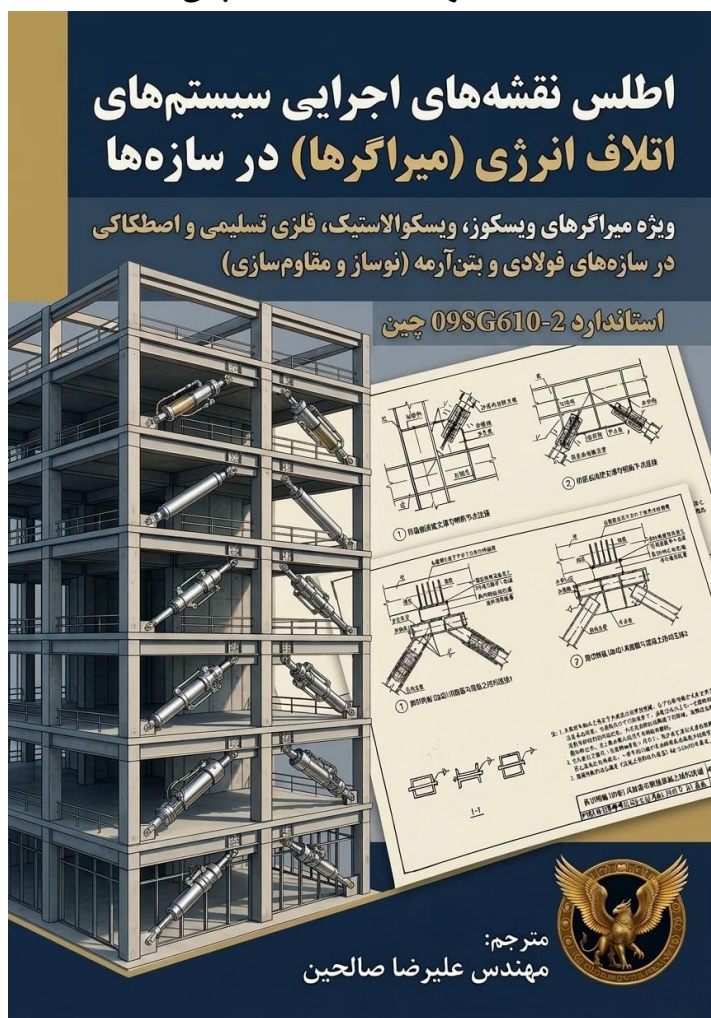


اطلس نقشه‌های اجرایی سیستم‌های اتلاف انرژی (میراگرها) در سازه‌ها

ویژه میراگرهای ویسکوز، ویسکوالاستیک، فلزی تسلیمی و اصطکاکی در
سازه‌های فولادی و بتن آرمه (نوساز و مقاوم‌سازی)
استاندارد ۰۹SG610-۲ چین



مؤلف: وزارت مسکن و شهرسازی جمهوری خلق چین (MOHURD)
مترجم: مهندس علیرضا صالحین



نشر علمی صالحین

نام کتاب: اطلس نقشه‌های اجرایی سیستم‌های اتلاف انرژی (میراگرها) در

سازه‌ها (استاندارد ۲-۹SG۶۱۰-۰۹ چین)

ویژه میراگرهای ویسکوز، ویسکوالاستیک، فلزی تسلیمی و اصطکاکی در سازه‌های فولادی و بتن‌آرمه (نوساز و مقاوم سازی)

مؤلف: وزارت مسکن و شهرسازی جمهوری خلق چین (MOHURD)

مترجم: مهندس علیرضا صالحین

صفحه آرا: کتایون علی نوری

سال چاپ: ۱۴۰۵

نوبت چاپ: اول

شمارگان: ۱۰۰

بهاء: ۱۳۵۰۰۰۰ تومان (رنگی)، ۷۵۰۰۰۰ تومان (سیاه و سفید)

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۸۹۹۹۴-۷-۰

حق چاپ برای نشر علمی صالحین محفوظ می‌باشد

نشانی مرکز پخش: تهران، خیابان انقلاب، روبروی در اصلی دانشگاه، پاساژ فروزنده، طبقه اول

واحد ۴۱۹، تلفن: ۰۹۱۲۴۸۸۶۴۹۸ - ۸۸۲۸۳۶۹۸ - ۶۶۹۶۸۶۱۴ - ۰۹۱۲۵۰۱۰۰۳۰

میثاق نامه حقوقی مالکیت فکری و شرایط بهره‌برداری انتشارات علمی صالحین

حق نشر (Copyright) ۱۴۰۵ (ج)

این میثاق نامه، میان «انتشارات علمی صالحین» (که از این پس «ناشر» نامیده می‌شود) از یک سو و «کاربر/خریدار اثر» (که از این پس «کاربر» نامیده می‌شود) از سوی دیگر، منعقد شده و ناظر بر کلیه نسخ چاپی و دیجیتال آثار منتشره توسط ناشر می‌باشد. تهیه، خرید، دانلود، دسترسی یا استفاده از هر یک از آثار ناشر، به منزله قبول کامل و بی‌قید و شرط مفاد این میثاق‌نامه از سوی کاربر است.

ماده ۱: تعاریف و دامنه شمول اثر

۱-۱. تعریف «اثر»

«اثر» شامل، اما نه محدود به، کلیه موارد زیر است:

۱. متون، نگارش‌ها، گفتارهای مکتوب، جداول، مثال‌ها، تمرین‌ها، پرسش‌ها و پاسخ‌ها؛
۲. نگاره‌ها، تصاویر، نمودارها، جداول، شکل‌ها، دیگرام‌ها، داده‌نامه‌ها (اینفوگرافیک) و هر نوع محتوای بصری؛
۳. طرح جلد، صفحه‌آرایی (Layout)، تایپوگرافی، طراحی گرافیکی، نشانه‌ها (لوگوها) و اجزای بصری هویت اثر؛
۴. کدهای منبع و کدهای اجرایی (در نسخه‌های دیجیتال و تعاملی)، افزونه‌ها، اسکرپت‌ها، فایل‌های همراه و بسته‌های نرم‌افزاری وابسته؛
۵. فراداده‌ها (Metadata)، ساختار سازماندهی محتوا، نمایه‌ها، فصل‌بندی، شماره‌گذاری‌ها و هرگونه معماری اطلاعاتی اثر؛
۶. هرگونه محتوای مکمل (ضمائم، پیوست‌ها، بانک پرسش و پاسخ، محتواهای دانلودی ویدئوها و فایل‌های صوتی اختصاصی که ارتباط مستقیم با اثر دارند).

۱-۲. دامنه حقوق مادی

کلیه حقوق مادی (Economic Rights) ناشی از پدیدآوردن و نشر این اثر، شامل و نه محدود به:

حق تکثیر، نشر، پخش، عرضه، اجرا، ترجمه، اقتباس، توزیع، در دسترس‌گذاری (Making Available) واکزاری بهره‌برداری و بهره‌برداری در هر قالب و فرمت (چاپی، صوتی، تصویری، الکترونیکی، تعاملی، چندرسانه‌ای) و در هر بستر (فیزیکی، سایبری، شبکه‌های بسته، سامانه‌های آموزشی، اپلیکیشن‌های موبایل، متاورس و سایر فضاهای واقعی یا مجازی که اکنون موجود است یا در آینده ایجاد شود)، به موجب قراردادهای معتبر قانونی، به صورت انحصاری، مطلق، غیرقابل رجوع و برای تمام مدت حمایت قانونی به ناشر تعلق دارد.

هیچ شخص حقیقی یا حقوقی بدون اخذ مجوز کتبی و جداگانه از ناشر، حق استفاده از این حقوق را ندارد، مگر در حدود استثنائات قانونی مصرح در این میثاق‌نامه.

۱-۳. حقوق معنوی اثر

حقوق معنوی اثر، از جمله حق انتساب اثر به نام پدیدآورنده/پدیدآورندگان و حق تمامیت اثر، طبق ماده ۴ «قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸» برای پدیدآورنده/پدیدآورندگان محفوظ است.

با این حال:

۱. حق انحصاری پیگیری و صیانت از حقوق معنوی اثر، در برابر هرگونه تحریف، تغییر، حذف یا آسیب به تمامیت اثر، به ناشر تفویض شده است؛
۲. ناشر مجاز است در چارچوب قرارداد با پدیدآورنده و با رعایت قوانین لازم‌الاجرا، نسبت به ویرایش ویراست‌های جدید، اصلاحات علمی، ادبی، فنی و ظاهری اثر اقدام نماید، بدون آن‌که این اقدامات به معنای نقض حقوق معنوی پدیدآورنده باشد، مشروط به حفظ اصول اساسین انتساب و اصالت علمی/ادبی.

۱-۴. دامنه شمول شخصی و مکانی

این میثاق‌نامه نسبت به کلیه کاربران، خریداران، استفاده‌کنندگان و هر شخصی که به هر نحو متعارف یا غیرمتعارف به اثر دسترسی پیدا می‌کند (اعم از افراد حقیقی، حقوقی، نهادهای آموزشی، سازمان‌ها، کتابخانه‌ها، موسسات، پلتفرم‌ها و سامانه‌های آنلاین)، در هر نقطه از قلمرو جمهوری اسلامی ایران و همچنین خارج از آن، در حدودی که قوانین ایران و قواعد حقوق بین‌الملل خصوصی اجازه می‌دهد، نافذ و لازم‌الاتباع است.

