



北京信息科学与技术国家研究中心

Beijing National Research Center for Information Science and Technology

# 简 报

办公室编印

2019 年 10 月刊

2019 年 10 月 31 日

## 本期导读

- 人工智能重点实验室“对话系统关键技术与应用”项目获得人工智能学会第九届吴文俊人工智能科技进步奖一等奖
- 信息国家研究中心李越发文报道通过波导结构降低等离子体内电磁波的传播损耗
- 信息国家研究中心任天令教授团队合作在柔性声学器件领域取得重要进展
- 大数据安全标准特别工作组 2019 年第二次会议在重庆召开
- 信息国家研究中心、自动化系团队与斯坦福研究团队合作提出整合单细胞及群体细胞多组学数据的统一数学框架
- 生物信息学研究部牵头组织的生物与医学信息未来发展方向研讨会召开
- 重大科学问题《人类智能的基因调控机理》研讨会顺利召开
- 信息国家研究中心宽带多媒体传输技术团队与圣彼得堡国立大学和圣彼得堡帝国理工大学开展学术交流
- 信息国家研究中心协办的智能电网通信、计算与控制国际学术会议顺利召开
- 人工智能重点实验室积极开展学术交流
- 信息国家研究中心主办的第六届国际三维基因组学研讨会顺利召开
- 生物信息学研究部积极开展学术交流
- 信息国家研究中心、自动化系团队在可编程肿瘤基因治疗药物研究中取得重要进展
- 信息楼服务管理工作情况



## ◆ 科学研究

### 人工智能重点实验室“对话系统关键技术与应用”项目 获得人工智能学会第九届吴文俊人工智能科技进步奖一等奖

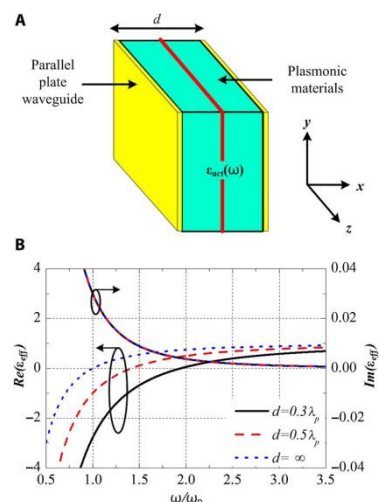
清华大学项目《对话系统关键技术与应用》（联合阿里巴巴）获得人工智能学会第九届吴文俊人工智能科技进步奖一等奖（主要完成人：黄民烈 朱小燕 陈海青 赵昆等）。该项目针对对话系统中的核心问题，在信息度量理论、对话理解、情感理解、对话生成等方面研发了系列创新的关键技术，并在阿里小蜜、美团外卖、三星、搜狗等多家互联网公司的业务中实现了产业应用，获得了显著的经济效益。

### 信息国家研究中心李越发文报道 通过波导结构降低等离子体内电磁波的传播损耗

10月11日，信息国家研究中心李越副教授在《科学·进展》（Science Advances）发表了标题为《面向近零介电常数和表面等离子体基元的基于结构色散的损耗降低方法》（Structural dispersion-based reduction of loss in epsilon-near-zero and surface plasmon polariton waves）的研究论文，针对与等离子体材料内电磁波的传播损耗问题，提出基于波导结构的降低方法，增加等离子体材料内电磁波的传播距离，为低损耗等离子体相关技术提供可行方案。

等离子体学（Plasmonics）在过去的十年里内发展迅速，是一类在光学频段以亚波长的尺度操纵和调控电磁场的学科，呈现独特的光与物质相互作用，在光学频段实现亚波长或深亚波长器件与电路。但是，等离子体内电磁波的传播严重受限于等离子体材料（如金、银等金属）的内在损耗，限制了等离子体材料在光学系统和器件中的实际应用。当前的研究主要集中在材料领域，寻找各种具有低损耗特性的等离子材料，例如铟锡氧化物、碳化硅等，仍然无法满足实现需要。

本工作从另外一个角度研究降低电磁波在等离子体材料中的传播损耗，即采用外加电磁结构增加电磁波的传播距离。在本论文中，利用波导的结构色散特性调控等离子体本身的材料色散特性，将等离子体的有效工作频段从高损耗区间移动至低损耗区间，实现了体内电磁波传播损耗的减少。本论文研究了两种典型的等离子体材料传播例子，一是电磁波在均匀近零介电常数（Epsilon-near-zero, ENZ）材料中的传播；二是表面等离子体基元（Surface Plasmon Polariton, SPP）的传播。从两个例子中，均观察到通过增加波导结构，电磁波



