ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ความแข็งแรงเฉือนที่เพิ่มขึ้นตามแนวชั้นหินเนื่องจากการระเบิดค้ำยันที่เหมืองแม่เมาะ

ผู้เขียน นายประจวบ ดอนคำมูล

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเหมืองแร่)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ. ดร. อัมรินทร์ บุญตัน

บทคัดย่อ

บ่อเหมืองแม่เมาะมักมีปัญหาการพังทลายตามระนาบชั้นหิน ซึ่งมีความสามารถต้านทานแรงเฉือนต่ำ การระเบิดเสริมเสถียรภาพเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ป้องกันการพังทลายของหน้างาน แต่ที่ผ่านมาไม่มีค่าความแข็งแรงเฉือนที่แท้จริงของมวลหินที่ผ่านการระเบิดดังกล่าว

การทดลองนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการประเมินความแข็งแรงเฉือนของมวลหินที่ผ่านการระเบิด เทียบกับความแข็งแรงเฉือนตามระนาบของชั้นหินที่ได้จากการทดสอบซึ่งเป็นค่าความแข็งแรงเฉือนพื้นฐาน ที่ระดับความลึกต่างๆกันโดยพิจารณามวลหินด้วยวิธีการ 2 วิธี โดยวิธีการแรกจะพิจารณามวลหินที่ผ่านการระเบิดในลักษณะของมวลหินที่แตกหักมาก ใช้หลักเกณฑ์การวิบัติของฮุคและบราวน์ ในการหาค่าความแข็งแรงเฉือน วิธีการที่ 2 หาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระตามแนวระนาบชั้นหินเพื่อประเมินความแข็งแรงเฉือนตามวิธีการของบาร์ตัน

การทดลองประกอบด้วย การเจาะ การระเบิด การเก็บข้อมูล การประมวลผลข้อมูลและการคำนวณหาค่ามุมเสียดทานภายใน ซึ่งการเจาะ การระเบิด และการเก็บข้อมูลจะเหมือนกันทั้งสองวิธี ส่วนวิธีการประมวลผลและการคำนวณค่ามุมเสียดทานภายในจะแตกต่างกัน

ในการทดลองจะทำการเจาะและระเบิดในชั้นหินใต้ถ่าน ด้วยรูปแบบการระเบิดแบบเดียวกัน โดยเจาะด้วยความลึก 30 เมตร ใช้ระยะห่างระหว่างแถว 4.5 เมตร ระหว่างหลุมระเบิด 9 เมตร มีหลุมที่ไม่บรรจุวัตถุระเบิด 1 หลุมแทรกกึ่งกลางระหว่างหลุมระเบิดเพื่อเพิ่มหน้าอิสระ การ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

บรรจุระเบิดทำเป็น 3 ช่วง ปริมาณวัตถุระเบิดต่อปริมาณหินที่ระเบิด 0.35-0.36 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตรจุดระเบิดด้วยเครื่องตั้งเวลาและแก็ปหน่วงเวลา

การเก็บข้อมูลมวลหินบริเวณหลุมระเบิดจากหน้างานขุด ใช้กล้องถ่ายรูปแบบดิจิตอล โดยมีแถบไม้บอกมาตราส่วนในภาพทุกภาพ

ในวิธีการประเมินค่าความแข็งแรงเฉือนในรูปแบบของมวลหินที่แตกหักมาก จะนำภาพถ่ายมาหาขนาดก้อนหินแตกด้วยโปรแกรม Split Desktop และจัดแบ่งมวลหินตามตารางของฮุค และบราวน์ เพื่อหาค่าคงที่ของมวลหินนำไปคำนวณค่าแรงกดหลักพล๊อตวงกลมของมอห์รและหาค่ามุมเสียดทานภายในที่ช่วงความลึก 10 เมตร, 20 เมตร และ 30 เมตรตามลำดับ

ผลการคำนวณค่าความแข็งแรงเฉือนของมวลหินแต่ละชั้นตามวิธีแรกเป็นดังนี้คือ ในชั้นแรกในหินดินดานสีเทามีค่ามุมเสียดทานภายใน 40 องศาเพิ่มขึ้น 21 องศา จากมุมเสียดทานภายในพื้นฐาน ส่วนชั้นดินอ่อนสีเขียวมีค่า 32 องศา เพิ่มขึ้น 20 องศา ชั้นที่ 2 ชั้นหินดินดานสีเทามีค่า 20 องศา เพิ่มขึ้น 1 องศา ชั้นดินอ่อนสีเขียวมีค่า 17 องศา เพิ่มขึ้น 5 องศา และในชั้นที่ 3 หินดินดานสีเทามีค่า 12 องศา ลดลง 7 องศา ชั้นดินอ่อนสีเขียวมีค่า 9 องศา ลดลง 3 องศา

