

冷库设备压缩机节能技术上新台阶

在国家惠农政策的出台下，国家对农民建设冷库的大力支持，国内制冷行业也到了一个新的台阶，新型制冷设备层出不穷。

在国家惠农政策的出台下，国家对农民建设冷库的大力支持，国内制冷行业也到了一个新的台阶，新型制冷设备层出不穷。

冷库随带来的电能耗也就成了一个新的问题。如何节省冷库的能耗呢?冷库耗能的因素主要包括冷库制冷系统的性能，制冷剂的选型，压缩机冷凝器和压缩机蒸发器的选型，冷库的规模及平面布局，冷库隔热层的类型和厚度，冷库进出货物的次数，冷库外门的隔热性能等，要提高冷库制冷效率则所有的因素都应该考虑进去。

冷库设备节能冷库降低能耗的途径通常分为两部分：

1) 减少冷库冷负荷，冷库设备选型。

一、果蔬保鲜冷库的节能

果蔬微型冷库指的是由组成冷库的库板、制冷机组、蒸发器等在工厂预先制造好，在农产品产地现场安装后成为装配冷库或土建冷库或半装配半土建冷库，且库容一般小于 200m³，以用于保鲜贮藏的冷库。按设计温度分类，果蔬微型冷库属于高温冷库。微型冷库由制冷系统、库房、控制系统等组成。

影响果蔬冷库能耗的因素及冷库节能措施

1. 冷库围护结构

冷库通过围护结构的跑冷量与冷藏库围护结构单位热流量成正比。因此，应多在减少冷库的冷藏库围护结构单位热流量指标方面下功夫。要降低围护结构单位热流量，一是保温材料热导率要小，二是围护结构层要厚。但厚度一般不宜太厚，否则会出现增加建造成本和浪费空间等问题。因此，要在合适的厚度范围内选取保温材料。通常情况下要求保温材料热导率小、吸水率低、耐低温性能好，

成本不能过高等。

常用的冷库保温材料有稻壳、聚苯乙烯泡沫塑料、聚氨酯硬质泡沫塑料等。稻壳取材方便，但热阻较小，易吸湿，且用量大，库体建造费工费时，成本折算其实不低于聚苯乙烯；聚苯乙烯泡沫塑料生产厂家众多，购取方便，热阻较大，价格适中，建造安装方便；聚氨酯硬质泡沫塑料热阻最大，保温性能最好，但价格高。

2. 冷库围护结构的防潮和隔汽

对冷库围护结构采取防潮隔汽措施也是必要的，否则会使保温材料的保温性能变差。这也就是冷库库体刚开始使用时保温性能不错，可是用一段时间以后保温效果变差的原因。由于水蒸气是从高温侧向低温侧渗透，因此，防潮隔汽层应设在隔热层温度高的一侧。

3. 冷库的蒸发压力和温度

蒸发器_蒸发温度与蒸发压力是相对应的，知道了蒸发压力后，可通过查表得出蒸发温度。在冷库库房温度一定

的条件下，将温差缩小，蒸发温度可以相应地提高，冷库制冷机的制冷量就会有所提高，也就是循环效率提高了，相应地也节省了电能。

4. 冷库融霜操作

一般来说，当压缩机蒸发器表面上的霜层对空气的阻力尚不显著，通过蒸发器空气的流量尚未减少之前，霜层的影响尚不严重，可不必融霜；当空气的流量明显减少时，应进行融霜。

空气的湿度越大、蒸发器温度与冷库的库温差越大，越容易在蒸发器上结霜，结合保鲜工艺，尽量采用包装化冷藏可以减少果蔬的干耗，减少蒸发器的融霜次数，实际也起到了冷库节能的作用。

5. 冷库储藏温度和冷库库房利用率

不同的果蔬储藏温度不同，每种果蔬也都有适合其储藏的温度范围。在不影响果蔬品质的情况下，节能冷库应选用较高的储藏温度。冷库库温高了，制冷系统的蒸发温

度也相应的提高，制冷机的制冷量就会有所提高，循环效率也当然的提高了。提高冷库库温更重要的是还可以减少通过库体向外的传热量。节能冷库库房利用率是果蔬实占容积与库房有效容积的比值。对于微型冷库的容积利用率一般不低于 0.3, 当然也不能太高，否则出现降温困难。对于所要储藏的果蔬的容积变化较大时，应分隔成两个或更多的冷库冷藏间。另外要选择合理的储藏周期，这对冷库的节能是不言而喻的。

二、变频调速技术用于冷库节能

鉴于冷库冷藏企业耗电量的 80% 是制冷系统, 而制冷系统中压缩机的耗电量约占 60% 左右, 故压缩机所匹配电动机的节能意义更为重大。冷库设计时, 一般根据全年出现的最大机械负荷工况确定配机, 以满足热负荷高峰期要求。然而在实际运行中, 由于存在着食品冷加工和其它的变化因素, 往往设计所选配的冷库压缩机满负荷运行时间较短, 低负荷运行时间长, 以至于压缩机大部分时间处于小于设

