

บทที่ 19

การมองภาพสามมิติ

รศ. วันทนีย์ ศรีรัฐ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ นักศึกษาทราบเกี่ยวกับคุณลักษณะของภาพถ่ายคู่สามมิติ
2. เพื่อให้ นักศึกษาเข้าใจเกี่ยวกับกล้องสเตริโอโคปซึ่งช่วยในการมองภาพถ่ายทางอากาศให้เห็นเป็นภาพทรวดทรงหรือภาพสามมิติ
3. เพื่อให้ นักศึกษาทราบเกี่ยวกับลักษณะต่าง ๆ ที่ปรากฏบนภาพถ่ายทางอากาศที่ใช้ช่วยในการอ่านและแปลภาพถ่าย

19.1 ลักษณะของภาพถ่ายทางอากาศที่มองเห็นภาพสามมิติได้

การนำภาพถ่ายทางอากาศมาเพื่อประโยชน์ในงานด้านต่าง ๆ หรือการคำนวณรังวัดนั้น เราสามารถใช้ภาพถ่ายทางอากาศได้ในสองลักษณะ คือ พิจารณาภาพถ่ายเดี่ยว ๆ กับพิจารณาภาพถ่ายเป็นคู่ ๆ ต่อเนื่องกัน ซึ่งภาพถ่ายทั้งสองมีลักษณะการใช้ต่างกันดังนี้

1. การใช้ภาพถ่ายเดี่ยว สามารถพิจารณารายละเอียดได้เพียงสองมิติ จากภาพที่ปรากฏบนภาพถ่ายเท่านั้น

2. การใช้ภาพถ่ายคู่ สามารถพิจารณารายละเอียดได้สามมิติ และมองเห็นภาพทรวดทรงของภูมิประเทศได้

ในที่นี้ จะขอกำหนดเฉพาะการพิจารณาภาพถ่ายคู่ เพื่อทำให้เกิดเป็นภาพสามมิติเท่านั้น การมองภาพถ่ายทางอากาศซึ่งถ่ายบริเวณเดียวกันแต่เปลี่ยนตำแหน่งในการถ่ายภาพ แล้วรวมเป็นภาพเดียวกันในสมอง ก็เปรียบเหมือนเปิดตาข้างหนึ่ง ปิดตาข้างหนึ่งสลับกัน แล้วมองภาพนั้นพร้อมกันก็จะเห็นเป็นภาพสามมิติ (THREE DIMENSION) ขึ้นในสมองของเรา

ภาพถ่ายทางอากาศที่จะใช้มองให้เห็นภาพสามมิติได้ จะต้องมีลักษณะดังนี้

1. ต้องเป็นภาพถ่ายคู่ที่มีส่วนคลุมบริเวณเดียวกัน
2. มาตรการส่วนของภาพถ่ายทั้งสองต้องเป็นมาตรการส่วนเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน
3. แนวแกนกล้องภาพถ่ายขณะทำการถ่ายภาพทั้งสอง ต้องประมาณอยู่บนพื้นราบเดียวกัน

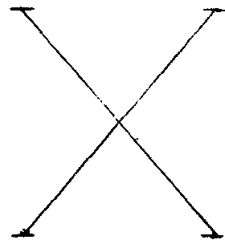
4. มี BASE HEIGHT RATIO หรืออัตราส่วนระหว่างระยะของตำแหน่งที่ทำการถ่ายภาพทั้งสองกับระยะสูงบินต้องเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสม (ประมาณ 0.25-2)

19.2 วิธีการมองภาพถ่ายทางอากาศเพื่อให้เห็นภาพสามมิติ

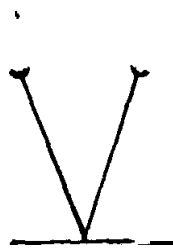
การมองภาพถ่ายเพื่อให้เกิดภาพสามมิติ นอกจากภาพถ่ายทางอากาศจะมีลักษณะตามที่กล่าวมาแล้ว ยังขึ้นอยู่กับระบบการมองของนัยน์ตาก็ด้วย คือ

1. ระยะชัด (ACCOMODATION) คือการปรับระยะชัดหรือปรับโฟกัสของเลนส์นัยน์ตาเพื่อให้ระยะชัดของนัยน์ตาเหมาะกับการทำงาน มีระยะระหว่าง 150 มิลลิเมตรถึงระยะอนันต์ (INFINITY) แต่นัยน์ตาคอนปกติจะชัดในระยะ 250 มิลลิเมตร

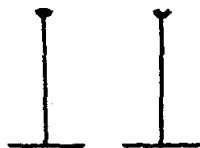
2. การรวมของสายตา (CONVERGENCE) เป็นจุดรวมของแนวสายตาทั้งสองข้าง จุดรวมของสายตาทั้งสองข้างนี้กระทำได้ในระยะ 150 มิลลิเมตรถึงระยะอนันต์ โดยปกติแล้วระยะชัดและการรวมของสายตาจะมีความสัมพันธ์กัน



รูปที่ 19.1 การมองภาพด้วยสายตาไขว้กัน



รูปที่ 19.2 การมองภาพด้วยสายตารวมกัน



รูปที่ 19.3 การมองภาพด้วยสายตาขนานกัน

3. ระยะฐานตา (EYE BASE) เป็นระยะห่างระหว่างกึ่งกลางของนัยน์ตาข้างซ้ายและข้างขวาซึ่งอาจจะไม่เท่ากันทุกคน ระยะฐานตามีความสัมพันธ์กับการใช้เครื่องมือและการจัดภาพถ่ายทั้งสองให้เห็นภาพทรวดทรง โดยปกติคนธรรมดาจะมีระยะฐานตายาวประมาณ 65 มิลลิเมตร

จากความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้จึงมีวิธีการพิจารณามองภาพถ่ายทางอากาศเพื่อให้เห็นภาพสามมิติได้ 3 วิธีด้วยกันคือ

1. การมองภาพด้วยสายตาไขว้กัน (CROSSED EYE AXES) เป็นการมองภาพถ่ายด้วยการใช้ตาขวามองภาพถ่ายด้านซ้าย และตาซ้ายมองดูภาพถ่ายด้านขวา หรือเป็นการบังคับสายตาให้ไขว้กันนั่นเอง ในการปฏิบัติจะเกิดความลำบากและความตึงเครียดของประสาท

