



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 14408—2024

代替 GB/T 14408—2014

## 一般工程与结构用低合金钢铸件

Low alloy steel castings for general engineering and structural purposes

(ISO 9477:2023, High strength cast steels for general engineering and structural purposes, MOD)

2024-04-25 发布

2024-04-25 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 ..... Ⅲ

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 交货通用条件 ..... 2

5 制造工艺 ..... 2

6 技术要求 ..... 2

7 试验方法 ..... 4

8 检验规则 ..... 5

9 标记与质量证明书 ..... 7

10 铸件防护、包装、运输和贮存..... 8

附录 A(资料性) 本文件与 ISO 9477:2023 相比的结构编号对照情况 ..... 9

附录 B(资料性) 本文件与 ISO 9477:2023 的技术差异及其原因 ..... 10

参考文献 ..... 11

## 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 14408—2014《一般工程与结构用低合金钢铸件》，与 GB/T 14408—2014 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了碳当量和重大缺陷的定义(见 3.1、3.2)；
- b) 增加了交货通用条件(见第 4 章)；
- c) 增加了制造工艺(见第 5 章)；
- d) 更改了材料的化学成分(见表 1, 2014 年版的表 1)；
- e) 更改了表面质量要求(见 6.3, 2014 年版的 4.8)；
- f) 更改了单铸试块的形状、尺寸和试样的切取位置(见 7.2.1.2, 2014 年版的 5.2.1.2)；
- g) 更改了检验批次的构成(见 8.1, 2014 年版的 6.3)；
- h) 更改了质量证明书的内容(见 9.2, 2014 年版的 7.1.2)；
- i) 删除了附加要求(见 2014 年版的第 8 章)。

本文件修改采用 ISO 9477:2023《一般工程与结构用高强度钢铸件》。

本文件与 ISO 9477:2023 相比，在结构上有较多调整，两个文件之间的结构编号变化对照一览表见附录 A。

本文件与 ISO 9477:2023 相比，存在较多技术差异，在所涉及的条款的外侧页边空白位置用垂直单线(┆)进行了标示。这些技术性差异及其原因一览表见附录 B。

本文件做了下列编辑性修改：

——标准名称改为《一般工程与结构用低合金钢铸件》；

——更改并增加了 ISO 9477:2023 表 1 中的牌号，用相应的我国牌号代替。

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。

本文件由全国铸造标准化技术委员会(SAC/TC 54)提出并归口。

本文件起草单位：共享铸钢有限公司、安徽应流集团霍山铸造有限公司、哈尔滨九洲集团股份有限公司、浙江泰瑞重型机械有限公司、湖南紫荆新材料科技有限公司、三明市毅君机械铸造有限公司、三明市金圣特种钢有限公司、山东天力机械铸造有限公司、浙江浩悦自动化科技有限公司、山东正阳机械股份有限公司、江西樟树市福铃内燃机配件有限公司、新乡市长城铸钢有限公司、泰州市博世特精密铸造有限公司、安徽跨宇钢结构网架工程有限公司、江苏竣昌科技有限公司、樟树市兴隆高新材料有限公司、阿克陶县永兴建筑有限责任公司、广东省韶铸集团有限公司(韶关铸锻总厂)、二重(德阳)重型装备有限公司、中信重工机械股份有限公司、鲁东大学、中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司。

本文件主要起草人：李永新、胡悦、李文定、薛蕊莉、王现瑞、杜应流、姜峰、鲍俊、杨尚广、王恩刚、王海、徐尔灵、张军宝、贾冠飞、张凤祥、陈涛、刘绍刚、王忠福、陈帆、魏建鸿、沈龙、彭卫卫、李广建、李鄂成、李灿辉、刘渊毅、吕辰明、方兴弢。