计负荷工况下运行，在我国，普遍存在着冷库压缩机电动机负载较低的情况。

三、微型节能冷库

微型节能冷库是针对我国目前农业生产的主要经营管理模式和农村家庭经济与技术水平，开发的一种操作简单、性能可靠、效果良好的贮藏设施，已获国家专利和第八届中国专利新技术新产品博览会特别金奖。它可广泛应用于果品、蔬菜、粮食、花卉等农副产品及药材、食品、精细

化工原料的贮藏和预冷，适合我国南北方城乡家庭和集体使用，是调节果蔬淡旺季，变当地资源优势为经济的重要载体。

制冷设备是微型节能冷库的最关键部分，由国家农产品保鲜工程技术研究中心绿星保鲜设备有限公司设计制造。百福马压缩机主要研制和生产适合于农村家庭、批发市场、超市专用的配套制冷设备，速冻冷库设备、拼装冷库，并承担各种微型冷库、大、中型冷库、气调冷库工

程。

微型节能冷库设备主要特点：

微型节能冷库的制冷剂加注及调试在出厂前经严格检测完成，同时安装方便快捷，仅需将室内机组和室外机组用管道连接，接通电源就可以工作。

微型节能冷库的制冷机组采用进口全封闭制冷压缩机，主要控制元器件也可采用国外产品，所以运行安全可靠，无故障运转时间长。

微型节能冷库的自控系统采用微电脑控制，控温准确，操作简单，机组有自动和手动双位运行功能，设有多种自动保护装置，同时配有电子温度显示器，方便用户观察冷库的库内温度。

微型节能冷库的机组采用热气或电热除霜方式，除霜时间短，除霜期间库内温度波动小。

微型节能冷库最常用的规格有二种：90m³ 和 120m³ 容积，建筑投资一般为 1.5~2.0 万元，根据微型节能冷库设

计要点建造的库房，降温速度快，保温性能好，冷库库温波动小，空库一般开机 48 小时内，冷库库温可由 20℃降至 0℃；果实前期预冷和降温阶段，设备日耗电量一般为 40~50 度，冷库库温稳定后日耗电量仅 7~8 度，北方地区在冬季可采用自然冷源通风降温，月耗电量很低。

在國家惠農政策的出臺下，國家對農民建設冷庫的大力支持，國內制冷行業也到瞭一個新的臺階，新型制冷設備層出不窮。

在國家惠農政策的出臺下，國家對農民建設冷庫的大力支持，國內制冷行業也到瞭一個新的臺階，新型制冷設備層出不窮。

冷庫隨帶來的電能耗也就成瞭一個新的問題。如何節省冷庫的能耗呢？冷庫耗能的因素主要包括冷庫制冷系統的性能，制冷劑的選型，壓縮機冷凝器和壓縮機蒸發器的選型，冷庫的規模及平面佈局，冷庫隔熱層的類型和厚度，冷庫進出貨物的次數，冷庫外門的隔熱性能等，要提高冷

庫制冷效率則所有的因素都應該考慮進去。

冷庫設備節能冷庫降低能耗的途徑通常分為兩部分：

1) 減少冷庫冷負荷，冷庫設備選型。

一、果蔬保鮮冷庫的節能

果蔬微型冷庫指的是由組成冷庫的庫板、制冷機組、蒸發器等在工廠預先制造好，在農產品產地現場安裝後成為裝配冷庫或土建冷庫或半裝配半土建冷庫，且庫容一般小於 200m³，以用於保鮮貯藏的冷庫。按設計溫度分類，

果蔬微型冷庫屬於高溫冷庫。微型冷庫由制冷系統、庫房、控制系統等組成。

影響果蔬冷庫能耗的因素及冷庫節能措施

1. 冷庫圍護結構

冷庫通過圍護結構的跑冷量與冷藏庫圍護結構單位熱流量成正比。因此，應多在減少冷庫的冷藏庫圍護結構單位熱流量指標方面下功夫。要降低圍護結構單位熱流量，一是保溫材料熱導率要小，二是圍護結構層要厚。但厚度

一般不宜太厚，否則會出現增加建造成本和浪費空間等問題。因此，要在合適的厚度範圍內選取保溫材料。通常情況下要求保溫材料熱導率小、吸水率低、耐低溫性能好，成本不能過高等。

常用的冷庫保溫材料有稻殼、聚苯乙烯泡沫塑料、聚氨酯硬質泡沫塑料等。稻殼取材方便，但熱阻較小，易吸濕，且用量大，庫體建造費工費時，成本折算其實不低於聚苯乙烯；聚苯乙烯泡沫塑料生產廠家眾多，購取方便，熱

阻較大，價格適中，建造安裝方便；聚氨酯硬質泡沫塑料熱阻最大，保溫性能最好，但價格高。

2. 冷庫圍護結構的防潮和隔汽

對冷庫圍護結構採取防潮隔汽措施也是必要的，否則會使保溫材料的保溫性能變差。這也就是冷庫庫體剛開始使用時保溫性能不錯，可是用一段時間以後保溫效果變差的原因。由於水蒸氣是從高溫側向低溫側滲透，因此，防潮隔汽層應設在隔熱層溫度高的一側。

