

狭窄筒体内高大薄壁消声片吊装移动工艺

邱敏¹ 司标² 葛雨珩²

1. 四川省工业设备安装集团有限公司 四川成都 610000
2. 中国空气动力研究与发展中心 四川绵阳 621000

摘要: 本文介绍了卧式消声器筒体内安装高大薄壁消声片吊装移动工艺技术, 在受到筒体结构(狭窄)、消声片几何尺寸(大)以等因素的影响下, 通过选择技术可行、安全、经济的吊装移动方法和技术措施, 顺利地完成了吊装就位。本文主要对该高大薄壁消声片在狭窄筒体内的吊装工艺进行叙述, 供同行借鉴和参考。

关键词: 狭窄筒体; 高大薄壁; 吊装移动

Hoisting and moving technology of tall thin-wall muffler in narrow tube

Min Qiu¹, Biao Si², YuHeng Ge²

1. Sichuan Industrial Equipment Installation Group Co., LTD, Sichuan, Chengdu, 610000
2. China Aerodynamic Research and Development Center, Sichuan, Mianyang, 621000

Abstract: This paper introduces the erection tall thin-wall cylinder body horizontal muffler noise elimination hoisting of mobile technology, by tube structure (narrow), silencing geometry size (large) to under the influence of factors such as, by selecting the hoisting mobile technology is feasible, safe and economic method and the technical measures, successfully completed the hoisting in place. This paper mainly describes the hoisting process of the tall thin-walled silencer in the narrow tube, which can be used for reference by peers.

Keywords: Narrow cylinder; Tall and thin wall; Lifting movement

一、工程概况

该工程排气消声器为卧式容器, 外筒体由锥段、直段和椭圆封头构成, 筒体材质采用低温风洞标准304L, 筒体直段内径为 $\Phi 3500\text{mm}$, 总长 19305mm 。消声器筒体内部设置30件片式消声片, 最大消声片尺寸为 $2200\text{mm} \times 3400\text{mm} \times 212\text{mm}$, 其重量为 835kg , 安装于筒体中垂线上, 最小消声片尺寸为 $2200\text{mm} \times 1500\text{mm} \times 212\text{mm}$, 其重量为 445kg , 安装于筒体内侧弧面上。消声片需从末端封头法兰处吊装移动至安装位置, 最大移动距离为 16500mm 。消声器结构形式如下图1-1所示:

消声片由三层微穿孔板构成, 微穿孔板b将空腔分成左右两部分, 厚度分别为 80mm 和 120mm , 微穿孔板a的厚度为 0.8mm , 开孔孔径为 0.8mm , 开孔率为 2% 。微

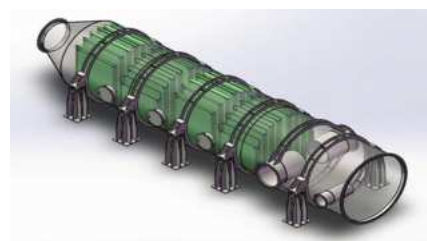


图1-1 排气消声器示意图

穿孔板b和c的厚度为 0.8mm , 开孔孔径为 0.8mm , 开孔率为 1% 。微穿孔板a、b、c间设置蜂窝块。消声片结构形式如下图1-2所示:

消声片结构为内部支撑框架, 框架间设置蜂窝芯, 支撑框架与蜂窝芯外层整体采用 0.8mm 厚微穿孔板包覆, 薄壁结构, 消声片制作完成后, 彻底清理表面加工痕迹, 表面不得有逆流台阶、突出物、凹坑或槽, 顺流台阶不大于 0.2mm , 精度要求高, 就位安装过程中防止消声片变形。

