

XÁC ĐỊNH TOẠ ĐỘ TUYỆT ĐỐI BẰNG GPS TRÊN WGS-84

WY QUỐC HẢI, TRẦN ĐÌNH TÔ, DƯƠNG CHÍ CÔNG

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Toạ độ tuyệt đối của điểm trên WGS-84 đóng vai trò quan trọng trong xử lý số liệu cũng như trong quá trình ứng dụng công nghệ GPS cho lĩnh vực trắc địa và bản đồ.

Việc xử lý số liệu GPS (tính cạnh - baseline-processing) thường bắt đầu bằng việc chọn điểm khởi đầu (fixed control) đã biết toạ độ trên ellipsoid WGS-84, độ tin cậy của kết quả tính cạnh phụ thuộc vào độ chính xác của toạ độ điểm khởi đầu. Theo tài liệu của hãng Trimble, sai số toạ độ của điểm khởi đầu cỡ 10 m sẽ gây ra sai số tính cạnh khoảng 1ppm. Bởi vậy, trong một số nhiệm vụ trắc địa đòi hỏi độ chính xác cao (khảo sát chuyển động kiến tạo, hoặc đo cạnh dài) cần phải quan tâm thích đáng đến toạ độ tuyệt đối của điểm trong lưới.

Một số vấn đề liên quan tới xác định toạ độ tuyệt đối đã được đề cập trong [5]. Bên cạnh một số khảo sát về độ tin cậy và nhận xét, báo cáo cho rằng: "Những cạnh được xử lý bằng TRIMVEC+ nói chung đều xác định giá trị toạ độ gần đúng của điểm đầu baseline bằng phương pháp xử lý giả ngẫu nhiên (Pseudorange), vì vậy toạ độ gần đúng có độ chính xác rất thấp, đặc biệt là độ cao trắc địa H. Không ít những điểm có toạ độ B, L lệch vài ba kilomet, thậm chí độ cao lệch tới vài ngàn mét." "Trong quá trình triển khai công nghệ GPS ở Việt Nam vấn đề này chưa được quan tâm đúng mức. Trong tương lai sẽ khắc phục được để nâng cao độ chính xác các trị đo GPS".

Toạ độ tuyệt đối của điểm khởi đầu có thể xác định theo các phương pháp:

1. Phương pháp tương đối: tiến hành ca đo đồng thời trên điểm chưa biết và ít nhất một điểm đã biết toạ độ trên ellipsoid WGS-84. Xử lý số liệu này sẽ nhận được các cạnh (dX , dY , dZ) và từ đó

sẽ tính được toạ độ của điểm chưa biết. Độ chính xác toạ độ của điểm mới phụ thuộc vào độ dài của cạnh, độ dài ca đo (session), độ tin cậy toạ độ của điểm đã biết... song về cơ bản có thể đạt được cỡ centimet. Độ chính xác này hoàn toàn đáp ứng cho việc tính cạnh và xử lý số liệu GPS tiếp theo.

2. Phương pháp tuyệt đối: việc thu số liệu tiến hành bằng một máy thu tại điểm chưa biết toạ độ. Với phần mềm có thể tính được toạ độ tuyệt đối của điểm trên ellipsoid WGS-84. Độ chính xác xác định toạ độ theo phương pháp này thường kém hơn so với phương pháp trên. Tùy theo độ dài ca đo, tệp số liệu đạo hàng độ tin cậy của toạ độ có thể đạt tới cỡ met (trong một vài trường hợp đặc biệt: ví dụ như sử dụng Precise Point Positioning (PPP) có thể đạt được cỡ vài centimet [1].

Trong công trình này, trên cơ sở xử lý một số số liệu cụ thể chúng tôi trình bày các kết quả liên quan tới việc xác định toạ độ trên WGS-84 và độ tin cậy của chúng. Các kết quả này có thể là gợi ý hữu ích cho các đồng nghiệp khi ứng dụng GPS trong các nhiệm vụ trắc địa.

II. XÁC ĐỊNH TOẠ ĐỘ BẰNG PHƯƠNG PHÁP TƯƠNG ĐỐI

Như đã trình bày ở trên, để xác định được toạ độ theo phương pháp tương đối, cần phải đo nối với các điểm đã biết toạ độ. Ở nơi đã hoàn thiện lưới GPS cơ sở, có hệ thống điểm có toạ độ trên WGS-84, việc đo nối hoàn toàn không có gì khó khăn. Tùy theo từng nhiệm vụ trắc địa, lựa chọn sơ đồ đo, cũng như độ dài ca đo nhằm đạt được độ chính xác yêu cầu.

Bên cạnh đó, hiện nay với sự phát triển của Internet, việc đo nối với các điểm IGS (International GPS Service for Geodynamics) nhiều khi có thể thuận lợi hơn so với đo nối với các điểm trong

nước. Điểm IGS là hệ thống các điểm được thiết lập nhằm nghiên cứu các quá trình địa động lực. Toạ độ của các điểm này nằm trong hệ toạ độ toàn cầu (International Terrestrial Reference Frame-ITRF). ITRF được thiết lập bởi Terrestrial Reference Frame Section thuộc International Earth Rotation Service (IERS). Việc xác định ITRF dựa trên cơ sở kết hợp các tệp toạ độ các trạm đo (Sets of Station Coordinates - SSC) và vận tốc được xác định từ các quan trắc của các phương pháp đo trắc địa không gian như VLBI, LLR, SLR, GPS (từ năm 1991) và DORIS (từ 1994). Toạ độ của các SSC được quan trắc và tính toán liên tục theo thời gian, vì vậy toạ độ của các điểm được liên quan tới từng thời điểm. Từ đó đến nay đã có ITRF88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 97 và ITRF 2000 được xác định (<http://lareg.ensg.ign.fr/ITRF/>).

Từ khi được thành lập (1992) IGS đã thiết lập mạng các trạm đặt máy thu GPS quan trắc liên tục. Các số liệu này được thu thập chuyển về các trung tâm xử lý. Song điều quan trọng nhất đối với chúng ta là có thể khai thác được các số liệu này từ Internet, thông qua các trang Web. Với Internet ta có thể lấy được các thông số của các điểm IGS (vị trí điểm, toạ độ điểm, thông số máy thu, thông số

anten...) cùng với các tệp số liệu đo. Bởi vậy, cùng với số liệu máy thu của ta, ta có thể tính được toạ độ điểm đã đặt máy thu. Cũng cần lưu ý : các trung tâm phân tích của IGS đã sử dụng ITRF để tính toán quỹ đạo cũng như toạ độ điểm. Tuy vậy, từ năm 1995 (tuần GPS 730) sau khi xác định lại toạ độ các trạm quan sát độ lệch giữa WGS-84 và ITRF cỡ centimet. Điều này ảnh hưởng hoàn toàn không đáng kể tới kết quả đo nối.

Với các số liệu thực tế chúng tôi đã tiến hành xác định toạ độ một số điểm bằng việc đo nối với các điểm IGS. Tính toán của chúng tôi liên quan tới các ca đo 8, 12 và 16 giờ.

Để tính toạ độ của các điểm CUA1, chúng tôi đã sử dụng số liệu của 5 ca đo dài 8 giờ tại điểm CUA1 (đo năm 1998), cùng với tệp trị đo và các thông số liên quan (toạ độ, anten) tới SHAO - điểm IGS. Với kết quả tính cạnh, cố định điểm SHAO có thể bình sai để xác định toạ độ và sai số điểm CUA1.

Tương tự như trên, chúng tôi cũng tính toạ độ của các điểm khác với các ca đo 12, 16 giờ, được tiến hành năm 2002. Kết quả được trình bày ở *bảng 1*.

Bảng 1. Toạ độ và sai số các điểm

Điểm	Ca đo	Số ca đo	Độ dài (m)	Sai số toạ độ (mm)		
				Vĩ độ	Kinh độ	Độ cao
CUA1	8 giờ	5	2 133 813,123	3,6	7,5	8,8
LOT1	12 giờ	3	1 455 674,757	9,4	9,5	40,5
DON1	16 giờ	4	1 458 158,613	7,6	8,0	30,5

Từ kết quả *bảng 1* có thể thấy, cho dù khoảng cách hàng ngàn kilomet, ca đo cũng chưa phải là dài, số ca đo chưa phải là nhiều, khi tính cạnh cũng chưa sử dụng tới các thông số điều khiển, tính toán cũng mới chỉ liên quan tới một điểm IGS, song kết quả cạnh chỉ sai lệch vài centimet, sai số mặt bằng cỡ milimet theo mỗi chiều, sai số độ cao cỡ một vài centimet. Điều đó cho thấy, hoàn toàn có thể xác định toạ độ bằng phương án này.

Cũng cần phải lưu ý, độ tin cậy của toạ độ điểm phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trong đó quan trọng nhất là chất lượng tín hiệu thu được. Bởi vậy, nên chọn ca đo vào khoảng thời gian thích hợp bằng phần mềm lập kế hoạch đo.

