

ایمنی و اجرای قفسه میلگرد

تألیف:

دکتر مایکل کیسی ، دکتر جیرم اورجسا

ترجمه:

مهندس احسان حیدری نژاد

انتشارات آرنا

۱۳۹۷

شابک	:	978-600-356-710-8
شماره کتابشناسی ملی	:	۵۲۳۰۴۱۱
عنوان و نام پدیدآور	:	ایمنی و اجرای قفسه میلگرد /تالیف مایکل کیسی، جیرم اورجسا ؛ ترجمه احسان حیدری نژاد.
مشخصات نشر	:	تهران: آرنا، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	:	۹۷ ص.
یادداشت	:	عنوان اصلی: Reber cage construction and safety: best practices.
یادداشت	:	کتابنامه: ص. ۹۷.
موضوع	:	میل گردگذاری
موضوع	:	Reinforcing bars
رده بندی دیویی	:	۶۲۳/۱۸۲۳۳
رده بندی کنگرد	:	۹۱۳۹۷۴۳/۶۸۳TA الف ۹۱/
سرشناسه	:	کیسی، مایکل، ۱۹۵۹ - م. Casey, Michael
شناسه افزوده	:	اورجسا، جیرم اس. Urgessa, Girum S
شناسه افزوده	:	حیدری نژاد، احسان، ۱۳۶۶ - مترجم
وضعیت فهرست نویسی	:	ف. ۱



نشر آرنا

عنوان	:	ایمنی و اجرای قفسه میلگرد
مترجم	:	احسان حیدری نژاد
ناشر	:	آرنا
چاپ	:	اول ۱۳۹۷
شمارگان	:	۱۰۰۰ نسخه قیمت: ۱۳۰۰۰ تومان
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۳۵۶-۷۱۰-۸

www.arnapub.com

فهرست مطالب

۸	پیشگفتار:
۱۰	نکات عمده مهندسی ساخت و ساز
۱۲	نکات عمده عملیات ساخت و ساز
۱۴	فصل اول: معرفی
۱۷	۱-۱- تشریح یک قفسه میلگرد
۱۹	۱-۲- بهترین شیوه ها
۲۰	۱-۳- محدودیت و مخاطبان موردنظر
۲۱	چه کسی باید از این راهنما استفاده نماید؟
۲۴	۱-۴- اهداف راهنما
۲۵	۱-۵- این راهنما - نیازی فراهم نمیکند
۲۷	فصل دوم: مدیریت سرمایه قفسه های میلگرد
۲۷	۲-۱- فرآیند طراحی و اجرای قفسه میلگرد
۳۱	۲-۱-۱- طراحی سازه
۳۲	۲-۱-۲- ساخت
۳۳	۲-۱-۳- عملیات پیش از بلند کردن
۳۵	۲-۱-۴- عملیات بلند کردن
۳۵	۲-۱-۵- وضعیت موقت
۳۵	۲-۱-۶- ساخت و ساز دائم
۳۶	۲-۲- نقش ها و مسئولیت ها
۳۷	نقش های بازرس
۳۸	اختیارات بازرس
۳۹	۲-۳- ماتریس مسئولیت های قفسه میلگرد
۴۱	۲-۴- نیاز ارتباطات
۴۱	۲-۵- مدیریت تغییر
۴۲	فصل سوم: مهندسی ساخت و ساز قفسه های میلگرد
۴۲	۳-۱- حوزه کار راهنما
۴۳	۳-۲- سیستم های مهار موقت
۴۳	۳-۲-۱- تعیین بار
۴۵	۳-۲-۲- انتخاب
۴۸	۳-۲-۳- تحلیل سازه

۵۱	 ۴-۲-۳ طراحی
۵۹	 ۵-۲-۳ نصب
۶۳	 ۳-۳ باربندی و بلند کردن
۶۴	 ۴-۳ تغییر سیستم حمایتی

فصل چهارم: بهترین روش ها برای اجرای قفسه ستون مسلح

۶۶	 ۱-۴ چکلیست ها
۶۶	 ۱-۱-۴ چکلیست طراحی سازه
۶۷	 ۲-۱-۴ چکلیست ساخت
۶۸	 ۳-۱-۴ چکلیست عملیات پیش از برداشتن و عملیات برداشت
۸۱	 ۴-۱-۴ چکلیست وضعیت موقت
۸۲	 ۵-۱-۴ چکلیست وضعیت دائمی
۸۲	 ۲-۴ خلاصه

فصل پنجم: خلاصه، نتایج و توصیه هایی برای کارهای آینده

۸۳	 ۱-۵ خلاصه
۸۵	 ۲-۵ نتایج
۸۶	 ۳-۵ توصیه هایی برای کارهای آینده

تعاریف:

۸۹	 دیوارهای دوغابی
۹۱	 اجرای بالا به پایین
۹۲	 قراردادهای طرح و ساخت (دو عاملی)
۹۲	 قراردادهای طراحی، تدارک، ساخت (کلیدگردان یا EPC):
۹۳	 تگ لاین
۹۳	 جلسات تول باکس و تل گیت
۹۳	 وایر روپ
۹۴	 سیم و مفتول آرماتور و قالب بندی
۹۵	 بتن ریزی ترمی (بتن ترمی یا بتن ریزی زیر تراز آب)
۹۶	 پیچ لگ
۹۶	 رت اسلب

منابع

۹۷	
----	-------

سخن مترجم:

کتاب در دسترس برگردانی کامل از راهنمای ایمنی و اجرای قفسه‌های میلگرد تألیف آقایان دکتر مایکل کیسی و دکتر جیرم اورجسا می‌باشد که به‌عنوان راهنمایی مناسب برای اجرای قفسه‌های میلگرد از سوی ASCE منتشر گردیده است. جهت تفهیم مطالب اندکی تخلص در ترجمه صورت گرفته و تصاویری نیز مازاد بر تصاویر کتاب اصلی به متن اضافه گردیده است. امید است خوانندگان کتاب با مطالعه‌ی این برگردان در مورد موضوع اصلی کتاب و همچنین اصطلاحات و مفاهیم فرعی اطلاعات مفیدی به دست آورند. جهت آشنایی مهندسين با اصطلاحات و عملیات حوزه عمرانی یادشده در این کتاب، حتی‌الامکان سعی گردیده تا اولین لاتین آن‌ها در پاورقی‌های کتاب یادآوری شود و مواردی که نیاز به توضیح بیشتر دارند با خط چین ممتد زیر مورد مشخص و در بخش تعاریف در انتهای کتاب به اختصار تعریف شده‌اند.

پیشگفتار:

اگرچه سابقه ایمنی فعالیت‌های ساخت‌وساز عمرانی سنگین عموماً با دیگر بخش‌های سازه مقایسه می‌شود، اما با یک دید همه‌جانبه و در نظر گرفتن عواقب منفی حوادث بزرگ، این واقعیت را از حالت عادی خارج می‌کند. شکست‌های فاجعه‌باری همانند فروریختن ریبست، ریزش در هنگام حفاری ترانشه و یا واژگونی جرثقیل‌ها نشانگر این تصور نادرست است که مهندسی ساخت‌وساز و مشتقاتش ایمن است.

در حقیقت فعالیت‌های ساخت‌وساز به دلیل برنامه‌های ایمنی سخت، تخصص مهندسی ساخت‌وساز و تجربه زیاد ذینان صنعت به شدت در قالب روش‌های ایمن انجام می‌شوند. همان‌طور که تجربه کسب کردن از اتفاقات مهم است، همان‌قدر نیز آموختن بهترین شیوه‌های اجرا که در اکثر پروژهای ساخت‌وساز انجام می‌گیرد حائز اهمیت است.

یکی از عملیات‌های ساخت‌وساز که در دهه اخیر با حوادث سطح بالا مواجه شده است، قرار دادن قفسه میلگرد در ستون‌های بتنی درجای بزرگ است. کارگران آرماتوربند بارها در هنگام بالا رفتن از قفسه‌های ستون مجروح و کشته شده‌اند، حتی هنگامی که قفسه‌ها در حالت‌های موقت خود از قبیل مهاربندی شده با مهاربند یا سیستم کابل بوده‌اند. درحالی‌که علت رخ دادن این اتفاقات برحسب اشتباهات کارگران، مسائل ساخت و اجرا و ضعف مهندسی متفاوت است، عمدتاً بر این باور هستند که چنانچه از این حوادث مجموعه استانداردی از بهترین روش‌ها گردآوری شده بود، در اختیار همگان قرار گرفته

بود و برای این عملیات بخصوص در سراسر صنعت ساخت و ساز سنگین به اجرا درآمده بود، می توانست جلوگیری شود.

در آغاز ژانویه ۲۰۱۱، یک تیم تحقیقاتی از دانشگاه جرج میسون^۱ عهده دار تلاشی برای گردآوری یک راهنما از بهترین روش ها برای عملیات کار ایمن با قفسه های ستون های بزرگ در طول طراحی، ساخت و فرآیند نصب شد.

تحقیق از طیف گسترده ای از مصاحبه ها، نظرسنجی ها و بحث با بخش صنعت، بررسی مبانی مرتبط با انتخاب مصالح، مهندسی قفسه ها، مجموعه ای از استانداردهای ایمنی کاربردی و توسعه ی فرآیندی استاندارد برای طراحی و اجرای سیستم های حمایتی موقت برای قفسه های ستون های مسلح تشکیل شد. تأثیر این اقدام برای مهندسين جوان عرصه ساخت و ساز که ممکن است فاقد تجربه کافی در زمینه ی ستون های بزرگ باشند و همچنین پیمانکاران فاقد رویه های سازمان یافته و روش های مرتبط با ایمنی ستون های مسلح، مفید واقع خواهد شد.

قفسه های میلگرد مورد استفاده در پایه های پل، بخش های مرتفع برج ها و ساختمان های بلندمرتبه به بزرگی ۲۰۰ فوت (۶۱ متر) ارتفاع و تا ۱۲ فوت (۳٫۷ متر) قطر و تا ۴۰ تن وزن می رسند. قفسه های میلگرد ذاتاً ناپایدار هستند و به وسیله گره با سیم مفتول به یکدیگر نگه داشته می شوند. تمامی مراحل ساخت، بلند کردن و جابجایی و تغییر حالت از وضعیت افقی به عمودی و همچنین مهار قفسه ها در شرایط موقت تا زمان ریختن بتن چالش برانگیز است. تمرکز این کتاب عمدتاً روی بخش مهار قفسه های میلگرد است.

سیستم‌های مهار موقت مهندسی شده شامل مهاربندی و سیستم‌های کابلی که می‌توانند ناپایداری قفسه‌های میلگرد ایستاده را کاهش دهند و برعلیه بارهای جانبی مقاومت کنند، بهترین روش برای اطمینان از ایمنی کارگران آرماتوربندی است که برای تهیه چک‌لیست و دیگر فعالیت‌ها موظف به بالا رفتن از قفسه‌ها، می‌باشند.

ما در یکی از توصیه‌های خود، تعداد زیادی از بهترین روش‌های رسمی و غیررسمی استفاده شده در حیطه‌ی ساخت‌وسازهای سنگین و پیمانکاران تخصصی آرماتوربندی و همچنین فعالیت‌های تحقیقی که پایداری قفسه‌های میلگرد ستون را بررسی می‌کنند را نشان خواهیم داد. این موارد بر اساس توصیه‌های مهندسی سازه و توصیه‌های عملیات اجرایی طبقه‌بندی شده است.

نکات عمده مهندسی ساخت‌وساز:

- هر قفسه با نسبت ارتفاع به قطر بزرگ‌تر از ۸، با به‌بیان‌دیگر طول نمایان بیش از ۲۴ فوت (۷٫۳ متر) و قطر بزرگ‌تر از ۳ فوت (۰٫۹ متر) باید با سیستم مهار داخلی یا خارجی حمایت شود.
- مهاربندی میلگرد داخلی، به شکل مهار جعبه‌ای یا قطری می‌تواند باعث ارتقاء قابل‌ملاحظه‌ای در سختی قفسه ستون شود. این افزایش سختی به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای باعث سادگی انجام عملیات جابجایی و همچنین سیستم‌های حمایتی موقت می‌شود.
- سیستم‌های حمایتی (از قبیل مهاربندها، کابل‌ها و...) باید در هنگام استفاده توسط مهندس حرفه‌ای، طراحی و مورد تأیید قرار گرفته و امضا شود.

- سیستم حمایتی باید برای وزن خود قفسه، بارهای جانبی (زیست محیطی و پیش-تندگی) و بارهای حین اجرا (وزن پرسنل) با در نظرگیری ضرایب اطمینان طراحی شود.
- آنالیز سازه مناسب باید بر اساس هندسه تکیه‌گاه‌ها، وضعیت پای ستون (مفصلی یا گیردار)، سختی قفسه میلگرد و مهاربند داخلی انجام شود.
- چنانچه کابل‌های مهاری استفاده شود، باید کاملاً متقارن قرار داده شوند، به‌طور معمول با زاویه‌ی ۴۵ درجه نسبت به افق که این زاویه نباید از ۶۰ درجه نسبت به افق بیشتر شود.
- بلوک‌های مهاری باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که در مقابل واژگونی و کشش مقاومت کنند.
- بعد از نصب، سیستم حمایتی به‌عنوان به‌جز با تأیید مهندس اجرای مسئول نباید برچیده یا اصلاح شود.