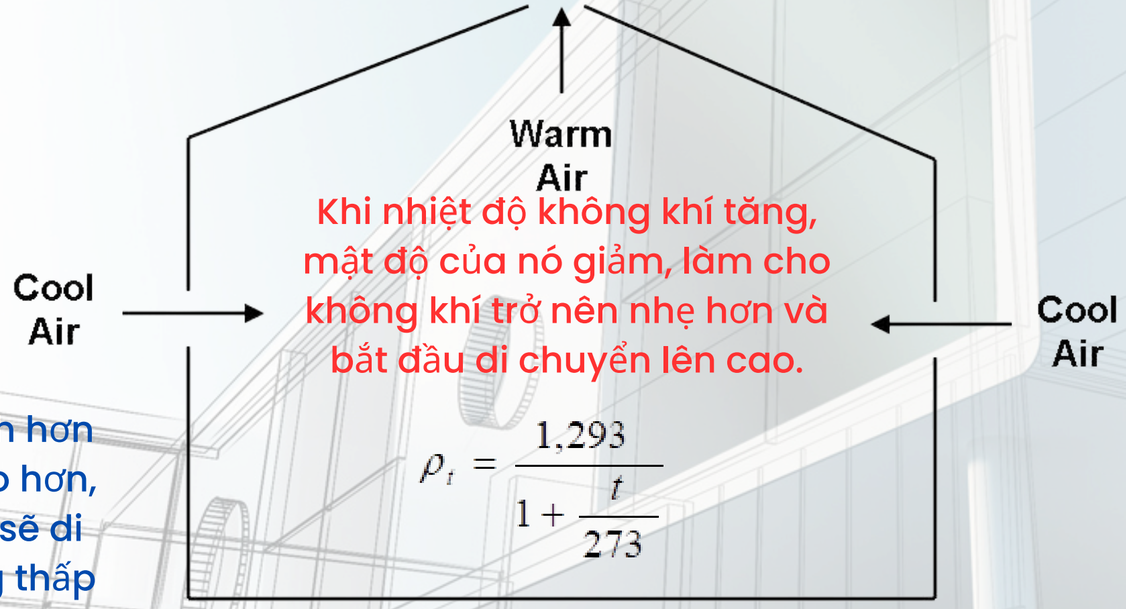
1.4. Thông gió tự nhiên

1.4.1. Những nguyên lý chung

Khối lượng riêng không khí thay đổi theo nhiệt độ, ảnh hưởng trực tiếp đến áp suất không khí.

