±0.02	±0.03	±0.03
	>0.25~0.55	±0.03	±0.04	±0.04
Mn	≤0.90	±0.03	±0.04	±0.05
	>0.90	±0.06	±0.06	±0.07
Si	≤0.35	±0.02	±0.03	±0.04
	>0.35	±0.05	±0.06	±0.06
P	≤0.05	±0.008	±0.008	±0.010
S	≤0.030	±0.005	±0.005	±0.005
	>0.030~0.060	±0.008	±0.010	±0.010
Ni	≤1.00	±0.03	±0.03	±0.03
	>1.00~2.00	±0.05	±0.05	±0.05
	>2.00~5.30	±0.07	±0.07	±0.07
Cr	≤0.90	±0.03	±0.04	±0.04
	>0.90~2.10	±0.05	±0.06	±0.06
Mo	≤0.20	±0.01	±0.02	±0.02
	>0.20~0.40	±0.02	±0.03	±0.03
V	≤0.10	±0.01	±0.01	±0.01
	>0.10~0.25	±0.02	±0.02	±0.02
Cu	≤1.00	±0.03	±0.03	±0.03
W	≤1.00	±0.05	±0.05	±0.05
	>1.00~4.00	±0.09	±0.09	±0.10

### 3.3 锻造

3.3.1 锻件使用的钢锭、坯料或轧材应有熔炼单位的质量证明书。

3.3.2 钢锭两端应切去规定的弃料,以保证锻件无缩孔及严重偏析等缺陷。

3.3.3 当用钢锭制成锻件时,钢锭本体未经墩粗者,锻造比应不小于3;钢锭本体经墩粗者,锻造比应不小于2.5。法兰及其它凸出部分的锻造比应不小于1.5。

3.3.4 当用锻坯锻成锻件时,本体部分的锻造比应不小于1.5,法兰及其它凸出部分的锻造比应不小于1.3。

### 3.4 热处理

3.4.1 锻件应进行适当的热处理。热处理工艺由供方制定。

3.4.2 碳钢、碳锰钢锻件的处理方法可以选用下列中的一种:

- a) 正火;
- b) 正火加回火;
- c) 淬火加回火。

CB/T 1159—1998《轴系锻件技术条件》勘误表

页次	章节、行数	原文	改为
2	表2 最后一行 W含量	0.80~0.20	0.80~1.20
4	表3 第一行 伸长率	伸长率 $\delta_5$	伸长率 % $\delta_5$

- 3.4.3 合金钢锻件的热处理方法为淬火加回火。  
 3.4.4 锻件最终热处理的回火温度应不低于 550 ℃。  
 3.4.5 经过最终热处理的锻件又被加热到超过最终热处理的回火温度时,应重新进行热处理。  
 3.4.6 如果在最终热处理后进行矫直,则随后应作消除应力处理。  
 3.5 力学性能  
 3.5.1 碳钢、碳锰钢锻件经热处理后的力学性能应符合表 3 的规定。

表 3 碳钢、碳锰钢锻件的力学性能

抗拉强度 $\sigma_b$ MPa	屈服点 $\sigma_s$ MPa	伸长率 $\delta_5$		布氏硬度 HB (参考)	选材参考	
		不小于			锻件直径 mm	
		纵向	横向		≤250	250~500
360~480	180	28	20	95~125	20	
400~520	200	26	19	110~150	20	20Mn
440~560	220	24	18	125~160	20Mn	25Mn
480~600	240	22	16	135~175	30Mn	35
520~640	260	21	15	150~185	35Mn	40Mn
560~680	280	20	14	160~200	35Mn	40Mn
600~750	300	18	13	175~215	40Mn	45Mn
640~790	320	17	12	185~230	45Mn	45Mn(调)
680~830	340	16	12	200~240	45Mn(调)	45Mn(调)
720~870	360	15	11	210~250	45Mn(调)	45Mn(调)
760~910	380	14	10	225~265	45Mn(调)	50Mn(调)

