

เทคนิคของการใส่ดิน (Grounding Technique)

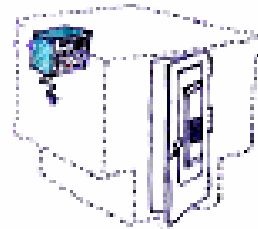
กล่าวทั่วไป เรื่องของดินนับว่าเป็นหลักการปฏิบัติมูลฐานประการหนึ่ง เกี่ยวกับงานทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเราควรจะทราบถึง เทคนิคการใส่ดินนั้นเราใส่เข้าไปทำไมและถ้าใส่ จะใส่อย่างไรอีกด้วย การที่เราใส่ดินก็เพราะว่าจะได้ ป้องกันเรา และเครื่องมือให้พ้นจากอันตรายจาก ไฟฟ้า โดยไม่สมควร นอกจากนั้นการใส่ดินยังเป็นเรื่องที่จะช่วยให้เครื่องมือ ของเราทำงาน ได้เป็นอย่างดีด้วย

ประเภทของดิน แบ่งออกเป็น

1. Earth ground (ดินพื้นโลก) ในบางครั้งเราคงจะเคยเห็นสภาพที่เกิด **จ๊ว** ขึ้นในทันที ที่ฟ้าผ่าลงบน ต้นไม้ ปกติ ต้นไม้จะมีระบบรากหยั่งลึกลงไปดิน ทำให้เกิดเป็นเส้นทางผ่านลงดินแก่ประจุไฟฟ้า อย่างไรก็ตาม ประจุทาง ไฟฟ้านี้สามารถจะก่อตัวขึ้นภายในตัวเครื่องมือของเราได้ ดังนั้น จึงนับว่าเป็นเรื่องจำเป็นที่เราควรมีเส้นทางผ่านของประจุ เหล่านี้ลงดินเสียก่อนที่มันจะเกิดอันตราย ต่อเราขึ้น ดังรูปที่ 1



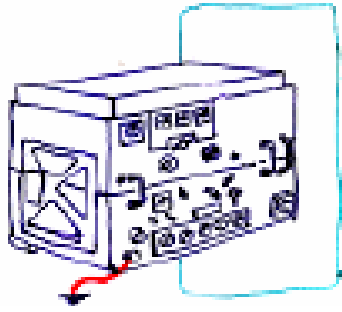
รูปที่ 1 แสดง Earth ground (ดินพื้นโลก)



รูปที่ 2 แสดง Equipment ground (ตัวเครื่องเป็นดิน)

1. Equipment ground (ตัวเครื่องเป็นดิน) เราจำเป็น ต้องมีตัวเครื่องเป็นดินที่ดี ก็เพื่อจะได้ต่อส่วนต่าง ๆ ของเครื่องมาลงดินที่จุดรวมซึ่งก็ได้แก่ตัวเครื่องนั่นเอง การใส่ดิน ลักษณะนี้ก็คือการต่อส่วนที่เป็นโลหะ เช่น ฐานติดตั้ง,กล่องใส่,ฝาปิดกันฝุ่น,สายเคเบิลมี Shield ฯลฯ ของเครื่องมาลงดิน นั่นเอง การใส่ดินนี้ก็เพื่อเป็นการป้องกันตัวเรายามที่สัมผัสถูกเครื่องและเป็นการป้องกันเครื่องมือให้เกิดการเสียหายขึ้นนั่นเอง ดังรูปที่ 2

3. Chassis ground (ฐานเครื่องเป็นดิน) ปกติเราจะใช้วิธีนี้กับเครื่องมือทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจน ยานพาหนะซึ่งเราอาจจะพบเห็นได้ทั่ว ๆ ไป จากยุคโทรปกรณ์ ทางกาสื่อสารที่มีใช้อยู่ทั่วไปในกองทัพ หรือการต่อดินในยานพาหนะที่เราใช้งานอยู่ ก็ล้วนแล้วแต่ต่อลงที่ Chassis ทั้งสิ้นเพราะ ว่าขั้วลบของ Battery นั้นโดยปกติ จะถูกต่อลง Chassis ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 Chassis ground (ฐานเครื่องเป็นดิน)



รูปที่ 4 หลักรดิน (Ground Rod)

ระบบของดิน แบ่งออกเป็น

1. หลักรดิน (Ground Rod) ดังรูปที่ 4 นับว่าเป็นระบบดินที่ใช้มากที่สุดและก็นับว่าเป็นระบบที่มีการใช้ที่ผิดพลาดมากที่สุดด้วย ปกติแล้วหลักรดินจะถูกทำขึ้นจากโลหะที่ยากต่อการผุพังและขึ้นสนิมได้ง่าย อย่างไรก็ตามหลักรดินมักจะต้องมี แถบสายดินสำหรับต่อ พร้อมด้วยสกรูยึดเป็นส่วนประกอบอยู่ด้วย จึงนับว่าสมบูรณ์

