องค์ความรู้ที่มีแนวทางปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice)

สพ.ทร. ประจำปีงบประมาณ 2567

จัดทำโดย

กทว.ศซส.สพ.ทร.

ชื่อองค์ความรู้ อุปกรณ์ตรวจสอบและปรับแต่งกล้องตรวจการณ์กลางวันแบบสองตา (Binoculars)

หัวข้อการบรรยาย

ความสำคัญและความเป็นมา

สาเหตุและปัญหาที่นำมาสู่การเกิดองค์ความรู้

วัตถุประสงค์และเป้าหมาย

ขั้นตอนการดำเนินการ

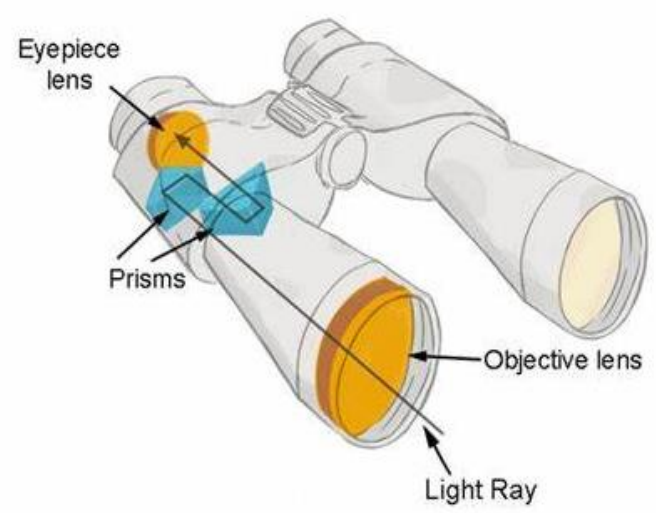
ประโยชน์ที่ได้รับ

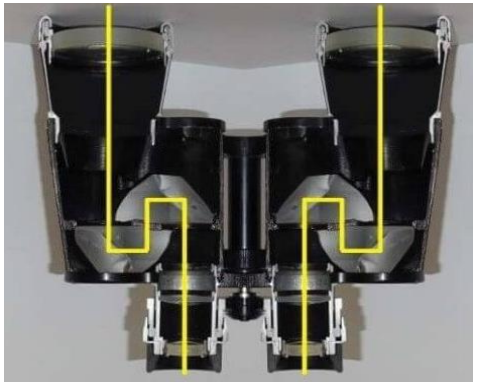
ความสำคัญและความเป็นมา

แผนกทัศนภัณฑ์ กทว.ศซส.สพ.ทร. เป็นหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายให้ดำเนินการตรวจสอบและซ่อมบำรุงกล้องตรวจการณ์กลางวันแบบสองตา (Binoculars) ขนาด 7x50 ซึ่งที่มีใช้ราชการอยู่ในหน่วยต่างๆ ของ ทร. มากกว่า 700 กล้อง ผลจากการปฏิบัติราชการซ่อมบำรุงอาวุธยุทโธปกรณ์ ตามระยะเวลาวงรอบ 1 ปี (PMS.) ตามแผนการปฏิบัติงาน สพ.ทร. ตรวจพบกล้องตรวจการณ์กลางวันแบบสองตา (Binocular) มีการชำรุดและเสื่อมสภาพเป็นจำนวนมาก และ ได้รับทราบปัญหาจากหน่วยผู้ใช้ในเรื่องของการใช้งาน เช่น ปวดตา ปวดศีรษะ และมองภาพเป้าหมายไม่ชัดเจน เมื่อมีการใช้งานในด้านการตรวจการณ์อย่างต่อเนื่อง ซึ่งปัญหาดังกล่าวจำเป็นต้องได้รับการซ่อมบำรุงแก้ไข โดยการเปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่ที่ชำรุดและปรับแต่งค่าการใช้งานภายหลังการซ่อมบำรุง (Collimation)

ความสำคัญและความเป็นมา

กล้องตรวจการณ์กลางวันแบบสองตา (Binoculars) เป็นกล้องที่ประกอบด้วยกระบอกเลนส์สองอันเชื่อมติดกันด้วยแกนบานพับเพื่อทำให้เห็นภาพพร้อมกันทั้งสองตา มีการทำงานร่วมกันระหว่างชิ้นส่วนทางอากาศกล (Mechanic) และระบบ Optics กล่าวคือกระบอกเลนส์แต่ละข้างจะประกอบไปด้วยเลนส์รับวัตถุ (Objective Lens) ชุดปริซึม (Prism) และชุดเลนส์ใกล้ตา (Eye Piece) โดยชุดเลนส์รับวัตถุ (Objective Lens) ทำหน้าที่รวบรวมแสงที่สะท้อนจากเป้าหมาย ชุดปริซึม (Prism) ทำหน้าที่หักเหแสงและกลับภาพ ชุดเลนส์ใกล้ตา (Eye Piece) ทำหน้าที่ขยายภาพภายหลังการซ่อมบำรุงจำเป็นต้องปรับแต่งค่าการใช้งาน (Collimation) เพื่อให้เส้นแสงของแกนกล้อง (Optical Axis) ทั้งสองข้างขนาดกัน



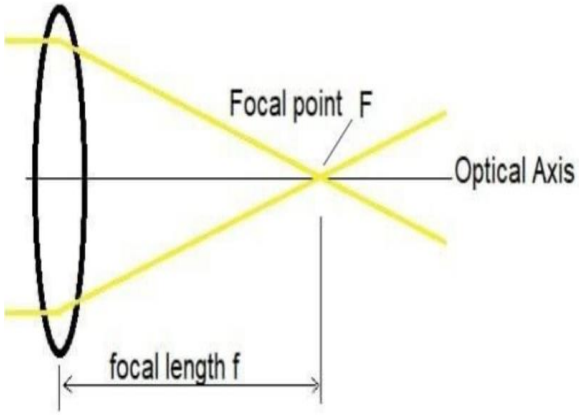


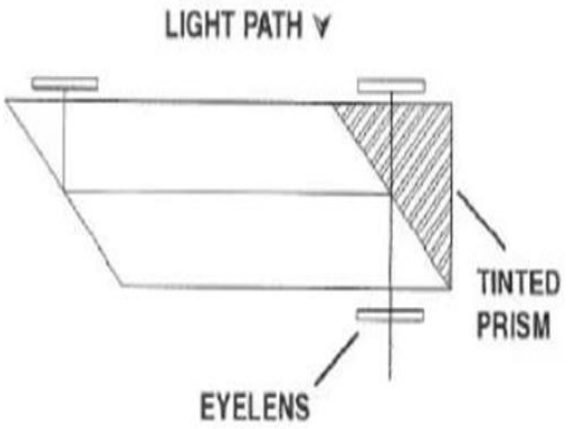
สาเหตุและปัญหาที่นำมาสู่การเกิดองค์ความรู้

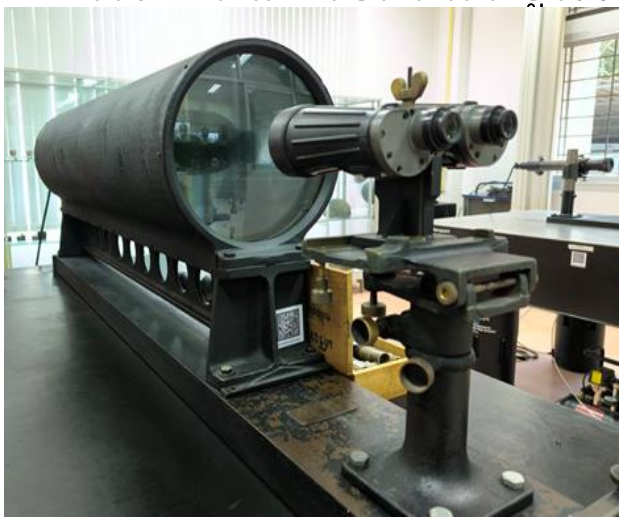
1. การตรวจสอบและซ่อมบำรุงกล้องตรวจการณ์กลางวันแบบสองตา (Binoculars) ขนาด 7x50 จำเป็นต้องทำการปรับแต่งค่าการใช้งานเพื่อให้เส้นแสงของแกนกล้อง (Optical Axis) ทั้งสองข้างขนาดกัน

2. เครื่องมือปรับแต่งค่าการใช้งานแบบเดิมต้องใช้ทักษะและประสบการณ์ช่างเป็นหลัก จากการปรับเทียบจากเป้าหมายที่อยู่ในระยะไกล ของพื้นที่ปฏิบัติงานจริง มาประกอบการตรวจสอบ และปรับแต่ง ซึ่งโดยส่วนใหญ่ไม่สามารถหาเป้าหมายในระยะไกลได้

3. เครื่องมือปรับแต่งแบบเดิมมีคุณสมบัติไม่เทียบเท่าเครื่องมือปรับแต่งแบบติดตั้งประจำที่ระดับโรงงาน ทำได้เพียงการปรับแต่งแก้ไขภาพซ้อน ส่งผลให้การปรับแต่งค่าการใช้งาน ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์







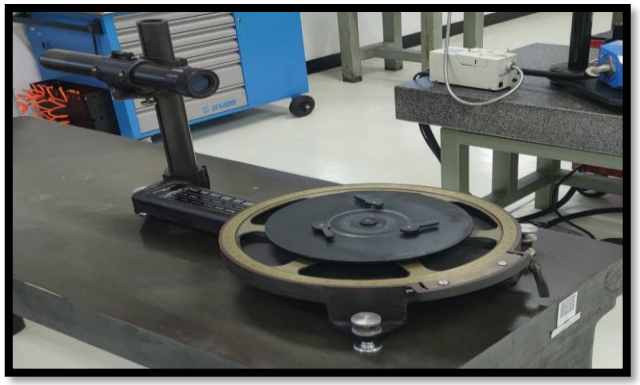
วัตถุประสงค์และเป้าหมาย

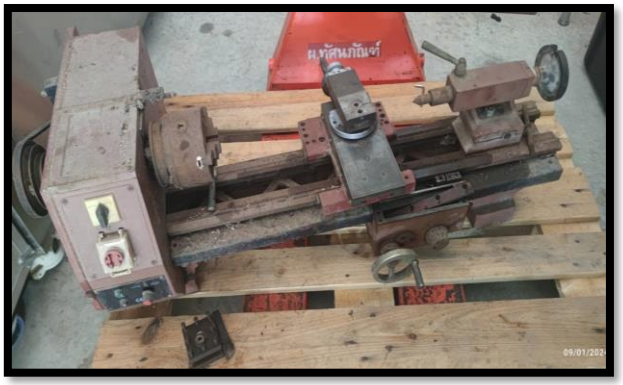
1. พัฒนาขีดความสามารถและเพิ่มพูนประสบการณ์ให้กับช่างทัศนภัณฑ์ภายในและภายนอกหน่วย ให้มีความเชี่ยวชาญในการซ่อมบำรุงเพิ่มขึ้น

