



ASHRAE HANDBOOK REFRIGERATION

هندبوک تبرید

جلد اول: سیستم‌ها و روش‌ها



www.ketab.ir

۲۰۳۸۶۷۲

عنوان و نام پدیدآور	: هندیوک ASHRAE : تبرید/ نویسنده انجمن Ashrae آمریکا ؛
مشخصات نشر	ترجمه‌ی محمدرضا افضلی.
مشخصات ظاهری	: تهران : یزدا، ۱۳۹۸.
شابک	: ۲۳۶ ص.؛ ۲۹×۲۲ س.م.
وضعیت فهرست‌نویسی	: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۵-۶۹۴-۱
یادداشت	: فیپا
مندرجات	: عنوان اصلی: ASHRAE handbook : refrigeration. 2018
موضوع	: ج. ۱. سیستم‌ها و روش‌ها
موضوع	: سردسازی و دستگاه‌های سردکننده — دستنامه‌ها
موضوع	: Refrigeration and refrigerating machinery — Handbooks, manuals, etc
موضوع	: دماهای کم — مهندسی — دستنامه‌ها
موضوع	: Low temperature engineering — Handbooks, manuals, etc
شناسه افزوده	: افضلی، محمدرضا، ۱۳۳۱-، مترجم
شناسه افزوده	: انجمن مهندسان سرمایش، گرمایش و تهویه مطبوع آمریکا
شناسه افزوده	: American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers
ردیف کنگره	: TP۴۹۲
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۱/۵۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۷۱۲۸۳۰

ASHRAE HANDBOOK REFRIGERATION

هندیوک تبرید

جلد اول: سیستم‌ها و روش‌ها

نویسنده: انجمن ASHRAE آمریکا

ترجمه‌ی: محمدرضا افضلی

ناشر: یزدا / چاپ اول: ۱۳۹۸ / قطع: رحلی / تعداد صفحات: ۲۳۶ صفحه

آماده‌سازی قبل از چاپ: ماهنامه تهویه و تبرید / مدیر تولید: قاسم حسینی /

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: یزدا / شمارگان: ۱۵۰ نسخه / بها: ۷۵۰۰۰ تومان /

ISBN: 978-600-165-694-1

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۵-۶۹۴-۱

نشر یزدا و گروه انتشارات

دفتر نشر و نمایشگاه دائمی: تهران، سیدخندان، خیابان ارسباران، کوچه‌ی ستاری، شماره‌ی ۲۲.

ساختمان یزدا دورنگار: ۲۲۸۸۵۶۵۱ (۰۲۱) تلفن: ۵۰-۲۲۸۸۵۶۴۷ (۰۲۱)

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 نشر یزدا

محفوظ است. نشر و بخش تمام یا قسمتی از این کتاب بدون اجازه از ناشر، باعث پیگرد قانونی خواهد شد.

www.yazdamarket.com

خرید آنلاین:

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

اینستاگرام:

فهرست

پژوهش ASHRAE: تلاش برای بهبود کیفیت زندگی... ۷
پیش‌گفتار..... ۷

سیستم‌های تبرید هالوکربنی..... ۹

۱. کاربرد..... ۱۰
۲. ایمنی سیستم..... ۱۱
۳. اصول پایه‌ی لوله‌کشی..... ۱۱
۴. تعیین اندازه‌ی لوله‌ی مبرد..... ۱۲
۵. لوله‌کشی در سیستم با جاذب کمپرسور..... ۳۴
۶. لوله‌کشی اجزای مختلف سیستم..... ۳۶
۷. لوله‌های تخلیه (گاز گرم)..... ۴۰
۸. لوله‌های رفت گاز برفک‌زدا..... ۴۴
۹. مبدل‌های حرارتی و مخازن..... ۴۴
۱۰. لوازم جانبی تبرید..... ۴۸
۱۱. کنترل فشار هید در کندانسورهای مبرد..... ۵۴
۱۲. جلوگیری از ورود مایع به کارتر حین توقف کمپرسور..... ۵۷
۱۳. آرایش‌های بای‌پس گاز گرم..... ۵۷
۱۴. حداقل‌سازی شارژ مبرد در سیستم‌های تجاری..... ۵۹
۱۵. ارتقای مبرد..... ۶۰
۱۶. لغزش دما..... ۶۰
- منابع..... ۶۱

سیستم‌های تبرید آمونیاکی..... ۶۳

۱. تجهیزات..... ۶۴
۲. سیستم‌ها..... ۹۰
- منابع..... ۱۰۳

سیستم‌های تبرید کربن دی‌اکسیدی..... ۱۰۵

۱. کاربردها..... ۱۰۷
۲. طراحی سیستم..... ۱۰۹
۳. ایمنی سیستم..... ۱۱۳
۴. لوله‌کشی..... ۱۱۴
۵. مبدل‌های حرارتی و مخازن..... ۱۱۵
۶. کمپرسورهای سیستم تبرید با CO₂..... ۱۱۶

۷. روانکارها..... ۱۱۸
۸. اواپراتورها..... ۱۱۸
۹. برفک‌زدایی..... ۱۱۹
۱۰. نصب راه‌اندازی و تحویل..... ۱۲۱
- منابع..... ۱۲۲

سیستم‌های پرخورانی مایع..... ۱۲۵

۱. طرز کار سیستم پرخورانی‌شده..... ۱۲۷
۲. توزیع مبرد..... ۱۲۸
۳. روغن در سیستم..... ۱۲۹
۴. آهنگ سیرکولاسیون..... ۱۳۰
۵. انتخاب و نصب پمپ..... ۱۳۱
۶. کنترل‌گرها..... ۱۳۲
۷. طرح اواپراتور..... ۱۳۴
۸. شارژ مبرد..... ۱۳۵
۹. راه‌اندازی و بهره‌برداری..... ۱۳۵
۱۰. تعیین اندازه‌ی لوله..... ۱۳۶
۱. تعیین اندازه‌ی مخزن فشارپایین..... ۱۳۶
- منابع..... ۱۳۹

متعادل‌سازی اجزاء در سیستم‌های تبرید..... ۱۴۱

۱. سیستم تبرید..... ۱۴۱
۲. اجزای سیستم..... ۱۴۲
۳. انتخاب نقاط تعادل طرح..... ۱۴۳
۴. موازنه‌های انرژی و جرم..... ۱۴۴
۵. عملکرد سیستم..... ۱۴۵

شیمی سیستم‌های مبرد..... ۱۴۷

۱. مبردها..... ۱۴۷
۲. روانکارها..... ۱۴۸
۳. واکنش‌های سیستم..... ۱۵۲
۴. سازگاری مواد..... ۱۶۰
۵. فنون ارزیابی شیمیایی..... ۱۶۵
- منابع..... ۱۶۷

۲۰۰.....	۵. تست عملکرد.....
۲۰۴.....	منابع.....
۲۰۵.....	کنترل، بازیابی، بازیافت و بهیافت مبرد.....
۲۰۵.....	۱. انواع انتشار.....
۲۰۵.....	۲. طراحی.....
۲۰۶.....	۳. نصب.....
۲۰۶.....	۴. سرویس و خواباندن سیستم.....
۲۰۶.....	۵. آموزش.....
۲۰۶.....	۶. نشتیابی.....
۲۰۸.....	۷. بازیابی، بازیافت، و بهیافت.....
۲۱۳.....	منابع.....
۲۱۵.....	واژه‌نامه.....
۲۳۱.....	نمایه.....

کنترل رطوبت و سایر آلاینده‌ها در سیستم‌های تبرید ۱۷۳.....

۱۷۳.....	۱. رطوبت.....
۱۸۲.....	۲. سایر آلاینده‌ها.....
۱۸۵.....	۳. روش تمیزکاری سیستم پس از سوختن موتور بسته.....
۱۸۷.....	۴. کنترل آلاینده‌ها حین ارتقای سیستم.....
۱۸۸.....	۵. آلودگی‌زدایی چیلر.....
۱۸۹.....	۶. نمونه‌گیری از سیستم.....
۱۹۰.....	منابع.....

آب‌زدایی، شارژ و تست تجهیزات و سیستم ۱۹۳

۱۹۳.....	۱. آب‌زدایی (حذف رطوبت).....
۱۹۶.....	۲. اندازه‌گیری رطوبت.....
۱۹۸.....	۳. شارژ.....
۱۹۸.....	۴. تست نشتیابی.....

www.ketab.ir

پژوهش ASHRAE: تلاش برای بهبود کیفیت زندگی

فیزیک ساختمان گزارش دهد و به ترویج کاربرد فناوری‌های نوین بپردازد.

فصل‌های هندبوک ASHRAE براساس تجربه‌ی اعضای کمیته‌ی فنی و نتایج پروژه‌ی پژوهش ASHRAE، که در همایش‌های این انجمن گزارش داده می‌شود و در نشریات خاص آن، *ASHRAE Transactions*، و نشریه‌ی *ASHRAE Science and Technology for Built Environment* برای تحقیقات آرشویی، انتشار می‌یابد، بروز می‌شوند. برای کسب اطلاعات بیش‌تر به نشانی www.ashrae.org رجوع کنید.

ASHRAE بزرگ‌ترین انجمن فنی در حوزه‌های گرمایش، تهویه، تهویه مطبوع، و تبرید است. اعضای این انجمن در سرتاسر جهان، در تبادل افکار، شناسایی نیازها، و پشتیبانی از پژوهش سهیم‌اند و استانداردهای تست و اجرای این صنعت را تدوین می‌کنند. حاصل کار تربیت مهندسانی است که بهتر می‌توانند ایمنی و بهره‌وری محیط‌های داخلی را حفظ کنند و در عین حال فضای بیرونی را نیز برای نسل‌های آینده محفوظ نگه دارند. ASHRAE از طریق پروژه‌ی پژوهش ASHRAE نیاز اعضای خود و نیز این صنعت را به اطلاعات برآورده می‌کند. هزاران فرد و شرکت سالانه از این پروژه به‌سپاری می‌کنند و به ASHRAE امکان می‌دهند جدیدترین داده‌ها را در سایه‌ی خواص مواد و

پیش‌گفتار

دستی اضافه شده است.

