

۱۳۸۱/۲۱۷
۹۵،۱/۶

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

آشنایی با مخازن ذخیره

با تأکید بر هلاکات ایمنی و زیست محیطی

تألیف:

پژمان روحی

غلامحسین پرمون

پرهام روحی



نشر فن آوران

سرشناسه : روحی، پژمان، ۱۳۶۱-
 عنوان و نام پدید آور : آشنایی با مخازن ذخیره با تأکید بر ملاحظات ایمنی و زیست محیطی/
 تالیف: پژمان روحی، غلامحسین پرمون، پرهام روحی.
 مشخصات نشر : تهران: فن آوران، ۱۳۹۴.
 مشخصات ظاهری : ۲۴۰ ص: مصور، جدول، نمودار.
 شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۳۱۹-۰۲۷-۶
 وضعیت فهرست نویسی : فیپا
 موضوع : نفت - مخازن ذخیره
 موضوع : نفت - مخازن ذخیره - پیش بینی های ایمنی
 موضوع : نفت - مخازن ذخیره - طرح و ساختمان
 شناسه افزوده : پرمون، غلامحسین، ۱۳۴۳-
 شناسه آفر : روحی، پرهام، ۱۳۶۲-
 رده بندی کتبی : TP ۶۹۲/۹۱۵ ۱۳۹۴
 رده بندی دیویی : ۶۶۵/۵۴۲
 شماره کتابخانه ای : ۴۰۶۱۵۵



نشر فن آوران

آشنایی با مخازن ذخیره با تأکید بر ملاحظات ایمنی و زیست محیطی

تألیف : پژمان روحی - غلامحسین پرمون - پرهام روحی

- نوبت چاپ: اول: ۱۳۹۴
- چاپ و صحافی: مرتب
- صفحه آرائی: فن آوران - مریم تنهایی
- شمارگان: ۵۰۰ نسخه
- شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۱۹-۰۲۷-۶

قیمت: ۲۰۰۰۰ تومان

انتشارات فن آوران: تهران، خیابان انقلاب، مقابل دانشگاه تهران، پاساژ فروزنده، شماره ۱۱۸

تلفکس: ۶۶۹۵۳۹۹۸ تلفن: ۶۶۹۷۵۱۸۲

WWW.FANAVARAN-PUB.COM Email: fanavarar2001@yahoo.com

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

مقدمه	۱۰
فصل اول: انواع مخازن و وظایف آنها	۱۱
۱-۱- انواع مخازن	۱۱
۱-۲- وظیفه اصلی مخازن	۳۰
۱-۳- انتخاب نوع مخزن	۳۰
۱-۴- دسته بندی مخازن	۳۱
۱-۵- قرار گرفتن مخازن در حصار	۳۱
۱-۶- مراکز ذخیره سازی در مخازن ذخیره از دیدگاه پدافند غیرعامل	۳۴
۱-۷- جنس مخازن	۳۹
۱-۸- تجهیزات و سازه های جانبی مخزن	۴۰
فصل دوم: الکتریسیته ساکن در مخازن	۶۳
۲-۱- تاریخچه	۶۳
۲-۲- مفهوم	۶۳
۲-۳- دلیل وجودی	۶۴
۲-۴- تجمع الکتریسیته ی ساکن و تخلیه آن	۶۵
۲-۵- تخلیه شارژ الکتریکی	۶۶
۲-۶- راه های جلوگیری از بروز خطرات	۶۶
فصل سوم: ایمنی مخازن	۷۱
۳-۱- ایمنی محوطه مخازن نفت	۷۱
۳-۲- سطح بحرانی یا Critical Level	۷۳
۳-۳- رنگ مخزن	۷۴
۳-۴-سیم اتصال به زمین	۷۴
۳-۵- حفاظت از مواد خطرناک و مواد قابل اشتعال و مواد قابل انفجار	۷۵
۳-۶- ایمنی مخازن گاز	۷۸
۳-۷- لوزی خطر	۸۱
۳-۸- پاکسازی مخازن	۸۳

