

YJK 风洞试验录入指南

董礼

盈建科可以处理风洞试验数据么？答案是可以的。

关于什么是风洞试验,这里不作为本文的重点,感兴趣的朋友们可以点击下方视频链接,观看央视科教频道《创新进行时》的 20210713 期:《建筑风洞实验室》。

<https://tv.cctv.com/2021/07/13/VIDEPNcw2Let4o1knUcOdOhO210713.shtml?spm=C59377.>

PUaRV46HhYXZ.ECYVDiBC6cX3.269

通常来说对于超高、复杂、或者对风敏感的建筑,需要做风洞试验。

下图为风洞试验报告部分内容示例:

(3) 基本风压
对于本项目,围护结构计算风压给出对应 50 年重现期 10min 平均风速所对应的
基本风压 $0.5kN/m^2$ 。

(4) 试验风速
本次试验参考点选取在塔楼顶部最高处,即对应实际高度为 153m。试验风速采用 $10.03m/s$ 。

2.3 风向规定
本项目试验在每间隔 10° ,共进行了 36 个风向测试,风向角为风吹来的方向角,风向角定义如图 2.3-1 所示。

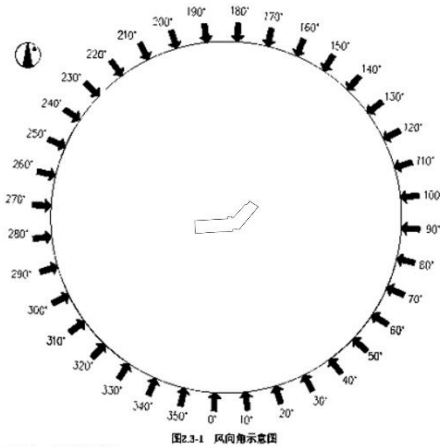


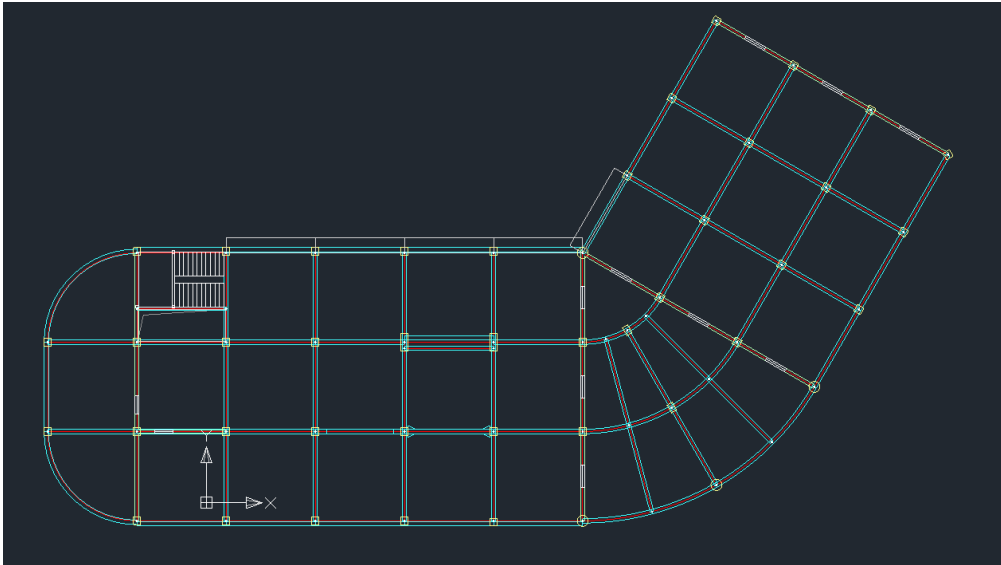
图 2.3-1 风向角示意图

2.4 正、负压符号规定
风压均垂直于表面,正值为指向某个表面的方向(压力),负值为离开某个表面的方向(吸力)。

各楼层等效静风荷载

0 度									
楼层	层号	Fx(N)	Fy(N)	Mx(N.m)	楼层	层号	Fx(N)	Fy(N)	Mx(N.m)
31 层	5	3.87E+03	4.69E+04	1.48E+04	31 层				
31 层	4	4.59E+03	6.33E+04	2.38E+04	31 层				
31 层	3	4.50E+03	6.33E+04	2.33E+04	31 层				
31 层	1	3.75E+03	4.59E+04	1.41E+04	31 层				
30 层	1	1.06E+05	9.48E+05	8.18E+06	30 层				
29 层	1	9.52E+04	1.14E+06	6.27E+06	29 层				
28 层	1	9.31E+04	1.24E+06	6.23E+06	28 层				
27 层	1	9.01E+04	1.39E+06	6.34E+06	27 层				
26 层	1	8.70E+04	1.33E+06	6.45E+06	26 层				
25 层	1	8.54E+04	1.35E+06	6.46E+06	25 层				
24 层	1	8.63E+04	1.39E+06	6.62E+06	24 层				
23 层	1	1.83E+05	3.24E+06	1.18E+07	23 层				
22 层	1	9.24E+04	1.58E+06	8.92E+06	22 层				
21 层	1	3.57E+04	5.99E+05	1.21E+06	21 层	2	1.12E+05	6.66E+05	-2.72E+06
20 层	1	2.93E+04	5.15E+05	1.10E+06	20 层	2	8.89E+04	6.14E+05	-2.17E+06

可以看出风洞试验报告的内容十分详细,但其实绝大部分的内容并不需要用户看懂,只需要提取出设计所需的数据即可,即提取各楼层等效静风荷载。以下图所示项目为例,我们提取具有代表性的,0 度、90 度以及 60 度和 150 度的等效静风荷载数据即可。



C=====请在本注释行下面逐行填写您的数据=====

23	1	-255.42	-263.57	-1387.10	-12.34	863.60	1033.26
22	1	-388.25	-390.79	-2015.24	-24.66	821.66	1642.69
21	1	-302.18	-365.76	-1565.67	-15.56	836.86	1322.85
20	1	-290.32	-377.68	-1532.93	-13.66	876.65	1325.56
19	1	-274.53	-383.92	-1502.98	-11.45	900.05	1366.91
