

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

مرجع کاربردی

پایپینگ

شناخت اجزاء، طراحی و نقشه کشی

Roy A. Parisher

ترجمہ

مهندس ابوذر ملکیان

مهندس مجتبی شایسته

تلفن: ۲-۲۱۱۲۱۸۴۶۶۶



نشر نوآور

سرشناسه	: پریشر، روی ا. A Parisher, Roy
عنوان و نام پدیدآور	: مرجع کاربردی پایپینگ : شناخت اجزاء، طراحی و نقشه‌کشی
مشخصات نشر	: تهران : نوآور، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	: ۲۶۴ص.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۲۱۷-۹
وضعیت فهرست نویسی	: فیپای مختصر
یادداشت	: این مدرک در آدرس http://opac.nlai.ir قابل دسترسی است.
شناسه افزوده	: ری، رابرت ا.
شناسه افزوده	: Rhea, Robert A
شناسه افزوده	: ملکیان، ابوذر، ۱۳۶۱ - مترجم
شناسه افزوده	: شایسته، مجتبی، ۱۳۶۳ - مترجم
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۷۲۹۲۷۴

مرجع کاربردی پایپینگ (شناخت اجزاء طراحی و نقشه‌کشی)

ری.ا.پریشر

مهندس ابوذر ملکیان، مهندس مجتبی شایسته

نوآور

۱۰۰۰ نسخه

محمدرضا نصیرنیا

۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۲۱۷-۹

مولف:

ترجمه:

ناشر:

شمارگان:

مدیر تولید:

نوبت چاپ:

شابک:



نشر نوآور

مرکز پخش:

نوآور: تهران - خ انقلاب، خ فخررازی، خ شهدای ژاندارمری نرسیده به خ دانشگاه ساختمان ایرانیان،

پلاک ۵۸، طبقه دوم، واحد ۶

تلفن: ۹۲ - ۶۶۴۸۴۱۹۱

www.noavarpub.com

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر نوآور می‌باشد. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی دی، دی وی دی، فیلم قابل صوتی یا تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

فهرست مطالب

مقدمه مترجمین

- فصل ۱ / مقدمه، کاربرد و روند کلی
 - فصل ۲ / لوله‌های فولادی
 - فصل ۳ / اتصالات لوله‌کشی
 - فصل ۴ / فلنج‌ها
 - فصل ۵ / شیرها
 - فصل ۶ / تجهیزات مکانیکی
 - فصل ۷ / دیاگرام‌های جریان و تجهیزات ابزار دقیق
 - فصل ۸ / آئین نامه‌ها و مشخصات فنی
 - فصل ۹ / جانمایی و آرایش تجهیزات مکانیکی
 - فصل ۱۰ / نقشه‌های چیدمان لوله‌کشی، مقاطع و ارتفاع
 - فصل ۱۱ / نقشه جزئیات لوله‌کشی استاندارد
 - فصل ۱۲ / سیستم‌های لوله‌کشی
 - فصل ۱۳ / نقشه‌های ایزومتریک لوله‌کشی
 - فصل ۱۴ / نقشه‌های سه‌بعدی خطوط لوله
 - فصل ۱۵ / هماهنگی در پروژه
- پیوست‌ها

نشر نوآور

تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

مقدمه مترجمین

از قرن‌ها پیش بشر جهت جابجایی سیالات از لوله و سیستم‌های لوله‌کشی بهره می‌برده است. با شروع انقلاب صنعتی و گسترش استفاده از فولاد و به تبع آن گسترش استفاده از نفت و ساخت کارخانجات تولیدی، نیاز به ساماندهی و ایجاد استاندارد سیستم‌های لوله‌کشی هر چه بیشتر احساس شد.

کتاب حاضر ترجمه کتاب Pipe Drafting and Design تألیف Roy A. Parisher از انتشارات معروف ELSEVIER می‌باشد. اولین نسخه از این کتاب در سال ۱۹۹۵ منتشر شد که با استقبال خوانندگان، ویرایش دوم و سوم آن نیز منتشر گردید. کتاب در دست، ترجمه آخرین نسخه از این کتاب ارزشمند می‌باشد.