Như đã biết, toạ độ của các điểm IGS có độ chính xác cao, các máy thu lại hoạt động liên tục,

có thể lựa chọn lấy số liệu từ nhiều điểm nên việc đo nối và tính chuyển toạ độ bằng phương án này không những hoàn toàn khả thi, nhiều khi còn thuận lợi hơn cả phương án đo nối với các điểm trong nước. Tệp trị đo của điểm IGS chỉ có thể khai thác từ Internet khoảng 2 tuần sau thời điểm đo, cần lưu ý điều này khi triển khai nhiệm vụ.

III. XÁC ĐỊNH TOẠ ĐỘ BẰNG PHƯƠNG PHÁP TUYỆT ĐỐI

Về cơ bản, toạ độ xác định bằng phương pháp tương đối hoàn toàn đáp ứng được độ chính xác để tính cạnh cũng như việc xử lý tiếp theo số liệu GPS. Tuy vậy, trong nhiều trường hợp triển khai các nhiệm vụ trắc địa, việc đo nối với điểm GPS cơ

sở (vùng chưa có điểm GPS cơ sở, hoặc điểm GPS cơ sở quá xa) cũng như với điểm quốc tế (khả năng sử dụng Internet) là thuận lợi và kinh tế. Vì vậy, việc xác định tọa độ bằng phương pháp tuyệt đối cũng cần phải xem xét, cân nhắc. Với mục đích đó, với các số liệu thực tế chúng tôi đã tiến hành khảo sát độ tin cậy tọa độ xác định bằng phương

pháp tuyệt đối. Số liệu khảo sát là các tệp số liệu đo với độ dài ca đo lớn hơn 24 giờ. Kết quả của một trong các ca đo như vậy được trình bày ở bảng 2. Với phần mềm GPSurvey 2.35, chúng tôi tính tọa độ điểm với độ dài ca đo lần lượt là 2, 4,... 48 giờ. Tọa độ tính theo độ dài ca đo khác nhau được so sánh với tọa độ của ca đo 48 giờ [2].

Bảng 2. Tọa độ tuyệt đối theo độ dài ca đo

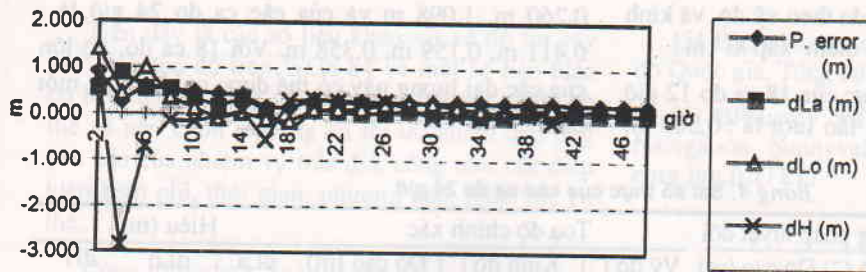
T.gian (giờ)	Vĩ độ (giây)	Kinh độ (giây)	Độ cao (m)	P. error (m)	dLa (m)	dLo (m)	dH (m)
2	53.96215	26.21526	25,761	0,894	0,545	1,413	0,796
4	53.97348	26.17871	22,111	0,254	0,896	0,439	-2,854
6	53.96221	26.20023	24,263	0,610	0,547	1,012	-0,702
8	53.96226	26.17578	24,813	0,536	0,549	0,361	-0,152
10	53.95581	26.16663	24,802	0,474	0,349	0,117	-0,163
12	53.94979	26.15849	24,911	0,437	0,163	-0,100	-0,054
14	53.95537	26.16314	25,020	0,414	0,336	0,024	0,055
16	53.94697	26.15795	24,409	0,143	0,076	-0,114	-0,556
18	53.93279	26.15638	25,268	0,137	-0,362	-0,156	0,303
20	53.94764	26.16578	25,299	0,332	0,097	0,095	0,334
22	53.94667	26.16627	25,253	0,299	0,067	0,108	0,288
24	53.94485	26.16670	25,181	0,281	0,011	0,119	0,216
26	53.94572	26.17042	25,259	0,268	0,037	0,218	0,294
28	53.94696	26.17202	25,119	0,264	0,076	0,261	0,154
30	53.94615	26.17168	24,902	0,261	0,051	0,252	-0,063
32	53.94725	26.16794	24,944	0,260	0,085	0,152	-0,021
34	53.94402	26.16559	24,890	0,254	-0,015	0,090	-0,075
36	53.94295	26.16321	24,915	0,250	-0,048	0,026	-0,050
38	53.94662	26.16500	24,978	0,247	0,065	0,074	0,013
40	53.94526	26.16745	24,812	0,245	0,023	0,139	-0,153
42	53.94534	26.16547	24,995	0,234	0,026	0,086	0,030
44	53.94469	26.16575	25,040	0,225	0,006	0,094	0,075
46	53.94534	26.16324	24,991	0,208	0,026	0,027	0,026
48	53.94451	26.16223	24,965	0,204	0,000	0,000	0,000
CX	53.95008	26.140464	25,890		0,172	-0,580	0,925

