

# 基于烟道检测参数对现烟道生产工艺改进研究

赵 晟

南京市建筑工程质量安全检测中心 江苏 南京 210000

**摘 要:** 住宅厨房和卫生间烟道的质量对于住宅的安全性和舒适性至关重要。本文从烟道检测参数出发, 针对厨房和卫生间不同的使用环境特点, 分析现有技术在烟道生产工艺中的应用。通过对比研究, 探讨了厨房烟道防火工艺的改进以及卫生间烟道防潮耐腐蚀措施的优化。研究结果为烟道生产工艺的改进提供了新的思路和方法, 对于提高住宅烟道质量具有重要意义。

**关键词:** 烟道检测参数; 生产工艺; 强度; 防火性能

## 1 绪论

### 1.1 研究背景

#### 1.1.1 烟道在住宅建筑中的不可或缺性

文明的进步伴随着建筑的发展, 从史前文明的洞穴到如今钢筋混凝土的高楼大厦, 实现的基本功能无非还是庇护、饮食起居和五谷轮回的作用, 烟道作为住宅建筑中通风排气系统的关键组成部分, 承担着排除厨房油烟和卫生间异味及有害气体的重要任务。尽管烟道在建筑结构中属于次要构建, 损坏时理论上可进行更换, 但在实际情况中, 考虑到住户的装修因素, 如厨房和卫生间的吊顶、墙面装饰等, 更换烟道可能会对住户的生活造成较大干扰, 并且可能破坏已有的装修成果。因此, 烟道需要具备长期稳定的使用性能。

#### 1.1.2 烟道面临的强度和防火性问题

在烟道的长期使用过程中, 面临着多方面的挑战。强度方面, 烟道除了要承受比较大的自重外还可能会遭受各种软物对侧面的意外冲击, 比如在厨房卫生间中可能会人员和用品碰撞, 这就要求烟道具备良好的抗冲击能力。同时, 防火性能对于烟道来说尤为关键, 厨房烟道长期处于高温且存在油烟等可燃物的环境中, 而卫生

间烟道中存在甲烷等易燃气体, 一旦发生火灾, 烟道可能成为火势蔓延的通道, 从而危及整个住宅的安全。

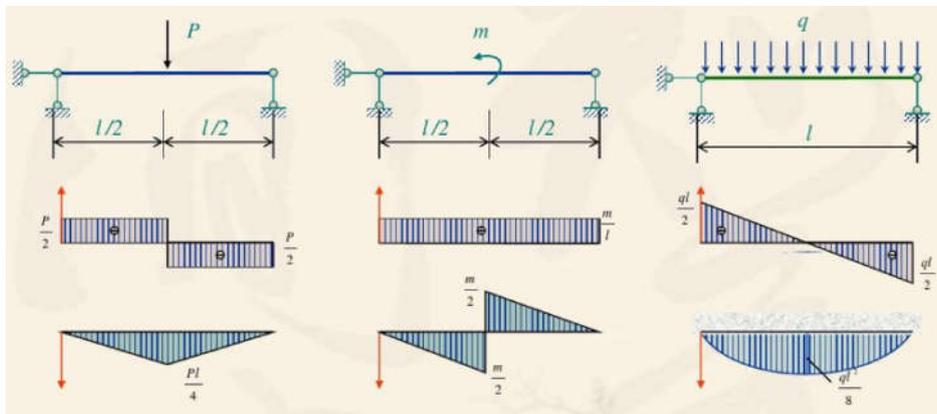
### 1.2 研究目的与意义

本研究从对烟道质量评判的检测参数入手, 借鉴其他相关领域的检测和工艺方法, 旨在提升烟道质量和性能, 包括提高烟道的强度和防火性能等, 确保烟道在长期使用过程中能够稳定运行, 减少因烟道自身性能问题导致的安全隐患, 并考虑实际应用的可行性与经济性, 为烟道生产工艺的改进提供理论支持和实践指导。最终提高居民的居住体验。

## 2 住宅厨房和卫生间烟道相关规范和检测参数要求分析

《住宅厨房和卫生间排烟(气)道制品》JG/T194-2018:

规范对烟道制品的外观质量、尺寸偏差、物理性能、耐火极限等方面做出了规定。例如, 对烟道的壁厚、垂直度等尺寸要求, 以确保烟道的基本结构质量。根据长期检测数据分析: 物理力学性能中的垂直承载力 and 耐软物及耐火极限是相对不容易达标的参数。



