

Chương 7: TRỤC VÀ Ổ TRỤC

1. Trục.

1.1 Định nghĩa

Trục là tiết máy dùng để đỡ các tiết máy quay như bánh đai, bánh răng, đĩa xích, ... để truyền mômen xoắn hoặc làm cả hai nhiệm vụ trên.

1.2 Phân loại

- Dựa vào tải trọng tác dụng lên trục gồm có:
 - + Trục tâm: chỉ đỡ chi tiết máy quay nghĩa là chỉ chịu mô men uốn mà không chịu mô men xoắn (ví dụ trục của tang cáp trong máy nâng chuyển. Tang cáp được quay nhờ sự ăn khớp của các răng của vành răng trên tang. Trục có thể quay hoặc không quay cùng với tang).
 - + Trục truyền chung: là trục luôn quay, chỉ dùng để truyền mô men xoắn đến các bộ phận máy công tác nghĩa là chỉ chịu mô men xoắn.
 - + Trục truyền: là trục luôn quay, vừa đỡ các chi tiết máy quay vừa truyền mô men xoắn đến các tiết máy quay và ngược lại nghĩa là có thể tiếp nhận đồng thời cả mô men uốn lẫn mô men xoắn, (ví dụ trục trong hộp giảm tốc).
- Dựa theo dạng đường tâm trục
 - + Trục thẳng: đường tâm trục là đường thẳng;
 - + Trục khuỷu: đường tâm trục là đường gấp khúc (ví dụ trục khuỷu trong động cơ đốt trong);
 - + Trục mềm: dùng để truyền chuyển động quay và mô men xoắn giữa các bộ phận máy có vị trí thay đổi khi làm việc (ví dụ dùng trong máy chữa răng).
- Theo cấu tạo chia ra: trục trơn, trục bậc, trục đặc và trục rỗng. Với loại trục tiết diện tròn thì:
 - + Trục trơn: có đường kính không đổi trên suốt chiều dài trục. Trục trơn ngắn còn gọi là chốt;
 - + Trục bậc: đường kính giảm dần về 2 đầu trục;
 - + Trục đặc: tiết diện là hình tròn đặc;
 - + Trục rỗng: tiết diện là hình vành khăn.

1.3. Các dạng hỏng của trục.

Trục bị hỏng thường do mỏi. Nguyên nhân gây trục có thể là:

- Trục thường xuyên làm việc quá tải. Do khi thiết kế không đánh giá đúng tải trọng tác dụng.
- Sự tập trung ứng suất do thiết kế gây nên (góc lượn, rãnh then, lỗ...), hoặc do chất lượng chế tạo xấu (vết xước do gia công xấu, kỹ thuật nhiệt luyện kém...)
- Sử dụng không đúng kỹ thuật (ổ trục điều chỉnh không đúng, khe hở cần thiết quá nhỏ...)
- Trường hợp dùng ổ trượt nếu tính toán và sử dụng sai, màng dầu không hình thành được, ổ nóng trục nóng lên nhiều.
- Trong một số kết cấu, có khi phải hạn chế biến dạng xoắn của trục (ví dụ như trục của cơ cấu di chuyển cầu lăn...)
- Trục còn có thể bị hỏng do dao động ngang và dao động xoắn, do đó có những trường hợp phải kiểm nghiệm trục về dao động.

2. Ổ lăn

2.1. Khái niệm chung về ổ lăn

Ổ lăn là một bộ phận máy tiêu chuẩn, dùng để đỡ trục và các tiết máy lắp trên trục. Nhờ ổ mà trục có thể quay được quanh một đường tâm xác định. Ổ tiếp nhận tải trọng từ trục và truyền cho vỏ máy (gối trục).

2.2. Các dạng hỏng của ổ lăn

Trong quá trình làm việc ổ lăn có thể bị hỏng ở các dạng sau:

- Mòn ổ. Mòn làm tăng khe hở của ổ, tăng độ lệch tâm, giảm số lượng con lăn tham gia chịu tải. Khi lượng mòn chưa nhiều, có thể điều chỉnh khe hở để ổ làm việc tốt trở lại. Mòn quá mức quy định, ổ bị hỏng, nên thay ổ khác.

- Tróc rỗ bề mặt ổ. Ổ được bôi trơn đầy đủ, sau một thời gian dài sử dụng, trên bề mặt ổ và các con lăn xuất hiện lỗ rỗ. Chất lượng bề mặt giảm, ổ làm việc không tốt nữa. Rỗ là do hiện tượng mỏi bề mặt, vết nứt xuất hiện, phát triển làm tróc ra một miếng kim loại, để lại vết rỗ trên bề mặt.

- Kẹt ổ, ổ không quay được, hoặc quay rất nặng. Nguyên nhân: có thể do trục biến dạng lớn quá, hoặc do dẫn nở nhiệt, hoặc do lắp ghép có độ dôi quá lớn. Kẹt làm ổ mòn cục bộ, tổn hao công suất lớn.

- Vỡ con lăn, vòng cách, do mỏi hoặc do lực va đập lớn. Các mảnh vỡ rơi vào ổ, gây nên kẹt tắc, ổ không tiếp tục làm việc được nữa.

- Vỡ các vòng ổ, do lắp ghép với độ dôi quá lớn, hoặc va đập quá mạnh. Các vòng ổ bị vỡ, ổ không làm việc tiếp tục được nữa.

2.3. Bôi trơn và che kín ổ lăn.

2.3.1. Bôi trơn

Bôi trơn ổ lăn rất cần thiết để ngăn gỉ, giảm ma sát và để làm nguội cục bộ chỗ bề mặt làm việc của ổ, cũng như làm nguội ổ nói chung. Ngoài ra về phương diện che kín ổ, chất bôi trơn cũng có tác dụng làm kín khe hở giữa ổ và bộ phận che kín. Mặt khác có tác dụng làm giảm tiếng ồn

Để bôi trơn có thể dùng mỡ hoặc dầu khoáng. Mỡ bôi trơn được dùng rộng rãi khi nhiệt độ của ổ không cao ($< 100^{\circ}\text{C}$), không có yêu cầu quay phải rất nhẹ, và kết cấu gối trục dễ thao tác để rửa và thay mỡ.

Dầu bôi trơn được dùng khi cần giảm mát mát do ma sát đến mức thấp nhất, khi nhiệt độ cao hoặc làm việc ở chỗ ẩm ướt. Dầu bôi trơn ổ là dầu khoáng. Nhiệt độ cho phép của ổ khi dùng dầu để bôi trơn là 120°C , trường hợp đặc biệt có thể lên tới 150°C hoặc hơn nữa.

2.3.2. Che kín ổ lăn.

Để ngăn bụi, các hạt mài mòn và nước từ ngoài lọt vào trong ổ và ngăn không cho dầu chảy ra ngoài, cần dùng các bộ phận che kín ổ.

Theo nguyên tắc tác dụng của bộ phận che kín, có thể chia ra:

- Che kín do tiếp xúc (vòng che, vòng kim loại, vòng phốt hoặc chất dẻo) dùng khi vận tốc thấp và trung bình.

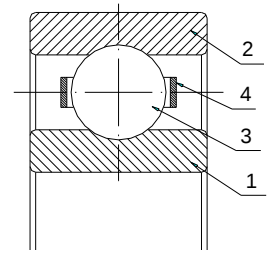
- Che kín bằng rãnh dích dắc, có tác dụng cản sự chảy của chất lỏng (hoặc khí) qua các rãnh hẹp, dùng cho vận tốc bất kì.

- Che kín nhờ li tâm, dầu và chất bẩn rơi vào đĩa chắn đang quay sẽ bị văng ra do lực ly tâm, dùng khi vận tốc trung bình và cao.

- Che kín bằng cách phối hợp một số cách đã nêu.

Câu hỏi ôn tập

1. Trình bày công dụng, phân loại trục?
2. Các dạng hỏng trục và vật liệu chế tạo trục
3. Trình bày công dụng, cấu tạo, ưu nhược điểm của ổ lăn?
4. Trình bày các biện pháp bôi trơn và che kín ổ lăn?



Hình 8.6. Ổ lăn