

ICS 23.100.01

J 20

备案号: 49991—2015

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 12232—2015

液压传动 液压铸铁件技术条件

Hydraulic fluid power—Technical specifications for hydraulic iron castings

2015-04-30 发布

2015-10-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 技术要求.....	2
4.1 材料选型.....	2
4.2 材料特性.....	2
4.3 几何形状和尺寸及尺寸公差.....	7
4.4 外观质量要求.....	10
4.5 工艺要求.....	10
5 验收规则.....	12
5.1 检验项目.....	12
5.2 检验方法.....	12
6 质量报告.....	15
7 标注说明（引用本标准时）.....	15
附录 A（资料性附录） 液压铸铁件材质的性能特点和应用示例.....	16
参考文献.....	17
图 1 对称布置公差带.....	8
图 2 沿倾斜面对称布置的公差带.....	9
图 3 铸件允许的最大错型值.....	9
表 1 液压铸铁件常用材料.....	2
表 2 灰铸铁件的力学性能及主要基体组织.....	3
表 3 球墨铸铁件单铸试样的力学性能及主要基体组织.....	4
表 4 球墨铸铁件附铸试样的力学性能及主要基体组织.....	5
表 5 蠕墨铸铁件单铸试样的力学性能及主要基体组织.....	6
表 6 蠕墨铸铁件附铸试样的力学性能及主要基体组织.....	7
表 7 液压铸铁件的尺寸公差.....	8
表 8 铸件允许的最大错型值.....	10
表 9 硫和磷元素在铸件中的含量（质量分数）.....	10
表 10 液压铸铁件的起模斜度.....	11
表 11 铸件的检验项目.....	12
表 A.1 液压铸铁件材质的性能特点和应用示例.....	16

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国液压气动标准化技术委员会（SAC/TC3）归口。

本标准负责起草单位：中国液压气动密封件工业协会。

本标准参加起草单位：宁波广天赛克思液压有限公司、北京华德液压工业集团有限责任公司铸造分公司、江苏恒立高压油缸股份有限公司、山西斯普瑞机械制造股份有限公司、南通华东油压科技有限公司、江苏力源金河铸造有限公司、大连远景铸造有限公司、中国铸造协会、上海立新液压有限公司、邹城市安泰铸造业有限公司、山东常林铸业有限公司、太重集团榆次液压工业有限公司、镇江液压股份有限公司、上海交大南洋铸造有限公司。

本标准主要起草人：梁勇、李耀文、曾桂山、耿学芳、李巧玉、马建华、王军、于滨礼、温平、彭沪海、郭允麒、陈庆满、刘春香、高志明、焦文瑞、赵晓峰、丁洋、裘祖伟、范奇祥、赵海瑞、姚祥福、瞿剑云、厉松春。

本标准为首次发布。

液压传动 液压铸铁件技术条件

1 范围

本标准规定了用灰铸铁、球墨铸铁和蠕墨铸铁铸造的液压铸铁件（以下简称铸件）的技术要求和验收规范。

本标准适用于液压泵、液压马达、液压缸和液压阀等液压元件的承压壳体或结构件的铸件。

注：本标准涉及的铸件是指未经机械加工的铸造成品。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 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 金属布氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 1348—2009 球墨铸铁件
- GB/T 5611 铸造术语
- GB/T 6060.1 表面粗糙度比较样块 铸造表面
- GB/T 6414—1999 铸件 尺寸公差与机械加工余量
- GB/T 7216—2009 灰铸铁金相检验
- GB/T 9439—2010 灰铸铁件
- GB/T 9441—2009 球墨铸铁金相检验
- GB/T 9444 铸钢件磁粉检测
- GB/T 22315 金属材料 弹性模量和泊松比试验方法
- GB/T 24234 铸铁 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法
- GB/T 26655—2011 蠕墨铸铁件
- GB/T 26656—2011 蠕墨铸铁金相检验

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

液压铸铁件 hydraulic iron castings

采用灰铸铁、球墨铸铁或蠕墨铸铁通过铸造工艺浇注制成具有规定的力学性能、金相组织、几何尺寸和表面质量，用作液压元件的承压壳体或结构件的铸件。

3.2

单铸试样 single cast specimens

采用单铸试块或试棒加工成的标准拉伸试样。

3.3

附铸试样 attached test coupon

采用附铸试块或试棒加工成的标准拉伸试样。

3.4

本体试样 ontology specimens

从铸件本体上截取试块加工制成的标准拉伸试样。

4 技术要求

4.1 材料选型

铸件的材料包括灰铸铁、球墨铸铁和蠕墨铸铁。需方应根据铸件对力学性能的要求从表 1 中或参照附录 A 选择相应牌号的材料。表 1 中材料牌号的表示方法符合 GB/T 5612 的规定。

表 1 液压铸铁件常用材料

材料类型	材料牌号
灰铸铁	HT200, HT225, HT250, HT275, HT300, HT350
球墨铸铁	QT350-22L, QT350-22R, QT350-22, QT400-18L, QT400-18R, QT400-18, QT400-15, QT450-10, QT500-10, QT500-7, QT550-5, QT600-3, QT700-2, QT800-2
蠕墨铸铁	RuT300, RuT350, RuT400, RuT450, RuT500

4.2 材料特性

4.2.1 概述

铸件的材料特性包括力学性能和金相组织。

铸件的主要力学性能包括抗拉强度、屈服强度、伸长率、冲击吸收能量、弹性模量和硬度，应按照 GB/T 228.1、GB/T 229 和 GB/T 231.1 规定的方法，通过对铸件的单铸试样、附铸试样或本体试样进行检测确定。必要时，可在铸件本体上进行硬度检测。

铸件的力学性能随铸件尺寸（大、小、厚、薄）、结构（形状）、化学成分和铸造工艺不同而有所变化。一般采用单铸试样检测，如果对铸件的力学性能有特殊要求，宜采用附铸试样检测，必要时可采用本体试样或直接在本体上检测。与采用单铸试样测得的力学性能相比，附铸试样测得的值更接近铸件本体的实际性能。

