



سازمان اسناد و کتابخانه ملی
جمهوری اسلامی ایران

کنترل دود

نویسندگان: جان اچ کلات، جیمز ای. میلک، پل جی. تورنبول، احمد کاشف، مایک جی. فریرا
ترجمه: عباس شاملو

www.CFD-Co.com

فهرست

تقارن و تشابه در شبکه جریان.....	۴۳	پیش‌گفتار.....	۹
نیروهای محرک.....	۴۴	واحدها و خواص مواد.....	۱۱
نیروی شناوری گازها و محصولات احتراق.....	۴۴	سامانه بین‌المللی واحدها (SI).....	۱۱
انبساط گازها و محصولات احتراق.....	۴۴	تبدیل واحدهای دما.....	۱۵
اثر سیستم‌های تهویه مکانیکی و فن‌ها.....	۴۴	اختلاف دما.....	۱۵
اثر پیستونی آسانسورها.....	۴۵	تبدیل واحدهای ساده و مشکل.....	۱۵
اثر دودکشی.....	۴۷	تبدیل واحدها برای روابط.....	۱۶
نیروی باد.....	۵۰	مشخصات فیزیکی.....	۱۶
فهرست علائم و اختصارات.....	۵۲	اتم‌سفر استاندارد.....	۱۹
مراجع و منابع.....	۵۵	فهرست علائم و اختصارات.....	۱۹
تحلیل زمان‌بندی تخلیه افراد.....	۵۷	مراجع و منابع.....	۱۹
خط زمان.....	۵۷	شرایط اقلیمی طراحی.....	۲۱
روش‌های تحلیل.....	۵۸	اطلاعات اقلیمی.....	۲۱
روش‌های تحلیل با استفاده از روابط جبری.....	۵۸	فشار بارومتريک استاندارد.....	۲۱
سرعت.....	۵۹	دمای هوای طراحی زمستانی.....	۲۱
چگالی.....	۶۱	دمای هوای طراحی تابستانی.....	۲۱
جریان مخصوص.....	۶۱	سرعت وزش باد در طراحی.....	۲۲
دبی جریان.....	۶۲	مراجع و منابع.....	۲۲
روش ساده‌سازی شده.....	۶۲	جریان هوا و دود.....	۲۵
روش تحلیل جداگانه هر مؤلفه.....	۶۳	روابط جریان.....	۲۵
مدل‌های تخلیه بر مبنای محاسبات کامپیوتری.....	۶۴	رابطه جریان اریفیس.....	۲۶
سامانه تخلیه و خروج.....	۶۴	چگالی گازها.....	۲۶
مدل‌سازی رفتار انسان‌ها.....	۶۶	رابطه جریان نمایی.....	۲۶
مدل‌های تعقیب‌کننده نفرات.....	۶۶	روش شکاف.....	۲۷
مدل‌های احتمالی و غیرقطعی.....	۶۶	جریان دوطرفه.....	۳۰
خلاصه.....	۶۶	اختلاف فشار.....	۳۱
رفتار انسان‌ها.....	۶۷	دهانه‌های پیوسته.....	۳۱
پیش‌جایابی.....	۶۸	دو دهانه‌ای.....	۳۲
فهرست علائم و اختصارات.....	۶۸	افت فشار در شفت‌ها.....	۳۲
مراجع و منابع.....	۶۸	کانال‌ها و شفت‌ها.....	۳۲
علم حریق و طراحی حریق.....	۷۱	جریان راه‌پله‌ها.....	۳۳
طراحی حریق.....	۷۱	مقاطع و ضرایب جریان.....	۳۵
پرهیز از حدس و گمان و مطلوب اندیشی.....	۷۱	سطح مقاطع مؤثر جریان.....	۳۶
سوخت‌های گذرا یا غیردائم.....	۷۱		

فهرست علائم و اختصارات.....	۱۱۸
مراجع و منابع.....	۱۱۹

۱۲۳ تجهیزات و سامانه‌های انتقال هوا.....

