

۱۵۲ ۵۸۷۱

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



اسکلت فلزی سی.اف.تی. C.F.T.

تألیف:

محمد رضا بهادرانی



Email : simaye.danesh@yahoo.com

Telegram : [telegram.me/simayedaneshpub](https://t.me/simayedaneshpub)

سرشناسه	:	بهادرانی، محمدرضا. ۱۳۵۵ -
عنوان و نام پدیدآور	:	اسکلت فلزی سی. اف. تی C.F.T / تألیف محمدرضا بهادرانی.
مشخصات نشر	:	تهران: سیمای دانش: آذر، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	:	۲۰۱ ص.
شابک	:	978-600-120-376-3
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبا
موضوع	:	ساختمان‌های فلزی
موضوع	:	Building, Iron and steel
موضوع	:	ساختمان‌های فلزی -- طرح و ساختمان
موضوع	:	Building, Iron and steel -- Design and construction
موضوع	:	سازه‌های بتنی -- طرح و ساختمان
موضوع	:	Concrete structures -- Design and construction
موضوع	:	ساختمان‌سازی
موضوع	:	Building
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۶ ۵الف۹/ب/۴۸۶۸۴ TA
رده بندی دیویی	:	۶۲۴/۱۸۲۱
شماره کتابخانه ملی	:	۴۸۰۸۲۱۵

اسکلت فلزی سی اف تی. C.F.T.

تألیف:	محمدرضا بهادرانی
ناشر:	انتشارات سیمای دانش
ناشر همکار:	انتشارات آذر
نوبت چاپ:	اول/ ۱۳۹۶
تیراژ:	۱۰۰۰ نسخه
حروفچینی:	موسسه مهراد
صفحه‌آرایی:	موسسه مهراد - مجتبی نقی‌بیگ
لیتوگرافی:	باختر
چاپخانه:	فرشیوه
صحافی:	روشنک
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۱۲۰-۳۷۶-۳
قیمت:	۱۵۰۰۰۰ ریال

کلیه حقوق این اثر برای مولف محفوظ است.

انتشارات سیمای دانش: خیابان انقلاب - ابتدای خیابان ۱۲ فروردین
 پلاک ۳۱۸ - تلفن: ۶۶۴۶۴۷۷۹
 فروشگاه سیمای دانش: ۶۶۴۶۰۵۴۵
 انتشارات آذر: ۶۶۴۶۵۸۳۰
 کتابفروشی عصر دانش: ۶۶۴۹۳۷۰۱
 کتابفروشی پرهام: ۶۶۴۶۸۲۳۵

به جهان خرم از آنم که جهان خرم از اوست

عاشقم بر همه عالم که همه عالم از اوست

در زمان تحصیل در دانشگاه آزاد نجف آباد اصفهان و در ادامه دانشگاه آزاد تهران جنوب، تنها آرزوی من این بود که اجازه کار در یک کارگاه ساختمانی را داشته باشم. بلکه بتوانم هزینه‌های سنگین تحصیل در دانشگاه آزاد را پرداخت کنم، به هر کجا که می‌توانستم، سر زدم، دریغ از کوچکترین اشتباه. کسی حاضر نبود یک چمن دانسجوی کار نابلد را به کارگاه خود راه دهد. آن وقت‌ها به دنبال یک کتاب اجابتی به زبان ساده می‌گشتم که بتوانم به تجربیات خود اضافه کنم. از آن وقت، زمان زیادی گذشته، بر خود دادم سعی اندکم را با محفوظات و تجربیات اساتید جمع کرده و بی تکلف در اختیار عموم قرار دادم.

تا چه قبول افتد و چه در نظر آید.

