

机床与液压

MACHINE TOOL & HYDRAULICS

ISSN 1001-3881

CN44-1259/TH

2018.15

半月刊 第46卷
总第465期
www.jcyyy.com.cn



工业机器人专辑

中文核心期刊 中国科技期刊精品数据库收录期刊 中国科技论文统计源期刊 CODE JYEEV 1973年创刊
主办：中国机械工程学会 广州机械科学研究院有限公司 协办：国家机器人检测与评定中心（广州）



KEDA 科达液压 KEDA HYDRAULIC 为中国液压机械装上全球更**棒心脏**

科达电控泵引领高端应用

P ↑

KD-A4F0
开式定量柱塞泵
排量：10~1000ml/r
额定压力：35MPa

GR 系列
低噪音螺旋泵
平均连续工作压力：21Mpa
平均间歇工作压力：25Mpa
平均最高工作压力：28Mpa
15Mpa/1500转速：测试噪音均在60分贝以下
排量：4~200ml/r

KD-A4VLO
开式高速变量柱塞泵
排量：10~1000ml/r
额定压力：35MPa

KD-A4VSG
开式定量柱塞泵
排量：10~1000ml/r
额定压力：35MPa

KD-A4VSM
全通轴定量柱塞马达
排量：10~1000ml/r
额定压力：35MPa

KD-A4VS0
开式变量柱塞泵
排量：10~1000ml/r
额定压力：35MPa

$$P = \frac{P \cdot Q (\alpha) n}{612 \cdot \eta}$$

KD-A4FM
全通轴定量柱塞马达
排量：10~1000ml/r
额定压力：35MPa



Q →

佛山市科达液压机械有限公司
Foshan KEDA Hydraulic Machinery Co., Ltd.

地址：广东省佛山市顺德区陈村镇广隆工业区兴隆10路12号
网址：<http://www.keda-hydraulic.com>
邮箱：kddy@keda-hydraulic.com

电话：0757-23836295 23836020
传真：0757-23836625-295



万方数据

机床与液压

2018.15 半月刊

第46卷 总第465期

二〇一八年八月上半月

机床与液压

JICHUANG YU YEYA

1973 年创刊

第 46 卷第 15 期 (总第 465 期) 2018 年 8 月
半月刊 (每月 15 日、28 日出版)

www.jcyyy.com.cn

主 管：中 国 科 学 技 术 协 会
主 办：中 国 机 械 工 程 学 会
协 办：广 州 机 械 科 学 研 究 院 有 限 公 司
协 办：国 家 机 器 人 检 测 与 评 定 中 心 (广 州)
编 辑 出 版：《机 床 与 液 压》编 辑 部
地 址：广 州 市 黄 埔 区 茅 岗 路 828 号 (510700)

编委会成员

主 任：宋 天 虎
副 主 任：丁 汉 黄 兴 孔 祥 东 姜 继 海
朱 新 才
委 员：(按 姓 氏 笔 划 排 序)
方 群 王 太 勇 卢 山 刘 延 俊
李 宝 仁 李 小 宁 李 运 华 阮 健
张 宪 民 陈 超 志 陈 章 位 施 光 林
赵 升 吨 高 殿 荣 翁 振 涛 袁 锐 波
韩 俊 伟 焦 宗 夏 冀 宏

主 编：闵 新 和
执 行 副 主 编：卢 文 辉
版 面 设 计：胡 德 元
电 话：020-32385312 传 真：020-32389600
电 子 邮 箱：jcy@gmeri.com
英 文 专 版 采 编 中 心 (重 庆 理 工 大 学 期 刊 社)
电 话：023-68667984, E-mail: jdygcyw@126.com

