

住宅用燃具排烟系统防止烟气倒灌的措施

同济大学

河南城建高等专科学校

张 同

罗义英

摘要 该文介绍了荷兰 GASTEC 研究的带旁通的公用烟道排烟系统, 在很高的风速下能保证燃具运行的可靠性和安全性。还介绍了安全排气罩、防倒风装置等防烟气倒灌措施。

关键词 住宅 燃气用具 排烟系统 防烟倒灌 措施

住宅用燃具要求燃烧室应保持一定的真空度, 若真空度小于允许值时, 则会有部分烟气从安全排气罩逸入室内。根据烟道排烟原理, 通过烟道内的气体量, 应由连接到烟道上的全部燃具排出的热量决定。但在实际上, 烟道受风力影响极大, 如果排气口处于正压区, 就可能产生烟气倒灌, 则从给排气烟道给气口吸入的空气量就要减少, 燃具就会产生不完全燃烧。

为防止烟气倒灌, 荷兰 GASTEC 研究的带旁通的公用烟道排烟系统, 在很高的风速下, 能保证燃具运行的可靠性和安全性。

该系统是在原 CLV 公用烟道排烟系统(见图 1)基础上改进的, 如图 2 及图 3 所示。

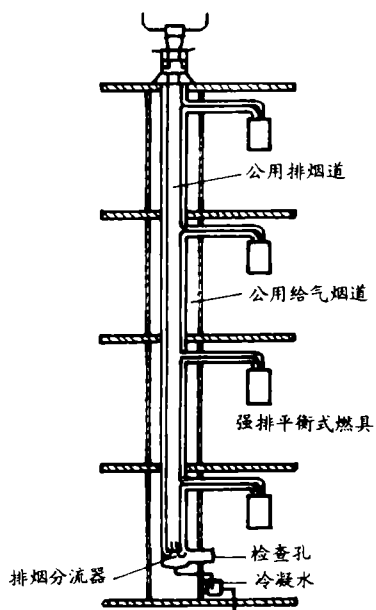


图 1 原 CLV 公用烟道排烟系统

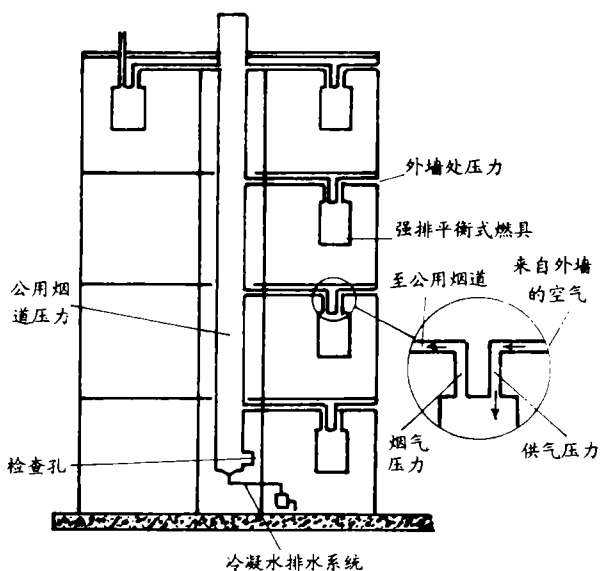


图 2 带旁通的公用烟道排烟系统

图 2 系统取消了 CLV 系统中的公用空气供给管, 燃烧所需空气单独从外墙吸入口经管道送至燃具, 这就使排烟系统的直径减少了 1/2。

图 3 为安装在内墙上带旁通的公用烟道排烟系统。旁通支路上包括一个空气入口、一个将烟气吸入公用烟道的引射器及安装在空气入口和引射器之间的弹簧止回阀(或蝶阀)。当燃具在给定热负荷下运行时, 空气由外墙进入燃具, 烟气由引射器吸入公用烟道排烟系统, 燃烧产物靠热压排出。设计引射器的尺寸时, 必须保证阀门下游的负压大于沿空气入口至燃具管路的负压。这样, 就能防止燃烧产物在阀门连接处及缝隙处的倒灌。

