

JB/Z

中华人民共和国机械电子工业部 指导性技术文件

JB/Z 349—89

JB/T 9149—1999

标准紧固件的重量



1989-03-20发布

机械电子工业部 发布

目 次

第一篇 计算方法	(1)
1 螺栓	(1)
2 螺柱	(10)
3 螺母	(12)
4 螺钉	(21)
5 木螺钉	(32)
6 自攻螺钉	(35)
7 垫圈	(41)
8 销	(49)
9 铆钉	(53)
10 挡圈	(57)
11 紧固件—组合件	(63)
第二篇 参考重量表	(65)
12 螺栓	(65)
13 螺柱	(65)
14 螺母	(65)
15 螺钉	(65)
16 木螺钉	(65)
17 自攻螺钉	(65)
18 垫圈	(65)
19 销	(65)
20 铆钉	(65)
21 挡圈	(65)
22 紧固件—组合件	(65)
索 引	(354)

中华人民共和国机械电子工业部
指导性技术文件

标准紧固件的重量

JB/Z 349—89

本标准规定了标准紧固件的重量计算方法及参考重量。

本标准适用于国家标准中规定的紧固件产品。

本标准按国标11大类紧固件产品分别给出计算方法及参考重量。计算中，除特殊说明外均按以下规定进行：

- a. 一律按1000件为单位计算钢质紧固件的重量，其密度取 7800kg/m^3 。
- b. 若产品标准中规定了基本型式及允许制造的型式时，均按基本型式计算重量；若产品标准中规定了两种或两种以上的型式时，仅按其中一种型式进行计算。
- c. 尺寸要素中规定了“公称”尺寸的，一律按公称值计算；规定了 max 和 min 尺寸的，一律按 min 值计算；仅规定 max 或 min 或未注公差尺寸的，则按相应的数值进行计算。
- d. 当产品规定无螺纹部分杆径可制成近似等于螺纹中径或等于螺纹大径时，一律按螺纹部分的杆径进行计算。
- e. 普通螺纹的螺纹部分的杆径，一律按JB/Z 203—83《辗制螺纹毛坯直径》对6g规定的 $d_{0\text{max}}$ （算式中简写为 d_0 ）计算。
- f. 计算公式中的尺寸代号与相应的产品标准一致。重量表中均以“d”表示紧固件的“直径规格”。
- g. 为便于计算和使用，参考重量表中长度规格大于产品标准的规定范围。

第一篇 计算方法

1 螺栓

1.1 六角头——等粗杆（含杆部或头部带孔）

1.1.1 适用的产品标准号

GB 5780、GB 5782、GB 5785、GB 31.1、GB 32.1、GB 31.3及GB 32.3。

1.1.2 体积

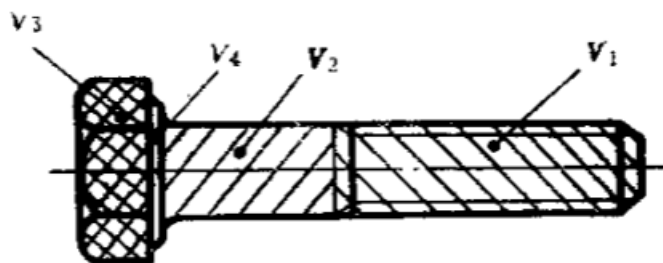


图 1

如图1所示，将螺栓分为 V_1 、 V_2 、 V_3 及 V_4 四个部分。为简化计算，将头部视为由正六棱柱（忽略倒角）及圆柱体（垫圈面）组成；将头或杆部的开口销孔均视为圆柱体，其高度分别为 S_{min} 或螺坯直径（ d_0 ）；忽略末端倒角及 r 。

$$V_{\text{全}} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 \quad (\text{mm}^3)$$