2. สามารถนำอุปกรณ์ตรวจสอบ และปรับแต่งกล้องตรวจการณ์กลางวันแบบสองตา (Binoculars) ไปใช้ราชการในหน่วย นย. และ สอ.รฝ. ซึ่งมีกำลังพลแผนกทัศนภัณฑ์ฯ บรรจุในอัตราหมุนเวียน ให้สามารถซ่อมบำรุงกล้องตรวจการณ์กลางวันแบบสองตา (Binoculars) ใช้เองได้

3. ลดจำนวนการส่งซ่อม และภาระงานในการซ่อมบำรุงกล้องตรวจการณ์กลางวันแบบสองตา (Binocular) ให้กับของเจ้าหน้าที่ทัศนภัณฑ์ฯ ภายในหน่วย เนื่องจากกำลังพลในอัตราหมุนเวียนนอกหน่วยสามารถซ่อมบำรุงเองได้

4. นำอุปกรณ์ตรวจสอบและปรับแต่งเครื่องทัศนภัณฑ์ที่ชำรุด และเสื่อมสภาพที่ไม่สามารถ ใช้ราชการได้ นำมาพัฒนาและปรับปรุงจัดทำเป็นอุปกรณ์ตรวจสอบและปรับแต่งกล้องตรวจการณ์ฯ ขึ้นใช้เอง

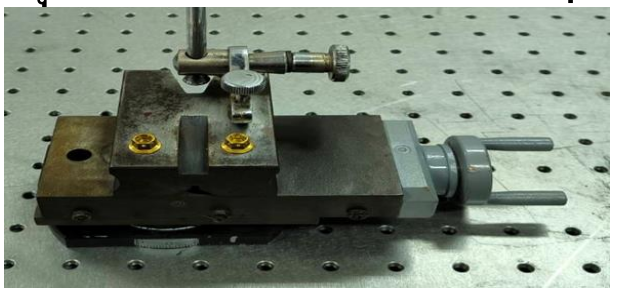




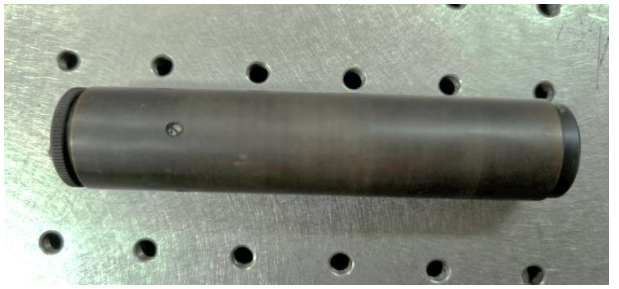
ขั้นตอนการดำเนินการ

1. จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ ที่นำมาใช้งาน

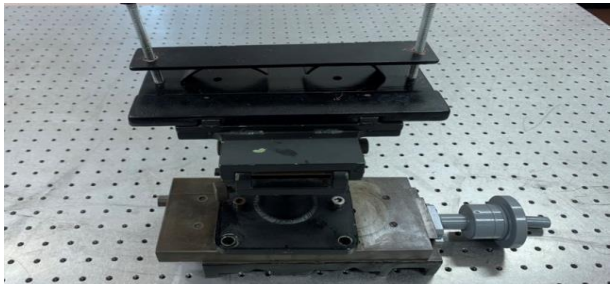
1. ฐานสำหรับวางเครื่องตรวจสอบและปรับแต่ง



2. แท่นยึดอุปกรณ์ชดเชยค่าสายตา
(Auxiliary Telescope Clamp)



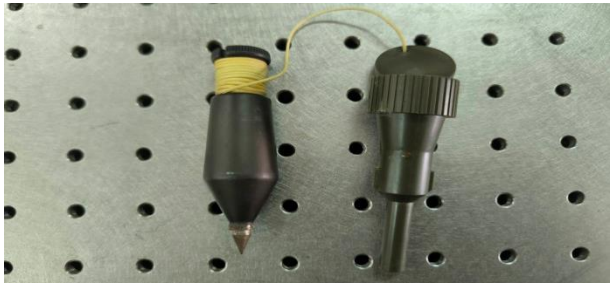
3. อุปกรณ์ปรับแต่งชดเชยค่าสายตา
(Auxiliary Telescope)



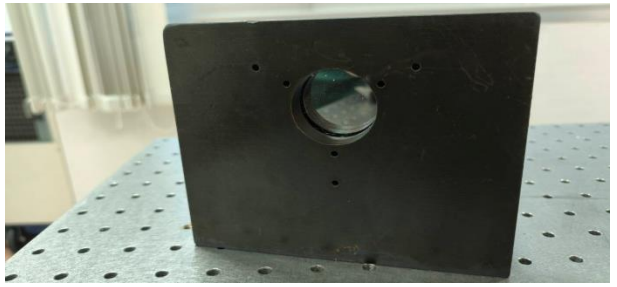
4. แท่นยึดกล้องตรวจการณ์กลางวันแบบสองตา
(Binocular Clamp)

5. แท่นยึดอุปกรณ์ฉายภาพ
(Collimator Projector Clamp)

6. อุปกรณ์ฉายภาพ (Collimator Projector)



