

## 本节内容

# 栈的应用

## ——表达式求值

# 知识总览

## 表达式求值问题

### 三种算术表达式

中缀表达式

后缀表达式

前缀表达式

### 后缀表达式相关考点

中缀表达式转后缀表达式

后缀表达式求值

### 前缀表达式相关考点

中缀表达式转前缀表达式

前缀表达式求值

# 知识总览



## 表达式求值问题（第二季）

中缀表达式转后缀表达式（机算，用栈实现）

中缀表达式的计算（用栈实现）

# 中缀表达式转后缀表达式（手算）



中缀转后缀的手算方法：

- ① 确定中缀表达式中各个运算符的运算顺序
- ② 选择下一个运算符，按照「左操作数 右操作数 运算符」的方式组合成一个新的操作数
- ③ 如果还有运算符没被处理，就继续 ②

“左优先”原则：只要左边的运算符能先计算，就优先算左边的

A + B - C \* D / E + F

①      ④      ②      ③      ⑤

A B + C D \* E / - F +

①      ②      ③ ④      ⑤

# 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

- ① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。  
\* / 优先级高于 + -

按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

A + B - C \* D / E + F

① ④ ② ③ ⑤

A B + C D \* E / - F +

① ② ③ ④ ⑤



A

## 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

- ① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

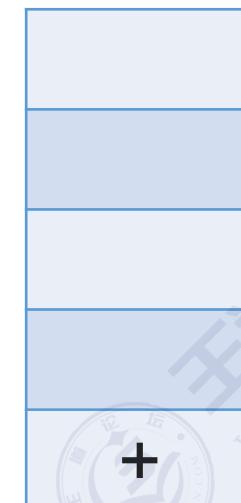
A + B - C \* D / E + F



④ ② ③ ⑤

A B + C D \* E / - F +

① ② ③ ④ ⑤



A

## 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

- ① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

A + B - C \* D / E + F

① ④ ② ③ ⑤

A B + C D \* E / - F +

① ② ③ ④ ⑤



A B

# 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

- ① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

A + B - C \* D / E + F

① ② ③ ⑤



A B + C D \* E / - F +

① ② ③ ④ ⑤



A B

对比：“左优先”原则

## 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

- ① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

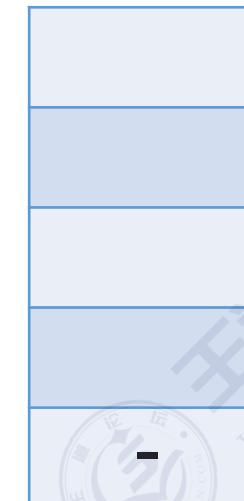
A + B - C \* D / E + F

① ④ ② ③ ⑤



A B + C D \* E / - F +

① ② ③ ④ ⑤



A B + C

# 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

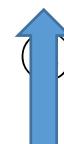
从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

- ① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

A + B - C \* D / E + F

① ④ ( ③ ⑤



A B + C D \* E / - F +

① ② ③ ④ ⑤



A B + C

# 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

- ① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

A + B - C \* D / E + F

① ④ ② ③ ⑤



A B + C D \* E / - F +

① ② ③ ④ ⑤



A B + C D

# 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

- ① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

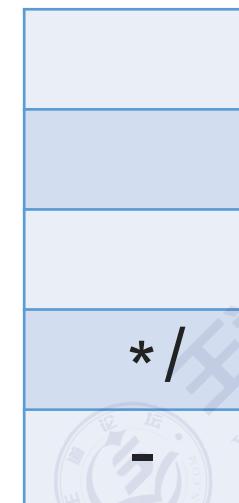
A + B - C \* D / E + F

① ④ ② ③ ⑤



A B + C D \* E / - F +

① ② ③ ④ ⑤



A B + C D

# 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

- ① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

A + B - C \* D / E + F

① ④ ② ③ ⑤



A B + C D \* E / - F +

① ② ③ ④ ⑤



A B + C D \* E

# 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

- ① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

A + B - C \* D / E + F

① ④ ② ③



A B + C D \* E / - F +

① ② ③ ④ ⑤



A B + C D \* E

# 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

- ① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

A + B - C \* D / E + F

① ④ ② ③ ⑤



A B + C D \* E / - F +

① ② ③ ④ ⑤



A B + C D \* E / - F

## 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

- ① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

A + B - C \* D / E + F

① ④ ② ③ ⑤



A B + C D \* E / - F +

① ② ③ ④ ⑤



A B + C D \* E / - F +

# 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

- ① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

$A + B * (C - D) - E / F$

③ ② ① ⑤ ④

① ② ③ ④ ⑤

$A B C D - * + E F / -$



A

## 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

- ① 遇到**操作数**。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到**界限符**。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到**运算符**。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

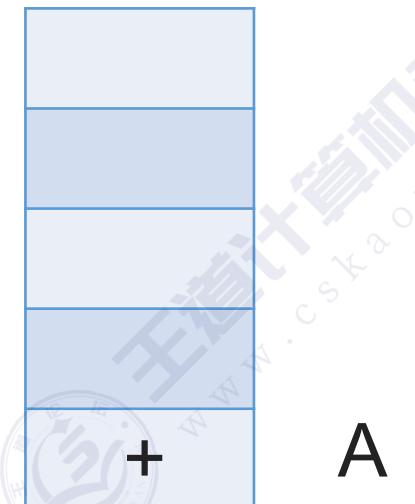
按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

