

การทดสอบ เสาส่งไฟฟ้าแรงสูง Transmission Line Tower Test

โครงการเขื่อนน้ำจี้ม 2 ประเทศลาว มีงานก่อสร้างเสาส่งไฟฟ้าแรงสูงขนาด 230 kV และ ขนาด 500 kV จากเขื่อนน้ำจี้ม 2 ไปยังสถานีไฟฟ้าอยู่ที่อุครธานี

การทดสอบเสาส่งแรงสูง ขนาด 230 kV เป็นการทดสอบจนถึงขั้นประลัย เพื่อต้องการทราบชิ้นส่วนของโครงสร้างเป็นไปตามการออกแบบหรือไม่ รวมทั้งเป็นการทดสอบค่าหา safety factor

สถานที่ทำการทดสอบ Beijing Electric Power Construction Research Institute of SGCC ตั้งอยู่ที่กรุงปักกิ่ง ประเทศจีน ซึ่งเป็นสถานที่รัฐวิสาหกิจหนึ่งของรัฐบาลจีน

เสาส่งที่นำมาทดสอบ ขนาดเสา 230 kV เป็นเสาแบบ Suspension & Tension Towers การทดสอบแรงดึง โดยการ โอนแรงต่างๆที่กระทำต่อชิ้นส่วน มากระทำที่จุดต่อแทน เพื่อสะดวกต่อการทดสอบ อุปกรณ์-เครื่องมือ

1. เสาส่งแรงสูง	2. สลิง พูลย์ และ รอก
3. กล้อง total station	4. เป้า

ขั้นตอนการติดตั้งเสาส่งแรงสูง

1. การประกอบฐานของเสาส่งแรงสูงกับโครงสร้าง
2. การติดตั้ง-ประกอบเสาส่งแรงสูง จะประกอบเป็นส่วนๆ เช่น lower arm, middle arm หรือ top arm เป็นต้น จากนั้นจึงยกขึ้นไปติดตั้งโดยรถเครน
3. ตรวจสอบเสาส่งแรงสูง เช่น การขันแน่นของน็อตต่างๆ, แนวคิ่งต่างๆ, ติดตั้ง reflector ซึ่งเป็นอุปกรณ์สำหรับกล้อง total station
4. จัดเรียงสายสลิงต่างๆ เข้ากับจุดยึดกับโครงสร้างของเสาส่ง ส่วนที่ปลายอีกด้านของสลิงจะใช้เป็นที่ติดตั้งอุปกรณ์ load cell สิ่งที่สำคัญคือ จะต้องติดตั้ง load cell ก่อนที่จะดึงสายสลิงไปที่รอก หรือ พูลย์ การติดตั้งแบบนี้จะทำให้อ่านค่าแรงดึงที่เกิดขึ้นได้จริง โดยไม่ต้องคำนึงถึงค่าความฝืดอันเนื่องมาจาก สลึงกับรอก หรือ สลึงกับพูลย์
5. จาก load cell อีกด้าน สายสลิงจะถูกนำเข้าไปในอาคารไฮดรอลิก
6. ต่อสายสัญญาณจาก load cell ไปยังอุปกรณ์การอ่านค่า ซึ่งจะส่งสัญญาณมายังห้องควบคุมอีกครั้ง

ขั้นตอนการทดสอบ

การคำนวณแรงที่จะนำทดสอบได้แก่ น้ำหนักของเสาส่ง, แรงลมที่กระทำ, น้ำหนักของสายส่ง รวมไปถึงขั้นตอนในการติดตั้งสายส่ง เป็นต้น

การทดสอบโดยการเพิ่มแรงที่กระทำต่างๆ เข้าไปในโครงสร้าง โดยเริ่มตั้งแต่ 50% 75% 90% และ 100% ของ design load โดยแต่ละ ขั้นตอนจะมีการ maintain load 2 นาที พร้อมกับการอ่านค่า deflection ตามจุดต่างๆที่ได้กำหนด ยกเว้น 100% จะ maintain load 5 นาที พร้อมอ่านค่า deflection ส่วนการทดสอบแบบประลัย จะเพิ่มแรงกระทำจาก 100% ขึ้นทุกๆ 5% และ maintain load 2 นาที ไปเรื่อยๆ จนกว่า โครงสร้างประลัย

