



بنام خدا

دوره: ۸۱۴

روش های ساخت، فناوری های نوین اجرایی ساختمان

و جزئیات اجرایی

مدرس: حسین زنوزی

مکان: دانشگاه تبریز، دانشکده عمران

# سازه های پایی

# PNEUMATIC STRUCTURE

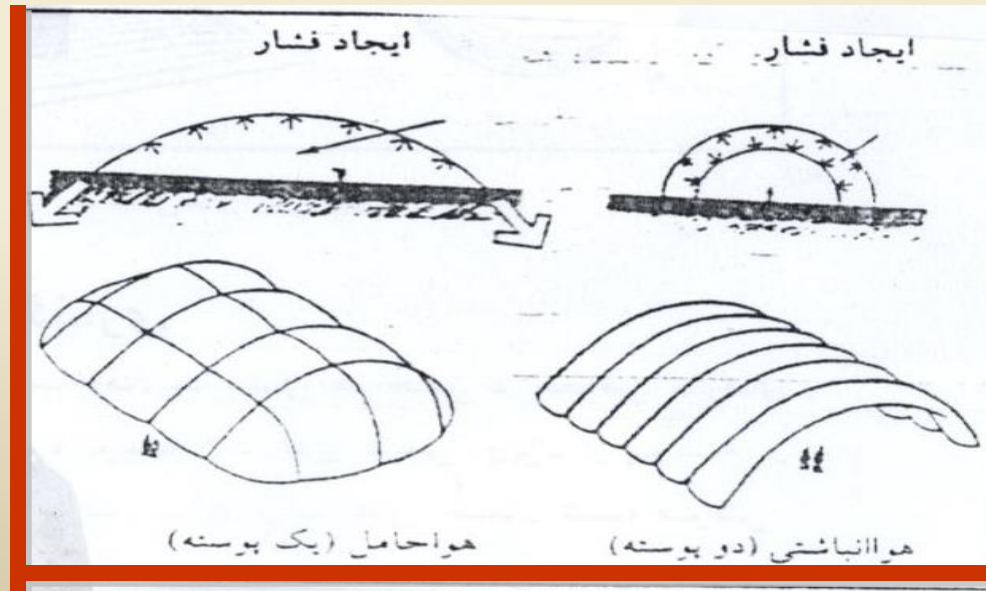
## سازه های پنوماتیک

سازه های پنوماتیک از طریق پوسته تحت فشار قرار گرفته ، بارها را به تکیه گاه ها توزیع می کند. همانند کابل ها ، آن ها از طریق سطح پوسته شان تنها نیروهای کششی را انتقال می دهند. در ضمن از آنجا که سازه های پنوماتیک در پاسخ مستقیم به اعمال فشار ناشی از بارها شکل می گیرند، آن ها نیز کششی محسوب می شوند.

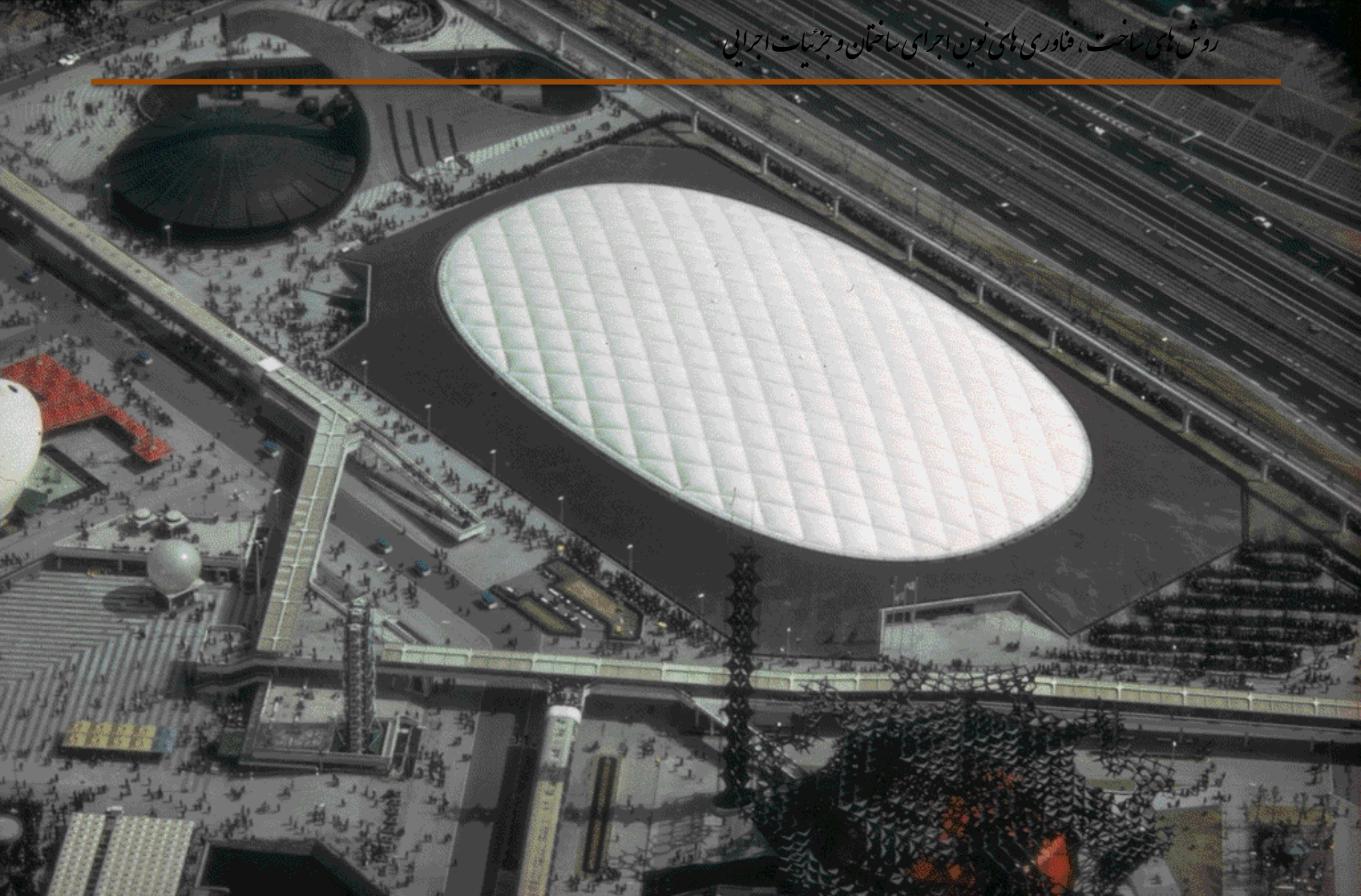
درک اینکه چه طور نیروهای اعمال فشار بر محیط بسته پوسته ای عمل می کند موضوعی اساسی برای طراحی و تحلیل سازه های پنوماتیک است. اساس کار ساده است: فشار هوا بار توزیع شده یکنواختی اعمال می کند که در هر جایی بر سطح پوسته عمود است.

## • دو نوع اساسی از انواع سازه های پنوماتیک وجود دارد:

- سازه های هوا حامل، پوسته های سقفی واحدی دارند که حول محیط خود هوا بندی شده اند و توسط فشار داخلی که قدری بزرگ تر از فشار اتمسفر محیطی می باشد نگه داشته شده است در نتیجه حجم داخلی کلی سازه تحت فشار قرار گرفته است.
- سازه های هوا انباشتی شامل اجزاء سازه ای (همچون قوس ها یا ستون ها) می باشد که تحت فشار قرار گرفته و بنابراین به صورت صلب سخت شده ای درآمده اند که به شکل تکیه
- گاه یا دیوار به آن عادت داریم در حالی که داخل فضا تحت فشار قرار نگرفته است.

