

# SCJC

渠江风洞子航运工程项目发电厂房上游5#墩

5#XGT6515-10S塔机矩形板式基础计算书

设计、计算： 李多宝 - - - -

设计、审核： 屈伟 - - - -

日 期： 2025年12月23日 - -

四川锦城建筑机械有限责任公司

SICHUAN JINCHENG CONSTRUCTION MACHINERY CO., L



## 目 录

一、计算依据.....	2
二、塔机属性.....	2
二、塔机荷载.....	2
三、基础验算.....	4
四、基础配筋验算.....	错误! 未定义书签。
五、配筋示意图.....	12
六、结论.....	13

# SCJC

## 一、计算依据

1. 《塔式起重机混凝土基础工程技术标准》 JGJ/T187-2019
2. 《混凝土结构设计规范》 GB50010-2010
3. 《建筑地基基础设计规范》 GB50007-2011
4. 《XGT6515-10S塔机使用说明书》 徐工

## 二、塔机属性

塔机型号	XGT6515-10S
塔机独立状态的最大起吊高度 $H_0$ (m)	60.2
塔机独立状态的计算高度 $H$ (m)	60.2
塔身桁架结构	角钢
塔身桁架结构宽度 $B$ (m)	2

## 二、塔机荷载

### 1、塔机传递至基础荷载标准值

工作状态	
塔机自重标准值 $F_{k1}$ (kN)	8000 (注: 由于塔机安装于闸墩基础上, 塔机基础钢筋与闸墩基础钢筋已连接为一体, 计算时将部分闸墩基础重量记入塔机重量进行基础计算)
起重荷载标准值 $F_{qk}$ (kN)	100
竖向荷载标准值 $F_k$ (kN)	8100 (注: 由于塔机安装于闸墩基础上, 塔机基础钢筋与闸墩基础钢筋已连接为一体, 计算时将部分闸墩基础重量记入塔机重量进行基础计算)

# SCJC

水平荷载标准值 $F_{vk}$ (kN)	54.6
倾覆力矩标准值 $M_k$ (kN·m)	3401
非工作状态	
竖向荷载标准值 $F_k'$ (kN)	7000 (注: 由于塔机安装于闸墩基础上, 塔机基础钢筋与闸墩基础钢筋已连接为一体, 计算时将部分闸墩基础重量记入塔机重量进行基础计算)
水平荷载标准值 $F_{vk}'$ (kN)	240
倾覆力矩标准值 $M_k'$ (kN·m)	5702.1

