



中华人民共和国国家标准

GB/T 3098.6—2023

代替 GB/T 3098.6—2014

紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱

Mechanical properties of fasteners—Stainless steel bolts, screws and studs

(ISO 3506-1:2020, Fasteners—Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners—Part 1: Bolts, screws and studs with specified grades and property classes, MOD)

2023-05-23 发布

2023-12-01 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
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 代号	3
5 不锈钢组别和性能等级标记制度	4
5.1 通则	4
5.2 不锈钢组别的标记(第一部分)	4
5.3 性能等级的标记(第二部分)	5
6 材料	5
6.1 化学成分	5
6.2 马氏体不锈钢紧固件的热处理	8
6.3 表面精饰	8
6.3 耐蚀性	8
7 机械和物理性能	8
8 试验方法和检查的适用性	14
8.1 试验方法的适用性	14
8.2 紧固件的承载能力	14
8.3 制造者检查	15
8.4 供方检查	15
8.5 需方检查	16
8.6 试验结果的交付	16
9 试验方法	16
9.1 拉力试验	16
9.2 因头部设计降低承载能力螺栓和螺钉拉力试验	21
9.3 因杆部设计降低承载能力螺栓、螺钉和螺柱拉力试验	22
9.4 楔负载试验	22
9.5 扭矩试验	24
9.6 硬度试验	25
10 紧固件标志和标签	26
10.1 标志	26
10.2 制造者识别标志	27

GB/T 3098.6—2023

10.3 紧固件标志	27
10.4 包装标志(标签)	30
附录 A (资料性) 高温下的机械性能和低温下的应用	31
参考文献	32

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。

本文件是 GB/T 3098《紧固件机械性能》的第 6 部分。GB/T 3098 已经发布了以下部分：

- GB/T 3098.1 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱；
- GB/T 3098.2 紧固件机械性能 螺母；
- GB/T 3098.3 紧固件机械性能 紧定螺钉；
- GB/T 3098.5 紧固件机械性能 自攻螺钉；
- GB/T 3098.6 紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱；
- GB/T 3098.7 紧固件机械性能 自挤螺钉；
- GB/T 3098.8 紧固件机械性能 —200℃～+700℃使用的螺栓连接零件；
- GB/T 3098.9 紧固件机械性能 有效力矩型钢锁紧螺母；
- GB/T 3098.10 紧固件机械性能 有色金属制造的螺栓、螺钉、螺柱和螺母；
- GB/T 3098.11 紧固件机械性能 自钻自攻螺钉；
- GB/T 3098.12 紧固件机械性能 螺母锥形保证载荷试验；
- GB/T 3098.13 紧固件机械性能 螺栓与螺钉的扭矩试验和破坏扭矩 公称直径 1~10 mm；
- GB/T 3098.14 紧固件机械性能 螺母扩孔试验；
- GB/T 3098.15 紧固件机械性能 不锈钢螺母；
- GB/T 3098.16 紧固件机械性能 不锈钢紧定螺钉；
- GB/T 3098.17 紧固件机械性能 检查氢脆用预载荷试验 平行支承面法；
- GB/T 3098.18 紧固件机械性能 盲铆钉试验方法；
- GB/T 3098.19 紧固件机械性能 抽芯铆钉；
- GB/T 3098.20 紧固件机械性能 蝶形螺母 保证扭矩；
- GB/T 3098.21 紧固件机械性能 不锈钢自攻螺钉；
- GB/T 3098.22 紧固件机械性能 细晶非调质钢螺栓、螺钉和螺柱；
- GB/T 3098.23 紧固件机械性能 M42~M72 螺栓、螺钉和螺柱；
- GB/T 3098.24 紧固件机械性能 高温用不锈钢和镍合金螺栓、螺钉、螺柱和螺母；
- GB/T 3098.25 紧固件机械性能 不锈钢和镍合金紧固件选用指南；
- GB/T 3098.26 紧固件机械性能 平垫圈。

本文件代替 GB/T 3098.6—2014《紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱》，与 GB/T 3098.6—2014 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了性能等级为 70、80 和 100 的双相(奥氏体-铁素体)不锈钢(见图 1)；
- b) 增加了奥氏体不锈钢性能等级 100 和组别 A8(见图 1)；
- c) 更改了表面精饰(见 6.3, 2014 年版的第 4 章)；
- d) 增加了不锈钢螺栓和螺母组别匹配(见 6.4)；
- e) 增加了最小拉力载荷和规定塑性延伸率为 0.2% 时的最小载荷计算值，以及数值圆整原则(见表 4~表 7)；
- f) 增加了因头部结构或杆部结构降低承载能力紧固件(见 8.2)；
- g) 增加检查程序要求和指导(见 8.3~8.6)；