2. การมองภาพด้วยสายตารวมกัน (CONVERGENT EYE AXES) เป็นวิธีการมองตามปกติด้วยการให้ระยะรวมของสายตาและระยะชัดมีระยะเท่ากัน (250 มิลลิเมตร) การที่จะมองให้เกิดภาพสามมิติจะต้องวางภาพถ่ายซ้อนกัน และให้ตาแต่ละข้างรับภาพรายละเอียดของภาพแต่ละภาพเท่านั้น โดยใช้ฟิลเตอร์สี หรือฟิลเตอร์โพลาไรส์เข้าช่วย

3. การมองด้วยสายตาขนานกัน (PARALLEL EYE AXES) เป็นวิธีการมองด้วยการบังคับสายตาทั้งสองข้างให้ไปรวมกันที่ระยะอนันต์ แต่ระยะชัดอยู่ที่ประมาณ 250 มิลลิเมตร วิธีนี้สามารถมองเห็นภาพสามมิติได้โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือทาง OPTIC ช่วย แต่จะมีความรู้สึกเหนื่อยและเมื่อยนัยน์ตา

การบังคับสายตาเพื่อการมองภาพถ่ายให้เกิดภาพสามมิติทั้งสามแบบที่กล่าวมาในทางปฏิบัติจะต้องฝึกกล้ามเนื้อของลูกนัยน์ตาให้เกิดความเคยชิน จึงจะสามารถเห็นได้รวดเร็วและไม่รู้สึกเมื่อยอีกด้วย อย่างไรก็ตามในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเพื่อดูภาพถ่ายทางอากาศให้เกิดภาพสามมิตินั้น มีเครื่องมือช่วยให้เกิดความสะดวกในการมอง เครื่องมือนั้นเรียกว่า STEREOSCOPE

19.3 เครื่องมือที่ช่วยในการมองภาพสามมิติ

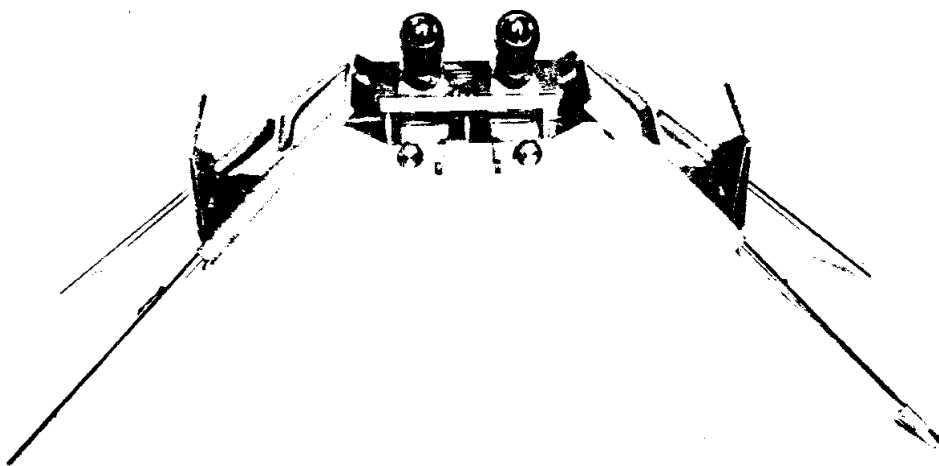
เครื่องมือที่ช่วยในการมองภาพถ่ายทางอากาศ เพื่อให้เกิดภาพสามมิติหรือที่เรียกว่า STEREOSCOPE นั้นมี 2 ชนิดคือ

1. MIRROR STEREOSCOPE
2. POCKET STEREOSCOPE

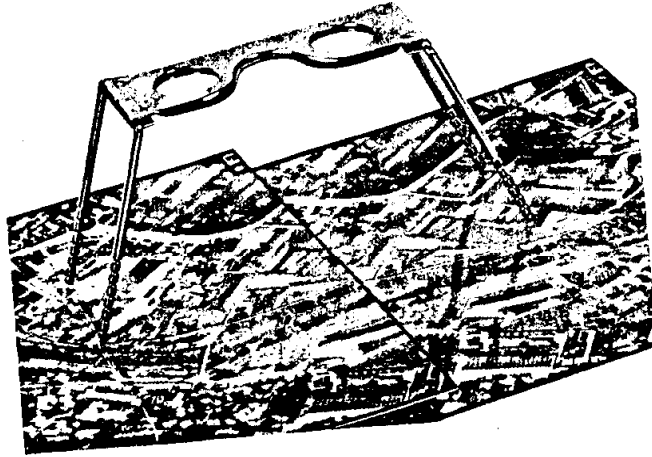
1. MIRROR STEREOSCOPE เป็นเครื่องมือที่ใช้ได้สะดวกกว่า POCKET STEREOSCOPE โดยเหตุที่เป็นเครื่องมือที่มีน้ำหนักจึงนิยมใช้ในห้องปฏิบัติการมาก ตามปกติจะประกอบด้วยกระจกสองคู่สำหรับรับภาพทั้งสองสะท้อนเข้าไปสู่ตาและมีเลนส์ติดไว้บนกระจก เลนส์นี้จะมีระยะโฟกัสเท่ากับระยะจากเลนส์ผ่านกระจกไปยังรูปถ่าย ระยะโฟกัสตามปกติจะยาวประมาณ 300 มิลลิเมตร ทำให้ลดกำลังขยายเหลือเพียง 0.8 เท่า แต่ได้สร้าง BINOCULAR เสริมไว้บนเลนส์ ซึ่งช่วยขยายภาพขึ้น 4-8 เท่าขึ้นอยู่กับกำลังขยายของ BINOCULAR แต่ละชนิดกล้อง MIRROR STEREOSCOPE มีหลายแบบมีทั้งแบบมองได้คนเดียวและมองได้สองคนพร้อมกัน และมี PARALLAX BAR เพื่อใช้คำนวณหาค่าความสูงต่างของจุดใด ๆ ในภาพถ่ายคู่ได้ด้วย