铸件的金相组织通过对单铸试样、附铸试样或本体试样加工的金相试样进行显微观察检测确定。

4.2.2 灰铸铁件

4.2.2.1 灰铸铁件的力学性能

灰铸铁件的力学性能应符合表 2 的规定。灰铸铁件的单铸试样是以直径 $\phi 30$ mm 单铸试棒加工的标准拉伸试样。附铸试样是当铸件壁厚超过 20 mm 时，采用与铸件冷却条件相似的附铸试棒或附铸试块加工的标准拉伸试样。本体试样为取自铸件本体的材料制成的标准拉伸试样。单铸试棒、附铸试棒或附铸试块的尺寸和铸造要求以及试样的形状和尺寸，应符合 GB/T 9439—2010 的规定。

灰铸铁件的其他力学性能和物理性能要求见 GB/T 9439—2010 的附录 A。

灰铸铁件的硬度应符合表 2 的规定。需方应根据产品要求，依据表 2 确定铸件的硬度范围。

注：灰铸铁件的最小抗拉强度、硬度和截面厚度相互之间存在联系，具体参见 GB/T 9439—2010 的附录 B 和附录 C。

表2 灰铸铁件的力学性能及主要基体组织

材料牌号	铸件壁厚 mm		抗拉强度 R_m (min) MPa			弹性模量 (min) GPa	布氏硬度 范围 HBW	主要 基体组织
	>	≤	单铸试样	附铸试样	本体试样			
HT200	5	10	200	—	205	88	170~210	珠光体
	10	20		—	180			
	20	40		170	155			
	40	80		150	130			
	80	150		140	115			
HT225	5	10	225	—	230	95	175~215	珠光体
	10	20		—	200			
	20	40		190	175			
	40	80		170	150			
	80	150		155	135			
HT250	5	10	250	—	250	103	180~220	珠光体
	10	20		—	225			
	20	40		210	195			
	40	80		190	170			
	80	150		170	155			
HT275	10	20	275	—	250	105	185~225	珠光体
	20	40		230	220			
	40	80		205	190			
	80	150		190	175			
HT300	10	20	300	—	270	108	190~230	珠光体
	20	40		250	240			
	40	80		220	210			
	80	150		210	195			
HT350	10	20	350	—	315	123	200~250	珠光体
	20	40		290	280			
	40	80		260	250			
	80	150		230	225			

注：当铸件壁厚不足以制取本体试样时，本体试样的抗拉强度值为铸件本体预期的抗拉强度值。

4.2.2.2 灰铸铁件的金相组织

灰铸铁件的金相组织以片状石墨为主，其分布形态应按照 GB/T 7216—2009 的规定，以 A 型为主，允许少量 D 型和 E 型。石墨的长度应符合 GB/T 7216—2009 规定的 4 级~6 级，特殊要求由供需双方商定。主要基体组织应符合表 2 的规定，其中碳化物数量和磷共晶数量应符合 GB/T 7216—2009 规定的“碳 1”和“磷 1”的要求。

当需方对金相组织及各检测项目的数值、分布、级别及取样位置有明确要求时，应按需方提供的图

样及技术要求执行。

4.2.3 球墨铸铁件

4.2.3.1 球墨铸铁件的力学性能

球墨铸铁件单铸试样的力学性能应符合表3的规定。单铸试样可以采用U形单铸试块或Y形单铸试块制作，宜优先选用U形单铸试块制作，试块的形状和尺寸应按GB/T 1348—2009的规定。球墨铸铁件附铸试样的力学性能应符合表4的规定，附铸试块的形状和尺寸应按GB/T 1348—2009的规定，当铸件壁厚为30 mm~200 mm时优先采用附铸试块。本体试块加工的本体试样的力学性能参照表4的规定或按照需方要求的技术参数。拉伸试样和冲击试样的形状和尺寸应符合GB/T 1348—2009的规定。

表3 球墨铸铁件单铸试样的力学性能及主要基体组织

材料牌号	抗拉强度 R_m (min) MPa	屈服强度 $R_{p0.2}$ (min) MPa	伸长率 A (min) %	冲击吸收能量 ^a (min) J	弹性模量 (min) GPa	布氏硬度 范围 HBW	主要基体组织
QT350-22L ^b	350	220	22	12	169	≤160	铁素体
QT350-22R ^c	350	220	22	17			
QT350-22	350	220	22				
QT400-18L ^d	400	240	18	12	169	135~175	铁素体
QT400-18R ^c	400	250	18	14			
QT400-18	400	250	18				
QT400-15	400	250	15		169	130~180	铁素体
QT450-10	450	310	10		169	170~210	铁素体
QT500-10	500	360	10		169	185~215	铁素体+珠光体
QT500-7	500	320	7		169	180~230	铁素体+珠光体
QT550-5	550	350	5		172	190~250	铁素体+珠光体
QT600-3	600	370	3		174	200~270	珠光体+铁素体
QT700-2	700	420	2		176	235~305	珠光体
QT800-2	800	480	2		176	255~335	珠光体或索氏体

注1：伸长率是在原始标距 $L_0=5d$ 上测得的， d 是试样上原始标距处的直径。

注2：“L”表示该牌号有低温（-40℃或-20℃）下的冲击性能要求，“R”表示该牌号有室温23℃下的冲击性能要求。

^a V形缺口单铸试样的冲击吸收能量。

^b 冲击吸收能量值为低温（-40±2）℃，带V形缺口三个试样测量值的平均值。

^c 冲击吸收能量值为室温（23±5）℃，带V形缺口三个试样测量值的平均值。

^d 冲击吸收能量值为室温（-20±2）℃，带V形缺口三个试样测量值的平均值。

球墨铸铁件的硬度应符合表3或表4的规定。需方应根据产品要求，依据表3或表4确定铸件的硬度范围。

球墨铸铁件的其他力学性能和物理性能要求见GB/T 1348—2009的附录G。

4.2.3.2 球墨铸铁的金相组织

球墨铸铁件的金相组织以球状石墨为主，球化级别应符合GB/T 9441—2009中1级~3级的规定。石墨大小应达到GB/T 9441—2009规定的5级~8级的要求。特殊要求由供需双方商定。主要基体组织