18	1	-263.12	-388.48	-1473.17	-9.88	914.94	1414.30
17	1	-316.45	-534.03	-1789.62	-8.19	1349.08	1889.05
16	1	-319.38	-477.52	-1950.59	-15.19	1193.34	2305.51
16	2	0	0	0	0	0	0
15	1	-344.59	-481.83	-1946.81	-19.10	1286.93	2448.99
15	2	0	0	0	0	0	0
14	1	-297.60	-313.78	-1143.15	-18.90	873.15	1467.52
14	2	0	0	0	0	0	0

C=====请在本注释行下面逐行填写您的数据=====

23	1	263.55	-201.44	926.05	-37.00	-453.21	1450.93
22	1	302.39	-322.04	1540.60	-70.53	-659.24	2389.03
21	1	290.55	-362.86	1394.72	-43.47	-731.54	2345.49
20	1	311.79	-392.85	1423.11	-36.15	-780.23	2386.60
19	1	335.73	-409.38	1415.43	-24.32	-803.38	2278.98
18	1	353.89	-420.15	1389.32	-14.52	-817.24	2132.72
17	1	506.40	-620.05	1748.51	0.10	-1192.84	2671.02
16	1	420.87	-549.44	1365.60	-19.29	-1016.91	1896.72
16	2	0	0	0	0	0	0
15	1	379.08	-602.21	1329.40	-40.54	-1089.41	1913.09
15	2	0	0	0	0	0	0
14	1	183.98	-425.98	899.24	-70.78	-761.66	1454.27
14	2	0	0	0	0	0	0

拿到风洞试验数据之后，如何把它导入到盈建科软件当中呢？

我们需要先了解一下盈建科软件处理风洞试验的数据的基本规则：“使用指定风荷载数据”以及“其他风向角度”。

1、使用指定风荷载数据



风洞试验数据会以指定风荷载数据的方式代入模型。勾选【使用指定风荷载数据】，此时【风荷载信息】——【基本参数】中的定义的风荷载相关参数将不起作用。届时【使用指定风荷载数据】表格中的各层数据将作为各层风荷载的总值，均匀分配到各层各个节点。

2、其他风向角度

通过上面的介绍，我们可以知道，其实风洞数据就是把各个角度的风荷载总值导入到模型当中。但在 YJK 当中，默认的只有 X 和 Y 两个方向（即 0 度和 90 度），怎么添加其他角度的风荷载呢？

这里就要交代“其他风向角度”了。

我们需要返回【风荷载参数】—【基本参数】，在【其他风向角度】增加所需的 60 度、150 度（角度与角度之间用英文输入法下的逗号进行分隔）。

The screenshot shows the 'Basic Parameters' dialog box for wind load information. The 'Other Wind Direction Angle' field is highlighted with a red box and contains the text '60, 150'. Other fields include 'Structure X basic period', 'Structure Y basic period', 'Wind load calculation height', 'Design wind load amplification coefficient', 'Comfort calculation parameters', and 'Wind pressure'. There are also sections for 'Wind direction coefficients' for X and Y directions.

