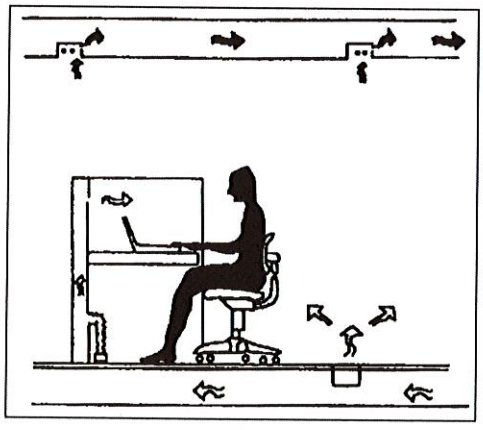
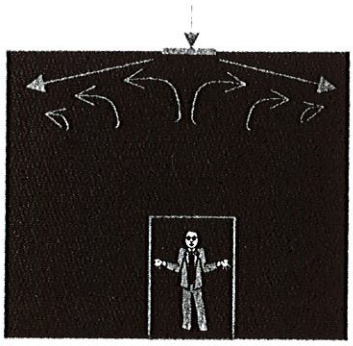
การกำหนด ขนาด หน้ากากกระจายลมเย็นจากใต้พื้นยก

สุชาติ ศิริทาวรจันทร์

การออกแบบการกระจายลมเย็นจากหัวจ่ายที่จ่ายลมเย็นจากระดับพื้น Access floor ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบเพื่อ Comfort เช่น ห้องสำนักงานสมัยใหม่ที่มี Access Floor สำหรับเดินสายต่างๆพร้อมทั้งเป็น Chamber กระจายลมเย็น ซึ่งไม่จำเป็นต้องเดินท่อลมที่ฝ้าเพดาน ทำให้เกิดความยืดหยุ่นสูงสามารถรองรับการปรับเปลี่ยนพื้นที่ใช้สอยในอนาคตได้ดี หรือการออกแบบเพื่อกระจายลมเย็นสำหรับห้อง Server หรือศูนย์คอมพิวเตอร์ ที่มีอุปกรณ์ซึ่งกำเนิดความร้อนค่อนข้างสูงจำเป็นต้องจ่ายลมจากระดับพื้นเพื่อป้องกัน Hot spot ใกล้ๆอุปกรณ์ การออกแบบหัวจ่ายที่พื้นจะแตกต่างจากการออกแบบการกระจายลมเย็นจากระดับฝ้าเพดานโดยสิ้นเชิง เนื่องจากการจ่ายลมจากฝ้าเพดานจะอาศัยการผสม (Mixing) ระหว่างลมเย็นจากหัวจ่ายกับอากาศภายในห้องที่มีอุณหภูมิสูงกว่าเพื่อการเหนี่ยวนำและ การเกาะไปตามพื้นผิวที่ฝ้าเพดานหรือที่ผนังเรียกว่า Coanda effect ซึ่งจะเกิดการโยนตัวของกระแสลมเย็นไปทั่วห้อง แต่การกระจายลมเย็นจากหัวจ่ายลมที่พื้นจะอาศัยความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิลมจ่ายกับอุณหภูมิเฉลี่ยของห้อง เพื่อให้ผลกับรูปแบบการกระจายลม ทั้งการกระจายลมตามแนวราบหรือที่เรียกว่า Spread และระยะการจ่ายลมในแนวดิ่งหรือ Throw ดังต่อไปนี้

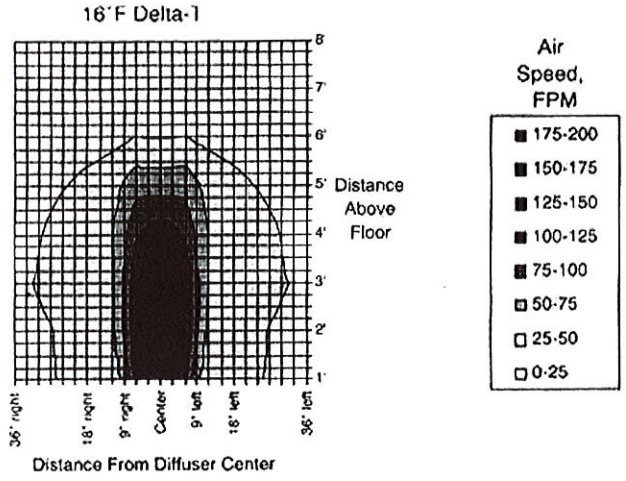


Localized air distribution



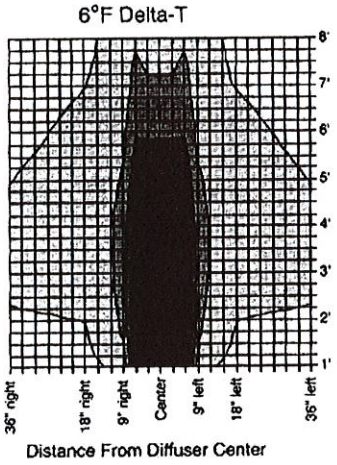
Mixing air

1. ถ้าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิลมจ่ายกับอุณหภูมิเฉลี่ยของห้องมากคือ จ่ายลมเย็นที่อุณหภูมิต่ำจะสามารถกระจายลมครอบคลุมบริเวณระดับพื้นได้ดี(Spread ที่ระดับพื้นมาก) แต่



การกระจายลมบริเวณใช้งานที่ระดับสูงจากพื้น 2 ฟุตจะกระจายได้น้อย อีกทั้งระยะการส่งจ่ายลมในแนวดิ่งจะจ่ายขึ้นไปไม่สูงนัก(Throw น้อย)

2. ถ้าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิลมจ่ายกับอุณหภูมิเฉลี่ยของห้องน้อยคือ จ่ายลมเย็นที่อุณหภูมิสูงขึ้นกว่ากรณีแรกจะสามารถกระจายลมครอบคลุมที่ระดับพื้นได้น้อย (Spread น้อย) แต่ระยะการครอบคลุมบริเวณใช้งานที่ระดับสูงจากพื้น 2 ฟุตจะกระจายได้ดี อีกทั้งระยะการจ่ายลมในแนวดิ่งจะขึ้นไปได้สูงขึ้น (Throw มาก) กว่ากรณีแรก



ข้อพิจารณาและเกณฑ์กำหนดการออกแบบหัวจ่ายลมจากพื้นสำหรับห้องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

1. การจัดวางหัวจ่ายจะต้องจัดวางใกล้ๆอุปกรณ์ที่กำเนิดความร้อน
2. หัวจ่ายลมเย็นแบบ Perforated จะมีทั้งขนาด 0.6 ม. X 0.6 ม. และขนาด 0.8 ม.X 0.6 ม.
3. ออกแบบให้ความดันตกคร่อมไม่เกิน 0.1 นิ้วน้ำ ซึ่งจะได้ปริมาณลมจ่ายดังนี้

3.1) แผ่น Perforated ชนิดมีใบปรับปริมาณลมซึ่งจะมี Effective area 25% ควรออกแบบปริมาณลมจ่ายไม่เกิน 500 cfm ต่อแผ่นขนาด 0.6 ม.X 0.6 ม.หรือ 600 cfm ต่อแผ่นขนาด 0.6 ม. X 0.8 ม.

3.2) แผ่น Perforated ชนิดไม่มีใบปรับปริมาณลมซึ่งจะมี Effective area 50% ควรออกแบบปริมาณลมจ่ายไม่เกิน 1000 cfmต่อแผ่นขนาด 0.6 ม.X 0.6 ม.หรือ 1200 cfmต่อแผ่นขนาด 0.6 ม. X 0.8ม. (ซึ่งก็คือ ออกแบบความเร็วผ่านรูเปิดไม่เกิน 500 fpm นั่นเอง)

4. อุณหภูมิลมจ่ายปรกติจะอยู่ระหว่าง 50 - 55°F
5. เนื่องจากเป็นการออกแบบเพื่อจุดประสงค์หลักคือระบายความร้อนอุปกรณ์ที่กำเนิดความร้อน ดังนั้นอุณหภูมิลมจ่ายจึงสามารถเลือกออกแบบให้อยู่ในเกณฑ์ต่ำได้ และความเร็วลมก็สามารถออกแบบให้สูงถึง 500 fpm ที่หัวจ่ายได้
6. โดยทั่วไปพื้นที่หัวกระจายลมจะอยู่ระหว่าง 4 % - 5% ของพื้นที่พื้นยกทั้หมด ในทางปฏิบัติจะมีการเผื่อการขยายตัวในอนาคตอีกประมาณ 1.5 เท่า ซึ่งจะทำให้พื้นที่หัวจ่ายลมอยู่ระหว่าง 6-7.5%ของพื้นที่พื้นยกทั้หมด

ข้อพิจารณาและเกณฑ์กำหนดการออกแบบหัวจ่ายลมจากพื้นสำหรับห้องที่มีคนใช้งาน

1. การจัดวางหัวจ่ายควรจัดวางห่างจากตำแหน่งที่มีคนอยู่ประจำประมาณ 1.5 ฟุต - 3.0 ฟุต
2. ออกแบบหัวจ่ายลมเย็นจากพื้น ความเร็วที่คอหัวจ่ายอยู่ระหว่าง 150 fpm - 250 fpm และอุณหภูมิลมจ่ายไม่ควรต่ำกว่า 65°F เนื่องจากตำแหน่งหัวจ่ายอยู่ค่อนข้างใกล้ผู้ใช้งาน ถ้าออกแบบที่ความเร็วปรกติเหมือนระบบ Mixing ที่ 400-500 fpm และอุณหภูมิลมจ่ายที่ 50-55°F จะทำให้ความเร็วลมบริเวณผู้ใช้งานค่อนข้างสูงและอุณหภูมิต่ำรู้สึกหนาวไม่สบาย
3. ข้อควรระวังถ้าจ่ายลมที่อุณหภูมิสูงกว่า 65°F จะทำให้คอยล์เย็นดูดความชื้นจากอากาศได้ไม่ดีเกิดปัญหาความชื้นสูงดังนั้น ควรจะออกแบบระบบเสริมเพื่อทำให้อากาศที่ออกจากคอยล์เย็นมีความแห้งที่ 50-55°F ก่อนแล้วจึง Reheat ขึ้นมาที่อุณหภูมิ 650 FDB / 550 FWB ซึ่งมีหลายวิธีเรียงตามความเหมาะสมดังนี้
   3.1) Face and by-pass
   3.2) Run around coil
   3.3) Heat pipe
   3.4) Condenser water reheat
   3.5) Electric reheat