屋面光伏基础计算软件 V1.0 操作手册 说明书

第一部分: 概述

1.1 软件简介

针对屋面光伏基础计算过程中缺少快速便捷的计算软件,往往需要跨多个 软件进行计算,并且缺少定制化需求的问题,结合实际项目中所涉及的屋面光 伏基础计算的内容开发一款能快速实现光伏基础验算的软件,对于优化光伏基 础设计,提高设计速度有重要的促进作用。

软件涉及计算内容有单立柱柱墩基础稳定验算、双立柱条形基础稳定验 算、三立柱条形基础稳定验算、彩钢瓦屋面光伏支架基础效应力计算。

1.2 开发环境

该软件使用 Microsoft Visual Studio 开发,基于 .NET Framework 框架,采用 C# 编程语言进行编写。具体来说,它是一个 Windows Forms (WinForms) 应用程序,提供了丰富的用户界面和功能,适用于各种桌面应用场景,现版本为V1.0版本。

1.3 系统要求

1.3.1 硬件环境

CPU: Inter(R) Core(TM) i7-7700 CPU

内存: 8.00 GB

显示器:分辨率 1920×1080,小字体标准模式

磁盘空间: 200MB

1.3.2 软件运行环境

操作系统: Windows 10 及以上

接口软件:无

输出格式: xlsx 文件

第二部分: 软件功能介绍及操作

2.1 软件界面介绍

软件共设置有四个界面,分别为单立柱柱墩基础稳定验算界面、双立柱条形基础稳定验算界面、三立柱条形基础稳定验算界面、彩钢瓦屋面光伏支架基础效应力计算界面。



图 2.1 单立柱柱墩基础稳定验算界面

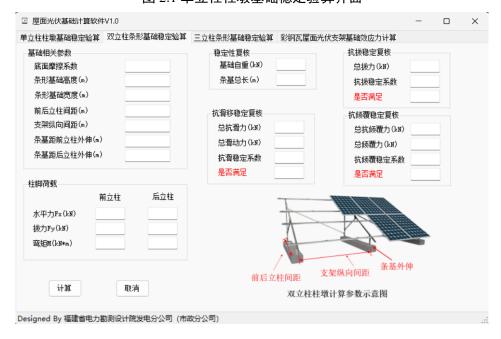


图 2.2 双立柱条形基础稳定验算界面

立柱柱墩基础稳定验算	双立柱条形基	础稳定验算	三立柱条形基础稳定验算	彩钢瓦屋面光伏支架基	础效应力计算		
基础相关参数			稳定性复核		亢拔稳定复核 		
底面摩擦系数			基础自重(kN)		总拨力(kN)		
条形基础高度(m)			条基总长(m)		抗拔稳定系数	i I	
条形基础宽度(m)					是否满足		
前中立柱间距(m)							
中后立柱间距(m)			抗滑移稳定复核		亢倾覆稳定复核——		
			总抗滑力(kN)		总抗倾覆力(kN)		
支架纵向间距(m)			总滑动力(kN)		总倾覆力(kN)		
条基距前立柱外伸(m)			抗滑稳定系数		抗倾覆稳定系数		
条基距后立柱外伸(m)			是否满足		是否满足		
前立柱柱脚荷载 前立柱 水平力Fx(kN)	中立柱	后立柱					
拔力Fy(kN) 弯矩M(kN*m)			立柱间距	支架纵向间	条基外伸		
计算	取消			三立柱柱墩计算参数	示意图		

图 2.3 三立柱条形基础稳定验算界面

2柱柱墩基础稳定验算 双立柱条形基础稳定。	验算 三立柱条形基础稳定验算 彩钢瓦屋	面光伏支架基础效应力计算
输入参数	计算结果参数	
25年基本风压(kPa)	横梁所受恒荷载(kN/m)	横梁风压基本工况设计值(kN/m)
50年基本风压(kPa)	横梁所受25年风压荷载(kN/m)	横梁风吸基本工况设计值(kN/m)
风振系数	横梁所受25年风吸荷载(kN/m)	横梁所受弯矩设计值(kN/m)
风压体型系数	横梁所受50年风压荷载(kM/m)	单个夹具所受拉力设计值(kM)
风吸体型系数	横梁所受50年风吸荷载(kN/m)	
□ 是否自动计算高度变化系数		
屋面高度(m)		,
连脚同汉 (1117)		<i>★</i>
粗糙度类别	垂直横梁长	长度
	垂直横梁长	K度
粗糙度类别		K B
粗糙度类别 B V V N L E N E N E N E N E N E N E N E N E N	计算取消	
粗糙度类别 B 以上高度变化系数	计算取消	横梁长度
粗糙度类别 风压高度变化系数 光伏板垂直横梁长度(m) 光伏板平行横梁长度(m)	计算取消	10 July 10 Jul

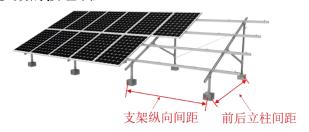
图 2.4 彩钢瓦屋面光伏支架基础效应力计算界面

2.2 模块功能介绍

2.2.1 单立柱柱墩基础稳定验算

基础相关参数输入中有底面摩擦系数、前后立柱间距、支架纵向间距,各输入参数的示意图如图 2.5 所示。单立柱柱墩可选有矩形和圆形两种,选取对应按

钮后会触发对应参数的按钮填入。



单立柱柱墩计算参数示意图

图 2.5 计算参数示意图

柱脚荷载处需要输入的有水平力 Fx, 竖向拔力 Fy, 弯矩 M。

如图 2.6 所示软件添加了检测空值功能,只有在所需计算参数输入完整时候方可进行计算,否则将弹出提示信息框。

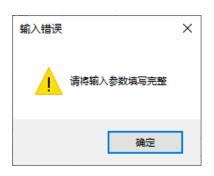


图 2.6 空值提示框

除手动输入柱脚荷载外,软件还支持导入 EXCEL 文件进行批量计算的功能,本软件导入的 EXCEL 数据格式由在 3D3S 软件中选中柱脚节点直接导出内力即可,也可手动处理将要导入的数据与其格式相同即可,文件的数据格式如图 2.7 所示,导入成功后如图 2.8 所示会在页面上在下拉框中选择数据。

节点号	控制	组合号	情况号	N1(kN)	N2(kN)	N3(kN)	M1(kN·M)	M2(kN·M)	M3(kN·M)
7	N1最大	11	2	0.033	0.066	8.652	-0.149	0.081	-0.001
7	N2最大	7	1	-0.011	2.428	6.557	-6.549	-0.025	-0.01
7	N3最大	6	1	-0.01	-1.91	16.714	5.202	-0.023	-0.01
7	M1最大	9	1	-0.001	-1.987	12.243	5.391	-0.003	-0.003
7	M2最大	11	2	0.033	0.066	8.652	-0.149	0.081	-0.001
7	M3最大	11	2	0.033	0.066	8 652	-0149	0.081	-0.001

图 2.7 文件导入格式



图 2.8 导入成功提示

为了更好的分辨导入荷载的工况,下拉框的选项将节点号和控制工况合并作为下拉框的选项,当选择不同的选项工况时,柱脚荷载处的 Fx, Fy, M 将会填入 EXCEL 中对应行的数据进去。



图 2.9 荷载下拉框选项

软件按照输入的参数根据规范公式进行计算,分别进行抗倾覆稳定复核、抗 拔稳定复核、抗滑移稳定复核,当满足条件时对应文本框会提示满足,当复核不 满足时对应文本框底色会变为红色,提示用户该复核不满足,如图 2.10 所示。



