

۲۰۷۰۰۰۳



هندبوک ASHRAE Fundamental

مبانی گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع



مؤلفان

سید علیرضا ذوالفقاری

عضو هیات علمی دانشگاه بیرجند

پیمان ابراهیمی ناغانی

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی تهران غرب

سید رضا جعفری زاده



ذوالفقاری، سیدعلیرضا، ۱۳۶۱ -
 هندبوک ASHRAE Fundamental: مبانی گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع/ مولفان سیدعلیرضا ذوالفقاری،
 پیمان ابراهیمی ناغانی، سیدرضا جعفری زاده
 تهران: نوآور، ۱۳۹۸.
 ۶۶۰ ص.

۷-۴۴۸-۱۶۸-۶۰۰-۹۷۸

فیبا

گرمایش -- دستنامه‌ها -- Heating -- Handbooks, manuals, etc.

سردسازی و دستگاه‌های سردکننده -- دستنامه‌ها

Refrigeration and refrigerating machinery -- Handbooks, manuals, etc

تهویه مطبوع -- دستنامه‌ها -- Air conditioning -- Handbooks, manuals, etc

ابراهیمی ناغانی، پیمان، ۱۳۵۴ -

جعفری زاده، سید رضا، ۱۳۶۲ -

۷۲۲۵TH

۶۹۷

۵۹۳۶۳۴۶

سرشناسه:

عنوان و نام پدیدآور:

مشخصات نشر:

مشخصات ظاهری:

شابک:

وضعیت فهرست نویسی:

موضوع:

موضوع:

موضوع:

موضوع:

شناسه افزوده:

شناسه افزوده:

رده بندی کنگره:

رده بندی دیویی:

شماره کتابشناختی ملی:

هندبوک ASHRAE Fundamental

مؤلفان: سیدعلیرضا ذوالفقاری، پیمان ابراهیمی ناغانی، سیدرضا جعفری زاده

ناشر: نوآور

شمارگان: ۲۰۰ نسخه

مدیر تولید: محمدرضا نصیرنیا

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۸

شابک: ۷-۴۴۸-۱۶۸-۶۰۰-۹۷۸

قیمت: ۱۲۰۰۰۰ تومان



شر نوآور

مرکز پخش:

نوآور، تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان شهدای
 ژاندارمری نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸،
 طبقه دوم، واحد ۶ تلفن: ۹۲-۶۶۴۸۴۱۹۱، www.noavarpub.com

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان
 و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً
 متعلق به نشر نوآور می‌باشد. لذا هر گونه استفاده از کل یا
 قسمتی از این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن،
 عکس‌برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت
 اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم قابل صوتی یا تصویری و
 غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام
 است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

لطفاً جهت دریافت الحاقات و اصلاحات احتمالی این کتاب به سایت انتشارات نوآور مراجعه فرمایید.

www.noavarpub.com

https://telegram.me/noavarpub

https://www.instagram.com/noavarpub/

فهرست مطالب

.....	مقدمه.....
.....	فصل اول / سایکرومتریک..... ۱۷
.....	۱- شکل گیری هوای خشک و مرطوب..... ۱۷
.....	۲- خواص ترمودینامیکی هوای مرطوب..... ۱۷
.....	۳- پارامترهای رطوبت..... ۳۴
.....	پارامترهای پایه..... ۳۴
.....	پارامترهای رطوبت مرتبط با حالت اشباع..... ۲۵
.....	۴- نمودار سایک، تریک..... ۲۵
.....	۵- فرایندها، رنج، تریه مطبوع..... ۲۷
.....	گرمایش یا سرمایش محسوس هوای مرطوب..... ۲۷
.....	سرمایش و رطوبت زدایی هوا، طوب تقطیر (کندانس)..... ۲۸
.....	اختلاط آدیاباتیک دو جریان هوای مایع..... ۲۹
.....	اختلاط آدیاباتیک آب تیزر شده، هوا، مرطوب..... ۳۱
.....	جذب حرارت و افزایش رطوبت فضا..... ۳۲
.....	علائم اختصاری..... ۳۵
.....	حروف یونانی..... ۳۵
.....	اندیس ها..... ۳۶
.....	فصل دوم / چرخه های ترمودینامیکی و سرمایش..... ۳۷
.....	۱- ترمودینامیک..... ۷
.....	۱-۱- انرژی ذخیره شده..... ۱
.....	۲-۱- انرژی در حال انتقال..... ۳۷
.....	۳-۱- قانون اول ترمودینامیک..... ۳۸
.....	۴-۱- قانون دوم ترمودینامیک..... ۳۹
.....	۲- سیکل های تبرید تراکمی..... ۴۰
.....	۱-۲- سیکل کارنو..... ۴۰
.....	۲-۲- سیکل یک مرحله ای تنوری با استفاده از مبرد خالص..... ۴۲
.....	۳-۲- سیکل سرمایش لورنز (LORENZ)..... ۴۵
.....	۴-۲- سیکل های تبرید تراکم چند مرحله ای بخار..... ۴۶
.....	علائم اختصاری..... ۵۱
.....	اندیس ها..... ۵۲
.....	فصل سوم / جریان سیال..... ۵۳
.....	۱- خصوصیات سیال..... ۵۳
.....	چگالی (DENSITY)..... ۵۳
.....	لزجت یا ویسکوزیته (VISCOSITY)..... ۵۳
.....	۲- روابط اصلی دینامیک سیالات..... ۵۴
.....	پیوستگی در لوله یا کانال..... ۵۴
.....	معادله برنولی و تغییرات فشار در جهت جریان..... ۵۴
.....	جریان آرام..... ۵۵
.....	آشفته گی (توربولانس)..... ۵۵
.....	۳- فرایندهای پایه جریان..... ۵۵
.....	اصطکاک دیواره..... ۵۵
.....	لایه مرزی..... ۵۶
.....	الگوهای جدایش در جریان..... ۵۷
.....	۴- تحلیل جریان سیال..... ۵۸
.....	معادله برنولی..... ۵۸
.....	اصطکاک در مجرا..... ۶۰
.....	اقت فشار در اتصالات..... ۶۱
.....	کاویتاسیون..... ۶۲
.....	علائم اختصاری..... ۶۳
.....	حروف یونانی..... ۶۴
.....	فصل چهارم / انتقال حرارت..... ۶۵
.....	۱- فرایندهای انتقال حرارت..... ۶۵
.....	رسانش..... ۶۵
.....	جابه جایی..... ۶۶
.....	تابش..... ۶۶
.....	تعیین مکانیزمهای تابش و جابه جایی..... ۶۷
.....	شار حرارتی..... ۶۷
.....	مقاومت کلی و ضریب انتقال حرارت..... ۶۸
.....	فصل پنجم / جریان دو فاز..... ۷۰
.....	۱- جوش..... ۷۰
.....	تبخیر سطح آزاد..... ۷۱
.....	جوش هسته..... ۷۱
.....	۲- تقطیر..... ۷۲
.....	فصل ششم / انتقال جرم..... ۷۳
.....	۱- پخش مولکولی..... ۷۳
.....	قانون فیک..... ۷۳
.....	قانون فیک برای ترکیب های رقیق شونده..... ۷۴
.....	قانون فیک برای پراکندگی جرم در جامدات یا سیالات راکد (محیط های ایستا)..... ۷۴
.....	قانون فیک برای گازهای کامل با گرادیان دمای قابل صرف نظر..... ۷۵
.....	ضریب پخش..... ۷۵
.....	پخش یک گاز در یک گاز ساکن..... ۷۵
.....	انتشار متقابل با غلظت مولی مساوی..... ۷۷
.....	۲- همرفت یا جابه جایی جرمی..... ۷۸
.....	CONVECTION OF MASS..... ۷۸

