内存上升监视器 (MemoryAscending) 使用手册

> **模块名称：** AT.Toolkit.MemoryAscending
> **功能定位：** 实时监控 .NET 应用内存增长趋势，自动检测疑似内存泄漏，定位泄漏类型及持有链
> **运行环境：** ATT 框架

目录

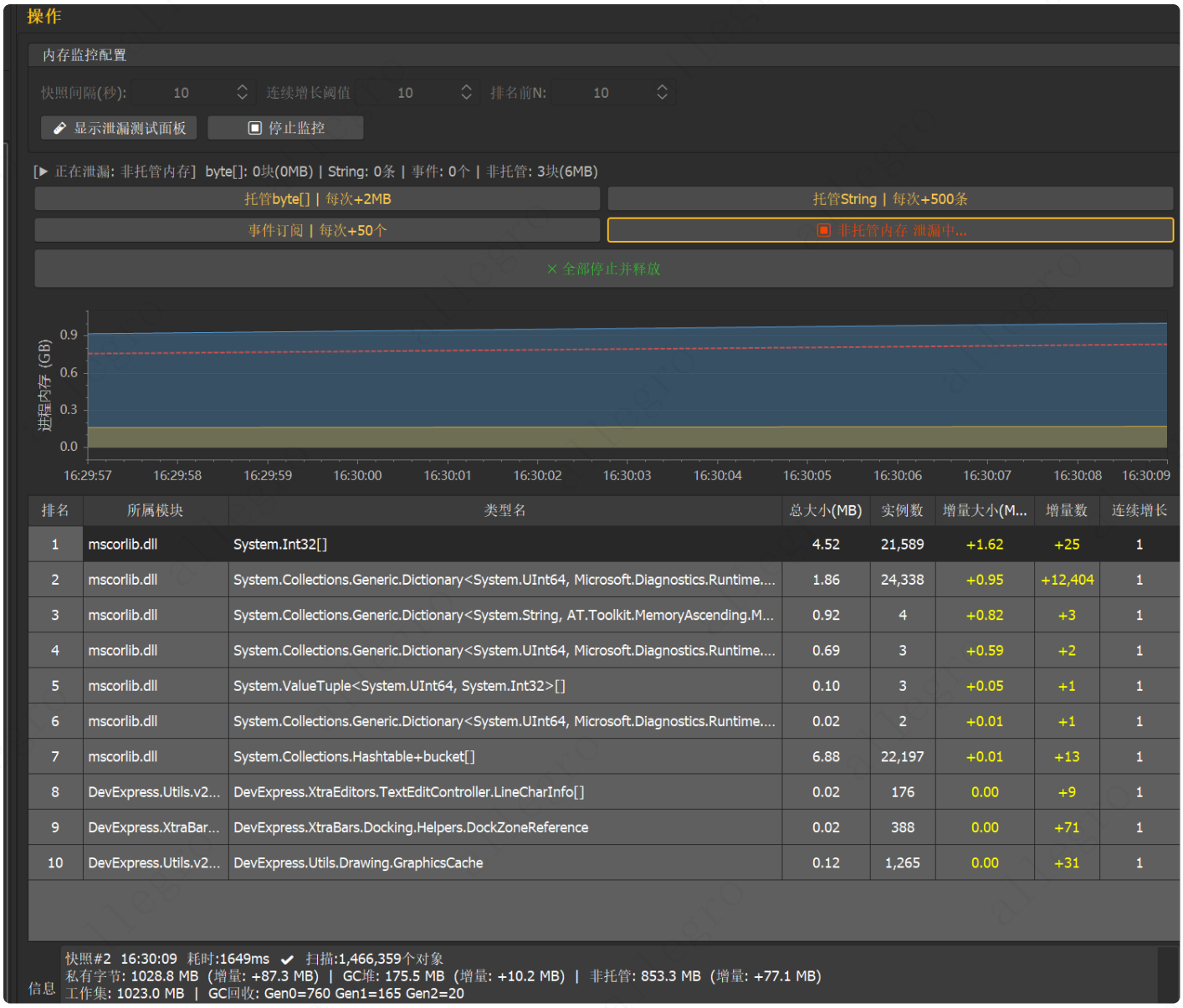
1. 安装部署

第 1 步：下载

第 2 步：安装

第 3 步：重启 ATT 应用

2. 界面总览



3. 启动监控

第 1 步：设置监控参数

参数	默认值	说明
快照间隔(秒)	10	每隔多少秒做一次完整堆分析，范围 10~36000
连续增长阈值	10	某类型连续增长多少次后判定为「疑似泄漏」，范围 2~20
排名前N	10	显示内存占用/增长 Top 多少个类型，范围 1~100

第 2 步：点击「▶ 启动监控」

- 按钮变为 **「■ 停止监控」**
- 配置区自动锁定（不可修改参数）
- 系统开始周期性快照

第 3 步：等待数据积累

- **第 1 次快照：** 建立基线，无增量数据
- **第 2 次快照起：** 开始计算增量，趋势图出现曲线
- **第 N 次快照：** 连续增长计数器累积，达到阈值后自动触发泄漏诊断

第 4 步：停止监控

再次点击 **「■ 停止监控」** 即可停止。

---

4. 查看监控数据

4.1 趋势图

曲线	颜色	含义
专用字节	蓝色面积	进程独占的全部物理内存 (托管 + 非托管 + 运行时)
GC 堆	黄色面积	.NET GC 管理的托管堆大小
非托管	红色虚线	估算值 = 专用字节 − GC堆

操作提示： 鼠标悬停在图表上可看到各时间点的精确数值（GB）。

4.2 类型排名表格

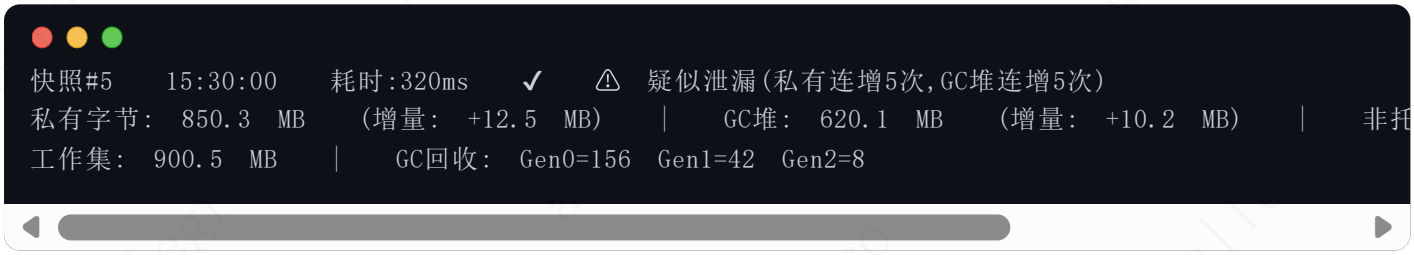
默认按 **「连续增长次数」** 降序排列，显示以下列：

列名	说明
排名	当前排序位次
所属模块	类型所在的 DLL 名称

列名	说明
类型名	.NET 类型全名，如 `System.Byte[]`
总大小(MB)	该类型所有实例的总内存占用
实例数	堆中该类型的对象数量
增量大小(MB)	相比上次快照，大小变化 (黄色=增长, 绿色=减少)
增量数	相比上次快照，实例数量变化
连续增长	连续多少次快照该类型都在增长 (**达到阈值时红色高亮**)

