

### 3.4.3. 推導霍耳電壓 $V_H = BI / nQt$ (Deriving Hall Voltage $V_H = BI / nQt$ )

要了解咩係霍耳電壓，我哋先考慮右圖中嘅導體：

**n** 導體係一個厚為  $d$ 、濶為  $t$  嘅長方柱體。

**n** 當中通過嘅電流係  $I$ 。

**n** 而導體受到磁場  $B$  嘅影響。

根據前面學嘅嘢，因為電子在磁場中流動，所以電子會受到一個作用力，我哋叫依個力做  $F_B$ 。

因為  $F_B$  係向上嘅，所以電子會漸漸向上方移動。

**n** 最終導體嘅上層就會形成一個負極、下面就會形成一個正極。

**u** 情形就好似右邊第二幅圖咁。

既然導體上、下兩層電極唔同，咁即係代表有一個電勢差（電壓）嘅存在。

**n** 而依個電壓就係“霍耳電壓”  $V_H$

而計算“霍耳電壓”，我哋先要明白當電勢差形成嘅時候，電子會因為電場嘅影響而受到一個向下嘅作用力，我哋叫依個力做  $F_E$ 。

**n** 而喺平衡狀態下，  $F_E = F_B$

**n** 根據公式  $F_E = QE$

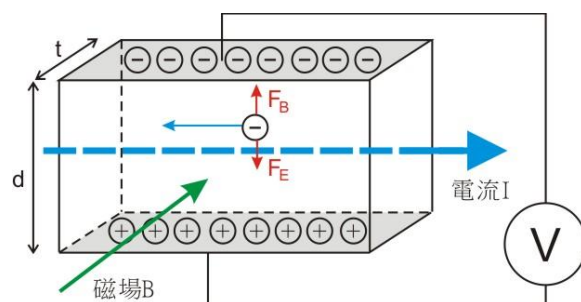
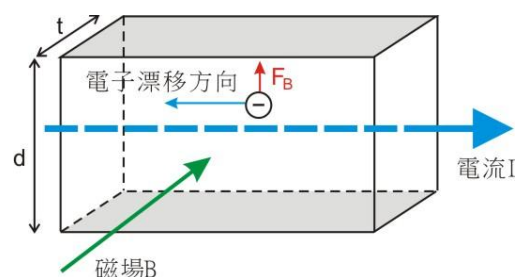
$$F_B = BQv$$

**n** 所以  $QE = BQv$

$$Q \frac{V_H}{d} = BQ \frac{I}{nAQ} \quad (\text{A 為導體嘅橫切面})$$

$$V_H = \frac{BI d}{n(t d)Q}$$

$$V_H = \frac{BI}{nQt}$$



喺上面推論“霍耳電壓”公式嘅時候，我哋用咗一個導體（即用嚟通電嘅係電子）。

**n** 但留意對好多“半導體”嚟講，物體內帶電流動嘅載流子（charge carriers）係帶“正電荷”嘅。

**u** “霍耳電壓”公式亦一樣係咁應用。