หน่วยที่ 1

เครื่องมือในการติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร

หัวข้อเรื่อง (Topics)

1. เครื่องมือพื้นฐานสำหรับช่างไฟฟ้า
2. เครื่องมือสำหรับปีนเสา
3. เครื่องมือสำหรับงานปักเสาไฟฟ้า
4. เครื่องมือสำหรับงานพาดสาย
5. เครื่องมือวัดและทดสอบ

แนวคิดสำคัญ (Main Idea)

การปฏิบัติงานติดตั้งไฟฟ้าภายนอกอาคาร เช่น การปักเสา การพาดสายไฟฟ้า การยึดโยง เป็นต้น จะต้องใช้เครื่องมือหลายประเภทในการปฏิบัติงาน ดังนั้น ผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในการใช้เครื่องมือ และเลือกใช้เครื่องมือให้ถูกต้องเหมาะสมกับการปฏิบัติงานนั้น ๆ จึงจะสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดความปลอดภัย

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

1. บอกชื่อเครื่องมือในงานติดตั้งไฟฟ้านอกอาคารได้
2. อธิบายวิธีการใช้งานของเครื่องมือติดตั้งไฟฟ้านอกอาคารได้
3. แยกประเภทเครื่องมือในงานติดตั้งไฟฟ้านอกอาคารได้
4. สามารถใช้เครื่องมือในงานติดตั้งไฟฟ้านอกอาคารได้อย่างถูกต้อง

สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้และแยกประเภทเกี่ยวกับเครื่องมือในการติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร
2. ใช้เครื่องมือในการติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร

เครื่องมือในงานติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร

เครื่องมือที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าภายนอกอาคาร มีอยู่หลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดจะนำไปใช้ในงานที่แตกต่างกัน เครื่องมือสำหรับงานติดตั้งไฟฟ้านอกอาคารโดยทั่วไป ใช้สำหรับอำนวยความสะดวก ช่วยให้ปฏิบัติงานได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ไปจนถึงป้องกันอันตรายในขณะปฏิบัติงาน ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 5 ชนิด ดังนี้

1. เครื่องมือพื้นฐานสำหรับช่างไฟฟ้า

ในงานติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร จำเป็นต้องใช้เครื่องมือสำหรับช่างไฟฟ้า โดยเฉพาะส่วนใหญ่เครื่องมือที่มีด้ามจับเป็นฉนวน ซึ่งฉนวนนั้นมีหน้าที่ป้องกันไม่ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกายซึ่งจะเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน เครื่องมือสำหรับช่างไฟฟ้ามีดังนี้

1.1 คีม (Pliers) คีมช่างไฟฟ้ามีอยู่หลายแบบ เช่น คีมรวม คีมปากแหลม คีมตัด คีมย้ำหางปลา คีมปอกสายไฟ เป็นต้น ซึ่งคีมแต่ละแบบก็มีหน้าที่การใช้งานที่แตกต่างกันออกไป

1.1.1 คีมรวม (Combination Plier)

เป็นคีมที่ใช้งานได้หลายอย่าง เช่น จับสาย ตัดสายไฟ มีขนาดใหญ่กว่าคีมตัด สามารถใช้งานได้อเนกประสงค์

รูปที่ 1.1 คีมรวม

รูปที่ 1.2 คีมปากแหลม

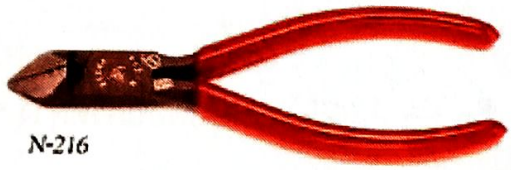
1.1.2 คีมปากแหลม (Long Nose Pliers) เป็นคีมที่ใช้จับอุปกรณ์เล็ก ๆ ที่ไม่สามารถจับด้วยมือในขณะทำงาน เช่น สายไฟ น็อตสกรูและตะปูตอกเข็มขัดรัดสายไฟ

