

หลักเกณฑ์และวิธีการ ตรวจวัดฝุ่นละอองฟุ้งกระจายจากท่าเรือ ด้วยเครื่องวัดความทึบแสง



ส่วนมลพิษทางอากาศจากอุตสาหกรรม
สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง
กรมควบคุมมลพิษ

เล่ม ๑๒๕ ตอนพิเศษ ๖๖ ง

หน้า ๔๗
ราชกิจจานุเบกษา

๒ เมษายน ๒๕๕๑

ประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ

เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการตรวจวัดฝุ่นละอองฟุ้งกระจายจากท่าเรือ
ด้วยเครื่องวัดความทึบแสง

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๓ แห่งประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าความทึบแสงของฝุ่นละอองฟุ้งกระจายจากท่าเรือ ลงวันที่ ๒ พฤศจิกายน ๒๕๕๐
คณะกรรมการควบคุมมลพิษจึงออกประกาศกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการตรวจวัดฝุ่นละอองฟุ้งกระจาย
จากท่าเรือด้วยเครื่องวัดความทึบแสง ดังรายละเอียดกำหนดไว้ในภาคผนวกท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๐ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๑

ศักดิ์สิทธิ์ ศรีเดช

ปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ประธานกรรมการควบคุมมลพิษ



เครื่องวัดความทึบแสง (Smoke Opacity Meter)

- เครื่องมือวัดค่าความทึบแสง ใช้หลักการส่งผ่านของลำแสง (Transmissometry) จากแหล่งกำเนิดแสง (Light Source) ที่มีช่วงความยาวคลื่นแสงเฉพาะ ผ่านฝุ่นละออง เข้าสู่อุปกรณ์รับแสง (Light Detector) แล้ววัดค่าความเข้มของแสงที่ลดลง เทียบกับความเข้มของแสงทั้งหมดจากแหล่งกำเนิดแสง



อุปกรณ์ประกอบสำหรับชุดเครื่องมือตรวจวัดค่าความทึบแสง



คำนิยามที่เกี่ยวข้อง

□ “ค่าความทึบแสงของฝุ่นละออง”

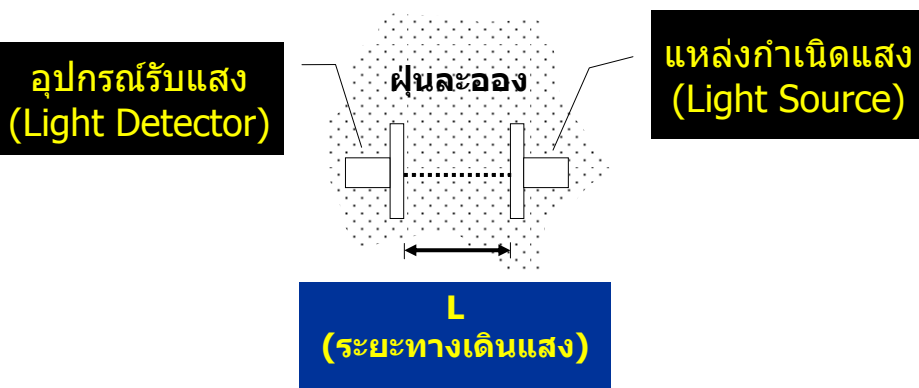
- ค่าความเข้มของแสงที่ลดลงในขณะที่ลำแสงส่องผ่านฝุ่นละอองไปยังอุปกรณ์รับแสง เทียบกับค่าความเข้มของแสงในกรณีที่ไม่มีฝุ่นละออง โดยมีหน่วยวัดเป็นร้อยละ

□ “ระยะทางเดินแสง” (Optical Path Length)

- ความยาวของระยะทางระหว่างแหล่งกำเนิดแสงและอุปกรณ์รับแสง ที่ถูกฝุ่นละอองฟุ้งกระจายตัดผ่านลำแสงดังกล่าว



ภาพแสดงหัววัดของเครื่องวัดความทึบแสง



การตรวจวัดค่าความทึบแสงของฝุ่นละออง (% Opacity)

- ❑ วิธีการตรวจวัด : Smoke Opacity Meter
- ❑ ระยะการตรวจวัดห่างจากแหล่งกำเนิดประมาณ 1 เมตร



7

คุณลักษณะของเครื่องวัดความทึบแสง

- ❑ หัววัด (Sensor Head)
- ❑ แหล่งกำเนิดแสง (Light Source)
- ❑ อุปกรณ์รับแสง (Light Detector)



8

หัววัด (Sensor Head)

