



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 25390—XXXX  
代替GB/T 25390-2010

## 风能发电系统 风力发电机组球墨铸铁件

Wind energy generation systems —Spheroidal graphite iron castings for wind turbines

(征求意见稿)

2022 - XX - XX 发布

2022 - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布



## 目 次

前 言 .....	II
1 范围 .....	3
2 规范性引用文件 .....	3
3 术语和定义 .....	3
4 风力发电机组用牌号和分类方法 .....	4
5 订单信息 .....	4
5.1 订货信息 .....	4
5.2 特殊需求 .....	4
6 技术要求 .....	4
6.1 总则 .....	4
6.2 风力发电机组用铁素体珠光体球墨铸铁 .....	5
6.3 风力发电机组用固溶强化球墨铸铁 .....	7
6.4 外观质量要求 .....	9
6.5 缺陷修复 .....	9
6.6 磁粉探伤要求 (MT) .....	10
6.7 超声波无损检测要求 (UT) .....	10
6.8 铸件尺寸公差和重量公差 .....	14
7 试验方法 .....	14
7.1 材料试验方法 .....	14
7.2 无损检测 .....	15
7.3 外观检查 .....	15
7.4 尺寸检测 .....	15
7.5 铸件重量 .....	15
8 检验规则 .....	15
8.1 检验类别 .....	15
8.2 出厂检验 .....	15
9 标志、防锈、包装、运输及贮存 .....	16
9.1 铸件标志 .....	16
9.2 防锈 .....	16
9.3 包装、贮存、运输 .....	16
10 出厂质量证明书 .....	16

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替GB/T 25390-2010《风力发电机组 球墨铸铁件》，与GB/T 25390-2010相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 修改了球墨铸铁的定义（见3.1）；
- b) 增加了“并排试块、固溶强化、固溶强化铁素体球墨铸铁和浮渣”的定义（见3.2-3.5）；
- c) 更改了第4章牌号和分类方法改为风力发电机组用牌号，新增铁素体珠光体球墨铸铁和固溶强化铁素体球墨铸铁的分类（见第4章）；
- d) 增加了“试块分为单铸、附铸、并排试块三类，尺寸按GB/T 1348的规定执行”的要求（见4.2）；
- e) 增加了订单信息中需要进行防腐处理的铸件部位的要求（见5.1 d））；
- f) 增加了6.1技术要求中的总则（见6.1）；
- g) 更改了技术要求中内容，按照铁素体珠光体球墨铸铁和固溶强化铁素体球墨铸铁的分类进行规定（见6.2和6.3，2010年版的第6章）；
- h) 更改了表1内容，增加了QT400-18L-1、QT400-18L-2、QT450-1L、QT500-7拉伸性能，删除了试块类型和适用件举例，延伸率修改为断后伸长率（见表1）；
- i) 更改了表2内容，增加了QT400-18L-1、QT400-18L-2、QT450-18L最小冲击吸收能量，增加了 $(-30\pm 2)$ ℃的要求，删除了试块类型和厚度的要求（见表2）；
- j) 删除了6.1.3.2内容 高指标力学性能要求（见2010年版的 6.1.3.2）；
- k) 增加了铸件本体试棒的性能要求（见6.2.3和表3）
- l) 增加了缺陷修复要求（见6.5）；
- m) 更改了磁粉探伤的要求和磁粉探伤的质量等级（见6.6, 2010年版的6.4.2）；
- n) 更改6.6.1检测部位内容中夹渣改为浮渣（见6.6.1，2010年版的6.4.1）；
- o) 更改了超声波无损检测缺陷要求的可接受准则，按照重量进行划分（见6.7、表9~表12，2010年版的6.3.3，表4~表5）；
- p) 更改了抗拉强度、屈服强度、断后伸长率检测按GB/T 228.1进行的要求（见7.1.2，2010年版的7.1.2）
- q) 更改了磁粉检测按照GB/T 9444规定的方法进行，删除了设备、磁粉和报告的要求（见7.2.2，2010年版的7.2.3）
- r) 更改了超声检测按GB/T 34904的规定要求（见7.2.3，2010年版的7.2.2）。
- s) 删除了附录A。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国风力发电标准化技术委员会（SAC/TC50）归口。