เด็กควรรู้

เครื่องมือที่มีด้ามเป็นฉนวน เช่น คีมชนิดต่าง ๆ และไขควง ก่อนการใช้งานควรตรวจสอบความชำรุดของด้ามทุกครั้งเพื่อให้เกิดความปลอดภัย

1.1.3 คีมตัด (Cutting Pliers) ใช้สำหรับตัดสายไฟโดยเฉพาะ มีอยู่ 3 ขนาด ขนาดเล็กตัดสายไฟได้ไม่เกิน 4 ตารางมิลลิเมตร ขนาดกลางตัดได้ตั้งแต่ 6 - 240 ตารางมิลลิเมตร ขนาดใหญ่สามารถตัดสายไฟได้จนถึง 500 ตารางมิลลิเมตร

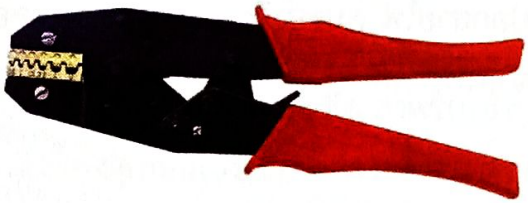
รูปที่ 1.3 คีมตัด



รูปที่ 1.4 คีมปอกสาย

1.1.4 คีมปอกสายไฟ (Cable Stripper) ใช้สำหรับปอกสายไฟ โดยที่ปากจะทำเป็นร่องไว้ทั้งปากบนและปากล่าง มีขนาดร่องใกล้เคียงกับสายไฟ

1.1.5 คีมย้ำหางปลา (Crimper) ใช้สำหรับย้ำขั้วต่อสายไฟที่เรียกว่าหางปลา มี 3 ขนาด คือ ขนาดเล็ก ใช้ย้ำหางปลาขนาดเล็กสุดจนถึงขนาด 10 ตารางมิลลิเมตร ขนาดกลาง ใช้ย้ำหางปลาตั้งแต่ 6 - 80 ตารางมิลลิเมตร ขนาดใหญ่ ใช้ย้ำหางปลาขนาดตั้งแต่ 70 - 500 ตารางมิลลิเมตร



รูปที่ 1.5 คีมย้ำหางปลา

1.2 ไขควง (Screw Driver) ไขควงมีอยู่ 2 แบบ ตามลักษณะตัวสกรู ได้แก่ แบบปากสี่แฉกและแบบปากแบน ซึ่งแต่ละแบบจะมีความยาวของเหล็ก (ไม่รวมด้าม) ได้แก่ 3", 4", 6", 8" และอาจจะมีใหญ่กว่านี้ตามความจำเป็นของงาน

- แบบปากสี่แฉก

- แบบปากแบน

รูปที่ 1.6 ไขควงปากสี่แฉกและปากแบน

1.3 ค้อน (Hammer) ค้อนที่ใช้งานมีอยู่ 3 แบบ คือ

1.3.1 ค้อนช่างไฟฟ้า (Electrician Hammer) มีขนาด 150, 200, 250, และ 300 กรัม ส่วนใหญ่นิยมใช้ขนาด 200 - 250 กรัม ด้ามทำด้วยไม้

รูปที่ 1.7 ค้อนช่างไฟฟ้า

1.3.2 ค้อนหงอน (Claw Hammer)

ด้ามทำด้วยไม้หรือเหล็กหุ้มฉนวน ใช้ตีตะปูทั่วไป

รูปที่ 1.8 ค้อนหงอน

รูปที่ 1.9 ค้อนปอนด์

1.3.3 ค้อนปอนด์ หรือค้อนพะเนิน (Heavy Hammer)

