

# 清华大学分析中心工作简报

2023 年第 6 期（11/12 双月）

分析中心办公室汇编

## 目 录

### 一. 【中心动态】

- 1.1 李景虹院士、朱永法教授入选 2023 年度“高被引科学家”名单
- 1.2 瑕瑜教授受邀做客清华大学巅峰对话
- 1.3 中心顺利通过 2023 年全国高校实验室间比对项目评审
- 1.4 中心 13 台套设备荣获清华大学第 36 届大型仪器设备使用效益奖
- 1.5 测试服务与人员培训情况

### 二. 【学术与技术交流活动】

- 2.1 举办清华大学-南开大学分析化学双边论坛
- 2.2 主办“第九届全国表面分析科学与技术应用学术会议”
- 2.3 分析中心组织“清芬论坛”学术报告
- 2.4 分析化学所党支部邀请厦门大学任斌教授做实验室建设交流
- 2.5 邢志牵线搭桥，清华校友闵顺耕教授捐赠科学仪器
- 2.6 邢志受邀担任《实验与分析》第一届编委会编委
- 2.7 范博文通过国家标准计划标委会预审答辩
- 2.8 黄秀参加团体标准和应用研讨会
- 2.9 邢志、姚文清受邀参加《实验技术与管理》第十二届编委会会议
- 2.10 杨海军受邀参加 2023 年度高校实验室间比对项目评审会并做报告
- 2.11 杨海军受邀参加中山大学分析测试中心成立 40 周年活动

### 三. 【学术成果与技术进展】

- 3.1 朱永法课题组在强内建电场的全光谱响应萘酰亚胺/茈酰亚胺光催化全解水中取得新进展
- 3.2 论文发表和标准发布

### 四. 【技术讲座】

- 4.1 能谱分析平台举办系列讲座十一——“拉曼光谱分析技术及其应用”

## 五. 【测试服务支撑】

5.1 XPS 测试支撑清华大学化学系段昊泓课题组氧化铜电催化研究成果在 *Science Bulletin* 期刊发表

## 六. 【党群活动】

6.1 分析所党支部参加中国分析测试协会联合主题教育调研会

6.2 分析所党支部组织党员参加清华大学 2023 年秋季学期全校党员集中培训

编辑：李海芳 杜翼

## 一.【中心动态】

### 1.1 李景虹院士、朱永法教授入选 2023 年度“高被引科学家”名单

2023 年 11 月 15 日，科睿唯安发布了 2023 年度“高被引科学家”名单，入围科学的 6849 名科学家来自全球 67 个国家和地区的 1300 多个机构。清华大学本次入选高被引科学家共计 78 人次，位列全球第 5 位，国内高校排名第一。分析化学所的李景虹院士、朱永法教授入选。

### 1.2 瑕瑜教授受邀做客清华大学巅峰对话

2023 年 11 月 18 日，瑕瑜教授受邀做客清华大学巅峰对话（第 65 期），在蒙民伟科技大楼北楼 M 层报告厅与 2005 年沃尔夫化学奖得主/美国国家科学院院士理查德·N·杰尔教授就“利用微水滴合称分子”主题进行对话交流。

### 1.3 中心顺利通过 2023 年全国高校实验室间比对项目评审

为加强高校检验检测机构质量管理，促进技术水平提升，国家计量认证高校评审组开展了 2023 年度高校实验室间比对活动。在李海芳高工的组织下，中心参加的《未知有机化合物结构鉴定》和《未知粉末物相鉴定》比对项目顺利完成样品各项测试和检测报告的提交。在杨海军、周群、李海芳、宗瑞隆、韩强、周萌、郭冲各位老师的通力协作下，通过核磁、质谱、红外、紫外、元素分析综合分析，成功地对未知白色粉末样品进行了结构鉴定。《未知粉末物相鉴定》主要由宗瑞隆和李芹承担完成，分析手段为多晶 X 射线衍射仪。2023 年 12 月，2 个项目均已通过评审。

### 1.4 中心 13 台套设备荣获清华大学第 36 届大型仪器设备使用效益奖

清华大学第三十六届大型仪器设备使用效益奖评选中，分析中心共 13 台仪器设备获奖。一等奖 3 台：X 射线光电子能谱仪、400M 核磁共振谱仪、冷场发射电子显微镜；二等奖 4 台：飞行时间二次离子质谱、纳米扫描俄歇系统、高分辨场发射透射电子显微镜、双微焦斑单晶衍射仪；三等奖 6 台：基质辅助激光解吸电离-飞行时间质谱、等离子体发射光谱仪、电感耦合等离子质谱仪、透射电子显微镜、激光拉曼光谱仪、多功能单分子力谱。

