

Kỹ Thuật Đào Hầm Trong Đô Thị (Phương pháp Shield)

I. PHẦN GIỚI THIỆU

1. Phân Loại các đường hầm.

Dù lai tên đường hầm TUNNEL

Từ tiếng Pháp TONNE (có nghĩa là thùng tôn lớn) rồi trở thành tiếng Anh là Tunnel (có nghĩa là cái ống, hang).

Tùy theo vị trí của đường hầm mà được phân loại như:

- đường hầm vùng núi
- đường hầm đô thị
- đường hầm dưới nước

Phân loại theo mục đích thì như sau:

- đường hầm giao thông (đường bộ, đường sắt)
- đường hầm dẫn nước
- đường hầm đa dụng (kéo dây thông tin, dập cáp điện, v.v...)
- đường hầm sinh hoạt (phố xá) dưới mặt đất

Về đường hầm giao thông thì có:

- hầm đường bộ
- hầm đường sắt
- hầm xe điện ngầm

Về đường hầm dẫn nước thì có:

- hầm áp lực dùng cho nhà máy phát điện thủy lực
- hầm cấp thoát nước
- hầm dẫn nước sông ngòi
- etc...

2. Điều tra

Điều tra địa hình, địa chất, nước ngầm, khí tượng, môi trường thiên nhiên xung quanh... Đặc biệt điều tra địa chất là bước đầu rất quan trọng.

Dựa vào kết quả điều tra địa chất mà đường hầm được thiết kế (vị trí, hình dạng, kích cỡ, độ dốc, phương pháp thi công v.v...)

3. Phương pháp thi công

Về phương pháp thi công thì có 5 loại như sau:

- 1) Phương pháp thi công (đào) hầm vùng rừng núi (NATM, TBM)
- 2) **Phương pháp thi công hầm vùng đô thị (shield)**
- 3) Phương pháp thi công đào hở
- 4) Phương pháp thi công hầm thả chìm và chôn lấp
- 5) Phương pháp thi công hầm đẩy

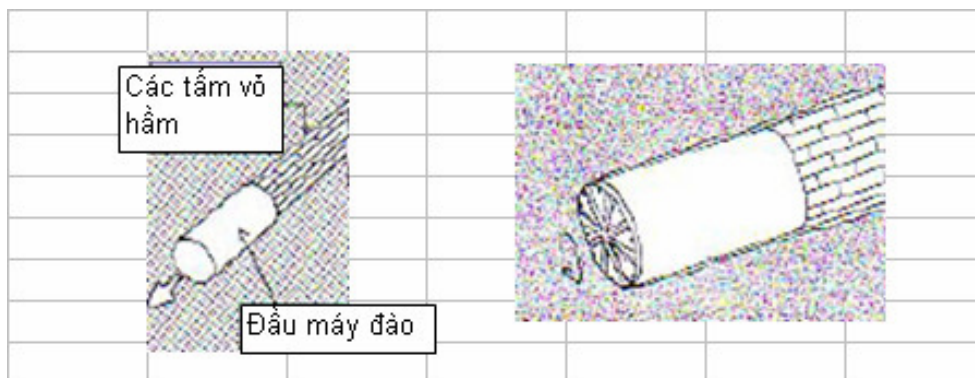
4. Phương pháp thi công hầm vùng đô thị (Shield method)

1) Trên nguyên lý thì máy đào hầm shield này cũng giống như máy đào hầm TBM dùng cho vùng rừng núi.

Tuy nhiên, trong khi máy TBM được chế tạo để thích hợp với công tác đào những miền rừng núi có đá cứng, thì ngược lại, máy đào shield thích hợp cho miền có đất từ cứng đến mềm.

Máy shield gồm có máy đào ở phía trước mặt đào hầm có đường kính lớn hơn đường kính thiết kế một chút và được đẩy về phía trước bằng kích để đào hầm. Mặt trước của máy đào được cấu tạo như hình cái khiên có những lưỡi cắt, vừa đào vừa giữ cho lớp đất phía trước không bị sụp lở.

