行政院及所屬各機關出國報告

（出國類別：實習 ）

三維重合前深度移位

處理訓練報告書

服務機關：中國石油股份有限公司
探採事業部
出 國 人 職　　稱：　組　長
姓　　名：林　人　仰

出國地區：美　國

出國期間：92 年 10 月 5 日
92 年 10 月 15 日

報告日期：92 年 12 月 25 日

G2/C09204727

系統號:C09204727

公 務 出 國 報 告 提 要

頁數: 20　含附件: 否

報告名稱:

參加三維重合前深度移位處理訓練

主辦機關:

中國石油股份有限公司

聯絡人／電話:

葉宇容／87258422

出國人員:

林人仰　中國石油股份有限公司　探採事業部　組長

出國類別:　實習

出國地區:　美國

出國期間:　民國 92 年 10 月 05 日 -民國 92 年 10 月 15 日

報告日期:　民國 92 年 12 月 25 日

分類號/目: G2／石油礦及石油工業　G2／石油礦及石油工業

關鍵詞:　重合前深度移位處理，移位處理，震測資料處理

內容摘要:　為加強並培植本公司重合前深度移位處理技術，特派本人於民國九十二年十月五日至十月十五日，前後十一天前往美國休士頓，首先參加由 Paradigm Geophysical 公司所舉辦為期五天之二維及三維重合前深度移位處理訓練課程，訓練結束後並順道前往 Landmark Graphic Inc. 訪問以瞭解該公司新進軟體之發展及新產品。Paradigm Geophysical 公司之二維及三維重合前深度移位處理訓練課程，選擇於該公司之休士頓分公司訓練教室舉辦，分別由 Osman M. Hassan 及 Dasha Selianova 二位講師主講二維及三維重合前深度移位處理訓練課程， Hassan 負責二維重合前深度移位處理部份，三維重合前深度移位處理部份則由 Selianova 負責。上課時數則各為二天半，先由 Hassan 主講，從最基本之 Power 軟體系統講起，移位處理之原理及方法，接著便按部就班的依訓練手冊，實際上機進行處理，處理之個案有二，分別是二維之陸上合成資料一組，及海域之鹽丘資料一組。課程第三天的下午起則由 Selianova 介紹三維重合前深度移位處理之原理及方法，接著亦依照訓練手冊，實際處理了一組陸上三維資料。本次參訓得以實際操作 Power 2D/3D 軟體，透過三個實例操作，除了更清楚處理的步驟和流程外，對於各種實際處理時可能遭遇之困難亦有大部分解決之道，對於爾後實際處理重合前深度移位處理資料時將有很大助益。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

摘　　要

為加強並培植本公司重合前深度移位處理技術之能力，特派本人於民國九十二年十月五日至十月十五日，前後十一天前往美國休士頓，首先參加由 Paradigm Geophysical 公司所舉辦為期五天之二維及三維重合前深度移位處理訓練課程，訓練結束後並順道前往 Landmark Graphic Inc. 訪問以瞭解該公司新進軟體之發展及新產品。

Paradigm Geophysical 公司之二維及三維重合前深度移位處理訓練課程，選擇於該公司之休士頓分公司訓練教室舉辦，分別由 Osman M. Hassan 及 Dasha Selianova 二位講師主講二維及三維重合前深度移位處理訓練課程， Hassan 負責二維重合前深度移位處理部份，三維重合前深度移位處理部份則由 Selianova 負責。上課時數則各為二天半，先由 Hassan 主講，從最基本之 Power 軟體系統講起，移位處理之原理及方法，接著便按部就班的依訓練手冊，實際上機進行處理，處理之個案有二，分別是二維之陸上合成資料一組，及海域之鹽丘資料一組。課程第三天的下午起則由 Selianova 介紹三維重合前深度移位處理之原理及方法，接著亦依照訓練手冊，實際處理了一組陸上三維資料。

十月十三日赴 Landmark Graphic 公司休士頓分公司拜訪，其中和資料處理較有關地是 ProMagic 和 ProMAX 4D 二個軟體。ProMagic 可以更高效率、更精準的摘取速度並兼顧前後不同 CDP 點資料的一致性，亦可加強由震測資料中萃取之儲油層特徵，ProMAX 4D 可協助儲油氣層管理決策之制定，並以最適化的方式達成油氣藏資產之產收。

本次參訓得以實際操作 Power 2D/3D 軟體，透過三個實例操作，除了更清楚處理的步驟和流程外，對於各種實際處理時可能遭遇之困難亦有大部分解決之道，對於爾後實際處理重合前深度移位處理資料時將有很大助益。

目　　次

壹，前　言.....1

貳，過　程.....2

參，心得與建議.....5

肆，附　錄.....7

壹、前　言

移位處理一直是震測資料處理上非常關鍵的一環，因為傳統的疊加處理並無法將反射信號移至正確之位置，唯有透過移位處理才能將反射信號移至正確之空間位置。然而移位處理隨著技術逐年的演進以及電腦軟硬體不斷擴充所增加之運算能力和圖形化交談式處理能力，這幾年來就處理精確度而言已有顯著提昇，並且在處理時程上也逐漸為業界所接受。許多以前需仰賴煩雜的數學運算方能解決的處理技術，也都拜電腦運算能力增加所賜，不再遙不可及。重合前深度移位處理就是在這些主客觀條件的配合之下逐漸為業界所接受並廣為採用。本公司於民國九十一年因應此一探勘趨勢特引進Paradigm Geophysical 公司之 Power 3D 軟體一套，為加強並培植本公司本項處理技術之能力，特派本人參加由 Paradigm Geophysical 公司所舉辦為期五天之二維及三維重合前深度移位處理訓練課程。

貳、過　程

職奉派於民國九十二年十月五日至十月十五日，前後十一天前往美國休士頓，首先參加由 Paradigm Geophysical 公司所舉辦為期五天之二維及三維重合前深度移位處理訓練課程，訓練結束後並順道前往 Landmark Graphic Inc. 訪問以瞭解該公司新進軟體之發展及新產品。

Paradigm Geophysical 公司之二維及三維重合前深度移位處理訓練課程，選擇於該公司之休士頓分公司訓練教室舉辦，首先參觀該公司之主要處理設備，包含主電腦、工作站、磁帶機及繪圖機等，隨後就分別由 Osman M. Hassan 及 Dasha Selianova 二位講師主講二維及三維重合前深度移位處理訓練課程， Hassan 負責二維重合前深度移位處理部份，三維重合前深度移位處理部份則由 Selianova 負責。上課時數則各為二天半，先由 Hassan 主講，從最基本之 Power 軟體系統講起，使我們瞭解系統之架構，震測資料貯存之位置，及處理專案(Project)所存放之路徑，以方便日後之管理，備份及維護工作。講述二維重合前深度移位處理之原理及方法，接著便按部就班的依訓練手冊，實際上機進行處理，處理之個案有二，分別是二維之陸上合成資料一組，及海域之鹽丘資料一組，實際處理流程如附件一。課程第三天的下午起則由 Selianova 介紹三維重合前深度移位處理之原理及方法，接著亦依照訓練手冊，實際處理了一組陸上三維資料。由於訓練時間相當有限，加上三維重合前深度移位處理原本即需大量之電腦資源及運算時間，故僅能就可執行部份進行演練，並無法逐一等待各階段之運算結果，其變通之方式則由學員分別至講師指定之路徑，拷貝已執行完畢之檔案至自己正在處理之專案下，繼續作業。

二維及三維重合前移位處理之流程其實相當類似，可以略以附件一來表示，由野外取得之炸點資料經過前處理後，即可以同深點聚合之方式排序，針對這些同深點資料選取固定之間隔(如一公里)進行 VVA(垂直速度分析)處理，經由所得之速度可以直接進行疊加得出最終處理剖

面。 最終處理剖面配合此一疊加速度可以做傳統之重合後移位處理產生移位剖面，根據此一移位剖面處理人員或解釋人員就必須摘取層位以建構速度模型，這些層位經過逆移位處理回到最終處理剖面並進行修改，以配合最終處理剖面之反射信號存在之位置，隨後利用同深點聚合資料及最終處理剖面上所摘取之層位，一層一層的進行 HVA(水平速度分析)，利用速度分析的結果及摘取之層位以 Ray-Migration 之方式產生間隔速度模型，建立好了這個初始間隔速度模型後，即可將同深點聚合之資料，進行重合前深度移位處理，經過繁雜之計算後可以得到移位後之深度剖面及深度域之同反射點(CRP)聚合資料，重合前深度移位處理之好壞除了取決於速度模型之正確於否外，並可檢視深度域同反射點聚合資料中各個反射信號是否排列得相當一致，如果是，則表示移位結果符合此一速度模型，如果不是表示和速度模型有相當的差異，因此必須計算剩餘間隔速度，或進行 CRP Ray Tracing，並利用這些結果以 Tomography 之方式求算出修改速度的量以及修改層位之深度及形貌，利用這些資料可以去更新舊的 間隔速度模型，利用此一新的速度模型即可進行下一遞迴之重合前深度移位處理，持續此一步驟直至同反射點聚合資料中各個反射信號均排列相當一致為止。

二維與三維重合前深度移位處理最大的差異在於構建速度模型的方法，二維是直接將選取之地層層面配合間隔速度資料產生之二維速度模型，三維則是利用二維的概念將一定間隔之 Inline 或 Crossline 資料逐條選取地層層面及間隔速度資料，再利用這些地層層面產生對應的 Map，隨後將這些 Map 以其對應之間隔速度做 Ray Migration 至深度域，最後根據這些 Map 及間隔速度製作成三維之間隔速度體(3D Interval velocity volume)， 三維重合前深度移位即利用此一速度體進行移位處理。訓練結束後並發給結業證書一紙(附件二)。

受訓期間並利用空檔拜訪該公司研發及銷售人員，瞭解各類軟體之最新研發狀況，並利用此一機會聽取由 Jolio Gomez 所作之特殊資料處理 Voxolgeo 軟體之簡報，Voxogeo 三維視覺化軟體，主要係針對經特

殊資料處理後所得之各類儲油氣層特徵以三維多值之方式展示出來，可以很有效率的研判油氣層之位置及其大小，另外亦可輔助資料處理人員檢視三維資料處理之結果，提高處理之效率及精確度。

十月十三日赴 Landmark Graphic 公司休士頓分公司拜訪，由 Rick Williamson 負責介紹該公司新進軟體之發展及新產品介紹，其中和資料處理較有關地是 ProMagic 和 ProMAX 4D 二個軟體。ProMagic 是一個特別為資料處理設計的三維視覺化軟體，透過實機展示，可以清楚的看到三維視覺化如何協助資料處理人員以更高地效率、更精準的摘取速度並兼顧前後不同 CDP 點資料的一致性，可以有效的縮短處理時程，獲取更佳之處理品質，亦可加強由震測資料中萃取之儲油層特徵。ProMAX 4D 是一個較成熟之 4D 處理軟體，可以應用於油氣層產區於不同年份所施測之震測資料，經過處理後移除非地質效應後可以觀測出儲油氣層中流體的變化，藉以協助儲油氣層管理決策之制定，並以最適化的方式達成油氣藏資產之產收。

參、 心得與建議

一、 本次參訓得以實際操作 Power 2D/3D 軟體，透過三個實例操作，除了更清楚處理的步驟和流程外，對於各種實際處理時可能遭遇之困難亦有大部分解決之道，對於爾後實際處理重合前深度移位處理資料時將有很大助益。