4.3 信息摘要

底部摘要栏显示：



---

5. 泄漏模拟测试

> 用于验证监控工具的检测能力，**仅在调试阶段使用**。

第 1 步：点击「显示泄漏测试面板」

展开面板后显示 4 个泄漏场景按钮 + 1 个清除按钮。

第 2 步：选择泄漏场景

按钮	场景	每次泄漏量	预期检测结果
托管byte[]	`List<byte[]>` 不释放	+2MB	类型排名出现 `System.Byte[]`，总大小持续增长
托管String	`List<string>` 不释放	+500条	`System.String` 实例数持续增长
事件订阅	`event += handler` 不注销	+50个	`EventLeakSubscriber` 类型持续增长
非托管内存	`Marshal.AllocHGlobal` 不释放	+2MB	私有字节增长但 GC堆不变，非托管估算增长

- **泄漏间隔** = 快照间隔的一半（确保每次快照都能检测到新增）
- 点击已运行的按钮可**停止**该场景
- 同时只能运行一种场景

第 3 步：观察检测结果

启动泄漏后，配合「启动监控」观察：

1. **趋势图** — 曲线是否持续上升
2. **排名表格** — 对应类型是否出现在榜首，连续增长是否递增
3. **信息摘要** — 是否触发「⚠ 疑似泄漏」警告

