

中洋·生态家园

塔吊附墙施工方案

编制人：刘桂堂

审核人：宋培军

批准人：刘 华

编制单位：江苏江中集团

编制日期：2014年9月20日

塔吊附墙施工方案

目录

- 一、工程概况
- 二、编制依据
- 三、附墙布置及尺寸
- 四、塔吊附着计算
- 五、附着支座与建筑物构件连接的计算
- 六、附着支座力学计算七、附着设计与施工的注意事项
- 八、塔吊的附着的安装
- 九、附墙安装安全措施

塔吊附墙施工方案

一、工程概况

建设单位：南通中洲置业有限公司

设计单位：南通中房建筑设计院有限公司

监理单位：江苏建达工程项目管理有限公司

总承包单位：江苏江中集团有限公司

南通中洋·生态家园工程位于南通市港闸区永和路北侧，友谊路西侧，本工程总面积约22万平米，地上建筑共计11栋，地下1层，地上主楼33层，建筑总高度99.6米。根据工程需要，安装的QTZ63塔式起重机必须安装附墙才能满足施工高度的要求。

二、编制依据

本计算书主要依据施工图纸及以下规范及参考文献编制：

《塔式起重机设计规范》（GB/T13752-1992）

《建筑结构荷载规范》（GB50009-2001）

《建筑安全检查标准》（JGJ59-2011）

《建筑施工手册》、《钢结构设计规范》（GB50017-2003）

《FS5510塔式起重机说明书》

三、附墙布置及尺寸

根据工程需要,1# 2#楼安装5道附墙装置。第一道在距塔吊基础平面21米处安装。

2#楼的附墙是在梁上增加700高的支墩,该支墩长是为与下部梁同长,宽为200mm,配筋为 $8\Phi 16$,箍筋为 $\Phi 8@100$,1#楼的附墙采用原有的结构梁。

塔吊附墙杆由厂家按现场情况设计制造,为安全起见,进行需要对附着支座、附着杆等验算。

四、塔吊附着计算

1、塔机附着杆参数

塔机型号	QTZ63	塔身桁架结构类型	型钢
塔机计算高度H(m)	122	塔身宽度B(m)	1.68
起重臂长度 l_1 (m)	35	平衡臂长度 l_2 (m)	13.6
起重臂与平衡臂截面计算高度h(m)	1.06	工作状态时回转惯性力产生的扭矩标准值 T_{k1} (kNm)	454.63
工作状态倾覆力矩标准值 M_k (kNm)	270	非工作状态倾覆力矩标准值 M_k' (kN*m)	355.37

附着杆数	四杆附着	附墙杆类型	I类
附墙杆截面类型	钢管	附墙杆钢管规格(mm)	$\Phi 150 \times 10$
塔身锚固环边长C(m)	2		

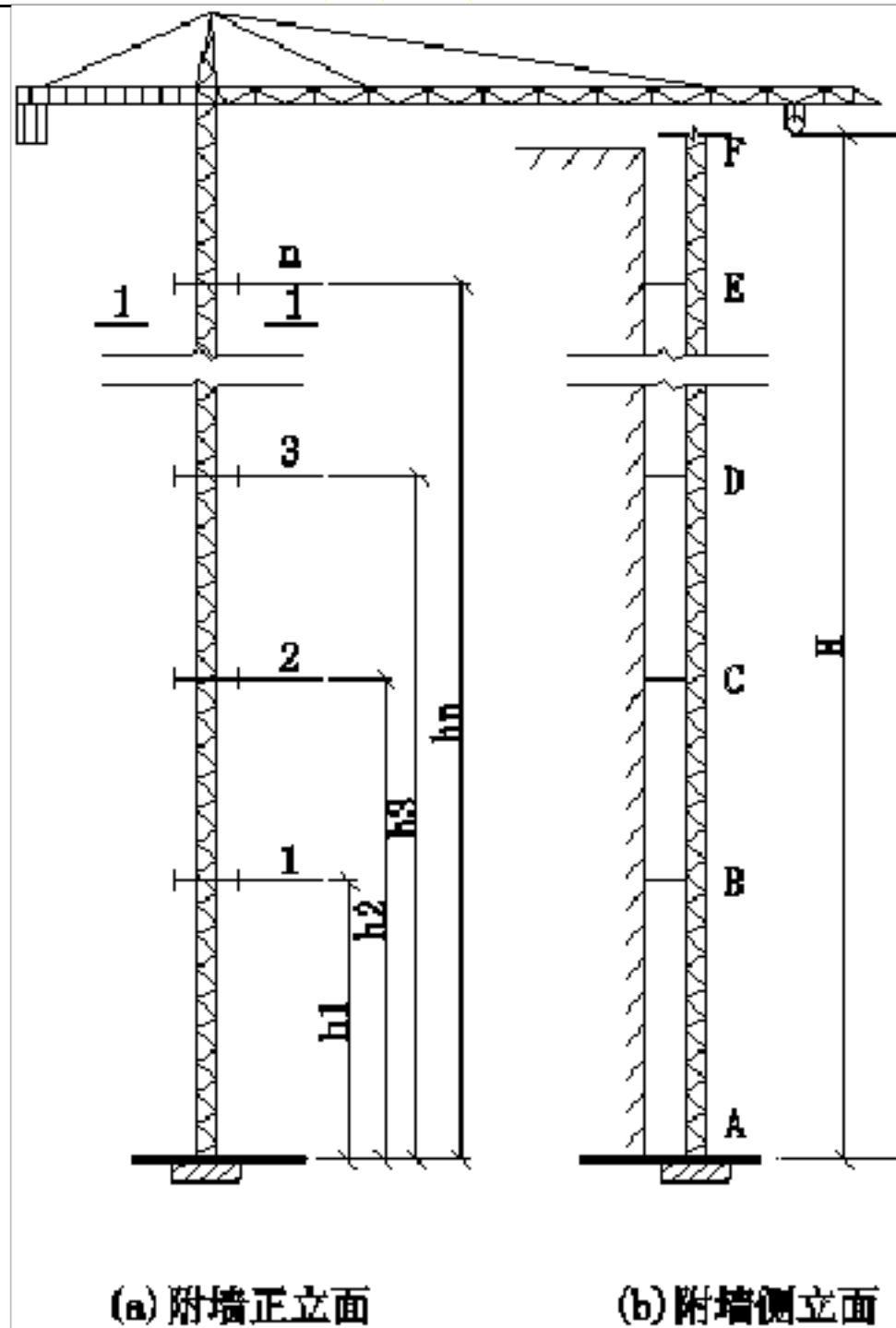
2、风荷载及附着参数

附着次数N	5		
附着点1到塔机的横向距离 a_1 (m)	3.7	点1到塔机的竖向距离 b_1 (m)	5.3
附着点2到塔机的横向距离 a_2 (m)	3.7	点2到塔机的竖向距离 b_2 (m)	3.7

附着点3到塔机的横向距离 $a_3(m)$	3.7	点3到塔机的竖向距离 $b_3(m)$	3.7
附着点4到塔机的横向距离 $a_4(m)$	3.7	点4到塔机的竖向距离 $b_4(m)$	5.3
工作状态基本风压 $\omega_0(kN/m^2)$	0.2	非工作状态基本风压 $\omega'_0(kN/m^2)$	0.45
塔身前后片桁架的平均充实率 α_0	0.35		

