

DB51

四川省地方标准

DB51/T 2593—2019

钒钛灰铸铁件及钒钛球墨铸铁件 通用技术条件

2019 - 08 - 22 发布

2019 - 09 - 01 实施

四川省市场监督管理局 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 牌号 1

5 技术要求 4

6 试验方法 6

7 检验规则 7

8 标识、包装、储运 7

前 言

本标准依据 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由四川省经济和信息化委员会提出并归口。

本标准由四川省市场监督管理局批准。

本标准起草单位：四川大学、四川省冶金情报标准研究所、四川省铸造协会。

本标准主要起草人：孙兰、范洪远、鲜广、李帅、王晨丞、黄桂平、胡志航。

本标准首次制定发布。

钒钛灰铸铁件及钒钛球墨铸铁件通用技术条件

1 范围

本标准规定了钒钛灰铸铁件及钒钛球墨铸铁件（以下简称铸件）的术语和定义、牌号、技术要求、试验方法、检验规则、包装、运输、贮存。

本标准适用于采用砂型或导热性与砂型相当的铸型生产的钒钛灰铸铁件和钒钛球墨铸铁件。
采用特种铸造方法生产的钒钛灰铸铁和钒钛球墨铸铁件，可参照使用。

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 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 铸造表面
- GB/T 6414 铸件尺寸公差与机械加工余量
- GB/T 7216 灰铸铁金相检验
- GB/T 9439 灰铸铁件
- GB/T 9441 球墨铸件金相检验
- GB/T 11351 铸件重量公差
- GB/T 24733 等温淬火球墨铸铁件

3 术语和定义

GB/T 5611、GB/T 1348、GB/T 9439 界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

钒钛灰铸铁件 Vanadium-Titanium gray iron casting
含有钒、钛元素的灰铸铁件。

3.2

钒钛球墨铸铁件 Vanadium-Titanium spheroidal graphite iron casting
含有钒、钛元素的球墨铸铁件。

4 牌号

4.1 钒钛灰铸铁件的牌号

钒钛灰铸铁件的牌号表示方法根据 GB/T 5612 的规定，在普通灰铸铁的牌号中加上 VTi，表示此种灰铸铁中含有钒钛元素，以区别于普通灰铸铁。

本标准依据直径 $\phi 30$ mm 单铸试棒加工的标准拉伸试样所测得的最小抗拉强度为标准，将钒钛灰铸铁件分为 HT VTi-150、HT VTi-200、HT VTi-225、HT VTi-250、HT VTi-275、HT VTi-300、HT VTi-350、HT VTi-400 共 8 个牌号，见表 1。

表1 钒钛灰铸铁件牌号和力学性能

牌 号	壁 厚 mm		最小抗拉强度 R_m (强制性值) (min)		本体抗拉强度 R_m (min) MPa
	>	$\leq$	单铸试样 MPa	附铸试样 MPa	
HT VTi-150	5	20	150	—	140
	20	40		125	135
	40	80		115	115
	80	150		105	100
	150	300		95	—
HT VTi-200	5	20	200	—	180
	20	40		180	165
	40	80		160	140
	80	150		145	120
	150	300		130	—
HT VTi-225	5	20	225	—	200
	20	40		200	180
	40	80		180	160
	80	150		165	145
	150	300		155	—
HT VTi-250	5	20	250	—	205
	20	40		220	205
	40	80		200	180
	80	150		180	165
	150	300		170	—
	150	300		185	—
HT VTi-275	10	20	275	—	250
	20	40		220	230
	40	80		215	210
	80	150		200	195
	150	300		185	—
HT VTi-300	10	20	300	—	270
	20	40		260	250
	40	80		230	220
	80	150		220	205
	150	300		200	—
HT VTi-350	10	20	350	—	320
	20	40		300	290
	40	80		270	260
	80	150		240	235
	150	300		220	—
HT VTi-400	10	20	400	—	370
	20	40		350	350
	40	80		330	320
	80	150		310	305
	50	300		285	—

