

ENGINEERING  
TOMORROW


*Danfoss*

# 节约能源和保护环境 丹佛斯 CO<sub>2</sub> 解决方案

与您分享丹佛斯在食品零售、商业制冷和工业制冷应用中 CO<sub>2</sub> 冷媒应用的专业技术

采用CO<sub>2</sub>系统对比  
采用 HFC的传统  
系统可实现节能  
高达

**30%**



CO<sub>2</sub>制冷应用位  
居世界

第一

## CO<sub>2</sub> 信息

近年来，CO<sub>2</sub>制冷剂在诸多应用中的重要性日益凸显。其主要原因是，从环境和安全的角度考虑，CO<sub>2</sub>是适用于超市系统的为数不多的可持续制冷剂。不过，CO<sub>2</sub>并不能简单替代所有现有制冷剂，而应当从TEWI（变暖影响总当量）和终身使用成本的角度，对它在各项应用中的可持续性进行评估。

丹佛斯认为，CO<sub>2</sub>是工业制冷和食品零售领域中最有应用价值的制冷剂。这一论断也在制冷市场发展中得到充分的印证。丹佛斯为CO<sub>2</sub>应用提供多种产品，包括亚临界系统、跨临界系统、循环泵系统和混合系统。

### 可持续的选择

- 环境方面的杰出表现
- CO<sub>2</sub>不会影响臭氧层，而传统HFC制冷剂对全球变暖的影响是其4000倍。
- 一种不会被淘汰的制冷剂。因此，无需担心与HFC减排和淘汰有关的立法问题、无需担心成本高昂的制冷剂管理方案，也无需担心不断增长的制冷剂成本和税费。
- 这是减少碳排放量最简便的方式。根据各家超市的报告，考虑到包括行政管理、配送和照明等所有因素，切换为CO<sub>2</sub>制冷剂可减少高达30%的碳排放。

### 高效的选择

- 优良的热物理特性
- 容积效率高，意味着更小的管路、更少保温和更小的压缩机
- 导热效率高，意味着更小的碳排放量和更大的制冷量
- 节省成本——根据工业和商业最终用户的报告结果，CO<sub>2</sub>降低运营成本
- 采用CO<sub>2</sub>的复叠系统，能在任何气候条件下提供高效能
- 在较温暖的气候中，跨临界系统能提供高效、简单、经济的解决方案
- 在二次系统中，与传统的盐水系统（载冷剂）相比，CO<sub>2</sub>可以节省高达90%的泵功率。



丹佛斯为您提供全面的 CO<sub>2</sub> 系统解决方案, 包括:

ADAP-KOOL® 控制和监测系统、调节和喷射阀、传感器 (温度、压力、气体探测器)、干燥过滤器和管路元件。

丹佛斯元件在为其客户提供最低总成本的同时, 还可以减少超市制冷系统的碳排放总量 (直接和间接的)。凭借数千个跨临界和复叠系统的丰富经验, 丹佛斯是您值得信赖的合作伙伴。为 CO<sub>2</sub> 发布的所有组件均已经过全面测试, 以确保它们可以承受 CO<sub>2</sub> 的影响。丹佛斯可以同时为 CO<sub>2</sub> 系统提供支持和监控服务。

最新的系统充分利用制冷系统的高品位余热, 将其回收用于空间和工艺加热。荣获 AHR 大奖的丹佛斯机组控制器可以为零售商节省 30% 的制冷制热用能, 极大地缩减了运营成本。

