

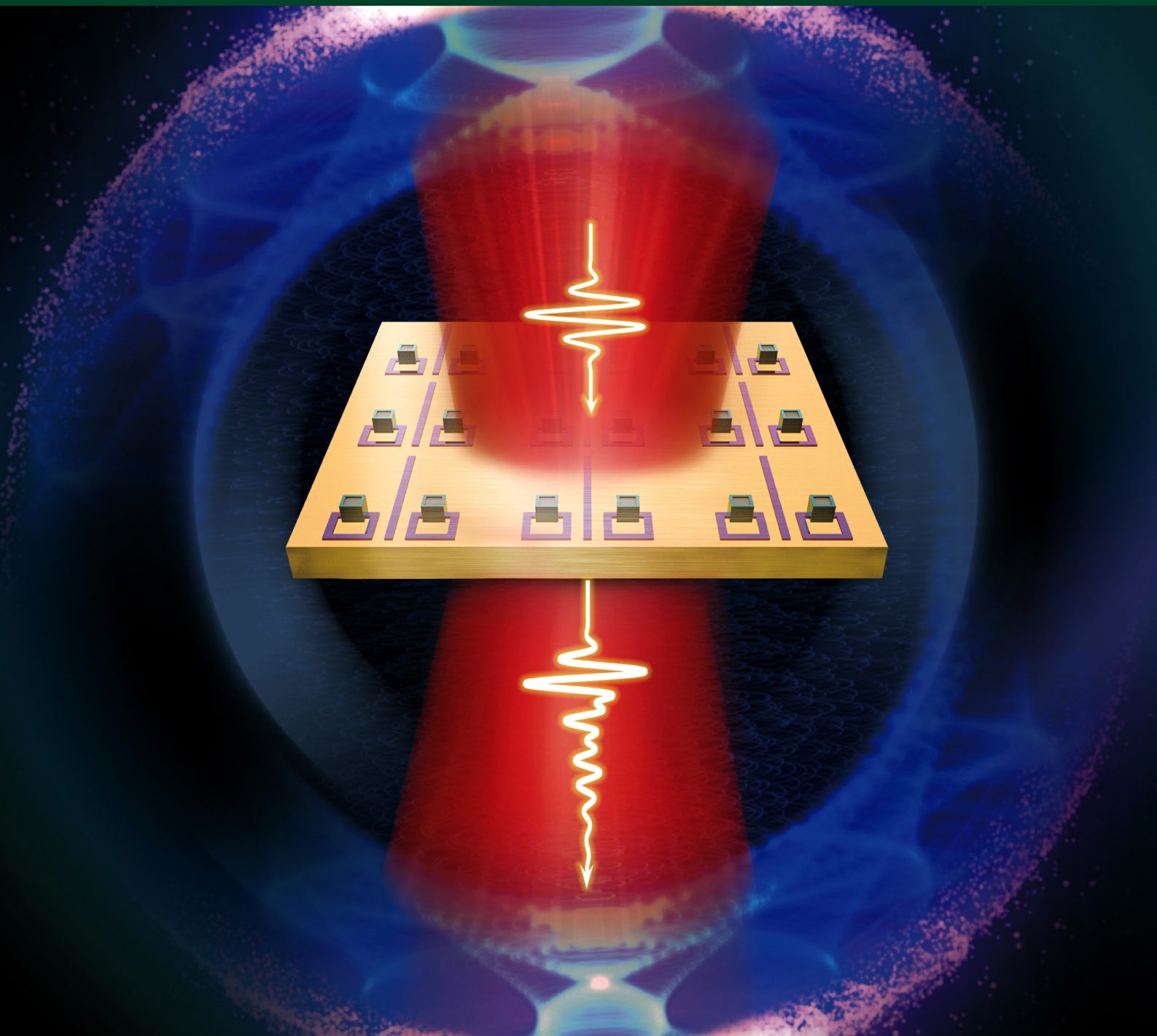
# 物理学报

Acta Physica Sinica

# 12

2023 Vol.72

ISSN 1000-3290



中国物理学会 | 中国科学院物理研究所

Chinese Physical Society | Institute of Physics, Chinese Academy of Sciences

万方数据

# 物 理 学 报

第 72 卷 第 12 期 2023 年 6 月 20 日

## 目 次

### 综述

- 120201 时间演化矩阵乘积算符方法及其在量子开放系统中的应用 ..... 陈若凡  
120302 微纳尺度稀土掺杂晶体的量子相干性能及其应用研究进展 .....  
..... 郭牧城 汪福东 胡肇高 任苗苗 孙伟业 肖婉婷 刘书萍 钟满金

