

国外新版球墨铸铁标准

王伟民

摘要: 欧洲标准EN1563:1997在大量实验数据基础上,大幅度扩充和改进了球铁铸件标准,更加适应巨型重要球铁铸件的生产和技术发展需要。已为英法德意丹麦等27个欧洲国家等效采用作为国家标准。新版国际标准ISO 1083:2004《球墨铸铁—分级》,也等效采用了欧洲标准EN 1563:1997。

关键词: 球墨铸铁; 巨型铸件; 力学性能

中图分类号: TG143.5 **文献标识码:** C **文章编号:** 1673-3320 (2008) 04-0019-05

Review Current Edition Abroad of Specifications of Spheroidal Graphite Cast Iron

WANG Wei-min

Abstract: The European Standard EN 1563:1997 has improved and expanded Specification of spheroidal graphite cast iron based on a number of experiments in vast scale to be suitable the production and developing huge and important castings of spheroidal graphite cast iron. It already has been the status of national standard equivalently for 27 European countries such as UK, France, Germany, Italy and Denmark, etc. And so did for ISO 1083:2004

Key word: Spheroidal graphite cast iron; Huge castings; Mechanical behaviour

1 美国ASTM A536-84《球铁铸件标准规格》(1999复审)

本标准由ASTM A-4铸件委员会管辖, A04.02可锻铸铁及球铁铸件分会负责。现有版本于1984年6月15日通过审定, 1984年12月出版。原版本为A 536-60T, 最近的上一个版本为A 536-80。最后复审年份为1999年。

这是现在能够看到最早的, 但仍是现行有效的球墨铸铁标准。如表1所示, 根据单铸试样检测结果, 材质分级为5个等级。本标准采用的单铸试样和拉伸试棒的规格, 一直为欧洲和国际标准借鉴, 未作较大改动。

表1 美国球铁铸件标准: 一般用途球铁最小拉伸性能要求

等级	抗拉强度 psi	抗拉强度 MPa	屈服强度 psi	屈服强度 MPa	伸长率 (%)
60-40-18	60 000	414	40 000	276	18
65-45-12	65 000	448	45 000	310	12
80-55-06	80 000	552	55 000	379	6
100-70-03	100 000	689	70 000	483	3
120-90-02	120 000	827	90 000	621	2

2 日本JIS G 5502 : 2001+A1: 2007《球墨铸铁铸件》

日本工业标准JIS G 5502:2001《球墨铸铁铸件》等效采用ISO 1083:1987, 但材质分级情况略有不同, 如表2所示。

表2 日本工业标准和国际标准球墨铸铁分级对照表

按单铸试样检测结果分级		按附铸试样检测结果分级		按硬度分级	
ISO 1083:1987	JIS G5502:2001	ISO 1083:1987	JIS G5502:2001	ISO 1083:1987	JIS G5502:2001
900-2	800-2			H330	
800-2	700-2			H300	
700-2	600-3	700-2A		H265	
600-3	500-7	600-3A	600-3A	H230	
500-7	450-10	500-7A	500-7A	H200	
450-10	400-15	400-15A	400-15A	H185	
400-15	400-18L	400-18A	400-18 AL	H155	
400-18	400-18	350-22A	400-18A	H150	
350-22	350-22L			H130	
	350-22				

日本标准未采用按硬度分级。化学成分、球化率检测等许多条文,日本均自行规定不与国际标准相同。+A1:2007内容仅涉及冲击试验试片,与球铁标准主要内容无关。

3 欧洲标准EN1563:1997+A1:2002+A2:2005《铸造-球墨铸铁》

1997年版本,附有2002年和2005年的两次修订。该标准有德文、英文和法文三种版本,已为英法德意西班牙瑞士捷克丹麦荷兰等27个欧洲国家,等效采用作为该国的国家标准。美国几家生产风能用大型铸态铁素体球铁铸件的工厂也在采用这一标准。

本标准根据单铸试样检测结果材质分级为13个牌号。根据附铸试样检测结果材质分级为13个

牌号。根据铸件本体试样检测结果,参照相关标准数据确定材质等级。根据硬度检测结果,材质分级为9个牌号。

4 国际标准ISO 1083:2004《球墨铸铁-分级》

国际标准《球墨铸铁-分级》等效采用欧洲标准EN 1563:1997+A1:2002+A2:2005,与第二版ISO 1083:1987(也是我国球铁标准GB 1348-1988的蓝本)对照变动较大,更加适应巨型重要球铁铸件的检测和验收。

