
طبقه‌بندی تجهیزات و سیستم‌ها

ویرایش سوم

تالیف: محمدرضا سلطان‌دوست

www.ketab.ir



سرشناسه	: سلطان دوست، محمدرضا، ۱۳۴۱ -
عنوان و نام پدیدآور	: طبقه‌بندی تجهیزات و سیستم‌ها / تألیف محمدرضا سلطان دوست.
وضعیت ویراست	: (ویراست ۳).
مشخصات نشر	: تهران: یزدا، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	: ۱۹۲ ص. - یک لوح فشرده.
موضوع	: تهیه مطبوع
موضوع	: گرمایش
موضوع	: سردسازی و دستگاه‌های سردکننده
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۰ ۲۸۸س/THV۶۸۷
رده‌بندی دیویی	: ۶۹۷/۹۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۴-۶۴۶۲

یزدا

طبقه‌بندی تجهیزات و سیستم‌ها

ویرایش سوم

تألیف: محمدرضا سلطان دوست

ناشر: یزدا

چاپ اول: ۱۳۹۰

آماده‌سازی قبل از چاپ: ماهنامه تهیه و تولید

مدیر تولید: محمدپیرزمنند

چاپ / صحافی: دالاهو / یزدا

قطع و تعداد صفحات: رقعی - ۱۹۲

شمارگان: ۲۲۰۰ نسخه

بها (به همراه لوح فشرده): ۸۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۵-۰۷۹-۶ ISBN: 978-600-165-079-6

□ □ □

دفتر نشر و نمایشگاه دائمی: تهران - سیدخندان - خیابان ارسباران - کوچه ستاری - شماره‌ی ۲۲ - ساختمان یزدا - تلفن: ۲۲۸۸۵۶۴۷-۵۰ (۰۲۱)
 دفتر پخش و نمایشگاه دائمی: تهران - انقلاب - خیابان ۱۲ فروردین - کوچه‌ی بهشت‌آیین - شماره‌ی ۲۱ - طبقه‌ی اول - تلفن: ۶۶۴۱۵۲۲۴-۵ (۰۲۱)
 فروشگاه یزدا: چهارراه فرهنگیان، ابتدای بلوار شهید سید محمد پاک‌نژاد، فروشگاه بزرگ کتاب یزدا - تلفن: ۷۲۶۵۲۷۲-۴ (۰۲۵)

WWW.YAZDA.IR

WWW.HVAC.IR

INFO@YAZDA.IR

توجه: به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸/۱۰/۱۱ و درجین قانون ترجمه و تکثیر کتب و نشریات و آثار صوتی مصوب ۱۳۵۰ کلیه حقوق این اثر به در نظر برای مؤلف محفوظ می‌باشد. هر کس تمام یا قسمتی از این کتاب را بدون اجازه، نشر یا پخش یا عرضه کند، مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

فهرست

۷	مقدمه ویرایش اول
۱۰	مقدمه ویرایش دوم
۱۱	مقدمه ویرایش سوم
۱۳	فصل اول: طبقه‌بندی تجهیزات
۱۴	گروه‌های اصلی
۱۴	تجهیزات مولد
۱۶	تجهیزات مولد گرما
۴۰	تجهیزات مولد سرما
۷۳	مولدهای دو فصلی
۷۶	تجهیزات نیمه مولد مرکب دو فصلی
۷۸	تجهیزات انتقال و توزیع
۱۲۵	تجهیزات تبادل حرارت
۱۳۷	تجهیزات تصفیه، رطوبت‌زنی و رطوبت‌گیری
۱۳۷	تجهیزات تصفیه هوا
۱۴۴	تجهیزات رطوبت‌زنی
۱۴۶	تجهیزات رطوبت‌گیری

۱۴۹	 فصل دوم: طبقه‌بندی سیستم‌ها
۱۵۴	 سیستم گرمایشی آبی
۱۵۶	 سیستم گرمایش با بخار
۱۶۵	 مرور بصری سیستم‌ها
۱۸۳	 نمایه
۱۹۰	 فهرست منابع

www.ketab.ir

مقدمه ویرایش اول

در گذشته‌ای نه چندان دور ضرورت‌های مهمی چون تامین گرما یا سرما از یک سو و عدم وجود فناوری پیشرفته از سوی دیگر ایجاب می‌کرد که سازندگان، اندیشه‌های ساخت و ساز خود را با شرایط اقلیمی مطابقت دهند و به نوعی تابع رفتارهای طبیعت باشند. بر همین اساس الگوهای بسیاری مبتنی بر تناسب اقلیمی پدیدار گشت که در آنها تطابق فیزیکی ساختمان با شرایط اقلیمی یکی از شاخصه‌های مهم است. در همه آنها می‌توان ردپاهای تاثیرات اقلیمی را در طراحی فضاهای داخلی و خارجی و نیز حجم کلی و مصالح به وضوح مشاهده نمود. چنانچه از عوامل مهم فرهنگی و اقتصادی که همواره تاثیرات انکار ناپذیری بر ساختار و عملکرد بنا داشته‌اند درگذریم، می‌توانیم بسیاری از عناصر شناخته شده‌ای هم چون بادگیرها، سرداب‌ها، حوض‌ها، ایوان‌ها، سقف‌های شیبدار، نورگیرها، باغ‌ها، جهت‌گیری ساختمان‌ها، رنگ‌ها و استفاده از مصالح خاص را متأثر از شرایط اقلیمی بدانیم.

در چنین شرایطی مرز اندیشه سازندگان برای ایجاد و توسعه فضا محدود به شرایط اقلیمی و تنگناهای ناشی از آن می‌شود و الگوها با برخی تفاوت‌های کم‌رنگ مرتب تکرار می‌شوند. نگاهی به خانه‌های تاریخی در مناطق مرکزی و نیز چگونگی حجم و فرم خانه‌های شمال ایران همگی نشان می‌دهند که هر کجا شرایط اقلیمی از حد اعتدال خارج شده، عرصه بر تاخت و تاز ایده‌های نو تنگ‌تر و دامنه تنوع کمتر شده است. البته وجود تنوع، بیش و پیش از آن که مزیتی به شمار آید نشانگر پراکندگی، تعدد اهداف و گم شدن کمال است، زیرا سیر تکامل اندیشه برای نیل به

هدفی متعالی به خودی خود موجب همسانی و یکنواختی احجام و اشکال می‌شود. همواره بروز یکنواختی نشان از وحدت و نزدیکی به هدف را دارد و گذشتن از آن و میل به سوی اهداف جدید دور دست همیشه توأم با ایجاد موج جدیدی از پراکندگی و کثرت اندیشه است.

در روندی که بی‌پایان به نظر می‌رسد تأثیرات متقابل و مکمل ابزار بر اندیشه و اندیشه بر ابزار، اهدافی محقق و در عین حال اهداف جدیدی پدید می‌آیند و این انقباض و انبساط متوالی است که در مسیر پر پیچ و خم تکامل منجر به رشد و توسعه موازی اندیشه و فناوری می‌شود.

روزگاری عدم امکانات مکانیکی گرمایش، سرمایش، و تهویه، معماران را بر آن می‌داشت که با رعایت تام و تمام شرایط اقلیمی، ساختمان خود را بر پا سازند؛ اما امروزه با پیشرفت فناوری دامنه اختیار معماران محدود به رعایت قیود و اجبارهای شرایط اقلیمی نیست، بلکه آنها می‌توانند برای عملی نمودن خواسته‌ها و تفکرات خود، فارغ از این که این اندیشه‌ها متعالی است یا سخیف، بسیاری از مرزها را پشت‌سر گذارند.

اگر چه تاسیسات مکانیکی به عنوان جزء تفکیک‌ناپذیر و مکمل ساختمان، بسیاری از محدودیت‌های اقلیمی را از پیش روی ساخت‌وساز برداشته است، اما موضوعات جدیدتری مانند حفظ و صرفه‌جویی در انرژی و نیز پیش‌بینی فضاها و معابر تجهیزات را پیش رو قرار داده است.

