双工位加工中心隔音房设计

■ 中车广东轨道交通车辆有限公司 （江门 529100） 陈 强 尹志春 庄晓忠 钟小金 林显耀

摘要：在轨道交通车辆车体生产制造中，常配置大型双工位加工中心。为该类加工中心建造隔音降噪设备时，相对目前常用的方式，在隔音墙体和端门结构方面采用了更合理的结构，在使用安全方面进行了加强，获得了满意的效果，实现了预期目标。

1. 现场情况

设备为双工位龙门加工中心（见图1），加工范围为60m×4.5m×1.5m；双工位，机床*X*方向最大行程是60m；加工对象为铝合金，常用切削方式为铣削和锯切。经现场测量，噪声源以中高频为主（见图2），最高约110dB。厂房横向分两跨，中间由立柱支撑，机床紧靠立柱布置。

图1 60m加工中心

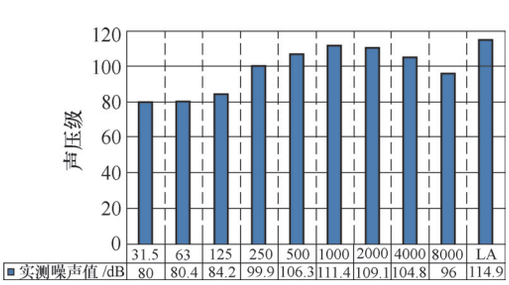


图2 噪声频谱

2. 隔音房设计方案

（1）墙体结构（见图3、图4）。隔音房的墙体是吸隔声的关键部件，其组成元素直接决定隔音房使用性能。此次隔音房墙体

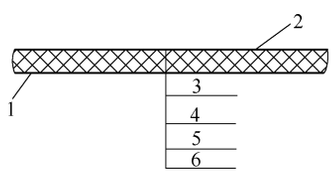
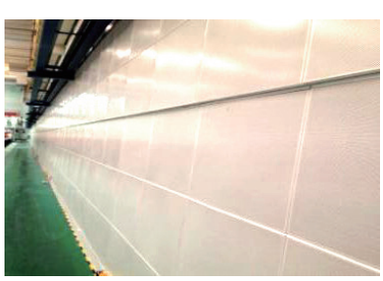


图 3

1. 内墙 2. 外墙 3. 隔声板 4. 隔声毡
5. 吸音棉 6. 铝合金穿孔护面板



（a）穿孔板墙体结构

（b）以往墙体结构

图 4

由隔声板、隔声毡、吸引棉和铝合金穿孔护面板组成。吸引棉为多孔纤维状吸音材料，其与铝合金穿孔护面板组成穿孔共振吸声结构，对中高频噪声有较好的吸音作用。穿孔板孔径3mm，穿孔率30%。目前，隔音房墙体常采用框架结构，直接填充吸音棉包裹，再用整体板材密封的方式。但该方式吸隔声效果差，容易形成混响。

（2）端门（见图5）。目前，隔音房端门普遍使用结构简单的布帘，布帘的吸隔声作用极其有限。此次端门采用铝板，其内部填充吸隔声材料制作而成。端门材料分块制作，各块相互扣合。提升时，隔音房上部卷筒卷起端门，使得隔音房能在双工位间往复运动，不与机床日常生产干涉。端门的提升功能应与隔音房的往复行走功能形成互锁，只有当端门提升到位，隔音房才能行走，否则报警。此项功能是为防止端门因故障停于途中，而操作人员又未注意，于是操作隔音房行走，导致端门与机床发生碰

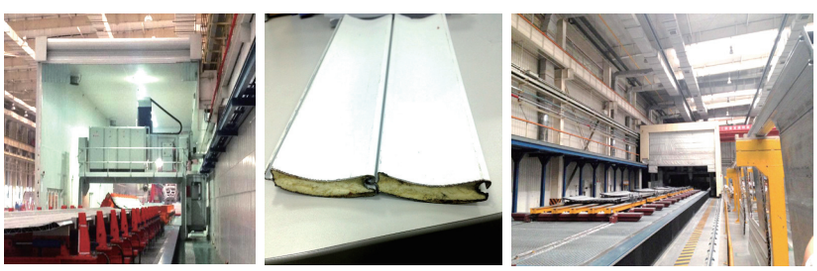
撞，造成严重事故。

（3）整体设计（见图6）。隔音房外形尺寸为35.6m×9m×7.5m，可在机床两工位间往复行走，行走轨道终端设置终点开关。

由于机床布置在厂房中间立柱侧，在立柱间新建了吸隔声隔墙，吸隔声墙由双层、与隔音房墙体同样的结构组成。隔音房房顶安置两台抽风机，中间隔墙布置四处进风道，满足6次/h的换风量。设置3处观察窗，尺寸为1.4m×1m，窗户使用透明夹胶玻璃，能承受铝屑和刀具崩刃的冲击，窗户的设置不降低整体吸隔音性能。

3. 测试结果

进行锯切操作时，噪声源约110dB。在隔音房外1m远、1.5m高处分别设置了8处测量点（见图7），测量结果均在85dB以内，如附表所示。



（a）卷筒端门　（b）卷筒端门组成结构　（c）以往端门结构

图5　端门结构

图6　整体设计效果及实物

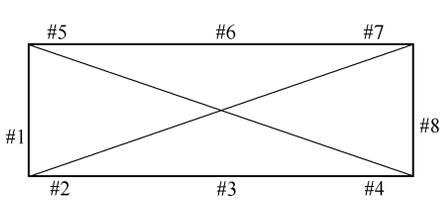


图　7

噪声测试点噪声测试

序号	测点	测点位置	降噪前/dB	降噪后/dB
1	#1	隔音房外1m	105～112	79.5
2	#2	隔音房外1m	105～112	79.3
3	#3	隔音房外1m	105～112	77.1
4	#4	隔音房外1m	105～112	78.9
5	#5	隔音房外1m	105～112	79.2
6	#6	隔音房外1m	105～112	75.7
7	#7	隔音房外1m	105～112	77.9
8	#8	隔音房外1m	105～112	75.3

4. 结语

以往结构形式的隔音房使用效果差强人意，降噪能力有限。根据测量结果，现用结构方式可将噪声控制在85dB内。在造价方面，现用结构与以往结构无明显区别。

由于场地限制，端门结构只能使用卷筒方式。如场地允许，可使用提升门，门板组成方式可设计成隔音效果更好的结构，且提升门密封效果，隔音房的吸隔声效果将会有更多的提升。

参考文献：

[1] 谢红青. 移动式隔音房[J]. 机械工程师，2008（10）：136-137.

[2] 黄军军. 大型加工中心移动式隔音房[J]. 机械工程师，2013（9）：37-38.

MW（收稿日期：20160912）

欢迎关注微信公众号：机工刀具世界

“机工刀具世界”定位于指导制造企业一线技术员工如何合理选择和使用数控刀具，介绍数控刀具使用技巧。关注数控刀具行业进展，为广大制造企业推荐先进、实用数控刀具产品。

扫描二维码即可关注！