

# หน่วยที่ 5

## โลหะผสมที่ไม่ใช่เหล็ก





# ทองแดงผสม

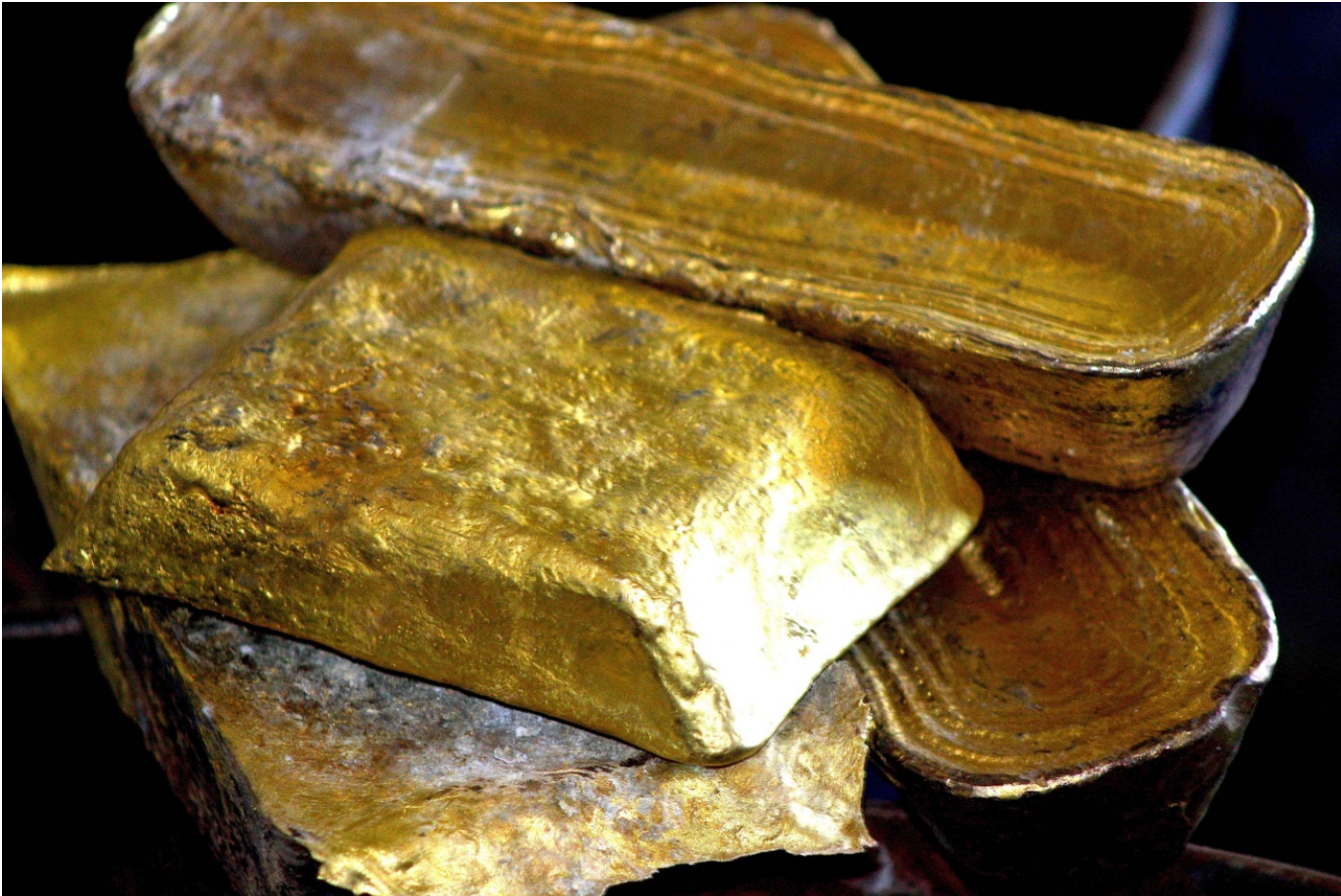


## ทองเหลือง (Brass) : Ms

เป็นโลหะสีเหลือง แวววาว สวยงาม ได้จากส่วนผสมระหว่างทองแดงกับสังกะสี โดยมีทองแดงเป็นโลหะหลักไม่น้อยกว่า 50 % ถ้ามี 70 % ขึ้นไปจะมีชื่อเฉพาะเรียกว่า “ ทอมบัค ” ทองเหลืองที่นิยมใช้ในปัจจุบันมีดังนี้