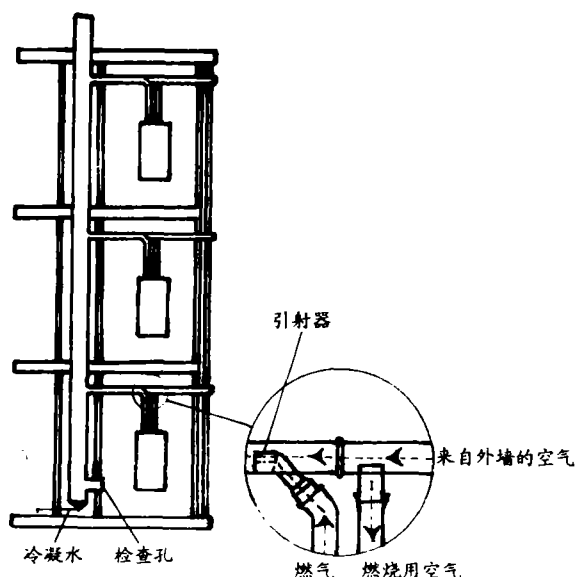


图3 安装在内墙上带旁通的公用烟道排烟系统

当不设旁通及止回阀而从外墙吸入口供应空气时, 由于风压和热压的作用, 会产生很大的压差。在一个十层高的建筑物中, 公用烟道排烟系统底部的热气流可升压至 125Pa 左右, 这意味着在最低处燃具的烟道连接处有一个-125Pa 左右的负压。当吹向空气入口外墙的风速在 20m/s 和 25m/s 之间时, 通过燃具的附加压差升至 200~300Pa 左右。这样, 通过燃具的全压差升至 400Pa, 即:

$(P_n - P_{sup}) = -400\text{Pa}$ 。大部分的燃具在-400Pa 的压力下运行不良, 即使运行, 燃烧器也会脱火使燃具停止工作。

-400Pa 的压差可能产生约 30.0m/s 的风速。这意味着, 旁通系统的使用保证相连燃具在高速下不产生烟气倒灌, 并安全可靠运行。

旁通系统选型应满足在风压和热压作用-400Pa 的压差下, 燃具产生的负压不能超过-50Pa。在这一负压下, 所有的燃具都能正常运行且运行良好。

最初的旁通系统中, 没有止回阀。当遇到强风时(20~25m/s)烟气就会从引射器向空气供应口逆流, 使相连燃具停止运行。通过调查得知烟气倒灌是由于在平屋顶建筑的上部边缘可能产生的过高压力造成的。在几秒钟内, 这一背压超过外墙空气入口的压力。同时, 高速空气紊流和向下风会在末端周围运动而导致燃烧产物的倒灌。这意味着烟道终端位置在平屋顶以上 1m 处并不是在所有条件下都能保证烟气的正常排放。比如说

对于 10 层以上的建筑物, 烟道应设在至少高出屋顶 3m 处。

图 4 及图 5 为安装在外墙上带旁通的公用烟道排烟系统。前者装有止回阀后者无止回阀。

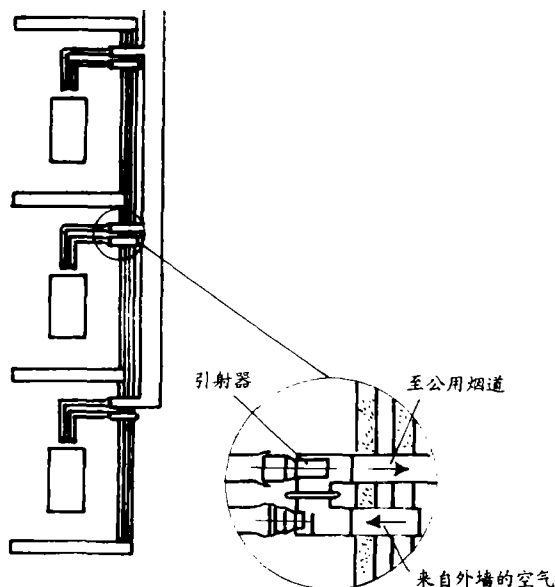


图4 安装在外墙上带旁通的公用烟道排烟系统
(装有止回阀)

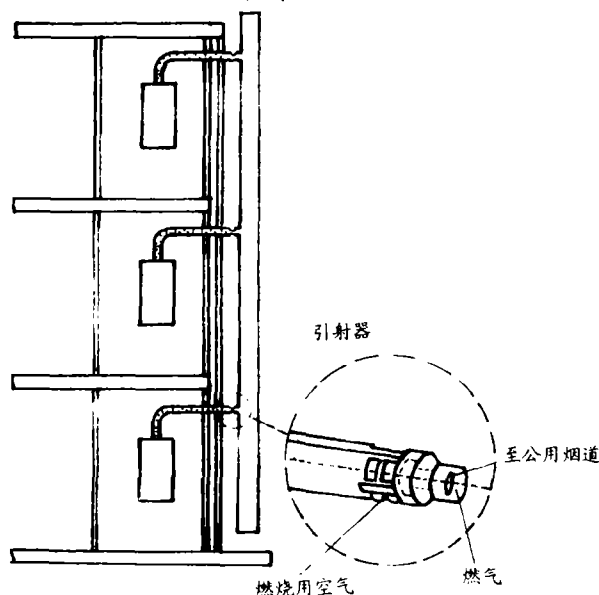


图5 安装在外墙上带旁通的公用烟道排烟系统
(无止回阀)