วิธีใช้ MIRROR STEREOSCOPE กับภาพถ่ายคู่ทรวดทรงนั้น จะต้องวางภาพให้ถูกต้อง ถ้าวางภาพไม่ถูกต้องจะทำให้ปวดตาและปฏิบัติงานไม่ได้นาน วิธีวางภาพและกำหนดบริเวณภายในภาพที่จะใช้กับกล้อง MIRROR STEREOSCOPE มีดังนี้คือ

1. ปรับโฟกัสของ BINOCULAR และจัดให้มีระยะห่างเท่ากับระยะฐานตา



รูปที่ 19.4 MIRROR STEREOSCOPE



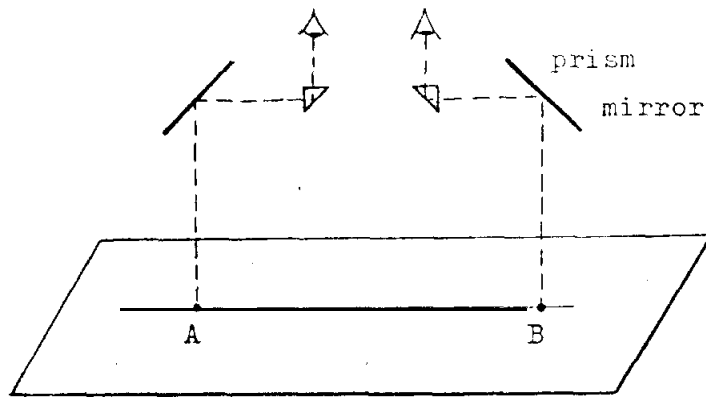
รูปที่ 19.5 POCKET STEREOSCOPE

2. หาระยะ INSTRUMENT BASE โดยการมองผ่าน BINOCULAR ด้วยตาซ้าย ใช้ดินสอดูด จุด ณ ที่กึ่งกลางทางด้านซ้าย แล้วมองด้วยตาขวา ใช้ดินสอดูดทางขวาให้ทับจุดเดิม (เพื่อความชัดเจนและสะดวกควรมีกระดาษแข็งสีขาวแผ่นใหญ่วางใต้ MIRROR STEREOSCOPE จะช่วยให้ผู้เริ่มฝึกปฏิบัติทำได้ง่ายขึ้น) จากนั้นลากเส้นเชื่อมจุด 2 จุดนั้นวัดความยาว ซึ่งเป็นระยะ INSTRUMENT BASE

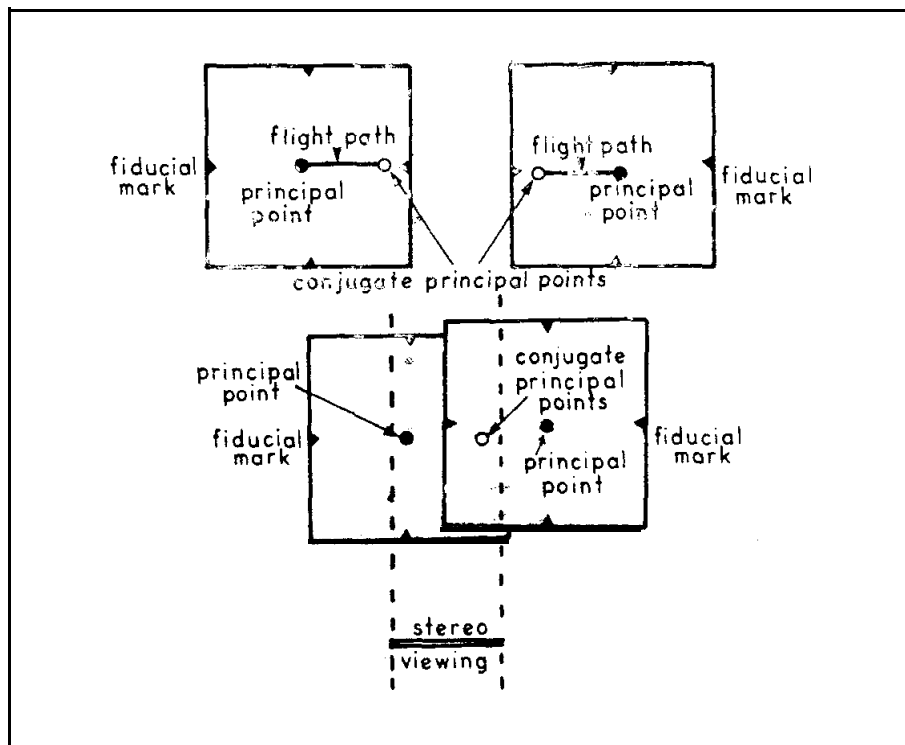
3. การวางภาพจะวางให้เงาเข้าหาตัวผู้แปล การเห็นภาพสามมิติจะเกิดได้ง่ายขึ้น แต่มีบางภาพที่สามารถเห็นภาพสามมิติได้ชัดถึงแม้เงาออกนอกตัวขึ้นอยู่กับภาพถ่าย วางภาพทั้งสองให้ระยะห่างระหว่าง PRINCIPAL POINT บนภาพที่ 1 และ CONJUGATE PRINCIPAL POINT บนภาพที่ 2 เท่ากับประมาณระยะของ INSTRUMENT BASE

ภาพทุกภาพจะมี FIDUCIAL MARKS ปรากฏอยู่ตรงกลางของขอบภาพทั้ง 4 ด้าน หรือบางครั้งอาจอยู่ตรงมุมภาพ ลากเส้นจาก FIDUCIAL MARKS ทั้งสี่มาตัดกันกึ่งกลางภาพ จุดตัดที่ได้คือจุด PRINCIPAL POINT (ในทางปฏิบัติใช้ไม้บรรทัดทาบและขีดเส้นเล็ก ๆ บาง ๆ ยาวเพียง 1 เซนติเมตร มิฉะนั้นจะเป็นการขีดข่วนภาพ) CONJUGATE หรือ TRANSFERRED PRINCIPAL POINT คือ PRINCIPAL POINT ของภาพแรกที่ TRANSFER ไปปรากฏบนภาพต่อไป

4. วางกล่อง MIRROR STEREOSCOPE ให้ขนานกับแนวนอนซึ่งเป็นเส้นที่เชื่อมระหว่าง PRINCIPAL POINT และ CONJUGATE PRINCIPAL POINT ของภาพนั้น



รูปที่ 19.6 แสดง INSTRUMENT BASE



รูปที่ 19.7 แสดง FIDUCIAL MARKS, PRINCIPAL POINT, CONJUGATE PRINCIPAL POINT, FLIGHT LINE และบริเวณที่มองเห็นภาพสามมิติ

5. หา MATCHLINE โดยการแบ่งครึ่งแนวมิน (FLIGHT LINE) ทั้งสองข้าง และลากเส้นตั้งฉากตัดกับแนวมินจะได้ MATCHLINE เส้นซ้ายและเส้นขวา ส่วน MATCHLINE บนและล่างกำหนดโดยการแบ่งครึ่งบริเวณ SIDELAP และ STRIP ภาพตัดไปทั้งข้างบนและข้างล่าง

6. หา EFFECTIVE AREA โดยต่อเส้น MATCHLINE ทั้งสี่ การแปลวิเคราะห์ภาพถ่ายจะทำภายใน EFFECTIVE AREA นี้

7. แสดง PRINCIPAL POINT, CONJUGATE PRINCIPAL POINT, FLIGHT LINE และ EFFECTIVE AREA ลงบนภาพทุกภาพที่จะต้องทำการแปลวิเคราะห์เรียงภาพต่าง ๆ นั้นเข้าด้วยกันตามลำดับ

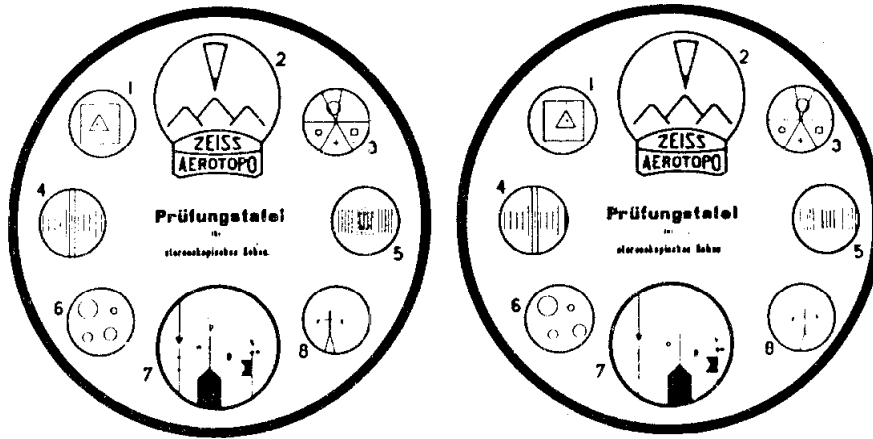
8. เพื่อความสะดวก ตั้งภาพทั้งหมดไว้ทางซ้ายของ STEREOSCOPE ในการอ่าน แปลภาพวางภาพแรกทางขวามือ และภาพต่อไปทางซ้ายมือ เมื่อเสร็จสิ้นการทำงาน ดึงภาพขวาออก วางคว่ำหน้าไปทางขวาของ STEREOSCOPE เลื่อนภาพซ้ายมือมาแทนที่ทางขวา หยิบภาพต่อไปจากตั้งมาวางไว้ซ้ายมือ ทำการแปลต่อไป การทำเช่นนี้เพื่อรักษาลำดับของภาพ และช่วยให้การทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อยไม่สับสน

2. POCKET STEREOSCOPE ใช้ช่วยในการมองภาพถ่ายทางอากาศเพื่อให้เห็นภาพสามมิติเช่นเดียวกัน POCKET STEREOSCOPE ประกอบด้วย POSITIVE LENS 2 ตัว ซึ่งมีระยะโฟกัสสั้นกว่า 250 มิลลิเมตร โดยทั่วไปเลนส์จะเป็นแบบ PLANE-CONVEX คือ ด้านบนราบเรียบ ด้านล่างโค้งนูนมีระยะโฟกัส 100 มิลลิเมตร ทำให้มีกำลังขยาย $= \frac{250}{100} = 2.5$ เท่า POCKET STEREOSCOPE มีขนาดเล็ก สะดวกที่จะนำติดตัวไปใช้ในภาคสนาม สามารถมองเห็นภาพได้ในบริเวณกว้าง แต่มีข้อเสียเปรียบสำคัญ 2 ประการคือ

1. จำกัดในเรื่องกำลังขยาย จะสร้างเลนส์ให้มีกำลังขยายเกิน 3 เท่าไม่ได้ เพราะจะทำให้ระยะห่างระหว่างตีสระะถึงภาพถ่ายใกล้มาก ซึ่งจะทำให้ตีสระะบังแสงสว่างจนไม่สะดวกแก่การมองภาพ

2. ระยะระหว่างตำแหน่งที่เหมือนกันในภาพถ่ายทั้งสองจะเท่าหรือสั้นกว่าระยะฐานตา จึงต้องงอภาพถ่ายเมื่อนำมาใช้มองภาพสามมิติ เพื่อไม่ให้บังรายละเอียดของอีกภาพหนึ่ง

เราอาจจะทดลองฝึกการใช้ STEREOSCOPE เพื่อมองภาพสามมิติจากตัวอย่างรูปที่ 19.8 นี้ได้



รูปที่ 19.8

1. ภายในวงกลมใหญ่จะมีวงกลมเล็กวงที่ 1-8 และสิ่งต่าง ๆ ภายในวงกลมแต่ละวง จะมีความลึกแตกต่างกัน ให้ใช้เลข 1 กำกับสิ่งที่มีความสูงที่สุดและเรียงลำดับความลึกลงไป อาจจะมีของสองสิ่งที่มีความสูงหรือลึกในระดับเดียวกัน ในกรณีที่ว่านี้ให้ใช้เลขตัวเดียวกัน รายละเอียดลำดับความลึกของสิ่งต่าง ๆ ในวงกลมตัวอย่างมีดังนี้

วงกลมที่ 1

รูปสี่เหลี่ยม	(2)
วงกลมขอบ	(1)
รูปสามเหลี่ยม	(3)
จุด	(4)