应符合表3或表4的规定,其中碳化物数量和磷共晶数量应符合GB/T 9441—2009规定的“碳1”和“磷1”的要求。

表4 球墨铸铁件附铸试样的力学性能及主要基体组织

材料牌号	铸件壁厚 mm		抗拉强度 R_m (min) MPa	屈服强度 $R_{p0.2}$ (min) MPa	伸长率 A (min) %	冲击吸收 能量 ^a (min) J	弹性模量 (min) GPa	布氏硬度 范围 HBW	主要基体 组织
	>	≤							
QT350-22AL ^b		30	350	220	22	12	169	≤160	铁素体
	30	60	330	210	18				
	60	200	320	200	15				
QT350-22AR ^c		30	350	220	22	17	169	≤160	铁素体
	30	60	330	220	18				
	60	200	320	210	15				
QT350-22A		30	350	220	22		169	≤160	铁素体
	30	60	330	210	18				
	60	200	320	200	15				
QT400-18AL ^d		30	380	240	18	12	169	130~175	铁素体
	30	60	370	230	15				
	60	200	360	220	12				
QT400-18AR ^e		30	400	250	18	14	169	130~175	铁素体
	30	60	390	250	15				
	60	200	370	240	12				
QT400-18A		30	400	250	18		169	130~175	铁素体
	30	60	390	250	15				
	60	200	370	240	12				
QT400-15A		30	400	250	15		169	130~180	铁素体
	30	60	390	250	14				
	60	200	370	240	11				
QT450-10A		30	450	310	10		169	170~210	铁素体
	30	60	420	280	9				
	60	200	390	260	8				
QT500-10A		30	500	360	10		169	185~215	铁素体 + 珠光体
	30	60	490	360	9				
	60	200	470	350	7				
QT500-7A		30	500	320	7		169	180~230	铁素体 + 珠光体
	30	60	450	300	7				
	60	200	420	290	5				
QT550-5A		30	550	350	5		172	190~250	铁素体 + 珠光体
	30	60	520	330	4				
	60	200	500	320	3				

表4 球墨铸铁件附铸试样的力学性能及主要基体组织(续)

材料牌号	铸件壁厚 mm		抗拉强度 R_m (min) MPa	屈服强度 $R_{p0.2}$ (min) MPa	伸长率 A (min) %	冲击吸收 能量 ^a (min) J	弹性模量 (min) GPa	布氏硬度 范围 HBW	主要基体 组织
	>	≤							
QT600-3A		30	600	370	3		174	200~270	珠光体 + 铁素体
	30	60	600	360	2				
	60	200	550	340	1				
QT700-2A		30	700	420	2		176	235~305	珠光体
	30	60	700	400	2				
	60	200	650	380	1				
QT800-2A		30	800	480	2		176	255~335	珠光体 或 索氏体
	30	60	由供需双方商定						
	60	200							

注：牌号后的字母A表示附铸试样。

^a V形缺口附铸试样的冲击吸收能量。

^b 冲击吸收能量值为低温(-40±2)℃，带V形缺口三个试样测量值的平均值。

^c 冲击吸收能量值为室温(23±5)℃，带V形缺口三个试样测量值的平均值。

^d 冲击吸收能量值为低温(-20±2)℃，带V形缺口三个试样测量值的平均值。

当需方对金相组织及其各检测项目的数值、分布、级别及取样位置有明确要求时，应按需方提供的图样及技术要求执行。

4.2.4 蠕墨铸铁件

4.2.4.1 蠕墨铸铁件单铸试样的力学性能

蠕墨铸铁件单铸试样的力学性能应符合表5的规定。单铸试样可以采用U形单铸试块或Y形单铸试块制作，宜优先选用U形单铸试块，单铸试块的形状和尺寸应符合GB/T 26655—2011的规定。

表5 蠕墨铸铁件单铸试样的力学性能及主要基体组织

材料牌号	抗拉强度 R_m (min) MPa	屈服强度 $R_{p0.2}$ (min) MPa	伸长率 A (min) %	弹性模量 (min) GPa	布氏硬度 范围 HBW	主要基体 组织
RuT300	300	210	2.0	130	150~210	铁素体
RuT350	350	245	1.5	135	170~220	铁素体+ 珠光体
RuT400	400	280	1.0	140	190~240	珠光体+ 铁素体
RuT450	450	315	1.0	145	210~250	珠光体
RuT500	500	350	0.5	145	230~260	珠光体

蠕墨铸铁件附铸试样的力学性能应符合表6的规定，附铸试块的形状和尺寸应按GB/T 26655—2011的规定，当铸件壁厚为30mm~200mm时优先采用附铸试块。

本体试样的力学性能参照表6的规定或按照需方要求的技术参数。

蠕墨铸铁件拉伸试样的形状和尺寸应符合GB/T 26655—2011的规定。

蠕墨铸铁件的硬度应符合表5或表6的规定。需方应根据产品要求，依据本标准中表5、表6确定铸件的硬度范围。

表 6 蠕墨铸铁件附铸试样的力学性能及主要基体组织

材料牌号	铸件壁厚 mm		抗拉强度 R_m (min) MPa	屈服强度 $R_{p0.2}$ (min) MPa	伸长率 A (min) %	弹性模量 (min) GPa	布氏硬度 范围 HBW	主要基体 组织
	>	≤						
RuT300A		30	300	210	2.0	130	150~210	铁素体
	30	60	275	195				
	60	120	250	175				
RuT350A		30	350	245	1.5	135	170~220	铁素体 + 珠光体
	30	60	325	230				
	60	120	300	210				
RuT400A		30	400	280	1.0	140	190~240	珠光体 + 铁素体
	30	60	375	260				
	60	120	325	230				
RuT450A		30	450	315	1.0	145	210~250	珠光体
	30	60	400	280				
	60	120	375	260				
RuT500A		30	500	350	0.5	145	230~260	珠光体
	30	60	450	315				
	60	120	400	280				