A + B \* (C - D) - E / F

①      ②      ①      ⑤      ④

① ② ③      ④ ⑤

A B C D - \* + E F / -



# 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

- ① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

$A + B * (C - D) - E / F$

③ ② ① ⑤ ④

① ② ③ ④ ⑤

A B C D - \* + E F / -



AB

# 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

- ① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

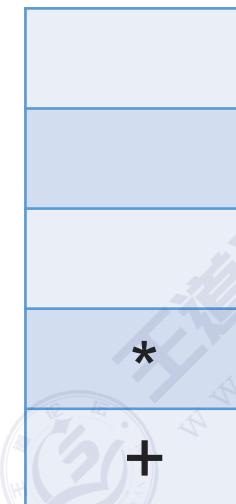
按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

$A + B * (C - D) - E / F$

③      ①      ⑤      ④

① ② ③      ④ ⑤

A B C D - \* + E F / -



A B

## 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

- ① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

$A + B * (C - D) - E / F$

③ ② ↑ ① ⑤ ④

① ② ③ ④ ⑤

A B C D - \* + E F / -



# 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

- ① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

$A + B * (C - D) - E / F$

③ ② ① ⑤ ④

① ② ③ ④ ⑤

A B C D - \* + E F / -



A B C

## 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

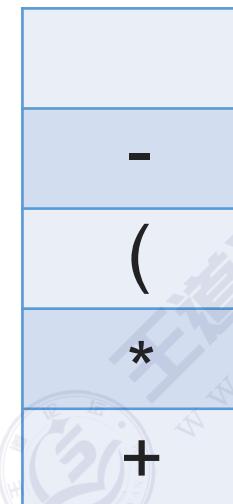
- ① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

$A + B * (C - D) - E / F$

③ ② ↑ ⑤ ④  
① ② ③ ④ ⑤

A B C D - \* + E F / -



A B C

# 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

- ① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

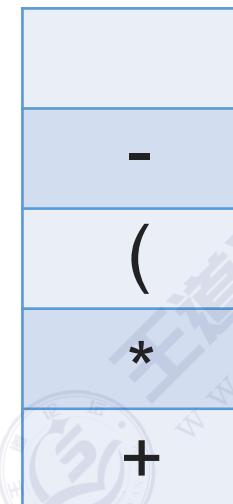
按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

$A + B * (C - D) - E / F$

③ ② ① ↑ ⑤ ④

① ② ③ ④ ⑤

A B C D - \* + E F / -



A B C D

# 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

- ① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

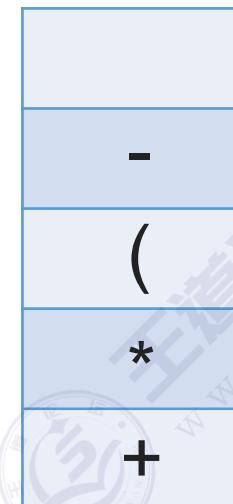
按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

$A + B * (C - D) - E / F$

③ ② ① ⑤ ④

① ② ③ ④ ⑤

A B C D - \* + E F / -



A B C D

# 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

- ① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

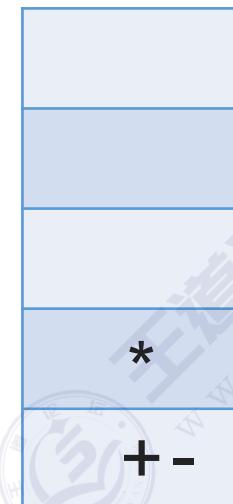
按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

$A + B * (C - D) - E / F$

③ ② ① ④

① ② ③ ④ ⑤

A B C D - \* + E F / -



A B C D -

# 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

- ① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

$A + B * (C - D) - E / F$

③ ② ① ⑤ ↑ ④

① ② ③ ④ ⑤

A B C D - \* + E F / -



A B C D - \* + E

# 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

- ① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

$A + B * (C - D) - E / F$

③ ② ① ⑤

① ② ③ ④ ⑤

A B C D - \* + E F / -



A B C D - \* + E

# 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

- ① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

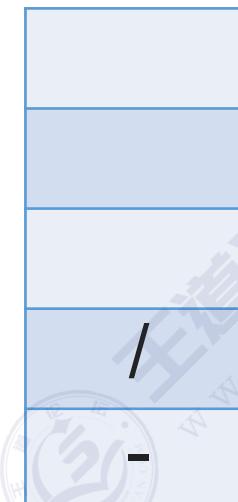
按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

$A + B * (C - D) - E / F$

③ ② ① ⑤ ④

① ② ③ ④ ⑤

A B C D - \* + E F / -



A B C D - \* + E F

# 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

- ① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

$A + B * (C - D) - E / F$

③ ② ① ⑤ ④

① ② ③ ④ ⑤

A B C D - \* + E F / -



A B C D - \* + E F / -



## 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

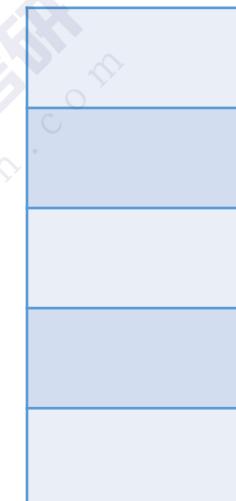
- ① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

$((15 \div (7 - (1 + 1))) \times 3) - (2 + (1 + 1))$

③ ② ① ④ ⑦ ⑥ ⑤

15 7 1 1 + - ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦  $\div$  3  $\times$  2 1 1 + + -