等离子体材料内电磁波传播损耗降低方法：  
(A) 波导加载结构，(B) 损耗调控机理

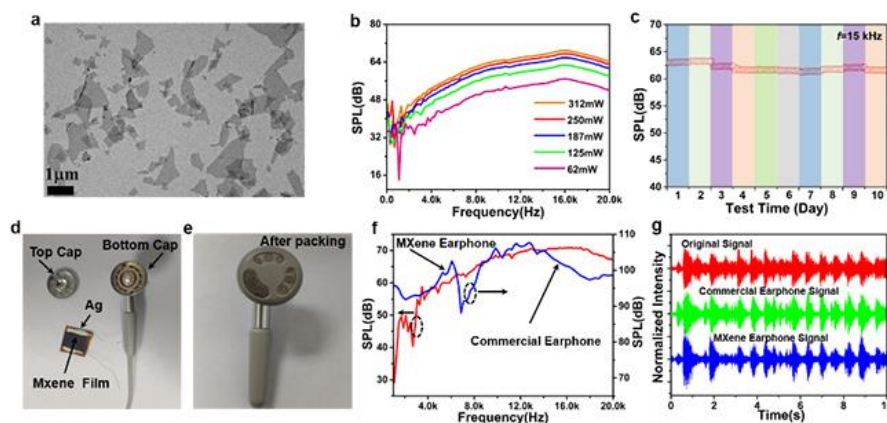
在等离子体材料内的传播距离有明显提升，有效地控制了传播损耗。本工作提供了一种基于结构的等离子体损耗调控技术，在未来低损耗等离子体器件与系统的研究有潜在应用价值。

### 信息国家研究中心任天令教授团队合作在柔性声学器件领域取得重要进展

近日，信息国家研究中心任天令教授团队在《美国化学学会·纳米》(ACS Nano)上发表了题为“柔性二维碳化钛薄膜用于热声器件”(Flexible Two-Dimensional Ti<sub>3</sub>C<sub>2</sub> MXene Films as Thermo-Acoustic Device)的研究论文。该工作首次实现了二维 MXene 材料在声源器件方面的应用，为进一步拓展新型二维(2D)过渡金属碳化物和氮化物的研究提供新的思路。同时，此项成果对于柔性可穿戴声源器件的发展具有重大意义。

MXene 作为新型的二维(2D)过渡金属碳化物和氮化物材料，具有较高的比表面积、优良的金属导电性、丰富的表面官能团等，已经被广泛应用于储能器、传感器等领域。传统基于热声效应的声源器件表明导电薄膜需要极低的热熔和高的热导。Ti<sub>3</sub>C<sub>2</sub> 纳米片作为 MXene 家族的代表，具有低单位面积热容(HCPUA)和特殊二维层状结构，是用于热声器件理想的导电薄膜。

任天令教授首次将 MXene 纳米材料应用于声学领域。由于 MXene 相比于石墨烯具有较大的界面层间距，在相同厚度有更低的等效 HCPUA，从而表现出更加优异的性能。同时采用多孔氧化铝(AAO)作为衬底降低了热泄漏，进一步提升了热声转换效率。表面官能团使 MXene 纳米薄片表现出亲水性，能够分散在水溶液中，从而可以通过旋涂的方法实现 MXene 薄膜的大规模制备，有效降低了成本。此外，MXene 纳米片形成的导电网络使薄膜在柔性聚酰亚胺(PI)衬底上具有好的稳定性，有望在新型柔性可穿戴声源应用方面发挥重要的作用。封装后的超薄 MXene 耳机实现了播放音乐的功能，在高频下具有优异的音质，例如 Opera 2 的播放等。



MXene 的表征及器件的声学测试图: a) Ti<sub>3</sub>C<sub>2</sub> 纳米片的 SEM 图; b) AAO 衬底上声谱输出图; c) 稳定性测试图; d-e) 封装后的 MXene 耳机照片; f-g) 商用耳机与 MXene 耳机的声谱响应和音频信号图