返回【指定风荷载】菜单，点击【导入其它风向】我们可以看到，60 度、150 度风荷载表头已经生成完毕了。

The screenshot shows the 'Specify Wind Load' dialog box. The table header is highlighted with a red box, showing columns for 'F60顺', 'F60横', 'T60', 'F150顺', and 'F150横'. The 'Import Other Wind Direction' button is also highlighted with a red box. The table has 13 rows for different levels (塔号) and columns for wind load components.

层号	塔号	TX (kN.m)	FYX (kN)	FYY (kN)	TY (kN.m)	F60顺	F60横	T60	F150顺	F150横
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

值得注意的是【其他风向使用整体坐标系】这个参数这个也很重要，如果勾选，表头会由“F60 顺”、“F60 横”变成“F60X”和“F60Y”。



以 60 度风为例，如果不勾选该参数，“F60 顺”、“F60 横”下的数据为沿着 60 度方向及 60 度方向垂直方向施加。如果勾选，“F60X”和“F60Y”下的数据为沿着整体坐标系 X、Y 轴施加。简单来说，如果提供的是 60 度方向风洞试验数据，是投影到整体坐标系 X、Y 坐标轴上的，则需勾选【其他风向使用整体坐标系】；如果提供的是 60 度方向风洞试验数据是未经投影的，则不用勾选。

看到这里相信大家应该已经知道风洞试验数据录入盈建科软件的基本规则了，那么剩下的就是把数据格式处理成盈建科可以录入的格式就可以了。

首先盈建科软件支持录入的文件必须是 TXT 文本，其定义格式如下(单位为 kN, kN.m)：

```

层号
塔号 FXX FXY FXT FYX FYY FYT
塔号 FXX FXY FXT FYX FYY FYT
层号
塔号 FXX FXY FXT FYX FYY FYT
塔号 FXX FXY FXT FYX FYY FYT
.....

```

下面我们就以用户的实际工程为例进行演示：

风洞试验报告提供了两个文本，其中“文本 1”为 0 度和 90 度的数据，“文本 2”为 60 度和 150 度的数据，60 度和 150 度的数据均为投影到 X、Y 轴上的数据。

```

C=====请在本注释行下面逐行填写您的数据=====
23
1 -255.42 -263.57 -1387.10 -12.34 863.60 1033.26
22
1 -388.25 -390.79 -2015.24 -24.66 821.66 1642.69
21
1 -302.18 -365.76 -1565.67 -15.56 836.86 1322.85
20
1 -290.32 -377.68 -1532.93 -13.66 876.65 1325.56
19
1 -274.53 -383.92 -1502.98 -11.45 900.05 1366.91
18
1 -263.12 -388.48 -1473.17 -9.88 914.94 1414.30
17
1 -316.45 -534.03 -1789.62 -8.19 1349.08 1889.05
16
1 -319.38 -477.52 -1950.59 -15.19 1193.34 2305.51
16
2 0 0 0 0 0
15
1 -344.59 -481.83 -1946.81 -19.10 1286.93 2448.99
15
2 0 0 0 0 0
14
1 -297.60 -313.78 -1143.15 -18.90 873.15 1467.52
14
2 0 0 0 0 0

```

```

C=====请在本注释行下面逐行填写您的数据=====
23
1 263.55 -201.44 926.05 -37.00 -453.21 1450.93
22
1 302.39 -322.04 1540.60 -70.53 -659.24 2389.03
21
1 290.55 -362.86 1394.72 -43.47 -731.54 2345.49
20
1 311.79 -392.85 1423.11 -36.15 -780.23 2386.60
19
1 335.73 -409.38 1415.43 -24.32 -803.38 2278.98
18
1 353.89 -420.15 1389.32 -14.52 -817.24 2132.72
17
1 506.40 -620.05 1748.51 0.10 -1192.84 2671.02
16
1 420.87 -549.44 1365.60 -19.29 -1016.91 1896.72
16
2 0 0 0 0 0
15
1 379.08 -602.21 1329.40 -40.54 -1089.41 1913.09
15
2 0 0 0 0 0
14
1 183.98 -425.98 899.24 -70.78 -761.66 1454.27
14
2 0 0 0 0 0

