

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT**

BÙI THỊ HỒNG THẨM

**NGHIÊN CỨU CƠ SỞ LÝ THUYẾT CHO VIỆC HIỆN ĐẠI HÓA
LƯỚI KHỐNG CHẾ TRẮC ĐỊA QUỐC GIA Ở VIỆT NAM
BẰNG HỆ THỐNG VỆ TINH DẪN ĐƯỜNG TOÀN CẦU GNSS**

LUẬN ÁN TIẾN SỸ KỸ THUẬT

HÀ NỘI - 2014

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT**

BÙI THỊ HỒNG THẨM

**NGHIÊN CỨU CƠ SỞ LÝ THUYẾT CHO VIỆC HIỆN ĐẠI HÓA
LƯỚI KHỔNG CHẾ TRẮC ĐỊA QUỐC GIA Ở VIỆT NAM
BẰNG HỆ THỐNG VỆ TINH DẪN ĐƯỜNG TOÀN CẦU GNSS**

**NGÀNH: KỸ THUẬT TRẮC ĐỊA – BẢN ĐỒ
MÃ SỐ : 62520503**

LUẬN ÁN TIẾN SỸ KỸ THUẬT

**NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC
1 - GS.TSKH. ĐẶNG HÙNG VÕ
2 - TS. VŨ VĂN TRÍ**

HÀ NỘI - 2014

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan công trình nghiên cứu “*Nghiên cứu cơ sở lý thuyết cho việc hiện đại hóa lưới khống chế trắc địa quốc gia ở Việt Nam bằng hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu GNSS*” là của riêng tôi. Các số liệu, kết quả nêu trong luận án là trung thực, chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Hà Nội, ngày tháng năm 2014

TÁC GIẢ LUẬN ÁN

Bùi Thị Hồng Thắm

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN.....	i
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VIẾT TẮT, KÝ HIỆU TIẾNG ANH.....	iv
DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU.....	viii
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ.....	ix
MỞ ĐẦU.....	1
Chương 1. ĐÁNH GIÁ TỔNG QUAN VỀ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GNSS TRONG VIỆC XÂY DỰNG HỆ THỐNG LƯỚI TỌA ĐỘ.....	9
1.1. Ứng dụng công nghệ GNSS trong việc xây dựng lưới trắc địa trên thế giới	9
1.1.1. Xây dựng lưới tọa độ thay thế các dạng lưới truyền thống đo góc, cạnh	9
1.1.2. Xây dựng lưới tọa độ mang tính toàn cầu.....	16
1.1.3. Hệ quy chiếu trắc địa.....	17
1.1.4. Hoạt động của tổ chức IGS.....	19
1.1.5. Dự báo sự phát triển tương lai.....	21
1.2. Ứng dụng công nghệ GNSS vào xây dựng lưới trắc địa ở Việt Nam.....	23
1.2.1. Giai đoạn ứng dụng công nghệ GNSS vào hoàn thiện lưới tọa độ quốc gia (1991 - 1994)	23
1.2.2. Giai đoạn ứng dụng công nghệ GNSS xây dựng lưới cấp "0", tính toán bình sai lưới trắc địa hỗn hợp và xây dựng hệ quy chiếu tọa độ quốc gia (1995 - 2000)	24
1.2.3. Những ứng dụng công nghệ GNSS trong giai đoạn 2001 - 2008.....	25
1.2.4. Những dự tính hiện đại hóa lưới tọa độ trắc địa quốc gia trong giai đoạn sau 2009.....	27
Chương 2. NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GNSS NHẪM THAY ĐỔI HỆ THỐNG LƯỚI TỌA ĐỘ QUỐC GIA Ở VIỆT NAM	29
2.1. Những vấn đề chung.....	29
2.1.1. Sự thay đổi quan niệm về hình thái, cấu trúc, độ chính xác lưới khống chế tọa độ kể từ khi có công nghệ GNSS.....	29
2.1.2. Phương pháp xây dựng lưới GNSS CORS đóng vai lưới tọa độ trắc địa cơ bản trên thế giới và khu vực Đông Nam Á.....	37

