

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



مبانی فیزیک ساختمان ۱ آکوستیک

مؤلف:

دکتر زهرا قیابکلو

(عضو هیئت علمی دانشگاه تهران)

Email : simaye.danesh@yahoo.com
Telegram : [telegram.me/simayedaneshpub](https://t.me/simayedaneshpub)



سرسناسه	: قیابکلو، زهرا، ۱۳۴۴ -
عنوان و نام پدیدآور	: مبانی فیزیک ساختمان ۱ آکوستیک / مولف زهرا قیابکلو.
مشخصات نشر	: تهران : سیمای دانش، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	: VI، [۲۳۳] ص.: مصور (بخشی رنگی)، نمودار (رنگی)، جدول.
شابک	: 978-600-120-541-5
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: چاپ قبلی: جهاد دانشگاهی، واحد صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۷.
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۲۲۷-۲۲۹.
یادداشت	: نمایه.
موضوع	: صوت شناسی ساختمانی Architectural acoustics صدا -- عایق سازی Soundproofing سر و صدا -- کنترل Noise control
رده بندی کنگره	: NA۲۸۰۰
رده بندی دیویی	: ۲/۶۹۰
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۶۸۶۲۷۸
اطلاعات رکورد کتابشناسی	: فیپا

مبانی فیزیک ساختمان ۱ آکوستیک

مؤلف:	دکتر زهرا قیابکلو
ناشر:	انتشارات سیمای دانش
نوبت چاپ:	اول / ۱۴۰۱
تیراژ:	۵۰ نسخه
حروفچینی:	موسسه مهراد
لیتوگرافی:	باختر
چاپخانه:	فرشیوه
مصافی:	روشنک
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۱۲۰-۵۴۱-۵
قیمت:	۱۱۰۰۰۰۰ ریال

کلیه حقوق این اثر برای انتشارات سیمای دانش محفوظ است.

انتشارات سیمای دانش: خیابان انقلاب - ابتدای خیابان ۱۲ فروردین
 پلاک ۳۱۸ - تلفن: ۶۶۴۶۴۷۷۹
 فروشگاه سیمای دانش: ۶۶۴۶۰۵۴۵
 کتابفروشی عصر دانش: ۶۶۴۹۳۷۰۱
 کتابفروشی پرهام: ۶۶۴۶۸۲۳۵

به نام خدا

پیشگفتار

آکوستیک علم تولید، انتشار و دریافت صدا بوده و بیان کننده پدیده‌های فیزیکی لرزه‌ها و جزء کهن‌ترین رشته‌های فیزیک و مهندسی به شمار می‌رود که ارشمیدس هم با آن آشنایی داشته است. با این همه اگرچه دانش آکوستیک در معماری دارای اهمیت و نقش ویژه‌ای می‌باشد ولیکن نسبت به دیگر مباحث علوم معماری در کشور ما، توجه قابل ملاحظه‌ای به آن نشده است.

علم آکوستیک در معماری علاوه بر نیاز به آگاهی و تسلط بر مباحث ساختمانی، به دلیل نیاز به آشنایی بیشتر با علوم فیزیک و ریاضیات، دارای پیچیدگی خاصی است که از حوزه علاقه اغلب معماران خارج است. به همین جهت در این کتاب کوشش فراوانی برای انتقال ساده مطالب آکوستیکی صورت پذیرفته است که به این منظور تعداد زیادی مثال، تصاویر و جداول مختلف نیز ارائه شده است. کتاب حاضر با ارایه مباحثی جهت شناخت اولیه محیط به اصول و مبانی صوت آغاز و تا انتشار، انعکاس، جذب و انتقال صدا پیش رفته است.

کارکرد اکثر اکتشافات و اختراعات قرون اخیر مانند هواپیما، قطار، اتومبیل، صنایع مختلف و اغلب لوازم خانگی با تولید صدا همراه است که تأثیرات نامطلوب آن بر انسان بر کسی پوشیده نیست. اصولاً کمتر اختراعی را می‌توان یافت که دارای حرکت و نوسان باشد ولی سروصدا داشته باشد. کنترل و تا حد امکان کاهش صداهای ناخواسته یا نوبه در محیط کار و زندگی امروزی و همچنین دفاتر اداری از دیگر موضوعاتی است که در این کتاب به آن پرداخته شده است.

از جمله صداهای خواسته، مورد نیاز و علاقه بشر باید به گفتار و موسیقی اشاره کرد که ارتباط بین انسانها در بسیاری از زمینه‌های مختلف وابسته به آنهاست. به همین منظور موضوع اصول طراحی آکوستیکی در انواع مختلف سالن‌ها و انواع سیستم‌های الکترونیکی تقویت کننده صدا به همراه مصادیق موجود به تفصیل در فصل‌های پایانی مورد بررسی قرار گرفته است.

زهره قیابکلو

فهرست عناوین

۱- اصول و مبانی صدا.....	۱
۱-۱ مقدمه.....	۱
۲- ماهیت صدا.....	۱
۳- کمیت‌های صوتی.....	۲
۴- ساختمان گوش انسان.....	۵
۱-۴-۱ جهت یابی منبع صدا توسط گوش.....	۶
۲-۴-۱ تشخیص فاصله منبع صوتی.....	۷
۵-۱ محدوده شنوایی.....	۷
۶-۱ تراز شدت و فشار صدا بر حسب دسی‌بل.....	۹
۷-۱ بلندی صدا.....	۱۱
۸-۱ اندازه گیری صدا.....	۱۴
۱-۸-۱ تراز معادل صدای وزن یافته.....	۱۵
۲-۸-۱ تراز آماری یا درصدی.....	۱۵
۹-۱ جمع کردن صداها.....	۱۵
۲- تولید و انتشار صدا.....	۱۹
۱-۲ مقدمه.....	۱۹
۲-۲ انواع صدا.....	۲۲
۱-۲-۲ نغمه ناب.....	۲۲
۲-۲-۲ نغمه.....	۲۲
۳-۲-۲ نوفه.....	۲۲
۳-۲ تولید صدا در حنجره انسان.....	۲۳
۴-۲ سرچشمه‌های صوتی.....	۲۴
۱-۴-۲ سرچشمه های نقطه‌ای.....	۲۴
۲-۴-۲ سرچشمه‌های خطی.....	۲۸
۳-۴-۲ سرچشمه‌های صفحه‌ای.....	۲۹
۵-۲ تأثیر شرایط محیطی بر صدا.....	۳۰
۱-۵-۲ تأثیر باد.....	۳۰

۳۰.....	۲-۵-۲ تأثیر دما.....
۳۳.....	۳- انعکاس صدا.....
۳۳.....	۱-۳ مقدمه.....
۳۴.....	۲-۳ بازتاب از سطوح مسطح.....
۳۵.....	۳-۳ بازتاب از سطوح منحنی.....
۳۷.....	۴-۳ بازتابنده‌های صوتی.....
۴۲.....	۵-۳ بخش‌کننده‌های صوتی.....
۴۷.....	۴- جذب صدا.....
۴۷.....	۱-۴ مقدمه.....
۴۸.....	۲-۴ انواع جذب‌کننده‌های صوتی.....
۴۸.....	۱-۲-۴ جذب‌کننده‌های الیافی یا متخلخل.....
۵۱.....	۲-۲-۴ جذب‌کننده‌های پوسته‌ای.....
۵۳.....	۳-۲-۴ جذب‌کننده‌های حفره‌ای (کاوک).....
۵۵.....	۴-۲-۴ جذب‌کننده‌های روزن‌دار.....
۵۷.....	۳-۴ جذب‌کننده‌های صوتی در سائل.....
۶۰.....	۴-۴ اندازه‌گیری ضریب جذب صدا.....
۶۳.....	۵- انتقال صدا.....
۶۳.....	۱-۵ مقدمه.....
۶۳.....	۲-۵ ضریب انتقال جداکننده.....
۶۴.....	۳-۵ شاخص کاهش صدا.....
۶۶.....	۱-۳-۵ شاخص کاهش صدای یک جداکننده مرکب.....
۶۸.....	۴-۵ درجه انتقال صدا.....
۷۰.....	۵-۵ قانون جرم.....
۷۱.....	۶-۵ وابستگی فرکانسی.....
۷۱.....	۱-۶-۵ فرکانس بحرانی.....
۷۴.....	۷-۵ جداکننده‌های چند جداره با لایه هوا.....
۷۵.....	۱-۷-۵ پنجره‌ها.....
۷۶.....	۲-۷-۵ بهبود شاخص کاهش صدا در جداکننده‌های چند لایه ای.....
۷۷.....	۸-۵ تأثیر بازشوها در میزان انتقال صدا.....
۷۹.....	۹-۵ محاسبه انتقال صدا بین دو اتاق از طریق جداره‌ها.....
۸۱.....	۱۰-۵ محاسبه انتقال صدا از بیرون به درون بنا از طریق جداره نما.....

۸۳	۶- نوفه.....
۸۳	۱-۶ مقدمه.....
۸۴	۲-۶ منابع متداول نوفه.....
۸۴	۳-۶ تأثیر نوفه بر انسان.....
۸۶	۴-۶ محدودیت های مجاز شدت نوفه.....
۸۷	۵-۶ انواع نوفه.....
۸۸	۶-۶ برسنج نوفه.....
۸۹	۷-۶ کنترل نوفه هوابرد.....
۸۹	۱-۷-۶ کنترل نوفه هوابرد بین دو اتاق از طریق اتصال کف و دیوارها.....
۹۰	۲-۷-۶ کنترل نوفه هوابرد از طریق فضاهای خالی.....
۹۱	۳-۷-۶ کنترل نوفه هوابرد از طریق کانال تهویه.....
۹۳	۴-۷-۶ کنترل نوفه هوابرد از طریق درها.....
۹۵	۸-۶ کنترل نوفه پیکره‌ای.....
۹۶	۱-۸-۶ کنترل نوفه پیکره‌ای ناشی از سقف.....
۱۰۰	۲-۸-۶ کنترل نوفه پیکره‌ای ناشی از سیستم تأسیسات.....
۱۰۲	۹-۶ راهکارهای کاهش نوفه ناشی از تراکم زمینی.....
۱۰۲	۱-۹-۶ ایجاد فاصله مناسب.....
۱۰۳	۲-۹-۶ کنترل صدای خودروها.....
۱۰۳	۳-۹-۶ انتخاب پوشش مناسب سطح سواره روها.....
۱۰۴	۴-۹-۶ حایل‌های صوتی.....
۱۱۰	۱۰-۶ پلان صحیح بنا از نظر حفاظت آکوستیکی.....
۱۱۳	۱۱-۶ کنترل نوفه در دفاتر اداری.....
۱۱۳	۱-۱۱-۶ شاخص وضوح گفتار.....
۱۱۵	۲-۱۱-۶ پوشانه صوتی.....
۱۱۷	۳-۱۱-۶ حذف فعال صدا.....
۱۱۷	۴-۱۱-۶ زاویه گوینده به شنونده.....
۱۱۷	۵-۱۱-۶ فاصله گوینده از شنونده.....
۱۱۸	۶-۱۱-۶ تأثیر حایل‌ها.....
۱۱۸	۷-۱۱-۶ تقسیمات داخلی در دفاتر اداری باز.....
۱۲۳	۷- اصول طراحی آکوستیکی.....
۱۲۳	۱-۷ مقدمه.....
۱۲۸	۲-۷ انتشار و تباهی صدا در فضای بسته.....

۱۲۸	۳-۷ محاسبهٔ زمان واخنش
۱۳۴	۱-۳-۷ اندازه‌گیری زمان واخنش توسط اسیلوسکوپ
۱۳۵	۲-۳-۷ اندازه‌گیری زمان واخنش توسط مدل
۱۳۵	۴-۷ نیازهای آکوستیکی سخن گوئی
۱۳۶	۱-۴-۷ وضوح و آشکاری
۱۳۸	۲-۴-۷ تراز سخن گوئی
۱۳۹	۳-۴-۷ ادراک سخن گوئی
۱۴۰	۴-۴-۷ صدای زمینه
۱۴۰	۵-۷ نیازهای آکوستیکی موسیقی
۱۴۳	۶-۷ ابعاد، شکل و حجم سالن
۱۴۸	۱-۶-۷ سقف سالن
۱۴۹	۲-۶-۷ کف سالن
۱۵۰	۳-۶-۷ صندلی‌ها
۱۵۳	۷-۷ سالن تأثیر
۱۵۷	۸-۷ سالن کنسرت
۱۵۸	۹-۷ سالن کنفرانس
۱۶۰	۱۰-۷ سینما
۱۶۲	۱۱-۷ اشکالات مهم آکوستیکی
۱۶۲	۱-۱۱-۷ پژواک ناخواسته
۱۶۴	۲-۱۱-۷ پژواک ردیفی
۱۶۴	۳-۱۱-۷ امواج ساکن
۱۶۵	۴-۱۱-۷ نقاط کور و سایهٔ آکوستیکی
۱۶۶	۵-۱۱-۷ تمرکز صدا
۱۶۶	۶-۱۱-۷ فضاهای الحاقی
۱۶۷	۸- سیستم‌های الکترونیکی تقویت صدا
۱۶۷	۱-۸ مقدمه
۱۶۸	۲-۸ میکروفون
۱۷۰	۳-۸ آمپلی فایر
۱۷۰	۴-۸ بلندگو
۱۷۴	۱-۴-۸ شیوه‌های پخش صدا
۱۷۷	۲-۴-۸ تعیین مکان بلندگوها
۱۸۱	۲-۴-۸ پدیدهٔ هس