بسم الله الرحمن الرحیم

راهنمای کاربردی ایمنی داربست بندی

ترجمه و تالیف:

دکتر حسن اصیلیان مهابادی (عضو هیات علمی گروه بهداشت حرفه‌ای و ایمنی دانشگاه تربیت مدرس)

دکتر رسول مرادی راد (کارمند ارشد عملیات خطوط لوله و مخابرات نفت لرستان و مدرس گروه HSE مرکز آموزش علمی کاربردی آریا پلدختر)

مهندس محمد نوریزدان (مدیر HSE خطوط لوله و مخابرات نفت لرستان)

مهندس فرزاد بهزادی نژاد (دانشجوی دکتری سلامت در بلایا دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی)

مهندس سید مهدی موسوی (دانشجوی دکتری مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان)

مهندس حامد احمدی درویشی (کارشناس مهندسی ایمنی و کارمند آتش نشان خطوط لوله و مخابرات نفت لرستان)

انتشارات آوای قلم

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: کلیات داربست بندی و سطوح کاری مرتفع ۲۱

مقدمه ۲۲

۱-۱- دامنه و هدف ۲۲

۱-۲- استانداردها ۲۳

۱-۳- اصطلاحات ۲۶

۱-۳-۱- لنگرگاه (نقطه لنگر) یا محل اتصال ۲۷

۱-۱-۳-۱- انواع لنگر ۲۸

۲-۱-۳-۱- الزامات ایمنی لنگر ۳۰

۳-۱-۳-۱- نقاط لنگر نامناسب ۳۱

۲-۳-۱- پایه فلزی یا کفشک ۳۱

۳-۳-۱- تیر طولی ۳۳

۴-۳-۱- تیر حمال، دستک افقی، لوله ارتباطی یا باربر ۳۴

۱-۴-۳-۱- انواع ترانزوم ۳۵

۵-۳-۱- کمربند ایمنی ۳۷

۶-۳-۱- طناب‌های مهارکننده یا مهار با طناب‌های سیمی ۳۷

۷-۳-۱- مهار با لوله ۳۸

۸-۳-۱- مهار جعبه‌ای ۳۸

۹-۳-۱- بریس یا بادبند ۳۹

۱-۹-۳-۱- انواع بادبند ۴۰

۱۰-۳-۱- کاستور یا چرخ ۴۵

۱۱-۳-۱- بست (اتصال، گیره) ۴۵

۱-۱۱-۳-۱- انواع بست‌ها ۴۵

۱۲-۳-۱- تخته، سکو یا صفحه‌ی ساخته‌شده داربست ۵۱

۱۳-۳-۱- نقص ۵۴

۱۴-۳-۱- سیستم توقف سقوط فردی ۵۴

۱-۱۴-۳-۱- حمایل یا مهار کامل بدن ۵۵

۲-۱۴-۳-۱- برچسب مشخصات و تاریخچه استفاد ۵۷

۳-۱۴-۳-۱- طناب کوتاه ۵۷
۴-۱۴-۳-۱- طناب نجات ۶۱
۱۵-۳-۱- سیستم گاردریل ۶۲
۱۶-۳-۱- حفاظ توقف انتهایی ۶۳
۱۷-۳-۱- لوله آویز یا معلق ۶۴
۱۸-۳-۱- سطح داغ ۶۵
۱۹-۳-۱- پین مفصلی یا رابط (نرکی انبساطی) ۶۵
۲۰-۳-۱- سوراخ‌گیر، توپی، نرکی ۶۶
۲۱-۳-۱- پین سوراخ‌گیر، پین توپی، پین نرکی ۶۶
۲۲-۳-۱- نردبان ۶۷
۱-۲۲-۳-۱- انواع نردبان‌ها ۶۷
۲۳-۳-۱- طبقه داربست ۶۸
۱-۲۳-۳-۱- انواع و مشخصات مرتبط با طبقه داربست ۶۸
۲۴-۳-۱- بار مجاز ۷۰
۲۵-۳-۱- سطح پایین‌تر ۷۲
۲۶-۳-۱- حداکثر بار مورد نظر ۷۳
۲۷-۳-۱- نقطه اتصال یا گره ۷۳
۲۸-۳-۱- تیر بیرونی، آتل بند، بازویی یا تیر بیرون‌زن ۷۴
۱-۲۸-۳-۱- کاربرد و ویژگی‌ها تیر بیرونی ۷۴
۲۹-۳-۱- پایه بیرونی، پایه گسترده، آتل بند یا بازویی ۷۵
۳۰-۳-۱- تخته داربست ۷۶
۳۱-۳-۱- سکو ۷۶
۳۲-۳-۱- واحد سکو ۷۶
۳۳-۳-۱- پایه عمودی ۷۷
۳۴-۳-۱- پایه یا لوله عمودی کاذب ۷۷
۳۵-۳-۱- مهارشده با طناب یا بست ۷۷
۳۶-۳-۱- تیر شیب‌دار ۷۹
۳۷-۳-۱- مهار دیواری ۷۹
۳۸-۳-۱- پین دیواری ۸۰
۳۹-۳-۱- لوله دیواری ۸۰
۴۰-۳-۱- حداکثر بارکاری مجاز یا بارکاری ایمن ۸۱

۱-۳-۴۱- گوه، گیره، تخته باریک (Cleat) ۸۲
۱-۳-۴۲- جک پیچی ۸۲
۱-۳-۴۲-۱- اجزای جک پیچی ۸۲
۱-۳-۴۲-۲- کاربرد جک پیچی ۸۳
۱-۳-۴۳- تخته زیر پایه یا کفی ۸۳
۱-۳-۴۴- مهار (Tie) ۸۴
۱-۳-۴۴-۱- انواع مهار ۸۴
۱-۳-۴۵- سطح کاری ۸۶

فصل دوم: الزامات کلی سطوح کاری مرتفع، نردبان‌ها و داربست‌ها ۸۷
مقدمه ۸۸
۲-۱- حافظت در برابر سقوط ۸۸
۲-۱-۱- انواع سیستم‌های محافظت از سقوط ۸۸
۲-۲- سیستم‌های گاردریل ۸۹
۲-۳- سیستم‌های توقف سقوط فردی ۹۳
۲-۴- سیستم‌های حفاظت در برابر سقوط اشیا یا FOPS ۱۰۰
۲-۵- ورود و خروج ۱۰۵
۲-۶- راه‌پله‌های موقت ۱۰۹
۲-۷- رمپ‌های موقت ۱۱۱
۲-۸- لیز خوردن و زمین خوردن ۱۱۲
۲-۹- سقف کاری ۱۱۲
۲-۱۰- روشنایی ۱۱۲
۲-۱۱- بادهای شدید ۱۱۳
۲-۱۲- کار بر روی آب ۱۱۳
۲-۱۳- سطوح داغ ۱۱۳
۲-۱۴- ساختمان‌ها و سازه‌های ناپایدار ۱۱۴
۲-۱۵- سکوهای کار موقت با پشتیبانی از لیفتراک (TWPs) ۱۱۴
۲-۱۶- نردبان‌های قابل‌حمل و نردبان‌های تاشو ۱۱۵
۲-۱۶-۱- شرایط نردبان‌های قابل‌حمل و تاشو ۱۱۶
۲-۱۶-۲- الزامات نصب نردبان‌ها ۱۱۷
۲-۱۶-۳- فاصله‌های ایمنی ۱۱۹

۴-۱۶-۲- کاربرد و نکات ایمنی نردبان‌ها ۱۲۰
۵-۱۶-۲- نردبان‌های تاشو ۱۲۲
۶-۱۶-۲- نردبان‌های کشویی یا تلسکوپی ۱۲۴
۷-۱۶-۲- نردبان‌های شغلی ۱۲۵

فصل سوم: اجزاء و الزامات مشترک همه داربست‌ها ۱۲۹
مقدمه ۱۳۰
۱-۳- کلیات اجزای داربست ۱۳۰
۲-۳- مشخصات لوله‌ها و اتصالات داربست ۱۳۲
۳-۳- واحدهای سکوی داربست ۱۳۸
۱-۳-۳- انواع واحدهای سکوی داربست ۱۳۸
۲-۳-۳- بازرسی تخته‌ها ۱۴۲
۳-۳-۳- رنگ‌آمیزی و پوشش ۱۴۲
۴-۳-۳- انبارش و نگهداری ۱۴۲
۴-۳- الزامات مشترک برای همه داربست‌ها ۱۴۳
۱-۴-۳- ظرفیت ۱۴۳
۲-۴-۳- پایه داربست‌ها ۱۴۶
۳-۴-۳- پایداری ۱۵۲
۴-۴-۳- الزامات ساخت و استفاده از سکوی داربست ۱۶۲
۵-۴-۳- فاصله‌های ایمنی ۱۷۲
۶-۴-۳- بالا و پایین آوردن مصالح با استفاده از چرخ قرقره ۱۷۵

فصل چهارم: انواع داربست و الزامات داربست‌های سیستم، بست و لوله‌ای ۱۷۹
مقدمه ۱۸۰
۱-۴- الزامات مشترک برای داربست‌های سیستمی، بست و لوله‌ای ۱۸۰
۱-۱-۴- اجزای افقی ۱۸۰
۲-۱-۴- بادبند ۱۸۵
۱-۲-۱-۴- بادبند عمودی ۱۸۵
۲-۲-۱-۴- بادبند عرضی ۱۸۵
۳-۲-۱-۴- بادبند طولی ۱۸۵
۳-۱-۴- اتصال انتهای بادبندها ۱۸۶