式中, $V_1 = \begin{cases} \frac{\pi}{4} d_0^2 (l - l_s) \quad (\text{mm}^3) \text{ 圆柱体} \\ \frac{\pi}{4} d_0^2 (l - l_s) - \frac{\pi}{4} d_1^2 \cdot d_0 \quad (\text{mm}^3) \text{ 2个圆柱体相减 (GB 31.1, GB 31.3)} \end{cases}$

$$V_2 = \frac{\pi}{4} d_s^2 \cdot l_s \quad (\text{mm}^3) \text{ 圆柱体}$$

$$V_3 = \begin{cases} 2.5981 \cdot \frac{e^2}{4} \cdot (K - C) \quad (\text{mm}^3) \text{ 正六棱柱} \\ 2.5981 \cdot \frac{e^2}{4} \cdot K \quad (\text{mm}^3) \text{ 正六棱柱 (GB 5780)} \\ 2.5981 \cdot \frac{e^2}{4} (K - C) - \frac{\pi}{4} d_1^2 \cdot 2S \quad (\text{mm}^3) \text{ 正六棱柱减圆柱体 (GB 32.1, GB 32.3)} \end{cases}$$

$$V_4 = \begin{cases} \frac{\pi}{4} d_w^2 \cdot C \quad (\text{mm}^3) \text{ 圆柱体} \\ 0 \end{cases}$$

1.1.3 千件重量

$$G = 0.0078 V_{\text{全}} \quad (\text{kg})$$

见表1~表7。

1.2 六角头——全螺纹

1.2.1 适用产品的标准号

GB 5781、GB 5783、GB 5786及GB 29.1。

1.2.2 体积

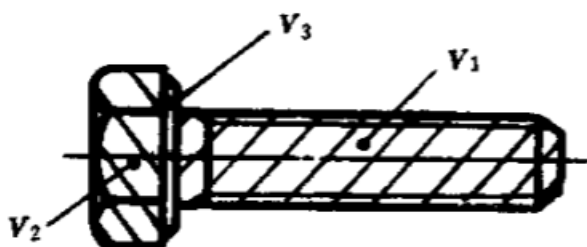


图 2

如图2所示,将螺栓分为 V_1 、 V_2 及 V_3 三个部分。为简化计算,将头部视为由正六棱柱(忽略倒角)及圆柱体(垫圈面)组成;头部开槽部分视为长方体;忽略末端倒角及 r 。

$$V_{\text{全}} = V_1 + V_2 + V_3 \quad (\text{mm}^3)$$

式中: $V_1 = \frac{\pi}{4} d_0^2 \cdot l \quad (\text{mm}^3) \text{ 圆柱体}$

$$V_2 = \begin{cases} 2.5981 \cdot \frac{e^2}{4} \cdot (K - C) \quad (\text{mm}^3) \text{ 正六棱柱} \\ 2.5981 \cdot \frac{e^2}{4} \cdot K \quad (\text{mm}^3) \text{ 正六棱柱 GB (5781)} \\ 2.5981 \cdot \frac{e^2}{4} (K - C) - n \cdot t \cdot S \quad (\text{mm}^3) \text{ 正六棱柱减长方体 GB (29.1)} \end{cases}$$

$$V_3 = \begin{cases} \frac{\pi}{4} d_w^2 \cdot C \text{ (mm}^3\text{) 圆柱体} \\ 0 \text{ (GB 5981)} \end{cases}$$

1.2.3 千件重量

$$G = 0.0078 V_{\text{全}} \quad (\text{kg})$$

见表8~表11。

1.3 六角头——细杆（含杆部或头部带孔）

1.3.1 适用的产品标准号

GB 5784、GB 29.2、GB 31.2及GB 32.2。

1.3.2 体积

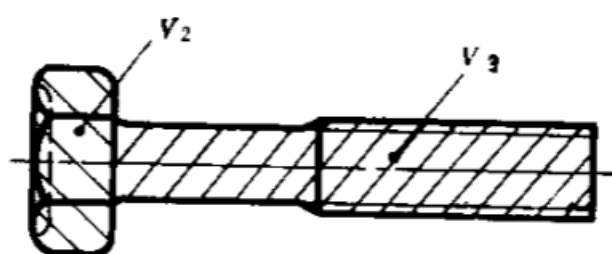
V₃—凹穴

图 3

如图3所示，将螺栓分为 V_1 、 V_2 及 V_3 三个部分。为简化计算，将头部视为正六棱柱；凹穴部分视为圆柱体；十字槽部分为圆台体之半加圆锥体；将头或杆部的开口销孔视为圆柱体，其高度为螺坯直径（ d_0 ）；忽略 r 。