二、 由於該軟體非常龐大且複雜，且在短短的五天內涵蓋二維及三維處理部分，使得課程相當緊湊，相對地也使得許多該軟體之功能及其他相關處理方法無法一一詳述，除了經由後續之實際處理累積經驗外，爾後該公司若有開設更先進之相關課程時，建議公司繼續派員參訓以獲取完整之處理技術。

三、 經由本次實際參訪 Landmark Graphic 公司及 Paradigm Geophysical 公司所介紹之特殊資料處理及三維視覺化軟體 Voxolgeo 及 ProMagic，在公司要求更精確之處理品質及更多樣化之特殊資料處理產品時，應可進一步評估採購此類軟體之必要性。另外若有經營中礦區作 4D 震波測勘時，且公司有意自行處理相關資料或發展處理技術時，亦可適時評估引進 ProMAX 4D 軟體或其他同功能之軟體。

四、 本次奉派赴美參訓，除了可以加強震測資料之專業處理能力外，更可以利用此一機會與其他公司之專業人員交換彼此之處理經驗和心得，亦可瞭解其他公司工作之概況及業務狀況，除可擴大資料處理人員之視野，並深化與同業交流之層面，這些都是透過實際參訓的過程方能獲得。

五、 值此公司大力支持探勘工作之際，國內尚有部分特殊處理與解釋工具軟體仍付諸闕如，除了應儘速增購此類軟體外，更應增補資料處理人力並積極培訓，以厚植本公司相關之處理技術與能力，增加國際探勘之競爭力。

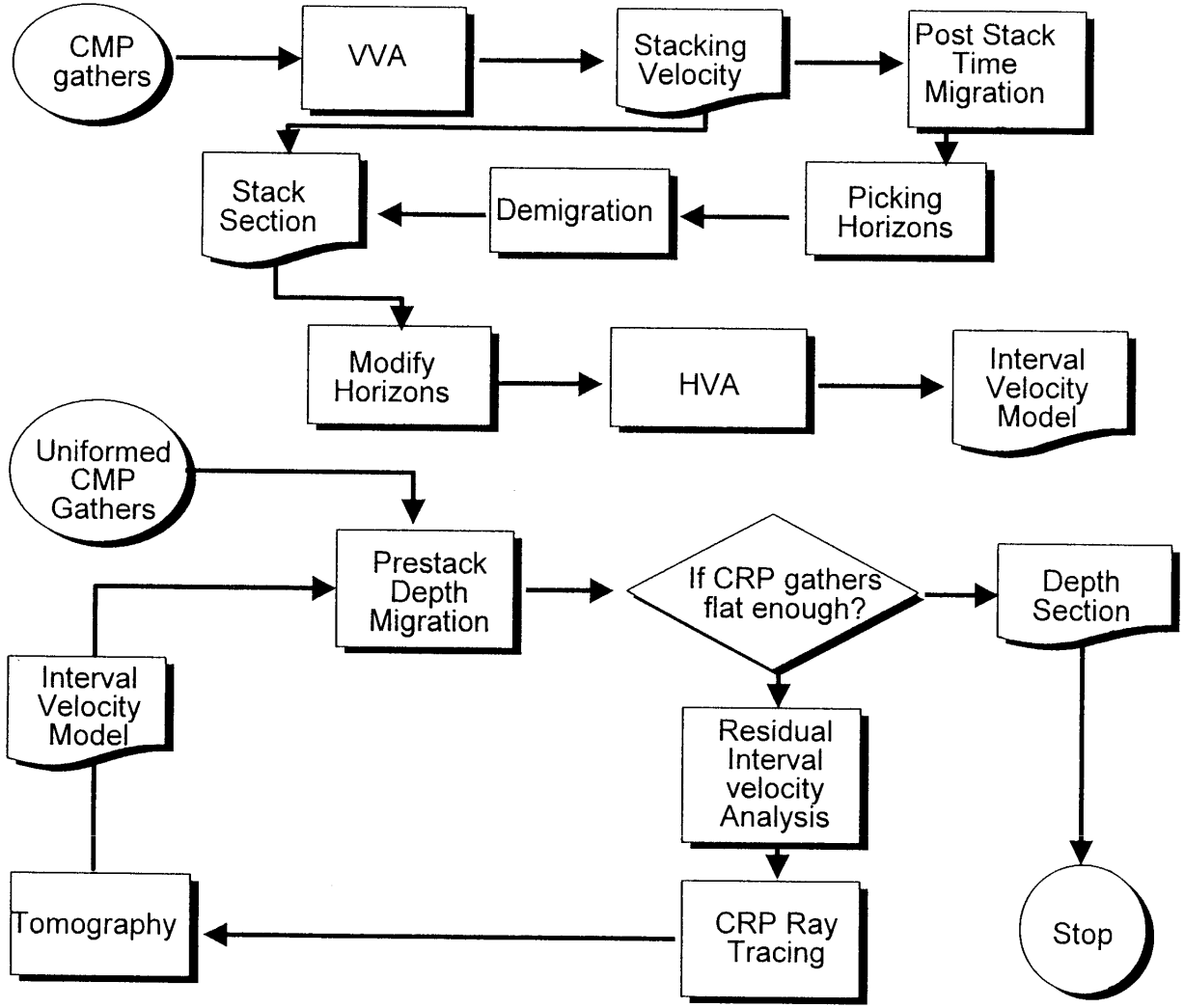
六、　雖然公司目前之軟硬體設備受處理量未達經濟規模所限，故未冒然擴充相關設備，且恐無法負擔日後龐大之軟硬體維護費。然而以目前之處理能力，仍可進行部分二維重合前深度移位處理及三維重合前深度移位處理速度模型之品管工作。

