

SAP2000球面网壳 建模与分析



工程概况

- ◇ 某报告厅屋顶为空间穹顶，穹顶上部覆盖有玻璃幕墙，穹顶跨度14.14m，矢高2.93m。

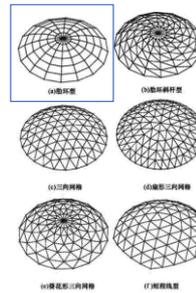
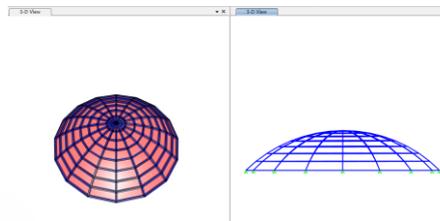


图 B.0.2 单冠球面网壳网格形式

目录 CONTENTS

- 01 建立模型
- 02 施加荷载
- 03 结构分析

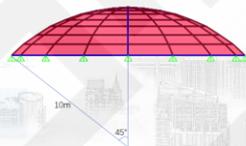
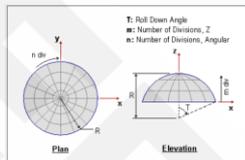
建立模型

01

- ◆ 基于模板快速建立模型
- ◆ 基于虚面施加恒、活、风荷载
- ◆ 施加温度荷载、地震荷载

几何模型

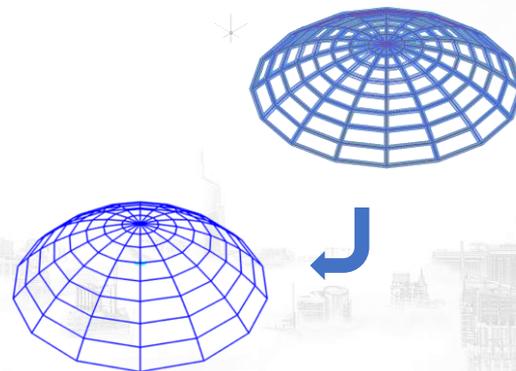
◇ 基于模板快速生成



筑信达

几何模型

◇ dxf导入



筑信达

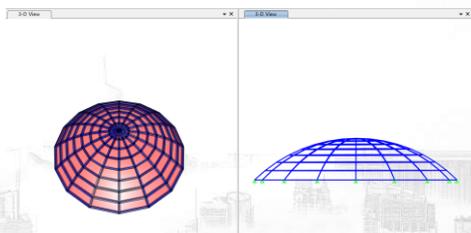
截面属性

◇ 材料 Q355

◇ 构件截面

环梁 150x8

其他杆件 100x6



筑信达

属性指定

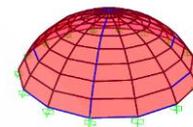
◇ 节点刚接

◇ 蒙皮

◇ 快速生成面对象 (虚面)

◇ 调整杆件局部轴

◇ 支座铰接



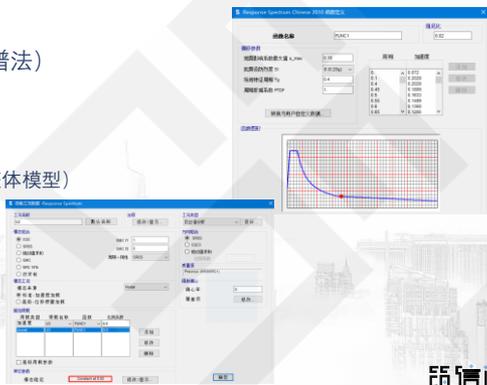
4.1.4 分析网架结构和双层网壳结构时,可假定节点为铰接,杆件只承受轴向力;分析立体管桁架时,当杆件的节间长度与截面高度(或直径)之比不小于12(主管)和24(支管)时,也可假定节点为铰接;分析单层网壳时,应假定节点为刚接,杆件除承受轴向力外,还承受弯矩、扭矩、剪力等。

4.1.7 分析空间网架结构时,应根据结构形式、支座节点的位置、数量和构造情况以及支撑结构的刚度,确定合理的边界约束条件。支座节点的边界约束条件,对于网架、双层网壳和立体桁架,应按该结构采用同向或一向可移动、无侧移的铰接支座或弹性支座;对于单圆筒壳,可采用不动铰支座,也可采用刚接支座或弹性支座。

