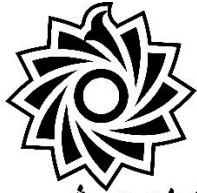


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه تربیت مدرس شهید رجائی

جوشکاری

فرایندها و متالورژی

تألیف و تدوین:

دکتر سروش پرویزی

عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت مدرس شهید رجائی

مهندس میلاد مرادی

سرشناسه	: پرویزی، سروش، ۱۳۵۹-
عنوان و نام پدیدآور	: جوشکاری: فرایندها و متالورژی/تألیف و تدوین سروش پرویزی، میلاد مرادی گنجه؛ ویراستار ادبی ساغر سلمانی نژاد.
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	: ۲۳۸ص.
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۶۵۸۹-۱۸-۵
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: واژه‌نامه.
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۱۹۹ - ۲۰۲.
یادداشت	: نمایه.
موضوع	: جوشکاری
موضوع	: Welding
شناسه افزوده	: مرادی گنجه، میلاد، ۱۳۷۴-
شناسه افزوده	: دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
شناسه افزوده	: Shahid Rajaei Teacher Training University
رده بندی کنگره	: TS۲۲۷
رده بندی دیویی	: ۵۲/۶۷۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۴۵۳۱۵۸
اطلاعات رکورد کتابشناسی	: فیبا



دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

عنوان	: جوشکاری: فرایندها و متالورژی
تألیف و تدوین	: دکتر سروش پرویزی، عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی مهندس میلاد مرادی
ویراستار علمی	: دکتر امیر عابدی
ویراستار ادبی	: دکتر ساغر سلمانی نژاد
چاپ اول (۵۰۰ نسخه)	: پاییز ۱۴۰۰
چاپ دوم (۵۰۰ نسخه)	: زمستان ۱۴۰۰
چاپ سوم	: پاییز ۱۴۰۱
انتشارات	: دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
لیتوگرافی، چاپ	: چاپ و صحافی حامی
طراح جلد	: مهندس اسماعیل لطیفی، محمد معتمدی نژاد
ناظر چاپ	: محمد معتمدی نژاد
صفحه آرا	: نیره فیروزی
شمارگان	: ۵۰۰ جلد
قیمت	: ۹۵۰.۰۰۰ ریال
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۶۵۸۹-۱۸-۵
	: ISBN: 978-622-6589-18-5

کلیه حقوق این اثر برای مؤلفان و دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی محفوظ است.
 نشانی: تهران، لویزان، کد پستی ۱۵۸۱۱-۱۶۷۸۸، صندوق پستی ۱۶۳ - ۱۶۷۸۵، تلفن: (۲۶۳۲) ۹ - ۲۲۹۷۰۰۶۰،
 ۲۲۹۷۰۰۷۰، تلفکس: ۲۲۹۷۰۰۴۲، پست الکترونیکی: publish@sru.ac.ir، وب سایت: http://publish.sru.ac.ir

مقدمه

جوشکاری یکی از پرکاربردترین روش‌های اتصال قطعات مختلف با تنوع جنس، ابعاد و کاربرد است. این فرآیند که به‌علت گستردگی کاربرد به‌عنوان یک صنعت نیز شناخته می‌شود به روش‌های مختلفی دسته‌بندی می‌شود.

شناخت فرآیندهای مهم و پرکاربرد جوشکاری، متالورژی جوش و نحوه کنترل ترکیب فلز جوش جهت حاصل شدن اتصالی با خواص مطلوب، انواع عیوبی که پیش از اجرای فرآیند، حین آن و یا پس از جوشکاری امکان تشکیل دارند و همچنین شکل‌های مختلف اتصالات و نحوه نام‌گذاری و شناخت آن‌ها از مهم‌ترین مواردی هستند که مورد توجه مهندسان صنایع مرتبط با جوشکاری قرار گرفته و آگاهی از آن‌ها ضروری است. بدیهی است که شرح کامل و جامع تمامی موارد ذکر شده در یک منبع، امری ناممکن بوده و برای پرداختن به تمام جزئیات هر عنوان احتمالاً به چاپ بیش از یک یا چند جلد کتاب نیاز باشد. هدف مؤلفین از گردآوری این کتاب، معرفی مقدماتی و مروری مختصر بر موارد پایه و اصلی جوشکاری جهت آشنایی دانشجویان و علاقه‌مندان با این صنعت است. منابع و مراجعی که در تهیه این کتاب استفاده شده و در انتهای کتاب ذکر شده‌اند، از کامل‌ترین و مهم‌ترین منابع علمی جهان در زمینه جوشکاری به‌شمار می‌روند که برای رفع نیازهای تخصصی‌تر و یا انجام تحقیقات علمی در زمینه جوشکاری، شما عزیزان را به آن‌ها ارجاع می‌دهیم.