注：牌号最后的字母A表示附铸试样。

蠕墨铸铁件的其他力学性能和物理性能要求见 GB/T 26655—2011 的附录 A。

4.2.4.2 蠕墨铸铁件的金相组织

蠕墨铸铁件的金相组织以蠕虫状石墨为主，其余为团状、球状石墨。蠕墨铸铁件的蠕化率级别应不低于 GB/T 26656—2011 规定的蠕 80。供需双方可根据铸件的结构特点及其使用工况、力学性能要求商定蠕化率级别或按照需方提供的图样和技术要求供货。

主要基体组织应符合表 5 或表 6 的规定，其中碳化物和磷共晶数量应不超过 GB/T 26656—2011 规定的“碳 1”和“磷 1”的要求。

当需方对金相组织及其各检测项目的数值、分布、级别及取样位置有明确要求时，应按需方提供的图样及技术要求执行。

4.3 几何形状和尺寸及尺寸公差

4.3.1 几何形状和尺寸

4.3.1.1 铸件几何形状和尺寸的设计应保证其加工成零件后能承受该零件实际最高工作压力 1.5 倍的应力，不应有外渗漏及零件损坏等现象。

4.3.1.2 铸件的几何形状和尺寸应符合铸造工艺规范及要求。对于圆形、方形等实心铸件，建议选择连续铸造铸铁型材。

4.3.1.3 铸件的几何形状和尺寸应符合需方图样和订货协议中规定的要求。

4.3.2 尺寸公差

4.3.2.1 铸件的公差等级应在图样和技术文件中注明，尺寸公差应符合表 7 的规定。同一铸件不同部

位可选用不同的公差等级。

表7 液压铸铁件的尺寸公差

单位为毫米

公称尺寸		公差等级 (CT)											
>	≤	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	10	0.09	0.13	0.18	0.26	0.36	0.52	0.74	1.0	1.5	2.0	2.8	4.2
10	16	0.1	0.14	0.2	0.28	0.38	0.54	0.78	1.1	1.6	2.2	3.0	4.4
16	25	0.11	0.15	0.22	0.30	0.42	0.58	0.82	1.2	1.7	2.4	3.2	4.6
25	40	0.12	0.17	0.24	0.32	0.46	0.64	0.90	1.3	1.8	2.6	3.6	5.0
40	63	0.13	0.18	0.26	0.36	0.50	0.70	1.0	1.4	2.0	2.8	4.0	5.6
63	100	0.14	0.20	0.28	0.40	0.56	0.78	1.1	1.6	2.2	3.2	4.4	6
100	160	0.15	0.22	0.30	0.44	0.62	0.88	1.2	1.8	2.5	3.6	5.0	7
160	250	—	0.24	0.34	0.50	0.72	1.0	1.4	2.0	2.8	4.0	5.6	8
250	400	—	—	0.40	0.56	0.78	1.1	1.6	2.2	3.2	4.4	6.2	9
400	630	—	—	—	0.64	0.90	1.2	1.8	2.6	3.6	5	7	10
630	1 000	—	—	—	0.72	1.0	1.4	2.0	2.8	4.0	6	8	11
1 000	1 600	—	—	—	0.80	1.1	1.6	2.2	3.2	4.6	7	9	13

注1: 本表规定的数值符合 GB/T 6414—1999 的规定。
注2: 公称尺寸系指铸件毛坯图样上给定的尺寸。

4.3.2.2 铸件的未注尺寸公差应在图样或技术文件中注明, 一般选择 GB/T 6414—1999 规定的 CT8~CT9。

4.3.2.3 应按照需方铸件所选取的尺寸公差等级确定铸造工艺方法及造型材料, 并在图样或技术文件中注明。

4.3.3 公差带位置

4.3.3.1 铸件的公差带应采用对称分布, 即公差的一半取正值一半取负值, 见图1。特殊要求也可采用非对称分布, 但应在图样和技术文件中注明。

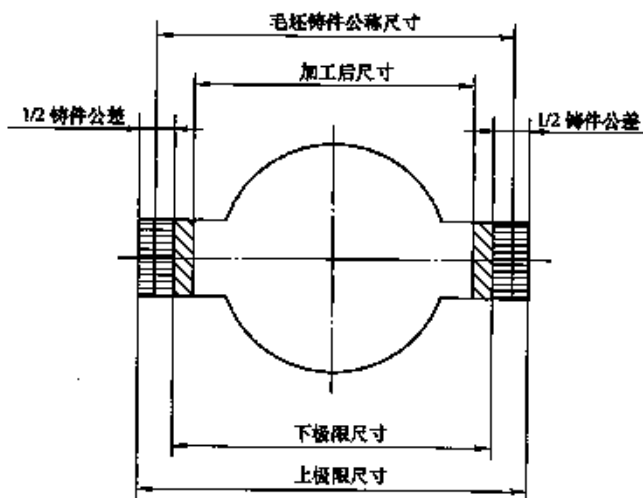


图1 对称布置公差带

4.3.3.2 铸件有斜度的部位，其尺寸公差应沿倾斜面对称标注，见图 2。

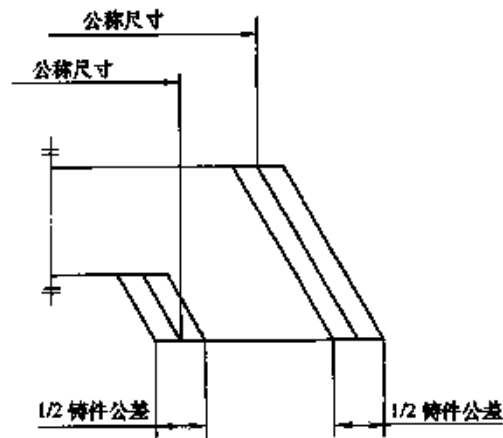


图 2 沿倾斜面对称布置的公差带

4.3.3.3 确定铸件公差带位置时应使相组合的两个零件的外形贴合面处尺寸公差一致，以减小错型。

4.3.4 内外圆角尺寸及公差

铸件的内、外圆角尺寸和公差应在图样和技术文件中规定。未注圆角尺寸宜为 $R2 \sim R3$ 。未注圆角公差宜以该铸件选定公差等级的公差值作为上极限偏差，下极限偏差为 0。

