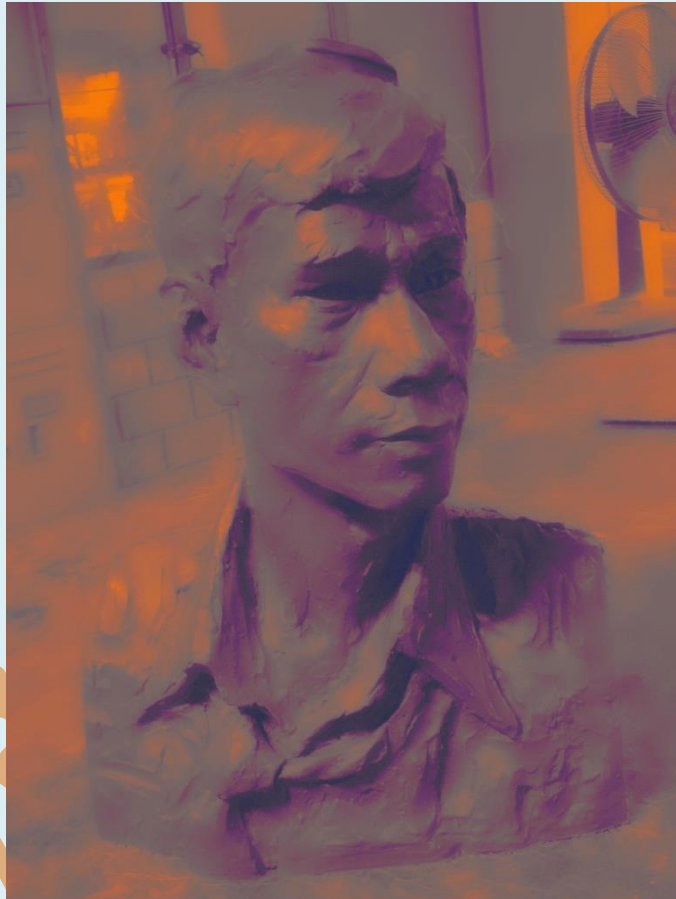


การทำแม่พิมพ์ยางซิลิโคน สำหรับหล่อรูปลอยตัวแบบ 2 ซีก



โดย รองศาสตราจารย์สุวิทย์ วิทยาจักร

อาจารย์ประจำสาขาวิชาออกแบบศิลปหัตถกรรม

วิทยาลัยเพาะช่าง

แม่พิมพ์ยางซิลิโคนแบบ 2 ซีก

แม่พิมพ์ยางซิลิโคนเป็นแม่พิมพ์ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในงานหล่อรูปที่ต้องการความงามที่มีรายละเอียดสูง ใช้ทำแม่พิมพ์สำหรับหล่อชิ้นงานจากวัสดุที่หลากหลายได้ ตั้งแต่ ปูนปลาสเตอร์ ปูนซีเมนต์ เรซิน ไฟเบอร์กลาส และการกรอกซีฟุ้งสำหรับงานหล่อโลหะ เป็นต้น แม่พิมพ์ยางซิลิโคนจะใช้กับการหล่อรูปที่มีขนาดเล็ก เช่น หล่อของที่ระลึก ของชำร่วย พวงกุญแจ ตุ๊กตา ไปจนถึงอนุสาวรีย์หรืองานศิลปะร่วมสมัยที่มีขนาดใหญ่ ถึงแม้ว่ายางซิลิโคนจะเป็นวัสดุทำพิมพ์ที่มีราคาค่อนข้างสูง แต่เหตุผลที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายนั้นก็เพราะคุณสมบัติของยางซิลิโคนที่สามารถเก็บรายละเอียดของรูปต้นแบบได้ทุกพื้นผิว ทุกซอกทุกมุม มีความคงทน สามารถทนความร้อนได้สูง จนสามารถนำมาใช้กรอกซีฟุ้งในขณะที่กำลังหลอมละลายด้วยความร้อนสูงได้ ในการทำแม่พิมพ์ยางซิลิโคนนั้น จะต้องพิมพ์กรอบที่เป็นวัสดุแข็ง มีความทนทาน เช่น ปูนปลาสเตอร์ ไฟเบอร์กลาส ซึ่งจะมีหน้าที่ประคองทรงของแม่พิมพ์ยางซิลิโคนที่มีความอ่อนนุ่ม เพื่อกันการบิดเบี้ยวของแม่พิมพ์ด้วย แม่พิมพ์ยางซิลิโคนสามารถทำได้หลายรูปแบบดังนี้

1. แม่พิมพ์ยางซิลิโคนแบบเท
2. แม่พิมพ์ยางซิลิโคนแบบขึ้นเดียว
3. แม่พิมพ์ยางซิลิโคนแบบผ่า
4. แม่พิมพ์ยางซิลิโคนแบบหลายซีก

แม่พิมพ์ยางซิลิโคนทั้ง 4 รูปแบบนี้ เกิดจากการแก้ปัญหาในด้านต่าง ๆ เช่น เพื่อลดต้นทุนในการทำแม่พิมพ์ เพื่อลดกระบวนการทำแม่พิมพ์ให้เหลือขั้นตอนที่น้อยลง เพื่อช่วยประหยัดเวลาและต้นทุน เป็นต้น แต่แม่พิมพ์ยางซิลิโคนแต่ละรูปแบบนั้น ก็มีข้อจำกัดในการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป เช่น แม่พิมพ์ยางซิลิโคนแบบเท เหมาะกับการทำชิ้นงานประเภทฐานต่ำ และชิ้นงานขนาดเล็ก หรือแม่พิมพ์ยางซิลิโคนแบบผ่า เหมาะสำหรับหล่อชิ้นงานแบบลอยตัวที่มีท่าทางและรายละเอียดที่ไม่มากจนเกินไป และไม่เหมาะสำหรับงานหล่อไฟเบอร์กลาส แม่พิมพ์ยางซิลิโคนแบบหลายซีกเป็นแม่พิมพ์ที่มีความนิยมนำมาใช้ เพราะสามารถหล่อชิ้นงานที่มีท่วงท่าและรายละเอียดมากได้ อีกทั้งยังสามารถนำมากล่อกับวัสดุชนิดต่าง ๆ ได้ เช่น ปูนปลาสเตอร์ ไฟเบอร์กลาส และทากรอกซีฟุ้ง เป็นต้น ในเนื้อหาเกี่ยวกับการทำแม่พิมพ์ยางซิลิโคนนี้ จะนำเสนอขั้นตอนการทำแม่พิมพ์ยางซิลิโคนแบบ 2 ซีก เพื่อใช้สำหรับหล่อรูปลอยตัว ซึ่งได้ใช้รูปภาพจากกระบวนการทำแม่พิมพ์ยางซิลิโคนแบบ 2 ซีก จากรูปต้นแบบปูนปลาสเตอร์ครึ่งตัวของท่านศาสตราจารย์พิเศษอารี สุทธิพันธุ์ ซึ่งก่อนหน้านี้ ท่านมีความประสงค์อยากได้ชิ้นงานที่มีความคงทนกว่าปูนปลาสเตอร์ จึงได้มอบหมายให้ข้าพเจ้าถอดพิมพ์ด้วยยางซิลิโคน และหล่อรูปเหมือนของท่านด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสทำสีจำนวน 2 ชิ้น ซึ่งในการทำพิมพ์ครั้งนี้ ข้าพเจ้าได้ถือโอกาสบันทึกภาพขั้นตอนการทำแม่พิมพ์เอาไว้ เพื่อเป็นความรู้ เผยแพร่ และเป็นการเชิดชูเกียรติของท่านศาสตราจารย์พิเศษอารี สุทธิพันธุ์ต่อวงการการศึกษาและสาขารचनाด้วย

วัสดุและเครื่องมือที่ใช้ในการทำแม่พิมพ์ยางซิลิโคนมีดังต่อไปนี้

วัสดุ

1. ยางซิลิโคน และตัวทำแข็ง
2. ฝักกอส
3. เเรชั่น PC 600
4. เเรชั่น 355 E
5. ตัวเร่งปฏิกิริยา
6. ตัวทำแข็ง
7. ผงทึดลัม
8. สีผสมเรชั่น
9. ใยแก้ว
10. แว็กซ์ถอดแบบ
11. แล็กเกอร์ หรือสีผสมสเปรย์
12. วาสลิน
13. ทินเนอร์
14. นี้อตขนาดต่างๆ

เครื่องมือ

1. รูปต้นแบบที่ติดกับแผ่นไม้กระดาน
2. พู่กันขนสัตว์ชนิดแบน
3. ภาชนะสำหรับผสมยางซิลิโคนและเรชั่น
4. ใบพาดสแตนเลส
5. ดินน้ำมันก้นแบบ
6. หัวฉีดลม และปั๊มลม
7. มีดคัตเตอร์ (CUTTER)
8. แปรงทาสี ขนาด 1 ½
9. ถาดสำหรับชุบดิน(เครื่องมือปั้น)
10. ไม้ปั่นปลายเฉียง
11. กระดาษทรายขัดไฟเบอร์กลาส
12. เครื่องเจียรขนาด 4 นิ้ว
13. สว่านไฟฟ้า
14. ไขควงแบนขนาดใหญ่
15. กระดาษหนังสือพิมพ์สำหรับเช็ดทำความสะอาดเครื่องมือ

ขั้นตอนการทำแม่พิมพ์ยางซิลิโคนแบบ 2 ชีก



1. เตรียมรูปต้นแบบที่เป็นรูปลอยตัว นำมาติดกับแผ่นไม้กระดานให้แน่น



2. กลึงดินน้ำมันเป็นแผ่น หน้ากว้างประมาณ $1 \frac{1}{2}$ นิ้ว ติดกับรูปต้นแบบด้วยวาสลินให้แน่นตามแนวขอบรอบนอกของรูปต้นแบบ เพื่อกันแบ่งซีกพิมพ์



3. ใช้ปูนปลาสเตอร์จับบางๆที่ดินน้ำมัน และรูปต้นแบบอีกด้านที่ยังไม่ได้ทำพิมพ์ เพื่อเสริมกำลังให้ดินน้ำมันแข็งแรง จะได้ไม่หลุดในขณะที่ทำยางซิลิโคน



4. ประคองรูปต้นแบบลงนอนราบกับโต๊ะทำงาน ระวังอย่าให้ดินน้ำมันที่กั้นขอบไว้หลุดจากรูปต้นแบบ



5. กลึงดินน้ำมันเป็นเส้น หนา 2 หุน เพื่อทำกระทง โดยกันเป็นแนวยาวรอบนอกของขอบดินน้ำมัน เพื่อกันมิให้ยางซิลิโคนไหลในขณะที่ยางยังไม่แข็งตัว และกดรีดให้แนบกับดินน้ำมันที่เป็นปึก



6. วางหมุดดินน้ำมันเป็นระยะ เพื่อทำเดือยสวมระหว่างแม่พิมพ์ยางซิลิโคนกับแม่พิมพ์ครอบไฟเบอร์กลาส และวางหมุดอีกอันคู่กันไป เพื่อกันยางซิลิโคนไว้ให้เป็นรูสำหรับร้อยน๊อต วางปลิงดินน้ำมันเป็นระยะ เพื่อเป็นเดือยสวมยึดกันระหว่างพิมพ์ทั้ง 2 ซีก



7. พ่นแล็กเกอร์สเปรย์บางๆ เพื่อตั้งผิวรูปต้นแบบให้เรียบ และทิ้งไว้ให้แห้งสักครู่ จากนั้นผสมยางซิลิโคนกับตัวทำแข็ง 5% คนยางให้เข้ากัน เทยางซิลิโคนชั้นที่ 1 ลงบนรูปต้นแบบให้ทั่ว



8. ใช้หัวฉีดลมเป่าฟองอากาศออกจากยางซิลิโคนที่ทารูปต้นแบบจนหมดไป



9. ดูยางซิลิโคนส่วนเกินที่ติดดินน้ำมันกันแบบออก เพื่อจะได้มองเห็นระดับความหนาของปีกพิมพ์อย่างชัดเจน



10. เมื่อยางซิลิโคนชั้นที่หนึ่งแข็งตัวเต็มที่ จึงลงยางซิลิโคนชั้นที่ 2 ด้วยวิธีการเดียวกัน คือทาทายและเป่าด้วยหัวฉีดลม จนยางซิลิโคนแข็งตัว แล้วจึงลงยางซิลิโคนชั้นที่ 3 แล้วปูผ้ากอสอีก 2 ชั้น ในขณะที่ยางซิลิโคนยังไม่แข็งตัว เพื่อเป็นโครงสร้างของแม่พิมพ์ต่อไป



11. ตัดผ้ากอสเป็นแผ่นเล็ก ๆ แล้วปูซ้อนกันจากรอบนอกเข้าหาส่วนกลางให้ทั่วรูปต้นแบบที่ทาทายซิลิโคนไว้จนครบ 2 ชั้น รอจนยางซิลิโคนแข็งตัวเต็มที่ จากนั้นทาทายซิลิโคนชั้นที่ 4 และ 5 เพื่อเป็นผิวชั้นนอกของแม่พิมพ์ต่อไป



12. เมื่อแม่พิมพ์ยางซิลิโคนชั้นที่ 5 แข็งตัวเต็มที่ แล้ว ใช้มีดCutter เฉือนยางซิลิโคนที่เคลือบอยู่บริเวณด้านบนของหมุดดินน้ำมันทุกอัน (ตามภาพประกอบ)



13. ในส่วนที่เป็นปีกพิมพ์ จะมีหลุมดินน้ำมันวาง
อยู่เป็นคู่ ให้เลือกหลุมใดก็ได้ให้ทำหน้าที่เป็น
หลุมที่ใช้ยึดตั้งระหว่างแม่พิมพ์ยางซิลิโคนกับ
พิมพ์ครอบไฟเบอร์กลาส ส่วนอีกหลุมถัดมา
ให้เก็บไว้เป็นรูสำหรับร้อยนอต



14. ใช้เหล็กหรือไม้ที่มีปลายงอ ควักหลุมดินน้ำมัน
ใช้ยึดตั้งระหว่างแม่พิมพ์ยางซิลิโคนกับ
พิมพ์ครอบไฟเบอร์กลาส ออกให้หมด



15. จากนั้นสำรวจดูว่า ส่วนไหนของรูปต้นแบบมี
ส่วน
ที่เว้าเข้าด้านใน ซึ่งอาจทำให้การถอดพิมพ์
ครอบออกจากพิมพ์ยางซิลิโคนเป็นไปได้ด้วย
ความยากลำบาก ให้ใช้ดินน้ำมันอุดส่วนนั้นให้
เต็ม



16. เนื่องจากรูปต้นแบบมีความสูงมากมาก จึง
จำเป็นต้องแบ่งพิมพ์ครอบออกเป็น 2 ซีก
ให้กึ่งดินน้ำมันเป็นแผ่นหน้ากว้าง $1 \frac{1}{2}$ นิ้ว
ติดให้แนบกับรูปต้นแบบส่วนที่นูนที่สุดด้วย
วาสลีน (ตามภาพประกอบ)



17. ใช้ปูนปลาสเตอร์จับบางๆที่ดินน้ำมันอีกด้านหนึ่ง เพื่อเสริมให้ดินน้ำมันแข็งแรง จะได้ไม่หลุดในเวลาที่ทาทายซิลิโคน