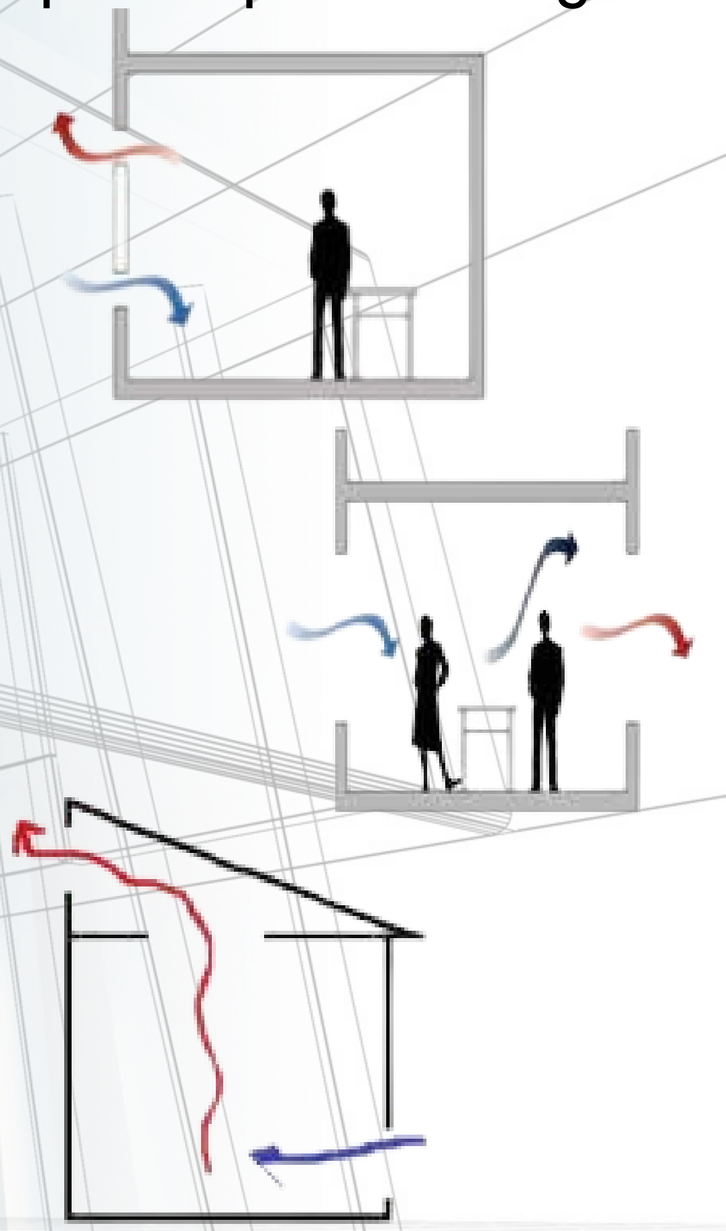
Điều này tạo ra sự chênh lệch áp suất trong không gian, thúc đẩy dòng chảy của không khí từ nơi có áp suất cao (nơi mật độ không khí cao, nhiệt độ thấp) đến nơi có áp suất thấp (nơi mật độ không khí thấp, nhiệt độ cao).



Khi nhiệt độ không khí tăng, mật độ của nó giảm, làm cho không khí trở nên nhẹ hơn và bắt đầu di chuyển lên cao.

