

บทที่ 9
ทรัพยากรธรณี
(Mineral Resources)

ทรัพยากรธรณีเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดขึ้นโดยกรรมวิธีทางธรณีวิทยา ทรัพยากรธรณีเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับมนุษย์ โดยที่มนุษย์นำทรัพยากรธรณีมาใช้ทำประโยชน์มากมายเพื่อการดำรงชีพและความสะดวกสบายต่างๆ ประเทศใดที่มีทรัพยากรธรณีมากประเทศนั้นก็จะมีฐานะมั่นคง ทรัพยากรธรณีที่สำคัญๆ นั้นได้แก่

๑. แร่เชื้อเพลิง (mineral fuels) ซึ่งมีน้ำมันปิโตรเลียม (petroleum) หินน้ำมัน (oil shale) แก๊สธรรมชาติ (natural gas) และถ่านหิน (coal) เป็นต้น

๒. สินแร่โลหะ (metallic ores) เช่น ทองแดง เหล็ก ฯลฯ

๓. แร่โลหะและหิน (nonmetallic minerals and rocks) เช่น แร่เกลือ แร่หินเหนียว แร่หินชนิดต่างๆ building stone, cement, sand, gravel.

๑. แร่เชื้อเพลิง (Mineral fuels)

ปิโตรเลียมหรือน้ำมันดิบ (Petroleum or crude oil)

น้ำมันเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เป็นของเหลวประเภทไฮโดรคาร์บอน สารประกอบไฮโดรคาร์บอนจะประกอบด้วยคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นหลักใหญ่ นอกนั้นก็จะมีไนโตรเจน ออกซิเจน และซัลเฟอร์ น้ำมันส่วนมากจะประกอบด้วยคาร์บอน ๘๒ ถึง ๘๘ เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และไฮโดรเจน ๑๑ ถึง ๑๕ เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

ถ้าเรากลั่นน้ำมันดิบส่วนที่เหลือชั้นสุดท้ายอาจจะเป็นพวกพาราฟิน (Paraffin) หรือแอสฟัลท์ (Asphalt) หรือส่วนผสมของพาราฟินและแอสฟัลท์ ทั่วเหตุผลกันนี้เองน้ำมันดิบบางครั้งแบ่งเป็น ๓ ประเภทคือ

๑. Paraffin - base oils.

๒. Asphalt - base oils.

๓. Mixed - base oils.

ซึ่งประเภท asphalt-base และ mixed-base oils จะมีมากที่สุด

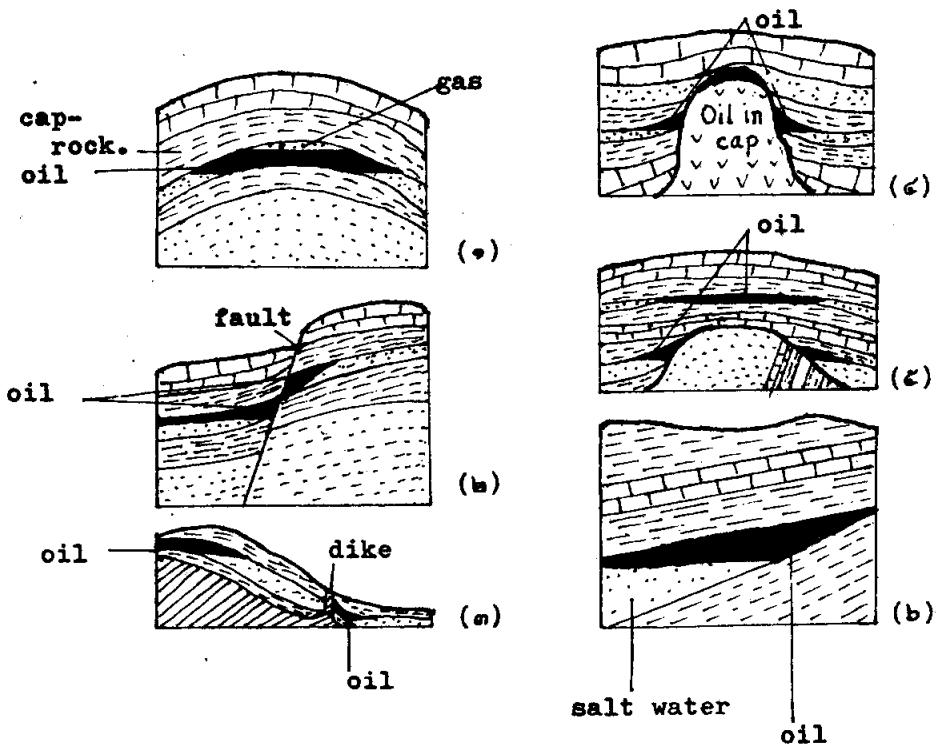
นักธรณีวิทยาส่วนมากลงความเห็นว่า น้ำมันเกิดมาจากสารอินทรีย์อันได้แก่ทั้งสัตว์และพืช ภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติ โดยทั้งพืชและสัตว์ทั้งหลายได้สะสมรวมกันกับตะกอนอื่นๆในพื้นที่ๆเคยเป็นทะเลมาก่อน ต่อมาการสะสมและทับถมมากขึ้นอย่างมหาศาล เป็นเหตุให้สารอินทรีย์เหล่านั้นถูกกดและทับไว้ด้วยตะกอนอื่นที่อยู่เบื้องบนและถูกความร้อนจากภายในโลก ด้วยเหตุนี้เองจึงทำให้สารอินทรีย์ดังกล่าวต้องแปรสภาพเป็นของเหลวประเภทไฮโดรคาร์บอน

