

[www.mientayvn.com](http://www.mientayvn.com)

# CHUYÊN NGÀNH A PLASMA TRONG NGÀNH TÊN L A

## I. Phân loại tên l a

1. u nh c i m c a tên l a hóa h c thông th ng (*conventional chemical rocket*).
2. Ph ng trình tên l a.
3. ng c tên l a y ion hóa (*ion thruster*).

## II. Các khái ni m ng c y ch y b ng i n

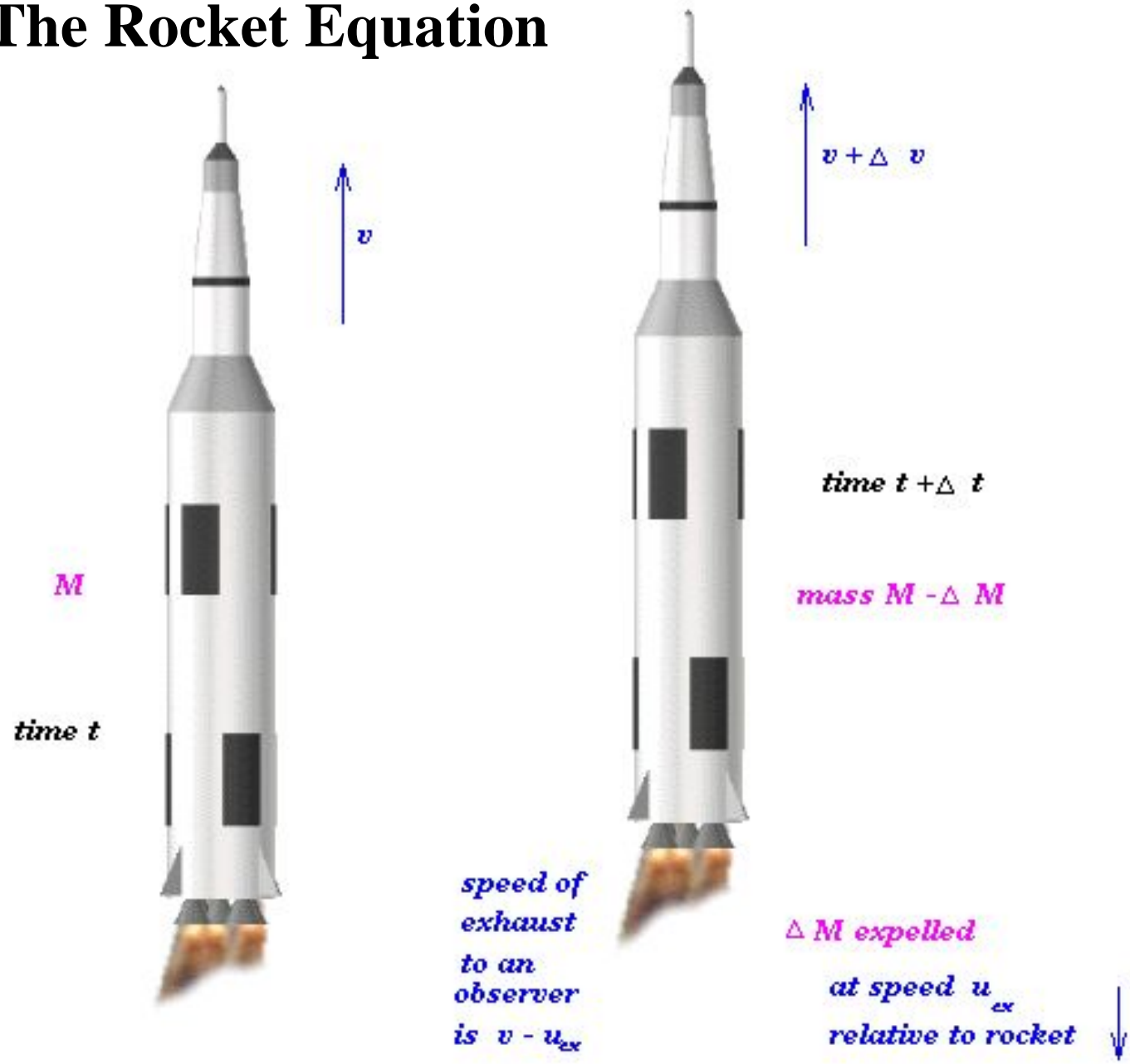
## III. Ho t ng nghiên c u c a VASIMR

## I.1 Conventional chemical rockets

(tên lửa hóa học thông thường)

- Hoạt động trên nguyên tắc chung là đốt nhiên liệu có trong khoang chứa nhiên liệu rồi phát khí ra phía sau, giúp tên lửa chuyển động về phía trước.
- Hình thức:
  - Phát thuốc vào buồng nhiên liệu mang theo tên lửa.
  - Phát thuốc vào buồng chứa nhiên liệu mang theo tên lửa.
  - Giá thể tàu vệ tinh được chứa đựng trên nguyên tắc phát ra phía sau dòng vật chất nên khả năng tăng tốc khá cao.

