



盈建科软件  
YJK Building Software

# 盈建科钢制储罐地基基础设计 软件V7.0新增功能





# 一、盈建科储罐地基基础设计软件介绍及功能特点

## ➤ 盈建科储罐地基基础设计软件(Y-STF)开发依据

- ◆ GB 50473-2008 《钢制储罐地基基础设计规范》
- ◆ GB/T 50756-2012 《钢制储罐地基处理技术规范》
- ◆ SH 3528-2014 《石油化工钢制储罐地基与基础施工及验收规范》
- ◆ GB 50341-2014 《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》
- ◆ 《钢制储罐地基基础设计规范（局部修订条文征求意见稿）》
- ◆ SHT3058-2016 《石油化工冷换设备和容器基础设计规范》
- ◆ SH3147-2014 《石油化工构筑物抗震设计规范》
- ◆ SHT3062-2017 《石油化工球罐基础设计规范》
- ◆ .....



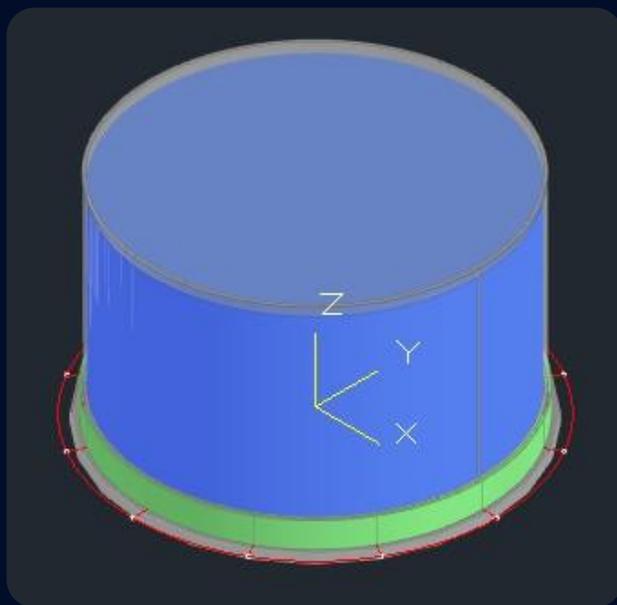


序号	名称	批号	主编单位
1	钢制储罐地基基础设计规范 立式圆筒	GB 50473-2008	中国石油化工集团公司
2	钢制储罐地基基础设计规范 (局部修订征求意见稿) 立式圆筒		中国石油化工集团公司
3	石油化工球罐基础设计规范 球罐	SH/T 3062-2017	中国石化工程建设有限公司
4	石油化工冷换设备和容器基础设计规范 立式圆筒, 球罐, 卧式	SH/T 3058-2016	中石化洛阳工程有限公司
5	钢制储罐地基处理技术规范	GB/T 50756-2012	中国石化集团洛阳石油化工工程公司
6	工程结构通用规范	GB 55001-2021	中华人民共和国住房和城乡建设部
7	建筑结构荷载规范	GB 50009-2012	中国建筑科学研究院
8	构筑物抗震设计规范 立式圆筒, 球罐, 卧式	GB 50191-2012	中冶建筑研究总院有限公司
9	石油化工构筑物抗震设计规范 立式圆筒, 球罐, 卧式	SH 3147-2014	中国石化工程建设有限公司
10	石油化工钢制设备抗震设计标准 立式圆筒, 球罐, 卧式	GB/T 50761-2018	中国石化工程建设有限公司
11	钢制球形储罐型式与基本参数	GB/T 17261-2011	甘肃蓝科石化高新装备股份有限公司

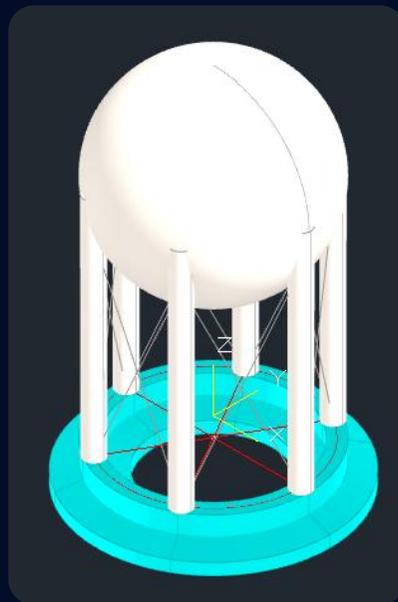


## 盈建科储罐地基基础结构设计软件

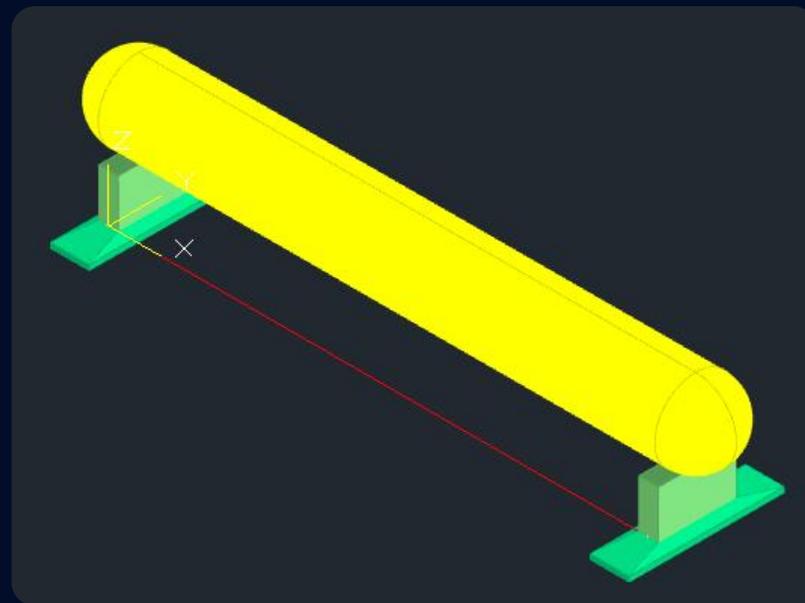
YJK储罐地基基础设计软件 (Y-STF)是一款石油化工行业储罐地基基础设计的专用软件，它采用参数化建模方式，可高效简捷的进行钢制储罐设计。目前主要支持三种类型：立式储罐、球罐以及卧式设备。



立式圆筒



球罐



卧式容器

## 钢制立式储罐基础类型

### 《钢制储罐地基基础设计规范》

#### 2.1.3 护坡式基础 slope protected foundation

由罐壁外的混凝土护坡或碎石护坡和护坡内的填料层、砂垫层、沥青砂绝缘层等共同组成的储罐基础。

#### 2.1.4 环墙式基础 ringwall foundation

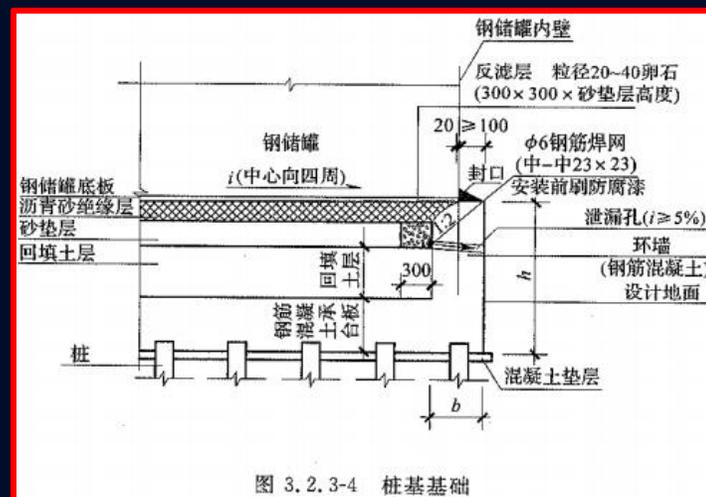
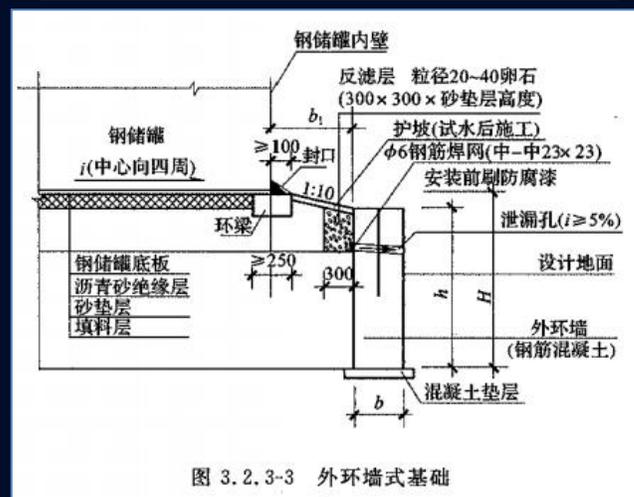
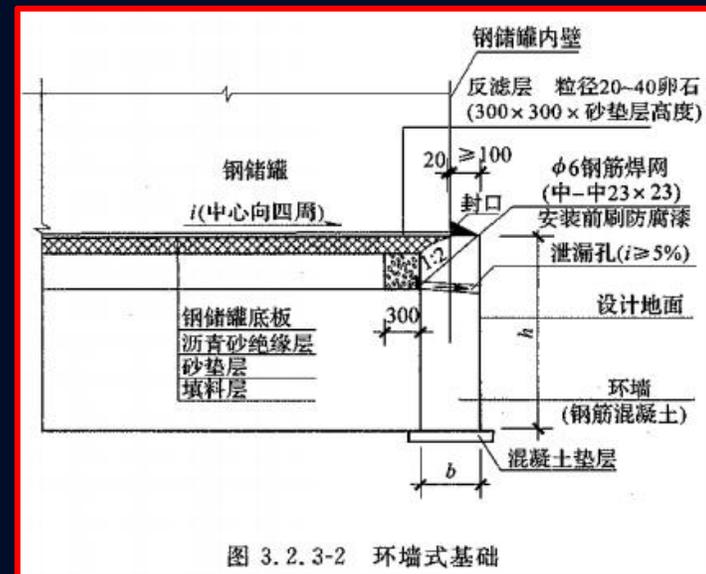
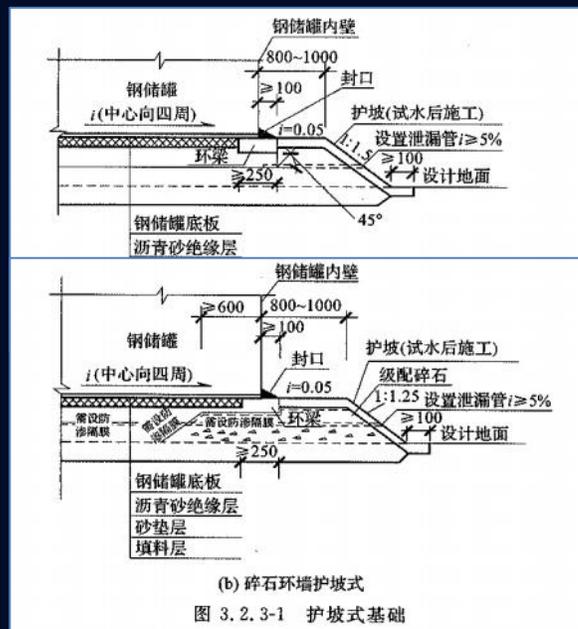
由罐壁下的钢筋混凝土环墙和环墙内的填料层、砂垫层、沥青砂绝缘层等共同组成的储罐基础。

