17.1-3:

$$t_i=\begin{cases} i & i=2^k \quad ① \\ 1 & \text{else} \quad ② \end{cases}$$ ∴每个操作的最坏情况复杂度为：n

又 n 个操作中，有 $2^k<n \Rightarrow k<\lg n \Rightarrow$ 最多有 $\lg n$ 个操作有为情况①

∴有最坏情况 $2+4+\cdots+\lg n=\sum_{i=1}^{\lfloor \lg n\rfloor} 2^i=2^{\lfloor \lg n\rfloor+2}-2$ 次①情况.

又②情况有 $n-\lg n$ 次 ∴总复杂度为 $n-\lg n+2^{\lfloor \lg n\rfloor+2}-2$

有 $T\leq n-\lg n+4n-2=O(n)$ ∴平均复杂度 $\frac{O(n-2)}{n}=O(1)$

17.2-2:

①,②情况的摊还代价均设为3

假设 2^i 后的信用为 $u>0$ 则从 $2^i\sim 2^{i+1}$ 共 2^i-1 个操作

则有 $\sum_{k=2^i+1}^{2^{i+1}-1}\hat{c}_k=3\cdot(2^i-1)+u$ 又每个操作实际代价为 $1 \Rightarrow \sum \hat{c}=2(2^i-1)=2^{i+1}-2$

在 2^{i+1} 时，$\sum\hat{c}=2^{i+1}-2+3=2^{i+1}+1+u$ 而 2^{i+1} 实际代价为 2^{i+1}

$$\therefore \sum_{k=2^i+1}^{2^{i+1}} \hat{C}_k = 2^{i+1}+1+u-2^{i+1} = 1+u > 0$$

考虑初始情况：第1个操作实际代价为1，而有信用3-1=2>0 ∴ $u>0$ 恒成立

即总代价 $\sum C_k < \sum \hat{C}_k = 3n \Rightarrow$ 平均代价为 $\frac{O(3n)}{n} = O(1)$

17.3-2:

设①情况下 $\phi(D_i)=k+3$ ($i=2^k$)；②情况时令 k 为 $\lfloor \lg i \rfloor$，$\phi(D_i)=k+3+2(i-2^k)$

设 $\phi(D_0)=0$ 则有

$$\phi(D_i)-\phi(D_{i-1}) = \begin{cases} 2 & i \neq 2^k \\ k+3-[(k-1)+3+2(i-2^{k-1})] = -i+1 \end{cases}$$

$$\text{则 } \hat{C}_i = \begin{cases} 3 & i \neq 2^k \\ 1 & i = 2^k \end{cases}$$

$\therefore \sum C_i \leq \sum \hat{C}_i \leq 3n = O(n) \Rightarrow$ 平均代价为 $O(1)$