

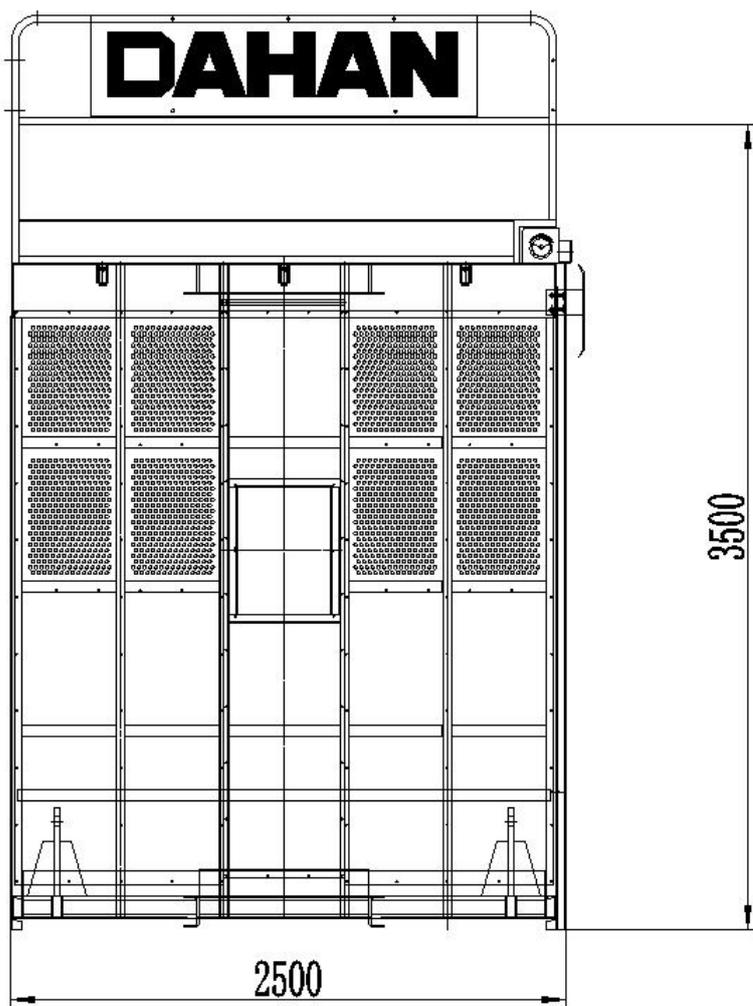
# SCQ160 施工升降机

# 结 构 设 计 计 算 书

大汉科技股份有限公司

2024.9





吊笼风载荷:

$$P_{\text{笼风}} = 1.2 * L * h * P = 1.2 * 2.5 * 3.5 * 250 = 2625 \text{ N}$$

$P_{\text{笼风}}$  吊笼所受风载荷 N

L 为吊笼长度 m

h 为吊笼高度 m

P 为工作风压 Pa

单节导轨架风载荷:

轮廓面积

$$A_{\text{轮廓}} = h * b = 1.508 * 0.726 = 1.095 \text{ m}^2$$

h 为吊笼高度 m

b 吊笼外廓宽度 m

实体面积

$$A_{实} = A_{弦} + A_{角} + A_{腹} + A_{齿}$$

$$= 0.076 * 1.508 * 2 + 0.095 * 0.584 * 3 + 0.027 * 0.7 * 2 + 0.06 * 1.508 = 0.52 \text{ m}^2$$