#### 2.1.5 外环墙式基础 outside ringwall foundation

由罐壁外的钢筋混凝土环墙和环墙内的填料层、砂垫层、沥青砂绝缘层等共同组成的储罐基础。

#### 2.1.6 桩基基础 pile foundation

由灌注桩或预制桩和连接于桩顶的钢筋混凝土桩承台及承台上的填料层、砂垫层、沥青砂绝缘层等共同组成的储罐基础。

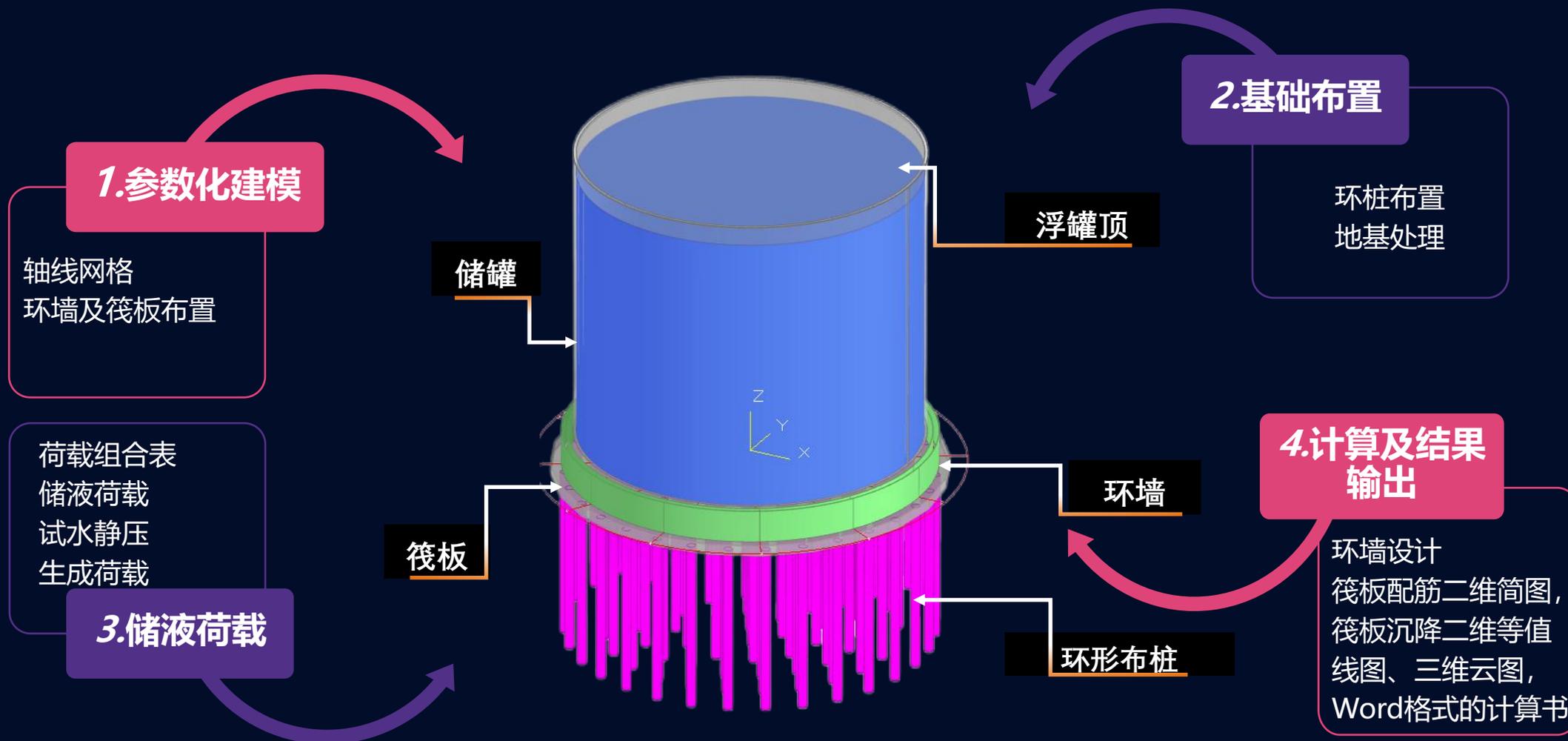






## 立式储罐

立式储罐的设计界面以及操作流程与中航油定制软件类似，并增加了基础施工图绘制，主要包括以下方面：



### 常见储罐类型库

支持从200-20000m3的常见储罐一键建模

### 构件参数

设计液位以及环墙墙厚计算、筏板信息参数化联动修改

### 荷载参数

储罐相关荷载/地震作用/风荷载

### 变形限值

储罐整体倾斜，周边不均匀沉降，中心与周边相对沉降限值以及沉降监测点设置



选择  
罐型

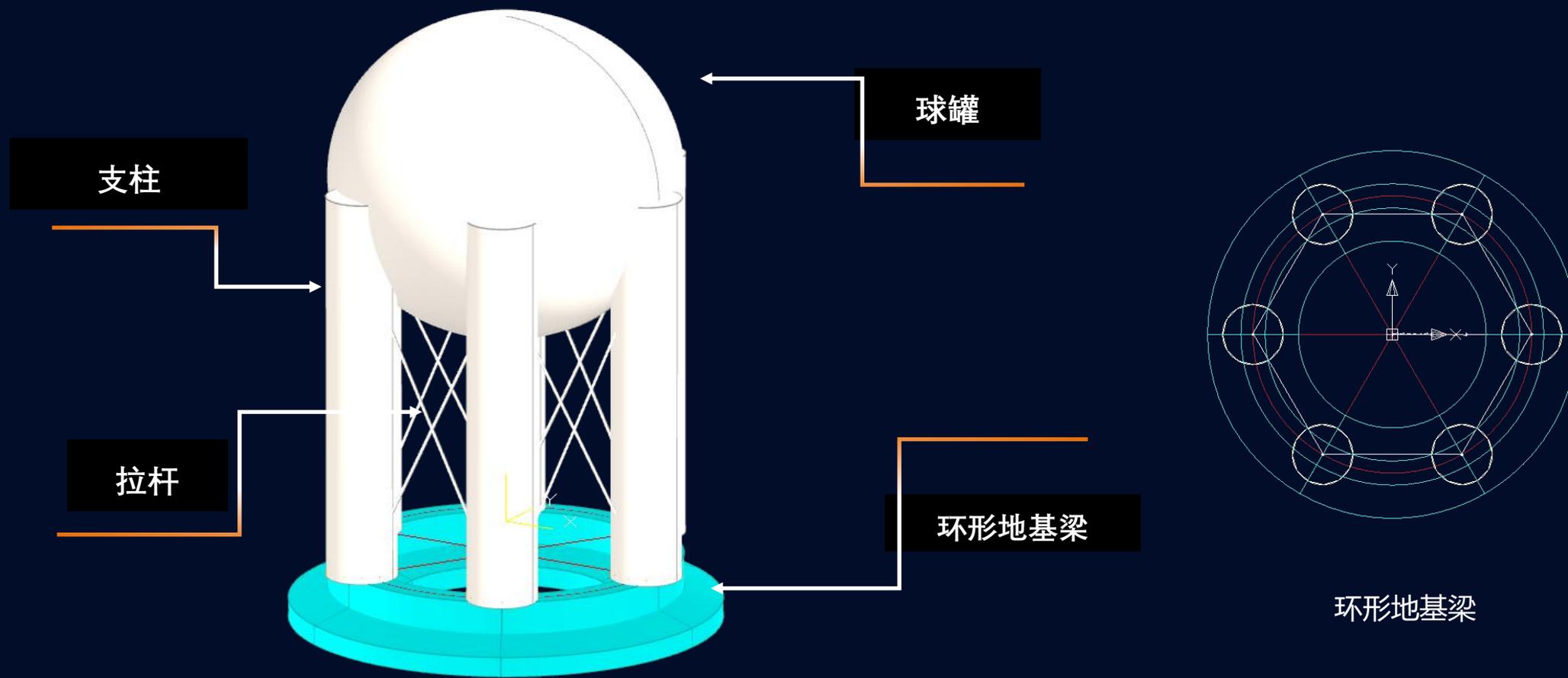


输入参数  
(构件参数、荷载参数、变形限值)



## 球罐

球罐的设计界面以及操作流程与立式储罐几乎相同，不过参数表的内容是按照球罐的特点进行设置：





### 构件参数

球罐内外径、支柱根数与高度以及拉杆截面积等



### 荷载参数

球壳、拉杆以及附件重/  
地震作用/风荷载



### 基础

圆环梁的半径/地基梁翼缘、  
偏心/基础埋深

参数输入-荷载参数

荷载参数		地震作用	
球壳重量 (kN/m <sup>3</sup> )	78	地震影响系数 计算	0.044
储液重量 (kN/m <sup>3</sup> )	12	放大系数	1
液压试验时液体重量 (kN/m <sup>3</sup> )	10		
装置系数	0.85	风荷载	
保温耐火层重 (kN)	23.54	基本风压 (kN/m <sup>2</sup> )	0.45
支柱和拉杆重 (kN)	245.59	地面粗糙度类别	<input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D
附件重 (kN)	120.73	风荷载体型系数	1
		地形修正系数	1

