编者按：随着信息技术的深入发展，建筑企业结合项目管理实践，利用计算机技术和数字化技术，不断探索项目的精细化、精准化、高效管理和品质管理。本期科技专题推出的是中建三局第一建设工程有限责任公司施工的联想二期机电安装工程。报道中较为详细地介绍了云协作平台在项目管理中的应用以及BIM-VR技术在机电工程施工样板交底中的应用，通过这种现代化的数字信息管理手段，保障了工程施工质量，优化了项目资源配置，提高了项目管理效率，提升了项目管理水平，他们在该工程项目现代化信息管理方面的探索和实践值得学习借鉴。

云协作平台在联想二期工程项目管理中的应用

刘宇　刘金龙　余应清
（中建三局第一建设工程有限责任公司　北京 100089）

摘　要：本文结合联想二期工程，就建设工程项目管理中的云协作平台及在文档管理、会议管理、进度管理、质量管理等方面的应用加以阐述，并对其不足之处进行了总结，为研究更为适用、先进、高效的基于云协作平台的综合管理方法提供经验借鉴。

关键词：联想二期　云协作平台　BIM　项目管理
中图分类号：TP391.1　　**文献标识码：**B　　**文章编号：**1002-3607（2017）11-0013-03

近些年，随着信息技术的不断发展，建筑企业相继研制出符合自身特点的各类综合信息管理平台，但在项目建设过程中的参建各方难以无缝衔接；加之现在建设工程项目管理已进入到精细化管理时代，单一的平台化管理并不能适应多变的项目管理需求，为此需要研发能够协同各个工程参建方信息互通，协调管理的综合管理平台，整合各方的信息资源，优化资源配置，提升项目整体的管理水平和办公效率。云协作是一款多平台的团队协作工具，当前应用市场比较广泛，包括桌面版、网页版、Android版、iPhone版。

1　联想二期机电安装工程云协作平台简介

联想集团对项目管理提出高起点、高标准的要求，充分发挥其科技先锋的优势，在联想总部（北京）二期机电安装工程中引进云协作平台管理手段，搭载协同工作的管理理念，并根据相关方的需求深度定制，所有参建单位的需求在平台上以模块的形式体现。在平台搭建方面，首先由软件公司建立平台框架，除了常规的应用功能外，参建的各相关方提出需求，根据整合后的需求建立工程资料、工程进度、安全、质量、设计变更、BIM模型等功能模块，通过平台实现公开互通，高效的项目管理工作。

为了便于所有参建人员随时随地进行日常项目的管理工作，项目部与管理公司顾问共同搭建了手机客户的APP移动端，移动端与平台信息保持一致，功能与PC版相似，其中的“项目圈”功能得到了业主的一直认可，工程中的每一个人员就是这个圈的组成者，类似微信的朋友圈。在现场检查巡回的过程中，发现任何与质量、进度、安全等相关的问题以及工程亮点都可以以项目圈的方式展现，圈内的每一个成员都可以进行点赞和评论，对于质量及安全问题可以实时进行跟踪、监督检查。

2　云协作平台主要内容

2.1　文档管理

项目所有工程文档进行集中管理，各个参建单位文档按规划要求，分门别类统一上传到平台。同时平台具备灵活的查询和检索功能，方便相关文档的定位查找。文档的流转、审批和分发全部采取线上统一管理，通过相应流程渠道，下载使用。相应的

竣工资料则可以快速形成电子档案进行管理。

2.2 例会管理

创新例会管理模式，线下进行，线上记录，实现会议纪要实时输出，抛弃了常规的纸板会议纪要。在会议前新建会议主题，参会方会前录入会议中将要讨论的技术难题及需要各方协调问题，同时处理、关闭上周任务。会议中，按单位逐项讨论相关问题，将结论、处理方案录入平台，讨论完成后直接导出会议纪要，各方在平台上确认。会议后，根据会议内容，各方可以同时使用移动端、网页端随时处理工作事项。