```

盈建科软件只支持导入一个 TXT 文本，如果分两次进行导入，第二次导入的数据会将上一次的数据覆盖，因此需要将“文本 1”和“文本 2”合并为一个 TXT 文件。此时需要借助 EXCEL 软件来执行合并的操作。

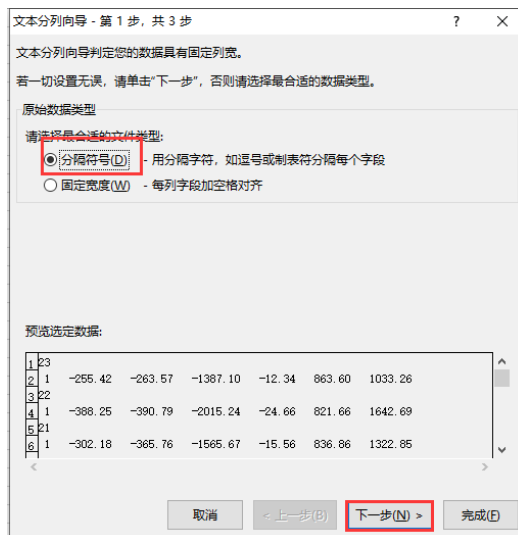
首先将“文本 1”的全部内容粘帖到 EXCEL 中。我们发现 7 列的内容都粘帖在一列单元格下了。因此我们需要进行分列。

		A						B
1	23							
2	1	-255.42	-263.57	-1387.10	-12.34	863.60	1033.26	
3	22							
4	1	-388.25	-390.79	-2015.24	-24.66	821.66	1642.69	
5	21							
6	1	-302.18	-365.76	-1565.67	-15.56	836.86	1322.85	
7	20							
8	1	-290.32	-377.68	-1532.93	-13.66	876.65	1325.56	
9	19							
10	1	-274.53	-383.92	-1502.98	-11.45	900.05	1366.91	
11	18							
12	1	-263.12	-388.48	-1473.17	-9.88	914.94	1414.30	
13	17							
14	1	-316.45	-534.03	-1789.62	-8.19	1349.08	1889.05	
15	16							
16	1	-319.38	-477.52	-1950.59	-15.19	1193.34	2305.51	
17	16							
18	2	0	0	0	0	0	0	
19	15							
20	1	-344.59	-481.83	-1946.81	-19.10	1286.93	2448.99	
21	15							
22	2	0	0	0	0	0	0	
23	14							
24	1	-297.60	-313.78	-1143.15	-18.90	873.15	1467.52	
25	14							
26	2	0	0	0	0	0	0	