本文件于 1993 年首次发布，2014 年第一次修订，本次为第二次修订。

# 一般工程与结构用低合金钢铸件

## 1 范围

本文件规定了一般工程与结构用低合金钢铸件的制造、技术要求、试验方法、检验规则、标记与质量证明书及铸件防护、包装、运输和贮存等内容。

本文件适用于一般工程与结构用低合金钢铸件的生产、检验和交货验收。

## 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 222 钢的成品化学成分允许偏差  
GB/T 223.3 钢铁及合金化学分析方法 二安替比林甲烷磷钼酸重量法测定磷量  
GB/T 223.4 钢铁及合金 锰含量的测定 电位滴定或可视滴定法  
GB/T 223.60 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅含量  
GB/T 223.68 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后碘酸钾滴定法测定硫含量  
GB/T 223.69 钢铁及合金 碳含量的测定 管式炉内燃烧后气体容量法  
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 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法  
GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法  
GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法（常规法）  
GB/T 5611 铸造术语  
GB/T 5613 铸钢牌号表示方法  
GB/T 5677 铸件 射线照相检测  
GB/T 5678 铸造合金光谱分析取样方法  
GB/T 6414 铸件 尺寸公差、几何公差与机械加工余量  
GB/T 7233.1 铸钢件 超声检测 第1部分：一般用途铸钢件  
GB/T 9443 铸钢铸铁件 渗透检测  
GB/T 9444 铸钢铸铁件 磁粉检测  
GB/T 11351—2017 铸件重量公差  
GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法  
GB/T 39428 砂型铸钢件 表面质量目视检测方法  
GB/T 40800 铸钢件焊接工艺评定规范  
GB/T 40805—2021 铸钢件 交货验收通用技术条件

## 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

碳当量 carbon equivalent

把钢中合金元素的含量按其作用折算成碳的相当含量,等于各种合金元素含量的折算碳量与实际的总碳量之和。

注:碳当量(CE)可作为评定钢材补焊性的参考指标。除另有规定,一般按公式(1)计算碳当量。

$$CE = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15 \dots\dots\dots (1)$$

式中:

C、Mn、Cr、Mo、V、Ni、Cu——钢中该元素的质量分数,%。

[来源:GB/T 37681—2019,3.10]

3.2

重大缺陷 major defect

挖缺深度超过 25 mm 或壁厚的 40%(二者取较小者)或挖修面积大于 64 cm<sup>2</sup> 的缺陷。

4 交货通用条件

- 4.1 交付产品应符合 GB/T 40805—2021 中的订货信息和附加材料中注明的要求。
- 4.2 交付产品的补充要求应在订货合同中确定,具体要求应符合 GB/T 40805—2021 附录 C 的规定。

5 制造工艺

5.1 铸造

- 5.1.1 除非需方有特殊要求,合金材料的熔炼方法由供方自行确定。
- 5.1.2 除非需方有特殊要求,铸造成形工艺及方法由供方自行确定。

5.2 热处理

除非需方有特殊要求,热处理工艺由供方自行确定。

6 技术要求

6.1 化学成分

- 6.1.1 低合金钢铸件材料牌号的表示方法应符合 GB/T 5613 的规定。
- 6.1.2 各材料牌号的化学成分中硫、磷含量应符合表 1 的规定。

表 1 低合金钢铸件材料牌号及硅、硫、磷含量

材料牌号	元素含量(质量分数)/%	
	S(≤)	P(≤)
ZG270-480	0.035	0.035
ZG300-510		
ZG340-550		
ZG410-620	0.025	0.030
ZG540-720		



表 1 低合金钢铸件材料牌号及硅、硫、磷含量（续）

材料牌号	元素含量(质量分数)/%	
	S(≤)	P(≤)
ZG620-820	0.025	0.030
ZG730-910		
ZG840-1030		
ZG1030-1240	0.020	0.020
ZG1240-1450		

- 6.1.3 钢的成品化学成分允许的偏差应符合 GB/T 222 的规定。
- 6.1.4 最高碳当量(CE)有要求的,双方应使用补充协议达成一致。

6.2 力学性能

- 6.2.1 材料的室温力学性能应符合表 2 的规定。

表 2 低合金钢铸件材料的室温力学性能

材料牌号	规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ MPa	抗拉强度 $R_m$ MPa	断后伸长率 A %	可根据订单选择	
				断面收缩率 Z %	冲击吸收能量 $KV_2$ J
ZG270-480	≥270	≥480	≥18	≥38	≥25
ZG300-510	≥300	≥510	≥16	≥35	≥25
ZG340-550	≥345	≥550	≥14	≥35	≥20
ZG410-620	≥410	620~770	≥16	≥40	≥20
ZG540-720	≥540	720~870	≥14	≥35	≥20
ZG620-820	≥620	820~970	≥11	≥30	≥18
ZG730-910	≥730	≥910	≥8	≥22	≥15
ZG840-1030	≥840	1 030~1180	≥7	≥22	≥15
ZG1030-1240	≥1 030	≥1 240	≥5	≥20	—
ZG1240-1450	≥1 240	≥1 450	≥4	≥15	—
<p>注 1: 力学性能由测试试块获得,试块可以单铸,也可以附铸。</p> <p>注 2: 试验的室温温度为 23 ℃±5 ℃。</p> <p>注 3: 图中数据由 28 mm 厚试块上获得。</p>					

- 6.2.2 除非需方有要求,硬度不作为验收依据。

6.3 表面质量

- 6.3.1 铸件应去除浇冒口、毛刺飞边等,其残余量应符合供需双方认可的规定。
- 6.3.2 铸件加工面上应存在加工余量范围内的表面缺陷。
- 6.3.3 铸件非加工面上允许存在的缺陷种类、范围、数量由供需双方商定。

## 6.4 内部质量

铸件内部允许存在的缺陷种类、范围、数量、大小由供需双方商定。

## 6.5 几何形状、尺寸公差与机械加工余量

6.5.1 铸件的几何形状与尺寸应符合订货图样或合同规定要求。

6.5.2 铸件加工余量、尺寸公差以及几何公差应符合合同、图样要求；若合同和图样无要求时，应按 GB/T 6414 的规定，选取适当的公差等级。

## 6.6 重量公差

重量公差应符合图样和技术要求。如无特殊规定，重量公差应按照 GB/T 11351—2017 的 MT12 级执行。

## 6.7 焊补

6.7.1 铸件的焊补应按 GB/T 40800 执行，除另有规定外，焊接工艺由供方决定。

6.7.2 重大焊补应提前取得需方批准，并对焊补位置和尺寸进行记录。

6.7.3 如无特殊规定，重大焊补后，应进行去应力热处理，去应力热处理温度应低于前期热处理的最低回火温度。

6.7.4 应按此部位本体的检测要求对焊补区及周边区域进行检测。

## 6.8 矫正

铸件产生的变形可以通过矫正的方法消除，矫正后应做消除应力处理。

# 7 试验方法

## 7.1 化学成分分析

7.1.1 化学成分分析方法可选用常规化学分析或光谱分析。

7.1.2 化学成分分析用试样的取样方法按 GB/T 20066 的规定执行。光谱分析用试样取样方法按 GB/T 5678 的规定执行。

7.1.3 化学成分中碳、硅、锰、磷、硫分析分别按 GB/T 223.69、GB/T 223.60、GB/T 223.4、GB/T 223.3、GB/T 223.68 或 GB/T 4336 的规定执行。