注1：当铁件壁厚超过300 mm时，其力学性能应由供需双方协商确定。

表 1 （续）

注2：当某牌号的铁液浇注壁厚均匀、形状简单的钒钛灰铸铁件时，壁厚变化引起抗拉强度的变化，可从本表查出参考数据，当铸件壁厚不均匀，或有型芯时，此表只能给出不同壁厚处大致的抗拉强度值，铸件的设计应根据关键部位的实测值进行。

注3：表中斜体字数值表示指导值，其余抗拉强度值均为强制性值，铸件本体预期抗拉强度值不作为强制性值。

4.2 钒钛球墨铸铁件的牌号

钒钛球墨铸铁件牌号的表示方法应符合 GB/T 5612 的规定，并分为单铸和附铸试块两类，由供需双方商定以其中一种试样的力学性能要求验收。

a) 按单铸试块的力学性能分为11个牌号，见表2的规定；

b) 按附铸试块的力学性能分为14个牌号，见表3的规定。

表2 钒钛球墨铸铁件单铸试样的牌号和力学性能

牌号	抗拉强度 R_m /Mpa (min)	屈服强度 $R_{p0.2}$ /Mpa (min)	伸长率 A/% (min)	布氏硬度 HBW	主要基体组织
QT VTi-450-15	450	330	15	160-210	铁素体
QT VTi-500-10	500	375	10	170-230	铁素体+珠光体
QT VTi-550-7	550	470	7	180-250	铁素体+珠光体
QT VTi-600-5	600	510	5	190-270	铁素体+珠光体
QT VTi-7000-3	700	590	3	225-305	珠光体
QT VTi-800-2	800	680	2	240-320	珠光体
QT VTi-900-2	900	760	2	280-360	回火马氏体或贝氏体
QT VTi-1000-2	1000	900	2	320-400	贝氏体
QT VTi-1200-2	1200	1050	2	380-420	贝氏体
QT VTi-1400-1	1400	1250	1	400-460	贝氏体
QT VTi-1500-1	1500	1300	1	400-460	贝氏体

表3 钒钛球墨铸铁件附铸试样的牌号和力学性能

牌 号	壁 厚 mm	抗拉强度 R_m /MPa (min)	屈服强度 $R_{p0.2}$ /MPa (min)	伸长率 A/% (min)	布氏硬度 HBW	主要基体组织
QT VTi-400-18AL	≤30	380	240	18	120 ~ 175	铁素体
	> 30-60	370	230	15		
	> 60-200	360	220	12		
QT VTi-400-18AR	≤30	400	250	18	120 ~ 175	铁素体
	> 30-60	390	250	15		
	> 60-200	370	240	12		
QT VTi-400-18A	≤30	400	250	18	120 ~ 175	铁素体
	> 30-60	390	250	15		
	> 60-200	370	240	12		
QT VTi-400-15A	≤30	400	250	15	120 ~ 180	铁素体
	> 30-60	390	250	14		
	> 60-200	370	240	11		
QT VTi-450-10A	≤30	450	310	10	160 ~ 210	铁素体
	> 30-60	420	280	9		
	> 60-200	390	260	8		
QT VTi-500-7A	≤30	500	320	7	170 ~ 230	铁素体+珠光

	> 30-60	450	300	7		体
	> 60-200	420	290	5		

表 3 (续)

