โครงการวิจัยนี้ได้ศึกษาผลของการอบดีสเตบิไลเซชันต่อโครงสร้างจุลภาค ความแข็ง ความต้านทานการกัดกร่อน และความต้านทานการสึกหรอของเหล็กหล่อโครเมียมสูง 25wt%Cr ที่เตรียมโดยการหล่อแบบดั้งเดิมโดยการเทโลหะเหลวเข้าสู่แบบหล่อทรายโดยตรง และการหล่อแบบกึ่งของแข็งด้วยเทคนิคคูลลิ่งสโลปโดยการเทโลหะเหลวผ่านรางที่ทำจากทองแดงก่อนไหลเข้าสู่แบบหล่อทราย ชิ้นงานหลังการหล่อนำไปอบดีสเตบิไลเซชันที่อุณหภูมิ 900, 1000, 1100°C เป็นเวลา 2, 4, 8 ชั่วโมง และให้เย็นตัวในอากาศ โครงสร้างจุลภาคศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แสง กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน ความแข็งทดสอบแบบวิกเกอร์ ความต้านทานการกัดกร่อนทดสอบด้วยเทคนิคโพเทนชิโอไดนามิก เพื่อศึกษาลักษณะเฉพาะของอาโนดิกโพลาไรเซชันในสารละลายกรดซัลฟิวริก 0.5 โมล่าร์ และความต้านทานการสึกหรอแบบแห้งทดสอบด้วยเทคนิค pin-on-disc จากผลการทดลองพบว่าโครงสร้างจุลภาคหลังการหล่อของเหล็กหล่อทั้งสองประกอบด้วยออสเทนไนต์ปฐมภูมิที่ล้อมรอบด้วยยูเทกติกคาร์ไบด์และยูเทกติกออสเทนไนต์ที่อยู่ระหว่างแขนของเดนไดรต์ที่เปลี่ยนเป็นมาร์เทนไซต์ระหว่างการเย็นตัวในแบบหล่อ โดยออสเทนไนต์ปฐมภูมิในเหล็กหล่อที่หล่อแบบกึ่งของแข็งมีลักษณะเป็นก้อนกลมมากกว่าเป็นเดนไดรต์ที่ได้จากการหล่อแบบดั้งเดิม และยังพบว่ายูเทกติกคาร์ไบด์ในเหล็กหล่อแบบดั้งเดิมมีสัดส่วนโดยปริมาตรสูงกว่าและมีลักษณะเป็นแผ่นหรือแท่งยาวเรียงตัวเป็นกลุ่มในทิศเดียวกัน ส่วนในเหล็กหล่อแบบกึ่งของแข็งยูเทกติกคาร์ไบด์มักมีลักษณะกระจายออกจากจุดศูนย์กลาง ส่วนโครงสร้างจุลภาคหลังการอบดีสเตบิไลเซชันประกอบด้วยคาร์ไบด์ทุติยภูมิตกตะกอนในมาร์เทนไซต์เมทริกซ์ จากการวิเคราะห์แบบรูปการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอนและรังสีเอ็กซ์ พบว่าคาร์ไบด์ทุติยภูมิในเหล็กหล่อทั้งสองเป็นชนิดเดียวกันคือ M_7C_3 จากการวัดความแข็งพบว่าความแข็งของเหล็กหล่อทั้งสองมีค่าใกล้เคียงกันและมีค่าสูงสุดเมื่ออบดีสเตบิไลเซชันที่อุณหภูมิ 1000°C เป็นเวลา 4 ชั่วโมง จากกราฟของอาโนดิกโพลาไรเซชันพบว่าเหล็กหล่อแบบดั้งเดิมหลังการอบดีสเตบิไลเซชันมีความต้านทานการกัดกร่อนดีที่สุด โดยมีค่าความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าต่ำที่สุดและมีช่วงของแพสซีฟกว้างที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่าความต้านทานการสึกหรอของเหล็กหล่อแบบดั้งเดิมมีค่าสูงกว่าเหล็กหล่อที่หล่อแบบกึ่งของแข็ง ทั้งหลังการหล่อและหลังการอบดีสเตบิไลเซชัน ซึ่งอาจเป็นผลจากลักษณะของยูเทกติกคาร์ไบด์และสัดส่วนปริมาตรที่สูงกว่า หลังการอบดีสเตบิไลเซชันพบว่าความต้านทานการสึกหรอในเหล็กหล่อทั้งสองมีค่าเพิ่มขึ้น

In this project, the effects of destabilisation heat treatment on microstructures, hardness, corrosion and wear resistance of iron with 25wt%Cr prepared by conventionally casting and semi-solid processed have been studied. A conventional cast sample was poured directly into a sand mold. The semi-solid processed sample was produced by pouring liquid metal over a semi-circular copper cooling plate into a sand mold. The as-cast irons were destabilised at 900, 1000, 1100°C for 2, 4, 8 hours and followed by air cooling to room temperature. The microstructure was examined using OM, SEM & TEM. Vickers macrohardness and Vickers microhardness of the dendritic regions were measured. A potentiodynamic technique was used to determine aqueous corrosion resistance via analysis of anodic polarisation characteristics using a solution containing 0.5 molar sulphuric acid. Dry wear resistance was examined by pin-on-disc test. It was found that, the as-cast microstructure contained primary austenite, eutectic carbides and eutectic austenite partially transformed to martensite during cooling in the mould. The primary austenite in the semi-solid processed iron was rounded in shape, rather than in a dendritic form as found in the conventional cast iron. The morphology of the eutectic carbide in the semi-solid processed iron was frequently in a form of radiating clusters, rather than as the directional clusters seen in the conventional cast iron. The volume fraction of the eutectic carbides in the conventional cast iron was higher than for the semi-solid processed iron. Destabilised microstructure consisted of secondary carbide within martensite matrix. TEM and XRD results confirmed the type of the secondary carbide in both irons as M_7C_3. The results from hardness measurements, revealed that the maximum hardness of both irons were obtained after destabilisation at 1000°C for 4 hours. Anodic polarisation curves showed that the destabilised conventional cast iron was the most corrosion resistant in that it exhibited a lower current density and wider passive range than the austenitic or martensitic matrices in the semi-solid processed irons. Wear resistance in the as-cast and destabilised conventional cast irons were higher than that of the semi-solid processed iron. This may be attributed to the difference in the morphology and higher volume fraction of eutectic carbide. For both irons, destabilisation heat treatment improveed the corrosion ans wear resistances.