سیستم‌های آیس بانک

در مجموعه شیراز کولد ما با تجربه و دانش فنی بالا خدمات کامل مشاوره، طراحی اجرا و ساخت ایس بانک را ارائه می‌دهیم. این سیستم‌های ذخیره‌سازی انرژی برودتی، علاوه بر کاهش هزینه‌های مصرف برق، عملکردی مطمئن و بادوام در صنایع مختلف به‌ویژه صنایع لبنی و تهویه مطبوع دارند. ما تمامی مراحل از انتخاب مدل مناسب گرفته تا نصب و راه‌اندازی را با دقت و طبق استانداردهای روز انجام می‌دهیم تا اطمینان شما از کیفیت و کارایی، کامل باشد.

با خرید سیستم‌های ایس بانک از شیراز کولد، شما از 18 ماه گارانتی معتبر و 70 ماه خدمات پس از فروش برخوردار خواهید شد. تیم پشتیبانی ما همواره آماده پاسخگویی و ارائه خدمات در کوتاه‌ترین زمان است تا دستگاه شما بدون کوچک‌ترین اختلال به کار خود ادامه دهد. هدف ما تحویل سیستمی است که هم در هزینه و هم در زمان، بیشترین صرفه‌جویی را برای شما به ارمغان بیاورد.

09122632328- 09170008289

70 ماه خدمات پس از فروش

18 ماه گارانتی

خدمات در کل شهرهای جنوب کشور

انجام بیش از 100 پروژه موفق

ساختار و اجزای اصلی Ice Bank

ایس بانک یک مخزن ذخیره‌سازی انرژی برودتی است که ساختار آن به شکلی طراحی شده تا بتواند در ساعات کم‌مصرف برق، انرژی سرمایشی را در قالب یخ ذخیره کند و در زمان اوج مصرف، این سرما را به سیستم برودتی تحویل دهد.

1. مخزن اصلی (Tank) :

این بخش هسته مرکزی سیستم است و معمولاً از جنس فلز مقاوم یا فایبرگلاس ساخته می‌شود. مخزن برای نگهداری حجم قابل‌توجهی آب طراحی شده و کاملاً عایق‌کاری شده تا اتلاف حرارت به حداقل برسد.

2. کویل‌های تبخیر (Evaporator Coils) :

داخل مخزن، لوله‌ها یا **کویل ایس بانک** از جنس مس یا فولاد ضدزنگ قرار دارد. در زمان کارکرد، مبرد سرد درون این کویل‌ها گردش می‌کند و آب اطراف را یخ می‌زند.

3. یخ ذخیره‌شده (Ice Reserve) :

یخی که به‌دور کویل ها تشکیل می‌شود، نقش ذخیره‌کننده انرژی برودتی را دارد. در زمان نیاز، این یخ ذوب شده و آب سرد حاصل، برای کاربردهای صنعتی یا تهویه مطبوع استفاده می‌شود.

4. سیستم پمپ گردش آب (Circulation Pump) :

پمپ‌ها وظیفه گردش آب درون مخزن یا هدایت آن به مبدل‌های حرارتی یا مصرف‌کننده‌ها را بر عهده دارند تا سرما به‌طور یکنواخت منتقل شود.

5. کنترلر و سیستم اتوماسیون :

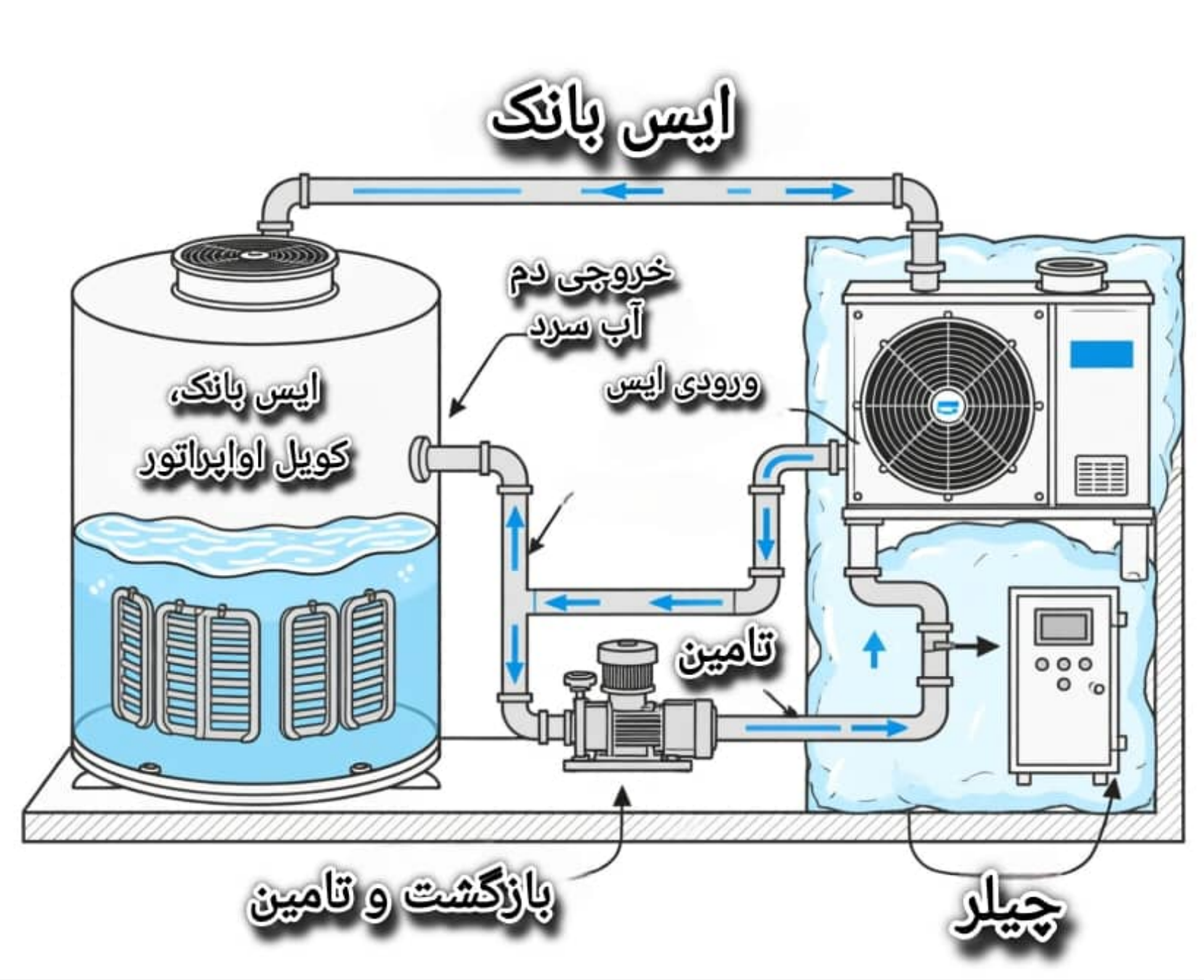
بردهای الکترونیکی و حسگرهای دما و فشار، فرایند تولید و مصرف یخ را مدیریت می‌کنند. این بخش اطمینان می‌دهد که حجم یخ و دمای آب در محدوده مطلوب باقی بماند.

