

在移动终端上远程实时监控实验室和操作仪器

张伟庆, 张建辉*, 余小岚

中山大学化学学院, 广州 510275

摘要: 提出了在手机或平板电脑上使用免费软件远程监控实验室和操作仪器的方法。使用萤石云视频软件实时观察室内及仪器周边情况, 为远程操作仪器提供实时现场信息, 也可用该软件与现场人员语音实时交流; 使用 Teamviewer 软件随时了解测试情况, 对仪器进行远程操作, 如开始测试、终止测试或修改测试参数设定等; 使用远程智能开关对室内电源和照明进行远程控制, 方便夜间观察和关闭不需要的用电负荷, 为减轻实验室人员工作量, 提高工作效率, 随时了解实验室情况及仪器测试进程、及时调整测试参数、减少能耗等提供了方便。还介绍了 Teamviewer 软件在数据处理上的应用。

关键词: Teamviewer 软件; 萤石云软件; 远程监控; 智能手机应用; 实验室安全管理

中图分类号: G642; O6; TP311

Remote Control and Monitoring of Laboratory Equipment and Operation Using Mobile Devices

ZHANG Weiqing, ZHANG Jianhui*, YU Xiaolan

School of Chemistry, Sun Yat-Sen University, Guangzhou 510275, P. R. China.

Abstract: This paper proposes a method of using free software on mobile phones or tablets to remotely control and monitor laboratory equipment. The Ezviz Studio video software is used to monitor laboratory environment and the surrounding of equipment, which provides real-time information on the remotely controlled equipment and operation, and it is also possible to use this software to conduct audio communications with the personnel onsite. The Teamviewer software can be used to monitor the progress of experiments at any time, to remotely control the starting time and finishing time of an experiment or to change the experimental parameters; remotely controlled intelligent switches can be used to control lighting and electricity, which also helps with monitoring the laboratory during night time and turning off unnecessary power consumption. This will help with reducing work loads of laboratory personnel, increasing work efficiency, providing real-time information on the laboratory and functioning of the equipment, enabling timely adjustment of experimental parameters and reducing energy consumption. This paper also introduces the application of Teamviewer on data processing.

Key Words: Teamviewer software; Ezviz Studio software; Remote monitoring and control; Application of smart phone; Safety management of laboratory

1 引言

目前很多高校仪器开放实验室都要求做到 1 周 7 天、1 天 24 小时开放, 在这种要求下如何同时保证实验室、仪器和人身安全, 又能及时满足需求、解决仪器使用中出现的问

题和潜在隐患,特别是在非工作时间,管理人员不在实验室时,显得尤为重要。为此人们大都采用了实验室管理系统软件来辅助实现。

高校仪器实验室管理系统经过人们多年的不断探索,在安全、开放管理、监控、信息管理、无人值守方面已经取得长足进步。有的高校自主开发了实验室管理系统^[1,2],也有许多商业化的软件和设施在仪器实验室中得到应用,这些综合管理系统具有用机预约、上机预约、培训管理、财务管理、耗材领取统计等功能^[3],对仪器管理和提高使用效率很有帮助。我们实验室也购买了价值不菲的管理系统软件,为日常管理和数据统计提供了很多便利,但在使用这些管理软件时,特别是仪器远程管理和操作方面,感觉到还有一些可以增加和改进的地方。

在智能手机和 Wifi 没有普及前,远程操作仪器大都使用电脑 Windows 自带的远程桌面方法来实现,现在已经有了移动端的 Windows 远程桌面软件,可安装在安卓、苹果移动终端上使用。因不需要在被控制操作的电脑上安装其他远程控制软件就能实现远程操控,有的仪器公司技术服务工程师在多年前就开始了远程诊断仪器故障和远程调试的操作。远程桌面若用于实验室日常管理和远程辅导还是有一些不便(如锁屏)。

目前视频大都用于安全监控且可在手机观看和查阅^[4],万一有需要可再翻查过往的录像,也可用于即时观察^[5],但也只限于观察和喊话^[6],其实及时观察功能可以做深入挖掘,将给实验室管理人员带来很多便利。若单纯从提高仪器利用率考虑,有些仪器可以用自动进样器充分利用非工作时间段来提高测试效率,如核磁共振、气相色谱、液相色谱等;有的仪器则没有配备或无法使用自动进样器来提高利用率,我们现有的一些仪器测试时间比较长而不好估计测试完结时间、还有些仪器在测试过程中需要随时了解进度和修改参数,对这样的仪器如何用好非工作时间来提高利用率则有一定困难;再有,对非工作时间段做测试的学生若遇到仪器使用问题需要指导时,也很难及时得到管理人员的帮助。

