

SW7-2024 试用版

压力容器分析设计软件（公式法）

使 用 说 明

全国化工设备设计技术中心站
上海迅羽化工工程高技术中心

地 址：上海市静安区北京西路 1701 号 2403 室(200040)
电 话：021-31183000
网 址：<http://www.tced.com>
技术支持：021-31183000-805, pjchang@tced.com
软件发行：021-31183000-808, Lvdong@tced.com



一、概述

1.1 软件概况

SW7-2024 软件是一款基于国家标准 GB4732.3-2024《压力容器分析设计 第3部分：公式法》开发的压力容器分析设计计算软件，包括了压力容器的典型受压元件（如圆筒、封头、法兰、开孔补强、管板等）的计算与校核。SW7-2024 的计算结果，可以作为有限元分析设计的基础，也可单独作为独立的计算报告。

其主要功能有：

1、圆筒的计算：1）内压圆筒的计算、以及内压、轴向力、弯矩等组合载荷的圆筒应力计算与评定；2）外压圆筒的计算（包括无加强圈、小加强圈、大加强圈+小加强圈等结构）、以及轴向受压、周向受压和弯矩组合载荷下的圆筒许用压缩应力的计算。

2、封头的计算：1）内压半球形封头、椭圆封头、碟形封头、球冠形封头、锥壳、平盖的计算、以及内压、轴向力、弯矩等组合载荷的封头应力计算与评定（仅针对半球形封头和锥壳）；2）外压封头的计算、以及轴向受压、周向受压和弯矩组合载荷下的封头许用压缩应力的计算（仅针对球壳和锥壳）。

3、开孔补强的计算：包括内压球壳径向开孔补强分析法、内压圆筒径向开孔补强分析法、外压壳体开孔补强等面积法。

4、法兰的计算：包括松式法兰、整体式法兰、任意式法兰、反向法兰的应力及刚度计算和校核。

5、管板的计算：1）U形管式换热器的 a、b、c、d、e1、f 型管板；2）填函式换热器的 a、b、c、d 型管板；3）浮头式换热器的 a、b、c、d 型管板；4）固定式换热器的 b、e1、e2、e3 型管板。

在 2025 年 12 月 31 日之前，将试用版提供给购买了 SW6-2024 软件的用户进行试用。在试用过程中有任何问题，请与我们联系，邮件：pjchang@tced.com，电话：021-31183000-805，欢迎多提宝贵意见。

1.2 编制依据

SW7-2024 主要是根据以下标准进行编制：

- GB/T 4732-2024 《压力容器分析设计》；
- GB/T 150-2024 《压力容器》；
-

1.3 软件结构及一般使用指南

SW7-2024 软件是 1 款基于典型受压元件的零部件计算软件，其安装完毕后会在开始菜单及桌面形成快捷方式图标，用户点击图标就能运行该软件。

为了便于用户保存本软件的数据文件，其输出数据的文件主名和存放路径由用户指定，但数据文件的后缀名由软件指定，后缀名为*.adm。

由于 SW7-2024 的结构是以主要受压元件为基础，因此用户可分别对各零部件进行单独计算。但是，需要注意的是，一些受压元件与相连的结构相关联，因此需先对相连的结构进行计算。比如，管板计算，其与管壳程侧的圆筒、法兰等数据相关，因此需先完成圆筒、法兰数据的输入和计算。

另外，计算结果将以两种形式输出。一种是在计算完成后在屏幕上显示的简单计算结果；另一种是以 WORD 形式列出详细的输入数据和计算结果，试用版仅支持中文计算书输出。