3. 冷庫的蒸發壓力和溫度

蒸發器_蒸發溫度與蒸發壓力是相對應的，知道瞭蒸發壓力後，可通過查表得出蒸發溫度。在冷庫庫房溫度一定的條件下，將溫差縮小，蒸發溫度可以相應地提高，冷庫制冷機的制冷量就會有所提高，也就是循環效率提高瞭，相應地也節省瞭電能。

4. 冷庫融霜操作

一般來說，當壓縮機蒸發器表面上的霜層對空氣的阻

力尚不顯著，通過蒸發器空氣的流量尚未減少之前，霜層的影響尚不嚴重，可不必融霜；當空氣的流量明顯減少時，應進行融霜。

空氣的濕度越大、蒸發器溫度與冷庫的庫溫差越大，越容易在蒸發器上結霜，結合保鮮工藝，盡量采用包裝化冷藏可以減少果蔬的幹耗，減少蒸發器的融霜次數，實際也起到瞭冷庫節能的作用。

5. 冷庫儲藏溫度和冷庫庫房利用率

不同的果蔬儲藏溫度不同，每種果蔬也都有適合其儲藏的溫度範圍。在不影響果蔬品質的情況下，節能冷庫應選用較高的儲藏溫度。冷庫庫溫高瞭，制冷系統的蒸發溫度也相應的提高，制冷機的制冷量就會有所提高，循環效率也當然的提高瞭。提高冷庫庫溫更重要的是還可以減少通過庫體向外的傳熱量。節能冷庫庫房利用率是果蔬實占容積與庫房有效容積的比值。對於微型冷庫的容積利用率一般不低於 0.3，當然也不能太高，否則出現降溫困難。對

於所要儲藏的果蔬的容積變化較大時，應分隔成兩個或更多的冷庫冷藏間。另外要選擇合理的儲藏周期，這對冷庫的節能是不言而喻的。

二、變頻調速技術用於冷庫節能

鑒於冷庫冷藏企業耗電量的 80% 是制冷系統，而制冷系統中壓縮機的耗電量約占 60% 左右，故壓縮機所匹配電動機的節能意義更為重大。冷庫設計時，一般根據全年出現的最大機械負荷工況確定配機，以滿足熱負荷高峰期要求

然而在實際運行中,由於存在著食品冷加工和其它的變化因素,往往設計所選配的冷庫壓縮機滿負荷運行時間較短,低負荷運行時間長,以至於壓縮機大部分時間處於小於設計負荷工況下運行,在我國,普遍存在著冷庫壓縮機電動機負載較低的情況。

三、微型節能冷庫

微型節能冷庫是針對我國目前農業生產的主要經營管理模式和農村家庭經濟與技術水平,開發的一種操作簡單、

性能可靠、效果良好的貯藏設施，已獲國家專利和第八屆中國專利新技術新產品博覽會特別金獎。它可廣泛應用於果品、蔬菜、糧食、花卉等農副產品及藥材、食品、精細化工原料的貯藏和預冷，適合我國南北方城鄉家庭和集體使用，是調節果蔬淡旺季，變當地資源優勢為經濟的重要載體。

制冷設備是微型節能冷庫的最關鍵部分，由國家農產品保鮮工程技術研究中心綠星保鮮設備有限公司設計制

造。百福馬壓縮機主要研制和生產和適合於農村家庭、批發市場、超市專用的配套制冷設備，速凍冷庫設備、拼裝冷庫，並承擔各種微型冷庫、大、中型冷庫、氣調冷庫工程。

微型節能冷庫設備主要特點：

微型節能冷庫的制冷劑加註及調試在出廠前經嚴格檢測完成，同時安裝方便快捷，僅需將室內機組和室外機組用管道連接，接通電源就可以工作。

微型節能冷庫的制冷機組採用進口全封閉制冷壓縮機，主要控制元器件也可採用國外產品，所以運行安全可靠，無故障運轉時間長。

微型節能冷庫的自控系統採用微電腦控制，控溫準確，操作簡單，機組有自動和手動雙位運行功能，設有多種自動保護裝置，同時配有電子溫度顯示器，方便用戶觀察冷庫的庫內溫度。

微型節能冷庫的機組採用熱氣或電熱除霜方式，除霜

時間短，除霜期間庫內溫度波動小。

微型節能冷庫最常用的規格有二種：90m³ 和 120m³ 容積，建築投資一般為 1.5~2.0 萬元，根據微型節能冷庫設計要點建造的庫房，降溫速度快，保溫性能好，冷庫庫溫波動小，空庫一般開機 48 小時內，冷庫庫溫可由 20℃ 降至 0℃；果實前期預冷和降溫階段，設備日耗電量一般為 40~50 度，冷庫庫溫穩定後日耗電量僅 7~8 度，北方地區在冬季可採用自然冷源通風降溫，月耗電量很低。