4.3.5 壁厚公差

铸件的壁厚尺寸和公差应在图样和技术文件中规定。壁厚公差未规定的按照该铸件选定的公差等级。

4.3.6 错型值

铸件允许的最大错型（见图 3）值应符合表 8 的规定，当需要严格限制错型值时，应在图样和技术文件中注明。

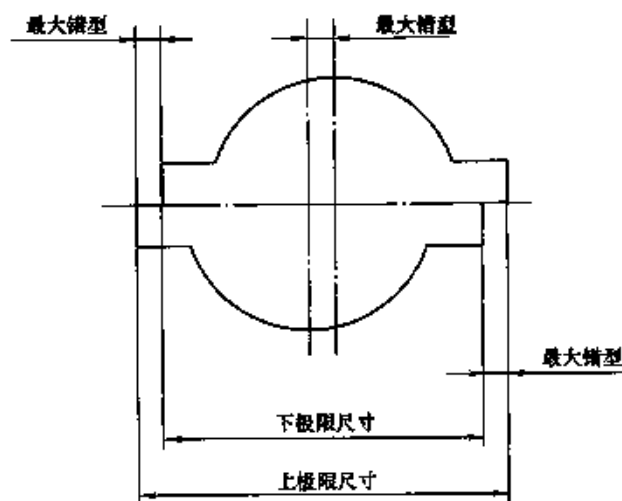


图 3 铸件允许的最大错型值

表 8 铸件允许的最大错型值

单位为毫米

尺寸范围	≤80	80~120	121~180	181~250	251~400	401~500	501~630	631~800
最大错型值	0.7	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0

4.4 外观质量要求

4.4.1 表面粗糙度

4.4.1.1 铸件表面粗糙度的评定应符合 GB/T 6060.1 的规定。

4.4.1.2 铸件内腔的表面粗糙度 Ra 应不大于 $25\ \mu\text{m}$ ，或按需方图样、铸件技术要求的规定。

4.4.1.3 铸件外表面的表面粗糙度 Ra 应不大于 $50\ \mu\text{m}$ ，或按需方图样、铸件技术要求的规定。

4.4.2 铸件表面质量

铸件不应有影响使用性能的疏松、缩孔、缩松、气孔、夹杂物、砂眼、裂纹等缺陷存在，保证在最高工作压力下不应有工作介质的渗漏现象。

4.4.3 铸件清洁度

在铸件内腔及外表面不应有粘砂、残余物、夹砂、结疤、氧化皮、毛刺、飞边、钢丸和锈斑等。

4.5 工艺要求

4.5.1 切削加工工艺基准

需方应在产品图样和订货协议中明确标明铸件毛坯初始切削加工工艺基准或基准面，并对基准或基准面提出相应的要求，以保证铸件初始切削加工时的夹持和定位符合工艺要求。

4.5.2 生产方式和化学成分

4.5.2.1 铸件铸造的生产方式及工艺由供方决定，需方有特殊要求时由供需双方协商确定。

4.5.2.2 铸件的化学成分由供方确定，但应符合本标准规定的或需方对铸件材质牌号和金相组织的要求，硫和磷两种元素的含量应符合表 9 的规定。当需方对化学成分有特殊要求时，由供需双方协商确定。

表 9 硫和磷元素在铸件中的含量（质量分数）

类型铸铁	硫	磷
灰铸铁	0.06%~0.10%	<0.05%
球墨铸铁	<0.02%	<0.05%
蠕墨铸铁	<0.02%	<0.06%

4.5.3 加工余量

4.5.3.1 铸件的加工余量应符合需方图样和技术要求，或双方协商确认加工余量。

4.5.3.2 铸件加工面尺寸的下极限偏差应保证有不少于 $1/3$ 的加工余量，上极限偏差应保证不大于 $4/3$ 的加工余量。

4.5.4 起模斜度

4.5.4.1 铸件的起模斜度宜按照表 10 的规定。起模斜度的形式应按需方图样、技术要求和供需双方订货协议的规定。上述文件没有明确规定的，宜采用增加铸件厚度（壁厚）法。如果采用增加铸件厚度（壁

厚)法或减少铸件厚度(壁厚)法,应由供需双方协商确定。

表 10 液压铸铁件的起模斜度

高度 mm	起模斜度
≤20	1° 30' ~3° 00'
>20~50	0° 45' ~2° 00'
>50~100	0° 45' ~1° 00'
>100~200	0° 30' ~0° 45'
>200~300	0° 20' ~0° 45'
>300~500	0° 20' ~0° 30'

4.5.4.2 起模斜度的设置应保证相互连接的两个铸件贴合面处的外形实际尺寸一致。

4.5.5 表面处理

4.5.5.1 铸件浇注前应对铸型型腔及砂芯表面进行检查,砂型应无缺损、飞边等缺陷,并按照工艺需要在砂芯表面刷耐火涂料,以保证铸件外形及型腔质量。

4.5.5.2 铸件的表面处理由供方实施。

4.5.5.3 铸件表面应打磨修整多余部分,去除浇冒口残余、多肉、芯骨、粘砂、内腔残余物、冷铁和芯骨披缝。在非加工面上,铸件浇冒口残余不应凹入或低于铸件表面,凸出部位应打磨至与铸件表面保持平整。在加工表面上,铸件浇冒口残余允许凸出铸件表面不大于 2 mm,凹入部位应保证有 1/3 以上的加工余量。