近年来，任天令团队致力于二维材料的基础研究和实用化应用的探索，尤其



关注研究突破传统器件限制的新型微纳电子器件,在新型石墨烯声学器件和各类传感器件方面已取得了多项创新成果,如柔性石墨烯收发声器件、新型石墨烯阻变存储器、光谱可调的石墨烯发光器件、石墨烯仿生突触器件、可调石墨烯应力传感器、仿生石墨烯压力传感器、极低功耗石墨烯钙钛矿阻变存储器等相关成果曾多次发表于《自然电子》(Nature Electronics)、《自然通讯》(Nature Communications)、《先进材料》(Advanced Materials)、《纳米快报》(Nano Letters)、《美国化学学会纳米》(ACS Nano)和国际电子器件会议(IEDM)等。

### 大数据安全标准特别工作组 2019 年第二次会议在重庆召开

10 月 27 日至 30 日,全国信息安全标准化技术委员会大数据安全标准特别工作组第二次会议在重庆召开,信息国家研究中心可信软件与大数据研究部王建民教授、金涛老师参加并主持了会议,134 家单位的 211 名代表参加了会议。

会议共讨论和审议了 8 项在研标准制修订项目,建议进展为送审稿 3 项、征求意见稿 4 项;讨论和审议了 9 项在研标准研究项目,建议完善后秘书处验收 3 项;会议还对工作组标准体系和工作机制进行了研讨,进一步完善了标准体系和工作机制。会议发布了《人工智能安全标准化白皮书》,规划了国家人工智能安全标准化工作。

全国信息安全标准化技术委员会大数据安全标准特别工作组负责组织制定 A(人工智能、智慧城市)、B(区块链)、C(云计算)、D(数据)安全的国家标准,王建民教授担任工作组组长,金涛老师担任工作组秘书。

### 信息国家研究中心、自动化系团队与斯坦福研究团队合作提出 整合单细胞及群体细胞多组学数据的统一数学框架

10 月 10 日,清华大学信息国家研究中心、自动化系江瑞研究团队和斯坦福大学统计系 Wing H. Wong 研究团队在 Nature Communications 上在线发表了题为“DC3 is a method for deconvolution and coupled clustering from bulk and single-cell genomics data”的论文,将基因调控网络建模推进到单细胞层面,提出了整合单细胞多组学数据和细胞群体组学数据的统一数学框架 DC3,克服单细胞层面样本难以匹配的困难,能够对单细胞多组学数据进行更准确的聚类。同时突破三维基因组学数据难以在单细胞层次观测的瓶颈,实现对群体数据进行解卷积分解。大量的模拟实验表示,DC3 可以成功地将群体测序数据解卷积为细胞亚群特异的数据。同时,亚群特异数据反过来改善单细胞水平数据的联合聚类结果。

### 生物信息学研究部牵头组织的生物与医学信息未来发展方向研讨会召开

10 月 28 日,信息国家研究中心生物信息学研究部牵头组织的生物与医学信

息未来发展方向研讨会在清华大学召开。本次研讨会邀请了来自北京理工大学、中山大学和校内医学院、微电子所、自动化系、电子系专家共同探讨信息科学与技术 and 生命科学尤其是医学结合的未来发展方向。会议由生物信息学研究部张学工教授、汪小我副教授主持。

会议重点研讨了生物与医学信息检测的新技术和未来技术。北京理工大学邓玉林教授介绍了航天医学、空间生物学和天体生物学前沿进展。中山大学谢曦教授就推测细胞应答的微纳材料进行了介绍。清华大学任天令教授、高小榕教授、郑小平教授（自动化系）团队邓晓姣助理研究员、罗建文副教授、盛兴副教授、马骋助理教授，在可穿戴微纳设备、脑机接口、太赫兹检测技术、弹性超声检测、脑光电干预与检测、声光混合检测等前沿技术和研究中进行了介绍。之后大家就未来信息科学与生命科学融合、人工智能与人类自身发展等未来问题开展了热烈的讨论。

### 重大科学问题《人类智能的基因调控机理》研讨会顺利召开

为配合国家科技发展的重大需求，推进重大科学问题的研究，形成相应的政策建议，中国人工智能学会于 10 月 26 日下午在西安锦江国际宾馆国际会议中心召开了“2018 年中国科协重大科学问题《人类智能的基因调控机理》研讨会”。



与会专家合影

本次研讨活动由中国人工智能学常务会理事、中国人工智能学会生物信息学

与人工生命专委会主任、清华大学信息国家研究中心张学工教授担任主持人，科协代表贺春禄和人工智能领域的著名专家西安电子科技大学焦李成教授、中科院自动化研究所蒋田仔教授，中科院自动化所刘成林教授、华南理工大学李远清教授、中国传媒大学曹立宏教授及生物信息的知名专家学者等 30 人参加会议。