کتاب حاضر با عنایت به موارد فوق و همچنین عدم وجود یک منبع دانشگاهی مناسب که پاسخ‌گوی نیاز دانشجویان بوده و دربردارنده تمامی مطالب مورد نیاز باشد از منابع و مراجع معتبر و به‌روز، گردآوری و تدوین شده است. این کتاب منطبق با سرفصل مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری برای رشته‌های مهندسی متالورژی، عمران و مکانیک تدوین شده و می‌تواند به‌عنوان یک منبع جامع برای مطالعه دانشجویان در نظر گرفته شود.

شایان ذکر است که در انتهای کتاب تعدادی از جداول استاندارد AWS D.1.1 (استانداردهای جوشکاری برای فولادهای ساختمانی) که مرتبط با متن اثر پیش رو هستند، به پیوست آورده

شده است. با توجه به اهمیت بسیار بالای استانداردها در حوزه جوشکاری، به تمامی مخاطبان اثر پیشنهاد می‌شود با رجوع به استانداردها از مطالب جامع آورده شده در آن‌ها بهره‌مند شوند. بدیهی است که هیچ اثری خالی از اشکال نبوده و همواره نظرات و انتقادهای سازنده‌ای در راستای بهبود آن وجود خواهد داشت. لذا خواهشمندیم در صورت مشاهده هرگونه ایراد در متن کتاب از طریق کانال تلگرامی @material و یا پست الکترونیکی weldingprocessbook@gmail.com ما را در جریان بگذارید.

در پایان ضمن تشکر از تمامی عزیزانی که ما را در تهیه این کتاب یاری کردند، امید است توانسته باشیم گامی هرچند کوچک در راستای ارتقای سطح علمی و آگاهی دانشجویان و همچنین افراد شاغل در زمینه‌های مختلف مرتبط با جوشکاری برداریم و از خداوند منان شاکریم که در این مسیر ما را یاری کرد تا آن را به انتها برسانیم.

سروش پرویزی؛ دکتری متالورژی، عضو هیئت علمی دانشگاه شهید رجایی
میلاذ مرادی؛ دانشجوی کارشناسی ارشد جوشکاری، دانشگاه صنعتی امیرکبیر
تابستان ۱۴۰۰

فهرست مطالب

.....	مقدمه	.....	أ
.....	تاریخچه‌ای مختصر از جوشکاری	.....	ط
.....	بخش اول: روش‌ها و فرآیندهای جوشکاری	.....	۱
.....	۱-۱- جوشکاری ذوبی	.....	۳
.....	۱-۱-۱- فرآیند جوشکاری قوسی	.....	۳
.....	۱-۱-۱-۱- جوشکاری قوسی با الکتروود پوشش‌دار	.....	۴
.....	۱-۱-۱-۲- جوشکاری قوسی با الکتروود تنگستنی	.....	۶
.....	۱-۱-۱-۳- جوشکاری قوسی با گاز محافظ	.....	۹
.....	۱-۱-۱-۴- جوشکاری قوسی با مغزی فلاکس یا جوشکاری قوسی توپودری	.....	۱۲
.....	۱-۱-۱-۵- جوشکاری قوسی زیرپودری	.....	۱۴
.....	۱-۱-۱-۶- جوشکاری قوسی پلاسما	.....	۱۷
.....	۱-۱-۱-۷- جوشکاری قوسی میله‌ای یا زنده‌ای	.....	۱۸
.....	۲-۱- اصول فیزیکی قوس	.....	۱۹
.....	۲-۱-۱- قوس جوشکاری	.....	۲۰
.....	۲-۲-۱- قوس پلاسما	.....	۲۰
.....	۲-۳-۱- دمای قوس	.....	۲۰
.....	۳-۱- خصوصیات ولت-آمپر برای جوشکاری	.....	۲۱
.....	۴-۱- فرآیند جوشکاری مقاومتی	.....	۲۲
.....	۴-۱-۱- جوشکاری مقاومتی نقطه‌ای	.....	۲۲
.....	۴-۱-۲- جوشکاری مقاومتی نواری	.....	۲۵
.....	۴-۱-۳- جوشکاری مقاومتی پیش‌طرحی	.....	۲۸
.....	۴-۱-۴- جوشکاری مقاومتی لب به لب	.....	۲۹
.....	۴-۱-۵- جوشکاری جرقه‌ای	.....	۳۰
.....	۴-۱-۶- جوشکاری القائی	.....	۳۲
.....	۴-۱-۷- جوشکاری با سرباره رسانا- جوشکاری الکترواسلگ	.....	۳۲
.....	۴-۱-۸- جوشکاری با سرباره رسانا و گاز محافظ- جوشکاری الکتروگاز	.....	۳۴
.....	۵-۱- جوشکاری با پرتوی الکترونی	.....	۳۵

