

Discussion on the Welding Construction Technology and Leak-proof Technology of Stainless Steel Exhaust Fume Ducts

Hongbo Liu Wen Zhong Qinchuan Kang Cheng Wang Xiaohong Yang

China Construction Eighth Engineering Division Second Construction Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250014, China

Abstract

This article discusses the welding construction technology and leak-proof technology of stainless steel exhaust ducts. The construction process includes preliminary preparation, core production and installation construction. In the early stage, it starts from materials, personnel and machinery. In the production stage, it focuses on cutting, welding and reinforcement. In the installation stage, it pays attention to hoisting and connection. Leak-proof technology covers the control of welding quality, the selection and installation of sealing materials, and the strengthening treatment of interfaces. These processes and technologies can enhance construction quality, reduce air leakage rates, ensure the efficient and stable operation of kitchen ventilation systems, and provide references for related projects.

Keywords

Stainless steel welding Exhaust fume duct Leak-proof technology

不锈钢排油烟风管焊接施工工艺及防漏技术探讨

刘宏波 钟文 康钦川 王程 杨孝鸿

中建八局第二建设有限公司, 中国 · 山东 济南 250014

摘要

文章探讨不锈钢排油烟风管焊接施工工艺及防漏技术。施工工艺含前期准备、制作核心与安装施工, 前期从材料、人员、机具着手, 制作注重下料、焊接和加固, 安装关注吊运与连接。防漏技术涵盖焊接质量把控、密封材料选用安装及接口强化处理。这些工艺与技术能提升施工质量, 降低漏风率, 保障厨房通风系统高效稳定运行, 为相关工程提供参考。

关键词

不锈钢焊接; 排油烟风管; 防漏技术

1 引言

在餐饮场所中, 厨房排油烟风管是保障环境洁净与安全的关键。不锈钢焊接风管因耐腐、耐高温被广泛应用, 但其施工与防漏直接影响系统效能。漏风会致油烟弥漫、能耗增加, 甚至引发火灾。本文聚焦其施工工艺与防漏技术, 为提升系统可靠性提供参考, 助力厨房通风系统高效运行。

2 不锈钢排油烟风管焊接施工工艺

2.1 施工前期准备工艺

施工前期准备是保障风管施工质量的基础, 需从材料检验、人员培训和机具调试三方面严格把控。在材料检验上, 不锈钢板材进场时必须仔细核对材质证明, 确保其为 304 或 316 等具备良好耐腐蚀性的型号, 这是因为厨房环境中油烟、水汽较多, 耐腐蚀的材质能有效延长风管的使用寿命。同时,

要对板材厚度进行严格测量, 将偏差控制在 $\pm 0.05\text{mm}$ 以内, 以保证后续焊接等工序的精准性, 对于表面有划痕、锈斑等缺陷的板材, 坚决不予使用, 避免影响风管的整体质量和性能。焊接材料的选择同样关键, 必须与不锈钢板材的材质相匹配, 比如 304 不锈钢就应对应使用 308L 焊丝, 而且焊条在使用前需经过 250°C 的烘干处理, 并始终在保温状态下存放, 防止焊条受潮影响焊接效果。人员培训方面, 重点针对氩弧焊工开展, 由于氩弧焊接工艺对操作人员的技能要求较高, 直接关系到风管的焊接质量, 因此焊工必须通过专项考核才能上岗, 考核内容不仅包括 1.2mm 板材对接焊的外观成型情况, 还要进行渗透检测以检查焊缝内部质量, 且合格率需达到 100%, 确保每一位参与施工的焊工都具备扎实的专业技能。施工机具的提前精度校准也不可或缺, 等离子切割机的切割误差需严格控制在 $\pm 0.5\text{mm}$ 内, 这能保证切割出的板材尺寸精准, 为后续的拼接和焊接打下良好基础; 氩弧焊机的电流稳定度需 $\leq \pm 5\text{A}$, 稳定的电流输出是保证焊缝质量均匀一致的关键; 折方机的角度偏差要调整至 $\leq 1^{\circ}$,

【作者简介】刘宏波 (1987-), 男, 中国山东潍坊人, 本科, 工程师, 从事机电安装工程研究。

只有这样才能确保风管折角符合设计要求，保障风管的整体结构和安装精度，通过对这三方面的严格把控，为风管施工的顺利进行和高质量完成做好充分准备。

2.2 风管制作核心工艺

风管制作需遵循精准下料、规范焊接、科学加固的流程，每一个环节都紧密相连，共同决定着风管的质量与性能。在下料阶段，为实现精准高效，采用计算机放样排版技术，根据风管的具体尺寸进行智能化规划，通过优化板材的切割方案来提高利用率，比如 1200×800mm 的风管采用 1220×2440mm 标准板切割，能最大程度减少拼接缝的数量，从而降低后续焊接的工作量和漏风隐患；切割完成后，为避免板材边缘的毛刺和氧化层影响焊接质量与操作人员安全，需用角磨机对边缘进行 2mm 的倒钝处理，让边缘变得光滑

