第九届全国设备与维修工程学术会议
第十五届全国设备监测与诊断学术会议 论文集

设备维修工程技术及其应用

中国机械工程学会设备与维修工程分会 编

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

热烈庆祝中国石油大学建校60周年

1953-2013 中国石油大学 CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM

中国石油大学（北京）是一所石油特色鲜明、以工为主、多学科协调发展的教育部直属的全国重点大学，并设有研究生院。1997年，学校首批进入国家“211工程”建设高校行列；2006年，成为国家“优势学科创新平台”项目建设高校。

学校形成了石油特色鲜明，以工为主、多学科协调发展的学科专业布局。现设有11个学院（部）以及4个直属研究院；拥有11个博士授权的一级学科，45个博士点，10个博士后流动站；33个硕士授权的一级学科，151个硕士点；4个专业硕士学位授予权，工程硕士授权点涵盖20个工程领域；拥有5个国家重点学科、2个国家重点（培育）学科、7个北京市重点学科。



机械与储运工程学院成立于1953年，现设有四个系和一个教学实验中心等五个教学单位。学院现有教职工89人，其中教授23名、博士生导师19名、副教授25名、具有博士学位教师63名。学院近年年均科研经费5000万元。学院在三个一级和一个二级学位博士授权点承担博士、硕士研究生、本科生和留学生的培养工作；拥有一个国家重点学科和三个北京市重点学科；三个博士后流动站；油气管道输送安全国家工程实验分室和国家安全生产监督管理总局油气生产过程安全事故预防与控制基础研究实验室等省部级重点实验室。截止2012年9月，学院在校生人数2090人，其中博士研究生135人、硕士生672人。

第九届全国设备与维修工程学术会议
第十五届全国设备监测与诊断学术会议 论文集

设备维修工程技术及其应用

中国机械工程学会设备与维修工程分会 编

机 械 工 业 出 版 社

本书是第九届全国设备与维修工程学术会议、第十五届全国设备监测与诊断学术会议的论文集。共分设备管理、设备维修与改造、设备润滑与液压及设备监测与诊断四部分。

入选论文理论联系实际，贴近企业、贴近生产，不乏创新的学术论点和学术成果，具有较高的学术水平，体现了近年来在设备管理、设备维修与改造、设备润滑与液压、设备监测与诊断以及节能减排方面的研究成果，介绍了开发应用案例，具有交流和推广价值。

本书可供从事设备管理、设备维修与改造、设备润滑与液压、设备监测与诊断以及节能减排方面工作的相关人士参考。

图书在版编目（CIP）数据

设备维修工程技术及其应用：第九届全国设备与维修工程、第十五届全国设备监测与诊断学术会议论文集/中国机械工程学会设备与维修工程分会编. —北京：机械工业出版社，2012.12

ISBN 978-7-111-40383-8

Ⅰ.①设… Ⅱ.①中… Ⅲ.①工程设备-维修-学术会议-文集②工程设备-设备状态监测-学术会议-文集③工程设备-故障诊断-学术会议-文集 Ⅳ.①TB4-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2012）第 269141 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：沈 红 责任编辑：沈 红 封面设计：姚 毅

责任校对：刘志文 责任印制：乔 宇

三河市宏达印刷有限公司印刷

2013 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm · 44 印张 · 1449 千字

标准书号：ISBN 978-7-111-40383-8

定价：200.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

社服务中心：（010）88361066

销售一部：（010）68326294

销售二部：（010）88379649

读者购书热线：（010）88379203

策划编辑：（010）88379778

网络服务

教材网：http://www.cmpedu.com

机工官网：http://www.cmpbook.com

机工官博：http://weibo.com/cmp1952

封面无防伪标均为盗版

编　委　会

主　任：邢　敏

副主任：洪孝安（常务）　徐小力　张来斌　杨申仲

编　委：（以姓氏笔画为序）

马　彪　王　麒　王永洲　刘景元　张来斌

陈　庞　敖立文　杨申仲　洪孝安　徐小力

梁　伟　董瑞瑞

主　编：徐小力　张来斌

副主编：洪孝安　杨申仲

前　言

第九届全国设备与维修工程学术会议、第十五届全国设备监测与诊断学术会议的会议论文集——《设备维修工程技术及其应用》今天与广大读者见面了。今年既要召开第九届全国设备与维修工程学术会议，也是第十五届全国设备监测与诊断学术会议召开之年。为此，第十五届全国设备监测与诊断学术会议作为第九届全国设备与维修工程学术会议的分会场同期召开，论文也合编成一本论文集。

第九届全国设备与维修工程学术会议于今年 1 月份发出征文通知、第十五届全国设备监测与诊断学术会议于今年 2 月份发出征文通知，在各位分会委员、各学术委员会委员、省市区设备维修学会和广大设备与维修工程工作者的大力支持和共同努力下，共收到应征论文 200 余篇。经过论文评审组评审，共有 201 篇论文入选论文集。按照专业分类，设备管理方面的论文 22 篇，设备维修与改造方面的论文 65 篇，设备润滑与液压方面的论文 23 篇，设备监测与诊断方面的论文 91 篇。

经过学术会议论文评审小组评审，共评审出优秀论文 63 篇，其中，设备管理 8 篇，设备维修与改造 17 篇，设备润滑与液压 9 篇，设备监测与诊断 29 篇。

本届应征论文贴近企业、贴近生产，理论与实际相结合，不乏创新的学术论点和学术成果，具有较高的学术水平，体现了近年来在设备管理、设备维修与改造、设备润滑与液压、设备监测与诊断方面的研究成果和开发应用案例，具有交流和推广价值。