18. นำเรซิน PC600 ที่ผสมกับตัวเร่งปฏิกิริยาผงทลคัม และผสมสีได้ตามต้องการแล้ว มาผสมกับตัวทำแข็ง ในอัตราส่วน 5% ของเรซิน ทาด้วยแปรงให้ทั่วพิมพ์ยาง รอจนเรซินแข็งตัว



19. นำใยแก้วตัดเป็นชิ้นสี่เหลี่ยม นึก และปูซ้อนกันให้ทั่วบริเวณที่ทาเรซิน เอาไว้



20. นำเรซิน 355E ที่ผสมตัวเร่งปฏิกิริยาแล้ว มาผสมกับตัวทำแข็ง ในอัตราส่วน 5 % ของเรซิน คนให้เข้ากัน ใช้แปรงแบนกระทุ้งเรซิน 355E กับใยแก้วจนประสานเป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นปูใยแก้วอีกชั้นหนึ่ง แล้วกระทุ้งด้วยเรซิน 355E จนประสานเป็นเนื้อเดียวกันอีกครั้ง ควรจิ้มใยแก้วให้เรียบเนียน



21. ใช้ฟ็อกกี้ฉีดพ่นน้ำให้ชุ่มในส่วนที่เป็นปูน
พลาสติก แล้วรอสักครู่



22. ใช้ไขควงแบนขนาดใหญ่รื้อปูนพลาสติก
ออกให้หมด



23. เช็ดแว็กค้ถอดแบบให้ทั่วปีกของพิมพ์ครอบ
ที่เป็นไฟเบอร์กลาส



24. จากนั้นให้ทำพิมพ์ครอบไฟเบอร์กลาสอีกซีก
ด้วยวิธีที่เดียวกันกับการทำแม่พิมพ์ซีกที่แล้ว
เมื่อเสร็จแล้ว ก็จะได้พิมพ์ครอบไฟเบอร์กลาส
ด้านหน้าจำนวน 2 ซีก



25. ภาพแสดงพิมพ์ครอบไฟเบอร์กลาสทั้ง 2 ซีก



26. ให้ยกรูปต้นแบบตั้งขึ้นใช้ฟ็อกกี้ฉีดพ่นน้ำให้ชุ่มในส่วนที่เป็นปูนปลาสเตอร์ แล้วรอสักครู่



27. ใช้เกรียงแบนหรือไขควงแบนขนาดใหญ่รื้อปูนปลาสเตอร์ออกให้หมด และทำความสะอาดผิวของปีกแม่พิมพ์อย่างให้เรียบร้อย



28. วางดินน้ำมันที่ดีเป็นเส้น วางตามแนวรอบขอบดินน้ำมันด้านหน้า วางหมุดดินน้ำมันตรงกับตรงกับจุดที่วางหมุดดินน้ำมันเดิม และพ่นเล็ทเกอร์สเปรย์บาง ๆ ให้ทั่วผิวรูปต้นแบบ และปิดพิมพ์ที่เป็นอย่างซิลิโคน เพื่อกันไม่ให้ยางซิลิโคนของเก่า และใหม่ติดกัน



29. ลงยางซิลิโคน ด้วยวิธีการเดียวกับการทำแม่พิมพ์ซีกหน้าทุกอย่าง จนจบกระบวนการทำงาน



30. เมื่อลงยางซิลิโคนจนครบตามขั้นตอนทุกอย่าง ใช้มีด Cutter เลื่อนยางซิลิโคนที่เคลือบอยู่ส่วนบนของหมุดทุกอัน แต่จุดเอาดินน้ำมันออก เฉพาะหมุดที่ต้องการให้เป็นเดือยยึดระหว่างแม่พิมพ์และพิมพ์ครอบเท่านั้น จากนั้นทาแว็กซ์ถอดแบบลงในช่องที่ขุดดินน้ำมันออก



31. ทำพิมพ์ครอบไฟเบอร์กลาสด้วยวิธีการเดียวกับการทำพิมพ์ครอบด้านหน้าทุกอย่าง จนจบกระบวนการทำงาน



32. เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการทำพิมพ์ครอบด้วยไฟเบอร์กลาสแล้ว ให้รองนไฟเบอร์กลาสนั้น
แข็งตัวเต็มที่ แล้วจึงใช้เครื่องเจียรขนาด 4 นิ้ว
ตัดส่วนเกินของไฟเบอร์กลาสออก โดยยึดตาม
แนวของดินน้ำมันที่วางไว้เป็นหลัก



33. เจาะรูร้อยน๊อตที่ปักพิมพ์ครอบไฟเบอร์กลาส
ด้านหน้าด้วยสว่านไฟฟ้า



34. ใช้ไขควงแบนขนาดใหญ่จัดพิมพ์ครอบไฟ
เบอร์กลาสแต่ละซีกให้แยกออกจากกัน



35. ภาพแสดงการถอดพิมพ์ครอบไฟเบอร์กลาส
บางชิ้นออกจากแม่พิมพ์ยางซิลิโคน



36. ถลกแม่พิมพ์ยางซิลิโคนที่ละซี่ออกจากรูป
ต้นแบบ



37. นำแม่พิมพ์ยางซิลิโคนทั้ง 2 ซีก มาวางลงที่
พิมพ์กรอบ ใช้มีด Cutter เลื่อนยางซิลิโคน
ส่วนเกินออก (ตามภาพประกอบ)



38. ใช้เครื่องเจียรขนาด 4 นิ้วตัดส่วนเกินของไฟ
เบอร์กลาสออก โดยตัดออกให้เสมอกับขอบ
ของแม่พิมพ์ยางซิลิโคน



39. เจาะรูร้อยน๊อต เพื่อช่วยยึดแม่พิมพ์ทั้ง 2 ซีกเข้า
ด้วยกันด้วยสว่านไฟฟ้า



40. นำแม่พิมพ์อย่างซิลิโคนทั้ง 2 ซีกมาประกอบเข้าด้วยกัน ใช้ผ้าทรายถูบลดคมของใยแก้วเพื่อให้พิมพ์ครอบไฟเบอร์กลาสมีความเรียบร้อยสวยงาม และไม่บาดมือผู้นำแม่พิมพ์ไปใช้งาน



42. ภาพแสดงแม่พิมพ์อย่างซิลิโคนแบบ 2 ซีก สำหรับหล่อรูปลอยตัวที่ใช้ไฟเบอร์กลาสเป็นพิมพ์ครอบที่เสร็จสมบูรณ์พร้อมนำไปใช้ในการหล่อรูปต่อไป

คำขอบคุณ

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์พนัสศิลป์ หวลมานพ อดีตหัวหน้าแผนกเครื่องหล่อ
คณะศิลปหัตถกรรม วิทยาลัยเพาะช่าง อาจารย์ผู้ล่วงลับไปแล้ว ที่ท่านได้อบรมสั่งสอนวิชาความรู้ให้กับ
ข้าพเจ้า จนมีความรู้ความสามารถในการสอนงานเครื่องหล่อ สามารถจัดการองค์ความรู้ และทำผลงาน
ทางวิชาการจนประสบความสำเร็จสำเร็จ

และอีกท่านหนึ่งคือท่านศาสตราจารย์พิเศษอารี สุทธิพันธุ์ ผู้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ด้านศิลปะ
ให้กับข้าพเจ้าเช่นกัน และเป็นแบบอย่างในการเป็นครูอาจารย์ที่ดี และได้นำกระบวนการทำแม่พิมพ์ยาง
ซิลิโคนแบบ 2 ซีก สำหรับหล่อรูปลอยตัวของท่านมาเผยแพร่ความรู้ให้กับนักศึกษาของวิทยาลัยเพาะ
ช่างและบุคคลทั่วไปที่สนใจครับ

ด้วยความเคารพอย่างสูง

รองศาสตราจารย์สุวิทย์ วิทยาจักร

วันที่ 23 มีนาคม 2567