ทำไมต้องกรองอากาศหลายชั้น? ไม่ใช้ฟิลเตอร์ละเอียดตัวเดียวจบเลยเหรอ

ฟิลเตอร์ที่ละเอียดที่สุดตัวเดียว ฟังดูดีแต่ทำไมระบบจริงถึงไม่ใช้แบบนั้น มาทำความเข้าใจเรื่อง "บันไดการกรอง" แบบง่ายๆ กัน

คำตอบสั้น: ต้องกรองหลายชั้นเพราะฝุ่นมีหลายขนาด ถ้าให้ฟิลเตอร์ละเอียดตัวเดียวรับทั้งหมดจะตันเร็วและกินไฟ ระบบที่ดีจึงแบ่งงานเป็นบันได หยาบ → กลาง → ละเอียด → HEPA



คำถามที่เราได้ยินบ่อยมากเวลาคุยกับลูกค้าคือ "ใช้ฟิลเตอร์ละเอียดสุดไปเลยตัวเดียวไม่ได้เหรอ จะได้จบๆ" ความคิดนี้ฟังดูสมเหตุสมผล แต่พอเอาไปใช้จริงมักเจอปัญหา คือฟิลเตอร์ตัวนั้นตันเร็วมาก ต้องเปลี่ยนบ่อย และค่าไฟก็พุ่ง

เหตุผลคือ ฝุ่นในอากาศมีหลายขนาดปนกันอยู่ ถ้าให้ฟิลเตอร์ละเอียดต้องรับทั้งฝุ่นก้อนใหญ่และฝุ่นเล็กพร้อมกัน ใยกรองที่แน่นๆ ก็จะถูกฝุ่นก้อนใหญ่อุดอย่างรวดเร็ว วิธีที่ระบบจริงใช้กันคือ **แบ่งงานกันเป็นชั้นบันได** ชั้นหน้ารับฝุ่นใหญ่ ชั้นหลังรับฝุ่นที่เล็กลงเรื่อยๆ

ฝุ่นแต่ละอย่างตัวเล็กแค่ไหน

หน่วยที่ใช้คือไมครอน (µm) 1 ไมครอนคือหนึ่งในพันของมิลลิเมตร ลองดูให้เห็นภาพ (เป็นค่าประมาณเพื่อให้เห็นขนาด ของจริงขึ้นกับชนิดของอนุภาค)

สิ่งที่ลอยอยู่ในอากาศ	ขนาดโดยประมาณ
ใยผ้า ฝุ่นก้อนใหญ่ (เส้นผมกว้างราว 70 µm)	มากกว่า 10 µm
ละอองเกสรดอกไม้	ประมาณ 10–100 µm
สปอร์ราและฝุ่นละเอียด	ประมาณ 1–30 µm
ฝุ่น PM2.5	เล็กกว่า 2.5 µm

แบคทีเรีย	ประมาณ 0.25–10 µm (เซลล์เดี่ยวเล็กกว่านี้ได้ ที่ลอยในอากาศมักเกาะมากับละอองหรือฝุ่น)
ไวรัส (มักเกาะมากับละอองหรือฝุ่น)	ประมาณ 0.02–0.5 µm

บันไดการกรอง 4 ขั้น

ขั้น	ระดับตัวอย่าง	ดักอะไรเป็นหลัก	ทำหน้าที่อะไรในระบบ
1. กรองหยาบ	G3–G4 / ISO Coarse	ฝุ่นก้อนใหญ่ ใยผ้า แมลง	ปกป้องคอยล์และชั้นถัดไป
2. กรองกลาง	M5–M6	ฝุ่นขนาดกลาง ละอองเกสร	แบ่งเบาภาระของชั้นละเอียด
3. กรองละเอียด	F7–F9	ฝุ่นละเอียด รวมช่วงขนาด PM2.5 บางส่วน	ด่านหลักก่อนลมเข้าห้อง
4. EPA / HEPA	E10–E12 (EPA), H13–H14 (HEPA) ตาม EN 1822	อนุภาคละเอียดมาก	งานสะอาดสูง เช่น ห้องสะอาด โรงพยาบาล

ออกแบบบันไดของเราเอง ทำยังไง

ลองทำตามนี้ได้เลยครับ

1. **ถามตัวเองก่อนว่าอยากได้อากาศสะอาดแค่ไหน** ออฟฟิศทั่วไปกับห้องผ่าตัดต้องการไม่เท่ากัน
2. **เลือกชั้นสุดท้ายก่อน** ที่ตอบโจทย์นั้น เช่น F8 หรือ H13
3. **เติมชั้นหน้าให้ครบ** ห่างกันประมาณ 1–2 ระดับเป็นแนวปฏิบัติทั่วไปของงานออกแบบ (ไม่ใช่ข้อกำหนดของมาตรฐาน) เช่น G4 → F7 → H13 อย่ากระโดดจาก G3 ไป H13 ตรงๆ เพราะ HEPA จะตันเร็วมาก
4. **เช็กแรงต้านรวมของทุกชั้น** ว่าพัดลมเดิมรับไหวไหม
5. **วางแผนเปลี่ยนจากชั้นหน้าก่อน** ชั้นหยาบเปลี่ยนบ่อยกว่า เพื่อให้ชั้นละเอียดอยู่ได้นาน

ตัวอย่างบันไดตามประเภทงาน

(เป็นตัวอย่างคร่าวๆ ให้เห็นภาพ ไม่ใช่ข้อกำหนดของมาตรฐานหรือหน่วยงานใด การออกแบบจริงต้องดูข้อกำหนดของงานนั้นและผลทดสอบของรุ่นที่เลือก)

- **ออฟฟิศ ห้างสรรพสินค้า:** G4 → F7 (ถ้าอยู่ริมถนนใหญ่ฝุ่นเยอะ อาจเป็น M6 → F8)
- **โรงงานอาหารและเครื่องดื่ม:** G4 → F7 → F9 (บางจุดเพิ่ม HEPA)
- **โรงพยาบาล ห้องปลอดเชื้อ:** G4 → F8 → H13/H14 ที่หัวจ่าย
- **ห้องสะอาดอิเล็กทรอนิกส์:** G4 → F8 → HEPA/ULPA ตามระดับของห้อง

สรุปสั้นๆ 3 ข้อ

1. ชั้นหน้ารับฝุ่นใหญ่ ชั้นหลังรับฝุ่นเล็ก ทุกชั้นจึงอยู่ได้นาน
2. อย่าข้ามชั้นไกลเกินไป ไม่งั้นฟิลเตอร์ละเอียดตันเร็วและเปลืองงบ
3. เริ่มจากถามว่า "อยากได้อากาศสะอาดแค่ไหน" แล้วค่อยย้อนมาเลือกชั้นแรก

คำถามที่พบบ่อย

ข้ามจากฟิลเตอร์หยาบไป HEPA เลยได้ไหม?

ไม่แนะนำ เพราะ HEPA จะตันเร็วมากและต้องเปลี่ยนบ่อย ควรมีฟิลเตอร์กลางหรือละเอียดคั่นก่อน

ฟิลเตอร์แต่ละชั้นควรห่างกันกี่ระดับ?

แนวปฏิบัติทั่วไปของงานออกแบบคือห่างกันประมาณ 1–2 ระดับ เช่น G4 → F7 → H13 (ไม่ใช่ข้อกำหนดของมาตรฐาน ระบบจริงควรดูความต้องการของงานและผลทดสอบของรุ่นที่เลือก)

ออฟฟิศทั่วไปควรใช้ฟิลเตอร์ระดับไหน?

แนวทางคร่าวๆ คือ G4 ตามด้วย F7 ถ้าอยู่ริมถนนใหญ่ฝุ่นเยอะอาจเป็น M6 ตามด้วย F8 การออกแบบจริงควรดูข้อกำหนดของงานและผลทดสอบของรุ่นที่เลือก

ฟิลเตอร์ระดับ F7–F9 กรองฝุ่น PM2.5 ได้ไหม?

กรองฝุ่นละเอียดได้ในช่วงขนาด PM2.5 บางส่วน ปริมาณที่กรองได้ขึ้นกับรุ่น ดูได้จากค่า ePM2.5 หรือ ePM1 ในใบสเปก

แหล่งอ้างอิง

- ISO 16890-1:2016 Air filters for general ventilation — Part 1: Technical specifications, requirements and classification system based upon particulate matter efficiency (ePM)
- EN 779:2012 Particulate air filters for general ventilation (ยกเลิกแล้ว แทนที่ด้วย EN ISO 16890)
- EN 1822-1:2019 High efficiency air filters (EPA, HEPA and ULPA) — Part 1: Classification, performance testing, marking (ส่วนที่ 2–5 ถูกแทนที่ด้วย EN ISO 29463)
- Eurovent REC 4/23 Selection of EN ISO 16890 rated air filter classes
- U.S. EPA, Particulate Matter (PM) Basics (ขนาด PM2.5 และเส้นผม)
- NIOSH Manual of Analytical Methods, Chapter BA: Sampling and Characterization of Bioaerosols (ขนาดอนุภาคชีวภาพ)

ติดต่อ Thai Filter Supply

Hotline: 098-958-2555
ฝ่ายขาย: คุณโอ๊ต 081-808-9934 · คุณแก้ม 092-728-5656 · คุณนัท 082-392-8944 · คุณเนตร 082-702-7605
LINE: @thaifiltersupply (ส่งรูปหรือขนาดฟิลเตอร์เดิมมาถามได้) · **อีเมล:** admin@thaifiltersupply.com
ที่อยู่: บริษัท ไทยฟิลเตอร์ ซัพพลาย จำกัด 11 ซอยพัฒนาการ 65 ถนนพัฒนาการ แขวงประเวศ เขตประเวศ กรุงเทพฯ 10250
เวลาทำการ: จันทร์–ศุกร์ 08.00–17.00 น.

เอกสารฉบับพกพา เวอร์ชัน 1.0 · · สรุปจากบทความสาระน่ารู้ที่ thaifiltersupply.com/news/2-0-x (ฉบับเต็มและฉบับอัปเดตล่าสุดดูที่เว็บไซต์) เนื้อหาเพื่อให้ความรู้ทั่วไป การเลือกใช้จริงควรดูใบสเปกของรุ่นที่ใช้งาน