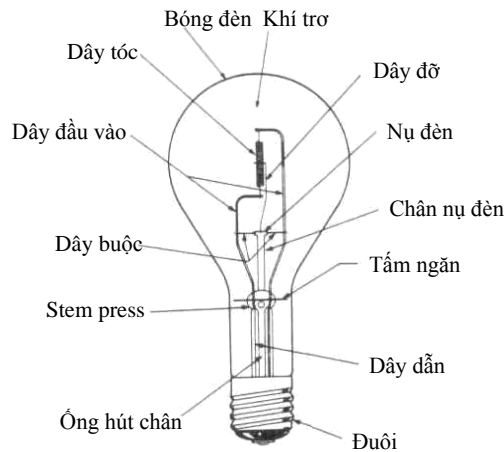


### Chương 3 : CHIẾU SÁNG VÀ CÁC THIẾT BỊ PHỤC VỤ MỤC ĐÍCH CHIẾU SÁNG

NỘI DUNG																									
<b>Chương 3</b>	<b>CHIẾU SÁNG VÀ CÁC THIẾT BỊ PHỤC VỤ MỤC ĐÍCH CHIẾU SÁNG</b>																								
<b>3.1. Các đại lượng cơ bản trong chiếu sáng</b>																									
<b>1. Quang thông <math>\Phi</math> (lm)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quang thông <math>\Phi</math> của một nguồn sáng là năng lượng ánh sáng (quang năng) phát ra trong một đơn vị thời gian.</li> <li>- Quang thông là thông số quan trọng của đèn. Với một bộ đèn, ứng với công suất định mức (<math>P_{dm}</math>) và điện áp định mức (<math>U_{dm}</math>) đèn sẽ phát ra một mức quang thông nhất định <math>\Phi_{dm}</math>. Các thông số này do nhà chế tạo quy định cho mỗi loại đèn.</li> <li>- Với cùng một mức công suất, các bóng đèn có quang thông lớn sẽ có hiệu quả chiếu sáng cao hơn, và do đó tiết kiệm điện năng hơn.</li> </ul> <p><b>Quang thông của một số loại đèn:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>STT</th> <th>Loại đèn</th> <th>Công suất (W)</th> <th>Quang thông (lm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Đèn sợi đốt</td> <td>40</td> <td>430</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Đèn sợi đốt</td> <td>100</td> <td>1390</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Đèn halogen</td> <td>100</td> <td>2100</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Đèn ống huỳnh quang 1,2m-38mm</td> <td>40</td> <td>2450</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Đèn ống huỳnh quang 1,2m-26mm</td> <td>36</td> <td>3350</td> </tr> </tbody> </table>	STT	Loại đèn	Công suất (W)	Quang thông (lm)	1	Đèn sợi đốt	40	430	2	Đèn sợi đốt	100	1390	3	Đèn halogen	100	2100	4	Đèn ống huỳnh quang 1,2m-38mm	40	2450	5	Đèn ống huỳnh quang 1,2m-26mm	36	3350
STT	Loại đèn	Công suất (W)	Quang thông (lm)																						
1	Đèn sợi đốt	40	430																						
2	Đèn sợi đốt	100	1390																						
3	Đèn halogen	100	2100																						
4	Đèn ống huỳnh quang 1,2m-38mm	40	2450																						
5	Đèn ống huỳnh quang 1,2m-26mm	36	3350																						
<b>2. Hiệu suất phát quang HSPQ (lm/W)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hiệu suất phát quang của nguồn sáng là lượng quang thông mà nguồn sáng phát ra tính trên mỗi watt điện năng cung cấp cho nguồn sáng đó.</li> </ul> $HSPQ = \frac{\Phi}{P}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hiệu suất phát quang cho biết hiệu quả của nguồn sáng.</li> </ul> <p><b>Ví dụ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đối với đèn sợi đốt 40W thông thường:</li> </ul> $HSPQ = \frac{430}{40} = 10,75 \text{ lm/W}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đối với đèn huỳnh quang 1,2m, 36W-26mm:</li> </ul> $HSPQ = \frac{3350}{36} = 93 \text{ lm/W}$																								
<b>3. Độ rọi E (lux)</b>	<p>Độ rọi E là mật độ quang thông trên bề mặt được chiếu sáng. Độ rọi E cho biết mức độ chiếu sáng cao hay thấp.</p> $E = \frac{\Phi}{S}$ <p><b>Độ rọi tại một số điểm:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>STT</th> <th>Vị trí</th> <th>Độ rọi (lux)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Ngoài trời lúc trưa nắng</td> <td>100.000</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Trên mặt bàn làm việc</td> <td>300-500</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Trong nhà ở</td> <td>150-350</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Ngoài đường phố</td> <td>20-30</td> </tr> </tbody> </table> <p>Việc tính toán chiếu sáng cần phải đảm bảo độ rọi tối thiểu. Tuy nhiên, nếu thiết kế quá mức yêu cầu sẽ gây lãng phí năng lượng dành cho chiếu sáng.</p>	STT	Vị trí	Độ rọi (lux)	1	Ngoài trời lúc trưa nắng	100.000	2	Trên mặt bàn làm việc	300-500	3	Trong nhà ở	150-350	4	Ngoài đường phố	20-30									
STT	Vị trí	Độ rọi (lux)																							
1	Ngoài trời lúc trưa nắng	100.000																							
2	Trên mặt bàn làm việc	300-500																							
3	Trong nhà ở	150-350																							
4	Ngoài đường phố	20-30																							

<b>NỘI DUNG</b>	
<b>Ví dụ:</b>	<p>Một lớp học có chiều rộng <math>a = 7,5m</math>, chiều dài <math>b = 11,5m</math>, được chiếu sáng bằng 6 bộ đèn, mỗi bộ đèn có 2 bóng đèn huỳnh quang <math>1,2m</math> (<math>P_{dm} = 36W</math>; <math>\phi_{dm} = 3350lm</math>). Tính độ rọi trên bề mặt làm việc (cách mặt đất <math>0,8m</math>) biết rằng hệ số sử dụng quang thông là <math>k_{sd} = 0,65</math>.</p> <p><b>Giải:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diện tích bề mặt làm việc:           <math display="block">S = a \times b = 7,5 \times 11,5 = 86,25 m^2</math> </li> <li>- Quang thông của một bộ đèn (2 bóng):           <math display="block">\phi_{bộ} = \phi_{dm} \times \text{số đèn trong 1 bộ} = 3350 \times 2 = 6700 lm</math> </li> <li>- Quang thông của tất cả các bóng đèn:           <math display="block">\phi_T = \phi_{bộ} \times \text{số bộ} = 6700 \times 6 = 40200 lm</math> </li> <li>- Quang thông nhận được trên bề mặt làm việc:           <math display="block">\phi_S = \phi_T \times k_{sd} = 40200 \times 0,65 = 26130 lm</math> </li> <li>- Độ rọi trên bề mặt làm việc:           <math display="block">E = \phi_S / S = 26130 / 86,25 = 303 lux</math> </li> </ul>
<b>4. Giới thiệu đèn chiếu sáng</b>	<p><b>Đèn là nguồn sáng và là bộ phận quan trọng nhất của các dụng cụ chiếu sáng. Có nhiều loại đèn phát sáng dựa trên các quy luật vật lý khác nhau. Bộ đèn gồm có bóng đèn và các linh kiện bổ sung như chao đèn, đui, chấn lưu... bảo đảm các chức năng về điện, về quang và cơ học.</b></p> <p>Theo nguyên lý hoạt động ta có thể phân chia các đèn thành hai nhóm lớn là:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đèn sợi đốt là loại đèn được phát sáng khi đốt nóng. Trong đèn sợi đốt có 2 loại:           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Sợi đốt thông thường,</li> <li>o Sợi đốt có bổ sung khí halogen.</li> </ul> </li> <li>- Đèn phóng điện là loại đèn sử dụng phương pháp phóng điện hồ quang để chiếu sáng. Trong loại đèn phóng điện trong chất khí gồm 4 nhóm:           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Đèn huỳnh quang,</li> <li>o Đèn thủy ngân,</li> <li>o Đèn Natri (Sodium),</li> <li>o Đèn Halogen kim loại (Metal Halide).</li> </ul> </li> </ul> <p>Về hình dạng, có thể phân loại như đèn dạng ống tròn, sợi đốt, đèn nắm, đèn uốn cong, đèn giọt lệ...</p> <p>Loại đèn chúng ta thường sử dụng là bóng đèn sợi đốt thông thường, đèn sợi đốt bổ sung khí halogen, đèn huỳnh quang ống và huỳnh quang compact.</p>
<b>3.2. Đèn sợi đốt</b>	<p>Đèn sợi đốt (đèn sợi tóc, đèn nung sáng) là loại nguồn sáng kinh điển nhất. Đèn sợi đốt còn được gọi là đèn dây tóc, đèn nung sáng. Đèn sợi đốt do Thomas Edison phát minh năm 1879, làm việc theo nguyên lý sau: <b>đòng điện – đốt nóng sợi đốt đến nhiệt độ rất cao (khoảng 2700-3100<sup>o</sup>K), đèn phát sáng.</b></p>
<b>1. Cấu tạo</b>	<p>Đèn sợi đốt gồm sợi đốt chịu nhiệt độ cao, đặt trong bóng thủy tinh trong suốt (hoặc mờ) và được nối điện ra ngoài qua đuôi đèn.</p> <p><b>Sợi đốt (tim đèn) làm bằng vonfram</b> có nhiệt độ nóng chảy cao (khoảng 3650<sup>o</sup>K), có độ bền cơ cao, độ bền điện tốt, khả năng phát xạ tốt.</p> <p>Người ta rút không khí trong bóng, tạo thành chân không để dây tóc đèn khỏi bị oxy hóa nhanh ở nhiệt độ cao, song sợi đốt vonfram nằm trong môi trường chân không ở nhiệt độ 2400 – 2600<sup>o</sup>K, hiệu suất phát quang thấp (thường thấy ở đèn công suất nhỏ <math>P \leq 25W</math>).</p>

## NỘI DUNG



Để tăng hiệu suất phát quang, người ta phải tăng nhiệt độ sợi đốt, song ở nhiệt độ tăng cao, sự bốc hơi của kim loại tăng làm cho sợi đốt dễ bị đứt.

Để giảm hiện tượng bay hơi của kim loại, người ta cho vào bóng đèn khí trơ (trước đây là nito rồi đến argon và bây giờ là krypton). Tuy nhiên, khi khí trơ có trong bóng đèn, tổn thất dẫn nhiệt tăng lên, công suất đèn tăng lên và hiệu suất phát quang giảm.

Ngày nay người ta sử dụng công nghệ làm sợi đốt xoắn kép hoặc xoắn ba, giảm bớt tổn thất nhiệt và **hiệu suất phát quang** của đèn tăng lên đáng kể, **từ 10 đến 20 lm/W và tuổi thọ khoảng 1000 giờ**.

Ngoài khí trơ, người ta còn cho thêm halogen (iốt, brom ...) cho phép đạt nhiệt độ trên  $3100^{\circ}\text{K}$ , **hiệu suất phát quang đạt tới 20 đến 27 lm/W, tuổi thọ khoảng 2000 giờ**.

Để giảm độ chói, đèn sợi đốt công suất nhỏ, bên trong được làm mờ bằng lớp bột mịn. Lớp này hấp thụ ánh sáng ít (từ 1% đến 4%) cho phép cải thiện nhiệt độ màu của nguồn, tùy theo khả năng lọc màu của lớp này. Trong các đèn có lớp phản chiếu, người ta tráng một lớp bạc hoặc nhôm, cho phép định hướng chùm tia sáng.

**Đuôi đèn:** là nơi cung cấp điện vào bên trong dây tóc. Có 2 kiểu: đuôi vặn (đuôi xoáy) và đuôi gài (đuôi ngành).

**2. Hoạt động**

Đèn sợi đốt hoạt động dựa trên nguyên tắc nung sáng: khi dòng điện chạy qua tim đèn, tim đèn bị nung nóng đến nhiệt độ rất cao ( $2700 - 3100^{\circ}\text{K}$ ) và do đó phát sáng.

**3. Đặc điểm**

**Đặc điểm chung của đèn sợi đốt:**

- Công suất từ 25 – 40 – 60W cho đến 200 – 300W.
- Hiệu suất phát quang từ 10 đến 20 lm/W.

**Ưu điểm:**

- Cấu tạo đơn giản, dễ lắp đặt, dễ sử dụng và thay thế.
- Bật sáng tức thời.
- Giá thành rẻ.
- Là nguồn sáng điểm (nguồn sáng gọn).
- Có độ trung thực màu sắc (CRI) cao nên có thể sử dụng trong chiếu sáng chất lượng cao.

**Nhược điểm:**

- Hiệu suất phát quang thấp.
- Toả nhiều nhiệt khi hoạt động.
- Tuổi thọ ngắn (1000 giờ).
- Hiệu suất sử dụng là nung sáng chỉ đạt 6 – 7% so với lượng nhiệt tiêu hao, 94% lượng điện tiêu hao cho phát nhiệt.

**NỘI DUNG**

**4. Một số hình dáng đèn sợi đốt**



*Bóng đèn halogen*



NỘI DUNG

4. Một số ứng dụng sử dụng đèn sợi đốt



Compiled by Nguyễn Văn Thái

Zhongshan Best Lighting Factory

en.Lighting06.com.cn

Zhongshan Best Lighting Factory

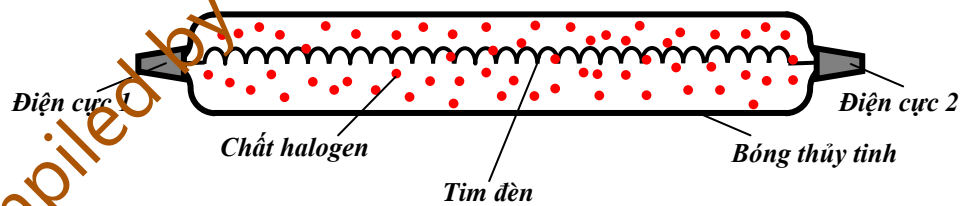
**NỘI DUNG**

**4. Đèn halogen**

**Hình dạng đèn halogen:**



**Cấu tạo của đèn halogen:**



Bên trong ống thủy tinh là chất halogens. Tại giữa của đèn là một tim đèn bằng Vonfram (*ungsten filament*). Nhiệt độ của tim đèn khi có dòng điện chạy qua vào khoảng 4.500<sup>0</sup>F (2.500<sup>0</sup>C). Như vậy tim đèn sẽ phát ra ánh sáng với cường độ sáng là tương đối lớn mỗi khi nó bị đốt nóng.

Halogens bao gồm 5 loại vật chất phi kim loại được tìm thấy trong nhóm 17 của bảng phân loại tuần hoàn (*periodic table*). Halogens tồn tại ở cả 3 dạng vật chất:

- **Thể rắn (solid)** : Iodine, Astatine
- **Thể lỏng (liquid)** : Bromine
- **Thể khí (gas)**: Fluorine, Chlorine

Khi tim đèn bị nung nóng và phát sáng, sau một thời gian thì tim đèn sẽ bị mòn vì nó giải phóng các phân tử khí bị đốt nóng, như vậy sau một thời gian sử dụng thì tim đèn sẽ bị đứt. Nhờ có chất halogen, mỗi khi phân tử vonfram được giải phóng ra khỏi tim đèn sẽ hóa hợp với chất halogen để cho ra một loại chất mới, chất này có liên kết hóa học yếu, dễ bị phân tách khi chịu nhiệt độ cao. Khi chất mới này quay trở lại tiếp xúc với tim đèn, do nhiệt độ tim đèn rất cao nên sẽ làm cho chất mới này phân tách thành halogen và vonfram riêng biệt, halogen sẽ bay ra khỏi tim đèn còn phân tử vonfram sẽ được giữ lại tại tim đèn, như vậy tim đèn sẽ được bù phần bị mòn do phát xạ phân tử ra ngoài. Nhờ vậy mà tuổi thọ của đèn halogen được nâng lên nhiều so với đèn sợi đốt sử dụng khí trơ (argon và/hoặc nitrogen).

Bóng đèn sợi đốt được bổ sung khí halogen làm tăng hiệu quả phát sáng từ 20 đến 27 lm/W, tuổi thọ trung bình 2.000giờ. Các loại đèn sợi đốt halogen công suất từ 40 đến 300W. Thường dùng trong chiếu sáng như sân vận động, bể bơi, ...

**NỘI DUNG**

**3.3.Đèn huỳnh quang (fluorescent lamp)**

**quang**

**Đèn huỳnh quang phát sáng dựa trên cơ chế phóng điện**, là loại nguồn sáng sử dụng phổ biến nhất trong sinh hoạt gia đình.

Đèn huỳnh quang thông thường (ký hiệu là T10) có đường kính 32mm với công suất 40W (tương ứng với chiều dài của bóng đèn là 1,2m) và công suất 20W (tương ứng với chiều dài của bóng đèn là 0,6m), tuổi thọ trung bình 6.000 - 8.000 giờ.

Bóng đèn huỳnh quang tiết kiệm điện năng (ký hiệu là T8) có đường kính 26mm, công suất 36W (tương ứng với chiều dài của bóng đèn là 1,2m), công suất 18W (tương ứng với chiều dài của bóng đèn là 0,6m), tuổi thọ trung bình 6.000-8.000 giờ. Hiệu quả ánh sáng 40 – 90 lm/W.

Đèn huỳnh quang cho nguồn ánh sáng trắng, tiết kiệm điện hơn so với bóng đèn sợi đốt cho ra ánh sáng vàng.



**1.Cấu tạo**

Đèn huỳnh quang thường có dạng ống thủy tinh thẳng (dài 0,3m; 0,6m; 1,2m;...), mặt trong ống có phủ lớp bột huỳnh quang (*phosphors*). Lớp bột huỳnh quang có nhiệm vụ biến ánh sáng tử tím của hơi thủy ngân bên trong thành ánh sáng thông thường.

Hai đầu ống có 2 điện cực bằng vonfram để phát xạ điện tử.

Trong ống có bổ sung khí trơ (nitrogen và/hoặc argon) và vài giọt thủy ngân ở áp suất thấp.