4.1 球墨铸铁分级

和第二版对比,根据单铸试样检测结果材质牌号由9种增加为13种,但实质并无很大变化。根据附铸试样检测结果材质牌号由6种增加为13种,如表3所示。

表3 附铸试样加工试片测得的力学性能

代号	编号	等效壁厚 t mm	抗拉强度 R_m (min) MPa	0.2%屈服强度 $R_{p0.2}$ (min) MPa	伸长率 A (%)
EN-GJS-350-22U-LT	EN-JS1019	$t \leq 30$	350	220	22
		$30 < t \leq 60$	330	210	18
		$60 < t \leq 200$	320	200	15
EN-GJS-350-22U-RT	EN-JS1029	$t \leq 30$	350	220	22
		$30 < t \leq 60$	330	220	18
		$60 < t \leq 200$	320	210	15
EN-GJS-350-22U	EN-JS1032	$t \leq 30$	350	220	22
		$30 < t \leq 60$	330	220	18
		$60 < t \leq 200$	320	210	15
EN-GJS-400-18U-LT	EN-JS1049	$t \leq 30$	400	240	18
		$30 < t \leq 60$	390	230	15
		$60 < t \leq 200$	370	220	12
EN-GJS-400-18U-RT	EN-JS1059	$t \leq 30$	400	250	18
		$30 < t \leq 60$	390	250	15
		$60 < t \leq 200$	370	240	12
EN-GJS-400-18U	EN-JS1062	$t \leq 30$	400	250	18
		$30 < t \leq 60$	390	250	15
		$60 < t \leq 200$	370	240	12
EN-GJS-400-15U	EN-JS1072	$t \leq 30$	400	250	18
		$30 < t \leq 60$	390	250	15
		$60 < t \leq 200$	370	240	12
EN-GJS-450-10U	EN-JS1132	$t \leq 30$	450	310	10
		$30 < t \leq 60$	制造方和买方协议		
		$60 < t \leq 200$			
EN-GJS-500-7U	EN-JS1082	$t \leq 30$	500	320	7
		$30 < t \leq 60$	450	300	7
		$60 < t \leq 200$	420	290	5
EN-GJS-600-3U	EN-JS1092	$t \leq 30$	600	370	3
		$30 < t \leq 60$	600	360	2
		$60 < t \leq 200$	550	340	1
EN-GJS-700-2U	EN-JS1102	$t \leq 30$	700	420	2
		$30 < t \leq 60$	700	400	2
		$60 < t \leq 200$	660	380	1
EN-GJS-800-2U	EN-JS1112	$t \leq 30$	800	480	2
		$30 < t \leq 60$	制造方和买方协议		
		$60 < t \leq 200$			
EN-GJS-900-2U	EN-JS1122	$t \leq 30$	900	600	2
		$30 < t \leq 60$	制造方和买方协议		
		$60 < t \leq 200$			

注: LT 用于低温(-20℃或-40℃); RT 用于室温(23℃)。

附铸试样不能精确代表铸件本体性能,但比单铸试样更近似些。另见标准附件D。

伸长率是在标距长度 $L_0=5d$ 条件下测得的,其他条件另见标准9.1和附件B。

买方和制造方在签署订单同时，可以经过协商规定：

1) 检测铸件指定部位的性能。

需要用在铸件本体指定位置切取试样，加工成试片或试棒进行检测。切取试样的直径应等于或小于铸件壁厚的1/3，大于铸件壁厚的1/5。大型铸件也可在指定位置套取试样。

表4 切自铸件本体试样加工试片测得0.2% 屈服强度的参照值/MPa

材质牌号	铸件壁厚t/mm			
	t≤50	50<t≤80	80<t≤120	120<t≤200
ISO1083/JS/400-15/C	250	240	230	230
ISO1083/JS/500-7/C	290	280	270	260
ISO1083/JS/550-5/C	320	310	300	290
ISO1083/JS/600-3/C	360	340	330	320
ISO1083/JS/700-2/C	400	380	370	360

