

# 制冰机

制冰机是一种将水通过蒸发器由制冷系统制冷剂冷却后生成冰的制冷机械设备。根据蒸发器和生成过程方式原理不同，生成的冰的形状也不同，人们一般根据冰形状将制冰机分为颗粒冰机、片冰机、板冰机、管冰机、壳冰机等等。



RY-XH-150N 电脑全自动雪花制冰机

## 冰的种类

根据用途和冰本身的特性来讲，冰主要分为：管冰，块冰，颗粒冰，片冰(淡水/海水)，板冰(淡水/海水)，透明冰，冰水。不管是哪一种冰，都是由其特性决定用途的。按冰的形状可分：鳞形片冰机，雪花形制冰机，条冰机，板冰机，块冰机（可分食用小块冰机和工业用大块冰机），冰粒机，颗粒机，管冰机，子弹头制冰机。

## 制冰机概念

采用制冷系统，以水载体，在通电状态下通过某一设备后，制造出冰的设备（机器）叫制冰机。

## 冰的作用

冰的作用分为三种：一为冷却，二为食用，三为人造场景，用于观赏。

## 工作原理

- 1.储水箱的冷冻水用水泵不断循环流经板式或分格的蒸发器；
- 2.压缩机运转后经吸气-压缩-排气-冷凝(液化)-节流-再在蒸发器中以-10 至-18 度的低温蒸发吸热汽化。冷冻水在 0 度的水温中不断在更低温的蒸发器表面凝结成冰层。当冰层凝结到一定的厚度的时候,致冷剂的蒸发温度达到温控的设定温度后，即接通除霜电磁阀常采用热泵形式除冰，再实现下一次循环。

## 制冰周期

通过补充水阀门，水自动进入一个蓄水槽，然后经流量控制阀将水通过水泵送至到分流头，在那里水均匀地喷淋到制冰器表面上，象水帘一样流过制冰器的壁面，水被冷却至冰点，而没有被蒸发冻结的水将通过多孔槽流入蓄水槽，重新开始循环工作。

## 采冰周期

当冰达到所要求的厚度(厚度可由操作者/用户任意选择)，将压缩机排出的热气重新引回制冰器夹壁内，取代低温液态制冷剂。这样在冰和蒸发管壁之间就形成了一层水的薄膜，这层水膜将在冰靠重力的作用自由地落进下面的槽中时，起到润滑的作用。而在采冰周期中所产生的水将通过多孔槽回到蓄水槽中，这样也防止了湿冰被机器排出。

## 冷凝方式简介

有风冷、水冷或蒸发式冷凝器实现。蒸发式被安装在高于制冰机的地方，水冷式冷凝器则被装在制冰机的下方或制冷系统下方，而风冷式冷凝器安装在根据实际情况可与制冰机安装在一起亦可安装在户外。如果需要，水冷式冷凝器可以在船上或海岸边使用，用海水来进行冷却。蒸发式冷却可以用在环境空气温度较高，但从效率及经济角度来讲，不适宜用水冷或风冷式制冷的条件下使用。德国弗格森 focusun、美国斯科茨曼 Scotsman、日本星琦制冰机，以及国内的雪人制冷 SNOKWEY 是目前世界主流制冰机厂家,占世界绝大数份额,弗格森擅长方块冰、管冰、颗粒冰的制冰机在全球这些快餐比较发达的国家占有量比较大,日产冰量从 10 公斤至 50,000 公斤。冰块形状有圆形、方块形、半方块形、异形、鳞形、矿块形和雪花形冰。广泛应用在宾馆、饭店、快餐店、卡拉 OK 歌舞厅、咖啡馆、超市保鲜、渔业、食品加工、医疗卫生、家庭及其他各种消费场所。

商用、工业用制冰机的冷凝器可以采用风冷式、水冷式和蒸发冷式冷凝器，下面我们分别介绍：

### 风冷冷凝器

#### 冷却性能

由环境温度来决定，环境温度越高，那么冷凝温度也越高。一般地，采用风冷冷凝器，冷凝温度比环境温度高 7~12℃，7~12℃这个值我们称为换热温差。冷凝温度越高，制冷机组的制冷效率就会越低，所以我们要控制这个换热温差不应太大。但是如果要使换热的温差太小，那么风冷冷凝器的换热面积及循环的风量就要越大，风冷冷凝器的造价成本就越高。温度极限不高于 55℃，不低于 20℃。通常情况下，环境温度超过 42℃的地区都不建议采用风冷冷凝器。所以是否可选择风冷冷凝器，首先要确认环境温度。一般设计风冷制冰机时，必须要求客户提供当地全年最高的环境干球温度。

优点：无需水资源，运行成本较低。

安装、使用方便，无需其他配套设备，只要接通电源即可投入运行不污染环境。

适用于严重缺水或供水难得地区。

缺点：成本投入较高。

冷凝温度较高，使制冷机组的运行效率降低。

不适用于空气污浊、有沙尘气候的地区。

### 水冷冷凝器

#### 冷却性能

由环境湿球温度来决定，环境湿球温度越高，那么冷凝温度也越高。一般地，采用水冷冷凝器，冷凝温度比环境湿球温度高 5~7℃左右。

#### 温度极限

不高于 55℃，不低于 20℃。通常情况下，环境湿球温度超过 42℃的地区都不建议采用水冷冷凝器。所以是否可选择水冷冷凝器，首先要确认环境湿球温度。

一般设计水冷制冰机时，必须要求客户提供当地全年最高的环境湿球温度。同时当环境温度超过 50℃时，也不能用水冷冷凝器，冷却塔容易会被高温晒坏。冷却塔必须在有遮阳保护的情况下使用。

#### 工作原理

高温高压的制冷剂气体由冷凝器上方的进气口进入冷凝器的壳程内，冷却水泵将冷却水由冷却塔的蓄水槽内抽出，经冷凝器右侧下方的进水口进入冷凝器的管程内，与冷凝器铜管外的制冷剂进行热交换，温度升高，从冷凝器右侧上方的出水口出来，经过出水管后，进入冷却塔的进水管处，再由洒水管的出水口，均匀的洒在填料上，通过风扇吸风与填料中的水热交换，使水温降低，被冷却的水储存在蓄水槽内，待重复利用。

高温高压的制冷剂气体在冷凝器壳程内，与管程内流动的冷却水热交换，温度降低，冷凝成液体。制冷机组的排热先与水进行热交换（冷凝内发生的热交换），水再与空气进行热交换（冷却塔内发生的热交换）。

水冷冷凝器的优点使制冷机组的冷凝温度低，提高制冷效率初期投入成本比风冷、蒸发冷低冷却效果好，适用于中大型制冷系统水冷冷凝器的缺点消耗水资源喷水，对周围环境有些影响需要安装水路系统、供水系统蒸发冷凝器，蒸发式冷凝器，简称蒸发冷

#### 工作原理

蒸发式冷凝器的工作原理是将需要冷凝的高温蒸汽从换热盘管上部进口送入盘管内，高温蒸汽在换热盘管内放出热量而自身被冷却后发生相变冷凝为液体。在换热盘管外部以循环喷淋水为冷却介质，使水均匀喷淋到换热盘管外表面上，形成一层均匀适中的水膜，水膜吸收盘管内热蒸汽放出的热量而蒸发，再通过风机将水蒸汽带出蒸发式冷凝器而将盘管内的热量带走。蒸发式冷凝器利用喷淋水的蒸发潜热，以环境空气为媒介，以环境湿球温度为温差进行热交换，具有冷凝温度低、传热温差大、换热充分、动力消耗少、性能稳定等优点。

由环境湿球温度来决定，环境湿球温度越高，那么冷凝温度也越高。一般地，采用水冷冷凝器，冷凝温度比环境湿球温度高 5~7℃左右。

#### 一般制冷系统的冷凝温度极限

不高于 55℃，不低于 20℃。通常情况下，环境湿球温度超过 42℃的地区都不建议采用水冷冷凝器。所以是否可选择水冷冷凝器，首先要确认环境湿球温度。一般设计水冷制冰机时，必须要求客户提供当地全年最高的环境湿球温度。

#### 蒸发器的组成

制冰机的蒸发器由冰刀、洒水盘、主轴、接水盘在减速机的带动下，逆时针缓慢旋转。水从制冰机蒸发器的进水口进入分水盘，通过洒水管，将水均匀的洒在结冰面上，形成水膜；水膜与制冷剂流道中制冷剂进行热交换，温度迅速降低，在结冰面上形成一层薄冰，在冰刀的挤压下，碎裂成片冰，从落冰口掉进冰库。部分未结成冰的水通过接水盘从回水口回流至冷水箱内，通过冷水循环泵，循环使用。

#### 操作原理

1 制冰用的水需要加盐(行话叫做加药)至于多少量!看制冰量多少调制泵(柱塞泵)自动调整.

2 制冰机主体分两腔体外腔体内盘的一定密度的铜管!专业术语叫(蒸发腔)就是俗话讲的制冷的东西.

3 外腔体内是一个很规则的圆不锈钢腔体中心有一三叶刮刀与内壁的距离可自行调整一般为 3 毫米.在冰刀的上方有几组均匀分布的铜喷嘴!

4 工作原理为开机时柱塞泵将掺有盐分的水通过几个过滤器将 0.2 公斤的水均匀的喷到内腔体表面再外腔体的制冷面瞬间形成 3 毫米厚的冰面在旋转的冰刀作用下将刚制好的冰打成小片落到储藏仓内!民用制冰机原理基本一样!就是内腔为一旋转的冰块盒. 制冷

机的工作原理为:

- 1.储水箱的冷冻水用水泵不断循环流经板式或分格的蒸发器;
- 2.压缩机运转后经吸气-压缩-排气-冷凝(液化)-节流-再在蒸发器中以-10至-18度的低温蒸发吸热汽化.冷冻水在0度的水温中不断在更低温的蒸发器表面凝结成冰层.当冰层凝结到一定的厚度的时候,致冷剂的蒸发温度达到温控的设定温度后,即接通除霜电磁阀常采用热泵形式除冰.再实现下一次循环.

制冰周期:

通过补充水阀门,水自动进入一个蓄水槽,然后经流量控制阀将水通过水泵送至到分流头,在那里水均匀地喷淋到制冰器表面上,象水帘一样流过制冰器的壁面,水被冷却至冰点,而没有被蒸发冻结的水将通过多孔槽流入蓄水槽,重新开始循环工作。

采冰周期:

当冰达到所要求的厚度(厚度可由操作者/用户任意选择),将压缩机排出的热气重新引回制冰器夹壁内,取代低温液态制冷剂。这样在冰和蒸发管壁之间就形成了一层水的薄膜,这层水膜将在冰靠重力的作用自由地落进下面的槽中时,起到润滑的作用。而在采冰周期中所产生的水将通过多孔槽回到蓄水槽中,这样也防止了湿冰被机器排出。

制冷机冷凝: 有风冷、水冷或蒸发式冷凝器实现。蒸发式被安装在高于制冰机的地方,水冷式冷凝器则被装在制冰机的下方或制冷系统下方,而风冷式冷凝器安装在根据实际情况可与制冰机安装在一起亦可安装在户外。如果需要,水冷式冷凝器可以在船上或海岸边使用,用海水来进行冷却。蒸发式冷却可以用在环境空气温度较高,但从效率及经济角度来讲,不适宜用水冷或风冷式制冷的条件下使用。

应用

片冰机已在水产、食品、超市、乳品、医药、化学、蔬菜保鲜运输、海洋捕捞等行业得到广泛应用,随着社会的发展和人民生活水平不断提高,用冰的行业越来越广,对冰的质量要求越来越高。对制冰机的“高性能”、“低故障率”、“卫生性”等要求越来越迫切。

1. 在水产品加工过程的应用:片冰可以降低加工介质、清洗水、水产品的温度,防止细菌滋长,保持水产品加工过程中的新鲜。

2. 肉类产品加工过程的应用:将符合卫生标准的片冰掺入肉类搅拌。以达到降温、保鲜的目的。

3. 食品加工过程的应用:如面包生产中在搅拌或二次上奶油时,用片冰快速降温以防止发酵。

4. 超市及水产品市场的应用:用于水产品摆放、陈列、包装等保鲜的作用

5. 蔬菜加工过程的应用:农产品及蔬菜收获加工过程用片冰降低农产品的新陈代谢和细菌滋长速度。延长农产品和蔬菜的保鲜期。

6. 长途运输过程的应用:远洋捕捞、蔬菜运输等需要降温、保鲜的产品在长途运输中越来越广泛用片冰降温 and 保鲜。

7. 在实验室、医药、化工、人工滑雪场等行业也得到广泛应用。

8.在混凝土工程中的应用:炎热季节混凝土大范围浇注时,必须有效合理的控制混凝土的浇注温度,片冰+冷水搅拌是最有效的方式。

优点

片冰与传统类型的冰砖(大块冰)以及雪花冰相比优势明显,具有干燥、不易结块,流动性好,卫生性好,与保鲜品接触面积大,不易损伤保鲜品等,在很多行业中是取代其他类型冰的首选产品。并具有:

1、制冰效率高,冷量损失小

自动片冰机采用最新式的立式内螺旋刀切冰式蒸发器,制冰时由冰桶内部的分水装置

将水均匀的分洒至冰桶内壁快速结冰,结冰成型后由螺旋冰刀切冰落下,使蒸发器表面得到了充分利用,提高了制冰机的效率、

## 2、冰片质量好,干燥不粘结

自动片冰机的立式蒸发器制取的片冰厚度为 1—2 毫米干燥的不规则鳞片状冰,流动性好。

## 3、结构简单,占地面积小

弗格森 FIM 系列片冰机有淡水型、海水型、自带冷源、用户自配冷源,带冰库等多种系列。日产冰量由 500Kg/24h—60000Kg/24h 等多种规格。用户可根据使用场合、使用水质来选择适合的机种,相比传统制冰机具有占地面积小、运行费用低廉(无须专人脱冰取冰)。

### 特点

1、直接低温,冰温低,可达-8°以下。

2、成冰干燥洁净、形状美观、不易成块、流动性好、卫生方便。

3、片状结构,因此与冷藏品接触面积大,冷却效果奇佳。

4、片冰无尖锐棱角,不会损伤冷藏品表面,且十分利于贮存和运输。

5、冰的厚度可达到 1mm-2mm,且不用碎冰机,可随时使用。

6、表面积可达 1500 平方/吨以上。型号选择简述

由于制冰机的市场还处于初步发展阶段,我们的客户甚至我们的经销商对制冰机的认识还很表面,停留在初步认识阶段。一个最明显的标志就是许多制冰机都没有不同季节、不同环境温度条件下产冰量的说明书,所以产生了许多误导、误购行为。那么怎样才能正确引导购买者的消费行为呢?下面就以我们的经验为广大用冰的客户提供更专业的参考。

### 冰块需求

从经验的角度出发,一般地讲,中餐厅:每个座位需 0.5kg 冰块;西餐厅:每个座位需 1kg 冰块;宾馆客房:每个房需 1kg 冰块;珍珠奶茶、泡沫红茶,1kg 的冰块可供应 7--8 杯;沙冰、刨冰每公斤可供应 4 杯左右。知道了上述数据,餐饮业的朋友就可以根据自己的规模和对营业额的预测作出合理的选择。

### 产冰量

1、制冰机产冰量的定义:用户选型时,主要考虑到用冰量。但是制冰机的产冰量受环境条件影响变化很大,需要明确标准工作条件后,才能比较其产冰量。弗格森制冰机沿用国际通用的名义工况作为产品的标准工况(即为制冰用水温度为 15℃±1℃;工作环境温度温度为 21℃±2℃;电源要求为单相 220 伏 50 赫兹/三相 380 伏 50 赫兹;水源要求是洁净淡水;工作单位时间为 24 小时)我们在市场上看到的某某公斤的制冰机,表示的都是标准工况下每日产冰量。

2、对制冰机夏季产冰量的认识:进入夏季,水温和环境温度明显升高,水温的上升,相当于延长了每盘冰的制冰时间(因为水的冰点为 0℃,要将高温的制冰水降温至 0℃较之常温的水同样降至 0℃周期要长),而环境温度的过高,对于用空气进行冷热交换的气冷式制冰机之产冰量大幅度地下降是一个不可回避的严峻事实。

### 选型

真正最需要冰块的时间是在夏季,所以我们在选择制冰机的时候就要问一个问题:我们所购买的制冰机,在夏天天气最热,生意最好的那段时间,冰块够用吗?我们知道制冰机在夏天的产冰量和制冰机所标的产冰量有很大的差异,以弗格森 FIM-200 型制冰机为例:当水温 15℃,环境温度 21℃时,弗格森制冰机每 24 小时可产冰 120 次,当水温 30℃,环境温度 40℃时,该机每 24 小时可产冰 90 次(这还是因为弗格森制冰机在夏季有水辅助有效散热的缘故),至于许多非品牌制冰机(气冷型),这个时候每 24 小时只有产冰 50 次左右,实际只有所标示的近 4 成产冰量,甚至更低。懂得了这些道理,我们再来看该如何选择制冰机。如果