- **ทองเหลืองหล่อ** ประกอบด้วยส่วนผสมของทองแดง สังกะสี และดีบุก มีความแข็งแรงสูง ทนต่อการสึกหรอ การผุกร่อน นิยมใช้ทำก๊อกน้ำ ท่อในงานที่ต้องการความคงทนสูง
- **ทองเหลืองรีด** ได้จากการนำทองเหลืองแท่งมารีดเป็นเส้น เป็นแผ่น เป็นท่อ โดยการรีดร้อนหรือรีดเย็น มีความแข็งแรงและทนความเค้นได้สูง ตัวอย่างงานได้แก่ ทองเหลืองเส้นกลม เส้นหกเหลี่ยม ทองเหลืองแผ่น ท่อทองเหลือง ลวดทองเหลือง
- **ทองเหลืองพิเศษ** ได้แก่ทองเหลืองที่ผสมโลหะอื่นเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ทองเหลืองที่มีคุณสมบัติตามต้องการ ได้แก่ ทองเหลืองดีบุก ทองเหลืองตะกั่ว ทองเหลืองอะลูมิเนียม ทองเหลืองเหล็ก ทองเหลืองแมงกานีส





ภาพที่ 5.1 ทองเหลือง

ที่มา <http://cedarcityrecycling.com/brass/>



ภาพที่ 5.2 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากทองเหลืองหล่อ  
ที่มา <https://www.pinterest.com/pin/288582288594826964/>







ภาพที่ 5.3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากทองเหลืองรีด  
ที่มา <http://www.ecvv.com/product/3795931.html>





ภาพที่ 5.4 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากทองเหลืองพิเศษ  
ที่มา <http://www.ecvv.com/product/3795931.html>





## บรอนซ์(Bronze) : Bz

เป็นโลหะผสมระหว่างทองแดงกับโลหะอื่น โดยมีทองแดงเป็นโลหะหลักอยู่ระหว่าง 60 - 98 % โลหะที่นำมาผสมได้แก่ อะลูมิเนียม ดีบุก นิกเกิล ซีลิกอน ฟอสฟอรัส แมงกานีส หรือสังกะสีเพียงบางส่วน การผสมอาจใช้โลหะมากกว่า 1 ชนิดก็ได้ บรอนซ์ที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไปได้แก่

- **บรอนซ์ดีบุก** เป็นโลหะทองแดงผสมดีบุกประมาณ 4 – 20 % สีทองปนเหลือง มีความแข็ง ทนการผุกร่อน ยึดตัวได้ดี เทหลงบแบบหล่อง่าย นิยมใช้ทำแปรง หล่อระฆัง ฯลฯ



- **บรอนซ์ตะกั่ว** เป็นโลหะทองแดงผสมตะกั่วประมาณ 25 % สีสคล้ายทองแดง มีความเรียบ ลื่น และนุ่ม สามารถดูดซับแรงกระแทกได้ดี เทหลงแบบหล่อง่าย นิยมใช้ทำบล็อกรเบร้ง เพลาข้อเหวี่ยงของเครื่องยนต์ ฯลฯ

- **บรอนซ์อะลูมิเนียม** เป็นโลหะทองแดงผสมอะลูมิเนียม ทนการกัดกร่อนได้ดี ทนความเค้นแรงดึงได้สูง เชื่อมได้ แต่บัดกรีไม่ได้ นิยมใช้ทำเพลาชุดเฟืองท้ายใบพัดเรือ และหุ่นอาร์มาเจอร์ ฯลฯ

- **บรอนซ์เบรลเลียม** เป็นโลหะทองแดงผสมเบรลเลียมประมาณ 2 % มีสีน้ำตาลปนแดง มีความแข็งแรงมาก ทนการยืดหยุ่นตัวได้สูง นิยมใช้ทำเครื่องมือ เช่น สกัด ดอกเจาะสำหรับงานเชื่อมเพลิงและวัตถุระเบิด