如果全球各地的所有超市都切换为 CO<sub>2</sub>, 每年可以减少相当于 5000 万吨的 CO<sub>2</sub> 排放。

丹佛斯是经验丰富且值得信赖的合作伙伴。

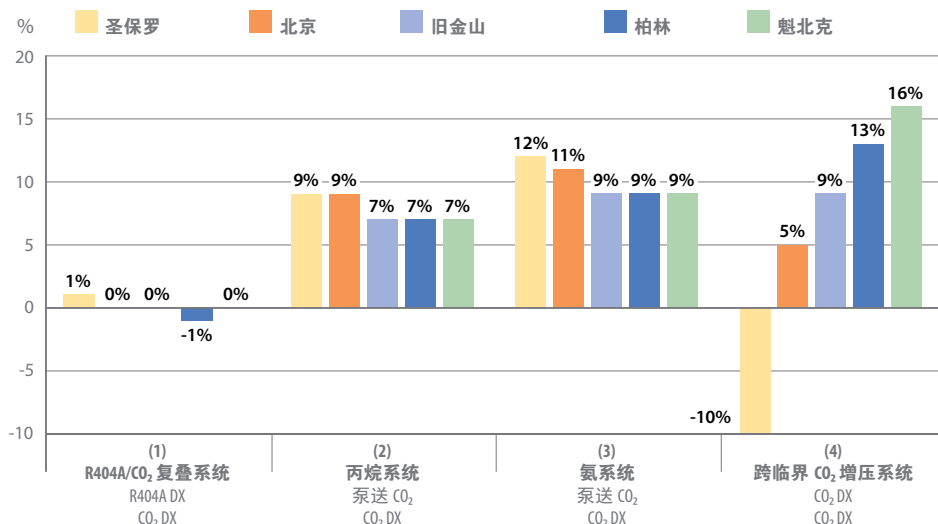
- 在全球已安装超过 2500 套 CO<sub>2</sub> 跨临界系统
- 在该领域内 CO<sub>2</sub> 阀件的制造使用经验已超过 10 年
- 在 CO<sub>2</sub> 系统设计领域 (控制器、阀件和压缩机) 的广泛经验已超过十年。

## 节能

节能/环境可持续

作为制冷剂的 CO<sub>2</sub> 具有良好的热物理特性, 可以减少管路损失, 采用更小的尺寸, 并带来最高效的热传递。

全球各地区不同系统类型 CO<sub>2</sub> 制冷剂应用的节能对比



## 商用



食品零售

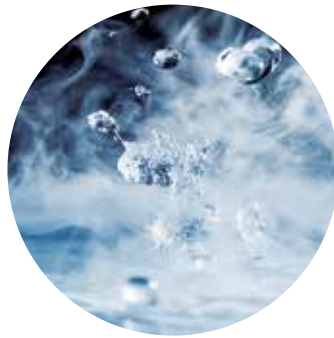
## 工业



工业制冷



冷藏运输



热泵



服务器和电子机柜冷却

## 应用范围广泛

由于每种制冷剂的制冷效率、安全性、毒性和对全球气候的影响各不相同。很显然，不存在对任何应用都具有理想效果的单一制冷剂。丹佛斯认为，CO<sub>2</sub> 制冷剂的诸多优势使其对多种应用都十分有利。使用 CO<sub>2</sub> 具有最大优势的主要应用有：食品零售、工业制冷、热泵、冷藏运输、服务器制冷和电子机柜冷却。原因如下：