这次征文得到各省市区、各行业的积极响应，应征论文来自于 24 个省市区的机械、汽车、冶金、航空、航天、石油、化工、钢铁、有色、电力、煤炭、铁路、机车、交通、电子、信息、军工、城建、轻工、纺织、能源、天然气等行业，覆盖面广，具有较广泛的代表性。

在编审过程中，对有些论文原著进行了删改，由于时间仓促，修改以后未能返回作者征求意见，如有不当之处，请作者予以指正。

在论文的征集、编辑加工和评审工作中，得到《设备管理与维修》杂志社的大力支持；本次学术会议论文集的出版得到了机械工业出版社、北京信息科技大学、中国石油大学（北京）等的大力支持。在此，对热心并支持学会工作，组织、推荐、撰写和编辑加工、出版论文集的单位和同志表示衷心感谢！

中国机械工程学会设备与维修工程分会

二〇一二年十月

目　　录

一、设 备 管 理

基于 ERP 系统的设备核算管理　陈　磊　安吉奎　庞承振　田永志 …… 1
完善设备管控体系　实现设备“零故障”运行　喻　尧　陈　磊　郭万胜　王　宾 …… 4
推行 TPM 时应注意的几个问题　殷　宏　杨　毅 …… 8
维修、保全两种不同的设备工装管理模式探析　陈　刚 …… 10
打造以全员预防为核心的设备维保体制——推进 TPM 管理的经验与反思　陈　刚 …… 13
车间如何运用 TPM 方法自主做好维修管理　陈　刚 …… 19
论全面维修管理的改革创意　葛永康 …… 23
进口设备采购与验收综述　赵维印 …… 26
推行设备终身管理　牛延铎 …… 31
火电厂优化检修工作的实践与展望　张志亮 …… 33
点检定修制与状态维修　楼诚杰 …… 37
油田设备维修现状及思考　赵建春 …… 39
保障机械点检佳境效用的启示　郑　炘　付洁顺　张振涛　张兰伟 …… 41
设备全寿命周期维修结构的改革设想　葛永康 …… 45
设备寿命风险管理——福岛核电站事故引发的思考　李葆文 …… 47
采油作业区设备维修管理模式研究与实践　周子文　张伟　李涛　付亚丽 …… 50
设备风险管理体系研究及建模　康　健　张来斌　梁　伟 …… 54
浅谈国内油田设备管理现状以及加强措施　刘　明 …… 59
钢厂设备零故障管理探索　李玉霞　聂崇瑞 …… 61
推进进口设备备件国产化　郭　原 …… 63
天然气站场设备完整性管理技术研究　朱喜平　张来斌　梁　伟 …… 65
GPS 报表系统在车辆检修中的应用　冯俊青　崔向阳 …… 68

二、设备维修与改造

渤海海域海缆修复施工经验和方法研究　牙乾伊　李　驰　郗英伟　杨　巍 …… 71
21 世纪设备维修的任务从恢复原设计向攀越新高峰飞跃　范　喆 …… 76
旋转液压缸同步改造　阮　洋 …… 78
铜精矿计量设备改进　仲　伟　同国勋　洪　伟　张立平 …… 80
蒸汽系统法兰密封失效原因分析及改进措施　傅敬强　闫高伦　陈芍桦　王礼梅 …… 84
离心水泵、离心风机二次方型转矩负载变频调速时 *U/F* 比正确设置的意义　王明军 …… 87
ϕ2200mm 圆锥破碎机恒功率控制改造　陈　辉 …… 89
陶瓷涂层活塞杆在丙烯压缩机上的应用　李朋宇　曲　辉　陈　松 …… 91
漂洗水过滤器改进　刘尚才 …… 93
GM2500A 型齿轮泵改进　刘新红 …… 94
CH-200 槽型混合机搅拌轴部件的计算机改进应用　王茂学　徐　灵　黄美红 …… 96

浅谈离心泵系统的节能 孙国强 …… 99
冷轧板带板形控制技术 穆兴保 …… 101
电渣炉排尘系统改造 张云辉 …… 103
浅谈恩德炉文丘里湿法除尘系统喷头改造 张 勇 …… 105
恩德炉供煤机绞笼测量校正方法 张 勇 …… 108
电子玻璃行业节约用水措施 谢立谦 牛志敏 …… 110
新型防气抽油泵设计 张小军 张玉泉 王 英 任玉芳 …… 112
绝对值编码器在转炉氧枪定位系统中的应用 张文卫 …… 116
数控车床主轴制动故障的维修 贾文广 徐新禄 贺瑞燕 杨晓宇 …… 119
预加氢进料换热器腐蚀原因分析及防治措施 曾 超 …… 121
6m 捣固焦炉五大车安装注意事项 郭红进 …… 123
斗轮取料机重锤张紧装置的改进 王明江 …… 124
KQ（73）-200 型露天潜孔钻机空气压缩机改型探讨 冯仁川 …… 127
直线电动机装配工艺的研究与应用 代丽芬 代立国 …… 130
国产数控系统改造俄罗斯 ИС800 双工位加工中心 刘景元 …… 133
轨道磨耗板非金属材料的应用 刘尚才 …… 135
酸储罐底部改造 刘尚才 …… 138
电动杆在烟用丝束摆丝机上的应用 刘 刚 …… 141
变频器节能改造 刘经志 胡双庆 …… 143
大功率高压电动机（JRZ2800—12 2800kW）定子线圈故障处理 刘经志 张 彤 贺小凡 胡双庆 …… 145
棒销联轴器加工辅助胎具 杨江华 …… 147
一种低压智能馈电开关漏电保护的故障分析与改造 王光生 韩常俊 管振翔 郝胜峰 …… 149
改进 PG5301N 型燃气轮机冷却塔风机轴结构 申 龙 马明辉 陈建伟 张 强 刘建中 … 151
12V-AT25GL 燃气发电机组高温板式换热器改造 杨引堂 霍西峰 …… 154
西气东输蒲县站谐波测量及滤波装置整改 高顺华 周书仲 吕文娥 吕开钧 …… 157
陕京输气管道黄土崾岘水毁机理与防治措施 郭存杰 张来斌 梁 伟 郭 磊 …… 163
气力除灰技术在本钢发电厂的应用 赵 鑫 …… 167
谈如何按市场需求改造 YKW9580 刘振玲 …… 170
燃煤锅炉制送粉系统设备磨损原因分析与改造 聂常贵 牟效民 赵晓强 …… 174
煤气回收风机转速控制故障的分析与改进 梁茂森 …… 179
转炉 OG 系统中的问题及改进方法 聂崇瑞 …… 182
炉外精炼喂丝系统的改进 张汉斌 …… 185
10t 电渣炉自动补缩控制系统的研究与应用 冯志杰 马杏斋 …… 188
1580mm 轧机适应性改造 贺 联 齐林雷 陈 磊 …… 191
姬塬油田注水泵柱塞腐蚀原因分析及措施 周子文 金 博 付亚丽 吴少刚 …… 197
汽车涂装中央控制系统的规划与实施 邹阳方 金星梅 …… 202
电液伺服驱动二维图形轨迹的控制 徐 达 …… 205
FANUC 数控系统故障处理 姜海涛 李国茜 苏 伟 …… 209
插齿机常见故障修理 翟建军 宋星汉 徐洛平 …… 211
数控机床典型故障维修 李国茜 王龙杰 秦 亮 …… 212
N12-3.43 汽轮发电机机组缺陷及处理 陈建伟 申 龙 …… 214
PG5301N 型燃气轮机进气制冷可行性分析 杨引堂 …… 216
液化气球罐报废原因分析及防治措施 刘启鹏 …… 218
高线精轧机轧辊箱进水问题的原因分析和改进 邵 峰 …… 220

刮板捞渣机跑偏损坏原因分析及防范　聂常贵　于连军　牟效民 …… 224
管式空气预热器膨胀异常原因分析及处理　聂常贵　任恒昌　于连军 …… 227
锅炉燃烧器二次风道烧毁原因分析及防范　聂常贵　于连军　牟效民 …… 230
锅炉蒸汽吹灰器应用问题分析与改造　聂常贵　于连军　牟效民 …… 233
弹簧刮壁冷却器故障分析及改进措施　潘其文 …… 237
加藤 NK**300**E-V 汽车起重机主减速器过热故障解决方案　陶永江 …… 241
一起高压开关柜过流保护误动作的分析与处理　王光生　韩常俊　管振翔　付建伟 …… 245
莱钢中型型钢厂热锯辊道定位控制功能的优化改造　陶　玲　刘　伟　李　刚 …… 247
华北油田污水余热发电探讨　及德胜　林文华　周金文　张庆军　陈廷举 … 251
煤层气排水采气设备适用性与经济性评价分析　及德胜　李聚献　黄　勇　熊代荣　王忠林 … 254

三、设备润滑与液压

必须突破对润滑的偏见重新定位润滑迫在眉睫　王大中 …… 259
冶金机械液压油污分析与处理　刘　涛 …… 262
工程机械液压油的性能评价指标及使用控制研究　陈　磊　赵　杰　崔　春 …… 265
液压缸的修理方法及其注意事项　童育华　赵金福 …… 269
工业液压油污染的原因分析及控制　杨军峰　宁　阳 …… 271
补偿液压缸在翻车机液压系统中的应用　李林珺 …… 273
PG5301N 型燃气轮机增加辅助液压系统的研究与应用　陈建伟　李志峰　申　龙 …… 275
方坯连铸机扇形段采用油气润滑的探讨　聂崇瑞 …… 279
摩擦引起的离合器热失稳理论分析　张先全　郑长松　李和言　马　彪 …… 282
湿式离合器摩擦片接合动态特性建模　李国强 …… 285
带蓄能器的离合器液压控制系统仿真研究　张　静 …… 290
基于油液分析的电磁传感器的研究现状及发展趋势　李　萌　郑长松 …… 293
液压传动车辆节能技术研究　颜　煜　杨立昆 …… 297
液压系统发热原理及过热预防措施　邹绵意 …… 301
液压系统节能控制技术概述　刘继凯 …… 305
液压系统污染控制的国内研究现状及发展趋势　葛鹏飞　郑长松 …… 310
液压系统污染控制技术回顾与展望　李春生　刘　勇 …… 314
集中润滑在 ZJ30 钻机（XJ750 修井机）的应用　陈建林　范振明　申海云 …… 317
现代润滑技术是企业兴旺发达的新途径　马先贵　孙德志 …… 321
本钢冷轧厂 2#镀锌线四辊湿光整机液压压上缸故障分析　于立祥 …… 325
微量精准、环保节能固体润滑剂应用实例　李东进　刘林祥 …… 327
丰富全面生产维护实践实例　李东进　曲康汉 …… 329
KM250/1600 型快速隔膜压滤机液压系统常见故障处理　苏文忠　张　勇 …… 331
试论 6.86m^2 双室式加热炉的技术改造　汪泽东　李长田 …… 333

