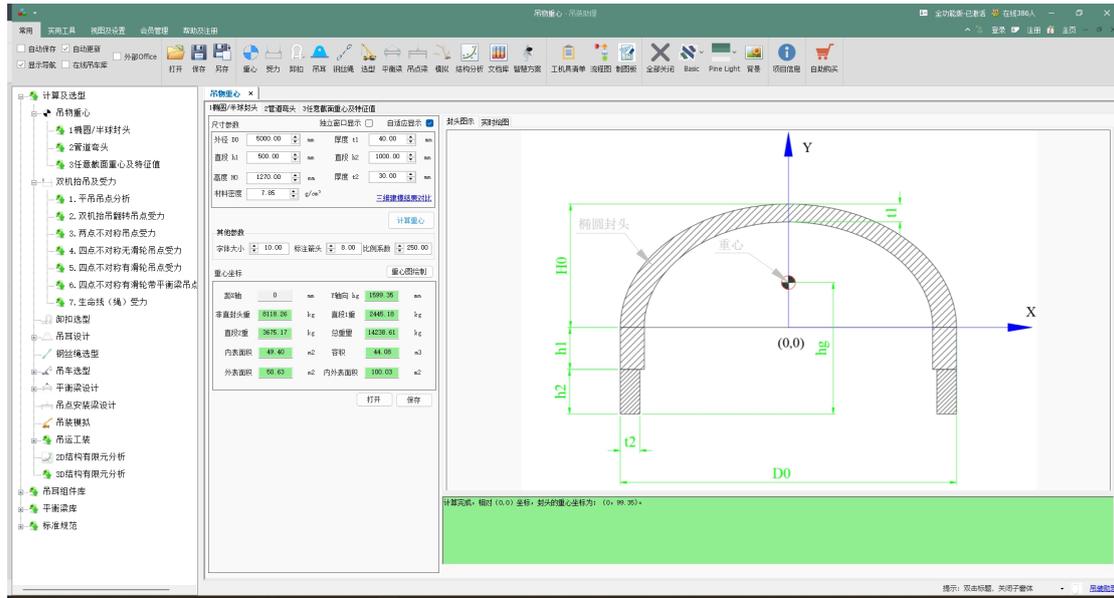


封头重心计算模块使用教程

一. 功能介绍与使用场景



本模块专门用于计算压力容器、储罐等设备中封头重心位置及其他几何、物理特性的工具。根据功能说明图，其主要功能包括：

1. 直段可选：可灵活设置封头一端或两端的圆柱形直边（直段），以匹配实际封头的多种结构。
2. 可导出 CAD 图纸：计算结果可生成并导出为可编辑的二维 CAD 图纸，直接用于生产加工或设计存档。
3. 可设置密度求重量：通过输入材料密度，软件可自动计算出封头的重量、内外表面积及容积，便于进行材料估算和成本分析。
4. 可直接导出三维模型，进行真实重心查看和标注。

主要使用场景：

- 设计阶段：工程师快速确定封头的重心位置，为设备吊装、支撑结构设计和受力分析提供关键数据。
- 吊点和支撑点设置：根据导出重心的 CAD 图纸，可直接作为生产过程中支撑和

