**TRANG THÔNG TIN VỀ LUẬN ÁN**

Tên đề tài luận án: **ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH SÓNG MẶT ĐA KÊNH TRONG KHẢO SÁT TẦNG NÔNG KHU VỰC PHÍA ĐÔNG THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH.**

Chuyên ngành: Vật lý Địa cầu

Mã số: 62440111

Họ tên nghiên cứu sinh: Nguyễn Nhật Kim Ngân

Khóa đào tạo: 2013

Người hướng dẫn khoa học: 1. TS. Đỗ Văn Lưu

2. PGS. TS. Nguyễn Thành Vấn

Cơ sở đào tạo: Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên- ĐHQG.HCM

**1. TÓM TẮT NỘI DUNG LUẬN ÁN**

Luận án tập trung nghiên cứu khả năng ứng dụng của phương pháp phân tích sóng mặt đa kênh (MASW) trong khảo sát độ cứng của đất đá tại một số khu vực phía đông Thành phố Hồ Chí Minh, bao gồm quận 2 và quận 9, kiểm chứng kết quả minh giải bằng lỗ khoan địa chất và kết quả của các phương pháp địa kỹ thuật khác. Luận án trình bày nguồn gốc của phương pháp sóng mặt, các nghiên cứu phương pháp phân tích sóng mặt đa kênh trên thế giới và Việt Nam kể từ khi ra đời cho đến giai đoạn hiện nay. Bên cạnh đó, luận án cũng trình bày, đánh giá và thảo luận về cơ sở lý thuyết, cách thức đo đạc, thuật toán xử lý, thuật giải bài toán ngược, vai trò của MASW trong khảo sát địa kỹ thuật. MASW được tiến hành đo đạc tại quận 2 và quận 9, kết quả MASW được so sánh với phương pháp downhole và thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT). Hàm tương quan thực nghiệm giữa VS và SPT-N được xây dựng cho số liệu tại các khu vực khảo sát và so sánh với các công trình đã được công bố trên thế giới. Luận án có thể được xem như một trong các công trình nghiên cứu mang tính khoa học đầu tiên trong việc sử dụng MASW khảo sát độ cứng của đất đá khu vực TP. HCM.

**2. NHỮNG KẾT QUẢ MỚI CỦA LUẬN ÁN**

Lần đầu tiên, giá trị vận tốc truyền sóng VS được xác định bằng phương pháp MASW tại quận 2 và quận 9 được so sánh với lỗ khoan địa chất, chỉ số SPT-N của phương pháp thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) và kết quả của phương pháp lỗ khoan truyền thống (downhole) với độ sai lệch trung bình 2-12%.

Đối với khu vực khảo sát tại quận 2, vận tốc truyền sóng ngang trung bình VS30 theo MASW, downhole và hàm tương quan thực nghiệm đều cho kết quả giống nhau (VS30 <180 m/s). Địa tầng khu vực tồn tại tầng bùn dày trên 10 m với vận tốc truyền sóng VS thấp hơn 100 m/s, do đó cần phải có biện pháp xử lý trong quá trình xây dựng nền móng công trình. Phân loại nền đất yếu loại E theo NEHRP và loại D theo TCXDVN 375.

Đối với khu công nghệ cao, quận 9, phương trình tương quan thực nghiệm giữa VS và SPT-N được tính toán và so sánh với kết quả tại quận 2. Bản đồ đẳng trị VS30 và mô hình 3D VS được xây dựng. VS30 theo cả ba phương pháp MASW, downhole và hàm thực nghiệm đều cho kết quả như nhau trong phân loại đất đá, nền đất cứng, xếp loại D theo NEHRP và C theo TCXDVN 375.

Độ lệch chuẩn lớn nhất, độ lệch trung bình, độ lệch tương đối lớn nhất, độ lệch tương đối trung bình, độ lệch chuẩn được dùng để so sánh độ lệch giữa VS theo MASW và các phương pháp khác trong nghiên cứu lần lượt vào khoảng 9−90 m/s, 3−30 m/s, 5−58%, 2−23%, 3−26 m/s, các kết quả này đều nằm trong giới hạn của các công trình công bố quốc tế đã có trước đây.

Hàm tương quan thực nghiệm (khu vực quận 2):

VS = 76,45N0,468 (môi trường gồm tất cả các loại đất) (1)

### VS = 108,31N0,355 (môi trường đất sét) (2)

### Hàm tương quan thực nghiệm (khu vực quận 9):

VS = 108,16N0,386 (môi trường gồm tất cả các loại đất) (3)

VS = 132,03N0,305 (môi trường đất sét) (4)

**3. CÁC ỨNG DỤNG/ KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG TRONG THỰC TIỄN HAY NHỮNG VẤN ĐỀ CÒN BỎ NGỎ CẦN TIẾP TỤC NGHIÊN CỨU**