- h) 增加了全承载能力和降低承载能力试验方法适用性(见第 8 章);
- i) 更改了抗拉强度试验程序(见 9.1,2014 年版的 7.2),增加了降低承载能力试验方法(见 9.2 和 9.3);
- j) 更改了楔负载试验(见 9.4,2014 年版的 7.2)和硬度试验(见 9.6,2014 年版的 7.2);
- k) 更改了标志和标签,增加了降低承载能力紧固件标志方法(见第 10 章,2014 年版的第 4 章);
- l) 更改了高温下的机械性能和低温下的应用(见附录 A,2014 年版的附录 F);
- m) 删除不锈钢紧固件机械性能系列标准中共有的附录(见 2014 年版附录 B~附录 E、附录 G、附录 H)。

本文件修改采用 ISO 3506-1:2020《紧固件 耐腐蚀不锈钢紧固件机械性能 第 1 部分:规定组别和性能等级的螺栓、螺钉和螺柱》。

本文件与 ISO 3506-1:2020 的技术性差异及其原因如下:

- 用规范性引用的 GB/T 3098.25 替换了 ISO 3506-6,以适应我国的技术条件(见 6.1);
- 用规范性引用的 GB/T 39310 替换了 ISO 16228,以适应我国的技术条件(见 8.6);
- 用规范性引用的 GB/T 16825.1 替换了 ISO 7500-1,以适应我国的技术条件(见 9.1.1);
- 用规范性引用的 GB/T 228.1 替换了 ISO 6892-1,以适应我国的技术条件(见 9.1.1、9.1.2、9.4.2);
- 用规范性引用的 GB/T 12160 替换了 ISO 9513,以适应我国的技术条件(见 9.1.3);
- 用规范性引用的 GB/T 230.1 替换了 ISO 6508-1,以适应我国的技术条件(见 9.6.2);
- 用规范性引用的 GB/T 231.1 替换了 ISO 6506-1,以适应我国的技术条件(见 9.6.2);
- 用规范性引用的 GB/T 4340.1 替换了 ISO 6507-1,以适应我国的技术条件(见 9.6.2);
- 用规范性引用的 GB/T 3099.4 替换了 ISO 1891-4,以适应我国的技术条件(见 10.4);
- 删去奥氏体不锈钢性能等级 70 紧固件状态“软”,符合奥氏体不锈钢紧固件实际状态(见图 1)。

本文件做了下列编辑性改动:

- 将标准名称改为《紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱》;
- 将资料性引用的国际文件替换为我国文件;
- 将“不锈钢组别标记(第一部分)由一个字母组成……”更改为:“不锈钢组别标记(第一部分)由一个字母和一位数字组成……”(见 5.2)。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国紧固件标准化技术委员会(SAC/TC 85)归口。

本文件起草单位:中机生产力促进中心有限公司、河北五维航电科技股份有限公司、上海集优标五高强度紧固件有限公司、舟山市 7412 工厂、无锡市标准件厂有限公司、苏州热工研究院有限公司、湖南申亿机械应用研究院有限公司、机械工业通用零部件产品质量监督检测中心、浙江安成金属制品有限公司、山东鲁桂紧固件有限公司。

本文件由全国紧固件标准化技术委员会负责解释。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

- 本文件于 1986 年首次发布,2000 年第一次修订,2014 年第二次修订;
- 本次为第三次修订。

引 言

GB/T 3098《紧固件机械性能》针对不同类别紧固件机械性能分别进行了规定,为紧固件设计、制造、验收检查和使用提供了依据,拟由 29 个部分构成:

- GB/T 3098.1 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱;
- GB/T 3098.2 紧固件机械性能 螺母;
- GB/T 3098.3 紧固件机械性能 紧定螺钉;
- GB/T 3098.5 紧固件机械性能 自攻螺钉;
- GB/T 3098.6 紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱;
- GB/T 3098.7 紧固件机械性能 自挤螺钉;
- GB/T 3098.8 紧固件机械性能 $-200\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+700\text{ }^{\circ}\text{C}$ 使用的螺栓连接零件;
- GB/T 3098.9 紧固件机械性能 有效力矩型钢锁紧螺母;
- GB/T 3098.10 紧固件机械性能 有色金属制造的螺栓、螺钉、螺柱和螺母;
- GB/T 3098.11 紧固件机械性能 自钻自攻螺钉;
- GB/T 3098.12 紧固件机械性能 螺母锥形保证载荷试验;
- GB/T 3098.13 紧固件机械性能 螺栓与螺钉的扭矩试验和破坏扭矩 公称直径 1~10 mm;
- GB/T 3098.14 紧固件机械性能 螺母扩孔试验;
- GB/T 3098.15 紧固件机械性能 不锈钢螺母;
- GB/T 3098.16 紧固件机械性能 不锈钢紧定螺钉;
- GB/T 3098.17 紧固件机械性能 检查氢脆用预载荷试验 平行支承面法;
- GB/T 3098.18 紧固件机械性能 盲铆钉试验方法;
- GB/T 3098.19 紧固件机械性能 抽芯铆钉;
- GB/T 3098.20 紧固件机械性能 蝶形螺母 保证扭矩;
- GB/T 3098.21 紧固件机械性能 不锈钢自攻螺钉;
- GB/T 3098.22 紧固件机械性能 细晶非调质钢螺栓、螺钉和螺柱;
- GB/T 3098.23 紧固件机械性能 M42~M72 螺栓、螺钉和螺柱;
- GB/T 3098.24 紧固件机械性能 高温用不锈钢和镍合金螺栓、螺钉、螺柱和螺母;
- GB/T 3098.25 紧固件机械性能 不锈钢和镍合金紧固件选用指南;
- GB/T 3098.26 紧固件机械性能 平垫圈;
- GB/T 3098.27 紧固件机械性能 耐候钢紧固件;
- GB/T 3098.28 紧固件机械性能 不锈钢平垫圈;
- GB/T 3098.29 紧固件机械性能 M42~M100 螺母。