参数输入-构件参数

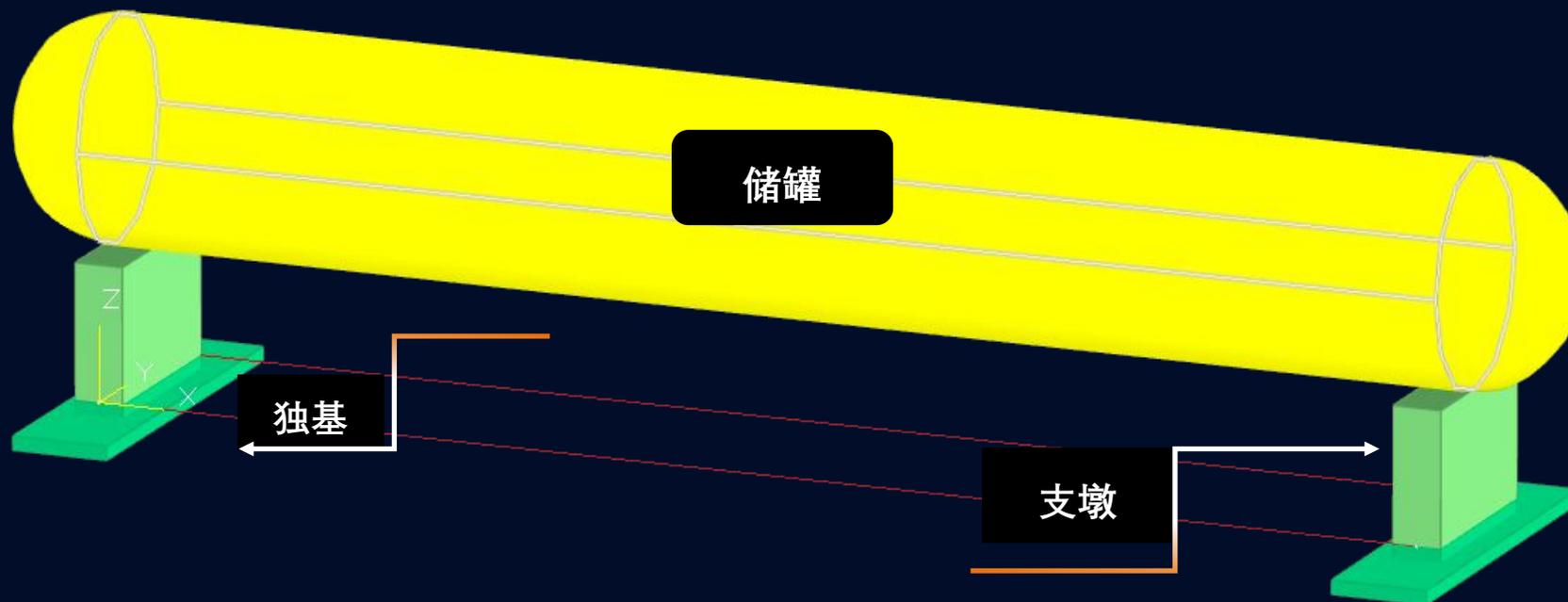
构件参数		基础	
球罐结构		圆环梁中心至环形基础底板中心的距离 (mm)	2300
球罐内直径 (mm)	5000	梁肋宽 (mm)	400
球壳外直径 (mm)	5000	梁高 (mm)	1000
球罐名义厚度 (mm)	200	翼缘宽 (mm)	1500
球罐支柱根数	6	翼缘根部高 (mm)	500
支柱底板底面至球罐中心的高度 (mm)	6000	翼缘端高 (mm)	300
支柱高度 (mm)	6000	翼缘偏心 (mm)	0
支柱底板底面至拉杆与支柱中心线交点处的距离 (mm)	5000	基础埋深 (m)	1.5
支柱外直径 (mm)	1000		
支柱厚度 (mm)	50		
支柱弹性模量 (N/mm <sup>2</sup> )	2000000		
拉杆截面积 (mm <sup>2</sup> )	1256.6		

恢复默认 确定 取消

输入参数  
(构件参数、荷载参数)

## 卧式设备

卧式设备的设计界面以及操作流程仿造前者，但参数表内容设置更为简洁具体，大部分按照直接输入的形式进行设置，避免了大量的换算：





## 构件参数

设备总长、支墩间距、支墩长度等



## 荷载参数

设备自重、平台活荷载、摩擦力或弹力/地震作用/风荷载



## 基础

锥形基础/二阶形基础

参数输入-构件参数

构件参数		基础	
卧式容器 设备总长(mm)	33022	<input type="radio"/> 锥形基础	<input checked="" type="radio"/> 二阶形基础
容器外直径(mm)	4176	基础底面标高(m)	-0.5
容器中心至支座 顶面的高度(m)	2.5	基础底面尺寸Lx(mm)	2000
支墩		基础底面尺寸Ly(mm)	8000
支墩间距(mm)	28000	基础台阶尺寸L'x(mm)	1000
支墩长度by(mm)	4000	基础台阶尺寸L'y(mm)	4000
支墩厚度bx(mm)	1000	高度H1(mm)	250
支墩高度(mm)	2500	高度H2(mm)	250

参数输入-荷载参数

荷载参数		风荷载	
容器自重(kN)	240	基本风压(kN/m <sup>2</sup> )	0.6
设备内介质自重(kN)	100	地面粗糙度类别	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input checked="" type="radio"/> C <input type="radio"/> D
充水试压荷载(kN)	80	地形修正系数	1.1
基础底板顶面以上 构件自重标准值(kN)	90	风荷载体型系数(α <sub>x</sub> )	1.2
平台活荷载(kN)	6	风向影响系数(α <sub>x</sub> )	1.3
摩擦力或弹力		风荷载放大系数(α <sub>x</sub> )	1.4
支座处摩擦系数	0.45	α <sub>x</sub> 挡风面积(m <sup>2</sup> )	16
热膨胀量(m)	0.05	地震作用	
支墩的短期刚度(kN·m <sup>2</sup> )	20000	地震烈度(设计 基本地震加速度)	7(0.1g)
地震作用		水平地震 影响系数最大值	0.08
放大系数	1	放大系数	1
		风荷载体型系数(α <sub>y</sub> )	1.1
		风向影响系数(α <sub>y</sub> )	1.2
		风荷载放大系数(α <sub>y</sub> )	1.3
		α <sub>y</sub> 挡风面积(m <sup>2</sup> )	150

恢复默认 确定 取消

输入参数  
(构件参数、荷载参数)