第N次附着	附着点高度 $h_1(m)$	附着点净高 $h_{01}(m)$	风压等效高度变化系数 μ_z	工作状态风荷载体型系数 μ_s	非工作状态风荷载体型系数 μ'_s	工作状态风振系数 β_z	非工作状态风振系数 β'_z	工作状态风压等效均布线荷载标准值 q_{sk}	非工作状态风压等效均布线荷载标准值 q'_{sk}
第1次附着	21	21	1.088	1.95	1.95	1.581	1.629	0.379	0.878
第2次附着	41	20	1.28	1.95	1.95	1.586	1.644	0.447	1.042
第3次附着	60	19	1.421	1.95	1.95	1.585	1.643	0.496	1.156
第4次附着	79	19	1.537	1.95	1.95	1.575	1.642	0.533	1.25
第5次附着	94	15	1.616	1.95	1.95	1.57	1.638	0.559	1.311
悬臂端	121.5	27.5	1.754	1.95	1.95	1.565	1.63	0.604	1.416

附图如下：



塔机附着立面图

3、工作状态下附墙杆内力计算

3.1、在平衡臂、起重臂高度处的风荷载标准值 q_k

$$q_k = 0.8 \beta_z \mu_z \mu_s \omega_0 \alpha_0 h = 0.8 \times 1.565 \times 1.754 \times 1.95 \times 0.2 \times 0.35 \times 1.06 = 0.318 \text{ kN/m}$$

3.2、扭矩组合标准值 T_k

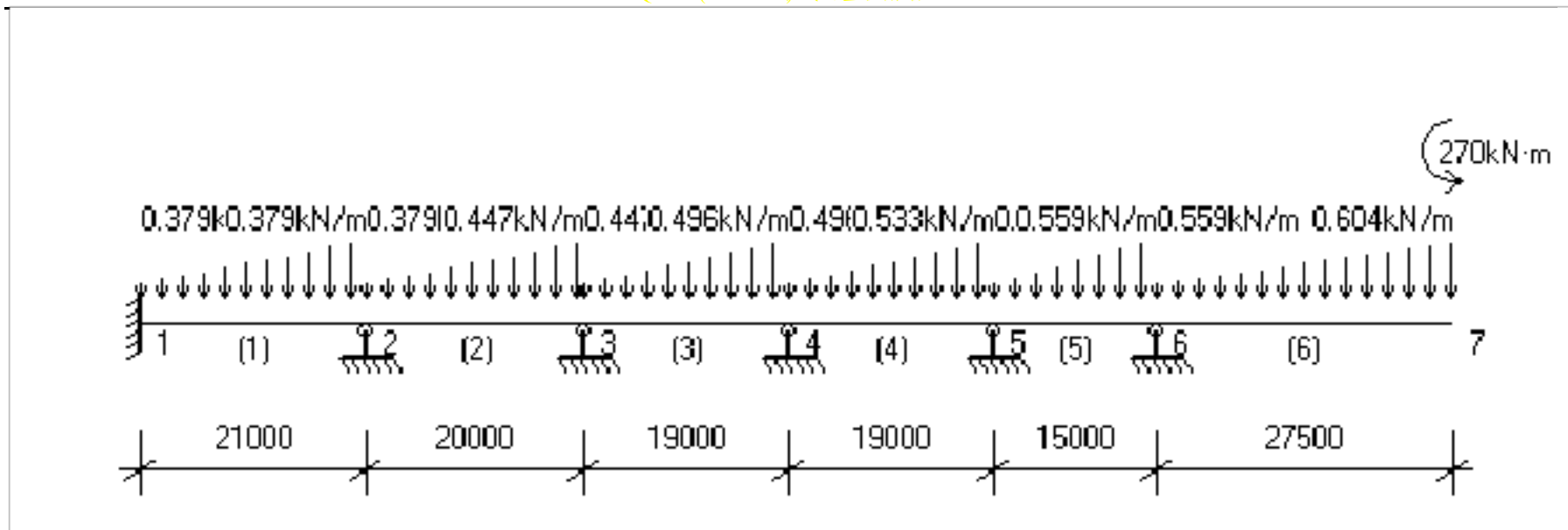
由风荷载产生的扭矩标准值 T_{k2}

$$T_{k2} = 1/2 q_{k1} l_1^2 - 1/2 q_{k2} l_2^2 = 1/2 \times 0.318 \times 23.5^2 - 1/2 \times 0.318 \times 13.165^2 = 5.366 \text{ kNm}$$