Chúng tôi đã tính theo 2 phương án : 1. Sử dụng tệp đạo hàng thông dụng, 2. Sử dụng tệp đạo hàng chính xác. Kết quả của 2 phương án có thể coi là như nhau, điều này có thể do từ ngày 2-5-2000 chế độ SA được dỡ bỏ, nên không có sự sai khác lớn giữa 2 loại đạo hàng. Ở bảng 2, các cột 5 là sai số vị trí điểm do phần mềm thông báo ; 6, 7, 8 lần lượt là độ lệch của vĩ độ, kinh độ và độ cao so với tọa độ tính theo ca đo 48 giờ. Các số liệu này cũng được trình bày dưới dạng đồ thị ở hình 1.

Với số liệu của bảng 2 và hình 1 có thể thấy :

- Độ tin cậy của tọa độ điểm tăng dần theo thời gian, nói cách khác thời gian ca đo càng dài tọa độ xác định bằng phương pháp tuyệt đối càng chính xác.

- Tọa độ của điểm thay đổi một vài mét trong một vài tiếng-đầu ca đo, từ khoảng 10 giờ trở đi tọa độ của điểm dần ổn định (dao động cỡ decimet), từ 20 giờ trở đi chỉ thay đổi cỡ centimet.



Hình 1. Sai số, và các độ lệch theo độ dài ca đo

- So với tọa độ chính xác sai số thực tọa độ theo vĩ độ, kinh độ, độ cao lần lượt là : 0,172 m, -0,580 m, 0,925 m.

liên quan giữa tọa độ và độ dài ca đo. Để có cơ sở kết luận về mức độ tin cậy của phương pháp tuyệt đối chúng tôi đã tính sai số thực của các điểm xác định bằng phương pháp này.

Các số liệu ở bảng 2 chủ yếu chỉ biểu diễn mới

Bảng 3. Sai số thực của các ca đo 12 giờ

Điểm	Tọa độ theo phương pháp tuyệt đối			Tọa độ chính xác			Hiệu (m)		
	Vĩ độ (")	Kinh độ (")	Độ cao (m)	Vĩ độ (")	Kinh độ (")	Độ cao (m)	dLa	dLo	dH
MON1	22.01488	43.74255	740,098	22.01719	43.76098	739,530	0,071	0,531	-0,568
MON1	22.02979	43.75741	740,395	22.01719	43.76098	739,530	-0,390	0,103	-0,865
MON1	22.02778	43.76065	740,888	22.01719	43.76098	739,530	-0,327	0,010	-1,358
NAD1	0.26047	58.24479	917,447	0.278309	58.26914	918,002	0,552	0,703	0,555
NAD2	1.28129	0.56472	925,677	1.266468	0.568234	924,489	-0,458	0,101	-1,188
NAD2	1.27483	0.56728	925,448	1.266468	0.568234	924,489	-0,259	0,028	-0,959
NOI1	49.81405	19.28769	659,492	49.81542	19.30322	659,105	0,042	0,448	-0,387
NOI1	49.8196	19.29299	660,533	49.81542	19.30322	659,105	-0,129	0,295	-1,428
NOI1	49.81181	19.30387	659,969	49.81542	19.30322	659,105	0,112	-0,019	-0,864
QTA2	21.3853	33.97248	616,023	21.37077	33.97368	615,405	-0,449	0,034	-0,618
QTA2	21.39251	33.97293	616,899	21.37077	33.97368	615,405	-0,672	0,021	-1,494
QTA2	21.37266	33.97866	616,410	21.37077	33.97368	615,405	-0,058	-0,144	-1,005
LOT1	9.17163	49.82835	572,961	9.156799	49.82724	571,608	-0,459	-0,032	-1,353
LOT1	9.15392	49.82591	572,781	9.156799	49.82724	571,608	0,089	0,038	-1,173
TCO1	48.32173	39.24459	812,237	48.30089	39.24698	810,962	-0,644	0,069	-1,275
TCO1	48.30693	39.23717	812,234	48.30089	39.24698	810,962	-0,187	0,283	-1,272
TPU2	22.13835	50.8859	122,907	22.11756	50.88592	121,707	-0,643	0,001	-1,200
TPU2	22.1231	50.88143	123,010	22.11756	50.88592	121,707	-0,171	0,129	-1,303
						RMS	0,383	0,260	1,098

