

M16 弹簧垫圈尺寸：内径 16.2–16.8 mm / 外径 27.4 mm

M16	内径 / 外径 / S(b) / 自由高度直答	GB/T 93-2025 表 1 行级出处	重量出库内计价系数（同参同值）
-----	-------------------------	-----------------------	-----------------

M16 标准型弹簧垫圈（GB/T 93-2025 表 1）：内径 d 16.2–16.8 mm，S(b) 公称 4.1 mm，自由高度 H 8.2–10.25 mm，m ≤ 2.05 mm；外径 D 27.4 mm 与单件重约 12 g 为站内计价口径（碳钢口径、内孔取公称直径）。

M16 与同族 10 档：外径、厚度系数与单件重（站内计价口径）

外径 D 与厚度系数 t 出产品目录计价系数（spec_json.weightCalc：method = washer_formula、version = v2、formula = ring_area*thickness）；单件重同参同式复算 $\pi/4 \cdot (D^2 - d^2) \cdot t \cdot \rho$ ，d 取公称直径、ρ 取碳钢 7.85 g/cm³（304 / 316L 按下方密度表换算）。数值即库内 rounded_g 口径（< 1 g 保留 1 位小数、≥ 1 g 取整），与产品页、报价同一份数。

规格	内径 d（表 1 区间，mm）	外径 D（mm）	厚度系数 t（mm）	单件重（g，碳钢）	批量重（kg/千件）
M16	16.2–16.8	27.4	4	12 g	12

GB/T 93-2025 表 1：全 24 档尺寸（1.6–48 mm）

逐值出自 GB/T 93-2025《紧固件 弹簧垫圈 标准型》表 1（PDF 第 8–9 页 = 正文页 2–3），单位为毫米。d = 内径；S(b) = 标准表 1 的截面尺寸列，本表按标准符号原样引用、不做符号换算（GB/T 859-2025 轻型把 S 与 b 分列，两份标准尺寸表结构不同，引用时不可互换）；H = 自由高度；m ≤ = 表 1 的 m 上限值。规格带括号者（(14) / (18) / (22) / (27) / (33) / (39) / (45)）为标准表注列出的非优选尺寸。

规格（螺纹大径）	d min	d max	S(b) 公称	S(b) min	S(b) max	H min	H max	m ≤
1.6	1.7	1.95	0.5	0.42	0.58	1	1.25	0.25
2	2.1	2.35	0.5	0.42	0.58	1	1.25	0.25
2.5	2.6	2.85	0.65	0.57	0.73	1.3	1.63	0.33
3 ·	3.1	3.4	0.8	0.7	0.9	1.6	2	0.4
4 ·	4.1	4.4	1.1	1	1.2	2.2	2.75	0.55
5 ·	5.1	5.4	1.3	1.2	1.4	2.6	3.25	0.65
6 ·	6.1	6.5	1.6	1.5	1.7	3.2	4	0.8
8 ·	8.1	8.5	2.1	2	2.2	4.2	5.25	1.05
10 ·	10.2	10.7	2.6	2.45	2.75	5.2	6.5	1.3
12 ·	12.2	12.7	3.1	2.95	3.25	6.2	7.75	1.55
(14)	14.2	14.7	3.6	3.4	3.8	7.2	9	1.8
16 ·	16.2	16.8	4.1	3.9	4.3	8.2	10.25	2.05
(18)	18.2	18.9	4.5	4.3	4.7	9	11.25	2.25
20 ·	20.2	21	5	4.8	5.2	10	12.5	2.5
(22)	22.3	23.1	5.5	5.3	5.7	11	13.75	2.75
24 ·	24.3	25.3	6	5.8	6.2	12	15	3
(27)	27.3	28.3	6.8	6.5	7.1	13.6	17	3.4
30	30.3	31.3	7.5	7.2	7.8	15	18.75	3.75
(33)	33.3	34.5	8.5	8.2	8.8	17	21.25	4.25
36	36.3	37.5	9	8.7	9.3	18	22.5	4.5
(39)	39.3	40.5	10	9.7	10.3	20	25	5
42	42.3	43.5	10.5	10.2	10.8	21	26.25	5.25
(45)	45.3	46.5	11	10.7	11.3	22	27.5	5.5
48	48.3	49.5	12	11.7	12.3	24	30	6

