

盈建科风电机组 塔架基础设计软件 YJK-WTF

北京盈建科软件股份有限公司
Beijing YJK Building Software Co., Ltd



📞 全国服务热线: 010-86489797

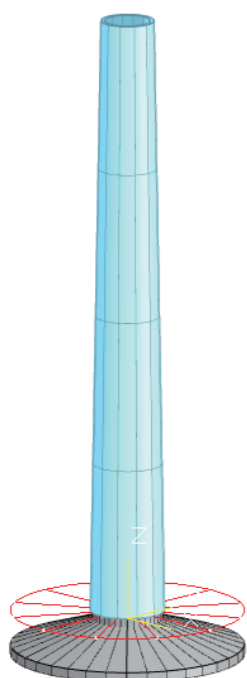
🌐 官网: WWW.YJK.CN

📍 地址: 北京市东城区北三环东路环球贸易中心C座18层

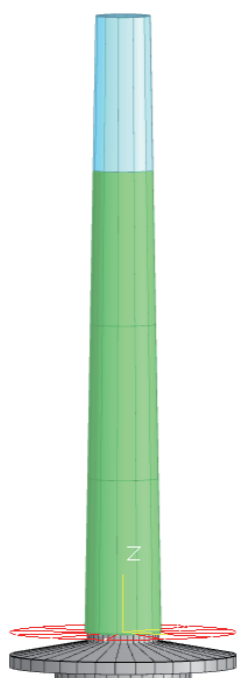
📮 邮编: 100013

YJK-WTF

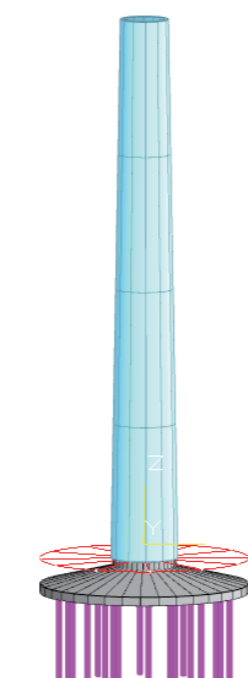
盈建科风电机组塔架基础设计软件(YJK-WTF)是一款应用于电力领域,全面体现陆上风机基础设计特点、结合风机基础设计规范的全流程结构设计软件。软件依据《陆上风电场工程风电机组基础设计规范》NB/T10311-2019等国标规范进行风机基础设计;支持拓展基础、混塔基础、承台桩及锚杆基础等常用基础形式的设计,提供准确、高效的参数化建模工具;提供全面高效的基础方案优化比选功能,可根据优化指标快速生成符合要求的最优解;提供丰富的计算方法,包括规范算法、二维有限元算法、三维实体元算法;支持自动选筋和环向分段配筋,通过建模、施工图参数化联动,可一键生成施工图。



拓展基础



混塔基础



各类桩基础及锚杆基础

一、国家和行业需求背景

我国风资源丰富,理论蕴藏量超过10亿kW,开发潜力巨大,但对风电的规模利用起步较晚;在碳达峰、碳中和的目标引领下,我国新能源发电项目迎来了新一轮建设高潮;未来随着可发展风电的地区越来越多,不同的地质条件对基础的多样性和适应性要求也越来越高。

风机基础需具有承受风力循环荷载及大偏心受力的特性,对基础设计的安全性和可靠性要求较高;随着单机容量的增加以及塔筒的增高,风机基础的尺寸及工程量显著上升,也表现出区别于常规基础的受力特征及变形规律,风机基础需借助有限元开展专门分析。

2007年由水电水利规划设计总院编制的FD002-2007《风电场工程等级划分及设计安全标准(试行)》和FD003-2007《风电机组地基基础设计规定(试行)》正式发布。