YJK储罐地基基础设计流程分为建模与计算两大部分，共包含储罐环墙建模，基础设计，储罐荷载布置，自定义工况查看，前处理及计算，设计结果输出，生成基础施工图7个主要步骤：

## 计算与结果输出



## 建模



## 储罐地基基础结构设计软件现有功能特点

YJK储罐地基基础设计软件为适应石化储罐的实际应用，匹配了以下六大类特色功能，几乎涵盖储罐设计的全部设计需求，主要为：

### 参数化快速输入模型

支持多种类型、容积储罐的参数化输入方式

### 环形群桩布置

随意选择方形、环形等适用于储罐的群桩布置方式

### 地基处理

支持钢制储罐中5种常见的桩复合地基处理



### 储罐荷载单独设置

专用荷载组合表  
储液荷载、试水静压的自定义工况查看

### 储罐专用沉降计算书

储罐专用沉降计算书进行三种储罐沉降监测验算

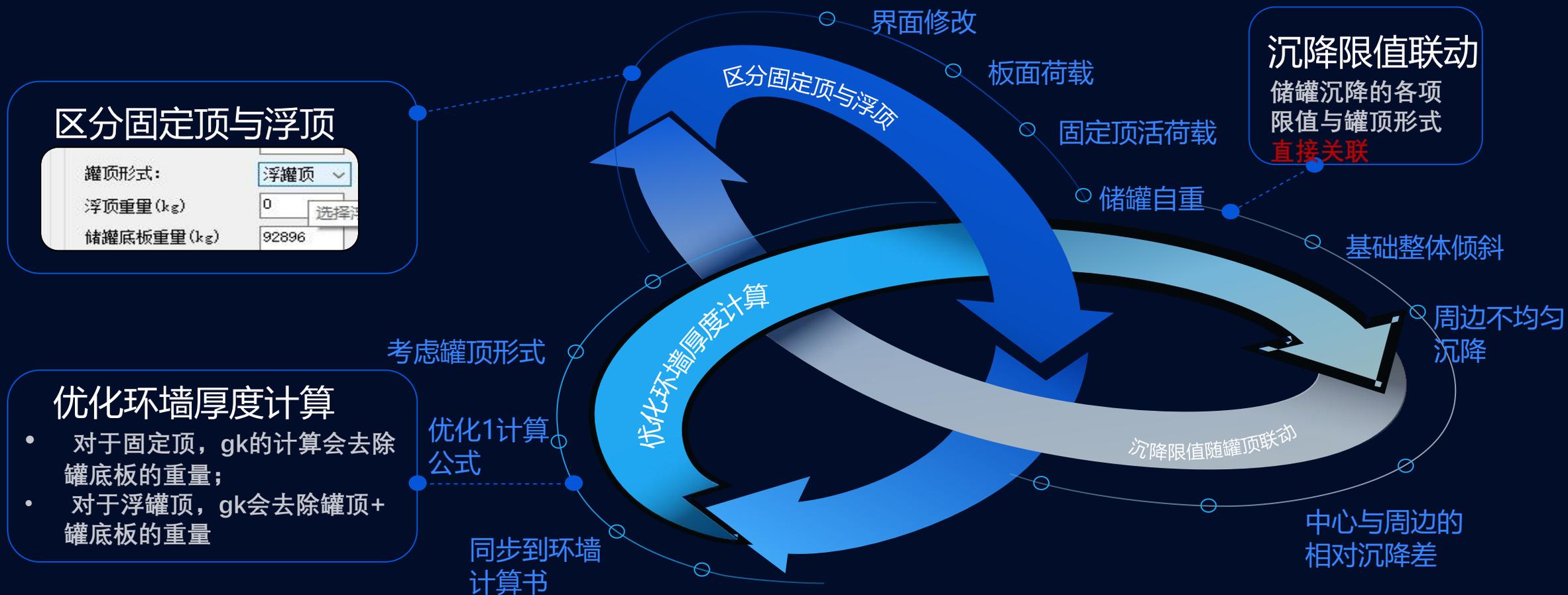
### 支持两种环墙设计

规范公式设计  
有限元+规范计算使设计更安全



## 二、V7.0版本新增功能

## □ 立式圆筒参数化增加底板重量参数，区分固定顶与浮顶





## 立式圆筒区分固定顶与浮顶的荷载施加变化

### 2.1.1 固定顶储罐 fixed roof tank

罐顶周边与罐壁顶端刚性连接的储罐。

### 2.1.2 浮顶储罐 floating roof tank

浮顶随液面变化而上下升降的储罐,包括外浮顶储罐和内浮顶储罐。

## 固定顶

### 荷载施加特点1:

罐顶板+罐壁的重量施加到环墙上,以均布线荷载的方式施加在环墙顶部;

同时,罐底板的重量施加在环墙内的填料上,分别在环墙内的底板上以及侧墙施加均布恒载(在侧墙施加时需乘以侧压力系数)

## 浮顶罐

### 荷载施加特点2:

罐壁的重量施加到环墙上,以均布线荷载的方式施加在环墙顶部;

同时,罐顶板+罐底板的重量施加在环墙内的填料上,分别在环墙内的底板上以及侧墙施加均布恒载(在侧墙施加时需乘以侧压力系数)。

罐顶的活荷载处理方式也有变动,更改参数为【罐顶活荷载标准值】,以均布活载的方式施加在环墙内的底板及侧墙上。



## □ 立式圆筒根据罐顶类型优化环墙厚度计算

7.0 版本增加储罐罐顶的选项，根据《钢制储罐地基基础设计规范 GB 50473-2008》条文说明第 4.1.2 条的解释，环墙厚度的计算也应区分固定顶或浮罐顶，对于  $g_k$  的取值有较大影响：

$$\beta = 1 - \frac{g_k}{r_L h_L b} - \frac{h}{h_L} \left( \frac{r_c - r_m}{r_L} \right)$$

式中  $\beta$  —罐壁伸入环墙顶面宽度系数；

$g_k$ —罐壁底端传给环墙顶端的线分布荷载标准值（当有保温层时尚应包括保温层的荷载标准值），（KN/m）；

$b$ —环墙宽度，（m）；

$r_L$ —罐内使用阶段储存介质的重度，（KN/m<sup>3</sup>）；

$h_L$ —环墙顶面至罐内最高储液面（介质）高度，（m）；

$r_c$ —环墙的重度，（KN/m<sup>3</sup>）；

$r_m$ —环墙内各填料层的平均重度，（KN/m<sup>3</sup>）；

$h$ —环墙高度，（m）；

关于罐壁底端传给环墙的线分布荷载标准值（ $g_k$ ），当为当为浮顶罐时，仅为罐壁的重量；当为固定顶罐（包括内浮顶罐）时，应为罐壁和罐顶的重量。



程序在环墙计算时，增加了对罐顶形式的考虑。  
对于固定顶，gk 的计算会去除罐底板的重量；  
对于浮罐顶，gk 会去除罐顶+罐底板的重量。

## 浮罐顶

- \* 各符号含义如下
- \* G: 罐壁底端传递至环墙顶端的总重量 (kg)
- \* b: 环墙厚度(m), 不小于300mm
- \* gk: 罐壁底端传至环墙顶端的竖向线分布荷载标准值 (kN/m)
- \* β: 罐壁伸入环墙顶面宽度系数, 可取0.4~0.6
- \* γc: 环墙的重度 (kN/m<sup>3</sup>)
- \* γL: 罐内使用阶段储存介质的重度 (kN/m<sup>3</sup>)
- \* γm: 环墙内各层材料的平均重度 (kN/m<sup>3</sup>)
- \* hL: 环墙顶面至罐内最高储液面高度 (m)
- \* h: 环墙高度 (m)

