

上承式桁架建模分析 (1)



目录 CONTENTS

- 01 案例介绍
- 02 几何建模
- 03 支座条件和端部释放
- 04 荷载信息
- 05 结果查看

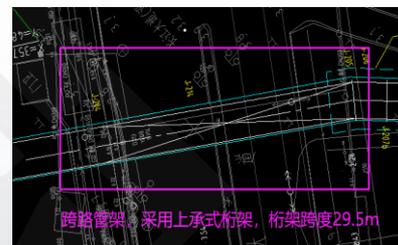
01

案例介绍

- ◆ 案例概况
- ◆ 构件基本信息

案例概况

◇ 本案例模型为跨路管架，为了跨越道路、管道需架空接近30m，故需设计一个跨路桁架支撑管道。



UDC

中华人民共和国国家标准

GB

P

GB 51019 - 2014

化工工程管架、管墩设计规范

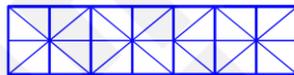
Code for design of pipe racks and pipe sleepers in chemical industry



构件基本信息

- ◇ 钢材强度等级为Q235B;
- ◇ 构件类型及尺寸见下表;

构件类型	截面	单元类型	钢材强度
上弦杆	HW250X250X9 X14	FRAME	Q235B
下弦杆	HW250X250X9 X14	FRAME	Q235B
斜腹杆	HW200X200X8 X12	FRAME	Q235B
竖腹杆	HW200X200X8 X12	FRAME	Q235B
斜撑	P108x8	FRAME	Q235B
上横梁	HM294X200X8 X12	FRAME	Q235B
下横梁	HN300X150X6 5X9	FRAME	Q235B



桁架上弦平面图



桁架立面示意图



桁架下弦平面图

筑信达

几何建模

02

- ◆ 导入CAD单线图
- ◆ 深化建模

导入CAD单线图

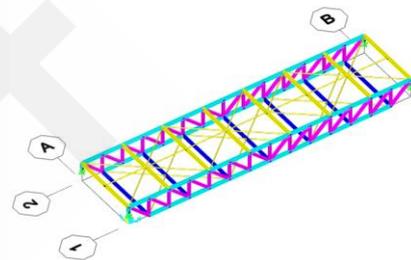
- ◇ 文件 > 导入 > AutoCAD文件
- ◇ 根据管道专业提供的中间资料布置桁架的杆件、支座等相关构件，在AutoCAD中绘制结构单线图，
- ◇ 绘制结构单线图时，建议将弦杆和腹杆分别指定为不同图层，以便导入SAP2000后进行对象分组。



