

TẠP CHÍ **V**ẬT LIỆU  
& XÂY DỰNG

TẠP CHÍ CỦA VIỆN VẬT LIỆU XÂY DỰNG - BỘ XÂY DỰNG

4 | 2021



ISSN 1859-381X

- 5 Nghiên cứu phương pháp quản trị khoản phải thu để giảm thiểu rủi ro tín dụng thương mại trong các công ty kinh doanh vật liệu xây dựng  
**Nguyễn Thị Thu Thủy**
- 11 Khai thác yếu tố hình học không gian trong kiến trúc công trình  
**Vũ Hữu Tuyên, Đỗ Việt Anh**
- 15 Những sự cố thường gặp khi thi công cọc bê tông ly tâm ứng suất trước bằng máy ép robot  
**Võ Hải Nhân**
- 20 Các giải pháp áp dụng trong công trình công nghiệp xanh tại Nam Bộ  
**Huỳnh Thị Kim Loan**
- 28 Một số điểm mới trong nghị định 06/2021/NĐ-CP về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng  
**Nguyễn Văn Đức**
- 35 các nhân tố ảnh hưởng đến chi phí xây dựng nhà xưởng trong giai đoạn đấu thầu  
**Nguyễn Đăng Trình, Phạm Đức Thắng, Phan Quỳnh Trâm**
- 43 Ứng dụng công nghệ GPS thành lập lưới khống chế hạng IV phục vụ thành lập bản đồ hiện trạng dự án đầu tư xây dựng nhà máy nước sạch Sông Hồng, Vĩnh Phúc  
**Nguyễn Thành Len**
- 49 Đô thị đại học – mô hình mới trong giáo dục đại học  
**Huỳnh Thị Hồng Thúy**
- 57 Thi công tôn nền sử dụng hệ cốt pha nhựa dùng một lần  
**Lê Hồng Dương**
- 65 Phân tích hiệu quả của móng bè – cọc  
**Phan Ngọc Sơn, Nguyễn Hữu Nhân, Trần Duy Toàn, Nguyễn Minh Thông, Nguyễn Xuân Lưu, Hoàng Công Vũ**
- 69 Phân tích rủi ro trong giai đoạn chuẩn bị thực hiện dự án nhà cao tầng của chủ đầu tư tại Tp.Hồ Chí Minh  
**Hoàng Văn Dương, Lương Đức Long**
- 74 Phân tích dòng thấm sử dụng môi trường ngẫu nhiên qua đập đất đá và bằng phương pháp phần tử hữu hạn  
**Võ Thị Tuyết Giang, Nguyễn Võ Trọng**
- 83 Mô hình phần tử hữu hạn của sàn phẳng bê tông cốt thép chịu uốn và xoắn có kể đến tính phi tuyến của vật liệu  
**Nguyễn Mai Chí Trung**
- 88 Ứng xử cắt của dầm bê tông cốt GFRP  
**Trần Cao Thanh Ngọc, Nguyễn Xuân Huy, Lê Đăng Dũng, Trương Đình Triết**

**Tổng biên tập**

TS. Lưu Thị Hồng

**Phó Tổng biên tập**

TS. Vũ Văn Dũng

**Hội đồng khoa học**

PGS.TS. Lê Trung Thành

(Chủ tịch)

GS.TS. Nguyễn Việt Anh

PGS.TS. Huỳnh Đăng Chính

PGS.TS. Tạ Ngọc Dũng

GS.TS. Thái Hoàng

TS. Ứng Quốc Hùng

GS.TS. Trần Đại Lâm

GS.TS. Nguyễn Tố Lăng

PGS.TS. Lương Đức Long

PGS.TS. Bùi Công Quang

PGS.TS. Nguyễn Văn Tuấn

GS.TS. Ngô Tuấn

TS. Trần Bá Việt

TS. Dirk Schwede

GS.TS. E.B.Korolev

GS.TS. Ipeei Maruyama

GS.TS. Johann Plank

GS.TS. Marios Soutsos

TS. Michael A. Waibel

GS.TS. Shunsuke Hanehara

**Tòa soạn và trị sự**

235 Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội

Tel: 024 3 8582217

Fax: 024 3 8581112

E-mail: [contact@jomc.vn](mailto:contact@jomc.vn)

Website: <https://jomc.vn>

Giấy phép xuất bản:

Số 564/GP-BTTTT ngày 13/12/2020

# KHAI THÁC YẾU TỐ HÌNH HỌC KHÔNG GIAN TRONG KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH

Vũ Hữu Tuyên<sup>1</sup>, Đỗ Việt Anh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Đại học Mỏ Địa chất