筑信达

施加荷载

- ◇ 地震作用 (反应谱法)
 - ◇ 8度区, $T_g=0.4s$
 - ◇ 阻尼比0.02
 - ◇ 水平地震 (针对整体模型)
 - ◇ 竖向地震



筑信达

03

分析结果

- ◆ 用钢量
- ◆ 周期
- ◆ 变形

筑信达

用钢量

- ◇ 表格【Material List1-By Object Type】显示总用钢量
- ◇ 表格【Material List2-By Section Property】显示各类截面用量
- ◇ 表格【Base reaction】显示总重量

Object Type	Material	TotalWeight	NumPieces
Frame	Q355	63761.05	256

Section Text	Object Type	NumPieces	TotalLength	TotalWeight
100x10	Frame	16	44143.9	15445.42
100x10	Frame	240	228659.09	50215.63

OutputCase	Case Type	GlobalX	GlobalY	GlobalZ
DEAD	LinStatic	5.275E-10	-1.148E-09	439429.33
LIVE	LinStatic	1.128E-10	-2.331E-10	76526.29

筑信达

周期

- ◇ 通过变形图查看振型图
- ◇ 通过表格查看累计质量参与系数

OutputCase	StepType	StepNum	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
MODAL	Mode	1	0.0213	0.0823	0.4031	3.766E-11	0.0823	0.4031	3.766E-11
MODAL	Mode	2	0.01988	0.4509	0.0819	1.101E-11	0.5281	0.5281	4.95E-11
MODAL	Mode	3	0.02646	0.911	0.2749	2.686E-08	0.5391	0.6013	2.671E-08
MODAL	Mode	4	0.02623	0.2749	0.9134	8.384E-09	0.6149	0.6149	3.596E-08
MODAL	Mode	5	0.02646	0.0023	0.4505	0.0009	0.6149	0.6149	0.0009
MODAL	Mode	6	0.02077	3.99E-06	1.440E-06	0.3254	0.6149	0.6149	0.3259
MODAL	Mode	7	0.01558	1.094E-06	0.04704	0.00137	0.6149	0.6147	0.32734
MODAL	Mode	8	0.01547	0.0465	1.738E-05	0.00492	0.66127	0.66148	0.33228
MODAL	Mode	9	0.01305	0.00129	0.00334	0.46294	0.66296	0.66183	0.0149
MODAL	Mode	10	0.00969	0.19643	0.00112	0.0165	0.66661	0.74955	0.0255
MODAL	Mode	11	0.00967	0.00924	0.21126	7.152E-05	0.94527	0.95021	0.02592
MODAL	Mode	12	0.00896	0.01425	0.00428	0.10039	0.96252	0.96248	0.0351

筑信达



变形

◇ 恒载+满跨活载标准值

3.5.1 恒载和活载的组合应按荷载代表值与可变荷载代表值的组合下取最大值和永久荷载代表值与 1.4 倍活载代表值的组合。

表 3.5.1 空间网壳结构的荷载标准值

荷载类别	屋面恒载 (kN/m ²)	楼面恒载 (kN/m ²)	楼面活载 (kN/m ²)
标准	1.500	1.500	1.500
屋面活载	1.500	—	1.500
楼面活载	1.500	—	1.500

◇ 重力荷载代表值+多遇竖向地震标准值

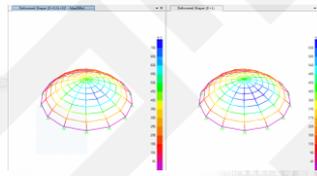
3.5.2 小震时网壳结构的荷载代表值应按永久荷载标准值和可变荷载代表值的组合下取最大值和永久荷载代表值与 1.1 倍活载代表值的组合。

表 3.5.2 空间网壳结构的荷载代表值

荷载类别	屋面恒载 (kN/m ²)	楼面恒载 (kN/m ²)	楼面活载 (kN/m ²)
标准	1.500	1.500	1.500
屋面活载	1.500	—	1.500
楼面活载	1.500	—	1.500

