

Kiểm tra cọc khoan nhồi bằng nhiệt (TIP)

Đánh giá chất lượng cọc khoan nhồi



Foundation & Geotechnical
Engineering

Máy kiểm tra cọc khoan nhồi (Thermal Integrity Profiler-TIP) dùng phương pháp đo nhiệt độ trong cọc (nhiệt được sinh ra trong quá trình đông kết xi măng (năng lượng thủy hóa), để đánh giá chất lượng cọc khoan nhồi.

Đánh giá kết quả từ máy TIP đo được :

Vùng có nhiệt độ	chỉ ra rằng
Lạnh hơn bình	chỗ co thắt, lẫn tạp chất hay chất lượng bê tông kém
Ấm hơn bình thường	chỗ phình ra

Nhiệt độ tại bất kỳ điểm nào trong cọc không phụ thuộc vào đường kính cọc, hỗn hợp bê tông, thời gian đo và khoảng cách từ điểm đó đến tâm của cọc.

Máy TIP có thể được sử dụng để xác định vị trí các khu vực quan tâm, ước tính hình dạng của cọc, đánh giá mức độ lệch tâm của lồng thép và xác định chiều dày lớp bê tông phủ.

Máy TIP đánh giá chất lượng bê tông của toàn bộ mặt cắt ngang cọc (bao gồm cả bê tông bên ngoài lồng thép) và dọc theo toàn bộ chiều dài cọc (không có giới hạn tối đa chiều dài cọc).



Dây kèm các đầu đo nhiệt được gắn cùng với lồng thép

Số liệu thu thập được

Máy TIP đo được nhiệt độ bằng các dây có gắn các đầu đo nhiệt hoặc bằng đầu đo nhiệt :

Hệ thống máy TIP dùng đầu đo nhiệt¹ : bao gồm các dây có gắn các đầu đo nhiệt kiểu số được bố trí các nhau 305mm và bộ thu thập số liệu (Thermal Acquisition Ports - TAP). Các dây này được gắn cố định dọc theo chiều dài lồng thép trước khi đổ bê tông. Thông thường, mỗi một dây nhiệt được lắp đặt trên mỗi 305mm của đường kính cọc. Mỗi một bộ TAP được nối với một dây nhiệt và tự động thu thập số liệu nhiệt độ từ dây nhiệt theo khoảng thời gian người sử dụng đặt trước (điển hình là 15phút)



Nhiệt độ đo được trong quá trình thủy hóa được lưu giữ trong mỗi bộ TAP và có thể được xem lại tại bất kỳ thời điểm nào sau khi việc thu thập số liệu được bắt đầu. Biểu đồ nhiệt độ biến đổi theo thời gian tại các vị trí đầu đo nhiệt độ dọc theo chiều dài cọc cho ta biết và đánh giá chất lượng đồng nhất của cọc hoặc các điểm nghi ngờ có bất thường. Tùy theo các loại cọc khoan nhồi với đường kính cọc bé, chúng ta cũng có thể lắp đặt một dây nhiệt tại chính giữa tâm cọc .

Hệ thống máy TIP dùng đầu đo nhiệt² : bao gồm 1 đầu đo nhiệt với 4 đầu đo hồng ngoại được bố trí vuông góc và bộ thu thập số liệu (Thermal Acquisition Port for Probes - TAPP). Số liệu được thu thập bằng cách thả đầu đo nhiệt vào ống nhựa hay thép tiêu chuẩn có đường kính 40 đến 50mm được chôn sẵn trong cọc (Số liệu máy TIP thu được không bị ảnh hưởng bởi sự bóc tách của ống; ống phải được loại bỏ hoàn toàn nước trong quá trình kiểm tra). Đầu đo được thả trong ống (với bộ đo chiều sâu để đo vị trí) để đo nhiệt độ bên trong ống dọc theo chiều dài cọc. Nhiệt độ đo được theo chiều sâu được ghi và lưu giữ trong bộ TAPP. Đầu đo có thể được thực hiện sau 12 đến 48 h kể từ khi đổ bê tông. Máy TIP hiển thị biểu đồ nhiệt độ theo chiều sâu cọc trong quá trình kiểm tra.



Đầu đo nhiệt của máy TIP

Quality Assurance for Deep Foundations

Thông số kỹ thuật chính

Để có đầy đủ thông số kỹ thuật của máy, tham khảo trang web www.pile.com/tip.