广 告 发 行 部
广 告 策 划：曹 懿 莎 黎 文 勤 徐 瑾 瑾
美 术 编 辑：陈 卉 子
电 话：020-32385311 传 真：020-32389600
电 子 邮 箱：adv@gmeri.com
发 行：廖 孟 洁 发 行 热 线：020-32389676
网 站：邓 展 鹏 网 站 热 线：020-82496580
发 行 范 围：国 内 外 发 行
国 内 发 行：广 东 省 报 刊 发 行 局
订 购 处：全 国 各 地 邮 局
国 外 发 行：中 国 国 际 图 书 贸 易 集 团 有 限 公 司
广 告 发 布 登 记 号：440000100047
印 刷：广 州 市 新 怡 印 务 有 限 公 司

国 内 邮 发 代 号：46-40
ISSN1001-3881 国 外 发 行 代 号：BM 550
CN44-1259/TH 定 价：20 元/期，480 元/年

目 次

◀ 工业机器人专栏 ▶

一种提高机器人视觉系统参数标定精度的方法
..... 王晓华 董煜文 李珣 张蕾 张森宇 (1)

具有弧形移动副 3-RPS 并联机构的运动学分析
..... 王永奉 范顺成 张小俊 路光达 杨静 (7)

一种新型助力携行下肢外骨骼设计及仿真
..... 吴俊杰 赵彦峻 张忠东 乔学昱 张健 (12)

3-RRR 平面并联机器人神经网络滑模控制研究
..... 任鹏飞 耿世勇 (16)

中央空调风管清洁机器人关键技术研究
..... 孙康岭 李洪军 辛太宇 徐遵义 (20)

基于 ADAMS 和 ANSYS 工业机器人运动仿真与有限元
分析
..... 徐建飞 范纪华 任亮
方海峰 王琪 吴群彪 (24)

RV 减速器摆线轮磨削工艺研究
..... 张跃明 杨申春 纪姝婷 冀永虎 赵飞 (28)

工业机器人电气控制柜的热流场分析
..... 许礼进 冯海生 方雄灿
肖永强 高国栋 储昭琦 (32)

并联机床振动仿真分析
..... 郭欢 李开明 果金龙 (37)

六自由度工业机器人 RV-2FL 的应用开发
..... 钱厚亮 郁汉琪 徐晨 胥保春 (41)

船体外板成形自动加工系统与关键技术研究
..... 徐金雄 程良伦 丘文波 林嘉华 (45)

任务空间内不确定性空间机器人智能控制方法
..... 王丽娟 吕丽平 张玉宏 (50)

一种可控机构式焊接机器人的焊接精度分析
..... 叶兵 韦为 李洪汉 周海 李智杰 (55)

本刊已入编“万方数据——数字化期刊群”，“中国核心期刊 (遴选) 数据库”，“中国期刊全文数据库 (CJFD)”，“中文科技期刊数据库”及 CNKI 系列数据库，作者如不同意将文章入编，投稿时敬请说明。

MACHINE TOOL & HYDRAULICS

Half-Monthly

Vol. 46 No. 15 Aug. 2018

Authorities in Charge: China Association for Science and Technology

Sponsor: Chinese Mechanical Engineering Society
Guangzhou Mechanical Engineering
Research Institute Co., Ltd

Co-organizer: National Robot Test and Assessment
Center (Guangzhou)

Editor & Publisher: Editorial Office of MACHINE
TOOL & HYDRAULICS

Add: No. 828 Maogang Road, Huangpu District,
Guangzhou, China

Editorial Committee

Chairman: Song Tianhu

Vice Chairmen:

Ding Han Huang Xing Kong Xiangdong
Jiang Jihai Zhu Xincai

Members of Editorial Committee:

Fang Qun Wang Taiyong Lu Shan
Liu Yanjun Li Baoren Li Xiaoning
Li Yunhua Ruan Jian Zhang Xianmin
Chen Chaozhi Chen Zhangwei Shi Guanglin
Zhao Shengdun Gao Dianrong Weng Zhentao
Yuan Ruibo Han Junwei Jiao Zongxia
Ji Hong

Chief Editor: Min Xinhe

Vice Chief Editor: Lu Wenhui

Layout Design: Hu Deyuan

Tel: (8620) 32385312

Fax: (8620) 32389600

Web: www.jcyyy.com.cn

E-mail: jcy@gmeri.com

English Special-Edition Editorial Center (Periodicals
Office of Chongqing University of Technology)

Tel: (8623) 68667984

E-mail: jdygcyw@126.com

Distributed Range: Distribution at home and abroad

Domestic Distributor: Newspapers and Publications
Board of Guangdong

Overseas Distributor: China International Book Trading
Corporation

Post Distribution Code: 46-40

International Code: BM 550

CONTENTS

INDUSTRIAL ROBOT COLUMN

- A Method for Improving Accuracy of Robot Vision System
Parameter Calibration
..... WANG Xiaohua DONG Yuwen LI Xun
ZHANG Lei ZHANG Senyu (1)
- Kinematics Analysis of 3-RPS Parallel Mechanism with Arc
Prismatic Pairs
..... WANG Yongfeng FAN Shuncheng
ZHANG Xiaojun LU Guangda YANG Jing (7)
- Design and Simulation of a New Type of Power Assisted Portable
Exoskeleton for Lower Limbs
..... WU Junjie ZHAO Yanjun
ZHANG Zhongdong QIAO Xueyu ZHANG Jian (12)
- Research on Neural Network Sliding Mode Control for 3-RRR
Planar Parallel Robot
..... REN Pengfei GENG Shiyong (16)
- Research on Key Technology of Central Air Conditioning Duct
Cleaning Robot
..... SUN Kangling LI Hongjun
XIN Taiyu XU Zunyi (20)
- Motion Simulation and Finite Element Analysis of Industrial Robot
Based on ADAMS and ANSYS
..... XU Jianfei FAN Jihua REN Liang
FANG Haifeng WANG Qi WU Qunbiao (24)
- Grinding Technology Research of RV Reducer Cycloid Gear
..... ZHANG Yueming YANG Shenchun
JI Shuting JI Yonghu ZHAO Fei (28)
- Thermal Flow Field Analysis of Industrial Robot Control Cabinet
..... XU Lijin FENG Haisheng FANG Xiongcan
XIAO Yongqiang GAO Guodong CHU Zhaoqi (32)
- Parallel Machine Tool Vibration Simulation Analysis
..... GUO Huan LI Kaiming GUO Jinlong (37)
- Application Development of 6-DOF Industrial Robot RV-2FL
..... QIAN Houliang YU Hanqi
XU Chen XU Baochun (41)
- Research on Automatic Machining System and Key Technology
of Ship Hull Plate Forming
..... XU Jinxiong CHENG Lianglun
QIU Wenbo LIN Jiahua (45)
- Intelligent Control Method for Uncertain Space Manipulator in
Task Space
..... WANG Lijuan LV Liping ZHANG Yuhong (50)
- Welding Precision Analysis of a Controllable Mechanism Type
Welding Robot
..... YE Bing WEI Wei LI Honghan
ZHOU Hai LI Zhijie (55)
- Kinematics Trajectory Planning and Simulation of Six Degrees
of Freedom Manipulator
..... XIAO Zhenman SHEN Yi NI Chenyi (58)

Design of Electro-Hydraulic Servo System for Glass Moving Manipulator
..... FENG Kailin WANG Tianyi SONG Lan
ZHAI Yanan CUI Weiqiang (64)

Reach on Key Technology of Binocular Vision Measurement System of Loading and Unloading Robot
..... LI Changchun HU Wei
GU Jinan DAI Guohong (68)

Research and Design of Bionic Stiffened Plate Structure of SCARA Mechanical Arm
..... CAO Yuanwen YANG Xue
WANG Jianwen ZHOU Hua (71)

Jacobian Matrix Analysis of Bionic Hexapod Robot Parallel Mechanism
..... YU Changjuan ZHANG Chunhong
LUO Ping LIU Qingling (76)

Application of Coordinate System in Robotic Automatic Polishing Equipment
..... LUO Hao ZHOU Qi
WU Chaoqun LIU Hui (80)

