

KHOA CƠ KHÍ
BỘ MÔN THIẾT KẾ MÁY

CÂU HỎI ĐỒ ÁN MÔN HỌC CHI TIẾT MÁY

Câu 1: trong hệ thống truyền động cơ khí có hai cách sắp xếp các bộ truyền là:

- Động cơ_ bộ truyền đai_ hộp giảm tốc_ máy công tác;
- Động cơ_ hộp giảm tốc_ bộ truyền xích_ máy công tác.

Nếu người ta sắp xếp bộ truyền đai phía sau hộp giảm tốc hoặc bộ truyền xích phía trước hộp giảm tốc có được không? Tại sao?

Đáp án: không nên, vì đai phù hợp với miền vận tốc cao, làm việc êm, tải trọng nhẹ; trong khi bộ truyền xích phù hợp với miền vận tốc thấp, là việc ồn ào, tải trọng lớn.

Câu 2: hãy nêu ra các dạng hỏng và chỉ tiêu tính của các chi tiết sau:

- Bánh răng;
- Đai;
- Xích;
- Trục vít;
- Trục;
- Ổ lăn.

Hãy nêu công dụng, phân loại và ưu nhược điểm của các chi tiết phụ:

Câu 3: Nút thông hơi.

Đáp án: công dụng: cân bằng áp suất bên trong và ngoài hộp. Nếu áp suất tăng (do công suất mất mát chuyển thành nhiệt năng là tăng nhiệt độ trong hộp giảm tốc kín (gây phá hủy các vùng nhớt).

Phân loại: có hai loại: _ có lưới lọc bảo vệ;

Không có lưới lọc bảo vệ.

Ưu nhược điểm: _ loại không có lưới: đơn giản, dễ chế tạo nhưng không làm lỗ thông hơi lớn được do bụi có thể vào trong hộp _ sử dụng cho hộp giảm tốc công suất bé hoặc vừa phải, hiệu suất cao.

Loại có lưới lọc bụi: kết cấu phức tạp_ khó chế tạo hơn nhưng lỗ thông hơi có thể lớn_ thích hợp cho hộp giảm tốc có công suất lớn, hiệu suất thấp (hộp giảm tốc trục vít_ bánh vít). Vị trí lắp đặt: lắp ở vị trí trên cao, thường lắp trên nắp cửa thăm để kết hợp làm tay nắm.

Câu 4: que thăm dầu

Đáp án:

Công dụng: cho biết mức dầu bôi trơn trong hộp.

Phân loại: loại không có ống bọc bên ngoài và loại có ống bọc bên ngoài.

Ưu nhược điểm: loại có ống bọc phức tạp hơn nhưng có thể thăm dầu trong lúc máy đang hoạt động _ chỉ dùng khi máy làm việc 3 ca.

Loại không có ống bọc đơn giản nhưng chỉ thăm dầu được khi đã dừng máy_ dùng cho các máy làm việc từ 1_2 ca.

Vị trí lắp đặt: lắp đặt ở vị trí thuận lợi với góc nghiêng $< 45^0$ so với phương thẳng đứng.

Câu 5: nút tháo dầu

Đáp án:

Công dụng: dùng để tháo dầu bẩn trong hộp.

Phân loại: có hai loại: ren trụ và ren côn.

Ưu nhược điểm: loại ren trụ đơn giản, dễ chế tạo nhưng độ kín khít kém nên phải dùng thêm đệm làm kín _ thích hợp cho sản xuất loạt nhỏ, đơn chiếc. Loại ren côn phức tạp nên thường được chế tạo trên các máy chuyên dùng, có độ kín khít tốt nên không cần đệm làm kín_ thích hợp cho sản xuất hàng loạt.

Vị trí lắp đặt: ở vị trí thấp nhất để dầu có thể chảy ra ngoài dễ dàng.

Câu 6: nắp cửa thăm

Đáp án: công dụng: quan sát các chi tiết trong hộp giảm tốc và đổ dầu vào hộp khi mở nắp cửa thăm.

Vị trí lắp đặt: phải thuận tiện để quan sát được tất cả các chi tiết trong hộp giảm tốc (để kiểm tra các vết tiếp xúc trong quá trình điều chỉnh ăn khớp v.v...).

Câu 7: vòng chắn dầu

Đáp án:

Công dụng: chặn không cho dầu bôi trơn bánh răng tiếp xúc trực tiếp với mỡ bôi trơn cho ổ lăn.

Nếu hoà trộn dầu và mỡ, mỡ sẽ bị loang ra và mất đi khả năng bôi trơn của mỡ.

Trên các vòng chắn dầu có các rãnh có profin hình tam giác để chắn không cho dầu đi vào khu vực lắp ổ có mỡ bôi trơn.

Vị trí lắp đặt: lắp vòng chắn dầu trên trục, bên cạnh ổ lăn và quay cùng với trục.

Khi lắp lưu ý chiều 1/3 bề rộng của vòng chắn dầu bên ngoài lỗ lắp ổ lăn trên thân hộp giảm tốc còn 2/3 bề rộng của vòng chắn dầu nằm bên trong. Khe hở giữa vòng chắn dầu và lỗ lắp ổ lăn trên thân hộp là 0.1mm.

Khi dầu bị tạt lên thành hộp (do bánh răng quay) nó sẽ chảy xuống gặp vòng chắn dầu. Nhưng do vòng chắn dầu quay nên do tác dụng của lực ly tâm dầu sẽ bị bắn ra ngoài mà không thể bám trên vòng chắn dầu. Ngoài ra, trong các rãnh hình tam giác còn có chứa mỡ bôi trơn nên dầu cũng không thể đi vào khu vực lắp ổ lăn.

Câu 8: chốt định vị

Đáp án:

Công dụng: định vị chính xác vị trí nắp và thân hộp trước và sau khi gia công lỗ lắp ổ lăn.

Phân loại: có hai loại: chốt trụ và chốt côn.

Ưu nhược điểm: chốt trụ dễ gia công nhưng sau nhiều lần sử dụng sẽ có khe hở giữa chốt và thành hộp (do san phẳng nhô bề mặt) nên sẽ định vị không chính xác. Chốt côn tuy khó gia công hơn nhưng đảm bảo định vị tốt do không có khe hở dù các nhô bề mặt có bị san phẳng.

Vị trí lắp đặt: lắp hai chốt càng xa nhau càng tốt.

Khi lắp lưu ý: dùng chỉ 1 chốt: chưa khống chế đủ 6 bậc tự do.

Dùng hơn 2 chốt: khống chế hơn 6 bậc tự do_ siêu định vị.

Khi không thể tháo chốt bằng cách đóng ngược ra thì người ta làm ren ở đầu chốt và kết hợp với đai ốc để tháo (cảo) chốt ra.

Câu 9: vít tách nắp và thân

Đáp án:

Công dụng:

Tách nắp và thân hộp khi cần sửa chữa.

Thường dùng vít như là vít ghép nắp và thân trên mặt bích.

Vị trí lắp đặt: 2 vít trên mặt bích nắp, càng xa nhau càng tốt.

Câu 10: vòng phốt

Đáp án:

Công dụng: chắn bụi không cho vào ty trong hộp giảm tốc và dầu mỡ không chảy ra ngoài hộp giảm tốc.

Phân loại: có thể dùng vòng phốt bằng nỉ hay vòng phốt bằng cao su có lò xo.

Vòng phốt tùy theo kết cấu nắp ổ lăn mà có thể điều chỉnh được khe hở khi mòn hay không điều chỉnh được.

Nếu trục quay nhanh nên dùng kết cấu có thể điều chỉnh được. Nếu trục quay chậm nên dùng kết cấu không điều chỉnh được.

Vị trí lắp đặt: lắp trên các trục xuyên qua nắp ổ để ló ra ngoài.

Câu 11: hãy giải thích dung sai lắp ghép của ổ lăn

Đáp án:

Để đảm bảo sự đồng tâm, sự mòn đều và tránh biến dạng cho các vòng ổ quá mức, người ta chọn dung sai lắp ghép của ổ lăn như sau:

Vòng trong ổ lăn lắp với trục:

Do trục quay nên vòng trong chịu tải tuần hoàn_ lắp trung gian có độ dôi.

Hệ thống lắp ghép là hệ thống lỏng vì lõi cơ bản là vòng trong ổ lăn.

Để tránh biến dạng quá mức _ HB/k6_ k6.

Vòng ngoài lắp với thân hộp:

Do vòng ngoài đứng yên nên chịu tải cục bộ_ lắp có độ hở.

Hệ thống lắp ghép là hệ thống trục vì trục cơ bản là vòng ngoài ổ lăn.

Để đảm bảo độ đồng tâm_ H7/hb_ H7.

Câu 12: hãy giải thích yêu cầu kỹ thuật giữa mặt ghép nắp và thân khi bôi một lớp sơn mỏng hay thủy tinh lỏng?

Đáp án:

Mục đích của việc bôi sơn hay thủy tinh lỏng lên bề mặt ghép nắp và thân là để làm kín, không cho dầu chảy ra ngoài.

Nếu dùng đệm làm kín thì sẽ làm sai lệch kích thước lắp ghép của ổ lắp ổ lăn trên thân hộp giảm tốc.

Câu 13: mục đích của việc chữa khe hở bù trừ nhiệt độ 0.1mm bên cạnh ổ lăn để làm gì?

Đáp án:

Do công suất mất mát chuyển thành nhiệt nên làm nóng hộp giảm tốc, do đó trục sẽ bị giãn nở và làm kẹt ổ lăn. Chữa khe hở 0.1mm là để ổ lăn không bị kẹt khi trục giãn nở.

Việc chữa khe hở này được thực hiện bằng cách để thêm vào một tấm đệm có chiều dày 0.1mm giữa thân hộp và nắp ổ.

Câu 14: mục đích của yêu cầu kỹ thuật kiểm tra vết tiếp xúc trên bề mặt răng theo chiều cao không thể bé hơn X% và theo chiều rộng không thể bé hơn Y% là để làm gì?

Đáp án:

Để đảm bảo diện tích tiếp xúc khi bánh răng ăn khớp.

Câu 15: trình bày cách điều chỉnh ăn khớp của bộ truyền bánh răng nón?

Đáp án:

Điều kiện để hai bánh răng nón ăn khớp đúng là hai đỉnh nón chia phải trùng nhau.

Để phát hiện hai đỉnh nón chia trùng nhau hay chưa, người ta kiểm tra vết tiếp xúc trên bề mặt răng bằng cách bôi sơn lên một bánh răng rồi quay cho hai bánh răng ăn khớp với nhau. Sau đó kiểm tra vết tiếp xúc trên bánh răng thứ hai. Khi 2 đỉnh côn trùng nhau thì vết tiếp xúc nằm ngay chính giữa bề mặt răng.

Nếu vết tiếp xúc không nằm ngay chính giữa bề mặt răng, ta phải dịch các bánh răng dọc trục để cho các đỉnh nón trùng nhau. Kiểm tra lại vết tiếp xúc đã nằm ngay chính giữa bề mặt răng chưa. Thực hiện việc dịch các bánh răng dọc trục bằng cách thêm hay bớt các đệm lót nằm giữa thân hộp và nắp ổ lăn hay ống lót.

Câu 16: trình bày cách điều chỉnh ăn khớp của bộ truyền trục vít_bánh vít.

Đáp án:

Điều kiện để bộ truyền trục vít_bánh vít ăn khớp đúng khi lắp ráp là đường tâm trục vít nằm trong mặt phẳng trung bình của bánh vít (là mặt phẳng chứa điều kiện bé nhất của bánh vít).

Để phát hiện ta cũng dùng cách bôi sơn như câu 15.

Bộ truyền trục vít ăn khớp đúng khi vết tiếp xúc nằm giữa mặt răng bánh vít.

Nếu vết tiếp xúc không nằm giữa mặt răng của bánh vít ta dịch bánh vít dọc trục (không dịch trục vít) cho đến khi vết tiếp xúc nằm giữa mặt răng.

Thực hiện việc dịch bánh vít cũng bằng các đệm lót đặt giữa thân hộp và nắp ổ.

Câu 17: khi thiết kế cặp bánh răng cấp nhanh của hộp giảm tốc phân đôi cấp nhanh cần chú ý điều gì?

Đáp án:

Do có hai cặp bánh răng cùng truyền động giữa hai trục, nên ta thiết kế như chỉ có một cặp bánh răng truyền động với một nửa công suất.

Vì đây là cặp bánh răng tương đương chữ V, nên có thể nâng góc nghiêng răng từ 30° - 40° (thay vì từ 8° - 20° trong bánh răng trụ răng nghiêng).

Câu 18: giải thích vì sao phải chọn ổ đỡ trụ ngắn tự lựa theo chiều dọc trục khi chọn ổ cho trục trung gian của hộp giảm tốc phân đôi cấp nhanh?

Đáp án:

Do hai cặp bánh răng cùng truyền động giữa hai trục, nên do sai số chế tạo và lắp ráp sẽ làm các bánh răng không ăn khớp đồng thời. Như vậy là chỉ có một cặp bánh răng ăn khớp và sẽ bị quá tải.

Để tránh hiện tượng trên mà không phải nâng cao cấp chính xác chế tạo, ta sử dụng kết cấu ổ như trên.

Khi chỉ có một cặp bánh răng ăn khớp sẽ có lực dọc trục tác dụng lên trục trung gian và vì ổ đã chọn cho phép trục di chuyển dọc trục nên trục sẽ di chuyển cho đến khi cặp bánh răng thứ hai ăn khớp.

Lúc này trục cân bằng về lực nên sẽ ngừng dịch chuyển và làm việc với hai cặp bánh răng ăn khớp đồng thời.

Câu 19: giải thích vì sao bố trí hai ổ côn ở một bên của trục vít và bên kia bố trí ổ bi đỡ trong hộp giảm tốc trục vít?

Đáp án:

Do bộ truyền trục vít có hiệu suất thấp (70% - 80%) nên công suất mất mát lớn, lượng nhiệt sinh ra lớn làm cho trục vít bị giãn nở dài.

Nếu khoảng cách giữa hai gối đỡ trục nhỏ (<250mm) thì xem như độ giãn dài không đáng kể và có thể bố trí hai ổ chặn ở hai đầu trục vít.

Nếu khoảng cách này lớn ($>250\text{mm}$) thì độ dẫn dài xem như đáng kể và sẽ gây kẹt ổ, tạo lực dọc trục phụ tác dụng lên hai ổ.

Để tránh hiện tượng này, người ta bố trí hai ổ đỡ chặn một bên để chặn sự di chuyển dọc trục theo hai phía. Đầu còn lại bố trí ổ đỡ nhằm thả lỏng để trục dẫn dài tự do.

Câu 20: khi gia công lỗ ren trên bề mặt ghép của vành và thân bánh vít, tại sao người ta khoan lỗ lệch về một phía so với bề mặt phân cách?

Đáp án:

Do vành bánh vít là bằng đồng thanh, có cơ tính kém hơn thân bánh vít là bằng gang, nên khi khoan phản lực cắt tác động lên các lưỡi cắt của đầu mũi khoan không đều. Điều này có xu hướng xô lệch mũi khoan về phía vật liệu có cơ tính thấp hơn (đồng thanh).

Để tránh hiện tượng này, người ta khoan lỗ lệch vào phần gang để mũi khoan không bị xô lệch về phía đồng thanh.

www.thietkemay.com