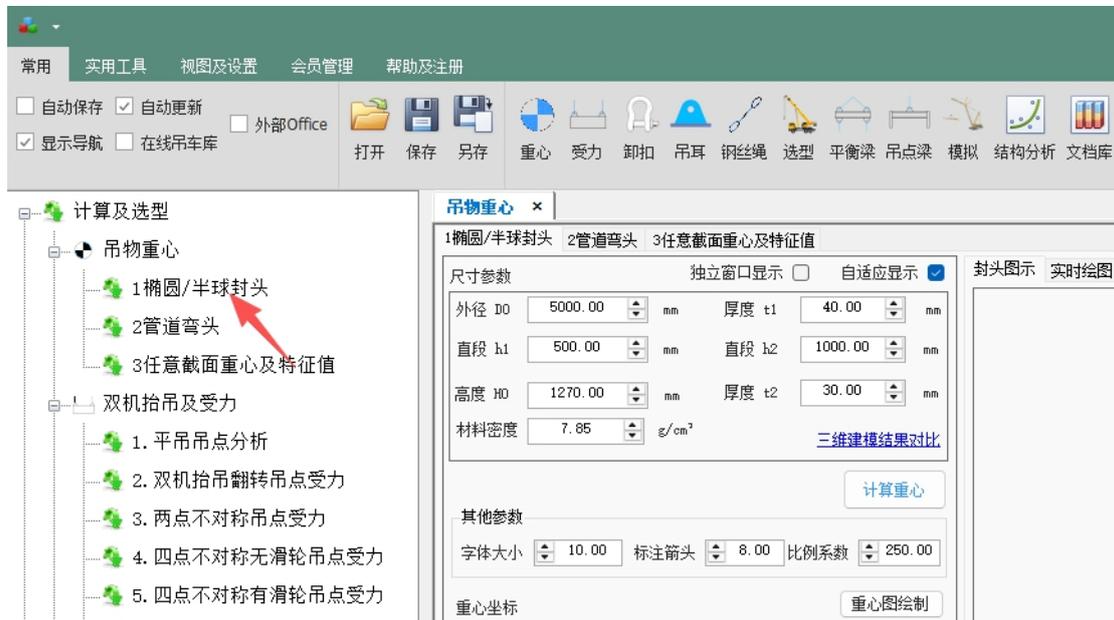
吊点设置的依据，提高生产效率。

- 成本核算与采购：通过计算的重量和表面积，准确估算材料用量和成本。
- 汇报及演示：通过三维模型和重心等可视化显示，能对项目形象直观的展示。

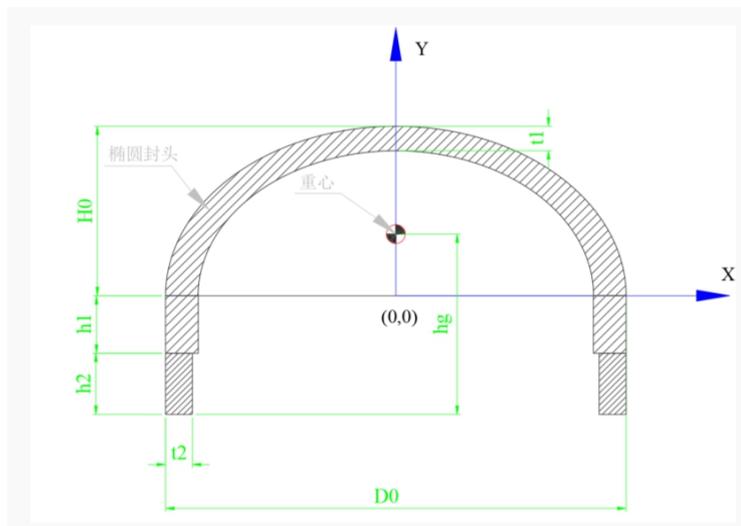
二．操作流程

第 1 步：选择计算类型与输入基本参数

1.1 打开软件，在界面左上角树形菜单栏上选择“吊物重心/1 椭圆/半球封头”，打开本功能模块。



1.2 在左侧“尺寸参数”区域，根据设计图纸，依次输入封头的各项尺寸。需输入：



- 外径 (D_0)
- 直段高度 (h_1 和 h_2 , 若无直段则填 0)
- 封头总高 (H_0 , 指曲面部分高度)
- 厚度 (t_1 和 t_2 , 若厚度一致则输入相同值)
- 材料密度 (默认为钢材密度 7.85 g/cm^3)

尺寸参数		独立窗口显示 <input type="checkbox"/>	自适应显示 <input checked="" type="checkbox"/>
外径 D_0	5000.00 mm	厚度 t_1	40.00 mm
直段 h_1	500.00 mm	直段 h_2	1000.00 mm
高度 H_0	1270.00 mm	厚度 t_2	30.00 mm
材料密度	7.85 g/cm^3	三维建模结果对比	

