

Tower Crane

การก่อสร้างเป็นธุรกิจประเภทหนึ่งที่ต้องลงทุนและเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานสูงมาก การใช้เครื่องจักรกลในงานก่อสร้าง นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญ เนื่องจากเครื่องจักรกลแต่ละเครื่องมีราคาสูง ดังนั้นเจ้าของกิจการหรือผู้รับเหมาก่อสร้าง ย่อมจะต้องถือเป็นปัญหาสำคัญและพิจารณา ทบทวนคิดเลือกประเมินผลการใช้งานด้วยความระมัดระวังอย่างยิ่ง และต้องรู้จักทำนุบำรุงรักษาเครื่องจักรกลให้อยู่ในสภาพพร้อมที่จะปฏิบัติงานได้ ทุกเมื่อ ซึ่งจะยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักรกลให้ยืนยาวต่อไปอีกทั้งนี้ เพื่อให้การใช้เงินลงทุนที่มีอยู่บังเกิดผลประโยชน์มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยหวังให้งานก่อสร้างดำเนินไปด้วยความราบรื่นสำเร็จเสร็จสิ้นลงด้วยความเรียบร้อย มีกิจการอันมั่นคงและมีฐานะดำรงธุรกิจต่อไปให้ได้ทุกสภาวะการณ์

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ปัจจุบันมีสิ่งปลูกสร้างและอาคารสูงต่างๆอยู่อย่างมากมาย ในการก่อสร้างนั้นอาคารสูงต่างๆก็อยู่ในเนื้อที่ที่จำกัด การยกและขนถ่ายวัสดุอุปกรณ์ต่างๆต้องทำด้วยความระมัดระวังและให้เกิดความรวดเร็ว ทำให้เกิดการพัฒนatechniqueการก่อสร้างต่างๆขึ้นมาเพื่อรองรับกับโลกในยุคปัจจุบัน

ปั้นจั่นเป็นเครื่องจักรกลชนิดหนึ่งที่มีวิทยาการการคิดค้นโดยมนุษย์ เพื่อให้สามารถยกและขนถ่ายวัสดุที่มีน้ำหนักมากได้ ปั้นจั่นแต่ละชนิดมีคุณลักษณะเฉพาะตัวแตกต่างกันออกไป ในงานก่อสร้างหนึ่งๆ อาจต้องใช้ปั้นจั่นตัวเดียวหรือหลายตัว หรือใช้ควบคู่กับเครื่องยกและขนถ่ายวัสดุอื่นๆ จึงจะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานสูงสุดและประหยัดค่าใช้จ่าย

Tower Crane

ประเภทของปั้นจั่นที่แบ่งตามลักษณะการเคลื่อนที่ได้ มีดังนี้

1. ประเภทเคลื่อนที่ไม่ได้เรียกว่า ปั้นจั่นหอสูง (Tower Crane) ซึ่งมีโครงในแนวตั้งเหมาะสมกับงานก่อสร้างโดยเฉพาะและขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า
2. ประเภทที่เคลื่อนที่ได้เรียกว่ารถปั้นจั่น (Mobile Crane) ซึ่งไม่มีโครงในแนวตั้ง แต่มีแขนซึ่งพับเก็บได้และยื่นออกจากตัวรถในแนวเฉียงเมื่อใช้งาน ใช้กันมากในงานอุตสาหกรรมทั่วไป ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซลหรือไฮลาร์

ในที่นี้จะแบ่งปั้นจั่นออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ตามลักษณะการเคลื่อนของแขน(boom or jib) และรถ (trolley) ที่ติดบนแขนคือ ปั้นจั่นแบบแขนเคลื่อนขึ้นลง กับปั้นจั่นแบบรถเคลื่อนบนแขน

