

本节内容

处理冲突的 方法

——拉链法

知识总览

处理冲突的方法
——拉链法

如何插入一个元素

如何查找一个元素 —— 学会分析查找长度

如何删除一个元素

Tips: 散列表通常不考代码，着重掌握手算分析方法

散列表的插入操作（拉链法解决冲突）



例：若散列表长度为13，散列函数 $H(key)=key \% 13$ ，用拉链法解决冲突。依次插入关键字 {19, 14, 23, 1, 68, 20, 84, 27, 55, 11, 10, 79}

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	19%13=6	27%13=1
^	^	^	^	^	^	^	^	^	^	^	^	^	14%13=1	55%13=3
													23%13=10	11%13=11
													1%13=1	10%13=10
													68%13=3	79%13=1
													20%13=7	
													84%13=6	

可以视为
13个链表
的头指针

拉链法（又称链接法、链地址法）：把所有“同义词”存储在一个链表中

如何在散列表（拉链法解决冲突）中插入一个新元素？

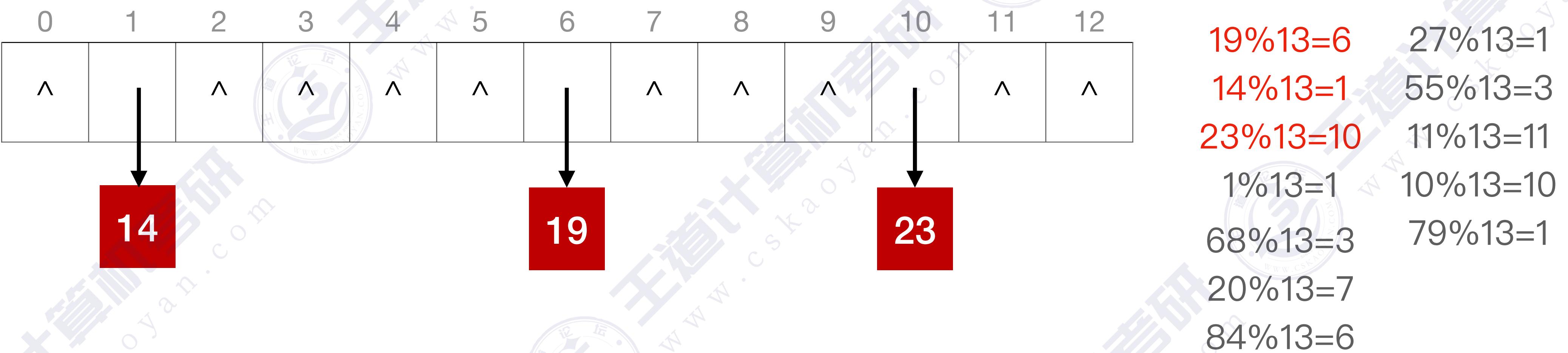
Step 1：结合散列函数计算新元素的散列地址

Step 2：将新元素插入散列地址对应的链表（可用头插法，也可用尾插法）

散列表的插入操作（拉链法解决冲突）



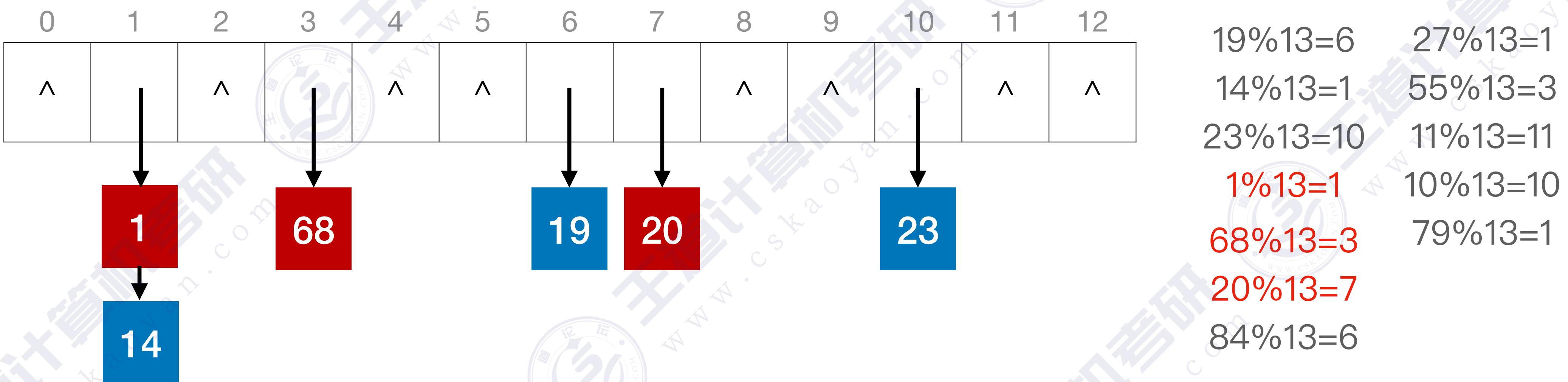
例：若散列表长度为13，散列函数 $H(key)=key \% 13$ ，用拉链法解决冲突。依次插入关键字 {19, 14, 23, 1, 68, 20, 84, 27, 55, 11, 10, 79}



散列表的插入操作（拉链法解决冲突）



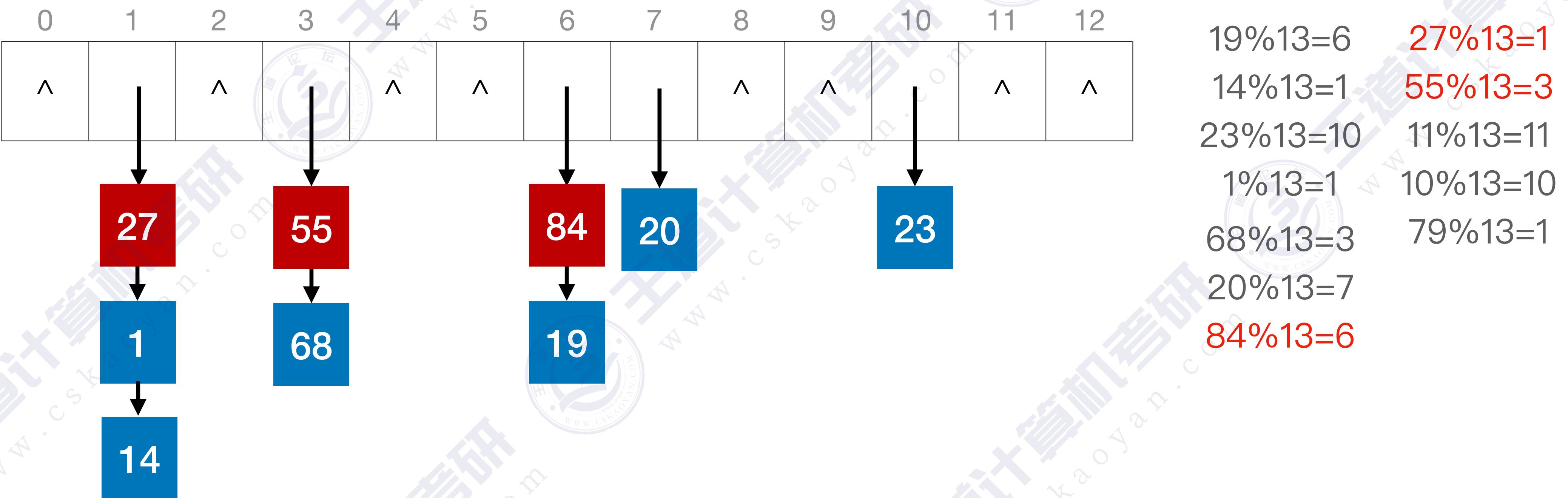
例：若散列表长度为13，散列函数 $H(key)=key \% 13$ ，用拉链法解决冲突。依次插入关键字 {19, 14, 23, 1, 68, 20, 84, 27, 55, 11, 10, 79}



散列表的插入操作（拉链法解决冲突）



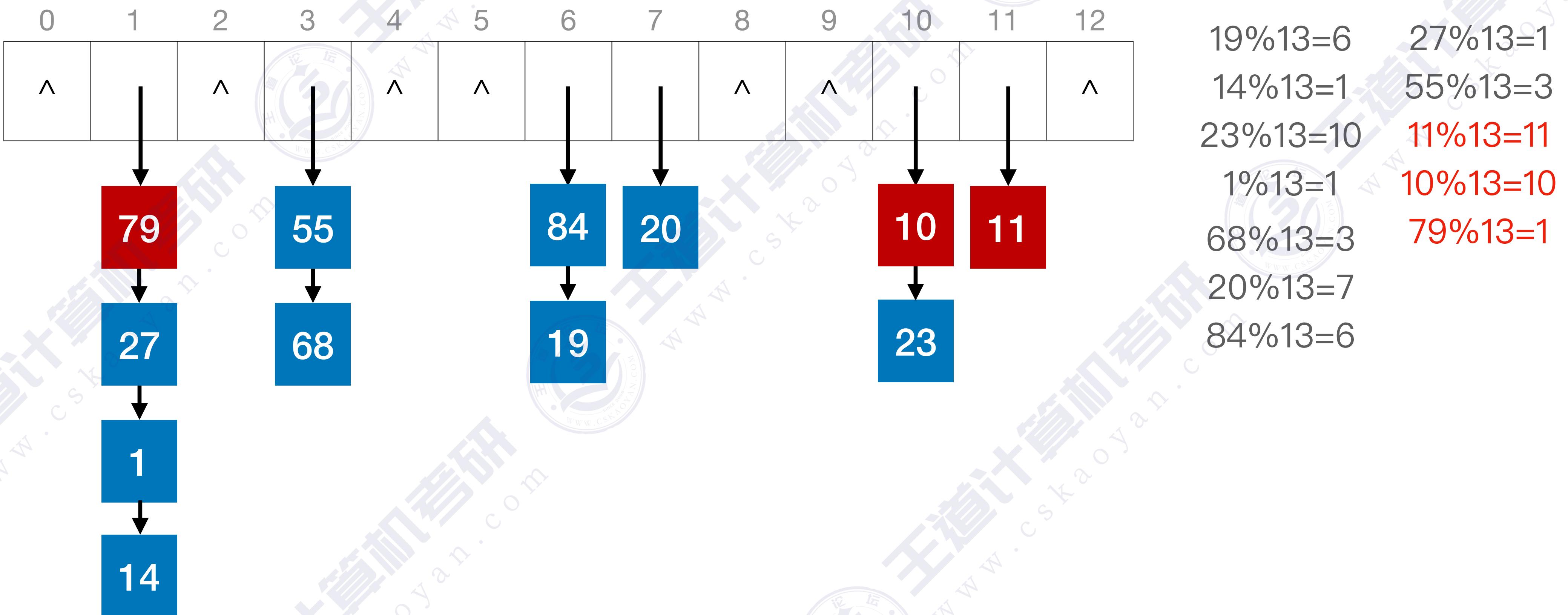
例：若散列表长度为13，散列函数 $H(key)=key \% 13$ ，用拉链法解决冲突。依次插入关键字 {19, 14, 23, 1, 68, 20, 84, 27, 55, 11, 10, 79}



散列表的插入操作（拉链法解决冲突）



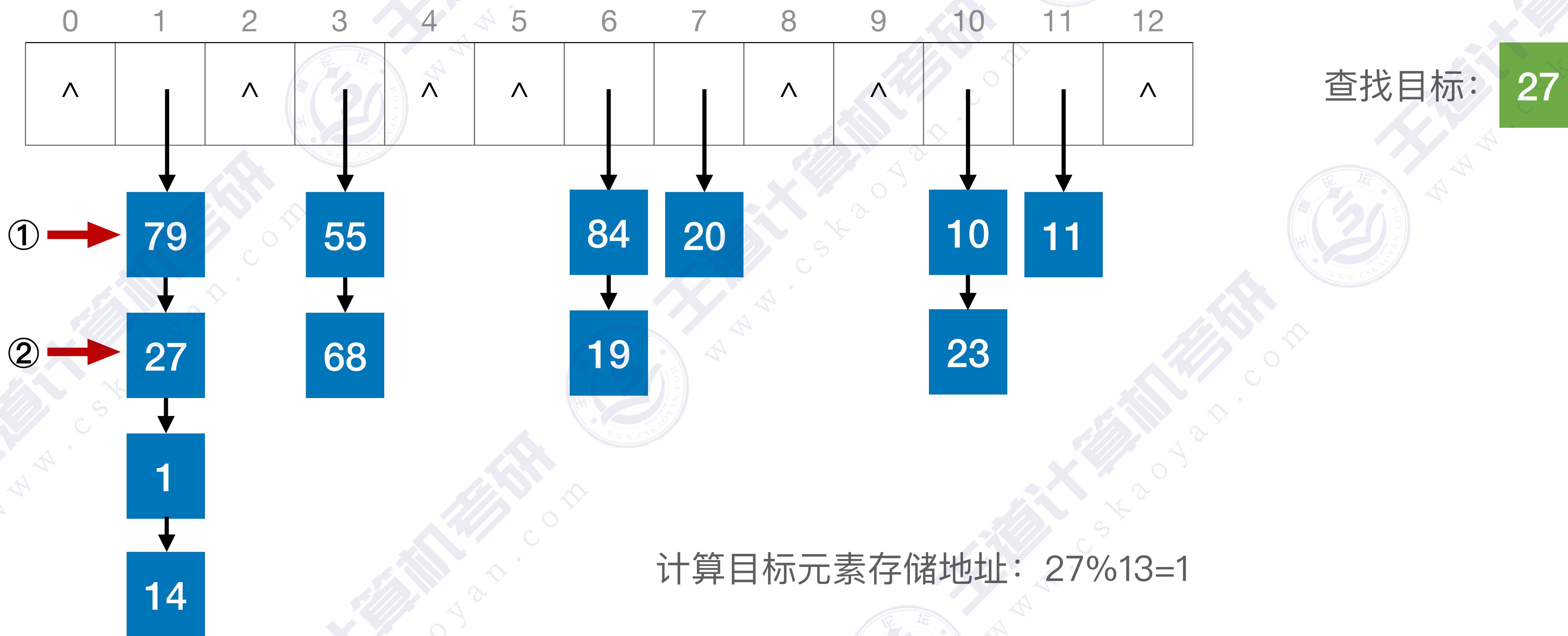
例：若散列表长度为13，散列函数 $H(key)=key \% 13$ ，用拉链法解决冲突。依次插入关键字 {19, 14, 23, 1, 68, 20, 84, 27, 55, 11, 10, 79}



散列表的查找操作（拉链法解决冲突）



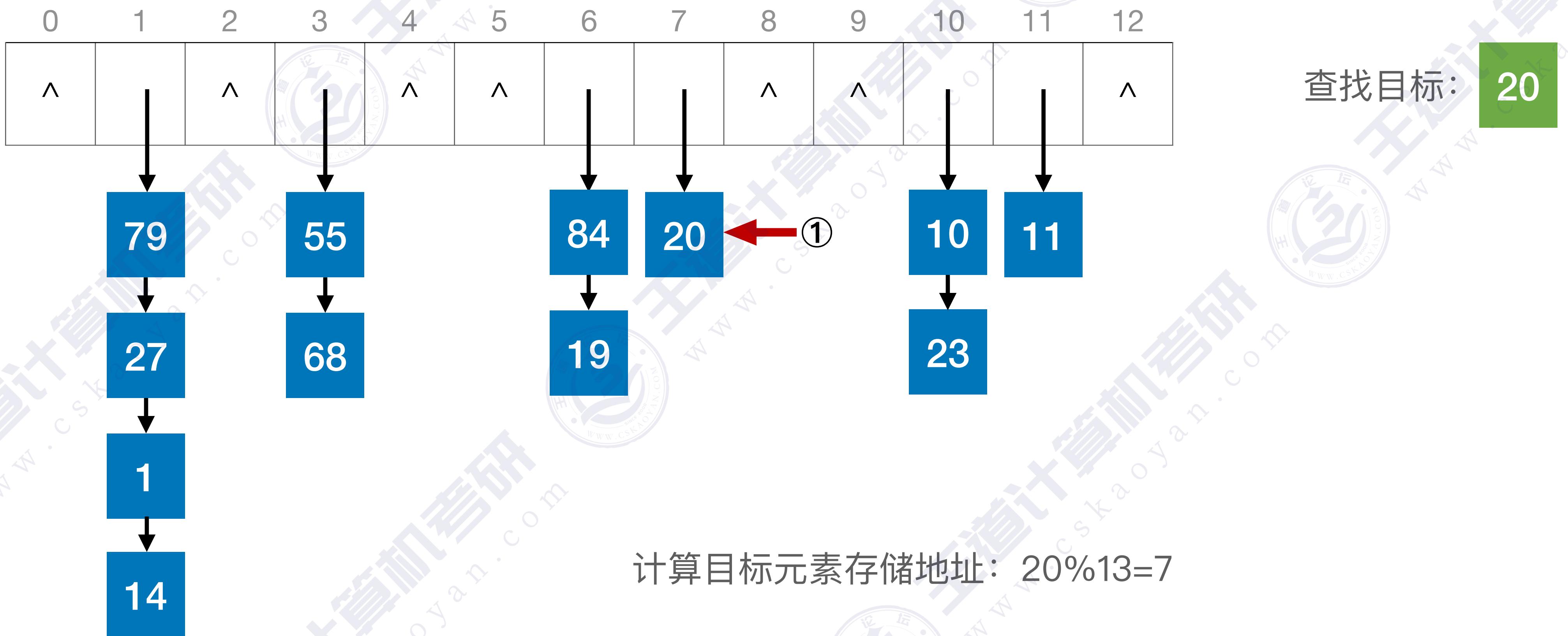
例：若散列表长度为13，散列函数 $H(key)=key \% 13$ ，用拉链法解决冲突。在下述散列表中依次查找元素 27, 20, 66, 21，分析每次查找操作的过程和查找长度。



散列表的查找操作（拉链法解决冲突）



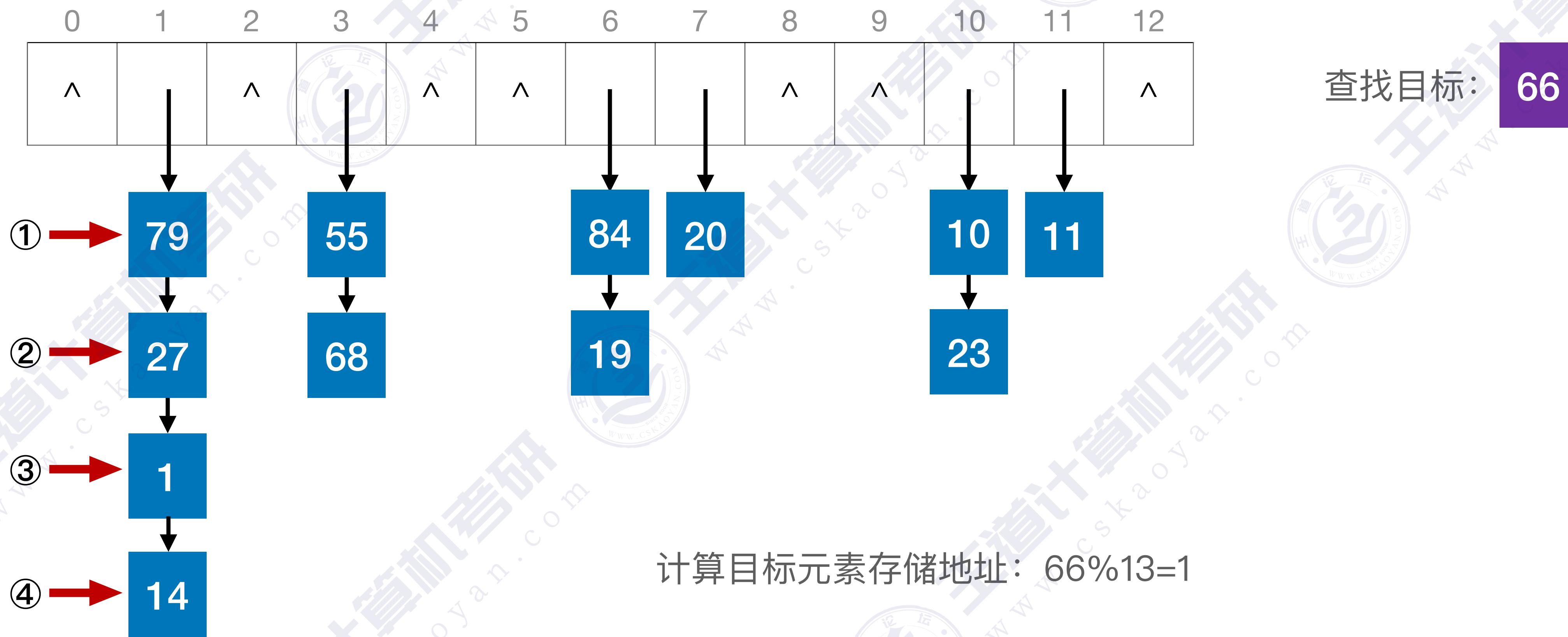
例：若散列表长度为13，散列函数 $H(key)=key \% 13$ ，用拉链法解决冲突。在下述散列表中依次查找元素 27, 20, 66, 21，分析每次查找操作的过程和查找长度。



散列表的查找操作（拉链法解决冲突）



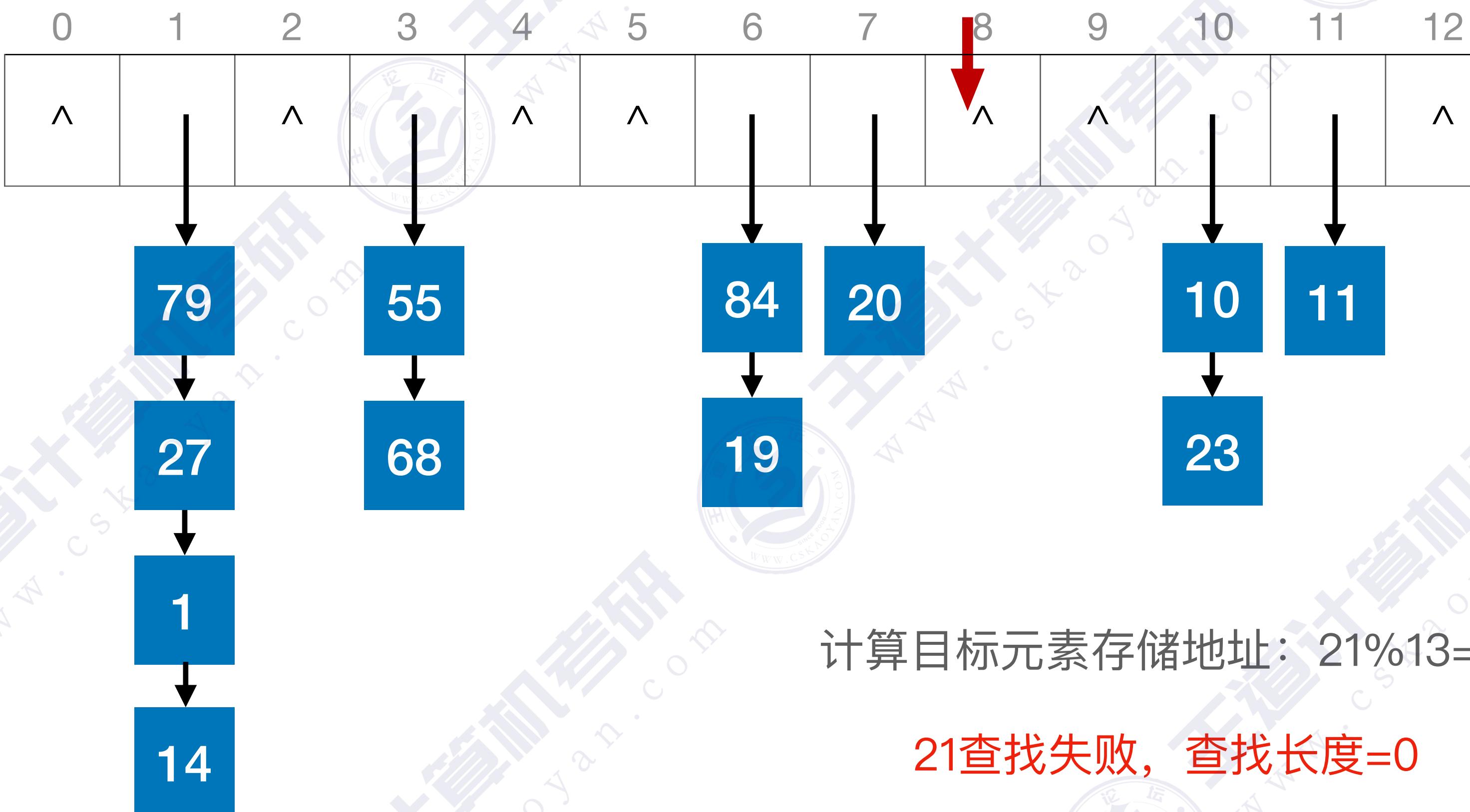
例：若散列表长度为13，散列函数 $H(key)=key \% 13$ ，用拉链法解决冲突。在下述散列表中依次查找元素 27, 20, 66, 21，分析每次查找操作的过程和查找长度。



散列表的查找操作（拉链法解决冲突）



例：若散列表长度为13，散列函数 $H(key)=key \% 13$ ，用拉链法解决冲突。在下述散列表中依次查找元素 27, 20, 66, 21，分析每次查找操作的过程和查找长度。



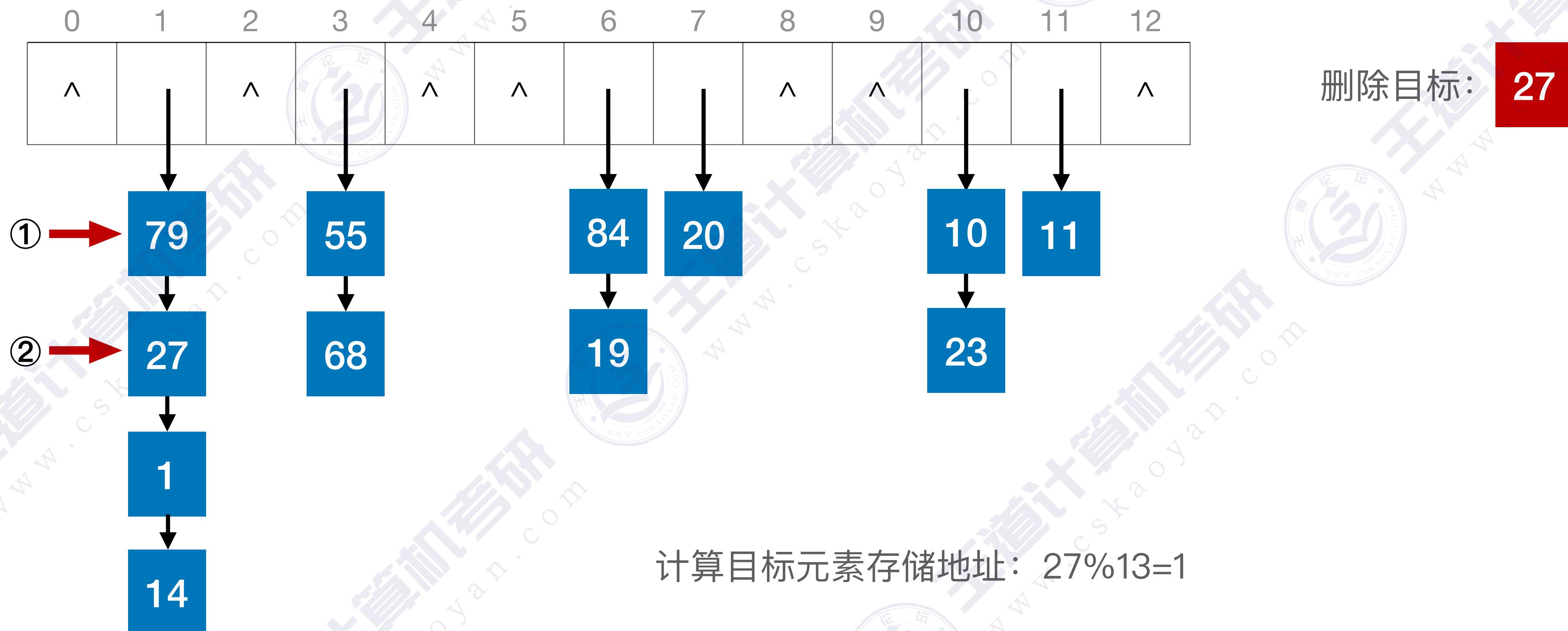
注：有的教材会把“空指针的对比”也计入查找长度。但考试中默认只统计“关键字对比次数”。