四、设备监测与诊断

状态监测系统在大型旋转机组的应用　王春燕 …… 335
恩德炉供煤机绞笼断轴原因分析　张　勇 …… 338
有限元建模在电动单梁起重机动刚度分析中的应用　李芳龙　余国意 …… 341

石油机械滚动轴承故障诊断 于淑政 夏 浩 …… 344
离心压缩机组高压缸振动增大在线分析与处理 杨安强 …… 346
Y 型空冷风机的故障分析与改进 申军煜 …… 349
基于自适应广义形态滤波的转子故障信号降噪方法研究 施巨伟 段礼祥 张来斌 …… 351
设备状态监测技术在离心泵上的应用 侯炳颖 …… 356
浅析调节阀的常见故障及解决办法 路永宇 …… 361
循环水泵膜片联轴器螺栓断裂原因分析 张 波 赵 辉 李素勇 …… 364
大型水电站发电机下机架 T 形焊缝磁粉检测的磁痕分析 宋艳忠 林 华 …… 367
车载气瓶安装监督检验的常见问题及措施 徐火力 …… 369
传统时频域分析在电动机转子不平衡故障诊断中的应用 韩亚洲 段礼祥 唐 波 刘海龙 …… 371
离心压缩机故障诊断技术研究 刘文才 孙文勇 胡家顺 …… 375
C120-1.7 离心鼓风机振动故障分析与处理 刘 兆 孙旭林 …… 380
基于 ZigBee 的油田污染源数据采集传输系统开发 管 峰 李振林 张倩倩 …… 382
状态监测与故障诊断技术的应用 王忠海 张宝海 张国富 贾 臻 …… 386
高炉炉顶料罐秤故障处理 胡万强 雷 巍 龚华锋 …… 392
控减判错泵机组故障源的鉴识技法 郑 炘 于振强 郑伯琛 孙恒文 …… 395
汽轮机调节系统故障原因分析与技术改进 陈建伟 李志峰 申 龙 …… 398
余热锅炉管屏频繁漏水的分析与研究 卢立贵 申 龙 …… 403
锅炉给水泵轴断裂原因分析 鄂玉斌 刘 坤 吕红丽 …… 405
螺杆压缩机故障分析 刘 坤 吕红丽 鄂玉斌 …… 408
GPS 巡检管理系统在陕京输气管道中的应用 郭存杰 单劲智 孟祥岩 郭 磊 …… 410
基于改进提升多小波变换的机械碰摩故障诊断 杨 霖 张来斌 梁 伟 …… 415
基于 HHT-SVM 的滚动轴承故障诊断方法研究 卢文青 梁 伟 张来斌 …… 421
KPV218 型全自动刀头冷压机故障分析和诊断 王 欢 徐小力 …… 424
小波包降噪在机械设备故障诊断中的应用研究 陶 硕 梁 伟 张来斌 …… 427
首钢高线精轧机组辊箱故障原因分析及改进 张兆伟 …… 431
基于 TC35i 的气承式充气建筑远程监测系统设计 谷玉海 李江洁 江健铭 …… 435
面向高档车削加工中心的刀具状态监测与诊断技术研究 徐小力 赵西伟 任 彬 …… 442
热媒离心泵机械密封泄漏收集及监测 张德忠 …… 447
旋转机械振动的故障诊断 吴 婧 张来斌 梁 伟 胡春艳 …… 449
基于接口的数据采集和处理系统的设计与实现 任 伟 徐小力 王 稷 王少红 …… 454
松动双跨转子—轴承系统动力学特性分析 王少红 马 超 徐小力 …… 458
基于遗传算法优化的齿轮状态趋势分析方法研究 肖 飞 王华庆 齐 放 郭永伟 …… 462
HAZOP 分析方法在催化裂化反应再生器装置中的应用研究 卢琳琳 梁 伟 张来斌 胡瑾秋 …… 466
变工况风力发电旋转机械的故障特征趋势预示方法研究 徐小力 左云波 蒋章雷 许宝杰 …… 469
锅炉后包墙管失效分析及处理 聂常贵 任恒昌 朱 敏 …… 473
锅炉水冷壁吹灰器让管泄漏原因分析及防范 聂常贵 于连军 牟效民 …… 476
基于 LabVIEW 的天然气管道泄漏监测与诊断系统设计 庞连芳 梁 伟 …… 479

聚光光伏发电系统故障诊断的一种新方法 孟小丁 …… 484
燃煤锅炉制粉系统爆炸原因分析及防范 聂常贵 牟效民 霍林华 …… 488
一起锅炉制粉系统爆炸事故原因分析及对策 聂常贵 任恒昌 于连军 …… 492
基于 EEMD 和 SVDD 的轴承故障诊断 白堂博 段礼祥 张来斌 …… 495
基于 HTM 的滚动轴承故障诊断方法研究 岳晶晶 张来斌 段礼祥 …… 499
基于 ISVD 和关联维数的机械故障特征提取 段礼祥 任世科 …… 504
基于双树复小波变换的转子故障特征提取方法 胡 智 段礼祥 张来斌 …… 508
基于多尺度多元素形态滤波的转子故障信号降噪方法研究 施巨伟 段礼祥 张来斌 …… 513
基于振动信号时频域分析的电动机轴承故障诊断 刘海龙 曾 鸣 段礼祥 柳 楠 …… 518
基于振动和温度的离心泵在线监测及安全预警体系研究 王 双 张来斌 段礼祥 李 磊 …… 522
时频域分析在电动机转子不平衡故障诊断中的应用 韩亚洲 段礼祥 唐 波 付 强 …… 526
一起油封积炭引起的机组异常振动故障的诊断与处理 魏 杰 张建平 段礼祥 …… 530
基于粒子群优化 Elman 神经网络的滚动轴承故障诊断研究 王云飞 梁 伟 …… 533
炼化设备在线监测及自动故障诊断系统设计 李双琴 张来斌 段礼祥 高维娜 …… 537
流形学习及其在机械故障诊断中的应用探讨 李 永 段礼祥 张来斌 …… 541
浅谈 HTM 技术在模式识别与故障诊断中的应用 李 芳 张来斌 段礼祥 …… 544
数控系统故障诊断方法 赵玉青 …… 547
直流调速在离心浇注系统应用中的典型故障与实例分析 马杏斋 冯志杰 薛振江 …… 550
中频感应电炉常见故障原因分析 赵玉青 …… 552
自升式井架中人字架检测重要性分析 马 猛 张来斌 樊君丽 …… 554
基于灰色理论的改进预测方法在趋势预测中的应用研究 李春生 …… 559
基于粒子群优化 BP 神经网络的轴承故障诊断方法研究 侯 伟 董作一 王华庆 …… 565
基于两类影响系数矩阵间的转换判别不平衡载荷形式的验证实验研究 屈红伟 董作一 赵庆亮 王华庆 …… 568
超声导波检测技术在油田高温蒸汽管道中的应用研究 马 猛 张来斌 陈瑞峰 …… 573
基于 FMEA 的往复压缩机的可靠性分析 安玉倩 张来斌 梁 伟 …… 578
轴颈表面划痕对故障识别与诊断的影响 李 健 郭 钢 刘 闯 …… 582
基于 BP 神经网络和 PCA 的滚动轴承故障诊断方法 章立军 郭萍玲 艾轶博 庄晓飞 …… 585
双级烟气轮机振动分析与诊断 唐卫兵 …… 589
循环氢压缩机干气密封的故障分析及改进措施 路永宇 …… 594
基于 MFM 模型的故障诊断方法的研究 王 宇 张来斌 梁 伟 胡瑾秋 …… 598
基于 SVM 的轴承振动信号回归训练样本研究 丁其坤 张来斌 梁 伟 金 浩 …… 601
基于 HAZOP 分析的重油催化裂化装置危险源辨识技术 蔡战胜 张来斌 梁 伟 胡瑾秋 …… 606
基于增量式编码器的信息的机床振动溯源技术 赵 明 林 京 王琇峰 雷亚国 …… 610
基于短时傅里叶变换的超声导波多模态信息获取方法 曾 亮 林 京 谢 航 曹军义 …… 616
催化装置烟机运行及振动原因分析 王自军 王 浩 …… 621

基于 LabVIEW 和 MATLAB 的旋转机械故障机理分析
孔德超　栾忠权　段山河　王少红 …… 625
设备状态监测与故障诊断技术在热连轧厂设备管理上的应用　乔玉华　何汝义 …… 629
基于无传感器信息的主轴振动控制方法研究　李　勇　王琇峰　林　京 …… 635
GT087L3K1 型空压机振动故障在线分析诊断　殷　刚　朱圣华　丁增佳　尹克进 …… 640
MES 对在线设备的监测与控制　张　玮　李振河　焦金鹏　马志海 …… 643
厚板精轧机液压伺服系统状态监测在故障诊断中的应用　宣虎威　赵　剑　邹学军 …… 647
基于 PLC 的轮箍红外测温装置的研制与运用　段崇义　孟　东　邵　学　郭宣召 …… 651
莱钢大型 H 型钢轧线远程监控系统的开发与应用　陈燕丽　赵　剑　丁增佳　尹克进 …… 660
汽轮发电机组发电机后轴承轴向振动产生的原因及消除对策　张　剑　赵　剑　尹克进 …… 664
应用状态监测手段提升设备管理绩效的探索实践　齐登业　李克海　朱圣华　殷　刚 …… 668
在线转矩监测系统在厚板轧机上的应用与分析　吕石君　尹克进　邹学军 …… 672
状态监测与故障诊断在 4300mm 宽厚板电气设备中的应用　汪定态　张晶莹　赵　剑　丁增佳 …… 675
机械设备故障预警方法综述　孙晓丽　张来斌　段礼祥 …… 681
管道燃驱压缩机组气路性能监测系统的发展现状及分析　李　刚　刘建臣　张衍岗　刘培军 …… 684
往复压缩机管道振动故障诊断与控制案例分析　高哲瑜　王琇峰　林　京 …… 689

一、设 备 管 理

基于 ERP 系统的设备核算管理

陈　磊　安吉奎　庞承振　田永志　　276806　日照钢铁控股集团有限公司

摘　要　阐述了设备管理应从作业现场向上、下两个方向进行延伸，由财务核算管理穿引从设备的立项规划工作起直至报废的整个过程管理构成。介绍了日照钢铁控股集团有限公司（下称“日钢”）通过吸收开发反应现代管理思想的 ERP 系统，对业务环节和财务环节进行一体化有机结合，实现对企业整个供应链的无缝闭环时效系统管理。该系统的稳定运行有力地支持了企业的设备管理工作，促进了企业的快速发展。以“日钢”设备核算管理为例，从实际业务处理上论证了借助 ERP 系统“整合企业内部资源，促使业务一体化”的可行性和必要性。

