

[船舶空调]

船舶厨房通风系统设计^{*}

安毓辉

[关键词] 厨房通风; 负压; SOLAS 公约; 独立空调送风; 厨房集气罩; 气流组织

[摘要] 本文介绍了厨房通风系统的设计, 包括厨房的空调和机械送风、抽风, 介绍了相关的规范和防火要求以及国外先进的厨房通风系统的设计, 供工程技术人员在进行通风设计时参考。

[中图分类号] TU 664. 86 [文献标识码] A [文章编号] 1001-9855(2003)03-0038-003

Design on ship kitchen ventilation system

An Yuhui

Keywords: kitchen ventilation; negative pressure; SOLAS; independent air condition blowing; gas trap hood; airflow composition

Abstract: This paper introduces not only the design of kitchen room ventilation system including the kitchen air-conditioning, machinery supply blower and suction blower, but also the relevant rules, fire-fight regulations, and the advanced kitchen ventilator system design of foreign countries, which can be reference for such design.

1 前言

厨房的通风系统设计是船舶通风系统设计中的重要一环, 牵涉到规范及防火诸多要求, 并且同厨房的布置密切相关, 如何优化厨房通风系统的设计, 使之在船舶航行时始终处于良好的通风状态, 是厨房通风系统设计的目的所在。本文结合了实船设计的经验, 简单介绍了厨房通风系统的设计, 并讨论了 SOLAS 公约 2000 修正案在 2002 年 7 月 1 日后对厨房通风所实施的新规定而引起厨房通风系统设计的变化。

2 船舶厨房通风系统设计

2.1 对厨房通风系统的防火要求

在船舶通风系统的设计中, 厨房是一个特殊的服务处所, 从耐火完整性来说属于中等失火危险的处所, 因此, 厨房通风作为一个独立的系统, 对防火的要求很高, 一般对进出厨房的风管都要求装防火风闸, SOLAS 公约还特别指出如为厨房服务的风管要通过起居处所, 必须采用 3~5 mm 厚的钢管, 并

且从厨房到每一防火风闸至少 5 m 处隔热至 A-60 级标准。

2.2 保持负压

厨房作为特殊服务处所, 也是油烟和蒸汽的聚集地, 因此必须设置有效的通风把厨房产生的油烟和蒸汽排出, 为了不使厨房产生的油烟和热蒸汽外溢进入走道和其它通风系统, 厨房必须保持负压(即抽风量大于送风量), 抽风应直接排入外界大气, 并且不设置回风。在厨房通风系统设计中, 有时常常采用风机连锁或双速风机。

A、风机连锁: 在厨房只设置机械通风和机械抽风(没有空调局部冷却送风)的情况下, 只要使送风机的风量小于抽风机的风量即可, 最好在送风管和抽风管安装调节风闸来平衡风量。为防止抽风机故障, 送风机仍然工作造成系统正压、气体外溢这种情况, 可采用抽风机和送风机马达连锁的方式, 从而使抽风机故障停转时, 送风机也启动不起来。

B、双速风机: 中间季节没有空调送风时, 厨房抽风机可转为低速状态, 此时抽风机的风量仍要大于送风机的风量, 满足系统负压的要求。空调工况

* [收稿日期] 2002-7-9

[作者简介] 安毓辉(1972-), 男, 汉族, 工程师, 从事船舶制冷设计工作。

时,系统同时有空调送风和机械送风,此时抽风机为高速状态,风量大于送风机和空调送风的风量总和。

2.3 通风系统设计

船舶的厨房通风一般都采用机械抽风和机械送风的通风方式,系统应与其他处所的通风系统分开(见图1)。由于厨房设备的发热量较大,厨房内比较闷热,为加强通风效果和改善人员的工作环境,常常采用局部冷却的方式,由中央空调器单独引出一根空调风管为厨房局部地方送冷风。