7.1.4 光谱分析按照 GB/T 4336 的规定执行。

7.1.5 化学成分仲裁应选用化学分析方法。

## 7.2 力学性能试验

### 7.2.1 试块

7.2.1.1 力学性能用试块按供需双方约定选择单铸试块或附铸试块。除另有规定外，试块类型的选用由供方自行决定。

7.2.1.2 单铸试块的形状、尺寸和试样的切取位置应符合 GB/T 40805—2021 中图 1 的要求。单铸试块应与其所代表的铸件用相同的造型材料铸造。

7.2.1.3 附铸试块的形状、尺寸、取样位置和力学性能由供需双方商定。

7.2.1.4 允许附铸试块在热处理前切割出适当的间隙，但可留 10 mm~30 mm 的量与本体相连。对铸

件进行最终性能热处理之前,试块不应与铸件分离。

7.2.1.5 除另有规定外,试块与其所代表的铸件须同炉进行热处理,并做标记。

7.2.1.6 当备用试块不足时,允许从铸件本体上取样,取样部位及性能指标由供需双方商定。

7.2.1.7 除特殊规定外,试块厚度可参照铸件主要截面厚度(用 $t$ 表示),不应小于28 mm厚,按如下规定进行取样分析:

- a) 当试块厚度 $\leq 56$  mm时,试样轴心距铸造表面距离不应小于14 mm;
- b) 当试块厚度 $> 56$  mm时,试样轴心距铸件表面距离应为 $t/4 \sim t/3$ ,且不超过30 mm。

## 7.2.2 拉伸试验

拉伸试验按 GB/T 228.1 的规定执行。

## 7.2.3 冲击试验

冲击试验按 GB/T 229 的规定执行。

## 7.2.4 硬度试验

7.2.4.1 洛氏硬度试验按 GB/T 230.1 的规定执行。

7.2.4.2 布氏硬度试验按 GB/T 231.1 的规定执行。

## 7.3 表面质量

7.3.1 表面质量检测按 GB/T 39428 的规定执行,检测范围及等级应符合订货要求。

7.3.2 铸件渗透检测按 GB/T 9443 的规定执行。

7.3.3 铸件磁粉检测按 GB/T 9444 的规定执行。

## 7.4 几何形状和尺寸检验

7.4.1 为避免争议,尺寸的检测应在发运状态下执行。

7.4.2 铸件几何形状和尺寸检验应选择相应精度的检测工具,也可用三坐标测量仪或其他检查方法。

## 7.5 内部质量

7.5.1 铸件超声检测按 GB/T 7233.1 的规定执行。

7.5.2 铸件 X 或  $\gamma$  射线照相检测按 GB/T 5677 的规定执行。

## 7.6 焊补及焊接评定

铸件焊补前的焊接工艺评定按 GB/T 40800 的规定执行。

## 7.7 矫正

铸件矫正采用压力成型的方法。

## 8 检验规则

### 8.1 检验批次的构成

下列情况之一可构成一个检验批次。

- a) 按熔炼炉次及热处理炉次:同一材料牌号、同一熔炼炉次或多个熔炼炉次、经同一热处理炉或多个热处理炉进行了相同热处理的铸件,定义为一个检验批次。



- b) 按熔炼炉次:同一材料牌号、同一熔炼炉次或多个熔炼炉次生产的铸件,定义为一个检验批次。
- c) 按热处理批次:同一材料牌号、同一熔炼炉次、经同一热处理炉或经分批次进行了相同热处理的铸件,定义为一个检验批次。
- d) 按数量或重量:同一材料牌号、同一熔炼炉次、经相同热处理的铸件,按一定的数量或一定的重量,定义为一个检验批次。
- e) 按班次:同一材料牌号、同一熔炼炉次、经相同的热处理工艺,按每班次交检的或多个班次交检的铸件,定义为一个检验批次。
- f) 按生产时间段:同一材料牌号、同一熔炼炉次、相同的热处理工艺,某一时间段(天、星期)内连续生产的铸件,定义为一个检验批次。
- g) 按订货合同的规定。

