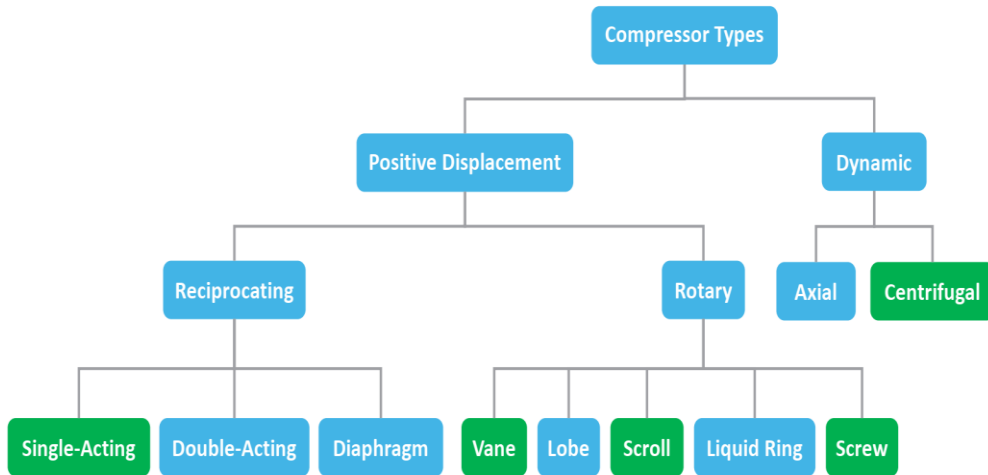


Các loại máy nén lạnh và giải pháp thay máy nén hiệu suất cao trong các nhà máy chế biến thủy sản

1. Phân loại máy nén lạnh

Máy nén lạnh là thiết bị được sử dụng rộng rãi trong các hệ thống điều hòa không khí và hệ thống cấp đông trong các lĩnh vực như: nhà máy chế biến thủy sản, nhà máy bia – rượu- nước giải khát, nhà máy chế biến sữa, các kho đông lạnh thực phẩm.

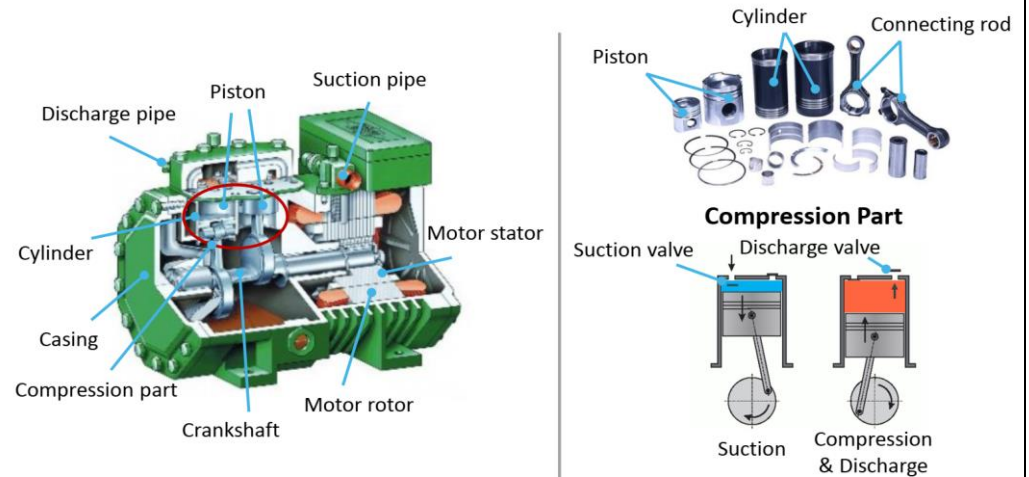
Máy nén đóng vai trò như “trái tim” của hệ thống lạnh. Chức năng của máy nén là hút hơi môi chất lạnh từ các thiết bị bay hơi và nén nó từ áp suất và nhiệt độ thấp đến áp suất và nhiệt độ cao.



Phân loại máy nén lạnh

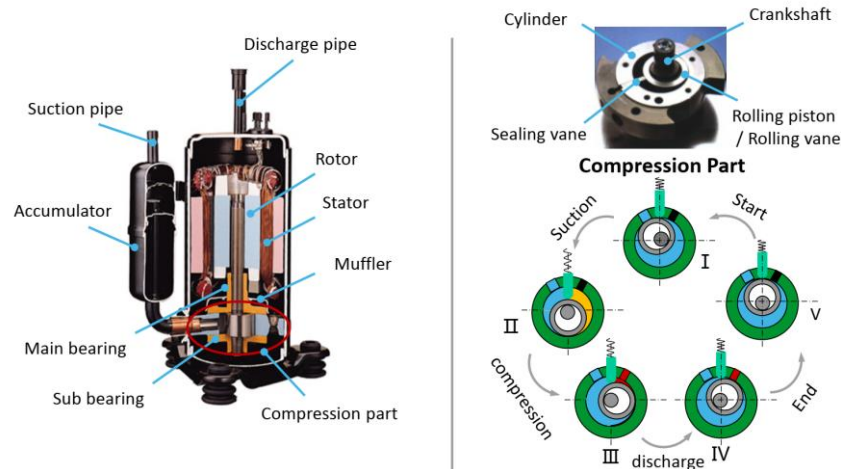
2. Các loại máy nén lạnh

❖ Máy nén piston

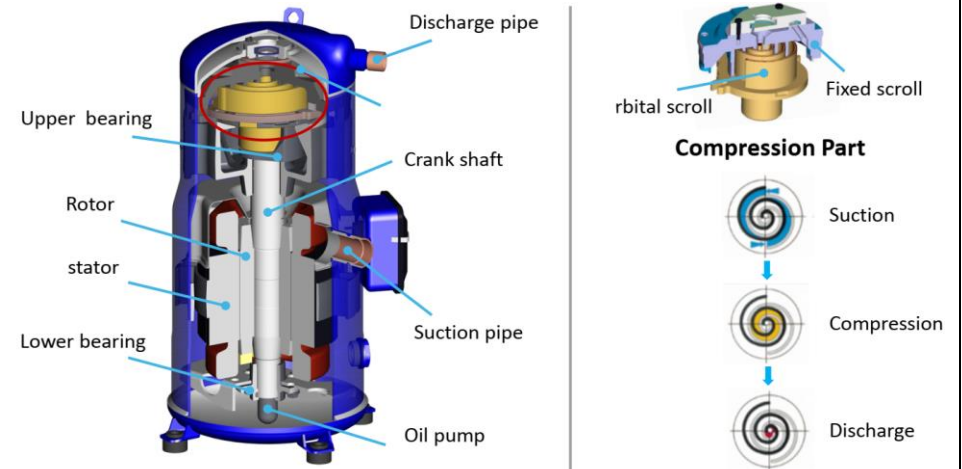


Ưu điểm	Hạn chế	Ứng dụng
<ul style="list-style-type: none"> Có khả năng nén nhiều loại khí như môi chất làm lạnh, hydro, khí tự nhiên, Phạm vi công suất rộng: ứng dụng điều hòa không khí dân dụng và thương mại. 	<ul style="list-style-type: none"> Hiệu suất năng lượng thấp. Nhạy cảm với lỏng. Kích thước và trọng lượng lớn hơn trên mỗi đơn vị công suất so với các loại máy nén khác Khó bảo trì Độ rung cao 	<ul style="list-style-type: none"> Tủ lạnh và tủ đông gia đình Các ứng dụng làm lạnh & điều hòa không khí dân dụng và thương mại