ماده ۲: ماهیت حقوقی تملک و بهره‌برداری

۲-۱. تفکیک مالکیت فیزیکی و مالکیت فکری (نسخ چاپی)

خرید نسخه فیزیکی اثر، صرفاً موجب انتقال مالکیت بر «عین کالا» (صفحات، جلد، چاپ فیزیکی) مطابق با مقررات عقد بیع در قانون مدنی می‌شود. این خرید:

۱. هیچ‌گونه حقی نسبت به مالکیت محتوای اثر، حق تکثیر، حق نشر، حق ترجمه، حق اقتباس، حق اسکن یا هر نوع بهره‌برداری تجاری یا سازمانی از محتوا برای خریدار ایجاد نمی‌کند؛
۲. تحت هیچ عنوان، قاعده‌ای به نام «مالکیت نسخه»، «استفاده منصفانه» یا «استفاده آموزشی» مجوزی برای اسکن کامل یا جزئی، فتوکپی گسترده، تهیه نسخه دیجیتال، انتشار در گروه‌ها و کانال‌ها یا ذخیره‌سازی در سرورهای شخصی/سازمانی در مقیاس فراتر از استفاده شخصی و محدود نیست؛
۳. هرگونه اسکن، فتوکپی یا تکثیر سیستماتیک (به‌ویژه برای استفاده در کلاس‌های درس، موسسات آموزشی، آموزشگاه‌ها، سامانه‌های LMS، یا در قالب بسته‌های آموزشی) بدون مجوز کتبی ناشر ممنوع و مشمول ضمانت‌های اجرایی ماده ۳ و ۹ است.

۲-۲. پروانه بهره‌برداری (License) در نسخ دیجیتال

دریافت، دانلود، دسترسی یا استفاده از نسخه‌های الکترونیکی و دیجیتال اثر (اعم از PDF، ePub، اپلیکیشن، محتوای آنلاین، فایل صوتی/تصویری و نظایر آن)، ماهیت «بیع» ندارد؛ بلکه اعطای یک پروانه بهره‌برداری محدود (License Agreement) از سوی ناشر به کاربر است. این پروانه:

۱. شخصی است: فقط مختص شخصی است که هزینه را پرداخت کرده یا حساب کاربری به نام او ثبت و تأیید شده است؛
۲. محدود است: صرفاً برای مطالعه و استفاده متعارف و شخصی کاربر بوده و فاقد هرگونه حق تکثیر، انتشار، توزیع، نمایش عمومی، آموزشی یا تجاری است، مگر آن‌که مجوزی کتبی و جداگانه از ناشر اخذ شده باشد؛
۳. غیرانحصاری است: ناشر می‌تواند پروانه‌های مشابه را به اشخاص دیگری نیز اعطا کند؛
۴. غیرقابل انتقال است: کاربر حق فروش، انتقال واکزاری، اجاره، امانت دادن، هدیه واکزاری یا لایسنس، انتقال حساب کاربری، اشتراک‌گذاری حساب، یا در اختیار گذاشتن نام کاربری و رمز عبور خود به اشخاص ثالث را ندارد؛

۵. موقت و قابل تعلیق/فسخ است: ناشر حق دارد در صورت نقض مفاد این میثاق‌نامه، نقض حقوق مالکیت فکری، یا سوءاستفاده از حساب کاربری، دسترسی کاربر به نسخه دیجیتال را به‌طور موقت یا دائم تعلیق یا فسخ نماید، بدون آن که کاربر مستحق هرگونه مطالبه خسارت یا استرداد وجه باشد.

۳-۲. حساب کاربری و احراز هویت

کاربر مسئول صحت و نگهداری اطلاعات حساب خود است. هرگونه استفاده از حساب کاربری به نام کاربر، در حکم استفاده‌ی خود کاربر تلقی می‌شود و کاربر در برابر ناشر نسبت به آن مسئول است، مگر آن‌که به‌طور مستند، سوءاستفاده غیرمجاز توسط ثالث را اثبات کند.

ماده ۳: ممنوعیت‌های صریح و نقض کی‌رایت

هرگونه فعل یا ترک فعلی که منجر به نقض حقوق انحصاری ناشر گردد، مستند به مواد ۱، ۲، ۱۲، ۲۳، ۲۴ و ۲۵ «قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸» و نیز مواد ۶۱، ۷۴ و ۷۵ «قانون تجارت الکترونیکی» و مواد ۲۵ تا ۲۷ قانون جرایم رایانه‌ای، جرم و تخلف مدنی تلقی شده و علاوه بر الزام به جبران کامل خسارات وارده (اعم از مادی، معنوی و از دست رفتن منافع آینده، خسارت به شهرت و برند ناشر)، موجب پیگرد کیفری (حبس و جزای نقدی) خواهد بود.

مصادیق نقض، حصری نبوده و شامل موارد زیر و هر مورد مشابه است:

۳-۱. بازتولید و تکثیر غیرمجاز

۱. هرگونه عکس‌برداری، اسکن، فتوکپی جزئی یا کامل، ضبط صوتی (روخوانی متن)، بازنویسی دستی یا تایپی، OCR و ذخیره‌سازی محتوای اثر در پایگاه‌های داده و آرشیوهای دیجیتال، خارج از استفاده‌ی شخصی محدود کاربر؛

۲. تکثیر نسخه‌های دیجیتال (کپی فایل‌ها، تهیه نسخه‌های متعدد، شکستن قفل‌ها و حذف محدودیت‌های کپی).

۳-۲. توزیع، در دسترس‌گذاری و انتشار شبکه‌ای

بارگذاری (Upload)، اشتراک‌گذاری، ارسال، نشر یا در دسترس‌گذاری اثر (کامل یا بخش‌های اساسی آن) در:

۱. وبسایت‌ها وبلاگ‌ها، انجمن‌ها، پلتفرم‌های محتوا؛
۲. فضای ابری (Cloud)، سامانه‌های ذخیره‌سازی، درایوهای اشتراکی؛
۳. شبکه‌های اجتماعی (از جمله ولی نه محدود به: تلگرام، اینستاگرام واتساپ، سروش، ایتا و سایر پلتفرم‌ها)؛
۴. سامانه‌های اشتراک فایل (FTP، P2P، Torrent، عمومی) و اینترنت‌ها و شبکه‌های داخلی سازمانی؛
۵. گروه‌ها و کانال‌های آموزشی، دانشگاهی، مدرسه‌ای و موسسات خصوصی.

۳-۳. آثار اشتقاقی و تبدیلی بدون مجوز

هرگونه ایجاد، تولید یا انتشار آثار مبتنی بر این اثر، بدون اخذ مجوز کتبی و صریح از ناشر، از جمله:

۱. ترجمه به هر زبان؛
۲. تلخیص، خلاصه‌نویسی سیستماتیک، بازآرایی محتوا، تدوین جزوات یا کتاب‌های کمک‌آموزشی مبتنی بر اثر؛
۳. تبدیل به نمایشنامه، فیلم‌نامه، سناریو، محتوای آموزشی ویدیویی یا صوتی؛
۴. تولید کتاب کار، بانک سوال، آزمون، دوره‌های آنلاین یا حضوری، مبتنی بر ساختار یا محتوای اثر؛
۵. «خلاصه‌سازی سازمانی» برای توزیع درون سازمان‌ها، دانشگاه‌ها یا موسسات آموزشی.

۴-۳. بهره‌برداری تجاری و سازمانی ثانویه

۱. فروش مجدد نسخه‌های دیجیتال یا فیزیکی فراتر از انتقال معمول مالکیت نسخه‌ی فیزیکی در حد متعارف مصرف‌کننده؛
۲. اجاره دادن نسخه‌های چاپی یا دیجیتال در مقیاس تجاری، به استثنای کتابخانه‌های عمومی یا دانشگاهی که دارای مجوز و قرارداد کتبی معتبر با ناشر هستند؛
۳. استفاده از اثر در بسته‌های آموزشی انتفاعی، دوره‌ها، کارگاه‌ها، کلاس‌ها، سامانه‌های LMS و پلتفرم‌های آموزشی، بدون قرارداد مکتوب و مجوز ناشر.

۵-۳. مسئولیت مشترک در نقض

هر شخصی که آگاهانه و عمدانه:

۱. در تهیه، تکثیر، انتشار، توزیع یا تسهیل دسترسی غیرمجاز به اثر مشارکت کند؛
 ۲. از نسخه‌های غیرمجاز استفاده‌ی انتفاعی یا آموزشی نماید؛
- شریک یا معاون در نقض حقوق ناشر تلقی شده و مسئولیت تضامنی در جبران خسارات و تحمل مجازات‌های مقرر خواهد داشت.

ماده ۴: هوش مصنوعی، داده‌کاوی و فناوری‌های نوین

با توجه به پیشرفت‌های فناوری اطلاعات، هوش مصنوعی و داده‌کاوی و به منظور صیانت از حقوق مالکیت فکری ناشر و پدیدآورندگان، موارد زیر صراحتاً ممنوع بوده و نقض آن به منزله سرقت محتوای علمی/ادبی و نقض حقوق مؤلف محسوب می‌شود:

۱-۴. داده‌کاوی و پردازش ماشینی (Data Mining & Text)

۱. هرگونه استخراج ماشینی متن، تحلیل خودکار داده‌ها، خز (Crawling)، اسکرپینگ (Scraping)، اندیس‌گذاری سیستماتیک و استخراج انبوه محتوا، چه توسط اشخاص حقیقی و چه توسط ربات‌ها، خزنده‌ها، اسکرپیت‌ها و نرم‌افزارها، بدون مجوز کتبی ناشر؛
۲. ایجاد پایگاه داده، کورپوس (Corpus)، مجموعه آموزشی یا منابع زبان/متن مبتنی بر اثر.

۲-۴. استفاده در آموزش و بهبود سامانه‌های هوش مصنوعی

استفاده از تمام یا بخشی از این اثر، به‌عنوان:

۱. «داده ورودی» (Input Data) در مقیاس سازمانی یا گسترده؛
 ۲. «داده آموزشی» (Training Set) یا «داده ارزیابی» (Evaluation Data)؛
 ۳. داده جهت «تنظیم دقیق» (Fine-tuning) هر نوع سامانه هوش مصنوعی، مدل‌های زبانی بزرگ (LLMs)، سامانه‌های ترجمه ماشینی، هوش مصنوعی مولد (Generative AI)، سامانه‌های پیشنهادگر (Recommender Systems) و هرگونه الگوریتم یادگیری ماشین؛
- بدون اخذ مجوز کتبی و قراردادی جداگانه از ناشر، ممنوع است.