首先，科协代表说明重大问题的提出过程和意义。接着由重大科学问题“人类智能的基因调控机理”的提出者张学工教授介绍该问题的提出背景与目的，由于目前对人类和动物智能活动的机理的认识还主要集中在神经连接图谱的层面，尚未深入到用细胞内部与细胞之间的基因表达调控来解释智能功能的层面，因此应该提前关注人类智能活动背后的基因调控与系统生物学机理。与会专家踊跃发言，展开了热烈的讨论。专家们通过深入交流，充分探讨“人类智能”与“基因调控”之间的关系，认为“人类智能的基因调控机理”具有重要的前瞻性。目前国际大部分学术界和科技界尚未认识到该问题的重要性，因此对该问题进行关注和研究极为重要和紧迫，国家相关层面应该充分重视，制定相应政策，更好地推动“人类智能的基因调控机理”这一重大科学问题研究的进一步发展。



2018 年中国科协组织所属全国学会和学会联合体开展重大科学问题和工程技术难题征集活动，由信息国家研究中心张学工、江瑞、汪小我起草，中国人工智能学会提交的重大科学问题“人类智能的基因调控机理”入选，由中国科协正式发布。通过此次研讨活动的举办，与会专家确认了“人类智能的基因调控机理”研究的重大意义，深入分析难点与挑战，形成了政策建议。相信这一问题的讨论将对我国人工智能的研究具有里程碑意义。

## ◆ 交流合作

### 信息国家研究中心宽带多媒体传输技术团队 与圣彼得堡国立大学和圣彼得堡帝国理工大学开展学术交流

10 月 17 日至 19 日，北京信息科学与技术国家研究中心宽带多媒体传输技术团队应圣彼得堡国立大学和圣彼得堡帝国理工大学研究团队的邀请，对两所大学进行了访问并开展学术交流。

访问期间，团队负责人电子系教授宋健应邀在圣彼得堡帝国理工大学主办的 2019 IEEE International conference on Electrical Engineering and Photonics 上做了两个特邀报告，介绍了团队的最新研究进展。随后，双方就未来在无线通信如 5G、融合广播等领域的合作进行了深入的探讨并审议了合作项目的进展，双方还就共同支持 2020 年 6 月在圣彼得堡举办 ITU 国际研讨会达成了初步的意向。在访问圣彼得堡国立大学期间，团队认真了解了该校的研究方向和技术实力并与该校国际合作负责人和相关的研究团队建立了联系，双方一致同意将在双边支持的框架下寻找合作的机会。

### 信息国家研究中心协办的智能电网通信、计算与控制国际学术会议顺利召开

由 IEEE 通信学会主办，清华大学、国家电网信息通信产业集团和北京信息科学与技术国家研究中心共同协办的智能电网通信、计算与控制国际学术会议，于 10 月 21 日至 23 日在北京顺利召开。

智能电网在集成高速双向通信网络的基础上，通过先进的传感和测量技术、设备控制方法以及决策支持技术的应用，实现电网可靠、安全、经济、高效、环境友好和使用安全的目标。随着各种新能源的接入，电网的构建和管理变得更有挑战性。

本会议共收到来自 27 个国家的 172 篇投稿，最终录取了来自 19 个国家的 85 篇文章，通过分设的四个技术分会进行交流。大会邀请了包括美国工程院



大会主席宋健教授宣布会议开始并致辞



士和中国工程院院士在内的四位专家做特邀报告。此外，针对技术前沿和新的应用，会议还组织了5个Workshop和4个Tutorial，并组织有兴趣的参会学者参观了国家电网的特高压直流测试基地。大会提供了智能电网通信和信息技术的全方位交流平台，据不完全统计，本次会议吸引了超过了130位来自学术界和工业界的学者、专家参会，在通信、能源、控制、信号处理和信息系统等方面开展交流、探索和经验分享。

清华大学北京信息科学与技术国家研究中心宋健教授担任大会共同主席、杨昉副教授担任TPC共同主席、曹军威教授担任技术分会共同主席。此外，来自北京信息科学与技术国家研究中心宽带多媒体传输技术团队的多位师生参与了会议的组织工作，他们的工作获得与会人员的一致好评。