ماهیت این محدودیت‌ها با قیود اقلیمی قرابت دارد اما یکسان نیست، چرا که در اینجا توجه به شرایط اقلیمی حائز اهمیت است؛ اما تعیین‌کننده نیست. با اتکا به وجود تجهیزات مکانیکی می‌توان در حد لازم با شرایط اقلیمی کنار آمد و در صورت محدودیت بیشتر با آن به مقابله برخاست، مشروط به این که فضاها و معابر مناسب تجهیزات در نظر گرفته شوند. از سوی دیگر در مواجهه با محدودیت‌ها، تمامی امکانات و تفکرات به سمت رعایت شرایط اقلیمی میل نمی‌کند بلکه بخش مهمی از آن مصروف دستیابی به روش‌های نو برای بهره‌گیری از مواهب اقلیمی و انرژی‌های نو می‌شود. رعایت توازن و تناسب بین آنچه طبیعت به ما هدیه کرده و آنچه فناوری در اختیارمان قرار داده است می‌تواند راهکارهای مناسب برای ایجاد تعادل بین به کارگیری تجهیزات مکانیکی و مواهب اقلیمی در جهت دستیابی به اندیشه‌ها و آمال

معماری باشد.

عامل مهم دیگری که استفاده از تجهیزات مکانیکی را بیش از پیش اجتناب‌ناپذیر می‌کند، پیچیدگی ساختمان‌ها با انواع کاربردهای اداری، آموزشی، صنعتی، درمانی، تجاری، ورزشی و مسکونی است. دیگر نمی‌توان با ساختمان‌های بزرگ و پیچیده‌ای که بوجود آورنده شهرهای بزرگ هستند هم‌چون بناهای دوست‌داشتنی رها شده در طبیعت رفتار نمود و سهم عمده‌ای را برای شرایط اقلیمی و طبیعی کنار گذاشت.

در این‌گونه ساختمان‌ها اگر چه ممکن است تفکرات جدید برای حفظ و صرفه‌جویی انرژی در مرتبه‌ای عالی قرار گیرند ولی معنای چنین تفکری حذف تجهیزات و توجه تمام به شرایط اقلیمی نیست بلکه در پاره‌ای موارد حتی به افزایش تجهیزات و مرتفع نمودن بیش نیازهای مکانی نیز منجر می‌شود.

در مجموع تأسیسات مکانیکی برغم ایجاد برخی موانع و محدودیت‌ها در خدمت توسعه اندیشه‌های معماری است و یاداش چنین خدمتی، معطوف داشتن گوشه‌ای از ذهن معمار برای در نظر گرفتن مناسب‌ترین فضاها و معابر و نیز بهترین روش‌ها برای استقرار تجهیزات مکانیکی است.

محمدرضا سلطان‌دوست

بهار ۱۳۸۵

مقدمه ویرایش دوم

نخستین بار در بهار سال هشتاد و پنج، کتاب حاضر به همراه نرم افزار آن منتشر شد و در پاییز سال هشتاد و شش خبر آوردند که نسخه های منتشر شده رو به اتمام و زمستان آن نزدیک است. از این رو بار دیگر متن آن مورد بازبینی قرار گرفت و با اعمال برخی تغییرات به دبستان با کفایت دوست خوبم آقای مهندس محمد حسین دهقان سپرده شد، تا این بار نیز نشر زاده با همکاری ماهنامه فنی و مهندسی تهویه و تبرید با چاپی پاکیزه؛ بهار دیگری برای آن رقم زنند.

محمد رضا سلطان دوست

پائیز ۱۳۸۶

مقدمه ویرایش سوم

نخستین بار کتاب حاضر و نرم افزار همراه آن به منظور آشنایی دانشجویان به ویژه دانشجویان رشته معماری با انواع، احجام و کاربری تجهیزات و سیستم های تهویه مطبوع انتشار یافت و بنا به ضرورت های درسی دوره کارشناسی معماری، معرفی تجهیزات با شرحی مختصر و طبقه بندی آنها به صورت کامل ارائه شد. اما برغم چنین هدفی این کتاب برای کلیه علاقه مندان به آموختن تاسیسات مکانیکی ساختمان می تواند مفید و راهگشا باشد. زیرا فارغ از اختصار، نمایه کاملی از همه تجهیزات گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع را در دسترس قرار می دهد. واضح است که هر یک از تجهیزات می توانند عنوان کتاب مستقلی را به خود اختصاص دهند و چه بسا در آینده ای نزدیک شاهد انتشار کتبی باشیم که دستمایه آنها یکی از تجهیزات طبقه بندی شده در همین کتاب باشد.

اگر چه تنوع بسیار زیاد تجهیزات مکانیکی ساختمان توان انتخاب و دامنه اختیار طراح را در گزینش سیستم و تجهیزات مناسب افزایش می دهد، اما به همان اندازه شناخت و درک ارتباط بین آنها را نیز مشکل می کند.

بنابراین اولین گام برای فراگیری و شناسایی بهتر تجهیزات، یافتن ارتباط و به سامان رساندن آنها در قالب گروه های مختلف با توجه به ویژگی های مشترک ساختاری و عملکردی است.

طبقه بندی فارغ از این که فرصت مناسبی را برای معرفی هر یک از تجهیزات به وجود می آورد، می تواند راهنما و راهکار مناسبی برای تحقیق و مطالعه عمیق تر

موضوعات در مقاطع پیشرفته و عرصه‌های تخصصی‌تر باشد و مهم‌ترین این که طبقه‌بندی به خودی خود و بدون شرح و توضیح اضافه می‌تواند به عنوان یک مفهوم کلی بیانگر بسیاری از روابط و ویژگی‌های ساختاری و عملکردی باشد که محتوای آن در نوع و سطح رابطه هر یک از اجزا با اجزای دیگر نهفته است. روشنگری و درهم تنیدگی شکل و محتوی، مهمترین ویژگی‌هایی هستند که طبقه‌بندی را در فرآیند شناخت در مرتبه نخست جای می‌دهند.

یکی از روش‌های موثر در شناخت اجزای یک مجموعه این است که در آغاز به اندازه لازم و کافی از آن فاصله گرفته و نگاهی از دور به آن داشته باشیم. به گونه‌ای که بتوانیم همه مجموعه را با تمامی ابعادش در یک یا چند نما نظاره کنیم و سپس با درک روابط کلی وارد هر لایه و در پی آن هر جزء گردیم. برای محقق نمودن چنین خواستی و برای گنجاینیدن درختواره‌ای پر شاخه که قریب دو هزار تصویر را در خود جای داده است، قطع و حجم کتاب به دلیل وجود برخی محدودیت‌های آثار چاپی ظرف مناسبی تشخیص داده نشد و ناگزیر کلیه اطلاعات تصویری و نمایشی مربوط به تجهیزات در لوح فشرده جای گرفت.

با درج فصل جداگانه‌ای تحت عنوان طبقه‌بندی سیستم‌ها که در لوح فشرده نشانی از آن نیست، کتاب نسبت به لوح فشرده متمایز شد و در عین حال با قرار گرفتن شماره ویژه‌ای در انتهای شرح هر یک از تجهیزات مندرج در کتاب، پیوندهای لازم بین دو مجموعه چاپی و نرم‌افزاری فراهم آمد. به کمک شماره ویژه‌ای که در پایان شرح هر یک از تجهیزات قرار گرفته است می‌توان با مراجعه به نمایه الفبایی لوح فشرده بدون گذر از مسیر درختواره و به‌طور مستقیم به اطلاعات تصویری موضوع دست یافت.

محمدرضا سلطاندوست

تابستان ۱۳۹۰