平整。焊接工艺方面，根据风管不同部位的受力特点和密封要求进行差异化处理，纵向接缝作为风管的重要连接部位，采用单面焊双面成形技术，这种技术能确保焊缝根部完全熔合，同时在根部背面进行充氩保护，将气体流量严格控制在 8-12L/min，有效防止焊缝背面氧化，保证焊缝的强度和密封性；横向对接缝则采用外翻边焊接，翻边高度统一设定为 15mm，焊脚高度不小于板材厚度的 0.7 倍，以此增强对接部位的结构稳定性。当风管长边尺寸 ≥1250mm 或单边面积 ≥1.5 m² 时，为防止风管在使用过程中因压力等因素发生变形，需要设置加强筋，选用 50×5mm 的不锈钢角钢，其间距控制在 ≤1500mm，与风管壁采用断续焊连接，焊段长 30mm，间隔 150mm，这样既能起到有效的加固作用，又不会因过度焊接导致风管产生变形。

表 1 风管制作核心工艺数据参数表

工艺环节	具体内容	数据参数
精准下料	标准板规格	1220×2440mm
	对应风管尺寸	1200×800mm
	板材边缘倒钝处理	2mm
规范焊接	纵向接缝背面充氩保护气体流量	8-12L/min
	横向对接缝翻边高度	15mm
	横向对接缝焊脚高度	不小于板材厚度的 0.7 倍
科学加固	需设置加强筋的长边尺寸阈值	≥1250mm
	需设置加强筋的单边面积阈值	≥1.5 m ²
	加强筋材质及规格	50×5mm 不锈钢角钢
	加强筋间距	≤1500mm
	加强筋与风管壁断续焊焊缝长度	30mm
	加强筋与风管壁断续焊间隔距离	150mm

2.3 风管安装施工工艺

风管安装需注重吊运安全与连接精度的把控，这两大要点贯穿安装全过程，直接影响风管的后续使用效果与寿命。吊运前，需全面考量风管的重量和尺寸来设计科学的吊装方案，当单节风管重量超过 50kg 时，为避免单点吊装导致风管变形或脱落，采用双吊点吊装方式，吊具选用专用不锈钢夹具，这种夹具能与风管表面形成稳定接触，避免与风管直接刚性接触而造成划痕或损伤；在吊装过程中，必须保持风管水平，倾斜角度严格控制在不得超过 5° 的范围内，防止因倾斜过大导致内部结构受力不均，当起吊高度超过 1.5m 时，设置牵引绳来有效控制风管摆动，确保吊装过程平稳安全，避免与周边物体发生碰撞。风管连接时，法兰对接面的平行度至关重要，偏差需控制在 ≤2mm，以保证密封效果，密封垫选用耐油硅橡胶材质，这种材质能适应厨房油烟环境，具有良好的耐油性和密封性，厚度控制在 3-5mm，螺栓间距 ≤150mm，且采用不锈钢螺栓进行对称紧固，紧固力矩精确控制在 25-30N·m，既保证连接牢固，又避免因用力过度导致法兰变形。对于立管安装，其垂直度偏差每米需 ≤1mm，总偏差 ≤10mm，确保立管垂直美观且受力合理；

水平管坡度控制在 3‰-5‰，并严格坡向油烟排放方向，利于油烟顺利排出，防止淤积，支架间距根据风管尺寸确定，像 800×400mm 的风管，支架间距 ≤3m，同时在支架与风管之间加设 3mm 厚氯丁橡胶垫隔离，起到缓冲和避免金属直接接触产生电化学腐蚀的作用。

3 不锈钢排油烟风管防漏技术

3.1 焊接质量精准把控技术

焊接质量是防漏的核心环节，需从焊接参数、操作规范和焊缝检验三方面形成严密的管控体系。在焊接参数的设定上，要充分考虑不锈钢板材的厚度、材质特性以及焊接位置的差异，进行精准匹配。针对不同厚度的不锈钢板材，不仅要确定合适的焊接电流，还需同步调整电压和焊接速度，例如 1.0mm 厚板材采用 80-100A 电流的同时，电压控制在 12-14V，焊接速度保持在 20-30cm/min；1.5mm 厚板材则需 120-150A 电流，电压调至 16-18V，焊接速度放缓至 15-25cm/min。这样的参数组合能避免因电流过小导致的未焊透，或电流过大造成的烧穿、晶粒粗大等问题，确保焊缝熔深均匀，满足强度和密封要求^[1]。