本文件起草单位：新疆金风科技股份有限公司、XXXX

本文件主要起草人：万曙雄、XXXX

本文件于2010年首次发布，本次为第一次修订。

# 风能发电系统 风力发电机组球墨铸铁件

## 1 范围

本文件规定了风力发电机组用球墨铸铁件的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装和贮存。本文件适用于风力发电系统使用球墨铸铁件的制造、检验和验收。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 223.3~GB/T 223.74 钢铁及合金化学分析方法
- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
- GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
- GB/T 231.1~GB/T 231.3 金属材料 布氏硬度试验
- GB/T 1348 球墨铸铁件
- GB/T 5611 铸造术语
- GB/T 5612 铸铁牌号表示方法
- GB/T 6060.1 表面粗糙度比较样块 第1部分：铸造表面
- GB/T 6414 铸件 尺寸公差、几何公差与机械加工余量
- GB/T 9441 球墨铸铁金相检验
- GB/T 9444 铸钢铸铁件 磁粉检测
- GB/T 9445 无损检测 人员资格鉴定与认证
- GB/T 11351 铸件重量公差
- GB/T 15056 铸造表面粗糙度 评定方法
- GB/T 34904 球墨铸铁件 超声检测

## 3 术语和定义

GB/T 5611界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**球墨铸铁** ductile iron、nodular graphite iron;spheroidal graphite cast iron;  
以铁、碳、硅为基本元素，碳主要以球状石墨形式存在的铸铁。

### 3.2

**并排试块** side-by-side cast sample  
和铸件用同一浇注系统，与铸件并排布置浇注的试块。

### 3.3

#### 固溶强化 solid solution strengthened

溶质原子溶入金属基体而形成固溶体，使金属的强度和硬度提高的现象。

### 3.4

#### 固溶强化铁素体球墨铸铁 solid solution strengthened ferritic spheroidal graphite cast iron

主要通过硅固溶强化，以铁素体基体为主的球墨铸铁。

### 3.5

#### 浮渣 dross

铸件边缘区的细微夹杂物（氧化物、硫化物等），密度比熔融金属小、结集在熔池表面或铸件表面的熔渣。

## 4 风力发电机组用牌号和分类方法

4.1 球墨铸铁牌号表示方法符合 GB/T 5612 的规定。

4.2 试块分为单铸、附铸、并排试块三类，尺寸按 GB/T 1348 的规定执行。

4.3 球墨铸铁的力学性能是通过测定试块的力学性能而确定的。

4.4 风力发电机组常用的球墨铸铁主要分为铁素体珠光体球墨铸铁和固溶强化铁素体球墨铸铁两类。

## 5 订单信息

### 5.1 订货信息

下列订货信息应由铸件需方提供：

- a) 铸件材料牌号、图纸、技术要求；
- b) 需要进行无损探伤的铸件的部位以及需要检验的铸件数量或者百分比；
- c) 对于铸件各个部位进行无损检测时所需要的合格等级；
- d) 防腐要求；
- e) 检验方法的要求。

### 5.2 特殊需求

任何特殊要求应由需方提出，并经供方确认。经供需双方商定后执行，主要包括下列内容：

- a) 附铸试块验收时，则应确定在铸件上附铸的位置和试块厚度；
- b) 铸件壁厚如要求正公差则应在技术要求或图纸中注明；
- c) 要求铸件进行热处理；
- d) 高于本标准第 6 章“技术要求”的其它要求。