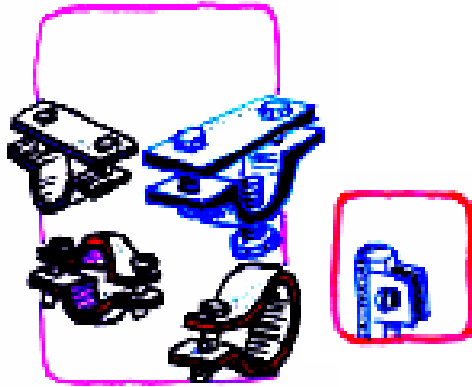
2. แถบสายดิน (Ground Strap) ที่นับว่า ดีที่สุด ก็คือ แถบที่ทำด้วยสายทองแดงเส้นเล็ก ๆ ในกรณีที่เราไม่มี แถบสายดินเราก็อาจจะใช้สายทองแดงเส้นใหญ่ ๆ แทน ก็ได้ มีหลักรอยู่ 3 ประการเกี่ยวกับแถบสายดินที่เราจะต้องจำไว้ก็คือ ข้อแรกสายต้องสั้น ข้อสอง การต่อต้องให้ยึดแน่น และข้อสาม ต้องให้สายสะอาดและยึดแน่น การต่อแถบสายดิน จะต้องใส่ให้ถูกต้องและเหมาะสมเพื่อให้ได้ดินที่ดี โดยปกติแล้วเครื่องมือ (เช่น เครื่องยนต์ทำไฟ หรือ Shelter ฯลฯ) มักจะมี Terminal screw สำหรับต่อ สายดินไว้ให้ด้วยเสมอ การต่อสายดินเข้ากับ หลักรดิน เราก็อาจทำได้ทั้งในแบบขันน็อต หัวประกบ (Ground Clamp) หรืออาจจะต้องใช้วิธีพัน รอบ ๆ ก็ได้ และโดยเหตุที่ Terminal Screw นั้นเป็นส่วนหนึ่งของหลักรดินจะต้อง ขันเข้าให้แน่นอย่างเหมาะสม เพื่อให้มันยึดสายดินให้ติดแน่นกับหลักรดิน

ในกรณีที่หลักรดินไม่มี Terminal Screw เราควรจะใช้หัวประกบเพื่อต่อสายดินเข้ากับ หลักรดิน หัวประกบนี้นี้จะทำขึ้น หลายรูปแบบที่แตกต่างกันออกไปทั้งขนาดและรูปร่าง แต่ไม่ว่าจะเป็น แบบไหน จุดประสงค์หลัก ก็คงมีประการเดียว คือ ใช้เพื่อยึดสายดินให้ติดแน่นกับหลักรดิน ดังรูปที่ 5

การพันสายดินรอบหลักรดิน วิธีที่จะใช้ก็ต่อเมื่อหลักรดินนั้น ไม่มีทั้ง Terminal Screw หรือหัวประกบ (Ground Clamp) วิธีการก็คือใช้สายเปลือย (เช่นสายโทรศัพท์ก็ได้) พันรอบ ๆ สายดินให้ยึดติดกับ หลักรดินประมาณ 24 รอบ แล้วจึงมัดกริให้สายยึด, สายดินและหลักรดิน เชื่อมติดกัน แต่ถ้าเรา

ไม่สามารถจะทำการบัดกรีได้ก็ให้ขมวดปลายสายพันให้แน่นที่สุดเท่าที่จะแน่นได้ แล้วจึงใช้ผ้าเทปพันทับอีกครั้ง เพื่อป้องกันความชื้น ดังรูปที่ 6

ข้อควรจำก็คือไม่ว่าเราจะทำการต่อสายดินด้วยวิธีใด ๆ ก็ตามจะต้องระลึกเสมอว่า **“ต้องสะอาดและยึดแน่น”**



รูปที่ 5 แสดงแถบสายดิน (Ground Strap)



รูปที่ 6 แสดงพันเทปป้องกันความชื้น

การติดตั้งระบบดิน

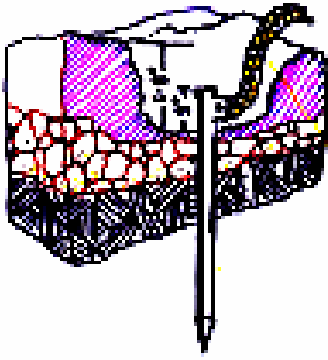
ระบบของหลักดินจะทำงานได้ดีเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับหลักดินและการติดตั้งของเรา