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



ปั้นจั่นแบบแขนเคลื่อนที่ขึ้นลง

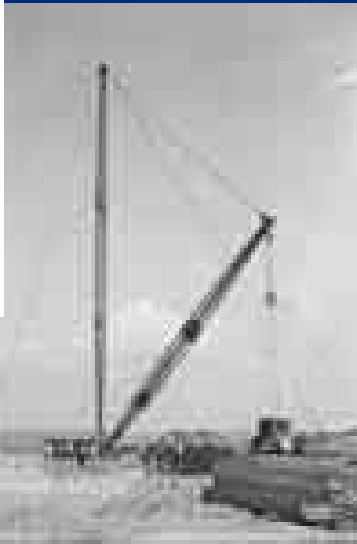
ปั้นจั่นประเภทนี้มีรอกติดตั้งตายตัวที่ปลายแขนซึ่งส่ายไปมาในแนวราบและเคลื่อนขึ้นลงโดยการหมุนรอบฐาน อาศัยการดึงลวดสลิงซึ่งโยงเข้ากับรอกที่ปลายแขน หรืออาศัยระบบไฮดรอลิก แขนของปั้นจั่นประเภทนี้จะไม่อยู่ในแนวราบหรือแนวตั้งขณะใช้งาน แต่จะเอียงทำมุมกับพื้น

ปั้นจั่นประเภทนี้แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ปั้นจั่นแบบขาหยั่งและรถปั้นจั่น



ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



ปั้นจั่นแบบขาห้อย (derrick cranes)

เป็นปั้นจั่นขนาดใหญ่ติดตั้งอยู่กับที่จึง
ต้องใช้พื้นที่กว้างขวางพอสมควร
แบ่งย่อยออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. ปั้นจั่นแบบขาห้อยแข็ง (stiff – leg or scotch derrick)
2. ปั้นจั่นขาห้อยแบบสายโยง (guy derricks)
3. ปั้นจั่นแบบหอเดี่ยว (monotowers)

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1. ปั่นจั่นแบบขาหยังแข็ง (stiff – leg or scotch derrick)



มีขาหยัง 3 ขา ขาข้างหนึ่งตั้งตรงอีกสองขาเอียง ทำมุมชนกับด้านบน ปลายบนของขาตั้งตรงด้วยรอกหลายชุด เพื่อใช้บังคับการเคลื่อนที่ขึ้นและส่ายไปมาของแขน แขนของปั่นจั่นชนิดนี้จะมีความแข็งแรงและยาวมาก ปลายโยงกับรอกที่ปลายของขาทั้งสาม เป็นปั่นจั่นที่ใช้กับงานสมบุกสมบันในสนาม ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นหน่วยจ่ายกำลัง สามารถยกของได้ประมาณ 5 ถึง 15 ตัน ที่รัศมีการทำงานของแขน 40 เมตร อย่างไรก็ตามในการยกของจริงๆ จะยกน้ำหนักสูงสุดได้ที่ 75 ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ของรัศมีสูงสุดของแขน หลังจากนั้นน้ำหนักที่ยกได้จะลดลงเรื่อยๆ เหลือประมาณ 1 ใน 3 ที่รัศมีสูงสุดของแขน

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาพประกอบปั้นจั่นแบบหยั่งแข็ง
(stiff – leg or scotch derrick)

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



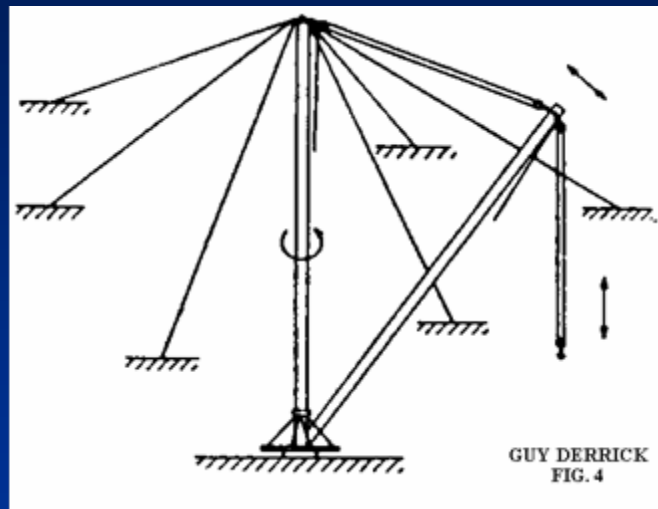
2. บันจั้นขาหยั่งแบบสายโยง (guy derricks)