2019年水电水利规划设计总院编制的NB/T10311-2019《陆上风电场工程风电机组基础设计规范》正式发布。

二、全流程设计

软件支持风机基础从建模、计算到施工图绘制的全流程设计。



模型荷载输入

- 风机基础及塔筒的参数化建模;支持多孔点地质资料;
- 风机荷载快捷输入,塔筒地震力自动计算;
- 设置分项系数和荷载组合;
- 支持自动选筋功能;
- 提供边建模边验算功能;
- 提供方案优化比选功能。

计算分析与设计

- 一键计算,提供丰富的设计方法,包括规范法、二维有限元、三维实体元分析方法;
- 提供全面的验算内容和丰富的结果输出;
- 一键生成内容全面的计算书。

基础施工图

- 参数设置:设置风机基础施工图主要参数;
- 批量施工图:一键生成施工图;
- 支持细节丰富的三维钢筋显示功能。

三、软件亮点功能

提供参数化环形布桩，并支持单桩局部调整。

1、提供全面、高效的参数化建模方式

软件提供全面的建模参数，可实现塔筒与风机组件、拓展基础、混塔拓展基础参数化建模，并提供模型等数据合理性检查功能。

快速建模 轴线网格 基础布置 风机荷载 自定义工况

塔筒与风机 扩展基础 混塔扩展基础 常规设置 预应力锚栓 预应力锚索

基础建模 基础连接

风机上部结构参数输入

塔筒数量与类型设置
 首节塔筒-钢 首节塔筒-混凝土 塔筒数 5 插入塔筒 删除塔筒 恢复默认

塔筒机组尺寸与质量设置

构件	塔筒材料	重量(kg)	底外径(m)	底厚度(mm)	高度(m)
第1节塔筒	混凝土	48731	7.760	400	14.324
第2节塔筒	混凝土	48731	6.760	400	14.324
第3节塔筒	混凝土	48731	5.760	400	14.324
第4节塔筒	混凝土	48731	5.760	400	14.324
第5节塔筒	钢	48731	5.760	400	14.324
机组		109000	5.760	400	2.000

塔筒材料参数设置
 混凝土Es (MPa) 32500 混凝土μ 0.25 钢Es (MPa) 206000 钢μ 0.30

首节塔筒-混凝土
 临近基础侧的第一节塔筒为混凝土塔筒，其下部需对应建立混塔基础，另外，应准确输入第一节塔筒底外径和底部塔筒厚度，因为混塔基础牛腿、下部侧墙、预应力锚索等相关计算需要用到这两个参数。

确定 取消

混塔扩展基础尺寸参数

立面尺寸示意图

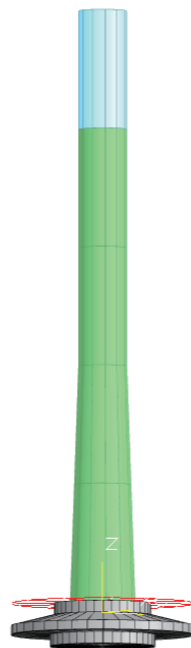
平面尺寸示意图

参数输入

外形尺寸 空腔参数 塔筒槽和盖板槽

参数类型	参数值
台柱半径R2(m)	5.800
底板半径R(m)	11.000
台柱高度H3(m)	1.400
底板台高度H2(m)	1.300
底板外缘高度H1(m)	1.100
基础埋深Hd(m)	4.100
垫层厚度H5(mm)	150
覆土厚度H4(m)	0.100
基坑扩宽(m)	1.00
基坑边坡高宽比	0.50

确定 取消



群桩布置

每圈半径: 4000, 7000, 10000
 *输入方式(半径, 半径...) 如: "0, 2100, 4200..." 最外圈需在环境中心线处(0)
 每圈桩数: 6, 10, 14
 桩顶标高(m): -10 桩长(m): 10
 桩类型: 类型1 桩径500(mm), 竖向承载力800(kN)

