



โครงการสร้างต้นแบบเพื่อจัดทำองค์ความรู้

การสร้างลวดลายในงานโลหะ



โดย กลุ่มวิชาการด้านช่างศิลป์ไทย
สำนักช่างสิบหมู่ กรมศิลปากร
ประจำปี๒๕๕๓

คำนำ

มนุษยชาติมีสัญชาตญาณนิยมความงามมาแต่กำเนิด ด้วยเหตุนี้มนุษย์จึงได้คิดประดิษฐ์ ประคองความงาม เพื่อสนองความเป็นอยู่ให้กับตนเอง สังคม ศาสนา และสิ่งที่ตนเองและสังคมเคารพศรัทธาช่างผู้สร้างได้สั่งสมประสบการณ์ผ่านการประดิษฐ์เป็นรูปร่างที่ละเอียดงดงาม ประณีต สวยงาม ได้รับการยกย่องจากสังคมมากเท่าใดจะแสดงความสามารถที่เกิดจากฝีมือ ความชำนาญ และความคิดของช่างผู้นั้น

การสร้างสรรคงานศิลปกรรมไทยมีการทำสืบทอด สร้างงานอย่างต่อเนื่องจากอดีตอันยาวนานจนถึงปัจจุบัน วัฒนธรรมและวิถีการสร้างงาน เปลี่ยนไปตามยุคสมัยแต่ยังคงความเชื่อ ความต้องการในสังคม และวัสดุที่พบใหม่เข้ามาแทนที่วัสดุเก่า

ในปัจจุบันการสร้างงานศิลปกรรมจะถูกคิดมูลค่าของงานศิลปะที่ผลิตออกมาในเชิงพาณิชย์ทำให้รูปแบบการสร้างงานศิลปกรรมได้เปลี่ยนไปตามสภาพสังคม ทำให้ความรู้ในการสร้างงานศิลปกรรมไทยนั้นการสอนระหว่างรุ่นสู่รุ่นขาดหายไป คนส่วนใหญ่คิดถึงการผลิตในแบบอุตสาหกรรม โดยลืมคิดไปว่าการสร้างงานอุตสาหกรรมศิลป์นั้น ต้องมีต้นแบบที่เกิดจากฝีมือของช่างที่ดีก่อน จึงจะผลิตงานตามต้นแบบที่ดีได้

การสร้างต้นแบบเป็นสิ่งจำเป็นอย่างหนึ่งในการเรียนรู้ การสร้างงานศิลปะแขนงหนึ่งของไทยกรมศิลปากรเห็นถึงความสำคัญในการให้การศึกษางานศิลปกรรมจึงมอบหมายให้ กลุ่มวิชาการด้านช่างศิลปะไทย สำนักช่างสิบหมู่ จัดทำโครงการสร้างต้นแบบเพื่อจัดทำองค์ความรู้ด้านศิลปกรรมความรู้ด้านงานโลหะ ; การสร้างลวดลายในงาน โลหะ เพื่อการเผยแพร่ความรู้ด้านศิลปกรรมให้เกิดประโยชน์ต่อประชาชนทั่วไปได้ศึกษาหาความรู้เบื้องต้นทางด้านงานโลหะ เพื่อนำไปขยายผลในการทำงานด้านงานช่างโลหะประณีตให้เกิดคุณค่าและมูลค่าต่อสังคมไทยต่อไป

อย่างไรก็ตามการทำหนังสือการสร้างต้นแบบเพื่อจัดทำองค์ความรู้ด้านศิลปกรรม ความรู้ ในเล่มนี้ หากมีข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขให้ถูกต้องแล้ว ขอให้ท่านผู้รู้โปรดช่วยชี้แจงให้ทราบด้วย เพื่อจะได้นำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นต่อไป

เสกสรรค์ ญาณพิทักษ์
(นักวิชาการช่างศิลป์ ปฏิบัติการ)

สารบัญ

หน้า

คำนำ

บทที่ ๑

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโลหะ

- โลหะคืออะไร
- ความเป็นมาของงานโลหะ
- คุณสมบัติของโลหะ
- โลหะทองคำ
- โลหะเงิน
- โลหะทองคำขาว
- โลหะทองแดง
- อลูมิเนียม
- ทองเหลือง
- บรอนซ์

บทที่ ๒

จากอดีตสู่ปัจจุบันของงานช่างโลหะ

- งานสลักคุณโลหะ: นิยามและความหมาย
- วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานสลักคุณ
- การดูแลรักษาเครื่องมือ
- ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและการทำงาน

บทที่ ๓

การสร้างลวดลายในงานโลหะ

- การขึ้นรูปโลหะ
- ชั้นในงานโลหะ
- วิธีการเข้าชั้นและออกชั้น
- วิธีการสลัก-คุณโลหะ

บทที่ ๔

กระบวนการสร้างชิ้นงานเพื่อจัดทำองค์ความรู้

- โต๊ะโลหะ
- คนโท
- เครื่องทรงพระ
- สรุปเปรียบเทียบกระบวนการ

แผนผังกระบวนการสร้างงานโลหะประณีต

บรรณานุกรม

บทที่ ๑

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโลหะ

โลหะคืออะไร จากหนังสือพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๕๒ พิมพ์ครั้งที่ ๑ พุทธศักราช ๒๕๔๖ หน้า ๑๐๔๖ ได้ให้ความหมายไว้ว่า โลห - ,โลหะ (โลหะ-) น. ธาตุที่ถลุงจากแร่แล้วเช่น เหล็ก ทองแดง ทองคำ ; (วิทยา) ธาตุ ซึ่งมีสมบัติสำคัญ คือเป็นตัวนำไฟฟ้าและความร้อนได้ดี มีขีดหลอมเหลวสูง จัดให้เป็นเงาได้ดีแผ่เป็นแผ่นหรือดึงให้เป็นเส้นลวดได้ เมื่อนำมาเคาะมีเสียงดังกังวาน เมื่ออยู่ในสภาพไอออนจะเป็นไอออนบวก โลหะเจือ น. โลหะที่เกิดจากการผสมโลหะต่างชนิดกัน เช่น นาก ทองบรอนซ์, โลหะผสม ก๊ว. โลหะผสม น. โลหะเจือ

จากวิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี ได้ให้ความหมายของคำว่าโลหะดังนี้

โลหะ คือ วัสดุที่ประกอบด้วยธาตุโลหะที่มีอิเล็กตรอนอิสระอยู่มากมาย นั่นคืออิเล็กตรอนเหล่านี้ไม่ได้เป็นของอะตอมใดอะตอมหนึ่งโดยเฉพาะ ทำให้มันมีคุณสมบัติพิเศษหลายประการ เช่น

- เป็นตัวนำไฟฟ้าและความร้อนได้ดีมาก
- ไม่ยอมให้แสงผ่าน
- ผิวของโลหะที่ขัดเรียบจะเป็นมันวาว
- โลหะมีความแข็งแรงพอสมควรและสามารถแปรรูปได้ จึงถูกใช้งานในด้านโครงสร้างอยู่ ่าง กว้างขวาง ได้แก่ เหล็ก ทอง เงิน ทองแดง ตะกั่ว สังกะสี พรอท อะลูมิเนียม แมกนีเซียม โลหะบางชนิดสามารถหลอมรวมกับโลหะชนิดอื่นหรือ อโลหะ ชนิดอื่น ได้ เช่น เหล็กกล้า มีส่วนผสมของ เหล็ก กับคาร์บอน ทองเหลือง มีส่วนผสมของสังกะสีกับทองแดง

ในทางวิทยาศาสตร์เราแบ่งธาตุธาตุออกเป็นองค์ประกอบได้ ๒ ประเภทคือ

อินทรีย์วัตถุ หมายถึง วัตถุที่ได้จากสิ่งมีชีวิต หรือ ผลผลิตของสิ่งมีชีวิต สามารถแบ่งออกเป็น ๓ กลุ่ม ดังนี้

- อินทรีย์วัตถุที่ได้จากพืช เช่น ฝ้ายฝ้าย ปอ ไม้ ฯลฯ
- อินทรีย์วัตถุที่ได้จากสัตว์ เช่น ฝ้ายไหม กระดุก งา หนังสัตว์ ฯลฯ
- อินทรีย์วัตถุที่ได้จากการสังเคราะห์ เช่น พลาสติก หนังเทียม ฯลฯ

อนินทรีย์วัตถุ หมายถึง วัตถุวัตถุที่ได้จากสิ่งที่ไม่มีชีวิต ได้แก่ หิน ดิน แร่ต่างๆ โลหะ ดินเหนียว แก้ว ปูนขาว ฯลฯ แบ่งออกเป็น ๒ กลุ่ม คือ โลหะ กับ อโลหะ

โลหะ (metal) คือ ของแข็งซึ่งประกอบจากอนุภาคผลึกซึ่งมีการเรียงตัวกันอย่างมีระเบียบ มีคุณสมบัติโดยทั่วไปของโลหะบริสุทธิ์ ดังนี้ มีค่าความหนาแน่นสูง มีจุดหลอมเหลวสูง เป็นตัวนำความร้อนและไฟฟ้าได้ดี มักจะทำปฏิกิริยากับความเป็นกรด – ด่าง และเกลือ แต่มีความคงทนต่อแสงสว่าง ความร้อนได้ดีและยังสามารถทำให้เป็นโลหะผสมได้โดยการเติมธาตุอื่น ๆ ลงไป

อโลหะ (non - metal) ที่สำคัญได้แก่ อัญมณี หินเครื่องปั้นดินเผา วัสดุปั้นแกะสลัก ภาชนะดินเผา ลูกปัดสี ฯลฯ โดยมีคุณสมบัติตรงข้ามกับโลหะ

จากที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นจะเห็นได้ว่าโลหะนั้นมีคุณสมบัติและลักษณะพิเศษเฉพาะของโลหะโดยตรง ซึ่งมนุษย์ได้เรียนรู้และเข้าใจในคุณสมบัติของโลหะจึงนำเอาโลหะแต่ละชนิดมาประยุกต์เป็นเครื่องมือเครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตประจำวันและยังนำมาประดับกายเพื่อความสวยงาม เช่น เครื่องประดับที่เป็นสำริด เครื่องเงิน เครื่องทอง เครื่องทองเหลือง และทองแดง

ความเป็นมาของงานโลหะ

ยังไม่มีหลักฐานเป็นที่แน่ชัดว่ามนุษย์ในยุคก่อนประวัติศาสตร์ หรือมนุษย์ยุคหินในสมัยก่อน พบโลหะได้อย่างไร แต่มีข้อสันนิษฐานว่ามนุษย์อาจค้นพบโลหะโดยการสังเกตจากธรรมชาติรอบกายด้วยความบังเอิญ จากการที่มนุษย์ได้ออกไปล่าสัตว์และพักผ่อน กลางป่า มนุษย์ในยุคหินใช้เครื่องมือเครื่องใช้อาวุธ และเครื่องประดับที่ทำด้วยหิน ดินเผา กระดูก ไม้ เปลือกหอย เขาสัตว์ วัสดุธรรมชาติต่างๆ มาเป็นเวลานานนับหมื่นปีก่อนที่จะรู้จักโลหะ โลหะชนิดแรกๆ ที่มนุษย์รู้จักเป็นโลหะที่พบได้ในสภาพเป็นโลหะตามธรรมชาติ (native metal) ซึ่งมีอยู่ไม่กี่ชนิด ที่สำคัญได้แก่ ทองคำ เงิน ทองแดง ฯลฯ การที่ชุมชนใดจะใช้โลหะชนิดใดขึ้นอยู่กับทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในบริเวณนั้น ทองแดงเป็นโลหะที่พบมากและพบบ่อยในชุมชนโบราณสมัยก่อนประวัติศาสตร์หลายแห่งทั่วโลก เนื่องจากทองแดงเกิดขึ้นตามธรรมชาติ กระจายกระจายทั่วไปในแทบทุกภูมิภาค ในขณะที่ทองคำและเงิน เกิดขึ้นอย่างจำกัดในบางภูมิภาคเท่านั้น

หลักฐานทางโบราณคดีแสดงให้เห็นว่ามนุษย์เริ่มรู้จักใช้ทองแดงเมื่อประมาณ ๘,๐๐๐ – ๕,๐๐๐ ปีมาแล้วแหล่งโบราณคดียุคหินใหม่หลายแห่งในเอเชียตะวันออกกลางเช่น ตุรกี อะนาโตเลีย และเมโสโปเตเมีย พบเครื่องมือเล็กๆ และเครื่องประดับทำด้วยโลหะทองแดงที่พบตามธรรมชาติ โดยระยะแรกนำทองแดงมาตีหรือกะเทาะหรือฝนจนมีรูปร่างที่ต้องการ ต่อมาจึงนำเอาทองแดงมาเผาให้อ่อนตัวแล้วตีขึ้นรูปเป็นเครื่องมือเครื่องใช้และเครื่องประดับ นับเป็นโลหะชนิดแรกที่มีมนุษย์นำมาใช้งาน นักโบราณคดีเรียกช่วงเวลาที่มนุษย์ใช้ประโยชน์จากโลหะทองแดงว่า ยุคทองแดง (Chalcolithic Age) ซึ่งปรากฏหลักฐานในแหล่งโบราณคดีหลายแห่งในเอเชียตะวันออกกลางและยุโรป ซึ่งมีการค้นพบและใช้ทองแดงต่อเนื่องกันเป็นเวลานานนับพันปี ก่อนที่จะรู้จักผลิตโลหะผสม ของทองแดงกับดีบุกที่เรียกกันว่า สำริด แต่ในประเทศ

ไทยไม่ปรากฏหลักฐานที่แสดงให้เห็นจุดเริ่มต้นและช่วงเวลาของการใช้ทองแดง พบแต่เพียงหลักฐานการใช้สำริดเมื่อประมาณ ๔,๐๐๐ ปีมาแล้ว

การค้นพบทองแดงธรรมชาติในยุคหิน คงเกิดจากเหตุบังเอิญ ทองแดงธรรมชาติคงถูกน้ำพัดพามาจากต้นกำเนิดตามแม่น้ำลำธาร หรืออาจพบทองแดงธรรมชาติปะปนอยู่กับแร่ทองแดงและก้อนหินตามแนวเชิงเขา ลักษณะและสีสันของทองแดงเป็นสีแดงแวววาวสะดุดตาปะปนอยู่กับแร่ทองแดงที่มีสีสวยงาม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อทองแดงสัมผัสกับอากาศและสารประกอบต่างๆ ในสิ่งแวดล้อม จะเกิดสนิมของทองแดงซึ่งมีสีต่างๆ เช่น สีแดง เขียว ฟ้า น้ำเงิน แตกต่างจากก้อนกรวด ก้อนหินทั่วไป จึงเป็นจุดดึงดูดความสนใจมนุษย์ยุค นั้น ในระยะแรกคงเก็บมาใช้งานอย่างอื่น เช่น ทำเครื่องประดับ การขุดค้นทางโบราณคดีในอานาโตเลียพบที่ทำด้วยแร่ทองแดงสีเขียว (มาลาไคต์) ในชั้นดินที่กำหนดอายุประมาณ ๑๐,๐๐๐ ปีมาแล้ว และพบถูกปิดทำด้วยแร่ทองแดงสีเขียว (มาลาไคต์) และแร่ทองแดงสีน้ำเงิน (อะซูไรต์) จากแหล่งโบราณคดีในตุรกีที่กำหนดอายุ ๘,๖๕๐ – ๘,๒๕๐ ปีมาแล้ว

ภายหลังจึงค้นพบว่า เมื่อนำทองแดงธรรมชาติมาทุบ หรือฝน หรือกะเทาะจะได้โลหะที่มีความมันวาว สามารถตีให้แบน แผ่นเป็นแผ่น ทำเป็นรูปร่างที่ไม่ซับซ้อนได้ แต่มีข้อจำกัดที่ทองแดงธรรมชาติที่ผ่านการตีจะแข็งและเปราะกว่าทองแดงธรรมชาติ ที่ไม่ผ่านการตี จึงไม่สามารถตีเป็นวัตถุที่มีรูปทรงสามมิติที่ต้องการได้ วัตถุที่ทำด้วยทองแดงในยุคแรกๆ ที่พบในเอเชียตะวันออกเฉียง จึงเป็นลูกปัด เข็มหมุด อุปกรณ์ปลายแหลมคล้ายเข็มขนาดใหญ่

ต่อมามนุษย์ พบว่า เมื่อเผาทองแดงที่ผ่านการตีขึ้นรูปแล้ว และให้ร้อนประมาณ ๔๕๐ องศาเซลเซียส แล้วทิ้งให้เย็นตัวอย่างช้าๆ จะช่วยให้ทองแดงนั้นอ่อนตัว และเปราะน้อยลงจนสามารถตีให้แบนหรือรีดได้โดยไม่แตกหัก จึงมีการทำเครื่องมือเครื่องใช้และเครื่องประดับที่มีขนาดใหญ่ขึ้นและมีรูปทรงซับซ้อนขึ้นได้ แต่เนื่องจากทองแดงธรรมชาติพบน้อยมากไม่เพียงพอต่อการใช้งานเป็นจำนวนมาก ประกอบกับกระบวนการผลิตค่อนข้างยาก ต้องอาศัยความชำนาญเฉพาะด้านและใช้เวลานานในการผลิต โดยจะต้องนำทองแดงมาตีขึ้นรูปขณะเย็นหรือร้อน ทองแดงจึงมีใช้เฉพาะชนชั้นปกครองหรือผู้มีอำนาจในแต่ละชุมชน ในระยะต่อมา มีการค้นพบวิธีแยกทองแดงออกจากแร่ทองแดง โดยใช้ความร้อนสูงซึ่งเรียกว่าวิธีถลุง (smelting) เนื่องจากในแหล่งที่มีทองแดงธรรมชาติ จะพบแร่ทองแดงปะปนอยู่ด้วยเสมอ มนุษย์ยุคทองแดงคงพบเห็นคุ้นเคยกับแร่ทองแดงที่มีลักษณะเป็นก้อนหินสีแปลกๆ แล้วระหว่า งที่ค้นหาทองแดงธรรมชาติและ คงเก็บมาสะสมไว้ แต่ยังไม่ทราบว่า จะนำมาใช้ประโยชน์อย่างไร คาดว่าในระยะต่อมา คงค้นพบโดยบังเอิญว่าเมื่อนำแร่ทองแดงเหล่านั้นมาวางรอบกองไฟ หรือ เผาด้วยความร้อนสูงจะได้โลหะหลอมเหลว ที่เมื่อเย็นตัวแล้วจะกลายเป็นโลหะทองแดงเหมือนทองแดงธรรมชาติ ที่สามารถขึ้นรูปโดยการตีเป็นเครื่องมือ เครื่องใช้ และเครื่องประดับ นักโบราณคดีขุดพบตะกรัน หรือจี้แร่ ที่เกิดจากการถลุงทองแดงจากแหล่งโบราณคดีในอานาโตเลีย ซึ่งกำหนดอายุประมาณ ๘,๐๐๐ ปีมาแล้ว

ทองแดงบริสุทธิ์ เป็นโลหะที่อ่อนจึงมีข้อจำกัดในการใช้งาน ไม่สามารถใช้ทำเครื่องมือเครื่องใช้ที่ต้องการความแข็ง และความคมได้ นอกจากนี้ยังไม่ทนทานต่อสภาพแวดล้อม เกิดสนิมได้ง่าย ต่อมามีการค้นพบโลหะที่ แข็งขึ้น และทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดีขึ้น หลักฐานจากโบราณคดีหลายแห่งในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่กำหนดอายุประมาณ ๕,๐๐๐ – ๖,๐๐๐ ปีมาแล้วพบวัตถุที่ทำจากทองแดง ที่มีอาร์เซนิกปะปนอยู่เล็กน้อยไม่เกิน ๒ % จากการศึกษาอย่างละเอียดนักวิจัยหลายคนมีความเห็นตรงกันว่า น่าจะเป็นการนำแร่ทองแดงที่มีอาร์เซนิกผสมอยู่มาเผาให้หลอมเหลว โดยไม่ได้แยกอาร์เซนิกออก ทำให้ได้โลหะผสมของทองแดงกับอาร์เซนิก เรียกว่า ทองแดงอาร์เซนิก (arsenical copper) จัดเป็นโลหะผสมตามธรรมชาติ ยังมีโลหะผสมที่แท้จริง โลหะดังกล่าวมีสีทองสวยงามและแข็ง สามารถใช้ทำอาวุธและเครื่องมือที่ทนทานได้ดีกว่าทองแดง โลหะที่ผลิตจากแร่ทองแดงที่มีอาร์เซนิกผสมอยู่จึงเป็นที่นิยมมากในยุคนั้น โดยที่ช่างโลหะเหล่านั้นคงยังไม่เข้าใจเหตุผลที่แท้จริงว่าอาร์เซนิกเป็นต้นเหตุให้เกิดคุณสมบัติดังกล่าว แต่คงเข้าใจว่าหากต้องการโลหะที่มีคุณสมบัติเช่นนี้ต้องเลือกแร่ทองแดงชนิดนี้

โลหะผสมตามธรรมชาติอีกชนิดหนึ่งคือ ทองเหลือง (brass) ซึ่งเป็นโลหะผสมของทองแดงกับสังกะสี มีสีคล้ายทอง เนื่องจากบางภูมิภาค แร่ทองแดงซัลไฟด์ เกิดขึ้นร่วมกับเหล็กซัลไฟด์ ตะกั่วซัลไฟด์ และสังกะสีซัลไฟด์ ผลการวิเคราะห์โลหะผสมของทองแดงที่ขุดค้นพบในชั้นดินที่กำหนดอายุ ๔,๐๐๐ – ๔,๒๐๐ ปีมาแล้ว พบโลหะผสมของทองแดงที่มีสังกะสีปะปนอยู่เล็กน้อย เป็นโลหะผสมตามธรรมชาติ ที่เกิดจากการใช้แร่ทองแดง ที่มีสังกะสีเจือปน สองพันปีต่อมาจึงพบสำริดที่มี สังกะสีผสมอยู่เล็กน้อย แสดงว่าได้มีการใช้แร่ทองแดงที่มีสังกะสีผสมอยู่ มาหล่อหลอมกับแร่ดีบุก ในขณะเดียวกันก็พบสำริดที่มีนิกเกิลผสมอยู่ด้วย เล็กน้อย แสดงว่ามีการใช้แร่ทองแดงอีกชนิดหนึ่ง ที่มีนิกเกิลและสังกะสีเจือปน ในสมัยหลังๆ มีการใช้แร่ชนิดนี้ในการผลิตโลหะผสมสีขาวที่เรียกว่า ทองเหลืองสีขาว ลักษณะคล้ายทองเหลืองที่มีสังกะสีปริมาณสูง มีความแข็งแรง และสามารถดึงหรือรีดได้ดี โลหะชนิดนี้ จีน ผลิตเป็นสินค้าออกส่งไปขายยุโรปเพื่อทำ ช้อน ส้อม มีด และอุปกรณ์บนโต๊ะอาหาร จนกระทั่งเมื่อ ๘๐๐ ปีมาแล้ว ช่างโลหะชาวจีน สามารถผลิตทองเหลืองที่เกิดจากการผสมทองแดงกับสังกะสี ในอัตราส่วนคงที่ ๑๐-๔๐% เป็นโลหะผสมของทองแดงกับสังกะสีแท้จริง แสดงว่าช่างโลหะเพิ่งค้นพบวิธีแยกสังกะสีออกมาจากแร่สังกะสีแล้วนำมาใช้ในลักษณะ สังกะสีบริสุทธิ์หรือนำมาผสมกับทองแดง การขุดค้นทางโบราณคดี แสดงหลักฐานการใช้สังกะสีมากมาย เช่น การใช้เงินตราที่ทำจากสังกะสีในสมัยราชวงศ์หมิง (ค.ศ.๑๓๖๘ – ๑๖๔๔) ก่อนโลหะสังกะสีจะเป็นสินค้าออกของจีนที่ส่งไปขายในยุโรปในสมัยคริสต์ศตวรรษที่ ๑๕ – ๑๖

คุณสมบัติของโลหะ

จากที่ได้กล่าวไว้แล้ว ในหัวข้อที่ผ่านมา โลหะคือธาตุที่ได้จากการถลุงแร่ ซึ่งมีคุณสมบัติสำคัญเป็นตัวนำไฟฟ้า และความร้อนที่ดี มีจุดหลอมเหลวสูง เมื่อขัดผิวจะเป็นเงา ดีแก่หรือดิ่งเป็นลวดได้ และเคาะจะมีเสียงดังกังวานโลหะส่วนมากจะอยู่ในสถานะที่เป็นของแข็งในอุณหภูมิ ธรรมดา (ยกเว้นปรอท) เมื่อโลหะได้รับความร้อนถึงจุด หลอมเหลว จะกลายเป็นของเหลวและถ้าร้อนถึงจุดเดือดจะระเหยกลายเป็นไอ

โลหะต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาตินั้นมีมากมายหลายชนิด แต่ละชนิดก็มีคุณสมบัติและลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ประโยชน์ที่จะได้จากโลหะเหล่านี้ ก็ย่อมแตกต่างกันออกไปด้วย นอกจากนั้นภายหลังยุคโลหะก็มีการนำเอาโลหะต่างชนิดมาผสมกัน เพื่อให้เกิดคุณลักษณะพิเศษเนื่อง จากในระยะแรกๆ นั้นใช้โลหะเนื้อบริสุทธิ์ โดยไม่ผ่านการคัดแยกเอาสิ่งเจือปนออก มนุษย์จะเอาแร่บริสุทธิ์ ดังกล่าวมาทุบให้เป็นรูปร่างขณะที่แร่เย็น เพราะเป็นวิธีที่ง่าย มาเป็นอาวุธ เครื่องใช้ต่าง ๆ ต่อมามนุษย์เริ่มเรียนรู้การทำโลหะให้เป็นรูปร่างต่าง ๆ โดยทุบโลหะขณะที่โลหะยังร้อน แต่ ความรู้ในการทำโลหะเป็นรูปร่างต่าง ๆ มีจำกัด และผลจากการใช้งานนั้นโลหะแตกหัก ชำรุดง่าย ต่อมามนุษย์เริ่มเรียนรู้ที่จะนำ โลหะต่างชนิดกันมารวมหรือผสมกันทำให้เกิดความแข็งแรง และความเหนียวขึ้น ฉะนั้นจึงทำให้เกิดโลหะ ๒ ลักษณะ คือ

๑. โลหะแท้ (บริสุทธิ์) ที่เกิดจากธรรมชาติ

๒. โลหะผสม

๑. โลหะแท้ (บริสุทธิ์) ที่เกิดจากธรรมชาติ

โลหะแท้ที่เกิดจากธรรมชาติ นั้น มีกำเนิดแตกต่างกันตามลักษณะธรณีวิทยามีหลายประเภท เช่น เกิดจากแมกมา เกิดจากน้ำร้อน เกิดจากการสะสม เกิดจากน้ำใต้ดิน เกิดจากแหล่งแร่จากการผุพัง แหล่งแร่เหล่านี้จะเกิดแทรกหรือตกผลึกอยู่ในหินชนิดต่างๆ เช่น หินอัคนี หินชั้น หินดินดาน หินปูน โลหะที่เกิดจากธรรมชาติเหล่านี้ได้นำมาใช้งานในรูปแบบที่หลากหลาย ตามแต่ความต้องการที่จะใช้ แต่ในที่นี้เราจะมารู้จักถึงประโยชน์ และที่มาของโลหะที่เรานิยมนำมาใช้ในงานโลหะรูปพรรณ ได้แก่

๑.๑ โลหะทองคำ

๑.๒ โลหะเงิน

๑.๓ โลหะทองคำขาว

๑.๔ โลหะทองแดง

๑.๕ ดีบุกและกลุ่มผสมดีบุก

๑.๖ อลูมิเนียม



ก้อนแร่ทองคำ

๑.๑. โลหะทองคำ มีชื่อภาษาอังกฤษ ว่า : gold เป็นธาตุเคมี ที่มีหมายเลขอะตอม 79 และสัญลักษณ์คือ **Au** (มาจากภาษาละติน ว่า aurum) ทองคำเป็นธาตุโลหะทรานซิชัน สีเหลืองทอง มันวาวเนื้ออ่อนนุ่ม สามารถยืดและตีเป็นแผ่นได้ ไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมี สามารถทำเป็นโลหะผสมได้หลายชนิด เช่น ทองแดงหรือเงิน

การเกิดของแร่ทองคำ

สรุปจากเอกสารของกรมทรัพยากรธรณี ได้มีการแบ่งการเกิดของแร่ทองคำออกเป็น 2 แบบ ตามลักษณะที่พบในธรรมชาติได้ดังนี้

- **แบบปฐมภูมิ** คือกระบวนการทางธรณีวิทยา มีการผสมทางธรณีเคมีจากน้ำแร่ร้อน ผสมผสานกับสารละลายพวก ซิลิกา ทำให้เกิดการสะสมตัวของแร่ทองคำในหินต่างๆ เช่น หินอัคนี หินชั้น และหินแปร มีการพบการฝังตัวของแร่ทองคำในหิน หรือสายแร่ที่แทรกอยู่ในหิน ซึ่งส่วนใหญ่จะมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า
- **แบบทุติยภูมิหรือลานแร่** คือการที่หินที่มีแร่ทองคำแบบปฐมภูมิได้มีการสึกกร่อน และถูกน้ำพัดพาไปสะสมตัวในที่แห่งใหม่ เช่น ตามเชิงเขา ลำห้วย หรือในตะกอนกรวดทรายในลำน้ำ



คุณสมบัติของทองคำ

มีความแวววาวอยู่เสมอ ทองคำไม่ทำปฏิกิริยากับออกซิเจน ดังนั้น เมื่อสัมผัสกับอากาศสีของทองจะไม่หมองและไม่เกิดสนิม มีความอ่อนตัว ทองคำเป็นโลหะที่มีความอ่อนตัวมากที่สุด เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี ทองคำเป็นโลหะชนิดหนึ่งที่สามารถนำไฟฟ้า สะท้อนความร้อนได้ดี ทองคำมีจุดหลอมเหลว 1,064 และจุดเดือด 2,970 องศาเซลเซียส เป็นโลหะที่มีค่าที่มีความเหนียว (Ductility) และความสามารถในการขึ้นรูป (Malleability) คือจะยืดขยาย (Extend) เมื่อถูกตี หรือ รีดในทุกทิศทาง โดยไม่เกิดการปริแตก ก็ได้สูงสุด ทองคำบริสุทธิ์ไม่ไวต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี จึงทนต่อการผุกร่อน และไม่เกิดสนิมเมื่อสัมผัสอากาศ แต่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีบางชนิด เช่น คลอรีน ฟลูออรีน หรือน้ำประสานทอง

ทองคำได้รับความนิยมอย่างสูงสุดในวงการเครื่องประดับทองคำ เพราะเป็นโลหะมีค่าชนิดเดียวที่มีคุณสมบัติพื้นฐาน 4 ประการซึ่งทำให้ทองคำโดดเด่น และเป็นที่ต้องการเหนือบรรดาโลหะมีค่าทุกชนิดในโลก คือ

1. **งดงามมันวาว (lustre)** สีที่มันวาวตามธรรมชาติผสมผสานกับความมันวาวก่อให้เกิดความงามอันเป็นอมตะ ทองคำสามารถเปลี่ยนเฉดสีทองโดยการนำทองคำไปผสมกับโลหะมีค่าอื่นๆ ช่วยเพิ่มความงดงามให้แก่ทองคำได้อีกทางหนึ่ง
2. **คงทน (durable)** ทองคำไม่ขึ้นสนิม ไม่หมอง และไม่ผุกร่อน แม้ว่ากาลเวลาจะผ่านไปกี่ปีก็ตาม
3. **หายาก (rarity)** ทองเป็นแร่ที่หายาก กว่าจะได้ทองคำมาหนึ่งออนซ์ (31.167 gram) ต้องถลุงก้อนแร่ที่มีทองคำอยู่เป็นจำนวนหลายตัน และต้องขุดเหมืองลึกลงไปหลายสิบลเมตร จึงทำให้มีค่าใช้จ่ายที่สูง เป็นเหตุให้ทองคำมีราคาแพงตามต้นทุนในการผลิต
4. **นำกลับไปใช้ได้ (reuseable)** ทองคำเหมาะสมที่สุดต่อการนำมาทำเป็นเครื่องประดับเพราะมีความเหนียวและอ่อนนุ่มสามารถนำมาทำขึ้นรูปได้ง่าย อีกทั้งยังสามารถนำกลับมาใช้ใหม่โดย การทำให้บริสุทธิ์ (purified) ด้วยการหลอมได้อีกโดยนับครั้งไม่ถ้วน



แร่เงินที่ยังเป็นผลึกคริสตัลอยู่

๑.๒. โลหะเงิน มีชื่อภาษาอังกฤษ ว่า : Silver เป็นธาตุที่มีหมายเลขอะตอม 47 และสัญลักษณ์คือ Ag (เป็นตัวย่อมาจากคำในภาษาละตินว่า Argentum) เงินเป็นโลหะทรานซิชันสีขาวเงิน มีสมบัติการนำความร้อนและไฟฟ้าได้ดีมาก ในธรรมชาติอาจอยู่รวมในแร่อื่นๆ หรืออยู่อิสระ ทั่วไป แต่ มักจะมีปริมาณไม่มากนักโดยเฉพาะเงินมักจะอยู่ในออกไซด์ไซโซนของแหล่งแร่ ใหญ่ๆ มักจะเกิดอยู่ ๓ แบบ คือ