$$V_{\text{全}} = V_1 + V_2 - V_3 \quad (\text{mm}^3)$$

式中： $V_1 = \begin{cases} \frac{\pi}{4} d_0^2 \cdot l \text{ (mm}^3\text{) 圆柱体} \\ \frac{\pi}{4} d_0^2 \cdot l - \frac{\pi}{4} d l^2 \cdot d_0 \text{ (mm}^3\text{) 2个圆柱体相减 (GB 32.1)} \end{cases}$

$$V_2 = \begin{cases} 2.5981 \cdot \frac{e^2}{4} \cdot K \text{ (mm}^3\text{) 正六棱柱} \\ 2.5981 \cdot \frac{e^2}{4} \cdot K - \frac{\pi}{4} d l^2 \cdot 2S \text{ (mm}^3\text{) 正六棱柱减圆柱体 (GB32.2)} \\ 2.5981 \cdot \frac{e^2}{4} \cdot K - \frac{\pi}{96} H_{\text{插入}} (m^2 + 6mg + 9g^2) - \frac{\pi g^2}{12} \\ \text{(mm}^3\text{) 正六棱柱减圆台体积之半和圆锥体 (GB 29.2)} \end{cases}$$

$$V_3 = \frac{\pi}{4} (0.9S)^2 \cdot 0.25K \text{ (mm}^3\text{) 圆柱体}$$

1.3.3 千件重量

$$G = 0.0078 V_{\text{全}} \quad (\text{kg})$$

见表12~表15。

1.4 六角头——法兰面——等粗杆

1.4.1 适用的产品标准号

GB 5787及GB 5789。

1.4.2 体积

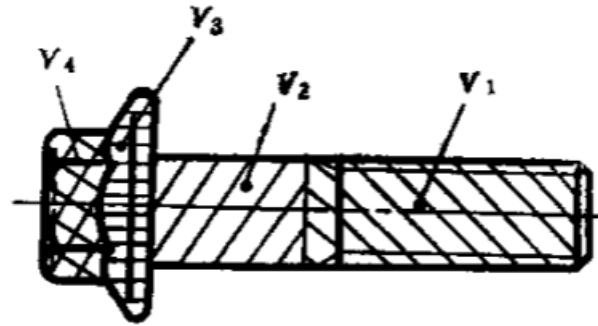
V₅—凹穴

图 4

如图4所示,将螺栓分为 V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 及 V_5 五个部分。为简化计算,将法兰部分视为圆台,其余视为正六棱柱减圆柱体(凹穴);忽略倒角(头部及末端)及 r 。

$$V_{\text{全}} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 - V_5 \quad (\text{mm}^3)$$

式中: $V_1 = \frac{\pi}{4} d_s^2 \cdot (l - l_s) \quad (\text{mm}^3)$ 圆柱体

$$V_2 = \frac{\pi}{4} d_s^2 \cdot l_s \quad (\text{mm}^3) \text{ 圆柱体}$$

$$V_3 = \frac{\pi}{3} \cdot \frac{d_c - S}{2} \cdot \text{tg} 20^\circ \left(\frac{d_c^2}{4} + \frac{S^2}{4} + \frac{d_c \cdot S}{4} \right)$$

$$= \frac{\pi}{24} (d_c - S) \text{tg} 20^\circ (d_c^2 + S^2 + d_c \cdot S)$$

$$= \frac{\pi}{24} \text{tg} 20^\circ (d_c^3 - S^3) \quad (\text{mm}^3) \text{ 圆台}$$

$$V_4 = 2.5981 \cdot \frac{e^2}{4} \cdot \left(K - \frac{d_c - S}{2} \text{tg} 20^\circ \right) \quad (\text{mm}^3) \text{ 正六棱柱}$$