วงกลมที่ 7

ธงดำที่มีลูกบอลกลม	(5)
วงกลมขอบ	(1)
วงกลมดำ	(4)
ลูกศร	(2)
หอคอยที่มีกากบาท	(7)
กากบาทคู่	(2)
สามเหลี่ยมดำ	(3)
สี่เหลี่ยมดำ	(6)

ให้ใช้วิธีการเดียวกันฝึกกับวงกลมอื่น ๆ

วงกลมที่ 6

วงกลมข้างล่างทางซ้าย	(4)
วงกลมข้างล่างทางขวา	(5)
วงกลมข้างบนทางขวา	(1)
วงกลมข้างบนทางซ้าย	(3)
วงกลมขอบ	(2)

วงกลมที่ 3

สี่เหลี่ยม	(4)
วงกลมขอบ	(2)
กากบาท	(3)
วงกลมข้างล่างทางซ้าย	(1)
วงกลมข้างบน	(5)

2. หากความสัมพันธ์ของความลึกของวงกลมที่ 1-8 ซึ่งจะได้ว่า
(7) (6) (9) (1) (4) (2)^a (3)^a (8)

สูงที่สุด

ต่ำที่สุด

a หมายถึง วงกลมที่ 2 และที่ 3 อยู่ในระดับเดียวกัน

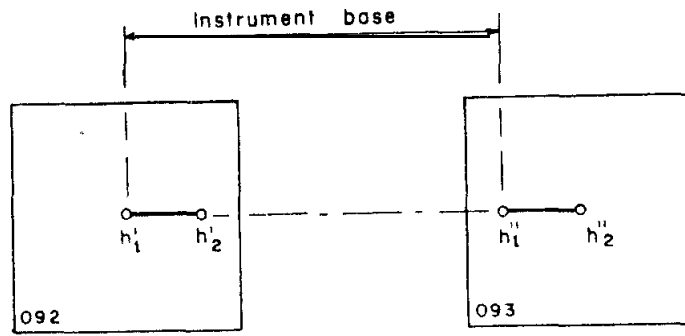
19.4 อุปสรรคต่อการมองเห็นภาพสามมิติ

สาเหตุต่าง ๆ ที่ทำให้บางคนไม่สามารถมองเห็นภาพสามมิติได้คือ

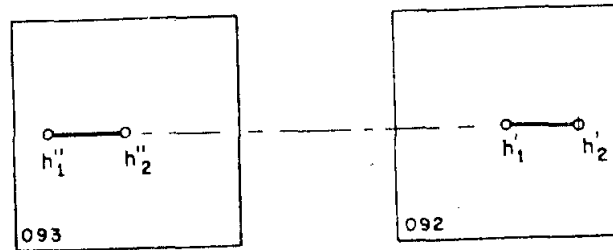
1. ในการที่จะให้เห็นภาพสามมิติได้ง่ายและชัดเจน ตาทั้งสองข้างควรมีกำลังเท่ากัน ผู้สวมแว่นเป็นประจำควรสวมแว่นขณะอ่านแปลภาพด้วย
2. แสงสว่างไม่พอเหมาะ การจัดวางภาพไม่ถูกตำแหน่งที่เหมาะสม สุขภาพกาย และสุขภาพจิตของผู้ทำงานไม่ดี คุณภาพของภาพถ่ายไม่ดีสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะก่อให้เกิดปัญหาแก่ผู้ใช้ภาพถ่าย
3. ภาพที่เห็นอาจเป็นภาพลวงหรือภาพกลับ (PSEUDOSCOPIC VIEW) ได้เช่น ภูเขาปรากฏตัวลึกลงไป เป็นต้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากวางภาพไม่ถูกต้อง เช่น วางภาพซ้ายเป็นขวาหรือกลับหัว รวมทั้งวางตำแหน่งเงาไม่ถูกต้อง

19.5 ข้อควรระวังในการทำงานใช้ภาพถ่ายทางอากาศและเครื่อง STEREOSCOPE

1. ในการแปลภาพไม่ควรแปลโดยตรงลงบนพื้นภาพถ่ายเลยเพราะจะทำให้ภาพถ่ายเลอะเทอะเป็นรอยขีดข่วน ทำให้การมองภาพให้เป็นภาพสามมิติได้ยากขึ้นและบดบังรายละเอียดของภาพและอายุการใช้ภาพสั้นลง รวมทั้งเป็นการลำบากในการแก้ไข ดังนั้น จึงควรใช้ TRACING PAPER หรือ OVERLAY ตามปกติถ้า OVERLAY ขุ่นมัวไม่ใสจะทำให้การแปลภาพลำบากกว่าการแปลลงบน OVERLAY ที่ใสซึ่งสามารถเห็นรายละเอียดได้ชัดเจน เมื่อต้องการทำความสะอาดภาพให้ใช้สำลีชุบ CARBON TETRACHBORIDE เซ็ด ส่วนรายละเอียดที่เขียนลงบน OVERLAY ถ้าต้องการลบให้ใช้สำลีชุบแอลกอฮอล์เซ็ด
2. เพื่อยึดภาพให้อยู่กับที่ขณะทำการแปลภาพ ควรใช้ที่ทับกระดาษวางทับตรงมุมภาพหรือใช้ MASKING TAPE ยึดมุมภาพไว้ ในการใช้เทปติด OVERLAY ควรติดเทปเฉพาะช่วงบน เพื่อผู้ปฏิบัติงานจะสามารถพลิก OVERLAY ขึ้นเพื่อตรวจดูรายละเอียดของภาพเมื่อมีปัญหาหรือข้อสงสัยเกิดขึ้น เมื่อทำการแปลเสร็จขณะดึงเทปออกควรดึงเทปออกด้วยความระมัดระวัง และดึงออกโดยเริ่มจากมุมในไปสู่มุมนอกของภาพ มิฉะนั้นอาจทำให้ภาพฉีกขาดได้



รูปที่ 19.9 การวางภาพที่ทำให้มองเห็นภาพสามมิติ



รูปที่ 19.10 การวางภาพที่ทำให้มองเห็นภาพกลับ

3. ระวังอย่าให้ภาพโดนความร้อนจัด เช่น อยู่กลางแจ้งแดด หรือได้รับความร้อนจากหลอดไฟขณะอ่านแปลภาพถ่ายมากเกินไป จะทำให้ภาพหดหรือม้วนได้ ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการเห็นภาพสามมิติ

