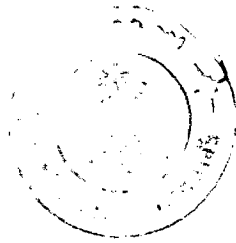


การศึกษาอิมัลชันสำหรับถ่ายภาพ

( THE STUDY OF PHOTOGRAPHIC EMULSIONS )



โดย

นางสาว ลัดดาวัลย์ พิษณุกุล

004372

วิทยานิพนธ์นี้

เป็นส่วนประกอบการศึกษาตามระเบียบปริญญามหาบัณฑิต

ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนกวิชาฟิสิกส์

พ.ศ. 2513

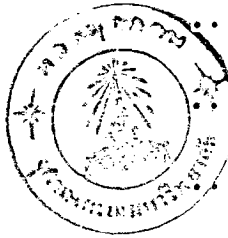
i 17158722

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย  
เป็นส่วนประกอบการศึกษาคณะเตรียมปริญญาหาบัณฑิต

11 ธันวาคม ๒๕๖๓

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์



..... วิวัฒน์ ..... ประธานกรรมการ  
..... วิวัฒน์ ..... กรรมการ  
..... วิวัฒน์ ..... กรรมการ  
..... วิวัฒน์ ..... กรรมการ  
..... กรรมการ

อาจารย์ผู้ควบคุมงานวิจัย อาจารย์ ดร. ภิญโญ เจริญกุล

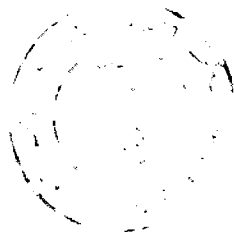
วันที่ ...๕... เดือน ...พฤษภาคม... พ.ศ. ๒๕๖๓...



ค

บทคัดย่อ

การถ่ายรูปแบบ เป็นปัจจัยในการดำเนินกิจการสำคัญหลายอย่าง การศึกษาอิมัลชันสำหรับถ่ายรูปแบบ เพื่อขจัดปัญหาสำคัญสองประการ ประการแรก เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับคุณสมบัติของอิมัลชันสำหรับถ่ายรูปแบบที่ประสบความสำเร็จ ประการที่สอง ในกรณีที่ขาดแคลนสามารถผลิตอิมัลชันสำหรับถ่ายรูปแบบขึ้นใช้ในกิจการที่จำเป็นได้ การศึกษาค้นคว้าในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ส่วนใหญ่เป็นเรื่องของอิมัลชันสำหรับถ่ายรูปแบบภาพดำ-ขาว ซึ่งเป็นรากฐานเบื้องต้นของการผลิตอิมัลชันสำหรับถ่ายรูปแบบชนิดอื่นๆ ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่องราวความเป็นมา วิธีการ และผลงานที่ใคร่ผู้ทดลองกระทำมาแล้ว ได้ทดลองผลิตอิมัลชันสำหรับถ่ายรูปแบบขึ้นพร้อมกับได้ทดสอบคุณสมบัติโดยเปรียบเทียบกับฟิล์มที่มีขายตามท้องตลาด ปรากฏว่า อิมัลชันสำหรับถ่ายรูปแบบที่ผลิตได้มีความไวอยู่ในเกณฑ์พอใช้ คือ มีความไวประมาณ 70-80 เอ.เอส.เอ. แต่การฉาบอิมัลชันเพื่อทำฟิล์มถ่ายรูปแบบยังไม่เรียบสม่ำเสมอ เนื่องจากฉาบด้วยมือ สิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไข คือ ควรสร้างเครื่องฉาบอิมัลชัน เครื่องอบ-ตาก ปรับปรุงอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ เป็นอัตโนมัติ หากกระทำได้ก็จะขจัดปัญหาเรื่องฝุ่นละอองและแสงสว่างที่จะเล็ดลอดเข้าไป และสามารถปรับภาวะต่างๆ เช่น ความเรียบและความหนาของชั้นอิมัลชัน ความชื้น อุณหภูมิ ฯลฯ อีกประการหนึ่งควรจะได้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้และการจัดหาสารเคมีที่จะใช้ผสมเพื่อทำให้อิมัลชันสำหรับถ่ายรูปแบบและฟิล์มที่ผลิตขึ้นมีมาตรฐานการใช้งานกิจการต่างๆ ได้ต่อไป.