Trước tiên chúng tôi tính tọa độ theo phương pháp tuyệt đối cho 18 ca đo của 7 điểm với độ dài ca đo là 12 giờ, tiếp đó là hiệu của tọa độ tính theo phương pháp tuyệt đối và tọa độ chính xác (có thể coi là sai số thực), cuối cùng là trung phương sai số thực (bảng 3).

Chúng tôi cũng tiến hành các tính toán tương tự cho 18 ca đo 24 giờ. Các kết quả tính toán này được trình bày ở bảng 4.

Từ số liệu của bảng 3, và bảng 4 ta có thể thấy rằng :

- Sai số thực của từng ca đo theo vĩ độ, và kinh độ ~0,5m, độ cao ~1m, vị trí điểm xấp xỉ 1m .
- Trung phương sai số thực của 18 ca đo 12 giờ theo vĩ độ, kinh độ, độ cao lần lượt là : 0,383 m, 0,260 m, 1,098 m và của các ca đo 24 giờ là : 0,411 m, 0,159 m, 0,358 m. Với 18 ca đo, độ lớn của các đại lượng này có thể được coi là cùng một bậc.

Bảng 4. Sai số thực của các ca đo 24 giờ

Điểm	Toạ độ theo phương pháp tuyệt đối			Toạ độ chính xác			Hiệu (m)		
	Vĩ độ (")	Kinh độ (")	Độ cao (m)	Vĩ độ (")	Kinh độ (")	Độ cao (m)	dLa	dLo	dH
DON1	53.33982	3.53362	177,400	53.32183	3.532255	177,328	-0,556	-0,039	-0,072
DON1	53.32652	3.52118	177,959	53.32183	3.532255	177,328	-0,145	0,317	-0,631
DON1	53.33769	3.52917	177,588	53.32183	3.532255	177,328	-0,491	0,088	-0,260
DON1	53.33951	3.53637	177,502	53.32183	3.532255	177,328	-0,547	-0,118	-0,174
HAM1	51.56603	7.81574	295,603	51.56763	7.818232	295,232	0,050	0,071	-0,371
HAM1	51.56455	7.80794	295,435	51.56763	7.818232	295,232	0,095	0,295	-0,203
HAM1	51.57086	7.8161	295,495	51.56763	7.818232	295,232	-0,100	0,061	-0,263
HAM1	51.56878	7.81721	295,537	51.56763	7.818232	295,232	-0,035	0,029	-0,305
LEM1	30.00617	42.97552	557,774	29.98453	42.97104	557,718	-0,669	-0,129	-0,056
LEM1	29.97814	42.977	556,616	29.98453	42.97104	557,718	0,197	-0,171	1,102
LEM1	29.99891	42.96645	557,808	29.98453	42.97104	557,718	-0,445	0,132	-0,090
LEM1	30.00395	42.97178	557,965	29.98453	42.97104	557,718	-0,601	-0,021	-0,247
NGA1	4.07946	32.98442	533,907	4.059556	32.98399	533,775	-0,615	-0,012	-0,132
NGA1	4.06827	32.97626	533,451	4.059556	32.98399	533,775	-0,269	0,221	0,324
NGA1	4.07227	32.98388	533,766	4.059556	32.98399	533,775	-0,393	0,003	0,009
NGA1	4.07912	32.98753	533,815	4.059556	32.98399	533,775	-0,605	-0,101	-0,040
TAU2	41.21943	7.69179	794,093	41.21447	7.687558	793,986	-0,153	-0,122	-0,107
TAU2	41.22474	7.69837	794,200	41.21447	7.687558	793,986	-0,318	-0,311	-0,214
						RMS	0,411	0,159	0,358

KẾT LUẬN

1. Để tính cạnh, cũng như xử lý số liệu GPS cần thiết phải xác định toạ độ tuyệt đối trên WGS-84 của ít nhất một điểm trong lưới với độ chính xác cần thiết nhằm đáp ứng các yêu cầu của nhiệm vụ trắc địa đặt ra.

