

ICS XXX

CCS XX

团 体 标 准

T/CFA XXXX—202X

质量分级及“领跑者”评价要求 机床床身灰铸铁件

Assessment requirements for quality grading and forerunner
Gray cast iron part of the machine tool bed

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国铸造协会 发布



版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构。除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可与发布机构获取。

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》和 T/CAS 700—2023、T/CSTE 0321—2023《质量分级及“领跑者”评价标准编制通则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国铸造协会提出。

本文件由中国铸造协会归口。

本文件起草单位： 、 、 、 、 。

本文件主要起草人： 、 、 、 、 。

本文件为首次发布。

质量分级及“领跑者”评价要求 机床床身灰铸铁件

1 范围

本文件规定了机床床身灰铸铁件产品质量及企业标准水平的基本要求、评价指标及要求、评价方法及等级划分。

本文件适用于机床床身灰铸铁件产品质量和企业标准水平评价。相关机构开展质量分级和企业标准水平评价、“领跑者”产品评价以及相关认证或评价时可参照使用，相关企业在制定企业标准时也可参照本文件。

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 1031—2009 产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 表面粗糙度参数及其数值

GB/T 5611 铸造术语

GB/T 6414—2017 铸件 尺寸公差、几何公差与机械加工余量

GB/T 7216—2023 灰铸铁金相检验

GB/T 9439—2023 灰铸铁件

GB/T 10623--2008 金属材料 力学性能试验术语

GB/T 11351—2017 铸件重量公差

GB/T 19001 质量管理体系 要求

GB/T 22315—2008 金属材料 弹性模量和泊松比试验方法标准

GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南

GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南

GB/T 31310—2014 金属材料残余应力测定钻孔应变法

GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南

JB/T 3997—2011 金属切削机床灰铸铁件 技术条件

T/CSTE 0421 质量分级及“领跑者”产品标识

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

弹性模量 modulus of elasticity

低于比例极限的应力与相应应变的比值。

[来源：GB/T 10623-2008，1.9]

3.2

残余应力 residual stress

铸件凝固冷却后残留在铸件内不同部位的铸造应力。

[来源：GB/T 5611-2017，5.1.30]

注：指铸态抛丸前导轨残余拉应力

4 基本要求

- 4.1 近三年，生产企业无较大及以上环境、安全、质量事故。
- 4.2 企业应未列入国家信用信息严重失信主体相关名录。
- 4.3 企业可根据 GB/T 19001、GB/T 23331、GB/T 24001 和 GB/T 45001 建立并运行相应质量、能源、环境和职业健康安全等管理体系，鼓励企业根据自身运营情况建立其他高水平的相关管理体系。
- 4.4 产品应为量产产品（/服务应为规模化提供的服务），铸造机床床身铸件质量标准应满足国家强制性标准及 GB/T 9439—2023、JB/T 3997—2011 等相关标准的要求。

5 评价指标分类**5.1 评价指标分类**

- 5.1.1 机床床身灰铸铁件质量分级及“领跑者”评价指标体系包括基础指标、核心指标和创新指标。
- 5.1.2 基础指标包括表面质量、表面粗糙度、尺寸和尺寸公差、重量公差、加工余量、清理、挠曲变形、缺陷和修补、抗拉强度。基础指标不分级。
- 5.1.3 核心指标包括毛坯导轨面珠光体含量、毛坯导轨面硬度、石墨形态、磷共晶数量、游离碳化物数量、导轨硬度公差。核心指标分为三个等级，包括领跑者水平，相当于企业标准排行榜中 5 星级水平；优质水平，相当于企业标准排行榜中 4 星级水平；达标水平，相当于企业标准排行榜中 3 星级水平。
- 5.1.4 创新指标为弹性模量、残余应力。划分成领跑者水平、优质水平二个等级，其中领跑者水平相当于企标排行榜中的 5 星级水平，优质水平相当于企标排行榜中 4 星级水平。

5.2 评价指标体系

机床床身灰铸铁件“领跑者”标准评价指标体系应符合表 1 的规定。

表 1 机床床身灰铸铁件评价指标体系框架

序号	指标类型	评价指标	指标来源	指标水平分级			判断依据和方法
				领跑者水平 (5 星级)	优质水平 (4 星级)	达标水平 (3 星级)	
1	基础指标	表面质量	JB/T 3997—2011	床身铸件表面质量应符合 JB/T 3997-2011 中 3.8 的规定			GB/T 9439-2023 中 6.5.2
2		表面粗糙度 Ra/ μm	JB/T 3997—2011	床身铸件表面粗糙度的选用应符合 JB/T 3997—2011 中 3.8.1 表 9 的有关规定，表面粗糙度为 Ra50~Ra100			GB/T 6060.1-2018 中 6