二、使用说明

具体操作说明及相关数据输入说明：

2.1 主界面

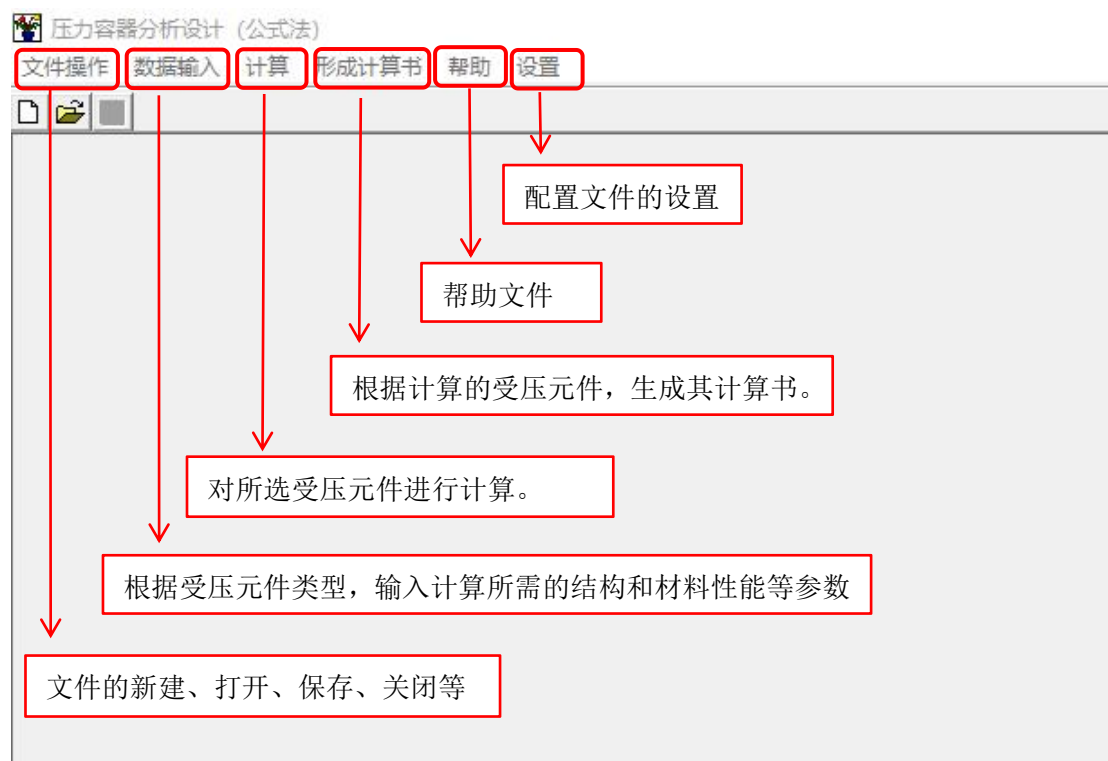


图 1 软件启动界面

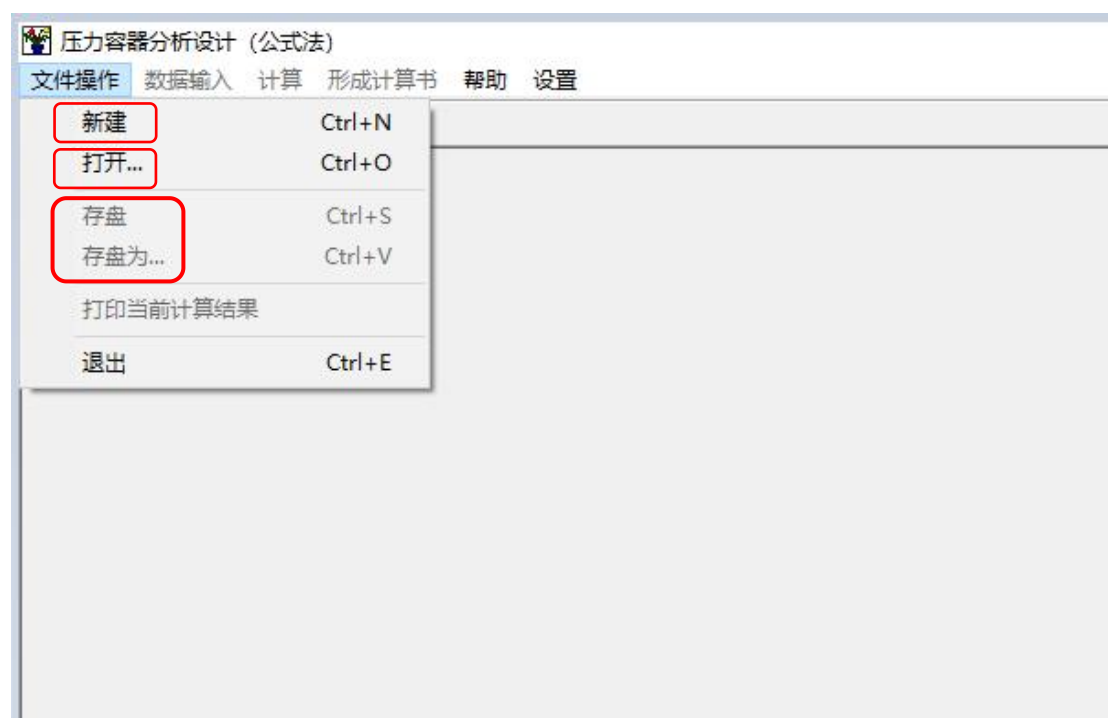


图 2 文件操作

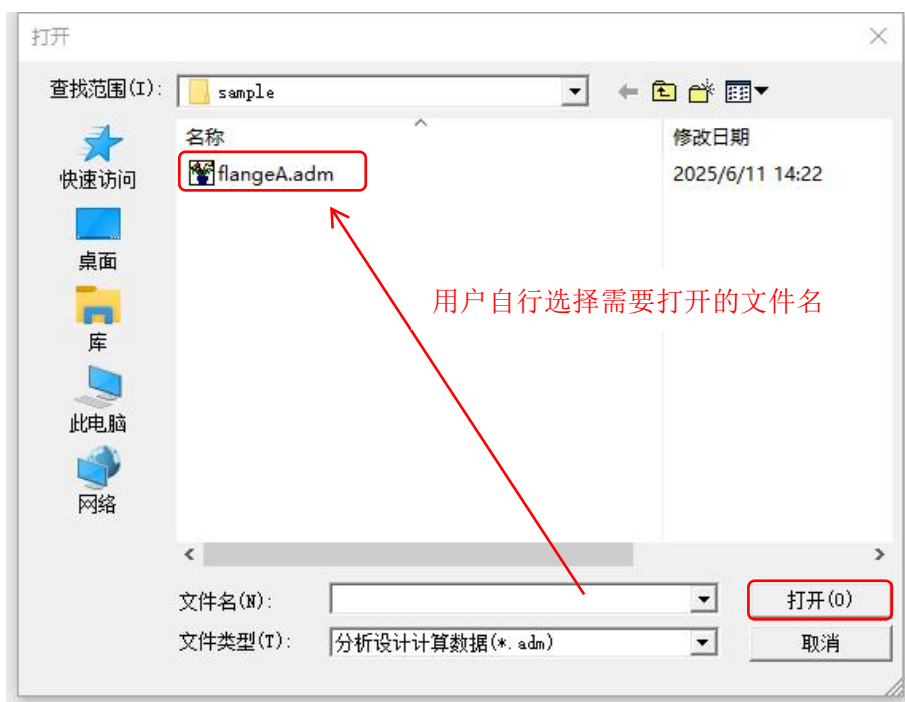


图 3 打开文件

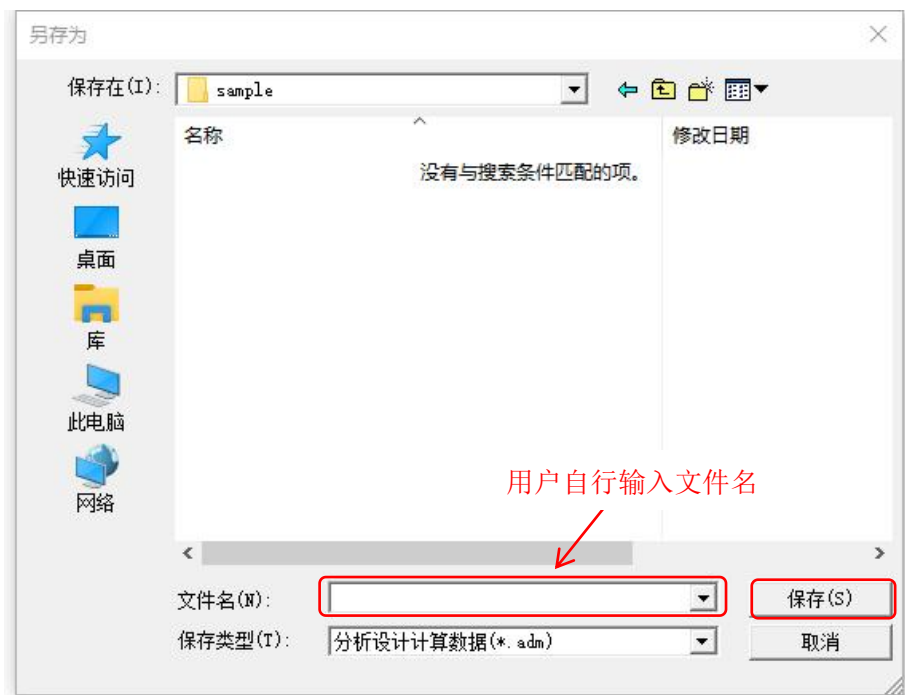


图 4 保存文件

2.2 圆筒数据输入

圆筒

圆筒名称及属性 | 圆筒基本数据

圆筒名称: 圆筒1 → 可自行输入

圆筒属性:

☒ 一般容器圆筒

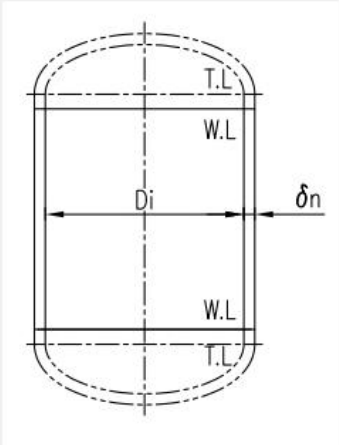
☐ 热交换器管箱圆筒

☐ 热交换器壳程圆筒

圆筒名称: 圆筒1 圆筒属性: 一般容器圆筒

最多 10 个

增加 删除



圆筒

圆筒名称及属性 | 圆筒基本数据

圆筒名称及属性: 圆筒1(一般容器圆筒) → 内压输正值
负压输负值

设计压力 (MPa): 1

设计温度 (°C): 0

材料标准: GB/T 4732.2-2024 GB/T 150.2-2024

材料类型: ☐ 板材 ☐ 管材 ☐ 锻件

☐ 厚度负偏差为用户输入

圆筒内直径 (mm):

液柱静压力 (MPa):

名义厚度 (mm):

腐蚀裕量 (mm):

圆筒长度 (mm):

材料名称:

设计温度下许用应力 (MPa):

常温下许用应力 (MPa):

常温下屈服强度 (MPa):

设计温度下屈服强度 (MPa):

设计温度下弹性模量 (MPa):

耐压试验类型: ☐ 液压 ☐ 气压 ☐ 气液组合

试验压力 (MPa):

承受除压力外的
其它载荷时勾选 ☐ 承受组合附加载荷

圆筒

圆筒名称及属性

圆筒基本数据

组合载荷数据

附加轴向力 (N) :

注: 拉为“+”、压为“-”

附加弯矩 (N.mm) :

组合载荷系数:

1

注: 当组合载荷中考虑地震或风载荷时, 可输入1.2

圆筒

圆筒名称及属性

圆筒基本数据

外压圆筒数据

外压圆筒计算长度 (mm) :

加强圈设置情况:

无加强圈

单一尺寸结构的加强圈(小加强圈)

大加强圈 + 小加强圈

圆筒名称及属性

圆筒基本数据

外压圆筒数据

大加强圈数据

小加强圈数据

外压圆筒计算长度 (mm) :

加强圈设置情况:

无加强圈

单一尺寸结构的加强圈(小加强圈)

大加强圈 + 小加强圈

有加强圈时, 需选择其位置

圆筒内部

圆筒外部

圆筒名称及属性

圆筒基本数据

外压圆筒数据

大加强圈数据

小加强圈数据

加强圈型钢类型:

加强圈型钢规格:

注: 加强圈型钢规格为腐蚀后的规格

加强圈截面积 (mm²):

加强圈截面惯性矩 (mm⁴):

加强圈截面形心至顶端的距离D (mm):

加强圈截面形心至筒体外壁的距离C (mm):

加强圈材料名称:

加强圈材料设计温度下的屈服强度 (MPa):

大加强圈中心线到相邻两侧大加强圈中心线或相邻的凸形封头曲面深度1/3处距离之和的一半L_F (mm):

LF范围内考虑小加强圈影响的筒节分段数(最多10段):

1

每段筒节长度 (mm):

第1段:

第6段:

第2段:

第7段:

第3段:

第8段:

第4段:

第9段:

第5段:

第10段:

圆筒名称及属性

圆筒基本数据

外压圆筒数据

大加强圈数据

小加强圈数据

加强圈型钢类型:

加强圈型钢规格:

注: 加强圈型钢规格为腐蚀后的规格

加强圈截面积 (mm²):

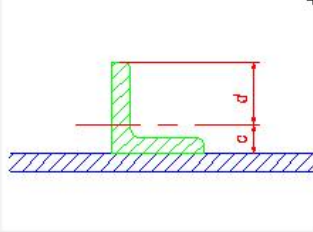
加强圈截面惯性矩 (mm⁴):

加强圈截面形心至顶端的距离D (mm):

加强圈截面形心至筒体外壁的距离C (mm):

加强圈材料名称:

加强圈材料设计温度下的屈服强度 (MPa):



小加强圈中心线至相邻两侧加强圈中心线 (或支撑线) 距离之和的一半Ls (mm):

大加强圈间的间距或大加强圈到相邻的凸形封头曲面深度1/3处的间距Lb (mm):

注: 若无大加强圈, 则指圆筒相邻两侧封头曲面深度1/3处的间距

圆筒名称及属性

圆筒基本数据

外压圆筒数据

大加强圈数据

小加强圈数据

组合载荷数据

附加轴向力 (N):

注: 拉为“+”、压为“-”

附加弯矩 (N.mm):

组合载荷系数: 1

注: 当组合载荷中考虑地震或风载荷时, 可输入1.2

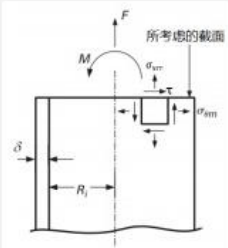
轴压系数Ku:

注: 1) 一端自由一端固支, Ku=2.10; 2) 两端简支, Ku=1.0; 3) 一端简支一端固支, Ku=0.80; 4) 两端固支, Ku=0.65

圆筒体在经受压杆失稳时的横向无支撑长度 (mm):

系数Cm:

注: Cm的取值参考GB/T4732.3的6.11.3节的f)条款相关规定




圆筒

圆筒名称及属性 | 圆筒基本数据 | 大加强圆数据 | 小加强圆数据

圆筒名称:

圆筒属性:

☐ 一般容器圆筒

☒ 热交换器管箱圆筒

☐ 热交换器壳程圆筒

热交换器类型:

☒ U形管式热交换器 ☐ 填料式热交换器

☐ 浮头式热交换器 ☐ 固定管板式热交换器

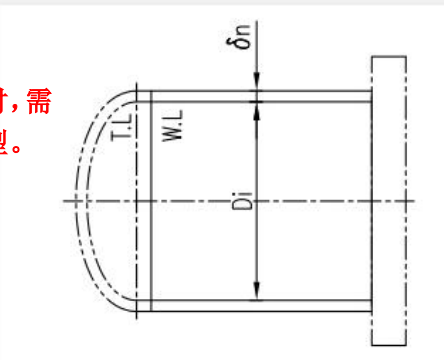
圆筒名称 圆筒属性

圆筒1	热交换器管箱圆筒
圆筒2	热交换器壳程圆筒

增加 删除

当为热交换器圆筒时, 需选择热交换器的类型。

可通过选择具体圆筒名称, 查看对应的圆筒数据。



2.3 封头数据输入

封头

封头名称及属性 | 封头数据

封头名称:

封头属性:

☒ 一般容器封头

☐ 热交换器管箱封头

☐ 热交换器后端封头

与封头相连圆筒:

注: 在输入封头参数前, 请先选择与封头相连的圆筒。

封头名称 封头属性

封头1	一般容器封头
-----	--------

最多 10 个

增加 删除

根据所选封头属性, 将与其相连圆筒名称全部列入下拉框。

注意: 在输入封头数据前, 一定要先输入对应圆筒的压力、温度、直径等参数。

圆筒

圆筒名称及属性 | 圆筒基本数据

圆筒名称:

圆筒属性:

☒ 一般容器圆筒

☐ 热交换器管箱圆筒

☐ 热交换器壳程圆筒

圆筒名称 圆筒属性

圆筒1	一般容器圆筒
-----	--------

增加 删除

封头

封头名称及属性 | 封头数据

封头名称: 管箱封头

封头属性:

☐ 一般容器封头

☒ 热交换器管箱封头

☐ 热交换器后端封头

与封头相连圆筒: 管箱圆筒

注: 在输入封头参数前, 请先选择与封头相连的圆筒。

封头名称	封头属性
管箱封头	热交换器管箱封头

最多 10 个

增加

删除

圆筒

圆筒名称及属性 | 圆筒基本数据

圆筒名称: 管箱圆筒

圆筒属性:

☐ 一般容器圆筒

☒ 热交换器管箱圆筒

☐ 热交换器壳程圆筒

热交换器类型:

☒ U形管式热交换器

☐ 填函式热交换器

☐ 浮头式热交换器

☐ 固定管板式热交换器

圆筒名称	圆筒属性
管箱圆筒	热交换器管箱圆筒
壳程圆筒	热交换器壳程圆筒

增加

删除

封头

封头名称及属性 | 封头数据

封头名称及属性: 封头1(一般容器封头)

封头类型:

☐ 半球形封头

☐ 椭圆形封头

☐ 碟形封头

☐ 球冠形封头

☐ 平盖

☐ 两端无折边锥壳

☐ 大端有折边锥壳

☐ 小端有折边锥壳

☐ 两端有折边锥壳

☐ 偏心锥壳

设计压力 (MPa):

设计温度 (°C): 0

封头内直径 (mm):

液柱静压力 (mm):

名义厚度 (mm):

腐蚀裕量 (mm):

耐压试验类型:

☐ 液压

☐ 气压

☐ 气液组合

试验压力 (mm):

材料标准:

☒ GB/T 4732.2-2024

☐ GB/T 150.2-2024

材料类型:

☐ 板材

☐ 锻件

☐ 厚度负偏差为用户输入

材料名称:

设计温度下许用应力 (MPa):

常温下许用应力 (MPa):

常温下屈服强度 (MPa):

设计温度下屈服强度 (MPa):

设计温度下弹性模量 (MPa):

如果是管箱封头，锥壳和球冠形封头不可选。

封头名称及属性

封头数据

封头名称及属性: 封头1(一般容器封头)

封头类型:

☒ 半球形封头
☐ 两端无折边锥壳
☐ 椭圆形封头
☐ 大端有折边锥壳
☐ 碟形封头
☐ 小端有折边锥壳
☐ 球冠形封头
☐ 两端有折边锥壳
☐ 平盖
☐ 偏心锥壳

设计压力 (MPa):

设计温度 (°C): 0

封头内直径 (mm):

液柱静压力 (mm):

名义厚度 (mm):

腐蚀裕量 (mm):

耐压试验类型:

☐ 液压
☐ 气压
☐ 气液组合

试验压力 (mm):

☐ 承受附加载荷

材料标准

☒ GB/T 4732.2-2024
☐ GB/T 150.2-2024

材料类型:

☐ 板材
☐ 锻件

☐ 厚度负偏差为用户输入

材料名称:

设计温度下许用应力 (MPa):

常温下许用应力 (MPa):

常温下屈服强度 (MPa):

设计温度下屈服强度 (MPa):

设计温度下弹性模量 (MPa):

与其相连圆筒的参数会自动传递过来。

承受除压力外的其它载荷时勾选

根据球形封头与圆筒的具体焊接结构型式输入。

封头名称及属性

封头数据

组合载荷数据

附加轴向力 (N):

注: 拉为“+”、压为“-”

附加弯矩 (N·mm):

截面上定位计算点的角度 θ (°):

球壳上定位周向截面的角度 ϕ (°):

组合载荷系数k: 1

注: 当组合载荷中考虑地震载荷或风载荷时, 可取 $k=1.2$

封头

封头名称及属性

封头数据

封头名称及属性：封头1(一般容器封头)

封头类型：

☐ 半球形封头

☐ 两端无折边锥壳

☒ 椭圆形封头

☐ 大端有折边锥壳

☐ 碟形封头

☐ 小端有折边锥壳

☐ 球冠形封头

☐ 两端有折边锥壳

☐ 平盖

☐ 偏心锥壳

设计压力 (MPa)：

1

设计温度 (℃)：

0

封头内直径 (mm)：

液柱静压力 (mm)：

名义厚度 (mm)：

腐蚀裕量 (mm)：

耐压试验类型：

☐ 液压

☐ 气压

☐ 气液组合

试验压力 (mm)：

☐ 封头上有开孔

椭圆封头上有开孔时勾选

材料标准

☒ GB/T 4732.2-2024

☐ GB/T 150.2-2024

材料类型：

☐ 板材

☐ 锻件

☐ 厚度负偏差为用户输入

材料名称：

设计温度下许用应力 (MPa)：

常温下许用应力 (MPa)：

常温下屈服强度 (MPa)：

设计温度下屈服强度 (MPa)：

设计温度下弹性模量 (MPa)：

封头内曲面深度hi (mm)：

封头直边高度 (mm)：

封头

封头名称及属性

封头数据

封头名称及属性：封头1(一般容器封头)

封头类型：

☐ 半球形封头

☐ 两端无折边锥壳

☐ 椭圆形封头

☐ 大端有折边锥壳

☒ 碟形封头

☐ 小端有折边锥壳

☐ 球冠形封头

☐ 两端有折边锥壳

☐ 平盖

☐ 偏心锥壳

设计压力 (MPa)：

1

设计温度 (℃)：

0

封头内直径 (mm)：

液柱静压力 (mm)：

名义厚度 (mm)：

腐蚀裕量 (mm)：

耐压试验类型：

☐ 液压

☐ 气压

☐ 气液组合

试验压力 (mm)：

☐ 封头上有开孔

碟形封头上有开孔时勾选

材料标准

☒ GB/T 4732.2-2024

☐ GB/T 150.2-2024

材料类型：

☐ 板材

☐ 锻件

☐ 厚度负偏差为用户输入

材料名称：

设计温度下许用应力 (MPa)：

常温下许用应力 (MPa)：

常温下屈服强度 (MPa)：

设计温度下屈服强度 (MPa)：

设计温度下弹性模量 (MPa)：

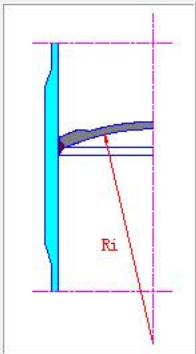
球面部分内半径Ri (mm)：

封头直边高度 (mm)：

过渡环壳内半径r (mm)：

封头

封头名称及属性 | 封头数据 | 球冠形封头数据



中间封头时，
需输入

结构形式：
☐ 端封头 ☒ 中间封头

封头凸面侧压力 (MPa) :

