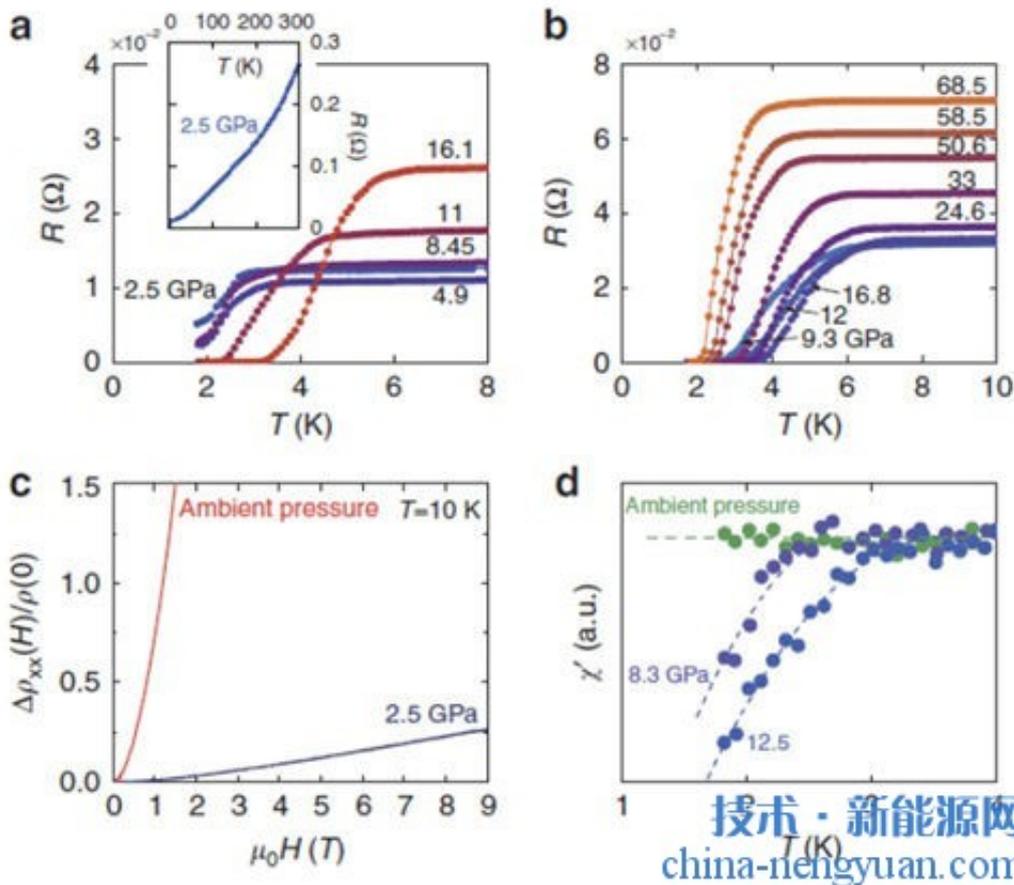


合肥研究院高压调控关联电子材料量子序研究取得新进展



近期，中国科学院合肥物质科学研究院固体物理研究所、强磁场中心和南京大学合作研究团队，在高压强磁场极端条件下对 WTe_2 材料的物性研究中取得新进展。该团队利用金刚石对顶砧高压技术，通过研究电输运和磁化率，首次观测到了高压诱导的超导电性，并通过理论计算对磁电阻以及超导电性随压力的演化进行了系统研究，相关结果以《二碲化钨中压力驱动的“穹顶”型的超导电性及电子结构的演化》为题，发表在7月23日的Nature子刊《自然-通信》（Nature Communications）上，固体所研究员杨昭荣和南京大学教授宋凤麒、万贤刚为文章共同通讯作者。

高压在研究材料新物

性，尤其在探索新型超导材料中是一种干净纯粹且强有力的手段。 WTe_2

是一种层状半金属材料，当温度为0.53K时，在60T的强磁场下，其磁电阻可达13,000,000%，并且仍然没有达到饱和。这一奇特现象引起了海内外研究人员的广泛关注。最近的理论研究表明，它可能是一种Weyl半金属，磁电阻的产生被认为与体系中费米面附近的空穴和电子载流子浓度的完美匹配有关，这种完美平衡态对于外界微扰极其敏感，如掺杂和应力等。

压力可以使晶格收缩，能带交叠增加，破坏这种载流子的平衡关系，从而可能诱发新的电子相变。基于这个考虑，合作团队在南京大学人工微结构协同创新中心框架下，迅速开展了高压下的实验和理论两方面的研究。实验发现：在压力为2.7GPa时，当温度降至3.1K以下，伴随着巨磁电阻效应的逐渐消失，电阻出现了一个急剧下降（如图1所示）。随着压力的进一步增加，零电阻逐渐出现，说明电阻的陡降对应一个压力诱导的超导转变。在约17GPa时，超导转变温度 T_C 达到最大值7K，且伴随压力继续增加， T_C 逐渐减小，表现出一个“dome”型的超导压力相图。高压下不同外加磁场的电阻以及磁化率的研究，进一步证明了超导电性的存在。另一方面，高压有关的理论计算表明， T_C 刚开始随着压力增加而增大是费米面附近的态密度增加的结果，而更高压力下 T_C 的逐渐减小则归因于晶格结构的失稳。

上述研究成果得到了国家自然科学基金和973计划等项目的资助。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/80951.html>