۱۰۳.....	ترکیب نمودن سطوحهای صوتی	۷۸.....	ضریب انتقال جرم
۱۰۴.....	رزونانس (RESONANCE)	۸۰.....	انالوژی بین انتقال حرارت و انتقال جرم جابه جایی
(ABSORPTION AND REFLECTION OF SOUND).....	جذب و بازتابش صوت	۸۴.....	فصل هفتم / میانی کنترل
۱۰۵.....	اکوستیک اتاق (ROOM ACOUSTICS)	۸۴.....	۱- کلیات
۱۰۵.....	امپدانس اکوستیکی (ACOUSTIC IMPEDANCE)	۸۴.....	اصطلاحات
۱۰۶.....	۳- اندازه گیری صوت	۸۶.....	تاخیرهای مرتبه اول (FIRST ORDER LAGS)
۱۰۶.....	ایزاشناسی	۸۶.....	زمان مرده (DEAD TIME)
۱۰۶.....	متوسط گیری زمانی	۸۷.....	انواع کنش های کنترلی
۱۰۶.....	طیف و آنالیز پهنای باند	۸۷.....	کنش دو وضعیتی
۱۰۹.....	اصول اندازه گیری صوت	۸۸.....	کنترل پیوسته
۱۰۹.....	اندازه گیری شدت صوت	۸۸.....	بازه تغییرات (THROTTLING RANGE)
۱۱۰.....	۴- به دست آوردن توان صوت	۸۹.....	کنترل تناسبی-انتگراسی (P-I)
۱۱۰.....	روش میدان آزاد (FREE-FIELD METHOD)	۹۰.....	کنترل تناسبی-تکامل مشتق گیر
۱۱۱.....	روش اتاق انعکاس (REVERBERATION ROOM METHOD)	۹۰.....	کنترل تطبیقی (ADAPTIVE CONTROL)
۱۱۲.....	روش موج تصاعدی (PROGRESSIVE WAVE IN-DUCT) METHOD	۹۰.....	منطق فازی (FUZZY LOGIC)
۱۱۲.....	روش شدت صوت	۹۱.....	کنترل شناور (FLOATING CONTROL)
۱۱۲.....	۵- تبدیل توان صوت به فشار صوت	۹۱.....	۱-۲- تقسیم بندی اجزاء کنترل تناسبی
۱۱۳.....	۶- مسیرهای انتقال صوت	۹۲.....	کامپیوترها برای کنترل اتوماتیک
۱۱۳.....	افتحای پراکندگی	۹۲.....	۲- اجزا کنترلی
۱۱۴.....	میدان های مستقیم در مقابل میدان های انعکاس	۹۲.....	شیرها (ولوها)
۱۱۵.....	انتقال از طریق هوا (هوایی)	۹۲.....	شیر جابجایی دو راهه (TWO WAY GLOBE VALVE)
۱۱۵.....	انتقال از طریق داکت	۹۱.....	شیر پروانه ای (BUTTERFLY VALVE)
۱۱۵.....	انتقال اتاق به اتاق	۹۳.....	شیر توپی (BALL VALVES)
۱۱۶.....	انتقال از طریق سازه	۹۳.....	شیر مستقل از فشار (PRESSURE INDEPENDENT VALVE)
۱۱۶.....	انتقال از شیرهای انحرافی	۹۴.....	مشخصات جریان در شیرها
۱۱۶.....	۱- مفاهیم صوت	۹۵.....	عملگر شیرها (ACTUATORS)
۱۱۶.....	جهت جمع ها	۹۵.....	عملگر شیر نیوماتیک دو کنشه یا عملگر نیوماتیک بدون فنر
۱۱۷.....	میدان نزدیک و دور	۹۵.....	عملگر الکتریکی- هیدرولیک
۱۱۷.....	۸- کنترل نمودن صوت	۹۵.....	عملگر شیر ترموستاتیک
۱۱۷.....	مجموعه اصطلاحات	۹۶.....	سلنوید solenoid
۱۱۷.....	افت انتقال صدا (SOUND TRANSMISSION LOSS=TL)	۹۶.....	عملگر الکتریکی electric actuators
۱۱۷.....	کاهش نویز (NOISE REDUCTION=NR)	۹۶.....	برگشت پذیر دو طرفه (reversible)
۱۱۸.....	محفظه ها و پوشش ها	۹۶.....	دمپر ها
۱۱۸.....	دیواره ها (PARTITIONS)	۹۶.....	دمپر های چند پره ای (multiblade dampers)
۱۲۰.....	درجه بندی کلاس انتقال صوت (STC)	۹۹.....	فصل هشتم / صوت و ارتعاشات
۱۲۰.....	سایلنسرهای پراکنده ساز (DISSIPATIVE SILENCERS)	۹۹.....	۱- هدف طراحی اکوستیکی
۱۲۱.....	سیستم های سایلنسر فعال (ACTIVE SILENCER SYSTEMS)	۹۹.....	۲- مشخصات صوت
۱۲۱.....	بازتاب انتهایی (END REFLECTION)	۹۹.....	سطوح (LEVELS)
۱۲۱.....	پیش بینی پاسخ انسان به صوت	۱۰۰.....	فشار صوت و سطح فشار صوت
۱۲۲.....	کیفیت صدا	۱۰۱.....	طول موج
۱۲۲.....	بلندی (LOUDNESS)	۱۰۱.....	توان صوت و سطح توان صوت
۱۲۳.....	طیف فرکانس قابل قبول	۱۰۳.....	شدت صوت و سطح شدت صوت
۱۲۴.....	۱۱- سیستم های تعیین نرخ صوت و اهداف طراحی اکوستیکی		

