

# 清华大学材料学院 简报

2019 年第 3 期（总第 23 期）

材料学院办公室

2020 年 1 月 15 日

---

## 本期摘要

- ※ 朱静课题组与物理系段文晖、薛其坤课题组在研究中取得最新进展
  - ※ 刘锴课题组在过渡金属硫化物-氧化物非对称异质结研究方面取得进展
  - ※ 唐子龙课题组在高倍率锂离子电池材料方面再获突破
  - ※ 刘锴课题组在 WSe<sub>2</sub>/VO<sub>2</sub> 异质结光电探测器研究方面取得进展
  - ※ 朱宏伟教授课题组在褶皱石墨烯的除雾抗冰性能研究方面取得新进展
  - ※ 我院教师参与的国家科技重大专项 2019 年度课题获立项批复并启动
  - ※ 国家数字化设计与制造创新中心北京中心成立
  - ※ 北方民族大学材料学院教师赴清华大学材料学院开展调研交流活动
  - ※ 材料学院 2019 年班主任辅导员工作总结交流会召开
  - ※ 清华控股本部党支部到材料学院开展调研交流活动
  - ※ 清华大学自主科研项目“基于组织性能调控的轴承钢 GCr15 长寿命化基础理论研究”研讨会顺利召开
  - ※ 材料学院领导班子开展“不忘初心、牢记使命”主题教育专题五集中学习研讨
  - ※ 材料学院召开对照党章党规找差距专题会议
  - ※ 材料学院召开“不忘初心、牢记使命”主题教育专题民主生活会
  - ※ 材料学院召开 2019 年度党政领导班子和干部述职会
-

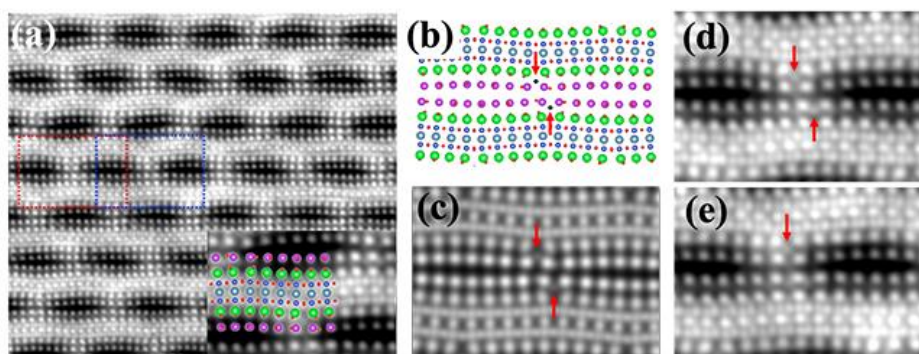
## 【科研动态】

### 朱静课题组与物理系段文晖、薛其坤课题组在研究中取得最新进展

2019年12月，材料学院朱静教授课题组、物理系段文晖教授课题组及薛其坤教授课题组在材料领域权威期刊《先进功能材料》(Advanced Functional Materials)上联合发表了题为“掺杂氧原子在铋锶钙铜氧超导氧化物中的直接观察”(Visualization of Dopant Oxygen Atoms in a  $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$  Superconductor)的研究成果。研究利用球差矫正电镜中的iDPC-STEM成像和模拟技术(基于扫描透射成像的积分-微分相位衬度方法)，直接观察到了 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ (Bi-2212)超导氧化物中的掺杂氧原子在晶格点阵中的位置。

文章的两位审稿人都分别指出了文章的价值和重要性：“这项工作很有意义也非常重要。他们的实验和数据为Bi-2212超导体中电荷转移机理提供了合理的解释和说明。这个结果对高温超导领域的研究者有一定的帮助。”“Bi-2212化合物是一种非常重要的超导材料，该论文对该材料中掺杂氧原子的位置给出了清晰和结论性的阐述。”

论文链接：<https://doi.org/10.1002/adfm.201903843>



超导 Bi-2212 中掺杂氧原子的 iDPC-STEM 像

(a) Bi-2212 [010] 带轴的 iDPC-STEM 像

(b, c) Bi2212 的原子结构模型和基于原子模型的像模拟

(d, e) 掺杂氧原子在不同位置的不均匀分布

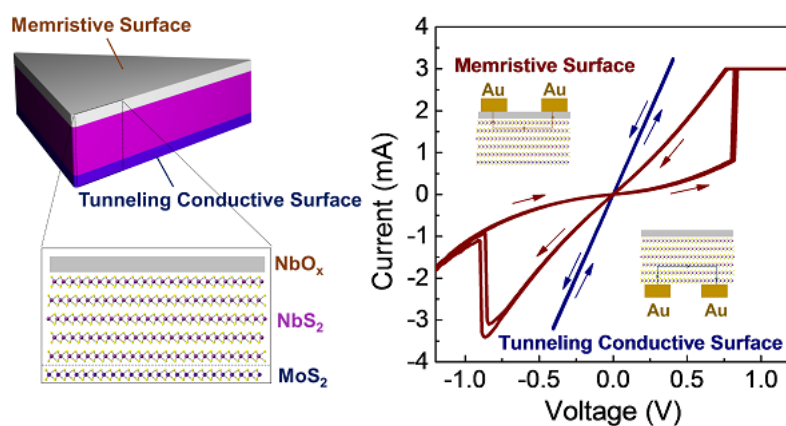
### 刘锴课题组在过渡金属硫化物-氧化物非对称异质结研究方面取得进展

2019年12月，清华大学材料学院刘锴副教授课题组在《美国化学学会·纳米》(ACS Nano)期刊上在线发表了题为《应用于横向和垂直电子器件的双功能 NbS<sub>2</sub> 基非对称异质结》(Bifunctional NbS<sub>2</sub>-Based Asymmetric Heterostructure for Lateral and Vertical Electronic Devices)的研究论文。该研究针对金属性二维材料易于氧化且在电子器件应用中功能单一的关键问题，对其一个表面进行表面保护，另一表面进行自然氧化，构建了双功能的非对称垂直异质结(MoS<sub>2</sub>-NbS<sub>2</sub>-NbO<sub>x</sub>)。该异质结同时具备隧穿导电面(底面)和忆阻面(顶面)，可应用于制备高效能的场效应晶体管和忆阻器等二维电子器件。

该论文第一作者为材料学院17级博士生王博伦，通讯作者为材料学院刘锴副教授。其他重要合作者包括清华大学物理系姜开利教授、柳鹏副研究员和北京工业大学朱慧副

教授。该工作得到了基金委基础科学中心项目、面上项目，科技部重点专项，未来芯片高精尖创新中心项目，以及霍英东教育基金等科研项目的支持。

文章链接：<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsnano.9b06627>



双功能 NbS<sub>2</sub> 非对称异质结的结构与电学性质

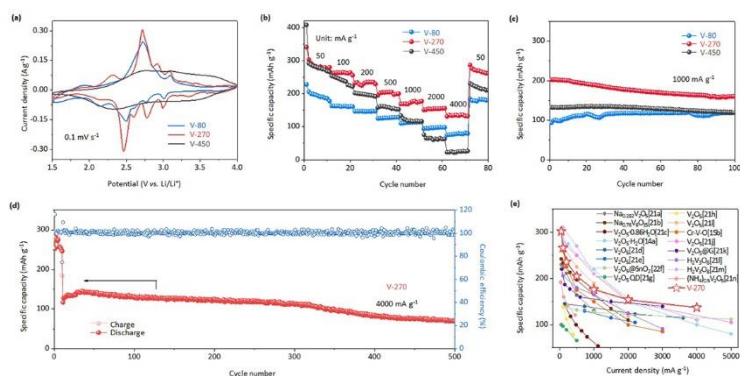
## 唐子龙课题组在高倍率锂离子电池材料方面再获突破

2019年12月3日,清华大学材料学院唐子龙教授课题组在《先进能源材料》(Advanced Energy Materials)上发表题为“具有类玻璃-陶瓷相的高倍率钒酸盐锂离子电池正极材料”(Glass - Ceramic - Like Vanadate Cathodes for High - Rate Lithium - Ion Batteries)的研究成果。该研究在高倍率钛酸锂水合物电极材料(Nature Communications, 2017, 8: 627)的研究基础上,进一步解决了纳米电极材料低体积能量密度、低库伦效率及容量迅速衰减等问题。

该钒酸盐正极材料表现出优异的大倍率、高容量和长循环的电化学性能。这一合成策略对其他前驱体为水合物的过渡金属氧化物电极材料同样具有普适性,也为储能材料中的微米-纳米结构设计提供新思路。

该论文的通讯作者为清华大学材料学院唐子龙教授、美国麻省理工学院王诗童博士和董岩皓博士,第一作者是清华大学材料学院2016级博士生李禹彤。该研究得到了国家自然科学基金的资助。