查找长度——在查找运算中，需要对比关键字的次数称为查找长度

散列表的删除操作（拉链法解决冲突）



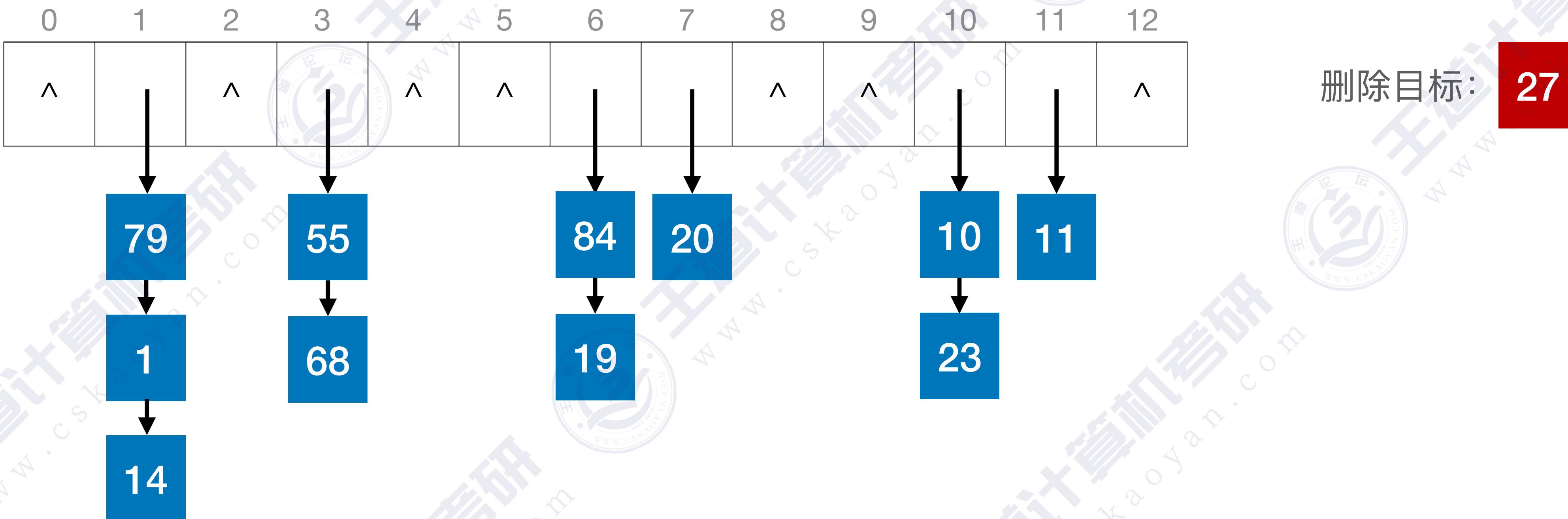
例：若散列表长度为13，散列函数 $H(key)=key \% 13$ ，用拉链法解决冲突。在下述散列表中依次删除元素 27, 20, 66。



散列表的删除操作（拉链法解决冲突）



例：若散列表长度为13，散列函数 $H(key)=key \% 13$ ，用拉链法解决冲突。在下述散列表中依次删除元素 27, 20, 66。

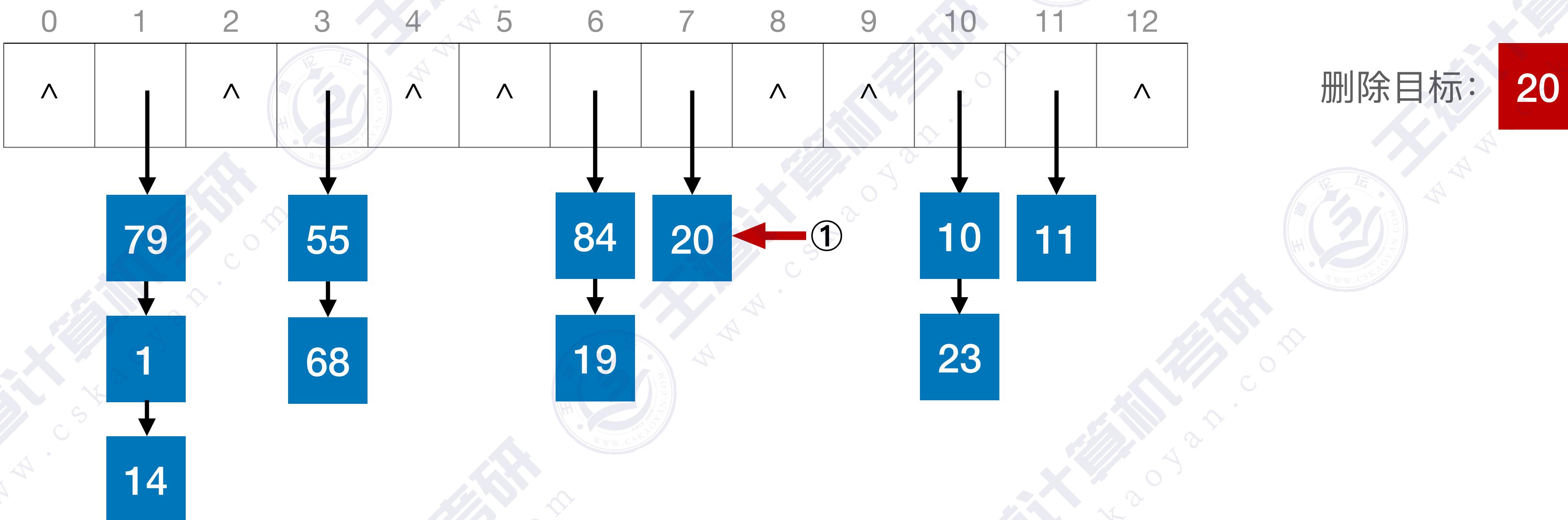


27查找成功，删除成功

散列表的删除操作（拉链法解决冲突）



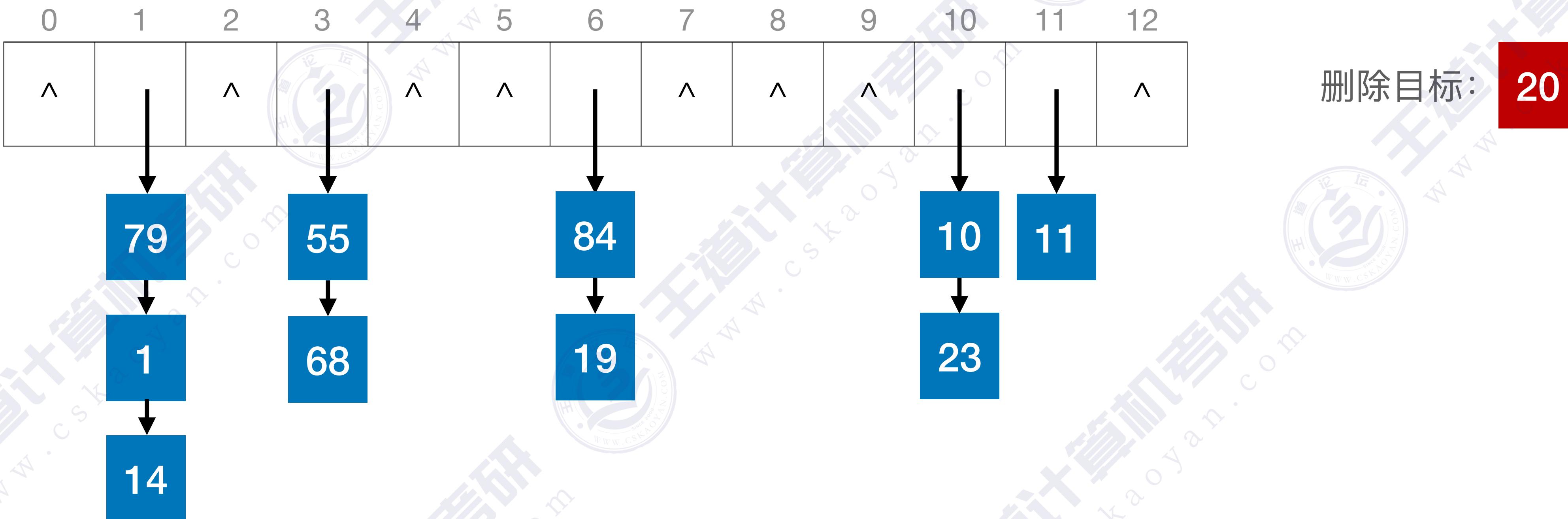
例：若散列表长度为13，散列函数 $H(key)=key \% 13$ ，用拉链法解决冲突。在下述散列表中依次删除元素 27, 20, 66。



散列表的删除操作（拉链法解决冲突）



例：若散列表长度为13，散列函数 $H(key)=key \% 13$ ，用拉链法解决冲突。在下述散列表中依次删除元素 27, 20, 66。

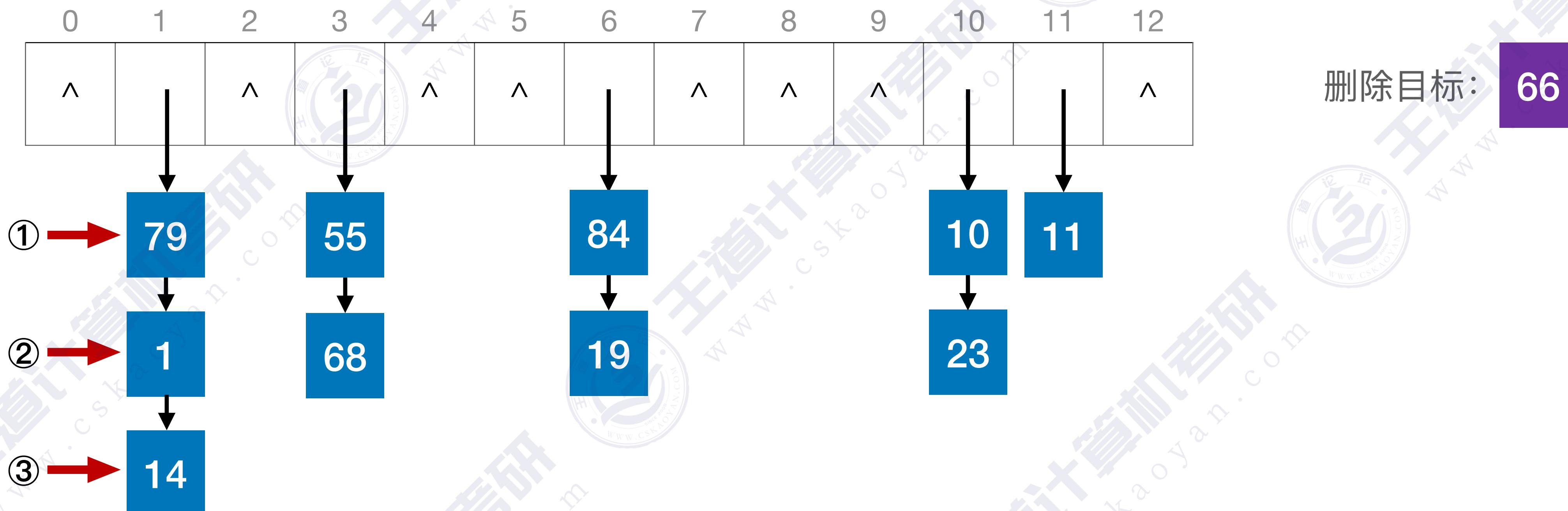


20查找成功, 删除成功

散列表的删除操作（拉链法解决冲突）



例：若散列表长度为13，散列函数 $H(key)=key \% 13$ ，用拉链法解决冲突。在下述散列表中依次删除元素 27, 20, 66。



知识回顾与重要考点

处理冲突的方法
——拉链法

拉链法（又称链接法、链地址法）：把所有“同义词”存储在一个链表中

插入操作

Step 1：根据散列函数计算新元素的散列地址

Step 2：将新元素插入散列地址对应的链表（可用头插法或尾插法）

查找操作

Step 1：根据散列函数计算目标元素的散列地址

Step 2：顺序查找散列地址对应的链表，直到查找成功或查找失败

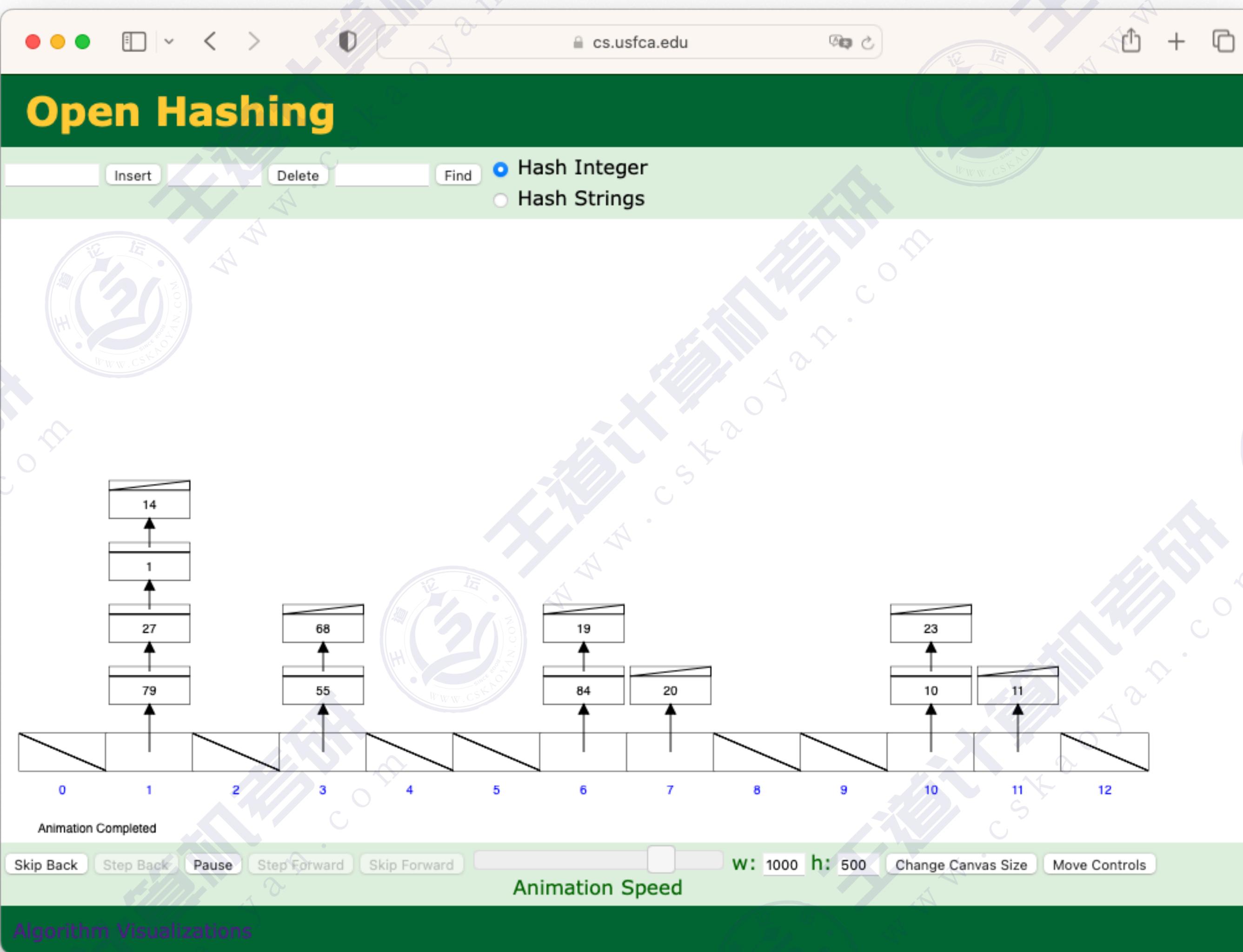
在分析查找长度时，通常只统计“关键字的对比次数”，而链表“空指针的对比次数”不计入查找长度

删除操作

Step 1：根据散列函数计算目标元素的散列地址

Step 2：顺序查找散列地址对应的链表，若查找成功，将目标元素从链表中删除

传送门

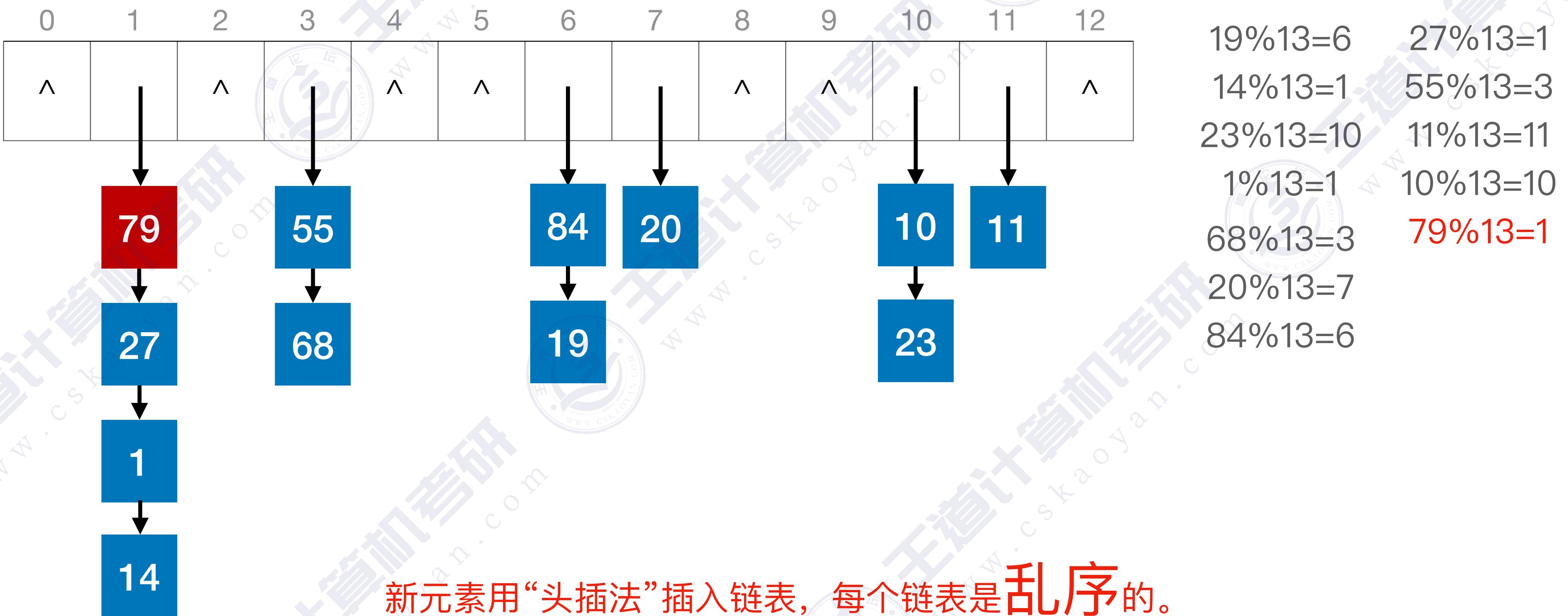


<https://www.cs.usfca.edu/~galles/visualization/OpenHash.html>

拓展：插入操作的小优化



例：若散列表长度为13，散列函数 $H(key)=key \% 13$ ，用拉链法解决冲突。依次插入关键字 {19, 14, 23, 1, 68, 20, 84, 27, 55, 11, 10, 79}



拓展：插入操作的小优化



例：若散列表长度为13，散列函数 $H(key)=key \% 13$ ，用拉链法解决冲突。依次插入关键字 {19, 14, 23, 1, 68, 20, 84, 27, 55, 11, 10, 79}