## 6 技术要求

### 6.1 总则

6.1.1 本文件中所列性能指标值适用于用砂型或导热性能与砂型相当的铸型浇铸的球墨铸铁件。经供

需双方同意，也可用于其它方法浇铸的球墨铸铁件。

6.1.2 铸件材料牌号是依据厚度或直径 25mm 的试块最小力学性能确定，牌号和试块的类型无关。

## 6.2 风力发电机组用铁素体珠光体球墨铸铁

### 6.2.1 力学性能

风力发电机组用铁素体珠光体球墨铸铁的拉伸性能和硬度见表1。需方也可根据工作要求和设计要求按GB/T 1348 选用除表1所列以外的牌号。

表1 铁素体珠光体球墨铸铁试样的拉伸性能和硬度

牌 号	铸件壁厚 t mm	抗拉强度 Rm MPa 最小值	屈服强度 Rp <sub>0.2</sub> MPa 最小值	断后伸长率 A % 最小值	硬度 HBW (参考)
QT350-22L	t ≤ 30	350	220	22	120-160
	30 < t ≤ 60	330	210	18	120-160
	60 < t ≤ 200	320	200	15	120-160
QT400-18L	t ≤ 30	400	240	18	120-170
	30 < t ≤ 60	380	230	15	120-170
	60 < t ≤ 200	360	220	12.5	120-170
QT400-18L-1	t ≤ 30	400	240	18	120-170
	30 < t ≤ 60	380	230	15	120-170
	60 < t ≤ 200	360	220	12.5	120-170
QT400-18L-2	t ≤ 30	400	240	18	120-170
	30 < t ≤ 60	380	230	15	120-170
	60 < t ≤ 200	360	220	12.5	120-170
QT450-18L	60 < t ≤ 200	380	250	12.5	130-180
QT450-18L-1	60 < t ≤ 200	380	250	12.5	130-180
QT500-7	t ≤ 30	500	320	7	170-230
	30 < t ≤ 60	450	300	7	160-210
	60 < t ≤ 200	420	290	5	160-210
QT700-2	t ≤ 30	700	420	2	225-305
	30 < t ≤ 60	700	400	2	190-270
	60 < t ≤ 200	650	380	1	190-270

注1：铸造试块执行GB1348相关要求。

牌 号	铸件壁厚 t mm	抗拉强度 Rm MPa 最小值	屈服强度 Rp <sub>0.2</sub> MPa 最小值	断后伸长率 A % 最小值	硬度 HBW (参考)
注2: 本表数据适用于单铸试样、附铸试样和并排铸造试样。					
注3: 字母“L”表示低温。					
注4: QT400-18L-1\ QT450-18L-1表示满足-30℃冲击吸收能量。					
注5: QT400-18L-2表示满足-40℃冲击吸收能量。					

### 6.2.2 冲击吸收能量

风力发电机组用铁素体珠光体球墨铸铁试块上加工的试样的冲击吸收能量见表2。

表2 铁素体珠光体球墨铸铁试块加工试样的冲击吸收能量

牌号	铸件主要 壁厚 t mm	最小冲击吸收能量 Akv J					
		(-20±2)℃		(-30±2)℃		(-40±2)℃	
		平均	单个	平均	单个	平均	单个
QT350-22L	t≤60	-	-	-	-	12	9
	60<t≤200	-	-	-	-	10	7
QT400-18L	t≤60	12	9	-	-	-	-
	60<t≤200	10	7	-	-	-	-
QT400-18L-1	t≤60	-	-	12	9	-	-
	60<t≤200	-	-	10	7	-	-
QT400-18L-2	t≤60	-	-	-	-	12	9
	60<t≤200	-	-	-	-	10	7
QT450-18L	t≤60	12	9	-	-	-	-
	60<t≤200	10	7	-	-	-	-
QT450-18L-1	t≤60	-	-	12	9	-	--
	60<t≤200	-	-	10	7	-	

### 6.2.3 铸件本体试棒

6.2.3.1 铸件本体的取样部位由供需双方商定。

6.2.3.2 铸件本体试样的最小力学性能值或允许范围值见表3。



表3 铁素体珠光体球墨铸铁件本体试样拉伸性能

材料牌号	铸件壁厚t mm	抗拉强度 $R_m$ MPa (min) 最小值	屈服强度 $R_{p0.2}$ MPa (min) 最小值	断后伸长率 A % (min) 最小值
QT350-22L	$t \geq 100$	310	200	12
QT400-18L	$t \geq 100$	340	220	10
QT400-18L-1	$t \geq 100$	330	210	10
QT400-18L-2	$t \geq 100$	325	200	10
QT450-18L	$t \geq 100$	350	240	10
QT450-18L-1	$t \geq 100$	340	230	10

注：本体试样伸长率值只作参考，不作为验收依据。

#### 6.2.4 金相组织

风力发电机组中球墨铸铁件试块上的金相组织见表4。

表4 铁素体珠光体球墨铸铁件试块的金相组织

牌号	球化率%	铁素体 %	珠光体 %	渗碳体 %	石墨大小	磷共晶%
QT350-22L QT400-18L/-1/-2 QT450-18L/-1	$\geq 90$	$\geq 90$	-	$\leq 1$	5级-7级	$\leq 1$
QT500-7		30-60				
QT700-2			$\geq 90$			