۳-۴. تولید خودکار محتوای مشتق از اثر

استفاده از تجهیزات هوش مصنوعی یا نرم‌افزارها برای تولید خروجی‌هایی که به صورت اساسی مبتنی بر متن، ساختار، مثال‌ها، تمرین‌ها یا پرسش‌های این اثر بوده و جایگزین تجاری یا آموزشی اثر محسوب شوند، بدون مجوز کتبی ناشر، ممنوع و مشمول مسئولیت‌های مقرر در این میثاق‌نامه است.

ماده ۵: استثنائات قانونی و حدود استفاده مجاز

صرفاً استفاده‌هایی که مشمول ماده ۷ «قانون حمایت حقوق مؤلفان» و سایر استثنائات محدود قانونی باشد، بدون اخذ مجوز اضافی، مجاز تلقی می‌شود. این استفاده‌ها شامل:

۱. نقل قول مستقیم یا غیرمستقیم از بخش‌های مختصر اثر، منحصرأ برای اهداف نقد، تحلیل، آموزش و پژوهش علمی، در حدی که به ماهیت رقابتی با اثر منجر نشود و جایگزین خرید اثر یا استفاده از نسخه‌های قانونی آن نگردد؛
۲. استفاده در فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی در حدی که از حد «استفاده‌ی منصفانه‌ی واقعی» (در مفهوم قانونی آن) فراتر نرفته و به توزیع گسترده یا سیستماتیک منتهی نشود.

شرط الزامی:

در تمامی موارد فوق:

۱. ذکر کامل منبع (عنوان اثر، نام مؤلف/پدیدآورنده، نام ناشر، سال نشر و در صورت امکان شماره صفحه) الزامی است؛
۲. عدم ذکر منبع، حتی در استفاده‌ی جزئی، سرقت علمی (Plagiarism) محسوب شده و علاوه بر مسئولیت اخلاقی و حرفه‌ای، می‌تواند موجب مسئولیت مدنی و انتظامی در مراجع ذی‌ربط گردد؛
۳. اگر برداشت از اثر از حد نقل قول محدود فراتر رود و ماهیت جایگزین تجاری/آموزشی پیدا کند، نیازمند اخذ اجازه کتبی و قراردادی از ناشر خواهد بود.

ماده ۶: تدابیر فنی حفاظتی (DRM)، امنیت و مهندسی معکوس

۶-۱. تدابیر فنی حفاظتی

در صورتی که اثر (فیزیکی یا دیجیتال) حاوی یکی از موارد زیر باشد:

۱. قفل‌های نرم‌افزاری (DRM)، محدودیت‌های کپی/چاپ، کدهای فعال‌سازی؛
۲. واترمارک (Watermark) آشکار یا پنهان، شماره سریال، کدهای رهگیری؛
۳. هولوگرام، برچسب‌های امنیتی، یا هرگونه تدابیر حفاظتی فنی دیگر؛

هرگونه اقدام جهت:

- خنثی‌سازی، شکستن قفل، کرک (Crack)، حذف یا تغییر واترمارک،
- مهندسی معکوس، دی‌کامپایل (Decompile)، دی‌کد (Decode)،
- دور زدن یا تضعیف تدابیر حفاظتی،

طبق مواد ۷۱ تا ۷۳ قانون تجارت الکترونیکی و مواد ۲۵ تا ۲۷ قانون جرایم رایانه‌ای، جرم مستقل محسوب شده و مستوجب مجازات حبس و جریمه نقدی است.

۶-۲. تجهیزات و خدمات واسط

استفاده از هرگونه نرم‌افزار وب‌سایت، افزونه، اپلیکیشن، VPN، ربات یا هر خدمت واسط که به صورت مستقیم یا غیرمستقیم، برای شکستن DRM، حذف واترمارک، دابلود غیرمجاز، ضبط جریان (Stream) محافظت‌شده یا اشتراک‌گذاری غیرمجاز محتوا به کار می‌رود، ممنوع است. کاربر در استفاده از چنین تجهیزاتی، مسئولیت کامل حقوقی و کیفری عمل خود را می‌پذیرد.

ماده ۷: سلب مسئولیت (Disclaimer) و حدود ضمانت

۷-۱. ماهیت علمی/آموزشی محتوا

ناشر و پدیدآورندگان، نهایت تلاش خود را برای صحت، دقت، اتقان علمی و فنی و به‌روز بودن محتوا به کار بسته‌اند. با این وجود:

۱. هیچ‌گونه ضمانتی (صریح یا ضمنی) مبنی بر بی‌عیب بودن، بدون خطا بودن، کامل بودن، همیشگی بودن به‌روزرسانی، یا تناسب محتوا برای یک هدف خاص (Fitness for a Particular Purpose) ارائه نمی‌شود؛
۲. محتوا جایگزین مشاوره تخصصی حرفه‌ای (در حوزه‌هایی مانند پزشکی، حقوقی، مالی، فنی و...) نیست و کاربر در صورت نیاز، مکلف به مراجعه به متخصص ذی‌صلاح است.

۷-۲. محدودیت مسئولیت ناشر

۱. مسئولیت هرگونه استفاده از اطلاعات، دستورالعمل‌ها، توصیه‌ها، مثال‌ها یا داده‌های موجود در این اثر و عواقب ناشی از آن (اعم از خسارات مستقیم، غیرمستقیم، تبعی، جانی، مالی، از دست رفتن داده، از دست رفتن فرصت تجاری یا آموزشی) تماماً بر عهده کاربر است؛
۲. در هر حال، در صورتی که به موجب رأی قطعی مرجع صالح، مسئولیت مدنی ناشر در قبال کاربر احراز گردد، سقف مسئولیت مالی ناشر در هر دعوا و نسبت به هر کاربر، حداکثر معادل مبلغ واقعی پرداختی آن کاربر برای خرید اثر مربوطه خواهد بود؛
۳. ناشر در قبال خسارات ناشی از موارد خارج از کنترل متعارف خود (قوه قاهره/فورس ماژور)، از جمله اختلالات زیرساختی اینترنت، حملات سایبری، محدودیت‌های حکومتی یا قطعی سرویس‌های ثالث، مسئولیتی نخواهد داشت.

۷-۳. عدم تضمین تداوم دسترسی دیجیتال

در مورد نسخه‌های دیجیتال و آنلای:

۱. ناشر حق دارد در هر زمان، به تشخیص خود، نسبت به به‌روزرسانی، تغییر، انتقال به پلتفرم دیگر، یا خاتمه عرضه‌ی نسخه‌ی دیجیتال اقدام نماید؛
۲. ناشر تلاش متعارف خود را برای اطلاع‌رسانی قبلی و فراهم کردن راه‌حل جایگزین به کار می‌بندد ولی تضمینی برای تداوم نامحدود دسترسی ارائه نمی‌کند.

ماده ۸: قانون حاکم، حل اختلاف و صلاحیت محلی

۸-۱. قانون حاکم

این میثاق‌نامه از هر حیث، اعم از اعتبار، تفسیر، اجرا، نقض و آثار آن، تابع قوانین و مقررات لازم‌الاجرای جمهوری اسلامی ایران است.

۸-۲. حل اختلاف و مرجع صالح

- در صورت بروز هرگونه اختلاف، ادعا، مطالبه یا دعوا ناشی از یا مرتبط با این میثاق‌نامه و آثار ناشر:
۱. ناشر حق دارد حسب صلاحیت خود، موضوع را از طریق مراجع قضایی صالح یا از طریق داوری پیگیری نماید؛
 ۲. در صورت انتخاب مرجع قضایی، دادگاه‌های عمومی حقوقی و کیفری مستقر در شهر تهران (یا محل اقامتگاه قانونی ناشر در زمان طرح دعوا) صالح خواهند بود؛
 ۳. کاربر با تهیه این اثر، صلاحیت محلی دادگاه‌های تهران را پذیرفته و حق هرگونه ایراد به صلاحیت محلی را از خود سلب و ساقط می‌نماید؛
 ۴. در صورت توافق جداگانه بر داوری، حدود و شرایط داوری در قرارداد یا الحاقیه مربوط تعیین می‌گردد.

ماده ۹: ضمانت اجرا، جبران خسارت و هزینه‌های دادرسی

۹-۱. تعهد به جبران کامل خسارت

- کاربر متعهد می‌گردد در صورت نقض هر یک از مفاد این میثاق‌نامه یا هرگونه نقض حقوق مالکیت فکری ناشر:
۱. کلیه خسارات وارده به ناشر، شامل زیان‌های مالی مستقیم، از دست رفتن سود، کاهش فروش، لطمه به شهرت تجاری و برند و خسارات ناشی از توزیع نسخه‌های غیرمجاز را جبران نماید؛
 ۲. کلیه هزینه‌های دادرسی، کارشناسی، حق‌الزحمه کارشناسان رسمی، هزینه‌های اجرایی و حق‌الوکاله وکیل منتخب ناشر را، بر اساس قرارداد وکیل با ناشر، بدون هیچ‌گونه قید و شرط پرداخت نماید؛
 ۳. این تعهد، مانع از پیگیری کیفری ناقض در مراجع صالح نبوده و در کنار مسئولیت کیفری قابل اعمال است.

۹-۲. مسئولیت اشخاص حقوقی

- در صورتی که نقض حقوق ناشر از سوی نهادهای، موسسات آموزشی، شرکت‌ها، دانشگاه‌ها یا سایر اشخاص حقوقی صورت گیرد:
۱. شخص حقوقی مزبور نسبت به اعمال مدیران، کارکنان، مدرسان، دانشجویان یا اشخاص وابسته‌ای که تحت نظارت او مرتکب نقض شده‌اند، در حدود قوانین مرتبط، مسئول خواهد بود؛
 ۲. ناشر مجاز است برای جبران خسارت، علیه شخص حقوقی و اشخاص حقیقی دخیل، به‌صورت توأمان یا جداگانه، طرح دعوا نماید.