注：  
 1 规定的两相邻  $\sigma_b$  下限值的之间值,其所对应的  $\sigma_s$ 、 $\delta_5$  的最小值,可用内插法求得。  
 2 当屈服点  $\sigma_s$  不明显时应测  $\sigma_{0.2}$ 。  
 3 (调)指调质热处理。

- 3.5.2 合金钢锻件经热处理后的力学性能应符合表 4 的规定。

表 4 合金钢锻件的力学性能

抗拉强度 $\sigma_b$ MPa	屈服点 $\sigma_s$ MPa	伸长率 $\delta_5$ %		断面收缩率 $\Psi$ %		平均冲击功 $A_{kv}$ J		布氏硬度 HB (参考)	选材参考	
		不小于		不小于		不小于			锻件直径 mm	
	不小于	纵向	横向	纵向	横向	纵向	横向		$\leq 250$	$> 250 \sim 500$
600~750	420	18	14	50	35	32	22	175~215	35CrMo	35CrMo
650~800	450	17	13	50	35	30	20	190~235	35CrMo 40Cr	35CrMo 34CrMo
700~850	480	16	12	45	30	30	20	205~245	35CrMo	34CrMo
750~900	530	15	11	45	30	28	18	215~260	35CrMo 42CrMo	42CrMo 34CrNiMo
800~950	590	14	10	40	30	27	17	235~275	34CrNiMo	34CrNi2Mo
850~1000	640	13	9	40	27	26	16	245~290	34CrNiMo	34CrNi2Mo
900~1100	690	13	9	40	27	25	15	260~320	34CrNi2Mo	34CrNi3Mo
950~1150	750	12	8	35	27	23	14	275~340	34CrNi3Mo 18Cr2Ni4W	34CrNi3Mo 18Cr2Ni4W
1000~1200	810	12	8	35	24	23	14	290~365		
1050~1250	870	11	7	35	24	21	13	310~375		
1100~1300	930	11	7	35	24	21	13	320~385		

注：  
 1 规定的两相邻  $\sigma_b$  下限值的之间值，其所对应的  $\sigma_s, \delta_5, A_{kv}$  的最小值，可用内插法求得。  
 2 当屈服点  $\sigma_s$  不明显时应测  $\sigma_{0.2}$ 。  
 3 布氏硬度为参考值，不作为验收条件。

3.5.3 对用于冰区航行的螺旋桨轴(仅在安装螺旋桨的一端取样)、舵轴(杆)和舵销，应在-10℃做夏比V型缺口冲击试验。三个试样的冲击功平均值应不小于27J。

3.5.4 如果一个锻件作两组或两组以上的拉伸试验，其抗拉强度的最大允许差值应符合表5的规定。

表 5 抗拉强度的最大允许差值

标定抗拉强度 $\sigma_b$ 下限值 MPa	抗拉强度最大允许差值 MPa
$< 600$	70
$\geq 600 \sim < 900$	100
$\geq 900$	120

3.6 显微检验

由合金钢制造的轴系锻件应进行显微检验，非金属夹杂物应小于GB 10561评级图I中A、B、C、D类的3级。晶粒度级别应符合YB/T 5148的5级。

3.7 外观检验



以黑皮或粗加工状态交货的锻件,不允许有肉眼可见的表面裂纹、折叠、缩孔及外来非金属夹杂物。表面缺陷可用铲、凿或砂轮磨削等方法去除。应用着色或磁粉探伤检验,修整后的锻件应留有加工余量。