2.3 进度管理

工程中的进度管理一直是一个动态编制和调整计划的过程。在计划执行过程中，由于组织、管理、技术等因素的影响，会造成实际进度与计划进度产生偏差，如不及时纠正，必然会影响进度目标的实现。联想二期项目除了采取云平台管理思维，将各分包进度计划进行共享，尽量避免不必要的交叉作业外，还将进度计划、实际进度、实时进度这三个部分与BIM模型在平台上进行一一关联，通过不同节点模型的不同状态映射出现场的实景情况，再通过对比分析，形成了可视化地对工程进度进行纠偏并采取相应措施的过程。同时，系统对工作任务的执行情况进行自动跟踪，状态栏提供任务下达、任务进度、检查任务、查看进程状态、任务交流全方位工作的任务管理体系，帮助项目管理人员及时发现问题并进行总结经验。在检查、交流、汇报的过程中逐层反馈和控制，最终达成项目进度控制目标。

2.4 质量管理

平台中建立完整的质量管理体系和质量管理系统流程，包括了质量管理过程记录、跟踪和监督，多角度、多形式质量结果统计、汇总和分析等。在质量问题管理方面，采用闭口循环的管理模式，发现质量问题、隐患后，相关人员如业主、管理方、监理可以立刻通过平台及移动端进行更新、通报，各方则及时跟进排除隐患，确保整改完毕后，申请该问题的关闭。同时只有问题的提出者才有权关闭问题，确保问题最终得到解决。相关技术要求、施工方案及技术交底也在质量管理模块特别展列出来，存在质量隐患部位可实时与之对比、查证，优化了流程，节省了时间。

2.5 HSE管理

在HSE管理方面，本着“所有事故都是可以避免的”管理理念，HSE规范、规程和规章制度等文档采用有权限共享管理制度，按照人、机械、环境等多角度辅助进行危险因素识别、分级和评价，围绕这些“危险因素”进行相应计划编制，采取相应措施，将责任体系细化落实到个人。通过协作平台跟踪控制过程管理，包括上报、送审、检查、考核和结果统计分析等。

2.6 变更管理

工程变更采取平台统一录入下发的方式，按编号规则进行归类划分，专栏中写明变更原因及预估金额，方便评估。涉及到BIM模型的变更，将变更前后模型作为附件，进行对比，达到实体工作实施前便可以预测变更前后效果的目的。

2.7 BIM工作管理

各个承包单位安排一名专职BIM人员，负责各自施工合同范围内模型的上传及更新工作，模型采用共享机制，参建单位可以相互浏览下载其他单位的模型文件作为参考文件，并提出相关建议。平台采用了轻量化BIM引擎，支持跨平台浏览，手机或PAD都可以流畅运行。支持多文件格式如.ifc、.rvt、.rfa等，均可以直接上传、在线浏览，当多个专业模型文件上传到同一场景时，提供多文件的显示控制功能，包括模型空间中该文件的开关显示、透明度、空间目录树与构件专业类型的开关等。模型可以进行离线缓存，首次打开后，在本地进行数据缓存，提高再次打开的效率。适时举办BIM人员交流大会，对BIM的管理方式及内容进行更新和改进。

3 云协作平台应用效果

（1）通过云协作平台，使各参建方实现实时协同工作，信息相互贯通。需要召开会议或现场碰头会时，在平台发起便可。任何一方发现问题后在平台发布，其他各方会在第一时间获悉，可立即根据相关流程开展工作。

（2）通过云协作平台管理，促使各类文档形成电子档案进行统一管理，具有可追溯性。例如：项目部曾因一项管道变更工作内容与建设单位发生歧义，随即通过平台查找功能，查找相关变更单及会议纪要内容，及时消除了歧义，大大减少了以往翻阅文件柜查找文件的时间，极大提高了工作效率。

（3）云协作平台上工作任务归类合理、条理清晰，验收标准、完成时间、责任单位明确，形成PDCA循环管理，参加方共同监督。例如：建设单位专业技术负责人曾发现项目的屋面雨水斗与结构防水搭接位置处理不当，平台发布问题责令施工方进行整改，只有施工单位整改到该技术负

