



سیستم کنترل حرارت مرکزی

پدید آورندگان

مهندس عباس احمدی

هر گونه کپی برداری- تلفیص ... و استفاده از مطالب این اثر ، بدون مجوز کتبی ناشر ممنوع بوده و پیگرد قانونی خواهد داشت .

انتشارات سنمیش



انتشارات سنجش

9



سنجش تکمیلی

عنوان : سیستم کنترل حرارت مرکزی

مؤلف : عباس احمدی

انتشارات : سنجش

مدیر پروژه آماده سازی : فرانک الله بیگی

نوبت چاپ : اول / ۱۳۸۶

تیراژ : ۲۰۰ جلد (ویژه بیستمین نمایشگاه بین المللی کتاب)

شماره شابک : ۹۶۴-۳۸۳-۹۲۳-۰

قیمت : ۴۰۰۰۰ ریال

سرشناسه	: احمدی، عباس، ۱۳۵۰ -
عنوان و پدیدآور	: سیستم کنترل حرارت مرکزی / پدیدآورنده عباس احمدی.
مشخصات نشر	: تهران، سنجش، ۱۳۸۵.
مشخصات ظاهری	: ب. ۱۳۵ ص. مصور.
شابک	: ۹۶۴-۳۸۳-۹۲۳-۰
یادداشت	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: تاسیسات — راهنمای آموزشی (عالی).
موضوع	: حرارت مرکزی — آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی).
موضوع	: تاسیسات — آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی).
موضوع	: دانشگاه‌ها و مدارس عالی — ایران — آزمون‌ها.
رده بندی کنگره	: ۹ س ۷۴۶۱ / الف . TH
رده بندی دیویی	: ۶۹۷ / ۰۳
شماره کتابخانه ملی	: ۸۵-۲۹۰۱۹

هر گونه کپی برداری، تلفیص و استفاده از مطالب این کتاب، بدون مجوز کتبی ناشر ممنوع بوده و پیگرد قانونی خواهد داشت.

دفتر مرکزی :

تهران- میدان هفت تیر- بالاتر از مسجد الجواد - کوچه آقامحمدی- انتشارات سنجش

سألهاست كه تنها راه ورود به دانشگاه، عبور از مرزهای كنكور است و این امر باعث شد تا در كنار كتب و محصولات آموزشی مفید، بسیاری از افراد سودجو به انتشار و توزیع محصولات آموزشی غیراستاندارد پرداخته و موجب گمراه شدن داوطلبان كنكور شوند. در سالهای اخیر، به دلیل افزایش تعداد فارغالتحصیلان دورههای كاردانی و تخصصی‌تر شدن دانش بشر، رقابت در آزمون ورودی دورههای تحصیلات تكمیلی بسیار فشرده گردیده است. بر همین اساس و به منظور جبران كمبود منابع آموزشی منطبق بر سرفصل‌های شورای عالی برنامه‌ریزی وزارت علوم، چاپ و توزیع عادلانه منابع آموزشی وظیفه مهم و خطیری است كه این انتشارات بعهده گرفته است.

هدف این انتشارات تهیه كتب آموزشی استاندارد، منطبق با سرفصل‌های ارائه شده از طرف شورای عالی برنامه‌ریزی می‌باشد.

با توجه به اینکه مخاطبین این كتبها دانشجویان دورههای كاردانی و داوطلبین آزمون ورودی دوره‌های كارشناسی می‌باشند، طبق برنامه‌ریزی‌های انجام شده، طراحی كتب بگونه‌ای صورت گرفته كه برای دانشجویان دوره كاردانی به عنوان یکی از كتب درسی و در دوره‌های آمادگی آزمون كارشناسی به عنوان منبعی مفید بكار برده شود و به همین منظور سعی گردیده علاوه بر پوشش دادن کلی سرفصل‌ها، نکات تستی و کلیدی هر درس به خوبی بیان شوند.

در راستای هرچه پربار تر شدن كتب تهیه شده در این انتشارات، در انتظار انتقادهای و پیشنهادهای خوانندگان محترم هستیم.

فصل اول (سیستم‌های حرارت مرکزی)

۱-۱- انتقال حرارت.....	۹
۱-۱-۱- انتقال حرارت هدایت (conduction).....	۹
۱-۱-۲- انتقال حرارت جابجایی (convection).....	۹
۱-۱-۳- ضریب انتقال حرارت U.....	۱۰
۱-۱-۴- انتقال حرارت تابشی (Radiation).....	۱۰
۱-۲- اتلاف حرارت یا بار حرارتی ساختمان.....	۱۰
۱-۲-۱- اتلاف حرارت از طریق خنّار ساختمان.....	۱۱
۱-۲-۲- اتلاف حرارت از طریق نفوذ هوا.....	۱۲
۱-۲-۳- اتلاف حرارتی رطوبت زنی.....	۱۲
۱-۳- وسایل پخش حرارت مرکزی.....	۱۳
۱-۳-۱- رادیاتورها.....	۱۳
۱-۳-۲- فن کویل.....	۱۳
۱-۳-۳- یونیت هیتر.....	۱۳
۱-۴- شبکه لوله‌کشی ساختمان.....	۱۴
۱-۴-۱- شبکه لوله‌کشی یک لوله‌ای.....	۱۴
۱-۴-۲- شبکه لوله‌کشی دولوله‌ای.....	۱۴
۱-۴-۳- محاسبه قطر لوله‌ها.....	۱۵
۱-۵- کلکتور.....	۱۶
۱-۶- ظرفیت حرارتی و حجم مخزن آبگرمکن.....	۱۶
۱-۶-۱- دیگ آبگرم.....	۱۶
۱-۷- سختی گیر.....	۱۷
۱-۸- مشعل‌ها.....	۱۷
۱-۸-۱- مشعل گازوئیلی.....	۱۷
۱-۸-۲- مشعل گازی.....	۱۷
۱-۹- پمپ.....	۱۷
۱-۹-۱- موازی کردن پمپ‌ها.....	۱۸
۱-۹-۲- سری کردن پمپ‌ها.....	۱۸
۱-۱۰- منابع انبساط.....	۱۹
۱-۱۰-۱- منابع انبساط باز.....	۱۹
۱-۱۰-۲- منبع انبساط بسته.....	۱۹
۱-۱۱- مخزن سوخت.....	۲۰
۱-۱۲- دودکش.....	۲۰
نکات کلیدی فصل اول.....	۲۱

۲۳	سؤالات طبقه‌بندی شده فصل اول
۳۵	پاسخنامه سؤالات فصل اول
	فصل دوم (تهویه مطبوع)
۴۱	۱-۲- تهویه مطبوع
۴۱	۲-۲- بار برودتی ساختمان
۴۱	۱-۲-۲- بار حرارتی دریافتی از خارج ساختمان
۴۲	۲-۲-۲- بار نفوذ هوا و تهویه
۴۲	۳-۲-۲- بارهای تولید شده در داخل ساختمان
۴۳	۳-۲- بار دستگاه‌ها و الکتروتورها
۴۴	۴-۲- کانال هوا
۴۴	۱-۴-۲- نسبت ظرافت
۴۴	۲-۴-۲- افت فشار در کانال هوا
۴۵	۵-۲- دریچه
۴۶	نکات کلیدی فصل دوم
۴۷	سؤالات طبقه‌بندی شده فصل دوم
۴۹	پاسخنامه سؤالات فصل دوم
	فصل سوم (اصول و مبانی تبرید)
۵۱	۱-۳- تعاریف
۵۲	۲-۳- نمودار سایکرومتریک
۵۳	۳-۳- فرایندهای تهویه مطبوع
۵۴	۱-۳-۳- فرایند اختلاط بی‌دررو
۵۴	۲-۳-۳- گرمایش و سرمایش ساده
۵۵	۳-۳-۳- گرمایش با افزایش رطوبت
۵۵	۴-۳-۳- سرمایش با افزایش رطوبت
۵۵	۵-۳-۳- سرمایش با کاهش رطوبت
۵۶	۴-۳- تبرید
۵۶	۵-۳- مبرد
۵۷	۱-۵-۳- اثر رطوبت بر روی مبردها
۵۷	۶-۳- سیکل تبرید تراکمی
۵۸	۷-۳- ضریب عملکرد
۵۹	۸-۳- سیستم‌های تبرید سری
۶۰	نکات کلیدی فصل سوم
۶۱	سؤالات طبقه‌بندی شده فصل سوم
۶۸	پاسخنامه سؤالات فصل سوم
	فصل چهارم (سیستم‌های تبرید)
۷۳	۱-۴- تعاریف
۷۳	۱-۱-۴- اثر تبرید

۷۳	۲-۱-۴- ظرفیت سیستم
۷۳	۳-۱-۴- دبی جرمی مبرد
۷۳	۴-۱-۴- دبی حجمی مبرد
۷۴	۲-۴- بار برودتی سیستم تبرید
۷۴	۱-۲-۴- بار حرارتی از طریق جدار
۷۴	۲-۲-۴- بار حرارتی تشعشعی
۷۴	۳-۲-۴- بار تویض هوا
۷۴	۴-۲-۴- بار حرارتی محصول
۷۵	۵-۲-۴- بار حرارتی وسایل و افراد
۷۵	۳-۴- اواپراتور
۷۵	۱-۳-۴- ظرفیت اواپراتور
۷۶	۴-۴- کمپرسور
۷۷	۱-۴-۴- ظرفیت تئوری واقعی تبرید
۷۷	۲-۴-۴- راندمان حجمی
۷۷	۳-۴-۴- توان کمپرسور
۷۸	۵-۴- کندانسور
۷۸	۱-۵-۴- کندانسور هوایی
۷۹	۲-۵-۴- کندانسورهای آبی
۸۰	۶-۴- برج خنک کن
۸۱	نکات کلیدی فصل چهارم
۸۲	سؤالات طبقه‌بندی شده فصل چهارم
۸۹	پاسخنامه سؤالات فصل چهارم
	فصل پنجم (اصول و مبانی کنترل در تأسیسات)
۹۳	۱-۵- تعاریف
۹۴	۲-۵- ترموستات سیستم گرم‌کننده
۹۴	۱-۲-۵- آکوستات مستغرق
۹۴	۲-۲-۵- آکوستات جداری
۹۴	۳-۲-۵- آکوستات حد
۹۵	۳-۵- ترموستات اتاقی
۹۵	۱-۳-۵- ترموستات زمستانی
۹۵	۲-۳-۵- ترموستات تابستانی
۹۵	۳-۳-۵- ترموستات دوفصلی
۹۶	۴-۵- ترموستات کانالی
۹۶	۵-۵- ترموستات ضدیخ (آنتی فریز)
۹۶	۶-۵- کنترل درجه حرارت سیستم پیچ‌های موتور کمپرسور
۹۶	۷-۵- ترموستات دیجیتالی
۹۶	۸-۵- ترموستات مرحله‌ای

۹۷	۹-۵- ترموستات ساعتی
۹۷	۱۰-۵- ترموستات تدریجی
۹۷	۱۱-۵- استپ کنترلر
۹۷	۱۲-۵- کنترل فشار گاز
۹۸	۱۳-۵- کنترل فشار هوا
۹۸	۱۴-۵- کنترل فشار کم
۹۸	۱-۱۴-۵- سیستم کنترل pump down
۹۸	۲-۱۴-۵- سیستم کنترل pomp out
۹۸	۱۵-۵- کنترل فشار زیاد
۹۹	۱۶-۵- کلید اطمینان فشار روغن
۹۹	۱۷-۵- کنترل فشار استاتیکی اتاقی
۹۹	۱۸-۵- کنترل تدریجی فشار
۹۹	۱۹-۵- کنترل رطوبت اتاقی
۹۹	۲۰-۵- کنترل رطوبت کانال
۹۹	۲۱-۵- کنترل تدریجی رطوبت
۱۰۰	نکات کلیدی فصل پنجم
۱۰۶	سؤالات طبقه‌بندی شده فصل پنجم
۱۱۴	پاسخنامه سؤالات فصل پنجم
	فصل ششم (سیستم‌های کنترلی تأسیسات)
۱۱۷	۱-۶- فلوسوییچ آب
۱۱۷	۲-۶- فلوسوییچ هوا
۱۱۷	۳-۶- موتور تدریجی دو حالت
۱۱۷	۴-۶- موتورهای تدریجی با فنر برگشت
۱۱۷	۵-۶- موتور تدریجی یک حالت
۱۱۸	۶-۶- کنترل مقدار جریان هوا
۱۱۸	۱-۶-۶- دمپر دستی
۱۱۸	۲-۶-۶- دمپر اتوماتیک
۱۱۸	۷-۶- شیرهای کنترل
۱۱۹	۱-۷-۶- شیر برقی
۱۱۹	۲-۷-۶- شیر برقی پیلوت‌دار
۱۱۹	۳-۷-۶- شیر معکوس کننده
۱۱۹	۴-۷-۶- شیر ترموستاتیکی
۱۱۹	۵-۷-۶- شیرهای موتوری دوراوه
۱۱۹	۶-۷-۶- شیر موتوری فن کویل
۱۱۹	۷-۷-۶- شیر انبساط دستی
۱۱۹	۸-۷-۶- شیر انبساط ترموستاتیکی
۱۱۹	۹-۷-۶- شیر انبساط ترموستاتیکی متعادل شونده