关键词　ERP　系统　设备　核算

1　引言

将国外 ERP 系统的开发理念应用在企业的业务中，并开发了构建具有自身特色的 ERP 系统。综合国内各企业在业务一体化应用效益方面的经验，“日钢”公司在借鉴并结合自身实际情况基础上成功地构建了具有企业特色的 ERP 系统，其不仅适应了公司发展的需要，而且通过流程再造和管理理念变革，也改变了过去落后的核算模式。在 ERP 系统的推动下，设备管理在计划性、均衡性、稳定性、预见性、可控性方面均有较大提高，并促进了设备核算管理从粗放型到精细化的转型，构建并逐步完善了具有“日钢”特色的“ERP 设备核算管控业务体系”。

2　采购环节的 ERP 系统管理

2.1　提报程序

分析车间级设备资源后，通过狠抓现场设备三级点检，准确及时地掌握各车间的设备运行状态。借助 ERP 系统执行 ISO9002 标准，根据生产现场实际状况决定是否请购，以便科学合理地进行计划审核，包括计划管理、仓储、统计及资金费用管理等，并监督车间设备消耗的合理性。合理的设备采购申请如图 1 所示，且应以部门级流程为主线，开始于提报人提报，终结于采购订单的初始化工作完成。经各级设备主管领导和相关工程师层层审核把关，以保证设备采购的合理性。

计划员汇总→机动科长→主管厂长→专业工程师(机动部)→主管部长(机动部)→机动部部长→采购部门→结束

图 1　月度计划审批流程（ERP 提报流程）

2.2　设备编码和订单

根据生产需求提报计划，并经业务主管部门及主管领导批准，责成采购部门开展设备采购业务。按照已签署的合同，根据合同内容及提报计划提出编码请求，在系统中生成设备物料编码。工程类合同为一次性物料编码，以区别备件和原料属性，防止因系统数据核算时平均化造成成本的失实，并能精确控制采购环节的设备成本。在处理设备物料编码的同时，在系统中录入订单，将合同中涉及的设备物料分门别类地按照 ERP 系统中子系统，即采购子系统的要求进行系统录入，保存后生成订单。在 ERP 系统的支持下，订单设置了多种功能，赋予不同管理层级人员的不同权限，让执行者能行使决策权。可消除信息传输过程中的延时和误差，并对执行者有激励作用。从而满足不同管理层级的需求，保障了订单的安全性。从实际

情况出发，设备订单分为两类：第一类是根据采购部门需求生成的自制订单，另一类是根据工程单位需求，采购部门“代录”生成的“代录订单”，两类订单均由采购部门归口管理。根据业务环节的需求，由采购部门及工程单位共同进行日常的维护。设备物料编码管理和订单的录入为后续相关业务开展提供了基础，便于内部控制，可从信息上进行追溯，满足了管理层多样化信息的需求。

3 物流环节的管理控制

物流管理涉及三个方面内容，即物流活动各环节的管理，物流系统要素的管理和物流活动具体职能的管理。ERP 系统将“信息流”“资金流”和“实物流”三者合而为一，并结合 LES 系统和利用其数据软件接口，用于登记设备到货与质量检验情况。再通过 LES 系统将相关业务数据上传到 ERP 系统数据库表中，通过对运行环境和开发工具的选择，对系统各相关功能模块进行设计来实现数据流程。从而保证了信息的畅通，提高了设备出入库管理的严谨性。

3.1 入库

结合设备入库管理制度，及时办理设备接收入库工作。到货后，先经物流管理部门办理接收手续，与采购部门、使用单位进行三方点验，依据合同及到货清单进行清点，保证规格、品名及数量的准确，并登记 LES 日照钢铁物流执行系统的“备件接收管理”模块。安装调试及验收后，采购及使用单位应及时到物流管理部门办理设备正式入库手续，物流管理部门设备管理人员通过 LES 系统将到货登记数据上传至 ERP 数据库，生成财务信息，打印入库单据，分厂专业验收人员审核无误后填写设备使用情况，签字确认设备入库并盖物流管理部门印章，入库单及发票提供给财务部。入库环节的控制点基于及时性和准确性。为保证及时性，公司建立了相关制度，每年度都要对设备入库情况进行专项核实，督促业务部门及时办理入库手续。

3.2 出库

使用分厂或部门根据工程进度、设备安装情况，结合设备采购合同、技术协议等相关要求，到物流管理部门办理入库手续时，同时办理设备出库手续，填写设备出库单，分厂或部门领导签字并盖章，物流管理部门在 ERP 系统中办理出库，录入设备物料信息及工程项目名称，生成相关会计信息。

4 财务结算环节

财务结算环节包括付款流程和发票业务、资产处理流程，并最终生成财务信息和报表。

4.1 确保付款有序无误

设备付款时，先由业务部门提报计划，经内控各部门及主管领导审核确认，并在票据完备和其他手续齐全的情况下，对供应商付款，如图 2 所示。ERP 付款模块要素包括供应商信息、金额确认、付款类型选择、供应商银行信息、发票选择等。完整的录入付款信息，经确认后可生成会计信息。经系统运行，数据传入设备供应商余额汇总表，核对供应商余额的准确性。因 ERP 系统付款与发票信息进行“勾稽”，可以满足对发票的监控需求。同时，付款模块关联资金使用平台，可以保证设备款支付的及时性，强化了资金的使用与管理。通过对 ERP 的深度开发，实现了“银企直连”，改变了传统的资金管理模式，为资金运作效率提高和融资业务拓展奠定了基础。