$$G = 459100 - 92896.0 - 100000.0 = 266204.0 \text{ (kg)}$$

$$gk = 266204.0 * 10 / (2 * PI * 18500) = 22.90 \text{ (kN/m)}$$

$$\beta = 0.50$$

$$\gamma_c = 25.00 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

$$\gamma_L = 8.30 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

$$\gamma_m = 18.00 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

$$hL = 19.50 \text{ (m)}$$

$$h = 2.800 \text{ (m)}$$

$$b = 0.373 \text{ (m)}$$

- \* 各符号含义如下
- \* G: 罐壁底端传递至环墙顶端的总重量 (kg)
- \* b: 环墙厚度(m), 不小于300mm
- \* gk: 罐壁底端传至环墙顶端的竖向线分布荷载标准值
- \* β: 罐壁伸入环墙顶面宽度系数, 可取0.4~0.6
- \* γc: 环墙的重度 (kN/m<sup>3</sup>)
- \* γL: 罐内使用阶段储存介质的重度 (kN/m<sup>3</sup>)
- \* γm: 环墙内各层材料的平均重度 (kN/m<sup>3</sup>)
- \* hL: 环墙顶面至罐内最高储液面高度 (m)
- \* h: 环墙高度 (m)

$$G = 459100 - 92896.0 = 366204.0 \text{ (kg)}$$

$$gk = 366204.0 * 10 / (2 * PI * 18500) = 31.50 \text{ (kN/m)}$$

$$\beta = 0.50$$

$$\gamma_c = 25.00 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

$$\gamma_L = 8.30 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

$$\gamma_m = 18.00 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

$$hL = 19.50 \text{ (m)}$$

$$h = 2.800 \text{ (m)}$$

$$b = 0.514 \text{ (m)}$$

## 固定顶



参数输入-构件参数

**构件参数**

荷载参数

变形限值

**构件参数**

规格(立方米)

200  500  1000  2000

3000  5000  10000  20000

**参数联动**

罐体/储液参数联动修改

**储罐**

公称容积(m<sup>3</sup>)

罐体总高度(mm)

罐壁高度(mm)

罐体内径(mm)

罐底坡度 1:

设计液位(mm)

试水液位(mm)

储罐净重(kg)

**罐顶形式:**

浮顶重量(kg)

**储罐底板重量(kg)**

操作时总重(kg)

充水后总重(kg)

**轴网**

圆弧半径(mm)

圆弧转角(度)

**环墙**

布置地脚螺栓

螺栓直径(mm)

螺栓偏置中心距(mm)

厚度(mm)

地面以上高度(mm)

混凝土等级

钢筋等级

环墙重度(kN/m<sup>3</sup>)

**筏板/底标高**

布置筏板

筏板底标高(m) (相对结构±0)

厚度(mm)

外挑长度(mm)

混凝土等级

钢筋等级

配筋形式

正交配筋区直径(mm)

环墙厚度计算.out - 记事本

```

文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)
*
*
*          yjk 环墙厚度计算书
*
*
* 计算时间: 2024年10月11日   当前版本: 7.0.0
*
*
* 以下输出基础环墙的厚度计算结果
* 依据规范: 钢制储罐地基基础设计规范(GB50473-2008)第4.1.2条
*           石油化工冷换设备和容器基础设计规范(SHT3058-2016)第7.3.3条
*  $b = gk / [(1 - \beta) * \gamma_L * h_L - (\gamma_c - \gamma_m) * h]$ 
*
* 各符号含义如下
* G: 罐壁底端传递至环墙顶端的总重量(kg)
* b: 环墙厚度(m), 不小于300mm
* gk: 罐壁底端传至环墙顶端的竖向线分布荷载标准值(kN/m)
* β: 罐壁伸入环墙顶面宽度系数, 可取0.4~0.6
* γc: 环墙的重度(kN/m3)
* γL: 罐内使用阶段储存介质的重度(kN/m3)
* γm: 环墙内各层材料的平均重度(kN/m3)
* hL: 环墙顶面至罐内最高储液面高度(m)
* h: 环墙高度(m)
*
*
* G = 5330 - 1000.0 = 4330.0 (kg)
* gk = 4330.0 * 10 / (2 * PI * 7000) = 0.98 (kN/m)
* β = 0.50
* γc = 25.00 (kN/m3)
* γL = 10.00 (kN/m3)
* γm = 20.00 (kN/m3)
* hL = 11.95 (m)
* h = 1.000 (m)
* b = 0.018 (m)

```



参数输入-构件参数

构件参数  
荷载参数  
变形限值

### 构件参数

规格(立方米)

- 200
- 500
- 1000
- 2000
- 3000
- 5000
- 10000
- 20000

### 参数联动

罐体/储液参数联动修改

### 储罐

公称容积(m<sup>3</sup>)

罐体总高度(mm)

罐壁高度(mm)

罐体内径(mm)

罐底坡度 1:

设计液位(mm)

试水液位(mm)

罐体净重(kg)

罐顶形式:

浮顶重量(kg)

罐体底板重量(kg)

操作时总重(kg)

充水后总重(kg)

### 轴网

圆弧半径(mm)

圆弧转角(度)

### 环境

布置地脚螺栓

螺栓直径(mm)

螺栓偏墙中心距(mm)

厚度(mm)

地面上高度(mm)

混凝土等级

钢筋等级

环境重度(kN/m<sup>3</sup>)

### 视板/底标高

布置视板

视板底标高(m) (相对结构±0)

厚度(mm)

外挑长度(mm)

混凝土等级

钢筋等级

配筋形式

正交配筋区直径(mm)