❖ Máy nén rotor



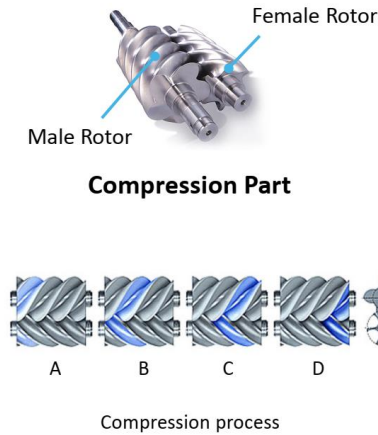
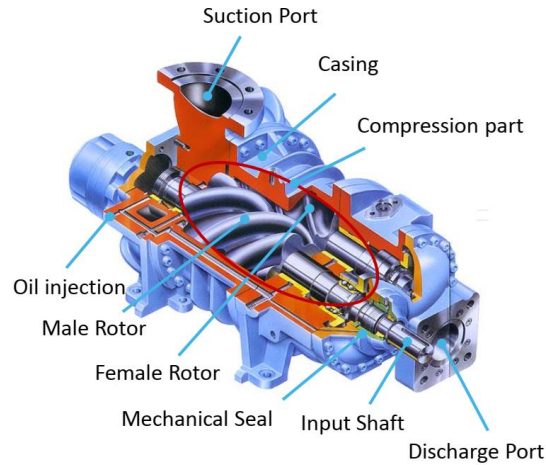
❖ Máy nén xoắn ốc



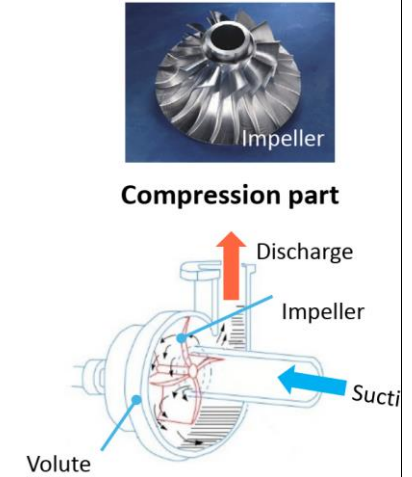
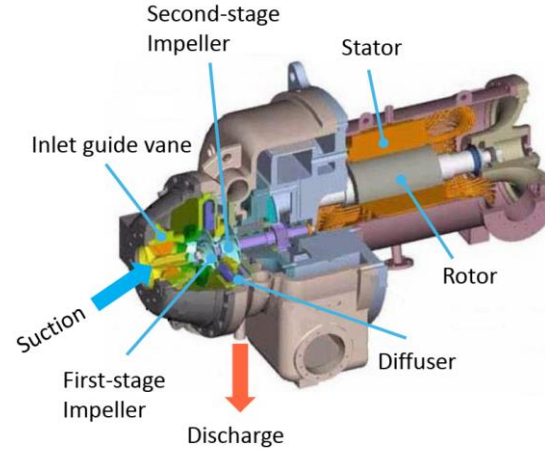
Ưu điểm	Hạn chế	Ứng dụng
<p>So với máy nén piston:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hiệu suất cao hơn • Kích thước nhỏ hơn và trọng lượng nhẹ hơn trên mỗi đơn vị công suất (tiết kiệm 40% - 50%). • Ít rung động hơn 	<ul style="list-style-type: none"> • Dãy công suất nhỏ, thường dưới 18 kW do giới hạn của cấu trúc. • Hiệu suất năng lượng thấp hơn các loại máy nén khác (máy nén xoắn ốc, máy nén trục vít, máy nén ly tâm) 	<ul style="list-style-type: none"> • Tủ lạnh và tủ đông gia đình • Các sản phẩm máy lạnh và máy bơm nhiệt dân dụng dưới 18 kW

Ưu điểm	Hạn chế	Ứng dụng
<p>So với máy nén piston và máy nén roto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Độ tin cậy cao hơn do cấu trúc đơn giản và ít chi tiết hơn • Hiệu quả cao hơn do ít tổn thất hơn. • Ít rung và ít trào hơn do khí chuyển dịch liên tục thông qua chuyển động quét của rôto. 	<ul style="list-style-type: none"> • So với máy nén trục vít và máy nén ly tâm, máy nén xoắn ốc có hiệu suất thấp hơn và công suất nhỏ hơn. 	<ul style="list-style-type: none"> • Các ứng dụng làm lạnh & điều hòa không khí dân dụng và thương mại đòi hỏi công suất máy nén dưới 35 kW