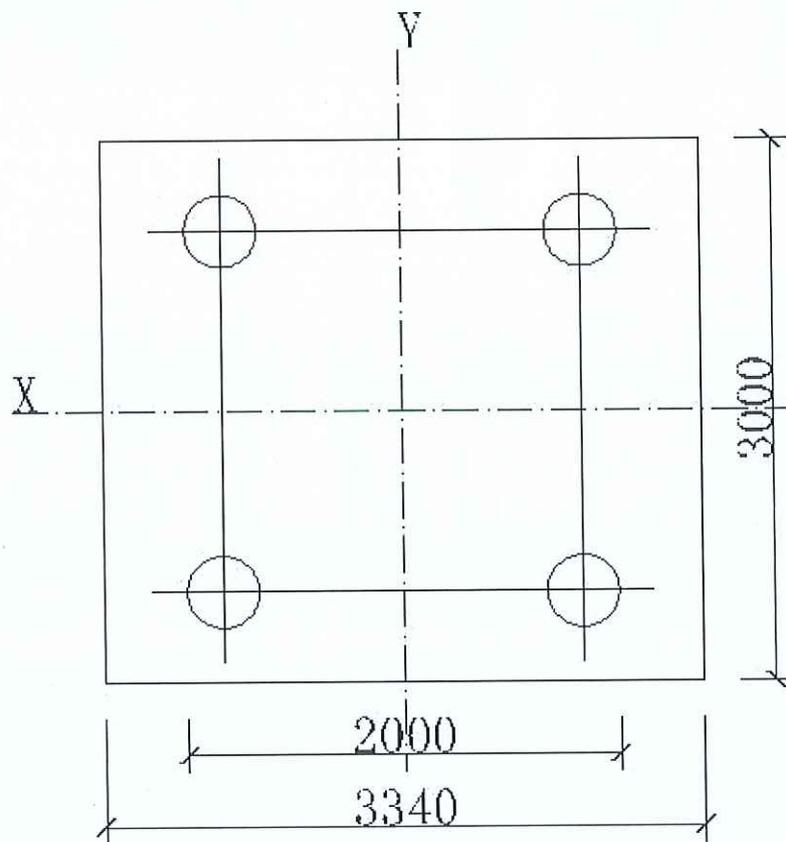
## 2、塔机传递至基础荷载设计值

工作状态	
塔机自重设计值 $F_1$ (kN)	$1.35F_{k1} = 1.35 \times 8000 = 10800$
起重荷载设计值 $F_Q$ (kN)	$1.35F_{qk} = 1.35 \times 100 = 135$
竖向荷载设计值 $F$ (kN)	$10800 + 135 = 10935$
水平荷载设计值 $F_v$ (kN)	$1.35F_{vk} = 1.35 \times 54.6 = 73.71$
倾覆力矩设计值 $M$ (kN·m)	$1.35M_k = 1.35 \times 3401 = 4591.35$
非工作状态	

# SCJC

竖向荷载设计值 $F'(kN)$	$1.35F_k' = 1.35 \times 8000 = 10800$
水平荷载设计值 $F_v'(kN)$	$1.35F_{vk}' = 1.35 \times 240 = 324$
倾覆力矩设计值 $M'(kN \cdot m)$	$1.35M_k' = 1.35 \times 5702.1 = 7697.835$

### 三、基础验算



基础简化计算模型

基础布置 (实际基础大小为 $4.95m \times 4.75m \times 2m$ , 偏心布置, 计算尺寸为 $3.34m \times 3m \times 2m$ )

# SCJC

基础长l(m)	3.34	基础宽b(m)	3
基础高度h(m)	2		
基础参数			
基础混凝土强度等级	C35	基础混凝土自重 $\gamma_c$ (kN/m <sup>3</sup> )	24
基础上部覆土厚度h' (m)	0	基础上部覆土的重度 $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	19
基础混凝土保护层厚度 $\delta$ (mm)	50		
地基参数			
修正后的地基承载力特征值 $f_a$ (kPa)	7300		

基础及其上土的自重荷载标准值:

$$G_k = blh\gamma_c = 3 \times 3.34 \times 2 \times 25 = 501 \text{ kN}$$

基础及其上土的自重荷载设计值:  $G = 1.35G_k = 1.35 \times 501 = 676.35 \text{ kN}$

荷载效应标准组合时, 平行基础边长方向受力:

$$M_k'' = 5702.1 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$F_{vk}'' = F_{vk}' / 1.2 = 240 / 1.2 = 200 \text{ kN}$$

荷载效应基本组合时, 平行基础边长方向受力:

$$M'' = 7697.835 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$F_v'' = F_v' / 1.2 = 324 / 1.2 = 270 \text{ kN}$$

基础长宽比:  $l/b = 3.34/3 = 1.113 > 1.1$ , 基础计算形式为矩形基础。

## 1、偏心距验算

$$e = (M_k'' + F_{vk}'' \cdot h) / (F_k + G_k)$$

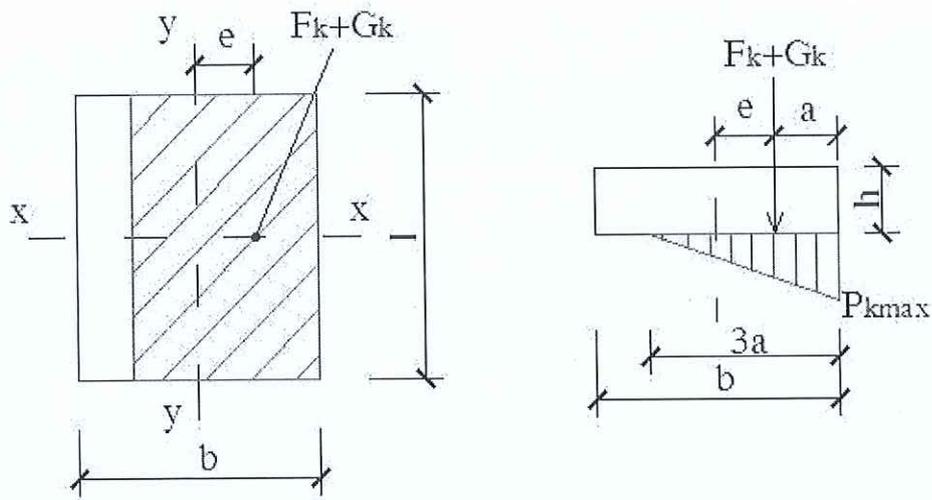
$$= (5702.1 + 200 \times 2) / (8000 + 501) = 0.718 \text{ m} \leq b/4 = 3/4 = 0.75 \text{ m}$$