恢复默认

确定

取消

环境厚度计算.out - 记事本

文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)

yjk 环境厚度计算书

计算时间: 2024年10月11日 当前版本: 7.0.0

\* 以下输出基础环境的厚度计算结果 \*

\* 依据规范: 钢制储罐地基基础设计规范(GB50473-2008)第4.1.2条 \*

\* 石油化工冷冻设备和容器基础设计规范(SHT3058-2016)第7.3.3条 \*

\*  $b = gk / [(1 - \beta) * \gamma_L * hL - (\gamma_c - \gamma_m) * h]$  \*

\* 各符号含义如下 \*

\* G: 罐壁底端传递至环境顶端的总重量(kg) \*

\* b: 环境厚度(m), 不小于300mm \*

\* gk: 罐壁底端传递至环境顶端的竖向线分布荷载标准值(kN/m) \*

\* β: 罐壁伸入环境顶面宽度系数, 可取0.4~0.6 \*

\* γ<sub>c</sub>: 环境的重度(kN/m<sup>3</sup>) \*

\* γ<sub>L</sub>: 罐内使用阶段储存介质的重度(kN/m<sup>3</sup>) \*

\* γ<sub>m</sub>: 环境内各层材料的平均重度(kN/m<sup>3</sup>) \*

\* hL: 环境顶面至罐内最高储液面高度(m) \*

\* h: 环境高度(m) \*

G = 5330 - 1000.0 - 1500.0 = 2830.0 (kg)

gk = 2830.0 \* 10 / (2 \* PI \* 7000) = 0.64 (kN/m)

β = 0.50

γ<sub>c</sub> = 25.00 (kN/m<sup>3</sup>)

γ<sub>L</sub> = 10.00 (kN/m<sup>3</sup>)

γ<sub>m</sub> = 20.00 (kN/m<sup>3</sup>)

hL = 11.95 (m)

h = 1.000 (m)

b = 0.012 (m)

## □ 沉降限值根据罐顶形式进行联动

根据《钢制储罐地基基础设计规范 GB 50473-2008》第 6.1.3 条规定，储罐沉降的各项限值与罐顶形式直接关联：

6.1.3 地基变形允许值的规定，主要是根据《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》GB50341-2003，附录 E“油罐对基础和基础的基本要求”和大量的实测数据并参考国外标准而制定的。本规范增加了 10 万 m<sup>3</sup> 和 15 万 m<sup>3</sup> 储罐的具体要求。

(1) 《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》GB50341-2003 中规定对平面倾斜，即储罐基础直径方向上的沉降差不应超过附表 1 所列的沉降差许可值。

附表 1 储罐基础沉降差许可值

浮顶罐与内浮顶罐		固定顶罐	
罐内径 D (m)	任意直径方向最终沉降差许可值	罐内径 D (m)	任意直径方向最终沉降差许可值
D≤22	0.007D	D≤22	0.015D
22<D≤30	0.006D	22<D≤30	0.010D
30<D≤40	0.005D	30<D≤40	0.009D
40<D≤60	0.004D	40<D≤60	0.008D
60<D≤80	0.0035D		
80<D≤100	0.003D		

对非平面倾斜，沿罐壁圆周方向任意 10m 弧长内的沉降差应不大于 25mm。对基础锥面坡度，一般地基为 15%；软弱地基应不大于 35%，基础沉降基本稳定后的锥面坡度不小于 8%。

续表 6.1.3

储罐地基变形特征	储罐型式	储罐底圈内直径	沉降差允许值
罐周边不均匀沉降	浮顶罐与内浮顶罐	—	$\Delta S/l \leq 0.0025$
	固定顶罐	—	$\Delta S/l \leq 0.0040$
储罐中心与储罐周边的沉降差	沉降稳定后 $\geq 0.008$		

- 注：1  $D_i$  为储罐罐壁底圈内直径(m)；  
2  $\Delta S$  为储罐周边相邻测点的沉降差(mm)；  
3  $l$  为储罐周边相邻测点的间距(mm)。



# V7.0新增功能



7.0 版本中，程序对于几个沉降限值参数也做了联动，在勾选联动参数的状态下，手工修改 罐顶形式，整体倾斜和不均匀沉降参数会进行联动修改：

The image shows two side-by-side windows from a software application. The left window is titled '参数输入-构件参数' (Parameter Input - Component Parameters) and the right window is '参数输入-变形限值' (Parameter Input - Deformation Limits). Both windows have a sidebar on the left with options for '构件参数' (Component Parameters), '荷载参数' (Load Parameters), and '变形限值' (Deformation Limits). In the left window, the '罐顶形式' (Tank Top Form) dropdown is set to '固定顶' (Fixed Top) and is highlighted with a red box. In the right window, the '罐顶基础整体倾斜' (Overall Tilt of Tank Top Foundation) and '罐顶基础周边不均匀沉降' (Uneven Settlement Around Tank Top Foundation) fields are highlighted with a red box, showing values of 0.009 and 0.004 respectively. Other parameters like '规格' (Specification), '轴网' (Grid), and '环境' (Environment) are also visible in the left window.

参数名称	当前值
规格 (立方米)	20000
罐顶形式	固定顶
罐顶基础整体倾斜	0.009
罐顶基础周边不均匀沉降	0.004
罐顶中心与罐顶周边的相对沉降差	0.007
沉降观测点数量	16



### 参数输入-构件参数

**构件参数**  
规格(立方米)  
 200  500  1000  2000  
 3000  5000  10000  20000

**参数联动**  
 罐体/储液参数联动修改

**储罐**  
公称容积(m<sup>3</sup>) 20000  
罐体总高度(mm) 25582  
罐壁高度(mm) 20600  
罐体内径(mm) 37000  
罐底坡度 1: 50  
设计液位(mm) 19500  
试水液位(mm) 19800  
储罐净重(kg) 459100  
罐顶形式: 浮罐顶  
浮顶重量(kg) 0  
储罐底板重量(kg) 92896  
操作时总重(kg) 17971270  
充水后总重(kg) 21969100

**轴网**  
圆弧半径(mm) 18500  
圆弧转角(度) 30

**环墙**  
 布置地脚螺栓  
螺栓直径(mm) 20  
螺栓偏置中心距(mm) 0  
厚度(mm) 计算 600  
地面上高度(mm) 2200  
混凝土等级 C30  
钢筋等级 HRB400  
环墙重度(kN/m<sup>3</sup>) 25

**筏板/底标高**  
 布置筏板  
筏板底标高(m) (相对结构±0) -1.5  
厚度(mm) 900  
外挑长度(mm) 1000  
混凝土等级 C30  
钢筋等级 HRB400  
配筋形式 全正交配筋  
正交配筋区直径(mm) 37000

恢复默认 确定 取消

### 参数输入-变形限值

**变形限值**  
储罐基础整体倾斜 0.005  
储罐基础周边不均匀沉降 0.0025  
储罐中心与储罐周边的相对沉降差 0.007  
沉降观测点数量 16

恢复默认 确定 取消

## □ 储罐地震计算中的周期提供手动修改

V7.0 版本进行完善，对于不需要按规范计算周期时，可以手动修改周期，再通过软件自动计算出地震影响系数。以前只能手算地震影响系数，放开周期手动修改后更加灵活方便了。