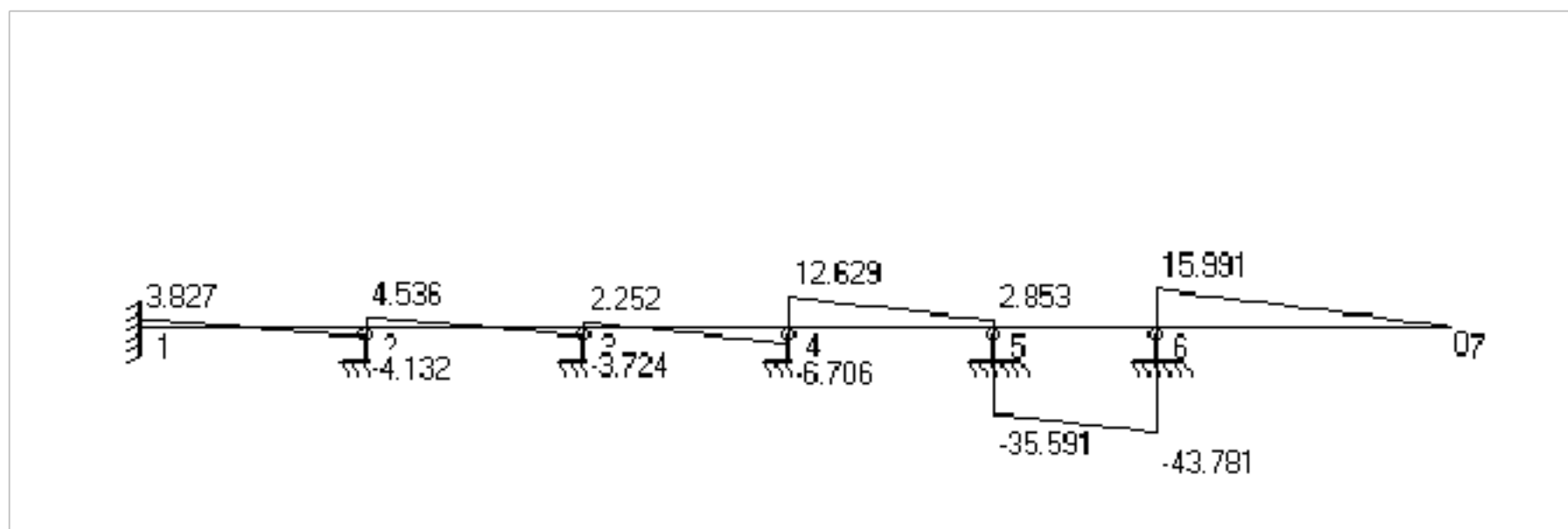
集中扭矩标准值（考虑两项可变荷载控制的组合系数取0.9）

$$T_k = 0.9(T_{k1} + T_{k2}) = 0.9 \times (454.63 + 165.366) = 557.996 \text{ kNm}$$