**食品零售：**食品零售应用中存在泄漏高全球变暖潜能值（GWP）制冷剂的问题，从而使得应用环保冷媒成为环保立法的目标。CO<sub>2</sub> 无毒不可燃，是解决这一问题的绝佳方案。

**工业制冷：**CO<sub>2</sub> 作为载冷剂在中温应用中效率极高。低温时，作为制冷剂效果最好。其导热性卓越、容积效率高——可以在许多应用中，实现高效冷却。

**冷藏运输：**该应用中，制冷剂的泄漏可对环境造成严重影响。CO<sub>2</sub> 无毒不可燃，可以用于减少整个环节中的碳排放总量。

**热泵：**在需要热水的应用中，CO<sub>2</sub> 是完美解决方案。跨临界 CO<sub>2</sub> 循环高温时释放大量循环热。因此，在同时需要制冷制热的应用中，CO<sub>2</sub> 是高效的选择。

**服务器和电子机柜冷却：**在电子设备冷却应用中，该制冷剂不可燃，且高效的导热性，是最突出的两大优势。CO<sub>2</sub> 还可用于仅需要较少电力即可运转的自然冷却系统中。

丹佛斯与客户一同庆祝 CO<sub>2</sub> 系统的成功实施。接下来将着重为您介绍两个重要应用，并列举若干成功事例。

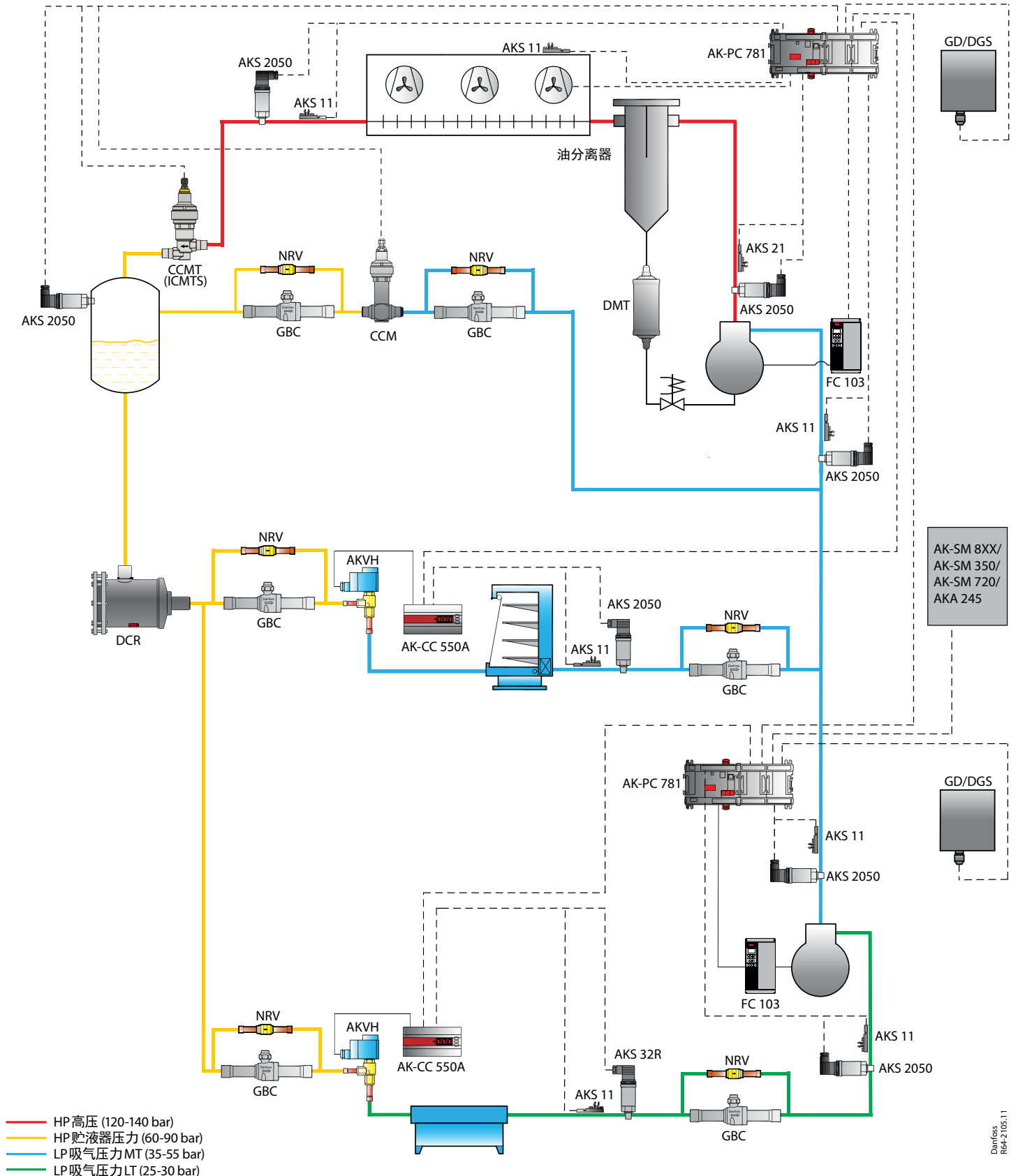
泄漏1公斤R404A的排  
放量, 相当于驾驶大  
众高尔夫2.0TDI驰骋