$$V_5 = \frac{\pi}{4} (0.9S)^2 \cdot 0.25K \quad (\text{mm}^3) \text{ 圆柱体}$$

1.4.3 仵件重量

$$G = 0.0078V \quad (\text{kg})$$

见表16~表17。

1.5 六角头—法兰面——细杆

1.5.1 适用的产品标准号

GB 5788及GB 5790。

1.5.2 体积

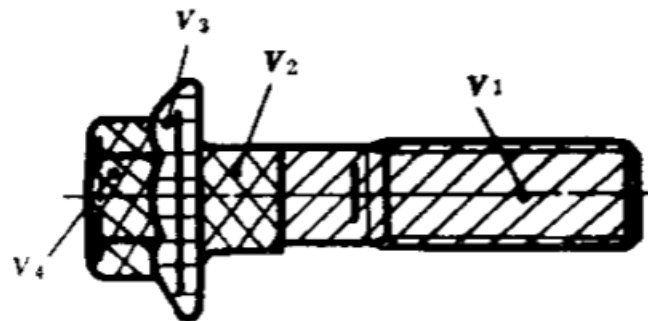
V₅—凹穴

图 5

如图5所示,将螺栓分为 V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 及 V_5 五个部分。为简化计算,将法兰部分视为圆台,其余视为正六棱柱减圆柱体(凹穴)忽略倒角(头部及末端)忽略 r 。

$$V_{\text{全}} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 - V_5 \quad (\text{mm}^3)$$

式中:

$$V_1 = \frac{\pi}{4} d_0^2 (l-d) \quad (\text{mm}^3) \text{ 圆柱体}$$

$$V_2 = \frac{\pi}{4} d_s^2 \cdot d \quad (\text{mm}^3) \text{ 圆柱体}$$

$$V_3 = \frac{\pi}{24} \text{tg} 20^\circ (d_c^3 - S^3) \quad (\text{mm}^3) \text{ 圆台}$$

$$V_4 = 2.5981 \frac{e^2}{4} (K - \frac{d_c - S}{2} \text{tg} 20^\circ) \quad (\text{mm}^3) \text{ 正六棱柱}$$

$$V_5 = \frac{\pi}{4} (0.9S)^2 \cdot 0.25K \quad (\text{mm}^3) \text{ 圆柱体}$$

1.5.3 仵件重量

$$G = 0.0078V_{\text{全}} \quad (\text{kg})$$

见表18~表19。

1.6 六角头——铰制孔用 (含杆部带孔)

1.6.1 适用的产品标准号

GB 27及GB 28。

1.6.2 体积

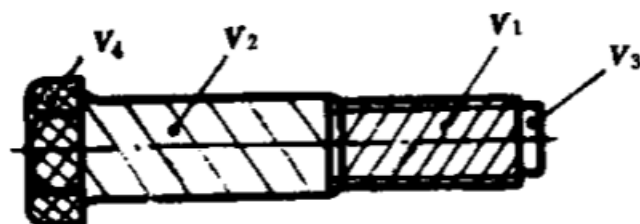


图 6

如图6所示,将螺栓分为 V_1 、 V_2 、 V_3 及 V_4 四个部分。为简化计算,将头部视为正六棱柱;忽略倒角(头部及末端);将杆部的开口销孔视为圆柱体,其高度为螺坯直径(d_0);忽略 r 。

$$V_{\text{全}} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 \quad (\text{mm}^3)$$

式中:

$$V_1 = \begin{cases} \frac{\pi}{4} d_0^2 (l-l_2-l_3) & (\text{mm}^3) \text{ 圆柱体} \\ \frac{\pi}{4} d_0^2 (l-l_2-l_3) - \frac{\pi}{4} d_1^2 \cdot d_0 & (\text{mm}^3) \end{cases}$$

圆柱体减圆柱体 (GB 28)