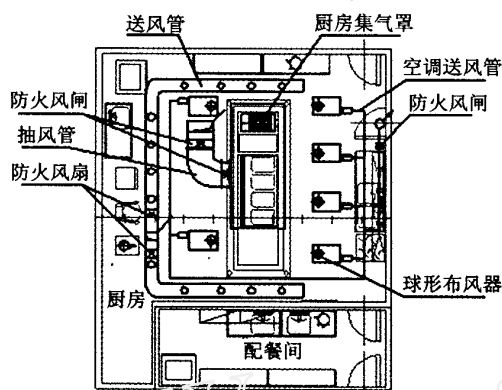


图1 22 000 m³ 乙烯液化气船厨房通风系统

22 000 m³ 乙烯液化气船的厨房通风系统采用中间抽风,外侧里圈送空调风,外圈机械送风,机械抽风换气次数为40次/小时,机械送风换气次数25次/小时,空调送风换气次数10次/小时,系统保持负压。厨房灶台是油烟最集中的地方,厨房集气罩布置在上方有利于将烟气集中排出,在外圈四周布置送风有利于将一些分散的气体向中间集中然后排出,从气流的组织来看比较合理。此外在灶台操作面和非操作面都布置空调送风,局部冷却的效果好,使厨房工作人员可以处在一个相对舒适的环境下,见图2。

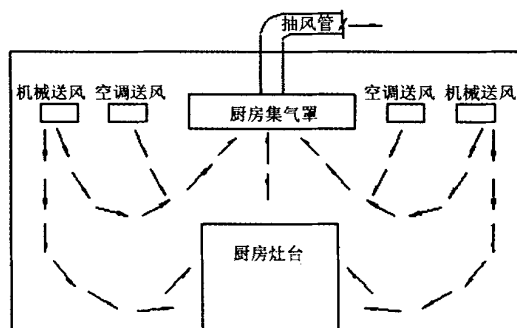


图2 22 000 m³ 乙烯液化气船厨房通风系统气流组织示意图

51 000 t 散货船的厨房通风系统采用灶台上方双集气罩抽风,一侧送空调风,一侧机械送风,机械抽风换气次数为45次/小时,机械送风换气次数23

次/小时,空调送风换气次数5次/小时,系统保持负压。在操作面一侧集中送空调风,使操作面一侧能达到较好的局部冷却效果,另一侧靠机械送风来加强空气对流达到良好的通风(见图3、见图4)。

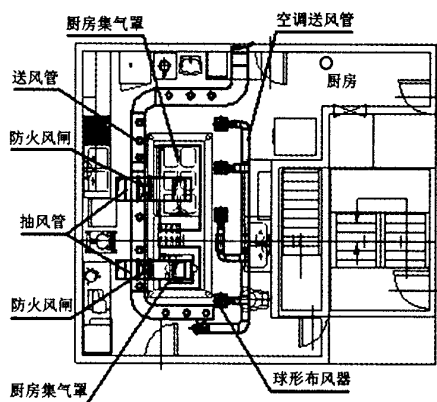


图3 51 000 t 散货船厨房通风系统

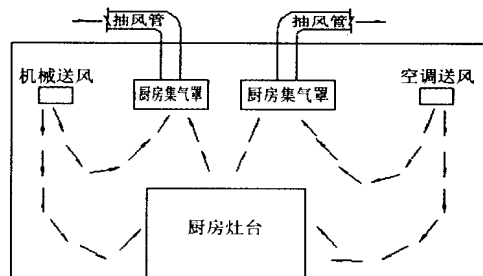


图4 51 000 t 散货船厨房通风系统气流组织示意图

3 国外船舶厨房通风系统设计介绍

目前国外某些船舶的通风系统设计采用全部空调送风和机械抽风,使用了结构先进的集气罩,使气流组织更加合理,厨房的通风和冷却效果更好。

图5、图6分别是瑞典FLAKT公司设计的厨房通风系统的示意图与气流组织示意图。

该系统采用一台新风空调器供厨房送风,采用两侧送风、中间抽风型式的厨房集气罩,集气罩上部还可从两侧抽风。由于集气罩两侧送空调风,外侧冷风夹裹内侧产生的热油烟气,使之无法扩散,并聚集在集气罩下,由集气罩集中抽排出去。这种方式能使油烟被控制在一定范围内,从而不影响其他区域,使厨房保持洁净和舒适。此外在局部有可能产生热气的区域采用一台辅助抽风机抽风,保持厨房里良好的通风效果。