3		尺寸和尺寸公差 /mm	GB/T 6414—2017	床身铸件尺寸公差等级应符合 GB/T 6414—2017 中 7.2.1 及本文件附录 A 的有关规定，铸件公差等级为 DCTG10~DCTG12			GB/T 6414—2017 中 7.2.1、本文件附录 A 的 A.4.2	
4				床身铸件壁厚公差等级应符合 GB/T 6414—2017 中 9 的有关规定，铸件壁厚公差等级为 DCTG10~DCTG12			GB/T 6414—2017 中 9	
5		重量公差/%	GB/T 11351—2017	床身铸件重量公差的选用应符合 GB/T 11351—2017 中 3.3 的有关规定，铸件重量公差等级为 MT11~13 级			GB/T 11351—2017 中 3.3.1/A.1/B.1	
6		加工余量/mm	GB/T 6414—2017	床身铸件机械加工余量等级的选用应符合 GB/T 6414—2017 中 10.2 表 7 及附录 D 的有关规定，加工余量等级为 F—H 级			GB/T 6414—2017 中 10.2 表 7 及附录 D	
7		清理	JB/T 3997—2011	床身铸件清理应符合 JB/T 3997—2011 中 3.9 规定			JB/T 3997—2011 中 3.9	
8		挠曲变形/mm	JB/T 3997—2011 T/CFA0201032-2 018	每 1000mm 不大于 1.5mm			JB/T 3997—2011 中 3.8.3	
9		缺陷和修补	JB/T 3997—2011	床身铸件缺陷和修补应符合 JB/T 3997—2011 中 3.10 规定			JB/T 3997—2011 中 3.10	
10		抗拉强度/MPa	GB/T 9439—2023	应符合 JB/T 3997—2011 中 3.3.1			JB/T 7945.1-2018、本文件附录 B 表 B.1	
11		核心 指标	毛坯导轨面珠光体含量/%	JB/T 3997—2011	≥98	95%~<98%	90%~≤95%	GB/T 7216—2023 中 5.4
12			毛坯导轨面硬度/ HBW	GB/T 9439—2023	190	180	170	GB_T 231.1
13	毛坯导轨面石墨形态		GB/T 7216—2023	A 型, 5 级	A 型, 4 级	A 型, 3 级	GB/T 7216—2023 中 5.1、5.2	
14	磷共晶数量/%		GB/T 7216—2023	≤1%	1%~<2%	≥2%	GB/T 7216—2023 中 5.6、JB/T 3997—2011 中 3.4	
15	游离碳化物数量/%		GB/T 7216—2023	≤1%	1%~<2%	≥2%	GB/T 7216—2023 中 5.5、JB/T 3997—2011 中 3.4	
16	导轨硬度公差/ HBW		JB/T 3997—2011	≤25	≤30	≤35	JB/T 3997—2011 中 3.3.2.1/3.3.2.5	
17	创新 指标	弹性模量/GPa	GB/T 22315—2008	≥130	≥125	≥120	GB/T 22315—2008 中 6, 动态法	
18		残余应力/MPa	GB/T 31310—2014	≤40	≤50	≤60	GB/T 31310—2014 盲孔法, 铸态抛丸前导轨残余拉应力	

6 评价方法及等级划分

6.1 对具体产品企业标准的全部指标进行综合评价，评价结果划分为领跑者水平、优质水平、达标水

平，划分依据见表 2。

6.2 综合评价满足表 2 中领跑者水平的企业标准为“领跑者”标准，符合表 2 中领跑者水平的产品为“领跑者”产品，自我声明标识可使用 T/CSTE 0421 中 4.4 图 4-1 自我声明“领跑者”标识，认证标识可使用 T/CSTE 0421 中 4.5 图 5-1 “领跑者”产品认证标识。

6.3 综合评价满足表 2 中优质水平的企业标准为“优质”标准，符合表 2 中优质水平的产品为“优质”产品，自我声明标识可使用 T/CSTE 0421 中 4.4 图 4-2 自我声明“优质”标识，认证标识可使用 T/CSTE 0421 中 4.5 图 5-2 “优质”产品认证标识。

6.4 综合评价满足表 2 中达标水平的企业标准为“达标”标准，符合表 2 中达标水平的产品为“达标”产品，自我声明标识可使用 T/CSTE 0421 中 4.4 图 4-3 自我声明“达标”标识，认证标识可使用 T/CSTE 0421 中 4.5 图 5-3 “达标”产品认证标识。