### 1.5 测试服务与人员培训情况

2023 年 11-12 月中心测试服务校内 2286 人次、校外 713 人次，完成测试总机时 11523 小时，测试样品数 25155 个。支撑校内发表论文 45 篇，校外发表论文 23 篇。

2023 年 11-12 月中心在校级科研条件平台上共组织培训 25 场次，培训学生 188 人次。

## 二.【学术与技术交流活动】

### 2.1 举办清华大学-南开大学分析化学双边论坛

2023 年 11 月 13 日，清华大学-南开大学分析化学双边论坛在清华大学化学馆涌泉报告厅举办，旨在加强两校教学科研交流合作，共同促进分析科学发展，共有 70 余位师生参与论坛。分析化学所所长/中心主任李景虹院士致开幕词，何

彦教授主持论坛开幕式。李主任对南开大学师生的到来表示欢迎，并邀请大家到分析中心参观交流。李主任表示，清华大学和南开大学在历史上有着深厚的渊源，西南联大时期曾是一家人，两校的化学学科各具特色优势互补，期待未来通过共同培养学生和联合申请项目等方式，进一步加强交流与合作。



图 1 清华大学-南开大学分析化学双边论坛

在南开大学夏炎教授主持下，清华大学化学系瑕瑜教授、向宇副教授，南开大学分析科学研究中心王荷芳教授、刘定斌教授，分别做了两校分析学科教学和科研情况介绍的报告。四位老师从教学和科研方面详细介绍了两校分析化学学科的发展历程、研究领域和方向、课程建设、学生培养情况。两校的 33 位博士生/博士后进行了学术报告，清华大学朱永法教授、向宇副教授、瑕瑜教授、林金明教授、刘洋副教授、张四纯教授，南开大学王荷芳教授、李功玉研究员、刘定斌教授、黄灵研究员、付浩浩副研究员作为评委，评选出 9 个优秀报告奖，分别来自清华大学的施恒学、张强、张恺宁、徐静宜、周柯汀、刘王宇，南开大学的蔡佳蓉、许霞、李文帅。

南开大学分析科学研究中心主任庞代文教授在闭幕词中高度赞扬了博士生和博士后们在报告中展现出的对各自研究内容的深刻理解和精准把握。他认为清华之行对于学生是一种很好的熏陶和激励。希望未来两校的学术交流更加充分，共同推进分析科学的发展进步。

午休期间，南开大学一些老师到分析中心参观交流，分析中心副主任宗瑞隆高工热情接待并介绍了中心在大型仪器设备开放共享、仪器方法学研究、国家重大需求支撑和标准化建设等方面的工作和成果。



图 2 南开大学老师参加分析中心

## 2.2 主办“第九届全国表面分析科学与技术应用学术会议”

2023 年 11 月 17 日-20 日，“第九届全国表面分析科学与技术应用学术会议”在福州福建大会堂顺利召开。会议由国家大型科学仪器中心-北京电子能谱中心、中国分析测试协会高校分析测试分会、全国微束分析标准化技术委员会表面分析分技术委员会、北京理化分析测试技术学会表面分析专业委员会主办，会议旨在促进表面分析技术与其他学科的融合，加强同行之间的交流与合作，建立表面分析的交流平台，促进表面分析研究队伍的壮大，进一步拓展表面分析科学技术的应用领域。会议吸引了包括来自美国、新加坡、澳大利亚等国内外 110 余所著名高校和院所的近 500 名专家学者以及 32 家知名企业参加会议。北京电子能谱中心主任李景虹院士致开幕辞，朱永法教授、姚文清正高工分别作了主题报告，李展平高工、杨立平工程师分别作了口头报告。



图 3 第九届全国表面分析科学与技术应用学术会议合影

## 2.3 分析中心组织“清芬论坛”学术报告

2023 年 11-12 月，分析中心组织“清芬论坛”学术报告。11 月 29 日湖南大学周一歌教授做题为《单颗粒碰撞电分析化学》学术报告，12 月 29 日四川大学李峰做题为《分子诊断探针精准设计与临床应用研究》学术报告、郑州大学张开翔教授做《基于 CRISPR 生物探针的基因突变成像分析》学术报告。

