

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2013.06.004

内天井对高层住宅暗厨房设置燃气设施的作用

□ 中石油北燃(锦州)燃气有限公司(121000)安旭 陈伯扬 王勇

摘 要: 国内的一些高层住宅试图以设置内天井的方式化解燃气暗厨房的问题, 本文通过分析规范规定, 对这一做法进行技术研讨, 并指出在高层住宅里设置内天井, 可靠性低, 不但无法化解燃气暗厨房的用气危险, 而且容易埋下消防隐患。

关键词: 内天井 燃气 暗厨房 通风 泄爆 安全

The Function of the Inner Courtyard in the High-Rise Residential Kitchen without Outside Window

PetroChina North combustion (Jinzhou) Gas Co. Ltd. An Xu, Chen Boyang, Wang Yong

Abstract: Some high-rise residential trying to resolve the problem of gas dark kitchen set patio This paper analyzes the specification, this practice technical seminars, and pointed out that the inner patio, set in a high-rise residential and low reliability, not only can not be resolved gas dark kitchen with gas hazards, and easily planted fire hazard.

Keywords: Within patio gas dark kitchen ventilation explosion venting safety

1 引言

城市中高层住宅的厨房大部分都是靠外墙布置, 但受户型布局和建筑立面等因素制约, 还有许多厨房无法紧邻外窗而只能内设。于是, 有些地方提出通过在高层住宅内部设置一个内天井来解决用气安全问题。该内天井的顶部与外界相通, 每层厨房都朝内天井开窗, 试图通过这种方法使得每户的暗厨变成明厨。但是这种做法能否从根本上解决问题, 内天井的存在是不是可以化解暗厨房内的用气危险, 一直就是多方关注且颇受争议的一个问题。

2 相关概念的界定

暗厨房在现行国家规范中并没有明确的定义, 只是在《城镇燃气设计规范》(GB 50028—2006)^[1]中提出过概念性的解释: 地上暗厨房(无直通室外的门和窗)(粗体字为规范原文, 下同)。从这一解释来看, 地上暗厨房基本等同于是在设置在地上密闭房间内的厨房。

天井作为许多建筑类规范中直接使用的词汇, 同中庭一样, 并没有明确的概念界定。在《高层民用建筑设计防火规范》GB50045-95(2005版)^[2]第5.1.5条的条文说明中也只是泛泛介绍: 建筑物中的中庭这

个概念由来已久。希腊人最早在建筑物中利用露天庭院（天井）这个概念。后来罗马人加以改进，在天井上盖屋顶，便形成了受到屋顶限制的大空间——中庭。今天的“中庭”还没有确切的定义，也有称“四季庭”或“共享空间”的。

依据这个介绍我们可以进行初步定义：一般而言，天井是四面由房屋或围墙所围成的中间空地，而一旦加上顶盖以后就变成中庭。

内天井式住宅是在单元内部设置天井，天井四壁均为房间，窗口开向天井，希望利用天井来解决各类用房的通风和采光问题。由于内天井顶部直通大气，天井壁被称为所谓内向的外墙，其主要特征是高度远大于其它两个方向的尺寸。

3 内天井所起的作用

暗厨房设置燃气设施的不合理性已经为大众所公认，那么内天井的出现是否能够解决厨房内燃气设施的安全问题呢？笔者认为根本不可能，抛开各类规范的要求不谈，仅从暗厨房固有的两大缺陷——通风和泄爆能力差来看，高层住宅内的内天井就很难发挥作用。

为了能够比较直观地说明问题，笔者以某高层公寓式住宅为例说明。该商住楼建筑高度95.30m，地上30层，地下1层。地上1层~4层为商铺，5层~30层为住宅。属一类高层公共建筑，总建筑面积29 213.59 m²，钢筋混凝土框架剪力墙结构，耐火等级为一级。在5层~30层住宅部分的中心区域内，沿东西方向并列布置了3个高度为74.80m的内天井，由4层顶面一直通至30层屋顶。围绕3个通天的内天井，在四周各层均布置了14间大小不等的公寓式住宅，每户使用面积平均约45m²。图1为5层~30层平面图，图2为该建筑剖面图。

3.1 通风问题

作为住宅通风，效果最好且耗能最小的通风方式当属自然通风。自然通风组织方式可分为热压和风压两种。风压通风是利用建筑的迎风面和背风面之间的压力差实现空气流通，主要与建筑的形式、建筑与风的夹角以及建筑周围的环境有关；而热压通风则是利用建筑内部空气的热压差实现空气流通，热压作用主要与进风口与出风口的高度差和室内外的温差有关。