۱۶۴.....	۸- فاکتورهای ثانویه موثر بر آسایش.....	۱۲۴. A-WEIGHED SOUND LEVEL (DB_A).....	سطح صوت وزنی
۱۶۴.....	سن.....	۱۲۵.....	روش معیار نویز : NC NOISE CRITERIA METHOD.....
۱۶۵.....	جنسیت.....	۱۲۶.....	روش معیار اتاق : RC ROOM CRITERION METHOD.....
۱۶۵.....	۹- پیش‌بینی آسایش حرارتی.....	۱۲۶.....	راهنمای انتخاب خصوصیات.....
۱۶۵.....	موازنه انرژی حالت پایا.....	۱۲۶.....	۱۲- علائم اختصاری.....
۱۶۸.....	مدل دو گرهی (دو نقطه‌ای).....	۱۲۷.....	حروف یونانی.....
۱۷۱.....	مدل‌های آسایش و فیزیولوژی حرارتی چند بخشی.....	۱۲۸.....	پیشوند و پسوندها.....
۱۷۱.....	مدل‌های تطبیقی.....		
۱۷۲.....	محدوده‌های آسایش و عدم آسایش.....	۱۲۹.....	فصل نهم / آسایش حرارتی.....
۱۷۴.....	۱۰- شاخص‌های محیطی.....	۱۲۹.....	۱- تنظیم حرارت بدن انسان.....
۱۷۴.....	دمای موثر.....	۱۳۱.....	۲- موازنه انرژی.....
۱۷۵.....	دمای عملکردی مرطوب T_{OH}	۱۳۱.....	۳- تبادل حرارت با محیط.....
۱۷۶.....	شاخص تنش حرارتی.....	۱۳۳.....	مساحت جایی بدن.....
۱۷۷.....	شاخص سطح‌تر شده پوست.....	۱۳۳.....	انتقال حرارت.....
۱۷۷.....	دمای گوی سان (کروی) حباب مرطوب.....	۱۳۴.....	دفع حرارت تبخیری از پوست.....
۱۷۸.....	۱۱- شاخص سرمای باد WET- GLOBE TEMPERATURE.....	۱۳۶.....	دفع حرارت تنفسی.....
۱۷۹.....	شاخص سرمای باد WIND CHILL INDEX=WCI.....	۱۳۷.....	فرمول‌بندی جایگزین.....
۱۸۰.....	۱۱- محیط‌های خاص.....	۱۳۹.....	انتقال حرارت کلی پوست.....
۱۸۰.....	گرمایش مادنون قرمز.....	۱۴۱.....	۴- اطلاعات مهندسی و اندازه‌گیری.....
۱۸۴.....	معادلات آسایش برای گرمایش تابشی.....	۱۴۱.....	نرخ متابولیک و راندمان مکانیکی.....
۱۸۵.....	سیستم‌های کنترل محیط توسط شخص.....	۱۴۲.....	فعالیت متناوب.....
۱۸۷.....	محیط‌های گرم و مرطوب.....	۴۲.....	دقت.....
۱۸۹.....	محیط‌های شدیداً سرد.....	۴۲.....	اندازه‌گیری.....
۱۹۱.....	۱۲- علائم اختصاری.....	۴۳.....	راندمان مکانیکی.....
۱۹۲.....	حروف یونانی.....	۴۴.....	ضرایب انتقال حرارت.....
۱۹۳.....	پیشوند و پسوندها.....	۴۴.....	ضریب انتقال حرارت تابشی.....
		۴۴.....	ضریب انتقال حرارت همرفتی.....
۱۹۴.....	فصل ۱۰ / سلامت محیط داخل.....	۴۵.....	ضریب انتقال حرارت تبخیری.....
۱۹۴.....	۱- زمینه.....	۴۵.....	عایق کاری لباس و راندمان نفوذ.....
۱۹۵.....	۱-۱- دانش سلامت، رنیت محیط داخل.....	۴۵.....	عایق کاری حرارتی.....
۱۹۵.....	۲-۱- تشخیص، آنالیز و کنترل خطر.....	۴۵.....	راندمان نفوذ.....
۱۹۵.....	خطرات بیولوژیکی.....	۴۵.....	فاکتور سطح لباس.....
۱۹۵.....	خطرات فیزیکی.....	۴۵.....	دفع حرارت کل تبخیری.....
۱۹۵.....	خطرات ارگونومیک.....	۴۵.....	پارامترهای محیطی.....
۱۹۵.....	۲- آلودگی‌های انتقال یافته توسط هوا.....	۴۵.....	پارامترهای اندازه‌گیری مستقیم.....
۱۹۶.....	۱-۲- ذرات ریز.....	۴۵.....	پارامترهای محاسباتی (از سایر پارامترها).....
۱۹۶.....	واحد‌های اندازه‌گیری.....	۴۵.....	۵- شرایط آسایش حرارتی.....
۱۹۶.....	تاثیر کلی آلودگی هوا بر سلامت.....	۴۵.....	شکایت‌های حرارتی.....
۱۹۶.....	محیط‌های صنعتی.....	۴۵.....	۶- آسایش حرارتی و راندمان عملکرد.....
۱۹۷.....	استراتژی کنترل تاثیرپذیری.....	۴۵.....	۷- شرایط حرارتی غیریکنواخت و عدم آسایش موضعی.....
۱۹۷.....	فیبرهای مصنوعی چسبناک.....	۴۵.....	تابش حرارتی نامتقارن.....
۱۹۸.....	محصولات احتراق.....	۴۵.....	کوران یا سرمای موضعی ناخواسته (DRAFT).....
۱۹۸.....	ذرات در محیط‌های غیر صنعتی.....	۴۵.....	اختلاف عمودی دمای هوا.....
۱۹۸.....	آلودگی ناشی از استعمال دخانیات.....	۴۵.....	کف گرم یا سرد.....

۲۱۷..... ذرات جامد	۱۹۸..... آلودگی بیولوژیکی
۲۱۷..... BIOAEROSOLS (ذرات هوایی زنده)	۲-۲-۲..... آلاینده‌های گازی
۲۱۸..... ذرات مایع	۱۹۹..... ترکیبات آلی فرار (VOCs)
۲۱۸..... ذرات ترکیبی	۱۹۹..... آلاینده‌های گازی غیر آلی
۲۱۸..... ENVIRONMENTAL TOBACCO SMOKE (ETS)	۱۹۹..... محیط‌های صنعتی
۲۱۸..... اندازه ذرات حمل شونده در هوا	۲۰۱..... محیط‌های غیر صنعتی
۲۲۱..... واحد اندازه‌گیری	۲۰۱..... ترکیبات آلی فرار VOCs
۲۲۱..... اثرات زیان آور آلاینده‌های ذره‌ای	۲۰۱..... ترکیبات آلی شبه فرار (SVOCs)
۲۲۱..... سطوح راجع آلودگی	۲۰۱..... تأثیر بر سلامتی
۲۲۱..... ذرات هوایی زنده (BIOAEROSLS)	۲۰۳..... گازهای غیر آلی
۲۲۲..... ۳- آلاینده‌های گازی	۲۰۳..... تأثیرات سلامتی
۲۲۳..... واحدهای اندازه‌گیری آلاینده‌های گازی	۲۰۴..... نیتریک اکسید NO
۲۲۴..... ۱-۳- ترکیبات آلی فرار (بخار شونده)	۲۰۴..... دی اکسید نیتروژن (NO ₂)
۲۲۴..... کنترل تأثیرپذیری از مواد VOC	۲۰۴..... دی اکسید سولفور SO ₂
۲۲۴..... ۲-۳- ترکیبات آلی شبه فرار	۲۰۴..... ازن O ₃
۲۲۵..... ۳-۳- گازهای غیر آلی	۲۰۵..... ۳- عوامل فیزیکی مؤثر بر سلامتی
۲۲۶..... کنترل تأثیرپذیری از گازهای غیر آلی	۲۰۵..... ۱-۳- محیط حرارتی
۲۲۶..... ۴- گروه‌بندی آلودگی‌های هوا با توجه به منشأ	۲۰۵..... محدوده شرایط زندگی سالم
۲۲۷..... فصل دوازدهم / بوها	۲۰۵..... آسیب دمای پایین هسته بدن
۲۲۷..... ۱- منابع بوها	۲۰۵..... آسیب دمای بالای هسته بدن
۲۲۷..... ۲- حس کردن بو	۲۰۵..... الگوهای فصلی
۲۲۷..... احساس بوایی	۲۰۵..... تغییرات آب و هوا
۲۲۹..... آنتی بیوتیک و فیزیولوژی	۲۰۵..... افزایش مرگ و میر در حرارت بالای محیط
۲۲۹..... خوش بوایی	۲۰۶..... ۲-۳- خطرات الکتریکی
۲۲۹..... ۳- عوامل مؤثر بر ادراک بو	۲۰۶..... ۳-۳- انرژی‌های مکانیکی
۲۲۹..... رطوبت دما	۲۰۶..... ارتعاشات
۲۳۰..... جذب رادسان بوها	۲۰۸..... اندازه‌گیری و تشخیص
۲۳۰..... پاسخ احساس بوها	۲۰۸..... حدود استاندارد
۲۳۰..... ۴- خصوصیات احساس بوها	۲۰۸..... حرکت فرکانس پایین (1 Hz)
۲۳۰..... قابل تشخیص بودن (DETECTABILITY)	۲۰۹..... حرکت فرکانس بالا (1-80 Hz)
۲۳۰..... مشخص نمودن آستانه	۲۱۰..... صدا و نویز
۲۳۱..... شدت (INTENSITY)	۲۱۱..... ۴-۳- تابش الکترومغناطیسی
۲۳۱..... قانون توان روانشناختی	۲۱۱..... تابش یونیزه کننده
۲۳۲..... شخصیت بو	۲۱۱..... تأثیر رادون بر سلامت
۲۳۲..... مرتبه خوشبندی	۲۱۲..... استانداردهای تأثیرپذیری
۲۳۳..... ۵- رقیق‌سازی بوها از طریق تهویه	۲۱۳..... تابش غیر یونیزه کننده
۲۳۳..... ۶- غلظت بو	۲۱۳..... نور مرئی
۲۳۳..... اندازه‌گیری تحلیلی	۲۱۳..... تابش فرکانس رادیویی
۲۳۴..... ۷- واحدهای OLF	۲۱۴..... ۵-۳- ارگونومی
۲۳۴..... فصل سیزدهم / مدل‌سازی محیط داخل	۲۱۴..... ۶-۳- تهویه هوای خارج و سلامتی
۲۳۸..... ۱- دینامیک سیالات محاسبانی	۲۱۶..... فصل یازدهم / آلودگی هوا
۲۳۸..... زمینه ریاضی و عددی	۲۱۶..... ۱- طبقه‌بندی آلاینده‌های هوا
	۲۱۷..... ۲- آلاینده‌های ذره‌ای