## 8.2 化学成分分析

8.2.1 当在浇注单个铸件时有一个或者多个钢包时,每个钢包的化学成分都要进行分析并要满足所选等级材料的要求。

8.2.2 砂型铸造的铸件,成品化学分析试样应取自铸造表面 6 mm 以下。

## 8.3 力学性能试验

8.3.1 拉伸试验时,每一批次取一个拉伸试样,试验结果应符合表 2 的规定。

8.3.2 冲击性能试验时,每一批次取夏比 V 型缺口冲击试样三个进行试验,三个试样的平均值应符合表 2 的规定,至多允许一个试验值低于规定值,但不应低于规定值的 70%。

8.3.3 因下列原因而导致不符合规定的试验结果是无效的:

- a) 试样在试验机上安装不当或试验机操作不当;
- b) 试样表面有铸造缺陷或试样切削加工不当(如试样尺寸、过渡圆角、粗糙度不符合要求等);
- c) 试样断在标距外;
- d) 试样拉断后断口上有铸造缺陷。

8.3.4 出现以上情况之一,应从同一个试块或者同一炉钢水中的其他试块上再取一个试样进行试验,该试验结果可替代上述无效的试验结果。

## 8.4 复验

当首次试验结果不合格时,除非另有规定,供方应按以下条款执行。

- a) 对不合格的力学试验(除冲击试验)项目,另取两个试样重做该力学试验。如果两个试样中有一个试样的结果不合格,则供方可按 7.5 执行。
- b) 对于冲击试验,若三个试样的平均值达不到规定值,或有一个单值达不到规定值的 70%,或有两个低于规定值时,供方则可从原来已取样的同一试块上,或从代表所属铸件的另一个试块上,再取三个试样进行试验。这三次试验值与原来的试验值相加后重新计算平均值。如果新的平均值满足规定的平均值,则可判定其合格。如果新的平均值仍达不到规定值,或新的试验值中有任何一个低于规定值下限的 70%,或新的试验值中有两个达不到规定值时,则供方可按 7.5 执行。

## 8.5 重复热处理

首检性能不合格时,可将铸件和试块重新热处理,然后再进行力学试验。未经需方同意,铸件及试块的重新热处理不应超过 2 次(回火除外)。

8.6 表面质量

- 8.6.1 铸件表面质量应 100%目视检测。
- 8.6.2 磁粉检测、渗透检测的频次、数量由供需双方商定。

8.7 内部质量

铸件内部质量应进行无损检测,无损检测的频次、数量由供需双方商定。

8.8 几何形状与尺寸、尺寸公差与机械加工余量检验

铸件应逐件检验或按双方商定的数量抽检。

8.9 焊补检验

铸件焊补质量应逐件检验或按供需双方商定的方法抽检。

8.10 矫正检验

铸件矫正质量应逐件检验。

9 标记与质量证明书

9.1 标记

9.1.1 如需方提出要求且征得供方同意,应对每个铸件做好标识。除非需方有规定,标记的位置应由供方自行决定。标识内容如下:

- a) 供方标识;
- b) 检验批次标识;
- c) 铸钢件标识(炉号、牌号、名称或件号);
- d) 需方要求的其他标识。

9.1.2 小型铸钢件可分批标识,并将识别标识挂于每批铸钢件的标牌上。

9.2 质量证明书

供方应向需方提供由供方检验部门负责人签章的质量证明书,质量证明书应至少包含但不限于以下内容:

- a) 订货合同号;
- b) 零件图号及名称;
- c) 材料牌号;
- d) 执行的标准号;
- e) 熔炼炉号;
- f) 尺寸检验记录;
- g) 化学分析试验报告;
- h) 力学性能试验报告;
- i) 无损检测报告;
- j) 热处理记录;
- k) 重大缺陷焊补记录;
- l) 订单中规定的特殊项目的检验报告;

m) 供方厂名或其识别标志。

## 10 铸件防护、包装、运输和贮存

10.1 铸件在检验合格后应进行防护处理及包装。

10.2 铸件运输及贮存应符合订货合同的规定。

附 录 A  
(资料性)