论文链接：<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/aenm.201903411>



类玻璃-陶瓷相钒酸盐正极材料的 (a-d) 电化学性能, 以及 (e) 与其他钒基正极材料的倍率性能对比

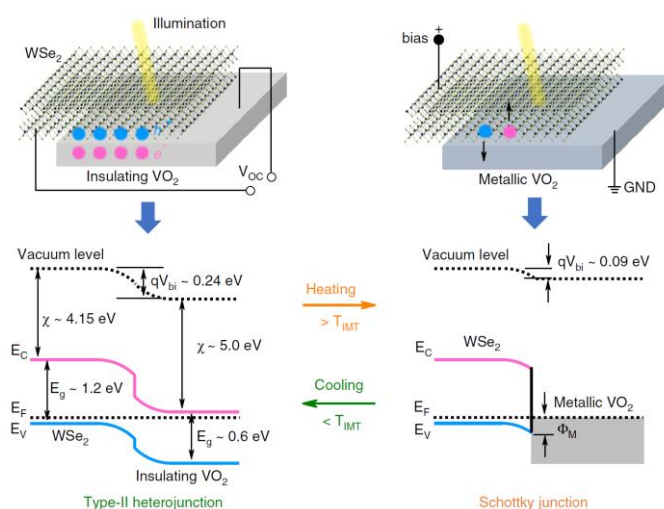
## 刘锴课题组在 WSe<sub>2</sub>/VO<sub>2</sub> 异质结光电探测器研究方面取得进展

2019 年 12 月, 清华大学材料学院刘锴副教授课题组在美国物理联合会 (AIP) 出版的《Applied Physics Reviews》(IF=12.7) 期刊上在线发表了题为《基于 WSe<sub>2</sub>/VO<sub>2</sub> 异质结的相变调制的高性能双模式光电探测器》(Phase-transition modulated, high-performance dual-mode photodetectors based on WSe<sub>2</sub>/VO<sub>2</sub> heterojunctions) 的研究论文。该研究通过构建过渡金属硫属化物 (TMDs) 和过渡金属氧化物 (TMOs) 的异质结 (WSe<sub>2</sub>/VO<sub>2</sub>), 利用 VO<sub>2</sub> 独特的绝缘体-金属转变以及 WSe<sub>2</sub> 的半导体特性, 结合两类材料的协同作用优势, 发展出工作模式可调制的高性能双模态光电探测器, 可同时实现较高的响应率和探测率。

该工作在线发表后, 被《Applied Physics Reviews》编辑选为当期的 Featured Article, 在期刊首页重点推荐, 同时被 AIP 旗下的宣传网站 Scilight 撰文报道。该论文第一作者为材料学院博士后罗浩, 通讯作者为材料学院刘锴副教授和南方科技大学程春副教授。该工作得到了科技部重点研发计划, 基金委基础科学中心项目、面上项目, 以及霍英东教育基金等科研项目的支持。

论文链接 <https://aip.scitation.org/doi/10.1063/1.5124672>

AIP Scilight 报道链接 <https://aip.scitation.org/doi/10.1063/10.0000460>



基于 WSe<sub>2</sub>/VO<sub>2</sub> 相变调制的高性能双模式光电探测器工作原理示意图

## 朱宏伟教授课题组在褶皱石墨烯的除雾抗冰性能研究方面取得新进展

2019 年 12 月 29 日, 清华大学材料学院朱宏伟教授课题组在 Small 上发表题为《基于褶皱石墨烯的透明电热膜除雾器及防冰涂层》(Transparent Electrothermal Film Defoggers and Anti-icing Coatings based on Wrinkled Graphene) 的研究论文。该工作采用化学气相沉积法, 以铜锌合金为催化剂制备了表面具有均匀褶皱形貌的石墨烯薄膜, 对其表面对水

分特殊的响应及表面抗冰性能进行了研究，制备了透明电热膜除雾器及防冰涂层，展现了其在除雾抗冰领域的潜在应用。

该除雾器电阻对表面湿度具有敏感响应，可实时监测除雾进程并调控输入电压。进一步研究了褶皱石墨烯的表面防冰性能，制备了一种防冰涂层，在-15 °C的低温下可延迟结冰 1.25 h，在-10 °C的低温下可延迟结冰 2.8 h。褶皱石墨烯有望应用于防雾玻璃、后视镜除雾和飞机表面除冰等场合。