## 2.4 分析化学所党支部邀请厦门大学任斌教授做实验室建设交流

2023 年 12 月 15 日，分析所党支部书记何彦邀请厦门大学任斌教授到分析中心交流，并做题为《化学测量学专业和实验建设助力原创科研仪器研发》报告。任斌教授介绍了厦门大学化学在测量学专业建设背景、思路和建设方案，教育部化学 101 计划“化学测量学实验”的建设思路和厦大在该实验课程上的实践经验。任斌教授通过具体的科研实例，展示了教一研相长如何助力高端科研仪器方法的开发，并分享了通过该课程推动化学实验教学的变革。分析化学所教研系列和实验技术系列十余位老师参与了此次交流活动。

## 2.5 邢志牵线搭桥，清华校友闵顺耕教授捐赠科学仪器

2023 年 12 月 13 日，在位于蒙民伟人文楼的清华大学科学博物馆，由分析中心邢志老师负责牵线搭桥，组织了我校校友中国农业大学闵顺耕教授向我校科学博物馆捐赠我国第一台光电分光光度计的捐赠仪式。邢志老师向大家介绍了如何在与闵顺耕教授的交流中得知闵教授珍藏着有着六十多年历史、由上海分析器厂六十年代自主生产的 72 型光电分光光度计，并建议推荐到清华大学科学博物馆的经过。闵顺耕教授回顾了中国科学仪器的发展历程，并谈到我国最早生产的科学仪器很多并没有得到大家的重视并被相关机构收藏。科学博物馆馆长吴国盛教授感谢闵顺耕教授的捐赠和对清华科博的支持。



图 4 捐赠仪式现场

## 2.6 邢志受邀担任《实验与分析》第一届编委会编委

2023 年 11 月 27 日，《实验与分析》第一届编委会成立大会在北京举办，来自全国各地的专家学者齐聚一堂，共同见证了这一重要时刻。清华大学分析中心邢志老师受邀出席此次大会。《实验与分析》期刊旨在实现实验室领域理论和实践相结合，在基础研究与实际应用之间搭建桥梁，发挥期刊汇智作用，打造专业、有影响力的学术交流平台，为分析领域从事技术开发与实验操作的广大科技人员提供服务。大会宣布了包括邢志老师在内的第一届编委会成员名单，并颁发了聘书。邢志老师发言表示很荣幸称为第一届编委会成员，感谢各位专家、领导、编辑部同仁的信任和支持，将与大家携手同行，共同把本刊办成一流的期刊。



图 5 邢志受邀担任《实验与分析》第一届编委会编委

## 2.7 范博文通过国家标准计划标委会预审答辩

2023 年 11 月 23 日至 24 日，分析中心无机元素分析平台范博文老师申报两项国家标准并且通过全国仪器分析测试标准化技术委员会（SAC/TC481）立项答辩，并通过委员会投票。在标准立项答辩会议中，范博文老师针对申报的两项国家标准的立项背景、意义及标准草案进行了汇报，经过专家讨论、提问、答辩、全部与会人员投票，两项标准顺利通过预审，成为 SAC/TC481 委员会 2023 年新征集国家标准计划项目。

## 2.8 黄秀参加团体标准和应用研讨会

2023 年 12 月 16 日，分析中心黄秀负责起草的两项团体标准在进行审议，会议邀请了 20 余位来自各领域专家学者参加。黄秀老师对起草的两项团体标准从立项的背景意义、主要目标进行了介绍。该团体标准的推出旨在提升国产化替代水平和应用规模，了解测试装备国产替代存在的问题并提出对策建议，对于推动具有前瞻性与自主知识产权的测试装备研制、服务于国家战略性新兴产业具有重要意义。与会专家就标准草案中的各项内容展开了热烈的讨论，就标准的适用性、可行性、实施方式等方面提出了自己的看法和建议。黄秀老师认真听取、收集、整理这些意见和建议，表示在修改团体标准草案时会再次与各位专家进行讨论，并在制定最终版标准时进行参考。此次研讨会为行业内专家们提供了一个交流和分享的平台，促进了各企业之间的合作和创新。通过共同努力，相信国产测试装备将迎来更多的突破和进步。

## 2.9 邢志、姚文清受邀参加《实验技术与管理》第十二届编委会会议

2023 年 12 月 23 日，清华大学分析中心邢志、姚文清正高工作为特邀编辑参加《实验技术与管理》第十二届编委会会议暨创刊 60 周年学术研讨会。60 周年庆典活动吸引了行业代表、专家学者和历届编委成员共聚一堂。活动伊始，校领导以及杂志社领导发表了欢迎致辞，回顾了杂志自创刊以来走过的风雨历程，并对未来发展规划进行了展望。

## 2.10 杨海军受邀参加 2023 年度高校实验室间比对项目评审会并做报告

2023 年 12 月 17-18 日，国家计量认证高校评审组四川大学召开 2023 年度高校实验室间比对项目—“未知有机化合物的结构鉴定”项目评审会。杨海军作为评审专家出席本次会议。会后，杨海军出席四川大学分析测试技术与仪器设备

开放共享创新论坛，并做了题为《磁共振仪器的国产化和波谱解析教材的编写》的报告。

## 2.11 杨海军受邀参加中山大学分析测试中心成立 40 周年活动

2023 年 12 月 28 日，杨海军受邀参加中山大学分析测试中心成立 40 周年活动，作了《分析测试人员的自我评价和成长：从学生上机培训到国产化自主研发》的精彩报告。

## 三.【学术成果与技术进展】

### 3.1 朱永法课题组在强内建电场的全光谱响应萘酰亚胺/茱萸酰亚胺光催化全解水中取得新进展

近年来，产氢和产氧作为最有前景的能源载体之一，引起了人们的广泛关注，而太阳能驱动半导体光催化剂分解水产氢和产氧被认为是最有效的方法之一。催化剂对太阳能的光谱响应范围、决定氧化还原能力的能带结构以及提高光生载流子分离效率的内建电场（IEF）是提升光催化活性的关键因素。清华大学化学系朱永法教授团队以“Full-Spectrum Responsive Naphthalimide/Perylene Diimide with a Giant Internal Electric Field for Photocatalytic Overall Water Splitting”（强内建电场的全光谱响应萘酰亚胺/茱萸酰亚胺光催化全解水）为题发表在 *Angewandte Chemie International Edition* 期刊上。清华大学化学系博士后徐小明为第一作者，朱永法教授为论文通讯作者。

在有机半导体材料中，茱萸四羧酸二亚胺（PDI）及其衍生物被认为是一类光氧化材料，具有良好的光热稳定性和优异的可见光吸收能力。以前的研究表明，可以通过引入改变能带结构和分子偶极的官能团来提高 PDI 的 IEF。然而，单组分的固有 IEF 通常需要非常复杂的制备过程，这只能提高有限的载流子分离

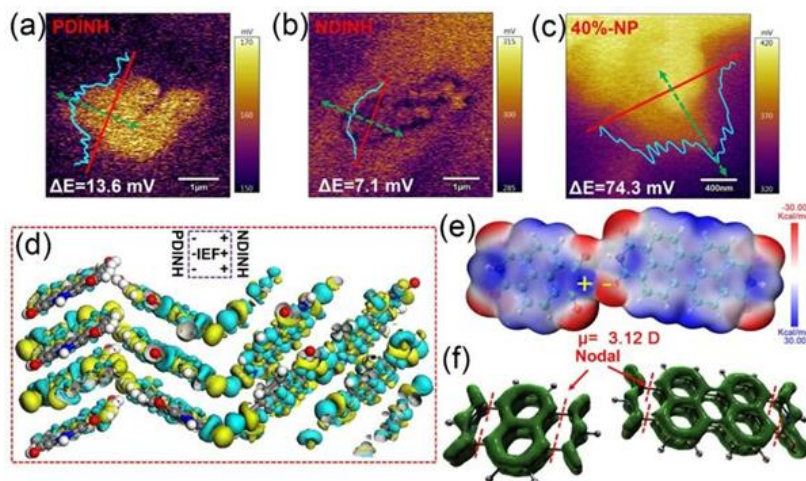


图 6 NDINH/PDINH 的形貌、晶相表征和差分电荷密度图

效率和氧化还原能力。此外，由于光学吸收和氧化还原电位之间的热力学矛盾，这严重限制了单体 PDI 催化剂全解水（OWS）的性能。另一种具有类似 PDI 分子  $\pi$ - $\pi$  堆积结构的材料，即萘二酰亚胺（NDI），由于其负的导带位置和较高的电子亲和力，可以作为理想的产氢材料。鉴于 PDI 和 NDI 类似结构，能否通过一步简单的快速合成方法构建 PDINH 和 NDINH 的 Z-型共组装结构，实现光催化分解纯水同时产氢产氧？在本工作中，作者通过一步简单的快速溶液分散法共组



