

طراحی تأسیسات ساختمان (۲)

محاسبات بار و انتخاب تجهیزات مورد



تألیف: محمدرضا سلطاندوست



www.kalagh.com

سرشناسه	سلطان دوست، محمدرضا، ۱۳۴۱ -
عنوان و نام پدیدآور	محاسبات بار و انتخاب تجهیزات مولد / تألیف محمدرضا سلطان دوست.
مشخصات نشر	تهران : یزدا ، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	۲۸۸ ص.
فروست	طراحی تأسیسات ساختمان؛ ۲.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۱۶۵-۶۱۲-۵
وضعیت فهرست نویسی	فیب
موضوع	ساختمان ها -- صرفه جویی در انرژی
موضوع	Buildings -- Energy conservation
موضوع	ساختمان ها -- صرفه جویی در انرژی -- شبیه سازی کامپیوتری
موضوع	Buildings -- Energy conservation -- Computer simulation
موضوع	تأسیسات -- طرح و ساختمان
موضوع	Buildings -- Mechanical equipment -- Design and construction
بندی کنگره	۱۳۹۷ س ۸ س ۲۴ س ۵ / TJ۱۶۳
رده بندی دیویی	۶۹۶
شماره کتاب	۵۴۲۴۵۸۹
ملی	

طراحی تأسیسات سه 'خنده' (۲)

محاسبات بار و انتخاب تجهیزات مولد

تألیف: محمدرضا سلطان دوست

ناشر: یزدا / چاپ اول: ۱۳۹۷ / قطع: وزیری / تعداد صفحات: ۲۸۸ صفحه /
آماده سازی قبل از چاپ: نشریه تهویه و تبرید /
مدیر تولید: قاسم حسینی / طرح روی جلد: سهیل سلطان دوست /
چاپ و صحافی: یزدا / شمارگان: ۵۰۰ نسخه / بهای: ۵۸۰۰۰ تومان

ISBN: 978-600-165-612-5

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۵-۶۱۲-۵

نشر یزدا و گروه نشریات

دفتر نشر و نمایشگاه دائمی: تهران، سیدخندان، خیابان ارسباران، کوچه ی ستاری،
شماره ۲۲، ساختمان یزدا دورنگار: ۰۲۱)۲۲۸۸۵۶۵۱(تلفن: ۵۰۰-۰۲۱)۲۲۸۸۵۶۴۷(

توجه: به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸/۱۰/۱۱ و همچنین
قانون ترجمه و تکثیر کتب و نشریات و آثار صوتی مصوب سال ۱۳۵۰ تمام حقوق این اثر به هر نحو برای مؤلف
محفوظ است. نشر و پخش تمام یا قسمتی از این کتاب بدون اجازه از مؤلف، باعث پیگرد قانونی خواهد شد.

www.yazdamarket.com

خرید آنلاین:

https://www.instagram.com/yazdamarket/

اینستاگرام:

فهرست

۷	یادداشت
۹	پیش‌گفتار
۱۳	گفتار اول: مبانی انتقال گرما
۱۳	رسانش
۶۳	جابه‌جایی
۶۶	تابش
۷۵	گفتار دوم: پیش‌درآمد محاسبات گرمایش و سرمایش
۱۳۹	گفتار سوم: محاسبه بار گرمایی
۱۴۵	گفتار چهارم: محاسبه بار سرمایی
۱۶۷	گفتار پنجم: محاسبات گرمایش و سرمایش به کمک کامپیوتر
۲۴۵	گفتار ششم: تعیین ظرفیت و انتخاب تجهیزات مولد
۲۴۹	تعیین ظرفیت و انتخاب دیگ
۲۵۶	تعیین ظرفیت و انتخاب چیلر جذبی
۲۶۵	تعیین ظرفیت و انتخاب چیلر تراکمی
۲۷۲	تعیین ظرفیت و انتخاب برج خنک‌کننده
۲۸۱	تعیین ظرفیت و انتخاب کندانسور هوایی

یادداشت

این کتاب بخشی از سلسله کتاب‌های «طراحی
اسیسات ساختمان» است که پیش از این و در سال
۱۳۹۱ در یک مجموعه دوجلدی منتشر شده بود.
اتمام چاپ نخست آن مجموعه دوجلدی از یک سو
و ضرورت چاپ مجدد از سوی دیگر موجب شد تا
ویرایش جدیدی تهیه و ارائه شود. اما از آنجا که در
شرایط موجود قیمت یک یا دو جلد کتاب حجیم
نسبتاً زیاد خواهد بود، چاپ را در آن دیدم که کتاب
پیشین را در جلدهای متعدد ویرایش و آماده چاپ
مجدد کنم تا از این رهگذر علاقه‌مندان متناسب
با موضوع دلخواه قابلیت انتخاب بیشتری داشته
باشند. امیدوارم همه و یا تعدادی از کتاب‌های این
مجموعه مانند قبل مورد استقبال و استفاده قرار
گیرد.