### 总论

- 120301 基于量子长短期记忆网络的量子图像混沌加密方案 .....  
..... 王伟杰 姜美美 王淑梅 曲英杰 马鸿洋 邱田会  
120303 改进的测量设备无关协议参数优化方法 ..... 周江平 周媛媛 周学军  
120701 爱因斯坦探针后随 X 射线聚焦镜的粒子污染仿真 .....  
..... 吕中华 杨彦信 祝宇轩 赵晓帆 杨雄涛 陈勇

### 核物理学

- 122901 环形正负电子对撞机带电粒子鉴别的飞行时间探测器 ... 牟家连 吕军光 孙希磊 兰小飞 黄永盛  
122902 高性能 PIN-硅探测器的研制及其在高能放射性核束实验中的应用测试 .....  
..... 陈翠红 李占奎 王秀华 李荣华 方芳 王柱生 李海霞

### 原子和分子物理学

- 123101 Te 掺杂对二维 InSe 抗氧化性以及电子结构的影响 .....  
..... 苗瑞霞 谢妙春 程开 李田甜 杨小峰 王业飞 张德栋  
123102 石墨烯纳米网中的声子干涉效应 ..... 申开波 刘英光 李鑫 李亨宣  
123301 利用波长慢速扫描和快速调制激光吸收光谱实验数据反演光谱吸收函数的理论和实验研究 .....  
..... 黄知秋 李启正 张猛 彭志敏 杨乾锁

### 电磁学、光学、声学、传热学、经典力学和流体动力学

- 124201 角向偏振涡旋光的紧聚焦特性研究以及超长超分辨光针的实现 ..... 蒋驰 耿滔  
124202 超级里德伯原子间的稳态关联集体激发与量子纠缠 ..... 白健男 韩嵩 陈建弟 韩海燕 严冬  
124203 基于 1/4 波片的腔增强自发参量下转换过程中双折射效应的补偿 .....  
..... 贺海 杨鹏飞 张鹏飞 李刚 张天才  
124204 基于 VO<sub>2</sub> 的太赫兹各向异性编码超表面 ... 汪静丽 杨志雄 董先超 尹亮 万洪丹 陈鹤鸣 钟凯  
124301 三维亚音速运动介质中的高斯波束追踪 ..... 陈雨晨 张海刚 张明辉 杨士莪  
124302 基于亚波长管道增强的漩涡声场悬浮操控微粒和液滴的实验研究 ... 陈聪 张若钦 李锋 李志远  
124303 声波扰动对大气湍流内外尺度与折射率功率谱函数的影响分析 .....  
..... 王明军 席建霞 王婉柔 李勇俊 张佳琳  
124304 一种基于大角度倾斜光纤光栅包层模的低频声传感方案 ..... 左一武 田晶 杨清 胡晓 江阳  
124401 并苯分子结的热电性质 ..... 谢忠祥 喻霞 贾聘真 陈学坤 邓元祥 张勇 周五星

## 气体、等离子体和放电物理

- 125201 强激光与亚临界密度等离子体相互作用中的近前向散射驱动光子加速机制 ..... 岳东宁 董全力 陈氏 赵耀 耿盼飞 远晓辉 盛政明 张杰  
125202 氩-碳-硅等离子体热力学性质和输运系数计算 ..... 朱诚 陈仙辉 王城 宋明 夏维东

## 凝聚物质: 结构、力学和热学性质

- 126101 钙钛矿太阳能电池辐照实验研究 ..... 李培 徐洁 贺朝会 刘佳欣  
126201 剪切形变下磷烯的力学和热学性能 ..... 李婷 毕晓月 孔婧文  
126401 高压下缺陷对锐钛矿相  $\text{TiO}_2$  多晶电输运性能的影响: 交流阻抗测量 ..... 王月 邵渤准 陈双龙 王春杰 高春晓  
126801 双层石墨烯薄膜体系中的四波混频特性 ..... 姜阳阳 夏晓霜 李建波