高层公寓住宅多数楼高都在30m以上，尽管暗厨

房可以向内天井开窗，但由于高度差太大，内天井开口又较小，一般无法靠风压而只能靠热压组织自然通风，但必须注意到，北方地区冬季室内温度远高于室外，热压效果明显，而夏季情况则刚好相反，反而容易形成向下的气流，影响通风效果，特别是中和面所在的楼层，空气流通效果就更差。对于本例只有顶端开口的内天井，由于只有出风口，缺少空气对流，而且通风路径又比较长，流动阻力较大，因而将进一步弱化本就有限的通风换气能力。也就是说，尽管在高层住宅内天井中的自然通风可以实现，但并不是始终可靠的，有其明显的局限性。

为此，要想切实保证暗厨房内能够满足相关规范要求的换气次数，势必要在每户厨房内加装机械送排风设备。假设每个厨房的平时补风均采用管道式斜流风机（防爆）完成，单机风量200m³/h，基本可以满足事故通风换气次数，但问题在于一般家庭很难接受大功率电机的噪音，而且受安装尺寸的制约，多数家用风机风压仅150Pa左右，至多不超过300Pa，仍然难以保证内天井中的空气能够顺利排出。

况且为了防止雨雪的侵入，内天井往往会加设顶盖，比如本例就在各天井上覆盖了玻璃钢，这样就很难与中庭相区别了。

3.2 泄爆问题

如果燃气与空气混合后浓度达到爆炸极限，并充满在封闭空间（例如房间中），这时如遇火种，即可产生爆炸。由于爆炸的压力波作用及可燃介质的传播，后果多比一般火灾严重。

针对燃气爆炸，行之有效的措施之一就是设置必要的泄压设施，如轻质外墙和泄压门窗。而对民用住宅而言，首选应当设置足够的泄压面积。因为本例中内天井的设置截面尺寸较小，3个内天井中，最狭小的仅为3.23m×1.54m，天井四壁完全处于爆炸危险区内，由于爆炸冲击波向各方向的冲击基本是等量的，也就是说，当某户厨房的燃气设施真的发生泄漏爆炸事故时，爆炸冲击波不一定从顶部泄走，反而很可能进入离爆炸房间最近的一个开窗房间，从而更直接地造成次生灾害。

3.3 结论

内天井的出现，不仅无法消除燃气泄漏的风险，而且由于高层住宅内的内天井开口尺寸过小，高度过

大,类似于直通式的管道竖井,对于减轻爆炸伤害的作用明显不足。

4 内天井带来的安全隐患

由于内天井上下连通,形成了一个竖向的整体空间,给发生火灾时人员的安全疏散、烟气的蔓延流动、火灾的竖向发展等方面都带来许多未知的因素。

目前,相关消防规范只对中庭提出了分区防火、防烟要求,而对内天井却没有明确规定。国内朱国庆等人^[9]曾对带有内天井的高层住宅进行过火灾烟气流动数值模拟试验,得出了以下结论:

(1) 通天的内天井在火灾时烟囱效应显著,利用自然排烟方式可以排出大多数烟气。

(2) 如果内天井尺寸超过 $13\text{m} \times 13\text{m}$,并在上、下楼层间均设置有效的防火分隔,且内天井周围是防火分隔较好的独立房间时,经内天井向上排出的烟气温度较低,不足以引燃上部楼层的普通可燃物,火灾一般不会在垂直方向上蔓延,内天井周围环廊上可以不设置防火卷帘,每个楼层可看成一个防火分区。

(3) 含内天井的一类高层商住楼,如果内天井四周不设置防火卷帘,在可能的条件下宜在各住宅分户内增设火灾探测器或自动喷水灭火设施,分户门设为乙级防火门(具有自动关闭功能),以缩短预报火灾时间,控制火灾规模,立足于火不出户。

需要注意的是,以上结论的前提是内天井开口尺寸要足够大,才能保证火灾不会沿垂直方向向上蔓延。目前,各地高层住宅为了减少占地,内天井往往开口过小,从本例可知,3个内天井中,开口尺寸最狭小的仅为 $3.23\text{m} \times 1.54\text{m}$,最大的也不过 $5.43\text{m} \times 1.54\text{m}$,甚至还不如个别排风道、垃圾道的尺寸大,因此,最好参照管道井的相关要求来考虑防火问题。

在《高层民用建筑设计防火规范》GB50045-95(2005版)第5.3.2条规定:电缆井、管道井、排烟道、排气道、垃圾道等竖向管道井,应分别独立设置;其井壁应为耐火极限不低于 1.00h 的不燃烧体;井壁上的检查门应采用丙级防火门。第5.3.3条规定:建筑高度不超过 100m 的高层建筑,其电缆井、管道井应每隔2-3层在楼板处用相当于楼板耐火极限的不燃烧体作防火分隔;之所以这样规定,是因为高层建