3.3、附着支座反力计算



计算简图



剪力图

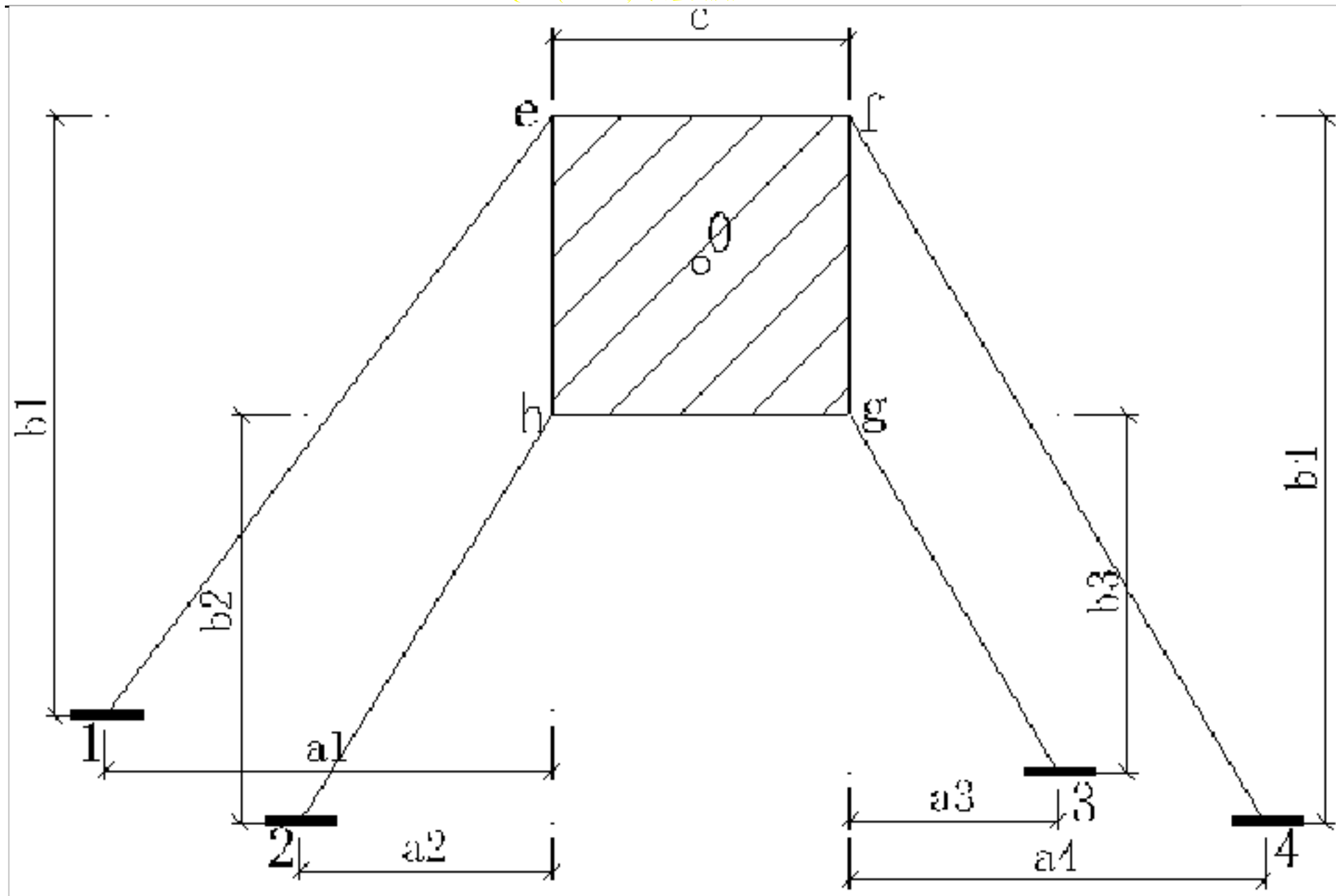
得： $R_E=59.772\text{kN}$

在工作状态下，塔机起重臂位置的不确定性以及风向的随机性，在计算支座6处锚固环截面内力时需考虑塔身承受双向的风荷载和倾覆力矩及扭矩。

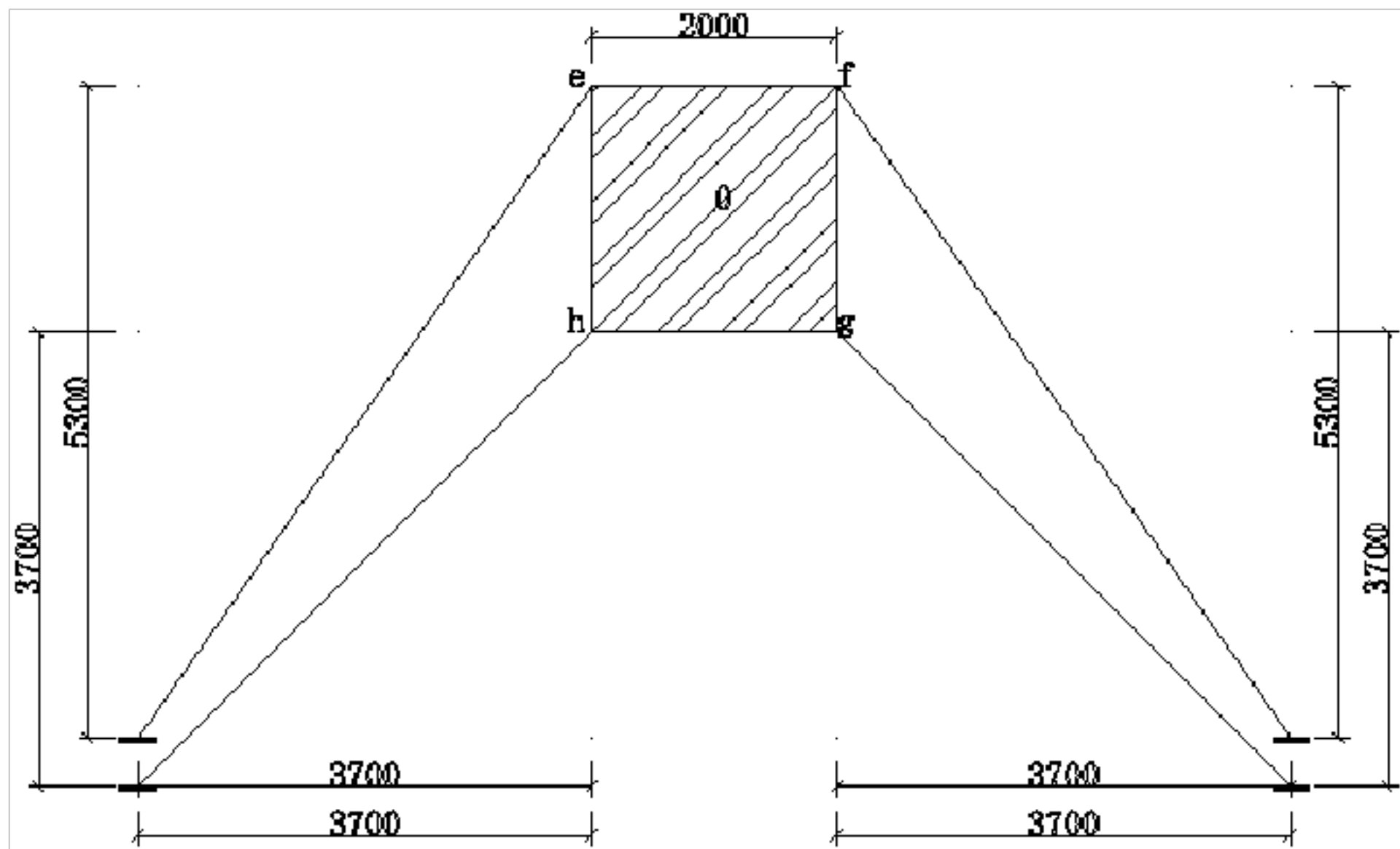
3.4 附墙杆内力计算

支座6处锚固环的截面扭矩 T_k （考虑塔机产生的扭矩由支座6处的附墙杆承担），水平内力 $N_w=20.5R_E=84.53\text{kN}$ 。

计算简图：



塔机附着示意图



塔机附着平面图

$$\alpha_1 = \arctan(b_1/a_1) = 55.081^\circ$$

$$\alpha_2 = \arctan(b_2/a_2) = 45^\circ$$

$$\alpha_3 = \arctan(b_3/a_3) = 45^\circ$$

$$\alpha_4 = \arctan(b_4/a_4) = 55.081^\circ$$

$$\beta_1 = \arctan((b_1 - c/2)/(a_1 + c/2)) = 42.455^\circ$$

$$\beta_2 = \arctan((b_2 + c/2)/(a_2 + c/2)) = 45^\circ$$

$$\beta_3 = \arctan((b_3 + c/2)/(a_3 + c/2)) = 45^\circ$$

$$\beta_4 = \arctan((b_4 - c/2)/(a_4 + c/2)) = 42.455^\circ$$

四杆附着属于一次超静定结构，用力法计算，切断 T_4 杆并代以相应多余未知力

$$X_1 = 1。$$

$$\delta_{11} \times X_1 + \Delta_{1p} = 0$$

$X_1 = 1$ 时，各杆件轴力计算：