栈是否会  
溢出？

# 中缀表达式的计算（用栈实现）



中缀转后缀

+

后缀表达式求值

两个算法的结合

用栈实现中缀表达式的计算：

初始化两个栈，操作数栈和运算符栈

若扫描到操作数，压入操作数栈

若扫描到运算符或界限符，则按照“中缀转后缀”相同的逻辑压入运算符栈（期间也会弹出运算符，每当弹出一个运算符时，就需要再弹出两个操作数栈的栈顶元素并执行相应运算，运算结果再压回操作数栈）

# 后缀表达式的计算（机算）



用栈实现后缀表达式的计算：

- ①从左往右扫描下一个元素，直到处理完所有元素
- ②若扫描到操作数则压入栈，并回到①；否则执行③
- ③若扫描到运算符，则弹出两个栈顶元素，执行相应运算，运算结果压回栈顶，回到①

A + B - C \* D / E + F

① ④ ② ③ ⑤

A B + C D \* E / - F +

① ② ③ ④ ⑤

栈



# 后缀表达式的计算（机算）



用栈实现后缀表达式的计算：

- ①从左往右扫描下一个元素，直到处理完所有元素
- ②若扫描到操作数则压入栈，并回到①；否则执行③
- ③若扫描到运算符，则弹出两个栈顶元素，执行相应运算，运算结果压回栈顶，回到①

A + B - C \* D / E + F

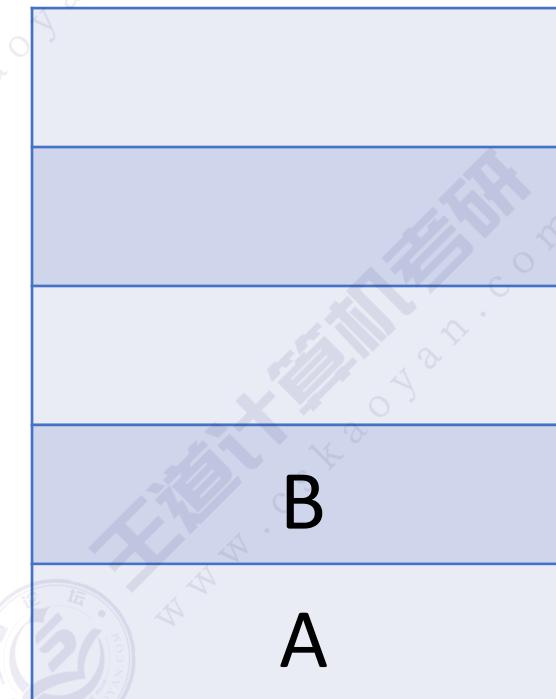
① ④ ② ③ ⑤

A B + C D \* E / - F +

① ② ③ ④ ⑤



栈



# 后缀表达式的计算（机算）

用栈实现后缀表达式的计算：

- ①从左往右扫描下一个元素，直到处理完所有元素
- ②若扫描到操作数则压入栈，并回到①；否则执行③
- ③若扫描到运算符，则弹出两个栈顶元素，执行相应运算，运算结果压回栈顶，回到①

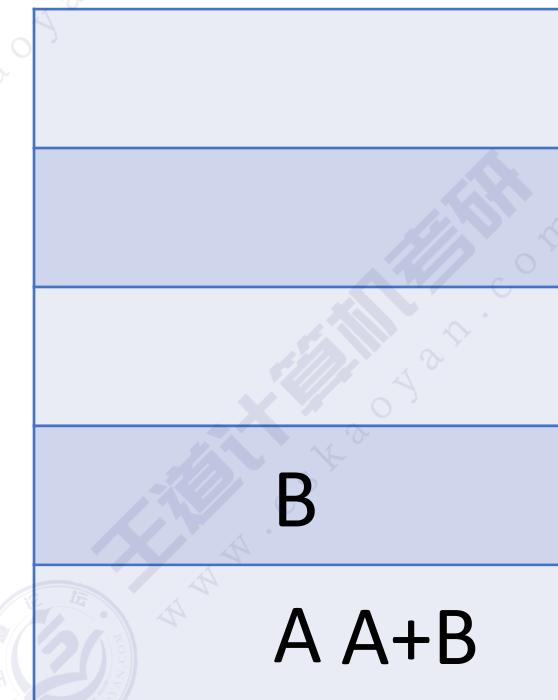
A + B - C \* D / E + F

① ④ ② ③ ⑤

A B + C D \* E / - F +

① ② ③ ④ ⑤

栈



注意：先出栈的是“右操作数”

+

# 后缀表达式的计算（机算）



用栈实现后缀表达式的计算：

- ①从左往右扫描下一个元素，直到处理完所有元素
- ②若扫描到操作数则压入栈，并回到①；否则执行③
- ③若扫描到运算符，则弹出两个栈顶元素，执行相应运算，运算结果压回栈顶，回到①