图 2.10 软件进行计算

计算完成后也可将 EXCEL 中计算的所有行的计算结果导出,点击导出结果按钮选择导出的路径和 xlsx 文件的文件名后,即可将计算结果导出,导出的计算

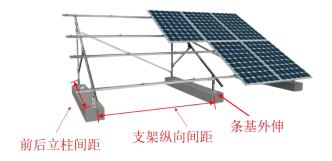
结果如图 2.11 所示。

Α	В	C	D	E	F	G	н	1	J	K	L	М	N	0	Р	Q	R	S	Т	U	V
Columr	Column	Columr ▼	Column	Column	Column	Column ~	Columr 💌 (Columr 🕶 C	olumr 💌 🗐	柒形 畫▼.	总拔力▼	抗拔程士	是否潮	总抗滑▼	总滑动▼	抗滑程▼	是否清	▼ 总抗倾 ▼	总倾覆▼	抗倾覆。	是否法
节点号	控制	组合号	情况号	N1(kN)	N2(kN)	N3(kN)	M1(kN·M)	M2(kN·M) N	13(kN·M)												
	7 N1最大	11		2 0.03	3 0.066	8.652	-0.149	0.081	-0.001	3.0144	8.652	0.348405	不満足	-2.8188	2.428	-1.16096	不满足	1.20576	3.6263	0.332504	不满足
	7 N2最大	7		1 -0.01	1 2.428	6.557	-6.549	-0.025	-0.01	3.0144	6.557	0.459722	不満足	-1.7713	2.428	-0.72953	不满足	1.20576	9.7788	0.123303	不满足
	7 N3最大	6		1 -0.0	1 -1.91	16.714	5.202	-0.023	-0.01	3.0144	16.714	0.180352	不満足	-6.8498	2.428	-2.82117	不満足	1.20576	12.3651	0.097513	不满足
	7 M1最大	9		1 -0.00	1 -1.987	12.243	5.391	-0.003	-0.003	3.0144	12.243	0.246214	不満足	-4.6143	2.428	-1.90045	不满足	1.20576	10.78495	0.1118	不满足
	7 M2最大	11		2 0.03	3 0.066	8.652	-0.149	0.081	-0.001	3.0144	8.652	0.348405	不満足	-2.8188	2.428	-1.16096	不满足	1.20576	3.6263	0.332504	不满足
	7 M3最大	11		2 0.03	3 0.066	8.652	-0.149	0.081	-0.001	3.0144	8.652	0.348405	不満足	-2.8188	2.428	-1.16096	不满足	1.20576	3.6263	0.332504	不满足
	7 合力最大	6		1 -0.0	1 -1.91	16.714	5.202	-0.023	-0.01	3.0144		0.180352		-6.8498		-2.82117		1.20576		0.097513	
	7 N1最小	8		1 -0.04	8 0.098	11.25	-0.237	-0.116	-0.012	3.0144		0.267947		-4.1178		-1.69596		1.20576	4.7615	0.253231	
	7 N2最小	9		1 -0.00	1 -1.987	12.243	5.391	-0.003	-0.003	3.0144	12.243	0.246214	不満足	-4.6143		-1.90045		1.20576	10.78495		
	7 N3最小	10		1 -0.00	2 2.303	2.072	-6.241	-0.005	-0.002	3.0144	2.072	1.454826	不満足	0.4712		0.194069		1.20576		0.157707	
	7 M1最小	7	1	1 -0.01	1 2.428	6.557	-6.549	-0.025	-0.01	3.0144	6.557	0.459722	不満足	-1.7713		-0.72953		1.20576		0.123303	
	7 M2最小	8		1 -0.04	8 0.098	11.25	-0.237	-0.116	-0.012	3.0144	11.25	0.267947	不満足	-4.1178	2.428	-1.69596	不满足	1.20576		0.253231	
	7 M3最小	4		1 -0.01	4 -1.076	15.798	2.951	-0.032	-0.013	3.0144	15.798	0.190809	不満足	-6.3918		-2.63254		1.20576		0.126401	
	1 N1最大	11		2 0.04	1 -0.074	11.816	0.194	0.1	0.005	3.0144		0.255112		-4.4008		-1.81252		1.20576		0.244135	
2	1 N2最大	10		1 -0.00	1 3.454	-6.965	-9.991	-0.001	-0.001	3.0144	-6.965	-0.43279	満足	4.9897	2.428	2.055066	満足	3.99176	10.8545	0.367752	不满足
