

# 团体标准

T/CCGA 50002—2019

## 食品级干冰生产技术规程

Technical regulations for production of food grade dry ice

(征求意见稿)

2019-xx-xx 发布

2019-xx-xx 实施

中国工业气体工业协会

发布



## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 产品特性 .....	1
4 干冰生产原料要求 .....	2
5 生产人员及环境要求 .....	3
6 生产设备要求 .....	4
7 包装 .....	4
8 安全职业卫生防护要求 .....	5
9 企业要求 .....	5

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。  
本标准由中国工业气体工业协会提出并归口。  
本标准起草单位：XXXXXXXXX、XXXXXXXXX。  
本标准主要起草人：XXX、XXX。

CCGA

# 食品级干冰生产技术规范

## 1 范围

本规范适用于以食品级液体二氧化碳为原料,经干冰制造设备将液态二氧化碳经节流减压后的固态二氧化碳挤压所制得食品级干冰。主要用于飞机、列车中饮料食品的冷却,食品、便餐、冰激淋产品在运输期间的冷却,以及通过干冰与产品之间相互接触冷却食品,直接加入食品(如原料肉食等)。

工业级干冰生产可参照本规范执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 1886.228-2016 食品添加剂二氧化碳

GB 14881 食品安全国家标准 食品生产通用卫生规范

GB 31647 食品安全国家标准 食品添加剂生产通用卫生规范

EIGA Doc 125 食品级气体供应指南 (Guide to the supply of gases for use in foods)

EIGA Doc 150 干冰的安全卫生处理指南 (Guidelines for safe and hygienic handling of dry ice)

## 3 产品特性

### 3.1 物理特性

#### 3.1.1 气态

在常温(+15℃)和大气压力下,二氧化碳的密度是1.87kg/m<sup>3</sup>,是空气的1.5倍,无色无味气体(在高浓度下有轻微的刺激性气味),沿地面扩散,容易集中在地势较低区域,例如坑洞和地下室。

二氧化碳属于无毒、不可燃的气体,当浓度高于1%时会影响呼吸,随着浓度的增加这种影响越来越严重。

#### 3.1.2 液态

在临界温度31℃以下和三相点(-56.6℃、0.518MPa)以上,二氧化碳可以作为液体存在。

在三相点(-56.6℃、0.518MPa)以下,二氧化碳只能以固体状态和气体状态存在。

当液体二氧化碳降低到三相点压力(0.518MPa)与大气压力之间时,转变为干冰和气体。当液体二氧化碳释放到大气中时,会产生粉末状固体颗粒和白色的蒸汽浓雾。二氧化碳的温度压力关系参见图1。

#### 3.1.3 固态(干冰)

液体二氧化碳膨胀到大气压力可以产生-78.5℃的雪花状二氧化碳。雪花状二氧化碳可经模压成为块状、片状或小球状的干冰。

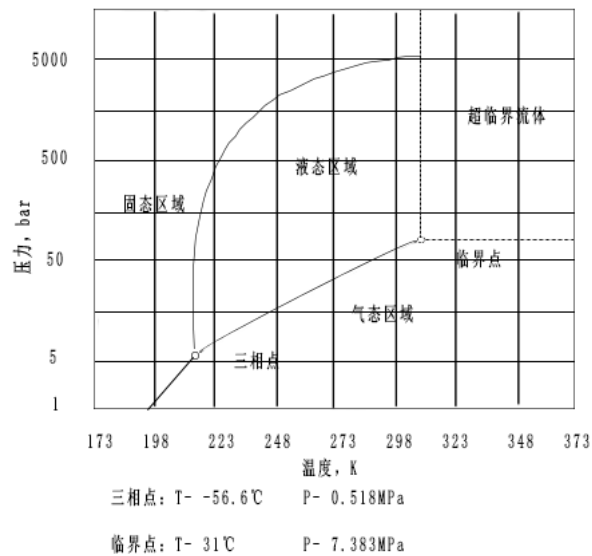


图1 二氧化碳的 P-T 图

### 3.2 危险特性

#### 3.2.1 窒息

二氧化碳在大气中正常含量为0.038%，吸入浓度过高的二氧化碳会对人造成毒性和损害性的影响。根据人的身体和大气的温度和湿度，不同个人的耐受能力差别很大，作为一般的指导原则，吸入不同浓度的二氧化碳的影响效果参见表1。

表1 吸入不同浓度的二氧化碳对人的影响

浓度	影响效果
1~1.5%	在暴露几小时后对新陈代谢有轻微影响。
3%	这种浓度的二氧化碳气体是微弱的镇静剂，促进深呼吸，听力下降，头痛，血压和脉搏增加。
4~5%	形成对呼吸中枢的刺激，提高呼吸强度和速度，在30分钟后，陶醉的征兆将很明显。
5~10%	呼吸变得更加吃力，附带头痛和判断力下降。
10~100%	当二氧化碳浓度增加到10%以上，将在不到一分钟内失去知觉，如果不迅速采取行动，继续暴露于这个高浓度中将导致死亡。

建议的二氧化碳暴露极限是0.5%(v/v)，按照8小时空气中的加权平均浓度计算。

依据各个国家的规定，二氧化碳在空气中许可浓度的最高值为3%，暴露的持续时间为10分钟到1小时。

#### 3.2.2 低温特性

干冰的温度为-78.5℃，身体直接接触会造成冻伤。如果干冰颗粒接触到眼睛，会引起严重的眼睛伤害。

直接接触含有液体二氧化碳的管道和接头会引起冻伤。

## 4 干冰生产原料要求

以酒精发酵、碳酸盐煅烧、合成氨、乙烯催化氧化及煤气化工艺所产生的二氧化碳气体为原料,经提纯、净化、干燥、冷却、加压等工序而制得食品添加剂二氧化碳。

干冰生产原料应符合GB 1886.228-2016的要求。

液体二氧化碳以合适的压力被注入雪花塔或者雪花室然后膨胀到大约0.1MPag。大约生成50%二氧化碳雪花和50%二氧化碳气体(-78.5℃)。二氧化碳雪花被压制成块状、薄片状或球形。特别尺寸的薄片用于冰块锯成。派送、包裹、拆包在特殊的隔热容器中。

在小型的干冰生产装置中通常不需要二氧化碳气体返流,但大型的干冰生产装置是需要的,冷气体被压缩机压缩,凝结在二氧化碳液化器,然后返回干冰生产流程,通过冷却气在闭路制冷系统中进行必要的制冷。

## 5 生产人员及环境要求

### 5.1 对生产人员的要求

5.1.1 生产操作人员应身心健康,并取得健康证。如果伤口和疤痕不能被覆盖,生产操作人员应离开生产区域。

5.1.2 工作服应保持清洁,定期清洗;工作服(罩衣)应是食品行业式的,外面无口袋。禁止佩戴首饰,头发和指甲的长度和样式应符合相应规定。

5.1.3 生产区域严禁烟火,严禁进食。

5.1.4 生产操作人员应熟知干冰生产操作原理。

5.1.5 生产操作人员应熟练干冰制造设备的操作。

5.1.6 生产操作人员应熟悉作业现场职业病的防治措施,按要求佩戴安全防护用品。

5.1.7 生产操作人员应熟悉有关安全生产的法规、技术标准和安全生产规章制度、安全操作规程,了解所装运危险货物的性质、危害特性、包装物或者容器的使用要求和发生意外事故时的处置措施,不得违章作业。

5.1.8 作业过程中应防止异物掉入干冰。

### 5.2 生产作业现场的环境要求

5.2.1 生产现场应符合GB 14881、GB 31647的要求。生产场所的地板、墙壁和天花板在设计上应避免所有污染并便于清洗。进行干冰生产、锯切/成型、以及其他包装处理的房间应与其他工厂和储存区域分开。

5.2.2 生产区域不应有木材。

5.2.3 处于打开的容器和其他未覆盖的生产设备之上的照明设备应加以保护,防止玻璃破碎和颗粒物洒落。一般情况下,生产区域不应有玻璃,否则应加以保护,防止落入容器中。

5.2.4 厕所区域应是清洁的,并远离生产区域。门应是自动关闭的。应安装足够的洗涤盆,配备清洗剂,热/冷供水,以及卫生的干手器。应有清楚明显的标识标志鼓励员工洗手。

5.2.5 应有防止灰尘、气味和昆虫小动物进入的预防措施。

5.2.6 生产和包装操作应在卫生条件下进行。宜使用一次性包装,包括散装干冰容器使用一次性塑料内衬。

5.2.7 应配备有害小动物的防护系统,应对防护系统进行定期检查并记录。

5.2.8 干冰生产现场环境湿度过高,干冰设备电气应做好电气安全防范措施。

- 5.2.9 干冰生产车间设备多数结霜过多，导致生产车间地面冷凝水过多，生产车间应有良好的密闭排水系统。
- 5.2.10 干冰生产时产生的尾气二氧化碳，应排放至收集容器内，防止生产车间内二氧化碳气体浓度的超标。
- 5.2.11 不应把干冰倒在垃圾容器或垃圾滑道里，和公众容易接近的区域。应把废弃的干冰放在通风良好的区域，使二氧化碳气体无法积累，并设立明显的警告牌。
- 5.2.12 干冰生产车间应设置通风设备，并安装二氧化碳报警器及氧含量报警器。
- 5.2.13 干冰成品应置于阴凉、通风干燥处，不应与有害有毒物品混放。