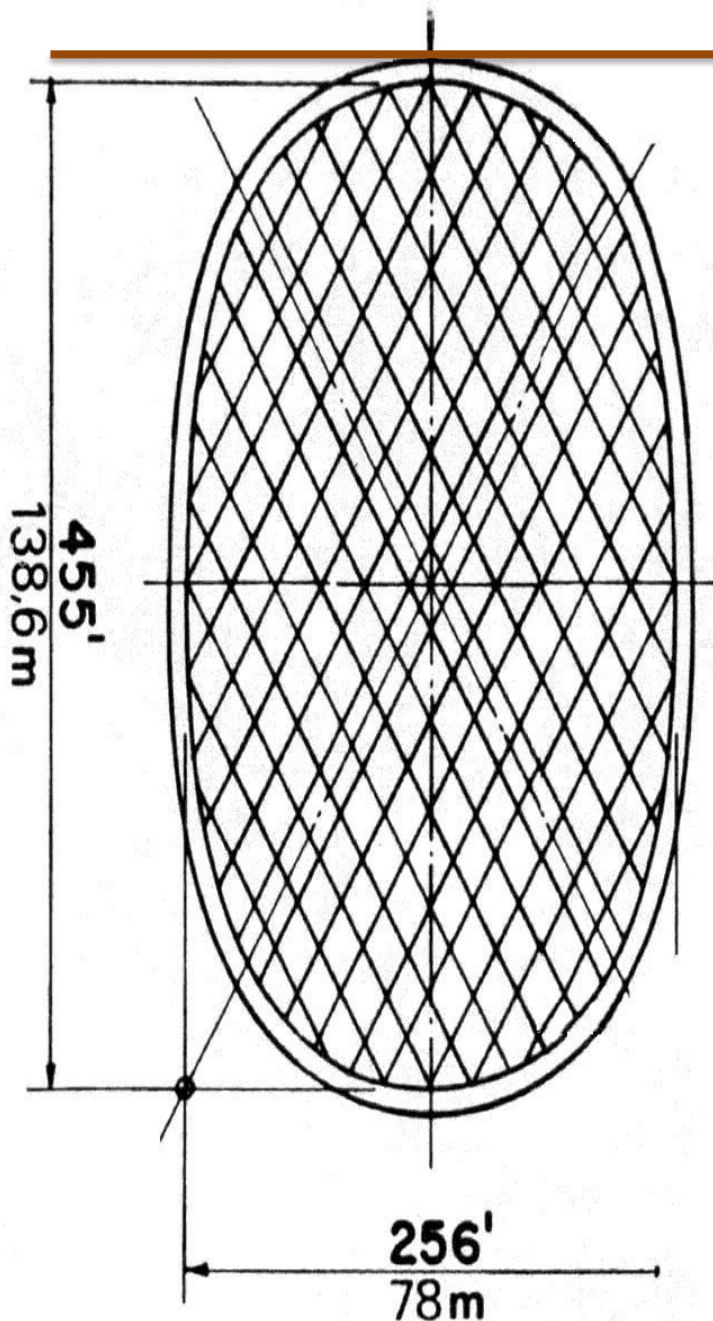


# نمونه هایی از سازه های متکی بر هوا



United states pavilion

غرفه ایالات متحده، نمایشگاه اکسپو ۷۰



پلان تخم مرغی شکل (یک بیضی بزرگ که بین یک بیضی و یک مستطیل قرار گرفته بود)

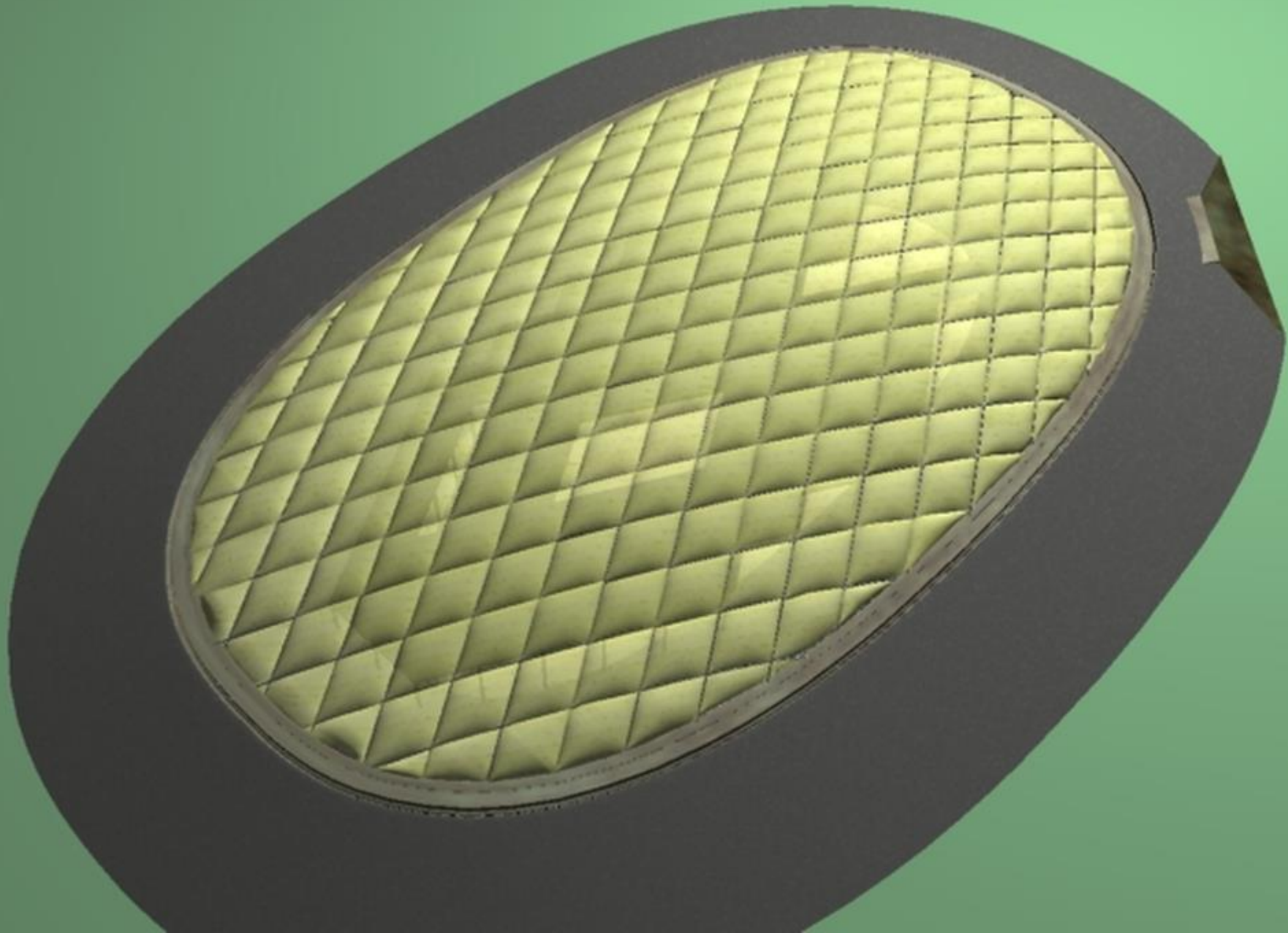
ابعاد: ۱۴۲ متر طول و ۸۳/۵ متر عرض

پوشش سقف: یک پوسته فایبر گلاس با پوشش وینیل

فاصله کابل ها از یکدیگر : ۶ متر

فرم الماس گونه کابل ها باعث صرفه جویی در مصالح (۲۵٪ کمتر از فولاد)، اصلاح تخلیه آب باران، کاهش مقدار کابل های لازم در حلقه و فراهم کردن یک مقطع عرضی آئرو دینامیک بهتر شده است.