MASW có thể thay thế hoặc kết hợp với các phương pháp lỗ khoan truyền thống trong khảo sát nền móng địa kỹ thuật tại Việt Nam, giúp giảm thiểu số lượng lỗ khoan không cần thiết, giúp tiết kiệm chi phí và thời gian khảo sát. Cần nghiên cứu thêm MASW thụ động sử dụng nguồn địa chấn thụ động như tiếng động cơ xe cộ giao thông, tiếng tua bin gió,… hoặc kết hợp MASW chủ động và thụ động để tăng độ sâu khảo sát. Ngoài ra, cần nghiên cứu thêm về khả năng phân tích các đường cong vận tốc pha bậc cao kết hợp với đường cong vận tốc pha cơ bản nhằm tăng khả năng giải đoán và tiến hành nghiên cứu ứng dụng MASW tại các khu vực khác trong thành phố và trên cả nước.

|  |  |
| --- | --- |
| **CÁN BỘ HƯỚNG DẪN**  TS. Đỗ Văn Lưu PGS. TS. Nguyễn Thành Vấn | **NGHIÊN CỨU SINH**  Nguyễn Nhật Kim Ngân |

**XÁC NHẬN CỦA CƠ SỞ ĐÀO TẠO**

**PHÓ HIỆU TRƯỞNG**

**Trần Lê Quan**

**THESIS INFORMATION**

Thesis title: **THE APPLICATION OF MULTICHANNEL ANALYSIS OF SURFACE WAVES TO STUDY THE NEAR SURFACE OF EASTERN AREAS OF HO CHI MINH CITY**

Speciality: Geophysics

Code: 62440111

PhD Student: Nguyen Nhat Kim Ngan

Academic year: 2013

Supervisor: 1. Dr. Do Van Luu

2. Assoc. Prof. Nguyen Thanh Van

At: University of Science – VNU. HCMC

**1. ABSTRACT**

The thesis focuses on studying the application of multichannel analysis of surface waves (MASW) to investigate the stiffness of soils at some eastern areas of HCM City, including districts 2 and 9. The results were compared with those of geological boreholes and other geotechnical methods with the average relative difference of 2-12%. This thesis has reviewed, the history of surface wave methods, the research activities using MASW method in the world and Viet Nam from the beginning (1990s) to present. In addition, the detail acquisition and analytical procedures of experimental data, the inversion problems, and the important role of MASW in the geotechnical surveys were represented, discussed and evaluated. The MASW measurements were conducted at districts 2 and 9 and the results were compared with those of downhole and standard penetration method (SPT). Using data collected on the research areas, the correlations between VS and SPT-N were performed and compared to other works in the world. This study represents a first attempt of using the MASW method to evaluate the stiffness of soil around HCMC areas.

**2. NEW RESULTS**

For the first time, the VS values at districts 2 and 9 calculated by MASW were comparable to those of boreholes, SPT-N values estimated by standard penetration testing (SPT) and the results measured by the traditional borehole method (downhole) with the average relative difference of 2-12%.

For the survey areas at district 2, the average shear wave velocity values, VS30 (VS30 < 180 m/s) calculated by MASW, downhole and the empirical correlations are similar to each other. The area possesses the thickness of the silty layer with larger than 10 m and the low VS values with less than 100, and thus representing an essential information to consider in the engineering constructions. The soils are classified to E class according to the NEHRP and D class according to Vietnam Construction Standard 375.

For the Saigon Hi-tech park at district 9, the empirical correlation equation between VS and SPT-N was estimated and compared to results defined from district 2 data. The VS30 map and 3D VS profile were constructed. The VS30 values calculated by MASW, downhole and the empirical correlation exhibited the same results of soil classification, stiff soil, D class according the the NEHRP and C class according to Vietnam Construction Standard 375.

The maximum difference, average difference, maximum relative difference, average relative difference, and the standard deviation were 9−90 m/s, 3−30 m/s, 5−58%, 2−23%, 3−26 m/s, respectively. Those parameters were absolutely coincided with the range of parameters reported by other works in the world.

The empirical correlations (the areas in district 2):

VS = 76,45N0,468 (all soils) (1)

### VS = 108,31N0,355 (all clayey soils) (2)

### The empirical correlations (the areas in district 9):

VS = 108,16N0,386 (all soils) (3)

VS = 132,03N0,305 (all clayey soils) (4)

**3. POSSIBLE APPLICATIONS/DEVELOPMENTS**

MASW could be utilized as an alternative method or combined with traditional borehole methods to study the geotechnical foundations in HCMC areas or even other places in Vietnam, reduce unnecessary boreholes, the cost, and time of surveys. It is necessary to conduct the further investigations of passive MASW with passive seismic sources such as vehicle, wind turbine, … or combine active and passive MASW to increase the depth of research. Furthermore, it is necessary to combine the analysis of high and fundamental mode dispersion curves to increase the reliability of results and research the applications of MASW at other areas in HCM City and all over the country.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **SUPERVISOR**  Dr. Do Van Luu Assoc. Prof. Nguyen Thanh Van | **PhD STUDENT**  Nguyen Nhat Kim Ngan |  |

**CONFIRMATION OF THE UNIVERSITY OF SCIENCE**

**VICE PRESIDENT**

**Tran Le Quan**