ห้องสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 7

เครน (Crane)

เครน เป็นเครื่องมือสำหรับที่ใช้ในการทำงานโดยทั่ว ๆ ไปในการก่อสร้าง และการลำเลียงวัสดุ การลำเลียงคอนกรีตเป็นงานอย่างหนึ่งในหลาย ๆ อย่างที่เครนสามารถทำได้ เครนแต่ละชนิดถูกสร้างขึ้นมาเพื่อให้เหมาะสมของงานแต่ละอย่าง ซึ่งจะได้กล่าวแยกชนิดของเครนต่อไป

7.1 การแบ่งชนิดของเครน

เครนสามารถแยกออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ ตามคุณสมบัติเฉพาะตัวของมันเองได้ดังนี้

7.1.1 เดอริกเครน (Derrick Crane)

7.1.2 ปั้นจั่นรถแทรกเตอร์ (Crawler-mounted crane)

7.1.3 ปั้นจั่นตั้งบนรถล้อยาง (Lorry or Wheel-mounted crane)

7.1.4 ไฮโดรลิคเครน (Hydraulic crane)

7.1.5 เทาเวอร์เครน (Tower crane)

7.2 เดอริกเครน (Derrick Crane)

เดอริกเครน สามารถแบ่งแยกย่อยออกได้อีก 3 ชนิด คือ

7.2.1 โครงปั้นจั่นที่ใช้ค้ำยัน (Stiff leg derrick or Scotch derrick)

ดูรูป 7.1 ขาค้ำจะถูกรองรับหรือยึดให้แน่นอยู่กับฐานสองอันหรือมากกว่านั้น เพื่อให้สามารถรับแรงดึงและแรงกด โดยทั่ว ๆ ไปโคนปั้นจั่นจะค้ำอยู่กับขาค้ำยัน

เดอริกเครนเป็นเครื่องจักรกลทุ่นแรงที่ใช้ในงานวิศวกรรมโยธา ครั้งแรกที่เครนได้ถูกออกแบบขึ้นมา เครื่องยนต์ทำงานด้วยพลังงานไอน้ำ ในการก่อสร้างสามารถลำเลียงวัสดุได้ทุกทิศทาง ในปัจจุบันเครื่องยนต์ทำงานโดยมอเตอร์ไฟฟ้า

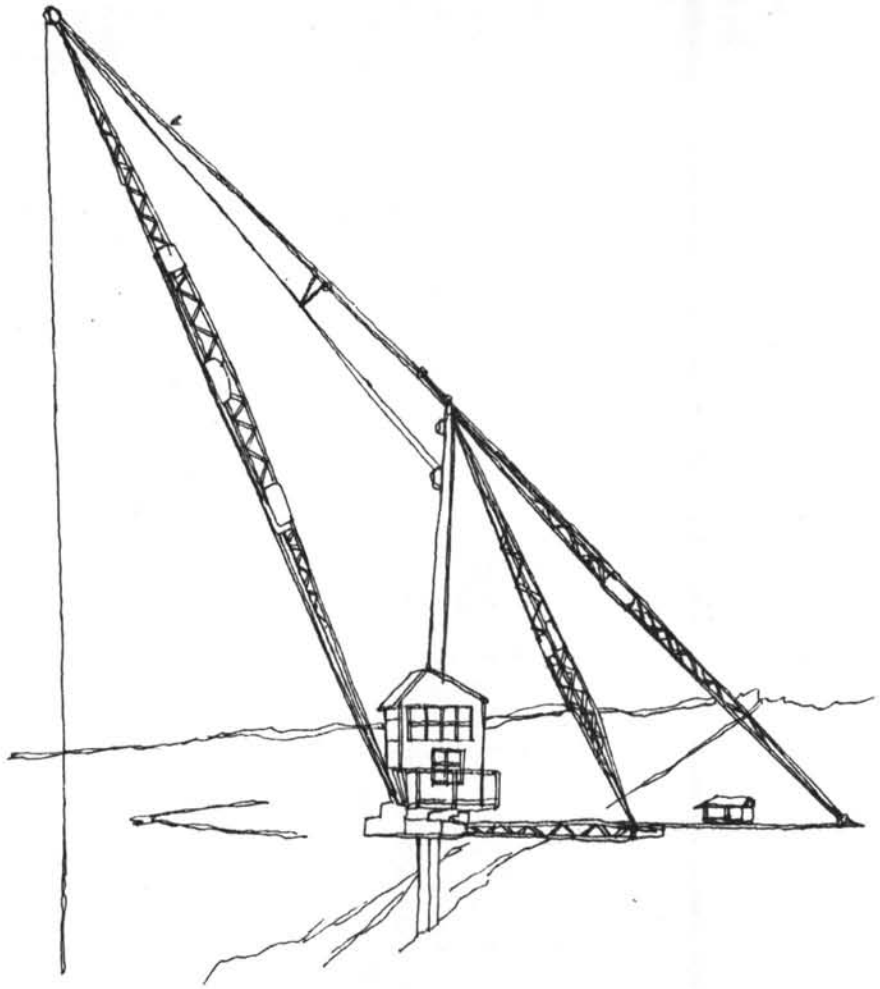
เดอริกเครนได้รับการออกแบบสำหรับการยกน้ำหนักเพื่อลำเลียงวัสดุ ในรัศมีของการทำงาน สามารถลำเลียงวัสดุที่มีน้ำหนัก 5–15 ตัน ในรัศมีสูงสุดถึง 40.00 เมตร