4. ระวังอย่าให้ภาพได้รับความชื้นเกินควร ดังนั้น ขณะออกภาคสนามควรจัดภาพทั้งหมดรวมในถุงพลาสติก

5. เก็บภาพทั้งหมดในลักษณะแบนราบ หากใส่กล่องได้ยิ่งดี

6. ควรระมัดระวังในขณะที่เคลื่อนย้ายกล้อง STEREOSCOPE และรักษาความสะอาดของกล้องอยู่เสมอ เช็ดเลนส์และกระจกโดยการใช้กระดาษเช็ดเลนส์หรือสำลี ระวังอย่าให้เลนส์และกระจกมีรอยขีดข่วนหรือรอยมือ

19.6 ลักษณะต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ภาพถ่ายทางอากาศ

รายละเอียดต่าง ๆ ที่เรามองเห็นในภาพถ่ายทางอากาศ แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. รายละเอียดที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (NATURAL FEATURES) เช่น ภูเขา แม่น้ำ ป่าไม้ ทุ่งหญ้า เป็นต้น
2. รายละเอียดที่มนุษย์สร้างขึ้น (MAN-MADE FEATURES) เช่น อาคารบ้านเรือน ทางรถไฟ ถนน เป็นต้น

รายละเอียดต่าง ๆ ดังที่กล่าวแล้วเมื่อปรากฏในภาพถ่ายจะมีมาตราส่วนเล็กลง ประกอบกับการถ่ายภาพถ่ายตั้งจากทางอากาศ จึงทำให้รายละเอียดต่าง ๆ เหล่านี้อาจจะเพิ่มหรือลดความสำคัญจากที่มองในระดับสายตาได้ ดังนั้นในการวิเคราะห์ภาพถ่ายทางอากาศ หรือ การอ่านและแปลภาพถ่ายนั้นเราจึงต้องอาศัยลักษณะพิเศษหลาย ๆ ประการของภาพถ่ายทางอากาศเข้าช่วยในการพิจารณารายละเอียดต่าง ๆ เหล่านั้น ซึ่งประกอบด้วย

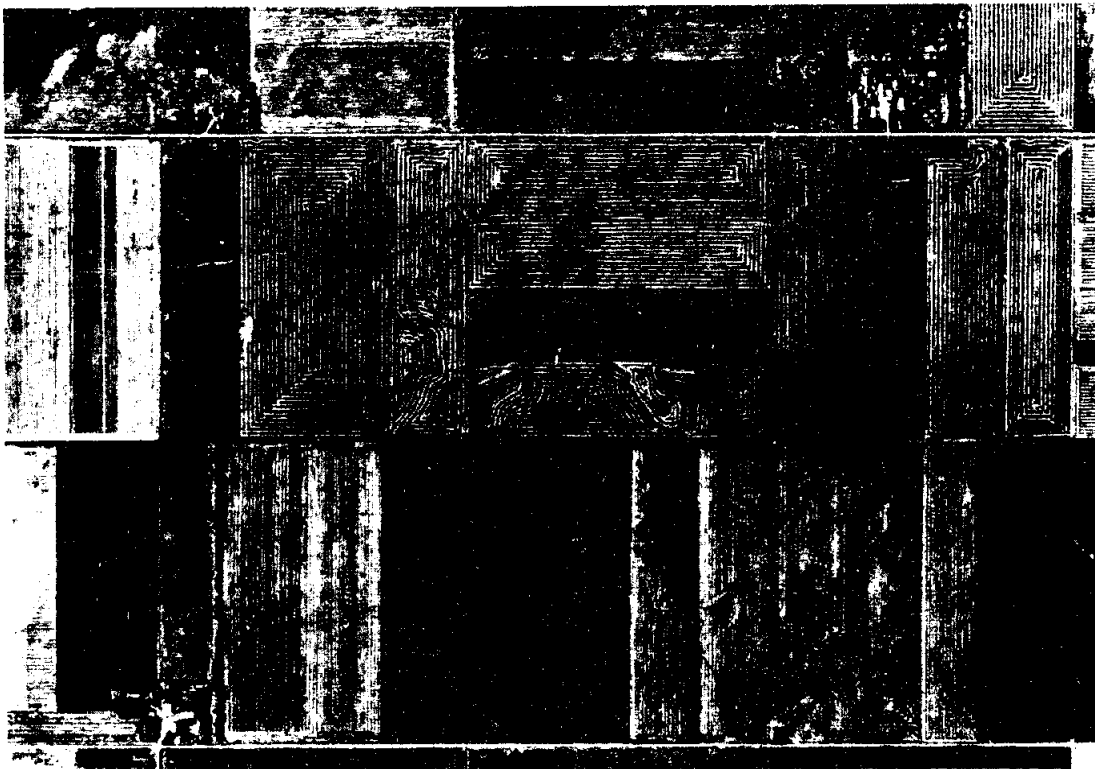
1. สีสัมพันธ์ (RELATIVE TONE หรือ GREY TONE) วัตถุหรือรายละเอียดต่าง ๆ บนพื้นผิวภูมิประเทศจะมีคุณลักษณะต่างกัน ซึ่งมีผลทำให้ความสามารถในการสะท้อนแสงของวัตถุต่าง ๆ แตกต่างกันไป นอกจากนั้นยังมีปัจจัยอื่น ๆ อีกหลายประการที่มีอิทธิพลโดยตรงต่อการสะท้อนแสงของวัตถุที่จะทำให้เกิดสีต่าง ๆ ขึ้น สำหรับสีของรายละเอียดต่าง ๆ ในภาพถ่ายทางอากาศขาวดำซึ่งนิยมใช้กันแพร่หลายนั้นจะมีสีตั้งแต่ดำ เทา ไปถึงขาว แต่สิ่งต่าง ๆ หรือวัตถุชนิดเดียวกันก็อาจจะให้สีต่างกันก็ได้ ตัวอย่างเช่น แหล่งน้ำอาจจะให้สีตั้งแต่ขาวถึงดำขึ้นอยู่กับมุมสะท้อนของลำแสงจากดวงอาทิตย์ และการสะท้อนแสงของน้ำเองด้วย หรือแหล่งน้ำบริเวณหนึ่งจะปรากฏในภาพถ่ายเป็นสีดำในช่วงฤดูฝน แต่อาจจะปรากฏในภาพถ่ายเป็นสีขาวในช่วงหน้าแล้ง ก็ได้

