



# 现代施工技术

## 外脚手架设计计算



# 扣件钢管脚手架设计计算

## 1. 荷载

(1) 作用于脚手架上的荷载：

**永久荷载**——脚手架自重（立杆、水平杆、剪刀撑及扣件）、构配件自重（脚手板、栏杆、挡脚板及安全网）

**可变荷载**——施工荷载（作业层上人员、器具和材料自重），风荷载

(2) 荷载标准值

永久荷载标准值按每米立杆承受的结构自重标准值，查表采用或自行计算；

可变荷载中的施工荷载

类别	标准值 (kN/m <sup>2</sup> )
装修脚手架	2
结构脚手架	3



可变荷载中的水平风荷载标准值：

$$\omega_k = 0.7 \mu_z \cdot \mu_s \cdot \omega_0$$

式中 $\omega_k$ ——风荷载标准值（ $\text{kN/m}^2$ ）；

$\mu_z$ ——风压高度变化系数，按《建筑结构荷载规范》（GBJ9）规定采用；

$\mu_s$ ——脚手架风荷载体型系数

$\omega_0$ ——基本风压（ $\text{kN/m}^2$ ），按《建筑结构荷载规范》（GBJ9）规定采用。

在风荷载体型系数中，可将脚手架视为钢管桁架。

### (3) 荷载效应组合

计算项目	荷载效应组合
纵向、横向水平杆强度与变形	永久荷载+施工均布活荷载
脚手架立杆稳定	永久荷载+施工均布活荷载
脚手架立杆稳定	永久荷载+0.85(施工均布活荷载+风荷载)
连墙件承载力	单排架, 风荷载+3.0kN 双排架, 风荷载+5.0kN