筑信达

深化建模

- ◇ 编辑 > 带属性复制 > 线性复制



筑信达

03

支座条件和端部释放

- ◆桁架的支座条件
- ◆次梁及支撑的端部释放

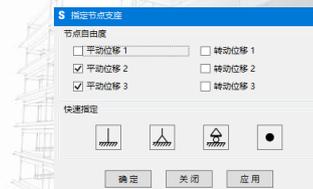


桁架的支座条件

命令路径：【指定 > 节点 > 支座】



固定铰支座

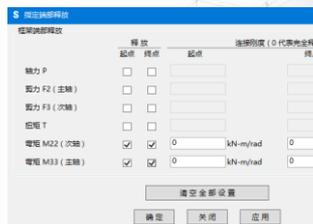


滑动铰支座

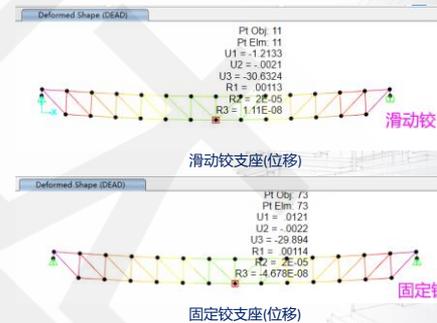


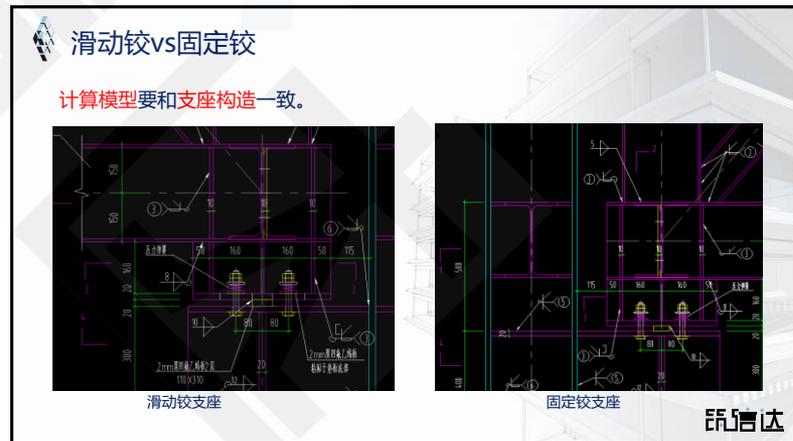
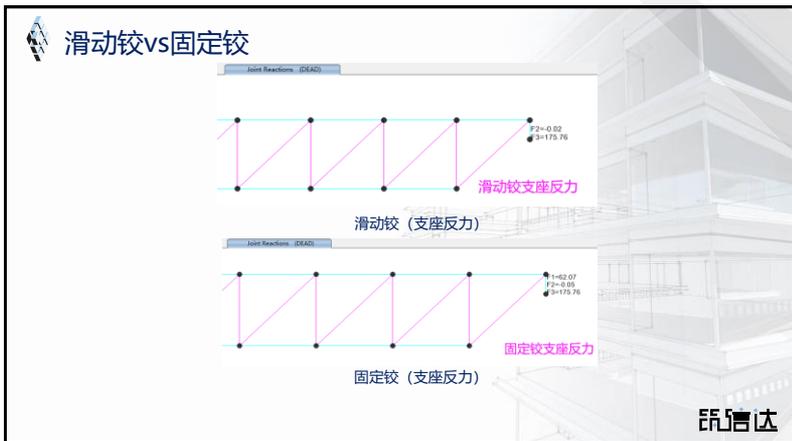
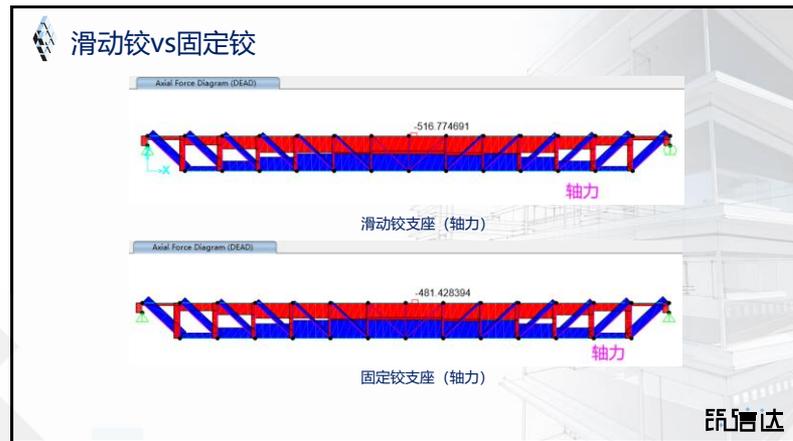
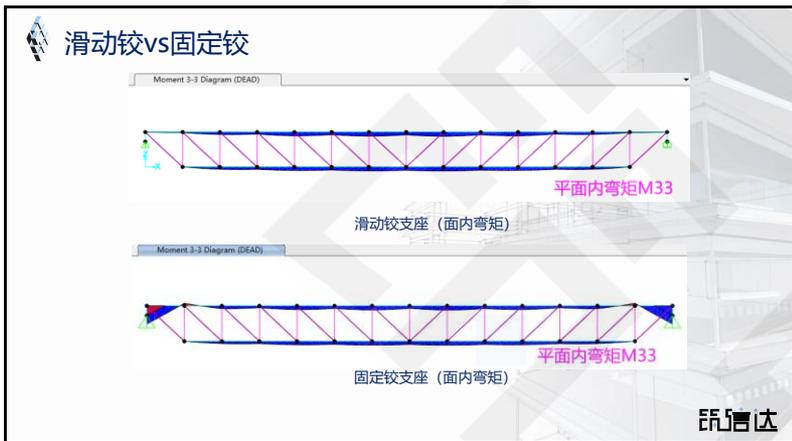
次梁及支撑的端部释放

