

ĐIỀU TRA NGHIÊN CỨU SỰ CỐ KẾT CẤU THÉP

Điều tra nghiên cứu sự cố của kết cấu thép để tìm ra nguyên nhân hư hỏng và đề ra biện pháp sửa chữa phòng ngừa là một công tác khá phức tạp và tốn nhiều công sức.

Công tác điều tra nghiên cứu nguyên nhân sự cố gồm các giai đoạn sau:

- Xác minh tình huống hư hỏng dẫn đến sự cố.
- Nghiên cứu các tài liệu kỹ thuật.
- Phân tích chế độ sử dụng công trình, các tải trọng thực tế tác dụng lên công trình trước và sau sự cố.
- Nghiên cứu chất lượng thép: tính chất cơ học, thành phần hóa học, phương pháp đúc thép và mức độ gỉ sét ...
- Quan sát các kết cấu bị sự cố và các kết cấu lân cận.
- Tính toán kiểm tra lại phần kết cấu bị sự cố theo các tải trọng thực tế tác dụng lên chúng trước và trong khi xảy ra sự cố.
- Kết luận về nguyên nhân gây ra sự cố.

XÁC MINH TÌNH HUỐNG SỰ CỐ

Muốn tìm được nguyên nhân sự cố với độ tin cậy nhất thì ngay sau khi xảy ra sự cố cần phải tìm hiểu tình trạng kết cấu, tức phải giải đáp được các câu hỏi sau:

- Thời điểm chính xác nhất xảy ra sự cố là lúc nào ?
- Thời tiết lúc đó (nhiệt độ không khí, tốc độ gió và hướng gió ...).
- Xác định các tải trọng tác dụng lên kết cấu khi xảy ra sự cố.
- Sưu tầm những tài liệu do những người được chứng kiến cho biết về quá trình biến diễn, đặc biệt là lúc sự cố mới bắt đầu và kéo dài bao lâu.

NGHIÊN CỨU CÁC TÀI LIỆU KỸ THUẬT

Nghiên cứu các tài liệu kỹ thuật là để phát hiện ra những đặc điểm của kết cấu, giải pháp thiết kế, yêu cầu đối với sử dụng, tình trạng gia công chế tạo và lắp ghép kết cấu.

Cũng cần xác định xem lúc thiết kế người ta đã sử dụng quy trình, quy phạm nào; có gì khác với quy trình quy phạm hiện hành.

Thẩm tra xem trong tính toán và trong cấu tạo có gì sai sót, đặc biệt ở các bộ phận và các khâu mắt bị phá hoại.

Cần phát hiện những sai phạm trong thiết kế, những sai phạm trong chế tạo và trong lắp ghép kết cấu.

XÁC ĐỊNH CÁC TẢI TRỌNG THỰC TẾ

Nguyên nhân hư hỏng công trình trong nhiều trường hợp là do tải trọng thực tế lớn hơn tải trọng thiết kế.

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

Khi xác định tải trọng cầu trục nhà công nghiệp cần xét những trường hợp sau:

- Vị trí của các cầu trục đó và trọng lượng hàng mà chúng đang nâng trong khi xảy ra sự cố.
- Trọng lượng hàng tối đa và vị trí gần nhất của chúng đối với dầm hoặc cột kiểm tra.
- Trường hợp một vài cầu trục gần nhau cùng làm việc đồng thời.
- Chế độ làm việc thực tế của các cầu trục.

Trong các nhà công nghiệp người ta thường hay treo lên kết cấu thép một số thiết bị khác tại những chỗ mà thiết kế không cho phép. Trường hợp treo một ròng rọc để nâng vật nặng vào thanh cánh hoặc vào các thanh xiên của dàn mái, làm các thanh này có thể bị cong võng, méo bẹp ... Thông thường người ta dấu sự việc này đối với đoàn điều tra sự cố để tránh trách nhiệm, vậy khi thẩm tra nguyên nhân còn phải quan sát tất cả các thanh kết cấu bị cong vênh méo bẹp và phải tra vấn những người sử dụng công trình.

KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG THÉP

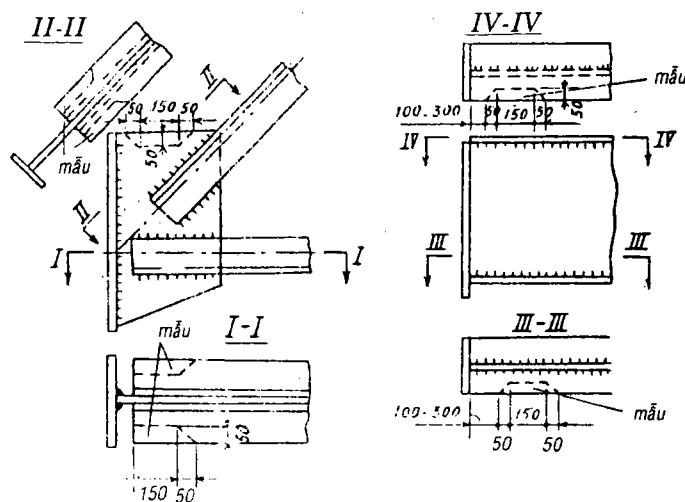
Nhiều khi phải kiểm tra xem chất lượng thép sử dụng có xấu hơn yêu cầu của thiết kế không, vậy cần thí nghiệm để xác minh :

- Mác thép, phương pháp đúc thép.
- Các tính chất cơ học như : cường độ chịu kéo, giới hạn chảy, độ dai khi chịu va chạm (nếu cần thiết).
- Thành phần hóa học, hàm lượng các-bon, mangan, xi-lích, lưu huỳnh, phốt-pho và những phụ gia của các thép hợp kim.

Các mẫu thí nghiệm cơ học phải có kích thước lớn hơn 50 mm x 20d(d-chiều dày thép); cắt ở các thanh thép hình hoặc thép bản mặt theo chiều dọc, còn cắt ở các thép tấm theo chiều ngang.

Các mẫu cắt ở các thanh bị gãy đứt phải lấy tại những chỗ mà trong quá trình sự cố không bị biến dạng dẻo và không biến cứng.

Các mẫu cắt ở các thanh gần nơi sự cố thì lấy ở những đoạn có ứng suất nhỏ nhất : ví dụ lấy ở các cánh không liên kết tại đầu mút thanh thép góc gần bản mặt, và lấy ở những chỗ mà sau khi cắt mẫu vẫn đảm bảo cường độ và ổn định của thanh (hình 108).



Hình 108. Vài ví dụ về nơi cắt mẫu để kiểm tra chất lượng thép.

QUAN SÁT KẾT CẤU Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

Mục đích quan sát kết cấu là để :

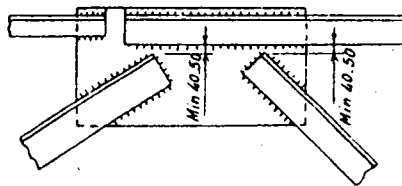
- so sánh kết cấu với bản thiết kế xem có những sai sót gì trong lúc chế tạo, gia công và lúc lắp ghép.
- xác minh đặc tính của sự phá hoại (dẻo, giòn, v.v...).
- xác minh những hư hỏng trong các mối nối hàn, bu-lông, đinh tán; đánh giá chất lượng gia công và lắp ghép kết cấu.
- xác minh những vi phạm điều lệ sử dụng công trình.

Trước tiên quan sát phần kết cấu hư hỏng, sau quan sát phần kết cấu tương tự của đoạn nhà không hư hỏng gần đó; nếu cần thì quan sát toàn bộ công trình.

Các sai phạm phổ biến thường dưới các hình thức sau :

- 1) Thay thế các thanh thép hình, thép bản thiết kế bằng các loại thép khác có sẵn ở nơi gia công; và sự thay thế này có thể phạm những sai lầm về kích thước.
- 2) Sai phạm về kích thước các đường hàn cả đường hàn gia công lẫn đường hàn thi công.

Tại các khâu mất dần cần lưu ý về kích thước khe hở giữa điểm đỉnh của đầu mút thanh bụng đến mép thanh cánh (hình 109). Khe này phải lớn hơn 40 - 50 mm để tránh hiện tượng tập trung ứng suất do hai đường hàn gần nhau quá.



Hình 109 - Kích thước khe hở giữa điểm đỉnh của đầu mút thanh bụng đến mép thanh cánh của dàn thép

- 3) Các mối nối bu-lông và đinh tán không có đủ rìa mép (rìa mép là khoảng cách từ tâm bu-lông hay đinh tán đến đầu mút của thanh, hay đến đầu mút gần nhất của tấm bản mặt)

Nếu rìa mép nhỏ hơn hai lần đường kính của thân bu-lông hay đinh tán theo hướng dọc lực tác dụng thì coi như nguy hiểm.

- 4) Số lượng bu-lông thực tế thiếu so với số lượng bu-lông thiết kế tại các mối liên kết giữa dàn vì kèo, dàn đỡ vì kèo với cột nhà, tại các chỗ cố định các dầm cầu trục, kết cấu hầm, các giằng cột, giằng mái, v.v... Tại các chỗ cố định các thanh giằng và các bộ phận khác người ta thường thay thế bu-lông bằng các đường hàn, hoặc ngược lại thay thế các đường hàn bằng bu-lông; ở đây hay xảy ra trường hợp số bu-lông không đủ hoặc có những sai sót khác đối với thiết kế.

Trong các thanh kết cấu thép thường có những chỗ suy yếu cục bộ (tập trung ứng suất) do những lỗ, rãnh thi công ... không có trong bản thiết kế.

- 5) Khi quan sát phần kết cấu còn lại, cần phải kiểm tra độ thẳng đứng của các cột, bụng dầm, mặt phẳng dàn vì kèo và dàn đỡ vì kèo cùng các kết cấu khác. Độ thẳng đứng đo bằng dây dọi hoặc bằng máy kinh vĩ. Độ căng của các thanh kéo, thanh giằng xác minh theo độ võng của chúng và độ chặt của ốc, của vòng đệm ở chỗ cố định các thanh căng này.

6) Kiểm tra lại độ lún không đều của các cột và vị trí đường ray cầu trục đối với trục dầm.

Các kết quả đo đạc ghi lên bản vẽ kết cấu.

MỨC ĐỘ GỈ SÉT

Gỉ sét là hiện tượng xâm thực kết cấu thép; khi gỉ sét đã thấm nhập sâu vào trong tiết diện các thanh thép thì chúng sẽ yếu đi. Có loại xâm thực hóa học và loại xâm thực điện hóa.

Xâm thực hóa học là khi môi trường ngoài tác dụng lên kim loại mà không phát sinh ra dòng điện. Hiện tượng xâm thực này hiếm, đó là trường hợp các khí khô không ngưng đọng ở trên mặt kim loại, mà chỉ tác dụng lên kim loại khi nhiệt độ cao và hình thành gỉ sét ở trên mặt kết cấu thép.

Xâm thực điện hóa phổ biến hơn, là quá trình hóa học xảy ra trong các dung dịch điện phân, trong các khí ẩm, và phát sinh dòng điện.

Tại các nhà máy luyện kim đen, luyện kim màu, luyện cốc, và một số nhà máy khác, không khí có nhiều chất hơi, chất khí, trong đó những loại khí xâm thực sắt thép mạnh như là khí lưu huỳnh, khí suyn-phua, khí cơ-lo, ô-xýt-nitơ ...

Xác định mức độ gỉ sét của thép bằng cách đánh sạch bóng mặt thép, rồi đo chiều dày thực tế chỗ thép bị xâm thực, so với những chỗ không bị, bằng thước đo chiều dày (độ chính xác tới 0,01 mm).

CHẤT LƯỢNG ĐƯỜNG HÀN

Nguyên nhân sự cố công trình cũng có thể do chất lượng đường hàn xấu, do không tuân theo kỹ thuật hàn : loại que hàn, trình tự hàn, kích thước đường hàn.

Muốn quan sát tình trạng các đường hàn thì phải đánh sạch đường hàn bằng bàn chải sắt cho đến khi bóng sáng.

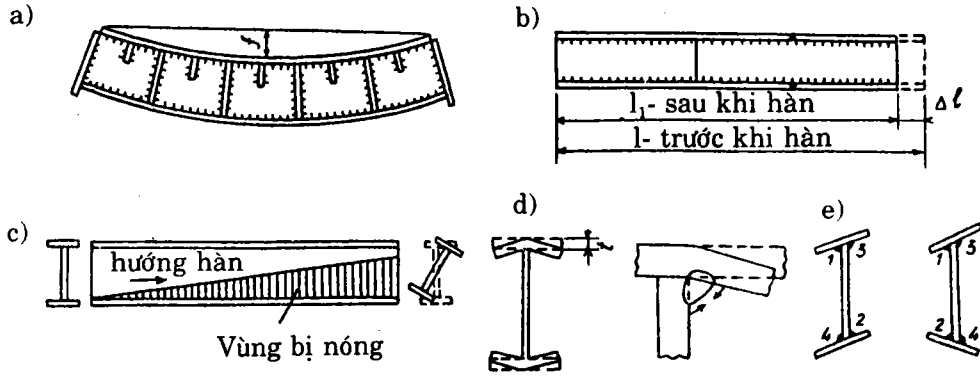
Ngoài những khuyết tật trong đường hàn không đạt chất lượng (như hàn không thấu chân, không thấu mép, hàn mòn mép, hàn rỗ, v.v...), còn cần phải phát hiện những vết nứt xuất hiện do nội lực.

Có những vết nứt ngang và dọc so với hướng của lực; trong tiết diện đường hàn còn có những vết nứt bên trong. Những vết nứt bên trong chỉ có thể phát hiện được bằng phương pháp lý học (như chiếu tia gama ...); còn những vết nứt bên ngoài có thể phát hiện bằng kính lúp có độ khuếch đại 4 - 8 lần. Dấu hiệu giúp việc phát hiện những vết nứt ở các đường hàn là những chỗ bong vẩy sơn. Thông thường thì những bộ phận chịu lực động, lực va chạm mới hay có những vết nứt ở đường hàn.

Khi quan sát những kết cấu hàn nên tìm hiểu đặc tính và độ biến dạng do hàn, độ biến dạng này mà lớn có thể làm giảm khả năng chịu lực của từng bộ phận kết cấu.

Những biến dạng do hàn có loại mang tính cục bộ, có loại mang tính toàn diện.

Biến dạng toàn diện do hàn (hình 110) là những biến dạng phát triển trong toàn thể kết cấu hoặc trong phần lớn kết cấu đó : như cong võng, co dọc hay co ngang, xoắn, hiện tượng cụp cánh của dầm T, dầm I, hoặc các thanh cánh của các tiết diện dầm, tiết diện cột bị nghiêng lệch.

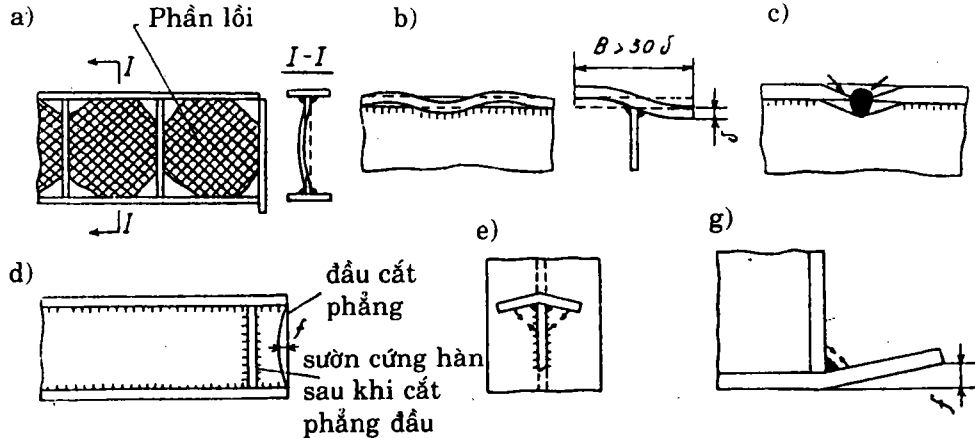


- a)- Dạng cong võng.
- b)- Co ngắn (do các đường hàn co ngắn lại).
- c)- Dạng xoắn.
- d)- Dạng sụp.
- e)- Nghiêng lệch (con số chỉ trình tự hàn).

Hình 110 - Các biến dạng toàn diện do hàn.

Biến dạng cục bộ do hàn (hình 111) là những biến dạng ở tại một hoặc vài chi tiết, hoặc tại một phần nào đó của kết cấu như : biến dạng phồng mặt của chi tiết thép tấm; cong vênh ở vùng có đường hàn nối; mặt phẳng đầu mút kết cấu được cắt gọt phẳng sau khi hàn một vài chi tiết nhỏ vào đó thì mất tính chất phẳng; hiện tượng sụp của các chi tiết nhỏ khi hàn vào tiết diện lớn.

Các biến dạng này có thể làm cho kết cấu mất ổn định khi chịu lực. Kích thước các biến dạng sau khi quan sát phải đo đạc và ghi chép vào biên bản chung về các hư hỏng của kết cấu.



Hình 111 - Các biến dạng cục bộ do hàn.

- a)- Dạng lõi.
- b)- Cong vênh ở các mép tự do.
- c)- Cong vênh ở vùng có đường hàn nối.
- d)- Đầu mút mất tính phẳng.
- e)- Dạng sụp của chi tiết nhỏ.
- g)- Mặt phẳng của chi tiết nhỏ bị gãy lệch tại góc liên kết hàn.

TÍNH CHẤT PHÁ HOẠI CỦA KIM LOẠI

Quan sát phần công trình bị sự cố là nhằm xác minh : tính chất phá hoại của kim loại, của đường hàn, của các mối liên kết bằng bu-lông và đinh tán, các loại phá hoại dẻo pha hoại giòn và phá hoại nửa dẻo nửa giòn.

Đặc điểm của phá hoại dẻo là hiện tượng "thắt cổ chai" : chỗ thanh thép đứt gãy có dạng giải kéo dài, mầu mờ xỉn, vì quá trình phá hoại kéo dài để biến dạng dẻo có thể kịp phát triển trong toàn tiết diện thanh. Trước khi có phá hoại dẻo thì kết cấu bị biến dạng dần dần, báo trước nguy cơ sắp phá hoại.

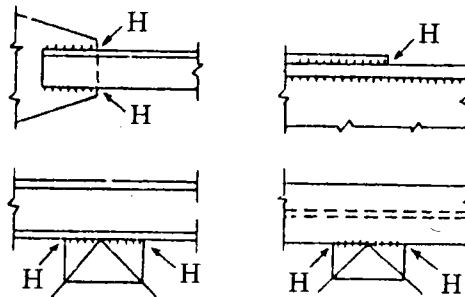
Phá hoại giòn không có hiện tượng "thắt cổ chai"; chỗ đứt gãy thường bóng sáng mầu tinh thể. Quá trình phá hoại biến diễn đột ngột, không có triệu chứng báo trước, khi mà các ứng suất hã còn nhỏ nhiều so với cường độ thiết kế và giới hạn chảy của thép.

Phá hoại nửa dẻo nửa giòn là dạng phá hoại trung gian, khi này cũng hình thành hiện tượng "thắt cổ chai" nhưng nhỏ thôi, phần ngoài chỗ gãy có dạng giải, mầu mờ xỉn, còn phần lõi thì có mầu sáng bóng tinh thể.

Phá hoại dẻo thường hay thấy trong các kết cấu tán đinh; còn phá hoại giòn và nửa dẻo nửa giòn, không có triệu chứng báo trước, gây ra thiệt hại về người, về của, thường thấy trong các kết cấu hàn.

Hiện tượng phá hoại giòn và nguyên nhân gây ra nó đang là vấn đề còn nghiên cứu của môn kim loại học. Phá hoại giòn có hai giai đoạn : giai đoạn phát sinh ra vết nứt giòn và giai đoạn phát triển của vết nứt trên toàn tiết diện.

Các vết nứt giòn thường phát sinh ở ngay tại các điểm tập trung ứng suất cục bộ, nằm ngang đối với ứng suất kéo (hình 112). Các vết nứt giòn này chỉ phát triển trên toàn tiết diện khi mà các ứng suất tác dụng lớn hơn cường độ giòn của thép; và cường độ giòn này thì thay đổi tùy thuộc vào nhiều điều kiện.



Hình 112 - Những trường hợp tập trung ứng suất do thay đổi tiết diện thanh trên đường đi của lực trong kết cấu hàn.

H - chỗ tập trung ứng suất do tiết diện thay đổi.

Hai đặc điểm của phá hoại giòn là :

- chúng chỉ xảy ra ở vùng có ứng suất kéo (trong các thanh chịu nén không thấy xuất hiện các vết nứt giòn).

- chúng thường xảy ra trong các chi tiết thép có chiều dày trên 6-7 mm.

Sự tập trung ứng suất cục bộ là yếu tố gây ra phá hoại giòn kết cấu thép.

Sự tập trung ứng suất trong kết cấu thường thấy ở những chỗ tiết diện thanh bị thay đổi đột ngột trên đường đi của lực (hình 112). Ở đó trạng thái ứng suất một chiều trở thành ứng suất hai chiều (mặt phẳng), hay thành ứng suất ba chiều (không gian), đồng

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

Chiều dày thép càng lớn thì nguy cơ phá hoại dòn càng tăng, vì ảnh hưởng của tình trạng ứng suất ba chiều càng lớn. Trường hợp phá hoại dòn thường xảy ra trong các chi tiết thép dày từ 14 - 16mm trở lên, còn trong các chi tiết mỏng dưới 4mm ít thấy hiện tượng phá hoại dòn.

Tính chất của tải trọng cũng ảnh hưởng đến sự phát sinh các vết nứt dòn. Những tải trọng va chạm tạo ra những ứng suất tăng đột ngột từ số không đến cực đại, tức tạo ra những xung lực ngắn, không đủ thời gian để gây ra những ứng suất dẻo. Những tải trọng tác dụng có chu kỳ cũng gây ra xung lực và gây ra những hư hỏng nhỏ ngầm, những vết nứt nhỏ là mầm mống của phá hoại dòn.

Trạng thái "lão hóa" của thép cũng gây ra phá hoại dòn. Kết cấu thép sử dụng lâu năm (50 - 70 năm) chịu tác dụng của tải trọng tĩnh và động có thể bị lão hóa.

Hiện tượng "biến cứng" cũng làm phát sinh ra các vết nứt dòn; đó là hiện tượng thay đổi cấu trúc của thép dưới tác dụng của ứng suất bằng hay lớn hơn giới hạn chảy, do đó cường độ và độ cứng của thép tăng lên nhiều, nhưng độ dẻo và độ dai chống va chạm của thép lại giảm đi nhiều.

Hiện tượng biến cứng thường phát sinh ở mép những chi tiết thép bị cắt bằng dao dập, ở các mặt lỗ bị đột bằng máy đột lỗ, và xuất hiện tại những chỗ thép bị uốn gấp ở trạng thái nguội bằng máy nén rập. Trong thi công hiện tượng biến cứng cũng hình thành khi phải nắn sửa các thanh thép, các chi tiết ở trạng thái nguội bằng đập búa, v.v...

Những nhân tố gây ra phá hoại dòn nêu trên lúc nào đó kết hợp với nhau đồng thời một lúc làm sụp đổ kết cấu, khi mà ứng suất mới chỉ ở trong giới hạn 600 - 1200 kG/cm².

Khi tìm thấy dấu vết của sự phá hoại dòn trong các thanh hư hỏng, thì phải xác minh xem những nhân tố nào là nguyên nhân chính của sự cố.

TÍNH TOÁN KIỂM TRA LẠI KẾT CẤU

Mục đích tính toán lại là nhằm xác định trạng thái ứng suất trong kết cấu vào lúc trước khi xảy ra sự cố.

Sơ đồ tính toán phải thật đúng với sơ đồ thực tế của kết cấu.

Các tải trọng tính toán không có những hệ số phụ (như hệ số quá tải, hệ số động học v.v...).

Sơ đồ tính toán các thanh phải bao quát đầy đủ các điều kiện làm việc thực tế của chúng, như:

- dàn thép được liên kết với cột thép dưới dạng ngầm hoàn toàn hay ngầm một phần.
- dầm có tính liên tục toàn phần hay liên tục một phần.
- thực tế của gối tựa ống lăn ở dầm và dàn như thế nào.
- các gối tựa lún dàn hồi hay bất biến dạng hay lún không đồng đều.
- có ứng suất và biến dạng khi nhiệt độ thay đổi không.
- sự làm việc theo tính toán không gian của kết cấu.
- tính mềm dẻo của các mối liên kết đỉnh tán và bu-lông.
- trong các dàn thép nặng xét thêm độ cứng của các khâu mắt và ứng suất trong các thanh dàn do uốn dưới tác dụng của trọng lượng bản thân.
- ứng suất phụ do những khâu liên kết lệch tâm và do những biến dạng toàn bộ (cong vồng) và biến dạng cục bộ (phồng mặt, lượn sóng v.v...).
- hiệu ứng biên tại những chỗ mà hình dáng của vỏ thép có sự thay đổi đột ngột (ví dụ

tại nung chỗ liên kết giữa thanh và dáy bê chứa v.v.)
Khi tính toán và kiểm tra khung ngang nhà công nghiệp không được đơn giản hóa tính toán bằng cách công nhận dầm có độ cứng vô cùng trong sơ đồ tính toán và các đơn giản hóa khác.

Cần phải nêu ra một vài trạng thái tính toán, ví dụ một sơ đồ tính toán trước khi xảy ra sự cố, và một sơ đồ tính toán vào lúc bắt đầu sự cố, khi mà một trong những chi tiết bị phá hoại trước v.v...

CÁC HÌNH THỨC PHÁ HOẠI KẾT CẤU THÉP TRƯỚC VÀ SAU SỰ CỐ

1- Các thanh chịu nén mất ổn định chung là dạng phá hoại phổ biến nhất trong kết cấu thép, khi này thép không bị gãy đứt, mà chỉ bị biến dạng dẻo.

2- Kết cấu bị mất ổn định cục bộ với những biến dạng dẻo cục bộ, như phồng mặt trong các thanh bụng của dầm hàn có độ mảnh lớn, có các sườn cứng đặt thưa, và có lực tập trung lớn ở cánh thượng.

3- Các thanh hay chi tiết chịu kéo bị đứt dẻo. Các chỗ đứt này khi mới bắt đầu sự cố thì có ít, nhưng sẽ nhiều lên khi kết cấu sụp đổ.

4- Những chỗ gãy đứt dòn thường gặp ở vùng có ứng suất kéo.

5- Các thanh bị phá hoại do mỏi (lão hóa) chỉ xảy ra khi bắt đầu sự cố, do phải chịu những tải trọng động và rung.

6- Các đường hàn, các mối liên kết bằng đinh tán và bu-lông thường bị phá hoại ngay khi bắt đầu sự cố, do vì thiếu số lượng hoặc vì chất lượng thi công kém.

Giữa các nguyên nhân gây ra sự cố và dạng phá hoại ban đầu phải có sự liên quan lô-gich, trong đó những phá hoại ban đầu phải được xác minh từ những phá hoại và biến dạng xảy ra trong quá trình sụp đổ.

NHỮNG HƯ HỎNG VÀ SAI PHẠM TRONG THI CÔNG

Xếp chất kết cấu thép trong kho không đúng quy cách, nên kết cấu bị cong vênh, các đường hàn gia công bị phá hoại, đôi khi có thanh bị gãy đứt.

Treo buộc kết cấu khi bốc xếp không đúng quy định, làm hư hỏng các mép, bẹp méo cục bộ, có khi gây ra biến dạng dẻo trong các bộ phận kết cấu.

Chất lượng các mối hàn thi công kém, số lượng các bu-lông lắp ghép thiếu, không vặn xiết căng các bu-lông đến mức độ cần thiết, làm cháy các lỗ bu-lông khi cắt bằng tia ôxy ở những chỗ các lỗ đó không trùng nhau.

Chất lượng công tác hiệu chỉnh gò gá không tốt, để nhiều khe hở, thay thế bu-lông bằng hàn hoặc ngược lại, các đầu mút để liên kết bị cong vênh.

Sơ đồ tính toán dàn thép bị thay đổi do thi công các khâu gối tựa không đúng, ví dụ như đáng nhẽ là khâu liên kết khớp thì lại làm thành khâu liên kết cứng và ngược lại.

Công tác điều chỉnh kết cấu vào vị trí thiết kế làm chưa tốt mà đã liên kết cố định hẳn kết cấu, cho nên cột, dàn kèo không thẳng đứng, ray cầu trục lệch khỏi trục tâm, các lỗ bu-lông thi công không trùng hợp v.v...

Tạo nên những vùng "biến cứng" vì gõ búa để sửa, những vùng cháy vì phải dùng hàn xì và những hư hại khác đến cấu trúc của kim loại.

Không tôn trọng trình tự lắp đặt các tấm pa-nen mái, các tấm này còn có tác dụng

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

như các hệ chống ngang của các thanh cánh chịu nén của dàn mái. Đặt các tấm mái mới ra mép ngoài các thép góc thanh cánh.

Những thanh chịu nén của kết cấu thép mất ổn định chung và mất ổn định cục bộ, thiếu các thanh giằng cần thiết, hoặc không kịp thời đặt những thanh giằng tạm cũng như những thanh giằng chính.

NHỮNG SAI PHẠM TRONG SỬ DỤNG CÔNG TRÌNH

- Không kịp thời quét dọn lớp bụi đóng trên mái nhà do sản xuất công nghiệp thải ra như công nghiệp luyện kim, công nghiệp xi - măng v.v...
- Treo vật nặng vào dàn mái ở những chỗ không cho phép, làm cho các thanh ở giữa các khâu mất chịu uốn cục bộ.
- Không theo dõi và sửa chữa kịp thời đường ray cầu trục và các bộ phận hãm của dàn cầu trục, nên phát sinh ra những lực động, lực va chạm có hại đến kết cấu chịu lực chính.
- Không cạo gỉ sét và quét sơn lại kết cấu thép theo định kỳ nên hiện tượng gỉ phát triển.
- Không sửa chữa kịp thời các chi tiết liên kết và các chi tiết hư hỏng trong quá trình sử dụng.
- Thiếu sự theo dõi thường xuyên độ lún của các gối tựa, các điểm tỳ của dầm, dàn, các khâu mất liên kết và các chỗ khác có tác dụng quyết định đến khả năng chịu lực của khung nhà và an toàn cho sản xuất.
- Khi thi công sửa chữa, để các kết cấu chịu lực bị quá tải do chất vật liệu máy móc nặng quá trị số cho phép.

Gia cường kết cấu thép nhằm làm tăng khả năng chịu lực của toàn bộ kết cấu hoặc của từng bộ phận riêng lẻ của kết cấu đó.

Kết cấu thép được gia cường có thể đang chịu tải hoặc đã được dỡ tải, hoặc kết cấu đã được tháo rời khỏi công trình.

• Có những phương pháp gia cường chính như sau :

- tăng cường tiết diện các thanh.
- gia cường các khâu liên kết giữa các thanh.
- thay đổi sơ đồ cấu tạo của toàn công trình hoặc của một bộ phận nào đó.

Ngoài ra còn có những phương pháp khác như :

- giảm bớt tải trọng cho các kết cấu yếu.
- phát hiện ra những dự trữ cường độ chưa sử dụng tới bằng cách tính toán lại kết cấu cũ theo quy phạm mới, theo phương pháp tính toán mới, kiểm nghiệm lại vật liệu thép.

• Gia cường kết cấu thép không phải chỉ áp dụng một trong những phương pháp đã nêu trên, mà có thể áp dụng kết hợp những phương pháp đó. Chẳng hạn như gia cường một kết cấu khung hai mái dốc dạng dàn thép bằng cách làm thêm thanh căng ngang ở dưới dầm khung, nghĩa là bằng cách thay đổi sơ đồ cấu tạo của kết cấu (phương pháp chính). Việc dùng thanh căng ngang đòi hỏi phải tăng tiết diện một vài thanh thép nào đó trong khung (phương pháp phụ). Nhưng nếu tính toán lại kết cấu theo các quy phạm mới, áp dụng các phương pháp tính toán hoàn chỉnh nhất so với các quy phạm và phương pháp tính toán cũ đã dùng để tính khung này thì có thể chỉ phải gia cường cục bộ một số ít thanh hơn là không tính toán lại (các biện pháp khác).

Phương pháp thay đổi sơ đồ cấu tạo và đặt thêm các hệ giằng để tăng độ cứng không gian là những phương pháp gia cường toàn bộ kết cấu.

Còn như đặt thêm các sườn cứng, màng cứng, thanh giằng, thanh chống ngang, tăng tiết diện một vài thanh riêng biệt, gia cường khâu liên kết các thanh là những phương pháp gia cường cục bộ.

• Gia cường các kết cấu thép có khi không cần dùng các thiết bị đặc biệt, có khi phải dùng đến các thiết bị đặc biệt.

Trường hợp không dùng đến các thiết bị thường là những trường hợp gia cường các kết cấu đã được dỡ tải hoặc đã được tháo rời khỏi công trình với các thanh gia cường không chịu ứng suất trước, những thanh này tự động bắt vào làm việc trong kết cấu. Ví dụ như gia cường một cái dầm thép đã tháo rời khỏi công trình để sau này chịu tải trọng lớn hơn trước bằng cách gia công nó thành một dầm võng, thì các thanh gia cường sẽ tự mình bắt vào làm việc chung với dầm thép đó trong hệ thống dầm võng.

Trong trường hợp gia cường các kết cấu đang chịu tải cần có những biện pháp đặc biệt và thiết bị đặc biệt, nếu không thì những thanh gia cường sẽ chỉ chịu hoạt tải và tĩnh tải thêm, còn toàn bộ tĩnh tải có trước khi gia cường vẫn do kết cấu không được gia cường phải chịu.