200 运动方程

主题

运动方程是什么意思？在不同的中学和大学教科书中是这样回答的：

- $\frac{d\vec{p}}{dt} = \sum_i \vec{F}_i$
- $\vec{F} = m\ddot{\vec{r}}$
- $\frac{dP}{dt} = F \qquad \frac{dr}{dt} = v$
- $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} - \frac{\partial L}{\partial q_i} = 0$
- $\dot{q}_i = +\frac{\partial H}{\partial p_i} \qquad \dot{p}_i = -\frac{\partial H}{\partial q_i}$
- $\frac{d\vec{v}}{dt} + \mathrm{grad}(\vec{v})\cdot\vec{v} + \frac{1}{\rho}\mathrm{grad}(p) = \vec{k}$
- $\rho\frac{D\vec{v}}{Dt} = \rho\left(\frac{\partial\vec{v}}{\partial t} + (\vec{v}\cdot\nabla)\vec{v}\right) = -\nabla p + \mu\Delta\vec{v} + (\lambda+\mu)\nabla(\nabla\cdot\vec{v}) + \vec{f}$
- $\dot{\mathfrak{P}} = \frac{d}{dt}\left\{\mathfrak{u}M + M\,\mathfrak{w}\times\mathfrak{r}\right\} = \mathfrak{K}$

  $\dot{\mathfrak{L}} = \frac{d}{dt}\left(I * \mathfrak{w}\right) = \mathfrak{D}$
- $H|\psi\rangle = i\hbar\frac{\partial}{\partial t}|\psi\rangle$
- $s = \frac{1}{2}a\cdot t^2 + v_0\cdot t + s_0$
- $s = v_0\cdot t + s_0$
- $s = s_0\cdot\sin(\omega\cdot t + \varphi)$
- $s = s_0\cdot e^{-k\cdot t}\sin(\omega\cdot t + \varphi)$

负担

运动方程看似一个重要的概念。有时人们用黑体字来强调它。然而，这个

术语表示了什么意思？它表示运动物体的位移-时刻规律？还是表示动量平衡关系？或表示波函数随时间的变化关系？

无论在大学课堂中还是在中学课堂中，我从来不用这个词。我承认，我以前一直是这样（因为我怕说错了话），直到我意识到我们根本不会用错这个词。这个词用在什么地方总是合适的。

也许，**大英百科全书**的这一条目的作者也无法解决这一问题。这个词条是这样的：

运动方程：是描述相对于给定参考系的物体的位置、速度或加速度的数学公式。牛顿第二定律$F=ma$是经典力学中的基本运动方程。这个定律告诉我们，作用在物体上的力F等于物体的质量m和其质心加速度a的乘积。

历史

人们总倾向于把力学过程的运动学特征视为最重要的方面。也许仍然是这个原因，导致人们明明讨论的是动量或能量方程，但仍会联想到动量或能量在运动学中的“表姐表妹”。

建议

人们很难确定哪个方程可真正称之为运动方程。因此，我的建议是，抛弃这个名称。对失去了的东西，人们容易忘掉。

Friedrich Herrmann

（陈敏华，2021年6月30日译毕于鉴湖中学）