ประการแรก ก็คือทำความสะอาดหลักดิน เช็ด-ล้าง สี, ไขขี้, คราบน้ำมัน ฯลฯ ออกให้หมด

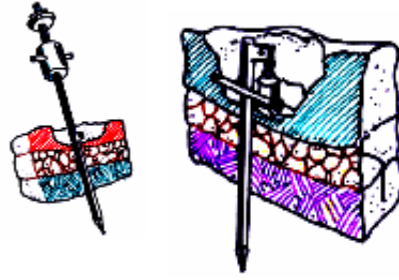
ประการที่สอง เราควรจะต้องหลักดิน ลงไปถึงดินชั้นล่าง (Subsoil) เพื่อให้ได้ดินที่ดี เพราะดิน ผิวพื้น นั้นว่ากันจริง ๆ แล้วไม่ใช่ตัวนำไฟฟ้าที่ดี ดังนั้นเราจึงควรขุดหลุม ให้ลึกลงไปดินในทางลึกประมาณ 6-8 นิ้ว ทางขวางประมาณ 18 นิ้ว ลักษณะนี้จะทำให้หลักดินลงไปถึงดินชั้นล่างและขณะเดียวกัน ก็จะทำให้เรามีพื้นที่เพียงพอ ต่อการทำงานด้วย

ประการที่สาม การต่อหลักดินนั้นเราควรตอกลงให้เป็นมุมตรง เพื่อให้ได้การทำงานที่ดี การตอก ก็ควร จะวางน้ำหนักให้พอดีเพื่อให้หลักดินเจาะลึกลงไปดิน เพราะถ้าน้ำหนักการตอก เบามากขึ้น เท่าใด ก็เท่ากับเราไปก่อกวนให้ดิน แยกตัวออกไปน้อยลงเท่านั้น ซึ่งก็เท่ากับเป็นการทำให้หลักดินสัมผัส โดยตรงกับดินมากขึ้นเท่านั้น

ประการสุดท้าย เมื่อตอกลึกลงไปจนส่วนหัวของหลักดินอยู่เหนือผิวดินกันหลุมประมาณ 3 นิ้ว ก็ให้ทำการต่อสายดิน เข้ากับหัวของหลักดินตามวิธีการที่กล่าวมาแล้ว จากนั้นก็ใช้น้ำราดให้ดินรอบ ๆ หลักดินให้ชุ่ม กลบหลุมด้วยเศษดิน และคอยระวัง ให้ดินรอบ ๆ หลักดินนี้ขึ้นอยู่เสมอ เราก็จะได้ระบบ ดินที่ดีตามต้องการ ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 แสดงการติดตั้งระบบดิน



รูปที่ 8 แสดงการถอนหลักดิน

การถอนหลักดิน

ถึงขั้นตอนนี้ก็ต่อเมื่อเรา สำเร็จภารกิจและต้องการเคลื่อนย้ายหลักดิน ออก และเราก็จะพบว่าหลักดินนั้นยากต่อการ ถอดถอน ซึ่งการถอดถอนหลักดินนี้ จะมีข้อ จำกัดอยู่ที่วิธีการของเราและเครื่องมือที่มีเท่านั้น วิธีง่าย ๆ 2 ประการ ในการถอดถอน หลักดินออกก็คือ ใช้แม่แรงรถยนต์ หรือใช้ ส้นอ่อนเลื่อนทิศทาง (Slip - Hammer) ดังรูปที่ 8

การใช้วัสดุใต้ดิน

ถ้าวัสดุเหล่านี้ฝังลึกอยู่ใต้ดินมาก พอเราก็อาจนำมาใช้เป็นระบบดินได้เลยทันที วัสดุเหล่านี้ อาจจะเป็นท่อประปา, โครงสร้างอาคารที่เป็นเหล็ก,เหล็กโลหะ, ถังเก็บใต้ดิน หรือ อะไรก็ได้ที่มีลักษณะเช่นนี้ ข้อควรระวังก็คือถ้าเรา ใช้ท่อประปา หรือถังเก็บใต้ดินแล้วละก็ เราจะต้องมั่นใจว่า มันไม่ใช่ท่อหรือถังน้ำมันหรือของเหลวที่เป็นวัสดุไวไฟหรือเป็นแก๊ส

