

ภาคผนวก คุณสมบัติอากาศอิ่มตัวที่ความดันบรรยากาศ 101.325 kpa (ต่อ)

| t, °C | Vapor pressure, kPa | Humidity ratio, kg/kg | Specific volume, m ³ /kg | Enthalpy, kJ/kg |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------------|
| 20 | 2.3373 | 0.01475 | 0.8498 | 57.544 |
| 21 | 2.4861 | 0.01572 | 0.8540 | 61.021 |
| 22 | 2.6431 | 0.01674 | 0.8583 | 64.646 |
| 23 | 2.8086 | 0.01781 | 0.8626 | 68.425 |
| 24 | 2.9832 | 0.01896 | 0.8671 | 72.366 |
| 25 | 3.1671 | 0.02016 | 0.8716 | 76.481 |
| 26 | 3.3609 | 0.02144 | 0.8763 | 80.777 |
| 27 | 3.5649 | 0.02279 | 0.8811 | 85.263 |
| 28 | 3.7797 | 0.02422 | 0.8860 | 89.952 |
| 29 | 4.0055 | 0.02572 | 0.8910 | 94.851 |
| 30 | 4.2431 | 0.02732 | 0.8961 | 99.977 |
| 31 | 4.4928 | 0.02900 | 0.9014 | 105.337 |
| 32 | 4.7552 | 0.03078 | 0.9068 | 110.946 |
| 33 | 5.0308 | 0.03266 | 0.9124 | 116.819 |
| 34 | 5.3201 | 0.03464 | 0.9182 | 122.968 |
| 35 | 5.6237 | 0.03674 | 0.9241 | 129.411 |
| 36 | 5.9423 | 0.03895 | 0.9302 | 136.161 |
| 37 | 6.2764 | 0.04129 | 0.9365 | 143.239 |
| 38 | 6.6265 | 0.04376 | 0.9430 | 150.660 |
| 39 | 6.9935 | 0.04636 | 0.9497 | 158.445 |
| 40 | 7.3778 | 0.04911 | 0.9567 | 166.615 |
| 41 | 7.7803 | 0.05202 | 0.9639 | 175.192 |
| 42 | 8.2016 | 0.05509 | 0.9713 | 184.200 |
| 43 | 8.6424 | 0.05833 | 0.9790 | 193.662 |
| 44 | 9.1036 | 0.06176 | 0.9871 | 203.610 |
| 45 | 9.5856 | 0.06537 | 0.9954 | 214.067 |
| 46 | 10.0896 | 0.06920 | 1.0040 | 225.068 |
| 47 | 10.6161 | 0.07324 | 1.0130 | 236.643 |
| 48 | 11.1659 | 0.07751 | 1.0224 | 248.828 |
| 49 | 11.7402 | 0.08202 | 1.0322 | 261.667 |
| 50 | 12.3397 | 0.08680 | 1.0424 | 275.198 |
| 52 | 13.6176 | 0.09720 | 1.0641 | 304.512 |
| 54 | 15.0072 | 0.10887 | 1.0879 | 337.182 |
| 56 | 16.5163 | 0.12198 | 1.1141 | 373.679 |

ภาคผนวก คุณสมบัติอากาศอิ่มตัวที่ความดันบรรยากาศ 101.325 kpa (ต่อ)

| t, °C | Vapor pressure ,kPa | Humidity ratio, kg/kg | Specific volume, m ³ /kg | Enthalpy, kJ/kg |
|-------|---------------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------------|
| 58 | 18.1531 | 0.13674 | 1.1429 | 414.572 |
| 60 | 19.9263 | 0.15341 | 1.1749 | 460.536 |
| 62 | 21.8447 | 0.17228 | 1.2105 | 512.391 |
| 64 | 23.9184 | 0.19375 | 1.2504 | 571.144 |
| 66 | 26.1565 | 0.21825 | 1.2953 | 638.003 |
| 68 | 28.5701 | 0.24638 | 1.3462 | 714.531 |
| 70 | 31.1693 | 0.27884 | 1.4043 | 802.643 |
| 75 | 38.5562 | 0.38587 | 1.5925 | 1092.010 |
| 80 | 47.3670 | 0.55201 | 1.8792 | 1539.414 |
| 85 | 57.8096 | 0.83634 | 2.3633 | 2302.878 |
| 90 | 70.1140 | 1.41604 | 3.3412 | 3856.547 |

ที่มา : Wilbert F. Stoecker and Jerold W.Jones. Refrigeration and Air Conditioning. International Editions. Singapore : McGraw Hill, p 418-419. 1982.

ภาคผนวก รายละเอียดการใช้งานของหลอดไฟฟ้า

| ชนิดหลอด | พิกัดกำลังไฟฟ้า (W) | ฟลักซ์การส่องสว่าง (lm) | ประสิทธิภาพ (lm/w) | สี | อายุการใช้งาน (ชม.) |
|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------|------------|---------------------|
| หลอดฟลูออเรสเซนต์สามแบนด์ | | | | | |
| เคย์ไลต์ไวต์คัลเลอร์ | 18, 36, 58 | 1450 – 5400 | 80 – 96 | dw | 7500 |
| นิวทริลไวต์คัลเลอร์ | 18, 36, 58 | 1450 – 5400 | 80 – 96 | nw | 7500 |
| วอร์มไวต์คัลเลอร์ | 18, 36, 58 | 1450 – 5400 | 80 – 96 | ww | 7500 |
| หลอดคอมแพกต์ฟลูออเรสเซนต์ | | | | | |
| หลอดอิเล็กทรอนิกส์ (E27) | 7, 9, 11, 15, 20, 23 | 400 – 1500 | 57 – 65 | ww | 8000 |
| พร้อมบัลลาสต์ | 9, 13, 18, 25 | 450 – 1200 | 50 | ww | 8000 |
| พร้อมสี่หลอดคิซาร์จ/ 2 หรือ 4 ขา | 8, 10, 13, 18, 26 | 350 – 1800 | 44 – 71 | nw, ww | 8000 |
| พร้อมสองหลอดคิซาร์จ/ 2 หรือ 4 ขา | 5, 7, 9, 11 | 250 – 900 | 50 – 82 | nw, ww | 8000 |
| พร้อมสองหลอดคิซาร์จ/ 4 ขา | 18, 24, 36, 40, 55 | 1200 – 4800 | 67 – 88 | dw, nw, ww | 7500 |
| หลอดทั้งสแตนฮาโลเจน | | | | | |
| หลอดทั้งสแตนฮาโลเจนแรงดันไฟฟ้าสูง | | | | | |
| พร้อมขาแบบ E27 | 60, 75, 100, 150, 250 | 840 – 4100 | 14 – 16 | ww | 2000 |
| พร้อมขาแบบ R7s | 100 – 500 | 1650 – 9900 | 17 – 20 | ww | 2000 |
| หลอดฮาโลเจนแรงดันไฟฟ้าต่ำ | | | | | |
| พร้อมชุดสะท้อนแสง | 10, 15, 20, 35, 50, 70, 100 | | 4° – 32° | ww | 2000 |
| พร้อมชุดสะท้อนแสงแบบกระจกเงา | 20, 35, 50, 65, 75 | | 8° – 60° | ww | 3000 |
| ไม่มีชุดสะท้อนแสง (12V) | 5, 10, 20, 50, 75, 100 | 60 – 2550 | 12 – 26 | ww | 2000 |
| หลอดเมทัลฮาไลด์ | | | | | |
| แบบขอยู่ด้านเดียว | 35, 75, 150 | 2400 – 12000 | 69 – 80 | nw | 6000 |
| แบบขอยู่ทั้งสองข้าง | 75, 150, 250 | 5000 – 20000 | 67 – 80 | nw, ww | 6000 |
| หลอดความดันไอโซเดียมสูง | 35, 50, 100 | 1300 – 4800 | 39 – 50 | ww | 5000 |

* มุมการแผ่รังสี (Radiation angle)

ที่มา : คู่มือบรรจงจัด. วิศวกรรมการส่องสว่าง. บริษัทซีอีเคยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), หน้า 323-324.

ภาคผนวก ระดับความเข้มแสงที่ใช้ในการออกแบบ

| ประเภทของอาคารหรืองานหรือการใช้งาน | หลอดที่ใช้ ควรจะเป็นสีแบบ | ค่าความเข้มแสง | การจำกัดแสงจ้า | |
|--|------------------------------|----------------|----------------|------------|
| | | | คลาส | ดัชนีจำกัด |
| พื้นที่อาคารทั่ว ๆ ไป | | | | |
| ทางเดิน | nw หรือ ww | 100 | D-E | 22 |
| บันไดเลื่อน ลิฟต์ | nw หรือ ww | 150 | C-D | - |
| ห้องน้ำ | nw หรือ ww | 150 | C-D | - |
| ห้องเก็บของ | nw หรือ ww | 150 | D-E | - |
| โรงงานประกอบ | | | | |
| เครื่องจักรกลหนัก (ชิ้นงานใหญ่) | nw หรือ ww | 300 | C-D | 25 |
| โรงงานประกอบเครื่องยนต์ (ชิ้นงานปานกลาง) | nw หรือ ww | 500 | B-C | 22 |
| โรงงานประกอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (ชิ้นงานเล็ก) | nw หรือ ww | 750 | A-B | 19 |
| โรงงานประกอบอุปกรณ์เครื่องมือวัด (ชิ้นงานเล็กมาก) | dw หรือ nw หรือ ww | 1500 | A-B | 16 |
| อุตสาหกรรมเคมี | | | | |
| พื้นที่โรงงานภายในทั่ว ๆ ไป | nw หรือ ww | 300 | C-D | 25 |
| กระบวนการอัดโนมิตี | nw หรือ ww | 150 | D-E | 15 |
| ห้องปฏิบัติการ ห้องควบคุม | nw หรือ ww | 500 | C-D | 22 |
| โรงงานยา | nw หรือ ww | 500 | C-D | 22 |
| ตรวจสอบ | dw หรือ ww | 750 | A-B | 19 |
| โรงงานยางรถยนต์ | nw หรือ ww | 500 | C-D | 22 |
| โรงงานทอผ้า | | | | |
| เย็บ | dw หรือ ww หรือ ww | 750 | A-B | 19 |
| ตรวจสอบ | dw | 1000 | A-B | 16 |
| อุตสาหกรรมไฟฟ้า | | | | |
| โรงงานผลิตสาย | - | 300 | B-C | - |
| โรงงานประกอบชุดโทรศัพท์ | - | 500 | A-B | - |
| ประกอบการพันสาย | nw หรือ ww | 750 | A-B | 25 |
| ประกอบวิทยุโทรทัศน์ | - | 1000 | A-B | - |
| ประกอบชิ้นส่วนละเอียดของ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ | - | 1500 | A-B | - |
| อุตสาหกรรมอาหาร | | | | |
| พื้นที่ทำงานทั่ว ๆ ไป | nw หรือ ww | 300 | C-D | 25 |

ภาคผนวก ระดับความเข้มแสงที่ใช้ในการออกแบบ(ต่อ)

| ประเภทของอาคารหรืองานหรือการใช้งาน | หลอดที่ใช้ ควรจะเป็นสีแบบ | ค่าความเข้มแสง | การจำกัดแสงจ้า | |
|--|------------------------------|----------------|----------------|------------|
| | | | คลาส | ดัชนีจำกัด |
| ส่วนที่มีการทำงานอัตโนมัติ | nw หรือ ww | 200 | D – E | 25 |
| ตรวจสอบ | dw หรือ nw | 500 | A – B | 22 |
| อุตสาหกรรมแก้ว | | | | |
| ห้องเดา | nw หรือ ww | 150 | D – E | 28 |
| ห้องผสม โมล | nw หรือ ww | 300 | C – D | 25 |
| ห้องเคลือบ ห้องทำงานให้สมบูรณ์ | nw หรือ ww | 500 | B – C | 22 |
| ห้องสีตกแต่ง | nw หรือ ww | 750 | A – B | - |
| งานแก้วผลึกและเลนส์ (งานละเอียด) | nw หรือ ww | 1000 | A – B | 16 |
| งานเหล็ก | | | | |
| โรงงานผลิตที่ไม่มีการทำงานโดยมีเข้าประกอบ | - | 100 | D – E | - |
| โรงงานผลิตที่มีการทำงานโดยมีเข้าประกอบ | - | 150 | D – E | - |
| โรงงานผลิตที่มีตำแหน่งทำงานแน่นอน | nw หรือ ww | 300 | D – E | 28 |
| พื้นที่ส่วนที่ทำหน้าที่เป็นงานควบคุม และตรวจสอบ | nw หรือ ww | 500 | A – B | 25 |
| อุตสาหกรรมหนัง | | | | |
| พื้นที่ทำงานทั่ว ๆ ไป | nw หรือ ww | 300 | B – C | 25 |
| ตัด เย็บงานผลิตรองเท้า | nw หรือ ww | 750 | A – B | 22 |
| งานการควบคุมคุณภาพ | dw | 1000 | A – B | 16 |
| ห้องปฏิบัติงานเครื่องจักรและงานขึ้นรูป | | | | |
| งานที่ไม่แน่นอนหรือนาน ๆ ครั้ง | nw หรือ ww | 200 | D – E | 25 |
| งานเชื่อมและโต๊ะทำงาน | nw หรือ ww | 300 | C – D | 25 |
| งานที่มีเครื่องจักรอัตโนมัติประกอบ | nw หรือ ww | 500 | B – C | 22 |
| งานละเอียดพร้อมทั้งมีเครื่องอัตโนมัติ ตรวจสอบ | nw หรือ ww | 750 | A – B | 22 |
| งานละเอียดมาก ตรวจสอบในชิ้นส่วนเล็ก ๆ | dw หรือ ww | 1500 | A – B | 19 |
| ห้องปฏิบัติงานสี | | | | |
| ส่วนจุ่มและพ่นสี | nw หรือ ww | 300 | D – E | 25 |
| งานสีและพ่นและทำให้สมบูรณ์ | dw หรือ nw | 500 | C – D | 22 |
| งานสีละเอียด | dw หรือ nw | 750 | A – B | 22 |
| โรงงานกระดาษ | | | | |
| งานทำกระดาษ | nw หรือ ww | 300 | C – D | 25 |
| กระบวนการอัตโนมัติ | nw หรือ ww | 200 | D – E | 25 |

ภาคผนวก ระดับความเข้มแสงที่ใช้ในการออกแบบ(ต่อ)

| ประเภทของอาคารหรืองานหรือการใช้งาน | หลอดที่ใช้ ควรจะเป็นสีแบบ | ค่าความเข้มแสง | การจำกัดแสงจ้า | |
|--|------------------------------|----------------|----------------|------------|
| | | | คลาส | ดัชนีจำกัด |
| ตรวจสอบ | nw หรือ ww | 500 | A – B | 19 |
| งานพิมพ์ | | | | |
| ห้องเครื่องพิมพ์ | nw หรือ ww | 500 | C – D | 22 |
| ห้องเรียงพิมพ์และพิสูจน์อักษร | dw, nw หรือ ww | 750 | A – B | 16 |
| งานพิมพ์ | | | | |
| งานแกะตัวพิมพ์และงานละเอียด | dw, nw หรือ ww | 1000 | A – B | 16 |
| งานสีและพิมพ์สี | dw | 1500 | A – B | 16 |
| งานแกะสลักโลหะและทองแดง | nw หรือ ww | 2000 | A – B | 16 |
| งานทำปกหนังสือ | nw หรือ ww | 500 | A – B | 19 |
| งานตีกรอบ งานทำลายนูน | nw หรือ ww | 750 | A – B | 22 |
| อุตสาหกรรมสิ่งทอ | | | | |
| งานแบบ งานม้วน | nw หรือ ww | 300 | D – E | 25 |
| งานปั่น พัน หลอดค้าย งานซ่อม | nw หรือ ww | 500 | C – D | 22 |
| งานปั้น บิด ถัก | nw หรือ ww | 750 | A – B | 25 |
| งานเย็บตรวจสอบ | dw | 1000 | A – B | 16 |
| ห้องปฏิบัติการงานไม้และเฟอร์นิเจอร์ | | | | |
| งานตัด | nw หรือ ww | 200 | D – E | 22 |
| โต๊ะทำงาน ประกอบ | nw หรือ ww | 300 | C – D | 22 |
| งานไสไม้ | nw หรือ ww | 500 | B – C | 22 |
| งานประกอบสมบูรณ์ ตรวจสอบ | nw หรือ ww | 750 | A – B | 22 |
| สำนักงาน | | | | |
| สำนักงานทั่วไป ห้องคอมพิวเตอร์ | nw หรือ ww | 500 | A – B | 19 |
| สำนักงานออกแบบ | dw, nw หรือ ww | 750 | A – B | 16 |
| ห้องประชุม | nw หรือ ww | 500 | A – B | 16 |
| โรงเรียน | | | | |
| ห้องเรียน ห้องเลขเซอร์ | - | 300 | A – B | 16 |
| ห้องปฏิบัติการ ห้องสมุด ห้องอ่านหนังสือ | - | 500 | A – B | 19 |
| ห้องศิลป์ | - | 500 | A – B | 19 |
| ห้องปฏิบัติงาน สโตร์ และพื้นที่แสดงนิทรรศการ | | | | |
| ห้องปฏิบัติงานที่มีความสะดวกสบาย | dw, nw หรือ ww | 300 | B – C | 19 |
| ห้องปฏิบัติงานที่ต้องทำงานด้วยตนเอง | nw หรือ ww | 500 | B – C | 19 |

ภาคผนวก ระดับความเข้มแสงที่ใช้ในการออกแบบ(ต่อ)

| ประเภทของอาคารหรืองานหรือการใช้งาน | หลอดที่ใช้ ควรจะเป็นสีแบบ | ค่าความเข้มแสง | การจำกัดแสงจ้า | |
|------------------------------------|------------------------------|----------------|----------------|------------|
| | | | คลาส | ดัชนีจำกัด |
| ซูเปอร์มาร์เก็ต | nw หรือ ww | 750 | B-C | 22 |
| ห้องโชว์ | dw, nw หรือ ww | 500 | B-C | 19 |
| พิพิธภัณฑ์และห้องแสดงศิลป์ | | | | |
| งานแสดงที่ไวต่อแสง | dw, nw หรือ ww | 150 | B-C | 16 |
| งานแสดงที่ไม่ไวต่อแสง | dw, nw หรือ ww | 300 | B-C | 16 |
| อาคารทั่ว ๆ ไป (สาธารณะ) | | | | |
| โรงภาพยนตร์ | | | | |
| ห้องดู | nw หรือ ww | 50 | B-C | - |
| ห้องพัก | nw หรือ ww | 150 | B-C | 19 |
| ห้องคอนเสิร์ต | | | | |
| ห้องฟัง | nw หรือ ww | 100 | B-C | - |
| ห้องพัก | nw หรือ ww | 200 | B-C | 19 |
| บ้านพักและโรงแรม | | | | |
| บ้าน : | | | | |
| ห้องนอน | | | | |
| ทั่ว ๆ ไป | nw หรือ ww | 50 | B-C | - |
| หัวเตียงนอน | nw หรือ ww | 200 | B-C | - |
| ห้องน้ำ | | | | |
| ทั่ว ๆ ไป | nw หรือ ww | 100 | B-C | - |
| ส่วนแต่งหน้า | nw หรือ ww | 500 | B-C | - |
| บันได | nw หรือ ww | 100 | B-C | - |
| ครัว | | | | |
| ทั่ว ๆ ไป | nw หรือ ww | 300 | B-C | - |
| พื้นที่ทำงาน | nw หรือ ww | 500 | B-C | - |
| ห้องทำงาน | nw หรือ ww | 300 | B-C | - |
| พยาบาล | nw หรือ ww | 150 | B-C | - |
| โรงแรม | | | | |
| ทางเข้า | nw หรือ ww | 300 | B-C | 19 |
| ห้องอาหาร | nw หรือ ww | 200 | B-C | - |
| ครัว | nw หรือ ww | 500 | B-C | 22 |
| ห้องนอนห้องน้ำ | | | | |
| ทั่ว ๆ ไป | nw หรือ ww | 100 | B-C | - |

ภาคผนวก ระดับความเข้มแสงที่ใช้ในการออกแบบ(ต่อ)

| ประเภทของอาคารหรืองานหรือการใช้งาน | หลอดที่ใช้ ควรจะเป็นสีแบบ | ค่าความเข้มแสง | การจำกัดแสงจ้า | |
|------------------------------------|------------------------------|----------------|----------------|------------|
| | | | คลาส | ดัชนีจำกัด |
| เฉพาะที่ โรงพยาบาล | nw หรือ ww | 300 | B - C | - |
| แผนกของโรงพยาบาล | | | | |
| แสงสว่างทั่วไป | nw หรือ ww | 100 | A - B | - |
| ห้องตรวจ | nw | 300 | A - B | - |
| ห้องอ่านหนังสือ | - | 200 | A - B | - |
| ทางเดิน | nw หรือ ww | 5 | A - B | - |
| ห้องตรวจ | | | | |
| แสงสว่างทั่วไป | nw | 500 | A - B | - |
| ตรวจสอบเฉพาะที่ | ww | 1000 | A - B | - |
| ห้องอายุรเวท | | | | |
| หัวเตียง | - | 50 | A - B | - |
| จุดสังเกต | - | 750 | A - B | - |
| สถานีพยาบาล | - | 300 | A - B | - |
| ส่วนที่ทำงาน | - | - | - | - |
| แสงสว่างทั่วไป | - | 750 | A - B | - |
| เฉพาะที่ | - | 30,000 | A - B | - |
| ห้องชันสูตร | | | | |
| แสงสว่างทั่วไป | - | 750 | A - B | - |
| เฉพาะที่ | - | 10,000 | A - B | - |
| ห้องปฏิบัติการและห้องยา | | | | |
| แสงสว่างทั่วไป | - | 500 | A - B | 19 |
| เฉพาะที่ | - | 750 | A - B | 19 |
| ห้องปรึกษา | | | | |
| แสงสว่างทั่วไป | - | 500 | A - B | 16 |
| เฉพาะที่ | - | 750 | A - B | 16 |

ที่มา : สุทธิ บรรจงจิตร. วิศวกรรมกรรมการส่องสว่าง. บริษัทซีอีคิวเคชั่น จำกัด (มหาชน), หน้า 324-329.