球面半径 (mm) :

凸面侧腐蚀裕量 (mm) :

圆筒名义厚度 (mm) :

圆筒材料类型：
☐ 板材 ☐ 管材 ☐ 锻件

☐ 圆筒材料厚度负偏差为用户输入

圆筒材料名称:

设计温度下许用应力 (MPa) :

封头

封头名称及属性 | 封头数据 | 平盖结构选择

平盖类型及序号: 14 种平盖类型，任选其一

☐ 序号1(螺栓连接)	☐ 序号6	☐ 序号11
☐ 序号2(螺栓连接)	☐ 序号7	☐ 序号12
☐ 序号3(自紧式)	☐ 序号8	☐ 序号13
☐ 序号4(自紧式)	☐ 序号9	☐ 序号14(加筋圆形平盖)
☐ 序号5(自紧式)	☐ 序号10	

封头

封头名称及属性

封头数据

平盖结构选择

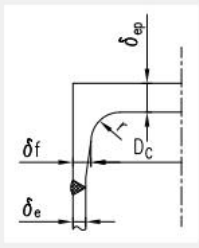
平盖筒体数据

平盖类型及序号：

☐ 序号1(螺栓连接)
☐ 序号2(螺栓连接)
☐ 序号3(自紧式)
☐ 序号4(自紧式)
☐ 序号5(自紧式)

☐ 序号6
☐ 序号7
☐ 序号8
☐ 序号9
☒ 序号10

☐ 序号11
☐ 序号12
☐ 序号13
☐ 序号14(加筋圆形平盖)



序号 6 ~ 13 为焊接平盖，需输入相连筒体数据

计算直径 D_c (mm) :

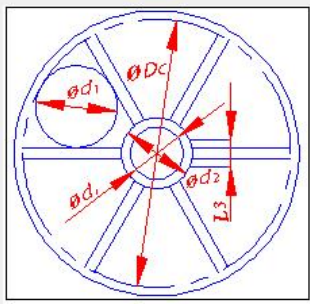
封头

封头名称及属性

封头数据

平盖结构选择

加筋的圆形平盖数据



加筋圆环外直径 (mm) :

筋板数量:

矩形筋板厚度 (mm) :

矩形筋板高度 (mm) :

筋板材料名称:

筋板材料设计温度下许用应力 (MPa) :

中心圆环厚度 (mm) :

中心圆环高度 (mm) :

封头

封头名称及属性 | 封头数据 | 锥壳分段数据 | 锥壳基本数据

封头名称及属性: 封头1(一般容器封头)

材料标准: GB/T 4732.2-2024 GB/T 150.2-2024

封头类型:

☐ 半球形封头 ☒ 两端无折边锥壳

☐ 椭圆形封头 ☐ 大端有折边锥壳

☐ 碟形封头 ☐ 小端有折边锥壳

☐ 球冠形封头 ☐ 两端有折边锥壳

☐ 平盖 ☐ 偏心锥壳

设计压力 (MPa): 1

设计温度 (°C): 0

锥壳大端内直径 (mm):

无论分几段, 此处均输入锥壳大端内直径

腐蚀裕量 (mm):

耐压试验类型:

☐ 液压 ☐ 气压 ☐ 气液组合

试验压力 (mm):

☐ 承受附加载荷

承受除压力外的其它载荷时勾选

封头

封头名称及属性 | 封头数据 | 锥壳分段数据 | 锥壳基本数据

内压锥壳分段数: 锥壳最多分4段, 依次从大端往小端开始输入

☐ 1段 ☐ 2段 ☐ 3段 ☒ 4段

每段锥壳的厚度可以不一样

	第1段锥壳:	第2段锥壳:	第3段锥壳:	第4段锥壳:
液柱静压力 (MPa):				
名义厚度 (mm):				
材料类型:	☒ 板材 ☐ 锻件	☒ 板材 ☐ 锻件	☒ 板材 ☐ 锻件	☒ 板材 ☐ 锻件
厚度负偏差为用户输入:	☒	☒	☒	☒
负偏差 (mm):				
材料名称:				
设计温度下许用应力 (MPa):				
常温下许用应力 (MPa):				
常温下屈服强度 (MPa):				
设计温度下屈服强度 (MPa):				
设计温度下弹性模量 (MPa):				
材料泊松比:	0.3	0.3	0.3	0.3
该段锥壳轴向长度 (mm):				

确定每段锥壳的具体位置

封头

封头名称及属性 | 封头数据 | 锥壳分段数据 | 锥壳基本数据 | 外压锥壳数据 | 锥壳上加强圈<1>数据 | 锥壳上加强圈<2>数据 | 锥壳上加强圈<3>数据

结构选择：

☒ 锥壳大端与圆筒连接处作为支撑线
☒ 锥壳小端与圆筒连接处作为支撑线

锥壳大端圆筒计算长度 (mm)：

锥壳小端圆筒计算长度 (mm)：

加强圈位置：

☒ 内部 ☐ 外部

封头

封头名称及属性 | 封头数据 | 锥壳分段数据 | 锥壳基本数据 | 外压锥壳数据 | 锥壳上加强圈<1>数据 | 锥壳上加强圈<2>数据 | 锥壳上加强圈<3>数据

加强圈型钢类型：

加强圈型钢规格：

注：加强圈型钢规格为腐蚀后的规格

加强圈截面积 (mm²)：

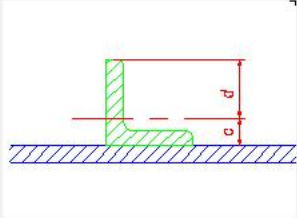
加强圈截面惯性矩 (mm⁴)：

加强圈截面形心至顶端的距离D (mm)：

加强圈截面形心至壳体内壁的距离C (mm)：

加强圈材料名称：

加强圈材料设计温度下的屈服强度 (MPa)：



加强圈中心距锥壳大端的轴向距离 (mm)：

确定加强圈所在锥壳位置

2.3 开孔补强数据输入

开孔补强

管口符号及补强方法 | 壳体数据 | 接管数据 |

管口符号: X1

开孔部位:

圆筒

封头

壳体名称: 圆筒1

注: 在输入开孔补强参数前, 请先选择开孔所在壳体名称。

管口符号

开孔部位及对应壳体名称

X1圆筒 (圆筒1)