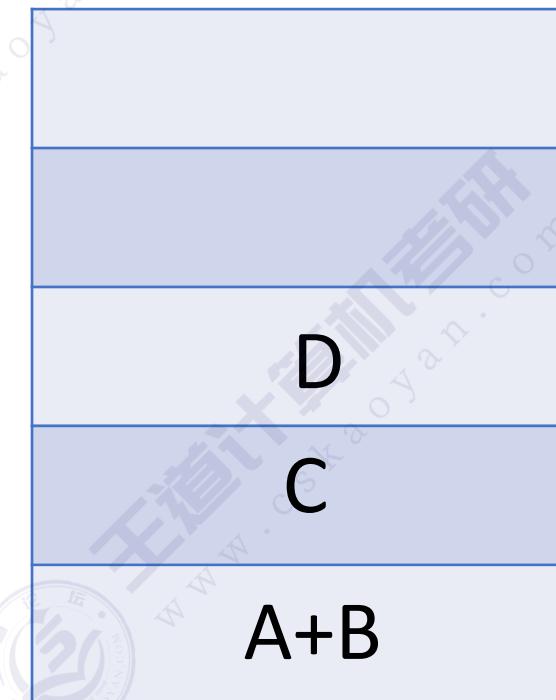
$A + B - C * D / E + F$

① ④ ② ③ ⑤

$AB + CD * E / - F +$

① ② ③ ④ ⑤

栈



# 后缀表达式的计算（机算）



用栈实现后缀表达式的计算：

- ①从左往右扫描下一个元素，直到处理完所有元素
- ②若扫描到操作数则压入栈，并回到①；否则执行③
- ③若扫描到运算符，则弹出两个栈顶元素，执行相应运算，运算结果压回栈顶，回到①

A + B - C \* D / E + F

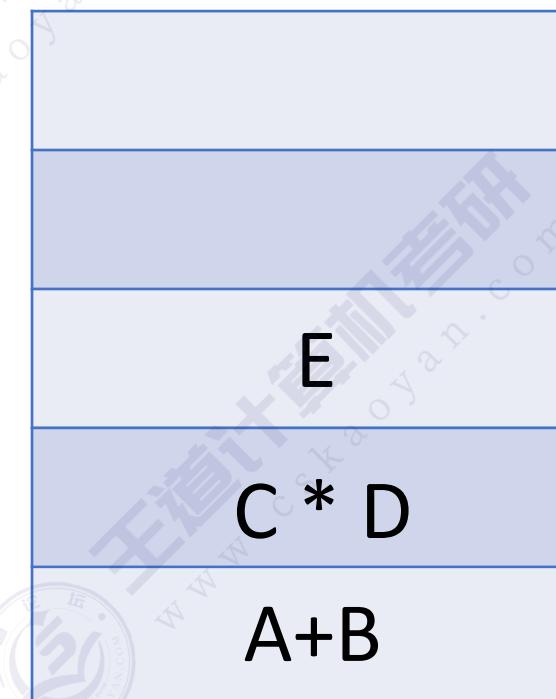
① ④ ② ③ ⑤

AB + CD \* E / - F +

① ② ③ ④ ⑤



栈



(C\*D) / E

# 后缀表达式的计算（机算）



用栈实现后缀表达式的计算：

- ①从左往右扫描下一个元素，直到处理完所有元素
- ②若扫描到操作数则压入栈，并回到①；否则执行③
- ③若扫描到运算符，则弹出两个栈顶元素，执行相应运算，运算结果压回栈顶，回到①

$A + B - C * D / E + F$

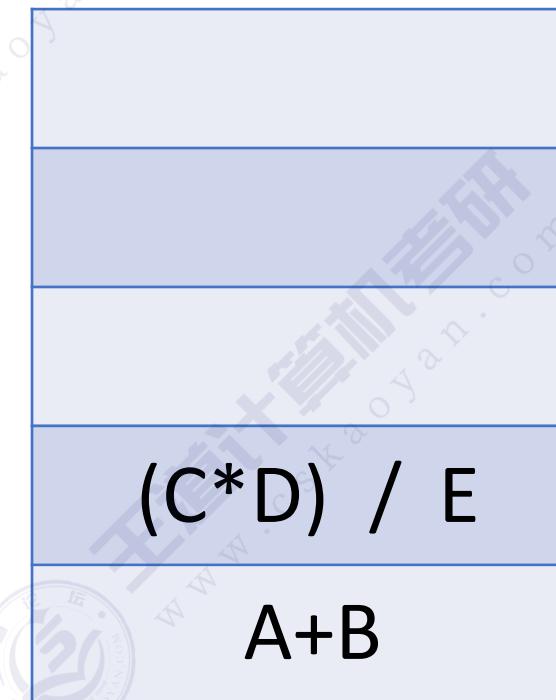
① ④ ② ③ ⑤

$AB + CD * E / - F +$

① ② ③ ④ ⑤



栈



$(A+B)-((C*D)/E)$

# 后缀表达式的计算 (机算)



用栈实现后缀表达式的计算:

- ①从左往右扫描下一个元素, 直到处理完所有元素
- ②若扫描到操作数则压入栈, 并回到①; 否则执行③
- ③若扫描到运算符, 则弹出两个栈顶元素, 执行相应运算, 运算结果压回栈顶, 回到①

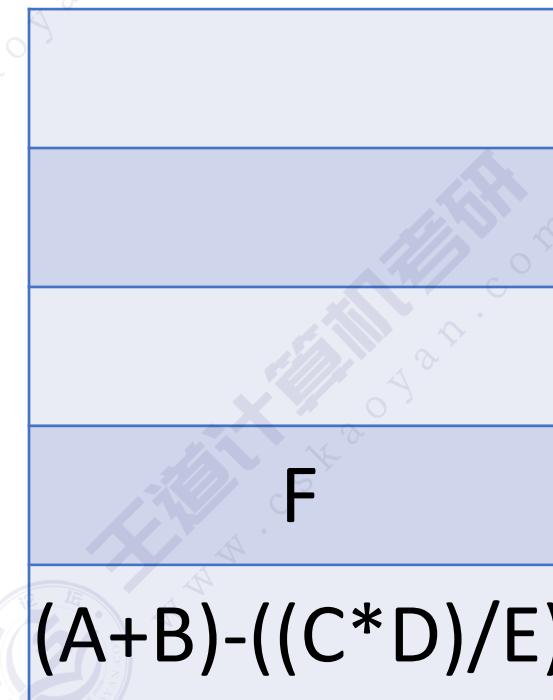
A + B - C \* D / E + F

① ④ ② ③ ⑤

AB + CD \* E / - F +

① ② ③ ④ ⑤

栈



((A+B)-((C\*D)/E))+F

# 后缀表达式的计算 (机算)

用栈实现后缀表达式的计算:

