



สารานุกรมเรื่องการอนุรักษ์พลังงาน

ไฟฟ้าแสงสว่าง



กรมส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

กองอนุรักษ์พลังงานและอนุรักษ์พลังงาน
สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน
กระทรวงพลังงาน

NP 05/06/20



“ไฟฟ้าแสงสว่าง” เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการดำรงชีวิต
ถ้านำระบบไฟฟ้าแสงสว่างมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพจะช่วย
ลดค่าใช้จ่ายในการใช้งานลงได้

ทำอย่างไรระบบแสงสว่างจึงจะใช้งานได้ดีมีประสิทธิภาพ

- เลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างอย่างเหมาะสมตามลักษณะการใช้งาน
- ออกแบบระบบแสงสว่างให้เหมาะสม
- ใช้งานไฟฟ้าแสงสว่างอย่างถูกวิธี
- หมั่นบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง



1. หลักในการเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง

1.1 การเลือกหลอดแสงสว่าง

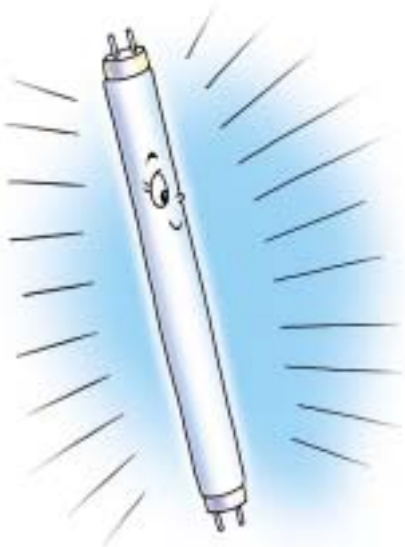
- ◆ พิจารณาประสิทธิภาพของแสงโดยดูที่ค่าลูเมน* ต่อวัตต์ ถ้ายิ่งมากยิ่งดีและมีประสิทธิภาพสูง ค่านี้จะพิมพ์ติดไว้กับตัวหลอด

ชนิดหลอดแสงสว่าง	ลูเมนต่อวัตต์
หลอดไส้	8-22
หลอดแสงจันทร์	26-58
หลอดฟลูออเรสเซนต์	30-83
หลอดเมทัลฮาไลด์	67-115
หลอดโซเดียมความดันสูง	74-132

- ◆ อายุการใช้งาน หลอดแสงสว่างราคาถูกอายุจะสั้นจึงต้องเปลี่ยนบ่อยๆ ซึ่งอาจจะเสียค่าใช้จ่ายแพงกว่าหลอดแสงสว่างราคาแพงแต่อายุการใช้งานนาน เช่น หลอดไส้ราคาถูกกว่าหลอดตะเกียบ (หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์) แต่อายุการใช้งานสั้นกว่า เป็นต้น
- ◆ สีของแสงที่มาจากหลอดแสงสว่างต้องเหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน เช่น *สีคู่วัยท์* (แสงสว่างค่อนข้างไปทางสีขาว) หรือ *เดย์ไลท์* (แสงสว่างสีขาว) เหมาะสมกับห้องทำงาน ห้องเรียน ซูเปอร์มาร์เก็ต ส่วน *สีวอร์มไวท์* (แสงสว่างค่อนข้างไปทางสีส้ม) เหมาะสำหรับห้องนอน ห้องจัดเลี้ยง ห้างสรรพสินค้า เป็นต้น



*ลูเมน คือ ปริมาณแสงที่ปล่อยออกมาจากหลอดแสงสว่าง ส่วนวัตต์ คือ พลังไฟฟ้าที่ใช้ในการกำเนิดแสง