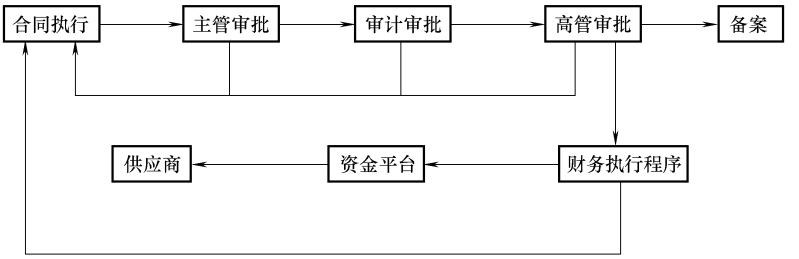


图 2　ERP 付款流程（报告形式）

4.2 对发票收缴进行实时跟踪

ERP 系统提供的发票类型主要有预付款发票、标准发票等不同类型的发票。预付款发票用于预付供应商款项时使用，标准发票是在收到供应商提供标准发票时使用。发票模块提供了税金录入及库存物资匹配信息，实现了对税金抵扣和设备入库的实时控制。通过高度集成的 ERP 系统，实现了财务信息与业务信息的共享及对设备合同执行情况的实时监督。从实际系统运行情况看，主要存在的问题是系统的响应时间较长，经过信息化人员的多次开发和业务处理流程的优化，较好地解决了系统问题，现已做到数据传导的及时性。

4.3 资产模块数据自动化生成与管理

设备采购最终的成本结转在资产模块中完成，根据设备具体用途按照资产类别进行划分，系统中生成资产编码并形成一项资产，据此按照资产属性相关部门应及时进行折旧提取、日常管理及最终的报废处理等。通过物流系统将应付及总账模块与资产模块实现对接，保证数据的一致性和准确性。因企业特点，设备资产种类和数量较多，资产信息导入模块的工作量较大，核实信息准确性的任务繁重，经开发人员的共同努力，利用外接软件工具进行信息导入和核实，较好地解决了此项问题。

4.4 设备核算精细化管理的实现

实施 ERP 系统后，信息的及时性、准确性得到提高，为财务事前、事中和事后控制提供了可能，使“精细化”成本管理得以推行，财务部门也能及时准确地提供设备管理现场数据和相关结算资料。ERP 系统强大的数据处理和查询功能，满足了各层人员的管理需求，且能对关键节点进行控制。在财务结算环节，设备核算控制的节点在于信息生成的准确性和及时性。为从源头上保证数据的准确性，对于往来和库存信息，每个月要与业务部门进行核对；根据 ERP 系统特点运用会计原理，监测设备出入库信息，并将差异情况及时反馈给物流管理等部门核实与纠正；通过执行定期盘点和资产清查制度，保证了资产的安全和完整。通过建立完善的内部控制体系，将财务核算环节和设备作业现场胶合在一起，共同构筑了“日钢”业务处理体系，满足了精细化核算的要求。

5 ERP 系统模式推动设备核算管理上水平

ERP 系统的实施使“日钢”在组织内部建立起上情下达、下情上达的信息交流与沟通渠道，既保证上级及时掌握情况获得了作为决策基础的准确信息，又能保证指令的顺利下达和执行。同时，根据市场的需求对企业内部和其供应链上各环节的资源进行全面规划、统筹安排和严格控制，以保证人、财、物、信息等各类资源得到充分、合理的应用。改变了过去财务管理被动滞后的局面，全面延伸了财务管理功能，将财务管理的触角延伸到企业的各个角落，实现了财务管理全覆盖。在完善的设备核算体系下，对设备生命周期内的消耗进行精准的控制，将设备效能进行了最大化发挥，提高了设备利用率，达到了降低生产成本、满足顾客需求和增强企业竞争力的目的。

6 结束语

近年来，冶金企业的生产成本居高不下，企业管理已提升到“向管理要效益”的战略高度。在这种大趋势下，优化管理环节、内部挖潜和降本增效已成为企业的主要工作目标。“日钢”借助 ERP 系统，通过在财务管理环节的创新，不仅推动了业务流程的战略重组，促进业务一体化、优化企业内部资源配置等一系列工作，而且已逐步形成方便、科学与合理的管理模式，成为了降本增效的有效途径。

完善设备管控体系　实现设备“零故障”运行

喻　尧　陈　磊　郭万胜　王　宾　276806　日照钢铁控股集团有限公司

摘　要　简要阐述了对现代化、综合型设备管理体系完善的践行，以适应现代化设备运行“零故障”管理的要求，更好地满足高水平、快节奏的生产需要。

关键词　设备　零故障　管理

1　引言

随着市场经济竞争加剧和现代化设备的广泛应用，一切不适应于发展需要的管理方式都在发生着根本的变革。一个企业要在市场竞争中立于不败之地，就必须要保证高产量、高质量、低成本，而产量、质量、成本在很大程度上受设备的制约。设备的技术状况如何，直接关系到企业的生产水平；设备管理水平的如何，直接影响到企业经营的效益。在现代企业中，设备管理已经成为关系到企业经济效益及企业生存与发展的重要环节。各种大型、高效、低耗的现代化设备要求有与之相适应的先进管理手段，传统、静态的设备管理方式已不能适应现代化设备管理的要求。只有现代化设备与现代化管理方式结合起来、相辅相成、协调发展、互相促进，才能充分发挥现代化设备的作用，不断提高生产效率，增加企业效益。设备现代综合管理是把技术、经济、组织有机地结合起来，以求得设备在一个寿命周期的最佳使用效益。实施稳健和高效的设备管理措施对提高设备利用率，保证企业生产经营的正常运行和技术进步，提高企业的经济效益作用重大。

