



**Namatek**

True Education

# Industrial Cold Storage Design

[www.namatek.com](http://www.namatek.com)

آشنایی با اصول طراحی  
سردخانه صنعتی

## فهرست مطالب

۱. سردخانه صنعتی چیست؟ (Industrial Cold Storage)
۲. طراحی ساختمان سردخانه صنعتی
۳. اجزای اصلی در طراحی سردخانه صنعتی
۴. اصول طراحی سردخانه صنعتی
۵. نکات طراحی سردخانه صنعتی

طراحی سردخانه صنعتی عمدتاً با هدف نگهداری از مواد غذایی صورت می‌گیرد که بسته به نوع کاربردش در انواع گوناگونی طبقه‌بندی می‌شود. در طراحی سردخانه‌های صنعتی، انتخاب تجهیزات و جانمایی آن‌ها از اهمیت فوق‌العاده بالایی برخوردار است. در این مقاله ضمن بررسی اجزای سردخانه‌های صنعتی، نگاهی به اصول طراحی آن‌ها خواهیم انداخت.

تا پایان مطلب ما را همراهی کنید.

## #1 سردخانه صنعتی چیست؟ ( Industrial Cold Storage )

قبل از پرداختن به موضوع اصول طراحی سردخانه صنعتی، بهتر است کمی درباره ماهیت آن بحث کنیم. لزوم نگهداری از مواد غذایی فسادپذیر برای مدت طولانی باعث شده است تا بسیاری از شرکت‌ها و کارخانه‌های مواد غذایی به سمت احداث سردخانه بروند. مواد غذایی مانند میوه‌ها، سبزیجات، گوشت، مرغ و... را که در محیط عادی خیلی زود فاسد می‌شوند، در سردخانه‌ها ذخیره می‌کنند. نکته اساسی در خصوص سردخانه‌های صنعتی این است که کاربری باید حتماً قبل از احداث به طور دقیق تعیین شود. به این معنی که نمی‌توان در سردخانه‌هایی که برای نگهداری میوه طراحی شده‌اند، گوشت ذخیره کرد. البته در حال حاضر

سردخانه های نسل جدید به صورت انعطاف پذیر طراحی می شوند؛ یعنی با اعمال تغییرات جزئی می توان کاربری آن ها را تغییر داد و در بازه دمایی و رطوبتی مختلف از آن ها استفاده کرد.



## #۲ طراحی ساختمان سردخانه صنعتی

در طراحی سردخانه صنعتی از سیکل تبرید استفاده می شود. البته ممکن است که در جزئیات تفاوت هایی بین سردخانه های مختلف مشاهده شود. اما پایه و اساس همه سردخانه های صنعتی، سیکل تبرید است. سیکل تبرید چرخه ای سرمایشی است که به کمک یک مایع یا گاز که سرد می شود، فرآیند سرد کردن را در یک دستگاه صنعتی انجام می دهد.

