

การทำเสาเข็มเจาะระบบแห้งโดยใช้สามขา

ในการทำเสาเข็มเจาะชนิดนี้ ประกอบด้วยอุปกรณ์ค่อนข้างเล็กไม่ยุ่งยาก เคลื่อนย้ายสะดวกไม่ต้องการบริเวณทำงานมากนัก อุปกรณ์หลักประกอบด้วย ขาหยั่ง 3 ขา (**TRIPOD**) ปลอกเหล็กชั่วคราว (**Temporary Casing**), กระจ่าตักดิน (**Bucket**), ทุบตุ้ม (**Cylindrical Hammer**) และเครื่องกว้านลม (**Air Winch**) ซึ่งมีขั้นตอนการทำเสาเข็มเจาะ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1. การจัดเครื่องมือเข้าสู่ศูนย์กลางเสาเข็มเจาะ

ปรับตั้ง 3 ขา ให้ได้ตรงแนวศูนย์กลางของ
เสาเข็ม เมื่อตรวจสอบถูกต้องแล้ว จึงตอกหลัก
ยึดปรับแท่นเครื่องมือให้แน่น แล้วใช้กระเช้า
เจาะนำเป็นรูลึก (PRE - BORE) ประมาณ 1.00
- 150 เมตร



ขั้นตอนที่ 2. การตอกปลอกเหล็กชั่วคราว (CASING)

ลงปลอกเหล็กตรงตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ โดยใช้
สามขา (Tripod Rig) และใช้ลูกตุ้มตอกปลอกเหล็ก
ที่มีความยาวท่อนละ 1.20 - 1.50 เมตร ลงดิน ปลอก
เหล็กแต่ละท่อนจะต่อกันด้วยเกลียว ความยาวของ
ปลอกเหล็กโดยรวมต้องเพียงพอที่จะป้องกันชั้นดิน
อ่อนพัง ในขณะที่ลงปลอกเหล็กจะทำการตรวจวัดค่า
ความเบี่ยงเบนไม่ให้เข็มเจาะเอียง



ขั้นตอนที่ 2. การตอกปลอกเหล็กชั่วคราว (CASING) (ต่อ)

โดยปกติในการปฏิบัติ ค่าความเบี่ยงเบนที่ยอมรับให้คือ

- ▶ ความเบี่ยงเบนแนวราบ 5 เซนติเมตร สำหรับเสาเข็มเดี่ยว
- ▶ ความเบี่ยงเบนแนวราบ 7 เซนติเมตร สำหรับเสาเข็มกลุ่ม
- ▶ ความเบี่ยงเบนแนวตั้ง 1:100

(ทั้งนี้ให้ตรวจสอบข้อกำหนดตามรูปแบบรายการหรือสอบถามวิศวกรผู้ออกแบบ)

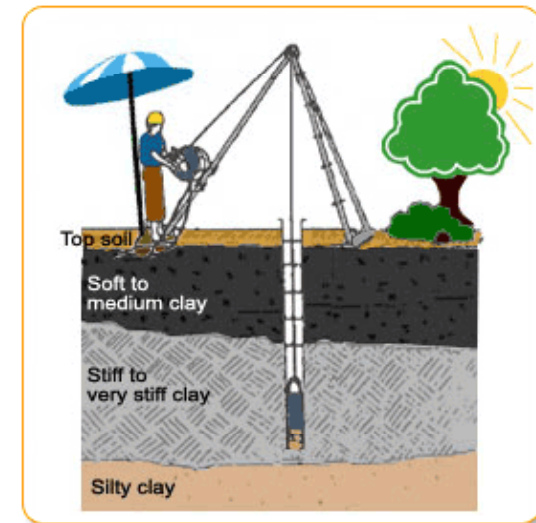
ขั้นตอนที่ 3. การเจาะและการใส่ Casing

เมื่อตั้ง Tripod เข้าตรงศูนย์เข็มแล้ว ใช้ Bucket เจาะนำเป็นรูลึกประมาณ 1.50 ม.แล้วนำ Casing ซึ่งทำเป็นท่อนๆ ต่อกันด้วยเกลียว ตกลงไปในรูเจาะในแนวตั้ง จนลึกถึงชั้นดินแข็งปานกลาง (Medium Clay) ที่พอเพียงพอที่จะป้องกันการพังทลายของชั้นดินอ่อนและน้ำใต้ดินไว้ได้ จากนั้นใช้ Bucket ขุดเจาะเอาดินออกจนถึงชั้นดินปนทราย ซึ่งในเขตกรุงเทพมหานครมักจะอยู่ที่ความลึกประมาณ 18.0-21.0 ม.