满足要求!

## 2、基础底面压力计算

(1)、荷载效应标准组合时, 基础底面边缘压力值

$$e = 0.718 \text{ m} > b/6 = 3/6 = 0.5 \text{ m}$$



合力作用点至基础底面最大压力边缘的距离:

$$a = b/2 - e = 3/2 - 0.718 = 0.782 \text{ m}$$

$$P_{kmin} = 0$$

$$P_{kmax} = 2(F_k + G_k) / (3la) = 2 \times (8000 + 501) / (3 \times 3.34 \times 0.782) = 2169.301 \text{ kPa}$$

# SCJC

(2)、荷载效应基本组合时，平行于基础边的压力值

X轴方向：

$$P_{x\min}=0$$

$$P_{x\max}=2(F+G)/(3l_a)=2 \times (10800+676.35)/(3 \times 3.34 \times 0.782)=2928.557\text{kPa}$$

Y轴方向：

$$e=0.718\text{m} > l/6=3.34/6=0.557\text{m}$$

$$a_y'=l/2-e=3.34/2-0.718=0.952\text{m}$$

$$P_{y\min}=0$$

$$P_{y\max}=2(F+G)/(3b a_y')=2 \times (10800+676.35)/(3 \times 3 \times 0.952)=2678.351\text{kPa}$$

3、基础轴心荷载作用应力

$$P_k=(F_k+G_k)/(l_b)=(8000+501)/(3.34 \times 3)=848.403\text{kN/m}^2$$

4、基础底面压力验算

(1)、修正后地基承载力特征值

$$f_a=7300.00\text{kPa}$$

(2)、轴心作用时地基承载力验算

$$P_k=848.403\text{kPa} \leq f_a=7300\text{kPa}$$

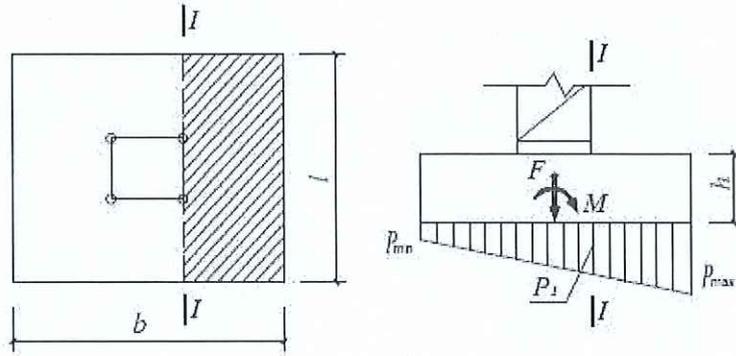
满足要求！

(3)、偏心作用时地基承载力验算

$$P_{k\max}=2169.301\text{kPa} \leq 1.2f_a=1.2 \times 7300=8760\text{kPa}$$

满足要求!

## 5、基础抗剪验算



基础有效高度:  $h_0 = h - \delta = 2000 - (50 + 25/2) = 1938\text{mm}$

X轴方向净反力:

$$P_{x\max} = \gamma(2Fk/(3la)) = 1.35 \times (2 \times 8000.000 / (3 \times 3.340 \times 0.782)) = 2755.964\text{kPa}$$

$$P_{1x} = (1 - ((b-B)/2)/3a)P_{x\max} = (1 - ((3.000 - 2.000)/2)/(3 \times 0.782)) \times 2755.964 = 2168.732\text{kPa}$$