سیستم‌های مسکونی.....	۱۲۳
نواحی مرکزی و محیطی ساختمان در سیستم‌های تهویه مطبوع.....	۱۲۳
دستگاه‌های اتاقی مستقل.....	۱۲۴
سامانه‌های توزیع هوای اجباری.....	۱۲۴
انواع سامانه‌های توزیع هوای اجباری.....	۱۲۵
سایر سامانه‌های با کاربری خاص.....	۱۲۹
فن‌ها.....	۱۲۹
فن‌های گریز از مرکز.....	۱۲۹
فن‌های محوری.....	۱۳۱
دمپرها.....	۱۳۱
دمپره‌های آتش.....	۱۳۳
دمپره‌های دود.....	۱۳۴
دمپره‌های ترکیبی حریق و دود.....	۱۳۴
مراجع و منابع.....	۱۳۴

۱۳۷ سامانه‌های کنترل.....

سامانه‌های کنترل.....	۱۳۷
ده‌بندی سامانه‌ها و تجهیزات.....	۱۳۷
فعال‌سازی سامانه کنترل دود.....	۱۳۸
فعال‌سازی خودکار.....	۱۳۹
فعال‌سازی دستی.....	۱۴۰
فعال‌سازی از طریق ایستگاه کنترل دود آتش‌نشان.....	۱۴۰
اولویت‌های کنترلی.....	۱۴۲
کنترل خروجی‌های سامانه.....	۱۴۳
جدول زمان‌بندی فعال‌سازی.....	۱۴۳
زمان پاسخگویی.....	۱۴۴
ارتباط با سایر سامانه‌های ساختمان.....	۱۴۵
ارتباط به وسیله سیم‌کشی مستقیم.....	۱۴۵
ارتباط به وسیله رابط اطلاعات سریال.....	۱۴۶
سیم‌کشی به صورت شبکه‌های اشتراکی.....	۱۴۷
مدارهای کنترلی نمونه.....	۱۴۸
کنترل فن‌های غیراختصاصی و با کنترل خاموش و روشن مشترک.....	۱۴۸
کنترل فن‌های غیراختصاصی و با کنترل خاموش و روشن	

مسیر تصمیم‌گیری.....	۷۲
نرخ حرارت آزاد شده بر واحد سطح.....	۷۳
مراحل توسعه حریق.....	۷۳
مرحله رشد حریق.....	۷۴
مرحله فلش‌اور (گرگرفتگی سراسری).....	۷۶
مرحله حریق کاملاً توسعه‌یافته.....	۷۷
مرحله زوال و خاموش شدن.....	۷۸
اثر اسپرینکلرها.....	۷۸
کاهش نرخ حرارت آزاد شده.....	۷۸
فعال‌شدن اسپرینکلرها.....	۷۹
حریق‌های پوشش‌دار.....	۸۰
اندازه‌گیری نرخ حرارت آزاد شده.....	۸۲
کالریمتری بر اساس اکسیژن مصرف‌شده.....	۸۲
نرخ حرارت آزاد شده از اجسام.....	۸۳
اشتعال تشعشعی.....	۹۰
پکیج‌های مواد سوختنی.....	۹۱
فهرست علائم و اختصارات.....	۹۵
مراجع و منابع.....	۹۵

۹۹ اثرات دود بر انسان.....

مدت قرارگرفتن در معرض دود.....	۹۹
قرارگرفتن در معرض گازهای سمی.....	۹۹
اثرات دی‌اکسیدکربن و مونواکسیدکربن.....	۱۰۰
مدل‌های تحلیل قرارگرفتن در معرض دود.....	۱۰۰
آزمایشات انجام‌شده بر روی حیوانات و مدل دوز مؤثر کسری.....	۱۰۰
مدل ان-گاز.....	۱۰۱
قرارگرفتن در معرض گرما.....	۱۰۲
قرارگرفتن در معرض حرارت تشعشعی.....	۱۰۳
انسداد به وسیله دود.....	۱۰۵
کاهش میدان دید.....	۱۰۷
محاسبه کاهش میدان دید.....	۱۰۸
دود غیریکنواخت.....	۱۱۱
حفظ شرایط ایمنی.....	۱۱۴
روش‌های ارزیابی قرارگرفتن در معرض دود.....	۱۱۵
قرارگرفتن در معرض گرما.....	۱۱۶
قرارگرفتن در معرض حرارت تشعشعی.....	۱۱۶
کاهش میدان دید.....	۱۱۶
قرارگرفتن در معرض گازهای سمی.....	۱۱۷

