

طراحی تأسیسات ساختمان (۴)

تجهیزات انتقال و توزیع

تألیف: محمدرضا سلطاندوست



www.ketab.ir

سرشناسه	سلطان دوست، محمدرضا، ۱۳۴۱ -
عنوان و نام پدیدآور	تجهیزات انتقال و توزیع/تالیف محمدرضا سلطان دوست.
مشخصات نشر	تهران: یزدا، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	۳۵۲ ص.: مصور، جدول، نمودار.
فروست	طراحی تأسیسات ساختمان؛ ۴.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۱۶۵-۶۱۴-۹
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
موضوع	تأسیسات -- طرح و ساختمان
موضوع	Buildings -- Mechanical equipment -- Design and construction
موضوع	مجراهای هوا -- طرح و ساختمان
موضوع	Air ducts -- Design and construction
موضوع	لوله کشی -- طرح و ساختمان
موضوع	Piping -- Design and construction
رده بندی دیویی	۶۹۶
رده بندی کنگره	TH۶۰۲۱/س۳ ۱۳۹۷
شماره کتابشناسی ملی	۵۴۲۴۵۹۳

طراحی تأسیسات ساختمان (۴) تجهیزات انتقال و توزیع

تالیف: محمدرضا سلطان دوست

ناشر: یزدا / چاپ اول: ۱۳۹۷ / قطع: وزیری / تعداد صفحات: ۳۵۲ صفحه /
آهاده سازی قبل از چاپ: نشر جریه تایپ و تیرید /
مدیر تولید: قاسم حسینی / طرح روی جلد: سلطان دوست /
چاپ و صحافی: یزدا / شمارگان: ۵۰۰ نسخه / بها: ۵۵۰ هزار تومان /

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۵-۶۱۴-۹

78-600-165-614-9

نشر یزدا و گروه نشریات

دفتر نشر و نمایشگاه دائمی: تهران، سیدخندان، خیابان ارسباران، کوچه ی ستاری،
شماره ۲۲، ساختمان یزدا دورنگار: ۰۲۱) ۲۲۸۸۵۶۵۱ (تلفن: ۵۰-۰۲۱) ۲۲۸۸۵۶۴۷

توجه: به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸/۱۰/۱۱ و همچنین
قانون ترجمه و تکثیر کتب و نشریات و آثار صوتی مصوب سال ۱۳۵۰ تمام حقوق این اثر به هرنحوی برای مؤلف
محفوظ است. نشر و پخش تمام یا قسمتی از این کتاب بدون اجازه از مؤلف، باعث پیگرد قانونی خواهد شد.

www.yazdamarket.com

خرید آنلاین:

https://www.instagram.com/yazdarmarket/

اینستاگرام:

فهرست

۷	یادداشت
۹	پیش‌گفتار
۱۳	گفتار اول: طراحی شبکه‌ی کانال
۱۱۷	گفتار دوم: فن
۱۲۹	گفتار سوم: طراحی شبکه‌ی لوله
۱۵۷	گفتار چهارم: پمپ
۱۸۵	گفتار پنجم: محاسبه و تعیین ظرفیت منبع انبساط
۲۰۱	گفتار ششم: شبکه‌ی بخار
۲۵۱	گفتار هفتم: لوله‌کشی مبرد
۲۹۹	گفتار هشتم: شبکه‌ی توزیع و انتقال سوخت
۳۲۳	گفتار نهم: شبکه‌ی لوله‌کشی هوای فشرده، خلاء و گازهای طبی

پیش‌گفتار

پس از تعیین و انتخاب تجهیزات تبادل حرارت و اسیه نقشه‌های جانمایی آن‌ها مرحله‌ی طراحی تجهیزات انتقال و توزیع آغاز می‌شود و آنچه به عنوان نقشه‌های تأسیسات مکانیکی در ذهن داریم، بیشتر در این مرحله شکل می‌گیرد. در واقع وجه غالب نقشه‌های مرحله‌ی دوم شامل نمایش شبکه‌ی کانال و لوله‌کشی است.

فن‌ها و پمپ‌ها نیز از جمله تجهیزات اصلی شبکه‌ی انتقال و توزیع محسوب می‌شوند؛ اما فقط در موارد محدودی نشانی از آن‌ها در نقشه‌ها دیده می‌شود. زیرا فن‌ها به طور معمول جزئی از ساختار تجهیزات دیگر مانند هواساز محسوب می‌شوند و یا به عنوان مکندهی هوا مورد استفاده قرار می‌گیرند که در مورد اول نشان بارزی از آن‌ها در نقشه‌ها دیده نمی‌شود؛ مگر در نقشه‌های جزئیات و طرح‌واره‌های کنترل و در مورد دوم به صورت محدود در برخی از نقشه‌ها از جمله نقشه‌های مربوط به بام، چگونگی

استقرار هواکش‌ها به نمایش درمی‌آید.

پمپ‌ها نیز اگرچه جزئی از شبکه انتقال و توزیع را تشکیل می‌دهند؛ اما فارغ از نقشه‌های جزئیات، چگونگی چیدمان آن‌ها همراه با تجهیزات مولد در نقشه‌های مربوط به موتورخانه یا نقشه‌های مسیر جریان نمایش داده می‌شود.

این بخش از مرحله دوم طراحی، اوج درهم تنیدگی محاسبات و ترسیم است. درمورد شبکه‌ی کانال این آمیختگی بسیار بیشتر از شبکه لوله‌کشی است. زیرا ترسیم لوله‌ها در قالب پلان‌های 1:25 به بالا، نیازی به رعایت مقیاس ندارد. از این رو برای تهیه‌ی نقشه‌های خطوط لوله می‌توان ابتدا کار ترسیم را انجام داد و سپس قطر لوله‌ها را محاسبه و بر روی خطوط درج کرد؛ اما در مورد کانال چنین نیست. کانال‌ها به دلیل ابعاد نسبتاً بزرگ حتماً باید مبتنی بر مقیاسی درست ترسیم شوند. از این رو به‌دلیل کار ترسیم و محاسبه‌ی کانال به همراه هم انجام می‌شود.

معتبر شبکه‌ی انتقال و توزیع سیال باید در مرحله‌ی اول طراحی تعیین شده باشد. بنابراین در این مرحله با فرض این که سترهای مناسب پیش‌بینی شده است؛ باید به محاسبات و ترسیم شبکه پرداخت.

امروزه برای طراحی، اندازه‌ی کانال‌ها و لوله‌ها، نرم‌افزارهای ترسیمی - محاسباتی و یا فقط محاسباتی بسیاری در دسترس است. از همین رو استفاده از روش‌های سنتی و دستی تقریباً منسوخ شده است.

در طراحی شبکه‌ی کانال و لوله بیش از آن که محاسبات اهمیت داشته باشد، دوراندیشی مبتنی بر تجربه مهم است؛ اگرچه انجام محاسبه با در اختیار داشتن انواع نرم‌افزارها می‌تواند کار هر کسی باشد. اما طراحی تنها انجام محاسبات نیست؛ بلکه ارائه‌ی راهی برای اجرای صحیح، سریع و ارزان نیز هست.

تفکرات اجرایی، خود را در قالب نقشه نمایان می‌کنند و سه نکته در این زمینه عمل محک می‌خورند. از این رو پیشاپیش باید ایده‌های مختلف مربوط به انتقال و توزیع را که مدنظر است در پروژه مورد نظر قابل طرح باشند مورد تجزیه و تحلیل قرار داد تا بهترین گزینه با کمترین هزینه و بیشترین مزایا بستر طراحی را تشکیل دهد.

شبکه‌ی انتقال و توزیع فارغ از کاربری فضاها تا حد زیادی تابع شکل ساختمان و چگونگی ارتباط فضاها نیز هست. برخی محدودیت‌های معماری و سازه نیز تأثیری تعیین‌کننده بر شبکه‌ی انتقال و توزیع دارند. البته اگر گروه طراحی معماری با توجه به نیازهایی که تأسیسات مکانیکی برای تأمین شرایط آسایش دارد؛ کار خود را انجام دهند؛ این محدودیت‌ها کاهش یافته و دست طراحان تأسیسات مکانیکی برای ارتقای کیفی شبکه بازتر می‌شود.