❖ Máy nén trục vít

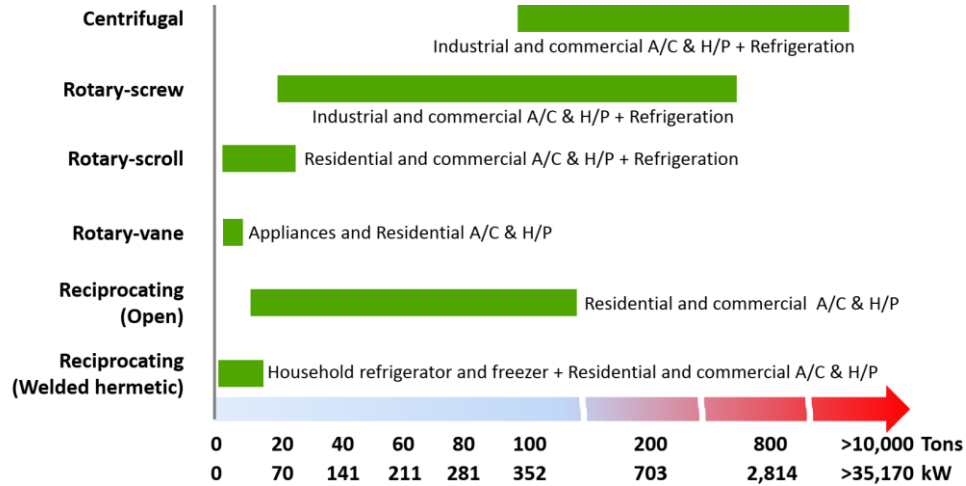


❖ Máy nén ly tâm



Ưu điểm	Hạn chế	Ứng dụng
<p>So với máy nén piston, máy nén roto và máy nén xoắn ốc:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cấu trúc đơn giản hơn, ít chi tiết hơn, công suất lớn hơn và hiệu quả cao hơn Ít rung và ít trào hơn do khí chuyển động liên tục thông qua chuyển động quét của rôto. Điều chỉnh công suất làm mát tốt hơn mà không gây ra hoạt động không ổn định, Ít nhạy cảm với lỏng 	<ul style="list-style-type: none"> Không có dây công suất nhỏ hơn 70 kW 	<ul style="list-style-type: none"> Máy nén trục vít được phát triển để cạnh tranh với máy nén piston lớn và máy nén ly tâm nhỏ trên cả thị trường điều hòa không khí và lạnh. Nó được sử dụng cho các ứng dụng làm lạnh và điều hòa không khí thương mại và công nghiệp với dải công suất từ 70 đến 2,637 kW