$$\rho_t = \frac{1{,}293}{1 + \frac{t}{273}}$$

không khí lạnh hơn có mật độ cao hơn, nặng hơn và sẽ di chuyển xuống thấp

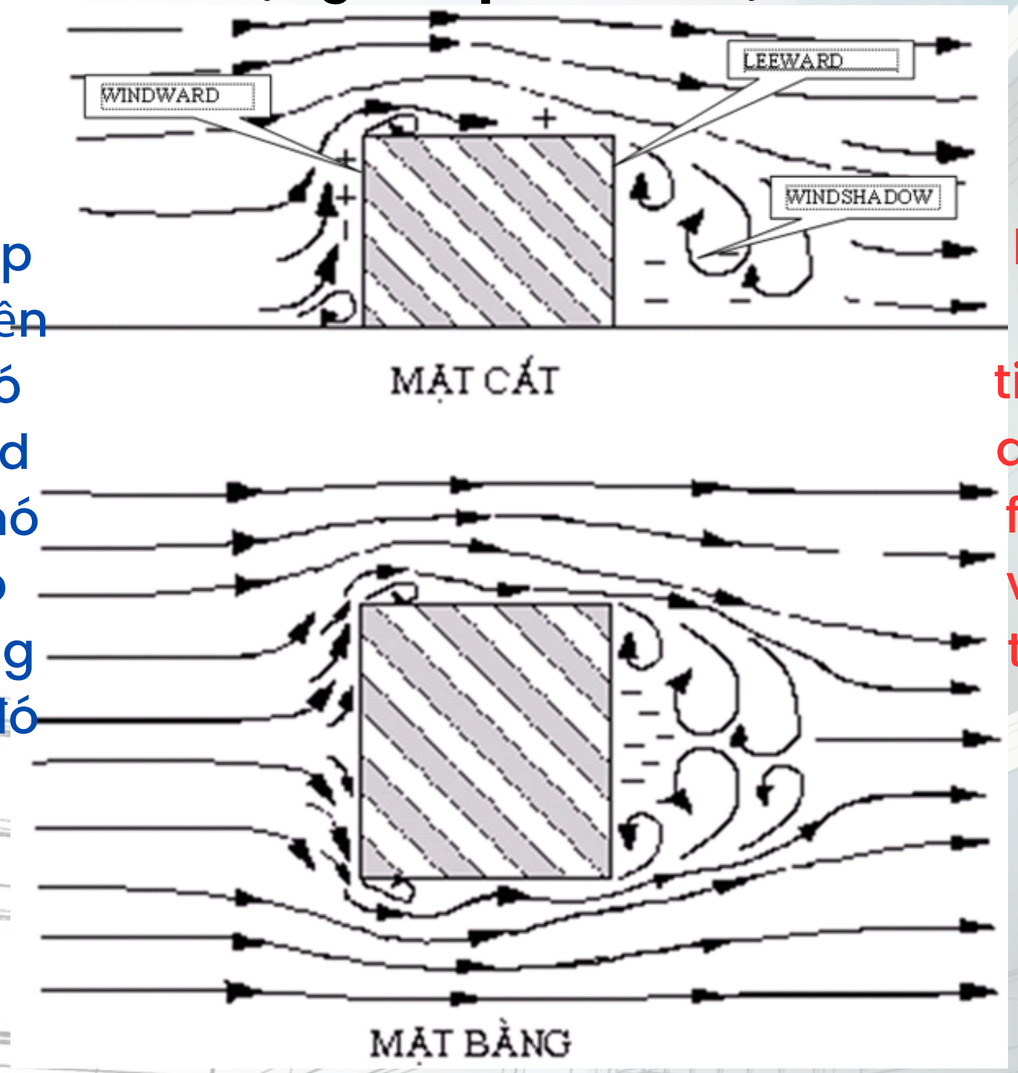


Thông gió có thể xảy ra do sự chênh lệch áp suất do gió hoặc do sự chênh lệch nhiệt độ bên trong và bên ngoài tòa nhà, hoặc cả hai.

1.4. Thông gió tự nhiên

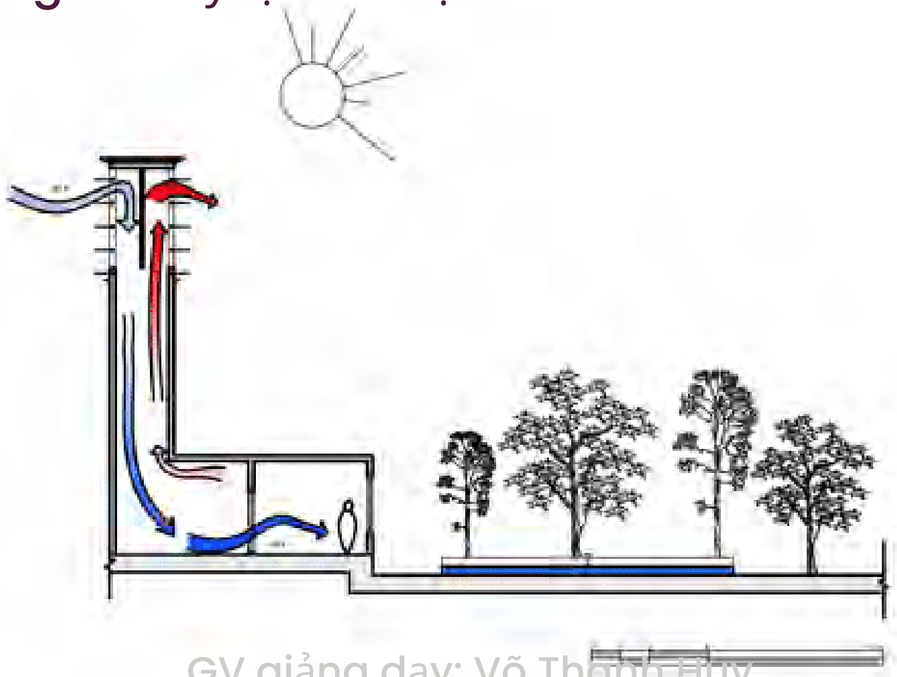
1.4.2. Áp suất khí động và áp suất nhiệt

Khi gió đập vào mặt tiền hướng gió (windward facade), nó tạo ra áp suất dương trên mặt đó



khi gió thoát ra khỏi mặt tiền ở phía đối diện (leeward facade), một vùng áp suất thấp sẽ được tạo ra.