۹-۳. تعلیق یا قطع دسترسی به نسخه‌های دیجیتال

- در صورت احراز ظن قوی یا اثبات نقض مفاد این میثاق‌نامه از سوی کاربر:
۱. ناشر حق دارد بدون نیاز به اخطار قبلی، دسترسی کاربر به حساب کاربری، نسخه‌های دیجیتال، به‌روزرسانی‌ها و خدمات جانبی مرتبط را به‌طور موقت یا دائم تعلیق یا قطع نماید؛
 ۲. در این صورت، کاربر حق مطالبه استرداد وجه، خسارت یا هر ادعای دیگر را نخواهد داشت.

ماده ۱۰: نسخه‌های جدید، اصلاح و تغییر شرایط

۱۰-۱. ویراست‌ها و نسخه‌های جدید اثر

- ناشر مجاز است در هر زمان نسبت به:
۱. انتشار ویراست‌های جدید اثر،
 ۲. افزودن یا حذف فصل‌ها، مثال‌ها، تمرین‌ها،
 ۳. اصلاح خطاها و به‌روزرسانی علمی و فنی محتوا،
- اقدام نماید. کاربر با خرید یک نسخه، صرفاً مالک همان ویراست/نسخه است و نسبت به دریافت رایگان ویراست‌های بعدی، حق نخواهد داشت، مگر آن‌که ناشر صریحاً چنین حقی را اعلام کند.

۱۰-۲. اصلاح و به‌روزرسانی میثاق‌نامه

- ناشر حق دارد در هر زمان، به تشخیص خود:
۱. مفاد این میثاق‌نامه را اصلاح، تکمیل یا به‌روزرسانی نماید؛
 ۲. نسخه‌ی جدید میثاق‌نامه را از طریق وب‌سایت، پلتفرم، یا همراه نسخه‌های جدید آثار منتشر کند.
- تداوم استفاده کاربر از آثار و خدمات ناشر پس از انتشار نسخه‌ی جدید میثاق‌نامه، به منزله قبول مفاد اصلاح‌شده خواهد بود. در مورد کاربران نسخه‌های صرفاً چاپی، نسخه‌ی مندرج در تاریخ خرید، منبأ خواهد بود، مگر آن‌که کاربر به‌طور آگاهانه نسخه‌ی جدید را نیز بپذیرد (مثلاً با ایجاد حساب کاربری آنلاین یا استفاده از خدمات دیجیتال).

ماده ۱۱: سایر مقررات

۱۱-۱. تفکیک‌پذیری (Severability)

- در صورتی که هر یک از مفاد این میثاق‌نامه، به موجب رأی قطعی مرجع صالح، باطل، غیرقابل اجرا یا خلاف قانون تشخیص داده شود، این امر تأثیری بر اعتبار و قابلیت اجرای سایر مفاد نداشته و سایر بندها به قوت خود باقی خواهند ماند.

۱۱-۲. تفسیر به نفع ناشر

- در موارد ابهام، اجمال یا تعارض ظاهری میان مفاد این میثاق‌نامه و سایر اطلاعات عمومی منتشره توسط ناشر (مانند بروشورها، تبلیغات و اطلاعیه‌ها)، ملاک، متن حاضر و تفسیر حقوقی به نفع حفظ حقوق مالکیت فکری ناشر خواهد بود، مگر آن‌که سند مکتوب و امضاشده‌ی دیگری بین ناشر و کاربر وجود داشته باشد که صریحاً بر این متن مقدم شده باشد.

۱۱-۳. اولویت نسخه فارسی

- در صورت تهیه ترجمه‌ای از این میثاق‌نامه به زبان‌های دیگر، در صورت بروز هرگونه اختلاف در تفسیر، نسخه فارسی معیار و حاکم خواهد بود.



مهندس علیرضا صالحین، متخصص و فعال در حوزه‌های فنی و مهندسی است که تخصص خود را در چند شاخه متمایز شامل مهندسی عمران، معماری، فناوری اطلاعات (IT) و همچنین مکانیک و الکترونیک خودرو توسعه داده است. رویکرد حرفه‌ای ایشان مبتنی بر استفاده از فناوری اطلاعات به عنوان حلقه واسط میان رشته‌های مهندسی است؛ موضوعی که در توانمندی ایشان در ارزیابی نرم‌افزارهای تخصصی عمران و معماری و همچنین سیستم‌های الکترونیکی خودرو نمود پیدا کرده است. ایشان دارای بیش از ۲۰ سال سابقه اجرایی در پروژه‌های عمرانی و ساخت‌وساز هستند. حضور مستمر در محیط‌های کارگاهی و صنعتی باعث شده تا فعالیت ایشان صرفاً به مباحث تئوریک محدود نشود. مهندس صالحین با شناخت چالش‌های اجرایی، به عنوان تحلیلگر و منتقد در صنایع ساخت‌وساز و خودرو فعالیت داشته و هدف اصلی خود را در پروژه‌ها و مستندسازی‌ها، کاهش فاصله میان آموزش‌های آکادمیک دانشگاهی و نیازهای واقعی و روزمره بازار کار تعیین کرده‌اند.

در حوزه نشر و ترویج دانش، مهندس صالحین از سال ۱۳۹۲ مسئولیت «مدیریت علمی» نشر دانشگاهی فرهنگد را بر عهده دارند. وظیفه ایشان در این سمت، نیازسنجی بازار مهندسی، انتخاب عناوین کاربردی، ارزیابی صحت علمی متون ترجمه‌شده و نظارت بر کیفیت فنی کتب پیش از چاپ است. در ادامه این مسیر، ایشان با هدف توسعه فعالیت‌های مستقل در زمینه تولید محتوای تخصصی، «انتشارات علمی صالحین» را در سال ۱۴۰۴ تأسیس نمودند تا پلتفرم جدیدی برای نشر منابع میان‌رشته‌ای فراهم کنند. حاصل فعالیت‌های مستمر ایشان در مستندسازی و نشر، مشارکت در تولید بیش از ۹۰ عنوان کتاب مرجع و کاربردی (بیش از ۳۳ هزار صفحه کتاب) است. نقش ایشان در این آثار شامل تألیف، ترجمه، گردآوری و ویراستاری علمی است. عمده این کتب بر آموزش نرم‌افزارهای پیشرفته مهندسی عمران و معماری، راهنماهای اجرایی ساختمان، و همچنین مباحث فنی خودرو متمرکز هستند و به عنوان منابع کمک‌آموزشی مورد استفاده دانشجویان مهندسی و تکنسین‌های اجرایی قرار می‌گیرند.

فهرست

توضیحات کلی

انواع تجهیزات میراگرها و فرم‌های اصلی مهاربندی آن‌ها

انواع میراگرهای ویسکوز و فرم‌های اصلی مهاربندی آن‌ها
انواع میراگرهای ویسکوالاستیک و فرم‌های اصلی مهاربندی آن‌ها
انواع میراگرهای تسلیم فلزی و فرم‌های اصلی مهاربندی آن‌ها
انواع میراگرهای اصطکاکی و فرم‌های اصلی مهاربندی آن‌ها

نقشه راهنمای اجزای میراگر انرژی

میراگرویسکوز از نوع مهاربند قطری منفرد
میراگرویسکوز از نوع مهاربند قطری دوگانه
میراگرویسکوز از نوع شورون (هشتی)
میراگرویسکوز از نوع قاب پورتال (دروازه‌ای)
میراگرویسکوالاستیک از نوع مهاربند قطری منفرد
میراگرویسکوالاستیک از نوع مهاربند قطری دوگانه
میراگرویسکوالاستیک از نوع قاب پورتال
میراگرویسکوالاستیک از نوع مهاربند فاصله‌دار
میراگرفولادی از نوع مهاربند قطری منفرد
میراگرفولاد نرمه از نوع مهاربند قطری دوگانه
میراگرفولاد نرمه از نوع قاب پورتال
میراگرفولاد نرمه از نوع قاب پورتال دوگانه
میراگراصطکاکی از نوع متقاطع
میراگراصطکاکی از نوع مهاربند قطری منفرد
میراگراصطکاکی از نوع مهاربند قطری دوگانه

جزئیات اجرایی اتصالات اجزای میراگر انرژی

اتصال مفصل کروی مورب میراگر ویسکوز به سازه بتنی نوساز
اتصال مفصل کروی مورب میراگر ویسکوز به سازه بتنی موجود
اتصال مفصل کروی مورب میراگر ویسکوز به سازه فولادی
اتصال مفصل کروی افقی میراگر ویسکوز به سازه بتنی نوساز
اتصال مفصل کروی افقی میراگر ویسکوز به سازه بتنی موجود
اتصال مفصل کروی افقی میراگر ویسکوز به سازه فولادی
گره از نوع شورون (هشتی) میراگر ویسکوز
گره از نوع قاب پورتال میراگر ویسکوز
اتصال میراگر ویسکوالاستیک به سازه بتنی نوساز و مهاربند
اتصال میراگر ویسکوالاستیک به سازه بتنی موجود و مهاربند
اتصال میراگر ویسکوالاستیک به سازه فولادی و مهاربند