โดยทั่วไปวัตถุที่สะท้อนแสงมากจะปรากฏเป็นสีขาวในภาพถ่าย ในขณะที่วัตถุที่ดูดกลืนแสงจะมีสีดำในภาพถ่าย พื้นผิวที่ราบเรียบ เช่น สนามหญ้าที่โล่งแจ้ง ถนนจะมีสีขาวในภาพถ่าย ส่วนพื้นผิวที่ขรุขระ เช่น ป่าไม้ ไร่นา ซึ่งพืชอยู่ในช่วงระยะใกล้จะเก็บเกี่ยวจะปรากฏเป็นสีดำ จะเห็นได้ว่าสีของตัววัตถุเองจะไม่คงที่อันเนื่องมาจากอิทธิพลของดวงอาทิตย์

สำหรับภาพถ่ายสีนั้นสีของรายละเอียดที่ปรากฏในภาพถ่ายมีประโยชน์อย่างมากที่จะช่วยในการวิเคราะห์ภาพถ่าย

2. ความหยาบละเอียด (TEXTURE) ซึ่งจะแสดงออกในลักษณะของความละเอียด เรียบ หยาบ ขรุขระในภาพ ซึ่งเกิดจากการถ่ายสิ่งต่าง ๆ จำนวนมากพร้อม ๆ กัน ความหยาบละเอียดนี้จะสัมพันธ์กับมาตราส่วนของภาพถ่าย ดังนั้นความหยาบละเอียดของป่าไม้ในภาพถ่ายมาตราส่วน 1 : 50,000 จะต่างจากภาพถ่ายมาตราส่วน 1 : 10,000 โดยทั่วไปเราสามารถจำแนกความเรียบ หยาบ ขรุขระของผิวน้ำ ที่ราบเรียบ ไร่นาที่ทำการไถพรวนแล้ว และเขตป่าไม้ได้

3. แบบอย่าง (PATTERN) เมื่อเรามองภาพสามมิติตลอดทั้งภาพ ก็จะเห็นรูปแบบต่าง ๆ ที่สำคัญ ตัวอย่างเช่น รูปแบบของไร่นา การตั้งถิ่นฐาน ถนน ระบบระบายน้ำ ซึ่งจะมีรูปแบบที่แตกต่างมีลักษณะเฉพาะตัว รูปแบบต่าง ๆ เหล่านี้จะช่วยเราในการวิเคราะห์ว่ารายละเอียดเหล่านั้นคืออะไร แม้ว่ารายละเอียดเหล่านี้จะมองเห็นคล้ายกัน เช่น บริเวณที่ปลูกข้าวและปลูกฝัก แต่ลักษณะรูปแบบเฉพาะของสองบริเวณนี้จะทำให้เราจำแนกรายละเอียดเหล่านั้นได้อย่างถูกต้อง



รูปที่ 19.11 ลักษณะของ TEXTURE ที่แตกต่างกันในภาพ



รูปที่ 19.12 ขนาดของรายละเอียดในภาพที่ต่างกัน



รูปที่ 19.13 เงามที่ปรากฏแตกต่างในภาพถ่ายจะช่วยให้การแปลภาพ

4. รูปร่าง (SHAPE) การเข้าใจถึงสิ่งต่าง ๆ ที่ปรากฏในภาพถ่ายว่าเมื่อมองมาจากข้างบนจะเห็นเป็นรูปร่างอย่างไร จะช่วยในการวิเคราะห์ภาพเป็นอย่างดี รูปร่างของสิ่งต่าง ๆ บางประเภทอาจจะวิเคราะห์ได้ง่ายกว่าบางประเภท สิ่งที่มีรูปร่างกลม เช่น ถังน้ำมัน วงกลม จราจร จะวิเคราะห์ในภาพถ่ายได้ง่ายกว่าสิ่งที่มีรูปร่างหลายเหลี่ยม เป็นต้น การรู้ว่าสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นจะมีลักษณะเป็นระเบียบสม่ำเสมอหรือเป็นแนวตรงมากกว่าสิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ซึ่งจะไม่เป็นระเบียบ เช่น คลองชลประทานจะมีแนวตรงกว่าลำน้ำธรรมชาติ เป็นต้น การรู้จักเกี่ยวกับรูปร่างเหล่านี้จะช่วยในการวิเคราะห์ภาพเป็นอย่างมาก

5. ขนาด (SIZE) ขนาดของสิ่งที่ปรากฏในภาพถ่าย ถ้าใช้มาตราส่วนเข้าช่วยหาขนาดจริงของสิ่งนั้นก็ช่วยให้อ่านภาพได้ง่ายขึ้น และถ้าผู้วิเคราะห์มีความสังเกตเกี่ยวกับขนาดของสิ่งต่าง ๆ ก็จะช่วยได้มากขึ้น เช่น ถ้าในบริเวณการตั้งถิ่นฐาน อาคารหลังเล็กอาจจะตีความได้ว่าเป็นที่อยู่อาศัย ถ้าเป็นหลังใหญ่จะเป็นโรงเรียน โรงพยาบาล ศาลากลาง หรือสถานที่ราชการอื่น ๆ เป็นต้น หรือทางหลวงควรมีขนาดกว้างใหญ่มีความคดเคี้ยวน้อยกว่าทางชนบท เป็นต้น

6. เงา (SHADOW) ถ้าสิ่งที่ปรากฏในภาพถ่ายมีความสูง เงาจะมีประโยชน์ช่วยในการวิเคราะห์ภาพมาก เงาจะสั้นหรือยาวขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศและตำแหน่งของดวงอาทิตย์ด้วย วัตถุบางอย่างเช่น แนวต้นไม้ เสาไฟฟ้า เสาโทรศัพท์ กำแพง รั้ว เงาของสิ่งเหล่านี้จะช่วยในการวิเคราะห์ภาพได้ง่ายขึ้น อย่างไรก็ตามเงาที่ทอดยาวมากก็จะก่อให้เกิดปัญหาแก่ผู้วิเคราะห์เพราะจะบดบังพื้นภูมิประเทศและสิ่งต่าง ๆ ในบริเวณที่เงาทอดตัว

