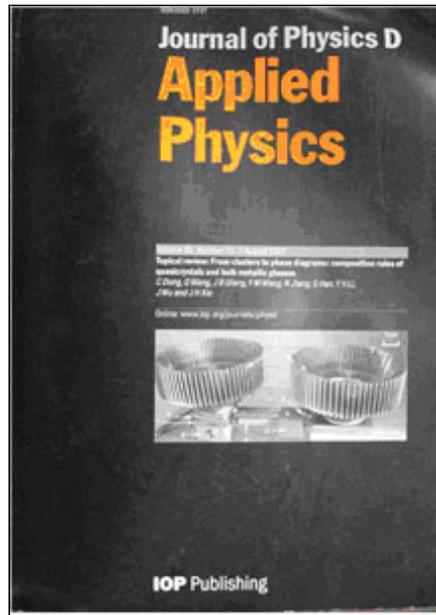


## 英国应用物理学杂志封面文章报道理化所最新研究成果



在近期出版的英国应用物理学杂志《*Journal of Physics D: Applied Physics*》上,以中国科学院理化技术研究所研制的室温金属流体芯片散热器的实验系统图为封面,报道了直接利用芯片产生的热量驱动的液态金属散热技术。

在近期出版的英国应用物理学杂志《*Journal of Physics D: Applied Physics*》上,以中国科学院理化技术研究所研制的室温金属流体芯片散热器的实验系统图为封面,报道了直接利用芯片产生的热量驱动的液态金属散热技术。

近年来,随着高端计算机芯片、光电器件技术的飞速发展,热障问题日趋严重,成为制约芯片技术进一步发展的瓶颈之一。理化所科研人员为此提出了一种突破性的技术观念,他们在计算机热管理领域首次引入了室温金属流体散热工质,并获得该领域内首项液体金属芯片散热技术发明专利,此后进一步提出了旨在实现自然界导热率最高的液体材料—纳米金属流体(Physics Letters A, 2007),上述系列工作先后在国内外发表多篇论文并获得多项专利授权。在此次论文“Heat driven liquid metal cooling device for the thermal management of computer chip”取得的进展中,刘静小组融合了温差发电技术与磁力泵技术,实现了无需外界电能供应、而仅利用计算机芯片运行中所释放热量来驱动的液体金属散热器。由于无任何运动部件及风扇,这种装置彻底实现了无噪音运行。温差驱动方法之所以有效,得益于液态金属冷却剂自身拥有的两个独特优点:一是热导率高,为传统水类换热介质的数十倍,因而传热能力优异;二是作为导电性流体,易于采用无运动部件的磁力泵驱动。以往,这种泵需要在大电流条件下工作,才能产生足以驱动液态金属循环的洛仑兹力,但如此一来会引起电路功耗及产热较高,从而严重削弱技术的实用性。研究小组通过探索,成功地将驱动电流降至最低200毫安以下,这一进展使得利用温差发电驱动流体散热成为可能。

通常,工作中的计算机芯片表面具有较高温度,其与环境之间会形成自然的温差,因而利用这种温差,可借助半导体发电片获得电能后,转而供应磁力泵并驱动循环通道内的金属冷却剂流动,从而完成热量的输运。由此发展的散热器可实现微型化及低功耗。据此项研究的第一作者马坤全博士生介绍,目前不使用任何风扇及外加电流,已能实现50瓦的散热量,已能满足普通计算机芯片的冷却降温需求,但要实现对更高功率密度芯片散热,则还需辅以一定的外加电流。随着半导体技术的发展,其热电转换效率越来越高,因而由此发展的温差驱动散热技术预计会在各类光电设备如笔记本电脑、台式机、投影仪等发挥作用。

液体金属冷却计算机芯片技术近年来在国际上引起强烈反响,已成为先进散热管理领域内崭新的发展方向之一。美国研究者在此方面随后开展的工作,相继得到多个国际著名科学媒体及产业界新闻杂志如《New Scientists》、《Technology Review》、《The Wall Street Journal》等的报道,并获得超过1130万美元的投资,凸显这类有别于传统技术观念的计算机热管理方法的重大价值。理化所是这一领域最早提出、申请并获得知识产权的单位,其领先性工作为我国今后成功地主导该技术的应用创造了条件。

相关工作得到国家自然科学基金资助。

理化所业务处

2008.2.28