

新型液体速冷设备——直冷式缸式冷排

王福 王隼峰 黑龙江省安达市五环制药食品机械厂 151400

王慧峰 哈尔滨工业大学机械系 150001

摘 要 介绍了缸式冷排的工作原理、结构、性能、分类和主要技术参数。以乳品厂为例简述了缸式冷排的应用范围。

关键词 直冷式槽 薄膜冷却 缸式冷排

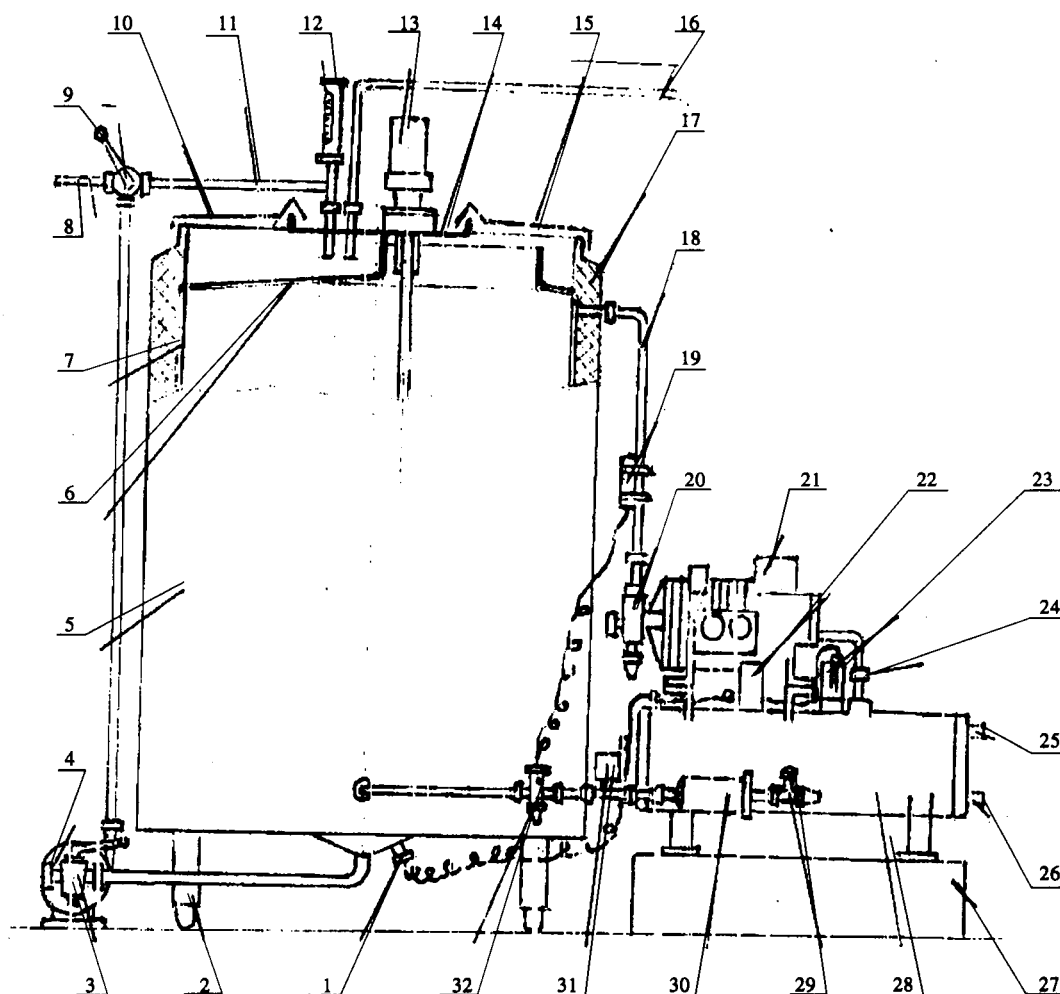
薄膜冷却就是流体在成膜状流动中换热冷却的过程。由于液体具有很高的湍流系数, 换热面不断被刷新, 所以有很高的传热系数。在流动过程中, 液体不回混, 液体质点传热方向单一, 膜换热面温度场比较稳定。常用于快速冷却和连续式冷却。

