

## powing 参考资料

**概要:** 幂尺度变换适应度计算

**描述:**

该函数对目标函数值 `ObjV` 进行幂尺度变换，使其变成由  $k$  影响的幂尺度尺度。  
即： $F' = (-ObjV)^k + 1$ ;  
得到的最小的适应度为 1。

**语法:**

```
FitnV = powing(ObjV)
FitnV = powing(ObjV, k)
FitnV = powing(ObjV, k, SUBPOP)
```

**详细说明:**

`ObjV` 为一个保存着个体对应的目标函数值的列向量。  
 $k$  (可选参数) 为  $(0, +\infty]$  上的正实数，若缺省或为 `None`，则默认值为 1。  
 $k < 1$  时，适应度大的个体经过幂指数变换后适应度相差较小，此时为“保持种群多样性策略”；  
 $k > 1$  时，适应度大的个体经过幂指数变换后适应度相差会较大，此时为“精英策略”。  
`SUBPOP` (可选参数) 表示子种群的数量，要求能够被种群个体数整除。缺省时默认为 1。  
`FitnV` 是记录着种群个体适应度值的列向量。  
该函数遵循”目标函数值越大适应度越小”的约定。

**应用实例:**

```
考虑有 10 个个体的种群，其当前目标值 ObjV 如下情况。

ObjV = np.array([[ 1],[ 2],[ 3],[ 4],[ 5],[10],[ 9],[ 8],[ 7],[ 6]])
FitnV = powing(ObjV, 2, 2)  #幂尺度变换适应度计算
```

得到 `FitnV`:

$$\text{FitnV} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1.5625 \\ 1.5625 \\ 1.0625 \\ 1 \\ 1 \\ 1.0625 \\ 1.25 \\ 1.5625 \\ 2 \end{pmatrix}$$