



中华人民共和国国家标准

GB/T 3098.2—2025

代替 GB/T 3098.2—2015

紧固件机械性能 第2部分：螺母

Mechanical properties of fasteners—Part 2: Nuts

(ISO 898-2:2022, Fasteners—Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel—Part 2: Nuts with specified property classes, MOD)

2025-10-31 发布

2026-02-01 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	VI
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 符号	2
5 标记制度	2
6 螺栓和螺母连接副的设计	3
7 材料、热处理、化学成分和金相组织	4
8 机械和物理性能	6
9 检查	10
10 试验方法	10
11 标志和标签	17
附录 A (规范性) 保证载荷试验芯棒螺纹尺寸	21
附录 B (资料性) 螺母设计准则	23
附录 C (资料性) 保证应力 S_P	25
参考文献	27

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 2 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 第 2 部分：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 第 5 部分：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。

本文件代替 GB/T 3098.2—2015《紧固件机械性能 螺母》，与 GB/T 3098.2—2015 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 删除了细牙螺纹、性能等级 5 级螺母(见 2015 年版表 1)；
- b) 增加了 2 型细牙螺纹、性能等级 12 级、公称直径 $18\text{ mm}\leq D\leq 39\text{ mm}$ (见表 4、表 6 和表 10)；
- c) 更改了三种标准六角螺母的最小高度范围，增加了其他螺母按最小螺纹设计高度规定型式的要求(见 5.1, 2015 年版 4.1)；
- d) 增加了薄螺母和锁紧螺母状态说明(见第 6 章)；
- e) 增加了热浸镀锌螺母附加要求按 GB/T 5267.3(见第 7 章、第 8 章和第 11 章)；
- f) 关于材料、热处理和金相组织(见第 7 章)；
 - 增加了材料最小碳含量规定(见表 3 和表 4, 2015 年版表 3)；

- 对于不淬火并回火螺母(NQT),规定最小锰含量 0.25%;对于淬火并回火螺母(QT),规定最小锰含量 0.45% (见表 3 和表 4);
- 更改了易切钢注释(见表 3 注释d和表 4 注释d,2015 年版表 3 注释b);
- 增加了淬火并回火螺母(QT)最低回火温度(见表 3 和表 4),增加了再回火试验(见 10.4);
- 增加了可由制造者选择的淬火并回火螺母(QT)规格(见 7.2);
- 增加了不淬火并回火螺母(NQT)和淬火并回火螺母(QT)金相组织规定(见 7.4.1、7.4.2 和 10.3);

g) 关于保证载荷:

- 更改了粗牙螺纹、性能等级 6 级和 8 级、螺纹规格 M27~M39 保证载荷值(见表 5,2015 年版表 4);
- 更改了直径 5 mm 和 6 mm 夹具孔径(见表 11,2015 年版表 8);
- 增加有效力矩型锁紧螺母保证载荷规定(见 10.1);

h) 关于硬度:

- 更改了维氏仲裁硬度,更改了布氏硬度和洛氏硬度值(见 8.3,2015 年版表 6 和表 7);
- 增加了在支承面和二分之一螺母高度横截面测定硬度作为常规检查方法[见 10.2.4a)和 10.2.4b)];
- 更改了螺纹处测定硬度试验方法,规定硬度试验载荷按螺距确定(见 10.2.5,2015 年版 9.2.3.3);
- 增加了淬火并回火螺母(QT)芯部硬度试验方法和硬度一致性试验方法(见 10.2.6 和 10.2.7);
- 更改了硬度要求(见 10.2.8 和 10.2.9,2015 年版 9.2.4.1 和 9.2.4.2);

i) 增加了紧固件检查文件按 GB/T 39310 (见 9.4);

j) 更改了标志和标签,规定符合本文件的任何螺母应进行标志(见第 11 章,2015 年版第 10 章)。

本文件修改采用 ISO 898-2:2022《紧固件 碳钢和合金钢制造的紧固件机械性能 第 2 部分:规定性能等级的螺母》。

本文件与 ISO 898-2:2022 的技术差异及其原因如下:

- 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 9.4);
- 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 10.1.3);
- 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 10.1.5);
- 用规范性引用的 GB/T 3098.9 替换了 ISO 2320,以适应我国的技术条件(见 10.1.1);
- 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 10.2.3);
- 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 10.2.3);
- 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 10.2.3);
- 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 11.6);
- 用规范性引用的 GB/T 5267.3 替换了 ISO 10684,以适应我国的技术条件(见 7.3 和 8.2);
- 用规范性引用的 GB/T 5779.2 替换了 ISO 6157-2,以适应我国的技术条件(见 8.4 和 10.5);
- 删除了公式(C.3),公式(C.2)中 d_s 符合 GB/T 196(见附录 C)。

本文件做了下列编辑性改动:

- 将标准名称更改为《紧固件机械性能 第 2 部分:螺母》;
- 用资料性引用的 GB/T 90.3、GB/T 192、GB/T 193、GB/T 196、GB/T 197、GB/T 1800.2、GB/T 3098. 1、GB/T 3098. 26、GB/T 6170、GB/T 6175、GB/T 9144、GB/T 9145、GB/T 16823.3、GB/T 22028、GB/Z 32564 和 GB/T 33362 代替 ISO 16426、ISO 68-1、ISO 261、ISO 724、ISO 965-1、ISO 286-2、ISO 898-1、ISO 898-3、ISO 4032、ISO 4033、

ISO 262、ISO 965-2、ISO 16047、ISO 965-5、ISO/TR 16224 和 ISO 18265。

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、宇星紧固件(嘉兴)股份有限公司、定西高强度紧固件股份有限公司、北京首航科学技术开发有限公司、宁波宁力高强度紧固件有限公司、上海集优标五高强度紧固件有限公司、宁波九龙创展紧固件股份有限公司、浙江裕泰汽车配件有限公司、无锡市标准件厂有限公司、晋亿实业股份有限公司、深圳航空标准件有限公司、浙江国检检测技术股份有限公司、山东高强紧固件有限公司、河北信德电力配件有限公司、冷水江天宝实业有限公司、浙江海力股份有限公司、宁波大智机械科技股份有限公司、浙江迪特高强度螺栓有限公司、山东腾达紧固科技股份有限公司、东台市漆标不锈钢有限公司、浙江国盛汽车科技股份有限公司、上海高强度螺栓厂有限公司、湖南中机申亿检测技术有限公司、湖南申亿机械应用研究院有限公司、宁波中机机械零部件检测有限公司、江苏宝特汽车部件有限公司、衢州天力紧固件有限公司、宁波坤远紧固件有限公司、靖江市飞天紧固件制造有限公司、河北展宇机电科技有限公司、辽宁中科力勒检测技术服务有限公司。

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：

——1982年首次发布为GB/T 3098.2—1982，2000年第一次修订；

——2015年第二次修订时，并入了GB/T 3098.4—2000《紧固件机械性能 螺母 细牙螺纹》
(GB/T 3098.4—2000的历次版本发布情况为：GB/T 3098.4—1986、GB/T 3098.4—2000)；

——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 28 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 第 2 部分: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 第 5 部分: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 第 27 部分:不锈钢平垫圈;
- GB/T 3098.28 紧固件机械性能 第 28 部分: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。

符合本文件的螺母与符合 GB/T 3098.1 规定的螺栓、螺钉和螺柱和符合 GB/T 3098.26 规定的平垫圈匹配,为特定情况下的应用设计适用的组合。

本文件规定了螺母不同参数的适当组合:螺母高度(标准螺母,1型;高螺母,2型;薄螺母,0型)、直径范围、粗牙螺纹或细牙螺纹和与热处理相关的性能等级[不淬火并回火螺母(NQT)或淬火并回火螺母(QT)]。这些组合基于螺栓/螺母的兼容性、制造工艺和市场需求。如果需要其他组合,如特定情况下应用的螺母设计,见 GB/Z 32564。

为了保证相应性能等级,材料应具有一定的强度:

——淬火并回火螺母(QT)规定了最小碳含量和最低回火温度,以均匀的马氏体组织为特征;

——不淬火并回火螺母(NQT)规定了最小碳含量,以非淬火组织为特征。

有些性能等级(涉及螺母型式、直径、粗牙螺纹或细牙螺纹)规定不淬火并回火螺母(NQT)可以按 7.2 规定选择进行淬火并回火处理,这种情况下,所有淬火并回火要求适用该螺母。

