

# 支吊架计算书

项目名称：

设计人：

校核人：

日期：

# 免责声明

支吊架辅助设计平台软件（以下简称“软件”）是基于广联达科技股份有限公司（以下简称“广联达”）自有计算引擎，经过开发过程中的严格测试，为用户提供针对支吊架的计算校核功能。

广联达对软件的准确性及可靠性上不做任何直接或者暗示性担保，软件计算、校核的数据仅供参考。用户在使用软件之前需详细、准确地了解软件的编制原理及操作方法，对计算结果需详细验证、核查后方可使用。其中支吊架的支座应连接在结构的主要受力构件上，支吊架安装施工方应将支吊架预埋点位以及受力提供给设计院，经设计院相关人员审核认可后方可施工。如未经验证、核查而直接使用软件结果产生的任何利益损失，广联达不承担任何责任。

特此声明！

# 设计说明

## 1 设计规范

《室内管道支架及吊架》	(03S402)
《钢结构设计标准》	(GB50017-2003)
《建筑结构荷载规范》	(GB50009-2012)
《建筑机电工程抗震设计规范》	(GB50981-2014)

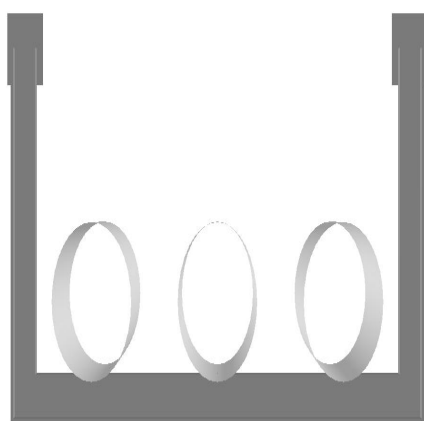
## 2 设计参数

1. 00DL  
1. 20DL+1. 30Eh  
工况组合: 1. 20DL-1. 30Eh  
1. 20DL+1. 30Ev  
1. 20DL-1. 30Ev  
净截面系数: 1. 00  
受拉杆件长细比限值: 120  
受压杆件长细比限值: 120  
横梁挠度限值:  $L/200$   
连接系数: 0. 0

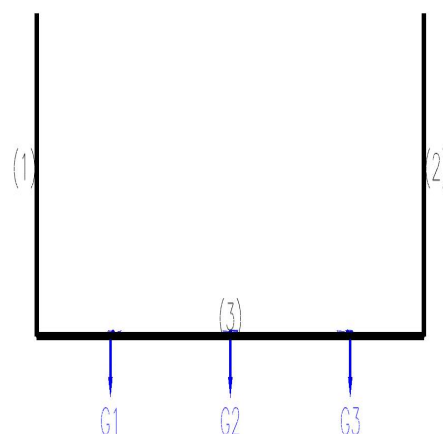
## 3 型钢库

热轧等边角钢	(GB/T 706-2016)
热轧不等边角钢	(GB/T 706-2016)
热轧工字钢	(GB/T 706-2016)
热轧槽钢	(GB/T 706-2016)
热轧H型钢	(GB/T 11263-2017)
热轧圆钢	(GB/T 702-2017)