- เป็นแบบที่ใช้ตรวจวัดค่าความทึบแสงของฝุ่นละอองที่แหล่งกำเนิดฝุ่นละอองโดยตรงโดยไม่ผ่านการชักตัวอย่าง (Full Flow)



9

แหล่งกำเนิดแสง (Light Source)



- ต้องเป็นหลอดไฟฟ้าชนิดขดลวด (Incandescent Lamp) ที่มีอุณหภูมิสีในช่วง 2,800 ถึง 3,250 องศาเคลวิน หรือไดโอดที่เปล่งแสงสีเขียว (Green Light Emitting Diode; LED) ซึ่งให้ค่าสเปกตรัมสูงสุดในช่วงความยาวคลื่น 550 ถึง 570 นาโนเมตร

10

อุปกรณ์รับแสง (Light Detector)

- ▶ ต้องเป็นโฟโตเซลล์ (Photocell) หรือโฟโตไดโอด (Photodiode) ที่สามารถตอบสนองต่อแสงที่ให้ค่าสเปกตรัมสูงสุดในช่วงความยาวคลื่น 550 ถึง 570 นาโนเมตร



11

การเตรียมอุปกรณ์ประกอบของเครื่องวัดความทึบแสง

อุปกรณ์รับแสง
(Light Detector)



แหล่งกำเนิดแสง
(Light Source)

12

การเตรียมเครื่องวัดความทึบแสง



13

การปรับเทียบเครื่องวัดความทึบแสง

การปรับเทียบค่าศูนย์ (Zero Adjust)

▶ ให้ปรับเทียบในบริเวณที่อากาศที่ไม่มีฝุ่นละออง ซึ่งผลการตรวจวัดของเครื่องวัดความทึบแสงจะต้องอ่านค่าร้อยละของความทึบแสงได้เท่ากับ 0 ± 1.0



14

การปรับเทียบเครื่องวัดความทึบแสง (ต่อ)

การปรับเทียบค่าศูนย์ (Zero Adjust)

- ▶ ให้ปรับเทียบค่าความทึบแสงเท่ากับ 100 ด้วยการใช้วัสดุทึบแสงปิดกั้นทางผ่านแสงจนสนิท
- ▶ ผลการตรวจวัดของเครื่องวัดความทึบแสงจะต้องอ่านค่าร้อยละของความทึบแสงได้เท่ากับ 100 ± 1.0
- ▶ ให้ปรับเทียบทุกครั้งก่อนที่จะทำการตรวจวัด หากผลการตรวจวัดไม่เป็นไปตามที่กำหนดให้ปรับเทียบหรือเปลี่ยนเครื่องตรวจวัดใหม่



15

การปรับเทียบเครื่องวัดความทึบแสง (ต่อ)

การสอบเทียบความทึบแสงมาตรฐาน

- ▶ ให้ใช้แผ่นกรองแสงสอบเทียบ (Calibration Filter) ที่ผ่านการสอบเทียบและทราบค่าร้อยละของความทึบแสงและค่าความคลาดเคลื่อนแล้ว ปิดกั้นที่ช่องทางเดินของแสง
- ▶ ผลการตรวจวัดจะต้องอ่านค่าร้อยละของความทึบแสงได้ในช่วงไม่เกิน ± 0.5 จากค่าที่ระบุไว้ในแผ่นกรองแสงสอบเทียบ
- ▶ สอบเทียบ อย่างน้อยเดือนละครั้ง



16

แผ่นกรองแสงสอบเทียบ (Calibration Filter)



17

การดูแลรักษาเครื่องวัดความทึบแสง

ก่อนและหลังการใช้งานทุกครั้ง ให้ทำความสะอาดส่วนต่าง ๆ ของเครื่องวัดความทึบแสง เช่น หัววัด เลนส์รับแสง และตั้งค่าต่าง ๆ ของเครื่องวัดความทึบแสงให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในคู่มือการใช้งาน และตามคำแนะนำของผู้ผลิต



18

การติดตั้ง และ ตรวจวัด

การติดตั้งเครื่องวัดความทึบแสงของฝุ่นละออง ให้เลือกบริเวณที่มีฝุ่นละอองฟุ้งกระจายออกสู่อากาศมากที่สุด โดยจะต้องอยู่ในตำแหน่งได้ลม