2	1 N3最大	6		1	0 -2.938	31.087	8.508	0	0	3.0144	31.087	0.096967	不満足	-14.0363	2.428	-5.78101	不满足	1.20576	21.6773	0.055623	不满足
2	1 M1最大	6		1	0 -2.938	31.087	8.508	0	0	3.0144	31.087	0.096967	不満足	-14.0363	2.428	-5.78101	不满足	1.20576	21.6773	0.055623	不满足
	1 M2最大	11		2 0.04	1 -0.074	11.816	0.194	0.1	0.005	3.0144		0.255112		-4.4008		-1.81252		1.20576		0.244135	
	1 M3最大	11		2 0.04	1 -0.074	11.816	0.194	0.1	0.005	3.0144	11.816	0.255112	不満足	-4.4008	2.428	-1.81252	不满足	1.20576		0.244135	
	1 合力最大	. 6		1	0 -2.938	31.087	8.508	0	0	3.0144		0.096967		-14.0363	2.428	-5.78101		1.20576		0.055623	
	1 N1最小	8		1 -0.04	1 -0.09	15.358	0.237	-0.101	-0.005	3.0144		0.196276		-6.1718	2.428	-2.54193		1.20576		0.188321	
	1 N2最小	6		1	0 -2.938	31.087	8.508	0	0	3.0144	31.087	0.096967		-14.0363		-5.78101		1.20576		0.055623	
2	1 N3最小	10		1 -0.00	1 3.454	-6.965	-9.991	-0.001	-0.001	3.0144	-6.965	-0.43279	満足	4.9897	2.428	2.055066	満足	3.99176	10.8545	0.367752	不满足
2	1 M1最小	10		1 -0.00	1 3.454	-6.965	-9.991	-0.001	-0.001	3.0144	-6.965	-0.43279	満足	4.9897	2.428	2.055066	满足	3.99176	10.8545	0.367752	不满足
	1 M2最小	8		1 -0.04	1 -0.09	15.358	0.237	-0.101	-0.005	3.0144		0.196276		-6.1718	2.428	-2.54193		1.20576		0.188321	
	1 M3最小	8		1 -0.04	1 -0.09	15.358	0.237	-0.101	-0.005	3.0144	15.358	0.196276	不満足	-6.1718	2.428	-2.54193	不满足	1.20576	6.4027	0.188321	不满足
	5 N1最大	8		2 0.04	1 -0.09	15.358	0.237	0.101	0.005	3.0144		0.196276		-6.1718	2.428	-2.54193		1.20576		0.188321	
	5 N2最大	10		1 0.00	1 3.454	-6.965	-9.991	0.001	0.001	3.0144	-6.965	-0.43279	満足	4.9897	2.428	2.055066	满足	3.99176		0.367752	
	5 N3最大	6		1	0 -2.938	31.087	8.508	0	0	3.0144		0.096967		-14.0363		-5.78101		1.20576		0.055623	
	5 M1最大	6		1	0 -2.938	31.087	8.508	0	0	3.0144	31.087	0.096967	不満足	-14.0363	2.428	-5.78101	不满足	1.20576	21.6773	0.055623	不满足
	5 M2最大	8		2 0.04	1 -0.09	15.358	0.237	0.101	0.005	3.0144	15.358	0.196276	不満足	-6.1718	2.428	-2.54193	不满足	1.20576	6.4027	0.188321	不满足
3	5 M3最大	8		2 0.04	1 -0.09	15.358	0.237	0.101	0.005	3.0144	15.358	0.196276	不満足	-6.1718	2.428	-2.54193	不满足	1.20576	6.4027	0.188321	不满足
3	5 合力最大	- 6		1	0 -2.938	31.087	8.508	0	0	3.0144	31.087	0.096967	不満足	-14.0363	2.428	-5.78101	不满足	1.20576	21.6773	0.055623	不满足
3	5 N1最小	11		1 -0.04	1 -0.074	11.816	0.194	-0.1	-0.005	3.0144	11.816	0.255112	不満足	-4.4008	2.428	-1.81252	不满足	1.20576	4.9389	0.244135	不满足

