本节内容

KMP算法

进一步优化

KMP算法

根据模式串T，求出 next 数组

利用next数组进行匹配（主串指针不回溯）

T = ‘abaabc’

next数组:

next[0]	next[1]	next[2]	next[3]	next[4]	next[5]	next[6]
	0	1	1	2	2	3

if (S[i] !=T[j])　　j=next[j];

if (j==0)　　{ i++; j++ }

```
int Index_KMP(SString S,SString T,int next[]){
    int i=1, j=1;
    while(i<=S.length&&j<=T.length){
        if(j==0||S.ch[i]==T.ch[j]){
            ++i;
            ++j;                    //继续比较后继字符
        }
        else
            j=next[j];              //模式串向右移动
    }
    if(j>T.length)
        return i-T.length;          //匹配成功
    else
        return 0;
}
```

KMP算法，最坏时间复杂度 O(m+n)

其中，求 next 数组时间复杂度 O(m)
模式匹配过程最坏时间复杂度 O(n)

手算求next数组的方法

根据模式串T，求出 next 数组

T = ‘abaabc’

next数组:

next[0]	next[1]	next[2]	next[3]	next[4]	next[5]	next[6]
	0	1	1	2	2	3

```
if (S[i] !=T[j])     j=next[j];

if (j==0)     { i++; j++ }
```

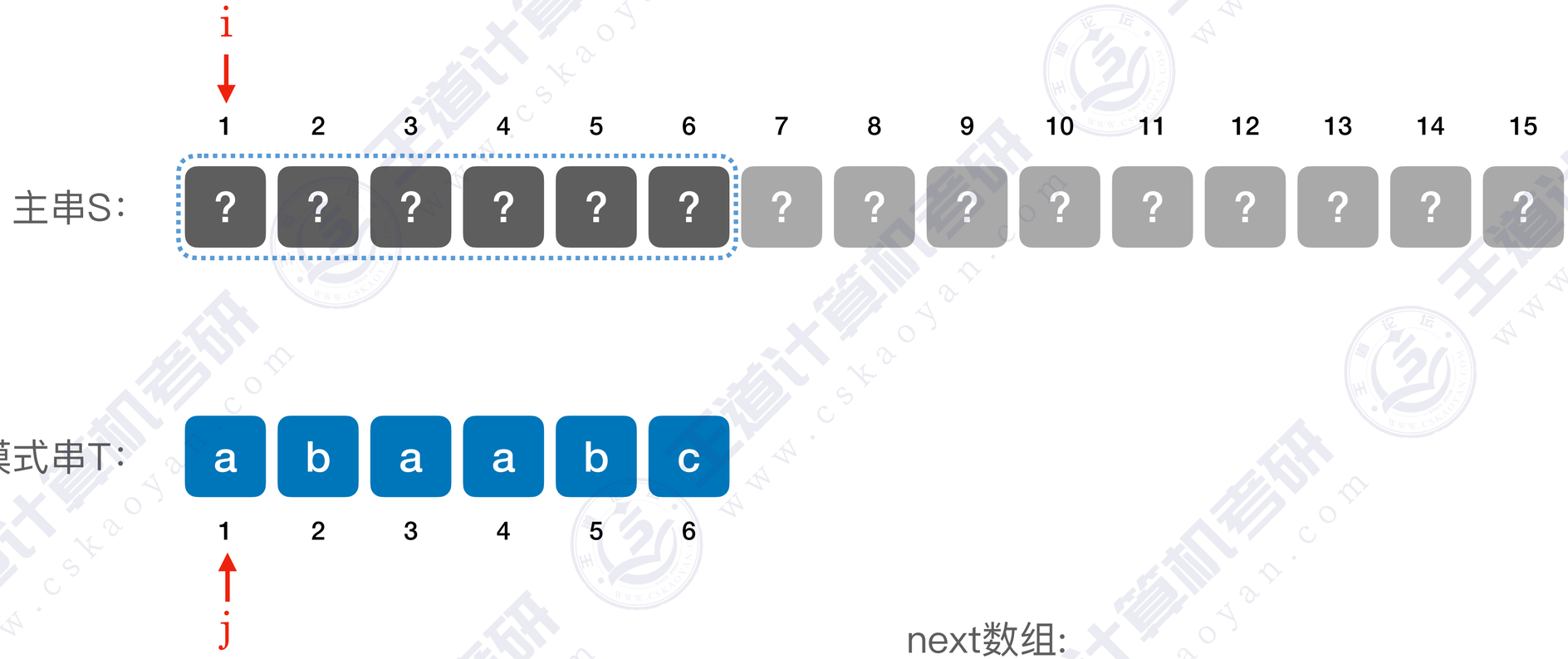
next[1]都无脑写 0
next[2]都无脑写 1

其他 next：在不匹配的位置前，划一根美丽的分界线
模式串一步一步往后退，直到分界线之前“能对上”，或模式串完全跨过分界线为止。此时 j 指向哪儿，next数组值就是多少

KMP算法，最坏时间复杂度 O(m+n)

其中，求 next 数组时间复杂度 O(m)
模式匹配过程最坏时间复杂度 O(n)

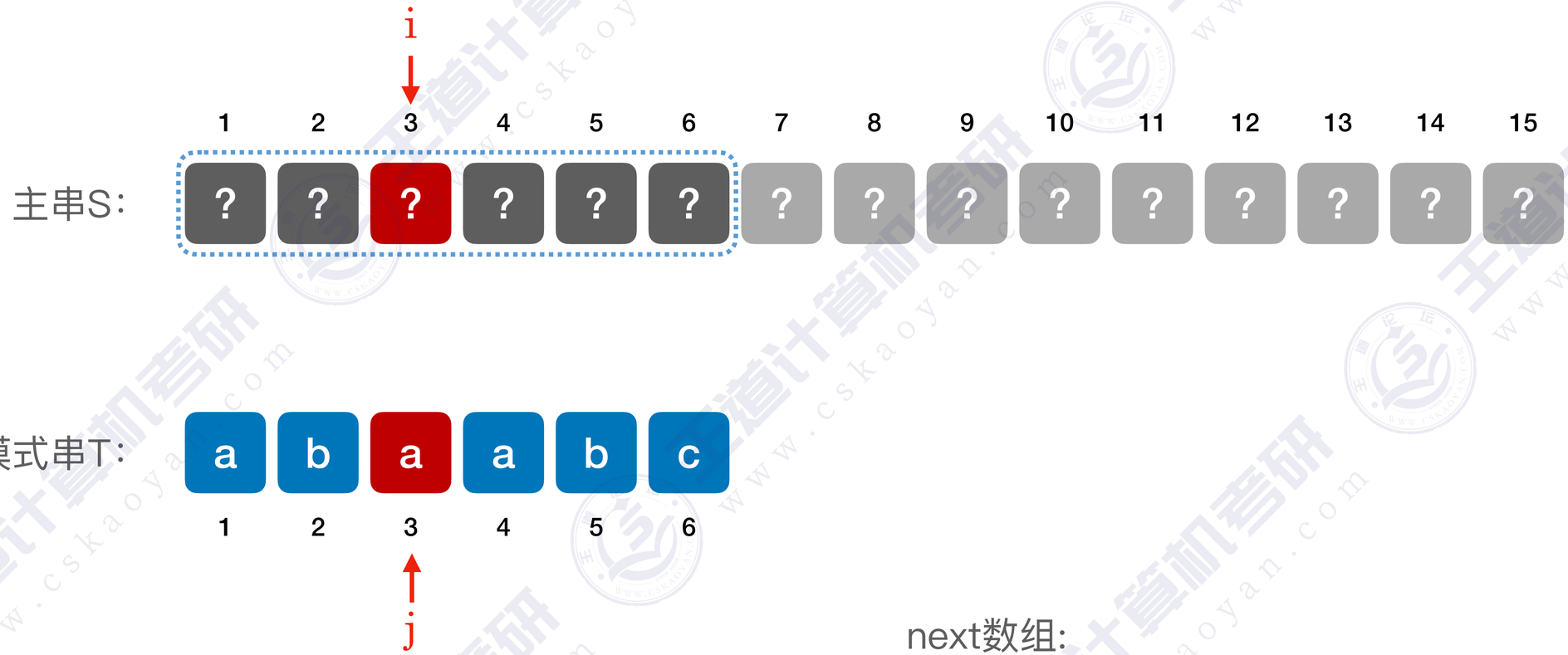
next数组的优化思路



next数组:

next[0]	next[1]	next[2]	next[3]	next[4]	next[5]	next[6]
	0	1	1	2	2	3

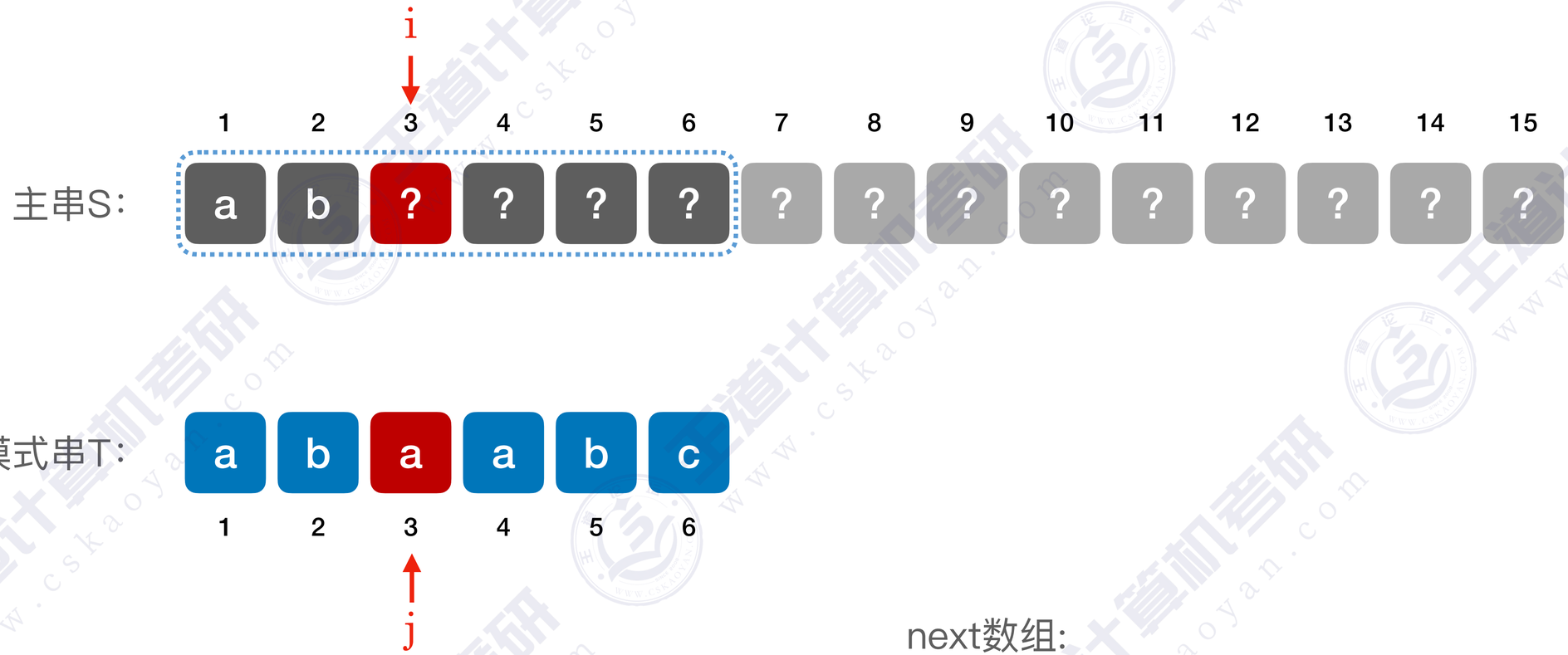
next数组的优化思路



next数组:

next[0]	next[1]	next[2]	next[3]	next[4]	next[5]	next[6]
	0	1	1	2	2	3

next数组的优化思路



next数组:

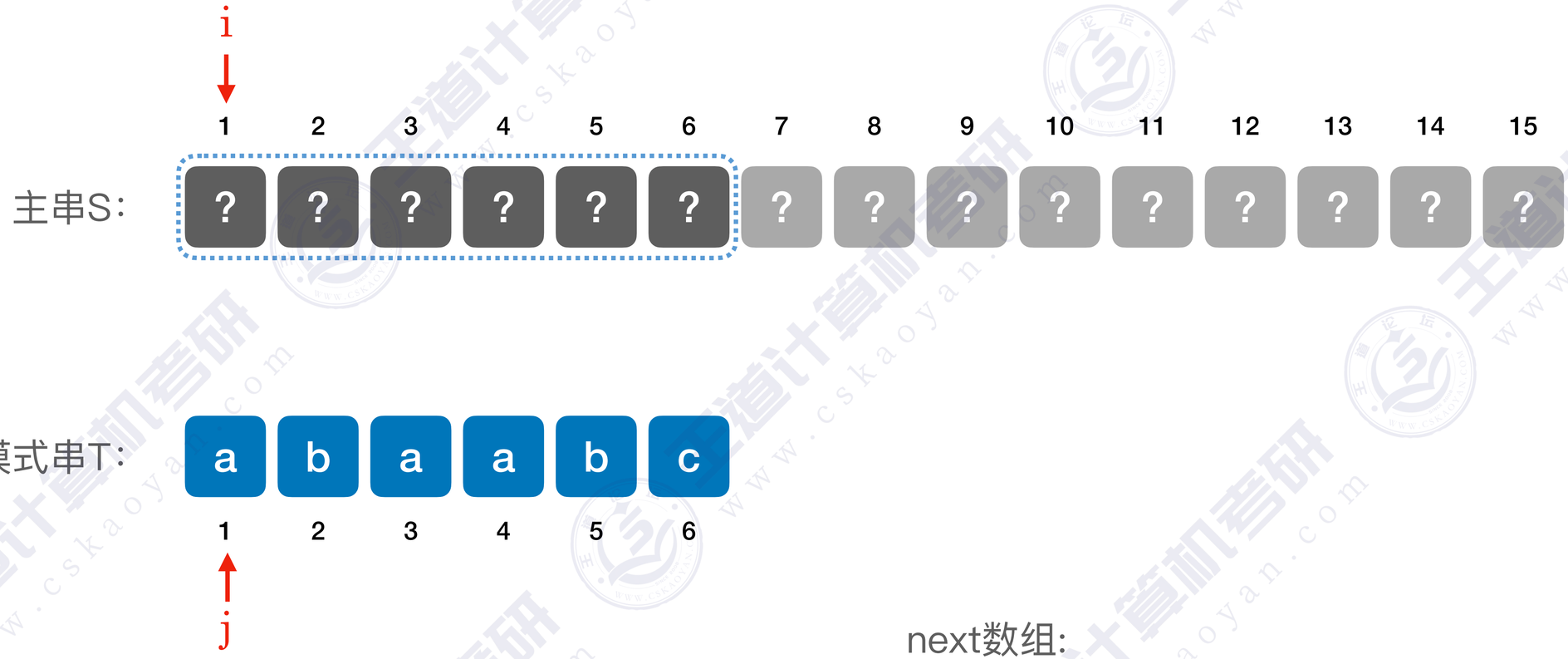
next[0]	next[1]	next[2]	next[3]	next[4]	next[5]	next[6]
	0	1	1	2	2	3

next数组的优化思路

next数组:

next[0]	next[1]	next[2]	next[3]	next[4]	next[5]	next[6]
	0	1	1	2	2	3

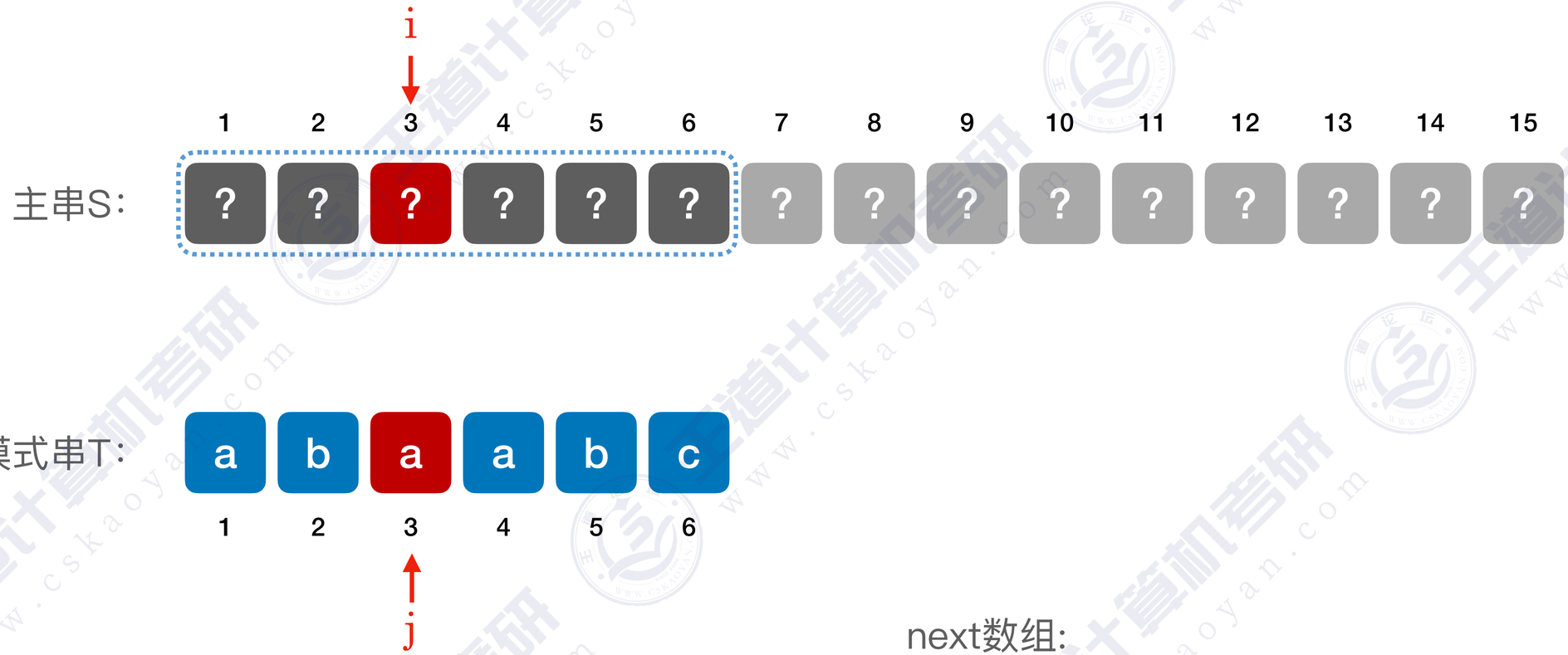
next数组的优化思路



next数组:

next[0]	next[1]	next[2]	next[3]	next[4]	next[5]	next[6]
	0	1	0	2	2	3

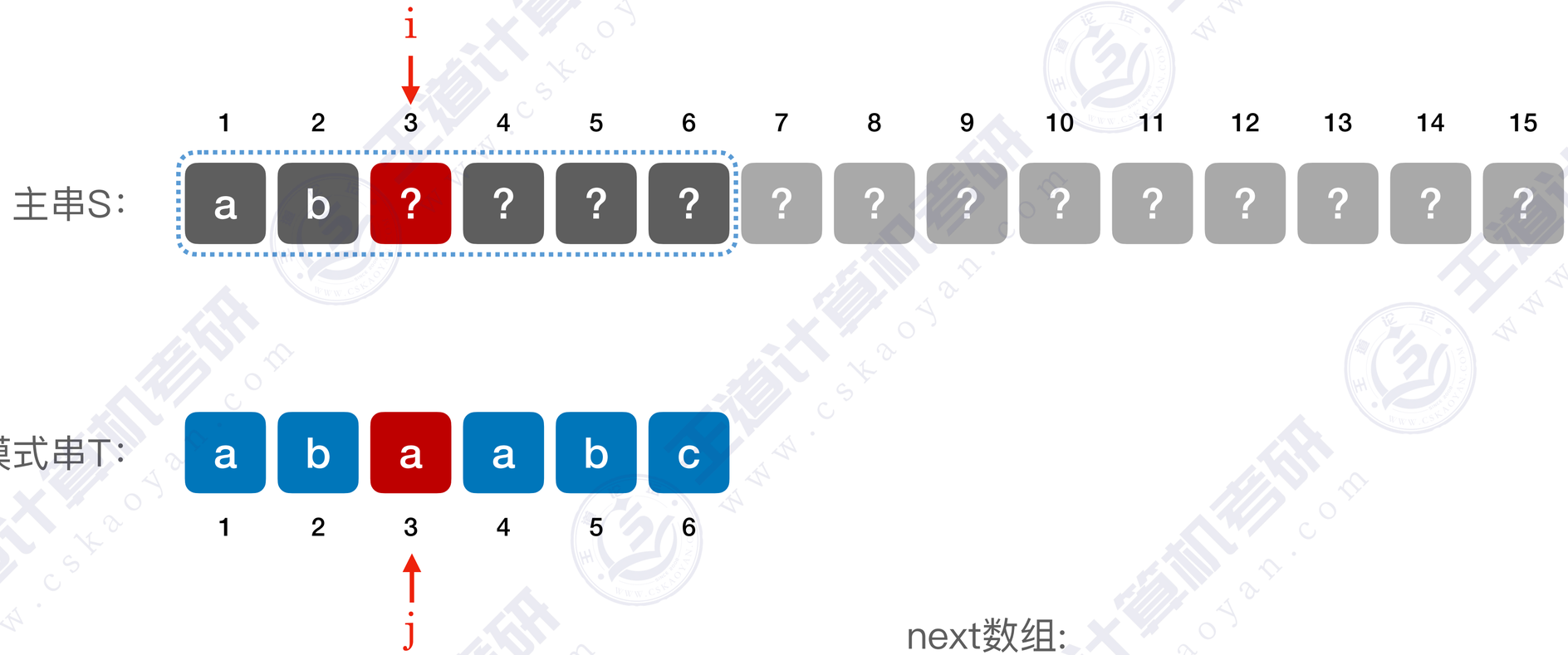
next数组的优化思路



next数组:

next[0]	next[1]	next[2]	next[3]	next[4]	next[5]	next[6]
	0	1	0	2	2	3

next数组的优化思路



next数组:

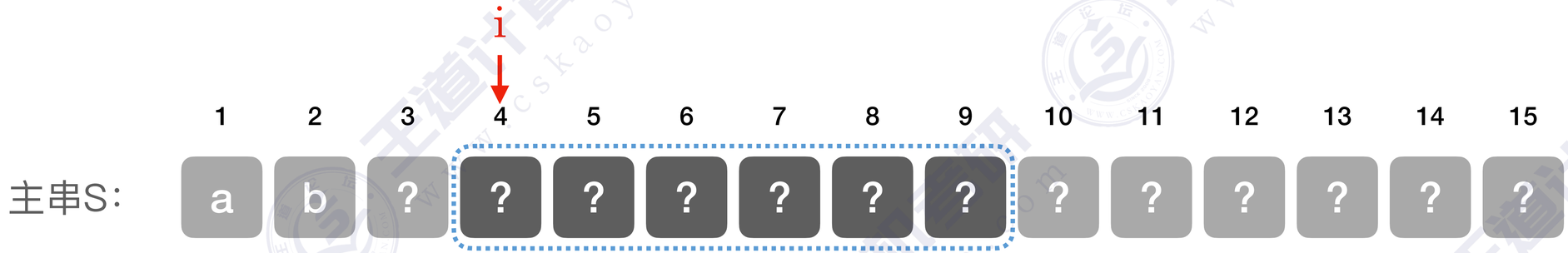
next[0]	next[1]	next[2]	next[3]	next[4]	next[5]	next[6]
	0	1	0	2	2	3

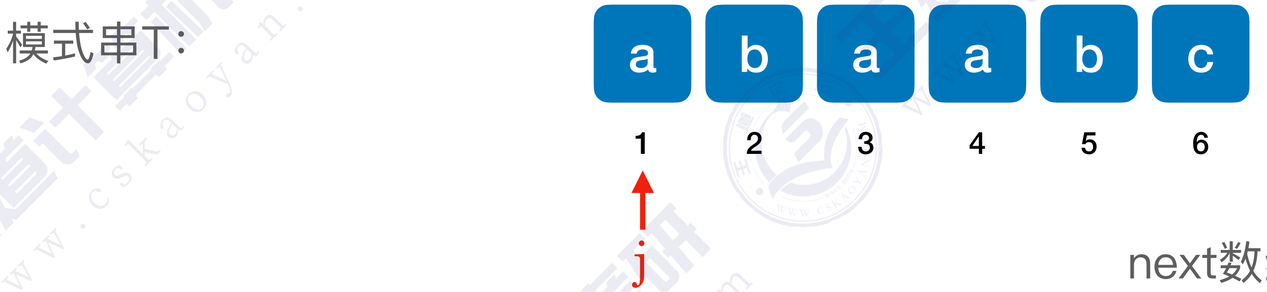
next数组的优化思路

next数组:

next[0]	next[1]	next[2]	next[3]	next[4]	next[5]	next[6]
	0	1	0	2	2	3

next数组的优化思路

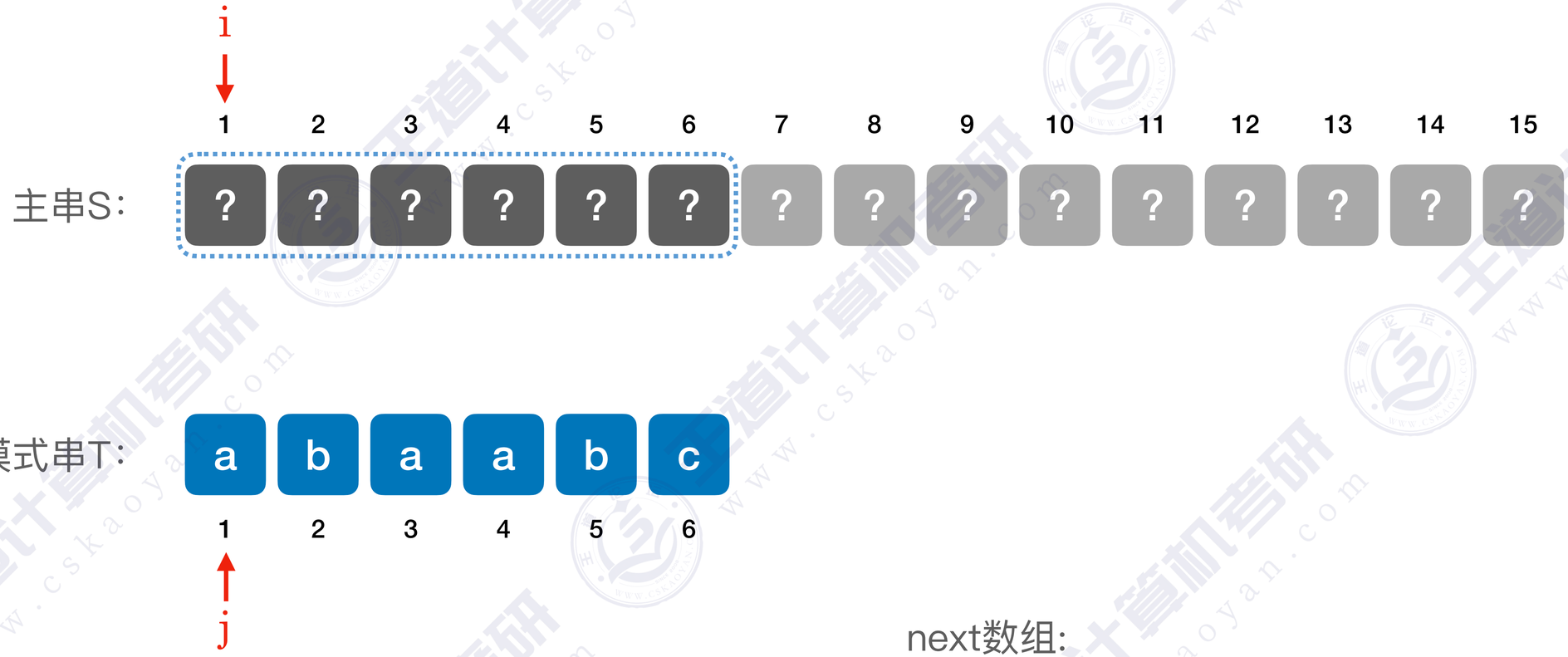




next数组:

next[0]	next[1]	next[2]	next[3]	next[4]	next[5]	next[6]
	0	1	0	2	2	3

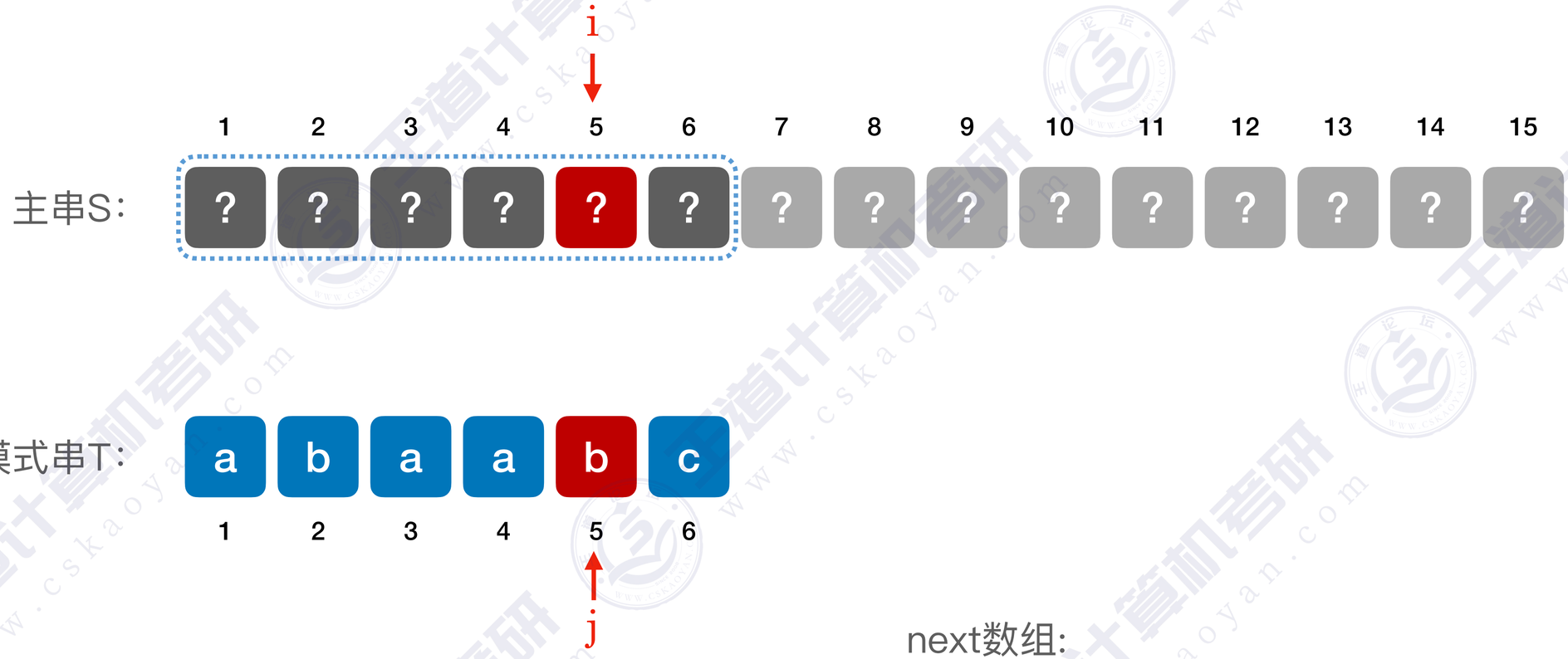
next数组的优化思路



next数组:

