

考虑到保守力：

$$\mathbf{F}(\mathbf{r}) = -\nabla \cdot V(\mathbf{r})$$

保守力做功：

$$\begin{aligned} dT = dW &= \mathbf{F} \cdot d\mathbf{r} \\ &= -\left(\frac{\partial V}{\partial x} \mathbf{i} + \frac{\partial V}{\partial y} \mathbf{j} + \frac{\partial V}{\partial z} \mathbf{k}\right) \cdot (\mathbf{i}dx + \mathbf{j}dy + \mathbf{k}dz) \\ &= -\left(\frac{\partial V}{\partial x} dx + \frac{\partial V}{\partial y} dy + \frac{\partial V}{\partial z} dz\right) \\ &= -dV \end{aligned}$$

因此有：

$$d(T + V) = 0$$

可得机械能守恒。

(这里推导用到的全微分公式以后会经常用，大家可以自行复习一下)