单位: 位移/mm

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	U1	U2	U3
Test	Test	Test	Test	mm	mm	mm
76	D=0.4E2	Combination	Min	0.210534	0.738062	-2.564263
82	D=0.4E2	Combination	Min	0.208443	0.7382239	-2.565185
77	D=0.4E2	Combination	Min	0.2174003	0.7391551	-2.572787
75	D=0.4E2	Combination	Min	0.2020277	0.7363201	-2.512287
80	D=0.4E2	Combination	Min	0.2174263	0.7345087	-1.930536
81	D=0.4E2	Combination	Min	0.210184	0.7118177	-1.810249
89	D=0.4E2	Combination	Min	0.202582	0.7380087	-1.900287



筑信达



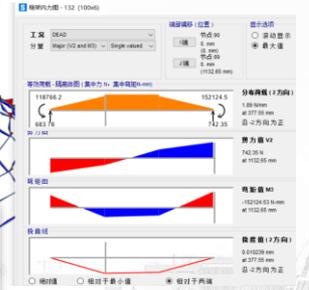
构件内力

◇ 显示内力图

◇ 表格查看构件内力

单位: 内力/kN

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V1	V2	M1	M2	M3
Test	Test	Test	Test	Test	kN	kN	kN	kN-m	kN-m	kN-m
1	0	D=0.4E2	Combination	Max	4877.69	287.31	1.91	1884.83	1643.91	-110281.71
1	0	D=0.4E2	Combination	Min	-1743.14	-237.01	1.91	-2584.23	548.89	-172846.33
2	0	D=0.4E2	Combination	Max	4884.45	346.22	27.38	2168.24	15227.81	-110281.71
2	0	D=0.4E2	Combination	Min	-1138.48	-438.34	17.2	-5192.21	3188.32	-110281.71
3	0	D=0.4E2	Combination	Max	-15504.93	480.34	2489	44888.71	112187.78	-110281.71
3	0	D=0.4E2	Combination	Min	-848.42	482.34	32.83	-19194.83	3878.84	-148258.34
4	0	D=0.4E2	Combination	Max	-1793.38	-258.2	188.38	-2417.4	19048.86	-28888.8
4	0	D=0.4E2	Combination	Min	-10283.83	-378.24	78.23	-10278.61	13912.82	-27888.88
5	0	D=0.4E2	Combination	Max	-2248.17	416.78	363.81	7672.82	177462.84	-217468.78
5	0	D=0.4E2	Combination	Min	-17462.35	-488.89	188.27	-18188.18	11822.81	-27888.82
6	0	D=0.4E2	Combination	Max	-2781.81	416.78	418.21	-17888.82	8888.84	-217468.78
6	0	D=0.4E2	Combination	Min	-13888.43	-88.4	537.81	-17468.78	18882.87	-44888.43



筑信达



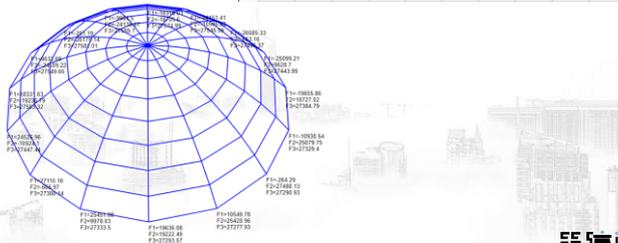
支座反力

◇ 显示反力图

◇ 表格查看各点反力

单位: 反力/kN

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Test	Test	Test	Test	kN	kN	kN	kN-m	kN-m	kN-m
5	D=0.4E2	Combination	Max	-2924.18	-894.27	33882.33	0	0	0
1	D=0.4E2	Combination	Min	-15288.38	-878.48	38822.33	0	0	0
2	D=0.4E2	Combination	Max	-38841.88	-11788.74	34882.12	0	0	0
2	D=0.4E2	Combination	Min	-38871.84	-11788.31	38882.16	0	0	0
6	D=0.4E2	Combination	Max	-18238.48	-28788.27	34877.18	0	0	0
5	D=0.4E2	Combination	Min	-28177.88	-24984.4	38882.88	0	0	0
7	D=0.4E2	Combination	Max	-18882.87	-28184.82	34882.18	0	0	0
7	D=0.4E2	Combination	Min	-18828.83	-38818.88	38188.18	0	0	0
8	D=0.4E2	Combination	Max	-184.22	-28181.38	34872.12	0	0	0



筑信达

Thanks



在线支持
support.ciscn.cn



网络课堂
www.ciscn.cn



视频教程
www.ciscn.cn



知识库
wiki.ciscn.cn

筑信达



ciscn66924600