$$V_2 = \frac{\pi}{4} d_s^2 \cdot l_s \quad (\text{mm}^3) \text{ 圆柱体}$$

$$V_3 = \frac{\pi}{4} d_p^2 \cdot l_2 \quad (\text{mm}^3) \text{ 圆柱体}$$

$$V_4 = 2.5981 \cdot \frac{e^2}{4} \cdot K \quad (\text{mm}^3) \text{ 正六棱柱}$$

1.6.3 仵件重量

$$G = 0.0078V_{\text{全}} \quad (\text{kg})$$

见表20~表21。

1.7 方头

1.7.1 适用的产品标准号

GB 8及GB 35。

1.7.2 体积

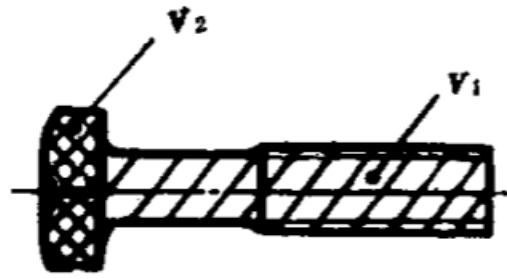


图 7

如图7所示,将螺栓分为 V_1 及 V_2 两个部分。为简化计算,将头部视为正方体(忽略倒角);忽略 r_s 。

$$V_{\text{全}} = V_1 + V_2 \quad (\text{mm}^3)$$

$$\text{式中: } V_1 = \frac{\pi}{4} d_0^2 \cdot l \quad (\text{mm}^3) \text{ 圆柱体}$$

$$V_2 = \frac{e^2}{2} \cdot K \quad (\text{mm}^3) \text{ 正方体}$$

1.7.3 千件重量

$$G = 0.0078 V_{\text{全}} \quad (\text{kg})$$

见表22~表23。

1.8 沉头

1.8.1 适用的产品标准号

GB 10、GB 11及GB 800。

1.8.2 体积



V_3 —棒的部分

图 8

如图8所示,将螺栓分为 V_1 、 V_2 及 V_3 三个部分。为简化计算,将沉头方颈视为小端直径为 S_s 的圆台;将沉头带棒视为圆台加棒的三棱柱。

$$V_{\text{全}} = V_1 + V_2 + V_3$$

$$\text{式中: } V_1 = \frac{\pi}{4} d_0^2 (l - K) \quad (\text{mm}^3) \text{ 圆柱体}$$

$$V_2 = \begin{cases} \frac{\pi}{3} K \left(\frac{S_s^2}{4} + \frac{d_k^2}{4} + \frac{S_s \cdot d_k}{4} \right) & (\text{mm}^3) \text{ 圆台} \\ \frac{\pi}{3} K \left(\frac{3}{4} d_k^2 - \frac{3}{2} K d_k k \tan \alpha + K^2 \tan^2 \alpha \right) & (\text{mm}^3) \text{ 圆台} \end{cases}$$

其中 α 按相应标准 ($\alpha = 37.5^\circ$ 、GB 11, $\alpha = 45^\circ$ 、GB 800)。

$$V_s = \begin{cases} \frac{1}{2} \cdot \frac{K}{\cos 3.5^\circ} \cdot h \cdot S_m & (\text{mm}^3) \text{ 三棱柱} \\ 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{K}{\sin 45^\circ} \cdot \frac{K}{2} \cdot S_n = \frac{K^2}{\sqrt{2}} \cdot S_n & (\text{mm}^3) \text{ 三棱柱 (GB 800)} \\ 0 & (\text{GB 10}) \end{cases}$$

