

PHẠM HUY CHÍNH



LẮP RÁP DẦM THÉP

LIÊN KẾT BẰNG BULÔNG
CƯỜNG ĐỘ CAO



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

PHẠM HUY CHÍNH

LẮP RÁP DẦM THÉP LIÊN KẾT BẰNG BULÔNG CƯỜNG ĐỘ CAO

**NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2004**

LỜI NÓI ĐẦU

So với liên kết đinh và liên kết hàn thì liên kết kết cấu thép bằng bulông cường độ cao được coi là loại liên kết tiên tiến và có nhiều ưu việt. Vì thế hiện nay hình thức liên kết bằng bulông cường độ cao được áp dụng rộng rãi hơn cả trong xây dựng cầu thép.

Để lắp ráp dầm thép liên kết bằng bulông cường độ cao đạt tiến độ nhanh và đảm bảo chất lượng cần phải tổ chức dây chuyền công nghệ thi công hợp lý, gồm nhiều khâu, trong đó mỗi khâu đều có những yêu cầu riêng khác với thi công lắp ráp dầm thép bằng liên kết đinh tán, hoặc liên kết hàn.

Để giúp bạn đọc hiểu rõ hơn về vấn đề này, cuốn sách **"Lắp ráp dầm thép liên kết bằng bulông cường độ cao"** sẽ giới thiệu nội dung cụ thể của từng khâu công nghệ thi công.

Vì trình độ và kinh nghiệm có hạn, nên trong quá trình biên soạn khó tránh khỏi có thiếu sót.

Rất mong được độc giả cho ý kiến đóng góp để sách ngày càng hoàn thiện hơn.

Tác giả

Chương I

NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG

§1.1. TÀI LIỆU KỸ THUẬT VÀ TÀI LIỆU ĐO ĐẠC

Trước khi tiến hành thi công cầu thép nói chung và lắp ráp dầm thép liên kết bằng bulông cường độ cao (BLCĐC) nói riêng cần phải có đầy đủ hồ sơ tài liệu kỹ thuật về dầm thép và tài liệu đo đạc về vị trí và cao độ của các công trình liên quan.

1.1.1. Tài liệu kỹ thuật

Ngoài hồ sơ tài liệu thiết kế kỹ thuật của dầm thép (kết cấu chủ thể), khi lắp đặt dầm thép phải có thiết kế tổ chức thi công và thiết kế thi công thực hiện (thiết kế thi công chi tiết). Nội dung hồ sơ thiết kế thi công bao gồm:

1. Mặt bằng tổng thể công trường, trong đó có bố trí các nhà xưởng tạm thời, đường vận chuyển (đường sắt, đường ô tô), đường di chuyển cầu, kho bãi chứa dầm thép, và bãi lắp cụm (lắp mở rộng), hệ thống cấp nước, cấp hơi, hệ thống thông tin và mạng lưới điện động lực.

2. Bản kế hoạch hàng tháng và biểu đồ thực hiện thi công lắp ráp, cung ứng vật tư, điều phối nhân lực, và thiết bị máy móc;

3. Bản liệt kê khối lượng công tác và những yêu cầu cơ bản về thiết bị phụ, kết cấu vận năng, dụng cụ và vật liệu.

4. Phương pháp bốc dỡ, các cấu kiện, và sơ đồ xếp đặt chúng, sơ đồ lắp cụm và phương pháp cung cấp các cấu kiện đến cần cầu lắp ráp;

5. Sơ đồ lắp kết cấu nhịp, ghi rõ vị trí của các cấu kiện và trọng lượng của chúng, phương pháp và trình tự công nghệ lắp ráp, điều chỉnh và liên kết các bộ phận, vị trí của cần cầu lắp;

6. Bản vẽ thi công các dàn giáo lắp, trụ tạm, các bộ phận tăng cường, liên kết và các phương tiện thiết bị khác, kể cả sơ đồ lắp ráp chúng;

7. Những tài liệu về cần cầu lắp ráp, và trong trường hợp cần thiết phải có cả bản vẽ sơ đồ lắp ráp, thuyết minh về phương pháp tháo, lắp, di chuyển và liên kết;

8. Những chỉ dẫn về lắp đặt liên kết mối nối của các bộ phận lắp (lắp đặt bulông, hàn, tán đinh...);

9. Bản thuyết minh kinh tế, kỹ thuật, trong đó giải thích rõ phương án lắp ráp đã chọn và thuyết minh về tính toán cường độ và độ ổn định của các kết cấu lắp, các thiết bị phụ, cũng như các chỉ dẫn về an toàn kỹ thuật trong công tác lắp ráp.

Trường hợp áp dụng phương pháp lao kéo dọc kết cấu nhịp bằng con lăn, hoặc chở nổi kết cấu nhịp trên phao, thì trong hồ sơ thiết kế cần nêu sơ đồ các bước thi công, có chỉ rõ sự bố trí các thiết bị nâng, kéo, neo, chằng, tầu kéo, trụ nổi, phao đối trọng và bản vẽ thi công các thiết bị lao kéo dọc hay chở nổi.

Nếu điều kiện thực tế khác với điều kiện thiết kế thì phải tính toán lại những kết cấu lắp và kết cấu phụ với những ứng lực phát sinh khi lắp ráp.

1.1.2. Tài liệu đo đạc

Tài liệu đo đạc tối thiểu phải có trước khi lắp đặt dầm thép là:

1. Lưới đo đạo tứ giác (hoặc tam giác) của cầu;
2. Bình đồ khu vực xây dựng công trình;
3. Sơ đồ đánh dấu tim, mốc, vị trí cao độ của gối dầm trên các móng, trụ chính của cầu.

§1.2. VẬN CHUYỂN VÀ XẾP KHO DẦM THÉP

Trước khi chuyên chở dầm thép từ nhà máy chế tạo đến công trường, phải tiến hành các công tác chuẩn bị sau đây:

1. Làm đường nhánh cho ôtô, hoặc tầu hoả, và khi cần thiết có thể làm bến xe hoặc ga.
2. Làm kho bãi chứa các cấu kiện dầm và bãi lắp cụm;
3. Thử tải các cần cầu và thiết bị xếp dỡ khác.

1.2.1. Vận chuyển các cấu kiện

Tuỳ theo điều kiện cụ thể như khối lượng dầm thép, phương tiện giao thông (đường sá, phương tiện vận chuyển), và tính toán kinh tế mà từ đó quyết định chọn phương án vận chuyển các cấu kiện bằng đường sắt, đường thuỷ, hay đường bộ.

Trong quá trình vận chuyển, việc kê tựa và neo cố các cấu kiện trên các phương tiện vận tải phải đảm bảo không gây ra biến dạng dư trong kết cấu, còn khi đặt chúng trên các phương tiện nổi thì cần phải tính toán đảm bảo độ ổn định và liên kết vững chắc để chịu được lực gió và lực xung kích.

Thông thường các cấu kiện dầm thép chở từ nhà máy về phải nhập ngay vào kho cơ sở. Trường hợp kho cơ sở ở xa công trình, thì có thể làm thêm những kho phụ ở gần công trình, rồi từ những kho phụ này, cấu kiện được chuyển đến nơi lắp cụm, hay đến nơi lắp ráp trên cầu.

1.2.2. Xếp kho

Kho (bãi) chứa cấu kiện dầm thép phải bố trí ở nơi không bị ngập nước trong thời gian thi công và ở gần nơi lắp ráp (không nên xa quá 1000m), đồng thời phải có diện tích sao cho:

1. Chứa được khoảng 25% tổng trọng lượng dầm thép của toàn cầu, nhưng không nhỏ hơn trọng lượng của một kết cấu nhịp. Đối với những kho phụ ở gần công trình, thì dung tích của nó cũng phải chứa được một nửa kết cấu nhịp. Mật độ của kho trên $1m^2$ diện tích, kể cả lối đi lấy như sau: đối với những cấu kiện của dầm đặc là 0,5 - 1,0T; đối với các cấu kiện của dầm mắt cáo là 0,6 - 0,8T.

2. Thực hiện được các thao tác theo dây chuyền công nghệ (kiểm tra, nắn sửa, làm sạch, lắp cụm...).

Nền bãi chứa phải cao, phẳng, không đọng nước, trong đó có bố trí đường vận chuyển cấu kiện, đường di chuyển cầu xếp dỡ. Các cầu này phải có tính năng phù hợp với trọng lượng của các cấu kiện.

Khi xếp các cấu kiện trong bãi phải theo đúng các yêu cầu sau:

- Đặt các cấu kiện trên các tấm kê bằng gỗ hoặc bê tông, thành từng đồng nhiều tầng sao cho (hình 1):

+ Chiều cao đồng $H \geq 1,5m$;

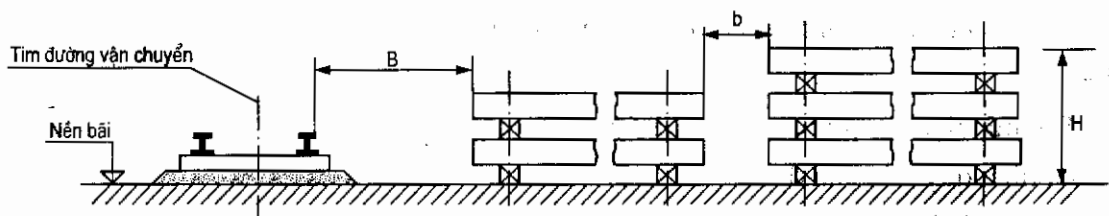
+ Khoảng cách giữa mép đồng và mép ngoài của ray đường vận chuyển $B \leq 2m$;

+ Khoảng cách giữa mép các đồng $b \leq 0,75m$.

+ Tim điểm kê của các tầng phải nằm trên một trục thẳng đứng và cự li giữa các điểm kê trên mặt bằng không được gây ra biến dạng dư đối với các cấu kiện;

+ Cấu kiện xếp phải ổn định, không đọng nước trên mặt, không tiếp xúc trực tiếp với nền kho, đáy của cấu kiện ở tầng dưới cùng phải cách mặt nền tối thiểu 25 - 30cm.

Khi xếp các cấu kiện cần lưu ý: những cấu kiện nặng thì đặt gần trục tim đường di chuyển cầu, những cấu kiện vừa và nhẹ thì đặt tiếp sau. Những chi tiết nhỏ (bản nút, bản liên kết...) thì phân loại theo số hiệu và đặt trên ván sàn.



Hình 1: Sơ đồ xếp cấu kiện ở bãi chứa

1.2.3. Bốc dỡ

Việc bốc dỡ các cấu kiện phải chọn phương pháp tránh làm hư hỏng chúng và làm bong các lớp sơn. Không được ném các cấu kiện từ trên các phương tiện vận tải xuống, và không được treo buộc chúng ở các bản giằng, hay thanh liên kết chéo của kết cấu hình lưới. Cần đề phòng các bộ phận của kết cấu thép làm hư hỏng dây treo buộc.

§1.3. BẢO QUẢN BULÔNG CƯỜNG ĐỘ CAO (BLCĐC) VÀ VẬT LIỆU HÀN

1.3.1. Bảo quản BLCĐC

Bu lông cường độ cao tiếp nhận vào kho phải có giấy chứng nhận xuất xưởng, được chứa trong các thùng bất sắt, hoặc gỗ có bao gói cẩn thận. Ở mỗi phía của đầu thùng phải ghi rõ:

- Tên hoặc kí hiệu hàng hoá của nhà máy sản xuất;
- Kí hiệu quy ước của sản phẩm;
- Số hiệu của lô hàng;
- Trọng lượng, không kể bì.

Mỗi lô (loạt sản phẩm) phải có chứng từ, trong đó ghi rõ:

- Số của chứng từ;
- Tên nhà máy chế tạo;
- Kí hiệu quy ước của sản phẩm.
- Số hiệu của lô sản phẩm, số hiệu của mẻ nấu thép;
- Kết quả thí nghiệm đã làm;
- Trọng lượng không kể bì.

Phải xếp bu lông cường độ cao vào các hòm bảo quản theo từng loại đường kính, chiều dài, còn êcu, vòng đệm cũng phải có hòm bảo quản riêng.

1.3.2. Bảo quản vật liệu hàn

A. Dây hàn

1. Thường dây hàn được chuyển đến công trường theo từng cuộn. Yêu cầu phải có bao gói chống ẩm của nhà máy. Trên mỗi cuộn phải gắn nhãn hiệu bằng kim loại, trong đó ghi rõ:

- Tên mã hiệu hàng hoá của nhà máy chế tạo;
- Kí hiệu quy ước của dây;
- Số hiệu lô hàng;
- Dấu kiểm tra (KCS) xác nhận chất lượng của dây;

2. Mỗi lô dây phải có chứng từ kèm theo, xác nhận dây đó thoả mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn dây hàn (theo tiêu chuẩn Quốc gia). Trong chứng từ ghi rõ:

- Mã hiệu hàng hoá của nhà máy sản xuất;
- Kí hiệu quy ước của dây;
- Số của mẻ nấu thép và của lô;

- Thành phần hoá học của dây;
- Kết quả thí nghiệm;
- Trọng lượng dây (không kể bì).

3. Phải giữ cho dây không bị bẩn, gỉ, ẩm và rầy dẫu, mỡ trên bề mặt. Nếu bị bẩn, gỉ.... thì phải làm sạch bằng phương pháp cơ học, hoặc phương pháp hoá học trước khi cuộn vào hộp máy hàn.

Khi đánh sạch bề mặt dây hàn bằng phương pháp cơ học thì nên thực hiện trên máy chuyên dùng đồng thời với việc cuộn dây vào máy. Phương pháp làm sạch bằng hoá học được tiến hành trong bể riêng bằng cách tắm dây trong dung dịch axit sunfuric 20%, sau đó nhất thiết phải rửa trong nước chảy (để tẩy sạch căn axit và các sản phẩm của phản ứng hoá học), rồi sấy khô ở nhiệt độ 120 - 150°C.

4. Các hộp dây của một số hiệu dây hàn phải sơn cùng một màu và ghi rõ ràng kí hiệu quy ước của số hiệu dây đó bằng sơn dẫu.

5. Phải bảo quản dây hàn trong bao, hoặc hộp ở trong nhà khô ráo, đặt bao ở tư thế đứng và chú ý tránh để dây bị bẩn, gỉ hoặc sây xước cơ học.

B. Thuốc hàn

1. Thuốc hàn để hàn tự động các mối nối khi chuyển đến công trường phải đóng trong bao giấy kín, hoặc trong các hộp kín để tránh ẩm trong lúc bảo quản.

2. Ngoài vỏ bao hay vỏ hộp chứa thuốc hàn phải gắn nhãn ghi rõ kí hiệu thuốc, ngày sản xuất, và tên nhà máy chế tạo.

3. Mỗi lô thuốc phải có hồ sơ kèm theo chứng chỉ xác nhận lô thuốc đó đạt yêu cầu của tiêu chuẩn Quốc gia về thuốc hàn và chỉ rõ:

- Dấu hàng hoá của nhà máy sản xuất;
- Kí hiệu thuốc;
- Số của lô và trọng lượng lô;
- Ngày sản xuất;
- Kết quả thí nghiệm;
- Số của tiêu chuẩn ngành, hoặc tiêu chuẩn Quốc gia.

4. Thuốc hàn phải bảo quản ở trong kho khô ráo với nguyên bao bì của nhà máy sản xuất.

5. Trước khi đem dùng, phải sấy khô thuốc hàn ở nhiệt độ 300 - 400°C trong khoảng 2,5 - 3 giờ.

Thuốc đã sấy khô cần bảo quản trong lò bằng các khay kim loại ở nhiệt độ không thấp dưới 120°C cho đến khi sử dụng. Ở nơi làm việc cần chứa thuốc hàn trong các bình kim loại có nắp đậy với số lượng đủ dùng cho một ca.

C. Que hàn

1. Que hàn để hàn hồ quang tay thường chuyển đến công trường theo từng lô sản xuất và được đóng thành từng gói đặt trong hòm gỗ khô (độ ẩm không quá 25%), hoặc đặt trong các thùng các tông. Thông thường mỗi gói có trọng lượng 5kg que hàn và được bọc bằng giấy chống ẩm. Trọng lượng que hàn chứa trong hòm gỗ không quá 50kg, còn trong hòm các tông không quá 30kg.

2. Khi tiếp nhận vào kho bảo quản, mỗi lô que hàn phải có chứng chỉ kèm theo, trong đó chỉ rõ:

- Kí hiệu quy ước của que hàn;
- Công dụng của que hàn;
- Trọng lượng lõi que hàn;
- Loại vỏ thuốc của que hàn;
- Chỉ dẫn tóm tắt công nghệ hàn;
- Tính chất kim loại mối hàn, hoặc kim loại hàn đắp;
- Hệ số hàn đắp và hệ số kim loại lõi que chuyển vào mối hàn...

3. Trên mỗi gói que hàn phải dán nhãn hiệu, ghi rõ các số liệu sau:

- Tên nhà máy sản xuất que hàn;
- Tên hoặc kí hiệu hàng hoá của nhà máy sản xuất;
- Loại, số hiệu và đường kính que hàn;
- Số lô và ngày tháng sản xuất;
- Số hiệu tiêu chuẩn của loại que hàn;
- Giới thiệu cường độ dòng điện hàn tùy theo đường kính lõi que và vị trí mối hàn trong không gian.

4. Cũng như thuốc hàn, phải bảo quản que hàn ở trong kho khô ráo, trước khi sử dụng phải sấy trong lò ở nhiệt độ 350 - 400°C trong khoảng 2 - 2,5 giờ. Que đã sấy khô phải để trong tủ sấy dự trữ (trong ca làm việc) ở nhiệt độ không thấp hơn 120°C.

5. Khi đưa que hàn đến chỗ làm việc, để tránh hư hỏng và ẩm vỏ thuốc thì nên đựng chúng trong các hộp bằng kim loại.

6. Sau khi hết ca làm việc, các que hàn chưa dùng đến phải được thu lại và để vào tủ dự trữ hoặc đem sấy lại tùy theo trạng thái vỏ thuốc.

§1.4. NẤU SỮA CÁC CẤU KIỆN

1.4.1. Tiêu chuẩn nấu sữa

Khi các chi tiết kim loại của dầm thép có trị số biến dạng dư vượt quá trị số cho phép ghi trong bảng 1, thì phải tiến hành nấu sữa.