肆、附　錄

一、重合前深度移位處理步驟

二、 結業證書

How to do prestack depth migration?



GeoDepth Power 2D

GeoDepth Power 2D, a 2D velocity analysis and a depth imaging product, is designed to allow interpreters and time and depth processors to perform highly accurate time-to-depth conversion. GeoDepth Power 2D offers model-building as well as grid-based approaches suitable for any area. GD Power 2D provides a wide variety of advanced easy-to-use tools for data QC, velocity analysis and time and depth imaging.

The 2D workflow offers users an efficient strategy of velocity analysis and model building together with time-to-depth conversion by providing:

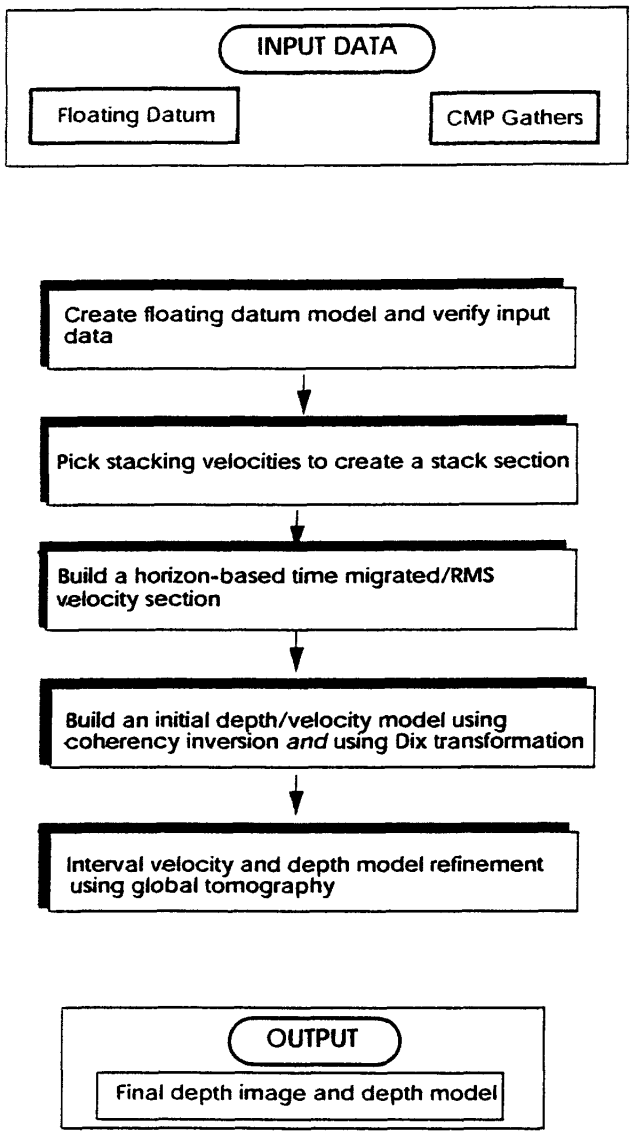
A comprehensive database
Data QC and problem diagnostics
Data analysis and model representation
Seismic processing
Seismic interpretation
Velocity analysis and transformation
Different types of depth conversion
Quality assurance of results

