

Thành Tây Đô - Về việc khai thác và vận chuyển đá

NGUYỄN THỊ THÚY*

Năm 2007, thành Tây Đô (thành Nhà Hồ) tròn 610 năm. Các công trình nghiên cứu trước nay về Tây Đô đều có đề cập đến các vấn đề liên quan đến việc xây thành, dời đô. Tuy nhiên, đối với một tòa thành đá có tầm cỡ như Tây Đô còn ẩn chứa nhiều vấn đề, đặc biệt là việc Hồ Quý Ly đã xây dựng tòa thành đá này như thế nào trong thời gian ngắn vẫn chưa được lý giải thỏa đáng.

Thành đá sừng sững còn đây nhưng bằng cách nào để người đương thời có thể khai thác và vận chuyển được khối lượng đá lớn như vậy vẫn là một bí ẩn.

Qua khảo sát thực tế, dựa trên cơ sở nguồn tư liệu mới được phát hiện, bài viết này cố gắng tập trung lý giải cụ thể nguồn nguyên liệu và phương pháp khai thác vận chuyển đá xây thành, góp phần lý giải các bí ẩn của tòa thành này trước ngưỡng cửa Tổ chức văn hóa, khoa học và giáo dục của Liên hợp quốc (UNESCO) công nhận di sản văn hóa thế giới.

1. Về nguồn gốc đá xây thành

Theo sách “Đại Việt sử ký toàn thư” cho biết: “Mùa xuân, tháng giêng năm Đinh Sửu (1397), sai lại bộ thượng thư kiêm thái sử lệnh Đỗ Tĩnh đi xem xét và đo đạc động An Tôn, phủ Thanh Hóa, đắp thành đào hào, lập nhà tông miếu, dựng đàn xã tắc, mở đường phố, có ý muốn dời kinh đô đến đó...”⁽¹⁾

Hơn 600 năm đã trôi qua, hiện nay thành Tây Đô còn lại tương đối nguyên vẹn là bốn bức tường và các cổng thành (thành nội) trên một bình đồ gần vuông. Toàn bộ thân tường thành được kết cấu 3 lớp với 3 loại vật liệu khác nhau; lớp ốp mặt tường ngoài được ghép bằng những đá tảng lớn theo phương thẳng đứng, lớp lõi giữa được đắp bằng đá xô bồ, đá mỏ côi và lớp trong cùng đắp thoải dần bằng lớp đất trộn với cát, đá cuội (hoặc sỏi). Còn các cổng thành được ghép bằng đá tảng như loại đá xây thành.

Không bàn thêm về thời gian, kỹ thuật

* NCS. Nguyễn Thị Thúy, Trường Đại học Hồng Đức

xây dựng và nguồn gốc các nguyên liệu khác, riêng nguyên liệu cơ bản nhất là đá tảng cung cấp cho việc xây dựng thành vẫn còn nhiều kiến giải khác nhau. Từ các phiến đá kè móng, ghép ốp tường thành bên ngoài và các vòm cổng còn lại, hiện chúng ta có thể ước lượng được tòa thành này có thể phải sử dụng tới 20.000m³ đá, trong đó có những khối đá nặng tới hơn 26 tấn. Vậy những phiến đá có kích thước lớn được khai thác từ nguồn nào? phương thức khai thác và vận chuyển ra sao để có thể hoàn tất trong thời ngắn được xem là kỹ lục?⁽²⁾

Phần lớn các ý kiến cho rằng đá được khai thác từ các dãy núi đá ở địa phương. Theo Đỗ Văn Ninh trong "Thành cổ Việt Nam" thì công trường đá khai thác là một dãy núi đá cách phía Nam thành chừng vài cây số. Học giả Pháp (L. Bodaxie) trong cuốn "Nghệ thuật Việt Nam" cho rằng đá được khai thác từ núi Xuân Đài ở phía Nam, cách thành khoảng 6km. Còn các tác giả trong cuốn "Mỹ thuật thời Trần" lại cho rằng đá lấy từ động An Tôn ở phía Tây kinh thành. Truyền thuyết dân gian nói rằng trước đây, ở khu vực này có 4 quả núi, do Hồ Quý Ly lấy đá xây thành nên chỉ còn lại 3 quả núi.

Một số nhà nghiên cứu Thanh Hóa lại cho rằng đá lấy từ núi Nhồi, cách thành khoảng 60 km về phía Nam. Vì đá núi Nhồi là loại đá nổi tiếng của xứ Thanh.

Một số ý kiến lại căn cứ vào việc giám định thạch học từ các mẫu đá ở các vị trí khác nhau như đá núi Xuân Đài, núi

Nhồi, núi Voi ... Các mẫu đá này đều có chung tính chất là cấu tạo khối hàm lượng Canxi đều chiếm từ 80% - 95%, còn lại là sét và Ôxit silic (SiO₂)⁽³⁾. Do tính đồng nhất của đá vôi nên bất cứ chỗ nào đá vôi cũng có các thành phần cấu tạo giống nhau. Nhưng khi so sánh kết quả này không giống với mẫu đá hiện đang có ở tường thành, nên một số ý kiến đã phản bác hai kiến cho rằng đá xây thành Tây Đô không phải lấy từ các núi đá xung quanh và từ núi Nhồi và cũng chưa đưa ra được kết luận là đá lấy từ đâu.

Gần đây nhất, chuyên gia phân tích hóa học Nhật Bản GS, TS. Osawa Masumi (Đại học nữ Chiêu Hòa) đã tiến hành khảo sát đá xây thành. Theo GS. Osawa đá xây dựng thành nhà Hồ chủ yếu là đá vôi (Limestone), đây là điểm khác biệt với đá xây dựng trong các thành cổ Nhật Bản. Các thành đá cổ Nhật Bản thường được xây dựng bằng đá Granit (thành Osaka xây dựng cuối thế kỷ XVI) hay đá sa thạch (Sandstone) như thành Edo. Căn cứ vào kết quả này, ngày 24.8.2004 đoàn Nhật Bản đã khảo sát một số núi lớn xung quanh thành nhà Hồ (núi Vực có động Hồ Công, núi Ồm thuộc xã Vĩnh Ninh và núi Kim Ngộ thuộc dãy núi An Tôn nằm trên địa phận thôn Thượng xã Vĩnh Yên) đã nhận ra đá ở đây khá giống loại đá phổ biến dùng để xây dựng thành⁽⁴⁾.

Để giải quyết vấn đề này, chúng tôi đã tiến hành điều tra khảo sát tại các núi xung quanh khu vực thành, núi Nhồi và đá ở các cổng cửa thành. Kết quả khảo sát

các núi đá cho thấy:

- Xung quanh khu vực núi Nhồi hiện vẫn còn sót lại dấu vết của các công trường khai thác đá cổ nhưng khó khăn là không xác định được niên đại.

- Tại phía Tây thành vẫn còn dấu vết của bãi tập kết đá dùng cho việc xây dựng công trình lớn. Các khối đá này hiện được vận chuyển theo đường sông Mã về đây và được gia công lại trước khi xây dựng. Một số núi đá bị khai thác nhiều từ lâu đời ở gần phía Tây thành, nhưng đá ở đâu đem về được gia công lại trước khi xây dựng vẫn còn là dấu hỏi?

Căn cứ vào toàn bộ kết quả và các ý kiến trên cho thấy phần lớn đều nghiêng về ý kiến cho rằng đá lấy ở các núi đá xung quanh thành. Chúng tôi cũng không đồng tình với ý kiến cho rằng đá xây thành Tây Đô là đá ở núi Nhồi. Vì, Hồ Quý Ly xây thành trong một thời gian ngắn, cần phải hoàn thành gấp rút nên việc khai thác đá từ núi Nhồi, cách xa tới hơn 60km là điều không thực tế. Tuy nhiên không loại trừ khả năng thợ đá núi Nhồi cũng tham gia vào việc xây thành⁽⁵⁾. Theo cách suy luận rất giản đơn cũng có thể biết được là đá vôi ở đâu cũng đều có chất lượng giống nhau, mà xung quanh khu vực thành hiện nay vẫn còn nhiều núi đá thì đây chính là điều kiện tự nhiên đáp ứng yêu cầu số một "tiện và lợi" về nguồn nguyên vật liệu chính (đá tảng) để xây thành Tây Đô.

Khi chọn vùng đất An Tôn dựng thành dôi đô với chiến lược quân sự phòng thủ,

Hồ Quý Ly đã biết phát huy địa thế "thủ hiểm" của vùng đất này, đồng thời ông cũng muốn tận dụng lợi thế tự nhiên địa phương khi thiết kế một tòa thành bằng đá⁽⁶⁾. Chắc chắn, trong tầm mắt nhà chiến lược Hồ Quý Ly đã nhận ra nguồn đá dồi dào từ các dãy núi bao quanh khu vực động An Tôn trước khi xây thành. Về nguyên tắc và cũng như kinh nghiệm xây dựng thành lũy Việt Nam trước đó như Cổ Loa, Hoa Lư và Thăng Long thì "vật liệu xây dựng thành đều khai thác tại địa phương để giảm công chuyên chở"⁽⁷⁾.

Trên thực tế, nếu khai thác, vận chuyển những phiến đá có trọng lượng, kích thước lớn từ nơi xa tới thì cần phải huy động được nguồn nhân lực lớn và mất nhiều thời gian.

Một vấn đề quan trọng chưa được lý giải chính xác và còn nhiều ý kiến chưa xác định cụ thể đá lấy từ núi đá nào gần thành, vì xung quanh thành hiện vẫn còn nhiều dãy núi đá?

Điều rất dễ nhận thấy là mặt thành phía Bắc được lấp ghép nhiều lớp nhất, cao nhất nhưng toàn bằng các phiến đá nhỏ từ 1 đến 3m³ và một đoạn thành hướng Đông Bắc các phiến đá vẫn chưa được ghè dẽo. Nên, rất có thể đây là đoạn tường thành được xây dựng sau. Trong khi đó, các mặt thành phía Đông, Tây và Nam, mỗi bức thành được lấp ghép 5 hàng đá, với những phiến đá to từ 3- 10m³. Riêng tại cổng Bắc và Nam có nhiều khối đá trọng lượng khoảng 16 tấn⁽⁸⁾, cá biệt tường thành phía Tây, các phiến đá lại có

kích thước to hơn hai tường thành Đông và Nam, có phiến đá nặng tới 26 tấn (kích thước phổ biến của các khối đá xây thành Tây Đô cụ thể: dài 1,4 mét, rộng 0,7m và dày (cao) 1m, nhưng riêng của Tây có những khối rất to, có khối dài tới 5,1m, có khối dài 4m, dày 1,2m và rộng 1,2m)⁽⁹⁾.

Điểm khác biệt này đã mở cho chúng ta một hướng phán đoán mới, rất nhiều khả năng địa điểm khai thác đá chính là hướng có tường thành được xây ghép đá lớn vì khó vận chuyển hơn nên được đặt ở nơi gần hơn. Còn các núi ở hướng Nam và Đông thành thì không thấy có dấu tích gì khác thường là đá đã được khai thác. Nhưng riêng hướng Tây thành, ngoài các núi đá hiện còn có một số ngọn đồi thấp bao gồm toàn bộ đá vụn và đất đỏ, giống dấu tích của một công trường khai thác đá. Đá vụn chính là mảnh tước được tách ra từ các khối đá lớn để lắp ghép xây thành. Theo lời truyền văn trước khi xây thành Tây Đô, ở phía Tây thành có 4 núi đá, do việc khai thác đá xây thành nên chỉ còn lại 3 ngọn núi. Nhưng nếu là công trường khai thác đá ở đây thì chắc chắn phải có con đường vận chuyển.

Hiện nay, từ công trường khai thác đá đến tường thành phía Tây vẫn còn một đoạn nền đường cứng ở thôn Tây Giai, xã Vĩnh Tiến (cửa Tây thành).

Kết hợp những lý giải trên và nguồn tài liệu truyền ngôn, chúng tôi hoàn toàn có cơ sở để khẳng định toàn bộ đá sử dụng xây thành được lấy từ các ngọn núi phía Tây và Tây Bắc thành (nay thuộc địa

phận làng Don, xã Vĩnh Yên). Cần nhắc mạnh rằng đá xây thành Tây Đô đều được tập trung khai thác ở một vài địa điểm từ các núi đá phía Tây thành vì ngoài những cơ sở đã được lý giải trên, còn một yếu tố quyết định là đường vận chuyển mà để làm được đường vận chuyển vừa phải đảm bảo yêu cầu và vừa phải phù hợp với phương tiện vận chuyển đương thời hoàn toàn không phải dễ dàng.

2. Kỹ thuật khai thác - vận chuyển đá

Về kỹ thuật khai thác đá cũng là một vấn đề trước nay được quan tâm nhưng vẫn chưa có lời giải thích thỏa đáng. Trong điều kiện cuối thế kỷ XIV, chắc chắn các loại thuốc nổ rất quý hiếm chỉ có thể được dùng để chế tạo súng đạn như hỏa mai và sau đó là súng thần công. Hơn nữa, yêu cầu đá được khai thác phải là những tảng đá lớn, có kích thước theo quy định. Nên, nếu có dùng chất nổ để tách đá thì đá cũng sẽ bị om, bị rạn, không đáp ứng được yêu cầu nhất là đá dùng vào việc xây cổng thành.

Chúng tôi cho rằng việc sử dụng chất nổ để khai thác đá không thể xảy ra, chắc chắn đá đều phải được khai thác bằng phương pháp thủ công. Nhưng, cho đến nay, một trong những vấn đề cần lý giải là những người thợ khai thác đá bằng cách nào tách được các phiến đá khổng lồ nặng vài chục tấn từ trên núi cao xuống. Cứ cho rằng các lớp vỏ núi bên ngoài có thể bóc tách dễ dàng nhưng khối lượng cũng không đáng kể so với yêu cầu thực tế, mà

đá chỉ có thể khai thác ở một địa điểm, vậy việc khai thác đá sâu trong lòng núi thì khai thác bằng cách nào?

Tây Đô là một tòa thành đầu tiên và duy nhất ở Việt Nam được xây dựng với chất liệu bằng đá tảng xanh. Điều này đã chứng tỏ Tây Đô là bước đột phá về kỹ thuật khai thác- vận chuyển nguồn vật liệu này⁽¹⁰⁾. Chúng tôi không có ý liên tưởng việc giữa việc khai thác đá xây nên tòa thành đá Tây Đô kiên cố và Kim Tự Tháp kỳ vĩ của nhân loại. Nhưng, rõ ràng khi xây dựng hai công trình này, người Việt cũng như người Ai Cập đương thời đều không được áp dụng thành tựu khoa học kỹ thuật, mà cơ bản là vận dụng kinh nghiệm tích lũy từ dân gian. Phải chăng, khi quyết định xây dựng tòa thành bằng đá, Hồ Quý Ly đã nghĩ đến một phương pháp khai thác đá thủ công, như người Ai Cập trước đó cũng đã từng có bí quyết riêng khi xây dựng Kim Tự Tháp?⁽¹¹⁾

Các nhà nghiên cứu đều cho rằng đá đã được chở bằng "cộ" và "bi". "Cộ" được lý giải là loại xe lớn 4 bánh gỗ có sàn xếp đá, do người hay súc vật kéo, nhưng đến nay vẫn chưa tìm thấy một bằng chứng gì về loại phương tiện này. Còn phương pháp vận chuyển bằng "bi" tức là dùng những viên bi đá cho những khối đá trượt bên trên, người chuyên chở chỉ cần dùng đòn tre hay gỗ bẩy cho đá trượt. Khi đá trượt qua một số hòn, người ta lại đem đặt đón lên phía trước cho khối đá tiếp tục trượt qua. Cứ như vậy, khối đá nhích dần tới nơi xây dựng. Hiện những viên bi đá còn

tìm thấy quanh thành hoặc trong các nhà dân đã lý giải cho phương pháp vận chuyển bằng bi đá⁽¹²⁾. Nhưng cho đến nay, vẫn chưa một lần kiểm chứng phương pháp vận chuyển này.

Về mặt lý thuyết, phương pháp vận chuyển bằng "bi" đá được lý giải vừa đơn giản, mà hiệu quả lại rất phù hợp với điều kiện phương tiện cuối thế kỷ XIV. Thế nhưng, một vấn đề hết sức phức tạp chưa được nghĩ tới là bi đá chỉ có thể lăn trên mặt bằng phẳng và cứng. Nếu đơn giản chỉ là rải bi để vận chuyển theo độ xoay của bi đá trên những con đường đất hoặc rải đá cũng khó có thể thực hiện được vì độ lún của đường nên bi không thể lăn được. Do đó, muốn cho bi lăn, chuyên chở được những phiến đá có trọng lượng lớn và công kênh thì phải có đường vận chuyển⁽¹³⁾.

Việc tìm thấy những viên bi đá là một bằng chứng quan trọng của kỹ thuật vận chuyển đá, nhưng khoảng cách từ nơi khai thác đá đến công trường xây dựng thời điểm này hoàn toàn là vùng đầm lầy, nên theo chúng tôi yếu tố quyết định khi sử dụng phương tiện này vẫn là con đường và cách thức vận chuyển? Bi đá còn lại nhưng con đường và cách thức vận chuyển cho đến nay vẫn chưa được lý giải cụ thể.