Y轴方向净反力:

$$P_{y\max} = \gamma(2Fk/(3ba)) = 1.35 \times (2 \times 8000.000 / (3 \times 3.000 \times 0.782)) = 3068.307\text{kPa}$$

$$P_{1y} = (1 - ((L-B)/2)/3a)P_{y\max} = (1 - ((3.340 - 2.000)/2)/(3 \times 0.782)) \times 3068.307 = 2192.235\text{kPa}$$

基底平均压力设计值:

$$P_x = (P_{x\max} + P_{1x})/2 = (2755.964 + 2168.732)/2 = 2462.348\text{kPa}$$

基底平均压力设计值:

# SCJC

$$P_y = (P_{y\max} + P_{1y}) / 2 = (3068.307 + 2192.235) / 2 = 2630.271 \text{ kPa}$$

$$\begin{aligned} \text{基础所受剪力: } V_x &= P_x(b-B)l/2 = 2462.348 \times (3.000 - 2.000) \times \\ &3.340 / 2 = 4112.121 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{基础所受剪力: } V_y &= P_y(l-B)b/2 = 2630.271 \times (3.340 - 2.000) \times \\ &3.000 / 2 = 5286.844 \text{ kN} \end{aligned}$$

X轴方向抗剪:

$$h_0/l = 1938/3340 = 0.58 \leq 4$$

$$0.25\beta_c f_c l h_0 = 0.25 \times 1 \times 16.7 \times 3340 \times 1938 / 1000 = 27024.441 \text{ kN} \geq$$

$$V_x = 4112.121 \text{ kN}$$

满足要求!

Y轴方向抗剪:

$$h_0/b = 1938/3000 = 0.646 \leq 4$$

$$0.25\beta_c f_c b h_0 = 0.25 \times 1 \times 16.7 \times 3000 \times 1938 / 1000 = 24273.45 \text{ kN} \geq$$

$$V_y = 5286.844 \text{ kN}$$

满足要求!

## 四、基础配筋验算

基础底部长向配筋	HRB400 $\Phi$ 25@160	基础底部短向配筋	HRB400 $\Phi$ 25@160
基础顶部长向配筋	HRB400 $\Phi$ 25@160	基础顶部短向配筋	HRB400 $\Phi$ 25@160

### 1、基础弯距计算

# SCJC

基础X向弯矩:

$$M I = (b-B)^2 p x l / 8 = (3-2)^2 \times 2462.348 \times 3.34 / 8 = 1028.03 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

基础Y向弯矩:

$$M II = (l-B)^2 p y b / 8 = (3.34-2)^2 \times 2630.271 \times 3 / 8 = 1771.093 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

## 2、基础配筋计算

(1)、底面长向配筋面积

$$\alpha S1 = |M II| / (\alpha_1 f_c b h_0^2) = 1771.093 \times 106 / (1 \times 16.7 \times 3000 \times 19382) = 0.009$$

$$\zeta_1 = 1 - (1 - 2\alpha S1)^{0.5} = 1 - (1 - 2 \times 0.009)^{0.5} = 0.009$$

$$\gamma S1 = 1 - \zeta_1 / 2 = 1 - 0.009 / 2 = 0.995$$

$$AS1 = |M II| / (\gamma S1 h_0 f_{y1}) = 1771.093 \times 106 / (0.995 \times 1938 \times 360) = 2551 \text{ mm}^2$$

$$\text{基础底需要配筋: } A1 = \max(2551, \rho b h_0) = \max(2551, 0.0015 \times 3000 \times 1938) = 8721 \text{ mm}^2$$

$$\text{基础底长向实际配筋: } A_{s1}' = 9694.759 \text{ mm}^2 \geq A1 = 8721 \text{ mm}^2$$

满足要求!

(2)、底面短向配筋面积

$$\alpha S2 = |M I| / (\alpha_1 f_c l h_0^2) = 1028.03 \times 106 / (1 \times 16.7 \times 3340 \times 19382) = 0.005$$

$$\zeta_2 = 1 - (1 - 2\alpha S2)^{0.5} = 1 - (1 - 2 \times 0.005)^{0.5} = 0.005$$

$$\gamma S2 = 1 - \zeta_2 / 2 = 1 - 0.005 / 2 = 0.998$$

$$AS2 = |M I| / (\gamma S2 h_0 f_{y2}) = 1028.03 \times 106 / (0.998 \times 1938 \times$$

# SCJC

---

360)=1477mm<sup>2</sup>

基础底需要配筋： $A_2 = \max(1477, \rho_l h_0) = \max(1477, 0.0015 \times 3340 \times 1938) = 9709\text{mm}^2$

基础底短向实际配筋： $AS_2' = 10737.866\text{mm}^2 \geq A_2 = 9709.38\text{mm}^2$

满足要求!