GB/T 3098 已转化 ISO 898 系列碳钢和合金钢紧固件机械性能、ISO 3506 系列不锈钢紧固件机械性能,以及自攻螺钉、自挤螺钉、有效力矩型钢锁紧螺母、有色金属紧固件、自钻自攻螺钉等机械性能国际标准;自主制定了抽芯铆钉、细晶非调质钢紧固件、M42~M72 外螺纹紧固件等机械性能标准;纳入了螺母扩孔试验、平行支承面法检查氢脆用预载荷试验、盲铆钉试验方法、蝶形螺母保证扭矩等试验方法标准。将各种材料、各种型式产品机械性能标准和相关试验方法标准纳入 GB/T 3098 系列之中,便于使用。

不锈钢紧固件的特性是由材料的化学成分(特别是耐腐蚀性)和制造工艺产生的机械性能决定的。与淬火和回火紧固件相比,采用加工硬化制造的铁素体、奥氏体和双相(奥氏体-铁素体)不锈钢紧固件

不具有均匀的局部材料特性。

奥氏体-铁素体不锈钢被称为双相不锈钢,最初发明于 20 世纪 30 年代。现在使用的标准双相不锈钢组别是在 20 世纪 80 年代发展起来的。双相不锈钢制成的紧固件已经得到广泛应用。本文件修订后,对其进行了规定。

与常用的 A1~A5 奥氏体不锈钢相比,双相不锈钢的抗应力腐蚀开裂性能都有所提高。大多数双相不锈钢也具有较高的耐点蚀性,其中 D2 至少与 A2 相当,而 D4 至少与 A4 相当。

关于不锈钢组别和性能定义的补充详细说明见 GB/T 3098.25。

紧固件机械性能

不锈钢螺栓、螺钉和螺柱

1 范围

本文件规定了由耐腐蚀不锈钢制造的粗牙螺纹和细牙螺纹螺栓、螺钉和螺柱(以下简称紧固件),在环境温度为 10 °C~35 °C 条件下测试时的机械和物理性能。规定了与奥氏体、马氏体、铁素体和双相(奥氏体-铁素体)不锈钢紧固件组别对应的性能等级。

GB/T 3098.25 提供了适用的不锈钢及其性能的一般规则和附加技术信息。

符合本文件要求的紧固件在环境温度 10 °C~35 °C 条件下进行测试。在较高温度和/或较低温度下,紧固件可能无法保持规定的机械和物理性能。

注 1: 符合本文件要求的紧固件使用温度为-20 °C~+150 °C,但也可使用到低温-196 °C 和高温+300 °C,更详细资料见附录 A 和 GB/T 3098.25。

在-20 °C~+150 °C 温度范围外使用时,使用者有责任咨询有经验的紧固件材料专家,并考虑不锈钢成分、高温或低温下暴露时间、温度对紧固件机械性能和被夹紧件的影响,以及螺栓连接的腐蚀性使用环境,以确定对特定应用的适当选择。

注 2: 使用温度高达+800 °C 时,GB/T 3098.24 给出了适当的不锈钢组别和性能等级的选择。

本文件适用的紧固件:

- 符合 GB/T 192 规定的普通螺纹;
- 符合 GB/T 193 和 GB/T 9144 规定的直径与螺距组合;
- 粗牙螺纹 M1.6~M39,细牙螺纹 M8×1~M39×3;
- 螺纹公差符合 GB/T 197 和 GB/T 9145 规定;
- 规定性能等级;
- 任何形状。

在满足所有适用的化学成分、机械和物理性能技术要求时,不锈钢组别和性能等级可用于超出本文件规定的规格范围(即 $d < 1.6 \text{ mm}$ 或 $d > 39 \text{ mm}$)。

由于头部或无螺纹杆部几何尺寸的原因,某些螺栓、螺钉和螺柱不能完全满足本文件的拉力或扭矩要求,导致承载能力降低(如:当头部剪切面积小于螺纹应力截面积时,见 8.2.2)。

本文件不适用于紧定螺钉及类似的不受拉力的螺纹紧固件(见 GB/T 3098.16)。

本文件未规定以下性能要求:

- 扭矩-夹紧力性能;
- 剪切强度;
- 耐疲劳性;
- 可焊接性。

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的必不可少的条款。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(包括所有修改单)适用于本文件。