确定 取消

提供预应力锚栓和预应力锚索连接的参数化设置。

预应力锚索模型相关参数设置

预应力锚索 锚具和螺旋筋

参数类型	参数值
锚索类型	体内预应力锚索
基础顶部锚索分度圆半径r1(mm)	3500
锚索锚固端分度圆半径r2(mm)	3680
锚索张拉控制应力(MPa)	1280
锚索孔道个数(个)	40
锚索孔道直径(mm)	110
钢绞线公称直径(mm)	15.2
钢绞线公称横截面积(mm ²)	140.0
钢绞线极限强度fptk(MPa)	1860.0

确定 取消

2、提供切合实际的配筋形式，并支持一键自动选筋

悬挑板配筋、混塔基础空腔构件配筋、牛腿或台柱处抗局压间接配筋均提供符合要求的配筋方式，如悬挑板径向筋支持多层钢筋、隔一布一、并筋形式，环向筋支持分段选筋。

快速建模 轴线网格 基础布置 风机荷载 自定义工况

预应力锚栓 预应力锚栓 钢筋级配库 焊接方格网式间接钢筋 悬挑板 空腔配筋

基础连接 基础配筋

钢筋级配参数

悬挑板 牛腿 侧墙 地下室底板

钢筋型号: HRB400

直径范围(最小值): 18 (mm)

直径范围(最大值): 32 (mm)

径向优选直径(逗号分开)(mm): 28,25,22

环向优选直径(逗号分开)(mm): 28,25,22

径向间距范围(逗号分开)(mm): 1,2,1.8,2,0

环向间距范围(逗号分开)(mm): 100,150,200

生成钢筋级配表

插入行 删除行

确定 取消

悬挑板、空腔构件均支持自动选筋功能，并支持自定义设置钢筋级配库，自动选筋更可控。

悬挑板配筋

径向配筋

板底设置第二层径向筋

板顶设置第二层径向筋

板底双层配筋间距(mm): 41

板顶双层配筋间距(mm): 0

位置	层号	型号	直径1	直径2	间距(mm)	分段长(m)	实配面积(配筋率)	要求面积
底面	第一层	HRB400	28	无	28	1.200	6.350 台柱边:5716(0.2501)	3600
	第二层	HRB400	10	无	10	1.200	4.000 分段处:3630(0.2097)	2738
顶面	第一层	HRB400	6	无	6	2.000	7.000 台柱边:140(0.0060)	3600

说明: 1.底面径向配筋分段长度控制钢筋的锚固长度; 2.直径1、2下的两列均表示其各自的两根并筋直径; 3.配筋面积下方的单元格, 分别表示台柱边、第二层径向筋边处的配筋面积;

环向配筋

板底设置第二层环向筋

板顶设置第二层环向筋

板底第一层环向筋分段数: 3

板顶第一层环向筋分段数: 2

位置	层号	分段号	型号	直径(mm)	间距(mm)	分段半径(m)	实配面积(配筋率)	要求面积
底面	第一层	1	HRB400	20	100	8.333	3142(0.1905)	2650
		2	HRB400	22	100	6.217	4587(0.2127)	3444
顶面	第一层	1	HRB400	10	100	4.100	4587(0.2029)	3600
		2	HRB400	20	100	6.950	3142(0.1523)	3169
顶面	第一层	1	HRB400	20	100	6.950	3142(0.1523)	3169
		2	HRB400	22	100	3.450	3801(0.1618)	3600

可并筋 可隔布 选筋 保存选筋

确定 取消

3、荷载组合一键生成，并支持可视化编辑

根据用户设置的验算工况和分项系数自动生成荷载组合，并支持组合表的可视化编辑。

快速建模 轴线网格 基础布置 风机荷载

分项系数 荷载组合表

地震参数 地震力 荷载数据 检查数据 施加荷载

设置 荷载

分项系数

工况组合选项

正常运行工况

极端荷载工况

疲劳荷载工况

水平力

分项系数: 风机基础设计规范 通用规范

计算内容	机组塔架荷载					自身重力				地震作用			
	水平力	水平轴力矩	竖向力	有利	不利	基础自重	回填土重	不利	有利	不利	有利	水平向	竖向
抗弯	1.40	1.40	1.20	1.00	0.00	1.20	1.00	1.20	1.00	1.30	0.50		
抗剪	1.40	1.40	1.20	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.50		
冲切	1.40	1.40	1.20	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.50		
抗滑	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
抗倾覆	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
疲劳	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00		