- ①从左往右扫描下一个元素, 直到处理完所有元素
- ②若扫描到操作数则压入栈, 并回到①; 否则执行③
- ③若扫描到运算符, 则弹出两个栈顶元素, 执行相应运算, 运算结果压回栈顶, 回到①

注意: 先出栈的是“右操作数”

$A + B - C * D / E + F$

① ④ ② ③ ⑤

① ② ③ ④ ⑤

$AB + CD * E / - F +$

栈



## 中缀表达式转后缀表达式（机算）

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

- ① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。
- ② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。
- ③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

A + B - C \* D / E + F

① ④ ② ③ ⑤

A B + C D \* E / - F +

① ② ③ ④ ⑤



用于存放当前暂  
时还不能确定运  
算次序的运算符

A B + C D

# 中缀表达式的计算（用栈实现）



中缀转后缀

+

后缀表达式求值

两个算法的结合

用栈实现中缀表达式的计算：

初始化两个栈，操作数栈和运算符栈

若扫描到操作数，压入操作数栈

若扫描到运算符或界限符，则按照“中缀转后缀”相同的逻辑压入运算符栈（期间也会弹出运算符，每当弹出一个运算符时，就需要再弹出两个操作数栈的栈顶元素并执行相应运算，运算结果再压回操作数栈）

# 中缀表达式的计算（用栈实现）

用栈实现中缀表达式的计算：

初始化两个栈，操作数栈和运算符栈

若扫描到操作数，压入操作数栈

若扫描到运算符或界限符，则按照“中缀转后缀”相同的逻辑压入运算符栈（期间也会弹出运算符，每当弹出一个运算符时，就需要再弹出两个操作数栈的栈顶元素并执行相应运算，运算结果再压回操作数栈）

A + B - C \* D / E + F

① ④ ② ③ ⑤

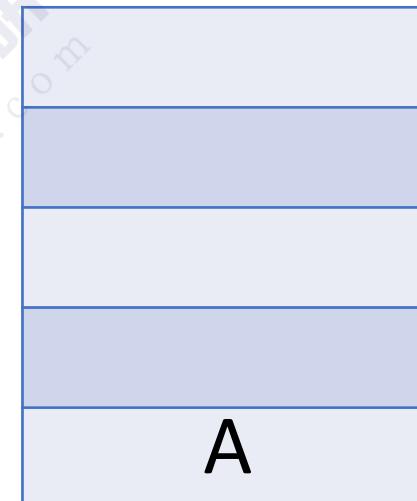
A B + C D \* E / - F +

① ② ③ ④ ⑤

运算符栈



操作数栈



# 中缀表达式的计算（用栈实现）



用栈实现中缀表达式的计算：

初始化两个栈，操作数栈和运算符栈

若扫描到操作数，压入操作数栈

若扫描到运算符或界限符，则按照“中缀转后缀”相同的逻辑压入运算符栈（期间也会弹出运算符，每当弹出一个运算符时，就需要再弹出两个操作数栈的栈顶元素并执行相应运算，运算结果再压回操作数栈）

A + B - C \* D / E + F

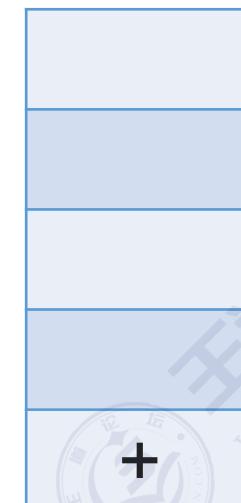


④ ② ③ ⑤

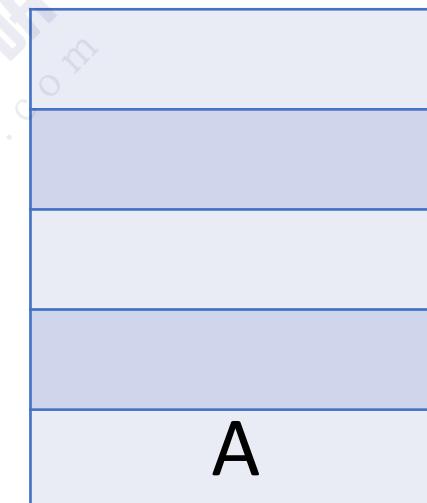
A B + C D \* E / - F +

① ② ③ ④ ⑤

运算符栈



操作数栈



# 中缀表达式的计算（用栈实现）

用栈实现中缀表达式的计算：

初始化两个栈，操作数栈和运算符栈

若扫描到操作数，压入操作数栈

若扫描到运算符或界限符，则按照“中缀转后缀”相同的逻辑压入运算符栈（期间也会弹出运算符，每当弹出一个运算符时，就需要再弹出两个操作数栈的栈顶元素并执行相应运算，运算结果再压回操作数栈）

