

تقدیم به پدر، مادر و همسر عزیزم

اصول طراحی کاربردی پایپینگ (Piping)

کدها، اجزاء، تجهیزات، مواد،

مسئولیتها، بازرسی...

از: P. Smith, R. A. Parish, R. A. Rhea

مترجم: مهندس احمد اکبرزاده

ویراستار: مهندس امیر خاکزاد

نشر طراح

سرشناسه	پریشر، روی ا. Parisher, Roy A.
عنوان و نام‌پدیدآور	اصول طراحی کاربردی پایپینگ کدها، اجزاء، مواد، مسئولیتها، بازرسی.../از روی ا. پریشر، رابرت ا.ری؛ مترجم اکبرزاده
مشخصات نشر	تهران: طراح، ۱۳۸۷.
مشخصات ظاهری	[۲۰]: ۲۵۰ ص.: مصور، جدول.
شابک	978-964-2917-22-8
وضعیت فهرست‌نویسی: فیا	
یادداشت	عنوان اصلی: Pipe drafting and design, 2nd ed, c2002.
موضوع	لوله کشی—طراحی — دستنامه‌ها، لوله‌کشی — طراح و ساختمان—
شناسه افزوده	ری، رابرت ا. Rhea, Robert A.
شناسه افزوده	اکبرزاده، احمد، ۱۳۵۹- مترجم
رده‌بندی کنگره	۱۳۸۷الف/پ/۹۲۰ T.J
رده‌بندی دیوئی	۶۲۱/۸۶۷۲

کپی و تکثیر کتب نشر طراح در هر نوع ممکن ممنوع است. استفاده و درج قسمتهایی از کتاب در کتب، سررسیدها و کاتالوگهای تبلیغاتی و ... فقط با مجوز کتبی انتشارات طراح امکانپذیر است.

در صورت مشاهده هر نوع خلاف مقررات، پیگیری قانونی برای انتشارات طراح محفوظ است. 

شابک ۹۷۸ - ۹۶۴ - ۲۹۱۷ - ۲۲ - ۸
ISBN 978 - 964 - 2917 - 22 - 8



نشر طراح

- نام کتاب : اصول طراحی کاربردی پایپینگ، کدها، اجزاء، تجهیزات، ...
- مؤلف : P. Smith, P.A. Parisher, R. A. Rhea
- مترجم : مهندس احمد اکبرزاده
- ویراستار : مهندسی امیر خاکزاد
- ناشر : طراح
- تیراژ : ۱۵۰۰
- نوبت چاپ : اول، بهار ۱۳۸۷
- قیمت : ۳۵۰۰۰ ریال

کلیه حقوق برای نشر طراح محفوظ است.

نشرطراح - رو به روی دانشگاه تهران - ساختمان فروزنده - طبقه دوم - واحد ۵۰۶

(۹۹۹ ۶۶۴۶۷ ①) ۶۶۹۵ ۳۶۲۶ ☎ و ۰۹۱۲ ۱۱۲ ۱۱۲ ۰ ☎

مقدمه

بیش از ۳۰ سال پیش، زمانی که من هنوز دانشجوی مهندسی بودم، شروع به کار در زمینه طراحی لوله‌کشی فرآیندی (Process piping) نمودم. در طی تعطیلات تابستان، برای یک شرکت مهندسی در زمینه طراحی نقشه‌های ایزومتریک پایپینگ کار می‌کردم. ابزار مورد استفاده در آن زمان خط‌کش T، مثلث و یک مداد بود. با داشتن مهارت لازم در نقشه‌کشی و چند روز فرصت برای یادگیری علامتهای مخصوص در نقشه‌های پایپینگ، من در تأمین زندگی موفق بودم. هنگامی که به خاطر مهارتهای جدید پایپینگ به خود افتخار می‌کردم، سریعاً یاد گرفتم که مطالب بسیار زیادی وجود دارد که هنوز نمی‌دانم. حتی پس از فارغ‌التحصیلی از دانشگاه و کسب مدارک مهندسی، متوجه شدم که هنوز باید مطالب زیادی را بیاموزم، مثل به کار بردن شیوه‌های طراحی صحیح برای تعداد زیادی از سیستمهای فرآیندی، فهمیدن بسیاری از کدها و استانداردهایی که یک سیستم پایپینگ باید از آن تبعیت نماید؛ انتخاب اجزاء و مواد مناسب برای یک کاربرد خاص؛ ایجاد سیستمهای پایپینگ که به طور مؤثری پشتیبانی و ساخته شده و عمل کرده و مورد نگهداری قرار گیرد.

در طی سالها، در زمینه توسعه و کاربرد تکنولوژی اطلاعات برای طراحی سیستمهای پایپینگ مشغول به کار بوده‌ام. نقشه‌کشی به کمک کامپیوتر (CAD)، مدل‌سازی سه بعدی کامپیوتری، پیش‌بینیهای طراحی، تحلیلهای مهندسی و شبیه‌سازی ساخت، در سالهای اخیر، کاملاً در زمینه طراحی سیستمهای لوله‌کشی صنعتی، متداول شده‌اند و مسیری طولانی پیموده شده است تا بازدهی، کیفیت و زمان‌بندی مربوط به طراحی سیستمهای پایپینگ و مهندسی پیشرفت نماید. اما با وجود توانایی این ابزار، سهم زیادی از دانشی که هنوز نیاز است تا طراحی سیستمهای لوله‌کشی صنعتی مؤثر واقع شود، درست همان مواردی است که ۳۰ سال پیش بود؛ وقتی که من کارم را با یک مداد شروع کردم.

توسعه دانش بسیار مهم و اصولی لوله‌کشی صنعتی، هدف اصلی نویسنده (Peter Smith's) در کتاب اصول طراحی لوله‌کشی فرآیندی است. تمرکز نویسنده بیشتر بر کاربرد بوده تا ابزار تکنولوژیکی. در این کتاب، نویسنده طیف وسیعی از همه دانش و اطلاعاتی را که برای طراحی صحیح لوله‌کشی صنعتی حیاتی است را پوشش داده است که شامل کدها و استانداردها، اجزاء لوله‌کشی صنعتی، روشهای طراحی و فرآیندها

(Processes)، تجهیزات مکانیکی، مواد لوله کشی و... است. کتاب اصول طراحی لوله کشی فرآیندی، یک منبع
می برای افرادی است که جدیداً طراحی لوله کشی فرآیندی را آغاز کرده اند. برای تجربه بیشتر، این کتاب
ع قابل اطمینانی است تا بتوان بارها و بارها به آن رجوع نمود.

من راهنما، می تواند همانند سکویی برای مهندسان لوله کشی صنعتی به کار آید که می خواهند در بخشهای
فابی خود خواه در زمینه جانمایی پایپینگ (Piping Layouts)، مواد یا تنش (Stress)، پیشرفت کنند.

مزایای که ما برای طراحی پروسه های پایپینگ استفاده می کنیم، همچنان پیشرفت می کنند و پربازده تر و
ران قیمت تر می شوند. اما، با وجود کیفیت ابزار، این روش طراحی پروسه های پایپینگ است که تعیین کننده
بزان موفقیت ما در استفاده از این ابزار است. نویسنده با بیان دانش کاربردی و صحیح در این کتاب خدمتی
می را به صنعت لوله کشی صنعتی انجام داده است.

A. B Cleveland, Jr.
Senior Vice President.
Bentley Systems Incorporated.

پیشگفتار (۱-۳)

کدها، استانداردها و مشخصات لوله‌کشی صنعتی... (۵-۳۹)

فصل ۱

۱-۱ مقدمه ۵

۲-۱ تعاریف ۶

۳-۱ کدها (Codes) ۶

۱-۳-۱ کدهای مخازن تحت فشار بویلر انجمن مهندسان مکانیک

آمریکا ۷

۲-۳-۱ انجمن مهندسان مکانیک آمریکا B31، کدهای لوله‌کشی

تحت فشار ۱۴

۴-۱ استانداردها و مشخصات فنی ۲۲

۱-۴-۱ انجمن مهندسان مکانیک آمریکا ۲۳

۲-۴-۱ انجمن پتروشیمی آمریکا (API) ۲۷

۳-۴-۱ انجمن تست و مواد آمریکا (ASTM) ۲۸

۴-۴-۱ انجمن تست غیرمخرب آمریکا (ASNT) ۳۲

۵-۴-۱ انجمن کیفیت آمریکا (ASQ) ۳۳

۶-۴-۱ انجمن جوشکاری آمریکا (AWS) ۳۳

۷-۴-۱ انجمن آب آمریکا با مصارف ساختمانی ۳۴

۸-۴-۱ انجمن توسعه مس (CDA) ۳۵

۹-۴-۱ انجمن گاز فشرده (CGA) ۳۵

۱۰-۴-۱ انجمن استاندارد کانادا (CSA) ۳۵

۱۱-۴-۱ انجمن تولیدکنندگان اتصالات انبساطی (EJMA) ۳۵

۱۲-۴-۱ انجمن استانداردهای تولیدکنندگان شیر و اتصالات ۳۶

۱۳-۴-۱ انجمن بین‌المللی مهندسان در زمینه خوردگی ۳۷

۱۴-۴-۱ انجمن بین‌المللی محافظت در برابر حریق ۳۷

۱۵-۴-۱ انجمن ساخت لوله (PFI) ۳۷

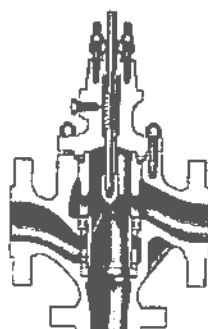
۱۶-۴-۱ انجمن مهندسان تجهیزات محرک (SAE) ۳۹



فصل ۲

اجزاء لوله‌کشی صنعتی.....(۴۱-۹۵)

- ۱-۲ مقدمه‌ای بر اجزاء لوله‌کشی ۴۱
- ۲-۲ لوله ۴۲
- ۱-۲-۲ اندازه لوله ۵۲
- ۲-۲-۲ شرایط انتهای لوله ۵۵
- ۲-۲ اتصالات لوله ۵۸
- ۱-۳-۲ اتصالات انتهایی جوش لب به لب ۶۰
- ۲-۳-۲ اتصالات جوش حفره‌ای و انتها-رزوده‌ای ۶۱
- ۲-۳-۲ اتصالات فلنجی ۶۱
- ۴-۲ شیرها ۶۷
- ۱-۴-۲ استانداردها و کدهای شیرها ۶۹
- ۲-۴-۲ دسته‌بندی شیرها ۷۳
- ۳-۴-۲ دسته‌بندی شیر ۷۳
- ۴-۴-۲ اجزاء شیر ۷۴
- ۵-۲ پیچها و واشرها (بستها و اجزاء آب‌بندی) ۸۴
- ۱-۵-۲ روش اتصال صحیح ۸۵
- ۲-۵-۲ اجزاء اتصال فلنجی ۸۵
- ۳-۵-۲ سیستم اتصال فلنجی ۹۳



فصل ۳

مواد فلزی برای اجزاء لوله‌کشی.....(۹۷-۱۱۳)

- ۱-۳ خواص مواد لوله‌کشی ۹۸
- ۱-۱-۳ خواص شیمیایی فلزها ۹۸
- ۲-۱-۳ خواص مکانیکی فلزات ۹۹
- ۳-۱-۳ افزایش طول و کاهش سطح ۱۰۰
- ۴-۱-۳ خواص مکانیکی فلزات ۱۰۱
- ۲-۳ مواد فلزی ۱۰۲
- ۳-۳ آلیاژسازی فولاد ۱۰۲
- ۴-۳ انواع فولادها ۱۰۴



۱-۴-۳ فولاد نرم (کربن- پایین) ۱۰۴

۲-۴-۳ فولاد کربن- متوسط ۱۰۴

۳-۴-۳ فولاد کربن- بالا ۱۰۴

۴-۴-۳ فولاد کششی- بالا ۱۰۵

۵-۴-۳ فولاد زنگ‌نزن ۱۰۵

۵-۳ روشهای عملیات حرارتی فولاد ۱۰۹

۱-۵-۳ آنیل کردن ۱۰۹

۲-۵-۳ نرمالیزه کردن ۱۱۰

۳-۵-۳ سختکاری ۱۱۰

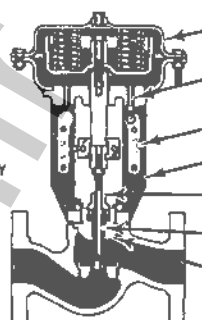
۴-۵-۳ آبکاری ۱۱۰

۶-۳ فلزهای غیر آهنی در آلیاژسازی ۱۱۰

۷-۳ مشخصات فنی مواد ۱۱۱

۱-۷-۳ انجمن تست و مواد آمریکا ۱۱۱

۲-۷-۳ سیستم شماره‌گذاری یکپارچه فلزات و آلیاژهای آهنی ۱۱۲



وظایف و مسئولیتها (۱۱۵-۱۲۸)

فصل ۷

۱-۴ مهندس سرگروه پایبینگ ۱۱۶

۲-۴ گروه مهندسی مواد پایبینگ ۱۱۶

۱-۲-۴ سرگروه مهندسی مواد پایبینگ پروژه ۱۱۷

۲-۲-۴ مهندس ارشد مواد پایبینگ ۱۱۷

۳-۴ گروه طراحی پایبینگ ۱۱۸

۱-۳-۴ ناظر ناحیه/ واحد پایبینگ پروژه (رئیس گروه) ۱۱۹

۲-۳-۴ هماهنگ‌کننده CAD در پایبینگ پروژه ۱۱۹

۲-۳-۴ طراحان کنترل‌کننده پروژه پایبینگ ۱۲۰

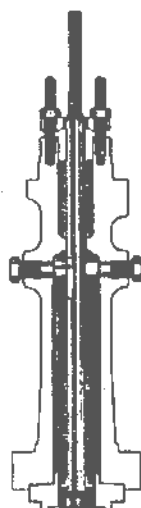
۴-۴ گروه کنترل مواد پایبینگ ۱۲۱

۱-۴-۴ سرگروه کنترل‌کننده مواد پایبینگ پروژه ۱۲۲

۲-۴-۴ کنترل‌کننده مواد پایبینگ پروژه ۱۲۲

۵-۴ گروه مهندسی تنش پایبینگ ۱۲۲

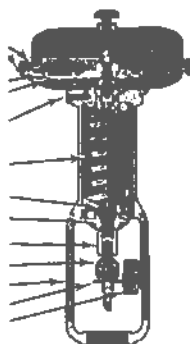
۱-۵-۴ سرگروه مهندسی تنش پایبینگ پروژه ۱۲۲



- ۲-۵-۴ مهندس تنش پاییپینگ پروژه ۱۲۳
 ۶-۴ دیگر مجموعه‌های مهندسی دست‌اندرکار ۱۲۴
 ۱-۶-۴ مهندسی فرآیند ۱۲۵
 ۲-۶-۴ مهندسی مکانیک ۱۲۶
 ۳-۶-۴ مهندسی ابزار دقیق ۱۲۸
 ۴-۶-۴ مهندسی عمران ۱۲۸
 ۵-۶-۴ مهندسی سازه ۱۲۸

فصل ۵ پروژه‌ها (۱۲۹-۱۳۸)

- ۱-۵ انواع پروژه ۱۲۹
 ۲-۵ فازهای پروژه ۱۳۰
 ۱-۲-۵ فاز قابلیت اجرایی ۱۳۱
 ۲-۲-۵ فاز طرح اولیه ۱۳۲
 ۳-۲-۵ فاز توسعه مهندسی نهایی ۱۳۲
 ۴-۲-۵ فاز مهندسی تفصیلی ۱۳۳
 ۵-۲-۵ فاز ساخت ۱۳۶
 ۶-۲-۵ فاز پیش اجرا و اجرا ۱۳۷
 ۷-۲-۵ راه‌اندازی کارخانه و تحویل به کارفرما ۱۳۸

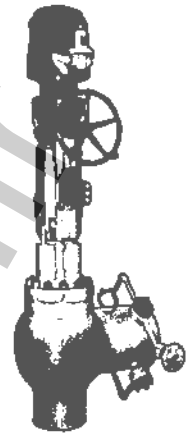


فصل ۶ ساخت، مونتاژ و نصب (۱۳۹-۱۵۲)

- ۱-۶ ملاحظات کدما و استانداردها ۱۴۰
 ۲-۶ مواد ساخت سیستمهای پایپینگ ۱۴۰
 ۳-۶ نقشه‌های ساختی ۱۴۰
 ۴-۶ عملیات ساخت ۱۴۱
 ۱-۴-۶ برشکاری ۱۴۱
 ۲-۴-۶ پخ زدن ۱۴۲
 ۳-۴-۶ شکل‌دهی ۱۴۲
 ۴-۴-۶ خمکاری ۱۴۲
 ۵-۶ جوشکاری ۱۴۴



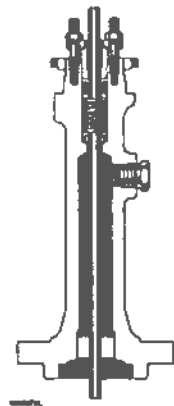
- ۱-۵-۶ فرآیندهای جوشکاری ۱۴۴
 ۲-۵-۶ پیش گرمایش ۱۴۷
 ۳-۵-۶ عملیات حرارتی ۱۴۷
 ۶-۶ جوش برنجی و لحیمکاری ۱۴۸
 ۷-۶ محافظت از فولاد کربنی در سرویسهای خورنده ۱۴۸
 ۱-۷-۶ خوردگی مجاز ۱۴۸
 ۲-۷-۶ گالوانیزه کردن داخلی لوله و سیستمهای پایپینگ ۱۴۹
 ۳-۷-۶ روکش کاری لوله ۱۵۰
 ۸-۶ مونتاژ و نصب ۱۵۱
 ۱-۸-۶ هم تراز کردن ۱۵۱
 ۲-۸-۶ اتصالات فلنجی ۱۵۲
 ۳-۸-۶ اتصالات وزوهای ۱۵۲