除雾器除雾前后的效果图及褶皱石墨烯表面形成均匀分布微水滴的机制示意图

本文第一作者为清华大学材料学院 2019 级博士生李泽晨，通讯作者为朱宏伟教授。本研究得到了国家自然科学基金委基础科学中心项目和面上项目的资助。

论文链接：<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/sml.201905945>

## 我院教师参与的国家科技重大专项 2019 年度课题获立项批复并启动

我院教师韩志强副教授参与的国家科技重大专项“高档数控机床与基础制造装备”2019 年度课题“3500 吨高效智能挤压成形装备及工艺的示范应用”获工业和信息化部批复立项，并于 2019 年 11 月 8 日启动。

“高档数控机床与基础制造装备”科技重大专项（简称“数控机床专项”）是《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020 年）》确定的 16 个科技重大专项之一。《规划纲要》明确规定了数控机床专项要“重点开发航空航天、船舶、汽车制造、发电设备制造等需要的高档数控机床”，“逐步提高我国高档数控机床与基础制造成套装备的自主开发能力，满足国内主要行业对制造装备的基本需求”。

清华大学负责本次立项课题中“典型汽车安全件、结构件挤压铸造成形工艺数字化模拟技术研发”子任务，韩志强副教授承担该任务，并兼任课题组副组长，负责挤压铸造成形工艺过程模拟优化，为装备研制和工艺开发提供关键技术支持。

## 【学院动态】

### 国家数字化设计与制造创新中心北京中心成立

为深入贯彻国家制造强国战略，落实《北京工业互联网发展行动计划(2018-2020 年)》，2019 年 11 月 5 日上午，由北京市经济和信息化局、北京市海淀区人民政府主办，国家数

数字化设计与制造创新中心、数字化设计与制造创新联盟等承办的国家数字化设计与制造创新中心北京中心（以下简称“北京中心”）成立大会在北京清华科技园成功召开。

国家数字化设计与制造创新中心总经理彭芳瑜教授代表董事长丁汉院士、我校科研院甄树宁副院长代表尤政副校长、北京中心名誉主任柳百成院士先后致欢迎词。工业和信息化部信息化和软件服务业司、北京市经济和信息化局等领导发表了讲话。大会为北京中心进行了揭牌。同时宣布成立由国内著名企业家和专家学者等组成的北京中心专家委员会。

清华大学先进成形制造教育部重点实验室及柳百成院士科研团队是北京中心的主要成员单位。柳百成院士是北京中心名誉主任和专家委员会名誉主任，荆涛教授任专家委员会主任委员，熊守美教授和康进武副研究员任中心副主任。

工业和信息化部、北京市经济和信息化局、海淀区人民政府、中关村管委会等相关单位的领导，北京中心专家委员会委员，北京市工业互联网领域专家学者，相关研究机构、联盟组织、企业和媒体代表，共 280 余人参加了本次会议。当晚，北京电视台专门做了报导。

## 北方民族大学材料学院教师赴清华大学材料学院开展调研交流活动

2019 年 11 月 17 日上午，北方民族大学党委副书记雷崇民、材料学院院长郭生伟等一行 40 余人来我院开展调研交流。清华大学材料学院院长林元华、副院长李正操、党委副书记王秀梅、院长助理巩前明、教学业务办主任黄正宏、学生组长吕瑞涛老师出席了座谈会。会议由巩前明主持。

清华大学材料学院林元华院长首先致欢迎词，对北方民族大学材料学院教师代表的来访表示热烈欢迎，并表示期待双方能够交换经验，共同促进材料学科的发展。随后，雷崇民书记代表北方民族大学发表讲话，介绍了北方民族大学及材料学科的基本情况，以及此次调研交流活动的目的，并对清华大学材料学院的接待表达感谢。

随后，李正操老师和郭生伟老师分别介绍了清华大学材料学院和北方民族大学材料学院的基本情况。在自由交流环节，双方就材料学科建设、人才培养、学生工作、思政建设、实验室安全管理等方面的问题进行了热烈的交流。双方从交流活动中，学习彼此的工作经验，取长补短，为日后工作的开展带来了新的思路。

此外，北方民族大学的来访教师在席小庆老师的引导下参观了清华材料学院实验室。



## 材料学院 2019 年班主任辅导员工作总结交流会召开

材料学院 2019 年班主任辅导员工作总结交流会于 12 月 31 日下午 13:30 在逸夫技术科学楼 A205 召开。材料学院党委书记杨志刚、院长林元华、副院长沈洋、副院长李正操、党委副书记王秀梅、业务办主任黄正宏、党委学生工作组组长吕瑞涛、各本科生班主任和辅导员参加了本次交流会。

本次交流会由党委副书记王秀梅主持，材料学院的本科生工作在 2019 年度取得了突出的成绩，院长林元华代表学院感谢各位老师和辅导员过去一年里在学生工作中的辛苦付出，并希望通过交流会总结经验，提出问题，进一步提升学生工作水平。在随后的交流环节中，材料学院团委书记刘隽甫汇报了团委工作情况、面临的挑战及采取的措施；党建辅导员姚英杰和符萌媛汇报了 2019 年材料学院本科生党建工作成果及未来需要改进之处；各年级带班辅导员也汇报了各自的工作情况，重点介绍了在工作中遇到的具体问题及应对策略；各位班主任老师分享了在班级工作中的经验和心得体会。



2019 材料学院班主任辅导员工作交流会现场

2019 年材料学院在本科生工作方面取得多项荣誉：材 72 班荣获 2018~2019 学年度清华大学本科生先进班集体；材 71、材 72 班被评为 2018~2019 学年度清华大学优良学风班；材 61、材 72 团支部被评为 2018-2019 学年清华大学甲级团支部；材料学院代表队荣获清华大学第十九届“求索杯”理论知识竞赛决赛优胜奖；TMS 材料学院分会获得 2018~2019 学年优秀分会；材料学院在清华大学第 37 届“挑战杯”中总分第一，获得清华大学第 37 届“挑战杯”。

## 清华控股本部党支部到材料学院开展调研交流活动

2019 年 12 月 27 日下午，清华控股本部党支部一行近 40 人到材料学院开展调研交流。材料学院党委书记杨志刚和部分青年骨干教师出席了座谈会。

清华控股党委副书记、本部党支部书记汪健介绍了清华控股的基本情况以及此次交流活动的目的。杨志刚代表材料学院对来宾表示欢迎，详细介绍了材料学院的党组织建设、科研成果、科研平台及未来规划、材料学科布局和未来发展方向等情况。双方开展了深入交流，学习了彼此的工作经验，并就未来在材料领域开展合作进行了探讨。

最后，清华控股来访人员参观了材料学院中心实验室和教学实验室。

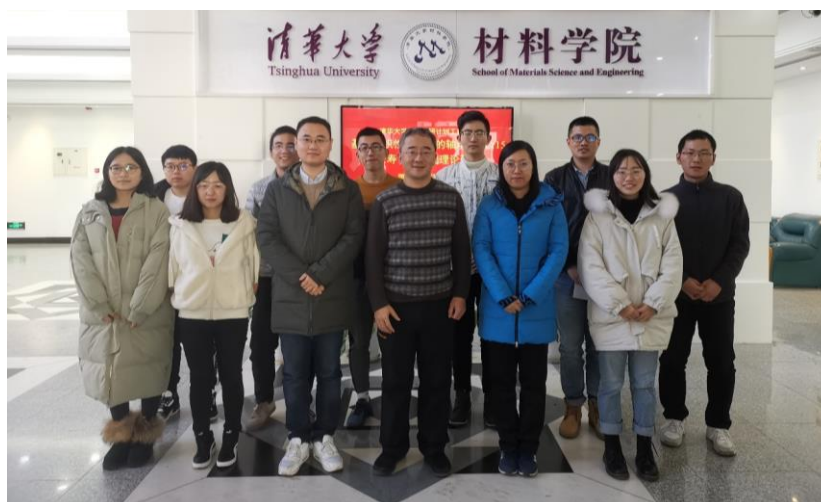


## 【学术活动】

### 清华大学自主科研项目“基于组织性能调控的轴承钢 GCr15 长寿命化基础理论研究”研讨会顺利召开

2019年12月3日和2020年1月9日，清华大学自主科研项目“基于组织性能调控的轴承钢 GCr15 长寿命化基础理论研究”的第一次和第二次研讨会在清华大学材料学院顺利召开。两次会议均由清华大学材料学院的张弛教授主持。除了张弛教授团队成员外，清华大学航天航空学院崔一南副教授及其团队和北京航空航天大学傅悍巍副教授及其团队也出席了会议。

在研讨交流活动中，参与课题研究的三方互相学习了工作成果，给自主科研项目的开展带来了许多新的思路，为项目的顺利进行打下良好的基础。



与会人员合影



## 【党建工作】

### 材料学院领导班子开展“不忘初心、牢记使命”主题教育专题五集中学习研讨

2019年10月28日和31日下午，材料学院领导班子分两场开展“不忘初心、牢记使命”主题教育专题五“全面从严治党、坚守廉洁自律”的集中学习研讨。重点学习了习近平总书记关于全面从严治党重要论述摘编、《习近平关于党风廉政建设和反腐败斗争论述摘编》等材料。

