

Bản về tiêu chuẩn nghiệm thu chất lượng thi công công trình xây dựng



TCXDVN - 371 - 2006 “*Tiêu chuẩn nghiệm thu chất lượng thi công công trình xây dựng (CTXD)*” cùng với Nghị định về quản lý chất lượng CTXD số 209 - 2004/NĐ - CP ban hành trước đó 2 năm là cơ sở quản lý chất lượng (QLCL) xây dựng hiệu quả thời kỳ hội nhập của đất nước. TCXDVN 371 - 2009 đã tham khảo các tiêu chuẩn tiên tiến của các nước khu vực và trên thế giới. Tuy vậy, có một thực tế là tiêu chuẩn phải tuân thủ quy định của Nhà nước đã ban hành trước đó 2 năm, nên có một số nội dung có phần gò ép, chưa hoàn chỉnh. Bản về tiêu chuẩn này cũng là sự gợi ý khi xem xét ban hành qui định mới về QLCLCTXD, và tất yếu sau đó là soát xét hoàn thiện tiêu chuẩn cho phù hợp hơn với sự nghiệp xây dựng thời kỳ mới.

Trong tiêu chuẩn cách thức nghiệm thu chất lượng thi công CTXD đã tuân theo nguyên tắc cơ bản của QLCL là “*tiếp cận theo quá trình*”. Bằng cách phân chia việc nghiệm thu thành 3 quá trình từ đơn giản đến phức tạp, từ qui mô nhỏ đến lớn, từ cụ thể đến tổng hợp: nghiệm thu công việc, nghiệm thu bộ phận và nghiệm thu hạng mục thi công. Trong đó hạng mục công trình gồm nhiều bộ phận công trình, bộ phận công trình là kết quả hoàn thành nhiều công việc thi công cụ thể. Cách làm này đảm bảo chắc chắn đầu ra của mọi quá trình thi công đáp ứng yêu cầu, nghĩa là đầu vào cho mọi quá trình thi công tiếp sau đó có cơ sở đảm bảo chất lượng. Đi từng công việc đạt yêu cầu, từng bộ phận đạt yêu cầu đến hạng mục công trình và công trình đạt yêu cầu.

Mục 3 của tiêu chuẩn nói về các bước nghiệm thu TCCL XDCT như sau:

“Trong quá trình thi công xây dựng công trình (mới hoặc cải tạo) phải thực hiện các bước nghiệm thu sau:

- Nghiệm thu vật liệu, thiết bị, sản phẩm chế tạo sẵn trước khi sử dụng vào công trình.
- Nghiệm thu từng công việc xây dựng;
- Nghiệm thu bộ phận công trình xây dựng, giai đoạn thi công xây dựng;
- Nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình xây dựng, công trình xây dựng để bàn giao đưa vào sử dụng...”

Nhưng lại không xác định rõ các khái niệm hạng mục CT, bộ phận CT và công việc XD. Hạng mục công trình được hiểu là một công trình xây dựng cụ thể có đủ điều kiện để thi công độc lập, khi hoàn thành thi công có thể vận hành độc lập. Ví dụ một đoạn đường, một ngôi nhà (hoặc một số ngôi nhà) cùng với cơ sở hạ tầng tương ứng,... có thể là một hạng mục. Một công trình xây dựng có thể chỉ có một hạng mục hoặc có nhiều hạng mục.

Bộ phận công trình được hiểu là các phần của một hạng mục công trình. Phân hạng mục làm cho nhiều bộ phận theo tính năng, theo công nghệ xây dựng,...

Bảng phụ lục B đưa ra cách phân chia bộ phận và công việc của công trình dân dụng và công nghiệp, nhưng còn sơ sài, trong khi người sử dụng rất trông chờ tham khảo tư liệu này. Hãy xem 2 bảng phân chia của tiêu chuẩn 371 - 2006 của Việt Nam và bảng phân chia của tiêu chuẩn Trung Quốc GB 50300 - 2001 dưới đây:

Bảng A. Phân chia bộ phận công trình, giai đoạn thi công xây dựng

Phụ lục B (TCXDVN 371 - 2006)

Đối với công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp tùy theo qui mô xây dựng, tiến độ thi công của từng đối tượng cụ thể, các bộ phận công trình, giai đoạn thi công xây dựng thường được chia như sau:

| TT | Bộ phận công trình, Giai đoạn thi công | Các công việc xây dựng chính |
|-----------|---|---|
| 1 | Nền, móng (phần khuất dưới cốt nền) | Làm đất, xử lý nền móng, móng cọc, đài móng, móng nhà, chống thấm dưới mặt nền, nền nhà,... |
| 2 | Kết cấu chịu lực thân nhà (phần từ cốt nền tới mái) | Cột, dầm, sàn, tường bao che, vách ngăn,... |
| 3 | Trang trí, hoàn thiện kiến trúc | Mặt nền; mặt sàn nhà; mặt mái; chống thấm; cách nhiệt, tạo dáng kiến trúc, hoàn thiện trong, ngoài nhà, cửa,... |
| 4 | Hệ thống kỹ thuật | Cấp nước, thoát nước, sưởi ấm; điện công trình; KT thông minh; thông gió và điều hoà không khí,... |
| 9 | Thang máy | Lắp đặt buồng thang; hệ thống tời, hệ thống điện, hệ thống điều khiển, tự động của thang,... |
| 10 | Chế tạo, lắp đặt thiết bị | Chế tạo từng thiết bị, lắp đặt từng từng thiết bị. |
| 11 | Chạy thử đơn động không tải | Chạy thử đơn động từng từng thiết bị. |

| | | |
|----|------------------------------|---|
| 12 | Chạy thử liên động không tải | Chạy thử liên động không tải từng cụm thiết bị |
| 13 | Chạy thử liên động có tải | Chạy thử liên động có tải từng cụm thiết bị, từng dây chuyền sản xuất |
| 14 | Thu lồi, chống sét | Hệ thống thu sét, tiếp địa |

Phân chia của tiêu chuẩn Trung Quốc GB 50300 - 2001 rất cụ thể. Bảng phân chia này vẽ một bức tranh đầy đủ việc thi công xây dựng một công trình, để áp dụng thống nhất cho mọi tổ chức và cá nhân khi quản lý chất lượng thi công và khi tiến hành nghiệm thu kết quả thi công.

Theo GB 50300 - 2001, Hạng mục thi công là những nội dung thi công hết sức chuyên nghiệp. Tùy thuộc qui mô của công trình hạng mục thi công có thể có khối lượng nhỏ, lớn hoặc rất lớn; thời gian thực hiện một hạng mục thi công có thể ngắn, dài hoặc rất dài. Ví dụ hạng mục thi công cấp pha của kết cấu BTCT có thể là cấp pha cột, cấp pha dầm, cấp pha sàn,... có thể của tầng 1, tầng 2,... phải được nghiệm thu trước khi đổ bê tông. Do vậy để nghiệm thu hạng mục thi công cấp pha phải tiến hành nghiệm thu từng loại cấp pha, từng vị trí cấp pha,... Nghĩa là cần tiếp tục phân chia hạng mục thi công thành đơn vị nhỏ hơn. Tiêu chuẩn của Trung Quốc gọi đơn vị nhỏ nhất để nghiệm thu là “Lô kiểm nghiệm”. Khi nghiệm thu lô kiểm nghiệm phải kiểm tra, đo đạc, nếu cần phải lấy mẫu thí nghiệm xác suất một số chỉ tiêu; đối chiếu tỷ mỉ với thiết kế và tiêu chuẩn để có căn cứ kết luận đạt yêu cầu hay phải sửa lại, thậm chí làm lại. Khi phải sửa hoặc làm lại thì cũng nghiệm thu lại (một lần hoặc nhiều lần đến khi đạt). Nghiệm thu từng lô là cơ bản. Khi các lô của một hạng mục thi công đều đạt yêu cầu là có cơ sở để nghiệm thu hạng mục thi công đó. Khi các hạng mục thi công của một bộ phận công trình đều đạt yêu cầu là cơ sở để nghiệm thu bộ phận công trình đó. Khi các bộ phận công trình đều đạt yêu cầu là cơ sở để nghiệm thu công trình.

Nghiệm thu các lô kiểm nghiệm và hạng mục thi công là việc hết sức tỷ mỉ và chuyên sâu giữa các cán bộ chuyên môn trực tiếp của bên thi công và bên giám sát. Nếu phát hiện không đạt là có thể sửa hoặc làm lại kịp thời. Khi đã hoàn thành một bộ phận công trình hay một hạng mục công trình còn cần kiểm tra bằng trực quan thành phẩm thực tế và tiến hành một số thử nghiệm về an toàn hoặc tính năng sử dụng (ví dụ thử thoát nước và chống thấm của mái nhà, thử chống thấm của khu vệ sinh,...). Nghiệm thu bộ phận và hạng mục công trình tổng hợp hơn nên là công việc của những người có trách nhiệm của các bên thi công, giám sát, chủ đầu tư và cả thiết kế.

Thi công và nghiệm thu kết quả thi công là một việc thống nhất của quá trình thi công xây dựng công trình. Nếu phân chia quá trình nghiệm thu hợp lý sẽ tạo sự phối hợp chặt chẽ giữa các bên tham gia xây dựng công trình, đặc biệt phát huy tính chủ động tự đảm bảo chất lượng thi công của nhà thầu, trách nhiệm giám sát của chủ đầu tư, phù hợp yêu cầu chung về tiến độ và chất lượng thi công. Các tổ chức và cá nhân xây dựng rất mong chờ có sự phân chia hợp lý và thống nhất như vậy. Việc đó phải được xem là một phần đáng quan tâm khi ban hành tiêu chuẩn.

Trong các bước nghiệm thu, bước nào cũng cần kiểm tra hồ sơ, tài liệu. Thường thì hồ sơ rất nhiều, càng về cuối thời gian thi công hồ sơ càng nhiều. Không qui định cụ thể sẽ rơi vào tình trạng có hồ sơ được kiểm tra đi kiểm tra lại bằng nhiều người, nhiều lần. Hoặc ngược lại khi dồn nhiều quá kiểm tra không xuể nên cũng làm chiếu lệ. Do vậy

cũng cần có bảng chi rõ nội dung kiểm tra của từng loại hồ sơ trong từng bước nghiệm thu.

Trong nghiệm thu không phải bao giờ giữa bên thi công và bên đánh giá cũng thống nhất. Có thể có chi tiết, có chỗ bên thi công làm đúng nhưng bị đánh giá sai là không đạt. Bên thi công có quyền tự chịu trách nhiệm và không sửa. Ngược lại cũng có chi tiết, có chỗ thi công làm sai không bị phát hiện kịp thời, vẫn được nghiệm thu. Nhưng sau này mới phát hiện ra. Giới hạn và trách nhiệm của những sai khác khách quan như vậy cũng cần quan tâm và qui định cách xử lý.

Sắp tới khi đổi mới qui định về quản lý chất lượng xây dựng công trình và hoàn chỉnh tiêu chuẩn nghiệm thu chất lượng thi công xây dựng công trình hy vọng sẽ có sự lưu ý các vấn đề đã nêu.

Bảng 2. Phân chia bộ phận công trình, hạng mục thi công (Tiêu chuẩn GB 50300-2001)

| TT | Bộ phận | Bộ phận con | Hạng mục thi công |
|-----------|----------------|-------------------------|---|
| 1 | Nền và móng | Làm đất không chống đỡ | Đào đất, đắp đất |
| | | Làm đất có chống đỡ | Làm cọc, hạ mực nước, thoát nước, tường liên tục trong đất, thanh neo, tường đỉnh đất, cọc đất xi măng, giếng chìm và thùng chìm, chống giữ bằng thép và bê tông cốt thép |
| | | Gia cố nền | Nền đất, nền cát và cát đá, nền gạch vỡ tam hợp, nền bột tro than, nền đầm chặt, nền đầm mạnh, nền đầm rung, nền cọc cát, nền chất tải trước, nền phun vữa cao áp, nền cọc đất xi măng đất vôi, nền bơm vữa,... |
| | | Móng cọc | Cọc ép tĩnh, cọc ống ly tâm dự ứng lực, cọc đóng BTCT, cọc thép, cọc khoan nhồi bê tông (khoan lỗ, lồng cốt thép, dọn lỗ, đổ bê tông trong nước) |
| | | Chống thấm dưới mặt đất | Bê tông chống thấm, lớp vữa xi măng chống thấm, lớp vật liệu chống thấm, lớp quét chống thấm, lớp lá kim loại chống thấm, lớp tấm nhựa chống thấm, cấu tạo chi tiết, chống giữ bằng neo phun, xây lớp lót kép, tường liên tục trong đất, đường ngầm, thấm, thoát nước, bơm vữa trước, bơm vữa sau, bơm vữa vào khe xây lót. |
| | | Móng bê tông | Cốp pha, cốt thép, bê tông, xử lý khe co giãn |
| | | Móng thể xây | Thể xây gạch, thể xây bằng viên bê tông, thể xây có cốt thép, thể xây đá. |
| | | BT cốt cứng (nhồi ống) | Hàn cốt cứng (ống), nổi cốt cứng (ống) với cốt thép, bê tông |

| | | | |
|---|----------------------|--------------------------------|---|
| | | Kết cấu thép | Hàn kết cấu thép, kết cấu thép liên kết bu lông, chế tạo kết cấu thép, sơn bảo vệ kết cấu thép. |
| 2 | Kết cấu chịu lực | Kết cấu bê tông cốt thép | Cốp pha, cốt thép, bê tông, Kết cấu dự ứng lực, Kết cấu đổ tại chỗ, Kết cấu lắp ghép |
| | | Kết cấu bê tông cốt cứng (ống) | Hàn cốt cứng (ống), liên kết bu lông, liên kết cốt cứng (ống) với cốt thép, chế tạo cốt cứng (ống), lắp ghép cốt cứng(ống), bê tông |
| | | Kết cấu thể xây | Thể xây gạch, thể xây viên bê tông nhỏ rỗng, thể xây đá, thể xây chèn, thể xây gạch cốt thép |
| | | Kết cấu thép | Hàn, bu lông, gia công các chi tiết, lắp ghép kết cấu thép một tầng, sơn kết cấu thép, lắp kết cấu dàn lưới bằng thép,... |
| | | Kết cấu gỗ | Kết cấu gỗ thanh và gỗ tròn, kết cấu gỗ thép, kết cấu gỗ loại nhẹ, bảo vệ cấu kiện gỗ. |
| | | Kết cấu dàn lưới và dây mềm | Chế tạo dàn lưới, lắp ghép dàn lưới, lắp ghép dây mềm, phòng hoả cho dàn lưới, sơn bảo vệ |
| 3 | Trang trí hoàn thiện | Mặt nền nhà | Lớp mặt tổng hợp: Lớp lót, lớp bê tông, lớp vữa xi măng cát, lớp Granitô, lớp chống thấm, lớp mặt xi măng mặt thép, lớp mặt không bắt lửa(chống nổ) Lớp mặt cát: Lớp lót, lát gạch(gạch gốm, gạch sứ và gạch xi măng in hoa) lát đá hoa cương, đá cẩm thạch, lớp mặt bằng viên đúc sẵn (tấm bê tông đúc sẵn, tấm Granitô đúc sẵn), lớp mặt lát đá (lớp mặt đá tấm đá tảng), lớp mặt thảm nhựa, sàn gỗ, tre,... |
| | | Trát vữa | Trát vữa bình thường, trát vữa trang trí, chít mạch mặt tường xây để trần không trát |
| | | Cửa | Chế tạo, lắp dựng cửa gỗ, lắp dựng cửa thép, lắp dựng cửa nhựa, lắp dựng cửa loại đặc biệt, lắp kính cho cửa. |
| | | Trần treo | Trần treo khung ngầm, trần treo khung hở |
| | | Vách ngăn nhẹ | Vách ngăn bằng gỗ, vách ngăn khung xương, vách ngăn lưu động, vách ngăn bằng kính. |
| | | Óp (Ván, gạch) | Ghép ván trang trí mặt, ốp gạch trang trí mặt |
| | | Vách che ngoài | Vách che bằng kính, vách che bằng kim loại, vách che bằng đá. |
| | | Lớp quét | Lớp quét bằng vật liệu nước, Lớp quét bằng vật liệu hoà tan, Lớp quét trang trí mỹ thuật. |

| | | | |
|---|-----------------------|--|--|
| | | Các việc hoàn thiện khác | Chế tạo và lắp tủ bếp, hộp dèm cửa, chế tạo và lắp cửa sổ, chup sườn âm, chế tạo và lắp cánh cửa, lan can, tay vịn, chế tạo và lắp hoa trang trí |
| 4 | Mái nhà | Mặt mái bằng vật liệu chống thấm | Sơn cách nhiệt, lớp làm phẳng, lớp vật liệu cuộn chống thấm, cấu tạo chi tiết |
| | | Mặt mái quét màng chống thấm | Lớp cách nhiệt, lớp làm phẳng, lớp quét màng chống thấm, cấu tạo chi tiết. |
| | | Mặt mái chống thấm cứng | Lớp chống thấm bê tông đá nhỏ, chít mạch bằng vật liệu chít kín, cấu tạo chi tiết. |
| | | Mái ngói | Mái ngói phẳng, mái giấy dầu, mái bằng tấm kim loại, cấu tạo chi tiết. |
| | | Mái ngói cách nhiệt | Mái nhà có khoang cách nhiệt, mái nhà chứa nước, mái nhà trồng cây. |
| 5 | Cấp nước, thoát nước | Hệ thống cấp nước trong nhà | Lắp đường ống cấp nước và phối kiện, lắp hệ thống cứu hoả trong nhà, lắp thiết bị cấp nước, chống ăn mòn |
| | | Hệ thống thoát nước trong nhà | Lắp đường ống nước và phối kiện, lắp ống tháo nước mưa và phối kiện |
| | | Lắp thiết bị vệ sinh | Lắp thiết bị vệ sinh, lắp các chi tiết cấp nước chi tiết vệ sinh, lắp các chi tiết thoát nước thiết bị vệ sinh |
| | | Lưới ống cấp nước ngoài nhà | Lắp đường ống nước, lắp bơm nước cứu hoả và vòi cứu hoả ngoài nhà, máng đường ống và hố ga |
| | | Lưới ống thoát nước ngoài nhà | Lắp đường ống thoát nước, máng ống thoát nước và hố ga |
| | | Hệ thống nước trong công trình và bể bơi | Lắp đặt đường ống của hệ thống nước trong công trình và thiết bị phụ trợ, lắp đặt hệ thống nước của bể bơi |
| 6 | Điện trong công trình | Điện ngoài nhà | Đường dây trên không và lắp thiết bị điện trên cột, lắp máy biến thế, trạm biến thế kiểu hộp, hộp phân phối điện, hộp điều khiển (bảng, bàn), và động lực, lắp hộp (bảng) phân phối điện chiếu sáng và tủ điều khiển, đặt đường dây, ống cáp và máng dây, làm cầu cáp điện, nối dây dẫn và thử nghiệm đường dây điện, đèn trang trí bên ngoài công trình, lắp đèn báo chướng ngại vật hàng không và đèn đường, đèn sân, chạy thử hệ thống điện chiếu sáng, lắp hệ thống nối đất. |
| | | Trạm biến thế và phân | Lắp máy biến thế, trạm biến thế kiểu hộp, hộp |