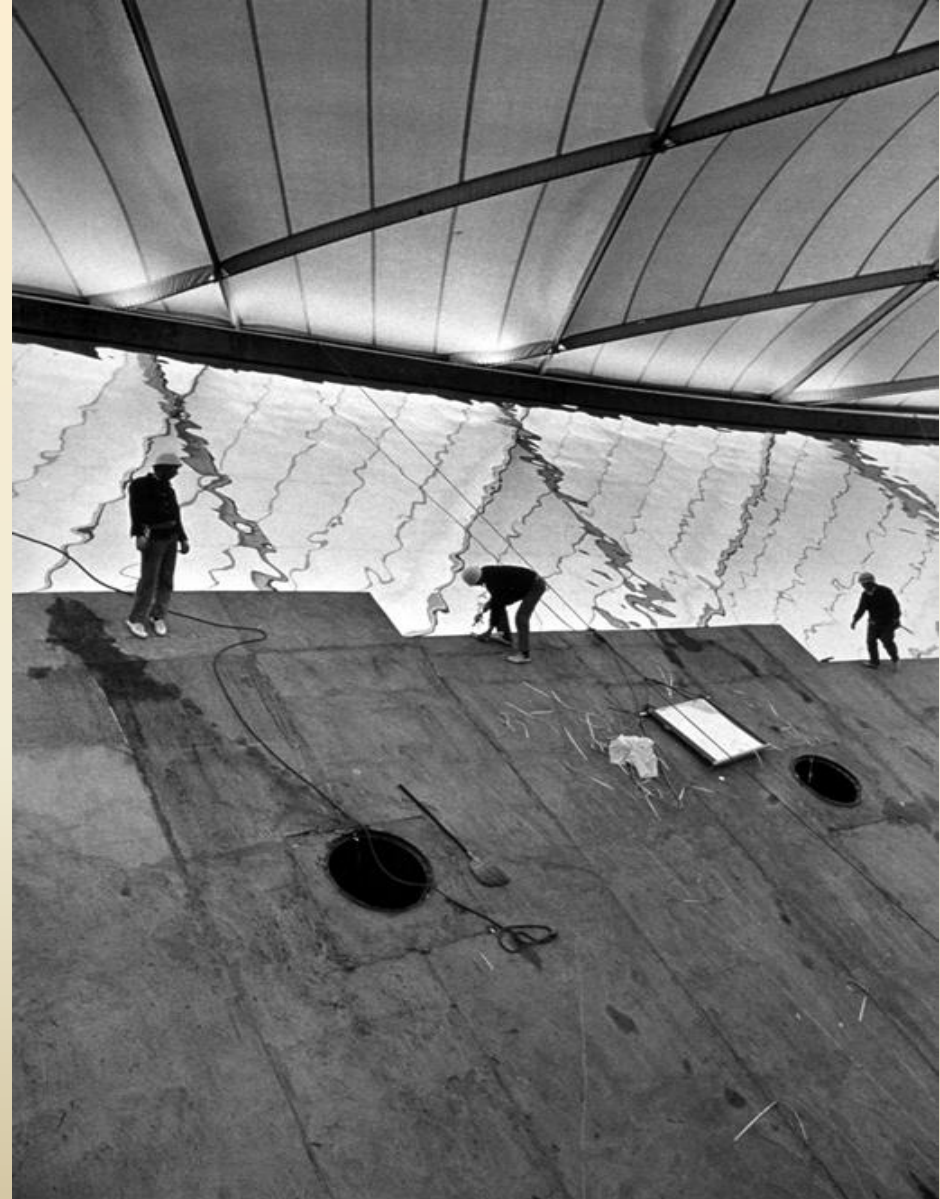
نیروی رانش داخلی پوسته بوسیله یک تیر فشاری محیطی از جنس بتن مسلح مقاوم شده است ، که مقطع عرضی آن ۲/۱ متر ارتفاع و ۵/۳ متر عرض را نشان می دهد.





روش های ساخت، فناوری های نوین اجرایی ساختمان و جزئیات اجرایی

# نما های داخلی



روش های ساخت، فناوری های نوین اجرایی ساختمان و جزئیات اجرایی

---





Silver Dome

گنبد نقره ای



## مشخصات و ویژگی ها

- خیز کم

- سقف متکی بر هوا

- کابل های مهارى الماس گونه

- یک حلقه پیرامونی (یک هشت ضلعی غیر منتظم محاط در یک بیضی بزرگ است)

- ابعاد: ۲۲۰ متر طول و ۱۵۹ متر عرض

- سازه آن ترکیبی از بتن مسلح و مقاطع فولادی می باشد.

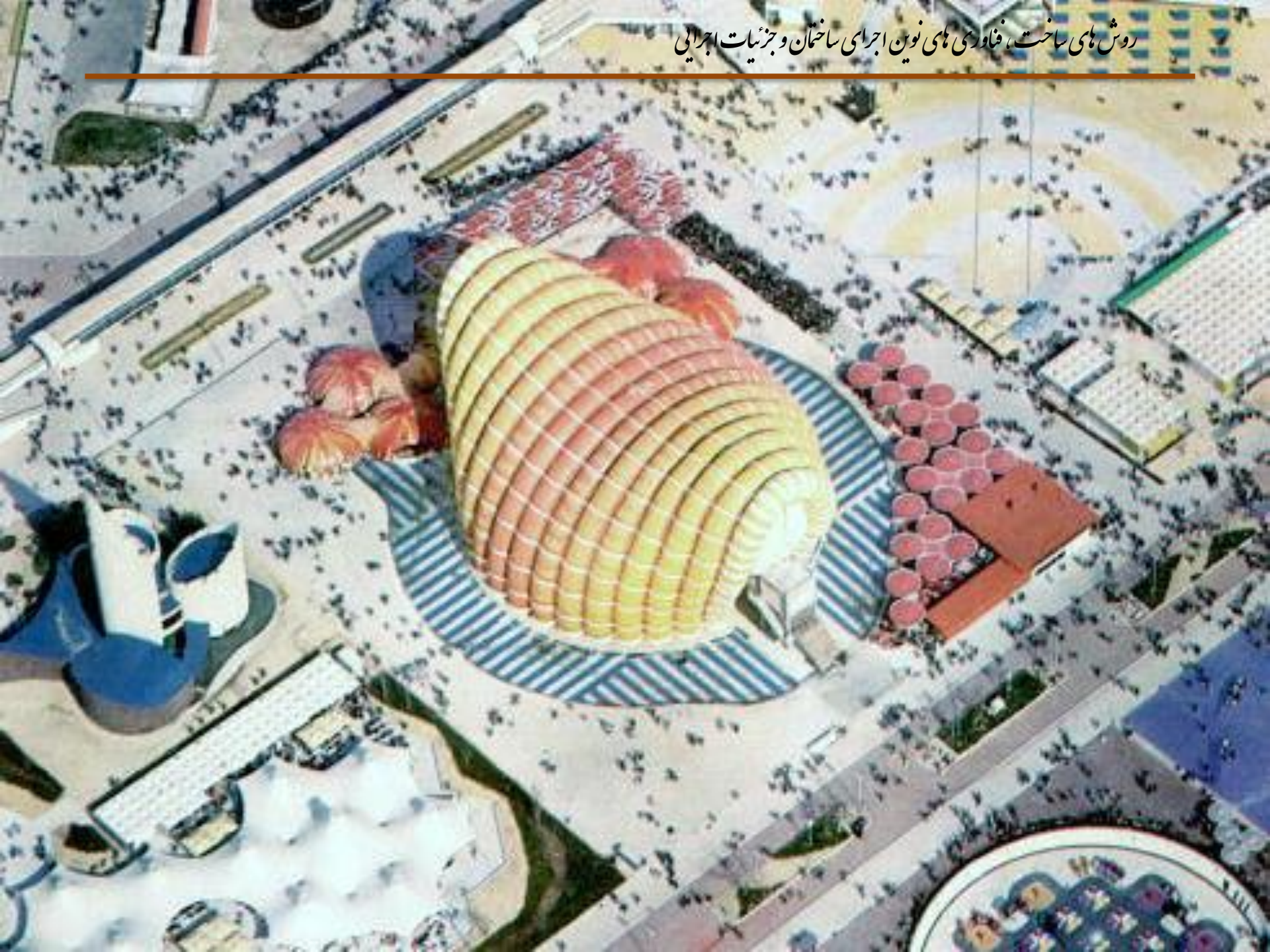
- پوسته سقف: فایبر گلاس با پوشش تفلون

# نمونه هایی از سازه های پر شده از هوا

Fuji pavilion

غرفه فوجی ، نمایشگاه اکسپو ۷۰





■ در پلان به شکل دایره می باشد.

■ از این فرم دایره ای ۱۶ عدد قوس پر شده از هوا که هر یک دارای ۷۸ متر طول و به قطر ۴ متر منشعب شده اند.

