
محاسبات سرانگشتی تهویه مطبوع و انتخاب سیستم‌ها

تالیف: مهندس رامین تابان



نشر «خانه روشنا»

فراخوان همکاری:

نشر «خانه روشنا» از تمامی اساتید، صاحب‌نظران، نویسندگان، دانشجویان فعال و تمامی علاقمندان حوزه نشر دعوت می‌کند تا در صورتی که ایده‌ای در حوزه نشر کتاب داشته یا قصد همکاری در هر یک از بخش‌های نشر کتاب را دارند، از طریق مراجعه حضوری، تماس تلفنی، دورنگار یا ایمیل با خانه روشنا تماس حاصل فرمایند.

فراخوان همیاری:

خواننده گرامی، ضمن سپاس از خرید شما، به اطلاع می‌رساند، نشر «خانه روشنا» در راستای اهداف کلان خود در حوزه نشر و تولید محصولات فرهنگی، تمامی تلاش خود را جهت ارائه محصولی باکیفیت از هر نظر در دستور کار خود قرار داده است. اما بر این باوریم که کیفیت انتهایی ندارد و بی‌شک هنوز هم کاستی‌هایی وجود دارد که در پی اصلاح آن بوده و در این راه همیاری شما را نیز پذیرا هستیم. لذا از شما خواننده گرامی دعوت می‌کنیم تا در صورتی که در حین مطالعه هر یک از کتاب‌های ما با هر نوع اشتباهی (از جمله غلط‌های تایپی، املایی، اشتباهات فنی و ...) برخورد نمودید، این موارد را از طریق ارسال نسخه اصلاح‌شده کتاب به آدرس انتشارات، ارسال دورنگار یا از طریق آدرس ایمیل: info@roshanapub.ir به اطلاع ما برسانید تا در چاپ‌های آتی کتاب، اقدام لازم در خصوص اصلاح آن انجام شود. خانه روشنا به پاس قدردانی، متناسب با میزان و کیفیت همیاری شما به یک یا چند روش زیر از شما قدردانی خواهد نمود:

جایگزین کردن کتاب اصلاح شده شما با کتاب جدید

ارسال یک هدیه از محصولات خانه روشنا

ذکر نام شما در مقدمه چاپ آتی کتاب

هشدار

جهل به قانون، رافع مسئولیت نیست

به موجب قانون حمایت از حقوق مولفان، مصنفان و هنرمندان مصوب سال ۱۳۴۸ و قانون ترجمه و تکثیر کتب، نشریات و آثار صوتی مصوب سال ۱۳۵۰، کلیه حقوق چاپ، نشر و پخش این اثر به هر نحو برای ناشر محفوظ و منحصرا متعلق به انتشارات خانه روشنا است. هرگونه نشر، پخش، عرضه، بهره‌برداری یا فروش کل یا قسمتی از این کتاب به هر شکل ممکن، به صورت:

- نسخه فیزیکی کپی شده
 - فروش، نشر، پخش، عرضه و یا حتی انتشار رایگان نسخه الکترونیکی (به صورت لوح فشرده، انتشار در وبسایت‌ها، کانال‌های تلگرامی و شبکه‌های اجتماعی داخلی و خارجی و ...)
- و هر نوع استفاده دیگری که بدون اجازه کتبی از نشر خانه روشنا باشد، علاوه بر آن که غیراخلاقی و شرعا حرام است، غیرقانونی بوده و جرم محسوب می‌شود و مطابق با قانون از شش ماه تا سه سال حبس را در پی خواهد داشت و واحد حقوقی این مجموعه این مورد را تحت پیگرد قضایی قرار می‌دهد و کلیه خسارت‌های وارده از فرد خاطی مطالبه می‌شود.

