

فناوری

ساختمان های فلزی

www.ketab.ir

امیر سرمد نه‌ری

سرشناسه : سرمدنهری، امیر، ۱۳۶۲ -
 عنوان و نام پدیدآور : فن آوری ساختمانهای فلزی
 مشخصات نشر : تهران: فرهنگ روز، ۱۳۹۴.
 مشخصات ظاهری : ۳۱۲ ص: مصور
 شابک : 978-600-6330-30-3
 فهرست نویسی : فیپای مختصر
 یادداشت : این مدرک در آدرس <http://opac.nlai.ir> قابل دسترسی است.
 کتابشناسی ملی : ۳۷۶۲۹۶۷



تهران، خ انقلاب، منیری جاوید (اردیبهشت)، بن بست توحید، پلاک ۴، نشر فرهنگ روز تلفن ۶۶۴۶۹۳۳۸

نام کتاب: فناوری ساختمانهای فلزی

مؤلف : امیر سرمد نهری

ناشر: فرهنگ روز

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

نوبت چاپ : اول - ۱۳۹۴

لینوگرافی : جاووش

قیمت : ۱۵۰۰۰ تومان

شابک: ۳-۳۰-۶۳۳۰-۶۰-۹۷۸

حق چاپ محفوظ و مخصوص ناشر است.

مراکز بخش:

تهران، خ انقلاب، منیری جاوید (اردیبهشت)، بن بست توحید، پلاک ۴، نشر فرهنگ روز

تلفن ۶۶۴۶۹۳۳۸-۰۴-۶۶۴۸۲۸۰

تهران، نشر آزادیما تلفن ۶۶۹۶۱۲۵۹

تهران، کتابفروشی پرهام تلفن ۶۶۴۶۸۲۳۵

اصفهان، علم گستر سپاهان تلفن ۲۲۱۹۹۷۸ - ۲۲۱۹۹۷۹

ساخت و ساز در سطح کشور توسط متولیان خصوصی (شرکت‌ها و سازمان‌ها یا شخصیت‌های حقوقی) و متولیان عمومی (دستگاه‌ها و نهادها و سازمان‌های دولتی) انجام می‌شود و به منظور رعایت اصول و قواعد طراحی و اجرایی و نحوه نظارت صحیح بر این عملکردها، دستورالعمل‌ها، ضوابط، آیین‌نامه‌ها و بخشنامه‌های اجرایی و مقررات ملی ساختمانی تدوین شده است و تحت پوشش قانون نظام مهندسی در کل کشور به اجرا در می‌آید. بنابراین رعایت این قوانین و دستورالعمل‌ها برای دستیابی به بنایی ایمن ضروری است. ضمن اینکه شناخت انواع سازه‌های ساختمانی، اولین گام در کلیه مراحل طراحی و اجرای ساختمان است و شناخت رفتارهای سازه‌ای از مهم‌ترین عوامل مؤثر در انتخاب صحیح، محاسبه‌ی دقیق، طراحی درست و اجرای مطمئن و ایمن ساختمان می‌باشد. در این بین آشنایی با انواع سازه‌های فلزی و اجزا و اتصالات آنها و همچنین اصول شیوه ساخت آنها به عنوان بخشی از سازه‌های موجود و در حال احداث، امری اجتناب‌ناپذیر است.

کتاب حاضر، با عنوان «فناوری ساختمان‌های فلزی» که متشکل از ۱۳ فصل، قصد دارد قسمتی از مباحث مربوط به فناوری و اجرای سازه‌های فولادی را در دسترس شما عزیزان قرار دهد. در فصل‌های مختلف کتاب ضمن آشنایی با انواع سازه‌های فلزی و موارد کاربرد آنها، با انواع اتصالات و شیوه تولید آنها آشنا خواهید شد.