۴-۱-۴- ابزارها ۱۸۸
۴-۲- داربست‌های سیستمی ۱۸۸
۴-۲-۱- انواع رایج داربست‌های سیستمی ۱۸۸
۴-۲-۲- نصب داربست‌های سیستمی ۱۹۳
۴-۲-۳- عدم ترکیب قطعات سازندگان مختلف ۱۹۴
۴-۲-۴- بادبند عمودی داربست سیستمی ۱۹۴
۴-۲-۵- طراحی بادبند داربست‌های سیستمی ۱۹۵
۴-۲-۶- محکم کردن اتصالات ۱۹۵
۴-۲-۷- روش‌های اتصال ۱۹۵
۴-۲-۸- ممنوعیت استفاده از سیستم قفل پینی ۱۹۵
۴-۲-۹- اتصال پایه‌ها (استانداردها) ۱۹۶
۴-۲-۱۰- طول‌های صحیح و ظرفیت باربری ۱۹۶
۴-۲-۱۱- کاربرد داربست‌های سیستمی ۱۹۷
۴-۲-۱۲- حداکثر سطوح کاری و سطوح تخته‌گذاری‌شده ۱۹۷
۴-۲-۱۳- ممنوعیت استفاده از قطعات داربست سیستمی برای داربست‌های آویزان ۱۹۷
۴-۳- داربست‌های بستی و لوله‌ای ۱۹۷
۴-۳-۱- پایه‌ها (استانداردها) ۱۹۸
۴-۳-۲- تیرهای طولی و افقی میانی ۱۹۹
۴-۳-۳- بادبند عمودی داربست کوپلری ۲۰۶
۴-۳-۴- داربست‌های لوله‌ای و بستی با بار سبک ۲۱۵
۴-۳-۵- داربست‌های بستی و لوله‌ای با بار متوسط ۲۲۱
۴-۴- داربست‌های متحرک و برجی ۲۲۵
۴-۴-۱- ساخت داربست‌های متحرک و برجی ۲۲۵
۴-۴-۲- بهره‌برداری از داربست‌های متحرک ۲۲۸
۴-۵- داربست‌های چارچوبی لوله‌ای پیش‌ساخته ۲۲۹
۴-۶- داربست‌های براکتی ۲۳۱
۴-۶-۱- براکت‌ها و براکت‌های تسمه‌ای ۲۳۱
۴-۶-۲- حفاظ نرده‌ای و سکوها برای داربست‌های براکتی ۲۳۴
۴-۷- داربست‌های پیش‌آمده ۲۳۶
۴-۷-۱- معیارهای داربست‌های پیش‌آمده ۲۳۶
۴-۷-۲- داربست‌های پیش‌آمده آویزان با لوله‌ها و اتصالات ۲۳۸

۴-۷-۳- داربست‌های پیش‌آمده آویزان با سیم بکسل ۲۴۲
۴-۷-۴- داربست بازویی یا آتل بند یا پایه بیرونی..... ۲۴۵
۴-۷-۴-۱- الزامات داربست بازویی یا آتل بند ۲۴۵
۴-۷-۵- استفاده از گیره‌های سیم بکسل..... ۲۴۶
۴-۷-۶- جوشکاری از داربست‌های آویزان شده معلق با طناب‌های سیمی ۲۴۸

پیوست ۲۵۱

فهرست منابع ۲۶۹

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول ۱-۱ مقایسه بادبندها و کاربرد موقعیت نصب ۴۴
جدول ۱-۲ مقایسه انواع بست‌ها ۵۱
جدول ۱-۳ تعاریف کلی مربوط به سکو داربست ۵۲
جدول ۱-۴ انواع تخته سکو در داربست ۵۲
جدول ۱-۵ مقایسه انواع تخته‌ها و سکوهای داربست ۵۳
جدول ۱-۶ ویژگی‌های اصلی مهار کامل بدن ۵۶
جدول ۱-۷ مقایسه مهار کامل بدن و کمربند ایمنی ۵۶
جدول ۱-۸ برچسب مشخصات و تاریخچه استفاده از مهار کامل بدن ۵۷
جدول ۱-۹ مقایسه‌ای بین لنیارد معمولی و لنیارد ضربه‌گیر ۶۰
جدول ۱-۱۰ مقایسه‌ای انواع طناب کوتاه ۶۰
جدول ۱-۱۱ جدول مقایسه‌ای: طناب نجات عمودی و افقی ۶۲
جدول ۱-۱۲ مشخصات فنی طبقات داربست(Lift) ۷۰
جدول ۱-۱۳ مقایسه دسته‌بندی بار مجاز داربست‌ها ۷۱
جدول ۱-۱۴ مقایسه بارگذاری و الزامات فنی داربست‌ها بر اساس 29 CFR 1926.1 ..... ۷۲
جدول ۱-۱۵ تفاوت بین بارکاری ایمن، بار شکست و ضریب ایمنی ۸۱
جدول ۱-۱۶ تطبیق استانداردهای بین‌المللی و ایران ۸۶
جدول ۲-۱ اجزای سیستم گاردریل و استانداردهای مرتبط ۹۰
جدول ۲-۲ الزامات عملکردی سیستم گاردریل ۹۲
جدول ۲-۳ اجزای اصلی سیستم توقف سقوط فردی(PFAS) ۹۴
جدول ۲-۴ تطبیق با استانداردهای بین‌المللی (ASME، IPS،OGP) ۹۸
جدول ۲-۵ شرایط استفاده از پرچمدار ۱۰۱
جدول ۲-۶ موانع و حصارهای ایمنی ۱۰۲
جدول ۲-۷ مقدار حداقل روشنایی طبق مقررات OSHA ۱۰۲
جدول ۲-۸ مقایسه استانداردهای مختلف در سیستم‌های حفاظت در برابر سقوط اشیا ۱۰۴
جدول ۲-۹ مقایسه‌ای الزامات ورود/خروج ۱۰۸
جدول ۲-۱۰ نردبان‌ها بر اساس ظرفیت بار به ۵ نوع اصلی طبقه‌بندی می‌شوند. ۱۱۸
جدول ۲-۱۱ ابعاد پله چوبی (Wood Rung Dimensions) ۱۲۷
جدول ۳-۱ مشخصات فنی لوله‌های داربست(Scaffold Tubing Specifications) ۱۳۳