参数说明:

恢复默认 确定 取消

荷载组合

工况

序号	名称	类型	重力荷载	非地震分项(不利)	非地震分项(有利)	地震分项(不利)	地震分项(有利)	非地震组合值	地震组合值	频遇值	准永久值	墙柱折减	折减系数	楼面折减	主梁
1	水平力	恒载	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1
2	正常Fsk	恒载	1	1.2	1	1.2	1	1	1	0	1	0	1	0	1
3	极端Fsk	恒载	1	1.2	1	1.2	1	1	1	0	1	0	1	0	1
4	疲劳上Fsk	恒载	1	1.2	1	1.2	1	1	1	0	1	0	1	0	1
5	疲劳下Fsk	恒载	1	1.2	1	1.2	1	1	1	0	1	0	1	0	1
6	正常Pk	活载	1	1.4	1.4	1.4	1.4	1	1	0	1	0	1	0	1

工况组合

组合号	分析方法	恒载	正常Fsk	极端Fsk	疲劳上Fsk	疲劳下Fsk	预拉力	正常Pk	极端Pk	疲劳上Pk	疲劳下Pk	正常Mk	极端Mk	疲劳上Mk	疲劳下Mk	正常M
1	线性	1.2	1.2				1.2	1.4				1.4				1.4
2	线性	1	1.2				1.2	1.4				1.4				1.4
3	线性	1.2	1				1	1.4				1.4				1.4
4	线性	1	1				1	1.4				1.4				1.4
5	线性	1.2		1.2			1.2		1.4				1.4			1.4
6	线性	1		1.2			1.2		1.4				1.4			1.4
7	线性	1.2		1			1		1.4				1.4			1.4
8	线性	1		1			1		1.4				1.4			1.4
9	线性	1.2	1.2				1.2	1.4				1.4				1.4
10	线性	1.2	1.2				1.2	1.4				1.4				1.4
11	线性	1.2	1.2				1.2	1.4				1.4				1.4
12	线性	1.2	1.2				1.2	1.4				1.4				1.4
13	线性	1	1.2				1.2	1.4				1.4				1.4
14	线性	1	1.2				1.2	1.4				1.4				1.4
15	线性	1	1.2				1.2	1.4				1.4				1.4
16	线性	1	1.2				1.2	1.4				1.4				1.4