7. สายดิ่ง



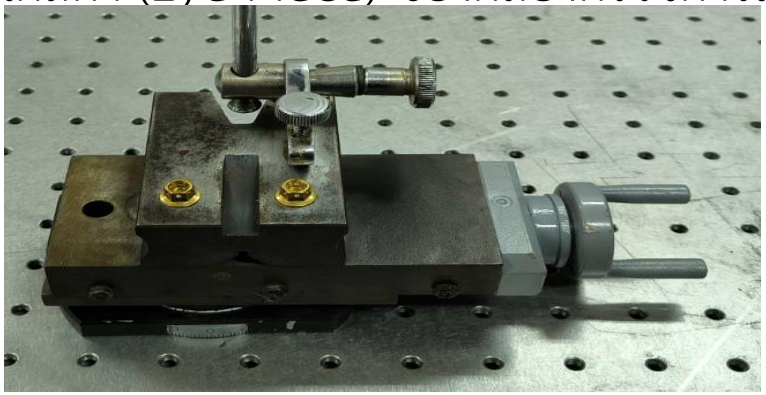
8. กระจกเงาสะท้อน

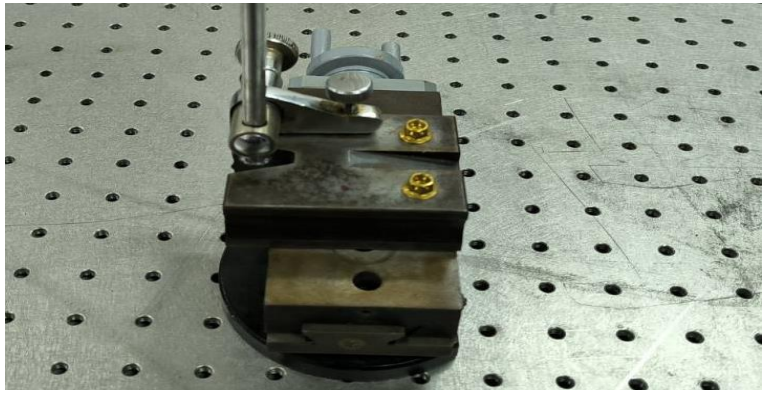
9. ชุดไขควงสำหรับการปรับแต่งฯ

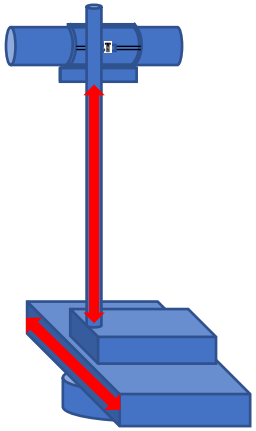
2. หน้าที่และการทำงานของวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ

1. ฐานสำหรับวางเครื่องตรวจสอบและปรับแต่ง ทำหน้าที่เป็นฐานสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ โครงสร้างทำจากเหล็กเพื่อให้มีความแข็งแรง และสามารถรองรับน้ำหนักของอุปกรณ์ต่างๆ ได้ มีความมั่นคงแข็งแรง

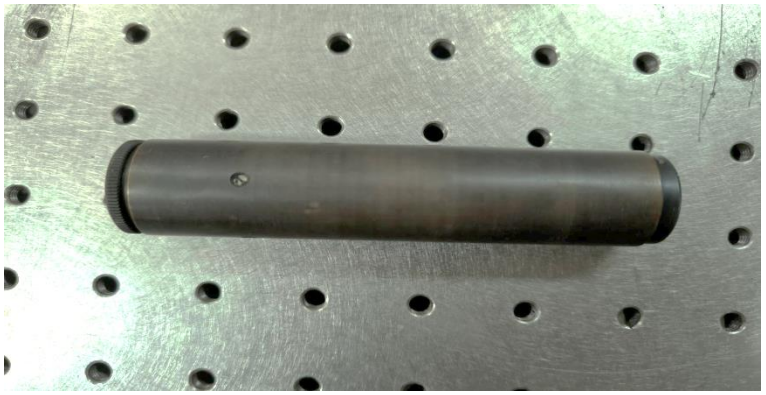
2. แท่นยึดอุปกรณ์ชดเชยค่าสายตา (Auxiliary Telescope) ทำหน้าที่จับยึดอุปกรณ์ปรับแต่งชดเชยค่าสายตา (Auxiliary Telescope) สามารถปรับแต่งให้เคลื่อนที่ไปทางด้านซ้าย – ขวา และสามารถปรับสูง - ต่ำได้ เพื่อทำให้อุปกรณ์ปรับแต่งชดเชยค่าสายตา (Auxiliary Telescope) อยู่ในแนวเดียวกับชุดเลนส์ใกล้ตา (Eye Piece) ของกล้องตรวจการณ์ฯ

