



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 33047.3—2021/ISO 11358-3:2013

---

## 塑料 聚合物热重法(TG) 第3部分:使用 Ozawa-Friedman 绘图测定 活化能和分析反应动力学

Plastics—Thermogravimetry (TG) of polymers—  
Part 3: Determination of the activation energy using the Ozawa-Friedman  
plot and analysis of the reaction kinetics

(ISO 11358-3:2013, IDT)

2021-08-20 发布

2022-03-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
塑 料 聚 合 物 热 重 法 (TG)  
第 3 部 分 : 使 用 Ozawa-Friedman 绘 图 测 定  
活 化 能 和 分 析 反 应 动 力 学

GB/T 33047.3—2021/ISO 11358-3:2013

\*

中 国 标 准 出 版 社 出 版 发 行  
北 京 市 朝 阳 区 和 平 里 西 街 甲 2 号 (100029)  
北 京 市 西 城 区 三 里 河 北 街 16 号 (100045)

网 址 : [www.spc.org.cn](http://www.spc.org.cn)

服 务 热 线 : 400-168-0010

2021 年 8 月 第 一 版

\*

书 号 : 155066 · 1-67667

版 权 专 有 侵 权 必 究

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件为 GB/T 33047《塑料 聚合物热重法(TG)》的第 3 部分。GB/T 33047 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：通则；
- 第 2 部分：活化能的测定；
- 第 3 部分：使用 Ozawa-Friedman 绘图测定活化能和分析反应动力学。

本文件使用翻译法等同采用 ISO 11358-3:2013《塑料 聚合物热重法(TG) 第 3 部分：使用 Ozawa-Friedman 绘图测定活化能和分析反应动力学》。

与本文件中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 33047.1—2016 塑料 聚合物热重法(TG) 第 1 部分：通则(ISO 11358-1:2014, MOD)
- GB/T 33047.2—2021 塑料 聚合物热重法(TG) 第 2 部分：活化能的测定(ISO 11358-2:2014, IDT)

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国塑料标准化技术委员会通用方法和产品分会(SAC/TC 15/SC 4)归口。

本文件起草单位：中蓝晨光化工有限公司、四川大学、中华人民共和国青岛大港海关、山东道恩高分子材料股份有限公司、北京燕山石化高技术有限责任公司、广州质量监督检测研究院、威海联桥新材料科技股份有限公司、聊城大学、中广核俊尔(浙江)新材料有限公司、山东非金属材料研究所、东莞市广正模具塑胶有限公司、吉林省产品质量监督检验院、全球能源互联网研究院有限公司。

本文件主要起草人：曹金鹏、高建国、李春海、田洪池、黄鹤柳、余巧玲、刘福平、滕谋勇、陈光剑、孙岩、张步跃、李尚禹、郭少云、季壮、王万卷、王雪蓉、郭迎迎、杨威、陈赞。

## 引 言

控制失重速率热重法(CRTG)用于研究聚合物的分解,Ozawa-Frideman法通常用于分析由CRTG获得的数据,也用于分析等温热重法(iso-TG)和常规线性升温速率热重法(LHTG)联合使用获得的数据,即使用恒定升温速率的方法。

GB/T 33047 在总标题《塑料 聚合物热重法(TG)》下,由以下部分构成:

- 第1部分:通则;
- 第2部分:活化能的测定;
- 第3部分:使用 Ozawa-Friedman 绘图测定活化能和分析反应动力学。

# 塑料 聚合物热重法(TG)

## 第3部分:使用 Ozawa-Friedman 绘图测定 活化能和分析反应动力学

### 1 范围

本文件规定了一种使用 Ozawa-Friedman 绘图测定活化能的方法。本文件还规定了用热重法验证反应动力学主曲线的方法。

Ozawa-Friedman 绘图(某质量损失下,以质量损失速率的对数对该质量损失下的温度的倒数作曲线)是一种微分方法,可以应用于温度任意变化程序的热分析中,如恒温、恒定升温速率、试样量控制热分析、温度阶跃和重复温度扫描。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

ISO 11358-1 塑料 聚合物热重(TG)法 第1部分:通则(Plastics—Thermogravimetry (TG) of polymers—Part 1:General principles)

ISO 11358-2 塑料 聚合物热重法(TG) 第2部分:活化能的测定(Plastics—Thermogravimetry (TG) of polymers—Part 2:Determination of activation energy)

### 3 术语与定义

ISO 11358-1 和 ISO 11358-2 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**转化率 conversion**

$C$

$$C = (m_t - m_i) / (m_f - m_i)$$

式中:

$m_i$ ——初始质量,单位为毫克(mg);

$m_t$ ——特定时间和温度下的质量,单位为毫克(mg);

$m_f$ ——反应终止的残留质量,单位为毫克(mg)。

见 ISO 11358-1 和 ISO 11358-2。

注1:通常也被称为质量损失分数。

注2:转化率无量纲,数值从0到1。

#### 3.2

**广义时间 generalized time**

$t_{gen}$