จะเห็นว่าน้ำมันจะเกิดขึ้นในชั้นหินเป็นพวกหินชั้น ซึ่งเกิดจากการทับถมของตะกอนในท้องทะเล ที่พบมากที่สุดคือหินดินดาน (shale) จะมีเนื้อละเอียด น้ำมันที่เกิดขึ้นมาแล้วในชั้นหินนี้จะถูกกดทับและอัดตัวของหินบริเวณใกล้ๆ เมื่อถูกบีบอัดมากก็จะไหลออกมาเอง ไปยังบริเวณที่อื่นอันเป็นที่มีความกดดันทางธรรมชาติน้อยกว่า หรือไหลเข้าไปในหินที่มีความพรุนกว่าหินที่มันเกิดขึ้น หินที่มีความพรุนมากนี้จะต้องมีช่องว่างให้น้ำมันไหลผ่านได้ ซึ่งหินชนิดนี้โดยมากเป็นหินชั้นพวกหินทราย (sandstone) หินปูนที่มีเนื้อพรุน (porous limestone) และหินโคโลไมท์ (dolomite) หินชั้นดังกล่าวนี้เองที่เจาะพบแหล่งน้ำมัน

การเคลื่อนที่ของน้ำมัน เชื่อกันว่าเคลื่อนขึ้นในทิศทางข้างบน เป็นผลให้น้ำมันและแก๊สแยกออกจากน้ำเค็มซึ่งมันเกิดรวมกันอยู่ในหินเมื่อครั้งตกตะกอนลงบนท้องทะเล ชั้นหินที่กักน้ำมัน (trap) นั้นต้องมีชั้นหินปิดอยู่ตอนบนกันไม่ให้้ำมันและแก๊สเคลื่อนกระจายหนีไป ชั้นหินที่เหมาะสมสำหรับกักกักน้ำมันได้เรียก Cap rock. ซึ่งโครงสร้างของชั้นหินที่กักเก็บน้ำมันนั้นมีรูปร่างลักษณะต่างๆกัน อาจจะแยกอย่างง่าย ๆ ออกได้เป็น ๒ แบบด้วยกัน รูปที่ ๕.๑ พบว่า ๘๐% ของน้ำมันขุดได้จากโครงสร้างแบบ anticline.

น้ำมันที่ขุดขึ้นมาถูกนำไปใช้ใน ๓ ลักษณะคือ

๑. ใช้เป็นเชื้อเพลิง (fuel)



รูปที่ ๔.๑ แสดงโครงสร้างที่กักเก็บน้ำมัน

- (๑) Anticlines.
- (๒) Faults.
- (๓) Dikes Intrusions.
- (๔) Salt domes.
- (๕) Other buried topographic features.
- (๖) Stratigraphic traps.

๒. ใช้ในการหล่อลื่น (lubrication)

๓. ใช้ในอุตสาหกรรมทางเคมี (petrochemicals)

ประเทศที่มีน้ำมันสำรองอยู่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ดังนี้

Middle East	62%
U.S.S.R and other Communist countries	11%
United States	7%
Libya	6%
Venezuela	3%
Indonesia	2%
Canada	2%
Mexico and Nigeria	1%
All other areas	5%

ค่าเปอร์เซ็นต์เหล่านี้อาจเปลี่ยนแปลงไปได้ เพราะเรามีการสำรวจและขุดเจาะน้ำมันเพิ่มขึ้นอยู่เรื่อยๆ เช่นปัจจุบันพบแหล่งน้ำมันใหม่ที่ North Slope ของ Alaska และใน North Sea.

แหล่งน้ำมันในประเทศไทยเข้าใจว่ามีหลายแห่ง แต่เท่าที่ตรวจพบมีดังนี้ แอ่งแม่แฝง อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ และบริเวณอ่าวไทย นอกจากนี้กำลังสำรวจชายฝั่งทางคานทะเลอันดามันอีกด้วย

หินน้ำมัน (Oil shale)

หินน้ำมันเป็นหินชั้นเมือกละเอียดสีดำ สีเทา ประกอบด้วยสารอินทรีย์ที่เรียกว่าเคอโรเจน (Kerogen) ซึ่งมีทั้งไฮโดรคาร์บอนเหลวและแก๊สอยู่ในสารที่วุ้นนี้ หินน้ำมันทั้งหลายนั้นไม่มีน้ำมันอยู่ในหินแบบอิสระ (free oil) แต่เมื่อนำไปอบให้ร้อนพอจะให้น้ำมันดิบออกมา เมื่อนำไปกลั่นแล้วจะให้น้ำมันเช่นเดียวกับการกลั่นปิโตรเลียม

ถ้าหินน้ำมัน ๑ ตันเมื่อนำไปอบและกลั่นตามกรรมวิธีแล้วจะต้องให้น้ำมัน ๑๐ ถึง ๑๕ แกลลอน จึงจะเรียกว่าหินน้ำมัน

หินน้ำมันมีกำเนิดจากอินทรีย์สารที่เป็นซากพืชและสัตว์ เมื่อเวลา

ผ่านไป เป็นล้านๆปีอินทรีย์สารก็ถูก เปลี่ยน เป็นสาร ที่มีคุณสมบัติยืดหยุ่นและคุณลักษณะชั้น เราเรียกสารที่มีลักษณะชั้นและยืดหยุ่นได้ว่า เคอโรเจน และเมื่อมีตะกอนมาสะสม ปนกันจนกลายเป็นหินน้ำมันในที่สุด หินน้ำมันจะเกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมที่หลายชนิด ควบคู่กัน เช่นหินน้ำมันอาจจะเกิดขึ้นในทะเลสาบน้ำจืดหรือทะเลน้ำเค็มก็ได้ หรือ ในบริเวณปากแม่น้ำและ lagoon น้ำตื้นๆ

หินน้ำมันนั้นมีประโยชน์มาก ถ้าเป็นหินน้ำมันที่มีน้ำมัน เป็นปริมาณ สูงก็จะนำไปสกัดเอาน้ำมันออกมาใช้ ในกรณีที่ เป็นหินน้ำมันคุณภาพต่ำหรือว่ามีน้ำมัน น้อยก็จะนำหินน้ำมันนั้นไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบอื่น เช่นเผาทำไอน้ำผลิตกระแสไฟ

สหรัฐอเมริกา เป็นประเทศที่มีปริมาณหินน้ำมันสำรองมากที่สุดในโลก รองลงมาคือบราซิล สหภาพโซเวียต จีน มอริออคโค

ประเทศไทยพบแหล่งหินน้ำมันที่อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก เป็น แหล่งใหญ่ในปัจจุบัน นอกจากนั้นก็ยังมีอีกเล็กน้อยเช่นที่ อำเภอสิ จังหวัดลำพูน หิน น้ำมันทั้งสองแหล่งนี้มีอายุและลักษณะต่างกัน หินน้ำมันที่อำเภอสิจะมีอายุมากกว่าที่อำเภอแม่ สอด

แก๊สธรรมชาติ (Natural gases)

แก๊สธรรมชาติมีค่าเนติกแบบเดียวกับน้ำมันและมักพบเกิดรวมอยู่กับน้ำ มันบ่อยๆ แต่แหล่งแก๊สธรรมชาติขนาดใหญ่ที่มีแต่แก๊สธรรมชาติก็มีเหมือนกัน

แก๊สธรรมชาติอาจจะประกอบด้วยแก๊สไฮโดรคาร์บอนคือแก๊สมีเทน (Methane) ซึ่งมีธาตุคาร์บอน ๑ ตัวกับไฮโดรเจน ๔ ตัว (CH₄) เพียงชนิดเดียว หรือมีแก๊สที่ประกอบด้วยธาตุคาร์บอนกับไฮโดรเจนในอัตราส่วนที่สูงขึ้นไปเรื่อยๆรวมปน อยู่ด้วยเช่น ethane, propane, butane, pentane และไอระเหยของ gasoline. แก๊สบางชนิดเราสามารถทำให้ควบตัวเป็นของเหลวได้ โดยอัดความ กกกัน

ปัจจุบันแก๊สธรรมชาติเป็นทวีสำคัญที่นำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานอุตสาหกรรม โรงไฟฟ้า ส่งไปใช้ตามบ้านและอื่นๆ นอกจากนั้นแก๊สธรรมชาติยัง

เป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด ทำให้สภาพสิ่งแวดล้อมเสียน้อยกว่าการใช้เชื้อเพลิงชนิดอื่น แต่แหล่งแก๊สธรรมชาติส่วนมากอยู่ห่างไกลจากผู้ใช้ แก๊สธรรมชาติที่มีปริมาณสำรองมากพอที่จะนำไปใช้ในประเทศที่มีโรงงานอุตสาหกรรมใหญ่อยู่ในอาฟริกา เอเชีย และอเมริกาใต้

ประเทศไทยพบแก๊สธรรมชาติบริเวณอ่าวไทย แก๊สที่พบนี้นั้นทั้งที่เกิดเป็นอิสระ ไม่ปนอยู่กับน้ำมันซึ่งพบเป็นส่วนใหญ่ กับแก๊สที่เกิดลอยป็นก้อนบนชั้นน้ำมันดิบ

ถ่านหิน (Coal)

ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงธรรมชาติที่เกิดจากการทับถมของซากพืชซากสัตว์ และได้รับความร้อนและความกดดัน เมื่อเวลาผ่านไปเป็นล้านๆปีซากพืชที่ทับถมก็กลายเป็นถ่านหิน

ถ่านหินประกอบด้วยธาตุคาร์บอน ซึ่งมีลักษณะแข็ง สีดำหรือดำอมน้ำตาล และไหม้ไฟได้

ถ่านหินแบ่งออกตามศักดิ์ของมันได้โดยอาศัยปริมาณเนื้อธาตุคาร์บอน และคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของมันดังต่อไปนี้

ถ่านลิกไนท์ (Lignite or Brown coal) เป็นถ่านหินที่มีศักดิ์ต่ำที่สุด เนื้อของมันยังมีลักษณะคล้ายไม้ มีสีน้ำตาลอ่อนและน้ำตาลแก่

ถ่านหินบิทูมินัส (Bituminous) เป็นถ่านหินที่มีศักดิ์ปานกลาง คัดไฟได้ง่ายและใช้ทำถ่านโค้กได้ (coke)

ถ่านหินแอนทราไซต์ (Anthracite) เป็นถ่านหินศักดิ์สูงสุด มีเนื้อสีดำเป็นเงาวาว ลุกเป็นไฟได้ช้า แต่ลุกเป็นไฟได้นานกว่าถ่านหินชนิดอื่นๆ ให้ความร้อนสูง จะพบถ่านหินชนิดนี้ตรงบริเวณที่มีการโค้งงอของชั้นหิน (folding)

วัตถุที่ไม่นับว่าเป็นถ่านหิน แต่เป็นควัตินกำเนิดถ่านหินได้แก่ พีท (Peat) ซึ่งก็คือสารสีเหลืองจนถึงสีน้ำตาลแก่ที่ประกอบด้วยวัตถุพวกพืช ซึ่งถูกทำให้เป็นถ่านไปบ้างบางส่วน บางส่วนसानตัวกันอยู่ และในควัตินเองอาจยังมีใบไม้

กิ่งไม้และพวกรากไม้ปะปนกันอยู่ด้วย วัตถุประสงค์ที่ก่อให้เกิดปิโตรเลียมเป็นปิโตรเลียมที่เกิดขึ้นในชั้นหินหรือหนองน้ำ พืชบางชนิดเมื่อแห้งจะเกิดไฟและถูกไหม้ได้

นักเคมีพบว่าถ้านำถ่านหินมาถลุงทำลาย (Destructive Distillation) โดยการใส่เตาอบเผาให้ร้อนโดยไม่ให้มีอากาศ ถ่านหินจะสลายตัวได้แก๊สถ่านหิน (coal gas) ซึ่งใช้เป็นเชื้อเพลิง น้ำมันดิบ (coal tar) ที่ใช้ลาคถนน อัมโมเนียใช้ทำอัมโมเนียมซัลเฟต และถ่านโค้ก (coke) ซึ่งใช้เป็นเชื้อเพลิงได้

ถ่านหินส่วนใหญ่มีกำเนิดในยุคคาร์บอนิเฟอรัส (Carboniferous) พบทั่วไปในสหรัฐอเมริกา แคนาดา ยุโรป รัสเซีย จีน และออสเตรเลีย ถ่านหินที่พบในประเทศไทยที่นับว่าเป็นแหล่งแร่ได้ก็มีแต่ถ่านหินลิกไนต์ พบที่แม่เมาะ จังหวัดลำปาง บ้านปุกา จังหวัดกระบี่ และอำเภอสี จังหวัดลำพูน และถ่านหินเกือบทั้งหมดเป็นถ่านหินยุค Tertiary ส่วนมากเกิดในทะเลสาบ

๒. สินแร่โลหะ (Metallic ores)

สินแร่ (ore) สินแร่คือแร่ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจสำหรับระยะเวลาหนึ่ง สินแร่ชนิดหนึ่งอาจจะมีโลหะอยู่เพียงชนิดเดียวหรืออาจจะมีหลายชนิดก็ได้ เช่นสินแร่คิงกให้โลหะคิงกชนิดเดียว สินแร่ทองแดงอาจให้โลหะทองแดง ตะกั่ว สังกะสี และทองคำ

แหล่งแร่ (mineral deposit) แหล่งแร่คือบริเวณที่มีแร่เกิดอยู่ตามธรรมชาติ โดยมีปริมาณมากและคุณภาพดีพอที่จะมีคุณค่าทางเศรษฐกิจได้ ในแหล่งแร่แหล่งหนึ่งๆนั้นอาจจะมีแร่ชนิดเดียวหรือหลายชนิดก็ได้

แหล่งสินแร่ (ore deposit) คือแหล่งแร่ที่สามารถผลิตแร่โลหะออกมาโดยให้มีกำไรได้

กากแร่ (gangue mineral) ได้แก่แร่โลหะที่เกิดรวมอยู่กับสินแร่โลหะในแหล่งแร่เดียวกัน

หินท้องที่ (country rock) ได้แก่หินที่ล้อมเอาแหล่งแร่โลหะไว้

ลักษณะแหล่งแร่แบ่งตามการเกิด (Genetic Classes)

แบ่งออกได้เป็น ๔ ชนิดคือ

๑. แหล่งแร่จากหินหลอมเหลว (Magmatic segregations)

ได้แก่แหล่งแร่ที่เกิดขึ้นโดยตรงจากหินหลอมเหลว (magma) เนื่องจากการแยกตัวออกมาตกผลึกของแร่ต่างๆที่หลอมละลายอยู่ในขณะที่หินหลอมเหลวนั้นกำลังเย็นตัวลง ที่อุณหภูมิและความกดดันสูง (700 - 1500°C) แร่พวกนี้จะพบอยู่บริเวณล่างของ dikes หรือ sills. โลหะที่สำคัญที่ได้จากแหล่งแร่แบบนี้ได้แก่ เหล็ก โครเมียม โทเทเนียม แพลททินัม นิเกิล ทองแดง และทอง

๒. แหล่งแร่เปกมาไทท์ (Pegmatites) ได้แก่แหล่งแร่ที่เกิด

ขึ้นในสายเปกมาไทท์ สายเปกมาไทท์คือสายหินอัคนีที่ประกอบด้วยผลึกแร่ใหญ่ๆเกิดแทรกอยู่ในหินอัคนีที่มีส่วนประกอบอย่างเดียวกัน เกิดจากการแยกตัวในหินหลอมเหลวในขณะที่กำลังเย็นตัวลง ที่อุณหภูมิตกลงมามากแล้ว (~575°C) ส่วนมากจะเกิดในหินที่มีค่าเนคลิกมาก เป็นหินที่มีแร่ควอตซ์มาก แหล่งแร่เปกมาไทท์อาจจะอยู่ใกล้ๆหรืออยู่ที่ยอดของ Batholiths แร่โลหะที่พบมี mica, lithium, feldspar, tourmaline, apatite. แร่โลหะพบบ้างเช่น beryllium.