一个客户在夏天旺季时每天需要 70 公斤冰块，他需要购买多大的制冰机呢？如果购买弗格森制冰机，他就应该选 FIM-200 型，理由是： $70 \text{ 公斤} \div 0.75 = 93.3 \text{ 公斤} \times 2.2 = 205 \text{ 磅}$ 。如果购买非品牌机(气冷型)，他就该选择 175 公斤(385 磅)左右的制冰机，理由是： $70 \text{ 公斤} \div 0.4 = 175 \text{ 公斤}$ 。再比如，一个客户在生意旺季时每天需要 150 公斤左右的冰块，那他需要购买多大型号的制冰机呢？如果购买弗格森制冰机，就应该选择 FIM-500 型，理由是： $500 \text{ 磅} \div 2.2 = 227 \text{ 公斤} \times 0.75 = 170 \text{ 公斤}$ 。如果购买非品牌机(气冷型)，就该考虑 375 公斤(825 磅)左右的制冰机，理由是  $150 \text{ 公斤} \div 0.4 = 375 \text{ 公斤}$ 。

## 分类

根据制冰机制出冰块的形状，弗格森讲机器分为：管冰机、块冰机、片冰机、板冰机和颗粒冰机。根据使用的功能不同，可以分为食用型制冰机和工业用制冰机；一般地讲，管冰机和颗粒冰机制造出来的冰为食用功能，而其他制冰机如片冰机、板冰机、块冰机等为工业用。

## 安装和操作说明

### 1、制冷机的安置

- (1) 本机应放置在空气流通，四周安全清洁的场所。
- (2) 本机不宜露天放置，不宜受到阳光的直射和雨淋。四周不能靠近热源。
- (3) 机器的使用环境不能低于  $5^{\circ}\text{C}$ ，不高于  $38^{\circ}\text{C}$ 。
- (4) 机器四周应当有足够的空间，特别是后面不能小于 250mm。以便机器散热。
- (5) 请调整机器底部的地脚螺钉来保证机器放置水平平稳。

### 2、水系统的安装

- (1) 请接上符合当地饮用水标准的水源。
- (2) 必要时接上过滤器，以便提高水的饮用标准。
- (3) 供水系统必须满足以下条件：
  - a、水温最低  $2^{\circ}\text{C}$ ，最高不超过  $38^{\circ}\text{C}$
  - b、水压最低 0.02Mpa、最高 0.8Mpa

### 3、电源的安装

- (1) 电源必须同机器铭牌上标明的一致。
- (2) 全部线路必须符合国家标准。
- (3) 必须可靠接地，接地线必须符合电气标准。
- (4) 电压波动不得超过额定电压的  $\pm 10\%$ 。

## 操作说明

### 1、制冰操作过程

(1) 开机前必须检查自动供水装置是否正常，水箱存水量是否合理（本机出厂时已调正好水位，用户可不作调正）。

(2) 插上电源，制冰机开始工作，首先水泵开始运行（水泵有一个短时间的排空气过程）约 2 分钟后压缩机开始启动，机器进入制冰状态。

(3) 当冰块厚度达到设定的厚度时，冰板探针开始启动，电磁阀开始工作，水泵停止工作，热气进入蒸发器，约 1.5 分钟左右冰块下落。在冰块下落时，使落冰挡板翻转并打开磁簧开关。当磁簧开关重新闭合时，机器进入再一次制冰过程。

(4) 压缩机在整个制冰和脱冰过程中都不停机。

(5) 当储冰桶内冰满，磁簧开关不能自动闭合时，机器自动停止工作，当取走足够的冰块，磁簧开关重新闭合后，延时 3 分钟后机器启动，重新进入制冰过程。

### 2、冰桥厚度的调正

- (1) 冰桥的厚度应为 3mm 左右，探针与蒸发器的间隙应比实际的冰桥厚度厚 1.5mm

左右，顺时针旋转调节螺钉口增加冰桥厚度(螺钉旋转 1/3 圈冰桥厚度改变 1.5mm)。

(2) 检查冰板探针的接线和连接支架，应保证自由转动使每个制冰过程后都能回到正确的位置。

小型制冰机的工作原理

- 1, 储水箱的冷冻水用水泵不断循环流经板式或分格的蒸发器;
- 2, 方块制冰机压缩机运转后经吸气-压缩-排气-冷凝(液化)-节流-再在蒸发器中以 -10 至-18 度的低温蒸发吸热汽化.冷冻水在 0 度的水温中不断在更低温的蒸发器表面凝结成冰层.当冰层凝结到一定的厚度的时候，致冷剂的蒸发温度达到温控的设定温度后，即接通除霜电磁阀常采用热泵形式除冰.再实现下一次循环.