## 4 设计模型



支吊架模型



计算模型

支吊架编号：796144

# 荷载说明

管线自重为：（管重量+介质重量+保温材料重量）  
或（桥架重量+电缆重量）  
或（风管重量+保温材料重量）

管线编号：1 家用冷水 12

规格:DN300      单位重量:254.14Kg/m

重力G1

计算长度：1.38m

设计重量： $254.14\text{Kg/m} \times 1.38\text{m} = 351.27\text{Kg}$

水平推力F1

计算长度：1.38m

设计重量： $0 \times 254.14\text{Kg/m} \times 1.38\text{m} = 0\text{Kg}$

管线编号：2 家用冷水 4

规格:DN300      单位重量:254.14Kg/m

重力G2

计算长度：1.38m

设计重量： $254.14\text{Kg/m} \times 1.38\text{m} = 351.27\text{Kg}$

水平推力F2

计算长度：1.38m

设计重量： $0 \times 254.14\text{Kg/m} \times 1.38\text{m} = 0\text{Kg}$

管线编号：3 家用冷水 8

规格:DN300      单位重量:254.14Kg/m

重力G3

计算长度：1.38m

设计重量： $254.14\text{Kg/m} \times 1.38\text{m} = 351.27\text{Kg}$

水平推力F3

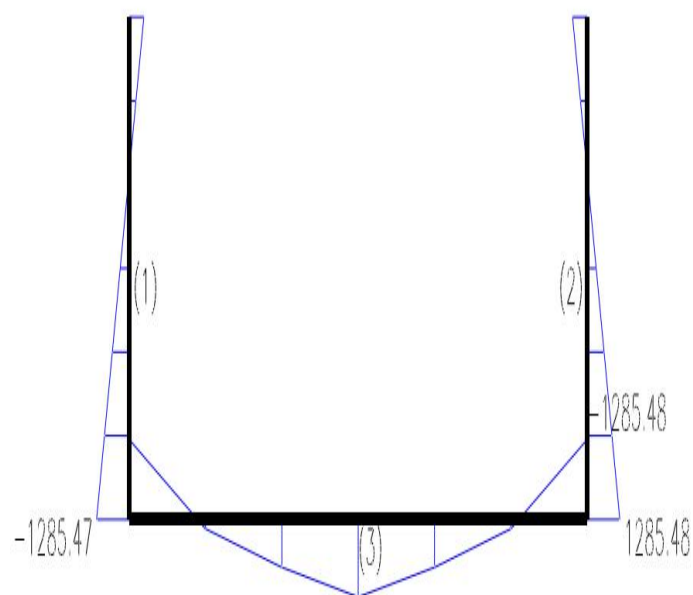
计算长度：1.38m

设计重量： $0 \times 254.14\text{Kg/m} \times 1.38\text{m} = 0\text{Kg}$

综合校核结果：此支吊架满足设计要求！

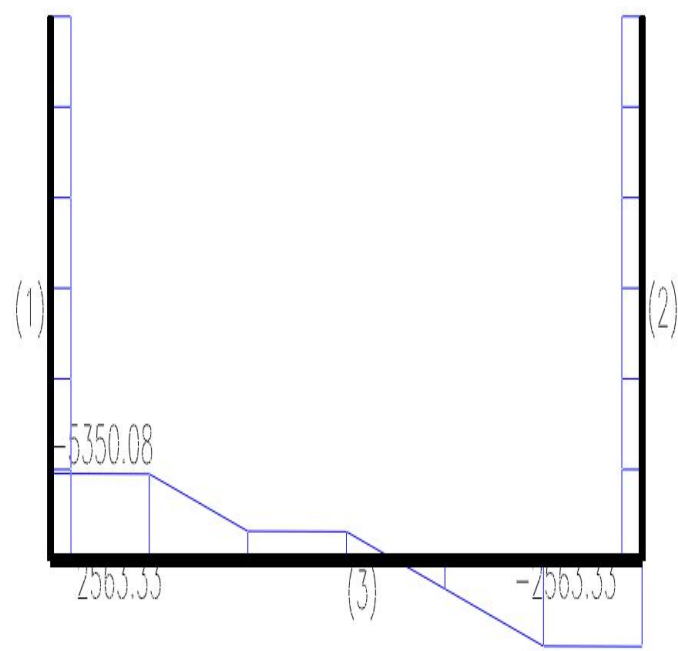
# 支吊架内力图

1 弯矩图(工况: 1.00DL)



(单位:  $\text{N} \cdot \text{m}$ )

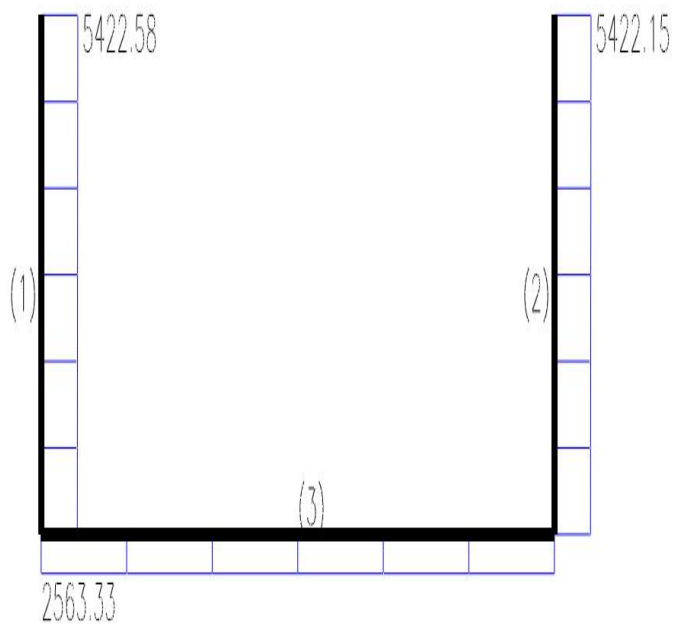
2 剪力图(工况： 1. 00DL)



(单位： N)

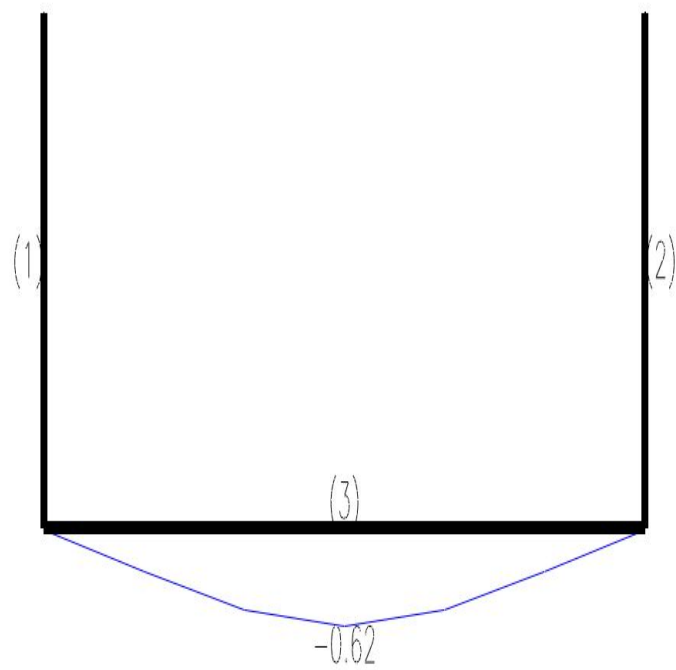


3. 轴力图(工况： 1. 00DL)



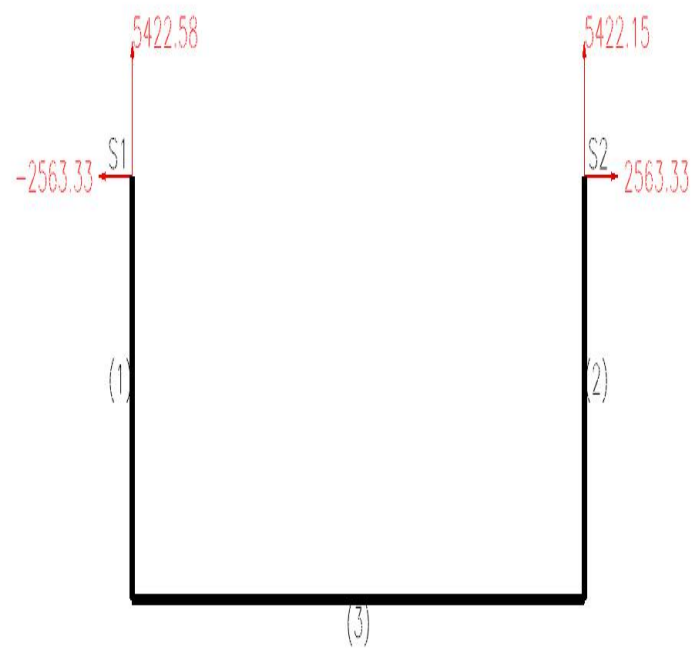
(单位： N)

4. 挠度图(工况：DL)



(单位： mm)

5. 支座反力(工况： 1. 00DL)



(单位： N)





Mx (N.m)	-1542.561	-1170.888	-799.185	-427.513	-55.840	315.863	687.535
My (N.m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

组合4: 1.20DL+1.30Ev

Pos (m)	0.00	0.12	0.24	0.36	0.48	0.60	0.73
N(N)	6420.093	6434.592	6449.093	6463.593	6478.092	6492.593	6507.093
Fx(N)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fy(N)	3075.995	3075.995	3075.995	3075.995	3075.995	3075.995	3075.995
Mx (N.m)	-1542.561	-1170.888	-799.185	-427.513	-55.840	315.863	687.535
My (N.m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

组合5: 1.20DL-1.30Ev

Pos (m)	0.00	0.12	0.24	0.36	0.48	0.60	0.73
N(N)	6420.093	6434.592	6449.093	6463.593	6478.092	6492.593	6507.093
Fx(N)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fy(N)	3075.995	3075.995	3075.995	3075.995	3075.995	3075.995	3075.995
Mx (N.m)	-1542.561	-1170.888	-799.185	-427.513	-55.840	315.863	687.535
My (N.m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