การต่อสายดินเข้ากับวัสดุเหล่านี้ก็คงปฏิบัติในลักษณะเดียวกับการต่อเข้ากับหลักดิน อาจจะ ใช้ทั้งในแบบใช้ หัวประกบหรือพันรอบ ๆ อย่างใดอย่างหนึ่งนอกจากเสียกว่าวัสดุนั้น จะมีที่ชั้นนี้ขุด อยู่ด้วย ข้อควรระวังก็คือบริเวณจุดต่อ นั้น จะต้องสะอาด การเชื่อมต่อจะต้องแน่นแน่น จากนั้นจึงต่อปลายสายดินเข้ากับเครื่องมือของเราข้อควรระวังอีกประการก็คือ วัสดุที่เราจะใช้นั้น ต้องเป็นโลหะ ไม่ใช่ทำจากพลาสติก

แผ่นโลหะทำเป็นดิน (Ground Plate)

ในกรณีที่เราไม่อาจจะหาดินที่ดีจากการใช้ระบบหลักดินได้ ตลอดจนวัสดุใต้ดินก็ไม่มี เราก็ อาจหันมาใช้แผ่นโลหะ แทนได้ แผ่นโลหะนี้เราต้องจัดทำขึ้นให้มีขนาด 3 ฟุต x 3 ฟุต หรือใหญ่กว่า ก็

ได้ พร้อมด้วยสายดินต่อเข้าจุดกึ่งกลางของแผ่นโลหะ อย่างมั่นคง วิธีการก็คือเจาะรูตรงกลาง แผ่นโลหะ แล้วขันยึดสายดินให้ติดแน่นกับแผ่นโลหะด้วยหัวน็อตหรือตะปูควงเมื่อทำเสร็จ แล้วให้ทำการขุดหลุมให้ลึกอย่างน้อยที่สุด 4 ฟุต เพื่อวางแผ่นโลหะ อย่างลึบ ทำให้ดินรอบ ๆ แผ่นโลหะ ให้ชุ่มชื้นอยู่ตลอดเวลา จากนั้นให้นำสารเคมี (จะกล่าวถึงต่อไป) ลงละลายในน้ำแล้วจึงนำมาราดลง เพื่อให้ได้ดินที่ดีขึ้น ข้อสังเกตนี้คือ แผ่นโลหะนี้ จะใช้งานได้ดีในพื้นที่ทะเลทราย หรือแห้งแล้งมาก ๆ ดังรูปที่ 10



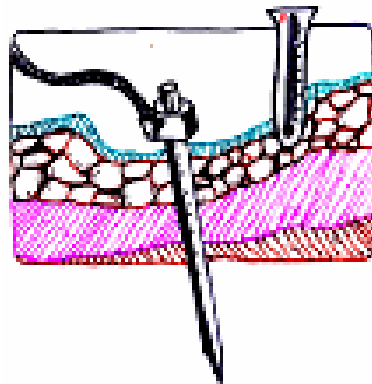
รูปที่ 9 การใช้วัสดุใต้ดิน



รูปที่ 10 แสดงแผ่นโลหะทำเป็นดิน (Ground Plate)

สภาวะของดิน (Soil Condition)

เพียงแต่การสัมผัสกับผิวโลกได้นั้นหาได้เป็นหลักประกันว่าเราจะได้อินที่ดีไม่ เพราะไม่ว่าจะเป็น ชนิดของดิน, ส่วนผสม, ความชุ่มชื้นและอุณหภูมิของดิน ล้วนแล้วแต่มีผลต่อการทำงานของระบบดิน ของเราทั้งสิ้น แสดงดังรูปที่ 11.1



รูปที่ 11.1 แสดงสภาวะของดิน (Soil Condition)

ชนิดของดิน (Soil Type) ดินสามารถจะถูกแบ่งออกเป็น 4 ชนิดด้วยกัน แต่ละชนิดก็จะมีคุณภาพเป็นดินของ วงจรไฟฟ้าที่แตกต่างกันออกไป

ชนิดของดิน	คุณภาพของการเป็นดิน
ดินร่วนซุย ความชื้นสูง	ดีมาก
ดินโคลน,ดินอุดม,ดินดาน	ดี
ดินผสม(ดินโคลน,ดินอุดม,ดินดาน,ผสมกันกับกรวดหรือทราย)	เลว
กรวด,ทรายหรือหิน	เลวมาก

โดยปกติแล้วดินจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ชั้นอย่างเด่นชัด โดยชั้นแรก (1 ถึง 6 นิ้ว) จะเป็นดินชั้นบน ซึ่งปกติจะแห้ง และหลุดตัวง่ายจึงให้ความนำไฟฟ้าไม่ดี สำหรับดินชั้นที่ 2 เป็นดินชั้นล่างลงไป ซึ่งโดยทั่ว ๆ ไปแล้วจะกอดตัวกันแน่น และอุ้มความชื้นเอาไว้จึง สามารถเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดีที่สุด