در طراحی شبکه‌ی انتقال و توزیع مهم‌ترین اصل بر کاهش گستردگی است. هرچه شبکه انتقال

و توزیع کوچک‌تر و ساده‌تر باشد، بهتر است. زیرا بنابه دلایل زیر، ضمن کاهش هزینه‌های مربوط به سرمایه‌گذاری اولیه و همچنین کاهش آسیب‌پذیری ساختمان، تأثیر قابل توجهی بر مصرف انرژی دارد.

(الف) - شبکه‌ی انتقال و توزیع حجم زیادی از سیال حامل را در خود جای می‌دهد. از این رو گستردگی آن شرایط را برای اتلاف بیشتر فراهم می‌کند و برای کاهش تلفات حرارتی نیاز به عایق کاری را افزایش می‌دهد.

(ب) - شبکه‌ی انتقال و توزیع آسیب‌پذیرترین بخش تأسیسات مکانیکی را تشکیل می‌دهد و درصدهای زیادی که به آن وارد می‌شود بیش از سایر بخش‌هاست. بروز نقص در این بخش از سیستم، ممکن است لطمات و آسیب‌های جدی به کل ساختمان و سایر تجهیزات نیز وارد کند.

(ج) - شبکه‌ی انتقال و توزیع در مقایسه با سایر بخش‌های تأسیسات مکانیکی فضای قابل توجهی را به خود اختصاص می‌دهد. از مافی ماهیت کاربردی این شبکه چنان است که فضاهای اشغال شده نه متمرکز بلکه بسیار پراکنده است.

(د) - شبکه‌ی انتقال و توزیع در بسیاری از مقاطع نیازمند امکان دسترسی برای بازرسی و تعمیر است. از این رو فضاها و شرایط ویژه‌ای را به ساختمان تحمیل می‌کند. سقف کاذب، کف کاذب، معابر و تونل‌های آدم‌رو، دریچه‌های دسترسی، معابر عمودی یا شفت‌ها از این جمله‌اند.

(ه) - شبکه‌ی انتقال و توزیع بنابه نوع کاربری بسیار متنوع است و گاهی همین تنوع و چندگانگی بر مشکلات تأمین معابر و بسترهای مناسب می‌افزاید. زیرا ضمن رعایت برخی استانداردها درباره‌ی همجواری خطوط مختلف، هیچ یک از خطوط نباید مانعی بر سر راه یکدیگر به وجود آورند. شبکه‌ی آب سرد و گرم سیستم‌های تهویه مطبوع، شبکه‌ی توزیع بخار و چگالنده، شبکه‌ی هوای گرم و سرد، شبکه‌ی آب مصرفی گرم و سرد، شبکه‌ی توزیع گازهای مختلف، شبکه‌ی سوخت و شبکه‌ی فاضلاب نه تنها باید دارای فواصل مناسبی نسبت به یکدیگر باشند، بلکه شبکه‌ی خاص بنابه نوع منطقه‌بندی نیز باید دارای چیدمان مناسبی باشد. به عنوان مثال لازم می‌آید که خط تغذیه‌ی هواسازها از خط تغذیه‌ی فن‌کوتل‌ها جدا باشد و در عین حال ممکن است خط تغذیه‌ی هواسازها چهارلوله‌ای و خطوط تغذیه‌ی فن‌کوتل‌ها دو لوله‌ای باشد. در خطوط چهارلوله‌ای همزمان آب سرد و گرم هر یک در یک زوج لوله روان خواهد بود. بنابراین باید فواصل مناسب بین لوله‌های گرم و سرد نه تنها برای مهیا کردن شرایط اجرا و دسترسی، بلکه برای جلوگیری از تأثیرات نامطلوب بر یکدیگر رعایت گردد.