อุปกรณ์และเครื่องมือ



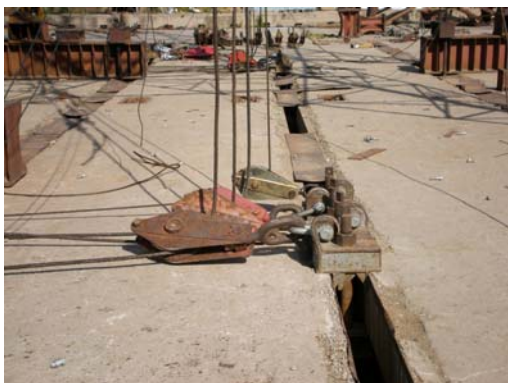
กล้อง Total Station



อุปกรณ์ Load Cell



Tower และ Rigging Structure



ปูเหล็ก และ สติง



สติง ที่ถูกดึงเข้าไปในอาคาร ไฮโดรลิก

การประกอบ-ติดตั้งเสาสูง



ติดตั้งเสาสูงกับฐาน



การประกอบ



การประกอบ



การจัดเรียงสายสลิง

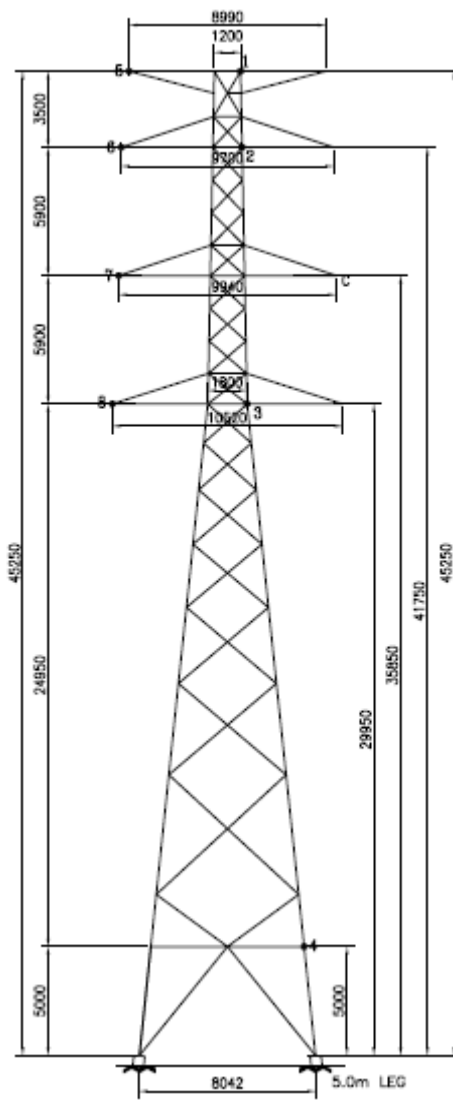


แสดงจุดยึดของสลิงกับเสาสูง

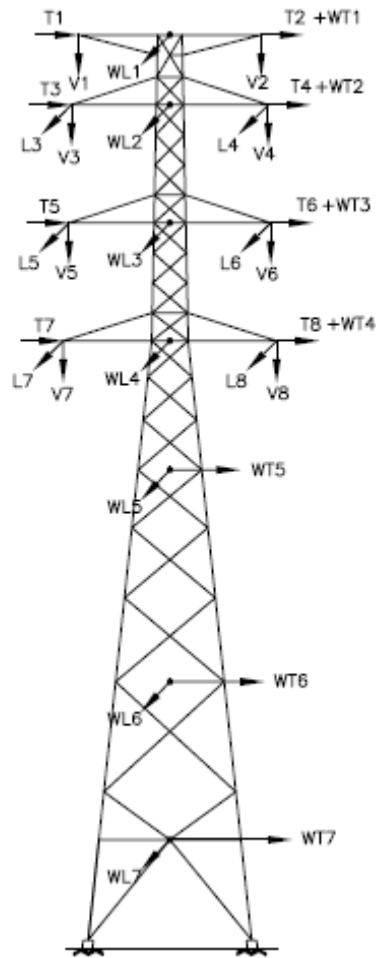
อุปกรณ์ Load cells

ภายในห้องควบคุม ซึ่งจะออกคำสั่งไปที่อาคารไฮโดรลิกให้เพิ่มแรงดึงให้กับสายสลิงตามจุดต่างๆ โดยคิดเป็น % รายละเอียดต่างๆจะปรากฏบนจอมอนิเตอร์ พร้อมทั้งสั่งการให้ช่างสำรวจอ่านค่า deflection ตามจุดต่างๆ รายละเอียดต่างๆ ก็จะถูกส่งมายัง มอนิเตอร์ ระยะเวลาในการทดสอบ ใช้เวลาไม่นานมากนัก ส่วนมากจะเสียเวลาอันเนื่องมาจากการประกอบโครงสร้าง การตรวจสอบคุณภาพของโครงสร้างก่อนทำการทดสอบ

ปัญหาและอุปสรรค อย่างหนึ่งสำหรับการทดสอบครั้งนี้ เนื่องจากสภาพภูมิอากาศ ที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ความเร็วของลม ซึ่งมีผลอย่างมากต่อโครงสร้าง อีกทั้งทิศทางของลมแปรปรวนตลอดเวลา ดังนั้นช่วงเวลาของการทดสอบ จึงต้องคำนึงถึงปัจจัยนี้ด้วย



ลักษณะของ โครงสร้างเสาส่งแรงสูง



การกำหนดทิศทางของแรงต่างๆ เช่น Transverse load, Wind transverse load, Longitudinal load and Vertical load ซึ่งแรงต่างๆ จะถึงคั้ง โดยการใช้สายสลิงคั้ง ผ่าน joint ของโครงสร้างเสาส่งผ่านไปยัง โครงสร้าง riggingของ จนถึง อาคารไฮโดรลิก

การทดสอบแบบประลัย เป็นการทดสอบเพื่อยืนยันชิ้นส่วนของโครงสร้างกับรายละเอียดของรายการคำนวณว่าสอดคล้องกันหรือไม่ อีกทั้งเป็นการทดสอบค่า safety factor ของโครงสร้างนั้นๆ สำหรับการทดสอบครั้งนี้ได้ผลที่สอดคล้องกับรายละเอียดของรายการคำนวณ เช่น ชิ้นส่วนแรกของโครงสร้างที่ต้องพิบัติเกิดจากสาเหตุใด เป็นต้น

