

Công nghệ thi công cải tạo nền đất trong khu vực đô thị

> TS LÊ QUANG HANH*

Công nghệ thi công cải tạo nền đất trong khu vực đô thị đã và đang được ứng dụng tại Việt Nam. Công ty FECON triển khai áp dụng công nghệ này tại tuyến Metro 1 ở TP.HCM và tuyến Metro số 3 ở Hà Nội.

Các thành phố ở Việt Nam thường nằm trong các châu thổ sông, như Hà Nội là sông Hồng, TP.HCM là sông Sài Gòn; Tiền Giang, Cần Thơ là hệ thống sông Cửu Long, Đà Nẵng là sông Hàn, Vinh là sông Lam... Với đặc thù của châu thổ sông là nền đất yếu, mực nước ngầm cao, nên các công nghệ xử lý nền đất trong thi công các công trình ngầm đô thị trở thành công việc bắt buộc phải thực hiện có vai trò rất quan trọng, quyết định sự thành - bại của dự án.

Đặc thù của các công trình xây dựng trong đô thị rất phức tạp. Để các công nghệ thi công cải tạo nền trong khu vực đô thị giải quyết hết được các vấn đề, không bị ảnh hưởng đến các không gian, đòi hỏi phải có các thiết bị có tính chất đặc thù, kỹ thuật thi công cao và phải có biện pháp, công nghệ tránh ảnh hưởng đến các công trình lân cận và ảnh hưởng trực tiếp đến kết cấu của công trình ngầm.

Có thể kể tới 3 công nghệ đang được Công ty FECON áp dụng tại Việt Nam: Công nghệ Jet grouting đường kính lớn; Công nghệ xử lý chống thấm chủ động cho các công trình hố đào (công nghệ phun vữa hóa chất bằng thủy tinh lỏng); công nghệ Jet grouting định hướng, cho các công trình lắp đặt các đường ống, cáp điện.

Công nghệ Jet grouting đường kính lớn là phun vữa áp lực cao, trộn vữa xi măng và đất để tạo ra xi măng đất,

cải tạo đất nền. Ở Việt nam có 3 loại hình công nghệ thi công Jet grouting. Thứ nhất là công nghệ một pha, chỉ gồm pha vữa áp lực cao; thứ hai là công nghệ hai pha sẽ dùng kết hợp thêm pha khí để tăng đường kính, tăng thi công; thứ ba là công nghệ ba pha, được coi là công nghệ Jet grouting đường kính lớn sẽ kết hợp ba pha: pha khí, pha nước và pha tia vữa để tạo nên các cọc xi măng đất có đường kính từ 3 - 5 m. Tại Việt Nam, Công ty FECON đã thực hiện thành công cọc đường kính 3,5 m.

Công nghệ xử lý nền đất bằng tia vữa sẽ bị ảnh hưởng, phụ thuộc tính chất cơ lý của đất nền. Do đó, Hiệp hội Jet grouting Nhật Bản đã biên soạn một sổ tay làm cơ sở để tùy vào mỗi loại địa chất sẽ chọn được thông số cơ bản, phù hợp với thiết bị để đạt được đường kính xử lý mong muốn hoặc thiết kế. Tùy vào địa chất theo chỉ số SPT, theo loại hình cát, hoặc sét và tùy vào mỗi giá trị sẽ có các thông số phù hợp để tạo ra đường kính mong muốn.

Công nghệ một pha hiện nay chỉ làm được đường kính cọc xi măng đất 1 m; công nghệ hai pha sẽ làm tối đa được 2 m. Càng sâu thì áp lực đất nền sẽ làm giảm đi đường kính mong muốn của công nghệ. Mặt khác, do có kết hợp ba pha nên có thể làm được trụ xi măng đường kính đến 3,5 m. Về mặt lý thuyết có thể làm được đến 5 m. Và trong thực tế, tại Việt Nam, Công ty FECON đã làm đến 3,5 m tại tuyến metro số 1 TP.HCM và tại TP Hà Nội là metro số 3.