جدول ۲-۳ بار کاری ایمن برای اتصال‌های انفرادی ۱۳۷
جدول ۳-۳ مقایسه سطوح کار داربست ۱۳۹
جدول ۴-۳ ابعاد و ظرفیت بار سکوها ۱۴۰
جدول ۵-۳ جایگزینی لوله‌های ریویل با سایر اتصالات ۱۵۷
جدول ۶-۳ فاصله ایمن بین داربست‌ها و خطوط برق (دیگر منابع) ۱۷۳
جدول ۷-۳ حداقل فاصله مجاز بر اساس ولتاژ (برخی منابع) ۱۷۳
جدول ۸-۳ ظرفیت باربری مجاز انواع خاک‌ها (بر حسب پوند بر فوت مربع) ۱۷۴
جدول ۱-۴ مشخصات فنی بادبندهای عرضی زیگ‌زاگ طبق استاندارد EN 12811 ..... ۲۰۶
جدول ۲-۴ مشخصات فنی بادبندهای عرضی "X"طبق استاندارد EN 12811 ..... ۲۰۸
جدول ۳-۴ مشخصات فنی بادبندهای طولی (نمایی) طول بیشتر از ارتفاع ۲۰۹
جدول ۴-۴ مشخصات فنی بادبندهای طولی (نمایی) طول کمتر از ارتفاع ۲۱۱
جدول ۵-۴ مشخصات فنی مهارهای طولی (نمایی) طول کمتر از ارتفاع ۲۱۲
جدول ۶-۴ فواصل پستی داربست لوله و کوپلر ساخته‌شده با لوله‌های برجسته بار سبک ۲۱۶
جدول ۷-۴ فواصل پستی داربست لوله‌ای و کوپلری ساخته‌شده با لوله‌های غیربرجسته بار سبک .. ۲۱۶
جدول ۸-۴ داربست‌های لوله‌ای و کوپلر با بار سبک ۲۱۷
جدول ۹-۴ داربست‌های لوله‌ای و کوپلر با بار متوسط ۲۲۳
جدول ۱۰-۴ رتبه‌بندی ظرفیت بار داربست‌های چارچوبی لوله‌ای پیش‌ساخته ۲۳۰
جدول ۱۱-۴ استانداردهای ظرفیت بار داربست‌های پیش‌آمده ۲۳۷
جدول ۱۲-۴ مشخصات بارگذاری داربست بازویی یا آتل بند ۲۴۶

فهرست تصاویر

عنوان **صفحه**

شکل ۱-۱ واژه‌شناسی داربست بندی ۲۷
شکل ۱-۲ انواع لنگر (Anchorage) ۳۰
شکل ۱-۳ پایه فلزی یا کفشک (Base Plate) ۳۲
شکل ۱-۴ لجر (Ledger) ۳۴
شکل ۱-۵a تیرهای افقی میانی یا افقی تخته‌ای (Board Bearer/Intermediate Transom) ۳۶
شکل ۱-۵b تیرهای افقی میانی یا افقی تخته‌ای ۳۶
شکل ۱-۶ کمربند ایمنی ۳۷
شکل ۱-۷ مهار با طناب ولوله ۳۸
شکل ۱-۸ مهار جعبه‌ای ستونی (Column box tie) ۳۹
شکل ۱-۹ بادبند (Brace) ۳۹
شکل ۱-۱۰ بادبند متقاطع (Cross Brace) ۴۰
شکل ۱-۱۱ بادبند مورب (Diagonal Brace) ۴۱
شکل ۱-۱۲ بادبند طولی یا نما (Facade یا Sway Bracing) ۴۱
شکل ۱-۱۳ بادبند افقی و عرضی ۴۲
شکل ۱-۱۴ بادبند زیگزاگ ۴۳
شکل ۱-۱۵ بادبند زانویی ۴۴
شکل ۱-۱۶ کاستور، کرچک یا چرخ Caster (Castor) ۴۵
شکل ۱-۱۷ بست قابل تنظیم (چرخشی) Adjustable (Swivel) Coupler ۴۶
شکل ۱-۱۸ بست باربر (بست تکی یا بست تخته) ۴۶
شکل ۱-۱۹ بست چک (ایمنی) Check (Safety) Coupler ۴۷
شکل ۱-۲۰ بست انتها به انتها End - to - End (Sleeve) Coupler ۴۸
شکل ۱-۲۱ بست تیر پایه یا تیرک (Girder Coupler) ۴۹
شکل ۱-۲۲ بست قائم زاویه ۴۹
شکل ۱-۲۳ بست نگه‌دارنده تخته (BRC) ۵۰
شکل ۱-۲۴ بست نردبان ۵۰
شکل ۱-۲۵ تخته، سکو یا صفحه‌ی ساخته‌شده داربست ۵۴
شکل ۱-۲۶ سیستم توقف سقوط فردی ۵۵
شکل ۱-۲۷ حمایل یا مهار کامل بدن ۵۶

