

磁控溅射系统共享效率提升策略及成效分析

孙家宝¹, 孙一军¹

(1.浙江大学 微纳加工中心, 浙江省 杭州市 310013)

摘要: 针对浙江大学微纳加工中心磁控溅射镀膜系统传统预约管理方式效率低下导致大量用户排队预约不上设备的现实问题, 提出了基于微信软件的预约管理方式。研究发现, 采用微信预约结合微信群实时更新预约动态的方法, 实现了设备共享效率的显著提升, 将磁控溅射设备的年机时数、年使用记录数、年用户人数分别从 650 小时、457 条和 81 人提高到 2331 小时、1707 条和 245 人。用户对该预约管理方法的评价普遍较好, 认为该方法简化了预约流程, 具备便捷、实时、高效性等特点。

关键词: 磁控溅射镀膜系统; 共享效率; 微信预约管理; 效率提升

中图分类号: N33 **文献标识码:** A

1 引言

资源共享已成为当今社会的一种主要趋势, 其核心理念是“随用随取、先用后付”, 旨在实现资源的有机流动和高效利用^[1,2]。近年来, 我国政府高度重视资源共享, 出台了一系列相关政策文件, 如《国家重大科研基础设施和大型科研仪器向社会开放管理办法》等^[3], 为资源共享提供了明确的发展目标和政策支持。微纳加工中心作为浙江大学校级大型仪器共享服务平台, 其建设目标是集微米纳米加工、制造和检测手段于一体的, 开放式、一站式的共享服务平台, 为校内外研究人员进行关键研究工作提供所需的资源支持。

磁控溅射镀膜技术在半导体器件制造、光学薄膜制备、生物传感器开发等领域具有广泛的应用。该系统是浙江大学微纳加工中心的重要设备之一, 主要用于制备各种功能薄膜, 如导电膜、抗反射膜、光波导膜等。这些薄膜在微电子、光电子、生物医学等领域具有重要的应用价值^[4]。

设备预约管理使大型仪器开放共享中非常重要的一个环节, 将直接影响到设备的使用效率。在微纳加工中心磁控溅射设备开放初期, 由于管理经验不足且无文献报道有高效可行的预约管理方法可以借鉴, 用户均通过中心的预约网站进行线上预约。然而, 该预约方式存在以下问题和局限性: 1) 网站预约方式存在使用时间分散的问题, 导致设备机时利用率低。由于一次溅射需要时间较长, 用户之间的零散时间间隔很多情况下无法进行完整的溅射实验, 造成设备一天中有很多个时间段处于待机无人使用状态; 2) 预约系统缺乏靶材选择和

显示选项，用户无法查看其他用户的预约情况，容易导致当天用户预约的靶材种类超过设备允许安装的最大数量，出现冲突的情况；3) 线上预约具有随时性，管理员和用户均无法实时知晓当日的预约情况，如用户预约了何种靶材、何时开始使用等。需要频繁登录预约系统进行查看，如发现问题还需查找用户联系方式并与其沟通，浪费了管理员和用户双方的精力和时间，过程繁琐、效率低下且容易出错。

2 实验方法与技术实现

针对浙江大学微纳加工中心用户利用传统预约方式造成磁控溅射系统利用效率及其低下的实际情况，2020 年初设备管理团队经过多次商讨，最终提出了一种基于微信软件的预约管理方法，经过两年多不断探索、调整和优化，形成了今天较为成熟的预约管理方式。实践证明该方法切实可行，效果显著。

2.1 基于微信的预约管理方法设计

在人们日常生活中，微信已经成为一款广受欢迎的即时通讯应用，在职场中也发挥着举足轻重的作用。微信具有灵活性、实时性、高效性、便捷性、容易操作性能诸多优点，已成为当下最热门最受欢迎最高效便捷的及时通讯工具。微信的群组功能也为群成员进行多人协作和讨论带来了极大便利，通过实时消息更新，每个群成员都能及时了解项目的进展情况。此外，几乎人人都可以熟练上手操作微信，不需要投入人力和时间进行操作培训。

针对原有的传统网站预约方式存在的明显不足，基于微信软件，设备管理团队对预约规则做了如下设计和策略优化：

1) 集中预约使用日期

为提高机时利用效率，每三天开放一次预约，每次开放三天。在已开放的三天中的最后一天，再开放后面三天的预约。这样可以集中用户使用时间，避免使用日期跨度过大的情况。由于前道工艺的不确定性，用户无法确定半个月之后的实验方案，往往是担心迟了约不上设备而提前预约。实际操作过程中，经常遇到需要提前或因前道工艺失败而取消预约的情况，导致大段时间浪费，设备利用率低下。

2) 预约时间优化

使用开始时间为上午 10:00 点，8:00-10:00 是管理员换靶材和抽真空时间。结束时间通常为下午 22:00 点，如实验进行中，允许适当晚点。同时，一个紧接一个使用，中间不留时间间隔，避免机时浪费。预约遵循先约先得原则。因时间比较集中，如第一批用户当天结束的早，还可以安排更换一批靶材，当天增加一批用户使用，实现机时充分利用，进一步提