19

การติดตั้ง และ ตรวจวัด

- ทำเรือที่มีระบบรวบรวมฝุ่นละออง จุดตรวจวัดต้องอยู่ห่างจากขอบนอกสุดของระบบรวบรวมฝุ่นละออง 1 เมตร
- ทำเรือที่ไม่มีระบบรวบรวมฝุ่นละออง จุดตรวจวัดต้องอยู่ห่างจากจุดที่มีกระบวนการขนถ่ายสินค้า เช่น สายพานลำเลียง ขอบของโกก 1 เมตร



20

การติดตั้ง และ ตรวจวัด



21

การติดตั้ง และ ตรวจวัด



22

การติดตั้ง และ ตรวจวัด



23

การตรวจวัด และการบันทึกผล

ให้ทำการตรวจวัดค่าความทึบแสงสูงสุด จำนวน 10 ครั้ง โดยการตรวจวัดแต่ละครั้งจะต้องเป็นจุดเดิมและจะต้องมีฝุ่นละอองฟุ้งกระจายเกิดขึ้นในขณะที่ตรวจวัดด้วย

บันทึกผลการตรวจวัด และระยะทางเดินแสงของเครื่องวัดความทึบแสง ตามข้อ 2 ลงในแบบบันทึกผลการตรวจวัดค่าความทึบแสงของฝุ่นละออง ([แสดงแบบบันทึกผลการตรวจวัด](#))

24

การตรวจวัด และการบันทึกผล

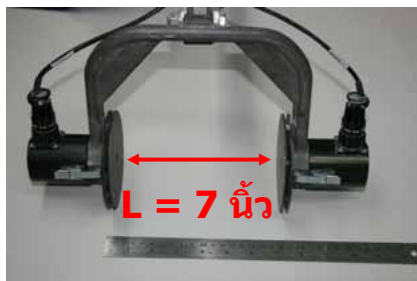
หลังจากดำเนินการ ให้ทำการตรวจสอบเครื่องวัดความทึบแสงอีกครั้งหนึ่ง โดยนำเครื่องวัดความทึบแสงไปตรวจวัดในบริเวณที่อากาศไม่มีฝุ่นละออง ซึ่งเครื่องวัดความทึบแสงจะต้องอ่านค่าร้อยละของความทึบแสงได้เท่ากับ 0 ± 1.0 หากมีค่าเกินกว่าที่กำหนดไว้ ให้ตรวจวัด หรือเปลี่ยนเครื่องวัดความทึบแสงใหม่



25

การคำนวณค่าความทึบแสงของฝุ่นละอองในแต่ละจุดตรวจวัด

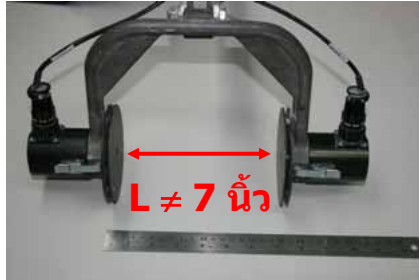
กรณีระยะทางเดินแสงของเครื่องวัดความทึบแสง (L) เท่ากับ 7 นิ้ว (17.78 เซนติเมตร) ให้นำค่าความทึบแสงที่บันทึกไว้ทั้ง 10 ครั้ง มาหาค่าเฉลี่ย และให้ถือเป็นค่าความทึบแสงที่ตรวจวัดได้ของจุดนั้น



26

การคำนวณค่าความทึบแสงของฝุ่นละออง ในแต่ละจุดตรวจวัด (ย่อ)

กรณีระยะทางเดินแสงของเครื่องวัดความทึบแสง (L)
ไม่เท่ากับ 7 นิ้ว (17.78 เซนติเมตร)



ให้นำค่าความทึบแสงที่บันทึกไว้แต่ละครั้ง มาปรับเทียบเป็นค่า
ความทึบแสงที่ระยะทางเดินแสง 7 นิ้ว (17.78 เซนติเมตร)

27

สมการปรับเทียบเป็นค่าความทึบแสง ที่ระยะทางเดินแสง 7 นิ้ว

$$N_7 = 100 \left\{ 1 - \left(1 - \frac{N}{100} \right)^{\frac{L_7}{L}} \right\}$$

$N_{7\text{นิ้ว}}$ = ค่าความทึบแสงที่ปรับเทียบเป็นที่ระยะทางเดินแสงมาตรฐาน (ร้อยละ)

N = ค่าความทึบแสงที่อ่านได้จากเครื่องวัดความทึบแสง

$L_{7\text{นิ้ว}}$ = ระยะทางเดินแสงมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 7 นิ้ว หรือ 17.78 เซนติเมตร

L = ระยะทางเดินแสงของเครื่องวัดความทึบแสง (นิ้ว)