括号档（(14) / (18) / (22) / (27) / (33) / (39) / (45)）为非优选尺寸；1.6 档为本版（2025）新增，本版同时更改了部分 d 尺寸。
规格列可点击的档 = 站内在售的 10 档（M3 / M4 / M5 / M6 / M8 / M10 / M12 / M16 / M20 / M24），点进该档单页看外径与单件重；其余档本页只给标准尺寸、不给重量——没有对应计价系数就不编数。

版本差异：站内计价系数 vs GB/T 93-2025 表 1（逐档如实标注）

GB/T 93-2025 已代替 GB/T 93—1987（2025-10-31 发布、2026-02-01 实施），其表 1 不含外径列。下表把站内计价系数（外径 D × 厚度系数 t）与 2025 版表 1 的对应列逐档摆在一起：厚度差 = 站内 t – 表 1 S(b) 公称；重量偏差 = 站内按公称内孔（如 M12 取 12 mm）算环面积，而表 1 的内径给的是区间（如 12.2–12.7 mm）——孔取小则环面积偏大，故站内单件重相对表 1 内径口径偏高，偏差区间按 d min / d max 两端算出。此表只描述两个口径的关系：不改库、不把站内系数当表 1 表值用。

规格	站内计价 D × t	表 1 S(b) 公称	厚度差	表 1 d 区间	站内单件重相对表 1 内径口径的偏差
M3	5.1 × 0.8	0.8	一致	3.1–3.4	+3.7% – +17.7%
M4	6.8 × 0.9	1.1	-0.2 mm	4.1–4.4	+2.8% – +12.5%
M5	8.8 × 1.2	1.3	-0.1 mm	5.1–5.4	+2% – +8.6%
M6	11.8 × 1.6	1.6	一致	6.1–6.5	+1.2% – +6.4%
M8	14.8 × 2	2.1	-0.1 mm	8.1–8.5	+1% – +5.6%
M10	18.1 × 2.5	2.6	-0.1 mm	10.2–10.7	+1.8% – +6.8%
M12	21.1 × 3	3.1	-0.1 mm	12.2–12.7	+1.6% – +6.1%
M16	27.4 × 4	4.1	-0.1 mm	16.2–16.8	+1.3% – +5.6%
M20	33.6 × 5	5	一致	20.2–21	+1.1% – +6%
M24	40 × 6	6	一致	24.3–25.3	+1.4% – +6.7%

怎么用：报价、运费、装箱按站内计价口径（estimate，不作验收依据）；按 GB/T 93-2025 表 1 逐值核对尺寸用上面第一张表。两者差额就是本表逐档列出的那部分，不需要手工反推。

材质密度换算

站内在售三档材质（碳钢 / 304 / 316L）：上表单件重为碳钢口径，其他材质按密度比换算（重量 × 系数）。GB/T 93-2025 在表 2 里把材料分为弹簧钢 / 不锈钢 / 磷青铜，该表与 GB/T 859-2025 的同名表内容相同——不能靠它区分标准型与轻型，区分点只在表 1 的尺寸与范围上限。

材质	密度 (g/cm³)	相对碳钢系数
碳钢 / 弹簧钢	7.85	×1.000
不锈钢 304	7.93	×1.010
不锈钢 316L	7.98	×1.017