### 3.8 无损探伤

3.8.1 锻件应在机加工的适当阶段或最终热处理后按附录 B(标准的附录)规定进行超声波探伤并评定检验结果。

3.8.2 对直径小于 200 mm 的轴系锻件,探伤方法由供需双方商定。

### 3.9 缺陷的修整

锻件表面缺陷一般不允许采用补焊方法修整。但对于低工作应力区的细小缺陷,经船检部门同意后,可进行补焊。应将补焊的详细情况及检查程序提交船检部门。

## 4 检验规则

### 4.1 检验责任

锻件的检验由供方检验部门进行。

### 4.2 化学成分分析

4.2.1 钢锭锻制成的锻件,其化学成分以浇包取样的熔炼分析结果为依据。

4.2.2 锻坯或轧材制成的锻件,其化学成分以冶金产品合格证的成分为依据。

### 4.3 力学性能试验

#### 4.3.1 试样要求

4.3.1.1 拉伸试样应采用  $\Phi 14 \text{ mm} \cdot L_0 = 5.65 \sqrt{F_0}$  的比例试样。若受试块尺寸限制,亦可采用直径为 6~10 mm 短比例试样。

4.3.1.2 冲击试样采用夏比 V 型缺口试样。

#### 4.3.2 取样部位

对于实心圆柱形锻件应在距离表面  $1/3$  半径处取样,对于空心锻件应在壁厚  $1/2$  处取样,对于实心矩形锻件应在断面对角线  $1/6$  处取样。

#### 4.3.3 取样数量

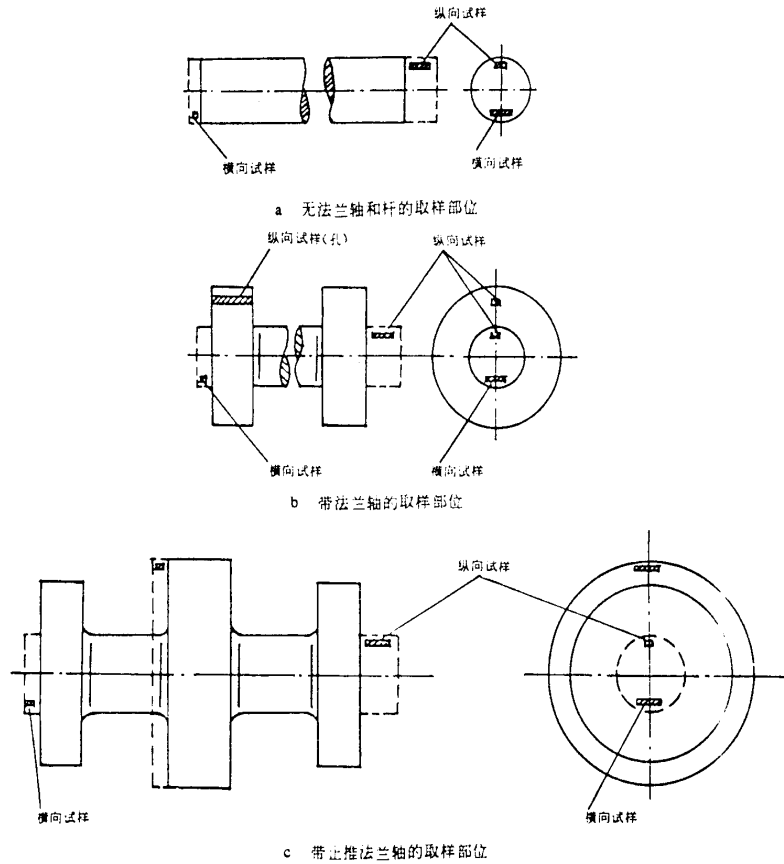
锻件本体延长部分应至少在相当于冒口一端留有制备各种试样的试块一个。除非另有协议,凡长度大于 3 m,且重量大于 4000 kg 的锻件应两端取样。取拉伸试样一组一个,冲击试样一组三个。

一锭锻制数件并经同炉热处理的锻件,其总重量大于 4000 kg,且总长度大于 3 m 时,应两端取样,否则,只在冒口端取样,中间各件不留试样。特殊情况,经需方同意可取陪炉试块的试样。陪炉试块指的是与锻件同一炉号、同一锻造比、同炉热处理的试块。