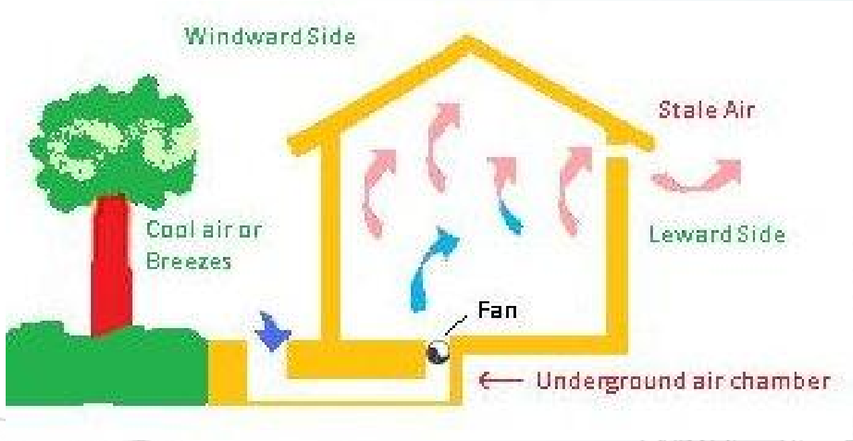
Sự "**dương**" hay "**âm**" của áp suất tại mỗi lỗ mở được đo bằng hệ số áp suất gió (Cw). Hệ số Cw dương cho thấy gió đang đập vào mặt tiền, tạo áp suất tĩnh dương lên nó. Ngược lại, nếu Cw âm, điều này cho thấy lỗ mở đang phải chịu sức hút do dòng chảy tách ra khỏi tòa nhà. Giá trị Cw phụ thuộc vào vị trí dọc và ngang của một lỗ mở trên mặt tiền, cũng như góc tới của gió và tỷ lệ khía cạnh của tòa nhà.



Nếu cửa sổ ở cả hai mặt này đều mở, không khí sẽ được ép chảy qua tòa nhà do sự chênh lệch áp suất giữa các lỗ mở

1.4. Thông gió tự nhiên

1.4.2. Áp suất khí động và áp suất nhiệt



Lưu lượng không khí Q trong một tòa nhà thông gió chéo sẽ tỷ lệ với diện tích hiệu quả của các lỗ mở và sự chênh lệch áp suất gió ΔPw , được tính bởi:

$$\Delta P_w = \frac{1}{2}\rho_0 v_w^2 (C_{w1} - C_{w2})$$

trong đó $Cw1$ và $Cw2$ là các hệ số áp suất gió cho lỗ vào và ra, $\varrho 0$ là mật độ không khí ở nhiệt độ môi trường, và vw là vận tốc gió đầu vào.

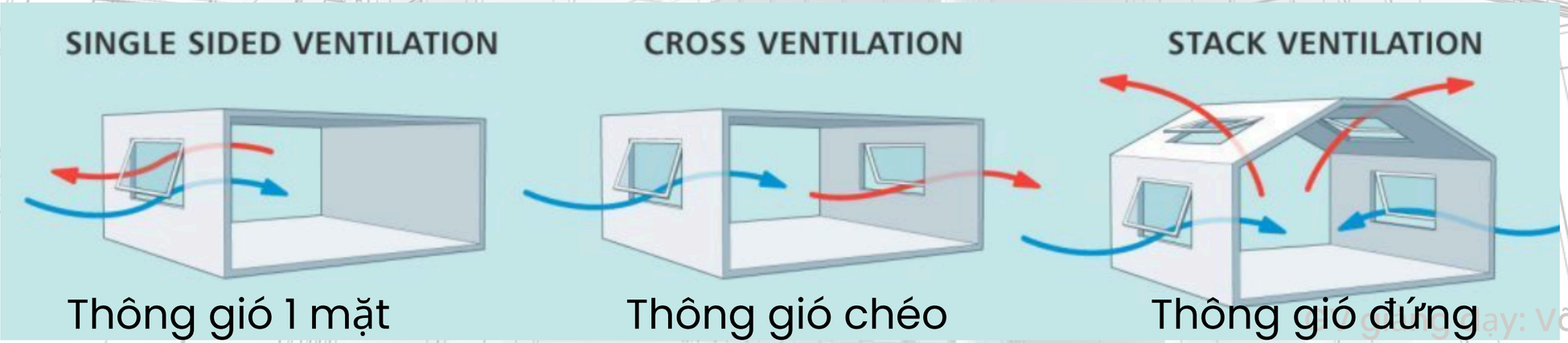
Thông gió đứng dựa trên sự chênh lệch nhiệt độ giữa không khí bên trong tòa nhà và bên ngoài để thúc đẩy dòng chảy

Lưu lượng không khí Q qua một không gian tỷ lệ với sự chênh lệch nhiệt độ, diện tích hiệu quả của các lỗ mở và các chướng ngại vật, và tổng sự chênh lệch áp suất nổi **ΔPb** thúc đẩy dòng chảy.

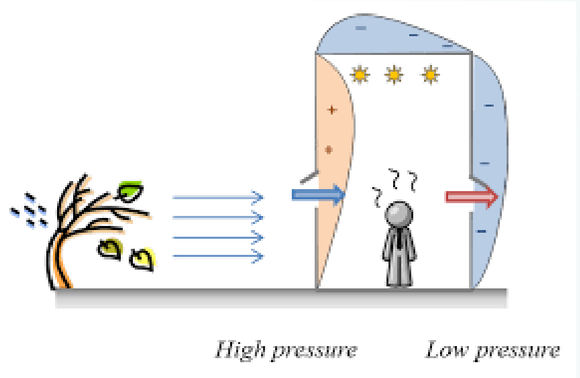
Đối với một không gian có hai lỗ mở, công thức cho ΔPb giữa hai lỗ mở dọc trong tòa nhà là:

$$\Delta P_b = \rho_0 g \frac{\Delta T}{T_{in}} \Delta H$$

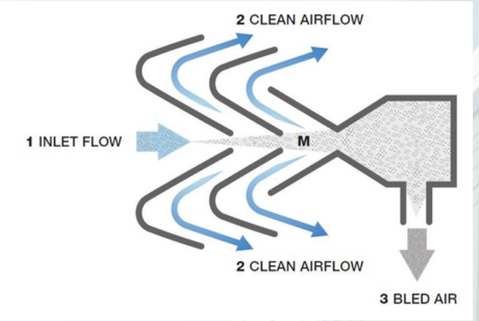
trong đó $\Delta T = Tin - Tout$ là sự chênh lệch nhiệt độ giữa không khí trong nhà và ngoài trời, ΔH là khoảng cách dọc giữa lỗ mở trên và dưới.



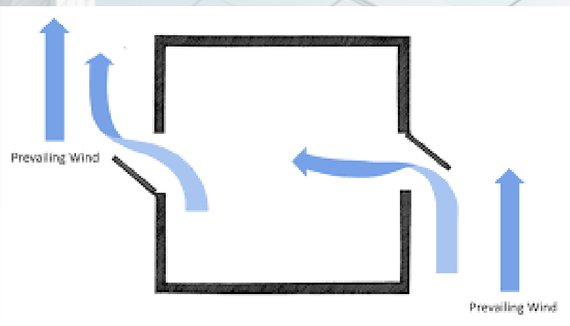
1.4.3. Tám nguyên tắc thông gió tự nhiên