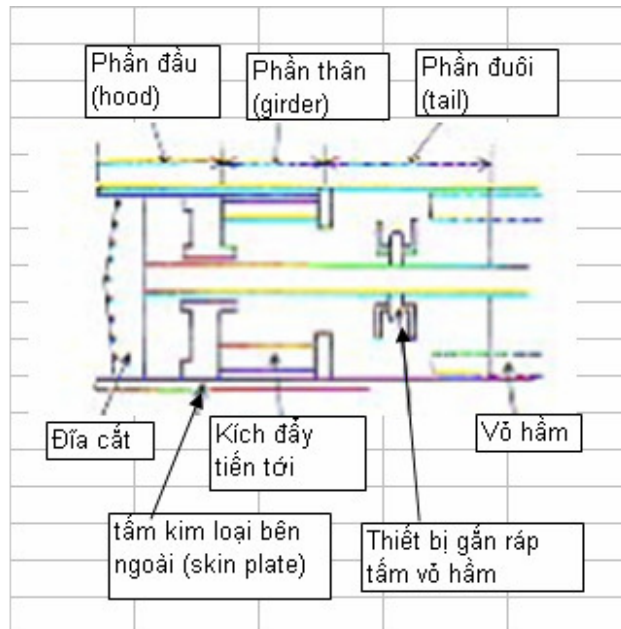
Thông thường thì máy đào shield có hình tròn, đường kính từ 1.5m đến 14m.



Hình-1 Khái niệm về máy đào SHIELD

2) Máy đào shield được cấu tạo từ 3 bộ phận. Bộ phận trước che kín (hood), bộ phận thân giữa (girder) và bộ phận đuôi (tail)

Bộ phận trước che kín có đĩa cắt đất đá, bộ phận thân có kích để đẩy bộ phận đầu lên phía trước, và bộ phận đuôi có thiết bị gắn ráp các tấm vỏ hầm (segment).



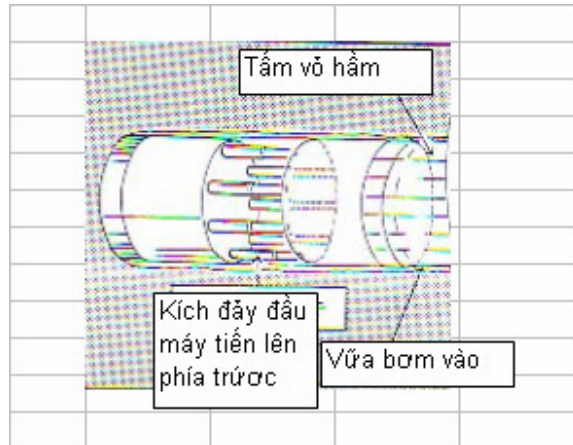
Hình-2 Các bộ phận của máy đào

3) Máy đào shield được đưa xuống vị trí đào dưới lòng đất từ một giếng thẳng đứng được đào ở vị trí khởi đầu của đường hầm.

Máy được vừa đẩy lên phía trước để đào, và đất đào phía trước mặt cắt được đưa vào phía sau máy và chuyển ra ngoài theo giếng thẳng đứng.

Sau mỗi đoạn đào, những tấm vỏ hầm (segment) được gắn liên kết quanh chu vi tiết diện hầm tạo thành vỏ hầm (vỏ hầm lớp thứ nhất).

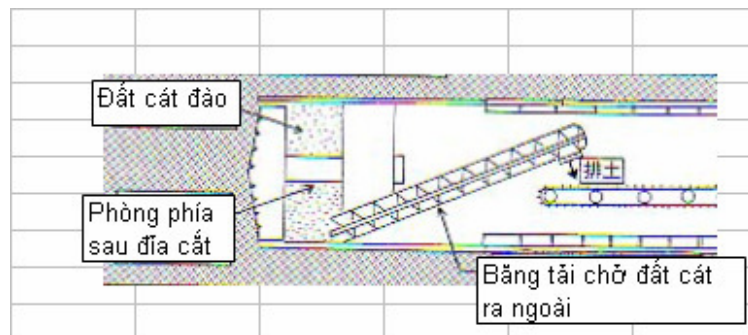
Máy đào được đẩy lên phía trước bằng những cái kích gắn ở phần thân.