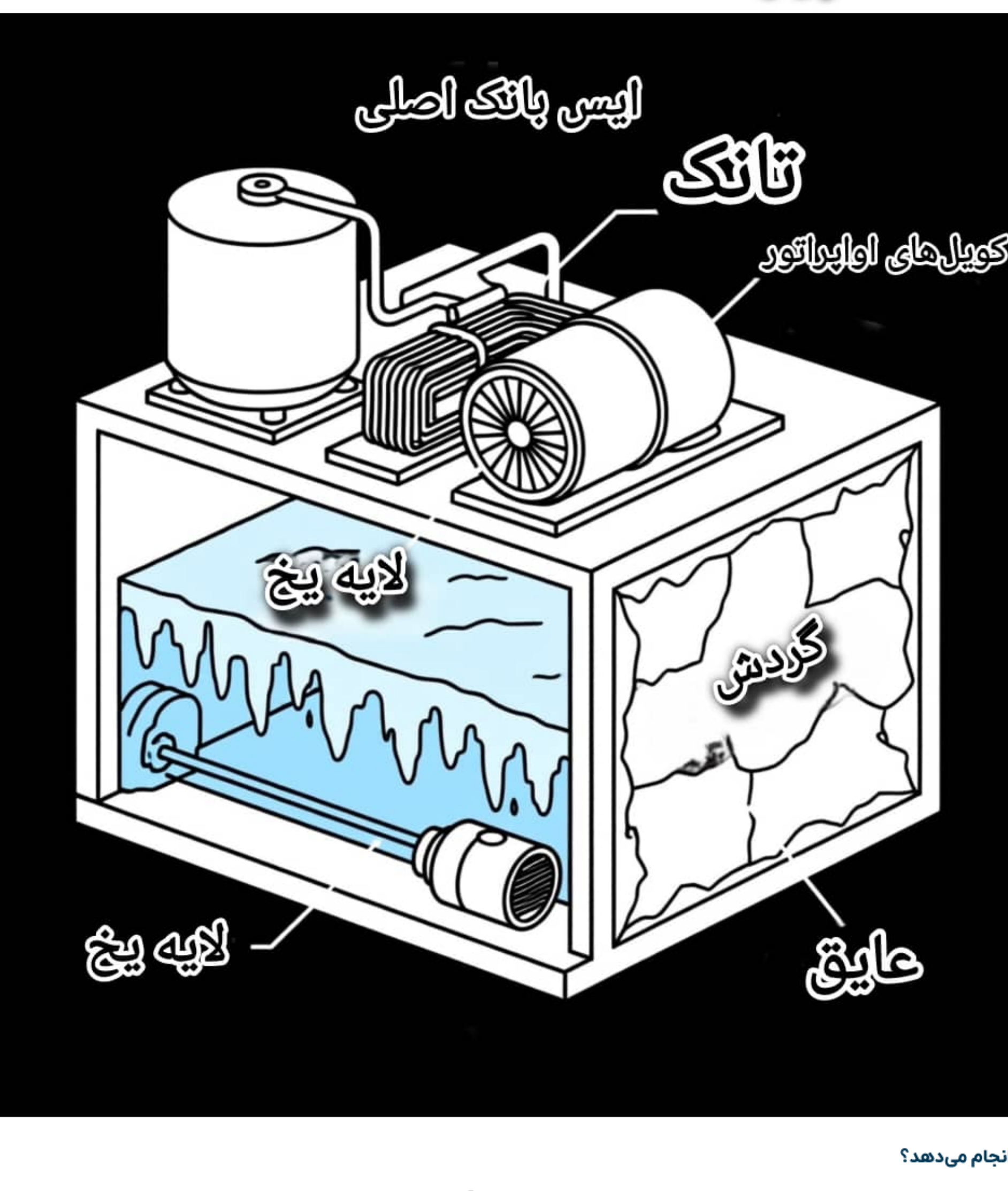
6. عایق حرارتی :

تمام بدنه مخزن با لایه‌های عایق پوشانده می‌شود تا از هدررفت سرمای ذخیره‌شده جلوگیری کند و کارایی سیستم افزایش یابد.

7. اتصالات و لوله‌کشی :

بخش‌های ورودی و خروجی آب و مبرد، به‌وسیله لوله‌کشی دقیق به چیلر و دیگر واحدهای سیستم متصل می‌شوند.





Ice Bank چیست و چه کاری انجام می‌دهد؟

ایس بانگ یک مخزن بزرگ است که سرمای تولیدشده را به شکل یخ ذخیره می‌کند تا هر وقت لازم شد، از آن استفاده کنیم.