๑. เกิดในลักษณะบริสุทธิ์ตามธรรมชาติ

๒. รวมกันกับซัลไฟด์ และรวมกับโคบอลต์ และนิกเกิล

๓. รวมอยู่กับยูเรเนียม

เงินบริสุทธิ์นั้นเป็นสีขาว มีลักษณะอ่อนมาก นำไปใช้

ประโยชน์หลายอย่างในสมัยโบราณนำมาผสมกับทองแดงเพื่อให้

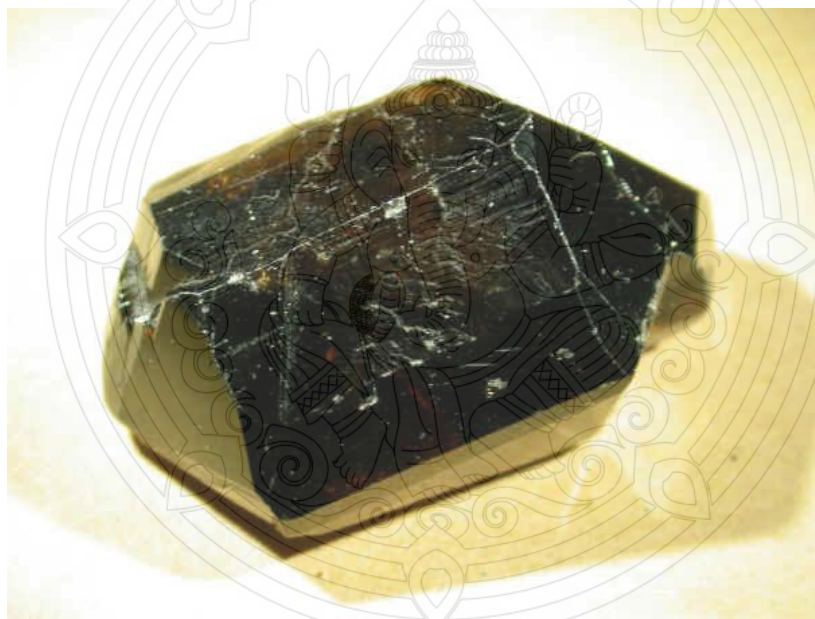
แข็ง โดยมีส่วนผสมของเงิน ๘๒.๕% ทองแดง ๑๗.๕% เราเรียกเงินผสมนี้ ว่า เงินสเตอร์ลิงค์ ใช้ทำเหรียญกษาปณ์ สำหรับใช้สอยของประเทศต่างๆ ในด้านศิลปกรรม และอุตสาหกรรม นั้นใช้ทำเครื่องใช้ต่างๆ ที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน เช่น ชัน หีบบุหรี พานต่างๆ มีด ช้อนส้อม ส่วนทาง ด้าน อุตสาหกรรมทางเคมี นั้น ใช้ทำน้ำยาเคลือบฟิล์มถ่ายรูป น้ำยาล้างรูป กระดาษอัดรูป ทำเบร้ง ตลอดจนการทำอุตสาหกรรมไฟฟ้า เพราะเงินเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดีที่สุด

แหล่งกำเนิดในประเทศไทยพบปนอยู่กับแร่ตะกั่ว ที่จังหวัดกาญจนบุรี และในแหล่งแร่ตะกั่วเกือบทุกแห่ง

๑.๓. โลหะ ทองคำขาว มีชื่อภาษาอังกฤษว่า white gold เกิดเป็นเกล็ดเล็กกระจายเป็นการเกิดในแบบ Magmatic Process โดยอยู่ในกลุ่มหินพวก Basic Rocks หรือ Ultrabasic Rocks เมื่อหินนี้เปื่อยผุพังลงไปโดย Erosion แล้วทองคำขาวจะถูกพัดพาไปรวมกันอยู่ตามลำห้วย ลำธาร ทองคำขาว จะถูกว่าทองคำบริสุทธิ์ เนื่องจากมีส่วนผสมทองคำเจือโลหะอื่นเช่น เงิน และ แพลเลเดียมหรือ นิกเกิล สีปกติของทองคำขาวมีสีเทาอ่อน

ข้อมูลเพิ่มเติม

ทองคำขาว คือ วัสดุผสม ของทอง ทองคำและโลหะขาวอื่นๆ เช่น เงิน แพลเลเดียม หรือ นิกเกิล สีปกติของทองคำขาวมีสีเทาอ่อนโดยปกติอัญมณีที่ทำจากทองคำขาว นิยมเคลือบด้วย โรเดียม หรือ แพลตินัมเพื่อเพิ่มความเงางาม ทองคำขาวไม่ใช่แพลตินัม โดยปกติจะเคลือบแพลตินัมไม่เกิน 1 ใน 3



ก้อนแร่ดีบุก

๑.๔. โลหะดีบุก (ชื่อ มาจากภาษากรีก Karsiterous) หมายถึง Tin stone หรือหินแร่ดีบุก เกิดในสายแร่ ควอร์ตซ์ในหินแกรนิต หรือเปกมาไทท์ สีมืดตั้งแต่เทาอ่อนจนถึงดำ แดงแก่ จนเขียว รูปร่างเป็นผลึกเนื้อแน่น เป็นก้อนค่อนข้างแข็ง

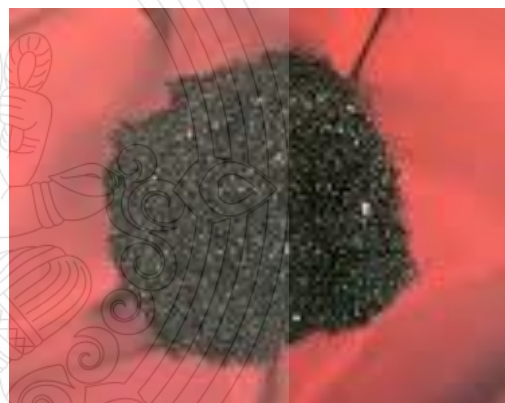
ประโยชน์ นำมาใช้ผสมกับโลหะอื่นๆ ทำให้เกิดเป็นโลหะชนิดอื่นๆ ใช้ชุบ ใช้เคลือบโลหะอื่นๆ เพื่อประโยชน์ทางด้านอุตสาหกรรม เช่น ชุบแผ่นเหล็กบางๆ ทำกระป๋องบรรจุอาหารใช้ เคลือบวัสดุผนังหลังคา เคลือบถังน้ำมันและสิ่งอื่นอีกมาก ปัจจุบันนี้นำมาหล่อแล้วกลึงเป็นเครื่องใช้สอย ถ้วยชาม จาน เชงเทียน สำหรับประเทศไทยพบกระจายอยู่ทั่วทั้งภาคเหนือ ภาคใต้ และภาคกลางบางแห่ง มีมากที่

จังหวัดภูเก็ต พังงา สุราษฎร์ธานี ชุมพร สตูล นครศรีธรรมราช ตรัง ยะลา ปัตตานี นราธิวาส ระนอง ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี ราชบุรี อุทัยธานี ตาก กาญจนบุรี เชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน

คุณสมบัติทางฟิสิกส์ แร่ดีบุก รูปผลึกระบบเตตระโกนอล เป็นแท่งสี่เหลี่ยมสั้น ๆ ปลายเป็นรูปปิระมิดข้างเดียวหรือทั้งสองข้าง มักพบเป็นรูปผลึกแผ่แบบข้อศอก ความแข็ง 6-7 ถ.พ. 6.8-7.1 มีความวาวคล้ายเพชร มีหลายสี เช่น สีขาว สีน้ำผึ้ง เขียว เหลือง แดง น้ำเงิน น้ำตาล ดำ ม่วง และ สีดอกจำปา เป็นต้น เป็นตัวนำไฟฟ้าได้ดี ผงละเอียดมีสีขาว

คุณสมบัติทางเคมี สูตรเคมี SnO_2 มี Sn 78.6 % O 21.4 % อาจมีธาตุเหล็ก โคบอลต์ และ แทนทาลัม ปนอยู่บ้างเล็กน้อย

ลักษณะเด่น และวิธีการตรวจ สังเกตรูปผลึก ความแข็ง ถ.พ. ความวาวคล้ายเพชร ไม่ละลายในกรด เมื่อนำไปใส่กรดสังกะสี แล้วเทกรดเกลือลงไป จะเห็นมีโลหะสีเทาดำ ๆ หุ้มอยู่รอบเม็ดแร่ดีบุก



ลักษณะแร่

แร่ดีบุกสีดำ คล้ายกับแร่ อิลเมนไนต์ (**Ilmenite**) ทัวมาลีนสีดำ (**Tourmaline**) รูไทต์ (**Rutile**) และ แร่ทูลแฟรม (**Wolframite**) แต่แร่ทั้ง 4 ชนิด ดัดแม่เหล็กส่วนดีบุกไม่ดัดแม่เหล็ก

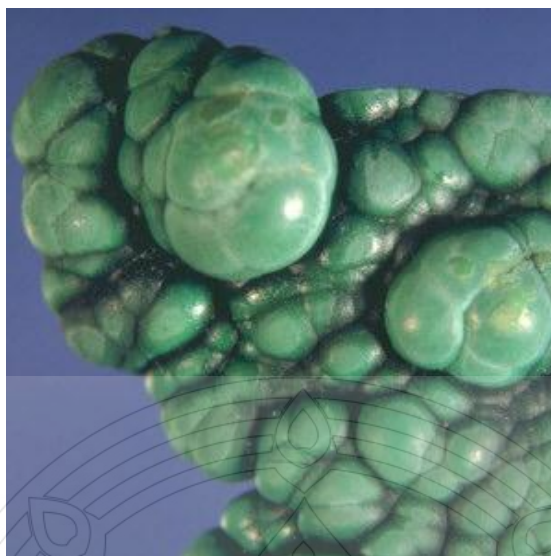
แร่ดีบุก สีแดง คล้ายกับแร่โกเมน (**garnets**) แต่แร่โกเมนมักกลมมนกว่าและดัดแม่เหล็ก

แร่ดีบุกสีเหลือง คล้ายกับแร่โมนาไซต์ (**monazite**) และ (**xenotime**) แต่ดีบุกมักมีขนาดเม็ดใหญ่กว่าและแร่โมนาไซต์ และ ซีโนไทม์ จะดัดแม่เหล็กไฟฟ้า

แร่ดีบุกน้ำผึ้ง คล้ายแร่สังกะสี (Zinc Blend : **sphalerite**) แต่แร่ดีบุกแข็งกว่าและไม่ละลายในกรด

แร่ดีบุกสีใส และสีส้มแดง คล้ายกับพลอยเพทาย หรือแร่เซอร์คอน (**Zircon**) หากต่อการจำแนกออกจากแร่ดีบุกแต่แร่เพทาย (**Zircon**) จะเบากว่าและไม่นำไฟฟ้า

การกำเนิด พบในสายแร่อุณหภูมิต่ำในหินแกรนิต ในหินเปกมาไทต์ ในแหล่งลานแร่ (Eluvium) มักเกิดร่วมกับแร่ชนิดอื่นๆ เช่น แร่ทังสเตน (Tungsten)



แร่ทองแดง มาลาไคต์

๑.๕. โลหะทองแดง (Copper) มีสัญลักษณ์ทางเคมี cu มีเลขเชิงอะตอม ที่ 29 มีค่าจุดหลอมเหลว 1,083 องศาเซลเซียส มีความสามารถที่จะถูกดึงเป็นเส้นได้ มีค่าความสามารถในการนำไฟฟ้าและความร้อนสูง โดยสภาวะปกติทองแดงสามารถทนต่อการเกิดสนิมได้ดี

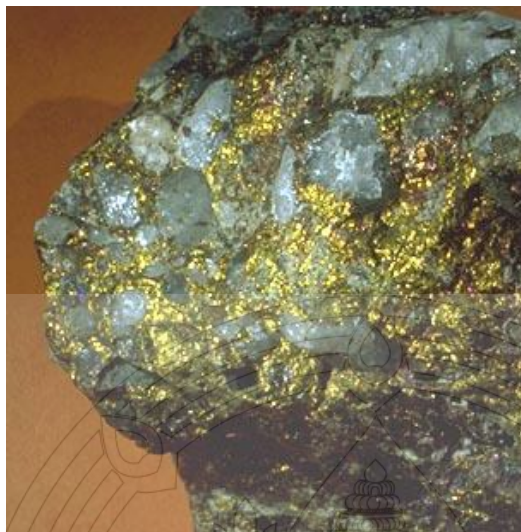
แร่ทองแดงที่พบตามธรรมชาติมีมากมายหลายชนิด ซึ่งที่มีความสำคัญในการผลิตโลหะทองแดงส่วนมากจะเป็นแร่ประเภทซัลไฟด์ มีสองชนิดคือ แร่ทองแดง คาลโคไซต์ (chalcocite) (Cu_2S) มี Cu ประมาณ 79.8% และแร่ทองแดงคาลโคไพไรต์ (chalcopyrite) (Cu FeS_2) มี Cu ประมาณ 34.5% นอกจากแร่ซัลไฟด์แล้วยังมีแร่ทองแดงออกไซด์ (Cu_2O) แต่ปริมาณที่พบมีน้อย แร่ทองแดงอีกชนิดหนึ่งที่เป็นแร่ทองแดงคาร์บอเนต $\text{CuCO}_3 (\text{OH})_2$ เรียกกันทั่ว ๆ ไปว่า Malachite มีสีเขียวสวยงามมาก สำหรับประเทศไทยนั้นแร่ทองแดงพบที่จังหวัดเลย หนองคาย ขอนแก่น นครราชสีมา ตาก อุตรดิตถ์ แพร่ น่าน ลำปาง ลำพูน เพชรบูรณ์ ลพบุรี ฉะเชิงเทรา และกาญจนบุรี

สมบัติและประโยชน์ของทองแดง

- โลหะทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ 99.95% ขึ้นไป จะมีประสิทธิภาพในการนำไฟฟ้าได้ดีมาก จึงถูกนำมาใช้มากในอุตสาหกรรมการผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- ใช้โลหะทองแดงทำท่อในอุปกรณ์ตู้เย็นและเครื่องปรับอากาศ
- ใช้ทำอุปกรณ์เกี่ยวกับรถยนต์ อาวุธ เหยี่ยวนก และดวงตราต่างๆ

- ใช้เป็นส่วนประกอบในโลหะหลายชนิด เช่น

- โลหะผสมระหว่างทองแดงกับนิกเกิล มีความเหนียว ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี โดยเฉพาะในน้ำทะเลจึงใช้ทำท่อในระบบกลั่น อุปกรณ์ภายในเรือ



แร่ทองแดงคาลโคไพไรต์

ทองแดง มีมากหลายชนิด สีเหลืองคล้ายทองเหลืองแก่ (คาลโคไพไรต์) เป็นแร่ทองแดงปนเหล็ก ปนกำมะถัน สีทองเหลืองแก่เกือบดำ แต่สำหรับประเทศไทยมักจะเป็นสีสนิมเสมอ สีเขียวปนน้ำเงิน เขียวปนม่วง ลักษณะแร่ เป็นลูกกลมเกาะกันคล้ายพวงอุ้งประกอบด้วย คอปเปอร์ ๕๗.๓ % สีเขียวสด ถพ. ๓.๕ – ๔ มักจะพบในสายของแร่ควอร์ตซ์ และหินข้างๆ ควอร์ตซ์พวกไดออไรต์ ซึ่งเป็นหินอัคนี แร่ทองแดงนั้นมีหลายชนิด เช่น คาลโคไพไรต์ คาลโคไซต์ อะซูไรต์ ซึ่งอะซูไรต์นั้น เราพบมากในเขตจันทบุรี (ปัจจุบันคือ อำเภอสิเกา) จังหวัดนครราชสีมาอุดรดิตถ์ น่าน ลำปาง ตาก ทองแดงนำมาใช้ในงานโลหะรูปพรรณ โดยการนำมาถลุงแล้วรีดเป็นแผ่นบางๆ มีความหนาตามที่ต้องการ หรือชักเป็นเส้นลวดหลายๆ ขนาดด้วยกัน ทางด้านอุตสาหกรรมนำไปทำสายไฟฟ้า เพราะเป็นสื่อนำกระแสไฟฟ้าที่ดีรองจากเงิน นำไปผสมกับดีบุก หรือสังกะสีและตะกั่วก็จะเป็นทองเหลือง ที่มีเปอร์เซ็นต์แตกต่างกัน

๑.๖. อลูมิเนียม เป็นโลหะชนิดหนึ่งที่น่าสนใจงานอุตสาหกรรม คุณสมบัติของอลูมิเนียม เป็นตัวนำความร้อนที่ดี จึงนิยมนำมาทำเครื่องครัว เช่น ภาชนะหุงต้ม กระทะ นอกจากนั้นยังใช้ทำสายไฟฟ้าแรงสูงเพราะเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี มีความเหนียว ไม่ยืด ทนความร้อนได้ดี น้ำหนักเบา ดีแก่หรือดิ่งเป็นเส้นได้ เช่น แผ่นอลูมิเนียมเคลือบสีแล้วนำมาแกะลายเบา หรือ แร่เส้น เป็นป้ายชื่อ ปุ่มหรือดัดเป็น

รูปร่างต่างๆ ได้ แต่ไม่สะดวกในการนำมาทำเป็นโลหะรูปพรรณ แต่นำมาใช้ในงานตกแต่งบางสิ่งบางอย่าง เช่น หล่อเป็นลวดลายต่างๆ

๒. โลหะผสม

โลหะผสมแต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกันไป เพราะโลหะแท้ ไม่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่เราต้องการใช้งานเลย ดังนั้นมนุษย์จึงได้หาทางผสมโลหะ เพื่อจะได้โลหะที่แข็งแรงและทนทานไม่ขึ้นสนิมหรือผุพังง่าย โลหะผสมจึงมีประโยชน์มากกว่าโลหะบริสุทธิ์ เพราะโลหะผสม ส่วนใหญ่มีราคาถูกกว่าสวยงามกว่า ทนทานแข็งแรงกว่า นำมาผสมกันเรียกว่า โลหะผสม แม้เหล็กกล้าเองก็ถือว่าเป็นโลหะผสมของเหล็ก กับธาตุคาร์บอน หรืออื่นๆ เช่น ผสมนิเกิล โครเมียม ใช้ทำเหล็กกล้าไม่ขึ้นสนิม

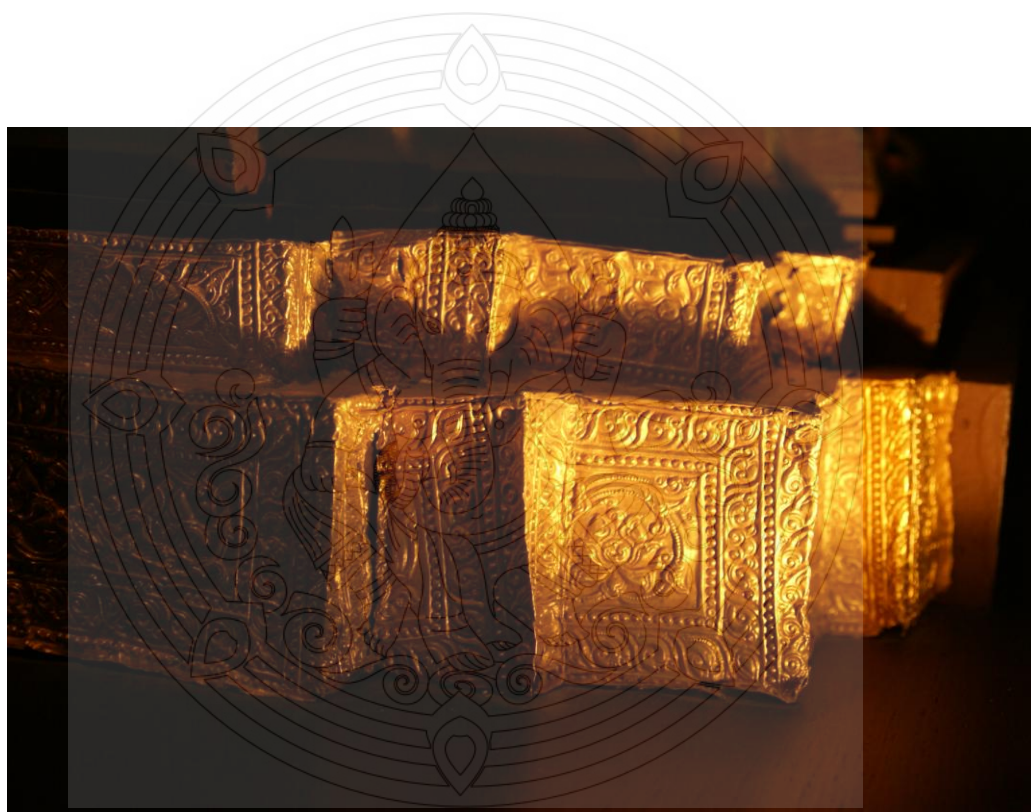
โลหะผสม หมายถึง สารซึ่งมีคุณสมบัติของโลหะ เกือบทุกประการ สารนั้นจึงประกอบตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไป หรือโลหะกับโลหะซึ่งจะสามารถจะละลายเข้าอยู่ด้วยกันได้เมื่อในภาวะของ เหลวหรือของแข็ง เช่น ตะกั่วกับ บอรัมเนียม การที่โลหะผสมกันได้เป็นเนื้อเดียวกันหรือไม่ขึ้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายด้านด้วยกัน อย่างไรก็ตาม ก็ตีปรากฏการณ์ของการแข็งตัวของโลหะผสมจะไม่เหมือนกับโลหะบริสุทธิ์เพราะมีกระบวนการที่เปลี่ยนแปลงและซับซ้อนมาก จะต้องศึกษากันในรายละเอียดกันไปอีกทางหนึ่งโดยเฉพาะ

โลหะผสม ในงานโลหะรูปพรรณนั้นก็มิได้อยู่ไม่กี่ชนิด เท่าที่ปรากฏนั้นได้แก่ ทองเหลืองและบรอนซ์ สำหรับบรอนซ์นั้น มีมานานแล้ว ถือกันว่าเป็นยุคหนึ่งของประวัติศาสตร์ทีเดียวเพราะมีบทบาทต่อชีวิตและความเป็นอยู่ของคนในยุคนั้นมาก และสามารถจำแนกโลหะผสมที่สำคัญ ๆ ๒ ลักษณะ คือ

๒.๑. โลหะผสม ทองเหลือง นั้นเกิดขึ้นจากการผสมโลหะทองแดง กับ โลหะสังกะสี และดีบุก หรือตะกั่วอีกเล็กน้อย จะได้ทองเหลือง ถ้าต้องการทองเหลืองที่เหมาะสมต่อการหล่อ ต้องผสมมีสังกะสีประมาณ ๔๕% ถ้าต้องการความอ่อนปานกลางทนต่อการ ตี รั้ง ก็จะใช้ส่วนผสมของสังกะสีประมาณ ๓๐% หรือ $Cu_{๗๐} + Z_{๓๐}$ ทองเหลืองนั้นเหมาะสำหรับทำเครื่องเสียงต่างๆ ที่เรา เรียกว่า (Brass) หรือ (Tombak) เช่น แตรวง บางทีก็นำไปชุบนิกเกิลหรือเงิน ทองเหลืองมีคุณลักษณะคล้ายกับทองแดงแต่มีความแข็งแรง ยึดได้น้อยกว่าทองแดง นำมาทำงานโลหะรูปพรรณได้ดีพอๆ กับทองแดง

๒.๒. โลหะผสม บรอนซ์ เป็นโลหะผสมระหว่าง แร่ทองแดง กับดีบุก เราเรียกว่า ทองลงหินหรือทองม้าถ่อ ส่วนผสมนั้นไม่คงที่ ในสมัยก่อนนิยมซื้อมาจากจีน และมาหล่อเองเป็นรูปร่างต่างๆ หมู่บ้านที่ทำเครื่องลงหินนี้มีอยู่แถวบางกอกน้อยที่เรียกว่า บ้านบุบรอนซ์ นั้นนำมาหล่อเครื่องดนตรี

ประเภทเครื่องดี ให้เสียงกังวานสดใสมากเช่น ฉาบ ฉิ่ง โหม่ง ฆ้อง ฯลฯ นำมาหล่อเครื่องรูปพรรณบางประเภท เช่น ช้อนส้อม กำไล ขันน้ำ ฟานรอง นำมาลงยาสี เพิ่มสวยงามพอสมควรเป็นที่นิยมของชาวต่างประเทศ เพราะราคาค่าวัสดุที่ไม่สูงนัก



บทที่ ๒

จากอดีตสู่ปัจจุบันของงานช่างโลหะ



ประเทศไทยในปัจจุบันได้มีการค้นพบว่ามนุษย์สมัยหินอยู่อาศัย และสัญจรไปมาระหว่างจังหวัด ประจวบคีรีขันธ์และพม่าตอนใต้ ซึ่งเป็นเส้นทางเดินผ่านจังหวัดเพชรบุรีและจังหวัดกาญจนบุรี โดยมีอาวุธ และเครื่องมือเครื่องใช้สมัยหิน ตลอดจนโครงกระดูกของมนุษย์สมัยนั้น ที่ได้ขุดพบเป็นหลักฐาน ในบริเวณ ดังกล่าว ประมาณ 2,000 ปีเศษที่แล้วมา คือราว พ.ศ. 350 แหลมทองเริ่มเฟื่องฟู มีแว่นทวารวดีเกิดขึ้น โดยมี อาณาเขตทางเหนือจดจังหวัดนครราชสีมาในปัจจุบัน ทางใต้จดจังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งมีรา ษานีดั้งอยู่ที่ จังหวัดนครปฐม ในสมัยนั้นเครื่องมือเครื่องใช้โดยมากยังคงเป็นศิลาต่างชนิด แต่ถึงกระนั้นโลหะก็ได้มีใช้ มากขึ้นส่วนใหญ่เป็นพวกเครื่องประดับ และเครื่องมือที่ทำด้วยโลหะ ตลอดจนพระพุทธรูปปางต่างๆ ก็ทำ ขึ้นด้วยโลหะเช่นกัน

ราว พ.ศ. 1200 ความเจริญเกิด ขึ้นทางอาณาจักรศรีวิชัย ซึ่งมีอาณาเขตตั้งแต่ไชยาจนถึงหมู่เกาะ อินโดนีเซีย สมัยศรีวิชัย งานโลหะเจริญขึ้นมากมีทองคำสัมฤทธิ์ เหล็ก ในรูปของประติมากรรมและ เครื่องประดับต่างๆ ฝีมือในการประดิษฐ์ค่อนข้างประณีต ความเจริญของสมัยนี้มีอยู่จนถึง พ .ศ. 1800 ใน ระหว่าง พ.ศ. 1500 ถึง พ.ศ. 1800 ขอมมีอำนาจแผ่เข้ามาจนถึงลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา มีราชธานีของอุปราช ตั้งอยู่ที่ลพบุรี ร่องรอยการใช้โลหะปรากฏอยู่มาก จะเห็นได้ว่าการทำแหวนในรูปต่างๆ เช่น แหวนตรา แหวนที่มีหัวแหวนเป็นลวดลาย แหวนที่มีหัวแหวนเป็นรูปสัตว์ และกำไลข้อมือซึ่งทำด้วย เครื่องสำริด นอกจากนี้ยังได้พบวัตถุที่หล่อด้วย ทอง เงิน และทองแดง ซึ่งทำเป็นเครื่องใช้ต่างๆ จากหลักฐานที่พบ

แสดงว่า ศูนย์กลางแห่งความเจริญอยู่ที่เชียงแสนเก่า อันเป็นถิ่นที่เจริญไปด้วยทองคำ ช่างโลหะสมัยเชียงแสนได้สร้างพระพุทธรูปด้วยฝีมือประณีต อย่างมากมาย

จนถึงสมัยสุโขทัย อันเป็นสมัยที่ไทยเริ่มมีอิสรภาพ มีอาณาเขตเป็นของตนเอง เริ่มต้นราว พ .ศ. 1700 เศษความเจริญก้าวหน้าในด้านโลหะไม่ปรากฏให้เห็นมากนัก ส่วนใหญ่จะเป็นเครื่องมือเครื่องใช้เล็กๆ น้อยๆ ถ้าไม่มีการสร้างพระพุทธรูป ความเจริญก้าวหน้าในเรื่องโลหะยิ่งไม่ปรากฏ พระพุทธรูปที่สร้างขึ้นสมัยนี้ มีลักษณะงดงามมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง พระพุทธรูป ปางมารวิชัย ซึ่งได้สร้างขึ้นด้วยความประณีตของคนสมัยนั้น



ต่อมา เมื่อสุโขทัยเริ่มเสื่อมอำนาจลง เป็นเหตุให้กรุงศรีอยุธยาเฟื่องฟู จนถึงได้เป็นราชธานีในที่สุด กรุงศรีอยุธยาได้กลายเป็นเมืองที่เป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจที่สำคัญของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และเป็นแหล่งติดต่อซื้อขายและแลกเปลี่ยนสินค้าของบรรดาพ่อค้าที่เดินทางมาจากดินแดนซึ่งห่างไกล ทั้งจากซีกโลกตะวันออก และซีกโลกตะวันตก ความมั่นคงสมบูรณ์ในด้านโลหะมีหลักฐานปรากฏอยู่มากมาย เช่น การขุดพบเครื่องทองในกรุพระปรางค์วัดราชบูรณะ หรือจากจดหมายเหตุของจีน ซึ่งเรียบเรียงขึ้นในปี พ.ศ. 2320 กล่าวถึงกรุงศรีอยุธยาว่า “ พระที่นั่งเขียนภาพลายทอง หลังคามุงกระเบื้องทองเหลือง คำนักรมุงกระเบื้องตะกั่ว เคยเอาตะกั่วหุ้มอิฐ ลูกกรงเอา ทองเหลืองหุ้มไม้ พระราชานั้นไว้พระเกศยาวสวมมงกุฎทำด้วยทองคำประดับเพชรพลอย รูปคล้ายหมวกยอดแหลมที่นายทหารจีนสวมเมื่อเวลาออกรบ มีอำพันทองไม่หอม งาม้าง กระวาน พริกไทย ทองคำ หินสีต่างๆ ทองคำก้อน ทองคำทราย พลอยหินต่างๆ และตะกั่วแข็ง



ล่วงมาถึงกรุงศรีอยุธยาตอนปลาย บ้านเมืองไม่เป็นปกติสุข คนไทยต้องทำสงครามกับพม่าเรื่อยมาจนกระทั่งเสียกรุงศรีอยุธยาแก่พม่า เมื่อ พ.ศ. 2310 ทำให้งานโลหะของไทยเริ่มเสื่อมลง แต่ก็เพียงไม่นานสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช ทรงกอบกู้เอกราชได้สำเร็จ พระองค์ทรงสถาปนากรุงธนบุรี ทางฝั่งตะวันตก ของแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นเมืองหลวง ช่วงระยะเวลา 15 ปี แห่งการครองราชย์ของพระองค์ บ้านเมืองอยู่ในสภาวะสงครามมาโดยตลอด

จนถึงสมัยรัตนโกสินทร์ พระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกมหาราช ปฐมกษัตริย์แห่งราชจักรีวงศ์ทรงสถาปนากรุงรัตนโกสินทร์ หรือ

กรุงเทพมหานครในปัจจุบันขึ้นเป็นราชธานีแห่งใหม่ เมื่อ พ.ศ. 2325 นับจากนั้นเป็นต้นมาราชอาณาจักรสยามก็เป็นศูนย์กลางความเจริญจนถึงทุกวันนี้



งานโลหะก็มีความเจริญขึ้นอย่างมากมาในสมัยรัชกาลที่ 1 – 4 จะเห็นได้ว่าชาวต่างชาติที่เดินทางมาประเทศไทยสมัยหนึ่งถึงกับกล่าวชมว่า ช่างเงินช่างทองของไทยมีฝีมือทางศิลปะและเป็นอาชีพของชาวสยามเลยทีเดียว

ในสมัยรัชกาลที่ 5 ได้ทรงตั้งโรงงานช่างทองขึ้นในวังกรมหลวงสรรพศาสตร์ ถนนตะนาว และได้รวบรวมช่างที่มีความชำนาญ ทางด้านเครื่องทองและเครื่องเงินขึ้น ซึ่งพระองค์ได้ส่งช่างชาวเยอรมันมาเป็นผู้สอน การ ฝังเพชร และพลอย แบบต่างๆ ชาวเยอรมันผู้นี้ชื่อ “มิสเตอร์ แกรเลอร์” ได้นำเครื่องมือและเทคนิคที่ทันสมัย มาสอนคนไทยให้รู้หลักการปฏิบัติในหลักวิชาต่างๆ ที่เกี่ยวกับการออกแบบและการทำเครื่องประดับ เช่น สอนการแกะโลหะด้วยเครื่องมือ การลงยาสี เป็นต้น



จะเห็นได้ว่า การวิวัฒนาการของงาน โลหะนั้นมีการพัฒนาเรื่อยมา งานโลหะในยุคปัจจุบัน นี้ได้ถูกรวบรวมและก่อตั้งให้ เป็นหน่วยงานหนึ่งซึ่งขึ้นตรงกับงานช่างโลหะและช่างศิริภรณ์ กลุ่มประณีตศิลป์และการช่างไทย สังกัดสำนักช่างสิบหมู่ มีหน้าที่และขอบเขตความรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่เกี่ยวกับงานโลหะ ไม่ว่าจะเป็นการซ่อมหรือการสร้างงานประเภทประณีตศิลป์ต่างๆ ให้คงสภาพดั้งเดิม เมื่อเกิดชำรุดเสียหายหรือสร้างขึ้นใหม่ เป็นศิลป ในสมัยปัจจุบันก็ว่าได้ เพื่อสืบทอดละพัฒนา งาน โลหะ

ในอดีตผู้ปัจจุบันให้คนรุ่นใหม่ได้ศึกษาเป็นแนวทางการพัฒนาในอนาคตต่อไป

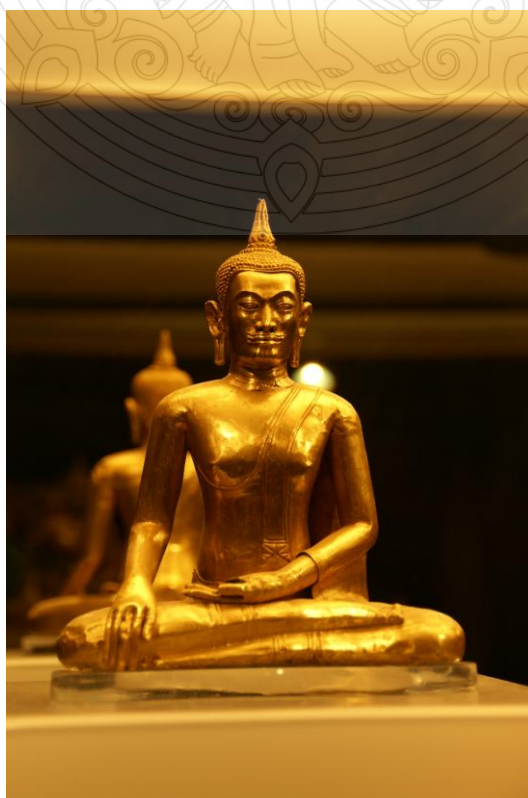
ลักษณะการทำงานของงานช่างโลหะในปัจจุบัน เมื่อทราบว่าจะต้องทำงานที่เกี่ยวข้องกับงานโลหะ จำเป็นจะต้องมีการออกแบบและค้นคว้าหาข้อมูลในงานนั้น ๆ อย่างถี่ถ้วนเสียก่อน เพื่อที่จะได้มาซึ่ง

รูปแบบที่สมบูรณ์ แล้วจึงเลือกวัสดุที่นำมาใช้ในงานให้สัมพันธ์กับการออกแบบ และความเป็นไปได้ในการนำชิ้นงานนั้นมาขึ้นตามแบบ มิใช่ว่าแบบออกมาสวยแต่เวลาทำจริงนั้นทำไม่ได้

เมื่อได้แบบที่สมบูรณ์แล้ว จึงประชุมปรึกษากับช่างในกลุ่มงานโลหะ ถึงขั้นตอนในการปฏิบัติงาน ว่าลักษณะงานนั้นต้องอาศัยความประณีตมากน้อยเพียงใด ความยากง่ายหรือซับซ้อน ในงานที่จะปฏิบัติงานบางอย่างของชิ้นงานจะต้องขึ้นรูป หรือสลัก-คุณ ให้เกิดลวดลายอันสวยงาม แต่ในบางกรณีก็อาจจะต้องใช้เทคนิคหรือเครื่องทุ่นแรง ทางด้านอุตสาหกรรมเข้ามาช่วย เพราะงานชิ้นนั้นๆ จะต้องทำเป็นจำนวนมาก เพื่อให้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายที่กำหนด แล้วจึงประมาณการในการจัดทำเพื่อเบิกวัสดุและอุปกรณ์ เพื่อเตรียมพร้อมในการทำงานชิ้นนั้น

ผลงานโลหะในปัจจุบัน ได้จัดทำไปแล้วเป็นจำนวนมาก เช่น สร้างฉัตรทองคำ และพานพุ่มดอกไม้เงินดอกไม้ทอง เนื่องในวโรกาสที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ฯ มีพระชนมายุครบ 5 รอบ สร้างพระเกี้ยวจุฬาราชของ มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สร้างตราเครื่องหมายมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สร้างนพรัตน์ศิริราชมงคล เนื่องในมหามงคลเฉลิมพระชนพรรษา 5 รอบ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ เป็นต้น

จะเห็นได้ว่างานช่างโลหะประดิษฐ์ แม้จะเป็นหน่วยงานที่ไม่ใหญ่ มีช่างทำงานเพียงไม่กี่คน แต่ก็สามารถทำงานชิ้นสำคัญ ๆ ของชาติได้ ซึ่งงานในลักษณะเช่นนี้นับวันจะหาช่างที่มีความชำนาญน้อยเต็มที แต่ก็เป็นแค่เพียงหวังไว้ว่าในอนาคตคงจะมี ผู้บริหารที่มีวิสัยทรรศ เล็งเห็นความสำคัญของ ศิลปวัฒนธรรม ของชาติกลับมาให้การสนับสนุน และพัฒนา ตลอดจนผลิตช่าง ขึ้นมารับใช้สังคมได้ทันทั่วทั้ง



งานสลัก - ดุนโลหะ

งานสลักดุนเดิมเรียกว่างานบุดุน เพราะจะใช้โลหะเป็นแผ่นบางๆ แล้วไปหุ้มบนวัสดุที่มีรูปทรงแล้ว กล่าวคือหุ้มข้างนอกวัตถุเดิมเพื่อให้เกิดความพิเศษ เป็นเอกลักษณ์เฉพาะ เช่น การบุทองคำบนขันเงิน พานเงินหรือพระพุทธรูป เป็นต้น แต่ปัจจุบัน ไม่ค่อยนิยมเพราะความบางของเนื้อโลหะจะชำรุดหรือฉีกขาดได้ง่ายกว่าโลหะที่มีความหนามากกว่า ฉะนั้นช่างบุดุนปัจจุบันจึงพัฒนาเทคนิคจากงานบุดุนมาเป็นการสลักดุน ซึ่งสามารถใช้ส่วสลักตอกลงไปบนแผ่นโลหะและดุนขึ้นให้สูงหรือสร้างสรรค์งานได้ตามความต้องการโดยไม่ต้องคำนึงถึงว่าเนื้อโลหะจะฉีกขาดหรือชำรุดได้ง่าย

นิยามความหมายของงานสลักดุน

จากหนังสือพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๔๒ ได้อธิบายความของคำ สลัก – ดุน ไว้ดังนี้

สลัก (สะหลัก) ก. ทำให้เป็นลวดลายหรือรูปภาพ ด้วยวิธีใช้ส่วสกัด ตัด ตอก ดุน เป็นต้น เช่น สลักไม้ สลักลูกนิมิต หรือใช้สิ่งอื่นขุด จีด ให้เป็นตัวหนังสือเป็นต้น เช่น สลักชื่อบนหีบบุหรี.

ดุน ก. รุน , ทำให้เคลื่อนที่ไปเรื่อย ๆ ด้วยแรงดัน; ทำให้ลวดลายบางอย่างนูนขึ้น เช่น ดุนลาย. ว. เรียกลวดลายที่มีลักษณะเช่นนั้นว่า ลายดุน.

ช่างสลักดุน ช่างฝีมือประเภทหนึ่งทำงานสลักดุนโลหะแผ่นเรียบให้ส่วนพื้นลึกลง หรือดุนส่วนลวดลายให้นูนสูงขึ้น โดยทั่วไปใช้แผ่นโลหะเงิน ทอง ทองแดง ฯลฯ ดังตัวอย่างเครื่องทองที่พบในกรุพระปรางค์วัดราชบูรณะ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

(จากพจนานุกรมศัพท์ศิลปกรรม ฉบับบัณฑิตยสถาน อักษร จ – ช. พ.ศ. ๒๕๓๕)

การสลัก หมายถึงทำให้เป็นลวดลายหรือตัวหนังสือด้วยเครื่องมือ โดยการใช้ส่วหรือเครื่องมือสลักตอกด้วยค้อนลงไปตามแผ่นโลหะให้เป็นร่องลึกเพื่อให้เห็นลวดลายหรือภาพชัดเจนโดยไม่ต้อง ให้เนื้อของโลหะนั้นๆ หลุด หรือสึกออกไป

การดุน หมายถึงการทำให้โลหะต่าง ๆ ให้เป็นรอยนูน ให้สูงขึ้น คล้ายๆ กรรมวิธีการปั๊มหรือดุนลาย

งานสลัก – ดุน จัดเป็นกรรมวิธีพิเศษที่ต้องอาศัยความชำนาญ ความสามารถเฉพาะต้องใช้เทคนิคของช่างแต่ละคน และต้องทุ่มเทการปฏิบัติงาน ทั้งร่างกายและแรงใจอย่างจริงจัง เพื่อ เกิดความงาม มีคุณค่า และเกิดการยอมรับในฝีมือ เพราะการทำงานกับโลหะ นั้นจะเกิดความผิดพลาดขึ้นได้ง่าย และแก้ไขยาก

ในสมัยโบราณ ราชสำนักให้ความสำคัญกับงานช่างแขนงนี้ไม่น้อยไปกว่าช่างแขนงอื่นๆ งาน ช่าง
 บุ – ดุน หรือช่างสลัก - ดุน ได้สร้างสรรค์ผลงานอันเป็นสิ่งที่สูงค่ายิ่ง โดยเฉพาะเครื่องราชูปโภค เครื่องทอง
 เครื่องประดับตกแต่ง และเครื่องประกอบพระราชพิธี ของพระมหากษัตริย์มานาน ดังจะเห็นได้จาก
 ศิลปวัตถุอันล้ำค่าซึ่งที่พบภายในกรุพระปรางค์วัดราชบูรณะ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา บางส่วนมีผลงาน
 ศิลปกรรมที่แสดงความ เป็นอัจฉริยะความสามารถในทางสร้างสรรค์ผลงานศิลปกรรมที่เกี่ยวข้องกับ
 พระราชสำนักอย่างหาที่เปรียบมิได้ บ่งบอก ถึงความนิยมและโปรดให้ช่างได้สร้างผลงานที่เป็นมรดกไว้ให้
 ชื่นชมจนทุกวันนี้



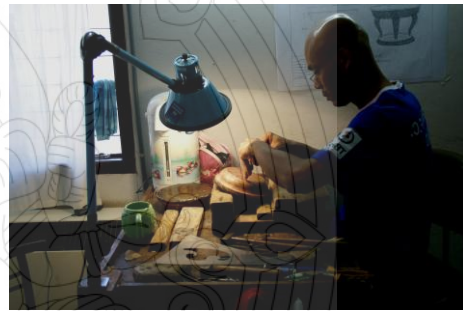
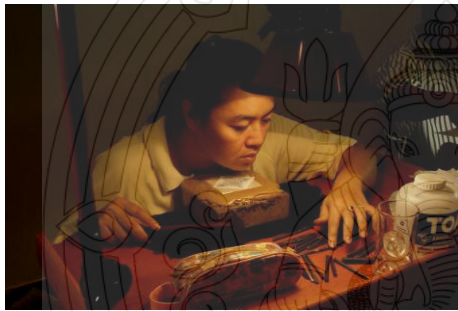
วัสดุที่นิยมนำมาใช้ในงานสลัก - ดุน ได้แก่ ทองคำ เงิน ทองแดง ส่วนอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในงานสลัก
 ดุนประกอบด้วย แผ่นโลหะที่จะนำมาสลักดุน แผ่นชั้นแก้วใช้รองรับชิ้นงานโลหะ ขณะสลัก - ดุนจะช่วย
 ให้ไม่เสียรูปทรง เครื่องมือสลัก - ดุน ประกอบด้วย ค้อน และสิ่วสลักดุน ขนาดต่างๆ กรดกำมะถันเจือจาง
 ตะเกียงเป่าแผ่นหรือตะเกียงฟู่แบบใช้แก๊ส คีบจับร้อน ปากกาจับร้อน แปรงทองเหลือง กาว สีวตอก
 ขาด หรือสีวสกด กรรไกรตัดโลหะ ตะไบ และแท่งเหล็กหรือไม้ ไว้ทับชิ้นงานกับชั้นแก้ว เป็นต้น

วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ในการสลัก – ดุนโลหะ

วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ ที่ใช้ในการทำงานสลัก – ดุน นับเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่ง รองจากทักษะ
 ในการปฏิบัติงาน เพราะการที่จะ ตอก- ดุนลายให้ ได้ความ สวยงามนั้น นอกจากต้องอาศัยประสบการณ์
 แล้ว ยังต้องขึ้น อุปกรณ์ที่พร้อม มีสภาพดี และสมบูรณ์ด้วย โดยเฉพาะผู้ที่เริ่มทำการตอก ดุ นลายใหม่ ๆ
 อาจพบปัญหาในการเลือกใช้เครื่องมือที่ไม่พร้อมแล้ว อาจทำให้เกิดความท้อในการฝึกฝน จึงหมดโอกาสที่

จะสร้างความชำนาญได้ ฉะนั้นการที่จะเรียนรู้จักเครื่องมือ และรักษาเครื่องมือเป็นสิ่งจำเป็น ในที่นี้จะขอแบ่งเครื่องมือตามลักษณะการปฏิบัติงานสลัก – ดุน นั้นออกเป็น ๘ ส่วนใหญ่ๆ ด้วยกัน คือ

๑. เครื่องมือสำหรับ วัด จัด และเขียนแบบงาน
๒. ก้อนชนิดต่างๆ และเหล็กสำหรับเคาะขึ้นรูป
๓. เครื่องมือสำหรับตัดโลหะ
๔. เครื่องมือสำหรับให้ความร้อน
๕. เครื่องมือสำหรับขัดตกแต่งผิวและทำความสะอาด
๖. เครื่องมือสำหรับสลักดุน
๗. ชันรองสลัก



๑. เครื่องมือสำหรับวัดจัดและเขียนแบบงาน



๑.๑ เหล็กขีด ปลายแหลมทำด้วยเหล็กกล้า สำหรับทำเครื่องมือใช้เขียนเส้นบนโลหะโดย มีรูปร่างและขนาดแตกต่างกัน ค้างทำด้วยไม้

๑.๒ เหล็กนำศูนย์ ทำจากเหล็กกล้าสำหรับทำเครื่องมือเครื่องใช้ทำเครื่องหมายหรือให้เกิด รอยลงบนโลหะหรือเปิดศูนย์กลางเวลาใช้วงเวียน

๑.๓ ไม้บรรทัด ทำจากเหล็กกล้าที่ชุบแข็ง มีหน่วยวัดเป็นนิ้ว ในหนึ่งนิ้วแบ่งเป็น ๘, ๑๖, ๓๒ และ ๖๔ ส่วน ใช้สำหรับงานทั่วไปควรใช้ชนิดที่มีขนาด ๑๖ นิ้ว

๑.๔ ฉากเหล็ก ใช้เขียนเส้นและตัดให้ได้จาก มีชนิดต่างกันโดยทั่วไปมีขนาด ๑๒ นิ้วเพราะมีหัวที่ปรับทำมุมต่างๆ ได้ตลอดจนใช้เขียนเส้นขนานหรือทดสอบมุมต่างๆ ฉากเหล็กขนาด ๒๔ นิ้ว ใช้กับงานขนาดใหญ่หรือจากใช้ทดสอบมุมฉากได้

๑.๕ วงเวียน ใช้ทำวงกลม ส่วนโค้งหรือแบ่งส่วนต่างๆ ให้ มีขนาดต่างกัน เช่น ๖ นิ้วจะสามารถทำวงกลมได้ ๑๒ นิ้ว

๑.๖ เขาควย ใช้วัดเส้นผ่าศูนย์กลางของทรงกลม มีลักษณะแบบเดียวกับวงเวียนซึ่งใช้ในการเขียนและทดสอบ

๒. ค้อนชนิดต่างๆ และเหล็กสำหรับเคาะขึ้นรูป



๒.๑ ค้อนเหล็กและค้อนอ่อน เป็นเครื่องมือที่ใช้มากกับงานโลหะ เช่น ใช้ตีโลหะหรือเครื่องมืออื่น หรือใช้ในการขึ้นรูป

๒.๒ ค้อนหัวกลม เป็นค้อนที่ใช้ทั่วไป ทำจากเหล็กกล้าสำหรับทำเครื่องมือช่างหนึ่งเป็นรูปทรงกลม และอีกข้างหนึ่งมีหน้าเรียบโค้งเล็กน้อย ใช้ตีเหล็ก สกัด หรือเคาะโลหะ มีขนาดแตกต่างกัน ตั้งแต่ ๘ – ๑๖ ออนซ์ ซึ่งเป็นขนาดที่ใช้มากที่สุด

๒.๓ ค้อนย่ำ มีด้ามหนึ่งตัดปลายแหลม ใช้สำหรับทุบ ขนาดที่ใช้มากที่สุดคือ ตั้งแต่ ๔ ถึง ๑๒ ออนซ์

๒.๔ ค้อนพิเศษสำหรับลบรอย ใช้สำหรับลบรอยมีลักษณะคล้ายค้อนขึ้นรูป แต่มีหน้าตัดที่มนเงามากกว่า ใช้สำหรับขัดพื้นโลหะให้มีเงามันและเรียบทำรูปร่างต่างๆ กัน มักใช้กับทั้งพิเศษหรือทั้งสำหรับเคาะโลหะ

๒.๕ ค้อนพิเศษสำหรับขึ้นรูป มีรูปร่างต่างกัน ค้อนขึ้นรูปมีหน้าค้อนค่อนข้างโค้งกลม เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดรอยค้อนบนโลหะขณะที่ใช้

๒.๖ ค้อนสำหรับทำรอย เหมือนค้อนลบรอยแต่มีหัวที่เล็กกว่า ใช้สำหรับทำรอยบนโลหะ

๒.๗ ค้อนพิเศษ สำหรับเครื่องมือทำลวดลาย ใช้กับเครื่องมือสำหรับทำลวดลายต่างๆ

๒.๘ ค้อนอ่อน ใช้สำหรับขึ้นรูปตัด พับ งอ โลหะทำด้วยไม้เนื้อแข็ง ตะกั่ว เป็นรูปร่างต่างๆ กัน หรือทำด้วยเขาสัตว์เรียกว่าค้อนเขากวายเป็นชนิดมีแผ่นหนังปิดรอบอาจทำจากหนังหรือพลาสติกก็ได้



๒.๕ ปากงานโลหะ ใช้สำหรับยึดงานหรือเครื่องมือให้งานสะดวกยิ่งขึ้น มีขนาดต่างกันเวลาใช้ควรใช้แผ่นทองแดงครอบปากเสียเพื่อป้องกันการเกิดรอย

๒.๑๐ ปากกาจับงาน ใช้สำหรับยึดของหลายๆ สิ่งเข้าด้วยกัน เช่น แบบตัว C แบบสปริง

๒.๑๑ กุญแจเลื่อน เป็นเครื่องมือที่ใช้มาก มีขนาด ๖ นิ้ว - ๑๒ นิ้ว เป็นขนาดที่เหมาะสมกับการใช้งาน

๒.๑๒ คีม ใช้สำหรับ ตัด ยึด จับ ขึ้นรูปงาน มีขนาดและชนิดต่างกัน เช่น แบบตัดด้านข้างใช้ทั้งจับยึดชิ้นงานและตัด มีขนาด ๖ นิ้ว - ๘ นิ้ว เป็นขนาดที่ใช้มาก และแบบหัวกลมแหลม แบบหัวแบน

๒.๑๓ แบบสำหรับงอโลหะ ใช้ออโลหะเส้นโดยประกอบด้วยแท่งโลหะหรือไม้ มีสลักโลหะสำหรับใช้ออโลหะ ให้เป็นรูปร่างต่าง ๆ กัน

๒.๑๔ คีมสำหรับจับงาน ใช้จับงานร้อนๆ หรืองานที่อยู่ในน้ำกรด น้ำยาเคมี มีรูปร่างต่างกัน

๒.๑๕ ทังแฟร์ริด เป็นเหล็กมีน้ำหนักมาก ใช้สำหรับรองรับโลหะเพื่อจะตีแผ่ หรือรีดโลหะให้ยืดและเรียบ

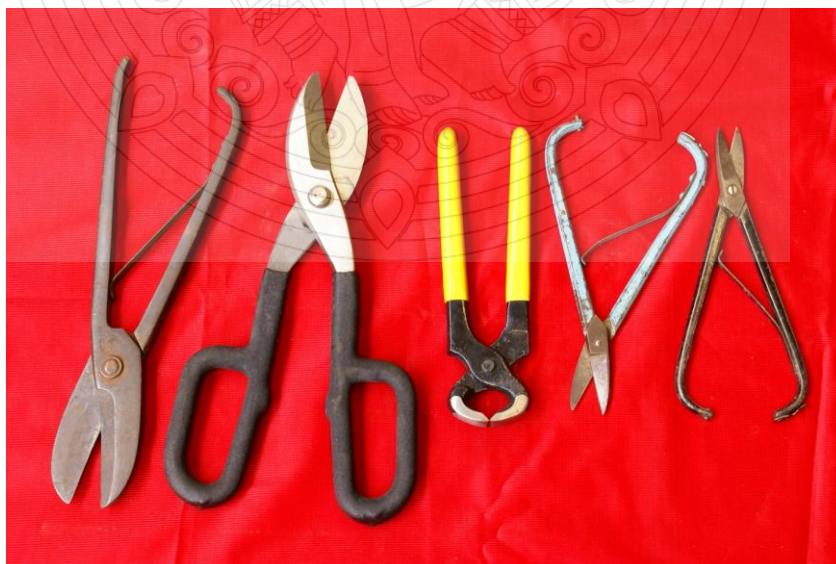
๒.๑๖ เหล็กแบบชนิดต่างๆ จะมีรูปแบบที่เข้ากับลักษณะต่างๆ กันจะมีหลายลักษณะ เช่นรูปโค้ง รูปกลม รูปสามเหลี่ยม รูปกรวย ฯลฯ



๒.๑๗ หลุมไม้แบบ จะมีลักษณะเป็นไม้เนื้อแข็ง ขุดเป็นหลุมโค้งเหมือนรูปกระทะมีขนาดต่างๆ กันทั้งเล็กและใหญ่ ก้นหลุมมีทั้งตื้นและลึก ขึ้นอยู่กับการใช้สอย มีหน้าที่ใช้สำหรับเคาะขึ้นโครง ขึ้นแรกของการขึ้นรูปให้เป็นทรงโค้งของงานโลหะรูปพรรณ



๑. เครื่องมือสำหรับตัดโลหะ



๓.๑ ใบเลื่อยตัดโลหะ ลักษณะคล้ายเลื่อยฉลุไม้ แต่มีฟันถี่กว่า เปลี่ยนใบเลื่อยได้เมื่อหมดคม

๓.๒ เลื่อยตัดโลหะ โครงตัวเลื่อนปรับความยาวของใบเลื่อยได้ มีมือจับแบบป็นพอกใบเลื่อยขนาด ๘ นิ้ว - ๑๐ นิ้ว และฟัน ๑๘ - ๓๒ ซี่ ใน ๑ นิ้ว ใบเลื่อยทำด้วยเหล็กกล้าปกติจะกว้าง ๗/๑๐ นิ้ว และหนา ๐.๒๕ นิ้ว เวลาใส่ใบเลื่อยให้ฟันชี้ออกจากด้าน

๓.๓ เลื่อยช่างทอง ใช้ฉลุโลหะแผ่นบางๆ มีขนาดต่างกันตั้งแต่ ๒.๕ นิ้ว ถึง ๑๒ นิ้ว และมีขนาดต่างกันจากละเอียดจนถึงหยาบมาก (เบอร์ ๘/๐ ถึงเบอร์ ๑๔)

๓.๔ เหล็กสกัด ทำจากเหล็กกล้ามีรูปร่างและขนาดต่างกันตามงานที่จะทำ

๓.๕ กรรไกร ใช้ตัดโลหะแผ่นที่เป็นเส้นตรงและส่วนโค้ง มีขนาดต่างกัน ชนิดที่ใช้มากคือ ขนาด ๘ นิ้ว ถึง ๑๒ นิ้ว นอกจากกรรไกรแล้วยังมีเครื่องตัดโลหะที่ติดกับโต๊ะทำงานซึ่งมีขนาดต่างกันด้วย



๔. เครื่องมือสำหรับให้ความร้อน



๔.๑ ชุดตะเกียงเป่าเล่น ประกอบด้วย

๑. ตัวปั๊มลมเรียกว่า “ตะพาน”

๒. ตะเกียงสำหรับใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงออกเทน ๘๑

๓. สายยาง

๔. หัวแรงสำหรับให้ความร้อนมีคุณสมบัติให้ความร้อนโลหะมีขนาดไม่ใหญ่มากนัก
เส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน ๕ นิ้ว

๔.๒ ชุดก๊าซให้ความร้อน ประกอบด้วย

๑. ถังก๊าซ (ใช้ก๊าซหุงต้ม)

๒. ชุดหัวเป่าสำหรับให้ความร้อนพร้อมสายยาง

ใช้สำหรับให้ความร้อนโลหะที่มีขนาด ๕ นิ้ว ขึ้น
ไป แต่ไม่ควรเกิน ๑๕ นิ้ว

๔.๓ ชุดเตาเผา ใช้ให้ความร้อนโลหะที่มีขนาดใหญ่กว่าใช้
วิธีการสูบลมแล้วเผาแบบโบราณ



๔.๔ แผ่นกระดานทนไฟ อาจทำด้วยเกลบอัด กระดาษอัดแข็ง แท่งถ่าน หรือเป็นอิฐเผาก็ได้ใช้
รองรับโลหะในขณะที่กำลังให้ความร้อน



๔.๕ คีมจับร้อน และปากกาจับร้อน จะมีหลายขนาด และมีความยาวมากน้อยไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับลักษณะของงาน

๕. เครื่องมือสำหรับขัดตกแต่งผิวและทำความสะอาด

๕.๑ ตะไบขนาดต่างๆ ใช้สำหรับตะไบเก็บผิวรูปพรรณให้เรียบไม่มีรอยขรุขระของค้อน



๕.๒ กระดาษทรายหยาบและละเอียด ใช้ขัดผิวรูปพรรณซ้ำอีกครั้งเพื่อลบรอยตะไบ



๕.๓ ยาดิน เป็นสารเคมีชนิดหนึ่งใช้สำหรับขัดผิวโลหะให้เป็นมันเงาโดยใช้ผาชุบยาดินแล้วนำมาขัดผิวรูปพรรณ

๕.๔ กรดกำมะถันเจือจาง ใช้ทำความสะอาดรูปพรรณด้านในและด้านนอก

๕.๕ แปรงทองเหลือง ใช้แปรงรูปพรรณตามซอกเล็กๆ ที่อุปกรณ์อื่นเข้าไปทำความสะอาดไม่ได้

๖. เครื่องมือสำหรับสลัก - ดุน

สำหรับการทำงานสลัก - ดุน ผู้เป็นช่างมีความจำเป็นต้องเลือกใช้ส่ว สลักลายเส้นให้เหมาะสมกับตัวลายและขั้นตอนการดุนนูน โดยเลือกใช้ส่วอีกชุดหนึ่ง คือ ส่วดุนจะมีปากหนาและมน ซึ่งเป็นคนละชุดกับส่วสลักลายเส้น และหลังจากดุนนูนแล้วก็ต้องตกแต่งพื้นผิว และใช้เครื่องมือดุนอีกแบบหนึ่ง เพื่อให้เหมาะสมกับพื้นผิวของตัวลายหรือภาพที่จะสลัก - ดุน

ส่วสลัก - ดุน ที่สำคัญและจำเป็นมีอยู่ ๑๕ ตัว ซึ่งมีลักษณะของปากส่วที่แตกต่างกันตามหน้าที่ซึ่งพอจะจำแนกลักษณะได้ดังนี้

๑. ส่วปากโค้ง มี ๓ ขนาด คือ เล็ก กลาง ใหญ่
๒. ส่วปากตรง มี ๓ ขนาด คือ เล็ก กลาง ใหญ่
๓. ส่วปากกลม มี ๓ ขนาด คือ เล็ก กลาง ใหญ่
๔. ส่วปากสี่เหลี่ยมผืนผ้าและหน้าเรียบ มี ๓ ขนาด คือ เล็ก กลาง ใหญ่
๕. ส่วปากหัวหมอก มี ๓ ขนาด คือ เล็ก กลาง ใหญ่
๖. ส่วปากแหลมเล็ก ๑ ตัว



๖.๑. สิวสลัก

มีลักษณะเป็น แท่ง ทำด้วยเหล็กสปริง
กลมหรือเหลี่ยมความยาวประมาณ 3-4
นิ้ว ส่วนปลายแบนเป็น เส้นตรง เส้น
โค้ง หรือวงกลม อาจใช้ตุ้มนวดมาลบคม
หรือทำขึ้นมาเองเพื่อให้ได้ขนาดต่างๆ
ตามต้องการ ใช้ในการเดินเส้นตาม

แบบลาย



๖.๒. สิวตุน

มีลักษณะเป็น แท่งทำด้วยเหล็ก
สปริง กลมหรือเหลี่ยมความยาว
ประมาณ 3-4 นิ้ว ส่วนปลายของสิวมี
ลักษณะ โค้งมน ใช้ในการตุนลายจาก
ด้านใน เพื่อให้เกิดความนูนของตัวลาย



๖.๓. สิวเก็บสัน หรือสิวตลบตัวลาย

มีลักษณะเป็น สิวหน้าตัดผิวเรียบ มี
ทั้งหน้าสี่เหลี่ยม วงกลม และครึ่ง
วงกลมขนาดต่างๆ ใช้ในการตกแต่ง
สันลายให้ลวดลายมีความคมชัด



๖.๔. ลีว้าพื้นทราย มีลักษณะหน้า
ลิว้าเป็นลายตารางข้าวหลาม ตัด มีทั้ง
หน้าสี่เหลี่ยม วง กลม และครึ่ง
วงกลมขนาดต่างๆ ใช้ในการย้ำพื้น
ส่วนที่ไม่ใช่ตัวลาย เพื่อแยกส่ว
เป็นพื้นกับตัวลาย ให้มีความคมชัด
ขึ้น



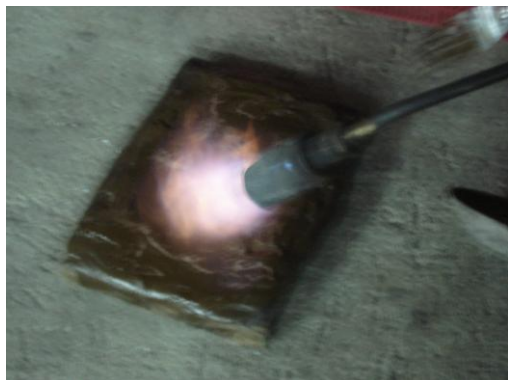
๖.๕. เหล็กเจาะทรงกลม (ตุ้ดตุ้)
มีลักษณะเป็นเหล็กทรงกลม กลวง
ตรงปลายเป็นรูวงกลม สำหรับใช้
เจาะรูบนชิ้นงาน มีหลายขนาด

๗. ชันรองสลัก

เป็นยางไม้ชนิดหนึ่ง นำมาเคี้ยวผสมกับน้ำมันมะพร้าว ดินสอพอง เคี้ยวด้วยไฟอ่อนให้เข้ากัน
อัตราส่วนขึ้นอยู่กับความต้องการของช่างแบ่งเป็นสองประเภทดังนี้



๗.๑. ชันนึ้ม คือชันที่ผสมให้มีความอ่อนตัว เพราะมี
ส่วนผสมของน้ำมันมากกว่าชันสลัก ใช้เพื่อรองรับใน
ขั้นตอนการคุณลาย



๓.๒. **ชั้นสลัก** คือชั้นที่ผสมให้มีลักษณะแข็ง เวลาใช้งานต้องใช้ความร้อนละลาย และนำชิ้นงานมาผืนหรือกรอกลงไปในตัวงาน ใช้ในการรองรับตัวลาย ในการสลักลาย เพื่อให้ลวดลายไม่เสียรูปทรง

การดูแลรักษาเครื่องมือ

เครื่องมือต่างๆ ในการทำงานโลหะรูปพรรณดังกล่าว นั้น เป็นเพียงเครื่องมือส่วนย่อยที่พอจะหาไว้ได้ภายในโรงงาน ส่วนที่เป็นเครื่องมือหนักนั้นยังมีอีก มาก แต่เหมาะสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม เช่น เครื่องชักเส้นลวด เครื่องรีดแผ่นโลหะ เครื่องขัดโลหะ ฯลฯ ซึ่งในที่นี้จะไม่กล่าวถึง

เครื่องมือต่างๆ นั้นต้องระวังรักษาให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ อยู่ในสภาพดี เก็บให้ถูกที่ และควรมีผู้แวนเครื่องมือให้เรียบร้อย เครื่องมือทุกชิ้นต้องระวังอย่าให้หล่น เพราะอาจทำให้ หักบิ่น ได้ง่ายที่สุด การใช้เครื่องมือให้ความร้อน ช่างต้องเป็นผู้เตรียมและระวังในการใช้ให้มาก เตาไฟ ถ้านำออกใช้แล้วต้องรอให้เย็นจึงเก็บเข้าที่ มิฉะนั้นจะเกิดอัคคีภัย ในโรงงานควรมีคิบบเหล็กสำหรับไว้จับแผ่นโลหะเผาไฟ แช่น้ำกรด ต้องมีผู้สาธิต การใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง เพื่อความปลอดภัยของผู้ฝึกและตัวของช่างเอง

ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและการทำงาน

ในการปฏิบัติงานในโรงงาน ความปลอดภัยจากการใช้เครื่องมือตลอดจนอุบัติเหตุเป็นเรื่องสำคัญ อันดับแรก การรักษาความปลอดภัย คือ การปฏิบัติตามกฎการใช้เครื่องมือการทำงาน ต้องทำตามขั้นตอน ใช้ความคิด มีความระมัดกุมไม่ประมาท งานโลหะรูปพรรณนั้นต้องใช้ค้อนเหล็กที่มีน้ำหนักมาก ต้องมีการใช้กรดกัด และใช้ ไฟให้ความร้อน โลหะแผ่นเวลาดัด จะมีความคม ควร ป้องกันอุบัติเหตุเพื่อความปลอดภัย ดังนี้

๑. เวลาปฏิบัติงานต้องแต่งกายให้รัดกุม
๒. ต้องระลึกเสมอ การใช้เครื่องมืออาจเกิดอันตรายได้
๓. ศึกษาให้รู้จักวิธีการใช้เครื่องมือต่างๆ หน้าที่และประโยชน์ใช้สอยของเครื่องมือให้แม่นยำ
๔. อย่าจับโลหะที่ยังร้อน หรือขณะนำไปแช่น้ำกรดด้วยมือเปล่า

๕. เมื่อเวลาตัดแผ่นโลหะ อย่าเอามือปิดหรือลูบ ควรใช้ตะไบแต่งขอบให้เรียบร้อยเสียก่อน แล้ว
ปิดด้วยแปรงให้หมดผงตะไบ

๖. การจับแผ่นโลหะและเครื่องมือ อื่นๆ ตั้งจับให้มั่นคง อย่าจับแบบหลวมๆ จะทำให้เกิด
อันตรายได้

๗. อย่าทำงานในที่ ที่มีแสงสว่างไม่เพียงพอ

๘. ขณะทำงานต้องนึกถึงเพื่อนข้างเคียงเสมอ ต้องคำนึงถึงความปลอดภัย

๙. เมื่อจวนจะหมดเวลาเรียนต้องเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ตลอดจนวัสดุให้เรียบร้อย

๑๐. เมื่อทำงานสำเร็จรูปเสร็จแล้ว ต้องทำความสะอาดเครื่องมือ ตรวจสอบความบกพร่องเพื่อ
ซ่อมแซมแก้ไข แล้วเก็บตามที่ได้เรียบร้อย



บทที่ ๓

การสร้างลวดลายในงานโลหะ

ลวดลายที่มนุษย์ประดิษฐ์คิดขึ้นมานั้น นับเป็นความคิดของมนุษย์ ที่แฝงไว้ด้วยศิลปวัฒนธรรมอัน ประณีต งดงาม ละเอียดอ่อน บ่งบอกถึงประสบการณ์ สิ่งแวดล้อมอันก่อให้เกิดเอกลักษณ์ของชุมชน เชื้อ ชาติของบุ คคลในแต่ละสังคม และเป็นสื่อที่สามารถศึกษาถึงชีวิต วัฒนธรรมประเพณี ในเชิง ประวัติศาสตร์ได้ทางหนึ่ง ถึงจะมีความแตกต่างในเรื่องขนบธรรมเนียมประเพณี และคุณลักษณะของ ลวดลายที่แตกต่างกันในช่วงเวลา ยุคสมัยและสมัยนิยมก็ตาม ตัวลวดลายเองก็สามารถบ่งบอกถึงวิถีชีวิต ชุมชนนั้น ๆ ได้

ความหมายของลวดลาย

ลวดลาย หมายถึง การกำหนดองค์ประกอบให้เกิดเป็นภาพตามความคิดสร้างสรรค์ของผู้สร้าง ผลงานมาจัดวางอย่างเหมาะสมเพื่อประโยชน์ใช้สอย ความงาม รู้จักวางแผน กำหนดรูปร่าง รูปทรง สี ให้มี ความแปลกใหม่ เหมาะสมกับชิ้นงานนั้น ๆ

ถ้าเป็นความหมายของการออกแบบลวดลาย หมายถึง การกำหนดความนึกคิด (Idea) ด้วยจุด เส้น รูปร่าง และสี เพื่อสร้างสรรค์ผลงาน ประกอบการสร้างสรรค์ผลงานประเภทต่าง ๆ

การออกแบบลวดลายที่พบเห็น โดยทั่วไป ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันนั้นแบ่งออกเป็นประเภทของ ลวดลายตามลักษณะได้ดังนี้

- ประเภทลวดลายตามลักษณะรูปแบบการจัดวาง
- ประเภทลวดลายตามลักษณะรูปแบบพื้นที่
- ประเภทลวดลายตามลักษณะรูปแบบแนวความคิดการสร้างงาน
- ประเภทลวดลายตามลักษณะรูปแบบงานที่นำไปใช้

การสร้างลวดลายในงานโลหะประณีตนี้ ถือเป็นลวดลายบนภาชนะ จุดเป็นการเขียนลวดลาย ลงบน งาน ๓ มิติ สามารถมองเห็นได้รอบด้าน แต่ถูกจำกัดด้วยขนาดรูปทรงของภาชนะ กรรมวิธีการสร้างงานให้ เกิดลวดลายบนภาชนะจึงมีความแตกต่างกันไป เช่น ลวดลายบนเครื่องปั้นดินเผา ไม้ สักริด ทองเหลือง เงิน ซึ่งจะมีการสร้างลายที่มีกรรมวิธีแตกต่างกันออกไป แต่แม่แบบหรือ อดายจะมาจากที่เดียวกัน คือ ลาย ไทย

ที่มาของศิลปะลายไทย

ความเป็นมาของศิลปะไทยหรือลวดลายไทย นั้นมีบ่อเกิดมาจากการอาศัยรากฐานจากธรรมชาติมาดัดแปลง ไม่ได้เป็นงานที่ลอกเลียนแบบธรรมชาติโดยตรง และด้วยการที่ช่างคิดดัดแปลงลวดลายจากธรรมชาตินั้น ทำให้ศิลปะไทยหรือ ลวดลายไทยเป็นศิลปะแบบอุดมคติการดัดแปลงจากธรรมชาตินี้ช่างจะเลือกใช้จากสิ่งที่พบเห็นได้บ่อยในธรรมชาติรอบ ๆ ตัวเป็นส่วนใหญ่ เช่น ดอกบัวต่าง ๆ ดอกมะลิ ดอกชัยพฤกษ์ ดอกลำดวน ดอกจอก ใบเทศ รวงข้าว เปลวไฟ รังผึ้ง ฟันปลา ฯลฯ

กนก มีรูปลักษณะเป็นกอ กาบ กิ่ง ก้านใบ จัดเป็นศิลปะชั้นสูงในสมัยก่อนนั้นถ้ามือไม่ถึงขนาดชั้นครู แล้วยากที่จะผูกตัวกนกให้มีความสวยงามได้ เพราะกนกนั้นจะงามต้องเขียนตัวลาย กับช่องไฟหรือพื้นให้พอดีกันหรือพุดง่าย ๆ ว่า กนกจะงามนั้นต้องดูตัวและพื้นว่างามหรือไม่

ส่วนลายนั้นจะต่างก็ บกนก คือ ลายจะหมายถึง ลวดลายดอกไม้ หรือ ลายเครือเถา มีรูปร่างเป็นดอกไม้ ใบไม้ หรือถูกดัดแปลงเป็นตัวเทศ ใบเทศ นำมาเขาทรงสมมุติเป็นรูปดอก ใบ ลายพุดตาน ลายพญานาค ลายฐานบัว ฯลฯ

ลวดลายที่นำมาใช้ในงานโลหะประณีต

ลายและลวดลายที่นำมาใช้ในการสร้างงานโลหะประณีต นั้น จะขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่ใช้ เช่น รูปทรงของวัตถุเป็นรูปทรงอย่างใด ใช้งานอะไร หรือสำหรับบุคคลว่าเป็นบุคคลใดมีความสำคัญอย่างไร เช่น ถ้าเป็นของใช้ ก็อาจใช้ลักษณะเป็นลายดอกไม้ ใบเทศ รูปเทพนม หรือรูปสัตว์ในวรรณคดีเป็นต้น ถ้าเป็นของที่ระลึกอาจใช้ลักษณะสำคัญของตัวบุคคล เช่น เกิดปีกู่ อาจใช้รูปหมู ประกอบกับลวดลายใบเทศ เป็นต้น หรืออาจเป็นภาพเล่าเรื่องราวธรรมชาติที่ช่างประทับใจก็ได้ไม่จำกัด แต่เท่าที่พบลักษณะลวดลายที่นำมาใช้ในการสร้างงานโลหะนั้นมักจะประกอบไปด้วย ลายกระจังต่าง ๆ เช่น กระจังดาอ้อย กระจังเข็ม กระจังใบเทศ กระจังปฏิกุณ (กระจังหู) กระจังรวน

กลุ่มลายบัว ลายไทยแต่โบราณนั้นนิยมเอารูปทรงของดอกบัวมาสร้างสรรค์เป็นตัวลาย เนื่องจากเหตุผลที่ว่า ดอกบัวนั้นมีลักษณะเส้นรอบนอกที่โอนอ่อนงดงาม นำมาประดิษฐ์ใช้กับงานชนิดต่าง ๆ ตามรูปร่างรูปทรง และ เรียกชื่อตามรูปทรงและลวดลายประดิษฐ์นั้น ๆ เช่น ตาอ้อย โดยการการตัดตอนหัวของดอกบัวออกแล้วเพิ่มเติมทรงดอกบัวเฉพาะตอนหัวของดอกให้วิจิตรขึ้น เรียกชื่อใหม่ว่าทรงพุ่มข้าวบิณฑ์ เป็นต้น ลายในกลุ่มลายบัวที่นิยมนำมาใช้ในการสร้างงานโลหะได้แก่ ลายบัวหงาย-บัวคว่ำ บัวปากฐาน หรือบัวกลุ่ม บัวปากปลิง บัว รวน บัวปากพาน บัวกาบขนุน บัวกาบขนุนกลีบซ้อน บัวลูกแก้ว บัวหลัง

สิงห์ บัวแวง บัวพินัยักษ์ ลายหน้ากระดานประจำยามกำมปู ลายหน้ากระดานประจำยามลูกฝักกำมปู ลายเกลียวกนก ลายใบเทศ ลายเกลียวมังกรคาบแก้ว ลายก้านต่อดอกกำมปู ก้านต่อใบเทศ ก้านต่อพุ่มทรงข้าวบิณฑ์ ฯลฯ นอกจากลายที่กล่าวมานี้ยังมีการสอดใส่ได้ลายเป็นรูปต่าง ๆ เช่นรูปเทพ รูปเทพนม รูปสัตว์จำพวกกระบี่ ยักษ์ สัตว์หิมพานต์จำพวกจตุบาท ทวิบาท ชลบาทและสัตว์ในเทพนิยายประกอบอีกด้วย



การขึ้นรูปโลหะ

นับจากอดีตการสร้างงานโลหะรูปพรรณจะทำขึ้นจากวัสดุที่มีค่า เช่น ทองคำ เงิน ซึ่งล้วนแต่เป็นวัสดุที่มีค่า ขบวนการขั้นตอนการสร้างที่ใช้เวลานาน คนสามัญทั่วไปไม่อาจนำมาใช้งานได้เพราะเป็นของหายาก และมีราคาแพง ดังนั้นช่างที่สร้างงานโลหะรูปพรรณจึงต้องมี ความชำนาญในการทำ แต่ปัจจุบันงานโลหะรูปพรรณได้วิวัฒนาการจากวัสดุที่มีค่า เป็นวัสดุที่หาได้ง่ายขึ้น แต่กระนั้นขั้นตอนการทำก็ยังมี ความยุ่งยากและใช้เวลาในการทำ จนทำให้ผู้มีความชำนาญนั้นลดน้อยลง จาก ข้อมูลของช่างที่ทำงานของกรมศิลปากรทางด้านงานโลหะจึงพอสรุปกรรมวิธีการสร้างงานขึ้นรูปโลหะ ดังนี้



วิธีการขึ้นรูปโลหะ กรรมวิธีการขึ้นรูปงานโลหะแบ่งออกเป็นประเภทได้ดังนี้

การหล่อ ต้องทำหุ่นก่อนแล้วถอดพิมพ์ เทเนื้อโลหะที่หลอมละลายลงพิมพ์ แม่พิมพ์จะบังคับให้เป็นรูปที่ต้องการ เช่น การหล่อพระพุทธรูป

การทาบ ใช้ก้อนขนาดต่างๆ ทาบแต่งโลหะที่หลอมแล้วให้เป็นรูปที่ต้องการ เช่น เกรียง ขัน ถาด บางทีขึ้นรูปเป็นส่วนๆ แล้วนำมาประกอบกันอีกที เช่น พาน คนโท ฯลฯ

การตัดต่อ ริดโลหะให้เป็นแผ่นบาง ตัดเป็นชิ้นแล้วบัดกรีต่อเป็นรูปที่ต้องการ เช่น กล้อง หีบ กรอบรูป

การสาน ริดโลหะเป็นแผ่นบางแล้วตัดเป็นเส้นแบบดอไม้ไผ่ นำมาสานเป็นรูปทรงต่างๆ เช่น ตลับ จอก กระบุง เสื่อ

การบุ นำโลหะมาตีให้บาง ตัดให้ได้ขนาดแล้วนำไปหุ้มกับหุ่นที่อาจเป็นโลหะอื่นหรือไม่ เช่น พระพุทธรูป เเจ็ย ตัวสัตว์จำลอง หรืออื่นๆ

การกลึง คือการนำโลหะมาเจียนเอาเนื้อหรือผิวออก โดยใช้ใบมีดกลึงตามลักษณะงานซึ่งจะมีแกนเหล็กและปากกาจับยึดไว้ตรงกึ่งกลางตรงหัวและท้ายโดยหมุนไปรอบๆ ส่วนใหญ่จะเป็นการกลึงโลหะแบบทรงกระบอก ทรงกลม และทรงกรวย

การชักลวด นำโลหะมาตีเป็นเส้นยาว ริดให้เป็นเส้นลวดขนาดที่ต้องการ ตัดเป็นท่อนแล้วทำเป็นห่วงร้อยต่อกันเป็นเส้นเป็นสายด้วยวิธีต่างๆ กันตามลวดลายที่ต้องการ เช่น พวงสร้อยต่างๆ

การเกี่ยวโยง วิธีนี้แยกออกได้อีกหลายชนิดเช่น ชนิดใช้ห่วงเกี่ยวระหว่างโลหะต่อโลหะ ชนิดพับเม้มด้านต่อต้าน หรือใช้หมุดเป็นตัวช่วยในการพับเม้มระหว่างโลหะต่อโลหะ เป็นต้น

การปั๊มขึ้นรูป วิธีนี้ใช้แพร่หลายกันการผลิตจำนวนมากๆ โดยมีแม่พิมพ์รับและตัวแม่พิมพ์กด วิธีทำก็ใส่แผ่นโลหะเข้าไปตรงกลางระหว่างแม่พิมพ์รับกับแม่พิมพ์กด และปั๊มให้เกิดเป็นรูปนูนหรือลวดลายนูนขึ้น

การตีดกาว เป็นวิธีการตัดต่อขึ้นรูปอย่างง่ายเนื่องจากในปัจจุบันมีกาวสำหรับใช้ติดเหล็กโดยเฉพาะ จึงทำให้สะดวกที่จะนำกาวติดเหล็กมาใช้สำหรับการติดต่อขึ้นรูปโลหะ

ต่อมาเมื่อสังคมเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมากขึ้นวิธีการขึ้นรูปโลหะรูปพรรณส่วนใหญ่มักใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย เพราะประหยัดเวลา และแรงงาน รวมทั้งยังได้ประหยัดค่าใช้จ่ายของชิ้นงานนั้นอีกด้วย แต่มิได้ถ่ายทอดหรือรักษาไว้ซึ่งคุณค่าของงานช่างฝีมือ หรืองานประณีตศิลป์แต่อย่างใด คงมีอีกวิธีหนึ่งที่ยังรักษาคูณาค่างกล่าวไว้ คือการขึ้นรูปพรรณแบบวิธีขึ้นรูปด้วยก้อนที่

ต้องอาศัยมือเป็นหลัก ซึ่งเป็นวิธีที่บรรพบุรุษถ่ายทอดสืบต่อลูกหลานชางกันมาและวิธีนี้ ที่ยังรักษาคุณค่าทางงานประณีตศิลป์อยู่จนถึงปัจจุบัน

ช่างที่จะฝึกหัดเป็นช่างขึ้นรูปโลหะรูปพรรณด้วยค้อน จะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑. ควรศึกษาคุณสมบัติหรือคุณลักษณะของโลหะแต่ละชนิด เพื่อที่จะทราบว่าจะโลหะชนิดหรือประเภทไหนเหมาะสมกับงานในลักษณะใดบ้าง
๒. ควรศึกษาหลักการเขียนแบบ เพื่อที่จะได้อ่านแบบและคำนวณขนาด น้ำหนัก วัสดุต่างๆ ให้เหมาะสมกับงานรวมถึงการวางแผน ปฏิบัติงานตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
๓. ควรศึกษาหลักของเรขาคณิต เพราะงานขึ้นรูปด้วยค้อนนั้น จำเป็นจะต้องใช้รูปทรงของเรขาคณิตเป็นหลักสำคัญและเป็นพื้นฐานไม่ว่าจะเป็นรูปทรงกลม หรือรูปกรวยเป็นต้น
๔. ศึกษาให้รู้จักวิธีใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ รวมทั้งการเก็บรักษาอย่างถูกต้อง
๕. จะต้องมีความขยัน และอดทน ไม่ท้อแท้ง่าย
๖. รู้จักเป็นคนสังเกต และมีความคิดสร้างสรรค์
๗. มีความรอบคอบ และเป็นคนใจเย็น

วิธีการแผ่รีดโลหะ

หลังจากการหลอมโลหะแล้ว ทำความสะอาดในกรดครั้งแรก แล้วก็นำโลหะขึ้นจากกรดล้างด้วยน้ำธรรมดา แล้วไปเช็ดให้แห้งต่อไปนำไปแผ่รีด

๑. การแผ่รีดครั้งแรกนั้นให้ใช้ค้อนหน้ากลางตีบให้ทั่วผิวของโลหะทุกด้านเพื่อให้โลหะที่ได้รับการขยายตัวจากหลอมจะได้หดตัวกลับทำให้โลหะมีลักษณะเนื้อแน่นละเอียดจะเป็นประโยชน์ในการแผ่รีดครั้งต่อไป
๒. หลังจากการตีบ ครั้งแรกได้สิ้นสุดลงแล้วให้นำโลหะไปให้ความร้อนเผาไฟจนถึงจุดอ่อนตัวของโลหะ ที่เรียกทั่วไปว่า " โลหะสุก" เมื่อเห็นว่าโลหะได้รับความร้อน ถึงจุดอ่อนดีแล้วให้นำโลหะออกจากการให้ความร้อนวางไว้จนเกือบเย็นหรือเย็นแล้วนำไปใส่กรด กำมะถันเจือจางเพื่อไปทำความสะอาดและปฏิบัติต่อก่อนที่จะแผ่เหมือนครั้งแรกการแผ่ครั้งต่อไปสังเกตเนื้อโลหะจากการแผ่ครั้งแรกว่า มีหน้าเรียบมากน้อยเพียงใด การแผ่ครั้งแรกๆ ไม่ควรใช้แรงมากเกินไปเพราะอาจจะทำให้โลหะเกิดการแตกได้
๓. การแผ่ทุกครั้งโลหะจะต้องได้รับการผ่านความร้อน หรือ เผาถึงจุดอ่อนตัวมาแล้ว และจะต้องใช้ค้อนหน้าปราบตีหัวท้ายและด้านข้างเสียก่อน
๔. การแผ่ย่อมขึ้นอยู่กับรูปพรรณ ที่จะแผ่ ให้มีความหนาบางและกว้างยาวมากน้อยแค่ไหน ให้มีลักษณะอย่างไรมัน เราต้องทราบเช่นเดียวกัน การหลอมที่เราจะเทลงในรางเทคนิคใด เพื่อประโยชน์กับการแผ่ย่อมขึ้นอยู่กับรูปพรรณทั้งสิ้น

๕. ขณะที่กำลังแผ่ ถ้าหากว่าโลหะมีรอยแตก หรือนึกขาดก็ควรหยุดแผ่ถ้ามีรอยฉีกขาดหรือแตก ไม่มากจนเกินไปก็อาจจะแก้ไขได้ โดยนำไปทำให้เกิดการขยายใหม่หรือถึงจุดอ่อนตัวนั่นเอง แล้วก็ใช้น้ำปราบตีบอีกครั้งหลังจากนั้นก็ใช้ค้อนหน้าหวีตีต่อไป ถ้าหากรอยแตกไม่หายก็ให้นำมาบักกรีโดยให้ความร้อนและใช้น้ำประสานทองที่ต้มสุกแล้วทาตรงรอยแตก โดยให้ความร้อนต่อไปจนถึงจุดหลอมละลายของโลหะ ก็ทำให้รอยแตกเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วจึงนำมาแผ่ต่อไป
๖. เมื่อทำการแผ่รีดจนโลหะมีความหนาบางกว้างยาว ได้ความต้องการและนำไปให้ความร้อน เช่นเดียวกับครั้งก่อนๆ จะนำลงทำความสะอาดในกรดหรือไม่ก็ต้องสังเกตดูว่าสีของโลหะ ที่ผิวหน้าที่มีความสะอาดมากน้อยเพียงใด แล้วต่อไปใช้ค้อนหน้าปราบทำให้รอยหน้าหมดนั้น เมื่อทำการปราบได้ลักษณะเรียบร้อยแล้ว ก็นำไปให้ความร้อนพอควรจึงนำไปแช่น้ำกรดพอประมาณ ๑๕ - ๒๐ นาทีเพื่อทำความสะอาดผิวของโลหะจะได้เป็นการสะดวกแก่การทำรูปพรรณต่างๆ ต่อไป

ขั้นตอนในการขึ้นรูปโลหะรูปพรรณ

เมื่อได้เนื้อโลหะหรือแผ่นโลหะที่ทำการแผ่รีดตามขนาดที่ต้องการแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือ นำมาขึ้นรูปให้เป็นรูปทรงต่างๆ ตามแบบที่กำหนดไว้



๑. ควรจะมีการวางแผนการปฏิบัติงานในเรื่องของการใช้อุปกรณ์, เครื่องมือที่จะเป็นและเหมาะสมกับงาน
๒. งานขึ้นรูปนี้จะมีวิธีการและขั้นตอนคล้ายกับการแผ่รีด แต่การขึ้นรูปนี้จะต้องทำเนื้อโลหะหรือแผ่นโลหะนั้นให้เป็นรูปทรงตามแบบ ที่สำคัญที่สุดควรจะทำให้ความร้อนขึ้นงานบ่อยๆ เพื่อมิให้เกิดการฉีกขาดได้ง่าย ในขณะที่กำลังขึ้นรูป (การให้ความร้อนจะเป็นลักษณะเดียวกับการแผ่รีด)
๓. เครื่องมือที่ใช้เป็นหลักคือ ค้อนขึ้นรูป อันได้แก่ ค้อนหัวมน ค้อนหน้าราบ และที่สำคัญที่สุดคือ ค้อนเขา (ทำด้วยเขาควาย) จะมีคุณสมบัติเมื่อเคาะ

ขึ้นรูปแล้วโลหะจะไม่เป็นรอยซ้ำ และไม่ต้องการที่จะทำให้โลหะยืดตัวมาก ค้อนอีกอย่างหนึ่งคือค้อนตะกั่ว ใช้สำหรับตีโลหะให้รัดตัวเข้าหากัน ไม่ทำให้โลหะฉีกขาดง่าย ที่สำคัญคือค้อนขึ้นรูปแต่ละชนิดจะต้องมีหัวค้อนเป็นมันเงา ประโยชน์ก็คือจะทำให้เนื้อโลหะเรียบผิวได้ง่ายแก่การเก็บผิวรูปพรรณโดยใช้ตะไบและกระดาษทราย ซึ่งจะไม่มียอยค้อนทำให้ผิวขรุขระมากนัก

๔. การขึ้นรูปด้วยค้อนนั้นควรนำแผ่นโลหะที่แผรีดได้ตามขนาดแล้วมาวัดและใช้วงเวียนหาจุดศูนย์กลาง แล้วขีดวงกลมโดยรอบตามเส้นผ่าศูนย์กลางของแบบที่กำหนดไว้
๕. ตัดโลหะส่วนที่ไม่ต้องการออกตามรอยวงเวียนด้วยกรรไกรตัดโลหะ
๖. เคาะไล่ให้ทั่วทั้งแผ่นจนรอบโดยใช้ค้อนหัวมน และไม้แบบที่เป็นรูปครึ่งวงกลม แล้วนำไปให้ความร้อน
๗. เคาะไล่อีกครั้งให้ได้รูปทรงโดยใช้ค้อนขึ้นรูปที่เหมาะสม ที่สำคัญจะต้องใช้วงเวียนจับเส้นโดยรอบตามแบบเสมอเพื่อเป็นแนวไม่ให้โลหะเสียรูปทรง และบิดเบี้ยว แล้วนำไปให้ความร้อน
๘. ทำตามขั้นตอนในข้อที่ ๗ จนได้โลหะรูปพรรณตามแบบที่กำหนด
๙. เก็บผิวรูปพรรณที่ได้รูปทรงแล้วด้วยค้อนเก็บผิวให้เรียบตึง
๑๐. เก็บผิวให้เรียบอีกครั้งด้วยตะไบละเอียด และกระดาษทรายตามลำดับ
๑๑. นำไปให้ความร้อนจนรูปพรรณสุกดีแล้ว นำไปแช่น้ำกรดกำมะถันเจือจางประมาณ ๑๕ - ๒๐ นาที
๑๒. นำโลหะรูปพรรณจากน้ำกรดกำมะถันเจือจาง มาล้างด้วยน้ำสะอาดแล้วแปรงทำความสะอาดด้วยแปรงทองเหลือง เพื่อนำความสะอาดในหรือซอกที่ล้างไม่สะอาดแล้วล้างด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง เช็ดด้วยผ้าให้แห้งเป็นอันว่าเสร็จขั้นตอนในการขึ้นรูปพรรณโลหะด้วยค้อน พร้อมทั้งจะนำไปปฏิบัติในขั้นตอนต่อไป คือขั้นตอนการเขียนลวดลาย และแกะสลักลวดลายต่อไป



ชั้นในงานโลหะ

จากพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๔๒ กล่าวไว้ว่า **ชั้น** น. ยางไม้สำหรับยาเรือเป็นคัน. **ชั้นพอน** น. ชั้นชนิดหนึ่ง มีสีเหลืองนวล สำหรับใช้พอนเรือ เป็นคัน, ลาพอนกั้ว

ชั้น เป็นส่วนประกอบหนึ่งที่สำคัญในการรองรับวัสดุที่จะนำมาทำการสลัก - คุณโลหะ ชั้นที่ใช้รองรับการสลัก - คุณโลหะนี้ ปัจจุบันนิยมใช้มี ๒ ชนิด ประกอบด้วย ชั้นแก้ว และชั้นเพชร

ชั้นแก้ว ประกอบด้วย น้ำมันมะพร้าว ยางสน ดินสอพองเป็นที่นิยมใช้ในกลุ่มช่างทางเมืองหลวงหรือภาคกลางเป็นการรับสืบทอดกันมาจากจีนกว้างขวาง

ชั้นเพชร ประกอบด้วย ผงชั้น กับน้ำมันพืช (ปัจจุบันใช้น้ำมันเครื่อง หรือน้ำมันจี๊ไล้) นิยมใช้กันในกลุ่มช่างทางภาคใต้

นอกจากชั้นทั้งสองชนิดนี้แล้วเรายังสามารถใช้ครั้งได้อีก แต่คุณสมบัติของครั้ง คือ ดัดไฟง่ายจึงไม่เหมาะกับงานชิ้นใหญ่

การเตรียมชั้น การเกี่ยวชั้น ชั้นที่ใช้ในการทำงานสลักคุณมีอยู่ ๒ ประเภท แบ่งตามลักษณะการใช้งาน คือ ชั้นที่ใช้ในการสลักลายเส้นย่ำพื้น กับ ชั้นที่ใช้ในการสลักคุณ

๑. การเกี่ยวชั้นเพื่อใช้ในการสลักลายเส้น / ย่ำพื้น เพื่อใช้ในงานลงยาถมและงานสลักลายเบา จะทำการเกี่ยวชั้นก่อนข้างแข็งแต่มีความยืดหยุ่นในตัว ตลอดจนความเหนียวเพื่อใช้ในการยึดเกาะแผ่นโลหะได้ดี

๒. การเกี่ยวชั้นเพื่อใช้ในงานสลัก-คุณ ลักษณะของชั้นจะอ่อนกว่าชั้นสลัก โดยมีขั้นตอนดังนี้ วัสดุ ที่เตรียมคือ ผงชั้น น้ำมันพืช เตาแก๊ส กระทะ ไม้พาย กระบะใส่ชั้น

ส่วนผสมของชั้น

- ผงชั้น ที่ใช้ในการยาเร็ว
- น้ำมันพืช (น้ำมันมะพร้าว)
- วัสดุเพิ่มเนื้อ (ผงอิฐด้าละเอียด ดินสอพอง ทรายละเอียด)

การทำชั้นอ่อนหรือชั้นสำหรับสลัก — คุณ ใช้อัตราส่วน ๑ : ๕ คือ น้ำมันพืช ๑ ส่วน ชั้น ๕ ส่วน และการทำชั้นแข็งหรือชั้นที่ใช้สลักเดินเส้น ให้นำชั้นอ่อนมาผสมวัสดุเพิ่มเนื้อ (แล้วแต่สูตรของช่างแต่ละคน) ในอัตราส่วน ๑ : ๕ คือ นำชั้นอ่อน ๑ ส่วน ผสมผงอิฐ ๕ ส่วน



วิธีการผสมชัน

นำน้ำมันพืชใส่กระทะพอประมาณเพื่อป้องกันไม่ให้ผงชันไหม้ ตีกระทะ เติมผงชันใส่ในกระทะตามความต้องการในปริมาณที่เหมาะสมกับการใช้งานคลุกเคล้าให้ผงชันผสมกับน้ำมันเป็นเนื้อเดียวกัน โดยใช้ความร้อนอ่อน ๆ ใช้ไม้พายคนสักครู่จนได้ความเหนียว นำชันที่ได้ไปหยดลงในน้ำปละลายให้เย็น แล้วบีบดู หรือใช้เล็บจิกดู ถ้าชันที่ได้มีความแข็งมากเกินไปให้ผสมน้ำมันพืช เติมน้ำมันลงไปทีละน้อย ๆ แล้วทดสอบดู ถ้าชันที่ได้อ่อนเกินไปให้ผสมผงชัน เติมน้ำมันลงไปทีละน้อย จนกว่าจะได้ชันที่มีความเหนียวที่เหมาะสมกับความต้องการ แล้วจึงนำชันมาเทใส่กระบะไม้ที่เตรียมไว้ เพื่อนำไปใช้สลัก — คุณต่อไป

วิธีการเข้าชันและออกชัน

*** การเข้าชัน** คือ การนำแผ่นชิ้นงาน (ในที่นี้คือทองแดง) ที่ล้างทำความสะอาด โดยการแช่น้ำ กรดกำมะถัน (กรดซัลฟูริก) เจือจางใน น้ำสะอาดในอัตราส่วน ๑ ต่อ ๔ ส่วน สักครู่ แล้วนำมาล้างด้วยน้ำสะอาดและขัดด้วยแปรงทองเหลือง แล้วจึง ล้างน้ำสะอาดอีกครั้ง เช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาด ทาน้ำมันมะพร้าวให้ทั่วชิ้นงานทางด้านที่จะป ะกะบติดกับชัน (ด้านหลัง) ชันที่ใช้จะต้องนำมาให้ความร้อนจนหน้าชันอ่อนเยิ้ม แล้วจึงนำชิ้นงานมาวางแปะทับบนแผ่นชัน นำวัสดุที่มีน้ำหนักมาวางทับ เพื่อต้องการให้ชิ้นงานติดแน่นกับแผ่นชัน ปลอยไว้จนเย็น

**** การออกชัน** คือ การนำชิ้นงาน ที่ทำการสลัก — คุณ เสร็จในแต่ละขั้นตอนนำมาจุ่มไฟให้ชิ้นงาน ร้อน และหน้าชันละลาย เพื่อนำเอาชิ้นงานออก โดยใช้เข็มจิ้มชิ้นงานมาวางบนตะแกรงเหล็ก แล้วเพิ่มไฟให้แรงขึ้นเพื่อเผาเศษชันที่ติดชิ้นงานอยู่จนไหม้เป็นขี้เถ้า จนหมดทั้งชิ้นงาน ปลอยให้ชิ้นงานเย็นตัวลง ใช้คีมจับชิ้นงานไปแช่น้ำกรดกำมะถัน (กรดซัลฟูริก) เจือจาง ๑ : ๔ สักครู่ แล้วนำมาล้างด้วยน้ำสะอาด ขัดด้วยแปรงทองเหลือง และล้างด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง เช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาด

การสลัก - ดุนโลหะ

ขั้นตอนการ สลัก-ดุน โดยทั่วไปมี ๖ ขั้นตอนดังนี้

๑. การออกแบบลวดลาย
๒. การเตรียมชิ้น (ชิ้นมี ๒ ชนิด คือชิ้นแข็ง และ ชิ้นนุ่ม)
๓. การสลักลายเดินเส้น
๔. การสลักดุนนูน
๕. การย่ำลายเส้น และการตกแต่งผิวหน้า
 - สลักดุนย่ำลาย
 - สลักดุนย่ำลายเส้น
 - สลักดุนย่ำลายเส้นรอยเค็ม
 - สลักย่ำลายให้นูนขึ้น
 - สลักย่ำลายเรียบหรือลูปปาดย่ำลาย
 - สลักดุนย่ำร่องเส้น
๖. สลักดุนลูปตกแต่งผิว

วิธีการสลัก-ดุนงานโลหะ

การสลัก - ดุน ลวดลายบนงานโลหะนั้นจำแนกได้เป็นสองลักษณะ งานด้วยกัน คือ การสลัก - ดุน ลวดลายลงไปบนตัวชิ้นงานหรือตัวภาชนะโดยตรง เช่น ลวดลายบนพานต่าง ๆ โต๊ะ หรือ โตกกกลม ขันน้ำ กระโถน คนโท หีบ กล่องต่างๆ ที่มีรูปทรงสามมิติ คือมีความกว้าง ความยาว ความสูง เป็นงานลอย ตัว กับลวดลายประดับชิ้นงาน หมายถึง การสลัก - ดุน บนวัสดุแผ่นเรียบแล้วจึงนำไปประกอบเป็นทรง หรือ ประดับตกแต่งเป็นส่วนประกอบกับงานอื่น เช่น ลวดลายนมตาลปีตรพัดยศ ฉัตรโลหะ เป็นต้น ซึ่งทั้งสอง อย่างนั้นจะมีกรรมวิธีการสร้างที่ต่างกันตรงการขึ้นรูปเท่านั้น ส่วนการสร้างลวดลาย (สลัก - ดุน) จะเหมือนกัน ซึ่งมีกระบวนการและขั้นตอนปฏิบัติ พอที่จะสรุปได้ดังนี้

หลังจากได้ออกแบบลวดลายดุนเรียบร้อยแล้วก็นำแบบไปทาบและวัดบนแผ่นโลหะและตัดแบ่งมาตามขนาดของแบบ ต่อจากนั้น ก็เตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งเครื่องมือที่จำเป็นในการทำงานสลักดุน ทำการเคียวชิ้น เทลงในภาชนะ (กรณีสร้างงานในตัวชิ้นงาน) หรือกระบะ ดิดโลหะ ดิดแบบลายด้วยกาบ เมื่อกาบแห้งก็ลงมือสลักลายเส้น เมื่อสลักลายเส้นเสร็จ ก็ใช้ความร้อนเผาแผ่นโลหะออกจากชิ้น (** การออกชิ้น) ต่อจากนั้นก็นำแผ่นโลหะไปล้าง ทำความสะอาด ด้วยน้ำกรด เจือจาง และล้างน้ำธรรมดา แล้วนำมาเช็ดด้วยผ้าสะอาดให้แห้ง ต่อจากนั้นก็นำไปเข้าชิ้น (* การเข้าชิ้น) ใหม่อีกครั้งโดยการพลิกด้านตรงข้ามกับการสลักครั้งแรก แล้วลงมือดุนตามร่องลายเส้นจนทั่วทั้งตัวลาย เผาออกจากแผ่นชิ้น (**การออก

ชั้น) ทำเหมือนครั้งแรกทุกขั้นตอน ต่อจากนั้นก็นำมาเคาะเก็บพื้นให้เรียบร้อยด้วย ลวดและค้อนเก็บรูปและนำไปเข้าชั้น (*การเข้าชั้น) อีกครั้งโดยการพลิกด้านที่ดู นูนขึ้นด้านบนแล้วใช้ลวดอัดเส้นและลูบลายตกแต่งตัวลายและผิวของตัวลายให้เรียบร้อยถ้าลายที่ดูนูนรูป โครงสร้างยังไม่ดีหรือยังไม่ถูกต้องตามลักษณะของรูปแบบ ก็ให้ทำกลับไปกลับมา ตามขั้นตอนที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จนกว่าได้ลายที่ ดีพร้อมตามรูปแบบที่ต้องการ จึงทำกรรมวิธีการออกชั้น (**การออกชั้น) ทำตามขั้นตอนเหมือนตอนแรก และนำมาเช็ดด้วยผ้าสะอาดให้แห้งแล้วจึงนำมาเคาะเก็บพื้นผิวให้เรียบร้อยอีกครั้ง ก็เป็นอันว่าเสร็จขั้นตอนการดูนูน



บทที่ ๔

กระบวนการสร้างชิ้นงานเพื่อจัดทำองค์ความรู้

การสร้างต้นแบบเพื่อจัดทำองค์ความรู้ด้านศิลปกรรม ความรู้ด้านงานโลหะ การสร้างลวดลายในงานโลหะชิ้นนี้ได้จัดสร้างลวดลายบนงานโลหะในรูปแบบของโต๊ะ (โตกกกลม) คนโท (หม้อน้ำ) และเครื่องทรงพระ ซึ่งทั้งสามสิ่งนี้จะมีกรรมวิธีการ สลัก – คุณลวดลายที่เหมือน จะต่างกันในส่วนของการขึ้นรูปทรงของชิ้นงาน ซึ่งพอจำแนกได้ดังนี้



โต๊ะ (โตกกกลม) โต๊ะ หรือโตกทรงกลมนี้ เป็นภาชนะมีเชิงสูงรูปคล้ายพาน มีพื้นตั้งสำหรับวางหรือใส่สิ่งของ ประกอบด้วยถาด (ส่วนบน) สลัก – คุณเป็นลายกลีบขนุน ขาลักษณะคู่ แบบเดียวกับขาลิงห์ สลัก- คุณลวดลายดอกพุดตาน และฐานรองรับ สลัก – คุณลวดลายกระจังตาอ้อยและลายประจำยามบนโลหะทองแดง ขุบทอง ปากถาดบนกว้าง ๑๘ เซนติเมตร มีความสูง ๑๒ เซนติเมตร ฐานกว้าง ๑๔ เซนติเมตร

วัตถุประสงค์การใช้ “แต่เดิมเข้าใจกันว่าใช้เป็นถาดล้างหน้าเพื่อรองรับน้ำล้างหน้า ของเชื้อพระวงศ์หรือเจ้านายชั้นสูง โดยจะวางไว้บนโต๊ะเคียงคู่กับคันล่อง ” โดยตกแต่งลวดลายด้วยกรรมวิธีการถมทอง

จากหนังสือ พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๕๒ ได้ให้ความหมายของคำว่าโต๊ะ กับ โตก ดังนี้

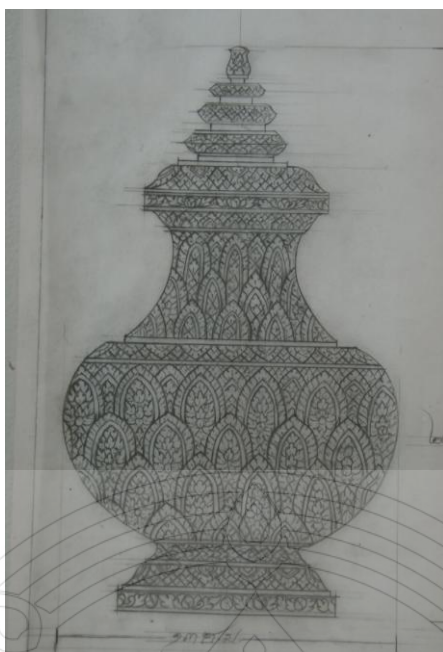
โต๊ะ ๑ น. สิ่งที่ทำด้วยไม้เป็นต้น พื้นราบ เป็นรูปร่างต่าง ๆ มีขาสำหรับเป็นที่เขียนหนังสือ ตั้ง เครื่องบูชา หรือวางสิ่งของต่าง ๆ เรียกชื่อต่าง ๆ ตามวัสดุที่ทำ เช่น โต๊ะหิน โต๊ะมุก ตามรูปร่าง เช่น โต๊ะกลม โต๊ะสี่เหลี่ยม ตามวัตถุประสงค์ที่ใช้ เช่น โต๊ะเขียนหนังสือ โต๊ะกินข้าว, ลักษณะนามว่า ตัว

โต๊ะ ๒ น. ภาชนะมีเชิงสูงรูปคล้ายพาน มีพื้นดินสำหรับวางหรือใส่สิ่งของ มักทำด้วยโลหะ เช่น เงิน ทองคำ ทองเหลือง, โตก กี่ว่า, ลักษณะนามว่า ใบ หรือ ลูก.

โตก (ถิ่น – พายัพ) น. ภาชนะทำด้วยไม้กลึง ไม้ไผ่สาน หวาย หรืออย่างเครื่องเงิน ส่วนบน ลักษณะคล้ายถาดส่วนล่างเป็นดินลักษณะเป็นวงแหวนมีขนาดเล็กกว่าถาดส่วนบน โดยมีซี่ไม้ลูกมะหวด ประมาณ ๖ ซี่ปักที่ตีนถาดไว้ ใช้สำหรับใส่อาหารเป็นต้น , ขันโตก หรือ สะโตก กี่ว่า, ลักษณะนามว่า ใบ หรือ ลูก ; ภาชนะมีเชิงสูงรูปคล้ายพาน มีพื้นดินสำหรับวางหรือใส่สิ่งของ มักทำด้วยโลหะ เช่น เงิน ทองคำ ทองเหลือง, โต๊ะกี่ยี่ว่า, ลักษณะนามว่า ใบ หรือ ลูก.

และจากหนังสือพจนานุกรมสถาปัตยกรรมและศิลปะเกี่ยวเนื่อง โดยศาสตราจารย์โชติ กัลยาณมิตร กล่าวไว้ว่า “ โตก ” ถาดไม้ต่อขาสูง มีใ้ใช้อยู่ ๔ ประเภท

๑. ถาดไม้เท้ากลึงเป็นลูกมะหวด เป็นของภาคเหนือ เรียกว่า สะโตก
๒. ถาดโลหะทองเหลือง ต่อสามขาเป็นรูปเท้าช้างเป็นของภาคกลาง เรียกโตกเท้าช้าง
๓. ถาดโลหะทองเหลือง ต่อสามขาเป็นรูปเท้าสิงห์ เป็นของภาคกลาง เรียก โตกเท้าสิงห์
๔. ถาดโลหะต่อขาเป็นเชิงบัวค้ำแบบเชิงพานเป็นของภาคกลาง



คนโท หรือหม้อม้านต์ เป็นลักษณะพิเศษของหม้อม้าประเภทต่าง ๆ ที่มีคอยาว ใช้สำหรับบรรจุน้ำ คนโทนี้เป็นคนโททรงสูงฝ่ายอดีตชั้น ลายกลีบบัวคว่ำซ้อนกัน และตัวคนโททรงกลม สลัก- ดุน เป็นลายกลีบขมุนซ้อนกันโดยรอบสอดไส้ลายใบเทศ บริเวณส่วนที่บริเวณคอ และฐานของคนโท สลัก- ดุน เป็นรูปบัวคว่ำ บนโลหะทองแดง ชุบทอง ปากกว้าง ๙.๒ เซนติเมตร มีความสูงรวมฝา ๒๒ เซนติเมตร ตัวคนโทกว้าง ๑๓ เซนติเมตร ฐานกว้าง ๘.๔ เซนติเมตร

จากหนังสือ พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๕๒ ได้ให้ความหมายของคำว่า
คนโท (คน-) น. กุณโฑ, หม้อม้ารูปทรงต่าง ๆ คอยาว



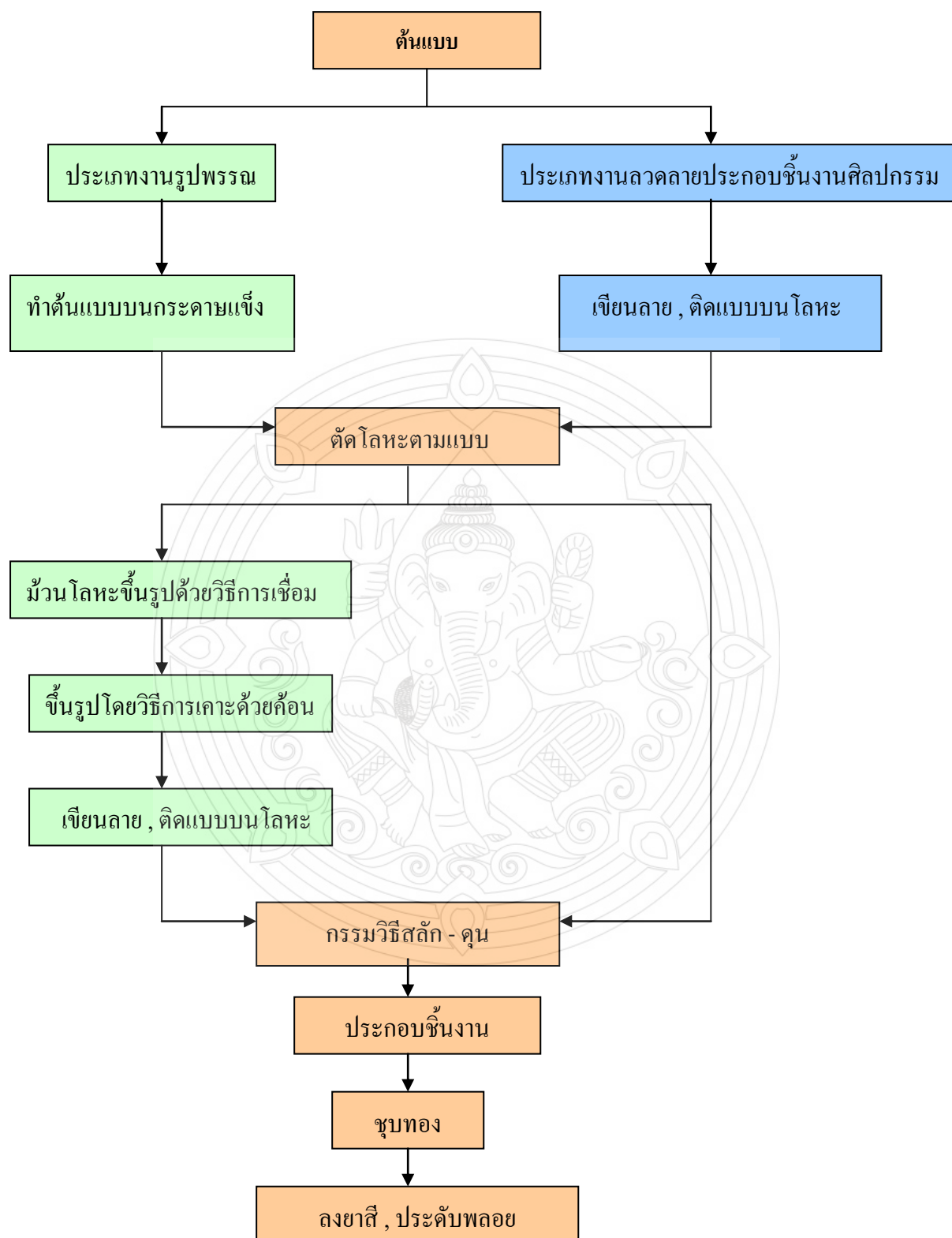
เครื่องทรงพระ หรือพระพุทธรูปทรงเครื่องทรงกษัตริย์หรือพระจักรพรรดิ มีความเชื่อตามคติ เทวราชาของศาสนาพราหมณ์ เป็นการยกพระมหากษัตริย์ไว้เทียบเท่าเทพเจ้า ต่อมาเมื่อพุทธศาสนาได้เข้ามาเป็นความเชื่อหลัก คตินี้ได้เปลี่ยนเป็น พุทธราชา แทนความเชื่อเดิม พระพุทธรูปทรงเครื่องจึงเป็นสัญลักษณ์ การรวมกันของพระมหากษัตริย์กับพระพุทธเจ้านั่นเอง

การสร้างเครื่องทรงพระขึ้นนี้ เป็นการจำลองและประยุกต์มาจากพระพุทธรูปทรงเครื่อง มีลักษณะของเครื่องทรงฤดูร้อน ซึ่งมีรายละเอียดของเครื่องทรงดังนี้

- | | |
|---------------------------------|------------------------------|
| ๑. พระมหามงกุฎ | ๒. พระกรรเจียก (จอนหู) |
| ๓. อุณาโลม | ๔. ฉลองพระศอ (กรองศอ) |
| ๕. อินทรธนู | ๖. กนกปีกไพล่ |
| ๗. ตาบทหน้า (ทับทรวง) | ๘. ตาบทหลัง |
| ๙. ตาบทข้างหรือตาบททิศและสังวาล | ๑๐. รัตพระองค์ |
| ๑๑. พาหุรัด (กำไลต้นแขน) | ๑๒. ทองพระกร (กำไลข้อมือ) |
| ๑๓. พระขำมรงค์ | ๑๔. กรอบพระขงฆ์ (สนับเข่า) |
| ๑๕. ทองพระบาท (กำไลข้อเท้า) | ๑๖. มงคลฝ่าพระบาท |

การสร้างต้นแบบเพื่อจัดทำองค์ความรู้ด้านศิลปกรรม ความรู้ด้านงานโลหะ การสร้างลวดลายในงานโลหะทั้ง ๓ ชั้นนี้ได้จัดสร้างลวดลายบนงานโลหะด้วยวิธีการสลัก – ดุน ซึ่งมีกรรมวิธี สรุปลงได้ดังนี้

ผังสรุปขั้นตอนการสร้างงานโลหะประณีต





ต้นแบบโตะหรือโตกโลหะ ในที่นี้ขอแบ่งออกเป็นสามส่วน คือ ส่วนตัวหรือถาด (อยู่บนสุด) ส่วนขา และส่วนฐานตามลำดับ



วาดและตัดกระดาษเป็นต้นแบบของส่วนตัวหรือถาดและฐานโตะทำการต่อกระดาษเป็นวงกลม จะได้ความกว้างของส่วนตัวหรือถาด และฐานตามแบบที่กำหนด แล้วจึงนำแบบกระดาษมาวัดและตัดบนแผ่นโลหะ ส่วนถาด และฐาน



งานโลหะที่ตัดส่วนขาด และ ส่วนฐานเป็นชิ้นแล้วนำมาต่อชนกันเป็นวงกลม เชื่อมรอยต่อแล้ว
ใช้ค้อนเขากวายเคาะให้รอยต่อเรียบเสมอกันเป็นชิ้นเดียวกับเนื้อโลหะ



ทำการขัดแต่งขอบชิ้นงานด้วยตะไบทางหนูให้เสมอกันและทำการเคาะไล่พื้นให้เรียบ
ด้วยค้อนเขากวาย



นำแผ่นโลหะมาวัดขนาดโดยใช้วงเวียนเหล็กขีดเพื่อวาดให้เป็นรูปวงกลมให้ได้ขนาดตามเส้นขอบของส่วนฐาน ตัดแผ่นโลหะให้เป็นรูปวงกลม (เพื่อขอบเล็กน้อย) นำมาวางประกบกันโดยใช้ถั่วคียัดตรงประคองฐานไว้ เพื่อทำการเชื่อมชิ้นตัวติดกับขอบ โดยนำมาทาน้ำประสานทองและใช้ไฟเป่าให้น้ำประสานทองเชื่อมโลหะเป็นชิ้นเดียวกัน



นำชิ้นงานแช่น้ำกรดกำมะถันเจือจางสักครู่แล้วจึงทำความสะอาดชิ้นงานด้วยแปรงทองเหลืองและล้างน้ำสะอาดอีกครั้ง เช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาด



ชิ้นงานที่ทำการเชื่อมเสร็จแล้ว



การขึ้นรูปด้วยค้อน ใช้ค้อนค่อย ๆ เตะเก็บพื้นที่ของถาดให้เรียบทั้งหมดโดยเฉพาะส่วน
ที่ทำการเชื่อมให้เรียบเป็นเนื้อเดียวกันกับชิ้นงาน



นำชิ้นงานมาทำการขึ้นรูปโดยการใช้อ่อนขึ้นรูปเคาะขึ้นรูปบนหลุมไม้ที่ใช้เป็นแบบโดยไล่จากส่วนล่างของถาดให้ได้ความโค้งของรูปทรงที่ต้องการ แล้วจึงเคาะไล่ผายขึ้นไปส่วนจนได้รูปทรงตามแบบทั้งส่วนพานและฐานของชิ้นงาน



ชิ้นงานที่ผ่านการเคาะขึ้นรูปในขั้นต้น



นำส่วเคาะให้เกิดสันเป็นความคมชัดของขอบเส้นปากถาดและฐานตามแบบเก็บงานให้เรียบร้อย



ชิ้นงานที่ทำการเคาะขึ้นรูปเรียบร้อย



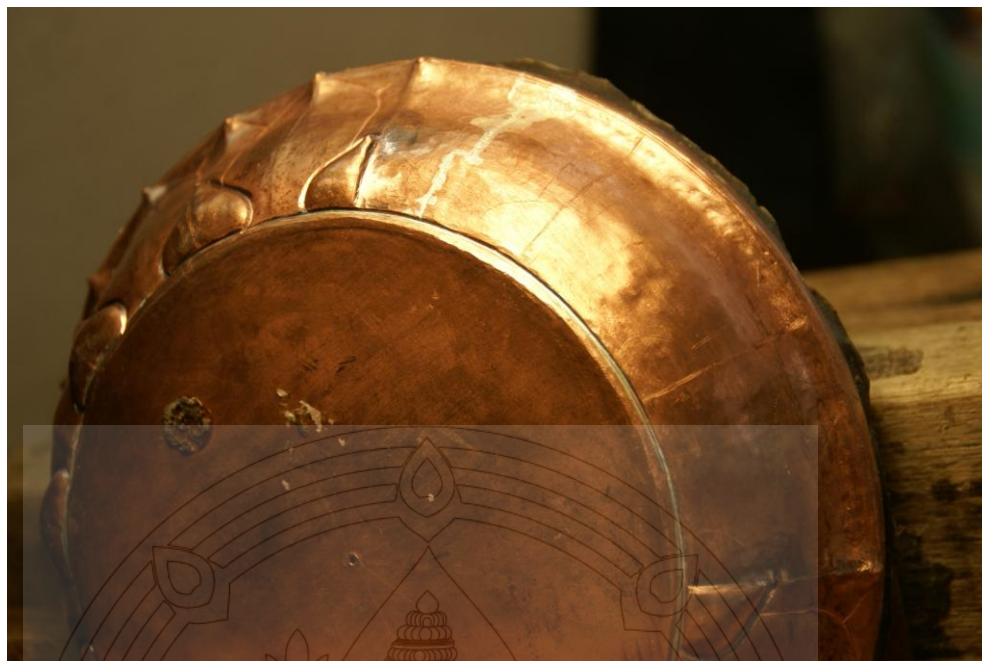
นำชิ้นงานมาทำการเข้าชั้นสลัก และทำการแบ่งตัวลาย โดยใช้วงเวียนปลายเหล็ก
แบ่งส่วนตัวลายเป็น ๑๒ ช่องแล้วจึงร่างเขียนลาย



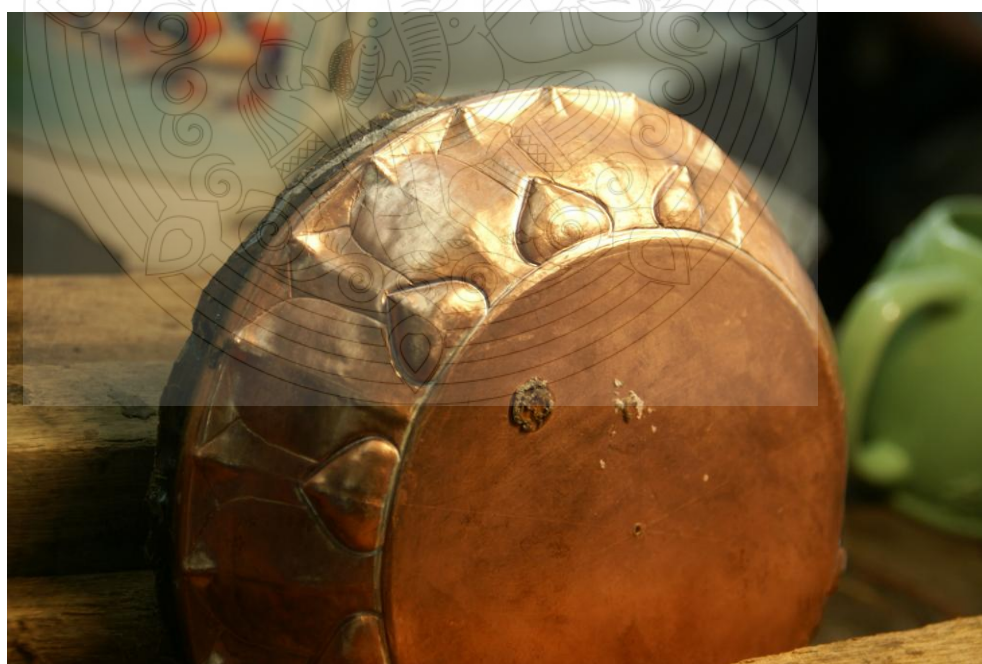
ใช้สว่าตักดินเส้นเบา ให้ทั่วตัวลายที่เขียนร่างไว้โดยเลือกหน้าสว่าให้พอมะกับลาย เช่นเส้นตรงใช้สว่าหน้าตรงเส้นที่มีความโค้งใช้สว่าหน้าโค้งหรือสว่าเล็บมือ เมื่อทำการเดินเส้นเบาเสร็จแล้วทำการออกชั้น และทำความสะอาด

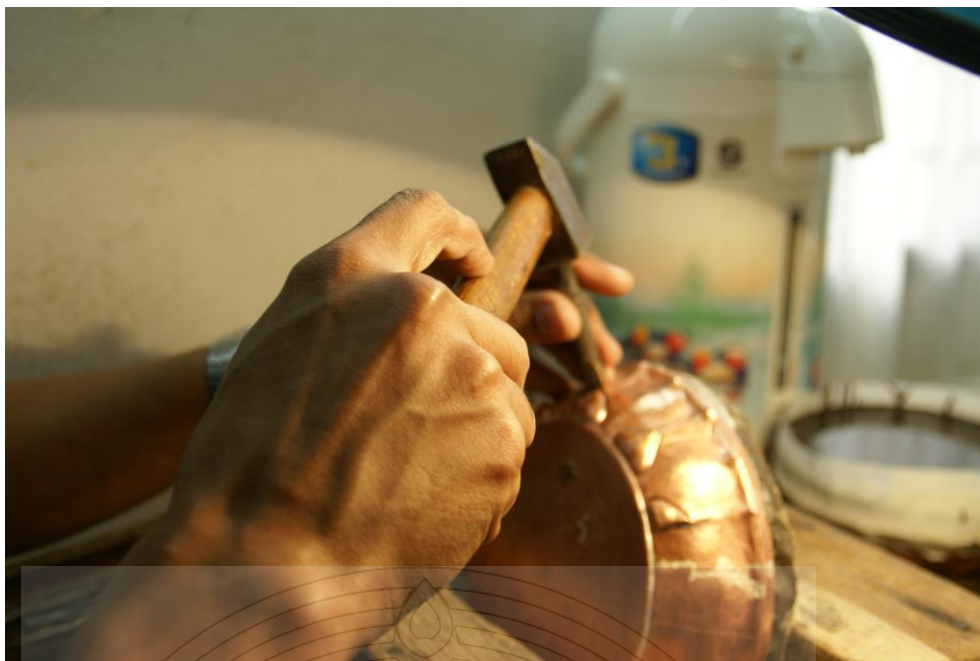


นำสว่าปลายแหลมมาทำการตอกจนให้โลหะยุบตัวเป็นลายจากด้านใน ในทุกตัวลายจะเกิดระยะเมื่อมองจากอีกด้านหนึ่ง



เมื่อมองจากด้านนอกจะเห็นตัวลายนูนออกมาจากการฉลุทางด้านใน





ทำการเข้าชั้นอีกครั้ง นำส่วสลักมาทำการสลักเหยียบลายเพื่อเป็นการแบ่งระยะของตัวลาย
ให้มีมิติที่ชัดเจน



การแบ่งระยะของตัวลายกับพื้นทำให้เกิดตัวลายที่ชัดเจน



ทำการเขียนไม้ลายเป็นลายดอกพุดตาลและลายใบเทศ ทำการสลักเดินเส้นเบา
ให้เกิดลวดลาย เพื่อแบ่งลายของไม้ลายให้สมบูรณ์ตามแบบ



ทำการสลักลวดลายดอกพุดตานและลายใบเทศเก็บลายละเอียดและเหยียบพื้นลาย
จนเสร็จสมบูรณ์



ลายที่ทำการสลัก – ดุนลายบัวกลีบขนุนที่สมบูรณ์



ในส่วนของขาโต๊ะนั้น ซึ่งเป็นรูปโค้งแบบขาสิงห์นั้น มีกรรมวิธีการทำแบบเดียวกับการขึ้นรูปส่วนถาดคือเริ่มโดยการทำต้นแบบกระดาดมาวางบนแผ่นโลหะ ทั้งซ้าย-ขวานำมาทาบและตัดแผ่นโลหะเป็นชิ้นงานนำชิ้นงานมาเคาะในแบบหลุมไม้ให้โค้งตัวพอประมาณทั้ง

สองชิ้น นำทั้งสองชิ้นไปเชื่อมติดกัน ทำความสะอาด แล้วนำมาเคาะขึ้นรูปให้ได้ตามแบบที่กำหนด



ทำการเข้าชิ้น เขียนลายเส้น แล้วทำการสลักขี้พื้นลาย



ชิ้นขาโต๊ะที่ทำการสลักลายแล้ว



ส่วนของฐานโถ้ที่ทำการสลัก – คุณเสร็จแล้ว นำมาคลุออกโดยวัดออกจากขอบ
ประมาณ ๑.๕ เซนติเมตรให้เกิดวงตรงกลาง ตามแบบ



นำส่วนต่าง ๆ ที่สลัก – คุณเสร็จแล้วมาประกอบกัน ต่อเชื่อมกันเป็น โถ้ตามแบบ

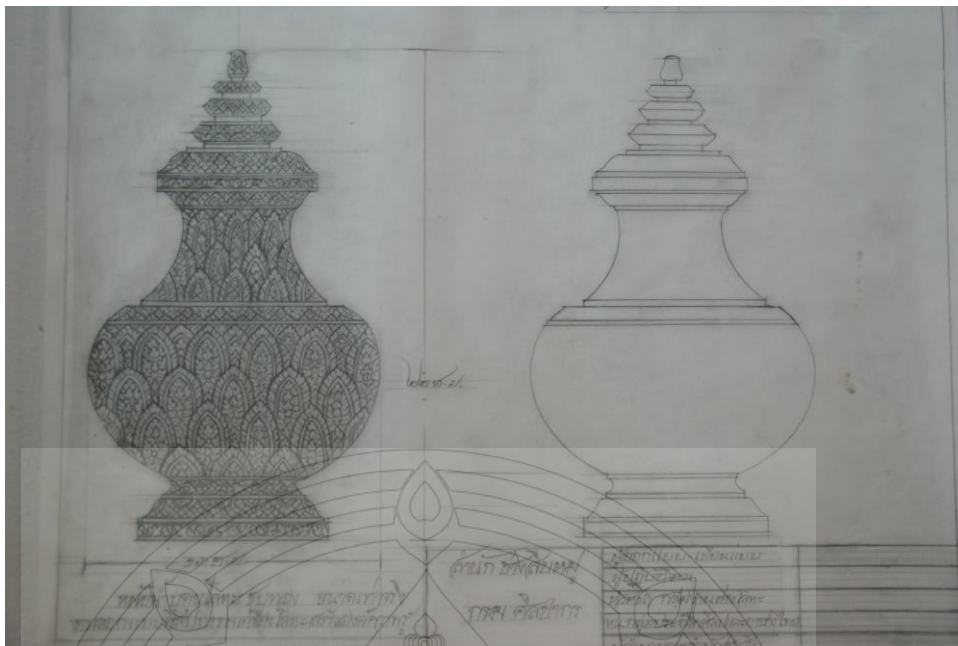


เมื่อเชื่อมเรียบร้อยแล้ว





ชิ้นงานเมื่อฝ่ายกระบวนกรชุบสีทองแล้ว



ต้นแบบคนโทหรือหม้อน้ำมนต์ ซึ่งมีกรรมวิธีการขึ้นรูปแยกเป็น ๑๘ ชิ้นด้วยกันเมื่อนำแต่ละชิ้นมาประกอบกันจะได้ส่วนฐานของคนโท ตัวคนโท ส่วนคอคนโทและส่วนฝาคนโท ซึ่งจะมีวิธีการทำที่เหมือนกัน จึงขอยกส่วนตัวคนโทมาแสดงการทำ



ตัดกระดาษเป็นต้นแบบ โดยแบ่งเป็นสองส่วนเพื่อสะดวกในการเกาะขึ้นรูปนำมาทาบบนโลหะและทำการตัดโลหะตามแบบ



ตัดโลหะมาต่อชนเป็นวงกลม เชื่อมรอยต่อและเคาะเก็บรอยการเชื่อมให้เป็นเนื้อเดียวกัน กับเนื้อโลหะ นำแผ่นโลหะทรงกลมมาทำการต่อเชื่อมเป็นเป็นกันของคนโท ทำการเคาะเก็บ รอยการเชื่อมให้เป็นเนื้อเดียวกัน



เริ่มทำการเคาะขึ้นรูปบนแบบหลุมไม้เพื่อค่อย ๆ เคาะจนโลหะยึดตัวเป็นทรงโค้งคล้ายถ้วย ทำเหมือนกันทั้งสองชิ้น จนได้รูปทรงตามแบบ



การเคาะขึ้นรูปบนแบบหลุมไม้นี้จะเคาะจากด้านในจนได้รูปทรงตามแบบจะเห็นถึงการขยายตัวของโลหะเมื่อยิ่งเคาะไล่ให้โค้งมากขึ้นโลหะจะบางลงจึงช่างที่ทำด้วยความชำนาญจะรักษาความหนาบางของเนื้อโลหะให้เท่าเสมอกัน



เมื่อเคาะไล่ด้านในจนได้ทรงตามแบบแล้วก็กลับมาเคาะจากด้านนอกเพื่อคุมทรงให้ได้ทรงโค้งกลมตามแบบ



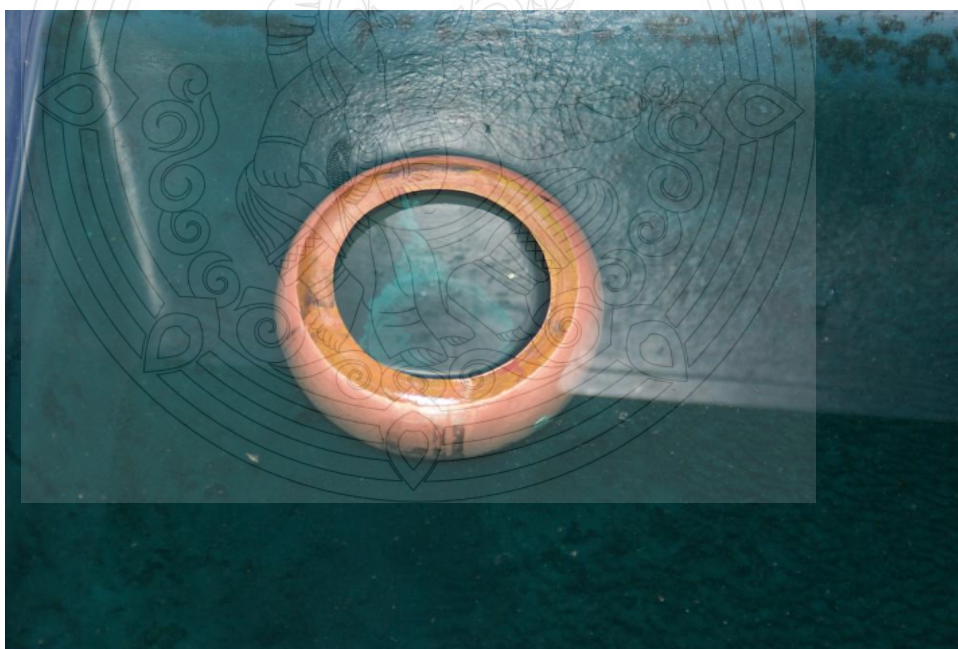
เมื่อเคาะทรงได้ที่แล้วจะมีลักษณะตามภาพ



นำวงเวียนปลายแหลมมาวัดและขีดรัศมีวงกลม กำหนดขนาดความสูงของแต่ละชั้น
ทำการตัดขอบทั้ง ๒ ชั้น และนำมาประกอบเป็นชั้นเดียวกันและทำการเจาะเปิดส่วนบน



เมื่อทำการประกอบกันแล้วจึงนำมาเชื่อมรอยต่อด้วยตะกั่วบัดกรีทั้งใบให้สนิทเผาด้วยความร้อน



หลังจากเชื่อมเสร็จแล้ว นำไปแช่กรดกำมะถันเจือจาง ขัดด้วยแปรงทองเหลือง
และล้างน้ำทำความสะอาด



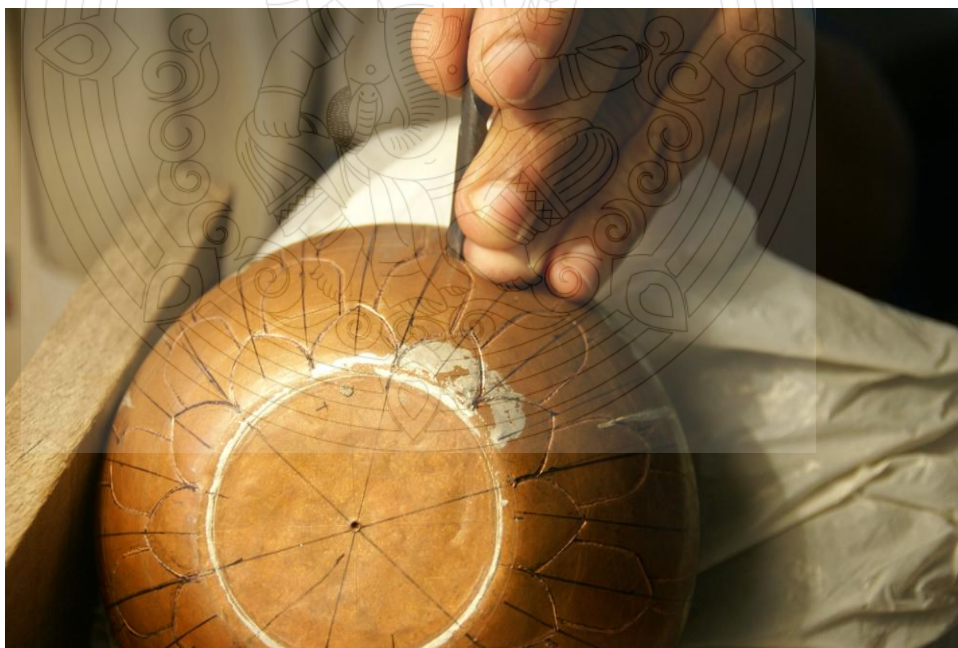
ทำกรรมวิธีการขึ้นหุ่น กับ ส่วนฐาน ส่วนคอ ส่วน ฝาด้วยกรรมวิธีเดียวกันแล้ว
นำมาประกอบเพื่อตรวจสอบรูปร่าง รูปทรง เพื่อทำการปรับแก้ในส่วนของการขึ้นรูป



นำชิ้นงานมาพืดเทพกาวเพื่อทำการเข้าชิ้น เพื่อเตรียมทำการสลักกลดลงไป



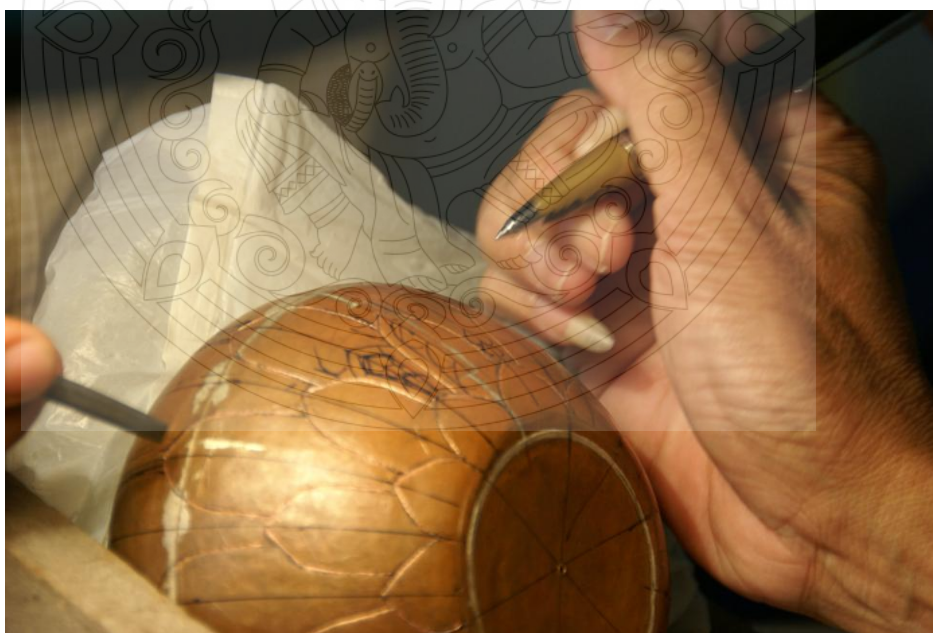
นำชิ้นงานที่เข้าชั้นแล้วมาทำการวัดและแบ่งช่องเป็น ๖ ช่องและ ๑๒ ช่อง
เพื่อกำหนดลายและเขียนลาย



นำส่วมาสักลายเบาเดินเส้นแบ่งลายทั้งหมด ทำกระบวนการออกชั้น แล้วจึงทำการตอก
คุณในตัวลายจากด้านในในส่วนที่ต้องการให้เกิดมิติตัวลายนูนออกมา



เมื่อทำกรรมวิธีตอกคุนลายเสร็จแล้ว จะเห็นการแบ่งตัวลายชัดเจนเมื่อมองจากด้านนอก



ทำการเขียนไล่ลายตามแบบ เพื่อกำหนดพื้นที่ของตัวไล่ลาย



ทำกรรมวิธีสลักเดินเส้นเบาในส่วนไส้ลายตามที่เขียนไว้ จะเห็นลายละเอียดของไส้ลายที่สมบูรณ์ขึ้น



การสลักแบบเหยียบพื้นลายเป็นสลักวิธีหนึ่งที่ทำให้ดอกกลายนูนเด่นชัดขึ้นมา

ในส่วนของฐานคนโท คอคนโทและฝาคนโต้นั้นมีกรรมวิธีการทำเหมือนกันกับตัวคนโท คือการทำต้นแบบ
กระดามาวางบนแผ่นโลหะ นำมาทาบและตัดแผ่นโลหะเป็นชิ้นงานนำชิ้นงานมาเคาะในแบบหลุมไม้ทุกชิ้น
ให้ได้ตรงตามลักษณะชิ้นงาน นำมาเขียนลายและสลัก – ดุนลายตามแบบ และเมื่อทำทุกส่วนเรียบร้อยแล้วจึง
นำมาทำการต่อตามแบบและเชื่อมติดกัน ทำความสะอาด



ลายส่วนฐาน



ลายส่วนคอ



ลายส่วนฝาชิ้นที่ ๑



ลายส่วนฝาชิ้นที่ ๒



ลายส่วนฝาชิ้นที่ ๓



ลายส่วนฝาชิ้นที่ ๓และ๔



เมื่อนำชิ้นส่วนฝามาประกอบกัน



ลายส่วนตัว



นำแต่ละชิ้นมาประกอบกันเป็นคนโทตามแบบ



หลังจากนำคนโทไปชุบสีทอง

เครื่องทรงพระฯ ฤดูร้อน

ความเป็นมาเกี่ยวกับเครื่องทรงพระฯ

การสร้างพระพุทธรูปทรงเครื่องปรากฏขึ้นเป็นครั้งแรกในศิลปะอินเดีย ราวพุทธศตวรรษที่ ๑๔ ด้วยการเติมเครื่องทรงของกษัตริย์บางชิ้นให้กับพระพุทธรูป ตามคติพุทธศาสนาหายานที่ถือว่า พระพุทธเจ้าทรงอยู่ในสถานะเหนือมนุษย์ และทรงเป็นจักรวาทิน จากคติและรูปแบบดังกล่าว ได้แพร่หลายไปยังดินแดนในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ๒ กระแส คือ กระแสที่ 1 ไปยังดินแดนพม่า เข้าสู่ดินแดนภาคเหนือของไทย ที่อาณาจักรล้านนา และกระแสที่ ๒ ผ่านไปทางอาณาจักรเขมร เข้าสู่ดินแดนประเทศไทยทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ในการศึกษาเรื่องราวเกี่ยวกับคติและรูปแบบของพระพุทธรูปทรงเครื่องอยุธยา แบ่งออกได้เป็น ๓ สมัยคือ

๑. สมัยอยุธยาตอนต้น ในช่วงนี้เชื่อกันว่าการสร้างพระพุทธรูปทรงเครื่อง อาจแบ่งออกได้ ๒ ระดับ คือ ในระดับพระมหากษัตริย์ได้รับอิทธิพลมาจากคติเทวราชาของเขมร โดยตรง ที่ถ่ายทอดมาสู่ราชสำนักไทย จากการที่สมเด็จพระรามาธิบดีโปรดให้ขุนหลวงพะงั่วไปตีเขมรและกวาดต้อนผู้คนรวมทั้งช่างฝีมือมายังกรุงศรีอยุธยาทางหนึ่งและอีกทางหนึ่งในระดับสามัญชนที่มีพื้นฐานความเชื่อทางไสยศาสตร์แฝงอยู่ในความเชื่อทางพุทธศาสนา ปะปนคติความเชื่อที่คล้ายคลึงกันจากทางเหนือ ก่อให้เกิดการสร้างพระพุทธรูปทรงเครื่องขึ้นรูปแบบของพระพุทธรูปทรงเครื่องที่ปรากฏในสมัยนี้ก็เป็นการรับรูปแบบเครื่องทรงมาจากศิลปะเขมร

๒. สมัยอยุธยาตอนกลาง ลัทธิเทวราชา หรือพุทธราชาเริ่มเสื่อมลง คตินิยมการสร้างพระพุทธรูปทรงเครื่องในช่วงนี้ ในระดับพระมหากษัตริย์เป็นการจำลองรูปพระมหากษัตริย์ตามคตินิยมราชา ซึ่งได้รับอิทธิพลของศาสนาพุทธลัทธิลังกาวงศ์ ว่าพระมหากษัตริย์ที่ประพฤติดุชกรรมจะได้รับการยกย่องเป็นจักรวาทิน มีฐานะเท่ากับพระพุทธเจ้า ในระดับประชาชนความเชื่อเรื่องพระศรีอาริยมืดไถรยและพระยาชมพูดีมีความสำคัญอยู่ทั่วไป ในสมัยนี้นิยมสร้างพระพุทธรูปทรงเครื่องกันอย่างแพร่หลายมาก เครื่องทรงจะมีวิวัฒนาการเพิ่มมากขึ้น

๓. สมัยอยุธยาตอนปลาย คติความเชื่อในการสร้างพระพุทธรูปทรงเครื่อง ยังคงมีการผสมผสานกันระหว่างลัทธิเทวราชา ซึ่งสมเด็จพระเจ้าปราสาททองได้ทรงพยายามที่จะฟื้นฟูขึ้นใหม่ เพื่อแสดงฐานะของกษัตริย์ให้สูงส่งยิ่งขึ้น ประกอบกับความเชื่อในไสยศาสตร์และความเชื่อเรื่องพระศรีอาริย์ ซึ่งยังคงมีบทบาทอยู่ในความคิดของบรรดาประชาชนทั่วไป รูปแบบของพระพุทธรูปทรงเครื่องสมัยนี้จะสวมเครื่องทรงตามแบบกษัตริย์ จนดูเหมือนเป็นรูปฉลองพระองค์ของพระมหากษัตริย์อย่างชัดเจน

กล่าวได้ว่า การสร้างพระพุทธรูปทรงเครื่องในสมัยอยุธยา เกิดจากการผสมผสานกันของความเชื่อในคติเทวราชาที่ได้รับมาจากเขมรของพระมหากษัตริย์ ประกอบกับความเชื่อในเรื่องไสยศาสตร์ ดำนันทมพูนดี และความเชื่อในความสำคัญของพระศรีอาริย์ของสามัญชนนั่นเอง

วิธีการจัดสร้างเครื่องทรงพระฯ ฤๅษี

การจัดสร้างเครื่องทรงพระฯ ฤๅษี

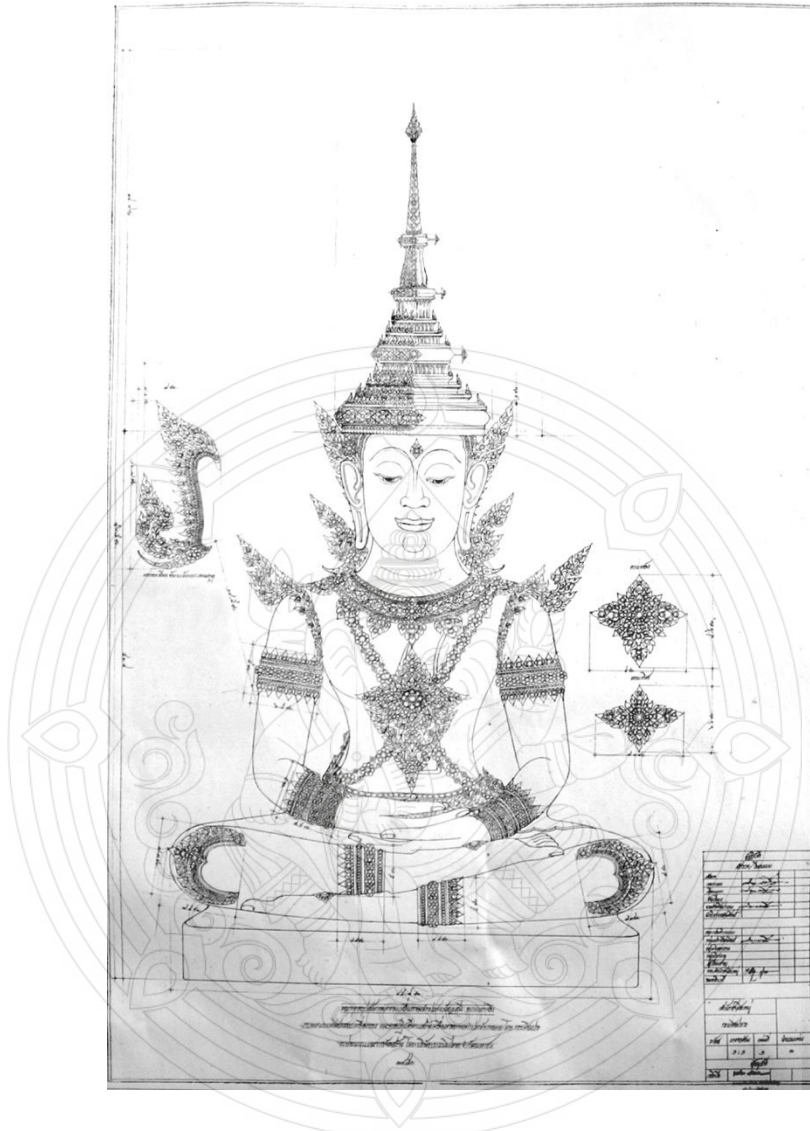
เครื่องทรงพระฯ ฤๅษี ชุดนี้สร้างขึ้นเป็นต้นแบบเพื่อจัดทำองค์ความรู้ด้านศิลปกรรมด้านงานโลหะ เดิมกลุ่มงานช่างโลหะ กลุ่มประณีตศิลป์และการช่างไทย สำนักช่างสิบหมู่ กรมศิลปากร ได้จัดทำเครื่องทรงจักรพรรดิสำหรับองค์ พระพุทธปฏิมาสุวรรณภูมิสิริโชค ภ.ป.ร.ตามคำสั่งกรมศิลปากร ที่ ๓๖๓ / ๒๕๕๑ ลงวันที่ ๒ พฤษภาคม พ.ศ.๒๕๕๑ เพื่อมอบให้กับสมาคมสโมสรพนักงานการบินไทย บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน)เมื่อมีโครงการสร้างต้นแบบเพื่อจัดทำองค์ความรู้ด้านศิลปกรรมด้านงานโลหะ ทางสำนักช่างสิบหมู่จึงใช้แบบจากองค์เดิมแต่ได้ดัดแปลงบางส่วนเพื่อให้เหมาะกับองค์พระ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ลักษณะของเครื่องทรงฯ ชุดฤๅษี (คิมหันต์) ประกอบด้วย ๒๐ ชิ้นส่วนดังนี้

๑. พระมงกุฎทองแดงลงยา
๒. อุณาโลม
๓. พระกรรเจียก (ซ้ายและขวา)
๔. นล่องพระศอทับพระอังสา(กรองศอ)
๕. กนกปีกไหล่ (ซ้ายและขวา)
๖. คาบหน้า (ทับทรวง)
๗. คาบหลัง
๘. คาบข้างและสังวาล
๙. รัตพระองค์
๑๐. พาหุรัต (ซ้ายและขวา)
๑๑. ขื่อพระกร (ซ้ายและขวา)
๑๒. ขื่อพระบาท(ซ้ายและขวา)
๑๓. สนับเข่า (ซ้ายและขวา)

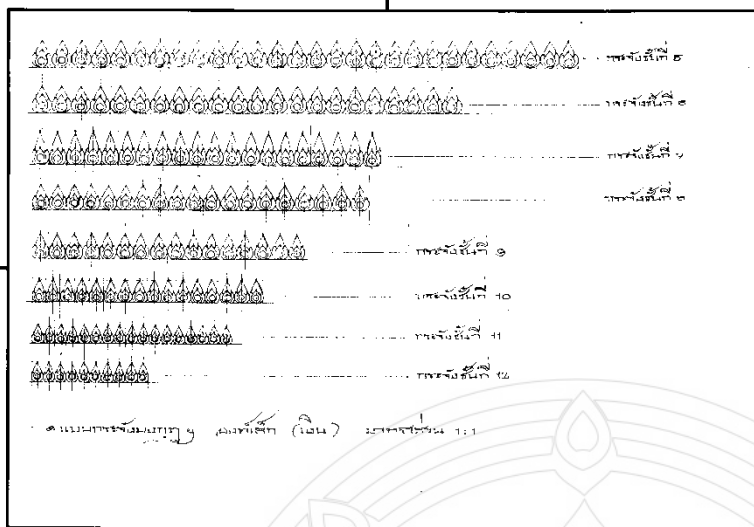
ขั้นตอนการสร้างเครื่องทรงฯ ชุดฤดูร้อน

๑. ออกแบบลวดลายเครื่องทรงฯ

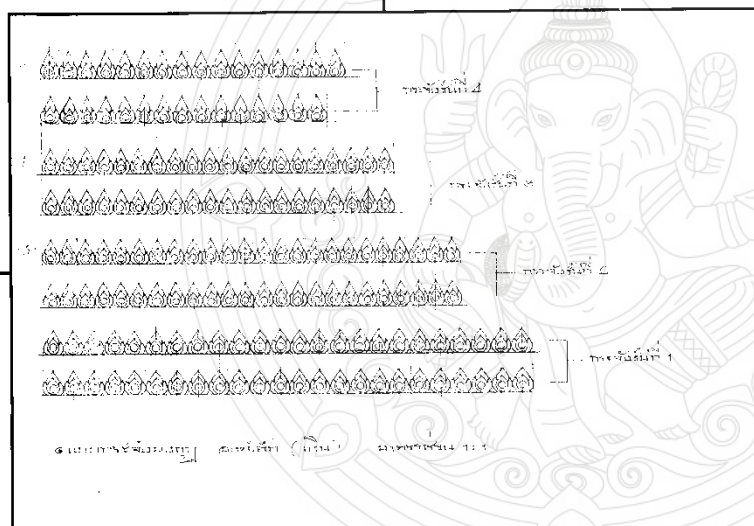


ขั้นตอนการออกแบบนั้นสำคัญไม่แพ้กับขั้นตอนอื่นๆ เครื่องทรงจะมีลวดลายทั้งดงามเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับขั้นตอนการออกแบบ การเขียนลายเฟื่องงานโลหะนั้นแตกต่างจากการออกแบบต่างๆ ไปในการออกแบบนั้นต้องคำนึงถึงระยะ หรือมิติของชิ้นงานอย่างน้อย ๓ ระยะ ส่วนใหญ่งานโลหะจะมีระยะ หรือมิติไม่เกิน ๕ ระยะ หากเป็นภาพวาดหรือลวดลายภาพวาดอาจมีได้หลายระยะกว่านี้

๑.๑ แบบพระมณฑุทองแดงลงยา



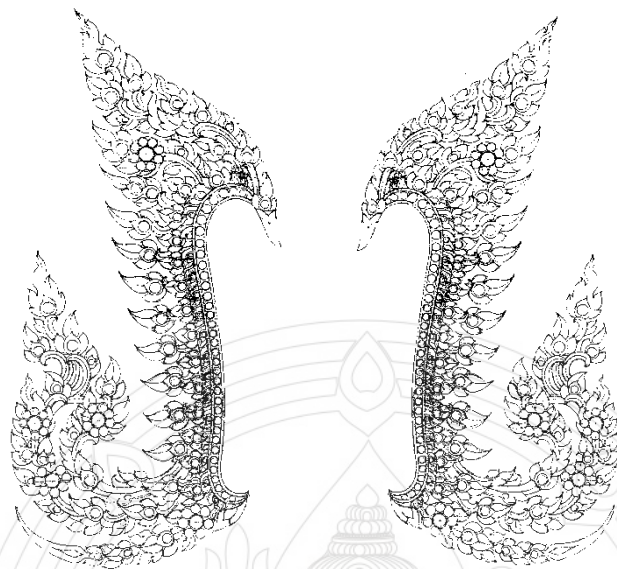
แบบพระมณฑุทองแดงลงยา
ประกอบด้วยกระจิงค้าย้อย
จำนวน ๑๒ ชั้น



๑.๒ แบบอุณาโลม



๑.๓ แบบพระกรรเจียก (ซ้ายและขวา)



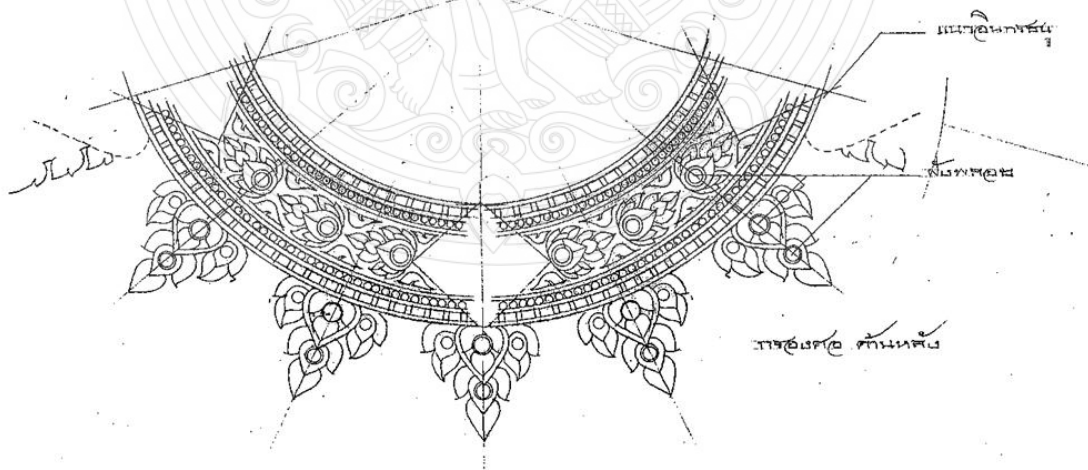
พระกรรเจียก

ประกอบด้วยกระหนก

ลายใบเทศ และกุณฑล

(ต่างหู)

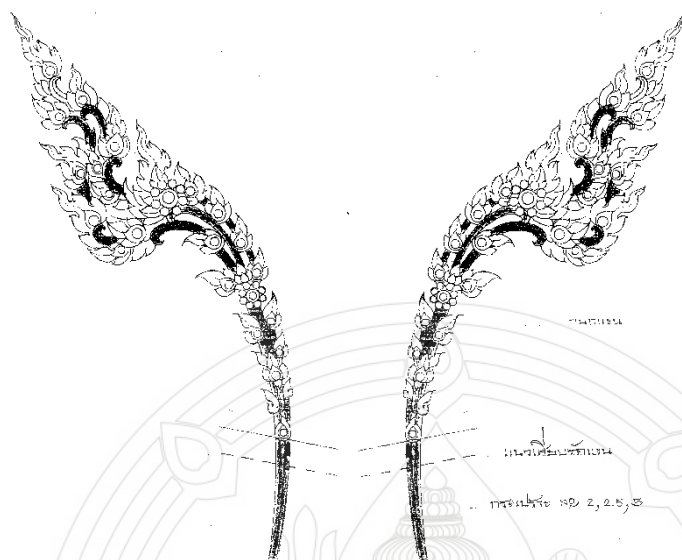
๑.๕ แบบฉลองพระศอทับพระอังสา(กรองศอ)



ฉลองพระศอทับพระอังสา ประกอบด้วยชั้นบนเป็นลายบัวพันยักษ์ เส้นลวด ไข่ปลา

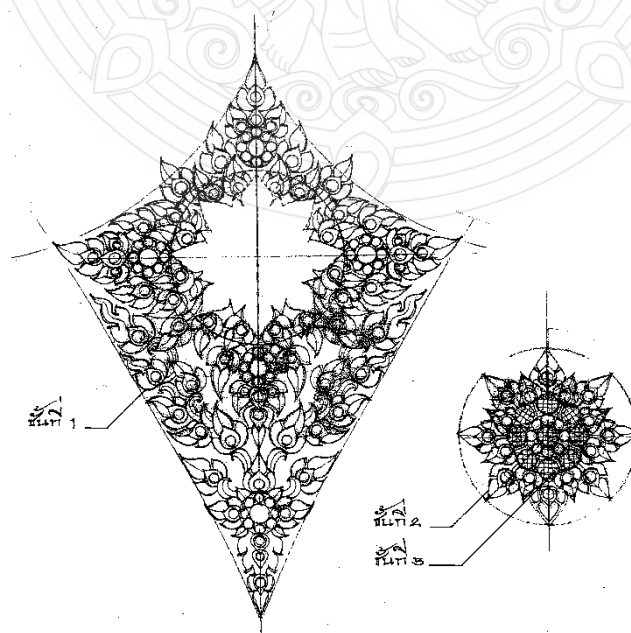
รักร้อยลายใบเทศ และกระจิงใบเทศ ตามลำดับ

๑.๖ แบบกนกปีกไหล่ (ซ้ายและขวา)



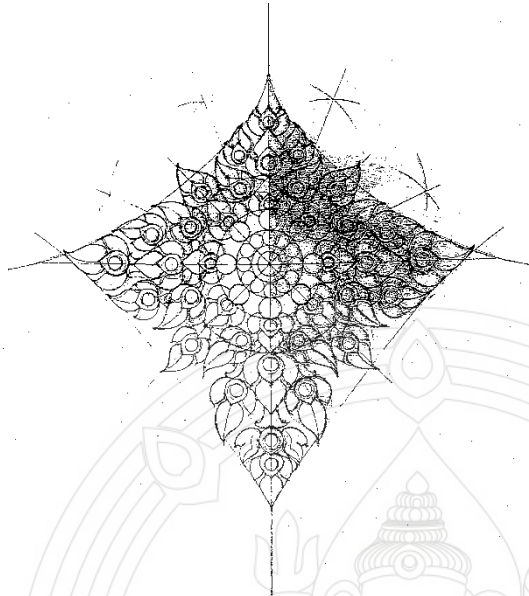
ประกอบด้วย
กระหนกลายใบเทศ

๑.๗ แบบตาบหน้า (ทับทรวง)



ประกอบด้วยกระจิง
ลวดลายใบเทศ

๑.๕ แบบตาบหลัง



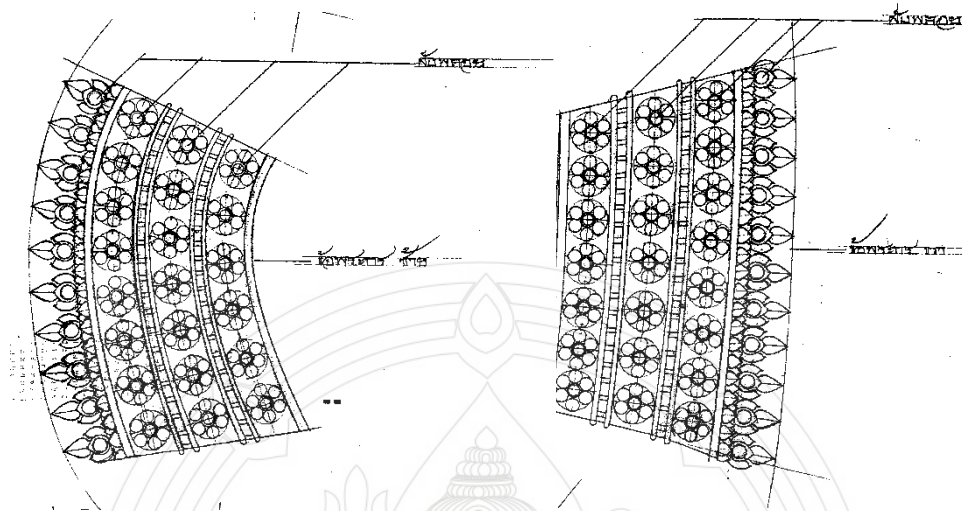
ประกอบด้วยกระจัง
ลวดลายใบเทศ

๑.๑๐ แบบตาบข้างและสังวาล



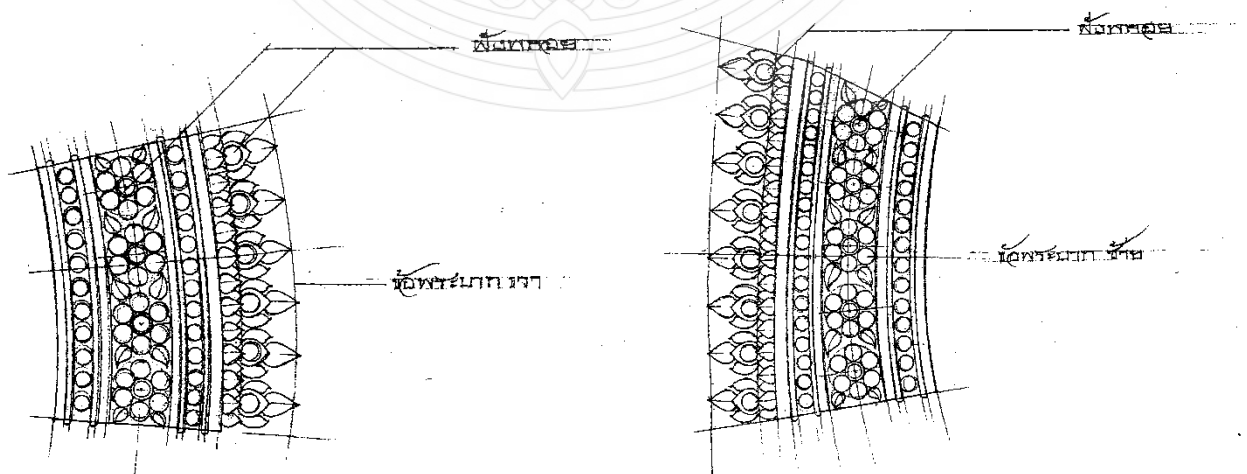
ประกอบด้วยกระจังลวดลาย
ใบเทศและลายประจำยาม

๑.๑๕ แบบข้อพระกร(ซ้ายและขวา)



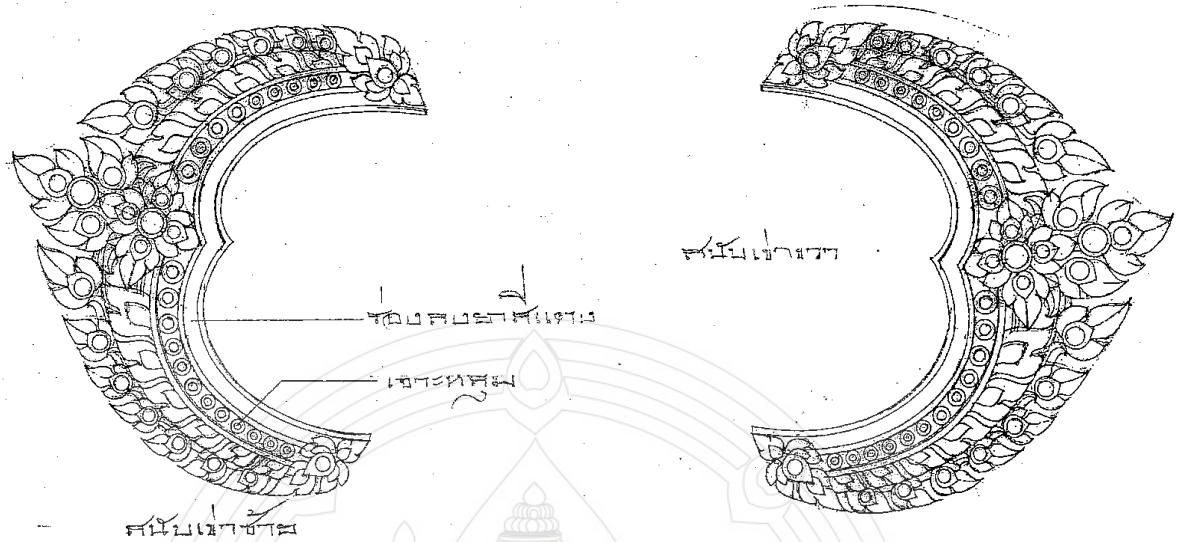
ประกอบด้วยลายดอกไม้(กระเปาะพลอย) เส้นลวด บัวพันยักษ์ ลายบัว และกระจิง

๑.๑๖ แบบข้อพระบาท(ซ้ายและขวา)



ประกอบด้วย เส้นลวด ไข่มุก ลายดอกไม้(กระเปาะพลอย) ลายบัว และกระจิง

๑.๑๘ แบบสนับเข้า(ซ้ายและขวา)



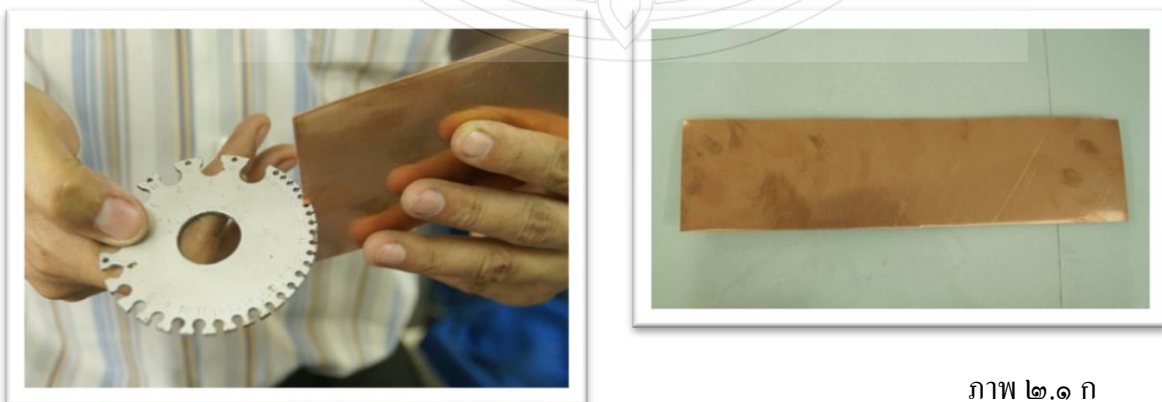
ประกอบด้วยลวดลายใบเทศ

๒. การเตรียมชิ้นและแผ่นทองแดง

ขั้นตอนการเตรียมชิ้นและการเตรียมแผ่นทองแดงนั้น เป็นขั้นตอนแรกในการสร้างชิ้นงานโลหะ ชิ้น เป็นอุปกรณ์สำคัญในการทำงานเนื่องจากเป็นส่วนที่รับแรงตอกในการสร้างลาย ขั้นตอนมีดังนี้

๒.๑ การเตรียมแผ่นโลหะ มีดังนี้

ในการทำเครื่องทรงครั้งนี้ใช้แผ่นโลหะขนาดเบอร์ ๒๔ โดยใช้อุปกรณ์วัดขนาดเบอร์แผ่นโลหะดังภาพ



ภาพ ๒.๑ ก

จะทำให้เราทราบว่าโลหะได้ขนาดเบอร์ตามต้องการหรือไม่ หากสั่งซื้อตามร้านวัสดุโดยส่วนใหญ่จะได้ตามขนาดมาตรฐานอยู่แล้ว หลังจากได้แผ่นโลหะทองแดงก็นำแผ่นทองแดงมาตัดให้มีขนาดใหญ่กว่าขนาดของ

ชิ้นงานเล็กน้อย เพื่อให้เหลือเนื้อที่ในป้องกันการเสียหายของชิ้นงานจากการเข้าชั้น(เพราะเมื่อเข้าชั้น ตัวชั้นอาจกินเนื้อที่ขอบของแผ่นทองแดงไปบ้าง)

๒.๑.๑ เตรียมอุปกรณ์การเผาแผ่น โลหะ เมื่อได้แผ่นโลหะตามขนาดต้องการแล้วเตรียมอุปกรณ์ ดังรูปภาพ (๒.๑.๑ ก)

- ตะแกรง(เพื่อวางชิ้นงานเมื่อเผาให้ความร้อน)
- หัวแก๊ส ถังแก๊ส
- คีมจับแผ่นโลหะ



ภาพ ๒.๑.๑ ก

๒.๑.๒ ขั้นตอนการเผาให้ความร้อนแผ่น โลหะ เผาโลหะก่อนการสร้างลวดลายเพื่อให้แผ่นทองแดงมีการคลายตัวสามารถสร้างลวดลายได้ ดังภาพ (๒.๑.๒ก)



ภาพ ๒.๑.๒ ก

ให้ความร้อนแผ่นโลหะโดยใช้ไฟจากหัวแก๊ส ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งแผ่นทองแดงเปลี่ยนสีทั้งแผ่น เผาทั้งสองด้านของแผ่นโลหะ หลังจากนั้นพักสักระยะให้แผ่นโลหะเย็นตัวลง แล้วนำไปทำความสะอาดโดย นำไปพรมน้ำเปล่าและล้างน้ำเปล่า (แค่เพียงให้น้ำถูกแผ่นโลหะทั่วทั้งแผ่นก็พอแล้ว) หลังจากนั้นนำไปแช่น้ำกรดอย่างอ่อนประมาณ ๕-๑๐ นาที หลังจากนั้นทำความสะอาดด้วยผงซักฟอกและน้ำเปล่า โดยใช้แปรงทองเหลืองขัดร่วมด้วย ดังภาพ (๒.๑.๒ ข)



ภาพ ๒.๑.๒ ข

ปล่อยให้แผ่นทองแดงแห้ง และใช้กิมดัดมุมทั้ง ๔ มุมของแผ่นทองแดงขึ้นมา เพื่อให้ชันกินพื้นที่เมื่อเข้าชัน น้อยลง หลังจากนั้นนำไปทาน้ำมันพืช ทาเพียงบางๆ การทาน้ำมันพืชช่วยให้แผ่นทองแดงติดกับชันได้แนบสนิท ดังภาพ (๒.๑.๒ ค)



ภาพ ๒.๑.๒ ค

๒.๒ การเตรียมชัน มีดังนี้

นำชันในกล่องไม้(หรือในภาชนะอื่นที่ต้องการใช้งาน) ในที่นี้นิยมใช้กล่องไม้ ชันที่เทใส่ภาชนะไว้



ภาพ ๒.๒ ก

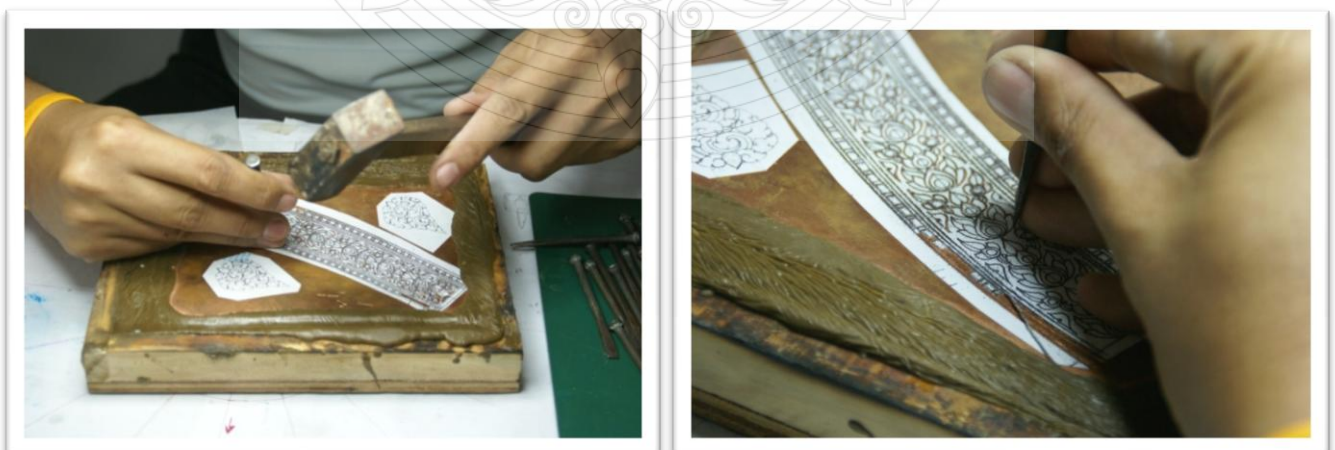
จะมีความแข็งเมื่อต้องการใช้จึงต้องนำมาให้ความร้อนโดยใช้ไฟ เมื่อให้ความร้อนไปสักระยะหนึ่งชั้นจะอ่อนตัวลง ใช้ซ้อนชุดเป็นเส้นๆ พร้อมทั้งให้ความร้อนไปด้วยในเวลาเดียวกันจะทำให้ความร้อนนั้นแทรกซึมไปถึงด้านในของเนื้อชั้น ดังภาพ (๒.๒ ก) เมื่อชั้นอ่อนตัวลงมากแล้วนำแผ่นโลหะทองแดงวางลงบนชั้น และใช้แท่งเหล็กกดให้ชั้นและแผ่นโลหะแนบสนิทกันพักไว้ให้เย็นสนิท



ภาพ ๒.๒ ข

๓. การสลักลายเงินเส้น(การสลักลายเส้นครั้งที่ ๑)

การสลักลายเงินเส้นนี้ เป็นการกำหนดขอบเขตพื้นที่ในการทำงาน ถ้าเปรียบเทียบกับ การวาดรูปก็คือเส้นร่างของภาพนั่นเอง เส้นร่างนี้สามารถแก้ไขและเปลี่ยนแปลงได้ในขั้นต่อไป จึงเป็นการตอกลายเส้นที่มีน้ำหนักการตอกเบาว่าการสลักลายเส้น ดังภาพ



ภาพ ๓.ก



ภาพ ๓.๖

๓.๑) การจับส่วในการตอกลายโลหะมีดังนี้

ถนัดขวา

จับส่วมือซ้าย

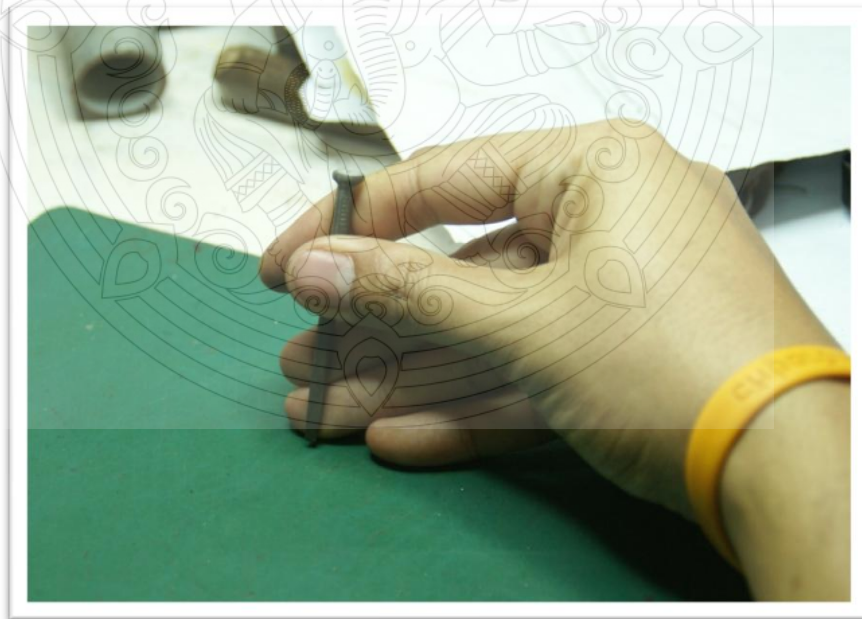
จับค้อนมือขวา

ถนัดซ้าย

จับส่วมือขวา

จับค้อนมือซ้าย

การจับส่วนั้นให้วางส่วลงบนมือโดยให้หัวส่วอยู่ด้านล่างไปทางนิ้วก้อยและใช้นิ้วหัวแม่มือพุงส่วไว้ ในระหว่างตอกลายนิ้วก้อยจะเป็นนิ้วที่ใช้บังคับทิศทางการตอกลาย และนิ้วหัวแม่มือและนิ้วอื่นๆจะเป็นตัวช่วย รับน้ำหนักไม่ให้ส่วขยับมากนักในการตอกลาย ดังรูปภาพ (๓.๑ ก)



ภาพ ๓.๑ ก

๓.๒) ใช้ส่วสลักต่อกลายตามเส้นลายที่ออกแบบไว้ โดยบริเวณโค้ง จะใช้ส่วปากโค้งขนาด เล็ก กลาง หรือใหญ่แล้วแต่ขนาดของเส้นโค้งนั้น และในส่วนของเส้นตรง ใช้ส่วปากตรงขนาด เล็ก กลาง หรือใหญ่แล้วแต่ขนาดของความยาวเส้นนั้น สร้างลายด้วยส่วจนครบทั่วทั้งชิ้นงานตามที่ออกแบบไว้ โดยใช้อุปกรณ์ดังภาพด้านล่าง



ภาพ ๓.๒ ก ส่วปากโค้งขนาดเล็ก กลาง ใหญ่



ภาพ ๓.๒ ข ส่วปากตรงขนาดเล็ก กลาง ใหญ่



ภาพ ๓.๒ ค ค้อนสลัก

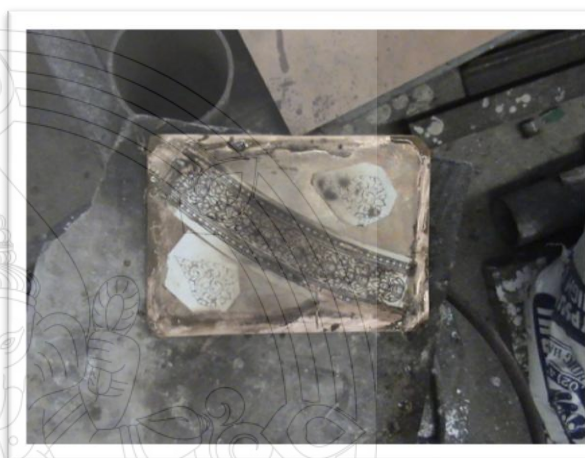
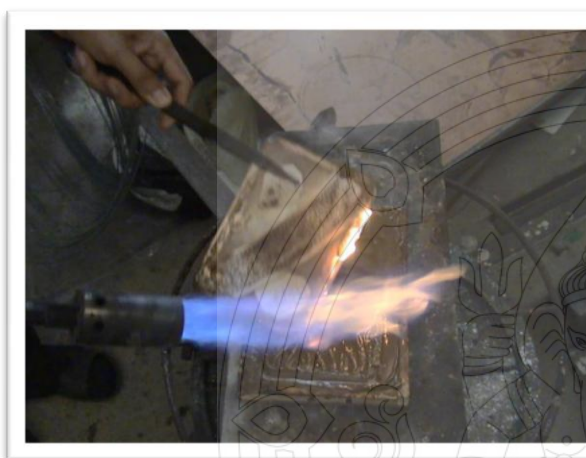
๓.๓) การออกชั้น เมื่อสลักลายเดินเส้นเสร็จทั้งชิ้นงานแล้ว เราจะนำแผ่นโลหะออกจากชั้นโดยการนำชิ้นงานไปเผาไฟเพื่อให้ชั้นอ่อนตัวสามารถนำแผ่นโลหะออกมาได้ หลังจากนั้นจึงนำแผ่นโลหะไปทำความสะอาดดังขั้นตอนต่อไป



ภาพ ๓.๓ ก (อุปกรณ์การเผาออกชั้น)

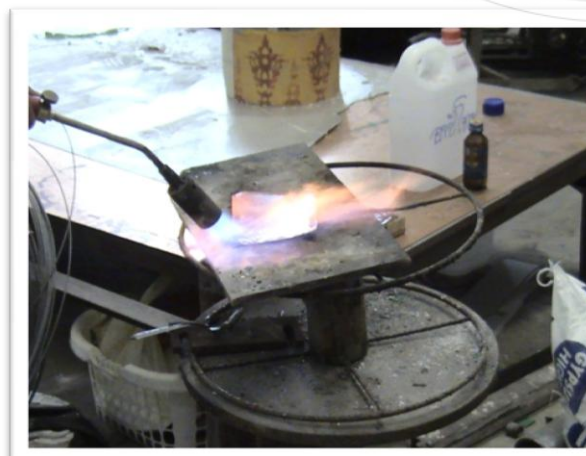
๓.๓.๑ เตรียมอุปกรณ์การเผาออกชั้นเตรียมชิ้นงานที่สลักลายเดินเส้นเสร็จแล้วพร้อมอุปกรณ์ดังรูปภาพ (๓.๓ ก)

- ตะแกรง(เพื่อวางชิ้นงานเมื่อเผาให้ความร้อน)
- หัวแก๊สดังแก๊ส
- คีมคีบแผ่น โลหะ
- ชิ้นงานที่ต้องการออกชั้น



ภาพ ๓.๓ ข

๓.๓.๒ การเผาออกชั้น จุดไฟที่หัวแก๊สหลังจากนั้นเผาให้ความร้อนทั่วทั้งชิ้นงาน จนชั้นนี้ม่อ่อนตัวลง สามารถดึงแผ่นโลหะออกมาจากกล่องชั้นได้ ดังภาพ (๓.๓ ข) หลังจากนั้นเผาแผ่นโลหะชิ้นงานไปอีกจนกระทั่งทั่วทั้งแผ่น จนกระทั่งชิ้นงานเปลี่ยนสี ดังภาพ (๓.๓ ค)



ภาพ ๓.๓ ค

๓.๓.๓ การทำความสะอาดชิ้นงานเมื่อเผาชิ้นงานโลหะแล้ว หลังจากนั้นเป็นขั้นตอนการทำความสะอาด โดยรอให้ชิ้นงานเย็นลงสักระยะ เมื่อชิ้นงานเย็นลงจึงนำไปล้างด้วยน้ำเปล่า หลังจากนั้นจึงแช่น้ำกรดชนิดอ่อน ประมาณ ๑๐ นาที เมื่อครบกำหนดนำชิ้นมาทำความสะอาดด้วยผงซักฟอกพร้อมใช้แปรงทองเหลืองขัดเบาๆ เพื่อให้คราบสีดำที่เกิดจากการเผาออกจนหมด ดังภาพ ๓.๓ ง



ภาพ ๓.๓ ง

(ภาพขั้นตอนการทำความสะอาดชิ้นงานโลหะ)

๔. การสลักคุณนูน (การคุณครั้งที่ ๑)

การสลักคุณนูนนั้นเพื่อสร้างให้ชิ้นงานมีมิติ มีระยะความลึกอย่างน้อย ๒ หรือ ๓ ระยะ ก่อนคุณนูน ผู้สร้างชิ้นงานจะต้องทราบว่าส่วนใดอยู่ในระยะสูงสุด และ ส่วนใดอยู่ในระยะรองลงมา

๔.๑ การคุณนูนในที่นี้วัดพระองค์ ส่วนกลางของชิ้นงานจะมีระยะสูงที่สุดเป็นแนวยาวตามเส้นของวัดพระองค์ วิธีการคุณนูนใช้สว่านหัวมน ขนาดเล็กคุณบริเวณรายละเอียดของชิ้นงานโลหะก่อน หลังจากนั้นจึงใช้ สว่านหัวมนขนาดใหญ่คุณบนชิ้นงานโลหะทั้งหมด ดังภาพ ๔.๑ ก



ภาพ ๔.๑ ก

๔.๒ อุปกรณ์ในการค้อนนูนดั่งภาพ (๔.๒ ก)

สั้วหุ้มน(สั้วหัวสาก)	ขนาดเล็ก
สั้วหุ้มน(สั้วหัวสาก)	ขนาดกลาง
สั้วหุ้มน(สั้วหัวสาก)	ขนาดใหญ่
ค้อน(สั้วหัวสาก)	ขนาดเล็ก และใหญ่ แล้วแต่ขนาดชิ้นงานและความถนัดในการตอก
ชั้นแข็ง(สั้วหัวสาก)	ชั้นแข็งมีส่วนประกอบคล้ายชั้นนึ่ม ใช้ในการรองชิ้นงาน เมื่อสลักค้อนนูนเนื่องจากมีความแข็งไม่ยืดหยุ่นตามชิ้นงาน



ภาพ ๔.๒ ก ภาพสั้วหุ้มน(สั้วหัวสาก) ขนาดเล็ก กลาง ใหญ่

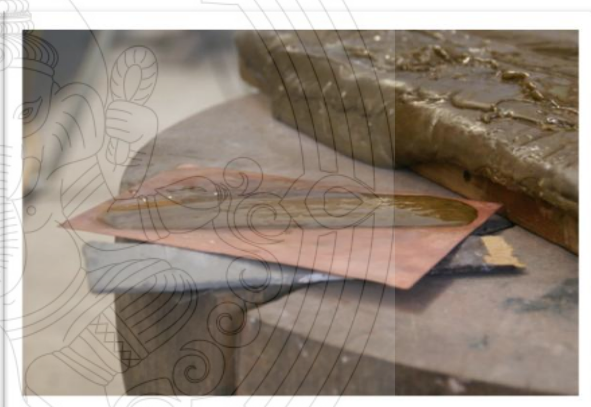


ภาพ ๔.๒ ข ภาพค้อนสลักและชั้นแข็ง

๔.๓ การเข้าชั้น การเข้าชั้นครั้งนี้เพื่อใช้ชั้นรองการย่ำลายเส้น ขั้นตอนแรกเผาชั้นในกล่องไม้เดิมที่เราใช้เพื่อให้ชั้นมีความอ่อนตัวสามารถใช้งานได้อีก ใช้ช้อนชุบเป็นระยะ ระหว่างให้ความร้อน และชุบชั้นด้วยช้อนเข้าไป ซ้ำมา สักระยะ ให้สังเกตความหนืดของชั้น ดังภาพ (๔.๓ ก) เมื่อชั้นร้อนจนทั่วทั้งแผ่น นำชั้นเทใส่ด้านหลังของแผ่นโลหะที่ค้อนนูนไว้แล้วการนำชั้นใส่ในช่องที่ค้อนนูนนั้นเพื่อให้ชั้นเข้าไปอยู่ในช่องว่างสามารถตอกย่ำลายเส้นได้ หากไม่ทำเช่นนี้จะมีช่องว่างจากอากาศเกิดขึ้นเมื่อตอกย่ำลายเส้นจะทำให้ชิ้นงานเสียได้ ไม่มีชั้นรองรับรอยสั้วบริเวณด้านหลังของแผ่นโลหะ หลังจากเทชั้นลงในช่องว่างของแผ่นโลหะเสร็จเรียบร้อยแล้วควรปล่อยให้ชั้นเย็นลงสักพัก ให้ลองใช้นิ้วสัมผัสดูชั้นที่เทลงในโลหะค้อนนูนว่ามีความเย็นตัวเล็กน้อยและเมื่อสัมผัสมีความหนืดติดนิ้วอยู่บ้าง หลังจากนั้น ใช้ค้อนหนีบตัดมุมของแผ่นโลหะทั้ง ๔ มุม ดังภาพ (๔.๓ ข) เพื่อให้เกิดความสูงป้องกันชั้นเข้าไปบริเวณในชิ้นงาน ขณะที่ชั้นยังเหลว เผาชั้นในกล่องไม้ให้ร้อนจัดอีกครั้งแล้วจึงประกบชั้นลงไปบนกล่องชั้น ดังภาพ ๔.๓ ก



រូប ៤.៣ ១



រូប ៤.៣ ២



ภาพ ๔.๓ ก

เมื่อวางแผ่นโลหะลงไปบนชั้นแล้วกดแผ่นโลหะให้แนบสนิทกับชั้น หลังจากนั้นใช้ เหล็กหรืออุปกรณ์ที่มี น้ำหนักพอสมควรวางทับไว้บนแผ่นโลหะเพื่อไม่ให้แผ่นโลหะขยับเมื่อเวลาชั้นกำลังเย็นตัวลงดังภาพ (๔.๓ ค)

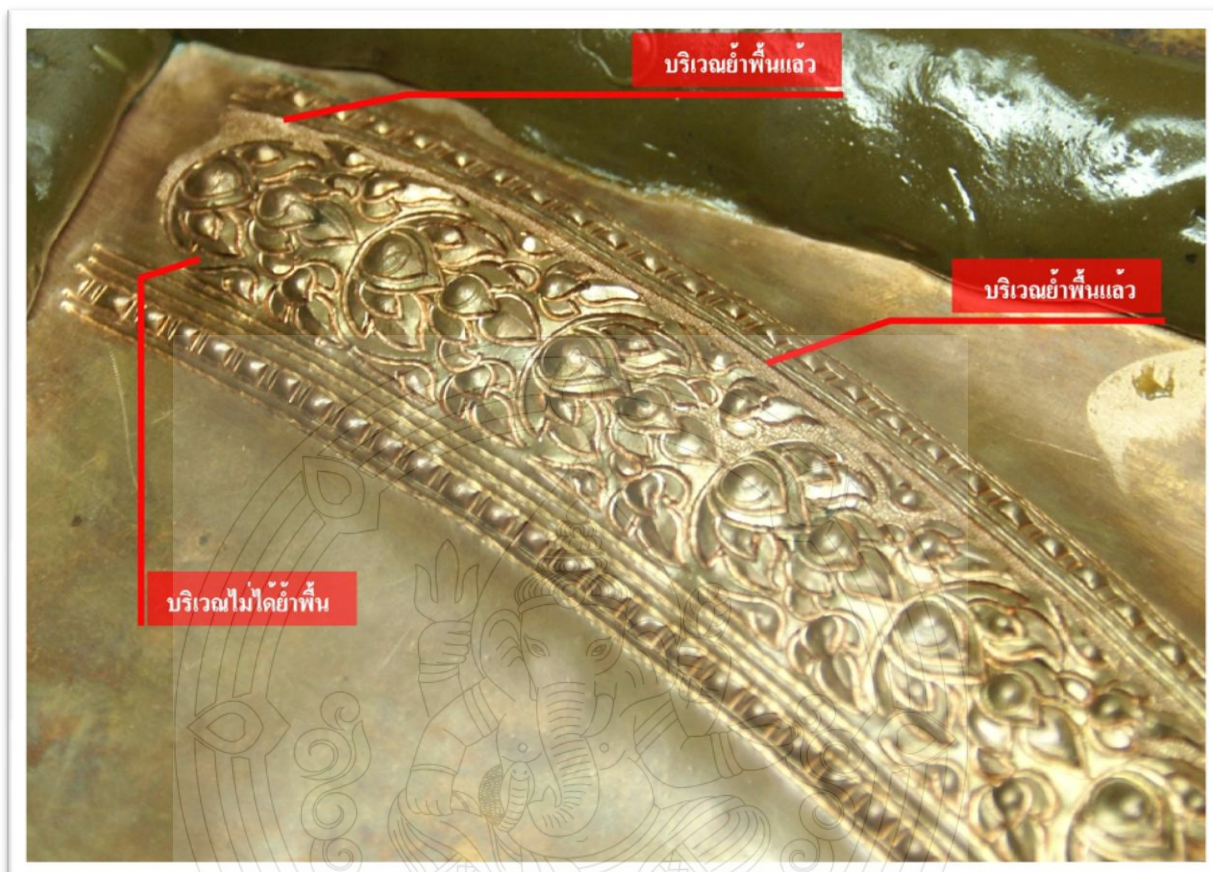
๕. การย่ำลายเส้น (การสลักลายเส้นครั้งที่ ๒)

เป็นการตอกสลักลายละเอียดของชิ้นงาน หากในขั้นตอนการเดินลายเส้นมีส่วนที่ตอกผิดพลาดไว้ สามารถแก้ไขได้ในขั้นตอนนี้ ถือว่าขั้นตอนนี้เป็นการตอกสลักลายเส้นจริงก็ว่าได้