## 10.1.2 The Rocket Equation



- Understanding the motion of a spacecraft

## The Rocket Equation (II)

- Phương trình tên lửa:

$$\Delta M = M_0 \left[ 1 - \exp\left(-\frac{\Delta v}{u_{ex}}\right) \right]$$

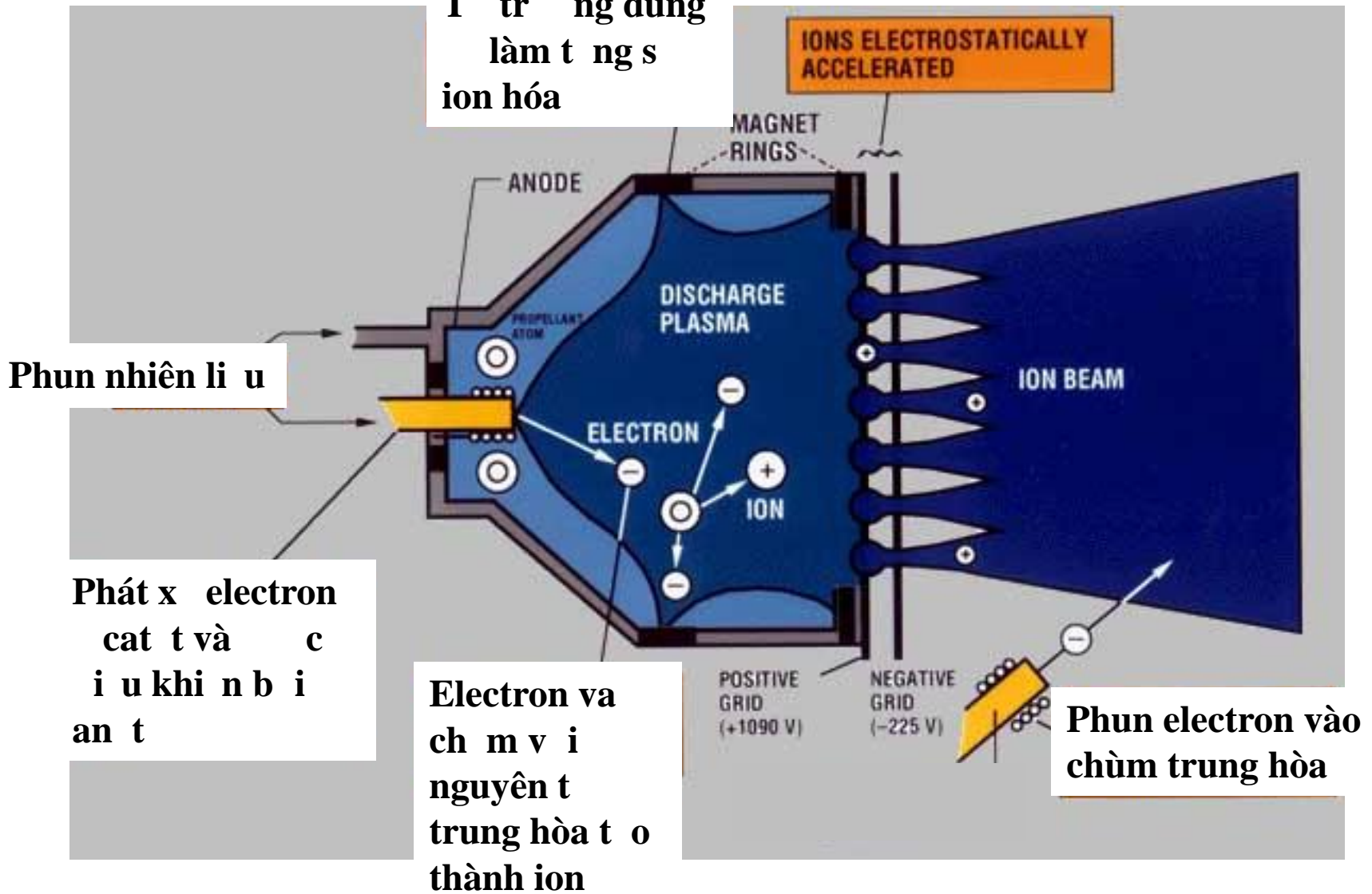
- Giá trị  $\Delta v$  không đổi, tăng  $u_{ex}$ ,  $\Delta M$  giảm, và ngược lại.
- Giá trị giảm bất kỳ lượng nhiên liệu cần thiết, ngược lại thì tăng chi phí của nhiên liệu giảm thiểu chi phí.

## **ng c y ion** (*Ion thruster*)

- Nguyên t c: gia t c tên l a b ng cách t o ra dòng ion c t ng t c trong i n t tr ng bên trong khoang, sau ó cho dòng ion này ph t ra phía sau làm tên l a chuy n ng v phía tr c.
- ng c y ion ho t ng trên nguyên t c dùng l c Coulomb, và l c Lorentz gia t c ion.