**30,000 公里**

跨临界增压系统可以实现高效的热量回收，是从寒带到温带地区最具应用前景的系统之一。其原因在于能耗水平相当于甚至优于 R404A 系统，且设计相对简单。

典型的 CO<sub>2</sub> 跨临界增压系统可以分为三个压力段：高压段、中压段和低压段。跨临界系统的控制可以分为四组：气体

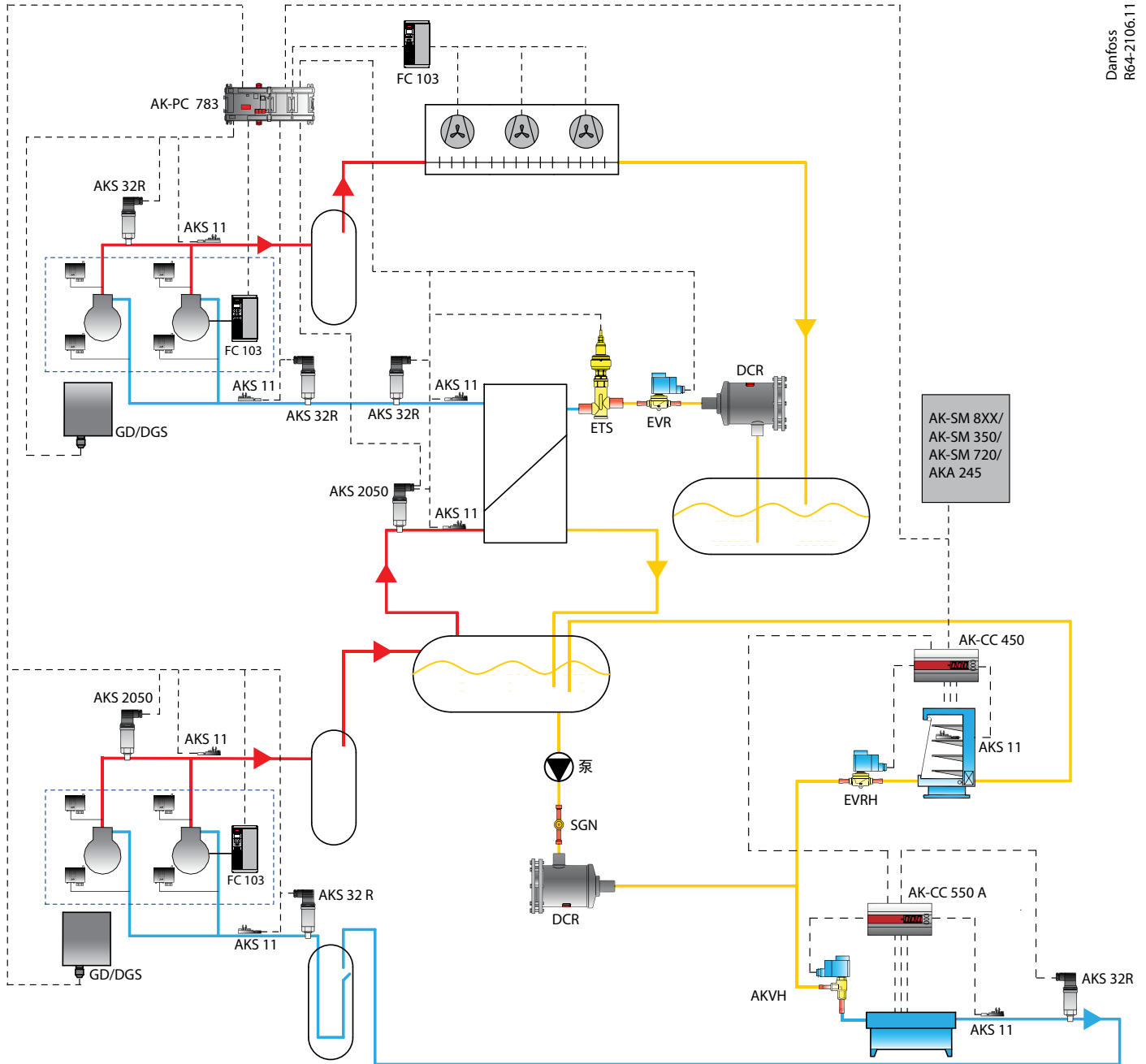
冷却控制、贮液器控制、喷射器以及压缩机容量控制。



在复叠系统中应用 CO<sub>2</sub> 有很多好处:

- 即使在炎热气候下, 系统仍然可以保持高效
- 高温段仅需要少量的制冷剂
- 复叠换热器的温差相对较小
- 在高压侧可以使用各种制冷剂, 例如 HC/HFC 或 NH<sub>3</sub>

复叠系统的控制可以分为冷凝器容量控制、压缩机容量控制、复叠喷射控制、MT蒸发器 CO<sub>2</sub> 流量控制和LT蒸发器注入控制。



Danfoss  
R64-2106.11

- 高压制冷剂蒸汽
- 高压制冷剂液体
- 低压制冷剂蒸汽

# 工业制冷 CO<sub>2</sub> 二次制冷系统

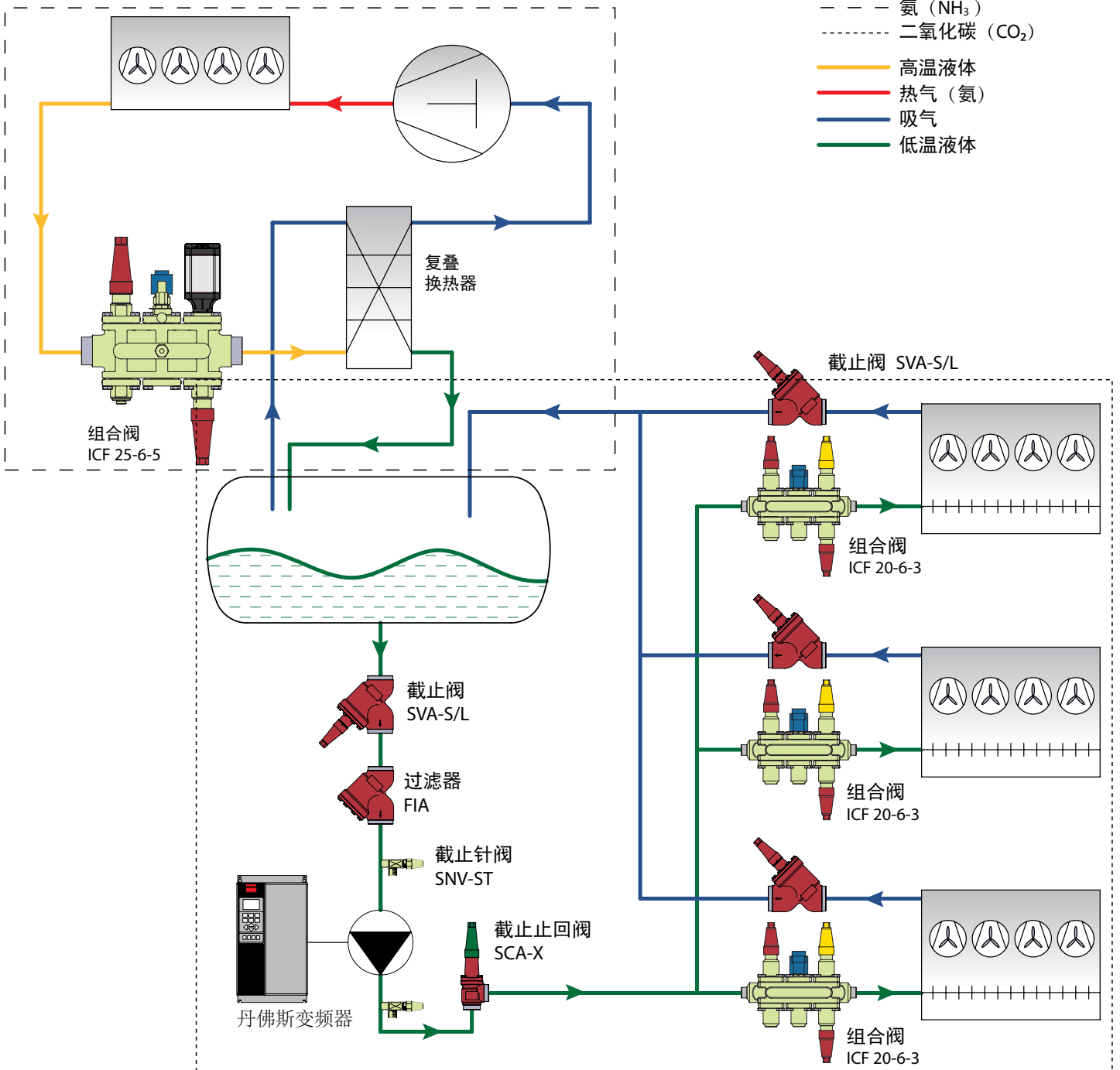
研究表明，安装使用 CO<sub>2</sub> 作为载冷剂的制冷系统并不会比使用盐水/乙二醇的系统成本高，同时可节能高达 20%。