فصل‌بندی کتاب به شکلی تنظیم گشته که در ابتدا بصورت گام به گام اجزای سیستم لوله‌کشی و تجهیزات فرآیندی توضیح داده شده و سپس انواع دیاگرام‌ها و نقشه‌های صنعتی مورد بررسی دقیق قرار می‌گیرد. سرتاسر کتاب مملو از مثال‌ها و نقشه‌های متنوعی است که به خواننده برای درک هرچه بیشتر مطالب کمک می‌کند. همچنین در فصل‌های انتهایی، روش‌های ترسیم نقشه به کمک نرم‌افزار CAD ذکر شده که با مثال‌ها و اشکال بسیاری همراه است. امید است این ترجمه بتواند مورد توجه خوانندگان عزیز قرار بگیرد. در ضمن هموطنان عزیز می‌توانند از طریق رایانامه Info@noavarpub.com نظرات و پیشنهادات ارزنده خود را با مترجمین در میان بگذارند.

با تشکر

ابوذر ملکیان و مجتبی شایسته

تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

فصل ۱

مقدمه، کاربرد و روند کلی

طراحی لوله‌کشی

لوله‌کشی عبارت است از ایجاد ارتباط بین تجهیزات و محل‌های مورد نیاز و یا حمل سیالات در جهت تأمین اهداف فرآیند. در طراحی تأسیسات صنعتی، مهندسين شیمی و بعضاً مکانیک نقشه‌های جریان فرآیند^۱ را ایجاد کرده و مشخصات پروژه را پایه‌ریزی می‌کنند. مهندسين مکانیک نقشه‌های لوله‌کشی و ابزار دقیق^۲ را تهیه و فرآیند را کنترل می‌کنند. تکنسین‌های نقشه‌کشی از اطلاعات ارائه شده توسط مهندسين و فروشندگان تجهیزات استفاده نموده و تجهیزات تأسیسات را جانمایی می‌کنند. طراحی و جانمایی تأسیسات باید انتظارات مشتری را برآورده نموده و با کدهای ایمنی، استانداردهای داخلی و بین‌المللی، مشخصات مشتری، بودجه و تاریخ راه‌اندازی مطابقت داشته باشد.

لوله‌کشی در زمینه‌های مختلف صنعتی و غیرصنعتی کاربرد دارد. بطور مثال می‌توان واحدهای پتروشیمی، پالایشگاه، واحدهای نیروگاهی و اتمی، کارخانجات مواد شیمیایی، واحدهای تصفیه‌خانه آب، صنایع دریایی، انتقال مواد، لوله‌کشی عمرانی ساختمانی و تأسیسات و... را نام برد.

مراحل مختلف انجام یک پروژه شامل سه فعالیت اساسی مهندسی، تأمین تجهیزات و ساخت می‌باشد که آن را به اختصار به صورت E.P.C^۳ بیان می‌کنند. بخش مهندسی شامل کارکنانی از قسمت‌های فرآیند، عمران، سازه، لوله‌کشی، مکانیک، ابزار دقیق و برق می‌باشد. از بین این گروه‌ها، بخش لوله‌کشی بیشترین نفرات را در برمی‌گیرد که از سه بخش اصلی زیر تشکیل می‌شود:

۱. Process Flow Diagram
۲. Piping & Instrumentation Diagram
۳. Engineering Procurement Construction

گروه مهندسی اقلام لوله‌کشی^۱

گروه طراحی لوله‌کشی^۲

گروه طراحی تکیه‌گاه و تحلیل تنش لوله‌کشی^۳

کارفرمایان مرتبط با طراحان لوله‌کشی

برخی از شرکت‌هایی که مهندسين لوله‌کشی می‌توانند با آنها همکاری داشته باشند در زیر آورده شده است:

شرکت‌های مهندسی

شرکت‌های مهندسی، طراحی یک کارخانه را به عهده دارند. بسیاری از کارفرمایان، فاز طراحی یک پروژه را به یک شرکت و فاز ساخت و نصب را به شرکت دیگری می‌سپارند.