# ng c y ion (*Ion thruster*)

T tr ng dùng  
làm t ng s  
ion hóa



Phun nhiên li u

Phát xạ electron  
catốt và c  
i u khi n b i  
an t

Electron va  
ch m v i  
nguyên t  
trung hòa t o  
thành ion

Phun electron vào  
chùm trung hòa

- Ion Engine

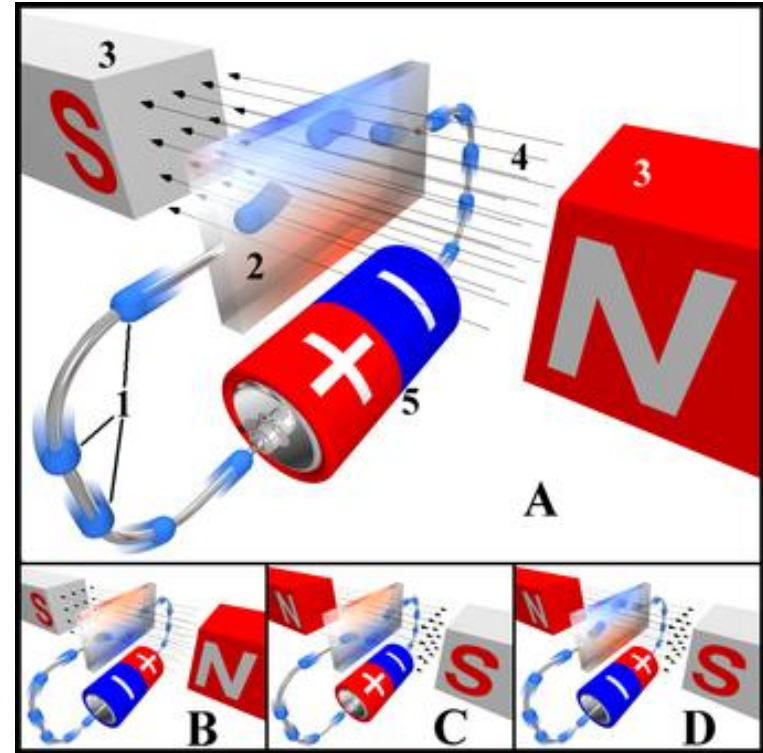
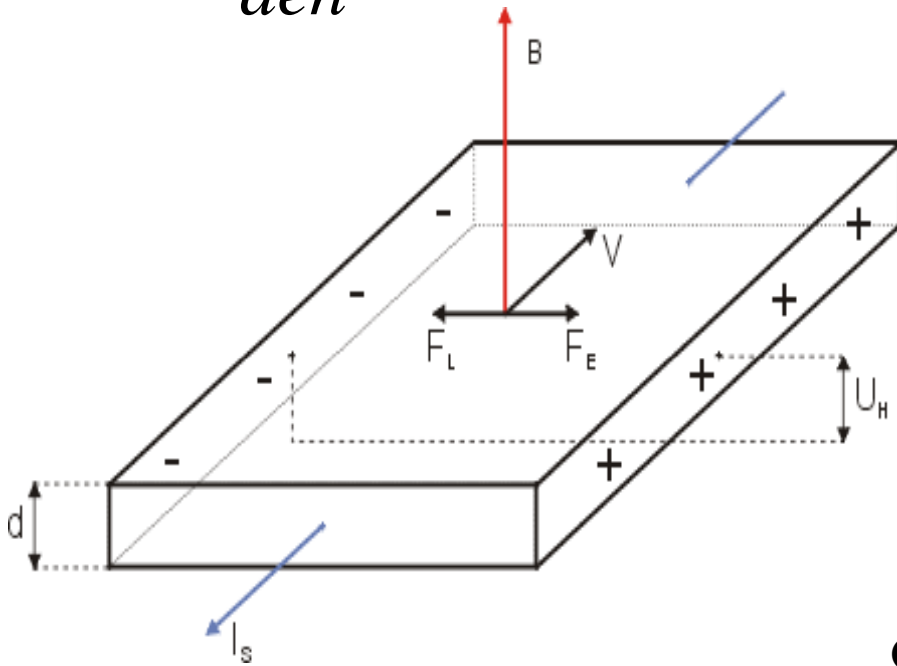
## Hi u ng Hall (*Hall Thruster*)

- Hi u ng Hall ( c nh "hi u ng hôn") là m t hi u ng v t lý c th c hi n khi áp m t t tr ng vuông góc lên m t b n làm b ng kim lo i hay ch t bán d n hay ch t d n i n nói chung (thanh Hall) ang có dòng i n ch y qua. Lúc ó ng i ta nh n c hi u i n th (hi u i n th Hall) sinh ra t i hai m t i di n c a thanh Hall. T s gi a hi u th Hall và dòng i n ch y qua thanh Hall g i là i n tr Hall, c tr ng cho v t li u làm nên thanh Hall. Hi u ng này c khám phá b i Edwim Herbert Hall vào n m 1879.