第 4 步：清除泄漏

点击 **「× 全部停止并释放」**：

- 停止所有自动泄漏
- 释放全部已分配的内存
- 触发 GC 强制回收
- 后续快照可观察内存是否回落

---

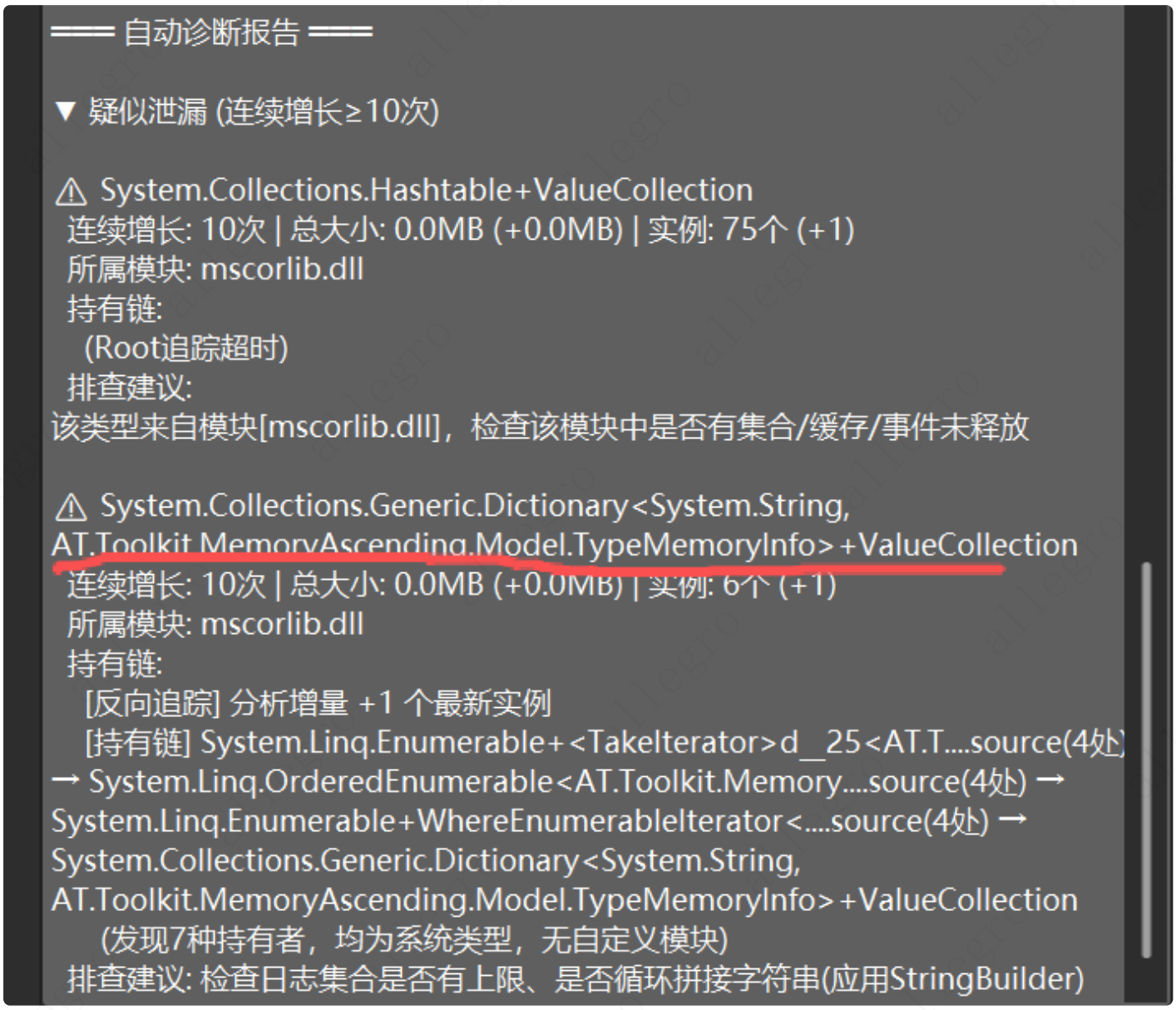
6. 泄漏自动诊断

触发条件

当某个类型的 **连续增长次数 ≥ 连续增长阈值** 时，系统自动生成诊断报告。

报告内容

诊断报告会自动弹出到通知窗口，包含：



连续增长判定规则

每次快照对比上次，如果某类型同时满足以下**与条件**则视为"增长"：

- `DeltaCount > 0`（实例数净增）
- `DeltaSize > 0`（总大小净增）

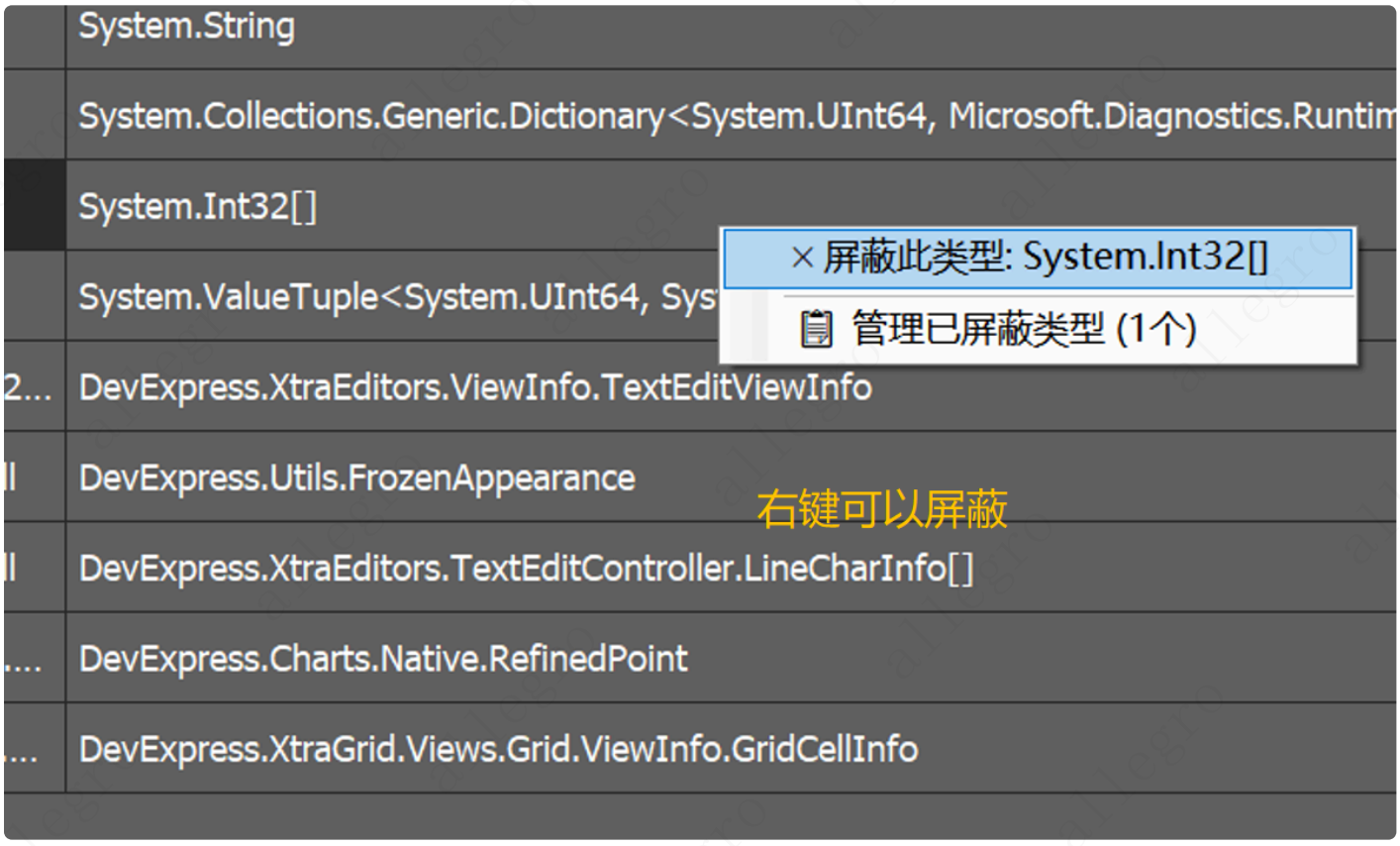
连续 N 次都增长 → 连续增长计数器 +N。一旦某次**不增长**，计数器**归零**。