A + B - C \* D / E + F

① ④ ② ③ ⑤

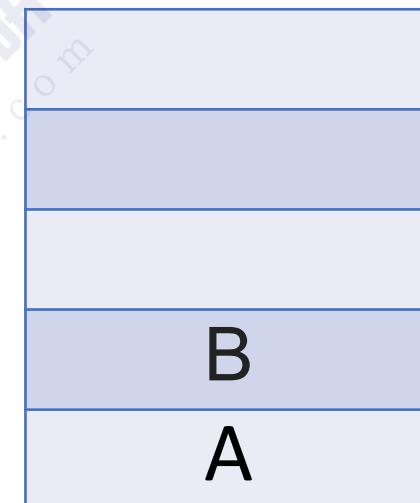
A B + C D \* E / - F +

① ② ③ ④ ⑤

运算符栈



操作数栈



# 中缀表达式的计算（用栈实现）

用栈实现中缀表达式的计算：

初始化两个栈，操作数栈和运算符栈

若扫描到操作数，压入操作数栈

若扫描到运算符或界限符，则按照“中缀转后缀”相同的逻辑压入运算符栈（期间也会弹出运算符，每当弹出一个运算符时，就需要再弹出两个操作数栈的栈顶元素并执行相应运算，运算结果再压回操作数栈）

A + B - C \* D / E + F

① ② ③ ⑤

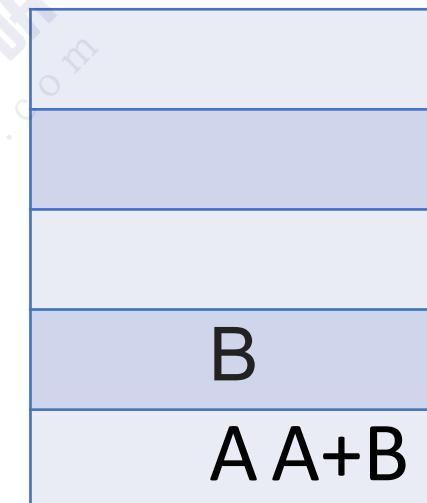
AB + CD \* E / - F +

① ② ③ ④ ⑤

运算符栈



操作数栈



# 中缀表达式的计算（用栈实现）

用栈实现中缀表达式的计算：

初始化两个栈，操作数栈和运算符栈

若扫描到操作数，压入操作数栈

若扫描到运算符或界限符，则按照“中缀转后缀”相同的逻辑压入运算符栈（期间也会弹出运算符，每当弹出一个运算符时，就需要再弹出两个操作数栈的栈顶元素并执行相应运算，运算结果再压回操作数栈）

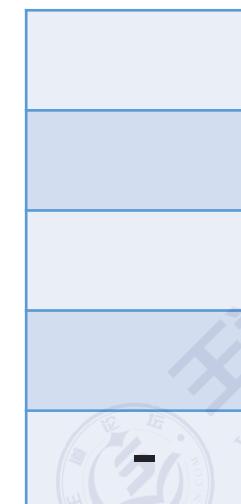
$A + B - C * D / E + F$

① ④ ② ③ ⑤

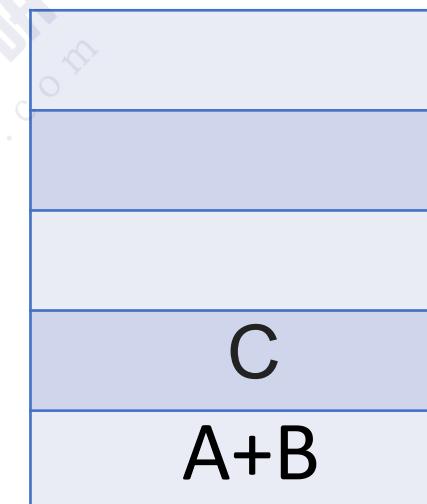
$AB + CD * E / - F +$

① ② ③ ④ ⑤

运算符栈



操作数栈



# 中缀表达式的计算（用栈实现）

用栈实现中缀表达式的计算：

初始化两个栈，操作数栈和运算符栈

若扫描到操作数，压入操作数栈

若扫描到运算符或界限符，则按照“中缀转后缀”相同的逻辑压入运算符栈（期间也会弹出运算符，每当弹出一个运算符时，就需要再弹出两个操作数栈的栈顶元素并执行相应运算，运算结果再压回操作数栈）

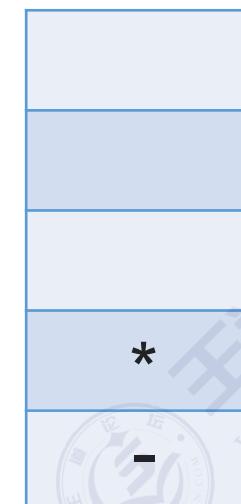
$A + B - C * D / E + F$

① ④ ① ③ ⑤

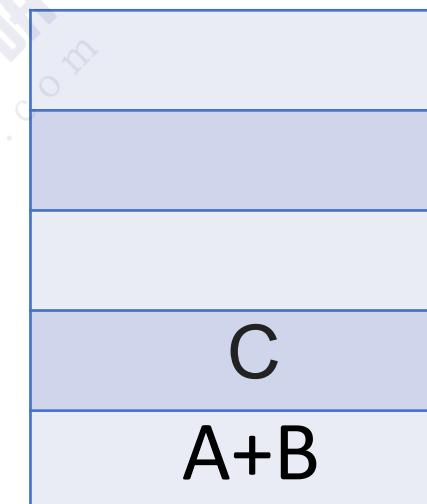
$AB + CD * E / - F +$

① ② ③ ④ ⑤

运算符栈



操作数栈



# 中缀表达式的计算（用栈实现）

用栈实现中缀表达式的计算：

初始化两个栈，操作数栈和运算符栈

若扫描到操作数，压入操作数栈

若扫描到运算符或界限符，则按照“中缀转后缀”相同的逻辑压入运算符栈（期间也会弹出运算符，每当弹出一个运算符时，就需要再弹出两个操作数栈的栈顶元素并执行相应运算，运算结果再压回操作数栈）

