

## 基本面增长评分算法说明 (v2 - 基于代码)

目标: 评估 S&P 500 成分股的增长潜力与质量, 计算综合得分并进行排名。

### 一、核心指标及计算方法 (基于代码实现):

算法使用以下指标评估公司的不同维度:

#### A. 增长维度 (Growth)

##### 1. Revenue\_CAGR (收入复合年增长率):

- 计算:
  1. 获取过去 N+1 年 (years\_of\_annual\_data + 1) 的年度 revenue 数据。
  2. 移除 NaN 值。
  3. 如果剩余有效数据点少于 2 个, 结果为 NaN。
  4. 使用实际可用的有效数据点计算 CAGR。例如, 若有 4 个有效点, 计算 3 年 CAGR; 若只有 3 个有效点, 计算 2 年 CAGR。
  5. 如果计算周期与配置要求的 N 年不符, 记录警告。
- 目的: 衡量历史收入增长的平均速度。

##### 2. EPS\_CAGR (每股收益复合年增长率):

- 计算:
  1. 获取过去 N+1 年的年度 eps 数据。
  2. 移除 NaN 值。
  3. 如果剩余有效数据点少于 2 个, 或起始 EPS  $\leq$  min\_eps\_for\_cagr (来自配置), 结果为 NaN。
  4. 使用实际可用的有效数据点计算 CAGR。
  5. 如果计算周期与配置要求的 N 年不符, 记录警告。
- 目的: 衡量历史盈利能力的增长速度。

##### 3. Slope\_Revenue (收入季度环比增长斜率):

- 计算:
  1. 计算每个季度的收入环比增长率 ( $\text{SeqGrowth\_Rev} = (\text{Rev\_Qn} - \text{Rev\_Qn-1}) / \text{abs}(\text{Rev\_Qn-1})$ )。
  2. 将计算结果中的 inf 和 -inf 替换为 NaN。
  3. 取最近 4 个有效的环比增长率。
  4. 如果有效增长率少于 2 个, 结果为 NaN。
  5. 对有效增长率序列进行线性回归 ( $y = a + b*t$ ), 结果为斜率 b。
- 目的: 捕捉近期收入增长的加速或减速趋势。

##### 4. Slope\_EPS (EPS 季度环比增长斜率):

- 计算:
  1. 计算每个季度的 EPS 环比增长率 ( $\text{SeqGrowth\_EPS}$ )。
  2. 根据配置处理分母 (上一季度 EPS) 为零或负数的情况 (默认为 NaN 或设为

eps\_qoq\_zero\_value)。

3. 将计算结果中的 inf 和 -inf 替换为 NaN。
  4. 取最近 4 个有效的环比增长率。
  5. 如果有效增长率少于 2 个, 结果为 NaN。
  6. 对有效增长率序列进行线性回归, 结果为斜率 b。
- 目的: 捕捉近期盈利能力增长的加速或减速趋势。

## B. 盈利能力与效率维度 (Profitability & Efficiency)

### 5. TTM\_OpMargin\_Level (滚动 12 个月营业利润率):

- 计算:
  1. 计算过去 4 个季度的 op\_income (营业利润) 总和 (TTM\_OpIncome), 要求 4 个季度数据均有效。
  2. 计算过去 4 个季度的 revenue (收入) 总和 (TTM\_Revenue), 要求 4 个季度数据均有效。
  3.  $TTM\_OpMargin\_Level = TTM\_OpIncome / TTM\_Revenue$ 。如果 TTM\_Revenue 为 0 或 NaN, 或 TTM\_OpIncome 为 NaN, 则结果为 NaN。
- 目的: 衡量最近一年核心业务的盈利水平。

### 6. TTM\_ROE\_Level (滚动 12 个月净资产收益率):

- 计算:
  1. 计算过去 4 个季度的 net\_income (净利润) 总和 (TTM\_NetIncome), 要求 4 个季度数据均有效。
  2. 计算过去 5 个季度末 equity (股东权益) 的平均值 (Avg\_Equity\_5Q), 要求 5 个季度数据均有效。
  3.  $TTM\_ROE\_Level = TTM\_NetIncome / Avg\_Equity\_5Q$ 。如果 Avg\_Equity\_5Q 为 0 或 NaN, 或 TTM\_NetIncome 为 NaN, 则结果为 NaN。
- 目的: 衡量最近一年利用股东资本产生利润的效率。

## C. 现金流维度 (Cash Flow)

### 7. Annual\_FCF\_Growth\_Slope (年度自由现金流增长斜率):

- 计算:
  1. 计算每年的自由现金流  $FCF = ocf - capex$ 。
  2. 获取最近 N+1 年 (years\_of\_annual\_data + 1) 的年度 FCF 数据。
  3. 移除 NaN 值。
  4. 如果剩余有效数据点少于 2 个, 结果为 NaN。
  5. 对有效 FCF 序列进行线性回归, 结果为斜率 b。
- 目的: 衡量自由现金流的增长趋势, 反映增长的“含金量”。

## D. 财务健康维度 (Financial Health - 用于筛选)

### 8. Debt\_to\_Equity\_Ratio (最新季末资产负债率):

- 计算: 最新季度 Total Debt / 最新季度 Equity。如果 Equity 为 0 或 NaN, 结果为

NaN。Total Debt 为 NaN 时视为 0。

- 目的: 衡量财务杠杆。

9. **Interest\_Coverage\_Ratio (滚动 12 个月利息保障倍数):**

- 计算:
  1. 计算 TTM\_EBIT (过去 4 季度 ebit 之和, 要求 4 个季度数据有效)。
  2. 计算 TTM\_InterestExp (过去 4 季度 interest\_exp 之和, 要求 4 个季度数据有效)。
  3.  $ICR = TTM\_EBIT / TTM\_InterestExp$ 。
  4. 特殊处理: 若 TTM\_InterestExp 为 0 且 TTM\_EBIT  $\geq$  0, ICR 为 inf; 若 TTM\_InterestExp 为 0 且 TTM\_EBIT  $<$  0, ICR 为 -inf; 若 TTM\_InterestExp  $<$  0, ICR 为 NaN。计算前会将 inf, -inf 替换为 NaN。
- 目的: 衡量经营利润覆盖利息支出的能力。

二、评分与排名流程:

1. 数据收集与计算: 获取 S&P 500 公司列表及行业分类, 下载年度和季度财务数据存入 SQLite 数据库, 然后计算上述所有指标。
2. 财务健康筛选 (可选):
  - 根据 config\_finance.ini 中 [Screening] 部分的设置 (enable\_screening, max\_debt\_to\_equity, min\_interest\_coverage)。
  - 如果启用筛选, 将 Debt\_to\_Equity\_Ratio  $>$  max\_debt\_to\_equity (或为 NaN) 或者 Interest\_Coverage\_Ratio  $<$  min\_interest\_coverage (且不为 NaN, 根据当前代码逻辑) 的公司标记为 Screened\_Out = True。
3. 指标标准化:
  - 对象: 只针对未被筛选掉 (Screened\_Out = False) 的公司。
  - 指标: 对除筛选指标外的核心指标 (Revenue\_CAGR, EPS\_CAGR, Slope\_Revenue, Slope\_EPS, TTM\_OpMargin\_Level, TTM\_ROE\_Level, Annual\_FCF\_Growth\_Slope) 进行处理。
  - 方法: 根据 config\_finance.ini 中 ranking\_method 的设置 ('overall' 或 'industry'), 计算每个指标的百分位排名 (rank(pct=True)), 并将结果乘以 100, 得到 0-100 的标准化分数 (Score\_\*)。排名越高, 分数越高。NaN 值在排名中保持为 NaN。
4. 计算综合得分:
  - **NaN 值处理:** 在计算最终得分前, 所有标准化的 Score\_\* 列中的 NaN 值会被填充为 50。
  - 融合增长评分:
    - $Score\_Growth\_Revenue = (w\_cagr * Score\_Revenue\_CAGR) + (w\_accel * Score\_Revenue\_Accel)$
    - $Score\_Growth\_EPS = (w\_cagr * Score\_EPS\_CAGR) + (w\_accel * Score\_EPS\_Accel)$
    - (权重 w\_cagr, w\_accel 来自配置文件)

- 最终综合得分 (**Overall\_Score**):
    - $\text{Overall\_Score} = (\text{W\_GrowthRev} * \text{Score\_Growth\_Revenue}) + (\text{W\_GrowthEPS} * \text{Score\_Growth\_EPS}) + (\text{W\_Profitability} * \text{Score\_TTM\_OpMargin\_Level}) + (\text{W\_Efficiency} * \text{Score\_TTM\_ROE\_Level}) + (\text{W\_FCF} * \text{Score\_Annual\_FCF\_Growth})$
    - (维度权重  $\text{W\_}$  来自配置文件)
  - 处理被筛选公司: 对于被标记为 `Screened_Out = True` 的公司, 其所有 `Score_*` 列及 `Overall_Score` 会被重置为 **NaN**.
5. 排名与输出:
- 根据 `Overall_Score` 对所有公司进行降序排名 (Rank), NaN 分数排在最后。
  - 将包含原始指标、标准化分数、综合得分、排名和筛选状态的结果保存到 Excel 文件。

注意: 该算法依赖于 yfinance 提供的数据质量和完整性。CAGR 计算会使用实际可用数据周期, 并可能发出警告。最终得分受指标计算结果、NaN 值处理和权重设置的影响。