### 6.3 风力发电机组用固溶强化铁素体球墨铸铁

#### 6.3.1 力学性能

风力发电机组用固溶强化铁素体球墨铸铁的拉伸性能和硬度见表5。

固溶强化铁素体球墨铸铁件的拉伸性能以抗拉强度和断后伸长率作为验收指标。但当需方对屈服强度有要求时，经供需双方商定，屈服强度也可作为验收指标。

抗拉强度和硬度是相互关联的，当需方认为硬度性能对使用很重要时，硬度指标也可作为验收项目。

表5 固溶强化铁素体球墨铸铁试块加工试样的拉伸性能和硬度

牌 号	铸件主 要壁厚 mm	抗拉强度 $R_m$ Mpa 最小值	屈服强度 $R_{p0.2}$ Mpa 最小值	断后伸长率 A % 最小值	硬度 HBW (参考)
QT450-18	$t \leq 30$	450	350	18	150-190
	$30 < t \leq 60$	430	340	14	150-190
	$60 < t \leq 200$	400	300	13	150-190

牌 号	铸件主 要壁厚 mm	抗拉强度 Rm Mpa 最小值	屈服强度 Rp <sub>0.2</sub> Mpa 最小值	断后伸长率 A % 最小值	硬度 HBW (参考)
QT500-14	t≤30	500	400	14	170-200
	30<t≤60	480	390	12	170-200
	60<t≤200	450	350	10	170-200
QT600-10	t≤30	600	470	10	190-220
	30<t≤60	580	450	8	190-220
	60<t≤200	530	400	6	190-220

6.3.2 铸件本体试样性能

6.3.2.1 铸件本体的取样部位由供需双方商定。

6.3.2.2 铸件本体试样的最小拉伸性能值或允许范围值见表6。

表6 固溶强化铁素体球墨铸铁件本体试样拉伸性能

材料牌号	铸件壁厚t mm	抗拉强度 Rm Mpa 最小值	屈服强度 Rp <sub>0.2</sub> Mpa 最小值	断后伸长率 A % 最小值
QT450-18	t≤30	440	350	16
	30<t≤60	420	340	12
	60<t≤200	400	330	9
QT500-14	t≤30	480	400	12
	30<t≤60	460	390	10
	60<t≤200	440	380	8
QT600-10	t≤30	580	450	8
	30<t≤60	560	430	6
	60<t≤200	510	390	6

注：本体试样伸长率值只作参考，不作为验收依据。

6.3.3 金相组织

风力发电机组用固溶强化铁素体球墨铸铁件试块上的金相组织见表7。

铸件本体球化率不低于85%。

表7 固溶强化铁素体球墨铸铁件试块的金相组织

牌号	球化率%	铁素体 %	渗碳体 %	石墨大小	磷共晶%
QT450-18	≥90	≥90	≤1	5-7 级	≤1

牌号	球化率%	铁素体 %	渗碳体 %	石墨大小	磷共晶%
QT500-14	≥90	≥90	≤1	5-7 级	≤1
QT600-10	≥90	≥90	≤1	5-7 级	≤1