ภาพที่ 5.5 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากบรอนซ์

ที่มา <http://www.prweb.com/releases/2013/12/prweb11438234.htm>





## เงินเยอรมัน(German Silver) : Ns

เป็นโลหะผสมระหว่างทองแดง 40 - 70 % สังกะสี 20 - 45 % นิกเกิล 10 - 30 % มีสีคล้ายเงิน ผลิตครั้งแรกในประเทศเยอรมัน มีความแข็ง คม ทนอุณหภูมิได้สูง ทนการกัดกร่อน ดึง รีด ขึ้นรูปขณะเย็นได้ง่าย นิยมใช้ทำเครื่องมือที่มีคม เครื่องมือเขียนแบบ และ ส่วนผสมของลวดเชื่อมเงิน ฯลฯ



## คอนสแตนแตน(Constantan)

เป็นโลหะทองแดงผสมนิกเกิลประมาณ 40 - 50 % มีความแข็ง ทนอุณหภูมิสูง ทนการกัดกร่อน ทนการสึกหรอได้ดี ใช้ทำอุปกรณ์งานไฟฟ้า เช่น สตาร์ทเตอร์ เรกกูเลเตอร์ เทอร์โมคัปเปิล ลวดความต้านทาน ฯลฯ





ภาพที่ 5.6 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากเงินเยอรมัน

ที่มา <https://www.lempertz.com/en/catalogues/lot/1048-1/131-an-extensive-german-silver-partially-gilt-429-piece-cutlery-set-comprising-36-dinner-knivesfor.html>





ภาพที่ 5.7 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากคอนสแตนแตน  
ที่มา <http://www.rgalloy.com/en/html/1810.htm>





# ถังกะลีสผสม

## ถังกะลีสรีด

เป็นถังกะลีสที่มีส่วนผสมของอลูมิเนียม 4 – 12 % ทองแดงและแมงกานีสบ้างเล็กน้อย ใช้งานลักษณะเดียวกับทองเหลือง

## ถังกะลีสหล่ออัด

เป็นถังกะลีสที่ใ้ใช้งานที่มีความเที่ยงตรง และความประณีตสูง ประกอบด้วย

- ถังกะลีสหล่ออัดผสมดีบุก มีความแข็งแรงน้อยกว่าแต่ความเที่ยงตรงสูง
- ถังกะลีสหล่ออัดผสมอลูมิเนียม ให้ความแข็งแรงสูง แต่มีความเที่ยงตรงน้อยกว่า







# ดีบุกผสม

## โลหะบัดกรี

รายละเอียดมาตรฐาน ส่วนผสม และอุณหภูมิของโลหะบัดกรี จะขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่ใช้ แสดงได้ดังตาราง

| ชนิดโลหะ   | มาตรฐาน     | ส่วนผสม                                | อุณหภูมิงานต่ำสุด | ลักษณะงาน                    |
|------------|-------------|----------------------------------------|-------------------|------------------------------|
| โลหะบัดกรี | L Sn 25     | ดีบุก 25 % พอลวง 1.7 % ตะกั่ว ที่เหลือ | 257 ° C           | บัดกรีด้วยเปลวไฟจากหัวเชื่อม |
| โลหะบัดกรี | L Sn 60     | ดีบุก 60 % พอลวง 3.3 % ตะกั่ว ที่เหลือ | 185 ° C           | บัดกรีสายไฟ ลวด งานทั่วไป    |
| โลหะบัดกรี | 66.6 - 33.4 | ดีบุก 66.7 % ตะกั่ว 33.4 %             |                   | บัดกรีงานทั่วไป              |
| โลหะบัดกรี | 50 - 50     | ดีบุก 50 % ตะกั่ว 50 %                 | 214 ° C           | บัดกรีเหล็กแผ่น              |
| โลหะบัดกรี | 33.4 – 66.6 | ดีบุก 33.4 % ตะกั่ว 66.6 %             |                   | บัดกรีท่อต่ออ่อนในงานประปา   |