Abstract

Photography is considered to be an essential factor to many important works. The purposes of "The Study of Photographic Emulsions" are to solve two important problems: firstly, to solve the problems pertaining to the properties of emulsion encountered during operations; secondly, the problem of film shortage, in which the production of the required emulsion is necessary. The research for this thesis is mainly aimed for the production of "black-and-white" photographic emulsion. It includes the study of early photographic development, processes and products accomplished by former enthusiasts. The production of emulsion and testing for its characteristics to compare with those of the commercial films were carried out. It has been found that the emulsion produced in this research has a speed between 70-80 A.S.A., but the emulsion coated lacked of uniformity, because it has been applied by hand. The deficiencies that need further refinement are the emulsion coating machine, dryer and incorporating equipments which should be automatic and designed for completely elimination of dirt particles and light tight. With an automatic quality-control device, one can adjust the properties of environment such as humidity, temperature, etc. in order to improve the film quality. Further study of new chemicals, the characteristics of the emulsion could be controlled.

## คำนำ

การถ่ายภาพ มีประโยชน์สำหรับกิจการต่างๆหลายประการ ใช้ในการถ่ายภาพบันทึกประวัติ ถ่ายทำภาพยนตร์ข่าวสารและการบันเทิง ถ่ายหลักฐาน เอกสาร ทำอุปกรณ์การศึกษาและภาพประกอบการบรรยาย ถ่ายเอกซเรย์ในทางการแพทย์ ถ่ายทำแผนที่เกี่ยวกับการทหาร และใช้ในทางเทคนิควิทยาการต่างๆ เช่น นิวเคลียฟิสิกส์ คาราศาสตร์ เป็นต้น

ปัจจุบันยังไม่มีการผลิตฟิล์มและกระดาษหรือวัตถุสำหรับอัดรูปในประเทศไทย โดยทั่วไปจึงต้องซื้อฟิล์มและกระดาษหรือวัตถุสำหรับอัดรูปจากต่างประเทศ นอกจากเงินตราจะรั่วไหลออกสู่ต่างประเทศแล้ว ในบางสถานการณ์ที่ไม่อาจคิดซื้อสิ่งของที่ต้องการจากต่างประเทศได้ เช่น กรณีเกิดสงครามโลกครั้งที่ 2 ที่ผ่านมา เป็นต้น กิจการต่างๆที่ต้องอาศัยสิ่งของจากต่างประเทศจำต้องหยุดชะงักลงโดยสิ้นเชิง การถ่ายภาพเป็นสิ่งหนึ่งที่ไม่สามารถดำเนินการได้ในขณะนั้น ทั้งนี้เพราะขาดฟิล์มและกระดาษหรือวัตถุสำหรับอัดรูป ได้บังเกิดผลเสียหายเป็นอันมาก โดยเฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการแพทย์และการทหาร

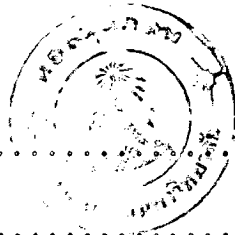
ด้วยเหตุนี้ "การศึกษาอิมัลชันสำหรับถ่ายภาพ" จึงนับว่าเป็นสิ่งสำคัญและมีความจำเป็นยิ่งที่คนไทยควรจะได้ศึกษาวิจัยไว้ แม้ในระยะเริ่มแรกผลที่ได้ อาจไม่ดีเท่าของต่างประเทศ ซึ่งหาซื้อได้ตามท้องตลาดอยู่ในขณะนี้ แต่ผลที่ได้ศึกษาวิจัยนั้นจะเป็นประโยชน์ยิ่งในกรณีเมื่อมีความจำเป็นต้องใจและไม่อาจสั่งซื้อจากต่างประเทศได้ นอกจากนั้นผลการวิจัยที่ได้บันทึกไว้ยังเป็นความรู้พื้นฐานสำหรับผู้สนใจจะได้นำมาศึกษาวิจัยต่อไปด้วย