本文件与 ISO 9477:2023 相比的结构编号对照情况

本文件与 ISO 9477:2023 相比在结构上有较多调整,具体结构编号对照情况见表 A.1。

表 A.1 本文件与 ISO 9477:2023 的结构编号对比情况

本文件结构编号	ISO 9477:2023 结构编号
1	1
2	2
3	3
3.1	—
3.2	—
4	4
4.1	4
4.2	8
5	—
5.1	—
5.2	5
6	—
6.1	6
6.1.1	—
6.1.2	6.1~6.2
6.1.3	—
6.1.4	6.3
6.2	7
6.2.1	7.1~7.2
6.2.2	—
6.3~6.8	—
7~10	—
附录 A	—
附录 B	—
—	7.3

附 录 B  
(资料性)

本文件与 ISO 9477:2023 的技术差异及其原因

表 B.1 给出了本文件与 ISO 9477:2023 的技术差异及其原因。

表 B.1 本文件与 ISO 9477:2023 的技术差异及其原因

本文件章条 编号	技术性差异	原因
1	修改了本文件的适用范围,将“本文件规定了一般工程和结构用四种热处理碳钢和合金钢的要求”修改为“本文件规定了一般工程与结构用低合金钢铸件的制造工艺、技术要求、试验方法、检验规则、标识与质量证明书及表面防护、包装、运输和贮存”	增加了一般工程与结构用低合金铸钢的种类,并规定了铸件应满足的基本要求,扩大了标准的适用范围
1	删除了“如果铸件是由多个零件组焊在一起,本标准不能覆盖焊接件的焊接工艺或性能”	本文件不涉及铸钢件的组焊
1	删除了“这四种等级的钢适用于环境温度,其他温度下的性能可以通过 ISO 4990 中的补充要求来达成一致”	表 2 已注明为室温力学性能
3	增加了“碳当量”和“重大缺陷”的术语和定义	便于标准的理解和执行
4.1	用规范性引用的 GB/T 40805—2021 代替了 ISO 4990	适应于我国技术条件,便于标准的执行
4.2	用规范性引用的 GB/T 40805—2021 代替了 ISO 4990	适应于我国技术条件,便于标准的执行
5.1	增加了铸件的铸造、熔化工艺选择	符合国内的生产状况
6.1	增加了材料牌号的表示方法规定及 6 个材料牌号:ZG270-480、ZG300-510、ZG340-550、ZG730-910、ZG1030-1240、ZG1240-1450,规定了化学成分分析允许的偏差	增加了 6 个材料牌号,有利于材料的推广应用
6.2	增加了 6 个材料牌号的力学性能要求:ZG270-480、ZG300-510、ZG340-550、ZG730-910、ZG1030-1240、ZG1240-1450	增加了 6 个材料牌号的力学性能,有利于材料的推广应用
6.2.2	增加了“除非需要有要求,硬度不作为验收依据。”	结构材料以保证强度为主,保证材料的主要使用性能
6.3~6.8	增加了“铸件表面质量、内部质量、几何形状与尺寸、尺寸公差与机械加工量、重量公差、焊补、矫正”等技术要求	标准内容更详尽明确,增强标准的适用性、可操作性和指导性
7~8	增加了“试验方法”和“检验规则”	标准内容更详尽明确,指导质量检验,便于标准的实施应用
9~10	增加了“标记与质量证明书”和“防护、包装、运输和贮存”	标准内容更详尽明确,增强标准的适用性、可操作性和指导性



参 考 文 献

- [1] GB/T 37681—2019 大型铸钢件 通用技术规范
-

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
一般工程与结构用低合金钢铸件  
GB/T 14408—2024

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址:www.spc.net.cn

服务热线:400-168-0010

2024年4月第一版

\*

书号:155066·1-75804

版权专有 侵权必究



GB/T 14408-2024