据有此应用经验的安装公司反馈，安装使用 CO<sub>2</sub> 的 500kW 制冷机组的成本低于使用水基二次冷却系统的成本。很

多实例表明，使用 CO<sub>2</sub> 的制冷系统，可以节约高达 12% 的安装成本。

使用 CO<sub>2</sub> 作为载冷剂的系统相对简单。与盐水/乙二醇系统相比，其主要差异在于，在相同制冷量下，CO<sub>2</sub> 系统的管路和元件的尺寸要小得多。

您可以登录 [www.danfoss.com/co2](http://www.danfoss.com/co2)，来计算您可节约的成本。





# CO<sub>2</sub>能为您带来多少节省?

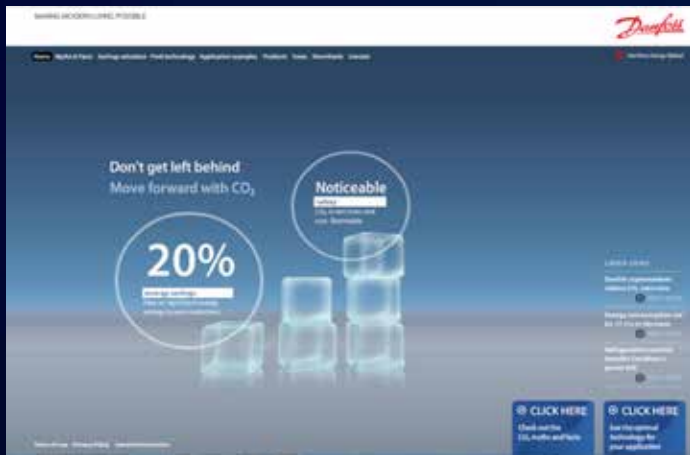
如需了解更多关于CO<sub>2</sub>的信息, 请登录  
<http://co2facts.danfoss.com/>

您将了解关于CO<sub>2</sub>优点的更多详情, 此外, 您还可以: 计算节约的成本, 探求哪种技术最适合您的系统; 了解不同的应用示例; 了解食品零售和工业制冷应用下丹佛斯CO<sub>2</sub>产品的概况; 浏览各个案例并了解丹佛斯的客户如何受益于我们广泛的CO<sub>2</sub>和制冷专业知识; 下载关于使用CO<sub>2</sub>作为制冷剂优点的材料。

CO<sub>2</sub>计算器可以帮助您准确计算在盐水系统、复叠系统和跨临界系统中选择CO<sub>2</sub>而不是传统的制冷剂, 所能节省的成本。您还可以计算碳排放的减少量。

我们的网站可以帮助您轻松了解使用CO<sub>2</sub>替换传统制冷剂的明显优势。

我们通过各种CO<sub>2</sub>的坚实应用实例来强调事实。



使用CO<sub>2</sub>节能计算器, 您只需输入三个参数: 空气温度、制冷量和电价。

您可以采用%或欧元(总计或年均)显示所节约的能源成本。该计算器还可以以吨为单位显示所节约的成本, 或者将节约的成本转换为公里数或树木数。最后, 您将看到所节约的成本以及订购完整版的计算工具所需的联系方式。



如需获得完整版的CO<sub>2</sub>计算器请联系我们。完整版的计算器可以帮助您调整到更合适的条件。

## 100% 天然

丹佛斯技术可为您在控制温度和提高能效方面提供完美方案,尤其在氨/CO<sub>2</sub>流体双温制冷下。

弗拉纳根食品服务公司是加拿大安大略省基奇纳的一家领先的配送服务公司。为了满足发展的需求,该公司扩建了6,000m<sup>2</sup>厂房,相当于原有设施面积的一倍,并采用了最先进的CO<sub>2</sub>制冷技术,成为加拿大第一家实施该技术的企业。

氨/CO<sub>2</sub>流体双温制冷系统可以提供360kW的制冷量使4,200m<sup>2</sup>的冷库保持-15°C,还可以提供120kW的制冷量使加拿大前川制作所提供的450m<sup>2</sup>的冰激凌冷库保持-28°C。