สำหรับการลำเลียงคอนกรีตโดย Scotch derrick " JR Illngworth " (เอกสารอ้างอิงที่ 8) ได้ให้ข้อสังเกตว่า จะมีองค์ประกอบที่ต้องนำมาพิจารณาดังนี้

ก. ในการลำเลียงคอนกรีต น้ำหนักบรรทุกต่อรัศมี จะประหยัดที่สุด ถ้าใช้กะพ้อที่ใหญ่ที่สุดบรรจุคอนกรีตเต็ม

ข. ในการเลือกเดอริกเครนที่ต้องการทำงานอื่น เช่น การตอกเสาเข็ม การลำเลียงแบบหล่อคอนกรีต ถ้าในกรณีเช่นนี้ เครื่องมือจะทำงานเพื่อลำเลียงคอนกรีตน้อย เมื่อเทียบอัตราส่วนของการทำงานทั้งหมด จะเป็นการประหยัดกว่าถ้านำเครื่องมืออื่นมาใช้เพื่อลำเลียงคอนกรีตโดยเฉพาะ

ค. ในการเลือกใช้เดอริกเครนจะต้องคิดถึงความสามารถในการต่อขึ้นไปให้สูงขึ้น

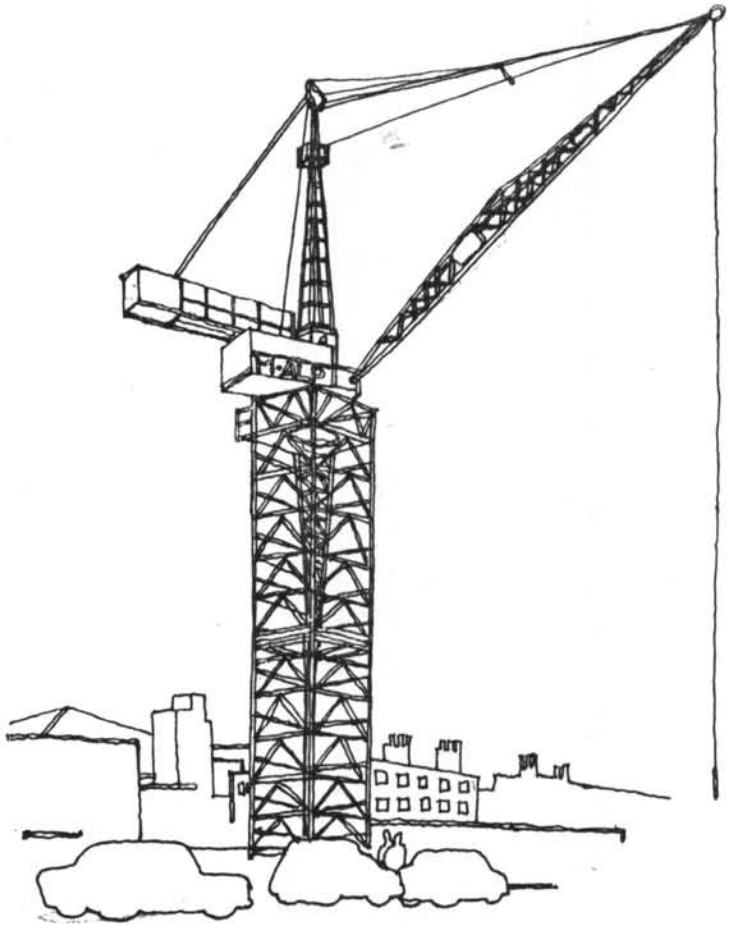


รูปที่ 7.1 แสดงรูป Stiff leg derrick หรือ Scoth derrick

7.2.2 โครงปั้นจั่นที่มีลวดสลิงโยงและเสากลางสามารถหัน (Guy derricks) เสากลางนี้ถูกยึดไว้ได้ในแนวดิ่ง โดยมีลวดสลิงโยง 3 เส้นหรือมากกว่านั้น ซึ่งปลายล่างเป็นจุดหมุน เพื่อทำให้เคลื่อนที่ได้ในแนวราบดิ่ง โดยมีลวดสลิงที่โยงระหว่างหัวเสาทั้งสองไว้ขยับเสาค้ำขึ้นลง และมีลวดสลิงสำหรับดึงน้ำหนักให้ขึ้นหรือลงคล้องกับรอกที่ปลายเสาค้ำ

7.2.3 โครงปั้นจั่น ซึ่งมีเสาค้ำเฉียง ค้ำกับปลายล่างของโครงเสาที่วางให้ถ่างออกโดยปลายรวมกันที่จุดยอด (Monotower derrick crane) ดูรูป 7.2 ปลายของเสาค้ำด้านบนจะผูกโยงไว้อย่างแน่นหนา และที่ปลายของจุดต่อจะมีลวดสลิงโยงไว้

สำหรับการก่อสร้างอาคารที่มีความสูงมากกว่า 30.00 เมตร จะทำให้เกิดปัญหาการเลือกใช้เครื่องจักรกลทุ่นแรงในการทำงาน ในการเลือกเดอริกเครนชนิดนี้ เพื่อแก้ปัญหาในการลำเลียงวัสดุสำหรับการก่อสร้าง ฐานของเดอริกเครนชนิดนี้จะแยกเป็นชนิดที่สามารถเคลื่อนที่ได้และชนิดติดอยู่กับที่ สำหรับในงานก่อสร้างอาคารนิยมใช้ชนิดที่ฐานติดอยู่กับที่ จะต้องทำฐานเพื่อรับโครงสร้างของเครน สามารถยกน้ำหนักได้ 5–15 ตัน เมื่อทำการลำเลียงคอนกรีตองค์ประกอบของ Scotch derrick สามารถนำมาใช้ได้ คุณสมบัติในด้านน้ำหนักต่อรัศมีของการบรรทุกจะเทียบเท่า เทาเวอร์เครน