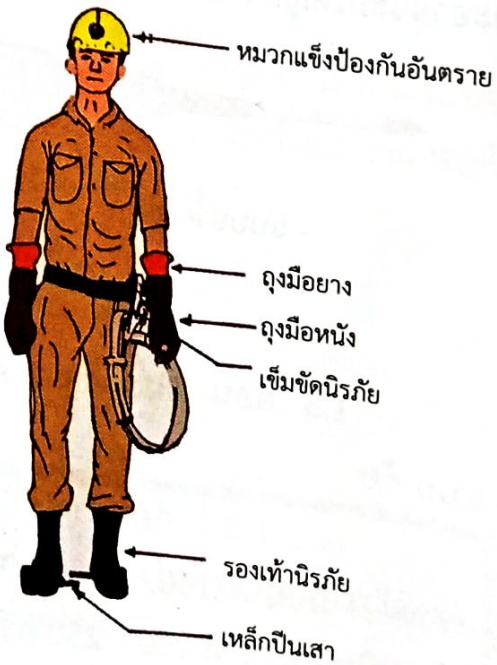
มีขนาด 1 - 8 ปอนด์ ใช้สำหรับทุบคอนกรีตต่าง ๆ

1.4 มีดปอกสาย (Wire Stripping Knife) มีดปอกสายไฟมีความสำคัญต่อช่างไฟฟ้ามาก ถ้ามีดคมและแข็งแรง ก็จะทำให้การปฏิบัติงานเร็วขึ้น ตัวมีดจะต้องเป็นเหล็กอย่างดี เพราะเวลาปอกสายไฟ คมของมีดจะถูกทองแดงตลอดเวลาและด้ามมีดควรจะมียางหุ้ม เพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าได้

รูปที่ 1.10 มีดปอกสาย

2. เครื่องมือสำหรับปีนเสาไฟฟ้า

เป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการปีนเสาไฟฟ้า เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานบนเสาไฟฟ้า ดังรูปที่ 1.11



รูปที่ 1.11 เครื่องมือและการแต่งกาย

2.1 หมวกนิรภัย (Safety Helmet) ทำจากพลาสติกแข็งทนทานต่อการใช้งาน ใช้สวมเพื่อป้องกันเครื่องมือหรืออุปกรณ์ตกหล่นใส่ศีรษะ หมวกที่ใช้มีด้วยกันหลายสี เช่น เหลือง แดง ขาว ส้ม ซึ่งแต่ละสีจะแสดงถึงตำแหน่งหน้าที่ในการปฏิบัติงาน ดังรูปที่ 1.12

รูปที่ 1.12 หมวกนิรภัย

2.2 ถุงมือยาง (Rubber Gloves) ทำจากยาง มีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิด คือ สำหรับไฟฟ้าแรงต่ำ และสำหรับไฟฟ้าแรงสูง มีคุณสมบัติเป็นฉนวนป้องกันไฟฟ้า ก่อนใช้งานควรตรวจสอบสภาพของถุงมือว่ามีการฉีกขาดหรือไม่ ถุงมือยางจะใช้งานร่วมกับถุงมือหนัง โดยสวมถุงมือหนังทับถุงมือยางอีกชั้นหนึ่ง เพื่อป้องกันการฉีกขาดของถุงมือยาง ดังรูปที่ 1.13

รูปที่ 1.13 ถุงมือยาง

คำถาม

ก่อนการใช้ถุงมือยางควรทำสิ่งใดเป็นอันดับแรก

คำตอบ

ตรวจสอบสภาพถุงมือยางเพื่อความปลอดภัย

2.3 ถุงมือหนัง (Leather Gloves) ทำจากหนังเทียมหรือหนังสัตว์ สามารถใช้งานได้ 2 ลักษณะ คือ ใช้สวมกับถุงมือยางหรือใช้สวมโดยตรง เพื่อป้องกันความคมของเหลี่ยมเสาไฟฟ้า ตัวอย่างถุงมือหนัง ดังรูปที่ 1.14

รูปที่ 1.14 ถุงมือหนัง

2.4 เข็มขัดนิรภัย (Safety Belt) ทำจากไนลอนถักสานกันเป็นเส้น คุณสมบัติ คือ มีความเหนียว ทนทาน รับน้ำหนักตัวได้ดี ใช้คาดเอวเพื่อปฏิบัติงานในการปีนเสาไฟฟ้า

2.4.1 ตัวเข็มขัด ซึ่งจะเป็นส่วนที่ใช้สำหรับคาดเอว สามารถปรับระดับให้เหมาะสมกับเอวของผู้ปฏิบัติงาน เพื่อทำให้ทรงตัวได้ดีขณะปฏิบัติงาน