องค์ประกอบของความชื้น

ดินเปียกจะยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ดีกว่าดินที่แห้ง และจะเป็นตัวที่ทำให้ระบบดิน ของเราทำงานได้ดีกว่า ฉะนั้นเราจึงควรนำสารเคมีเข้ามาใช้ด้วยถ้าทำได้และจะต้อง ระวังรักษาให้ดิน มีความชื้นอยู่เสมอ ดังรูปที่ 11.2

อุณหภูมิ

ตัวนำที่จัดว่าเลว เช่น น้ำแข็งดังนั้นถ้าดินของเรามีอุณหภูมิต่ำลงมากกว่า 32 องศาฟาเรนไฮต์และก็ความชื้น ในดินก็จะจับตัวแข็งจึงเป็นสาเหตุให้ประสิทธิภาพของ ระบบดินของเรา ลดลง ตามไปด้วย เราสามารถจะชดเชยการลดต่ำลง ของอุณหภูมิได้โดย การจัดระบบดินเอาไว้ใกล้ ๆ กับแหล่งที่อยู่ใกล้กับความร้อน เช่น อยู่ใกล้เครื่องยนต์ ทำไฟหรืออยู่ใกล้ ๆ กับท่อไอเสียของ ยานพาหนะ ดังรูปที่



รูปที่ 11.2 แสดงองค์ประกอบของความชื้น



รูปที่ 12 แสดงอุณหภูมิ

การปรับปรุงดิน

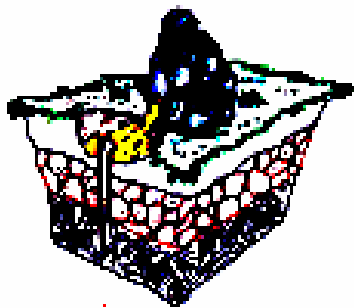
เราสามารถจะใช้สารเคมีใส่ลงในดินที่มีคุณภาพเลวหรือเลวมากเพื่อให้กลับเป็นดินที่ดีได้ สารเคมีดังต่อไปนี้ได้จัด ลำดับความนิยมและได้ผลดีตลอดจนมีการกัดกร่อนน้อยต่อ ระบบดิน คือ

1. แมกนีเซียม ซัลเฟต ($MgSO_4$)
2. คอปเปอร์ ซัลเฟต ($CuSO_4$)
3. แคลเซียม คลอไรด์ ($CaCl_2$)
4. โซเดียม คลอไรด์ ($NaCl_2$)
5. โปแตสเซียม ไนเตรท (K_2NO_3)

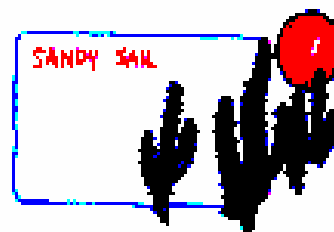
สำหรับหมายเลข 4 ก็คือเกลือแกงธรรมดา ๆ และเราก็สามารถจะหาได้ง่าย มีวิธีใช้ดังนี้ ดังรูปที่ 13 ให้ทำการขุดหลุม ลึกประมาณ 1 ฟุต กว้าง 3 ฟุต จัดการผสมเกลือ 5 ปอนด์ กับน้ำ 5 แกลลอน แล้วนำมาเทใส่ลงไป ในหลุม ปล่อยให้ มีการดูดซึมสักครู่จากนั้นจึงติดตั้งหลักดินและต่อสายดิน แล้ว จึงกลบหลุม คอยระวังดูแลให้ดินรอบ ๆ หลักดินมีความชื้นอยู่เสมอ

สภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศ

ในภูมิประเทศที่เป็นทะเลทรายหรือภูเขา และสภาพภูมิอากาศแถบขั้วโลกเหนือหรือเขตร้อน นั้น ต่างก็ก่อให้เกิดปัญหา ต่อการที่จะได้มาซึ่งความเป็นดินที่ดีที่แตกต่างกันออกไปหลายรูปแบบ สภาวะ ต่าง ๆ เหล่านี้ อาจเป็นตัวทำให้เราต้องดำเนินการจัดระบบดิน ที่แตกต่างกันออกไปจากการ ปฏิบัติ ตามปกติได้ ดังรูปที่ 14



รูปที่ 13 แสดงการปรับปรุงดิน



รูปที่ 14 แสดงสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศ

ทะเลทราย

นับว่าเป็นดินทรายที่แห้งแล้งและรวมตัวกัน น้อยที่สุด ดินทรายของทะเลทราย นับว่าเป็นดินที่มีคุณสมบัติ ทางไฟฟ้าที่เลวที่สุด แต่ก็อาจมีวิธีการปฏิบัติได้ 2 วิธี คือ