۱۲۰	۸-۶- رله مشعل
۱۲۰	۱-۸-۶- میله یونیزاسیون
۱۲۰	۹-۶- کنترل ظرفیت در سیستم‌های جذبی
۱۲۰	۱۰-۶- کنترل ظرفیت اواپراتور
۱۲۰	۱۱-۶- کنترل فشار کندانسور آبی
۱۲۱	۱۲-۶- کنترل فشار کندانسورهای هوایی
۱۲۱	۱۳-۶- کنترل فشار کندانسور تبخیری
۱۲۱	۱۴-۶- دیفراس
۱۲۲	نکات کلیدی فصل ششم
۱۲۳	سؤالات طبقه‌بندی شده فصل ششم
۱۲۸	پاسخنامه سؤالات فصل ششم

رشد جمعیت، احساس راحتی افراد، نیاز به استفاده و دسترسی به مواد، حرکت و ارتباطات، ساز و کارها و فناوری‌هایی که پاسخگوی خواسته‌های جمعیت رو به افزایش باشد، تقاضای روز افزون انرژی و انگیزه‌های تامین تقاضا را به دنبال دارد. از سوی دیگر، آگاهی از محدودیت منابع انرژی در دنیا باعث شده است که امروزه به موضوع استفاده بهینه از منابع انرژی توجه بیشتری شود. اگرچه پیشرفتهای مربوط به صرفه‌جویی در مصرف انرژی قلمرو وسیعی دارد، ولی ارزیابی راهکارها و روش‌های قابل اطمینان این قلمرو، مستلزم ارزیابی‌های فنی و برآوردهای تقریبی اوضاع تجاری و اقتصادی است. استفاده از منابع انرژی، اعم از تجدید پذیر یا تجدید ناپذیر، تبعات زیست محیطی را نیز به همراه دارد. به عبارت دیگر، در امر تبدیل و تهمار انرژی، نمی‌توان از مقوله اثرات مخرب زیست محیطی و آسیب‌هایی که استفاده از سیستم‌های تبدیل انرژی به محیط اطراف و اکوسیستم وارد می‌کنند صرف‌نظر نمود. تهیه و مصرف انرژی، اثرات فراوان اجتماعی و زیست محیطی را به دنبال دارد. هیچ گزارش یا تحقیقی درباره انرژی نمی‌تواند غافل از این باشد که مردم چگونه انرژی را مصرف می‌کنند. نحوه زندگی، رفتار اجتماعی مصرف‌کنندگان انرژی و ساختار اقتصادی جامعه از جمله مواردی است که مستقیماً بر مقوله مصرف انرژی و تبعات آن موثر است.

نظر به اینکه بخش اعظمی از مصرف سالیانه انرژی در کشور مربوط به بخش ساختمان است؛ تقریباً ۳۸ درصد از سوخت مصرفی کشور به ساختمان‌ها اختصاص داده شده است، لذا شناسایی راهکارهای لازم در جهت کاهش مصرف انرژی در ساختمان چه از نظر بهبود کارایی سیستم‌های گرمایش و سرمایش و چه از نظر طراحی ساختمان‌ها با استانداردهای معین از اهمیت بسزایی برخوردار است. ایجاد محیطی سالم و مطبوع برای زندگی در فصول مختلف سال از دیر زمان مورد توجه بشر بوده است. یکی از دستاوردهای مهم علوم و تکنولوژی جدید، استفاده از سیستم‌های تهویه مطبوع جهت تامین آسایش حرارتی است.

با شروع بحث صرفه‌جویی در مصرف انرژی در سالهای ۱۹۷۰ پیشرفت‌های چشمگیری در این خصوص ایجاد شد. از جمله عایقکاری ساختمان‌ها کاملاً متحول شد و استفاده از سیستم‌های جدید گرمایش و سرمایش و طراحی ساختمان با شرایط اقلیمی منطقه متناسب با استانداردهای مشخص انجام می‌گیرد. بنابراین در بحث مصرف انرژی ساختمان‌ها لازم است که عملکرد سیستم‌های گرمایش و سرمایش، آسایش حرارتی، شرایط اقلیمی و آب و هوایی محل، نحوه زندگی و آداب و رسوم منطقه‌ای و تاثیر شکل ساختمان مورد بررسی قرار گیرد.