盛最多水的容器（双指针，清晰图解）

https://leetcode.cn/problems/container-with-most-water/solutions/11491/container-with-most-water-shuang-zhi-zhen-fa-yi-do

设两指针 i , j ，指向的水槽板高度分别为 h[i] , h[j] ，此状态下水槽面积为 S(i,j) 。由于可容纳水的高度由两板中的短板 决定，因此可得如下 面积公式 ：

$S(i,j)=min(h[i],h[j])\times(j-i)$

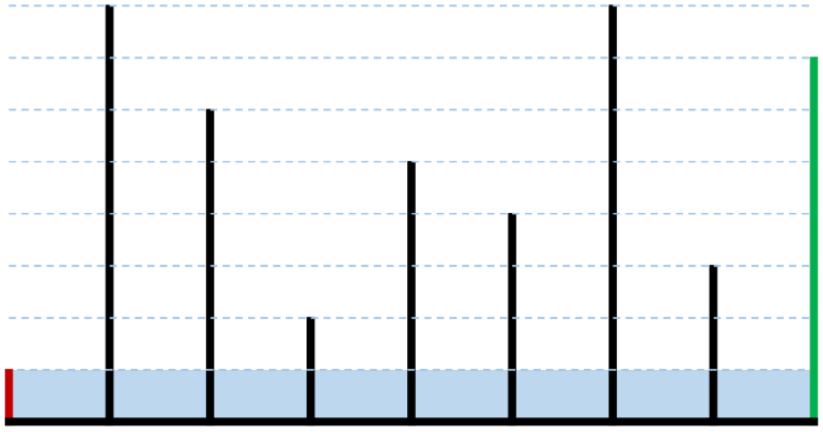
在每个状态下，无论长板或短板向中间收窄一格，都会导致水槽 底边宽度 −1 变短：

若向内 移动短板 ，水槽的短板 min(h[i],h[j]) 可能变大，因此下个水槽的面积 可能增大 。
若向内 移动长板 ，水槽的短板 min(h[i],h[j]) 不变或变小，因此下个水槽的面积 一定变小 。
因此，初始化双指针分列水槽左右两端，循环每轮将短板向内移动一格，并更新面积最大值，直到两指针相遇时跳出；即可获得最大面积。

算法流程：
初始化： 双指针 i , j 分列水槽左右两端；
循环收窄： 直至双指针相遇时跳出；
更新面积最大值 res ；
选定两板高度中的短板，向中间收窄一格；
返回值： 返回面积最大值 res 即可；
正确性证明：
若暴力枚举，水槽两板围成面积 S(i,j) 的状态总数为 C(n,2) 。

假设状态 S(i,j) 下 h[i]<h[j] ，在向内移动短板至 S(i+1,j) ，则相当于消去了 S(i,j−1),S(i,j−2),...,S(i,i+1) 状态集合。而所有消去状态的面积一定都小于当前面积（即 <S(i,j)），因为这些状态：

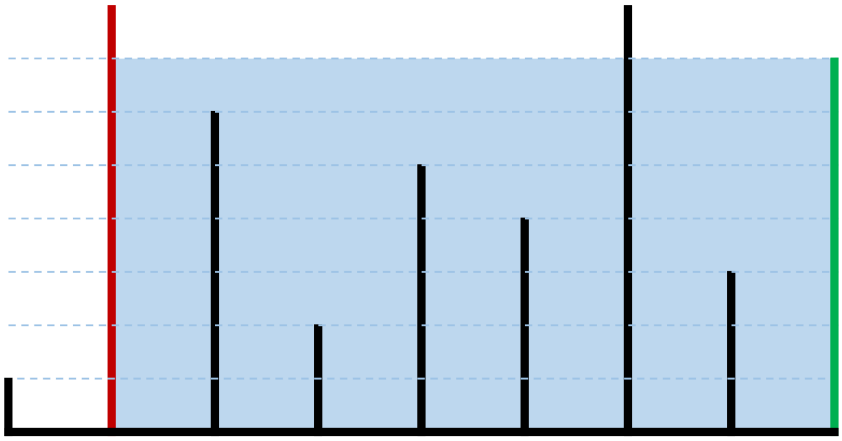
短板高度：相比 S(i,j) 相同或更短（即 ≤h[i] ）；
底边宽度：相比 S(i,j) 更短；
因此，每轮向内移动短板，所有消去的状态都 不会导致面积最大值丢失 ， 证毕。