วิธีการประเมินค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระตามแนวระนาบของมวลหิน ได้คัดเลือกภาพถ่ายที่มองเห็นแนวชั้นชัดเจน นำมาวัดค่าความคดโค้งด้วยโปรแกรม Corel Draw ก่อนนำไปคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระและค่ามุมเสียดทานภายใน

ผลการคำนวณค่าในชั้นแรกพบว่าในหินดินดานสีเทา มุมเสียดทานภายในหลังการระเบิดมีค่าเฉลี่ย 29.67 องศาเพิ่มขึ้น 10.67 องศา ดินอ่อนสีเขียวมีค่าเฉลี่ย 20.35 องศาเพิ่มขึ้น 8.35 องศา ชั้นที่ 2 หินดินดานสีเทามีค่าเฉลี่ย 28.12 องศา เพิ่มขึ้น 9.12 องศา ชั้นดินอ่อนสีเขียวมีค่าเฉลี่ย 18.56 องศา เพิ่มขึ้น 6.56 องศา ชั้นที่ 3 หินดินดานสีเทามีค่าเฉลี่ย 21.80 องศา เพิ่มขึ้น 2.8 องศา ดินอ่อนสีเขียวได้ค่าเฉลี่ย 13.85 องศา เพิ่มขึ้น 1.85 องศา

ผลการประเมินทั้งสองวิธีถึงแม้จะได้ค่าแตกต่างกันแต่มีความสอดคล้องในแนวโน้มที่ค่าสูงในชั้นที่ 1 ต่ำลงในชั้นที่ 2 และ 3 ทั้งในส่วนของหินดินดานและชั้นดินสีเขียว การปรับรูปแบบการระเบิดเพื่อให้การแตกของหินดีขึ้นในชั้นที่ 3 น่าจะทำให้ได้ความแข็งแรงเฉือนเพิ่มขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Increment of Shear Strength Along Bedding Plane Due to Stabilized Blasting at Mae Moh Mine

Author Mr. Prajuab Doncommul

Degree Master of Engineering (Mining Engineering)

Thesis Advisor Asst. Prof. Dr. Amarin Boontun

ABSTRACT

In the Mae Moh Coal Mine , most slope failures usually occur along weak planes. Stabilized blasting is one method used for stabilizing a slope. However, the shear strength of blasted rock mass is not exactly known.

The purpose of this research is to find methods for determining shear strength of blasted rock mass compared to basic shear strength along weak planes at different depths. Two approaches are applied. The first approach considers the heavily jointed rock mass characteristics using the Hoek and Brown failure criterion. The second one determines the roughness along bedding planes using Barton's method.

The experimental procedures consist of drilling, blasting, collecting data, processing and finally calculating the internal friction angle. Drilling as well as blasting pattern and data collecting are the same for both methods. The differences are data processing and calculating the internal friction angle.

Blasting pattern is designed as follows: Each hole is drilled at 30 m. depth through underburden claystone with 4.5 m. and 9 m. of burden and spacing, respectively. A free hole is

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

drilled at the middle of each blast hole spacing. AN/FO is loaded in 3 intervals along the hole with decking. Powder factors used are 0.35-0.36 kg/m^3. Firing by the sequential method with delay caps is used.

Data collecting is performed by using a digital camera to take photographs of blasted rock faces. A scale bar is used for each photo.

For the heavily jointed rock mass method, photo files were processed by the Split-Desktop software to define the distribution size of blocks. Then rock masses were classified by Hoek and Brown modified tables to estimate the constants. After that the principal stresses were calculated, Mohr's circles were plotted, and shear strength parameters in terms of friction angle (Ø) at 10, 20 and 30 m. depth were obtained.

The results show that on the first floor, the internal friction angle of blasted claystone is 40 degrees with 21 degrees higher than the basic internal friction angle. Green clay is 32 degrees with 20 degrees higher than the basic friction angle. On the second floor, claystone is 20 degrees with 1 degree greater than the basic friction angle. Green clay is 17 degrees in average with 5 degrees higher. On the third floor, claystone is 12 degrees with 7 degrees decrease. Green clay is 9 degrees with 3 degrees decrease.

For the roughness coefficient determination method, some photos were selected and processed by the Corel Draw graphic software. Length and height of folded planes were measured from photos to calculate the fractal dimension and joint roughness coefficient (JRC). With "JRC" put in, the friction angle is calculated from the Barton equation.

The results indicate that on the first floor, claystone is 29.67 degrees with 10.67 degrees higher than the basic internal friction angle. Green clay is 20.35 degrees with 8.35 degrees higher. On the second floor, claystone is 28.12 degrees with 9.12 degrees higher. Green clay is 18.56 degrees with 6.56 degrees higher. On the third floor, claystone is 21.80 degrees with 2.8 degrees increase. Green clay is 13.85 degrees with 1.85 degrees increase.

Though the results show some differences in number from the two methods, the trend is similar. Higher friction was obtained from the first floor and was lower from the second and the third floors. However, increasing shear strength in terms of friction at the lower part of blasted rock mass may be possible if the blasting pattern is modified to improve fragmentation

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved