โลหะกับการพัฒนาประเทศ

บทที่ 5

ทองคำ

กิตติพันธุ์ บางยี่ขัน

สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

บทที่ 5
ทองคำ

ทองคำเป็นโลหะชนิดแรกที่มีการนำมาใช้ประโยชน์เมื่อประมาณ 8,000 ปีมาแล้ว สัญลักษณ์ทางเคมีของทองคำ คือ Au ซึ่งมาจากภาษาลาตินว่า Aurum ที่มีความหมายถึง แสงสว่างแห่งรุ่งอรุณ ทองคำเป็นแร่ที่ประกอบด้วยธาตุชนิดเดียวหรือสามารถปรากฏพบในสภาพบริสุทธิ์โดยธรรมชาติ (Native gold) จึงมีกระบวนการแยกสกัดของจากแร่ที่ไม่ยุ่งยาก บางครั้งอาจพบก้อนโลหะทองคำในธรรมชาติขนาดใหญ่ซึ่งสามารถนำไปหลอมเพื่อใช้งานได้ทันที ดังแสดงในรูปที่ 5.1 ด้วยจุดเด่นด้านสีสันที่สวยงาม มีความเหนียวสามารถดึงเป็นเส้นลวดหรือตีแผ่เป็นแผ่นบาง ๆ ได้ ทำให้การใช้ประโยชน์ของทองคำจะเน้นไปทางด้านการผลิตเครื่องประดับต่าง ๆ

รูปที่ 5.1 ก้อนแร่ทองคำที่พบตามธรรมชาติมีขนาด 156 ออนซ์
(ที่มา: www.wikipedia.org)

คุณสมบัติทั่วไปของทองคำ

คุณสมบัติทางฟิสิกส์

- น้ำหนักอะตอม 196.97
- ระบบผลึก FCC
- ความหนาแน่น (ที่ 20 $^{\circ}$C) 19.3 g.cm^{-3}
- จุดหลอมเหลว 1,064 $^{\circ}$C
- จุดเดือด 2,856 $^{\circ}$C
- ความต้านทานไฟฟ้า (ที่ 20 $^{\circ}$C) 22.14 nΩ.m
- สัมประสิทธิ์การขยายตัว (ที่ 20 $^{\circ}$C) 14.2 μm.m^{-1}.K^{-1}

คุณสมบัติเชิงกล

- Youngs modulus 78 GPa
- Shear modulus 27 GPa
- Brinell hardness 245 MPa

การใช้ประโยชน์ของโลหะทองคำ

ทองคำมีคุณสมบัตินำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี มีความเหนียว สามารถขึ้นรูปได้ง่าย มีความต้านทานการกัดกร่อน และเป็นธาตุเฉื่อยที่ไม่ทำปฏิกิริยากับสารใด ๆ ในอุณหภูมิปกติ จึงทำให้ทองมีความเงางามไม่หมองอยู่ตลอดเวลา นอกจากนี้ทองคำยังเป็นธาตุที่หายากและมีความคงทนไม่แปรสภาพแม้เวลาจะผ่านไปนานเท่าใด จึงถูกนำมาเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนซื้อขายเชิงพาณิชย์ และเป็นปัจจัยทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการแสดงฐานะ ความมั่งคง รวมถึงใช้เป็นทุนสำรองสำหรับแต่ละประเทศในการเจรจาทำธุรกรรมต่าง ๆ

นอกเหนือจากการใช้งานหลักในการทำเครื่องประดับ และของตกแต่งต่าง ๆ แล้วโลหะทองคำยังมีการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ อีกมากมาย ดังนี้

1) ทองคำใช้เป็นส่วนประกอบในลวดตัวนำของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อกับระบบแผงวงจรควบคุมที่ทำหน้าที่ประมวลผล หรือส่งข้อมูลในระบบสั่งงานขนาดเล็กโดยเฉพาะอุปกรณ์ที่ต้องการความเร็วในการประมวลผลสูง

2) ใช้เคลือบอุปกรณ์ไฟฟ้าของดาวเทียมเพื่อป้องกันรังสีคอสมิคและการเผาไหม้ของดวงอาทิตย์ เพราะทองคำมีคุณสมบัติการสะท้อนแสงที่ดีและมีความทนทานต่อการกัดกร่อน

3) ใช้ในงานทันตกรรม เช่น การทำครอบฟัน และการทำฟันปลอม

4) ทองคำถูกนำมาใช้ผสมในไอออนของแสงเลเซอร์ เพื่อเป็นตัวควบคุมปรับความชัดเจนของโฟกัสในการผ่าตัดเซลล์มะเร็งด้วยการยิงเลเซอร์ โดยจะเลือกทำลายเฉพาะเซลล์มะเร็งและไม่ก่อให้เกิดอันตรายกับร่างกาย

5) ใช้เคลือบกระจกเครื่องบินในห้องนักบิน เพื่อป้องกันความร้อนจากแสงอาทิตย์ และช่วยรักษาอุณหภูมิภายในห้องนักบิน กำจัดเมฆหมอกที่อาจบดบังทัศนวิสัยในการมองเห็นของนักบิน

6) ในเครื่องตรวจวัดความชื้นใช้ทองคำเป็นตัวเคลือบระบบตรวจวัดปริมาณของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีส่วนสำคัญในการป้องกันการเน่าเสียของอาหาร เนื่องจากทองไม่ทำปฏิกิริยากับความชื้นในอากาศที่เป็นสภาพที่เหมาะสมของการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตจำพวกเห็ดและรา

7) ทองใช้เป็นตัวเคลือบที่กระเปาะของเทอร์โมมิเตอร์ เนื่องจากมีคุณสมบัติในการสะท้อนความร้อนได้ดี ทำให้การวัดอุณหภูมิเป็นไปอย่างถูกต้องแม่นยำ

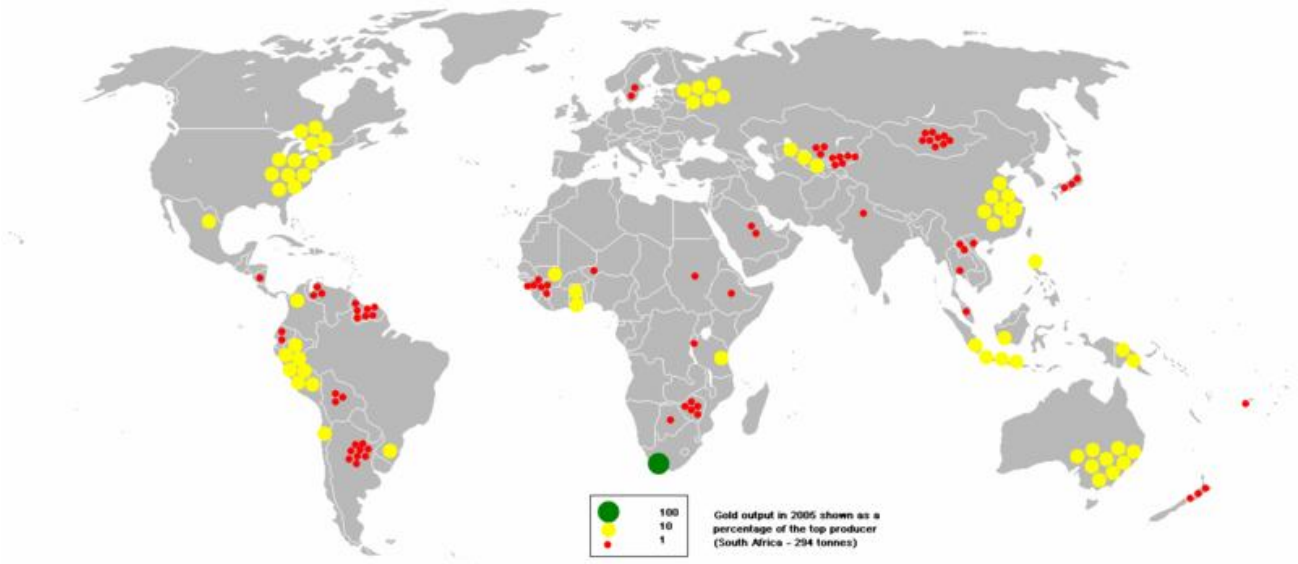
การผลิตโลหะทองคำจากแร่

แร่ทองคำที่พบในธรรมชาติมีอยู่แหล่งกำเนิดมาจาก 2 แหล่ง คือ แหล่งแร่ทองคำปฐมภูมิ ซึ่งเป็นแร่ทองคำที่เกิดร่วมกับหินต้นกำเนิดตามธรรมชาติสามารถเกิดร่วมมากับสายแร่หรือหิน และแหล่งแร่ทองคำทุติยภูมิซึ่งเป็นแร่ทองคำที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพทางธรณีสัณฐานเป็นเวลานานทำให้เกิดการสลายตัวผุพังของแร่ปฐมภูมิ ดังนั้นจึงสามารถพบแร่ทองคำทุติยภูมิได้ในชั้นหนาของหินผุ หรือบริเวณที่น้ำกัดเซาะและพัดพาให้เกิดการเคลื่อนย้ายไป

แหล่งแร่ทองคำที่สำคัญของโลก ได้แก่ แอฟริกาใต้ ออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา เปรู จีน รัสเซีย และอินโดนีเซีย เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 5.2 สำหรับตารางที่ 5.1 แสดงข้อมูลการผลิตแร่ทองคำของประเทศต่าง ๆ ในช่วงปี 2544-2548

ประเทศไทยมีพื้นที่ที่ปรากฏแหล่งแร่ทองคำที่มีศักยภาพในการทำเหมืองหลายแห่ง แบ่งออกได้ดังนี้

- แนวที่ 1 คือ บริเวณขอบที่ราบสูงโคราช เป็นแนวพาดผ่านตั้งแต่จังหวัดเลย หนองคาย เพชรบูรณ์ พิจิตร นครสวรรค์ ลพบุรี ปราจีนบุรี สระแก้ว ชลบุรี
- แนวที่ 2 คือ แนวที่พาดผ่านจากจังหวัดเชียงราย ลำปาง แพร่ อุตรดิตถ์ สุโขทัย และตาก
- ส่วนพื้นที่อื่น ๆ มีพบอยู่กระจัดกระจายทั่วไป เช่น บริเวณอำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี อำเภอสุคิริน จังหวัดนราธิวาส จังหวัดภูเก็ต และจังหวัดพังงาเป็นต้น



รูปที่ 5.2 แหล่งแร่ทองคำที่สำคัญของโลก
ที่มา: www.wikipedia.org

ตารางที่ 5.1 ข้อมูลการผลิตแร่ทองคำของโลกระหว่างปี2544-2548

หน่วย: กิโลกรัม (เนื้อโลหะ)

ประเทศ	ปี 2544	ปี 2545	ปี 2546	ปี 2547	ปี 2548
รัสเซีย	152,641	168,393	170,068	169,297	163,148
กานา	70,049	69,575	70,756	63,140	66,530
แอฟริกาใต้	394,757	398,258	372,766	337,223	294,803
แคนาดา	160,200	152,059	141,589	130,727	119,225
สหรัฐอเมริกา	335,000	298,000	276,897	257,905	261,098
เปรู	138,022	157,298	172,619	173,219	207,822
จีน	181,870	202,000	210,100	212,350	224,050
อินโดนีเซีย	166,090	142,238	141,019	192,936	142,894
อุซเบกิสถาน	85,400	85,636	84,610	88,350	84,210
ออสเตรเลีย	280,080	266,140	282,000	259,000	263,000
ปาปัวนิวกินี	67,043	61,379	67,832	73,670	68,483
ไทย	313	4,950	4,269	4,507	4,393
อื่นๆ	498,535	524,074	535,475	537,676	530,344
รวม	**2,530,000**	**2,530,000**	**2,530,000**	**2,500,000**	**2,430,000**

ที่มา: British Geological Survey

การแยกทองคำออกจากแร่สามารถทำได้หลายกรรมวิธี ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การแยกทองคำด้วยกระบวนการทางกายภาพ

เนื่องจากทองคำเป็นแร่ที่ประกอบด้วยธาตุชนิดเดียวและบางครั้งก็มีขนาดใหญ่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า ดังนั้นเราอาจแยกทองคำออกจากแร่โดยใช้สายตา หรืออาจใช้ความแตกต่างของความถ่วงจำเพาะในการแยกทองคำออกจากแร่ โดยมีอุปกรณ์ในการแยกแร่ขั้นพื้นฐาน ได้แก่ จานร่อนแร่ จิ๊ก (Jigs) โต๊ะสั่น (Shaking table) และ Spiral separator เป็นต้น

2. การแยกทองคำด้วยปรอท (Amalgamation)

เนื่องจากทองคำสามารถละลายได้ดีในปรอทโดยละลายเป็นโลหะผสมทอง-ปรอท หรือทำปฏิกิริยากันได้สารประกอบ Au_2Hg และ $AuHg_2$ ดังนั้นเมื่อนำปรอทไปจับแร่ทองคำจึงเหมือนกับทองคำถูกดูดเข้าไปในเนื้อปรอทและทิ้งมลทินไว้ข้างนอก ปรอทที่มีทองปน หรือ อะมัลกัม (Amalgamation) จะถูกนำไปทำให้โดยการเจือจางด้วยปรอทในหม้อคลุกแล้วกวนล้างด้วยน้ำร้อน

โดยอาศัยให้น้ำไหลล้นขึ้น เพื่อให้มลทินซึ่งเบากว่าอะมัลกัมลอยขึ้นมาตามความเร็วของกระแสน้ำ คงเหลือแต่อะมัลกัมสะอาดจมอยู่ตอนล่าง จากนั้นจึงนำอะมัลกัมปนปรอทที่สะอาดแล้วไปเข้าเครื่องกรองแบบอัด หรือบิดกรองด้วยผ้าใบ เพื่อแยกเอาปรอทบางส่วนออก แล้วนำอะมัลกัมที่เหลือซึ่งจะมีทองอยู่ประมาณ 20-45% ไปเข้าเตากลั่นปรอทที่อุณหภูมิ 600-700 °C เพื่อให้ปรอทที่มีจุดเดือด 356 °C ระเหยกลายเป็นไอแยกออกจากทอง แล้วกลั่นตัวกลับมาเพื่อนำไปใช้ใหม่ต่อไป

กระบวนการแยกทองคำด้วยปรอทเป็นวิธีที่ใช้กันมากในอดีตสำหรับแยกทองคำออกจากหัวแร่ แต่ในปัจจุบันไม่เป็นนิยม เนื่องจากมีปัญหาเรื่องการปนเปื้อนของปรอทซึ่งเป็นอันตรายต่อร่างกายมนุษย์และสัตว์ ดังนั้นในปัจจุบันเหมืองทองส่วนใหญ่จึงเลิกใช้วิธีนี้ไป

3. การแยกทองคำด้วยไซยาไนด์ (Cyanidation)

การละลายทองด้วยไซยาไนด์เป็นกระบวนการที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันโดยกรรมวิธีจะประกอบด้วยขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้

- การเตรียมแร่ โดยจะต้องนำแร่ทองคำไปบดให้มีขนาดเล็กละเอียด

- การละลายทองคำด้วยไซยาไนด์ซึ่งอาจใช้ในรูปของโซเดียมไซยาไนด์ (NaCN) หรือโปแตสเซียมไซยาไนด์ (KCN) เนื่องจากสารละลายไซยาไนด์สามารถละลายทำคำได้โดยลิแกน (Ligand) ของไซยาไนด์ไปฟอร์มเป็นสารประกอบไซยาไนด์เชิงซ้อนกับทองคำซึ่งอยู่ในรูปของสารละลาย ทำให้สามารถแยกออกมาจากมลทินที่ไม่ละลายได้

- การแยกทองออกจากสารละลายอุ้มทองหรือสารละลายไซยาไนด์ที่มีทองละลายปนอยู่ โดยอาจทำได้หลายวิธีเช่น การใช้ถ่านกัมมันต์เป็นตัวดูดซับทองจากสารละลายอุ้มทอง การแยกด้วยกระบวนการแลกเปลี่ยนไอออนด้วยเรซิน และการแยกด้วยการเติมผงสังกะสี (Cementation) ซึ่งทองคำไปไปจับที่ผิวของผงสังกะสี

- การลอกทองคำออกจากถ่านกัมมันต์โดยล้างด้วยกรดเกลือเจือจางก่อน แล้วล้างกรดออกด้วยน้ำร้อนก่อนจะส่งไปละลายเอาทองคำออกจากถ่านด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (1% NaOH) และโซเดียมไซยาไนด์ (0.5% NaCN) ที่อุณหภูมิประมาณ 100 oC โดยใช้เวลาประมาณ 30 นาที แล้วจึงล้างถ่านด้วยน้ำร้อน สำหรับถ่านกัมมันต์ที่ลอกทองออกแล้วจะนำไปปรับสภาพเป็นกลับไปใช้ใหม่อีกครั้ง

- การแยกทองด้วยด้วยไฟฟ้า สารละลายที่มีทองละลายอยู่จะถูกส่งไปเข้าขบวนการ Electoplating ซึ่งใช้ไฟฟ้าความต่างศักย์ต่ำ แต่มีกระแสสูง โลหะทองคำจะถูกจับที่ขั้วบวกซึ่งทำจากเหล็กกล้าไร้สนิมที่แขวนไว้ในถัง Electrowining เมื่อทองคำจับตัวได้ปริมาณที่มากพอ จะนำขั้วบวกออกไปฉีดล้างเอาโลหะทองคำออก แล้วนำไปเผารวมกับฟลักซ์และเทใส่แม่พิมพ์เป็นทองคำแท่งซึ่งมีความบริสุทธิ์ 50-80%

- การทำทองให้บริสุทธิ์ เป็นกระบวนการแยกเอาธาตุมลทิน เช่น เงิน และทองแดง ออกจากโลหะทองคำ เพื่อให้ได้ทองคำบริสุทธิ์

- การหลอมทองคำและเทเป็นแท่งเพื่อจำหน่ายต่อไป

4. การแยกทองคำด้วยคลอรีน (Chorination)

เป็นกระบวนการที่ใช้กับแร่เกรดสูง โดยเป็นการละลายทองด้วยการออกซิไดซ์ด้วยคลอรีน ให้ได้เป็นทองเตตระคลอไรด์ซึ่งละลายได้ในน้ำ เมื่อกรองแยกกากตะกอนออกแล้วสามารถนำไปตกตะกอนเพื่อแยกทองออกมาโดยการเติมตัวลดออกซิเจน (Reducing agent) ลงไปเพื่อตกตะกอนได้เป็นทองคำผง กระบวนการนี้นอกจากจะออกซิไดซ์ทองแล้ว ยังจะออกซิไดซ์กำมะถันที่เจือปนให้เป็นซัลเฟตด้วย จึงสิ้นเปลืองคลอรีนค่อนข้างมาก นอกจากนี้ยังมีข้อเสียคือ สามารถละลายเงินที่ปนอยู่ได้เพียงบางส่วนเท่านั้น

4. การแยกทองคำด้วยจุลชีพ (Bioleaching process)

ในปัจจุบันมีความพยายามที่จะหากระบวนการละลายทองคำด้วยวิธีอื่นนอกเหนือจากการใช้สารไซยาไนด์และคลอรีน เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหามลพิษ โดยกระบวนการที่เริ่มมีการพัฒนา ได้แก่ การละลายด้วยจุลชีพ ซึ่งใช้ตัวทำละลายในกลุ่มของ Thiourea และ Thiosulfate แต่อย่างไรก็ตาม วิธีการนี้ยังมีข้อจำกัดหลายประการเช่น ต้นทุนการผลิตสูง สารเคมีที่ใช้มีปริมาณมาก และขั้นตอนการเก็บทองจากสารละลาย (Recovery) ยังอยู่ในช่วงการวิจัยและพัฒนาซึ่งต้องการการศึกษาอีกมาก

อุตสาหกรรมทองคำของประเทศไทย

ปัจจุบันผู้ประกอบการเหมืองแร่และผลิตโลหะทองคำที่ได้รับอนุญาตให้ดำเนินการประกอบโลหกรรมมีจำนวน 2 ราย คือ บริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด โดยการลงทุนของบริษัท Kingsgate Consolidated จำกัด ประเทศออสเตรเลีย และบริษัท ทุ่งคำ จำกัด โดยมีผลผลิตเป็นผลิตภัณฑ์โลหะทองคำกึ่งสำเร็จรูป ได้แก่ แท่งโลหะผสมทองคำและเงิน และโลหะผสมทองคำ เงิน และทองแดง สำหรับกำลังการผลิตรวมของทั้งสองบริษัทสามารถผลิตแท่งโลหะผสมคิดเป็นเนื้อโลหะทองคำปริมาณ 4.5 ตันต่อปี สำหรับแท่งโลหะทองคำผสมเงินที่ได้จะส่งไปยังต่างประเทศ เพื่อนำไปผ่านกระบวนการทำให้เป็นโลหะทองคำบริสุทธิ์ (ร้อยละ 99.99) แล้วจึงจำหน่ายให้แก่ลูกค้าต่อไป

ประเทศไทยถือเป็นศูนย์กลางของอุตสาหกรรมเครื่องประดับและอัญมณีที่สำคัญแห่งหนึ่งของโลก เนื่องจากมีแรงงานที่มีฝีมือและค่าจ้างไม่สูง ในปี 2550 มีการส่งออกผลิตภัณฑ์ทองคำไปจำหน่ายยังต่างประเทศปริมาณ 165 ตัน คิดเป็นมูลค่าสูงถึง 93,800 ล้านบาท ในขณะที่มีการผลิตทองคำจากแร่ในประเทศได้เพียง 3.0 ตัน และเนื่องจากผู้ผลิตในประเทศยังต้องส่งโลหะทองคำไปทำให้บริสุทธิ์ที่ต่างประเทศดังนั้นประเทศไทยจึงยังต้องพึ่งพาการนำเข้าโลหะทองคำจากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก โดยในปี 2550 มีการนำเข้าทองคำในรูปโลหะ (ไม่รวมทองคำรูปพรรณและเครื่องประดับต่าง ๆ) มีปริมาณทั้งสิ้น 111 ตัน สำหรับโลหะทองคำที่นำเข้าส่วนใหญ่จะใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องประดับ

อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และอุตสาหกรรมการชุบเคลือบผิวโลหะ โดยประเทศคู่ค้าที่ไทยนำเข้าโลหะทองคำมากที่สุดได้แก่ ออสเตรเลีย รองลงมาได้แก่ สวิสเซอร์แลนด์ ฮ่องกง สหรัฐอเมริกา มาเลเซีย อิสราเอล และเยอรมัน ตามลำดับ สำหรับสถานการณ์ราคาทองคำในประเทศไทยมีการปรับตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตามการเพิ่มขึ้นของราคาน้ำมันและทำให้ในปี 2550 ทองคำมีราคาสูงที่สุดเป็นประวัติกาล โดยบางช่วงมีราคาสูงกว่าบาทละ 14,000 บาท (1 บาท เท่ากับ 15.24 กรัม) และราคาเฉลี่ยทั้งปีอยู่ที่บาทละ 11,435 บาท อย่างไรก็ตามคาดว่าราคาทองคำยังคงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นต่อไปในอนาคต

รูปที่ 5.3 การใช้ประโยชน์โลหะทองคำ

(ที่มา: www.thecapitalgoldgroup.com, www.bullionjunkie.com)

ปัญหาและอุปสรรคของอุตสาหกรรมทองคำ

ปัญหาที่สำคัญของผู้ประกอบการถลุงแร่ทองคำได้แก่ แหล่งแร่ทองคำในประเทศมีปริมาณสำรองลดลง โดยเฉพาะในช่วงที่ราคาทองคำในตลาดโลกมีการปรับตัวสูงขึ้นมาก ทำให้บริษัทที่ได้รับสัมปทานเหมืองแร่ทองคำเร่งดำเนินการผลิต จนส่งผลให้ปริมาณสำรองของแร่ทองคำลดลงจากเดิมที่ได้วางแผนเอาไว้มาก ดังนั้นผู้ประกอบการจึงต้องวางแผนสำรวจหาแหล่งแร่ทองคำแห่งใหม่ที่มีศักยภาพโดยเร็วเพื่อรองรับปริมาณการผลิตในอนาคต นอกจากนี้ความสมบูรณ์ของแหล่งแร่ที่ลดลงยังเป็นอุปสรรคที่ทำให้การผลิตมีประสิทธิภาพลดลง โดยมีกากแร่ที่เกิดจากกระบวนการผลิตมากขึ้นในขณะที่ได้ผลิตภัณฑ์โลหะทองคำผสมในปริมาณเท่าเดิม และส่งผลกระทบต่อการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมได้ถ้าไม่มีการติดตามตรวจสอบที่ดี

สิ่งที่เป็นอุปสรรคอีกประการหนึ่งในการพัฒนาอุตสาหกรรมทองคำคือ การไม่มีโรงงานผลิตโลหะทองคำบริสุทธิ์ (Refinery) ทำให้ประเทศไทยต้องส่งโลหะทองคำผสมที่ได้จากการทำเหมืองในประเทศไปสกัดเป็นโลหะทองคำบริสุทธิ์ที่ต่างประเทศแล้วนำเข้าโลหะทองคำเหล่านี้กลับมาใช้ในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับอีกครั้ง ส่งผลให้ประเทศไทยต้องขาดดุลย์การค้าแต่ละปีเป็นจำนวนมาก ดังนั้นหากประเทศไทยมีการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตโลหะทองคำบริสุทธิ์ได้จะช่วยให้อุตสาหกรรมต่อเนื่องต่าง ๆ มีความมั่นคงมากขึ้น รวมทั้งอาจส่งเสริมให้อุตสาหกรรมทองคำประเทศไทยพัฒนาไปสู่การเป็นศูนย์กลางของตลาดทองคำในภูมิภาคได้อีกด้วย