



(12) **BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 
1-0021885

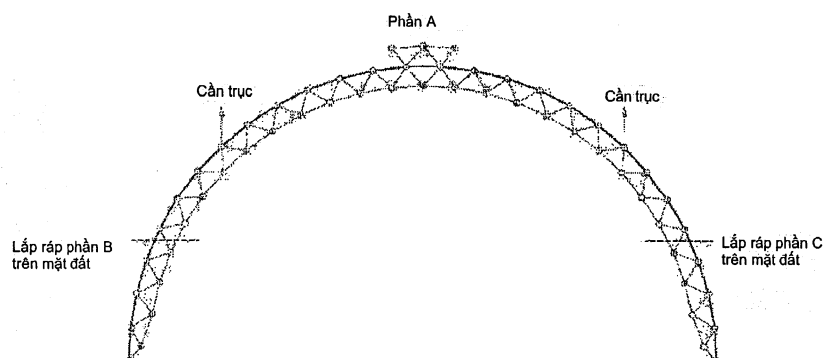
(51)⁷ **E04G 21/14, E04B 7/08, E04H 7/30,**
E04B 1/342, 1/35, G06F 17/50

(13) **B**

-
- (21) 1-2014-01209 (22) 08.08.2012
(86) PCT/CN2012/079836 08.08.2012 (87) WO2013/037253A1 21.03.2013
(30) 201110271431.8 14.09.2011 CN
(45) 25.10.2019 379 (43) 25.08.2014 317
(73) XUZHOU ZM-BESTA HEAVY STEEL STRUCTURE CO., LTD. (CN)
No.9 Jingguan Road, Jinshanqiao Development Zone Xuzhou, Jiangsu 221009, China
(72) ZHU, Xinying (CN), NIU, Shangzhou (CN), LIU, Yu (CN), WANG, Jie (CN)
(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Vàng (GINTASSET CO., LTD.)
-

(54) **QUY TRÌNH XÂY LẮP THÙNG BẢO QUẢN CÓ KHUNG HÌNH TRỤ BẰNG LƯỚI CHỐT DẠNG CẦU**

(57) Sáng chế đề cập tới quy trình xây lắp thùng bảo quản có khung hình trụ bằng lưới chốt dạng cầu được chia thành lắp đặt cụm cấu kiện chính và lắp đặt các cụm cấu kiện ghép nối nhỏ treo trên cao, và bao gồm các công đoạn: sử dụng công nghệ khí động học số và thuật toán phần tử hữu hạn để thu được kích thước của các phần tử thanh của lưới, và tạo ra bản vẽ kết cấu; hoàn thành mối nối sơ bộ của các cụm cấu kiện ghép nối nhỏ trên mặt đất từ trước; hoàn thành việc lắp đặt cụm cấu kiện chính, cụm cấu kiện chính này được chia thành nhiều phần (A, B và C) và được lắp ráp bằng cách sử dụng một cần trục và tiếp đó được lắp đặt chung; thực hiện việc lắp đặt treo trên cao đối với các cụm cấu kiện ghép nối nhỏ từ hai phía bên của cụm cấu kiện chính tới hai đầu của khung hình trụ; và lắp đặt các panen và các cơ cấu bên trong sau khi việc lắp đặt khung lưới được hoàn tất.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới phương pháp sản xuất trang thiết bị hậu cần, và cụ thể hơn là phương pháp sản xuất thùng bảo quản bằng lưới kết cấu thép. Cụ thể hơn nữa, sáng chế đề cập tới quy trình xây lắp thùng bảo quản có khung hình trụ bằng lưới chốt dạng cầu có khẩu độ nhỏ hơn 80 m.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thùng bảo quản có khung hình trụ đặt trên sàn là một công trình kết cấu được xây dựng đặc biệt để bảo quản các nguyên liệu dạng hạt và dạng bột (ví dụ, nguyên liệu samôt) và bảo vệ trang thiết bị sản xuất, và được áp dụng rộng rãi trong nhiều ngành công nghiệp khác nhau như mỏ than, nhà máy điện, các ngành sản xuất xi măng, thép, và hoá chất. Với yêu cầu bảo vệ môi trường cao hơn ở cấp quốc gia, các thùng bảo quản có kết cấu như vậy hiện có nhu cầu gia tăng về số lượng và quy mô, và tốc độ tăng trưởng hằng năm được xúc tiến và thực hiện nằm trong khoảng từ 20 tới 30%.

Hiện tại, các thùng bảo quản đã biết thường được phân loại thành hai dạng kết cấu: dạng kết cấu thứ nhất là thùng bảo quản dạng vòm tròn (vòm hình cầu) (ví dụ xem giải pháp kỹ thuật đã được cấp patent của chủ đơn XUZHOU ZHONGMEI BAIJIA STEEL TECHNOLOGY CO., LTD); dạng kết cấu thứ hai là thùng bảo quản có khung hình trụ (mái vòm), và các kết cấu khung hình trụ này còn được phân loại tiếp thành các kết cấu khung hình trụ vượt khẩu độ nhỏ (có khẩu độ nhỏ hơn hoặc bằng 60 m), các kết cấu khung hình trụ vượt khẩu độ lớn (có khẩu độ nằm trong khoảng từ 60 tới 80 m), và các kết cấu khung hình trụ vượt khẩu độ siêu lớn (có khẩu độ nằm trong khoảng từ 80 tới 120 m). Quy trình lắp đặt thay đổi nhiều đối với

các khẩu độ khác nhau. Đối với các thùng bảo quản có khẩu độ nhỏ hơn 80 m, một phương pháp lắp đặt thông thường là sử dụng hệ giàn giáo toàn không gian, trong đó chi phí lắp đặt, chi phí vật tư của hệ giàn giáo, và chi phí do thời gian thi công kéo dài chiếm 30% toàn bộ chi phí công trình. Ngoài ra, phương pháp thông thường này khiến cho thời gian thực hiện dự án kéo dài và các điều kiện an toàn kém.

Trong những năm gần đây, đã biết kỹ thuật thi công bao gồm các công đoạn: lắp ráp kết cấu trên mặt đất và tiếp đó nâng toàn khẩu độ được sử dụng cho các khung lưới có khẩu độ bằng khoảng 40 m, tuy nhiên kỹ thuật này chỉ được áp dụng cho các kết cấu có trọng lượng nhẹ và khẩu độ nhỏ. Đối với các kết cấu có khẩu độ nằm trong khoảng từ 60 tới 80 m, đôi khi công trình được chia thành một số vùng hình khuyên, hệ giàn giáo được xây dựng trong một vùng hình khuyên ngẫu nhiên, và các lưới được lắp ráp theo cách phân tán trên hệ giàn giáo để tạo ra cụm cấu kiện chính; hệ giàn giáo được tháo dỡ, và việc lắp ráp ở trên cao bởi các công nhân riêng biệt được thực hiện bắt đầu từ cụm cấu kiện chính. Quy trình này được cải tiến so với hai phương pháp xây dựng như đã được mô tả trên đây. Tuy nhiên, cụm cấu kiện chính vẫn đòi hỏi hệ giàn giáo toàn không gian có chi phí cao, các điều kiện an toàn kém, và khó có thể kiểm soát chất lượng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất quy trình xây lắp thùng bảo quản có khung hình trụ bằng lưới chốt dạng cầu khẩu độ nhỏ để có thể giảm bớt hàm lượng thép, dễ thực hiện, đảm bảo chất lượng, đáp ứng độ an toàn và độ tin cậy, để giải quyết các vấn đề liên quan tới thời gian xây dựng kéo dài, quy trình phức tạp, chi phí cao, và mức tiêu thụ thép cao trong quá trình thi công thùng bảo quản có khung hình trụ theo kỹ thuật đã biết.