表 2 指标评价要求及等级划分

标准等级	满足条件			
领跑者水平	基本要求	基础指标要求	核心指标领跑者水平（5 星级）要求	创新指标要求中任意 1 项
优质水平			核心指标优质水平（4 星级）要求	创新指标要求中任意 1 项
达标水平			核心指标达标水平（3 星级）要求	—

附录 A

(规范性)

机床床身灰铸铁件铸造方法的尺寸公差等级

A.1 尺寸和尺寸公差

铸件尺寸公差等级共分为 16 级，标记为 DCTG1~DCTG16。推荐用于机床床身灰铸铁件铸造方法的尺寸公差等级列于表 A.1 中。

表 A.1 铸件尺寸公差 (DCTG)

公差尺寸		铸件尺寸公差等级(DCTG)及相应的线性尺寸公差值															
大于	至	DCTG 1	DCTG 2	DCTG 3	DCTG 4	DCTG 5	DCTG 6	DCTG 7	DCTG 8	DCTG 9	DCTG 10	DCTG 11	DCTG 12	DCTG 13	DCTG 14	DCTG 15	DCTG 16
-	10	0.09	0.13	0.18	0.26	0.36	0.52	0.74	1	1.5	2	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	4.4	—	—	—	—
16	25	0.11	0.15	0.22	0.3	0.42	0.58	0.82	1.2	1.7	2.4	3.2	4.6	6	8	10	12
25	40	0.12	0.17	0.24	0.32	0.46	0.64	0.9	1.3	1.8	2.6	3.6	5	7	9	11	14
40	63	0.13	0.18	0.26	0.36	0.5	0.7	1	1.4	2	2.8	4	5.6	8	10	12	16
63	100	0.14	0.2	0.28	0.4	0.56	0.78	1.1	1.6	2.2	3.2	4.4	6	9	11	14	18
100	160	0.15	0.22	0.3	0.44	0.62	0.88	1.2	1.8	2.5	3.6	5	7	10	12	16	20
160	250	—	0.24	0.34	0.5	0.7	1	1.4	2	2.8	4	5.6	8	11	14	18	22
250	400	—	—	0.4	0.56	0.78	1.1	1.6	2.2	3.2	4.4	6.2	9	12	16	20	25
400	630	—	—	—	0.64	0.9	1.2	1.8	2.6	3.6	5	7	10	14	18	22	28
630	1000	—	—	—	0.72	1.0	1.4	2	2.8	4	6	8	11	16	20	25	32
1000	1600	—	—	—	0.8	1.1	1.6	2.2	3.2	4.6	7	9	13	18	23	29	37
1600	2500	—	—	—	—	—	—	2.6	3.8	5.4	8	10	15	21	26	33	42
2500	4000	—	—	—	—	—	—	—	4.4	6.2	9	12	17	24	30	38	49
4000	6300	—	—	—	—	—	—	—	—	7	10	14	20	28	35	44	56
6300	10000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	16	23	32	40	50	64

A.2 重量公差

重量公差的代号用字母“MT”表示。重量公差等级共分16级, MT1至MT16。重量公差等级列于表A.2。

表 A.2 铸件重量公差数值

单位为毫米 (mm)

公称重量/kg	重量公差等级 MT															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	重量公差数值/%															
≤0.4	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	24	—	—	—	—	—
>0.4~1	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	24	—	—	—	—
>1~4	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	24	—	—	—
>4~10	—	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	24	—	—
>10~40	—	—	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	24	—
>40~100	—	—	—	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	24
>100~400	—	—	—	—	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20
>400~1000	—	—	—	—	—	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18
>1000~4000	—	—	—	—	—	—	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16
>4000~10000	—	—	—	—	—	—	—	2	3	4	5	6	8	10	12	14
>10000~40000	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	4	5	6	8	10	12
>40000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	4	5	6	8	10

A.3 加工余量

A.3.1 铸件的机械加工余量等级分为10级, 分别为RMAGA~RMAGK, 见表A.3.1。

表 A.3.1 机械加工余量

单位为毫米 (mm)

铸件公称尺寸		铸件的机械加工余量等级 RMAG 及对应的机械加工余量 RMA									
大于	至	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
—	40	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5	0.7	1	1.4
40	63	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.7	1	1.4	2
63	100	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	1	1.4	2	2.8	4
100	160	0.3	0.4	0.5	0.8	1.1	1.5	2.2	3	4	6
160	250	0.3	0.5	0.7	1	1.4	2	2.8	4	5.5	8