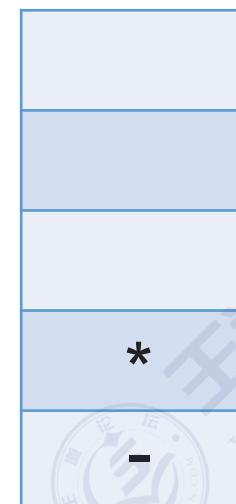
$A + B - C * D / E + F$

① ④ ② ③ ⑤

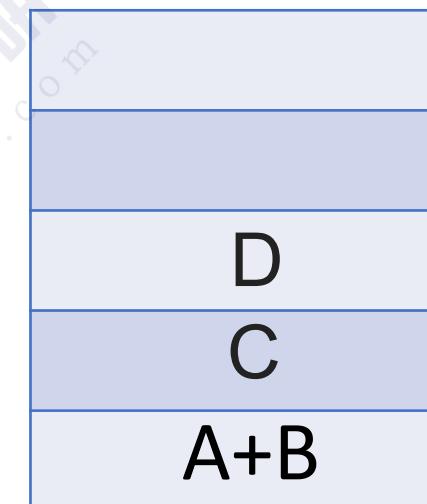
$AB + CD * E / - F +$

① ② ③ ④ ⑤

运算符栈



操作数栈



# 中缀表达式的计算（用栈实现）

用栈实现中缀表达式的计算：

初始化两个栈，操作数栈和运算符栈

若扫描到操作数，压入操作数栈

若扫描到运算符或界限符，则按照“中缀转后缀”相同的逻辑压入运算符栈（期间也会弹出运算符，每当弹出一个运算符时，就需要再弹出两个操作数栈的栈顶元素并执行相应运算，运算结果再压回操作数栈）

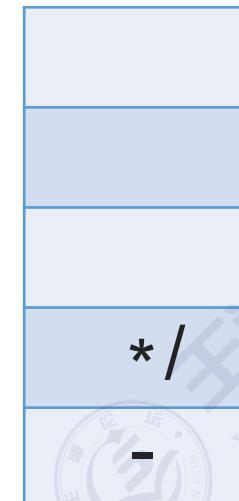
$A + B - C * D / E + F$

① ④ ② ⑤

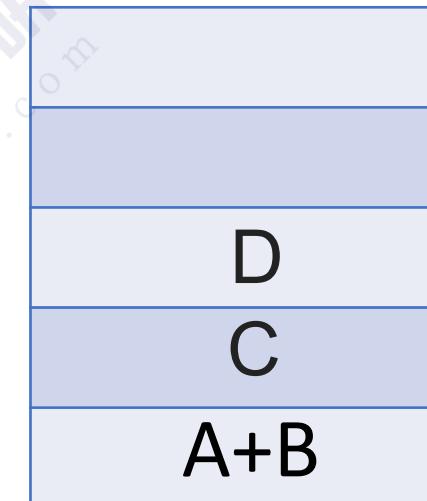
$AB + CD * E / - F +$

① ② ③ ④ ⑤

运算符栈



操作数栈



# 中缀表达式的计算（用栈实现）

用栈实现中缀表达式的计算：

初始化两个栈，操作数栈和运算符栈

若扫描到操作数，压入操作数栈

若扫描到运算符或界限符，则按照“中缀转后缀”相同的逻辑压入运算符栈（期间也会弹出运算符，每当弹出一个运算符时，就需要再弹出两个操作数栈的栈顶元素并执行相应运算，运算结果再压回操作数栈）

A + B - C \* D / E + F

① ④ ② ③ ⑤

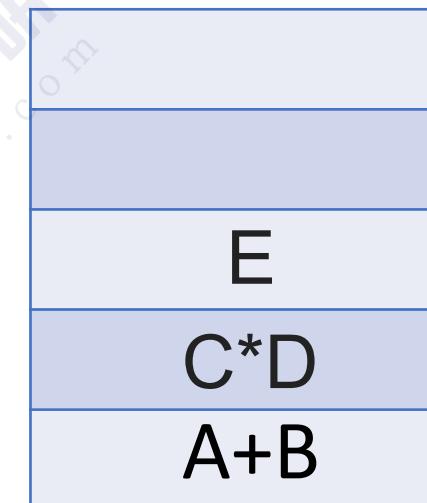
A B + C D \* E / - F +

① ② ③ ④ ⑤

运算符栈



操作数栈



# 中缀表达式的计算（用栈实现）

用栈实现中缀表达式的计算：

初始化两个栈，操作数栈和运算符栈

若扫描到操作数，压入操作数栈

若扫描到运算符或界限符，则按照“中缀转后缀”相同的逻辑压入运算符栈（期间也会弹出运算符，每当弹出一个运算符时，就需要再弹出两个操作数栈的栈顶元素并执行相应运算，运算结果再压回操作数栈）