در پایان لازم می‌بینم که عنوان کنم با تمام سعی و تلاشی که در تهیه مطالب این کتاب به عمل آمده است، با کمال تواضع اذعان می‌دارم که مانند تمامی آثار منشره فاقد نقص نیست. لذا از کلیه خوانندگان محترم، اساتید ارجمند و مهندسین گرامی استدعا دارم، در صورت برخورد با هر گونه نقص در بیان مطالب و یا غلط چاپی مراتب را از طریق انتشارات به اطلاع مؤلف رسانده تا در چاپهای بعدی نواقص موجود بر طرف گردد.

مؤلف: امیر سرمد نهري

فصل ۱ / شناخت مصالح فولادی

۱۳	۱/۱ آهن و فولاد.....
۱۵	۱/۲ تولید فولاد از آهن خام.....
۱۵	۱/۲/۱ روش توماس - بسمر.....
۱۷	۱/۲/۲ روش L - D.....
۱۸	۱/۲/۳ روش زیمنس - مارتین.....
۱۹	۱/۲/۴ کوره قوس الکتریکی.....
۲۱	۱/۳ تأثیر عناصر در فولادها.....
۲۲	۱/۴ انواع فولادها.....
۲۲	۱/۴/۱ اصول نامگذاری فولادها.....
۲۲	۱/۵ مشخصات مکانیکی فولاد.....
۲۴	۱/۶ فولاد کربن دار.....
۲۴	۱/۶/۱ فولاد نرمه.....
۲۵	۱/۶/۲ فولادهای پر مقاومت کم آلیاژ.....
۲۵	۱/۶/۳ فولادهای آلیاژدار آب دیده باز یخت شده.....
۲۵	۱/۶/۴ فولادهای پیچ.....
۲۶	۱/۷ مشخصات مهندسی فولاد.....
۲۶	۱/۷/۱ ناحیه خطی - ضریب الاستیسیته E.....
۲۶	۱/۷/۲ تنش تسلیم یا جاری شدن (F_y یا δ_y).....
۲۶	۱/۷/۳ ناحیه خمیری (پلاستیک).....
۲۷	۱/۷/۴ سخت شدگی مجدد.....
۲۷	۱/۷/۵ ضریب فنری و طاقت.....
۲۷	۱/۷/۶ ضریب پواسون.....
۲۸	۱/۷/۷ ضریب الاستیسیته برشی.....
۲۸	۱/۷/۸ ضریب انبساط حرارتی.....
۲۸	۱/۸ اشکال و قطعات مختلف فولادهای ساختمانی.....

فصل ۲ / سازه‌های فولادی

۳۳	۲/۱ انواع سازه‌های فولادی.....
۳۳	۲/۱/۱ سازه‌های قابی (framed structure).....
۳۳	۲/۱/۲ سازه‌های پوسته‌ای (shell structure).....
۳۳	۲/۱/۳ سازه‌های معلق (suspension structure).....
۳۳	۲/۱/۴ سازه‌های خربایی (truss structure).....
۳۸	۲/۲ مزایا و معایب سازه‌های اسکلت فلزی.....

۳۸	۲/۲/۱ مزایای سازه‌های فلزی.....
۳۸	۲/۲/۲ معایب سازه‌های فلزی.....
۳۹	۲/۲/۲/۱ خوردگی و روش‌های جلوگیری از آن.....
۴۰	محافظة فولاد در مقابل خوردگی با استفاده از روکش‌های غیرفلزی.....
۴۰	رنگ آمیزی.....
۴۱	آماده سازی سطوح.....
۴۶	ضخامت رنگ.....
۴۷	۲/۲/۲/۲ مقاومت کم در برابر حرارت.....