محمد رضا سلطانی دوست

شهریور ۱۳۹۷

پیش‌گزار

با پشتوانه اطلاعات جمع‌آوری شده در مرحله مطالعات اولیه و دسته‌بندی موضوعات در گزارش فاز یک و به تصویب رساندن آن می‌توان طراحی مرحله دوم را با محاسبات آغاز کرد و با ترسیم نقشه‌های اجرایی ادامه داد و با تهیه فهرست مقادیر برآورد را به پایان رساند.

اولین مرحله برآورد دوم طراحی با محاسبات گرمایش و سرمایش فضاها آغاز می‌شود. پس از محاسبه‌ی دقیق بار هر یک از فضاها باید ظرفیت تجهیزات تبادل حرارت مربوط به آن‌ها تعیین شود. با تعیین ظرفیت تجهیزات، نقشه‌کشی تأسیسات مکانیکی با تهیه‌ی پلان جانمایی تجهیزات که ظرفیت هر یک نیز در کنار آن‌ها باید ذکر شود؛ شروع می‌شود و از این پس انجام محاسبات و نقشه‌کشی به صورت توأمان به پیش می‌رود. زیرا در برخی موارد محاسباتی مانند اندازه‌گذاری لوله‌ها و کانال‌ها، موضوع طول شبکه نقش مهمی بازی

می‌کند و بدون در اختیار داشتن فواصل، امکان محاسبه دقیق وجود نخواهد داشت.

محاسبات مربوط به تجهیزات مولد نیز بهتر است در امتداد محاسبات بار سرمایی و گرمایی به انجام رسد؛ ترسیم نقشه‌های جانمایی تجهیزات موتورخانه و جدول مشخصات آن‌ها در مراحل نهایی انجام می‌شود. بنابراین فرایند محاسبات و تهیه نقشه به غیر از مراحل اولیه در ارتباطی تنگاتنگ با یکدیگر پیش می‌روند و البته علی‌رغم این حرکت موازی در کلیت فرایند طراحی، همواره این محاسبات است که ابتدا به پایان می‌رسد.

واقعیت این است که بارهای سرمایشی و گرمایشی یک ساختمان و همین‌طور ظرفیت تجهیزات مختلف، مقادیر یگانه و ثابتی نیستند و اگرچه ممکن است یک مقدار به عنوان نماینده، شاخصه و یا برآیند هم شرایط ارائه شود؛ اما هیچ‌گاه، هیچ محاسبی نمی‌تواند ادعا کند که حاصل محاسبات دقیق او، نه یک دامنه از مقادیر بلکه یک مقدار کاملاً مشخص است. در واقع بارها و ظرفیت‌ها حتی برای مکانی با کاربری مشخص و هم‌چنین برای یک دستگاه تهویه مطبوع خاص دارای دامنه‌ای حداکثری - حداقلی هستند که در طول سال، فصل و حتی روز و ساعت و همین‌طور تغییر تأثیرات عوامل گرمازا یا سرمازا در محیط‌های داخلی مانند کاهش یا افزایش مقدار روشنایی و کاربرد تجهیزات الکتریکی در طول شبانه‌روز و یا کاهش یا افزایش تعداد نفرات حاضر، نوع فعالیت، پوشش و حتی عادات فرهنگی و حساسیت آن‌ها از عملیات دگرگونی عمده در بار و ظرفیت محسوب می‌شوند. گاهی اوقات با توجه به گستردگی عوامل که مدنظر است نتایج محاسبات را دستخوش تغییرات کنند، اصرار بی‌مورد بر ارقام و اعدادی که خود تابع متغیرهای بسیاری هستند، بیش از آن که دقت خواننده شود، نوعی اتلاف وقت است.

