

Flow & Thermo Calculator

专业注塑模具热工流体计算工具

用户使用手册

智能优化 • 精准高效 • 3D 可视化

公测版 v2.0



目录

目录

目录.....	2
第 1 章 软件简介.....	3
第 2 章 安装与登录.....	4
2.1 系统要求.....	4
2.2 安装步骤.....	5
2.3 用户登录.....	6
第 3 章 功能模块详解.....	8
3.1 工艺参数计算.....	9
3.2 流量计算.....	10
3.3 换热计算.....	10
3.4 AI 智能助手.....	12
3.5 3D 冷却动画.....	13
3.6 数据管理.....	13
第 4 章 快速入门.....	15
4.1 第一次使用.....	15
4.2 典型工作流程.....	15
第 5 章 高级功能.....	16
5.1 自动优化算法.....	16
5.2 CAD 图纸识别.....	16
5.3 双语切换.....	17
第 6 章 常见问题.....	18
6.1 登录与账号问题.....	18
6.2 安装与运行问题.....	错误! 未定义书签。
6.3 计算问题.....	19
第 7 章 技术支持.....	21
7.1 联系方式.....	21
7.2 反馈建议.....	21
7.3 版本更新.....	21
附录.....	22
A. 单位换算表.....	22
B. 参考数据.....	22
C. 术语表.....	23

第 1 章 软件简介

产品概述

Flow & Thermo Calculator 是一款专为注塑模具设计工程师和工艺工程师开发的专业计算工具。通过集成流体力学、传热学和工艺参数优化算法，帮助工程师快速完成模具冷却系统设计和参数计算，显著提升设计效率和计算精度。

适用场景

- 模具冷却系统设计
- 冷却水路布局优化
- 工艺参数快速计算
- 模具热平衡分析
- 生产效率优化
- 能耗评估与优化

核心优势

功能	说明
一体化计算	流量、换热、工艺参数一体化设计
AI 智能优化	内置反向求解引擎，自动推荐最优参数
3D 可视化	实时温度场动画，直观展示冷却效果
多格式导出	支持 PDF、Excel、Word、PNG 等多种格式
中英文双语	完美支持中英文界面切换
案例库管理	预设 6 种典型工况案例，快速调用

第 2 章 安装与登录

2.1 系统要求

重要提示

本软件为绿色免安装版，下载解压后即可运行，无需安装 Python 或其他运行环境。

Windows 系统

- Windows 10/11 (64 位)
- 4GB RAM (推荐 8GB)
- 200MB 可用磁盘空间
- 网络连接 (用于用户登录)

macOS 系统

- macOS 10.15 或更高版本 (支持 Intel/Apple Silicon)
- 4GB RAM (推荐 8GB)
- 200MB 可用磁盘空间
- 网络连接 (用于用户登录)

Linux 系统

- Ubuntu 20.04+ / Debian / CentOS 等主流发行版
- 4GB RAM (推荐 8GB)
- 200MB 可用磁盘空间
- 网络连接 (用于用户登录)

2.2 安装步骤

Windows 安装

1 下载安装包 FlowThermo-Calculator-v2.0-Windows.zip

2 解压 ZIP 文件到任意文件夹

3 双击运行 FlowThermoCalculator.exe

Windows 用户注意事项

首次运行可能遇到 Windows Defender 提示，点击「更多信息」→「仍要运行」

部分杀毒软件可能误报，请将程序添加到白名单

如需安装 Visual C++ Redistributable，请从微软官网下载

macOS 安装

1 下载 DMG 文件 FlowThermo-Calculator-v2.0.dmg

2 打开 DMG 文件

3 将应用拖拽到 Applications（应用程序）文件夹

4 首次运行时，右键点击应用选择「打开」（绕过安全警告）

macOS 用户注意事项

首次打开可能提示「无法验证开发者」，请前往 系统设置 → 隐私与安全 → 允许

或在终端运行：`xattr -cr /Applications/Flow\ Thermo\ Calculator.app`

Linux 安装

- 1 下载安装包 FlowThermo-Calculator-v2.0-Linux.tar.gz
- 2 解压文件：tar -xzf FlowThermo-Calculator-v2.0-Linux.tar.gz
- 3 进入文件夹并运行：./FlowThermoCalculator

Linux 用户注意事项

如缺少 GUI 库，请安装：sudo apt-get install python3-tk
确保文件有执行权限：chmod +x FlowThermoCalculator

2.3 用户登录

登录系统说明

v2.0 版本新增了用户登录系统，首次使用需要登录或注册账号。

首次启动流程

- 1 启动程序后会显示登录对话框
- 2 已有账号：输入邮箱和密码，点击「登录」
- 3 新用户：点击「立即注册」，填写信息完成注册
- 4 也可选择「暂不登录，使用离线模式」（部分功能受限）

登录功能特点

- 自动登录 - 登录信息自动保存，下次启动自动登录
- Token 有效期 - 登录状态保持 7 天
- 离线模式 - 无网络时可选择离线使用
- 多设备同步 - 同一账号可在多台设备登录

注册信息说明

注册时需要提供：用户名、邮箱、密码（必填），以及公司、行业、电话（选填）。我们严格保护用户隐私，信息仅用于软件使用统计和技术支持。

第 3 章 功能模块详解

v2.0 新增功能

用户登录系统 - 支持账号注册、登录和离线模式

冷却时间计算 - 基于热负荷理论的理论计算和经验公式

综合效率系数 η - 考虑材料、壁厚、冷却系统等多因素

螺杆温度自动/手动模式 - 智能同步材料熔融温度

冷却时间超标警告 - 自动检测并给出优化建议

Flow & Thermo Calculator

English 中文

工艺参数

材料: ABS (丙烯腈-丁二烯-苯乙烯) 比热容 Cp (J/g°C): 1.4

注射量/模 (g):

螺杆温度 (°C): 240 自动

成型温度 (°C): 60 自动

成型周期 (s):

允许温差 ΔT 出入口 (°C)
(推荐: 水 1-5°C, 油 2-10°C):

冷却功率 (KW): —

需要流量 (L/min): —

一键生成水路方案

流量计算

模具冷却水路 (组 n):

通道直径 (d, mm):

软管材质: 铁氟龙 (PTFE)

管道长度 (L, m):

流速 (v, m/s): 自动

摩擦系数 λ : 0.04

模具冷却功率计算

热交换系数 h (W/(m²·K)): 自动 (Auto) 3000

模仁冷却水路长度 (mm):

型腔温度 (°C) (自动=螺杆温度): 240 自动

模温机温度 (°C): 60 自动

水路到模面距离 (mm):

制品壁厚 S (mm):

顶出温度 Te (°C):

AI助手

优化循环 优化稳定性 流量曲线 3D 温度场

AI 智能助手 生成报告 清除历史 上传图纸 聊天已接入

助手

你好! 我是 Flow & Thermo 智能助手

新功能: 复杂自然语言理解 + 多轮对话记忆

支持更复杂的表达:

- 范围表达: 「流量 1.5-2.5 L/min」
- 条件表达: 「流量 > 12 L/min」
- 比较表达: 「比需求大 20%」
- 多目标: 「算流量和雷诺数」

多轮对话记忆:

你: 「每模 500g, 料温 230 度」

我: 「已记录参数: qty=500, Tp=230, 还需要模温、周期。」

你: 「模温 60 度, 周期 30 秒」

我: 「✓ 自动合并参数并计算!」

自动材料识别:

「PP 材料」 → 自动使用比热容 1.9

「PVC 管」 → 自动使用摩擦系数 0.03

提示: 输入「清空历史」可重新开始对话

示例:

「4 通道 8mm, 流量要比需求 12L/min 大 20%, 还要保证湍流, 算通径和流速」

「PP 材料, 每模 500g, 料温 230 度」

「Re 达到 10000, 流速 2m/s, 通径多大?」

✓ 已接入 智谱 (glm-4v-flash), 大模型对话已就绪。

计算类问题优先用本地引擎精确求解, 复杂问题自动转交大模型。

14:03

示例 Re=10000, v=2, 通径? 流量 8, d=10, v=2, 几通道? 冷却功率 2kW, 循环多久? 水温应设多少?

输入问题, Enter 发送 | Shift+Enter 换行

3.1 工艺参数计算

功能说明

根据模具尺寸、注射温度、冷却温度等参数，计算冷却所需的功率和流量。v2.0 新增了冷却时间计算功能，可同时获得理论冷却时间和经验冷却时间。

输入参数

参数	单位	说明
注射温度	°C	塑料熔体注射温度
冷却温度	°C	模具冷却目标温度
环境温度	°C	环境温度
冷却时间	s	单次注射冷却时间
成型周期	s	完整成型周期
制品壁厚 S	mm	用于冷却时间计算 (v2.0 新增)
顶出温度 Te	°C	制品顶出时的温度 (v2.0 新增)

计算结果

- 冷却功率需求 (W)
- 所需冷却水流量 (L/min)
- 热传递系数 ($W/m^2 \cdot K$)
- 冷却时间 (理论值) (s) — 一维非稳态热传导公式
- 冷却时间 (经验值) (s) — 各材料经验系数法