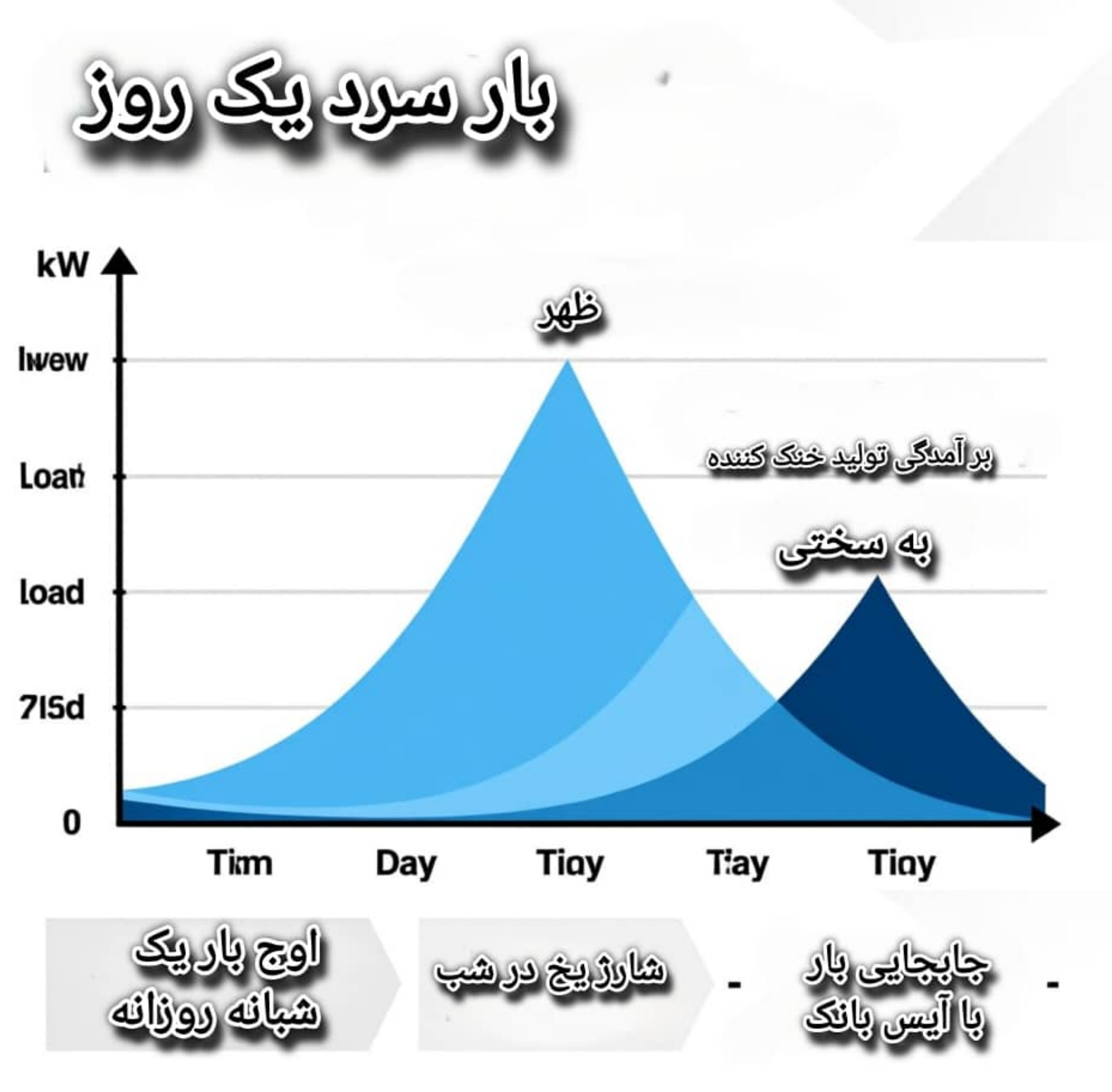
ساخت یخ (شارژ):

در ساعت‌هایی که برق ارزان‌تر یا فشار کاری کمتر است، دستگاه سرمایشی مثل چیلر، آب داخل لوله‌ها را خیلی سرد می‌کند. این لوله‌ها داخل یک مخزن آب بزرگ هستند و همین باعث می‌شود اطراف لوله‌ها یخ ببندد.

مصرف سرما (تخلیه):

وقتی در یک زمان خاص به سرمای زیاد نیاز داریم مثلاً در کارخانه، مرکز داده یا صنایع غذایی و استفاده مستقیم از چیلر هزینه یا فشار زیادی دارد، آب یا محلول خنک‌کننده از کنار یخ‌ها عبور می‌کند و سریع سرد می‌شود. بعد این آب سرد به جای مورد نیاز فرستاده می‌شود.

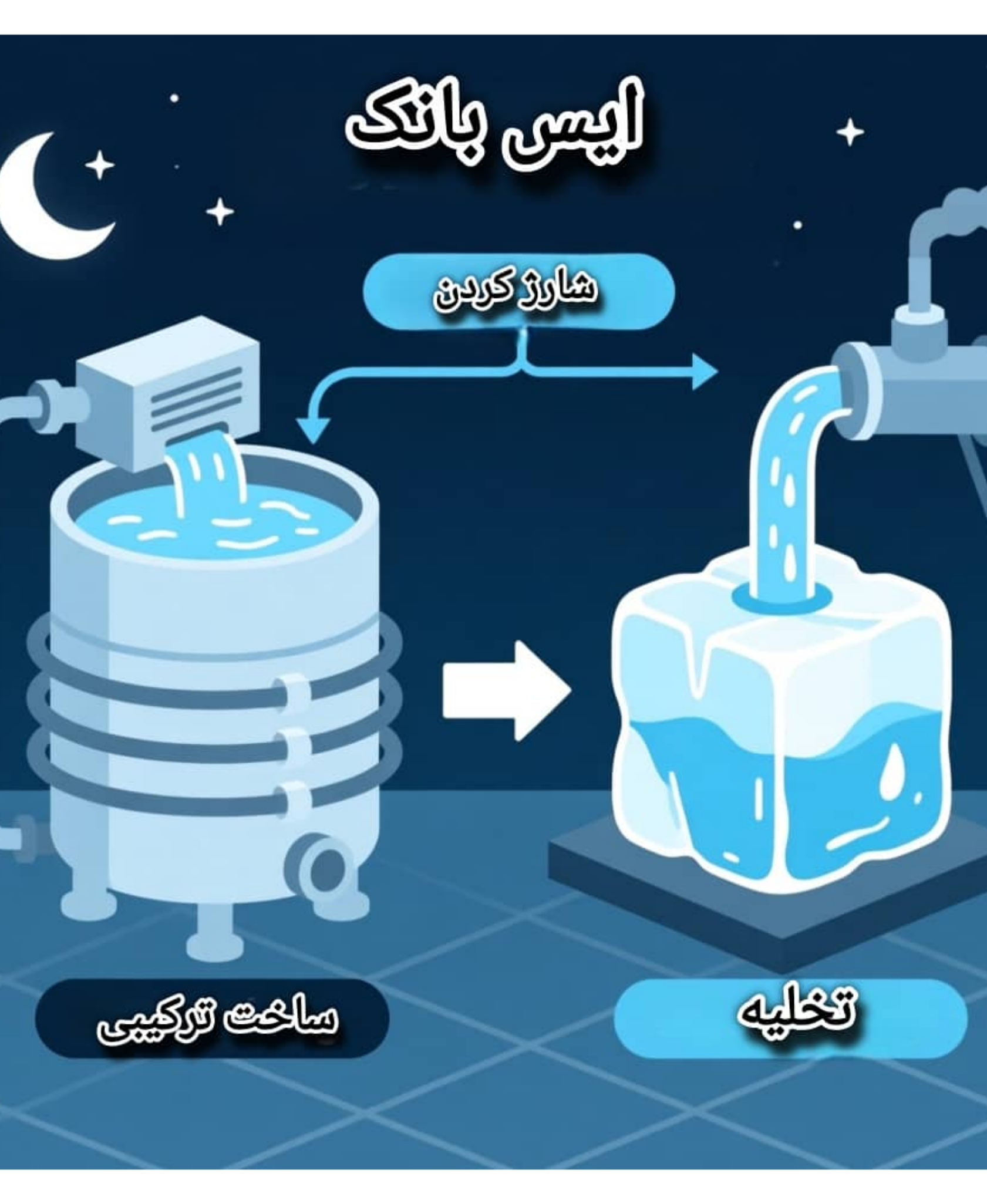
به زبان ساده: ایس بانک در ساعات خلوت یخ می‌سازد و در ساعات شلوغ از آن سرما استفاده می‌کند تا سیستم راحت‌تر و کم‌هزینه‌تر کار کند.