# Hệ thống Hall (Hall Thruster)

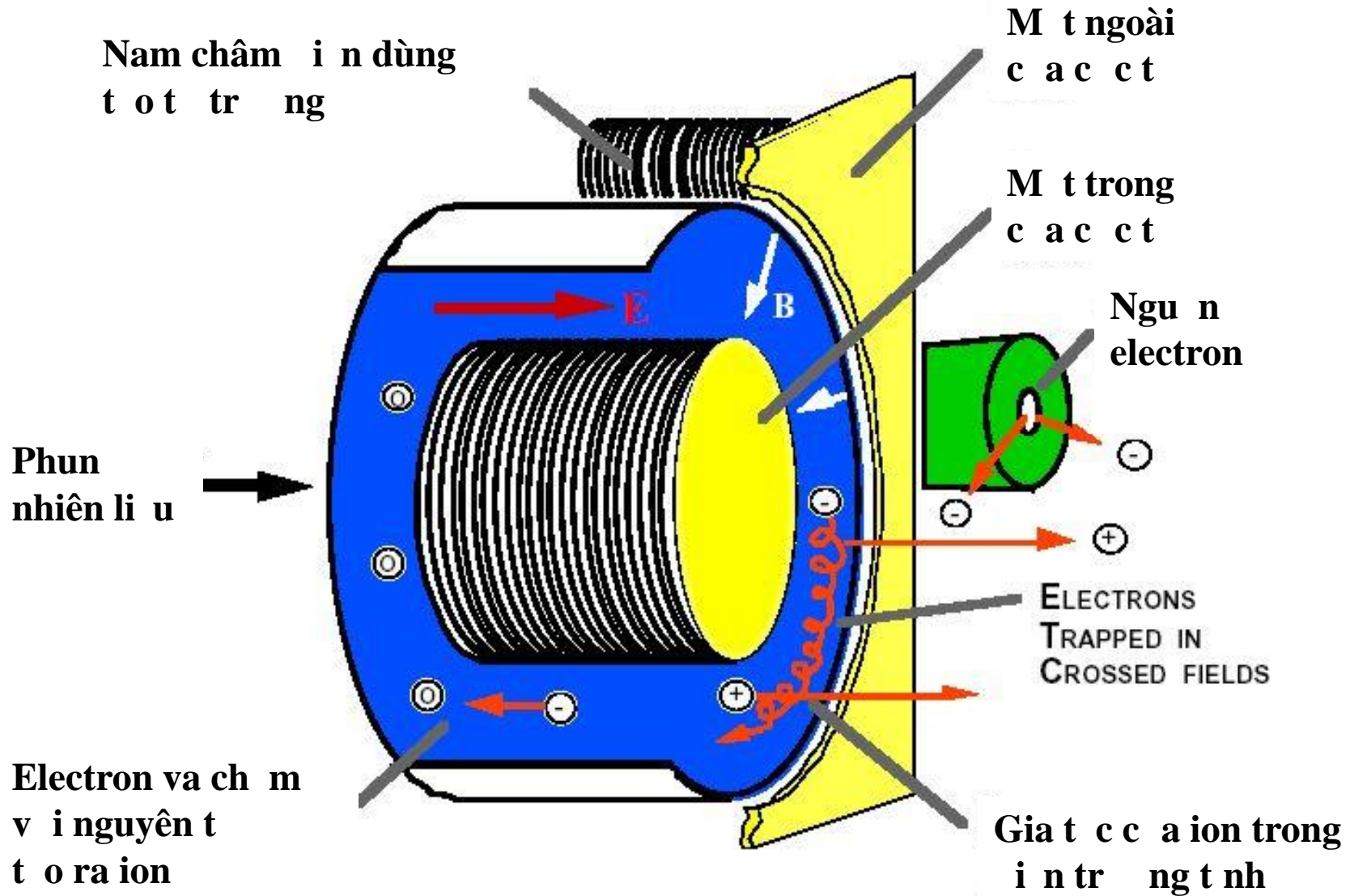
$$V_H = \frac{IB}{den}$$



- Hệ thống và chi phí tác động trong hệ thống Hall

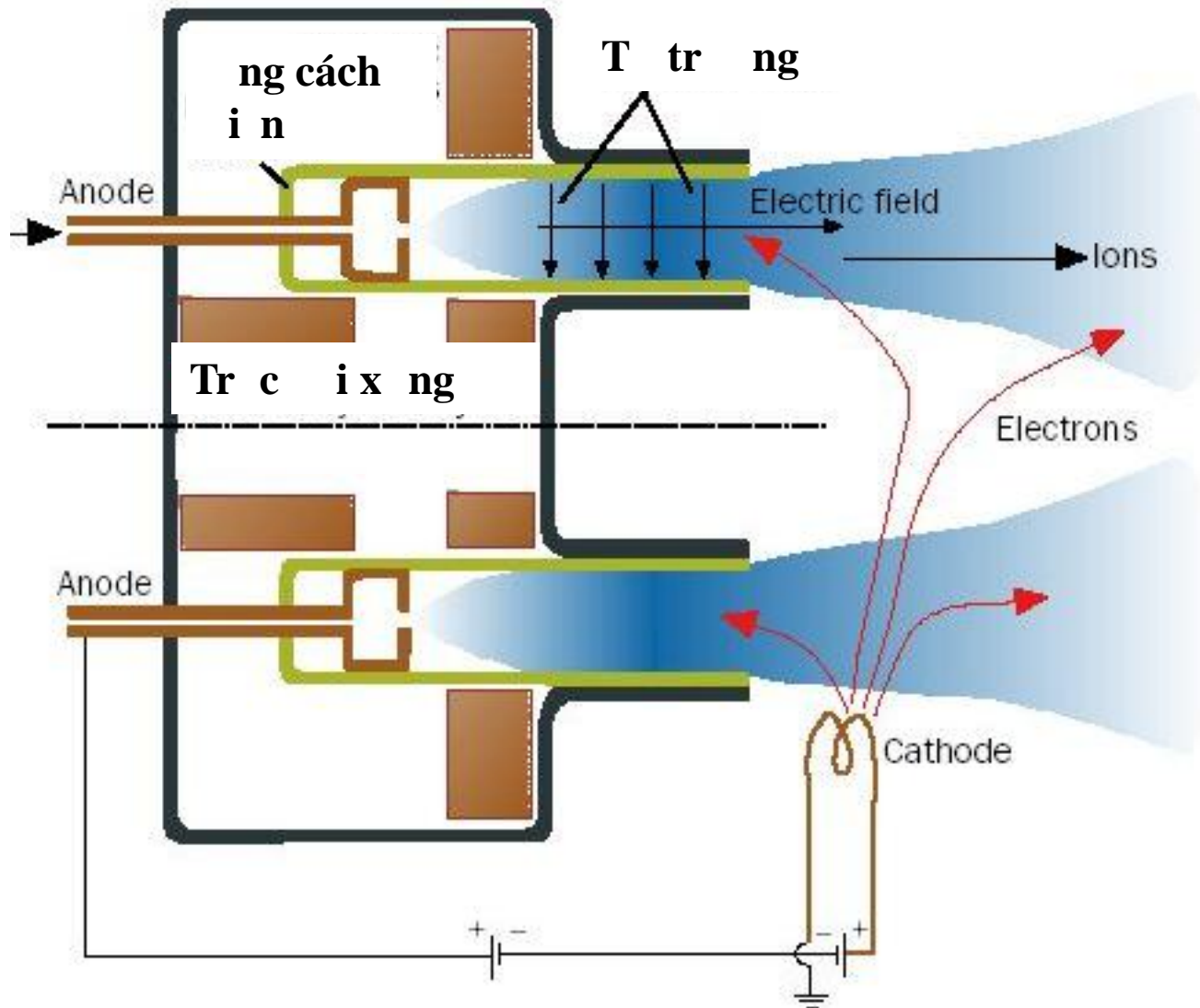
Chi phí hệ thống Hall trên một thanh Hall kim loại. 1: electron. 2: thanh Hall. 3: nam châm. 4: tia ion. 5: nguồn điện. Màu đỏ trên thanh Hall thể hiện sự tập trung của ion tích dương, còn màu xanh, ngược lại, là nơi tập trung ion tích âm. Trên các hình B, C, D, chỉ ra các nguồn điện và/hoặc từ trường khác nhau.