命令路径：【指定 > 框架 > 端部释放】



滑动铰vs固定铰





04

荷载信息

- ◆ 恒载
- ◆ 活载
- ◆ 风荷载
- ◆ 地震作用

荷载信息

◇ 恒载

- ◇ 结构自重系数考虑钢结构涂装及节点连接，按1.1的系数考虑
- ◇ 管道本身及液体重量，按恒载12.86kN/m考虑（由油工艺专业提供）
- ◇ 摩擦系数0.3，牵制系数0.2

5 定义荷载模式

模式名称	类型	自重系数
DL	Dead	1.1
DL	Dead	1.1
LL	Live	0
WX	Wind	0
EX	Quake	0

活动管架荷载计算一览表

项目	4.214跨度	2.107跨度
[1]管架宽度(m)	7	7
[2]管架间距(m)	4.214	2.107
[3]不平衡系数	1.2	1.2
[4]沿管轴向竖向荷载(kN/m) (计入水平力)	12.86	12.86
[5]沿管轴向竖向荷载(kN/m) (不计入水平力)	0	0
[6]摩擦系数	0.3	0.3
[7]牵制系数	0.2	0.2
[8]=[4]+[5]×[3]×[2]÷[1]沿管轴向竖向荷载(kN/m)	9.3	4.6
[9]=[4]×[3]×[2]÷[1]×[6]×[7]沿管横梁水平荷载(kN/m)	0.6	0.3

8.1.5 独立式管架柱应按双向偏心受压构件计算,对于“T”型管架柱,尚应进行抗扭计算。活动管架梁应按双向受弯构件计算,水平荷载作用下的弯矩 M_x 小于或等于垂直荷载作用下的弯矩的 0.1 倍时,可按单向受弯计算。独立式固定管架梁应按双向受弯及受扭计算。

PKPM

荷载信息

活载

- ◇ 基本雪压
0.35kN/m², 折算到横梁上的线荷载见上表。

活动管架雪荷载计算

项目	4.214跨度	2.107跨度
[1]管架宽度(m)	7	7
[2]管架间距(m)	4.214	2.107
[3]均布雪荷载(kN/m ²)	0.35	0.35
[4]=[3]×[2]沿管轴向竖向荷载(kN/m)	1.47	0.74

筑信达

荷载信息

◇ 风荷载

- ◇ 基本风压: 0.40 kN/m²,
- ◇ 离地按15m考虑, B类场地,



2 作用在每榀桁架上的风荷载按下式计算: (4.4.4-2)

$$w_{12} = \mu_s \mu_z w_0 A_d / A_s$$

式中: w_{12} ——作用在每榀桁架上的风荷载标准值(kN);
 μ_s ——单榀桁架构件体型系数 $\mu_s = \mu_{s1}$;
 μ_z ——对型钢杆件可取 1.3;
 w_0 ——桁架的挡风系数 $w_0 = A_d / A_s$;
 A_s ——桁架杆件和节点挡风的净投影面积(m²);
 A_d ——为桁架的轮廓面积(m²), $A_d = h_s l_d$;
 h_s ——桁架的高度(m).