۳۸	..... جوشکاری با پرتوی لیزری
۴۱	..... جوشکاری اکسی استیلن
۴۲	..... شعله خنثی
۴۲	..... شعله احیاکننده
۴۳	..... شعله اکسیدکننده
۴۴	..... جوشکاری ترمیت
۴۵	..... جوشکاری در حالت جامد
۴۷	..... فرآیند جوشکاری سرد
۴۸	..... جوشکاری فشاری گرم
۴۹	..... جوشکاری گاز-فشار
۴۹	..... جوشکاری پتکی
۵۰	..... جوشکاری اصطکاکی
۵۲	..... جوشکاری اصطکاکی اغتشاشی
۵۳	..... جوشکاری انفجاری
۵۶	..... جوشکاری فراصوتی
۵۸	..... جوشکاری نفوذی
۶۱	بخش دوم: واکنش‌های شیمیایی در جوشکاری
۶۳	..... اثر نیتروژن، اکسیژن و هیدروژن
۶۴	..... واکنش‌های گاز - فلز
۶۴	..... ترمودینامیک واکنش‌ها
۶۶	..... نیتروژن
۶۶	..... منابع نیتروژن
۶۷	..... اثر نیتروژن
۶۸	..... محافظت در برابر نیتروژن
۶۸	..... اکسیژن
۶۸	..... منابع اکسیژن
۶۹	..... اثر اکسیژن
۷۲	..... هیدروژن
۷۲	..... فولادها
۷۲	..... منابع هیدروژن
۷۲	..... روش‌های کاهش هیدروژن
۷۲	..... آلومینیوم
۷۳	..... اثر تخلخل هیدروژنی:
۷۳	..... روش‌های کاهش تخلخل هیدروژنی
۷۴	..... مس

۷۴	۳-۲- واکنش های سرباره - فلز
۷۴	۱-۳-۲- واکنش های گرمایشی
۷۵	۲-۳-۲- تأثیر فلاکس بر ترکیب فلز جوش
۷۷	۱-۲-۳-۲- انواع فلاکس ها
۷۸	۲-۲-۳-۲- شاخص بازی
۸۱	۳-۳-۲- واکنش های الکتروشیمیایی
۸۳	بخش سوم: چرخه های حرارتی و اثرات آن ها بر منطقه ی جوش
۸۳	۱-۳- مناطق مختلف جوش های ذوبی
۸۵	۱-۱-۳- منطقه ذوب
۸۵	۲-۱-۳- منطقه نسبتاً ذوب شده
۸۶	۳-۱-۳- منطقه تأثیر پذیرفته از حرارت
۸۷	۲-۳- ریزساختار و خواص مکانیکی در منطقه تأثیر پذیرفته از حرارت
۸۸	۱-۲-۳- جنبه های حرارتی مربوط به جوشکاری
۸۹	۲-۲-۳- حداکثر دمای حاصله در HAZ
۹۱	۳-۲-۳- پارامتر سرعت سرد کردن HAZ
۹۴	۳-۳- ریزساختار در منطقه تأثیر پذیرفته از حرارت
۹۴	۱-۳-۳- استحاله های HAZ حین حرارت دهی
۹۸	۲-۳-۳- استحاله های HAZ در حین سرد کردن
۱۰۱	۳-۳-۳- جوشکاری چند پاسی (چند مرحله ای)
۱۰۳	۴-۳-۳- ترک سرد
۱۰۵	۵-۳-۳- گسیختگی لایه ای
۱۰۵	۴-۳- تأثیر چرخه های حرارتی بر خواص مکانیکی HAZ
۱۰۶	۱-۴-۳- تغییر خواص مکانیکی در HAZ
۱۰۷	۲-۴-۳- خواص چقرمگی HAZ
۱۰۹	۳-۴-۳- تنش های پسماند در جوشکاری
۱۱۰	۴-۴-۳- اثر عملیات حرارتی تنش زدا در HAZ
۱۱۳	بخش چهارم: انواع عیوب در جوش
۱۱۵	۱-۴- ذوب ناقص
۱۱۶	۲-۴- نفوذ ناقص
۱۱۷	۳-۴- سوختگی کناره جوش
۱۱۸	۴-۴- آخال ها
۱۱۸	۱-۴-۴- آخال های سرباره
۱۱۹	۲-۴-۴- آخال های تنگستنی