فصل ۳ / شالوده سازه‌های فولادی

۵۱	۳/۱ تعریف شالوده.....
۵۱	۳/۲ شالوده‌های سطحی.....
۵۴	۳/۳ پیچ‌های مهار (بولت‌ها).....
۵۴	۳/۳/۱ روش نصب پیچ‌های مهار.....
۵۴	الف- نصب پیچ‌های مهار در زمان بتن‌ریزی شالوده.....
۵۵	ب- نصب پیچ‌های مهار پس از بتن‌ریزی شالوده.....
۵۶	انواع پیچ‌های مهار غیر درجا (نصب بعد از بتن‌ریزی).....
۵۷	۳/۳/۲ محافظت صفحات بیس پلیت و پیچ‌های مهار.....
۵۸	۳/۳/۳ روش‌های نصب کف ستون.....
۵۸	۱- روش سنتی.....
۶۰	۲- روش صنعتی.....
۶۰	۳/۴ انواع اتصال ستون به شالوده.....
۶۰	۳/۴/۱ اتصال ستون به ورق پای ستون.....
۶۱	۳/۴/۲ روش نصب ستون روی صفحه ستون.....

فصل ۴ / اعضای فشاری (ستون‌ها)

۶۵	۴/۱ تعریف ستون.....
۶۵	۴/۱/۱ شکل ستون‌ها.....
۶۶	۴/۱/۱/۱ نیمرخ (پروفیل) نورد شده شامل انواع تیر آهن‌ها و قوطی‌ها.....
۶۷	۴/۱/۱/۲ نیمرخ‌های مرکب.....
۶۷	علل استفاده از مقاطع مرکب در ستون‌ها.....
۶۸	مقاطع مرکب مشبک.....
۶۸	چگونگی ساخت ستون (مقاطع مرکب).....
۶۹	۱) اتصال دو پروفیل به یکدیگر به طریقه‌ی دوبله کردن.....
۶۹	۲) اتصال دو پروفیل به یکدیگر با استفاده از ورق‌های سراسری روی بال‌ها.....
۶۹	۳) اتصال دو پروفیل با قیده‌های موازی و یا مورب (ستون مشبک).....
۷۳	۴/۱/۲ ستون‌های ساخته شده از ورق.....

۷۴	 وصله ستون
۷۴	 نحوه‌ی وصله‌ی ستون‌ها
۷۸	 جزئیات ساخت ستون در محل اتصال خمشی تیر به ستون
۷۹	 پرکننده‌ها

فصل ۵ / اعضای خمشی (تیرها)

۸۱	 ۵/۱ خمش چیست؟
۸۳	 ۵/۲ تعریف تیر
۸۳	 ۵/۲/۱ انواع تیرها در سازه‌های فولادی
۸۶	 ۵/۲/۲ تیر از نظر شرایط تکیه‌گاهی
۸۶	 تیرهای لانه زنبوری
۸۸	 روش‌های مختلف جوش تیرآهن
۸۸	 روش ساخت تیر لانه زنبوری و تقویت آن
۹۰	 ۵/۳ تیر ورق‌ها

فصل ۶ / سقف‌ها در ساختمان‌های فلزی

۹۳	 ۶/۱ تعریف سقف‌های کامپوزیت
۹۸	 ۶/۲ سقف‌های عرشه فولادی
۹۸	 ویژگی‌های سقف عرشه فولادی
۱۰۳	 مراحل اجرا
۱۰۶	 مقاطع مختلط با استفاده از ورق دوزنقه‌ای

فصل ۷ / اعضای محوری

۱۰۹	 ۷/۱ تعریف عضو محوری
۱۱۰	 ۷/۲ مهاربندی در ساختمانهای اسکلت فلزی
۱۱۶	 اتصال بادبندی همگرا

فصل ۸ / وسایل اتصال در سازه‌های فولادی

۱۲۱	 ۸/۱ برچ
۱۲۱	 ۸/۲ انواع پیچ
۱۲۱	 ۸/۲/۱ پیچ‌های معمولی
۱۲۲	 ۸/۲/۲ پیچ‌های دقیق
۱۲۳	 ۸/۲/۳ پیچ‌های با مقاومت بالا
۱۲۵	 ۸/۳ سوراخ‌کاری قطعات
۱۲۶	 ۸/۴ معرفی جوشکاری ساختمانی
۱۲۶	 ۸/۴/۱ تعریف جوشکاری

۱۲۶	۸/۴/۲ جوش قوس الکتریکی
۱۲۷	۸/۴/۳ مدار جوشکاری قوس الکتریکی
۱۲۹	۸/۴/۴ فرآیندهای جوشکاری
۱۲۹	۱ / جوشکاری دستی با الکترود روکش دار (SMAW)
۱۲۹	۲ / جوش زیر پودری (SAW)
۱۳۲	۳ / جوش تحت حفاظت گاز (GMAW)
۱۳۳	۴ / جوش تحت حفاظت گاز با الکترود نوپودری (FCAW)
۱۳۴	۵ / جوش تحت حفاظت گاز با الکترود مصرفی (MIG)
۱۳۴	۶ / جوش تحت حفاظت گاز با الکترود تنگستن (TIG)
۱۳۵	۷ / جوش گاز الکتریکی (EGW)
۱۳۵	۸ / جوشکاری سرباره الکتریکی (ESW)
۱۳۶	۹ / جوش خمیری
۱۳۶	۱۰ / جوشکاری گل‌سرخ
۱۳۷	۸/۴/۵ وضعیت‌های جوشکاری
۱۴۰	۸/۴/۶ اتصالات جوشی
۱۴۱	۸/۴/۷ انواع جوش
۱۴۵	۸/۴/۸ علامت‌های جوش در نقشه‌های اجرایی
۱۴۶	۸/۴/۹ کاربرد انواع جوش در ساختمان
۱۴۶	۸/۵ وسایل و تجهیزات جوشکاری قوس الکتریکی
۱۴۶	۸/۵/۱ منابع انرژی جوشکاری
۱۴۷	۸/۵/۲ ماشین‌های مورد استفاده در جوشکاری دستی با الکترود روکش دار
۱۴۸	۱- ماشین‌های جوشکاری موتور - مولد
۱۴۸	۲- ماشین‌های جوشکاری مبدل - یکسو کننده D.C (رکتیفایرها)
۱۴۸	۳- ماشین‌های جوشکاری مبدل - یکسو کننده A.C - D.C
۱۴۹	۴- ماشین‌های جوشکاری جریان متناوب (A.C) - مبدل‌های جریان متناوب (ترانس‌ها)
۱۴۹	۸/۵/۳ کابل و وسایل اتصال
۱۵۱	۸/۵/۴ تجهیزات حفاظتی
۱۵۳	۸/۶ الکترود
۱۵۳	۸/۶/۱ انواع الکترود
۱۵۳	۸/۶/۲ جایگزینی یا بهبود فلزیابه
۱۵۳	وظیفه روکش الکترود چیست؟
۱۵۳	۸/۶/۳ مقایسه الکترودهای روکش دار و بدون روکش در جوشکاری قوسی الکتریکی
۱۵۴	۸/۶/۴ مواد تشکیل دهنده روکش الکترود
۱۵۴	۸/۶/۵ الکترودها از نظر جنس
۱۵۵	۸/۶/۶ شناسایی الکترودها
۱۵۵	۸/۶/۷ طبقه بندی و شماره گذاری الکترودها طبق AWS
۱۵۶	۱ - روکش‌های سلولزی

۱۵۶	۲- روکش های رتیلی (Rutile) یا اکسید تیتانیوم.....
۱۵۶	۳- روکش های اسیدی.....
۱۵۶	۴- روکش های اکسیدی.....
۱۵۷	۵- روکش های بازی یا قلیایی.....
۱۵۷	۶- روکش های روتیلی + پودر آهن.....
۱۵۸	۸/۶/۸ ویژگی های کاربردی الکترودها.....
۱۵۸	۸/۶/۸/۱ الکترودهای پر جوش.....
۱۵۸	۸/۶/۸/۲ الکترودهای پر جوش و زود جوش (زود رو).....
۱۵۸	۸/۶/۸/۳ الکترودهای زود جوش (الکترودهای نفوذی).....
۱۵۸	۸/۶/۸/۴ الکترودهای ترکیبی.....
۱۵۹	۸/۶/۸/۵ الکترودهای کم هیدروژن.....
۱۵۹	۸/۶/۸/۶ پودر آهن.....
۱۵۹	۸/۶/۹ فلز پایه.....
۱۵۹	۸/۶/۱۰ جریان جوشکاری.....
۱۵۹	۸/۶/۱۱ ضخامت و شکل فلزات مورد جوشکاری.....
۱۵۹	۸/۶/۱۲ موقعیت جوشکاری.....
۱۶۰	۸/۶/۱۳ انواع الکترودها و کاربرد آنها.....
۱۶۰	۸/۶/۱۳/۱ الکترودهای فولاد کربن دار.....
۱۶۰	۸/۶/۱۳/۲ الکترودهای روکش دار از فولاد نرم یا روکش ضخیم.....
۱۶۰	۸/۶/۱۳/۳ الکترودهای کم هیدروژن.....
۱۶۱	۸/۶/۱۴ سایر الکترودهای روکش دار.....
۱۶۱	۸/۶/۱۵ نگهداری الکترودها.....
۱۶۱	۸/۶/۱۶ اندازه (قطر) و طول استاندارد الکترودها.....
۱۶۳	۸/۷ جوش پذیری و ترک.....
۱۶۳	۸/۷/۱ جوش پذیری.....
۱۶۳	۸/۷/۲ کیفیت جوش.....
۱۶۳	۸/۷/۳ ترک جوش.....
۱۶۴	۸/۷/۴ خال جوش.....
۱۶۴	۸/۷/۵ ورق های نازک.....
۱۶۴	۸/۷/۶ ورق های ضخیم.....
۱۶۵	۸/۷/۷ جوش های شیاری.....
۱۶۵	۸/۷/۸ نسبت عرض به عمق نوار جوش.....
۱۶۵	۸/۷/۹ ترک در زیر نوار جوش.....
۱۶۵	۸/۷/۱۰ چرا و چه وقت نیاز به پیش گرمایش است؟.....
۱۶۶	۸/۷/۱۱ حداقل پیش گرمایش.....
۱۶۶	۸/۷/۱۲ حرارت تولیدی در هنگام جوشکاری.....
۱۶۶	۸/۷/۱۳ سرعت خنک شدن.....

۱۶۷	۸/۸ جوشکاری در وضعیت‌های مختلف
۱۶۷	۱- جوشکاری لب به لب
۱۶۹	۲- جوشکاری درز جناغی یکطرفه در حالت سطحی
۱۷۱	۳- جوشکاری درز گلوئی (اتصال سپری)
۱۷۳	۴- جوشکاری نبشی خارجی در حالت تخت (1F)
۱۷۴	۵- جوشکاری نبشی داخلی در حالت تخت (1F)
۱۷۵	۶- جوشکاری سپری قطعات در حالت افقی در یک پاس (2F)
۱۷۶	۷- اتصال قطعات به صورت سپری در دو پاس با گرده‌سازی خطی در حالت افقی (2F)
۱۷۷	۸- جوشکاری اتصال سپری در حالت افقی در سه پاس (2F)
۱۷۹	۹- جوشکاری لب روی هم در یک پاس در حالت افقی (2F)