فصل ۷

بازرسی و تست (۱۵۳-۱۶۴)

- ۱-۷ کدهای پایپینگ ۱۵۳
 ۲-۷ انواع آزمایشات ۱۵۶
 ۱-۲-۷ آزمایش چشمی ۱۵۶
 ۲-۲-۷ آزمایش نفوذ مایع ۱۵۷
 ۳-۲-۷ آزمایش ذرات مغناطیسی ۱۵۷
 ۴-۲-۷ آزمایش رادیوگرافیک ۱۵۸
 ۵-۲-۷ آزمایش فراصوتی ۱۵۸
 ۳-۷ تست سیستمهای پایپینگ ۱۵۹
 ۱-۳-۷ برخی محدودیتها بر تست فشار سیستمهای پایپینگ ۱۵۹
 ۲-۳-۷ شرایط خاص برای انجام تست ۱۶۰
 ۳-۳-۷ آماده سازی برای تست نشستی ۱۶۰
 ۴-۷ روشهای تست نشستی ۱۶۱
 ۱-۴-۷ تست نشستی هیدرواستاتیک ۱۶۱
 ۲-۴-۷ تست نشستی پنوماتیک ۱۶۲
 ۳-۴-۷ تست نشستی ترکیبی هیدرواستاتیکی-پنوماتیکی ۱۶۲



- ۴-۴-۷ تست نشستی اولیه سرویس ۱۶۲
 ۵-۷ انتخاب واسطه تست ۱۶۳
 ۶-۷ دسته‌بندی کردن تست ۱۶۳
 ۷-۷ لیست خلاصه ۱۶۳

تجهیزات مکانیکی (۱۶۵-۱۸۵)

فصل ۸

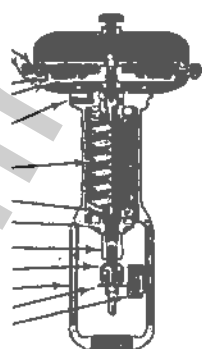
- ۱-۸ مخازن (Vessels) ۱۶۵
 ۱-۱-۸ مخازن افقی/مخازن ۱۶۵
 ۲-۱-۸ مخازن عمودی/ برجهای تفکیک (تقطیر جزء به جزء) ۱۶۵
 ۲-۸ نردبانها، محفظه محافظ و سکوها ۱۶۶
 ۳-۸ پمپها ۱۶۷
 ۱-۲-۸ پمپهای گریز از مرکز ۱۶۷
 ۲-۳-۸ پمپهای رفت و برگشتی ۱۶۸
 ۳-۳-۸ پمپ چرخان ۱۶۸
 ۴-۳-۸ ترتیب قرارگیری نازل ۱۶۹
 ۵-۳-۸ محرکهای پمپ ۱۶۹
 ۴-۸ کمپرسورها ۱۷۰
 ۵-۸ مبدلها (Exchangers) ۱۷۰
 ۱-۵-۸ مبدل پوسته و لوله ۱۷۱
 ۲-۵-۸ مبدل دو لوله‌ای (مضاعف) ۱۷۱
 ۶-۸ گرم‌کننده ۱۷۳
 ۷-۸ بادزن مکانیکی ۱۷۴
 ۸-۸ برجهای خنک‌کننده ۱۷۵
 ۹-۸ بخاریها/ گرم‌کننده‌ها ۱۷۵
 ۱۰-۸ مخازن ذخیره ۱۷۵
 ۱۱-۸ تجهیزات در عمل ۱۷۷
 ۱۲-۸ اصطلاحات فنی تجهیزات ۱۷۹
 ۱۳-۸ نقشه‌های اطلاعات تولیدکننده ۱۸۰
 ۱-۱۲-۸ نقشه تجهیزات ۱۸۱



فصل ۹

دیاگرامهای جریان و ابزار دقیق (۱۸۷-۱۹۴)