## 6 生产设备要求

### 6.1 液体二氧化碳的储存容器

- 6.1.1 容器材料应符合干冰生产流程的要求，不应有引入污染而出现食品安全的风险。
- 6.1.2 当从一个储存容器转到另一个时或新储罐安装时应配备有效的系统保证产品质量。
- 6.1.3 在第一次充装之前，储罐和输送管道系统应用二氧化碳吹扫直至产品质量合格。

### 6.2 回收设备

二氧化碳回收系统不应有引入污染而出现食品安全的风险。

### 6.3 生产、操作和包装设备

- 6.3.1 干冰生产所使用的挤压机和工艺设备应定期检查，确保没有来自设备的污染或油的污染。
- 6.3.2 在润滑剂可能与产品接触的地方应使用“食品级”润滑剂。
- 6.3.3 槽道、传送带、称重系统和包装设备应定期检查和清洗。
- 6.3.4 应使用食品用的清洁剂和去离子水对设备进行清洁。
- 6.3.5 设备的结构材料应使用易于清洗的、耐腐蚀、无毒性的材料，并能够承受与干冰接触的温度（-78.5℃）。
- 6.3.6 设备表面应平滑，不应存在坑洼、裂缝、缺口或碎片，每次使用前应进行清洗。
- 6.3.7 在包装及装卸区域应使用专用叉车。
- 6.3.8 生产线应使用洁净空气，厂房内部应保持微正压，避免空气传播的污染

## 7 包装

- 7.1 干冰包装应符合相关要求。
- 7.2 干冰包装物材料应与食品兼容。
- 7.3 干冰包装箱(满的或空的)应保持封闭。
- 7.4 干冰包装箱应在每次使用前进行检查和清洁，并且清洁时应使用食品用的清洁剂和合格质量的水。
- 7.5 清洁区域应与生产区域分开。
- 7.6 不清洁的干冰包装箱应与清洁的干冰包装箱的分区存放。



7.7 回收的干冰不得再用于食品级应用。

## 8 安全职业卫生防护要求

### 8.1 窒息防护

干冰生产场所应有良好通风,避免二氧化碳在较低的区域或者封闭的空间聚集(如放置有正在升华的干冰的汽车或者房间中),防止二氧化碳浓度过高引起中毒。

### 8.2 噪声防护

8.2.1 采用无声或低声设备代替发出强噪音的机械设备。

8.2.2 采用隔音材料做成隔音墙,防止噪音向处扩散。

8.2.3 作业人员应佩戴耳塞、耳罩等防护用品。

8.2.4 作业人员应进行岗前健康体检,定期进行岗中体检。

### 8.3 冻伤防护

8.3.1 作业人员应穿戴劳保用品(帽子、护目镜、防冻鞋、防冻手套、工作服等),避免肢体和皮肤裸露,防止干冰飞溅时落到皮肤上。

8.3.2 进行低温设备检修作业时,应先将设备加热至常温,对未加热的设备进行检修作业时,作业人员应采取必要的防冻措施,防止发生冻伤事故。

8.3.3 低温容器设备或管道应有良好的保温防护措施,不应裸露。

8.3.4 如发生冻伤,应将阻碍冻伤部位血液循环的衣服脱掉,及时将患者送医院救治。

## 9 企业要求

### 9.1 企业资质要求

9.1.1 食品级干冰生产厂家应取得国家或行业的认证。

9.1.2 食品级干冰生产厂家应取得食品安全管理体系认证。

### 9.2 企业分析设备要求

食品级干冰生产厂家应配备GB1886.228-2016 中固体二氧化碳(干冰)指标所要求的分析检验仪器。

### 9.3 检验记录要求

9.3.1 食品级干冰生产厂家应对生产原料按 GB1886.228-2016 对相关指标进行检验,并保留原始检验记录不少于2年。

9.3.2 所售出的食品级干冰应保留出厂检验记录,且保留时间不少于2年。

### 9.4 二氧化碳回收要求

干冰生产企业应配备二氧化碳回收装置,避免液体二氧化碳制造干冰过程中产生的原料损耗对环境造成污染,回收的二氧化碳不得用于食品级干冰的生产。