

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



# طراحی سازه‌های فولادی جوشکاری شده

تألیف:

**Utpal Kumar Ghosh**

ترجمه:

دکتر فردین نعمت‌زاده اجیرلو  
عضو هیات علمی دانشگاه اراک

مهندس امیره جلالی

مهندس علیرضا نوری مغوان  
مدیر مهندسی گروه متالورژی شرکت ماشین سازی اراک

۱۳۹۹

Ghosh, Utpal K	: گوش، اوتپال کی.	سرشناسنامه
طراحی سازه های فولادی جوشکاری شده / تالیف گوش، اوتپال کی ؛ ترجمه فردین نعمت زاده اجیرلو، امیره جلالی، علیرضا نوری مغوان.	:	عنوان و نام پدیدآور
اراک: دانشگاه اراک، ۱۳۹۹.	:	مشخصات نشر
۲۷۰ ص. : مصور، جدول، نمودار	:	مشخصات ظاهری
۹۷۸-۶۰۰-۷۷۳۱-۵۶-۷	:	شابک
فیبا	:	وضعیت فهرست نویسی
Design of welded steel structures : principles and practice , 2016	: عنوان اصلی	یادداشت
کتابنامه.	:	یادداشت
ساختمان های فلزی	:	موضوع
Building, Iron and steel	:	موضوع
مهندسی سازه	:	موضوع
Structural engineering	:	موضوع
نعمت زاده اجیرلو، فردین، ۱۳۵۵-، مترجم	:	موضوع
جلالی، امیره، ۱۳۷۱-، مترجم	:	شناسه افزوده
نوری مغوان، علیرضا، ۱۳۵۶-، مترجم	:	شناسه افزوده
دانشگاه اراک	:	شناسه افزوده
۶۸۴ TA	:	رده بندی کنگره
۱۸۲۱/۶۲۴	:	رده بندی دیویی
۷۵۴۴۴۵۹	:	شماره کتابشناسی ملی

### طراحی سازه های فولادی جوشکاری شده

اوتپال کومار گوش	
ترجمه	: دکتر فردین نعمت زاده اجیرلو / مهندس امیره جلالی / مهندس علیرضا نوری مغوان
ناشر	: دانشگاه اراک
شمارگان	: ۱۰۰۰
نوبت چاپ	: اول - ۱۳۹۹
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۷۷۳۱-۵۶-۷
قیمت	: ۶۰۰۰ تومان

حق چاپ برای ناشر محفوظ است

## فهرست مطالب

### فصل اول: فرآیندهای جوشکاری با قوس الکتریکی

۱-۱	مقدمه.....	۱
۲-۱	جوشکاری دستی با قوس الکتریکی.....	۳
۳-۱	جوشکاری فلز با گاز فعال.....	۵
۴-۱	جوشکاری قوسی زیرپودری.....	۷
۵-۱	جوشکاری زائده‌ای.....	۹
۶-۱	کنترل پارامترهای جوشکاری.....	۱۰
۷-۱	معیار انتخاب فرآیند جوشکاری.....	۱۰
۸-۱	ایمنی.....	۱۳
۹-۱	منابع.....	۱۴

### فصل دوم: اتصالات جوشکاری

۱-۲	مقدمه.....	۱۵
۲-۲	انواع جوش‌ها.....	۱۶
۳-۲	انواع اتصالات جوش.....	۱۷
۴-۲	منطقه متأثر از حرارت.....	۱۹
۵-۲	متغیرهای مؤثر.....	۲۳
۶-۲	تنش‌های پسماند.....	۲۴
۷-۲	منابع.....	۲۶

### فصل سوم: عیوب در اتصالات جوش

۱-۳	مقدمه.....	۲۷
۲-۳	عیوب در جوش.....	۲۸
۳-۳	عیوب در HAZ.....	۳۵

۴-۳	نتیجه گیری.....	۳۸
۵-۳	منابع.....	۳۸

#### فصل چهارم: کنترل اعوجاج جوشکاری

۱-۴	مقدمه.....	۳۹
۲-۴	علل اصلی اعوجاج.....	۴۰
۳-۴	انواع اعوجاج.....	۴۳
۴-۴	کنترل اعوجاج.....	۴۳
۵-۴	نتیجه گیری.....	۵۸
۶-۴	منابع.....	۵۹

#### فصل پنجم: شکست ترد

۱-۵	مقدمه.....	۶۱
۲-۵	عوامل مؤثر بر شکست ترد.....	۶۲
۳-۵	جلوگیری از شکست ترد.....	۶۳
۴-۵	درس‌هایی از یک شکست.....	۶۵
۵-۵	نتیجه گیری.....	۶۷
۶-۵	منابع.....	۶۸

#### فصل ششم: سیستم بازرسی و کنترل کیفیت

۱-۶	مقدمه.....	۶۹
۲-۶	مستندسازی.....	۷۰
۳-۶	مواد.....	۷۱
۴-۶	دستورالعمل جوشکاری.....	۷۲
۵-۶	مهارت جوشکارها.....	۷۲
۶-۶	جانمایی، مدل، مارکینگ، جیگ‌ها و فیکسچرها.....	۷۳
۷-۶	آماده‌سازی جوش، مونتاژ و نصب.....	۷۳
۸-۶	افراد بازرسی.....	۷۴
۹-۶	بازرسی.....	۷۴
۱۰-۶	نتیجه گیری.....	۸۸
۱۱-۶	منابع.....	۸۸