BIM-VR技术在联想二期机电工程施工样板交底中的应用与探索

余应清　陈文林　魏民　刘宇
（中建三局第一建设工程有限责任公司　北京 100089）

摘　要：联想二期机电工程利用BIM-VR技术进行样板模拟和施工样板交底，改变了传统平面单向交底模式为交互式体验交底模式，让实施者更全面、高效地接受信息，确立施工工艺标准和施工质量标准，为精细化管理打下基础。

关键词：BIM　VR　虚拟　机电工程　交底　样板
中图分类号：TP392　　**文献标识码：**B　　**文章编号：**1002-3607（2017）11-0015-03

VR（Virtual Reality）即虚拟现实，是指借助计算机及最新传感器技术创造的一种崭新的人机交互手段。应用VR技术可以把图纸上的规划变成有空间感的模型，提供给用户更为真实的空间尺寸、场景位置、地理信息等体验。这种技术的优点是快速有效地进行学习培训，建立虚拟样板间能减少投入成本和时间。“虚

责人满意之后才关闭问题，因为只有提出者才有权限关闭问题，采用这种平台的闭口管理形式既简明又高效，确保了质量问题的最终解决。

（4）结合BIM技术的特点，利用云协作平台的文档电子化管理，基于BIM技术变更管理，变更前后效果一目了然，实现直观可视化，避免了传统纸质文档传递管理的弊端。

（5）云协作的手持终端软件实现多终端移动办公，随时随地掌握工程实况，即使不在施工现场，也能在第一时间处理相关流程，极大地提高了办公效率。

4　云平台不足之处及发展方向

4.1　不足之处

（1）平台运行受网络状况影响较大，且服务器需24h不间断电源机房，项目网络与电力条件较差，工程文件繁多，空间占用量大，运营成本较高，需专业维护人员。

（2）BIM模型文件上传平台后，部分模型信息丢失，功能不够全面，不能进行模型文件的实际修改操作，同时平台管理过于循规蹈矩，过分依赖平台的管理，往往容易忽略了现场实际情况，导致决策错误。

4.2　发展方向

后期发展方向为平台轻量化，提高平台的相应速度，对于过往时间较长的数据，迁移出服务器，或者在服务器内设置独立存储空间，平时不予加载，有需要时再加载，可以大大提高效率，并且优化手机客户端的访问体验，由于现在4G网络的普及，针对手机客户端进行优化，提高加载速度与显示效果。

5　结语

处在信息化时代的建设者们，不断地利用计算机技术和数字化技术，探索项目高效管理，充分诠释出科学技术是第一生产力。公司下一步还将在项目综合管理方面研究更为适用、更为先进、更为高效的基于云协作平台的管理方法。

参考文献：

[1] 陈勇强，吕文华.工程项目集成管理系统的开发研究[J].土木工程学报，2005（5）.
[2] 丁士昭.工程项目管理[M].北京：中国建筑工业出版社，2006.
[3] 何清华，卢勇..基于Internet 的大型工程项目信息系统[J].同济大学学报（自然科学版），2002（2）.
[4] 马智亮，罗小春.基于万维网的工程项目管理系统综述[J].土木工程学报，2006（10）.

拟原型”能够缩短样板间施工及整改时间和减少实物成本，同时也提高了样板间的质量标准。传统二维设计不能完全的预知实施效果，因此在样板间实施过程中存在整改和调整，但是借助沉浸式技术，设计师可以在VR的环境中，更加直接地根据需要达到的效果进行反复调整，而且不需要单独实施展示样板间。建筑机电工程能否利用VR技术让建设者体验及培训，以更好的状态展开实施呢？联想项目部在此方面进行了初步的探索。

