

اثرات انفجار بر سازه‌های ساختمانی

تدوین :

دوید کورمی

مغزی میس

پیا اسمیت

ترجمه :

مهندس سمیه ملایی

دانشجوی دکتری مهندسی سازه - دانشگاه کردستان

دکتر محمد اسماعیل نیا عمران

استادیار گروه مهندسی عمران - دانشگاه کردستان

سال ۱۳۹۵

سرشناسه	:	کورمی، دیوید
عنوان و نام پدیدآور	:	Cormie, David
مشخصات نشر	:	اثرات انفجار بر سازه‌های ساختمانی / تدوین دیوید کورمی، جفری میس، پیتیر اسمیت؛ ترجمه سمیه ملایی، محمد اسماعیل نیاعمران. تهران: انتشارات آرنا، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	:	۲۸۹ ص.
شابک	:	978-600-356-515-9
وضعیت فهرست نویسی	:	فیفا
یادداشت	:	Blast effects on buildings عنوان اصلی.
موضوع	:	ساختمان‌های ضد بمب
موضوع	:	Building, Bombproof
موضوع	:	ساختمان‌ها -- اثر انفجار
موضوع	:	Buildings -- Blast effects
موضوع	:	طراحی سازه
موضوع	:	Structural design
شناسه افزوده	:	سمیه ملایی، پیتیر، ۱۹۳۵-م.
شناسه افزوده	:	Smith, Peter
شناسه افزوده	:	میس، جفری
شناسه افزوده	:	Mais, Geoffrey
شناسه افزوده	:	ملایی، سمیه، ۱۳۳۱- مترجم
شناسه افزوده	:	اسماعیل نیا عمران، محمد، ۱۳۳۱- مترجم
رده بندی کنگره	:	TH۱۰۹۷ ۱۳۹۵۱۰۹۷ الف، د/
رده بندی دیویی	:	۸۵۴/۶۹۳
شماره کتابشناسی ملی	:	۴۲۹۴۵۶۹



عنوان	:	اثرات انفجار بر سازه‌های ساختمانی
مترجمان	:	سمیه ملایی - محمد اسماعیل نیا عمران
ناشر	:	آرنا
چاپ	:	اول ۱۳۹۵
شمارگان	:	۱۰۰۰ نسخه
قیمت	:	۲۱۰۰۰ تومان
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۳۵۶-۵۱۵-۹

پیش‌گفتار مترجمین

کتابی که پیش‌رو دارد، ترجمه‌ی کامل کتابی است تحت عنوان "Blast effects on buildings" ویرایش دوم (سال ۲۰۰۹) انتشارات توماس تلفورد لندن. هر کدام از فصول این کتاب توسط نویسندگان مختلفی تألیف شده است که رواقع، هر یک از این نویسندگان پژوهشگران نام‌آشنایی در زمینه‌ی موضوع آن فصل بوده و وابسته به دانشگاه و پژوهشکده‌های فعال در امر سازه‌ها و ساختمان‌های مقاوم هستند. ویرایش اول این کتاب به نام "Blast effects on buildings: design of buildings to optimize resistance to blast loading" در سال ۱۹۹۵ به چاپ رسیده بود که تاکنون به زبان فارسی ترجمه نشده است.

هدف از این کتاب فراهم آوردن دانش و شناخت برای مهندسان سازه‌ها در مورد راه‌های ساخت ساختمان‌هایی است که امکان وقوع آسیب برای افراد و اشیای داخل آنها حداقل باشد. با اینکه در اینجا تمرکز به روی آسیب‌های حاصل از حملات تروریستی است اما اصرار کار ما می‌تواند برای کلیه حوادث انفجاری به کاربرد. این کتاب یک کد طراحی نبوده بلکه یک کتابچه راه‌ما را می‌باشد و شامل راهنمایی‌ها و توصیه‌های عملی می‌باشد.

فلسفه توصیه‌های این کتاب این است که اقدامات امنیتی باید هوشمندانه، کارشناسی شده و دینامیک باشد؛ نه به صورت مقاوم‌سازی کورکورانه و بسیار هزینه‌بر در برابر بزرگترین وزن خرج انفجاری که امکان حمل به نزدیک سازه را دارد! یک هدف اصلی در کتاب حاضر، متقاعد کردن مهندسين برای اتخاذ اقداماتی معقول، عملی و اقتصادی است. اقدامات امنیتی تنها شامل مقاوم‌سازی و محافظت در برابر انفجار نمی‌گردد بلکه در نظر گرفتن تعادل میان این اقدامات و ادامه زندگی عادی یک مسئله مهم می‌باشد. امروزه، محدوده‌ی علم مهندسی انفجار بسیار گسترش یافته و تلاش‌های فراوانی در امور

پژوهشی و پیشرفت طراحی‌های ضد تروریستی، در سرتاسر جهان صورت گرفته است. این پیشرفت‌ها شامل ابداع روش‌های بهتر برای تحلیل تا ساخت و وارد شدن محصولات جدید به بازار در راستای بهبود انعطاف ساختمان‌ها در برابر اقدامات ضدتروریستی می‌باشد. کارهای زیادی نیز در حال انجام می‌باشد تا روش‌های مدیریت و برخورد با حوادث، در زمینه تخلیه ساختمان و استراتژی‌های محافظتی، عکس‌العمل‌ها و هماهنگی‌ها در مواقع اضطراری و مدیریت بحران در حوادث، بهبود یابد.