- ۱-۹ کاربردهای دیاگرامهای جریان ۱۸۷
- ۲-۹ انواع دیاگرامهای جریان ۱۸۷
- ۱-۲-۹ دیاگرام جریان فرآیندی ۱۸۸
- ۲-۲-۹ دیاگرام جریان مکانیکی ۱۸۹
- ۳-۲-۹ دیاگرام جریان تأسیسات ضروری ۱۸۹
- ۳-۹ ابزار دقیق در دیاگرام جریان ۱۹۱
- ۴-۹ انواع ابزار دقیق ۱۹۲
- ۵-۹ علائم پایپینگ ۱۹۳
- ۶-۹ ترتیب قرارگیری نقشه جریان ۱۹۳



فصل ۱۰

جزئیات پایپینگ استاندارد (۱۹۵-۲۰۴)

- ۱-۱۰ طبقه جایگذاری جایگاه لوله ۱۹۵
- ۲-۱۰ ترسیم لوله در جایگاه لوله ۱۹۶
- ۳-۱۰ برنامه‌ریزی برای انبساط گرمایی ۱۹۸
- ۴-۱۰ مهارکننده‌های لوله ۲۰۰
- ۵-۱۰ کفشکهای عایق‌کاری لوله ۲۰۰
- ۶-۱۰ راهنماهای لوله ۲۰۱
- ۷-۱۰ تکیه‌گاههای میدانی ۲۰۱
- ۸-۱۰ تکیه‌گاههای صنعتی ۲۰۲
- ۹-۱۰ میله‌های آویزان‌کننده ۲۰۲
- ۱۰-۱۰ معلق‌کننده‌های فنری ۲۰۳
- ۱۱-۱۰ تکیه‌گاههای pick-up لوله ۲۰۴

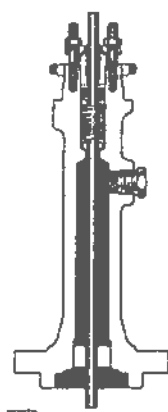


فصل ۱۱

سیستمهای لوله‌کشی (۲۰۵-۲۱۲)

- ۱-۱۱ سرویسهای ضروری کارخانه ۲۰۵
- ۲-۱۱ سیستمهای آب ۲۰۵

- ۱-۲-۱۱ آب خنک‌کننده ۲۰۵
- ۲-۲-۱۱ آب جوشاننده ۲۰۶
- ۳-۲-۱۱ آب سرویس اضطراری ۲۰۶
- ۲-۱۱ بخار و میعان ۲۰۶
- ۴-۱۱ سیستم‌های مشعل (Flare) ۲۰۷
- ۵-۱۱ سیستم‌های هوا ۲۰۷
- ۱-۵-۱۱ هوای سرویس ۲۰۷
- ۲-۵-۱۱ هوای ابزار دقیق ۲۰۷
- ۶-۱۱ شیر کنترلی چند راهه ۲۰۸
- ۷-۱۱ طول‌های سنجش ۲۱۰
- ۸-۱۱ سیستم‌های پایپینگ فاضلاب و زیرزمینی ۲۱۱
- ۱-۸-۱۱ سیستم‌های فاضلاب ۲۱۲
- ۲-۸-۱۱ سیستم‌های لوله‌کشی زیرزمینی ۲۱۲



مدلسازی سه بعدی سیستم‌های لوله‌کشی (۲۳۰-۲۱۳)

فصل ۱۲

- ۱-۱۲ فواید مدلسازی سه بعدی ۲۱۳
- ۱-۱-۱۲ کنترل تداخل ۲۱۷
- ۲-۱-۱۲ تهیه اتوماتیک نقشه‌ها از یک مدل ۲۱۸
- ۳-۱-۱۲ تهیه خودکار نقشه‌های ایزومتریک ۲۲۱
- ۴-۱-۱۲ طراحی مدل‌ها به کمک کامپیوتر ۲۲۱
- ۲-۱۲ انتخاب بسته نرم افزاری مدلسازی ۲۲۱
- ۱-۲-۱۲ Rebis / Auto PLANT ۲۲۱
- ۲-۲-۱۲ ساخت مدلی سه بعدی با استفاده از Auto PLANT ۲۲۳



اختصارات (۲۴۵-۲۲۱)

پیشگفتار

در عصر طراحی به کمک کامپیوتر (CAD)، ورود و خروج سریع اطلاعات تکنیکی، بسیار فراتر از آن است که روشهای نقشه‌کشی دستی قدیمی برای طراحی کارخانه‌های فرآیندی به کار آید. بسیار مهم است که افراد مسئول در مدلسازی CAD و پردازش اطلاعات، اصول اولیه طراحی لوله‌کشی صنعتی را درک نمایند.