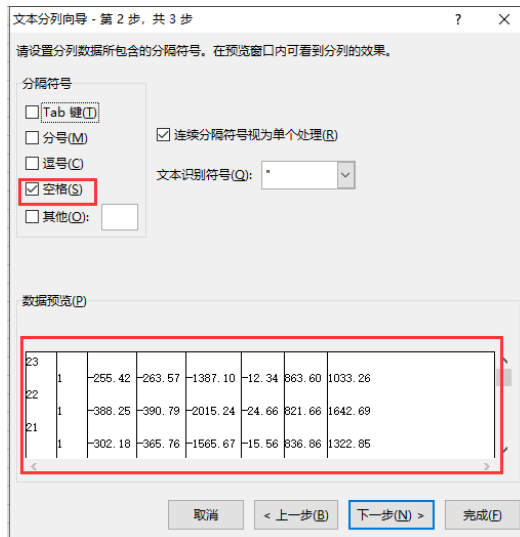
我们先选择所有 A 列单元格内容，然后选择【数据】——【分列】。



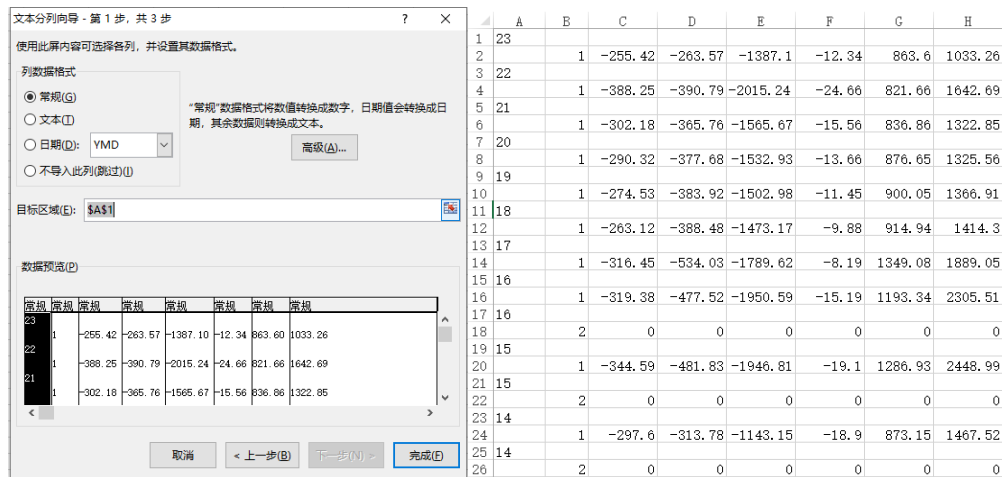
然后再对话框中，选择【分隔符号】，再执行【下一步】。



将【分隔符号】选择为【空格】，预览无误后执行【下一步】。

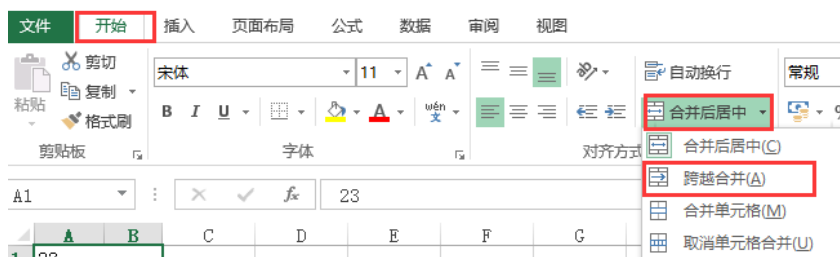


然后点击完成，我们就可以发现列已经分好了。



根据格式要求其中“A列”的层号和“B列”的塔号还需要合并为1列。

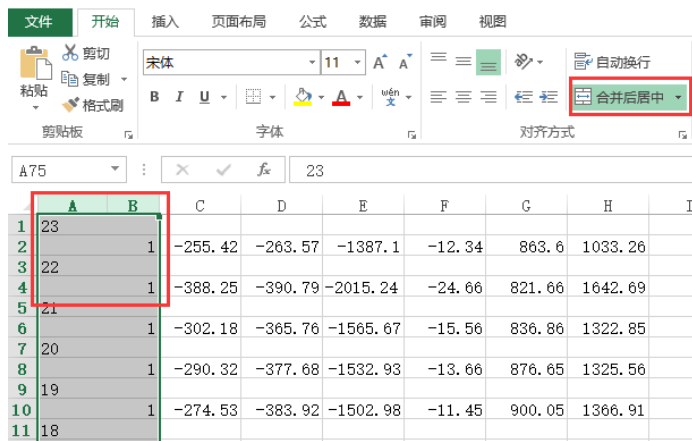
将“A列”和“B列”内容全选，然后在【开始】菜单下，选择【跨越合并】



跨越合并之后是这样的效果。

1	23							
2		1	-255.42	-263.57	-1387.1	-12.34	863.6	1033.26
3	22							
4		1	-388.25	-390.79	-2015.24	-24.66	821.66	1642.69
5	21							
6		1	-302.18	-365.76	-1565.67	-15.56	836.86	1322.85
7	20							
8		1	-290.32	-377.68	-1532.93	-13.66	876.65	1325.56
9	19							

