

รายการคำนวณการออกแบบการเจาะระเบิด

ชนิดแร่	: หินปูน
ความถ่วงจำเพาะของแร่	: 2.5 เมตริกตันต่อลูกบาศก์เมตร
Rock Constant (c)	: 0.4
วัตถุระเบิด Primer	: Emulsion Cartridge Size 60 mm x 400 mm (1.41 kg) ความถ่วงจำเพาะ : 1.25 g/cm ³
Column Charge	: ANFO ความถ่วงจำเพาะ (P) : 0.85 g/cm ³ Weight strength (s) : 1 Concentration : 3.86 kg/m
Degree of fixation (f)	: 0.97
Spacing to burden ratio (S/B)	: 1.25
Application Error (E _{App})	: 5%
Drilling Error (E _{Drill})	: 3 cm/m

1. Maximum burden

$$\begin{aligned}
 B_{Max} &= d/33 \sqrt{((Pxs)/(c+0.05)xfxS/B)} \\
 &= 76/33 \sqrt{((1x0.85)/0.4+0.05x0.95x1.25)} \\
 &= 2.88 \text{ m.}
 \end{aligned}$$

2. Subdrilling

$$\begin{aligned}
 U &= 0.3 \times B_{Max} \\
 &= 0.3 \times 2.88 \\
 &= 0.86 \text{ m.} \approx 0.9 \text{ m.}
 \end{aligned}$$

3. Depth of blasthole

$$\begin{aligned}
 H &= ((1/f) \times K) + U \\
 &= ((1/0.97) \times 10) + 0.86 \\
 &= 11.17 \text{ m.} \approx 11.2 \text{ m.}
 \end{aligned}$$

4. Error in drilling

$$\begin{aligned}
 E &= E_{App} + (E_{Drill} \times H) \\
 &= 0.05 + (0.03 \times 11.17) \\
 &= 0.39 \text{ m.}
 \end{aligned}$$

5. Practical burden

$$\begin{aligned}
 &= B_{Max} - E \\
 &= 2.88 - 0.39 \\
 &= 2.49 \text{ m.} \approx 2.5 \text{ m.}
 \end{aligned}$$



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

6. Practical spacing

$$\begin{aligned}
 S &= 1.25 \times B \\
 &= 1.25 \times 2.49 \\
 &= 3.11 \text{ m.} \quad \approx 3 \text{ m.}
 \end{aligned}$$

7. Stemming

$$\begin{aligned}
 h_o &= 0.9 \times B \\
 &= 0.9 \times 2.49 \\
 &= 2.24 \text{ m.} \quad \approx 2.2 \text{ m.}
 \end{aligned}$$

8. Height of total charge

$$\begin{aligned}
 h_1 &= H - h_o \\
 &= 11.2 - 2.2 \\
 &= 9 \text{ m.}
 \end{aligned}$$

9. Weight of total charge

$$\begin{aligned}
 Q_1 &= 3.86 \times h_1 \\
 &= 3.86 \times 9 \\
 &= 34.74 \text{ kg.}
 \end{aligned}$$

10. Weight of primer

$$\begin{aligned}
 Q_p &= 6\% \times h_1 \\
 &= 0.06 \times 34.74 \\
 &= 2.08 \text{ kg. (1.41 kg @ Cartridge)} \\
 &= 2.08/1.41 \\
 &\approx 1.5 \text{ Cart.}
 \end{aligned}$$

11. Height of primer

$$\begin{aligned}
 h_p &= 1.5 \times L_p \\
 &= 1.5 \times (400/1000) \\
 &= 0.6 \text{ m.}
 \end{aligned}$$

12. Height of column charge

$$\begin{aligned}
 h_c &= H - h_o - h_p \\
 &= 11.2 - 2.2 - 0.6 \\
 &= 8.4 \text{ m.}
 \end{aligned}$$

13. Weight of column charge

$$\begin{aligned}
 Q_c &= 3.86 \times h_c \\
 &= 3.86 \times 8.4 \\
 &= 32.42 \text{ kg.}
 \end{aligned}$$



Signature

Signature

Signature

Signature

14. Quantity of Rock per Blasting

$$\begin{aligned}
 Q_R &= B \times S \times K \\
 &= 2.5 \times 3 \times 10 \\
 &\approx 75 \text{ m}^3.
 \end{aligned}$$

15. Specific charge

$$\begin{aligned}
 Q &= Q_t / Q_R \\
 &= 34.74 / 75 \\
 &= 0.46 \text{ kg/m}^3
 \end{aligned}$$



2/8/2005

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

การประเมินและออกแบบเครื่องจักรกลในการทำเหมือง

ปริมาณหินที่ได้จากการระเบิด 1 หลุม

$$V = B \times S \times H = 2.5 \times 3 \times 10 = 75 \text{ ลบ.เมตร} \times 2.5 \text{ ตัน/ลูกบาศก์เมตร}$$

$$= 187.5 \text{ ตัน}$$

$$\approx 190 \text{ ตัน}$$

ต้องการผลิตหินปูน ปีละ 550,000 ตัน = $550,000 / 300 = 1,833$ ตัน/วัน

ดังนั้น ต้องเจาะระเบิดประมาณวันละ $1,833 \div 190 = 9.65$ รู ประเมินให้ 10 รู

เครื่องจักรในการเจาะระเบิด

- เครื่องจักรหลัก Hydraulics Crawler Drill จำนวน 1 คัน
- ความสามารถในการเจาะระเบิดขนาด 3 นิ้ว ประมาณ 20 เมตร/ชั่วโมง
- ตามแผนการผลิตจะต้องเจาะระเบิดวันละ 10 รู ลึก 11.2 เมตร/รู
รวมความลึกทั้งหมด 112 เมตร/วัน
- ดังนั้น เวลาที่ใช้ในการเจาะระเบิด = $112 / 20 = 5.60 \approx 6$ ชั่วโมง