Course outline:

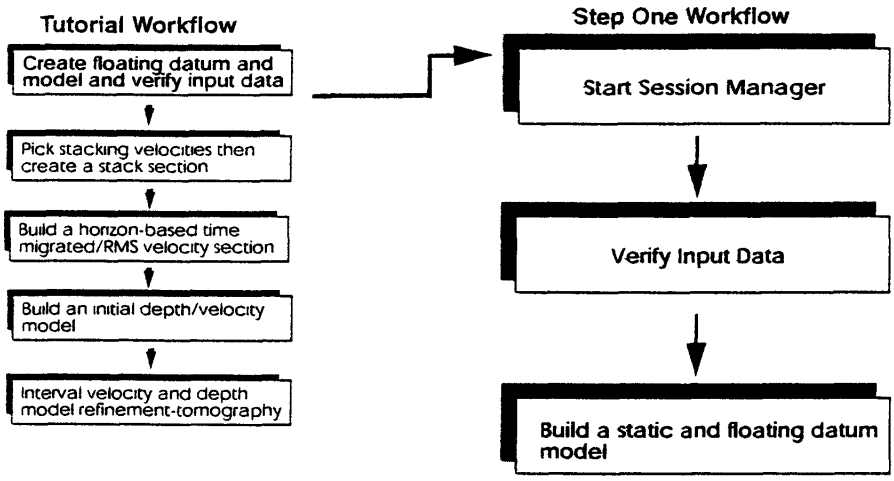
PART I	**Velocity Analysis, Imaging, and Velocity Update, Model-Based Approach (Using synthetic dataset)**	**Page #**
Step One:	**Start Session Manager** Verify Input Data Build a static and floating datum model	**11**
Step Two:	**Creating a stack section** Pick a mute function Pick stacking velocity vertical functions Optional, create NMO corrected gathers Create a stack section	**21**
Step Three:	**Building a horizon-based TM/RMS velocity section** Create an initial RMS velocity section Run PSTM Pick horizons in the TM domain Create the initial TM/RMS Model Update the TM/RMS Model	**35**