丹佛斯通过跨部门的合作开发出了著名的ICF阀组件用于向蒸发器供应二氧化碳液体或向满液壳管式热交换器供液。此外,丹佛斯还开发出可用于NH<sub>3</sub>/CO<sub>2</sub>螺杆压缩机、泵的变频器 and 压力变送器。在ICF组件内使用ICM电动阀,对于保持稳定供液起着关键作用。

丹佛斯的变频器设计已考虑了NH<sub>3</sub>/CO<sub>2</sub>系统中的负载控制平衡问题,可以有效应对CO<sub>2</sub>的流动和热动力的要求。

弗拉纳根称此项目“激动人心”,其创新的技术给新的设施带来了卓越的表现。该系统仅使用天然制冷剂:对全球变暖的潜在影响最小的氨和二氧化碳(分别为0和1)。此外,它比使用传统流体(如丙二醇)的系统更具节能效果。





挪威特隆赫姆的REMA 1000超市外表与普通超市无异, 但随后这种相似戛然而止: 超市屋顶长满绿草, 入口处有空气帘, 四口170米深的能源井, 建筑外部安装的特殊面板可以最大限度地利用建筑内的自然光。

该超市为100%绿色超市, 通过采用丹佛斯的创新解决方案, 帮助其实现节能30%的目标。

基于CO<sub>2</sub>的全新热回收系统确保了超市工作人员可以享受舒适的工作环境, 而对工作感觉满意的工作人员反过来会更加善待顾客。

丹佛斯推出的全新智能前端控制器AK-SM 850可以完全确保对整个超市的能源控制。

“在制冷行业的历史上, 我们第一个实施了100%绿色热回收解决方案, 它基于丹佛斯的专业知识并通过丹佛斯电子控制器和服务控制器来实现。这是非常尖端且集成了CO<sub>2</sub>和热回收的解决方案, 其制冷系统可实现冬季制热, 夏季制冷。制冷系统的余热还可以用于地板供暖、送风预热、或使挪威寒冷冬天里的人行道保持无冰雪状态。”来自 SINTEF 能源研究所的高级研究员 Armin Hafner 博士这样说道。

“丹佛斯的团队做了一件了不起的事。他们工作效率高且富于建设性, 每个看过这间超市的人都会对其付出的努力和优质成果留下深刻印象。” Armin Hafner 这样总结道。

#### 解决方案的更多详情

- 丹佛斯与 SINTEF 能源研究所、挪威政府和连锁超市 REMA 1000 密切合作, 力争在2020年前实现挪威超市节能30%的目标。
- 该超市大量使用地采暖、通风、空调、融雪和蓄热。
- 该解决方案将制冷与制热相结合, 同时控制空气处理机组和各种热存储装置。
- 170米深的能源井在夏季可以实现免费冷却, 在冬季则可以作为热泵的热源。
- 该建筑解决方案在建筑外表安装特殊面板而不是玻璃, 由此实现新型照明功能, 最大化地利用建筑内部的自然光。
- 丹佛斯推出的全新智能前端控制器 AK-SM 850 可以完全确保对整个超市的能源控制。



使用新的 R134a/CO<sub>2</sub> 机组来取代传统的 R404A 系统, 可以使二氧化碳减排达到 **65%**

Alcampo 是一家西班牙连锁超市, 在其位于托莱多的新店安装 R134a/CO<sub>2</sub> 复叠式制冷系统后, 减少了制冷设备对环境的影响。

Alcampo 希望减少其 CO<sub>2</sub> 的大气排放, 而在全球拥有数千个亚临界和跨临界系统经验的丹佛斯则理所应当成为了其合作伙伴。丹佛斯从一开始便参与解决方案设计。R134a/CO<sub>2</sub> 复叠系统最终被认为是最适合的选择。

- R134a 通过 AKV 膨胀阀节流后, 冷却冷柜和冷藏室。
- CO<sub>2</sub> 通过 AKV 膨胀阀节流后, 以同样的方式冷却冷冻机和步入式冷冻机。R134a 节流后在热交换器内冷凝 CO<sub>2</sub>, 其节流通过 ETS 膨胀阀实现。

“CO<sub>2</sub> 制冷系统为减少碳排放和提高能效提供了优化的解决方案, 构成了 Alcampo 环境责任承诺的一部分。” Alcampo 的企业社会责任和对外传播执行 Antonio Chicón 这样说道, “该系统与传统的制冷系统非常相似, 而且也同样易于维护”。