注:上述锻件的重量和长度不包括试件的重量和长度。

#### 4.3.4 取样方向

取样按图 1 所示,一般取纵向。



注：虚线为试块位置

图1 取样方向示意图

4.4 检验项目和试验方法

检验项目和试验方法见表6。

表6 检验项目和试验方法

序号	检验项目	试验方法	要求的章条号
1	化学分析	GB 222、GB 223	3.2.1.1、3.2.2
2	拉伸试验	GB 6379、GB 228	3.5
3	冲击试验	GB/T 229	3.5
4	硬度试验	GB 231	3.5
5	非金属夹杂物检验	GB 10561	3.6
6	晶粒度检验	YB/T 5148	3.6
7	超声波检验	附录B(标准的附录)	3.8

#### 4.5 不合格试样

当出现下列情形之一时,试验结果无效,可重新取样进行试验。

- a) 当试样上有缺陷(白点和裂纹除外)而导致试验结果不合格时。
- b) 当拉伸试样的断裂处与最近标距端点之间距离小于标距长度的 1/3,而伸长率达不到规定值时。

#### 4.6 复验

4.6.1 除冲击试验外,若任何一项力学性能试验结果未达到规定值时,可在不合格试样邻近位置选取双倍数量的试样对不合格的项目进行复验。复验均合格时可以验收,否则认为不合格。

4.6.2 当一组三个冲击试样结果未满足要求时,若低于规定冲击功平均值的试样不超过 2 个,且其中低于规定冲击功平均值 70%的试样不超过 1 个时,则允许再取一组三个冲击试样进行复验。复验后,前后 6 个试样的冲击功平均值若满足规定的冲击功平均值的要求,且这 6 个试验结果中,低于冲击功平均值的试样不超过 2 个,其中低于规定冲击功平均值 70%的试样不超过 1 个时,锻件可以验收。否则应认为不合格。

4.6.3 对要求以热处理状态供应的锻件,试验结果不合格时,可重新进行热处理,热处理后应按第 4 章的规定取样,重新提交试验。但淬火次数不超过三次。

### 5 包装、标志和质量证明书

5.1 供方对每一锻件,应至少在一个位置清晰地打上检验部门的印记及以下标志,并用油漆框出:

- a) 锻件制造厂名称或标志;
- b) 炉罐号或供查阅此锻件制造过程的代号;
- c) 合格印号;
- d) 最后检验日期。

5.2 供方应对锻件提供下列内容的质量合格证明书:

- a) 产品名称(或代号)和图号;
- b) 需方的名称及合同号;
- c) 锻件钢材等级及钢号、熔炼炉号;
- d) 锻件的化学成分、力学性能以及超声波探伤等试验和检验结果;
- e) 锻件的锻造比和热处理规范的主要参数。
- f) 使用的标准号。

### 6 订货须知

6.1 需方应在合同中注明使用的标准号、材料牌号、强度级别、供货状态、订货数量等要求。

6.2 需用本标准附录 A(标准的附录)中某条附加要求以及超出规定的其它要求,需方应在订货合同中注明。

附录 A  
(标准的附录)  
附加要求

本要求仅当需方在订货合同中规定时才执行。可以采用其中的 1 条或几条,验收标准按本附加要求或由供需双方商定。

A1 非金属夹杂物

锻件的非金属夹杂物检验方法按 GB 10561 的规定。其验收级别应小于评级图 I 中 A、B、C、D 各类的 3 级。

A2 晶粒度

锻件的晶粒度测定方法按 YB/T 5148 的规定。其验收级别应不小于或符合 5 级。

A3 化学成分

锻件用钢的化学成分按表 1 规定验收。若需方指定锻件用钢牌号时,可按表 A1 验收,但必须在订货合同中注明。

A4 碳钢、碳锰钢锻件  $\Psi$  及 AkV。

碳钢、碳锰钢锻件若要求在表 3 基础上增加断面收缩率  $\Psi$  和(或)平均冲击功 AkV 验收要求,则应在合同中注明验收指标,并按表 A2 的数据选用。