增加

删除

首先需选择开孔部位，圆筒、封头二选一

根据开孔部分，将对应壳体名称全部列入下拉框。

开孔补强

管口符号及补强方法 | 壳体数据 | 接管数据 |

管口符号: X1

开孔部位:

圆筒

封头

壳体名称: 封头2

注: 在输入开孔补强参数前, 请先选择开孔所在壳体名称。

开孔位于第 1 段锥壳上

管口符号

开孔部位及对应壳体名称

X1封头 (封头2)

增加

删除

如果开孔开在锥形封头上，则需选择具体开在第几段锥壳上。

开孔补强

管口符号及补强方法 | 壳体数据 | 接管数据

只有内压半球形封头（或球壳）时显示

球壳补强型式：
☐ 平齐接管型 ☐ 密集补强型

壳体设计压力 (MPa) :

开孔处液柱静压力 (MPa) :

壳体设计温度 (°C) :

壳体内直径 (mm) :

最低操作温度 (°C) :

最高操作温度 (°C) :

沿壳体长度方向的加厚段长度 (mm) :

壳体名义厚度 (mm) :

壳体腐蚀裕量 (mm) :

壳体计算厚度 (mm) :

材料标准:
☒ GB/T 4732.2-2024 ☐ GB/T 150.2-2024

开孔处壳体材料类型:
☐ 板材 ☐ 管材 ☐ 锻件

☒ 壳体负偏差为用户输入

壳体材料负偏差 (mm) :

壳体材料名称:

壳体材料设计温度下许用应力 (MPa) :

壳体材料常温下屈服强度 (MPa) :

壳体材料常温下抗拉强度 (MPa) :

设计温度下平均线胀系数 (mm/(mm·°C)) :

开孔补强

管口符号及补强方法 | 壳体数据 | 接管数据

球壳径向开孔补强结构数据

内压半球形封头（或球壳）且其补强型式为“密集补强时”显示

密集补强结构选择:

☐ A型 ☐ B型 ☐ C型 ☒ D型

补强件外直径 (mm) :

补强件外侧过渡段径向宽度 (mm) :

补强件坡角1 (°) :

补强件坡角1径向宽度 (mm) :

补强件坡角2 (°) :

A、B、C、D 型，四选一

开孔补强

管口符号及补强方法 | 壳体数据 | 接管数据

接管符号及位置: N1 (圆筒 (圆筒1))

接管外径 (mm):

接管或补强件颈部 (大端) 名义厚度 (mm):

接管腐蚀裕量 (mm):

沿接管长度方向的补强长度 (mm):

接管材料类型:

☐ 板材 ☒ 管材 ☐ 锻件

☒ 接管负偏差为用户输入

接管材料负偏差 (mm):

接管材料名称:

接管材料设计温度下许用应力 (MPa):

接管材料常温下屈服强度 (MPa):

接管材料常温下抗拉强度 (MPa):

接管材料设计温度下平均线胀系数 (mm/(mm·℃)):

☐ 接管上有外载荷

只有开孔位于圆筒上且为正压时，才显示供选择

开孔补强

管口符号及补强方法 | 壳体数据 | 接管数据 | 接管外载荷

接管面外弯矩 M_x (N·mm):

接管面内弯矩 M_y (N·mm):

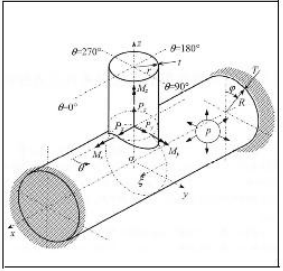
接管扭矩 M_z (N·mm):

接管作用于主壳的纵向剪切力 P_x (N):

接管作用于主壳的横向剪切力 P_y (N):

沿接管轴向作用于圆筒径向的拉力 P_z (N):

☐ 按最危险工况计算



如果该选项没有勾选，将根据用户输入的六个接管载荷 $M_x, M_y, M_z, P_x, P_y, P_z$ 计算；否则对这六个载荷分别乘以+1 和-1 进行计算（按排列组合，共计算 $2^6=64$ 次），取各次计算中应力水平（计算应力/许用应力）最高的工况输出。

2.5 法兰数据输入

法兰名称及属性 | 法兰基本数据 | 整体式法兰(1)结构数据 | 螺栓及垫片数据

法兰名称: 法兰1

法兰属性:

- ☐ 一般容器法兰
- ☒ 热交换器管箱法兰
- ☐ 热交换器壳程法兰

与法兰相连圆筒: 圆筒1

注: 在输入法兰参数前, 请先选择与法兰相连的圆筒。

☐ 热交换器管板两侧夹持法兰

☒ 热交换器管板两侧夹持法兰

与其配对的另一侧法兰相连圆筒: 圆筒2

法兰名称	法兰属性
法兰1	热交换器管箱法兰
法兰2	热交换器壳程法兰

增加 删除

根据所选法兰属性, 将与其相连圆筒名称全部列入下拉框。

对于换热器 a 型管板, 则其两侧成对法兰 (管箱法兰或壳体法兰), 计算时会按两侧苛刻工况计算

法兰名称及属性 | 法兰基本数据 | 整体式法兰(1)结构数据 | 螺栓及垫片数据

☐ 法兰为标准容器法兰

设计压力 (MPa):

设计温度 (°C):

液柱静压力 (MPa):

外部附加轴向力 (N):

外部附加弯矩 (N·mm):

圆筒名义厚度 (mm):

圆筒腐蚀裕量 (mm):

圆筒材料类型:

- ☒ 板材
- ☐ 管材
- ☐ 锻件

☒ 圆筒材料负偏差为用户输入

圆筒材料负偏差 (mm):

圆筒材料名称:

圆筒材料设计温度下许用应力 (MPa):

圆筒材料常温下许用应力 (MPa):

法兰名称及属性: 法兰1(热交换器管箱法兰)

法兰型式:

- ☐ 松式法兰(1)
- ☐ 松式法兰(2)
- ☐ 任意式法兰
- ☒ 整体式法兰(1)
- ☐ 整体式法兰(2)
- ☐ 反向整体法兰
- ☐ 反向松式法兰

注: 许用应力按GB/T150.2查取

☐ 有成功使用经验, 免除刚度校核

许用应力按GB/T150.2-2024查取

勾选后, 不再进行刚度计算和校核

法兰名称及属性 | 法兰基本数据 | 整体式法兰(1)结构数据 | 螺栓及垫片数据

法兰外径 D_o (mm):

法兰内径 D_i (mm):

法兰有效厚度 (mm):

法兰颈部高度 (mm):

法兰颈部大端有效厚度 (mm):

法兰颈部小端有效厚度 (mm):

法兰材料类型: ☐ 板材 ☒ 锻件

法兰材料名称:

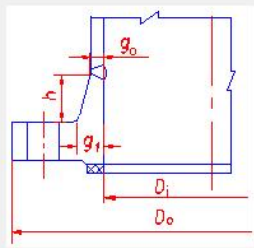
法兰材料设计温度下许用应力 (MPa):

法兰材料常温下许用应力 (MPa):

注: 许用应力按GB/T150.2查取

法兰材料设计温度下弹性模量 (MPa):

法兰材料常温下弹性模量 (MPa):



许用应力按
GB/T150.2-
2024 查取

法兰名称及属性 | 法兰基本数据 | 整体式法兰(1)结构数据 | 螺栓及垫片数据

接触处分程隔板面积 (mm²):

接触处分程隔板厚度 (mm):

垫片材料:

垫片系数 m :

垫片比压力 y (MPa):

垫片回弹模量 (MPa):

(*仅供参考)

螺栓圆直径 D_b (mm):

螺栓公称直径 (mm):

螺栓小径 (或无螺纹部分最小直径) (mm):

螺栓数量:

螺栓设计温度 (°C):

螺栓材料名称:

螺栓材料在设计温度下的许用应力 (MPa):

螺栓材料常温下的许用应力 (MPa):

注: 许用应力按GB/T150.2查取

密封面形式: ☐ 平面 ☐ 榫槽面 ☒ 凹凸面 ☐ 其他

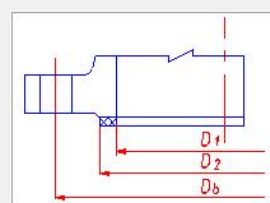
垫片与密封面接触内径 D_1 (mm):

垫片与密封面接触外径 D_2 (mm):

对于管箱法兰, 如有分程隔板勾选; 其它法兰不显示

☒ 管箱中有分程隔板

勾选后显示



许用应力按
GB/T150.2-
2024 查取

2.6 U 形管式热交换器管板数据输入

U形管式热交换器管板

管板基本数据 | 管板结构数据 | 换热管数据

管板连接结构形式：**六选一**
☒ a型 ☐ c型 ☐ e1型
☐ b型 ☐ d型 ☐ f型

介质特性：
☐ 介质无害
☒ 介质易爆、毒性极度或高度危害

管箱圆筒：**圆筒1**
注：1) 在输入管程数据前，请先选择管程侧的管箱圆筒；
2) 在计算管板前，请先完成管箱圆筒的计算。

管箱圆筒下拉选中其序号后，其设计压力和设计温度自动显示

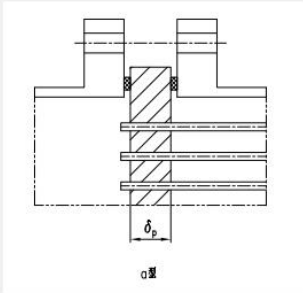
管程设计压力 (MPa)：2.9
管程设计温度 (℃)：65

壳程圆筒：**圆筒2**
注：1) 在输入壳程数据前，请先选择壳程侧的壳程圆筒；
2) 在计算管板前，请先完成壳程圆筒的计算。

壳程圆筒下拉选中其序号后，其设计压力、设计温度、内直径自动显示

壳程设计压力 (MPa)：3.6
壳程设计温度 (℃)：65
热交换器内直径 (mm)：600

与管板配对的管箱法兰：**法兰1**
注：1) 请先选择管程侧的管箱法兰！
2) 在计算管板前，请先完成管箱法兰的计算。



U形管式热交换器管板

管板基本数据 | 管板结构数据 | 换热管数据

管板分程处面积 (mm²)：
壳程侧结构开槽深度 (mm)：
管程侧分程隔板槽深度 (mm)：
壳程侧管板腐蚀裕量 (mm)：
管程侧管板腐蚀裕量 (mm)：
管板名义厚度 (mm)：
管板与管板法兰厚度之差值 (mm)：
管板外直径 (mm)：
管板强度削弱系数：0.4
管板刚度削弱系数：0.4

材料标准：
☒ GB/T 4732.2-2024 ☐ GB/T 150.2-2024

管板材料类型：
☐ 板材 ☒ 锻件
☐ 管板负偏差为用户输入

管板材料名称：
管板材料设计温度下的许用应力 (MPa)：
管板材料常温下的许用应力 (MPa)：
管板材料设计温度下的弹性模量 (MPa)：
管板材料泊松比：0.3

c、d、e1、f 型管板时显示
c、d 型管板时显示

U形管式热交换器管板

管板基本数据 | 管板结构数据 | 换热管数据

换热管数量:

注: 即为管板开孔数的一半

换热管中心距 (mm):

换热管外径 (mm):

换热管厚度 (mm):

换热管材料:

设计温度下换热管材料的许用应力 (MPa):

常温下换热管材料的许用应力 (MPa):

常温下换热管材料的屈服强度 (MPa):

设计温度下换热管材料的屈服强度 (MPa):

设计温度下换热管材料的弹性模量 (MPa):

最长U型换热管直管段长度 (mm):

换热管排列形式:

☒ 三角形 ☐ 正方形

管板与换热管连接形式:

☐ 不开槽胀接 ☐ 强度焊+密封胀

☐ 开槽胀接 ☐ 内孔焊

☒ 焊接

换热管与管板焊接长度 (mm):

许用拉脱力 (MPa):

按GB151选取

1、内孔焊时不显示，其余显示

2、当选择好管板材料、换热管材料及管板与换热管连接形式后，可点击“按 GB151 选取”按钮获取

2.7 填函式、浮头式热交换器管板数据输入

填函式热交换器管板

管板基本数据 | 管板结构数据 | 换热管数据

管板连接结构形式: **四选一**

☒ a型 ☐ c型

☐ b型 ☐ d型

管箱圆筒 (固定端管板侧):

注: 1) 在输入管程数据前, 请先选择管程侧的管箱圆筒。

2) 在计算管板前, 请先完成管箱圆筒的计算。

管程设计压力 (MPa):

管程设计温度 (°C):

壳程圆筒:

注: 1) 在输入壳程数据前, 请先选择壳程侧的壳程圆筒。

2) 在计算管板前, 请先完成壳程圆筒的计算。

壳程设计压力 (MPa):

壳程设计温度 (°C):

热交换器内直径 (mm):

介质特性:

☒ 介质无害

☐ 介质易爆、毒性极度或高度危害

管箱圆筒 (浮动端管板侧):

注: 1) 请先选择浮动管板侧的管箱圆筒。

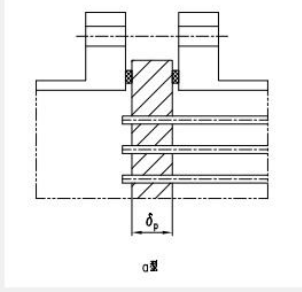
2) 在计算管板前, 请先完成管箱圆筒的计算。

与管板连接的管箱法兰:

注: 1) 请先选择管程侧的管箱法兰;

2) 在计算管板前, 请先完成管箱法兰的计算。

填函式热交换器管板, 还需选择浮动端管板侧管箱圆筒



2.8 固定式热交换器管板数据输入

固定管板式热交换器管板

管板基本数据 | 管板结构数据 | 换热管数据

管板连接结构形式: **四选一**

☐ b型 ☐ e2型

☒ e1型 ☐ e3型

管箱圆筒: 圆筒2

注: 在输入管程数据前, 请先选择管程侧的管箱圆筒。

管程设计压力 (MPa): 1.5

管程设计温度 (°C): 250

☒ 壳程圆筒分段

壳程中间圆筒: 圆筒1

注: 在输入壳程数据前, 请先选择壳程侧的壳程圆筒。

壳程端部圆筒:

壳程设计压力 (MPa): 2

壳程设计温度 (°C): 200

热交换器内直径 (mm): 1600

热交换器装配温度 (°C): 20

介质特性:

☒ 介质无害

☐ 介质易爆、毒性极度或高度危害

与管板面对的管箱法兰: 法兰1

注: 请先选择管程侧的管箱法兰

若勾选壳程圆筒分段, 则需分别选择端部圆筒和中间圆筒

若勾选壳程圆筒上设置膨胀节, 则需输入膨胀节数据

考虑管板两表面温差 ☒

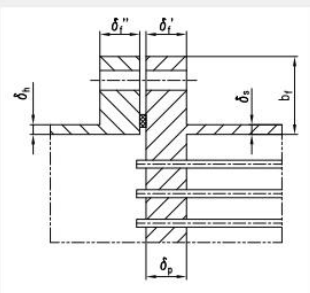
管板厚度方向管壳壁面温差 (°C): 10

☒ 壳程圆筒上设置膨胀节

膨胀节刚度 K_{ex} (N/mm):

膨胀节波峰处内直径 D_{ex} (mm):

膨胀节不包括直边部分的长度 L_{ex} (mm):



固定管板式热交换器管板

管板基本数据 | 管板结构数据 | 换热管数据

管板连接结构形式:

☐ b型 ☒ e2型

☐ e1型 ☐ e3型

管箱圆筒: 圆筒2

注: 在输入管程数据前, 请先选择管程侧的管箱圆筒。

管程设计压力 (MPa): 1.5

管程设计温度 (°C): 250

☐ 壳程圆筒分段

壳程圆筒: 圆筒1

注: 在输入壳程数据前, 请先选择壳程侧的壳程圆筒。

壳程设计压力 (MPa): 2

壳程设计温度 (°C): 200

热交换器内直径 (mm): 1600

热交换器装配温度 (°C): 20

介质特性:

☒ 介质无害

☐ 介质易爆、毒性极度或高度危害

与管板面对的管箱法兰:

注: 请先选择管程侧的管箱法兰

与管板面对的壳程法兰:

注: 请先选择壳程侧的壳程法兰

不壳程圆筒分段

管板中面与壳体法兰中面之间的垂直距离 (mm):

e2 型管板需输入

考虑管板两表面温差 ☒

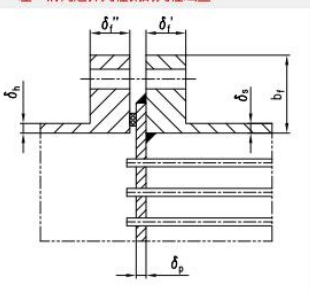
管板厚度方向管壳壁面温差 (°C): 10

☒ 壳程圆筒上设置膨胀节

膨胀节刚度 K_{ex} (N/mm):

膨胀节波峰处内直径 D_{ex} (mm):

膨胀节不包括直边部分的长度 L_{ex} (mm):



固定管板式热交换器管板

管板基本数据

管板结构数据

换热管数据

管箱平盖法兰数据

管箱平盖垫片接触面数据

管板连接结构形式:

b型

e1型

e2型

e3型

管箱圆筒:

圆筒2

注: 在输入管程数据前, 请先选择管程侧的管箱圆筒。

管程设计压力 (MPa):

1.5

管程设计温度 (°C):

250

☐ 壳程圆筒分段

壳程圆筒:

圆筒1

注: 在输入壳程数据前, 请先选择壳程侧的壳程圆筒。

壳程设计压力 (MPa):

2

壳程设计温度 (°C):

200

热交换器内直径 (mm):

1600

热交换器装配温度 (°C):

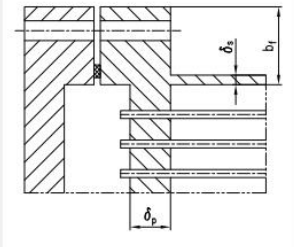
20

介质特性:

介质无害

介质易爆、毒性极度或高度危害

与管板面对的壳程法兰:



☒ 考虑管板两表面温差

管板厚度方向管壳程壁面温差 (°C):

10

☒ 壳程圆筒上设置膨胀节

膨胀节刚度Kex (N/mm):

膨胀节波峰处内直径Dex (mm):

膨胀节不包括直边部分的长度Lex (mm):

固定管板式热交换器管板

管板基本数据

管板结构数据

换热管数据

管箱平盖法兰数据

管箱平盖垫片接触面数据

e3 型管板需输入

平盖有效厚度 (mm):

平盖法兰有效厚度 (mm):

平盖法兰材料类型:

板材

锻件

平盖法兰材料:

平盖法兰设计温度下许用应力 (MPa):

平盖法兰常温下许用应力 (MPa):

设计温度下弹性模量 (MPa):

常温下弹性模量 (MPa):

☐ 平盖中心是否有单个开孔

垫片材料:

垫片系数m:

0

垫片比压力y (MPa):

0

垫片回弹模量 (MPa):

0

(**仅供参考)

螺栓圆直径 (mm):

螺栓公称直径 (mm):

螺栓小径 (或无螺纹部分最小直径) (mm):

螺栓数量:

螺栓设计温度 (°C):

0

螺栓材料名称:

螺栓材料常温下的许用应力 (MPa):

螺栓材料在设计温度下的许用应力 (MPa):

注: 许用应力按GB/T150.2查取

固定管板式热交换器管板

管板基本数据 | 管板结构数据 | 换热管数据 | 管箱平盖法兰数据 | 管箱平盖垫片接触面数据

密封面形式:

☐ 平面

☐ 榫槽面

☐ 凹凸面

☐ 其他

压紧面形状(序号):

1a,1b

2.

3.

4.

5.

6.

1c,1d

垫片与密封面接触内径D1 (mm):

垫片与密封面接触外径D2 (mm):

接触面宽度 (mm):

垫片厚度 (mm):

e3 型管板需输入