Mục lục

Chương 1

Kiến thức về Cần trục và các Thiết bị nâng khác

1 Chứng nhận dành cho thợ treo (p.1) 3
2 Tổng quan Cần trục (p.2) 4
3 Chuyển động của Cần trục (p.3) 5
4 Các Thuật ngữ Kỹ thuật Liên quan đến Cần trục (p.6) 8

Chương 2

Kiến thức về Động lực học Cần thiết để Tải Cần trục treo

1 Chủ đề Liên quan đến Lực (p.35) 12
2 Trọng lượng và Trọng Tâm (p.43) 17
3 Chuyển động (p.48) 21
4 Cụm Ròng rọc (p.53) 24
5 Tải, Áp lực, Độ bền của Vật liệu (p.56) 27
6 Độ bền của Dây Cáp, Xích và các Thiết bị Treo tải Khác (p.60) 31

Chương 3

Cách Chọn và Xử lý Thiết bị Treo tải

1 Dây cáp (p.67) 36
2 Xích (p.87) 45
3 Cáp bện sợi (p.89) 46
4 Thiết bị Treo tải khác (p.97) 49
5 Kiểm tra thiết bị treo tải (p.106) 59

Chữ số, số bảng và số trang trong ngoặc đơn liên quan tới sách giáo khoa riêng (phiên bản tiếng Nhật).

Chương 4

Các phương pháp treo tải và báo hiệu

1 Các quy trình treo tải cơ bản (p.119) 68
2 Lựa chọn luồng thiết bị treo tải (p.123) 72
3 Các biện pháp phòng ngừa chung để treo tải (p.124) 73
4 Các phương pháp treo tải bằng dây cáp (p.126) 76
5 Các phương pháp treo tải bằng xích treo tải (p.136) 78
6 Phương pháp báo hiệu (p.137) 78

Chương 5

Các phương pháp treo tải thực hành

1 Quy trình treo tải (p.149) 80

Chương 6

Luật và Quy định Có liên quan

1 Industrial Safety and Health Law (Luật An toàn và Sức khỏe Công nghiệp) 100
2 Lệnh Thi hành Đạo luật An toàn và Sức khỏe Công nghiệp 100
3 Pháp lệnh An toàn cho Cần trục 101

Chương 1

Kiến thức về Cần trục và các Thiết bị nâng khác

Treo tải là công việc để đảm bảo tải hoặc thảo bỏ nó khỏi phụ kiện nâng với thiết bị treo tải.

1 Chứng nhận dành cho thợ treo (p.1)

Bất kỳ người nào treo hàng hóa bằng cần trục, cần trục di động, cần trục để hạ tàu hay palăng nâng hàng đều được pháp luật hiện hành yêu cầu phải có một trong các tiêu chuẩn sau đây, theo tải trọng tối đa mà máy treo có thể xử lý:

Bảng 1-1 Chứng nhận dành cho thợ treo

Loại máy móc và thiết bị	Hàng nâng hoặc hàng hạn chế	
	1 tấn trở lên	**Nhỏ hơn 1 tấn**
Cần trục Cần trục Tự hành Đêrit Palăng Nâng hàng	• Những người đã hoàn thành khóa đào tạo kỹ năng treo • Những người đã hoàn thành khóa đào tạo đặc biệt *1 • Những người đã được Bộ trưởng Bộ y tế, Lao động và Phúc lợi duyệt*2	• Những người đã hoàn thành khóa đào tạo kỹ năng treo • Những người đã hoàn thành khóa đào tạo đặc biệt *1 • Những người đã được Bộ trưởng Bộ y tế, Lao động và Phúc lợi duyệt*2 • Những người đã hoàn thành khóa đào tạo đặc biệt về công việc treo

*1: Khóa đào tạo được liệt kê trong cột khóa đào tạo của Bảng Phụ lục 4 trong Sắc lệnh Thi hành Đạo Luật Phát triển và Xúc tiến Nhân sự

*2: Người đã hoàn thành khóa đào tạo vận hành cần cẩu mô tả trong Sắc lệnh của Đạo Luật Phát triển và Xúc tiến Nhân sự

2 Tổng quan Cần trục (p.2)

2.1 Định nghĩa Cần trục (p.2)

Cần trục

“Cần trục” có nghĩa là bất kỳ thiết bị cơ khí nào được thiết kế để nâng tải trọng bằng sức mạnh và mang tải trọng nâng đi ngang, trừ cần trục tự hành, cần trục để hạ tàu và palăng nâng hàng. Theo đó, cần trục không bao gồm bất kỳ thiết bị cơ khí nào nâng hàng hóa bằng sức người. Mặt khác, cần trục bao gồm những thiết bị cơ khí nâng hàng hóa bằng điện ngay cả khi chúng dựa vào sức người để vận chuyển hàng hóa nâng đó đi ngang.

Cần trục Tự hành

“Cần trục tự hành” có nghĩa là bất kỳ cần trục nào có động cơ tích hợp để tự di chuyển đến nơi chưa xác định.

Đêrit

Đêrit là những thiết bị cơ khí được thiết kế để nâng hàng hóa bằng động lực, có cột hoặc cần dọc và được điều vận bằng các dây cáp với mô tơ lắp đặt riêng.

Palăng Nâng hàng

Palăng nâng hàng là những thiết bị cơ khí được gắn vào tàu để tải hoặc dỡ hàng trên tàu hoặc di chuyển hàng hóa trong khoang.

3 Chuyển động của Cần trục (p.3)

Sau đây là các chuyển động của cần trục trong việc nâng tải và mang tải đến nơi mong muốn:

3.1 Nâng lên và Hạ xuống

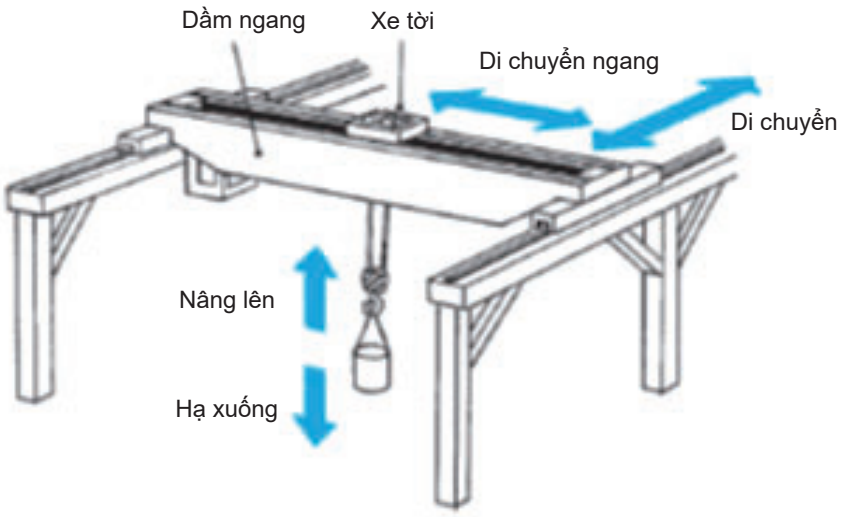
Nâng có nghĩa là chuyển động của cần trục để di chuyển tải lên và hạ xuống là chuyển động ngược lại để đưa tải xuống.

3.2 Di chuyển ngang

Đi qua là một chuyển động của cần trục để di chuyển xe tời (hoặc Palăng) của nó dọc theo dầm của cần trục cầu chạy/cần trục, cần trục ngang của cần trục chữ T, hoặc dây của cần trục kiểu dây cáp. Xem Hình 1-1.

3.3 Di chuyển

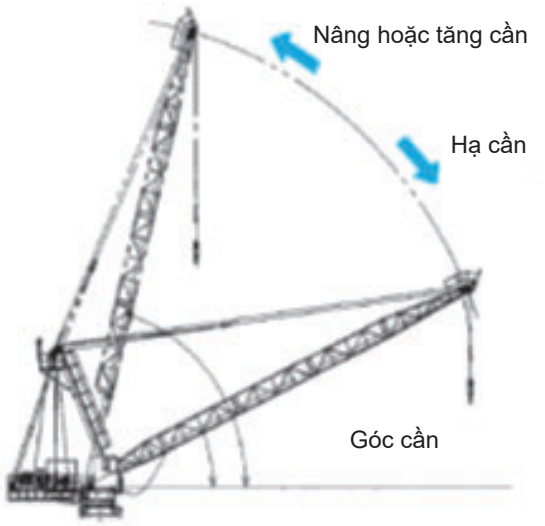
Di chuyển là chuyển động của toàn bộ cần trục như dầm, cần trục ngang và tháp trên ray di chuyển hoặc đường băng di chuyển của nó. Xem Hình 1-1.



Hình 1-1 Nâng lên, Hạ xuống, Di chuyển ngang và Di chuyển

3.4 Thay đổi tầm với của cần

Nâng/hạ cần là sự chuyển động lên/xuống của cần ngang hoặc cần dọc từ phần đầu của nó.

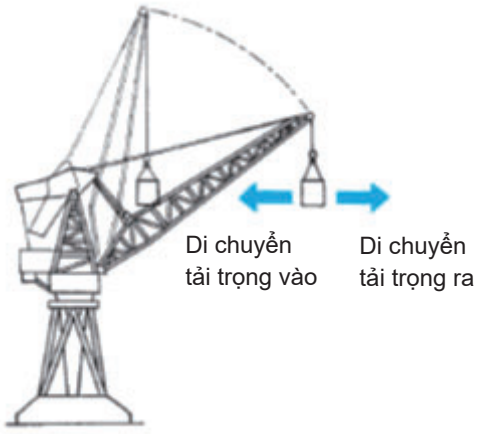


Hình 1-2 Thay đổi tầm với của cần

Chuyển động của cần theo hướng gia tăng góc cần (góc giữa trục của cần và mặt phẳng ngang) được gọi là "nâng hoặc tăng cần", trong khi chuyển động về hướng góc cần nhỏ hơn được gọi là "hạ cần". Một cần trục ngang bình thường, khi nâng/hạ cần, sẽ mang tải lên hoặc xuống.

Người ta đã cải tiến cấu trúc để loại bỏ chuyển động không mong muốn này nhằm giữ tải ở một độ cao ổn định và di chuyển theo phương ngang trong quá trình thay đổi tầm với của cần. Sự cải thiện chuyển động này được gọi là "di chuyển tải trọng theo phương ngang" (level luffing). "Di chuyển tải trọng vào" có nghĩa là di chuyển tải trọng về phía cần trục ngang và "di chuyển tải trọng ra" có nghĩa là di chuyển tải trọng ra xa nó.

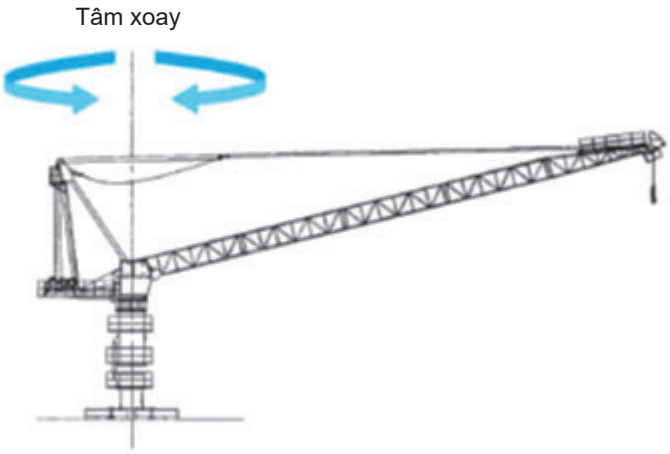
Hoạt động di chuyển tải trọng theo phương ngang này không bao gồm chuyển động lên hoặc xuống của tải trọng nâng, vốn có thể xảy ra khi thay đổi tầm với của cần.



Hình 1-3 Nâng tải trọng ngang

3.5 Quay

Quay có nghĩa là hoạt động xoay của cần ngang, hoặc bộ phận tương tự khác của cần trục kiểu cần ngang/cần trục tự hành với tâm xoay chính là trục.



Hình 1-4 Quay

3.6 Chuyển động Ống lồng

Đây là chuyển động của cần trục để thay đổi chiều dài của cần.

Việc gia tăng chiều dài của cần được gọi là “kéo dài” và giảm chiều dài được gọi là “rút ngắn”. (Xem Hình 1-7: p.6)

4 Các Thuật ngữ Kỹ thuật Liên quan đến Cần trục (p.6)

4.1 Tải trọng Nâng

Thuật ngữ “tải trọng nâng” có nghĩa là tải trọng tối đa có thể đặt trên một cần trục, cần trục tự hành hoặc cần trục để hạ tàu tùy theo cấu trúc hoặc cấu hình và vật liệu được sử dụng. Tải trọng nâng bao gồm cả trọng lượng phụ kiện nâng của cần trục như móc hoặc gàu ngoạm.

4.2 Tải trọng Định mức

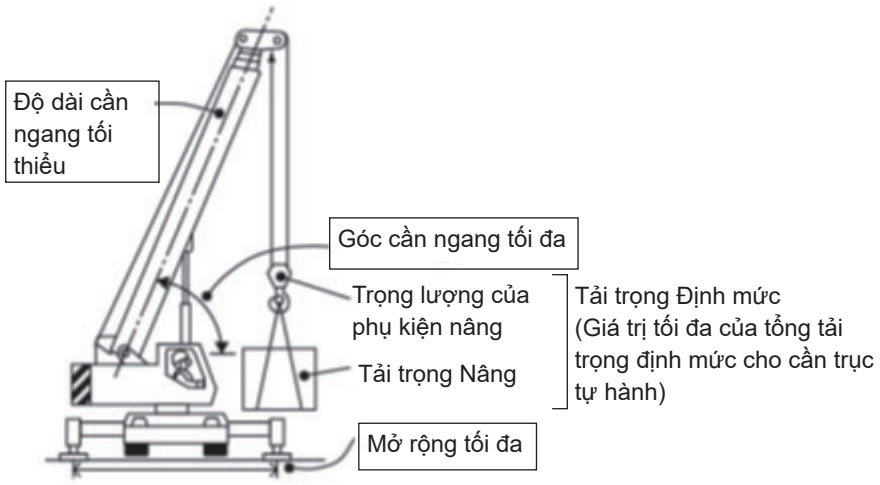
Thuật ngữ “tải trọng chuẩn” là trọng lượng tịnh sau khi trừ đi trọng lượng của móc, gàu ngoạm hoặc bất kỳ phụ kiện nâng nào khác từ tải trọng nâng cho cần trục không có cần ngang và cần trục để hạ tàu.

Đối với cần trục có cần ngang hoặc cần trục tự hành/cần trục để hạ tàu có cần dọc, đó là tải trọng sau khi trừ trọng lượng của móc, gàu ngoạm hoặc bất kỳ phụ kiện nâng nào khác từ tải trọng tối đa có thể được đặt theo cấu trúc hoặc cấu hình của nó (góc và độ dài cần ngang/cần dọc, vị trí xe tời trên cần ngang) và vật liệu được sử dụng.

4.3 Tổng Tải trọng Định mức

“Tổng tải trọng định mức” có nghĩa là tải trọng tối đa có thể đặt trên cần trục tự hành theo cấu trúc, vật liệu cấu thành và góc hoặc chiều dài cần của nó.

Đối với cần trục tự hành, các móc được thay đổi tùy thuộc vào loại hoạt động. Ngay cả khi độ dài và bán kính hoạt động của cần ngang cũng là như nhau, tải trọng chuẩn sẽ thay đổi theo sự thay đổi của móc. Nói chung, tổng tải trọng chuẩn (trọng lượng của móc hoặc bất kỳ phụ kiện nâng nào khác được thêm vào tải trọng chuẩn) được sử dụng. Xem Hình 1-5.



Hình 1-5 Mối liên quan giữa Tải trọng nâng, Tải trọng định mức gộp và Tải trọng định mức

4.4 Tải trọng Giới hạn

Tải trọng giới hạn là tải trọng tối đa có thể đặt trên palăng nâng hàng theo cấu trúc và vật liệu được sử dụng. Tải trọng giới hạn bao gồm cả trọng lượng phụ kiện nâng như móc hoặc gàu ngoạm.

4.5 Tốc độ Định mức

“Tốc độ định mức” có nghĩa là tốc độ tối đa mà một cần trục, cần trục tự hành hoặc cần trục để hạ tàu có thể thực hiện chuyển động nâng, hạ tàu, di chuyển ngang, di chuyển hoặc quay cần trục với tải trọng định mức trên phụ kiện nâng của nó.

4.6 Nâng

Thuật ngữ “nâng” có nghĩa là khoảng cách giữa giới hạn trên và dưới mà cần trục có thể nâng và hạ móc, gàu ngoạm hoặc bất kỳ phụ kiện nâng nào khác thông thường.

4.7 Bán kính Hoạt động

“Bán kính hoạt động” có nghĩa là khoảng cách theo phương ngang giữa tâm quay của cần trục kiểu cần và tâm của phụ kiện nâng. Bán kính hoạt động còn được gọi là “bán kính quay”, trong đó giới hạn lớn nhất gọi là “bán kính hoạt động (hoặc quay) tối đa” và giới hạn nhỏ nhất gọi là ”bán kính hoạt động (hoặc quay) tối thiểu. (Xem Bảng 1-2: p.9)

Hình 1-6 Bán kính Hoạt động

4.8 Phạm vi Hoạt động

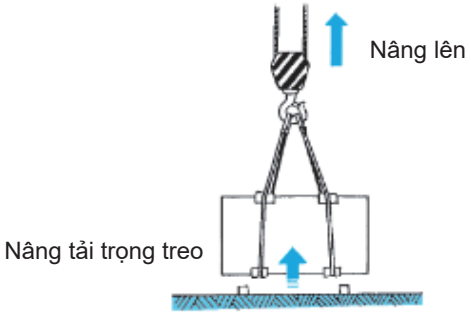
“Phạm vi hoạt động” có nghĩa là khoảng không gian mà cần trục hoặc bất kỳ thiết bị nâng nào khác có thể di chuyển tải trọng theo từng tổ hợp chuyển động có sẵn như di chuyển ngang, di chuyển hoặc quay cần trục. Để biết chi tiết về phạm vi hoạt động của sự kết hợp của cần trục và chuyển động chung, hãy tham khảo sách giáo khoa. (Hình 1-12: p.40)

4.9 Thiết bị Treo tải

“Thiết bị treo tải” có nghĩa là bất kỳ dụng cụ nào được sử dụng để cố định tải trọng vào các phụ kiện nâng của cần trục hoặc các thiết bị nâng khác. Xem Chương 3 Cách Chọn và Xử lý Thiết bị Treo tải.

4.10 Cất tải

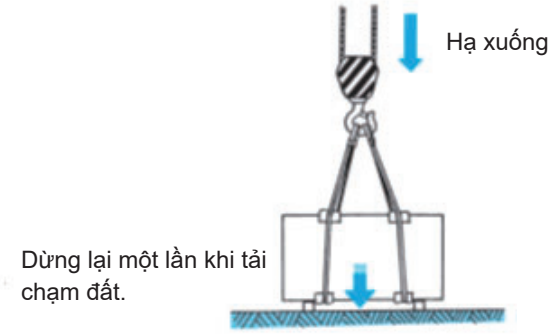
Thuật ngữ này có nghĩa là chuyển động nâng nhẹ tải trọng khỏi mặt đất, sàn, và//hoặc cụm giá đỡ. Đối với công trình treo, hãy tăng tốc độ tải thật chậm, dừng lại khi tải trọng đã được dỡ bỏ và xác nhận sự ổn định của tải và độ an toàn của thiết bị treo tải.



Hình 1-7 Cất tải

4.11 Tiếp đất

Thuật ngữ này có nghĩa là chuyển động để hạ tải trọng đến vị trí dự kiến. Đối với công việc treo tải, hãy kiểm tra tình trạng của vị trí tiếp đất và chuẩn bị cụm giá đỡ để cố định tải. Tăng tốc độ tải, sau đó dừng lại một lần khi tải chạm đất. Sau khi xác nhận độ ổn định của tải trọng, hạ thấp tải hoàn toàn, sau đó tháo các thiết bị treo tải ra.



Hình 1-8 Tiếp đất

Chương 2

Kiến thức về Động lực học Cần thiết để Tải Cần trục treo

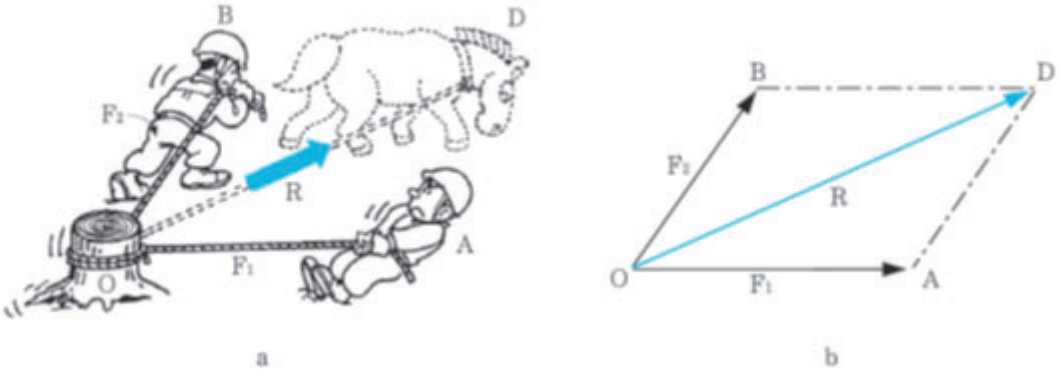
1 Chủ đề Liên quan đến Lực (p.35)

1.1 Ba Yếu tố của Lực, Hành động và Phản ứng (p.35)

Xem sách giáo khoa.

1.2 Thành phần và sự phân giải lực (p.36)

Như minh họa trong Hình 2-1 a, khi hai người kéo gốc cây bằng một sợi dây, gốc cây sẽ được kéo theo hướng mũi tên. Do đó, khi hai lực tác dụng lên một vật, hai lực này có thể được thay thế bằng một lực tổng hợp (lực kết hợp) có cùng tác dụng.



Hình 2-1 Hợp lực

Hình 2-1 b giải thích phương pháp tìm ra lực tổng hợp. Có thể xác định tổng của các lực F1 và F2, tác dụng lên điểm O từ hai hướng khác nhau bằng cách vẽ hình bình hành (OADB) với các lực này là hai cạnh bên. Đường chéo R trong hình biểu thị độ lớn và hướng của lực tổng hợp được xác định. Đây được gọi là quy tắc hình bình hành.

“Phân giải lực” là quá trình phân chia lực tác dụng lên một vật thành hai hoặc nhiều lực theo các hướng khác nhau. Mỗi phần được phân chia như vậy của một lực được gọi là “thành phần” hay “lực thành phần” của lực ban đầu. Để tìm thành phần của một lực, người ta sử dụng hình bình hành của các lực được mô tả trong phần “hợp lực” theo trình tự ngược lại để phân chia lực thành hai hoặc nhiều lực có hướng khác nhau.

Chúng ta hãy nhìn vào người đàn ông đang kéo một tấm trượt như trong Hình 2-2 làm ví dụ. Vì anh ta kéo sợi dây về phía trước hợp thành một góc so với mặt đất, tức là hơi hướng lên trên, nên tấm trượt vừa được kéo theo phương ngang (dọc theo tấm trượt), nhưng đồng thời cũng theo phương thẳng đứng. Vì vậy, chúng ta phải tìm ra độ lớn thực sự của lực kéo tấm trượt theo phương ngang.

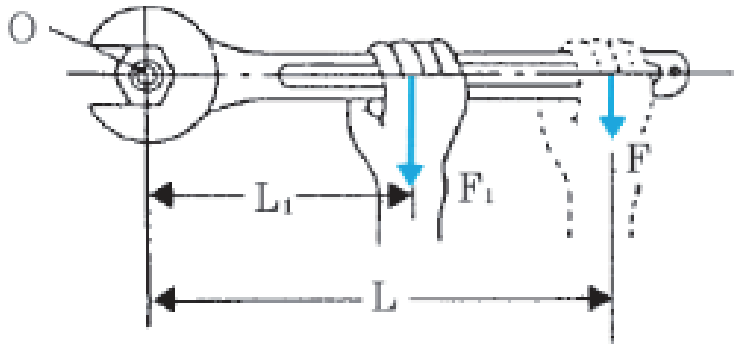
Hình 2-2 Phân giải lực

Như minh họa trong Hình 2-2 b, lực F (OA) được chia thành F1 (OB) và F2 (OC) sử dụng quy tắc hình bình hành. Đây là sự phân giải lực và có thể thấy rằng lực theo phương ngang của tấm trượt giờ là F1 (OB).

1.3 Mômen Lực (p.38)

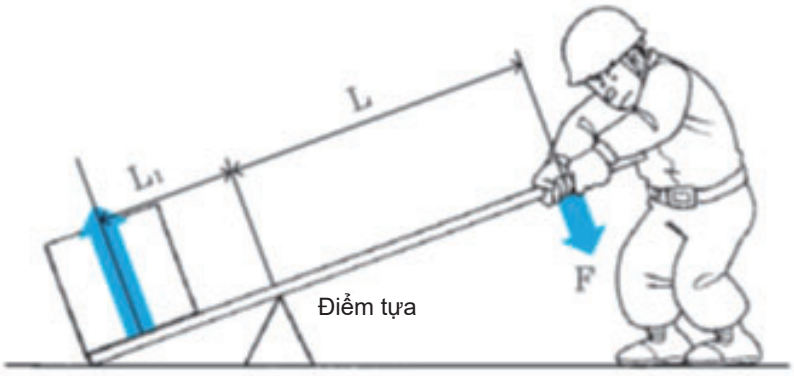
Mômen của một lực là tác động xoay vật của lực đó.

Khi vặn đai ốc bằng cờ lê như trong Hình 2-3, nếu bạn cầm gần về phía đầu trục cờ lê thì sẽ dùng ít lực hơn so với khi cầm ở giữa trục. Ví dụ này cho thấy tác động xoay của lực không chỉ liên quan đến độ lớn của lực mà còn liên quan đến khoảng cách giữa tâm của trục xoay và đường tác dụng của lực (tức là độ dài từ trục xoay O đến F1 hoặc F). Khoảng cách này (L1 hoặc L trong Hình 2-3) được gọi là “chiều dài cánh tay đòn”.



Hình 2-3 Mối quan hệ giữa Độ lớn và Cánh tay đòn của Lực

Trong việc nâng một vật nặng bằng đòn bẩy như trong Hình 2-4, tay nắm càng gần điểm tựa thì lực cần dùng càng lớn.



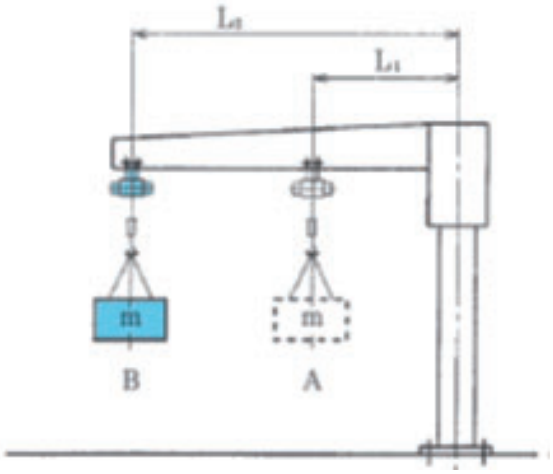
Hình 2-4 Mômen của Đòn bẩy

Với độ lớn của lực là F và chiều dài của cánh tay đòn là L, thì mômen lực M có thể được viết là M = F x L. Trong đó độ lớn của lực F được cho là N (newton) và chiều dài của cánh tay đòn L tính bằng m (mét), mômen của lực M có thể được biểu thị bằng N·m (mét newton).

Nếu điều này được áp dụng cho việc nâng tải bằng cần trục kiểu cần ngang, như được mô tả trong Hình 2-5, thì thời điểm làm việc để làm cho cần trục rơi khi cần ngang mang tải (m) đến vị trí A khác với khi cần trục tiếp tục đến vị trí B. Độ dài của các cánh tay từ điểm tựa O (hoặc trục quay) tại vị trí cần ngang A và B được đưa ra lần lượt là L1 và L2, trong sơ đồ. Theo đó, mỗi khoảnh khắc (M1 và M2) có thể được viết như sau:

M1 = 9.8 x m x L1, M2 = 9.8 x m x L2

So sánh hai chiều dài này, bạn có thể thấy rằng L1 < L2 nên môмen M1 nhỏ hơn môмen M2.



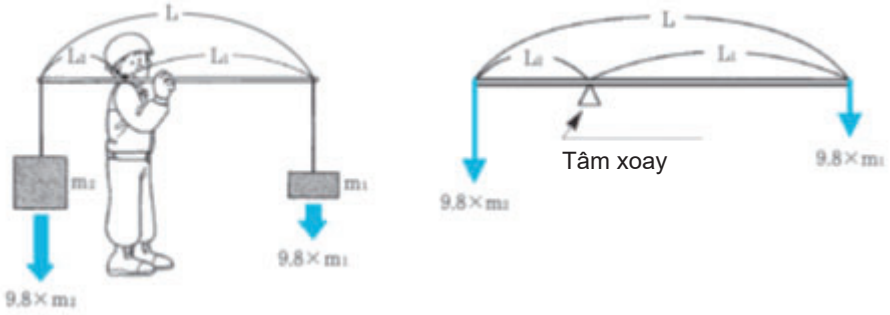
Hình 2-5 Môмen Tác dụng lên Cần trục Kiểu cần

Thông thường môмen tác dụng để xoay một vật theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ. Do đó, để tìm tổng hoặc trạng thái cân bằng của hai hoặc nhiều môмen, bạn phải tính đến hướng xoay của từng môмen.

1.4 Sự cân bằng của các Lực (p.40)

Sự cân bằng của các Lực Song song

Hình 2-6 minh họa một công nhân đang mang hai tải trọng trên hai đầu cây sào. Để giữ ở mức ngang vai, cây sào phải nằm ở giữa nếu hai tải có trọng lượng bằng nhau, nhưng nếu trọng lượng của chúng khác nhau, sào phải được giữ ở điểm gần tải nặng hơn. Điều này là do sự cần thiết phải cân bằng mômen của các lực.



Hình 2-6 Sự cân bằng của các Lực Song song

Trong sơ đồ này, chúng ta hãy xem xét các mômen của lực với vai của công nhân là trục quay. Với trọng lượng của hai tải trọng là m1 và m2 và với các vị trí đỡ tải trọng trên sào (khoảng cách ngang giữa tải trọng và vai) được cho là L1 và L2

Mômen theo chiều kim đồng hồ: M1 = 9.8 x m1 x L1

Mômen ngược chiều kim đồng hồ: M2 = 9.8 x m2 x L2

Các mômen quanh trục quay được giữ ở trạng thái cân bằng như sau:

9.8 x m1 x L1 = 9.8 x m2 x L2 (1)

m1 x L1 = m2 x L2 (2)

m1 x L1 = m2 x (L - L1) (3)

m1 x L1 = m2 x L - m2 x L1 (4)

m1 x L1 + m2 x L1 = m2 x L (5)

L1 x (m1 + m2) = m2 x L (6)

(Lưu ý rằng L = L1 + L2)

Không cần phải nói, vai của người công nhân đóng vai trò là trục quay đỡ trọng lượng của các tải trọng (m1 + m2).

Phương trình (6) có thể được viết lại thành:

$$L1 = \frac{m2}{m1 + m2} \times L$$

Theo đó, các tải trọng sẽ cân bằng nếu cây sào được giữ tại điểm được xác định bằng cách chia trên cây sào theo tỷ lệ nghịch với trọng lượng của tải trọng m1 và m2.

2 Trọng lượng và Trọng Tâm (p.43)

2.1 Trọng lượng (p.43)

Trọng lượng của các vật thể làm từ các vật liệu khác nhau. Chúng có thể khác nhau ngay cả khi chúng có cùng khối lượng chính xác như nhau. Chẳng hạn, nhôm nặng hơn gỗ và sắt nhẹ hơn chì.

Bảng 2-1 hiển thị trọng lượng gần đúng tính bằng tấn (t) của các vật liệu khác nhau trên một mét khối (m^3). Dựa trên bảng này, bạn có thể tìm thấy trọng lượng của một vật liệu cụ thể nếu biết được khối lượng của nó (tính bằng mét khối).

Chẳng hạn, có thể tìm thấy trọng lượng của tải trọng được treo (W tính bằng tấn) bằng cách nhân thể tích của tải (V tính bằng mét khối) với giá trị bằng số trong bảng biểu thị trọng lượng của vật liệu trên một mét khối (d tính bằng tấn):

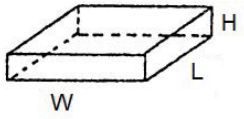
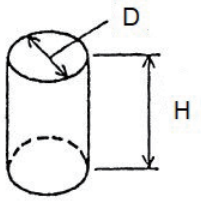
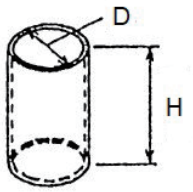
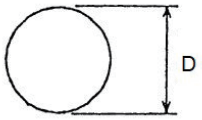
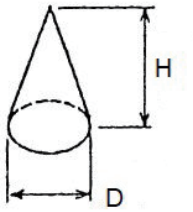
Bảng 2-1 Trọng lượng của các Vật liệu trên mỗi Mét Khối

Vật liệu	W t/m^3 (t)	Vật liệu	W t/m^3 (t)
Chì	11,4	Cát	1,9
Đồng	8,9	Bụi than	1,0
Thép	7,8	Than đá	0,8
Gang	7,2	Than cốc	0,5
Nhôm	2,7	Nước	1,0
Đá hoa cương	2,6	Gỗ sồi	0,9
Bê tông	2,3	Cây tuyết tùng	0,4
Đất	2,0	Cây bách	0,4
Sỏi/cát	1,9	Gỗ hông	0,3

Lưu ý: Trọng lượng của gỗ dựa trên điều kiện nó đã được làm khô trong khí quyển. Trọng lượng của đất, cát, v.v. là trọng lượng biểu kiến.

Các phương trình đơn giản để tính toán khối lượng được hiển thị trong Bảng 2-2.

Bảng 2-2 Phương trình đơn giản để tính thể tích

Hình dạng của vật thể		**Phương trình**
Hình dạng	**Hình minh họa**	
Hình chữ nhật song song		Cao x Rộng x Dài (H x W x L)
Xi lanh tròn, rắn		$(D)^2$ x H x 0.8
Xi lanh tròn, rỗng		D x Độ dày tường x H x 3.1
Hình cầu		$(D)^3$ x 0.53
Hình chóp		$(D)^2$ x H x 0.3

[Bài tập]

Tính trọng lượng của tấm thép (độ dày: 0,05 m, chiều rộng: 1,5 m, chiều dài: 3.0 m)

[Câu trả lời]

Khối lượng thép tấm: V = 0.05 x 1.5 x 3.0 = 0.225 m^3

Từ Bảng 2-1, trọng lượng thép trên một mét khối là 7,8.

Theo đó, trọng lượng m = 7,8 x 0,225 = 1,755 (t)

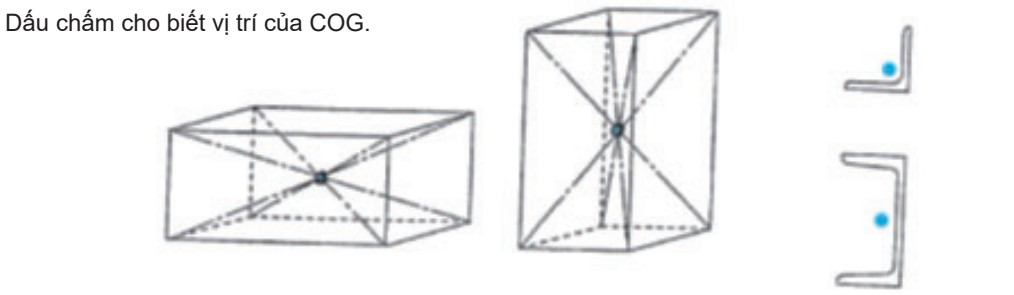
2.2 Trọng lượng riêng (p.44)

Trọng lượng riêng của vật thể là tỷ lệ trọng lượng của nó với trọng lượng của một thể tích nước tinh khiết tương đương ở 4°C. Về mặt toán học, nó có thể được viết là:

Trọng lượng riêng = Trọng lượng của vật liệu/Trọng lượng của một thể tích nước tinh khiết bằng nhau ở 4°C

2.3 Vị trí Trọng tâm (p.45)

Điểm tác dụng của lực tổng hợp này được gọi là trọng tầm (COG), nằm ở một điểm cố định trong trường hợp là các vật thể vật chất nhất định. Nói cách khác, vị trí của COG của bất kỳ cơ quan nào trong số này cũng sẽ không thay đổi ở bất cứ đâu và dù là các vật thể vật chất được đặt bằng bất cứ cách nào. Cũng có một điều đáng chú ý là COG không nhất thiết phải nằm bên trong vật thể. (Xem Hình 2-7)



Hình 2-7 Vị trí của COG

Cách tìm COG

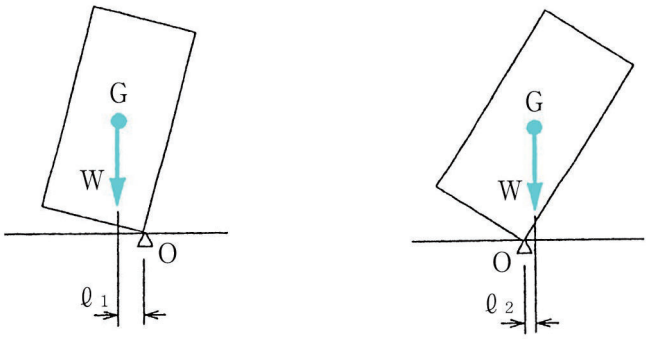
Có thể tìm thấy COG của vật thể vật chất dựa trên hiện tượng khi vật thể được treo lơ lửng bằng một chuỗi, đường tác dụng lực đi qua COG trở nên vuông góc, dẫn đến vị trí của COG ngay dưới vị trí của vật thể bởi nó bị treo. Cụ thể hơn, bạn có thể xác định COG bằng cách treo vật thể vật chất bằng hai điểm khác nhau trên đó và tìm điểm mà tại đó các đường tác dụng lực hỗ trợ vật thể trong hai trường hợp giao nhau. (Hình 2-19: p.46)

2.4 Tính ổn định (p.47)

Một vật thể vật chất được coi là ổn định nếu nó có xu hướng trở về vị trí ban đầu khi buông ra sau khi bị nghiêng một chút so với khi nó đứng yên. Ngược lại, nếu nó có xu hướng rơi về một phía, nó được coi là không ổn định.

Ví dụ, nếu một đối tượng ngồi trên một mặt phẳng bị nghiêng như trong Hình 2-8 (a) và sau đó buông tay, nó sẽ trở về vị trí ban đầu. Điều này là do trọng lực tác dụng lên COG G tạo ra mô men của lực hoạt động để điều chỉnh đúng vật thể nghiêng mà tâm xoay O là điểm tựa. Tuy nhiên, nếu đối tượng nghiêng đến mức mà đường vuông góc đi qua COG của nó đi ra ngoài cơ sở của nó như trong Hình 2-8 (b), nó sẽ nằm nghiêng thay vì trở về vị trí ban đầu.

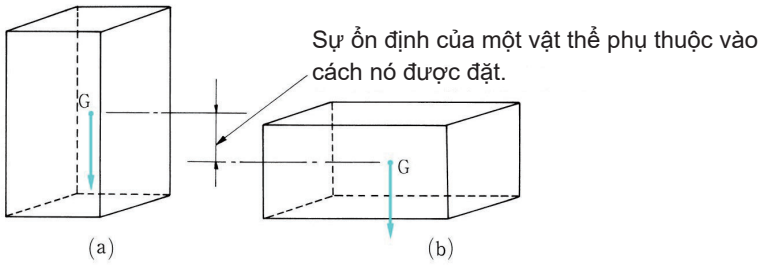
Theo đó, sơ đồ (a) ở trạng thái ổn định và (b) ở trạng thái không ổn định.



(a) Ổn định (b) Không ổn định

Hình 2-8 Tính ổn định của Vật thể vật chất

Có một điều quan trọng trong việc xem xét thiết lập một đối tượng ở trạng thái ổn định là để cho nó có diện tích cơ sở lớn hơn và COG thấp hơn.



Hình 2-9 Tính ổn định của Vật thể vật chất khi được đặt theo cách khác nhau

3 Chuyển động (p.48)

3.1 Vận tốc (p.49)

Tốc độ là một đại lượng cho thấy chuyển động nhanh chậm của một vật. Đại lượng này được biểu thị bằng khoảng cách mà vật di chuyển trong một đơn vị thời gian.

Nếu một vật chuyển động đều di chuyển 50 mét trong 10 giây, thì tốc độ của vật đó được biểu thị là 5 m/s. Tốc độ của một vật trong chuyển động đều được biểu thị bằng kết quả của phép chia khoảng cách mà vật đã di chuyển trong một khoảng thời gian nhất định cho khoảng thời gian cần thiết để đi hết khoảng cách đó, như được viết dưới đây:

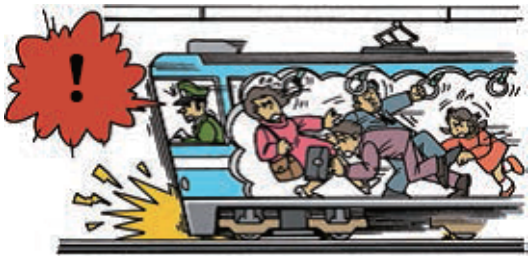
$$\text{Vận tốc (v)} = \frac{\text{Khoảng cách (L)}}{\text{Thời gian (t)}}$$

Các đơn vị tốc độ thường được sử dụng là mét trên giây (m/s), mét trên phút (m/phút) và km trên giờ (km/h).

Tuy nhiên, khi xác định chuyển động của một vật, hầu như khó mà chỉ nói về tốc độ không thôi. Chúng ta cũng phải tìm hướng chuyển động của vật, và thuật ngữ “vận tốc” thường được sử dụng như một đại lượng có cả hướng và tốc độ chuyển động.

3.2 Quán tính (p.50)

Một vật thể luôn có xu hướng đứng yên nếu đang đứng yên, hoặc tiếp tục di chuyển nếu đang di chuyển, theo cùng một hướng, trừ khi vật bị ảnh hưởng bởi ngoại lực. Xu hướng này được gọi là “quán tính”, và lực tác dụng lên vật thể do quán tính được gọi là ”lực quán tính”.

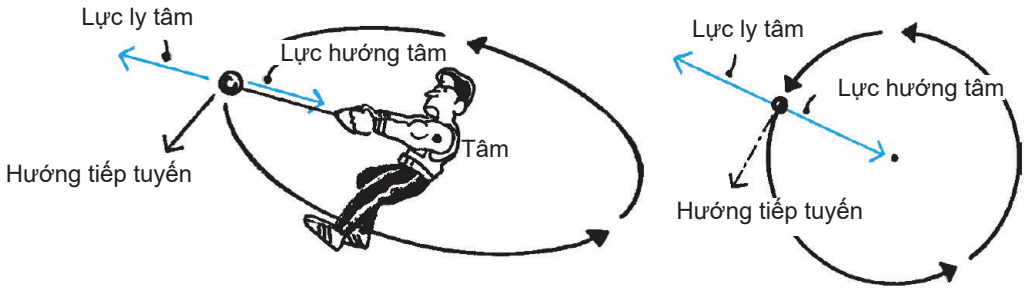


Hình 2-10 Quán tính

3.3 Lực Hướng tâm và Lực Ly tâm (p.51)

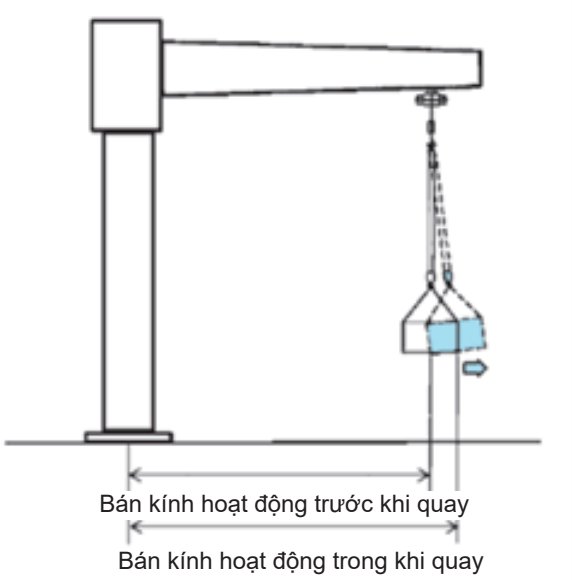
Khi một vận động viên ném tạ xích, sau khi xoay nhanh để tạ chuyển động tròn rồi thả tay khỏi vòng giữ, tạ sẽ bay theo hướng tiếp tuyến với vòng tròn tại điểm thả ra. Để làm cho tạ tiếp tục chuyển động tròn, vận động viên phải tiếp tục kéo nó về phía trung tâm của vòng tròn.

Lực đặt một vật thể vào chuyển động tròn được gọi là lực hướng tâm. Trong sự tương tác này, lực có độ lớn ngang bằng nhưng ngược hướng với lực hướng tâm được gọi là “lực ly tâm”. (Xem Hình 2-11)



Hình 2-11 Lực Hướng tâm và Lực Ly tâm

Như minh họa trong Hình 2-12, tải trọng quay càng nhanh, lực ly tâm càng lớn, dẫn đến sự chuyển động của tải trọng ra bên ngoài. So với tình huống tải trọng nâng ở trạng thái nghỉ, tình này làm tăng mômen của lực tác dụng làm cho cần trục kiểu cần bị hỏng. Trong một số tình huống xấu, có khả năng là cần trục sẽ rơi thực sự.



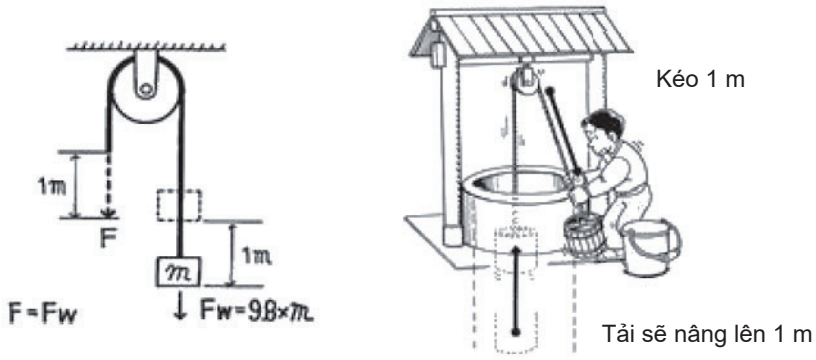
Hình 2-12 Chuyển động ra Bên ngoài của Tải trọng Nâng và Những thay đổi trong Bán kính Hoạt động do Lực Ly tâm

4 Cụm Ròng rọc (p.53)

“Cụm ròng rọc” là thuật ngữ chung cho một tổ hợp bao gồm sự kết hợp của các puli. Tổ hợp này có thể được chia thành các loại sau:

4.1 Ròng rọc Cố định (p.53)

Loại ròng rọc này được cố định tại một nơi quy định như trong Hình 2-13. Việc bạn phải làm để nâng một tải trọng bằng ròng rọc cố định là kéo đầu dây bên kia xuống. Nói cách khác, thiết bị này chỉ thay đổi hướng của lực đặt vào, còn độ lớn của lực không thay đổi. Ví dụ, để nâng tải lên 1 mét, bạn chỉ phải kéo dây xuống 1 mét.

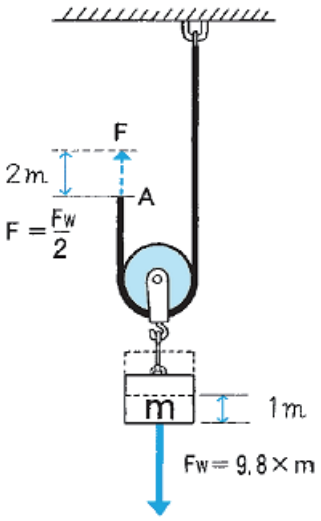


Hình 2-13 Ròng rọc Cố định

4.2 Ròng rọc Di động (p.54)

Đây là loại ròng rọc giống như ròng rọc được sử dụng cho các cụm móc của cần trục. Như minh họa trong Hình 2-14, một ròng rọc di động được vận hành bằng cách di chuyển lên xuống một đầu (đầu A trong sơ đồ) của sợi dây chạy trên bánh xe hoặc các bánh xe của ròng rọc, với đầu còn lại gắn cố định. Ròng rọc tự di chuyển lên xuống mang theo một tải trọng, theo chuyển động thẳng đứng của đầu dây A. Bạn có thể nâng tải trọng bằng thiết bị này với một lực tương đương với một nửa trọng lượng của tải (giả sử rằng ròng rọc không có ma sát), nhưng khi dây được kéo lên 2 mét chẳng hạn, tải trọng chỉ di chuyển lên 1 mét - một nửa chiều dài của dây được kéo. Nói cách khác, ròng rọc đòi hỏi một lực đầu vào nhỏ hơn để nâng một trọng lượng cho trước nhưng phải kéo dây dài hơn rất nhiều.

Trong khi đó, hướng của lực đặt vào vẫn không thay đổi khi dây được kéo lên mỗi khi tải trọng được nâng lên.



Hình 2-14 Ròng rọc Di động

4.3 Ròng rọc Kết hợp (p.55)

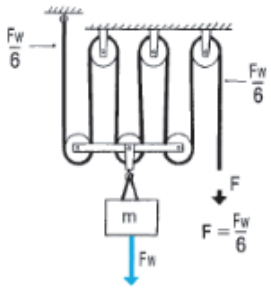
Cụm ròng rọc kết hợp được tạo ra bằng cách kết hợp một số ròng rọc di động và cố định, có thể nâng hoặc hạ tải trọng rất nặng bằng một lực tương đối nhỏ. Sự kết hợp của ba ròng rọc di động và ba ròng rọc cố định, như mô tả trong Hình 2-15, có khả năng nâng một tải trọng với một lực tương đương chỉ bằng một phần sáu trọng lượng của tải trọng, giả định hệ thống ròng rọc không có ma sát. Tuy nhiên, hệ thống này chỉ có thể nâng tải trọng lên một phần sáu mét khi kéo dây lên một mét. Điều này có nghĩa là vận tốc nâng hoặc hạ tải trọng cũng bằng một phần sáu vận tốc của lực đưa vào.

$$F = \frac{1}{2 \times n} \times Fw \qquad Vm = \frac{1}{2 \times n} \times v \qquad L = 2 \times n \times L$$

F: Lực kéo dây
Fw: Trọng lượng tải trọng

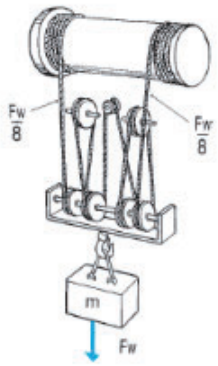
Vm: Tốc độ quấn
v: Tốc độ nâng tải trọng

L: Chiều dài quấn
Lm: Khoảng cách nâng tải trọng



Hình 2-15 Ròng rọc Kết hợp (Ba Ròng rọc Di động)

Trong Hình 2-16 là một ví dụ về hệ thống ròng rọc kết hợp cho cần trục.



Hình 2-16 Ròng rọc Kết hợp (Bốn Ròng rọc Di động cho Cần trục)

5 Tải, Áp lực, Độ bền của Vật liệu (p.56)

5.1 Tải trọng (p.56)

Tải trọng là lực tác dụng lên một vật từ bên ngoài (tức là ngoại lực). Có nhiều cách phân loại khác nhau tùy theo cách thức lực đó tác dụng lên vật có liên quan.

Phân loại theo Hướng của Lực

Tải trọng Kéo

Tải trọng kéo kéo một thanh bằng lực F tác dụng lên trục dọc của thanh. Một ví dụ điển hình của lực này là tải trọng trên dây cáp nâng hàng hóa.

Hình 2-17 Tải trọng Kéo

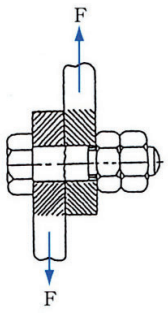
Tải trọng Nén

Tải trọng nén hoạt động theo hướng ngược với tải trọng kéo, như minh họa trong Hình 2-18, để nén thanh theo chiều dọc bằng lực F. Bạn có thể tìm thấy ví dụ điển hình trong tình huống lực tác dụng lên píttông của con đội.

Hình 2-18 Tải trọng Nén

Tải trọng Cắt

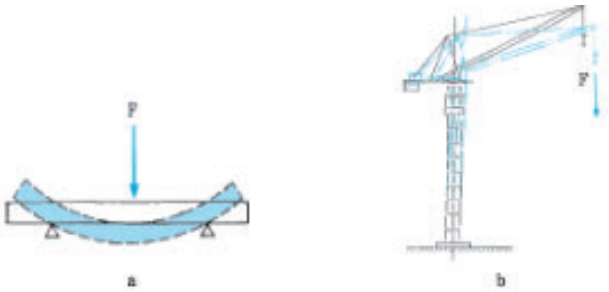
Một bu lông doa khi tiếp xúc với lực F như mô tả trong Hình 2-19, có thể bị cắt dọc theo mặt cắt song song với hướng F nếu lực này rất mạnh. Tác dụng như vậy của lực được gọi là “tải trọng cắt”.



Hình 2-19 Tải trọng Cắt

Tải trọng Uốn

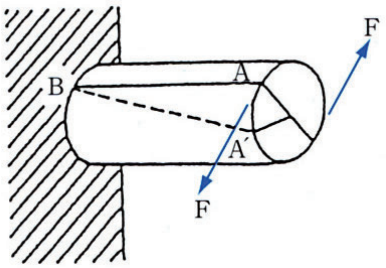
Một dầm được đỡ ở cả hai đầu có thể uốn cong nếu lực F vuông góc với trục dọc của dầm tác dụng lên như minh họa trong Hình 2-20. Tác dụng này của lực được gọi là “tải trọng uốn”. Ví dụ về tải trọng này là trong trọng lượng của tải trọng hoặc xe tời làm việc trên dầm ngang của cần trục cầu chạy.



Hình 2-20 Tải trọng Uốn

Tải trọng Xoắn

Một trục có thể bị xoắn nếu một đầu của trục được cố định và đầu kia tiếp xúc với lực F tác dụng theo hai hướng ngược nhau trên chu vi của trục, như mô tả trong Hình 2-21. Tác dụng như vậy của lực được gọi là “tải trọng xoắn”. Bạn có thể tìm thấy ví dụ về tải trọng này trong trường hợp trục của tời được kéo và xoắn bởi dây cáp.



Hình 2-21 Tải trọng Xoắn

Tải trọng Gộp

Các bộ phận cơ khí của cần trục bị ảnh hưởng thường xuyên hơn bởi sự kết hợp của các tải trọng được mô tả ở trên thay vì các tác dụng riêng lẻ của chúng. Ví dụ, dây cáp và móc đều chịu tác dụng kết hợp của tải trọng kéo và uốn, trong khi các trục của bộ phận chịu lực nói chung phải chịu sự kết hợp của tải trọng uốn và xoắn.

Phân loại theo tốc độ của tải trọng (Hình 2-37)

Tải trọng Tĩnh

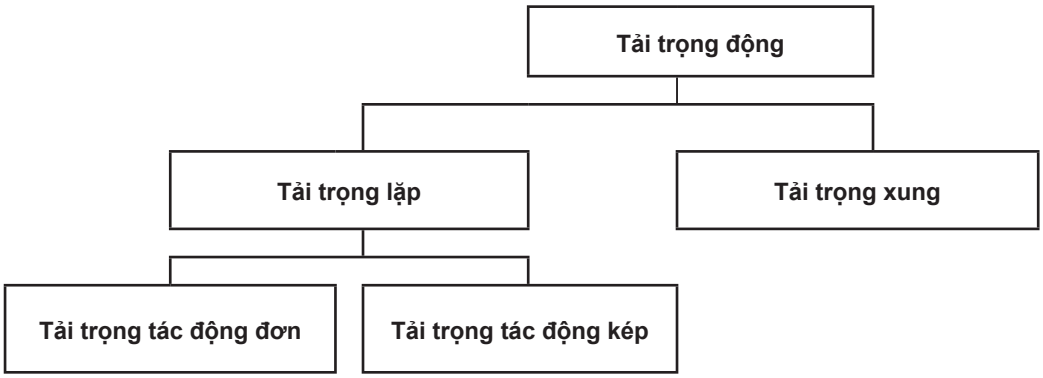
Tải trọng tĩnh có nghĩa là tải trọng cố định hoặc đứng yên, có độ lớn và hướng lực bất biến giống như trọng lượng chết của kết cấu cần trục.

Tải trọng Động

Tải trọng động, vốn có thể thay đổi về độ lớn, được chia làm hai loại. Một là tải trọng lặp, liên tục thay đổi theo thời gian và hai là tải trọng xung, tác dụng lực đột ngột lên một vật trong một khoảng thời gian rất ngắn.

Tải trọng lặp có thể được chia thành tải trọng tác động đơn và tải trọng tác động kép, trong đó loại trước luôn tác dụng theo cùng một hướng nhưng thay đổi độ lớn theo thời gian như tải trọng trên các bộ phận dây cáp và vòng bi tời của cần trục, trong khi loại sau thay đổi theo thời gian cả về hướng và độ lớn như tải trọng trên trục truyền động bánh răng.

Máy móc hoặc cấu trúc có thể bị hư hỏng dưới bất kỳ tải trọng động nào ngay cả khi cường độ của tải nhỏ hơn nhiều so với tải trọng tĩnh. Hiện tượng này được gọi là “độ bền mỏi”, nảy sinh từ sự mỏi của vật liệu, chiếm một tỷ lệ đáng kể trong các sự cố gãy vỡ xảy ra trên thực tế.



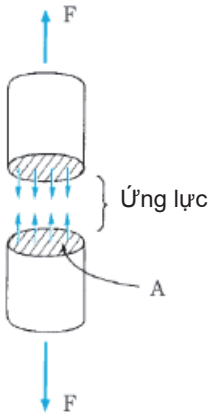
Hình 2-22 Phân loại Tải trọng Động

Phân loại Khác

Cũng có thể phân loại tải trọng theo trạng thái phân bố của tải, thành tải trọng tập trung và tải trọng phân tán, trong đó loại trước tập trung vào một điểm hoặc một vùng rất nhỏ trong khi loại sau tác dụng trên một diện rộng.

5.2 Ứng lực (p.58)

Bất kỳ đối tượng nào, khi chịu tải, sẽ tạo ra một lực trong đó (nội lực) tác dụng để chống lại và đối trọng với tải trọng được áp dụng như trong Hình 2-23. Nội lực này được gọi là "ứng lực", có cường độ bằng độ lớn của lực trên một đơn vị diện tích.



Hình 2-23 Ứng lực

Ứng lực có thể được chia thành ứng lực kéo, nén và cắt, trong đó loại thứ nhất xảy ra dưới tải trọng kéo, loại thứ hai dưới tải trọng nén và loại thứ ba dưới tải trọng cắt. Với diện tích mặt cắt của thành phần kết cấu chịu tải là A và tải trọng kéo tác dụng trên thành phần này là F kg, thì ứng lực kéo có thể được viết là:

$$\text{Ứng lực kéo} = \frac{\text{Tải trọng kéo tác dụng lên thành phần kết cấu (N)}}{\text{Diện tích mặt cắt của thành phần kết cấu (mm}^2\text{)}} = \frac{F}{A}\ (\text{N/mm}^2)$$

6 Độ bền của Dây Cáp, Xích và các Thiết bị Treo tải Khác (p.60)

Dây cáp, xích hoặc thiết bị treo tải khác có độ bền khác nhau, tùy thuộc vào vật liệu cấu thành, ngay cả khi chúng có cùng kích thước và hình dạng. Những hạng mục này cũng chịu một lực lớn hơn nhiều so với trọng lượng của tải trọng nâng vì trọng lượng này tác dụng động lên chúng.

Hãy tính đến các yếu tố này và thực hiện các bước thông thường để đặt tiêu chuẩn tham chiếu thấp hơn tải trọng, ở mức đó, thiết bị treo tải được chọn như dây cáp hoặc xích có thể bị đứt. Sau đó, sẽ có sắp xếp để tránh sử dụng thiết bị treo tải phía trên tải trọng tham chiếu và để đem đến một phương tiện hiệu quả để so sánh trực tiếp tải trọng tham chiếu với tải trọng thực tế được tạo ra bởi thiết bị treo tải, để công việc nâng có thể được thực hiện một cách an toàn và trơn tru .

6.1 Hệ số An toàn và Tải trọng An toàn của Dây Cáp, Xích (p.60)

Tải trọng phá hủy

Tải trọng phá hỏng là tải trọng tối đa mà tại đó dây cáp đơn bị đứt. (Đơn vị: kN)

Hệ số an toàn

Tỷ số giữa tải trọng phá hủy của dây cáp và xích với tải trọng tối đa áp dụng lên chúng được gọi là "hệ số an toàn".

Hệ số an toàn được xác định bằng cách xem xét chủng loại, hình dạng, vật liệu và phương pháp sử dụng thiết bị treo tải. Hệ số an toàn cho thiết bị treo tải được quy định trong Safety Ordinance for Cranes (Pháp lệnh An toàn cho Cần trục) như sau.

- Dây cáp: 6 trở lên
- Xích: 5 trở lên, hoặc 4 trở lên khi đáp ứng các điều kiện nhất định
- Móc, khóa nối xích: 5 trở lên

Tải trọng An toàn Tiêu chuẩn

Tải trọng an toàn tiêu chuẩn (hoặc tải trọng cho phép tiêu chuẩn) là tải trọng tối đa có thể được nâng lên theo phương thẳng đứng bằng cách sử dụng một dây cáp đơn, có tính đến hệ số an toàn này. Có thể tính giá trị này theo phương trình sau đây.

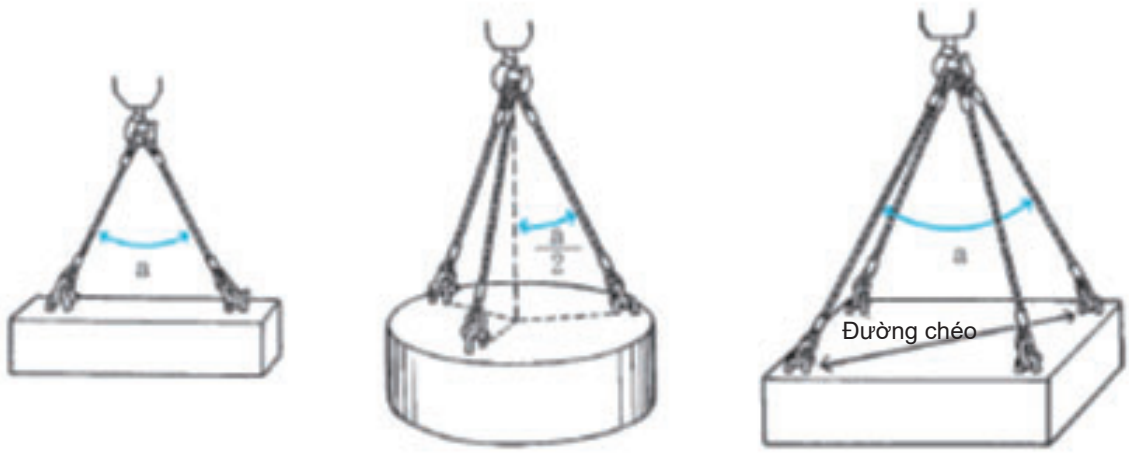
Tải trọng An toàn Tiêu chuẩn (t) = Tải trọng Phá hủy (kN) / (9,8 x Hệ số An toàn)

Tải trọng An toàn

Tải trọng an toàn (hoặc tải trọng cho phép) là tải trọng tối đa (t) có thể được nâng lên theo phương thẳng đứng bằng cách sử dụng dây cáp hoặc xích, theo số lượng dây và góc treo tải. Một số thiết bị treo tải cho thấy tải trọng an toàn cũng chính là tải trọng định mức hoặc tải trọng cho phép.

Số lượng Dây và Góc Treo tải

Số lượng dây được biểu thị là Một dây treo với hai điểm, Hai dây treo với hai điểm, Ba dây treo với ba điểm, Bốn dây treo với bốn điểm hoặc tùy thuộc vào số lượng điểm treo tại tải trọng. Góc treo tải (góc giữa các sợi dây treo được gắn vào móc) được minh họa trong Hình 2-24.

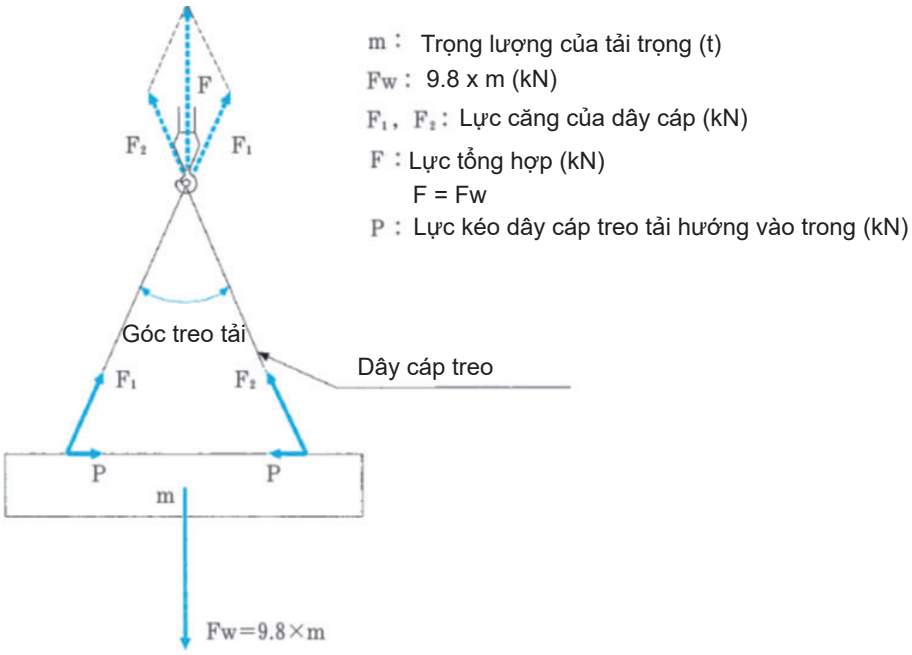


Treo hai dây với hai điểm | Treo ba dây với ba điểm | Treo bốn dây với bốn điểm

Hình 2-24 Số lượng Dây và Góc Treo tải (a = Góc treo tải)

Khi tải trọng được nâng lên bằng hai dây cáp như trong Hình 2-25, lực để đỡ trọng lượng m của tải trọng là lực tổng hợp (F) của các lực căng (F1, F2), mỗi lực đều lớn hơn giá trị F/2. Đối với tải trọng có trọng lượng cho trước, lực căng F1 và F2 tăng lên khi góc treo tải tăng.

Ngoài ra, thành phần nằm ngang P của các lực căng F1 và F2 cũng tăng theo góc treo tải. Thành phần nằm ngang P này hoạt động như một lực nén trên tải trọng và kéo các dây cáp treo tải hướng vào trong. Do đó phải hết sức thận trọng khi góc treo tải lớn.



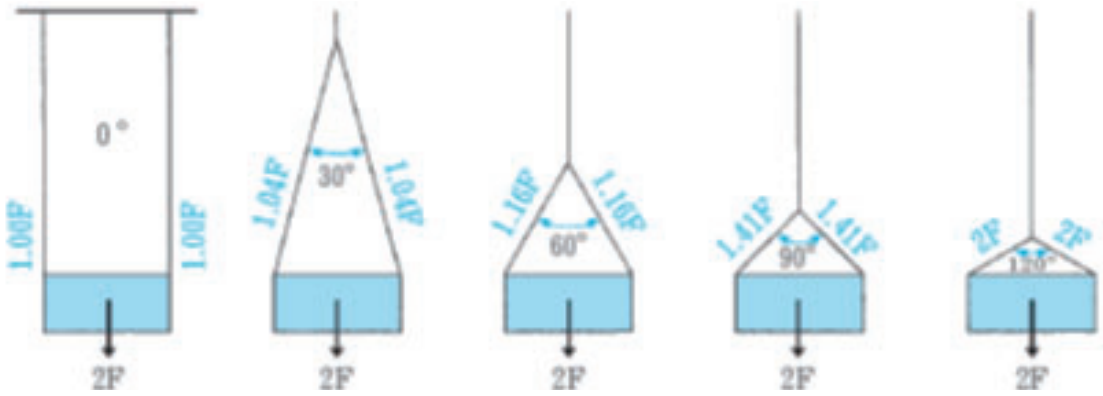
m : Trọng lượng của tải trọng (t)
Fw : 9.8 x m (kN)
F_1, F_2 : Lực căng của dây cáp (kN)
F : Lực tổng hợp (kN)
F = Fw
P : Lực kéo dây cáp treo tải hướng vào trong (kN)

Hình 2-25 Lực căng của dây cáp treo tải

Độ căng

Hệ số Căng là giá trị để tính tải trọng (áp lực) áp dụng cho dây cáp đơn cho mỗi góc treo tải. Có thể tính tải trọng (lực căng) trên dây cáp đơn bằng cách tìm hệ số căng và số lượng dây ngay cả khi số lượng dây thay đổi. Để biết mối quan hệ giữa góc treo tải của dây cáp và lực căng, hãy tham khảo tài liệu hướng dẫn. (Bảng 2-4: p.63).

Hình 2-26 minh họa mối quan hệ giữa góc treo tải và lực căng của dây cáp, cho thấy khi góc treo tải tăng lên, phải sử dụng dây cáp to hơn ngay cả khi trọng lượng của tải không đổi, do lực căng tác dụng lên dây cáp tăng lên.



Hình 2-26 Mối quan hệ giữa Góc Treo tải và Lực căng

Hệ số Quy cách

Tỷ số giữa tải trọng an toàn của dây cáp so với tải trọng an toàn tiêu chuẩn ở số lượng dây và góc treo tải nhất định được gọi là "hệ số quy cách". (Xem Bảng 2-5: p.61)

Giá trị này thay đổi tùy thuộc vào góc treo tải thực tế, tuy nhiên, góc treo tải được chia thành các phạm vi nhất định và có một giá trị cụ thể dùng chung cho từng phạm vi để sử dụng trên thực tế.

6.2 Tính toán để Chọn Dây Cáp Treo tải (p.64)

Để tính toán tải trọng an toàn cho việc lựa chọn dây cáp treo tải, người ta sử dụng hệ số căng và hệ số quy cách.

Tính theo Hệ số Căng

Có thể tính tải trọng an toàn tiêu chuẩn cần thiết cho dây cáp đơn theo phương trình sau đây.

Tải trọng an toàn tiêu chuẩn cần thiết cho dây cáp đơn = (Trọng lượng của Tải trọng / Số lượng dây) x Hệ số Căng

Góc treo tải: 40 °
Trọng lượng: 8 t

Hình 2-27 Treo tải một vòng với Hai dây và Bốn điểm

Tính theo Hệ số Quy cách

Có thể tính tải trọng an toàn tiêu chuẩn cần thiết cho dây cáp đơn theo phương trình sau đây.

Tải trọng An toàn Tiêu chuẩn = Trọng lượng của Tải trọng / Hệ số Quy cách

Chương 3

Cách Chọn và Xử lý Thiết bị Treo tải

Dây cáp, xích, đai treo, móc, khóa nối xích được sử dụng làm thiết bị treo tải để treo tải vào cần trục tùy thuộc vào trọng lượng và hình dạng của tải trọng. Hệ số an toàn cho các thiết bị treo tải này được quy định trong Safety Ordinance for Cranes (Pháp lệnh An toàn cho Cần trục) (Điều 213 và 214) như sau.

- Dây cáp treo tải: 6 trở lên
- Xích treo cáp: 5 trở lên, hoặc 4 trở lên khi đáp ứng các điều kiện nhất định
- Móc, khóa nối xích: 5 trở lên

Kẹp và móc cẩu cũng được sử dụng, và việc sử dụng các dây cáp dạng sợi như đai treo và vòng treo cũng trở nên phổ biến hơn. Mặc dù hệ số an toàn của các hạng mục này chưa được định rõ trong các quy định, nhưng Japan Crane Association Standard (Tiêu chuẩn Hiệp hội Cần trục Nhật Bản) đã quy định hệ số an toàn như sau.

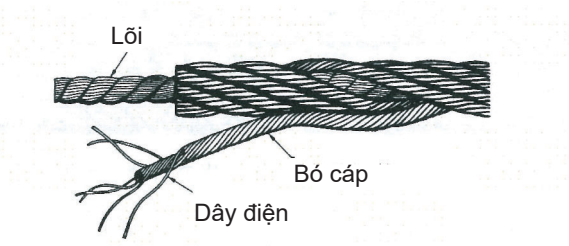
- Kẹp và móc cẩu: 5 trở lên
- Đai treo, vòng treo: 6 trở lên

1 Dây cáp (p.67)

1.1 Tổng quan về Dây cáp (p.67)

Cấu trúc của Dây cáp

Dây cáp được sản xuất bằng cách xoắn nhiều sợi với nhau, mỗi sợi được chuẩn bị bằng cách đan xen hàng chục sợi dây liền mạch được rút ra từ thép carbon cao cấp.



Hình 3-1 Cấu trúc của Dây cáp

Vật liệu ở trung tâm của dây cáp được gọi là "lõi", và nó có tác dụng giữ hình dạng dây, đem đến sự linh hoạt và hấp thụ các chấn động và rung để ngăn các chân đế bị phá vỡ. Lõi được làm bằng sợi hoặc dây vải. Dây cáp sáu bó được sử dụng rộng rãi cho mục đích treo. (Xem Bảng 3-1: p.68)

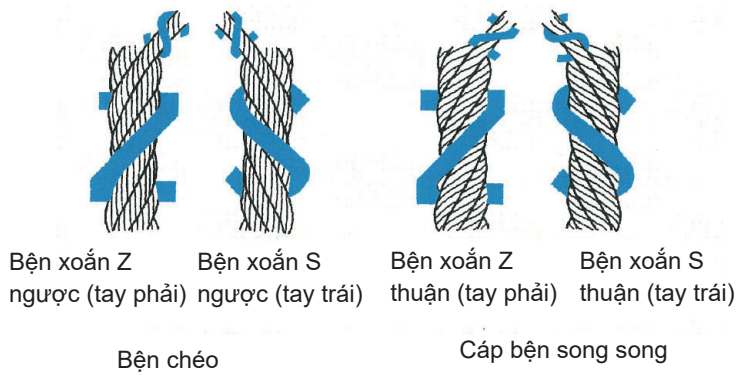
Dây cáp bao gồm nhiều sợi (sợi độn) bên trong bó, được gọi là “loại độn”.

Cấu trúc của dây cáp thường được biểu thị bằng mã cấu trúc (số lượng bó x số lượng sợi trong mỗi bó), chẳng hạn như 6 x 24 hoặc 6 x 37.

Trong số các loại dây cáp khác nhau có cùng kích thước đường kính, những dây được làm từ số lượng sợi nhỏ hơn nói chung có độ linh hoạt cao hơn, và những dây có lõi ở giữa mỗi bó nói riêng vẫn linh hoạt hơn và dễ xử lý hơn.

Các loại Bện

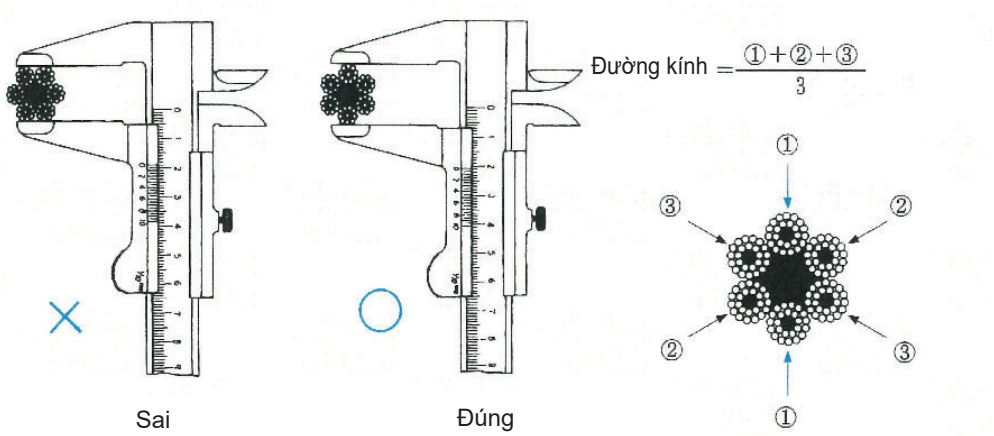
Hình 3-2 cho biết các loại xoắn được sử dụng cho dây cáp. “Cáp bện chéo” có chiều xoắn của dây cáp và chiều xoắn của các bó ngược chiều với nhau, trong khi “cáp bện song song” có chiều xoắn giống nhau ở dây cáp và các bó. Mỗi loại xoắn này lại được chia thành dạng xoắn bên phải và bên trái (Z và S). So với sản phẩm cáp bện song song, dây cáp bện chéo thường bị mòn sớm hơn nhưng dễ xử lý hơn vì nó ít phải chịu tháo xoắn hoặc thắt nút. Để treo, dây cáp bện chéo Z (bên phải) thường được sử dụng rộng rãi.



Hình 3-2 Các loại Bện

Đường kính Dây cáp

Kích thước đường kính của dây cáp được thể hiện bằng đường kính của vòng tròn bao quanh tiết diện ngang. Nó được xác định bằng cách đo đường kính của dây cáp với thước kẹp móc theo ba hướng tại một mặt cắt nhất định như được mô tả trong Hình 3-3 và sau đó lấy trung bình các kết quả đo được. Dung sai đối với đường kính danh định được xác định tại thời điểm sản xuất phải là 0 đến 7% (lưu ý rằng đối với dây cáp có đường kính dưới 10 mm là 0 đến +10%).



Hình 3-3 Phương pháp đo đường kính của dây cáp

1.2 Tải trọng an toàn cho dây cáp treo (p.70)

Tải trọng an toàn

Tải trọng an toàn là tải trọng tối đa (t) có thể được nâng lên theo số lượng dây và góc treo tải.

Tải trọng an toàn có thể được tính bằng cách sử dụng các hệ số căng và hệ số quy cách, và bảng tải trọng an toàn.

- Tính theo Hệ số Căng
  Tải trọng an toàn = Tải trọng an toàn tiêu chuẩn x (Số lượng dây / Hệ số Căng)
- Tính theo Hệ số Quy cách
  Tải trọng an toàn tiêu chuẩn = Tải trọng an toàn tiêu chuẩn x Hệ số Quy cách
- Tính bằng Bảng tải trọng an toàn

Khi có bảng tải trọng an toàn cho thiết bị treo để sử dụng, hãy tham khảo bảng này để tìm tải trọng an toàn. (Bảng 3-7 (a) - (d): p.75 - p.78) Ví dụ, tải trọng an toàn có thể được tính toán dễ dàng bằng cách tìm góc và số lượng dây khi loại dây cáp được chỉ định.

Để biết các thuật ngữ kỹ thuật liên quan đến tải trọng của dây cáp, hãy xem Chương 2: Độ bền của Dây Cáp, Xích và các Thiết bị Treo tải Khác.

Độ căng

Hệ số Căng là giá trị để tính tải trọng (áp lực) áp dụng cho dây cáp đơn cho mỗi góc treo tải.

Bảng 3-1 Độ căng và góc móc treo dây cáp

Góc treo tải	Độ căng
0°	1,00
30°	1,04
60°	1,16
90°	1,41
120°	2,00

Hệ số quy cách

Tỷ lệ tải trọng an toàn của thiết bị treo tải so với tải trọng an toàn tiêu chuẩn ở một số lượng dây và góc treo tải nhất định được gọi là “hệ số quy cách”. (Xem Bảng 3-3: p.72)

Tải trọng phá hủy của Dây cáp

Độ bền của dây cáp được xếp loại G, A hoặc các loại khác theo cường độ kéo của dây được sử dụng. (Bảng 3-4: p.72)

Đối với tải trọng phá hủy của các dây cáp cấp G và A là 6 x 24 và 6 x 37, được sử dụng rộng rãi nhất để treo, hãy tham khảo tài liệu hướng dẫn. (Bảng 3-5: p.73)

Tải trọng an toàn tiêu chuẩn cho Dây cáp treo

Yếu tố an toàn cho dây cáp treo được quy định là 6 hoặc nhiều hơn trong Pháp lệnh an toàn cho cần trục. Tải trọng an toàn tiêu chuẩn là tải trọng tối đa có thể được nâng lên theo chiều dọc bằng cách sử dụng một sợi dây cáp duy nhất, với sự xem xét hệ số an toàn này. (Xem Bảng 3-6: p.74)

Tải trọng an toàn tiêu chuẩn gần đúng cho một sợi dây 6 × 24 có thể được tính bằng phương trình sau:

Tải trọng an toàn tiêu chuẩn (t) ≈ 0,008 × (Đường kính dây cáp)^2

Lưu ý rằng đơn vị của đường kính dây cáp là mm.

Tải trọng an toàn tiêu chuẩn cho Dây cáp treo theo Số lượng Dây và Góc treo tải

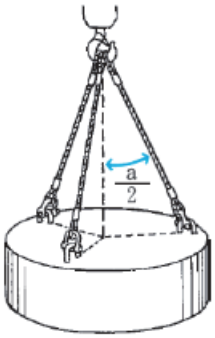
Tải trọng an toàn để Treo hai dây với Hai điểm

Để biết tải trọng an toàn của dây cáp 6 x 24 và 6 x 37 trong mỗi đường kính danh định, hãy tham khảo tài liệu hướng dẫn. (Bảng 3-7 (a): p.75, Bảng 3-7 (b): p.76, Bảng 3-7 (c): p.77, Bảng 3-7 (d): p.78)

Hình 3-4 Góc treo tải để Treo hai dây với Hai điểm

Tải trọng an toàn Để Treo ba dây với Ba điểm

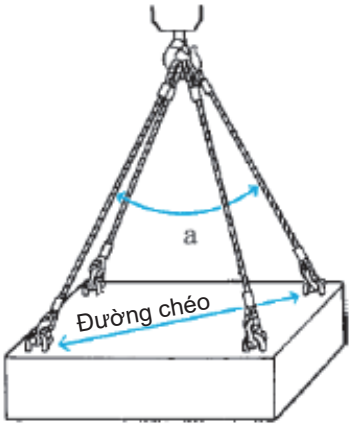
Khi tải được sử dụng đồng đều cho cả ba dây cáp treo như trong Hình 3-5, góc treo tải lớn gấp đôi a/2 và tải trọng an toàn gấp 1,5 lần giá trị được xác định từ (Bảng 3-7), cho thấy tải trọng an toàn để treo hai dây với hai điểm.



Hình 3-5 Góc treo tải để Treo ba dây với Ba điểm

Tải trọng an toàn để Treo bốn dây với Bốn điểm

Để treo bốn dây với Bốn điểm, tải trọng an toàn phải lớn gấp đôi so với để treo hai dây với hai điểm. Do đó, tải trọng an toàn lớn gấp đôi so với tải trọng tương ứng được hiển thị trong (Bảng 3-7). Nếu khó sử dụng tải đồng đều cho bốn sợi dây do sự thay đổi nhỏ về hình dạng của tải trọng hoặc độ dài của dây cáp treo, sẽ an toàn hơn khi tính toán tải trọng an toàn dựa trên hệ số quy cách để treo ba dây.

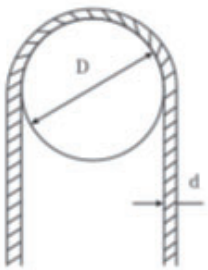


Hình 3-6 Góc treo để Treo bốn dây với Bốn điểm

Giảm độ dài của dây cáp do bị uốn cong

Do tải trọng an toàn giảm theo tỷ lệ (D/d), đường kính D của tải như móc và khoá nối xích, trên đường kính d của dây cáp, nên phải xem xét đường kính khi chọn thiết bị sử dụng cho công trình.

(Tài liệu tham khảo)



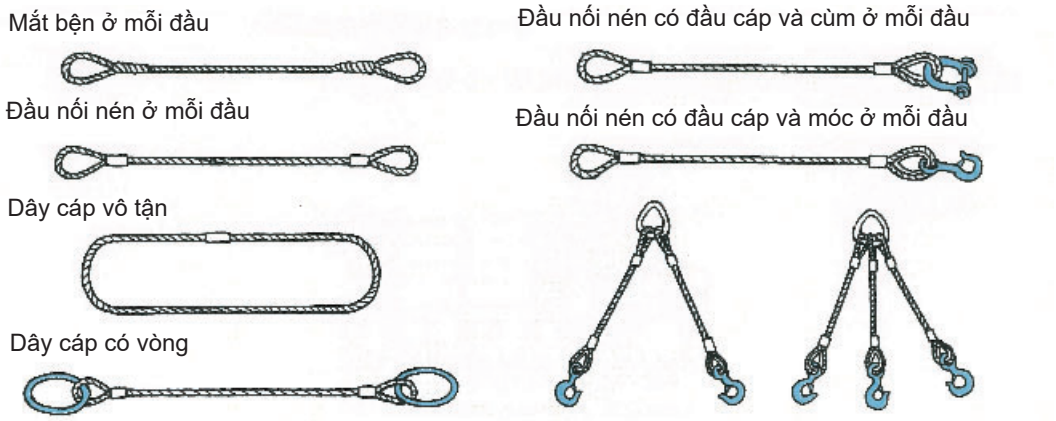
(%)

D/d Cấu trúc dây thừng	1	5	10	20
6 x 24	50	30	25	10
6 x 37	45	22	10	5
6 x Fi (25), Fi (29)	45	25	15	4

Ví dụ về Giảm độ dài của dây cáp do bị uốn cong (Hiệp hội sản phẩm về dây Nhật Bản)

1.3 Hoàn thành đầu dây cáp treo (p.83)

Yêu cầu là dây cáp được sử dụng làm thiết bị treo tải là vô tận hoặc được cung cấp với móc, khoá nối xích, đai hoặc mắt ở cả hai đầu. Hình 3-7 cho biết các loại dây cáp thường được sử dụng để treo.



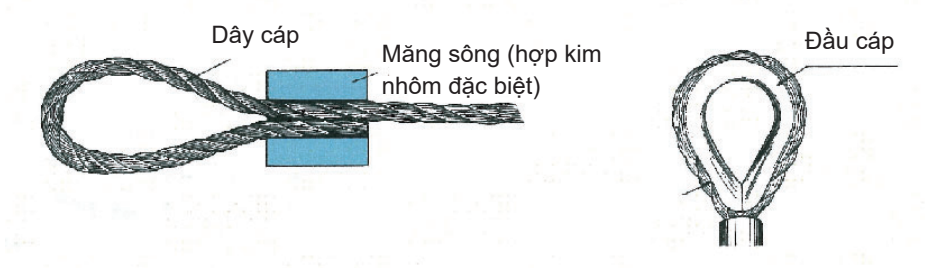
Hình 3-7 Dây cáp treo

"Makisashi" (chèn cuộn) có thể dễ dàng thực hiện hơn so với "kagosashi" (chèn chia tách), nhưng khi được sử dụng trong tình huống công trình tải trọng xoay dây cáp, mắt nối dây này có thể không xoắn và sẽ bị lỏng ra.

Mắt nối dây được thực hiện bằng tay, do đó sức mạnh có thể thay đổi tùy thuộc vào cấp độ kỹ năng nối dây. Trong khi dây cáp treo được cung cấp cho mục đích nâng tải thì dây neo được cung cấp để buộc chặt mọi thứ vào các vật chất đứng yên. (Hình 3-14: p.84)

Mối nối chịu nén

Mối nối chịu nén, còn được gọi là “khóa”, là một phương pháp biến một đầu dây cáp thành một đai bằng cách lắp và nén một miếng kim loại đặc biệt ở cổ mắt. Nhưng cần thận trọng, chỉ sử dụng dây cáp mối nối chịu nén do một nhà máy đặc biệt đáng tin cậy cung cấp vì chất lượng của các sản phẩm này khác nhau, tùy thuộc vào phương pháp chế biến. Các dây cáp treo có mối nối chịu nén có một nhược điểm ở chỗ trong khi dây cáp được kéo ra từ dưới tải trọng thì đầu của nó sẽ có thể bị kẹt bởi tải trọng.

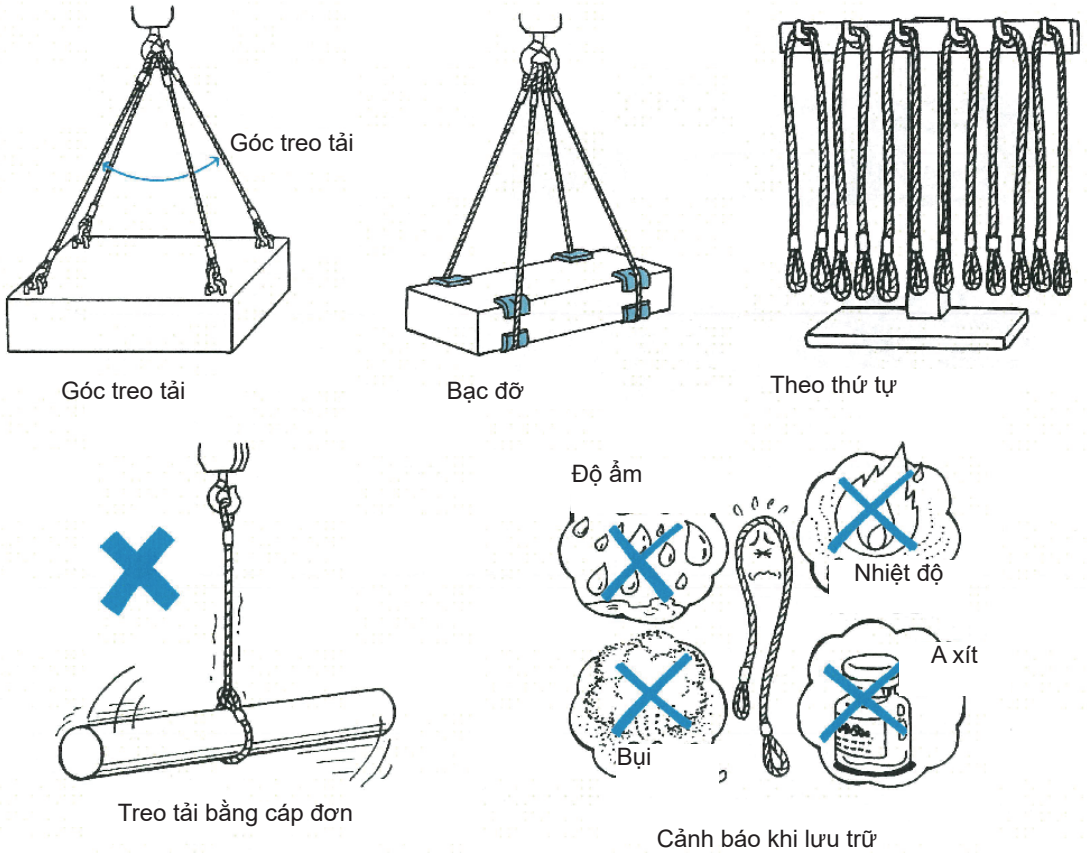


Hình 3-8 Phương pháp nối nén

Thận trọng khi sử dụng

Để sử dụng dây cáp treo một cách an toàn, cần chú ý cẩn thận với các lưu ý sau đây.

- Hãy đảm bảo rằng tất cả các tải sẽ được nâng lên ở một góc treo thích hợp và với hệ số an toàn từ 6 trở lên.
- Luôn luôn sử dụng bạc đỡ với các bộ phận có thể phá hủy của dây cáp.
- Không sử dụng bất kỳ sợi dây nào đã bị mòn hoặc bị xoắn hoặc có bất kỳ hư hại nào khác.
- Tránh treo hàng hóa nhiệt độ cao càng xa càng tốt.
- Tốt nhất, hãy sử dụng dây cáp mạ (cấp G) nếu vị trí công việc nằm ở khu vực ven biển hoặc bất kỳ nơi nào khác có thể phải chịu hư hại vì nước muối.
- Tránh treo tải bằng cáp đơn bất cứ nơi nào có thể. Việc quay tải có thể tháo dây cáp và tải có thể rơi ra. (Xem p.135)
- Khi lưu trữ dây cáp, hãy nhóm chúng theo loại sử dụng và giữ chúng theo thứ tự ở nơi thông thoáng, không có độ ẩm cao, nhiệt, bụi, axit và các yếu tố không mong muốn khác.
- Không uốn cong hoặc buộc dây cáp vô tận ở phần mối nối.
- Không ngâm dây cáp bằng hợp kim nhôm vào nước biển.
- (Nếu được sử dụng trong thời gian dài, hợp kim nhôm có thể bị hỏng và lực siết có thể giảm).
- Không để góc mở của phần mắt của dây cáp treo có mối nối chịu nén vượt quá 60 độ.

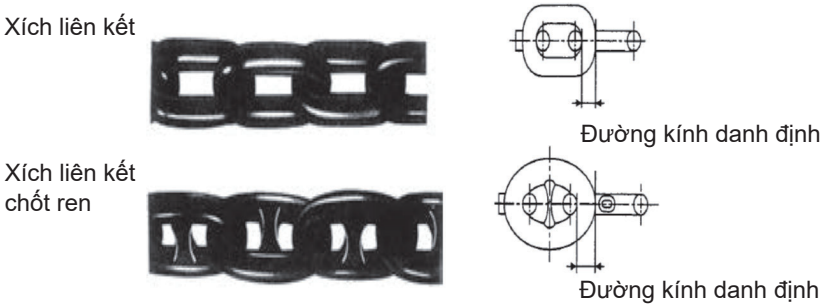


Hình 3-9 Cảnh báo khi sử dụng dây cáp treo

2 Xích (p.87)

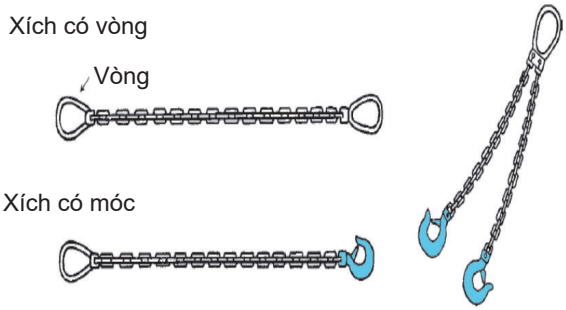
Xích thường được sử dụng để buộc hàng hóa nhiệt độ cao hoặc một số công việc đặc biệt khác vì chất lượng được ưa thích của nó, đặc biệt là khả năng chịu nhiệt, chống ăn mòn và chống biến dạng cao hơn so với dây cáp.

Kích thước của xích được biểu thị bằng đường kính của thanh thép tròn hợp thành (mm), được gọi là “đường kính danh định” của đường sắt. Có rất nhiều loại xích nhưng loại xích được sử dụng rộng rãi nhất là xích liên kết và đôi khi xích liên kết-ngáng được sử dụng để giảm tải trọng nặng.



Hình 3-10 Loại xích

Thông thường, bộ xích treo tải bao gồm dây xích có móc, đai hoặc một số miếng kim loại khác được gắn vào cả hai đầu như được mô tả trong Hình 3-11.



Hình 3-11 Bộ xích treo tải

Thận trọng khi sử dụng

Để sử dụng xích một cách an toàn, cần chú ý cẩn thận với các biện pháp lưu ý thận trọng như sau.

- Chọn những bộ xích treo tải mà bạn đã biết tải trọng cho phép của nó. (Thẻ tải trọng cho phép được gắn vào phần đai cho một số sản phẩm).
- Hãy đảm bảo rằng tất cả các bộ xích treo tải sẽ được sử dụng ở một góc treo thích hợp với hệ số an toàn từ 5 trở lên.
- Gỡ bỏ bất kỳ đoạn xoắn nào trước khi sử dụng.
- Cẩn thận không để bất kỳ bộ xích treo tải nào rơi xuống từ trên cao.
- Tránh để bộ xích treo tải tiếp xúc trực tiếp với nhiệt.
- Không kéo xích ra từ dưới tải trọng.
- Không đẩy phần cuối của móc, ghim hoặc bất kỳ vật nào khác vào một liên kết trong xích để giảm độ dài của nó.
- Khi sử dụng dây xích ở nơi lạnh, hãy cẩn thận để tránh gây sốc cho chúng.
- Không sử dụng bất kỳ xích giàn giáo nào để nâng trượt tải trọng lên. (Hình 3-20: p.89)

3 Cáp bện sợi (p.89)

Cáp bện sợi có trọng lượng nhẹ hơn và dễ xử lý hơn dây cáp hoặc dây xích, và ngoài ra, chúng hiếm khi làm hỏng hàng hóa được nâng lên với chúng.

3.1 Treo tải bằng đai (p.89)

Để treo tải bằng đai, hãy chọn dây có phần dây đai và khớp kim loại có hệ số an toàn tương ứng là 6 trở lên và 5 trở lên.

Các Loại và Tải trọng cho phép tối đa (Tải trọng an toàn tiêu chuẩn)

Các đai treo tải được xác định bởi cấp, loại và chiều rộng, và nó được ghi trên thẻ. Có 2 loại đai treo tải với chiều rộng khác nhau.

Để biết tải trọng cho phép tối đa cho từng loại, hãy xem tài liệu hướng dẫn. (Bảng 3-11: p.92, Bảng 3-12: p.92)

Thận trọng khi sử dụng

Để sử dụng đai treo tải một cách an toàn, cần chú ý cẩn thận với các lưu ý sau đây. (Hình 3-22, p.93)

- Chọn và sử dụng một trong những mục đích áp dụng cho mục đích của nó. Tránh sử dụng đai làm bằng polypropylen ngoài trời. Khi sử dụng vật liệu hóa học mới hoặc dung môi mà mình chưa rõ, hãy tham khảo ý kiến nhà sản xuất.
- Không sử dụng đai với chỉ dẫn giới hạn sử dụng.
- Khi sử dụng một trong số phạm vi nhiệt độ (trong khoảng từ -30°C đến 50°C), hãy kiểm tra tải trọng cho phép với nhà sản xuất. Không sử dụng ở nhiệt độ vượt quá 100°C.
- Nếu đai bị ướt hoặc bị dính dầu, nó rất dễ bị trượt.
- Hãy chắc chắn là bạn đã đặt các miếng đệm vào các cạnh của tải trọng góc để bảo vệ tải trọng và đai treo tải, và cũng để tránh bị trượt sang một bên.
- Khi sử dụng thắt nút kiểu choke hitch, hãy treo tải bằng đai treo tải được siết chặt.
- Người vận hành cần trục không được rời khỏi vị trí vận hành trong khi tải được nâng lên.
- Không sử dụng khi đai bị xoắn quá mức, hoặc đang bị buộc hoặc kéo về phía nhau.
- Khi kéo đai treo tải dưới tải ra, hãy cẩn thận để không làm hỏng nó.
- Không kéo đai trên mặt đất hoặc sàn. Không thả rơi dây treo với các khớp nối kim loại từ trên cao xuống.
- Không để dưới tải (trong thời gian dài).
- Khi sử dụng với các thiết bị treo tải hoặc phụ kiện nâng khác, cần chú ý không làm hỏng phần nối.
- Tránh xa nhiệt, hóa chất và ánh sáng mặt trời trực tiếp.
- Đối với đai treo tải được sử dụng cho các sản phẩm hóa học, hãy rửa sạch chúng trước khi bảo quản.
- Nếu đai bị bẩn do dính dầu hoặc bụi, hãy rửa bằng chất tẩy trung tính trước khi bảo quản.
- Nếu đã quyết định tháo đai treo tải hoặc khớp kim loại ra sau khi kiểm tra thì không được sửa chữa để tái sử dụng.
- Khi sử dụng đai treo tải trong tình huống không phổ biến, hãy tham khảo ý kiếnnhà sản xuất.

Tải trọng cho phép của Đai treo tải

Trong công việc treo tải bằng đai trên thực tế, điều quan trọng là phải xem xét hệ số quy cách và góc treo tải để chọn dây đai phù hợp.

Đối với tải trọng cho phép và phương pháp treo tải của các sản phẩm cấp III, hãy xem tài liệu hướng dẫn. (Bảng 3-13: p.94, Bảng 3-14: p.94) Để đảm bảo an toàn, nên sử dụng nó với góc treo tải dưới 60 độ.

3.2 Treo tải kiểu dây vòng (p.95)

Treo tải kiểu dây vòng bao gồm một vật liệu lõi làm từ sợi xoắn tổng hợp, được bao phủ bởi một lớp vải bề mặt bên ngoài. Hệ số an toàn tương tự như treo tải bằng đai.

Bề ngoài　　Vật liệu lõi

Hình 3-12 Treo tải kiểu dây vòng

Loại treo tải kiểu dây vòng

Các loại treo tải kiểu dây vòng được phân loại theo loại sợi được sử dụng trong vật liệu lõi, hình dạng của sợi treo tải và tải trọng cho phép tối đa. (Bảng 3-16: p.96)

Tiêu chuẩn JIS B 8811 xác định mã màu được sử dụng cho vải bề mặt để biểu thị tải trọng cho phép tối đa, như trong bảng dưới đây. Tuy nhiên, một số sản phẩm có thể sử dụng mã màu khác nhau do thỏa thuận giữa các công ty.

Tải trọng cho phép tối đa (t)	0,5	1,0	1,6	2,0	3,2	5,0	8,0
Màu vải bề mặt	Màu xám	Màu tím	Màu xanh dương	màu xanh lá	Màu vàng	Màu đỏ	Màu xanh đậm

Thận trọng khi sử dụng

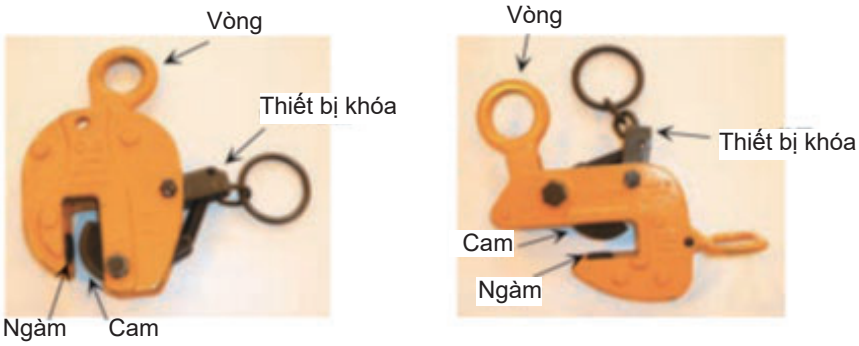
Các lưu ý thận trọng trong việc sử dụng treo tải kiểu dây vòng hầu hết giống như các biện pháp cho dây đai, nhưng hãy đặc biệt chú ý đến các điểm dưới đây.

- Treo tải kiểu dây vòng cho mục đích sử dụng chung không được sử dụng với hóa chất hoặc khi cần chịu nhiệt.
- Khi bạn thực hiện việc kiểm tra và chỉ tìm thấy hư hỏng nhẹ trên vải bề mặt, hãy yêu cầu nhà sản xuất thực hiện việc sửa chữa.

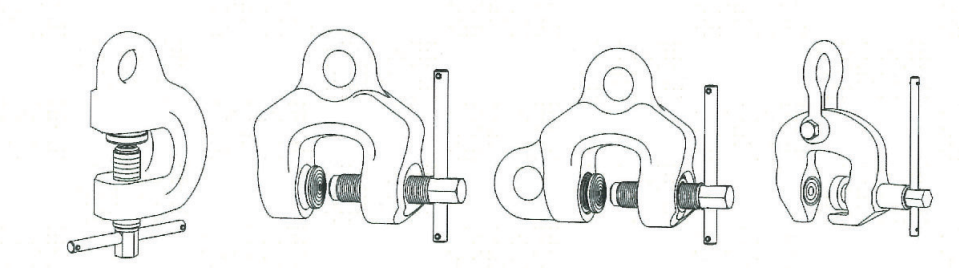
4 Thiết bị Treo tải khác (p.97)

4.1 Kẹp (p.97)

Do lực kẹp tỷ lệ thuận với trọng lượng của tải trọng, vậy nên kẹp kiểu cam có khả năng nới lỏng và để tải rơi xuống khi tải được hạ xuống sàn hoặc mặt đất hoặc vô tình tiếp xúc với vật khác, tạm thời dẫn đến một trạng thái không tải. Do đó, hầu hết các loại kẹp cam hiện đang được sử dụng rộng rãi đều có khóa an toàn, như thể hiện trong Hình 3-13, để loại trừ việc vô tình mất khả năng giữ của chúng trên tải trọng.



Hình 3-13 Kẹp cam



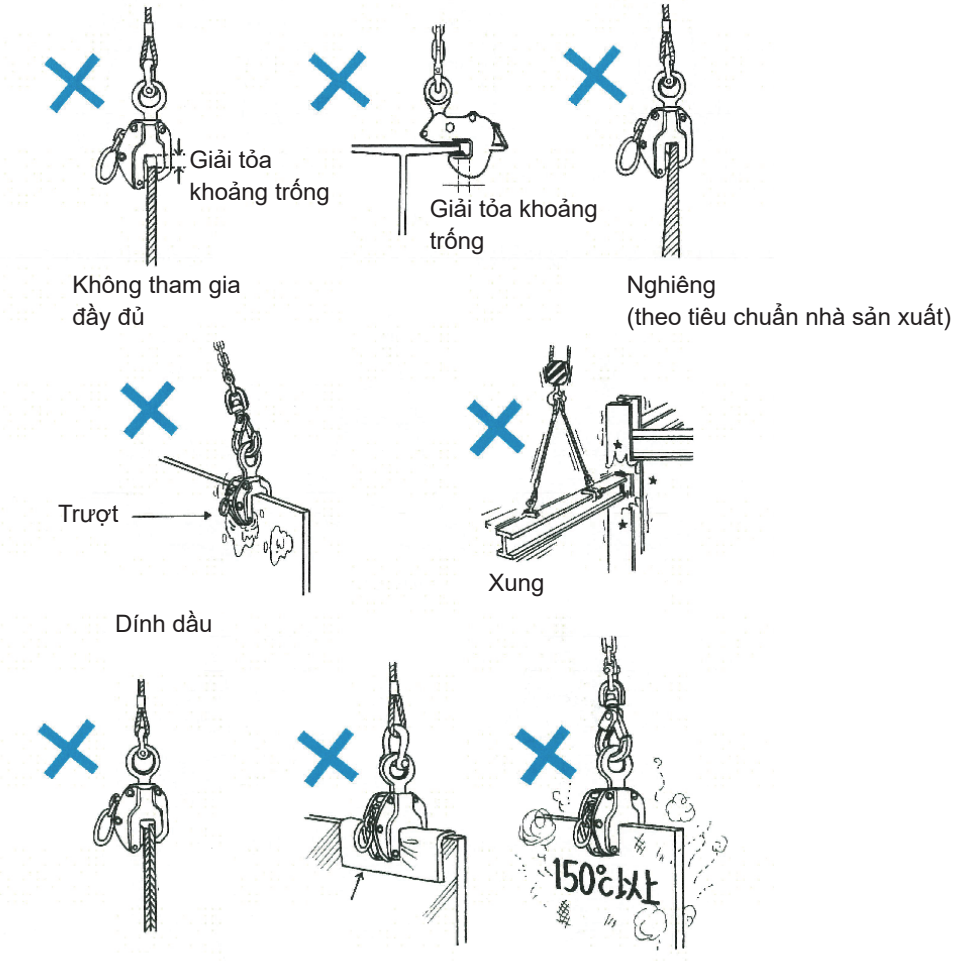
Hình 3-14 Kẹp kiểu vít

Gần đây, kẹp kiểu vít được sử dụng rộng rãi.

Thận trọng khi sử dụng

Để sử dụng kẹp an toàn, cần chú ý các biện pháp lưu ý thận trọng như sau.

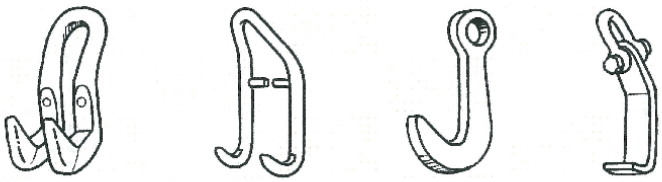
- Sử dụng kẹp dọc hoặc ngang theo loại công việc. (Cũng có nhiều loại kẹp để treo dọc và ngang).
- Hãy chắc chắn là chỉ sử dụng các kẹp trong tải trọng cho phép được chỉ định (tối thiểu và tối đa) và độ dày tấm.
- Hãy đảm bảo rằng góc treo tải là 60 độ hoặc ít hơn, và góc giữa các cáp treo liền kề là 30 độ hoặc ít hơn. (Hình 3-27)
- Tránh treo một điểm vì kẹp có thể bị trượt do lực tải, thậm chí nó bị trượt tại COG.
- Khi lắp đặt kẹp vào tải, hãy đảm bảo là đã chèn nó vào đầu lỗ mở và sử dụng khóa an toàn.
- Nếu phần cài đặt của tải bị nghiêng, hãy tham khảo ý kiến nhà sản xuất trước khi sử dụng.
- Khi cam và hàm bị mắc, hãy nhớ tháo chúng ra trước khi sử dụng.
- Không sử dụng cam và hàm bị mòn (theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất).
- Trước khi giảm tải, hãy chắc chắn là đã lau bỏ hoàn toàn dầu, lớp phủ, rỉ sét hoặc vảy, nếu có, khỏi bề mặt của nó.
- Cẩn thận không sử dụng tải trọng xung với tải hoặc kẹp.
- Không sử dụng kẹp để treo các vật có nhiệt độ cao từ 150°C trở lên.
- Không nâng tải với hai hoặc nhiều hơn xếp chồng lên nhau hoặc phải tải với bạc đỡ.
- Hãy chắc chắn là bạn đã sử dụng một cái khoá nối xích thay vì chèn một sợi dây trực tiếp vào đai.



Hình 3-15 Phương pháp không thể chấp nhận được để treo với kẹp cáp

4.2 Móc cẩu (p.99)

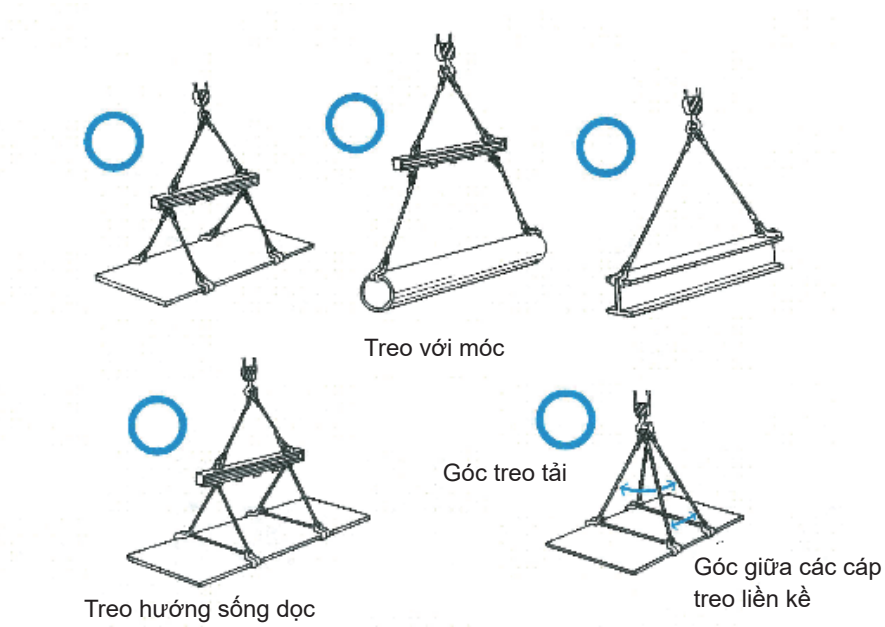
Móc cẩu là thiết bị treo tải có một hoặc hai móng vuốt ở đầu của nó để giữ sản phẩm như tấm thép, thép dị hình, ống để vận chuyển



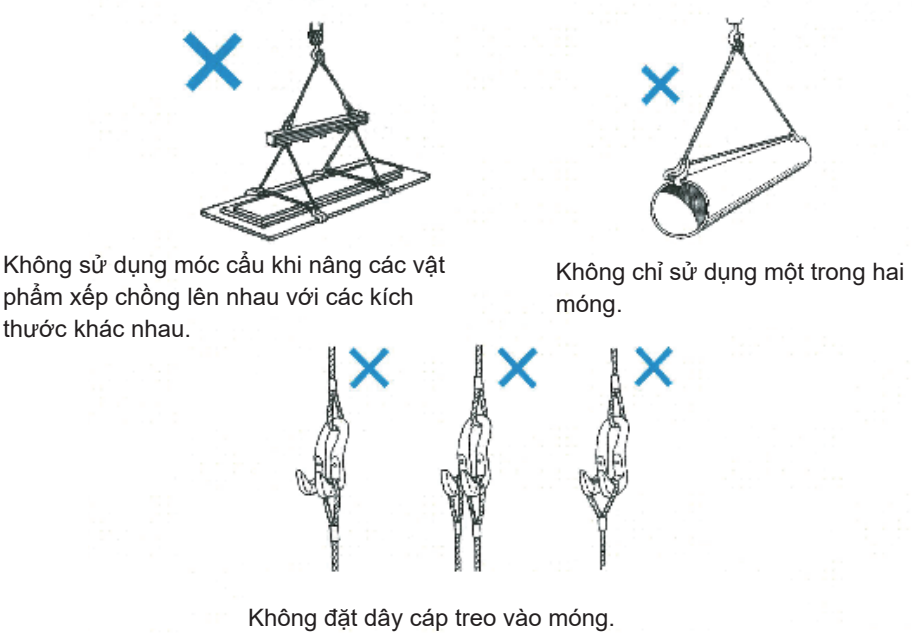
Móc cẩu có hai móng vuốt

Móc cẩu có một móng vuốt

Hình 3-16 Móc cẩu



Hình 3-17 Treo có móc cẩu



Hình 3-18 Phương pháp không thể chấp nhận được để sử dụng móc cẩu

Thận trọng khi sử dụng

Để sử dụng móc cẩu an toàn, cần chú ý cẩn thận với các biện pháp lưu ý thận trọng như sau.

- Chọn móc cẩu phù hợp với hình dạng, trọng lượng và độ dày của tải. (Hình 3-30)
- Không sử dụng móc cẩu khi nâng các vật phẩm xếp chồng lên nhau với các kích thước khác nhau.
- Hãy đảm bảo rằng góc treo tải là 60 độ hoặc ít hơn, và góc giữa các cáp treo liền kề là 30 độ hoặc ít hơn.
- Tìm COG của tải một cách chính xác và sử dụng 2 móc cẩu trở lên để giữ COG an toàn.
- Chèn móc cẩu một cách an toàn vào đầu móng.
- Không chỉ sử dụng một trong hai móng.
- Không đặt dây cáp treo vào móng.
- Không sử dụng móc cẩu để treo các vật có nhiệt độ cao từ 150°C trở lên hoặc tại khu vực lạnh nơi nhiệt độ môi trường thấp hơn - 15°C. (Hướng dẫn kiểm tra tiêu chuẩn của Hiệp hội Cần trục Nhật Bản dành cho móc cẩu)
- Không sử dụng các móc cẩu được sửa đổi hoặc sửa chữa bằng cách hàn.

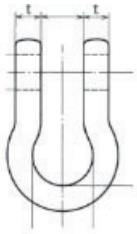
4.3 Khác (p.101)

Ngoài những thiết bị được mô tả ở trên, các thiết bị sau đây được sử dụng để treo.

Khoá nối xích

Khoá nối xích được sử dụng để treo gồm mống cầu vòng và khoá nối xích thẳng. Chúng được là các loại bu-lông hoặc gim được chia nhỏ hơn nữa.

Cấp độ của khoá nối xích được phân loại thành M, S, T hoặc V tùy thuộc vào độ bền kéo của vật liệu được sử dụng. (Hình 3-32: p.101, Hình 3-33, Bảng 3-17: p.102)



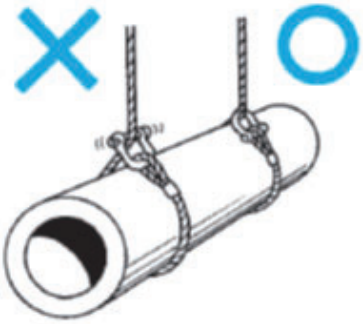
t cho thấy đường kính danh định.

Hình 3-19 Đường kính danh định của khóa nối xích

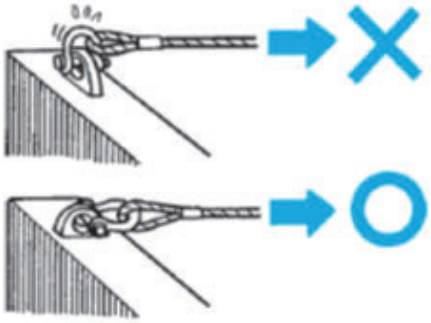
Thận trọng khi sử dụng

Để sử dụng khóa nối xích an toàn, cần chú ý cẩn thận với các biện pháp lưu ý thận trọng như sau.

- Chọn khoá nối xích phù hợp theo tải trọng cho phép và cách sử dụng được chỉ định.
- Khi sử dụng khoá nối xích kiểu vít, hãy kết nối bu-lông khóa xích nối với mắt của dây cáp treo như trong Hình 3-20.
- Không đặt dây cáp qua phía bu-lông của khoá nối xích như trong Hình 3-21. Có thể xoay bu-lông.
- Hãy đảm bảo rằng không có lực uốn nào hoạt động trên khoá nối xích.
- Không sử dụng khoá nối xích đã được xử lý nhiệt hoặc sửa chữa (bằng cách nhấn).



Hình 3-20 Vị trí của khoá nối xích

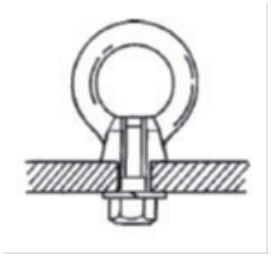


Hình 3-21 Ví dụ về sử dụng khoá nối xích

Bu-lông vòng và Đai ốc có tai treo

Bu-lông vòng và đai ốc có tai treo là bu lông và đai ốc có đai như trong Hình 3-22 và Hình 3-23. Hãy gắn chúng vào máy móc hoặc các bộ phận của nó trước để chúng có thể dễ dàng được treo khi nâng.

Hình 3-22 Bu-lông vòng

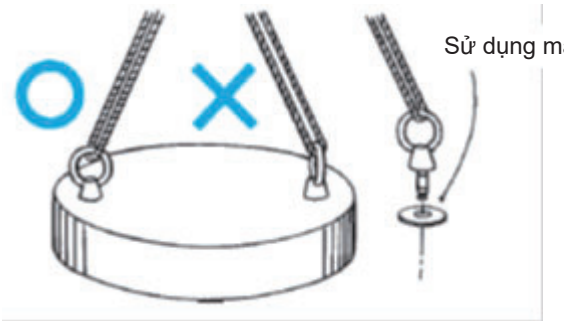


Hình 3-23 Đai ốc có tai treo

Thận trọng khi sử dụng

Để sử dụng bu-lông vòng và đai ốc có tai treo một cách an toàn, cần chú ý cẩn thận với các lưu ý sau đây.

- Hãy chọn bu-lông vòng và đai ốc có tai treo phù hợp theo loại tải.
- Tránh để bu-lông vòng tiếp xúc với một lực bên, làm giảm sức mạnh của chúng rất đáng kể.
- Hãy chắc chắn rằng các bề mặt chỗ ngồi tiếp đang ở rất gần gũi. Nếu hướng bu-lông vòng không khớp do tiếp xúc gần, hãy sử dụng vòng đệm để điều chỉnh.



Hình 3-24 Ví dụ về sử dụng đinh khuy

Dầm nâng

Dầm nâng được sử dụng để nâng một vật dài, hoặc để nâng một sợi dây theo chiều dọc để không làm hỏng tải. (Hình.3-39, p.104)

Thận trọng khi sử dụng

Để sử dụng dầm nâng an toàn, cần chú ý cẩn thận với các biện pháp lưu ý thận trọng như sau.

- Chọn dầm nâng thích hợp theo loại tải.
- Đối với dầm nâng đa năng, hãy kiểm tra các điểm treo và điều kiện có tải trước.
- Khi sử dụng dầm nâng để treo đa điểm, giúp phân phối tải không đều giữa các điểm treo, hãy tính đến tải trọng phân bố không đều này.

Treo tải bằng lưới dây

4.4 Phụ kiện treo tải (p.105)

Trong việc treo hàng hóa để vận chuyển bằng cần trục, các phụ kiện treo tải như bạc đỡ và cụm giá đỡ được sử dụng để bảo vệ thiết bị treo tải hoặc hàng hóa được nâng lên hoặc để làm cho việc treo dễ dàng hơn.

Bạc đỡ

Khi một sản phẩm góc hoặc dễ vỡ được nâng lên, bạc đỡ sẽ được sử dụng để bảo vệ dây cáp hoặc tải khỏi bị hư hỏng.

Hình 3-25 Bạc đỡ

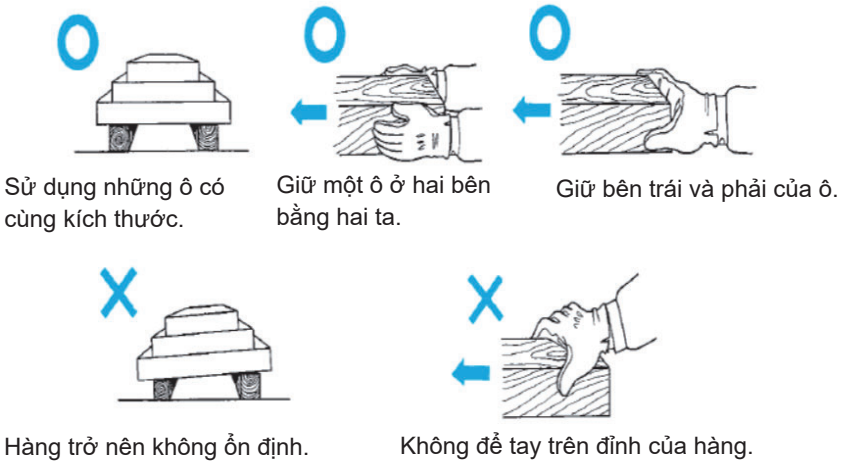
Cụm giá đỡ

Cụm giá đỡ được sử dụng để bảo vệ dây cáp và tải trọng cũng như để đảm bảo rằng việc treo sẽ được thực hiện hiệu quả và an toàn. Cẩn thận không để chân bị kẹt dưới tải.

Thận trọng khi sử dụng

Để sử dụng cụm giá đỡ an toàn, cần chú ý các biện pháp lưu ý thận trọng như sau.

- Sử dụng những ô có cùng kích thước. Nếu các khối có chiều cao khác nhau được sử dụng, tải sẽ không ổn định.
- Đối với các khối gỗ, hãy sử dụng khối không có vết nứt hoặc hư hại.
- Giữ một ô ở hai bên bằng hai ta. Không để tay trên đỉnh của hàng.
- Khi điều chỉnh vị trí của các cụm giá đỡ dưới tải, hãy chắc chắn là bạn đã giữ bên trái và bên phải của khối.



Hình 3-26 Cụm giá đỡ

5 Kiểm tra thiết bị treo tải (p.106)

Thiết bị treo tải phải được kiểm tra thường xuyên và khi cần thiết để giữ cho nó hoạt động tốt. Việc không thực hiện các kiểm tra này sẽ dẫn đến một tai nạn nghiêm trọng. Trước khi chúng được sử dụng cho công việc ban ngày, tất cả các vật phẩm của thiết bị treo tải phải được kiểm tra cẩn thận để đảm bảo rằng chúng được xếp theo thứ tự. Ngoài việc kiểm tra thường kỳ hàng ngày, các vật phẩm này phải được kiểm tra định kỳ, ví dụ: mỗi tuần một lần hoặc vài lần một tháng, tùy thuộc vào điều kiện hoạt động của chúng, vì tuổi thọ của chúng bị ảnh hưởng bởi các yếu tố như mức độ thường xuyên sử dụng hàng ngày và tải nặng bao nhiêu mỗi lần nâng. Ngoài ra khi chúng đang nối lại hoạt động của mình sau khi được lưu trữ trong một thời gian dài, chúng phải được kiểm tra rất cẩn thận.

Pháp lệnh An toàn cho Cần trục xác định các tiêu chuẩn cấm sử dụng thiết bị treo tải không phù hợp. Để biết chi tiết về các yếu tố, chẳng hạn như mức độ hao mòn hoặc biến dạng, hãy tham khảo "Hướng dẫn Tự kiểm tra Định kỳ của Cần trục Cầu chạy".

Ngoài ra, đối với các vật phẩm không được quy định trong các quy định, hãy làm theo các tiêu chuẩn được quy định trong hướng dẫn sử dụng được cung cấp bởi nhà sản xuất. Nếu kiểm tra thấy bất kỳ sự bất thường nào được tìm thấy với thiết bị treo tải, bao gồm các vết vỡ, biến dạng và hư hỏng khác, thì thiết bị treo tải bị ảnh hưởng phải được sửa chữa hoặc gỡ bỏ ngay lập tức khỏi công việc. Cần có các biện pháp cần thiết được thực hiện để ngăn chặn thiết bị treo tải đã nghỉ hưu không được sử dụng lại. Đây là điều rất quan trọng.

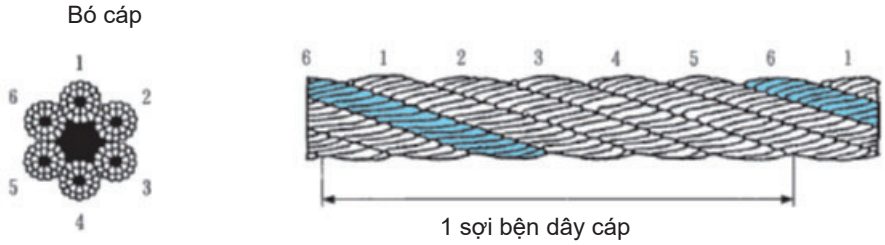
5.1 Dây cáp (p.107)

Điểm kiểm tra Dây cáp

- Dây bị đứt
- Đường kính giảm và hao mòn
- Biến dạng xoắn
- Sự ăn mòn
- Không đồng đều trong phần kết đầu cáp và các khớp khác

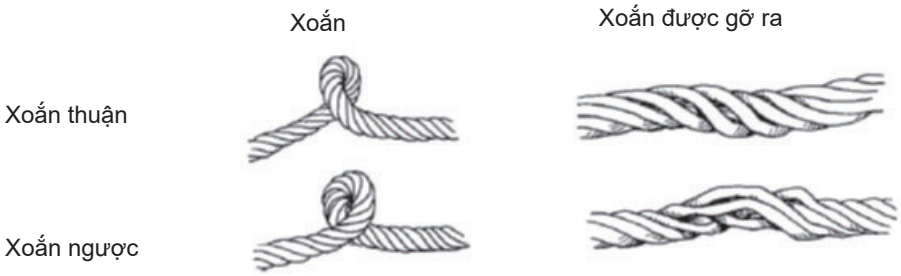
Tiêu chuẩn để xác định Dây cáp không thể chấp nhận được

- Những dây cáp có hơn 10 phần trăm tổng số sợi cáp (trừ dây hàn) trong bất kỳ sợi bện nào bị đứt.



Hình 3-27 1 sợi bện dây cáp

- Những dây cáp có hơn 5 phần trăm tổng số sợi cáp (trừ dây hàn) trong bất kỳ một dây bện nào bị đứt. (Tài liệu tham khảo: Hướng dẫn liên quan đến An toàn của Hoạt động Treo)
- Những dây cáp đã giảm hơn 7 phần trăm đường kính danh định
- Những dây cáp bị xoắn. (Không sửa chữa để sử dụng lại).



Hình 3-28 Xoắn

- Những dây cáp biến dạng nghiêm trọng hoặc bị ăn mòn.
- Những cái có bất thường ở một trong hai đầu phần kết đã hoàn thành hoặc mối nối chịu nén. (Phần bện của mối nối dây hoặc ống bọc kim loại của mối nối chịu nén).

Đây là những tiêu chí được đặt ra theo luật hiện hành để xác định các dây cáp sẽ bị loại bỏ. Điều mong muốn là dây cáp có dây bị đứt hoặc đường kính giảm đáng kể sẽ được thay thế bằng dây cáp mới sớm hơn trước khi chúng bị có các tiêu chí quy định ở trên. Một sợi cáp bị ảnh hưởng bởi sự kết hợp của bất kỳ hai hoặc nhiều sự cố như biến dạng, hao mòn và đứt dây có thể phải được gỡ bỏ khỏi lúc hoạt động khi tổng thiệt hại kết hợp từ những nguyên nhân này đạt đến một mức nhất định ngay cả khi thiệt hại riêng lẻ của chúng là dưới tiêu chí cần thay thế.

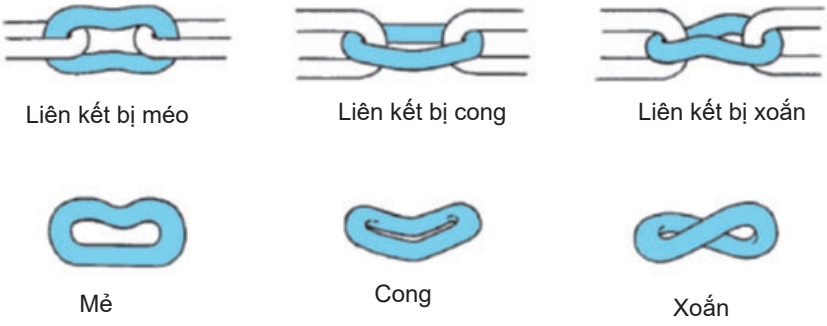
5.2 Xích

Điểm kiểm tra xích

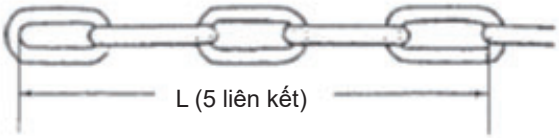
- Giãn dài
- Hao mòn
- Vết nứt
- Liên kết bị biến dạng hoặc xoắn
- Không đều trong các phần hàn hoặc rèn

Tiêu chuẩn để xác định xícd không thể chấp nhận được

- Những xích đã bị giãn dài hơn 5% chiều dài ban đầu của chúng được xác định ngay sau khi chúng ra khỏi dây chuyền sản xuất.
- Những xích có bất kỳ liên kết nào có đường kính mặt cắt đã giảm hơn 10 phần trăm kích thước ban đầu như được xác định ngay sau khi chúng ra khỏi dây chuyền sản xuất.
- Những chuỗi xích có vết nứt
- Những người có bất kỳ phần không đều trong các phần hàn hoặc rèn hoặc bị biến dạng đáng kể.



Hình 3-29 Sự biến dạng của xích



Hình 3-30 Chiều dài tiêu chuẩn của xích

Độ giãn dài của các liên kết được tìm ra bằng cách đo chiều dài của năm liên kết trong phần bị giãn dài nghiêm trọng nhất của xích trong khi hoạt động và sau đó tính toán sự khác biệt giữa độ dài này và độ dài ban đầu của bất kỳ năm liên kết nào trong xích được xác định tại thời điểm sản xuất, hoạt độngnhư là một tiêu chuẩn tham khảo hoặc chiều dài tiêu chuẩn. Xem Hình 3-30. Vì quá trình này bao gồm có việc đo kích thước của xích mới và so sánh chúng với các kích thước được xác định sau đó khi mà xích này đang hoạt động, nên bạn cần thực hiện việc sắp xếp để giữ cho các phép đo của mỗi xích mới được ghi vào sổ ghi chép.

5.3 Cáp bện sợi (p.110)

Thật khó để ước tính sự suy giảm theo thời gian của cáp bện sợi và dây đai hoặc để thiết lập một tiêu chuẩn tham khảo cho sức mạnh của chúng. Theo đó, cần chú ý đặc biệt đến các mục sau đây để kiểm tra:

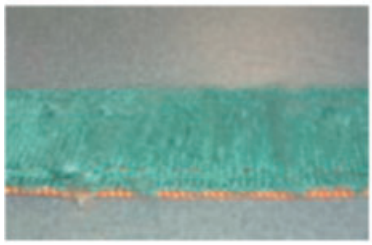
Treo tải bằng đai

Điểm kiểm tra

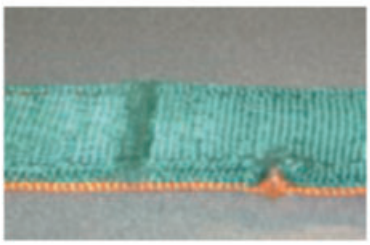
- Tình trạng hư hỏng: Sờn (đến mức biến dạng), rách, đứt chỉ của phần khâu, bề mặt bị bong tróc
- Bề ngoài bất thường: xấu đi, tạo màu, bị tan chảy, bị hòa tan, dính bụi bẩn
- Phụ kiện kim loại: biến dạng, trầy xước, nứt, mòn, bị ăn mòn

Tróc ra ở phần khâu | Tróc ra ở phần vật thể | Chỉ bị hỏng ở phần mắt

Hình 3-31 Tróc ra ở vành đai



Hình 3-32 Biến dạng ở phần vật thể



Hình 3-33 Hư hại ở vòng lặp cuối

Tiêu chuẩn để xác định cáp bện sợi và đai không thể chấp nhận được

- Khi kết cấu treo không thể được nhận ra vì bị biến dạng, và chỉ may bị hỏng hoặc đứt. Khi chỉ may bị xiên ra ngoài dài hơn phần chiều rộng.
- Những cáp chỉ có vết cắt hoặc vết rách tương đương 1/10 chiều rộng theo chiều rộng hoặc 1/5 độ dày theo hướng độ dày.
- Khi phần may và phần thân sẽ được bóc đi.
- Những cáp có chỉ thị giới hạn sử dụng và giới hạn sử dụng bị vượt quá.
- Những cáp có sự thay đổi màu, tạo màu, bị nóng chảy hoặc hòa tan do nhiệt hoặc hóa chất đáng kể.
- Những cáp có vết nứt, bị uốn cong, bị xoắn, biến dạng và rách trên các khớp kim loại.
- Khi có sự hao mòn đáng kể trên khớp kim loại. (số lượng hao mòn vượt quá 10% kích thước ban đầu)
- Khi có sự ăn mòn trên toàn bộ khớp kim loại, hoặc có sự ăn mòn đáng kể trên một phần của khớp kim loại.
- Khi hết tuổi thọ sử dụng (Tham khảo: 7 năm trong nhà, 3 năm ngoài trời)
- Những cáp có thiệt hại trên khối lặp đầu.

Treo tải kiểu dây vòng

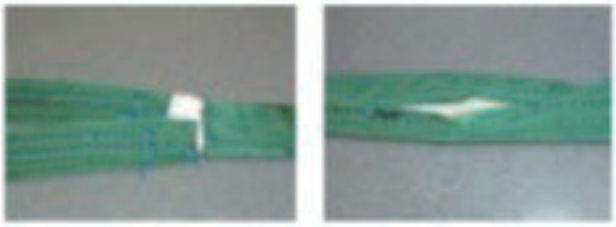
Điểm kiểm tra

- Tình trạng hư hỏng: Sờn, rách, đứt chỉ của phần khâu
- Bề ngoài bất thường: xấu đi, tạo màu, bị tan chảy, bị hòa tan, dính bụi bẩn
- Lõi bất thường: Phần lõi bị làm cứng một phần, độ dày không đồng đều

Tiêu chuẩn để xác định treo tải kiểu dây vòng không thể chấp nhận được

- Khi vải bề mặt bị hỏng và có thể nhìn thấy lõi
- Khi sợi ở phần khớp bị sờn và có thể nhìn thấy lõi
- Khi biến dạng quá mức, đổi màu, hòa tan, tan chảy, ăn mòn là do ma sát, nhiệt hoặc các sản phẩm hóa học.
- Khi nó quá bẩn để sử dụng
- Khi lõi bị cứng một phần
- Khi độ dày lõi trở nên không đồng đều
- Khi hết tuổi thọ sử dụng (Tham khảo: 7 năm trong nhà, 3 năm ngoài trời)

Hình 3-34 Hư hỏng trên bề mặt vải



Hình 3-35 Hư hỏng trên chỉ

Hình 3-36 Bị hòa tan, tan chảy

Hình 3-37 Bụi bẩn

5.4 Thiết bị Treo tải khác (p.112)

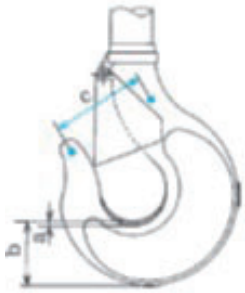
Móc, khoá nối xích, đai

Điểm kiểm tra

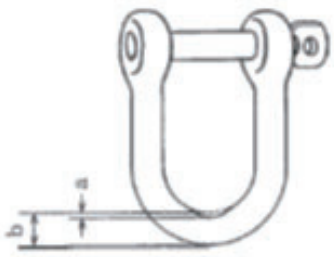
- Sờn rách
- Vết nứt
- Hư hại
- Giãn dài, biến dạng

Tiêu chuẩn để xác định móc, khoá nối xích, đai không thể chấp nhận được

- Mở móc ra thấy quá rộng
  Đo kích thước trên Hình 3-38 và giá trị vượt quá phạm vi được chỉ định do nhà sản xuất đặt ra.
- Đai bị biến dạng quá mức và có thể được nhận ra bằng mắt thường.
- Khi tìm thấy vết nứt bằng kiểm tra trực quan
  Đối với móc, cần kiểm tra định kỳ các vết nứt bằng cách kiểm tra màu hoặc kiểm tra hạt từ tính.
- Những cáp có độ hao mòn đáng kể (số lượng hao mòn vượt quá 5% so với kích thước ban đầu).



Hình 3-38 Sự mở và mòn của móc



Hình 3-39 Treo khoá nối xích

Kẹp

Điểm kiểm tra trước khi làm việc

- Bề ngoài (răng bị nghẹt)
- Chức năng (thiết bị khóa, đai, liên kết, cam)
- Cam và hàm bị sờn, nứt, và sứt mẻ
- Biến dạng, lỏng hoặc rơi ra khỏi bu lông và đai ốc

Tiêu chuẩn để xác định kẹp không thể chấp nhận được

- Những kẹp có tải trọng cho phép không rõ ràng.
- Những kẹp bị mòn, nứt hoặc sứt mẻ trên răng.
- Những kẹp bị biến dạng hoặc vết nứt xung quanh lỗ mở.
- Những kẹp bị uốn cong, biến dạng lỗ và có vết nứt trên đai.
- Khi có sự mài mòn, uốn cong và vết nứt trên các chân trong mỗi phần.
- Những kẹp bị uốn cong, biến dạng lỗ và có vết nứt trên liên kết.
- Thiết bị khóa không hoạt động đúng hoặc lò xo bị yếu.
- Những kẹp có một mồi hồ quang (dấu hàn hồ quang trong khi hàn hồ quang).

Bảo trì và lưu trữ

Kẹp có nhiều bộ phận chuyển động, và cần bảo trì hàng ngày.

- Loại bỏ cặn sơn và bùn từ các bộ phận chuyển động, và bôi trơn các bộ phận treo.
- Loại bỏ cặn sơn và bùn từ cam và hàm.
- Lau sạch dầu bám vào răng của cam và hàm.
- Lưu trữ ở một nơi được chỉ định với môi trường tốt.
- Thải bỏ các bộ phận bị loại bỏ để chúng không được tái sử dụng.

Móc cẩu

Điểm kiểm tra

- Giãn dài
- Hao mòn
- Biến dạng
- Vết nứt
- Hư hại
- Mồi hồ quang

Tiêu chuẩn để xác định Móc cẩu không thể chấp nhận được

- Những móc có độ giãn dài, bị hao mòn hoặc biến dạng vượt quá giá trị quy định của nhà sản xuất.
- Những chuỗi xích có vết nứt
- Những móc có vết trầy xước, bị sụt xuống hoặc hư hỏng vượt quá giá trị quy định của nhà sản xuất.

Chương 4

Các phương pháp treo tải và báo hiệu

1 Các quy trình treo tải cơ bản (p.119)

Việc treo tải liên quan đến nhiều dạng nguy hiểm bởi phải xử lý trọng lượng hàng hóa lớn. Điều cần thiết là phải có sự sắp xếp thỏa đáng để đảm bảo an toàn khi thực hiện công việc này bằng cách thiết lập các hướng dẫn vận hành, chú ý cẩn thận đến an toàn của môi trường làm việc, tuân thủ chính xác quy trình treo tải và đưa ra các tín hiệu hoặc dấu hiệu rõ ràng, chính xác. Bảng 4-1 trình bày các quy trình treo tải cơ bản.

Bảng 4-1 Các quy trình treo tải cơ bản

- Chuẩn bị

Hạng mục		Những điểm chính	Lưu ý
1	Xác nhận tải trọng định mức của cần trục	Chọn cần trục đủ hiệu suất.	Khi sử dụng cần trục kiểu cần, hãy kiểm tra đường cong tải trọng định mức và bảng tổng tải trọng định mức.
2	Xác định hình dạng, kích thước, vật liệu và trọng lượng của tải càng chính xác càng tốt	Kiểm tra các mô tả trên hóa đơn hoặc dữ kiện tương tự .	Nếu không rõ ràng, hãy kiểm tra, tìm kiếm hoặc tính toán các số liệu đó.
3	Xác định vị trí của trọng tâm	Lưu ý rằng trọng tâm định vị như một điểm.	Xác định vị trí của trọng tâm một cách chính xác. (Xem p.151)
4	Chọn phương pháp treo tải	Quyết định số lượng dây cáp, phương pháp treo tải, các vị trí treo tải.	
5	Chọn các thiết bị treo tải	Xác định số lượng cần thiết, kích thước đường kính và chiều dài của thiết bị treo tải theo hình dạng, trọng lượng và phương pháp treo tải cho tải trọng đó.	(Xem p.123)
6	Kiểm tra các thiết bị treo tải	Kiểm tra bất kỳ hư hỏng, biến dạng, xoắn hoặc mài mòn.	Cẩn thận để tránh bị thương bàn tay hoặc ngón tay.
7	Kiểm tra khu vực dỡ hàng	• Kiểm tra xem khu vực dỡ hàng có đủ lớn, đủ cứng và không bị nghiêng không. • Kiểm tra xem các cụm giá đỡ đã sẵn sàng chưa.	Đảm bảo an toàn khu vực nơi công nhân có thể sơ tán.

- Nâng lên

Hạng mục		Những điểm chính	Lưu ý
1	Gọi cho cần trục	● Gọi cho người vận hành và chỉ báo nơi chất tải. ● Giữ vị trí của bạn tại nơi trong tầm nhìn đầy đủ của người vận hành cần trục.	● Cũng nên sử dụng còi báo. ● Khi dùng thiết bị không dây, hãy kiểm tra xem có hoạt động tốt không.
2	Dẫn hướng cho móc	● Báo hiệu tải trọng cần được nâng lên. ● Đưa móc lên trên tải trọng.	Đảm bảo giữ móc ở độ cao thích hợp.
3	Ra tín hiệu để hạ thấp	Ra tín hiệu để hạ thấp móc sau khi nó dừng ngay trên tải trọng.	Đảm bảo rằng móc sẽ không chạm vào dây treo ở phần đầu.
4	Ra tín hiệu dừng	Giữ móc ngay trên trọng tâm của tải trọng, nơi có thể tiến hành treo tải dễ dàng.	Nếu tải trọng lớn, hãy dừng móc ở vị trí có thể treo tải dễ dàng.
5	Treo tải trọng lên	● Lưu tâm tới vị trí trọng tâm ● Tránh làm tải trọng ngã đổ. ● Chèn đệm các mép của tải trọng góc cạnh. ● Đảm bảo loại trừ khả năng các dây cáp treo bị trượt.	● Cẩn thận để tránh bị kẹp ngón tay. ● Cẩn thận khi bước chân.
6	Cố định các dây cáp treo tải vào móc.	● Cẩn thận để tránh xoắn dây cáp treo tải. ● Đảm bảo mắt khoen của các dây cáp sẽ không giao nhau. ● Đặt các dây cáp song song với nhau ở tâm của móc.	Cố định các dây cáp trên móc theo thứ tự thích hợp. Xem Chương 5: Các phương pháp treo tải thực hành.

Hạng mục		Những điểm chính	Lưu ý
7	Ra tín hiệu để nhích lên	● Kiểm tra vị trí của công nhân một cách cẩn thận. ● Giữ vị trí của bạn tại nơi trong tầm nhìn đầy đủ của người vận hành cần trục. ● Nhích tải trọng lên để ngăn chặn các dây cáp bị trượt. ● Đảm bảo rằng trọng tâm của tải trọng, móc và dây cáp treo tải ở cùng một vị trí thẳng đứng.	Cẩn thận để tránh bị kẹp bàn tay hoặc chân.
8	Ra tín hiệu để dừng cần trục	● Kiểm tra dây cáp tời căng chưa, và dây cáp treo tải phải căng đều trước khi nhấc các cụm giá đỡ. ● Kiểm tra góc treo tải. ● Kiểm tra mắt khoen được gắn ở tâm của móc. ● Kiểm tra dây cáp nâng của cần trục có thẳng đứng không. ● Nếu không thẳng đứng, hãy ra tín hiệu để di chuyển cần trục, và điều chỉnh các vị trí treo hoặc hạ thấp nó xuống đất để treo lại.	Kiểm tra từ tất cả các hướng.
9	Ra tín hiệu để nhích lên	● Kiểm tra tình trạng tải trọng. ● Kiểm tra tải trọng có được nâng lên thẳng đứng không ● Nếu tải có thể lắc lư, hãy dừng lại một lát để hạ tải trọng và treo lại. ● Nâng nhẹ tải trọng lên khỏi cụm giá đỡ.	
10	Ra tín hiệu để dừng cần trục sau khi nhấc ra	● Kiểm tra tải trọng có được treo ngang bằng không. ● Kiểm tra tải trọng có ổn định không. ● Kiểm tra lực căng của dây cáp treo tải. ● Nếu có vấn đề, hãy hạ tải xuống để treo lại.	Đánh giá liệu có thể tiến hành nâng được hay không.
11	Báo hiệu để nâng	Cẩn thận không để tải trọng va vào các vật xung quanh.	
12	Ra tín hiệu dừng	Nâng tải trọng đến độ cao công nhân có thể di chuyển an toàn.	
13	Dẫn hướng tải trọng đến nơi dỡ tải	● Chỉ báo nơi dỡ tải. ● Đi phía trước cần trục.	

- Hạ xuống

Hạng mục		Những điểm chính	Lưu ý
1	Chỉ báo nơi dỡ tải và ra tín hiệu dừng	Giữ vị trí của bạn tại nơi trong tầm nhìn đầy đủ của người vận hành cần trục.	-
2	Ra tín hiệu để hạ thấp	● Đảm bảo rằng các công nhân đã sơ tán ra chỗ khác. ● Đảm bảo rằng tải trọng không chạm vào các vật xung quanh.	Tuyệt đối không đứng dưới tải trọng.
3	Ra tín hiệu để dừng cần trục	● Đặt tải trọng đến chiều cao phù hợp (khoảng ngang thắt lưng). ● Đặt tải trọng vào đúng vị trí.	Dừng cần trục.
4	Điều chỉnh vị trí dỡ tải	Kiểm tra khu vực xung quanh.	Cẩn thận không để bản thân bị vướng chặn.
5	Ra tín hiệu để hạ thấp	● Ở trong khu vực an toàn. ● Kiểm tra mọi công nhân phải ở trong khu vực an toàn. ● Ra tín hiệu cho cần trục trong khi chú ý rằng tải không va vào các vật thể xung quanh.	Không để tay trên tải trọng.
6	Ra tín hiệu để dừng cần trục	Kiểm tra vị trí của tải trọng và cụm giá đỡ ngay trước khi tải được tiếp đất.	
7	Ra tín hiệu để nhích xuống	Kiểm tra điều kiện tải trọng và đặt nó lên các cụm giá đỡ.	
8	Ra tín hiệu dừng	● Đảm bảo rằng các dây cáp treo tải đều đã căng. ● Kiểm tra xem các cụm giá đỡ có chống chịu tải trọng đúng cách không. ● Kiểm tra xem các dây cáp treo tải không bị kẹt bên dưới tải trọng.	

9	Nhích tải trọng xuống và dừng lại	• Đảm bảo rằng các dây cáp treo tải được nới lỏng. • Kiểm tra xem tải trọng có ổn định không. • Tránh hạ xuống quá nhiều.	Tránh làm tải trọng ngã đổ.
10	Ra tín hiệu để hạ thấp	Dừng dây cáp treo tải ở vị trí có thể tháo các mắt khoen ra.	
11	Ra tín hiệu dừng	• Kiểm tra xem tải được đặt đúng chưa. • Kiểm tra khu vực dỡ hàng.	
12	Tháo dây cáp treo tải	• Chờ cho đến khi móc dừng hoàn toàn. • Tháo dây cáp trong khi tránh tải trọng ngã đổ. • Tuyệt đối không kéo cáp treo tải bằng móc cần trục.	Cẩn thận khi bước chân.
13	Báo hiệu để nâng.	• Nâng tải trọng lên độ cao thích hợp. • Ra tín hiệu cho cần trục trong khi chú ý rằng tải không va vào các vật thể xung quanh.	Nâng móc lên ít nhất 2 m so với mặt đất theo nguyên tắc chung.

2 Lựa chọn luồng thiết bị treo tải (p.123)

Để lựa chọn các thiết bị treo tải, hãy đánh dấu các mục trong danh sách. (Bảng 4-2: tr.123)

3 Các biện pháp phòng ngừa chung để treo tải (p.124)

3.1 Vỏ móc

Treo tải liên quan đến nguy hiểm và thường được thực hiện ở những nơi cao. Theo đó, trang phục làm việc được yêu cầu phải dễ để di chuyển, tuy nhiên cũng cần phải phù hợp để bảo vệ người lao động khỏi bị ngã hoặc tai nạn khác.

- Đội mũ cứng và buộc quai mũ đúng cách. Để ngăn ngừa nguy cơ té ngã khi làm việc ở nơi cao, hãy đeo thiết bị chống ngã.
- Khi dùng dây cáp treo tải, hãy nhớ đeo găng tay da để tránh chấn thương.
- Mang giày bảo hộ phù hợp với loại công việc được thực hiện. Mang giày hoặc xà cạp làm việc để bảo vệ bàn chân tùy vào loại thao tác.
- Mặc áo tay dài và quần dài để bảo vệ.

3.2 Bố trí công nhân, v.v.

Chủ lao động nên tiến hành bố trí công nhân và các vật dụng khác như được mô tả dưới đây.

- Chủ lao động nên chỉ định một người để thực hiện giám sát tổng thể công việc, từ các công nhân tiến hành treo tải (người vận hành cần trục, người báo hiệu, người treo tải, người hỗ trợ treo tải, v.v.). Chỉ định người chịu trách nhiệm việc treo tải, giao nhiệm vụ cho từng người, quyết định sắp xếp các khu vực làm việc, chỉ định vùng cấm vào, thiết lập chuỗi bộ máy chỉ huy và gửi thông tin này cho công nhân trước khi bắt đầu công việc.
- Gửi thông tin về tải trọng, ví dụ như loại, trọng lượng, hình dạng, số lượng và đường vận chuyển đến người chịu trách nhiệm cho việc treo tải.
- Quyết định về các tín hiệu cố định cho hoạt động của cần trục phù hợp với vị trí làm việc và chỉ định một người báo hiệu để đưa ra các tín hiệu đó.

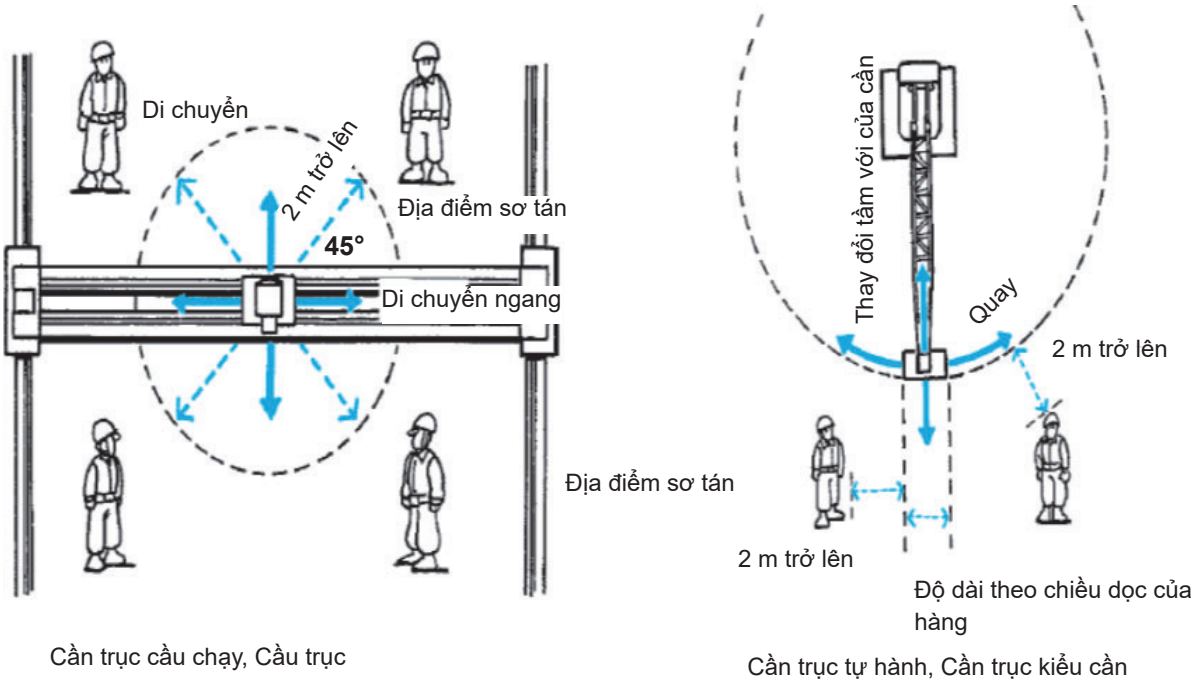
3.3 Cuộc họp trước khi khởi động (Hình 4-3: p.126)

Người chịu trách nhiệm cho việc treo tải sẽ kiểm tra các chi tiết của hoạt động và kế hoạch làm việc cùng với các thành viên khác.

- Thông báo các chi tiết (loại, khối lượng, hình dạng, số lượng) của tải trọng.
- Kiểm tra các điều kiện làm việc, và chọn tuyến vận chuyển phù hợp không cắt ngang qua các công nhân khác. Nếu cần phải thiết lập tuyến vận chuyển tại địa điểm làm việc, hãy bố trí địa điểm sơ tán bằng cách xem xét chiều cao tải trọng và thông báo quy trình sơ tán cho tất cả các công nhân.

  (a) Khi làm việc với cần trục cầu chạy hoặc cầu trục có chức năng di chuyển và di chuyển ngang, hãy sơ tán theo góc 45° ra xa hướng di chuyển và giữ khoảng cách từ 2 m trở lên so với tải trọng.

  (b) Khi làm việc với cần trục tự hành hoặc cần trục kiểu cần có chức năng quay, hãy giữ khoảng cách từ 2 m trở lên so với tải trọng xoay đó.



Hình 4-1 Địa điểm sơ tán

- Thông báo các phương pháp làm việc, quy trình làm việc và phân giao công việc cho công nhân.
- Khi người treo tải, người báo hiệu và người hỗ trợ treo tải có vị trí làm việc, vị trí sơ tán khi dịch chuyển và các nhiệm vụ ngăn tải trọng không lắc lư, hãy thông báo các vị trí làm việc và phương pháp ngăn lắc lư đến từng công nhân.
- Quy định thiết bị bảo hộ thích hợp để mang và kiểm tra xem có bị mòn không.
- Kiểm tra xem các phương pháp báo hiệu có được dùng thống nhất tại mỗi vị trí làm việc.
- Yêu cầu người báo hiệu mang các vật dụng như băng đeo tay và mũ bảo hộ có dấu hiệu để người vận hành cần trục có thể nhận biết họ dễ dàng.
- Nếu sử dụng thiết bị không dây để đưa ra báo hiệu, hãy kiểm tra điều kiện của giao tiếp không dây, ví dụ như phạm vi truyền, trước khi bắt đầu công việc.

3.4 Các biện pháp phòng ngừa cơ bản để treo tải

- Nếu có bất kỳ lo ngại nào trong quá trình làm việc, hãy thực hiện lại việc treo tải để đảm bảo an toàn.
- Tuyệt đối không được đứng ở trên tải trọng.
- Không để các dụng cụ lên trên tải trọng.
- Không đi vào hoặc để bất cứ ai bước vào phía dưới tải trọng.

4 Các phương pháp treo tải bằng dây cáp (p.126)

Khi nâng bằng cần trục, hãy chọn dây cáp, xích và đai treo tải theo loại tải trọng đó. Trong phần này sẽ mô tả phương pháp treo tải bằng dây cáp.

4.1 Các phương pháp cố định dây cáp vào móc (p.126)

Thắt dây cáp bằng mắt

Phương pháp treo tải bằng mắt khoen dây cáp trên móc cẩu sẽ bao gồm hai dây, ba dây, bốn dây và v.v., tùy thuộc vào số lượng dây cáp được sử dụng. (Hình 4-4: p.126)

Treo tải một vòng

Đây là phương pháp treo dây cáp treo tải ở phần giữa lên trên móc. (Xem Hình 4-5: p.127)

Treo tải kiểu một vòng tròn

Đây là phương pháp cố định dây cáp trên móc cần trục bằng cách quấn thòng lọng quanh móc một lần theo một vòng quấn quanh. (Xem Hình 4-6: p.128)

Treo tải bằng nút thắt móc

Buộc dây neo có nghĩa là việc quấn dây cáp quanh vai móc cẩu một vòng. Thường sẽ hiếm khi sử dụng cùng lúc 2 dây cáp trở lên.

Phương pháp này sử dụng cùng một vòng quấn như treo tải một vòng dây nhưng vị trí của vòng quấn được đưa lên phần vai móc. (Xem Hình 4-7: p.128)

Vòng quấn (thường bị cấm)

Cách này đề cập đến phương pháp rút ngắn chiều dài của một dây cáp treo tải khi dùng hai dây treo tải, bằng cách luồn nó qua mắt khoen và quay ngược lại móc. Một cách thay thế an toàn cho phương pháp này là dùng khối đòn bẩy để điều chỉnh độ dài. (Xem Hình 4-8: p.129, p.159)

4.2 Các phương pháp cố định dây cáp vào tải trọng (p.130)

Thắt dây cáp bằng mắt

Đây là phương pháp cố định các dây cáp treo vào tải trọng bằng cách đặt mắt khoen của chúng lên các giá treo của tải trọng. (Xem Hình 4-9: p.130)

Treo tải một vòng

Phương pháp này sẽ đỡ tải trọng từ bên dưới bằng cách choàng thòng lọng từ dây cáp treo bên dưới tải trọng. (Xem Hình 4-10: p.130)

Buộc bằng mắt treo

Phương pháp này cố định tải trọng bằng cách bố trí mắt khoen của dây cáp. Sử dụng mắt khoen hoặc khóa nối xích ở một đầu rồi xuyên qua đó ở đầu kia để tạo thành thòng lọng xung quanh tải trọng. (Xem Hình 4-11: p.131, Hình 4-12: p.131, Hình 4-13: p.131, Hình 4-14: p.131)

Treo tải kiểu một vòng tròn

Đây là phương pháp cố định tải trọng bằng cách quấn dây cáp treo quanh tải một vòng duy nhất. (Xem Hình 4-15: p.133, Hình 4-16: p.133)

Thắt móc treo kiện hàng

Phương pháp này cố định tải trọng bằng dây cáp treo xuyên qua mắt khoen, đưa mắt khoen luồn qua dây cáp treo gập đôi, hoặc dây cáp vô tận. (Xem Hình 4-17: p.134)

Treo tải với một nút dây ở phía dưới

Phương pháp này, được dùng để treo các tải trọng hình trụ hoặc nón có đáy tròn, cố định tải trọng bằng cách bắt chéo hai dây cáp nhờ mối buộc đơn ở mặt dưới của nó. (Xem Hình 4-18: p.134)

Treo tải bằng cáp đơn (Tránh dùng bất cứ khi nào có thể)

Thông thường treo tải bằng dây cáp đơn với dây buộc chặt vào tải thường bị cấm bởi những lý do sau. (Xem Hình 4-19: p.135)

5 Các phương pháp treo tải bằng xích treo tải (p.136)

5.1 Ví dụ về treo tải bằng xích treo tải (p.136)

Sử dụng xích treo có đường kính thích hợp cùng với các phụ kiện trên và dưới để treo tải. Có thể sử dụng cùng với kẹp hoặc móc cẩu khi cần thiết. Sử dụng xích phù hợp theo hướng dẫn vận hành từ nhà sản xuất. (Xem Hình 4-20: p.134, Hình 4-21: p.134, Hình 4-22: p.134, Hình 4-23: p.134)

6 Phương pháp báo hiệu (p.137)

Trong các quy định thường yêu cầu rằng “Khi tiến hành công việc có sử dụng cần trục, chủ lao động phải thiết lập các tín hiệu cố định cho hoạt động của cần trục, chỉ định một người đưa ra các tín hiệu nói trên và yêu cầu người đó thao tác theo các tín hiệu đã lập. Công nhân tham gia vào công việc phải tuân thủ các tín hiệu”. Bởi phương pháp báo hiệu có thể khác nhau tùy thuộc vào địa điểm công việc, người vận hành cần trục và người báo hiệu cần phải xác nhận phương pháp được chỉ định tại từng địa điểm công việc.

Thông thường, việc báo hiệu bằng tay được sử dụng rộng rãi. (Xem p.139-141) Lưu ý chủ yếu trong việc báo hiệu bằng tay là đưa ra các tín hiệu riêng biệt bằng các cử động đã quy định của bàn tay một cách rõ ràng.

Báo hiệu bằng giọng nói nhờ sử dụng các thiết bị không dây cũng được sử dụng tại các địa điểm công việc như nhà cao tầng. Điều quan trọng là người vận hành cần trục lặp lại thông báo bằng giọng nói do người báo hiệu đưa ra.

Sau đây là những điểm người báo hiệu cho hoạt động cần trục cần lưu ý.

- Chỉ người được chỉ định phải tiến hành báo hiệu cho người vận hành cần trục.
- Người báo hiệu cần hiểu rõ công việc treo tải, tải trọng định mức, phạm vi hoạt động và hiệu suất vận hành của cần trục.
- Có người ra tín hiệu làm việc ở một vị trí an toàn mà người vận hành cần trục nhìn thấy và có tầm quan sát rõ ràng cho việc này.
- Dùng các tín hiệu cố định để chỉ báo rõ ràng hoạt động cho người vận hành cần trục.
- Luôn nâng tải theo đường thẳng. Đảm bảo rằng tải trọng sẽ không bị nâng lên xiên, và sau đó đưa ra tín hiệu.
- Đảm bảo rằng việc treo tải đã hoàn tất, và sau đó đưa ra tín hiệu để nâng.
- Dừng tải trọng khi dây cáp treo bị căng, đảm bảo dây được cố định an toàn, sau đó đưa ra tín hiệu để tiếp tục nâng tải.
- Chỉ báo hướng vận chuyển và vị trí dỡ tải rõ ràng và đưa ra tín hiệu càng sớm càng tốt.
- Dừng tải một chút bên trên các cụm giá đỡ, đảm bảo rằng tải trọng có thể tiếp đất an toàn, sau đó ra tín hiệu để hạ xuống.
- Sau khi treo tải xong, nâng móc lên độ cao ít nhất 2 mét và tất cả các công nhân xác nhận rằng công việc đã được thực hiện chính xác.

6.1 Báo hiệu bằng giọng nói (Vd) (p.142)

- Thông thường, các tín hiệu cho bộ phận được vận hành, mức độ thao tác và hình thức hành động được thực hiện cần được đưa ra theo thứ tự này.
- Người vận hành cần trục cần lặp lại thông báo bằng giọng nói do người báo hiệu đưa ra.
- Như là phương pháp báo hiệu, tất cả các công nhân cần hiểu rõ phương pháp được chỉ định tại từng địa điểm công việc.

Chương 5

Các phương pháp treo tải thực hành

1 Quy trình treo tải (p.149)

1.1 Kiểm tra Tải trọng định mức và Tổng tải trọng định mức của cần trục và thiết bị khác (p.149)

Tải trọng định mức được chỉ báo trên cần trục cầu chạy là tải trọng tối đa (trọng lượng) mà cần trục cầu chạy có thể nâng lên được. Trọng lượng của tải không được vượt quá mức này. Vì cần trục cầu chạy và cầu trục thường không được trang bị thiết bị phòng ngừa quá tải hoặc thiết bị giới hạn quá tải, bắt buộc phải chú ý cẩn thận.

Đối với cần trục kiểu cần và cần trục tự hành, tải trọng định mức và tổng tải trọng định mức sẽ khác nhau tùy thuộc vào góc cần và bán kính vận hành, do đó, cần phải phối hợp chặt chẽ với người vận hành cần trục.

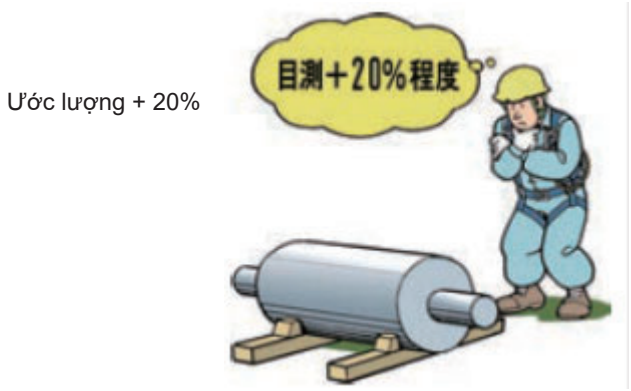
Hình 5-1 Ví dụ thể hiện tải trọng định mức trên cần trục cầu chạy

1.2 Tìm trọng lượng của tải trọng (p.150)

Điều đầu tiên người báo hiệu phải làm là tìm trọng lượng chính xác nhất có thể của tải trọng được nâng lên. Bạn có thể dễ dàng tìm thấy trọng lượng của những sản phẩm được thao tác hàng ngày hoặc xem trọng lượng của chúng được dán trên nhãn. Tuy nhiên, khi thao tác với một tải trọng không rõ, bạn phải hỏi trọng lượng của nó từ một đồng nghiệp có kinh nghiệm hay trưởng nhóm hoặc kiểm tra nó trên bản vẽ, thẻ, hóa đơn hoặc một số giấy tờ khác. Hoặc là ước tính trọng lượng bằng cách tính toán.

Có nhiều trường hợp bạn phải ước tính trọng lượng của tải trọng bằng mắt. Ước tính trọng lượng đòi hỏi kinh nghiệm làm việc và rất khó ước tính một cách trực quan. Ước tính sai sẽ gây ra quá tải cần trục và các tai nạn bất ngờ. Hơn nữa, sẽ làm giảm hiệu quả công việc rất nhiều. Cần hết sức thận trọng đối với các điểm sau.

- Khảo sát hình dạng tải trọng cẩn thận và tìm kích thước của nó bằng mắt.
- Kiểm tra chất liệu chế tạo tải trọng đó. Các tải trọng có thể tích bằng nhau có thể khác nhau về trọng lượng nếu được làm từ các vật liệu khác nhau
- Tính trọng lượng của tải. (Xem p.44)
- Sẽ rất nguy hiểm khi ước tính trọng lượng nhẹ hơn trọng lượng thực tế. Hãy cộng thêm 20% vào trọng lượng của tải được ước tính bằng mắt.
- Nếu biết nằm lòng trọng lượng các vật liệu khác nhau, bạn có thể dễ dàng tính được trọng lượng tải trọng từ kích thước, số lượng hoặc thể tích của chúng.
- Nếu biết nằm lòng trọng lượng các vật liệu khác nhau theo mét, mét vuông hoặc mét khối, bạn có thể dễ dàng tính được trọng lượng tải trọng từ kích thước, số lượng hoặc thể tích của chúng.



Hình 5-2 Ước tính trọng lượng của tải trọng

1.3 Xác định vị trí của trọng tâm (p.151)

Một yếu tố quan trọng khác khi treo tải là xác định vị trí của trọng tâm của tải trọng được nâng một cách chính xác nhất có thể để chọn thiết bị treo tải cũng như phương pháp treo tải phù hợp.

Xác định vị trí của trọng tâm

Bởi việc ước tính trọng tâm được thực hiện dựa trên đo lường bằng mắt trong thực tế, sẽ rất khó để biết chính xác. Cần thận trọng để điều chỉnh các vị trí treo tải cũng như phương pháp tùy thuộc vào các điều kiện của tải trọng. Không dựa vào những vị trí cho các khoen có sẵn.

Xin lưu ý rằng trong tâm của tải trọng sẽ định vị như một điểm (chứ không phải đường thẳng) và nó phải được kiểm tra từ mọi hướng để treo tải an toàn. Đặc biệt khi xoay tải, hãy kiểm tra trọng tâm từ mỗi hướng thật cẩn thận để tránh xảy ra tai nạn.

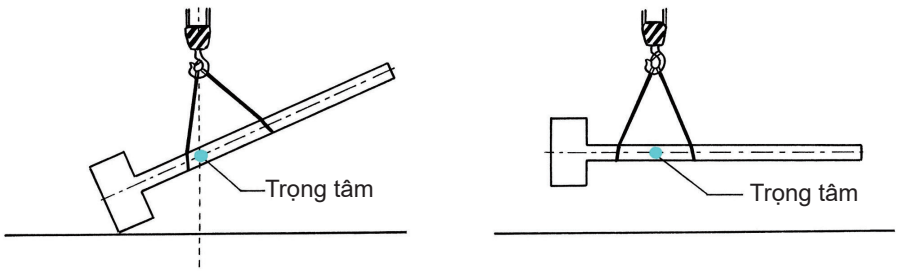
Khi tải được nâng lên cân bằng, trọng tâm của nó sẽ nằm ngay dưới móc. Khi tải được nâng lên một cách an toàn, hãy chỉ báo trọng tâm của tải để tham khảo nhằm đảm bảo an toàn và nâng cao hiệu quả công việc.

Cách xác định vị trí của trọng tâm trong quá trình làm việc

Tuy nhiên, có rất nhiều loại sản phẩm cần thao tác và sẽ rất khó xác định vị trí trọng tâm của những sản phẩm có hình dạng phức tạp. Khi thực sự phải nâng bất kỳ tải trọng nào như vậy, bạn phải thử nâng nhẹ nó khỏi sàn hoặc mặt đất theo quy trình sau:

(1) Xác định trọng tâm của tải trọng như trên và treo nó.

(2) Nâng tải lên một chút thật chậm. (Không nhấc khỏi mặt đất)



Hình 5-3 Cách xác định vị trí của trọng tâm trong quá trình làm việc

(3) Nếu tải không nằm ngang trên dây treo, hãy đưa trở lại mặt đất và dịch chuyển vị trí dây treo về phía bên tải trọng nằm trên mặt đất trong quá trình nâng đó.

(4) Nâng nhẹ tải trọng một lần nữa và kiểm tra chuyển động của tải.

(5) Lặp lại quá trình này cho đến khi tải trọng nằm ngang bằng trên dây treo.

Ngay cả đối với tải trọng có sẵn khoen hoặc sơ đồ trọng tâm, quy trình vẫn giống nhau ngoại trừ bước 1 (ước tính trọng tâm).

Cách chọn thiết bị treo và phụ kiện nâng (p.152)

Tính toán đến trọng lượng, trọng tâm, hình dạng, các vị trí treo của tải trọng và hiệu suất cần trục, chọn các thiết bị treo và phụ kiện nâng phù hợp nhất. (Xem p.123)

Cần tìm loại dây cáp treo tải, dây xích, đai treo tải và các thiết bị treo khác để sử dụng, tùy thuộc vào trọng tâm, số lượng dây được sử dụng và góc treo, sau đó chọn loại có đủ độ bền và độ dài để chống đỡ tải trọng thích hợp.

Khi treo các tải trọng thường được thao tác hoặc một số tải trong cụ thể, cần chọn thiết bị treo an toàn và hiệu quả nhất có sẵn cho mỗi tải trọng này. Có một số phụ kiện đặc biệt được trang bị nam châm hoặc máy nâng chân không để xử lý các sản phẩm thép, thủy tinh hoặc như vậy.

Kiểm tra các thiết bị treo trước khi làm việc, và đảm bảo rằng không tìm thấy bất cứ bất thường nào.

Dẫn hướng móc (p.153)

Gọi cho cần trục

Khi báo hiệu bằng tay, hãy giữ vị trí của bạn tại chỗ trong tầm nhìn đầy đủ của người vận hành cần trục và chỉ báo vị trí tải trọng.

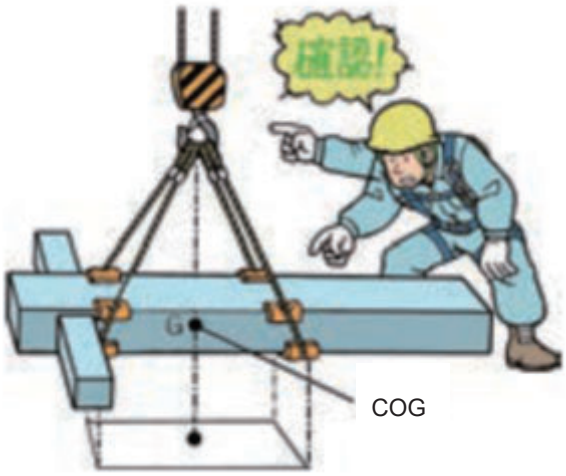
Khi thực hiện báo hiệu bằng giọng nói nhờ thiết bị không dây, hãy kiểm tra trước các điều kiện của giao tiếp không dây và đứng ở chỗ quan sát đầy đủ tải trọng và khu vực xung quanh nó. Điều quan trọng là kiểm tra khi người vận hành cần trục lặp lại thông báo bằng giọng nói do người báo hiệu đưa ra.

Dẫn hướng móc

Theo nguyên tắc chung, hãy dẫn hướng móc nằm ngay bên trên tải trọng. Nếu tải trọng quá lớn và không thể treo tải một cách an toàn, hãy dẫn hướng móc ở vị trí mà có thể thực hiện việc treo tải dễ dàng. Sau đó đưa móc đến ngay bên trên tải trọng trước khi nâng lên.

Nếu dây cáp treo quá dày để thao tác, trước tiên hãy đặt dây cáp treo tải lên móc, tiến hành treo tải, sau đó di chuyển móc đến ngay bên trên trọng tâm của tải trọng trước khi nâng lên, nếu cần.

Để nâng tải trong điều kiện ổn định, trọng tâm của tải trọng phải nằm bên trong đường thẳng nối các điểm nâng.

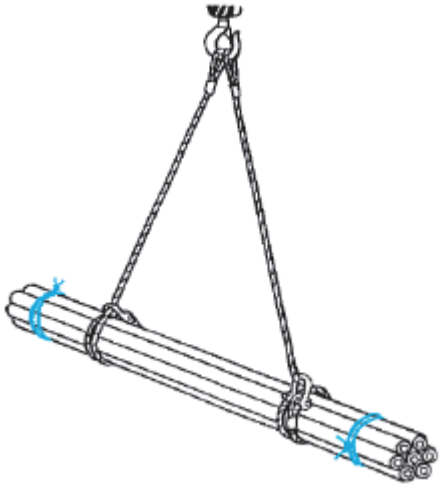


Hình 5-4 Trọng tâm của tải trọng

Nếu trọng tâm của tải trọng nằm ngoài đường này, tải có thể bị nghiêng hoặc dây cáp treo có thể bị tuột. Ngay cả khi bên trong đường đó, khi trọng tâm của móc không nằm ngay bên trên tải, tải trọng có thể xoay hoặc dịch chuyển sau khi nhấc lên. Theo đó, điều quan trọng là dẫn hướng móc nằm ngay bên trên tải trọng trước khi nâng lên.

Treo tải (p.154)

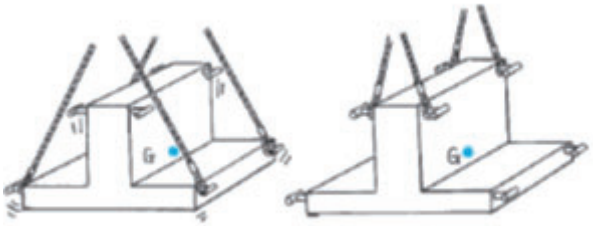
Để nâng các dạng tải trọng khác nhau bằng dây cáp treo tải, cần chọn phương pháp phù hợp nhất tùy thuộc hình dạng để ngăn tải trọng không bị xoay hoặc dịch chuyển. Nếu tải trọng có thể ngã đổ, dịch chuyển hoặc lật do lắc lư trong quá trình vận chuyển, hãy siết chặt hoặc cố định nó bằng tời đòn bẩy như một biện pháp phòng ngừa. Đối với tải trọng góc cạnh hoặc trơn trượt, hãy đặt các miếng đệm vào các mép để treo tải an toàn.



Hình 5-5 Cố định tải trọng

Khi tiến hành cố định trên tải trọng

- Nếu tải trọng quá lớn và khó treo tải ngay bên trên trọng tâm của nó, bạn có thể chọn phương pháp thay thế. Treo tải trọng tại nơi có thể thực hiện công việc dễ dàng và di chuyển móc đến ngay bên trên tải trọng khi nâng lên. Tuy nhiên, khi di chuyển móc có gắn dây cáp treo, hãy chú ý không làm va chạm vào tải trọng hoặc thiết bị xung quanh.
- Để nâng tải trong điều kiện ổn định, hãy treo tải ở các vị trí cao hơn trọng tâm.



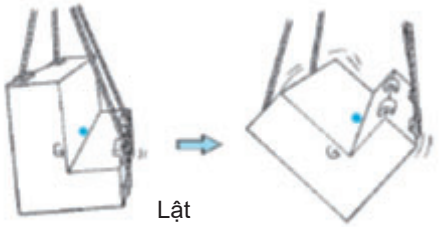
Treo tải từ dưới lên
(không ổn định)

Treo tải ở trên đỉnh
(ổn định)

Hình 5-6 Các vị trí treo tải

- Khi nhấc tải nghiêng một bên lên bằng cách treo tải một vòng, tải có thể xoay. Cần chú ý thêm cho những trường hợp như vậy.

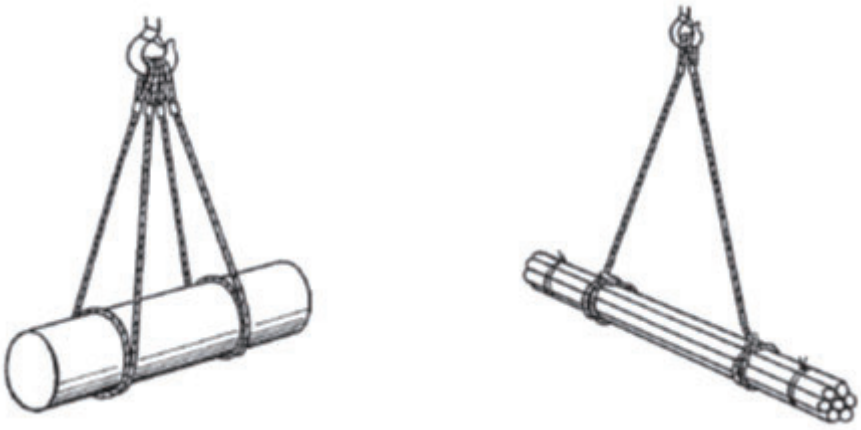
G: Trọng tâm



Lật

Hình 5-7 Tải trọng nghiêng một bên

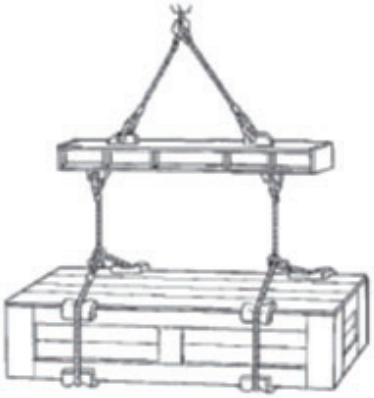
- Nếu nâng các vật thể dài với góc treo tải lớn hơn, thiết bị treo tải có khả năng trượt vào bên trong, và có thể làm rơi tải trọng. Gắn các miếng đệm giữa thiết bị treo và tải trọng, và nâng tải bằng cách buộc chặt bằng mắt khoen, buộc thòng lọng một vòng dây, hoặc dùng mối buộc treo kiện hàng để ngăn các điểm treo tải dịch chuyển.



Hình 5-8 Buộc thòng lọng một vòng dây cho các vật thể dài

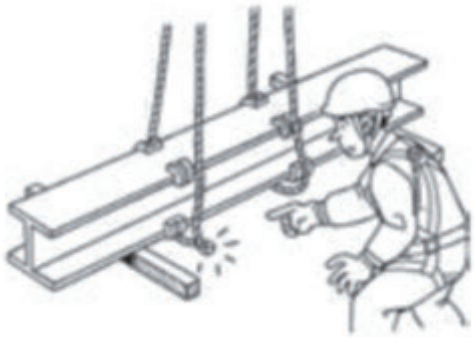
- Nếu có nguy cơ tải trọng có thể bị phá vỡ bởi lực thành phần gây ra do góc treo lớn, hãy kiểm tra sức nâng của cần trục, và dùng dây cáp treo dài hơn để giảm góc treo. Nếu khó có thể giảm góc treo tải, hãy xem xét phương pháp thay thế như sử dụng dầm nâng.

Hình 5-9 Tải trọng bị hỏng



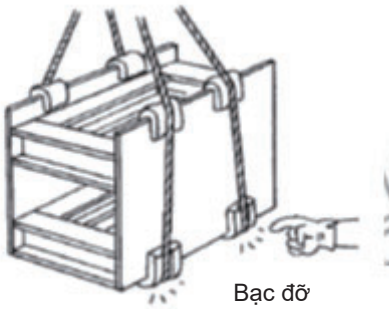
Hình 5-10 Treo tải bằng dầm nâng

- Kiểm tra xem các dây cáp treo dưới tải trọng không bị gập xoắn.



Hình 5-11 Xoắn

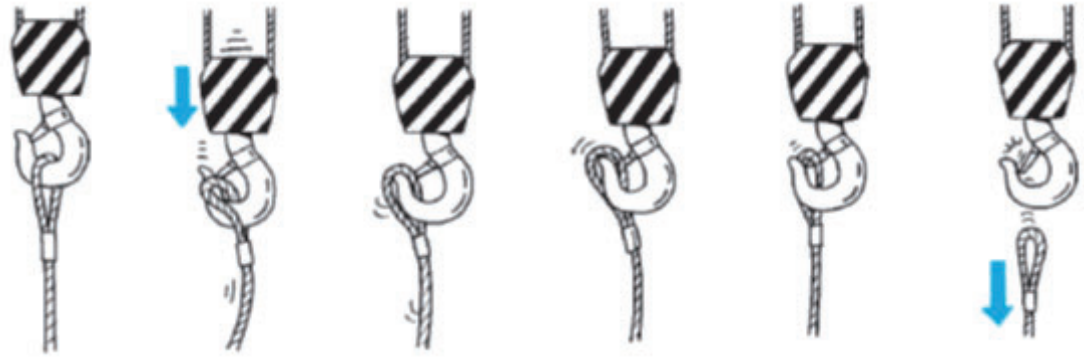
- Đệm các mép của tải trọng góc cạnh để bảo vệ dây cáp treo và tải trọng.



Hình 5-12 Tải trọng góc cạnh

Khi treo trên móc

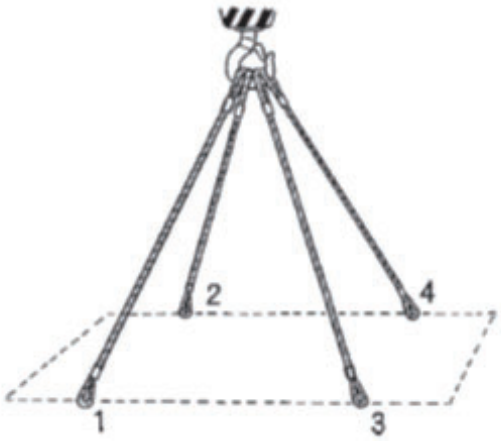
- Kiểm tra chức năng của chốt móc. Tùy thuộc vào các điều kiện, dây cáp treo tải có thể tuột khỏi móc như thể hiện trong Hình 5-13. Ở một số địa điểm công việc, hai thiết bị chốt sẽ được sử dụng để phòng ngừa.



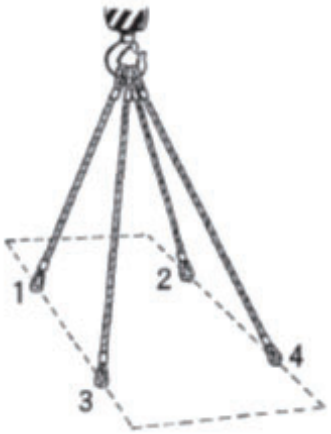
Hình 5-13 Cách thức mắt khoen tuột khỏi móc

- Gắn các dây treo cáp vào từng móc theo thứ tự từng cái một, bắt đầu từ lưng móc, sao cho mắt khoen của các dây cáp treo không chồng lên nhau trên móc và để các dây cáp không bắt chéo nhau bên dưới móc. Khi góc treo lớn, dây cáp treo cuối cùng được gắn vào móc nhiều khả năng sẽ bị tách ra, hoặc nếu dây cáp treo cho tải trọng như thể hiện trong Hình 5-14 được gắn vào theo thứ tự 2-1-4-3, thì các dây cáp treo sẽ bắt chéo nhau bên dưới móc. Trong các trường hợp như vậy, hãy định hướng tải trọng sao cho hướng dọc nằm vuông góc với hướng của móc, như thể hiện trong Hình 5-15 và Hình 5-17, và gắn các móc theo thứ tự làm cho dây cáp cuối cùng được gắn vào móc ít có khả năng bị tách ra, đồng thời ngăn các dây cáp treo bắt chéo nhau.

  (a) Thứ tự các mắt khoen khi treo tải bằng bốn dây với bốn điểm

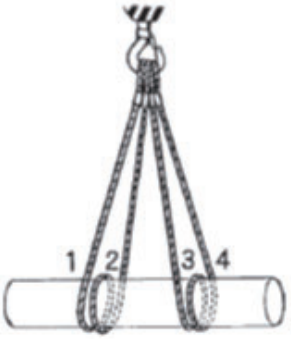


Hình 5-14 Hướng chiều dọc song song với hướng của móc (1-2-3-4 hoặc 2-1-4-3 từ đầu móc)

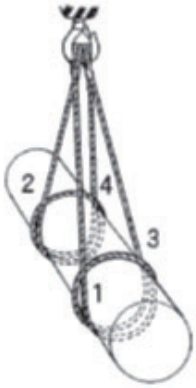


Hình 5-15 Hướng chiều dọc vuông góc với hướng của móc (1-3-2-4 hoặc 3-1-4-2 từ đầu móc)

(b) Thứ tự của các mắt khoen khi treo tải hai dây cáp với bốn điểm



Hình 5-16 Hướng chiều dọc song song với hướng của móc (1-2-3-4 từ đầu móc)



Hình 5-17 Hướng chiều dọc vuông góc với hướng của móc (1-2-3-4 hoặc 2-1-4-3 từ đầu móc)

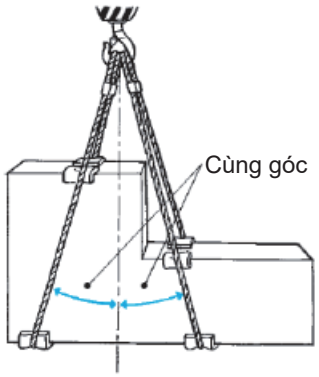
- Dẫn hướng móc đến nơi có thể gắn thiết bị treo tải dễ dàng và người báo hiệu có thể làm việc ở tư thế ổn định trong điều kiện mặt đất an toàn.
- Theo “Hướng dẫn liên quan đến An toàn của hoạt động treo”, quy tắc chung là góc treo phải dưới 90°, tuy nhiên, đối với treo tải một vòng bằng hai dây cáp và bốn điểm, góc này nên dưới 60° và đối với treo tải được điều chỉnh bằng một phụ kiện nâng khác, treo tải bằng kẹp hoặc móc cẩu, góc này phải dưới 60°. Đối với các phương pháp khác, đảm bảo thiết lập góc treo phù hợp có xét đến hình dạng và kích thước của tải trọng cũng như sức nâng của cần trục.

Treo tải trọng nghiêng một bên

Có trường hợp bạn phải thực hiện trên tải trọng có hình dạng bất thường có trọng tâm nằm ngoài khu vực trung tâm. Sau đây là các phương pháp treo tải dùng để giữ cho các tải nghiêng một bên này nằm ngang.

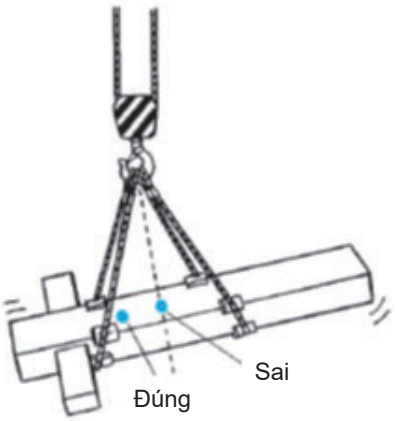
- Treo tải đối xứng

Tìm chính xác vị trí trọng tâm, đưa móc ngay bên trên trọng tâm và thiết lập các vị trí treo tải đối xứng.

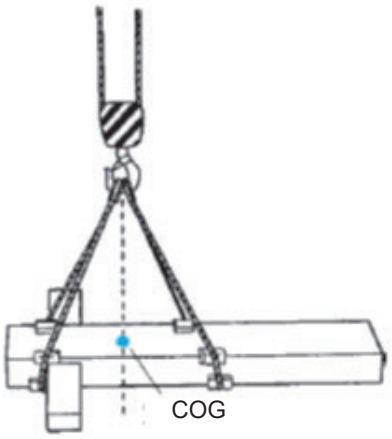


Hình 5-18 Treo tải đối xứng

Sai sót trong việc xác định vị trí trong tâm sẽ dẫn đến tải trọng có hành vi nguy hiểm, như được mô tả trong Hình 5-19, khiến tạo ra sức căng lớn trên dây cáp treo bên trái và có thể làm dây treo trượt khỏi tải trọng. Ngay cả khi các dây cáp treo ở đúng vị trí của chúng, tải trọng được nâng sẽ bị nghiêng đáng kể. Nếu bị nghiêng khi nhấc lên, hãy hạ thấp tải trọng và đặt móc hoặc các vị trí treo tải tại trọng tâm như trong Hình 5-20, và nâng lên lại.



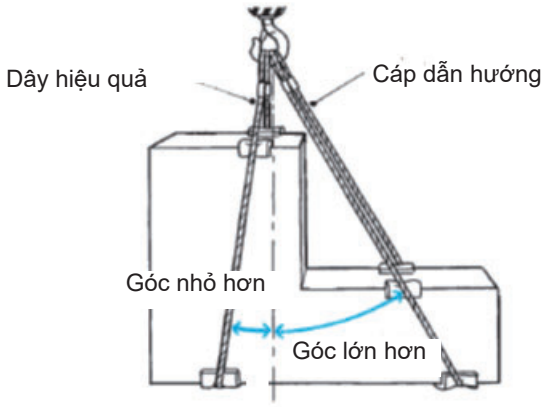
Hình 5-19 Treo tải khi có lỗi định vị trọng tâm



Hình 5-20 Treo tải khi có vị trí trọng tâm chính xác

- Treo tải bất đối xứng

Một phương pháp khác dùng hai dây cáp treo có độ dài khác nhau để đưa móc ngay bên trên trọng tâm của tải để có thể nâng tải trọng lên một cách an toàn. Trong phương pháp này, hai dây cáp treo có độ dài khác nhau sẽ được sử dụng cho bên phải và bên trái. Cần phải cẩn thận khi dùng một dây cáp dày hơn, khỏe hơn có thể nâng toàn bộ trọng lượng của tải trọng ở phía bên có góc treo nhỏ hơn bởi sẽ có lực lớn hơn tác dụng lên dây cáp treo này (dây chịu tải chính) ở phía này.



Hình 5-21 Treo tải bất đối xứng

- Treo tải được điều chỉnh bằng một phụ kiện nâng khác

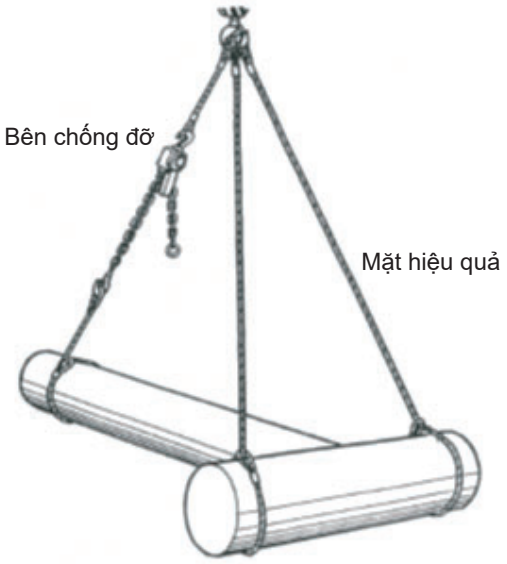
Để treo tải bất đối xứng, có thể điều chỉnh các dây cáp treo bằng một phụ kiện nâng khác. Giữ cân bằng tải trọng bất đối xứng bằng cách điều chỉnh chiều dài dây cáp bên phải và bên trái. Các hệ ròng rọc xích hoặc tời đòn bẩy sẽ được sử dụng để điều chỉnh.

Phương pháp này là một phương pháp thay thế cho việc quấn vòng và có thể tiến hành treo tải bất đối xứng an toàn hơn, tuy nhiên, tải trọng có vị trí trọng tâm cao hơn sẽ trở nên không ổn định. Khi sử dụng hai dây cáp treo buộc chặt bằng mắt khoen ở phía chịu lực chính, hãy điều chỉnh hướng và góc buộc để không tạo lực uốn quá mức lên dây cáp.

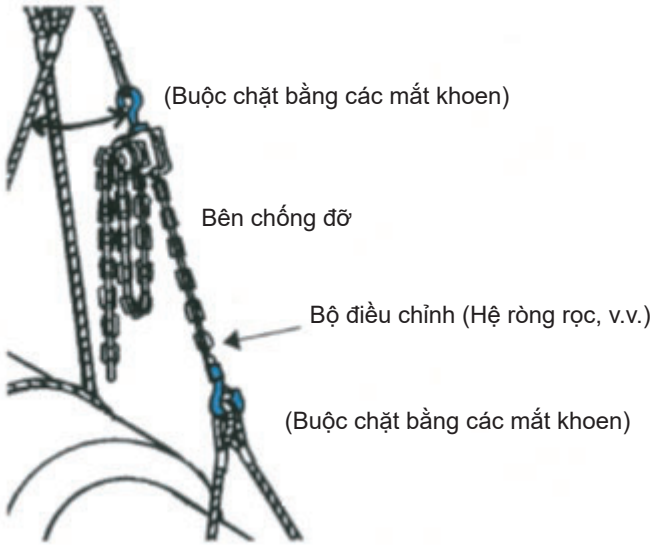
Buộc chặt các mắt khoen của dây cáp treo ở các móc trên và dưới, và điều chỉnh phía bên chịu đỡ để không tạo lực căng quá nhiều. Khi sử dụng tời đòn bẩy để điều chỉnh, hãy đặt bộ chọn về phía nâng và quấn xích vượt mức vào thân tời.

Thiết lập góc treo càng nhỏ càng tốt. (Tối đa 60 độ)

Hình 5-22 Treo tải được điều chỉnh bằng một phụ kiện nâng khác: Bên chịu lực chính: Treo tải kiểu một vòng tròn



Hình 5-23 Treo tải được điều chỉnh bằng một phụ kiện nâng khác: Bên chịu lực chính: Buộc chặt bằng các mắt khoen



Hình 5-24 Cách gắn các bộ điều chỉnh

Dừng lại trước khi nhấc lên khỏi mặt đất (p.161)

Đây là bước nguy hiểm nhất trong việc vận chuyển bằng cần trục. Cần hết sức cẩn thận đối với các vị trí, tư thế và hành động của công nhân cũng như các điều kiện treo tải.

Nhích tải trọng lên từ từ cho đến khi các dây cáp treo bị căng. Tay của bạn có thể bị kẹt giữa dây cáp/miếng đệm và tải trọng. Không nắm giữ dây cáp, nhưng hãy đẩy nó bằng lòng bàn tay của bạn. Khi dây cáp treo bị căng, hãy dừng nâng và kiểm tra các điểm sau. (Xem Hình 5-31: p.101, Hình 5-32: p.101)

Vị trí công nhân

- Ra tín hiệu bằng tay ở một vị trí an toàn mà người vận hành cần trục có thể nhìn thấy. (Xem Hình 5-33: p.162) Ra tín hiệu bằng giọng nói nhờ sử dụng thiết bị không dây ở một vị trí an toàn có tầm quan sát công việc rõ ràng.
- Người báo hiệu và người treo tải phải trao đổi thông tin chặt chẽ, không tự mình đưa ra quyết định báo hiệu. (Xem Hình 5-34: p.162)
- Khi thực hiện việc treo tải bằng 2 công nhân trở lên, hãy nhớ liên lạc với nhau.
- Tải trọng có thể lắc lư tại thời điểm nâng lên. Người treo tải và các công nhân khác không được vào khu vực như chỗ chật hẹp giữa các cấu trúc nơi không có vị trí sơ tán được bảo đảm. (Xem Hình 5-35: p.162)
- Nếu tải trọng có thể lắc lư khi nhấc lên, hãy báo hiệu cho người vận hành.

Xác nhận các điều kiện treo tải

Khi dây cáp treo bị căng, hãy dừng cần trục và kiểm tra các điểm sau. Nếu điều kiện treo tải không ổn định hoặc không thể nâng tải trọng lên theo chiều ngang, hãy hạ thấp nó trở lại mặt đất và điều chỉnh vị trí treo. (Xem Hình 5-36: p.162)

- Trọng tâm của tải trọng, tâm của móc và dây cáp nâng của cần trục nằm trên một đường thẳng.
- Dây cáp treo tải được căng đều.
- Không quan sát thấy ngã đổ tải trọng.
- Dây cáp treo tải không trượt và các phụ kiện treo như miếng đệm được lắp đặt chắc chắn.
- Thiết bị treo tải được đặt chính xác ở tâm của móc (các vị trí và thứ tự).
- Dây cáp treo tải không di chuyển.
- Dây cáp treo tải được đặt vào các vị trí chính xác.
- Các miếng đệm được đặt chắc chắn.
- Các bu-lông vòng và khóa nối xích được lắp đặt chính xác.

Dừng lại sau khi nhấc lên khỏi mặt đất (p.163)

Nhích tải trọng lên thật chậm, dừng lại khi tải trọng đã được nhấc lên và xác nhận độ ổn định của tải cũng như độ an toàn của thiết bị treo tải. (Xem Hình 5-37: p.163) (Xem Hình 5-38: p.163)

Xác nhận các điều kiện treo tải

- Nếu tải trọng không ổn định, hãy hạ thấp nó về sàn và điều chỉnh vị trí treo.
- Tải trọng đang ở tình trạng ổn định.
- Không có thứ gì sẽ rơi xuống trong khi đang vận chuyển tải trọng.
- Thiết bị treo tải được lắp đặt chính xác cũng như tải trọng và phụ kiện được bảo vệ đúng cách.
- Các miếng đệm hoặc thiết bị treo tải khác không được nâng lên cùng nhau.

Nếu không tìm thấy vấn đề nào, tải trọng đã sẵn sàng để nâng.

Nâng tải (p.164)

Kiểm tra các chướng ngại vật để nâng tải. Người treo tải cần chuyển đến khu vực an toàn.

Thiết lập chiều cao cho phép của tải trọng có xét đến phương pháp treo tải và khu vực dỡ tải.

- Nâng tải trọng cho đến khi đạt chiều cao mà công nhân có thể di chuyển an toàn (cao hơn công nhân) bình thường.
- Khi dùng cần trục vận hành từ dưới nền, nam châm nâng, máy nâng chân không, hãy di chuyển tải trọng đến khu vực gần không có trở ngại, dừng nâng càng thấp càng tốt.

Dẫn hướng tải trọng đến nơi dỡ tải (p.164)

Khi người treo tải hoặc người báo hiệu đang dẫn hướng dọc theo tải trọng, hãy đưa họ vào nơi an toàn mà người điều khiển cần trục có thể nhìn thấy và để các công nhân khác sơ tán khi cần thiết. (Xem Hình 5-39: p.164)

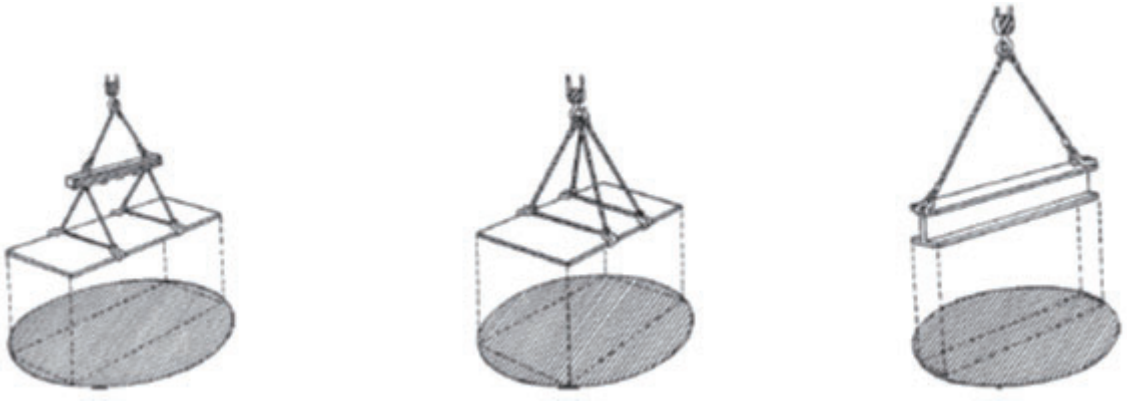
Vị trí của người treo tải

Người treo tải nên chuyển đến khu vực an toàn, nơi không có nguy cơ bị kẹt hoặc va phải tải trọng ngay cả khi xảy ra tai nạn bất ngờ.

- Di tản đến khu vực sơ tán đã được quyết định trong cuộc họp trước khi khởi động.
- Khi đi cùng tải trọng trong khi nó đang được dịch chuyển, hãy ở cách mép tải trọng ít nhất 2 mét.

Dẫn hướng tải trọng

- Sử dụng các tín hiệu cố định để chỉ báo hướng cho người vận hành cần trục, và đưa ra hướng dẫn trong khi vẫn ở phía trước tải trọng cho đến khi tới được nơi dỡ hàng.
- Chỉ báo nơi dỡ tải cho người vận hành cần trục.
  Kiểm tra các điểm sau trong quá trình dịch chuyển.
  - Không đi vào phía dưới tải trọng.



Hình 5-25 Bên dưới tải trọng

- Giữ khoảng cách an toàn so với tải trọng.
- Không chọn tuyến dịch chuyển băng ngang qua các công nhân khác. Chọn tuyến đường càng xa khỏi công nhân càng tốt.
- Tuyệt đối không được đứng ở trên tải trọng.
- Trong quá trình dịch chuyển tải trọng, không được giữ tải bằng tay khi lắc lư. Người báo hiệu cần hướng dẫn người điều khiển cần trục để dừng lắc lư. (Tại một số địa điểm công việc, nghiêm cấm chạm tay vào tải trọng khi nâng lên khỏi mặt đất.)

Ngăn tải trọng không xoay

- Nếu các vật thể dài bị quay hoặc xoay trong quá trình thao tác, nó có thể va vào các cấu trúc xung quanh. Để ngăn ngừa tai nạn như vậy xảy ra, hãy dẫn hướng tải trọng bằng dây dẫn. Có thể dùng nhiều dây dẫn hướng tùy thuộc địa điểm công việc hoặc tải trọng.
- Nếu các dây dẫn hướng vướng phải thiết bị xung quanh, có thể gây ra tai nạn như sập tải trọng. Sử dụng dây dẫn không có mắt khoen hoặc rãnh. (Xem Hình 5-44: p.166)

Dừng lại trước khi hạ xuống và tiếp đất (p.166)

Kiểm tra khu vực dỡ tải và điều kiện của cụm giá đỡ (độ bền, độ ngang bằng, sức chịu tải), và chuẩn bị trước kích cỡ và số lượng cụm giá đỡ phù hợp. Các cụm giá đỡ được sử dụng để giúp việc treo tải dễ dàng hơn. Chúng không chỉ được dùng để cố định hoặc bảo vệ tải trọng, mà còn để bảo vệ chân của người báo hiệu. Chuẩn bị các cụm giá đỡ cao hơn giày bảo hộ.

Đảm bảo rằng không có công nhân nào ở giữa tải trọng và thiết bị hoặc cấu trúc, và các công nhân có thể sơ tán trong trường hợp khẩn cấp. Hơn nữa, cần chú ý cẩn thận các biện pháp phòng ngừa sau trước khi hạ xuống. (Xem Hình 5-45: p.166)

- Kiểm tra các chướng ngại vật để hạ xuống.
- Không hạ xuống trong khi đang lắc lư. Dừng lắc lư theo các tín hiệu, và sau đó hạ tải xuống.
- Nếu cần điều chỉnh vị trí tải trọng ở khu vực dỡ tải, hãy đảm bảo đã dừng cần trục.
- Không hạ tải trọng xuống quá nhanh. Dừng tải trọng một chút bên trên các cụm giá đỡ và kiểm tra an toàn.
- Người báo hiệu và người treo tải phải ở trong khu vực an toàn. Không bước dưới tải trọng để chuẩn bị các cụm giá đỡ hoặc làm việc khác.
- Luôn đặt tải trọng lên các cụm giá đỡ (không đặt trực tiếp trên mặt đất).

Dừng lại sau khi tiếp đất (p.167)

Sau khi tải được tiếp đất bằng cách nhích xuống dần, hãy dừng cần trục trong khi dây cáp treo vẫn căng, kiểm tra sự an toàn và nhích xuống thêm. Rồi sau đó nới lỏng các dây cáp treo trong phạm vi mà tải trọng vẫn ổn định. Không nới lỏng các dây cáp treo quá nhiều. Các phụ kiện như miếng đệm có thể rơi ra.

Kiểm tra các điểm sau đây sau khi tải trọng đã tiếp đất.

- Tải trọng được đặt đúng quy định.
- Tải trọng ở trong điều kiện ổn định trên các cụm giá đỡ. (Nếu không, hãy đặt lại.)
- Các dây treo cáp và miếng đệm không bị vướng bên dưới tải trọng.
- Tải trọng hình tròn được cố định bằng biện pháp bảo vệ đầy đủ.
- Không quan sát thấy các thanh thép hoặc vật liệu buộc giữ bị ngã đổ.

Nâng móc, tháo các thiết bị treo (p.168)

Kiểm tra các điều kiện tải trọng, hạ móc xuống vị trí có thể tháo dây cáp treo ra, sau đó tháo dây cáp treo ra khỏi móc. Không hạ xuống quá mức cần thiết. Đối với các vật thể dài và một số hàng hóa khác không thể định vị trọng tâm một cách dễ dàng, nên đánh dấu vị trí trọng tâm trên chúng để giúp giai đoạn thao tác tiếp theo dễ thực hiện hơn.

Khi tháo thiết bị treo, đảm bảo tìm hiểu phía bên nào có thể tháo gỡ an toàn và dễ dàng hơn (phía bên móc hoặc bên tải trọng).

- Khi tháo thiết bị treo tải ở phía móc, hãy dẫn hướng móc đến chỗ có thể tháo gỡ dễ dàng.
- Dây cáp treo dày hơn có thể di chuyển đột ngột do vặn xoắn. Kiểm tra trạng thái vặn xoắn của dây và quyết định khu vực thao tác. Khi tháo thiết bị treo tải với 2 công nhân trở lên, hãy nhớ thông báo cho nhau.
- Nguyên tắc chung là không được kéo dây cáp treo tải bằng cần trục. Nếu kéo dây treo bằng cần trục, nó có thể đâm vào tải hoặc gây ra sự cố sập đổ hoặc rơi.

Kết thúc công việc, cất giữ các dụng cụ (p.169)

Tuyệt đối không tiến hành một công việc khác cho đến khi đã cất giữ các dụng cụ tại chỗ. Cất giữ các dụng cụ cho mỗi hoạt động.

- Tháo thiết bị treo tải ra khỏi móc và tải trọng.
  Không để bất kỳ thiết bị treo tải nào gắn vào móc hoặc tải trọng.
- Nâng móc lên độ cao ít nhất 2 mét.
- Đưa ra tín hiệu kết thúc cho người vận hành.
- Giữ dây cáp treo thẳng đứng và cất giữ chúng ở vị trí được chỉ định.
- Cất giữ các thiết bị treo và phụ kiện nâng ở vị trí được chỉ định.

(Tham khảo) Cách xếp đặt hoặc xếp chồng

Một nhiệm vụ quan trọng khác đối với người treo tải là đảm bảo rằng tải trọng do cần trục hoặc bất kỳ thiết bị nâng nào khác đang chịu sẽ được xếp đặt hoặc xếp chồng đúng cách. Xếp chồng các hàng hóa này không đúng cách hoặc xếp đặt mất trật tự có thể không chỉ gây ra tai nạn mà còn dẫn đến hiệu quả công việc thấp hơn đáng kể.

Khi xếp hoặc xếp chồng các tải trọng, cần chú ý cẩn thận đối với các biện pháp phòng ngừa sau.

- Chọn các cụm giá đỡ phù hợp cho từng loại tải trọng và đặt chúng đúng cách để chống đỡ tải trọng ổn định, do đó có thể dễ dàng tháo thiết bị treo tải và thực hiện giai đoạn công việc kế tiếp. Chuẩn bị các cụm giá đỡ cao hơn giày bảo hộ để không bị kẹt chân.
- Đảm bảo xếp đặt hoặc xếp chồng các hàng hóa đã dỡ tải một cách ổn định, để chúng không rơi hoặc trượt khỏi chỗ xếp. Khi xếp chồng hàng hóa, hãy đặt các thứ nhẹ hơn hoặc nhỏ hơn lên trên các vật nặng hơn hoặc lớn hơn để giữ COG của chồng xếp ở mức thấp nhất có thể. Không xếp chồng hàng hóa thành đống quá cao mà có thể dễ dàng đổ ngã nếu bị rung lắc.
- Giữ gìn kho bảo quản hàng hóa gọn gàng ngăn nắp. Xếp chồng các vật liệu hoặc thành phẩm mất trật tự hoặc nhô ra một vài thứ vướng lối đi sẽ cản trở việc đi lại an toàn và khiến toàn bộ nơi đó trở nên nguy hiểm, dẫn đến hiệu quả hoạt động thấp hơn.
- Khi lấy ra một vật liệu hoặc sản phẩm từ lớp dưới của chồng xếp, hãy chắc chắn đã tháo gỡ mọi thứ bên trên trước đó. Tuyệt đối không cố gắng dùng lực kéo ra từ dưới những thứ khác.
- Bảo quản các dụng cụ, phụ tùng, đồ gá và phụ kiện được phân chia hợp lý thành những thứ thường cần đến và các thứ chỉ thỉnh thoảng sử dụng.

Chương 6

Luật và Quy định Có liên quan

1 Industrial Safety and Health Law (Luật An toàn và Sức khỏe Công nghiệp)

(Luật số 57 ngày 8 tháng 6 năm 1972)

(Cấp giấy Chứng nhận Kiểm định, v.v.) tr.180

Điều 39

2. Theo quy định của Ordinance of Ministry of Health, Labour and Welfare (Pháp lệnh của Bộ Y tế, Bộ Lao động và Bộ Phúc lợi), Trưởng Văn phòng Tiêu chuẩn Lao động có trách nhiệm cấp giấy chứng nhận kiểm định cho các loại máy móc quy định, v.v., đã qua kiểm định về việc lắp đặt các loại máy móc quy định, v.v., được nêu trong đoạn (3) của điều khoản trước.
3. Theo quy định của Ordinance of Ministry of Health, Labour and Welfare (Pháp lệnh của Bộ Y tế, Bộ Lao động và Bộ Phúc lợi), Trưởng Văn phòng Tiêu chuẩn Lao động có trách nhiệm phê duyệt giấy chứng nhận kiểm định các loại máy móc quy định, v.v., đã qua kiểm định về việc thay đổi một phần hoặc khi bắt đầu sử dụng lại các loại máy móc quy định, v.v., trong phần kiểm định được nêu ở đoạn (3) của điều khoản trước.

(Hạn chế trong Tuyển dụng) tr.184

Điều 61

Trong trường hợp ngành nghề thuộc một trong những ngành được quy định trong Cabinet Order (Lệnh Nội các), chủ lao động phải tiến hành đào tạo về an toàn và/hoặc y tế, bao gồm các vấn đề sau cho những người mới đảm nhiệm vai trò làm trưởng kíp hoặc những người khác, để họ trực tiếp hướng dẫn hoặc giám sát công nhân trong các hoạt động (trừ trưởng nhóm vận hành), theo quy định của Ordinance of Ministry of Health, Labour and Welfare (Pháp lệnh của Bộ Y tế, Bộ Lao động và Bộ Phúc lợi):

1. Các vấn đề liên quan đến việc quyết định phương pháp làm việc và phân công công nhân
2. Các vấn đề liên quan đến phương pháp hướng dẫn hoặc giám sát công nhân
3. Ngoài các vấn đề được liệt kê ở hai mục trước, các vấn đề cần thiết để phòng ngừa tai nạn công nghiệp, theo quy định của Ordinance of Ministry of Health, Labour and Welfare (Pháp lệnh của Bộ Y tế, Bộ Lao động và Bộ Phúc lợi)

2 Lệnh Thi hành Đạo luật An toàn và Sức khỏe Công nghiệp

Sửa đổi của Cabinet Order (Lệnh Nội các) số 13 năm 2012

(Các loại Máy móc Quy định, v.v.) tr.180

Điều 12

1. Các loại máy móc, v.v. được quy định trong Cabinet Order (Lệnh Nội các) được nêu ở đoạn (1) Điều 37 của Đạo luật (không bao gồm các loại máy móc chắn chắc không được sử dụng trong nước) là các loại máy móc, v.v. được liệt kê sau đây:
3. Cần trục có sức nâng từ 3 tấn trở lên (đối với cần trục xếp chồng là 1 tấn trở lên)

3 Pháp lệnh An toàn cho Cần trục

(Hạn chế Quá tải) tr.188

Điều 23

Chủ lao động không được sử dụng cần trục với tải trọng vượt quá Công suất Định mức của cần trục.

2. Mặc dù có quy định trong đoạn trước, nhưng trong trường hợp không thể tuân theo các quy định trong đoạn đó vì lý do bất khả kháng và khi thực hiện các biện pháp sau đây, chủ lao động có thể sử dụng cần trục để tải quá Công suất Định mức theo thử nghiệm như quy định trong đoạn (3) của Điều 6:

(i) để nộp trước một báo cáo trường hợp đặc biệt của cần trục (Mẫu số 10) cho Trưởng Văn phòng Kiểm định Tiêu chuẩn Lao động có Thẩm quyền;

(ii) để xác nhận trước rằng không có bất thường bằng cách tiến hành thử tải như quy định trong đoạn (3) của Điều 6;

(iii) để chỉ định một người giám sát hoạt động và vận hành cần trục dưới sự giám sát trực tiếp của người đó.

(Hạn chế Quá tải) tr.188

Điều 25

1. Khi tiến hành công việc có sử dụng cần trục, chủ lao động phải thiết lập các tín hiệu cố định cho hoạt động của cần trục, chỉ định một người đưa ra các tín hiệu nói trên và yêu cầu người đó thao tác theo các tín hiệu đã lập. Tuy nhiên, điều này không áp dụng khi chỉ có một người vận hành cần trục làm việc một mình.
2. Người được chỉ định theo đoạn trước, khi tham gia vào công việc được nêu trong đoạn đó, phải thao tác theo các tín hiệu đã nêu trong đoạn đó.
3. Những công nhân tham gia vào công việc được nêu trong đoạn (1) phải tuân theo các tín hiệu được nêu ở đoạn đó.

(Hạn chế Leo trèo) tr. 188

Điều 26

Chủ lao động không được di chuyển công nhân bằng cần trục, cũng như không để công nhân đu lên cần trục.

(Hệ số An toàn của Xích Treo tải) tr.194-195
Điều 213-2

1. Chủ lao động không được sử dụng xích làm thiết bị treo tải cho cần trục, Cần trục Tự hành hoặc đêrit, trừ khi hệ số an toàn của xích lớn hơn giá trị được liệt kê trong các mục sau đây, dựa trên các loại xích treo tải.

(i) xích có tất cả các thuộc tính sau đây: 4:

a) trong trường hợp kéo với một lực bằng một nửa tải trọng phá hủy của xích, thì độ giãn phải từ 0,5% trở xuống; và

b) giá trị của độ bền kéo là 400 N/mm^2 trở lên và độ giãn của xích bằng hoặc cao hơn giá trị được liệt kê trong cột bên phải của bảng sau đây, tương ứng với giá trị độ bền kéo được liệt kê trong cột bên trái của bảng đó;

Độ bền kéo (N/mm^2)	Độ giãn (%)
400 trở lên và nhỏ hơn 630	20
630 trở lên và nhỏ hơn 1000	17
Hơn 1000	15

(ii) xích không nằm trong mục trước: 5.

2. Hệ số an toàn nêu trong đoạn trước là giá trị thu được từ việc chia tải trọng phá hủy của một xích treo tải cho giá trị tải trọng tối đa được treo trên xích đó.

(Hệ số An toàn của Móc, v.v.) tr.195

Điều 214

1. Chủ lao động không được sử dụng móc hoặc khóa nối xích làm thiết bị treo cho cần trục, Cần trục Tự hành hoặc đêrit, trừ khi chúng có hệ số an toàn từ 5 trở lên.
2. Hệ số an toàn nêu trong đoạn trước là giá trị thu được từ việc chia tải trọng phá hủy của móc hoặc khóa nối xích cho giá trị tải trọng tối đa được treo trên móc hoặc khóa nối xích đó.