比如耐软物撞击试验,从上图的弯矩图可以很直观的类比出,耐软物撞击可以近似看作在烟道中部有了集中荷载,虽然在烟道在耐软物撞击试验中我们在长度方向限制了1.8米的跨度的底部支撑,但是不可否认在宽度方向,烟道截面也有各种规格,壁厚尺寸也有不同,但是对于物理力学性能中的垂直承载力和耐软物撞击规范要求是相同的,显然小尺寸的烟道更占优势。而大规格的烟道在同样材质和生产工艺下就比较难通过检测。而垂直承载力方面由于受限于压力机尺寸,一米长的被检烟道,考虑到挠度问题,显然却是比较粗的更稳更占优势。

而在没有做其他防火措施的情况下,烟道防火本身也是依靠材料本身的防火性能。综上我们不难得出以下结论:在遵守现行规范要求的条件下,能确保烟道力学性能通过检测最稳妥的方法就是提高材质的强度,而防火性能就要考虑其他办法了。

### 3 烟道耐久性相关检测参数与灌浆料的应用

#### 3.1 烟道耐久性的检测参数

(1) 垂直承载力:根据相关标准,对烟道的垂直承载力要求是:钢丝网烟道不应小于90kN,玻璃纤维烟道不小于110kN。这是衡量烟道结构强度的重要指标。

(2) 耐软物撞击性能:烟道在长期使用过程中难免会受到力的冲击,比如人体碰撞等。耐软物撞击性能也是烟道耐久性的一个重要检测参数。

#### 3.2 灌浆料的优点与在烟道生产中的应用

目前主流烟道的工艺为水泥砂浆夹钢丝网或者夹玻璃纤维,按照JG/T194-2018对壁厚+3mm~-2mm的要求,在满足其壁厚不超厚度的情况下,实现烟道的垂直承载力和耐软物撞击的强度要求,不得不考虑能否使用强度更高的材料。而近年在装配式建筑中大放异彩,质量可靠,技术趋近于成熟的灌浆料,就走入了我们的视野。

(1) 灌浆料的简介:灌浆料类似混凝土,是以高强度材料作为骨料(一般没有石子类的粗骨料的),以高强度的水泥作为凝结剂,辅以高流态、微膨胀、防离析等物质,后期再根据使用场景经过合理配比配置而成。灌浆料在施工现场加入一定量的水,搅拌均匀后即可使用。在施工方面具有操作简便,质量可靠,的优点。可以有效缩短工期,降低成本。

(2) 灌浆料的优势主要体现在以下方面

**强度高:**灌浆料具有早强、高强的特点,加水拌合后1d的强度最高可达60MPa以上。运用在烟道生产上,这使得烟道在短时间内就能达到较高的强度,可以收到订单后再生产,减少库存,便于预制厂的拆模周转,提高预制厂的经济效益。

**无锈蚀:**灌浆料中一般都是使用高标号水泥,属于偏碱性材料对钢材等无锈蚀危害,同时有效减缓碳化作用,对内部的钢丝网片有良好的保护作用。可以有效的延长烟道的使用寿命。

**耐久性:**在耐久性方面,资料显示灌浆料在经过30次疲劳实验和50次冻融循环实验后,强度无明显变化。这表明灌浆料具有良好的耐久性,可以在复杂的环境中长期使用。

**耐候性:**灌浆料的耐候性好,在-40℃到600℃的温度范围内都可以长期安全使用。这提高了烟道在较高温度下的适应性。

**流动性:**灌浆料的流动性好,能够顺利流入狭小空间和复杂形状的模具中,经过振捣可以有效排除气泡,减少蜂窝麻面,保证排烟道内外侧的光滑平整。

### 4 现有烟道的使用环境和应对技术措施

(1) 厨房烟道的使用环境:厨房烟道长期处于温度较高的环境中,并且存在大量的油烟。这些油烟在高温下易燃,容易引发火灾,因此厨房烟道的防火性能至关重要。目前比较常用的防火技术是安装防火阀门、安装报警器。防火阀门的工作原理是通过感温元件感应温度的变化,当温度达到设定值时,阀门自动关闭。防火阀门可以在火灾发生时自动关闭,阻止火势蔓延。报警器的工作原理是通常采用烟雾传感器或温度传感器来检测火灾的发生。