2) 如果买方认为适当或重要，可以单独根据冲击韧性检测结果验收材质，无需同时提供其他力学性能检测数据。材质最小冲击值分级标准同第二版这里不再赘述。

3) 如果买方认为适当或重要，也可以根据硬度验收材质，无需同时提供其他力学性能检测数据。球铁按硬度分级示于表5。

表5 根据硬度分级

材质牌号	布氏硬度 HBW	其他性能 ^{a, b}	
		R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa
ISO1083/JS/ HBW130	<160	350	220
ISO1083/JS/ HBW150	130~175	400	250
ISO1083/JS/ HBW155	135~180	400	250
ISO1083/JS/ HBW185	160~210	450	310
ISO1083/JS/ HBW200	170~230	500	320
ISO1083/JS/ HBW215	180~250	550	350
ISO1083/JS/ HBW230	190~270	600	370
ISO1083/JS/ HBW265	225~305	700	420
ISO1083/JS/ HBW300 ^c	245~335	800	480
ISO1083/JS/ HBW330 ^c	270~360	900	600

注：a) 如果仅根据硬度要求验收，这些性能仅供参考。
b) 如果硬度要求是附加的，这些性能为标准附件E.3中的程序提供一个引导步骤。
c) 建议此两种牌号不用于厚壁铸件。

由于铸件本体的复杂性和壁厚变化，铸件本体性能不是均一的。

单铸试样或附铸试样检测标准中的数据，均可作为本体试样检测的参照标准，但是本体试样的性能只会等于或小于上述各表中的数据。标准的附件D中也给出了一些参照数据（表4）。

在铸件某些部位规定的硬度值范围可以更窄些，例如通常可接受的范围是30~40HB。图1给出了球墨铸铁布氏硬度和抗拉强度关系的一个示例。

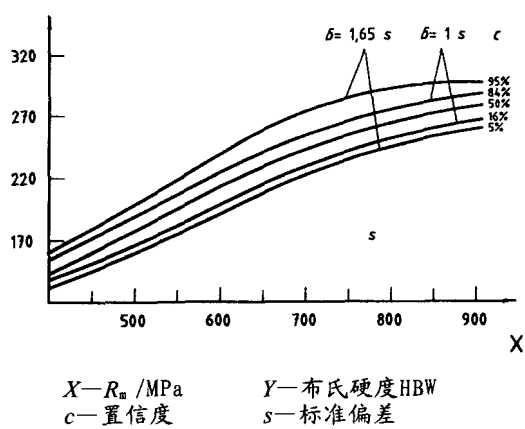


图1 球墨铸铁布氏硬度和抗拉强度关系示例

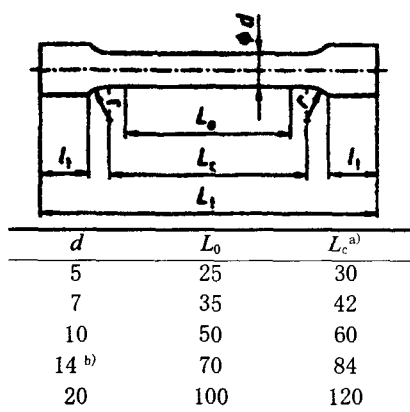
4.2 拉伸试棒

拉伸试棒的优选直径为14 mm，但由于技术原因或由铸件本体切取试样加工试棒时的特殊需要，允许选用不同直径的试棒（见图2），但应保持下式关系：

$$L_0 = 5.65 \times \sqrt{S_0} = 5 \times d \quad (1)$$

式中： L_0 —原始标距长度，
 S_0 —试棒的原始横截面积，
 d —标距长度内试棒的直径。

如果上式中的 L_0 不适当，则应由制造方和买方协议，对试棒尺寸另作规定。



a) 粗略值, b) 优选值

d —试片标距长度范围内的直径/mm

L_0 —标距长度/mm

L_c —平行长度 (原则上 $L_c - L_0 > d$) /mm

L_t —试片的总长度/mm

注: 试片尾部的卡紧方法及总长度, 由制造方和买方协议决定。

图2 拉伸实验试棒

如果选用标距为 $L_0=4 \times d$ 的试棒进行试验, 试棒尺寸应如图3所示。

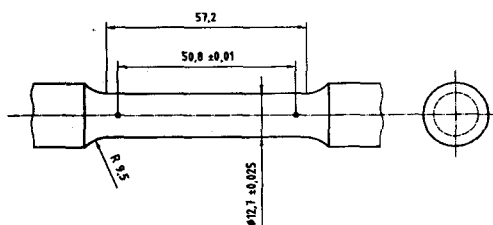


图3 标距为 $L_0=4 \times d$ 的拉伸试棒/mm

两种标距拉伸试棒测得伸长率的对照关系示于表6。

表6 两种不同标距拉伸试棒测得伸长率的对照表

伸长率 ($L_0=5 \times d$)	伸长率 ($L_0=4 \times d$)
(%)	(%)
22	23
18	19
15	16
10	11
7	8
5	6
3	3.5
2	2.5