تابش خورشیدی آسمان پاک (clear-sky solar irradiance).....	۲۴۳
تابش خورشیدی آسمان کامل (ALL-SKY SOLAR IRRADIANCE).....	۲۴۳
شرایط طراحی گرمایش و رطوبت زنی سالیانه.....	۲۴۴
شرایط طراحی سالانه سرمایش، رطوبت زدایی و آنتالپی.....	۲۴۴
دمابروز - درجه، ساعت - درجه.....	۲۴۵
دمای طراحی ماهانه حباب خشک و متوسط دمای حباب مرطوب متناظر.....	۲۴۶
دمای طراحی ماهانه حباب مرطوب و متوسط دمای حباب خشک متناظر.....	۲۴۶
تابش خورشیدی آسمان پاک.....	۲۴۶
تابش خورشیدی کل آسمان (ALL-SKY SOLAR RADIATION).....	۲۴۶
محاسبه تابش خورشیدی آسمان پاک.....	۲۴۶
موقعیت خورشید.....	۲۴۸
جرم هوا.....	۲۷۰
جابجایی شدگی سطوح دریافت کننده به جهت های مختلف.....	۳۷۱
محاسبات تابش خورشیدی ورودی آسمان پاک روی سطوح دریافت کننده.....	۳۷۲
بخش پراکنده.....	۳۷۳
بخش بازتاب شده از سطح زمین.....	۳۷۳
۱-۳ ایجاد اطلاعات روز - طراحی.....	۳۷۴
۱-۳ تخمین روز - درجه.....	۳۷۶
روز - درجه های ماهانه.....	۳۷۶
فصل پنجم / پنجره بندی (FENESTRATION).....	۳۷۹
۱- اجزاء مجده.....	۳۷۹
۱-۱- شفاف GLAZING UNIT.....	۳۸۰
۱-۲- قاب.....	۳۸۰
۱-۳- سایه اندازی SHADING.....	۳۸۱
۲- تعیین نمودن جریان انرژی از پنجره بندی ها.....	۳۸۱
۳- ضریب U (عبور حرارت) U-FACTOR (THERMAL TRANSMITTANCE).....	۳۸۲
۱-۳ به دست آوردن فاکتور U پنجره بندی.....	۳۸۳
۲-۳ ضرایب انتقال حرارت سطوح و فضای میانی.....	۳۸۴
۳-۳ ضرایب U برای درب ها.....	۳۹۱
۴- بهره حرارتی خورشیدی و عبور نور مرئی.....	۳۹۳
۱-۴ خصوصیات خورشیدی - نوری پیکربندی سطوح شفاف.....	۳۹۳
۲-۴ ضریب بهره حرارتی خورشیدی.....	۳۹۴
پنجره های دارای جریان هوا.....	۳۰۶
پنجره های سقفی.....	۳۰۶
پنجره های سقفی گنبدی شکل (DOMED SKYLIGHTS).....	۳۰۷
تجهیز تامین روشنایی لوله ای (TUBULAR DAYLIGHTING DEVICE (TDD).....	۳۰۸

۱-۱- مش بندی برای دینامیک سیالات محاسباتی.....	۲۴۰
شبکه های دارای ساختار.....	۲۴۱
شبکه های بدون ساختار.....	۲۴۲
کیفیت شبکه GRID QUALITY.....	۲۴۳
۱-۲- شرایط مرزی برای دینامیک سیالات محاسباتی.....	۲۴۳
شرایط مرزی ورودی.....	۲۴۴
شرایط مرزی خروجی.....	۲۴۶
شرایط مرزی دیوار / سطح.....	۲۴۶
شرایط مرزی صفحه تقارن (SYMMETRY SURFACE) (BOUNDARY CONDITIONS).....	۲۴۷
منبع ها و چاه های ثابت (FIXED SOURCES AND SINKS).....	۲۴۷
۱-۳- رویکرد مدل سازی CFD.....	۲۴۸
طرح ریزی.....	۲۴۸
دقت ابعادی و زمان در نظر گرفتن جزئیات.....	۲۴۸
مراحل شبیه سازی CFD.....	۲۴۸
۱-۴- اعتبار سنجی، صحت سنج و گزارش نتایج.....	۲۴۹
اعتبار سنجی (VERIFICATION).....	۲۴۹
صحت سنجی (VALIDATION).....	۲۴۹
گزارش گیری.....	۲۴۹
VERIFICATION.....	۲۴۹
تعیین ماهیت مدل آشفتگی.....	۲۵۰
تعیین ماهیت انتقال حرارت و مدل های جریان.....	۵۰
ریز نمودن سایز شبکه و گام زمانی.....	۵۱
رویه های عددی، تکرار و همگرایی.....	۵۱
VALIDATION (صحت سنجی).....	۲۵۱
گزارش نمودن نتایج CFD.....	۲۵۳
روش های عددی.....	۲۵۴
مقایسه نتایج با اطلاعات.....	۲۵۴
۲- جریان هوای شبکه چند ناحیه ای و مدل سازی انتقال ذرات.....	۲۵۵
۱-۲- مدل سازی جریان هوای چند ناحیه ای.....	۲۵۵
۲-۲- مسیرهای مدل سازی چند ناحیه ای.....	۲۵۸
طرح ریزی شبیه سازی.....	۲۵۸

فصل چهاردهم / اطلاعات طراحی بر اساس آب و هوا

۲۵۹.....	۲۵۹
۱- شرایط طراحی آب و هوایی.....	۲۵۹
شرایط طراحی سالانه گرمایش و رطوبت زنی.....	۲۶۱
شرایط سالانه طراحی سرمایش، رطوبت زدایی و آنتالپی.....	۲۶۱
شرایط طراحی بحرانی سالیانه (EXTREME ANNUAL DESIGN CONDITION).....	۲۶۲
شرایط طراحی ماهیانه.....	۲۶۲
باد.....	۲۶۲
بارش.....	۲۶۲
طراحی ماهانه حباب خشک و حباب تر.....	۲۶۲

فصل ہفتم / محاسبات بار گرمایش و سرمایش



انتخاب بار.....	۳۸۱	۴-روش ضریب بار مسکونی	RESIDENTIAL LOAD
۸- مثال محاسبه بار.....	۳۸۱	FACTOR METHOD.....	۳۵۹
ضرایب سطوح کدر.....	۳۸۳	دستورالعمل ارائه شده.....	۳۵۹
ضرایب پنجره.....	۳۸۴	۵- داده‌ها و دستورالعمل‌های رایج.....	۳۶۱
بارهای پوسته.....	۳۸۵	طراحی برای استفاده رایج ساختمان‌ها.....	۳۶۱
نفوذ و تهویه.....	۳۸۵	کدها و استانداردهای ساختمان.....	۳۶۱
بهره داخلی.....	۳۸۶	قضاوت طراحان.....	۳۶۱
اتلاف‌های توزیع و بار محسوس کلی.....	۳۸۶	صحیح‌گذاری.....	۳۶۱
بارنهان.....	۳۸۶	عدم قطعیت و حاشیه امنیت.....	۳۶۱
۱۰- علانم اختصاری.....	۳۸۷	روابط پایه.....	۳۶۱
زیرنویس‌ها.....	۳۸۸	شرایط طراحی.....	۳۶۲
		فضاهای پوشش مجاور.....	۳۶۲
		اطلاعات برای نماز.....	۳۶۳
		تجهیزات پنجره‌ای ساختمان.....	۳۶۴
		اجزاء بار LIFT COMPONENTS.....	۳۶۵
		سطوح زیر سطح تمام شده.....	۳۶۵
		نفوذ.....	۳۶۵
		معتبرسازی مقادیر عبور هوا.....	۳۶۸
		اختصاص دادن نشت هوا به اتاقها.....	۳۶۸
		تهویه VENTILATION.....	۳۶۸
		جریان هوای ترکیب شده تهویه و نفوذ.....	۳۶۹
		بار تهویه/نفوذ VENTILATION/INFILTRATION LOAD.....	۳۶۹
		افت‌های توزیع DISTRIBUTION LOSSES.....	۳۷۰
		۶- بارهای سرمایش.....	۳۷۱
		محاسبات بار پیک PEAK LOAD COMPUTATION.....	۳۷۱
		سطوح کدر.....	۳۷۲
		کف دارای اسلب SLAB FLOOR.....	۳۷۳
		سطوح مجاور فضاهای پوششی.....	۳۷۳
		سطوح انتقال پنجره‌بندی‌ها.....	۳۷۴
		ملحقات خارجی.....	۳۷۶
		سایه‌اندازی دائمی (سایه‌بان).....	۳۷۶
		ضرایب بار خورشیدی پنجره‌بندی.....	۳۷۷
		سایه‌اندازی داخلی INTERIOR SHADING.....	۳۷۷
		نفوذ و تهویه.....	۳۷۸
		بهره داخلی.....	۳۷۸
		سیستم توزیع هوا- بهره حرارتی.....	۳۷۸
		بارنهان کلی.....	۳۷۸
		خلاصه معادلات بار سرمایش RLF.....	۳۷۹
		۷- بار گرمایش.....	۳۷۹
		سطوح خارجی بالای سطح تراز همکف.....	۳۷۹
		سطوح زیر همکف و روی همکف.....	۳۸۰
		سطوح مجاور فضاهای پوششی.....	۳۸۰
		تهویه و نفوذ.....	۳۸۱
		رطوبت زنی.....	۳۸۱
فصل هجدهم / محاسبه بار گرمایش و سرمایش غیر مسکونی.....			
۱- اصول محاسبه بار سرمایش.....	۳۸۹		
۱-۱- اصطلاحات کاربردی.....	۳۸۹		
نرخ‌های جریان حرارت HEAT FLOW RATES.....	۳۹۰		
اثر تاخیر زمانی.....	۳۹۱		
۱-۲- روش‌های محاسبه بار سرمایش.....	۳۹۲		
محاسبه بار سرمایش به عنوان تمرین اولیه.....	۳۹۲		
۱-۳- مجموعه داده‌ها.....	۳۹۳		
۲- بهره‌های حرارتی داخلی.....	۳۹۳		
۲-۱- افراد.....	۳۹۴		
۲-۲- رهنمایی.....	۳۹۴		
۲-۳- موتورهای الکتریکی.....	۳۹۶		
۲-۴- تجهیزات سرمایشی.....	۳۹۶		
۳- بهره‌های خارجی نفوذ هوا و انتقال رطوبت.....	۳۹۶		
۳-۱- درز هوا.....	۳۹۶		
حجم‌های استاندارد هوا.....	۳۹۷		
محاسبات بهره حرارتی با استفاده از مقادیر استاندارد هوا.....	۳۹۷		
۱- بهره حرارتی کل.....	۳۹۷		
۲- حرارت محسوس.....	۳۹۷		
۳- حرارت نهان.....	۳۹۸		
مثالهای اصلاح ارتفاع.....	۳۹۸		
۳-۲- بهره حرارتی نهان ناشی از پخش رطوبت.....	۳۹۹		
۳-۳- سایر بارهای نهان.....	۴۰۰		
۴- بهره حرارتی پنجره‌بندی‌ها.....	۴۰۰		
۴-۱- بهره‌های حرارتی تابش مستقیم، تابش پراکنده و رسانش.....	۴۰۰		
۴-۲- سایه‌اندازی خارجی.....	۴۰۱		
۵- روش بالانس حرارتی.....	۴۰۱		
۵-۱- فرضیات.....	۴۰۲		
۵-۲- المان‌ها.....	۴۰۲		
بالانس حرارتی سطح خارجی.....	۴۰۳		
فرآیند رسانش دیوار.....	۴۰۴		

- ۴۴۲-۸-۳ سیستم‌های انتقال گرمای هوایی
- ۴۴۲ سیستم‌های کنترل ON/OFF
- ۴۴۲ سیستم‌های حجم هوا متغیر
- ۴۴۲ سیستم‌های بازگرمایش حجم هوا ثابت
- ۴۴۳ سیستم‌های هوای مخلوط شده MIXED AIR SYSTEMS
- ۴۴۳ بهره‌وری از فن‌ها
- ۴۴۵ انتقال حرارت سطح داکت
- ۴۴۵ نشت داکت
- ۴۴۵ دماهای پلنوم برگشت هوای سقفی
- ۴۴۷ پلنوم‌های سقفی با برگشت دارای داکت
- ۴۴۸ سیستم‌های توزیع هوا زیر سطح کف تمام شده
- ۴۴۸ پلنوم در محاسبه بار
- ۴۴۸-۴-۸ تجهیزات مرکزی
- ۴۴۹ پمپ‌ها
- ۴۴۹ ۹. مثال محاسبات بار سرمایش و گرمایش
- ۴۴۹ ۹-۱ مثال تک اتاق
- ۴۵۱ اطلاعات آب و هوایی
- ۴۵۱ بارهای سرمایش با استفاده از روش RTS
- ۴۶۶ بخش ۵ بار سرمایش کلی اتاق
- ۴۶۶ ۲-۹ بار گرمایش پیک تک اتاق
- ۴۶۹ بخش ۶ بار گرمایش اتاق
- ۴۰۵ بالانس حرارتی سطح داخل
- ۴۰۵ تبادل تابش موج بلند از سطوح زون
- ۴۰۵ تابش موج کوتاه از لامپ‌ها
- ۴۰۶ تابش موج بلند از منابع داخلی
- ۴۰۶ استفاده از SHGC برای محاسبه بهره‌وری خورشیدی
- ۴۰۷ استفاده از داده‌های SHGC
- ۴۰۸ بالانس حرارتی هوا
- ۴۰۹ ۳-۵ زون عمومی برای محاسبات بار
- ۴۱۰ ۴-۵ تشریح ریاضی
- ۴۱۰ فرآیند رسانش
- ۴۱۱ رابطه بالانس حرارتی Heat Balance Equipment
- ۴۱۱ حل کلی تکرار بالانس حرارتی OVERALL HB ITERATIVE SOLUTION
- ۴۱۲ ۵-۵ ورودی و خروجی
- ۴۱۳ اطلاعات جغرافیا و جهت GLOBAL INFORMATION
- ۴۱۳ اطلاعات دیوار WALL INFORMATION
- ۴۱۳ توابع توزیع تابش RADIANT DISTRIBUTION FUNCTIONS
- ۴۱۳ سایر اطلاعات موردنیاز OTHER REQUIRED INFORMATION
- ۴۱۳ ۶- روش سریهای زمان تابش
- ۴۱۴ ۶-۱ فرضیات و اصول
- ۴۱۴ ۶-۲ نگاه کلی
- ۴۱۴ ۶-۳ دستورالعمل RTS
- ۴۱۴ ۶-۴ بهره‌وری از طریق سطح‌های خارجی
- ۴۱۷ دمای هوا خورشید SOL-AIR TEMPERATURE
- ۴۱۷ شار حرارتی به سطوح خارجی در معرض تابش آفتاب
- ۴۱۸ رنگ سطوحها SURFACE COLORS
- ۴۱۸ محاسبات بهره‌وری رسانشی با استفاده از سری‌های زمان رسانش
- ۴۳۰ ۶-۴ بهره‌وری از طریق سطوح داخلی
- ۴۳۰ کف‌ها
- ۴۳۰ ۶-۶ محاسبه بار سرمایش
- ۴۳۴ ۷- محاسبات بار گرمایش
- ۴۳۵ ۷-۱ محاسبات دفع حرارت
- ۴۳۵ شرایط طراحی خارج
- ۴۳۶ شرایط طراحی داخل
- ۴۳۶ محاسبات دفع حرارت‌های انتقالی
- ۴۳۹ سطوح همراز با سطح زمین
- ۴۳۹ سطوح مجاور فضاهای پوششی
- ۴۳۹ نفوذ
- ۴۴۰ ۷-۲ ضرایب اطمینان گرمایش و بارهای فوق‌العاده
- ۴۴۱ ۷-۳ سایر ملاحظات گرمایشی
- ۴۴۱ ۸- آثار سیستم بر بار گرمایش و سرمایش
- ۴۴۱ ۱-۸ زون‌بندی
- ۴۴۱ ۲-۸ تهویه
- فصل نهم / روش‌های مدلسازی و برآورد انرژی ... ۴۷۰**
- ۴۷۰ فرضیات عمومی
- ۴۷۰ ۱-۱ مدل‌ها و مسیرهای دست‌یابی
- ۴۷۰ رویکرد مسیر (کلاسیک)
- ۴۷۲ مسیر ساده، توسط داده‌ها (معکوس)
- ۴۷۳ ۱-۲ ستراتیژی‌های مدل‌سازی
- ۴۷۴ ۱-۳ شبیه‌سازی سیستم‌های اولیه و ثانویه
- ۴۷۵ پالایش بر مبنای نتایج پایانه اجزا
- ۴۷۵ ۴-۱ تاریخچه توسعه روش‌های انرژی
- ۴۷۵ ۵-۱ استفاده از مدل‌های انرژی
- ۴۷۵ کاربردهای متداول
- ۴۷۶ انتخاب معیارهای سنجش
- ۴۷۶ ۶-۱ عدم قطعیت در مدلسازی
- ۴۷۶ ۷-۱ انتخاب روش آنالیز
- ۴۷۷ ۲- روش‌های روز-درجه و BIN
- ۴۷۷ ۲-۱ روش روز/درجه
- ۴۷۸ روش روز-درجه پایه متغیر VARIABLE-BASE DEGREE-DAY METHOD
- ۴۸۱ ۲-۲ روش BIN و روش BIN بهینه شده
- ۴۸۳ ۳. مدلسازی بارهای حرارتی
- ۴۸۳ ۱-۳ روش‌های محاسبه بار محسوس فضا
- ۴۸۴ روش بالانس حرارتی



COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS	دینامیک سیالات محاسباتی
509..... DYNAMIC	
509..... Hybrid Ventilation	تهویه ترکیبی
509..... DAYLIGHTING	۲-۵- روشنایی روز
510..... 6-	مدلسازی داده محور
510..... 6-1-	دسته بندی روش های داده محور
EMPIRICAL OR BLACK-BOX	مسیر تجربی یا جعبه سیاه
510..... APPROACH	
510..... LEAST SQUARES REGRESSION	رگرسیون مربع های حداقلی
511..... GRAY-BOX APPROACH	مسیر جعبه خاکستری

SPACE AIR	فصل بیستم / بخش هوا در فضا
512..... DIFFUSION	
513..... 1-	کیفیت هوای داخل و تاب آوری
514..... 2-	اصطلاحات
515.....	انواع خروجی و خصوصیات آنها
518..... 3-	اصول رفتار جت
518.....	مبانی جت هوا
519.....	زون های گسترش جت
519.....	سرعت های خط مرکزی در زون ۱ و ۲
520.....	سرعت خط مرکزی در زون ۳
523..... VELOCITY PROFILES OF JETS	پروفایل سرعت جت ها
524.....	رخ های ورود هوا از اطراف به داخل جت
ISOTHERMAL RADIAL	جت های همدمای جریان شعاعی
525..... FLOW JETS	
525.....	جت های همدمای همدمای
525.....	جت آزاد از بیرون به درون
526.....	مقایسه جت های آزاد با جت های دارای تاثیرپذیری از سطوح اطراف
527..... AIR CURTAIN	واحدهای پرده هوا
527.....	جابه جایی هوا در زون جت ها
527.....	چیدمان حرارتی
528.....	علائم اختصاری

530.....	فصل بیست و یکم / طراحی داکت
530..... 1-	معادله برنولی
532..... 2-	هد و فشار
532.....	فشار استاتیکی
532..... VELOCITY PRESSURE	فشار سرعتی
532..... TOTAL PRESSURE	فشار کل
532..... 3-	آنالیزهای سیستم
538..... 1-2-	تغییرات فشار در سیستم
539..... 3-	مقاومت سیال
539..... 1-2-3-	افت های اصطکاکی

485.....	روش ضریب وزنی
COMPREHENSIVE ROOM TRANSFORM	تابع انتقال جامع اتاق
488..... FUNCTION	
488..... THERMAL- NETWORK METHODS	روش های شبکه حرارتی
489..... 2-3-	مدل سازی اجزاء پوسته
489.....	سطوح تیره روی سطح همکف
489.....	سطوح تیره زیر همکف
490.....	پنجره بندیها
490.....	نفوذ
491..... 3-2-	ورودی ها به مدل های بارهای حرارتی
491.....	انتخاب داده های آب و هوایی
491.....	بهره های حرارتی حلی
492.....	کسر بهره حرارتی به ساختمان
492.....	رفتار ساکنان
492.....	استراتژی های زون بندی
493..... 4-	مدل سازی اجزاء HVAC
493..... 1-4-	استراتژی های مدل سازی
493.....	مدل های تجربی (بر مبنای داده های تجربی)
495..... FIRST PRINCIPLES MODELS	مدل های بر اساس اصول اولیه
496..... 2-4-	اجزاء پایانه ای
496.....	واحدهای پایانه ای و کنترل
497..... UNDER FLOOR AIR DISTRIBUTION	توزیع هوای زیر کف
THERMAL DISPLACEMENT	تهویه جابه جایی هوا
498..... VENTILATION	
498.....	سیستم های گرمایش و سرمایش تابشی
498..... 3-4-	اجزاء سیستم ثانویه
499.....	فن ها، پمپ ها و سیستم های توزیع
501..... FAN AND PUMP HEAT	گرمای فن و پمپ
501.....	اجزاء انتقال حرارت و جرم
501..... 4-4-	اجزاء اولیه سیستم
502.....	بویرها
502..... RATING CONDITIONS	شرایط تعیین نرخ راندمان
502..... OFF-DESIGN CONDITIONS	شرایط غیر طراحی
503.....	چیلرها
504..... COOLING TOWER MODEL	مدل برج خنک کن
504.....	مدل پمپ حرارتی سرعت متغیر تراکم بخار
505..... GROUND- COUPLED SYSTEMS	سیستم های متصل به زمین
505..... 5-4-	مدل سازی کنترل های سیستم
506..... 6-4-	یکپارچه سازی مدل های سیستم
508.....	مدلسازی سیستم انرژی پایین
508..... 5-1-	تهویه طبیعی و ترکیبی
509..... NATURAL VENTILATION	تهویه طبیعی
509..... SIMPLIFIED MODELS	مدل های ساده
509..... NETWORK AIRFLOW MODELS	مدل های شبکه جریان هوا