Step Four:	**Building a horizon-based depth/interval velocity model** Create a depth/interval velocity model for the first two horizons Convert the TM/RMS model to a depth Create a depth/interval velocity model for the three horizons Perform interval velocity analysis Ray migrate time (unmigrated) and TM horizons to depth	71
Step Five:	**Updating the depth/interval velocity model** Run PSDM Update velocity model with HB Tomo using RDM Update the velocity model with HBT using CRP panels	89
PART II	**GeoDepth 2D Grid Based Model Building, Velocity Analysis, Imaging, and Velocity Update (Condor, GOM dataset)**	**Page #**
Step One:	**Loading CMP gathers and picking velocities** Load input data (SEG-Y Loading) Pick stacking velocities	10
Step Two:	**Building the initial Depth/Interval velocity model** Set the Formation Table Create water bottom layer in depth Convert stacking velocity function at each depth point to interval velocity function Calculate interval velocity vs. depth relationship	31
Step Three:	**Adjusting the velocity model** Create initial interval velocity section and perform imaging Apply grid tomography Create salt flood velocity section and perform imaging Create velocity section with salt and perform imaging	57
Step Four:	**Producing final image results** Update sub salt velocities Perform a final iteration of pre-stack depth migration	82
PART III	**Summary and overview**	

Workflow for Model-based GeoDepth Power2D Tutorial

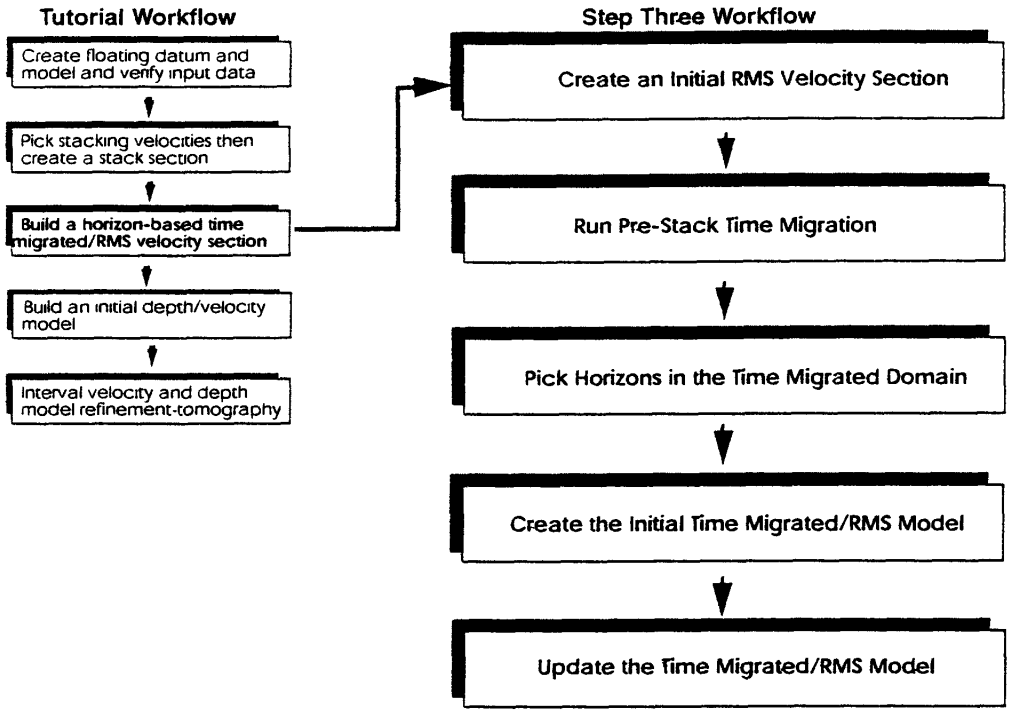


Step One:Getting Started
Workflow



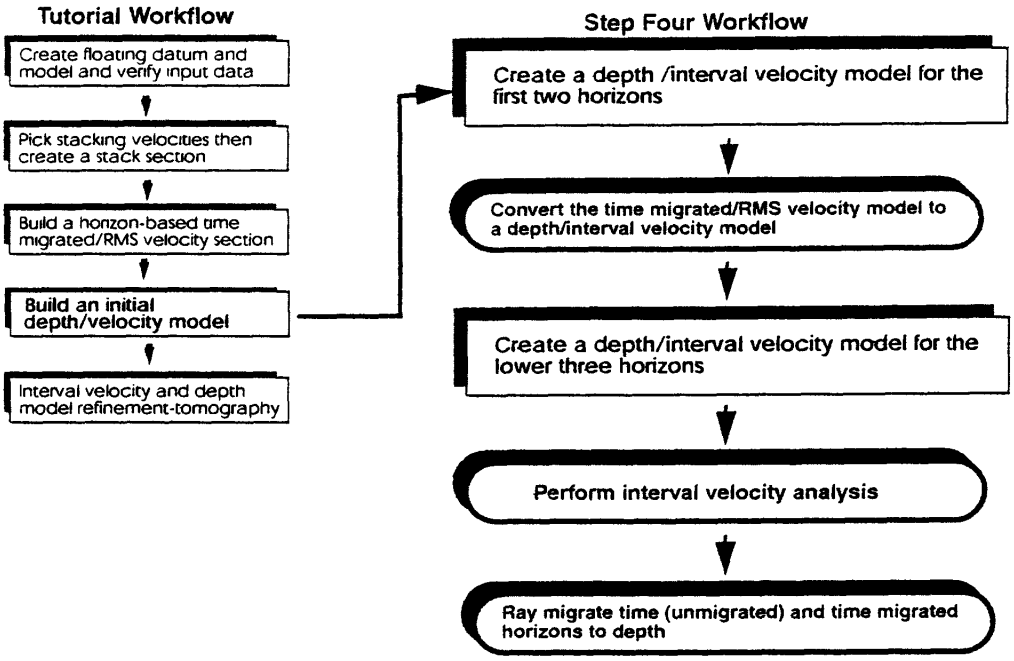
Step Three: Building a Horizon-based Time Migrated RMS Velocity Section

Workflow



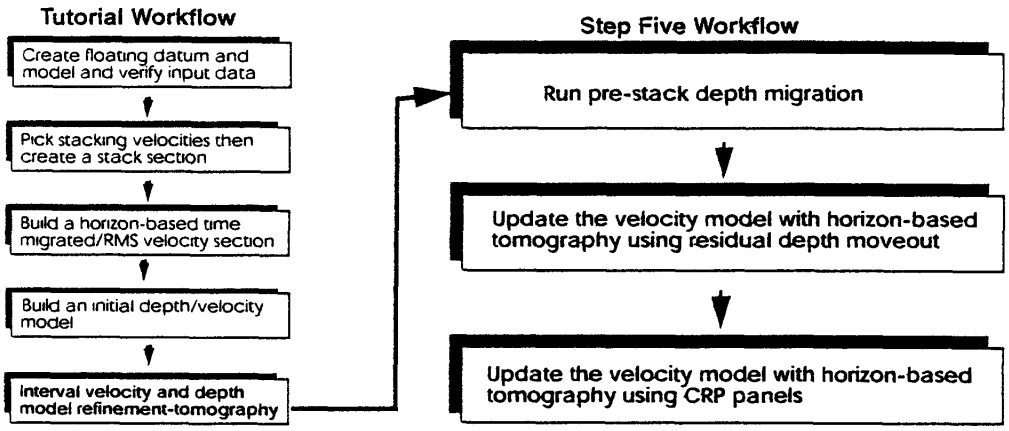
Step Four: Building a Horizon-based Depth/Interval Velocity Model

Workflow



Step Five: Updating the Depth/Interval Velocity Model

Workflow



Certificate of Completion

awarded to

Jenyang Lin

For completion of the

GeoDepth Power2D and Power3D Course
(Introduction to Depth Imaging Using GeoDepth)

given by

PARADIGM GEOPHYSICAL

Paradigm Geophysical Corporation

October 6-10, 2003 (5 days)

Osman Hassan
Instructor / Applications Geoscientist

Dasha Selianova

Dasha Selianova
Instructor/ Applications Geoscientist

附件二