4.5.5.4 铸件加工面和非加工面不得用任何塞堵或补焊的方法修补,供需双方另有缺陷修补协议的除外。

4.5.5.5 铸件内表面宜采用喷丸处理、电化学清砂、超高压水冲洗等方法去除表面粘砂、残余物和氧化皮。

4.5.5.6 铸件外表面宜采用抛丸处理去除表面粘砂、残余物和氧化皮。

4.5.6 热处理

4.5.6.1 允许通过热处理方法改善或提高铸件毛坯的力学性能、金相组织和切削加工性能。热处理工艺方法及实施由供需双方商定。灰铸铁件的热处理可参照 JB/T 7711 的规定,球墨铸铁件的热处理可参照 JB/T 6051 的规定。

4.5.6.2 热处理后的铸件内腔及外表面应进行去除氧化皮处理。

4.5.7 铸造残余应力的去除

供方应以供需双方商定的工艺方法及要求去除铸造残余应力,尤其对尺寸精度要求高的铸件,如泵壳体、液压马达壳体、液压阀阀体等,必须要去除铸造残余应力。

4.5.8 表面防护

铸件在检验合格后应做表面防护,以防止存储和运输过程中锈蚀和磕碰。防护要求应符合供需双方订货协议的规定。

4.5.9 标识

当铸件尺寸允许时,应在非加工面上供需双方商定的位置用一组凹或凸的数字和字母做出铸件的标识代码,标识代码应按照需方的要求,如果需方未提要求,可以按照供方的管理要求编制标识代码,但标识代码的铸造位置、尺寸(字号、字高、凹凸)、编码方法及含义应经需方确认,并在供需双方供货

协议中明确表明。

标识代码应该包含铸件件号、生产日期、生产顺序号、模样号等内容。

当无法在铸件上做出标识时，标识代码可打印在附于每批铸件的标签上。

5 验收规则

5.1 检验项目

5.1.1 铸件验收的检验项目应按表 11 的规定。供需双方应根据铸件的用途和技术要求确定抽检项目的抽检方案，并在供需双方技术协议中明确规定。

表 11 铸件的检验项目

铸件类型	力学性能						金相组织	化学成分	几何形状和尺寸	表面质量
	抗拉强度	屈服强度	伸长率	冲击吸收能量	弹性模量	硬度				
灰铸铁件	+				—	+	+	+	+	+
球墨铸铁件	+	+	+	—	—	+	+	+	+	+
蠕墨铸铁件	+	+	+		—	+	+	+	+	+

注：“+”为必检项目，“—”为抽检项目。

5.1.2 供需双方应在技术协议中规定采用试样的类型和数量。

5.1.3 需方对化学成分或某种化学元素有特殊要求时，应对化学成分或指定化学元素进行复检。

5.1.4 需方对断裂韧性、疲劳性能、蠕变性能、高低温物理性能等有特殊要求时，应由供需双方商定检验项目和要求。其中疲劳性能检验应根据使用载荷谱加载，试验次数宜大于 10^6 ，或按照供需双方商定的试验次数。

5.2 检验方法

5.2.1 试样

5.2.1.1 试样选择

5.2.1.1.1 试样分为三类，即单铸试样、附铸试样和本体试样。铸件力学性能的检验一般采用单铸试样，如果需选用附铸试样或本体试样，应由供需双方商定。

5.2.1.1.2 铸件对力学性能有严格要求的，宜采用附铸试样或本体试样。应根据铸件的重量和壁厚选择确定附铸试样或本体试样的位置、形状和尺寸。

5.2.1.1.3 在对铸件铸造工艺方法验证检验时，如果铸件的壁厚允许，宜采用本体试样。

5.2.1.2 单铸试棒（块）

5.2.1.2.1 单铸试棒（块）的形状和尺寸由供需双方按 GB/T 9439—2010、GB/T 1348—2009 或 GB/T 26655—2011 的规定协商选取。

5.2.1.2.2 单铸试棒（块）应在与铸件相同的铸型或导热性能相当的铸型中单独铸造。

5.2.1.2.3 单铸试棒（块）应与它所代表的同一批次的铸件用同一包铁液浇注。同一包的铁液至少应浇注单铸试棒一组 3 件。

5.2.1.2.4 单铸试棒（块）的落砂温度应与铸件相近，不应超过 500°C 。

5.2.1.2.5 如果需要热处理，那么单铸试棒（块）应与同批次的铸件同炉热处理。

5.2.1.3 附铸试棒（块）

5.2.1.3.1 附铸试棒（块）代表与其连在一起的铸件。

5.2.1.3.2 附铸试棒（块）相对铸件的位置及其形状和尺寸由供需双方按 GB/T 9439—2010、GB/T 1348—2009 或 GB/T 26655—2011 的规定协商选取。

5.2.1.3.3 附铸试棒（块）相对铸件的位置应考虑铸件的形状和浇注系统的结构型式，避免对临近部位的各项性能产生不良影响，并以不影响铸件的结构、性能、外观质量及试块致密性为原则。

5.2.1.3.4 同一批次的铸件至少有三组附铸试棒（块）与铸件一同铸出，所有试棒（块）都应有明显的标识，以保证能全程跟踪该铸件质量状况。

5.2.1.3.5 当铸件需要热处理时，附铸试棒（块）应在热处理后再与铸件分离。

5.2.1.4 本体试块

5.2.1.4.1 本体试块应取自铸件需方指定的部位或供需双方商定的部位。

5.2.1.4.2 对铸件指定部位本体试块加工的本体试样的力学性能由供需双方商定，本体试样的直径由供需双方按 GB/T 9439—2010、GB/T 1348—2009 或 GB/T 26655—2011 的规定协商选取。

5.2.1.5 取样批次

由同炉次的铁液浇注的铸件构成一个取样批次。

5.2.2 检验

5.2.2.1 力学性能检验

5.2.2.1.1 应按 GB/T 228.1 的规定进行拉伸试验，检测试样的抗拉强度、屈服强度和伸长率等。拉伸试样的尺寸和形式由供需双方商定，并按 GB/T 9439—2010、GB/T 1348—2009 或 GB/T 26655—2011 规定的尺寸加工。

5.2.2.1.2 冲击检验应按 GB/T 229 的规定，对 3 个带 V 形缺口的试样在规定温度下进行。冲击试样的形状和尺寸应符合 GB/T 1348—2009 的规定。