## 凝聚物质: 电子结构、电学、磁学和光学性质

- 127101 氢空位簇调控锗烷的电子结构和分子掺杂 ..... 杨子豪 刘刚 吴木生 石晶 欧阳楚英 杨慎博 徐波  
127102 应变调控下  $\text{Tl}_2\text{Ta}_2\text{O}_7$  中的拓扑相变 ..... 徐诗琳 胡岳芳 袁丹文 陈巍 张薇  
127301 CuSe 表面修饰的第一性原理研究 ..... 莫秋燕 张颂 荆涛 张泓筠 李先绪 吴家隐  
127302 空腔嵌入绝缘体上硅衬底制备技术 ..... 贾欣 刘强 母志强 周虹阳 俞文杰

## 物理学交叉学科及有关科学技术领域

- 128101 利用 InAs/GaAs 数字合金超晶格改进 InAs 量子点有源区的结构设计 ..... 杜安天 刘若涛 曹春芳 韩实现 王海龙 龚谦  
128401 超导转子磁悬浮结构磁耦合特性及承载能力分析 ..... 张源 胡新宁 崔春艳 崔旭 牛飞飞 黄兴 王路忠 王秋良  
128701 利用样品阱实现太赫兹超材料的超微量传感 ..... 向星诚 马海贝 王磊 田达 张伟 张彩虹 吴敬波 范克彬 金颺兵 陈健 吴培亨  
128801 基于聚合物非富勒烯体系 PM6:Y6 的钙钛矿/有机集成太阳能电池光伏性能优化 ..... 孟婧 高博文

文章图片的彩色效果详见网刊



扫码阅读  
电子版

# ACTA PHYSICA SINICA

Vol. 72, No. 12, June 20, 2023

## CONTENTS

### REVIEW

- 120201 Time-evolving matrix product operator method and its applications in open quantum system  
*Chen Ruo-Fan*
- 120302 Research progress of quantum coherence performance and applications of micro/nano scale rare-earth doped crystals  
*Guo Mu-Cheng Wang Fu-Dong Hu Zhao-Gao Ren Miao-Miao Sun Wei-Ye Xiao Wan-Ting Liu Shu-Ping Zhong Man-Jin*

### GENERAL

- 120301 Quantum image chaos encryption scheme based on quantum long-short term memory network  
*Wang Wei-Jie Jiang Mei-Mei Wang Shu-Mei Qu Ying-Jie Ma Hong-Yang Qiu Tian-Hui*
- 120303 Improved parameter optimization method for measurement device independent protocol  
*Zhou Jiang-Ping Zhou Yuan-Yuan Zhou Xue-Jun*
- 120701 Particle contamination simulation of Einstein probe follow-up X-ray telescope focusing mirror  
*Lü Zhong-Hua Yang Yan-Ji Zhu Yu-Xuan Zhao Xiao-Fan Yang Xiong-Tao Chen Yong*

### NUCLEAR PHYSICS

- 122901 Time of flight detector for charged particle identification based on circular electron-positron collider  
*Mou Jia-Lian Lü Jun-Guang Sun Xi-Lei Lan Xiao-Fei Huang Yong-Sheng*
- 122902 Development of high performance PIN-silicon detector and its application in radioactive beam physical experiment  
*Chen Cui-Hong Li Zhan-Kui Wang Xiu-Hua Li Rong-Hua Fang Fang Wang Zhu-Sheng Li Hai-Xia*

### ATOMIC AND MOLECULAR PHYSICS

- 123101 Effect of Te doping on oxidation resistance and electronic structure of two-dimensional InSe  
*Miao Rui-Xia Xie Miao-Chun Cheng Kai Li Tian-Tian Yang Xiao-Feng Wang Ye-Fei Zhang De-Dong*
- 123102 Phonon interference effects in graphene nanomesh  
*Shen Kai-Bo Liu Ying-Guang Li Xin Li Heng-Xuan*
- 123301 Theoretical and experimental study of inversion of spectral absorption function using experimental data of laser absorption spectrum with slow scanning and fast modulation of wavelength  
*Huang Zhi-Qiu Li Qi-Zheng Zhang Meng Peng Zhi-Min Yang Qian-Suo*

### ELECTROMAGNETISM, OPTICS, ACOUSTICS, HEAT TRANSFER, CLASSICAL MECHANICS, AND FLUID DYNAMICS

- 124201 The study of tight focusing characteristics of azimuthally polarized vortex beams and the implementation of ultra-long super-resolved optical needle  
*Jiang Chi Geng Tao*
- 124202 Correlated collective excitation and quantum entanglement between two Rydberg superatoms in steady state  
*Bai Jian-Nan Han Song Chen Jian-Di Han Hai-Yan Yan Dong*

(Continued)