食品、制药、化工生产过程中有时需要把液料冷却到用普通水冷却时不易达到的低温。一般常采用冰水、盐水、酒精等冷媒, 但这需要一整套氨制冷装置和中间设备。由于氨有刺激性气味, 稍有泄漏即会产生不利影响, 所以需将氨冷冻机和盐水箱、蒸发器等设备单独安设在一间厂房内或设氨制冷站, 还需用保温式输冷管路将冷媒输送到用冷地点, 耗冷量大, 管路和阀件复杂。对于用冷量不大的工厂和车间这显然很不经济。这时采用直冷式罐则简便易行。

直冷式罐是使制冷剂直接进到罐体蜂窝夹套中膨胀吸热蒸发将罐内液料冷却的设备。罐体相当于制冷系统中的蒸发器。由于不用冷媒间接换热, 而是制冷剂蒸发与罐内物料直接换热, 所以传热温差大, 传热系数高, 需要的换热面积小, 效率高, 冷损失少。由于可采用氟冷冻机组直接配罐, 制冷系统的构成最为简单。设备紧凑, 操作简便、维护容易、价格低廉。由于氟制冷无臭无味, 不易泄漏, 直冷罐可整体安装在任何车间。

直冷式速冷罐具有冷排的功能, 可以连续冷却; 也具有罐的属性, 可作冷却贮藏之用。直冷式速冷罐又称缸式冷排, 它避免了一般竖直式冷排所存在的液料暴露在空气中易受污染, 吸收异味或散失香味, 耗散冷量, 影响环境温度等缺点。它是一种立式圆柱形锥底罐, 柱面和锥底外焊有蜂窝夹套, 出料口在锥口处。夹套外有保温层和外包皮。罐底外包皮下有可调支脚。罐顶中板上装有搅拌减速电机, 设有循环管口和进料管口。中板两旁设开启式盖, 盖下有环形布液槽。底部出料口接出料(循环)泵, 循环管路和出料管用三通阀控制。(示意图)

使用时将料液泵入(或掀开缸盖倒入)缸式冷排的布液槽, 料液便均匀地喷淋到缸壁上成膜状流下并被冷却。汇集于锥底出口的冷料液被泵出或经循环管再返回布液槽继续进行薄膜冷却, 直至达到所需温度后再泵出。用三通阀调节循环量和出料量便很容易地控制出料温度, 实现边进料、边出料连续冷却。当需要缸式冷排作冷贮罐时, 可以用三通阀控制不出料, 只循环, 随着缸中料液增多可开动搅拌桨加快传热并防止结冰, 直至进料停止后达到调定的温度后, 温度控制器使冷冻机组自动停机。当冷贮时间较长, 温度回升至调定温度的上限时, 温度控制器可使冷冻机组自动开机, 搅拌桨也同时开动, 直至降至调定的温度时自动停机。



直冷式缸式冷排(基型)示意图

1. 温控器温包座 2. 可调支脚 3. 出料三通旋塞阀 4. 循环(出料)泵 5. 冷排缸体 6. 布液槽(圆周孔) 7. 蜂窝夹套 8. 出料管路 9. 三通旋塞 10. 前缸盖(可掀开将物料直接倒入) 11. 循环管路 12. 温度计 13. 搅拌系统减速器 14. 中间盖板 15. 后缸盖 16. 进料管路 17. 保温层 18. 吸汽管路 19. 膨胀阀温包 20. 吸汽阀 21. 半封式制冷压缩机 22. 高低压力继电器 23. 温控调节器 24. 排汽管路 25. 冷却水出口 26. 冷却水进口 27. 冷冻机组基础 28. 冷凝器 29. 制冷剂出液阀 30. 干燥过滤器 31. 电磁阀 32. 膨胀阀

设计或选择缸式冷排时应考虑如下因素:(1)物料的粘度。被冷物料的初始粘度以及在冷却过程中粘度的变化决定了最小膜厚,因而也决定了布液槽孔径。粘度较大的物料,特别是在冷却过程中粘度显著增加的物料应选择较大的膜厚,布液槽孔径应较大或加密。(2)物料的流量。根据流量和膜厚决定缸径。决定循环(出料)泵的规格。(3)降温幅度。根据所需的降温幅度,所需传热量、换热系数、温差(变化)决定换热面积,进而