导入EXCEL 导出EXCEL

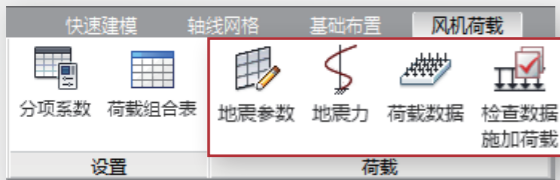
计算内容: 全部 荷载工况类型: 全部 荷载组合: 基本组合

保存为系统模板 确定 关闭

4、风机工况荷载快速设置，并支持地震工况自动计算

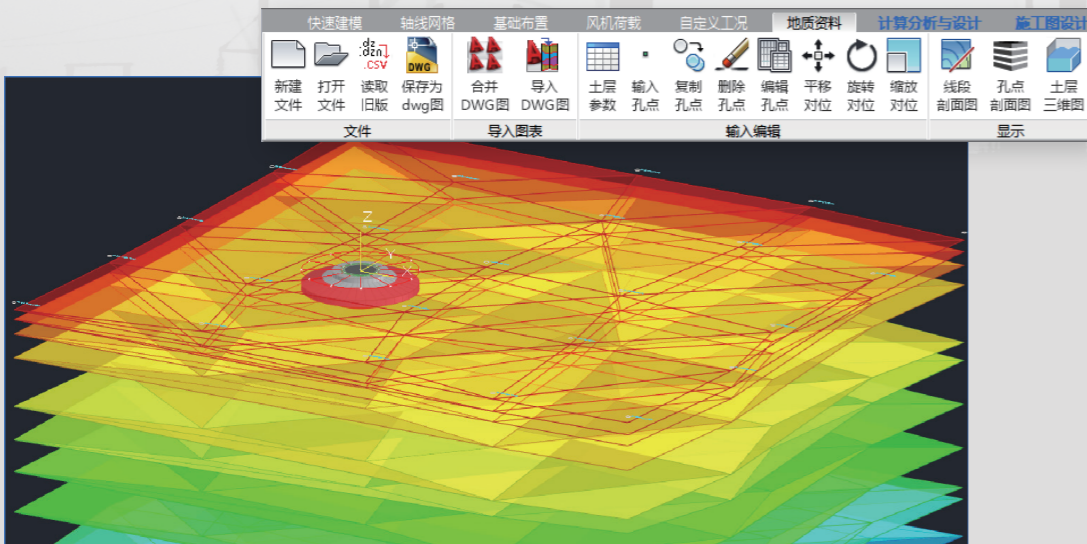
用户可在【地震参数】中输入地震信息，在【地震力】中完成地震作用的计算。地震作用支持自动计算、手动输入两种模式。