## 6.4 外观质量要求

6.4.1 铸件不得有裂纹、冷隔缺陷。不得有影响使用的缩孔、缩松、夹渣、夹砂等缺陷，缩松和夹渣按超声波检测和磁粉检测标准执行。

6.4.2 铸件表面应清除多余部分，如飞边、毛刺、浇冒口残余等。

6.4.3 表面粗糙度按 GB/T 6060.1 要求应不低于 Ra25。

6.4.4 铸件表面缺陷可以打磨修正，按 6.5 要求执行。

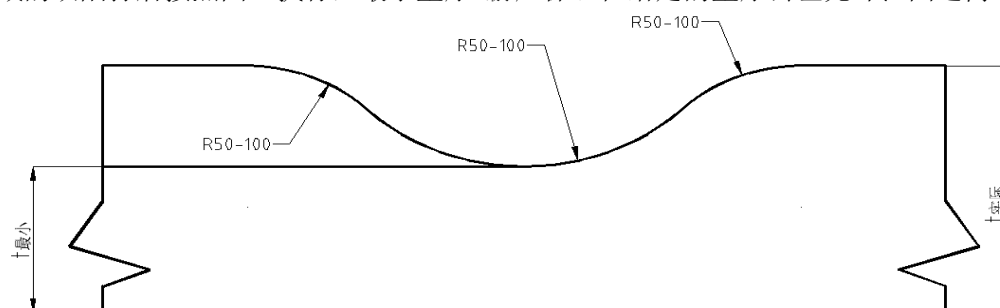
## 6.5 缺陷修复

### 6.5.1 总体要求

出现不符合6.4条要求的情况，可通过打磨对铸件进行修正。所有打磨都须平滑过渡（半径最小 50 毫米）。所有修正部位须按 6.6要求进行MT检测。

### 6.5.2 重要区域

重要区域的缺陷打磨按照图1 执行，最小壁厚 $t_{\text{最小}}$ 应保证在给定的壁厚公差允许范围之内。



标引序号说明：

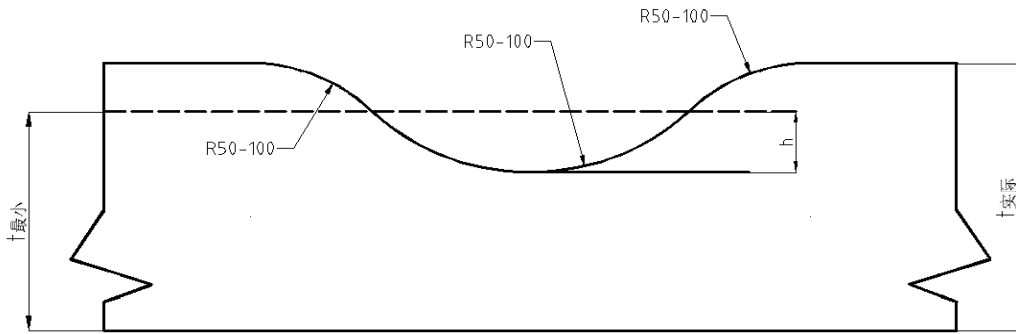
$t_{\text{最小}}$ ：图纸要求最小壁厚；

$t_{\text{实际}}$ ：铸件实际壁厚。

图1 重要区域铸造缺陷打磨示意图

### 6.5.3 非重要区域

非重要区域的缺陷打磨按照图2 执行，允许小于最小壁厚区域的面积和深度见表8。



标引序号说明:

t<sub>最小</sub>: 图纸要求最小壁厚;

t<sub>实际</sub>: 铸件实际壁厚;

h: 允许打磨的最大深度。

图2 非重要区域铸造缺陷打磨示意图

表8 允许小于最小壁厚区域的面积和深度

检测区域壁厚t/mm	允许最大面积/mm <sup>2</sup>	允许最大深度h
t < 30	1200	< 5%t
30 ≤ t ≤ 50	2000	< 5%t
50 < t ≤ 80	3200	< 5%t
80 < t ≤ 130	4900	< 5%t
t > 130	8100	< 5%t, 但不超过10mm