基本风压: 0.40 kN/m², 离地按 15m 考虑, B 类场地

$$A_d = 36.94m^2, A_s = 62.55m^2$$

$$\varphi = A_d / A_s = 36.94 / 62.55 = 0.59$$

$$\mu_{z1} = \varphi \mu_z = 0.59 \times 1.3 = 0.767$$

$$\mu_s = 1.14$$

作用在每榀钢桁架上的风荷载:

$$w_{12} = \mu_s \mu_{z1} w_0 A_d / A_s = 1.14 \times 0.767 \times 0.4 \times 62.55 = 21.9kN$$

分到桁架的各个节点上, 每个节点的集聚力

$$F_{12} = 21.9 / 28 = 0.78kN$$

作用在管道上的风荷载标准值:

$$w_p = \mu_s \mu_z w_0 A_d = 1.14 \times 1.4 \times 0.4 \times 6 \times 29.5 = 11.3kN$$

分到桁架上弦各个节点上, 每个节点的集聚力

$$F_{12} = 11.3 / 30 = 0.38kN$$

上弦节点施加的风荷载按照 0.78+0.38=1.16kN

下弦节点施加的风荷载按照 0.78kN

筑信达

地震作用

◇ 反应谱函数

- ◇ 7度 (0.1g)
- ◇ 设计地震分组:第一组
- ◇ 场地类别:IV类

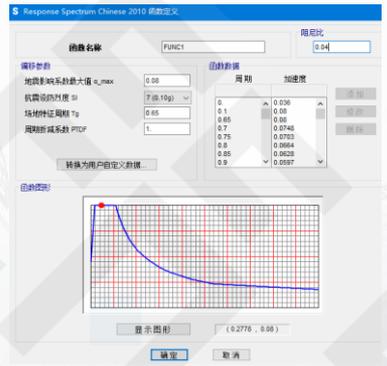
表 5.1.4-1 水平地震影响系数最大值

地震影响	6度	7度	8度	9度
多遇地震	0.04	0.08(0.12)	0.16(0.24)	0.32
罕遇地震	0.28	0.50(0.72)	0.90(1.20)	1.40

注: 括号中数值分别用于设计基本地震加速度为 0.15g 和 0.30g 的地区。

表 5.1.4-2 特征周期值(s)

设计地震分组	场 地 类 别			
	I _a	I _b	Ⅲ	Ⅳ
第一组	0.20	0.25	0.35	0.45
第二组	0.25	0.30	0.40	0.55
第三组	0.30	0.35	0.45	0.60



筑信达

施加荷载

◇ 质量源

- ◇ 7度 (0.1g)
- ◇ 设计地震分组:第一组
- ◇ 场地类别:IV类



5.1.7 计算地震作用时管架的重力荷载代表值应按下列要求取值:

- 1 永久荷载的重力荷载代表值应符合下列要求:
 - 1)管道(包括内衬、保温层和管道附件)和操作平台可采用自重标准值的 100%;
 - 2)管道内介质可采用自重标准值的 100%;
 - 3)管架柱可采用自重标准值的 25%;
 - 4)管架横梁、管架式管架上的纵向承重结构、电缆架和电缆可采用自重标准值的 100%。
- 2 包括冰荷载、积灰荷载、走道活荷载等作用在冷管道上的可变荷载,可取其标准值的 25%。

5.1.8 符合本规范第 5.2.6 条规定的管架应进行竖向地震作用验算。

5.2.6 竖向地震作用应符合下列要求:

- 1 抗震设防烈度为 8 度和 9 度时,大直径管道的跨度大于或等于 24m、管架式管架的桁架跨度大于或等于 24m,以及长悬臂管架等应验算竖向地震作用,其标准值可采用重力荷载代表值与竖向地震作用系数的乘积,竖向地震作用可不传至基础。