注: 拉伸试棒标距为 $L_0=4 \times d$ 的伸长率可根据下式算出:

$$A(L_0=4 \times d) = A(L_0=5 \times d) \times 1.047 + 0.39$$

4.3 附件A 高硅球墨铸铁

本附件适用于ISO 1083/JS/500-10和ISO 1083/JS/HBW200/Z两种牌号高硅含量, 最小抗拉强度 $R_m=500$ MPa的球墨铸铁。ISO 1083/JS/500-10比ISO 1083/JS/500-7硬度散差小得多, 可加工性能

有很大改善。材质的力学性能、硬度及化学成分示例见表7、表8、表9。

表7 力学性能 (min)

材质牌号	当量壁厚 t mm	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	A (%)
单铸试样				
ISO 1083/JS/500-10/S	—	500	360	10
附铸试样				
ISO 1083/JS/500-10/U	$t \leq 30$	500	360	10
	$30 < t \leq 60$	490	360	9
	$60 < t \leq 200$	470	350	7

表8 硬度

材质牌号	HBW	R_m (min) MPa	$R_{p0.2}$ (min) MPa
ISO1083/JS/HBW/200/Z ^{a)}	185~215	500 ^{b)}	360 ^{b)}

a) 牌号尾部加Z以示和ISO1083/JS/HBW200区别,

b) 仅供参考。

表9 化学成份示例 (%)

C	Si	Mn	P	S	Mg	Cu
大约	大约	max	max	max	大约	max
3.3	3.7	0.3	0.05	0.02	0.04	0.1

4.4 附件C 韧性——铁素体球铁和铸钢材质韧性对比

仅以铁素体球铁缺口冲击能和铸钢比较韧性或延展性, 不是一种适宜的方法, 因为不能得出任何关于塑性变形能力和裂纹走势的信息。

铁素体球铁的缺口冲击能在12~20 J范围有裂纹发生行为, 非合金钢和低碳钢有裂纹发生行为的缺口冲击能则在高得多的范围, 约为50 J。铁素体球铁由于弹-塑性断裂行为, 其断裂韧性值甚至在-60 °C 仍具有韧性断裂特性, 所以 K_{Ic} 值和非合金及低碳钢均在同一水平 (见图4和图5)。