$$T_{11} \times \sin(\alpha_1 - \beta_1) \times (b_1 - c/2) / \sin\beta_1 + T_{21} \times \sin(\alpha_2 - \beta_2) \times (b_2 + c/2) / \sin\beta_2 - T_{31} \times \sin(\alpha_3 - \beta_3) \times (b_3 + c/2) / \sin\beta_3 - 1 \times \sin(\alpha_4 - \beta_4) \times (b_4 - c/2) / \sin\beta_4 = 0$$

$$T_{11} \times \cos\alpha_1 \times c - T_{31} \times \sin\alpha_3 \times c - 1 \times \cos\alpha_4 \times c - 1 \times \sin\alpha_4 \times c = 0$$

$$T_{21} \times \cos\alpha_2 \times c + T_{31} \times \sin\alpha_3 \times c - T_{31} \times \cos\alpha_3 \times c + 1 \times \sin\alpha_4 \times c = 0$$

当 N_w 、 T_k 同时存在时， θ 由 $0 \sim 360^\circ$ 循环，各杆件轴力计算：

$$T_{1p} \times \sin(\alpha_1 - \beta_1) \times (b_1 - c/2) / \sin\beta_1 + T_{2p} \times \sin(\alpha_2 - \beta_2) \times (b_2 + c/2) / \sin\beta_2 - T_{3p} \times \sin(\alpha_3 - \beta_3) \times (b_3 + c/2) / \sin\beta_3 + T_k = 0$$