۳-۹	اصول کاربرد لوازم ضد انفجار و طبقه بندی مناطق خطر	۸۴
۹۹	فصل چهارم: ایمنی کار داخل مخازن	
۴-۱	نکات ایمنی ورود به مخازن	۱۰۰
۴-۲	لوازم جانبی ورود به فضاهای بسته (تجهیزات تنفسی)	۱۰۱
۴-۳	اقدامات ضروری برای کار در مخازن	۱۰۱
۴-۴	آزمایش گاز در مخازن	۱۰۶
۴-۵	دستگاه سنجش گازهای سمی	۱۱۲
۴-۶	دستگاه اندازه گیری گازهای قابل اشتعال	۱۱۳
۴-۷	چند نکته ایمنی گازسنجی در فضاهای بسته نظیر مخازن	۱۱۴
۴-۸	صدر پروان ورود به مخازن (فضای بسته)	۱۱۷
۴-۹	لوازم محافظت تنفسی	۱۲۱
۴-۱۰	منابع مورد نیاز جهت واکنش در شرایط اضطراری	۱۲۶
۱۳۱	فصل پنجم: آتش سوزی در مخازن نفتی و طریقه پیشگیری و مبارزه با آن	
۵-۱	آتش سوزی در مخازن نفتی	۱۳۲
۵-۲	خطرات مخازن نفتی	۱۳۳
۵-۳	انفجار	۱۳۵
۵-۴	محافظت نمودن مخازن نزدیک به آتش سوزی	۱۳۶
۵-۵	استفاده از کف در مواجهه با وضعیت اضطراری حریت	۱۴۱
۵-۶	روش های مختلف دیگر مبارزه با آتش سوزی مخازن نفتی	۱۴۸
۱۵۱	فصل ششم: عناصر مهم سیستم مدیریت HSE در حفظ ذخایر	
۶-۱	مدلسازی پیامد	۱۵۲
۶-۲	مدلسازی تخلیه مواد	۱۵۵
۶-۳	انتخاب مدل مناسب برای مدلسازی رهايش مواد	۱۶۳
۶-۴	حوادث ناشی از رهايش مواد پرخطر	۱۶۵
۶-۵	معیار سنجش آسیب ناشی از تشعشع آتش	۱۷۲
۶-۶	معیار سنجش آثار ناشی از موج انفجار	۱۷۳
۶-۷	طرح ریزی وضعیتهای اضطراری	۱۷۴
۱۸۷	فصل هفتم: حفاظت خوردگی کف مخازن ذخیره نفت و مایعات گازی	
۷-۱	روشهای حفاظت از خوردگی در مخازن	۱۹۳
۷-۲	روش های توزیع مناسب پتانسیل حفاظت کاتدی در کف مخازن روزمینی	۱۹۴
۷-۳	روش های جدید حفاظت خوردگی کف مخازن	۱۹۷

۲۰۰	۴-۷- پوشش داخل مخازن ذخیره نفت خام
۲۰۳	فصل هشتم: مخازن و محیط زیست
۲۰۳	۱-۸- آلودگی خاک و آب
۲۰۳	۲-۸- روش های رفع آلودگی
۲۲۳	پیوست ۱: اصطلاحات مرتبط با مخازن
۲۳۴	منابع و مآخذ