๓. แหล่งแร่แปรสัมผัส (Contact - metamorphic deposits)

หินหลอมเหลวที่ร้อนพุ่งขึ้นมาในหินเคมิก ทำให้เกิดการแปรสัมผัสขึ้นในหินเคมิก หินเคมิกใกล้รอยสัมผัสก็จะกลายเป็นหินแปร ที่อุณหภูมิตั้งแต่ 400°- 800°C แหล่งแร่จะเกิดขึ้นในหินเคมิก ผ. หรือใกล้บริเวณรอยสัมผัสเป็นพวก หังสะเต็น คีบุก ทอง ทองแดง เหล็ก สังกะสี เงิน ตะกั่ว

๔. แหล่งแร่ที่ระดับความลึกมากและอุณหภูมิสูง (Deep - high-temperature deposits) เป็นน้ำยาความร้อน จะเกิดขึ้นบริเวณ stocks และ batholiths. อุณหภูมิประมาณ 300° ถึง 500°C เช่นสายแร่ทอง คีบุก

๕. แหล่งแร่ที่ระดับความลึกปานกลางและอุณหภูมิปานกลาง

(Intermediate - depth and - temperature deposits)

อุณหภูมิประมาณ 200° ถึง 300°C ความลึกประมาณ ๑ กิโลเมตร เช่น ทองแดง ตะกั่ว สังกะสี เงิน

๖. แหล่งแร่ที่ระดับความตื้นและอุณหภูมิต่ำ (Shallow, low-temperature deposits) อุณหภูมิประมาณ 100° ถึง 200°C ความลึก ๐.๕ กิโลเมตรหรือน้อยกว่านี้ พบมากบริเวณภูเขาไฟที่เกิดขึ้นใหม่ๆ เช่น ทอง เงิน พลวง ปรอท

๗. แหล่งแร่เกิดใกล้ผิวโลกและอุณหภูมิต่ำ (Near - Surface, low - temperature deposits) ไถ่แก่แหล่งแร่ที่มีกำเนิดส่วนใหญ่มาจากน้ำ (meteoric water) โดยที่โลหะต่างๆจะเกิดการระจิกกระจายในดินและถูกน้ำชะให้ไปตกตะกอนสะสมตัวเป็นแหล่งแร่ชั้น ไถ่มากเป็นแหล่งเล็กๆที่พบเป็นพวกตะกั่ว สังกะสี

๘. แหล่งแร่เกิดจากการสะสม (Sedimentary deposits) ไถ่แก่แหล่งแร่ที่เกิดจากการสะสมของสารต่างๆทั้งที่สะสมตัวตามธรรมชาติคือไถ่น้ำหนักที่เรียก Placers. ทั้งจากกรรมวิธีทางเคมี (chemical precipitates) และการสะสมตัวของอินทรีย์สาร นอกจากนี้ก็อาจเกิดจากการสะสมตัวของสารที่พังทลายมาจากหินเดิม (Residuals) ตัวอย่างแหล่งแร่พวกนี้เช่น ทอง เหล็ก แมงกานีส เกลือ ยิปซัม น้ำมัน ถ่านหิน บอกลไซต์ พวกแร่โลหะที่มีประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมเกิดขึ้นโดยวิธีนี้มาก

แหล่งสินแร่โลหะและอื่นๆในแต่ละทวีป

Africa. มีแหล่ง ทอง แพลททินัม โคบอลต์ เพชร
ฟอสเฟต ปิโตรเลียม

Asia. มีแหล่ง ดีบุก หังสะเคน พลวง โคบอลต์
โครเมียม แมงกานีส ถ่านหิน ปิโตรเลียม ซัลเฟอร์

Australia. มีแหล่ง ทอง ตะกั่ว สังกะสี เหล็ก
แมงกานีส ถ่านหิน

Europe. มีแหล่ง ตะกั่ว สังกะสี พรอท แมงกานีส บอกรีต โปแตช ซัลเฟอร์ ถ่านหิน แก๊สธรรมชาติ ปิโตรเลียม

North America. มีแหล่ง เหล็ก นิกเกิล โมลิบดีนัม ทอง เงิน ตะกั่ว สังกะสี หังสะเคน ฟอสเฟต ซัลเฟอร์ โปแตช ถ่านหิน แก๊สธรรมชาติ ปิโตรเลียม

South America. มีแหล่ง ดีบุก ทองแดง เหล็ก แมงกานีส บอกรีต ปิโตรเลียม

ตัวอย่างแร่โลหะที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ความสำคัญมีความสำคัญมีดังนี้