丹佛斯已经向 Alcampo 的新系统提供了 ADAP-KOOL® 组件。AK-PC 系列控制器和 AKD 变频器控制着两个中央制冷机组, 而 AK-CC 系列控制器控制着制冷 (R134a) 和冷冻 (CO<sub>2</sub>) 系统的 AKV 电子膨胀阀。

产品类别	产品	产品说明
跨临界膨胀阀	ICMTS	电动跨临界控制阀
	CCMT	高压电子膨胀阀
压力调节和气体旁通阀	带 CVP-HP/XP 导阀的 ICS 主阀	机械式背压调节阀
	CCM/CCMT	静态电子背压调节阀
电子膨胀阀	AKVH	静态脉宽调节膨胀阀
	电子膨胀阀 (AKV)	脉宽调节膨胀阀
	AKVA	工业用脉宽调节膨胀阀
	ICM	工业电动膨胀阀
	CCM/CCMT	静态可调电动膨胀阀
阀组件	ICF	工业阀组
电磁阀	EVR 2-8	小型电磁阀
	EVRH 10-40	大型电磁阀
	EVRS	工业用电磁阀
	EVRST	0差压情况下可打开的工业电磁阀
	EVUL	静态可调常闭膨胀阀
	ICLX	工业电磁阀, 一步或两步开启式电磁阀
截止阀	ICS + EVM	大功率工业用电磁阀
	SVA-S 和 SVA-L	Flexline™ 截止阀
止回阀	GBC	球阀
	SCA-X 和 CHV-X	Flexline™ 止回阀
仪表阀	NRV	止回阀
视液镜	SNV-ST 和 SNV-SS	工业用截止针阀
干燥过滤器	SGP	视液镜
	DCRH	可换滤芯的干燥过滤器
	DML	液管路干燥过滤器
	DMT	跨临界油及制冷剂干燥器
调节阀	FIA	Flexline™ 过滤器
液位控制	REG-SA 和 REG-SB	Flexline™ 调节阀
安全阀	AKS 4100	液位传感器
	EKC 347	PI 控制器
压力开关	SFA 15	安全泄压阀
	DSV	工业用双座安全阀
压力传感器	RT	差压开关
	KP 6	压力开关
	AKS 2050	跨临界压力传感器
	AKS 32	压力传感器 (0-5V 信号)
温度传感器	AKS 32R	压力传感器
	AKS 33	压力传感器 (4-20mA 信号)
	AKS 11	吸气侧传感器
气体探测	AKS 21A	排气侧传感器
高压控制器	GD/DGS	气体探测器
蒸发器控制器	EKC326A	跨临界运行及气体旁通控制器
	AK-CC 450	CO <sub>2</sub> 盐水陈列柜控制器
	AK-CC 550A	单柜控制器
复叠换热器控制器	AK-CC 750	多柜控制器
	EKC 313	X-制冷剂/CO <sub>2</sub> 复叠换热器控制器
机组控制器	EKC 326A	跨临界控制器
	AK-PC 772	跨临界机组控制器 (最多5台压缩机), 3 MT 2LT, TC 控制器
	AK-PC 781	跨临界机组控制器 (最多8台压缩机), 集成式 TC 控制器
超市制冷系统管理器	AK-PC 783	复叠机组控制器 (最多8台压缩机), 5 MT 3LT
	AK-SC 255/355	CO <sub>2</sub> 超市系统管理器
维修保养工具	AK-SM 850	CO <sub>2</sub> 超市系统管理器
	AK-ST500	技术服务软件
变频器	FC 103	压缩机、泵和风扇电子驱动器



---

丹佛斯(上海)自动控制有限公司  
上海市宜山路900号  
科技大楼C楼22层  
邮编: 200233  
电话: (021) 61513000  
传真: (021) 61513100

丹佛斯(上海)自动控制有限公司北京办事处  
北京市朝阳区工体北路甲2号  
盈科中心A座20层  
邮编: 100027  
电话: (010) 85352588  
传真: (010) 85352599

丹佛斯(上海)自动控制有限公司广州办事处  
广州市珠江新城花城大道87号  
7楼04单元  
邮编: 510623  
电话: (020) 28348000  
传真: (020) 28348001