图 2.11 计算结果导出

2.2.2 双立柱条形基础稳定验算

双立柱条形基础需要输入的参数有底面摩擦系数、条形基础高度、条形基础 宽度、前后立柱间距、支架纵向间距、条基距前立柱外伸、条基距后柱外伸(前 后立柱距离条形基础边缘的距离),各参数的计算示意图如图 2.12 所示。



双立柱柱墩计算参数示意图

图 2.12 计算参数示意图

柱脚荷载处需要输入的有前后立柱的水平力 Fx, 竖向拔力 Fy, 弯矩 M。 与单立柱柱墩的计算相似,输入参数后点击计算即可得到结果如图 2.13 所示。

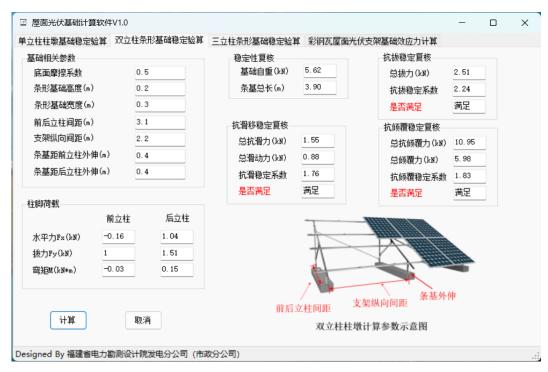
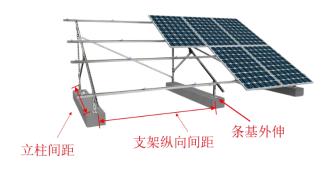


图 2.13 软件进行计算

2.2.3 三立柱条形基础稳定验算

三立柱条形基础需要输入的参数有底面摩擦系数、条形基础高度、条形基础宽度、前中立柱间距、中后立柱间距、支架纵向间距、条基距前立柱外伸、条基距后柱外伸(前后立柱距离条形基础边缘的距离),各参数的计算示意图如图 2.14 所示。



三立柱柱墩计算参数示意图

图 2.14 计算参数示意图

柱脚荷载处需要输入的有前中后立柱的水平力 Fx, 竖向拔力 Fy, 弯矩 M。 与单立柱、双立柱柱墩的计算相似,输入参数后点击计算即可得到结果如图 2.15 所示。

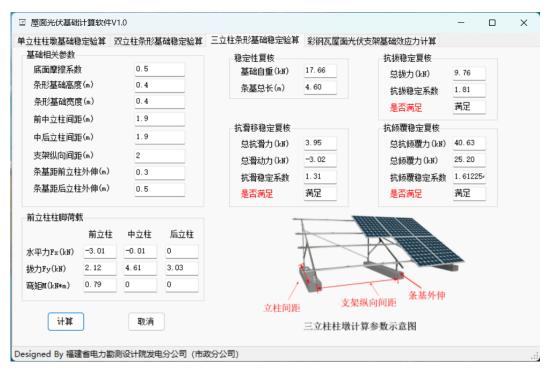
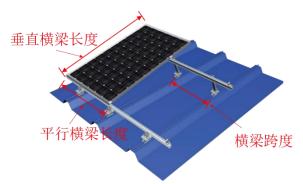


图 2.15 软件进行计算

2.2.4 彩钢瓦屋面光伏支架基础效应力计算

输入参数有 25 年基本风压、50 年基本风压、风振系数、风压体型系数、风吸体型系数、风压高度变化系数、光伏板垂直横梁长度、光伏板平行横梁长度、光伏板重量、横梁重量、横梁跨度,长度计算参数按照图 2.16 取值。



彩钢瓦屋面光伏支架计算参数示意图

图 2.16 计算参数示意图

其中风压高度变化系数可手动输入,也可自行自动计算,软件将根据《建筑结构荷载规范》中的表 8.2.1 的风压高度变化系数填入,用户可点击自动计算风压高度变化系数后,填入房屋高度以及项目所在的地面粗糙度类别,30m 及以下软件会自动自行计算 30m 以上,需要用户手动输入,如图 2.17 所示。

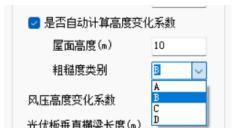


图 2.17 自动计算风压高度变化系数

将输入参数输入完成后点击计算便可得到计算的过程参数及结果参数,结果 参数有横梁所受弯矩值以及单个夹具所受拉力设计值如图 2.18 所示。



图 2.18 软件进行计算