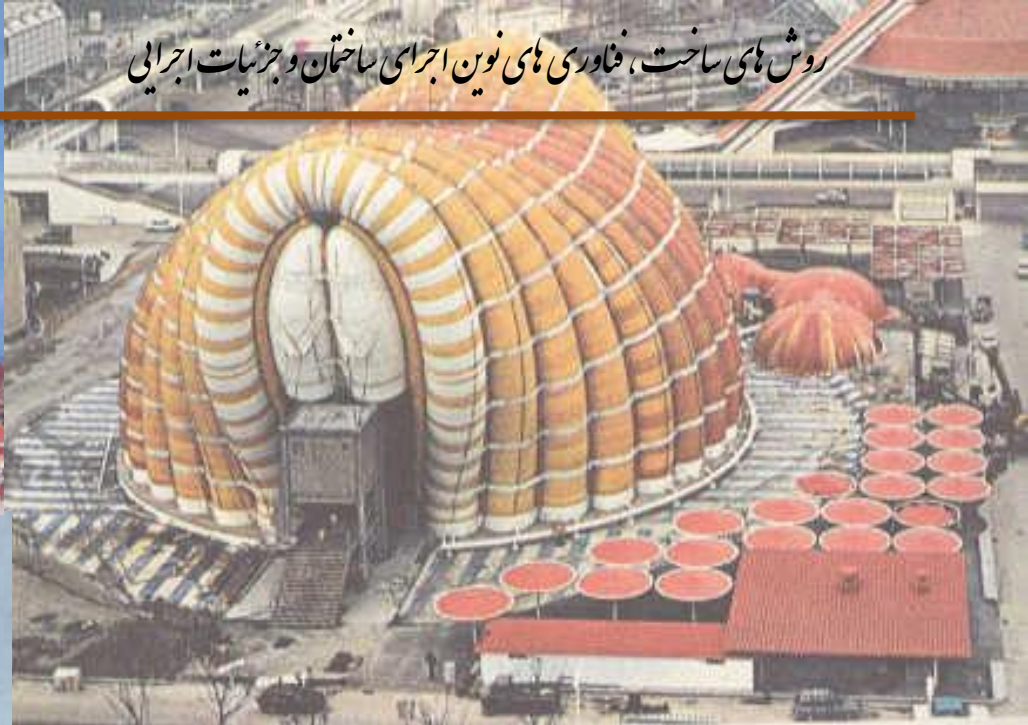
■ در هر پایه انتهایی قوس ها بیشتر نزدیک به هم بوده و به طور جسورانه ای بالای قوس با ارتفاع بیشتر طراحی شده است.

■ قوس ها با قطر زیاد از پوسته پلی وینیل با رنگ های قرمز و زرد روشن با یک پوشش ضد آب بیرونی و یک پوشش PVC داخلی برای کاهش اتلاف هوا ساخته شده اند.





روش های ساخت، فناوری های نوین اجرایی ساختمان و جزئیات اجرایی



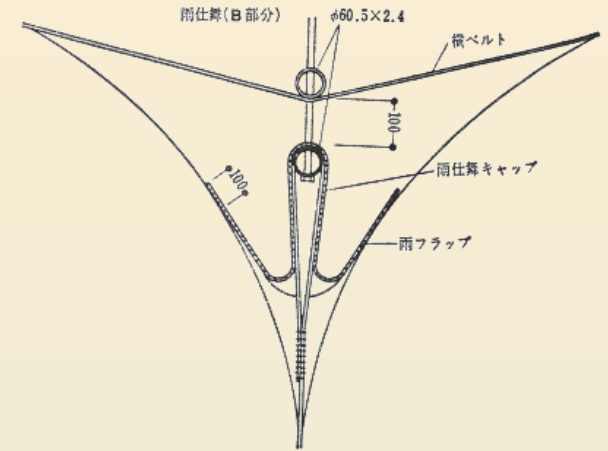
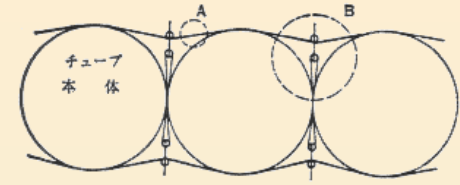
روش های ساخت، فناوری های نوین اجرایی ساختمان و جزئیات اجرایی



FUJJI PAVILION

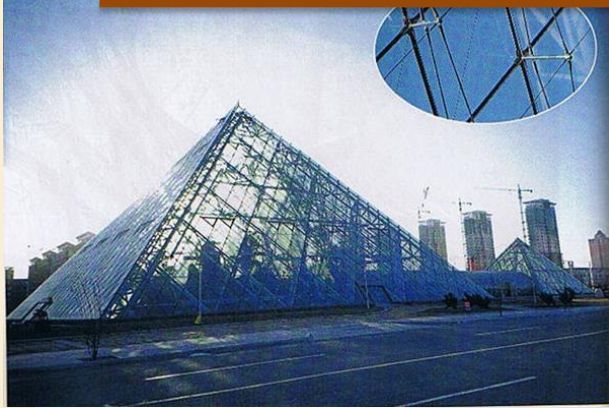
# روش های ساخت، فناوری های نوین اجرایی ساختمان و جزئیات اجرایی

横ベルトと雨仕舞



## منابع و ماخذ

- ۱- فولر مور ، درک رفتار سازه ها ، ترجمه دکتر محمود گلابچی
- ۲- پروفیسور هینو انگل ، سیستم های سازه ، ترجمه علی گل صورت پهلویانی
- ۳- ماریو سالوادوری ، سازه در معماری ؛ ترجمه دکتر محمود گلابچی
- ۴- انکس جی مک دانلد ، سازه و معماری ، ترجمه حمید حسین مردی و وحید تقی یاری
- ۵- مجله معماری و فرهنگ ، شماره ( ) ، سازه های پنوماتیک ، ترجمه حسین مدی
- ۶- سایت [www.iransaze.com](http://www.iransaze.com)



## نمای اسپایدری



## • نمای شیشه ای اسپایدر

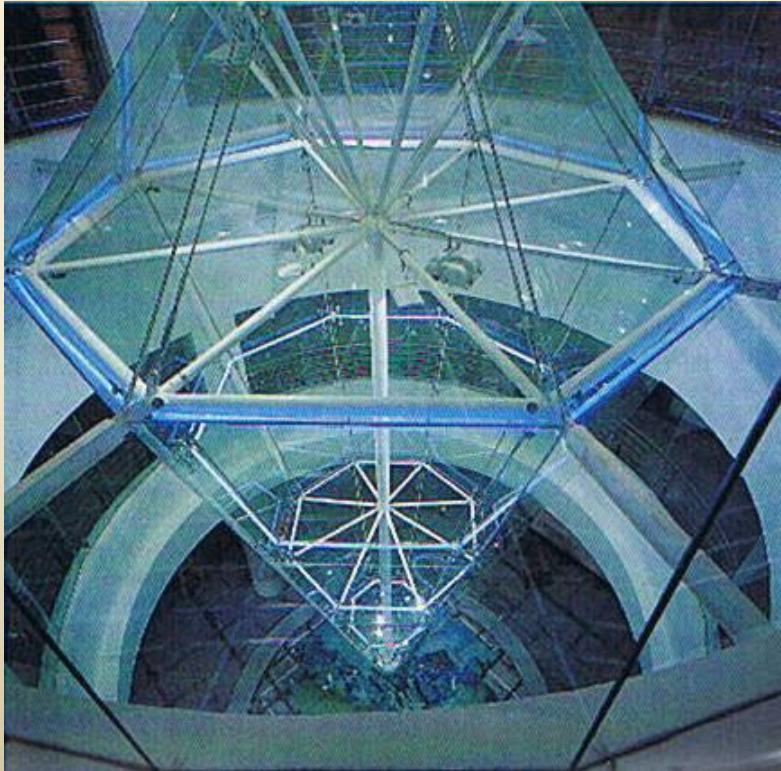
- معماران فلاق و پیشرو همزمان با گسترش سبک های مدرن در ساختمان به دنبال نمای شیشه ای مدرنی بودند که در آن مداخله دید با کمترین میزان استفاده از فریم و فلزات با بالاترین سطح ایمنی و ایزولاسیون بالا توأم امکان پذیر گردد.

- مدود ۲۰ سال است که نماهای شیشه ای اسپایدر و معلق زینت بخش فرودگاه های بزرگ، ساختمان های تجاری و اداری و مراکز خرید می باشد و طراحان و معماران به نام هرکدام با سلیقه خود بادیونها و متعلقات آن را طراحی و به صورت تکنیکی توأم با هنر به رف کشیده اند

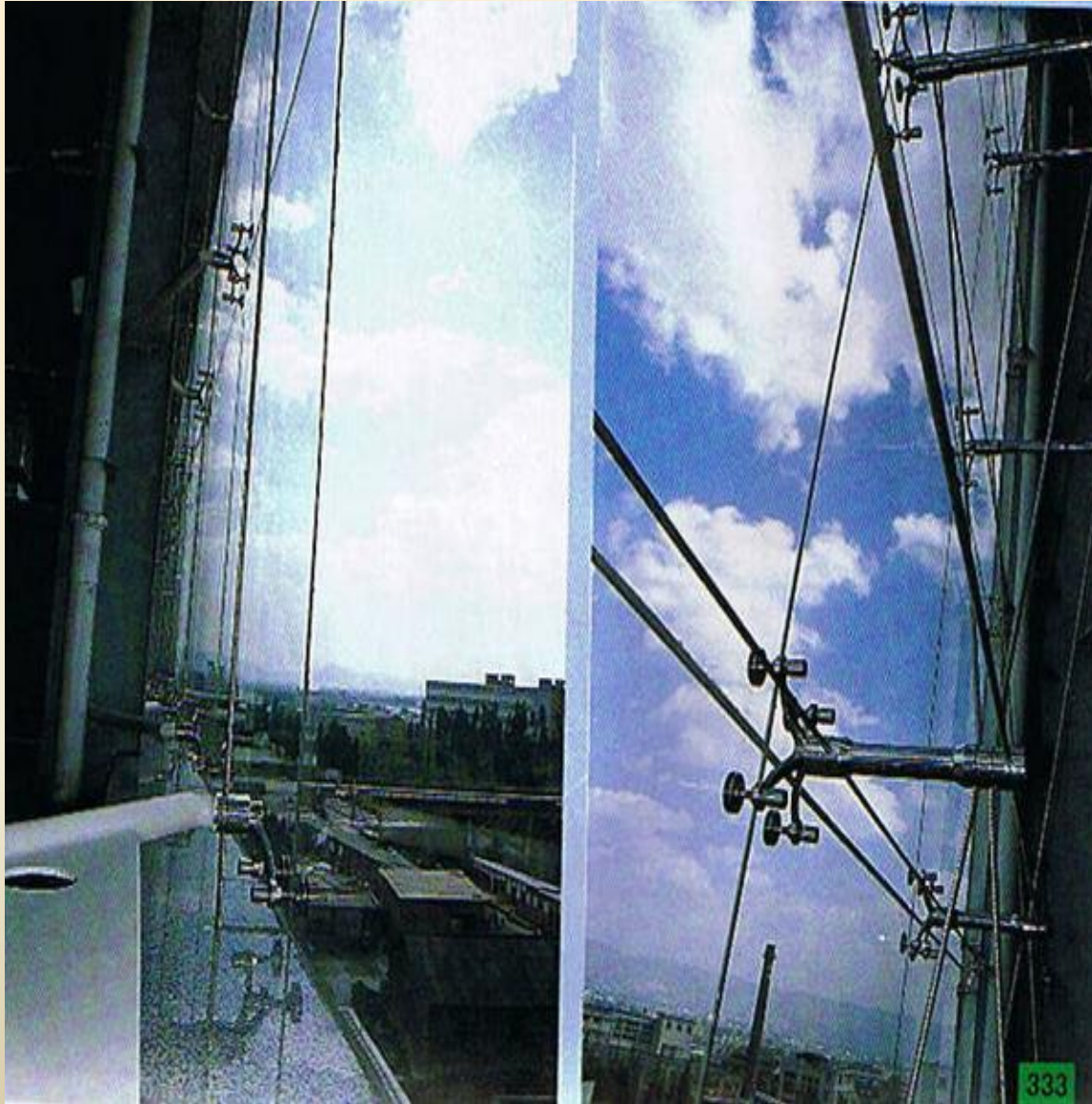
- در این نوع نما پروفیل و قاب فلزی مذف شده و شیشه مستقیماً داخل پنجه اسپایدر قرار میگیرد. از ویژگیهای این نوع نما میتوان به:
  - زیبایی منمصر به فرد
  - ابعاد بسیار بزرگ شیشه
  - دید کامل منظره بدون مزاحمت پروفیل و قطوط عمودی و افقی
  - قابلیت اجرای انواع قوس، هرم، کره و سطوح چند قوسی
- زیر سازی در این نوع نما عموماً فرپای لوله ای لولا شده به کف، کابلهای کشیده شده افقی و عمودی، ترکیب فرپا و کابل میباشد.



روش های ساخت، فناوری های نوین اجرایی ساختمان و جزئیات اجرایی







## اجزای تشکیل دهنده

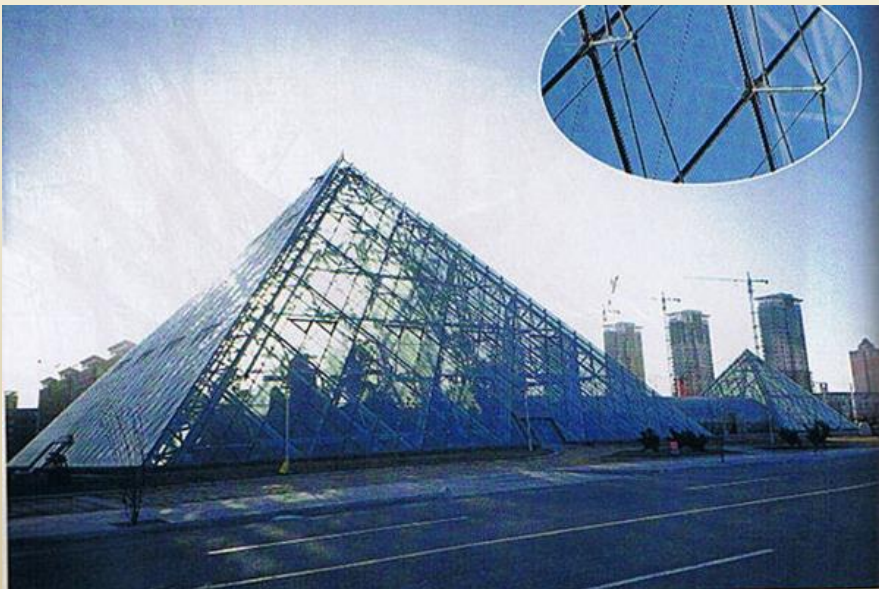
- سازه
- قطعات اسپایدر
- شیشه

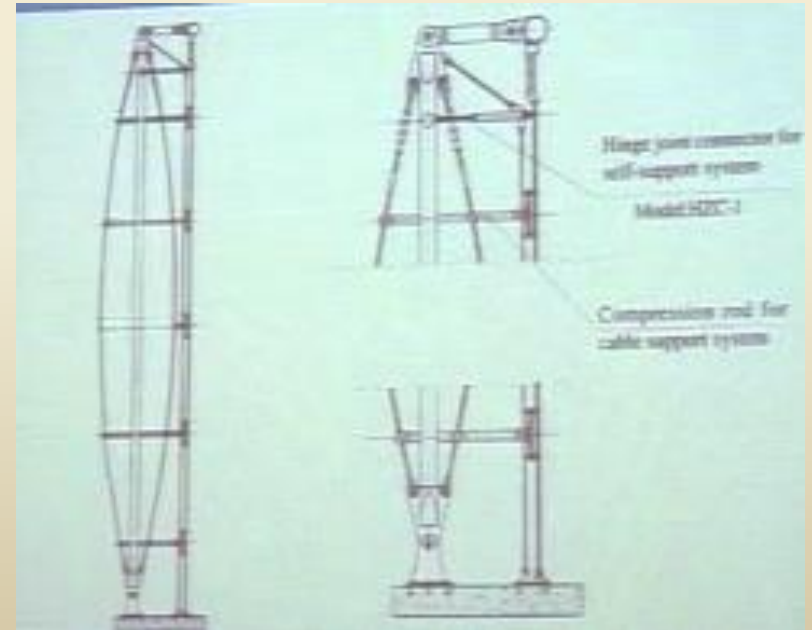
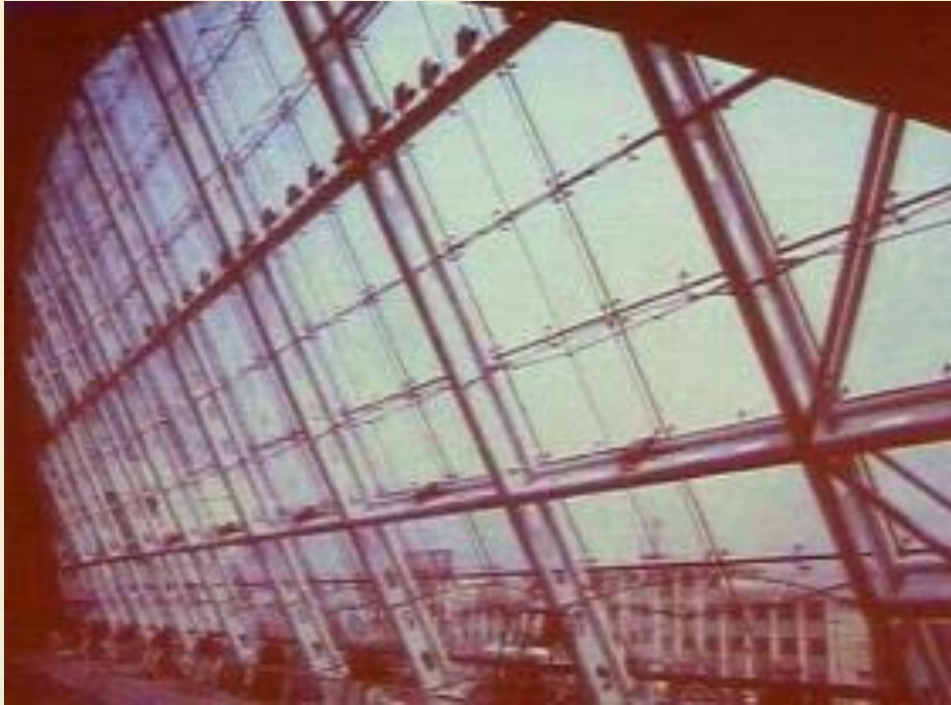


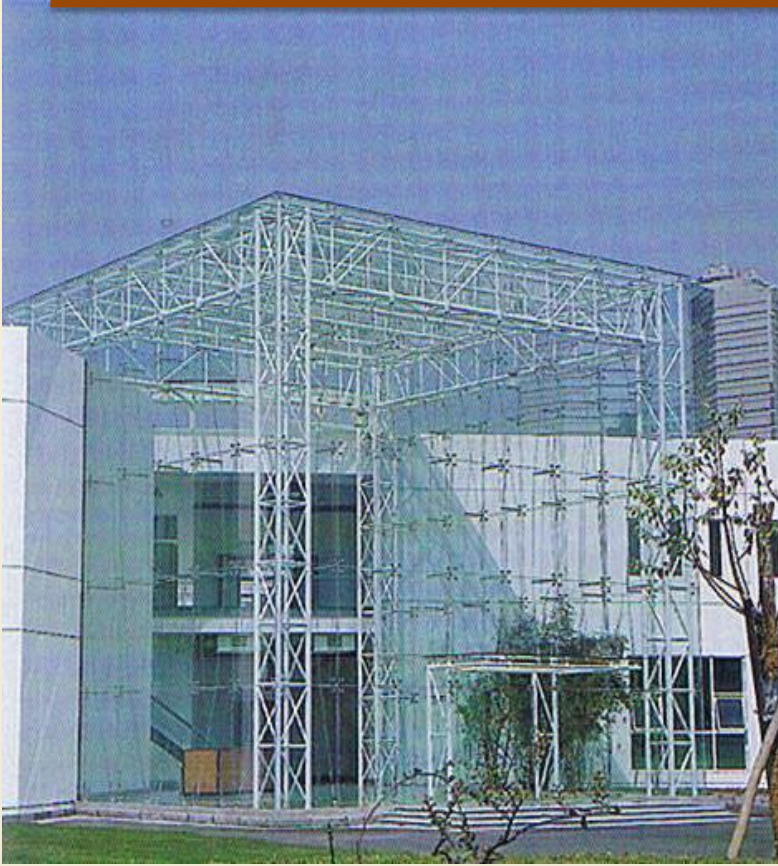
## سازه:

- کابل کششی
- سازه فلزی
- سازه شیشه ای

روش های ساخت، فناوری های نوین اجرایی ساختمان و جزئیات اجرایی







# روش های ساخت، فناوری های نوین اجرایی ساختمان و جزئیات اجرایی





## اجزای تشکیل دهنده نمای اسپایدر:

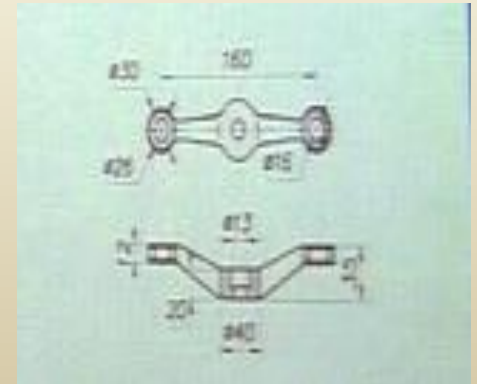
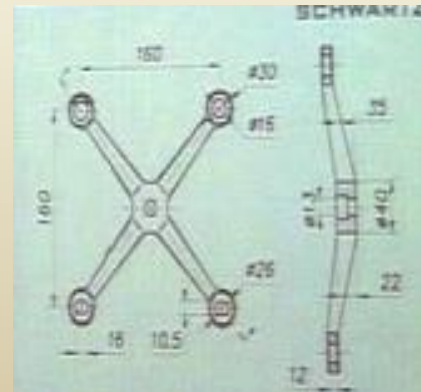
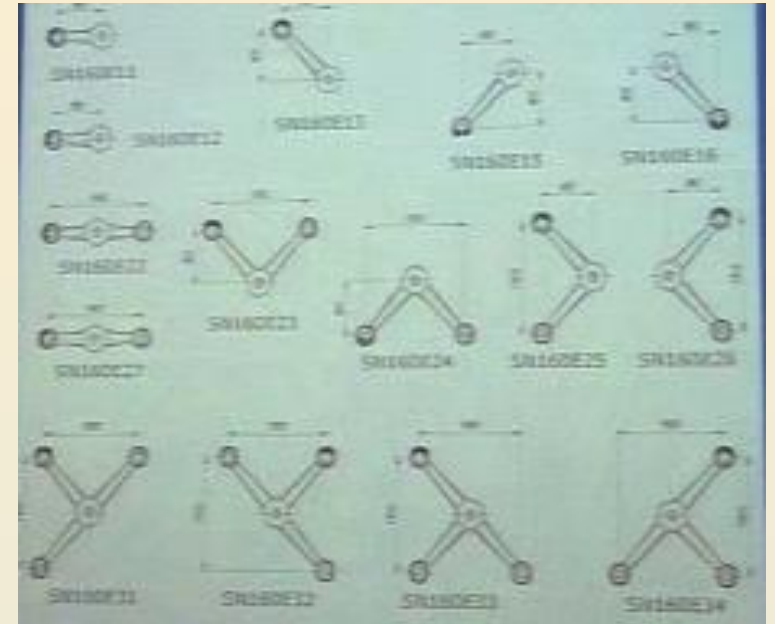
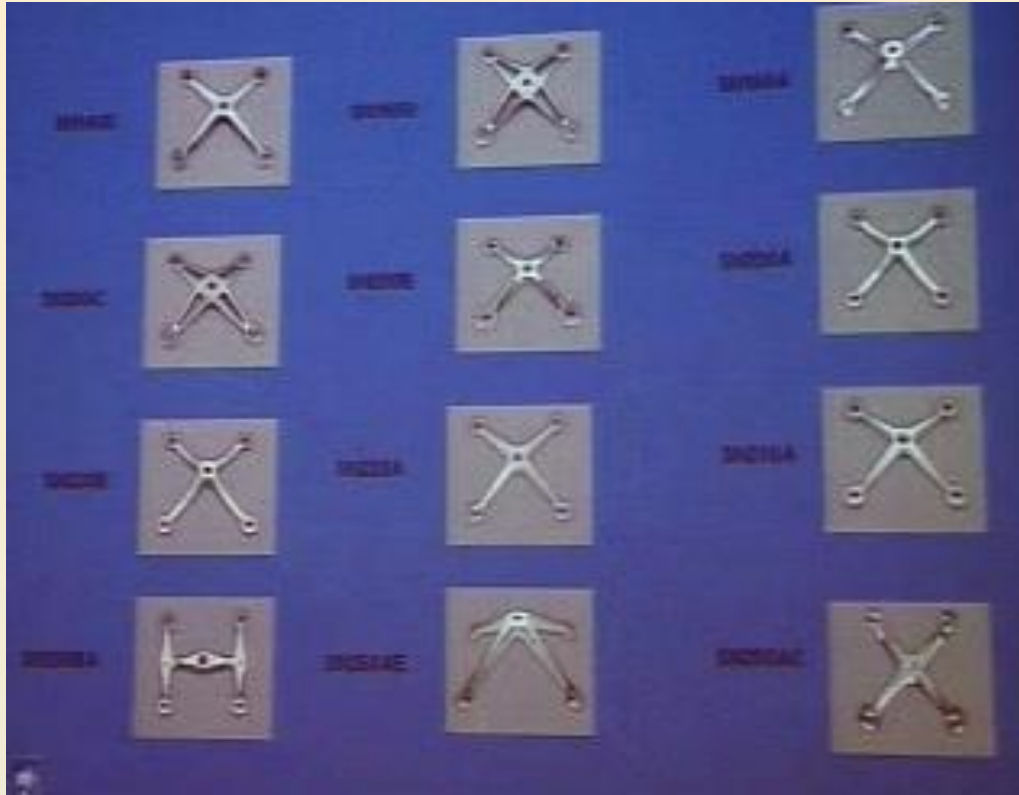
• اسپایدر

• روتل

• شیشه



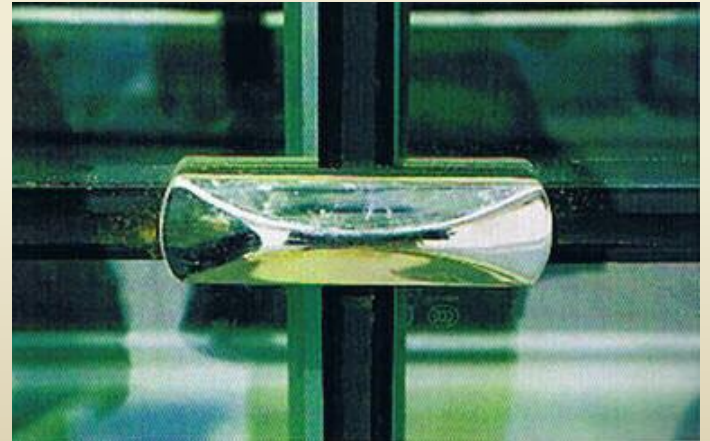
# اسپایدر



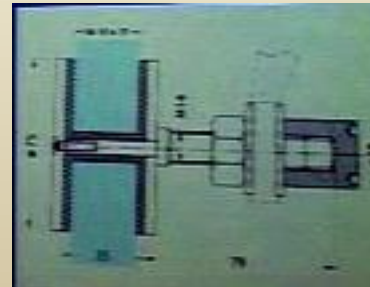
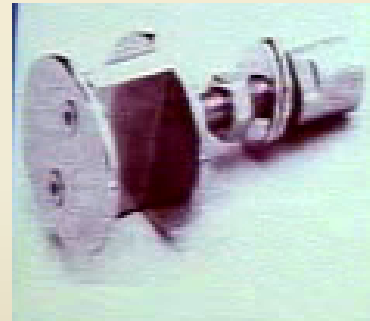
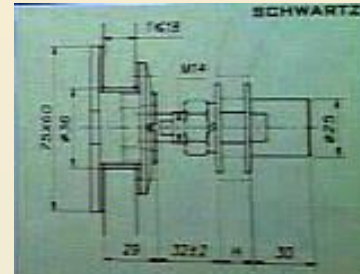
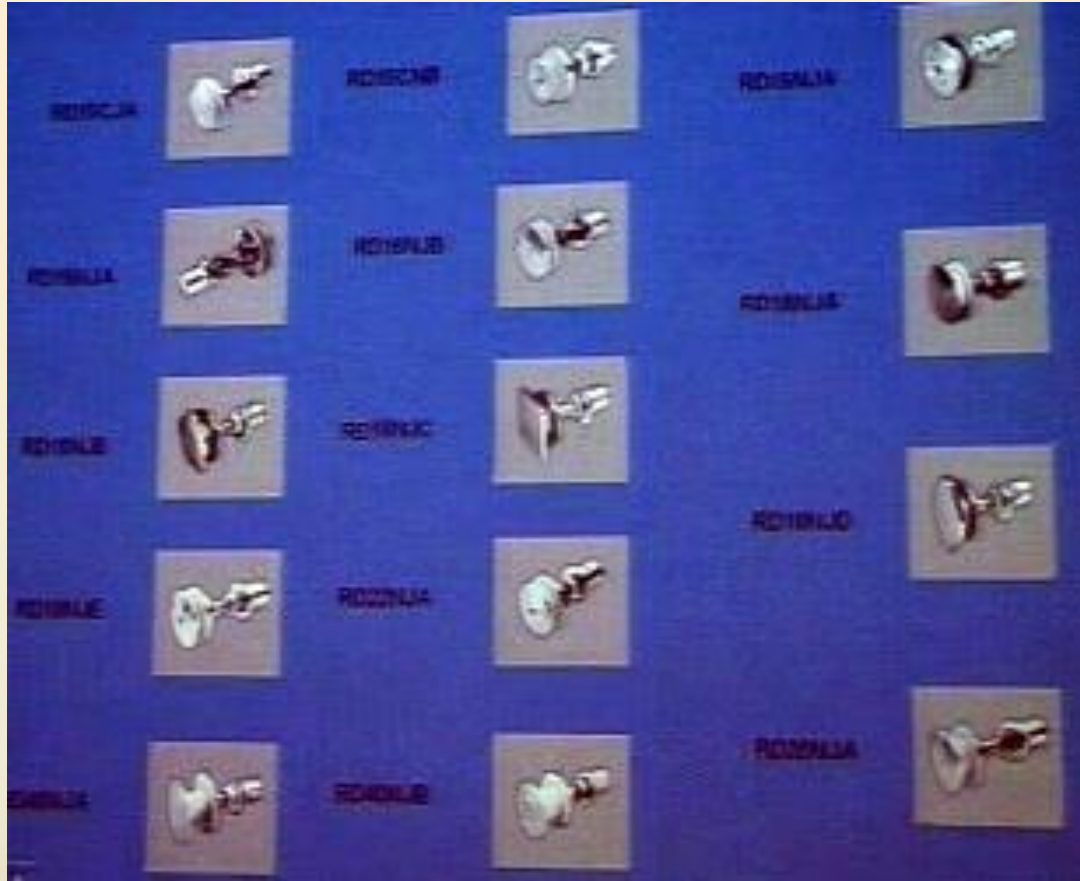




• روتل



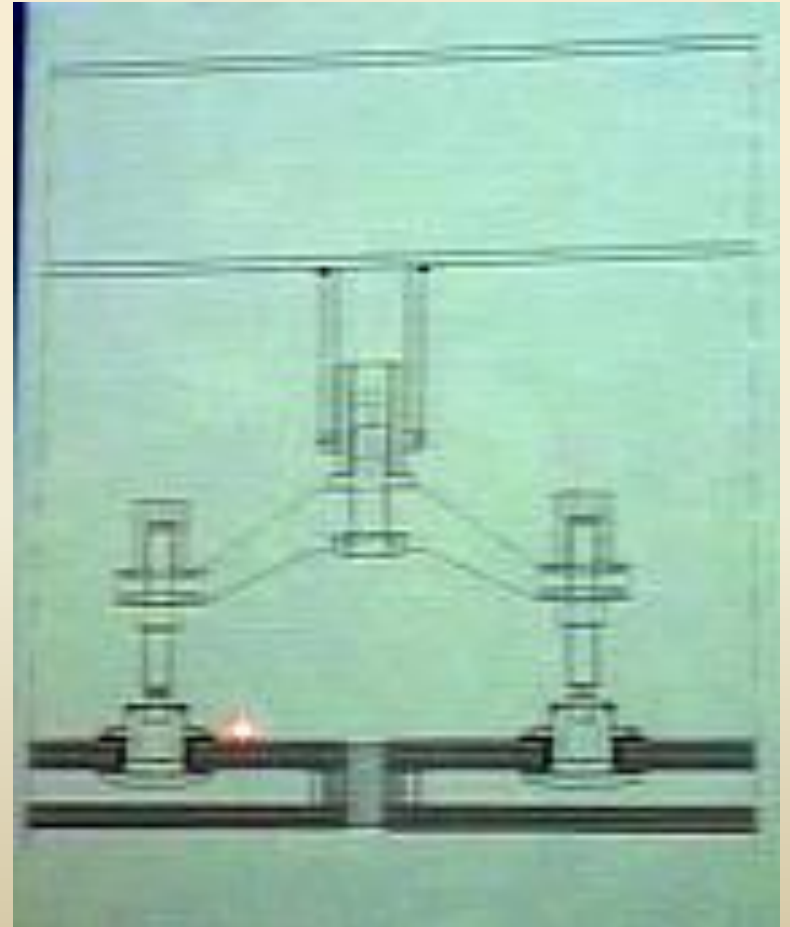
# روش های ساخت، فناوری های نوین اجرایی ساختمان و جزئیات اجرایی



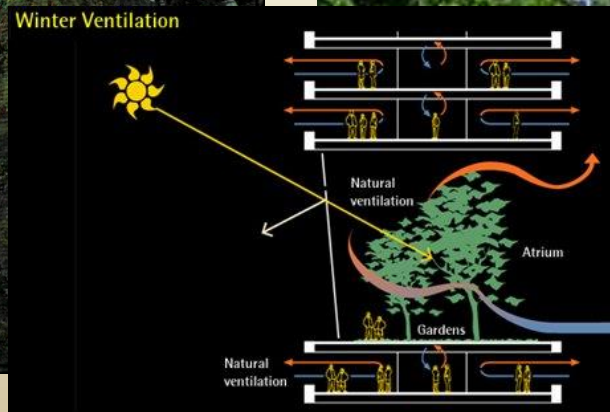


شیشه:



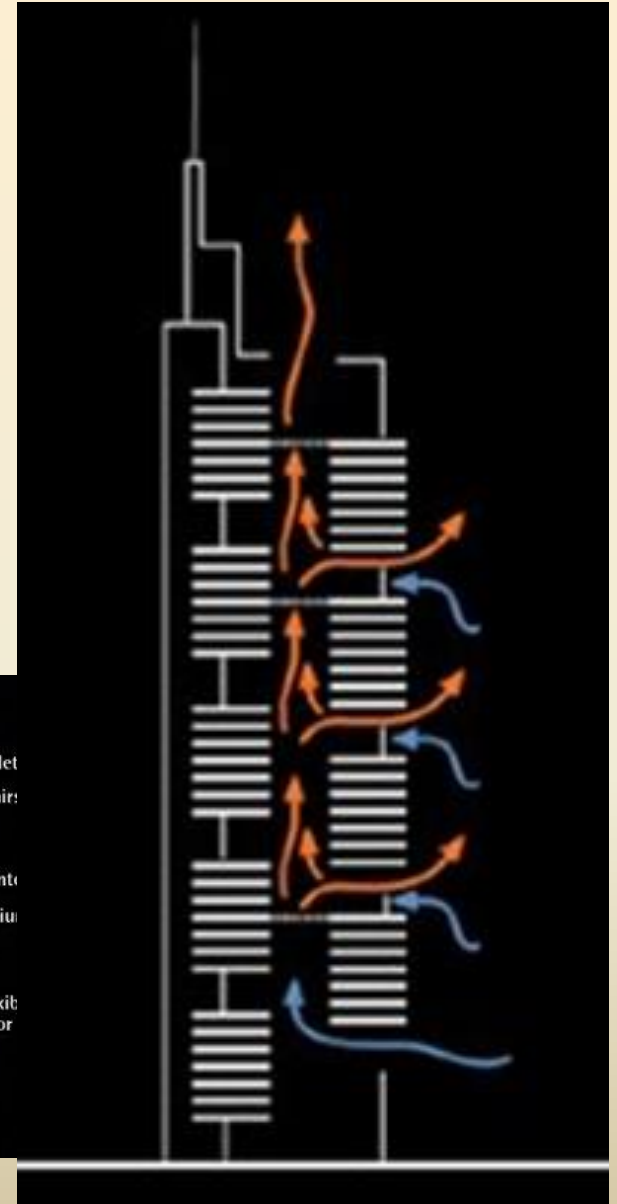
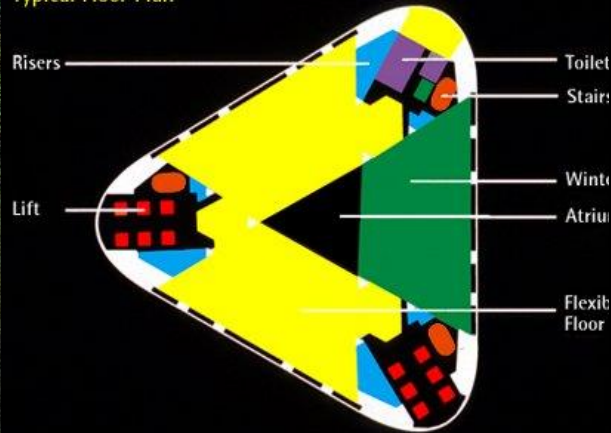


# روش های ساخت، فناوری های نوین اجرایی ساختمان و جزئیات اجرایی

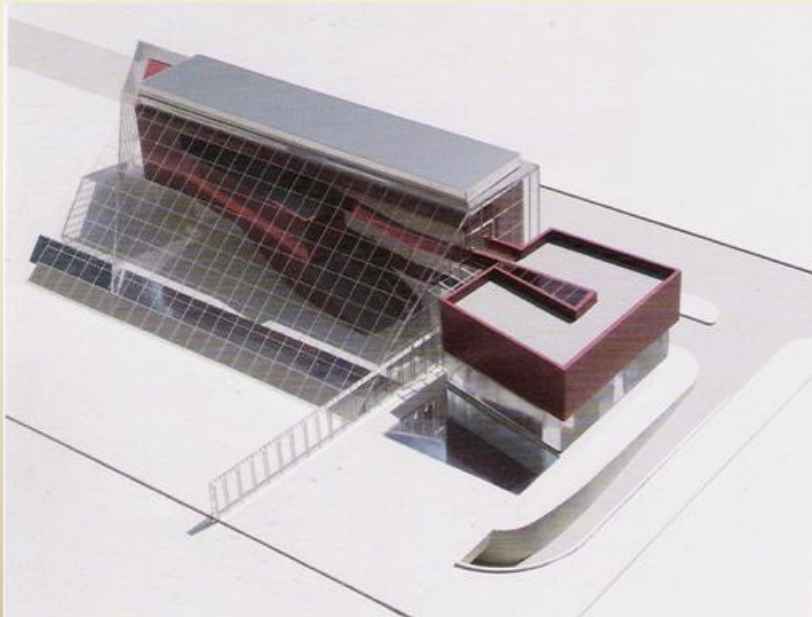




Typical Floor Plan

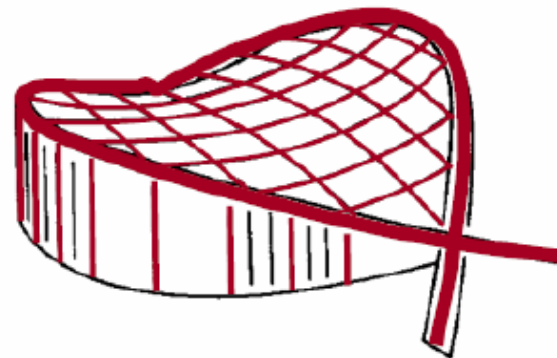


# روش های ساخت، فناوری های نوین اجرایی ساختمان و جزئیات اجرایی



## Cables: roof structures

- One of the first doubly curved saddle-shaped cable supported roof was the Dorton Arena in Raleigh, North Carolina, built in 1952
- The building has dimensions of 92 m x 97 m
- The roof is suspended between two parabolic arches in reinforced concrete intercrossing each other, and supported by columns
- The cable network consists of 47 prestressed cables with diameter varying from 19 mm to 33 mm





## سازه های کابلی و چادری ( پارچه ای )

### Cable structures

- Cables - good resistance in tension, but no strength in compression
- Tent:
  - a cable structure consisting of a waterproofing membrane supported by ropes or cables and posts
  - cables must be maintained in tension by prestressing in order to avoid large vibrations under wind forces and avoid collapse



دکتر عبدالله کیوانی  
هیت علمی دانشکده فنی و مهندسی  
دانشگاه شهید مدنی آذربایجان  
شهریور ۱۳۹۲

## Suspension bridges

- Capilano Suspension Bridge, Canada



## Suspension bridges

- The Akashi-Kaikyo Bridge, Japan: 1991 m span



## Suspension bridges

- Golden Gate Bridge, California, USA: 1280 m span



## Suspension bridges

- **Brooklyn Bridge, USA (the largest from 1883 until 1903):**  
486 m span



## Cable-stayed bridges: examples

- Rio-Antirio bridge in Greece. Longest span: 560 m.  
Total length: 2,880 m.

















# روش های ساخت، فناوری های نوین اجرایی ساختمان و جزئیات اجرایی



# با تشکر از توجه شما

## همواره پایدار باشید