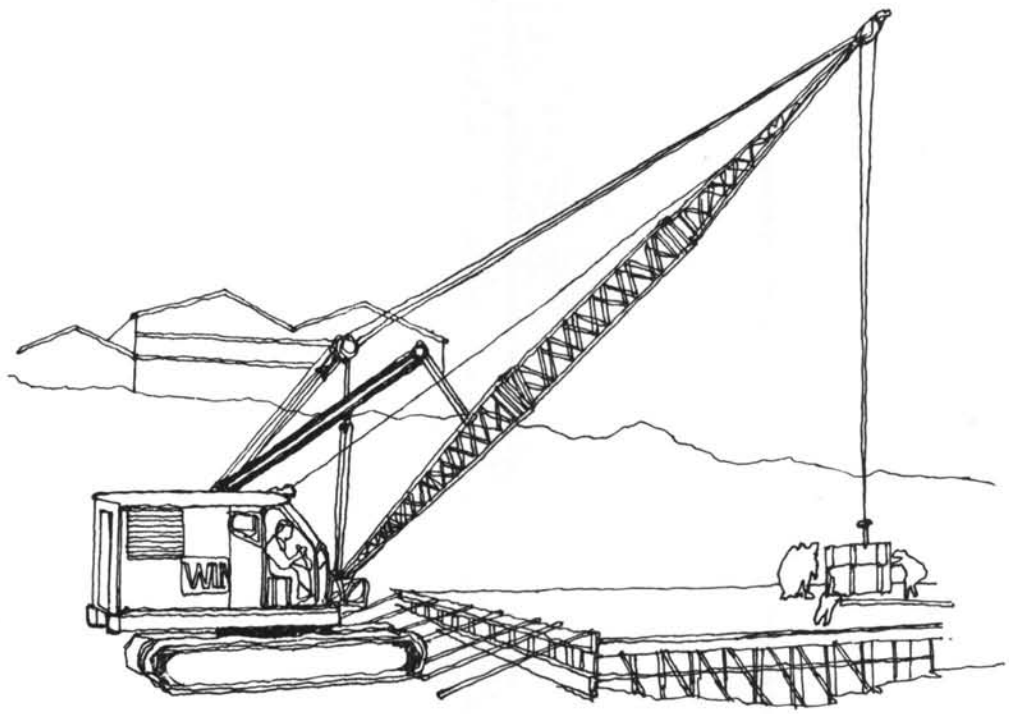


รูปที่ 7.2 แสดงรูป Monotower Crane

7.3 ปั้นจั่นรถแทรกเตอร์ (Crawler crane) ดูรูป 7.3

ตัวเครนจะตั้งอยู่บนรถแทรกเตอร์ สามารถเคลื่อนที่ได้ทุกทิศทาง เครนชนิดนี้เป็นเครื่องมือที่ถูกสร้างขึ้นมาสำหรับการทำงานขุด และการถ่ายเทวัสดุ สามารถทำงานได้แม้ในสภาพพื้นดินที่เลว

โรงงานที่ผลิตปั้นจั่นรถแทรกเตอร์นี้ มีความต้องการที่จะผลิตให้เครื่องมือสามารถทำงานได้ควบคู่กันไปทั้งงานขุดและงานถ่ายเทวัสดุ อย่างมีประสิทธิภาพ โดยพยายามปรับปรุงด้านประโยชน์ใช้สอย ปัญหาสำหรับเครนชนิดนี้ก็คือเรื่องการทรงตัว ได้มีการออกแบบตัวรถเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทรงตัว



รูปที่ 7.3 แสดงปั้นจั่นรถแทรกเตอร์

i 1806212X

ปัจจุบันความต้องการใช้ปั้นจั่นรถแทรกเตอร์เพิ่มมากขึ้น ได้มีการออกแบบเพื่องานสำหรับลำเลียงวัสดุอย่างเดียว ข้อดีของเครนชนิดนี้ คือ

ก. สามารถทำงานได้ในสภาพพื้นดินเลว

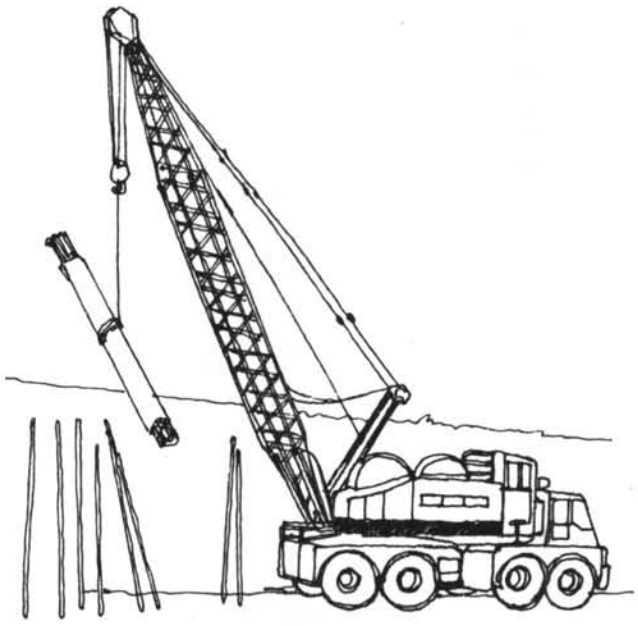
ข. เครื่องมือมีขนาดต่าง ๆ สามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม

ค. มีความคล่องตัวในการทำงาน

ง. สามารถทำงานอื่นได้ นอกจากลำเลียงคอนกรีต

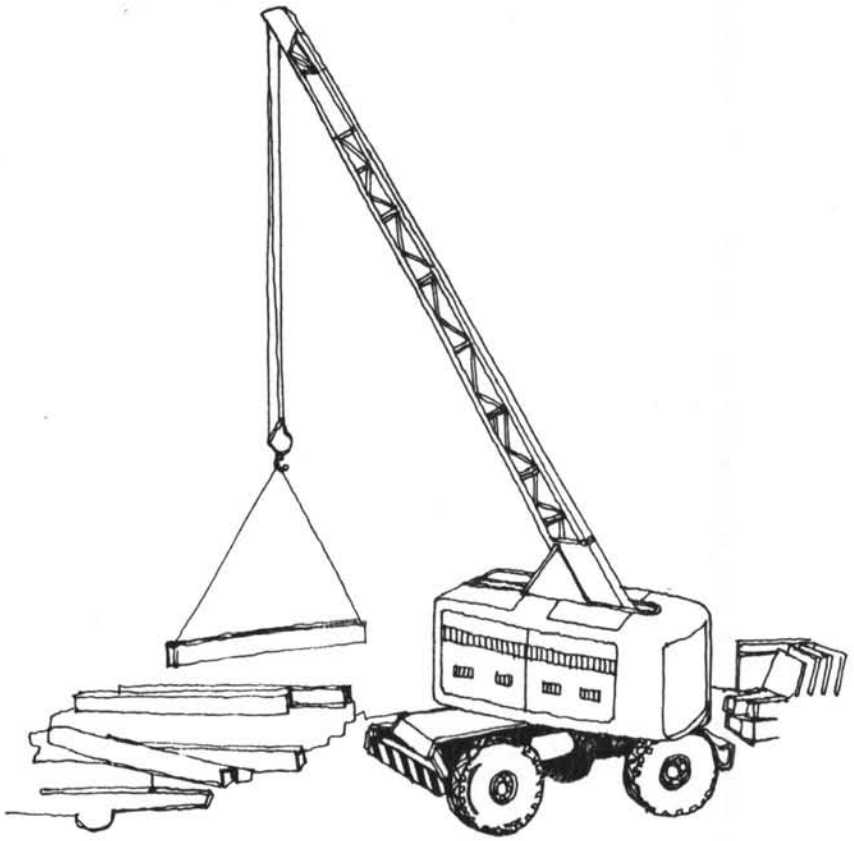
7.4 ปั้นจั่นรถล้อยาง (Lorry Mounted Crane and Wheeled Crane)

เครนทั้งสองชนิดนี้ได้ถูกออกแบบสำหรับการลำเลียงวัสดุ สำหรับ Lorry-mounted crane ดูรูป 7.4 ตัวโครงสร้างของเครนจะตั้งอยู่บนรถมีแขนยื่น (Jib) เป็นตัวเคลื่อนที่ไปมา การเคลื่อนที่ของรถแยกจากการทำงานของตัวเครน สามารถยกน้ำหนักได้ถึง 100 ตัน เครนชนิดนี้ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อลำเลียงวัสดุที่หนัก ๆ ซึ่งถ้าหากใช้เครื่องมือนี้ในการลำเลียงคอนกรีตแล้ว จะต้องเตรียมงานอย่างอื่นไว้เพื่อให้เครนสามารถทำงานได้เต็มที่ เพราะถ้าหากไม่วางแผนการทำงานให้เหมาะสม แล้วจะไม่คุ้มกับการลงทุนที่จะใช้เครื่องมือนี้ทำงาน



รูปที่ 7.4 แสดง Truck mounted crane

สำหรับ Wheeled crane ดูรูป 7.5 สามารถเคลื่อนที่ไปมาได้สะดวกและรวดเร็ว Crane Cap จะเป็นตัวควบคุมการเคลื่อนที่ ดังนั้นถ้าเลือกเครื่องมือนี้ในการทำงานลำเลียงคอนกรีต จะต้องคำนึงถึงงานต่อเนื่องที่จะใช้เครื่องมือด้วย