سامانه‌های ایجاد فشار مثبت.....	۱۷۳
تزریق از یک یا چند نقطه.....	۱۷۳
تقسیم‌بندی و جداسازی.....	۱۷۴
استفاده از فضای پیش‌ورودی.....	۱۷۵
استفاده از تخلیه (اگزاست) در طبقه حریق.....	۱۷۶
دمای راهپله.....	۱۷۶
فشار مثبت با تزریق مستقیم هوای خارج.....	۱۷۶
تحلیل با استفاده از روابط جبری.....	۱۷۷
محاسبه اختلاف فشارها.....	۱۷۸
محاسبه اختلاف فشار متوسط.....	۱۸۰
دبی‌های ورودی به راهپله.....	۱۸۲
محاسبه ارتفاع حد.....	۱۸۳
مثال محاسباتی سامانه فشار مثبت راهپله.....	۱۸۳
روش سرانگشتی.....	۱۸۳
سامانه‌های فشار مثبت با درب‌های باز.....	۱۸۷
بازماندن درب‌های راهپله.....	۱۸۸
لزوم استفاده از سامانه‌های جبرانی.....	۱۸۸
سامانه‌های جبرانی و اثر باد.....	۱۸۹
انواع سامانه‌های جبرانی.....	۱۸۹
فهرست علائم و اختصارات.....	۱۹۳
مراجع و منابع.....	۱۹۳
سامانه فشار مثبت چاله آسانسور.....	۱۹۵
طراحی و تحلیل سامانه.....	۱۹۵
محاسبه و تعیین اختلاف فشارها.....	۱۹۶
دمای چاله آسانسور.....	۱۹۶
تعبیه بازشو در بالای چاله آسانسور.....	۱۹۷
اثر پیستونی.....	۱۹۷
دبی حجمی.....	۱۹۷
سامانه‌های فشار مثبت چاله آسانسور.....	۱۹۸
سامانه فشار مثبت پایه.....	۱۹۸
سامانه فشار مثبت پایه به همراه بازشوهای خارجی.....	۲۰۳
سامانه فشار مثبت پایه به همراه سامانه تخلیه در طبقات.....	۲۰۵
سامانه فشار مثبت پایه به همراه سامانه لابی طبقه همکف ..	۲۰۵
.....	۲۰۷
مراجع و منابع.....	۲۱۲
تخلیه ساختمان با استفاده از آسانسور.....	۲۱۳

جداگانه.....	۱۴۹
کنترل فن اختصاصی فشار مثبت راهپله.....	۱۴۹
کنترل دمپر دود اختصاصی.....	۱۵۰
قابلیت اطمینان‌پذیری سامانه.....	۱۵۰
کارکرد تجهیزات در شرایط عادی به عنوان یک روش ارزیابی.....	۱۵۱
.....	۱۵۱
بازبینی الکتریکی.....	۱۵۱
ارزیابی سراسری.....	۱۵۲
انجام آزمون‌های خودکار.....	۱۵۳
انجام آزمون‌های دستی.....	۱۵۴
سنسورها و دستگاه‌های حسگر.....	۱۵۴
بهترین راهبرد.....	۱۵۵
استفاده از یک سیستم کنترل برای سامانه کنترل دود.....	۱۵۵
کنترل دستگاه‌هایی که بخشی از اجزای سامانه کنترل دود نیستند.....	۱۵۶
.....	۱۵۷
مراجع و منابع.....	۱۵۷
مبانی سامانه‌های غیرعامل و فشار مثبت.....	۱۵۹
رویکرد کنترل دود غیرعامل.....	۱۵۹
رویکرد ایجاد فشار مثبت یا فشارسازی.....	۱۶۰
باز و بسته‌شدن درب‌ها.....	۱۶۱
آزمایشات و آزمون‌های اعتبارسنجی.....	۱۶۱
تست‌های هتل هنری گریدی.....	۱۶۱
تست‌های ساختمان خیابان ۳۰ چرخ.....	۱۶۲
تست‌های هتل پلازا.....	۱۶۲
برج تست حریق انجمن ملی تحقیقات کانادا.....	۱۶۳
برگشت مجدد دود.....	۱۶۴
باد.....	۱۶۴
اختلاف فشارهای طراحی در سامانه کنترل دود.....	۱۶۵
تعیین حداقل اختلاف فشار مورد نیاز.....	۱۶۵
تعیین حداکثر اختلاف فشار مجاز.....	۱۶۶
روش‌های تحلیل سامانه‌های فشار مثبت.....	۱۶۸
فهرست علائم و اختصارات.....	۱۶۹
مراجع و منابع.....	۱۶۹
سامانه فشار مثبت راهپله.....	۱۷۱
نحوه طراحی و تحلیل سامانه فشار مثبت.....	۱۷۱
سامانه‌های ساده موجود در ساختمان‌های ساده.....	۱۷۱
سامانه‌های مورد استفاده در ساختمان‌های پیچیده.....	۱۷۲

۲۳۸	کنترل دود ناحیه‌ای صرفاً به وسیله تخلیه دود	۲۱۳	مفهوم تخلیه ساختمان با آسانسور
۲۳۹	دمای کارکرد فن تخلیه دود	۲۱۴	در دسترس بودن
۲۴۰	بازشوهای جداره‌های بیرونی	۲۱۴	کنترل آسانسور
۲۴۱	شفتهای دود	۲۱۵	ملاحظات انسانی
۲۴۲	فهرست علائم و اختصارات	۲۱۵	محافظت از سامانه تخلیه اضطراری با آسانسور
۲۴۳	مراجع و منابع	۲۱۵	حرارت و شعله
۲۴۵	مدل سازی شبکه‌ای و نرم‌افزار کانتم	۲۱۵	دود
۲۴۵	هدف مدل سازی شبکه‌ای	۲۱۵	آب
۲۴۶	مدل های شبکه‌ای اولیه	۲۱۶	گرم شدن بیش از حد تجهیزات موتورخانه آسانسور
۲۴۶	مدل شبکه‌ای	۲۱۶	انرژی الکتریکی
۲۴۷	روابط دبی جرمی	۲۱۷	زمین لرزه
۲۴۸	جریان آلاینده‌ها	۲۱۷	بروز حریق در داخل سامانه تخلیه اضطراری با آسانسور
۲۴۸	قابلیت‌های کانتم	۲۱۷	سامانه کنترل دود آسانسور
۲۴۸	فشارهای نواحی	۲۱۷	اختلاف فشارهای طراحی
۲۴۹	وزش باد	۲۱۷	تحلیل سامانه کنترل دود
۲۵۰	خروجی کانتم	۲۱۸	اثر پیستونی
۲۵۰	اطلاعات کاربری کانتم	۲۱۸	بازشوی بالای چاله آسانسور
۲۵۱	نمایش شماتیک نقشه ساختمان در کانتم	۲۱۸	سامانه‌های فشار مثبت
۲۵۲	پنجره اصلی کانتم	۲۱۹	محاسبه زمان تخلیه با استفاده از آسانسور
۲۵۵	منو بازشو	۲۲۰	مدت زمان تخلیه نفرات
۲۵۷	تسریع در وارد کردن اطلاعات	۲۲۰	زمان مورد نیاز جهت راه‌اندازی
۲۵۷	بررسی آیتم‌های از قلم افتاده	۲۲۱	مدت زمان رفت و برگشت آسانسور
۲۵۷	جسپاندن گروهی از طبقات	۲۲۱	مدت زمان توقف آسانسور
...	استفاده از قابلیت ضربه تکیه در وارد کردن مقادیر نشی ...	۲۲۵	مدت زمان گردش آسانسور
۲۵۷		۲۲۸	فهرست علائم و اختصارات
۲۵۸	استفاده از اطلاعات غیر واقعی وزش باد	۲۲۸	مراجع و منابع
۲۵۸	استفاده از جداول زمانی برای تعریف دما	۲۳۱	کنترل دود ناحیه‌ای
۲۵۸	مثال های نرم‌افزار کانتم	۲۳۱	کلیات کنترل دود ناحیه‌ای
۲۶۹	فهرست علائم و اختصارات	۲۳۲	ابعاد و هندسه ناحیه دود
۲۷۰	مراجع و منابع	۲۳۳	تقابل با سامانه فشار مثبت راهپله
۲۷۱	مبانی کنترل دود آتریوم	۲۳۵	تحلیل سامانه‌های کنترل دود ناحیه‌ای
۲۷۱	سناریوهای طراحی	۲۳۵	استفاده از سامانه تهویه مطبوع
۲۷۳	رویکردهای طراحی	۲۳۶	سامانه تهویه مطبوع مستقل برای هر طبقه
۲۷۳	تجمع طبیعی دود در آتریوم	...	سامانه تهویه مطبوع مشترک بین چند طبقه از ساختمان
۲۷۴	تخلیه مکانیکی و پایای دود	۲۳۶	
۲۷۴	تخلیه مکانیکی و ناپایای دود	۲۳۷	استفاده از تجهیزات اختصاصی
۲۷۴	تخلیه طبیعی و پایای دود	کنترل دود ناحیه‌ای به وسیله ایجاد فشار مثبت و تخلیه دود	۲۳۸

۳۰۳	پلاگ‌هولینگ
۳۰۴	نرخ دبی حجمی
۳۰۴	چگالی دود
۳۰۵	مورد مطالعاتی
۳۱۱	فهرست علائم و اختصارات
۳۱۲	مراجع و منابع

کنترل آتش و دود در تونل‌های حمل و نقل ۳۱۵

۳۱۵	مسائل مربوط به ایمنی آتش‌سوزی در تونل‌ها
۳۱۶	شیکه (ماتریس) حفاظت در برابر آتش
۳۱۷	گسترش حریق در تونل‌ها
۳۱۸	برگشت لایه‌بندی
۳۱۸	سرعت و عمق لایه دود
۳۱۹	روش‌های مدیریت دود
۳۲۰	طول میدان دید
۳۲۰	مسیرهای خروج و سایر امکانات ایمنی
۳۲۰	تونل‌های جاده‌ای
۳۲۱	تونل‌های راه‌آهن و مترو
۳۲۱	سامانه‌های مدیریت دود در تونل‌ها
۳۲۲	سامانه‌های تهویه طبیعی
۳۲۲	سامانه‌های تهویه مکانیکی
۳۲۹	ارزیابی محلی عملکرد سامانه‌های تهویه
۳۳۰	طراحی حریق
۳۳۲	سناریوهای حریق طرح
۳۳۲	مدل‌سازی عددی
۳۳۲	مدل‌های یک‌بعدی (1D)
۳۳۳	مدل‌های منطقه‌ای (مدل‌های دوبعدی)
۳۳۳	دینامیک سیالات محاسباتی (CFD) (سه‌بعدی)
۳۳۴	آشکارسازی
۳۳۵	معیارهای عملکرد
۳۳۵	فناوری‌های آشکارسازی موجود
۳۳۶	فهرست علائم و اختصارات
۳۳۶	مراجع و منابع

مدل‌سازی حریق ناحیه‌ای ۳۳۹

۳۳۹	ایده کلی مدل ناحیه‌ای
۳۴۰	عملکرد و اثر اسپرینکلرها
۳۴۰	ارزیابی مدل
۳۴۱	رویکرد استفاده از روابط جبری

۲۷۴	تخلیه طبیعی و ناپایای دود
۲۷۴	روش‌های تحلیل و طراحی
۲۷۴	روابط جبری
۲۷۵	مدل‌سازی ناحیه‌ای حریق
۲۷۶	مدل‌سازی با دینامیک سیالات محاسباتی
۲۷۶	مدل‌سازی در مقیاس آزمایشگاهی
۲۷۶	دمای آتریوم
۲۷۶	حداقل ضخامت لایه دود
۲۷۶	هوای تازه جبرانی
۲۷۷	اثرات وزش باد
۲۷۸	پلاگ‌هولینگ
۲۷۹	کنترل و عملکرد سامانه کنترل دود
۲۷۹	لایه‌بندی دود
۲۸۱	روابط تجمع دود در آتریوم
۲۸۱	تجمع پایای دود در آتریوم
۲۸۱	تجمع ناپایای دود در آتریوم
۲۸۲	هندسه‌های غیرمعمول آتریوم
۲۸۳	آتریوم‌های با سقف غیرمعمول ناچیز
۲۸۳	تحلیل‌های حساسیت
۲۸۴	رابطه تخلیه طبیعی دود
۲۸۴	روابط جریان هوا
۲۸۸	تأخیر زمانی
۲۸۸	حریق‌های پایا
۲۸۸	حریق‌های مربع زمانی
۲۸۹	لایه دود و فعالیت اسپرینکلر
۲۹۱	فهرست علائم و اختصارات
۲۹۱	مراجع و منابع

روابط تخلیه پایای دود از آتریوم ۲۹۳

۲۹۳	حجم دود تولیدشده
۲۹۳	پلوم متقارن
۲۹۶	پلوم متقارن ساده‌سازی‌شده
۲۹۸	قطر پلوم دود
۲۹۸	پلوم دود دیواری و گنجی
۲۹۹	پلوم دود سرریز شده از لبه بالکن‌ها
۳۰۱	پلوم دود پنجره‌ای
۳۰۲	دمای متوسط پلوم دود
۳۰۲	دمای لایه دود

۳۷۷	مصورسازی.....	۳۴۲	جریان پلوم دود.....
۳۷۷	تکنیک مدل سازی.....	۳۴۳	رویکرد استفاده از روابط دیفرانسیلی.....
۳۷۹	کنترل دود آتریوم.....	۳۴۴	برنامه کامپیوتری سی فست.....
۳۸۰	تخلیه طبیعی دود.....	۳۴۵	فایل ورودی نمونه.....
۳۸۰	سامانه های تهویه راه پله.....	۳۴۷	منوها.....
۳۸۲	فهرست علائم و اختصارات.....	۳۴۷	حریق ها.....
۳۸۳	مراجع و منابع.....	۳۴۹	مثال ها.....
۳۸۵	مدل سازی مقیاسی.....	۳۵۱	فهرست علائم و اختصارات.....
۳۸۵	گروه های بی بعد.....	۳۵۱	مراجع و منابع.....
۳۸۷	تشابه.....	۳۵۳	تحلیل شرایط ایمنی با کانتیم.....
۳۸۷	مدل سازی فرود.....	۳۵۳	محدودیت فضای نزدیک حریق.....
۳۸۹	عدد رینولدز.....	۳۵۴	رویکرد دومنطقه ای.....
۳۸۹	انتقال حرارت.....	۳۵۴	مدل سازی فضای نزدیک حریق با مدل حریق ناحیه ای.....
۳۸۹	ساخت مدل.....	۳۵۶	سازگارسازی نتایج مدل حریق ناحیه ای با کانتیم.....
۳۸۹	ابزار آلات و تجهیزات اندازه گیری.....	۳۵۸	مدل سازی با استفاده از کانتیم.....
۳۹۰	مثال.....	۳۵۸	مسیرهای جریان دورا هه.....
۳۹۲	فهرست علائم و اختصارات.....	۳۵۹	تولید و جریان آلاینده ها.....
۳۹۲	مراجع و منابع.....	۳۶۱	محاسبات شرایط ایمنی.....
۳۹۵	آزمایش حریق در ابعاد واقعی.....	۳۶۲	استفاده از کانتیم.....
۳۹۵	پژوهش و آزمایش کردن.....	۳۶۲	ورودی کانتیم.....
۳۹۶	مستندسازی.....	۳۶۶	ارزیابی نتایج.....
۳۹۶	برنامه پروژه.....	۳۶۷	مثال های بررسی شرایط ایمنی افراد.....
۳۹۶	برنامه ایمنی.....	۳۷۰	فهرست علائم و اختصارات.....
۳۹۷	گزارش نهایی.....	۳۷۰	مراجع و منابع.....
۳۹۷	مکان و امکانات آزمایش.....	۳۷۱	دینامیک سیالات محاسباتی.....
۳۹۷	راه اندازی و تجهیز آزمایش حریق.....	۳۷۱	تحلیل شرایط ایمنی.....
۳۹۸	مقاوم سازی در برابر حریق.....	۳۷۲	مفهوم دینامیک سیالات محاسباتی.....
۳۹۹	فیلم برداری.....	۳۷۲	مثال هایی از کاربرد دینامیک سیالات محاسباتی.....
۴۰۰	حریق ها و سوخت های آزمایش.....	۳۷۲	شرایط مرزی.....
۴۰۱	ابزار آلات و تجهیزات.....	۳۷۲	واقع گرایی دینامیک سیالات محاسباتی.....
۴۰۲	سیم کشی ابزار آلات.....	۳۷۳	ارزیابی مدل.....
۴۰۳	بررسی های پیش از حریق.....	۳۷۳	روابط حاکم.....
۴۰۳	اندازه گیری دما.....	۳۷۴	مدل سازی اغتشاشات.....
۴۰۶	اندازه گیری شار حرارتی.....	۳۷۵	مدل سازی حریق.....
۴۰۷	اندازه گیری اختلاف فشار.....	۳۷۵	مخلوط سوخت ها.....
۴۱۱	اندازه گیری سرعت.....	۳۷۵	مدل سازی فضا.....
۴۱۲	غلظت گاز.....	۳۷۶	هندسه های غیرمستطیلی.....

۴۳۸	حس‌گرها و ابزارآلات	۴۱۳	کاهش طول میدان دید در اثر دود
۴۳۹	عوامل محیطی	۴۱۳	سلول‌های بار و سکوها‌ی بار
۴۴۰	آزمون‌های توصیه‌شده	۴۱۴	اندازه‌گیری‌های بدون حریق
۴۴۰	آزمون‌های دستی	۴۱۴	اندازه‌گیری اختلاف فشار
۴۴۳	آزمون‌های خودکار	۴۱۵	اندازه‌گیری سرعت
۴۴۷	نقش‌ها و مسئولیت‌ها	۴۱۶	اندازه‌گیری دبی حجمی
۴۴۷	آزمون‌های دستی	۴۱۷	تحلیل و تقلیل داده‌ها
۴۴۸	آزمون‌های خودکار	۴۱۸	هموارسازی داده‌ها
۴۴۸	مراجع و منابع	۴۲۰	فهرست علائم و اختصارات
۴۴۹	پیوست‌ها	۴۲۰	مراجع و منابع
۴۴۹	پیوست الف: استخراج روابط	۴۲۱	راه‌اندازی و بازرسی‌های ویژه
۴۴۹	روابط بنیادین مهندسی	۴۲۱	فرآیندهای راه‌اندازی
۴۴۹	فشار هیدرواستاتیکی	۴۲۲	نقش‌ها و مسئولیت‌ها
۴۴۹	رابطه اوریفیس	۴۲۲	مستندسازی توصیه‌شده
۴۴۹	قانون گاز ایده‌آل	۴۲۳	مراحل بازرسی ویژه
۴۵۰	جریان دوطرفه	۴۲۳	نصب و صحت‌سنجی اجزاء
۴۵۰	مقادیر اختلاف فشار	۴۲۳	بازرسی و آزمایش عملکردی تجهیزات
۴۵۰	جریان دوطرفه در دهانه‌های پیوسته	۴۲۸	آزمایش ترتیب اجرای فرامین
۴۵۱	جریان دوطرفه در دو دهانه	۴۲۹	آزمایش عملکرد سامانه
۴۵۱	سطح مقاطع مؤثر جریان	۴۳۱	اندازه‌گیری عملکرد
۴۵۱	مسیرهای موازی	۴۳۲	نیروی بازکردن درب‌ها
۴۵۲	مسیرهای سری	۴۳۲	حسگرهای خودکار
۴۵۲	دماها و ضرایب جریان متفاوت	۴۳۲	دود شیمیایی
۴۵۲	فشار مثبت در راه‌پله‌ها	۴۳۳	کنترل دود منطقه‌ای
۴۵۲	مقادیر فشار و دبی هوا برای ساختمان ایده‌آل	۴۳۴	آزمون نمایشی آتیریم
۴۵۴	اختلاف فشار متوسط برای یک ساختمان ایده‌آل	۴۳۵	سایر کاربردهای بمب‌های دودزا
۴۵۴	ارتفاع حد برای یک ساختمان ایده‌آل	۴۳۶	مراجع و منابع
۴۵۴	نیروی مورد نیاز بازکردن درب	۴۳۷	آزمون‌های دوره‌ای
۴۵۵	دمای متوسط پلوم دود	۴۳۷	عوامل مؤثر بر آزمون‌ها
۴۵۶	روابط مدل‌سازی مقیاسی	۴۳۷	تغییرات معماری
۴۵۷	پلاگ هولینگ: فاصله جدایش	۴۳۸	نگهداری تجهیزات