ตารางที่ 5.1 การเลือกใช้โลหะบัดกรีให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน





## ดีบุกผสมหล่ออัด

ใช้ทำระบบกลไกในมิเตอร์วัดไฟฟ้า และมาตรวัดน้ำ



## โลหะแบร์ริง

มีส่วนผสมของดีบุกประมาณ 88.9 % พลวง 7.4 % ทองแดง 3.7 %  
ใช้รองรับส่วนที่หมุนของเครื่องยนต์เพื่อลดแรงเสียดทาน ลดแรงกระแทก  
และดูดซับแรงสั่นสะเทือน ทำให้งานหมุนคล่อง เรียบ สม่ำเสมอ





# ตะกั่วผสม

## ตะกั่วแข็ง

เป็นตะกั่วที่มีส่วนผสมของพลวง 5 – 25 % เป็นตะกั่วที่มีความแข็งแรงมาก นิยมใช้หล่อตัวพิมพ์ชนิดต่างๆ

## ตะกั่วบัดกรี

เป็นเป็นตะกั่วผสมที่ใช้ร่วมกับดีบุก เพราะโลหะบัดกรีจะมีส่วนผสมของตะกั่วและดีบุก สัดส่วนจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่ใช้

## ตะกั่วแบร็ง

เป็นตะกั่วที่มีส่วนผสมของพลวง ดีบุก ทองแดง แคดเมียม เพื่อเพิ่มคุณสมบัติด้านความลื่น ความเรียบ การดูดซับแรงกระแทก แรงสั่นสะเทือน การผสมผสานกับวัสดุหล่อลื่น การคงรูป และความแข็งแรง





ภาพที่ 5.8 ตะกั่วบัดกรี

ที่มา <http://www.everychina.com/m-lead-free-solder-wire>





# อะลูมิเนียมผสม

อะลูมิเนียมผสมมีมากมายหลายชนิด ธาตุที่นิยมใช้ผสมในอะลูมิเนียมคือ แมกนีเซียม ทองแดง ซิลิกอน แมงกานีส สังกะสี นิกเกิล ตะกั่ว โครเมียม ใช้ผสมเพื่อเสริมคุณภาพด้านความแข็งแรง ทนต่อการกัดกร่อน ทนต่อการสึกหรอ ทนความร้อน การยืดหยุ่นตัว ฯลฯ แบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

## อะลูมิเนียมผสมเหนียว

ใช้รีดหรือดึงให้เป็นแผ่น เป็นเส้น เป็นท่อ บางชนิดสามารถชุบแข็งได้

## อะลูมิเนียมผสมหล่อ

แยกย่อยได้อีก 2 ชนิด คืออะลูมิเนียมผสมชนิดหล่อแบบทรายหรือแบบถาวร และอะลูมิเนียมผสมชนิดหล่ออัด ส่วนผสมของอะลูมิเนียมจะเลือกใช้ตามคุณสมบัติของธาตุผสมที่ต้องการ และลักษณะงานที่จะนำไปใช้







# แมกนีเซียมผสม

คุณสมบัติที่เด่นชัดที่สุดของแมกนีเซียมคือความเป็นโลหะที่มีน้ำหนักเบา สามารถนำไปแปรรูปโดยการรีด การดึง การตี ได้ง่าย และยังมีความแข็งแรงสูง ซึ่งความแข็งแรงของแมกนีเซียมจะขึ้นอยู่กับความบริสุทธิ์ ยิ่งบริสุทธิ์มากความแข็งแรงของแมกนีเซียมก็จะน้อยลง ดังนั้นแมกนีเซียมส่วนใหญ่เกือบทั้งหมดที่ถูกนำมาใช้จะอยู่ในรูปของแมกนีเซียมผสม ส่วนผสมของแมกนีเซียมกับโลหะอื่นจะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติและลักษณะการใช้งานที่ต้องการ แมกนีเซียมผสมแบ่งได้ 2 ชนิดคือ แมกนีเซียมผสมเหนียว และแมกนีเซียมผสมหล่อ