第 2 步：执行计算

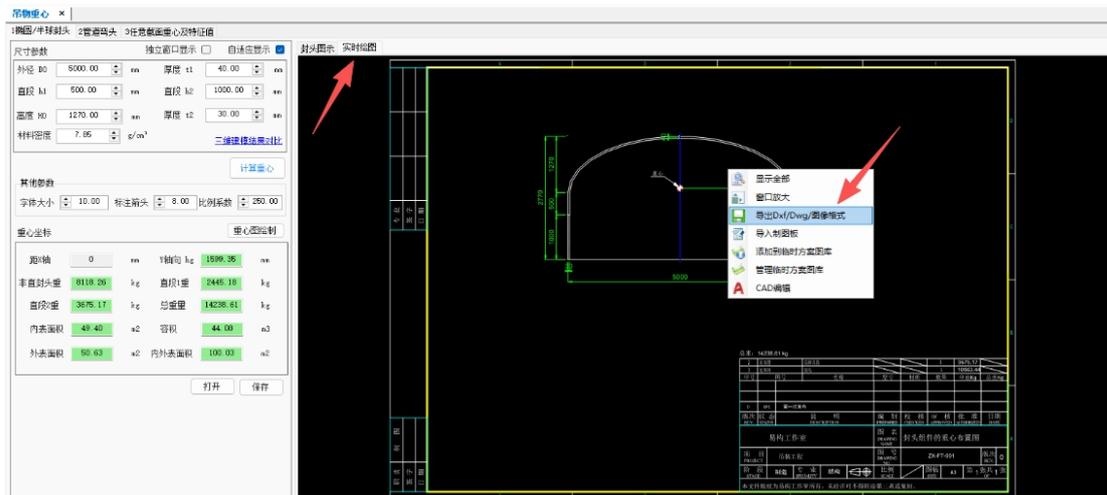
点击界面上“计算重心”按钮，软件将根据输入的参数，自动完成重心、重量、面积等所有计算。

其他参数			计算重心
字体大小	10.00	标注箭头	8.00
		比例系数	250.00
重心坐标			重心图绘制

第 3 步：查看与分析结果

计算完成后，请注意查看：

3.1 右侧图形区：点击实时绘图，图纸上会明确标注出“重心”的位置（图纸黑色区域点击右键，可以导出可编辑的 CAD 图纸）。



3.2 左侧结果区：在“重心坐标”下，会显示重心距 X 轴和 Y 轴的距离（单位：mm）。同时，总重量、内外表面积、容积等结果也会更新显示。

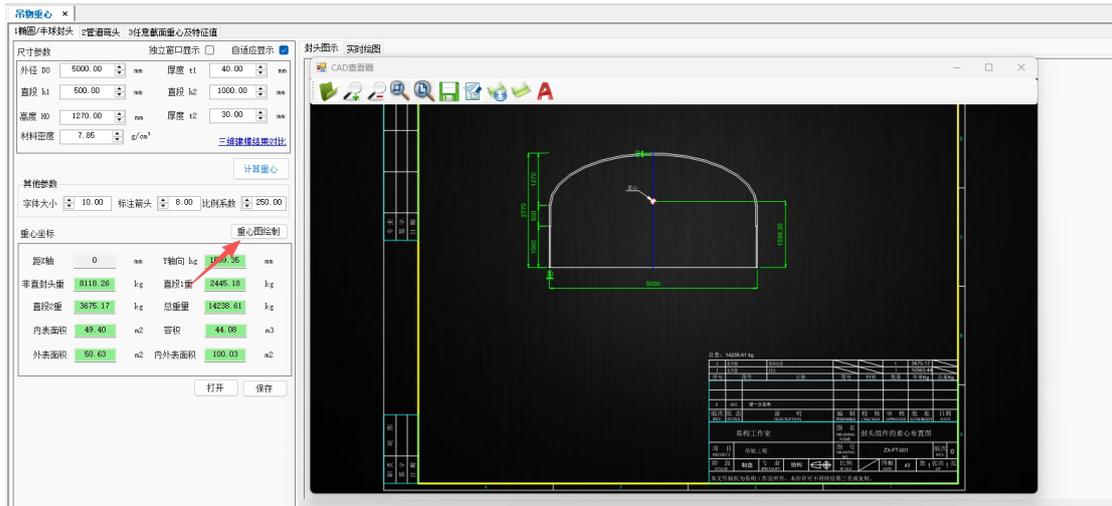
重心坐标		重心图绘制			
距X轴	0	mm	Y轴向 h _g	1599.35	mm
非直封头重	8118.26	kg	直段1重	2445.18	kg
直段2重	3675.17	kg	总重量	14238.61	kg
内表面积	49.40	m ²	容积	44.08	m ³
外表面积	50.63	m ²	内外表面积	100.03	m ²