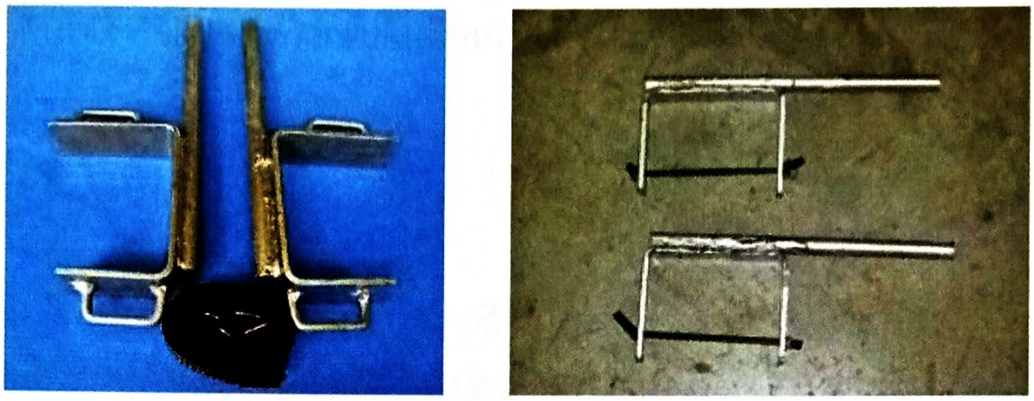
2.4.2 สายกันตก ใช้คล้องกับเสาไฟฟ้า เป็นส่วนที่ใช้รับน้ำหนักตัวขณะปฏิบัติงานบนเสาไฟฟ้า เพื่อความปลอดภัยในการใช้งานเข็มขัดนิรภัย ก่อนการใช้งานทุกครั้ง ควรตรวจสอบช่องใส่เครื่องมือในตัวเข็มขัด ห่วงกลมสำหรับห้อยเครื่องมือ และสายกันตกด้านที่เสียดสีกับเสาไฟฟ้าว่ามีการสึกหรอ มีรอยร้าว และอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้หรือไม่ ตัวอย่าง เข็มขัดนิรภัยในรูปที่ 1.15

รูปที่ 1.15 เข็มขัดนิรภัย

2.5 รองเท้านิรภัย (Safety Shoes) ตัวรองเท้าทำจากหนัง โดยส่วนหัวจะมีความแข็งเป็นพิเศษ ป้องกันการบาดเจ็บของเท้า จากชิ้นส่วนอุปกรณ์หรือเครื่องมือ หล่นทับ มีคุณสมบัติเป็นฉนวนไฟฟ้า ใช้สำหรับสวมขณะปฏิบัติงานบนเสาไฟฟ้าหรืองานไฟฟ้าทั่วไป ตัวอย่างรองเท้านิรภัย ดังรูปที่ 1.16

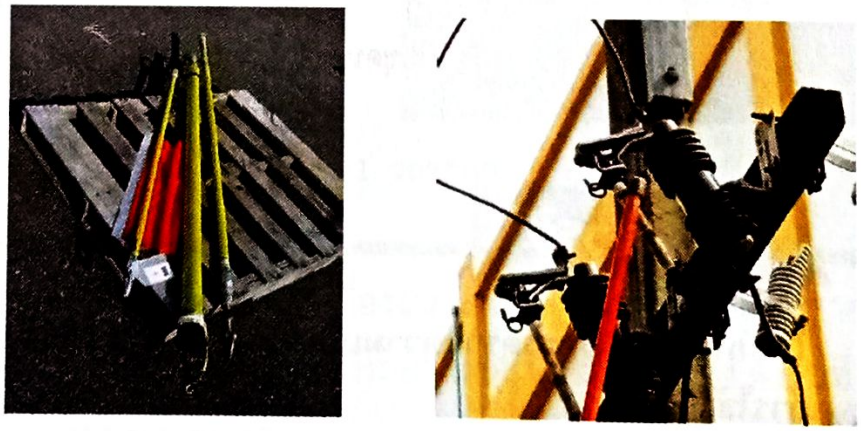
รูปที่ 1.16 รองเท้านิรภัย

2.6 **เหล็กปีนเสา (Pole Step)** ทำจากเหล็กกลมเชื่อมประกอบกับเหล็กแผ่น ในส่วนของเหล็กกลมใช้เสียบกับรูเสา มีความแข็งแรงทำให้รับน้ำหนักได้ดี ใช้งานคู่กับรองเท้านิรภัย ก่อนทำการใช้งานควรตรวจสอบสภาพก่อน ดังรูปที่ 1.17