หลอดฟลูออเรสเซนต์

◆ ชนิดของหลอดแสงสว่าง

หลอดไส้ เป็นหลอดแสงสว่างราคาถูก สีของแสงดี ติดตั้งง่าย ให้แสงสว่างทันทีเมื่อเปิด สามารถติดอุปกรณ์เพื่อปรับหรือหรี่แสงได้ง่ายแต่มี ประสิทธิภาพแสงต่ำมาก อายุการใช้งานสั้น ไฟฟ้าที่ป้อนให้หลอดจะถูกเปลี่ยนเป็นความร้อนกว่าร้อยละ 90 จึง ไม่ประหยัดพลังงาน แต่เหมาะสมกับการใช้งานประเภทที่ต้องการการหรี่แสง เช่น ห้องจัดเลี้ยงตามโรงแรม หรือใช้กับโคมระย้าที่ประกอบด้วยผลึกแก้วเพื่อเน้นความสวยงาม ส่วนหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ไม่สามารถหรี่แสงได้

ให้แสงสว่างร้อยละ 10
ให้ความร้อนร้อยละ 90



หลอดไส้

หลอดฟลูออเรสเซนต์ เป็นหลอดที่มีประสิทธิภาพแสงและอายุการใช้งานมากกว่าหลอดไส้ หลอดฟลูออเรสเซนต์แท่งยาวที่ใช้แพร่หลายมีขนาด 36 วัตต์ แต่ก็ยังมีหลอดแสงสว่างประสิทธิภาพสูง (หลอดซูเปอร์ลักซ์) ซึ่งมีราคาต่อหลอดแพงกว่าหลอดแสงสว่าง 36 วัตต์ธรรมดา แต่ให้ปริมาณแสงมากกว่าร้อยละ 20 ในขนาดการใช้กำลังไฟฟ้าที่เท่ากัน

นอกจากนี้ยังมี **หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ (CFL)** หรือหลอดตะเกียบชนิดที่ให้สีของแสงออกมาเทียบเท่ากับหลอดไส้ 85 ของหลอดไส้ (ให้สีของแสงดีที่สุด) สำหรับใช้แทนหลอดไส้เพื่อช่วยประหยัดไฟ และอายุการใช้งานนานกว่า 8 เท่าของหลอดไส้ หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ มี 2 ประเภท คือ แบบขั้วเกลียว และแบบขั้วเสียบ แต่ถ้าแบ่งตามลักษณะและการใช้งานของหลอดจะมี 5 ชนิด ดังนี้

1. หลอด SL แบบขั้วเกลียว มีบัลลาสต์ในตัว มีขนาด 9, 13, 18 และ 25 วัตต์ ประหยัดไฟร้อยละ 75 เมื่อเทียบกับหลอดไส้ เหมาะกับสถานที่ที่ต้องเปิดไฟทิ้งไว้เป็นเวลานาน ๆ หรือบริเวณที่เปลี่ยนหลอดยาก เช่น โคมไฟหัวเสา บริเวณทางเดิน บ้านไต้ เป็นต้น



หลอด SL



หลอดตะเกียบ 4 แท่งขั้วเกลียว (หลอด PL*E/C)

2. หลอดตะเกียบ 4 แท่ง ขั้วเกลียว (หลอด PL*E/C) ขนาด 9, 11, 15 และ 20 วัตต์ มีบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ในตัว เปิดติดทันที ไม่กระพริบ ประหยัดไฟได้ร้อยละ 80 เมื่อเทียบกับหลอดไส้ และยังสามารถใช้ได้ในพื้นที่อุณหภูมิต่ำถึง -20 °C



หลอดตะเกียบตัวยู 3 ขด (หลอด PL*E/T)

3. หลอดตะเกียบตัวยู 3 ขด (หลอด PL*E/T) ขนาดกะทัดรัด 20 และ 23 วัตต์ ขจัดปัญหาหลอดยาวเกินโคม ให้แสงสว่างมากและสามารถ ใช้เปลี่ยนแทนหลอดไส้ได้ ประหยัดไฟได้ร้อยละ 80 ของหลอดไส้