根据缸径决定缸筒高度。一般应按照一次通过即可达到降温要求的原则决定缸筒高度。如果缸筒过高或直径过小,而物料又允许回混冷却时可考虑通过循环的方法增大缸径,减少筒高。(4)当缸式冷排仅作速冷工作而不作冷贮时,可不加搅拌桨。(5)当被冷物料极易散失香味、异味及挥发毒性物质时应选择闭式罐结构,可设密封的人孔及置于锥盖中心的自转式清洗喷头^[1]。布液器可用带孔环管。(6)物料原始温度较高时,可考虑物料先

经板式换热器等换热设备,用普通水冷之后再进入缸式冷排,以取得最佳经济效果。

缸式冷排一般采用不锈钢制造,有良好的耐腐蚀性和卫生条件。作为一种低温速冷单元设备可广泛地应用于食品、制药、化工等行业中。下表列出了我们开发的 SLG 系列通用型缸式冷排的主要技术参数。

缸式冷排用于快速冷却鲜奶,可用于中

缸式冷排型号	SLG-1	SLG-2	SLG-4	SLG-6.3	SLG-10
换热面积 M ²	3.8	6.9	10.9	14.2	20.8
公称容量 L	880	2000	4000	6300	10000
名义制冷量 W	12800	20600	40000	50000	98000
制冷电机功率 KW	3.7	5.5	10.5	13	22
循环泵功率 KW	0.75	1.1	1.5	1.5	2.2
搅拌电机功率 KW		0.55	0.75	1.5	1.5
冷却水耗量 T/h		5	10	12.5	22
制冷剂	R22	R22	R22	R22	R22/NH ₃
设备外形尺寸 M	2×1×1.6	2.5×1.3×2.4	3×1.7×3	3×2×3	4×2.2×4

心收奶站或乳品厂。众所周知,冷却的时间愈早,冷却的温度愈低,则鲜奶的抗菌期愈长,冷却到 4℃ 鲜奶有最长的抗菌期^[2]。所以最好把冷罐安装在奶牛场。缸式冷排应用在

乳品厂时,可使各批进厂鲜奶速冷后,泵往保温贮奶缸,分批贮存等待加工,可作为冷贮缸保藏鲜奶。还可以在速溶豆粉生产中冷却待浓缩的豆奶;在饮料生产中冷却配料水;在果汁生产时冷却鲜榨汁;在何首乌粉生产中冷却黄浆水以便贮集后浓缩成高级基料等等。缸式冷排罐体采用不锈钢薄板锥窝夹套结构,其承压能力很强,而耗钢量很少^[5],所以其造价较低。缸式冷排配备 R22 氟冷冻机组,而我国的半封闭和全封闭氟冷冻机组产品质量较好,比较节省能源。所以缸式冷排适合在食品工业中推广。

参考文献

- 1 王福. 食品设备的清洗与自转式洗涤喷头. 食品学报, 1994, (总 2), 36~41.
- 2 王福. 抓住冷却时机, 防止鲜奶变酸——两种牧场冷缸的对比分析. 中国乳品工业, 1986, (2).
- 3 王福. 薄壁锥窝夹套结构及其应用. 化工炼油机械, 1983, (6), 36~41.

谈浑浊型果汁饮料中复合稳定剂的应用

郑元桂 福州市第二技工学校 350301

浑浊型果汁饮料要求是指含有细小果肉颗粒的饮料。这类饮料要求,在保质期内不发生分层、沉淀等现象。但在实际生产和贮藏中,饮料经常发生分层、沉淀或水分析出等不稳定现象。

导致不稳定的原因是多方面的。因为在浑浊饮料中,既有果肉微粒形成的悬浮液,又有果胶、蛋白质等形成的胶体溶液,还有糖、盐等形成的真溶液,甚至还有脂类物质形成的乳浊液。在这个混合体系中,悬浮

液、乳浊液的微粒与饮料汁液之间存在较大的密度差。这种密度差是不稳定的主要原因。此外,饮料中所含的蛋白质受物理、化学等因素作用引起变性,果胶、单宁、蛋白质等组分之间的相互作用等,都会引起果汁饮料不稳定。

果汁饮料通常通过增稠剂提高饮料汁液的粘度,使其有足够的浮力保证微粒的均匀悬浮,通过乳化剂提高饮料中脂类物质的亲水性,阻止脂肪球的聚集上浮。因此添加适