

الفبای نظارت و بازرسی جوش

به همراه بررسی کارکرد سازه و ساختمان مرکز تجارت جهانی

پژوهش‌های انجام‌شده

و پیشنهادها

گردآوری، برگردان و نگارش

مهندس امید روح‌بخش فراحتی - مهندس الهه روح‌بخش فراحتی

Eng. Omid Roohbakhsh Farahati

Eng. Elahe Roohbakhsh Farahati

سرشناسه : روح بخش فراحی، امید، ۱۳۵۶-

عنوان و پدیدآورنده : الفبای نظارت و بازرسی جوش به همراه بررسی کارکرد سازه و ساختمان مرکز تجارت جهانی، پژوهش‌های انجام‌شده و پیشنهادها/گردآوری، برگردان و نگارش امید روح‌بخش فراحی، الهه روح‌بخش فراحی؛ ویراستار امید روح‌بخش فراحی.

شناسه نشر : مشهد: میلان‌افزار، ۱۳۹۹.

ویژگی‌های ظاهری : ۳۵۹ ص: مصور، جدول، نمودار.

شابک : ۸۵۰۰۰۰ ریال ۹۷۸-۹۶۴-۸۲۳۳-۵۲-۴

وضعیت فهرست نویسی : فیبا

موضوع : جوشکاری

موضوع : Welding

موضوع : جوشکاری -- بازرسی

موضوع : Welding -- Inspection

موضوع : جوشکاری -- استاندارد

موضوع : Welding -- Standards

شناسه افزوده : روح بخش فراحی، الهه، ۱۳۶۱ -

رده‌بندی کنگره : TS۲۳۷

رده‌بندی دیویی : ۶۷۱/۵۲

شماره کتابشناسی ملی : ۶۳۳۸۰۶۴



انتشارات میلان‌افزار

تلفن مشهد: ۰۵۱-۳۸۶۸۴۸۸۹ * تلفن تهران: ۰۲۱-۵۵۳۴۱۳۳

الفبای نظارت و بازرسی جوش به همراه بررسی کارکرد سازه و ساختمان مرکز تجارت جهانی
گردآوری، برگردان و نگارش: امید روح‌بخش فراحی، الهه روح‌بخش فراحی

چاپ نخست: تابستان ۱۳۹۹

ویراستار: امید روح‌بخش فراحی

حروفچینی و صفحه‌آرایی: امید روح‌بخش فراحی

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

قیمت: ۸۵۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۸۲۳۳-۵۴-۴ ISBN

مراکز پخش:

کتابفروشی پرهام: تهران، بزرگراه نواب صفوی، نیش محجوب مجاز، ساختمان سروا - طبقه ۹ - واحد ۹۱