5.2.2.1.3 弹性模量的检验应按 GB/T 22315 的规定进行。

5.2.2.1.4 铸件硬度检测应按照 GB/T 231.1 的规定进行。硬度检测宜在铸件本体上进行。检测前，应将检测部位打磨或加工至铸造表面 1.5 mm 以下，然后进行检测。硬度检测的部位、频次和数量由供需双方商定。如果不能在铸件本体上检测硬度，经供需双方商定，可在附铸试块上检测硬度。如果铸件需要热处理，应在热处理后检测硬度。

5.2.2.2 金相检验

5.2.2.2.1 铸件金相组织检验的试样选取、取样部位及检验频次由供需双方商定。

5.2.2.2.2 金相试样应在与铸件同时浇注、同炉热处理的试块（棒）或铸件本体上切取。

5.2.2.2.3 液压灰铸铁件的金相组织的检验方法和判定应符合 GB/T 7216—2009 的规定。

5.2.2.2.4 液压球墨铸铁件的金相组织的检验方法和判定应符合 GB/T 9441—2009 的规定。球化率级别和珠光体数量级别可采用 JB/T 9219 规定的方法进行检验，验收标准由供需双方商定。

5.2.2.2.5 液压蠕墨铸铁件的金相组织的检验方法和判定应符合 GB/T 26656—2011 的规定。

5.2.2.3 化学成分检验

铸件的化学成分检验可按照供需双方商定的取样要求，采用 GB/T 24234 规定的方法及设备进行或按照供需双方商定的方法进行。

5.2.2.4 几何形状和尺寸检验

5.2.2.4.1 铸件的几何形状和尺寸检验应按 4.3 的要求,采用卡尺、三坐标测量仪或其他适宜的测量仪器进行。

5.2.2.4.2 需方应向供方提供 2~6 件新铸件样件的全尺寸检验报告,包括有内油道铸件的内腔尺寸。内腔尺寸的检测应在供需双方商定的部位剖切后进行。首批铸件应对需方要求的主要尺寸进行复检。

5.2.2.4.3 铸造工艺稳定的小批量生产和批量生产的铸件可按照需方要求采取抽检的方式进行检验,抽检的频次和数量由供需双方商定。

5.2.2.5 表面质量检验

5.2.2.5.1 铸件表面质量检验应按照 4.4 的要求逐件进行。

5.2.2.5.2 铸件的铸造表面粗糙度应采用符合 GB/T 6060.1 规定的比较样块进行比对检验。

5.2.2.5.3 铸件外表面和内腔表面采用目测方法进行检测,对于目测无法检测到的铸造芯腔宜采用内窥镜进行检测。

5.2.2.5.4 对用于承受高压的铸件,表面裂纹是严重的安全隐患,应对其进行无损检测。无损检测宜采用 GB/T 9444 规定的磁粉检测方法,铸件表面裂纹缺陷也可以采用着色方法进行检验。

5.2.2.5.5 铸件的内腔缺陷可用超声波、射线等方法检测。检测方法及验收标准由供需双方商定。

5.2.3 检验结果的评定

5.2.3.1 力学性能检验的评定

5.2.3.1.1 检验力学性能时,先用一根单铸或附铸试样进行拉伸检验,如果符合要求,应判定该批铸件的力学性能合格。如果检验结果不符合要求,且非测量方法、设备或操作不当等原因引起的,应从同一组试样中取另两根进行复验。

5.2.3.1.2 如果复验结果都达到要求,应判定该批铸件的力学性能合格。

5.2.3.1.3 若复验结果中仍有一根达不到要求,可初步判定该批铸件的力学性能不合格。在此情况下,应从该批铸件中任取一件,在供需双方商定的部位切取本体试样进行力学性能检验。如果检验结果达到要求,应判定该批铸件的力学性能合格。如果本体试样检验结果不符合要求,应最终判定该批铸件的力学性能不合格。

5.2.3.1.4 对于供需双方商定以本体试样作为评定要求的,应在供需双方商定的部位切取本体试样进行力学性能检验。如果检验结果达到要求,应判定该批铸件的力学性能合格。如果本体试样检验结果达不到要求,应最终判定该批铸件的力学性能不合格。

5.2.3.1.5 硬度检验应按照供需双方商定的抽检数量和 5.2.2.1.4 的规定进行。如果硬度值全部符合要求,应判定该批铸件硬度合格,否则判定为不合格。

5.2.3.1.6 冲击吸收能量检验按 GB/T 229 的规定,对 3 个带 V 形缺口的冲击试样在规定的温度下进行。其测量值的平均值符合要求的,应判定该批铸件的冲击吸收能量合格,否则为不合格。

5.2.3.2 金相组织检验的评定

5.2.3.2.1 检验金相组织时,先用试样进行检验,如果符合要求,应判定该批铸件的金相组织合格;如果检验结果不符合要求,可从同一组试样中取另两块进行复验。如果复验结果都符合要求,应判定该批铸件的金相组织合格。

5.2.3.2.2 如果复验结果中仍有一件不符合要求,可初步判定该批铸件的金相组织不合格。在此情况下,应从该批铸件中任取一件,在供需双方商定的部位切取本体试样再进行金相组织检验。如果检验结果符合要求,应判定该批铸件的金相组织合格。如果本体试样检验结果不符合要求,应最终判定该批铸件的

金相组织不合格。

5.2.3.2.3 当供需双方商定以本体试样进行评定时，应在供需双方商定的铸件部位切取本体试样进行金相组织检验。如果检验结果符合要求，应判定该批铸件的金相组织合格，否则为不合格。

5.2.3.2.4 允许采用超声波声速检测逐件挑选球墨铸铁件的球化率或蠕墨铸铁件的蠕化率不合格的铸件，声速值可由供需双方根据球化率或蠕化率的检测仪器、方法及经验数据协商确定。