牌 号	壁 厚 mm	抗拉强度 R_m /MPa (min)	屈服强度 $R_{p0.2}$ /MPa (min)	伸长率 A/% (min)	布氏硬度 HBW	主要基体组织
QT VTi-550-5A	≤30	550	350	5	180 ~ 250	铁素体+珠光体
	> 30-60	520	330	4		
	> 60-200	500	320	3		
QT VTi-600-3A	≤30	600	370	3	190 ~ 270	铁素体+珠光体
	> 30-60	600	360	2		
	> 60-200	550	340	1		
QT VTi-700-2A	≤30	700	420	2	225 ~ 305	珠光体
	> 30-60	700	400	2		
	> 60-200	650	380	1		
QT VTi-800-2A	≤30	800	480	2	240 ~ 320	珠光体
	> 30-60	由供需双方商定				
	> 60-200					
QT VTi-900-2A	≤30	900	600	2	280 ~ 360	回火马氏体或 屈氏体+索氏体
	> 30-60	由供需双方商定				
	> 60-200					
QT VTi-1000-1A	≤30	1000	800	1	400 ~ 460	贝氏体
	> 30-60	由供需双方商定				
	> 60-200					
QT VTi-1200-1A	≤30	1200	1100	1	400 ~ 460	贝氏体
	> 30-60	由供需双方商定				
	> 60-200					
QT VTi-1500-1A	≤30	1500	1300	1	400 ~ 460	贝氏体
	> 30-60	由供需双方商定				
	> 60-200					
注：字母“A”表示在附铸试块上测定的机械性能；字母“L”表示此牌号有低温（-20℃或-40℃）下的冲击性能要求；字母“R”表示此牌号在室温（23℃）下的冲击性能要求，具体数值由供需双方商定。						

5 技术要求

5.1 力学性能

5.1.1 钒钛灰铸铁件的力学性能

5.1.1.1 本标准依据直径 $\phi 30$ mm 单铸试棒加工的标准拉伸试样所测得的最小抗拉强度值，将钒钛灰铸铁件分为八个等级，各等级的最小抗拉强度值、附铸试样的抗拉强度和本体抗拉强度应符合表 1 的规定。

5.1.1.2 钒钛灰铸铁件的硬度和抗拉强度之间的关系可参照 GB/T 9439 中 7.1.2 的规定。以抗拉强度还是以硬度作为性能验收指标，均必须在订货协议或需方技术要求中明确规定。硬度值可由供需双方共同商定。

5.1.1.3 若需方要求从铸件本体上取样，但未指定本体取样位置时，供方可根据铸件结构和受力状况，自行决定取样位置。铸件本体取样位置、试样尺寸和抗拉强度由供需双方商定。

5.1.2 钒钛球墨铸铁件的力学性能

5.1.2.1 单铸试样

钒钛球墨铸铁件单铸试样的力学性能见表2。如需方有要求时，冲击性能应符合GB/T 1348中相关规定。

钒钛球墨铸铁件的力学性能以抗拉强度和伸长率两个指标为验收指标。除特殊情况以外，一般不做屈服强度的试验。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。

5.1.2.2 附铸试样

钒钛球墨铸铁件附铸试样的力学性能见表3。如需方要求，冲击性能应符合GB/T 1348中相关规定。

5.1.2.3 本体试样

钒钛球墨铸铁件本体试样的取样部位及要达到的性能指标，由供需双方商定。本体试样的屈服强度的参考值见GB/T 1348中的相关规定。

5.1.2.4 硬度

钒钛球墨铸铁件经供需双方协商一致后，可按硬度进行验收。如果需方将硬度作为重要要求，则硬度的检验可参照GB/T 1348中球墨铸铁的规定进行。

5.1.2.5 不同处理状态时性能

钒钛球墨铸铁件的热处理方式及性能由供需双方协商确定。钒钛球墨铸铁件在不同处理状态时其力学性能及组织要求见表4，仅供参考。其中等温淬火态可参照GB/T 24733的规定执行。

表4 钒钛球墨铸铁件铸件不同处理状态时性能

状态	抗拉强度 R_m /Mpa (min)	屈服强度 $R_{p0.2}$ /Mpa (min)	伸长率 A /% (min)	弹性模量 E /*10 ⁵ Mpa	冲击功 (V 型缺口) A_k /J	布氏硬度 HBW	主要基体 组织
铸态	600 ~ 750	600 ~ 650	3 ~ 7%	1.59 ~ 1.6	3 ~ 8	190 ~ 300	铁素体
低温退 火态	350 ~ 600	320 ~ 380	15 ~ 20%	1.55 ~ 1.58	8 ~ 15	120 ~ 230	铁素体
正火态	700 ~ 900	630 ~ 820	1.5 ~ 5%	1.72 ~ 1.85	2 ~ 5	240 ~ 360	珠光体
等温淬 火态	800 ~ 1500	500 ~ 1100	0.5 ~ 5%	1.75 ~ 1.83	2 ~ 4	400 ~ 460	贝氏体