اتصال مهاربند کمانش‌تاب (BRB) میراگر انرژی به سازه بتنی نوساز

اتصال مهاربند کمانش‌تاب میراگر انرژی به سازه بتنی موجود

اتصال مهاربند کمانش‌تاب میراگر انرژی به سازه فولادی

اتصال میراگر ورق فولادی برشی (سخت‌شده) به سازه بتنی نوساز

اتصال میراگر ورق فولادی برشی (سخت‌شده) به سازه بتنی موجود

اتصال میراگر ورق فولادی برشی (سخت‌شده) به سازه فولادی

اتصال میراگر ورق فولادی برشی (سخت‌شده) به مهاربند فولادی

اتصال مفصلی مهاربند به سازه بتنی نوساز ۱

اتصال مفصلی مهاربند به سازه بتنی موجود ۱

اتصال مفصلی مهاربند به سازه فولادی ۱

اتصال مفصلی مهاربند به سازه بتنی نوساز ۲

اتصال مفصلی مهاربند به سازه بتنی موجود ۲

اتصال مفصلی مهاربند به سازه فولادی ۲

اتصال صلب مهاربند به سازه بتنی نوساز

اتصال صلب مهاربند به سازه بتنی موجود

اتصال صلب مهاربند به سازه فولادی

جزئیات اجرایی گره با پوشش فولادی (ژاکت فلزی) برای سازه بتنی موجود

اجزای میراگر انرژی ویسکوز قاب فولادی توکار و جزئیات اتصال آن‌ها

اجزای میراگر انرژی ویسکوز قاب فولادی توکار

جزئیات اتصال اجزای میراگر انرژی ویسکوز قاب فولادی توکار

مکانیزم‌های افزایش تغییر مکان برای میراگرهای وابسته به سرعت

مکانیزم‌های افزایش تغییر مکان برای میراگرهای وابسته به سرعت

مثال‌های محاسباتی

مثال محاسباتی ۱: تجهیز میراگر انرژی ویسکوز از نوع مهاربند قطری تک

مثال محاسباتی ۲: تجهیز میراگر انرژی ویسکوز یک‌طرفه از نوع شورون

اطلاعات فنی مرتبط

توضیحات کلی

۱. مبانی تدوین

۱.۱ این مجموعه نقشه‌ها بر اساس نامه شماره ۷۱ [۲۰۰۶] وزارت سازندگی با عنوان «ابلاغیه انتشار "برنامه کاری تدوین طراحی استاندارد ملی ساختمان در سال ۲۰۰۶"» تدوین شده است. (برخی از این آیین نامه‌ها به روز شده اند، اما آیین نامه یا اطلس نقشه کنونی تا ۲۰۲۶ به روز نشده و این آیین نامه و دیتیل‌های آن هنوز لازم الاجرا می باشد. صرفاً برخی از اعداد و اندازه‌ها مقداری بر اساس آیین نامه‌های جدیدتر ممکن است تغییر نماید. - مترجم)

۱.۲ مبانی طراحی

- «آیین‌نامه بارگذاری سازه‌های ساختمانی» (نسخه ۲۰۰۶) GB ۵۰۰۹-۲۰۰۱ (نسخه به‌روز: ۲۰۱۲)
- «آیین‌نامه طراحی لرزه‌ای ساختمان‌ها» (نسخه ۲۰۰۸) GB ۵۰۱۱-۲۰۰۱ (نسخه به‌روز: ۲۰۱۰)
- «استاندارد طبقه‌بندی محافظت لرزه‌ای ساختمان‌ها» GB ۵۰۲۳۳-۲۰۰۸
- «آیین‌نامه طراحی سازه‌های فولادی» GB ۵۰۱۷-۲۰۰۳ (نسخه به‌روز: ۲۰۱۷)
- «دستورالعمل فنی سازه‌های بتنی ساختمان‌های بلند» JGJ ۳-۲۰۰۲ (نسخه به‌روز: ۲۰۱۰)
- «دستورالعمل فنی سازه‌های فولادی ساختمان‌های بلند» JGJ ۹۸-۹۹ (نسخه به‌روز: ۲۰۱۵)
- «ضوابط کلی طراحی لرزه‌ای مبتنی بر عملکرد مهندسی ساختمان (آزمایشی)» CECS ۱۶۰:۲۰۰۴
- «دستورالعمل فنی بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌ها» JGJ ۹۸-۱۱۶ (نسخه به‌روز: ۲۰۰۹)
- «آیین‌نامه طراحی تقویت سازه‌های بتنی» GB ۵۰۳۶۷-۲۰۰۶ (نسخه به‌روز: ۲۰۱۳)
- «آیین‌نامه تقویت سازه‌های فولادی» CECS ۷۷:۹۶ (این استاندارد قدیمی جای خود را به استاندارد ملی و جامع‌تر GB ۵۱۳۶۷-۲۰۱۹ داده است.)
- «دستورالعمل فنی مهاربندی پس‌نصب در سازه‌های بتنی» JGJ ۱۴۵-۲۰۰۴ (نسخه به‌روز: ۲۰۱۳)
- «دستورالعمل فنی جوشکاری سازه‌های فولادی ساختمانی» JGJ ۸۱-۲۰۰۲ (این دستورالعمل با استاندارد ملی GB ۵۰۶۶۱-۲۰۱۱ جایگزین و ارتقاء یافته است.)
- «آیین‌نامه طراحی، اجرا و پذیرش اتصالات پیچ و مهره‌ای مقاومت بالا در سازه‌های فولادی» JGJ ۹۱-۸۲
- «میراگرهای میراگر انرژی ساختمان» JG/T ۲۰۰۷-۲۰۰۹ (نسخه به‌روز: ۲۰۰۸)

۲. دامنه کاربرد

تجهیزات میرایی انرژی (که به آن‌ها میراگر نیز گفته می‌شود) در این مجموعه نقشه‌ها، به قطعاتی اطلاق می‌شود که از طریق ویژگی‌های ویسکوز مصالح (وابسته به سرعت) یا ویژگی‌های هیستریزس پلاستیک (وابسته به تغییر مکان) به استهلاک انرژی می‌پردازند. اجزای میراگر انرژی به مجموعه میراگرها و مهاربندهای متصل به آن‌ها و همچنین گره‌های اتصال به سازه اصلی اطلاق می‌گردد.

در این مجموعه نقشه‌ها، میراگرهای وابسته به سرعت تنها شامل میراگرهای ویسکوز و میراگرهای ویسکوالاستیک هستند؛ میراگرهای وابسته به تغییر مکان تنها شامل میراگرهای تسلیم فلزی و میراگرهای اصطکاکی می‌باشند. در این مجموعه نقشه‌ها، استهلاک و کاهش لرزه (ارتعاش) به معنای کاهش پاسخ لرزه‌ای یا ارتعاش ناشی از باد در سازه‌های ساختمانی از طریق نصب میراگرها است. دامنه کاربرد آن به شرح زیر است:

(۱) ساختمان‌های نوساز با الزامات ایمنی لرزه‌ای بالا (شامل ساختمان‌های طبقاتی، بلندمرتبه و سازه‌های با دهانه بزرگ از نوع سازه‌های فولادی، سازه‌های بتنی و سازه‌های کامپوزیت (مختلط)).

(۲) ساختمان‌های نوساز و موجود که تحت اثر بارهای باد، الزامات تغییرمکان یا سطح آسایش را برآورده نمی‌کنند.

(۳) ساختمان‌های موجود که نیازمند مقاوم‌سازی لرزه‌ای هستند.

(۴) ساختمان‌هایی با الزامات عملکردی و کاربری خاص.

۳. هدف از تدوین

فناوری استهلاک و کاهش لرزه (ارتعاش) سازه یک فناوری نوین در کنترل سازه در برابر زلزله یا باد است که نه تنها مفاهیم، روش‌ها و ابزارهای سنتی طراحی لرزه‌ای (و باد) سازه را تغییر داده است، بلکه ظرفیت لرزه‌ای (و باد) سازه، سطح آسایش تحت بار باد، قابلیت اطمینان لرزه‌ای (و باد) و سطح دفاع در برابر بلایا را به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهد. در سال‌های اخیر، فناوری استهلاک و کاهش لرزه (ارتعاش) سازه‌های ساختمانی به تدریج در ساختمان‌های نوساز و مقاوم‌سازی و بهسازی ساختمان‌های موجود در داخل کشور ترویج و کاربردی شده است. به منظور ارتقای توسعه و پیشرفت این فناوری، این مجموعه نقشه‌ها، انواع میراگرها و تجهیزات رایج در حال حاضر در داخل کشور را گردآوری کرده و فرم‌های مهاربندی معمول سازگار با انواع میراگرها و جزئیات اجرایی طراحی اجزای میراگر انرژی را جهت ارجاع و انتخاب طراحان ارائه نموده است.

۴. انتخاب مصالح

۴.۱. **بتن:** برای سازه اصلی ساختمان‌های نوساز، رده مقاومتی بتن آن نباید کمتر از الزامات آیین‌نامه‌های مربوطه باشد.

برای سازه اصلی ساختمان‌های موجود، رده مقاومتی بتن آن ترجیحاً نباید کمتر از ۲۵C باشد.

۴.۲. **آرماتور:** باید اولویت با استفاده از آرماتورهای رده HRB۴۰۰ و HRB۳۳۵ باشد، و همچنین از آرماتورهای رده HPB۲۳۵ می‌توان استفاده نمود.

۴.۳. مقاطع و ورق‌های فولادی

۴.۳.۱. برای مقاطع فولادی و ورق‌های فولادی ترجیحاً باید از فولادهای B۳۳۵Q، B۳۳۵Q، B۳۳۵Q، B۳۹۰Q و B۴۲۰Q استفاده شود که کیفیت آن‌ها باید به ترتیب با الزامات «فولاد ساختمانی کربنی» GB/T ۷۰۰ و «فولاد ساختمانی با مقاومت بالا و کم‌آلیاژ» GB/T ۱۵۹۱ مطابقت داشته باشد.

۴.۴. پیچ‌ها و پیچ‌های مهار (انکر بولت‌ها)

۴.۴.۱. پیچ‌های معمولی باید با الزامات «پیچ‌های سر شش‌گوش رده GB/T ۵۷۸۰ C» و «پیچ‌های سر شش‌گوش GB/T ۵۷۸۲ مطابقت داشته باشند.

۴.۴.۲. پیچ‌های مقاومت بالا باید با الزامات «پیچ‌های سر شش‌گوش بزرگ با مقاومت بالا برای سازه‌های فولادی» GB/T ۱۲۲۸، «مهره‌های شش‌گوش بزرگ با مقاومت بالا برای سازه‌های فولادی» GB/T ۱۲۲۹، «شرایط فنی پیچ‌های سر شش‌گوش بزرگ، مهره‌های شش‌گوش بزرگ و واشرهای با مقاومت بالا برای سازه‌های فولادی» GB/T ۱۲۳۱ و یا «مجموعه اتصالات پیچ‌های مقاومت بالا از نوع برشی-پیچشی برای سازه‌های فولادی» GB/T ۳۶۳۲ و «شرایط فنی مجموعه اتصالات پیچ‌های مقاومت بالا از نوع برشی-پیچشی برای سازه‌های فولادی» GB/T ۳۶۳۳ مطابقت داشته باشند. مقادیر پیش‌تیدگی طراحی پیچ‌های مقاومت بالا و مقادیر ضریب ضدلغزش سطوح اصطکاکی بر اساس الزامات استاندارد ملی فعلی «آیین‌نامه طراحی سازه‌های فولادی» GB ۵۰۰۱۷-۲۰۰۳ اتخاذ می‌گردد.

۴.۴.۳. رده عملکردی و الزامات کیفی بولت‌های مهار باید با الزامات استاندارد ملی فعلی «فولاد ساختمانی با مقاومت بالا و کم‌آلیاژ» GB/T ۱۵۹۱ مطابقت داشته باشد.

۴.۵ الکترودهای جوشکاری و روان‌سازها (فلاکس‌ها)

۴.۵.۱ الکترودهای مورد استفاده برای جوشکاری دستی باید با الزامات «الکترودهای فولاد کربنی» GB/T ۵۱۱۷ یا «الکترودهای فولاد کم‌آلیاژ» GB/T ۵۱۱۸ مطابقت داشته باشند. مدل الکتروود انتخابی باید با خواص مکانیکی فلز پایه متناسب باشد. برای سازه‌هایی که مستقیماً تحت بارهای دینامیکی یا بارهای ارتعاشی قرار دارند و نیازمند کنترل خستگی هستند، ترجیحاً باید از الکترودهای نوع کم‌هیدروژن استفاده گردد.

۴.۵.۲ سیم‌جوش‌ها و فلاکس‌های مربوطه که در جوشکاری خودکار یا نیمه‌خودکار به کار می‌روند، باید با خواص مکانیکی فلز پایه متناسب باشند و سیم‌جوش‌ها باید با الزامات استاندارد فعلی «سیم‌فولادی برای جوشکاری» ۱۳۰۰ GB/T مطابقت داشته باشند.

۵. اصول طراحی استهلاک و کاهش لرزه (ارتعاش) سازه‌های ساختمانی

طراحی استهلاک و کاهش لرزه (ارتعاش) سازه‌های ساختمانی به این صورت است که برخی از اعضای مقاوم در برابر نیروهای جانبی سازه (مانند مهاربندها، قطعات اتصالی و غیره) به عنوان اعضای میراگر انرژی طراحی می‌شوند، یا در بخش‌های خاصی از سازه (بین طبقات، گره‌ها، درزهای اتصال و غیره) اجزای میراگر انرژی تعبیه می‌گردد، به طوری که ساختمان تحت اثر بارهای زلزله یا باد، همزمان با افزایش پاسخ سازه، از طریق تغییرشکل نسبی یا سرعت نسبی اعضای میراگر انرژی یا میراگرها، میرایی افزوده‌ای را فراهم کرده و بخش عمده‌ای از انرژی زلزله یا ارتعاش باد وارد شده به سازه اصلی را مستهلک می‌سازد تا به الزامات مورد انتظار در محافظت لرزه‌ای (و ارتعاشی) دست یابد.

۶. اصول انتخاب و چیدمان تجهیزات استهلاک و کاهش لرزه (ارتعاش)

۶.۱ طراحی استهلاک و کاهش لرزه (ارتعاش) سازه‌های ساختمانی، باید بر اساس دسته‌بندی محافظت لرزه‌ای ساختمان، شدت محافظت لرزه‌ای، الزامات مقابله با باد، شرایط ساختگاه، طرح سازه ساختمان و الزامات کاربری ساختمان، پس از انجام تحلیل‌های مقایسه‌ای از منظر امکان‌پذیری فنی و اقتصادی با طرح‌های طراحی لرزه‌ای مرسوم، تعیین گردد.

۶.۲ در انتخاب اجزای میراگر انرژی باید به طور جامع عواملی نظیر نوع سازه، محیط پیرامون، اهداف محافظتی، خواص مکانیکی و مکانیزم استهلاک انرژی اجزا، قیمت اجزای میراگر انرژی، هزینه‌های اجرا، نصب و نگهداری در نظر گرفته شود.

۶.۳ در سازه‌های دارای استهلاک و کاهش لرزه (ارتعاش)، اجزای میراگر انرژی ترجیحاً باید بر حسب نیاز در امتداد دو محور اصلی سازه اصلی به صورت مجزا چیدمان گردند. اجزای میراگر انرژی ترجیحاً باید در مکان‌هایی با تغییرشکل نسبی طبقات یا تغییرشکل نسبی اعضای که مقادیر بزرگتری دارند، قرار گیرند. تعداد و توزیع آن‌ها باید از طریق تحلیل جامع تعیین گردد و به گونه‌ای باشد که ظرفیت استهلاک و کاهش لرزه (ارتعاش) و ظرفیت مقاومت پیچشی کل سازه را بهبود بخشد تا یک سیستم باربر یکنواخت و منطقی شکل گیرد. سازه دارای استهلاک و کاهش لرزه (ارتعاش) نباید به دلیل تعبیه اجزای میراگر انرژی دچار پیچش افزوده گردد.

۷. الزامات اساسی سازه اصلی در استهلاک و کاهش لرزه (ارتعاش)

۷.۱ سازه اصلی در سیستم استهلاک و کاهش لرزه (ارتعاش) باید دارای ظرفیت باربری لرزه‌ای و باد ضروری، و ظرفیت تغییرشکل و استهلاک انرژی مناسبی باشد.

۷.۲ اعضای سازه اصلی و گره‌هایی که به اجزای میراگر انرژی متصل می‌شوند، باید الزامات میراگر را برآورده سازند تحت اثر حداکثر نیروی میرایی خروجی، همچنان در حالت تسلیم‌نشده باقی بمانند.

۷.۳ برای ساختمان‌های نوساز با ملاحظات طراحی لرزه‌ای، پس از تعبیه قطعات میراگر انرژی، سازه اصلی باید الزامات طراحی «آیین نامه طراحی لرزه‌ای ساختمان‌ها» (GB ۵۰۰۱۱-۲۰۰۱) (نسخه ۲۰۲۴)) را متناسب با نوع سازه مربوطه برآورده سازد.

۷.۴ برای ساختمان‌های نوساز و موجود با ملاحظات طراحی لرزه‌ای، در صورتی که عملکرد لرزه‌ای پس از نصب قطعات میراگر انرژی به میزان قابل توجهی ارتقاء یابد، الزامات دیتیلینگ لرزه‌ای سازه اصلی به نحو مقتضی می‌تواند کاهش یابد.

۷.۵ حد تغییرمکان نسبی الاستوپلاستیک بین طبقه‌ای (دریفت) در سازه‌های دارای سیستم استهلاک انرژی (ارتعاش) باید الزامات حد مجاز مندرج در آیین نامه های معتبر فعلی را برآورده نماید.

۷.۶ برای اعضای سازه اصلی که به قطعات میراگر انرژی متصل می‌شوند، باید نیروهای داخلی مضاعف انتقالی از سوی قطعات میراگر در نظر گرفته شده و این نیروها به پی انتقال یابند.

۸. الزامات اساسی برای قطعات میراگر انرژی

۸.۱ الزامات مقاومت: مهاربندهای متصل به میراگرهای انرژی (میراگرها) باید به گونه‌ای باشند که تحت اثر حداکثر نیروی میرایی خروجی میراگر، در حالت الاستیک باقی بمانند. همزمان، قطعات مدفون (Embedded parts) و ورق‌های گره‌ای (صفحات بادبندها) متصل به سازه اصلی نیز باید در ناحیه الاستیک قرار داشته و نباید دچار لغزش، بیرون کشیدگی یا گسیختگی گردند.

۸.۲ الزامات پایداری: قطعات میراگر انرژی باید تضمین نمایند که تحت اثر حداکثر نیروی میرایی میراگر، دچار ناپایداری کلی درون صفحه یا برون صفحه نمی‌گردند و همزمان مهاربندهای متصل کننده و گره‌های اتصال نباید دچار ناپایداری موضعی شوند.

۸.۳ الزامات سختی: مهاربندهای متصل به میراگرهای انرژی باید دارای سختی کافی باشند تا اطمینان حاصل شود که بخش عمده تغییرشکل سیستم استهلاک انرژی (ارتعاش) در خود میراگر رخ می‌دهد. سختی مهاربند میراگر باید از طریق محاسبات تعیین گردد.

۸.۴ گره‌های اتصال (صفحات بادبند) میان میراگر انرژی، مهاربند متصل کننده و سازه اصلی باید با الزامات دیتیلینگ مربوط به اتصالات اعضای فولادی، اتصالات اعضای فولادی به بتنی، یا اتصالات اعضای مختلط فولادی-بتنی تطابق داشته و توانایی تحمل حداکثر نیروی اعمالی از سوی میراگر به گره اتصال را دارا باشند.

۸.۵ استانداردها و عملکرد آزمون میراگرهای انرژی باید مطابق با استانداردهای محصول مربوطه و ضوابط مندرج در «آیین نامه طراحی لرزه‌ای ساختمان‌ها» (GB ۵۰۰۱۱-۲۰۰۱) (نسخه ۲۰۲۴)) باشد.

۸.۶ تغییرمکان نهایی میراگر انرژی نباید از ۱.۲ برابر حداکثر تغییرمکان میراگر تحت اثر زلزله نادر (Severe earthquake) یا بار باد طراحی کمتر باشد؛ برای میراگرهای انرژی وابسته به سرعت، سرعت نهایی میراگر نباید از ۱.۲ برابر حداکثر سرعت آن تحت اثر زلزله نادر یا بار باد طراحی کمتر باشد، و میراگر باید الزامات مقاومتی را در این سرعت نهایی اقلان نماید. در تعیین تغییرمکان نهایی میراگر انرژی، باید به طور همزمان رواداری‌های (Tolerances) ساخت، اجرا و نصب لحاظ گردد.

۸.۷ طراحی قطعات میراگر انرژی باید به نحوی باشد که نصب، نگهداری و تعویض آن‌ها تسهیل گردد.

۸.۸ قطعات میراگر انرژی باید از دوام (Durability) و سازگاری محیطی مطلوبی برخوردار باشند.

۸.۹. به منظور حصول اطمینان از قابلیت اطمینان میراگر انرژی، دقت پین‌ها (Pins) و سوراخ‌های پین در اتصالات مفصلی قطعات میراگر باید الزامات این آلبوم نقشه‌ها را برآورده سازد.

۸.۱۰. برای قطعات میراگر انرژی باید تدابیر لازم جهت محافظت در برابر حریق اتخاذ گردد.

۹. روش‌های محاسبه طراحی استهلاک انرژی (ارتعاش)

۹.۱. هنگامی که سازه اصلی مجهز به میراگرهای انرژی اساساً در مرحله الاستیک عمل می‌کند، از روش‌های تحلیل خطی جهت برآوردهای ساده‌سازی شده می‌توان استفاده نمود. بر اساس ویژگی‌های تغییرشکل و ارتفاع سازه و سایر پارامترها، به ترتیب از روش برش پایه، روش طیف پاسخ تجزیه مودی و روش تحلیل تاریخچه زمانی می‌توان استفاده کرد.

۹.۲. سختی کل سازه دارای سیستم استهلاک انرژی (ارتعاش) باید برابر با مجموع سختی سازه و سختی مؤثر قطعات میراگر انرژی باشد. دوره تناوب طبیعی سازه دارای سیستم استهلاک انرژی (ارتعاش) باید بر اساس سختی کل آن تعیین گردد.

۹.۳. نسبت میرایی کل سازه دارای سیستم استهلاک انرژی (ارتعاش) باید برابر با مجموع نسبت میرایی سازه و نسبت میرایی مؤثر افزوده شده به سازه توسط قطعات میراگر باشد. برای این سازه‌ها، نسبت میرایی مؤثر افزوده شده توسط قطعات میراگر باید به ترتیب بر اساس تغییر مکان‌های مورد انتظار سازه تحت اثر زلزله‌های مکرر (Frequent earthquakes) و زلزله‌های نادر محاسبه گردد.

۹.۴. در شرایطی که سازه اصلی وارد مرحله الاستوپلاستیک می‌شود، باید بر اساس ویژگی‌های سیستم سازه‌ای اصلی از روش تحلیل استاتیکی غیرخطی (Pushover) یا روش تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی استفاده گردد. در تحلیل غیرخطی، مدل نیروی بازگرداننده (Restoring force model) برای سازه دارای سیستم استهلاک انرژی (ارتعاش) باید شامل مدل نیروی بازگرداننده سازه و مدل نیروی بازگرداننده قطعات میراگر انرژی باشد.

۹.۵. نسبت میرایی مؤثر و سختی مؤثر افزوده شده به سازه توسط قطعات میراگر انرژی را مطابق با مفاد بند ۱۲.۳.۴ از «آیین نامه طراحی لرزه‌ای ساختمان‌ها» می‌توان محاسبه نمود.

۹.۶. طراحی استهلاک انرژی (ارتعاش) سازه ساختمان همچنین الزامات استانداردهای تخصصی مربوطه را باید برآورده سازد.

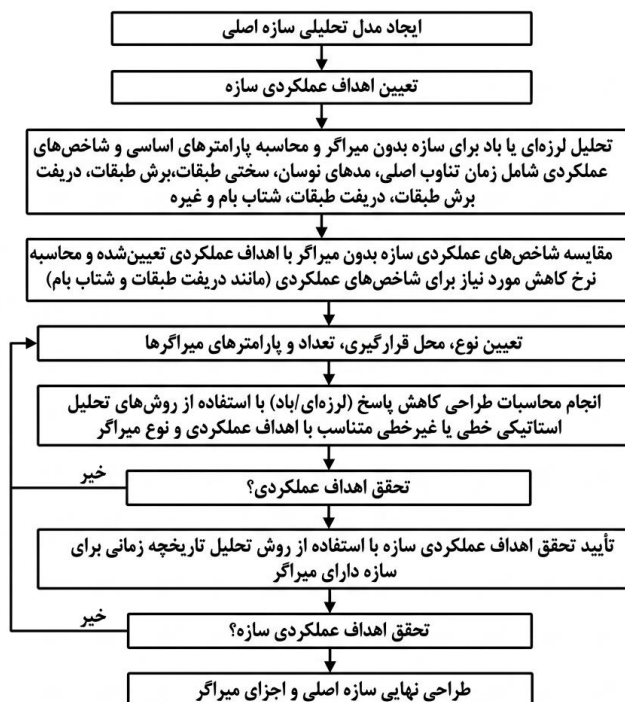
۱۰. روند محاسبه سازه دارای استهلاک انرژی (ارتعاش)

۱۰.۱. روند محاسبه در شکل ۱۰ نشان داده شده است.

۱۱. سایر موارد

۱۱.۱. این آلبوم نقشه‌ها صرفاً اعضای سازه اصلی متصل به قطعات میراگر انرژی را نشان می‌دهد و سایر اعضای سازه‌ای در آن ترسیم نشده‌اند.

۱۱.۲. ابعاد جوش در قطعات اتصالی این آلبوم نقشه‌ها باید بر اساس شرایط خاص پروژه واقعی و از طریق محاسبات تعیین گردد.



شکل ۱۰: فرآیند محاسباتی طراحی سازه‌های دارای سیستم میراگر

۱. انواع تجهیزات میراگر ویسکوز و اشکال اصلی مهاربند آن‌ها

۱. انواع تجهیزات میراگر ویسکوز

میراگر ویسکوز، یک میراگر انرژی وابسته به سرعت است که از مواد ویسکوز به عنوان واسطه میرایی استفاده می‌کند و آن را به میراگر ویسکوز نوع میله‌ای، میراگر ویسکوز نوع استوانه‌ای و دیوار (برشی ویسکوز) می‌توان دسته‌بندی نمود. میراگر ویسکوز نوع میله‌ای، از نیروی میرایی ایجاد شده بر اثر جریان یافتن مواد ویسکوز از میان روزنه‌های میرایی در حین حرکت پیستون، جهت استهلاک انرژی بهره می‌برد؛ میراگر ویسکوز نوع استوانه‌ای و دیوار میرایی ویسکوز، از حرکت نسبی استوانه یا ورق‌های فولادی که منجر به تغییر شکل برشی در مواد ویسکوز داخلی و تولید نیروی میرایی می‌شود، جهت استهلاک انرژی استفاده می‌کنند.

در حال حاضر، نوع رایج در داخل کشور [چین]، میراگر ویسکوز نوع میله‌ای است و استاندارد محصول مربوط به آن با عنوان «میراگرهای استهلاک انرژی ساختمان» (JG/T ۲۰۰۷-۲۰۰۹) نیز منتشر گردیده است. این آلبوم نقشه‌ها عمدتاً به معرفی میراگر ویسکوز نوع میله‌ای می‌پردازد.

۲. شماتیک ساختاری و روش نمایش میراگر ویسکوز نوع میله‌ای

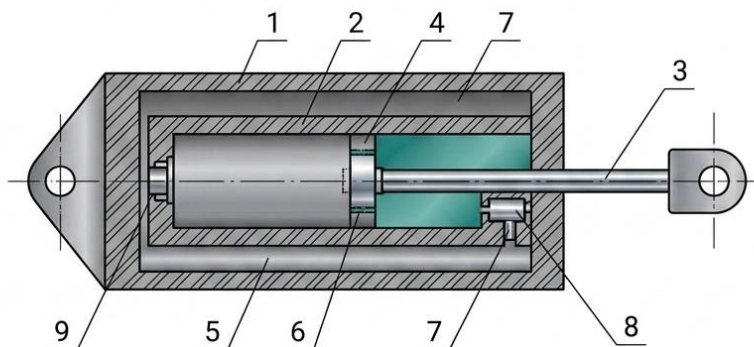
۲.۱ شماتیک ساختاری میراگر ویسکوز نوع میله‌ای

شکل ۱ نشان‌دهنده شماتیک ساختاری میراگرهای ویسکوز با میله خروجی تکی و میله خروجی دوگانه است. ویژگی‌های میرایی نوع میله تکی و نوع میله دوگانه یکسان است، اما از آنجا که در نوع میله تکی (منفرد)، هنگام حرکت میله پیستون به داخل سیلندر، حجم در دسترس برای مواد میرایی (معمولاً روغن سیلیکون) دستخوش تغییر می‌شود، تعبیه یک مخزن ذخیره روغن الزامی است؛ در مقابل، در نوع میله دوگانه، هنگام حرکت میله پیستون درون پیستون (سیلندر)، تغییری در

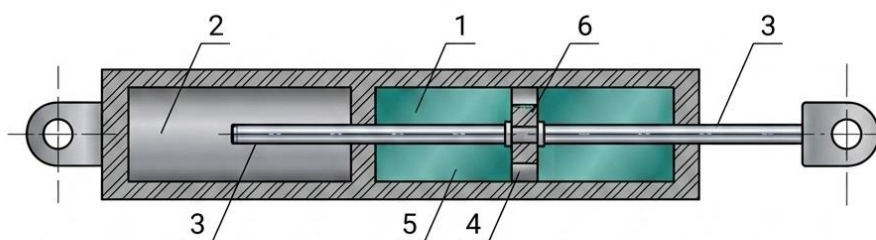
حجم رخ نمی‌دهد، لذا نیازی به مخزن ذخیره روغن نخواهد بود. ویژگی‌های ساختاری نوع میله تکی شامل پیچیدگی سیلندر روغن، سطح مقطع نسبتاً بزرگ و طول کل نسبتاً کوتاه است؛ در حالی که ویژگی‌های ساختاری نوع میله دوگانه شامل سادگی سیلندر روغن، سطح مقطع نسبتاً کوچک، اما طول کل نسبتاً بزرگتر می‌باشد. در حال حاضر، نوعی که کاربرد بیشتری در داخل کشور (چین) دارد، میراگر ویسکوز با میله دوگانه است.