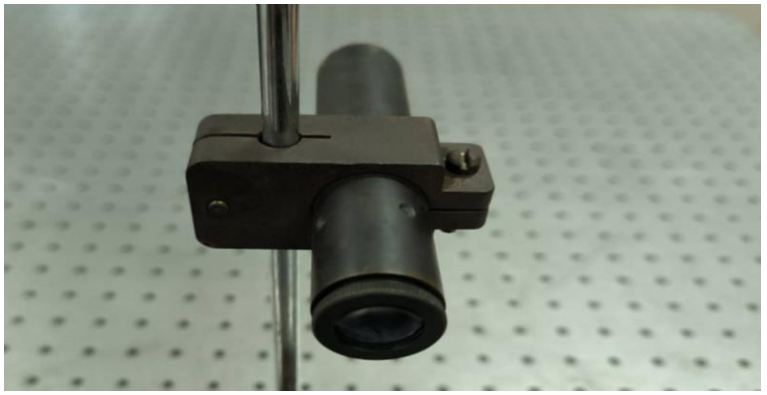


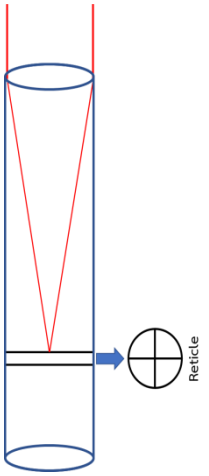




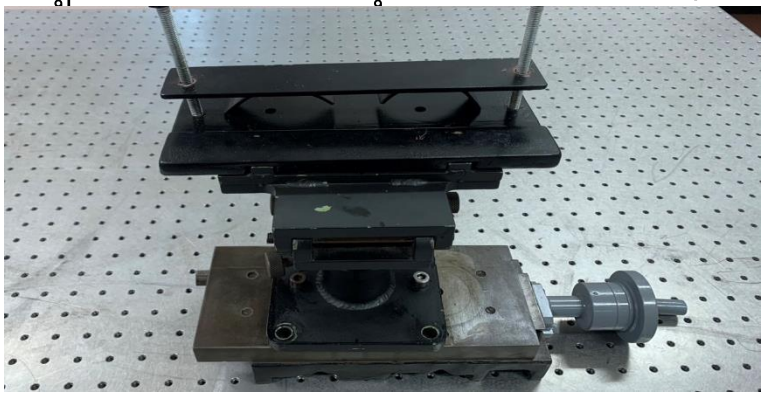
3. อุปกรณ์ปรับแต่งชดเชยค่าสายตา (Auxiliary Telescope) ทำหน้าที่ปรับแต่งแก้ไขค่าชดเชยสายตา ถ่ายโอนระดับจากสายดิ่ง และใช้ในการตรวจสอบการเกิดภาพซ้อนของกล้องตรวจการณ์

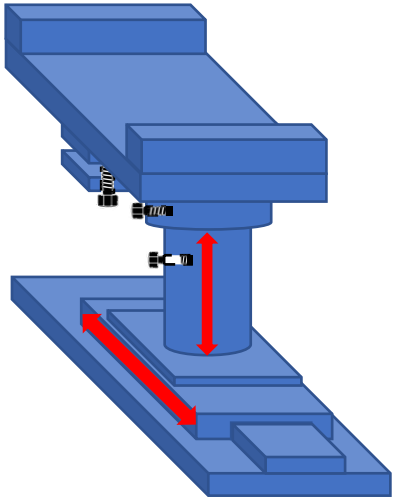




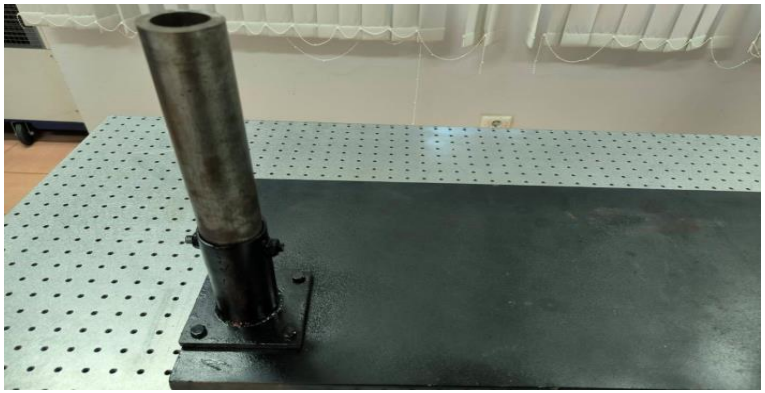


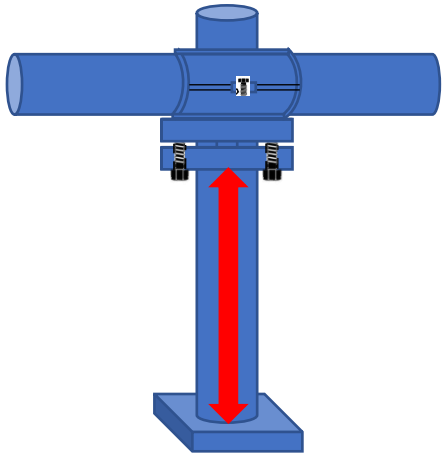
4. แท่นยึดกล้องตรวจการณ์ฯ ทำหน้าที่จับยึดกล้องตรวจการณ์ฯ ให้อยู่กับที่ สามารถปรับแต่งให้เคลื่อนที่ไปทางด้านซ้าย – ขวา ความสูง – ต่ำ และมุมก้ม – เงยของกล้องตรวจการณ์ฯ ได้ เพื่อให้กล้องตรวจการณ์อยู่ในแนวเดียวกับอุปกรณ์ฉายภาพ (Collimator Projector)



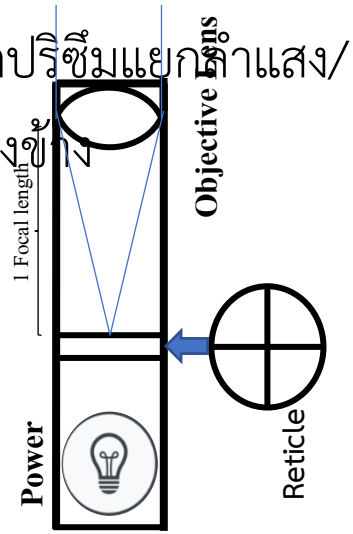


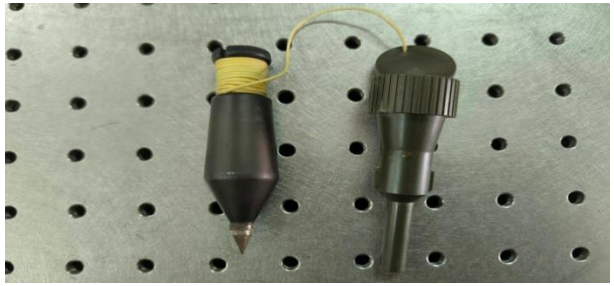
5. แท่นยึดอุปกรณ์ฉายภาพ (Collimator Projector) ทำหน้าที่จับยึดอุปกรณ์ฉายภาพ (Collimator Projector) สามารถปรับแต่งความสูง - ต่ำได้