用户可在【荷载数据】中输入正常运行工况、极端荷载工况、疲劳荷载工况(上、下限)的荷载数据，输入完毕点击【荷载施加】，风机荷载即可传递给基础。



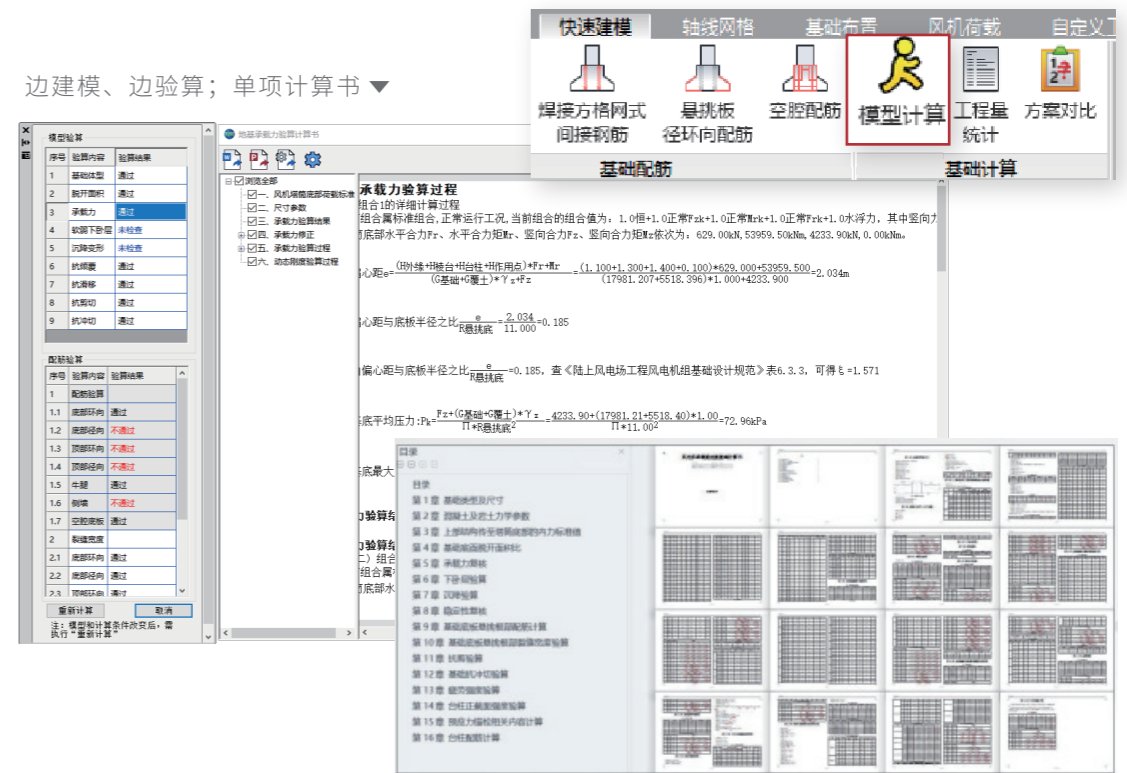
5、提供多孔点，三维化的地质资料录入功能

软件提供手工录入和直接导入地勘资料 CAD 图纸两种地质资料录入方式，其中 CAD 导图方式可自动识别孔点平面布置图和剖面图，实现地质资料的一键导入，并将单孔点扩展拟合合成三维地质模型。

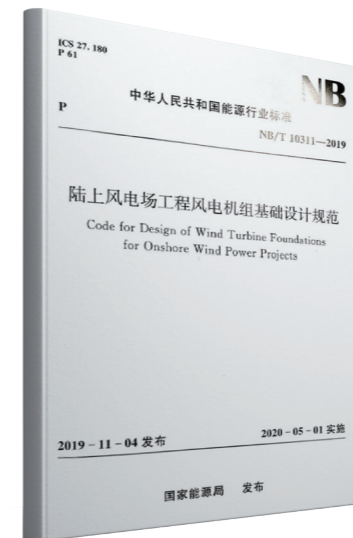


6、建模完成即可进行基础验算，提供单项验算详细的验算过程，并支持一键生成送审计算书

- 建模、荷载、验算参数设置完成后即可立即进行基础验算，提高设计效率。
- 提供过程详细的单项验算计算书。
- 支持一键生成风机基础的计算书，包含风机基础设计规范要求的所有计算及验算结果。



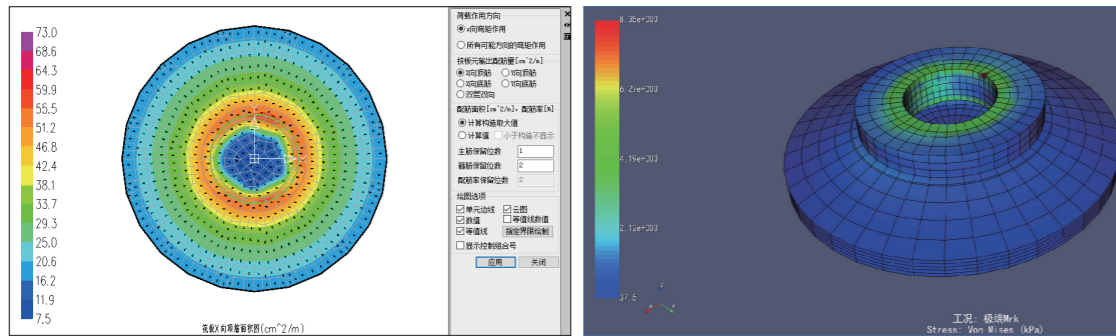
送审计算书 ▲



规范算法 ▲

7、支持丰富的设计方法

软件支持丰富的设计方法，包括的规范验算法、二维有限元设计方法、三维实体元设计方法。



二维有限元计算 ▲

三维实体元计算 ▲

8、提供全面高效的基础方案优化比选功能

- 在确保安全的前提下，工程建设过程中的经济指标是重要考量因素；盈建科风机塔架基础设计软件提供全面、快捷的方案比选、优化设计功能，助力工程师安全、高效的完成风机基础结构设计。
- 该功能通过对比风机基础设计中的各类验算内容，根据优化指标快速生成符合要求的最优解，并可输出各筛选方案的验算结果。

9、提供丰富的绘图参数，一键绘制施工图

软件提供丰富的选筋、绘图参数，一键完成风机基础的平面图、立面图、配筋剖面图、顶底板配筋图、锚固件详图等全套图纸绘制。

10、支持细节丰富的三维钢筋显示功能

提供三维钢筋绘制功能，二维和三维图纸能完全对应，细节全面丰富，可自定义显示范围和显示内容，并提供三维动画模拟功能。