装了萘酰亚胺(NDINH)/茛酰亚胺(PDINH)超分子催化剂,通过调节较大的局域偶极从而产生强的内建电场,加速了电荷迁移与分离,并获得了较长的光生载流子寿命,从而提高了光催化活性。此外,涂覆在 PDINH 表面的 NDINH 可以有效地降低 PDINH 的反射电场,从而提高其对紫外光的响应活性。结果表明,在全谱光谱辐照下,光催化产氧和全解水表现出优异的性能,更重要的是太阳能-氢能转化效率达到 0.13%。这项工作为光催化领域为设计高效的共组装超分子光催化剂提供了一种新的方法。

### 3.2 论文发表和标准发布

(1) 表面分析平台姚文清正高工在 *Small Structures* 期刊上发表文章: Zhuang Yang, Zengshou Qiang, Jian Wang, Yajun Wang\*, Wenqing Yao\*, Facial Construction of Hydroxyl Functional Modified Ultrafine BiPO<sub>4</sub> with Variation of Dipole Moment Induced by -OH Group, *Small Structures*. 2023, 2300339 (IF=15.9/Q1)

(2) 有机分析平台杨海军高工等在 *Journal of Physical Chemistry C* 发表论文 Polydopamine-Coated Manganese-Doped Upconversion Nanoparticles as Potential UCL/MRI Dual-Mode Probes (doi.org/10.1021/acs.jpcc.3c03635), 合成并研究了一种同时具有核磁成像与荧光成像探针潜质的纳米颗粒。其中连续波电子顺磁共振测试为颗粒的掺杂情况提供了依据。

(3) 表面分析平台姚文清正高工参与标准 1 项: 谢景林、徐尧、严文君、龚沿东、姚文清、叶迎春、江柯敏、邹业、颜彬航、闫曙光, T/CSTM 00959—2024 催化材料准原位测试方法 X 射线光电子能谱, 中国材料与试验标准化委员会, 发布日期 2024 年 1 月 5 日, 实施日期 2024 年 4 月 5 日

## 四. 【技术讲座】

### 4.1 能谱分析平台举办系列讲座十 —— “拉曼光谱分析技术及其应用”

为拓宽广大师生对拉曼光谱仪应用领域的了解,12月25日上午,分析中心能谱分析平台特邀清华大学化学系周群副教授做了“拉曼光谱技术及其应用”的精彩讲座,线上线下听众共计30余人。周群老师主要介绍了拉曼光谱技术的原理、拉曼光谱在各领域的应用案例并重点讲解了拉曼信号增强技术。在报告中,周群老师从实际生活案例引入,深入浅出地介绍了大量拉曼光谱技术相关应用。本次讲座精彩内容不断,现场讨论热烈,大家都表示受益颇多,期待未来拉曼应用越来越广泛。



图 7 拉曼光谱分析技术讲座现场

## 五. 【测试服务支撑】

### 5.1 XPS 测试支撑清华大学化学系段昊泓课题组氧化铜电催化研究成果在 *Science Bulletin* 期刊发表

氧化铜衍生材料是生物质电催化剂中最有前途的生物质电催化剂之一。清华大学化学系段昊泓课题组报道了一种在葡萄糖氧化反应中 CuO 的电位依赖性结构演化。针对课题组随电压变化导致氧化铜中 Cu 和 O 元素化学态变化的研究需求,通过 X 射线光电子能谱对氧化铜催化剂中 Cu2p 和 O1s 谱图进行分析,鉴于 Cu 元素对 X 射线辐照较为敏感,通过合理调控 Cu2p 采谱时间、通能、步长等参数,获得分辨率较高且真实可靠的 Cu2p 谱图,证明了氧化铜的催化活性相随电压升高从氢氧化铜演变为羟基氧化铜,阐明了结构和反应活性及选择性的构效关系。该工作加深了对铜基催化剂活性位动态重构的理解,有助于电催化生物质转化的催化剂设计,促进可再生资源利用和碳中和目标的实现。相关成果发表在 *Science Bulletin* 68 (2023) 2982–2992