این کتاب می‌تواند در دروس مربوط به ارزیابی و طراحی ساختمان‌ها تحت انفجار توسط دانشجویان و اساتید دانشگاه‌ها مورد استفاده قرار گیرد. هم‌چنین، مهندسين طراح سازه و معماری و سایر علاقه‌مندان به این حوزه نیز می‌توانند مطالب مفیدی در این کتاب بیابند. امید است که کتاب حاضر بتواند کمکی هرچند اندک به پژوهشگران و فعالین عرصه‌ی مقاوم‌سازی ساختمان‌ها در برابر بارگذاری‌های غیرمعمول و افزایش سطح امنیت جانی و مالی در پروژه‌های ساختمانی کشور عزیزمان باشد.

دکتر محمد اسماعیل نیا عمران

m.esmaeilnia@uok.ac.ir

مهندس سمیه ملایی

s.mollaei@eng.uok.ac.ir

تابستان ۱۳۹۵

فهرست مطالب

۵	پیش گفتار مترجمین
۱۳	فصل ۱ - مقدمه
۱۳	اهداف
۱۴	دامنه کاربرد
۱۶	تروریسم مدرن
۱۶	ریسک
۱۶	اثرات: خسارت و آسیب های فاجعه بار
۱۷	ضرایب جزئی: طراحی انفجار
۱۷	فلسفه طراحی: برنامه ریزی برای محافظت
۱۹	فصل ۲ - دستورالعمل ملی ایمنی برای بهبود مقاومت در برابر انفجار
۱۹	الزامات کارفرما
۲۰	ویژگی های طراحی
۲۲	بارگذاری انفجار و فاصله رویارویی
۲۸	پاسخ ساختمان به بار انفجار
۳۶	فضاهای امن
۴۰	مراجع
۴۱	فصل ۳ - بارگذاری انفجار
۴۱	علائم اختصاری
۴۳	مقدمه
۴۴	انواع انفجار
۴۵	طبقه بندی انفجار
۴۵	تقسیم بندی مواد منفجره
۴۶	امواج انفجار در هوا حاصل از مواد شدیدالانفجار
۴۷	امواج انفجار در هوا حاصل از انفجار ابر بخار
۴۸	برهم کنش های موج انفجار
۴۹	پارامترهای اصلی پیشانی موج انفجار

۵۱	پارامترهای موج انفجار برای بارگذاری سازه‌ها
۵۲	قوانین مقیاس موج انفجار
۵۵	ضرایب بازتاب
۵۶	بازتاب عادی و مایل
۵۸	بارگذاری سازه تحت انفجار خارجی
۶۴	بارگذاری سازه تحت انفجار داخلی
۶۸	نتیجه‌گیری
۶۸	مراجع
۷۰	فصل ۴ پیش‌بینی بارهای انفجار
۷۰	علائم اختصار
۷۱	مقدمه
۷۱	تقسیم‌بندی روش‌ها
۷۲	روش‌های تجربی
۷۶	روش‌های پدیده‌شناختی
۷۷	روش‌های اصل اول برای بار انفجار اصل اول از مواد شدیدالانفجار و احتراق
۸۷	مراجع
۹۰	فصل ۵ - پاسخ سازه تحت بار انفجار
۹۰	علائم اختصاری
۹۱	مقدمه
۹۳	سازه SDOF الاستیک
۹۱	ارزیابی محدودیت‌های پاسخ
۹۶	دیاگرام‌های فشار-ضربه
۱۰۲	مدل‌های انرژی برای اعضای سازه‌ای مشخص
۱۰۳	جرم متمرکز معادل در سیستم‌های SDOF
۱۰۶	توانع مقاومت برای فرم‌های سازه‌ای مشخص
۱۰۸	روش‌های پیشرفته SDOF برای تحلیل انفجار
۱۱۰	بحث
۱۱۰	مراجع

۱۱۲	فصل ۶ - طراحی اعضای سازه‌ای فولادی
۱۱۲	علائم اختصاری
۱۱۴	مقدمه
۱۱۴	اهداف
۱۱۴	بارهای طراحی
۱۱۴	مقاومت‌های طراحی
۱۱۶	محدودیت‌های تغییر شکل
۱۱۷	رفتار سازه فولادی تحت بار انفجار
۱۱۹	طراحی خمشی اعضای سازه‌ای فولادی در برابر بار انفجار - پاسخ گوسی -
	استاتیکی / دینامیکی
۱۲۲	طراحی خمشی اعضای سازه‌ای فولادی در برابر بار انفجار - پاسخ ضربه‌ای
۱۲۲	واکنش‌های دینامیکی
۱۲۳	مثال طراحی: تیر فولادی تحت بار گوسی - استاتیکی / دینامیکی
۱۲۴	طراحی اتصالات در سازه‌های فولادی
۱۲۵	جزئیات سازه‌های فولادی تحت بار انفجار
۱۲۶	مراجع
۱۲۷	فصل ۷ - طراحی اعضای بتن مسلح و بتایی
۱۲۷	علائم اختصاری
۱۳۰	مقدمه
۱۳۰	اهداف
۱۳۰	بارهای طراحی
۱۳۲	مقاومت‌های طراحی
۱۳۴	حدود تغییر شکل
۱۳۵	رفتار بتن مسلح تحت بار انفجار
۱۳۸	طراحی خمشی بتن مسلح - پاسخ ضربه‌ای
۱۴۰	طراحی خمشی بتن مسلح - پاسخ گوسی - استاتیکی / دینامیکی
۱۴۲	طراحی اعضای بتن مسلح برای برش تحت بار انفجار
۱۴۵	واکنش‌های دینامیکی

۱۴۵	مثال طراحی ۱: کنسول بتن مسلح تحت بار ضربه‌ای
۱۴۸	مثال طراحی ۲: دیوار پرکننده بتن مسلح تحت بار گوسی - استاتیکی / دینامیکی
۱۵۰	جزئیات فولادگذاری در بتن تحت بار انفجار
۱۵۱	طراحی اتصالات
۱۵۲	پوسته‌شدگی و تورق بتن مسلح تحت بار انفجار
۱۵۴	طراحی سازه‌های بنایی در برابر انفجار
۱۵۴	طراحی سازه‌های بنایی در برابر انفجار
۱۵۶	مراجع
۱۵۷	فصل ۸ - طراحی اعضای کامپوزیت فولاد- بتن - فولاد (SCS)
۱۵۷	علائم اختصاری
۱۵۹	مقدمه
۱۶۰	هدف
۱۶۰	بارهای طراحی
۱۶۰	مقاومت‌های طراحی
۱۶۱	حدود تغییر شکل و مقاطع طراحی
۱۶۲	رفتار اعضای کامپوزیت فولاد- بتن - فولاد تحت بار انفجار
۱۶۷	سختی
۱۶۷	طراحی برشی
۱۶۷	طراحی تحت برش عرضی
۱۶۸	طراحی تحت برش طولی
۱۶۸	طراحی اعضای SCS در برابر بار انفجار
۱۷۰	مثال طراحی ۱: دیوار کنسولی SCS تحت بار ضربه
۱۷۳	مقایسه SCS و بتن مسلح
۱۷۴	جزئیات سازه‌های SCS
۱۷۶	مراجع
۱۷۷	فصل ۹ - طراحی شیشه‌های نما
۱۷۷	علائم اختصاری

۱۷۸	مقدمه
۱۸۱	انواع شیشه و رفتار آن تحت بار انفجار
۱۸۴	سطوح مقاوم سازی انفجاری
۱۸۷	سیستم های قاب بندی
۱۹۰	طراحی شیشه چندلایه تحت بار انفجار
۱۹۳	تعیین تابع مقاومت برای شیشه چندلایه
۲۰۱	مثال طراحی ۱: شیشه چندلایه تک جداره تحت بار انفجار
۲۰۷	مثال طراحی ۲: شیشه چندلایه تک جداره تحت بار انفجار بزرگ تر
۲۰۷	تحلیل فشان - ضربه
۲۰۹	محاسبه واکنش ها
۲۱۰	رده بندی خطر ت شیشه های نما
۲۱۳	مراجع
۲۱۵	فصل ۱۰ - پاسخ کلی ساختمان تحت آسیب حاصل از انفجار
۲۱۵	علام اختصاری
۲۱۵	مقدمه
۲۱۶	نامتناهی در برابر تخریب پیش رونده
۲۱۷	حفاظت و تخریب نامتناسب
۲۱۷	تأمین الزامات استحکام ساختمان در مقررات ملی
۲۲۲	قابلیت پذیرش خطر
۲۲۵	روش های طراحی برای استحکام سازه ای
۲۲۶	روش طراحی براساس کلاف بندی
۲۳۲	روش های مسیر بار جایگزین
۲۳۵	روند تحلیل مسیر بار جایگزین
۲۴۳	روش طراحی المان کلیدی
۲۴۴	بحث
۲۴۵	مراجع
۲۴۷	فصل ۱۱ - تهدیدات بمب خودروبی و اصول کاهش حملات خودروبی
۲۴۷	مقدمه

۲۵۰	انواع تهدیدهای خودرویی
۲۵۲	ارزیابی تهدیدهای خودرویی در محل
۲۵۵	اصول کاهش حملات خودرویی
۲۶۷	اصول طراحی موانع امنیتی تحت ضربات با انرژی بالا
۲۷۰ :	الزامات فونداسیون برای موانع امنیتی
۲۷۲	مراجع
۲۷۳	پیوست‌ها
۲۷۳	الف - مشخصات تک‌درجه آزادی معادل برای تیرها و دال‌ها
۲۸۱	ب - تغییرشکل حداکثر و زمان پاسخ برای سیستم‌های تک‌درجه آزادی
	الاستو - لرزه‌نگ
۲۸۹	ج - ضرایب تبدیل