- 124203 Birefringence compensation utilizing quarter-wave plates in cavity-enhanced spontaneous parametric down-conversion process  
*He Hai Yang Peng-Fei Zhang Peng-Fei Li Gang Zhang Tian-Cai*
- 124204 VO<sub>2</sub> based terahertz anisotropic coding metasurface  
*Wang Jing-Li Yang Zhi-Xiong Dong Xian-Chao Yin Liang Wan Hong-Dan Chen He-Ming Zhong Kai*
- 124301 Gaussian beam tracing for three-dimensional sound propagation problems in subsonic moving medium  
*Chen Yu-Chen Zhang Hai-Gang Zhang Ming-Hui Yang Shi-E*
- 124302 Experimental study on levitation control of particles and liquid droplets by vortex acoustic field enhanced by subwavelength pipe  
*Chen Cong Zhang Ruo-Qin Li Feng Li Zhi-Yuan*
- 124303 Analysis of influence of acoustic wave disturbance on internal and external scale and refractive index power spectrum function of atmospheric turbulence  
*Wang Ming-Jun Xi Jian-Xia Wang Wan-Rou Li Yong-Jun Zhang Jia-Lin*
- 124304 A low-frequency acoustic sensing scheme based on cladding mode of large-angle tilted fiber Bragg grating  
*Zuo Yi-Wu Tian Jing Yang Qing Hu Xiao Jiang Yang*
- 124401 Thermoelectric properties of acene molecular junctions  
*Xie Zhong-Xiang Yu Xia Jia Pin-Zhen Chen Xue-Kun Deng Yuan-Xiang Zhang Yong Zhou Wu-Xing*

#### PHYSICS OF GASES, PLASMAS, AND ELECTRIC DISCHARGES

- 125201 Mechanism of near-forward scattering driven photon acceleration in the interaction between an intense laser and under-dense plasmas  
*Yue Dong-Ning Dong Quan-Li Chen Min Zhao Yao Geng Pan-Fei Yuan Xiao-Hui Sheng Zheng-Ming Zhang Jie*
- 125202 Calculation of thermodynamic properties and transport coefficients of Ar-C-Si plasma  
*Zhu Cheng Chen Xian-Hui Wang Cheng Song Ming Xia Wei-Dong*

#### CONDENSED MATTER: STRUCTURAL, MECHANICAL, AND THERMAL PROPERTIES

- 126101 Experimental study on irradiation of perovskite solar cells  
*Li Pei Xu Jie He Chao-Hui Liu Jia-Xin*
- 126201 Mechanical and thermal properties of phosphorene under shear deformation  
*Li Ting Bi Xiao-Yue Kong Jing-Wen*
- 126401 Effects of defects on electrical transport properties of anatase TiO<sub>2</sub> polycrystalline under high pressure: AC impedance measurement  
*Wang Yue Shao Bo-Huai Chen Shuang-Long Wang Chun-Jie Gao Chun-Xiao*
- 126801 Four-wave mixing properties in bilayer graphene nanosystem  
*Jiang Yang-Yang Xia Xiao-Shuang Li Jian-Bo*

#### CONDENSED MATTER: ELECTRONIC STRUCTURE, ELECTRICAL, MAGNETIC, AND OPTICAL PROPERTIES

- 127101 Electronic structures and molecular doping of germanane regulated by hydrogen vacancy clusters  
*Yang Zi-Hao Liu Gang Wu Mu-Sheng Shi Jing Ouyang Chu-Ying Yang Shen-Bo Xu Bo*
- 127102 Topological phase transitions in Tl<sub>2</sub>Ta<sub>2</sub>O<sub>7</sub> under strain regulation  
*Xu Shi-Lin Hu Yue-Fang Yuan Dan-Wen Chen Wei Zhang Wei*
- 127301 First-principles study of surface modification of CuSe  
*Mo Qiu-Yan Zhang Song Jing Tao Zhang Hong-Yun Li Xian-Xu Wu Jia-Yin*

(Continued)

127302 Fabrication technology of void embedded silicon-on-insulator substrate  
*Jia Xin Liu Qiang Mu Zhi-Qiang Zhou Hong-Yang Yu Wen-Jie*

INTERDISCIPLINARY PHYSICS AND RELATED AREAS OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

128101 Improving structure design of active region of InAs quantum dots by using InAs/GaAs digital alloy superlattice

*Du An-Tian Liu Ruo-Tao Cao Chun-Fang Han Shi-Xian Wang Hai-Long Gong Qian*

128401 Analysis on magnetic coupling characteristics and carrying capacity of superconducting rotor magnetic levitation structure