مخاطب گرامی و فرهیخته،

از آنجایی که برای تولید این محصول زمان و هزینه زیادی صرف شده است، تنها فردی که بهای نسخه چاپی و اصل کتاب را پرداخت نموده است مجاز به استفاده از آن می‌باشد. توجه داشته باشید که انتشارات خانه روشنا هیچ یک از کتاب‌های چاپی خود را به صورت الکترونیکی منتشر نمی‌کند. لذا در صورتی که نسخه‌ای الکترونیکی از تمام یا بخشی از هر یک از کتاب‌های انتشارات «خانه روشنا» به هر طریقی در دست شماست، این نسخه قاچاق، غیرقانونی و حرام است و این مجموعه هیچ‌گونه رضایتی از این بابت ندارد.

برای تهیه نسخه قانونی و مجاز این محصول می‌توانید به وبسایت انتشارات خانه روشنا به آدرس

www.roshanapub.ir مراجعه نمایید.

سرشناسه:	تابان، رامین، ۱۳۶۴
عنوان و نام پدیدآور:	محاسبات سرانگشتی تهویه مطبوع و انتخاب سیستم‌ها/تالیف: رامین تابان، ویراستار: مریم فرقانی
مشخصات نشر:	تهران: خانه روشنا، ۱۴۰۰
مشخصات ظاهری:	۱۳۲ ص، ۲۱/۵ × ۱۴/۵ س.م.
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۷۸۳۱-۶۴-۹
وضعیت فهرست‌نویسی:	فیبا
موضوع:	تهویه مطبوع، Air Conditioning
موضوع:	گرمایش - وسایل و تجهیزات، Heating - Equipment and Supplies
موضوع:	سردسازی و دستگاه‌های سردکننده، Refrigeration and Refrigerating Machinery
رده‌بندی کنگره:	TH۷۶۸۷
رده‌بندی دیویی:	۳۹/۷۹۶
شماره کتابشناسی ملی:	۴۷۵۳۹۸۵



محاسبات سرانگشتی تهویه مطبوع و انتخاب سیستم‌ها

تالیف: مهندس رامین تابان

ناشر: خانه روشنا

چاپ اول: ۱۴۰۰

آماده‌سازی قبل از چاپ: خانه روشنا

ویراستار: مریم فرقانی

طراحی جلد: آتلیه خانه روشنا

قطع و تعداد صفحات: رقی - ۱۳۲

شمارگان: ۱۰۰ نسخه

قیمت: ۶۰,۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۸۳۱-۶۴-۹ ISBN:978-600-7831-64-9

دفتر نشر و نمایشگاه دائمی

تهران - خیابان مطهری - بین سهروردی و شریعی - خیابان وزوانی - کوچه بخشایش
پلاک ۲ - واحد ۱ - کد پستی: ۱۵۶۶۸۴۶۳۱۱

دورنگار: ۰۲۱-۸۸۴۴۶۳۸۱

تلفن: ۰۲۱-۸۸۴۲۹۰۶۴

سامانه پیامک: ۱۰۰۰۶۶۴۲۲۱۲۲

۰۲۱-۶۶۴۲۲۱۲۲

WWW.ROSHANAPUB.IR

وبسایت و فروشگاه اینترنتی خانه روشنا:

INFO@ROSHANAPUB.IR

کلیه حقوق چاپ و نشر این اثر محفوظ و مخصوص ناشر است. به موجب قانون حمایت از حقوق مولفان، مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸/۱۰/۱۱ و قانون ترجمه و تکثیر کتب، نشریات و آثار صوتی مصوب ۱۳۵۰، کلیه حقوق این اثر به هر نحو برای ناشر محفوظ است. هر کس تمام یا قسمتی از این کتاب را بدون اجازه مکتوب ناشر، نشر، پخش و عرضه کند، مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