(3)、顶面长向配筋面积

基础顶长向实际配筋： $AS_3' = 9694.759\text{mm}^2 \geq 0.5AS_1' = 0.5 \times 9694.759 = 4847.379\text{mm}^2$

满足要求!

(4)、顶面短向配筋面积

基础顶短向实际配筋： $AS_4' = 10737.866\text{mm}^2 \geq 0.5AS_2' = 0.5 \times 10737.866 = 5368.933\text{mm}^2$

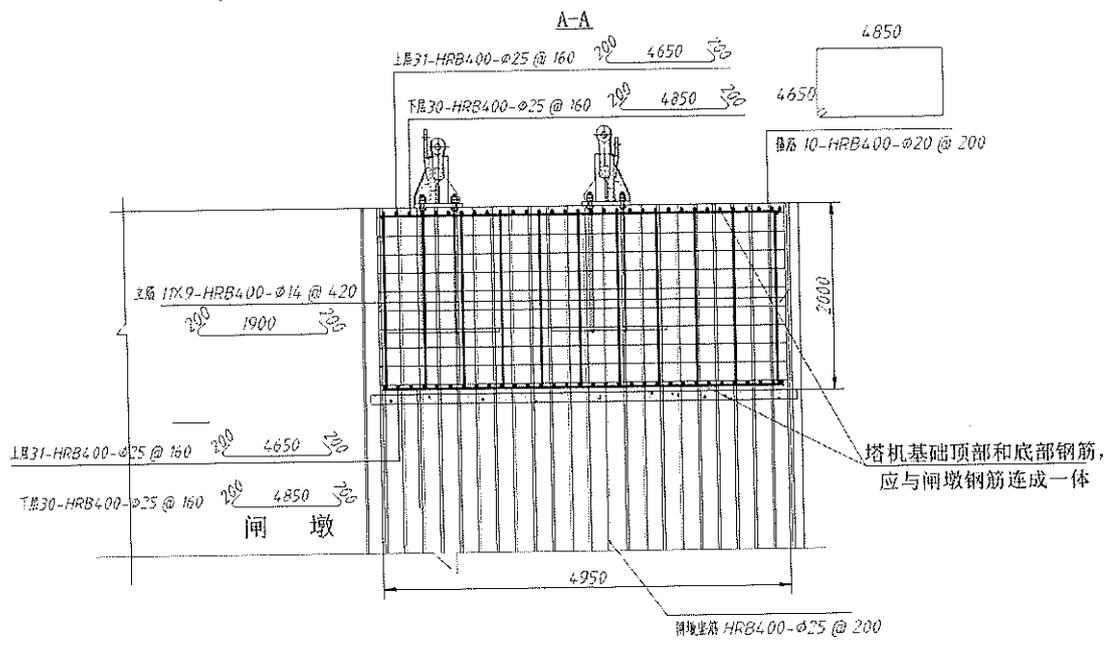
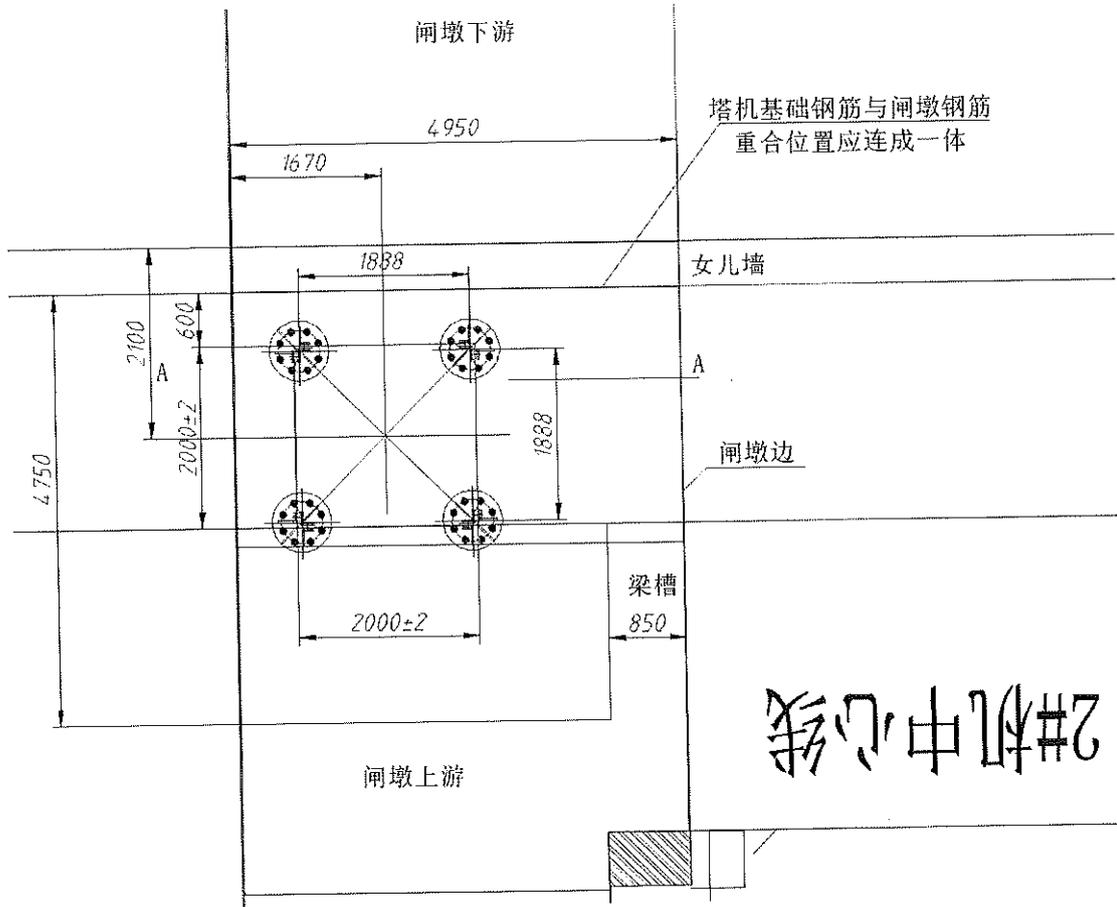
满足要求!