شرکت‌های عامل

شرکت‌های عامل، عملیات روزمره تأسیسات را رصد کرده و پیگیری ریزپروژه‌ها را به عهده دارند.

شرکت‌های مهندسی معماری

انتقال تجارب شرکت‌های مهندسی معماری در زمینه‌ی برج‌های تجاری و آسمان‌خراش‌ها به طراحان لوله‌کشی منتج به تهیه نقشه‌های ساختی می‌شود که عبارتند از:

نقشه‌های PFD

نقشه‌های plot plan

نقشه‌های جانمایی تجهیزات^۴

نقشه‌های آرایش لوله‌کشی^۵

نقشه‌های Isometric

آشنایی با اصطلاحات لوله‌کشی، کارکنان را برای ارتقاء به بخش‌های خرید، کنترل متریال، تهیه لیست اقلام مورد نیاز، برآورد هزینه، مدیریت پروژه، تحلیل تنش لوله و تکیه‌گاه‌ها آماده می‌سازد.

شرکت‌های ساختمانی

نقشه‌های LAY OUT که در این شرکت‌ها آماده می‌شود، با نظارت مهندس طراح لوله‌کشی انجام شده و در هنگام اجرا به دلیل برخی تمهیدات ممکن است در آن تغییراتی ایجاد شود.

طراحی کلیه ابنیه‌ها و سازه‌های بتنی و فلزی، جاده‌ها و دیوارها و فونداسیون‌ها با هماهنگی بخش مهندسی پایبندگی در این شرکت‌ها انجام می‌شود. نتایج گروه مهندسی سیویل که برای گروه طراحی لوله‌کشی مهم است عبارتند از:

نقشه‌های توپوگرافی

نقشه‌برداری از سایت

نقشه‌های فونداسیون

جاده‌ها و ناحیه‌های آسفالت‌شده

شرکت‌های نصب و راه‌اندازی

تأمین متریال و لوله مورد نیاز و تهیه نقشه‌های پیش ساخت^۱ به عهده بخش ساخت می‌باشد.

توانایی‌های مورد نیاز طراح

طراح در ابتدا باید دانش و تجربه کافی در مورد محل‌های قرارداد تجهیزات (با توجه به محل کارخانه) را داشته باشد. طراح باید مطابق با جداول و استانداردهای نگهداری و محافظت از تجهیزات، معیارهای ایمنی، قابلیت ساخت، مقرون به صرفه بودن و قابلیت اجرا- طراحی را انجام دهد. صداقت، قابل اعتماد بودن، تلاش برای بهبود مهارت‌ها، برقراری ارتباط مناسب و نگرش مثبت می‌تواند در موفقیت حرفه‌ای طراحان مؤثر باشد.

نقشه‌های لوله‌کشی که در گذشته به صورت دستی تهیه می‌شد و هنوز هم در برخی تأسیسات قدیمی دیده می‌شود، به تدریج با پیشرفت تکنولوژی منسوخ شده و امروزه این نقشه‌ها به کمک کامپیوتر و نرم افزارهای مربوطه تهیه می‌گردند.

نشر نوآور

تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

۱. Spool drawing

فصل ۲

لوله‌های فولادی

تاریخچه

بشر در گذشته جهت انتقال آب از رودخانه‌ها به محل سکونتش، از منابع طبیعی در دسترس، احتمالاً گیاه بامبو و کنده‌های توخالی درختان استفاده می‌کرد. در مصر باستان لوله‌هایی از خاک‌رس ساخته شد. اولین لوله‌های فلزی توسط یونانیان و رومیان و از جنس سرب و برنز ساخته شد. به مرور زمان و با اختراع باروت، لوله‌های آهنی ساخته شدند. گرچه از باروت در ساخت آهن استفاده نمی‌شد، اما ساخت لوله‌های تفنگ با استحکام بالاتر را امکان پذیر ساخت. امروزه ساخت لوله و تیوپ به یک شاخه بسیار تخصصی تبدیل شده است.

جنس لوله

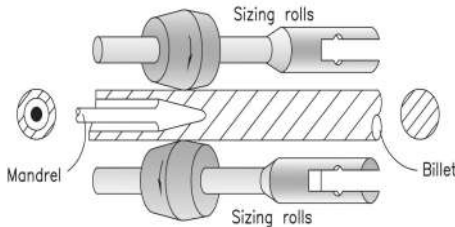
در یک مفهوم کلی، لوله به یک جسم توخالی و استوانه‌ای شکل اطلاق می‌گردد که از آن جهت انتقال سیال از نقطه‌ای به نقطه دیگر استفاده می‌شود. برخی از موادی که لوله از آن‌ها ساخته می‌شود عبارتند از بتن، شیشه، سرب، برنج، مس، پلاستیک، آلومینیوم، چدن، فولادهای کربنی و فولادهای آلیاژی. با توجه به گستردگی این مواد، انتخاب یک ماده مناسب تنها با توجه به شرایط کاربردی آن امکان‌پذیر است. معیارهای انتخاب جنس لوله عبارتند از دما، فشار و مقاومت در برابر خوردگی. در این فصل بیشتر به لوله‌های فولاد-کربنی (کربن استیل) که متداول‌ترین ماده بکار رفته در صنعت لوله‌کشی می‌باشند، توجه شده است.

روش‌های تولید

لوله‌های فولادی را با توجه به ویژگی‌هایی چون استحکام، ضخامت دیواره، مقاومت در برابر خوردگی و محدودیت‌های دما و فشار و به کمک روش‌های مختلف می‌سازند. در اینجا سه روش اصلی تولید یعنی بدون درز، جوش لب به لب و جوش مارپیچی توضیح داده

خواهد شد:

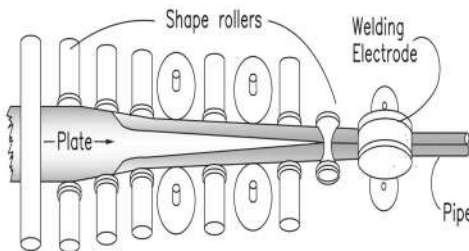
لوله بدون درز:



شکل ۱-۲ سایز کردن لوله‌های بدون درز

همانگونه که در شکل ۱-۲ نشان داده شده است این لوله‌ها به کمک یک سنبه و از طریق سوراخ کردن یک میله توپر فولادی نزدیک به حالت مذاب (که شمش نامیده می‌شود)، تولید می‌گردند.

لوله با جوش لب به لب:



شکل ۲-۲ شکل‌دهی لوله با جوش لب به لب

با عبور دادن یک ورق فولاد گرم از میان شکل دهنده‌هایی که ورق را به شکل یک دایره توخالی درخواهند آورد و فشردن دو انتهای ورق به یکدیگر، یک اتصال جوشی ایجاد می‌گردد.

لوله با جوش مارپیچ:



شکل ۳-۲ شکل‌دهی لوله با جوش مارپیچ

لوله با جوش مارپیچ از طریق چرخاندن نوارهای فلز به شکل مارپیچی و سپس جوشکاری محل‌هایی که در آن لبه‌ها به یکدیگر پیوسته و یک درز را شکل می‌دهند، ایجاد می‌گردد. کاربرد این نوع لوله‌ها، به علت دیواره‌های نازک آن‌ها، محدود به سیستم‌های لوله‌کشی با فشارهای پایین می‌باشد. این روش از دو روش دیگر از رواج کمتری برخوردار است.



شکل ۴-۲ شکل نهایی لوله‌های تولید شده با سه روش بالا

هر یک از سه روش تولید لوله دارای مزایا و معایبی می‌باشد. برای مثال لوله با جوش لب به لب، از ورق نورد شده ساخته می‌شود که دارای ضخامت دیواره یکنواختی بوده و می‌تواند قبل از شکل‌دهی و جوشکاری مورد بازرسی قرار گیرد. این روش به ویژه زمانی که به