1. ใช้หลักดินที่ติดตั้งง่ายและอาจมีความจำเป็นต้องใช้หลาย ๆ หลักต่อเข้าด้วยกันก็ได้เพื่อให้ได้ดินที่ดี

2. ใช้แผ่นโลหะ วิธีนี้นับว่าได้ผลดีกว่าการใช้หลักดินเพราะว่าเราจะได้พื้นที่เป็นโลหะ ถูกต่อเข้ากับดินได้มากกว่าระบบที่ใช้แผ่นโลหะนี้ อาจจะทำให้การติดตั้งกระทำได้ เร็วกว่าและง่ายกว่าการใช้หลักดินหลาย ๆ หลัก ถ้าไม่คำนึงถึงชนิดของระบบดินที่เราใช้ แล้วละก็ เราสามารถจะเพิ่มประสิทธิภาพของมันได้ ด้วยการใส่สารเคมีปรับปรุงดิน และ รักษาสภาพดินนั้นให้ชื้นอยู่เสมอและถ้าเป็นไปได้ก็ควรจะมีมัดกับเครื่องมือให้อยู่ใกล้ ๆ กับ ไอเอสหรือทางน้ำใต้ดิน

ภูเขา

การเลือกที่ตั้งสถานีจะเป็นกุญแจไขปัญหาอันเกิดจากระบบดิน ยกตัวอย่าง เช่น เราอาจจะได้ระบบดิน ที่ดีมาได้โดยการเลือกที่ตั้งให้อยู่ใกล้ ๆ ลำธาร

เขตร้อน

หลักดินและสายดินที่จ่ายมาพร้อมกับเครื่องมือนั้นควรจะเป็นชนิดที่เป็นตัวนำที่ดี สำหรับเขตร้อน (ป่าเขา, ป่าที่มีฝนชุก ฯลฯ) โดยทั่ว ๆ ไปแล้วดินจะชุ่มชื้นและสามารถ ตอกหลักดินได้ง่าย ปัญหาหลักในเขตร้อนก็คือการสึกกร่อนจะเกิดขึ้น อย่างรวดเร็ว จุดต่อ ระหว่างสายดินกับหลักดินจะต้องระวังรักษาให้สะอาดและแห้งอยู่เสมอ (เทปที่ใช้พันควร เป็นแบบกันน้ำได้) เพื่อให้มั่นใจได้ว่าจะเป็นทางผ่านของกระแสไฟฟ้าได้ดีนั่นเอง

เขตหนาว

ถ้าดินเกิดการแข็งตัวขึ้นก็นับว่าเป็นการยากต่อการที่จะได้มาซึ่งระบบดินที่ดี แต่ถ้าเรามีวัสดุบางอย่างติดตั้งอยู่ที่ใต้ดิน ดีแล้ว เช่น อาคารหรือท่อใต้ดิน เช่นนี้เราก็ สามารถจะต่อระบบดินเข้าได้เลย หรือถ้าไม่เช่นนั้นเราก็อาจใช้วิธีตอกหลักดินหลาย ๆ หลักลงตามจุดต่าง ๆ เพื่อให้ได้จุดที่สามารถจะตอกหลักดินลงไปได้ลึกที่สุดเท่าที่จะทำได้และถ้าเรา ไม่สามารถ จะหาดินที่ดี ๆ การนำไฟฟ้าสูงได้ เราก็อาจจะต้องใช้สารเคมีเข้ามาช่วยแก้ไขสภาพะดินให้ดีขึ้น

เกร็ดความรู้ที่เป็นประโยชน์

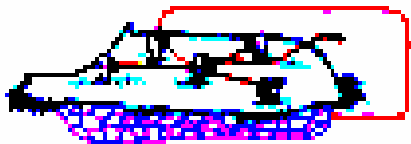
เนื้อหาที่จะกล่าวต่อไปนี้เป็นข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อช่วยเหลือในกรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับดิน

การสร้างข่ายหลักดิน

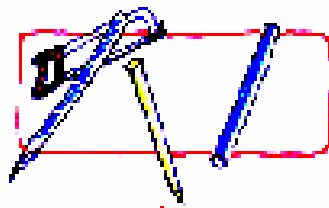
ในกรณีที่หลักดินเพียงหลักเดียวไม่ก่อให้เกิดดินที่ดีได้ ก็ลองพยายามสร้างข่ายหลักดินนี้ โดยการ ตอกหลักดิน เพิ่มขึ้นโดยเว้นระยะห่างกัน ประมาณ 6 ฟุต แล้วเชื่อมต่อกันไปแบบขนาน ถ้าหากเราใช้หลักดินเพียง 3 หลักก็ให้ จัดรูปแบบ เป็นเส้นตรงหรือเป็นรูปสามเหลี่ยม แต่ถ้าเราใช้หลักดินมากกว่า 3 หลัก ที่นับว่าดีที่สุดก็คือวางเป็นเส้นตรง จากการใช้ข่ายหลักดินเช่นนี้จะทำให้เพิ่มประสิทธิภาพของพื้นที่ ระบบหลักดิน ที่สัมผัสกับดินมีมากขึ้น ดังนั้นจึงเท่ากับ เป็นการทำให้เกิดเส้นทาง เดินของกระแสไฟฟ้าลงดิน ที่ดีกว่าชิ้นนั่นเอง

การปรับปรุงแก้ไขหลักดิน

ในบางครั้งเราไม่สามารถจะหาหลักดินได้ อาจจะมีเรื่องมาจากสถานะการณ์ทางยุทธวิธี จนเราไม่มีเวลาที่จะตรวจ คั้นและเก็บรวบรวมได้ เราก็อาจจำเป็นต้องใช้หลักดินที่ดัดแปลงทำขึ้นมาเองเพื่อให้ได้ดินที่ดีขึ้นได้ แต่เราต้องแน่ใจว่าวัสดุ ที่ใช้นั้น จะต้องมีความแข็งแรงพอที่จะรองรับการตกลงไปในดินได้ โดยไม่เอ หรือหัก ที่จัดว่าดีมากที่สุดควรจะเป็นแท่งทองแดง ขนาดยาว 6 ฟุต หนา/รอบวง 3/4 นิ้ว ดังรูปที่ 15 วัสดุที่ใช้แทนได้อีกอย่างก็คือท่อเหล็ก โดยเราสามารถจะตัดให้มีขนาด ความยาวเท่ากับหลักดินจริงได้และส่วนปลายก็สามารถใช้ แสคชอตบแต่งให้ปลายแหลมเหมือนตะปูเพื่อให้ง่ายต่อการตอก ลงไปในดิน เสาร์หัวเหล็กเราก็สามารถนำมาดัดแปลงใช้ แทนหลักดินได้



รูปที่ 15 แสดงการสร้างข่ายหลักดิน



รูปที่ 16 แสดงการปรับปรุงแก้ไขหลักดิน

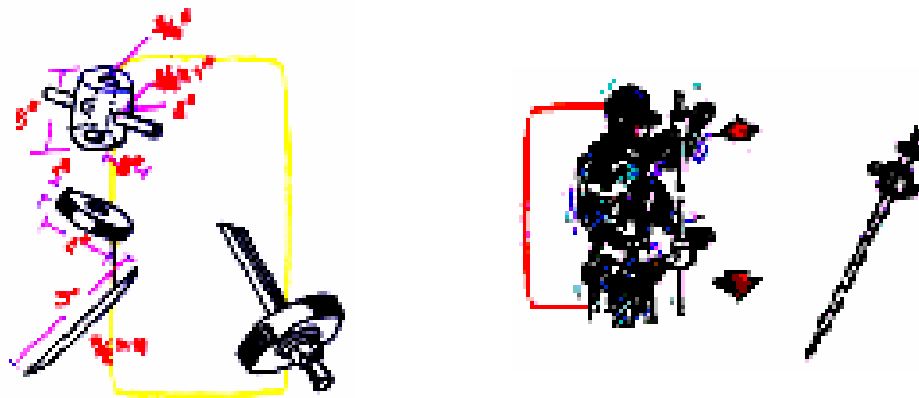
ข้อควรระวัง ก็คือ เสาร์หัวเหล็กเหล่านี้มักจะถูกฉาบทาไว้ด้วยสีหรืออื่น ๆ ซึ่งเราควร จะขจัดออกไปเสียก่อนเพื่อให้ได้ดิน ที่มีประสิทธิภาพ

ท่อน้ำหรือท่อแก๊สที่ทำด้วยโลหะ เราก็สามารถนำมาตัดแต่งให้มีขนาดเท่าหลักดินได้จากนั้น
ทุบส่วนปลายให้แบนจนมี รูปเหมือนเสียมเพื่อให้ง่ายต่อการตอกลงไปในดิน

การทำ Slip Hammer

ในกรณีที่เราประสบปัญหาในการตอกหลักดินลงไป ในดินดาน,หิน หรือดินจับแข็ง (หนาว
เย็น) ละก็ ลองใช้ Slip Hammer ดูเครื่องมือนี้เราสามารถทำขึ้นได้และจะใช้งานได้ทั้งในการ ตอกหลัก
ดิน และถอนหลักดิน