(2) 卫生间烟道使用环境:卫生间环境潮湿,并且存在易燃和腐蚀性气体。因此卫生间烟道需要具备良好的耐火性和耐腐蚀性能。耐火性与厨房烟道基本一样,而对于耐腐蚀目前比价措施是选用耐腐蚀材料来制作卫生间烟道,如选用水泥砂浆夹不易锈蚀的玻璃纤维网的工艺来制作烟道,比如玻璃纤维增强水泥(GRC)排气管道。

### 5 厨房烟道借鉴钢结构防火。耐腐涂层工艺的可行性分析:

#### 5.1 钢结构的一些特性及钢结构防火保护措施:

##### 5.1.1 钢结构缺点主要体现

提到结构防火、耐腐蚀,我们首先想到的就是建筑材料中对防火要求很高的钢结构,比如著名的埃菲尔铁塔对于防火,除安装了喷水灭火系统和高达800个火灾探测器外,更为重要的是其钢结构使用了具有防火功能的涂料,且大约每隔7年左右便进行一次全面涂装。

**耐火性能差。**当普通结构钢在温度超过400℃时钢材的强度和弹性模量开始急剧下降,当温度达到650℃时,钢材已基本丧失承载能力。

**耐腐蚀性差。**常见的钢材有大气腐蚀、介质腐蚀和

应力腐蚀,根据国外试验结果,不刷涂层的两面外露钢材在大气中的腐蚀速度为8-17mm/年

#### 5.1.2 钢结构防火主要措施有:

表面涂防火涂料

包覆防火板、

包覆柔性毡状隔热材料

外包馄饨、金属网抹砂浆或者砌筑砌体

#### 5.2 涂层工艺在排烟道使用的可行性

涂层工艺对建筑物钢结构的防火和耐腐蚀的重要性,防火涂料在钢结构上的成功运用给了我们借鉴的灵感,可不可以将钢结构上防火防腐涂层的成功运用复制到咱们排烟道上面呢?答案是肯定的,主要有两方面的理由:

(1) 工艺相似性:钢结构防火涂层工艺是通过在钢结构表面涂上一层防火涂料,形成耐火隔热保护层。厨房烟道也可以采用类似的方法,可以在烟道表面涂上防火涂料,从而提高烟道的防火性能。

(2) 使用适应性:虽然厨房烟道和钢结构的使用环境和基材有所不同,但在高温环境下的防火需求是相似的。因此,钢结构防火涂层工艺在厨房烟道中具有一定的适应性。

#### 6 各种防火涂料在厨房烟道中的应用可行性分析

钢结构防火涂层工艺在建筑领域至关重要,其原理是在钢结构表面涂覆防火涂料,以提高其耐火性能。防火涂料在高温下形成隔热保护层,延缓热量传递,降低钢结构温升,从而防止失稳和燃烧。常见的防火涂料大致可以分为膨胀型防火涂料与非膨胀型防火涂料两种。

##### 6.1 常见防火涂料的特性对比

(1) 膨胀型防火涂料:国内通常称为薄型和超薄型防火涂料。基料为有机树脂,配以发泡剂、阻燃剂、等成分,遇火后自身发泡膨胀,形成比原来涂层厚度大数倍到数十倍的多孔碳质层,多孔碳质层,形成耐火隔热保护层。其优点是隔热效果好,耐火极限不高于1.5h时具有较好的经济性。缺点是耐高温性能相对较差,施工工艺相对复杂,膨胀型多为有机材料,耐老化性能相对较差,且膨胀可能会影响烟道排烟量。

(2) 非膨胀型防火涂料:国内通常称为厚型防火涂料,主要成分为无机绝热材料,遇火不膨胀,防火原理是利用涂层固有的绝热性及高温下部分成分的蒸发分解等烧蚀反映来吸热,阻隔和消耗火灾热能向基材传递。预热不会膨胀发泡,而是自身形成耐火隔热层。这种涂料为无机材料,耐高温性能好,施工相对便捷。一般不燃、无毒、耐老化、经济性较可靠,一般适用于永久性