## 2.设计计算

### (1) 脚手架设计计算的基本内容

纵向、横向水平杆等受弯构件的强度和连接扣件的抗滑承载力计算；

立杆的稳定性计算；

连墙件的强度、稳定性和连接强度的计算；

立杆地基承载力计算。

### (2) 扣件的承载力设计值

项 目	承载力设计值 (KN)
对接扣件 (抗滑)	3.20
直角扣件、旋转扣件 (抗滑)	8.00

### (3) 脚手架立杆稳定计算

不组合风荷载时：

$$\frac{N}{\varphi A} \leq f$$

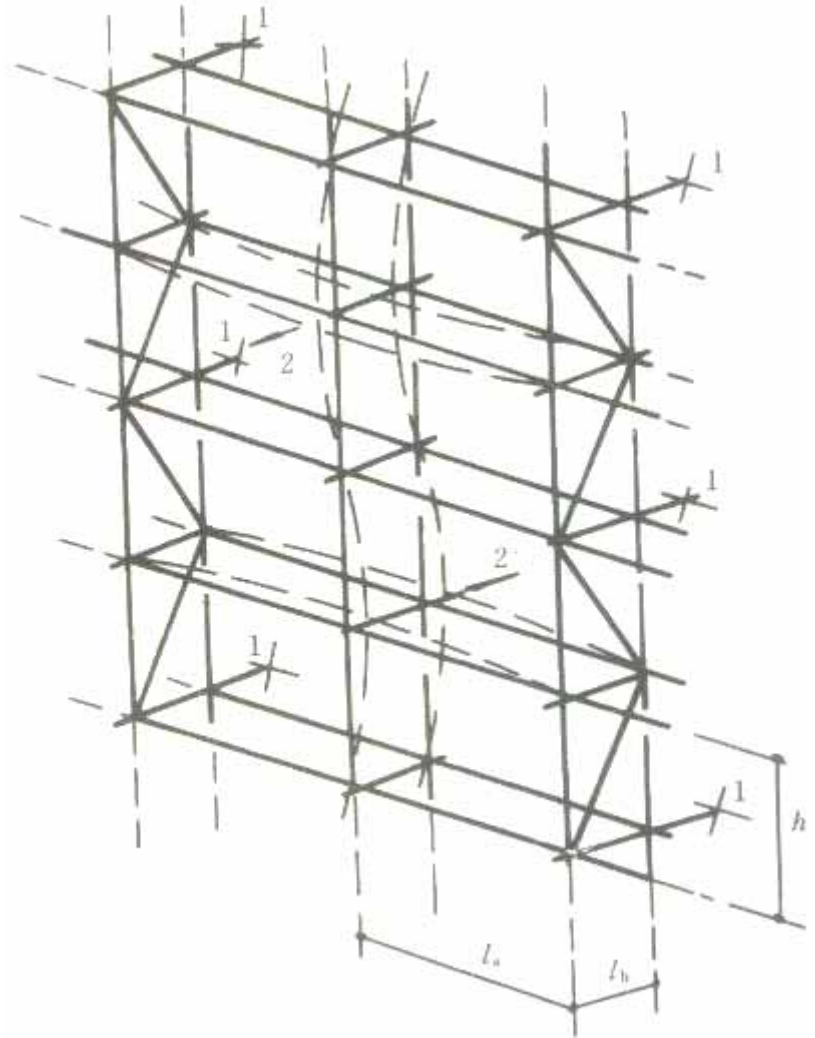
组合风荷载时

$$\frac{N}{\varphi A} + \frac{M_W}{W} \leq f$$

$N$ ——计算立杆轴向力设计值

$\varphi$ ——轴心受压构件的稳定系数

$\lambda$ ——长细比， $\lambda = l_0 / i$





## 计算立杆段轴向力设计值

不组合风荷载时：

$$N = 1.2(NG_{1k} + NG_{2k}) + 1.4 N_{Qk}$$

组合风荷载时：

$$N = 1.2(NG_{1k} + NG_{2k}) + 0.85 \times 1.4 N_{Qk}$$

式中  $NG_{1k}$ ——脚手架结构自重标准值产生的轴向力；

$NG_{2k}$ ——构配件自重标准值产生的轴向力；

$N_{Qk}$ ——施工荷载标准值产生的轴向力总和，内、外立杆可按一纵距（跨）内施工荷载总和的1/2取值。

立杆计算长度 $l_0 = k\mu h$

$k$ ——计算长度附加系数，其值取1.155；

$\mu$ ——考虑脚手架整体稳定因素的单杆计算长度系数

表 5.3.3

脚手架立杆的计算长度系数  $\mu$

类 别	立杆横距 (m)	连墙件布置	
		二步三跨	三步三跨
双 排 架	1.05	1.50	1.70
	1.30	1.55	1.75
	1.55	1.60	1.80
单排架	$\leq 1.50$	1.80	2.00



# 碗扣式钢管脚手架设计计算

## 1. 受力特点

- (1) 水平杆与立杆的连接采用独特的碗扣，下碗扣焊接于立柱上，其抗滑抗剪能力高于可锻铸铁扣件；
- (2) 碗扣件对横杆的转动约束能力低于铸铁扣件；
- (3) 经试验，碗扣架立柱的受力特点类似于两端铰接的轴心受压杆。

## 2. 立杆的允许荷载

立杆步距 (m)	立杆允许荷载 (kN/根)
0.6	40.0
1.2	30.0
1.8	25.0
2.4	20.0

# 门式钢管脚手架设计计算

## 1. 受力特点

- (1) 门式钢管脚手架的承载力决定于单榀门架；
- (2) 脚手架的破坏是由门架发生平面外局部失稳引起。

## 2. 立杆的承载力

可按两端铰接的、  
等截面轴心受压构件  
计算其稳定性。

$$N \leq k\varphi Af$$

$k$  - 材料强度调整系数

脚手架高度

30m ,  $k=0.8$

31 ~ 45m ,  $k=0.75$

46 ~ 60m ,  $k=0.7$