مزیت اصلی این روش

انتقال نیاز سرمایی از زمان اوج مصرف به زمان کم‌مصرف که نه‌تنها هزینه انرژی را پایین می‌آورد بلکه تجهیزات سرمایشی را از کار در بازه‌های سنگین و مداوم نجات می‌دهد و طول عمر آنها را بیشتر می‌کند.

ایس بانک مثل یک باتری عمل می‌کند، فقط به‌جای ذخیره برق، سرمای نهفته در یخ را ذخیره می‌کند و هر وقت لازم شد آن را آزاد می‌نماید.



محدوده زمانی پر مصرف و کم مصرف

محدوده‌های زمانی پرمصرف و کم‌مصرف (که به آن‌ها اوج بار و کم‌باری هم گفته می‌شود) به تعرفه و قوانین هر کشور و حتی شهر بستگی دارد، ولی در ایران و بسیاری از نقاط دنیا الگو تقریباً یکسان است:

۱. زمان کم‌مصرف (Off-Peak)

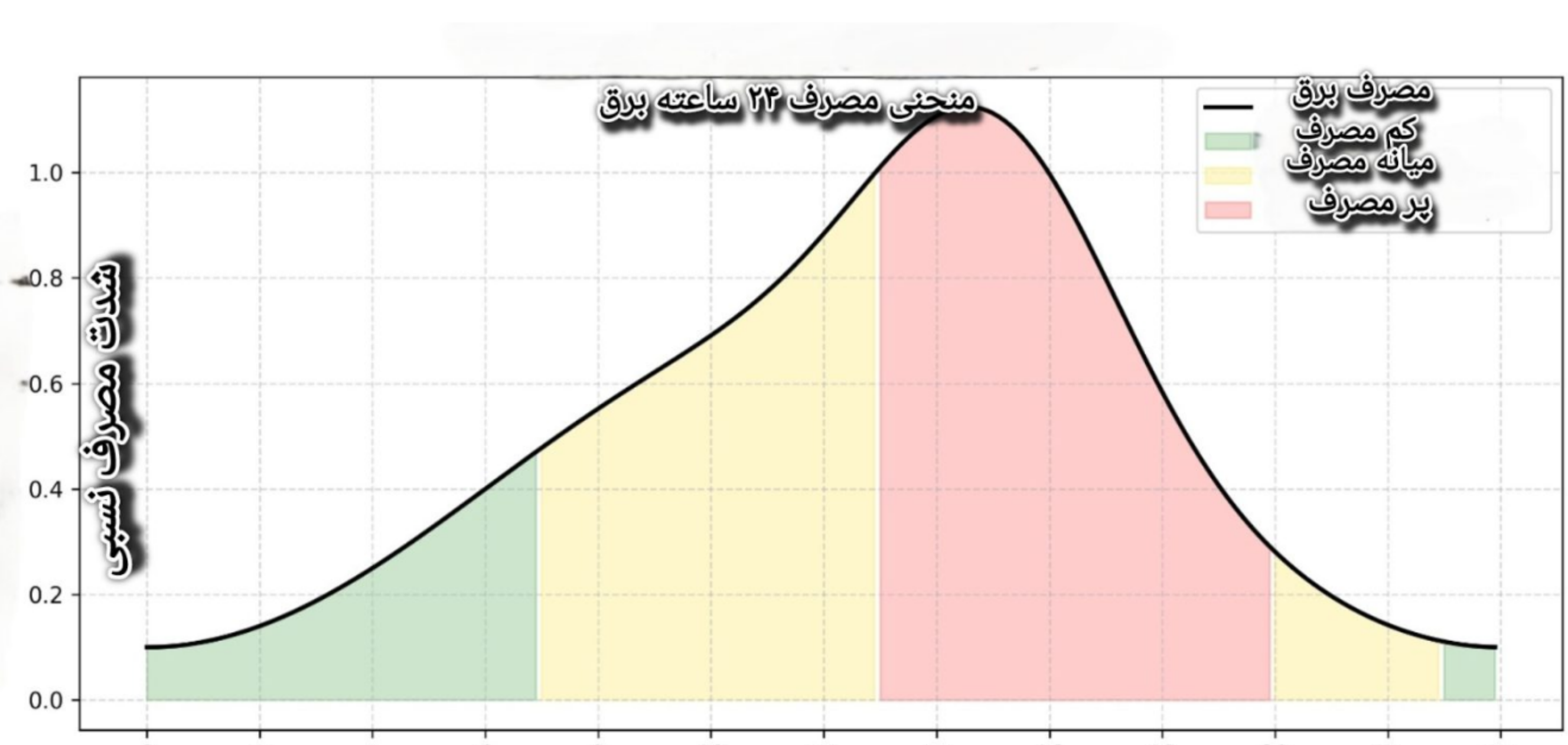
- معمولاً **شب تا صبح**، وقتی مصرف عمومی برق پایین است.
- در ایران اغلب بین **۲۳:۰۰ تا ۷:۰۰** یا مشابه آن تعریف می‌شود.
- برق در این بازه ارزان‌تر است و دمای محیط هم پایین‌تر است، بنابراین بهترین زمان برای شارژ ایس بانک و ساخت یخ است.