รูปที่ 1.17 เหล็กปีนเสา

2.7 **ไม้ชักฟิวส์ (Hot Stick)** สามารถปรับเลื่อนให้มีความยาวและสั้นได้ตามต้องการ โดยมีความยาวตั้งแต่ 8 - 24 ฟุต มีขอเกาะใช้สำหรับปลดฟิวส์ ผิวด้านนอกมีคุณสมบัติเป็นฉนวนไฟฟ้า สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ถึง 33 kV ถูกออกแบบให้มีน้ำหนักเบา ดังรูปที่ 1.18



รูปที่ 1.18 ไม้ชักฟิวส์

3. เครื่องมือสำหรับงานปักเสาไฟฟ้า

การปักเสาในปัจจุบันมีวิธีการอยู่ด้วยกัน 2 วิธี คือ การปักเสาจากการใช้แรงงาน การปักเสาโดยการใช้เครื่องผ่อนแรง ซึ่งเครื่องมือสำหรับการขุดหลุมและปักเสาแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ เครื่องมือขุดหลุมโดยใช้แรงงานคน และเครื่องมือขุดหลุมและปักเสาโดยใช้เครื่องผ่อนแรง

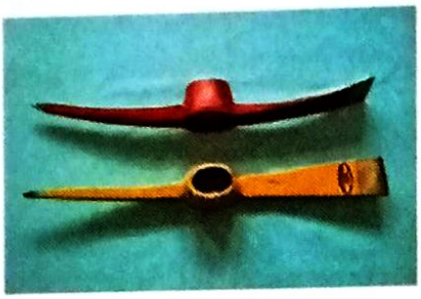
3.1 **เครื่องมือขุดหลุมโดยใช้แรงงานคน** เป็นการขุดโดยอาศัยแรงงานคนโดยตรง ซึ่งจะมีเครื่องมือที่ใช้ในการขุดหลุมดังต่อไปนี้

3.1.1 จอบ ใช้สำหรับขุดดินทุกชนิด

3.1.2 ชะแลง ใช้สำหรับกระทุ้งดินแข็งหรือหินลูกรัง

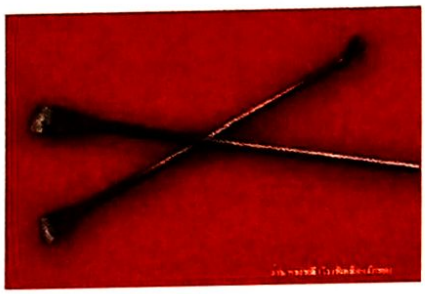
3.1.3 พลั่ว ใช้สำหรับตักดิน

3.1.4 พลั่วหนีบดิน ใช้สำหรับหนีบดินจากก้นหลุมที่ลึก ดังรูปที่ 1.19



จอบ

พลั่ว



ชะแลง

พลั่วหนีบดิน

รูปที่ 1.19 เครื่องมือขุดหลุมโดยใช้แรงงานคน

เด็กควรรู้

ไม้ชักฟิวส์ควรมีการตรวจความเป็นฉนวนทุก ๆ ปี เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน

คำถาม

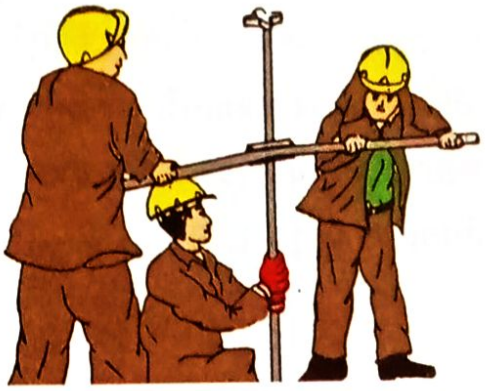
คุณสมบัติของไม้ชักฟิวส์เป็นอย่างไร

คำตอบ

สามารถทนแรงดันได้ถึง 33 kV มีน้ำหนักเบา ปรับให้สั้นหรือยาวได้ตามต้องการ

3.2 **เครื่องมือขุดหลุมและปักเสาโดยใช้เครื่องผ่อนแรง** จะใช้เครื่องผ่อนแรงเข้ามาช่วยเพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการขุดหลุมและปักเสา เครื่องมือขุดหลุมและปักเสาโดยใช้เครื่องผ่อนแรงมีดังนี้

3.2.1 สว่านมือขุดหลุม มีลักษณะคล้ายสว่านเจาะไม้ แต่มีขนาดใหญ่กว่ามาก ใช้แรงงานคนหมุนด้ามสว่าน ส่วนหัวสว่านก็จะเจาะลึกลงไปในดิน เมื่อได้ระยะความลึกที่ต้องการหยุดการหมุนด้ามสว่าน แล้วใช้รถดึงสว่านขึ้น สว่านมือขุดหลุม ดังรูป 1.20



รูปที่ 1.20 สว่านมือขุดหลุม

3.2.2 รถขุดหลุม เป็นรถบรรทุกติดตั้งสว่านขนาดใหญ่ที่ตัวรถ ใช้ระบบไฮดรอลิกส์และเครื่องจักรกลในการขุดหลุม แต่มีข้อเสียคือ ไม่สามารถขุดหลุมในสถานที่แคบ ๆ ได้ ดังรูปที่ 1.21

รูปที่ 1.21 รถขุดหลุม

3.2.3 รถยนต์ไฮดรอลิกส์ เนื่องจากเสาไฟฟ้าที่ใช้ปัจจุบันเป็นเสาคอนกรีตอัดแรง มีน้ำหนักมาก ดังนั้นวิธีการเคลื่อนย้ายจึงต้องใช้รถยกและลากด้วยลวดสลิง ดังรูปที่ 1.22

รูปที่ 1.22 เครื่องมือย้ายเสาและยกเสา

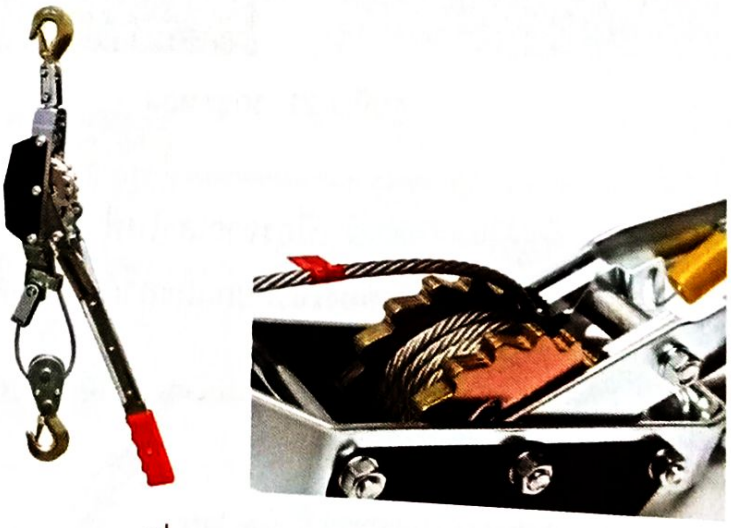
3.2.4 เครื่องมือกระทุ้งดิน ได้แก่ จอบเสียม ชะแลง และเครื่องกระทุ้งดินแบบเครื่องยนต์ ช่วยทำให้โคนเสาไฟฟ้าติดแน่นกับพื้นดินไม่เกิดการสั่นคลอน ดังรูป 1.23