7. ที่อยู่และสิ่งที่อยู่ใกล้เคียง (SITE AND ASSOCIATED FEATURES) ในหลายกรณีที่อยู่ของวัตถุสัมพันธ์กับสิ่งที่อยู่ใกล้เคียงจะช่วยในการวิเคราะห์ว่าสิ่งที่เห็นในภาพคืออะไร เช่น ป่าโกงกางจะเป็นสิ่งที่ช่วยชี้บอกว่าบริเวณนั้นเป็นชายทะเล ซึ่งมีน้ำทะเลขึ้นถึงเป็นครั้งคราว หรือบึงน้ำมันอาจจะสังเกตได้จากที่ตั้งว่าอยู่ตรงบริเวณถนนตัดผ่านกันหรือตามทางหลวง โรงเรียนอาจจะแตกต่างจากสถาบันอื่น ๆ ที่มีสนามเด็กเล่นและสนามกีฬาอยู่ด้วย เป็นต้น

19.7 สรุป

ภาพถ่ายทางอากาศที่จะนำมาประกอบให้เป็นภาพถ่ายคู่ทรวดทรงหรือสามมิตินั้น ต้องมีคุณลักษณะที่สำคัญ คือ เป็นภาพถ่ายคู่ที่มีส่วนคลุมบริเวณเดียวกัน มาตรการส่วนของภาพถ่ายทั้งสองต้องมีขนาดเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน แนวแกนกล้องถ่ายภาพขณะทำการถ่ายภาพทั้งสองต้องประมาณอยู่บนพื้นราบเดียวกัน และมีอัตราส่วนระหว่างระยะของตำแหน่งที่ทำการถ่ายภาพทั้งสองกับระยะสูงบินที่เหมาะสม

การมองภาพถ่ายคู่เพื่อให้เกิดภาพสามมิตินั้น อาจจะทำโดยวิธีการบังคับสายตา แต่จะประสบปัญหาหยุงยากอยู่มาก ดังนั้นการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการจึงมักนิยมใช้เครื่องมือที่เรียกว่ากล้องสเตริโอโคป (STEROSCOPE) เพื่อช่วยให้เกิดความสะดวกในการมอง กล้องที่ใช้มี 2 ชนิดคือ POCKET STEROSCOPE เป็นเครื่องมือราคาถูก ขนาดเล็ก สะดวกแก่การนำไปใช้ในสนาม สามารถมองเห็นภาพได้ในบริเวณกว้าง แต่มีข้อเสียที่สำคัญคือ จำกัดในเรื่องกำลังขยายและในการนำมาใช้มองภาพถ่ายทางอากาศขนาดมาตรฐานต้องมีการองภาพถ่ายบางส่วนเข้าช่วย ส่วน MIRROR STEROSCOPE มีขนาดใหญ่กว่า จึงหนักและมีความมั่นคงมากกว่า สามารถนำมาใช้ศึกษาภาพถ่ายได้ง่ายเพราะเห็นรายละเอียดบนภาพถ่ายได้กว้างกว่า อย่างไรก็ตาม ผู้ใช้กล้องอาจจะมีความสามารถในการมองภาพสามมิติได้ดีไม่เท่ากันทุกคนได้ กล่าวคือผู้ที่มีสายตาดีทั้งสองข้างจะเห็นได้ดีกว่าผู้ที่มีตาเอียงหรือสายตาสั้น สำหรับผู้ที่มีสายตาไม่ปกติต้องใส่แว่นเข้าช่วยในขณะที่กำลังใช้เครื่องมือด้วย

ในการอ่านหรือแปลภาพถ่ายทางอากาศ จะอาศัยการพิจารณาจากลักษณะต่าง ๆ ที่ปรากฏบนภาพถ่ายเข้าช่วย ซึ่งประกอบด้วย สีสัมพันธ์ ความหยาบละเอียด แบบอย่าง รูปร่าง ขนาด เงามา ที่ตั้งและสิ่งที่อยู่ใกล้เคียง นอกจากนั้นผู้ที่อ่านแปลภาพถ่ายได้ดียังจำเป็นต้องมีความสามารถในการมองภาพและประสบการณ์ รวมทั้งความรู้เฉพาะด้านอีกด้วย

คำถามท้ายบท

1. MIRROR STEREOSCOPE และ POCKET STEREOSCOPE มีลักษณะใดที่เหมือนกัน?
 - 1) ใช้กับรูปถ่ายได้ทุกชนิด
 - 2) มองภาพสามมิติได้
 - 3) กำลังขยายเท่ากัน
 - 4) ให้ความสะดวกในการใช้เท่ากัน
2. จุดกึ่งกลางของภาพถ่ายทางอากาศที่ไปปรากฏอยู่ในภาพถัดไปเรียกว่า
 - 1) ISOCENTER
 - 2) CENTER
 - 3) PRINCIPAL POINT
 - 4) CONJUGATE PRINCIPAL POINT
3. PSEUDOSCOPIC หมายถึง
 - 1) การมองภาพคู่ด้วย STEREOSCOPE
 - 2) การมองภาพคู่แล้วเห็นสามมิติถูกต้อง
 - 3) การมองภาพคู่เป็นสามมิติที่มีลักษณะตรงข้ามกัน
 - 4) การมองภาพคู่แล้วเห็นเกินความจริง
4. เหตุที่ TONE ในภาพถ่ายทางอากาศไม่เท่ากันเพราะ
 - 1) บรรยากาศมีฝุ่นละอองมาก
 - 2) ความสว่างในขณะถ่ายภาพไม่เพียงพอ
 - 3) เลนซ์ของกล้องถ่ายภาพปรับแสงไม่เท่ากัน
 - 4) รายละเอียดมีการสะท้อนไม่เท่ากัน
5. PATTERN หมายถึง
 - 1) การออกแบบภาพ
 - 2) ลักษณะแบบอย่างการอยู่ของวัตถุ
 - 3) การกระจายของวัตถุ
 - 4) ไม่มีข้อใดถูก

5. 2)

4. 4)

3. 3)

2. 4)

1. 2)

เฉลย