۲. زمان میانه مصرف (Mid-Peak)

- ساعات قبل و بعد از اوج بار، مثلاً **۷:۰۰ تا ۱۳:۰۰** یا **۲۰:۰۰ تا ۲۳:۰۰**.
- تعرفه و فشار روی شبکه متوسط است.
- برخی سیستم‌ها بخشی از سرمایش خود را با کمک ایس بانک در این بازه تأمین می‌کنند.

۳. زمان پرمصرف (On-Peak)

- وسط روز، معمولاً **۱۳:۰۰ تا ۲۰:۰۰**، به‌ویژه در تابستان.
- تعرفه برق بسیار بالاتر است و شبکه تحت بیشترین فشار قرار دارد.
- در این زمان ایس بانک وارد فاز تخلیه می‌شود تا از یخ ذخیره‌شده سرمایش ایجاد کند و مصرف چیلر را به حداقل برساند.



مقایسه پیک سایی و جابه جایی

هر دو روش برای کنترل و بهینه‌سازی مصرف انرژی و در زمینه ما برای بهره‌برداری هوشمند از ایس بانک استفاده می‌شوند، اما هدف، زمان و استراتژی‌شان متفاوت است.

📌 ۱. پیک‌سایی (Peak Shaving)

کم کردن ارتفاع قله مصرف در ساعات اوج بار، معمولاً با آوردن منبع پشتیبان (مثل ایس بانک یا ژنراتور) به کمک.

ویژگی‌ها:

- **زمان:** فقط در ساعات اوج بار (On-Peak) اتفاق می‌افتد.
- **هدف:** کاهش حداکثر توان در لحظه برای کاهش هزینه دیماند یا جلوگیری از جریمه پیک.
- **کار ایس بانک:** در طول اوج بار بخشی از نیاز سرمایش به جای چیلر از ذخیره یخ تأمین می‌شود تا چیلر کمتر یا اصلاً کار نکند.
- **مثال:** یک روز تابستانی که از ساعت ۱۴ تا ۱۷ مصرف به آسمان چسبیده، شما با ایس بانک مصرف از شبکه را پایین می‌آورید.

📌 ۲. جابجایی بار (Load Shifting)

انتقال عمدی مصرف از ساعات گران یا پرمصرف به ساعات ارزان یا کم‌مصرف.

ویژگی‌ها:

- **زمان:** تمرکز بر برنامه‌ریزی: شارژ (تولید یخ) در ساعات Off-Peak و تخلیه در Mid یا On-Peak.
- **هدف:** کاهش هزینه کل انرژی با استفاده از تعرفه ارزان و پرهیز از تعرفه گران.
- **کار ایس بانک:** عملاً کل یا بخش بزرگی از بار سرمایش روز را شب قبل یا ساعات کم‌مصرف تولید و ذخیره می‌کند.
- **مثال:** شبی که از ساعت ۲۳ تا ۷ صبح یخ می‌سازید و در روز بعد سرمای ساختمان از همان یخ تأمین می‌شود.

ویژگی	پیک‌سایی (Peak Shaving)	جابه‌جایی بار (Load Shifting)
زمان مداخله	فقط در ساعات اوج بار	تغییر برنامه در کل شبانه‌روز
هدف اصلی	کاهش دیماند و جلوگیری از پیک بالا	انتقال مصرف به ساعات ارزان
نقش Ice Bank	پشتیبان لحظه‌ای در اوج بار	جایگزین کامل یا عمده تولید سرمای روز
اثر روی تعرفه انرژی	کاهش هزینه دیماند	کاهش هزینه انرژی مصرفی کلی
نیاز به پیش‌برنامه‌ریزی	کم‌تر	بیشتر

انواع ایس بانک

انواع ایس بانک معمولاً بر اساس **سه معیار اصلی** دسته‌بندی می‌شوند:

(A) شکل و ساختار فیزیکی (B) روش شارژ و تخلیه (C) کاربرد صنعتی یا تجاری.

A) از نظر شکل و ساختار مخزن

1. **ایس بانک استوانه‌ای :**
   - رایج‌ترین مدل، با تانک استوانه‌ای بزرگ و کویل‌های مسی یا استیل درون آب.
   - مناسب برای ظرفیت‌های متوسط تا بالای برودتی.
   - ایزولاسیون قوی و دسترسی آسان برای سرویس.
2. **ایس بانک مکعبی یا باکس‌شکل :**
   - معمولا برای پروژه‌هایی که محدودیت فضا دارند یا نیاز به چینش ماژولار است.
   - حمل و نصب ساده‌تر، ولی در بعضی موارد راندمان حرارتی پایین‌تر از مدل استوانه‌ای.
3. **ایس بانک مدولار:**
   - چند واحد کوچک که در کنار هم کار می‌کنند.
   - امکان افزایش ظرفیت در آینده و تعمیر ساده‌تر چون هر ماژول مجزا است.