۲.۲ روش نمایش میراگر ویسکوز

شکل مقطع راجع برای میراگر ویسکوز، دایروی است. نماد میراگر از کد نام و کدهای پارامترهای اصلی تشکیل می‌گردد. کدهای پارامترهای اصلی: قطر سیلندر (قطر خارجی) × میراگر × طول میراگر × حداکثر نیروی میرایی خروجی × تغییرمکان نهایی. قطر سیلندر (قطر خارجی) میراگر، طول میراگر و تغییرمکان مجاز طراحی همگی بر حسب میلی‌متر (mm) بیان می‌شوند و حداکثر نیروی میرایی خروجی بر حسب کیلونیوتن (kN) محاسبه می‌گردد.



1-سیلندر میراگر-2-پیستون-3-میله پیستون-4-میله پیستون-5-سیلندر داخلی-6-سیلندر خارجی-7-مخزن ذخیره روغن-8-سوراخ عبور روغن-9-شیر تنظیم کشش-فشار
3-درگاه بازرسی محلی (الف) نوع تک‌میله‌ای (a)



1-سیلندر اصلی-2-سیلندر فرعی-3-پیستون-4-میله پیستون-5-ماده میراگر-6-سوراخ عبور روغن-7-مخزن ذخیره روغن-8-سوراخ عبور روغن-9-شیر تنظیم کشش-فشار
(ب) نوع دومیله‌ای (b)

شکل 1: نمودار شماتیک میراگر ویسکوز

T: مشخصات شماتیک میراگر ویسکوز

[] × [طول] × [قطر] - [نوع] - VFD

[نوع] - [اصلی]

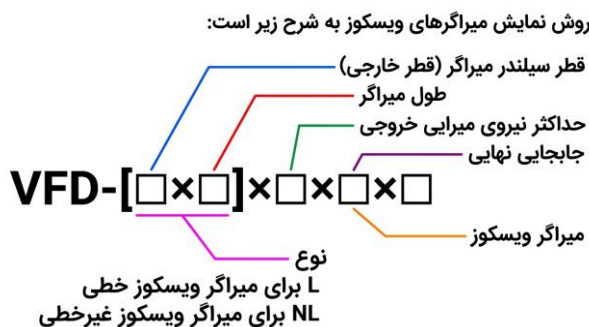
[طول] × [حداکثر نیرو]

نوع: تغییرمکان

L خطی، NL غیرخطی حد

تغییرمکان حد، حداکثر نیروی میرایی خروجی، طول میراگر، قطر خارجی

نوع: L غیرخطی



۳. ویژگی‌های دینامیکی میراگر ویسکوز نوع میله‌ای

مدل مکانیکی میراگر ویسکوز نوع میله‌ای بدنی صورت است:

$$F_d = C_d \dot{u}_d^\alpha$$

در این رابطه:

F_d نیروی میرایی بر حسب نیوتن (N) است،

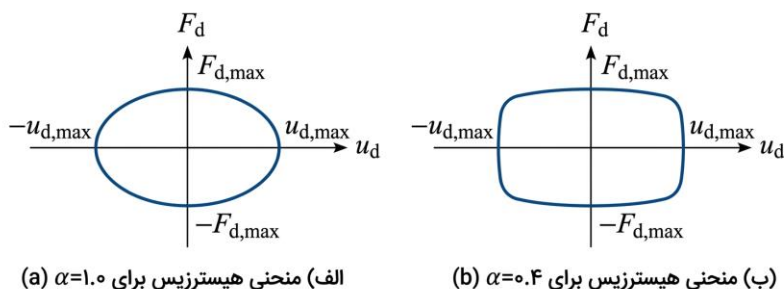
C_d ضریب میرایی بر حسب $(N(s/mm)^\alpha)$ است،

u_d تغییر مکان نسبی بین دو انتهای میراگر بر حسب میلی‌متر (mm) است،

$\dot{u}_d$ سرعت نسبی بین دو انتهای میراگر بر حسب میلی‌متر بر ثانیه (mm/s) است،

α توان

سرعت



شکل ۲ منحنی‌های هیستریزس میراگر ویسکوز میله‌ای

می‌باشد که بازه آن $0.1 \leq \alpha \leq 1$ است. زمانی که $\alpha = 1$ باشد، دستگاه به عنوان میراگر ویسکوز خطی نامیده می‌شود؛ و هنگامی که $\alpha < 1$ باشد، تحت عنوان میراگر ویسکوز غیرخطی شناخته می‌شود. منحنی‌های هیستریزس نمونه برای یک میراگر ویسکوز نوع میله‌ای در شکل ۲ ارائه گردیده است:

۴. دامنه کاربرد و عملکرد میراگر ویسکوز نوع میله‌ای

۴.۱ از آنجا که میراگر ویسکوز از نوع وابسته به سرعت است و حتی تحت شرایط تغییر مکان بسیار ناچیز نیز انرژی را می‌تواند مستهلک نماید، لذا هم برای مقاومت سازه در برابر باد و هم برای مقاومت لرزه‌ای سازه قابل استفاده می‌باشد.

۴.۲ هنگامی که برای مقاومت سازه در برابر باد استفاده می‌شود، میراگر ویسکوز خطی یا ویسکوز غیرخطی با توان سرعت نسبتاً بزرگ را می‌توان انتخاب نمود؛ اما در کاربردهای مقاومت لرزه‌ای سازه، به منظور جلوگیری از ایجاد نیروی میرایی بیش از حد در میراگر تحت اثر زلزله‌های شدید، از میراگرهای ویسکوز غیرخطی با توان سرعت کوچکتر (به عنوان مثال $\alpha < 0.4$) می‌توان بهره گرفت.

۴.۳ وابستگی به سرعت: زمانی که سرعت نسبی بین دو انتهای میراگر زیاد باشد، تراکم‌پذیری خود مواد میرایی باعث

بروز مقدار مشخصی از سختی می‌گردد که دارای وابستگی خاصی به سرعت است. در صورت لزوم، باید تأثیر این سختی در نظر گرفته شود.

۴.۴ وابستگی به دما: وابستگی به دمای میراگر ویسکوز نوع میله‌ای بسیار اندک است. محدوده دمای محیط کاری آن می‌تواند از ۴۰- تا ۷۰ درجه سانتی‌گراد متغیر باشد، که آن را برای کاربرد در انواع محیط‌های داخلی و خارجی مناسب می‌سازد.

۴.۵ وابستگی به زمان (خزش): از آنجایی که میراگر ویسکوز نوع میله‌ای تحت بارهای بلندمدت قرار نمی‌گیرد و به صورت آزادانه با تغییر شکل‌های محوری می‌تواند سازگار شود، آثار وابسته به زمان نظیر خزش برای آن لحاظ نمی‌گردد.

۴.۶ دوام: به دلیل اینکه مواد ویسکوز درون میراگر ویسکوز نوع میله‌ای مستعد فرسودگی نیستند و ویژگی‌های آن‌ها تحت اعمال نیروهای چرخه‌ای تغییر نمی‌یابد، این تجهیز از دوام بسیار مناسبی برخوردار است. در طول دوره بهره‌برداری، نیازی به در نظر گرفتن مسائلی همچون فرسودگی، خستگی و مقاومت در برابر شرایط جوی نخواهد بود.

۴.۷ مقاومت در برابر حریق: آزمایشات نشان داده‌اند که در شرایط آتش‌سوزی، خطر اشتعال یا انفجار برای میراگر ویسکوز نوع میله‌ای وجود ندارد. با توجه به اینکه پوشش‌های ضدحریق برای دفع حرارت میراگر در حالت استهلاک انرژی نامطلوب هستند، توصیه می‌شود از تمهیدات محافظت در برابر حریق مانند نصب پنل‌های ضدحریق در سمت بیرونی قطعات میراگر استفاده شود. پس از وقوع حریق، انجام بازرسی و تعمیر و نگهداری الزامی بوده و در صورت نیاز باید دستگاه تعویض گردد.

۵. آزمون عملکرد میراگر ویسکوز نوع میله‌ای

به منظور دستیابی به آثار موردانتظار در کاهش لرزه (ارتعاش)، میراگر ویسکوز نوع میله‌ای پیش از نصب باید به طور دقیق و مطابق با استاندارد صنعتی محصول با عنوان «میراگرهای استهلاک انرژی ساختمان» (JG/T ۲۰۹-۲۰۰۷) و آیین‌نامه‌های ملی مربوطه، مورد آزمون و ارزیابی قرار گیرد.

۶. اشکال اصلی محصول و روش‌های اتصال میراگر ویسکوز نوع میله‌ای

با توجه به شرایط اتصال، میراگرهای ویسکوز در دو نوع تولید می‌شوند: دارای اتصال مفصل کروی در هر دو انتها، و یا دارای مفصل کروی در یک انتها و اتصال فلنجی در انتهای دیگر (مطابق شکل ۳).

میراگرهای ویسکوز محوری (میله‌ای) نیازمند دقت بسیار بالایی در سیستم آب‌بندی (Sealing) هستند. تعبیه اتصال مفصل کروی در انتهای میراگر، امکان تطبیق با خطاهای نصب (رواداری‌های اجرایی) و تغییر مکان‌های خارج از صفحه را فراهم می‌سازد و تضمین می‌کند که میراگر صرفاً تحت نیروی محوری قرار گیرد. این امر از اثرات مخرب نیروهای برشی و لنگرهای خمشی ناخواسته بر عملکرد سیستم آب‌بندی جلوگیری می‌نماید. در میراگرهایی که از یک سو دارای اتصال مفصل کروی و از سوی دیگر دارای اتصال فلنجی هستند، انتهای آزاد مهاربند (که به فلنج میراگر متصل می‌شود) نیز باید الزاماً به صورت مفصل کروی اجرا گردد.