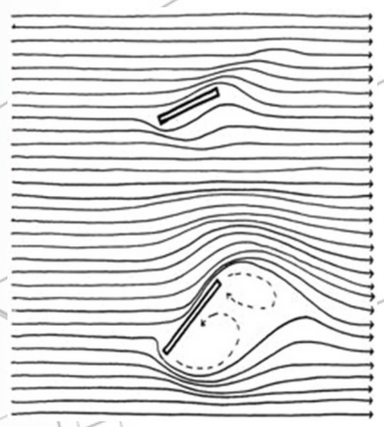
Luồng Khí từ Áp Suất Cao đến Thấp: Không khí luôn di chuyển từ nơi có áp suất cao đến nơi áp suất thấp.



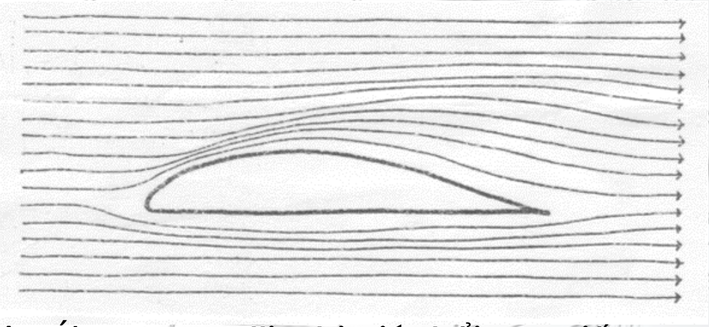
Quán Tính của Không Khí: Không khí có khối lượng và sẽ tiếp tục chuyển động cho đến khi gặp vật cản hoặc dòng khí khác.



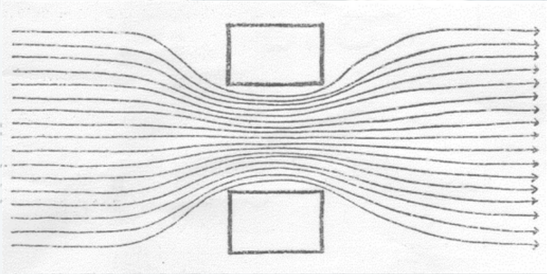
Tác Động Rộng của Gió: Dòng khí bị đổi hướng do chướng ngại vật như cây cối và nhà cửa sẽ quay trở lại hướng và tốc độ ban đầu.



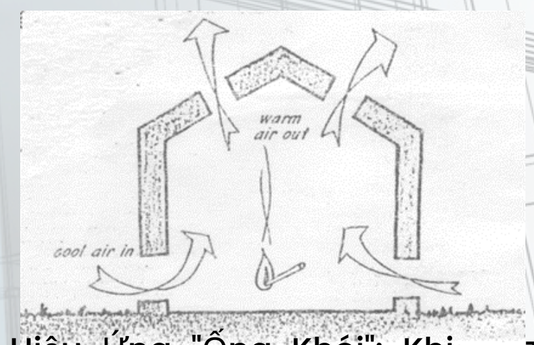
Dòng Chảy Laminar và Turbulent: Dòng khí laminar chảy trượt liền kề nhau không thay đổi khi đổi hướng từ từ, nhưng sẽ trở thành dòng chảy xoáy khi có sự đổi hướng đột ngột gần vật cản.



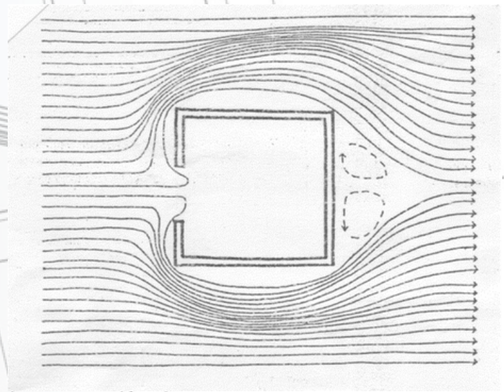
Hiệu Ứng Bernoulli: Khi gió thổi qua tiết diện vật thể như cánh máy bay, áp suất giảm ở phần trên do dòng khí phải tăng tốc độ để đi qua khoảng cách lớn hơn.