ขั้นตอนที่ 3. การเจาะและการใส่ Casing (ต่อ)

ข้อควรปฏิบัติ และข้อควรระมัดระวัง

▶ ในระหว่างการเจาะเอาดินขึ้น ต้องตรวจสอบว่าผนังดินพังหรือยุบเข้าหรือไม่ โดยดูจากชนิดของดินซึ่งเก็บขึ้นมา ซึ่งควรจะต้องสอดคล้องกับความลึก และคล้ายคลึงกับเข็มต้นแรกๆ ถ้าตรวจพบว่าดินเกิดจากการเคลื่อนพังจะรีบแก้ไขในทันทีโดยตอกปลอกเหล็กชั่วคราวให้ลึกลงไปอีก



ขั้นตอนที่ 3. การเจาะและการใส่ **Casing** (ต่อ)

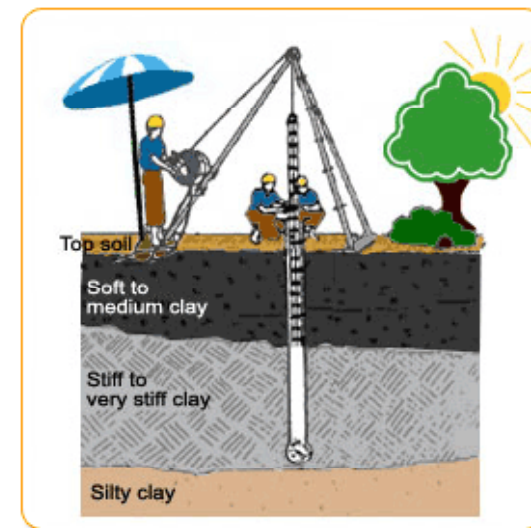
▶ การตรวจสอบก้นหลุม ใช้สปอร์ตไลท์หรือกระจกเงาส่องดูก้นหลุมว่ามี การยุบเข้า (**CABE IN**) มีน้ำซึมหรือไม่ ถ้ามีน้ำซึมที่บริเวณก้นหลุม จะใช้วิธีเท คอนกรีตแห้งลงไปประมาณ **0.10** ลบ.ม โดยแบ่งเป็นชั้นๆ และกระทุ้งให้แน่น ด้วยตุ้มเหล็ก เป็นการทำให้ก้นหลุมเจาะสะอาดและอัดแน่น ไม่มีเศษดินหรือ ทรายร่วนตกค้างอยู่ และยังสามารถเกิดเป็น **Bulb** ของคอนกรีตแห้ง ซึ่งจะช่วยให้เพิ่ม **Bearing Capacity** และลดค่า **Settlement** ของเสาเข็มเมื่อรับน้ำหนักบรรทุก (ในชั้นดินบางแห่งที่มีอัตราการซึมของน้ำใต้ดินค่อนข้างสูง การกระทุ้งด้วยตุ้ม น้ำหนักอาจจะเปิดช่องน้ำใต้ดินให้ไหลเข้าสู่หลุมเจาะมากขึ้น)

ขั้นตอนที่ 3. การเจาะและการใส่ Casing (ต่อ)

- ▶ ดินที่เจาะขึ้นมา ควรนำออกมานอกบริเวณโดยเร็ว เพื่อไม่ให้เกิดน้ำหน้กจร (SURCHARGE) ต่อเสาเข็มต้นถัดไป

