

中国学术期刊综合评价数据库源刊  
中国学术期刊（光盘版）全文收录期刊  
中国核心期刊（遴选）数据库收录期刊  
广西机械工程学会会刊

ISSN 1672-545X  
CN 45-1320 / TH

EQUIPMENT MANUFACTURING TECHNOLOGY

# 装备制造业技术

ZHUANGBEI ZHIZAO JISHU

 乘龙汽车

一部好卡车 乘龙H7

# 荣耀上市

安全 | 可靠 | 省油 | 高效 | 舒适 | 智能



欢迎您关注乘龙汽车

 全国销售服务热线  
**400-8877-669**

 东风柳州汽车有限公司  
DONGFENG LIUZHOU MOTOR CO., LTD.

ISSN 1672-545X



9 771672 545076  
万方数据

本刊网址: [www.zbzzjsqk.com](http://www.zbzzjsqk.com)

05  
2016  
<总第257期>

# 装备制造技术

月刊·公开发行

2016年第5期

(总第257期)

2016年05月出版

中国学术期刊综合评价数据库源刊

中国学术期刊(光盘版)全文收录期刊

中国期刊网入网期刊

《CAJ-CD 规范》执行优秀期刊

中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊

万方数据数字化期刊群全文收录期刊

《中文科技期刊数据库》全文收录期刊

Airiti Library 华艺线上图书馆收录期刊

广西机械工程学会会刊

主管单位：广西壮族自治区工业和信息化委员会

主办单位：广西机械工程学会

编委会：

主任：熊有伦

副主任：岑汉材 张桂宁 李尚平

蔡敢为 周德俭

委员：温宗胤 陈定方 孔建益 竺志超

何汉武 黄平 吴昌林 钟毓宁

张正湘 文代志 黄德平 任国梁

蓝景华 黄相山 李振雄 徐成思

贾志平 沈怡琳 唐铭拥 郑厚贵

吴湘柠 彭千 向金林 梁建和

主编：梁建和

副主编：赖君荣 黄伟

编辑：邓建新

刊名题字：周榕林

编辑出版：《装备制造技术》杂志编辑部

发行单位：《装备制造技术》杂志编辑部

地址：南宁市民主路17号

电子信箱：zbzzjs@163.com

网址：<http://www.zbzzjsqk.com>

邮政编码：530023

电话(传真)：(0771) 5602985

18934725185

印 刷：南宁市桂川印务有限责任公司

广告经营许可证：450102216

统一刊号：ISSN 1672-545X  
CN 45-1320/TH

国内定价：16.00 元

## 目次

### 设计技术

航空发动机涡轮盘结构可靠性计算方法研究现状

万宏强,辛立刚,等 (1)

永磁电机转子中永磁体与护套的过盈量分析 钟志贤,廖家蒙 (5)

甘蔗收割机行驶液压系统仿真分析 赖晓,秦志文,等 (8)

线控转向驾驶员模型反馈系数优化 杨胜培 (11)

基于 PLC 锯床自动送料装置系统的设计 黄文汉,孙大许,等 (16)

一种胶桌自动更换装置的设计 刘敏芳 (20)

装载机整机油耗优化分析 谢文奇,杨迪新 (23)

PTU 壳体回油管路优化设计 刘小红 (26)

基于 Saber 的 LLC 谐振变换器可行性分析 李少林,金晶,等 (29)

某型车辆共振原因分析及解决措施 罗美菊 (33)

全地面起重机桁架式副臂变形量的研究 王诗柔,薛永飞,等 (37)

浅议人字架滑轮布置方式对结构变形的影响 侯娜,谭微,等 (39)

四联滑移齿轮的液压控制机构设计 李爱花,王其松 (42)

换热器管箱球面隔膜密封关键结构的制造技术 陈孙艺 (44)

电传动矿用自卸车制动系统设计 邓鸿彬,唐云娟 (50)

一种重型卡车驾驶训练模拟器的设计与开发 郑铮,冯柯,等 (52)

立轴式钻机负载反馈液压系统设计 宋小青,沈玺 (56)

高速静压气体轴承节流芯对主轴的稳定性分析 张翰乾,赖燕根,等 (58)

硅晶片切割机主轴结构优化 梁桂转,庄剑毅,等 (60)

基于 VB 和 SolidWorks 的擦窗机立柱参数化设计和三维绘图

赵香,赖恩晖,等 (62)

摩天轮驱动系统计算方法的研究 王盼盼,王诗柔,等 (65)

民机 APU 安装系统损伤容限符合性方法研究 张发富,李翠超,等 (68)

耐高压部附件维修测试增压装置的设计开发 崔相国,沈奇 (72)

谐波齿轮传动的齿形设计 庄剑毅,梁桂转 (75)

现代民用飞机布线松弛度浅析 胡煌华,陈起予 (77)

民用飞机机身中段的设计与分析 孙健宇 (79)

一种典型起落架上位锁装置的性能分析 沈强 (82)

摩天轮雪载荷影响分析 徐伟,王文静,等 (86)

飞机装配中的数字化仿真测量方法 王素晓,王筱,等 (89)

基于 ANSYS 的共振破碎机车架的有限元分析 吴永胜,官革,等 (93)

基于陀螺稳定平台的吊舱控制系统设计 汪丹丹,贾临生 (95)

并联式滚珠丝杠馈能减振器设计及模态分析 黄燕飞,李柏姝 (99)

### 专论综述

浅谈 3D 打印与 4D 打印技术 康刘阳,徐飞宁,等 (101)

3D 打印技术对民用飞机内饰设计的影响探讨 薛飞,陈凡 (103)

### 制造工艺

涡轮盘偏心孔部位制造缺陷损伤容限分析 白杰,闫周易,等 (105)

电机转矩脉动抑制的谐波消除法 华国新 (110)

装载机销轴咬销改进方案 花庆宝,莫琦,等 (114)

工程机械产品外观质量改进的系统方法 陈言光,张丽 (116)

某骨架零件加工工艺研究 王国峰,王东升 (119)

发动机制造中孔系加工刀具的异常损耗研究 张瑞强,阳玲 (123)

蒙皮类航空零件加工策略探究及 CAM 应用 张新喜 (128)

发动机总装线机械挺柱测量原理及误差分析 陈鹏,王小娟,等 (131)

### 材料工程

碱液法兰开裂失效原因分析 蒋洋松 (135)

基于有限元仿真的陶瓷刀具切削难加工金属的研究 高棱,林华泰 (137)

### 装备应用技术

浅谈杀蟑胶饵生产线技术改造 韦金城 (140)

期刊基本参数:CN45-1320/TH \* 1973 \* m \* 16 \* 280 \* zh \* P \* ¥ 16.00 \* 2000 \* 96 \* 2016-05

提高 JUCENTER 6L 磨床开动率改进.....	李兆亮,辛建豪	(143)
浅谈拆装悬吊式水轮发电机组推力头的新方法.....	农体健	(146)
YJ19 型卷烟机集流管内腔自动清洁装置的设计与应用.....	黑金生,杨晖,等	(150)
步履式顶推系统及施工关键技术研究.....	刘显晖,张毅,等	(153)
静压空气主轴的高效高精加工应用.....	单杰,丰坤,等	(158)
基于 Master CAM 的刀具路径区域控制探讨.....	卜祥正	(160)
阻尼式汽车油门加速踏板正常回位改进的研究.....	陈起东,黄有华,等	(162)
S7-200 PLC 定时器的实际应用.....	吴国伟	(165)
手动玻璃升降器系统耐久试验台架改造.....	宋文强,李尚林	(168)
自制多功能焊接机架在风力发电机组塔架焊接中的应用.....	朱锴年	(170)
橡胶挤出设备直流调速系统改造.....	于生	(174)
白车身关键功能测点及功能尺寸在车身尺寸控制中的运用.....	袁万柱,陈练芳	(177)
异步电动机软起动器应用 PLC 控制技术的分析.....	伍沛凌	(180)
重载激光导引叉车在工业机器人生产中的应用.....	张妮娜	(182)
<b>装备运行管理</b>		
辅助动力装置的健康管理研究.....	赵振可	(184)
<b>故障诊断与维修</b>		
航空浮子式汽化器慢车系统工作原理与典型故障分析.....	代友军	(186)
电主轴故障诊断与分析.....	李德恒,聂浩锋,等	(189)
振动测量技术在风机故障诊断方面的应用.....	李俊峰,李超,等	(191)
<b>企业管理</b>		
浅谈 PDCA 方法在工艺标准管理中的应用.....	蒙玉琼,黄荣芳	(195)
汽车零部件供应商质量提升研究.....	张侠	(198)
<b>装备人才培养</b>		
基于工作过程的高职院校金工实践教学模式.....	范应光	(200)
以国家骨干高职院校建设为切入点促进机电类专业建设与发展.....	陈伟珍	(203)
<b>检测与测试</b>		
功能量规设计实例.....	何宁珍	(206)
螺杆启闭机齿轮齿距偏差测量过程的测量不确定度评估.....	赵可昕,杨永民	(209)
双级电子式电流互感器误差特性分析及校验系统设计.....	潘晓敏	(212)
<b>软件应用</b>		
基于 Geomagic 和快速成型的产品逆向设计.....	伍咏晖,严桂英	(214)
UG 在机械设计课程设计中的应用.....	李俊文,陈玉莲,等	(216)
基于主成分分析法的人脸识别系统构建.....	谭光鸿,王兵	(219)
基于 MATLAB 优化工具箱车床主轴优化设计.....	陈凯,宋效凯,等	(222)
数控机床的位置误差及补偿方法探析.....	蒋薇,陈本锋	(224)
OPC UA 技术在冶金设备监测系统中的应用.....	段德意	(227)
基于 RS485 接口的 PLC 与多台电缸通讯的实现及运用.....	李尚林,宋文强	(229)
<b>新产品开发</b>		
面向码垛机器人的倒包汇集输送系统的设计与改进.....	覃尚活,林义忠,等	(231)
基于 WinCC 的装配机械手监控设计.....	王守峰	(234)
柔性焊装线的规划及应用.....	何道聪	(236)
1mm 铝壳脉冲激光立焊力学性能实验研究.....	陈一峰	(241)
非织造汽车内饰件智能机器人水切割系统研制.....	杨慧,施云高,等	(243)
某型液力传动叉车液力油漏油故障分析及预防措施.....	张永亮,郭锋,等	(247)
传动轴的改制设计研究.....	周志红	(249)
轴承盖的加工工艺设计和分析.....	林朝阳	(251)
虚拟远程数控技术实训教学研究与实践.....	李彩霞	(253)
《机械工程测试技术基础》本科课程教学方法探讨.....	龙慧,胡松喜	(255)
数控机床可靠性建模的技术进展.....	王晓明	(258)
Pro/E 在正弦机构运动仿真分析中的应用.....	朱灿一,康刘阳,等	(260)
MXene 材料与三维石墨烯复合及其超级电容器性能.....	汪浩,耿中荣	(263)
创新创业教育体系构建之我见.....	黄立东,周小蓉	(266)
“机械设计课程设计”实践教学普遍性问题研究.....	任晓莉,韩海燕,等	(268)
化工生产自动化仪表应用前景分析.....	马国光	(271)
飞机特种设备课程教学组织形式的创新.....	魏青,曲霞,等	(273)
高校物理教学课程改革分析.....	辛旺	(275)
民办高校优本生导师制的探索与实践研究.....	赵建平,杨敏,等	(277)

**CONTENTS**

Research Status of Calculation Method for Aircraft Engine Turbine Disc Structural Reliability.....	WAN Hong-qiang, XIN Li-gang, et al	(1)
Study on Mechanical Properties of the Rotor Structure in a High-Speed Permanent Magnet Electromotor.....	ZHONG Zhi-xian, LIAO Jia-meng	(5)
Simulation Analysis on the Walking Hydraulic System of the Sugarcane Harvester .....	LAI Xiao, QIN Zhi-wen, et al	(8)
Optimization of The Feedback Coefficient About Driver Model Based On Steer-by-Wire.....	YANG Sheng-pei	(11)
Design of PLC-Based Control System of Automatic Feeding Device .....	HUANG Wen-han, SUN Da-xu, et al	(16)
The Design of a Table Automatic Replacement Device.....	LIU Min-fang	(20)
The Optimization Of Fuel Consumption For Wheel Loader .....	XIE Wen-qi, YANG di-xin	(23)
Optimization Design of Return Oil Pipeline of PTU.....	LIU Xiao-hong	(26)
The Feasible Analysis of LLC Resonant Converter based on Saber .....	LI Shao-lin, JIN Jing, et al	(29)
Causes Analysis and Solving Measures of Resonance of A Certain Type of Vehicles .....	LUO Mei-ju	(33)
Research on Deflection Of Truss Structure Of All-Terrain Crane .....	WANG Shi-rou, XUE Yong-fei, et al	(37)
The Influence of Pulleys Arrangement on A-frame upon Structural Deformation .....	HOU Na, TAN Wei, et al	(39)
The Design of the Hydraulic Control Mechanism of Sliding Gear .....	LI Ai-hua, WANG Qi-song	(42)
Fabrication Technology of Key Structure about Spherical Diaphragm Sealing on Tube Channel in Heat Exchanger.....	CHEN Sun-yi	(44)
Braking & Retarding System Design in Electric-Drive Mine Truck .....	DENG Hong-bin, TANG Yun-juan	(50)
Design and Development of Heavy Trucks' Driving Training Simulator .....	ZHENG Zheng, FENG Ke, et al	(52)
Design of Load Feedback Hydraulic System For Drilling Rig .....	SONG Xiao-qing, SHEN Xi	(56)
Stability Analysis of High Speed Aerostatic Bearing Orifice .....	ZHANG Han-qian, LAI Yan-gen, et al	(58)
Optimization of Spindle Structure of Silicon Wafer Cutting Machine .....	LIANG Gui-zhuan, ZHUANG Jian-yi, et al	(60)
The Parametric Design and 3D Drawing of Building Maintenance Unit's Upright Post based on VB and Solidworks.....	ZHAO Xiang, LAI En-hui, et al	(62)
Research on the Calculation Method of the Ferris Wheel Drive System .....	WANG Pan-pan, WANG Shi-rou, et al	(65)
Methods of Compliance for Damage Tolerance of Civil Aircraft APU Mount System .....	ZHANG Fa-fu, LI Cui-chao, et al	(68)
Design and Development for the Pressurization Device of High-Pressure-Resistant Component Test System.....	CUI Xiang-guo, SHEN Qi	(72)
Tooth Profile Design of Harmonic Gear Drive.....	ZUANG Jian-yi, LIANG Gui-zhuan	(75)
Study of Wiring Slack in Modern Civil Aircraft.....	HU Huang-hua, CHEN Qi-yu	(77)
The Design and Analyse of the Center fuselage of the Civil Aircraft .....	SUN Jian-yu	(79)
Performance Analysis of A Typical Landing Gear Uplock Device.....	SHEN Qiang	(82)
Effects Analysis of Snow Load on Ferris Wheel.....	XU Wei, WANG Weng-jing, et al	(86)
Method of Digital Simulation Measurement for Aircraft Assembly .....	WANG Su-xiao, WANG Xiao, et al	(89)
Finite Element Analysis of the Frame of the Resonance Crusher based on ANSYS .....	WU Yong-sheng, GUANG Ge, et al	(93)
Design of Gyro Stabilized Pod Control System.....	WANG Dan-dan, JIA Lin-sheng	(95)
Design and Finite Element Analysis on Parallel Ball Screw Type Feeder Which Can Shock Absorber.....	HUANG Yan-fei, LI Bai-shu	(99)
Discussion on 3D Printing and 4D Printing Technology .....	KANG Liu-yang, XU Fei-ning, et al	(101)
The Influence of 3D Printing to the Interior Design of Civil Aircraft .....	XUE Fei, CHEN Fan	(103)

**本刊理事会成员单位名录**

**理事长单位：**

广西机械工程学会

**副理事长单位：**

柳州五菱柳机动力有限公司

广西柳工集团有限公司

广西机电职业技术学院

南宁发电设备总厂

广西玉柴机器股份有限公司

广西制造系统与先进制造技术重点实验室

广西机电工程学校

**常务理事单位和理事单位：**

东风柳州汽车有限公司

柳州五菱汽车工业有限公司

广西机械工业研究院

广西汽车拖拉机研究所

广西水力机械研究所

广西水利电力职业技术学院

广西机械高级技工学校

广西玉柴机器配件制造有限公司

柳钢(集团)公司机械制造公司

桂林广陆数字测控股份有限公司

广西建工集团建筑机械制造有限责任公司

广西柳州职业技术学院

广西农业机械研究院

桂林正菱第二机床有限公司

南宁市劲源电机有限责任公司

柳州柳工空机械股份有限公司

南宁神华振动时效技术研究所

柳州市富英华工贸有限公司

广西梧州昌泰电气成套设备有限公司

广西石化高级技校

上汽通用五菱汽车股份有限公司

中国重汽集团柳州运力专用汽车有限公司

广西钦州力顺机械有限公司

广西职业技术学院

柳州铁道职业技术学院

Damage Tolerance Assessment of Surface Anomalies in Holes of Turbine Disks.....	BAI Jie, YAN Zhou-yi, et al	(105)
Harmonic Elimination for Reducing the Motor's Torque Ripple.....	HUA Guo-xin	(110)
The Analysis of Bite Pin on Pin Shaft for Loader.....	HUA Qing-bao, MO Qi, et al	(114)
The Systematic Method of External Performance Improving for Engineering Machinery.....	CHEN Yan-guang, ZHANG Li	(116)
The Craft Technique Scheme Studies Of Some Framework Spare Parts.....	WANG Guo-feng, WANG Dong-sheng	(119)
Study on the Abnormal Loss of Hole Machining Tool in Engine Manufacturing.....	ZHANG Rui-qiang, YANG Ling	(123)
Thin-Gauge Skin Manufacturing Strategy Analysis and the Application of CAM.....	ZHANG Xin-xi	(128)
Principle of Manual Tappet Selected System and Error Analysis in Engine Assembly Line .....	CHEN Peng, WANG Xiao-juan, et al	(131)
The Fracturefailure Analysis of Flange Lye.....	JIANG Yang-song	(135)
Use of Finite Element Simulation to Study the Difficult Machining Metals via Ceramic Cutting Tool .....	GAO Leng, LIN Hua-tai	(137)
Technical Transformation of the Automatic Production Line of the Gel Bait.....	WEI Jin-cheng	(140)
Improve Running Efficiency of JUCENTER 6L Grinder.....	LI Zhao-liang, XIN Jian-hao	(143)
Discussion on the New Method of the Thrust Head of the Suspension Type Hydraulic Turbine Generator.....	NONG Ti-jian	(146)
Design and Application of Collecting Main Lumen's Self-Cleaning Device of YJ19.....	HEI Jin-sheng, YANG Hui, et al	(150)
The Research of Working Incremental Launching System and Construction Key Technology.....	LIU Xian-hui, ZHANG Yi, et al	(153)
Application of Static Pressure Air Spindle in High Efficiency and High Precision Machining .....	SHAN Jie, FENG Kun, et al	(158)
Discussion on Tool Path Area Control based on CAM Master.....	BU Xiang-zheng	(160)
Study on the Improvement of Quick Return for the Accelerator Pedal Model With Damping .....	CHEN Qi-Dong, HUANG You-hua, et al	(162)
Some Practical Cases of S7-200 PLC Timer.....	WU Guo-wei	(165)
Manual Regulator Durability Test Rig Design.....	SONG Wen-qiang, LI Shang-lin	(168)
Practical Application of Homemade Multifunction Welding-Frame for Manufacturing of Wind Turbine Tower.....	ZHU Kai-nian	(170)
Transformation of DC Speed Control System for Rubber Extrusion Equipment.....	YU Sheng	(174)
Application of Key Function Measuring Point and Function Size in Body Size Control.....	YUAN Wan-zhu, CHEN Lian-fang	(177)
Asynchronous Motor Soft Starter Application Analysis of PLC Control Technology.....	WU Pei-ling	(180)
Application of Heavy Laser Guided Forklift in the Production of Robots.....	ZHANG Ni-na	(182)
Auxiliary Power Unit Health Management Study.....	ZHAO Zhen-ke	(184)
The Working Principles and Typical Faults Analysis of Aircraft Float Carburetors.....	DAI You-jun	(186)
Fault Diagnosis and Analysis of Motorized Spindle.....	LI De-heng, NIE Hao-feng, et al	(189)
The Application of Vibration Measurement Technology in the Fault Diagnosis of Fan.....	LI Jun-feng, LI Chao, et al	(191)
Introduction of Using PDCA Method in Technologic Standard Management.....	MENG Yu-qiong, HUANG Rong-fang	(195)
Research On The Promotion of Auto Parts Supplier Quality.....	ZHANG Xia	(198)
Based on the Work Process of Metalworking Practice Teaching Mode in Higher Vocational College.....	FAN Ying-guang	(200)
To Promote the Construction and Development of the Mechanical and Electrical Specialty in the Construction of the National Key Vocational College.....	CHEN Wei-zhen	(203)
The Function of Gauge Design Examples.....	HE Ning-zhen	(206)
Measurement Uncertainty Evaluation of the Measurement of the Gear Tooth Pitch Deviation of the Screw Hoist .....	ZHAO Ke-xin, YANG Yong-min	(209)
Error of Two Stage Electronic Current Transformer Performance Analysis and Calibration System Design.....	PAN Xiao-min	(212)
Product Reverse Design Based on Geomagic and Rapid Prototyping.....	WU Yong-hui, YAN Gui-ying	(214)
Application of UG in Mechanical Curriculum Design.....	LI Jun-wen, CHEN Yu-lian, et al	(216)
Construction of Face Recognition System Based on PCA.....	TAN Guang-hong, WANG Bing	(219)
Optimization Design of Lathe Spindle based on MATLAB Optimization Toolbox.....	CHEN Kai, SONG Xiao-kai, et al	(222)
Analysis of Position Error and Compensation Method of NC Machine Tool.....	JIANG Wei, CHEN Ben-feng	(224)
Application of UA OPC Technology in Metallurgical Equipment Monitoring System.....	DUAN De-yi	(227)
The Implementation And Application Based On RS 485 Communication Between PLC And Multiple Servo Drive Innovative Design.....	LI Shang-lin, SONG Wen-qiang	(229)
Design and Improvement for the Topple and Collect Bags System of Robot Palletizer.....	QIN Shang-huo, LIN Yi-zhong, et al	(231)
The Design of Assembly Manipulator Control System based on WinCC.....	WANG Shou-feng	(234)
The Planning and Application of Multi type Flexible Welding Line.....	HE Dao-cong	(236)
Experimental Study on Pulsed Laser Welding of 1mm Aluminum Shell.....	CHEN Yi-feng	(241)
Intelligent Robot System Development of Nonwoven Automotive Interior Water Cut.....	YANG Hui, SHI Yun-gao, et al	(243)
Fault Analysis and Preventive Measures of Hydrodynamic oil Leakage on A Hydrodynamic Transmission Forklift .....	ZHANG Yong-Liang, GUO Feng, et al	(247)
Design Reseach on Strapped-Down of the Drive Shaft.....	ZHOU Zhi-hong	(249)
Bearing Cover of nc Machining Process Analysis.....	LIN Chao-yang	(251)
Research and Practice on the Virtual Distance Education of NC Technology Practice.....	LI Cai-xia	(253)
Discussion on the Teaching Method of "Mechanical Engineering Test Technology Foundation".....	LONG Hui, HU Song-xi	(255)
Technical Progress of NC Machine Tool Reliability Modeling.....	WANG Xiao-ming	(258)
Pro/E Applied in Sine Agencies Motion Simulation Analysis.....	ZHU Can-yi, KANG Liu-yang, et al	(260)
MXene Materials and the Properties of the Three Dimensional Graphene Composite and its Super Capacitor .....	WANG Hao, GENG Zhong-rong	(263)
My Opinion on the Construction of Innovation and Entrepreneurship Education System.....	HUANG Li-dong, ZHOU Xiao-rong	(266)
Research on the Universal Problem of the Practice Teaching of the Course Design of Mechanical Design .....	REN Xiao-li, HAN Hai-yan, et al	(268)
Chemical Production Automation Instrument Application Prospect Analysis.....	MA Guo-guang	(271)
Creative Thinking of Teaching Organization form About Special Equipment Course of Aircraft.....	WEI Qing, QU Xia, et al	(273)
College Curriculum Reform in Physics Teaching Analysis Shanxi University College of Physics and Electronic Engineering .....	XIN Wang	(275)
Exploration and Practical Study of Excellent Undergraduate Tutorial System in Private Institution .....	ZHAO Jian-ping, YANG Min, et al	(277)



## 中国重汽集团柳州运力专用汽车有限公司 SINOTRUK Liuzhou Yunli Special Vehicle Co.,LTD.



广告经营许可证号：450102216

ISSN 1672-545X  
CN 45-1320 / TH  
万方数据

国内定价：16.00元