$A_{弦}$  为弦杆面积  $\text{m}^2$

$A_{角}$  为折弯板面积  $\text{m}^2$

$A_{腹}$  斜腹管面积  $\text{m}^2$

$A_{齿}$  为齿条面积  $\text{m}^2$

充实率

$$\Phi = A_{实} / A_{轮廓} = 0.52 / 1.095 = 0.48$$

$$\text{间隔比} = a/b = 650/650 = 1$$

a、b 为标节的长和宽

挡风折减系数查表得 0.25

导轨架工作状态风载荷

$$P_{导风} = C * P * A = 250 * 1.2 * (1 + 0.25) * 0.52 = 195 \text{ N}$$

C 风力系数 1.2

P 工作风压 250Pa

A 迎风面积  $\text{m}^2$

运行冲击系数 2

吊笼对导轨架 A 点的弯矩

$$M_{笼} = m_{笼} * L_{笼} * 2 = 1.32 * 0.96 * 2 = 2.54 \text{ t.m}$$

$m_{笼}$  为吊笼质量 t

$L_{笼}$  为吊笼重心到导轨架主弦杆中心线的距离 m

驱动机构对导轨架 A 点的弯矩：

$$M_{驱} = m_{驱} * L_{驱} * 2 = 0.55 * 1.97 * 2 = 2.17 \text{ t.m}$$

$m_{\text{驱}}$  为驱动机构质量 t

$L_{\text{驱}}$  为驱动机构重心到导轨架主弦杆中心线的距离 m

提升载荷对导轨架 A 点的弯矩:

$$M_{\text{载}} = m_{\text{载}} * L_{\text{载}} * 2 = 1.6 * 0.48 * 2 = 1.54 \text{t.m}$$

$m_{\text{载}}$  为提升载荷质量 t

$L_{\text{载}}$  为驱动机构重心到导轨架型心的距离 m

导轨架自重对导轨架 A 点的弯矩

$$M_{\text{导}} = m_{\text{导}} * L_{\text{导}} = 0.15 * 6 * 1.58 = 1.42 \text{t.m}$$

吊笼风载荷对导轨架 A 点的弯矩

$$M_{\text{笼风}} = m_{\text{笼风}} * L_{\text{笼风}} = 0.2625 * 7.2 = 1.89 \text{t.m}$$

导轨架风载对导轨架 A 点弯矩

$$M_{\text{导风}} = m_{\text{导风}} * L_{\text{导风}} = 0.0195 * 6 * 5.4 = 0.63 \text{t.m}$$

运动部分对导轨架的合弯矩:

$$\begin{aligned} M_{\text{合}} &= M_{\text{笼}} + M_{\text{驱}} + M_{\text{载}} + M_{\text{导}} + M_{\text{笼风}} + M_{\text{导风}} \\ &= 2.54 + 2.17 + 1.54 + 1.42 + 1.89 + 0.63 = 10.19 \text{t.m} = 101900 \text{N.m} \end{aligned}$$

由弯矩引起的附着轴力

$$F1 = M_{\text{合}} / L = 101900 / 4.5 = 22644 \text{N}$$

L 为附着间距

由水平力引起的附着轴力

$$\begin{aligned} F2 &= P_{\text{导风}} \times 6 + P_{\text{笼}} \\ &= 0.0195 * 6 + 0.2625 = 0.38 \text{t} = 3800 \text{N} \end{aligned}$$