หลอดตะเกียบขั้วเสียบ (หลอด PLS)

4. หลอดตะเกียบขั้วเสียบ (หลอด PLS) บัลลาสต์ภายนอกขนาด 7, 9 และ 11 วัตต์ ประหยัดไฟร้อยละ 80 ของหลอดไส้



หลอดตะเกียบ 4 แท่งขั้วเสียบ (หลอด PLC)

5. หลอดตะเกียบ 4 แท่ง ขั้วเสียบ (หลอด PLC) บัลลาสต์ภายนอก ขนาด 8, 10, 13, 18 และ 26 วัตต์ ประหยัดไฟร้อยละ 80 ของหลอดไส้



ใช้หลอดแสงจันทร์

หลอดแสงจันทร์ ประสิทธิภาพแสงต่ำกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์เล็กน้อยแต่อายุการใช้งานนานกว่า จึงเหมาะสมกับการใช้เป็นไฟถนน ไฟสนามตามสวนสาธารณะ แต่เมื่อใช้ไปนาน ๆ คุณภาพแสงจะลดลง



ใช้หลอดโซเดียมความดันสูง

หลอดเมทัลฮาไลด์ ประสิทธิภาพสูง คุณภาพแสงดี แต่ต้องใช้เวลาอุ่นหลอดเมื่อเปิด เหมาะสำหรับการใช้ส่องสินค้าในห้างสรรพสินค้า

หลอดโซเดียมความดันสูง ประสิทธิภาพสูง แต่คุณภาพแสงไม่ดี มักใช้กับไฟถนน คลังสินค้า ไฟส่องบริเวณที่เปลี่ยนหลอดยาก พื้นที่นอกอาคาร

หลอดโซเดียมความดันต่ำ มีประสิทธิภาพสูงสุด แต่คุณภาพแสงเพี้ยนมาก เหมาะกับไฟถนน ไฟรักษาความปลอดภัย



ใช้หลอดเมทัลฮาไลด์



ใช้หลอดโซเดียมความดันต่ำ

1.2 การเลือกบัลลาสต์

บัลลาสต์ คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายให้กับหลอดฟลูออเรสเซนต์ให้เหมาะสม เราสามารถแบ่งได้ 3 ชนิดหลัก ๆ ดังนี้

1. บัลลาสต์ชนิดหลอดแกนเหล็กแบบธรรมดา เป็นบัลลาสต์ที่ใช้กันแพร่หลายร่วมกับหลอดฟลูออเรสเซนต์ เมื่อกระแสไฟฟ้าผ่านหลอดที่พันรอบแกนเหล็ก จะเกิดการสูญเสียพลังงานในรูปของความร้อนในแกนเหล็ก ซึ่งมีค่าประมาณ 10 วัตต์
2. บัลลาสต์ชนิดหลอดแกนเหล็กแบบประสิทธิภาพสูง เป็นบัลลาสต์ที่ทำด้วยแกนเหล็กและหลอดที่มีคุณภาพดี ซึ่งการสูญเสียพลังงานจะลดลงเหลือ 5-6 วัตต์



3. บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นบัลลาสต์ที่ทำด้วยชุดวงจรอิเล็กทรอนิกส์ มีการสูญเสียพลังงานน้อยประมาณ 1-2 วัตต์ เปิดติดทันที ไม่กระพริบ ไม่ต้องใช้สตาร์ทเตอร์ ไม่มีเสียงรบกวน ทำให้อายุการใช้งานของหลอดแสงสว่างนานขึ้น 2 เท่าของหลอดแสงสว่างที่เข้าร่วมกับบัลลาสต์แกนเหล็กธรรมดา ดังนั้น หากมีชั่วโมงการใช้งานต่อวันมากควรเลือกใช้บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์เพราะจะช่วยประหยัดไฟ

บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ไม่ต้องใช้สตาร์ทเตอร์



1.3 การเลือกโคมไฟแสงสว่าง

โคมไฟฟ้าที่ใช้กันอย่างแพร่หลายจะได้แก่ โคมไฟสำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งมีการพัฒนาให้ผิวด้านในมีประสิทธิภาพ ในการสะท้อนแสงจากหลอดไฟและเพิ่มประสิทธิภาพความสว่างให้มากขึ้น

โคมประสิทธิภาพสูงนี้จะไม่ดูดกลืนหรือกักแสงไว้แต่จะช่วยสะท้อนแสงสว่างให้กลับลงมายังพื้นที่ใช้งานได้เกือบเท่าตัว ทำให้ลดจำนวนหลอดแสงสว่างลงได้ในขณะที่ความสว่างคงเดิม เช่น จากเดิมใช้หลอดไฟ 4 หลอดต่อโคม จะสามารถลดลงเหลือ 2 หลอดต่อโคม โดยที่แสงสว่างที่ส่องลงมาจะยังคงใกล้เคียงกับของเดิม โดยทั่วไปมักใช้กับหลอดฟลูออเรสเซนต์ตามอาคารสำนักงาน ห้างสรรพสินค้า



สว่างดีครับ

โคมประสิทธิภาพสูง

2. การออกแบบระบบแสงสว่างให้เหมาะสม

- ควรออกแบบให้ความสว่างเหมาะสม ไม่มากหรือน้อยเกินไปและคำนึงถึงคุณภาพแสงด้วย กล่าวคือ ระดับความสว่างควรจะอยู่ในมาตรฐาน (ดูตารางมาตรฐานความสว่าง) คุณภาพแสงควรให้เหมาะสมกับการใช้งาน เช่น แสงสีขาว เหมาะสำหรับการเขียนหนังสือ แสงสีส้มเหมาะสำหรับใช้ในร้านอาหาร เป็นต้น
- ควรออกแบบให้กำลังไฟติดตั้งไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดในพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535
- ใช้แสงธรรมชาติเข้าช่วย
- ใช้แสงธรรมชาติจากหลังคา จะช่วยลดจำนวนหลอดแสงสว่างช่วยประหยัดค่าไฟและค่าบำรุงรักษา แต่กระจกที่ใช้ควรเป็นกระจก 2 ชั้น หรือกระจกติดฟิล์มเพื่อลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่เข้ามาด้วยเหมาะสำหรับการติดตั้งในห้องโถงตามโรงแรม ห้างสรรพสินค้า และโรงงาน
- ใช้แสงธรรมชาติจากบริเวณริมกระจกหน้าต่างร่วมกับแสงจากหลอดแสงสว่าง โดยอาจต้องหาอุปกรณ์ตรวจวัดที่เรียกว่า ไฟโต้เซลล์ เป็นตัวตรวจสอบระดับแสง ถ้าแสงธรรมชาติมากเพียงพอหลอดแสงสว่างบางส่วนจะถูกปิดหรือหรี่แสงลงเพื่อไม่ให้ผู้ใช้เกิดความรู้สึกเปลี่ยนแปลงมากนักเหมาะสำหรับติดตั้งในบริเวณที่ทำงานใกล้หน้าต่างในอาคารสำนักงาน



ใช้แสงธรรมชาติเข้าช่วย



ใช้แสงธรรมชาติจากหลังคา

ตารางมาตรฐานการออกแบบกำลังไฟฟ้า

ประเภท	วัตต์/ตารางเมตร
สำนักงาน โรงแรม สถานศึกษา และโรงพยาบาล	16
ร้านขายของ ศูนย์การค้า	23



ตารางมาตรฐานความสว่าง (มาตรฐาน IES)*

ลักษณะพื้นที่ใช้งาน	ความสว่าง (ลักซ์)
พื้นที่ทำงานทั่วไป	300-700
พื้นที่ส่วนกลาง ทางเดิน	100-200
ห้องเรียน	300-500
ร้านค้า / ศูนย์การค้า	300-750
โรงแรม : บริเวณทางเดิน	300
: ห้องครัว	500
: ห้องพัก ห้องน้ำ	100-300
โรงพยาบาล : บริเวณทั่วไป	100-300
: ห้องตรวจรักษา	500-1,000
บ้านที่อยู่อาศัย : ห้องนอน	50
: หัวเตียง	200
: ห้องน้ำ	100-500
: ห้องนั่งเล่น	100-500
: บริเวณบันได	100
: ห้องครัว	300-500

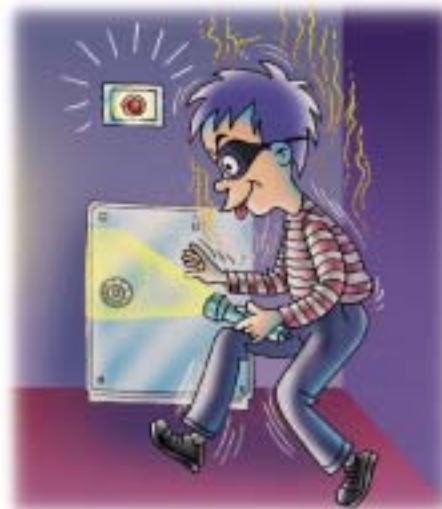
3. การใช้งานอย่างถูกวิธี

- ปิดไฟเมื่อไม่ใช้งาน เป็นเวลานานกว่า 15 นาที จะช่วยประหยัดไฟ โดยไม่มีผลกระทบต่ออายุการใช้งานของอุปกรณ์ เช่น ในช่วงพักเที่ยงของสำนักงาน หรือของห้องเรียนตลอดจนห้องน้ำ หรือห้องครัวในบ้าน เป็นต้น
- เปิด-ปิดไฟโดยอัตโนมัติ โดยใช้อุปกรณ์ตั้งเวลาหรือสั่งจากระบบควบคุมอัตโนมัติ ซึ่งจะช่วยป้องกันการลืมนิปิดไฟหลังเลิกงานในอาคารสำนักงาน หรือสั่งปิดไฟบริเวณระเบียงทางเดินในโรงแรม เป็นต้น
- ใช้อุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว (Occupancy Sensor) เหมาะกับห้องประชุม ห้องเรียนและห้องทำงานส่วนตัว โดยทั่วไปมี 2 ชนิด คือ อินฟราเรดและอัลตราโซนิกส์

* IES : ILLUMINATION ENGINEERING SOCIETY

แบบอินฟราเรด

ตรวจจับความร้อนที่ปลดปล่อยจากตัวคน เหมาะสำหรับพื้นที่ที่ไม่กว้างนัก ทางเดินบริเวณมีลมแอร์เคลื่อนไหวน้อย และพื้นที่ที่มีการสั่นสะเทือน ไม่เหมาะสำหรับการติดตั้งในห้องน้ำ หรือพื้นที่ที่ไม่ค่อยมีคนเคลื่อนไหว



แบบอัลตราโซนิกส์

ตรวจจับการเคลื่อนไหวน้อยของคลื่นเสียง มีความไวสูง เหมาะสำหรับพื้นที่กว้าง ห้องประชุม ห้องน้ำ แต่ไม่เหมาะสำหรับบริเวณที่มีลมแรงบริเวณที่มีการสั่นสะเทือนห้องที่มีเพดานสูง





- ถ้าระบบแสงสว่างบางแห่งมีความสว่างสูงมากเกินความจำเป็นควรจะถอดหลอดแสงสว่างบางส่วนออกพร้อมทั้งถอดบัลลาสต์ และสตาร์ทเตอร์ออกด้วย (กรณีที่ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์) แต่อย่างไรก็ตาม หลังจากลดจำนวนหลอดแสงสว่างแล้ว ต้องทำการตรวจวัดความสว่างของแสง และทำความสะอาดหลอดอยู่เสมอ เพื่อให้ความสว่างอยู่ในมาตรฐาน



4. หมั่นบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

เมื่อใช้งานระบบไฟฟ้าแสงสว่างไปเป็นระยะเวลาไม่นาน ๆ จะพบว่าความสว่างลดลง ทั้งนี้ เนื่องจากการเสื่อมสภาพของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง

- ต้องหมั่นทำความสะอาด โคมไฟ ฝาครอบกระจายแสง เพดานผนัง กระจกหน้าต่างอยู่เสมอ










- สำหรับสถานที่ที่เป็นอาคาร สำนักงาน โรงเรียน หรือสถานที่ที่ติดตั้งหลอดแสงสว่างจำนวนมาก ควรทำการเปลี่ยนหลอดแสงสว่างเป็นกลุ่มแทนที่จะเปลี่ยนเมื่อหลอดใดหลอดหนึ่งเสียหรือชำรุด เพราะจะช่วยทำให้ความสว่างคงที่หรือดีขึ้นเพื่อคงประสิทธิภาพความสว่างสำหรับการทำงาน นอกจากนี้ อาจลดค่าใช้จ่ายด้านค่าแรงที่เปลี่ยนครั้งละหลอดหลายครั้ง และต่อรองราคาจากการซื้อที่เดียวเป็นจำนวนมากได้ดีกว่า ระยะเวลาที่ควรเปลี่ยนหลอด เพื่อให้ได้ผลคุ้มค่า คือ เมื่อใช้หลอดไปได้ร้อยละ 60-80 ของอายุการใช้งานหลอดประเภทนั้น ๆ



จากเนื้อหาที่กล่าวข้างต้น ดัชนีเทคนิคต่างๆ ไปปฏิบัติอย่างจริงจัง ไม่ว่าจะเป็นวิธีการเลือกใช้ การออกแบบอย่างเหมาะสม การใช้งานอย่างถูกวิธี การบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ เราก็จะสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้งานระบบไฟฟ้าแสงสว่างได้อย่างมีประสิทธิภาพผลสูงสุด



การเลือกประเภทอุปกรณ์แสงสว่างให้เหมาะสมกับสถานที่ใช้งาน

สถานที่	ประเภทอุปกรณ์แสงสว่างที่ใช้	ความเหมาะสม
<ul style="list-style-type: none"> □ ภายในบ้าน ◆ ห้องนอน ◆ ห้องนั่งเล่น/ห้องครัว/ห้องน้ำ/ตามสวน/ระเบียงบ้าน/ชานพักบันได ◆ ห้องอ่านหนังสือ 	<ul style="list-style-type: none"> ● หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์กับบัลลาสต์แกนเหล็กธรรมดา ● หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์กับบัลลาสต์แกนเหล็กธรรมดาหรือหลอดฟลูออเรสเซนต์กับบัลลาสต์แกนเหล็กประสิทธิภาพสูง ● หลอดฟลูออเรสเซนต์กับบัลลาสต์แกนเหล็กประสิทธิภาพสูงและโคมไฟธรรมดา 	<ul style="list-style-type: none"> ● ใช้ไฟน้อยเมื่อเทียบกับหลอดไส้ ● ใช้ไฟน้อยลง คู่กับการลงทุน ● บัลลาสต์ใช้ไฟน้อยลง คู่กับการลงทุน
<ul style="list-style-type: none"> □ ห้างสรรพสินค้า ◆ บริเวณทั่วไป ◆ บริเวณแสดงสินค้า ◆ บริเวณโถง 	<ul style="list-style-type: none"> ● หลอดตะเกียบกับบัลลาสต์แกนเหล็กธรรมดา ● หลอดฮาโลเจน ● แสงธรรมชาติหรือหลอดโซเดียมความดันสูง 	<ul style="list-style-type: none"> ● คู่กับการลงทุน ● ใช้แสดงสินค้าให้แสงเฉพาะที่ ● ประหยัดไฟ
<ul style="list-style-type: none"> □ สำนักงาน ◆ บริเวณที่ทำงาน ◆ ทางเดินหน้าลิฟท์ ◆ ทางหนีไฟ ◆ บริเวณจอดรถ 	<ul style="list-style-type: none"> ● หลอดฟลูออเรสเซนต์กับบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์และโคมไฟประสิทธิภาพสูง ● หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์กับบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ ● หลอดฟลูออเรสเซนต์กับบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์และโคมไฟธรรมดา ● หลอดฟลูออเรสเซนต์กับบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์และโคมไฟธรรมดา 	<ul style="list-style-type: none"> ● ประหยัดไฟ ● ประหยัดไฟ ● ใช้โคมไฟธรรมดาเนื่องจากไม่คำนึงคุณภาพแสงมาก
<ul style="list-style-type: none"> □ โรงแรม ◆ ห้องพัก ◆ ห้องจัดเลี้ยง ◆ ทางเดิน ◆ บริเวณลิโอบบี้ (Lobby) 	<ul style="list-style-type: none"> ● หลอดตะเกียบให้แสงวอร์มไวท์และบัลลาสต์แกนเหล็กธรรมดา ● หลอดฮาโลเจน ● หลอดตะเกียบ บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ ● หลอดฮาโลเจน 	<ul style="list-style-type: none"> ● ประหยัดไฟ ● ให้แสงสว่างเฉพาะที่ ● ประหยัดไฟ ● ให้แสงสว่างเฉพาะที่
<ul style="list-style-type: none"> □ โรงพยาบาล 	<ul style="list-style-type: none"> ● หลอดฟลูออเรสเซนต์ บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์และโคมไฟประสิทธิภาพสูง 	<ul style="list-style-type: none"> ● ประหยัดไฟเมื่อเทียบกับบัลลาสต์แกนเหล็ก
<ul style="list-style-type: none"> □ สถานศึกษา 	<ul style="list-style-type: none"> ● หลอดฟลูออเรสเซนต์ บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์และโคมไฟประสิทธิภาพสูง 	<ul style="list-style-type: none"> ● โคมไฟประสิทธิภาพสูง
<ul style="list-style-type: none"> □ โรงงานอุตสาหกรรม ◆ บริเวณเพดานสูง ◆ บริเวณทั่วไป 	<ul style="list-style-type: none"> ● หลอดเมทัลฮาไลด์ หรือใช้แสงธรรมชาติ ● หลอดฟลูออเรสเซนต์บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ 	<ul style="list-style-type: none"> ● ให้แสงสว่างสูงและประหยัดไฟ
<ul style="list-style-type: none"> □ ไฟถนน 	<ul style="list-style-type: none"> ● หลอดโซเดียมความดันต่ำ และความดันสูง 	<ul style="list-style-type: none"> ● ให้ความสว่างมาก
<ul style="list-style-type: none"> □ ไฟโฆษณา 	<ul style="list-style-type: none"> ● หลอดเมทัลฮาไลด์ 	<ul style="list-style-type: none"> ● ให้ความสว่างมาก

ผู้เรียบเรียง : วัชระ มังวิฑิตกุล

พิมพ์ครั้งที่ 5 พ.ศ. 2546 จำนวน 30,000 เล่ม
ภาพประกอบและออกแบบโดย : เชีย ไทยรัฐ

ขอรับข้อมูลด้านการอนุรักษ์พลังงานได้ที่ : ศูนย์ประชาสัมพันธ์ "รวมพลังหาร 2"
สายด่วนหาร 2 โทร 0-2612-1040 www.eppo.go.th
สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน
กระทรวงพลังงาน



เลขที่ 121/1-2 ถนนเพชรบุรี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทร 0-2612-1555 ต่อ 204, 205