



دانشگاه سمنان
دانشکده هنر - گروه معماری

سیستم های ساختمانی

سازه های چادری

دکتر سعید مقیمی

۱۴۰۱-۱۴۰۰

مقدمه

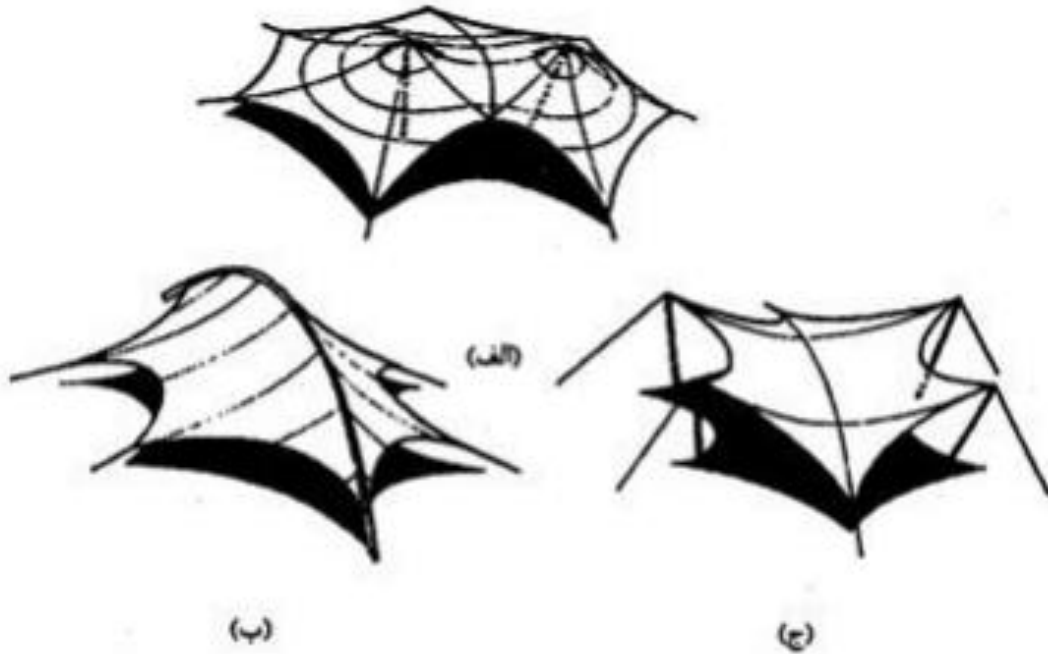


چادر نوعی متفاوت از سازه کابلی با انحنای مضاعف است که در آن فاصله ی بین کابل ها کاهش یافته و به صفر رسیده و سطح آن یک پوسته پیوسته گردیده است.

منبع : گلابچی ، درک رفتار سازه ها



مقدمه



سازه‌های چادری با تکیه‌گاه‌های فشاری مختلف: (الف) دیرک‌های داخلی، (ب) قوس‌های داخلی و (ج) دیرک‌های خارجی

لبه کناری چادر قابل انعطاف بوده و به شکل مقعر است.

نقطه اتصال ممکن است به یک کابل طنابی متصل شود و یا از طریق دکل یا میله مهار فشاری نگاه داشته شود.

منبع: گلابچی، درک رفتار سازه‌ها





در سازه های چادری فرم معماری و عملکرد سازه ای یکی هستند ، به علت ارتباط نزدیک بین ظاهر بصری و رفتار سازه ای درک چنین مفهومی برتی استفاده از این سیستم مشکل نیست



اجزای سازه های چادری



سازه چادری از دو جزء تشکیل شده است؛

۱. پارچه: پوسته کششی نازکی است که نیروی کششی را انتقال میدهد.

۲. عناصر فشاری: قوسها و ستونها که نیروی فشاری را انتقال میدهند.



کاربرد پوشش های چادری در معماری

- ساخت انواع نمایشگاه ها، مراکز خرید و سالن های ورزشی
- از پوشش های چادری می توان به عنوان یک سایه بان استفاده نمود
- گاه این سازه های پارچه ای با فرم خاص خود نقش ورودی بنا را بازی می کنند و گاه به عنوان یک نمای ثانویه جهت تبلیغات یا زیبا سازی به کار می روند
- برای اصلاح شرایط محیطی داخل ساختمان از پوشش های پارچه ای کمک می گیرند. این پارچه ها به عنوان عایق صوتی عمل می کنند و حتی می توانند به عنوان یک پوشش آکوستیک عمل کنند. همچنین در کنترل نور هم بسیار مفیدند. جهت زیباسازی هم از این گونه پوشش ها استفاده می کنند .