附着轴向压力

$$F = F1 + F2 = 22644 + 3800 = 26444 \text{N}$$

附着强度计算



计算长度  $L_c = \mu^2 * L = 3192 * 1.12 = 3575$

A- A 截面重力方向惯性半径 25.3

长细比为  $3575 / 25.3 = 141$

稳定系数  $\varphi = 0.341$

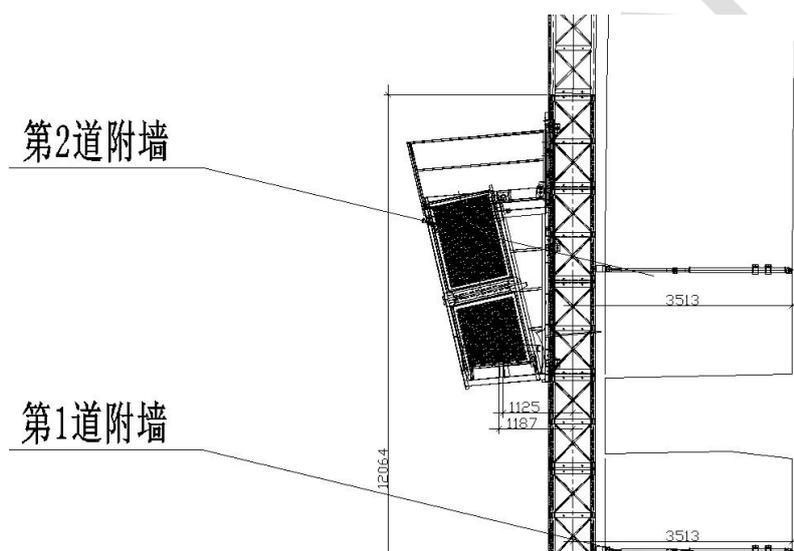
$\sigma = N/A/\varphi + M/W$

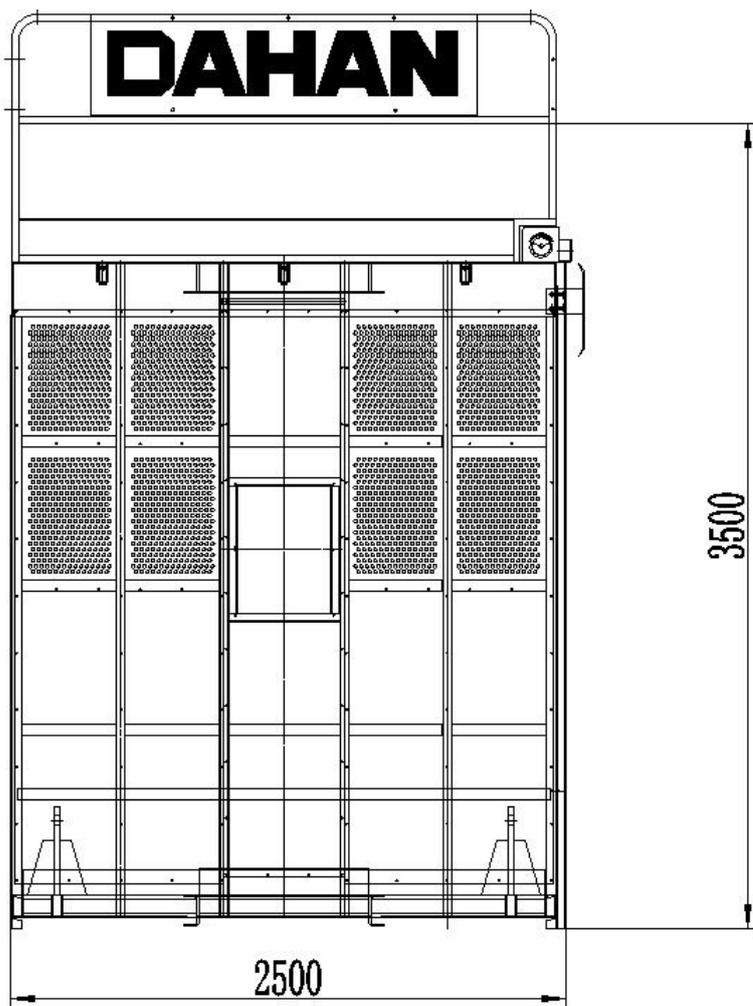
$= 26444 / 2020 / 0.341 + 1158600 / 1296992 * 38$

$= 72.3 \text{MPa} < 175 \text{MPa} = 235 / 1.34$ ，安全

M 为附着重力引起的弯矩， $0.148 * 9810 * 3192 / 4 = 1158600 \text{N.mm}$

#### 四、第 2 道附着计算





吊笼风载荷:

$$P_{\text{笼风}} = 1.2 * L * h * P = 1.2 * 2.5 * 3.5 * 250 = 2625 \text{ N}$$

$P_{\text{笼风}}$  吊笼所受风载荷 N

L 为吊笼长度 m

h 为吊笼高度 m

P 为工作风压 Pa

单节导轨架风载荷:

轮廓面积

$$A_{\text{轮廓}} = h * b = 1.508 * 0.726 = 1.095 \text{ m}^2$$

h 为吊笼高度 m

b 吊笼外廓宽度 m

实体面积

$$A_{实} = A_{弦} + A_{角} + A_{腹} + A_{齿}$$

$$= 0.076 * 1.508 * 2 + 0.095 * 0.584 * 3 + 0.027 * 0.7 * 2 + 0.06 * 1.508 = 0.52 \text{ m}^2$$

$A_{弦}$  为弦杆面积  $\text{m}^2$

$A_{角}$  为折弯板面积  $\text{m}^2$

$A_{腹}$  斜腹管面积  $\text{m}^2$

$A_{齿}$  为齿条面积  $\text{m}^2$

充实率

$$\Phi = A_{实} / A_{轮廓} = 0.52 / 1.095 = 0.48$$

$$\text{间隔比} = a/b = 650/650 = 1$$

a、b 为标节的长和宽

挡风折减系数查表得 0.25

导轨架工作状态风载荷

$$P_{导风} = C * P * A = 250 * 1.2 * (1 + 0.25) * 0.52 = 195\text{N}$$

C 风力系数 1.2

P 工作风压 250Pa

A 迎风面积  $\text{m}^2$

运行冲击系数 2

吊笼对导轨架 B 点的弯矩

$$M_{笼} = m_{笼} * L_{笼} * 2 = 1.32 * 1.125 * 2 = 2.97\text{t.m}$$

$m_{笼}$  为吊笼质量 t

$L_{笼}$  为吊笼重心到导轨架主弦杆中心线的距离 m

驱动机构对导轨架 B 点的弯矩：

$$M_{驱} = m_{驱} * L_{驱} * 2 = 0.55 * 1.97 * 2 = 2.17\text{t.m}$$

$m_{\text{驱}}$  为驱动机构质量 t

$L_{\text{驱}}$  为驱动机构重心到导轨架主弦杆中心线的距离 m

提升载荷对导轨架 B 点的弯矩：

$$M_{\text{载}} = m_{\text{载}} * L_{\text{载}} * 2 = 1.6 * 1.187 * 2 = 3.8 \text{t.m}$$

$m_{\text{载}}$  为提升载荷质量 t

$L_{\text{载}}$  为驱动机构重心到导轨架型心的距离 m

导轨架自重对导轨架 B 点的弯矩

$$M_{\text{导}} = m_{\text{导}} * L_{\text{导}} = 0.15 * 0 * 1.58 = 0 \text{t.m}$$

吊笼风载荷对导轨架 B 点的弯矩

$$M_{\text{笼风}} = m_{\text{笼风}} * L_{\text{笼风}} = 0.2625 * 7.2 = 1.89 \text{t.m}$$

导轨架风载对导轨架 B 点弯矩

$$M_{\text{导风}} = m_{\text{导风}} * L_{\text{导风}} = 0.0195 * 6 * 5.4 = 0.63 \text{t.m}$$

运动部分对导轨架的合弯矩：

$$\begin{aligned} M_{\text{合}} &= M_{\text{笼}} + M_{\text{驱}} + M_{\text{载}} + M_{\text{导}} + M_{\text{笼风}} + M_{\text{导风}} \\ &= 2.97 + 2.17 + 3.8 + 0 + 1.89 + 0.63 = 11.46 \text{t.m} = 114600 \text{N.m} \end{aligned}$$