28

การคำนวณค่าความทึบแสงของฝุ่นละออง ในแต่ละจุดตรวจวัด

กรณีระยะทางเดินแสงของเครื่องวัดความทึบแสงไม่เท่ากับ 7 นิ้ว

- ▶ ให้คำนวณค่าความทึบแสงโดยปรับเทียบเป็นที่ระยะทางเดินแสงมาตรฐาน ทั้ง 10 ค่า
- ▶ หาค่าเฉลี่ย
- ▶ ให้ถือว่าค่าที่คำนวณเป็นค่าความทึบแสงที่ตรวจวัดได้ในจุดนั้น

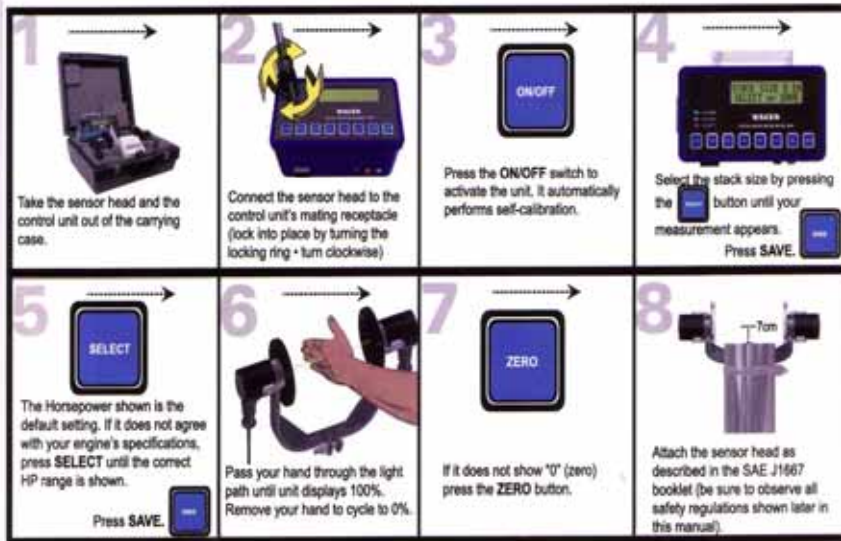
29

ภาพแสดงตัวอย่างเครื่องวัดค่าความทึบแสง ที่ใช้งานในปัจจุบัน



30

ขั้นตอนการใช้งานเครื่องตรวจวัดค่าความทึบแสง



31

การอ่านค่าความทึบแสง ให้อ่านค่าสูงสุดที่ตรวจวัดได้



ร้อยละ 28.6

วัด 10 ครั้ง
และหาค่าเฉลี่ย

32

การติดตามตรวจสอบท่าเรือขนถ่ายสินค้า

ประกอบด้วยกิจกรรมหลัก 2 ด้าน

- ▶ การตรวจสอบมาตรการควบคุมฝุ่นละออง
- ▶ การตรวจวัดฝุ่นละอองด้วยเครื่องวัดความทึบแสง

33

แบบบันทึกการตรวจสอบ

ข้อมูลทั่วไป

- ✓ ชื่อ ที่ตั้ง ใบอนุญาตประกอบกิจการ
- ✓ ประเภท/ขนาดของท่าเรือ ระยะเวลาการขนถ่ายสินค้า ความถี่ในการขนถ่าย
- ✓ ขนาดพื้นที่ของท่าเรือ สภาพแวดล้อม
- ✓ ข้อมูลการขนถ่ายสินค้า (จำนวน จุด ปริมาณการขนถ่าย)
- ✓ ระบบควบคุมฝุ่นละออง

ข้อมูลการตรวจวัดค่าความทึบแสงของฝุ่นละออง

- ✓ สายการผลิต
- ✓ ข้อมูลเครื่องตรวจวัด
- ✓ ตำแหน่งจุดตรวจวัด
- ✓ ผลการตรวจวัด
- ✓ ชื่อผู้ตรวจวัด วัน เดือน ปี ที่ตรวจวัด

34

แบบบันทึกการตรวจสอบ

แบบบันทึกผลการตรวจวัดทางเคมี

ชื่อสถานประกอบการ (ถ้ามี)

ชื่อผู้ได้ใบอนุญาตประกอบกิจการ

เลขที่ใบอนุญาตประกอบกิจการ

สถานที่ตั้ง

โทรศัพท์

โทรสาร

ประเภทของน้ำทิ้ง ชนิดสีน้ำทิ้ง

ขนถ่ายได้ถึง ๕๐๐ ลิตรต่อสัปดาห์ ขนถ่ายได้ถึง ๕๐๐ ลิตรต่อเดือน

ทำสีชั่วคราว สีคง

ขนาดความเข้มข้นสีน้ำทิ้ง

ค่าเฉลี่ย เป็นเวลา น. ถึง น. ค่าเฉลี่ย เป็นเวลา น. ถึง น.