筑的竖向管井都是火灾时拔烟火的通道,如果防火处理不当,当建筑物某层起火时,竖井不仅会助长火势,而且还会成为火与烟气迅速传播的途径,造成扑救困难,严重危及人身安全。

但如果在内天井中设置防火分隔,又与内天井通风功能相悖,从而陷入两难的境地。

正是考虑到内天井给住宅防火安全带来的不确定性影响,全国各地曾对带有内天井的高层建筑物提出过具体的技术要求。

例如在2004年2月1日开始施行的《广州市城市规划管理技术标准与准则》第6.3.1条中就明确提出:居住建筑如确需开设封闭式天井通风采光的,应符合以下要求:2)高层居住建筑(九层以上)如开设封闭式天井,其最小净宽度不得少于 13m 。而在《武汉市城市规划管理技术规定》第二十三条中甚至明文规定:4层以上居住建筑不得设置内天井。

5 综述

高层建筑各层厨房通风的时间和状况往往随机变化,因而造成了同一竖向上各厨房通风需求的多样性、不平衡性,而任何机电设备都难以保证万无一失,如果发生设备老化、受损、断电等不可控情况,而高层住宅众多用户里的某个燃气使用点又正好泄漏,意外事故的发生就很难得到有效避免。

所以,我们认为内天井的存在不但不能解决暗厨房的通风和泄爆问题,反而为高层住宅的消防安全造成了威胁,同时,由于内天井的底部往往缺少直通室外的通道,一旦内天井里有垃圾积存,不但很难清扫,也会导致住户减少开窗,进一步加剧燃气泄漏爆炸的风险,同时,又埋下了积存垃圾、杂物等带来的火灾隐患。因此,我们提出以下建议:

(1) 不建议设计封闭天井,特别是高层住宅内更要慎重,尤其反对设置只有一端开口的内天井;

(2) 如果高层住宅内必需设置内天井,其开间尺寸必须达到一定标准,同时应考虑设置机械通风装置;

(3) 反对设置暗厨房,也不赞成把厨房窗口直通向内天井。如果有房间窗口必须直通向内天井,则至少应选用乙级防火窗,保证实现自动关闭;

(4) 对于暗厨房,即便有窗口通向内天井,仍

基于RFID技术的燃气安检管理系统

□ 成都千嘉科技有限公司(610211) 邓普德 王孜

摘 要: 本文描述了一种基于RFID技术的燃气安检管理系统。系统采用将RFID标签张贴于气表表面(旧表)或内置于气表内(新表)的方法,以RFID标签唯一标识气表。安检时,安检人员必须入户扫描RFID标签以得到气表编号,以此方法确保安检人员真正入户,达到精细化管理的目的。系统具有安检计划管理、安检管理、复查管理、抽查管理、预约管理、预警报警和应急派工等功能。

关键词: 物联网 RFID 安检 精细化管理

1 前言

随着国民经济的迅猛发展,国家越来越重视人民的生命财产安全,同时,城市居民社会维权意识也越来越强。燃气公司经过最近十几年的快速发展,居民用气得到了普及,燃气用户数量越来越多。在这种情况下,用气安全对燃气公司发展的影响越来越重要。燃气公司为保障用户用气安全,要求每年对所有居民燃气用户进行一次全面入户安全检查。传统的安全检查管理手段不仅工作效率低,工作量大,而且难于避免漏检和重复检查,更难于杜绝安检人员作弊导致的

漏检问题。燃气公司安检手段的落后不但给一些居民用户带来了严重的安全用气隐患,同时,也给燃气公司的安全生产和经营发展带来巨大风险。

伴随着物联网、信息技术的迅猛发展,以及用户用气安全形势的日益重要,降低燃气公司经营发展风险、提升燃气公司用气安全管理手段、实现燃气公司对居民用气安全精细化管理的理念已经得到了燃气公司广泛认同。本文根据这个理念开发了基于RFID技术的燃气安检管理系统,为居民用气安全以及燃气公司安检过程的精细化管理提供了高科技实现手段。

不能视为通风良好,因此,不建议在此类厨房内设置燃气设施。

参考文献

1 中国市政工程华北设计研究院. GB50028-2006城镇

燃气设计规范[S]. 北京:中国建筑工业出版社,2006

2 中华人民共和国公安部. GB50045-95(2005年版)高层民用建筑设计防火规范[S]. 北京:中国建筑工业出版社,2005

3 朱国庆,顾正洪. 含内天井的高层建筑火灾烟气流动数值模拟. 建筑科学,2007;9