## 6.6 磁粉探伤要求 (MT)

### 6.6.1 检测部位

按检测图或铸件浇注时易产生浮渣的铸件最上表面和泥芯形成的内腔下表面。

### 6.6.2 接受准则

磁粉探伤的质量等级按GB/T 9444执行, 磁粉探伤的各质量等级不得超过表9的要求。

铸件上重要区域质量等级要求达到1级或2级, 非重要区域质量等级要求达到3级。

表9 磁粉探伤质量等级

区域等级	等级要求
重要区域	AM1、AM2 LM1、LM2 SM1、SM2
非重要区域	AM3 LM3 SM3

## 6.7 超声波无损检测要求 (UT)

### 6.7.1 铸件本体声速

铸件检测超声波声速铸态必须达到5550m/s以上，退火处理后必须达到5500m/s以上。

### 6.7.2 质量等级划分

按重要度不同铸件上质量等级划分为两个区域：

- a) A区 重要区域
- b) B区 非重要区域

风力发电机组常用球墨铸铁典型件不同区域质量等级根据设计要求最终由需方决定并在图纸或其他技术文件中标明。

### 6.7.3 可接受准则

#### 6.7.3.1 缩松缺陷

按照图3检测缩松缺陷。重要区域的UT验收等级按表10、表11中严重等级2级，部件其他区域按严重等级3级。如有特殊要求，可按需方图样或技术要求执行。

#### 6.7.3.2 浮渣类缺陷

按照图4来检测浮渣。通过表12中严重等级1级、表13中严重等级01级来验收浮渣。如有特殊要求，可按需方图样或技术要求执行。

#### 6.7.3.3 其他要求

经供需双方协商一致，可另行商定接受准则。

表10 小铸件允许的最大缺陷显示尺寸（重量≤ 500 kg）

标记	单位	严重等级								
		1	2		3		4		5	
检测区域壁厚	mm	-	<50	≥50	<50	≥50	<50	≥50	<50	≥50
缺陷最大厚度，占壁厚的百分比	%	-	15		20		25		30	
边缘区缺陷最大长度	mm	a	4	6	6	10	10	16	16	25
边缘区缺陷最大面积	mm <sup>2</sup>	a	35	70	70	200	200	500	500	1250
中心区缺陷最大长度	mm	a	8	12	12	20	20	32	32	45
中心区缺陷最大面积	mm <sup>2</sup>	a	125	300	300	800	800	2000	2000	4000
注1：关于浮渣参见表12。 注2：边缘区，参见图3。 注3：允许最多有2个表中规定面积的指示缺陷。 注4：a不能有超过表14规定范围的指示缺陷										

表11 大铸件允许的最大缺陷显示尺寸（重量 > 500 kg）

标记	单位	严重等级												
		01	1			2			3			4		
检测区域壁厚	mm	-	<50	50-200	>200	<50	50-200	>200	<50	50-200	>200	<50	50-200	>200
缺陷最大厚度，占壁厚的百分比	%	-	15			20			25			30		
边缘区缺陷最大面积	mm <sup>2</sup>	<sup>a</sup>	300	500	800	600	1000	1000	1000	2000	2000	-	-	-
中心区缺陷最大面积	mm <sup>2</sup>	<sup>a</sup>	2500	5000	10000	10000	15000	20000	15000	20000	30000	20000	-	-
缺陷总面积占检测区域百分比	%	<sup>a</sup>	10	10	10	10	15	15	15	20	20	15	20	30
注1：关于浮渣参见表12。 注2：边缘区，参见图3。 注3：a不能有超过表14规定范围的指示缺陷														