由弯矩引起的附着轴力

$$F1 = M_{\text{合}} / L = 114600 / 4.5 = 25467 \text{N}$$

L 为附着间距

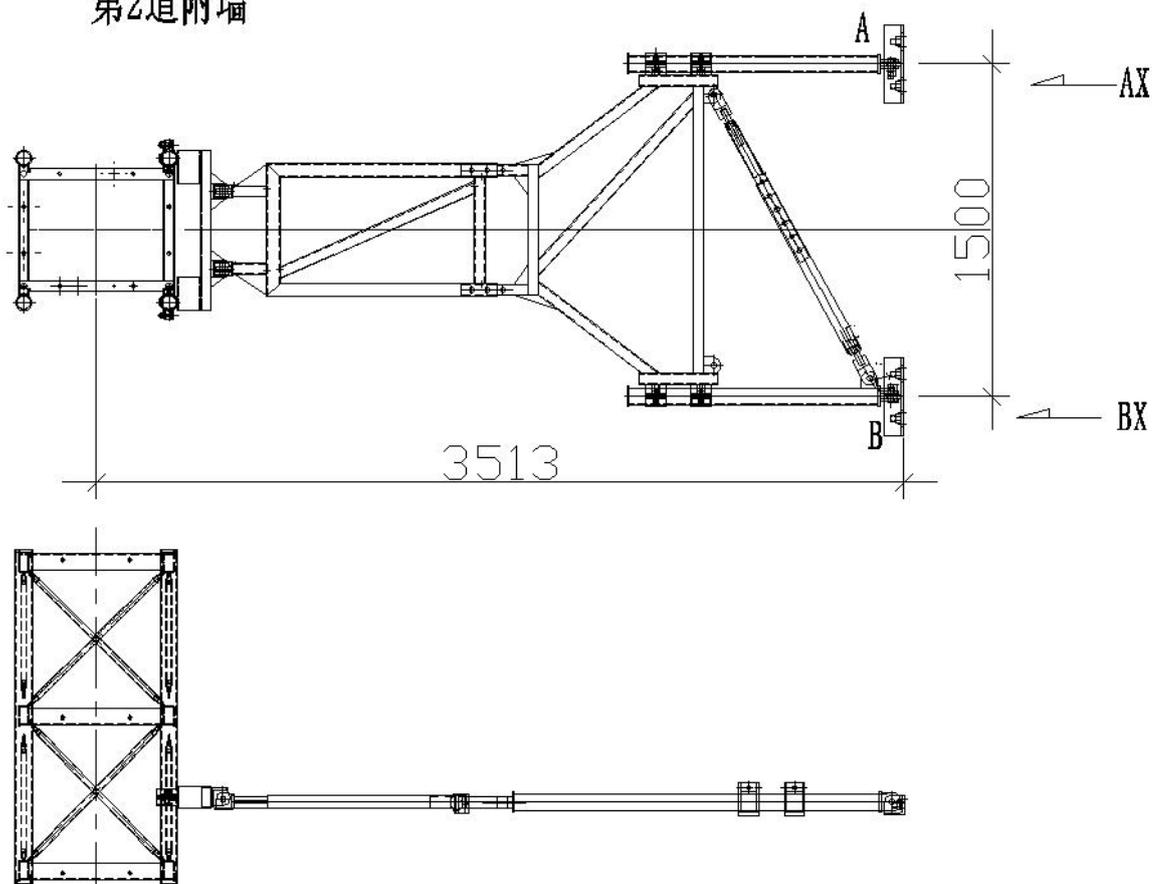
由水平力引起的附着轴力

$$\begin{aligned} F2 &= P_{\text{导风}} \times 6 + P_{\text{笼}} \\ &= 0.0195 * 6 + 0.2625 = 0.38 \text{t} = 3800 \text{N} \end{aligned}$$

附着轴向拉力

$$F = F1 + F2 = 25467 + 3800 = 29267 \text{N}$$

第2道附墙



附着各杆件最小截面积为 F50\*4 方管上下开两个 $\phi 21$  孔，截面积  
 $A=695-21*4*2=527\text{mm}^2$

$$\sigma=F/2/A=29267/2/527=27.8\text{MPa}<175\text{MPa}=235/1.34, \text{安全}$$

大汉科技股份有限公司

技术中心

2024.9.26