# Hiệu ứng Hall (Hall Thruster)



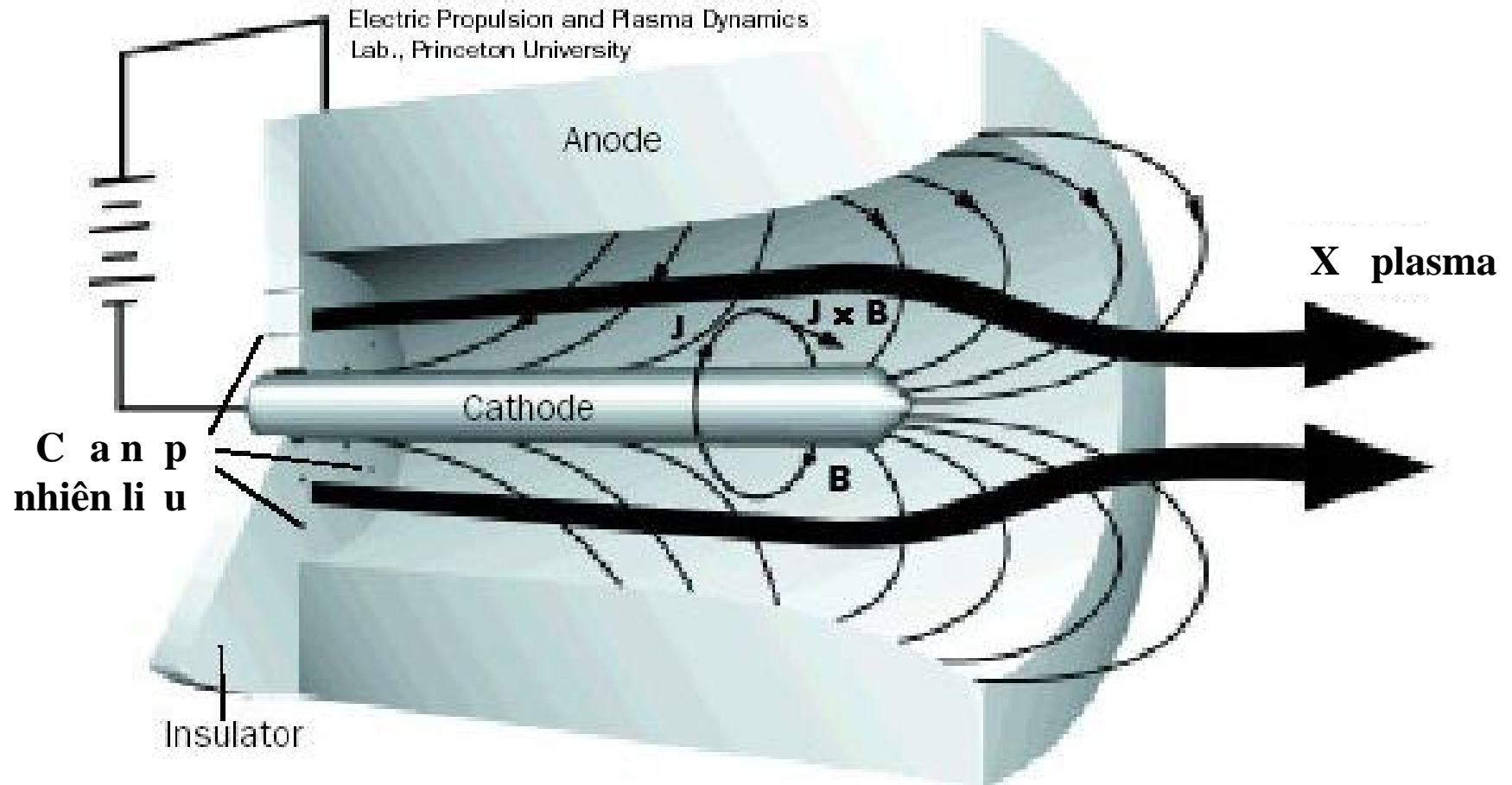
- Hiệu ứng Hall giữ electron lại (confines)

# Hiệu ứng Hall (Hall Thruster)



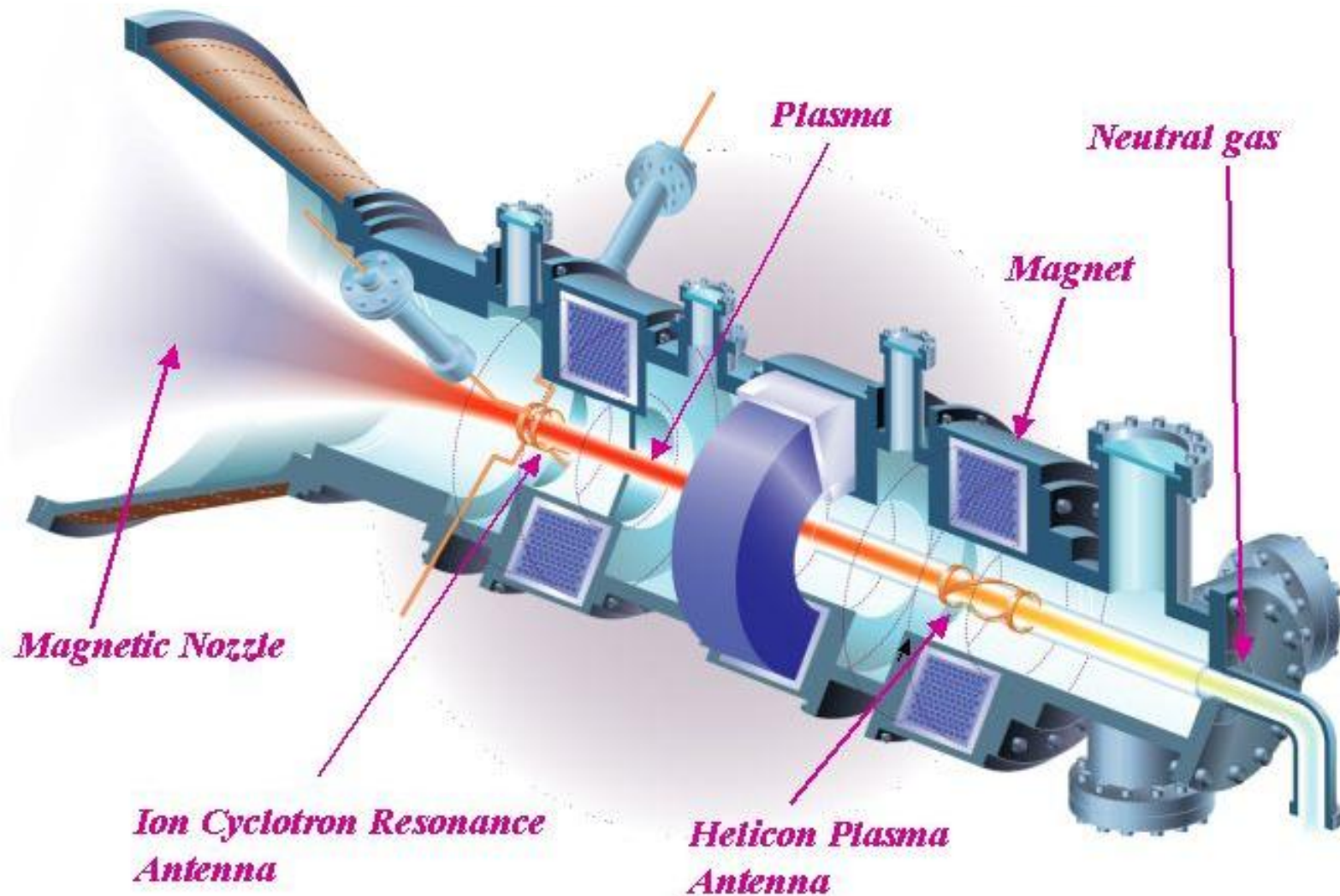
• Hiệu ứng Hall (The Hall thruster scheme)