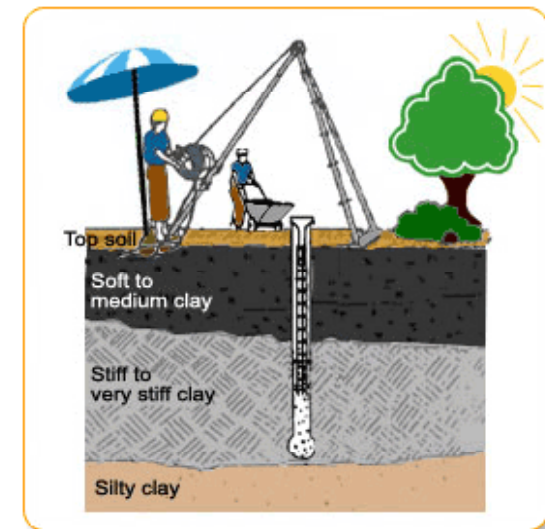
ขั้นตอนที่ 4. ใส่เหล็กเสริม

ปกติจำนวนเหล็กเสริมมีค่าประมาณ 0.35% - 1.00 % ของพื้นที่หน้าตัดเสาเข็ม เหล็กเสริมนี้จะใส่ **Spacer** ที่ทำด้วย **Mortar** ไว้เป็นระยะ เพื่อช่วยประคองโครงเหล็กให้ทรงตัวอยู่ในรูเจาะ โดยมี **Covering** ไม่น้อยกว่า 7.5 ซม. อยู่โดยรอบเหล็กปลอก โดยทั่วไประยะห่าง ระหว่างเหล็กปลอกจะไม่เกิน 0.20 ม. ความยาวของการต่อทาบเหล็กในแต่ละท่อนเป็น 40 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็ก โดยยกให้ปลายเหล็กพ้นจากปลายล่างของหลุมเจาะประมาณ 0.50 ม.



ขั้นตอนที่ 5. การเทคอนกรีต

ทำการเทคอนกรีตลงในรูเจาะ โดยเทผ่านกรวย (Hopper) ที่มีท่อปล่อยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6"– 8" เพื่อให้คอนกรีตหล่นลงก้นหลุมตรงๆ ไม่ปะทะผนังรูเจาะ ซึ่งวิธีนี้จะช่วยลดการแยกตัวของคอนกรีตได้มาก และเนื่องจากงานหล่อคอนกรีตของเสาเข็มเจาะนั้นไม่สามารถใช้เครื่องเขย่าหรือเครื่องจี้ได้ จึงต้องทำให้คอนกรีตมี Workability สูง โดยควบคุม Slump ให้มีค่าอยู่ระหว่าง 12.50 +/- 2.50 ซม.



ขั้นตอนที่ 5. การเทคอนกรีต (ต่อ)

ข้อควรปฏิบัติ และข้อควรระวัง

▶ โดยปกติการเทคอนกรีต จะเทคอนกรีตจนเต็มหรือเกือบเต็มหลุมเจาะ ก่อนทำการถอนปลอกเหล็ก ซึ่งจะทำให้คอนกรีตมีความต่อเนื่องและขณะถอนปลอกเหล็ก จะมองเห็นสภาพการยุบตัวของคอนกรีตได้ชัดเจน ทำให้มั่นใจได้ว่าเสาเข็มมีความสมบูรณ์ตลอดความยาว

ขั้นตอนที่ 5. การเทคอนกรีต (ต่อ)