๕.๑ การสลักย่ำลายเส้น การสลักย่ำลายนั้นใช้อุปกรณ์เหมือนกับการเดินลายเส้นทุกประการ แต่การตอกลายครั้งนี้ลงน้ำหนักมากกว่าครั้งแรกเพื่อให้เกิดลวดลาย โดยบริเวณโค้งใช้ สี่หวัดโค้ง บริเวณ เส้นตรง ใช้สี่หวัดตรง ตามขนาดของลวดลาย ดังภาพ ๕.๑ ก



ภาพ ๕.๑ ก การสลักย้ายลายเส้นในส่วนต่างๆ ของชิ้นงาน



ภาพด้านบนเป็นการแสดงให้เห็นความแตกต่างระหว่างการเดินเส้นกับการสลักย้าลายเส้นว่าแตกต่างกันอย่างไร การสลักย้าลายเส้นจะมีความลึกมากกว่า และคมชัดกว่า ดังนั้นการสร้างลายชั้นตอนนี้ทำให้ชิ้นงานมีระยะเพิ่มขึ้นและมีความถูกต้องตามแบบ

๕.๒ การออกชั้น การออกชั้นครั้งนี้ไม่แตกต่างจากการออกชั้นในครั้งแรก คือเผาจนชั้นมีความอ่อนตัวและสามารถนำชิ้นงานออกมาได้ และขั้นตอนต่อจากนั้นคือการทำความสะอาดชิ้นงานโดยการแช่น้ำกรด และล้างทำความสะอาด เหมือนดังขั้นตอนที่ ๓.๓ ทุกประการ

๖. การสลักคูนนูน (การคูนครั้งที่ ๒)

การสลักคูนนูนในขั้นตอนนี้เป็นการเพิ่มระยะ นูนระยะสุดท้าย บางชิ้นงานมีระยะความสูงต่ำของชิ้นงานหลายระยะ ก็ควรสลักคูนนูนอีกครั้งเพื่อเก็บรายละเอียดให้มีความสวยงามเพิ่มมากขึ้น โดยใช้เครื่องมือสลักคูนตามความเหมาะสมรวมทั้งใช้ส่วปากตรง ส่วปากโค้ง คูนบริเวณลายให้ชัดเจนขึ้นอีกด้วย หลังจากนั้นนำแผ่นโลหะที่คูนเสร็จแล้วเข้าชั้นอีกครั้ง ดังเช่นอธิบายมาแล้วใน ชั้นที่ ๔.๑ ทุกประการ



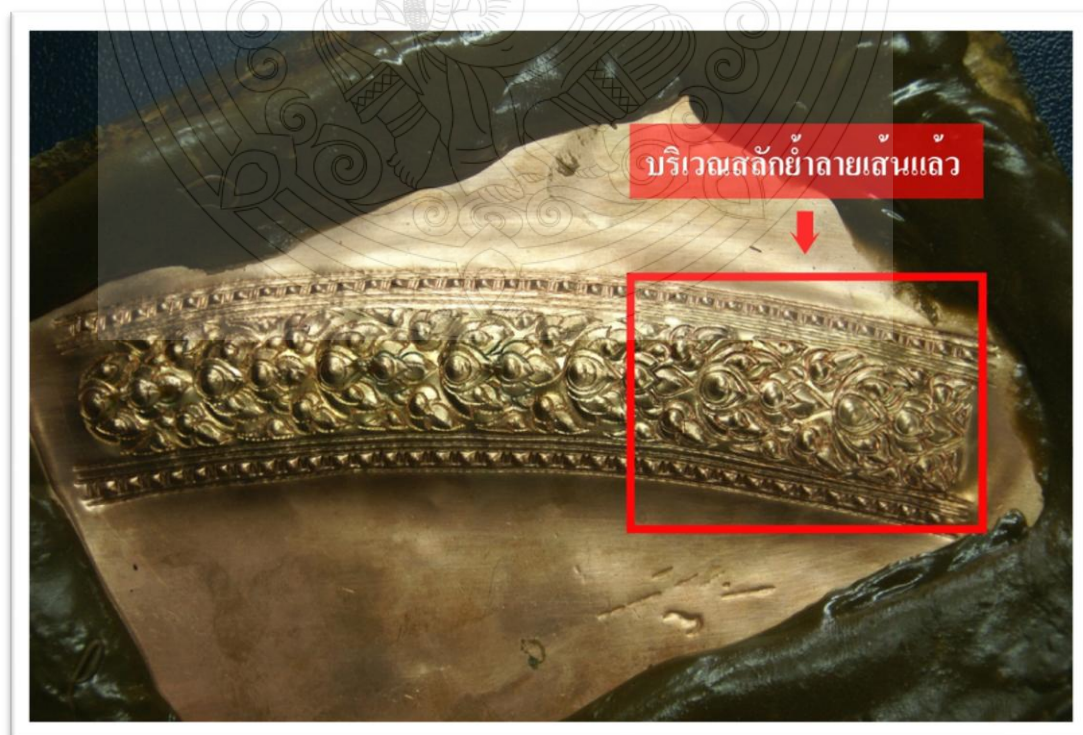
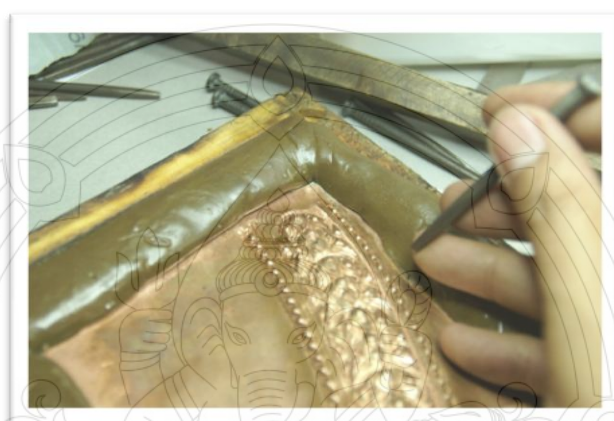
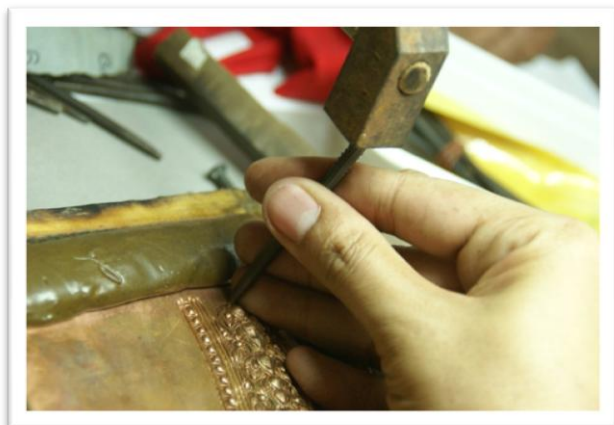
๗. การสลักตกแต่ง และเก็บรายละเอียด

เมื่อเข้าชั้นหลังจากการสลักคูนนูนแล้ว ขั้นต่อไปนับว่าเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการสร้างลายในหนึ่งชิ้นงานก็ว่าได้ และเป็นขั้นตอนสำคัญในการแบ่งแยกระยะของชิ้นงานให้ชัดเจนและเกิดความสวยงามมากขึ้น ขั้นตอนการสลักตกแต่ง และเก็บรายละเอียดมีดังนี้

๗.๑ การย่ำพื้นทราย การย่ำพื้นทรายใช้ส่วสำหรับทำพื้นทรายโดยเฉพาะ ส่วมีลักษณะเป็นจุดๆ ที่ปลายส่ว เพื่อให้เกิดพื้นผิวที่ไม่เรียบ ขนาดของส่วชนิดนี้มีหลายขนาด อาจแบ่งให้ทำงานได้ง่ายคือ ขนาด เล็ก กลาง ใหญ่ ดังภาพ (๗.๑ ก) การย่ำพื้นทรายนี้ทำเพื่อให้พื้นผิวที่เรียบแยกออกจากตัวลาย ทำให้ชิ้นงานมีมิติสมบูรณ์ขึ้น ไม่จำเป็นว่าทุกชิ้นงานจะต้องมีขั้นตอนนี้เสมอไปแล้วแต่ช่างที่จะได้ออกแบบไว้



ภาพ ๗.๑ ก ภาพส่วย่ำพื้นทรายขนาดเล็ก กลาง ใหญ่



๙.๒ การปรับแต่งเหล็กลาย เป็นการปรับลายให้มีเหลี่ยมของรูปทรงชัดเจนขึ้น ช่างบางคน อาจทำขั้นตอนนี้ไปพร้อมๆกับการย่ำพื้นทรายก็ได้อุปกรณ์ในการปรับมุมเหล็มนี้นั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของขนาด ลายที่ออกแบบไว้ ขนาดของสี่ชนิดนี้อาจแบ่งได้เป็น ขนาด เล็ก กลาง ใหญ่ ดังภาพ (๙.๒ ก)



ภาพ ๙.๒ ก ภาพสี่ปรับลายขนาดเล็ก กลาง ใหญ่

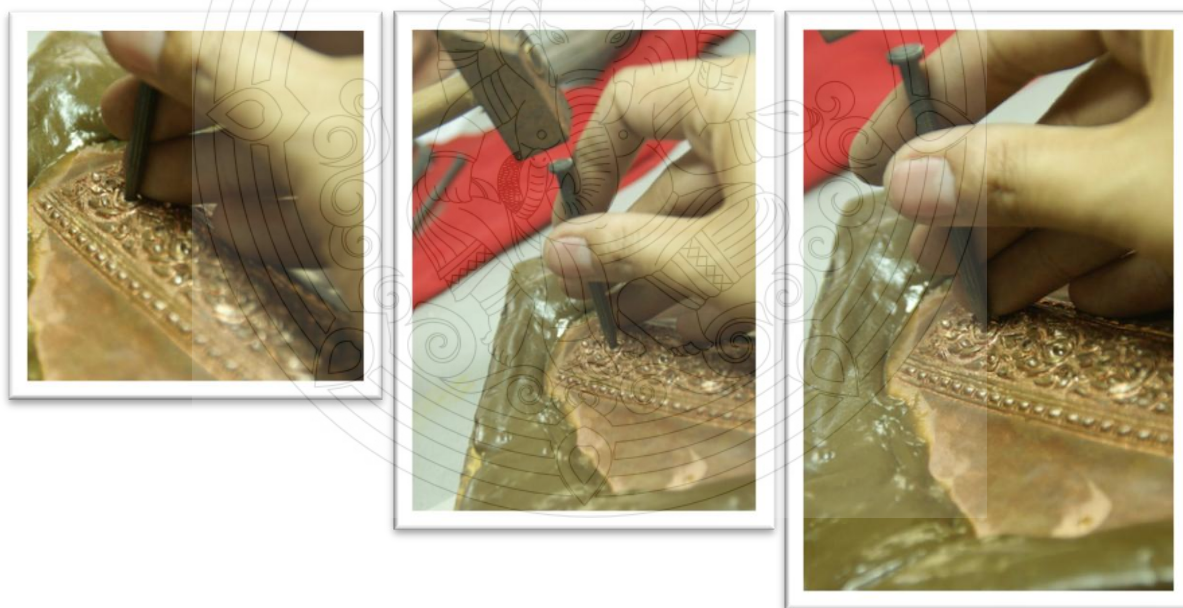


ภาพการปรับเหล็มนุมบนชิ้นงานส่วนบนสุด เพื่อให้เกิดระยะและสวยงามเพิ่มมากขึ้น

๓.๑ การตอกรู ขั้นตอนนี้จะทำเมื่อชิ้นงานจะต้องลงยาสี หรือประดับพลอยต่อไป เพื่อเป็นขอบเขตในการลงยา หรือประดับพลอย ในชิ้นงานนี้จะต้องนำไปลงยาสี จึงต้องตอกรู โดยอุปกรณ์ในการตอกรูนี้ใช้ส่วที่เรียกว่า ส่วเจาะรูหรือตุ้ดตุ้ ซึ่งแบ่งตามขนาด เป็น ขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ ดังภาพ (๓.๑ ก) การใช้งานขึ้นอยู่กับขนาดของขอบเขตงานที่จะลงยาสี แต่ในปัจจุบันช่างส่วนใหญ่ สร้างส่วขึ้นเองเพื่อให้เหมาะกับขนาดที่ต้องการ



ภาพ ๓.๑ ก ส่วเจาะรูหรือตุ้ดตุ้ ขนาดเล็ก กลาง ใหญ่





ภาพชิ้นงานที่สร้างลวดลายเสร็จเรียบร้อยแล้ว

หลังจากได้ชิ้นงานที่สร้างลวดลายเสร็จเรียบร้อยแล้ว นำชิ้นงานมาออกชั้นและทำความสะอาดชิ้นงานตามวิธีการดังเช่นในขั้นตอนที่ ๓.๓.๒ และ ๓.๓.๓

เพื่อให้เห็นความเปลี่ยนแปลงของการสร้างลายบนชิ้นงานมากขึ้นจึงนำภาพการสร้างลายในระยะต่างๆ มาเปรียบเทียบให้เห็นดังภาพด้านล่าง



๑. สลักลายเดินเส้น



๒. สลักย้าลายเส้น



๓. สลักตกแต่ง และเก็บรายละเอียด

๘. การจลุลาย การจลุลายนั้นเป็นการนำส่วนที่ไม่ใช้งานออกและจะเห็นรูปทรงของชิ้นงานชัดเจนมากขึ้นในขั้นตอนนี้โดยใช้อุปกรณ์ดังนี้

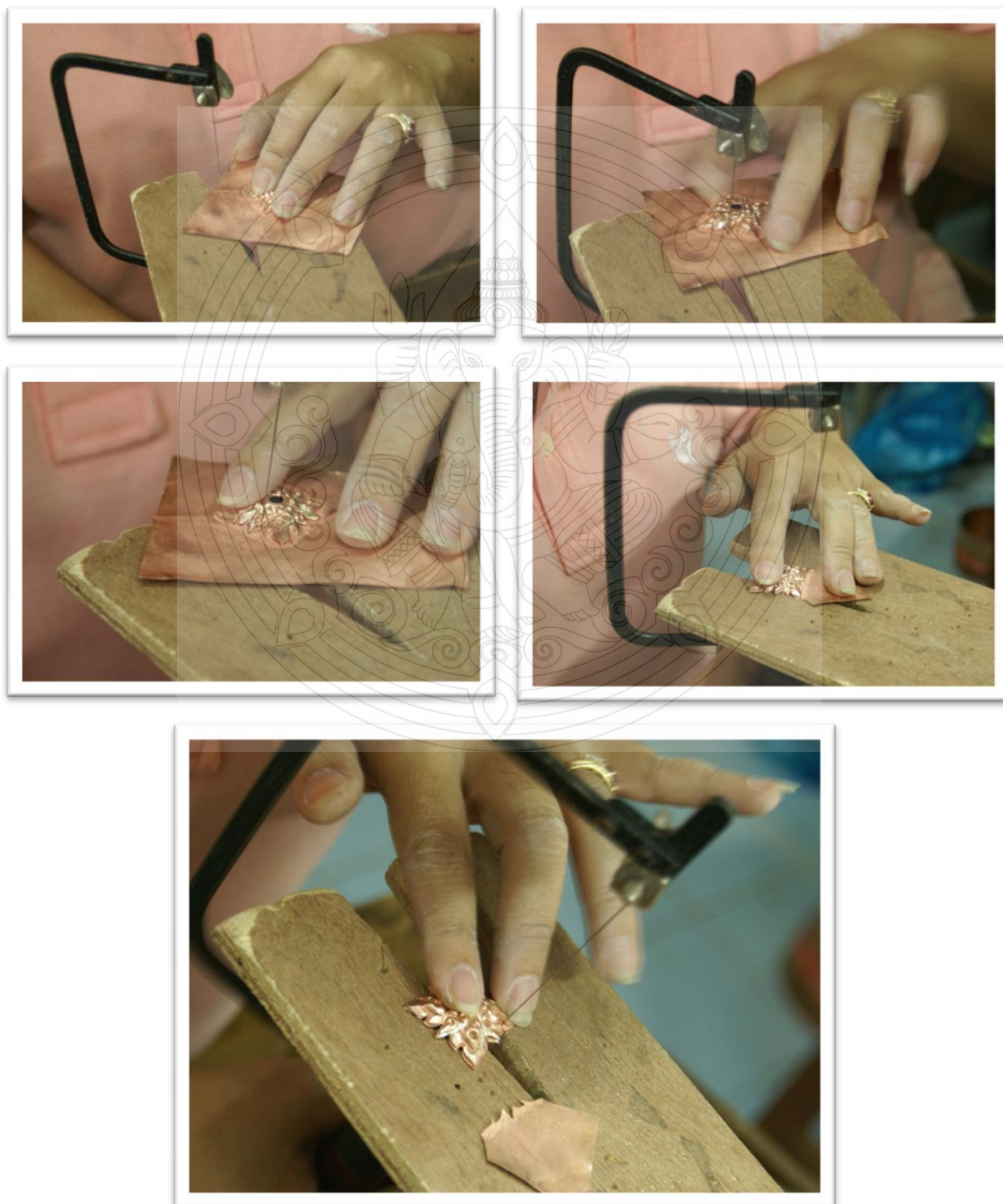
๘.๑ อุปกรณ์การจลุลาย (ภาพ ๘.๑ ก)

เลื่อย	๑	ตัว
ไบเลื่อยเบอร์ ๒	๕	ใบ (เตรียมไว้เพราะไบเลื่อยอาจหักได้)
ตะไบ	๑	ชุด
ดอกสว่านขนาดเล็ก	๑	ตัว
เครื่องเจาะสว่าน	๑	ตัว



หลังจากเตรียมอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนการฉลุนั้นต้องอาศัยการมองแบบที่ชัดเจน นั่นคือผู้ฉลุต้องทราบว่า ส่วนใดบ้างจะฉลุและส่วนใดจะเก็บไว้โดยจินตนาการตามแบบ หรือหากมีความชำนาญมากพออาจสามารถแก้ไขแบบตามความสวยงามได้ด้วยตนเองเป็นความสามารถเฉพาะของช่างผู้ชำนาญ

๘.๒ ขั้นตอนการฉลุใช้ใบเลื่อย เลื่อยจากส่วนนอกของชิ้นงานหลังจากนั้นเลื่อยบริเวณที่ไม่ต้องการด้านข้างออกจนหมด ดังภาพ (๘.๒ ก)

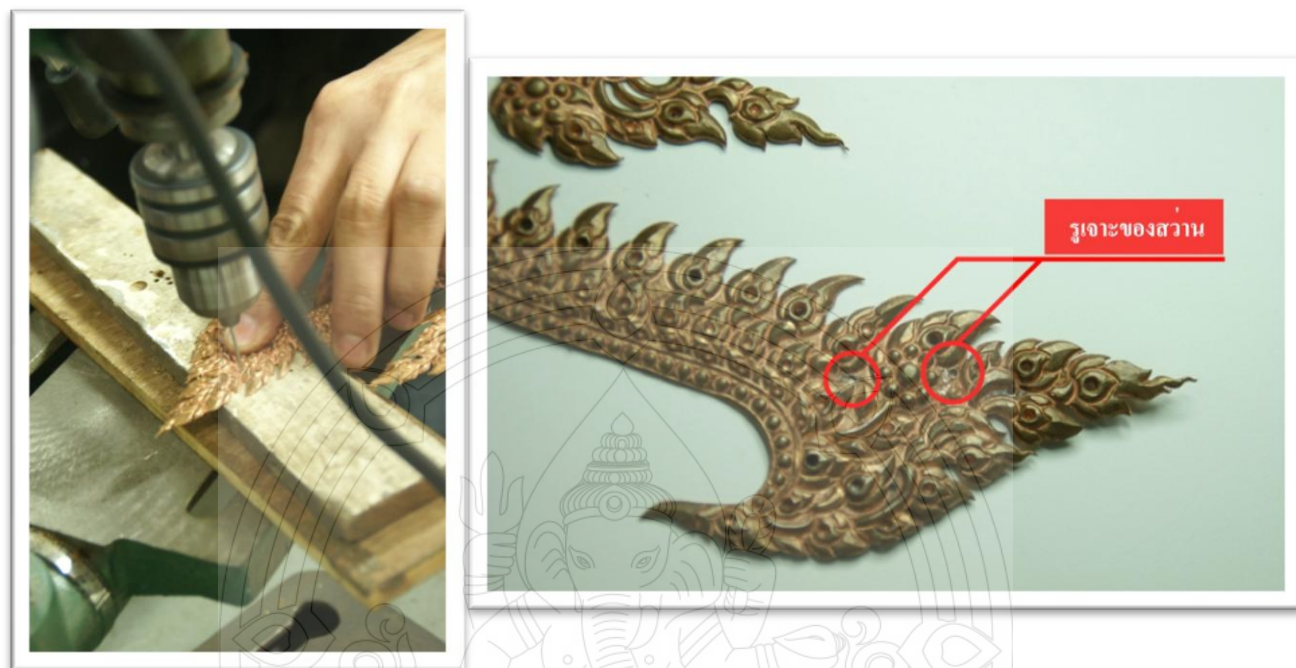


ขั้นตอนการฉลุในบางส่วนเร

ภาพ ๘.๒ ก

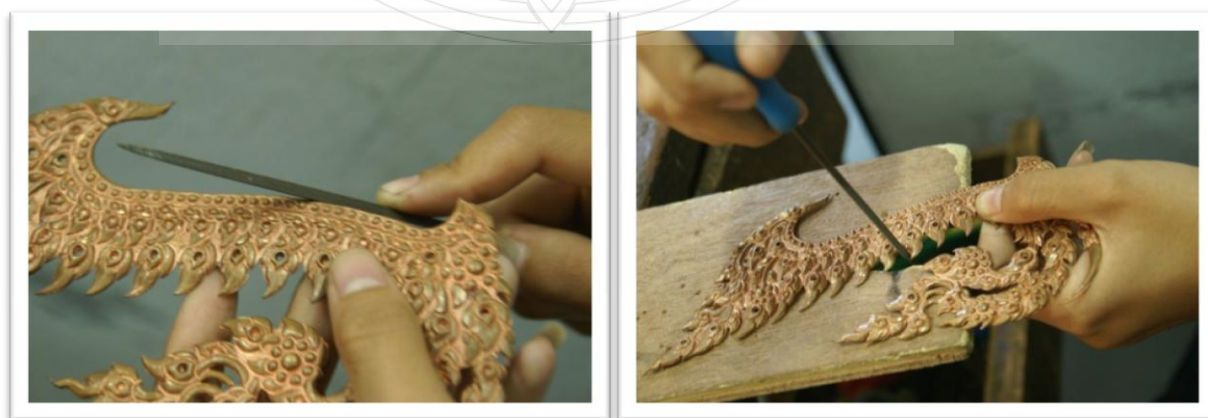
งที่ติดกับส่วนของขอบชิ้นงาน

ดังนั้นจึงต้องใช้ดอกสว่านเจาะรูบริเวณที่ติดกับขอบชิ้นงาน แล้วจึงนำเบดอชเชา เบดอชเชา เบดอชเชา ที่เจาะแล้วนั้นแล้วเริ่ม
เลื่อยดังภาพ (๘.๒ ข)



ภาพ ๘.๒ ข

๘.๓ ขั้นตอนการตะไบ การตะไบเป็นการเก็บรายละเอียดงานฉลุให้ขอบของชิ้นงานมีความ
เรียบและตกแต่งส่วนที่เลื่อยฉลุเลื่อยไว้ไม่ตรง หรือไม่ได้รูปทรง ตะไบจะช่วยปรับแต่งให้ได้รูปทรงตาม
ต้องการมากขึ้น วิธีการตะไบดังภาพ ๘.๓ ก



ภาพ ๘.๓ ก

๕. **เชื่อม** การเชื่อมต่อชิ้นงานหนึ่งเข้ากับชิ้นงานอีกชิ้นหนึ่งนั้น จำเป็นต้องอาศัยน้ำประสานทอง และความร้อนเพื่อให้ชิ้นงานเชื่อมต่อกันแนบสนิท ในงานโลหะบางชนิดอาจไม่ต้องทำขั้นตอนการเชื่อมก็ได้ แต่ในการสร้างชิ้นงานเครื่องทองนี้ จำเป็นต้องใช้การเชื่อมในหลายส่วน เช่น ทับทรวง (เชื่อมระหว่างทับทรวงด้านบน กับทับทรวงตัวล่าง) รัตพระองค์(เชื่อมระหว่างเส้นของรัตพระองค์) เป็นต้น

๕.๑ อุปกรณ์การเชื่อมชิ้นงานโลหะ

ชิ้นงานที่ต้องการเชื่อม

น้ำประสานทอง

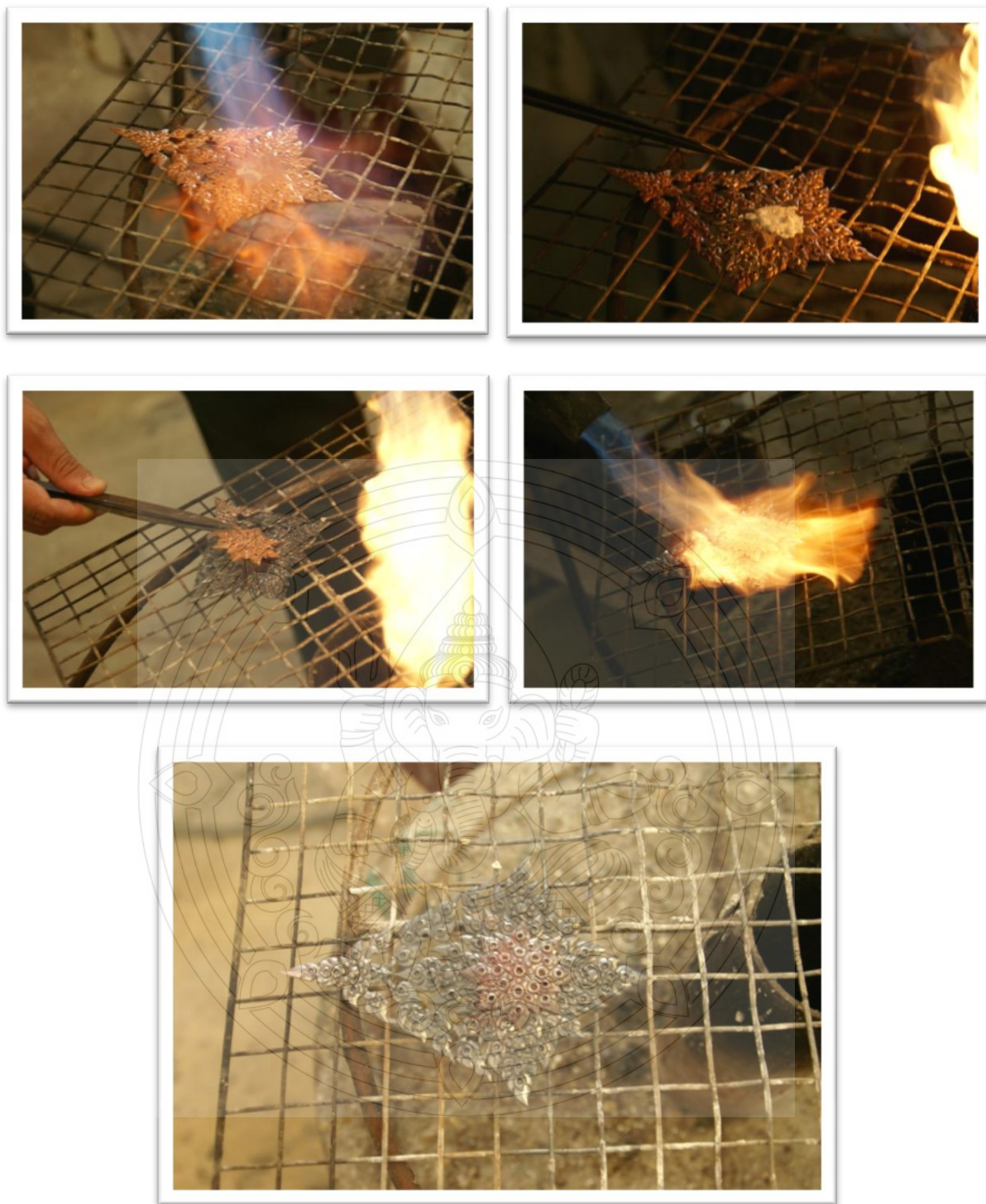
หัวฟู่แบบใช้แก๊ส

คีมจับวัตถุ



๕.๒ **ขั้นตอนการเชื่อมโลหะทองแดง** การเชื่อมโลหะทองแดง เตรียมชิ้นงานที่ต้องการเชื่อมให้วางแนวเชื่อมตามที่ต้องการ หลังจากนั้นบริเวณที่ต้องการเชื่อมใช้น้ำประสานทองทาลงบริเวณรอยต่อของชิ้นงาน และให้ความร้อนด้วยหัวเครื่องเป่าแผ่นจนน้ำประสานทองเปลี่ยนเป็นสีเงินและแนบสนิทกับโลหะเป็นอย่างดี หลังจากนั้นรอให้เย็นลงและทำความสะอาดตามปกติ เมื่อทำความสะอาดแล้วจึงนำมาตะไบเก็บรายละเอียดเนื่องจากเมื่อทำการเชื่อมชิ้นงานโลหะจะเกิดรอยขนุนของน้ำประสานทองขึ้นไม่เรียบสวย การตะไบจะช่วยปรับแต่งผิวบริเวณที่เชื่อมต่อได้ดีขึ้น





ภาพ ๕.๒ ก ภาพการเชื่อมส่วนประกอบ



ภาพ ๘.๒ ข

หลังจากการเชื่อมและล้างทำ
ความสะอาดเสร็จเรียบร้อยแล้ว

๑๐. ชิ้นงานเครื่องทรงที่เสร็จสมบูรณ์ หลังจากการสร้างลวดลายเสร็จเรียบร้อยแล้ว
ชิ้นงานไปชุบเพื่อทำให้ชิ้นงานดูมีคุณค่าและสีที่สวยงามคงทนขึ้น และอาจนำไปประดับพลอยหรือลงยาสีเพื่อ
เพิ่มความสวยงาม ต่อไป



ภาพ ๑๐. ก การนำชิ้นงานที่สร้างลวดลายแล้วทดลองประกอบกับองค์พระ



ภาพเครื่องทรงพระฯ ฤๅณ สรรจสมบูรณ

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. โลหะรูปพรรณ ศ.๐๑๑๔. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา

ลาดพร้าว , ๒๕๒๖

กรมศิลปากร . ประณีตศิลป์ไทย . กองพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ . กรุงเทพฯ : รุ่งศิลป์การพิมพ์ (๑๙๗๗)

นพวัฒน์ สมพิน. งานศิลปกรรมช่างโลหะ . กรุงเทพฯ . : เอ.พี. กราฟฟิค ดีไซน์และการพิมพ์ , ๒๕๔๔

วัชร ขนิษฐบุตร. การชุบและเคลือบผิว . กรุงเทพฯ : สมาคมผู้ค้าอัญมณีไทยและเครื่องประดับ ,

๒๕๔๑

วันชัย หวลนิวัตวิทย์. งานช่างโลหะในกลุ่มงานช่างสิบหมู่ . กรุงเทพฯ : เอกสารประกอบคำขอประเมิน

บุคคล,

จิรพันธ์ สมประสงค์ . ศิลปะประจำชาติ ศป. ๒๓๑ . กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์

พินาลิน สาริยา . การออกแบบลวดลาย . กรุงเทพฯ . : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์

วารงคณา เอี่ยมแก้ว. การดูแลรักษาศิลปโบราณวัตถุ : สำนักโบราณคดีและพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ.

กรมศิลปากร , โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

เอกสารวิชาการ . การสลักดูนลายกนก หน้าพระ หน้านาง : กาญจนภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง , ๒๕๕๑

เอกสารวิชาการ . วิธีการทำทับทรวง : กาญจนภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง , ๒๕๕๒

เอกสารวิชาการ . งานโลหะประณีต : กลุ่มวิชาการด้านช่างศิลป์ไทย สำนักช่างสิบหมู่ , ๒๕๕๓

ราชบัณฑิตยสถาน. พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๔๒ : นานมีบุคส์พับลิเคชั่นส์, ๒๕๔๖.

ข้อมูลสัมภาษณ์

นายธีรชัย จันทรัมย์

นักวิชาการช่างศิลป์ ชำนาญการพิเศษ

(หัวหน้ากลุ่มงานช่างโลหะและช่างศิริภรณ์)

นางอัจฉริยา บุญสุข

นักวิชาการช่างศิลป์ ปฏิบัติการ

นายสายันต์ ยอดนวน

นายช่างศิลปกรรม ชำนาญงาน

นายอภิสิทธิ์ จุลพรรณ

นายช่างศิลปกรรม ชำนาญงาน

นายพิษณุ ไกรสร

นายช่างศิลปกรรม ชำนาญงาน

นางวรวิทย์ ดวงแก้ว

ช่างประณีตศิลป์ชั้น ๓

นายสมชาย ดติยวัฒนศิริ

นายช่างประณีตศิลป์ ชั้นพิเศษเฉพาะตัว

(ลูกจ้างบำเหน็จรายเดือน)

นายมนตรี ชื่นช่วย

นายช่างศิลปกรรม

(พนักงานราชการ)