ตลอด ๒๔ ชั่วโมง

ความถี่ในการถ่ายน้ำทิ้ง

ตลอดทั้งปี ทุกวันอาทิตย์ / วันลาพักร้อน อื่น ๆ

พื้นที่หรือสถานที่ประกอบกิจการ (ถ้ามี)

ลักษณะของสิ่งของหรือสารประกอบที่ถ่ายทิ้ง

อยู่กลางแจ้ง อยู่กลางแจ้งและสารประกอบ

อยู่กลางแจ้งในอาคาร อยู่กลางแจ้งและสารประกอบ

อยู่กลางแจ้งในอาคาร อยู่กลางแจ้ง อยู่กลางแจ้งและสารประกอบ

ข้อมูลการถ่ายน้ำทิ้ง

จำนวนการถ่ายน้ำทิ้งต่อสัปดาห์ได้เกิน ๒ ลิตร/สัปดาห์

ปริมาณการถ่ายน้ำทิ้งสูงสุดต่อสัปดาห์ ลิตร/วัน ปริมาณการถ่ายน้ำทิ้งสูงสุดต่อสัปดาห์ ลิตร/วัน

ปริมาณการถ่ายน้ำทิ้งสูงสุดต่อสัปดาห์ ลิตร/วัน ปริมาณการถ่ายน้ำทิ้งสูงสุดต่อสัปดาห์ ลิตร/วัน

ขอเสนอแนะ (ถ้ามี)

จุดตรวจน้ำทิ้ง	ประเภทของระบบบำบัดน้ำทิ้ง	ประสิทธิภาพ (%)	หมายเหตุ
๑			
๒			
๓			
๔			

รายละเอียดเพิ่มเติมอื่นๆ

* สถานการณ์ที่

ชื่อสถานประกอบการ

ข้อมูลผลการตรวจวัดทางเคมีของน้ำทิ้งและน้ำทิ้งจากทางน้ำ

ข้อมูลของเครื่องใช้สารเคมี

มีดังนี้

ปุ๋ย

สารเคมีชนิดอื่น

ประเภทของเครื่องใช้สารเคมี (ดูรูปถ่ายแนบ)

รายละเอียดของสารเคมี (ดูรูปถ่ายแนบ)

ลักษณะของกิจกรรมการเกษตร มีลักษณะ ธรรมดา ปลูกสวน ไร่ ปลูกพืช

จำนวนการตรวจวัดทางเคมีของน้ำทิ้งและน้ำทิ้งจากทางน้ำ (โปรดใช้ความระมัดระวังในการบันทึกข้อมูล)

ปลูกสวน ปลูกสวน ไร่ ปลูกพืช

ไร่ ปลูกพืช

ผลการตรวจวัดค่าสารเคมีในน้ำทิ้งและน้ำทิ้งจากทางน้ำ

จุดตรวจน้ำทิ้ง	ค่าสารเคมีในน้ำทิ้งและน้ำทิ้งจากทางน้ำ (หน่วย)										ปริมาณน้ำทิ้ง (ลิตร/วัน)	
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐		
๑												
๒												
๓												
๔												
๕												

กรณีที่พบค่าสารเคมีในน้ำทิ้งและน้ำทิ้งจากทางน้ำ เกินค่าที่ ๕ หรือ ๗ **

ค่าสารเคมีในน้ำทิ้งและน้ำทิ้งจากทางน้ำ

๑		
๒		
๓		
๔		
๕		

จำนวนการตรวจวัดทางเคมีของน้ำทิ้งและน้ำทิ้งจากทางน้ำ ***

หมายเหตุ:

๑) จุดตรวจน้ำทิ้งและน้ำทิ้งจากทางน้ำ (ดูรูปถ่ายแนบ)

** ค่าสารเคมีในน้ำทิ้งและน้ำทิ้งจากทางน้ำ เกินค่าที่ ๕ หรือ ๗ มีลักษณะการปนเปื้อนที่รุนแรงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ในกฎหมายว่าด้วยการควบคุมและป้องกันการปนเปื้อนในน้ำทิ้ง

*** จำนวนการตรวจวัดทางเคมีของน้ำทิ้งและน้ำทิ้งจากทางน้ำ