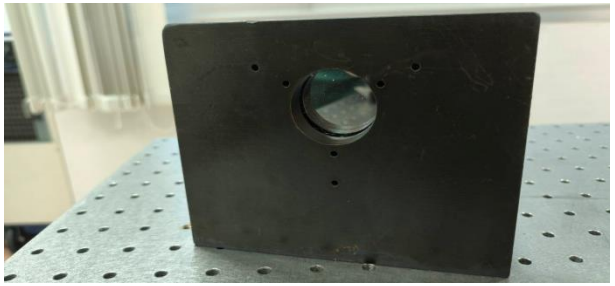


6. อุปกรณ์ฉายภาพ (Collimator Projector) มีส่วนประกอบซึ่งประกอบด้วย แหล่งจ่ายพลังงาน 220 V AC / 3 W (หลอดไฟ) กระจกกรองแสง มาตราเล็ง และเลนส์รับภาพ อุปกรณ์ฉายภาพ ฯ เป็นอุปกรณ์หลักทำหน้าที่บอกตำแหน่งเส้นแสงแกนกลางของกล้องผ่านชุดเลนส์รับวัตถุของกระบอกเลนส์ด้านซ้ายและด้านขวา และออกทางชุดเลนส์ใกล้ตา ในการปรับแต่ง จะปรับตำแหน่งเส้นแสงที่ชุดปริซึมแยกลำแสง/ ให้เ ทั้งสองข้าง





