บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือ เพื่อหาค่ากำลังกดและความยืดหยุ่นของเกลือหินภายใต้วิถีความเค้นที่แตกต่างกันในห้องปฏิบัติการด้วยโครงกดทดสอบในสามแกนจริง การทดสอบมี 3 รูปแบบ คือ สภาวะแรงกดในสามแกน สภาวะแรงกดในสามแกนจริง และสภาวะแรงในสามแกนแบบขยาย ภายใต้ความดันล้อมรอบคงที่และค่าเฉลี่ยของความเค้นคงที่ ผลการทดสอบระบุว่า ค่ากำลังกดในสามแกนเพิ่มขึ้นเชิงเส้นตรงกับค่าเฉลี่ยของความเค้นสำหรับวิถีความเค้นทุกชนิด ค่ากำลังกดของเกลือหินภายใต้ความเค้นเฉลี่ยคงที่จะต่ำกว่าค่ากำลังกดภายใต้ความดันล้อมรอบคงที่เสมอ ภายใต้ความเค้นเฉลี่ยที่เท่ากันกำลังเฉือนที่ได้จากการกดในสามแกนจะมีค่าสูงสุด ในขณะที่การทดสอบแรงกดในสามแกนแบบขยายจะให้ค่าน้อยที่สุด ซึ่งลักษณะนี้จะเป็นจริงในสภาวะความเค้นล้อมรอบคงที่และความเค้นเฉลี่ยคงที่ เกณฑ์การแตกสองเกณฑ์ที่นำเสนอคือ เกณฑ์การแตกที่พัฒนาจากค่ากำลังเฉือนในสามแกน และเกณฑ์การแตกที่พัฒนาจากพลังงานความเครียดเบี่ยงเบน ผลที่ได้ระบุว่า เกณฑ์พลังงานความเครียดเบี่ยงเบนที่จุดบวมตัวของเกลือหินภายใต้ความเค้นเฉลี่ยคงที่จะให้ค่าในเชิงอนุรักษ์มากที่สุด เนื่องจากเกณฑ์นี้พิจารณาทั้งความเค้นและความเครียดในเกลือหิน การศึกษานี้ได้สาธิตการนำเกณฑ์การแตกทั้งสองไปประยุกต์ใช้ เพื่อกำหนดค่าความดันต่ำสุดที่ปลอดภัยสำหรับโพรงเกลือที่ใช้กักเก็บพลังงานอากาศอัด ปิโตรเลียมเหลว และก๊าซธรรมชาติ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Abstract

The objective of this study is determine compressive strength and stiffness of rock salt under different stress paths in the laboratory using a true triaxial load frame. The test schemes are triaxial compression, polyaxial compression and triaxial extension with constant σ_3 and constant σ_m conditions. The results indicate that the octahedral shear strength linearly increases with the mean stress for all stress paths. The salt strengths under constant σ_m are always lower than those under constant σ_3 condition. Under the same mean stress, the octahedral shear strengths obtained from triaxial compression are largest while the triaxial extension yields the lowest values. This is true for both under constant σ_3 and constant σ_m conditions. Two empirical strength criteria are proposed: octahedral shear strength and distortional strain energy criteria. The distortional strain energy at dilation with constant σ_m is the most conservative, as it considers both stresses and strains of the salt. It is demonstrated here that the proposed criteria can be applied to determine the safe minimum storage (cushion) pressure of the CAES, LPG and natural gas caverns in salt mass.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี