

**ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ CẦN THƠ
TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ CẦN THƠ**

GIÁO TRÌNH

**MÔN HỌC/MÔ ĐUN: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA
HỆ THỐNG DI CHUYỂN**

**NGÀNH/NGHỀ: CÔNG NGHỆ Ô TÔ
TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP**

*Ban hành kèm theo Quyết định số: /QĐ-... ngày.....tháng....năm 2021
của.....*

Cần Thơ, năm 2021

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

TaiLieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Trong những năm qua, dạy nghề đã có những bước tiến vượt bậc cả về số lượng và chất lượng, nhằm thực hiện nhiệm vụ đào tạo nguồn nhân lực kỹ thuật trực tiếp đáp ứng nhu cầu xã hội. Cùng với sự phát triển của khoa học công nghệ trên thế giới và sự phát triển kinh tế xã hội của đất nước, ở Việt Nam các phương tiện giao thông ngày một tăng đáng kể về số lượng do được nhập khẩu và sản xuất lắp ráp trong nước. Nghề Công nghệ ô tô đào tạo ra những lao động kỹ thuật nhằm đáp ứng được các vị trí việc làm hiện nay như sản xuất, lắp ráp hay bảo dưỡng sửa chữa các phương tiện giao thông đang được sử dụng trên thị trường, để người học sau khi tốt nghiệp có được năng lực thực hiện các nhiệm vụ cụ thể của nghề thì chương trình và giáo trình dạy nghề cần phải được điều chỉnh phù hợp với thực tiễn.

Để phục vụ cho học viên học nghề và thợ sửa chữa ô tô những kiến thức cơ bản cả về lý thuyết và thực hành bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống di chuyển. Với mong muốn đó giáo trình được biên soạn, nội dung giáo trình bao gồm bốn bài:

Bài 1. Hệ thống treo trên ô tô

Bài 2. Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống treo phụ thuộc

Bài 3. Bảo dưỡng và Sửa chữa hệ thống treo độc lập

Bài 4. Bảo dưỡng và sửa chữa khung xe, thân vỏ xe

Kiến thức trong giáo trình được biên soạn theo chương trình Tổng cục Dạy nghề, sắp xếp logic từ nhiệm vụ, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của hệ thống di chuyển đến cách phân tích các hư hỏng, phương pháp kiểm tra và quy trình thực hành sửa chữa. Do đó người đọc có thể hiểu một cách dễ dàng.

Mặc dù đã rất cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi sai sót, tác giả rất mong nhận được ý kiến đóng góp của người đọc để lần xuất bản sau giáo trình được hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

Cần Thơ, ngày.....tháng.... năm 20

Nhóm biên soạn

Ngô Minh Nhựt

MỤC LỤC

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN.....	2
LỜI GIỚI THIỆU.....	3
MỤC LỤC	4
CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN ĐÀO TẠO BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA HỆ THỐNG DI CHUYỂN.....	6
BÀI 1: KHÁI QUÁT HỆ THỐNG TREO TRÊN Ô TÔ	9
1. Các khái niệm trên hệ thống treo	9
1.1 Sự dao động của khối lượng được treo	9
1.2 Sự dao động của khối lượng không được treo.....	11
2. Nhiệm vụ và yêu cầu hệ thống treo.....	12
2.1 Nhiệm vụ.....	12
2.2 Yêu cầu hệ thống treo.....	13
3 Phân loại hệ thống treo	13
4. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các bộ phận chính trong hệ thống.....	15
4.1 Bộ phận đàn hồi.....	15
4.2 Bộ phận giảm chấn	23
4.3 Bộ phận dẫn hướng.....	30
NỘI DUNG, YÊU CẦU VỀ ĐÁNH GIÁ.....	32
BÀI 2: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA HỆ THỐNG TREO PHỤ THUỘC.....	33
1. Hiện tượng và nguyên nhân hư hỏng của hệ thống treo phụ thuộc.....	33
1.1 Hệ thống treo hoạt động có tiếng ồn.....	33
1.2 Xe vận hành rung giật.....	33
2. Phương pháp kiểm tra và bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống treo phụ thuộc....	33
2.1 Kiểm tra sơ bộ.....	33
2.2 Bảo dưỡng sơ bộ.....	34
3. Tháo, kiểm tra, lắp các bộ phận và chi tiết trong hệ thống treo phụ thuộc	34
3.1 Quy trình tháo các bộ phận của hệ thống treo.....	34
3.2 Kiểm tra các chi tiết của hệ thống treo	39
3.3 Quy trình lắp các bộ phận hệ thống treo	40
NỘI DUNG, YÊU CẦU VỀ ĐÁNH GIÁ.....	42
BÀI 3: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA HỆ THỐNG TREO ĐỘC LẬP.....	44
1. Phương pháp bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống treo độc lập.....	44
1.1. Phương pháp bảo dưỡng và sửa chữa	44

2. Quy trình tháo lắp hệ thống treo độc lập.....	45
2.1 Quy trình tháo	45
2.2 Quy trình lắp hệ thống treo độc lập	47
3. Kiểm tra bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống treo độc lập	50
3.1 Kiểm tra bảo dưỡng và sửa chữa bộ phận giảm xóc.....	50
3.2 Sửa chữa bảo dưỡng bộ phận dẫn hướng	56
NỘI DUNG, YÊU CẦU VỀ ĐÁNH GIÁ	60
BÀI 4: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA KHUNG XE, THÂN VỎ XE	62
1. Nhiệm vụ, yêu cầu, phân loại khung xe, thân vỏ xe	62
1.1 Khung xe.....	62
1.2 . Vỏ xe.....	66
2. Quy trình bảo dưỡng, sửa chữa khung xe, thân vỏ xe	73
2.1 Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng, quy trình kiểm tra, bảo dưỡng sửa chữa khung xe.....	73
2.2 Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng, quy trình kiểm tra, bảo dưỡng sửa chữa vỏ .	79
NỘI DUNG, YÊU CẦU VỀ ĐÁNH GIÁ	91
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	93
CÂU HỎI ÔN TẬP VÀ BÀI TẬP	Error! Bookmark not defined.

CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN ĐÀO TẠO BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA HỆ THỐNG DI CHUYỂN

Mã số mô đun: MĐ 20

Thời gian mô đun: 45 giờ

(Lý thuyết: 15 giờ; Thực hành: 30 giờ)

Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí: Mô đun được bố trí dạy sau các môn học/ mô đun sau: MH 07, MH 08, MH 09, MH 10, MH 11, MH 12, MH13, MH 14, MĐ 15, MH 16, MĐ 17, MĐ 18, MĐ 19, MĐ 20

- Tính chất: Mô đun chuyên môn nghề bắt buộc.

Mục tiêu của môn học:

- Kiến thức:

+ Trình bày đầy đủ các yêu cầu, nhiệm vụ và phân loại của các bộ phận hệ thống treo và khung, vỏ xe

+ Giải thích được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các bộ phận hệ thống treo và khung, vỏ xe

+ Phân tích đúng những hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng chung và của các bộ phận hệ thống treo và khung, vỏ xe

- Kỹ năng:

+ Phát hiện và trình bày phương pháp bảo dưỡng, kiểm tra và sửa chữa được những sai hỏng của các bộ phận hệ thống treo và khung, vỏ xe

+ Tháo lắp, kiểm tra bảo dưỡng và sửa chữa được các chi tiết của các bộ phận của hệ thống treo và khung, vỏ xe đúng quy trình, quy phạm và đúng các tiêu chuẩn kỹ thuật trong sửa chữa

+ Sử dụng đúng các dụng cụ kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa đảm bảo chính xác và an toàn

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô

+ Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Nội dung mô đun

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Bài 1: Hệ thống treo trên ô tô	15	7	8	
	1. Các khái niệm trên hệ thống treo	3	1	2	
	2. Nhiệm vụ, yêu cầu hệ thống treo	3	1	2	
	3. Phân loại hệ thống treo	3	1	2	
	4. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các bộ phận chính trong hệ thống	6	4	2	
2	Bài 2: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống treo phụ thuộc	10	3	6	1
	1. Hiện tượng và nguyên nhân hư hỏng của hệ thống treo phụ thuộc	2	1	1	
	2. Phương pháp kiểm tra bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống treo phụ thuộc	2	1	1	
	3. Tháo, kiểm tra, hệ thống treo phụ thuộc	6	1	4	1
3	Bài 3: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống treo độc lập	10	3	7	
	1. Phương pháp bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống treo độc lập	2	1	1	
	2. Quy trình tháo lắp hệ thống treo độc lập	2	1	1	
	3. Kiểm tra bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống treo độc lập	6	1	5	
4	Bài 4: Bảo dưỡng và sửa chữa khung xe, thân vỏ xe	10	3	6	1
	1. Nhiệm vụ, yêu cầu, phân loại khung xe, thân vỏ xe	4	2	1	1

	2. Quy trình bảo dưỡng, sửa chữa khung xe, thân vỏ xe	6	2	5	
	Cộng	45	15	28	2

TaiLieu.vn

BÀI 1: KHÁI QUÁT HỆ THỐNG TREO TRÊN Ô TÔ

➤ Giới thiệu chung

Bài học sẽ cung cấp cho học sinh những khái niệm, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các bộ phận chi tiết trên hệ thống treo. Ngoài ra còn cung cấp kiến thức, hình ảnh để sinh viên nhận dạng cũng như trình tự tháo, lắp, kiểm tra hệ thống trên ô tô đúng yêu cầu kỹ thuật.

➤ Mục tiêu:

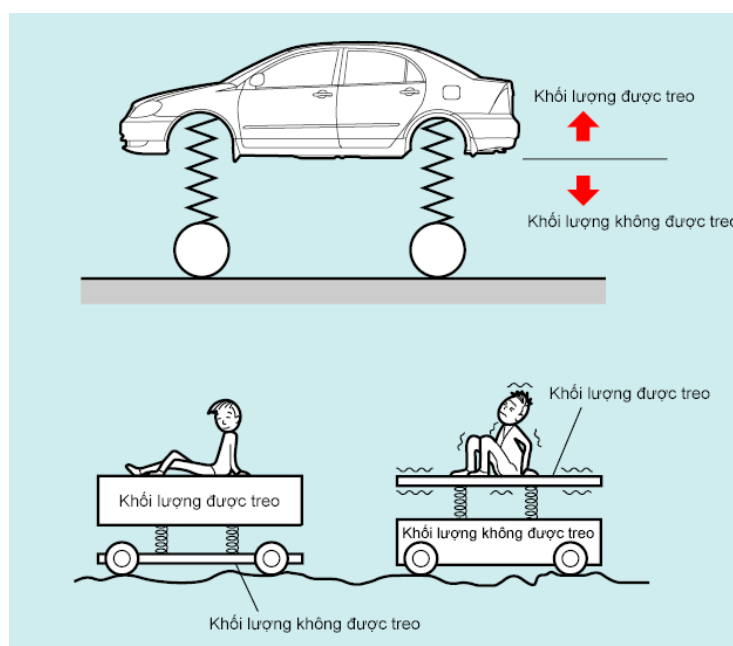
- Phát biểu đúng yêu cầu, nhiệm vụ và phân loại hệ thống treo
- Giải thích được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các bộ phận chính trong hệ thống treo
- Tháo lắp, nhận dạng và kiểm tra, bảo dưỡng sửa chữa được các chi tiết, cụm trong hệ thống đúng yêu cầu kỹ thuật
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

➤ Nội dung chính

1. Các khái niệm trên hệ thống treo

1.1 Sự dao động của khối lượng được treo

Thân xe được đỡ bởi các lò xo. Khối lượng của thân xe,... được đỡ bởi các lò xo gọi là khối lượng được treo. Mặt khác, các bánh xe, các cầu và những chi tiết khác của oto cũng được đỡ bởi các lò xo gọi là khối lượng không được treo.

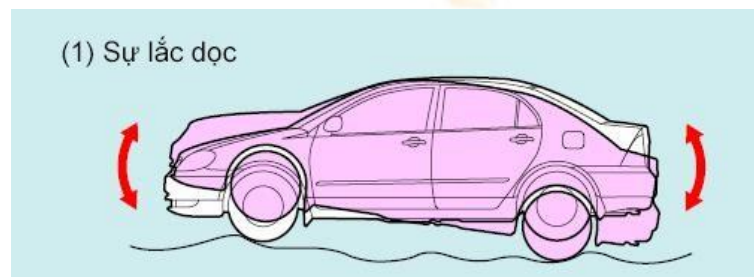


Hình 1.1. Khối lượng được treo và không được treo trên xe ô tô

Thông thường khối lượng được treo lớn hơn thì tính êm dịu chuyển động tốt hơn, bởi vì, do khối lượng được treo lớn hơn nên xu hướng xe bị xóc giảm đi. Ngược lại, nếu khối lượng không được treo lớn thì xe dễ bị xóc. Sự dao động và sự xóc của các chi tiết được treo của xe – đặc biệt thân xe có ảnh hưởng rất lớn đến tính êm dịu chuyển động. Sự dao động và sự xóc này có thể được phân loại như sau

1.1.1 Sự lắc dọc

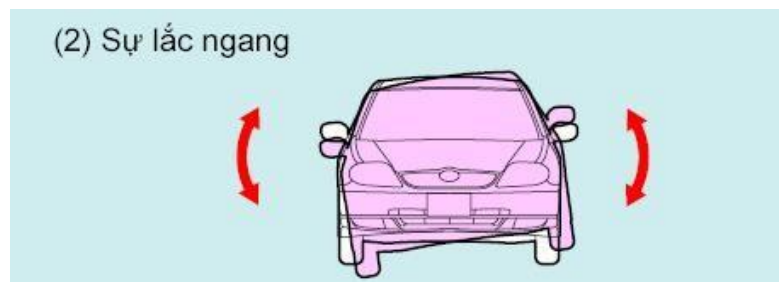
Sự lắc dọc là sự dao động lên – xuống của phần trước hay sau xe quanh trọng tâm của nó. Nó xảy ra đặc biệt khi xe đi qua vệt lõm hay chỗ lồi trên đường hay chạy trên đường xóc và đầy ổ gà. Sự lắc dọc cũng dễ xảy ra với những lò xo mềm (dễ bị nén) hơn so với những lò xo cứng.



Hình 1.2. Sự lắc dọc

1.1.2 Sự lắc ngang

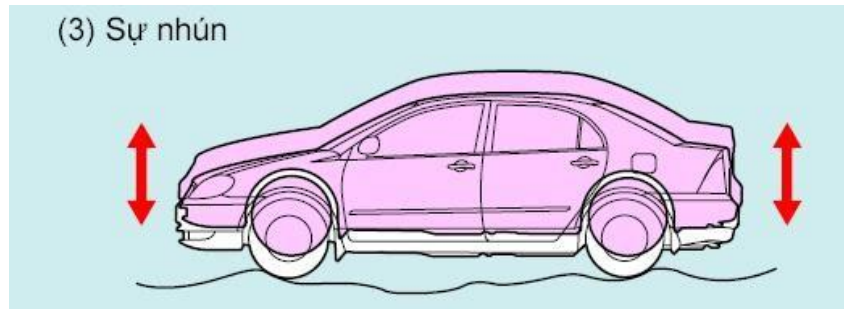
Khi quay vòng hay khi lái xe qua chỗ đường lồi, các lò xo ở một phía xe bị giãn ra còn phía đối diện bị nén co lại. kết quả là thân xe bị lắc theo phương ngang.



Hình 1.3. Sự lắc ngang

1.1.3 Sự nhún

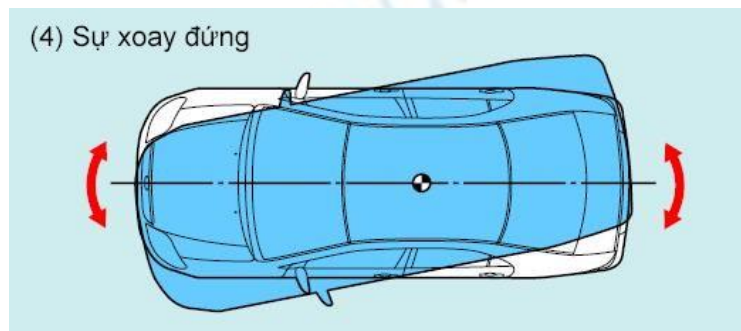
Sự nhún là sự chuyển động lên xuống của toàn bộ thân xe. Sự nhún sẽ xuất hiện khi xe chạy ở tốc độ cao hay chạy trên mặt đường gợn sóng. Nó cũng dễ xảy ra khi các lò xo mềm.



Hình 1.4. Sự nhún (sóc nảy)

1.1.4 Sự xoay đứng

Sự xoay đứng là sự di chuyển của đường tâm dọc xe sang phải hoặc sang trái quanh trọng tâm xe. Trên các đường, mà xe xảy ra sự lắc dọc thì sự xoay đứng cũng xuất hiện.

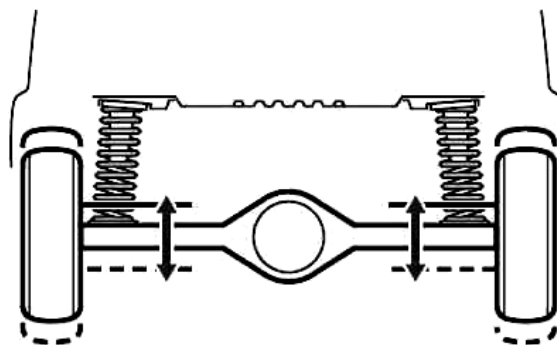


Hình 1.5. Sự xoay đứng

1.2 Sự dao động của khối lượng không được treo

1.2.1 Sự dịch đứng

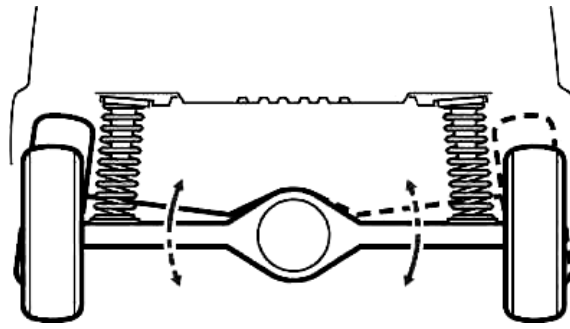
Sự dịch đứng là sự nhún lên xuống của bánh xe, thường xảy ra trên những đường gợn sóng khi xe chạy với tốc độ trung bình hay cao.



Hình 1.6. Khoảng cách dịch chuyển của xe theo phương thẳng đứng

1.2.2 Sự xoay dọc

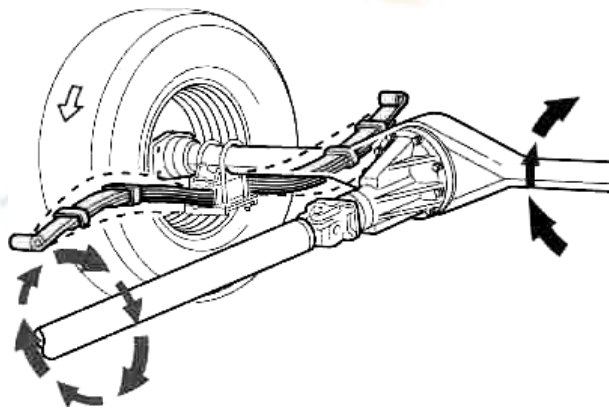
Sự xoay dọc là sự dao động lên xuống ngược hướng nhau của các bánh xe bên phải và bên trái, làm cho các bánh xe nảy lên khỏi mặt đường. Hiện tượng này rất dễ xảy ra với những xe hệ thống treo phụ thuộc



Hình 1.7. Sự xoay dọc của khối lượng được treo

1.2.3 Sự uốn

Sự uốn là hiện tượng các lá nhíp có xu hướng uốn quanh bản thân cầu xe do mô men xoắn chủ động.



Hình 1.8. Sự uốn của khối lượng được treo

2. Nhiệm vụ và yêu cầu hệ thống treo

2.1 Nhiệm vụ

Đỡ thân xe lên trên cầu xe, cho phép bánh xe chuyển động tương đối theo phương thẳng đứng đối với khung xe hoặc vỏ xe, hạn chế những chuyển động không muốn có khác của bánh xe.

Bộ phận của hệ thống treo thực hiện nhiệm vụ hấp thụ và dập tắt các dao động, rung động, và đập mặt đường truyền lên.

Đảm nhận khả năng truyền lực và mômen giữa bánh xe và khung xe. Nhiệm vụ của hệ thống treo được thể hiện qua các phần tử của hệ thống treo:

Phần tử đàn hồi: làm giảm nhẹ tải trọng động tác dụng từ bánh xe lên khung và đảm bảo độ êm dịu cần thiết khi chuyển động.

Phần tử dẫn hướng: xác định tính chất dịch chuyển của các bánh xe và đảm nhận khả năng truyền lực đầy đủ từ mặt đường tác dụng lên thân xe.

Phần tử giảm xóc: dập tắt dao động của ô tô khi phát sinh dao động.

Phần tử ổn định ngang: với chức năng là phần tử đàn hồi phụ làm tăng khả

năng chống lật thân xe khi có sự thay đổi tải trọng trong mặt phẳng ngang.

Các phần tử phụ khác: vấu cao su, thanh chịu lực phụ,...có tác dụng tăng cứng, hạn chế hành trình và chịu thêm tải trọng.

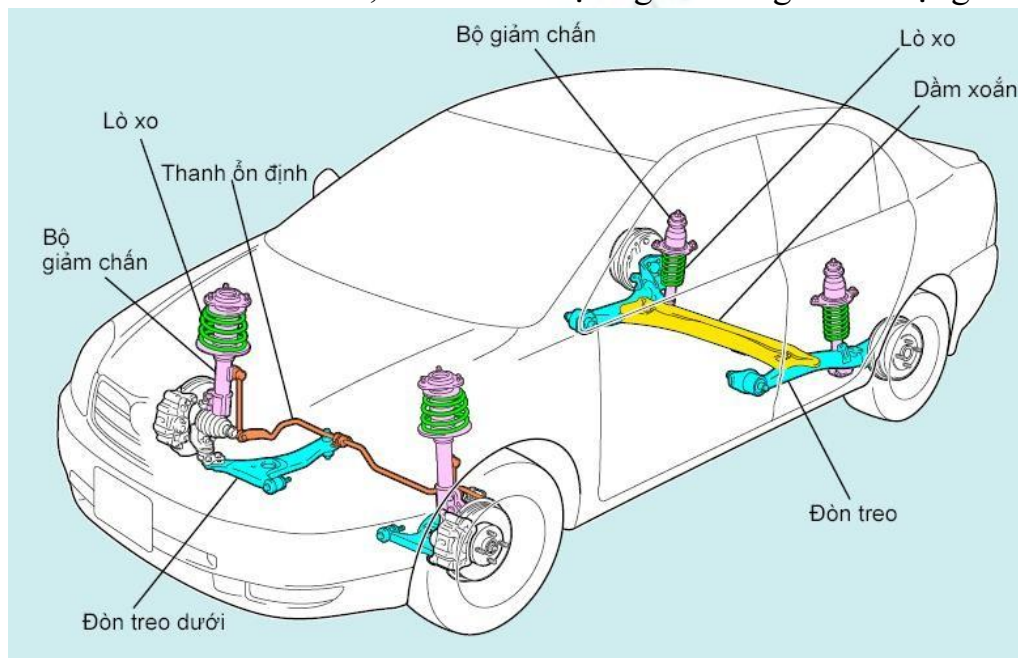
2.2 Yêu cầu hệ thống treo

Khi xe chuyển động, nó cùng với lớp hấp thụ và cản lại các rung động, các dao động và các va đập tác dụng lên xe và mặt đường bằng phẳng, để bảo vệ hành khách, hành lý và cải thiện tính ổn định chuyển động.

Truyền lực kéo và lực phanh sinh ra do ma sát giữa mặt đường và các bánh xe, đến gầm và thân xe.

Đỡ thân xe trên các cầu và đảm bảo mối liên hệ hình học chính xác giữa thân và các bánh xe.

Đảm bảo tính kinh tế, an toàn và tiện nghi cho người sử dụng



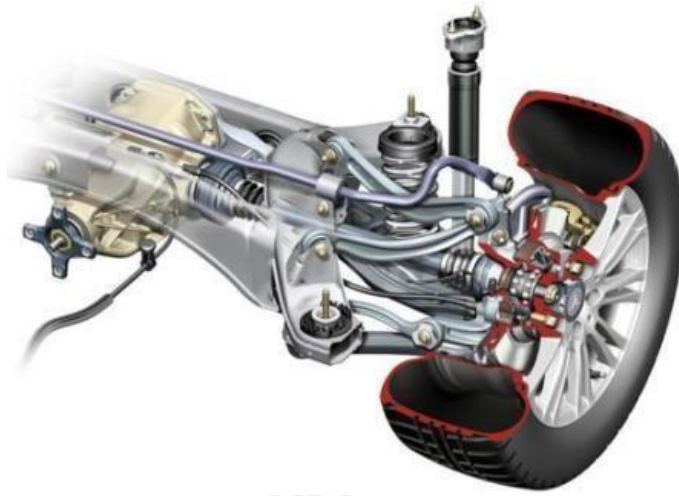
Hình 1.9. Các chi tiết chính của hệ thống treo

3 Phân loại hệ thống treo

Việc phân loại hệ thống treo dựa theo các căn cứ sau :

- Theo loại bộ phận đàn hồi chia ra :
 - + Loại bằng kim loại (gồm có nhíp lá, lò xo, thanh xoắn)
 - + Loại khí (loại bọc bằng cao su - sợi, màng, loại ống).
 - + Loại thủy lực (loại ống).
 - + Loại cao su.
- Theo sơ đồ bộ phận dẫn hướng chia ra :
 - + Loại phụ thuộc với cầu liên (loại riêng và loại thẳng bằng).
 - + Loại độc lập (một đòn, hai đòn,...).
- Theo phương pháp dập tắt dao động chia ra :
 - + Loại giảm xóc thủy lực (loại tác dụng một chiều, loại tác dụng 2 chiều)

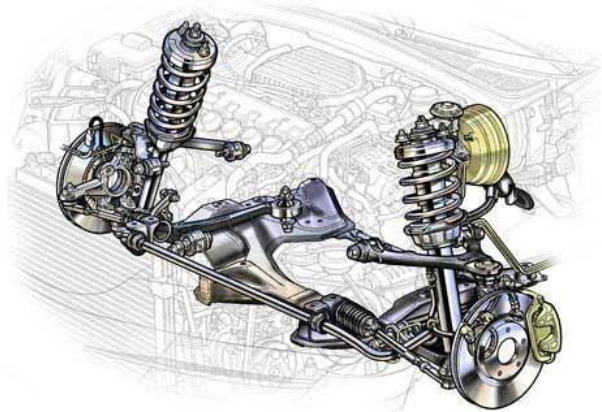
- +Loại ma sát cơ (ma sát trong bộ phận đàn hồi, trong bộ phận dẫn hướng).
- Theo phương pháp điều khiển có thể chia ra:
 - + Hệ thống treo bị động (không được điều khiển)
 - + Hệ thống treo chủ động (hệ thống treo có điều khiển)



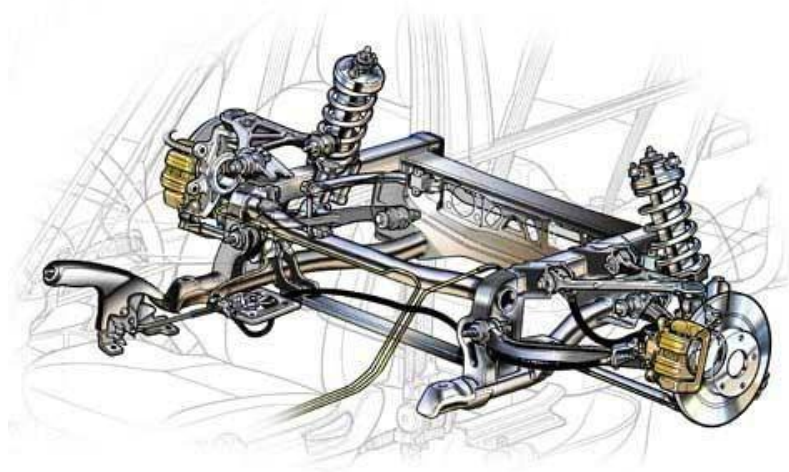
Hình 1.10. Hệ thống treo đa liên kết trên phiên bản Mercedes-Benz E-Klasse 2010



Hình 1.11. Hệ thống treo trên xe Panamera



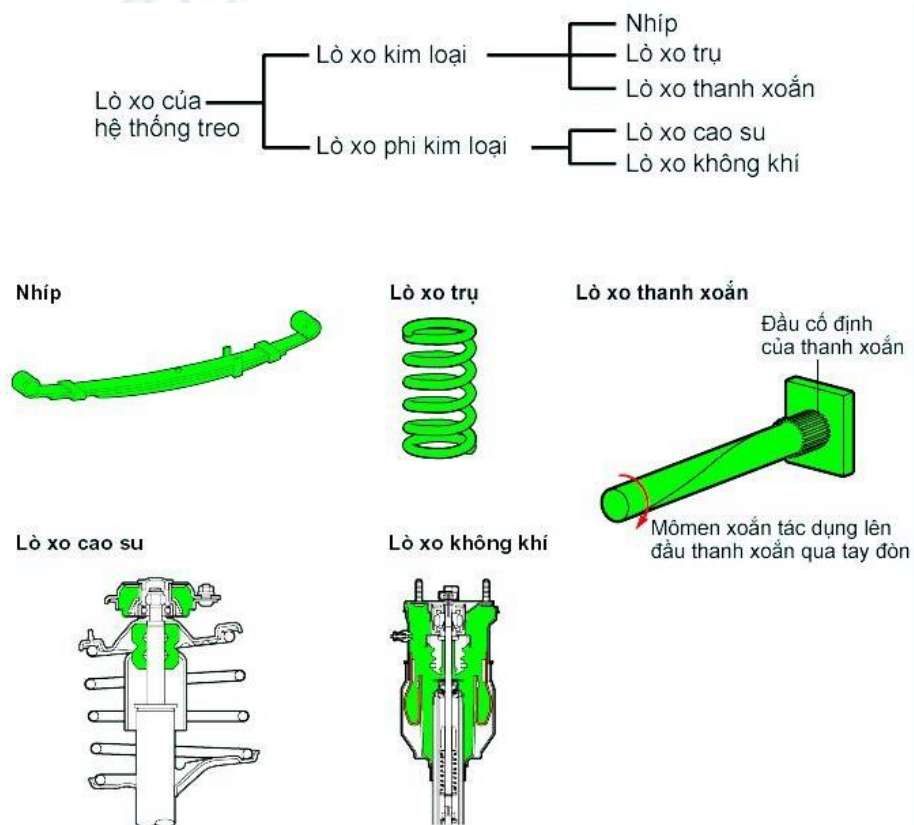
Hình 1.12. Hệ thống treo trước trên ô tô



Hình 1.13. Hệ thống treo sau trên xe ô tô

4. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các bộ phận chính trong hệ thống

4.1 Bộ phận đàn hồi



Hình 1.14. Bộ phận đàn hồi dùng trên ô tô

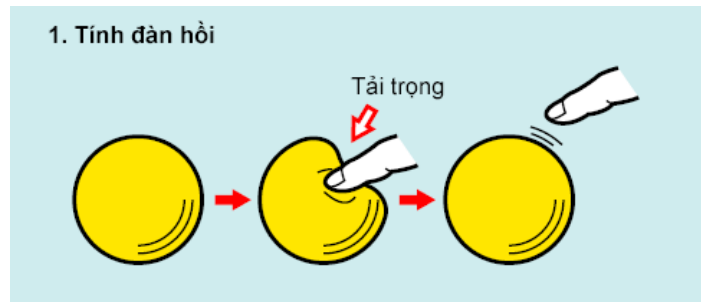
Bộ phận đàn hồi của hệ thống treo sử dụng các loại lò xo. Các lò xo có thể là kim loại hoặc phi kim loại như:

Lò xo kim loại: Nhíp lá, lò xo trụ, lò xo kiểu thanh xoắn

Lò xo phi kim loại: Lò xo cao su, lò xo không khí

4.1.1 Đặc tính đàn hồi của lò xo

Nếu tác dụng một lực (tải trọng) lên một vật thể làm bằng vật liệu như cao su chẳng hạn, nó sẽ tạo ra ứng lực (biến dạng) trong vật thể đó. Khi không tác dụng lực, vật thể đó sẽ trở về hình dạng ban đầu. Ta gọi đặc tính đó là đàn hồi. Các lò xo của xe sử dụng nguyên lý đàn hồi để làm giảm chấn động từ mặt đường tác động lên thân xe và người ngồi trong xe.



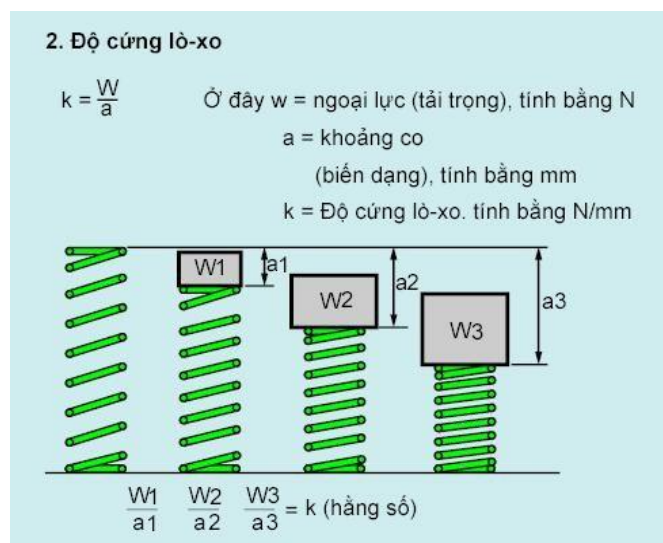
Hình 1.15. Tính đàn hồi của lò xo

Các lò xo thép sử dụng tính đàn hồi uốn và xoắn.

Tuy nhiên nếu lực tác dụng lên lò xo quá lớn, vượt quá giới hạn đàn hồi, làm cho nó không thể phục hồi hoàn toàn hình dạng ban đầu gây biến dạng dẻo. Tính chất này được gọi là tính dẻo.

4.1.2 Độ cứng của lò xo

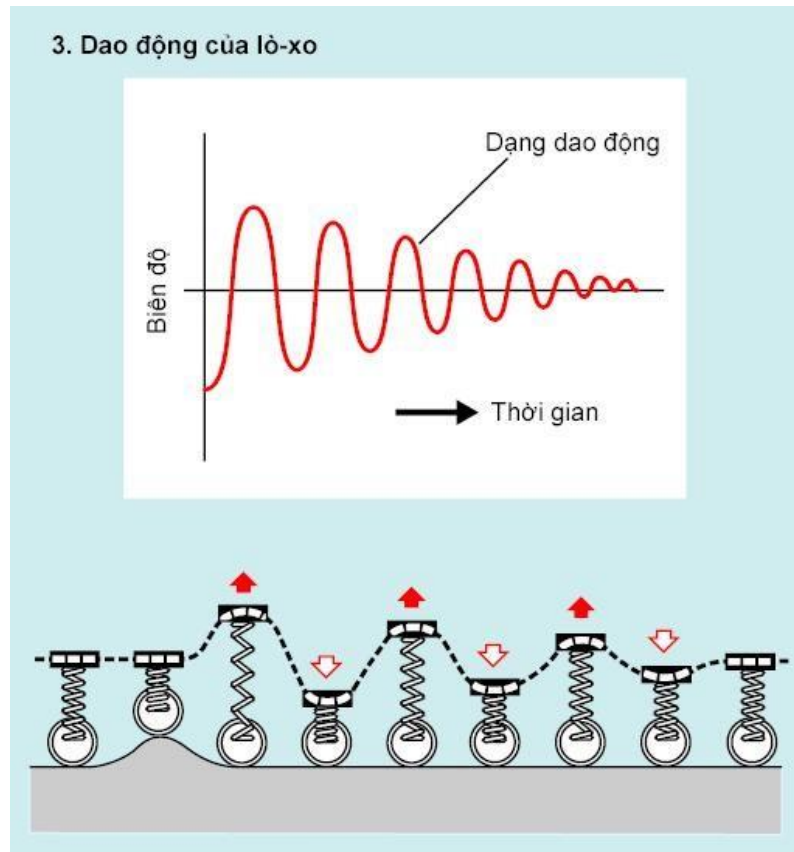
Khoảng biến dạng của lò xo tùy thuộc vào lực (tải trọng) tác dụng lên nó. Trị số thu được bằng cách chia trị số lực (w) cho khoảng biến dạng (a) là một hằng số. Hằng số (k) này được gọi là độ cứng lò-xo hoặc “hằng số lò xo”. Lò xo có độ cứng nhỏ được gọi là “mềm”, còn lò xo có độ cứng lớn thì được gọi là “cứng”.



Hình 1.16. Độ cứng của lò xo

4.1.3 Sự dao động của lò xo

Khi bánh xe vấp vào một cái mô cao, các lò xo của xe nhanh chóng bị nén lại. Vì mỗi lò xo đều có khuynh hướng giãn ngay trở về độ dài ban đầu của nó, để giải phóng năng lượng nén, lò xo có khuynh hướng giãn vượt quá chiều dài ban đầu. Sau đó lò xo lại có xu hướng ngược lại, hồi về chiều dài ban đầu, và lại co lại ngắn hơn chiều dài ban đầu. Quá trình này được gọi là dao động của lò xo, nó lặp lại nhiều lần cho đến khi lò xo trở về chiều dài ban đầu.



Hình 1.17. Sự dao động của lò xo

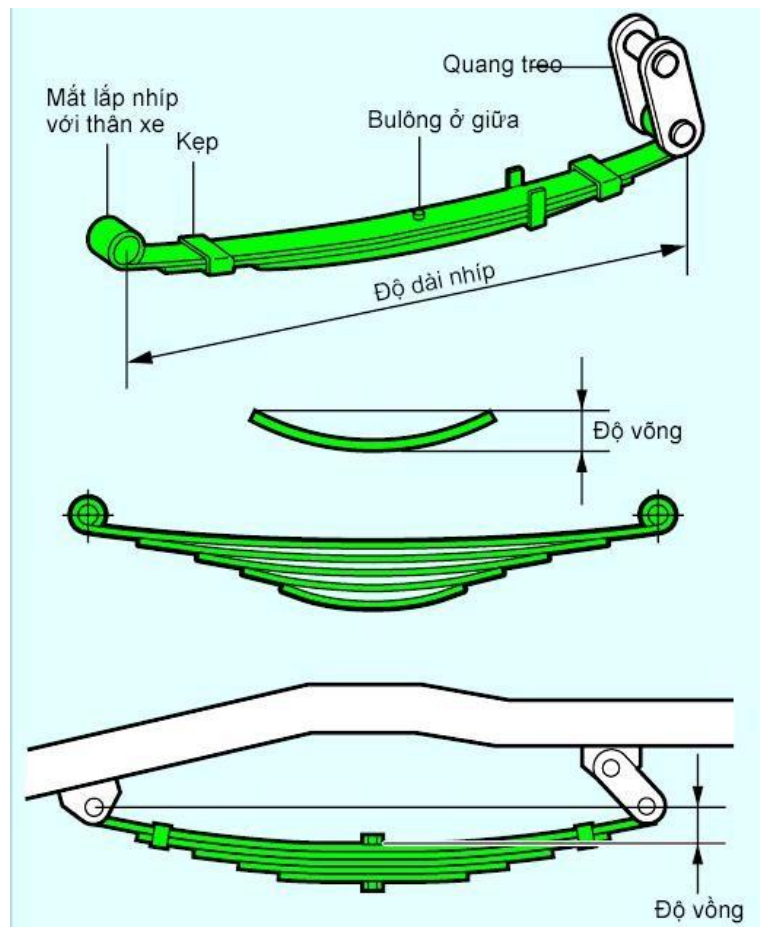
Nếu không khống chế sự dao động của lò xo, nó không những làm cho xe chạy không êm mà còn có thể ảnh hưởng đến sự ổn định hoạt động. Để ngăn ngừa hiện tượng này cần phải sử dụng bộ giảm chấn

4.1.4 Các loại lò xo

a. Nhíp lá:

Nhíp được làm bằng một số băng thép lò xo uốn cong, được gọi là “lá nhíp”, các xếp chồng lên nhau theo thứ tự từ ngắn nhất đến dài nhất. Tập lá nhíp này được ép với nhau bằng một bulông hoặc tán đỉnh ở giữa, và để cho các lá không bị xô lệch, chúng được kẹp giữ ở một số vị trí. Hai đầu lá dài nhất (lá nhíp chính) được uốn cong thành vòng để lắp ghép với khung xe hoặc các kết cấu khác.

Nói chung, nhíp càng dài thì càng mềm. Số lá nhíp càng nhiều thì nhíp càng cứng, chịu được tải trọng lớn hơn. Tuy nhiên, nhíp cứng sẽ ảnh hưởng đến độ êm.



Hình 1.18. Nhíp lá

*** Đặc điểm của nhíp:**

- Bản thân nhíp đã có đủ độ cứng vững để giữ cho cầu xe ở đúng vị trí nên không cần sử dụng các liên kết khác.
- Nhíp thực hiện được chức năng tự khống chế dao động thông qua ma sát giữa các lá nhíp.
- Nhíp có đủ sức bền để chịu tải trọng nặng.
- Vì có ma sát giữa các lá nhíp nên nhíp khó hấp thu các rung động nhỏ từ mặt đường. Bởi vậy nhíp thường được sử dụng cho các xe cỡ lớn, vận chuyển tải trọng nặng, nên cần chú trọng đến độ bền hơn.
- Vì có ma sát giữa các lá nhíp nên nhíp khó hấp thu các rung động nhỏ từ mặt đường. Bởi vậy nhíp thường được sử dụng cho các xe cỡ lớn, vận chuyển tải trọng nặng, nên cần chú trọng đến độ bền hơn.

*** Độ võng của nhíp:**

- Tác dụng của độ võng:

Khi nhíp bị uốn, độ võng làm cho các lá nhíp cọ vào nhau, và ma sát xuất hiện giữa các lá nhíp sẽ nhanh chóng làm tắt dao động của nhíp. Ma sát này được gọi là ma sát giữa các lá nhíp. Đó là một trong những đặc tính quan trọng nhất của nhíp. Tuy nhiên, ma sát này cũng làm giảm độ chạy êm của xe, vì nó làm cho nhíp bị giảm tính chịu uốn. Vì vậy, nhíp thường được sử dụng cho các xe tải.

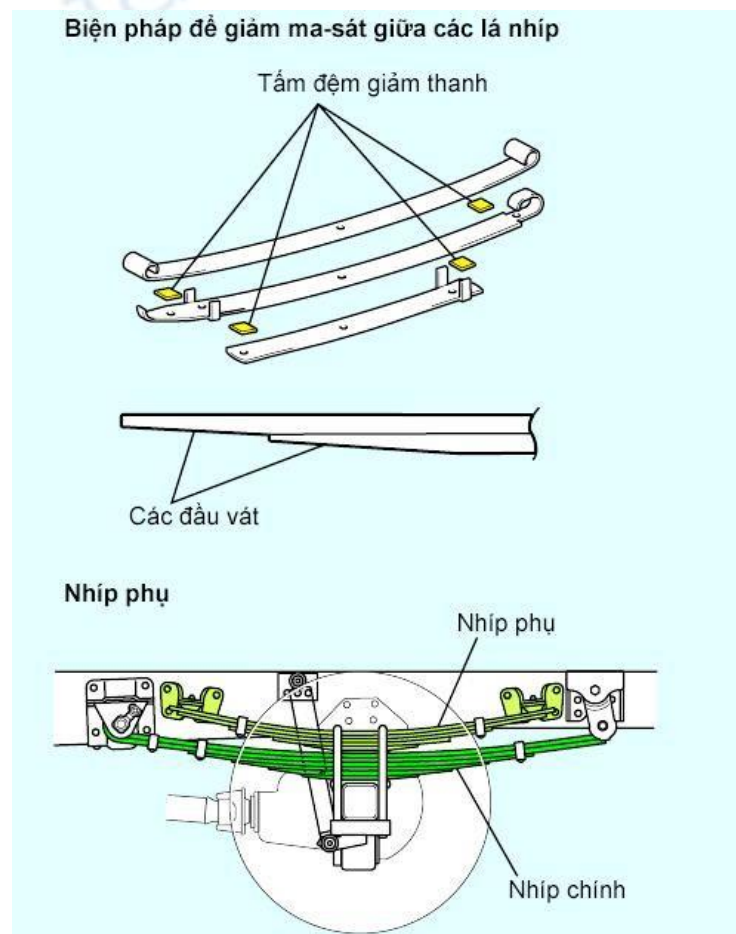
Khi nhíp nảy lên, độ võng giữ cho các lá nhíp khít với nhau, ngăn không cho đất, cát... lọt vào giữa các lá nhíp và gây mài mòn.

- Biện pháp giảm ma sát giữa các lá nhíp

Đặt các miếng đệm chống ồn vào giữa các lá nhíp, ở phần đầu lá, để chúng dễ trượt lên nhau. Mỗi lá nhíp cũng được làm vát hai đầu để chúng tạo ra một áp suất thích hợp khi tiếp xúc với nhau.

b. Nhíp phụ

Các xe tải và xe chịu tải trọng thay đổi mạnh cần dùng thêm nhíp phụ. Nhíp phụ được lắp trên nhíp chính. Với tải trọng nhỏ thì chỉ nhíp chính làm việc, nhưng khi tải trọng vượt quá một trị số nào đó thì cả hai nhíp chính và phụ đều làm việc.



Hình 1.19. vị trí của nhíp phụ

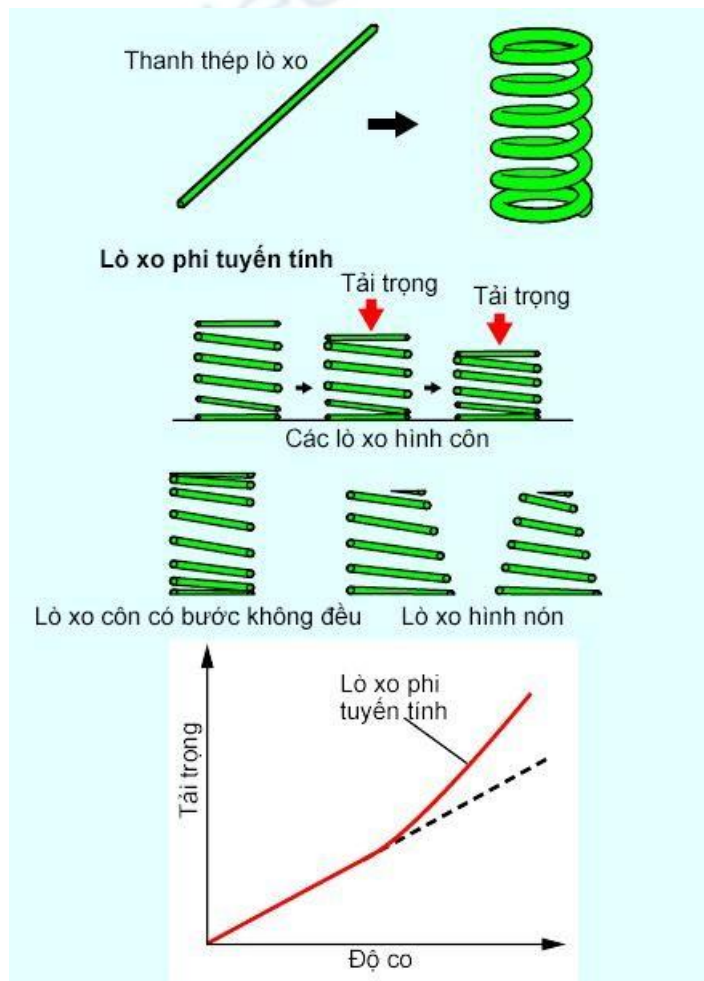
c. Lò xo trụ:

Các lò xo được làm bằng thanh thép lò xo đặc biệt. Khi đặt tải trọng lên một lò xo, toàn bộ thanh thép bị xoắn khi lò xo co lại. Nhờ vậy năng lượng của ngoại lực được tích lại, và chấn động được giảm bớt.

** Đặc điểm của lò xo trụ:*

- Tỷ lệ hấp thu năng lượng tính cho một đơn vị khối lượng cao hơn so với loại lò xo lá (nhíp).
- Có thể chế tạo các lò xo mềm.
 - Vì không có ma sát giữa các lá như ở nhíp nên cũng không có khả năng tự không chế dao động, vì vậy phải sử dụng thêm bộ giảm chấn.
 - Vì không chịu được lực theo phương nằm ngang nên cần phải có các cơ cấu liên kết để đỡ trục bánh xe (đòn treo, thanh giằng ngang...)

d. Lò xo phi tuyến tính



Hình 1.29. Lò xo phi tuyến và đường đặc tính tải trọng

Nếu lò xo trụ được làm từ một thanh thép có đường kính đồng đều thì toàn bộ lò xo sẽ co lại đồng đều, tỷ lệ với tải trọng. Nghĩa là, nếu sử dụng lò