مشهد، بلوار سجاد، پاساژ پردیس، کتابفروشی میلان‌افزار تلفن: ۰۵۱-۳۷۶۷۰۸۰۷

مشهد، ایستگاه قطارشهری پارک ملت، مقابل دانشگاه فردوسی، شماره ۲۹

فهرست

صفحه	عنوان	صفحه	عنوان
۳۰	۱-۶-۵ زاویه کار	۱۳	بخش نخست: القای نظارت و بازرسی جوش
۳۰	۱-۶-۶ زاویه راهنما	۱۵	پستگزار
۳۱	۱-۶-۷ قضیب در جوشکاری	۱۹	تاریخچه جوشکاری
۳۱	۱-۶-۸ برتری DC در مقایسه با AC	۲۱	مفرد نخست: آشنایی با فرایندهای رایج جوشکاری
۳۲	۱-۶-۹ الکترودهای روکش دار	۲۱-۱	۱-۱ جمن جوشکاری آمریکا
۳۲	۱-۶-۱۰ وظایف مقبول	۲۱-۱	۱-۱ تعریف جوشکاری و نظر AWS
۳۳	۱-۶-۱۱ وظایف روکش یا روان کننده (FLUX)	۲۱-۱	۲-۱ تعریف جوشکاری و نظر AWS
۳۳	۱-۶-۱۲ رده بندی الکترودها	۲۳	۲-۱ مسوودهای نخستین سال
۳۴	۱-۶-۱۳ شناسایی الکترودها	۲۳-۱	۱-۲ رخنه گیری مستقیم
۳۴	۱-۶-۱۴ رده بندی الکترودها بر اساس استاندارد AWS	۲۳-۱	۲-۲ رخنه گیری جریان
۳۶	۱-۶-۱۵ شناسایی الکترودهای روکش دار	۲۳	۳-۱ رده بندی فرایندهای جوشکاری
۳۶	۱-۶-۱۶ راههای ورود هنرروز به حوزه مخاب	۲۴	۴-۱ فوس الکتریکی جوشکاری
۳۹	۱-۶-۱۷ قطر و طول الکترودهای روکش دار	۲۴	۵-۱ دستگاه های جوشکاری
۳۹	۱-۶-۱۸ کیمیات سیمبایی فلز جوش	۲۴	۵-۱-۱ ترانسفورماتور کاهنده
۳۹	۱-۶-۱۹ موارد کسز برای انتخاب الکترود	۲۴-۱	۲-۱-۲ رگسهای (یکسو کننده)
۳۹	۱-۶-۱۰ الکترودهای	۲۶	۳-۱-۳ اینورتر (مبدل)
۳۹	۱-۶-۲۱ موارد کسز برای انتخاب الکترود	۲۶	۴-۱-۳ دینام
۳۹	۱-۶-۲۲ شدت جریان	۲۷	۵-۱-۳ ژنراتور
۴۰	۱-۶-۲۳ طول قوس (Arc Length)	۲۷	۶-۱-۳ موارد کسز برای گزینش دستگاه جوشکاری
۴۰	۱-۶-۲۴ ولتاژ (Voltage)	۲۷	۶-۱-۳ فرایندهای رایج جوشکاری
۴۰	۱-۶-۲۵ سرعت پیشروی	۲۸	۱-۶-۱ جوشکاری فوسی الکترود روکش دار
۴۰	۱-۶-۲۶ زاویه الکترود	۲۸	۱-۶-۱-۱ ویژگی های فوس الکتریکی
۴۱	۱-۶-۲ جوشکاری فوسی زیرپودری	۲۹	۱-۶-۱-۲ ویژگی های ولتاژ آمپر دستگاه های آمپرناس
۴۲	۱-۶-۲ رده بندی الکترودهای فرایند SAW	۲۹	۱-۶-۱-۳ ویژگی های ولتاژ آمپر دستگاه های ولتاژ نایب
۴۲	۱-۶-۳ جوشکاری فوسی گازی	۲۹	۱-۶-۱-۴ جوشکاری