Về thiết bị, dây chuyền công nghệ bao gồm: máy bơm

(*) Phó Tổng giám đốc Công ty CP FECON



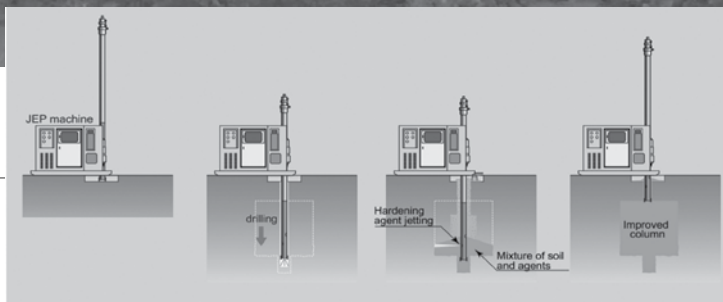
FECON áp dụng công nghệ tiên tiến trong việc thi công công trình ngầm.

vữa áp lực siêu cao, máy bơm nước áp lực siêu cao, máy khoan, máy bơm chân không, các trạm trộn và tăng nước. Khu vực đô thị có điều kiện thi công chật hẹp, công nghệ Jet grouting xử lý nền sẽ có nhiều ưu điểm, linh động. Theo đó, khu vực thi công chỉ cần bố trí máy khoan, toàn bộ dây chuyền cung cấp vữa cho máy khoan có thể bố trí ở các khu vực khác, tối đa có thể đến 200 m.

Đặc thù của công nghệ Jet grouting đường kính lớn là có cần khoan 3 nòng, ống lồng vào nhau ở trong là vữa, tiếp là pha nước và pha khí. Tiến trình thi công, lắp đặt máy khoan, khoan và vữa bơm vữa rút cần lên để tạo ra cọc thiết kế. Tuy nhiên, một vấn đề còn hạn chế của công nghệ này là trong khu vực đô thị cần phải bố trí các hố để thu lại xử lý dòng trào ngược hay còn gọi là bùn.

Đối với công nghệ xử lý chống thấm chủ động trong thi công công trình ngầm đô thị, nguyên lý cơ bản áp dụng giữa thủy tinh lỏng thêm một số hóa chất đặc biệt. Với các vị trí rò rỉ nước, hoặc có dòng áp lực, có thể đông kết lại trong vòng 40s, nghĩa là khi hóa chất chảy đến đâu thì sau 40s sẽ đông kết đến đó.

Một trong những điểm đặc biệt nhất của công nghệ xử lý chống thấm chủ động là máy trộn vữa tạo ra được hai thành phần khác nhau, trộn được hai dòng vật liệu đó với nhau, giúp bơm thẩm thấu xuống các vị trí cần xử lý. Đây là mô hình, tiến trình thi công của công nghệ bơm phụ vữa hóa chất, cũng tương tự như công nghệ Jet grouting gồm



1. Định vị máy khoan 2. Khoan đến độ sâu thiết kế 3. Tạo cọc bằng cách quay tròn tia phun áp lực cao để cắt trộn 4. Trong quá trình quay tia phun, rút dần cần khoan lên đến đỉnh thiết kế

Quy trình thi công Công nghệ Jet Grouting.

3-4 bước cơ bản.

Bơm này sẽ phải kiểm soát bằng các thông số tự động trên máy, áp lực bơm vữa, thời gian rút cần. Công nghệ bơm hóa chất có những ưu điểm đồng nhất của khu vực. Đất của khu vực xung quanh sẽ được trám bằng các vật liệu đặc, độ thẩm thấu thấp, để tạo được độ chống thấm chủ động. Độ linh động của vữa có thể đi theo dòng nước, hạt nước và các chất liệu đó sẽ phản ứng, đông kết lại. Công nghệ này áp dụng được cho điều kiện địa chất đất dính, pha cát.

Hiện nay, Nhật Bản đã phát triển và chuyển giao công nghệ Jet grouting định hướng. Đối với những khu vực đô thị thi công chật hẹp, đưa thiết bị đến các vị trí mà máy móc không thể tiếp cận được và xử lý nền ở dưới đó. Vật liệu sử dụng trong Jet grouting đa dạng hơn so với công nghệ Jet grouting thông thường. Có thể dùng cải tạo nền đất, làm sạch hoặc bơm chống thấm đều có thể sử dụng công nghệ Jet grouting định hướng.❖