فصل ۹ / اتصالات در سازه‌های فولادی

۱۸۱	۹/۱ انواع اتصالات در ساختمان‌های فولادی
۱۸۱	۹/۲ اتصال تیر به ستون
۱۸۱	۹/۲/۱ ساختمان‌های با قاب ساده (مصلی)
۱۸۱	۹/۲/۱/۱ اتصال ساده تیر با نبشی جان
۱۸۳	۹/۲/۱/۲ اتصال ساده تیر با نبشی نشیمن
۱۸۴	۹/۲/۱/۳ اتصال ساده تیر با نبشیمن تقویت شده
۱۸۴	۹/۲/۲ ساختمان‌های با قاب نیمه صلب
۱۸۵	۹/۲/۳ ساختمان‌های با قاب صلب
۱۸۷	حالت‌های مختلف اتصال و نصب شاهتیر
۱۸۸	۱) اتصال چند تیر در یک محل به ستون
۱۸۸	۲) محل نصب تیرها در طبقات
۱۹۰	۳) نحوه اتصال شاهتیر به شاهتیر
۱۹۰	۴) عمل زبانه کردن در تیرها و شاهتیرها
۱۹۰	۵) تیرچه‌های پوشش
۱۹۱	۶) زبانه کردن تیرچه‌های پوشش
۱۹۱	۷) اتصال تیرچه‌های پوشش به شاهتیر به وسیله نبشی
۱۹۳	۸) مهار کردن تیرچه‌های پوشش
۱۹۴	۹) وصله کردن شاهتیرها و تیرچه‌های سقف
۱۹۵	۱۰) نحوه‌ی وصله کردن تیرها
۱۹۵	۱۱) نحوه‌ی اتصال کنسول‌ها به ستون
۱۹۷	اتصالات صلب تیر به ستون
۲۰۰	جزئیات وصله دستگاه پله
۲۰۳	ساختن الگوی پله

فصل ۱۰ / سازه‌های صنعتی

۲۰۵	۱۰/۱ خرباها
۲۰۵	انواع خربا از نظر شکل ظاهری
۲۰۶	اتصالات در خرباها
۲۰۹	لاپه‌ریزی روی خرباها و مهار کردن آنها
۲۱۰	مهاربندی جانبی خرباها در سقف‌های صنعتی
۲۱۲	۱۰/۲ خربای فضایی (فضاکار)
۲۲۵	۱۰/۳ قاب‌های فولادی شیب‌دار
۲۲۶	انواع قاب‌های شیب‌دار
۲۲۶	فاصله قاب‌ها
۲۲۷	اتصالات در قاب‌های فلزی شیب‌دار

فصل ۱۱ / تولید صنعتی قطعات فولادی (روش کارخانه‌ای)

۲۳۳	۱۱/۱ مقدمه
۲۳۴	۱۱/۲ روش‌های برشکاری
۲۳۴	۱۱/۲/۱ برش سرد
۲۳۵	۱۱/۲/۲ برش گرم
۲۳۵	۱۱/۳ مراحل آماده‌سازی لبه
۲۳۵	(۱) ساخت شاسی برش
۲۳۶	(۲) انتخاب و آماده‌سازی ورق
۲۳۶	(۳) لبه‌گیری
۲۳۶	(۴) ریل‌گذاری و برش
۲۳۷	(۵) پخ زنی
۲۳۸	۱۱/۴ تسمه‌سازی
۲۳۹	۱۱/۵ مونتاژ اولیه
۲۳۹	۱۱/۵/۱ مونتاژ بدون استفاده از قالب
۲۴۲	۱۱/۵/۲ مونتاژ با استفاده از گیره و قالب
۲۴۴	۱۱/۶ خمکاری
۲۴۵	۱۱/۷ الگوسازی
۲۴۵	۱۱/۸ جوشکاری اولیه
۲۴۶	۱۱/۹ مونتاژ ثانویه - مونتاژ سخت‌کننده‌ها
۲۴۹	۱۱/۱۰ موقعیت جوشکاری
۲۴۹	۱۱/۱۱ جوش ثانویه - جوش سخت‌کننده‌ها
۲۵۰	۱۱/۱۲ مونتاژ نهایی
۲۵۱	۱۱/۱۳ جوش نهایی
۲۵۱	۱۱/۱۴ ورق‌های تقویتی بال تیر
۲۵۴	۱۱/۱۵ عملیات حمل و انبار کردن قطعات

۲۵۶	 ۱۱/۱۶ عملیات پیش مونتاژ و مونتاژ در پای کار
۲۵۶	 ۱۱/۱۷ عملیات واداشتن، نصب و خال جوش اتصالات
۲۵۹	 ۱۱/۱۸ بستن و محکم کردن پیچ‌ها

فصل ۱۲ / کنترل کیفیت در جوشکاری ساختمان

۲۶۳	 ۱۲/۱ مقدمه
۲۶۳	 ۱۲/۲ عواملی که در کیفیت اتصالات جوشی موثرند
۲۶۴	 ۱۲/۲/۱ روش جوشکاری
۲۶۴	 ۱۲/۲/۲ آماده کردن لبه‌های درز
۲۶۵	 ۱۲/۲/۲/۱ زاویه‌ی شیار
۲۶۵	 ۱۲/۲/۲/۲ دهانه ریشه
۲۶۶	 ۱۲/۲/۲/۳ پیشانی (ضخامت) ریشه
۲۶۷	 ۱۲/۲/۲/۴ هم محوری درز
۲۶۷	 ۱۲/۲/۲/۵ تمیزی درز
۲۶۷	 ۱۲/۲/۳ دستورالعمل جوشکاری
۲۶۸	 ۱۲/۲/۴ پرسنل
۲۶۹	 ۱۲/۲/۵ بازرسی و تأیید جوش
۲۶۹	 ۱۲/۳ عیوب جوش
۲۶۹	 ۱۲/۳/۱ نفوذ ناقص
۲۷۰	 ۱۲/۳/۲ ذوب ناقص
۲۷۰	 ۱۲/۳/۳ تخلخل
۲۷۱	 ۱۲/۳/۴ بریدگی کناره جوش
۲۷۲	 ۱۲/۳/۵ تداخل گل جوشکاری
۲۷۲	 ۱۲/۳/۶ سررفتن جوش روی فلز پایه (لوجه)
۲۷۳	 ۱۲/۳/۷ گرده اضافی در جوش
۲۷۳	 ۱۲/۳/۸ لکه‌ی قوس
۲۷۳	 ۱۲/۳/۹ انواع ترک‌ها
۲۷۶	 ۱۲/۳/۱۰ عدم پرشدگی شیار
۲۷۶	 ۱۲/۳/۱۱ جرقه و پاشش
۲۷۷	 ۱۲/۴ بازرسی جوش
۲۷۷	 ۱۲/۴/۱ بازرسی چشمی (عینی) جوش
۲۷۷	 ۱۲/۴/۱/۱ وسایل بازرسی چشمی
۲۷۸	 ۱۲/۴/۱/۲ بازرسی عینی قبل از جوشکاری
۲۷۸	 ۱۲/۴/۱/۳ بازرسی عینی در حین جوشکاری
۲۷۸	 ۱۲/۴/۱/۴ بازرسی عینی بعد از جوشکاری
۲۸۵	 ۱۲/۴/۲ آزمایشات غیرمخرب
۲۸۵	 ۱۲/۴/۲/۱ Dye Penetrant Testing (PT) رنگ نافذ

۲۸۶		Magnetic Particle Testing (MT)	روش ذرات مغناطیسی	۱۲/۴/۲/۲
۲۸۶		Ultrasonic Testing(UT)	روش امواج فراصوت	۱۲/۴/۲/۳
۲۸۶		Radiographic Testing (RT)	روش پرتونگاری	۱۲/۴/۲/۴
۲۸۸			آزمایش جریان گردابی	۱۲/۴/۲/۵
۲۸۸			آزمایش نشست	۱۲/۴/۲/۶
۲۸۸			آزمایش سختی	۱۲/۴/۲/۷

فصل ۱۳ / رواداری‌های ساخت و نصب

۲۸۹		رواداری‌های ساخت	۱۳/۱
۲۹۴		رواداری‌های نصب	۱۳/۲

۲۹۹		پیوست / جوش درزهای استاندارد	
-----	-------	------------------------------	--

۳۱۲		منابع و مآخذ	
-----	-------	--------------	--

www.ketab.ir