- فصل 9، کنترل می‌برد، بازیابی، بازیافت و بهیافت، با افزودن اطلاعات فنی در مورد تجهیزات کار با چند می‌برد، به‌روز شده است.
- در فصل 10، سیستم‌های عایق‌کاری لوله‌کشی می‌برد، مطالب جدیدی در مورد استفاده از مواد بخاربند دماپایین به صورت ترکیب‌های گوناگون اضافه شده است.
- در فصل 11، وسایل کنترل می‌برد، مطلب مربوط به طرزکار شیر چهارراهی معکوس‌شونده، به‌روز شده است.
- در فصل 15، تجهیزات و تبرید در خرده‌فروشی‌های مواد غذایی، مطالب بسیاری شامل آمار صنعت، روش‌های جاری بهره‌برداری، استانداردها، اختلاف دمای بهینه (TD) برای کنترل رطوبت، مقررات تبرید، و انواع تجهیزات جدید به‌روز شده‌اند.
- فصل 16، تجهیزات تبرید تجاری برای مواد غذایی و کاربرد عمومی، با توجه به ویژگی‌های تجهیزات موجود به‌روز شده است.
- فصل 17، یخچال‌ها و فریزرهای خانگی، براساس

هندبوک تبرید-ASHRAE 2018 شامل تجهیزات سیستم‌هایی است که کاربردهایی غیر از آسایش انسان دارند. این جلد از هندبوک ASHRAE دربرگیرنده‌ی داده‌ها و رهنمودهایی در مورد سرمایش، انجماد و ذخیره‌سازی مواد غذایی و کاربردهای تبرید در پزشکی، و تبرید در دماهای پایین است.

- بعضی از بازنگری‌های انجام‌شده در این جلد به شرح زیرند:
- در فصل 1، سیستم‌های تبرید هالوکربنی، اطلاعاتی درباره‌ی تاریخچه، پیش‌زمینه و کاربرد اضافه شده است و جدول‌های لوله‌ی مسی اصلاح شده‌اند تا اندازه‌هایی که برای نصب از طریق لحیم‌کاری در محل مناسب نیستند، حذف شوند.
 - فصل 6، شیمی سیستم می‌برد، براساس تحقیقات جدید و می‌بردهای جدید بروز شده و مطالب مربوط به روانکارها به آن اضافه شده است.
 - در فصل 7، کنترل رطوبت و آلاینده‌های دیگر در سیستم‌های می‌برد، مطالب بیش‌تری در مورد نحوه‌ی تعیین ظرفیت آب، و گرمایش مواد نمگیر حین جذب ارائه شده است.
 - در فصل 8، رطوبت‌زدایی، شارژ و تست تجهیزات و سیستم‌ها، شرحی درباره‌ی تست نشت با استفاده از طیف‌سنج جرمی

استانداردهای جدید تست و تجهیزات جدید به‌روز شده و مطالبی در مورد مبردها و عوامل کف‌ساز به آن اضافه شده است.

● فصل 18، سیستم‌های جذبی، به طور کامل بازنگری شده و تصاویر بسیاری به آن اضافه شده است تا پیکربندی‌های سیستم را نشان دهند.

● در فصل 24، بارهای تبرید، رهنمودهای جدیدی در مورد رویکردهای طراحی بخاربندها ارائه شده است.

● در فصل 25، کانتینرهای باری، واگن‌های راه‌آهن، تریلرها و کامیون‌ها، منابع و رهنمودهای به‌روز ارائه شده‌اند تا فناوری‌های امروزی، شامل انتقال داده، را منعکس کنند.

● در فصل 27، حمل‌ونقل دریایی، بخش جدید مهمی در مورد سیستم‌های کنترل محیط‌های هیبریدی اضافه شده است.

● فصل 44، زمین پاتیناژ، براسس‌ها، بارهای به‌روز شده و اطلاعات جدیدی در مورد طیف‌های لرزه‌ای به آن اضافه شده است.

● فصل 46، تبرید در صنایع شیمیایی، شامل رهنمودهای جدیدی در مورد طراحی عایق و استانداردهاست.

● فصل 47، کریوژنیک، از لحاظ عایق‌های مصرفی در سیستم‌های کریوژنیک به‌روز شده است.

● فصل 48، تبرید در دماهای بسیار پایین، از لحاظ عایق‌های مصرفی در این سیستم‌ها به‌روز شده است.

● فصل 50، اصطلاحات تبرید، با توجه به تعریف‌های جدید منابعی مانند IIAR، OSHA، و EPA به‌روز شده است.

● فصل 51، آیین‌نامه‌ها و استانداردها، به‌روز شده است تا فهرست ویراست‌های جدید انتشارات منتخب ASHRE و دیگران را شامل شود. آثار انتشار یافته برحسب عنوان مرتب شده‌اند و اطلاعات کامل برای تماس با سازمان‌های انتشاردهنده در آن آمده است.

مارک اس. اوئن

ویراستار