7. 屏蔽类型管理

操作方式

在类型排名表格中 **右键点击** 某一行：

菜单项	说明
✕ **屏蔽此类型**	将该类型从排名和泄漏检测中排除
✓ **取消屏蔽**	恢复显示和检测
📋 **管理已屏蔽类型**	查看所有已屏蔽类型，点击可取消



使用场景

- 某些框架类型（如 DevExpress 控件）正常增长但不是泄漏 → 屏蔽
- 减少排名噪音，聚焦真正的泄漏目标

持久化

屏蔽配置自动保存到工具配置文件，重启后保留。

8. 配置参数说明

参数	类型	默认值	范围	说明
`IntervalSeconds`	int	10	10~36000	快照间隔(秒)
`TopN`	int	10	1~100	排名显示前 N 个类型
`LeakThreshold`	int	10	2~20	连续增长多少次判定为疑似泄漏
`SnapshotTimeoutMs`	int	30000	-	单次堆遍历超时(ms)，自动按间隔的 80% 计算
`BlockedTypes`	List	空	-	已屏蔽的类型名列表

9. 常见问题排查

Q1: 快照失败，提示超时

原因： 进程内存过大（>2GB），ClrMD 堆遍历时间超过超时限制。
解决： 增大 `快照间隔` 至 30~60 秒（超时自动按间隔的 80% 计算）。

Q2: 趋势图曲线锯齿状波动，不是持续上升

原因： 正常现象。GC 回收导致内存周期性下降，不是泄漏。
判断： 观察连续增长计数器是否超过阈值，低阈值波动属正常。

Q3: 非托管内存增长但排名表格看不到对应类型

原因： 非托管内存不受 GC 管理，ClrMD 无法追踪。
解决： 观察趋势图中「红色虚线(非托管估算)」是否持续上升，配合代码审查 `Marshal.AllocHGlobal`、`HImage`、`FileStream` 等未 Dispose 的对象。

Q4: 屏蔽了类型后，诊断报告还是会提示

原因： 屏蔽类型会从排名表格和 `SuspectedLeakTypes` 中排除，不影响进程级连续增长判定。

说明： 如果私有字节或 GC堆整体连续增长超过阈值，仍会触发诊断。