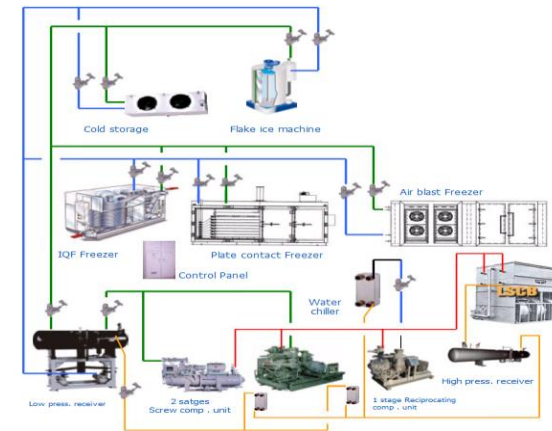
Ưu điểm	Hạn chế	Ứng dụng
<p>So với các loại máy nén trên:</p> <ul style="list-style-type: none"> Công suất lớn, có thể lên đến 35.000 kW Hiệu suất khi vận hành non tải cao hơn Hệ số truyền nhiệt trong dàn bay hơi và dàn ngưng cao hơn do môi chất lạnh không dầu. Cấu trúc nhỏ gọn và trọng lượng nhẹ hơn trên mỗi đơn vị công suất. Độ tin cậy cao hơn và chi phí bảo trì thấp hơn vì có ít linh kiện bị hao mòn hơn. Ít rung động hơn. 	<ul style="list-style-type: none"> Chi phí đầu tư cao hơn, nhưng chi phí hoạt động thấp hơn. Yêu cầu đối với vật liệu chất lượng cao hơn, gia công chính xác cao hơn và sản xuất chất lượng cao hơn. Không có dây công suất nhỏ hơn 70 kW 	<ul style="list-style-type: none"> Máy nén ly tâm phù hợp nhất cho các ứng dụng làm lạnh lớn trên 700 kW và là loại máy nén phổ biến nhất cho hệ thống điều hòa không khí và làm lạnh thương mại và công nghiệp. Nó cạnh tranh với máy nén trục vít và máy nén piston công suất lớn.



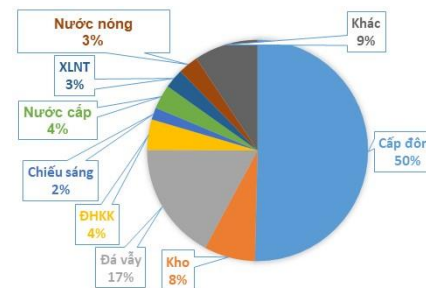
Compressor Types		Cost per kW	Efficiency	Vibrations	Manufacturing accuracy	Input power per unit
Positive displacement	Reciprocating Single-acting	Low	Low	High	Easy	Low - High
	Rotary-vane	Medium	Medium	Moderate	Difficult	Low
	Rotary-scroll	Medium	High	Moderate	Difficult	Low
	Rotary-screw	High	Very high	Lowest	Very difficult	High
Dynamic	Centrifugal	High	Very high	Lowest	Very difficult	High

So sánh các loại máy nén lạnh

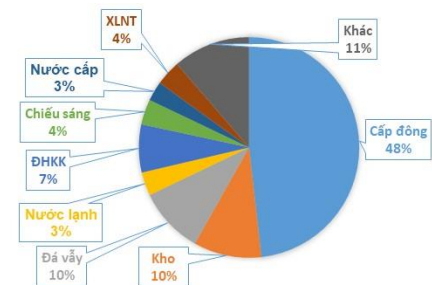
Hệ thống cấp đông là một bộ phận quan trọng dùng để đông lạnh hoặc bảo quản sản phẩm trong ngành công nghiệp chế biến thực phẩm như các nhà máy chế biến thủy sản, các kho lạnh. Hệ thống cấp đông chiếm tỉ lệ lớn (từ 50% đến 60%) trong tổng điện năng tiêu thụ trong các nhà máy chế biến thủy sản.



Hệ thống cấp đông trong nhà máy chế biến thủy sản



Nhà máy chế biến cá



Nhà máy chế biến tôm

Nguồn: IFC - ENERTEAM, 2011

Các hệ thống cấp đông trong nhiều nhà máy chế biến thủy sản vẫn còn sử dụng các máy nén lạnh piston với hiệu suất làm lạnh thấp gây lãng phí điện năng. Hiện nay, các nhà máy chế biến thủy sản hiện đại đã thay dần các máy nén lạnh piston bằng các máy nén lạnh trục vít hiệu suất cao, nhưng chưa phổ biến do chi phí đầu tư cao.

Tuy vậy, với sự phát triển công nghệ và nhu cầu giảm chi phí năng lượng cho sản xuất, máy nén lạnh trục vít là một giải pháp công nghệ quan trọng trong việc giảm thiểu sự phát tán khí thải ra môi trường và tiết kiệm năng lượng.