$$T_{1p} \times \cos\alpha_1 \times c - T_{3p} \times \sin\alpha_3 \times c + N_w \times \sin\theta \times c/2 - N_w \times \cos\theta \times c/2 + T_k = 0$$

$$T_{2p} \times \cos\alpha_2 \times c + T_{3p} \times \sin\alpha_3 \times c - T_{3p} \times \cos\alpha_3 \times c - N_w \times \sin\theta \times c/2 - N_w \times \cos\theta \times c/2 - T_k = 0$$

$$\delta_{11} = \Sigma(T_1^2 L / (EA)) = T_{11}^2 (a_1 / \cos\alpha_1) / (EA) + T_{21}^2 (a_2 / \cos\alpha_2) / (EA) + T_{31}^2 (a_3 / \cos\alpha_3) / (EA) + 1 (a_4 / \cos\alpha_4) / (EA)$$

$$\Delta_{1p} = \Sigma(T_1 \times T_{1p} L / (EA)) = T_{11} \times T_{1p} (a_1 / \cos \alpha_1) / (EA) + T_{21} \times T_{2p} (a_2 / \cos \alpha_2) / (EA) + T_{31} \times T_{3p} (a_3 / \cos \alpha_3) / (EA)$$

$$X_1 = -\Delta_{1p} / \delta_{11}$$

各杆轴力计算公式如下：

$$T_1 = T_{11} \times X_1 + T_{1p}, \quad T_2 = T_{21} \times X_1 + T_{2p}, \quad T_3 = T_{31} \times X_1 + T_{3p}, \quad T_4 = X_1$$