经过摸索,在利用实验室现有的计算机网络、视频监控的基础上,添置了远程控制开关,使用一些免费软件就可实现计算机远程操作控制仪器、通过视频实时查看仪器周边情况、遥控开启或关闭室内电源或照明等操作,并可同时进行语音交流等,弥补了现有商业软件的一些不足,同时方便了技术人员对实验室和仪器的管理以及使用辅导。这些功能不仅可在远端计算机上实现,同样可在移动终端如手机、平板电脑上轻松实现,技术人员可以随时随地地了解实验室仪器情况、回答和解决学生测试中的疑难,提高了工作效率、节约了实验室照明等设备耗电,还可及时发现异常,实验室安全也得到了提高。

计算机网络的普及和网速的不断提升,以及智能手机和 4G 网络性能的提高,使得用手机等便携移动终端对实验室及设备进行远程监控、操作和实时语音交流成为可能。经过一段时间摸索和尝试,对比了不同软件,最终我们选用了 Teamviewer 远程操作软件、萤石云双向语音视频远程监控、远程开关软件和设施同时运行,用智能手机即可实现各种操作动作和语音交流。

由于 Windows 系统只支持单用户,在远程桌面登陆时,需要知道被登陆电脑的 IP、用户名和密码,登陆后控制仪器的电脑只能回到欢迎屏幕,这对多人使用的仪器电脑远程操作和需要使用辅导时产生不便。我们更希望临时登陆者使用临时密码而不必用原有用户名和密码;再有,被登陆的电脑回到欢迎屏幕后现场人员不能同时操作电脑,现场人员也不能看演示,这不利于进行远程辅导操作教学。Teamviewer 软件则允许用临时密码登陆,登陆后不锁屏,远程和现场人员可以同时操作电脑,为临时用户登陆及远程辅导提供了方便。

类似 Teamviewer 功能的软件还有很多,其中有些是非常出色的,如国产的向日葵软件完全可以与 Teamviewer 软件媲美,并在扩展硬件设施方面有独到之处。但是考虑到目前使用的普及性,我们还是选用了 Teamviewer 软件,或许今后随着加入远程监控管理和操作仪器实验室的增多,出于更安全、更保险和更稳定等因素,我们会进一步尝试有硬件支持的远程操作软件。

从我院实验中心技术人员到马萨诸塞州大学(University of Massachusetts)、休斯敦大学(University

of Houston)仪器实验室进修的教师处了解到,这些国外学校的实验室视频也只是用于安全监控,对仪器暂没有远程操作和远程辅导的考虑。据了解,我们周边的一些高校实验室也尚未见到同时利用视频、远程操作、对讲和远程遥控等作为日常管理实验室的方法。

经过一段时间试用,我们认为所选用的远程软件和设施组合有比较好的操作性和方便及时的优点,在高校仪器开放实验室管理中可以看作对现有管理软件功能的增加或补充,现将我们的做法介绍如下,供同行参考,欢迎指正,以进一步完善。

2 远程软件的使用

Teamviewer 软件同时配合萤石云视频监控软件和设施使用,可以及时了解仪器本身运行情况,控制操作仪器,方便观察实验室及仪器周边各种状况,开启远程照明还可以方便晚间观察实验室内情况。三种软件配合使用相得益彰,有身临其境的感觉。实际工作中我们有两类需要:主动远程巡查和操作,应约远程辅导和操作。择要介绍如下,见使用流程图(图 1)。