防松有效性边界：与 10.9 / 12.9 级配套的涨圈现象

GB/T 93-2025 范围注（PDF 第 7 页 = 正文页 1）的口径是：本文件规定的弹簧垫圈与 10.9 级、12.9 级螺栓、螺钉配套使用时，需注意弹簧垫圈涨圈现象。这是标准写明的注意项，不是「不适用于 10.9 / 12.9 级」——弹簧垫圈仍可配套使用，但高强度连接副预紧力大，垫圈可能沿径向张开（涨圈）而改变配合与夹紧状态。工程做法：①按目标预紧力核对螺栓扭矩（站内同规格扭矩速查表按 K 系数法给区间）；②涨圈风险高的部位改用或并用其他防松方式（全金属锁紧螺母、螺纹锁固剂、双螺母、其他弹性垫圈等），由设计方按连接副受力与振动工况定；③表面缺陷按表 2 口径不允许有裂缝、浮锈和影响使用的凹痕、划伤和毛刺。本站不给弹力 / 夹紧力数值：GB/T 93-2025 未给这类数值，由尺寸或牌号推算出的弹力都不是标准值。

数据口径与假设披露

本页两类数值两种出处，逐列标注。①标准尺寸列（d / S(b) / H / m）逐值出自 GB/T 93-2025 表 1（PDF 第 8–9 页），由 utils/springWasherCalc.ts 承载，核对脚本 ops/tools/gen-spring-washer-chart-data.mjs --check 重新解析蒸馏事实层后逐格比对（9 列 × 24 档全等）。②重量列与 10 档外径 / 厚度系数出产品目录 MySQL prd_sku 的 spec_json.weightCalc（method = washer_formula、version = v2、formula = ring_area*thickness、confidence = estimate）：复算的 raw_g 与 rounded_g 与库内 53 条 SW- SKU 逐条全等。本页不复制版权标准表值以外的内容，也不引用 GB/T 859（轻型）的尺寸表。边界：①本页尺寸是标准表值，不是你手上这批货的实测值——表述为「按 GB/T 93-2025 表 1，规格 N 的 d 为...、S(b) 公称...、H 为...、m ≤...」即可，不要当成我方产品实测值；②重量为计价估算（报价、运费、装箱口径），实际单重随倒角、开口形态、镀层（热镀锌约 +4.5%）变化，结算以实测为准；③站内重量按公称内孔计算，与表 1 内径区间的差额见版本差异表，不必手工反推；④站外档位（1.6 / 2 / 2.5 / 14 / 18 / 22 / 27 / 30 / 33 / 36 / 39 / 42 / 45 / 48）只给标准尺寸、不给重量：没有计价系数就不编数，需要时按标准号与规格询价；⑤本页不出弹力 / 夹紧力 / 试验载荷数值——GB/T 93-2025 未给这类数值，弹性、扭转、抗氢脆按 GB/T 94.1 转引。

参考资料

- GB/T 93-2025《紧固件 弹簧垫圈 标准型》（2025-10-31 发布、2026-02-01 实施，代替 GB/T 93—1987）——本页标准尺寸列与范围注的出处，逐值转录并标注页码（表 1 = PDF 第 8–9 页、范围注 = PDF 第 7 页）；正版原文本站自购留存，不在页面重新托管
- GB/T 94.1-2008《弹性垫圈技术条件 弹簧垫圈》（国家标准信息公共服务平台）——弹性、扭转、抗氢脆与试验方法按它转引，GB/T 93-2025 正文不给试验方法细节 — https://openstd.samr.gov.cn/bzgk/gb/std?std_no=GB%2FT%2094.1-2008
- GB/T 859-2025《紧固件 弹簧垫圈 轻型》（国家标准信息公共服务平台）——同族另一档产品，尺寸表结构与本页不同（S 与 b 分列），本页不引用其表值，只作体系对照 — https://openstd.samr.gov.cn/bzgk/gb/std?std_no=GB%2FT%20859-2025
- 站内产品目录计价系数（MySQL prd_sku.spec_json.weightCalc，method = washer_formula、version = v2）——重量列与 10 档外径 / 厚度系数的出处，与产品页、重量计算器同一份

免责声明：本页为标准表值与计价估算的工程参考，供选型、报价与配合核对参考，不构成设计依据或验收标准；尺寸验收以你方图纸或合同指定的标准版本为准。