Hiệu Ứng Thắt Dòng (Venturi): Tốc độ dòng khí tăng lên khi đi qua tiết diện hẹp, tạo ra hiệu ứng Venturi. Nếu thắt chặt đột ngột, dòng chảy rối sẽ xuất hiện, làm giảm hiệu quả của hiệu ứng Venturi.

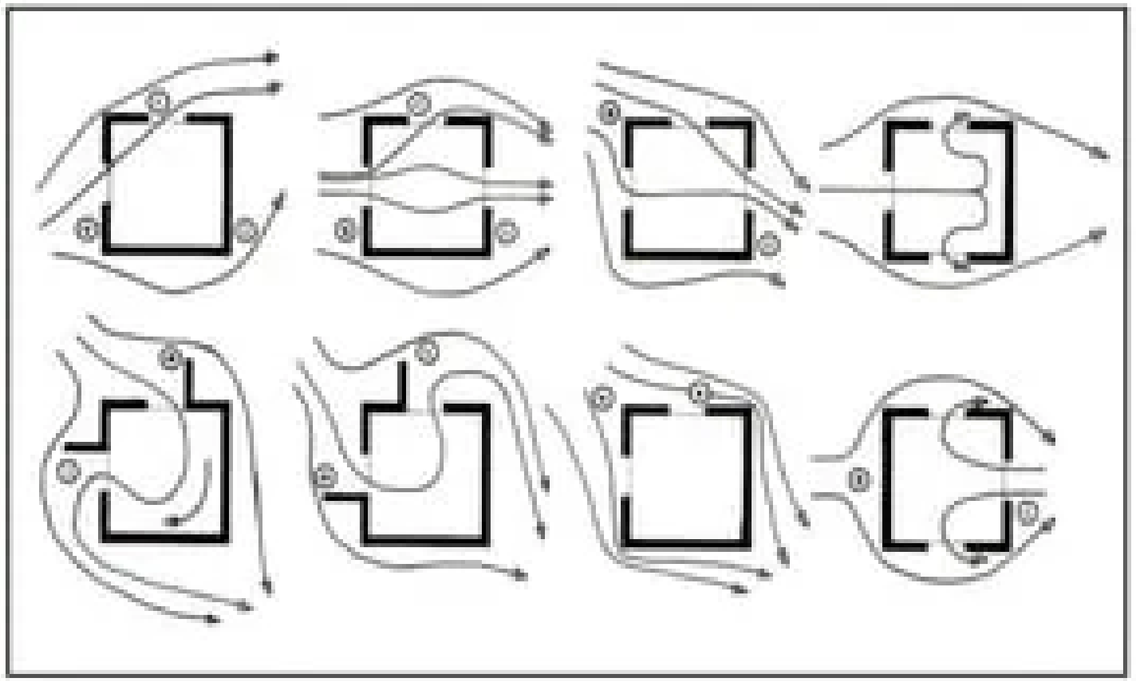
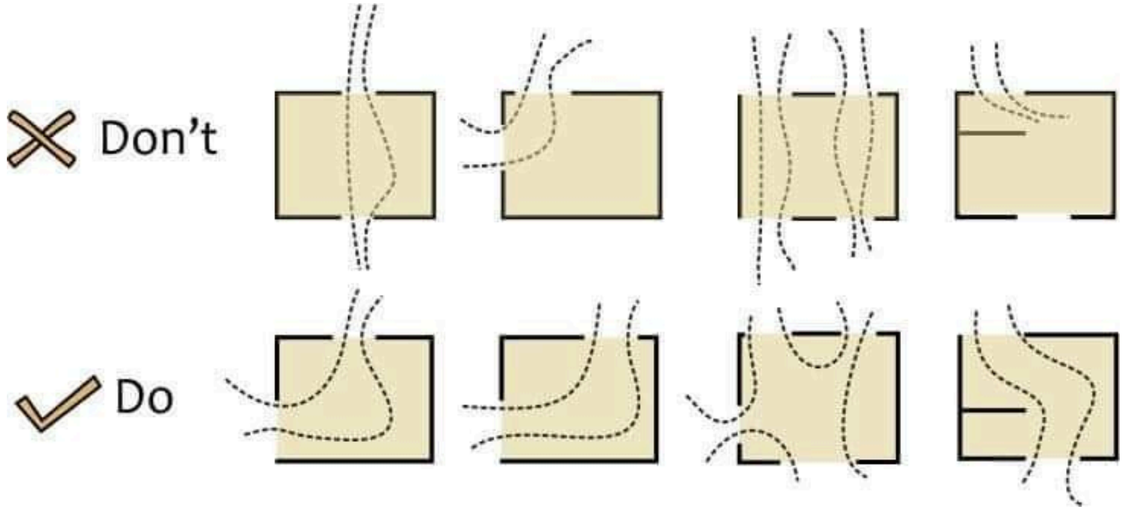
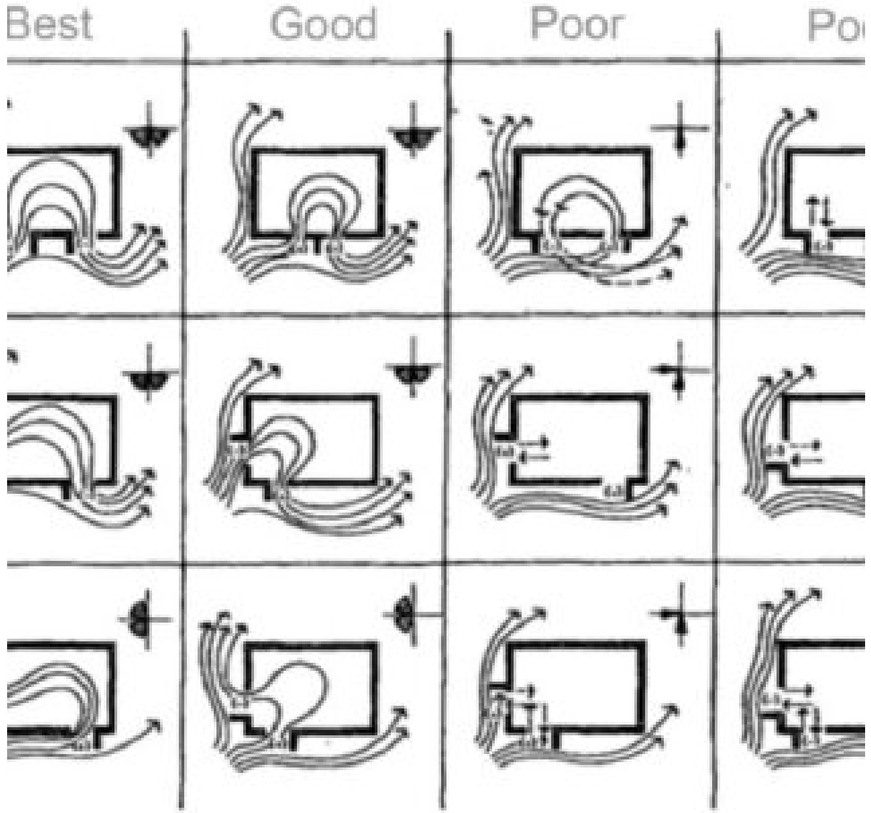


Hiệu Ứng "Ống Khói": Khi không khí trong nhà nóng lên và nhẹ hơn không khí bên ngoài, nó sẽ thoát ra ngoài qua lỗ mở phía trên.



Thông Gió Xuyên Phòng (Cross-Ventilation): Xảy ra khi có cửa gió vào và ra, cho phép không khí di chuyển qua không gian từ một phía sang phía đối diện.

1.4.4. Một số sơ đồ về giải pháp ứng dụng thông gió tự nhiên.



(+)ve and (-)ve wind pressures around different building configurations