### فصل هفتم: ملاحظات طراحی در اتصالات جوش

۱-۷	مقدمه.....	۸۹
۲-۷	جانمایی، موقعیت اتصالات و ساخت مقاطع.....	۹۰
۳-۷	قابلیت جوشکاری مواد.....	۹۰
۴-۷	شرایط بارگذاری.....	۹۰
۵-۷	انواع اتصالات.....	۹۱
۶-۷	انواع جوش.....	۹۱
۷-۷	اندازه جوش.....	۹۲
۸-۷	آماده سازی لبه.....	۹۲
۹-۷	تسهیل در ساخت و بازرسی.....	۹۵
۱۰-۷	نتیجه گیری.....	۹۸
۱۱-۷	منابع.....	۹۸

### فصل هشتم: طراحی اتصالات جوش

۱-۸	مقدمه.....	۹۹
۲-۸	جوش لب به لب.....	۱۰۰
۳-۸	جوش گوشه.....	۱۰۳
۴-۸	نتیجه گیری.....	۱۲۱
۵-۸	منابع.....	۱۲۲

### فصل نهم: خستگی در اتصالات جوش

۱-۹	مقدمه.....	۱۲۳
۲-۹	ترک خستگی.....	۱۲۴
۳-۹	طراحی.....	۱۲۶
۴-۹	اثرات محیطی.....	۱۲۹
۵-۹	جلوگیری از ترک های خستگی.....	۱۳۰
۶-۹	بهبود اتصالات جوش.....	۱۳۳
۷-۹	نتیجه گیری.....	۱۳۵
۸-۹	منابع.....	۱۳۶

### فصل دهم: تیرها و ستون‌ها

۱-۱۰	مقدمه.....	۱۳۷
۲-۱۰	تیرها.....	۱۳۷
۳-۱۰	ستون‌ها.....	۱۴۱
۴-۱۰	اتصالات.....	۱۵۵
۵-۱۰	تیر لانه زنبوری.....	۱۶۲
۶-۱۰	منابع.....	۱۶۴

### فصل یازدهم: تیر ورق‌ها

۱-۱۱	مقدمه.....	۱۶۵
۲-۱۱	بال‌ها.....	۱۶۶
۳-۱۱	جان.....	۱۷۱
۴-۱۱	جوش‌های جان به بال.....	۱۷۱
۵-۱۱	سخت‌کننده‌های عرضی.....	۱۷۲
۶-۱۱	جوش‌های سخت‌کننده به جان.....	۱۷۴
۷-۱۱	جوش‌های سخت‌کننده به بال.....	۱۷۵
۸-۱۱	وصله‌ها.....	۱۷۶
۹-۱۱	منابع.....	۱۸۲

### فصل دوازدهم: قاب‌های پرتال

۱-۱۲	مقدمه.....	۱۸۳
۲-۱۲	انواع قاب‌های پرتال.....	۱۸۴
۳-۱۲	اتصالات زانویی و رأس سازه.....	۱۸۵
۴-۱۲	اتصالات رfter.....	۱۹۰
۵-۱۲	تکیه‌گاه‌ها.....	۱۹۳
۶-۱۲	منابع.....	۱۹۵

### فصل سیزدهم: خراباها و تیر آهن‌های مشبک با استفاده از مقاطع نورد شده

۱-۱۳	مقدمه.....	۱۹۷
۲-۱۳	نمونه‌های مورد استفاده.....	۱۹۹
۳-۱۳	مزایای خرابای سقف جوشکاری شده.....	۲۰۰



۲۰۱.....	۴-۱۳ انواع خرپا و خصوصیات آن
۲۰۳.....	۵-۱۳ آنالیز
۲۰۵.....	۶-۱۳ اتصالات
۲۱۸.....	۷-۱۳ منابع

#### فصل چهاردهم: خرپاها و تیرآهن‌های مشبک با استفاده از مقاطع توخالی

۲۱۹.....	۱-۱۴ مقدمه
۲۲۱.....	۲-۱۴ انواع نمونه‌ها
۲۲۲.....	۳-۱۴ مزایا
۲۲۳.....	۴-۱۴ انواع مقاطع توخالی
۲۲۴.....	۵-۱۴ کیفیت مواد
۲۲۴.....	۶-۱۴ اتصالات
۲۲۵.....	۷-۱۴ آنالیز ساختاری و پارامترهای طراحی
۲۲۷.....	۸-۱۴ توزیع تنش موضعی
۲۲۸.....	۹-۱۴ حالت‌های شکست اتصال
۲۳۰.....	۱۰-۱۴ ظرفیت اتصال
۲۳۱.....	۱۱-۱۴ آرماتوربندی اتصال
۲۳۲.....	۱۲-۱۴ نمونه جزئیات اتصال
۲۴۱.....	۱۳-۱۴ اقتصاد در ساخت و ساز
۲۴۲.....	۱۴-۱۴ منابع

#### فصل پانزدهم: سیستم کفیوش چندجهتی

۲۴۳.....	۱-۱۵ مقدمه
۲۴۵.....	۲-۱۵ مزایا
۲۴۷.....	۳-۱۵ رفتار سازه
۲۴۸.....	۴-۱۵ آنالیز
۲۴۹.....	۵-۱۵ انواع جزئیات
۲۵۵.....	۶-۱۵ اعوجاج
۲۵۶.....	۷-۱۵ محافظت در برابر خوردگی
۲۵۷.....	۸-۱۵ منابع

## فصل شانزدهم: مسائل اقتصادی در سازه های فولاد جوشکاری شده

۱-۱۶	مقدمه.....	۲۵۹
۲-۱۶	مدیریت هزینه ها.....	۲۶۰
۳-۱۶	عوامل مؤثر بر هزینه های جوشکاری.....	۲۶۳
۴-۱۶	نتیجه گیری.....	۲۷۰
۵-۱۶	منابع.....	۲۷۰