使用技巧

根据塑料材料选择合适的注射温度

冷却时间通常占周期的 60-70%

输入参数后点击「计算」按钮查看结果

可将结果导出为 PDF 或 Excel

3.2 流量计算

功能说明

计算冷却水路的实际流量、雷诺数和压降，评估冷却系统的流体特性。

输入参数

- 水路数量：冷却水路总数量
- 水路直径 (mm)：冷却水路内径
- 水路长度 (m)：单条水路长度
- 水的流速 (m/s)：冷却水流速

计算结果

- 实际流量 (L/min)
- 总流量 (L/min)
- 雷诺数 (Re) - 评估流动状态
- 压降 (Pa) - 评估水泵需求

使用技巧

雷诺数 > 4000 为湍流，建议 > 10000 换热效果最佳

推荐流速 1-3 m/s

压降过大会增加水泵能耗

3.3 换热计算

功能说明

计算模具冷却系统的热传递功率和效率，评估冷却系统性能。

输入参数

- 模具温度 (°C): 模具实际温度
- 冷却水温度 (°C): 冷却水进水温度
- 水路表面积 (m²): 冷却水路总换热面积
- 冷却时间 (s): 冷却持续时间

计算结果

- 模具冷却功率 (W)
- 热传导功率 (W)
- 换热效率 (%)
- 冷却能力评估

3.4 AI 智能助手

智能功能

内置 AI 反向求解引擎，根据目标参数自动推荐最优设计参数。

智能功能

- 反向求解：输入目标结果，自动推荐参数
- 参数优化：多参数联合优化，寻找最优解
- 经验推荐：基于历史案例推荐方案
- 智能诊断：分析设计方案的合理性

使用方法

1 点击「AI 助手」标签页

2 选择优化目标（如：最小化冷却时间）

3 设置约束条件

4 点击「智能优化」按钮

5 查看推荐方案和优化建议

3.5 3D 冷却动画

功能说明

实时展示模具 3D 温度场和冷却水路流动动画，直观了解冷却过程。

动画特性

- 3D 模具模型展示
- 冷却水路位置和流向
- 实时温度场分布
- 流速指示箭头
- 30fps 流畅动画

使用方法

1. 在各模块中输入参数
2. 点击「3D 温度场」标签页
3. 观看实时冷却动画
4. 通过调整参数观察动画变化

3.6 数据管理

配方保存

- 保存当前所有计算参数为配方
- 支持命名和备注
- 一键加载历史配方

历史记录

- 自动保存最近 100 条计算记录
- 按时间排序
- 支持快速回顾和恢复

导出功能

支持多种格式导出：

- PDF：专业报告格式
- Excel：表格数据，便于二次分析
- Word：文档格式，便于编辑
- PNG：截图保存

案例库

预设 6 种典型工况案例：

5. 小型汽车零部件
6. 电子产品外壳
7. 医疗器械组件
8. 家居用品
9. 包装容器
10. 大型汽车部件

第 4 章 快速入门

4.1 第一次使用

- 1 启动软件 - 双击桌面图标或从开始菜单启动程序
- 2 登录系统 - 已注册账号请输入邮箱和密码登录；新用户请前往官网注册账号
- 3 选择语言 - 可切换中文/英文界面
- 4 加载案例 - 点击「案例库」按钮，选择一个预设案例快速开始，或直接输入参数计算
- 5 查看结果 - 输入参数后点击「计算」按钮，查看计算结果，切换到「3D 温度场」查看动画
- 6 保存结果 - 点击「导出」按钮，选择导出格式，保存报告

4.2 典型工作流程

推荐工作流程

1. 定义模具参数 → 2. 计算冷却需求 → 3. 设计水路系统 → 4. 评估流量和压降 → 5. 3D 动画验证 → 6. 优化调整参数 → 7. 导出报告