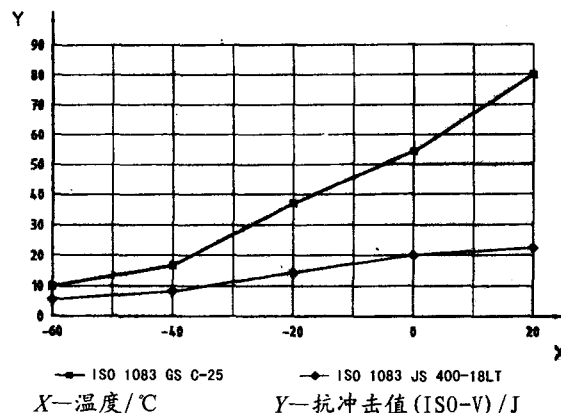


图4 铁素体球铁和铸钢的冲击强度

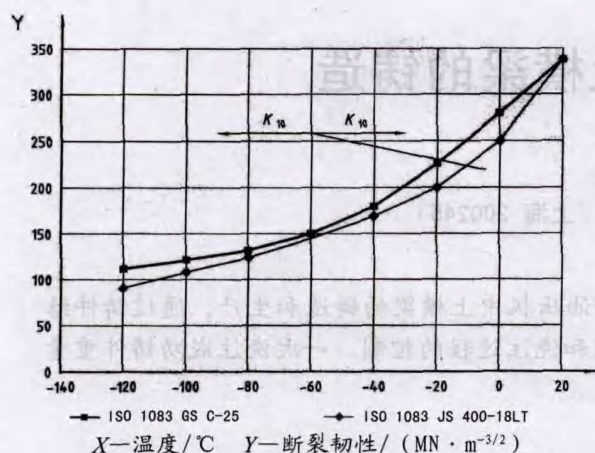
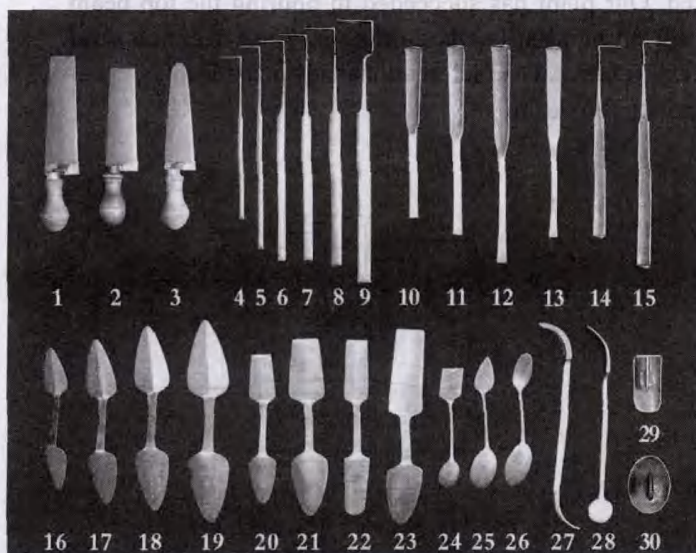


图5 铁素体球铁和铸钢的断裂韧性下边线

铁素体球铁断裂力学试验结果, 其断裂力学性能与钢或铸钢对比, 比根据较低缺口冲击能预期的高得多。在选择铁素体球铁等级时, 甚至用于低温, 准确的载荷类型和铸件上任何潜在的缺口都应考虑在内。对于大多数用途, 如果缺口冲击能不是必须保证时, 牌号ISO1083/JS/400-18/U和ISO1083/JS/400-15/U比ISO1083/JS/400-18-LT/U更适宜。同样也适用于牌号ISO1083/JS/350-22。

河北省冀州市白庄英珍铸造工具厂

我厂是生产铸造工具、泥芯卡(铸钉)、羊毛担笔、猪鬃担笔、圆水笔等50多个品种的专业厂家, 年产值150万元, 从业人员50人。建厂35年来, 产品销往全国各地, 我厂产品质量可靠, 赢得了用户的认可和赞誉。我厂承诺: 重合同, 守信用, 坚持薄利多销的经营方针, 产品实行三包, 交货及时, 代办托运, 欢迎来人、来电联系选购。

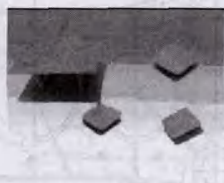


常用造型工具(有不锈钢、弹簧钢材质):

- (1) 刮刀2# (2) 刮刀3# (3) 圆头刮刀2# (4) 双开提勾6# (5) 双开提勾5# (6) 单开提勾4# (7) 双开提勾3# (8) 双开提勾2# (9) 鹅脖提勾1# (10) 单头钢批3# (11) 单头钢批2# (12) 单头钢批1# (13) 单头平批2# (14) 提勾钢批2# (15) 提勾钢批1# (16) 压勺4# (17) 压勺3# (18) 压勺2# (19) 压勺1# (20) 齐头压勺3# (21) 齐头压勺1# (22) 双齐头压勺2# (23) 长齐头压勺1# (24) 秋鱼 2# (25) 平秋叶2# (26) 秋叶2# (27) 法兰勺2# (28) 托兰根2# (29) 直角光子2# (30) 蛋圆光子2#

芯撑(铸钉工字卡)种类有:

各种直径、高度的芯撑, 各种不同形状的芯撑, 其材质为A3或A3F, 表面镀锌、镀锡等。担笔15~130mm, 12个品种; 圆水笔 ϕ 12~20mm, 5个品种。



厂址: 冀州市冀州镇白庄工业区

联系人: 白英珍 手机: 13833826567

银行汇款: 冀州市白庄英珍铸造工具厂

农行金穗卡: 9559982130855230218

电话/传真: 0318-8682091

白西凯 手机: 13731377105

开户行: 农行 冀州市支行

收款人: 李金贵

帐号: 411001040003809

网站: WWW.YZZZGJ.COM