۱۱۹	..... ۵-۴- تخلل
۱۲۰	..... ۴-۵-۱- تخلل پراکنده
۱۲۰	..... ۴-۵-۲- تخلل خوشه‌ای
۱۲۰	..... ۴-۵-۳- تخلل هم‌راستا یا خطی
۱۲۰	..... ۴-۵-۴- تخلل لوله‌ای
۱۲۰	..... ۴-۵-۵- تخلل کشیده شده
۱۲۳	..... بخش پنجم: متالورژی جوشکاری فولادها و چدن‌ها
۱۲۵	..... ۵-۱- فولادهای کربنی
۱۲۸	..... ۵-۲- فولادهای کم آلیاژ
۱۲۹	..... ۵-۳- ترک‌زایی تأخیری
۱۲۹	..... ۵-۳-۱- علل ترک‌زایی تأخیری
۱۲۹	..... ۵-۳-۱-۱- حضور هیدروژن
۱۳۰	..... ۵-۳-۱-۲- ریزساختار حساس
۱۳۰	..... ۵-۳-۱-۳- وجود تنش
۱۳۰	..... ۵-۳-۱-۴- دمای پایین
۱۳۰	..... ۵-۳-۲- پیش‌گیری
۱۳۱	..... ۵-۳-۲-۱- کنترل میزان هیدروژن
۱۳۲	..... ۵-۳-۲-۲- ریزساختار
۱۳۲	..... ۵-۳-۲-۳- دما
۱۳۲	..... ۵-۴- فولاد زنگ‌نزن آستنیتی
۱۳۴	..... ۵-۵- چدن‌ها
۱۳۵	..... ۵-۵-۱- چدن خاکستری
۱۳۵	..... ۵-۵-۲- چدن سفید
۱۳۶	..... ۵-۵-۳- چدن چکش‌خوار
۱۳۶	..... ۵-۵-۴- چدن داکتیل
۱۳۷	..... ۵-۵-۵- چدن گرافیت فشرده
۱۳۷	..... ۵-۵-۶- قابلیت جوشکاری چدن‌ها
۱۳۸	..... ۵-۶-۱- منطقه تأثیر پذیرفته از حرارت
۱۳۸	..... ۵-۶-۲- منطقه نسبتاً ذوب شده
۱۳۹	..... ۵-۶-۳- منطقه ذوب
۱۳۹	..... ۵-۶-۴- پیش‌گرم
۱۴۱	..... بخش ششم: مقدمه‌ای بر طراحی اتصالات جوشکاری
۱۵۵	..... ۶-۱- انواع جوش‌ها
۱۵۸	..... ۶-۱-۱- جوش‌های شیبی

۱۶۰	۲-۱-۶- جوش‌های نبشی
۱۶۲	۳-۱-۶- جوش‌های کام و دکمه‌ای
۱۶۲	۴-۱-۶- جوش‌های زائده‌ای
۱۶۲	۵-۱-۶- جوش‌های نقطه‌ای و پیش‌طرحی
۱۶۳	۶-۱-۶- جوش‌های نواری
۱۶۳	۷-۱-۶- جوش‌های پشتی و پشت‌بند
۱۶۴	۸-۱-۶- جوش‌های سطحی
۱۶۵	۹-۱-۶- جوش‌های لبه‌ای
۱۶۵	۲-۶- نمای یک جوش کامل شده
۱۶۸	۳-۶- اصطلاحات مربوط به ذوب و نفوذ
۱۶۸	۴-۶- اصطلاحات مربوط به سایز جوش
۱۷۳	۵-۶- اصطلاحات دیگر
۱۷۷	۶-۶- علائم و نشانه‌ها در جوشکاری
۱۷۷	۱-۶-۶- علامت جوش و علامت جوشکاری
۱۸۱	پیوست
۱۹۹	منابع و مأخذ
۲۰۳	واژه‌نامه‌ها
۲۱۱	نمایه

تاریخچه‌ای مختصر از جوشکاری

آثار باقیمانده از گذشته‌های بسیار دور نشانگر این واقعیت است که انسان‌های اولیه با استفاده از اصول فیزیکی که امروزه اساس جوشکاری مدرن را تشکیل می‌دهد، قطعات فلزی را به یکدیگر متصل می‌کردند. تجزیه و تحلیل ابزارهای کشف شده از آن دوران نشان می‌دهد که برای اتصال دو قطعه فلزی به یکدیگر، لبه‌های گداخته شده این قطعات را روی یکدیگر قرار داده و با ضربات چکش آن‌ها را به هم متصل می‌کردند.

مهم‌ترین اصول فیزیکی که زیربنای روش‌های معمولی جوشکاری کنونی را تشکیل می‌دهد، در اواخر قرن نوزدهم کشف و ابداع شد و به تدریج در صنعت مورد استفاده قرار گرفت. در سال ۱۸۸۶ یک دانشمند روسی به نام نیکولای بناردوس^۱، روشی را به ثبت رساند که به‌وسیله آن قادر بود تا یک قطعه فلزی را با الکتروود زغالی به‌صورت موضعی و با ایجاد قوس الکتریکی بین قطعه و الکتروود ذوب کند. در این روش دو قطعه فلزی در فاصله معینی از یکدیگر قرار داده شده و با استفاده از پدیده فوق و حرکت الکتروود زغالی در طول شکاف بین دو قطعه و وارد کردن هم‌زمان میله‌ای فلزی از جنس قطعه در داخل قوس الکتریکی، حوضچه مذابی را به‌وجود می‌آورد که پس از منجمد شدن، شکاف موجود را پر کرده و باعث به هم پیوستن این قطعات می‌شود. چند سال بعد و در سال ۱۸۹۱ دانشمند دیگر روسی به نام نیکولای اسلاویانوف^۲، روش الکتروود ذوب شونده را اختراع کرد. در این روش به‌جای الکتروود زغالی از یک الکتروود فلزی استفاده می‌شد که هم‌زمان وظیفه فلز پرکننده را نیز برعهده داشت. در این روش ذوب حاصل از الکتروود فلزی در فاصله بین نوک الکتروود و شکاف دو قطعه در معرض هوا قرار می‌گرفت که این امر باعث اکسید شدن مذاب شده و در جوش ایجاد اشکال می‌کرد. از طرف دیگر ناپایداری قوس الکتریکی نیز موجب غیریکنواختی جوش می‌شد. جهت برطرف کردن این عیوب در سال ۱۹۰۵ یک صنعت‌گر سوئدی به نام اسکار جلیبرگ^۳ الکتروود فلزی پوشش‌دار را اختراع کرد. پوشش این

۱. Nikolai Benardos

۲. Nikolai Slavyanov

۳. Oscar Kjellberg

الکتروود را مخلوطی از مواد معدنی مختلف تشکیل می‌داد که قادر بود با تولید گاز و ایجاد سرباره، مذاب حاصل از ذوب الکتروود را در مقابل آثار نامطلوب تماس با هوا محافظت نماید. علاوه بر این، پوشش الکتروود باعث پایداری قوس الکتریکی و یکنواخت شدن جوش می‌شد.

با اختراع الکتروود پوشش‌دار، صنعت این امکان را یافت تا جوش‌هایی با استحکام معادل فلز پایه ایجاد کند. اولین قایق ده متری تعمیراتی که تمام اتصالات آن توسط جوشکاری انجام شده بود در سال ۱۹۱۸ به آب انداخته شد. از اواخر دهه ۱۹۳۰ که احداث پل‌ها، خطوط راه‌آهن و غیره با روش جوش دادن قطعات به یکدیگر آغاز شد تا به امروز که انسان به ساختن فضاپیما، آسمان‌خراش، نیروگاه هسته‌ای، میکروپروسسور و غیره اشتغال دارد، هنوز جوشکاری از روش‌های بسیار مهم اتصال محسوب می‌شود.

فرآیندهای جوشکاری نه تنها برای اتصال فلزات هم‌جنس، بلکه در موارد خاص با رعایت نکات علمی و فنی برای اتصال فلزات غیر هم‌جنس مانند مس و آلومینیوم، فلز به غیرفلز چون سرامیک و فلز و حتی غیرفلز به غیرفلز مانند سرامیک و سرامیک نیز استفاده می‌شود. علاوه بر کاربرد جوشکاری در ایجاد اتصالات دائم، این فرآیند کاربردهای دیگری نیز در صنعت دارد؛ نظیر بازسازی عیوب قطعات ریختگی یا ماشین‌کاری شده، بازسازی قطعات فرسوده و مستهلک شده و ایجاد موضوع جوش با خواص ویژه در فرآیند ساخت بعضی از قطعات صنعتی که هر کدام جایگاه ویژه‌ای داشته و اهمیت آن‌ها کمتر از کاربری اصلی این فرآیند نیست.