Research on Localization Technology of Robot Based on Algorithm of Neural Network
..... LI Zhenyu WANG Haochen
DING Zhaoyong WANG Gongliang (84)

Minimum Time Planning Model of Robot Path for Avoiding Obstacle in Static field
..... JIN Yueqiang (88)

Research on Path Identification and Control Strategies of Freescale Smart Car
..... ZOU Huadong JIA Ruiqing ZHANG Chang (94)

Conceptual Design and Control Simulation of Mechatronics Based on MCD Platform for CNC Lathe
..... WU Yan WANG Yanrui ZHENG Gang
ZHANG Jieren LI Yanfeng (99)

Research on Trajectory Error of Mechanical Arm Based on Radial Basis Function Neural Network Control
..... LIU Yibiao CHEN Jun (105)

Modeling and Simulation and Off-line Programming of Cladding Robot Based on Tecnomatix PS Software
..... SHU Song ZHANG Xiaohui
SUN Tao ZHOU Kexin (109)

TEST & RESEARCH

Research on *f-G* Characteristics for Materials of Mechanical Seal Pairs Using Kerosene as Working Medium
..... JIANG Jihai SHEN Tong YANG Kun (114)

Study on Influence of Electric Parameters on Thickness of Heat Affected Layer in Short Arc Milling
..... SUN Yanlong ZHOU Jianping
XU Yan HE Weiyang (120)

Research on Optimization Method of NC Machining Process Parameters About Domain of Instruction Scope
..... ZHOU Hao XIANG Hua
万方数据 ZHOU Huicheng CHEN Guohua (124)

Finite Element Analysis and Performance Testing of Self-locking Hydraulic Legs
..... DING Wensi CHEN Kang
XIONG Yanlun DING Yunke (130)

Design and Development of Industrial Subregional 3D Printer of Working Crossbeams
..... SUN Huichao YAN Longwei WANG Xuexu
LI Shichao QU Xingtian WANG Hongyi (134)

Design and Performance Study of Mechanical System of Experiment Platform for High-speed Precision Roll Grinding Head
..... SHEN Ruifang WU Huaichao
ZHAO Limei YIN Song (137)

Design and Simulation Research of Hydraulic Lifting System for Pure Electric Mining Dump Truck
..... ZHANG Guoqiang YANG Yaodong (142)

Liquid Flow Calibration Device Application Integration Platform
..... LU Jiamin WAN Yong CHEN Hansong
LIU Yajun ZHANG Jianghua (146)

Research on Contact Deformation and Wear of Ball Screw under High Load Condition
..... LAI Jianlin FAN Yuanxun (151)

MODELING & SIMULATION

Magnesium Alloy Tube Internal High Pressure Forming Mechanism and Finite Element Simulation Analysis
..... WANG Xinsong WANG Shouren
ZHANG Yongliang WANG Gaoqi
GUO Peiquan QIAO Yang (155)

Finite Element Analysis on Wear of Angular Contact Ball Bearing Based on Archard Revision Model
..... GAO Hengqiang CAI Hongjuan CAI Miao (159)

Simulation Analysis of Electronic Hydraulic Hitch System Based on SimulationX
..... WANG Zhiyong LIU Kaikai
QIAO Jubin ZHANG Aimin (165)

The Electromechanical Coupling Analysis of Portal Crane in Luffing System
..... LI Wenhua ZHOU Yucai TANG Yuxiang (169)

REVIEW & ANALYSIS

Research Review of Remote Monitoring and Fault Diagnosis of Industrial Robots
..... HOU Zhi CHEN Jin (172)

FAULT DIAGNOSIS & RELIABILITY

Fault Diagnosis Method of Bearing Based on Stacked Denoising Autoencoder
..... LIU Zhengping HU Jun ZHANG Long (177)

Bearing Condition Monitoring System Based on Wireless Sensor and LabVIEW
..... LU Quanbo WANG Haibao CHEN Gen
YUE Yixiao YAN Juan (182)

Cracking Analysis and Improvement of Fabricated Fuel Rail Damper
..... TANG Xia (186)