焊接过程中的操作规范同样至关重要，每一个细节都可能影响最终的焊接质量。纵向焊缝作为风管受力和密封的关键部位，必须保持连续满焊，焊接时焊枪需与工件保持稳定的夹角，一般控制在 15° -20°，确保电弧集中且稳定，熔池均匀过渡。横向对接缝的翻边处是密封的薄弱点，需保证熔合充分，在焊接前要对翻边进行仔细清理，去除氧化膜和油污，焊接时从中间向两侧对称施焊，避免因单边受热不均导致的变形和未熔合。整个焊接过程中，焊枪移动速度需均匀稳定，焊工要时刻观察熔池状态，及时调整运条手法，减少因操作不当产生的焊缝气孔、夹渣、未熔合等缺陷，确保焊缝成形美观且结构致密。

3.2 密封材料科学选用与安装技术

密封材料的性能与安装质量直接影响防漏效果，这就要求必须根据风管所处的厨房特殊工作环境，也就是油烟多、温度变化大且存在一定腐蚀性的环境，来选择适配的材料并严格规范施工流程。考虑到厨房内油烟具有油性且温度

较高，优先选用耐油、耐高温的硅橡胶密封垫，这种材料的使用温度范围需能覆盖 -60℃至 200℃，足以应对厨房排烟时的温度波动，同时它还具备良好的弹性恢复能力，这样才能在长期使用和多次拆装后依然保持密封性能，其厚度不能随意确定，要根据法兰间隙来精准确定为 3-5mm，过厚或过薄都会影响密封效果。

在安装密封垫之前，准备工作丝毫不能马虎，需先对法兰表面进行彻底清理，用专用清洁剂去除表面的油污，用砂纸打磨掉铁锈，再用干净的抹布擦去所有杂物，确保密封面既平整又干燥，因为哪怕是微小的杂质或湿气，都可能导致密封垫与法兰之间出现缝隙，从而引发漏风问题^[2]。安装密封垫时，要保证其整圈连续铺设，绝对不允许进行拼接，也不能出现扭曲的情况，否则会使密封垫受力不均，影响密封效果，同时密封垫要与法兰螺栓孔保持 5-10mm 的间距，这是为了避免在紧固螺栓时，密封垫被螺栓挤压而破损。

表 2 密封材料科学选用与安装技术数据参数表

类别	具体内容	数据参数
密封材料性能	硅橡胶密封垫使用温度范围	-60℃至 200℃
	硅橡胶密封垫厚度	3-5mm
安装操作要求	密封垫与法兰螺栓孔间距	5-10mm

3.3 接口部位强化处理技术

风管接口作为系统中结构过渡的关键节点，因连接形式复杂、受力情况多变，成为漏风的高发区域，必须针对不同的连接形式采取具有针对性的专项强化措施，才能从根本上降低漏风风险。在风管与风机、风阀等设备的连接部位，由于设备运行时会产生振动，若采用刚性连接极易因振动导致接口松动而出现漏风，因此需采用长度为 200-300mm 的柔性短管进行过渡连接。短管的材质选择需充分考虑厨房的油烟环境，耐油帆布具有良好的柔韧性和耐油性，适合一般工况；而不锈钢波纹管则在耐高温和强度方面更具优势，适用于温度较高或振动较大的场合^[3]。

为确保柔性短管与风管及设备接口的连接紧密，两端需用专用卡箍紧固，卡箍的选型应与风管直径相匹配，且卡箍螺栓间距严格控制在 ≤50mm，这样能使卡箍均匀受力，紧紧抱住接口部位，防止出现局部松动。同时，在接口的缝隙处需均匀涂抹耐高温密封胶，密封胶应具有良好的粘附力和耐油性，涂抹前要清理接口表面的油污和灰尘，待密封胶

固化后形成一层严密的密封膜，进一步增强接口的密封性，有效阻挡油烟从缝隙中泄漏。

4 结语

文章围绕不锈钢排油烟风管焊接施工工艺与防漏技术展开探讨，从施工前期准备到风管制作、安装，再到防漏技术的多方面把控，形成了完整技术体系。这些工艺与技术的应用，能有效提升风管质量，降低漏风风险。未来需持续优化创新，以适应更高要求，为厨房通风系统安全高效运行提供更坚实的技术支撑，推动相关工程技术发展。

参考文献

- [1] 谭宇龙. 高悬空、狭窄环境竖向不锈钢风管安装成套关键技术[J]. 安装, 2023, (S1): 92-93.
- [2] 齐济. 大型不锈钢排油烟风管施工技术[J]. 安装, 2022, (07): 20-23.
- [3] 包锦容, 厉晓文, 王浩. 不锈钢风管施工工艺[J]. 建筑技术开发, 2022, 49 (01): 27-30.