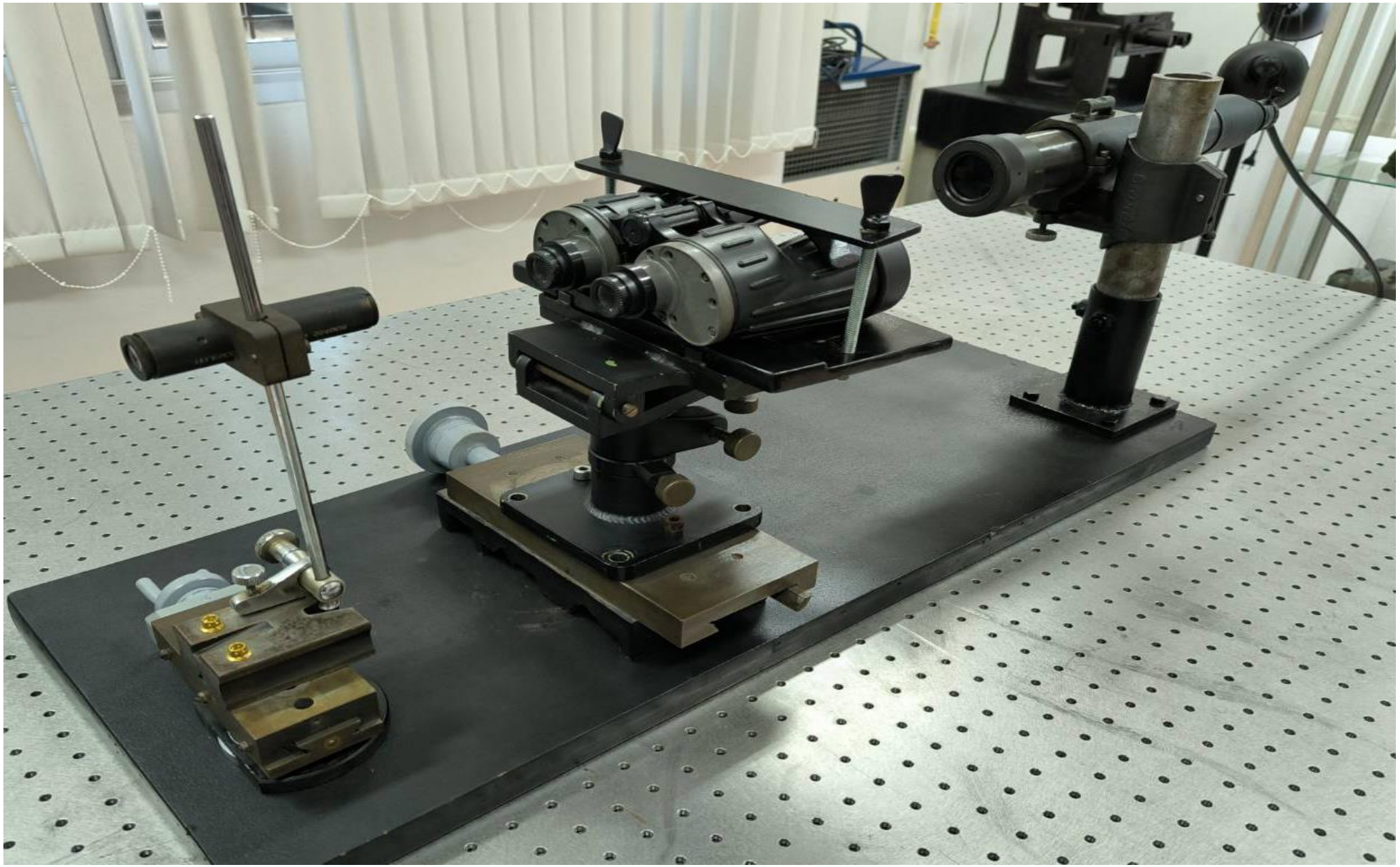
7. สายดิ่ง



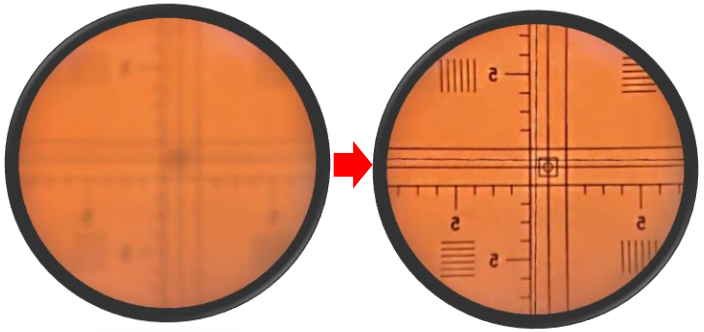
8. กระจกเงาสะท้อน

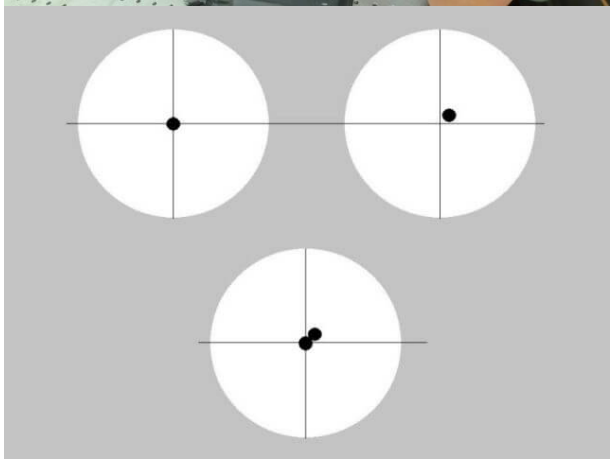
9. ชุดไขควงสำหรับการปรับแต่งฯ

3. การประกอบ จัดตำแหน่งของวัสดุและอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับการใช้งานจริง



4. การทดสอบ และปรับแต่งค่าการใช้งานกล้องตรวจการณ์กลางวันแบบสองตา (Binocular)





1. การปรับระยะห่างช่วงตา (Eye Distance)

2. การแก้ค่าชดเชยสายตา (Diopter)

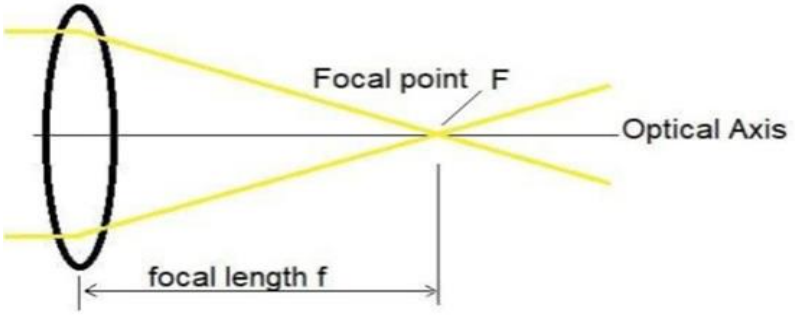
3. การแก้ไขภาพซ้อน

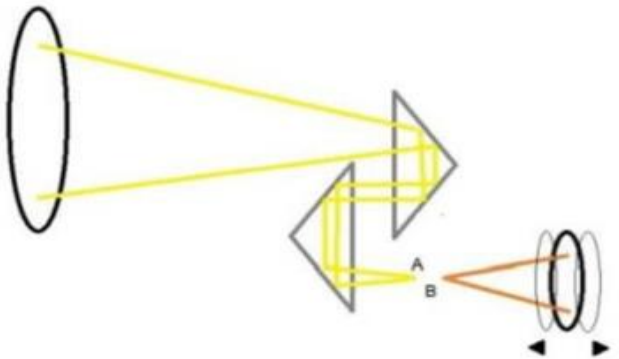
5. รายละเอียดขั้นตอนการปรับแต่งค่าการใช้งาน

1. ภาพซ้อน

ภาพซ้อนเกิดจากการมองผ่านกล้องสองตาแล้วเห็นภาพหรือวัตถุใดวัตถุหนึ่งเป็นสองภาพ อาการลักษณะนี้เกิดจากการหักเหของแสงผ่านเลนส์รับภาพ (Objective Lens) ปริซึม (Prism) และชุดเลนส์ตา (Eye Piece) ไม่อยู่ในตำแหน่งแกนกลางของกล้อง ทำให้ภาพที่ออกมามีความเหลื่อมกันไม่ขนานกันทั้งสองข้าง

การแก้ไขภาพซ้อนจะกระทำโดยการแก้ไขตำแหน่งและทิศทางของเส้นแสง (Optical Axis) ผ่านชุดเลนส์รับวัตถุของกระบอกเลนส์ด้านซ้ายและด้านขวาของกล้องตรวจการณ์ฯ เพื่อให้เส้นแสงอยู่ในตำแหน่งแกนกลางของกล้องและขนานกันทั้งสองข้าง โดยทำการปรับแต่งที่สกรูปรับแต่งปริซึมแยกลำแสง/กลับภาพ (Prism) ของกล้องตรวจการณ์ ฯ โดยภาพที่ได้จะกลับมาอยู่ในแนวเดียวกัน มีความชัดเจน ไม่ทับซ้อนกัน