Nhận ngày 13/04/2021, chỉnh sửa xong ngày 09/05/2021, chấp nhận đăng 14/06/2021

## Tóm tắt

Bài báo nghiên cứu một số nội dung kiến thức hình học ứng dụng trong kiến trúc công trình, qua đó hỗ trợ cho giáo viên và sinh viên khi giảng dạy và học tập môn học hình học, nhằm phát huy cao nhất khả năng ứng dụng thực tiễn của môn học, đáp ứng được yêu cầu của thực tế khi sinh viên ra trường. Thông qua đó, góp phần vào phát triển tư duy cho sinh viên trong sáng tạo kiến trúc công trình.

**Từ khóa:** Kiến trúc công trình, thực tế, thực tiễn, tư duy.

## Abstract

The article studies some content of geometric knowledge applied in construction architecture, which support teachers and students in teaching and studying subject of geometry, in order to bring into play the highest practical applicability of the subject, meet the requirements of reality for graduated students. Thereby, it can contribute to the development of students' thought in creation of construction architecture.

**Keywords:** Construction architecture, reality, practice, thought.

## I. Đặt vấn đề

Ngành kiến trúc công trình: Thiết kế những công trình từ nhỏ đến lớn. Từ các ý tưởng và đề xuất của dự án, vận dụng những kiến thức đã học, kinh nghiệm thực tế, các kiến trúc sư chuyển thể thành các bản vẽ trước khi đưa cho các kỹ sư xây dựng tính toán kết cấu và thi công. Ngành kiến trúc công trình cũng là một ngành học đặc thù khi nằm giữa 2 lĩnh vực là nghệ thuật, kỹ thuật, liên quan đến việc tổ chức sắp xếp không gian, thiết kế tổng thể mặt bằng xây dựng công trình, thiết kế các hạng mục cơ điện của công trình,...

Sinh viên theo học ngành kiến trúc công trình cần thiết kế công trình từ quy mô nhỏ đến lớn, từ đơn giản tới phức tạp, từ việc lên ý tưởng đến tích hợp kết cấu, kỹ thuật, vật liệu ...

Các kiến thức về Hình học xuyên suốt từ phổ thông lên đại học rất cần liên hệ sát với thực tế. Ngành kiến trúc công trình liên quan đến những thiết kế mang lại vẻ đẹp tổng thể trong những bộ khung vững chắc, đảm bảo cho tính bền vững của công trình, kiến trúc nội thất đảm nhiệm một vai trò tạo ra một không gian đẹp mắt và giàu tính nghệ thuật, nhằm gia tăng cảm hứng sống và làm việc của con người. Để đảm nhận các công việc này, người học phải được đào tạo một cách bài bản để có đủ năng lực sáng tạo, chủ động tạo nên sự khác biệt và mới lạ, lại phải vừa phù hợp với yêu cầu thẩm mỹ chung và vừa phải thể hiện nét cá tính riêng, để thiết kế được các không gian nội thất đẹp, hài hòa về màu

sắc, ánh sáng lại phù hợp với tổng thể thiết kế của công trình kiến trúc.

## II. Vai trò môn hình học:

### 1 - Các mặt ứng dụng trong thiết kế kiến trúc

#### 1.1. Mặt đa diện

Là một mặt kín hợp bởi các đa giác phẳng được gắn với nhau bởi các cạnh.

#### 1.2. Mặt cong:

**Khái niệm** (trong hình học ứng dụng): Mặt cong tập các đường chuyển động theo một quy luật nào đó

- Đường chuyển động là đường sinh (l)
- Trong quá trình chuyển động của đường sinh phải dựa vào đường cong cố định khác (m) thì (m) là đường chuẩn.
- Đường sinh và đường chuẩn có đủ hình thức cố định hoặc biến đổi do đó việc tạo mặt vô cùng phong phú và việc phân loại cũng chưa hoàn hảo và đầy đủ.
- Khung của mặt: khi đường sinh (l) di chuyển các điểm của nó vẽ trên Mặt các đường cong  $m_i$ , trên mặt cong có hai họ đường cong ( $m_i$ ) và (l). Mỗi đường của họ này cắt tất cả các đường của họ kia.
- Các đường bao thấy: Là tập hợp các điểm tiếp xúc giữa mặt vật thể và các đường sinh của mặt trụ tia chiếu.

Để biểu diễn và giải các bài toán về hình học trên bản vẽ cần thể hiện một số đường cong của khung. Tập hợp các yếu tố hình học cần có để xác định một cách duy nhất một mặt trên bản vẽ là các yếu tố xác định mặt.

**Một số mặt cong thường gặp**

- Mặt ké: Mặt có đường sinh là đường thẳng
- Mặt Khá triển
- Mặt không khá triển
- Mặt tròn xoay

**1.3. Giao các mặt**

Bài toán về giao các mặt trong hình học không gian cần biết dạng của giao và phương pháp xác định giao và phương pháp biểu diễn trong Hình học họa hình (giao đường thẳng và các mặt, giao hai mặt)

**2- Ứng dụng**

Mặt cong là mặt hình học được ứng dụng rất rộng rãi trong kiến trúc. Các loại mặt cong từ đơn giản đến phức tạp được dùng làm cơ sở cho việc thiết kế các mái che và tạo hình khối trong nhiều công trình kiến trúc từ cổ điển đến hiện đại. Mặt cong với hình dáng đẹp mềm mại đặc trưng của nó khi được sử dụng một cách phù hợp đem lại nét đẹp thẩm mỹ cho công trình kiến trúc và tạo nên tính biểu tượng riêng cho công trình.

Trong thực tiễn kiến trúc và xây dựng, việc lựa chọn loại mặt cong đưa vào trong thiết kế rất quan trọng, nó không những ảnh hưởng đến vẻ đẹp của công trình mà ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng thi công và chi phí xây dựng công trình. Một mặt cong có tính ứng dụng cao trong kiến trúc và xây dựng là mặt Hyperboloid một tầng tròn xoay.

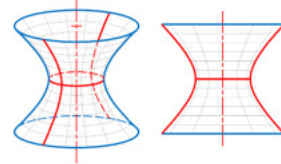
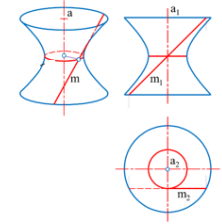
**Mặt hyperboloid**

Để tạo ra một mặt Hyperboloid một tầng tròn xoay, ta có thể sử dụng hai phương pháp tạo mặt khác nhau.

+ **Phương pháp thứ nhất:** Mặt Hyperboloid một tầng tròn xoay được tạo ra bằng cách quay một Hyperbol quanh trục ảo của nó.

+ **Phương pháp thứ hai:** Mặt Hyperboloid một tầng tròn xoay được tạo ra bằng cách quay một đường thẳng xung quanh một trục có vị trí chéo nhau đối với đường thẳng trên.

Mặt Hyperboloid một tầng tròn xoay tạo bởi một Hyperbol quay quanh trục ảo của nó

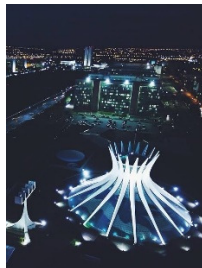


Mặt Hyperboloid một tầng tròn xoay tạo bởi một đường thẳng  $m$  quay quanh trục  $a$ .

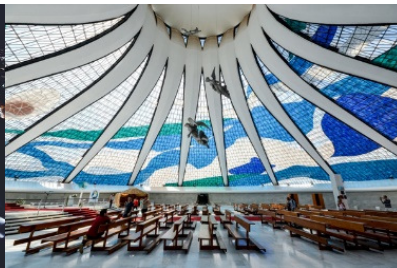
Mặt Hyperboloid một tầng tròn xoay là một mặt ké. Do đó, nó có thể được xây dựng với các dầm thép thẳng, tạo ra một cấu trúc mạnh mẽ với chi phí thấp hơn các loại mặt cong khác mà vẫn đem lại sự thú vị về mặt thẩm mỹ với hình dạng nổi bật. Cấu trúc Hyperboloid ban đầu được sử dụng chủ yếu trong mục đích hướng đến kiến trúc công nghiệp từ khoảng cuối thế kỷ 19, như các công trình tháp giải nhiệt, tháp nước, tháp hải đăng, tháp quan sát, tháp phát thanh truyền hình,... Sau đó, cấu trúc này được phát triển và ứng dụng rộng rãi trong nhiều loại công trình kiến trúc khác nhau như Trung tâm Khoa học Saint Louis ở Mỹ, Nhà thờ Brasilia ở Brazil, Cầu đi bộ Corporation ở Anh, Tháp cảng Kobe ở Nhật Bản, Hội trường Roy Thomson ở Canada, Tháp Tordano ở Qatar, Tháp Sydney ở Úc,...



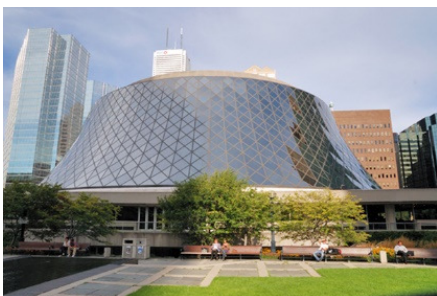
Tháp nước Shukhov



Nhà thờ Brasília



Trung tâm Khoa học Saint Louis



Hội trường Roy Thomson



Cầu đi bộ Corporation (Ảnh: flickr.com)



**Ví dụ:** “Chân voi” Hyperboloid bên trong nhà ga nội địa sân bay Adnan Menderes (Ảnh: Yakup Hazan)



Điểm nhấn của thiết kế kiến trúc nhà ga là phần mái vòm linh hoạt có kích thước 200x80m và bốn “chân voi” sử dụng kết cấu thép Hyperboloid có dạng mặt Hyperboloid một tầng tròn xoay ở bên dưới. Các “chân voi” này có đường kính bên trong từ 15-20m, vừa tạo không gian sử dụng với mục đích thương mại, vừa được cấu trúc chi tiết để chịu được một phần đáng kể tải trọng động đất dọc và ngang ảnh hưởng đến mái vòm. Không chỉ dừng lại ở đó, thiết kế bốn “chân voi” này còn là một điểm nhấn nổi bật trong kiến trúc nội thất nhà ga, góp phần tạo nên một không gian mang vẻ đẹp hiện đại và bền vững.

**Tháp Tordano, Qatar, 2008**



Tháp Tordano là một tòa nhà có độ cao 195m với 52 tầng. Công trình có hình dạng của mặt Hyperboloid một tầng tròn xoay. Tháp Tordano sử dụng kết cấu lưới thép Hyperboloid. Kết cấu thép này tạo thành các đường chéo ở phần vỏ, làm tăng độ cứng cho hệ thống chịu lực bên của các bức tường xung quanh tòa nhà. Phần lõi của công trình được kết nối với cấu trúc vỏ bằng các dầm thép kéo dài tạo ra một không gian văn phòng linh hoạt, không có cột ở mỗi tầng.

**Mặt trụ tròn xoay - mặt nón tròn xoay:**

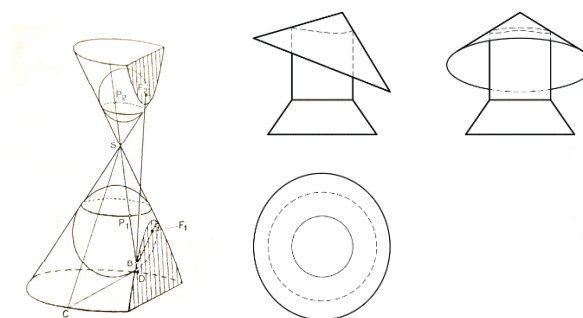
Mặt trụ và mặt nón là mặt ké đơn giản nhất và được ứng dụng rộng rãi trong kiến trúc. Mặt trụ có đường chuẩn là một đường cong bất kỳ, mặt trụ tròn xoay có đường chuẩn là một đường tròn và đường sinh vuông góc với mặt chứa đường chuẩn. Mặt trụ tròn xoay có thể tạo ra bởi một đường thẳng quay xung quanh một trục song song với đường thẳng trên. Giao mặt phẳng mà mặt trụ có giao là đường tròn, elip, hoặc hai đường sinh.

Mặt nón là mặt tạo ra do một đường thẳng quay quanh một trục và cắt trục đó tại một điểm cho trước. giao mặt phẳng và mặt nón có dạng của giao là đường tròn, elip, hypecbôn, parabol hoặc hai đường sinh.

**Ví dụ** công trình Nhà hát Cao Văn Lầu – Bạc Liêu



Nhà hát Cao Văn Lầu – Bạc Liêu



Hình chiếu tổng quan kiến trúc

Nhà hát Cao Văn Lầu (hay còn gọi là nhà hát 3 nón lá) là một công trình kiến trúc đã được xác lập kỷ lục "Nhà hát có hình dạng 3 chiếc nón lá lớn nhất Việt Nam".

Hình dạng gồm khối nón cụt, khối trụ và mái che là mặt nón nghiêng được kết nối một cách hài hòa tạo nên công trình kiến trúc vừa hiện đại nhưng ẩn chứa nhiều nét văn hóa Việt nam đặc sắc.

**Mặt Đa diện: Nhà dân dụng** với thực tế diện tích nhỏ rất cần việc tạo khối và xử lý khối để công trình đạt nhiều tính năng tối ưu trong sử dụng và nét thẩm mỹ tạo điểm nhấn của công trình



Xử lý khối lập phương, khối hộp kiểu dạng khoét khối, ghép khối

### III. Kết luận

Một công trình khi phải chú trọng nhiều về kết cấu thì thường mang đến cảm xúc nặng nề, công trình thiên nhiều về thể hiện ý tưởng sáng tác kiến trúc thì lại thường phức tạp trong quá trình xây dựng hay chi phí thì công tốn kém.

Việc khai thác các cấu trúc Hình học, đặc biệt cấu trúc Hyperboloid – Một cấu trúc mô phỏng hình học Hyperboloid với phương pháp tạo mặt đơn giản, mà lại tạo nên được một mặt cong tinh tế, vừa đáp ứng được tính thẩm mỹ cho công trình kiến trúc, vừa thuận lợi trong quá trình thi công, cũng vừa đảm bảo hiệu quả về kinh tế, và tạo nên kết cấu vững chắc cho công trình so với hầu hết các loại mặt cong hình học khác. Hơn nữa, nó lại giàu tính ứng dụng bởi hình dạng của nó vừa phù hợp để làm mái, cũng phù hợp để làm vỏ cho các công trình từ thấp tầng cho đến các tòa nhà chọc trời, lại còn phù hợp làm điểm nhấn trang trí nội ngoại thất,... cấu trúc Hyperboloid trong công trình cũng có thể sử dụng như một vị trí thông gió và lấy ánh sáng tự nhiên rất tốt. Đặc biệt, việc ứng dụng mặt Hyperboloid một tầng tròn xoay

trong các công trình kiến trúc công nghiệp thì không xa lạ gì và đã được áp dụng rất nhiều từ xưa đến nay.

Việc ứng dụng các mặt cong hình học nói chung và mặt Hyperboloid một tầng tròn xoay nói riêng vào các công trình kiến trúc, đòi hỏi người thiết kế cần phải có vốn kiến thức hình học nhất định để có thể hiện thực hóa các ý tưởng của mình, từ việc biểu diễn được các yếu tố hình học trên bản vẽ thiết kế. Ngoài ra, khi có kiến thức am hiểu hình học, người thiết kế từ đó cũng nảy sinh nhiều ý tưởng mới.

Le Corbusier, một nhà Kiến trúc sư lừng danh, đã nói: “Hình học là phương tiện mà chúng ta có được để cảm thụ thế giới quanh ta và để thể hiện chúng. Hình học là cái gốc. Nó là chỗ dựa vật chất cho các hình tượng, nói lên sự thánh thiện và hoàn thiện. Nó đem lại cho ta sự thỏa mãn cao quý của Toán học...”

Trong thực tế giảng dạy, Hình học Giúp sinh viên hiểu biết và nắm chắc được kiến thức về nghệ thuật tạo hình nói chung và nghệ thuật tạo hình kiến trúc nói riêng. Nâng cao hiệu quả thiết thực trong việc nghiên cứu tạo hình, trang trí, sáng tác thiết kế công trình kiến trúc cũng như tạo lập quy hoạch không gian. Việc gắn giảng dạy hình học với thực tiễn rất cần trong việc đổi mới phương pháp giảng dạy, nhằm kích thích sự hứng thú trong học tập, phát triển tư duy sáng tạo và ứng dụng thực tiễn trong chuyên ngành kiến trúc công trình.

### Tài liệu tham khảo:

- [1] Đoàn như Kim: Một số khái niệm về hình học trong kiến trúc, NXB xây dựng, 2005
- [2] Feray MADEN, Koray KORKMAZ: Geometric and Kinematic Analysis of Deployable Doubly Ruled Hyperboloids, 2017
- [3] Alan Blanc, Michael McEvoy, Roger Plank: Architecture and Construction in Steel, 1993
- [4] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2006), *Sách giáo khoa Hình học 11 nâng cao*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
- [5] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2006), *Sách giáo khoa Hình học 12*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
- [6] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2006), *Sách giáo khoa Hình học 12 nâng cao*, NXB Giáo dục, Hà Nội.

Nguồn internet:

<https://www.wikipedia.org>

<http://www.cativecephe.com>

<https://www.architectmagazine.com>