| | | |
|--|---|---|
| | phối điện | phân phối điện (bảng, bàn) điều khiển và động lực. Lắp hộp (bảng) phân phối điện chiếu sáng, lắp dây cái trần, dây cái bọc, dây cái theo kiểu nối cắm, giải cáp điện trong và giếng cáp, chế tạo đầu cáp, nối dây dẫn, thử điện trên đường dây điện, đặt dây nối đất, dây dẫn chống sét, đặt dây nối đất trong trạm biến thế |
| | đường trục cáp điện | lắp đặt dây cái trần, dây cái bọc, dây cái kiểu nối cắm, lắp khung cầu và giải cáp điện trong khung cầu, giải cáp điện trong máng cáp và giếng cáp, giải ống dẫn, máng dẫn dây điện, dây cáp, giải ống luồn dây điện dây cáp và máng dây, làm đầu cáp, nối đường dây điện và chạy thử dây điện, đồ điện |
| | điện động lực | Lắp đặt tủ phân phối điện, tủ(bảng, bàn) điều khiển và động lực, hộp(bảng) phân phối điện chiếu sáng và tủ điều khiển, kiểm tra, nối dây cho mô tơ điện hạ áp, bộ giá nhiệt và cơ cấu chạy điện, kiểm tra thử nghiệm và chạy không tải thiết bị động lực hạ áp, lắp khung cầu và giải cáp điện trong khung cầu, giải ống dẫn và máng dây điện cáp điện, giải ống luồn dây điện cáp điện và máng dây, làm cầu cáp điện, nối dây điện và thử nghiệm đường dây, lắp ổ cắm, công tắc, quạt điện. |
| | Điện chiếu sáng | Lắp đặt tủ phân phối điện, tủ(bảng, bàn) điều khiển và động lực, hộp(bảng) phân phối điện chiếu sáng, giải ống dây điện cáp điện trong ống dẫn và máng dây, làm đầu cáp, nối dây dẫn và thử điện đường dây, lắp đồ điện thông thường, lắp đèn chuyên dụng, lắp ổ cắm, công tắc, quạt điện, vận hành thử điện chiếu sáng |
| | Lắp nguồn điện dự bị và không gián đoạn | Lắp đặt tủ phân phối điện, tủ(bảng, bàn) điều khiển và động lực, hộp(bảng) phân phối điện chiếu sáng, lắp tổ máy phát diezen, lắp nguồn điện không gián đoạn và các nguồn điện khác, lắp dây cái trần, dây cái bọc, dây cái nối cắm, giải ống dây điện dây cáp và máng dây, giải dây trong ống điện dây cáp và máng dây, làm đầu cáp, nối dây và thử nghiệm đường dây, lắp bộ phận nối đất, giải dây chống sét dẫn xuống, và dây cái nối đất của máy biến thế, nối cân bằng pha của công trình, lắp bộ tiếp chớp. |
| | Hệ thống mạng | Hệ thống thông tin, hệ thống truyền hình vệ tinh và truyền hình cáp, hệ thống phát thanh |

| | | | |
|---|------------------------------|--|--|
| 7 | Thông tin truyền thông | lưới thông tin | công cộng |
| | | Hệ thống tự động hoá văn phòng | Hệ thống mạng lưới máy tính, phần mềm ứng dụng tự động hoá văn phòng, hệ thống an toàn mạng |
| | | Hệ thống giám sát điều khiển thiết bị trong công trình | Hệ thống thông gió và điều hoà không khí, hệ thống biến thế phân phối điện, hệ thống cấp thoát nước, hệ thống nguồn nhiệt và trao đổi nhiệt, hệ thống làm lạnh và làm nguội, hệ thống thang máy và thang cuốn tự động, trạm công tác quản lý trung tâm và phân trạm thao tác, cửa nối thông tin hệ thống con |
| | | Hệ thống báo cháy và chữa cháy liên tục | hệ thống kiểm tra cháy và khí cháy, hệ thống điều khiển báo cháy, hệ thống chữa cháy liên tục |
| | | Hệ thống an toàn phòng gian | hệ thống truyền hình giám sát, hệ thống cảnh báo có người xâm phạm, hệ thống tuần tra, hệ thống khống chế cửa ra vào, hệ thống quản lý đỗ xe |
| | | Hệ thống bố trí dây tổng hợp | Giải và nối cuối cùng của dây cáp, lắp đặt tổ máy, giá máy, giá phân phối dây, lắp ổ cắm thông tin và đầu cuối dây một cáp quang |
| | | Nguồn điện và nối đất | Nguồn điện của hệ thống thông tin truyền thông, chống sét và nối đất |
| | Môi trường | Môi trường không gian, môi trường điều hoà không khí trong nhà, môi trường chiếu sáng thị giác, môi trường điện tử | |
| 8 | Thông gió điều hoà không khí | Hệ thống hút dây gió | Chế tạo ống gió và phối kiện, chế tạo các bộ phận, lắp đặt hệ thống thông gió, lắp đặt thiết bị xử lý không khí, chế tạo và lắp đặt hệ thống giảm thanh, chống ăn mòn ống gió và thiết bị, lắp đặt quạt gió, điều chỉnh hệ thống và chạy thử |
| | | Hệ thống chống khói và đẩy khói | Chế tạo ống gió và phối kiện, chế tạo các bộ phận, lắp đặt hệ thống ống gió, cửa gió đẩy khói, lắp đặt cửa gió áp lực dương thường xuyên đóng kín và thiết bị, chống ăn mòn ống gió và thiết bị, lắp đặt quạt gió, chạy thử hệ thống |
| | | Hệ thống chống bụi | Chế tạo ống gió và phối kiện, chế tạo các bộ phận, lắp đặt hệ thống ống gió, lắp đặt hệ thống chống bụi và ô nhiễm, chống ăn mòn đường ống và thiết bị, lắp đặt quạt gió, chạy thử hệ thống |

| | | | |
|---|-----------|---|--|
| | | Hệ thống thông gió điều hoà không khí | Chế tạo ống gió và phối kiện, chế tạo các bộ phận, lắp đặt hệ thống ống gió, lắp đặt thiết bị xử lý không khí, chế tạo và lắp đặt thiết bị giảm thanh, chống ăn mòn đường ống và thiết bị, lắp đặt quạt gió, cách nhiệt cho ống gió và thiết bị, chạy thử, điều khiển hệ thống |
| | | Hệ thống làm sạch điều hoà không khí | Chế tạo ống gió và phối kiện, chế tạo các bộ phận, lắp đặt hệ thống ống gió, lắp đặt thiết bị xử lý không khí, chế tạo và lắp đặt thiết bị giảm thanh, chống ăn mòn đường ống và thiết bị, lắp đặt quạt gió, cách nhiệt cho ống gió và thiết bị, chạy thử, điều khiển hệ thống |
| | | Hệ thống thiết bị làm lạnh | Lắp đặt tổ máy làm lạnh, lắp đặt đường ống và phối kiện chất làm lạnh, lắp đặt thiết bị phụ thuộc để làm lạnh, chống ăn mòn và cách nhiệt đường ống và thiết bị, chạy thử điều chỉnh hệ thống |
| | | Hệ thống nước điều hoà không khí | Sắp đặt hệ thống đường ống nước nóng lạnh, lắp đặt hệ thống nước làm lạnh, lắp hệ thống ngưng tụ lạnh, lắp bơm nước và thiết bị phụ, chống ăn mòn và cách nhiệt đường ống và thiết bị, chạy thử điều chỉnh hệ thống |
| 9 | Thang máy | Lắp đặt thang máy | Nghiệm thu khi thiết bị về, kiểm nghiệm giao nhận phần xây, nghiệm thu máy chủ vận hành, hệ thống ray, cửa, thùng, đối trọng (trọng lượng cân bằng) bộ phận an toàn, hệ thống treo, dây cáp dẫn theo, thiết bị bổ sung, thiết bị điện, nghiệm thu lắp đặt toàn bộ thang |
| | | Lắp đặt thang máy thủy lực | Nghiệm thu khi thiết bị về, kiểm nghiệm giao nhận phần xây, nghiệm thu hệ thống áp lực dầu, hệ thống ray, cửa, thùng, đối trọng (trọng lượng cân bằng) bộ phận an toàn, hệ thống treo, dây cáp dẫn theo, thiết bị điện, nghiệm thu lắp đặt toàn bộ thang |
| | | Lắp đặt thang cuốn tự động, hành lang tự động | Nghiệm thu khi thiết bị về, kiểm nghiệm giao nhận phần xây, nghiệm thu lắp đặt toàn bộ thang |

(Nguồn: T/C Xây dựng, số 3/2008)