www.CFD-Co.com

پیش‌گفتار

در دهه‌های گذشته با توسعه شهرنشینی و گسترش بلندمرتبه‌سازی، استانداردها و ضوابط بین‌المللی در حوزه حریق و ایمنی بیش از پیش بر روی حفاظت از جان انسان‌ها متمرکز شده‌اند. با توجه به اهمیت و حساسیت موضوع دود، به عنوان عامل اصلی بروز تلفات در حوادث حریق، استانداردهای بین‌المللی این حوزه در سال‌های اخیر به نحو چشم‌گیری توسعه یافته‌اند. به طوری که در اغلب مقررات ساختمانی به سامانه کنترل دود و ضوابط آن، به عنوان یکی از بخش‌های الزامی سامانه‌های ایمنی پرداخته شده است.

در ایران با توجه به روند رو به رشد بلندمرتبه‌سازی، فقدان مقررات و قوانین جامع در حوزه مهندسی کنترل دود بیش از پیش چالش‌برانگیز شده است. در سال‌های اخیر تعداد پروژه‌های ساختمانی بلندمرتبه و بزرگ با کاربری تجاری و اداری به سرعت افزایش یافته و این امر در حالیهست که اهمیت پیاده‌سازی سامانه‌های کنترل دود در جامعه مهندسی کشور بنا به دلایل مختلف مغفول مانده است. در همین راستا تلاش‌هایی جهت تدوین ضوابط حوزه مهندسی کنترل دود توسط مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، سازمان‌های آتش‌نشانی و سازمان‌های نظام مهندسی آغاز گردیده است. جهت ادامه مسیر و ارتقای ضوابط فعلی، افزایش سطح دانش جامعه در زمینه سامانه‌های کنترل دود، بیش از هر زمان دیگری به عنوان یک پیش‌نیاز حائز اهمیت است. بنابراین تلاش شد تا با ارائه کتاب کنترل دود، که در حال حاضر به عنوان اصلی‌ترین مرجع این حوزه در سطح بین‌المللی مطرح است، قدمی هر چند کوچک در راستای افزایش سطح دانش فنی جامعه مهندسی کشور برداشته شود. این کتاب به واسطه نحوه بیان مطالب و ارائه مثال در هر بخش می‌تواند برای اساتید دانشگاه، دانشجویان و پژوهشگران، متخصصین حوزه کنترل دود، مهندسین و طراحان ساختمان، آتش‌نشانان و سایر عزیزان شاغل در حوزه ایمنی و حفاظت در برابر حریق مفید واقع گردد.

بر خود لازم می‌دانم ابتدا از خانواده عزیزم که همواره در طی این مسیر از من حمایت کرده‌اند و از کلیه اساتید خود در طول تحصیل از جمله آقایان مهندس داوود نجاتی، مهندس نعمت اعرابیان و مهندس الیاس امراللهی تقدیر به عمل آورم. در ادامه باید از زحمات آقایان مهندس محمود قدیری، دکتر مجید آرون و مهندس اشکان نیکبخت در سازمان آتش‌نشانی شهر تهران و آقایان دکتر سعید بختیاری و مهندس مسعود جمالی آشتیانی قدردانی نمایم. به طور قطع نام بردن از تمامی اساتید، همکاران و صاحب نظران عزیز که از اینجانب حمایت کرده‌اند تا اثر فوق منتشر گردد، در این مقال نمی‌گنجد؛ لذا از همگی تقاضا دارم که قدردانی اینجانب را بپذیرا باشند.

در پایان پیشاپیش از تمامی کسانی که در آینده به ارتقای اثر فوق کمک می‌کنند، اساتید، متخصصین، همکاران، صاحب‌نظران و دانشجویان ارزشمندی که نظرات دقیق، نقادانه و سازنده خود را در مورد کلیه بخش‌های کتاب برای بنده ارسال می‌نمایند، کمال تشکر و قدردانی را دارم. امید دارم که با عنایت پروردگار متعال در ویرایش‌های بعدی این کتاب از آن عزیزان هم بتوانم یاد کنم. به منظور دسترسی به اخبار و مطالب مرتبط با این کتاب، مهندسی کنترل دود و کسب اطلاعات بیشتر می‌توانید به آدرس وبسایت www.CFD-Co.com رجوع نمایید.

با آرزوی پیشرفت هر چه بیشتر ایران عزیزمان

عباس شاملو

Hamid.Shamloo@gmail.com