2.1.3. Một số đặc điểm khi xây dựng lưới GNSS CORS.....	40
2.2. Khả năng thay đổi lưới khống chế tọa độ ở Việt Nam theo phương thức xây dựng lưới GNSS CORS.....	43
2.3. Xây dựng lưới GNSS CORS trong hoàn cảnh Việt Nam.....	49
2.3.1. Ý tưởng về các loại (tier) lưới GNSS CORS quốc gia, cấu trúc, mật độ điểm và độ chính xác.....	49
2.3.2. Nguyên tắc về tổ chức xây dựng và vận hành lưới GNSS CORS.....	62
Chương 3. LƯỚI TỌA ĐỘ QUỐC GIA PHỤC VỤ NGHIÊN CỨU CHUYỂN DỊCH HIỆN ĐẠI VỎ TRÁI ĐẤT.....	78
3.1. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của việc nghiên cứu chuyển dịch hiện đại vỏ Trái đất trên phạm vi liên lục địa và toàn cầu.....	78
3.1.1. Trong lĩnh vực địa chất.....	78
3.1.2. Phòng ngừa thiệt hại của tai biến địa chất.....	80
3.1.3. Cơ sở để hình thành khái niệm trắc địa động.....	82
3.2. Lưới quan trắc chuyển dịch hiện đại vỏ Trái đất và những thành tựu đạt được khi áp dụng công nghệ GNSS.....	84
3.2.1. Lưới quan trắc chuyển dịch hiện đại vỏ Trái đất.....	84
3.2.2. Những thành tựu đạt được.....	85
3.3. Vấn đề quan trắc chuyển dịch hiện đại vỏ Trái đất ở Việt Nam.....	88
3.3.1. Những dự án, đề tài đã thực hiện.....	88
3.3.2. Lưới tọa độ quốc gia Việt Nam phục vụ nghiên cứu chuyển dịch hiện đại vỏ Trái đất.....	91
3.4. Bình sai lưới DGPS/CORS trên hệ quy chiếu quốc tế.....	92
3.4.1. Số liệu đo.....	93
3.4.2. Khai thác số liệu và dữ liệu hỗ trợ quốc tế.....	94
3.4.3. Phần mềm xử lý.....	99
3.4.4. Các bước thực hiện.....	100
Chương 4. XÂY DỰNG HỆ QUY CHIỀU TỌA ĐỘ QUỐC GIA THEO QUAN ĐIỂM HỆ QUY CHIỀU ĐỘNG.....	103
4.1. Quá trình hình thành hệ quy chiếu trắc địa động trên thế giới.....	103

4.1.1. Quá trình hình thành và phát triển của IERS và ITRF.....	103
4.1.2. Vấn đề kết nối hệ quy chiếu quốc gia và hệ quy chiếu động quốc tế	106
4.2. Sự cần thiết của việc xây dựng hệ quy chiếu động ở Việt Nam.....	106
4.2.1. Khái quát về hệ quy chiếu tọa độ quốc gia VN - 2000.....	106
4.2.2. Sự cần thiết của việc xây dựng hệ quy chiếu động ở Việt Nam.....	109
4.3. Xây dựng hệ quy chiếu động ở Việt Nam.....	112
4.4. Phương án sử dụng hệ quy chiếu trắc địa động trong thực tế.....	113
4.4.1. Hệ thống công thức chuyển đổi.....	115
4.4.2. Xây dựng quy trình tính chuyển tọa độ và vận tốc của các điểm GNSS giữa hai hệ tọa độ động.....	119
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	131
CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ.....	133
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	135
PHỤ LỤC.....	143

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VIẾT TẮT, KÝ HIỆU TIẾNG ANH

AFREF - African Geodetic Reference Frame	Khung quy chiếu trắc địa Châu Phi
ALSE - Advanced Land systems and Engineering Incorporation	Công ty Đo Đạc Địa Chính Tiên Phong
ARGN - Australian Regional GPS Network	Lưới GPS khu vực nước Australia
ARP - Antenna Reference Point	Điểm tham chiếu/quy chiếu ăng ten
ASCII - American Standard Code for Information Interchange	Chuẩn mã trao đổi thông tin của Mỹ
ASL - Absolute Sea Level	Mực nước biển tuyệt đối
BIH - Bureau International de l'Heure	Văn phòng quốc tế về giờ
CCRS - Conventional Celestial Reference System	Hệ quy chiếu thiên thể quy ước
CGCS2000 - China Geodetic Coordinate System 2000	Hệ thống tọa độ trắc địa của Trung Quốc 2000
CIS - Conventional Inertial System	Hệ quy chiếu quán tính quy ước
CORS - Continuously Operating Reference Stations	Trạm tham chiếu/quy chiếu hoạt động liên tục
CTRS - Conventional Terrestrial Reference System	Hệ quy chiếu mặt đất quy ước
CTS - Coordinated Terrestrial System	Hệ tọa độ mặt đất quy ước
DGPS - Differential GPS	GPS vi phân
DoD - Department of Defense	Bộ Quốc phòng Mỹ
Doppler Geodetic Network	Lưới trắc địa Doppler
EGM - Earth Gravitational Model	Mô hình trọng trường Trái đất
EGNOS - European Geostationary Navigation Overlay System	Hệ thống vệ tinh địa tĩnh dẫn đường của Châu Âu
EOP - Earth Orientation Parameters	Các tham số định hướng Trái đất
EPN - EUREF Permanent Network	Mạng lưới cố định ở Châu Âu
ETRS89 - European Terrestrial Reference System 89	Hệ thống quy chiếu Trái đất Châu Âu 89
EUPOS - European Position	Hệ thống xác định vị trí của Châu Âu