2. ค่าชดเชยสายตา (Diopter)

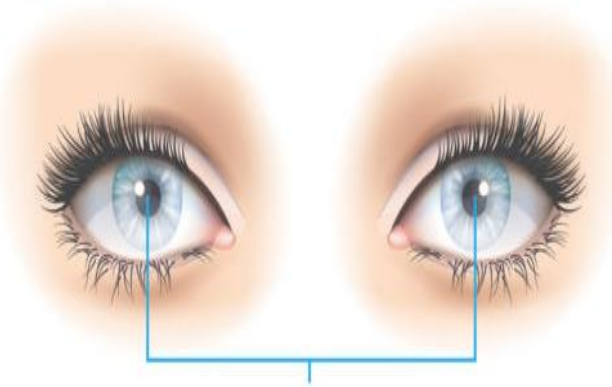
Diopter เป็นหน่วยวัดค่าสายตา ที่บ่งบอกได้ถึงกำลังหักเหแสงของเลนส์เพื่อชดเชยการมองเห็นของตาแต่ละบุคคล โดยจะมีเส้นบอกระยะแสดงอยู่ หากสายตาปกติจะอยู่ที่ 0 Diopter สายตาสั้นจะแสดงค่าเป็นตัวเลขลบ และสายตายาวจะแสดงค่าเป็นตัวบวก หากผู้ใช้รู้ค่าสายตาตนเองก็สามารถปรับไปยังตำแหน่งนั้นๆ ได้ทันที เพื่อการมองเป้าได้ชัดเจนตรงจุดโฟกัส

การแก้ไขค่าชดเชยสายตา จะทำโดยการปรับแต่งที่ปลอกปรับแต่งค่าชดเชยสายตาซึ่งประกอบอยู่ที่ชุดเลนส์ใกล้ตาของกล้องตรวจการณ์ทั้งสองข้าง ในการปรับแต่งจะต้องหมุนปลอกปรับแต่ง ฯ เข้า-ออก ให้มองเห็นภาพมาตราเล็งที่อุปกรณ์ฉายภาพได้ชัดเจน

3. ระยะห่างช่วงตา (Eye Distance)

Eye Distance คือระยะห่างระหว่างดวงตาทั้งสองข้าง โดยวัดจากจุดกึ่งกลางตาดำของตาซ้ายและตาขวา โดยมีหน่วยวัดความกว้างเป็น “มิลลิเมตร” โดยค่าเฉลี่ยของคนไทยระยะห่างช่วงตาจะอยู่ที่ประมาณ 64 มิลลิเมตร เมื่อมองผ่านกล้องทางชุดเลนส์ใกล้ตาจุดกึ่งกลางตาดำก็จะตรงจุดช่องทางแสงออกของกล้องตรวจการณ์ฯ พอดี

การแก้ไขระยะห่างช่วงตากระทำโดยการปรับระยะช่วงตาด้านซ้ายและด้านขวาของกล้องตรวจการณ์ฯ ให้อยู่ระหว่าง 60-70 มม. ในการปรับแต่งจะปรับตำแหน่งเส้นแสงที่ชุดปริซึมแยกลำแสง/กลับภาพ (Prism) ของกล้องแต่ละข้างให้เส้นแสงอยู่กึ่งกลางและขนานกันออกมาทั้งสองข้างในทุกช่วงตา (60-70 มม.) โดยภาพที่ได้จะกลับมาอยู่ในแนวเดียวกัน มีความชัดเจนไม่ทับซ้อนกัน



ประโยชน์ที่ได้รับ

1. สามารถผลิตอุปกรณ์ตรวจสอบและปรับแต่งกล้องตรวจการณ์ฯ ขึ้นใช้เองด้วยการนำอุปกรณ์ของเครื่องทดสอบที่ชำรุดไม่ใช้ราชการแล้วนำมาปรับใช้ให้เกิดประโยชน์มีคุณสมบัติเทียบเท่าเครื่องมือปรับแต่งระดับโรงงาน ในการปรับค่าการใช้งาน ปรับแต่งแก้ไขภาพซ้อน ค่าชดเชยสายตา (Diopter) และปรับระยะห่างช่วงตา (Eye Distance) ได้

2. พัฒนาขีดความสามารถและเพิ่มพูนประสบการณ์ให้กับช่างทัศนภัณฑ์ภายในและภายนอกหน่วยให้มีความเชี่ยวชาญในการซ่อมบำรุงเพิ่มขึ้น

3. สามารถนำอุปกรณ์ตรวจสอบและปรับแต่งกล้องตรวจการณ์กลางวันแบบสองตา (Binoculars) ไปใช้ราชการในหน่วย นย. และ สอ.รฝ. ซึ่งมีกำลังพลแผนกทัศนภัณฑ์ บรรจุในอัตราหนุนเวียนให้สามารถซ่อมบำรุงกล้องตรวจการณ์กลางวันแบบสองตา (Binoculars) ใช้เองได้

4. ลดจำนวนการส่งซ่อมและภาระงานในการซ่อมบำรุงกล้องตรวจการณ์กลางวันแบบสองตา (Binocular) ให้กับของเจ้าหน้าทัศนภัณฑ์ฯ ภายในหน่วย เนื่องจากกำลังพลในอัตราหนุนเวียนนอกหน่วยสามารซ่อมบำรุงเองได้

จบการนำเสนอ