فصل بیست و دوم / طراحی سیستم لوله کشی ۵۸۵

- ۵۸۵..... ۱- میانی.....
- ۵۸۵..... ۱-۱- کدها و استانداردها.....
- ۵۸۵..... ۱-۲- نکات حائز اهمیت در طراحی.....
- ۵۸۶..... ۱-۳- سیستم های لوله کشی عمومی.....
- ۵۸۶..... سیستم های لوله کشی فولادی.....
- ۵۸۷..... سیستم های لوله کشی غیر فلزی (پلاستیک).....
- ۵۸۷..... سیستم های خاص.....
- ۵۸۸..... ۱-۴- معادلات طراحی.....
- ۵۸۸..... معادله دارسی - ویسباخ.....
- ۵۸۹..... معادله هایزن-ویلیامز (HAZEN-WILLIAMS).....
- ۵۹۰..... VALVE AND FITTING LOSSES افت های ولو و اتصالات
- LOSSES IN MULTIPLE FITTINGS افت در اتصالات چندتایی
- ۵۹۳..... محاسبه افت فشارها.....
- ۵۹۴..... ۱-۵- دستورالعمل سایزینگ.....
- ۵۹۵..... ۱-۶- اجزاء ساپورت لوله.....
- ۵۹۷..... فاصله ساپورت های آویزان کننده و ضخامت دیواره لوله.....
- PIPE EXPANSION AND انبساط لوله و قابلیت انعطاف
- FLEXIBILITY
- ۵۹۸..... ۱-۸- خم ها و حلقه های لوله.....
- ۵۹۹..... خم های ال L BENDS.....
- ۶۰۱..... خم ها، Z Z BEND.....
- ۶۰۲..... خم های U و حلقه های لوله U BENDS AND PIPE LOOPS.....
- ۶۰۳..... کنترل انبساط و انقباض سایر مواد.....
- ۶۰۳..... چانهائی سرد لوله ها COLD SPRING OF PIPE.....
- ۶۰۳..... انالیز پیرشدگی موجود لوله.....
- ۶۰۴..... ۲- بوله اتصال.....
- ۶۰۴..... ۲-۱- لوله.....
- ۶۰۴..... لوله فولادی Steel Pipe.....
- ۶۰۶..... تیوب مسی COPPER TUBE.....
- DUCTILE IRON AND CAST چدن داکتیل و چدن مستری
- IRON
- ۶۱۰..... مواد غیر فلزی (پلاستیک) NONMETALLIC (PLASTIC).....
- ۶۱۱..... ترموستها.....
- ۶۱۲..... ۲-۲- اتصالات FITTINGS.....
- ۶۱۲..... ۲-۳- روش های اتصال.....
- ۶۱۲..... رزوه نمودن threading.....
- ۶۱۲..... SOLDERING AND BRAZING جوش دادن و لحیم کاری.....
- FLARED AND COMPRESSION اتصالات بیرون آمدگی و فشار
- JOINTS
- ۶۱۲..... فلنچها.....
- ۶۱۳..... جوشکاری WELDING.....
- ۶۱۴..... ۳- کاربردها.....

معادلات دارسی و کولبرگ Darcy and Colebrook EQUATIONS ۵۳۹

- ۵۴۰..... ضرایب زبری.....
- ۵۴۲..... داکت قابل انعطاف FLEXIBLE DUCT.....
- ۵۴۲..... تفسیر:.....
- ۵۴۳..... نمودار اصطکاک FRICTION CHART.....
- ۵۴۴..... داکت های غیر دایره ای NONCIRCULAR DUCTS.....
- ۵۴۵..... داکت های مستطیلی.....
- ۵۴۵..... داکت های بیضی صاف FLAT OVAL DUCTS.....
- ۵۴۶..... ۳-۲- افت های دینامیکی.....
- ۵۴۷..... ضرایب افت محلی.....
- TERMINAL UNIT LOSS ضریب افت واحد پایانه ای
- COEFFICIENTS
- ۵۴۹..... ۳-۳- افت های مقننی شبکه داکت DUCT WORK.....
- ۵۵۰..... ۳-۳- افت های مقننی شبکه داکت SECTIONAL LOSSES.....
- ۵۵۰..... معادله دارسی - ویسباخ Darcy - Weisbach Equation.....
- ۵۵۰..... ۴- برهم کنش فن / سیستم FAN/SYSTEM INTERFACTION.....
- ۵۵۰..... شرایط ورودی و خروجی فن.....
- ۵۵۱..... شرایط خروجی فن.....
- ۵۵۲..... اتصالات ورودی فن.....
- ۵۵۳..... ۵- اتاق های تجهیزات مکانیکی.....
- ۵۵۴..... موقعیت های ورودی هوای خارج و تخلیه هوای انزاست.....
- ۵۵۴..... ۶- طراحی داکت.....
- ۵۵۴..... ۶-۱- نکات حائز اهمیت طراحی.....
- ۵۵۱..... آب بندی سیستم.....
- ۵۵۴..... شرایط پذیرش.....
- ۵۵۶..... خصوصیات توصیه شده برای تجهیزات دارای دهانه داکت.....
- ۵۵۷..... عایق بندی داکت.....
- ۵۵۸..... انتخاب شکل داکت.....
- ۵۵۹..... محدودیت های فضایی SPACE CONSTRAINTS.....
- ۵۶۰..... ضرایب تاثیر فن / سیستم.....
- ۵۶۳..... تست و بالانس.....
- ۵۶۳..... ۶-۲- توصیه های طراحی DESIGN RECOMMENDATIONS.....
- ۵۶۷..... ۶-۳- روش های طراحی.....
- ۵۶۷..... روش افت فشار ثابت Equal Friction Method.....
- ۵۶۸..... روش بازیافت فشار استاتیک Static Regain Method.....
- ۵۶۹..... بالانس BALANCING.....
- ۵۶۹..... کنترل نویز NOISE CONTROL.....
- ۵۷۰..... اهداف GOALS.....
- ۵۷۰..... استفاده از روش طراحی.....
- ۵۷۰..... سایز زنی داکت تامین Supply Duct Sizing.....
- ۵۷۰..... سیستم های داکت برگشت Return Duct Systems.....
- ۵۷۹..... ۶-۴- سیستم های انزاست صنعتی.....

