

Note1-- $\vec{j}_p = \frac{\partial \vec{P}}{\partial t}$ 的推导 0570071 付英翰

假设一块体积被面 S 包裹。在 dt 时间内由于电偶极子“伸缩”，会使得一部分电荷穿越 S 而使体积内极化电荷变化，导致极化电荷密度的变化。 S 某一面内电荷运动速度为

$\frac{1}{2} \frac{\partial \vec{l}}{\partial t}$ ，计及两面等效于只有一面电荷穿过 S ，速度为 $\frac{\partial \vec{l}}{\partial t}$ ，而只有 $\frac{\partial \vec{l}}{\partial t} dt \cdot d\vec{S}$ 体积内的极

化电荷会穿过 S 。推导如下：

$$\oiint_s qN \frac{\partial \vec{l}}{\partial t} dt \cdot d\vec{S} = \frac{\partial Q_p}{\partial t} dt$$

$$\oiint_s qN \frac{\partial \vec{l}}{\partial t} \cdot d\vec{S} = \frac{\partial Q_p}{\partial t} = \oiint_s \vec{j}_p \cdot d\vec{S}$$

$$qN \frac{\partial \vec{l}}{\partial t} = \vec{j}_p = \frac{\partial \vec{P}}{\partial t}$$