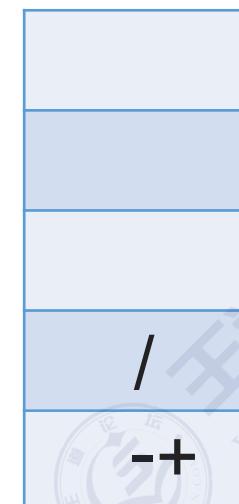
$A + B - C * D / E + F$

① ④ ② ③

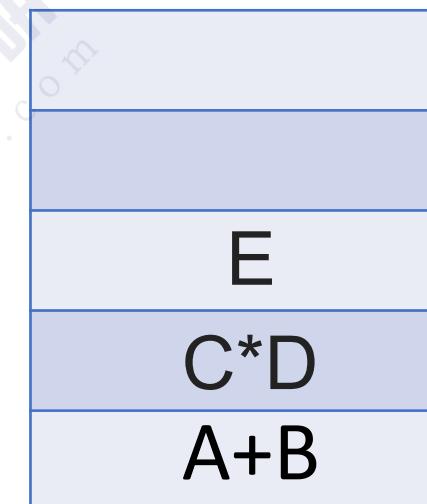
$AB + CD * E / - F +$

① ② ③ ④ ⑤

运算符栈



操作数栈



# 中缀表达式的计算（用栈实现）

用栈实现中缀表达式的计算：

初始化两个栈，操作数栈和运算符栈

若扫描到操作数，压入操作数栈

若扫描到运算符或界限符，则按照“中缀转后缀”相同的逻辑压入运算符栈（期间也会弹出运算符，每当弹出一个运算符时，就需要再弹出两个操作数栈的栈顶元素并执行相应运算，运算结果再压回操作数栈）

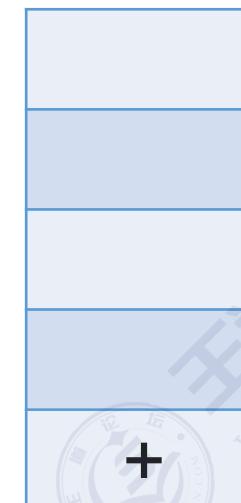
$A + B - C * D / E + F$

① ④ ② ③ ⑤

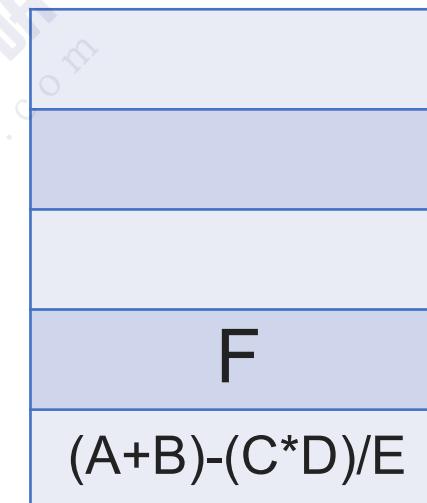
$AB + CD * E / - F +$

① ② ③ ④ ⑤

运算符栈



操作数栈



# 中缀表达式的计算（用栈实现）



关于Why的思考：搞这么复杂有毛意义？

用栈实现中缀表达式的计算：

初始化两个栈，操作数栈和运算符栈

若扫描到操作数，压入操作数栈

若扫描到运算符或界限符，则按照“中缀转后缀”相同的逻辑压入运算符栈（期间也会弹出运算符，每当弹出一个运算符时，就需要再弹出两个操作数栈的栈顶元素并执行相应运算，运算结果再压回操作数栈）

$A + B - C * D / E + F$

① ④ ② ③ ⑤



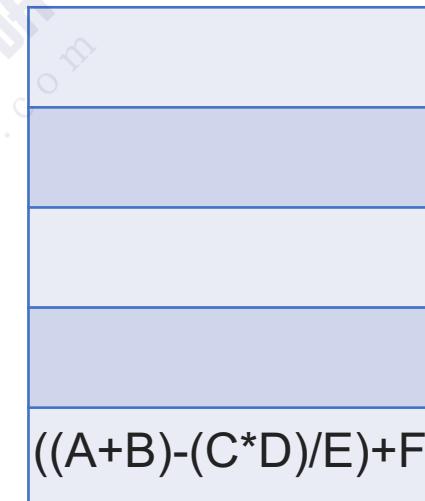
$AB + CD * E / - F +$

① ② ③ ④ ⑤

运算符栈



操作数栈



# 知识回顾与重要考点

用栈实现中缀表达式转后缀表达式：

初始化一个栈，用于保存暂时还不能确定运算顺序的运算符。

从左到右处理各个元素，直到末尾。可能遇到三种情况：

① 遇到操作数。直接加入后缀表达式。

② 遇到界限符。遇到“(”直接入栈；遇到“)”则依次弹出栈内运算符并加入后缀表达式，直到弹出“(”为止。注意：“(”不加入后缀表达式。

③ 遇到运算符。依次弹出栈中优先级高于或等于当前运算符的所有运算符，并加入后缀表达式，若碰到“(”或栈空则停止。之后再把当前运算符入栈。

按上述方法处理完所有字符后，将栈中剩余运算符依次弹出，并加入后缀表达式。

用栈实现后缀表达式的计算：

① 从左往右扫描下一个元素，直到处理完所有元素

② 若扫描到操作数则压入栈，并回到①；否则执行③

③ 若扫描到运算符，则弹出两个栈顶元素，执行相应运算，运算结果压回栈顶，回到①

用栈实现中缀表达式的计算：

初始化两个栈，操作数栈和运算符栈

若扫描到操作数，压入操作数栈

若扫描到运算符或界限符，则按照“中缀转后缀”相同的逻辑压入运算符栈（期间也会弹出运算符，每当弹出一个运算符时，就需要再弹出两个操作数栈的栈顶元素并执行相应运算，运算结果再压回操作数栈）