1 联想二期项目简介

联想总部（北京）办公楼，总建筑面积169,500m²。地下二层（局部三层），地上六层，建筑物高度28.7m。建筑主要功能：地上建筑为写字楼、配套研讨及其他服务设施，地下为大面积车库（局部人防）、职工餐厅、厨房及配套机电机房设施，给排水、暖通、电气、智能化等机电系统齐全。该项目实施了绿色建筑全生命周期BIM应用，因此公司决定探索基于BIM的VR技术在机电工程中的应用。

2 BIM-VR交底探索思路

如果技术交底表格内手写交底内容为1.0代交底的话，那么2.0代则为文档加CAD平面图形截图电子版技术交底，3.0代为文档加BIM立体图形截图电子版技术交底，那么4.0代技术交底就应该为互动式VR技术形式。联想项目探索利用VR技术进行样板模拟，进行技术交底，让实施者更全面更高效的接受信息，确立施工工艺标准和施工质量标准，为精细化精准化管理提供前提。

3 BIM-VR交底实施方案

首先建立机房BIM模型，模型需考虑国家规范和企业工艺标准，再利用BIM模型素材通过相应软件编制VR文件，最后在VR环境中进行施工工序展示、施工工艺展示，验收标准交底及成品外观虚拟。

3.1 机房BIM模型编制

利用revit软件建立机房模型；利用magicad软件进行机电管线及支吊架绘制。

3.2 BIM与VR引擎的对接

（1）通过revit导出IFC模型；

（2）将模型导入maya（三维设计软件）进行修整。检查模型的正确性，如有需要对错误部分重新建模；检查模型的关联性，打断不必要的关联性，防止模型出现问题；检查模型的贴图坐标，使之符合VR引擎要求；对模型进行分组，方便管理；调整模型空间坐标，设置正确原点。

3.3 VR引擎验证模型

将调整过的模型导入VR引擎，运行VR引擎，验证模型是否达到要求。

3.4 交底剧本设计

将整个体验分镜头形式进行阐述，以设备进场及安装为例。进入VR场景→调出小地图→进入体验场地→出现技术交底→触发扳机开关→设备从吊装孔缓缓降下→控制设备沿蓝色路标指引路线方向移动→到设备基础旁边后使用手柄让设备就位→设备吊装体验完成。

3.5 VR引擎基本程序搭建

（1）依照剧本划分场景；

（2）创建VR手柄互动体系；

（3）依照剧本逐个确认互动环节并创建程序。体验者的移动机制；触发额外模型事件（小地图）；触发本体模型事件（动画）；使用手柄移动模型；主观控制部分模型的显示与隐藏。

3.6 制作交底动画

（1）使用maya制作复杂的动画（模型自身动画）；

（2）打包导入VR引擎进行互动控制；

（3）直接使用VR引擎制作简单的动画并进行互动控制（空间位置动画）。

3.7 平面设计

（1）对体验中涉及的LOGO、标题、文字、图片等内容进行设计和排版；

（2）将设计好的平面元素导入VR引擎就位并进行互动控制；

（3）对体验中涉及的设计的UI（用户交互）元素进行设计并导入VR引擎。

3.8 输出渲染

（1）依据剧本在VR引擎中创建灯光体系；

（2）依据剧本在VR引擎中设置各种材质；

（3）依据剧本在VR引擎中引入贴图；

（4）调试VR引擎的输出渲染参数，包含画面分辨率、画面刷新率和光线追踪设置（阴影、反射）。

3.9 设备配置需求

电脑配置：

（1）GPU: NVIDIA® GeForce® GTX 1060/AMD Radeon™ RX480同等或更高配置；

（2）CPU: Intel® i5-4590 / AMD FX 8350 同等或更高配置；

（3）内存: 4GB+；

（4）视频输出: HDMI 1.4 或 DisplayPort 1.2 或更高版本；

（5）USB 端口: 1x USB 2.0 或更

高版本的端口；

（6）操作系统：Windows 7 SP1、Windows 8.1或更高版本、Windows 10。

配件选用：

（1）110度视角、2160X1200分辨率、90Hz刷新率的HTC VIVE品牌头盔1个，操控手柄2个；

（2）基站2个（最大覆盖3×3m区域），基站三角支架2个；HDMI、USB连线及串流盒等。

4 BIM-VR技术交底要点

本文仅对机房整体效果、水泵吊装、支架组装支管接、驳及管道内流体介质走向进行简要阐述。

（1）通过BIM技术对制冷机房各个机电系统进行深化设计、综合排布，并导入VR引擎进行验证，最后形整体的BIM模型（见图1）。

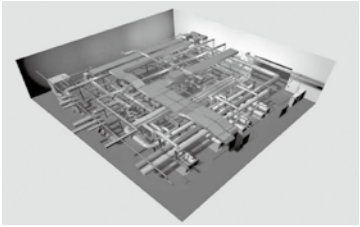

图1 机房整体效果图

（2）制冷机房支架形式采用整体框架装配式，各个构件的连接均采用螺栓连接。项目部通过VR技术对装配过程进行展示，并对安装节点进行技术交底。装配式支架成型节点见图2。

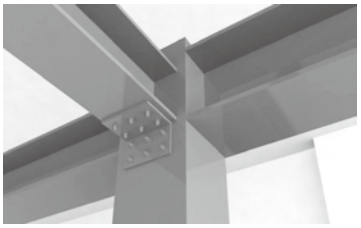

图2 装配式支架

（3）机房设备安装为施工重点内容，此次的VR交底中对设备的吊运及安装进行模拟演示，体现设备吊装的施工工艺过程（见图3）。

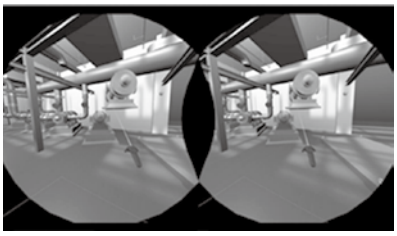

图3 设备吊装图

（4）设备与管道接驳施工是机房工程施工的难点，施工工序安排和节点细部做法直接影响到安装质量，因此本次VR交底对该工序进行了展示。装配过程见图4。

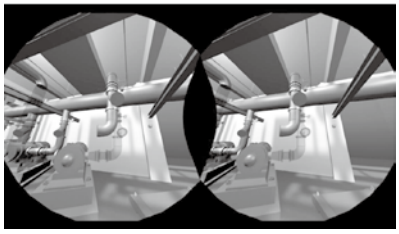

图4 支管与设备接驳图

（5）为了展示系统运行状态以及明确阀门和关键的安装方向，此次VR交底对管道内流体介质进行动态演示。通过这种体验交底后，安装工人就会在安装过程中对阀门和顺水三通等配件的安装方向进行核对。演示效果见图5。

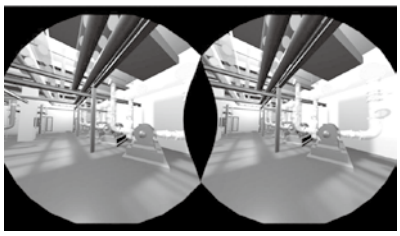

图5 管道内流体介质走向

5 项目BIM-VR技术交底的不足与改进

（1）VR制作人员专业性不强，没有现场施工经验；必须要求其进驻现场，且保持与专业工程师保持沟通，随时调整设计，保持构筑物及设备管线布置与现场实物一致。

（2）细部做法不够细致具体，工艺标准细节没有展示出来；在绘制BIM模型时，根据国家规范、标准图集及企业工艺标准画出详细的工艺细节，在制作VR时重点展示。

（3）没有技术交底展示对照；根据策划要求，在重要施工工艺展示时，弹出图文技术交底及验收标准，以便与展示内容对照，让观者更详细的了解施作要求。

（4）体验路线仅能定点，不能随意行走；设置全局小地图并显示自己当前所在位置，研究快速转换视线时产生眩晕感的消除方法，以便观者能更好地全面体验学习。

6 结语

目前，工程项目根据国家规范、图集，结合企业标准编制各个施工工艺的VR交底，让VR交底在各个项目应用成为常态。而进一步探索像美国海军陆战队的战斗机飞行员训练模拟器一样，在游戏中模拟安装及沉浸式体验，促成5.0代技术交底，降低专业门槛，节约社会资源，提高工程质量是未来机电安装努力的方向。

■

浅析联想二期工程空调机房降噪成因及控制措施

尉晨浩 刘宇 余应清
（中建三局第一建设工程有限责任公司 北京 100089）

摘 要：本文结合联想二期工程空调机房项目，总结分析了噪声产生的原因，提出增加消声器以及降低叶轮转速等噪音控制解决措施，为后期空调机房的全面施工提供理论依据和经验借鉴。

关键词：办公楼 降噪 低频噪声 折板 阵列 消声器 转速
中图分类号：TU87 **文献标识码：**B **文章编号：**1002-3607（2017）11-0018-02

1 项目简介

联想总部（北京）园区二期工程，位于中关村软件园内，地上建筑基本为写字楼、配套研讨及其他服务设施。联想全球总部基地对噪声要求控制极高，办公区要求45dB以下，常规的施工工艺无法满足噪声要求。

本工程地上办公区共计78个空调机房，分布于各楼层，空调机房位置与办公区域仅有一墙之隔，与机房较近区域工位存在噪声超标隐患。空调机房噪音控制是影响办公舒适度的重要因素，在空调系统风管施工之前，优先选取办公区典型机房作为样板，对此机房内优先施工，模拟实际工况对噪声进行测试，提前做好机房噪音控制。

2 空调机房环境条件及噪音测试

2.1 环境条件

依据施工进度计划选择最先实施的机房样板间。该空调机房位于二层办公区，机组类型为全空气机组，送风量8000m³/h，新风量2600m³/h，过渡季风量5600m³/h，机外余压630Pa，转速1450转/s，机组采用厚度为43mm厚的橡胶减震垫。

土建空调机房洞口封堵、吸音板、防火门等安装完成；机房内空调机组安装完成，减震设施安装完成；机电系统空调机房内及样板测试区域按设计图纸安装完成（含保温）；样板区域及周边幕墙封堵完成，隔音效果达到设计要求。

2.2 机房内外噪声测试

（1）进行噪声测试时要求周边环境噪声在35dB以下。

（2）依据GB/T9068-1988标准，空调机组在进场前必须经过全面检测，空调机组的额定噪音在国标以上时需要进行消声处理。检测该机组噪音为57dB，低于国标10dB，验收合格。

（3）空调机房内噪音测定时，关闭机房门，空调机组在工频50Hz下运行，并将送风阀开度为75%，回风阀开度为100%，新风阀开度100%；选取测试点为4个基本测点，4个附加测点，在机组周围1m范围内测得数据，进行加权平均法求得最终机房噪音。在满足GB9068-1988标准下，现场实测二层机组噪音为66.6dB，机房背景噪音35.5dB，具体测试数据见表1。

表1 噪声测试原始数据

测试点	1	2	3	4	5	6	7	8
噪声[dB（A）]	67	66	68	66	68	67	66	65
背景噪声[dB（A）]	35.5							
平均值[dB（A）]	66.6							

（4）在满足GB9068-1988标准下，办公区域内所有位置测试结果均高于40dB，不符合设计要求，具体测试数据见表2。

表2 办公位噪声测试数据

机房	43.7dB	43.3dB	43.0dB
	44.8dB	办公区	—
	43.8dB	43.5dB	43.2dB

3 低频噪声成因分析及控制措施

在测试过程中发现空调机组存在低频噪声，在125Hz频率测得噪声值为42.3dB。由于低频噪声的频率大多在0～200Hz之间，而人体大部分器官的固有频率也在此范围内，当低频声波作用于人体时，人体内器官就会与声波发生共振，影响人体器官的平衡，从而引发恶心、头痛、眩晕、心悸等症状，造成人体不适。