next[0]	next[1]	next[2]	next[3]	next[4]	next[5]	next[6]
	0	1	0	2	2	3

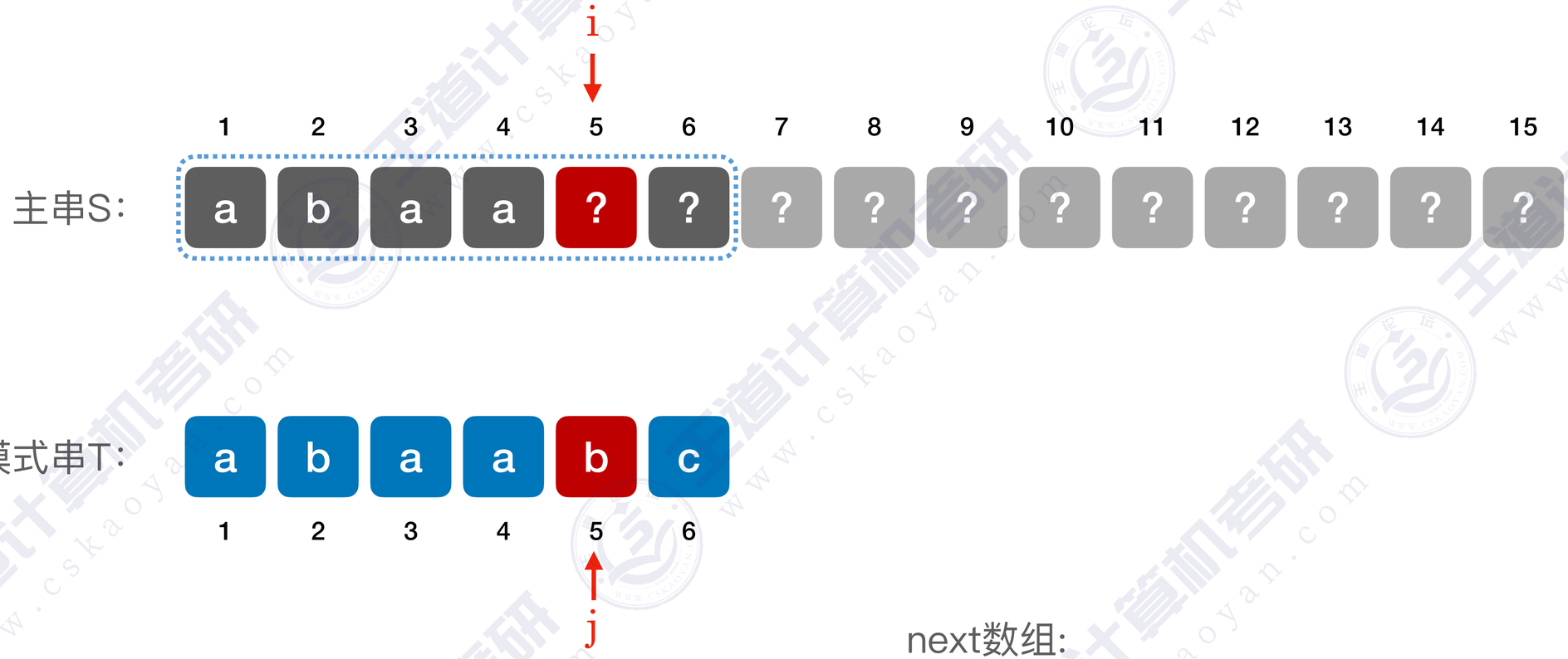
next数组的优化思路



next数组:

next[0]	next[1]	next[2]	next[3]	next[4]	next[5]	next[6]
	0	1	0	2	2	3

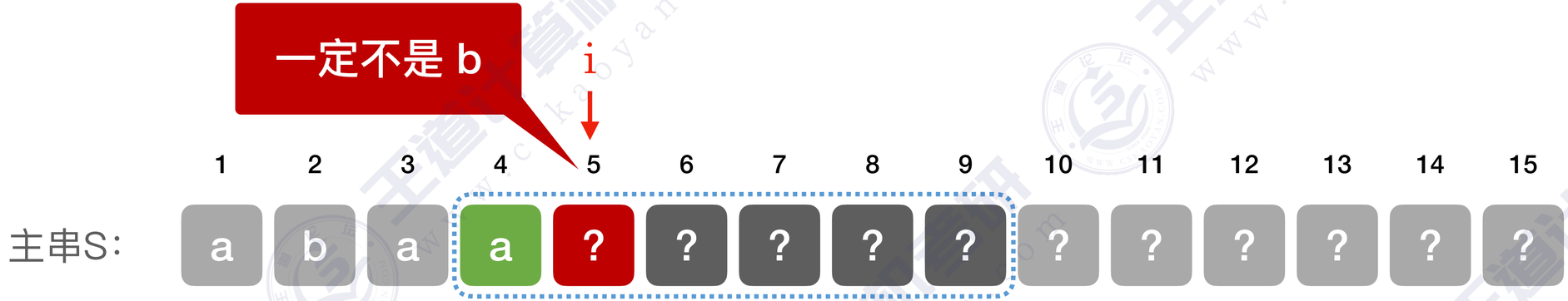
next数组的优化思路

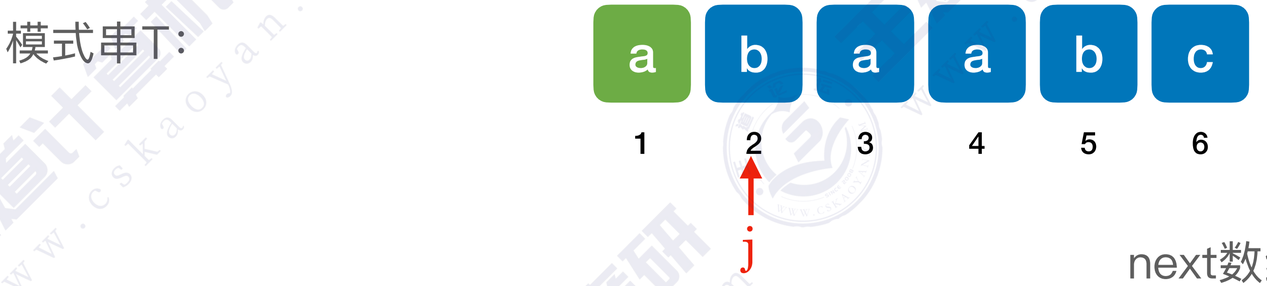


next数组:

next[0]	next[1]	next[2]	next[3]	next[4]	next[5]	next[6]
	0	1	0	2	2	3

next数组的优化思路

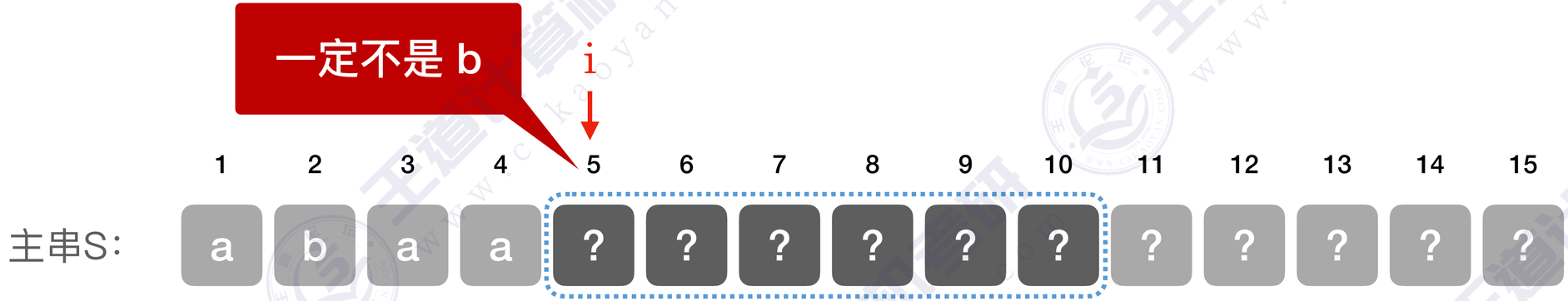


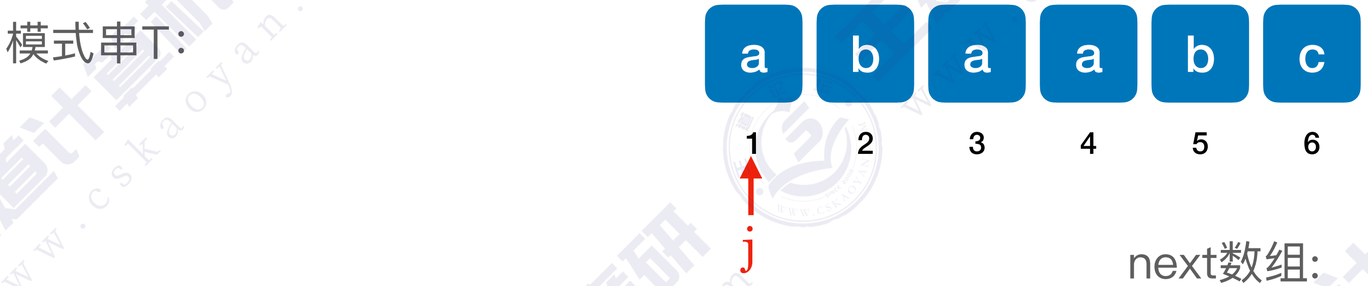


next数组:

next[0]	next[1]	next[2]	next[3]	next[4]	next[5]	next[6]
	0	1	0	2	2	3

next数组的优化思路

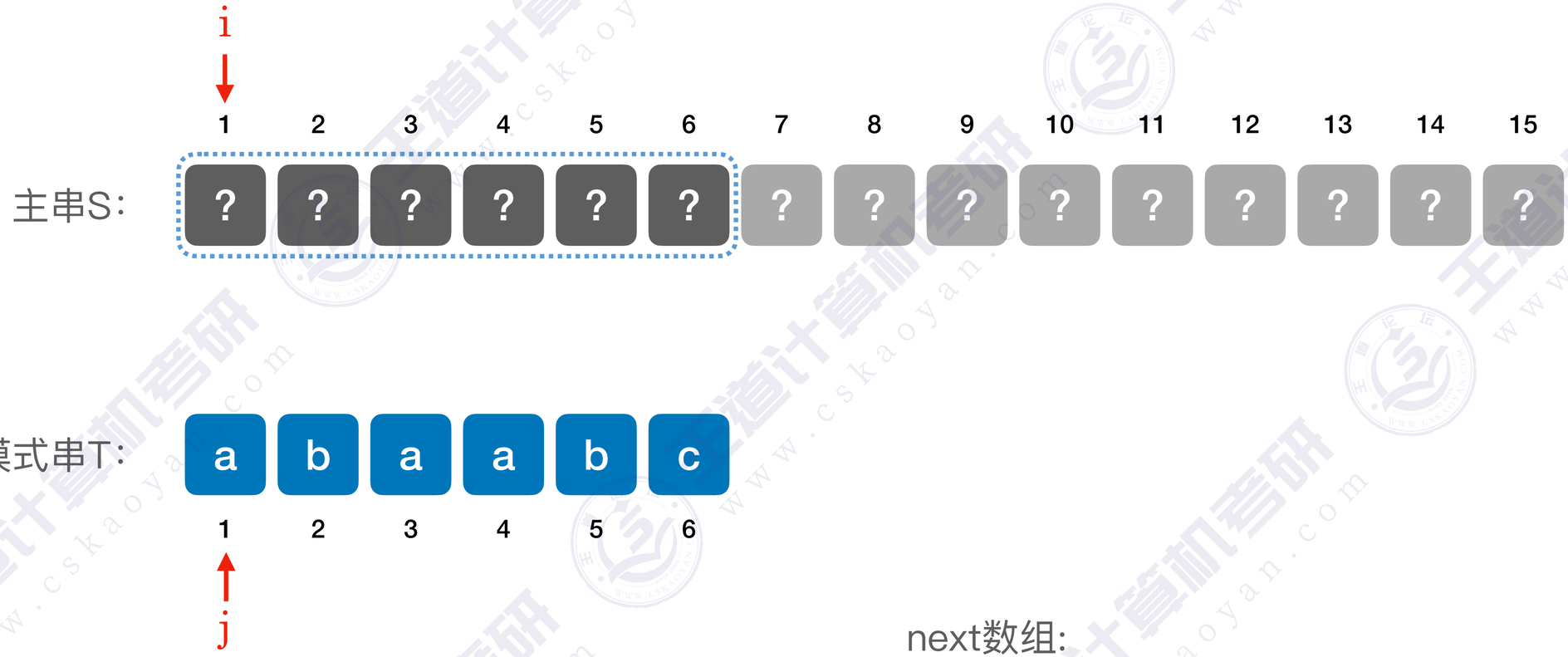




next数组:

next[0]	next[1]	next[2]	next[3]	next[4]	next[5]	next[6]
	0	1	0	2	2	3

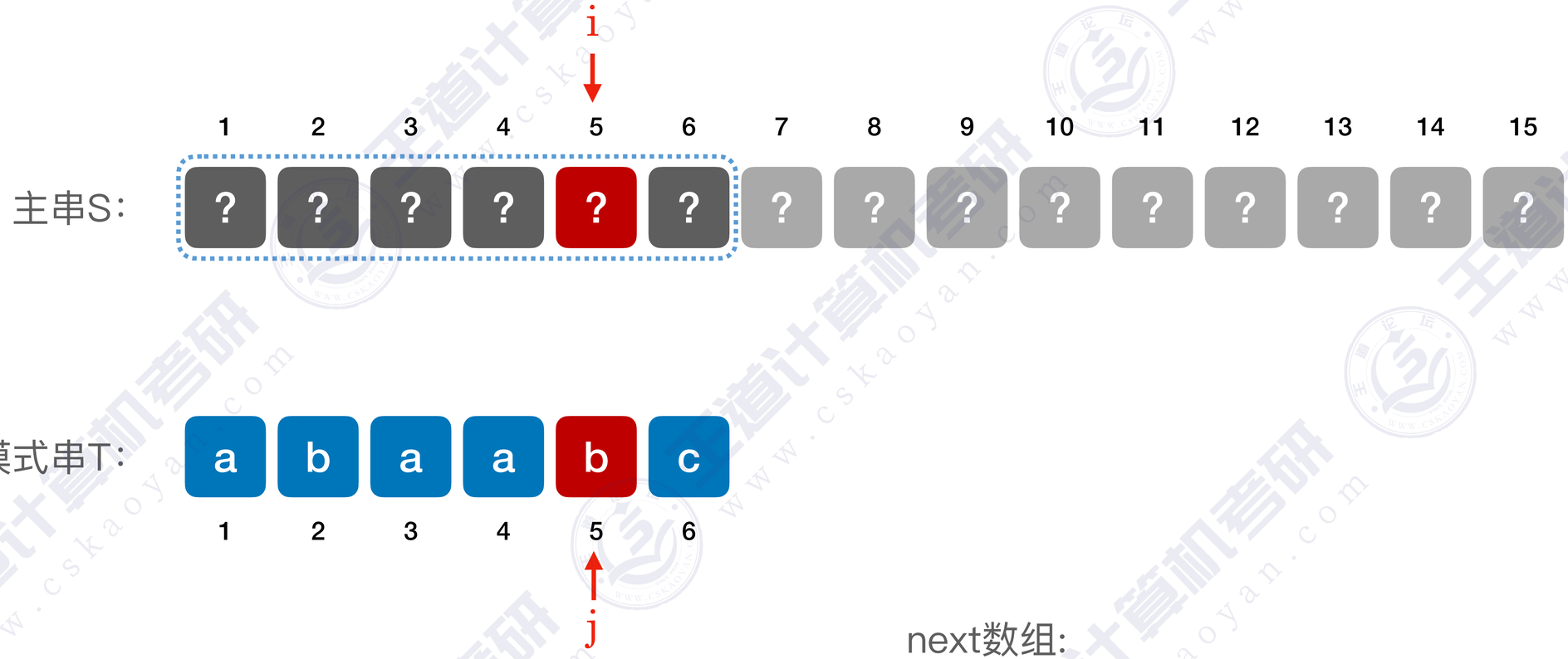
next数组的优化思路



next数组:

next[0]	next[1]	next[2]	next[3]	next[4]	next[5]	next[6]
	0	1	0	2	1	3

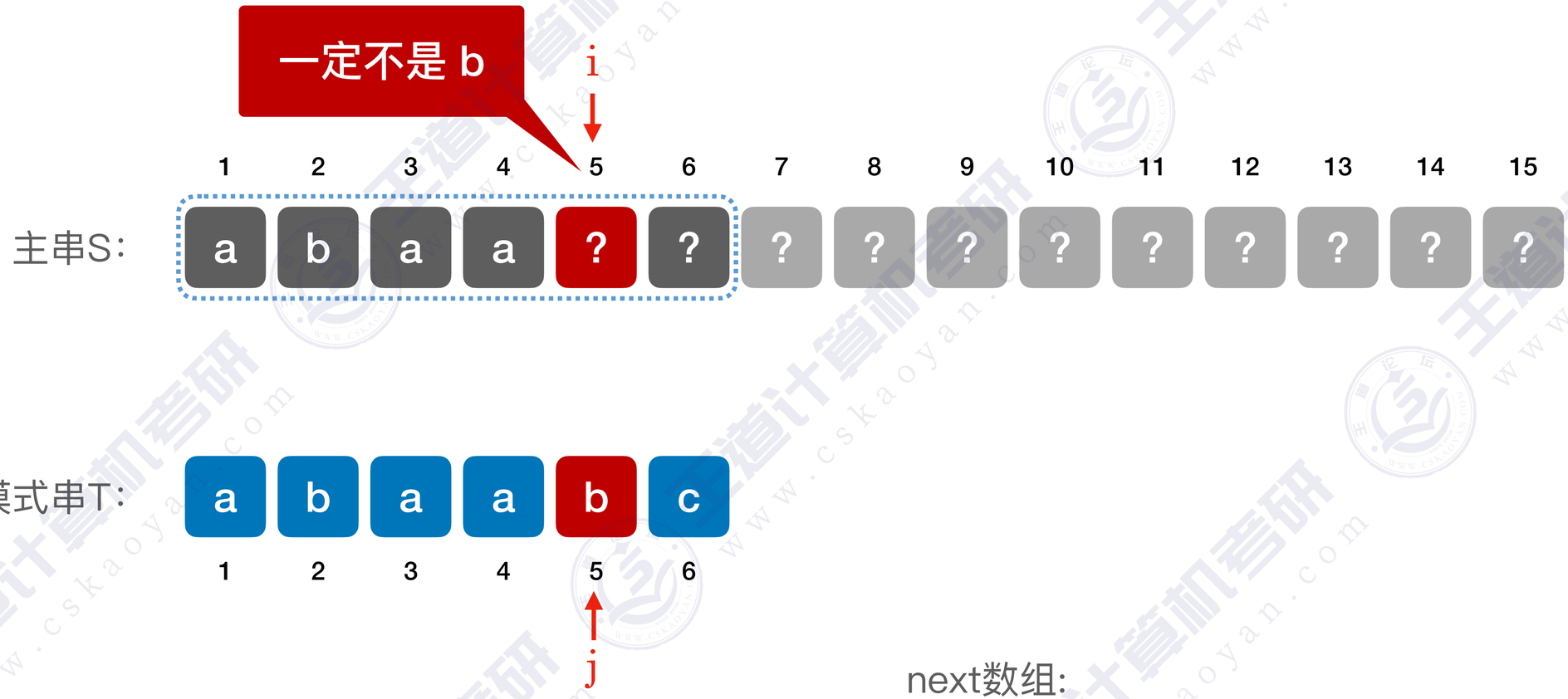
next数组的优化思路



next数组:

next[0]	next[1]	next[2]	next[3]	next[4]	next[5]	next[6]
	0	1	0	2	1	3

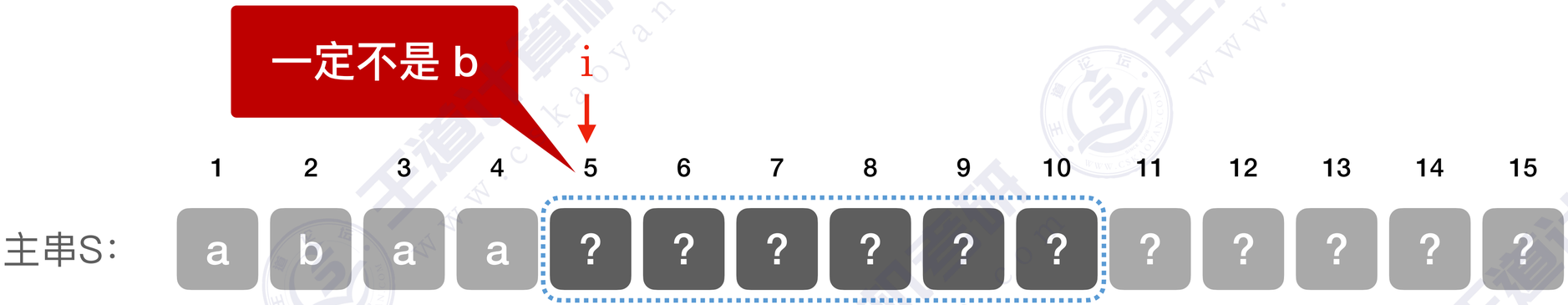
next数组的优化思路

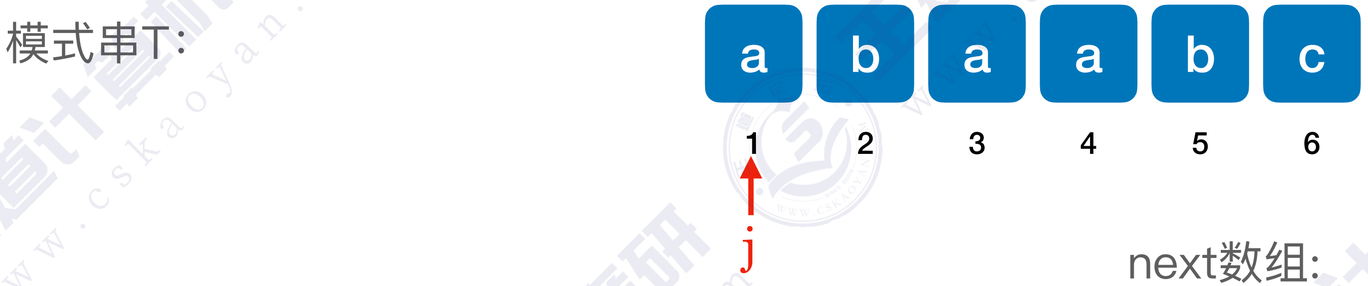


next数组:

next[0]	next[1]	next[2]	next[3]	next[4]	next[5]	next[6]
	0	1	0	2	1	3

next数组的优化思路

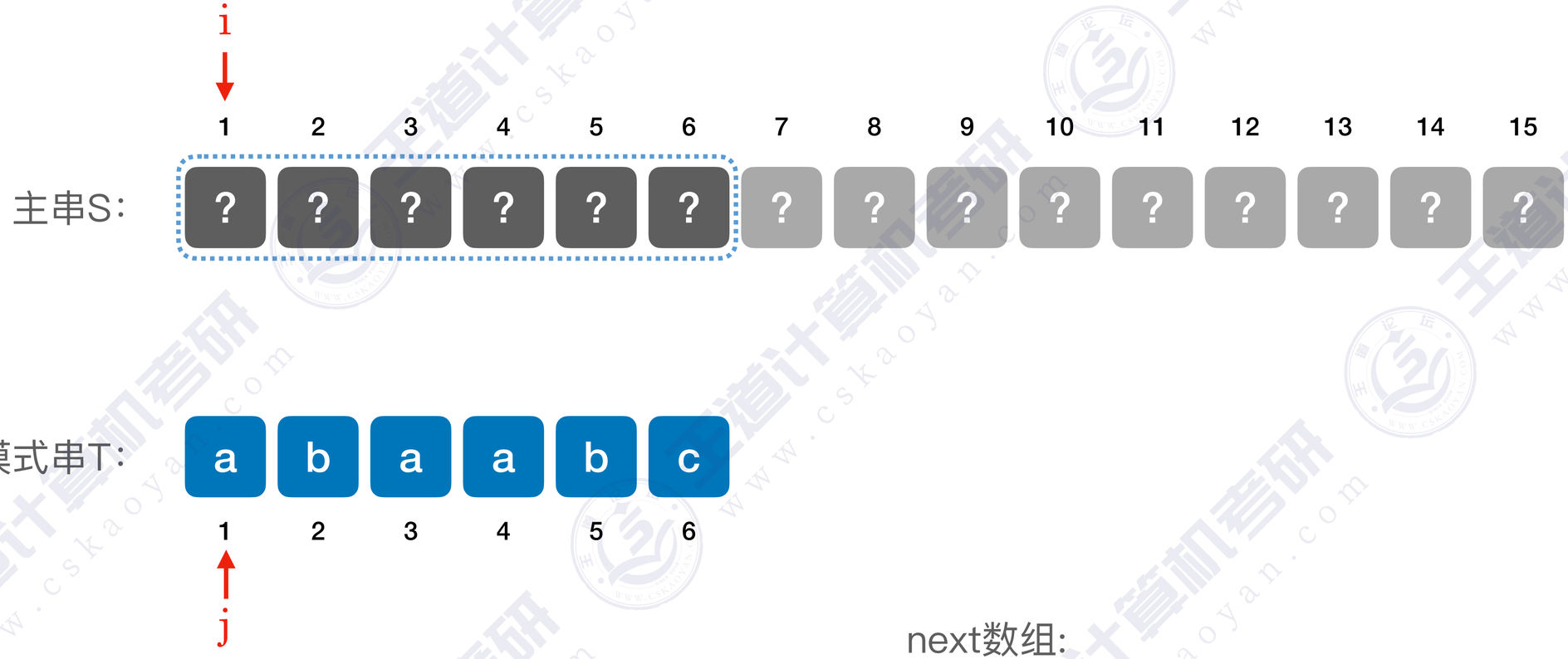




next数组:

next[0]	next[1]	next[2]	next[3]	next[4]	next[5]	next[6]
	0	1	0	2	1	3

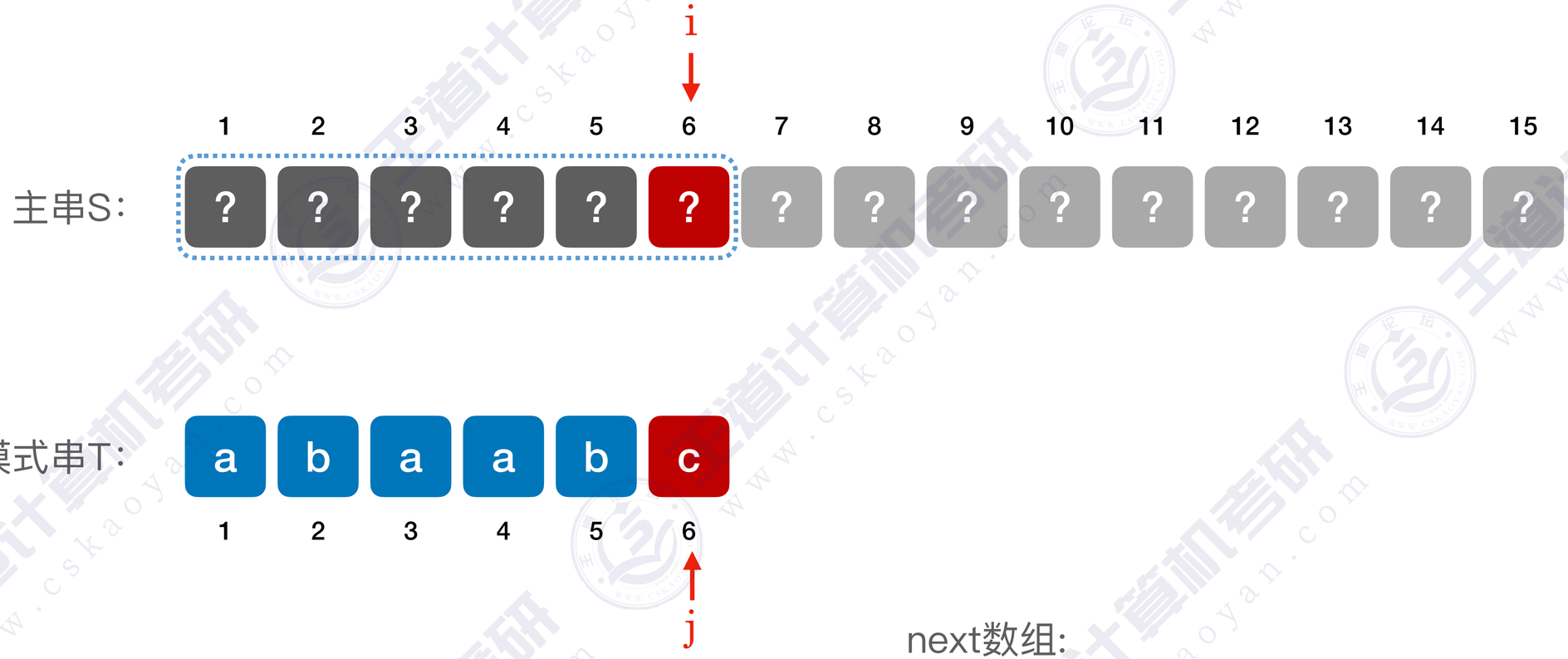
next数组的优化思路



next数组:

next[0]	next[1]	next[2]	next[3]	next[4]	next[5]	next[6]
	0	1	0	2	1	3

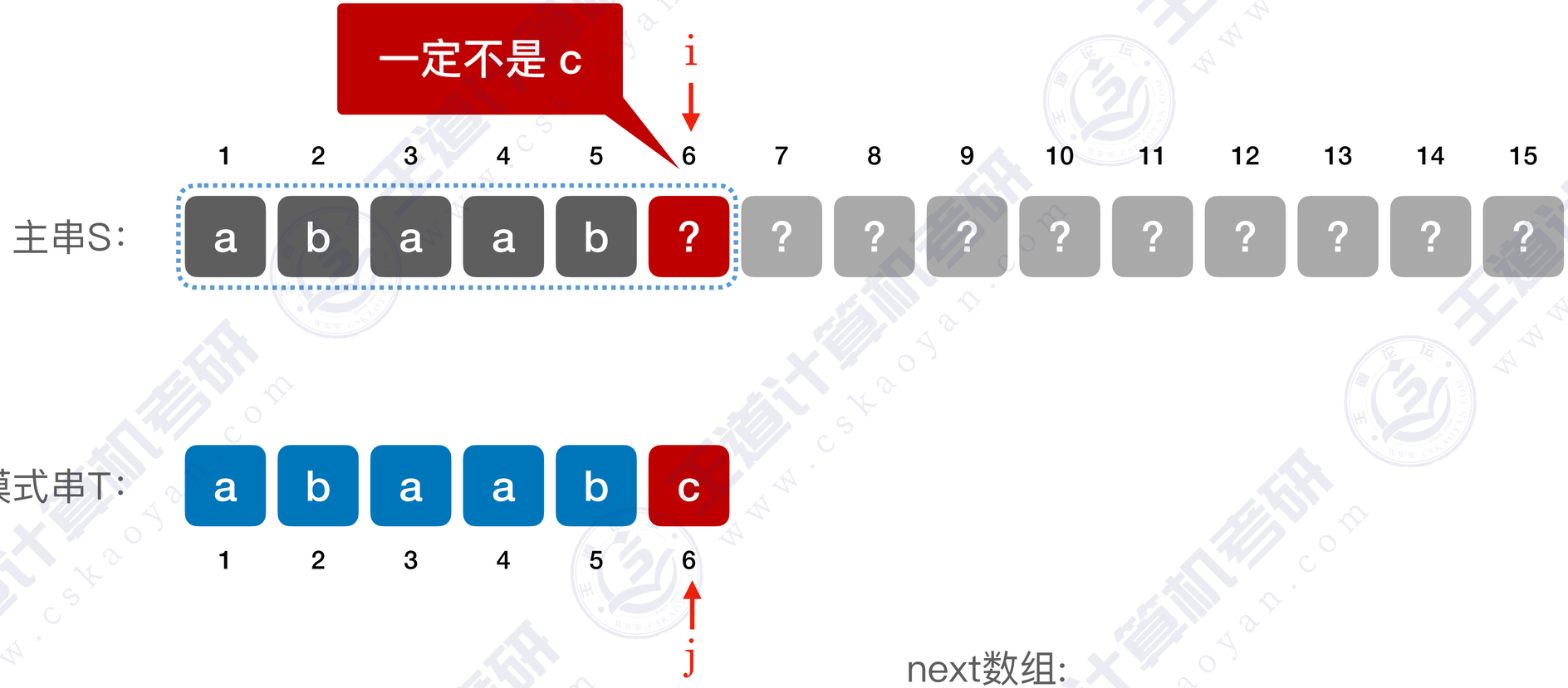
next数组的优化思路



next数组:

next[0]	next[1]	next[2]	next[3]	next[4]	next[5]	next[6]
	0	1	0	2	1	3

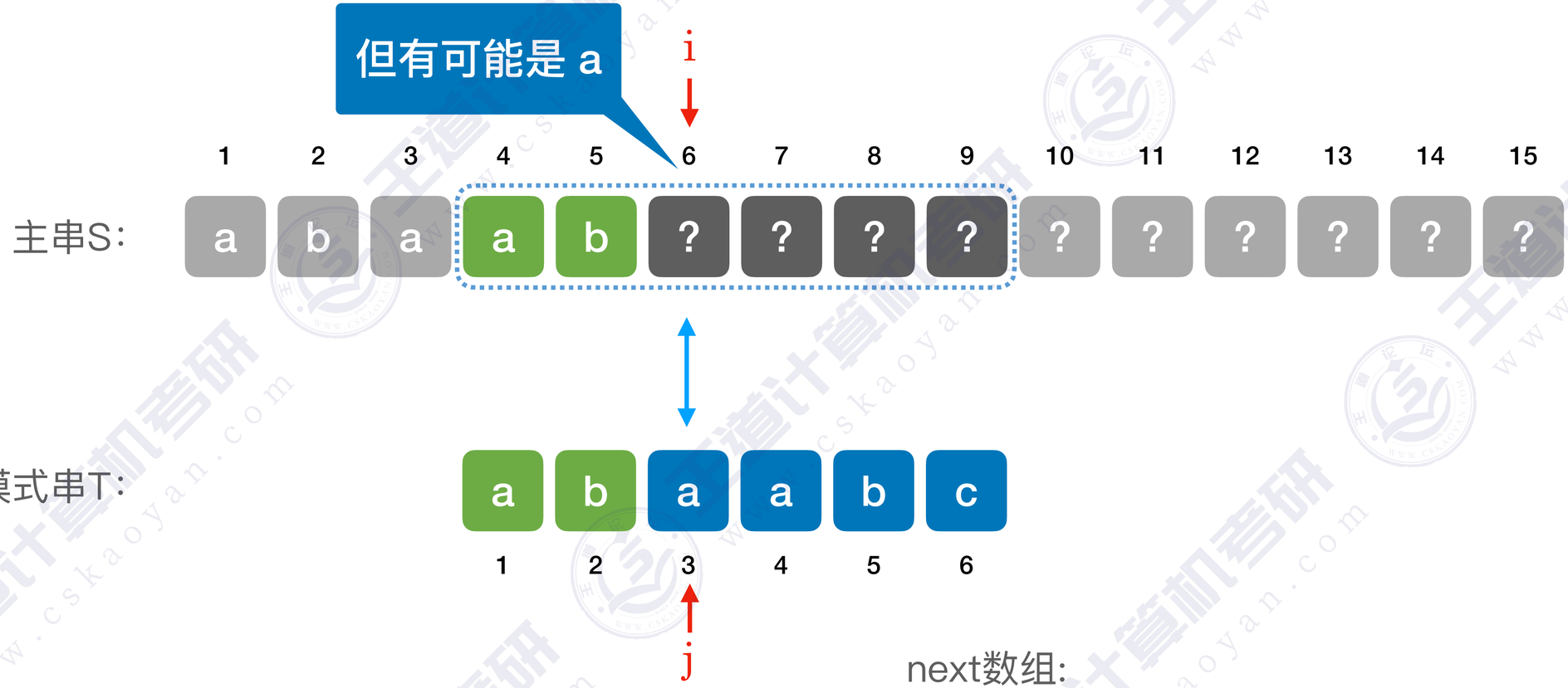
next数组的优化思路



next数组:

next[0]	next[1]	next[2]	next[3]	next[4]	next[5]	next[6]
	0	1	0	2	1	3

next数组的优化思路



next数组:

next[0]	next[1]	next[2]	next[3]	next[4]	next[5]	next[6]
	0	1	0	2	1	3

KMP算法的进一步优化

根据模式串T，求出 next 数组

利用next数组进行匹配（主串指针不回溯）

T = ‘abaabc’

next数组:

next[0]	next[1]	next[2]	next[3]	next[4]	next[5]	next[6]
	0	1	1	2	2	3

优化

nextval数组:

nextval[0]	nextval[1]	nextval[2]	nextval[3]	nextval[4]	nextval[5]	nextval[6]
	0	1	0	2	1	3

使用nextval数组

```
int Index_KMP(SString S,SString T,int next[]){
    int i=1, j=1;
    while(i<=S.length&&j<=T.length){
        if(j==0||S.ch[i]==T.ch[j]){
            ++i;
            ++j;                    //继续比较后继字符
        }
        else
            j=next[j];              //模式串向右移动
    }
    if(j>T.length)
        return i-T.length;          //匹配成功
    else
        return 0;
}
```

练习1：求nextval数组

模式串 T = ababaa

ababaa

序号j	1	2	3	4	5	6
模式串	a	b	a	b	a	a
next[j]	0	1	1	2	3	4

手算解题：先求next数组，再由next数组求nextval数组

```
nextval[1]=0;
for (int j=2; j<=T.length; j++) {
  if(T.ch[next[j]]==T.ch[j])
    nextval[j]=nextval[next[j]];
  else
    nextval[j]=next[j];
}
```

练习1：求nextval数组

模式串 T = ababaa

ababaa

序号j	1	2	3	4	5	6
模式串	a	b	a	b	a	a
next[j]	0	1	1	2	3	4

手算解题：先求next数组，再由next数组求nextval数组

```
nextval[1]=0;
for (int j=2; j<=T.length; j++) {
  if(T.ch[next[j]]==T.ch[j])
    nextval[j]=nextval[next[j]];
  else
    nextval[j]=next[j];
}
```

序号j	1	2	3	4	5	6
模式串	a	b	a	b	a	a
nextval[j]	0	1	0	1	0	4

练习2：求nextval数组

模式串 T = aaaab

aaaab

序号j	1	2	3	4	5
模式串	a	a	a	a	b
next[j]	0	1	2	3	4

手算解题：先求next数组，再由next数组求nextval数组

```
nextval[1]=0;
for (int j=2; j<=T.length; j++) {
  if(T.ch[next[j]]==T.ch[j])
    nextval[j]=nextval[next[j]];
  else
    nextval[j]=next[j];
}
```

练习2：求nextval数组

模式串 T = aaaab

aaaab

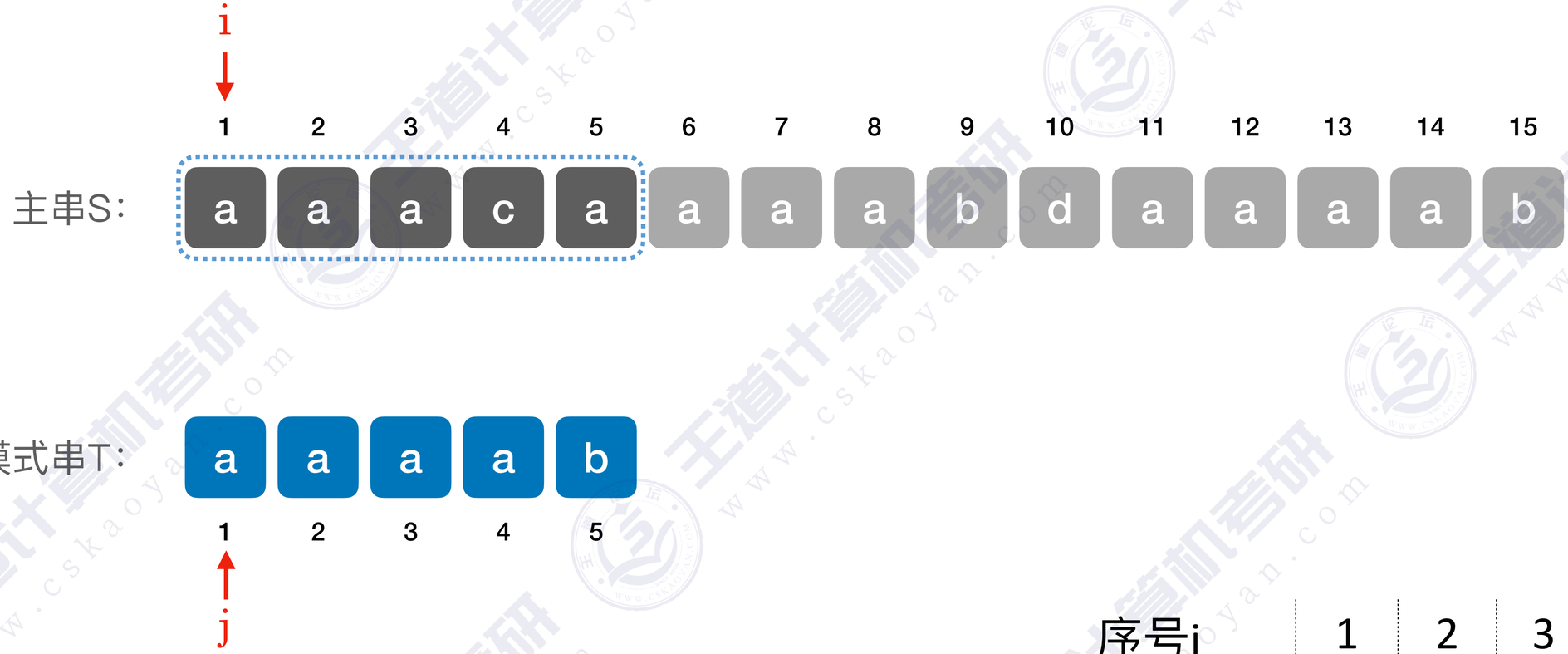
序号j	1	2	3	4	5
模式串	a	a	a	a	b
next[j]	0	1	2	3	4

手算解题：先求next数组，再由next数组求nextval数组

```
nextval[1]=0;
for (int j=2; j<=T.length; j++) {
  if(T.ch[next[j]]==T.ch[j])
    nextval[j]=nextval[next[j]];
  else
    nextval[j]=next[j];
}
```

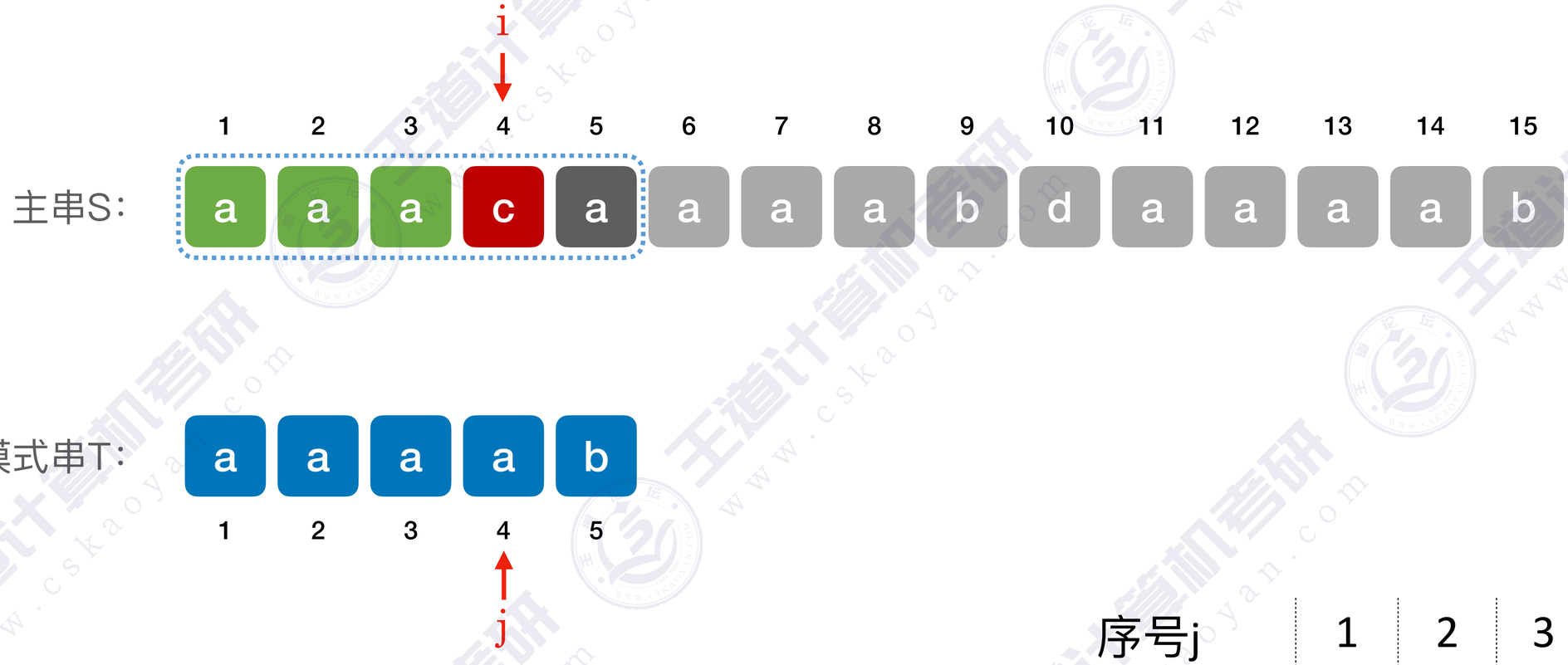
序号j	1	2	3	4	5
模式串	a	a	a	a	b
nextval[j]	0	0	0	0	4

例：KMP算法（优化前）



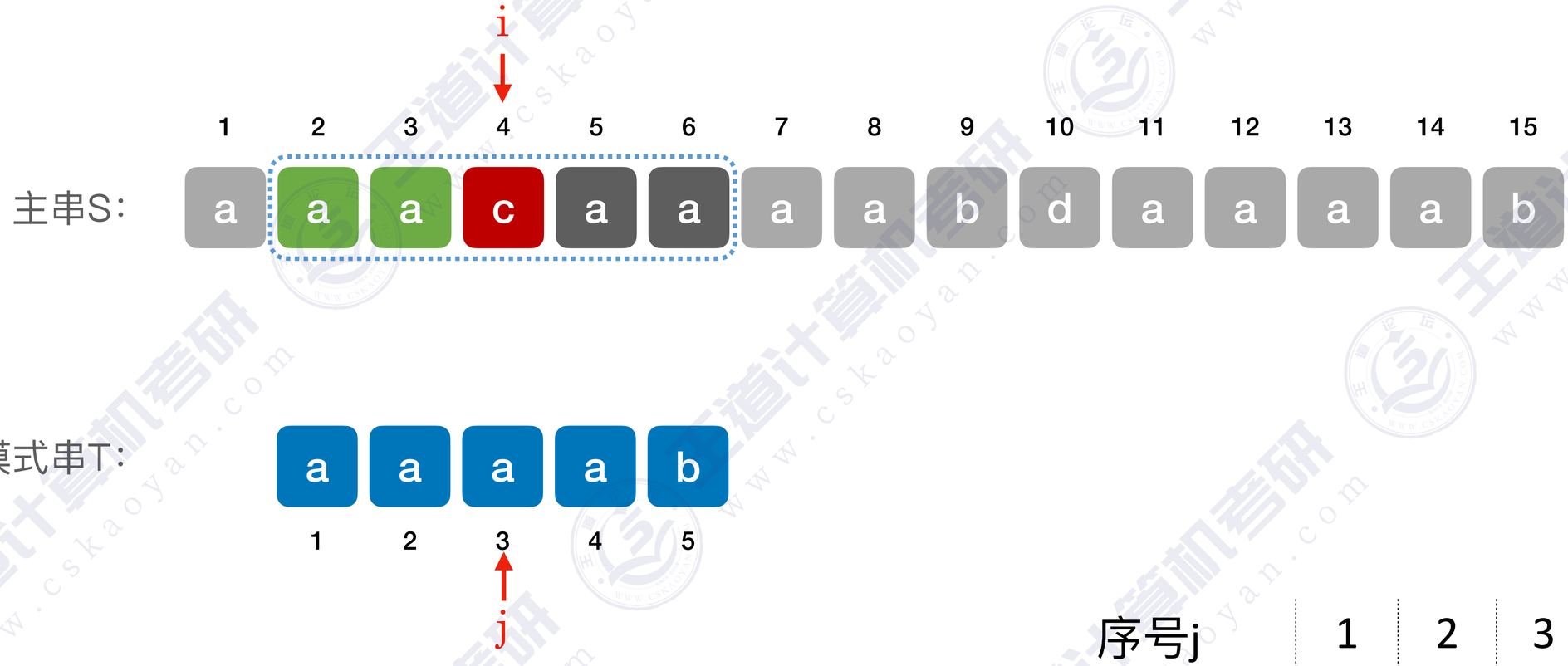
序号j	1	2	3	4	5
模式串	a	a	a	a	b
next[j]	0	1	2	3	4

例：KMP算法（优化前）



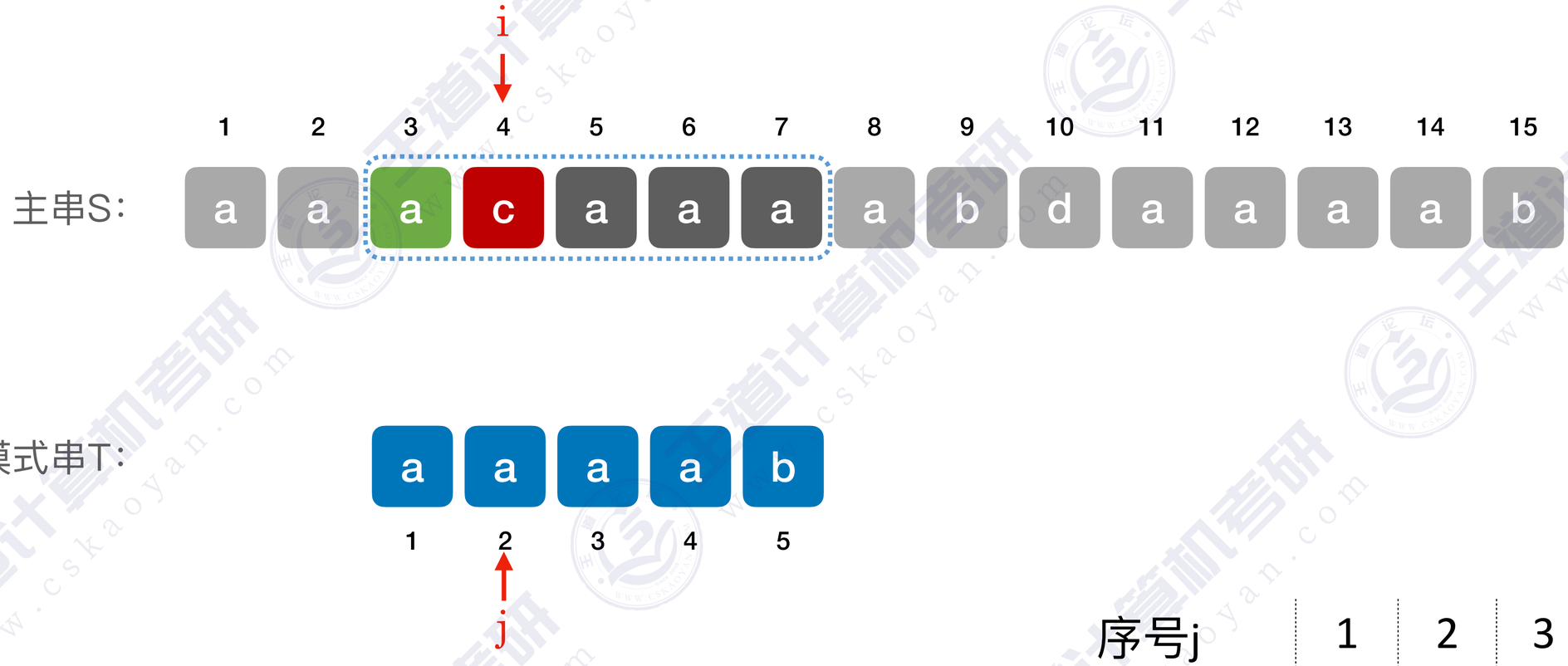
序号j	1	2	3	4	5
模式串	a	a	a	a	b
next[j]	0	1	2	3	4

例：KMP算法（优化前）



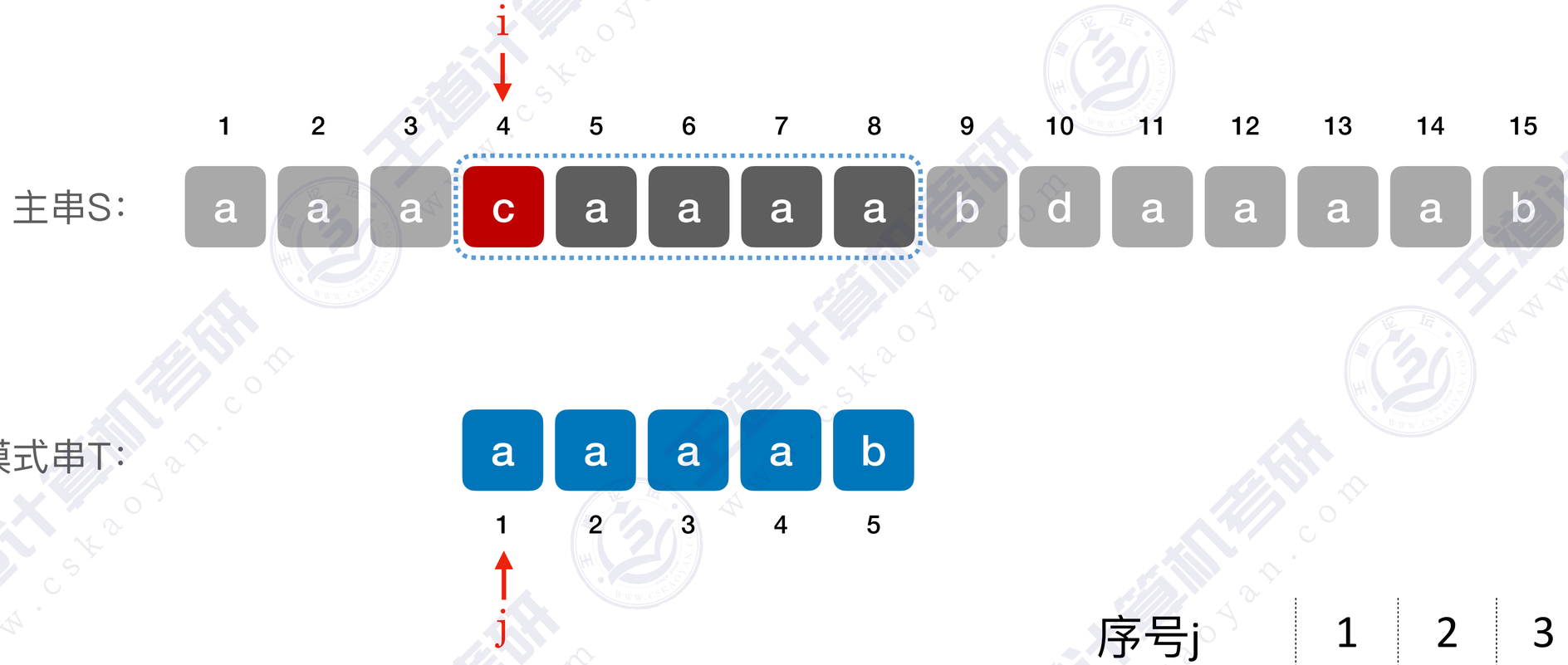
序号j	1	2	3	4	5
模式串	a	a	a	a	b
next[j]	0	1	2	3	4

例：KMP算法（优化前）



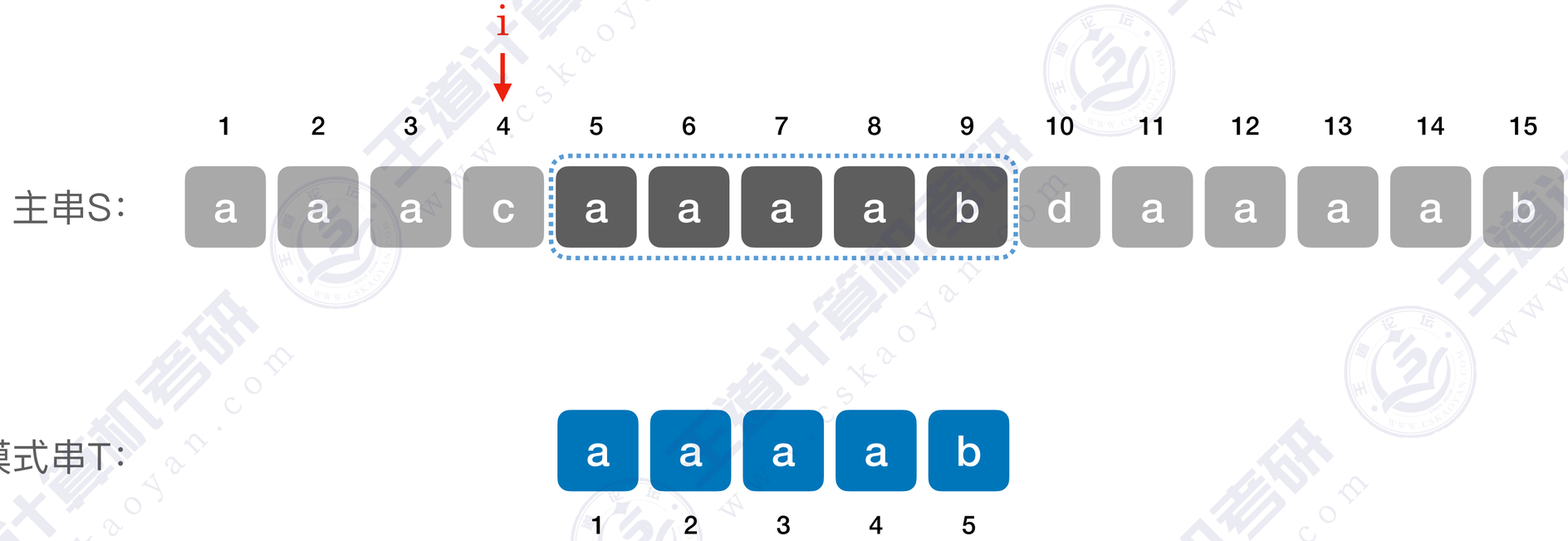
序号j	1	2	3	4	5
模式串	a	a	a	a	b
next[j]	0	1	2	3	4

例：KMP算法（优化前）



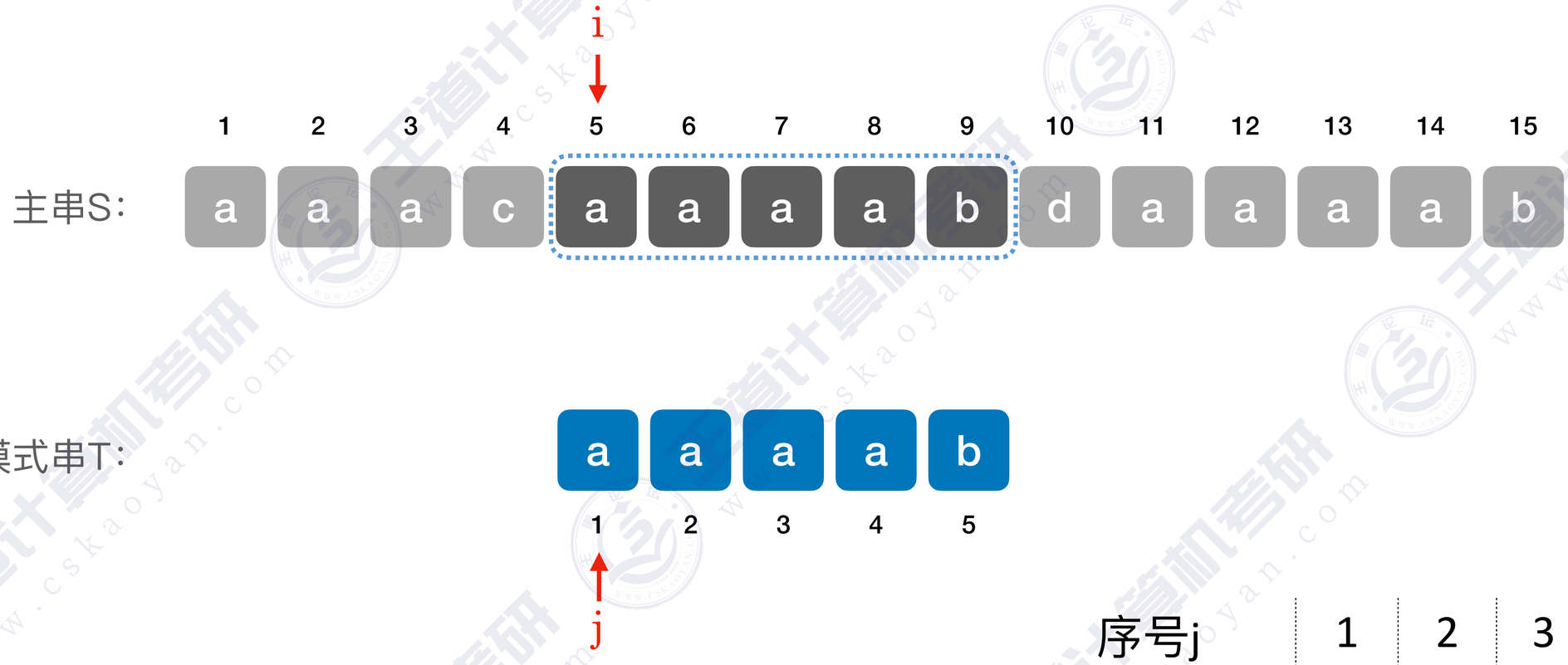
序号j	1	2	3	4	5
模式串	a	a	a	a	b
next[j]	0	1	2	3	4

例：KMP算法（优化前）



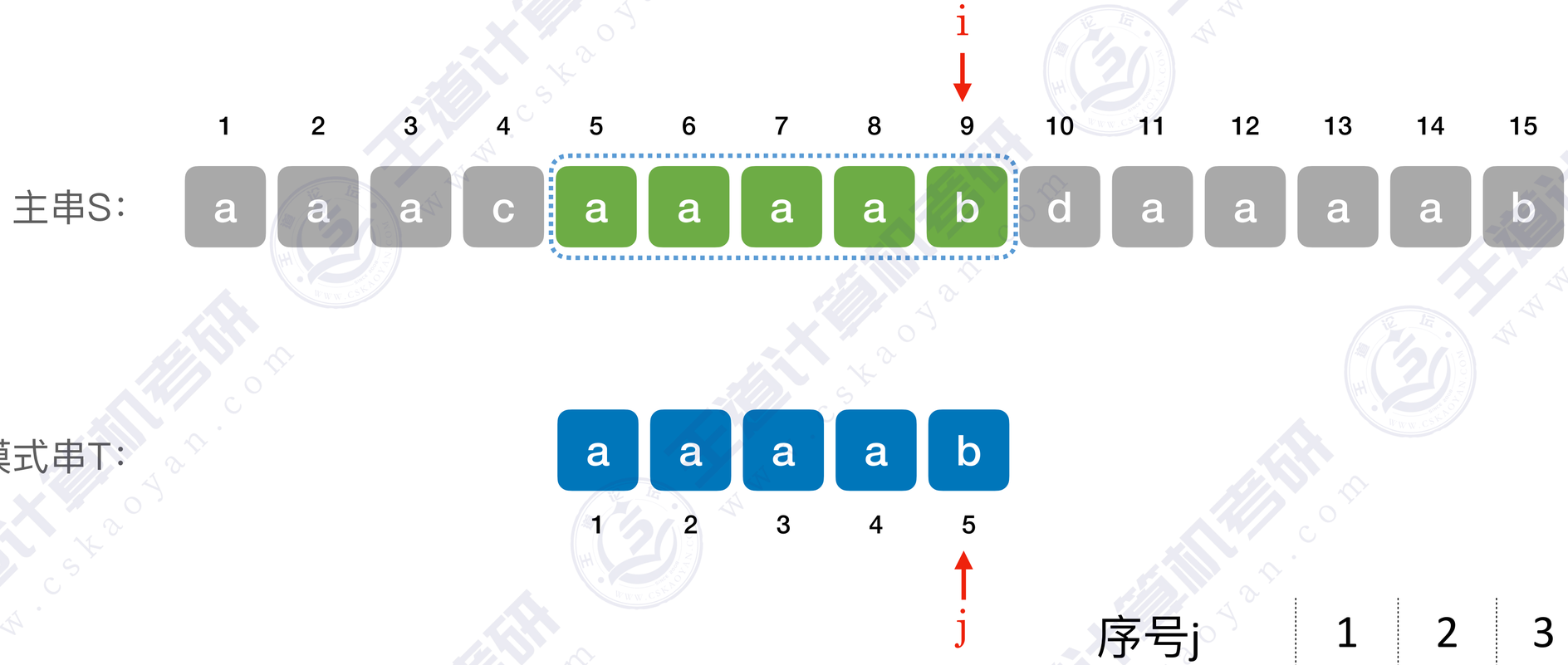
序号j	1	2	3	4	5
模式串	a	a	a	a	b
next[j]	0	1	2	3	4

例：KMP算法（优化前）



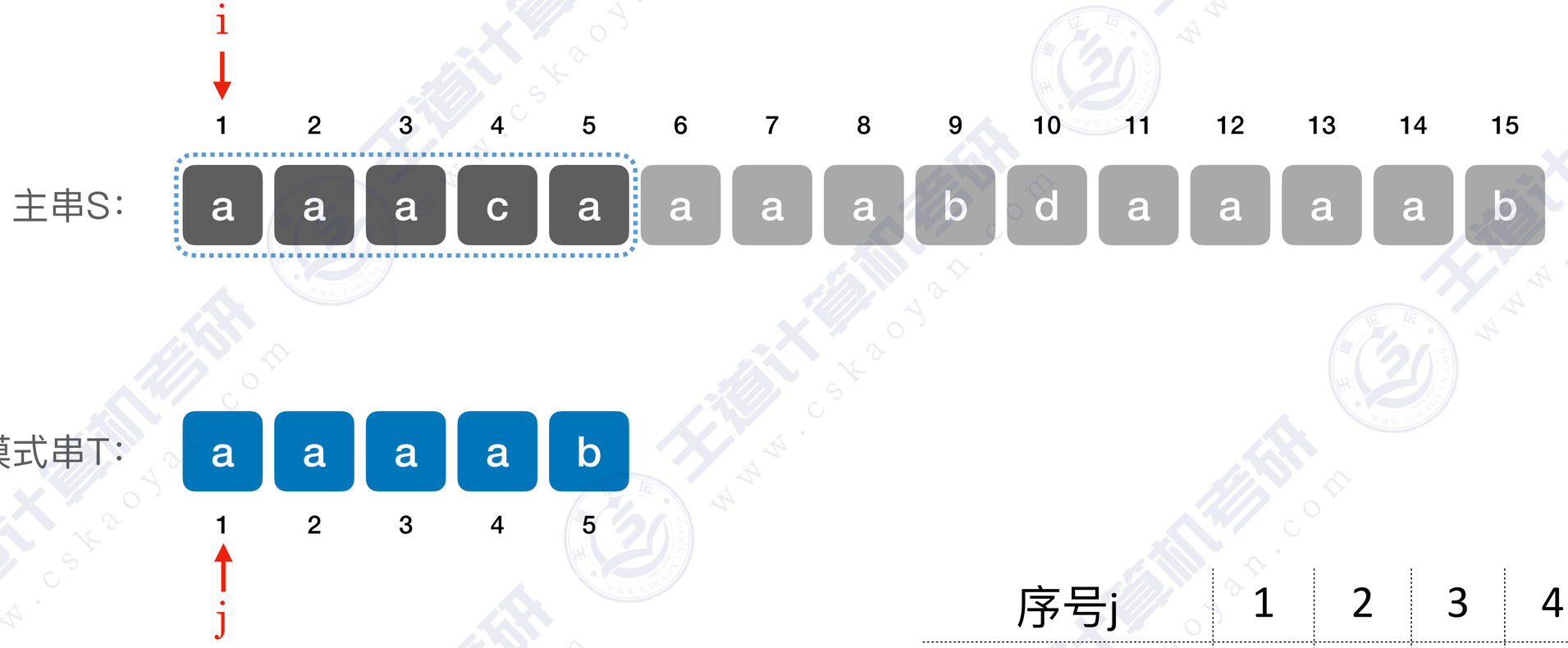
序号j	1	2	3	4	5
模式串	a	a	a	a	b
next[j]	0	1	2	3	4

例：KMP算法（优化前）



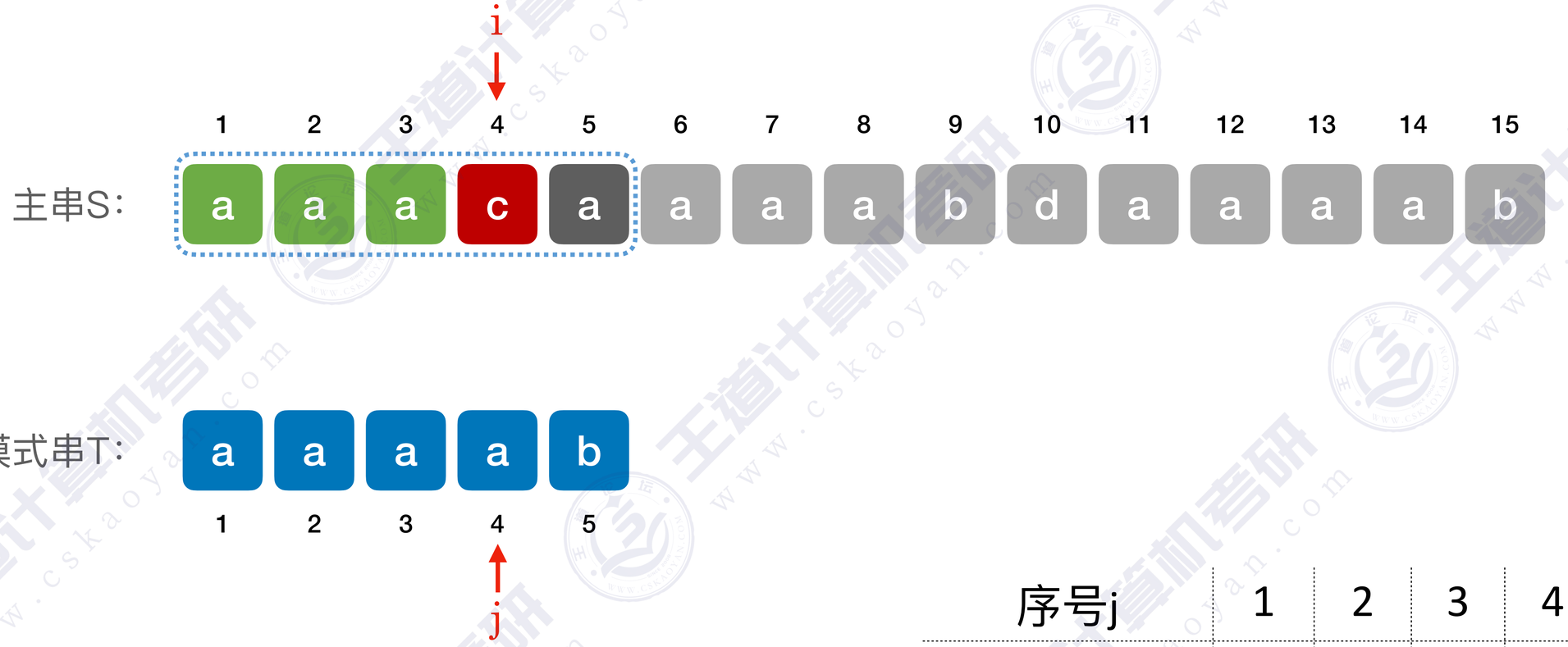
序号j	1	2	3	4	5
模式串	a	a	a	a	b
next[j]	0	1	2	3	4