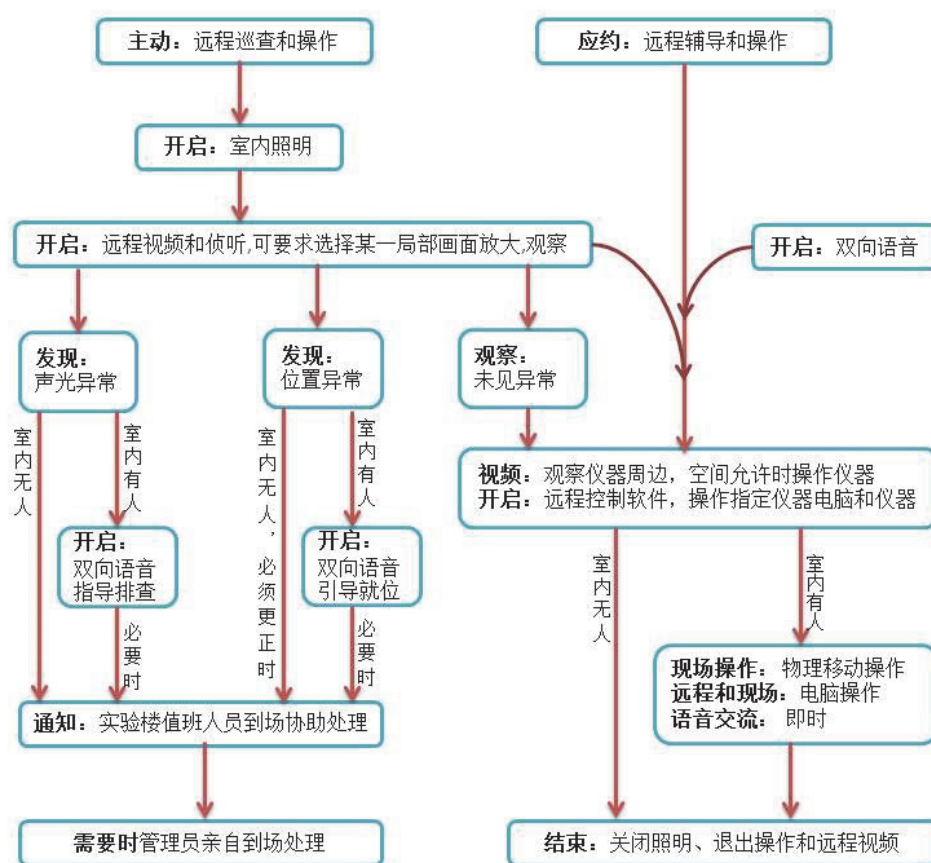


图 1 主动巡查和应约远程辅导流程示意图

2.1 萤石云视频监控软件和设施

实验室原先装有海康威视生产的 DVR 设备,原主要目的是为了监控录像,有需要时查看,现在为了能远程实时观察将其联网,并在办公或私人电脑、手机或其他移动终端下载萤石云应用软件,用手机注册账号后,运行软件,根据提示扫描设备上的二维码可启用远程视频监视。用过一段时间后,我们觉得有必要启用双向语音功能,希望可以实时对仪器操作者提供双向交流并提供多种帮助,

经过调试和摸索,在手机上实现了此功能。远程操作完成后再通过视频监控检查仪器周边情况是否有异常。若观察到有人测试,需要语言交流时,可通过该软件在计算机或手机上进行双向语音交流,方便实时提供指导和帮助。

远程操作仪器前,应先通过视频监控了解实验室及仪器周边情况,特别要注意那些会引起物理位移的操作,注意观察物理位移路径周边的情况,避免因操作仪器时发生的物理移动空间内有物体阻碍而造成意外。

2.2 远程电源及照明开关

当光线不足或在晚间仪器实验室内没有开灯时,观察到的视频会不太清晰,影响远程操作的实施,若实验室一直开着灯则浪费很大。对此问题我们用远程开关来解决。对远程开关有人做过深入研究^[3],现在市场上已经有商品化的产品,采购后改装现有照明开关即可,室内手动方式与改装前一样。开关也是用手机远程控制,方便、节约、经济实用。我们选用的远程控制开关是深圳某公司的U系列开关。其他需要远程控制的电源也可用类似方法解决^[7]。这种开关基本满足了我们的需要,但同时也发现我们对此类装置有进一步改进的要求,要稳定和可靠。

2.3 Teamviewer 远程操作软件

Teamviewer 软件不仅能轻松实现多用途远程操作和控制,还具有强大的语音文字和图像交流以及资料传送等功能,非常适合开放实验室仪器的日常管理,对非工作时间的仪器操作问题和使用中的疑问提供了即时解决的可能。该软件远程控制终端可以是电脑或移动设备(智能手机或平板电脑),软件支持 Windows、macOS、iOS、Android、Windows Universal Platform 和 BlackBerry 等系统。

Teamviewer 软件允许个人免费使用,使用者可从 <https://www.teamviewer.com/zhcn/> 下载,目前最新版本为 Teamviewer 13。下载后安装设置极为简单,可在防火墙后台工作,并自动检测代理配置。该软件功能很多,这里只介绍与手机或电脑远程控制仪器电脑相关部分。

我们感觉 Teamviewer 软件语音功能局限于一台计算上,不便于整间实验室的语音交流,考虑到实验室的广播需要,我们选用了更便利的萤石云附带的语音功能。

2.3.1 在办公或私人电脑上安装和运行

在办公或私人电脑上上网,从网站下载 Teamviewer 软件安装、用邮箱注册、设置密码,打开邮箱激活账号,设备授权认证、运行软件。记下这台计算机的 Teamviewer ID,然后设置无人值守访问:单击 Teamviewer 窗口顶部的“连接”标签,选择“设置无人值守访问”。只需要一个注册用户即可,不需要每台计算机都要注册新的账户。