3.3 可根据需要，调整“字体大小”、“标注箭头”大小和图形“比例系数”，优化右侧示意图的显示效果。

其他参数					
字体大小	10.00	标注箭头	8.00	比例系数	250.00

第 4 步：结果输出与应用

4.1 点击“重心绘图”按钮，可打开和查看生成的重心位置图，并可导出可编辑 CAD 图纸，用于后续工作。



4.2 点击“三维模型生成”，可生成和查看三维模型（开发中，未发布）。

4.3 可使用“保存”功能存储当前计算项目，并可在此位置点击打开，打开保存项目。



注意：主工具栏上的保存和打开，是保存和打开所有子窗体的内容。



三．参数详解

1. 核心尺寸参数

参数符号	参数名称	含义与说明
------	------	-------

D_0	外径	封头外轮廓的最大直径，是封头的公称直径。
H_0	封头高度	指封头曲面部分的深度（高度），不包括直段。对于标准椭圆封头， $H_0 = D_0 / 4$ 。
h_1, h_2	直段高度	封头与筒体连接处的圆柱段高度。两端可分别设置不同高度，以实现非对称设计。
t_1, t_2	厚度	封头壁厚。软件支持两端设置不同厚度。
—	材料密度	用于计算重量的关键参数，单位通常为 g/cm^3 （钢材约 7.85）。

2. 计算结果参数

参数	含义与说明
重心坐标 (距 x 轴, Y 轴向 hg)	重心在二维坐标系中的位置。原点(0,0)位于封头底部中心点。距 x 轴表示重心在垂直方向 (Y 轴) 上的坐标; Y 轴向 hg 应理解为重心在水平方向 (X 轴) 上的坐标, 通常对于对称封头, 此值为 0。
非直封头重	封头曲面部分 (不含直段) 的重量。
直段 1 重 / 直段 2 重	两端直段部分的重量。
总重量	封头整体的总重。
内/外表面积、内外表面积	封头内壁、外壁的表面积, 以及总面积。用于计算防腐材料、涂料用量等。
容积	封头内部可容纳的体积。

3. 坐标系说明

示意图右侧的坐标轴是理解结果的关键：原点(0,0)位于封头底部的中心，X轴水平向右，Y轴垂直向上。所有尺寸和重心坐标都基于此坐标系。

四 . 操作技巧与建议

4.1 结果验证：初次使用时，可输入一个标准椭圆封头（如 $D_0 = 2000$ ， $H_0 = 500$ ）的尺寸，将其计算结果与标准手册数据进行对比，以验证软件计算的准确性。

4.2 灵活处理无直段封头：如果封头没有直边，只需将“直段 h1”和“直段 h2”的数值设置为“0”即可。

4.3 单位一致性：所有长度单位均为毫米(mm)，重量为千克(kg)，密度为克/立方厘米(g/cm^3)，请确保输入数据单位统一。

4.4 利用显示功能：

- 使用“自适应显示”按钮可以自动调整图形到最佳视图，取消“自适应显示”，则可滚动显示内容，解决屏幕过小，部分内容无法显示问题。
- “独立窗口显示”可将窗体设置为独立窗体或做为子窗体在主界面上显示。
- “比例系数”可手动缩放生成的施工图形，便于调节与图库的相对比例。
- 可调整“字体大小”和“标注箭头大小”，实现生成的施工图纸，字体和箭头的比例更合理。

4.5 图纸导出应用：导出的 CAD 图纸包含了所有标注尺寸，可以直接用于绘制总装图、下料单或进行有限元分析建模，避免重复绘图工作。

五 . 常见问题解答 (FAQ)

Q1: 计算出的重量和理论估算有偏差怎么办？

A1: 请按以下步骤排查：

- 确认输入的“材料密度”是否准确，不同材质（如不锈钢、钛合金）密度不同。
- 确认封头厚度 $t1$ 、 $t2$ 输入是否正确，是否考虑了加工减薄量。

- 检查尺寸单位 (mm) 是否统一。

Q2: 如何计算不带直边的标准椭圆封头?

A2: 将“直段 h1”和“直段 h2”两个参数都设置为“0”，然后正常输入外径 D_0 、高度 H_0 (通常为 $D_0/4$) 和厚度 t 即可。

Q3: 如何计算标准半球封头?

A3: 将高度“H0”设置为外径 D_0 的 $1/2$ 即可。