(1) θ 由 $0 \sim 360^\circ$ 循环，当 T_k 按图上方向设置时求解各杆最大轴拉力和轴压力：

$$\text{最大轴拉力 } T_1 = 0 \text{ kN}, \quad T_2 = 229.521 \text{ kN}, \quad T_3 = 0 \text{ kN}, \quad T_4 = 224.653 \text{ kN}$$

$$\text{最大轴压力 } T_1 = 225.319 \text{ kN}, \quad T_2 = 0 \text{ kN}, \quad T_3 = 230.506 \text{ kN}, \quad T_4 = 0 \text{ kN}$$

(2) θ 由 $0 \sim 360^\circ$ 循环，当 T_k 按图上反方向设置时求解各杆最大轴拉力和轴压力：

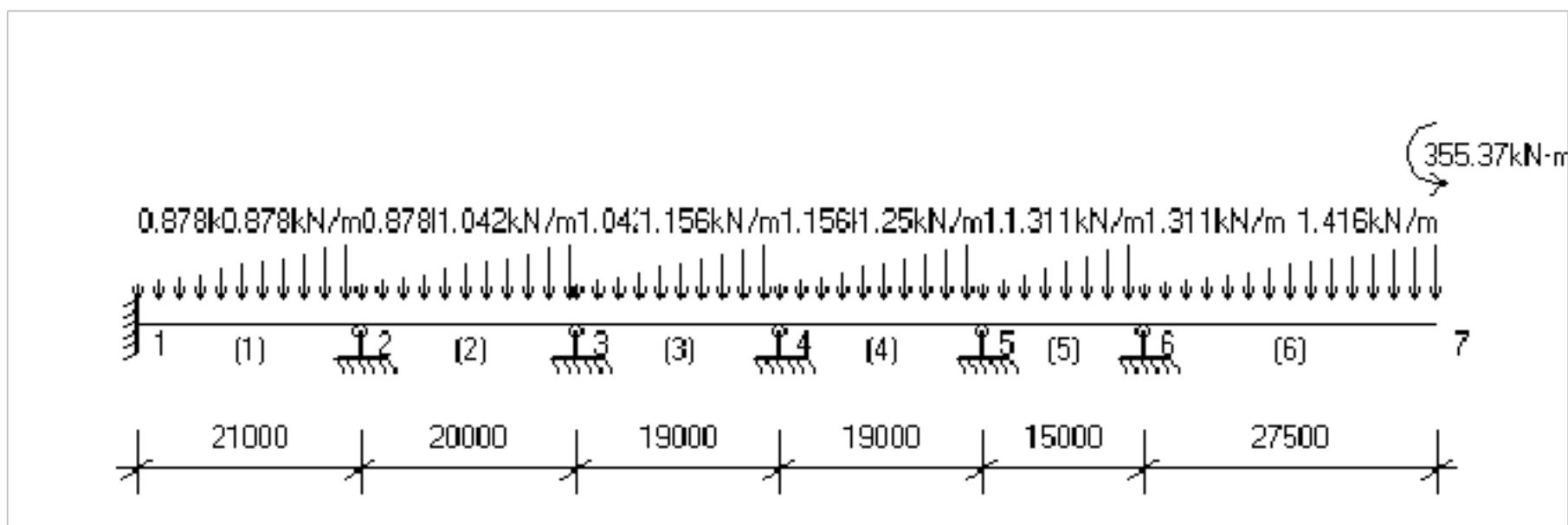
$$\text{最大轴拉力 } T_1 = 225.319 \text{ kN}, \quad T_2 = 0 \text{ kN}, \quad T_3 = 230.507 \text{ kN}, \quad T_4 = 0 \text{ kN}$$

$$\text{最大轴压力 } T_1 = 0 \text{ kN}, \quad T_2 = 229.522 \text{ kN}, \quad T_3 = 0 \text{ kN}, \quad T_4 = 224.653 \text{ kN}$$

、非工作状态下附墙杆内力计算

此工况下塔机回转机构的制动器完全松开，起重臂能随风转动，故不计风荷载产生的扭转力矩。

4.1、附着支座反力计算



计算简图

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/388110113136006075>