2.3.2 在仪器电脑上安装软件和设置

在每台仪器电脑下载安装 Teamviewer 软件。激活后设置计算机名称和密码、授权认证、记下 ID,设置好无人值守。

若需要临时授权给学生远程观察了解测试进程或修改参数,可将此台仪器电脑的 Teamviewer 软件 ID 和显示出的随机密码告诉学生,允许其在自己的电脑上远程操作,当重启 Teamviewer 软件时则需要输入新的随机密码。对注册用户计算机则不需要输入随机密码,直接从联系人列表(详见 2.3.4 节)中进入即可。

2.3.3 在手机或其他移动终端使用软件

在应用市场中或 Teamviewer 网站下载移动端终端(智能手机、平板电脑等)适用的 APP,安装、运行。要注意学习和掌握在移动终端用手指代替鼠标操作方法:(1) 点击,手指敲击手机屏幕相应位置即可实现;右击,手指敲击手机屏幕相应位置并按住即可实现。(2) 移动鼠标,拖动即可。(3) 拖放操作,双击并拖动即可。(4) 滚动操作,双指拖动即可。(5) 缩放操作,双指捏合即可。

移动端 APP 软件上有详细手指代替鼠标的操作图示,需要时可调出查看。

2.3.4 制作联系人列表

若管理多台计算机,每次用 Teamviewer ID、密码登录会感觉到有些麻烦,可用联系人列表解决。

计算机,也可以通过 Teamviewer 远程重启计算机后再运行新装的软件。由此看来,实验室中备有不同版本系统的电脑是很有必要的,每台计算机安装的软件也要有所考虑。

若临时需要连接其他电脑,被连接电脑应已经安装好 Teamviewer 软件并在线运行,在手机或电脑中输入要连接电脑 ID 和随机密码即可。

4 结语

我们实验室采用三种免费软件基本实现了远程观察、通话、操作、数据处理和电源管理,方便了实验室日常管理和测试后数据的处理和传递,也降低了实验室能耗。还可以每天晚上或节假日用手机远程巡查实验室,可以及时发现问题,在一定程度上提高了实验室安全保障。三款软件初步建立了无人值守实验室,达到了及时、高效、节能的目的。但也发现了一些需要改进的问题:远程开关对网络要求比较高,网络不稳定时会出现远程开关离线的情况。今后应寻找更好的替代产品或摸索改用对网络稳定性要求不高的 Teamviewer 软件间接控制远程开关。再有,目前远程操作完全依赖校园网,当校园网出现故障时所有的远程功能将无法实现,考虑到 4G 网络降低费用、更高速的 5G 无线网络不久即将应用,现在应开始摸索当实验室内校园网不通时自动转换到 4G、5G 无线网的方法。这样就可以实现全天候远程观察和操作了。

目前我院有两个实验室使用此方法进行实验室远程管理,感觉确实有很多方便之处,在其他实验室推广普及前应特别注意信息安全(如测试数据的下载、删改)可能引起的风险(如误操作造成仪器损坏)或其他隐患。若推广应有适当的硬件设施和管理手段如可分级授权、矩阵管理等措施^[8]。此工作得到学院领导的支持和肯定,今后还应争取得到学校职能部门的教改资金立项支持,着手重点解决信息安全和网络自动转换问题,同时,还应在实验室智能控制方面做些努力和提高,如环境监测(温度、湿度)、室内空气质量(危险气体浓度、氧气浓度)监查、异常报警(声音、烟雾)和室内照明自动控制等工作,以及实验室门禁、人脸识别及相关个人信息提示等尝试,真正做到稳定、可靠、方便、高效和安全。

参 考 文 献

- [1] 葛磊,张其平,孙强,管图华. 实验室研究与探索, 2015, 34 (11), 259.
- [2] 杨静,唐亚文,江玉亮,朱皓淼,王源远. 实验室研究与探索, 2014, 33 (S1), 301.
- [3] 陈明星,谢景林,周江. 大学化学, 2018, 33 (4), 46.
- [4] 张璘,冯陈伟,周超. 计算机应用, 2016, 36 (12), 295.
- [5] 王艳春,马驰,石标. 高师理科学刊, 2017, 37 (10), 80.
- [6] 林海旦,元文涛,樊冰. 中国教育信息化, 2015, No.13, 60.
- [7] 唐英姿,蒋峰. 实验室研究与探索, 2017, 36 (9), 294.
- [8] 林海燕,邬克彬,王莹,谭斌. 实验室技术与管理, 2018, 35 (3), 261.