10月28日下午，院长助理巩前明作重点发言，中国共产党人的初心和使命，离不开每一名党员个体的全心奉献和不懈奋斗。作为一名党员教师，要把潜心立德树人作为毕生追求和为之奋斗的目标，在日常的工作中留心学习、磨砺自己，逐步提高、砥砺前行。院长助理万春磊深入交流了学习体会，新时代中国青年要树立对马克思主义的信仰，对中国特色社会主义的信念，对中华民族伟大复兴中国梦的信念，要热爱伟大祖国，担当时代责任，练就过硬本领，锤炼品德修为，自觉树立和践行社会主义核心价值观。

10月31日下午，党委书记杨志刚深入交流了习近平总书记在中国高校的系列讲话精神的学习体会。回顾了清华大学院系和校园生活的变革，细数了习近平总书记自2013年来访问高校的情况，充分体现了以习近平同志为核心的党中央对教育事业的高度重视，把教育摆在优先发展的战略位置。院长林元华作重点发言，通过先进典型的解读深刻阐述了对践行为民宗旨、立德树人的深刻理解。结合材料学院育人实际，阐述将思想政治工作融入人才培养的各个环节，构建科研育人、实践育人、服务育人等育人体系。常务副院长庄大明就专题深入交流了学习体会，“全面从严治党永远在路上”，我们党历来高度重视党的建设、从严治党、严格党的纪律、廉洁自律。作为一名高校的教师和党员干部，要从新时代发展的视野和高度，从思想上深刻认识和领悟从严治党的重要性、迫切性、严肃性，在行动上自觉遵守党的规章，保持与人民群众的密切联系，为党争光添彩，不忘初心，牢记使命。

与会人员结合自身实际就专题开展了热烈讨论。

### 材料学院召开对照党章党规找差距专题会议

2019年11月4日下午，材料学院召开对照党章党规找差距专题会议。领导班子依据“四个对照”、“四个找一找”的要求，利用多渠道查摆问题不足并讨论切实可行的整改措施。领导班子成员逐一发言，对照党章、《准则》、《条例》聚焦18个“是否”，结合自身的思想实际和工作职责，从党性意识、群众路线、服务意识、能力素质、工作作风、纪律意识等方面逐条进行自我剖析，深挖问题根源，明确指出以后思想和工作努力的方向。

### 材料学院召开“不忘初心、牢记使命”主题教育专题民主生活会

2019年12月9日下午，材料学院领导班子召开“不忘初心、牢记使命”主题教育专题民主生活会。学校主题教育第二督导组边兰春、彭方雁同志到会指导，学院班子成员出席会议，会议由党委书记杨志刚主持。

杨志刚代表领导班子作班子检视剖析报告，从主题教育的主要成效和体会、梳理检视的问题、剖析存在问题的根源以及改进措施与努力方向四个方面进行详细报告。班子成员逐一进行个人检视剖析，结合主题教育以来的学习成果，联系思想和工作实际，开展严肃

认真的批评和自我批评。

边兰春肯定了材料学院专题民主生活会准备充分、程序规范、聚焦问题具体。并对班子剖析材料给出了具体修改意见。

## 材料学院召开 2019 年度党政领导班子和干部述职会

12 月 23 日下午，材料学院在逸夫技术科学楼报告厅召开 2019 年度党政领导班子和干部述职会。校纪委办公室副主任、监察室副主任张圆圆到会组织民主测评。会议由院党委书记杨志刚主持。

党委书记杨志刚、院长林元华分别代表党委、行政领导班子述职，总结汇报了一年来党委以及学院各方面工作的情况和实际成效。八位党政班子成员分别从思想政治理论学习、所负责的党政管理工作履职尽责情况、党风廉政建设、作风建设及存在不足等方面作个人述职。

材料学院党委委员、中层干部、教职工党支部书记、各办公室主任、工会主席、校党代会代表、教代会代表、教研系列教师和副高级职称以上教职工近 70 人参加了会议。

---

**报：两办信息组**

**送：材料学院院务会成员**

**发：材料学院全体教职工**

---

**编辑：于红云 张玉朵**

**审核：材料学院宣传工作小组**

**电话：62784560**

**邮件：clx@tsinghua.edu.cn**

**地点：清华大学材料学院办公室（逸夫技术科学楼 C201 室）**

---