๑. ดีบุก แร่ดีบุกที่พบในประเทศไทยเป็นแร่แคสสิเทอไรต์ (cassiterite, SnO_2) อดีพบแร่ดีบุกชนิดอื่นๆปนด้วยแต่เป็นปริมาณน้อย แร่ที่ผลิตได้ส่วนใหญ่มาจากเหมืองในเขตภาคใต้ซึ่งเป็นแหล่งลานแร่หรือแหล่งแร่พลก ส่วนที่เป็นแหล่งทางแร่มีกพบในภาคอื่นๆ

ประโยชน์ของแร่ดีบุก ส่วนใหญ่จะถลุงเอาโลหะส่งจำหน่ายต่างประเทศ บางส่วนใช้ในประเทศ

๒. หังสะเคน หรือ วุลแฟรม มีแหล่งแร่ใหญ่ ๒ แหล่งคือ แหล่งแร่ซีไลต์ (scheelite, CaWO_4) ที่คอกหมอก อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย และแหล่งแร่วุลแฟรม ฟีเบอร์ไรต์ (ferberite, FeWO_4) ที่เขาสูง อำเภอฉวาง จังหวัดนครราชสีมา นอกจากนี้ยังมีการผลิตแร่หังสะเคนจากแหล่งแร่ในจังหวัดต่างๆอีก แร่หังสะเคนนี้มักเกิดเป็นเพื่อนแร่กับแร่ดีบุก ซึ่งมีกำเนิดจากหินแกรนิตยุค Cretaceous. ยาวตั้งแต่เหนือจดใต้ทางด้านตะวันตกของประเทศ

ประโยชน์ของแร่หังสะเคน นำมาถลุงเอาโลหะหังสะเคนซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมหนัก

๓. ตะกั่ว - สังกะสี แร่ตะกั่วและสังกะสีมักจะเกิดร่วมกันเสมอและพบทั่วไปหลายแห่งแต่ส่วนมากเป็นแหล่งเล็กๆ ที่เป็นแหล่งแร่ใหญ่เช่น แหล่งตะกั่ว - สังกะ

สี่ บริเวณอำเภอทองผาภูมิ-สังขละบุรี-ศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี เป็นแหล่งที่ผลิตแร่ตะกั่วที่ใหญ่ที่สุดของประเทศ ส่วนแร่สังกะสีที่เป็นแหล่งใหญ่ที่สุดที่มีการผลิตในปัจจุบันคือแหล่งแร่บริเวณผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

ประโยชน์ของตะกั่ว - สังกะสี ใช้ผสมกับโลหะได้มากมายหลายชนิด นอกจากนี้ใช้ประโยชน์ทางคานเคมี

๔. ทองแดง พบแหล่งแร่ทองแดงหลายแห่งในประเทศ แต่เป็นแหล่งแร่ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจเพียงไม่กี่แห่ง บริเวณที่พบได้แก่ จังหวัดเลย นครราชสีมา เพชรบูรณ์ อุตรดิตถ์ แพร่ น่าน ลำปาง ลพบุรี ฉะเชิงเทรา และกาญจนบุรี แร่ทองแดงที่พบมีหลายชนิดรวมทั้งแร่ทองธรรมชาติด้วย

ประโยชน์ของแร่ทองแดง แร่ทองแดงนำมาถลุงเอาโลหะทองแดงเพื่อใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่างๆ

๕. เหล็ก แหล่งแร่เหล็กที่มีการผลิตได้แก่ที่จังหวัดนครสวรรค์ ลพบุรี ชลบุรี เป็นต้น แร่เหล็กที่พบมีแร่แมกเนไทท์ เฮมาไทท์ โลไมไนท์ และซิลิกาแดง

ประโยชน์ของแร่เหล็ก แร่เหล็กนำมาถลุงเอาโลหะมาใช้ในงานอุตสาหกรรมต่างๆ ตลอดจนเครื่องใช้ประจำวันแทบทุกชนิด

๖. แมงกานีส พบแร่แมงกานีสเป็นครั้งแรกที่เกาะคราม จังหวัดจันทบุรี แต่เป็นแร่แมงกานีสเกรดต่ำ ต่อมาได้พบที่อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย เป็นแร่แมงกานีสชนิดเกรดแคบเคอร์ จึงได้เริ่มทำเหมืองแร่แมงกานีส ผลิตแร่เพื่อนำไปใช้ในอุตสาหกรรมแบคเคอร์ ต่อมาจึงได้มีการค้นหาและพบแร่แมงกานีสอีกมากมายหลายแห่งซึ่ง เป็นแหล่งผลิตที่สำคัญในปัจจุบัน

ประโยชน์ของแร่แมงกานีส ใช้ในอุตสาหกรรมเหล็กกล้า และใช้ในอุตสาหกรรมเคมี

๗. พอลวง แหล่งแร่พอลวงที่สำคัญของประเทศส่วนใหญ่จะอยู่ทางภาคเหนือ การกำเนิดของแร่พอลวงมักเกิดเป็นสายแร่ ซึ่งมีลักษณะเป็นกระเปาะ