i = 0 **j** = 8

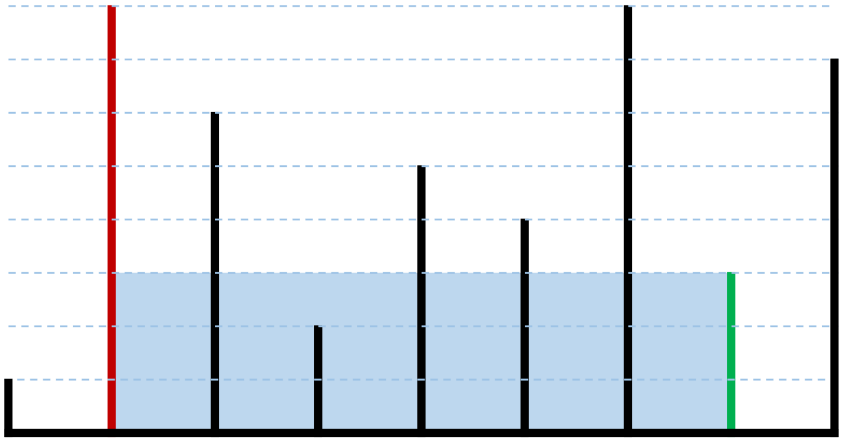
S(0, 8) = min(1, 7) × (8 - 0) = **8**
res = max(res, S(0, 8)) = **8**

▶ 1 / 8



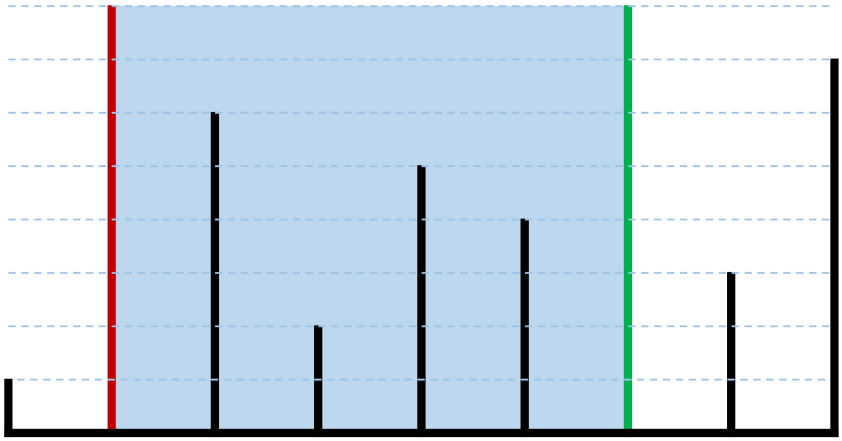
i = 1 **j** = 8

S(1, 8) = min(8, 7) × (8 - 1) = **49**
res = max(res, S(1, 8)) = **49**



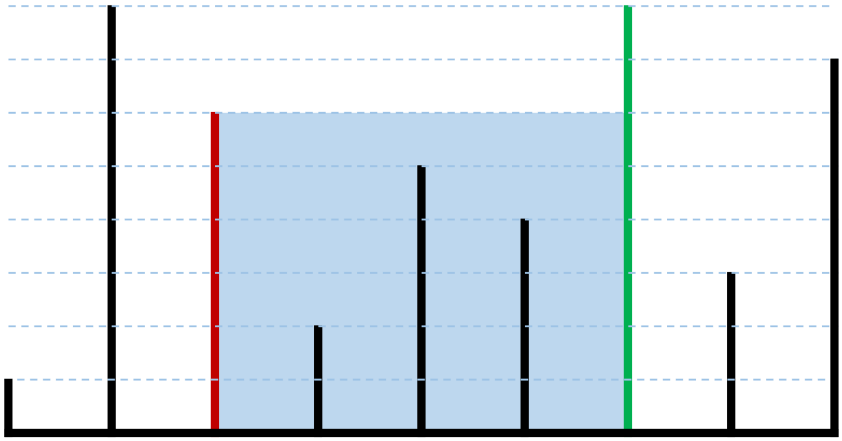
i = 1 **j** = 7

S(1, 7) = min(8, 3) × (7 - 1) = **18**
res = max(res, S(1, 7)) = **49**



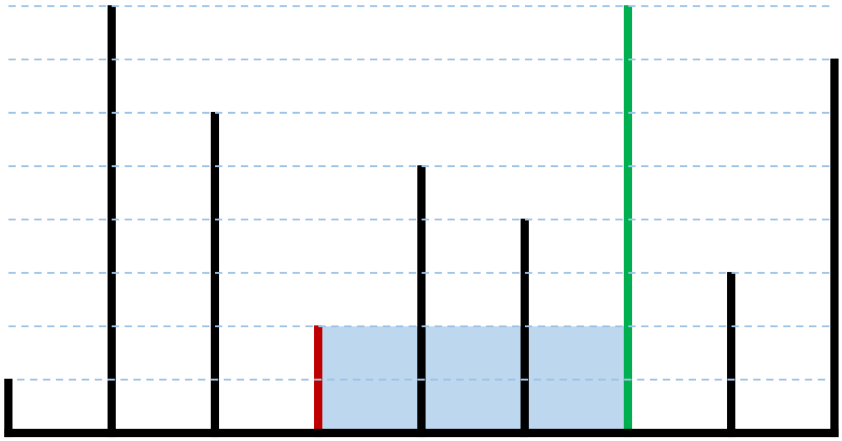
i = 1 **j** = 6

S(1, 6) = min(8, 8) × (6 - 1) = **40**
res = max(res, S(1, 6)) = **49**



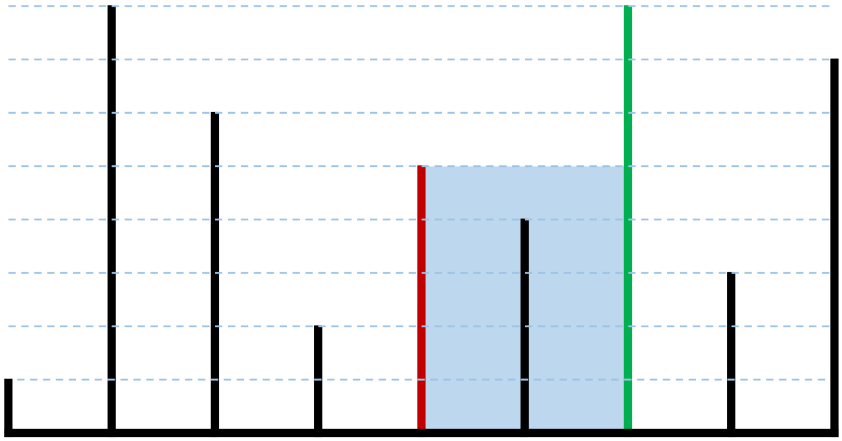
i = 2 **j** = 6

S(2, 6) = min(6, 8) × (6 - 2) = **24**
res = max(res, S(2, 6)) = **49**



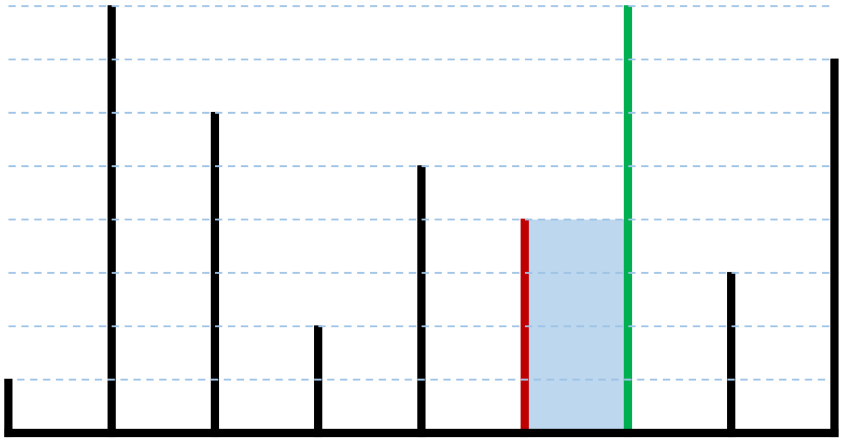
i = 3 **j** = 6

S(3, 6) = min(2, 8) × (6 - 3) = **6**
res = max(res, S(3, 6)) = **49**



i = 4 **j** = 6

S(4, 6) = min(5, 8) × (6 - 4) = **10**
res = max(res, S(4, 6)) = **49**



i = 5 **j** = 6

S(5, 6) = min(4, 8) × (6 - 5) = **4**
res = max(res, S(5, 6)) = **49**

复杂度分析：
时间复杂度 O(N)： 双指针遍历一次底边宽度 N 。
空间复杂度 O(1)： 变量 i , j , res 使用常数额外空间。
代码：

```java
class Solution {
    public int maxArea(int[] height) {
        int i = 0, j = height.length - 1, res = 0;
        while(i < j) {
            res = height[i] < height[j] ?
                Math.max(res, (j - i) * height[i++]):
                Math.max(res, (j - i) * height[j--]);
        }
        return res;
    }
}
```