2　对设备隐患的分类与管控处理

以设备隐患分类为基础，加强对重大设备隐患的点检、控制管理，保证设备正常运转，预防各类设备事故的发生，并按照隐患的严重程度实行分级管理，实现隐患的预防、发现、控制、处理的闭环管理。杜绝设备长期带病运行，最大限度地控制设备事故发生，从而为安全生产提供强有力的保障。

2.1　设备隐患的分类

1）A 类设备隐患。潜在危险性大，控制难度大，易引发重大设备事故，一旦恶化必定造成主体生产厂长时间停产或多个分厂区域性停产，并造成重大经济损失的隐患。

2）B 类设备隐患。潜在危险性较大，较难控制，能引发一般以上设备事故，一旦恶化必须立即停机紧急处理，造成单条生产线停产的隐患或者损坏后可能造成高价值设备损坏或者报废的隐患。

3）C 类设备隐患。潜在危险性小，容易控制，一旦恶化会引发设备故障，但不会造成主体生产线直接停产，能够利用定检定修机会处理的隐患。

4）D 类设备隐患。潜在危险性很小，隐患已经得到有效控制，或需进一步观察劣化趋势，隐患劣化后不会影响主体设备生产，并具备随时处理的条件。如各类设备的非关键性部件异常。

说明：在备用设备出现故障时，设备隐患等级自动提升一级；设备隐患得到有效控制后，隐患等级相应降低。

2.2　隐患控制与处理

1）A 类设备隐患由公司级控制，成立专门的组织机构，公司设备主管领导或机动部部长牵头，各生产厂设备厂长组织相关人员制订方案。

2）B 类设备隐患由厂级控制，本单位设备厂长牵头，机动部专业科室科长配合，组织相关人员制订方案。

3）C 类设备隐患由科级控制，本单位机动科长牵头，机动部专业工程师配合，组织制订处理方案并控制处理。

4）D 类设备隐患由车间或班组指定人员控制，及时处理，禁止设备长期带病运行。

3　点检管理模式的建立、分类与管理

设备点检是一种预防性的、主动的设备检查，是对过去设备检查工作的规划化、系统化和程序化。通过设备点检管理，首先解决设备管理模式中的被动检修和盲目检修现象；其次，解决计划性检修管理模式中的设备失修、过度维修及重复检修的现象；最后，对设备进行定期测量，并对测量数据进行统计分析，能及时、准确地掌握设备的运行状态和劣化趋势，且采取相应的对策实现预见性检修，可大大降低检修成本，避免突发故障，减少人力、物力的浪费；并使设备隐患和异常均在故障发生前得到恰当的处理，保障了设备规定的性能，提高了设备投资效率和生产效率，确保了生产和设备的安全运行（表 1）。

表 1　点检种类表

种类	对象	周期	目　　的	检查内容	点检手段	实施部	执行人
日常点检	所有设备	每日	保证设备每日运转正常	异声、泄漏、振动、温度、加油、清扫、调整	五官点检	维修部门	操作人员
定期点检	重点设备及 PM 对象	定期	保证设备达到规定的性能	测定设备劣化程度，确定设备性能，调整修理	五官和器具点检	使用部门	点检人员
精密点检	不定	不定	保证设备达到规定的性能和精度	对问题作深入的调查、测定、分析	特殊仪器诊断点检	维修部门	专业技术人员

3.1　在“八定”基础上建立设备点检管理体系

1）定地点。即预先设定好设备的故障点，详细明确设备的点检部位、项目和内容，以使点检人员能够做到心中有数，使之有目的、有方向地进行点检。

2）定周期。点检周期是指在正常情况下，在确保稳定、真实的前提下，从本次对指定的设备检查点进行点检开始，到下一次点检的时间间隔。故对于故障点的部位、项目和内容均要有明确、预先设定的周期，并通过点检人员的水平提高和经验积累，随时进行修改和完善，摸索出最佳的点检周期。点检周期的设定必须要保证设备运行安全；点检周期长短以不超过设备功能故障发生的时间为原则。

3）定标准。点检标准是根据设备技术要求和实践经验制定，它是衡量、判别点检部位是否正常的依据，也是判别此部位是否劣化的尺度。因此，凡是设备点检部位都要制定固定的判定标准，以使点检者掌握和熟悉，以便采取对策消除偏离标准的劣化点，恢复设备的正常功能。

4）定人员。按照不同点检分类确定点检人员。从各种不同点检的实施人员来看，点检人员可以分为生产系统的操作人员（日常点检人员）、设备系统的专职点检人员和技术系统的精密点检人员三大类。

5）定不同的点检方法。

6）定表格。即确定点检表格，在实施点检前，首先要编制每台设备的点检表格，表格内容包括设备名称、编号、部位、项目及内容等。

7）定记录。即确定点检记录项目及相关分析，包括作业记录、异常记录、故障记录和倾向记录等。完整的记录为点检业务信息传递提供了有价值的原始记录。

8）定点检业务流程。明确规定处理程序，对急需处理的隐患和不良点由点检员直接通知维护人员立即处理，非紧急的问题则做好记录，纳入检修计划中。做到应急反应快、计划项目落实，提高工作效率。

3.2　设备点检模式分类

1）岗位日常巡检。岗位日常点检由专职点检员制定点检标准和制订点检计划，由生产及运行人员实施点检，发现异常及时排除或修理。岗位日常点检是点检制的基础，其内容主要是负责本岗位设备状态检查、调整、紧固、“5S”（整理、整顿、清扫、清洁、素养）活动、润滑、易损零件更换、简单故障处理，并做好记录和信息反馈等。