- شکل ۱: تقسیم بندی انواع مخازن بر اساس نوع سقف و شکل فیزیکی ۱۲
- شکل ۲: نمونه ای از مخازن روباز که برای ذخیره آب غیر شرب استفاده می شود ۱۳
- شکل ۳: ساختار درونی مخزن حین ساخت ۱۴
- شکل ۴: نمونه ای از مخزن سقف ثابت گنبدی ۱۵
- شکل ۵: نمونه ای از مخزن سقف ثابت مخروطی ۱۶
- شکل ۶: مخزن سقف شناور بیرونی- External floating roof ۱۷
- شکل ۷: مخزن با سقف شناور داخلی- Internal floating roof ۱۷
- شکل ۸: نمونه ای از مخزن شناور شناور در صنعت ۱۹
- شکل ۹: نمونه ای از مخزن شناور شناور در صنعت CNG مورد استفاده در خودروها ۱۹
- شکل ۱۰: نمونه ای از یک نوع مخزن روی ۲۱
- شکل ۱۱: نمونه ای از مخزن شبیه روی ۲۲
- شکل ۱۲: نمونه ای از مخزن سرد رورمینی ۲۴
- شکل ۱۳: نمونه ای از مخزن سرد با دیوار عایق ۲۵
- شکل ۱۴: نمونه ای از مخزن سرد با سقف عایق ۲۶
- شکل ۱۵: شماتیکی از سیکل سرما ساز مخزن سرد ۲۷
- شکل ۱۶: نمونه ای از مخزن نگهدارنده گاز مورد استفاده در شرب ۲۸
- شکل ۱۷: نمونه ای از مخزن پیچ شده جهت استفاده برای ذخیره آب غیر شرب ۲۸
- شکل ۱۸: شماتیکی از مخزن لوله ای ۲۹
- شکل ۱۹: مخزن قرار گرفته در یک حصار ۳۲
- شکل ۲۰: شکلی از رعایت فواصل استاندارد در بین مخازن ۳۳
- شکل ۲۱: نقش ظرفیت حصارها در کاهش آلودگی ناشی از نشت ۳۴
- شکل ۲۲: برخی از مصادیق اجرایی مفهوم پدافند غیرعامل در مخازن ۳۵
- شکل ۲۳: شماتیکی از شکل دیواره بتنی ۳۶
- شکل ۲۴: شماتیکی از دیواره دو لایه ۳۷
- شکل ۲۵: استفاده از شیب و عوارض طبیعی زمین برای جمع آوری سیالات ۳۷
- شکل ۲۶: شماتیکی از توپوگرافی واحد و جانمایی مخزن نسبت به دیگر واحدها ۳۸
- شکل ۲۷: نمایی از آماده سازی فونداسیون مخزن ۴۰

- شکل ۲۸: شماتیکی از مجرای خروج نشستی..... ۴۰
- شکل ۲۹: نمونه ای از Drain کف مخزن..... ۴۱
- شکل ۳۰: دریچه ورود نفر به مخزن که در پایین مخزن قرار دارد..... ۴۱
- شکل ۳۱: دریچه نمونه گیری در سقف مخزن..... ۴۲
- شکل ۳۲: نازل نمونه گیری..... ۴۲
- شکل ۳۳: یک نمونه از سیلندر نمونه گیری..... ۴۳
- شکل ۳۴: دیواره عایق مخزن کروی با پوشش آلومینیومی..... ۴۴
- شکل ۳۵: پلکان مخزن کروی..... ۴۵
- شکل ۳۶: زینت های آتش نشانی در اطراف مخزن استوانه ای..... ۴۶
- شکل ۳۷: تجهیزات تزریق فوم در سقف مخزن با سقف شناور..... ۴۶
- شکل ۳۸: مانورهای آتش نشانی..... ۴۷
- شکل ۳۹: حوضچه های تخلیه اضطراری یا داکت وال که به دلیل نشست نفت پر شده است..... ۴۸
- شکل ۴۰: مجرای خروج گاز و تجهیزات کاهش اثرات پدیده اتلاف تقسی..... ۴۹
- شکل ۴۱: نمونه ای از همزن قابل استفاده در مخازن..... ۵۰
- شکل ۴۲: یک نمونه از مخزن دارای سقف شناور..... ۵۱
- شکل ۴۳: سقف نوع Pontoon در ۲ نوع Single deck و Double deck..... ۵۱
- شکل ۴۴: یک نمونه از سیستم آب بندی سقف شناور تصویر راست: آب بندی با کفشک مکانیکی-تصویر چپ: آب بندی با تیوب لاستیکی..... ۵۲
- شکل ۴۵: تصویر راست: ریل نگهدارنده-تصویر چپ: نگهدارنده در پایین..... ۵۴
- شکل ۴۶: تصویر راست: ورودی از پایین-تصویر چپ: ورودی از بالا..... ۵۴
- شکل ۴۷: یک نمونه از خروجی جانبی..... ۵۵
- شکل ۴۸: نمونه ای از سیستم حفاظت کاتدی مورد استفاده در مخازن استوانه ای..... ۵۵
- شکل ۴۹: یک نمونه از شیرهای اطمینان نصب شده بر روی مخازن کروی..... ۵۶
- شکل ۵۰: نمونه ای از تجهیزات عمق سنجی..... ۵۶
- شکل ۵۱: نمونه ای از کوئل حرارتی که با بخار آب گرم می شود..... ۵۷
- شکل ۵۲: نمونه ای از مجرای سر ریز بالا نما از دورن و بیرون مخزن..... ۵۷
- شکل ۵۳: نمونه ای Rupture disk مورد استفاده در مخزن تحت فشار..... ۵۸
- شکل ۵۴: سایبان مخزن کروی برای کاهش اثرات آفتاب..... ۵۸
- شکل ۵۵: نمونه ای از شیر گرداننده سیال مورد کاربرد در تجهیزات جانبی مخازن..... ۵۹
- شکل ۵۶: حفاظت مخزن در برابر حریق با استفاده از Flame arrester..... ۵۹
- شکل ۵۷: شماتیکی از یک نوع Flame arrester..... ۶۰

- شکل ۵۸: نمونه ای از یک لوزی خطر برای سدیم تترا هیدرو بورات ۸۱
- شکل ۵۹: استفاده از کف در حریق مخزن روباز ۱۴۰
- شکل ۶۰: شماتیکی از تزریق فوم از بالای مخزن بر روی سیال قابل اشتعال ۱۴۲
- شکل ۶۱: شماتیکی از سیستم تزریق فوم از سقف ۱۴۲
- شکل ۶۲: سیستم کف رسانی از بالای مخزن کپسولی پروروی سقف شناور ۱۴۳
- شکل ۶۳: سیستم تزریق فوم پیوسته از بالای مخزن بر روی سیال قابل اشتعال ۱۴۳
- شکل ۶۴: شماتیکی از سیستم یک نازل و ۲ نازل تزریق فوم از کف ۱۴۴
- شکل ۶۵: شماتیکی از لوله کشی تزریق فوم از کف ۱۴۵
- شکل ۶۶: نازل های پرتاب کننده کف بر روی خودروهای آتش نشانی ۱۴۶
- شکل ۶۷: مانیتور آتش نشانی مورد استفاده در مجاورت مخازن ۱۴۷
- شکل ۶۸: ریگ های آتش نشانی در اطراف مخزن ۱۴۸
- شکل ۶۹: شماتیکی از راههای پیش مواد در اثر آسیب به مخزن ۱۵۳
- شکل ۷۰: پروفایل غلظت در راههای دائمی مواد (نمایی از بالا) ۱۵۳
- شکل ۷۱: پروفایل غلظت در راههای دائمی مواد (نمایی از بالا) ۱۵۴
- شکل ۷۲: مراحل مدلسازی رهائش مواد در حالت گازی شکل ۱۵۴
- شکل ۷۳: مراحل مدلسازی رهائش مواد در حالت مایع ۱۵۴
- شکل ۷۴: آثار ناشی از تخلیه مواد با توجه به نوع ماده تخلیه شده ۱۵۶
- شکل ۷۵: دمای خروجی مایع بیشتر از دمای جوش آن است ۱۵۷
- شکل ۷۶: مدلسازی نشت از مخزنی که دمای خروجی مایع کمتر از دمای جوش آن است ۱۵۸
- شکل ۷۷: رهائش گازهای با شناوری مثبت ۱۵۹
- شکل ۷۸: رهائش گازهای با شناوری منفی ۱۵۹
- شکل ۷۹: رهائش گازهای با شناوری خنثی ۱۵۹
- شکل ۸۰: تاثیر ناهموازی بر پروفایل انتشار ۱۶۲
- شکل ۸۱: تاثیر ارتفاع از سطح زمین بر روی انتشار ۱۶۲
- شکل ۸۲: توپ آتش یا آتش کروی ۱۶۹
- شکل ۸۳: دو نما از جت آتش ۱۷۰
- شکل ۸۴: نمایی از آتش استخری ۱۷۰
- شکل ۸۵: نمونه ای از خوردگی یکنواخت در دیواره مخازن ۱۸۹
- شکل ۸۶: خوردگی گالوانیکی مخازن زیر زمینی ۱۸۹
- شکل ۸۷: خوردگی شیاری در فلنج مخازن ۱۹۱
- شکل ۸۸: شماتیکی از مکانیزم عمل خوردگی بین دانه ای ۱۹۱

- شکل ۸۹: خوردگی حفره ای در دیواره فلز..... ۱۹۳
- شکل ۹۰: به کار گیری چاه عمیق آندی در بین مخازن و توزیع مناسب پتانسیل حفاظت کاتدی. ۱۹۴
- شکل ۹۱: به کار گیری آندهای کم عمق در اطراف مخزن..... ۱۹۵
- شکل ۹۲: نمونه ای از نحوه نصب آندهای اعمال جریان در زیر کف مخزن..... ۱۹۶
- شکل ۹۳: به کارگیری آندهای اعمال جریان در زیر کف مخزن..... ۱۹۶
- شکل ۹۴: اعمال پوشش بر روی فونداسیون محل نصب مخزن روزمینی..... ۱۹۷
- شکل ۹۵: نمونه ای از مواد VCI..... ۱۹۹
- شکل ۹۶: شماتیکی از عمل VCI..... ۲۰۰
- شکل ۹۷: آلودگی خاک در اثر نشت نفت از مخازن آسیب دیده..... ۲۰۷
- شکل ۹۸: نمونه ای از آلودگی نفتی ناشی از آبراهه ایجاد شده و منتهی به دریا..... ۲۰۹
- شکل ۹۹: نمونه ای از آلودگی نفتی ناشی از نشت گازوئیل در اراضی کشاورزی و خاک..... ۲۰۹
- شکل ۱۰۰: فرایندها، مختصات در گسترش و نفوذ لکه های نفتی..... ۲۱۳

جدول ۱: دمای مایع شدن برخی گاز های پر کاربرد در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی	۷۹
جدول ۲: میزان افزایش حجم مایع به گاز	۸۰
جدول ۳: خطرات گاز های مایع شده در صنایع مختلف	۸۰
جدول ۴: ارزیابی خطرات گاز های مایع	۸۰
جدول ۵: راهنمای بخش آبی لوزی خطر	۸۲
جدول ۶: راهنمای بخش قرمز لوزی خطر	۸۲
جدول ۷: راهنمای بخش سفید لوزی خطر	۸۳
جدول ۸: نمادها و ویژه در لوزی خطر	۸۳
جدول ۹: کاربرد وسایل برقی به حفاظت برای مناطق خطر	۹۳
جدول ۱۰: تقسیم بندی گاز های خطر بر اساس گروه های دما و نوع گاز	۹۴
جدول ۱۱: کلاس بندی بدنه دستگاه های الکتریکی	۹۵
جدول ۱۲: حفاظت وسایل برقی در مقابل نشت گاز و خاک و اشیاء	۹۵
جدول ۱۳: حفاظت وسایل برقی در مقابل نفوذ علوت و آب	۹۶
جدول ۱۴: تأثیر کمبود اکسیژن بر روی بدن	۱۰۰
جدول ۱۵: اثرات بهداشتی مونوکسید کربن	۱۰۹
جدول ۱۶: اثرات افزایش کربوکسی هموگلوبین خون	۱۰۹
جدول ۱۷: جدول اثرات بیولوژیکی گاز هیدروژن سولفور	۱۱۱
جدول ۱۸: میزان گاز های محیط های بسته جهت ورود به آنها بدون استفاده از دستگاه تنفسی	۱۱۹
جدول ۱۹: میزان گاز های محیط های بسته جهت ورود به آنها با استفاده از دستگاه تنفسی	۱۱۹
جدول ۲۰: ماسک های ممنوعه برای ورود به مخازن با اتمسفر خطرناک	۱۲۳
جدول ۲۱: نمونه ای از حوادثی که در مدل های شدت تخلیه مدلسازی می شوند	۱۵۵
جدول ۲۲: معیار پایداری پاسکویل	۱۶۱
جدول ۲۳: مدل های مورد استفاده در شبیه سازی نشت	۱۶۴
جدول ۲۴: نتایج آزمایش های پخش مواد و مقایسه آنها با مدل های موجود	۱۶۵
جدول ۲۵: پیامدهای ناشی از سطوح آسیب تشعشع آتش بر حسب مدت زمانهای مختلف اعمال	۱۷۳
جدول ۲۶: تقسیم بندی روشهای مورد استفاده برای رفع آلودگی از خاک	۲۱۴
جدول ۲۷: برخی از مزایا و معایب روشهای برزسی شده برای فرایند رفع آلودگی از خاک	۲۲۱

پژمان روحی فارغ التحصیل رشته مهندسی نفت گرایش مهندسی ایمنی و بازرسی فنی از دانشگاه صنعت نفت است. وی مقطع کارشناسی ارشد را ابتدا در رشته مهندسی مواد و سپس در رشته مهندسی شیمی پیشرفته و مقطع دکتری را در رشته مهندسی شیمی به پایان رسانید. ایشان سابقه فعالیت در صنعت نفت و گاز و بخش خصوصی بعنوان کارشناس، سرپرست و رئیس بخش های بازرسی فنی، HSE و مدیریت بحران را در کارنامه خود دارد. وی همچنین در حوزه های HSE و مدیریت بحران و بعنوان مدرس فعالیت نموده و در دوران فعالیت خود به سبب فعالیت های آموزشی، پژوهشی و مدیریتی بارها از مراجع مختلف مورد تقدیر قرار گرفته است.

غلامحسین پرمون فارغ التحصیل رشته مهندسی شیمی (گرایش پالایش) از دانشگاه صنعت نفت و کارشناسی ارشد در همین رشته است. وی با ۲۴ سال سابقه تدریس در دانشگاه و صنعت در حوزه های HSE، خوردگی و فرایندهای مرتبط با این فن های صنعتی در کشور دوره های آموزشی را در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی ارائه نموده و به سبب فعالیت های آموزشی، پژوهشی و مدیریتی بارها از مراجع مختلف مورد تقدیر قرار گرفته است.

پرهام روحی فارغ التحصیل رشته مهندسی شیمی گرایش صنایع گاز از دانشگاه خلیج فارس بوشهر است. وی مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری را در رشته مهندسی شیمی طراحی فرایند به پایان رسانید. ایشان سابقه فعالیت در بخش خصوصی بعنوان مهندس طراحی و مسئول اجرایی پژوهشکده مهندسی محیط زیست و توسعه پایدار و عضویت در کمیته های تخصصی پژوهش های منطقه شمالغرب کشور را در کارنامه خود دارد. وی همچنین سابقه تدریس چندین دوره آموزشی را در شرکتهای ملی گاز ایران، نفت ایران و ... در حوزه های ایمنی و آتش نشانی و محیط زیست داشته و در دوران فعالیت خود به سبب فعالیت های آموزشی، پژوهشی بارها از مراجع مختلف مورد تقدیر قرار گرفته است.

مقدمه:

واحدهای نفت و گاز برای نگهداری نفت خام و گاز و نیز انبار کردن فرآورده های نفتی گوناگون، نیاز به تعداد بسیاری مخزن دارند. تعداد این مخازن به عواملی نظیر دوری و نزدیکی واحد به منابع تامین کننده نفت خام، تعداد و ظرفیت واحدهای پالایش، تنوع فرآورده های تولیدی و سرانجام چگونگی انتقال و پخش فرآورده ها بستگی دارد.

دلایل زیادی از جمله یکسان کردن کیفیت محصول، اندازه گیری حجم محصول جهت فروش، امکان بارگیری و انتقال به تانکر یا کشتی در حداقل زمان ممکن و ... سبب می شود تا مواد محصول را بعد از تولید، در مخازن یا تانک های مناسب ذخیره نمایند. از این رو مخازن ذخیره نقش کلیدی در صنایع مختلف بخصوص صنایع نفت، گاز و پتروشیمی ایفا می کنند.

با توجه به اهمیت کاربرد مخازن ذخیره در صنایع آنچه در این مجموعه مطالعه خواهید نمود مطالبی در خصوص معرفی مخازن و ملاحظات مربوط به آن خصوصا مسائل ایمنی و محیط زیستی است. در مجموعه حاضر سعی شده است تا با ترکیب علوم نظیر مهندسی شیمی، مواد، محیط زیست و مکانیک در کنار استفاده از مشاوران در مسیر درک بهتر کاربرد مخازن گام برداشته شود. در کنار هم قرار دادن دانش و تجربه و استفاده از واژگان صنعتی و علمی مجموعه ای را ساخته تا برای مهندسان، دانشجویان و صنعتگران مفید باشد.

امید است خوانندگان این مجموعه از دیدگاه علمی ارائه شده در خصوص مخازن ذخیره استفاده نموده و هرگونه نظرات خود را در مسیر علمی تر شدن ویرایش های آتی با ما از طریق ایمیل P.Roohi@gmail.com در میان بگذارند.

مؤلفین