筑信达

施加荷载

◇ 反应谱工况

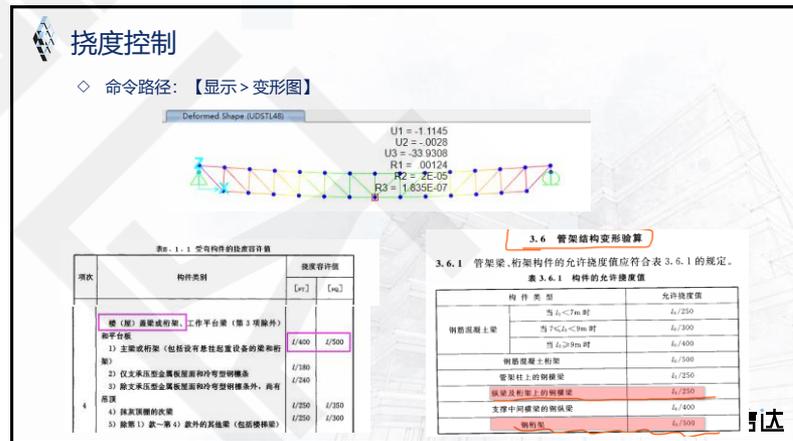
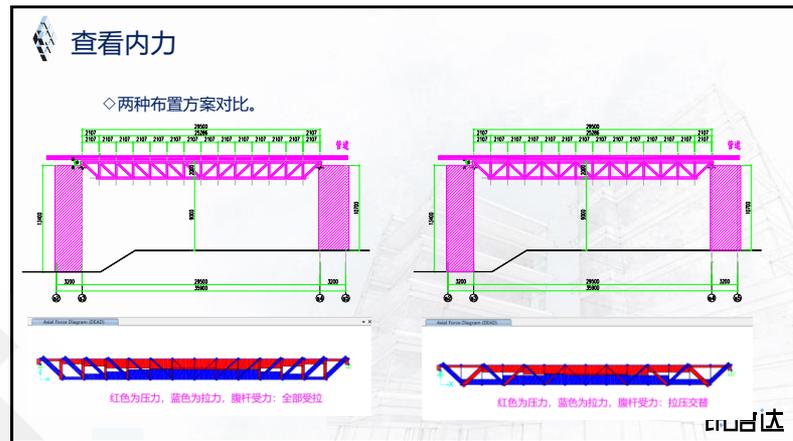
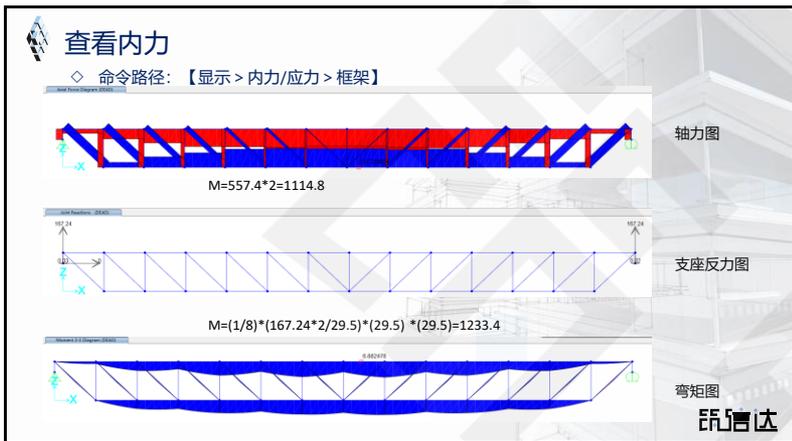


筑信达

05

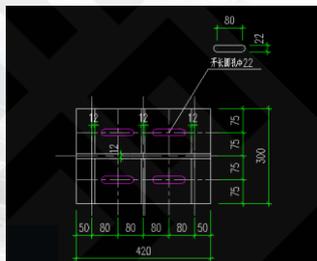
后处理

- ◆ 内力图
- ◆ 挠度控制
- ◆ 滑动支座位移控制



滑动支座位移控制

◇ 命令路径: 【显示 > 变形图】



筑信达

Thanks



在线支持
support.cisec.cn



网络课堂
www.cisec.cn



视频教程
www.cisec.cn



知识库
wiki.cisec.cn



cidsec68924600

筑信达