## 10.2.3 Magnetoplasma Dynamic (MPD) Thruster



- The MPD thruster

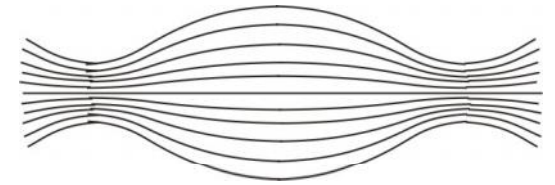
# The Variable specific Impulse Magnetoplasma Rocket (VASIMR)



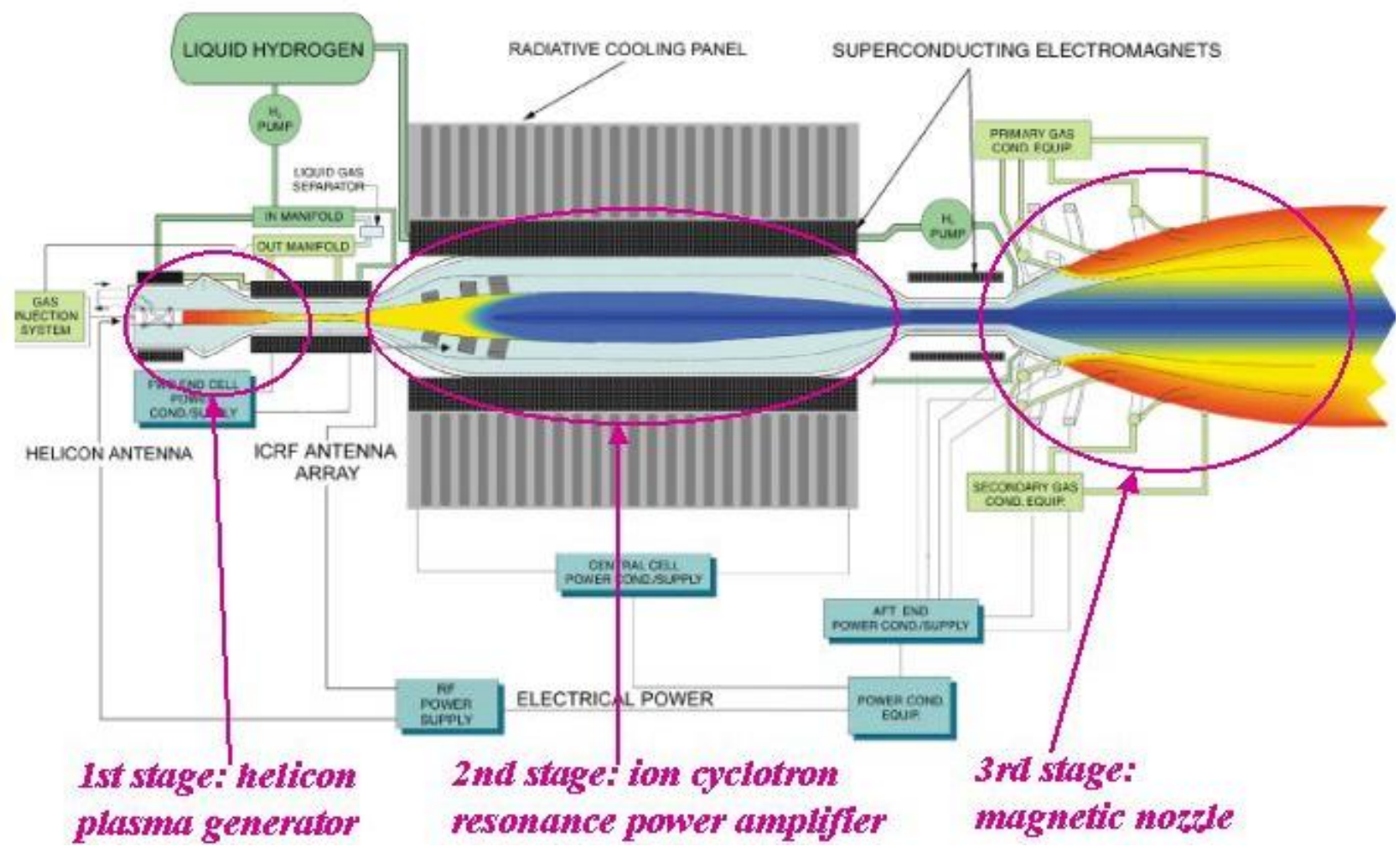
- The VASIMR concept

## 10.3.1 The VASIMR Concept

- **Nguồn plasma** (Khí Heli) kết hợp các khí trung hòa (Hydrogen or Deuterium).
- **Giám giữ plasma** bằng từ trường
- **Plasma heating** bằng tần số sóng vô tuyến
- **Magnetic nozzle** biến đổi năng lượng nhiệt thành năng lượng có ích.