เป็นบันจั้นที่มีขาตั้งคล้ายแบบแรก แต่ใช้เพียงตั้งตรงเพียงขาเดียวแล้วใช้ลวดสลิงโยงโดยรอบเพื่อป้องกันกากรล้ม จึงไม่นิยมใช้ในงานก่อสร้าง เพราะเกะกะทำงานไม่คล่องตัวและเปลืองพื้นที่ แต่เหมาะสำหรับงานติดตั้งโครงเหล็ก

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาพประกอบปั้นจั่นแบบสายโยง (guy derricks))

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



3. ปั่นจันแบบหอเดี่ยว (monotowers)

ประกอบด้วย หอสูงทำด้วยโครงข้อหมุน (truss) ขนาดใหญ่ยึดติดกับฐานหรือเคลื่อนที่ไปบนรางเหล็ก แขนติดตั้งอยู่ด้านบนฐานของหอสูงกับขาตั้งขนาดเล็ก หมุนได้รอบตัวบนฐานบางครั้งเรียกว่า ปั่นจันแบบ luffing crane ดังนั้นปั่นจันชนิดนี้จึงเหมาะกับการก่อสร้างอาคารสูง เมื่อมีวิวัฒนาการของปั่นจันแบบรอกเคลื่อนบนแกนที่เรียกว่าปั่นจันหอสูง (tower cranes) ซึ่งสามารถทำงานได้ดีกว่า ติดตั้งและรื้อถอนได้ง่ายกว่า ทำให้ปั่นจันแบบหอเดี่ยวไม่เป็นที่นิยมใช้กัน

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



รถปั้นจั่น (mobile cranes)

ติดตั้งบนรถบรรทุกล้ออย่างหรือตีนตะขาบ
ทำให้มีความคล่องตัวเหนือกว่า โดยเฉพาะ
อย่างยิ่งแบบไฮดรอลิก ซึ่งมีแขนยื่นเข้าออก
สามารถทำงานได้กว้างขวางที่สุดใน
ปัจจุบัน ไม่มีโครงในแนวตั้ง แบ่งออกเป็น 3
ชนิด



ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



1. รถปั้นจั่นตีนตะขาบ (excavator and crawler – mounted cranes) ใช้ในการขุดดินและขนถ่ายวัสดุ โดยดัดแปลงมาจากรถขุดแบบตีนตะขาบ มีชิ้นส่วนที่แข็งแรงเหมาะกับการขนถ่ายดินอ่อนหรือขรุขระ สามารถทำสองหน้าที่ได้ในเวลาเดียวกัน ค่าใช้จ่ายหรือค่าเช่าต่ำกว่ารถปั้นจั่นล้อยางแต่มีข้อเสียคือ เคลื่อนที่ช้าและต้องการพื้นที่มากในการทำงานหรือกลับตัว โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องไม่มีสิ่งกีดขวางอยู่ตรงบริเวณด้านหน้าของแขนปั้นจั่น อย่างไรก็ตามข้อเสียข้อหลักนี้อาจเลี่ยงได้โดยการใช้แขนปลายพับได้แต่มีผลทำให้ปลดอัตราส่วนน้ำหนักที่ยกต่อวัฏมีการทำงานลง ปั้นจั่นชนิดนี้เหมาะกับโครงการก่อสร้างที่มีระยะเวลาเพราะสามารถเคลื่อนไปในตำแหน่งใหม่ได้เรื่อยๆ ภายในพื้นที่ของการทำงาน

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาพประกอบรถปั้นจั่นแบบตีนตะขาบ
(excavator and crawler – mounted cranes)

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

2. รถปั้นจั่นล้อยาง (lorry and wheel-mounted cranes)



ปั้นจั่นชนิดนี้ออกแบบมาสำหรับงานยกและเคลื่อนย้ายสิ่งของโดยเฉพาะ ชนิดที่ติดตั้งบนรถบรรทุก (lorry-mounted cranes) สามารถเคลื่อนที่ได้คล่องตัวและรวดเร็ว ระหว่างงานก่อสร้างหลายแห่ง มีห้องควบคุมปั้นจั่นแยกออกมาจากเครื่องควบคุมการขับเคลื่อนรถบรรทุก เหมาะสำหรับการยกวัสดุที่มีน้ำหนักมาก อีกชนิดหนึ่งติดตั้งบนล้อเลื่อน (wheel – mounted cranes) ใช้เครื่องควบคุมปั้นจั่นและการขับเคลื่อนรถในเครื่องเดียวกัน บางครั้งอาจติดตั้งขาหยั่งช่วยค้ำยันเพื่อช่วยในการทรงตัวขณะใช้งาน เหมาะสำหรับงานยกวัสดุที่มีน้ำหนักเบากว่าชนิดแรก ปั้นจั่นล้อยางใช้ได้ในพื้นที่ก่อสร้างที่มีถนนชั่วคราวที่มีสภาพค่อนข้างดี ได้ระดับ และเนื้อดินแข็ง

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาพประกอบรถปู้้นจันแบบล้อยาง
(lorry and wheel-mounted cranes)

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



3. รถปั้นจั่นไฮดรอลิก (hydraulic cranes)

ปั้นจั่นชนิดนี้ใช้ระบบไฮดรอลิกควบคุมการส่ายไปมาและขึ้นลงของแขนตลอดจนการยกน้ำหนักโดยติดตั้งบนรถโดยแขนที่มีลักษณะพิเศษคือ เป็นแบบแขนยืดหดเข้าออกได้ (telescopic jib) ทำด้วยท่อโลหะกลวงรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหลายๆ ท่อนขนาดไม่เท่ากัน โดยท่อขนาดเล็กสวมอยู่ในท่อขนาดใหญ่เมื่อต้องการยืดความยาวของแขน ท่อขนาดเล็กจะถูกดันออกด้วยระบบไฮดรอลิกที่ละท่อนจนได้ความยาวตามที่ต้องการคือลักษณะของปั้นจั่นชนิดติดตั้งบนล้อเลื่อน

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาพประกอบรถปั้นจั่นแบบไฮดรอลิก (hydraulic cranes)

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



ปั้นจั่นแบบรอกเคลื่อนบนแขน

ในการก่อสร้างอาคารสูงในเนื้อที่จำกัด ปั้นจั่นประเภทแรกอาจไม่เหมาะสมทั้งในด้านขนาดที่เล็กเกินไปและในด้านความสูงในการทำงานไม่มากพอ จึงมีการพัฒนาปั้นจั่นสำหรับงานลักษณะนี้โดยเฉพาะ ปั้นจั่นประเภทนี้เรียกว่าปั้นจั่นหอยสูงหรือปั้นจั่นเสาสูง (tower cranes) เป็นวิวัฒนาการจากปั้นจั่นหอยเดี่ยว ซึ่งมีความยุ่งยากหลายประการ เช่น การคำนวณรัศมีการทำงานได้ยากเมื่อทำงานในที่สูงจึงเปลี่ยนมาใช้ปั้นจั่นแบบรอกเคลื่อนบนแขนที่อยู่ในระดับแทน ทำให้สามารถกำหนดรัศมีการทำงานโดยใช้แขนเป็นตำแหน่งอ้างอิงได้ อาจแบ่งย่อยได้ 4 แบบ ดังนี้

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



1. บันจันแบบเคลื่อนบนราง-เสาคอนกรีตไม่ได้ (rail-mounted-static tower)

เป็นที่นิยมเหมาะสำหรับการทำงานในพื้นที่
กว้างแต่ไม่สูงมากนักเนื่องจากมีขอบเขต
จำกัดเพราะอาจเกิดการพลิกคว่ำได้

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



2. ปั่นจั่นแบบฐานยึดอยู่กับที่-เสาหมุนไม่ได้ (static base – static tower)

เหมาะสำหรับการติดตั้งภายนอกของอาคารขนาดใหญ่ที่มีเนื้อที่ไม่เพียงพอสำหรับแบบแรก ความสูงของเสาควรให้สูงกว่าอาคารพอสมควรเพื่อหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางขณะทำงาน เสาจะถูกยึดออกตามความต้องการไม่เป็นปัญหาของการจำกัดความสูง