در طراحی سازه های پارچه‌ای چهار عامل مورد توجه قرار دارند



- فرم غشا،
- طراحی تکیه‌گاه‌ها،
- انتخاب مصالح مناسب
- طراحی دقیق لبه‌ها و مرزها



فرم غشا



طراح، با انتخاب فرم پایه ی
سازهی چادری، و یا تبین
فرم پیچیدهی مورد نظر و
ترجمهی آن به الگوهای
پایه، منطق باربری، محل
استقرار تکیهگاه ها و نوع
آنها و مصالح ممکن برای
اجرای سازه را نیز مورد
بررسی و فرآیند تصمیم
گیری قرار می دهد



لبه ها و مرز ها

	<p>غشا متقارن، تقویت شده توسط یک تیرک داخلی و لبه های ثابت (متصل)</p>
	<p>غشا متقارن با پلان چندضلعی، تقویت شده توسط یک تیرک داخلی و لبه های انعطاف پذیر (غیر متصل)</p>
	<p>غشا تقویت شده توسط دو یا چند تیرک داخلی و لبه های انعطاف پذیر</p>
	<p>غشا تقویت شده توسط کابل و تیرک های خارجی و لبه های انعطاف پذیر و ثابت</p>

لبه ی چادر همواره تمایل به لرزیدن درمقابل نیروهای باد وسایرنیروهارا دارد، به همین علت معمول لبه چادررا به صورت مقعر میسازند که همواره درکشش باقی بماند واز پارگی آن جلوگیری شود.



	<p>سازه کششی روی یک قوس داخلی در ترکیب با لبه های انعطاف پذیر</p>
	<p>ترکیب هندسی با سطوح کششی روی یک قوس داخلی و لبه های انعطاف پذیر و لبه های خطی ثابت</p>
	<p>پوسته کششی روی بخشی از یک قوس داخلی و لبه های ثابت</p>
	<p>پوسته کششی روی بخشی از یک قوس داخلی و لبه های انعطاف پذیر</p>
	<p>پوسته کششی روی دو قوس داخلی ، لبه های انعطاف پذیر و نقاط اتصال ثابت</p>
	<p>پوسته کششی زین اسبی که اغلب در سازه های کوچک مورد استفاده قرار می گیرد.</p>

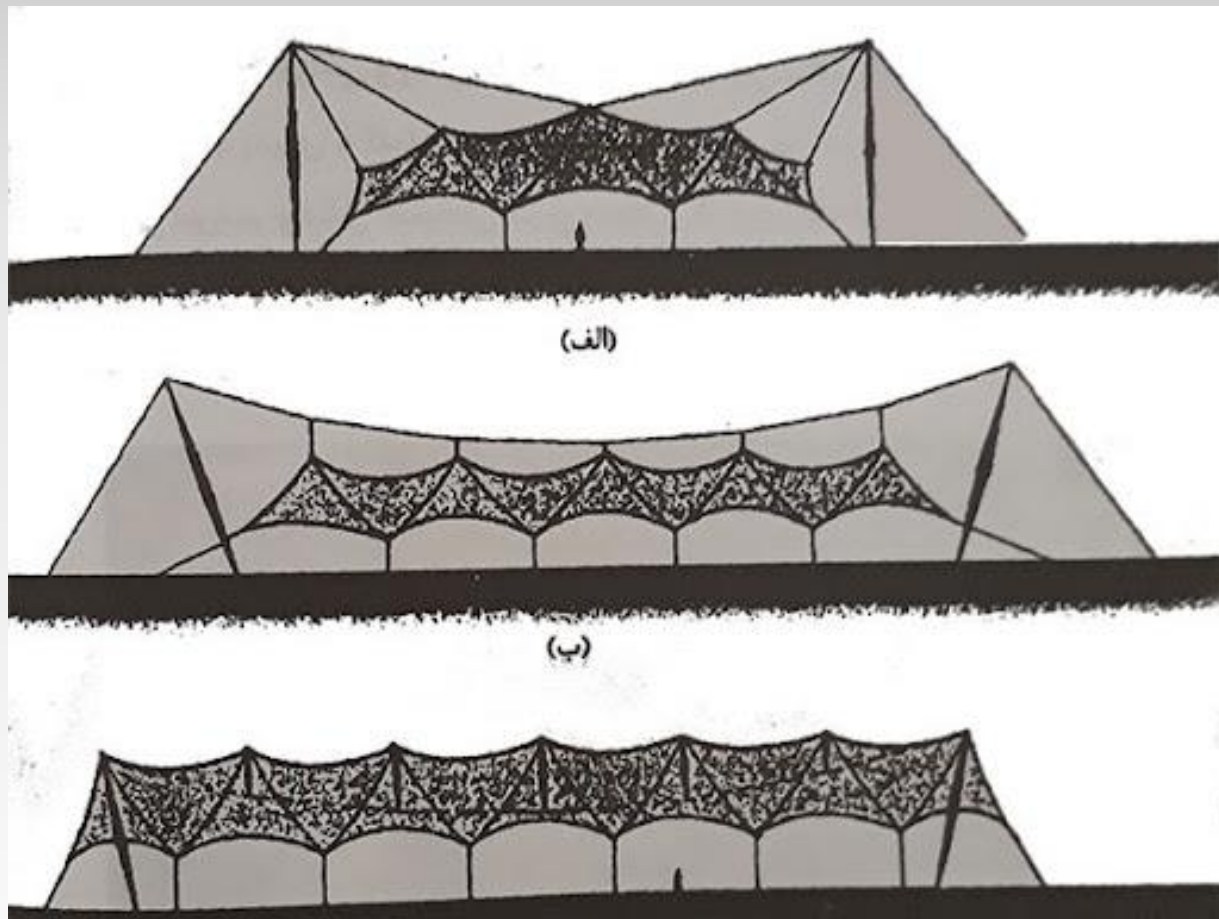
عموما با استفاده از پوششهای چندلایه و نیز کابل های محکم کننده لبه ها و مرزهایی که تنش فراوان ممکن است منجر به آسیب دیدن سازه از همان جا شود را مقاوم سازی می کنند.

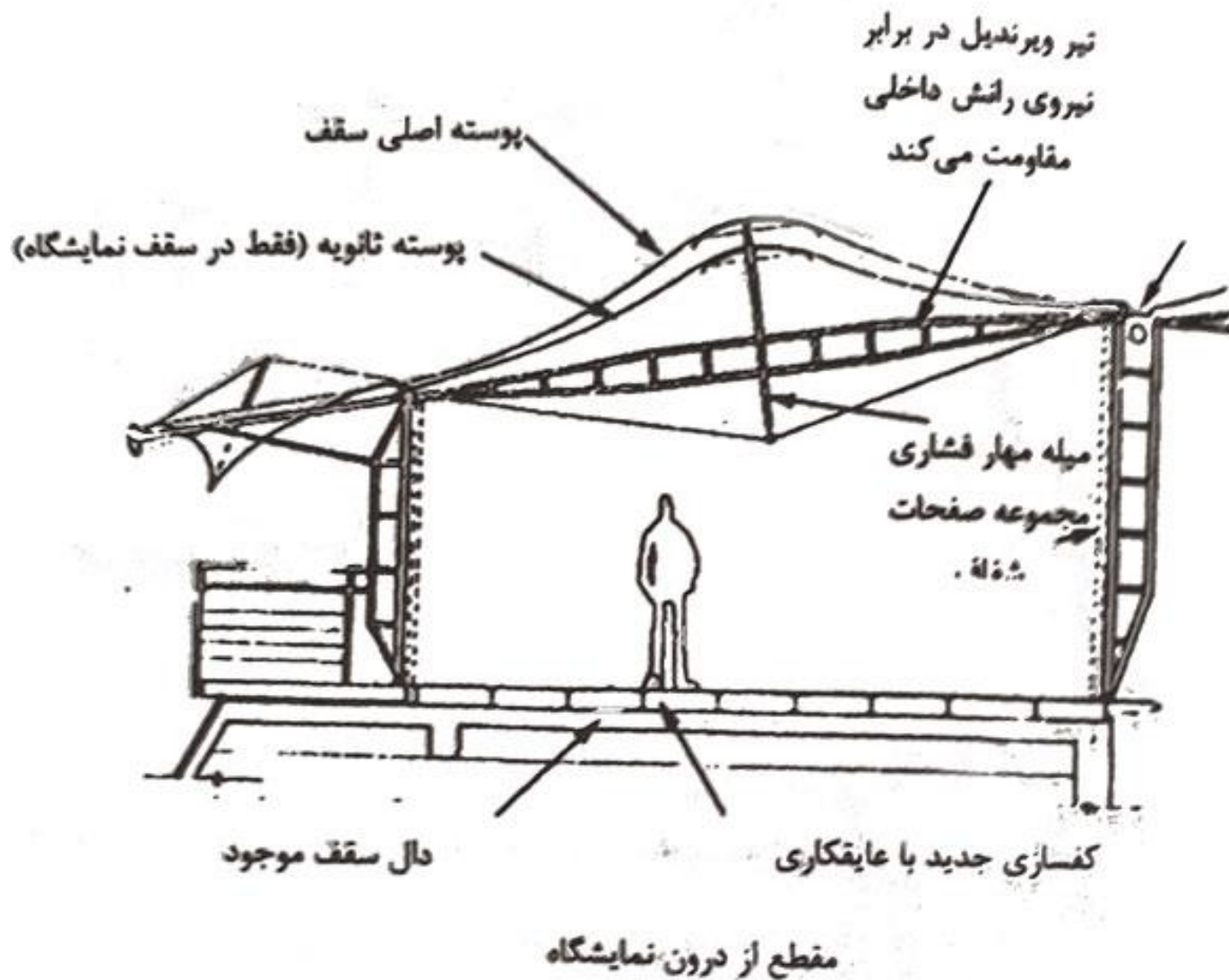


تکیه گاه :

. تکیه گاهها در سازههای چادری به صورت دیرکهای خارجی، کابلهای معلق از دیرکهای خارجی و دیرکهای داخلی هستند

رفتار تکیهگاهها رفتاری خطی و همانند دیگر سازههای خطی ست و از این منظر شباهتی به رفتار سازههای غشاها ندارد



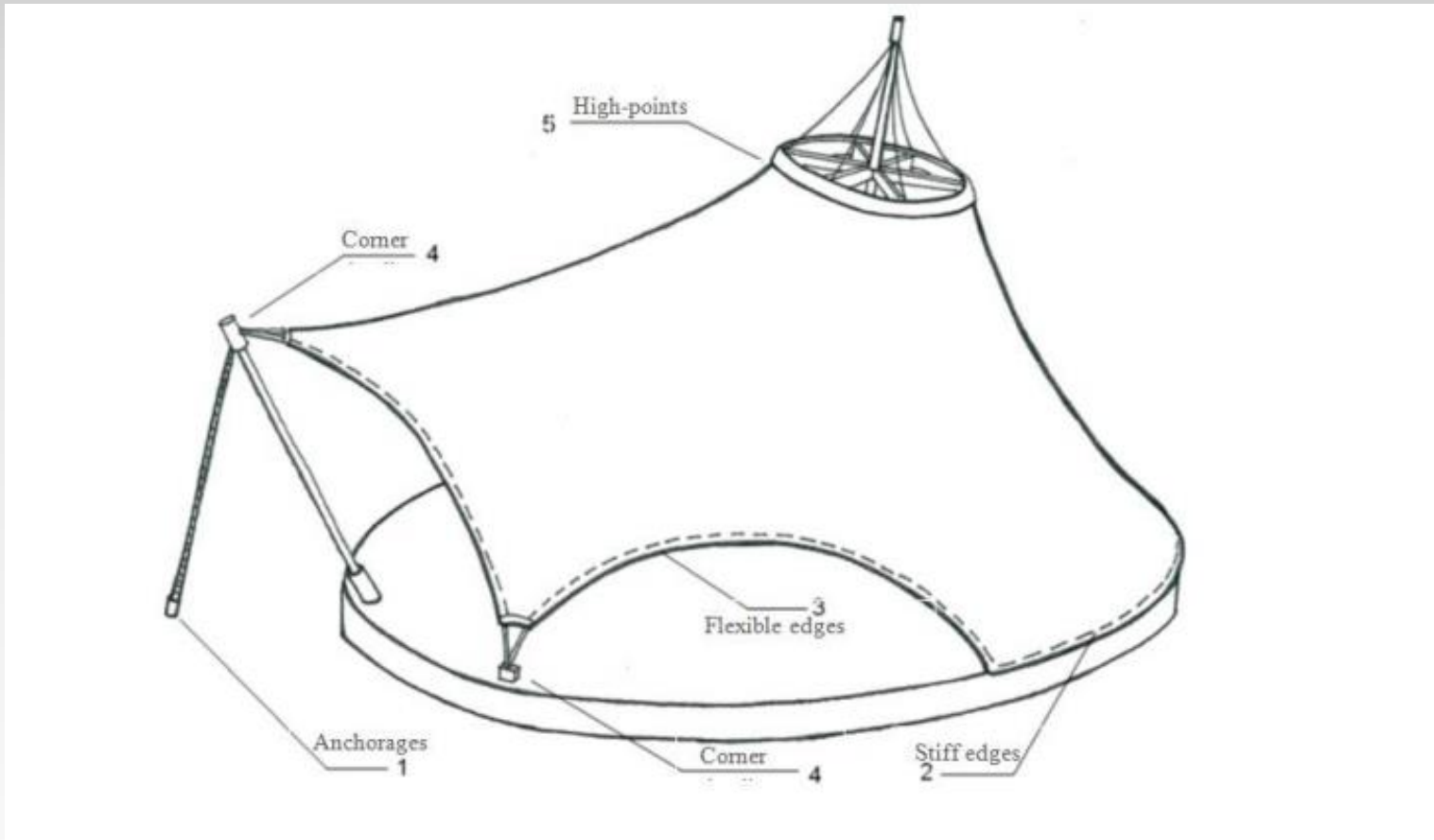


مصالح:

. چادر ها معمولا برای استفاده در سازه های موقت در نظر گرفته میشوند.(پارچه مقاومت کمی در برابر نور خورشید دارد .)

استفاده از پوسته های فایبر گلاس و تفلون دایونت عمر مفید پوسته های چادری را به بیش ۲۰ سال افزایش داده است.





مزایای چادرها:

- پوشش دهانه های وسیع:
اصلی ترین مشخصه سازه های پوسته ای دهانه ی وسیع آن هاست که می توان با صرف هزینه اندک ، فضایی گسترده را پوشش داد
- -طراحی زیبا و نو:
این سازه ها با تنوع رنگی بسیار و فرم های خالقانه و پویا ترکیب جدیدی از احجام را خلق نموده که با دنیای نوین امروز سازگاری دارد. برای آن ها می توان بدون هیچ محدودیتی شکل و ساختار سطحی در نظر گرفت تا سازه های منحصر به فردی خلق شود.
- -کاهش مصرف انرژی:
این پوشش ها اغلب نور را به خوبی از خود عبور می دهند. بنابراین در طول روز به نور مصنوعی نیاز نبوده و فضا توسط نور طبیعی به خوبی روشن می شود. نور وارد شده به فضا نور یکنواخت بوده و احساس آسایش افراد را به خوبی تامین می نماید.
- . -سرعت اجرا:
چون دوخت و اتصال قطعات، تولید کابل های فولادی ، سازه های فلزی و ... در کارخانه انجام می شود و قطعات پیش ساخته به محل منتقل می شوند، نصب و برپایی سازه به سهولت و با سرعت بسیار بال در محل انجام می گیرد. -
- صرفه اقتصادی
: سرعت اجرا ، قابلیت ایجاد دهانه های وسیع ، صرفه جویی در مصالح و انرژی و نیز هزینه تعمیر و نگهداری اندک ، صرفه اقتصادی این پوشش ها را تبیین می نماید



مزایای چادرها:

• ایمنی:

این سازه ها بسیار سبک بوده و در برابر زلزله نسبتاً مقاوم هستند. در صورت تخریب نیز نسبت به سازه های صلب خطرات کمتری به همراه دارند. هم چنین مقاومت آنها در مقابل حریق نیز افزایش یافته و میزان شعله وری، گسترش حریق و دود ساطعه از مصالح نیز تحت کنترل قرار گرفته است. -

قابلیت برچیدن و نصب مجدد:

این سازه ها می تواند به راحتی برچیده شده و به محل دیگری حمل شوند و در مدت کوتاهی مجدداً برپا شوند.

-تنوع:

این پوسته ها قابلیت استفاده در تمامی اقلیم ها را دارند. با انتخاب مصالح مناسب در هر آب و هوایی قادر به ایجاد شرایط آسایش هستند. به عنوان مثال در اقلیم گرم چادر ها نقش سایه بان داشته و با ایجاد سایه می تواند دمای فضای تحت پوشش را کاهش دهد. در اقلیم سرد نیز می تواند با عبور نور و ایجاد خاصیت گلخانه ای به گرم شدن فضا کمک نماید. ا

-قابلیت بازیافت:

طول عمر یک پارچه روکش دار بین ۱۵ تا ۳۱ سال است. "فراری" و "سول وی" فرایند بازیافت را با موفقیت استفاده کردند. ابتدا پارچه روکش دار استفاده شده به قطعات کوچک ریز می شود. پلی استر و PVC از هم جدا می شوند. نهایتاً پودر PVC و پارچه ی پلی استر خواهیم داشت



نمونه های موردی

فرودگاه بین المللی سلطان عبدالعزیز

۱۹۸۲

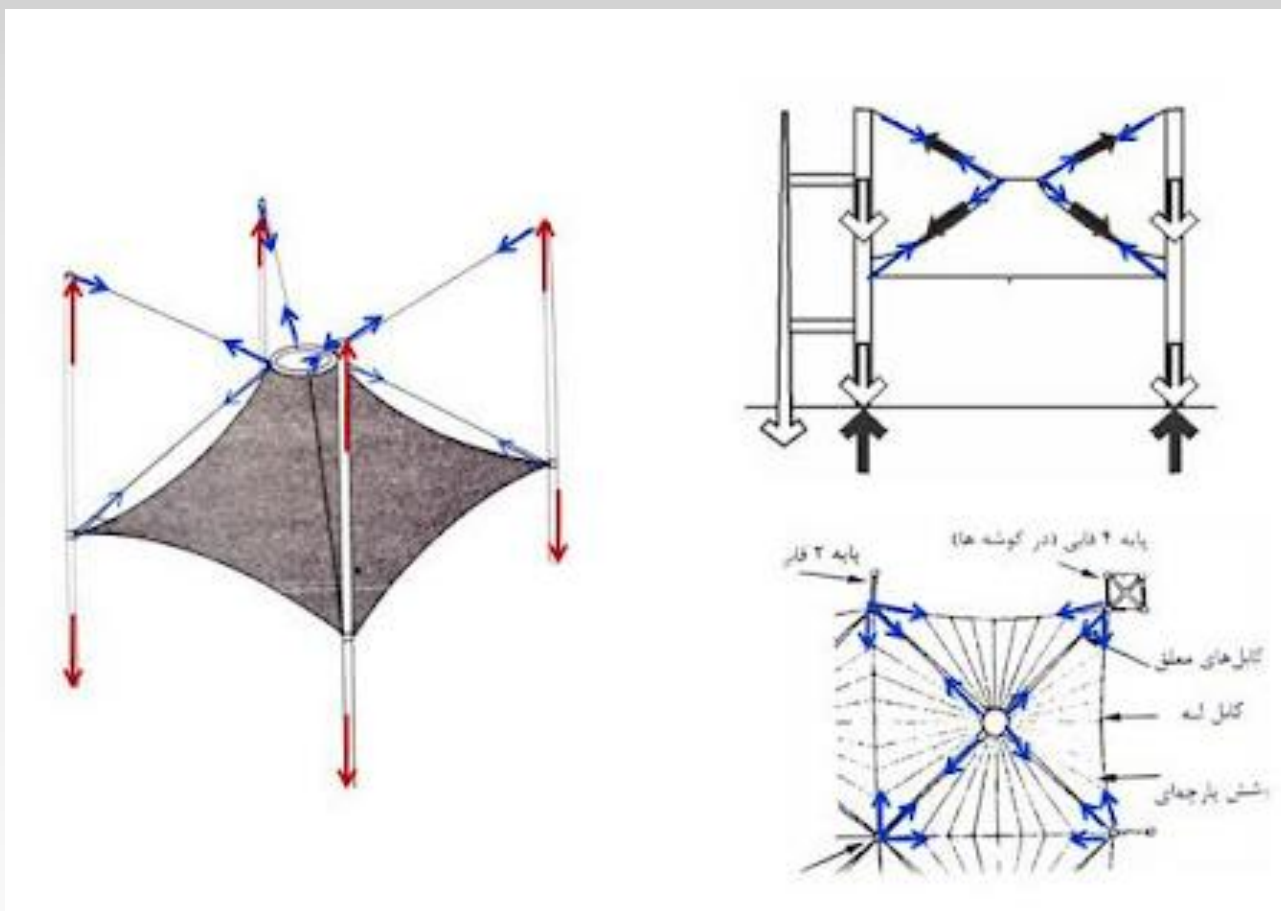
جده عبرستان

مهندس معمار:

اوئینگز، اسکیدمور و مريل



نمونه های موردی



نمونه های موردی

استادیوم ریاض

۱۹۸۶

ریاض عبرستان

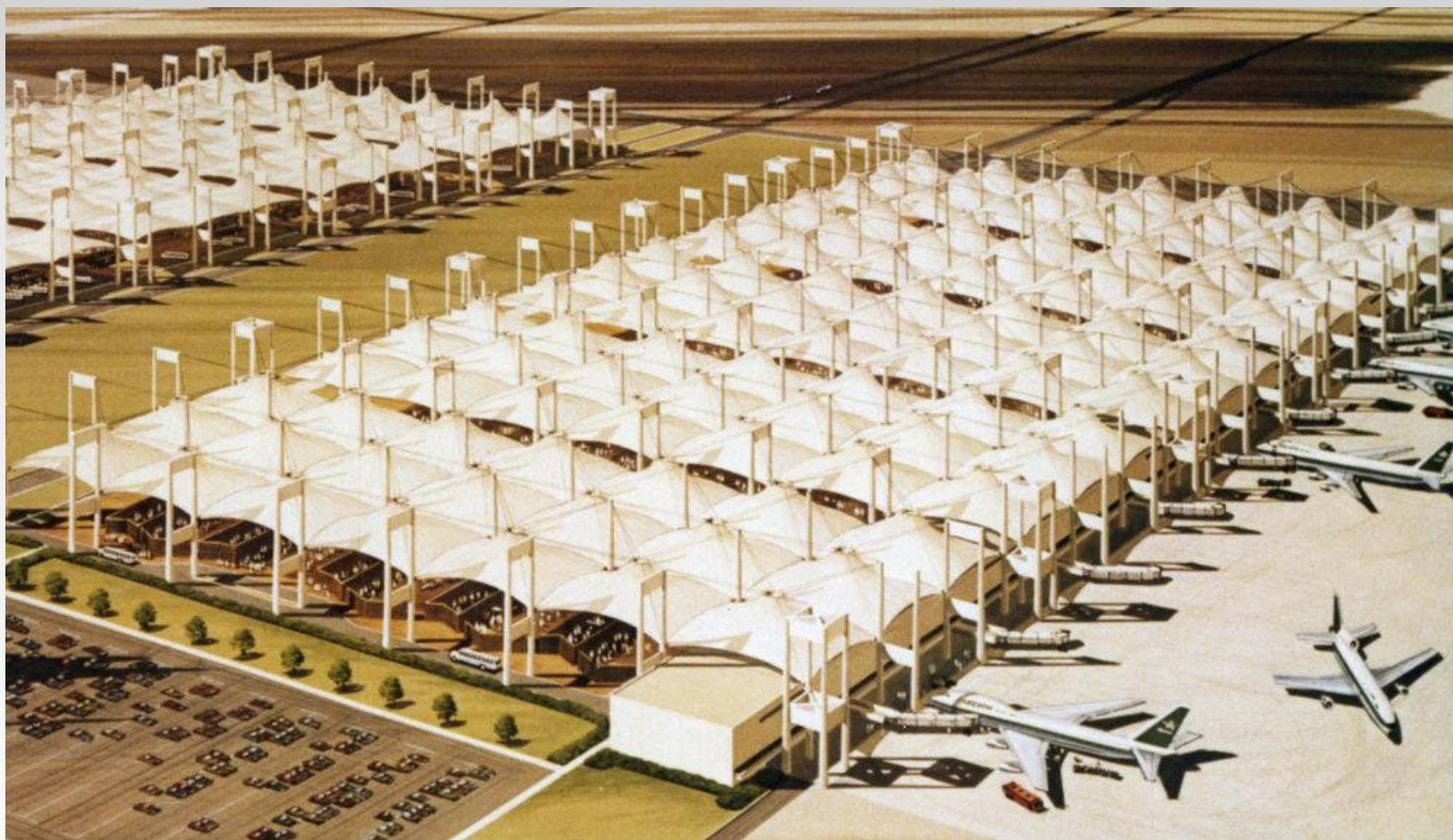
مهندس معمار:

فریزر، رابرتز و

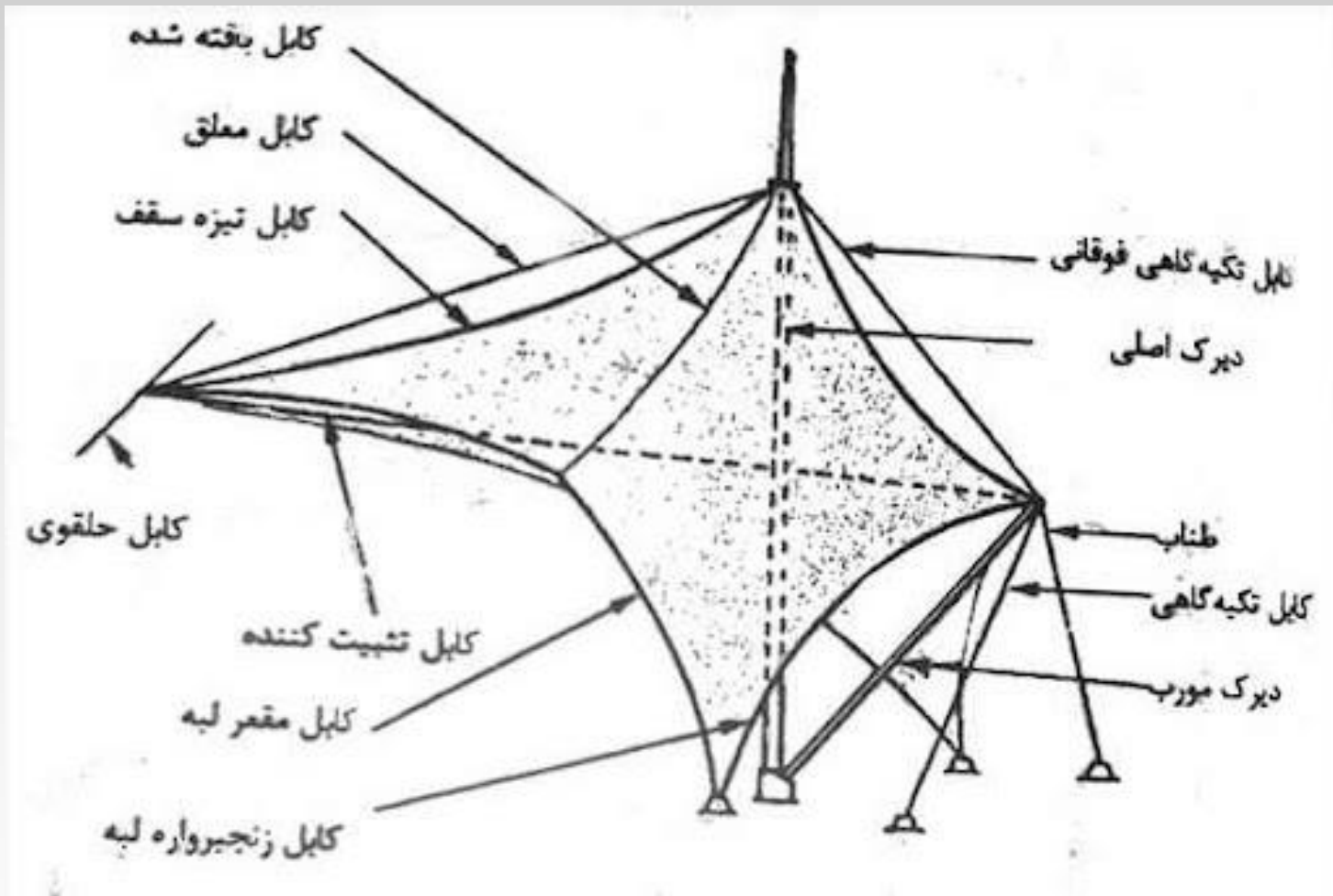
همکاران



نمونه های موردی



نمونه های موردی



نمونه های موردی



سیستم های ساختمانی

دکتر سعید مقیمی

پاییز ۱۴۰۰

دانشگاه سمنان
دانشکده هنر - گروه معماری



نمونه های موردی

استادیوم ریاض

۱۹۸۶

ریاض عبرستان

مهندس معمار:

فریزر، رابرتز و

همکاران



منابع :

- گلابچی /محمود/درک رفتار سازه ها /سازه های هوای فشرده/دانشگاه تهران
- فصنامه دانشکده هنر / شماره هفت /۹۰
- spaceframeco.com
- <https://fa.wikipedia.org/wiki>