作者简介: 邱敏(1986.8—), 男, 汉族, 四川绵阳, 本科, 项目技术负责人, 工程师, 研究方向: 设备安装。

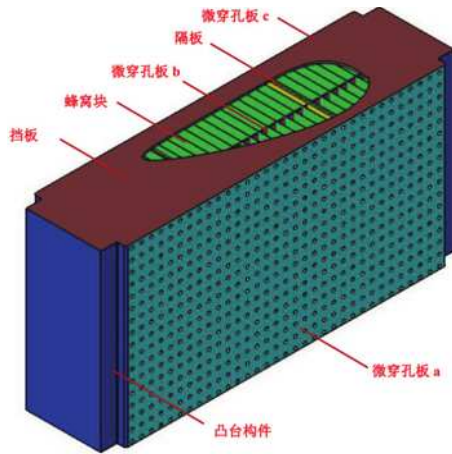


图 1-2 消声片结构示意图

二、吊装方法的选择

针对卧式容器内构件安装，通常的程序和方法是将卧式容器安装完成后，再将内构件拆为散件通过运输小车转运至安装位置，进行逐件拼装。但由于本工程的特殊情况，消声片表面精度要求高，需将消声片外表面整体进行加工，消声片必须得进行整片安装，本工程消声片从筒体外至消声片安装基座上分为三个方向的移动，纵向移动：据消声器壳体的结构尺寸，在纵向方向，辅助工装从筒体封头端到最远端的安装位置需要移动的距离约为 16.5 米。垂向位移距离：根据消声器壳体的结构尺寸，在垂直方向，辅助工装从筒体最底端的安装位置需要提升的距离约为 1 米。横向水平位移距离：根据消声器壳体的结构尺寸，在水平方向，辅助工装从筒体最中心端的位置需要横向移动的距离约为 1.4 米。故针对本工程实际情况，可选择的吊装移动方法有：运输小车转运与手动葫芦提升就位法、滑轨转运提升就位法。

运输小车转运提升就位法即在卧式消声器筒体安装完成后，通过在消声片下方设置运输小车，将消声片转运至安装位置，再通过消声器筒体手动葫芦将消声片提升至安装基座上进行就位固定；滑轨转运提升就位法即在消声器筒体安装完成后，在筒体内顶部设置可拆卸滑轨，通过轴向与横向滑动将消声片移至安装基座上进行固定安装。

以上两种方法中，运输小车转运与手动葫芦提升就位法主要特点是在小车运输过程中，由于重心位置偏高且运输通道为弧面，容易发生倾覆，存在不安全因素，每个消声片就位时需单独于筒体内顶部设置起吊固定点，就位后所有起吊固定点需进行拆除、打磨修复，工作量大，吊装就位周期较长，不经济。滑轨转运提升就位法起吊点设置于工装及设备重心上方，保证了吊装、转运过程中的稳定性；吊装移动工装材料均为常规材料，准备周期短，便于易损件更换；吊装移动工装与筒体通过

耳座连接，拆装方便；吊装移动过程中，消声片与筒体不接触，对筒体内表面起到保护作用；吊装移动工装除安装使用外，消声片更换时可多次重复使用；吊装移动工装占用空间小。通过对比分析，本工程消声片吊装就位选择技术可行性、安全可靠、经济适用及施工进度较快的滑轨转运提升就位法。

三、吊装施工工艺

1. 消声片吊装移动就位主要步骤

消声器筒体内耳座安装到位——滑轨与耳座进行连接固定——滑轨内安装吊轮——消声片运输至装卸台——垂向提升消声片至高于筒体内表面——轴向移动消声片至安装位置筒体中心——架设横向滑轨——垂向提升至消声片安装基座高度——横向水平位移至安装基座上——进行消声片固定——重复上述步骤至消声片就位安装完毕——拆除滑轨。

2. 消声片吊装移动就位工艺

(1) 消声片吊装辅助工装设置：消声片为高大薄壁结构，且精度要求高，无法于消声片本体上设置吊耳或吊环；通过分析，消声片采用两根型钢及螺栓进行固定（型钢与消声片之间采用柔性材料隔离），型钢设置位置高于消声片重心，型钢上设置 6 个吊环，采用 3 根扁平软吊带将消声片兜住，吊带两端分别与吊环连接；其结构形式如图 3.2-1 所示。



图 3.2-1 消声片吊装辅助工装设置

(2) 消声片纵向移动：由于最大消声片高度为 3.4m，消声器筒体内径为 3.5m，消声片吊装过程中，消声片与筒体间净尺寸小于 100mm，对此选择 750 型重型滑轨，滑轨高 78mm、宽 73mm，承载能力为 1000kg，其结构形式如图 3.2-2。

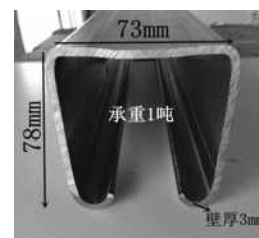


图 3.2-2 750 型重型滑轨截面图

筒体内顶每间隔400mm设置不锈钢角钢耳座一个,耳座与筒体焊接牢固,耳座上设置螺栓孔,滑轨固定座与耳座采用螺栓固定,滑轨固定座如图3.2-3。



图3.2-3 滑轨固定座

滑轨内设置2个750吊轮与滑轨配合使用,吊轮轮片直径68mm,轮片厚度7.5mm,螺杆直径20mm,螺杆总长210mm,轮体总宽56mm,吊轮下方设置螺纹耳板,用于挂设手动葫芦。吊轮与滑轨装配如图3.2-4。