پیش‌گفتار	۱۴
فصل ۱: اصول و مبانی تهویه مطبوع	۱۹
تعریف تهویه مطبوع	۱۹
اختصار HVAC-R	۱۹
شاخص‌های موثر بر تهویه مطبوع	۲۰
منطقه آسایش (Comfort Zone)	۲۰
دما (Temp)	۲۰
تبدیل واحدهای دما:	۲۱
انواع دما	۲۱
تعریف دمای خشک	۲۲
تعریف دمای مرطوب	۲۲
تعریف دمای نقطه شبنم	۲۳
رطوبت (Humidity)	۲۳
انواع رطوبت	۲۳
تعریف رطوبت نسبی	۲۴
تعریف نسبت رطوبت	۲۵
واحدهای نسبت رطوبت	۲۵
تعریف رطوبت ویژه یا مخصوص	۲۵
تعریف رطوبت مطلق	۲۶
تعریف درصد رطوبت یا درجه اشباع	۲۶
تعریف درجه خلوص یا پاکیزگی هوا	۲۶
تعریف جریان هوا	۲۶
گرما (Heat)	۲۶

۲۷	انواع گرما.....
۲۷	تعریف گرمای محسوس.....
۲۷	تعریف گرمای نهان.....
۲۸	تعریف گرمای کل.....
۲۸	برخی از واحدهای پرکاربرد گرما.....
۲۸	بی‌تی‌یو.....
۲۹	کیلوکالری.....
۳۰	تبدیل واحدهای پرکاربرد واحدهای گرما.....
۳۰	تن تبرید.....
۳۰	تبدیل واحدهای پرکاربرد سرما.....
۳۱	سایکرومتریک (Psychrometric).....
۳۱	۷ کمیت اصلی سایکرومتریک.....

فصل ۲: طبقه‌بندی تجهیزات و سیستم‌های تهویه مطبوع.. ۳۳

۳۳	تعریف تجهیزات و سیستم‌ها.....
۳۳	منطق طبقه‌بندی تجهیزات تهویه مطبوع.....
۳۴	طبقه‌بندی تجهیزات مولد.....
۳۵	طبقه‌بندی تجهیزات انتقال و توزیع.....
۳۸	طبقه‌بندی تجهیزات تبادل حرارت.....

فصل ۳: دیگ‌های چدنی و فولادی..... ۳۹

۳۹	دیگ‌ها یا بویلرها.....
۳۹	دیگ‌های چدنی.....
۴۱	دیگ‌های فولادی.....
۴۲	محاسبه سرانگشتی دیگ‌ها.....
۴۳	اعداد سرانگشتی پیشنهادی برای چند شهر.....

فصل ۴: کوره هوای گرم..... ۴۴

۴۴	انواع کوره هوای گرم.....
۴۴	کاربردهای متداول کوره هوای گرم.....