*Zhang Yuan Hu Xin-Ning Cui Chun-Yan Cui Xu Niu Fei-Fei Huang Xing Wang Lu-Zhong Wang Qiu-Liang*

128701 Ultramicro-sensing of terahertz metamaterials implemented by using sample traps

*Xiang Xing-Cheng Ma Hai-Bei Wang Lei Tian Da Zhang Wei Zhang Cai-Hong Wu Jing-Bo Fan Ke-Bin Jin Biao-Bing Chen Jian Wu Pei-Heng*

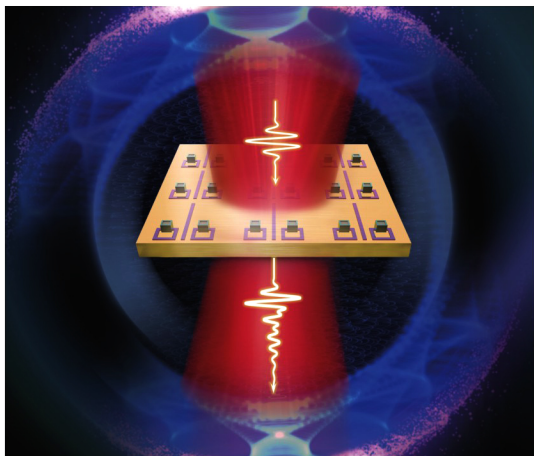
128801 Photovoltaic performance optimization of integrated perovskite/organic solar cells based on PM6:Y6 polymer non-fullerene system

*Meng Jing Gao Bo-Wen*

Color figures can be viewed in the online issue.



Online issue



### 封面文章

利用样品阱实现太赫兹超材料的超微量传感

向星诚, 马海贝, 王磊, 田达, 张伟, 张彩虹, 吴敬波, 范克彬,  
金彪兵, 陈健, 吴培亨

物理学报, 2023, 72: 128701

Ultramicro-sensing of terahertz metamaterials implemented by using sample traps

Xiang Xing-Cheng, Ma Hai-Bei, Wang Lei, Tian Da,  
Zhang Wei, Zhang Cai-Hong, Wu Jing-Bo, Fan Ke-Bin,  
Jin Biao-Bing, Chen Jian, Wu Pei-Heng

*Acta Phys. Sin.*, 2023, 72: 128701

## 公 告

为实现录用稿件的提前在线全文出版, 本刊采用单篇论文给定编码的目录方案, 编码的设定规则是: 期号 + 文章第一个 PACS 代码的前两位数字 + 序号 (按同一类代码文章录用时间的先后排序).

《物理学报》已加入“中国知网”优先数字出版, 录用文章将先于印刷版期刊在中国知网 [www.cnki.net](http://www.cnki.net) 在线优先发布, 如果作者不愿优先出版可在版权协议里补充说明, 如无补充说明, 编辑部将视为同意授权.

《物理学报》编辑部

物 理 学 报 (WULI XUEBAO)

(半月刊, 1933 年创刊)

2023 年 6 月 20 日 第 72 卷 第 12 期

版 权 所 有

ACTA PHYSICA SINICA

(Semimonthly, First Published in 1933)

Vol. 72 No. 12 June 20, 2023

© 2023 Chinese Physical Society

编辑出版 《物理学报》编辑部  
(北京 603 信箱 邮政编码 100190)

主 编 高 鸿 钧

主 管 中 国 科 学 院

主 办 中 国 物 理 学 会

中国科学院物理研究所

(北京 603 信箱 邮政编码 100190)

印刷装订 北京科信印刷有限公司

总发行处 北京报刊发行局

订购处 全国各邮电局

国外总发行处 中国国际图书贸易总公司

(北京 399 信箱 邮政编码 100044)

Edited by the Editorial Office of  
ACTA PHYSICA SINICA

Editor-in-Chief: Gao Hong-Jun

Published by Chinese Physical Society  
and Institute of Physics,

Chinese Academy of Sciences

Distributed by China International  
Book Trading Corporation

P.O. Box 399, Beijing 100044, China

Editorial Office:

P.O. Box 603, Beijing 100190, China

E-mail: [apsoffice@iphy.ac.cn](mailto:apsoffice@iphy.ac.cn)

<http://wulixb.iphy.ac.cn>

ISSN 1000-3290

CN 11-1958/O4

国内邮发代号: 2-425

国外发行代号: M52 定价: 120 元

公 开 发 行