表 A.3.1 (续)

铸件公称尺寸		铸件的机械加工余量等级 RMAG 及对应的机械加工余量 RMA									
大于	至	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
250	400	0.4	0.7	0.9	1.3	1.8	2.5	3.5	5	7	10
400	630	0.5	0.8	1.1	1.5	2.2	3	4	6	9	12
630	1000	0.6	0.9	1.2	1.8	2.5	3.5	5	7	10	14
1000	1600	0.7	1.0	1.4	2	2.8	4	5.5	8	11	16
1600	2500	0.8	1.1	1.6	2.2	3.2	4.5	6	9	13	18
2500	4000	0.9	1.3	1.8	2.5	3.5	5	7	10	14	20
4000	6300	1	1.4	2	2.8	4	5.5	8	11	16	22
6300	10000	1.1	1.5	2.2	3	4.5	6	9	12	17	24

注：等级 A 和等级 B 只适用于特殊情况，如带有工装定位面、夹紧面和基准面的铸件。

A.3.2 推荐用于各种铸造合金及铸造方法的机械加工余量等级见表 A.3.2。

表 A.3.2 铸件的机械加工余量等级

方法	几何公差等级 G C T G								
	铸钢	灰铸铁	球墨铸铁	可锻铸铁	铜合金	锌合金	轻金属合金	镍基合金	钴基合金
砂型铸造 手工造型	6~8	5~7	5~7	5~7	5~7	5~7	5~7	6~8	6~8
砂型铸造 机器造型和壳型	5~7	4~6	4~6	4~6	4~6	4~6	4~6	5~7	5~7
金属型铸造 (不包括压力铸造)	—	—	—	—	3~5	—	3~5	—	—
压力铸造	—	—	—	—	2~4	2~4	2~4	—	—
熔模铸造	—	3~5	3~5	3~5	3~5	2~4	3~5	—	—

附录 B
(规范性)
灰铸铁件抗拉强度的测定方法

B 抗拉强度

B.1 单铸试棒的抗拉强度

根据直径 $\phi 30$ 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应符合表 B.1 的规定。验收时, n 牌号的灰铸铁, 其抗拉强度应在 $n\sim(n+100)$ MPa 的范围内。

B.2 附铸试棒(块)的抗拉强度

当铸件壁厚超过 20 mm 而重量又超过 200 kg 并有特殊要求时, 经供需双方协商同意, 也可采用与铸件冷却条件相似的附铸试棒、附铸试块加工成试样来测定抗拉强度, 测定结果比单铸试棒的抗拉强度更接近铸件材质的性能, 其数值应符合表 B.1 的规定。

表 B.1 灰铸铁的牌号和力学性能

牌 号	铸件壁厚 mm		最小抗拉强度 R_m (强制性值)		铸件本体预期 抗拉强度 R_m (min) MPa
	>	≤	单铸试棒 (min) MPa	附铸试棒或试块 (min) MPa	
HT150	5	10	150	—	155
	10	20		—	130
	20	40		120	110
	40	80		110	95
	80	150		100	80
	150	300		90	—
HT200	5	10	200	—	205
	10	20		—	180
	20	40		170	155
	40	80		150	130
	80	150		140	115
	150	300		130	—
HT225	5	10	225	—	230
	10	20		—	200
	20	40		190	170
	40	80		170	150
	80	150		155	135
	150	300		145	—

表 B.1 续)

牌 号	铸件壁厚 mm		最小抗拉强度 R_m (强制性值)		铸件本体预期 抗拉强度 R_m (min) MPa
	>	≤	单铸试棒 (min) MPa	附铸试棒或试块 (min) MPa	
HT250	5	10	250	—	250
	10	20		225	
	20	40		210	195
	40	80		190	170
HT250	80	150	250	170	155
	150	300		160	—
HT275	10	20	275	—	250
	20	40		230	220
	40	80		205	190
	80	150		190	175
	150	300		175	
HT300	10	20	300	—	270
	20	40		250	240
	40	80		220	210
	80	150		210	195
	150	300		190	—
HT350	10	20	350	—	315
	20	40		290	280
	40	80		260	250
	80	150		230	225
	150	300		210	

注 1: 当铸件壁厚超过 300 mm 时, 其力学性能由供需双方商定。

注 2: 当某牌号的铁液浇注壁厚均匀、形状简单的铸件时, 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。

B.3 其他

在铸件上切取本体试块时, 应按 GB/T 9439 的规定执行。