例：KMP算法（优化后）



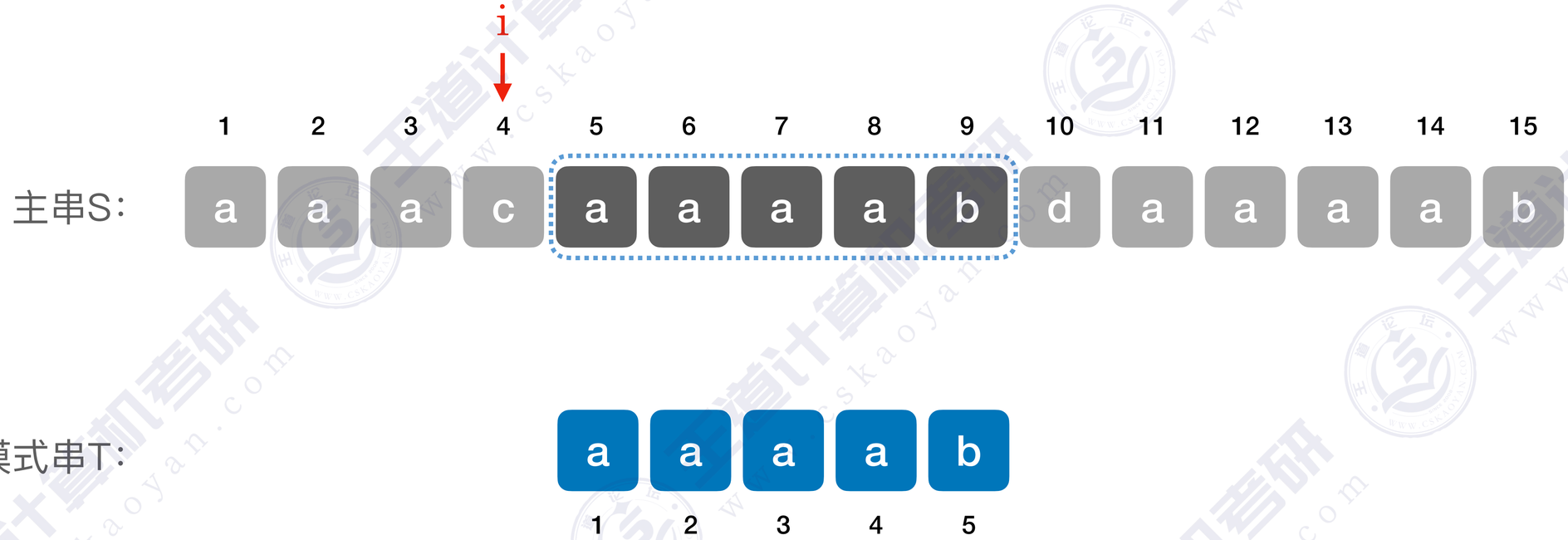
序号j	1	2	3	4	5
模式串	a	a	a	a	b
nextval[j]	0	0	0	0	4

例：KMP算法（优化后）



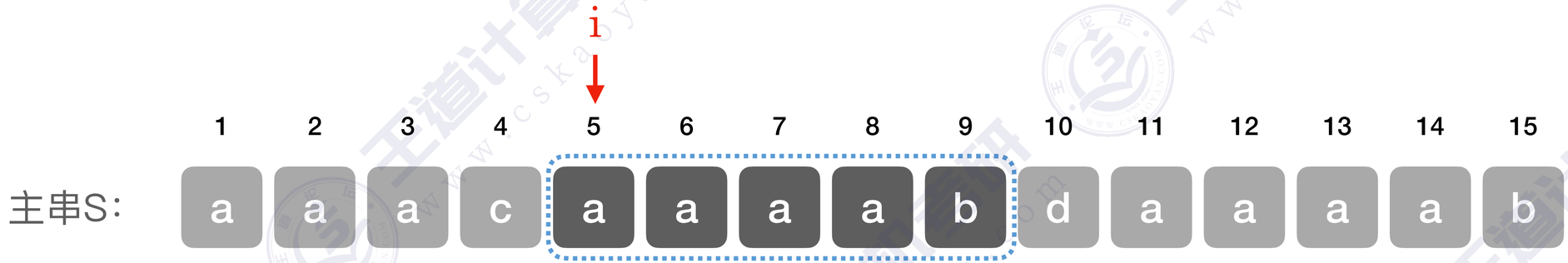
序号j	1	2	3	4	5
模式串	a	a	a	a	b
nextval[j]	0	0	0	0	4

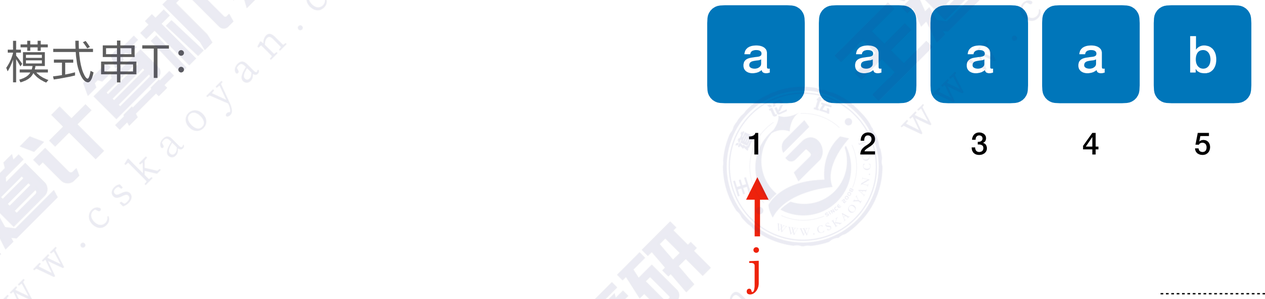
例：KMP算法（优化后）



序号j	1	2	3	4	5
模式串	a	a	a	a	b
nextval[j]	0	0	0	0	4

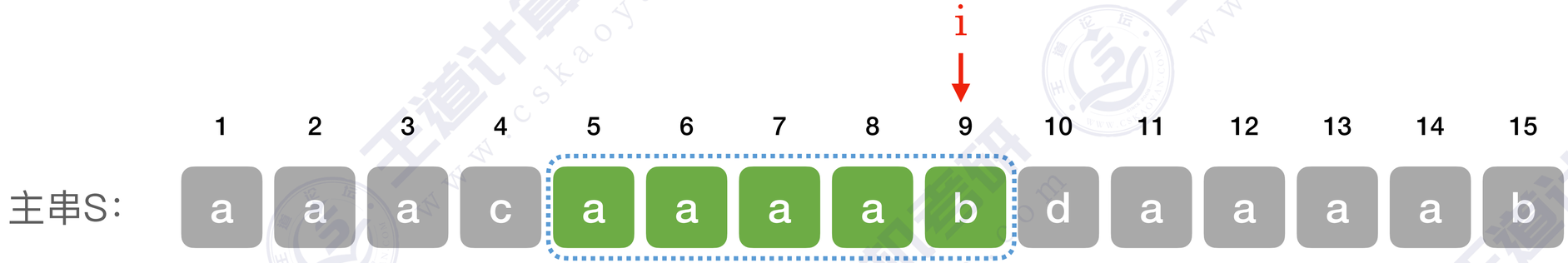
例：KMP算法（优化后）





序号j	1	2	3	4	5
模式串	a	a	a	a	b
nextval[j]	0	0	0	0	4

例：KMP算法（优化后）



序号j	1	2	3	4	5
模式串	a	a	a	a	b
nextval[j]	0	0	0	0	4

补充学习：B站搜索“王道数据结构”–旧版 KMP

王道计算机考研 数据结构

441.0万播放 · 总弹幕数6.2万　2020-02-27 22:02:46

王道论坛　发消息

王道论坛www.cskaoyan.com

已关注 25.6万

弹幕列表　展开

每天建模1小时，挑战接单赚钱

广告 3D游戏兼职赚钱

视频选集 (37/90)　自动连播

P34 【旧版】4.2_1_串的朴素模式匹配算法 11:33

P35 【旧版】4.2_2_KMP算法(上) 16:31

P36 【旧版】4.2_3_KMP算法(下) 17:31

P37 【旧版】4.2_4_KM　【旧版】4.2_3_KMP 算法 (下)

P38 【旧版】5.1.1 树的定义和基本术语 15:17

P39 【旧版】5.1.2 树的性质 05:51

P40 【旧版】5.2_1_二叉树的定义和基本... 12:46

P41 【旧版】5.2_2_二叉树的性质 07:30

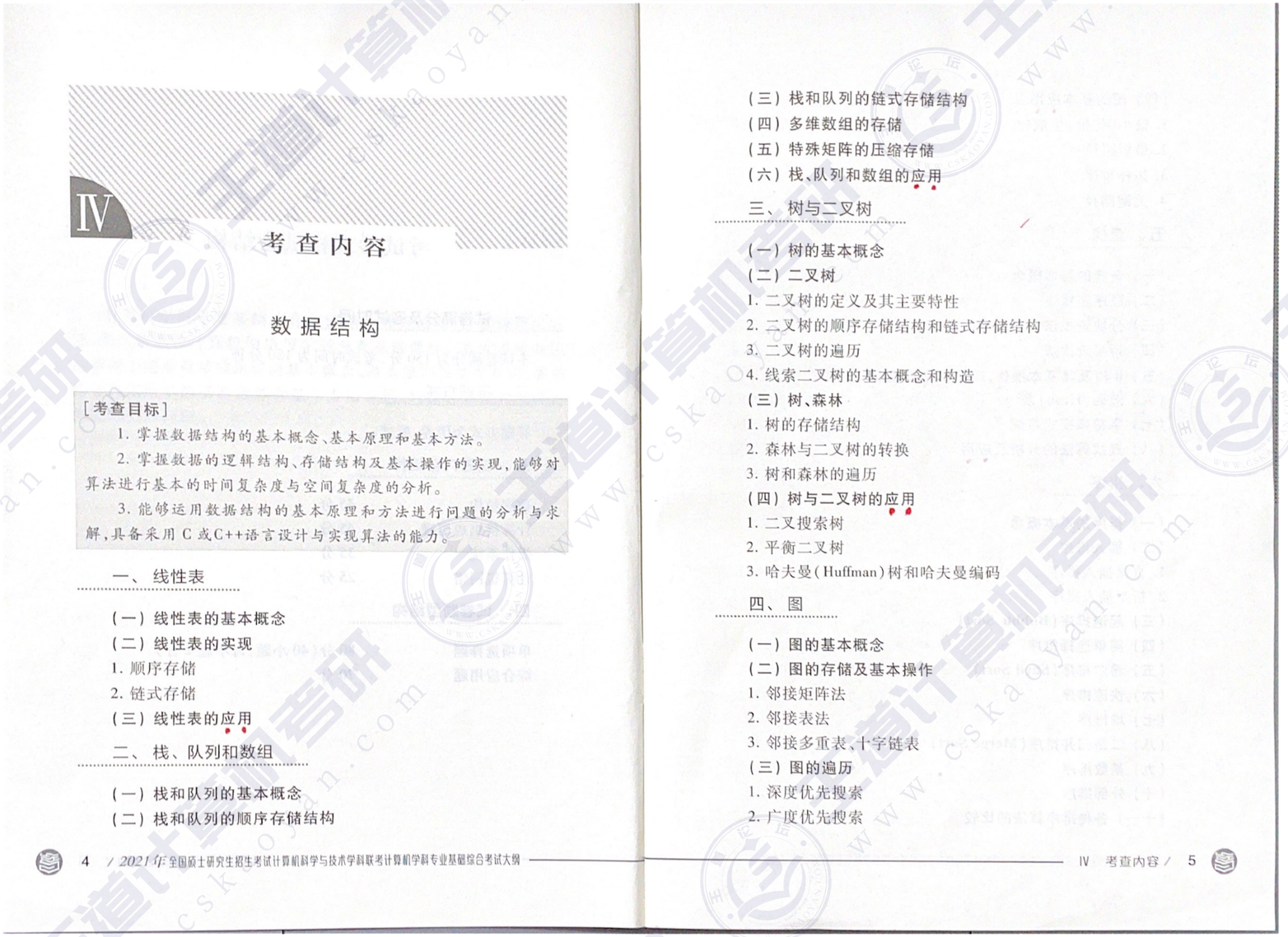
P42 【旧版】5.2_3_二叉树的存储结构 10:45

P43 【旧版】5.3_1_二叉树的先中后序遍... 23:08

2023徐涛考研政治精讲【最新合集】 | B站独家

考研政治徐涛

本章在408中的地位



Ⅳ

考查内容

数据结构

[考查目标]

1. 掌握数据结构的基本概念、基本原理和基本方法。

2. 掌握数据的逻辑结构、存储结构及基本操作的实现，能够对算法进行基本的时间复杂度与空间复杂度的分析。

3. 能够运用数据结构的基本原理和方法进行问题的分析与求解，具备采用C或C++语言设计与实现算法的能力。

一、线性表

（一）线性表的基本概念
（二）线性表的实现
1. 顺序存储
2. 链式存储
（三）线性表的应用

二、栈、队列和数组

（一）栈和队列的基本概念
（二）栈和队列的顺序存储结构
（三）栈和队列的链式存储结构
（四）多维数组的存储
（五）特殊矩阵的压缩存储
（六）栈、队列和数组的应用

三、树与二叉树

（一）树的基本概念
（二）二叉树
1. 二叉树的定义及其主要特性
2. 二叉树的顺序存储结构和链式存储结构
3. 二叉树的遍历
4. 线索二叉树的基本概念和构造
（三）树、森林
1. 树的存储结构
2. 森林与二叉树的转换
3. 树和森林的遍历
（四）树与二叉树的应用
1. 二叉搜索树
2. 平衡二叉树
3. 哈夫曼(Huffman)树和哈夫曼编码

四、图

（一）图的基本概念
（二）图的存储及基本操作
1. 邻接矩阵法
2. 邻接表法
3. 邻接多重表、十字链表
（三）图的遍历
1. 深度优先搜索
2. 广度优先搜索

本章在408中的地位

你好像没有任何牌面吧?

（四）图的基本应用
1. 最小（代价）生成树
2. 最短路径
3. 拓扑排序
4. 关键路径

五、查找

（一）查找的基本概念
（二）顺序查找法
（三）分块查找法
（四）折半查找法
（五）B 树及其基本操作、B^+树的基本概念
（六）散列（Hash）表
（七）字符串模式匹配
（八）查找算法的分析及应用

六、排序

（一）排序的基本概念
（二）插入排序
1. 直接插入排序
2. 折半插入排序
（三）起泡排序（Bubble Sort）
（四）简单选择排序
（五）希尔排序（Shell Sort）
（六）快速排序
（七）堆排序
（八）二路归并排序（Merge Sort）
（九）基数排序
（十）外部排序
（十一）各种排序算法的比较

（十二）排序算法的应用

计算机组成原理

[考查目标]

1. 理解单处理器计算机系统中各部件的内部工作原理、组成结构以及相互连接方式，具有完整的计算机系统的整机概念。

2. 理解计算机系统层次化结构概念，熟悉硬件与软件之间的界面，掌握指令集体系结构的基本知识和基本实现方法。

3. 能够综合运用计算机组成的基本原理和基本方法，对有关计算机硬件系统中的理论和实际问题进行计算、分析，对一些基本部件进行简单设计；并能对高级程序设计语言（如 C 语言）中的相关问题进行分析。

一、计算机系统概述

（一）计算机系统层次结构
1. 计算机系统的基本组成
2. 计算机硬件的基本组成
3. 计算机软件和硬件的关系
4. 计算机系统的工作过程

（二）计算机性能指标

吞吐量、响应时间，CPU 时钟周期、主频、CPI、CPU 执行时间，MIPS、MFLOPS、GFLOPS、TFLOPS、PFLOPS、EFLOPS、ZFLOPS。

二、数据的表示和运算

（一）数制与编码
1. 进位计数制及其相互转换