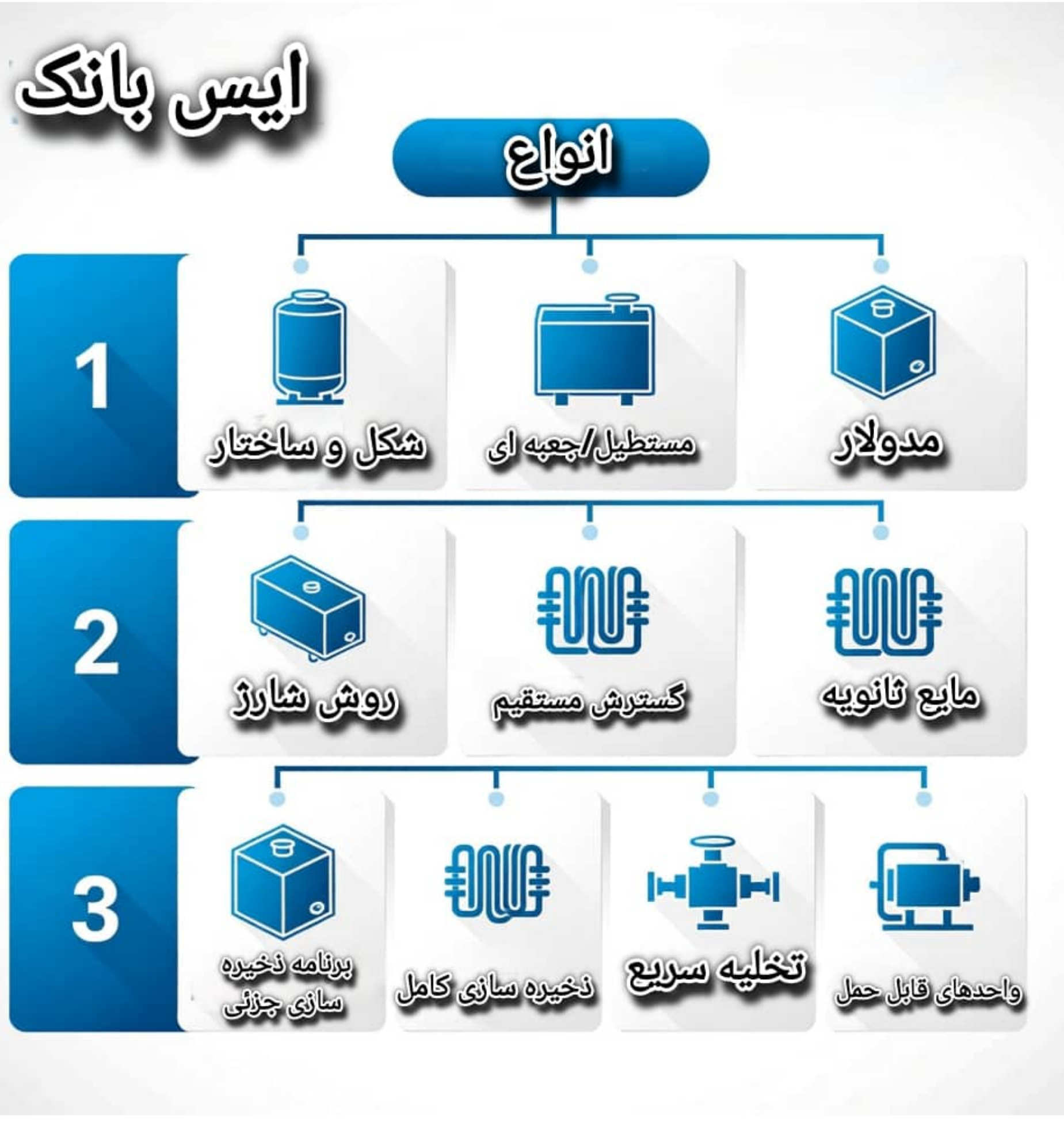
B) از نظر روش شارژ (ساخت یخ)

1. **آیس بانک انبساط مستقیم**
   - مبرد مستقیم داخل کویل‌ها گردش می‌کند و آب اطراف را منجمد می‌کند.
   - مناسب برای سیستم‌هایی که به حداکثر راندمان و زمان شارژ کوتاه احتیاج دارند.
   - کنترل دقیق‌تر ولی هزینه اولیه بالاتر.
2. **آیس بانک سیال ثانویه (سیستم آب نمک)**
   - یک سیال واسط (مثل آب نمک یا اتیلن‌گلیکول) گردش می‌کند و یخ را شکل می‌دهد.
   - ایمن‌تر برای سیستم‌های بزرگ و با فاصله زیاد بین چیلر و مخزن.
   - قابلیت کار با چیلر یا سردسازهای موجود.

C) از نظر کاربرد و طراحی خاص

1. **ایس بانک ذخیره‌سازی کامل :**
   - تمام بار سرمایشی روزانه از طریق یخ شب قبل تأمین می‌شود.
   - استفاده در مناطقی که اختلاف قیمت برق در اوج و کمینه بسیار زیاد است.
2. **ایس بانک ذخیره‌سازی جزئی :**
   - بخشی از بار روزانه از یخ و مابقی به‌طور مستقیم از چیلر تأمین می‌شود.
   - راه‌حل اقتصادی‌تر، کاهش اندازه چیلر و کاهش پیک مصرف.
3. **ایس بانک سریع‌الدوران :**
   - برای کاربردهایی که نیاز دارند سرمای زیاد در زمان کوتاه تحویل شود، مثل کارخانه نوشابه یا آب معدنی.
4. **ایس بانک قابل‌حمل :**
   - برای رویدادها نمایشگاه‌ها یا صنایع فصلی که سرمایش موقت نیاز دارند.

در این مقاله بصورت نکته در مورد ایس بانک مدل c بصورت کامل توضیح دادیم.



ذخیره سازی کامل یخ چگونه است؟

«ذخیره‌سازی کامل یخ» همون حالت حداکثری استفاده از Iceایس بانک که توش کل نیاز سرمایشی روز بعد رو شب قبلش توی مخزن به شکل یخ ذخیره می‌کنیم.

به‌جای اینکه توی ساعات روز و پیک مصرف برق چیلرها دائم روشن باشن سیستم شب‌ها که برق ارزون‌تره و شبکه فشار کمتری داره با تمام ظرفیت کار می‌کنه و مخزن رو پر از یخ می‌کنه. روز که می‌رسه، بخش عمده یا حتی تمام سرمای مورد نیاز (مثلاً برای تهویه یا فرایند صنعتی) از ذوب همین یخ تأمین می‌شه، و چیلر یا خاموشه یا فقط برای کمک کردن روشن می‌شه.

مزیت‌های کلیدی این روش:

- **کاهش هزینه برق :** چون بار اصلی سرمایشی رو از ساعت‌های کم‌باری (Off-Peak) به دست میاریم.
- **کاهش ظرفیت چیلر مورد نیاز :** بعضی پروژه‌ها با این روش می‌تونن چیلر کوچکتری نصب کنن.
- **افزایش عمر تجهیزات :** روشن و خاموش شدن کمتر و کارکرد پیوسته شبانه باعث فرسودگی کمتر می‌شه.
- **پایداری شبکه :** با انتقال بار از روز به شب، فشار شبکه برق در ساعات اوج مصرف کمتر می‌شه.

از نظر طراحی Full Storage معمولاً نیاز به مخزن بزرگ‌تر و شارژ طولانی‌تر نسبت به Partial Storage داره ولی در عوض در طول روز تقریباً می‌تونه چیلر رو بی‌نیاز یا کم‌کار کنه.

بکار گیری چیلر در سیستم ایس بانک

کار چیلر توی سیستم ایس بانک شبیه نقش «آشپز» توی یک رستوران فریزریه خودش مستقیم به مشتری سرویس نمی‌ده بلکه مواد رو آماده و برای بعد ذخیره می‌کنه.