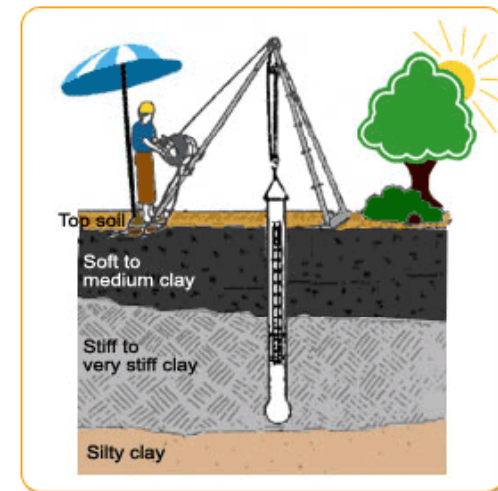
▶ การเทคอนกรีตจนเต็มหรือเกือบเต็มหลุมเจาะนี้แม้จะเป็นข้อดี แต่จะกระทำได้สำหรับเสาเข็มเจาะที่เจาะดินไม่ผ่านชั้นทรายชั้นแรกเท่านั้น เพราะหากต้องเจาะผ่านชั้นทรายชั้นแรก จำเป็นต้องลงปลอกเหล็กยาวลงไปกั้นชั้นทราย การเทคอนกรีตขึ้นมามากเกินไป จะทำให้ไม่สามารถถอนปลอกเหล็กขึ้นได้ เพราะกำลังเครื่องจักรไม่เพียงพอ ดังนั้นจึงต้องทำการเทคอนกรีต และถอนปลอกเหล็กกั้นดินเป็นช่วงๆ กรณีเช่นนี้ควรคอยตรวจเช็คระดับคอนกรีตภายในปลอกเหล็กตลอดเวลาที่ดำเนินการถอน เพื่อให้มั่นใจได้ว่าไม่มีการไหลตันของดินและน้ำเข้ามา จนทำให้เสาเข็มคอดหรือขาดจากกัน

ขั้นตอนที่ 5. การทดสอบกรีด (ต่อ)

▶ รุเจาะเมื่อได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้ทดสอบกรีดได้ ควรจะรีบทำการทดสอบกรีดทันทีเพื่อไม่ให้รุเจาะอ่อนตัวหรือกระทบความชื้นในอากาศนานเกินไป จนสูญเสียแรงเฉือน (SKIN FRICTION) ได้

ขั้นตอนที่ 6. การถอดปลอกเหล็กชั่วคราว

จะต้องเทคอนกรีตให้มีระดับสูงกว่าปลอกเหล็กชั่วคราว (CASING) พอสมควรจึงจะเริ่มถอดปลอกเหล็กขึ้น โดยปกติขณะถอดปลอกเหล็กจะต้องให้คอนกรีตอยู่ภายในปลอกเหล็กไม่น้อยกว่า 0.50 ม. เพื่อเป็นการป้องกันมิให้ชั้นดินอ่อนบีบตัว ทำให้ขนาดเสาเข็มเจาะเปลี่ยนไป และเป็นการป้องกันมิให้น้ำใต้ดินไหลซึมเข้ามาในรูเจาะก่อนที่จะทำการถอดปลอกเหล็กชั่วคราวออกหมด



ขั้นตอนที่ 6. การถอดปลอกเหล็กชั่วคราว (ต่อ)

จะต้องเตรียมคอนกรีตให้มีปริมาณเพียงพอ และ จะต้องเผื่อคอนกรีตให้สูงกว่าระดับที่ ต้องการประมาณ 30-40 ซม. เพื่อป้องกันมิให้ หัวเข็มในระดับที่ต้องการสกรปรก เนื่องจากวัสดุหรือเศษดินร่วงหล่นลงไป ภายหลังจากการถอดปลอกเหล็กออกหมดแล้ว

ขั้นตอนที่ 7. การทำเสาเข็มต้นต่อไป

ทำเสาเข็มต้นต่อไป เสาเข็มต้นต่อไปต้องอยู่ห่างจากเสาเข็มที่เพิ่งทำแล้วเสร็จ ไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเสาเข็ม หรือใกล้เคียงเสาเข็มต้นเดิมที่ทำแล้วเสร็จไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง

ดังนั้นในการทำเข็มเจาะ ควรมีการวางแผนการเจาะหรือการวาง **Sequence** ของการเจาะเสาเข็ม เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบต่อเสาเข็มที่เพิ่งจะหล่อเสร็จใหม่ๆ





END

ขอขอบคุณ



จัดทำโดย นายพรชัย ปุณณรัตน์กุล

ตำแหน่งวิศวกรโยธา ชำนาญการ