شکل ۱-۲۸ سیستم‌های معمولی سقوط ۵۹
شکل ۱-۲۹ طناب نجات ۶۲
شکل ۱-۳۰ سیستم گاردریل ۶۳
شکل ۱-۳۱حفاظ توقف انتهایی ۶۴
شکل ۱-۳۲ لوله آویز یا معلق ۶۴
شکل ۱-۳۳ پین مفصلی (نرکی انبساطی) ۶۵
شکل ۱-۳۴ پین سوراخ‌گیر، توپی، نرکی ۶۷
شکل ۱-۳۵ انواع نردبان ۶۸
شکل ۱-۳۶ طبقات داربست ۶۹
شکل ۱-۳۷ بار مجاز سبک و متوسط بار ۷۱
شکل ۱-۳۸ حداکثر بار مورد نظر ۷۳
شکل ۱-۳۹ نقطه اتصال یا گره ۷۴
شکل ۱-۴۰ تیر بیرونی، آتل بند، بازویی یا تیر بیرون‌زن ۷۵
شکل ۱-۴۱ پایه بیرونی، پایه گسترده، آتل بند یا بازویی ۷۵
شکل ۱-۴۲ تخته داربست ۷۶
شکل ۱-۴۳ سکو، واحد سکو ۷۷
شکل ۱-۴۴ پایه کاذب، پایه عمودی و مهارشده ۷۸
شکل ۱-۴۵ تیر شیب‌دار ۷۹
شکل ۱-۴۶ پین دیواری ۸۰
شکل ۱-۴۷ نمای پلان بست دیواری ۸۱
شکل ۱-۴۸ گوه، گیره، تخته باریک ۸۲
شکل ۱-۴۹ جک پیچی ۸۳
شکل ۱-۵۰ تخته زیر پایه یا کفی ۸۴
شکل ۱-۵۱ مهار ۸۵
شکل ۲-۱ سیستم گاردریل ۹۳
شکل ۲-۲ سیستم‌های توقف سقوط فردی PFAS ۹۷
شکل ۲-۳ (a)سیستم توقف سقوط، (b) محدودکننده سقوط و (c) فاکتور سقوط ۹۹
شکل ۲-۴ سیستم‌های حفاظت در برابر سقوط اشیا یا FOPS ۱۰۴
شکل ۲-۵ راه‌پله‌های موقت ۱۱۰
شکل ۲-۶ دستورالعمل OSHA رمپ‌های موقت ۱۱۱
شکل ۲-۷ انواع نردبان‌های قابل‌حمل و تاشو ۱۱۵

شکل ۸-۲ آسیب نردبان‌های قابل‌حمل و تاشو (damage portable ladders and stepladders) ۱۱۷
شکل ۹-۲ نردبان‌های مستقیم و تلسکوپی ۱۱۹
شکل ۱۰-۲ فاصله‌های ایمنی ۱۲۰
شکل ۱۱-۲ نردبان‌های تاشو یا استپ‌لدر ۱۲۳
شکل ۱۲-۲ نردبان‌های کشویی یا تلسکوپی ۱۲۵
شکل ۱۳-۲ نردبان‌های شغلی ۱۲۶
شکل ۱۴-۲ فاصله پله‌ها ۱۲۸
شکل ۱-۳ قطعات آسیب‌دیده یا معیوب ۱۳۱
شکل ۲-۳ نگهداری صحیح اجزای داربست ۱۳۲
شکل ۳-۳ قطر خارجی لوله‌های داربست ۱۳۳
شکل ۴-۳ علامت‌گذاری نقش برجسته ۱۳۵
شکل ۵-۳ بست‌های تیر ۱۳۶
شکل ۶-۳ انواع واحدهای سکوی داربست ۱۴۰
شکل ۷-۳ گواهی تخته ۱۴۱
شکل ۸-۳ بازرسی تخته ۱۴۲
شکل ۹-۳ بارگذاری بیش از حد بر روی تخته‌های سکوی کاری داربست ۱۴۴
شکل ۱۰-۳ ظرفیت داربست ۱۴۵
شکل ۱۱-۳ موارد بار متمرکز برای واحدهای سکوها ۱۴۵
شکل ۱۲-۳ پایه‌های ناپایدار ۱۴۶
شکل ۱۳-۳ پایه‌های چوبی (تخته‌های کفی) ۱۴۸
شکل ۱۴-۳ پایه‌ها یا صفحات پایه فولادی(steel base plates) ۱۴۹
شکل ۱۵-۳ جک‌های پیچی برای تنظیم زمین ناهموار ۱۵۰
شکل ۱۶-۳ تراز ستون‌ها ۱۵۳
شکل ۱۷-۳ نسبت ارتفاع به پایه و نیاز به مهاربندی ۱۵۴
شکل ۱۸-۳ نصب بست و طناب‌های مهار ۱۵۶
شکل ۱۹-۳ طناب‌های مهار ۱۵۶
شکل ۲۰-۳ لوله‌های دیواری یا ریویل ۱۵۸
شکل ۲۱-۳ پایه‌های بیرونی یا بازویی ۱۵۸
شکل ۲۲-۳ زاویه رکر ۱۶۰
شکل ۲۳-۳ رکر فرو رفته در زمین (سمت چپ) و در سطح زمین (سمت راست) ۱۶۰

شکل ۳-۲۴ مهار کردن در برابر نیروهای بالابرنده ۱۶۱
شکل ۳-۲۵ حداکثر دهانه برای تخته‌های ۵۰ میلی‌متری ۱۶۳
شکل ۳-۲۶ حداکثر دهانه برای تخته‌های ۵۰ میلی‌متری..... ۱۶۴
شکل ۳-۲۷ محدودیت‌های برآمدگی تخته..... ۱۶۴
شکل ۳-۲۸ حداکثر و حداقل پیش‌آمدگی و همپوشانی تخته..... ۱۶۵
شکل ۳-۲۹ شکاف بین واحدهای پلت فرم..... ۱۶۷
شکل ۳-۳۰ سکوهای ایمنی..... ۱۶۹
شکل ۳-۳۱ سیستم نرده محافظ در نردبان‌های داخلی و خارجی ۱۷۰
شکل ۳-۳۲ دسترسی به نردبان‌های داخلی و خارجی..... ۱۷۱
شکل ۳-۳۳ مخروط فشاری و نزدیکی بارهای سطحی به لبه‌های حفاری‌ها و خاکریزها..... ۱۷۵
شکل ۳-۳۴ چرخ‌های قرقره ۱۷۷
شکل ۴-۱ لیفت داربست ۱۸۲
شکل ۴-۲ لیفت داربست ۱۸۲
شکل ۴-۳ پل زدن (بریجینگ) ۱۸۴
شکل ۴-۴ بادبند عمودی ۱۸۶
شکل ۴-۵ بادبند عرضی ۱۸۷
شکل ۴-۶ بادبند طولی..... ۱۸۷
شکل ۴-۷ اتصال انتهای بادبندی ۱۸۸
شکل ۴-۸ داربست رینگ‌لاک..... ۱۸۹
شکل ۴-۹ داربست کاپ‌لاک ۱۹۰
شکل ۴-۱۰ داربست کوئیک‌استیج ۱۹۱
شکل ۴-۱۱ داربست مستقل ۱۹۲
شکل ۴-۱۲ داربست‌های متحرک قاب‌دار ۱۹۳
شکل ۴-۱۳ نصب داربست‌های سیستمی..... ۱۹۴
شکل ۴-۱۴ سیستم قفل پینی..... ۱۹۶
شکل ۴-۱۵ اتصال پایه‌ها (استانداردها)..... ۱۹۶
شکل ۴-۱۶ اتصالات جابه‌جا شده در پایه‌ها (استانداردها) ۱۹۹
شکل ۴-۱۷ نصب تیرهای طولی و دستک ۱۹۹
شکل ۴-۱۸ پایین‌ترین رانرها و ترانزوم‌ها (لیفت پایه)..... ۲۰۲
شکل ۴-۱۹ محدودیت اتصالات در رانرها و بریرها ۲۰۳
شکل ۴-۲۰ روش جایگزین برای اتصالات ۲۰۴

شکل ۴-۲۱ روش نصب کوپلرهای زاویه قائمه (دوبل) ۲۰۵
شکل ۴-۲۲ بادبند عرضی (مقطعی) زیگ‌زاگ ۲۰۷
شکل ۴-۲۳ بادبند عرضی (مقطعی) به شکل "X" ۲۱۳
شکل ۴-۲۴ بادبند طولی (نمایی) برای داربست‌هایی که طولشان بیشتر از ارتفاعشان است. ۲۱۳
شکل ۴-۲۵ بادبند طولی (نمایی) برای داربست‌هایی که طولشان کمتر از ارتفاعشان است. ۲۱۴
شکل ۴-۲۶ بادبند طولی داخلی زیگ‌زاگ برای داربست‌های چند دهانه (داربست قفسه‌ای). ۲۱۵
شکل۴-۲۷ داربست‌های لوله‌ای و کوپلری با بار سبک علامت‌گذاری شده بخش ۱ ..... ۲۱۸
شکل ۴-۲۸ داربست‌های لوله‌ای و کوپلری با بار سبک علامت‌گذاری شده بخش ۲ ..... ۲۱۹
شکل ۴-۲۹ داربست‌های لوله‌ای و کوپلری با بار سبک بدون علامت‌گذاری بخش ۱ ..... ۲۲۰
شکل ۴-۳۰ داربست‌های لوله‌ای و کوپلری با بار سبک بدون علامت‌گذاری بخش ۲ ..... ۲۲۱
شکل ۴-۳۱ داربست‌های لوله‌ای و کوپلری با بار متوسط علامت‌گذاری شده ۲۲۴
شکل ۴-۳۲ داربست‌های لوله‌ای و کوپلری با بار متوسط علامت‌گذاری شده ۲۲۵
شکل ۴-۳۳ داربست‌های متحرک و برجی ۲۲۶
شکل ۴-۳۴ باربند افقی ۲۲۶
شکل ۴-۳۵ داربست براکتی و براکت‌های تسمه‌ای ۲۳۱
شکل ۴-۳۶ جوشکاری براکت‌های تسمه‌ای به دیوار مخزن ۲۳۳
شکل ۴-۳۷ فاصله بین تخته‌های چوبی براکت‌ها ۲۳۳
شکل ۴-۳۸ لوله آویز (Hanger Tube) ۲۳۹
شکل ۴-۳۹ اشکالات طناب‌ها ۲۴۴
شکل ۴-۴۰ داربست بازویی یا آتل بند (Outrigger Scaffold) ۲۴۶

تقدیم به

انسان‌هایی که

به فردایی بهتر

می‌اندیشند.

مقدمه ناشر

سپاس بی‌کران پروردگار را که به انسان قدرت اندیشیدن بخشید، قدرتی که در مقایسه با سایر موجودات باعث شده است که انسان هرگز به امکانات محدود خود اکتفا نکند. مکاتب الهی، انسان را موجودی کمال‌طلب و پویا می‌دانند که جهت‌گیری او به‌سوی خالقش می‌باشد. از جمله راه‌های تقرب به خداوند علم است، علمی که زیبایی عقل است. علمی که در دریای بی‌کران آن، هر ذره نشانی از آفریدگار است و هر چه علم انسان افزون گردد، تقربش بیشتر می‌شود. از این روست که به علم‌اندوزی و دانش‌آموزی توجهی بی‌نظیر مبذول گردیده است؛ اما علم‌آموزی به ابزاری نیاز دارد که مهم‌ترین آن کتاب است و انتشار نتیجه مطالعات پژوهشگران و اندیشمندان پاسخگوی این نیاز خواهد بود.

جهت تحقق این امر و گام برداشتن در جهت ارتقای پایه‌های علم و دانش و رشد و شکوفایی استعدادها، انتشار کتاب را یکی از اهداف خود قرار داده و انتظار داریم با حمایت‌های معنوی هم‌وطنان گرامی بتوانیم گام‌های مؤثر و ارزشمندی را برداریم. گرچه تلاش خواهد شد در حد دانش و تجربه اندکمان کارهایی بدون اشکال تقدیم حضورتان گردد، ولی اذعان داریم که راهنمایی‌های شما عزیزان می‌تواند ما را در ارتقای کیفی کتاب راهگشا باشد لذا همیشه منتظر پیشنهادات و راهنمایی‌های شما خواهیم بود.

در پایان از همه عزیزانی که در مراحل مختلف تهیه، تدوین و چاپ کتاب از همفکری و همکاری آن‌ها برخوردار بوده‌ام به‌خصوص دکتر حسن اصیلیان مهابادی، دکتر رسول مرادی راد، مهندس محمد نوریزدان، مهندس فرزاد بهزادی نژاد، مهندس سید مهدی موسوی و مهندس حامد احمدی درویشی (مترجمین) و مهندس علی‌محمد خانی (مدیر فروش) سپاسگزاری نموده و موفقیت روزافزونشان را آرزومندم.

دکتر مهدی خانی

مدیرمسئول انتشارات آوای قلم

پیشگفتار نویسنده

در دنیای امروز که توسعه صنعتی با سرعتی فزاینده در حال گسترش است، ایمنی به عنوان بنیادی‌ترین اصل در هر فعالیت اجرایی و فنی، جایگاهی انکارناپذیر دارد. شرکت آرامکو به عنوان یکی از بزرگ‌ترین و پیشروترین شرکت‌های انرژی در جهان، همواره تعهد خویش را نسبت به صیانت از جان انسان‌ها، حفظ دارایی‌ها و جلوگیری از آسیب به محیط پیرامون در صدر اولویت‌های خود قرار داده است.

در راستای تحقق این تعهد، شرکت آرامکو با همکاری اداره پیشگیری از خسارت[1] اقدام به تدوین و انتشار کتاب ایمنی ساخت‌وساز آرامکو (Saudi Aramco Construction Safety Manual - CSM) نموده است. این کتاب که اکنون در پنجمین ویرایش خود از سال ۱۹۷۴ میلادی ارائه می‌گردد، حاصل تلفیق تجربه‌های عملی، دانش فنی و انطباق با آخرین استانداردهای بین‌المللی ایمنی است و به‌منظور ارتقاء فرهنگ ایمنی در کلیه سطوح سازمانی و پروژه‌ای تهیه شده است.