در جایی که محاسب با مرارت فراوان می‌کوشد تا نسبت به بار از مال حرارت یک جدار مرکب را از بین اعدادی همچون بیست‌ونه صدم، سی‌صدم و سی‌ودوصدمه، ارزش بسیار برگزیند، این اجبار را نیز دارد که پس از به انجام رساندن محاسبات، ده درصد به توان ضریب اطمینان به نتیجه محاسبات بیفزاید. چنین افراط و تفریطی بیش از پیش مقادیر منتج در محاسبات به اصطلاح دقیق را به مقادیر تقریبی نزدیک می‌کند و گویا در این میان، تنها دلیل برای سر و کله زدن با یک یا دو رقم اعشار، خلاصی از عذاب وجدان به بهانه پیمودن راهی طولانی و دشوار است. بنابراین در فضاهایی که امکان کنترل صدرد آن وجود ندارد؛ به خودی خود مقدار حاصل از محاسبه نیز نوعی مقدار تخمینی محسوب می‌شود؛ اما با دامنه‌ای تنگ‌تر و احياناً دقتی بیشتر و به همین دلیل است که استفاده از تجهیزات کنترل‌کننده ظرفیت اهمیت بسیاری پیدا می‌کنند تا امکان متناسب‌سازی ظرفیت دستگاه‌ها با گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع به وجود آید.

محاسبات تأسیسات ساختمان تنها به تعیین بار گرمایش و سرمایش فضاها محدود نمی‌شود. بلکه محاسبه سایر بخش‌ها نیز باید مطابق مفاد گزارش توجیهی مرحله‌ی اول به شرح زیر انجام شود:

- محاسبه و تعیین ظرفیت تجهیزات تبادل حرارت مانند هواسازها، فن‌کوئل‌ها و رادیاتورها
- محاسبه و تعیین ظرفیت تجهیزات رطوبت‌زنی، رطوبت‌گیری، پالایش و تخلیه هوا
- محاسبه و تعیین ظرفیت تجهیزات انتقال و توزیع مانند اندازه‌گذاری قطر لوله‌ها، پمپ‌ها، تعیین سطح مقطع کانال‌ها، اندازه‌گذاری دریاچه‌های توزیع هوا و تعیین ظرفیت شیرهای کنترل
- محاسبه و تعیین ظرفیت تجهیزات مولد شامل تعیین ظرفیت چیلرها، دیگ‌ها، برج خنک‌کننده و واحدهای محلی
- محاسبه و تعیین ظرفیت تجهیزات مکمل مولدهای گرمایی و سرمایی مانند منابع انبساط، سختی‌گیر، دکل‌های حرارتی، منابع یا مبدل‌های آب‌گرم مصرفی، شبکه و خطوط سوخت‌رسانی، مشعل، دیگ بخار، منبع چگالیده، دیریتور و ایستگاه تقلیل فشار
- محاسبه شبکه‌ی آب آشامیدنی، آب آتش‌نشانی و آبیاری شامل اندازه‌گذاری خطوط، ظرفیت منابع و پمپ‌ها
- محاسبه شبکه‌ی فاضلاب شامل اندازه‌گذاری خطوط دفع فاضلاب، ونت، آب‌باران، زهکشی‌های خاص و تعیین ظرفیت سازه‌های چربی‌گیر، حوضچه خنثی‌سازی، چاه جذبی و سیستم تصفیه فاضلاب
- محاسبه تأسیسات ویژه برخی اماکن مانند محاسبات مربوط به سردخانه، گلخانه، استخر، جکوزی، سونا، هوای فشرده، خلاء، گازهای طبیعی و آزمایشگاهی، اتاق تمیز و شوت زیاله
- محاسبه تأسیسات مربوط به انرژی‌های نو مانند تعیین ظرفیت کلکتور و سلول‌های خورشیدی، توربین‌های بادی، توربین‌های آبی، شبکه جمع‌آوری استفاده از زیست توده
- محاسبه تأسیسات و روش‌های صرفه‌جویی در مصرف انرژی مانند تجهیزات بازیافت گرما، به‌کارگیری شبکه هیبریدی، استفاده از مخازن سرمایی یخ و آب سرد و سرمایش مستقل
- اما فارغ از آنچه آمد، در این کتاب مراد از محاسبات، صرفاً محاسبات بارهای گرمایی و سرمایی و تعیین ظرفیت تجهیزات مولد است و سایر بخش‌های محاسباتی که از آن‌ها یاد شده متناسب با موضوع در کتاب‌های بعدی از همین مجموعه مورد بررسی قرار گرفته است.