การวิจัยครั้งนี้ได้ประสบผลสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่าน ศาสตราจารย์ เพ็ง โสมนะพันธ์ หัวหน้าแผนกวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และท่านศาสตราจารย์ เจริญ ธรรมพานิช ที่ได้กรุณาสนับสนุนให้คำแนะนำต่างๆ ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ และขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ภิญโญ เจริญกุล อาจารย์

ที่ปรึกษา ที่ไกรภุมหาช่วยเหลือแนะนำและควบคุมการวิจัยมาตั้งแต่ต้นจนกระทั่งเป็นผลสำเร็จ

อนึ่ง บัณฑิตวิทยาลัยไกรภุมหาจัดสรรทุนอุดหนุนการวิจัยชั้นปริญญาโทให้เป็นค่าวัสดุ เครื่องมือและค่าใช้สอย ช่วยเหลือในการค้นคว้าและวิจัยครั้งนี้ด้วย ผู้วิจัยขอถือโอกาส  
ขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้อีกครั้งหนึ่ง.

สารบัญ



	หน้า
บทคัดย่อ .....	ค
คำนำ .....	ง
รายการตารางประกอบ .....	ฉ
รายการภาพประกอบ .....	ช
รายการกราฟประกอบ .....	ซ
บทที่	
1. บทนำ .....	1
2. ทฤษฎี .....	7
เรื่องทั่วไปเกี่ยวกับอิมัลชันสำหรับถ่ายรูปแบบ	7
เทคนิคในการผลิตอิมัลชันสำหรับถ่ายรูปแบบ	13
ชั้นที่ 1 การเลือกวัตถุดิบ .....	14
ก. เยลลาติน .....	14
ข. ซีวเวอร์แฮไลด์ .....	16
ชั้นที่ 2 การเตรียมอิมัลชันสำหรับถ่ายรูปแบบ	18
ก. นิวทรอลไพพ์อิมัลชัน .....	18
ข. แอมโมเนียไพพ์อิมัลชัน .....	19
(ก) ชั้นพีซีพีเคชั้น .....	20
(ข) ชั้นรีพเพนนิ่ง .....	22
(ค) ชั้นล้าง .....	23
(ง) ชั้นออฟเทเตอร์-รีพเพนนิ่ง .....	25
(จ) ชั้นการเพิ่มเค็บบอนดาบ .....	29

	หน้า
ชั้นที่ 3 การฉาบ .....	29
ข้อสังเกตเกี่ยวกับอิมัลชันชนิดพิเศษ .....	30
คุณสมบัติของอิมัลชันสำหรับถาวยรูป .....	31
(1) ความไว .....	34
(2) ความแตกต่างของความไว .....	38
(3) ค่าเลทิจูด .....	38
(4) ขนาดเกรนส์ .....	39
(5) รีโซลวิ้งพาวเวอร์ .....	39
3. การปฏิบัติและผลการทดลอง .....	41
ทดสอบคุณสมบัติของอิมัลชันสำหรับถาวยรูปในฟิล์มที่มีขายตามทองคำด. ....	41
กาทดลองเตรียมอิมัลชันสำหรับถาวยรูป .....	55
การทดสอบคุณสมบัติของอิมัลชันสำหรับถาวยรูปที่เตรียมได้ .....	57
4. สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ .....	65
บรรณานุกรม .....	67