แทรกอยู่ในชั้นหิน

ประโยชน์ของพลวง ใช้ในการทำโลหะผสมและในอุตสาหกรรม
ต่างๆ

๔. โมลิบดีนัม แร่โมลิบดีนัมพบอยู่ในแหล่งแร่ที่บุก - หังสะเตน
หลายแหล่ง ที่พบเป็นแหล่งโมลิบดีนัมมีเพียงแห่งเดียว คือที่จันทบุรี เกิดเป็นเกล็ด
และเป็นแผ่นบางๆแทรกอยู่ในเนื้อหินแกรนิต

ประโยชน์ของแร่โมลิบดีนัม ใช้ผสมกับเหล็กเพื่อทำเหล็กกล้า
ที่มีคุณสมบัติพิเศษ และอื่นๆ

๗๗

๓. แร่โลหะและหิน (Nonmetallic minerals and rocks)

แร่โลหะคือแร่ที่ไม่มีการถลุงเอาโลหะออกมาใช้งาน แต่จะนำไปใช้ใน
ลักษณะของแร่นั้นๆเอง ส่วนหินซึ่งจัดเป็นแร่อุตสาหกรรมก็มีอยู่ด้วยกันหลายชนิด

แหล่งแร่โลหะและหินสำคัญๆที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจได้แก่ หินปูน กรวด
หินฟอสเฟต เกลือ กินเนียว ซัลเฟอร์ เกลือโปแตช ยิปซัม

นอกจากนี้พวกที่มีความสำคัญรองลงมาได้แก่ แร่ใยหิน แอสฟัลต์ แบ
ไรท์ เบนโทไนท์ บอแรกซ์ โบรมีน เพชร โคอะไทท์ เฟลด์สปาร์
ฟลูออไรท์ กวาเนต แกรไฟท์ แมกเนไซต์ ไมก้า โอลิวีน เพอไลต์
ซมึส ควอทซ์ โซเดียม ฮัลค์ เวอร์มิคูไลต์

แร่โลหะและหินที่สำคัญในประเทศไทยได้แก่

๑. ฟลูออไรท์ แหล่งแร่ฟลูออไรท์มีอยู่ด้วยกันหลายแห่งทั้งทางภาคเหนือ
และภาคใต้ การกำเนิดของแหล่งแร่เกิดได้หลายแบบ แร่ฟลูออไรท์บางที่เรียกฟลูออ
สปาร์ มีหลายสี

ประโยชน์ของฟลูออไรท์ ใช้เป็นเชื้อเพลิงหรือ flux ในการถลุง
เหล็ก ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆรวมทั้งอุตสาหกรรมเคมี

๒. แบไรท์ แหล่งผลิตแบไรท์ที่สำคัญในปัจจุบันได้แก่ที่จังหวัดนครศรี

ธรรมชาติ สุราษฎร์ธานี และเชียงใหม่ นอกจากนี้ยังมีแหล่งอื่นอีก แร่แบไรท์ มักมีสีขาวหรือสีขาวปนน้ำเงิน สีเหลือง สีแดงอ่อน มีน้ำหนักจับคู่สึกหนักมือ

ประโยชน์ของแบไรท์ ส่วนมากนำมาทำโคลนผงซึ่งใช้ในการเจาะสำรวจน้ำมันหรือน้ำบาดาล และใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆอีกมากมาย

๓. ยิปซัม แหล่งยิปซัมที่สำคัญอยู่ที่จังหวัดพิจิตรและนครสวรรค์ แร่ยิปซัมหรือเรียกกันว่าเกลือจืด มักมีสีขาว สีเทา สีเหลือง สีแดงปนน้ำตาล เนื่องจากมีมลทิน ลักษณะแหล่งแร่มักเกิดเป็นชั้นๆ เนื่องจากเกิดโดยตกตะกอนหรือตกผลึกจากการระเหยของน้ำทะเล

ประโยชน์ของแร่ยิปซัม ใช้ทำปูนซีเมนต์ ปูนปลาสเตอร์ แผ่นยิปซัมบอร์ด ทำแป้ง ฆอลค์ ทำปุ๋ย ฯลฯ

๔. เกลือหิน - โปแตช ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย เป็นแหล่งเกลือหินและโปแตชที่สำคัญ

ประโยชน์ของเกลือหิน เกี่ยวกับการอุตสาหกรรม ใช้เป็นวัตถุดิบสำคัญในการผลิตเคมีภัณฑ์และกรด นอกจากนี้ก็ในอุตสาหกรรมต่างๆ

ประโยชน์ของโปแตชที่สำคัญคือ ทำปุ๋ย อุตสาหกรรมเคมีต่างๆ

๕. ฟอสเฟต แหล่งแร่ฟอสเฟตในประเทศไทยมีหลายแห่งด้วยกันแต่ส่วนมากเป็นแหล่งเล็กๆไม่มากพอที่จะประกอบการทำเหมืองได้

ประโยชน์ของฟอสเฟต ส่วนใหญ่ประมาณ ๙๐% ใ้ใช้ในการทำปุ๋ย นอกจากนั้นก็เอามาใช้ประโยชน์อื่นๆเช่นทำอาหารสัตว์

๖. แร่ควอทซ์ พบทั่วไปในหินอัคนี แต่ที่เป็นแหล่งใหญ่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจนั้นมีน้อยแห่ง เหมืองควอทซ์ได้เปิดกิจการเมื่อไม่นานนี้เอง