Theo khía cạnh chính, sáng chế đề xuất quy trình xây lắp thùng bảo quản có khung hình trụ bằng lưới chốt dạng cầu bao gồm các công đoạn:

thứ nhất, theo các điều kiện khí tượng học cục bộ và dựa trên các điều kiện khí tượng học bất lợi nhất và các tham số vật lý mái vòm, sử dụng công nghệ đường ống khí động học số CFD (động lực học chất lỏng tính toán) và thuật toán phần tử hữu hạn để thu được kích thước của các phần tử thanh nút lưới, nghĩa là, các đường kính mũ cầu của từng nút và các tham số hình học của các phần tử thanh được lắp đặt trên đó, và tạo ra bản vẽ kết cấu, trong đó bản vẽ kết cấu này ít nhất có số theo thứ tự của từng nút và số lượng phần tử thanh của từng nút;

thứ hai, chuẩn bị các vật liệu theo kết quả tính toán, và hoàn thành mối nối sơ bộ của các phần tử thanh nút, nghĩa là các cụm cấu kiện ghép nối nhỏ, trên mặt đất từ trước theo các số theo thứ tự của các nút, hoặc hoàn thành mối nối sơ bộ của các phần tử thanh nút, nghĩa là các cụm cấu kiện ghép nối nhỏ, theo các số theo thứ tự của các nút trên bản vẽ kết cấu trong quá trình thi công;

thứ ba, hoàn thành việc lắp đặt cụm cấu kiện chính, trong đó cụm cấu kiện chính này được bố trí ở giữa toàn bộ khung lưới và rộng từ 5 tới 6 lưới; cụm cấu kiện chính được lắp ráp bởi ba phần của các cụm cấu kiện vòm, cụm cấu kiện vòm phần giữa chiếm $\frac{3}{5}$ cụm cấu kiện chính, và từng cụm cấu kiện vòm ở hai bên chiếm $\frac{1}{5}$ cụm cấu kiện chính; trong khi lắp ráp, cụm cấu kiện vòm phần giữa (A) được lắp ráp trên mặt đất gần địa điểm lắp đặt được chọn, và độ cao của cụm cấu kiện vòm phần giữa (A) đã lắp ráp được kiểm soát sao cho nhỏ hơn 20 m; cụm cấu kiện vòm phần giữa (A) được lắp ráp từng lưới một từ một đầu tới đầu kia bằng cách sử dụng một cần trục, và toàn bộ quy trình lắp ráp được hoàn thành trên mặt đất; sau khi cụm cấu kiện vòm phần giữa (A) được lắp ráp, các cụm cấu kiện vòm phía bên (B và C) được lắp ráp trên mặt đất bằng cách sử dụng bốn cần trục

để nâng các cụm cấu kiện vòm phía bên (B và C) này cùng nhau, và độ cao của các cụm cấu kiện vòm phía bên (B và C) đã lắp ráp được kiểm soát sao cho nhỏ hơn 15 m; ở độ cao từ 4 tới 5 lưới, việc kiểm tra thiết kế cần được thực hiện trên các điểm nâng của bốn cần trục, vì thế cụm cấu kiện chính được làm cân bằng sau khi các cụm cấu kiện vòm phía bên (B và C) được lắp ráp; cụm cấu kiện chính đã lắp ráp được lắp đặt nguyên vẹn: một phía bên được cố định trước theo đường tâm của phần đã gắn ở móng đỡ, và phía bên kia được điều chỉnh theo các điều kiện lỗi, và được hàn và được cố định sau khi lỗi này được điều chỉnh đáp ứng yêu cầu; cụm cấu kiện chính lắp đặt được có độ cứng kém và không thể chịu được tải trọng gió và tải trọng thi công lớn, và do đó cần phải được kéo căng bằng các dây cáp ở hai bên để trở nên ổn định, nhờ đó đảm bảo độ an toàn khi thi công; tiếp đó, việc lắp ráp ở trên cao bởi các công nhân riêng biệt được thực hiện;

thứ tư, thực hiện việc lắp đặt treo trên cao đối với các cụm cấu kiện ghép nối nhỏ từ hai phía bên của cụm cấu kiện chính tới hai đầu của khung hình trụ, trong đó trong quá trình lắp đặt treo trên cao, các khung tròn cần được khép kín từng cái một cho đến khi việc lắp đặt toàn bộ lưới được hoàn tất, để đảm bảo độ cứng chung của khung lưới; và

thứ năm, lắp đặt các panen và các cơ cấu bên trong sau khi việc lắp đặt khung lưới được hoàn tất.

Tốt hơn là, khung lưới khẩu độ không vượt quá 80 m, và độ cao không vượt quá 35 m.

Quy trình theo sáng chế tạo ra các hiệu quả có lợi sau đây:

1. Sáng chế sử dụng công nghệ khí động học được mô phỏng bằng máy tính, và thay thế toàn bộ thử nghiệm đường ống khí động học mái vòm ban đầu bằng thử nghiệm mô phỏng tải trọng gió đối với các nút lưới, điều này làm tăng đáng kể độ chính xác của thử nghiệm. Ngoài ra, toàn bộ tính toán kết cấu được thay thế bằng tính toán mô hình hoá nút, và kết cấu thu

được có thể phản ánh các lực tác dụng lên các nút theo cách chính xác hơn, và do vậy kết quả trở nên chính xác hơn; và thử nghiệm đường ống khí động học trong phòng thí nghiệm được loại bỏ, điều này cho phép rút ngắn thời gian và tiết kiệm chi phí.

2. Quy trình theo sáng chế sử dụng phân bố tải trọng đã tinh chỉnh, và thiết lập kích thước của các lưới theo các tải trọng theo lớp khác nhau từ trên xuống dưới. Do đó, phương pháp tính toán theo sáng chế có tính khoa học và hợp lý hơn, và cho phép giảm bớt đáng kể hàm lượng thép sử dụng.

3. Trong trường hợp không có sẵn phương pháp thiết kế hoàn toàn chính xác, chương trình tính toán phần tử hữu hạn được kết hợp với nhiều phần mềm thiết kế cụ thể của lưới, và bằng cách so sánh và xác nhận, hàm lượng thép được giảm bớt trong khi độ an toàn kết cấu được đảm bảo (nếu khẩu độ là 60 m thì hàm lượng thép sử dụng là 22 kg/m^2 ; nếu khẩu độ là 80 m thì hàm lượng thép sử dụng nằm trong khoảng từ 25 tới 28 kg/m^2).

4. Nhằm đảm bảo độ an toàn kết cấu, tính toán kiểm tra để mô phỏng trạng thái kết cấu bất lợi nhất ở điều kiện tải trọng gió bất lợi cực đại được bổ sung trong quá trình thi công, điều này tạo cơ sở cho sự đảm bảo an toàn khi thi công và tính khả thi của kỹ thuật thi công. Như vậy, cơ sở tính toán được xác thực.

5. Sáng chế chia việc thi công thành lắp đặt cụm cấu kiện chính ổn định và lắp đặt các cụm cấu kiện ghép nối nhỏ treo trên cao, trong đó cụm cấu kiện chính thực hiện chức năng làm kết cấu chịu lực để lắp đặt các cụm cấu kiện ghép nối nhỏ treo trên cao, nghĩa là, tải trọng thi công sau đó được đỡ bởi khả năng chịu tải của kết cấu, điều này có tính khoa học vì tập trung vào mấu chốt của vấn đề, cho phép đơn giản hoá quy trình thi công, và vì thế là một giải pháp kỹ thuật có tính đột phá.

6. Liên quan tới phương pháp lắp đặt theo sáng chế, quy trình thi công không đòi hỏi hệ giàn giáo, nhờ đó cho phép tiết kiệm chi phí lắp đặt,

chi phí vật tư của hệ giàn giáo, và chi phí do thời gian thi công kéo dài chiếm 30% toàn bộ chi phí công trình. Hơn nữa, chất lượng được đảm bảo, và việc thi công được tiến hành an toàn và tin cậy.

7. Sáng chế sử dụng các cần trục làm phương tiện để lắp ráp cụm cấu kiện chính, vì thế việc lắp ráp toàn bộ cụm cấu kiện chính trở nên dễ dàng và chiếm diện tích nhỏ. Như vậy, sáng chế đề xuất giải pháp lắp đặt mới cho phép phá vỡ định kiến thông thường là cần trục chỉ được sử dụng để nâng và mở rộng các ứng dụng của cần trục.

8. Sáng chế tránh được việc sử dụng hệ giàn giáo toàn không gian, và cho phép chia khung lưới khẩu độ lớn thành cụm cấu kiện chính và các cụm cấu kiện riêng biệt lần lượt được đưa vào lắp ráp trên mặt đất và lắp ráp ở trên cao, và kỹ thuật thi công này cho phép cắt giảm chi phí, giảm bớt thời gian thực hiện dự án, và đảm bảo chất lượng ổn định và độ an toàn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các mục đích, ưu điểm và khía cạnh khác nữa của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn qua phần mô tả chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình chiếu từ trên xuống ở dạng sơ lược thể hiện cụm cấu kiện chính theo sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện tiết diện ngang của phần giữa của cụm cấu kiện chính theo sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ lược thể hiện cụm cấu kiện chính đã lắp ráp theo sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ lắp đặt để lắp đặt treo ở công trường theo sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ dạng sơ đồ để nâng cụm cấu kiện ghép nối nhỏ với các thanh đai giàn dưới theo sáng chế; và

Fig.6 là hình vẽ dạng sơ đồ để nâng cụm cấu kiện ghép nối nhỏ với các thanh đai giàn trên theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tiếp theo sẽ mô tả chi tiết về các phương án thực hiện sáng chế, các ví dụ của chúng được minh hoạ trên các hình vẽ kèm theo.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 tới Fig.6, sáng chế đề cập tới quy trình xây lắp thùng bảo quản có khung hình trụ bằng lưới chốt dạng cầu khẩu độ nhỏ, trong đó khẩu độ của thùng bảo quản có khung hình trụ này không vượt quá 80 m, và độ cao của nó không vượt quá 35 m. quy trình thi công theo sáng chế bao gồm các công đoạn sau:

Thứ nhất, theo các điều kiện khí tượng học cục bộ và dựa trên các điều kiện khí tượng học bất lợi nhất và các tham số vật lý mái vòm, sử dụng công nghệ đường ống khí động học số CFD (động lực học chất lỏng tính toán) và thuật toán phần tử hữu hạn để thu được kích thước của các phần tử thanh nút lưới, nghĩa là, các đường kính mũ cầu của từng nút và các tham số hình học của các phần tử thanh được lắp đặt trên đó, và tạo ra bản vẽ kết cấu, trong đó bản vẽ kết cấu này ít nhất có số theo thứ tự của từng nút và số lượng phần tử thanh của từng nút; phương pháp tính toán liên quan tới thùng bảo quản hình cầu được bộc lộ trong đơn yêu cầu cấp patent số 200810244134.2 của cùng người nộp đơn có thể được sử dụng làm phương pháp tính toán cụ thể theo sáng chế.

Thứ hai, chuẩn bị các vật liệu theo kết quả tính toán, và hoàn thành mối nối sơ bộ của các phần tử thanh nút, nghĩa là các cụm cấu kiện ghép nối nhỏ (như được thể hiện trên Fig.5 và Fig.6) trên mặt đất từ trước theo các số theo thứ tự của các nút, hoặc hoàn thành mối nối sơ bộ của các phần tử thanh nút, nghĩa là các cụm cấu kiện ghép nối nhỏ, theo các số theo thứ tự của các nút trên bản vẽ kết cấu trong quá trình thi công.

Thứ ba, hoàn thành việc lắp đặt cụm cầu kiện chính, trong đó cụm cầu kiện chính này được bố trí ở giữa toàn bộ khung lưới và rộng từ 5 tới 6 lưới; cụm cầu kiện chính được lắp ráp bởi ba phần của các cụm cầu kiện vòm, cụm cầu kiện vòm phần giữa chiếm $\frac{3}{5}$ cụm cầu kiện chính, và từng cụm cầu kiện vòm ở hai bên chiếm $\frac{1}{5}$ cụm cầu kiện chính; trong khi lắp ráp, cụm cầu kiện vòm phần giữa A được lắp ráp trên mặt đất gần địa điểm lắp đặt được chọn, và độ cao của cụm cầu kiện vòm phần giữa A đã lắp ráp được kiểm soát sao cho nhỏ hơn 20 m; cụm cầu kiện vòm phần giữa A được lắp ráp từng lưới một từ một đầu tới đầu kia bằng cách sử dụng một cần trục, và toàn bộ quy trình lắp ráp được hoàn thành trên mặt đất; sau khi cụm cầu kiện vòm phần giữa phần A được lắp ráp, các cụm cầu kiện vòm phía bên là phần B và phần C được lắp ráp trên mặt đất bằng cách sử dụng bốn cần trục để nâng phần B và phần C cùng nhau, và độ cao của phần B và phần C đã lắp ráp được kiểm soát sao cho nhỏ hơn 15 m; ở độ cao từ 4 tới 5 lưới, việc kiểm tra thiết kế cần được thực hiện trên các điểm nâng của bốn cần trục, vì thế cụm cầu kiện chính được làm cân bằng sau khi phần B và phần C được lắp ráp; cụm cầu kiện chính đã lắp ráp được lắp đặt nguyên vẹn: một phía bên được cố định trước theo đường tâm của phần đã gắn ở móng đỡ, và phía bên kia được điều chỉnh theo các điều kiện lỗi, và được hàn và được cố định sau khi lỗi này được điều chỉnh đáp ứng yêu cầu; cụm cầu kiện chính lắp đặt được có độ cứng kém và không thể chịu được tải trọng gió và tải trọng thi công lớn, và do đó cần phải được kéo căng bằng các dây cáp ở hai bên để trở nên ổn định, nhờ đó đảm bảo độ an toàn khi thi công; tiếp đó, việc lắp ráp ở trên cao bởi các công nhân riêng biệt được thực hiện.

Thứ tư, thực hiện việc lắp đặt treo trên cao đối với các cụm cầu kiện ghép nối nhỏ từ hai phía bên của cụm cầu kiện chính tới hai đầu của khung hình trụ, trong đó trong quá trình lắp đặt treo trên cao, các khung tròn cần

được khép kín từng cái một cho đến khi việc lắp đặt toàn bộ lưới được hoàn tất, để đảm bảo độ cứng chung của khung lưới.

Thứ năm, lắp đặt các panen và các cơ cấu bên trong sau khi việc lắp đặt khung lưới được hoàn tất.

Tốt hơn là, khung lưới có khẩu độ không vượt quá 80 m, và độ cao không vượt quá 35 m.

Tiếp theo sẽ mô tả chi tiết hơn quy trình nêu trên.

I. Tinh chỉnh các tải trọng nút, đổi mới thiết kế khung lưới và giảm bớt mức tiêu thụ thép

1. Theo quy trình lắp đặt theo sáng chế, công nghệ đường ống khí động học số CFD (động lực học chất lỏng tính toán) được sử dụng trong thiết kế để thay thế thử nghiệm mô phỏng đường ống khí động học, vì thế các trị số tính toán được thiết lập sát hơn với thực tiễn, độ an toàn và độ tin cậy được cải thiện, chi phí thử nghiệm được giảm bớt, và thời gian thiết kế cần thiết được rút ngắn.

2. Theo quy trình lắp đặt theo sáng chế, cách bố trí lưới được tối ưu hóa về thiết kế, tổ hợp tải trọng bất lợi nhất được chọn theo tốc độ gió cực bộ cực đại và kết cấu công trình để tối ưu hoá và tinh chỉnh các giá trị tải trọng; các tải trọng được phân bố chính xác tới các nút lưới, vì thế thu được mối tương quan giữa các tham số tải trọng và các chỉ báo về mặt kinh tế.

3. Theo quy trình lắp đặt theo sáng chế, phương pháp tính toán phần tử hữu hạn được sử dụng để thu được tiết diện ngang của các phần tử thanh của từng nút nhằm thiết kế bản vẽ khung lưới.

4. Phương pháp thiết kế nêu trên cho phép tinh chỉnh tải trọng lưới đặt vào từng nút của lưới và lựa chọn các tiết diện phần tử thanh khác nhau theo các giá trị tải trọng khác nhau, và do đó giảm bớt mức tiêu thụ thép từ 10 tới 15% khi so sánh với thiết kế thông thường.

II. Quy trình xây lắp

Nguyên lý cơ bản của quy trình xây lắp sẽ được mô tả sau đây.

Công tác xây dựng kết cấu được chia thành phần thi công cụm cấu kiện cơ bản và phần thi công các cụm cấu kiện ghép nối nhỏ treo trên cao, trong đó cụm cấu kiện cơ bản thực hiện chức năng làm kết cấu chịu lực để lắp đặt các cụm cấu kiện ghép nối nhỏ treo trên cao, nghĩa là, tải trọng thi công sau đó được đỡ bởi khả năng chịu tải của kết cấu. Quy trình cụ thể bao gồm các công đoạn: lắp ráp các phần tử thanh của lưới chiếm 3/5 khẩu độ của cụm cấu kiện cơ bản thành một bộ phận liên khối, nâng bộ phận liên khối này lên bằng cách sử dụng một cần trục hoặc cột cầu đêric, lắp đặt các thanh lưới còn lại chiếm 2/5 khẩu độ ở hai bộ đỡ giữa khẩu độ trên mặt đất cho đến khi tất cả các thanh lưới được lắp đặt, hàn chắc chắn các thanh lưới ở các bộ đỡ để tạo ra cụm kết cấu ổn định, trong đó toàn bộ quy trình thi công được thực hiện trên mặt đất, và lắp ráp các cụm cấu kiện ghép nối nhỏ treo trên cao bằng cách sử dụng cụm cấu kiện cơ bản làm cụm cấu kiện chính, cho đến khi việc lắp đặt toàn bộ lưới được hoàn thành.

III. Quy trình thi công và các nguyên tắc thực hiện

1. Trình tự của quy trình thi công:

chuẩn bị thi công → Khảo sát móng đỡ → lắp ráp cụm cấu kiện chính trên mặt đất → lắp ráp ở trên cao các cụm cấu kiện ghép nối nhỏ → kiểm tra nghiệm thu đối với công tác thi công chính.

1.1 Chuẩn bị thi công

1.1.1 Huấn luyện nhân lực lắp đặt theo bản vẽ thiết kế và hướng dẫn lắp đặt, và đảm bảo rằng những người này nắm vững hướng dẫn kỹ thuật và an toàn lao động.

1.1.2 Chuẩn bị tất cả các máy móc và dụng cụ thi công, và đảm bảo rằng chúng hoạt động tốt.

1.1.3 Thực hiện việc kiểm tra và thử nghiệm lấy mẫu ngẫu nhiên đối với các bộ phận trên công trường, và thực hiện các bản ghi kiểm tra đối với các bộ phận trên công trường.

1.1.4 Phân loại các phần tử thanh và các chốt dạng cầu trên công trường, thực hiện kiểm kê các phần tử thanh và các chốt dạng cầu trên công trường dựa trên mô tả kỹ thuật và vị trí sử dụng của chúng, sắp xếp chúng riêng biệt, và đánh dấu để sử dụng về sau.

1.1.5 Chuẩn bị các dụng cụ kiểm tra chất lượng liên quan và đảm bảo rằng các dụng cụ kiểm tra này ở trạng thái đã kiểm định, và điền các mẫu đơn liên quan tới toàn bộ quy trình kiểm tra chất lượng.

1.2 Khảo sát móng đỡ

Các đường ngang được bố trí trên mặt trên móng đỡ đã được xây dựng, và kiểm tra các lỗi của các phần đã gắn; độ lệch cho phép của vị trí, độ cao, và độ phẳng của phần đã gắn trên bề mặt móng đỡ cần phải đáp ứng yêu cầu theo quy định.

1.3 Lắp đặt cụm cầu kiện chính

1.3.1 Cụm cầu kiện chính được thiết kế để tạo ra cấu trúc không gian với độ cứng nhất định để chịu được tải trọng thi công để tạo điều kiện thuận lợi cho việc lắp ráp ở trên cao bởi các công nhân riêng biệt. Cụm cầu kiện chính nói chung được bố trí ở giữa toàn bộ khung lưới, và rộng từ 5 tới 6 lưới, như được thể hiện trên Fig.1.

1.3.2 Nói chung, cụm cầu kiện chính được chia thành các phần A, B và C trong khi lắp ráp. Thứ nhất, phần A được lắp ráp trên mặt đất gần địa điểm lắp đặt, và độ cao của phần A đã lắp đặt được kiểm soát sao cho nhỏ hơn 20 m; phần A được lắp ráp từng lưới một từ một đầu tới đầu kia bằng cách sử dụng một cần trục, và toàn bộ quy trình lắp ráp được hoàn thành trên mặt đất, như được thể hiện trên Fig.2.

1.3.3 Sau khi phần A được lắp ráp, phần B và phần C được lắp ráp trên mặt đất bằng cách sử dụng bốn cần trục để nâng phần B và phần C cùng nhau, và độ cao của phần B và phần C đã lắp ráp được kiểm soát sao cho nhỏ hơn 15 m; ở độ cao từ 4 tới 5 lưới, việc kiểm tra thiết kế cần được thực hiện trên các điểm nâng của bốn cần trục, và nguyên tắc nằm ở chỗ toàn bộ cụm khung lưới cần phải được làm cân bằng càng nhiều càng tốt sau khi phần B và phần C được lắp ráp, vì thế toàn bộ cụm khung lưới có đặc tính ổn định và khó có thể bị biến dạng như được thể hiện trên Fig.3.

1.3.4 Cụm cấu kiện chính đã lắp ráp được lắp đặt nguyên vẹn: một phía bên được cố định trước theo đường tâm của phần đã gắn ở móng đỡ, và phía bên kia được điều chỉnh theo các điều kiện lỗi, và được hàn và được cố định sau khi lỗi này được điều chỉnh đáp ứng yêu cầu; cụm cấu kiện chính lắp đặt được có độ cứng kém và không thể chịu được tải trọng gió và tải trọng thi công lớn, và do đó cần phải được kéo căng bằng các dây cáp ở hai bên để trở nên ổn định, nhờ đó đảm bảo độ an toàn khi thi công; tiếp đó, việc lắp ráp ở trên cao bởi các công nhân riêng biệt được thực hiện.

1.4 Việc lắp ráp ở trên cao bởi các công nhân riêng biệt

1.4.1 Trình tự thi công chuyển đến giai đoạn lắp ráp ở trên cao bởi các công nhân riêng biệt sau khi cụm cấu kiện chính được lắp đặt; việc lắp đặt treo trên cao được thực hiện đồng thời ở hai phía bên bằng cách sử dụng các cần trục, trong đó trong quá trình lắp đặt treo trên cao, các khung tròn cần được khép kín từng cái một; bệ đỡ được cố định theo yêu cầu thiết kế để đảm bảo độ cứng chung của khung lưới.

1.4.2 Để đẩy nhanh quá trình lắp đặt, việc lắp ráp ở trên cao bởi các công nhân riêng biệt của lưới được tiến hành từ phần giữa của khung lưới tới hai đầu theo chiều dài, và trong suốt quá trình lắp ráp ở trên cao bởi các công nhân riêng biệt, bệ đỡ được cố định ở vị trí thiết kế, và tiếp đó việc lắp đặt được thực hiện từ trên xuống dưới từng khung tròn một, và các khung

tròn này được khép kín từng cái một cho đến khi công tác lắp đặt được hoàn thành.

1.4.3 Trong suốt quá trình lắp ráp ở trên cao bởi các công nhân riêng biệt, nhân lực lắp đặt có thể được chia thành hai nhóm trên từng mặt thi công, trong đó một nhóm lắp ráp cụm cấu kiện nhỏ trên mặt đất và nhóm kia thực hiện công tác lắp đặt ở trên cao. Trình tự lắp đặt như sau: nhân lực lắp ráp trên mặt đất thực hiện lắp ráp các lưới cần lắp đặt thành một cụm cấu kiện nhỏ trên mặt đất theo yêu cầu được quy định trên bản vẽ, và bằng cách sử dụng một cần trục, cụm cấu kiện nhỏ được nâng lên tới vị trí tương ứng của lưới ở trên cao đã được lắp đặt, và nhân lực thao tác ở trên cao nối cụm cấu kiện nhỏ với lưới.

1.4.4 Lắp ráp cụm cấu kiện nhỏ trên mặt đất.

Cụm cấu kiện nhỏ trên mặt đất còn được gọi là kết cấu hình chóp là cụm cấu kiện nhỏ được tạo ra bằng cách lắp ráp một nút và từ 4 tới 5 phần tử thanh trên mặt đất. Các cụm cấu kiện nhỏ này được phân loại thành của các cụm cấu kiện nhỏ đai giàn dưới và các cụm cấu kiện nhỏ đai giàn trên; trong quá trình lắp ráp trên mặt đất, tất cả các phần tử thanh cần phải được lắp đặt và được gắn cố định chính xác trong một công đoạn duy nhất.

1.4.5 Việc lắp đặt cụm cấu kiện nhỏ

Ba dây cáp được buộc riêng rẽ vào đầu hình cầu và các thanh đai giàn trên (dưới) (xem Fig.5 và Fig.6), độ dài của ba dây cáp này được kiểm soát chính xác sao cho giá ba chân được nâng lên ở gần sát vị trí lắp đặt thực tế ở trên cao, và góc lệch cần phải không lớn, vì thế nhân lực lắp đặt ở trên cao có thể tiếp nhận cụm cấu kiện nhỏ một cách thuận tiện. Cụm cấu kiện nhỏ được nâng lên nhờ cần trục tới vị trí lắp đặt, và sau khi tiếp nhận phần tử thanh tương ứng để tiếp nhận, nhân lực lắp đặt nối một chốt độ bền cao với lỗ tiếp nhận chốt của chốt dạng cầu; và trong quá trình lắp đặt lưới, bu lông độ bền cao cần phải được bắt chặt, và các khe hở nhìn thấy được

trên bề mặt tiếp xúc của đai ốc đã bắt là không được phép. Tại mỗi nối sơ bộ, từng bu lông trước hết được vặn từ 3 tới 5 vòng, và dựa trên các tình huống lắp đặt của các nhân lực lắp đặt khác, sau khi tất cả các bu lông lắp đặt đi vào các cầu chốt, các bu lông độ bền cao được gắn cố định đồng thời. Cần phải lưu ý tránh trường hợp một hoặc hai bu lông độ bền cao được gắn cố định trước vì nếu một hoặc hai bu lông độ bền cao được gắn cố định trước thì các bu lông độ bền cao khác không thể được lắp chính xác.

1.4.6 Khung lưới bị làm lệch trong quá trình lắp ráp ở trên cao do trọng lượng của lưới, và độ lệch quá mức sẽ ảnh hưởng đến việc lắp đặt và độ an toàn kết cấu tiêu chuẩn. Hệ giàn giáo hoặc một tháp đỡ thường được sử dụng để giải quyết vấn đề này, và bằng cách sử dụng một cơ cấu kích nâng, độ lệch của khung lưới đã lắp đặt được kiểm soát trong phạm vi cho phép.

Tổ chức nhân lực (xem Bảng 1)

Bảng 1: phân bố nhân lực

Số theo thứ tự	Phân cấp thực hiện dự án	Số người cần thiết	Lưu ý
1	Nhân lực quản lý	4	Giám đốc dự án: 1, kỹ thuật viên: 1, cán bộ kiểm tra an toàn: 1, phụ trách vật tư: 1
3	Lắp ráp trên mặt đất	30	
4	Công tác lắp đặt ở trên cao	20	
5	Tổng số	54	

Các thiết bị, các máy móc và dụng cụ thi công

Các thiết bị và các máy móc và dụng cụ thi công được sử dụng trong quy trình theo sáng chế được thể hiện trong bảng 2 (các thiết bị và các máy móc và dụng cụ thi công được chuẩn bị theo yêu cầu của hai đội lắp đặt).

Bảng 2: các thiết bị và các máy móc và dụng cụ thi công

Số theo thứ tự	Tên thiết bị	Mô tả kỹ thuật và kiểu thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Mục đích
1	Ôtô cần trục	25T	Bộ	4	Lắp đặt các cụm cấu kiện nhỏ
2	Ôtô cần trục	50T	Bộ	4	Lắp đặt cụm cấu kiện chính
4	Trạm chung		Bộ	1	Định vị bộ đỡ
5	Máy kinh vĩ		Bộ	1	Định vị bộ đỡ
6	Máy cao đạc		Bộ	1	Kiểm tra và điều chỉnh độ cao
7	Máy hàn điện	500A	Bộ	2	Cố định bộ đỡ
8	Palăng xích	5T	Bộ	10	Lắp đặt và điều chỉnh
9	Kẹp xích	1200mm		2	
10	Chìa vặn	Theo yêu cầu		Theo yêu cầu	

Kiểm soát chất lượng

4.1 Tiêu chuẩn kiểm soát chất lượng dự án

4.1.1 Kiểm tra chất lượng đối với các vật tư đi vào công trường tuân thủ Quy phạm nghiệm thu chất lượng xây dựng của các kết cấu thép GB50205-2001, và các độ lệch cho phép được xác định trong bảng 3.

Bảng 3: Các độ lệch cho phép đối với các vật liệu lưới (mm)

Số theo thứ tự	Phần tử thanh			
	Hạng mục	Độ lệch cho phép	Phương pháp kiểm tra	
1	Độ dài	$\pm 1,0$	Kiểm tra bằng cách sử dụng một thước dài đo thép và một mặt đo số	
2	Mức độ vuông góc của mặt đầu mút so với trục tâm	0,005r	Kiểm tra bằng cách sử dụng một khối đỡ dạng chữ V có mặt đo số	
3	Độ nâng của đường cong	1/1000 và không lớn hơn 10	Kiểm tra bằng cách sử dụng dây cáp và thước cặp	
Chốt dạng cầu				
	Hạng mục		Độ lệch cho phép	Phương pháp kiểm tra
1	Độ tròn	$d \leq 120$	1,5	Kiểm tra bằng cách sử dụng thước cặp
		$d > 120$	2,5	
2	Trạng thái song song giữa hai mặt phẳng phay trên cùng trục tâm	$d \leq 120$	0,2	Kiểm tra bằng cách sử dụng một khối đỡ dạng chữ V có mặt đo số
		$d > 120$	0,3	
4	Khoảng cách từ mặt phay tới tâm của chốt dạng cầu		$\pm 0,2$	Kiểm tra bằng cách sử dụng thước cặp có du xích
5	Góc giữa các đường tâm của các lỗ bu lông liền kề		$\pm 30'$	Kiểm tra bằng cách sử dụng một đầu chia độ
6	Đường kính của phôi chốt dạng cầu	$d \leq 120$	+2,0 -1,0	Kiểm tra bằng cách sử dụng thước cặp
		$d > 120$	+3,0 -1,5	

4.1.2 Chất lượng lắp đặt khung lưới tuân thủ Quy phạm nghiệm thu chất lượng xây dựng của các kết cấu thép GB50205-2001, và các độ lệch cho phép được xác định trong bảng 4.

Bảng 4: Các độ lệch cho phép đối với việc lắp đặt khung lưới (mm)

Số theo thứ tự	Hạng mục		Độ lệch cho phép	Phương pháp kiểm tra
1	Panen trên ở bề mặt móng đỡ	Vị trí	15,0	Kiểm tra bằng cách sử dụng máy kinh vĩ và thước dài đo thép
		Độ cao mặt trên	0 tới 3,0	Kiểm tra bằng cách sử dụng máy cao đạc
		Độ phẳng mặt trên	1/1000	Kiểm tra bằng cách sử dụng máy cao đạc
2	Bu lông neo của bộ đỡ	Độ lệch tâm	$\pm 5,0$	Kiểm tra bằng cách sử dụng thước dài đo thép
3	Cụm cấu kiện ghép nối nhỏ	Độ lệch tâm ở nút	2,0	Kiểm tra bằng cách sử dụng thước dài đo thép
		Độ nâng của đường cong của phần tử thanh	1/1000, và không lớn hơn 5,0	Kiểm tra bằng cách sử dụng dây và thước dài đo thép
		Độ dài của phần tử thanh	$\pm 2,0$	Kiểm tra bằng cách sử dụng thước dài đo thép
4	Cụm cấu kiện ghép nối giữa của hệ đai giàn song song	Độ dài khâu độ	+3,0 tới 7,0	Kiểm tra bằng cách sử dụng thước dài đo thép
		Độ cao ở phần giữa của khâu độ	$\pm 3,0$	Kiểm tra bằng cách sử dụng thước dài đo thép
5	Lắp đặt khung lưới	Độ dài theo chiều dọc và theo chiều ngang	$\pm 1/2000$, và không lớn hơn $\pm 30,0$	Kiểm tra bằng cách sử dụng thước dài đo thép
		Độ lệch tâm của bộ đỡ	1/3000, và không lớn hơn 30,0	Kiểm tra bằng cách sử dụng thước dài đo thép
		Chênh lệch độ cao giữa các bộ đỡ liền kề	1/800, và không lớn hơn 15,0	Kiểm tra bằng cách sử dụng máy cao đạc
		Chênh lệch độ cao cực đại giữa các bộ đỡ	30,0	Kiểm tra bằng cách sử dụng máy cao đạc

4.2 Các biện pháp để đảm bảo chất lượng

4.2.1 Độ chính xác của bộ đỡ có ảnh hưởng trực tiếp đến toàn bộ chất lượng và hiệu quả thi công của việc lắp đặt lưới, và do đó, cần phải đảm bảo rằng:

(1) tất cả các bộ đỡ đều trên cùng mặt phẳng nằm ngang, và các sai số của nó cần phải đáp ứng yêu cầu theo quy định.

(2) khoảng cách giữa các bộ đỡ cần phải được kiểm soát một cách chính xác theo độ dài đai giàn để đảm bảo trạng thái đóng chính xác.

4.2.2 Nhân lực cụ thể cần phải được chỉ định để chịu trách nhiệm về lắp ráp trên mặt đất các cụm cấu kiện nhỏ, kiểm tra theo bản vẽ kết cấu để đảm bảo rằng các phần tử thanh và các chốt dạng cầu được sử dụng chính xác, và sau khi các cụm cấu kiện nhỏ được lắp ráp theo các vị trí và các hướng sử dụng, sắp xếp các cụm cấu kiện nhỏ theo thứ tự.

4.2.3 Trong quá trình lắp đặt lưới, các lực tác dụng lên các phần tử thanh ở các vị trí khác nhau là khác so với trạng thái thiết kế, và do đó, tất cả các bu lông cần phải được gắn cố định lại sau khi lưới được lắp đặt để đảm bảo rằng tất cả các bu lông được gắn cố định một cách chính xác, nhờ đó đảm bảo các lực tác dụng lên toàn bộ lưới một cách đồng đều.

4.2.4 Kiểm soát nhân lực thi công: mục tiêu và trách nhiệm quản lý của giám đốc dự án là cốt lõi của dự án này, và việc tổ chức quản lý dự án được tạo ra thích hợp; nhân lực vận hành đặc biệt, đặc biệt là những cá nhân phụ trách công việc kỹ thuật quan trọng và công việc đặc biệt, cần phải có chứng chỉ nghề nghiệp; nhân lực quản lý và vận hành trên công trường cần phải tiếp nhận huấn luyện về nhận biết chất lượng và huấn luyện về kỹ thuật, và tuân thủ chặt chẽ hệ thống quản lý công trường và kỉ luật làm việc; các hành vi của con người liên quan tới kỹ thuật và quản lý cần phải được chính quy hóa.

4.2.5 Kiểm soát về các vật tư và các bán thành phẩm: việc mua vật tư cần phải được chuẩn bị từ trước theo tiến độ xây dựng, và các nhà cung cấp vật liệu cần phải được chọn và được kiểm soát chặt chẽ; tất cả các nguyên vật liệu và các bộ phận đi vào công trường cần phải đều phải được kiểm tra lại chất lượng theo tiêu chuẩn chất lượng liên quan, và không thể được sử dụng cho đến khi đã vượt được qua bước kiểm tra lại. Dữ liệu đánh giá việc kiểm tra và các tài liệu xác nhận chất lượng cần phải được bảo quản thích hợp; tất cả các nguyên vật liệu và các bộ phận đi vào công trường cần phải được được bảo quản, phân loại một cách phù hợp, và được đánh dấu bằng các thẻ khác nhau.

4.2.6 Việc kiểm soát phương pháp xây dựng: phương pháp xây dựng chủ yếu liên quan tới giải pháp kỹ thuật, trình tự quy trình, và việc lập kế hoạch thi công được sử dụng trong quá trình thi công dự án; kỹ thuật thi công được hiệu chỉnh và phân tích kỹ; các vấn đề chất lượng tiềm tàng và các biện pháp phòng tránh chúng cần phải được xem xét khi các kỹ thuật thực hiện các bộ phận chính được công thức hoá.

4.2.7 Việc kiểm soát môi trường: môi trường thi công tốt sẽ có lợi cho chất lượng dự án. Các yếu tố môi trường kèm theo cần phải được phân tích, vì thế các biện pháp thực hiện tương ứng được công thức hoá. Đối với môi trường tự nhiên, yếu tố chủ đạo là phải nắm vững dữ liệu khí tượng học của công trường, vì thế các sắp xếp và biện pháp phòng ngừa được thực hiện theo các yếu tố môi trường cụ thể và luật môi trường tự nhiên khi kỹ thuật được công thức hoá. Đối với môi trường làm việc của công nhân, yếu tố chủ đạo là lên kế hoạch thi công hợp lý, sắp xếp khoa học các vật tư, và áp dụng hệ thống quản lý công trường.

4.2.8 Việc kiểm soát chất lượng của trình tự thi công: chất lượng dự án phụ thuộc vào từng trình tự thi công, và để đảm bảo chất lượng của toàn bộ dự án, cần phải kiểm soát chất lượng của từng trình tự thi công, và điều

này tập trung vào việc kiểm soát chất lượng trong quá trình thi công; một mặt bằng kiểm soát chất lượng cho trình tự thi công cần phải được tạo ra; chất lượng của các điều kiện thực hiện trình tự thi công cần phải được kiểm soát chủ động, chất lượng của hiệu quả thực hiện trình tự thi công cần phải được kiểm tra kịp thời, và các điểm kiểm soát chất lượng liên quan tới trình tự thi công cần phải được thiết lập để thực hiện kiểm soát.

4.2.9 Bảo vệ thành phẩm: các biện pháp sau đây cần phải được thực hiện để bảo vệ thành phẩm: công thức hoá một hệ thống bảo vệ dự án hoàn thiện, thực hiện hệ thống trách nhiệm để bảo vệ thành phẩm, và thu xếp trình tự thi công theo cách hợp lý.

Các biện pháp đảm bảo an toàn

5.1 Nhân sự đi vào công trường cần phải tuân thủ chặt chẽ các quy định và điều lệ đảm bảo an toàn, các quy định vận hành an toàn, và các biện pháp quản lý an toàn; nhận thức về an toàn, huấn luyện về an toàn, kiểm tra an toàn cần phải được nhấn mạnh.

5.2 Tiến hành các cuộc họp trước khi đổi ca trên công trường để thu xếp các nhiệm vụ công việc, và đồng thời nhấn mạnh các giải pháp phòng ngừa và các biện pháp an toàn tương ứng.

5.3 Tạo ra các dấu hiệu cảnh báo ở các vị trí bảo vệ trọng yếu trên công trường để nhắc nhở công nhân cẩn trọng.

5.4 Thiết bị nâng như các cần trục trên công trường cần phải được điều khiển bởi nhân lực có chuyên môn theo tiêu chuẩn chuyên nghiệp.

5.5 Đỡ và bảo vệ cụm khung lưới đã lắp ráp trước khi nó được cố định vĩnh viễn, và kiểm tra cụm khung lưới ở mọi thời điểm để ngăn không cho nó bị đổ và làm tổn thương con người.

5.6 Toàn bộ nhân lực thi công cần phải được trang bị đầy đủ các vật dụng bảo đảm an toàn, chẳng hạn quần áo bảo hộ, mũ bảo hộ, đai an toàn, giày chống trượt, và túi dụng cụ, trước khi đi vào công trường.

5.7 Những cá nhân có chứng tăng huyết áp, bệnh tim, chứng sợ độ cao, và bệnh sử liên quan tới công việc trên cao không được phép thực hiện các công việc trên cao.

5.8 Nhân lực thực hiện công việc đặc biệt cần phải có chứng chỉ theo yêu cầu, và cấm các hoạt động không có giấy phép.

5.9 Khi sức gió cao hơn cấp 4, hoạt động trên mặt đất được ưu tiên, và hoạt động trên cao bị cấm.

5.10 Các công nhân điện đặc biệt chịu trách nhiệm về việc sử dụng điện an toàn trên công trường, và các cá nhân khác không được phép sử dụng các thiết bị và dụng cụ điện.

5.11 Các công nhân lắp đặt cần phải sử dụng thang an toàn chuyên dụng khi leo lên và leo xuống lưới; việc trèo trực tiếp trên lưới bị cấm.

5.12 Lưới bảo vệ cần phải được bố trí trên đai giàn dưới của lưới bên dưới mặt thi công lắp đặt, và lưới bảo vệ này cần phải đủ chắc chắn và được bố trí ở vị trí thích hợp.

5.13 Một cán bộ phụ trách an toàn cần phải được chỉ định trong đội lắp đặt và thực hiện đầy đủ nhiệm vụ của mình. Cán bộ phụ trách an toàn này cần phải phát hiện các nguy cơ mất an toàn và tiến hành sớm các biện pháp phòng ngừa, và luôn cảnh giác cao với các nguy cơ mất an toàn.

Các bộ phận không liên quan tới sáng chế sẽ giống như giải pháp theo kỹ thuật đã biết, hoặc có thể được thực hiện bằng cách áp dụng giải pháp theo kỹ thuật đã biết.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả chi tiết liên quan tới các phương án ưu tiên, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng các thay đổi khác nhau có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình xây lắp thùng bảo quản có khung hình trụ bằng lưới chốt dạng cầu, quy trình này bao gồm các công đoạn:

thứ nhất, theo các điều kiện khí tượng học cục bộ và dựa trên các điều kiện khí tượng học bất lợi nhất và các tham số vật lý mái vòm, sử dụng công nghệ đường ống khí động học số CFD (động lực học chất lỏng tính toán) và thuật toán phần tử hữu hạn để thu được kích thước của các phần tử thanh nút lưới, nghĩa là, các đường kính mũ cầu của từng nút và các tham số hình học của các phần tử thanh được lắp đặt trên đó, và tạo ra bản vẽ kết cấu, trong đó bản vẽ kết cấu này ít nhất có số theo thứ tự của từng nút và số lượng phần tử thanh của từng nút;

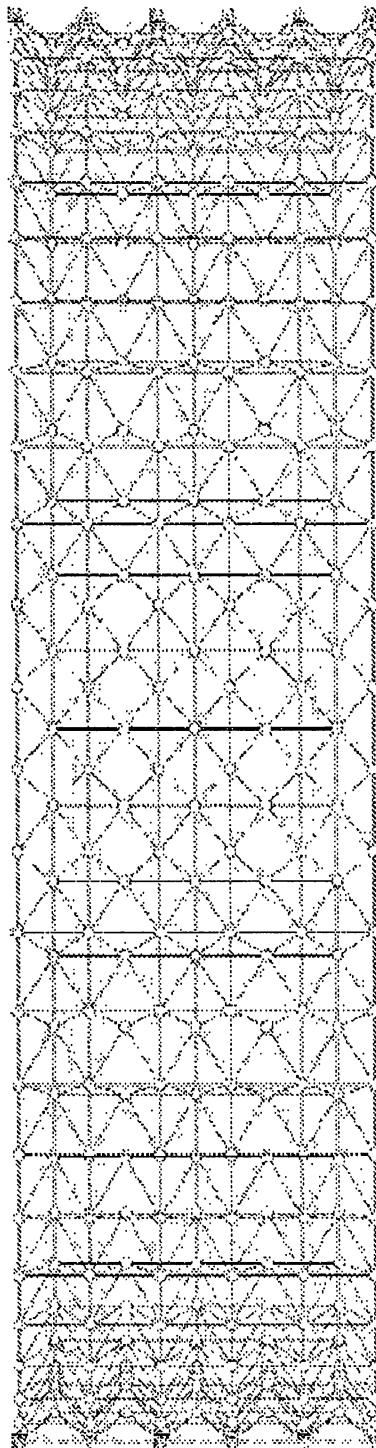
thứ hai, chuẩn bị các vật liệu theo kết quả tính toán, và hoàn thành mối nối sơ bộ của các phần tử thanh nút, nghĩa là các cụm cấu kiện ghép nối nhỏ, trên mặt đất từ trước theo các số theo thứ tự của các nút, hoặc hoàn thành mối nối sơ bộ của các phần tử thanh nút, nghĩa là các cụm cấu kiện ghép nối nhỏ, theo các số theo thứ tự của các nút trên bản vẽ kết cấu trong quá trình thi công;

thứ ba, hoàn thành việc lắp đặt cụm cấu kiện chính, trong đó cụm cấu kiện chính này được bố trí ở giữa toàn bộ khung lưới và rộng từ 5 tới 6 lưới; cụm cấu kiện chính được lắp ráp bởi ba phần của các cụm cấu kiện vòm, cụm cấu kiện vòm phần giữa chiếm 3/5 cụm cấu kiện chính, và từng cụm cấu kiện vòm ở hai bên chiếm 1/5 cụm cấu kiện chính; trong khi lắp ráp, cụm cấu kiện vòm phần giữa (A) được lắp ráp trên mặt đất gần địa điểm lắp đặt được chọn, và độ cao của cụm cấu kiện vòm phần giữa (A) đã lắp ráp được kiểm soát sao cho nhỏ hơn 20 m; cụm cấu kiện vòm phần giữa (A) được lắp ráp từng lưới một từ một đầu tới đầu kia bằng cách sử dụng một cần trục, và toàn bộ quy trình lắp ráp được hoàn thành trên mặt đất; sau

khi cụm cấu kiện vòm phần giữa (A) được lắp ráp, các cụm cấu kiện vòm phần bên (B và C) được lắp ráp trên mặt đất bằng cách sử dụng bốn cần trục để nâng các cụm cấu kiện vòm phần bên (B và C) này cùng nhau, và độ cao của các cụm cấu kiện vòm phần bên (B và C) đã lắp ráp được kiểm soát sao cho nhỏ hơn 15 m; ở độ cao từ 4 tới 5 lưới, việc kiểm tra thiết kế cần được thực hiện trên các điểm nâng của bốn cần trục, vì thế cụm cấu kiện chính được làm cân bằng sau khi các cụm cấu kiện vòm phần bên (B và C) được lắp ráp; cụm cấu kiện chính đã lắp ráp được lắp đặt nguyên vẹn: một phía bên được cố định trước theo đường tâm của phần đã gắn ở móng đỡ, và phía bên kia được điều chỉnh theo các điều kiện lỗi, và được hàn và được cố định sau khi các lỗi này được điều chỉnh đáp ứng yêu cầu; cụm cấu kiện chính lắp đặt được có độ cứng kém và không thể chịu được tải trọng gió và tải trọng thi công lớn, và do đó cần phải được kéo căng bằng các dây cáp ở hai bên để trở nên ổn định, nhờ đó đảm bảo độ an toàn khi thi công; tiếp đó, việc lắp ráp ở trên cao bởi các công nhân riêng biệt được thực hiện;

thứ tư, thực hiện việc lắp đặt treo trên cao đối với các cụm cấu kiện ghép nối nhỏ từ hai phía bên của cụm cấu kiện chính tới hai đầu của khung hình trụ, trong đó trong quá trình lắp đặt treo trên cao, các khung tròn cần được khép kín từng cái một cho đến khi việc lắp đặt toàn bộ lưới được hoàn tất để đảm bảo độ cứng chung của khung lưới; và

thứ năm, lắp đặt các panen và các cơ cấu bên trong sau khi việc lắp đặt khung lưới được hoàn tất.

**Fig.1**

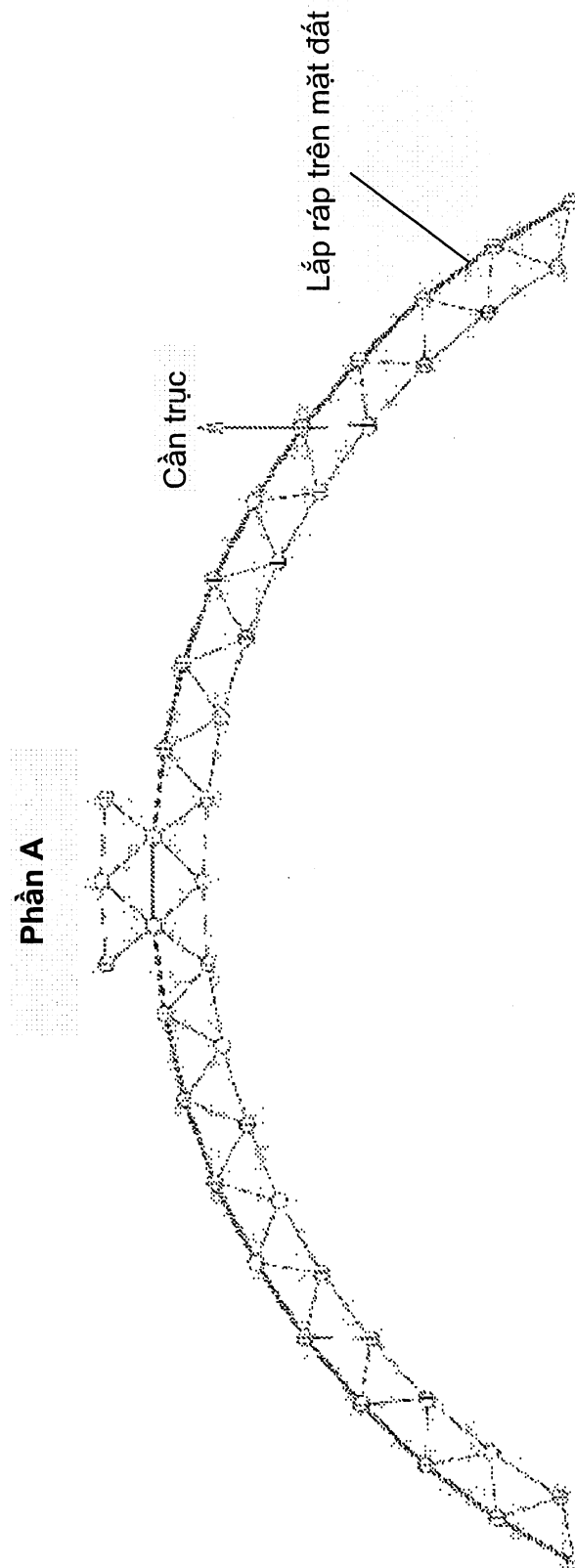
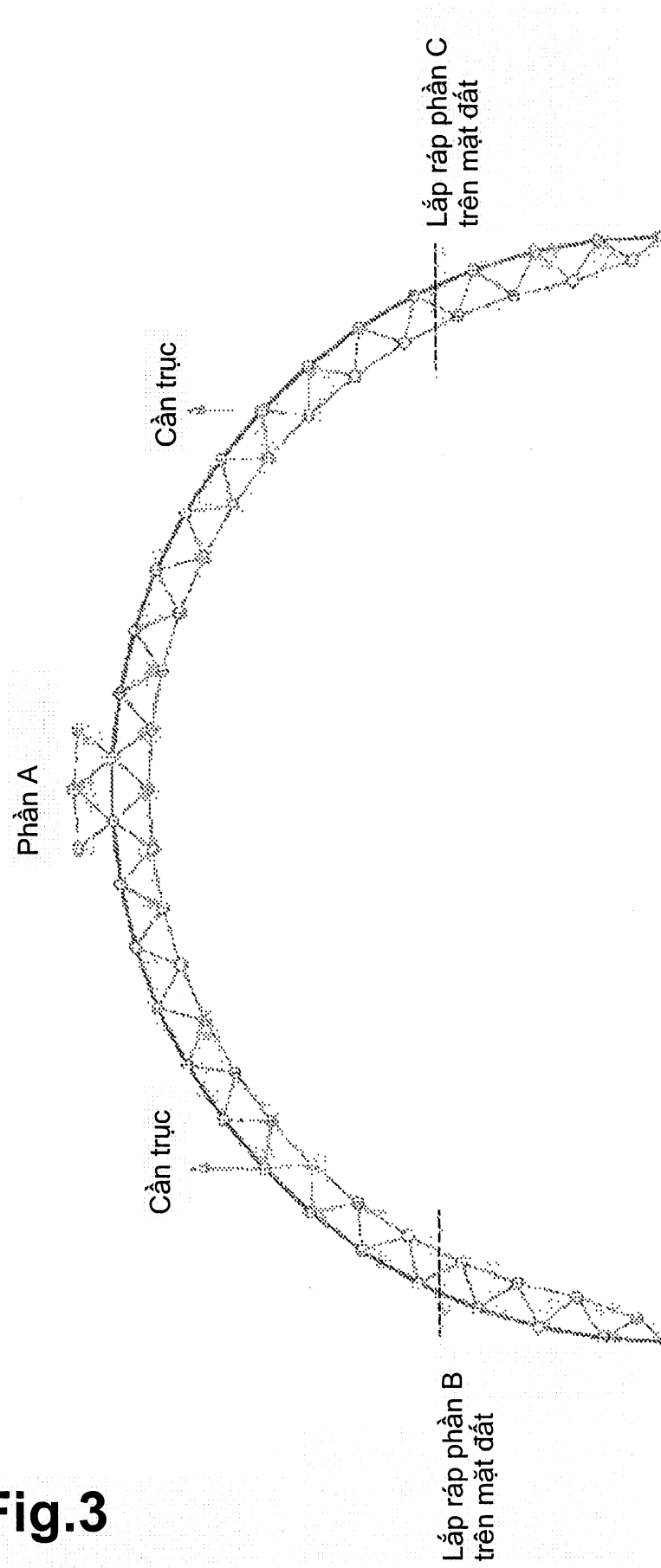
**Fig.2**

Fig.3

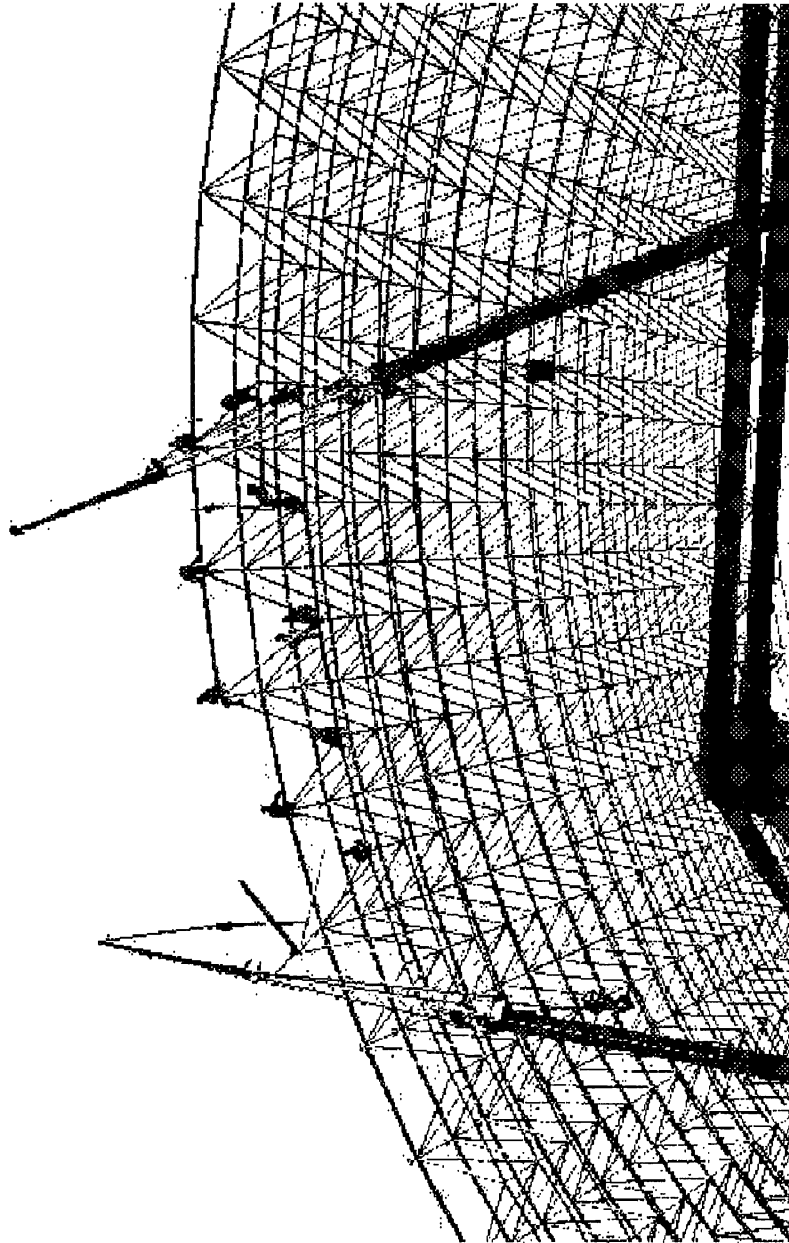
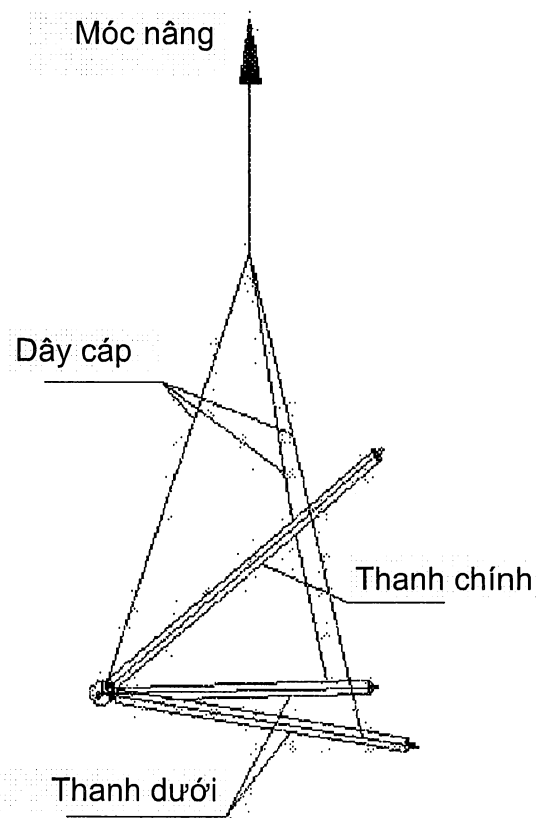
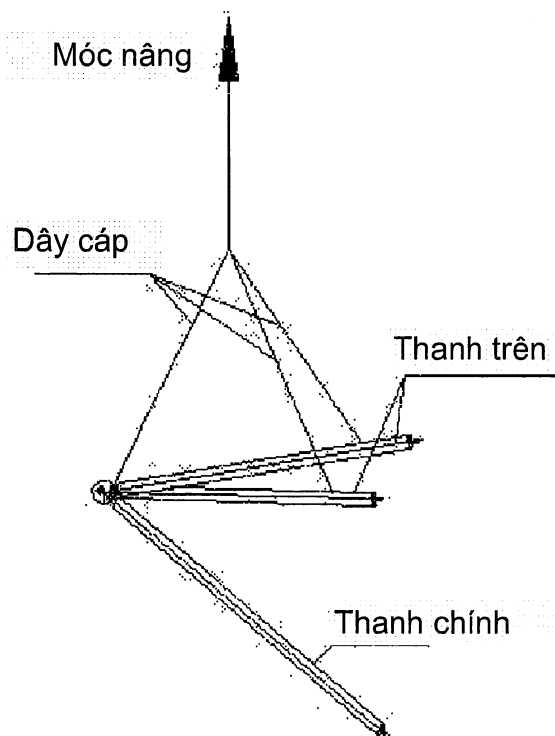


Fig.4

**Fig.5**

**Fig.6**