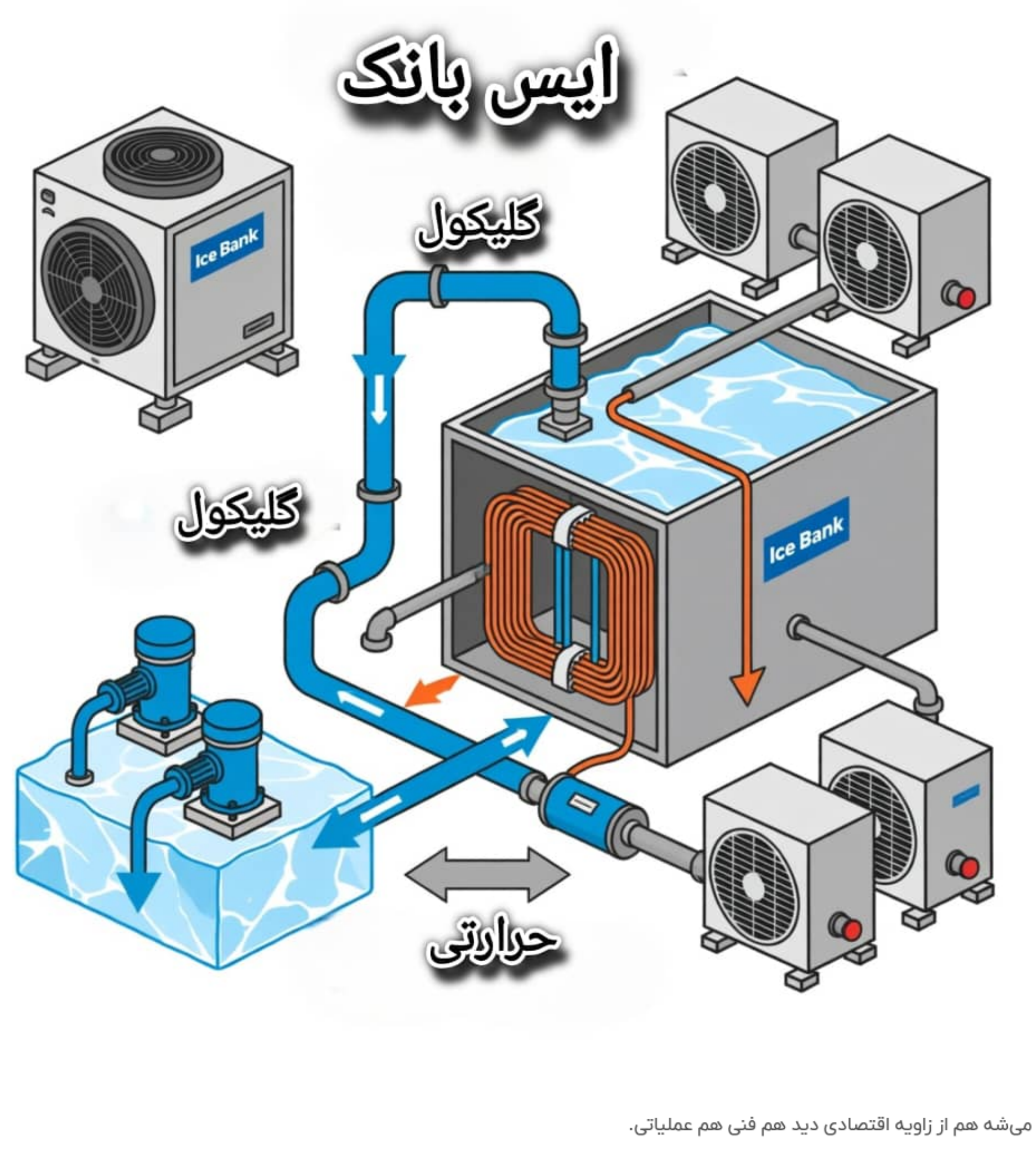
در ایس بانک، چیلر وظیفه داره دمای مایع (آب یا محلول نمک‌دار) رو تا حدی پایین بیاره که بتونه آب داخل مخزن Ice Bank رو منجمد کنه. این فرایند معمولاً شب، وقتی برق ارزون‌تر و دمای محیط کمتره، انجام می‌شه. چیلر سیال سرد رو داخل کویل‌های موجود در مخزن می‌فرسته، این کویل‌ها مثل یک فریزر عمل می‌کنن و لایه‌های یخ شروع به شکل‌گیری دورشون می‌کنن.

روز که مصرف بالاست:

- چیلر یا کاملاً خاموش می‌مونه یا فقط برای جبران کمبود برودت روشن می‌شه.
- آب (یا محلول) از اطراف یخ عبور می‌کنه و خنک می‌شه بعد وارد سیستم مصرف (مثلاً هواساز یا فرآیند صنعتی) می‌شه.

مزیت این ترکیب اینه که:

- در ساعات پیک مصرف فشار روی چیلر کم می‌شه یا حتی حذف می‌شه.
- استفاده از چیلر در بازه‌های شبانه با بار پایدارتر، بازدهی و عمرش رو بهتر می‌کنه.
- می‌شه ظرفیت چیلر رو کوچکتر انتخاب کرد چون لازم نیست یک‌باره کل بار ساعت‌های روز رو پوشش بده.



مزایای استفاده از ایس بانک

مزایای استفاده از**ایس بانک**رو می‌شه هم از زاویه اقتصادی دید هم فنی هم عملیاتی.

کاهش هزینه انرژی

- **تعرفه ارزان در ساعات شبانه :**شارژ یخ معمولاً در ساعات Off-Peak انجام می‌شه که قیمت برق پایین‌تره.
- **جابجایی مصرف از پیک روزانه :**هزینه‌های برق به‌خصوص در صنایع بزرگ به‌شدت کاهش پیدا می‌کنه.

مدیریت و بهبود عملکرد شبکه برق

- **پیک‌سایی (Peak Shaving) :**کمک می‌کنه بار لحظه‌ای سیستم کاهش پیدا کنه تا از جریمه‌های پیک مصرف جلوگیری بشه.
- **پایداری شبکه داخلی:**کاهش جریان ناگهانی روی چیلرها و ترانس‌ها.

بهینه‌سازی تجهیزات مکانیکی

- **به‌کارگیری چیلر کوچکتر :**چون لازم نیست کل بار پیک روزانه رو به‌طور مستقیم تأمین کنه.
- **افزایش عمر چیلر و کمپرسور :**کار کردن در شرایط پایدار شبانه استهلاک رو کم می‌کنه.

انعطاف عملیاتی

- **تأمین برودت حتی در خاموشی چیلر:**در شرایط اضطراری یا تعمیر، سیستم می‌تونه تا چند ساعت بدون چیلر کار کنه.
- **پاسخ سریع به بار ناگهانی :**دشارژ یخ می‌تونه خیلی سریع‌تر از راه‌اندازی چیلر، دمای سیال رو پایین بیاره.

