ชื่อเรื่องการค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ การสร้างแผนที่ค่าความพรุนโดยใช้การวิเคราะห์ลักษณะประจำคลื่นไหวสะเทือน 3 มิติในแอ่งปัตตานี อ่าวไทย

ผู้เขียน Md. Rezaul Hafiz

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ธรณีศาสตร์ปิโตรเลียม)

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ อ.ดร.พิษณุ วงศ์พรชัย

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการทำนายและสร้างแผนที่การกระจายตัวของค่าความพรุนในแอ่งปัตตานีตอนเหนือ จากการบูรณาการข้อมูลการหยั่งธรณีหลุมเจาะและข้อมูลคลื่นไหวสะเทือนแบบ 3 มิติ ในลักษณะการวิเคราะห์ลักษณะประจำคลื่นไหวสะเทือน แอ่งปัตตานีเป็นแอ่งผลิตปิโตรเลียมที่มีปริมาณการผลิตสูงในอ่าวไทย ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาได้รับความอนุเคราะห์จากบริษัทยูโนแคลประเทศไทยจำกัด ประกอบด้วยก้อนข้อมูลคลื่นไหวสะเทือนหลังการซ้อนทับแบบ 3 มิติ และ ข้อมูลการหยั่งธรณีหลุมเจาะทางธรณีฟิสิกส์จำนวน 7 หลุม การศึกษาครั้งนี้ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 47 ตารางกิโลเมตร

โปรแกรมสำเร็จรูปของ Hampson-Russel® หลายโปรแกรมถูกใช้ในการศึกษาครั้งนี้ โปรแกรมสำเร็จรูป STRATA® ใช้สร้างการผกผันอิมพีแดนซ์ทางคลื่นเสียงของข้อมูลคลื่นไหวสะเทือน โปรแกรมสำเร็จรูป EMERGE® ใช้วิเคราะห์ลักษณะประจำและทำนายค่าความพรุน การผกผันโดยอาศัยแบบจำลองใช้ในการสร้างก้อนอิมพีแดนซ์ทางคลื่นเสียง การวิเคราะห์ลักษณะประจำใช้การถดถอยหลายลักษณะประจำ ข้อมูลการหยั่งธรณีหลุมเจาะความพรุนจากความหนาแน่นเป็นข้อมูลเป้าหมาย ชั้นทราย 2 ชั้นถูกเลือกจากข้อมูลการหยั่งธรณีหลุมเจาะเพื่อกำหนดช่วงของการวิเคราะห์สำหรับโปรแกรมสำเร็จรูป EMERGE® อิมพีแดนซ์ทางคลื่นเสียงถูกใช้เป็นลัษณะประจำภายนอกในโปรแกรมสำเร็จรูป EMERGE®

การเทียบสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลการหยั่งธรณีหลุมเจาะและข้อมูลคลื่นไหวสะเทือนมีค่าประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ผลการผกผันอิมพีแดนซ์ทางคลื่นเสียงแสดงบริเวณอิมพีแดนซ์ที่มีค่าต่ำใกล้บริเวณที่สนใจ อิมพีแดนซ์ที่มีค่าต่ำอาจเกิดจากชั้นทรายร่องน้ำ ผลของการถดถอยหลายลักษณะประจำแสดงถึงการผสมผสานลักษณะประจำ 6 ลักษณะประจำที่ให้ผลการเทียบสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลการหยั่งธรณีหลุมเจาะจากการคาดการณ์กับข้อข้อมูลการหยั่งธรณีหลุมเจาะจริงที่ระดับ 74 เปอร์เซ็นต์ ค่าการเทียบสัมพันธ์ที่รับรองได้คือ 65 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงพอยอมรับได้สำหรับการศึกษาครั้งนี้

ภาพตัดตามเวลาของค่าความพรุนถูกนำมาแปลความหมาย เพื่อแสดงลักษณะทางธรณีวิทยาที่น่าสนใจ แผนที่ค่าความพรุนที่ได้จากการแปลความหมาย แสดงรูปแบบการกระจายตัวของค่าความพรุนซึ่งสัมพันธ์กับรูปแบบของระบบทางน้ำของชั้นทราย ร่องน้ำเหล่านี้อาจถูกควบคุมโดยรอยเลื่อนปกติที่มีการวางตัวในแนวเหนือ-ใต้ ซึ่งอาจสัมพันธ์กับขบวนการเกิดแอ่ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Independent Study Title	Porosity Mapping Using 3D Seismic Attribute Analysis in Pattani Basin, Gulf of Thailand
Author	Md. Rezaul Hafiz
Degree	Master of Science (Petroleum Geoscience)
Independent Study Advisor	Dr. Pisanu Wongpornchai

Abstract

The present study aims to predict and map porosity distribution in the northern Pattani basin by integrating well logs and 3D seismic data through seismic attribute analysis. Pattani basin is one of the hydrocarbon prolific basins in the Gulf of Thailand. The data set used in the study, provided by Unocal Thailand Limited, consists of a 3D post-stack seismic volume and geophysical logs from seven deviated wells. The study area covers about 47 square kilometers.

Various Hampson-Russell® software have been used in this study. STRATA® program has been used for the acoustic impedance inversion of the seismic data. EMERGE® program is used for attribute analysis and porosity prediction. A model-based inversion method is applied to generate an acoustic impedance volume and multi-attribute regression is carried out for attribute analysis. A density-porosity log is taken as the target log. Two sand layers have been selected from the well log curves to set the analysis window for EMERGE® program. Acoustic impedance result is used as an external attribute in EMERGE® program.

Result shows a 30% correlation between well log and seismic data. Acoustic impedance inversion result shows the occurrence of zones with low impedance near the zone of interest. This low impedance might indicate channel sands. Multi-attribute

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

regression result shows that the use of six attributes in combination gives a better correlation (74%) between predicted log and actual log. The validation correlation is 65%, which is quite acceptable for the purpose of the present study.

The porosity time slices have been generated to display geological features of interest. The interpreted porosity maps show a pattern of porosity distribution which can be related to a channel system pattern of sand bodies. These channels are probably controlled by some north-south oriented normal faults, which are probably related to the basin forming process.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved