

به نام خدا

سردخانه زیر صفر چیست؟



یکی از انواع سردخانه بر اساس رنج دمایی سردخانه زیر صفری است. عمده کاربرد سردخانه زیر صفری جهت انجماد و نگهداری بلند مدت گوشت، مرغ و ماهی می باشد.

سردخانه زیر صفر

انواع

- ۱ کوچک (اتاقی)
- ۲ کانکسی (کانتینری)
- ۳ صنعتی

www.ABGINTAHVIEH.com

یکی از انواع سردخانه بر اساس رنج دمایی سردخانه زیر صفری است.

دمای سردخانه زیر صفری بطور معمول بین منفی ۱۸ الی منفی ۲۰ درجه سانتی گراد می باشد اما امکان رسیدن به دماهای پایین تر تا حدود منفی ۴۰ درجه سانتی گراد نیز با مبردهای خاص و کمپرسورهای دو مرحله ای وجود دارد.

از سردخانه زیر صفر عمدتاً برای انجماد و نگهداری بلند مدت انواع محصولات و مواد غذایی استفاده می شود.

عمده کاربرد سردخانه زیر صفری جهت انجماد و نگهداری بلند مدت گوشت، مرغ و ماهی می باشد.

انواع سردخانه زیر صفری

سردخانه زیر صفری از نظر ساختار به انواع زیر تقسیم بندی می شوند:

سردخانه کوچک (اتاقی)

سردخانه اتاقی زیر صفری عمدتاً در فروشگاهها و هایپرهای جهت نگهداری و توزیع مواد غذایی و پروتئینی یا آشپزخانهها جهت نگهداری مواد غذایی مورد استفاده قرار می گیرد.

ابعاد و اندازه سردخانه کوچک یا اتاقی محدود بوده و معمولاً با یک یونیت تجهیز می شود.

مدت زمان نگهداری مواد در سردخانه اتاقی کوتاه می باشد و از این نوع سردخانه برای ذخیره سازی مواد غذایی استفاده نمی شود.

سردخانه کانکسی (کانتینری)

از سردخانه کانتینری زیر صفری عمدتاً جهت نگهداری بلند مدت مواد غذایی بر روی شناورها و سکوها نفتی استفاده می شود.

سردخانه کانتینری در دو سایز ۲۰ فوت و ۴۰ فوت تولید می شود اما در نوع کانکسی هیچ محدودیتی در ابعاد و اندازه سردخانه وجود ندارد.

در هر دو نوع سردخانه کانتینری و کانکسی امکان ساخت سردخانه زیر صفر و بالای صفر در یک کانتینر یا کانکس وجود دارد.

در جدول زیر ابعاد و حجم سردخانه کانتینری مشخص شده است.

ابعاد	طول داخلی (متر)	عرض داخلی (متر)	ارتفاع داخلی (متر)	فضای داخل (متر مکعب)
کانتینر ۲۰ فوت	۵/۹	۲/۳۳	۲/۳۹	۳۳/۲
کانتینر ۴۰ فوت	۱۲/۰۳	۲/۳۴	۲/۳۹	۶۷/۷

سردخانه صنعتی

سردخانه صنعتی در ابعاد و اندازه بزرگ و جهت ذخیره سازی مقدار زیاد محصولات و مواد غذایی برای مدت زمان طولانی طراحی و ساخته می شود.

سیستم تولید برودت در سردخانه صنعتی زیر صفری به دو صورت رک و یا چند یونیت می باشد.

در ظرفیت های بالای بارگیری و برودتی سردخانه صنعتی از سیستم فریونی رک و یا سیستم آمونیاکی استفاده می شود.

در سردخانه زیر صفری صنعتی معمولاً مواد پروتئینی از قبیل گوشت، مرغ، ماهی، میگو و دسته ای از خشکبار و میوه ها برای مدت زمان زیاد استفاده می شود.



سردخانه صنعتی



سردخانه کوچک (اتاقی)



سردخانه کانکسی (کانتینری)



تفاوت‌های سردخانه زیر صفر و بالای صفری

دما

اولین و مهم‌ترین تفاوت بین دو سردخانه دمای داخل اتاقک آن‌ها می‌باشد. در سردخانه زیر صفری تا حدود منفی ۲۰ درجه سانتی‌گراد پایین آورده می‌شود و در سردخانه بالای صفری دما گاهی تا دمای مثبت ۸ درجه سانتی‌گراد می‌باشد.

مبرد

در سردخانه زیر صفری می‌توان از مبردهای R۲۲ یا R۴۰۷c استفاده نمود اما یکی از انتخاب‌های خوب و مفید که به بالا رفتن ضریب عملکرد و راندمان سیستم کمک می‌کند و از فشار نامتعارف به سیستم جلوگیری می‌نماید استفاده از مبرد R۴۰۴a است که خواص آن بسیار مناسب سیستم‌های زیر صفری می‌باشد.

باید توجه داشت تهیه و شارژ مبرد از برندهای نامعتبر که مورد تأیید سازمان استاندارد و آزمایشگاه‌های آنالیز شرکت‌های نفتی پتروشیمی و شیمیایی نباشد می‌تواند کارکرد سردخانه را دچار اختلال و گاهی آسیب‌های جبران ناپذیری کند.

درب

درب سردخانه زیر صفری مجهز به هیتر است تا در اثر برودت زیاد یخ نزند و مشکلی در باز و بست آن بوجود نیاید. هیتر در جدار پیرامونی درب سردخانه نصب می‌شود و در زمان برودت بالا وارد مدار شده و مانع از یخ زدگی و چسبندگی درب به چهارچوب می‌شود.

کندانسور

کندانسور در سردخانه زیر صفری در شرایط یکسان کوچکتر از سردخانه بالای صفری است.

دلیل این امر مقدار کم مبرد و دما و فشار پایین خط ساکشن (مکش) و در نتیجه دما و فشار دیس شارژ (مکش) پایین‌تر و نیاز به سطح تبادل کمتر برای کندانس مبرد می‌باشد.

اوپراتور

اوپراتور در سردخانه زیر صفری کوچکتر از سردخانه بالای صفری است و سطح تبادل کمتری دارد. در اوپراتور زیر صفری فواصل فین‌ها در ورودی هوا بیشتر و در لایه‌های بعدی کمتر می‌باشد. دلیل این نوع طراحی جلوگیری از یخ زدگی و تشکیل برفک در اثر دمای بسیار پایین سطح کویل در بین فین‌ها می‌باشد. همانطور که می‌دانیم وجود برفک و یخ زدگی بر روی سطح کویل از سطح موثر کویل و در نتیجه ظرفیت سرمایشی سیستم سردخانه می‌کاهد.

کمپرسور

قدرت کمپرسور سیستم زیر صفری برای اتاقک سردخانه با ابعاد مشخص بیشتر از سردخانه بالای صفری است. این بدین معنی است که برای یک حجم مشخص از اتاقک سردخانه در سردخانه زیر صفری به کمپرسور بزرگتری نیاز است.

در مقایسه کمپرسور سردخانه زیر صفری و بالای صفری در توان یکسان جالب است بدانید که سیم پیچ کمپرسور زیر صفری ضعیف‌تر از کمپرسور بالای صفری است و در عوض روزنه خروجی گاز متراکم شده در ولو پلیت دیس شارژ (دهش) کمپرسور زیر صفری ریزتر و کوچکتر از دیس شارژ کمپرسور بالای صفری می‌باشد.

دیفراس

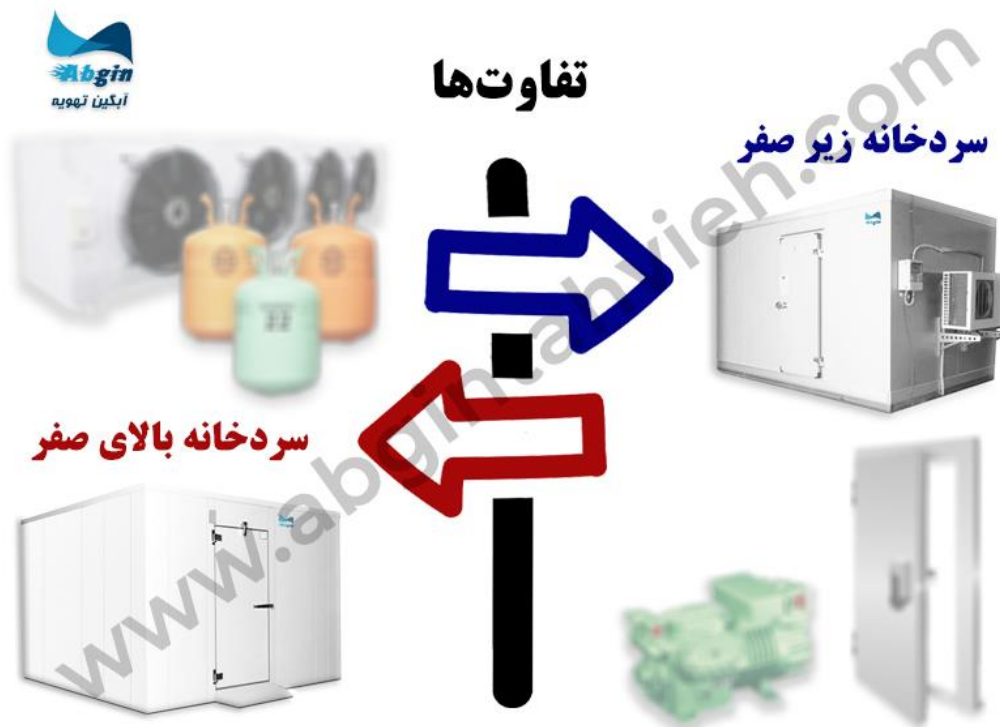
زمان یخ زدایی یا دیفراس در سردخانه زیر صفری بیشتر از سردخانه بالای صفری است دلیل این امر ورودت بالای سطح کویل اوپراتور سردخانه زیر صفری است که در نتیجه آن هوای مرطوب فضای اتاق سردخانه تقطیر شده و برای روی سطح کویل و مابین فین‌ها تولید برفک و یخ می‌کند. عدم دیفراس یا یخ زدایی مناسب و صحیح باعث کاهش سطح تبادل اوپراتور و در نتیجه توان سرمایشی سردخانه می‌شود.

اکسپنشن ولو (شیر انبساط)

معمولاً شیر انبساط در سیستم برودتی سردخانه زیر صفری کوچکتر از سردخانه بالای صفری است و در مواقعی که شیر انبساط دو سیستم یک اندازه باشند در شرایط یکسان اوریفیس اکسپنشن ولو سردخانه زیر صفری کوچکتر از نوع بالای صفری است.

درین

درین اواپراتور سردخانه زیر صفری دارای هیتز می باشد تا آب تقطیر شده در داخل درین یخ نزند و مسیر خروج مسدود نگردد. توجه به نصب صحیح درین به خروج راحت تر آب تقطیر شده سطح کویل اواپراتور در نتیجه دیفرانست می انجامد.



در جداول زیر برای سردخانه زیر صفری مدت زمان و دمای مناسب جهت نگهداری مواد غذایی مختلف آورده شده است.

باید توجه داشت در هنگام انتخاب دمای مورد نظر برای نگهداری چند محصول مختلف دماهای آن‌ها نزدیک به هم باشند و در صورت اختلاف زیاد دماهای نگهداری مخصوصاً در مورد میوه‌ها بهتر است محصولات مورد نظر جداگانه یا در دوره‌های زمانی مختلف ذخیره سازی و نگهداری شوند.

سردخانه گوشت زیر صفر

مدت نگهداری (روز)	شکل عرضه (تازه)	رطوبت نسبی (%)	دما (C°)	محصول
۳۶۰	با لفاف پیچی	۹۰ الی ۹۵	-۱۸	لاشه گاو و گاومیش (چارک و نیم لاشه)
۳۶۰	بسته‌بندی کارتنی	۹۰ الی ۹۵	-۱۸	قطعه‌های گوشت گاو و گاومیش (با یا بی استخوان)
۲۷۰	با لفاف پیچی	۹۰ الی ۹۵	-۱۸	لاشه درسته گوسفند و بز
۲۷۰	بسته‌بندی کارتنی	۹۰ الی ۹۵	-۱۸	قطعه‌های گوشت گوسفند و بز (با یا بی استخوان)

سردخانه مرغ زیر صفر

مدت نگهداری (روز)	شکل عرضه (تازه)	رطوبت نسبی (%)	دما (C°)	محصول
۳۶۰: مرغ ۱۸۰: اردک و غاز	بسته‌بندی شده با پلاستیک سه لایه غیرقابل نفوذ در کارتن	۸۵ الی ۹۰	-۱۸	لاشه درسته (کامل) مرغان خانگی (مرغ، اردک و غاز)
۲۷۰	بسته‌بندی شده در ظرف یکبار مصرف با روکش سلفون	-	-۱۸	قطعه‌های گوشت مرغان خانگی (مرغ، اردک و غاز)
۲۷۰	بسته‌بندی شده در ظرف یکبار مصرف با روکش سلفون	۸۵ الی ۹۰	-۱۸	گوشت مرغان خانگی (مرغ، اردک و غاز) بدون استخوان (برای تخمگذار و مادر)

سردخانه ماهی زیر صفر

مدت نگهداری (روز)	شکل عرضه (تازه)	رطوبت نسبی (%)	دما (C°)	محصول
۱۵۰	همراه با بسته‌بندی	-	-۱۸	ماهی درسته (کامل) چرب
۲۴۰	همراه با بسته‌بندی	-	-۱۸	ماهی درسته (کامل) کم چرب (کمتر از ۵ درصد) مانند: سفره ماهی، کفشک ماهی، ماهی سفید و شیرماهی
چرب: ۱۸۰ کم چرب: ۲۷۰	همراه با بسته‌بندی	-	-۱۸	ماهی شکم خالی، فیله و یا استیک
۱۸۰	همراه با بسته‌بندی	-	-۱۸	مایع آمیخته تخم مرغ جدا از هم

دما و رطوبت سردخانه میوه زیر صفر					
دما (C°)					
ردیف	محصول	نوع عرضه	-۱۲	-۱۸	-۲۴
مدت نگهداری (ماه)					
۱	آلبالو	خام	۴	۱۸	>۲۴
		همراه با شکر	۳	۱۸	>۲۴
۲	تمشک	خام	۵	۲۴	>۲۴
		همراه با شکر	۳	۲۴	>۲۴
۳	توت فرنگی	خام	۵	۲۴	>۲۴
		همراه با شکر	۳	۲۴	>۲۴
۴	زردآلو	خام	۴	۱۸	>۲۴
		همراه با شکر	۳	۱۸	>۲۴
۵	ذغال اخته	خام	۴	۱۸	>۲۴
		همراه با شکر	۳	۱۸	>۲۴
۶	گیلاس	خام	۴	۱۸	>۲۴
		همراه با شکر	۴	۱۸	>۲۴
۷	هلو	خام	۴	۱۸	>۲۴
		همراه با شکر	۴۵	۱۸	>۲۴

شرایط نگهداری سبزی‌های منجمد شده در سردخانه زیر صفر				
دما (C°)				
ردیف	محصول	-۱۲	-۱۸	-۲۴
مدت نگهداری (ماه)				
۱	اسفناج خرد شده	۴	۱۸	>۲۴
۲	بلال	-	۱۲	۱۸
۳	تره فرنگی (بلانچ شده)	-	۱۸	-
۴	پیاز	-	۱۰	۱۵
۵	قارچ	۲	۸	>۲۴
۶	سیبزمینی سرخ کرده یخ زده	۹	۲۴	>۲۴
۷	سیر	-	۱۰	۱۵
۸	گل کلم	۴	۱۲	>۲۴
۹	کلم بروکلی	-	۱۵	۲۴
۱۰	کلم غنچه‌ای	۶	۱۵	>۲۴
۱۱	فلفل سبز و قرمز	-	۶	۱۲

شرایط نگهداری سبزی‌های منجمد شده در سردخانه زیر صفر				
۱۲	دانه‌های ذرت شیرین	۴	۱۵	>۲۴
۱۳	لوبیا سبز	۴	۱۵	>۲۴
۱۴	لوبیا لیما	-	۱۸	>۲۴
۱۵	مارچوبه با برگه‌های سبز	۳	۱۲	>۲۴
۱۶	نخود سبز	۶	۲۴	>۲۴
۱۷	هویج	۴	۱۲	>۲۴

بطور کلی سردخانه زیر صفری دارای اشتراکات زیادی با سردخانه بالای صفری می‌باشد و گاهی امکان استفاده آن‌ها بجای همدیگر در شرایط خاص و کوتاه مدت وجود دارد اما در شرایط معمول از سردخانه زیر صفری برای نگهداری و ذخیره سازی محصولات و مواد غذایی برای مدت طولانی استفاده می‌شود.

این نوع از سردخانه را می‌توان در هر ابعاد و اندازه‌ای و برای هر بارگیری و حجم ذخیره سازی مواد غذایی بکار برد.

طراحی و انتخاب صحیح و دقیق تجهیزات سردخانه از قبیل کمپرسور، کندانسور، اواپراتور و تابلو برق تأثیر مستقیم و مؤثری در کیفیت عملکرد سیستم و طول عمر آن دارد.

پرسش‌های متداول

آیا سردخانه زیر صفری باید کفشوی داشته باشد؟

➤ معمولاً برای سردخانه زیر صفر مخصوصاً برای ظرفیت‌های کم، کفشوی پیش‌بینی نمی‌شود ولی در صورت تعبیه کفشوی می‌بایست برای جلوگیری از یخ زدگی و گرفتگی از هیتر درون آن استفاده نمود.

آیا درب سردخانه زیر صفری با بالای صفری تفاوت می‌کند؟

➤ تنها تفاوت درب دو نوع سردخانه مجهز بودن درب سردخانه زیر صفری به هیتر می‌باشد.

از سردخانه زیر صفری می‌توان به عنوان بالای صفری استفاده کرد؟

➤ بله، برای مدت کوتاه و فصولی که هوا سرد می‌باشد و فشار دیس شارژ بالا نیست.

دلیل یخ زدگی زیاد اواپراتور چیست؟

➤ دلایل مختلفی از جمله مشکل در دیفراست، تعدد بالای باز و بسته شدن درب سردخانه، بارگیری محصولات با حرارت تنفسی بالا، خرابی فن اواپراتور، کوچک بودن اکسپنشن ولو یا اوریفیس آن و یا کم بودن مبرد.

آیا روغن کمپرسور در سردخانه بالای صفری با زیر صفری متفاوت است؟

➤ در حالت کلی نوع روغن می‌بایست با مبرد سیستم هم‌خوانی داشته باشد اما با توجه به فشار مکش پایین در سیستم‌های زیر صفری بهتر است از روغن با دانسیته پایین استفاده شود.