مزایای کوره هوای گرم ۴۴

معایب کوره هوای گرم ۴۵

محاسبه سرانگشتی کوره هوای گرم ۴۶

فصل ۵: پکیج‌های آب گرم مصرفی ۴۷

انواع پکیج‌های آب گرم مصرفی ۴۷

پکیج‌های زمینی یا مخزن‌دار ۴۸

کاربردهای متداول پکیج آب گرم مصرفی ۴۸

مزایای پکیج‌های آب گرم مصرفی ۴۹

معایب پکیج‌های آب گرم مصرفی ۴۹

محاسبه سرانگشتی پکیج آب گرم مصرفی ۴۹

فصل ۶: واحدهای گرمایش تابشی ۵۱

انواع واحدهای گرمایش تابشی ۵۱

کاربردهای متداول واحدهای گرمایش تابشی ۵۲

مزایای واحدهای گرمایش تابشی ۵۲

معایب واحدهای گرمایش تابشی ۵۲

محاسبات سرانگشتی واحدهای گرمایش تابشی ۵۳

فصل ۷: طبقه‌بندی تجهیزات مولد سرما ۵۴

فصل ۸: تقسیم‌بندی تجهیزات تبرید تراکمی ۵۵

تجهیزات سرمایش تراکمی ۵۵

انواع تجهیزات سرمایش تراکمی از نظر نوع کندانسور (روش خنک کردن کندانسور

در چرخه تبرید) ۵۶

انواع تجهیزات سرمایش تراکمی از نظر نوع کمپرسور ۵۷

تجهیزات تراکمی تولیدکننده هوای سرد یا سیستم‌های انبساط مستقیم (DX) ... ۵۷

فصل ۹: کولرهای گازی ۵۸

انواع کولر گازی ۵۸

- کولر گازی پنجره‌ای ۵۸
- کولر گازی دوتکه، مجزا یا اسپلیت ۵۹
- کولر گازی ایستاده ۶۰
- کولر گازی چندپانلی ۶۰
- کولر گازی کانالی یا داکت اسپلیت ۶۰
- کولرهای گازی مجهز به فناوری اینورتر ۶۱
- سیستم‌های تبرید حجم متغیر (VRV Systems) ۶۱
- اعداد سرانگشتی پیشنهادی برای چند شهر ۶۲
- انواع پکیج‌یونیت‌ها از نظر ساختار ۶۴

فصل ۱۰: پکیج‌یونیت‌ها (Packaged Units) ۶۴

- انواع پکیج‌یونیت‌ها از نظر نوع کندانسور ۶۵
- محاسبه سرانگشتی پکیج‌یونیت ۶۵
- اعداد سرانگشتی پیشنهادی برای چند شهر ۶۵
- اعداد سرانگشتی پیشنهادی برای چند شهر ۶۶

فصل ۱۱: چیلرهای تراکمی ۶۷

- انواع چیلرهای تراکمی از نظر نوع کمپرسور ۶۸
- چیلرهای رفت و برگشتی ۶۸
- چیلرهای اسکرال ۶۸
- چیلرهای اسکرو ۶۹
- چیلرهای سانتریفیوژ ۶۹
- انتخاب نوع کندانسور در چیلرهای تراکمی ۶۹
- انتخاب نوع کمپرسور در چیلرهای تراکمی ۷۰
- ویژگی‌های کمپرسورهای سیلندر پیستونی ۷۲
- ویژگی‌های کمپرسورهای اسکرال ۷۳
- ویژگی‌های کمپرسورهای اسکرو ۷۳
- ویژگی‌های کمپرسورهای سانتریفیوژ ۷۳
- محاسبه سرانگشتی چیلرهای تراکمی ۷۴

اعداد سرانگشتی پیشنهادی برای چند شهر ۷۵

اعداد سرانگشتی پیشنهادی برای چند شهر ۷۵

فصل ۱۲: چیلرهای جذبی ۷۶

طبقه‌بندی انواع چیلر جذبی از نظر ماده مبرد- ماده جاذب ۷۷

طبقه‌بندی انواع چیلر جذبی از نظر منبع تولید حرارت ژنراتور ۷۷

طبقه‌بندی انواع چیلر جذبی از نظر چرخه کارکرد ۷۸

انتخاب نوع مناسب چیلر جذبی ۷۹

محاسبه سرانگشتی چیلرهای جذبی ۸۰

فصل ۱۳: مقایسه چیلر تراکمی و چیلر جذبی ۸۱

چیلر جذبی انتخاب کنیم یا تراکمی؟ ۸۱

فصل ۱۴: برج‌های خنک‌کننده ۸۸

تجهیزات سرمایش تبخیری ۸۸

برج‌های خنک‌کننده ۸۸

طبقه‌بندی انواع برج خنک‌کننده از نظر وضعیت وزش هوا ۸۹

طبقه‌بندی انواع برج خنک‌کننده از نظر وضعیت جریان فن ۸۹

طبقه‌بندی انواع برج خنک‌کننده از نظر نوع فن ۸۹

ویژگی‌های فن‌های جریان محوری یا آکسیال ۹۰

ویژگی‌های فن‌های گریز از مرکز یا سانتریفیوژ ۹۰

اجزای اصلی فن‌های سانتریفیوژ عبارتند از: ۹۰

طبقه‌بندی انواع برج خنک‌کننده از نظر شکل بدنه ۹۱

طبقه‌بندی انواع برج خنک‌کننده از نظر جنس بدنه ۹۱

محاسبه سرانگشتی برج خنک‌کننده ۹۱

طبقه‌بندی کاربردی انواع برج‌های خنک‌کننده موجود در بازار ۹۲

فصل ۱۵: ایرواشرها و کولرهای آبی ۹۳

ایرواشر یا هواشوی ۹۳

کاربردهای متداول ایرواشرها ۹۴

- ۹۶ ساختار کلی و اجزای متداول ایرواشرها.
- ۹۷ مدل‌ها و اصول نام‌گذاری ایرواشرها.
- ۹۸ محدوده ظرفیت ایرواشرها.
- ۹۸ محاسبه سرانگشتی ایرواشر و کولر آبی.

فصل ۱۶: انواع فیلترها ۹۹

- ۹۹ متداول‌ترین انواع پیش‌فیلترها.
- ۱۰۰ انواع فیلترهای اصلی در صنعت تهویه مطبوع.

فصل ۱۷: انواع کویل‌ها ۱۰۲

- ۱۰۲ انواع کویل‌ها از نظر کاربری.
- ۱۰۳ انواع کویل‌ها از نظر نوع سیال عامل داخل لوله‌های کویل.

فصل ۱۸: طبقه‌بندی تجهیزات انتقال و توزیع ۱۰۵

فصل ۱۹: طبقه‌بندی انواع پمپ‌ها ۱۰۶

- ۱۰۷ انواع پمپ‌های گریز از مرکز از نظر ساختار.

فصل ۲۰: طبقه‌بندی انواع لوله‌ها ۱۰۸

- ۱۰۸ طبقه‌بندی انواع لوله‌های فلزی متداول.
- ۱۰۹ طبقه‌بندی انواع لوله‌های غیرفلزی (پلیمری و پلاستیکی).

فصل ۲۱: طبقه‌بندی تجهیزات تبادل حرارت ۱۱۱

- ۱۱۱ تجهیزات تبادل حرارت تک‌فصلی.

فصل ۲۲: رادیاتورها ۱۱۲

- ۱۱۲ انواع رادیاتورها از نظر جنس.
- ۱۱۳ کاربردهای متداول و محل نصب رادیاتور.
- ۱۱۴ مزایای رادیاتور.
- ۱۱۴ معایب رادیاتور.
- ۱۱۴ محاسبه سرانگشتی رادیاتور.

فصل ۲۳: کنوکتورها..... ۱۱۵

مزیای کنوکتور..... ۱۱۵

معایب کنوکتور..... ۱۱۵

فصل ۲۴: سیستم گرمایش از کف..... ۱۱۷

مزیای سیستم گرمایش از کف..... ۱۱۸

معایب سیستم گرمایش از کف..... ۱۱۸

فصل ۲۵: یونیت هیتر..... ۱۱۹

انواع یونیت هیترها از نظر نوع کویل..... ۱۱۹

کاربردهای یونیت هیتر..... ۱۲۰

مزیای یونیت هیتر..... ۱۲۰

معایب یونیت هیتر..... ۱۲۰

فصل ۲۶: فن کویل‌ها..... ۱۲۲

طبقه‌بندی تجهیزات تبادل حرارت دوفصلی..... ۱۲۲

فن کویل..... ۱۲۲

انواع فن کویل از نظر آرایش لوله‌کشی..... ۱۲۳

انواع فن کویل از نظر ساختار کلی..... ۱۲۴

مزیای فن کویل‌ها..... ۱۲۵

معایب فن کویل‌ها..... ۱۲۵

محاسبه سرانگشتی فن کویل‌ها..... ۱۲۶

اعداد سرانگشتی پیشنهادی برای چند شهر..... ۱۲۶

فصل ۲۷: واحد هوارسان یا هواساز..... ۱۲۷

مزیای واحد هوارسان..... ۱۲۸

معایب واحد هوارسان..... ۱۲۸

محاسبه سرانگشتی واحد هوارسان..... ۱۲۸

فصل ۲۸: انتخاب تجهیزات متناسب با کاربری..... ۱۲۹