

上海交大图书馆温度场与能 耗监测





目前图书馆大空间内所采用的空调温度统一调控模式，不仅浪费资源，而且温度和湿度控制效果不理想。室内大空间的实际温度存在一个明显的下降梯度，造成各个楼层温差大，学习、工作环境受温度差的影响而舒适性变差，需要进行系统合理化控制。为响应国家节能减排号召，本项目在上海交通大学图书馆馆长陈进教授的推动和指导下，实现了图书馆阅览室的环境和能耗参数的采集分析系统，为图书馆的温度、湿度控制提供合理的控制方案，达到以最小能耗实现最佳温度、湿度控制的效果，最大程度减小空调能耗。

本系统基本功能框架包括：基于 Internet 的环境能耗数据采集；基于无线 WSN 的温度耗能数据采集与传输，室温、能耗、湿度等环境参数的实时监测；阅览室三层楼温度场的三维展示，空调控制策略的输出应用；监测布点动态建模；系统信息及空调控制方案的报表输出；环境参数异常邮件提醒功能；温度、空调耗能历史数据的在线查询。

作者：从飞云，周徐宁，刘韬，[上海交通大学](#)

基于 Internet 的环境能耗数据采集与发布

本项目在聚星仪器的支持下，充分利用其提供的 RIO-Mesh 网络数据库，实现数据的 Internet 访问采集，用户只需接入 Internet，就可 anywhere 通过指定账号在线浏览表格数据或者图表数据，或者可以通过 LabVIEW 程序将网络数据选择性下载并对其进行进一步的分析。NI LabVIEW 内置丰富的分析处理函数以及二维/三维的显示控件，用户可以在 LabVIEW 平台下实现数据分析功能。项目后续功能中将通过相关数据接口把图书馆环境能耗信息发布于图书馆信息网站，达到能耗监控、节能宣传的目的。

现场环境参数的采集及无线传输

通过 WSN3212 和 WSN3202(图 1)无线节点实现温度、空调能耗、湿度等环境参数的无线传输，数据可进入 NI9792(如图 2)可编程无线网关进行汇总，9792 连带的 RT 模块将汇总数据通过接入的 Internet 网络写入 RIO-Mesh 数据库，最后数据库将数据发布进入 Internet，在获得相关授权后用户即可通过 Internet 获取相关数据，现场无线网络采集的布局架构可见后续的技术说明。

环境参数的实时监控与展示

本功能模块主要实现能耗数据、湿度和 CO₂ 信息的实时显示，房间温度场的建模与实现，空调位置显示，最近 24 小时温度、湿度等数据的变化过程显示等。综合 B200、B300 和 B400 的整体温度分

布情况，本系统给出了三层楼温度场模型的立体三维展示，通过此三维立体温度场模型的建立，可使用户对三个楼层之间的温度场关系有个整体的概念，更加有利于用户对环境温度进行最优化控制。同时，结合阅览室的空调口位置信息和本层的温度场信息，给出合理的空调温度调控策略，目前系统的空调控制策略采用三档控制方法，根据现场的温度场分布情况，给出能够较快达到控制温度的策略，当然，在控制策略的应用上，一些控制参数还需要在系统的不断运行中进行调整，以期实现较快达到温度控制目标。

监测布点动态建模

为使本系统更加具有适应性和鲁棒性，本开发团队提供了温度场测点布局动态建模功能。如图 4 所示，通过本模块的使用，可使本系统能够更加方便地调试温度传感器的测点布局，只需拖动如下图界面的上传感器标识，即可实现任意传感器的布点与建模，同时还可任意增减传感器数量，当系统在运行过程中因意外某些测点出现非正常值时，将会严重影响整个温度场的形成布局的精度，通过本功能模块，当发现有大偏离正常值点出现时，可删除此传感器测点，重新生成新的温度场模型，去掉此奇异测点的影响。

报表信息输出功能

为达到对于环境参数的有效控制，本系统提供了报表输出功能，利用此功能用户可随时以报表的形式输出阅览室的环境能耗信息以及对应的空调控制策略，用户可根据报表情况综合分析图书馆环境情况，同时还可将报表打印，结合相关人员进行空调的调控。

参数异常邮件提醒功能

本系统还提供了参数异常邮件提醒功能，当现场环境参数采集时，若出现了相关参数异常情况，如湿度大于 70%、温度高于 30 度等，系统将自动发送邮件到指定邮箱，提示参数异常，请采取相对应的措施。图 6 显示了邮件提醒子功能的参数设定子界面。

环境能耗数据的历史查询

本系统可通过网络数据库实现在线环境能耗数据的历史查询，如图 6 所示，只要输入对应的时间段，就可查看对应时间段内的相关参数变化曲线。



图 1 现场 WSN 无线节点 图 2 现场 NI9792 无线网关 图 3 系统主界面 图 4 传感器布局界面图

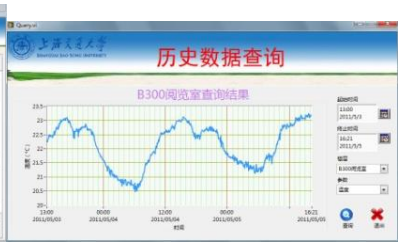
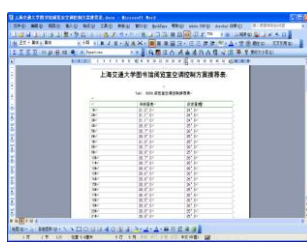


图 5 环境能耗信息及空调控制报表 图 6 参数异常邮件提醒功能 图 7 环境能耗历史数据查询设置界面