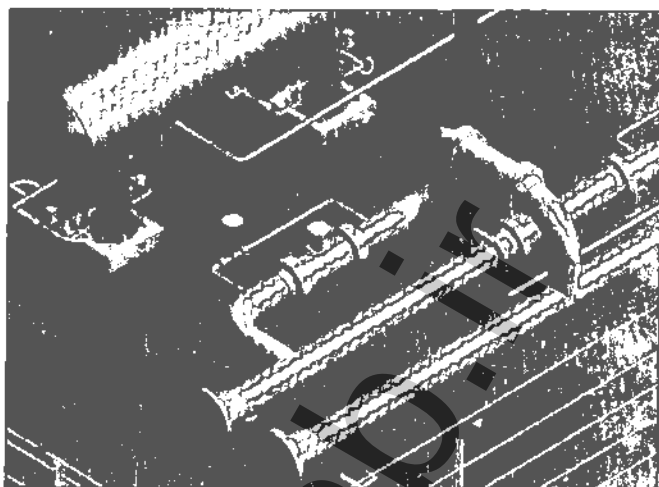
هر چند پیشرفت همچنان ادامه دارد؛ اما در یک زمینه تغییر آرامی داشته است: طراحی کارخانه‌های فرآیندی (Process Plants) و بازنمایی (تجسم) سیستمهای لوله‌کشی صنعتی، این تغییر به وسیله تکنولوژی اطلاعات IT (Information Technology) پیشرفت نمود و ویژگیهای کارخانه‌های فرآیندی شامل طرحها، مشخصه‌ها، توسعه، طراحی، ساخت و نگهداری، اصلاح شد. طراحی به کمک کامپیوتر (CAD)، امروزه به طور کامل جایگزین روشهای نقشه‌کشی دستی شده‌اند (شکل P-۱ را ببینید).

این جهش اساسی در حدود ۲۰ سال پیش به وجود آمد و در ۱۰ سال گذشته چنان شتابی داشته است که مدرسه قدیمی از طراحی دستی لوله‌کشی در نقشه، که مداد و کاغذ را به کار می‌برد، با نمایش دیجیتالی ایجاد نقشه‌های دوبعدی CAD و مدل‌های پیشرفته‌تر سه بعدی جایگزین شده است (شکل P-۱، P-۲ و P-۳ را ببینید).

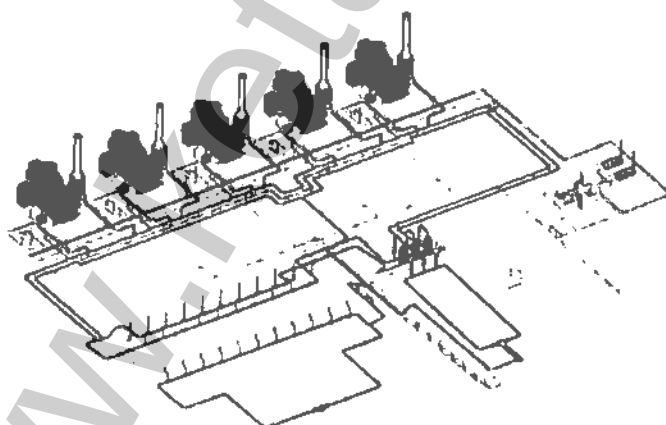
مهندسان و طراحانی که بعد از سال ۱۹۹۰ وارد صنعت شده‌اند کمتر از نمایش دستی سیستمهای لوله‌کشی صنعتی آگاه‌اند و مطمئناً از آنها خواسته نشده است که یک ترکیب کل یا یک نقشه ایزومتریک را ترسیم کنند. قدمت نمایش دیجیتالی نقشه‌های تکنیکی، نشان‌دهنده این واقعیت است و سرعت فاز طراحی پروژه را در صورتی که همه اطلاعات موجود باشد، افزایش می‌دهد. همچنین سرعت را در مواقعی که اشخاص دچار اشتباه می‌شوند افزایش داده و در حالی که هیچ محدودیتی برای میزان این اشتباهات وجود ندارد.

در زمان ویرایش این کتاب، نرم‌افزارهای هوشمند در صنعت استفاده می‌شود، اما این امکانات فقط زمانی مفید است که به وسیله یک اپراتور هوشمند به کار برده شود. در بسیاری از موارد، مهارت‌های IT اپراتورها بسیار فراتر از مهارت‌های لوله‌کشی صنعتی آنهاست و هدف این است که به یک تعادل صحیح برسیم تا مهندس یا طراح نه تنها یاد بگیرد که چگونه مدلی را به سرعت طراحی کند، بلکه به این نکته نیز پی‌ببرد که چرا یک مدل یا جانمایی خاص را طراحی می‌کند.

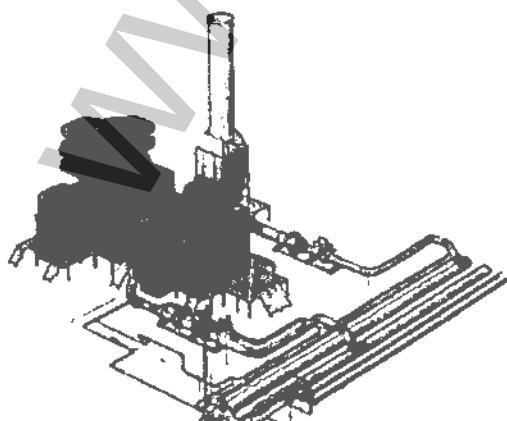
سرعت و دقت باید با هم مورد هدف باشد.



شکل P-۱ مثالی از عکسی فوری که از یک مدل سه بعدی CAD گرفته شده است.



شکل P-۲ مدلی سه بعدی از 5 کمپرسور گاز که لوله‌کشی ورودی و خروجی را نشان می‌دهد



شکل P-۳ مدل سه بعدی از یک کمپرسور گاز که لوله‌کشی را در جزئیات بیشتری نمایش می‌دهد

هدف از کتاب طراحی سیستمهای لوله‌کشی فرآیندی، این است که خواننده را با مقدمه‌ای از قوانین اساسی موضوع، آشنا کند. بسیاری از این قوانین از کدهای صنعتی مختلف همانند سری B31 انجمن مهندسان آمریکا (ASME)، نشأت گرفته است و در بسیاری از موارد، این قوانین به طور اجباری نیاز هستند و وقتی به کار برده می‌شوند، نتیجه این است که یک کارخانه در طول دوره پروژه به طور ایمن ساخته شده و کار کند.

قوانین و استانداردهای دیگری لازم است تا اجازه دهد کارخانه به طور یکپارچه‌ای به وسیله اتصالات با ابعاد از پیش تعیین شده، طراحی و از موادی با ترکیب شیمیایی شناخته شده و خواص مکانیکی قابل پیش‌بینی ساخته شود. ضروری است که یک مهندس یا طراح، نیازمندیهای پایه‌ای را بشناسد و زمینه‌ای ذهنی نسبت به انتخابهایی که در طول فاز طراحی وجود دارد، داشته باشد.

در این کتاب، سیستمهای فرآیندی لوله‌کشی طراحی شده، به یک سری از کدهای (ردیف) ASME B31 ارجاع داده می‌شود (با تأکید بر ASME B31.3). لوله‌کشی صنعتی موضوع بسیار وسیعی است و چندین جلد کتاب نیاز است تا به طور کامل پوشش داده شود. همچنین بخشهای خاصی جهت مطالعه عمیق در مباحثی مثل متالورژی (Metallurgy)، جوشکاری (Welding)، خوردگی (Corrosion)، بازرسی (Inspection) و شیرها (Valves) نیاز می‌باشد.

آنچه نویسنده تلاش کرده است، این است تا اطلاعات اساسی را در مورد موضوع لوله‌کشی صنعتی، که می‌تواند به وسیله بیشتر خوانندگان بسط داده شود و در تجربه کاری مورد استناد قرار گیرد را ارائه دهد.

این کتاب شامل موضوعات زیر است :

کدها، استانداردها و مشخصات لوله‌کشی صنعتی،

اجزاء لوله‌کشی صنعتی،

مواد فلزی برای اجزاء لوله‌کشی صنعتی،

وظایف و مسئولیتها،

پروژه‌ها،

ساخت، مونتاژ، تأسیس،

بازرسی و تست،

تجهیزات مکانیکی،

جزئیات لوله‌کشی استاندارد،

سیستمهای لوله‌کشی و

مدلسازی سه‌بعدی سیستمهای لوله‌کشی.

در جلد دوم، سیستمهای پایپینگ (Piping) متداول و مختلف و سیالات خطرناک و غیرخطرناک قابل انتقال، پوشش داده می‌شود. همچنین انواع متنوع جاتمایی لوله‌کشی صنعتی برای انواع مختلف پروسه‌ها، که در کارخانه‌ها وجود دارند نیز، مورد بحث قرار می‌گیرد.