ดังนั้น ต้องใช้รถเจาะ 1 คัน จึงเพียงพอสำหรับการเจาะระเบิด

เครื่องจักรในชุดตักหินใหญ่

- เครื่องจักรหลัก Backhoe รุ่น CAT 330 B หรือเทียบเท่า จำนวน 1 คัน
- ความสามารถในการขุดตัก

$$M^3 / 60 \text{ min hr} = \text{Cycles/60 min hr} \times \text{Avg. Bucket Payload in } m^3$$

$$= \frac{60 \text{ min/hr}}{\text{Cycle Time-min}} \times \text{Avg. Bucket Payload}$$

$$\text{Avg. Bucket Payload} = \text{Heaped Bucket Capacity} \times \text{Bucket Fill Factor}$$

$$\text{Actual } m^3 / \text{hr} = m^3 / 60 \text{ min hr} \times \text{Job Efficiency Factor}$$

$$\text{Heaped Bucket Capacity} = 1.2 \text{ } m^3$$

$$\text{Bucket Fill Factor} = 60 \%$$

$$\text{Cycle Time} = 0.23 \text{ min}$$

$$\text{Job Efficiency Factor} = 75 \%$$

$$\text{ความสามารถในการขุดตัก} = 140.86 \text{ } m^3 / \text{hr} \approx 140 \text{ } m^3 / \text{hr}$$

$$\text{ความต้องการขุดตักหินใหญ่} = 1,833 / 1.5 \approx 1,222 \text{ } m^3 \text{ (Loose)}$$



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

$$\begin{aligned} \text{จะต้องใช้เวลาทำงาน} &= 1,222/140 \\ &= 8.73 \quad \text{ชั่วโมง} \\ &\approx 9 \quad \text{ชั่วโมง} \end{aligned}$$

ดังนั้น ต้องใช้ Backhoe รุ่น CAT 330 B จำนวน 2 คัน จึงจะเพียงพอที่จะสามารถขุดตักหินใหญ่ที่ผลิตได้ภายใน 1 วัน และทางโครงการใช้ Back hoe รุ่น CAT 330 B อีก 1 คัน ใช้ในการปรับพื้นที่หน้างานเจาะระเบิดและเส้นทางขนส่งและเป็นเครื่องจักรสำรองกรณีที่เครื่องจักรหลักชำรุดเสียหายหรือซ่อมแซมบำรุงรักษา

การลำเลียงขนส่งหินใหญ่

ใช้รถบรรทุกสิบล้อขนาดบรรทุก 20 ตัน 300 HP กำหนดให้รถสิบล้อบรรทุกไม่เกิน 20 ตัน โดยเฉลี่ยบรรทุกประมาณ 15 ตัน และใช้ความเร็วไม่เกิน 20 กิโลเมตร/ชั่วโมง ทั้งในสภาพบรรทุกและในสภาพรถเปล่า เพื่อลดปัญหาเรื่องฝุ่นและอุบัติเหตุ กับระยะขนส่งระหว่างหน้าเหมืองกับปากโม่สูงสุด 1,000 เมตร (ทิศทางเดียว) ซึ่งสามารถหาเวลาวงรอบ (Cycle Time) ได้ดังนี้

- เวลาวิ่งไปกลับ 2,000 เมตร	=	$(60 \div 20) \times 2$	=	6	นาที
- เวลาจอดหินใส่กระบะ				3	นาที
- เวลาถอยรถกลับรถที่หน้าเหมือง				0.8	นาที
- เวลาดั้ม				0.5	นาที
- เวลาถอยรถกลับรถที่ปากโม่				0.8	นาที
				รวม	11.1 นาที

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น จำนวนเที่ยว / คัน / ชั่วโมง} &= 60 \div 11.1 = 5.4 \text{ เที่ยว} \\ \text{คิด - 5 เที่ยว หรือ } 5 \times 15 \text{ ตัน/เที่ยว} &= 75 \text{ ตัน / คัน / ชั่วโมง} \end{aligned}$$

$$\text{ทำงานวันละ 8 ชั่วโมง} = 600 \text{ ตัน / วัน}$$

การประเมินจำนวนของรถบรรทุก จะให้สัมพันธ์กับอัตราการผลิตของหินใหญ่ คือ วันละ 2,133 ตัน /วัน

$$\text{ดังนั้น จำนวนรถสิบล้อจะเป็น} = \frac{1,833 \text{ ตัน/วัน}}{600 \text{ ตัน/วัน}} = 3.06 \text{ คัน} \approx 4 \text{ คัน}$$

ดังนั้น ใช้รถบรรทุกสิบล้อขนาด 20 ตัน จำนวน 4 คัน เพียงพอที่จะบรรทุกหินใหญ่ที่ผลิตได้ภายใน 1 วัน และทางโครงการใช้รถบรรทุกสิบล้ออีก 2 คัน เป็นรถบรรทุกสำรองกรณีที่มีการชำรุดเสียหายหรือซ่อมแซมบำรุงรักษา



Signature

Signature

Signature