Hình-4 Cấu tạo phía sau máy đào

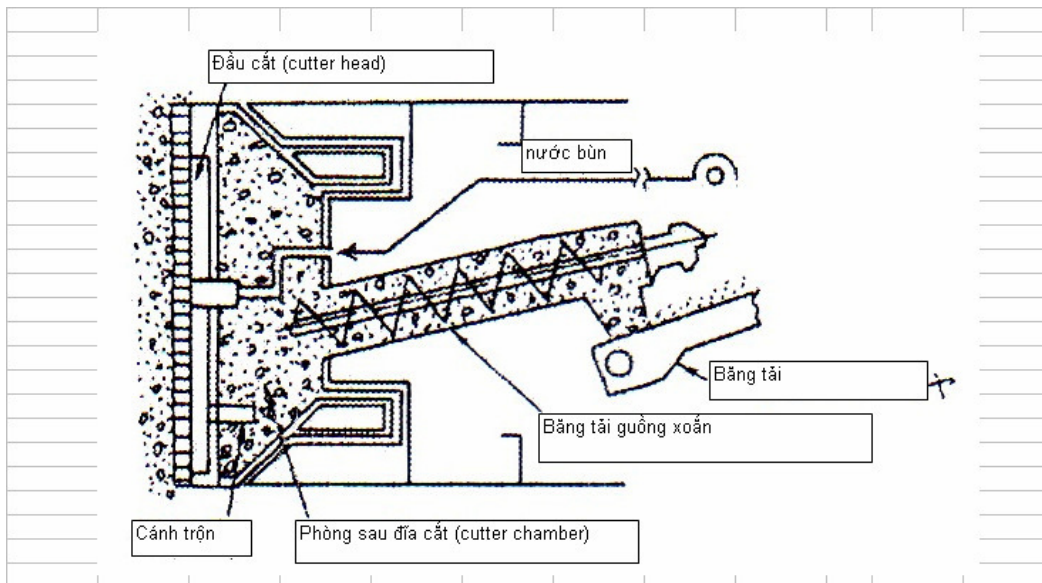
4) Có nhiều loại máy đào shield

(1) Máy đào tạo áp lực đất là loại máy đào đưa đất đào chứa đầy trong phòng phía sau đĩa cắt để tạo áp lực quân bình với áp lực của mặt đất phía trước máy đào tác dụng vào. Đất đào trong phòng chứa này được đưa ra bên ngoài bằng băng tải.



Hình-5 Lực quân bình giữa đất bên ngoài trước đĩa cắt và đất đào trong phòng chứa

(2) Máy đào tạo áp lực đất bùn là loại máy mà trong khi đào, đẩy nước bùn (chất lỏng có bùn) vào mặt đất phía trước mặt cắt và trộn làm đất trở thành trạng thái đất bùn trong phòng chứa phía sau, để tạo áp lực quân bằng đối kháng lại với áp lực của mặt đất phía trước đĩa cắt.



Hình-6 Khái niệm về máy đào tạo áp lực đất bùn

(3) Máy máy đào tạo áp lực nước bùn là loại máy mà trong khi đào, bơm nước bùn vào đầy trong phòng phía sau đĩa cắt để tạo áp lực đối kháng lại với áp lực của mặt đất phía trước đĩa cắt. Nước bùn này được bơm tuần hoàn.

Đất đào được chuyển ra ngoài cùng với nước bùn.

Vì đất đào được đưa ra cùng với nước bùn được trộn chung nên được di chuyển dưới dạng đất mềm có nước bùn nên ít có bụi.



Hình-7 Khái niệm về máy đào tạo áp lực nước bùn

5. Phương pháp gia cường địa chất trong trường hợp phía trên đường hầm có sẵn những kết cấu xây dựng sẵn như các ống nước, ống gas v.v...

1) Phân tích ảnh hưởng của thi công đối với các kết cấu xây dựng tiếp cận.

Để đánh giá ảnh hưởng của thi công đến các kết cấu xây dựng có sẵn, cần đánh giá về phạm vi chống đỡ của các kết cấu này, về khoảng cách giữa đường hầm và các kết cấu, đặc tính địa chất, cấu tạo và độ trọng yếu của các kết cấu đó. Độ ảnh hưởng thường được phân tích bằng giải tích (FEM).

2) Gia cường địa chất

Trong trường hợp ảnh hưởng của thi công đường hầm đến các kết cấu xây dựng có sẵn được đánh giá là có, thì cần có những đối sách để bảo vệ các cấu tạo vật này. Có 3 phương pháp gia cường địa chất như sau.

(1) Gia cường vùng đất mà máy đào sẽ đi qua, để giảm thiểu đất bị xáo trộn hoặc dịch chuyển khi máy đào qua vùng gần đó.

(2) Trục tiếp gia cường địa chất xung quanh kết cấu xây dựng có sẵn để bảo vệ, phòng chống kết cấu bị lún.

(3) Xây dựng các kết cấu ngăn chặn như vách chắn ngăn cách giữa đường hầm và các kết cấu xây dựng có sẵn, để phòng chống di dời của lớp đất khi đường hầm được đào qua vùng phụ cận.

3) Tuyển chọn phương pháp bảo vệ

Khi tuyển chọn phương pháp bảo vệ thì cần điều tra kỹ mức độ trọng yếu của kết cấu, điều kiện địa chất xung quanh v.v...

Có nhiều phương pháp gia cường địa chất, tiêu biểu như: bơm hóa chất (chemical injection), phun và trộn (vữa xi măng) vào lớp đất được gia cường với áp lực cao. Ngoài ra còn có những phương pháp khác như tạo những hàng cột thẳng đứng, hoặc những hàng cột bằng kim loại, hoặc vách ngăn liên tục trong lòng đất.