4 厨房集气罩

厨房集气罩是船舶厨房通风系统的主要通风设

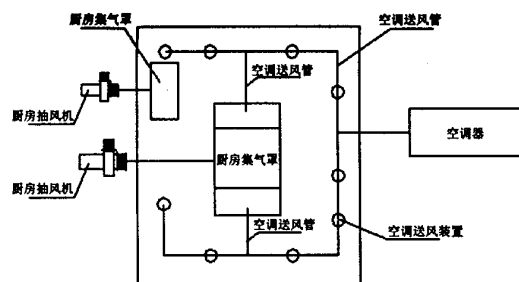


图 5 厨房通风系统示意图

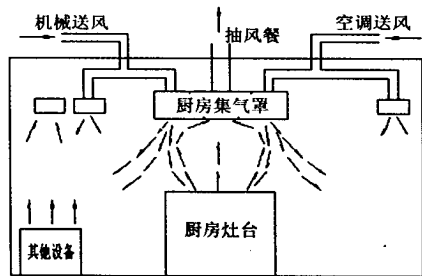


图 6 厨房通风系统气流组织示意图

备,厨房通风效果的好坏主要取决于厨房集气罩的抽风效果。现在国内的一些船用厨房集气罩主要采用 CB * 3291- 1985 的标准或参照此标准制造,虽然可以满足厨房通风的要求,但气流组织的效果并不是很好。下面向大家介绍一种比较先进的厨房集气罩结构型式(见图 7),在国外船舶厨房通风设计中经常采用,可供大家参考。

这种厨房集气罩一面固定在墙壁上,靠墙壁一侧抽风,外侧送风,送风有三种途径:

- 1) 下部喷嘴送风
- 2) 厨房集气罩内侧送风口送风
- 3) 厨房集气罩外侧格栅送风

其送风的气流组织如上图所示,在灶台外侧形成风幕防止热气散发出来,厨房集气罩内侧送风口送风主要起导流作用,可引导气体排出,厨房集气罩外侧送风格栅向外侧送风加强房间通风效果。

5 SOLAS 公约 2000 修正案对厨房通风的新要求及应对措施

自 2002 年 7 月 1 日起开始施行的 SOLAS 公约 2000 修正案主要是对 SOLAS 公约 2001 综合文本的第 II-1, II-2, V, IX, X 章和附录的内容进行修正,其中特别规定了自 2002 年 7 月 1 日起开工(铺龙骨)建造的船舶,如总吨位大于 4 000 DW T,厨房空调送风必须采用单独的空调器。由于厨房不能回

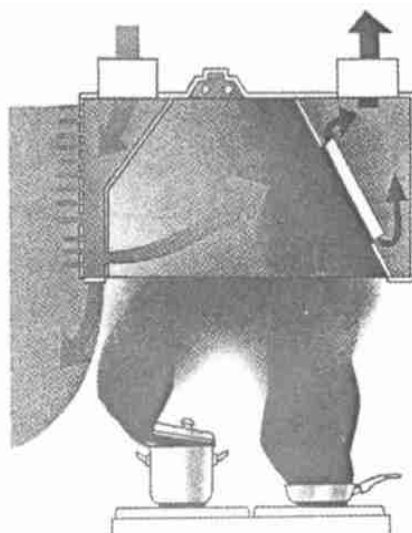


图 7 厨房集气罩结构型式

风,空调器必须采用全新风的空调器,由于目前采用船用柜式空调器时的设计工况不同(一般是 10% 新风),制冷能量和风量不匹配,因此如要使用柜式空调器需特殊设计使之能满足全新风的能量要求,而且厨房油腻较大,空调器最好不要放在厨房内,因此不建议使用柜式空调器。在今后设计厨房空调送风时,我们有两种方法可供参考:

1) 使用一套完全独立压缩冷凝机组加空调器,能量和风量按 100% 新风计算,需要有机房放置冷凝机组和空调器,建议采用结构紧凑的组装式机组,节省布置空间。

2) 从中央空调的压缩冷凝机组引一路制冷管系至厨房空调器,厨房空调的能量可按 100% 新风的要求计算入中央空调的总负荷中,这样可以节省一套压缩冷凝机组,如果中央空调器室比较大,且离厨房较近,建议采用这种方法,但制冷管系不宜过长,以防制冷剂泄漏而导致系统不能正常运行。

6 结束语

本文简单介绍了一下船舶厨房通风系统的设计,供大家参考,如有不足之处,希望同大家共同探讨。

[参考文献]

- [1] 《船舶设计实用手册》. 中国船舶工业总公司. 1999 年
- [2] 《SOLAS 公约 2001 综合文本》
- [3] 《SOLAS 公约 2000 修正案》
- [4] 《低温送风系统设计指南》. Allan T. Kirkpatrick and James S. Elleson. 汪训昌译