图 4 所示旁通系统包括两个直角弯头。为防止外墙空气静压直接传到燃具的供空气管, 在空气引入管的入口处之前应装一挡板。该系统的运行原理与安装在内墙上带旁通的公用烟道排烟系统相同。安装止回阀的好处在于冬天没有连续的冷空气通过公用烟道系统, 可防止冷凝水的凝结。

图 5 所示旁通系统, 它安装在外墙与烟道之间, 当公用排烟系统中热压升高时, 更多的空气被吸入压力转换器, 以保证通过燃具的压差较低。该系统设计时应保证在高风压作用下, $(P_{\text{in}} - P_{\text{sup}})$ 不会降至低于 -50Pa。如果在暴风雨天气, 末端附近压力超过压力转换器出口附近的压力, 燃烧产物在通过这一压力转换器的几秒钟内就会产生泄漏, 保证烟气不会向下倒灌。

为了克服风对排烟系统的影响, 除了个别燃具外, 所有燃气具都要使用安全排气罩(气流转向器), 图 6 给出 4 种常用的安全排气罩的设计示意图。

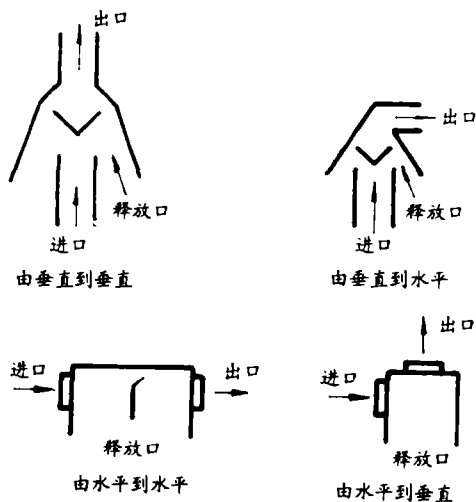


图 6 典型的燃具排气罩设计示意图

这些安全排气罩全部都有气体入口, 入口与燃具的烟气出口相连接。所有的安全排气罩的出口都与烟囱相连。这些安全排气罩的共同特点是: 与其它排气配件不同, 除有进排气口外, 它还有一个暴露在大气中的释放口, 该释放口通常位于燃烧器上部某一位置。该释放口可进入冷空气也可排出热烟气。

图 7 给出典型的在无风条件下, 安全排气罩的工作情况。分正常排烟、烟气上升和烟气下降三种情况。

一般来说, 排烟时, 空气是靠重力的自然流动作用进入排气罩的, 并与燃具的燃烧产物混合。燃烧产物、过剩空气和从安全释放口进入的稀释空气三者的混合物就构成了通常所说的烟气。安全罩上释放口的作用是对自然排烟系统起调节作用。它可减少由于安装烟道引起燃具燃烧室二次空气量的变化, 从而保证燃烧正常。

当倒灌风时, 安全排气罩的作用是避免在燃具排烟口出现正压, 保持燃具排烟口处的压力等

于大气压力, 通常倒灌风的情况是暂时的和短期的。当装有安全排气罩时, 在暂时的下降气流情况下, 可通过排气罩上释放口排出烟气, 使燃具得以继续维持工作。尽管在下降气流情况下, 但仍有足够的空气供燃烧作用。当下降气流停止后, 正常的排烟条件重新再现。

当燃具排烟温度较低时, 烟道内产生的抽力小, 火焰容易受倒灌空气的影响不稳定, 甚至熄火, 为防止这种现象的发生, 必须具有防倒风装置。防倒风装置结构如图 8, 内设挡板, 使倒灌的空气改变流向, 由倒口流出, 不妨碍燃烧; 抽力大时, 也可从倒口吸入空气, 从而防止因烟道抽力的增加而降低热效率, 同时能降低烟道的温度, 有助于防止发生火灾。