รูปที่ 7.5 แสดง Wheeled-mounted Cantilever jib crane

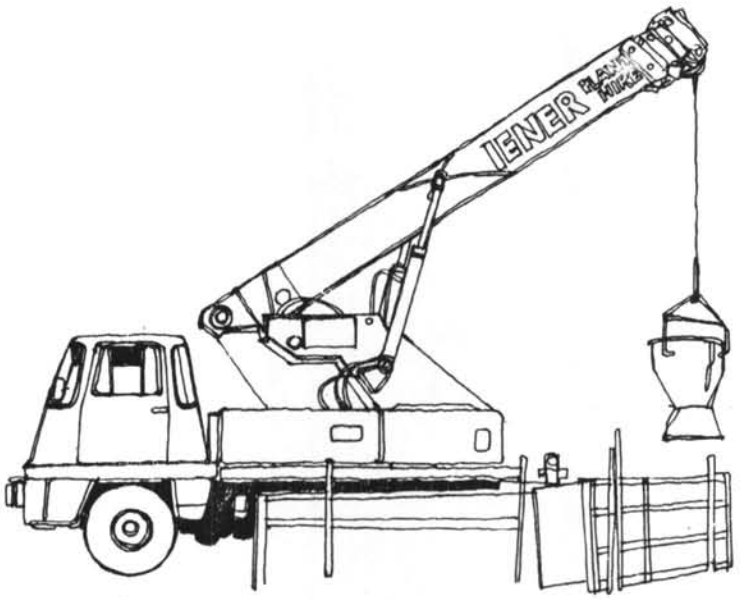
7.5 ไฮโดรลิคเครน (Hydraulic Crane)

ไฮโดรลิคเครน ดูรูป 7.6 ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้เหมาะสมกับการทำงานในเมือง ที่สามารถเคลื่อนรถไปตามถนนในเมืองได้สะดวกและรวดเร็ว มีการออกแบบขนาดของเครนเพื่อให้เหมาะสมกับงานขนาดต่าง ๆ ในเมืองไทยมีการใช้ไฮโดรลิค-เครน ในการก่อสร้างเพื่อช่วยในการลำเลียงคอนกรีต และยกวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างต่าง ๆ นอกจากนี้ยังใช้ในกิจการของการไฟฟ้า และการขนถ่ายสินค้าที่ท่าเรือ เป็นต้น

ข้อดีของไฮโดรลิคเครน เมื่อเปรียบเทียบกับเครนชนิดอื่นที่กล่าวมาแล้ว คือ

ก. สามารถเคลื่อนย้ายไฮโดรลิคได้สะดวกและรวดเร็วกว่าเครนชนิดอื่น

ข. สามารถนำรถ ไฮโดรลิคเครนเข้าไปทำงานในพื้นที่แคบที่เครนชนิดอื่นทำไม่ได้ เช่น กรณีทำงานในอาคารซึ่งมีความสูงจำกัด เป็นต้น



รูปที่ 7.6 แสดงรถไฮโดรลิกเครน

7.6 การเลือกเครนเพื่อใช้สำหรับลำเลียงเพื่อเทคอนกรีต

เครนไม่ได้ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้ลำเลียงคอนกรีตโดยเฉพาะ ฉะนั้นการเลือกใช้เครน จะต้องพิจารณาถึงประโยชน์ใช้สอย จะต้องพิจารณาถึงความต้องการในการใช้เครนทำงาน ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

7.6.1 ในกรณีที่เป็นรถเครน จะสามารถนำเข้าไปได้หรือไม่ โดยพิจารณาจากสภาพพื้นดินที่เป็นทางเข้าไปยังบริเวณที่จะทำการก่อสร้าง

7.6.2 ที่ว่างสำหรับเครนจะทำงาน

7.6.3 อัตราการดำเลียงเพื่อเทคอนกรีต

7.6.4 รัศมีของการทำงาน

เมื่อได้องค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้แล้ว ก็นำมาพิจารณาเลือกชนิดของเครน ที่จะใช้ทำงานโดยนำมาเปรียบเทียบต้นทุนกัน