5.2.3.3 几何尺寸的评定

经测量，如果铸件几何尺寸符合需方提供的图样和相关要求及 4.3 的规定，应判定该批铸件的几何尺寸合格，否则为不合格。

铸件几何尺寸的抽检方案由供需双方商定。

5.2.3.4 表面质量的评定

如果铸件的表面质量符合 4.4 的规定，应判定该批铸件的表面质量合格，否则为不合格。

如果一批铸件中发现一件有裂纹缺陷，那么该批次铸件应全部按 GB/T 9444 的规定进行磁粉检测，未发现裂纹的铸件应判定为合格铸件，否则为不合格铸件。

5.2.3.5 合格品的评定

如果一批铸件力学性能、金相组织、几何尺寸和表面质量均合格，应判定该批铸件合格。

对于不合格铸件，使用的风险评估应由供需双方协商确定。

6 质量报告

出厂铸件应附检验合格证或质量报告，质量报告应包括以下内容：

- 供方名称或标识；
- 铸件名称和图号（零件号）；
- 材料牌号；
- 生产日期与批次；
- 表 11 规定的检验项目的检验报告和供需双方商定的其他检测项目的检验报告；
- 供货协议要求提交的其他文件报告。

7 标注说明（引用本标准时）

当选择遵守本标准时，建议铸件的制造商和供应商在其技术文件、质量报告和销售文件中使用以下说明：“铸件符合 JB/T 12232—2015《液压传动 液压铸铁件技术条件》的规定”。

附录 A
(资料性附录)

液压铸铁件材质的性能特点和应用示例

表 A.1 给出了各类液压铸铁件材质的性能特点和应用示例。

表 A.1 液压铸铁件材质的性能特点和应用示例

类别	牌号	性能特点	应用示例
灰铸铁	HT200	中低强度、耐磨性好、铸造性能好、较好的吸振性、有较好的组织致密性、良好的加工性能、可承受较大负荷，适合中低压液压件	低压泵、液压马达或阀的壳体和端盖，液压缸活塞和导套等
	HT225		中高压泵、液压马达的壳体，液压缸活塞和导套等
	HT250		
	HT275	中等强度、耐磨性好、铸造性能好、较好的吸振性、有较好的组织致密性、良好的加工性能、可承受较大负荷，适合中高压液压件	中高压泵、液压马达的壳体等
	HT300		叶片泵壳体及配流盘、泵体、液压阀阀体、液压缸缸盖等
	HT350		高压力承压壳体
球墨铸铁	QT350-22L	用于有低温-40℃冲击性能要求的铸件	低温-40℃使用并要求耐冲击的液压铸件
	QT350-22R	用于有室温23℃冲击性能要求的铸件	室温使用，并要求耐冲击的液压铸件
	QT400-18L	用于有低温-20℃冲击性能要求的铸件	低温-20℃使用并要求耐冲击的液压铸件
	QT400-18R	用于有室温23℃冲击性能要求的铸件	室温使用，并要求耐冲击的液压铸件
	QT350-22	中高强度、耐腐蚀性较好、铸造性能好、较高的韧性和延伸率，适合中高压液压件	液压泵壳体、液压马达壳体、整体多路阀阀体等
	QT400-18		液压泵、液压马达壳体、叶片泵壳体等
	QT400-15		高压叶片泵壳体、中高压柱塞泵、液压马达壳体、多路阀阀体、齿轮泵壳体、液压缸缸盖等
	QT450-10		
	QT500-7		
	QT500-10		
	QT550-5		
	QT600-3	高强度、耐磨性较好、铸造性能一般，适合高压液压件，可以通过热处理提高铸件的硬度，提高耐磨性	高强度要求的液压泵、液压马达壳体，需要氮化或淬火热处理的表面耐磨零件，柱塞泵止推板、变量头（摇摆）和缸体，液压缸缸盖等
	QT700-2		柱塞泵、液压马达高耐磨并需热处理的盘类和轴类零件
QT800-2	柱塞泵、液压马达高强度、耐磨的盘类和轴类零件		
蠕墨铸铁	RuT300	与其他牌号蠕墨铸铁比较，强度低、塑韧性好、导热率高、弹性模量低和铸造性能好	中高压复杂腔道的组合阀阀体、整体多路阀阀体液压缸活塞等
	RuT350	与合金灰铸铁比较，有较高强度和一定的塑韧性和耐疲劳性能；与球墨铸铁比较，有较好的铸造性能和机加工性能	中高压复杂腔道的组合阀阀体、整体多路阀阀体、叶片泵壳体等
	RuT400		高压复杂腔道的组合阀阀体、整体多路阀阀体等
	RuT450	比 RuT400 有更高的强度、刚性、耐磨性和耐疲劳性能，但加工性能稍差	复杂腔道的组合阀阀体、整体多路阀阀体等
	RuT500	强度高、塑韧性低、耐磨性最好、切削性差	柱塞泵缸体、变量头、液压缸缸盖等

注：对于圆形、方形等实心铸件建议选择水平连续铸造铸铁型材。

参 考 文 献

- [1] GB/T 5612 铸铁牌号表示方法
 - [2] JB/T 6051 球墨铸铁热处理工艺及质量检验
 - [3] JB/T 7711 灰铸铁件热处理
 - [4] JB/T 9219 球墨铸铁的超声波声速测定方法
-

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
液 压 传 动 液 压 铸 铁 件 技 术 条 件
JB/T 12232—2015

*

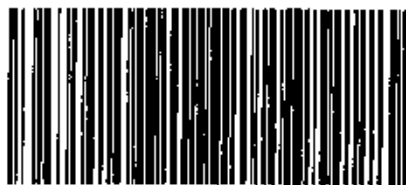
机 械 工 业 出 版 社 出 版 发 行
北 京 市 百 万 庄 大 街 22 号
邮 政 编 码：100037

*

210mm×297mm·1.5 印 张·40 千 字
2015 年 12 月 第 1 版 第 1 次 印 刷
定 价：24.00 元

*

书 号：15111·12870
网 址：<http://www.cmpbook.com>
编 辑 部 电 话：(010) 88379399
直 销 中 心 电 话：(010) 88379693
封 面 无 防 伪 标 均 为 盗 版



JB/T 12232-2015

版 权 专 有 侵 权 必 究