محمد رضا بهادرانی

mohammadreza_bahadran@yahoo.com

فهرست مطالب

۳	 مقدمه
۱۳	 طبیعت، تنه درخت، CFT
۱۴	 طبیعت، باد، CFT
۱۸	 طبیعت، آتش، CFT
۲۰	 طبیعت، آب، سازه، آتش
۲۳	 آب و سیمان و سازه، آتش
۲۴	 آب و سیمان و قاطع فولادی (مقاطع بسته تیوبلار) HSS
۲۶	 ساختار اسکلت فلزی و بتنی
۲۶	 الف) اسکلت بتنی
۲۷	 مصالح مصرفی در ساخت سازه بتنی
۲۷	 الف) میلگرد
۲۷	 میلگرد فولادی
۲۸	 تاریخچه میلگرد
۲۸	 اندازه و درجات میلگرد
۲۸	 انواع میلگرد در ایران
۲۹	 نحوه تولید میلگرد
۳۰	 استفاده مجدد و بازیافت میلگرد
۳۰	 میلگرد FRP
۳۱	 انواع میلگرد FRP
۳۳	 ب) بتن
۳۳	 سازه بتنی پوسته‌ای
۳۳	 اهم مصالح مصرفی در بتن
۳۳	 سنگدانه
۳۳	 ریزدانه
۳۴	 درشت دانه
۳۴	 سیمان
۳۴	 آب
۳۶	 بازرسی و آزمایش از مراحل ساخت، اجرا و نگهداری از بتن
۳۷	 تقویت سازه بتنی با شیوه‌های گوناگون
۴۰	 مزایا و معایب اسکلت بتنی

۴۰	مزایا
۴۰	معایب
۴۱	نحوه خرید، بارگیری، حمل، تخلیه و دیوی مصالح
۴۱	خرید، حمل و نقل و دیوی میلگرد
۴۳	خرید، حمل و نقل و دیوی سیمان
۴۵	خرید، حمل و نقل و دیوی آب
۴۶	خرید، حمل و نقل و دیوی سنگدانه (شن و ماسه)
۴۶	خرید و حمل و نقل بتن آماده
۴۹	مواد افزودنی
۵۰	تسریع کننده ها
۵۰	کندگیر کننده ها
۵۱	بتن خود متراکم (SCC)
۵۲	تعریف بتن خودتراکم
۵۲	تاریخچه
۵۳	ویژگی های بتن خودتراکم
۵۵	مزایای بتن خودتراکم
۵۶	طرح اختلاط
۵۶	خصوصیات بتن خودتراکم
۵۷	ویژگی های مصالح
۵۷	ماسه
۵۷	شن (درشت دانه ها)
۵۷	چالش های کاربرد گسترده بتن خودتراکم در ایران
۵۸	خزش در بتن
۵۸	بتن خود متراکم در ایران
۵۹	آزمایش بتن
۵۹	نمونه برداری از بتن
۶۱	دستگاه ها و ابزارهای مهم جهت انجام آزمایشات بتن
۶۲	لیست آزمایش های بتن
۶۳	مقاومت فشاری بتن
۶۴	مشخصات مصالح
۶۴	مشخصات و تعداد نمونه ها

۶۴	نحوه ساخت بتن و انجام آزمایش
۶۵	نتایج آزمایش و تحلیل آنها
۶۶	اسلامپ بتن با توضیحات و ضوابط کارگاهی
۶۶	وسایل مورد نیاز
۶۶	دستگاه نمونه گیری اسلامپ
۷۰	سازه‌های فولادی (STEEL STRUCTURE)
۷۱	مشخصات مکانیکی فولاد
۷۳	مزایای فولاد
۷۴	دسته‌بندی سازه‌های فولادی
۷۶	تاریخچه
۷۶	مضامین مصرفی فولاد
۷۷	اهم مضامین مصرفی سازه‌های فولادی
۷۷	انواع تیرآهن
۷۷	IPF.1
۷۸	INP.2
۷۸	IPB.3
۷۸	مقاطع آی شکل
۸۰	تاودانی‌ها:
۸۰	نبشی‌ها
۸۱	انواع ورق‌ها
۸۱	ورق سیاه
۸۲	ورق سفید
۸۳	مقاطع توخالی صنعتی و ساختمانی اچ.اس.اس. (HSS)
۸۴	کارخانه‌های سازنده مقاطع پروفیل و مقاطع توخالی صنعتی و ساختمانی اچ.اس.اس. (HSS)
۹۰	نورد سرد
۹۰	مزایای نورد سرد
۹۱	تولید لوله‌ها و مقاطع صنعتی و ساختمانی (HSS) به روش نورد سرد
۹۱	۱- لوله‌های با درز (Seam Weld)
۹۱	۱-۱- جوشکاری درز ورق به روش (ERW): Electrical Resistance Welded Pipe
۹۶	۱-۲- جوشکاری با روش فرکانس بالا (High Frequency Induction (HFI) Welded Pipe)
۹۸	۱-۳- تولید لوله به روش اسپیرال (SPIRAL WELD)

۹۸	روش فرم دهی اسپیرال.....
۹۹	۱- لوله اسپیرال یک مرحله‌ای.....
۹۹	۲- لوله اسپیرال دو مرحله‌ای.....
۹۹	فرآیند تولید لوله‌های اسپیرال.....
۱۰۰	خطوط تولید.....
۱۰۲	۴-۱- روش جوشکاری زیر پودری SAW.....
۱۰۲	۵-۱- فرآیند تولید پیوسته (Continuous Welded Pipe).....
۱۰۳	۶-۱- فرآیند تولید کوره ای توسط جوش لب به لب (Furnace Butt-weld).....
۱۰۳	۷-۱- لوله جوشی با قوس زیرپودری دوگانه (DSAW) (Double Submerged Arc Welding).....
۱۰۴	۸-۱- لوله جوشی کوره ای جوشی لب به لب یا با جوش پیوسته (CW) (Continuous Welding).....
۱۰۴	۹-۱- تولید لوله به روش رولینگ (Roll Bending).....
۱۰۶	۱۰-۱- تولید لوله به روش پرس و او (U-O).....
۱۰۹	۲- لوله های بدون درز (Seamless).....
۱۰۹	مراحل تولید لوله به روش مانپسمان.....
۱۱۲	۱-۲- ریخته گری دقیق (Investment Casting).....
۱۱۳	۲-۲- تزریق در قالب فلزی (Die Casting).....
۱۱۳	۳-۲- آهنگری همراه با جوشکاری.....
۱۱۵	۳- روش نورد گرم (Rolling).....
۱۱۷	سقف‌های قابل استفاده در اسکلت و اسکلت فلزی سی.اف.تی. (CFT).....
۱۱۷	۱- سقف طاق ضربی.....
۱۱۸	۲- سقف تیرچه- بلوک.....
۱۱۸	انواع تیرچه.....
۱۲۰	۳- سقف کامپوزیت:.....
۱۲۱	۴- سقف عرشه فولادی.....
۱۲۲	۵- سقف عرشه فولادی بیگت (عرشه فولادی قوس دار).....
۱۲۲	۶- سقف دال بتنی.....
۱۲۳	۷- سقف تیر- دال.....
۱۲۴	۸- سقف کوپاکس.....
۱۲۵	۹- سقف یوبوت.....
۱۲۵	ماهیت و عملکرد قالب‌های یوبوت.....
۱۲۶	۱۰- سقف روپیکس.....

۱۲۶	۱۱- سقف پیش تنیده
۱۲۷	۱۲- سقف وافل
۱۲۹	۱۳- سقف نیازیت
۱۲۹	انواع سیستم‌های باربری جانبی
۱۳۰	دیوارهای بتنی برشی (reinforced concrete wall)
۱۳۱	سیستم قابهای خمشی (rigid frames)
۱۳۱	بادبندهای کماتش نابذیر (میراگرها)
۱۳۶	اتصالات:
۱۳۶	اتصالات فولادی
۱۳۶	اتصال صلب (قاب خمشی) (Rigid connection)
۱۳۶	اتصال قابهای خمشی
۱۳۷	سیستم مهاربندی فولادی (bracing system)
۱۳۹	انواع مهاربندرها
۱۴۰	سیستم دیوارهای برشی فولادی (Steel Shear Walls)
۱۴۱	معرفی سیستم
۱۴۲	تاریخچه
۱۴۴	اتصال خورجینی
۱۴۵	اتصالات اسکلت فلزی سی.اف.تی. (CFT)
۱۴۵	اتصال ساده
۱۴۵	اتصال عبوری (THROUGH DIAFRAGM)
۱۴۶	اتصال پیرامونی (OUTER DIAFRAGM)
۱۴۸	اتصال کان. ایکس.ال. (ConXL)
۱۴۸	ConXtech
۱۴۹	اجزای تشکیل دهنده ConXI
۱۵۰	کولار کرنر (یقه گوشه) و کولار فلنج (یقه بال)
۱۵۰	بتن ریزی داخل ستون
۱۵۲	جداسازی پایه، بیس ایزولیشن (Base Isolation System)
۱۵۳	سامانه جداسازی شالوده، شامل واحدهای جداسازی و اجزاء جداسازی
۱۵۴	ترکیب فولاد و بتن
۱۵۵	اهم مزایای اسکلت فلزی سی.اف.تی. (CFT)
۱۵۵	مقاوم در برابر آتش و انفجار

۱۵۵	سازه پلاسکو
۱۵۶	مقاوم در برابر باد
۱۵۶	مقاوم در برابر زلزله
۱۵۶	مقاوم در برابر آب
۱۵۶	سرعت ساخت بالا
۱۵۶	ساخت با استاندارد بالا
۱۵۷	شکل پذیری بالا (DUCTILITY)
۱۵۷	مقاومت فشاری بالا
۱۵۷	صنعتی سازی
۱۵۷	کاهش مصرف فولاد
۱۵۹	ساخت، بارگیری، حمل و نصب اسکلت فلزی
۱۵۹	دستگاه جوش
۱۶۰	الکتروود
۱۶۱	دستگاه برش
۱۶۳	دستگاه سوراخکاری
۱۶۵	اچ صاف کن
۱۶۶	دستگاه الکترواسلگ
۱۶۶	رنگ و سند پلاست
۱۶۷	جرثقیل
۱۶۹	حمل و نقل قطعات فولادی
۱۷۰	بازرسی جوش
۱۷۰	روش های تست غیر مخرب جوش NDT
۱۷۱	تست ویزوال (VT) یا همان بازرسی چشمی جوش VT
۱۷۲	کاربرد بازرسی چشمی جوش
۱۷۴	ویژگی های یک بازرس جوش
۱۷۴	بازرسی جوش قبل از جوشکاری
۱۷۴	وظایف بازرسی جوش در بازرسی جوش قبل از انجام کار
۱۷۵	بازرسی جوش حین انجام جوشکاری
۱۷۵	بازرسی جوش بعد از اتمام فرآیند جوشکاری
۱۷۶	بازرسی ذرات مغناطیسی MT
۱۷۹	بازرسی مایع نافذ PT
۱۸۰	مراحل بازرسی مایع نافذ PT
۱۸۰	۱- تمیزکاری و آماده سازی سطح جهت تست مایع نافذ

۱۸۰	۲-بکار بردن مایع نافذ PT.....
۱۸۰	۳-برداشتن مایع نافذ اضافی روی سطح.....
۱۸۱	۴-اسپری ماده ظاهر کننده در بازرسی مایع نافذ جوش PT.....
۱۸۱	۵-بازرسی شکافها شدت و عمق آنها پس از بازرسی مایع نافذ pt.....
۱۸۲	تست رادیوگرافی جوش RT.....
۱۸۲	کاربرد تست رادیوگرافی جوش RT.....
۱۸۳	مزایا و معایب تست رادیوگرافی جوش Rt.....
۱۸۴	محدودیت‌های منابع اشعه گاما در بازرسی جوش RT.....
۱۸۴	تست التراسونیک جوش UT.....
۱۸۵	روش تست التراسونیک جوش.....
۱۸۵	تست التراسونیک جوش.....
۱۸۶	مراحل تست التراسونیک جوش.....
۱۸۷	بازرسی جوش التراسونیک.....
۱۸۷	تست آرایه فازی التراسونیک P. UT.....
۱۸۸	مزایای تست آرایه فازی P.AUT.....
۱۸۹	انواع اصطلاحات مرسوم در صنعت ساختمان.....
۱۹۳	اهم استانداردهای که کاربرد بیشتری در صنعت ساختمان دارند.....
۱۹۳	ACI: (American Concrete Institute).....
۱۹۳	AIJ: (Architectural Institute of Japan).....
۱۹۳	ISO: (The International Organization for Standardization).....
۱۹۴	API: (American Petroleum Institute).....
۱۹۴	ASTM: (American Society for Testing and Materials).....
۱۹۴	DIN: (Deutsches Institut für Normung).....
۱۹۴	AISC: (American Institute of Steel Construction).....
۱۹۴	AWS: (American Welding Society).....
۱۹۵	EUC: (Eurocodes).....
۱۹۵	JIS: (Japanese Industrial Standards).....
۱۹۶	NACE: (National Association of Corrosion Engineer).....
۱۹۶	UBC: (Uniform Building Code).....
۱۹۶	CIDECT: (Construction with Steel Hollow Sections).....
۱۹۶	اصطلاحات حقوقی و قراردادی.....
۲۰۰	منابع.....