รูปที่ 1.23 เครื่องกระทุ้งดินแบบเครื่องยนต์

4. เครื่องมือสำหรับงานพาดสายและดึงสาย

วัตถุประสงค์ของเครื่องมือในการดึงสายไฟฟ้า คือ จะช่วยให้ดึงสายได้ระยะพอดี ไม่ตึงหรือหย่อนเกินไป เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย

4.1 แม่แรงดึงสาย (Coffing Hoist) หรือ ฮอยส์ (Hoist) เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับดึงสายไฟฟ้าให้ตึง มีด้วยกัน 2 แบบ คือ แบบรอกโซ่และแบบแจ็คสลิง ลักษณะโดยทั่วไปประกอบด้วยตะขอเกี่ยว 2 ข้าง โดยข้างหนึ่งใช้สำหรับเกี่ยวกับเสาไฟฟ้า อีกข้างหนึ่งสำหรับเกี่ยวกับคัมอะลองเพื่อจับยึดสายไฟฟ้า แม่แรงดึงสายมีหลายขนาด เช่น 1, 1.5, 2 และ 3 ตัน ดังรูปที่ 1.24



รูปที่ 1.24 แม่แรงดึงสาย

4.2 แคลมป์ดึงสาย (Wire Grip) หรือ คัมอะลอง (Comalong) มีหน้าที่จับยึดสายไฟฟ้าใช้งานร่วมกับฮอยส์ (Hoist) มีส่วนประกอบด้วยกัน 2 ส่วน คือ ปากจับสายไฟฟ้า และห่วงสำหรับยึดกับแม่แรงดึงสาย ดังรูปที่ 1.25

รูปที่ 1.25 แคลมป์ดึงสาย

4.3 รอก (Pulley) เป็นเครื่องมือช่วยในการผ่อนแรง มีอยู่ด้วยกัน 2 แบบ คือ แบบแรกใช้ในการส่งของที่มีน้ำหนักมากขึ้นสู่ข้างบน และจากข้างบนลงสู่ข้างล่าง ส่วนอีกแบบจะเป็นรอกที่ใช้สำหรับการพาดสาย เพื่อรองรับน้ำหนักของสายไฟฟ้าระหว่างการพาดสายเป็นช่วง ๆ ดังรูปที่ 1.26

รูปที่ 1.26 รอก

4.4 เชือก ใช้ในการดึงวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือขึ้นลงในแนวดิ่งใช้งานร่วมกับรอก ดังรูปที่ 1.27

รูปที่ 1.27 เชือก

4.5 รถยนต์ไฮดรอลิกส์ ใช้สำหรับยกวัสดุอุปกรณ์ที่มีน้ำหนักมาก และยังสามารถใช้ดึงสายไฟฟ้าได้จำนวนหลาย ๆ เส้น ทำให้สะดวกรวดเร็ว ใช้เวลาในการปฏิบัติงานน้อยลง ดังรูปที่ 1.28

รูปที่ 1.28 รถยนต์ไฮดรอลิกส์

5. เครื่องมือวัดและทดสอบ

ใช้ในการตรวจสอบความชำรุดเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้า ไปจนถึงการตรวจสอบระบบไฟฟ้าหลังจากทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ว่าสามารถใช้งานได้จริงหรือไม่ หรือมีข้องบกพร่องอย่างไร ซึ่งเครื่องมือวัดและทดสอบ มีดังนี้

5.1 แคลมป์มิเตอร์ ใช้สำหรับวัดกระแสไฟฟ้าค่าสูงๆ

5.2 มัลติมิเตอร์ ใช้วัดแรงดันไฟฟ้า ความต้านทานและกระแสค่าต่ำ

5.3 เมกเกอร์ หรือ Insulation Tester ใช้สำหรับทดสอบความเป็นฉนวน

5.4 Earth Resistance Tester ใช้สำหรับทดสอบความต้านทานของดิน

แคลมป์มิเตอร์

มัลติมิเตอร์

เมกเกอร์ หรือ Insulation Tester

Earth Resistance Tester

รูปที่ 1.29 เครื่องมือวัดและทดสอบ

สรุปเนื้อหาสำคัญ (แผนผังมโนทัศน์)