10.2.1 储罐的罐液耦联振动基本自振周期可按下式计算：

$$T_1 = K_c H_w \sqrt{\frac{R}{\delta_{1/3}}} \times 10^{-3}$$

式中： $T_1$ ——储罐的罐液耦联振动的基本自振周期（s）；  
 $K_c$ ——罐液耦联振动周期系数，由表10.2.1查取，中间值可采用插入法计算；  
 $H_w$ ——储罐设计最高液位（mm）；《石油化工钢制设备抗震设计标准》  
 $R$ ——储罐的内半径（mm）；  
 $\delta_{1/3}$ ——罐壁距底板1/3高度处的名义厚度扣除钢板厚度负偏差或实际厚度（mm）。

表10.2.1 罐液耦联振动周期系数 $K_c$

$D/H_w$	0.6	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
$K_c$	$0.514 \times 10^{-3}$	$0.44 \times 10^{-3}$	$0.425 \times 10^{-3}$	$0.435 \times 10^{-3}$	$0.461 \times 10^{-3}$	$0.502 \times 10^{-3}$

续表 10.2.1

$D/H_w$	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0
$K_c$	$0.537 \times 10^{-3}$	$0.58 \times 10^{-3}$	$0.62 \times 10^{-3}$	$0.681 \times 10^{-3}$	$0.736 \times 10^{-3}$	$0.791 \times 10^{-3}$

注： $D$ 为储罐的内直径（mm）。

参数输入-荷载参数

构件参数  
荷载参数  
变形限值

荷载参数

填料重度(kN/m<sup>3</sup>) 18

填料高度(mm) 2000

储液容重(kN/m<sup>3</sup>) 8.3

水容重(kN/m<sup>3</sup>) 10

罐顶活荷载标准值(kN/m<sup>2</sup>) 1

基本雪压(kN/m<sup>2</sup>) 0.4

设防水位(m) 0

罐壁伸入环境顶部宽度系数 0.5

侧压力系数 0.33

地震作用

地震影响系数  0.024

放大系数 1

罐体影响系数 1.1

动液系数 0.604

风荷载

基本风压(kN/m<sup>2</sup>) 0.45

地面粗糙度类别  A  B  C  D

风荷载体型系数 0.5

地形修正系数 1

风向影响系数 1

风荷载放大系数 1.2

地震影响系数

水平地震影响系数最大值

地震烈度(设计基本地震加速度) 6(0.05g)

水平地震影响系数最大值 0.04

特征周期值

设计地震分组:  I  II  III

场地类别 I0

特征周期值(s) 0.2

基本自振周期

罐壁距底板1/3高度处的名义厚度(mm) 5

储罐设计最高液位 $H_w$ (mm) 16340

储罐内直径 $D$ (mm) 28500

耦联振动周期系数( $\times 1.0E-3s$ ) 0.43

储罐与储液耦联振动基本自振周期(s) 0.375

阻尼调整系数&形状参数

阻尼比 0.04

阻尼调整系数 $\eta_2$  1.069

衰减指数 $\gamma$  0.919

直线下降段的下降斜率调整系数 $\eta_1$  0.022

计算地震影响系数 0.02

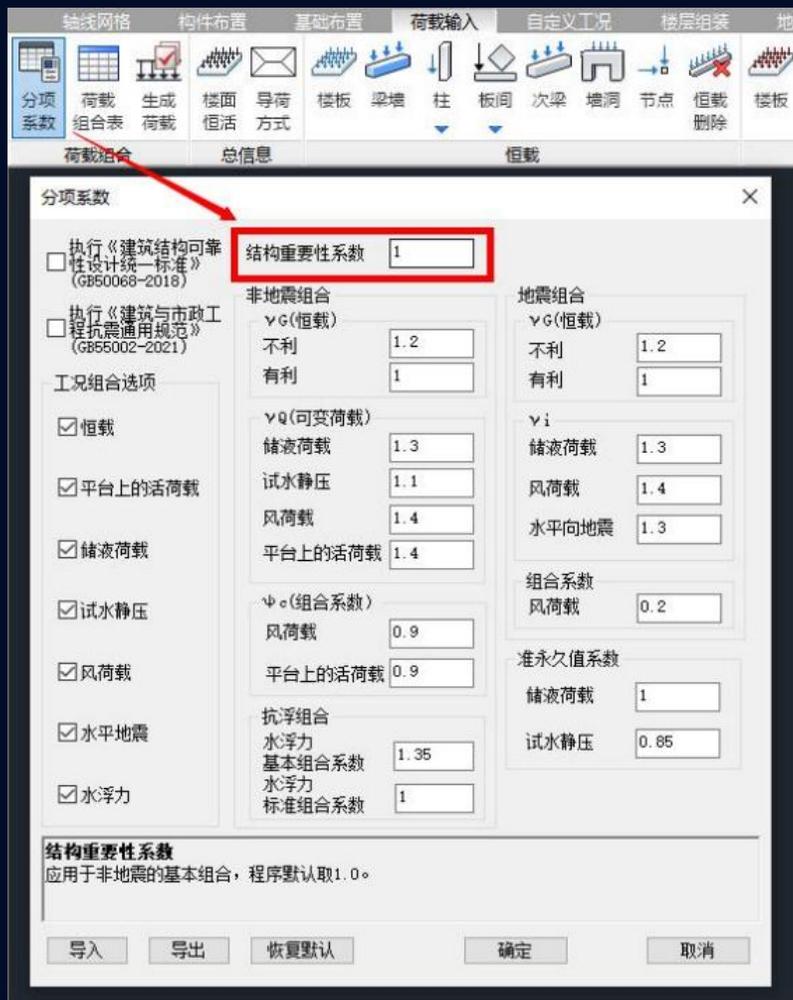
确定 取消

恢复默认 确定 取消



## 增加结构重要性系数输入功能

V7.0 版本增加了三种储罐的结构重要性系数输入功能，用户可在【分项系数】对话框中进行输入。输入完毕并生成荷载组合表后，程序将在所有非地震的基本组合中考虑结构重要性系数，可在荷载组合表中查看：



组合号	分析方法	恒载	储液荷载	试水静压	活载	水浮力	+x风	+y风	X向地震	Y向地震
1	线性	1.32	1.43							
2	线性	1.1	1.43							
3	线性	1.32	1.43		1.386					
4	线性	1.1	1.43		1.386					
5	线性	1.32	1.43				1.386			
6	线性	1.1	1.43				1.386			
7	线性	1.32	1.43					1.386		
8	线性	1.1	1.43					1.386		
9	线性	1.32	1.43		1.386		1.386			
10	线性	1.1	1.43		1.386		1.386			
11	线性	1.32	1.43		1.386			1.386		
12	线性	1.1	1.43		1.386			1.386		
13	线性	1.32		1.21						
14	线性	1.1		1.21						
15	线性	1.32		1.21	1.54					
16	线性	1.1		1.21	1.54					
17	线性	1.2	1.3						1.3	
18	线性	1	1.3						1.3	



*THE END, THANK YOU!*