A5 船用轴系锻件常用钢号化学成份。

船用轴系锻件常用钢号化学成份见表 A1。

表 A1 船用轴系锻件常用钢号化学成分表

钢号	化 学 成 分																
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	W	Cu							
20Mn	0.17~	0.17~ 0.37	0.70~	≤0.035	≤0.035	≤0.30	≤0.40	≤0.15	—	≤0.25							
	0.24		1.00														
25Mn	0.22~		0.65~														
	0.30		0.95														
35Mn	0.33~		0.65~														
	0.40		0.95														
40Mn	0.37~		0.65~														
	0.45		0.95														
45Mn	0.42~		0.65~														
	0.50		0.95														
40Cr	0.37~		0.50~								≤0.030	≤0.030	0.80~	≤0.40	—	—	
	0.45		0.80										1.10				
45CrNi	0.42~		0.40~										0.45~				1.00~
	0.49		0.70										0.75				1.40
35CrMo	0.32~		0.50~										0.80~				0.15~
	0.40		0.80										1.10				0.25
42CrMo	0.38~		0.40~										0.90~				0.15~
	0.45	0.70	1.20	0.25													
34CrMoI	0.30~	0.40~	0.70~	0.40~													
	0.38	0.70	1.20	0.55													
34CrNiMo	0.32~	0.50~	1.30~	1.30~													
	0.38	0.80	1.70	1.70													
34CrNi2Mo	0.30~	0.50~	0.80~	0.25~													
	0.48	0.80	1.20	0.40													
34CrNi3Mo	0.32~	0.50~	0.70~	0.25~													
	0.40	0.80	1.10	0.40													
18Cr2Ni4W	0.13~	0.30~	1.35~	4.00~													
	0.19	0.60	1.65	4.50													

表 A2 船用轴系锻件常用钢号力学性能表

抗拉强度 $\sigma_b$ MPa	屈服点 $\sigma_s$ MPa $\geq$	伸长率 $\delta_5$ %		断面收缩率 $\Psi$ %		平均冲击功 AkV J		锻件直径 mm	布氏硬度 HB (参考)
		$\geq$		$\geq$		$\geq$			
		纵向	横向	纵向	横向	纵向	横向		
360~480	180	28	20	50	35	40	25	$\leq 250$	95~125
						32	18	$> 250 \sim 500$	
400~520	200	26	19	50	35	40	25	$\leq 250$	110~150
						32	18	$> 250 \sim 500$	
440~560	230	24	18	50	35	38	22	$\leq 250$	125~160
						32	18	$> 250 \sim 500$	
480~600	240	22	16	45	30	35	22	$\leq 250$	135~175
						32	18	$> 250 \sim 500$	
520~640	260	21	15	45	30	32	20	$\leq 250$	150~185
								$> 250 \sim 500$	
560~680	280	20	14	45	30	25	15	$\leq 250$	160~200
								$> 250 \sim 500$	
600~750	300	18	13	40	27			$\leq 250$	175~215
								$> 250 \sim 500$	
640~790	320	17	12	40	27			$\leq 250$	185~230
								$> 250 \sim 500$	
680~830	340	16	12	40	27	18	12	$\leq 250$	200~240
								$> 250 \sim 500$	
720~870	360	15	11	35	24			$\leq 250$	210~250
								$> 250 \sim 500$	
760~910	380	14	10	35	24			$\leq 250$	225~265
								$> 250 \sim 500$	

**附录 B**  
(标准的附录)  
**船用轴系锻件超声探伤**

**B1 适用范围**

本附录适用于轴径大于 200 mm 的船用轴系锻件的超声波探伤。

**B2 探伤时间**

锻件的探伤应在机械加工的适当阶段或最终热处理之后进行。

**B3 探伤表面**

探伤表面须全部加工到 Ra12.5~Ra6.3, 并且应无妨碍探伤的毛刺、异物等。

**B4 探伤仪**

探伤所用的仪器, 应符合 ZBY 230《A 型脉冲反射式超声波探伤仪技术条件》。

**B5 耦合剂**

通常需用润滑油或机油作耦合剂。

**B6 探伤要点****B6.1 探伤区域**

如图 B1 所示, 必须沿着轴部和法兰部相隔 90° 的两线, (对于艉轴Ⅱ区为相隔 60° 的三线) 从径向进行探伤。但是如有必要, 也可从轴向进行探伤。

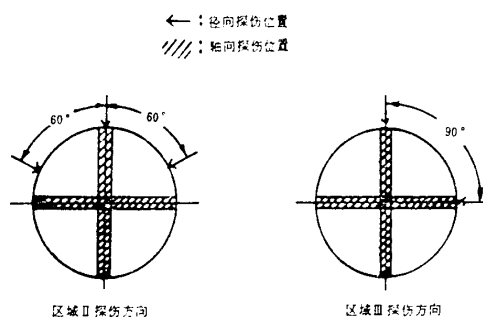


图 B1 对各区域的探伤方向

**B6.2 探伤频率**

应采用 2~2.5 MHz 频率。换能器直径应为 20~30 mm。其他频率可作参考。

**B6.3 探伤灵敏度的调整**

灵敏度必须调整到在每一探伤区域的指示范围内, 第一个底波高度为刻度板的高度的 80%, 由于被试工件的形状所造成的衰减而不可能调到要求的底波高度时, 可以与其他具有大致相同状态的工件进行比较来调整灵敏度, 另外, 脉冲宽度要在探伤灵敏度下调到最小。通常要把抑制置于零或关掉。

**B6.4 扫描灵敏度**

须使用衰减器将扫描灵敏度调整到标准灵敏度的两倍(6dB 以上)。

**B6.5 探头扫描速度**

扫描速度不应大于 150 mm/s。

**B6.6 扫描过程中程序的改变**

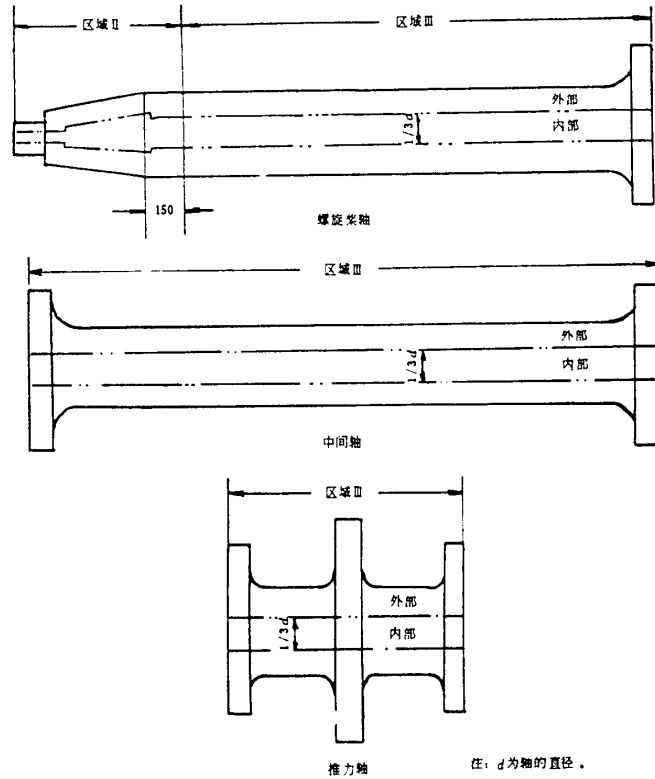
在规定的扫描灵敏度上, 探测到不正常的缺陷回波处, 那里就须以标准灵敏度再进行探测, 如有必要, 还可以应用其他合适的技术或条件, 查清引起不正常回波的原因, 作出最后的判断。

**B7 判断**

B7.1 分区

把轴分为Ⅰ和Ⅲ两个区域。整个轴又分为内部和外部两个部份,如图B2所示。

内部是指从轴心线到三分之一轴半径范围内的部分。其余部分称为外部。



注:d为轴的直径

图 B2 轴的探伤区域及其划分

B7.2 评定标准

B7.2.1 探测到缺陷回波,且又探不到底波的轴为不合格。由于工件的形状而引起底波衰减的情况应除外。

B7.2.2 除上述规定外,若探测到缺陷回波时,应根据图 B3 标准曲线作出如下决定。

a) 区域Ⅰ

在其外部探测到的缺陷回波高度在标准曲线Ⅰ范围之内者为合格,探测到的缺陷回波高度超出标准曲线Ⅰ者,须经供需双方在协商后作出确定。

b) 区域Ⅲ

在其外部探测到的缺陷回波高度在标准曲线Ⅲ范围之内者为合格,探测到的缺陷回波高度超出标准曲线Ⅲ者须经供需双方在协商后作出决定。

协商是指供需双方对采用其他频率和探头探伤的结果以及对表面进行非破坏性试验的结果和其他对生产记录必须的调查等作了详细的研究后作出的全面判断。



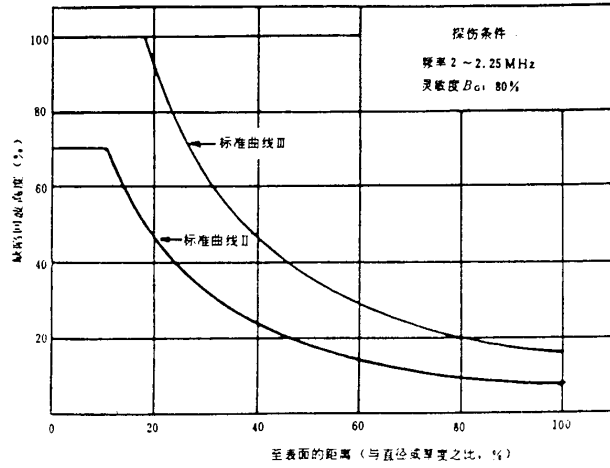
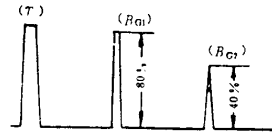


图 B3 标准曲线

B8 记录

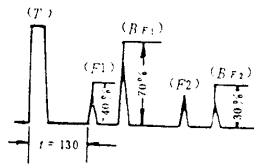
B8.1 探伤结果应按图 B4 例举的表示方法将各探伤部位的探伤结果作记录。凡底波高度达不到标准灵敏度刻度板 50% 的地方 (由于被测工件的形状引起的衰减除外), 以及在探测到缺陷回波超出允许的标准曲线的地方, 回波的高度、位置和区域都应明确标出。

例1. 无缺陷指示区



$$(B_{c1}) - (B_{c2}) \text{ 底波高度}(\%) = B_{80.40}$$

例2. 有缺陷指示区



$$\frac{(F1) \text{ 缺陷回波高度, } (t) \text{ 至表面距离 (mm)}}{(BF1) - (BF2) \text{ 底波高度}} = \frac{40(130)}{70-30} = 70.30$$

图 B4

B8.2 记录内容

记录应包括下列内容:

- a) 产品名称;
- b) 合同号;
- c) 图号;
- d) 钢号;
- e) 炉号;
- f) 产品号;
- g) 订货单位;

- h) 概略尺寸图;
  - i) 重量;
  - j) 探伤日期;
  - k) 探伤阶段;
  - l) 探伤仪名称;
  - m) 探伤频率;
  - n) 探头型式及尺寸;
  - o) 耦合剂;
  - p) 表面粗糙度;
  - q) 无信号区;
  - r) 探伤结果(无缺陷指示区的底波高度、缺陷位置、分布、缺陷回波高度等);
  - s) 探伤人员姓名;
  - t) 负责探伤人员的意见和签名。
-