我们再全选“A列”和“B列”的内容。执行【合并后居中】。



【合并后居中】之后，再删除多余的“B列”，即完成将0度和90度的风洞试验数据贴入EXCEL中并列。

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	23							
2	1		-255.42	-263.57	-1387.1	-12.34	863.6	1033.26
3	22							
4	1		-388.25	-390.79	-2015.24	-24.66	821.66	1642.69
5	21							
6	1		-302.18	-365.76	-1565.67	-15.56	836.86	1322.85
7	20							
8	1		-290.32	-377.68	-1532.93	-13.66	876.65	1325.56
9	19							
10	1		-274.53	-383.92	-1502.98	-11.45	900.05	1366.91
11	18							
12	1		-263.12	-388.48	-1473.17	-9.88	914.94	1414.3
13	17							
14	1		-316.45	-534.03	-1789.62	-8.19	1349.08	1889.05
15	16							
16	1		-319.38	-477.52	-1950.59	-15.19	1193.34	2305.51
17	16							
18	2		0	0	0	0	0	0
19	15							
20	1		-344.59	-481.83	-1946.81	-19.1	1286.93	2448.99

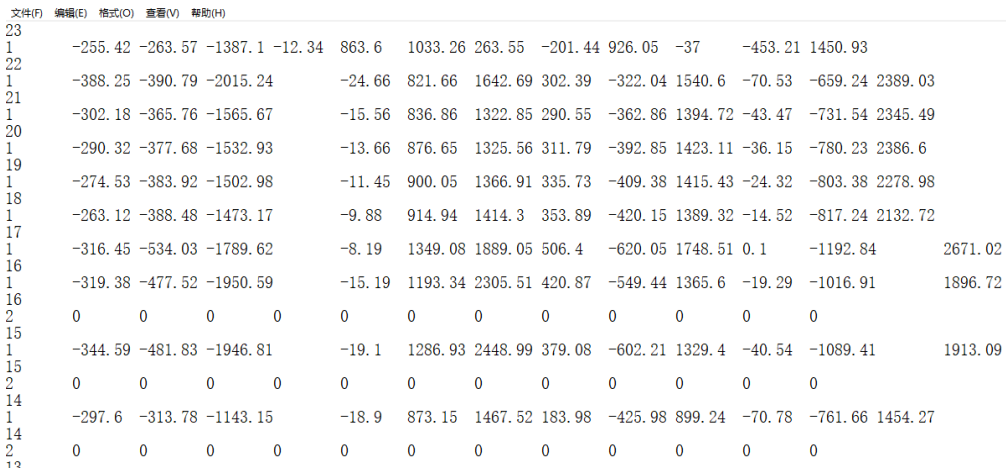
此时我们再贴入“文本2”，由于刚才调整过格式，因此“文本2”直接贴入会自动分好列。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
23							23							
1	-255.42	-263.57	-1387.1	-12.34	863.6	1033.26	23	1	263.55	-201.44	926.05	-37	-453.21	1450.93
22							22							
1	-388.25	-390.79	-2015.24	-24.66	821.66	1642.69	22	1	302.39	-322.04	1540.6	-70.53	-659.24	2389.03
21							21							
1	-302.18	-365.76	-1565.67	-15.56	836.86	1322.85	21	1	290.55	-362.86	1394.72	-43.47	-731.54	2345.49
20							20							
1	-290.32	-377.68	-1532.93	-13.66	876.65	1325.56	20	1	311.79	-392.85	1423.11	-36.15	-780.23	2386.6
19							19							
1	-274.53	-383.92	-1502.98	-11.45	900.05	1366.91	19	1	335.73	-409.38	1415.43	-24.32	-803.38	2278.98
18							18							
1	-263.12	-388.48	-1473.17	-9.88	914.94	1414.3	18	1	353.89	-420.15	1389.32	-14.52	-817.24	2132.72
17							17							
1	-316.45	-534.03	-1789.62	-8.19	1349.08	1889.05	17	1	506.4	-620.05	1748.51	0.1	-1192.84	2671.02
16							16							
1	-319.38	-477.52	-1950.59	-15.19	1193.34	2305.51	16	1	420.87	-549.44	1365.6	-19.29	-1016.91	1896.72
16							16							
2	0	0	0	0	0	0	15	2	0	0	0	0	0	0
15							15							
1	-344.59	-481.83	-1946.81	-19.1	1286.93	2448.99	15	1	379.08	-602.21	1329.4	-40.54	-1089.41	1913.09
15							15							
2	0	0	0	0	0	0	14	2	0	0	0	0	0	0
14							14							
1	-297.6	-313.78	-1143.15	-18.9	873.15	1467.52	14	1	183.98	-425.98	899.24	-70.78	-761.66	1454.27
14							14							
2	0	0	0	0	0	0	13	2	0	0	0	0	0	0
13							13							
1	-311.37	-313.79	-1059.6	-20.03	879.36	1412.31	13	1	167.08	-434.53	868.8	-80.03	-772.65	1459.82
13							13							
2	0	0	0	0	0	0	12	2	0	0	0	0	0	0
12							12							