ประโยชน์ของแร่ควอทซ์ ชนิดที่เป็นทรายละเอียดบริสุทธิ์ที่เรียกว่าทรายแก้ว (silica sand) ใช้ในอุตสาหกรรมแก้ว ทำวัสดุซัคส์ วัสดุที่ใช้ทำเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์และเครื่องมือทางแสง

๗. แร่เฟลด์สปาร์ ที่พบเป็นแหล่งใหญ่จะเป็นสายในเปกมาไทท์

ปัจจุบันที่จังหวัดตากกำลัง เป็นแหล่งผลิตที่สำคัญ

ประโยชน์ของแร่เฟลด์สปาร์ ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา เครื่องเคลือบและอุตสาหกรรมแก้ว

๘. แร่ใยหิน พบในจังหวัดอุตรดิตถ์ ประโยชน์ของแร่ใยหินใช้ ทำผ้าทนไฟและผ้าเบรก ใช้ทำแผ่นใยหิน และวัสดุทนไฟต่างๆ

๙. แร่ทิลล์ การผลิตแร่ทิลล์ในปัจจุบันมีการ เปิดทำเหมืองเพียงแห่งเดียว คือที่จังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งนำไปใช้ในการทำแป้งยัดหน้า และในโรงงานผลิต ยางรถยนต์

๑๐. แร่ไฟโรฟิลไลต์ พบที่จังหวัดนครนายกและจังหวัดสระบุรี ซึ่ง ได้เปิดการทำเหมืองทั้งสองแห่งในปัจจุบันนี้แล้ว

ประโยชน์ของแร่ไฟโรฟิลไลต์ ใช้ในการทำอิฐทนไฟ ทำเครื่อง สุกภัณฑ์ เครื่องปั้นดินเผา ทำปูนซีเมนต์ขาว เป็นต้น

๑๑. แคลไซต์ พบทั่วไปในบริเวณที่เป็นหินปูนหรืออาจพบแทรกอยู่ใน หินอื่น ๆ มักเป็นผลึก

ประโยชน์ของแคลไซต์ชนิดสะอาดใส ใช้ในการทำเลนส์กล้อง ถ่ายรูป นอกจากนั้นใช้ในการทำปูนซีเมนต์ ทำปุ๋ย ทำแก้ว และทำ flux ในการถลุงเหล็ก เป็นต้น

๑๒. แร่รัตนชาติ แร่รัตนชาติที่มีชื่อเสียงมากของไทย ได้แก่พลอย สีนํ้าเงิน หับทิม บุษราคัม เพทาย นอกจากนี้ยังมีพวกโกเมน พลอยสีอื่นๆ และนิลตะโก ส่วนรัตนชาติอื่น ๆ นั้นพบบ้างเช่น เพชร เป็นต้น

รัตนชาติต่างๆเหล่านี้ นอกจากจะเป็นเครื่องประดับที่มีค่าแล้ว ยังนำไปใช้ประโยชน์อื่นๆอีก เช่นหัททิม และพลอยสีนํ้าเงิน ใช้ในอุตสาหกรรมทำ นาฬิกาขนาดเล็ก เพชรทำหัวเจาะเพชร เพทายที่ที่ปนเป็นผงใช้ในการทำเครื่อง ถ้วยชาม ใช้ในการทำแก้วโลหะ Zirconium ใช้ในเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู เป็นต้น

๑๓. หิน หวาย หรือหิน ซึ่งเป็นแร่อุตสาหกรรมได้แก่
 หินปูน เพื่อทำซีเมนต์ ทำแคลเซียมคาร์ไบด์ ทำปูนขาว
 หินดินดาน เพื่อทำซีเมนต์
 หินอ่อน ใช้ในวัตถุก่อสร้างและเครื่องตกแต่งอาคาร นอกจากนี้ยังนำ
 ไปใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น ทำปุ๋ยและเคมีภัณฑ์
 หวายแก้ว ใช้ในอุตสาหกรรมแก้ว
 หินขาว (kaolin) หินมาร์ลหรือหินสอพอง หินทนไฟ บอลเคลย์ ใช้
 ในอุตสาหกรรมเครื่องปั้นถ้วยชาม

- แหล่งแร่ต่างๆที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น กำลังจะหมดไปอย่างรวดเร็วในขณะที่
 อุตสาหกรรมเจริญขึ้นและจำนวนประชากรเพิ่มขึ้น เช่นในสหรัฐอเมริกาแหล่งแร่มาก
 มายหลายชนิด แต่ก็ยังไม่เพียงพอสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม ต้องสั่งซื้อแร่เพิ่ม
 เข้าประเทศอีก โดยเฉพาะหินปูนซึ่งสหรัฐอเมริกาไม่มี นอกจากนี้ก็มีโพแทสเซียม แก๊ส
 ธรรมชาติ เหล็ก ทองแดง ฯลฯ ดังนั้นเราต้องทำการสำรวจหาแหล่งทรัพยากร
 แร่กัมมันต์เพื่อมีสำรองไว้ใช้ และการใช้จะต้องคิดค้ำยว่าจะได้ประโยชน์คุ้มค่าหรือไม่
 เพียงใด จะทำแบบวิธีใดจึงจะเอามาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด ไม่ให้มีการสูญเสีย
 หรือสูญเสียแต่น้อยที่สุด เป็นเรื่องที่จะต้องดำเนินการที่ถูกต้องและเหมาะสมต่อไป