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



3. ปั่นจั่นแบบไต่ระดับ-เสาหมุนไม่ได้ (climbing cranes – static tower)

มีส่วนประกอบเหมือนสองแบบแรกต่างกันที่การวางตำแหน่งในขณะใช้งาน กล่าวคือสองแบบแรกติดตั้งภายนอกอาคาร แบบไต่ระดับจะยึดติดเข้ากับอาคารที่กำลังสร้างโดยใช้โครงสร้างอาคารเป็นฐานรากยกเว้นในช่วงเริ่มก่อสร้างจะติดตั้งอยู่กับฐานที่อยู่กับที่เหมือนแบบฐานยึดแน่น ต่อมาเมื่อการก่อสร้างสูงขึ้น 3 ถึง 4 ชั้น ก็ใช้แม่แรงไฮดรอลิกยกปั้นจั่นให้เลื่อนสูงขึ้นไปเกาะอยู่บนชั้นที่ต้องการโดยใช้สลักยึดไว้ การเกาะตามชั้นควรมีระยะฝักลิคประมาณ 2 ชั้น ความสูงของปั้นจั่นชนิดนี้ควรมีประมาณ 20 เมตร ซึ่งนับว่าเตี้ยมากเมื่อเทียบกับ 2 แบบแรก

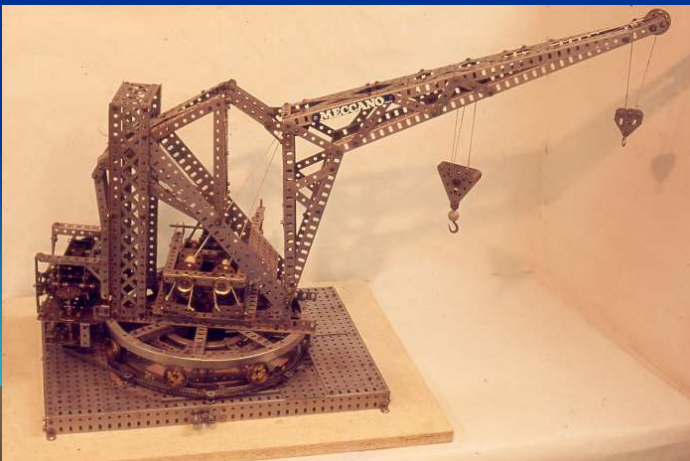


ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



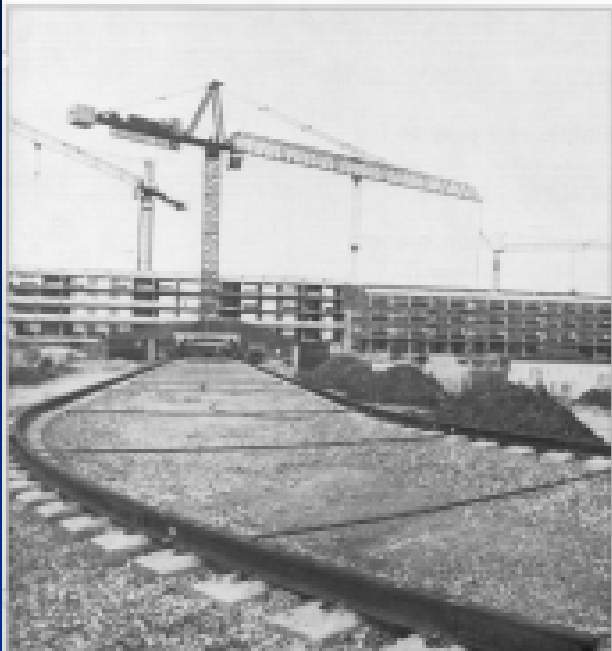
4. ปั่นจั่นแบบเคลื่อนบนราง-เส้าหมุนได้
(rail – mounted – slewing tower)
ไม่ค่อยแพร่หลายในประเทศไทย



ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

รวมรูปภาพ

CRANE TRACKS



TOWER CRANE