#### 4 构件计算

按照压弯、拉弯构件验算。

#### 强度验算

截面强度按照《03S402》公式(1), (2):

$$\frac{N}{A_n} + \frac{M_x}{\gamma_x W_{nx}} + \frac{M_y}{\gamma_y W_{ny}} \leq \frac{0.85}{1.5} f$$

其中:  $\gamma_x = 1.05$ ,  $\gamma_y = 1.05$

最大应力工况号 2,  $N = 6420.093\text{N}$ ,  $M_x = -1542.561\text{N.m}$ ,  $M_y = 0\text{N.m}$   
 $\sigma = 42.14 \leq 121.83\text{N/mm}^2$ , 强度满足要求。

#### 构件编号: 2

#### 1 设计资料

材质: Q235  $f_y = 235\text{N/mm}^2$ ;  $f = 215\text{N/mm}^2$ ;  
 $f_v = 125\text{N/mm}^2$ ;  $f_u = 370\text{N/mm}^2$

构件长度: 0.73m

计算长度系数:  $u_x=1$ ,  $u_y=1$

#### 2 截面参数

截面规格:C10

截面参数:

A (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> (cm <sup>4</sup> )	i <sub>x</sub> (cm)	i <sub>y</sub> (cm)	W <sub>1x</sub> (cm <sup>3</sup> )	W <sub>2x</sub> (cm <sup>3</sup> )	W <sub>1y</sub> (cm <sup>3</sup> )	W <sub>2y</sub> (cm <sup>3</sup> )
----------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------	---------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------



地震工况Ev

Pos (m)	0.00	0.12	0.24	0.36	0.48	0.60	0.73
Ux (mm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Uy (mm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Uz (mm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

组合工况内力

组合1：1.00DL

Pos (m)	0.00	0.12	0.24	0.36	0.48	0.60	0.73
N(N)	5349.652	5361.735	5373.819	5385.902	5397.985	5410.069	5422.152
Fx(N)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fy(N)	-2563.329	-2563.329	-2563.329	-2563.329	-2563.329	-2563.329	-2563.329
Mx(N.m)	1285.475	975.748	665.995	356.268	46.541	-263.211	-572.938
My(N.m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

组合2：1.20DL+1.30Eh

Pos (m)	0.00	0.12	0.24	0.36	0.48	0.60	0.73
N(N)	6419.582	6434.082	6448.583	6463.082	6477.582	6492.083	6506.582
Fx(N)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fy(N)	-3075.995	-3075.995	-3075.995	-3075.995	-3075.995	-3075.995	-3075.995
Mx(N.m)	1542.570	1170.898	799.195	427.522	55.850	-315.854	-687.526
My(N.m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

组合3：1.20DL-1.30Eh

Pos (m)	0.00	0.12	0.24	0.36	0.48	0.60	0.73
N(N)	6419.582	6434.082	6448.583	6463.082	6477.582	6492.083	6506.582
Fx(N)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fy(N)	-3075.995	-3075.995	-3075.995	-3075.995	-3075.995	-3075.995	-3075.995
Mx(N.m)	1542.570	1170.898	799.195	427.522	55.850	-315.854	-687.526
My(N.m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

组合4：1.20DL+1.30Ev

Pos (m)	0.00	0.12	0.24	0.36	0.48	0.60	0.73
N(N)	6419.582	6434.082	6448.583	6463.082	6477.582	6492.083	6506.582
Fx(N)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fy(N)	-3075.995	-3075.995	-3075.995	-3075.995	-3075.995	-3075.995	-3075.995
Mx(N.m)	1542.570	1170.898	799.195	427.522	55.850	-315.854	-687.526
My(N.m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

组合5：1.20DL-1.30Ev

Pos (m)	0.00	0.12	0.24	0.36	0.48	0.60	0.73
N(N)	6419.582	6434.082	6448.583	6463.082	6477.582	6492.083	6506.582
Fx(N)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fy(N)	-3075.995	-3075.995	-3075.995	-3075.995	-3075.995	-3075.995	-3075.995
Mx(N.m)	1542.570	1170.898	799.195	427.522	55.850	-315.854	-687.526
My(N.m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

4 构件计算





地震工况Eh

Pos (m)	0.00	0.27	0.54	0.81	1.08	1.35	1.62
N(N)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fx(N)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fy(N)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mx(N.m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
My(N.m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