รายการตารางประกอบ



ตารางที่	หน้า
1. แสดงขนาดเฉลี่ยของ เกรนส์และจำนวนเกรนส์.....	8
2. อิทธิพลของโปรเทคนิคโฟลเดอร์.....	12
3. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของเกรนส์ จำนวนเกรนส์ ความไว และ ค่าแกมมา กับ เวลาในการพรีซีพเคชั่น.....	21
4. แสดงคุณสมบัติของอิมัลชันสำหรับถ่ายรูปแบบ.....	40
5. แสดงค่าความหนาแน่นบนฟิล์มอัดฟ้า.....	43
6. แสดงค่าความหนาแน่นบนฟิล์มชากรู.....	45
7. แสดงค่าความหนาแน่นบนฟิล์มโกดัก.....	47
8. แสดงค่าความหนาแน่นบนฟิล์มอีลฟอร์ด.....	49
9. แสดงค่าความหนาแน่นบนฟิล์มฟูจิ.....	51
10. แสดงค่าความหนาแน่นบนฟิล์มเกเวิร์ต.....	53
11. แสดงค่าความหนาแน่นบนฟิล์มที่ผลิตขึ้น ชุดที่ 1.....	59
12. แสดงค่าความหนาแน่นบนฟิล์มที่ผลิตขึ้น ชุดที่ 2.....	61
13. แสดงค่าเปรียบเทียบคุณสมบัติของอิมัลชันสำหรับถ่ายรูปแบบในฟิล์มชนิดต่างๆ....	63
14. แสดงค่าเปรียบเทียบความไวต่อแสงสีต่างๆในฟิล์มชนิดต่างๆ.....	64

รายการภาพประกอบ

ภาพรูปที่	หน้า
1. ชั้นต่างๆที่ฉาบบนฟิล์มถ่ายภาพรูปภาพคำ – ขาว.....	9
2. (ก) ภาพหน้าตัดของฟิล์มดี.....	13
(ข) ภาพหน้าตัดของกระดาษอัดรูปสี.....	13
3. แสดงโครงสร้างของผลึก.....	17
(ก) ซิวเวอร์ไบรไมค์และซิลเวอร์คลอไรด์	
(ข) ซิวเวอร์ไบรไมค์ แสดงแนวของซิลเวอร์ไอออน และไบรไมค์ไอออน.	
4. แสดงการเปลี่ยนแปลงแถบแคแตรเทอะริซติคเคอพอว์เมื่อใช้สารที่ทำให้เกิดความไวทางเคมี.....	25
5. แสดงแถบแคแตรเทอะริซติคเคอพอว์ของอิมัลชันสำหรับถ่ายภาพ.....	33
6. แสดงคุณสมบัติที่ไวต่อรังสีสว่างต่างๆของอิมัลชันในฟิล์มชนิดต่างๆ.....	37



รายการกราฟประกอบ

กราฟที่	หน้า
1. แสดงแคแรคเตอร์วิซติคเคอฟูว์ของอิมัลชันในฟิล์มอ๊กฟา.....	44
2. แสดงแคแรคเตอร์วิซติคเคอฟูว์ของอิมัลชันในฟิล์มซาถูระ.....	46
3. แสดงแคแรคเตอร์วิซติคเคอฟูว์ของอิมัลชันในฟิล์มโกทักค์.....	48
4. แสดงแคแรคเตอร์วิซติคเคอฟูว์ของอิมัลชันในฟิล์มอิดฟอร์ด.....	50
5. แสดงแคแรคเตอร์วิซติคเคอฟูว์ของอิมัลชันในฟิล์มฟูจิ.....	52
6. แสดงแคแรคเตอร์วิซติคเคอฟูว์ของอิมัลชันในฟิล์มเกเวิร์ฟ.....	54
7. แสดงแคแรคเตอร์วิซติคเคอฟูว์ของอิมัลชันในฟิล์มที่ผลิตขึ้น ชุดที่ 1.....	60
8. แสดงแคแรคเตอร์วิซติคเคอฟูว์ของอิมัลชันในฟิล์มที่ผลิตขึ้น ชุดที่ 2.....	62