ساختار کنونی این کتاب در دو جلد تنظیم شده است: جلد نخست (CSAR) با عنوان الزامات اداری ایمنی پیمانکاران، به تبیین الزامات قراردادی و مدیریتی برای شرکت‌های پیمانکار می‌پردازد و جلد دوم (WSSM) با عنوان دستورالعمل ایمنی محل کار، حداقل الزامات ایمنی اجرایی در محیط‌های کاری را تعیین و تشریح می‌نماید.

این کتاب راهنمای کاربردی ایمنی داربست (Scaffold Safety Handbook) همان نسخه‌ی منتشرشده در بخش II-9 از «کتاب ایمنی ساخت‌وساز شرکت آرامکو عربستان (Saudi Aramco Construction Safety Manual)» بوده و مجدداً از آن باز چاپ شده است.

با توجه به پویایی مستمر صنعت نفت و گاز، تحولات فناورانه، تغییر مقررات و شناسایی خطرات جدید، بازنگری و به‌روزرسانی مداوم الزامات ایمنی ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. بر این اساس، اداره پیشگیری از خسارت آرامکو متعهد است تا با انتشار بازنگری‌ها و اصلاحات دوره‌ای، همواره بالاترین سطح ایمنی و انطباق با استانداردهای روز جهان را تضمین نماید.

Saudi Aramco Scaffold Safety Handbook – Key Safety Guidelines
Issued by: Loss Prevention Department
Published by: Training and Career Development
Latest Revision: July 2020
Saudi Arabian Oil Company, Terminal Pilotage Operations Division Room N-2006, Ras Tanura 31311 Kingdom of Saudi Arabia Tel (966)-13-678-6016

[1] Loss Prevention Department

پیشگفتار مترجمان

با گسترش روزافزون صنایع، پروژه‌های عمرانی و فعالیت‌های مرتبط با کار در ارتفاع، رعایت اصول ایمنی در داربست‌بندی به یکی از مهم‌ترین الزامات در حفظ سلامت نیروی انسانی و پیشگیری از حوادث شغلی تبدیل شده است.

داربست‌ها به عنوان یکی از ارکان اصلی عملیات اجرایی در صنایع نفت، گاز، پتروشیمی، ساختمان و پروژه‌های فراساحلی، نقشی اساسی در ایجاد دسترسی ایمن به سطوح کاری مرتفع ایفا می‌نمایند. ازاین‌رو، ارتقای دانش فنی و ایمنی در طراحی، نصب، بازرسی و بهره‌برداری از داربست‌ها، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است.

اثر حاضر با هدف تدوین منبعی جامع، کاربردی و متناسب با نیازهای صنعت کشور تهیه گردیده و بر پایه ترجمه و اقتباس از کتاب «راهنمای کاربردی ایمنی داربست‌بندی» (Scaffold Safety Handbook) شرکت آرامکو عربستان سعودی (Saudi Aramco) نگارش یافته است. در فرآیند گردآوری و نگارش این مجموعه، ضمن بهره‌گیری از تجربیات فنی و اجرایی صنایع داخلی، تلاش شده تا محتوای اثر با مجموعه‌ای از دستورالعمل‌ها و استانداردهای بین‌المللی از جمله OSHA، ANSI، BS و EN و همچنین استانداردها و آیین‌نامه‌های ملی ایران (ISIRI) تطبیق داده شود.

این اثر حاصل تلفیقی از منابع معتبر جهانی و ضوابط ملی است که با هدف ارتقای سطح آگاهی، کاهش ریسک‌های ایمنی و یکسان‌سازی رویه‌های اجرایی در زمینه داربست‌بندی تدوین گردیده است.

امید است مجموعه حاضر بتواند به عنوان مرجعی آموزشی و فنی برای مهندسان ایمنی، ناظران، پیمانکاران و کلیه فعالان حوزه ساخت‌وساز و صنعت، در ارتقای فرهنگ ایمنی و پیشگیری از حوادث مؤثر واقع گردد.

با سپاس و قدردانی از کلیه عزیزان، متخصصان، مترجمان و همکارانی که در ترجمه، بومی‌سازی و تدوین این اثر مشارکت داشته‌اند. همچنین از مدیریت و کارکنان محترم انتشارات آوای قلم به‌ویژه آقای دکتر مهدی خانی به علت فراهم آوردن امکان چاپ و انتشار این کتاب

قدردانی می‌گردد. نویسندگان کتاب آن را عاری از خطا و اشتباه سهوی ندانسته از کلیه علاقه‌مندان، منتقدین به‌خصوص دانشجویان محترم تقاضا می‌نمایند نظرات اصلاحی خود را به رایانامه asilia_h@modares.ac.ir ارسال نمایند.

گروه ترجمه و تالیف