地震工况Ev

Pos (m)	0.00	0.27	0.54	0.81	1.08	1.35	1.62
N(N)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fx(N)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fy(N)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mx(N.m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
My(N.m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

单工况位移

恒载DL

Pos (m)	0.00	0.27	0.54	0.81	1.08	1.35	1.62
Ux(mm)	-0.008	-0.005	-0.003	0.000	0.003	0.005	0.008
Uy(mm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Uz(mm)	-0.015	-0.274	-0.514	-0.617	-0.514	-0.274	-0.015

地震工况Eh

Pos (m)	0.00	0.27	0.54	0.81	1.08	1.35	1.62
Ux(mm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Uy(mm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Uz(mm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

地震工况Ev

Pos (m)	0.00	0.27	0.54	0.81	1.08	1.35	1.62
Ux(mm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Uy(mm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Uz(mm)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

组合工况内力

组合1: 1.00DL

Pos (m)	0.00	0.27	0.54	0.81	1.08	1.35	1.62
N(N)	2563.329	2563.329	2563.329	2563.329	2563.329	2563.329	2563.329
Fx(N)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fy(N)	-5350.077	-5323.167	-1783.504	-1756.584	1783.069	5322.732	5349.652
Mx(N.m)	1285.467	-150.618	-769.018	-1245.514	-769.311	-151.028	1285.475
My(N.m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

组合2: 1.20DL+1.30Eh

Pos (m)	0.00	0.27	0.54	0.81	1.08	1.35	1.62
---------	------	------	------	------	------	------	------

N(N)	3075.995	3075.995	3075.995	3075.995	3075.995	3075.995	3075.995
Fx(N)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fy(N)	-6420.093	-6387.801	-2140.205	-2107.901	2139.683	6387.278	6419.582
Mx(N.m)	1542.561	-180.741	-922.822	-1494.617	-923.173	-181.233	1542.570
My(N.m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

### 组合3: 1.20DL-1.30Eh

Pos (m)	0.00	0.27	0.54	0.81	1.08	1.35	1.62
N(N)	3075.995	3075.995	3075.995	3075.995	3075.995	3075.995	3075.995
Fx(N)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fy(N)	-6420.093	-6387.801	-2140.205	-2107.901	2139.683	6387.278	6419.582
Mx(N.m)	1542.561	-180.741	-922.822	-1494.617	-923.173	-181.233	1542.570
My(N.m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

### 组合4: 1.20DL+1.30Ev

Pos (m)	0.00	0.27	0.54	0.81	1.08	1.35	1.62
N(N)	3075.995	3075.995	3075.995	3075.995	3075.995	3075.995	3075.995
Fx(N)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fy(N)	-6420.093	-6387.801	-2140.205	-2107.901	2139.683	6387.278	6419.582
Mx(N.m)	1542.561	-180.741	-922.822	-1494.617	-923.173	-181.233	1542.570
My(N.m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

### 组合5: 1.20DL-1.30Ev

Pos (m)	0.00	0.27	0.54	0.81	1.08	1.35	1.62
N(N)	3075.995	3075.995	3075.995	3075.995	3075.995	3075.995	3075.995
Fx(N)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fy(N)	-6420.093	-6387.801	-2140.205	-2107.901	2139.683	6387.278	6419.582
Mx(N.m)	1542.561	-180.741	-922.822	-1494.617	-923.173	-181.233	1542.570
My(N.m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

## 4 构件验算

按照受弯构件验算。

### 强度验算

抗弯强度按照《03S402》公式(2)：

$$\frac{M_x}{\gamma_x W_{nx}} + \frac{M_y}{\gamma_y W_{ny}} \leq \frac{0.85}{1.5} f$$

其中：  $\gamma_x = 1.05$ ,  $\gamma_y = 1.05$

最大应力工况号 2,  $M_x = 1542.57\text{N.m}$ ,  $M_y = 0\text{N.m}$

$\sigma = 37.1 \leq 121.83\text{N/mm}^2$ , 强度满足要求。

抗剪强度按照《03S402》公式(3)：

$$\tau = \frac{VS}{It_w} \leq \frac{0.85}{1.5} f_v$$

其中：最大应力工况号 2,  $V = -6420.093\text{N}$

$\tau = 14.38 \leq 70.83\text{N/mm}^2$ , 强度满足要求。

### 挠度验算

挠度按照标准组合：1.0\*恒载+1.0\*活载验算，挠度容许限值取1/200：

计算挠度： $v = 0.62\text{mm} \leq [v] = 8.07\text{mm}$ ，挠度满足要求。