Qua khảo sát thực tế, ngoài các viên bi đá, chúng tôi đã phát hiện thêm dấu tích của con đường vận chuyển và các con lăn đá. Hiện vẫn còn dấu vết con đường vận chuyển đá ở thôn Tây Giai (cửa Tây thành). Mặc dù có sự biến đổi của thời gian hơn sáu thế kỷ, nhưng vẫn còn lưu

giữ được một đoạn nền đường cứng. Đây là cơ sở không chỉ cho chúng ta biết hướng của công trường khai thác đá mà có thể hình dung được kích thước của tuyến đường chuyển đá. Hiện nay, khi đào đất ở đây, người dân vẫn lấy được các con lăn đá chìm sâu trong bùn đất. Con lăn cũng có hai loại; loại ngắn có chiều dài từ 1,5 đến 2m, loại dài trung bình 4m và đường kính các con lăn trung bình từ 0,2m đến 0,3m.

Theo tài liệu dân gian trong vùng, chúng tôi được biết trước khi vận chuyển đá đến công trường xây dựng, thì những phiến đá bắt đầu từ nơi khai thác đá được vận chuyển dần dần để làm đường. Mặt đường lát bằng các phiến đá nhẵn phẳng, rộng khoảng trên 5m, dài từ 1m đến 2m và chiều dày từ 0,2 đến 0,3m. Để bảo đảm việc chuyển chở các phiến đá có trọng lượng, kích thước lớn đi qua đường không bị lún trước khi lát mặt bằng, nền đường đã được đậm nện kỹ càng, vững chắc.

Khi đã có được những con đường kẻ đá bằng phẳng, dùng bi đá có thể tập kết nhanh chóng và dễ dàng các khối đá phục vụ xây dựng. Căn cứ vào sự lý giải của các nhà nghiên cứu, kết quả khảo sát thực tế và tư liệu truyền ngôn, chúng tôi có thể phác thảo kỹ thuật vận chuyển đá theo trình tự sau:

- Trước tiên là dùng các phiến đá làm đường. Sau đó, rải trục lăn và bi đá. Người xưa đã xếp trên mặt đường dày đặc những con lăn làm bằng đá (có thể là gỗ?) nằm ngang trên mặt đường. Cứ khoảng 10 con lăn ngắn, lại xếp một con lăn dài. Các con

lăn dài được đóng cọc ép giữ vững chắc hai đầu gắn sát với mép đường thì các con lăn ngắn lại được xếp chèn các viên bi bằng đá. Các viên bi đá có đường kính tương đương đường kính các con lăn, để khi đẩy đá trượt trên các con lăn, thì các con lăn không bị chẹt nhau mà chỉ xoay tròn tại chỗ. Khi đẩy khối đá bên trên, các con lăn và bi đá sẽ có tác dụng như một băng chuyền tự nhiên mà các phiến đá chỉ cần kéo, đẩy cũng có thể trượt qua dễ dàng.

- Để những phiến đá dễ dàng trượt vào băng chuyền và lăn trên độ dốc của đường, ở đoạn đầu tuyến đường vận chuyển được xếp các con lăn to nhất rồi lần lượt đến các con lăn nhỏ dần. Chỉ cần kích nhẹ, kể cả những phiến đá lớn cũng sẽ dễ lăn trượt trên băng chuyền.

- Các phiến đá nhỏ thì dùng người kéo, còn các phiến đá nặng do gia súc như voi hoặc trâu, bò để kéo. Nếu dùng gia súc kéo thì cũng phải dùng từng đôi hoặc nhiều đôi con vật có cùng sức lực tương đương, đi hai bên đường để tránh dẫm lên con lăn.

- Khi các phiến đá trượt trên băng chuyền rất có thể sẽ bị trượt khỏi con lăn ra hai bên lề đường, nhất là việc dùng súc vật kéo thì hiện tượng này là phổ biến, nên người ta đã chọn từng đôi nhân lực khỏe cầm gậy gỗ, đi hai bên đường để chèo lái hoặc bẫy kịp thời các phiến đá trượt đúng lòng đường trên bi đá và các con lăn.

Đến nay, truyền thống dùng kỹ thuật con lăn vận chuyển vẫn còn tồn tại ở vùng Tây Đô trong việc di chuyển các vật thể có khối lượng và trọng lượng lớn.

Sau khi công việc gần hoàn tất, đá kê đường lại được thu hồi tận dụng vào xây thành. Thế nên, thành xây xong, con đường đá cũng chỉ còn lại dấu tích nền đường cứng và những viên bi đá, con lăn. Những địa danh có liên quan đến việc Hồ Quý Ly nuôi voi để kéo đá, gỗ xây thành và cung điện Tây Đô như khu đất nằm giữa hai dãy núi Kim Ngưu được gọi là Hang Tượng (nơi trông giữ voi), hay khu đất trũng trong thành được gọi là Ao Voi (ao giành riêng cho voi tắm) hoặc sự tích về làng Thăng Hào do đánh què voi đã bị Hồ Quý Ly ra lệnh đốt phá làng⁽¹⁴⁾. Mặc dù chúng tôi chưa có điều kiện thực nghiệm loại phương pháp vận chuyển “bi” đá, nhưng hơn 6 thế kỷ trôi qua chính những di vật còn lại đã minh chứng cho một phương pháp vận chuyển vừa đơn giản lại rất phù hợp với việc vận chuyển những phiến đá nặng, công kênh trong thời điểm cuối thế kỷ XIV.

Việc nghiên cứu về nguồn nguyên liệu đá xây tòa thành đá Tây Đô và việc khám phá ra bí quyết về phương pháp khai thác vận chuyển loại vật liệu này góp phần vào việc nghiên cứu toàn diện thành Tây Đô một trong những tòa thành lớn ở khu vực Đông Nam Á và sẽ trở thành di sản văn hóa chung của nhân loại./.

CHÚ THÍCH

1. *Đại Việt sử ký toàn thư* (1998), tập II, Nxb Khoa học xã hội, Hà Nội, Tr191.
2. Sách *“Đại Việt sử ký toàn thư”* (1971) tập II, Nxb Khoa học xã hội, Hà Nội cho biết thành Tây Đô được hoàn tất trong thời gian 3 tháng (Tr 219).
3. Xem thêm Lê Tạo (1992), *“Mấy ý kiến xung quanh việc xây dựng Tây Đô”*, Tạp chí Nghiên cứu Lịch sử số 5 (264), Tr77.
4. Chương trình hợp tác giữa các chuyên gia trường Đại học Nữ Chiêu Hòa (Nhật Bản) và Viện Nghiên cứu Việt Nam và phát triển (Đại học Quốc gia Hà Nội) đã và đang tiến hành nghiên cứu, khai quật thành Tây Đô từ năm 2004.
5. Sách *“Đại Việt sử ký toàn thư”* của Ngô Sĩ Liên ghi rõ triều Trần đã “sai thợ đá ở An Hoạch (núi Nhồi) mở hang núi Thiên Kiện và hang núi Khuẩn Mai (Nam Định) để lấy tiền của chôn ở đó khi trước”. *Đại Việt sử ký toàn thư*, Bản khắc năm Chính Hòa thứ 18 (1697), Nxb KHXH, Hà Nội 1998, tập II, Tr181.
6. Nguyễn Thị Thúy (2007), *“Bàn thêm về giá trị quân sự của thành Tây Đô”*, Tạp chí Lịch sử Quân sự, số 9 (189), tr 48.
- 7, 9 và 12. Đỗ Văn Ninh (1983), *Thành cổ Việt Nam*, Nxb Khoa học xã hội, Hà Nội, Tr 163, Tr82 và Tr83.
8. Loui Bezacer (1954), *L'art Việt Namien, Editions de L'union francaise*, Paris VI, Tr 43.
10. Các thành như Cổ Loa, Hoa Lư, Thăng Long hay Phú Xuân sau này chủ yếu được xây đắp bằng đất và gạch nung.
11. Tham khảo ý kiến của các nhà nghiên cứu được biết người Ai Cập khi xây Kim Tự Tháp đã khai thác đá từ các núi đá cao bằng cách đóng những con nêm bằng gỗ khô vào mạch các khối đá, sau đó đổ nước để con nêm tự nở và bóc các phiến đá.
13. Nguyễn Thị Thúy (2007), *“Thành Tây Đô và những biến đổi của vùng đất Vinh Lộc xưa”*, Tạp chí Nghiên cứu Lịch sử, số 9 (377), tr 67.
14. Xem thêm Nguyễn Thị Thúy, (2007), *“Thành Tây Đô - Những ẩn số cần giải mã”*, Tạp chí Nghiên cứu Đông Nam Á, số 10.