1.8.3 千件重量

$$G = 0.0078 V_{\text{全}} \quad (\text{kg})$$

见表24~表26。

1.9 半圆头方颈

1.9.1 适用的产品标准号

GB 12、GB 14、GB 801。

1.9.2 体积

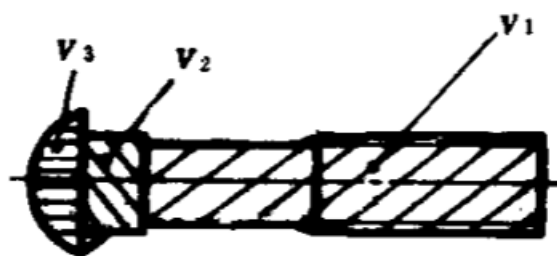


图 9

如图9所示，将螺栓分为 V_1 、 V_2 及 V_3 三个部分。为简化计算，忽略 r 。

$$V_{\text{全}} = V_1 + V_2 + V_3 \quad (\text{mm}^3)$$

式中：

$$V_1 = \frac{\pi}{4} d_0^2 (l - K_1) \quad (\text{mm}^3) \text{ 圆柱体}$$

$$V_2 = S_3^2 \cdot K_1 \quad (\text{mm}^3) \text{ 正方体}$$

$$V_3 = \frac{\pi}{3} K^2 (3R - K) \quad (\text{mm}^3) \text{ 球冠}$$

1.9.3 千件重量

$$G = 0.0078 V_{\text{全}} \quad (\text{kg})$$

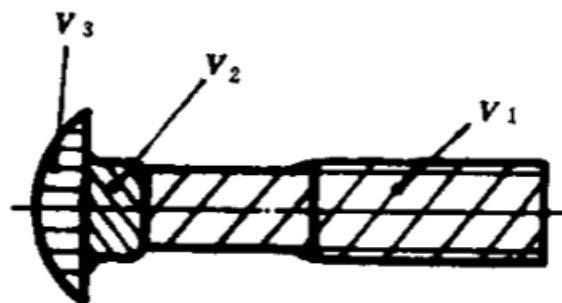
见表27~表29。

1.10 半圆头带棒

1.10.1 适用的产品标准号

GB 13及GB 15。

1.10.2 体积



V_4 —棒

图 10

如图10所示,将螺栓分为 V_1 、 V_2 、 V_3 及 V_4 四个部分。为简化计算,将GB 13的棒视为三棱柱,GB 15的棒视为正四面体;忽略 r 。

$$V_{\text{全}} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 \quad (\text{mm}^3)$$

式中:

$$V_1 = \begin{cases} \frac{\pi}{4} d_0^2 (l-h) & (\text{mm}^3) \text{ 圆柱体} \\ \frac{\pi}{4} d_0^2 \cdot l & (\text{mm}^3) \text{ 圆柱体 (GB 15)} \end{cases}$$

$$V_2 = \begin{cases} \frac{\pi}{4} d_s^2 \cdot h & (\text{mm}^3) \text{ 圆柱体} \\ 0 & (\text{GB 15}) \end{cases}$$

$$V_3 = \frac{\pi}{3} K^2 (3R-K) \quad (\text{mm}^3) \text{ 球冠}$$

$$V_4 = \begin{cases} \frac{1}{2} \cdot \frac{d_k - 1 - d_s}{2} \cdot h_1 \cdot S_n & (\text{mm}^3) \text{ 三棱柱} \\ 0.1176 \times 0.707 h^3 & (\text{mm}^3) \text{ 正四面体 (GB 15)} \end{cases}$$

1.10.3 千件重量

$$G = 0.0078 V_{\text{全}} \quad (\text{kg})$$

见表30~表31。

1.11 T型

1.11.1 适用的产品标准号

GB 37。

1.11.2 体积

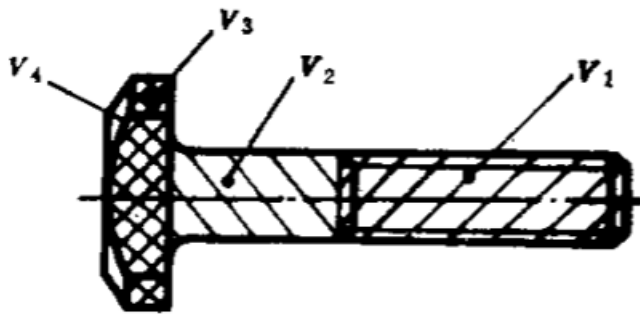


图 11

如图11所示,将螺栓分为 V_1 、 V_2 、 V_3 及 V_4 四个部分。为简化计算,将头部倒角部分视为直径等于 $(D + D_1)/2$ 的圆柱体;忽略末端倒角及 r 。

$$V_{\text{全}} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 \quad (\text{mm}^3)$$

式中:

$$V_1 = \frac{\pi}{4} d_0^2 \cdot (b+X) \quad (\text{mm}^3) \text{ 圆柱体}$$

$$V_2 = \frac{\pi}{4} d_s^2 (l-b-X) \quad (\text{mm}^3) \text{ 圆柱体}$$

$$V_3 = V_3' + V_3'' \quad (\text{mm}^3) \text{ 长方体加2个弓形体}$$

式中:

$$V_3' = S \cdot \sqrt{D^2 - S^2} \cdot h \quad (\text{mm}^3) \text{ 长方体}$$

$$V_3'' = 2S_{\text{弓面}} \cdot h \quad S_{\text{弓面}} \text{ 为弓形体的面积}$$

其中:

$$S_{\text{弓面}} = \frac{r(S-b)}{2} + bh$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{\frac{D}{2}(S_3 - S) + S \cdot \frac{D - \sqrt{D^2 - S^2}}{2}}{2} \\
&= \frac{\frac{D}{2} \left(\frac{\pi \cdot D}{180 \times 2} \cdot \arcsin \frac{S}{D} - S \right) + S \cdot \frac{D - \sqrt{D^2 - S^2}}{2}}{2} \\
&= \left[D \left(\frac{\pi \cdot D}{180} \arcsin \frac{S}{D} - S \right) + S \cdot (D - \sqrt{D^2 - S^2}) \right] / 4 \\
\therefore V_3 &= S \cdot h \cdot \sqrt{D^2 - S^2} + 2 \cdot h \left[D \left(\frac{\pi D}{180} \arcsin \frac{S}{D} - S \right) \right. \\
&\quad \left. + S (D - \sqrt{D^2 - S^2}) \right] \cdot \frac{1}{4} \\
V_4 &= \frac{\pi}{4} \left(\frac{D + D_1}{2} \right)^2 \cdot (K - h) \\
&= \frac{\pi}{16} (D + 0.95S)^2 (K - h) \quad (\text{mm}^3) \text{ 圆柱体}
\end{aligned}$$

1.11.3 千件重量

$$G = 0.0078 V_{\text{全}} \quad (\text{kg})$$

见表32。

1.12 活节

1.12.1 适用的产品标准号

GB 798。

1.12.2 体积

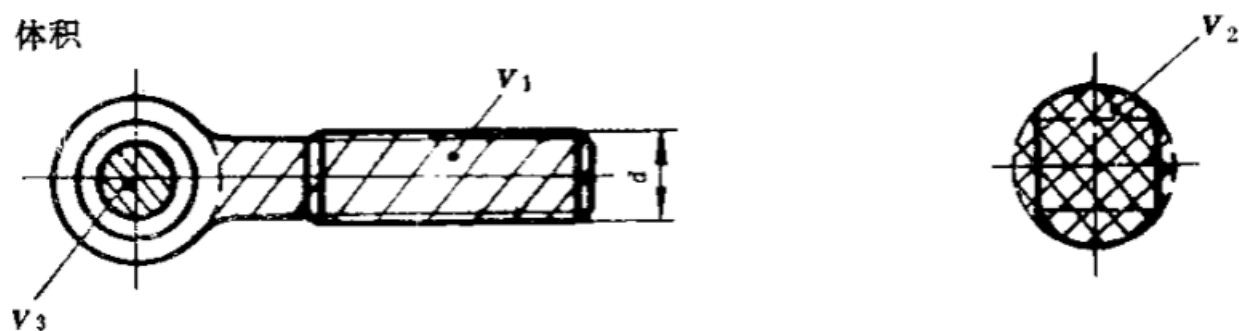


图 12

如图12所示，将螺栓分为 V_1 、 V_2 及 V_3 三个部分。为简化计算，将螺栓头部视为由一个球体减2个球冠所组成的，忽略倒角及 r 。

$$V_{\text{全}} = V_1 + V_2 - V_3 \quad (\text{mm}^3)$$

式中：

$$V_1 = \frac{\pi}{4} d^2 \left(l - \frac{D}{2} \right) \quad (\text{mm}^3) \text{ 圆柱体}$$

$$\begin{aligned}
V_2 &= \frac{4}{3} \pi \left(\frac{D}{2} \right)^3 - \frac{2 \cdot \pi}{3} \left(\frac{D-S}{2} \right)^2 \left(3 \cdot \frac{D}{2} - \frac{D-S}{2} \right) \\
&= \frac{\pi}{6} D^3 - \frac{2\pi}{3} \cdot \frac{(D-S)^2}{4} \left(\frac{2D+S}{2} \right)
\end{aligned}$$

$$= \frac{\pi}{6} D^3 - \frac{\pi (D-S)^2}{6} \cdot \left(D + \frac{S}{2} \right) \quad (\text{mm}^3) \text{ 球体减2个球冠}$$

$$V_3 = \frac{\pi}{4} d_1^2 \cdot S \quad (\text{mm}^3) \text{ 圆柱体}$$

1.12.3 千件重量

$$G = 0.0078 V_{\text{全}} \quad (\text{kg})$$

见表33。

www.bzxz.net

免费标准下载网