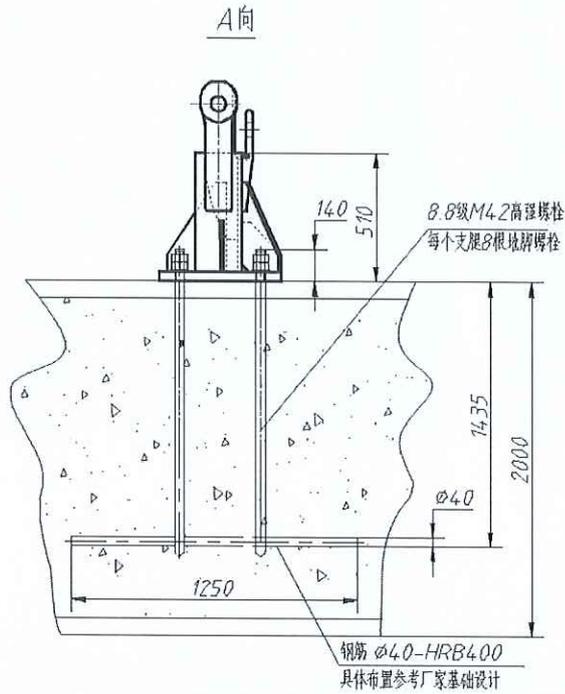
(5)、基础竖向连接筋配筋面积

基础竖向连接筋为双向HRB400 16@200。

# SCJC

## 五、配筋示意图





基础配筋图

## 六、结论

综上所述，当该基础钢筋与闸墩钢筋连成一体，且在地基承载力特征值为7300kpa时，可以满足XGT6515-10S塔机独立安装高度不超过60.2m(塔身组合：1节基础节+17节标准节)的安全正常使用要求；若安装高度超过60.2m，则需安装附着。

四川锦城建筑机械有限责任公司

技术研发中心

2025年12月23日