我们删除多余的“H列”层号和“I列”塔号，得到最终处理完的表格：

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
23												
1	-255.42	-263.57	-1387.1	-12.34	863.6	1033.26	263.55	-201.44	926.05	-37	-453.21	1450.93
22												
1	-388.25	-390.79	-2015.24	-24.66	821.66	1642.69	302.39	-322.04	1540.6	-70.53	-659.24	2389.03
21												
1	-302.18	-365.76	-1565.67	-15.56	836.86	1322.85	290.55	-362.86	1394.72	-43.47	-731.54	2345.49
20												
1	-290.32	-377.68	-1532.93	-13.66	876.65	1325.56	311.79	-392.85	1423.11	-36.15	-780.23	2386.6
19												
1	-274.53	-383.92	-1502.98	-11.45	900.05	1366.91	335.73	-409.38	1415.43	-24.32	-803.38	2278.98
18												
1	-263.12	-388.48	-1473.17	-9.88	914.94	1414.3	353.89	-420.15	1389.32	-14.52	-817.24	2132.72
17												
1	-316.45	-534.03	-1789.62	-8.19	1349.08	1889.05	506.4	-620.05	1748.51	0.1	-1192.84	2671.02
16												
1	-319.38	-477.52	-1950.59	-15.19	1193.34	2305.51	420.87	-549.44	1365.6	-19.29	-1016.91	1896.72
16												
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15												
1	-344.59	-481.83	-1946.81	-19.1	1286.93	2448.99	379.08	-602.21	1329.4	-40.54	-1089.41	1913.09
15												
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14												
1	-297.6	-313.78	-1143.15	-18.9	873.15	1467.52	183.98	-425.98	899.24	-70.78	-761.66	1454.27
14												
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

将表格所有内容，复制粘贴到 TXT 文档中，就完成格式的处理了。

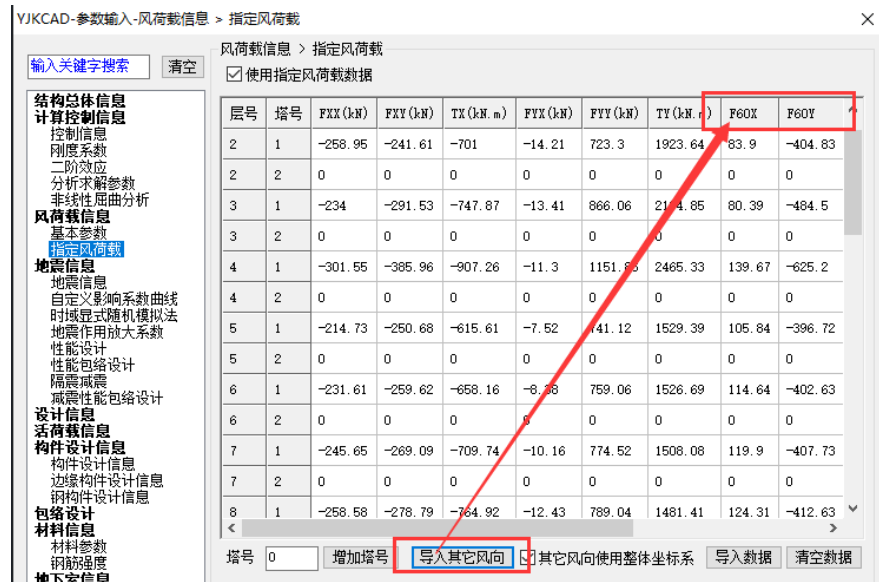


在【指定风荷载】下执行【导入数据】。



风洞试验的数据就导入进来了。此时我们发现“60度”和“150度”的表头被冲掉

了，重新执行一下【导入其他风向】按钮即可。



这样我们就完成了将风洞试验的数据导入盈建科软件了；另外，为了方便大家练习，我们将本文提到的“文本 1”和“文本 2”放在最后的附件当中了。