此外, 为防止给排气烟道的空气倒灌, 可在水平烟道内砌筑导向块, 如图 9 所示。

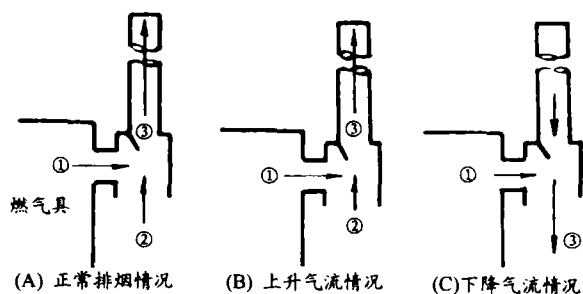


图 7 在无风条件下安全排气罩的工作情况

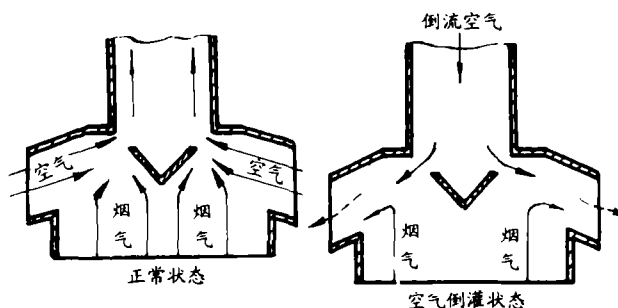


图 8 防倒风装置结构图

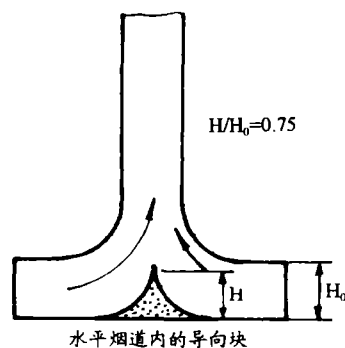


图 9 水平烟道内的导向块

安全生产须树立创新理念

无锡市燃气总公司 唐黎明

摘要 由于燃气本身的特性及其供气管理上的开放性,使现今传统的管理模式和办法无法适应。该文论述了“观念创新促安全,科技创新保安全,管理创新抓安全”等安全生产新理念,为解决城镇燃气的安全生产、稳定供气提供了新思路。

关键词: 城镇燃气 供气 安全 管理

城市燃气的发展,使人民的生活水平得到了提高;既美化了城市环境,又促进了社会经济建设的发展。但由于燃气所具有易燃、易爆、易中毒的特性,以及燃气输配管线遍及城市的大街小巷和燃气的使用又分散在千家万户,这种管理上的开放性,给燃气安全生产带来了许多不确定因素。燃气行业传统的管理模式和办法,已无法适应随着科学技术、社会经济、人类文化的发展,所带给人们对燃气安全的新理念。这就要求燃气行业在安全生产管理上树立创新意识,运用先进的技术、工艺、设备和科学的管理机制,解决目前燃气生产经营上存在的不安全状态,为人民群众在使用燃气时的安全提供可靠的保障。

1 观念创新促安全

燃气的安全涉及到国家、人民的生命财产安危与否,因此燃气企业历来将安全列为各项工作之首,当作头等大事来抓。但是,在传统的生产经营管理中,对安全工作的作用,仅看作是当事故发生后而采取的一些应急措施,始终认为安全是不会产生效益的。所以,在实际工作中还是重生产轻安全,对安全的意识,仍然只停留在形

式上,并没有真正贯彻到各项工作中去。特别是在安全生产的硬件建设上投入较少,宁可把钱花到事故的处理中去。随着社会的进步、经济的发展、人民生活水平的不断提高,以及天然气的即将到来,燃气使用的范围日益扩大,对燃气的供应已从量的需求转入质的提高。人们对使用燃气的安全保障有了更高的标准,这就要求燃气企业对安全工作必须更新观念,树立“安全是财富、安全出效益、安全是生命”的新理念,在燃气生产经营上,为预防事故,应加大对安全技术、安全教育、安全管理等措施的投入,不断完善燃气供应安全保障体系;在燃气工程设计、施工和用户安装中,运用科学的手段,采取先进的工艺,选择新型的材料,来满足人们对安全使用燃气的需求。

2 科技创新保安全

城市燃气是一种易燃易爆且有毒的气体,再加上燃气供气企业点多,线、面广,其服务对象又是城市千千万万用户,这就要求燃气供气系统具有可靠的安全性。随着城市燃气事业的发展,安全供气的问题也日益突出。纵观各地所发生的

总之,由于不良的通风排烟,会导致煤气(烟气)中毒事故,危及人民的生命安全,同时还会污染室内空气,严重危害人体的健康,引起呼吸道疾病甚至导致癌变。因此随着居住条件的改善及

人民生活水平的提高,住宅用燃具的通风排烟问题已越来越引起人们的重视。

本文引用的一些国内外防止烟气倒灌的方法,仅供参考。★