5.2 化学成分

铸件的化学成分不作为验收依据，由供方自行决定；如需方有特殊要求，供需双方应在合同中商定，但化学成分的选取必须保证钒钛灰铸铁件材料满足本标准中力学性能和金相组织的要求。

铸件化学成分的参考值见表5和表6。

表5 钒钛灰铸铁件化学成分

元素	C	Si	Mn	P	S	V	Ti	Fe
含量 (%wt)	2.60 ~ 3.84	1.30 ~ 2.60	0.50 ~ 1.20	≤0.12	≤0.12	0.12 ~ 0.35	0.05 ~ 0.20	余量

表6 钒钛球墨铸铁件化学成分

元素	C	Si	Mn	P	S	V	Ti	Mg	RE	Fe
含量 (%wt)	3.0 ~ 3.90	1.5 ~ 2.5	0.32 ~ 0.8	< 0.05	< 0.03	0.12 ~ 0.30	0.05 ~ 0.20	0.03 ~ 0.05	0.03 ~ 0.07	余量

5.3 金相组织

5.3.1 钒钛灰铸铁件金相组织

钒钛灰铸铁件金相组织的检测方法和检测项目应符合 GB/T 7216 的规定。若需方对金相组织各检测项目的数量、分布、级别及取样位置有明确规定时，应按需方图样、技术要求执行。

5.3.2 钒钛球墨铸铁件金相组织

钒钛球墨铸铁件金相组织应符合下列规定：

- a) 石墨以球状为主，球化级别应不低于 GB/T 9441 规定的球化级别 4 级。如有特殊要求，球化级别由供需双方商定；
- b) 基体组织应符合 GB/T 1348 中球墨铸铁件相关规定；
- c) 钒钛化合物以弥散的粒状、块状、骨骼状镶嵌在金属基体上。

5.4 几何形状、尺寸和尺寸公差

5.4.1 铸件的几何形状、尺寸应符合订货时图样、模样或订货协议的要求。

5.4.2 铸件的尺寸公差应符合 GB/T 6414 的规定或图样、订货协议的要求。

5.5 加工余量

铸件的加工余量如图样或订货协议无特殊要求，则应符合 GB/T 6414 的规定。

5.6 重量偏差

铸件的重量偏差应符合需方图样或技术要求。如需方无特殊要求时，按 GB/T 11351 的规定执行。

5.7 表面质量

铸件的铸造表面粗糙度应符合 GB/T 6060.1 的规定或图样、订货协议的要求。

除另有规定外，铸件均以不加工状态交货。

5.8 铸造缺陷

5.8.1 不允许有肉眼可见的铸件裂纹、冷隔、缩松等缺陷存在。

5.8.2 铸件加工面上允许存在加工余量范围内的表面缺陷。

5.8.3 铸件非加工面上及铸件内部允许存在的缺陷的种类、范围、数量以及缺陷的修补技术条件由供需双方在订货时商定。

5.9 特殊要求

需方对磁粉探伤、超声波检验、射线检验等有要求时，应由供需双方协商确定并在合同中注明。

6 试验方法

6.1.1 钒钛灰铸铁件的试验方法应符合 GB/T 9439 中的相关规定

6.1.2 钒钛球墨铸铁件的试验方法应符合 GB/T 1348 中的相关规定。

7 检验规则

产品的检验规则按GB/T 9439和GB/T 1348的有关规定执行。

8 标识、包装、储运

产品的标识、包装、储运按GB/T 9439和GB/T 1348的有关规定执行。