# The VASIMR Concept (II)

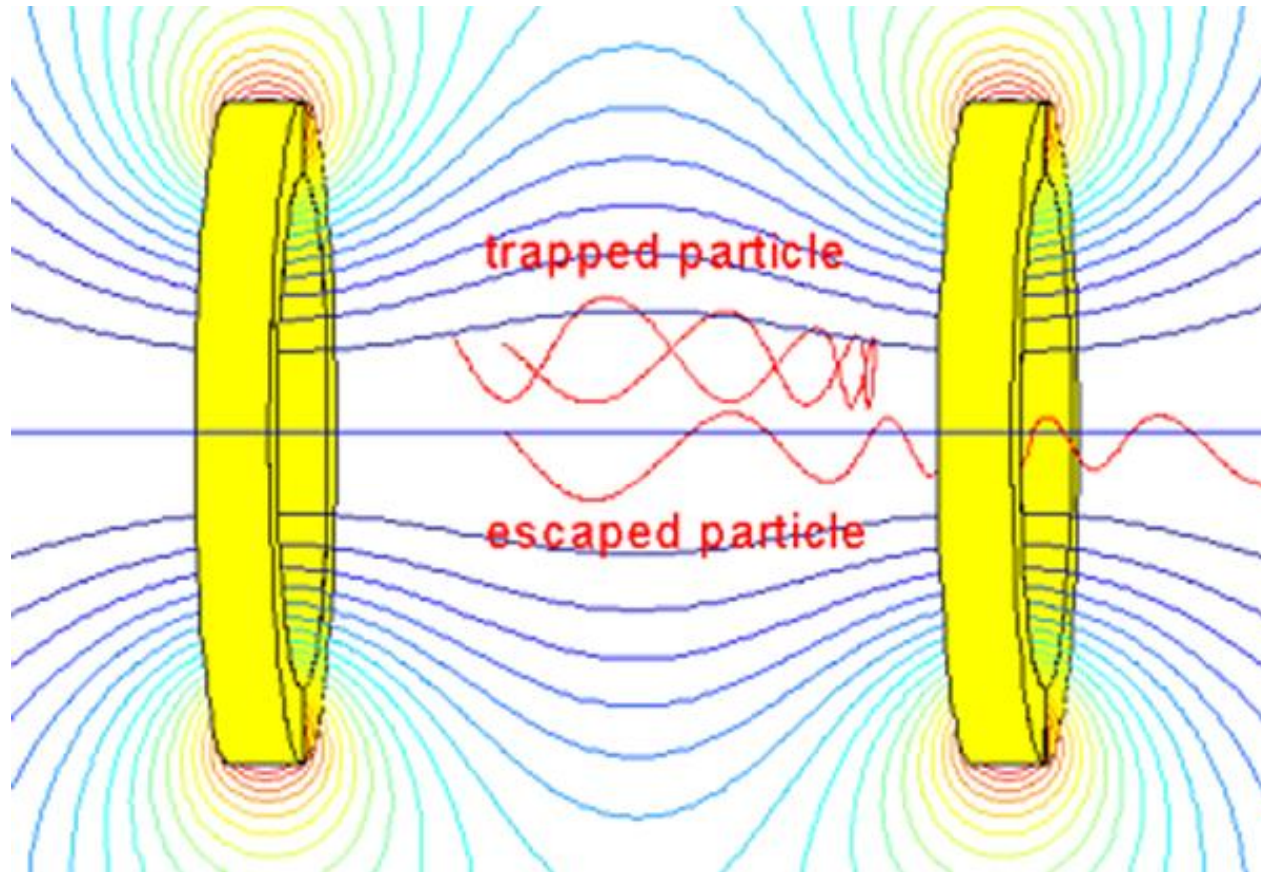


## The VASIMR Concept (III)

- **Hiệu suất thấp:** tạo ra dòng khí plasma có tốc độ thấp.
- **Áng tin cao:** không có sự đốt cháy nhiên liệu.
- **Nhiên liệu rẻ tiền** hydrogen, heli.

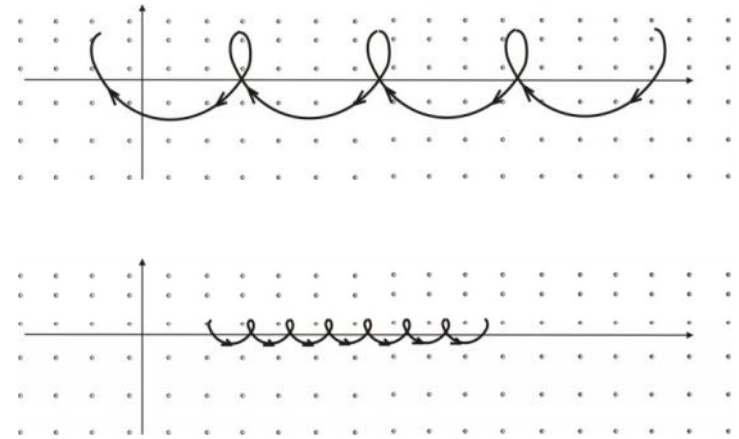
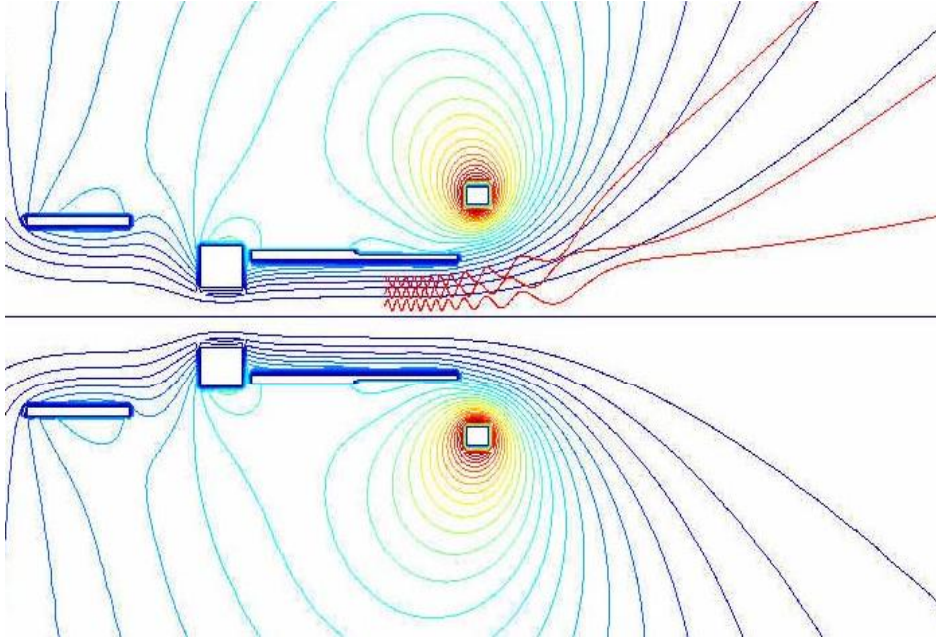


## The VASIMR Concept (IV)

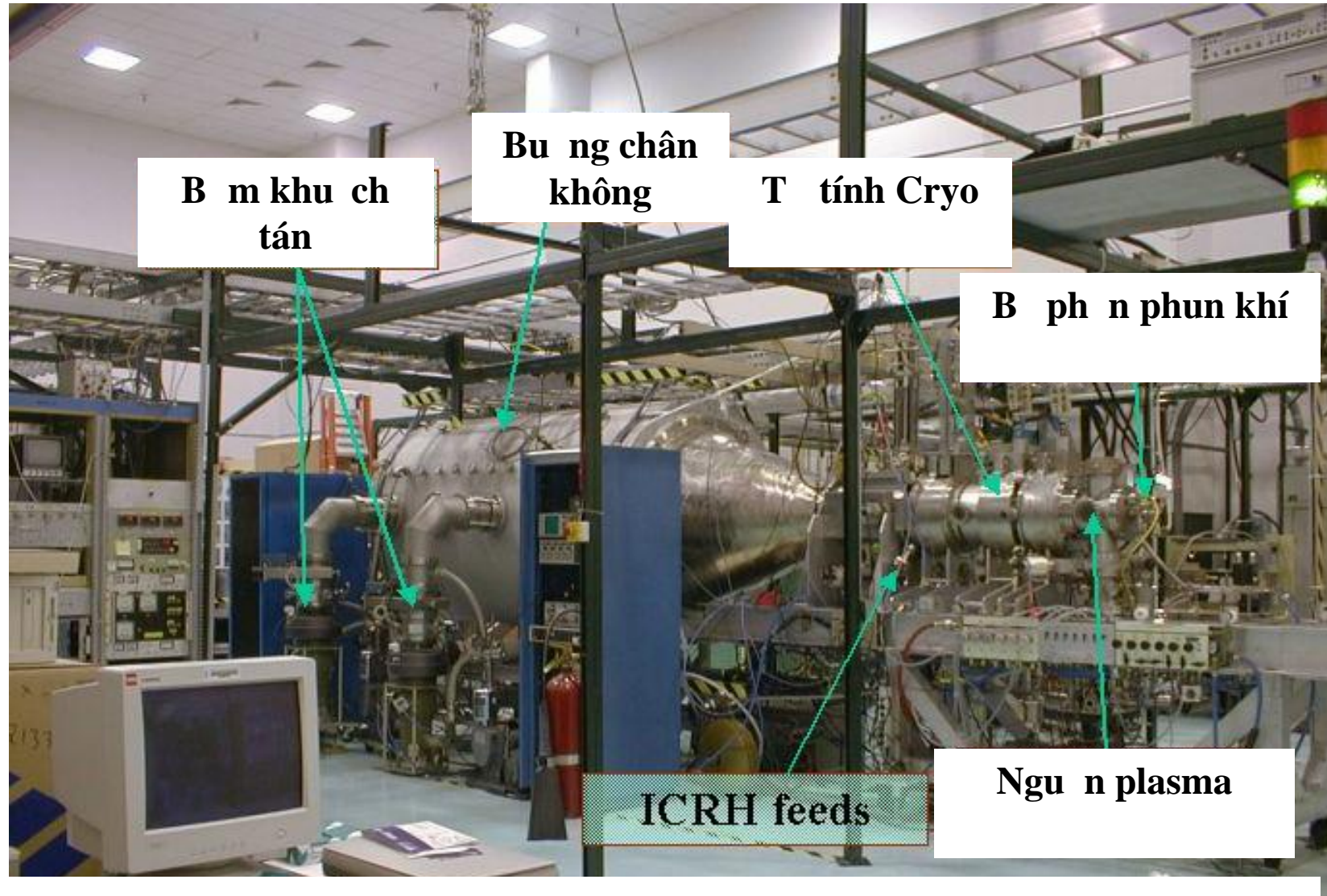


- Magnetic Confinement: mirror field

# The VASIMR Concept (V)



## 10.3.2 The VASIMR Experiment



- The VASIMR laboratory