Determination System

FKP - Flächen Korrektur Parameter (Area Correction Parameters)	Công nghệ hiệu chỉnh các tham số khu vực
GBAS - Ground Based Augmentation System	Hệ thống tăng cường mặt đất
GEODYSSSEA - Geodynamics of South and South - East Asia	Dự án quan trắc dịch chuyển khu vực Nam Á và Đông Nam Á
GGOS - Global Geodetic Observing System	Hệ thống quan trắc trắc địa toàn cầu
GNSS - Global Navigation Satellite System	Hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu
GPRS - General Packet Radio Service	Dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp
GPS - Global Positioning System	Hệ thống định vị vệ tinh toàn cầu của Mỹ
GRS - Geodetic Reference System	Hệ quy chiếu trắc địa
IAG - International Association of Geodesy	Hiệp hội Trắc địa quốc tế
IAU - International Astronomical Union	Liên đoàn Thiên văn quốc tế
ICRS - International Celestial Reference System	Hệ quy chiếu sao quốc tế
IERS - International Earth Rotation and Reference Systems Service	Cơ quan quốc tế về dịch vụ chuyên động quay của Trái đất và hệ quy chiếu
IERS - International Earth Rotation Service	Cơ quan quốc tế về dịch vụ chuyên động quay của Trái đất
IGS - International GNSS Service	Dịch vụ hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu quốc tế
IPMS - International Polar Motion Service	Cơ quan quốc tế về dịch vụ chuyên động cực
ITRF - International Terrestrial Reference Frame	Khung quy chiếu Trái đất quốc tế
ITRS - International Terrestrial Reference System	Hệ quy chiếu Trái đất quốc tế
IUGG - International Union of Geodesy and Geophysics	Liên đoàn Trắc địa và Địa vật lý quốc tế
LIS - Land Information System	Hệ thống thông tin đất đai

MSAS - Multi functional Satellite Augmentation System	Hệ thống tăng cường vệ tinh đa chức năng
MSL - Mean sea level	Mức nước biển trung bình
NCRIS - AuScope National Collaborative Research Infrastructure Strategy	Chiến lược hợp tác nghiên cứu cơ sở hạ tầng quốc gia ở Australia
NNR - No Net Rotation	Quay không liên kết
NRTK - Network Real Time Kinematic	Lưới đo động thời gian thực
PDOP - Positional Dilution of Precision	Suy giảm độ chính xác định vị
PP - Post Processing	Xử lý sau
PPP - Precise Point Positioning	Định vị điểm chính xác
PS - Permanent station	Trạm cố định
PSMSL - Permanent Service for Mean Sea Level	Tổ chức dịch vụ thường xuyên về mực nước biển trung bình
PZ90 - Parametry Zemli 1990	các tham số của Trái đất năm 1990
RF - Reference frame	Khung quy chiếu
RFI - Radio Frequency Interference	Giao thoa tần số sóng vô tuyến
RINEX - Receiver INdependent Exchange Format	Định dạng chuyển đổi độc lập đối với máy thu
RNSS - Regional Navigation Satellite System	Hệ thống vệ tinh dẫn đường khu vực
RS - Reference system	Hệ quy chiếu
RSL - Relative Sea Level	Mức nước biển tương đối
RTK - Real Time Kinematic	Đo động thời gian thực
SAPOS -	
SBAS - Satellite Based Augmentation System	Hệ thống tăng cường vệ tinh
SGS 85 Soviet Geodetic System 1985	Hệ thống trắc địa Soviet 1985
SLR - Satellite Laser Ranging	Đo laser đến vệ tinh
SGN - Spatial Geodetic Network	Lưới trắc địa không gian
TC	Thủy chuẩn
TeQC - Translation, editing, and quality checking	Chuyển đổi, biên tập và kiểm tra chất lượng

TG - Tide gauges	Trạm nghiệm triều
TGBM - Tide gauge benchmark	Mốc độ cao nghiệm triều
The Concept of No - Network Geodesy	Khái niệm trắc địa không lưới
VLBI - Very Long Baseline Interferometry	Giao thoa đường đáy dài
VRS - Virtual Reference Station	(Công nghệ) trạm tham chiếu/quy chiếu ảo
WAAS - Wide Area Augmentation System	Hệ thống tăng cường diện rộng
WADGPS - Wide Area DGPS	Phương pháp vi phân diện rộng
WGS - World Geodetic System	Hệ thống trắc địa toàn cầu