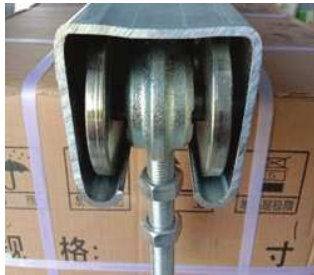


图3.2-4 吊轮与滑轨装配照

消声器筒体内滑轨与耳座通过螺栓连接,滑轨总长度为18m,采用3根6m滑轨连接,滑轨连接处设置滑轨固定座,滑轨超出筒体封头端3.5m,于滑轨末端设置临时支撑,滑轨超出筒体段作为消声片装卸台。

滑轨安装完成后,将消声片卧式运输至装卸台,通过手动葫芦将消声片提升至立式状态,消声片底面高出筒体内表面,移动吊轮,将消声片移至消声片安装座纵向平行位置,完成消声片纵向移动,消声片纵向移动如图3.2-5。

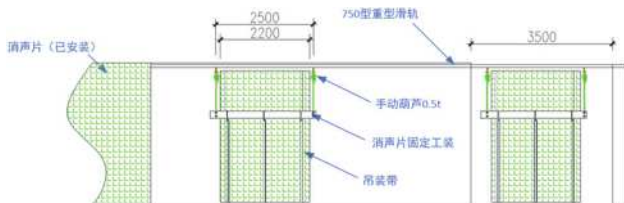


图3.2-5 消声片纵向移动示意图

(3) 消声片横向移动: 消声片纵向移动就位后,于

筒体内横向架设750型重型滑轨,滑轨两端与筒体内已安装的临时基座通过螺栓连接,使用手动葫芦将消声片提升至消声片固定安装座高度,移动吊轮,使消声片移动至安装座上,进行消声片固定。图3.2-6为消声片横向移动示意图。

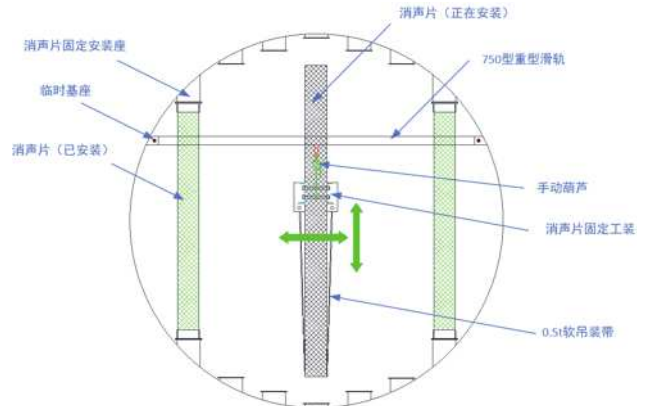


图3.2-6 消声片横向移动示意图

(4) 重复上述吊装过程,将剩余29片消声片吊装移动就位。

(5) 吊装完成后,滑轨固定座与耳座间及临时基座间螺栓拆除,取出滑轨,后期消声片使用过程中,如需维修更换,可将滑轨重新安装,即可进行吊装移动作业,图3.2-7为消声片维修更换吊装运输示意图。

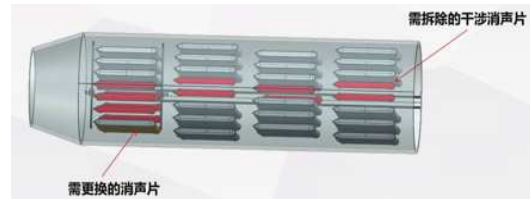


图3.2-7 消声片维修更换吊装运输示意图

四、结束语

在狭窄筒体内进行高大薄壁结构件的吊装转运需要充分掌握设备的实际情况,认真分析核算和模型模拟,通过对比选择出最优的实施方案。在实施过程中要细致准备、精细操作,安全措施到位,以确保结构件吊装运输任务圆满完成。

参考文献:

- [1]TJ16单轨吊车梁通用图集
- [2]机械工业出版社辛世军主编的《建筑工程吊装实例教程》
- [3]DS SolidWorks公司SolidWorks simulation基础教程 2018版机械工业出版社