Slip Hammer ประกอบขึ้นด้วยท่อนเหล็กยาว 3 ฟุต ทำเกลียวที่ส่วนปลายทั้งสอง จากนั้นขัน
ปลายด้านหนึ่งเข้าตุ่มหนัก 20 ปอนด์ เจาะช่องกลางเพื่อให้สามารถเลื่อนขึ้นตามแท่งเหล็ก Slip
Hammer สามารถประกบเข้ากับหลักดินและด้วยน้ำหนัก ของตุ่มทำให้สามารถจะเป็นกำลังส่ง ให้
หลักดินถูกตอกลงไปได้ และ ถ้าเราลืบทิศทางการใช้เราก็สามารถใช้ Slip Hammer นี้ถอนถอนหลัก
ดิน ขึ้นมาได้เช่นกัน



รูปที่ 17 แสดงการทำ Slip Hammer

รายการตรวจสอบ

หลักดิน ตรวจสอบ

ความสะอาด

กำจัดสีที่ทา, น้ำมัน หรือไขชั้นออกให้หมด

ความสมบูรณ์

ตรวจสอบให้แน่ใจว่าสายดินหัวประกบและรอยต่อเป็นไปอย่าง
ถูกต้องและเหมาะสม

ส่วนปลาย

ต้องแหลมคม เพื่อการทะลุทะลวงดิน

เครื่องมือ

ต้องมั่นใจว่าหมุดต่อดินนั้นสะอาดและอยู่ในสภาพสมบูรณ์ดี ทำการต่อเครื่องมือเข้ากับดินที่มีอยู่แล้วถ้าทำได้ ย้ายที่ตั้งเครื่องใหม่ ถ้ากระทำได้ในเมื่อไม่สามารถจะหาจุดต่อระบบดินได้เพียงพอ

การติดตั้งระบบดิน

หลักดิน	ติดตั้งให้เต็มระยะความยาวโดยให้ส่วนบนที่เหลือมีระยะอยู่ต่ำกว่าระดับผิวดิน 3-5 นิ้ว รักษา พื้นที่รอบ ๆ หลักดินให้ชุ่มชื้นอยู่เสมอใส่สารเคมีเข้าช่วยถ้าจำเป็น
สายดิน	พยายามใช้สายทองแดงถักหรือสายขนาดใหญ่และให้มีขนาดสั้นที่สุดเท่าที่จะสั้นได้
แผ่นโลหะ	จะใช้ก็ต่อเมื่อดินแห้งแล้ง

การต่อระบบดิน

หมุดต่อหรือหัวประกบ	จะต้องมีสภาพสะอาดปราศจากสี, น้ำมันหรือไขชั้นและจะต้องขันให้แน่นเพื่อให้สายดิน ถูกยึดติดกับหลักดินอย่างมั่นคงและปลอดภัย
การพันสาย	สายดินจะต้องถูกยึดอย่างมั่นคงและปลอดภัยกับหลักดินโดยใช้สายพัน รอบ ๆ หลักดินเสร็จแล้วทำการบัดกรีให้ยึดติดกัน หรือถ้าไม่บัดกรีก็น่าจะต้อง ขมวดปลายสายให้แน่นแล้วพันด้วยผ้าเทป

อุปกรณ์ต่อหลักดิน

สั๊น	ใช้สั๊นขนาดเบาเพื่อต่อหลักดินโดยไม่ให้ดินกระทบกระเพื่อมมากนัก
สั๊นเลื่อน (Slip Hammer)	ควรจัดทำจากที่ตั้งหน่วยสามารถใช้ได้ทั้งต่อหลักดินลงและถอนขึ้น

การรักษาความปลอดภัย

การใส่ดินก็เพื่อป้องกันตัวเราและเครื่องมือ ให้ปราศจาก อันตราย การที่เครื่องมือไม่ใส่ระบบดินหรือใส่แต่ไม่เหมาะสม ก็อาจคาดหมายได้เลยว่าเรา จะต้องได้รับอันตรายและอันตรายที่ว่านี้ อาจจะเป็นเพียงเล็กน้อยหรืออาจถึงขั้นเกือบ Shock และ บางทีก็อาจถึงขั้น Shock ไปเลย นอกจากนั้นก็อาจจะก่อความเสียหายให้แก่วงจร เช่น เกิดการไหม้ หรือ ถูกทำลายลง อย่างสิ้นเชิง เพราะฉะนั้นจึงใส่ระบบดินให้แก่ เครื่องมือและอย่าลืมตรวจสอบดูให้เรียบร้อยด้วย