3.1 低频噪声成因

经检查机组减振设置、机组内电

机减振设置、风管系统连接、机房吸音墙严密性，均符合设计要求，但低频噪声依然存在。

通过排除法分析低频噪音成因，发现低频噪声的产生主要是由于电机旋转以及风管系统、机组外壳及部件的震动而产生。

3.2 低频噪声控制措施

3.2.1 低频噪声控制措施选定

由于低频噪声的产生主要是由于电机旋转以及风管系统风压过高、机组外壳及部件的震动，因此主要是通过控制噪声源和传播途径两个方面来控制；通过改良机组减震措施、墙体隔音棉等传统控制方式对低频噪声的衰减作用很小，控制效果非常有限。

项目课题组经过对该空调机房系统进行分析，决定从机房外围主风管段增加消声器和调整电机转速两方面采取措施。

3.2.2 低频噪声控制措施实施

（1）对各项措施进行组合测试，先设定A-折板消声器；B-阵列消声器；C-涡轮皮带轮SPA-130-02；D-涡轮皮带轮SPA-140-02，然后分别进行组合，对组合工况进行测试，辨别出有效组合。

（2）原机组设计转速为1450转/s，经过调整皮带轮，转速降低为1346转/s。经过调整送风主管调节阀到80%，保证风量为7800m^3/h及余压为450Pa，经过复核，满足设计要求。

（3）组合测试结果为AC、AAC、BBC、D时，低频噪音没有消除；组合为BBD、AAD、AD时，低频噪音降低。

（4）对措施组合测试结果进行分析，发现风机转速与折板消声器共同作用才能消除低频噪声，而且设置1个和2个折板消声器作用基本相同。

（5）通过以上两种措施，机房噪声实测值为64.5dB，机房外办公区最近距离工位噪声为39.3dB，达到设计规定的40dB的要求，而且很好地消除了低频噪声，营造了舒适的办公环境。

3.3 噪声控制计算分析

通过对样板机房噪声控制的测试，掌握控制噪声的方法，采用增加折板消声器以及降低窝壳叶轮转速的措施来消除低频噪声，并进行理论计算分析，为其他众多机房的深化设计选型提供依据。

3.3.1 折板消声器选型计算

样板空调机房折板消声器，型号为1000*400，长度为900mm。具体计算如下：

$\triangle L=1.1\Phi(a0)Pl/S$

$\Phi(a0)$——修正吸声系数=0.35（在125Hz）

P——消声器通道横截面周长（m）=1.71m

l——消声器的有效长度（m）=0.9m

S——消声器通道横截面积（m^2）=0.12m^2

$\triangle L$——消声量（dB）$=1.1\times0.35\times1.71\times0.9/0.12=4.9$dB

3.3.2 空调机组风机转速调整

通过调整专用皮带轮或降低频率（如果采用变频器控制）的方式降低设计转速，同时调整送风主管调节阀，确保风量及余压达到设计要求，通过PDCA循环的方法进行现场复核并调整，最终达到符合设计要求及消除低频噪音的目的。

4 结语

对于样板空调机房降噪的研究，我们应该在项目前期深化时做好系统校核（风压等），做好基础安装节点处理及消声器选取，降低系统噪声。本项目的噪声处理为后期的空调机房的全面施工提供理论依据和施工经验。项目部将在机电设备降噪方向继续进行探索，为每一个业主营造出低噪舒适的办公环境。

■

（上接第12页）

行业中的运用》、华恒自动焊接技术《数字智能自动化焊接技术助力工厂预制及现场安装》。互动讨论中，参会嘉宾踊跃发言，现场气氛轻松融洽。

会议宣布了中国安装协会管道分会理事变动情况，上海市安装工程集团有限公司董事长黄震担任管道分会会长，上海市安装行业协会秘书长刘建伟担任管道分会副会长，上海市安装工程集团有限公司工程研究院工程师葛兰英担任管道分会副秘书长。会议为荣获优秀论文一、二、三等奖的作者颁发了获奖证书。

会议安排参会人员实地考察观摩了上海卷烟厂工业化建造项目。该项目展示了较多的安装行业新型技术。

（本刊通讯员　葛兰英）