表12 非加工区域浮渣层最大允许指定厚度（重量 ≤ 500 kg）

等级	严重等级				
	1	2	3	4	5
壁厚百分比	a	5	10	15	20
a 不能超过表 14 规定范围的指示缺陷					

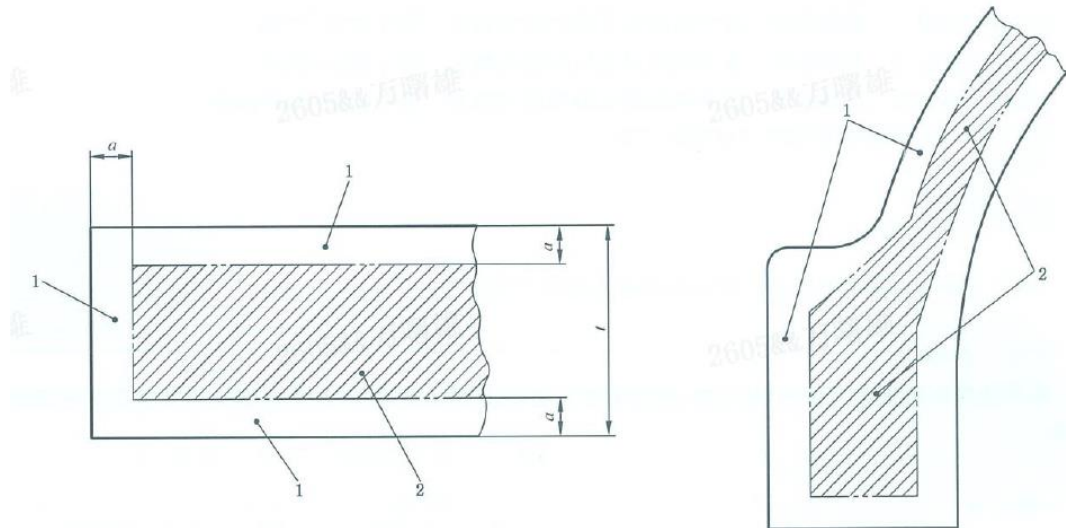
表13 非加工区域浮渣层最大允许指定厚度（重量 > 500 kg）

标记	严重等级				
	01	1	2	3	4
壁厚百分比	a	10	15	20	25
a 不能超过表 14 规定范围的指示缺陷					

表14 需要评估的超声波缺陷指示

检测区域壁厚 mm	评估范围		
	底波衰减 最小 dB	符合要求的最小 可探测平底孔直径 mm	噪声级 <sup>a</sup> 以上回波高度 最小 dB
10 < t ≤ 20	20	3	6
20 < t ≤ 100		5	
100 < t ≤ 250		8	12
250 < t ≤ 500		10	

<sup>a</sup>: 仅用于因铸件几何形状不能获得底波的区域。



标引序号说明:

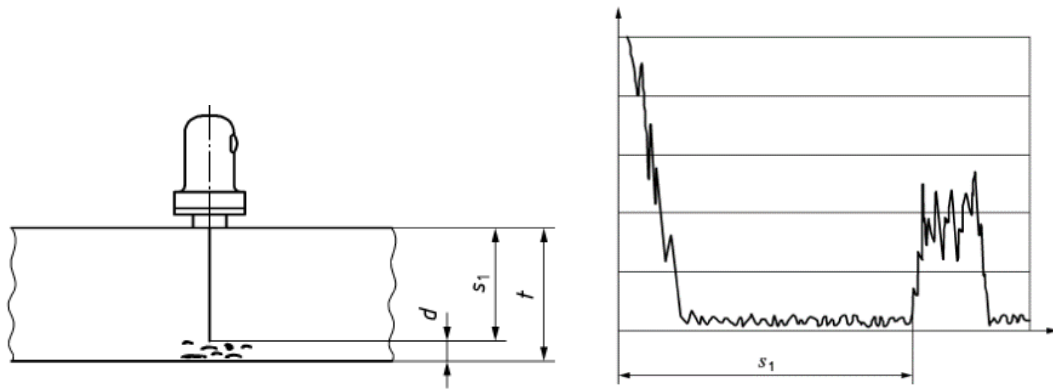
1: 边缘区

2: 核心区

t: 壁厚

a:  $t/3$  (最小 3 mm, 最大 30 mm)

图3 铸件壁厚截面分区



标引序号说明:

t: 壁厚

$S_1$ : 声程长度

d: 浮渣层厚度

图4 使用直探头确定壁厚方向浮渣层厚度

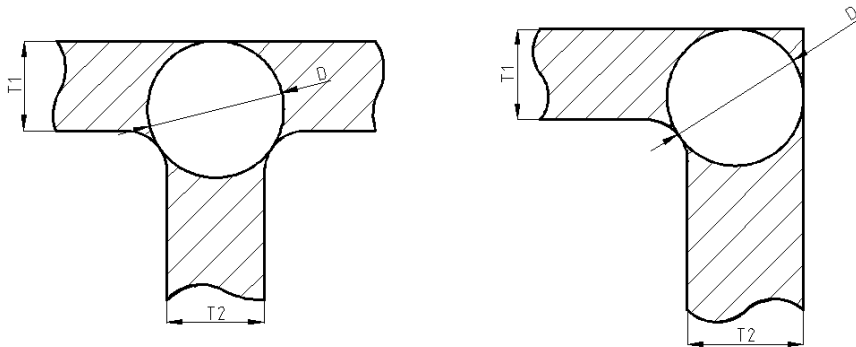


图5 T型和L型结构

6.7.4 关于特殊几何条件(比如 T 型结构、L 型结构),不同部分合并之处(节、角等),考虑的厚度 T 应等于三个表面内的内切圆的直径。

6.7.4.1 T 型结构和 L 型结构处的壁厚按热节圆 D 计算。(如图 5)。

6.7.4.2 T 型结构和 L 型结构的外表面为重要部位,此处的表层壁厚按表 15 选取。

表15 壁厚截面分区

检测区域壁厚	表层(mm)
$10 < D < 90$	$D/3$
$D \geq 90$	30

6.7.4.3 缺陷面积评定按照表 10、表 11 和以下条款执行:

- a) 大于等于 50 %的缺陷在边缘区域,按边缘区计算,最大可接收的不连续面积为表 9、表 10 中所规定的边缘区可接收最大不连续面积的两倍;
- b) 小于 50 %的缺陷在边缘区域,按核心区计算,最大可接收的不连续面积为表 9、表 10 中所规定的核心区可接收最大不连续面积的一半。

## 6.8 铸件尺寸公差和重量公差

### 6.8.1 铸件尺寸公差

铸件尺寸公差按GB/T 6414中DCTG11-12执行,壁厚公差放宽1级。

### 6.8.2 铸件重量公差

铸件重量公差按GB/T 11351中MT12-13级执行。

### 6.8.3 铸件修补

铸件不允许用焊补加以修复。

## 7 试验方法

### 7.1 材料试验方法



- 7.1.1 化学成分分析按 GB/T 223.3~GB/T 223.74 进行。
- 7.1.2 抗拉强度、屈服强度、断后伸长率检测按 GB/T 228.1 进行。
- 7.1.3 硬度检测按 GB/T 231.1-GB/T 231.3 进行。
- 7.1.4 冲击吸收能量值检测按 GB/T 229 进行。
- 7.1.5 金相组织检测按 GB/T 9441 进行。

## 7.2 无损检测

### 7.2.1 检验人员

无损检测工作应由具备资格的人员来完成。检验人员的资质，应按照GB/T 9445规定的2级或以上的要求进行资质审查。

### 7.2.2 磁粉检测

磁粉检测按GB /T 9444 的规定执行。

### 7.2.3 超声检测

超声检测按GB/T 34904的规定执行。

## 7.3 外观检查

外观检查采用目测方法逐件进行检验。表面粗糙度按GB/T 15056采用比较样块法。

## 7.4 尺寸检测

铸件采用三维扫描测量、卡尺、激光跟踪仪、三坐标等测量。

## 7.5 铸件重量

铸件重量按称量法进行。

## 8 检验规则

### 8.1 检验类别

8.1.1 产品检验为出厂检验。产品必须经供方检验合格后方可出厂。

8.1.2 附铸试块在铸件上的位置,以不影响铸件的使用性能、铸件外观质量和试块的致密性,由供需双方确认。铸件一般不热处理,若铸态性能达不到要求,则允许热处理,但最多不超过二次,附铸试块需与铸件一起热处理后从铸件上取下。

### 8.2 出厂检验

#### 8.2.1 材质检验

检测附铸试块或单铸试块,检测项目:抗拉强度、屈服强度、断后伸长率、冲击吸收能量、球化率、石墨大小、铁素体(或珠光体)、渗碳体、磷共晶和硬度。化学成分由供方自行确定,不作验收依据。

8.2.2 超声波无损检测: A区按100%全检, B区按100%全检。也可按需方要求进行。

8.2.3 磁粉探伤: 对要求检测处每件检查。

8.2.4 铸件尺寸：按双方商定检验。

8.2.5 外观质量：每件全检。

8.2.6 铸件重量：对轮毂按 10%抽检称重，其它件不检查称重。如需方有特殊要求时按供需双方商定的要求执行。

8.2.7 出厂检验项目中超声波无损检测、铸件尺寸、铸件重量等抽检项目如不合格，则针对该不合格件的前后各十件的该项目进行全检。

## 9 标志、防锈、包装、运输及贮存

### 9.1 铸件标志

每件铸件应铸有：材料牌号、铸造厂标识、系列号（可追溯号）、铸件图号和版本号。所有标记应按图纸规定要求放置，且应在加工和表面处理后的仍保持。

### 9.2 防腐

按供需双方商定的要求执行。

### 9.3 包装、贮存、运输

按供需双方商定的要求执行。

## 10 出厂质量证明书

出厂质量证明书必须记录下列内容：

- a) 材料类型；
  - b) 抗拉强度；
  - c) 0.2%屈服强度；
  - d) 断后伸长率；
  - e) 在-20℃、-30℃或-40℃条件下 V 型缺口的冲击吸收能量（适用时）；
  - f) 试块类型；
  - g) 金相组织中石墨的评级、铁素体量或珠光体量。
  - h) 无损检测报告
  - i) 防腐报告
-