大会结束后，部分国外专家还访问了宽带多媒体传输技术团队并进行了深入的交流。

### 人工智能重点实验室积极开展学术交流

10月12日，张敏副教授受邀在中国计算机学会第107期前沿讲座(ADL 107)上作了题为“Foundations and Trends for Personalized Recommendation”的报告。

10月17日，唐杰教授受邀参加中国计算机大会认知图谱与推理技术论坛，并作了题为“认知图谱：知识表示、推理与生成”的报告。

10月18日，唐杰教授在中国计算机大会计算机经典算法回顾与展望——机器学习与数据挖掘技术论坛上作了题为“图神经网络(GNN)算法及其应用”的报告。

10月23日，唐杰教授在中德国际研讨会上作了题为“Cognitive Graph for Understanding, Reasoning, and Decision”的报告。

### 信息国家研究中心主办的第六届国际三维基因组学研讨会顺利召开

10月10日至12日，第六届国际三维基因组学研讨会(The 6th International Symposium on 3D Genomics)于北京市海淀区清华科技园成功召开。本届大会由清华大学北京信息科学与技术国家研究中心主办，清华大学自动化系、清华大学结构生物学高精尖中心、清华大学合成与系统生物学中心、华中农业大学、武汉菲沙基因信息有限公司协办。

大会伊始，清华大学张奇伟教授代表会议主办方为大会致开幕辞。之后，



研讨会合影



来自国内外的数十位三维基因组学领域顶尖专家与近 350 名参会者，围绕三维基因组学分子技术与算法、基因组三维空间结构与功能、基因组三维空间结构与基因表达调控、三维基因组与发育和疾病等议题，在两天时间内进行了 39 个口头报告和 36 个海报报告，会议交流踊跃、气氛热烈。作为三维基因组学领域的重要会议，本研讨会通过展示和交流在三维基因组学领域取得的最近科研进展，推动了本领域内国内外学者的交流与合作，为三维基因组学的进步做出了贡献。

### 生物信息学研究部积极开展学术交流

10 月 13 日至 16 日，高军涛副研究员在中科院基因组所举办的第四届生命科学和健康大数据论坛（The 4th Big Data Forum for Life and Health Sciences）上作了题为“Computational analysis and visualization tools for 3D genomic study”的报告。

10 月 18 日，李梢教授应邀在第三届中国生物医药园区产业创新发展大会、2019 世界中联真实世界专委会第二届学术年会、世界中联临床疗效评价专委会第十三届学术年会上作了题为“从现代信息学视角看中医药真实世界研究”的特邀报告。

10 月 19 日，李梢教授应邀在浙江中医药大学 60 周年校庆“一带一路”中医药传承与发展国际论坛上作了题为“网络药理学、人工智能与中医治未病”的特邀报告。

10 月 21 日，李梢教授应邀在第六届中医药现代化国际科技大会上作了题为“基于生物网络的精准中医药”的特邀报告。

10 月 19 日至 20 日，张学工教授应邀出席在北京大学召开的“北京 2019 单细胞组学研讨会”，并作了题为“What are the information of a cell”的特邀报告。

10 月 21 日至 22 日，高军涛副研究员在昆明理工大学举办的第四届“红土”生命科学前沿青年论坛上作了题为“MT2B/MERVL mediates mouse ZGA gene expression by epigenetic modification and 3D chromatin reorganization”的报告。

10 月 25 日至 26 日，谢震研究员应邀参加在深圳举行的第九届中国医药生物技术论坛合成生物技术分会成立大会，并当选为中国医药生物技术协会理事，中国医药生物技术协会合成生物技术分会主任委员。

10 月 25 日，李梢教授应邀在第二届京津智慧医疗创新论坛上作了题为“人工智能、网络药理学与新医药模式”的主题报告。

10 月 25 日，汪小我副教授应邀在西北工业大学自动化系作了题为“人工生物系统的设计与控制”的学术报告。

10 月 25 日，张学工教授、汪小我副教授应邀参加中国人工智能学会生物信



息学与人工生命专委会和中国计算机学会生物信息专委会与联合主办的走进高校活动，在西安电子科技大学分别作了题为“对病历文本机器学习的新尝试和对智能精准医疗的思考”和“基于 AI 的基因调控原件设计”的学术报告。

10 月 26 日，汪小我副教授在西安召开的 2019 第九届中国智能产业高峰论坛“生物信息与智慧健康专题论坛”专场上作了题为“基因大数据驱动的癌症液体活检”的特邀报告。

10 月 26 日，李梢教授应邀参加国家癌症中心第二届中西医肿瘤国际论坛（The 2nd international Forum on Chinese and Western Medicine of the National Cancer Center），并作了题为“基于生物网络的肿瘤中西医精准医学（Network-based cancer precision integrative medicine）”的特邀报告。

10 月 29 日，应汪小我副教授邀请，美国华盛顿大学圣路易斯分校计算机科学与工程系杰出教授 Ting Wang 来访信息国家研究中心，并作了题为“Transposable Elements and Epigenome Evolution”的学术报告。

## ◆ 重点成果介绍

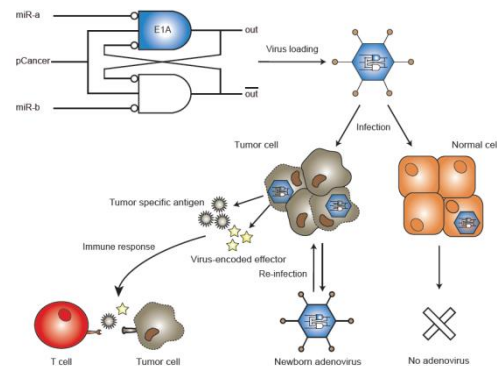
### 信息国家研究中心、自动化系团队

#### 在可编程肿瘤基因治疗药物研究中取得重要进展

10 月 22 日，信息国家研究中心研究员谢震课题组在《自然·通讯》（Nature Communications）发表了题为“使用合成基因线路编程用于癌症免疫疗法的溶瘤腺病毒”（Oncolytic adenovirus programmed by synthetic gene circuit for cancer immunotherapy）的研究论文。

该研究构建了模块化的合成基因线路，在导入人体细胞后，感知整合细胞内的肝细胞癌特异启动子和 microRNA 信号，通过逻辑运算判断是否为肝癌细胞，调控溶瘤腺病毒在肿瘤细胞中选择性复制，从而特异性杀伤肿瘤细胞，提高了溶瘤病毒靶向肿瘤的安全性。此外，研究人员将不同免疫效应因子基因克隆到腺病毒载体中，在裂解肿瘤细胞的同时，表达释放免疫因子，提高杀伤性 T 细胞在肿瘤部位富集，增强抗肿瘤免疫反应。最后，研究人员通过仿真计算模型分析了影响溶瘤病毒与免疫效应因子联用治疗效果的关键因素，为提高溶瘤病毒联合治疗的有效性提供了思路和参考。

该研究得到了国家自然科学基金创新群体项目、北京信息科学与技术国家研究中心、北京合生基因科技有限公司的资助。谢震是论文的通讯作者，清华大学自动化系博士生黄慧雅、廖微曦、北京合生基因科技有限公司研究员刘乙齐是该



可编程溶瘤病毒原理图



文的共同第一作者。中国人民解放军总医院第五医学中心肝脏肿瘤诊疗与研究中心主任陆荫英，北京合生基因科技有限公司的曹玉冰、刘强、郭亚坤等参与了该项目研究。

## ◆ 综合报道

### 信息楼服务管理工作情况

**【中央空调系统完成供暖前换季检修】**为保障正常供暖，10月8日，信息楼服务管理小组组织物业公司对中央空调管道进行了换季检修，完成了制冷机与供暖板式换热器的切换，对热循环水泵进行了正常保养维修，目前信息楼中央空调系统已具备正常供暖的内部条件。

**【信息楼暖通管道更新工程竣工】**10月28日，空调管道更新项目完成一期项目范围(4-6层)伸缩量补偿器的修改设计增项安装工作，并经过基本测试。空调管道更新项目自2017年6月开始申报，分一期和二期，目前已全部竣工，已完成全楼范围空调管道系统水平管的更新工作，新管材采用使用寿命50年的铝合金衬塑PPR管替换了原使用寿命15年的焊接钢管。

报：清华大学党政领导、信息国家研究中心建设运行管理委员会成员、信息国家研究中心学术委员会成员、信息学院院务会和党的工作领导小组成员、信息国家研究中心办公会成员

送：相关院系、部处负责人

发：信息国家研究中心各部门负责人

编辑：李琳

审核：张佐

联系电话：62792099

E-mail: bnrlist@tsinghua.edu.cn