符合本文件要求的全承载能力非标准螺母,1型或2型的归类与最小设计螺纹高度相关。

螺母的承载能力主要通过保证载荷进行验证。对粗牙螺纹、性能等级6级和8级、规格M27~M39螺母,根据 Masaya Hagiwara^[19] 按照 Alexander 理论^[20] 进行的最新计算,提高了保证载荷值(见 GB/Z 32564)。对于这些螺母,当 GB/T 3098.2—2015 中保证载荷值与重新计算的保证载荷值相差超过5%时(见附录C),研究满足与 GB/T 3098.1 规定的螺栓、螺钉和螺柱匹配螺母的强度是必要的。

每一组(包括性能等级、型式、直径范围和螺距)的维氏硬度值按同一最新计算结果进行选择,调整后的数值代替2015年合并修订前 GB/T 3098.2 和 GB/T 3098.4 中的数值。

GB/T 33362 目前没有针对钢冷作硬化条件下硬度和抗拉强度的对应关系,如大量使用的冷镦不淬火并回火螺母(NQT)用钢;不淬火并回火螺母(NQT)的最低硬度仅作为参考信息,不能视为有争议时的判定标准;规定最高硬度334HV是为了防止不可预期的制造工艺造成的不淬火并回火螺母(NQT)的脆性特性,这一限制值是强制的,是有争议时的判定值。然而,值得注意的是使用典型材料和锻造工艺形成的冷作硬化很难完全达到302HV,但是334HV极限值涵盖了不适当的硬度试验或仅因局部特性造成的硬度值离散。

由于市场需求的减少或下降,删除性能等级5级细牙螺纹1型螺母和性能等级9级螺母(性能等级5级或9级螺母可以分别由性能等级6级或10级螺母代替)。

紧固件机械性能 第2部分：螺母

1 范围

本文件规定了在环境温度为 10℃~35℃ 条件下进行试验时,由碳钢或合金钢制造的粗牙螺纹和细牙螺纹螺母的机械和物理性能。

本文件适用的螺母:

- a) 符合 GB/T 192 规定的普通螺纹;
- b) 符合 GB/T 193 和 GB/T 9144 规定的直径与螺距组合;
- c) 粗牙螺纹规格:M5~M39,细牙螺纹规格:M8×1~M39×3;
- d) 螺纹公差按 GB/T 197、GB/T 9145 或 GB/T 22028;
- e) 性能等级 04、05、5、6、8、10 和 12 级,包括保证载荷;
- f) 三种螺母型式(见 5.1):标准螺母(1 型)、高螺母(2 型)和薄螺母(0 型);
- g) 最小外径或对边宽度 $s \geq 1.45D$;
- h) 能与符合 GB/T 3098.1 性能等级的螺栓、螺钉和螺柱匹配使用(见附录 B);
- i) 使用温度范围为-50℃~+150℃或至+300℃。

警告:在环境温度为 10℃~35℃ 条件下进行试验时,螺母符合本文件要求;螺母适用的使用温度范围为-50℃~+150℃。特殊应用条件下,螺母也可超出这一温度范围,最高温度至 300℃。在较高或较低温度下,螺母可能不能保持规定的机械和物理性能。因此,使用者应根据连接的服役环境条件进行适当的选择(见 7.1)。

对热浸镀锌螺母的技术要求,见 GB/T 5267.3。

特殊用途的螺母设计见 GB/Z 32564。

本文件未规定以下功能特性要求:

- 有效力矩型锁紧性能(见 GB/T 3098.9);
- 扭矩-夹紧力性能(试验方法见 GB/T 16823.3);
- 可焊接性;
- 耐腐蚀性。

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 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法(GB/T 228.1—2021,ISO 6892-1:2019,MOD)

GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分:试验方法(GB/T 230.1—2018,ISO 6508-1:2016,MOD)

GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分:试验方法(GB/T 231.1—2018,ISO 6506-1:2014,MOD)

GB/T 3098.9 紧固件机械性能 有效力矩型钢锁紧螺母(GB/T 3098.9—2020,ISO 2320: