Archive of SID

1th.Miaad University National Conference on
Civil Engineering , Architecture
۱۵-December 2017, Shahid Beheshti University , Tehran , Iran

تبیین تحرک و انعطاف پذیری پوسته ای در معماری عصر تکنولوژی

نگین میرخسروی
دانشجوی کارشناسی ارشد، معماری دیجیتال ، موسسه آموزش عالی هنر رسام ، کرج ، ایران

چکیده:

ساختمان ها، حمل و نقل به طور مستقیم می توانند تحت تاثیر معماری و طراحی شهری قرار بگیرند . از انجا که تحقیق های انجام شده بر انعطاف پذیری و نوع تحرک سازه ها می تواند سبب افزایش کارآیی انرژی در ساختمان شود. معماری متحرک نماد فلسفه جدید با موضوع انعطاف پذیری در معماری خواهد بود که سیمای شهر ها و حتی نحوه زندگی انسان ها را می تواند تغییر دهد و ساختمان دارای بعد چهارمی به نام زمان خواهد شد .در این مقاله به بررسی تحولات تاریخی در زمینه انعطاف پذیری در طراحی معماری و جزئیات، از طریق معرفی تفصیلی انعطاف پذیری سازه ای بابهره گیری از تئوری هایی موجود و نمونه موردی می پردازیم.

کلیدواژه ها : هوشمند سازی - نمای متحرک- انعطاف پذیری-تحرک پذیری-معماری پاسخگو – معماری دیجیتال – تکنولوژی گرایی

پیش نوشتار :

۱- بیان مساله

ساختمان ها، حمل و نقل و صنعت سه بخش مهمی هستند که سهم عمده ای در مصرف انرژی های جهانی دارند .دو نوع اول آن ۷۵ درصد انرژی مصرفی را شامل می شوند که به طور مستقیم می توانند تحت تاثیر معماری و طراحی شهری قرار بگیرندبدنه ساختمان، و سقف یک ساختمان به طور خاص، به عنوان حائلی بین فضای داخل و خارج عمل می کند .این حائل می تواند به شکل غیر متحرک(استاتیک)یا متحرک(دینامیک)در نظر گرفته شود که نوع متحرک آن می تواند سبب افزایش کارآیی انرژی در ساختمان شود. معماری متحرک نماد فلسفه جدید با موضوع انعطاف پذیری در معماری خواهد بود که سیمای شهر ها و حتی نحوه زندگی انسان ها را می تواند تغییر دهد و ساختمان دارای بعد چهارمی به نام زمان خواهد شد .به عبارتی، هر بنا امکان تغییر فرم برای تحقق شرایط مطلوب را دارد .این نوع معماری نیازمند روش های پیشرفته ساخت و سیستم های کنترل کننده قوی می باشد .یکی از بخش های ساختمان که می تواند به صورت متحرک و پویا طراحی گردد، .

یکی از بخش های ساختمان که می تواند به صورت متحرک و پویا طراحی گردد، سازه نما می باشد .هر چند هزینه اولیه طراحی و ساخت نماهای های متحرک تقریبا بالا می باشد، ولی کارآیی این نوع نماها در فضاهای معماری با ابعاد بزرگتر از جمله فضاهای تجاری تفریحی و نیز فضاهای چندمنظوره بیشتر قابل مشاهده است .

www.SID.ir

Archive of SID

۲- پیشینه تحقیق :

سرچشمه حرکت در معماری حرکتی به هنر برمیگردد. در آغاز قرن ۱۱ ، هنرمندان تلاش کردند مجسمه هایی بسازند که دارای اعضای متحرک بودند .در زندگی چادرنشینان نیز معماری حرکتی مشاهده میشود .چادرهای آنها سازه هایی متحرک هستند که قابلیت جمع شدن دارند و چادرنشینان میتوانند آنها را حمل کنند .سازه های متحرک به عنوان سازههایی تاشو و قابل حمل همچنان در معماری متحرک قابل مشاهده هستند .مایکل فاکس ۱ در سال۲۲۲۲ معماری متحرک را این چنین تعریف کرد" :بنایی است با موقعیت متغیر و سیار و هندسهای متغیر و متحرک (Fox, ۲۰۰۷). بنابراین مفهوم معماری متحرک در اصل یک مفهوم هوشمندانه نیست، اما نوعی توانایی را در ذهن متبادر میسازد که میتواند سازه ها را کنترل کند و اجزای مختلف آن را حرکت دهد .قدیمی ترین تصویر باقی مانده از این سبک معماری سقف چتری شکل متعلق به ۱۳ قرن قبل از میلاد میباشد که تصویر پادشاه آشور، آشوربانیپال را با چتر خورشیدی، نشانگر قدرت و سلامت جاویدان، نشان میدهد .این ساختمان پس از گذشت سالها همچنان به شکل اولیه خود باقی مانده است و شامل پردهای است با نیروی کششی و دارای تیر مرکزی که نیرویفشاری هر واحد را تحمل میکند . از دیگر بناهای انعطاف پذیر و قابل جابه جایی میتوان به ولاهای رومی تا چادر عشایر اشاره نمود .ولاهای نوع اولیه شامل تأتر رومی مرکب از تیرهای چوبی و ترکه های عمودی است که با طناب به هم متصل شدند .طنابهای میتوانستند به طور موازی مابین تیرها حرکت کند .با کشیدن طنابها زاویه قرارگیری سقف با توجه به نور خورشید تغییرمییافتند .در چادر عشایر نیز سازه اصلی چادرهای مخروطی شکل از تیرهای چوبی میباشد که محل قرارگیری راه خروج دود در راس چادر مطابق جهت باد قابل تغییر بوده و نیز چادرها پوسته های یکسان ولی با ارتفاع متفاوت قابل برپایی بودند.

شکل ۱ – نمونه یک چادر عشایر به عنوان مفهوم انعطاف پذیر در معماری گذشته

در باغسازی دوران قاجار ایران نیز سازه های سبک در باغها برای برافراشتن چادر میان چمن رواج داشت در زیر این چادرها در تابستان فضایی مفرّح برای گذران اوقات فراغت و برپایی میهمانیها و مراسم جشن و عزا به وجود میآمد. چادر ایلات و عشایر در ایران نمونه بارز انعطافپذیری مطابق با شرایط اقلیمی منطقه میباشد .برپایی چادرها در فضاهای تفرّجگاهی برای استفاده محدود هنوز استفاده زیادی دارد .در این حالت اعضا بیشتر از آنکه به عنوان حصار عمل کند به عنوان یک فیلتر عمل میکند . اما در حوزه تخصصی در قرن پانزدهم میلادی لئوناردو داوینچی بر اساس مطالعات فراوان سازه، یک مکانیزم سطح ساده قابل گسترش را طراحی و در جلد اول کتاب خود معرفی کرد .در سال ۱۹۶۴ معمار آلمانی فرایاتو موسسهای برای تحقیق در خصوص سقفهای متحرک را بنیان نهاد .فرایاتو و همکارانش سیستم طبقه بندی آنرا توسعه دادند .آنها بین سقفهای صلب و سقفهای پوستهای تمایز قایل شدند. سازه های قابل گسترش در ابتدا برای حفظ حالت باز و بسته شونده خود در اندازه های کوچک ساخته میشدند در پی تصمیم دولت ایالات متحده آمریکا در سالهای ۱۹۸۰ برای تأسیس یک پایگاه فضایی، ناسا هزینه تحقیق در خصوص سازه های باز و بسته شونده را فراهم کرد .هدف از این تحقیق ساخت سیستمهای مهندسی باز و بسته شوندهای بود که بتواند جهت حمل به فضا در فضاپیما جای گیرد .این سازه ها میبایست پیش از حمل به فضا گسترش یافته و به اصطلاح منبسط یا منفجر شوند به این طریق حجمهایی مثل آنتنها و

www.SID.ir

Archive of SID

خودروی فضایی بستهبندی شده ساخته شد تا زمانیکه به مدار یا سطح سیاره رسیدند باز شوند .حجم بسته بندی کم، سرهمبندی سریع و گسترش و بسته شدن آسان از معیارهای طراحی این سازه ها بود اگر چه طرح مذکور در سطح کلان اجرا نشد، ولی هنوز هم سازه های کوچک یا اشیاء، باز و بسته شوندهای مانند گیره خورشیدی و آنتن ها، کماکان مورد استفاده است.

مصریان باستان این سیستم را در صندلی های تاشو به کار برده و جوامع مغول خیمه های کروی و قابل انتقال خود را با استفاده از شبکه های از مفتولهای چوبی توسط مفصلهای قیچی دار به هم متصل میساختند .مخترعان عصر رنسانس مانند لئوناردو داوینچی آنها را در دستگاهها و پلهای متحرک و چترها به کار میبردند .یکی از افرادی که برای اولین بار به این موضوع علاقه مندی نشان داد، باک مینستر فولر بود که مفهوم مربوط به قابلیت بازشدن سازه ها را به عنوان بخشی از تئوری خود مطرح کرد .بعد از او امیلیو پرز پینرو از پیشگامان ساخت گنبدهای بازشونده، با استفاده از سازه های متحرک تئاتری با این قابلیت را طراحی کرد. همچنین گنبد آیریس اثر چاک هابرمن دیوار متحرک اثر برایانت یه از گروه طراحی انستیتوی تکنولوژی ماساچوست، قوس قیچی سان کابلی اثر کوکاوا از ژاپن پروژه هایی هستند که به تدریج در توسعه فرمهای باز و بسته شونده تاثیر به سزایی داشته اند

۳- ضرورت تحقیق :

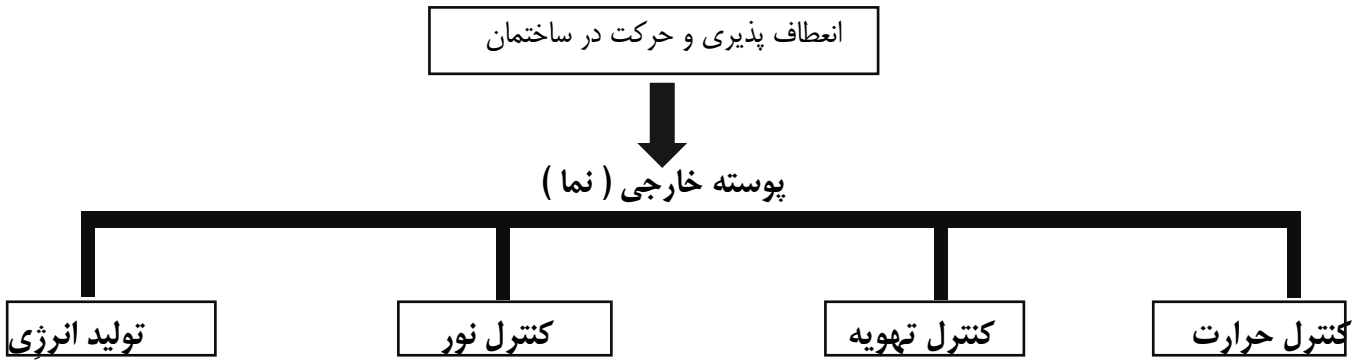
در سالهای اخیر با افزایش سرعت رشد صنایع و علوم و فنون، تغییرات در عرصه استانداردها، عملکردها وکاربریهای معماری بیشتر عیان گشته است باتوجه به اینکه با گذشت دهه های مختلف بحران و مشکلات محیط زیستی و انرژی به عنوان مساله ای اساسی و بنیانی در زندگی امروزی انسان مورد توجه قرار گرفته است معماری نیز از این امر مساله ای جدا نبوده است و با توجه به اینکه سیستم های ساخت نمای ثابت پاسخگوی بسیاری از نیازهای دنیای امروزی مانند وفق پذیری با شرایط محیطی و ... نبوده است و این امر بیانگر آن است که معماری امروز نیازمند تغییرات و پویایی بیشتری نسبت به گذشته است و به نظر میرسد که باید ساختمانهای جدید متنوعتر، انعطافپذیرتر و قابل انطباق با تغییرات احتمالی آینده باشند .

مفهوم انعطاف پذیری :

انعطاف پذیری به طور کلی به قابلیت تحرک و تغییر در اشیا گفته میشود و در طراحی معماری منظور از این واژه سازماندهی فضاها و تغییر آنها به منظور وفق پذیری با شرایط محیطی و پاسخگویی به نیازهای مختلف هست . استفاده از مفهوم انعطاف پذیری در معماری نیازمند برنامه ریزی قبلی در طرح و طراحی است که در معماری مدرن راه حل های گوناگون موجب استفاده عملی از این شیوه و علاقمندی به استفاده از ان شده است . به طور کلی در طراحی معماری میتوان از انعطاف یذیری و تحرک در اجزای مختلف طرح استفاده کرد مانند : ۱-فضاهای داخلی۲- پوسته بیرونی (نما) و ۳-سقف لذا در این مقاله انچه که مورد بررسی و تبیین قرار میگیرد موارد مربوط به انعطاف پذیری و تحرک در پوسته بیرونی و یا همان نما میباشد که در ذیل به تبیین و توضیح ان موارد به طور اختصار میپردازیم :

www.SID.ir

Archive of SID



مهمترین اهداف که امروزه طراحان با اجرای پوسته های هوشمند در پی آنند عبارتند از:

الف)کنترل میزان نور و و رنگ محیط :از آنجا که فضاهای مورد استفاده در مراکز تحقیقاتی، علمی و دانشگاهی لازم است خالق کیفیت فضایی متنوعی بر حسب نیاز از نظر روشنایی و رنگ باشند لذا طراحیها در این حوزه در جهت کنترل و امکان تغییر میزان شفافیت، رنگ محیط، نحوۀ انتشار نور در فضا و ... انجام میگیرد.

ب)کنترل میزان گرمایشی و سرمایشی محیط :از دیگر ویژگی فضاهای انعطافپذیر به خصوص در فضاهای آزمایشگاهی خلق محیطی با قابلیت تنظیم شرایط حرارتی داخلی خود میباشد .این کار از طرق ایجاد راهکارهای ویژه کنترل کنند .انتقال حرارت، جذب حرارت و ... در جداره های فضا امکانپذیر میباشد.

پ)کنترل شرایط آکوستیک محیط :هر فضا با توجه به کاربره ویژه آن، تعداد افراد استفاده کننده و ... در شرایط مختلف نیازمند شرایط آکوستیکی ویژه ای میباشد که میتوان از طریق بهکارگیری سطوح جاذب صوتی(الیافی، پوستهای و یا کاواک) با میزان متنوع جذب صوت و نیز قابلیت جذب فرکانسهای معین این هدف را تأمین نمود.

ت)توان تغییر شکل و یا ابعاد فضاها :کاربرد پوسته های انعطافپذیر در جدارههای فضا همچنان به ما این امکان را میدهد کهبتوانیم شکل و یا ابعاد فضاها را طبق نیازهای فضایی متنوع خود با صرف کمترین زمان و هزینه تغییردهیم.

تجهیزات و عناصر یک نمای متحرک :

تجهیزات و عناصر نماهای متحرک میتوانند بسته به نوع نما متفاوت باشند، در ادامه به معرفی جامعی از تجهیزات و عناصر نمای متحرک و کارکردشان میپردازیم :

سامانه های مدیریت ساختمان

این سامانه مرکزی ترین واحد پردازشگر در ساختمان است که داده ها را از حسگرهای مستقر در کل ساختمان دریافت میکند و واکنش کنترلی بهینه را برای به کار انداختن عنصر مناسب نمای متحرک تعیین میکند .سامانه مدیریت هوشمند ساختمان قادر است تغییرات آب و هوا را ارزیابی کند و عملکرد بهینه سامانه های زیست محیطی فعال و یا انفعالی را برای کاراترین استفاده از انرژی هدایت کند .

www.SID.ir

Archive of SID

حسگرهای اطلاعات زیست محیطی

این حسگرها، به عنوان گردآوری کننده های دادههای مورد نیاز سامانه هوشمند مدیریت ساختمان، در سراسر قسمتهای آن – نه فقط سطح نما – پراکنده هستند .هرکدام از این حسگرها به تبع عملکرد خود، گونهای از اطلاعات را دریافت و به پردازشگر ارسال میکنند .این اطلاعات میتواند شامل اطلاعات اقلیمی وضع موجود از یک سو و اطلاعات وضعیت سکونت داخل ساختمان تعداد نفرات، کاربری جاری و .. از سوی دیگر باشد.

نور مصنوعی واکنشی

پایه ای ترین عنصر به منظور دستیابی به هدف نور مؤثر، سامانه نور مصنوعی واکنشی به همراه قابلیت غیرفعال کردن و یا کم نور کردن خود در پاسخ به شرایطی است که سطح نور طبیعی، حد کفایت را برآورده میسازد .سامانه های هوشمند نور در ارتباط با نوع تصرف ساختمان و میزان استفاده از آن فعال و در واکنش به میزان نور داخلی، تنظیم میشوند .

کنترلگرهای نور روز

با توجه به مصرف میزان انرژیای که نمای هوشمند برای به کار انداختن نورهای مصنوعی خواهد داشت، به حداکثر رساندن نور روز، یکی از اهداف اصلی طرحهای با مصرف انرژی پایین است .به این منظور از سامانه های فعالی که به زاویه تابش خورشید واکنش نشان میدهند در جهت تنظیم بهینه هادی های موتوریزه نور خورشید، بازتابنده های نور و تجهیزات سایه- اندازی استفاده میشود .این سامانه بر حسب اطلاعات گردآوری شده از حسگرها، شامل مشخصات نور بیرون و شدت تابش خورشید و میزان نور و دمای داخلی، عمل میکند.

کنترلگرهای تابش خورشید

منبع تجدیدپذیر نور خورشید میتواند مهمترین منبع انرژی یک ساختمان باشد .با وجود این، نور خورشید میتواند در بعضی از موقعیتها، برای شرایط آسایش داخل ساختمان مخرب باشد، بنابراین مواجهه با اثرات آزار دهنده آن به عنوان مثال گرما و تابش بیش از حد ضروری است .پرده ها، کرکره ها و سایه اندازهای با کنترل رایانه – محور، علاوه بر این که مانعی در برابر تابش بیش از حد نور خورشید هستند، میتوانند به عنوان کلکتورهای نور خورشید نیز استفاده شوند .این سامانه های هوشمند برای تعیین زاویه دقیق تابش خورشید از الگوریتمهای رایانهای بر حسب زمان خاصی از شبانه روز و طول و عرض جغرافیایی، استفاده میکنند.

قابلیت کنترل دستی توسط ساکن داخل ساختمان

تمامی این امکانات و تجهیزات نمای هوشمند در راستای خلق شرایط آسایش برای کاربر داخل ساختمان، از طریق قابلیت کنترل دستی، حداکثر توانایی کنترل شرایط محیط را توسط وی فراهم میکنند .در صورت کنترل ناصحیح کاربران به گونهای که درصد مصرف انرژی را به صورت قابل توجهی افزایش دهند و شرایط آسایش سایر کاربران را بر هم ریزند، با پیغام خطا، عملکرد دستی آنها با استفاده از سامانه هوشمند مدیریت ساختمان، به صورت خودکار اصلاح میشود.

مولدهای برق

با استفاده از سامانه هوشمند در نمای ساختمان، هر ساختمانی قادر خواهد بود، برق مصرفی خود را به صورت مستقل تأمین کند .این امکان از طریق قرار دادن سلولهای فتوولتائیک، توربینهای بادی و سامانه های ترکیبی از قدرت و حرارت، فراهم میشود.

کنترلگرهای تهویه

تهویه میتواند از طریق عناصر متحرکی چون، بامهای متحرک، پنجره های مکانیزه و حایلهای بادی فراهم شود. مکانیسمهای کنترل هوشمند در برابر مسائلی که ضمن تهویه طبیعی ایجاد میشوند مثل نفوذ آلودگی، صدا و گرد و غبار نیز واکنش مناسبی از خود بروز میدهند .بسیاری از سامانه

www.SID.ir

Archive of SID

های هوشمند، از امکان تهویه مکانیکی و طبیعی به صورت همزمان استفاده میکنند ولی اولویت با تهویه طبیعی است تا مصرف انرژی به حداقل کاهش یابد.

کنترلگرهای دما و حرارت

در بسیاری از نمونه ها، فناوریهای هوشمند در نما در جهت به حداقل رساندن بار انرژی تجهیزات گرمایش، سرمایش و تهویه استفاده میشوند . هدف، کاهش تقاضای گرمایش آب و فضا است که بخش عمده ای از این گرمایش به واسطه انرژی خورشید تأمین میشود.

تجهیزات خنک کننده

بر اساس اطلاعات گرداوری شده توسط حسگرهای حساس به زاویه و شدت نور خورشید از یک سو و اطلاعات اقلیمی و آب و هوایی از سوی دیگر، میتوان امکان کاهش دمای داخل را توسط تجهیزات داخلی و تجهیزات مستقر بر روی نما تأمین کرد.

پوسته های دو جداره

پوسته دو جداره، سامانه ای است که علاوه بر امکان استفاده حداکثری از نور خورشید، کارایی انرژی و مواجهه با جریان- های انتقالی ناخواسته همچون صدا، آلودگی و گرد و غبار را نیز به همراه خواهد داشت .در این سامانه، نقش کلیدی بر عهده محفظه میانی به عنوان فضای حایل است.

نمونه موردی :

برج البحر در ابوظبی اولین پروژه تجاری در مقیاس بزرگ در جهان است که دارای قابلیت های پویا، با نمایی هوشمند و متحرک است، به این معنی که ساختمان به حرکت خورشید پاسخ مستقیم می دهد، و به نوسانات دمایی واکنش نشان می دهد. بررسی و تحلیل این بنا در این مقاله نیز میتواند کمک بسیاری به درک همه جانبه مفهوم انعطاف پذیری و تحرک کند .

شکل ۲ – برج البحر در ابوظبی نمونه از ای بناهای طراحی شده بر اساس پاسخگویی

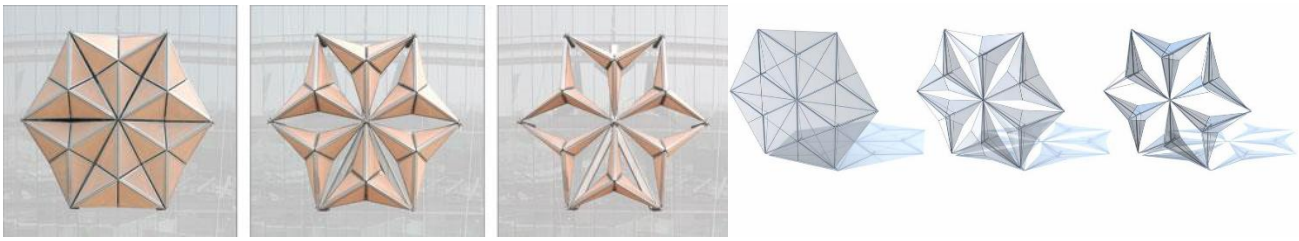
این برج توسط گروه معماریAedas ، از انگلستان طراحی شده است. این طرح را می توان پیشگام تکنیکی دانست که می تواند در زمینه عملکرد ساختمان در شرایط شدید آب و هوایی انقلابی ایجاد کند. شورای سرمایه گذاری ابوظبی، پس از برگزاری مسابقه طراحی بین المللی برای طراحی این برج، طراح شرکت را انتخاب کرد. این طرح به طور خلاصه، دربردارنده یک راه حل سازگار با محیط زیست برای یک پروژه تجاری در مقیاس بسیار بزرگ در یکی از گرمترین و حتی می توان گفت داغ ترین شرایط آب و هوایی در جهان است. برج های دوقلوی پروژه البحر، شامل ۲۵ طبقه

www.SID.ir

Archive of SID

در ۱۵۹ متر ارتفاع هستند، با مساحت ۷۰هزار مترمربع(۷۵۳۰۰۰ فوت مربع). فضای اداری در بین این برج ها واقع شده است و شورای سیاست گذاری یکی از این برج ها را به عنوان مقر جدید خود قرار داده که در حدود ۱۰۰۰ کارمند را در خود جا داده است

کلید موفقیت این طرح در بهره برداری از انرژی خورشیدی، الگوگیری از معماری سنتی اسلامی در روشMashrabiya ، در ایجاد نمایی پاسخگو است Mashrabiya .یک شکل از ایجاد سایه با استفاده از صفحه مشبک است، که یکی از ویژگی های ممتاز و متمایز معماری اسلامی به شمار می رود و از ابتدای تاریخ اسلامی، در این مناطق به کار می رفته است. شرکت مهندسیAedas ، همواره بسیار مشتاق کشف راه حلی با استفاده از الگوی ساختمان های سنتی در استفاده از سایه برای خنک کردن ساختمان بود. بنابراین، با همکاری نزدیک بین مهندسین شرکت آروپ و تیم تحقیق و پژوهشAedas ، توسط الگوریتم های پیچیده و با الهام از هندسه به کار رفته در معماری اسلامی، این مدل منحصر به فرد به ارمغان آورده شده است



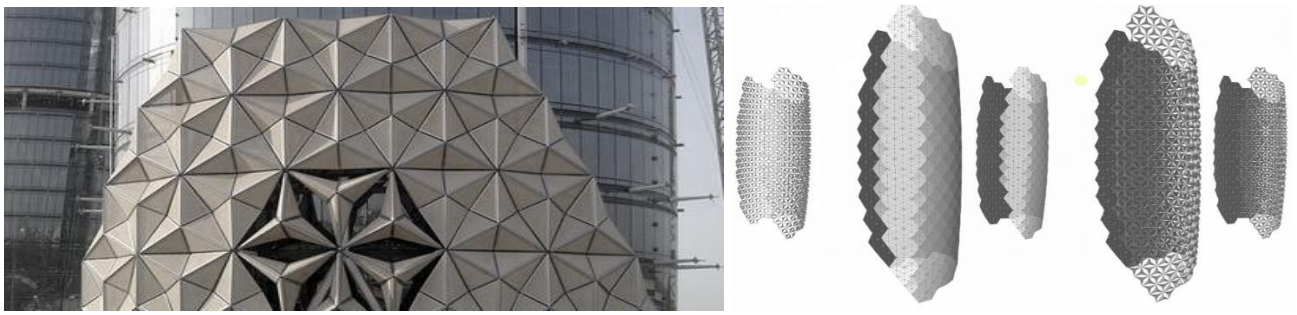
شکل ۳ – بهره برداری از انرژی خورشیدی، الگوگیری از معماری سنتی اسلامی در روشMashrabiya

مهندسان و طراحان شرکتAedas ، برای شبیه سازی چگونگی عملکرد الگوی هندسی معماری اسلامی، نرم افزار شبیه ساز اختصاصی را نیز تولید کردند تا بتواند به طور کامل فرایند عمل این الگوی معماری اسلامی را در یک چرخه کامل روزانه شبیه سازی کند. نحوه چگونگی عمل این نمای پویا و دینامیک به این نحو است که محافظ قرار گرفته شده بر روی ضلع شرقی ساختمان در صبح، با گردش خورشید، آرام آرام به سمت غرب حرکت می کند. همچنین این ساختار لانه زنبوری با بیش از ۱۰۰۰قطعه، در پاسخ به چگونگی تابش خورشید، با باز و بسته شدن خود میزان و شدت نور دریافتی را تنظیم می کند.

ایده نمای متحرک برای اولین بار در انستیتو du Monde Arabeپاریس انجام شد. از آن زمان، معماران همواره مجذوب این روش بوده اند، اما هرگز آن را در مقیاس بزرگ به کار نبرده اند. برج البحر، نشان دهنده اولین تجربه کاربرد این روش در این مقیاس می باشد. و موفقیت این طرح، مسیری جدید و هیجان انگیز را در طراحی ساختمان گشوده است استفاده از این روش، استفاده اجباری از شیشه های تیره رنگ که در تمام طول روز، نور دریافتی را محدود می کنند، را از بین می برد. در عوض، این سایه بان متحرک اجازه می دهد که نور روز در ساعتهای مناسب دریافت شود و استفاه از نور مصنوعی و دستگاه های تهویه مطبوع را به اندازه قابل توجهی کاهش می دهد. در نتیجه در برج های دوقلو میزان مصرف انرژی به میزان ۵۰ درصد کاهش یافته و استفاده از انرژی خورشیدی نیز تا ۸۰ درصد افزایش یافته است.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳ – سایه بان متحرک برج البحر در ابوظبی

برایان همیلتون(Bryan Hamilton) ، یکی از مدیران گروه طراحیAedas ، می گوید: " این پروژه نشان دهنده مثالی بی نقص از کاربرد فن آوری و طراحی است. این ساختمان نه تنها دارای نمایی زیبا و بدیع است، بلکه به طور کامل منطبق با شرایط محیط و دوستدار محیط زیست است. درواقع این موفقیت، پاسخی به تلاشهایی است که گروه طراحیAedas ، برای یافتن پاسخی جامع، در حل مسئله ایجاد تعادل بین طراحی و هویت منطقه ای، انجام داده است. این سوال به بافت فرهنگی منطقه ایجاد پروژه و مسایل زیست محیطی ساختمان جدید، باز می گردد.

نتیجه گیری :

امروزه با عنایت به نیاز روزافزون بشر به انرژیهای اندوخته در جهان هستی موجب گشته تا انسان بیش از هر زمان دیگری به جلوگیری از اتلاف انرژی و نیز کاهش مصرف انرژی روی آورد .آثار معماری به عنوان بزرگترین مراکز مصارف انرژی نقش بسیار مهمی در چگونگی ادامه حیات انسان در کره زمین دارند .گرایش به بهره مندی از تکنولوژیهای نوین موسوم به معماری هوشمند علاوه بر اینکه راهکاری در راستای هدف یاد شده میباشد، بی شک تأثیر شگرفی نیز در ارتقای کیفیت زیست انسان در محیط های شهری و ساختمانی خواهد داشت .معماری هایی که در طراحی و اجرای آنها از بهکارگیری تکنولوژی های نوین همگام با عناصر طبیعی موجود بهره گرفته شده، در عین پاسخگویی کامل به نیازهای کاربران آن، در راستای نیل به هدف بزرگ بشر نیز میباشد .

استفاده از نماهای هوشمند در طراحی ساختمان های امروزی، مصرف انرژی را به میزان زیادی کاهش میدهد و شرایط آسایش کاربران نیز فراهم میگردد که این امر، راهکاری مناسب و اقتصادی به منظور دستیابی به یک معماری پایدار است. این نماها دارای ویژگی پاسخده و سازگار با محیط اطرافشان هستند و با کنترل دما، حرارت و تهویه طبیعی، دو هدف اصلی یعنی کاهش مصرف انرژی و آسایش کاربران ساختمان را دنبال میکنند. با استفاده از نماهای متحرک ، علاوه بر کاهش مصرف انرژی، میتوان با قرار دادن صفحات فتوولتائیک یا توربینهای بادی در نما، مولد برق مصرفی نیز بود.، بنابراین نماهای متحرک میتوانند انتخاب بسیار مناسبی باشند تا در زمانهای لازم با کنترل سایه اندازهای نما از طریق رایانه، مانع ورود اشعه های نامطلوب خورشید به داخل شد و ضمن حفاظت از آثار، آسایش بازدیدکنندگان را نیز فراهم آورد .نماهای متحرک به عنوان یکی از نمونه های نماهای هوشمند، دینامیک بوده و قابلیت تغییر فرم، شکل و بازشوهای خود را در برابر تغییر شرایط محیطی دارد که ضمن کاهش مصرف انرژی، از نظر زیبایی شناختی نیز میتواند انتخاب مناسبی برای نمای بناها نیز باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع :

۱) تقی، ندا، منتظرمعتمدی، سمیه، ۱۳۸۵ ، بکارگیری نمای دوپوسته و سیستم HVACدر ساختمانهای بلندمرتبه ،پنجمین همایش بهینه سازی مصرف سوخت در ساختمان، شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور

۲) ابراهیمی، الهام،ودیگران، ۱۳۹۰ ، تاثیر نماهای دوپوسته در کاهش مصرف انرژی در ساختمان های بلند مرتبه، همایش ملی عمران، معماری، شهرسازی و مدیریت انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردستان

۳) لطیفی، محمد، علیزاده گوهری، نغمه، ۱۳۹۰ ، نماهای دو پوسته تدبیری برای یک معماری پایدار، مجموعه مقالات دومین همایش ملی معماری پایدار، مرکز آموزشی و فرهنگی سما همدان ایران.

۴) مطیعی، بابک،نصیری، محمدعلی، ۱۳۸۵ ،"نماهای دوجداره"مجله الکترونیکی معماری و شهرسازی آرک نویز، سال اول، شماره۳ ، مهرماه.

۵) معرفت، مهدی، دیگران، ۱۳۸۹ ، تحلیل یک سوله صنعتی با نمای دوپوسته در تهران، مجموعه مقالات دومین همایش ملی تهویه و بهداشت صنعتی، دانشگاه صنعتی شریف.

6-Schumacher, M. Schaeffer, O. and Vogt, M; 2010; Move- Architecture in Motion- Dynamic Components and Elements;Birhauser Architecture; Germany.

7-Asefi, M & Fakourian, F. 2013; Changeable Mechanical Curtain Wall for Educational Buildings; proceeding of International conference on Adaptation and Movement in Architecture, Ryerson University, Toronro, Canada, pp.223-213

8-Ishii, K. 2000; Structural Design of Retractable Roof Structures; WIT Press; Boston.

9-Goppert, K. 2007;A Spoked Wheel Structure for the World's largest Convertible Roof – The New Commerzbank Arena in Frankfurt, Germany; Journal of Structural Engineering International: 287-282.

10-Temmerman, N. et al, 2014; Lightweigh Transformable Structures: materializing the Synergy between Architectural and structural Engineerin in Mobile and rapidly Assembled Structures IV (Edited by Temmerman and barbera); WIT Press, UK

11-Masubuchi, M. Bogle, A. Schlaich, V; 2010; Study of retractable membrane roofs folding to the perimeter; International Conference of IASS; China.

12-Huntington, C; 2004; the Tensioned Fabric Roof; ASCE Press.

www.SID.ir