متخصصین ابداع فرآیندهای جوشکاری همواره در تلاش هستند تا فرآیندی ابداع کنند که به کمک آن امکان ایجاد اتصالی با کمترین هزینه، بیشترین سرعت و خواصی مشابه قطعه اصلی وجود داشته باشد. حاصل این تلاش‌ها، ابداع فرآیندهای جوشکاری گوناگونی است که هر کدام کاربرد ویژه و نقاط قوت و ضعف خود را دارند. از فرآیند جوشکاری پتکی یا آهنگری^۱ هنگامی که انسان اولیه پس از کشف آتش و فلز، متوجه شد که می‌تواند دو قطعه فلزی را به صورت سرد یا گداخته روی هم قرار داده و در اثر کوبیدن موجب اتصال آن‌ها شود، تا فرآیند جوشکاری اصطکاکی اغتشاشی^۲ که عمر کوتاهی داشته و هنوز در مراحل مقدماتی کاربرد قرار دارد و نیز از فرآیند جوشکاری با استفاده از پرتو الکترونی که می‌تواند ورق‌های ضخیم را با یک پاس و بدون پخ سازی متصل کند، تا فرآیندی که در آن عملیات جوشکاری را در زیر میکروسکوپ انجام می‌دهند و محل جوش را نمی‌توان با چشم غیرمسلح دید، تنها نمونه‌هایی از این فرآیندها می‌باشند.

۱. Forge Welding

۲. Friction Stir Welding

بخش اول

روش‌ها و فرآیندهای جوشکاری

بسیاری از مجامع علمی و دانشمندان فرآیندهای جوشکاری را در دو گروه اصلی دسته‌بندی کرده‌اند. گروه اول جوشکاری ذوبی و گروه دیگر جوشکاری در حالت جامد است. انجمن جوشکاری امریکا جوش را چنین تعریف می‌کند: پیوندی موضعی از فلزات یا غیر فلزات که توسط حرارت‌دهی مواد تا دمای جوشکاری با استفاده از فشار یا بدون آن و یا تنها با استفاده از فشار و بدون حرارت‌دهی، با فلز پرکن یا بدون آن ایجاد می‌شود. این تعریف وسیع هر دو فرآیند جوشکاری ذوبی و حالت جامد را شامل می‌شود.

۱-۱- جوشکاری ذوبی

انجمن جوشکاری امریکا جوشکاری ذوبی را این‌چنین تعریف می‌کند: هر فرآیند جوشکاری که بر مبنای ذوب فلز یا فلزات پایه می‌باشد. فرآیندهای جوشکاری ذوبی متداول در ادامه به اختصار بررسی خواهند شد.

۱-۱-۱- فرآیند جوشکاری قوسی

این بخش را با فرآیند جوشکاری قوسی شروع می‌کنیم؛ زیرا سازگارترین و مناسب‌ترین روش اتصال در عملیات مختلف ساخت و بازسازی قطعات و تجهیزات است. ده‌ها روش جوشکاری قوسی دستی، نیمه خودکار و خودکار ایجاد شده است. دمای بسیار بالایی که قوس ایجاد می‌کند، سبب ایجاد مقدار زیادی حرارت در سطح کوچکی می‌شود و اثرات جوشکاری را موضعی می‌کند. فرآیندهای جوشکاری قوسی می‌توانند با حالت‌های جریان مختلفی مثل جریان مستقیم یا متناوب انجام شوند که منجر به تفاوت‌های مشخصی در خصوصیات قوس و جوش می‌گردد. سه روش اصلی استفاده از قوس جهت ایجاد حرارت برای جوشکاری وجود دارد. روش اول برقراری قوس میان دو الکتروود و نزدیک کردن آن به اتصال برای ذوب فلزات و ایجاد جوش است. روش دوم جوشکاری قوسی شامل یک تک الکتروود به‌عنوان یک قطب و فلز پایه به‌عنوان قطب مخالف آن است. در این روش، قوس همواره در نزدیکی فلز پایه قرار دارد که در طی فرآیند حرارت داده