عنوان	صفحه	عنوان	صفحه
۱-۳-۶-۱. رده‌بندی الکترودهای فرایند GMAW	۴۳	۳-۲-۲. نریذگی (سوحشی) کشار جوش	۶۹
۴-۶-۱. جوشکاری قوسی ینگسن ژیاری	۴۳	۴-۲-۲. ذوب نامی (عدم ذوب)	۷۱
۱-۴-۶-۱. رده‌بندی الکترودهی فرایند GTAW	۴۵	۵-۲-۲. محمل	۷۱
۵-۶-۱. جوشکاری اکسی استیلن	۴۵	۶-۲-۲. عدم نعود	۷۲
۱-۵-۶-۱. رده‌بندی الکترودهای فرایند OAW	۴۶	۷-۲-۲. نرک	۷۲
۶-۶-۱. جوشکاری سی کلمبی	۴۶	۸-۲-۲. سکت ناشی از جوشکاری اتصال	۷۵
۱-۶-۶-۱. یاسی جوش کلمبج	۴۷	۸-۲-۲-۱. موارد کارزار در شکست لایهای اتصال	۷۵
۷-۶-۱. جوشکاری فشی ژیاری	۴۸	۹-۲-۲. جثا	۷۸
۸-۶-۱. جوشکاری سربارذور (ه) الکترون	۴۹	۱۰-۹-۲-۲. قطع قوس	۷۸
۹-۶-۱. جوشکاری قوسی الکتروذوبنده	۵۰	۱۰-۲-۲. پاشش	۷۹
۱-۹-۶-۱. رده‌بندی الکترودهای فرایند FCAW	۵۱	۱۱-۲-۲. لکه قوس	۸۰
۷-۱. گونه‌های اتصال	۵۲	۱۲-۲-۲. وزش با انحراف قوس	۸۰
۸-۱. گونه‌های رایج جوش	۵۳	۱۳-۲-۲. دم برشذگی شیار	۸۱
۹-۱. آماده‌سازی لبه	۵۴	۱۴-۲-۲. تمرکز شش	۸۲
۱۰-۱. ساختار جوش	۵۶	۱۵-۲-۲. انتقال رو در اتصال لب به لب	۸۲
۱۱-۱. گونه‌های جوش تساری	۵۸	۱۶-۲-۲. نرایی و بجدگی قطعات	۸۳
۱۲-۱. جوش‌های گونه و گونه شماری	۵۹	۱۷-۴-۲. حرارت سی از جشذری	۸۳
۱۳-۱. وضعیت‌های جوشکاری	۵۹	۱۸-۲-۲. گونه‌های بارانش ناگونبار و بجدگی قطعات	۸۳
گفتار دوم: گسستگی‌های ورق، جوش و پیچیدگی	۶۳	۱۹-۲-۲. سموده‌های مهار نراسی ناگونبار و بجدگی قطعات	۸۳
۱-۲. رده‌بندی گسستگی‌ها	۶۳	۲۰-۲. فرایند بولت تمورق	۸۸
۱-۱-۲. گسستگی‌های دای	۶۳	۲۱-۲. کرده‌های از استاندارد AWS A2.1	۹۱
۱-۱-۱-۲. گسستگی‌های دای مواد خام	۶۳	گفتار سوم: بازرسی جوش و آزمایش‌های غیرمخرب	۱۰۳
۲-۱-۱-۲. گسستگی‌های دای قطعت رنجدگری	۶۳	۱-۲. ضرورت بازرسی	۱۰۳
۲-۱-۲. گسستگی‌های هنگام بولت	۶۵	۲-۳. وریگی‌های بازرسی	۱۰۳
۳-۱-۲. گسستگی‌های هنگام بهره‌برداری	۶۷	۳-۳. مراض بازرسی جوش	۱۰۴
۲-۲. عوب اصلی جوش	۶۸	۱-۳-۳. بازرسی نیس از جوشکاری	۱۰۴
۱-۲-۲. روی هم قنادگی (نوجه)	۶۸	۱-۱-۳-۳. ادرایی کفی جوش براسان حسیت‌سازده	۱۰۴
۲-۲-۲. حسن سربرده	۶۹	۲-۱-۳-۳. رایش نقشه‌های و شناسه فنی	۱۰۴

صفحه	عنوان	صفحه	عنوان
۱۱۹	۸-۳. آزمون های غیرمخرب.....	۱۰۴	۳-۳-۳. پایش آیین نامه ها، مقررات و استانداردهای.....
۱۱۹	۸-۳-۱. انجمن آزمون های غیرمخرب آمریکا.....	۱۰۴	۳-۳-۴. شرایط کاری و پیرامونی جوشکار.....
۱۱۹	۸-۳-۲. انجمن جوشکاری و آزمایش های غیرمخرب ایران.....	۱۰۴	۳-۳-۱. پایش رویه جوشکاری.....
۱۱۹	۸-۳-۳. انجمن آزمون های غیرمخرب ایران.....	۱۰۵	۳-۳-۶. شناسایی قز پایه.....
۱۱۹	۸-۳-۴. بازرسی و آزمون های غیرمخرب راجع سازه فولادی.....	۱۰۵	۳-۳-۷. بازرسی مواد مصرفی جوشکاری.....
۱۲۰	۸-۳-۴-الف. بازرسی چشمی (VT).....	۱۰۶	۳-۳-۸. ارزیابی جوشکار، اپراتور جوشکاری و.....
۱۲۱	۸-۳-۴-الف. تجهیزات کمکی بازرسی جسمی.....	۱۰۶	۳-۳-۹. بازرسی تجهیزات جوشکاری.....
۱۲۶	۸-۳-۴-ب. آزمون رنگ نافذ (PT).....	۱۰۶	۳-۳-۱۰. بازرسی طرح اتصال.....
۱۲۷	۸-۳-۴-ب. آزمون ذرات مغناطیسی (MT).....	۱۰۶	۳-۳-۱۱. بازرسی پیرامون و محل جوش.....
۱۲۸	۸-۳-۴-ب. آزمون فراصوت (UT).....	۱۰۷	۳-۳-۱۲. بازرسی هنگام جوشکاری.....
۱۲۹	۸-۳-۴-ب. آزمون پرتوگیری (RT).....	۱۰۷	۳-۳-۱۳. بازرسی قطار، غیر نئون و درزهای.....
۱۳۰	۸-۳-۵. میزان بازرسی و آزمون های غیرمخرب، هنگام.....	۱۰۷	۳-۳-۱۴. بازرسی سطوح مناسبت پیرامون.....
۱۳۱	۳-۳-۹. آزمایش های مخرب برای ساخت ویزگی های.....	۱۰۷	۳-۳-۱۵. بازرسی سطوح برشکاری.....
۱۳۱	۳-۳-۱۰. آزمایش استحکام کششی.....	۱۰۷	۳-۳-۱۶. بازرسی پیکارگیری الکترودهای فنی.....
۱۳۱	۳-۳-۱۱. آزمایش ضربه.....	۱۰۷	۳-۳-۱۷. بازرسی تریب و یوانی جوشکاری.....
۱۳۲	۳-۳-۱۲. آزمایش سختی سطحی.....	۱۰۷	۳-۳-۱۸. بازرسی چگونگی پیکارگیری الکترودهای فنی.....
۱۳۲	۳-۳-۱۳. آزمون بریل.....	۱۰۹	۳-۳-۱۹. ارزیابی کیفی کار جوشکار، اپراتور و.....
۱۳۲	۳-۳-۱۴. آزمون رادار.....	۱۰۹	۳-۳-۲۰. بازرسی پیش گرمایش و حفظ دمای بین.....
۱۳۳	۳-۳-۱۵. سوه و فرز.....	۱۰۹	۳-۳-۲۱. بازرسی تمیزکاری بین لایه های جوش.....
۱۳۳	۳-۳-۱۶. سوه و فرز.....	۱۰۹	۳-۳-۲۲. بازرسی آمپر و فلیمیت.....
۱۳۳	۳-۳-۱۷. سوه و فرز.....	۱۰۹	۳-۳-۲۳. مراحل بازرسی پس از جوشکاری.....
۱۳۳	۳-۳-۱۸. سوه و فرز.....	۱۰۹	۳-۳-۲۴. بازرسی سطح جوش.....
۱۳۴	۳-۳-۱۹. آزمایش سختی.....	۱۱۵	۳-۳-۲۵. رواداری عیوب جوش در بازرسی چشمی.....
۱۳۴	۳-۳-۲۰. آزمایش حرارت.....	۱۱۵	۳-۳-۲۶. جوش اتصال سوراخ های عمیق.....
۱۳۴	۳-۳-۲۱. آزمایش خمش.....	۱۱۶	۳-۳-۲۷. جوش اتصال تحت بار دینامیکی و.....
۱۳۵	مقتار چهارم: ارزیابی رویه جوشکاری و تأیید جوشکار.....	۱۱۶	۳-۳-۲۸. بازرسی بعد (گو) جوش های بسیاری.....
۱۳۵	۴-۱. رویه جوشکاری.....	۱۱۸	۳-۳-۲۹. بازرسی بهداشتی و تعمیر شکل های دسی اثر.....
۱۳۶	۴-۲. ارزیابی رویه جوشکاری.....	۱۱۸	۳-۳-۳۰. بازرسی پس گرم و تسخیری.....
۱۳۶	۴-۳. رویه پیش ذرات.....	۱۱۸	۳-۳-۳۱. تعمیر عیوب جوش.....

عنوان	صفحه	عنوان	صفحه
۲-۲-۴. متفرقه‌های اساسی برای ارزیابی روبد جوشکاری.....	۱۲۶	۲-۶-۵. گر گرینیک.....	۱۶۰
۳-۲-۴. رویه‌هایی که باید ارزیابی شوند.....	۱۲۷	۳-۶-۵. اکسیدهای ازب.....	۱۶۰
۴-۲-۴. مراحل ارزیابی رویه جوشکاری.....	۱۲۷	۴-۶-۵. آوز.....	۱۶۰
۵-۲-۴. آزمایش‌ها و آزمون‌های جوش شماری.....	۱۲۸	۵-۷. بخارها و اکسیدهای فیزی.....	۱۶۰
۶-۲-۴. آزمایش‌های جوش گوشه.....	۱۲۸	۵-۸. عوامل کارساز در بازرسی چشمی.....	۱۶۰
۷-۲-۴. گونه‌های آزمون و تعداد آزمون‌ها.....	۱۲۸	گفتار ششم: نکات.....	۱۶۳
۱-۷-۲-۴. جوش شیب با نفوذ کامل ورق (CJP).....	۱۳۸	بخش دوم: بررسی کارکرد سازه و ساختمان مرکز.....	۱۷۵
۲-۷-۲-۴. جوش گوشه ورق.....	۱۳۸	گفتار نخست: دیپاچه.....	۱۷۹
۸-۲-۴. سازه و قسمت‌های مورد نیاز برای ارزیابی رویه.....	۱۳۸	۱-۱. خواستگاه و مانع پژوهش.....	۱۷۹
۹-۲-۴. دوره پذیرش نتایج بازرسی، آزمایش و امور.....	۱۳۹	۲-۱. سایت مرکز تجارت جهانی.....	۱۷۹
۳-۲-۴. ارزیابی جوشکار، اپراتور دستگاه جوش.....	۱۴۰	۳-۱. چکیده زمانبندی رویدادها.....	۱۸۱
۱-۳-۴. سوابق ارزیابی جوشکار.....	۱۴۰	۴-۱. همیاری جامعه مهندسی.....	۱۸۲
۲-۳-۴. ارزیابی جوشکار برای جوش شماری ورق.....	۱۴۰	۴-۱. کتاب محلی.....	۱۸۲
۱-۳-۳-۴. وضعیت‌های جوشکاری.....	۱۴۰	۲-۳. مشارکت SEAONY.....	۱۸۶
۲-۳-۳-۴. گونه آزمونش و تعداد آزمون‌ها جوش شماری ورق.....	۱۴۰	۱-۱. گزینه برای ساختمان و استانداردهای آتش.....	۱۸۷
۳-۳-۴. ارزیابی جوشکار برای جوش گوشه ورق.....	۱۴۱	۱-۱. سایت ساختمانی.....	۱۸۷
۱-۳-۳-۴. گونه آزمونش و تعداد آزمون‌ها برای جوش گوشه.....	۱۴۱	۲-۱. راه‌های معمول در ساختمان.....	۱۹۱
۲-۳-۴. دوره پذیرش نتایج بازرسی، آزمایش‌ها و آزمون‌ها.....	۱۴۱	۲-۱. رفتار سازه در برابر آتش.....	۱۹۱
۵-۳-۴. ارزیابی جوشکار برای جوش‌های انگشتانه و.....	۱۴۱	۱-۳-۱. آزمایش استاندارد آتش (ASTM E119).....	۱۹۲
۶-۳-۴. آزمایش دوباره جوشکار.....	۱۴۲	۲-۳-۱. رفتار ساختمان‌ها در برابر آتش.....	۱۹۲
گفتار پنجم: حفاظت و ایمنی.....	۱۵۷	۶-۱. سازماندهی پژوهش.....	۱۹۴
۱-۵. حفاظت و ایمنی.....	۱۵۷	گفتار دوم: WTC 1.2.....	۱۹۵
۳-۵. تابش حرارت‌های مختلف.....	۱۵۷	۲-۱. دربارۀ برج‌ها.....	۱۹۵
۳-۵. پخش حرارت‌های مذاب.....	۱۵۸	۱-۱. گونه.....	۱۹۵
۴-۵. شوک الکتریکی.....	۱۵۸	۲-۱. مشخصات سازه.....	۱۹۵
۵-۵. تولید دود و گاز.....	۱۵۹	۳-۱. حفاظت در برابر آتش.....	۱۹۸
۶-۵. آلودگی‌های کاری.....	۱۵۹	۱-۳-۱. حفاظت غیرفعال.....	۱۹۸
۱-۶. مونوکسید کربن.....	۱۵۸	۲-۳-۱. پیگیری.....	۲۰۴

صفحه	عنوان	صفحه	عنوان
۲۳۰	۳۳ رویدادهای ۲۰۰۱	۲۰۴	۳۳-۱-۲ مدیریت مهار دود
۲۳۰	۳۳-۱-۱ آتش سوزی و خروج ساکنان	۲۰۴	۳۳-۱-۳ ساختار سازمان آتش نشانی
۲۳۰	۳۳-۲ رفتار ساختمان	۲۰۶	۴۱-۲ خروج اضطراری
۲۳۲	۴۳ باقیه ها	۲۰۶	۵۱-۲ برقی اضطراری
۲۳۲	۵۳ پیشنهاد	۲۰۶	۶۱-۲ رویه های مدیریتی
۲۳۲	گفتار چهارم: WTC4, 5, 6	۲۰۶	۲۲ چگونگی کارکرد برج ها
۲۳۳	۴۱ طراحی و ساخت	۲۰۷	۳۲-۲ WTC
۲۳۳	۱۱-۴ ویژگی های طراحی WTC5	۲۰۷	۱۲ تحسین آسیب های ناشی از برخورد هواپیما
۲۳۵	۲۱-۴ مهار کننده ها و حذف کننده ها	۲۱۰	۲۱-۲ گسرتن رقی
۲۳۵	۲۴ برهای تحملی به ساختمان ها	۲۱۳	۳۱-۲ خروج اضطراری
۲۳۸	۱۲-۴ آسیب های وارده به WTC5	۲۱۳	۴۱-۲ رفتار سازه در آتش سوزی
۲۳۸	۲۲-۴ آسیب های ناشی از آتش سوزی	۲۱۴	۵۱-۲ تخریب پیش رونده
۲۴۳	۳۴ رفتار WTC5	۲۱۵	۳۲-۲ WTC2
۲۴۳	۱۰-۳ رفتار وب فولادی	۲۱۵	۱۲-۲ تحسین آسیب های ناشی از برخورد هواپیما
۲۴۳	۲۰-۴ مکانیزم فروپاشی WTC5	۲۱۵	۲۲-۲ تحلیل های مقدماتی سازه
۲۴۴	۴۴ یافته ها	۲۲۱	۳۲-۲ گسرتن آتش
۲۴۸	۵۱ پیشنهاد	۲۲۲	۴۰-۲ خروج اضطراری
۲۴۹	گفتار پنجم: WTC	۲۲۲	۵۲-۲ آغاز فروپاشی
۲۴۹	۱۰-۵ معرفی	۲۲۲	۶۲-۲ تخریب پیش رونده
۲۵۱	۲۵ سازه WTC7	۲۲۲	۳۲-۲ سازه طبقات زیرین
۲۵۱	۲۵-۱ سی	۲۲۴	۳۲-۲ باقیه ها
۲۵۱	۲۵-۲ فاب سازه	۲۲۵	۴۰-۲ پیشنهاد
۲۵۲	۳۲-۲ تیرها و حیراهای تیر	۲۲۷	گفتار ششم: WTC3
۲۵۷	۴۲-۲ اتصالات	۲۲۷	۱-۲ طراحی و ساخت
۲۵۷	۳۲-۲ سامانه های خاموش کننده آتش	۲۲۷	۱۰-۲-۳ مروری بر نبشته ساختمان
۲۵۷	۱۳-۲ سامانه های خروج	۲۲۷	۲۰-۲ معرفی ساختمان
۲۵۸	۲۳-۲ سامانه های ردیت و همدار	۲۲۸	۳۱-۲ سازه ساختمان
۲۵۸	۳۳-۲ تقسیم بندی ها	۲۳۰	۲۳ رویداد ۱۹۹۳

عنوان	صفحه	عنوان	صفحه
الف ۲ ۱ دیباچه	۳۱۹	ب ۳ سیوه ها	۳۴۸
الف ۳ ۳ ویژگی های بتن سبک	۳۱۹	ب-۳-۱ شناسایی و سایر قطعات	۳۴۸
الف ۳ ۳ مدل های سازه و اتش	۳۲۱	ب ۳-۲ مستندسازی قطعات	۳۵۰
الف ۴ ایمنی سکنان	۳۲۲	ت ۳ ۳ نمونه برداری	۳۵۱
الف ۴ ۱ فرآیند خروج	۳۲۳	ت ۴ ۱ گردآوری دروندادها	۳۵۱
الف ۴ ۲ تحلیل ها	۳۲۳	ت ۴ ۲ یافته ها	۳۵۳
پیوست ب: سازه فولادی و اتصالات	۳۲۵	پیوست ت: مشخصات هواپیما	۳۵۵
ب ۳-۱ سازه فولادی	۳۲۵	پیوست ج: رویه مهندسان ساختمان، هنگام بحران	۳۵۷
ب ۳-۲ بررسی های مکانیکی	۳۲۵	مأخذ	۳۵۹
ب ۳-۳ شرکت یابی اتصالات WTC1	۳۲۶		
ب ۳ ۱ پیشینه	۳۲۶		
ب ۳ ۳ یافته ها	۳۲۶		
ب ۳-۳ ۱ اتصالات	۳۲۶		
ب ۴ نمونه های از ظرفیت باربری اتصالات	۳۳۰		
ب ۴ ۱ اتصالات بچی و روزه های انتهایی ستون ها	۳۳۰		
ب ۴ ۲ اتصالات بچی پیرامونی	۳۳۱		
ب ۴ ۳ اتصال ششمن انتهایی خرابهای کف به تیرهای	۳۳۱		
ب ۴ ۴ اتصالات برشی ستون های درجی WTC5	۳۳۳		
پیوست ب: آزمایش منالوروی	۳۳۷		
ب ۱ دیباچه	۳۳۷		
ب ۲ نمونه شماره ۱ (از WTC7)	۳۳۷		
ب ۳ چکیده نتایج از صحن نمونه شماره ۱	۳۴۰		
ب ۴ نمونه شماره ۲ (از WTC1 تا WTC2)	۳۴۰		
ب ۵ چکیده نتایج از صحن نمونه شماره ۲	۳۴۵		
ب ۶ پیشنهاد برای پژوهش های آتی	۳۴۵		
پیوست ت: گردآوری اطلاعات قطعات فولادی WTC	۳۴۷		
ب ۱ دیباچه	۳۴۷		
ب ۲ پیشینه پژوهش	۳۴۷		

پیشگفتار

همواره اتصالات سازه‌های فولادی، در تئوری، رفتار درخوری دارند؛ ولی نکته نگران‌کننده، چگونگی عملکرد آن‌ها است. اگر جوشکاری براساس قوانین، مقررات، آیین‌نامه‌ها و استانداردها انجام شود، هنگام کار، جاش ویژه‌ای در اتصالات رخ نخواهد داد. گواه آن، کارکرد مناسب اتصالات جوشی صنایع دریایی، هوافضا، ریلی، خودرو، نفت و گاز است؛ ولی اتصالات جوشی ساختمان‌های کشور، به دلیل کم‌توجهی به شرایط بیش، هنگام و پس از اجرا، وضعیت مناسبی ندارند که از دلایل برجسته آن، فقر دانش فنی و حرفه‌ای در زمینه‌های محاسبه، نظارت، اجرا، بازرسی و به ویژه، دولت‌اشخاص فاقد صلاحیت در این حوزه است که متأسفانه موجب کاهش انگیزه جامعه مهندسی نیز شده‌اند. سرانجام، خواستگاه نگارش این کتاب با پیشنهاد آموخته‌های حرفه‌ای، پژوهشی و برگزاری بیش از ۸۰۰ دوره آموزشی، آشنایی بیشتر دانشجویان، مهندسان و دست‌اندرکاران صنعت ساختمان با الفبای مقررات، آیین‌نامه‌ها و استانداردهای جوشکاری است؛ طوری که امیدواریم با بهره از دیدگاه‌های جامعه مهندسی ساختمان کشور، گامی کارساز در راستای بهبود کیفیت ساخت باشد.

امید روح‌بخش فراحتی

الهه روح‌بخش فراحتی