建筑中的钢结构防火保护。非膨胀型防火涂料涂层厚度一般为7-50mm对应的构件耐火可以到达0.5-3.0h。主要分两类。一类是以矿物纤维为主要绝热骨料,参加水泥和少量添加剂,属于干喷法施工,表面比较疏松。另一类是以膨胀蛭石、膨胀珍珠岩等颗粒为主要绝热骨料的防火涂料科喷涂,也可以抹涂,涂抹后面层能够光滑平整,其中水泥类型的防火涂料中密度较高的具有优良的耐水和抗冻融性能。

#### 6.2 非膨胀型防火涂料作为厨房烟道防火涂层的优势

(1) 耐高温性能:非膨胀型防火涂料能够在高温环境下保持稳定的性能,不会因为高温而失效。这对于厨房烟道这种长期处于高温环境中的构件来说是非常重要的。

(2) 施工便捷性:非膨胀型防火涂料的施工相对简单,工厂可以采用喷涂、刷涂等多种施工方法,施工效率高,质量容易得到保证。

膨胀与非膨胀防火涂料在作为排烟道防火涂层时候显然非膨胀型比较有优势,主要在于膨胀当遇火膨胀后有很大概率由于膨胀数十倍体积而阻塞烟道,导致即使完成防火,也会造成排烟道以后无法使用称为一次性消耗品,不具备经济性。

#### 7 改进后的烟道生产工艺方案

##### 7.1 材料与工艺改进的整体思路

综合考虑性能需求:在改进烟道生产工艺时,我们需要综合考虑厨房烟道对防火性能和卫生间烟道对防潮耐腐蚀性能的需求,以及烟道的耐久性等多方面的性能需求。根据不同的性能需求,选择合适的材料和工艺进行组合。有效提高烟道防火性能,降低火灾风险,保障建筑安全。实际应用中,应综合考虑经济性和可行性,选择合适的改进方案。

##### 7.2 厨房烟道防火工艺改进思路

防火涂层施工:在厨房烟道的表面涂上一层非膨胀型防火涂料,如使用珍珠岩为骨料、水泥为黏合剂的防火涂料。涂料的施工要严格按照施工工艺要求进行,确保涂层的厚度和均匀性。

##### 7.3 卫生间烟道耐腐工艺改进思路

防潮耐腐蚀措施强化:在卫生间烟道的生产过程中,选用耐腐蚀的材料,比如耐腐蚀的水泥、水泥灌浆料等。同时,可以在烟道表面涂上一层防潮耐腐蚀的涂层,如环氧树脂涂层等。

#### 8 结论与展望

##### 8.1 研究结论

(1) 工艺改进有效提高性能:通过对烟道生产工艺的改进,借鉴钢结构防火、防腐涂层工艺,在厨房烟道

中应用非膨胀型防火涂料和在卫生间烟道中强化防潮耐腐蚀措施以及应用灌浆料来提高耐久性等措施,可以有效地提高烟道的防火性能、防潮耐腐蚀性能和耐久性。

(2)符合现行相关规范要求:改进后的烟道生产工艺不但符合《住宅厨房和卫生间排烟气道制品》JGT194-2018、《钢结构防火涂料》GB14907-2018和《建筑设计防火规范》GB50016等相关规范的要求而且会提供更好的质量。

## 8.2 研究展望

随着科技的不断进步,可以预见会涌现出更多新技术在烟道生产中的应用,比如耐超高温、抗腐蚀的纳米材料涂层、绿色环保材料,烟道热能回收再利用等。而物联网、传感器等技术实现的会加速烟道生产的智能化,比如自清洁排烟技术、空气净化型排烟道等。本研

究为烟道物理性能和防火性能提升提供了探索与改进的思路。未来研究将进一步拓展与深化,最终目标是为人民提供更加安全、舒适的居住环境。

## 参考文献

[1]王雪涛. CO在线监测装置在锅炉烟气参数检测中的应用[J]. 电力系统装备,2024(8):141-143.

[2]梁聚齐,王传生,章家岩,等. CO在线监测装置在锅炉烟气参数检测中的应用[J]. 江汉大学学报(自然科学版),2018,46(1):49-54.

[3]陈红. 锅炉烟道尾气CO<sub>2</sub>浓度检测系统设计[D]. 内蒙古:内蒙古科技大学,2023.

[4]王茂杰,杨帆,胡红利,等. 基于静电法的烟尘流速检测技术[J]. 西北大学学报(自然科学版),2023,53(4):579-585.