Máy **TIP** và **bộ thu thập số liệu** (cho dây nhiệt và đầu đo nhiệt) hoạt động bằng pin bên trong. Thời gian làm việc của máy TIP là 8h và của bộ thu thập số liệu lên đến 28 ngày.

Bộ đo chiều sâu (bộ mã hóa quay với độ phân giải 2.5 mm) được cung cấp với bộ TIP dùng đầu đo nhiệt.

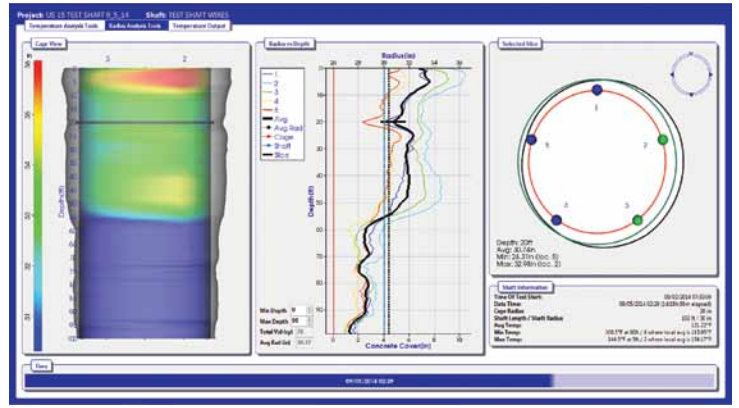
Dây nhiệt được cung cấp theo cuộn với chiều dài theo yêu cầu của khách hàng bắt đầu là 6 m (20 ft) và chiều dài tăng thêm là bội của 1.5 m (5 ft).

Máy TIP có thể được dùng để kiểm tra cọc trong vòng 48h kể từ khi đổ xong cọc - một phương pháp kiểm tra chất lượng cọc khoan nhồi sớm nhất so với các phương pháp khác.



Hình ảnh thiết bị (theo chiều kim đồng hồ từ dưới bên trái) : Bộ thu thập cho đầu đo nhiệt (TAPP), Đầu đo nhiệt kèm dây, Bộ thu thập cho dây nhiệt (TAP) và sensor đo nhiệt độ kiểu số

Máy **TIP (Thermal Integrity Profiler)** đáp ứng và vượt các yêu cầu của tiêu chuẩn **ASTM D7949** - Tiêu chuẩn phương pháp kiểm tra chất lượng cọc khoan nhồi bằng nhiệt.



Phần mềm

Phần mềm cung cấp kèm theo máy TIP hiển thị nhiệt độ theo chiều sâu cọc và mặt cắt ngang của cọc. Giúp chúng ta có thể xác định, nhận biết các vùng bất thường cần quan tâm như chỗ phình ra, co thắt hay sự liên kết bất thường của lồng sắt. Kết quả thu được từ máy TIP cũng cho phép ước lượng chiều dày lớp bê tông phủ trên suốt chiều dài cọc. Việc phân tích đánh giá kết quả từ máy TIP cần thông số thể tích bê tông đổ như là thông số đầu vào. Việc ước lượng bán kính hiệu dụng của cọc, vị trí của lồng thép, chiều dày lớp bê tông phủ cũng có thể được xác định từ phân tích kết quả thu được từ máy TIP.

Các giải thưởng cho máy TIP :

- 2012 MAGNET/NASA Manufacturing Innovation Project Award
- 2013 NOVA Award from the Construction Innovation Forum
- 2013 Deep Foundations Institute C. William Bermingham Award for Innovation
- 2015 American Society of Civil Engineers Charles Pankow Award for Innovation



Tham khảo :

- i Cotton, D., FERENCE, M., PISCALKO, G., and RAUSCHE, F., (2010) "Pile Sensing Device and Method of Making and Using the Same" US Patent 8,382,369
- ii Mullins, A. G. and KRANC, S. C., (2004), "Method for Testing the Integrity of Concrete Shafts," US Patent 6,783,273



Printed on recycled paper.
© 2015, Pile Dynamics, Inc.
Specifications subject to change without notice.

Pile Dynamics, Inc.

+1 216-831-6131 | info@pile.com | www.pile.com

Foundation & Geotechnical Engineering, LLC

+1 813-759-2426 | engineering@foundations.cc | www.foundations.cc