第 5 章 高级功能

5.1 自动优化算法

软件内置自动优化算法，可自动调整参数以达到最优效果。

优化目标

- 最小化冷却时间
- 最小化压降
- 最小化流量需求
- 综合最优方案

使用方法

1 设置优化目标和约束条件

2 点击「自动优化」按钮

3 等待算法完成（通常 10-30 秒）

4 查看优化结果和建议

5.2 CAD 图纸识别

支持导入模具 CAD 图纸进行参数提取。

支持格式

- DXF 格式
- PNG/JPG 格式（自动识别）

识别内容

- 模具尺寸
- 水路位置
- 冷却面积

5.3 双语切换

随时切换中英文界面：

- 点击右上角语言按钮
- 所有界面和提示文字即时切换
- 保持计算参数不变

第 6 章 常见问题

6.1 登录与账号问题

Q1: 必须登录才能使用软件吗？

A: 不是必须的。首次启动时会显示登录对话框，您可以选择：

- 登录/注册 - 使用完整功能，数据可同步
- 离线模式 - 点击「暂不登录」，可使用大部分功能

建议登录使用，以便享受更多功能和技术支持。

Q2: 忘记密码怎么办？

A: 目前版本暂未提供自助找回密码功能。请联系技术支持：

邮箱: flow_thermo@163.com

提供您的注册邮箱，我们会协助您重置密码。

Q3: 登录状态能保持多久？

A: 登录状态（Token）有效期为 7 天。7 天后需要重新登录。您也可以选择「记住我」保持长期登录。

Q4: 提示「无法连接到服务器」怎么办？

A: 请检查以下事项：

- 确认电脑已连接到互联网
- 检查防火墙是否阻止了程序访问网络
- 尝试切换网络环境（如从 WiFi 切换到有线网络）
- 如果服务器维护中，请稍后再试或使用离线模式

Q5: 同一账号可以在多台设备上使用吗？

A: 可以。同一账号支持在多台电脑登录使用，方便您在不同工作场景下使用软件。

6.2 计算问题

Q1: 计算结果和实际不符怎么办？

A: 检查以下几点：

- 确认输入参数是否准确（特别是模具尺寸和温度）
- 检查水路尺寸是否与实际一致
- 确认材料参数是否正确
- 使用 AI 助手进行参数优化

Q2: 压降过大如何优化？

A: 尝试以下方法：

- 增加水路直径
- 减少水路长度
- 降低水流速
- 增加水路数量，分流降阻

Q3: 冷却效果不理想？

A: 可能的原因和解决方案：

- 水路布局不合理 → 重新设计水路
- 水流过低 → 提高流速
- 水温过高 → 降低冷却水温度
- 换热面积不足 → 增加水路或延长水路

Q4: 如何获得更精确的结果？

A: 建议：

- 使用精确的测量数据
- 参考实际工艺参数
- 多次计算对比
- 使用 AI 优化功能

Q5: 软件支持哪些单位系统?

A: 当前支持:

- 长度: 毫米 (mm)
- 温度: 摄氏度 (°C)
- 流速: 米/秒 (m/s)
- 流量: 升/分钟 (L/min)
- 压力: 帕斯卡 (Pa)
- 功率: 瓦特 (W)

Q6: 软件无法启动怎么办?

A: 尝试以下解决方法:

- 检查系统是否满足最低配置要求
- 以管理员权限运行程序
- 查看错误日志, 联系技术支持

第 7 章 技术支持

7.1 联系方式

邮件支持

发送邮件给我们，详细描述您的问题或建议

我们会在 24 小时内回复您的邮件

邮箱: flow_thermo@163.com

7.2 反馈建议

我们非常重视您的意见和建议，帮助软件持续改进。

反馈内容包括

- 功能建议
- Bug 报告
- 优化意见
- 使用体验

反馈方式

11. 通过邮件发送到 flow_thermo@163.com
12. 通过微信公众号留言
13. 在软件内点击「意见反馈」按钮

7.3 版本更新

软件会定期更新，包含新功能、优化和 Bug 修复：

- 自动更新：软件启动时自动检测更新
- 手动更新：在帮助菜单中选择「检查更新」
- 更新日志：查看版本历史和更新内容

附录

A. 单位换算表

物理量	常用单位	换算关系
长度	mm	1 inch = 25.4 mm
温度	°C	°F = °C × 9/5 + 32
流速	m/s	1 m/s = 60 m/min
流量	L/min	1 m ³ /h = 16.67 L/min
压力	Pa	1 MPa = 10 ⁶ Pa
功率	W	1 kW = 1000 W

B. 参考数据

常用塑料注射温度

材料	注射温度 (°C)
ABS	220-250
PP	200-240
PE	190-240
PC	280-320
POM	190-210
PA (尼龙)	260-290
PMMA (亚克力)	220-250
PET	260-280

推荐模具冷却温度

- 一般工程塑料：60-80°C
- 薄壁制品：50-70°C
- 厚壁制品：70-90°C
- 精密件：50-70°C

典型成型周期

- 小件：10-30 s
- 中件：30-60 s
- 大件：60-120 s

C. 术语表

术语	说明
雷诺数 (Re)	表征流体流动状态的无量纲数， $Re > 4000$ 为湍流
压降	流体通过管道时的压力损失
换热系数	表征传热能力的参数 ($W/m^2 \cdot K$)
湍流	雷诺数大于 4000 的流动状态，换热效果最佳
层流	雷诺数小于 2300 的流动状态
热扩散系数 α	材料传导热量速度的特性参数 (m^2/s)
冷却时间 t_c	制品从注射温度冷却到顶出温度所需时间 (s)