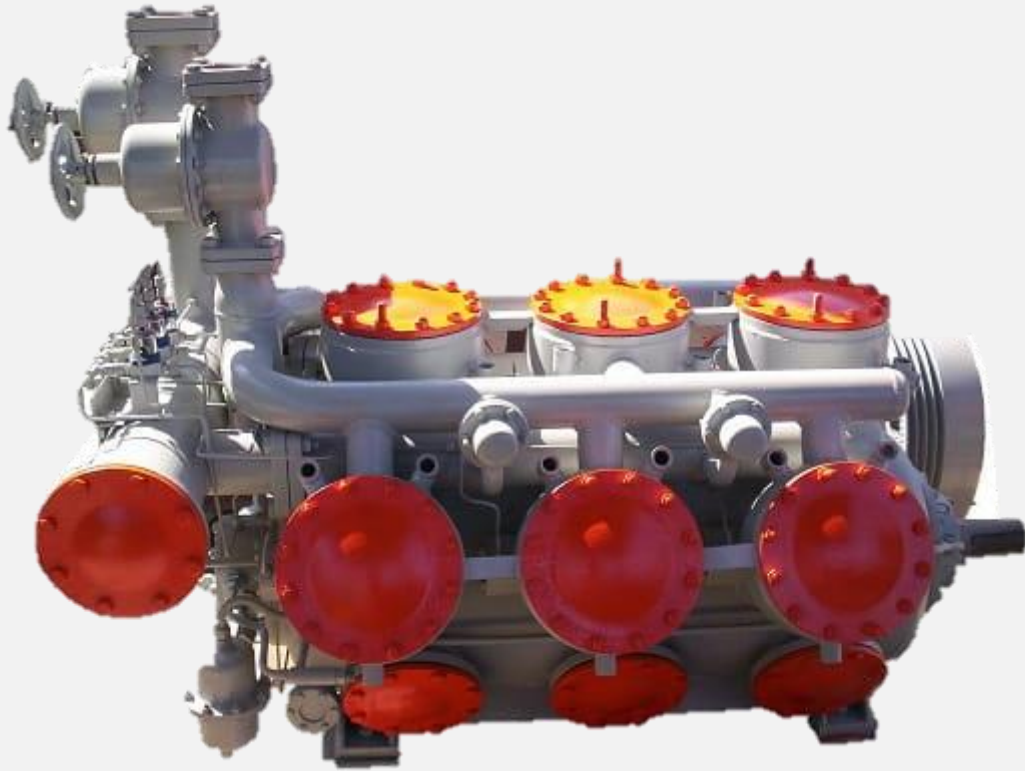
## #۳ اجزای اصلی در طراحی سردخانه صنعتی

برای ساخت و طراحی یک سردخانه صنعتی باید اجزا و دستگاه های متنوعی را متناسب با نیاز سیستم انتخاب کنیم. در ادامه به بررسی این اجزا و کارآیی هر یک در سیستم سردخانه می پردازیم.

### ۱-۳# کمپرسور (Compressor)

کمپرسور به عنوان قلب سیستم تبرید شناخته می شود. در بین تمام اجزای سیکل تبرید، تنها قطعه مکانیکی که برای فعالیت نیاز به انرژی الکتریکی دارد کمپرسور است. سیال مبرد بعد از خارج شدن از اواپراتور به دلیل جذب گرمای محیط داخل سردخانه، به حالت بخار در می آید. بخار مبرد وارد کمپرسور می شود و در این جا ضمن افزایش فشار، دمای آن نیز بالا می رود.





## ۲-۳ # کندانسور (Condenser)

کندانسور یکی دیگر از اجزای مهم در طراحی سردخانه صنعتی است. وظیفه این تجهیز انتقال گرمای سیال مبرد به محیط بیرون سردخانه است. به این ترتیب در اثر انتقال حرارت، سیال مبرد سرد می شود و از فاز گاز به مایع تغییر حالت می دهد. راندمان عملکرد کندانسور تأثیر به سزایی در کیفیت کار سردخانه دارد.



### ۳-۳# گیرنده (Receiver)

در این مرحله مایع که فشار نسبتا بالایی دارد، در تانکرهای گیرنده ذخیره می شود. در ادامه پس از تجمع میزان مشخصی از سیال، گیرنده وظیفه دارد که مایع مبرد را به سمت شیر انبساط هدایت کند.



## ۴-۳# شیر انبساط (Expansion Valve)

سیال بعد از خارج شدن از کندانسور به حالت مایع در می آید. اما هنوز دما و فشار آن بالاست. به همین دلیل با استفاده از شیر انبساط سعی می کنند فشار و دمای سیال مبرد را به محدوده مورد نظر کاهش دهند.





## ۵-۳# اواپراتور (Evaporator)

سیال بعد از شیر انبساط به سمت اواپراتور که وظیفه گرفتن گرمای محیط داخلی سردخانه و انتقال آن به سیال مبرد را دارد، انتقال پیدا می کند. حرارت منتقل شده به سیال مبرد باعث می شود که دمای آن افزایش پیدا کند و به حالت بخار دربیاید. در ادامه بخار بار دیگر به سمت کمپرسور هدایت می شود و این چرخه ادامه پیدا می کند. هوای درون سردخانه نیز همواره در محدوده دمایی تعیین شده باقی می ماند.



## ۶-۳# دمنده (Blowers)

در طراحی سردخانه صنعتی چندین دمنده در بخش های مختلف تعبیه می شوند. هوای خنک خارج شده از اواپراتور، از طریق دمنده ها به طور یکنواخت در سراسر محیط سردخانه توزیع می شود. به این ترتیب دما در تمام بخش های سردخانه یکسان باقی می ماند.

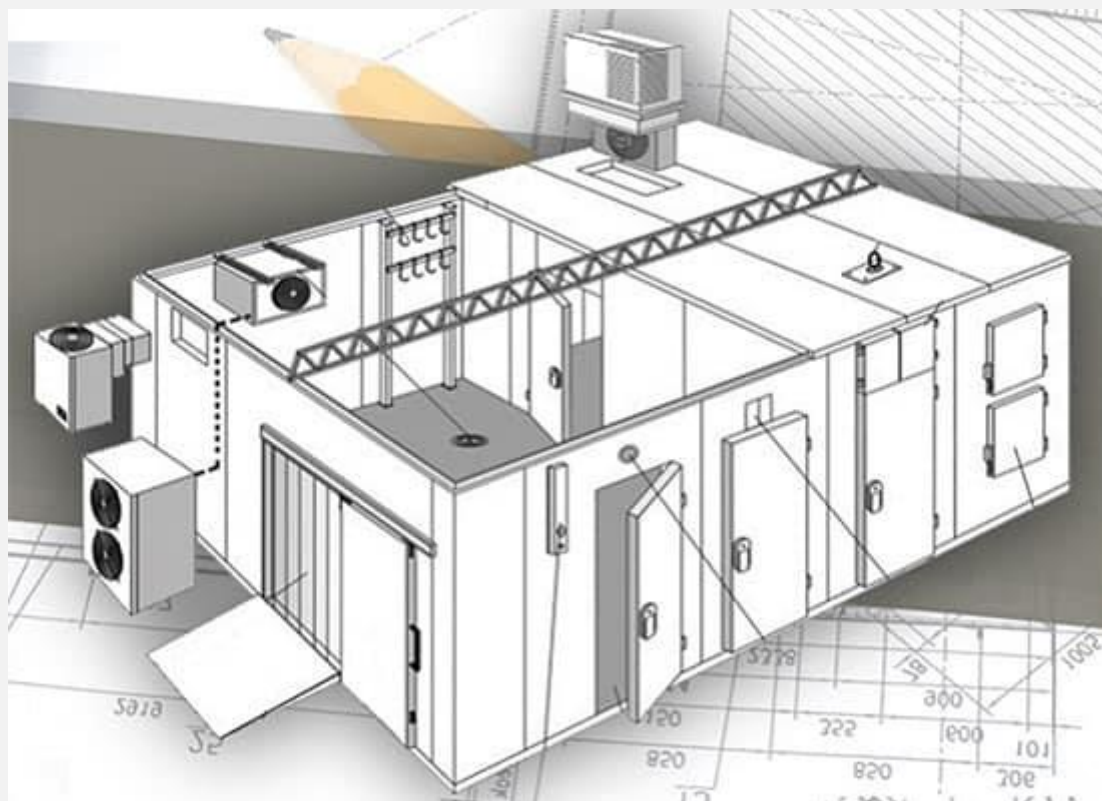


## #۴ اصول طراحی سردخانه صنعتی

برای طراحی سردخانه صنعتی باید از استانداردهای خاصی پیروی شود. به طور کلی می توان این فرآیند را در چند مرحله زیر خلاصه کرد.

### #۴-۱ انجام محاسبات طراحی سردخانه صنعتی

در گام اول باید محاسبات فنی مربوط به طراحی سردخانه انجام شوند. برای این منظور باید قبل از هر چیزی کاربری سردخانه تعیین شود. به این ترتیب مشخص می شود که چه محدوده دما و رطوبتی در سردخانه نیاز است تا سلامت کالاها تضمین گردد. در ادامه محاسبات بارهای سرمایشی سردخانه با توجه به موقعیت مکانی آن و شرایط آب و هوایی انجام می گیرد. اگر قرار باشد که سردخانه برای نگهداری چند گروه کالایی مختلف به کار گرفته شود، محاسبات کمی پیچیده تر می گردند. چرا که گروه های مختلف کالا در سردخانه باید با فاصله و به صورت جداگانه از هم قرار بگیرند.

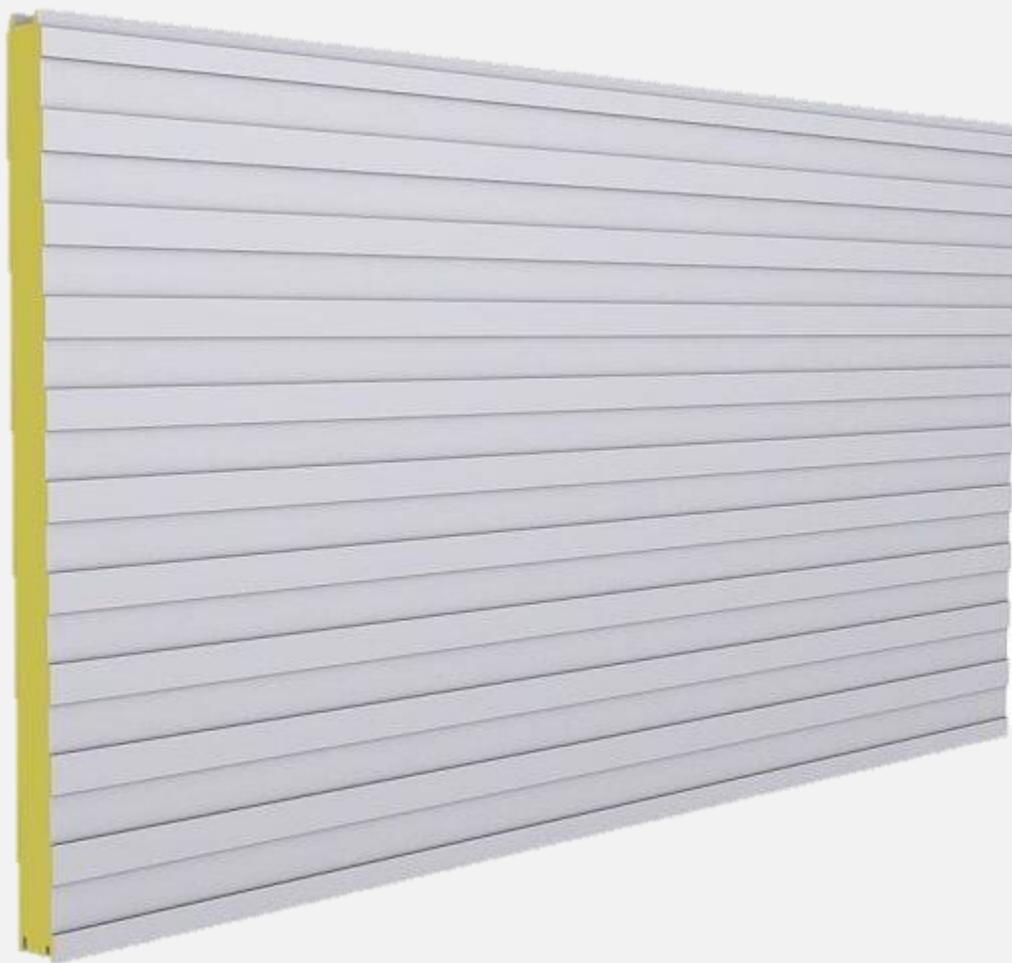


## #۲-۴ انتخاب مصالح در طراحی سردخانه صنعتی

چند عامل مهم در انتخاب نوع مصالح سردخانه اثرگذار هستند که عبارت اند از:

- ابعاد سردخانه
- میزان بارهای برودتی سردخانه
- موقعیت جغرافیایی محل احداث سردخانه

عایق بندی سردخانه از اهمیت فوق العاده بالایی برخوردار است. به همین دلیل حتما باید به سراغ مصالحی رفت که می توانند نقش عایق حرارتی را به خوبی ایفا کنند. ساندویچ پانل ها به دلیل نصب آسان و عایق بودن، گزینه اصلی برای ساخت سردخانه های صنعتی هستند.



## #۳-۴ انتخاب تجهیزات در طراحی سردخانه صنعتی

تجهیزات اصلی مورد استفاده در سیکل تبرید سردخانه را معرفی کردیم. بعد از تعیین تکلیف بارهای برودتی در مرحله محاسبه طراحی سردخانه صنعتی، نوبت به انتخاب تجهیزات می رسد. خبر خوب این است که بسیاری از شرکت های مطرح تولیدکننده تجهیزات سرمایه گذاری و گرمایش، یک سری نرم افزار های اختصاصی در اختیار مشتریان قرار می دهند. به این ترتیب با ارائه نتایج حاصل از محاسبات طراحی به نرم افزار، می توان به راحتی تجهیزات صنعتی مناسب را شناسایی کرد. در نتیجه بدون



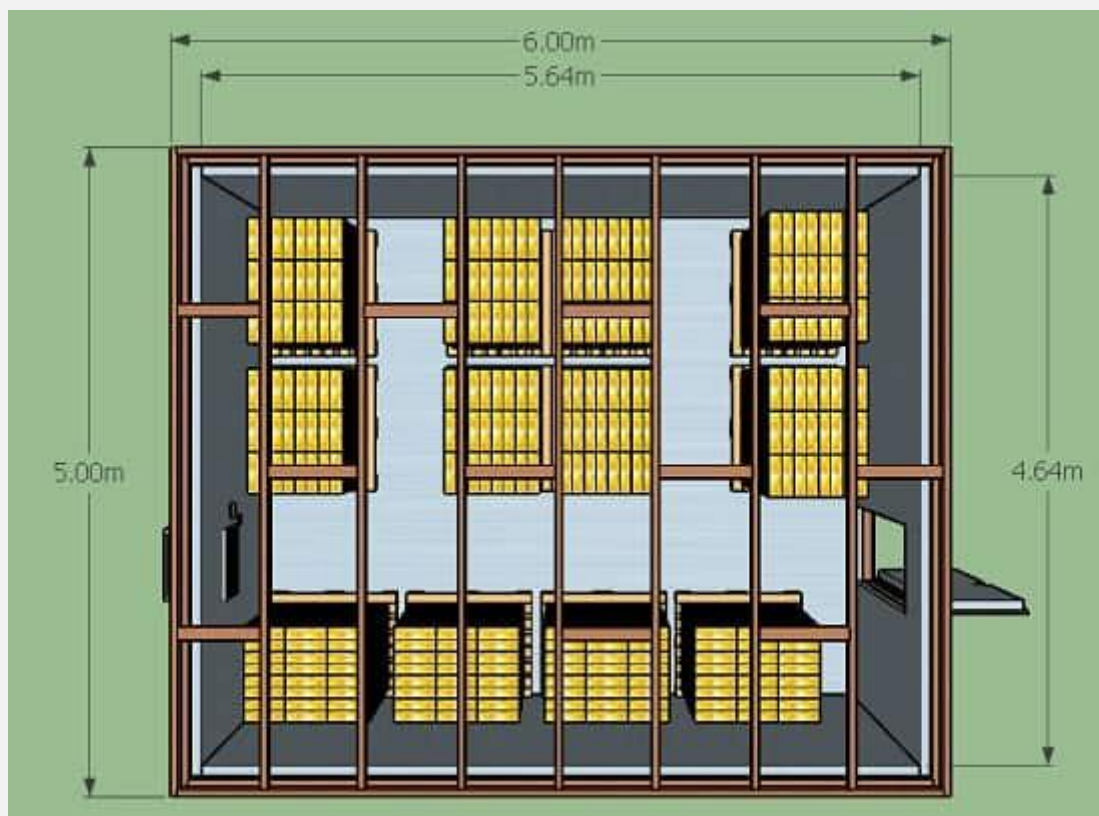
زحمت خاصی می توانید تجهیزات سیکل تبرید با سایزبندی مناسب را خریداری کنید.



## #۴-۴ شبیه سازی محیط داخلی سردخانه صنعتی

قبل از آغاز فرآیند ساخت سردخانه فرآیند شبیه سازی باید به طور کامل انجام شود. هدف از اجرای عملیات شبیه سازی در طراحی سردخانه صنعتی، جانمایی درست تجهیزات است. در حالت عادی و بدون شبیه سازی، صرفاً از طریق آزمون و خطا می توان حالت بهینه جانمایی تجهیزات را شناسایی کرد. این فرآیند قطعاً هزینه و زمان زیادی را تلف می کند. به عنوان مثال یکی از نرم افزارهای شبیه سازی انسیس فلونت (Ansys Fluent) است که بهترین حالت جانمایی تجهیزات در سردخانه را شناسایی می کند.

این در حالی است که هزینه و زمان چندانی نیز برای این کار صرف نمی شود. در پایان عملیات شبیه سازی، نقشه ساخت سردخانه تهیه می گردد و کلیه مراحل ساخت با استفاده از آن پیگیری می شوند.



## #۵ نکات طراحی سردخانه صنعتی

چند نکته مهم در طراحی سردخانه صنعتی وجود دارند که در این جا با هم مرور می کنیم. برای نگهداری سبزیجات و میوه ها از سردخانه های با دمای صفر درجه سلسیوس استفاده می شود. برای ذخیره میوه های گرمسیری و نیمه گرمسیری، سردخانه های با محدوده دمایی ۵ تا ۱۳ درجه سانتی گراد ایده آل هستند. گوشت، مرغ، ماهی و... باید در

سردخانه های با دمای زیر صفر درجه سلسیوس نگهداری شوند. در طراحی سردخانه صنعتی باید جانمایی تجهیزات با در نظر گرفتن اصول ایمنی و دسترسی مناسب صورت بگیرد. کف، سقف و دیوارهای سردخانه ها باید از عایق بندی باکیفیت (مانند پنل های پلی اورتان) برخوردار باشند. برای انجماد سریع مواد غذایی فاسدشدنی از تونل انجماد استفاده می شود که دمایی در حدود منفی ۴۰ درجه سلسیوس دارد. کف سردخانه باید حدود ۱ تا ۱٫۲ متر بالاتر از سطح زمین باشد. در سراسر سردخانه باید تجهیزات کنترل دما تعبیه شود که به صورت اتوماتیک دما را در محدوده مورد نظر حفظ کنند.



### جمع بندی

در این مقاله به بحث و بررسی درباره اصول طراحی سردخانه صنعتی پرداختیم. اصل جلوگیری از فاسدشدن کالاها استفاده از سردخانه ها را

برای صنایع مختلف به امری ضروری تبدیل کرده است. خوشبختانه سردخانه های صنعتی فعلی کاملاً قابل تنظیم هستند. به این معنی که امکان کنترل و تغییر دما و رطوبت به راحتی در آن ها امکان پذیر است. در نتیجه می توان از آن ها برای کاربردها و اهداف مختلفی بهره برداری کرد.