۶۳۹	CORROSION UNDER INSULATION	خوردگی زیر عایق بندی
۶۴۰	۲. مواد و سیستم ها	
۶۴۰	دسته بندی مواد عایق بندی	
۶۴۱	خصوصیات فیزیکی مواد عایق بندی	
۶۴۳	WEATHER PROTECTION	محافظت در برابر آب و هوا
۶۴۳	پی آمدهای ایمنی	
۶۴۴	پی آمدهای اقتصادی	
۶۴۴	مواد استفاده شده به عنوان پوشش های حفاظت عایق بندی در برابر نفوذ هوا و آب	
۶۴۵	VAPOR RETARDERS	بازدارنده های بخار
۶۴۵	۳- نصب	
۶۴۵	نصب لوله	
۶۴۵	عایق بندی آویزان کننده های لوله INSULATING PIPE	
۶۴۵	HANGERS	
۶۴۷	قسمت پایانی عایق بندی برای دماهای بالای دمای محیط	
۶۴۸	قسمت انتهایی عایق بندی برای دماهای زیر دمای محیط	
۶۴۹	عایق بندی لوله در زیر زمین	
۶۴۹	مخزن های اتمسفریک، مخازن بسته و تجهیزات	
۶۴۹	پایان دهی عایق بندی	
۶۵۰	داکت ها	
۶۵۱	محاسبات کنترل دما برای داکت های هوا	
۶۵۲	بشگیری از کندانس در سطح داکت های هوای سرد	
۶۵۲	مواد عایق بندی برای داکت های HVAC	
۶۵۳	مقاومت در برابر استفاده نامناسب	
۶۵۳	طول عمر لایه سطح داخلی داکت جریان هوا	
۶۵۳	سودای جریان هوای داکت	
۶۵۳	درس های ایمن سازی	
۶۵۳	ملاحظات ایمنی نفوذ هوا	
۶۵۴	کاربردهای فنی	
۶۵۴	۴- اطلاعات طراحی DESIGN DATA	
۶۵۴	برآورد افت و بهره رسانی	
۶۵۴	کنترل دمای سطح CONTROLLING SURFACE	
۶۵۶	TEMPERATURES	

۶۱۴.....	۳-۱.....	لوله کنشی آب
۶۱۴.....	محدودیت های نرخ جریان	
۶۱۵.....	NOISE GENERATION	ایجاد نویز
۶۱۶.....	EROSION	سایش
ALLOWANCES FOR	فوق العاده های ناشی از افزایش سن لوله ها	
۶۱۶.....	AGING	
۶۱۶.....	WATER HAMMER	ضربه قوچ
۶۱۷.....	۳-۲.....	پایپینگ آب مصرفی SERVICE WATER PIPING
۶۲۲.....	لوله پلاستیکی	
۶۲۲.....	دستورالعمل سائزنی سیستم های آب سرد	
۶۲۵.....	HYDRONIC SYSTEM PIPING	پایپینگ سیستم هیدرونیک
۶۲۵.....	محدوده استفاده از نمودارهای افت فشار	
۶۲۵.....	محدوده عمومی راجی	
۶۲۶.....	AIR SEPARATION	جدا نمودن
۶۲۶.....	افت فشار ولو و اتصالات	
۶۲۶.....	افت فشار اتصالات سه راهی	

فصل بیست و سوم / عانت مدر ب ای سیستم های مکانیکی

۶۲۹	مکانیکی
۶۲۹	۱. اهداف طراحی و موارد حائز اهمیت
۶۲۹	حفظ انرژی
۶۱	ضخامت اقتصادی
۶۲	حفاظت پرستل
۶	کنترل کندانس
۶۳۴	TAMPA, FLORIDA مثال طراحی:
۶۳۶	FREEZE PREVENTION حفاظت از یخ زدگی
۶۳۷	کنترل نویز
۶۳۷	عایق بندی داکت
۶۳۸	Breakout Noise نویز شکل گرفته در دیواره داکت
۶۳۸	Noise Radiation from pipes تابش نویز از لوله ها
۶۳۸	Pipe Insertion Lose افت الحاقی به لوله
۶۳۹	FIRE SAFETY حفاظت در برابر آتش

به نام یگانه پروردگار عقل، عدل و عشق

صنعت تهویه مطبوع با رشدی قابل توجه در سال‌های اخیر رو به رو بوده است و همین امر، اهمیت طراحی منطبق با استانداردهای جهانی را بیش از پیش نمایان می‌کند. این در حالی است که در کشور ما متأسفانه برخی از مهندسان فعال در حوزه تأسیسات و تهویه مطبوع به لزوم مطالعه‌ی هندبوک‌ها و استانداردهای بین‌المللی و طراحی بر مبنای آنها کم توجهی می‌کنند و همین امر باعث رجوع مهندسان به کتابهایی می‌گردد که از روابط سرا نگشتی استفاده می‌کنند و حاصل آن، طراحی‌های غیراستاندارد است.

یکی از مراجع شناخته شده و با کیفیت جهانی، هندبوک‌های چهارگانه‌ی منتشر شده توسط تیم تحقیقاتی انجمن مهندسين گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع آمریکا (ASHRAE) می‌باشد که شامل چهار دست‌نامه (هندبوک) با عناوین زیر است:

- اصول و مبانی تهویه مطبوع Fundamentals
- کاربردهای تهویه مطبوع HVAC Applications
- تجهیزات و سیستم‌ها Systems & Equipment
- تبرید Refrigeration

در میان دست‌نامه‌های مذکور، کتاب «اصول و مبانی تهویه مطبوع اشری» به عنوان کلید ورود طراحان و مهندسان آشنا به حوزه طراحی سیستم‌های تهویه مطبوع به حساب می‌آید. این دست‌نامه تلاش می‌کند تا تمامی مبانی نظری لازم برای طراحان را فراهم نماید و کمک کند تا فهم عمیق‌تری از روابط و معادلات حاکم برای مهندسان تهویه مطبوع ایجاد شود. بر این اساس، مطالعه «دست‌نامه اصول و مبانی تهویه مطبوع اشری» به همه مهندسانی که قصد ورود به حوزه تأسیسات و تهویه مطبوع دارند، اکیداً توصیه می‌شود. همچنین، لازم به ذکر است که بیش از این، «دست‌نامه کاربردهای تهویه مطبوع اشری» توسط مترجمین کتاب حاضر در اختیار مهندسان کشور قرار گرفته است و کتاب حاضر نیز حاصل ترجمه و بعضاً بومی‌سازی «دست‌نامه اصول و مبانی تهویه مطبوع اشری» است. البته تردیدی نیست که آنچه به عنوان ترجمه دست‌نامه مذکور پیش روی شماست، خالی از ایراد نیست. لذا از خوانندگان گرامی خواهشمندیم با نظرات و پیشنهادات ارزشمند خود، نویسندگان را جهت اصلاح کتاب در نسخ‌های بعدی یاری نمایند و ایرادات کتاب را از طریق ایمیل به اطلاع نویسندگان برسانند.

لازم است خواننده آگاه باشد، ترجمه حاضر حاصل تلخیص بومی‌سازی متن هندبوک اصلی است. مطالب خلاصه شده شامل دو بخش هستند:

۱. بحث‌های تئوری که خواننده می‌تواند برای مطالعه آنها به مراجع «اشری» مراجعه نماید.
 ۲. مباحثی که در سطح تأسیسات بسیار پیشرفته هستند و در پروژه‌های داخلی اغلب بدون کاربرد عملی هستند.
- رسالت نویسندگان بر این بوده که مباحث برگزیده و کاربردی هندبوک «اشری» را به خواننده آموزش دهند و یک دیدگاه علمی و بین‌المللی را در ذهن دانش‌پژوهان شکل دهند.
- کتاب در بخش‌هایی خلاصه شده که برای خواننده جنبه آشنایی دارند ولی در بخش‌هایی که هدف ارائه یک آموزش خاص به خواننده بوده است کلیه مثال‌ها و مطالب مرتبط به صورت جامع آورده شده است که خواننده را از رجوع به هر منبع دیگری بی‌نیاز می‌نماید.
- در پایان این نکته بدیهی را ذکر می‌نماییم که چنانچه دانش‌پژوهان توانایی فنی مطالعه و فهم مرجع زبان اصلی را دارند، بی‌شک هیچ ترجمه‌ای نمی‌تواند جایگزین کاملی برای آن باشد.

دکتر سیدعلیرضا ذوالفقاری

عضو هیأت علمی گروه مهندسی مکانیک دانشگاه بیرجند

Noavar33@gmail.com