مزایای زیست‌محیطی

- **کاهش انتشار آلاینده‌ها :**چون بخش زیادی از برق در شب مصرف می‌شه، که معمولاً نیروگاه‌ها بازده بالاتری دارند.
- **بهینه‌سازی منابع انرژی موجود :**کاهش لزوم ساخت نیروگاه جدید برای پوشش پیک روزانه.

6.کاربردپذیری متنوع

- صنایع غذایی و نوشیدنی (پاستوریزاسیون، خنک‌کاری لحظه‌ای).
- تهویه مطبوع مجتمع‌های بزرگ.
- فرآیندهای صنعتی با بار متغیر (مثل صنایع شیمیایی و دارویی).

استفاده از چیلر با ظرفیت کمتر

در یک سیستم معمولی بدون ایس بانک، چیلر باید **در بدترین سناریوی پیک روزانه** هم جواب بده؛ یعنی:

- بار سرمایشی بالا
- دمای محیط بیشتر
- و گاهی همزمانی چند مصرف‌کننده

پس طراح مجبور می‌شه **چیلر رو پرظرفیت** انتخاب کنه تا وسط تابستون کم نیاره.

اما درایس بانک:

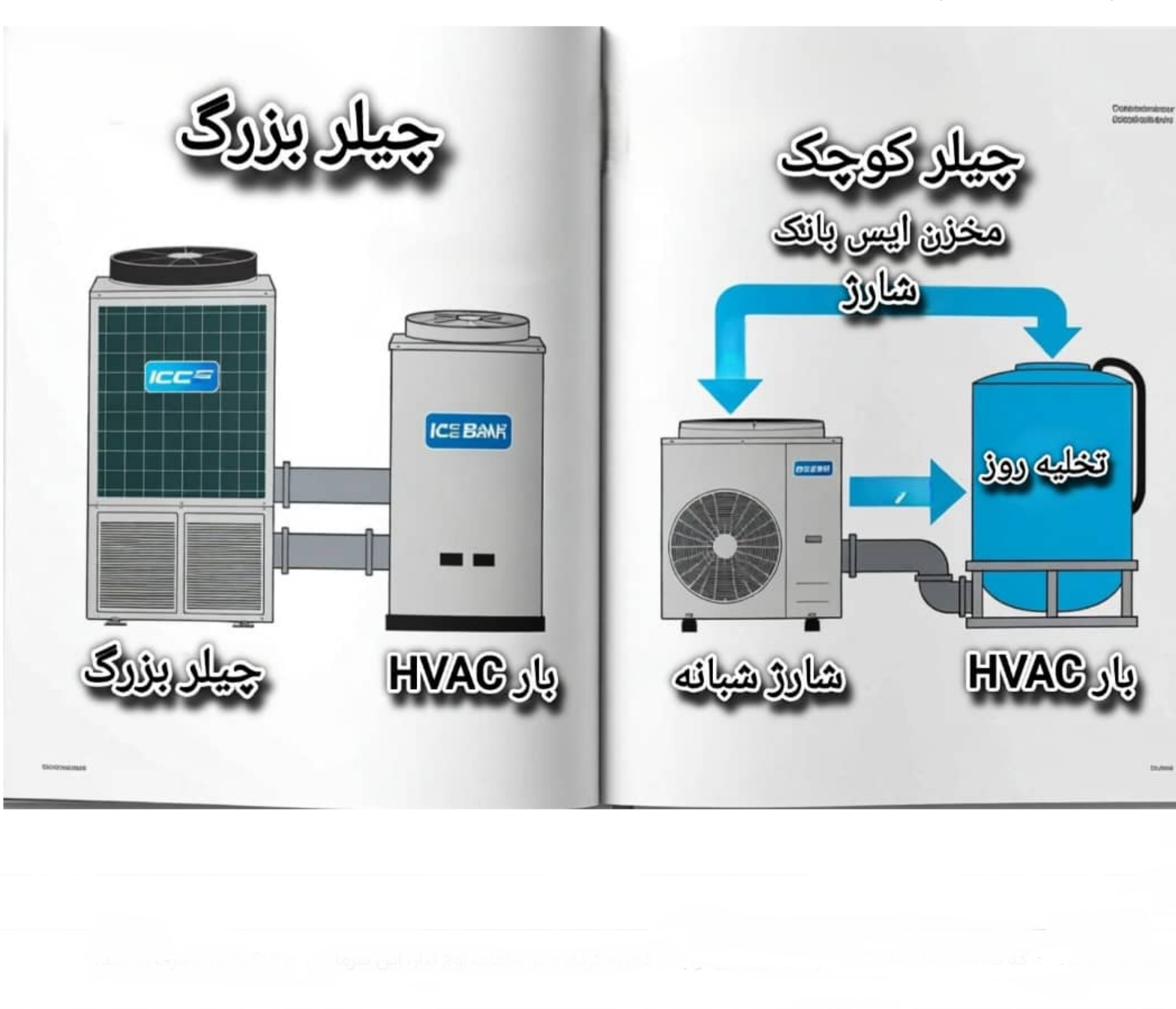
- شب‌ها، وقتی بار مصرف خیلی کمتره و برق ارزون‌تره، چیلر با فشار کم یخ رو شارژ می‌کنه.
- روزها، بخشی از بار (یا حتی کلش) از دشارژ یخ تأمین می‌شه.
- نتیجه: چیلر **فقط برای بخشی از بار پیک** طراحی می‌شه، نه کل پیک.

🎯 مزایای استفاده از چیلر کوچکتر

1. **هزینه اولیه پایین‌تر** (CAPEX کمتر)
2. **مصرف برق کمتر در لحظه پیک**
3. **نصب و حمل‌ونقل راحت‌تر**
4. **امکان کارکرد پایدار و بازده بالاتر** (چیلر کوچک‌تر اغلب در شرایط بهینه‌تر کار می‌کند)
5. **عمر بیشتر تجهیزات** به خاطر کاهش استارت‌های سنگین در پیک روزانه

🔍 مثال عددی ساده

فرض کنیم یک ساختمان نیاز به **kW ۱۲۰۰** سرمایش در پیک دارد:

- **بدون ایس بانک:** باید یک چیلر حداقل kW ۱۲۰۰ نصب شود.
- **با ایس بانک:** اگر نصف بار پیک از یخ تأمین شود، چیلر فقط kW ۶۰۰ ظرفیت نیاز دارد.