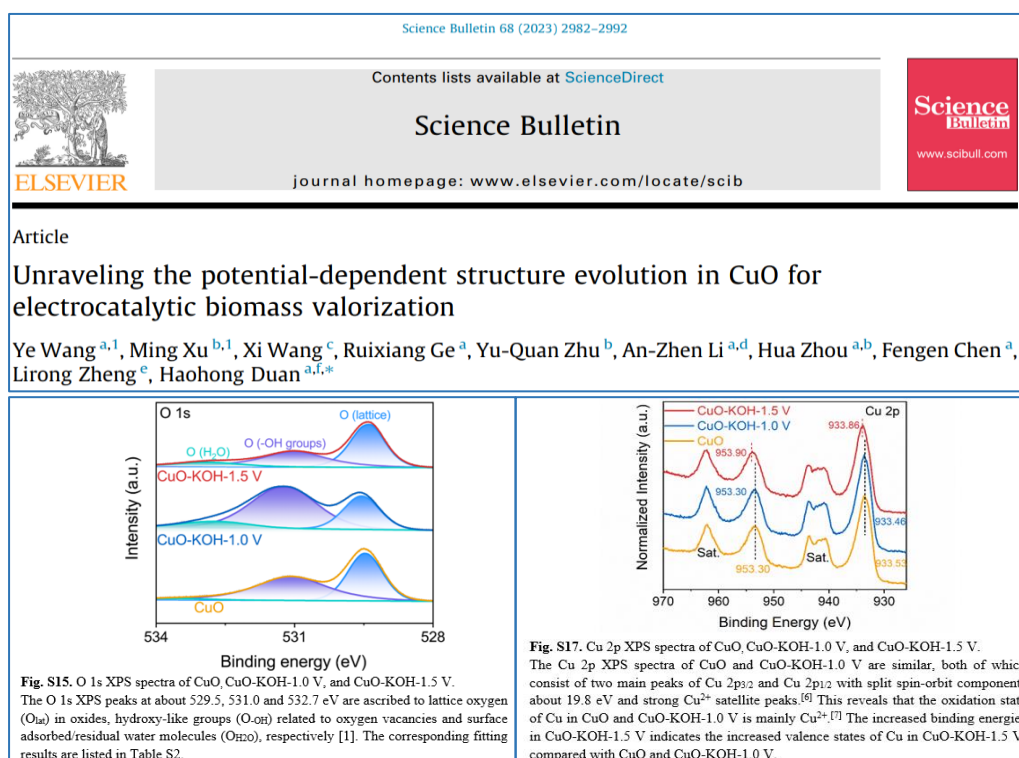


图 8 XPS 支撑用户研究成果在 *Science Bulletin* 发表

## 六. 【党群活动】

### 6.1 分析所党支部参加中国分析测试协会联合主题教育调研会

2023 年 11 月 23 日下午,中国分析测试协会及分会与高校、科研院所、企业联合开展了,在北京海光仪器有限公司三河生产基地举行了一场主题教育调研会。此次会议以强化协会服务功能、加强党建工作为核心,共同谋求分析测试行业的高质量发展。清华大学分析中心积极响应,党支部书记何彦带领两名党员参会,与各单位代表深入探讨了党建工作如何走深走实、党建与业务融合发展等问题。民盟姚文清老师也受邀作为高校分会代表参会。



图 9 北京海光仪器有限公司三河生产基地参观

## 6.2 分析所党支部组织党员参加清华大学 2023 年秋季学期全校党员集中培训

2023 年 12 月 10 日上午，清华大学党委首次面向全校党员开展集中培训，持续深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，贯彻落实党的二十大精神 and 学校第十五次党代会精神。学校邀请中央党校（国家行政学院）分管日常工作的副校长（副院长）谢春涛以“中国共产党与中华民族伟大复兴”为题作专题报告。清华大学党委书记、党校校长邱勇主持培训并讲话。分析中心 31 位党员参加此次学习，其中党支部副书记宗瑞隆、预备党员武优在新清华学堂，其余党员在理科楼分析中心会议室通过视频方式进行学习。



图 10 分析所党支部参加清华大学 2023 年秋季学期全校党员集中培训