2. Toạ độ trên WGS-84 của điểm có thể xác định bằng việc đo nối với các điểm GPS cơ sở, nếu điều kiện thuận lợi (phương án 1).

3. Hiện nay với sự phát triển của Internet cũng như các dịch vụ IGS hoàn toàn có khả năng đo nối với các điểm IGS quốc tế để xác định toạ độ điểm với sai số vị trí điểm cỡ một vài centimet (phương án 2). Phương án này nhiều khi có thể thuận lợi và kinh tế hơn phương án 1, vì chỉ cần sử dụng 1 máy thu chứ không phải 2 máy (và vì vậy tiết kiệm được ô tô, thiết bị, nhân lực, các công tác liên hệ chuẩn bị, liên lạc hiệp đồng).

4. Bảng phương pháp tuyệt đối, sai số thực của toạ độ điểm đạt xấp xỉ 1m, sai số này có thể nói hoàn toàn đáp ứng được cho việc tính cạnh. Bởi vậy, tùy tình hình cụ thể của nhiệm vụ trắc địa có thể lựa chọn phương pháp này để xác định toạ độ điểm (phương án 3). Tất nhiên nếu áp dụng phương án này nên lưu ý tới độ dài ca đo để đạt được hiệu quả cao nhất.

Nên bố trí ít nhất một máy có ca đo dài cỡ 10-12 giờ (vì một vài giờ đầu toạ độ còn dao động lớn), để có thể tính được toạ độ tuyệt đối tương đối ổn định; song cũng không nên kéo dài ca đo quá 24 giờ vì sau đó độ tin cậy của toạ độ gần như không đổi. Dù độ tin cậy có kém hơn phương án 1 và 2, song phương án 3 dễ thực hiện, chỉ dùng một máy (ưu điểm hơn phương án 1) và áp dụng nơi chưa có điều kiện khai thác Internet (ưu điểm hơn phương án 2).

Trên đây là các số liệu khảo sát về độ tin cậy xác định tọa độ trên WGS-84 và một số bàn luận cơ bản nhất. Chúng tôi hy vọng, trên cơ sở đó có thể và nên chọn phương án tối ưu nhằm đáp ứng yêu cầu của nhiệm vụ trắc địa, cũng như các điều kiện kinh phí, thời gian, phương tiện, nhân lực cụ thể.

Công trình được hoàn thành với sự hỗ trợ kinh phí của Hội đồng Khoa học tự nhiên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] LEE, YONG-CHANG, 1999 : The coordinates computation of the GPS base Station by Precise Point Positioning. Journal of the Korean Society of Geodesy, Photogrammetry and Cartography. Vol. 17, 2.

[2] VY QUỐC HẢI, KANG JOON MOOK, 2001 : Some results of examination on duration of measuring session by the Static GPS method. Journal of Geology, series B, 17-18, 111-120, Hanoi.

[3] VY QUỐC HẢI, TRẦN ĐÌNH TÔ, DƯƠNG CHÍ CÔNG, 2001 : Kinh nghiệm ứng dụng GPS trong nghiên cứu chuyển dịch kiến tạo hiện đại. Tc Các Khoa học về Trái Đất, 4, 431-435, Hà Nội.

[4] PIERRE HÉROUX-JAN KOUBA, 1995 : GPS precise point positioning with a difference. Geomatics '95, Ottawa, Ontario, Canada, June 13-15, 1995.

[5] Báo cáo xây dựng hệ quy chiếu và hệ tọa độ Quốc gia. Tổng cục Địa chính, Hà nội, 1998.

[6] GPSurvey Software User's Guide. Trimble Navigation, Sunnyvale, Calif., 1995. <http://lareg.eng.ign.fr/ITRF/>

SUMMARY

Discussion on the absolute coordinates determined by GPS in WGS-84

In this paper some questions concerning the determination of absolute coordinates in WGS-84 were investigated.

Based on the results of data processing some conclusions can be made follow :

- Today by relative method we can carry out measurement with the IGS point and use Internet service to determinate coordinates in WGS-84.

- In order to determine coordinate of points by absolute method, there is no need to make session longer than 24 hours, because after 24 hours coordinates of point are not subject to change. The duration of session can be shortened to 10-12 hours depending on request.

- The data and results in this paper can be useful on selection of methods for determining absolute coordinates in order to fulfil the technical and economical request.

Ngày nhận bài : 24-11-2003

Viện Địa chất

(Trung tâm KHTN và CNQG)