

MECHANICAL DESIGN 第6卷

机械设计

图册

成大先 主编

 化学工业出版社

TH122-64

1=2

=6

D. 9-107

机械 设计 图册

第 6 卷

主 编 成大先

副主编 王德夫 韩学铨 姜 勇 李长顺

姬奎生 蔡学熙 王鸿翔

北方工业大学图书馆



00481471

化学工业出版社

·北 京·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

机械设计图册. 第 6 卷/成大先主编. —北京: 化学工业出版社, 2000
ISBN 7-5025-2839-3

I. 机… II. 成… III. 机械设计-图集
IV. TH122-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 04999 号

机械设计图册

第 6 卷

成大先 主编

责任编辑: 任文斗 周国庆 张红兵

责任校对: 陈 静

封面设计: 于 兵

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市燕山印刷厂印刷

三河市东柳装订厂装订

开本 787 × 1092 毫米 1/16 印张 42 字数 1038 千字

2000 年 5 月第 1 版 2000 年 5 月北京第 1 次印刷

印 数: 1—2000

ISBN 7-5025-2839-3/TH·70

定 价: 85.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

TH122-64

1=2

=6

编著人 (按篇章先后为序)

- | | | | |
|-----|----------------|-----|--------------|
| 房庆久 | 北京有色冶金设计研究总院 | 乔景富 | 包头液压中心 |
| 曾平 | 吉林工业大学 | 刘志学 | 北京有色冶金设计研究总院 |
| 张富民 | 中国船舶及海洋工程研究设计院 | 刘敬敏 | 北京有色冶金设计研究总院 |
| 寿尔康 | 化学工业部装备总公司 | 关天池 | 北京有色冶金设计研究总院 |
| 张欣 | 北方交通大学 | 范继仲 | 北京有色冶金设计研究总院 |
| 韩学铨 | 北京石油化工工程公司 | 张沪生 | 北京有色冶金设计研究总院 |
| 张玉荣 | 北京理工大学 | 曹金海 | 吉林工业大学 |
| 刘安良 | 北京理工大学 | 赵克利 | 吉林工业大学 |
| 王鸿翔 | 北京有色冶金设计研究总院 | 于国飞 | 吉林工业大学 |
| 朱天仕 | 北京钢铁设计研究总院 | 高秀华 | 吉林工业大学 |
| 成大先 | 北京有色冶金设计研究总院 | 张代昌 | 中国纺织大学 |
| 萨殊莉 | 北方交通大学 | 陈明 | 中国纺织大学 |
| 梁桂明 | 洛阳工学院 | 李金海 | 中国纺织大学 |
| 陈宗源 | 重庆钢铁设计研究院 | 道德银 | 中国纺织大学 |
| 黄重陶 | 重庆钢铁设计研究院 | 薛金秋 | 中国纺织大学 |
| 张翌 | 重庆钢铁设计研究院 | 盛慧英 | 中国纺织大学 |
| 杨撵上 | 重庆钢铁设计研究院 | 宋芬迪 | 上海市纺织机械研究所 |
| 阮忠唐 | 西安理工大学 | 金士一 | 上海市纺织机械研究所 |
| 余铭 | 无锡市兴海电力设备厂 | 刘超颖 | 河北科技大学 |
| 虞培清 | 温州市长城减速机有限公司 | 黄康生 | 西安理工大学 |
| 刘凯 | 西安理工大学 | 谢启成 | 清华大学 |
| 田惠明 | 西安理工大学 | 黄继英 | 清华大学 |
| 王苏宁 | 北京有色冶金设计研究总院 | 黄振业 | 清华大学 |
| 王德夫 | 北京有色冶金设计研究总院 | 丁启圣 | 北京有色冶金设计研究总院 |
| 殷鸿樑 | 上海大学 | 李恒石 | 北京有色冶金设计研究总院 |
| 夏邦芝 | 北京有色冶金设计研究总院 | 周凤香 | 北京有色冶金设计研究总院 |
| 叶云 | 北京有色冶金设计研究总院 | 林基明 | 北京有色冶金设计研究总院 |
| 姚绍蓉 | 北京有色冶金设计研究总院 | 卢荣富 | 北京有色冶金设计研究总院 |
| 崔桂芝 | 北方工业大学 | 黄家德 | 北京有色冶金设计研究总院 |
| 张若青 | 北方工业大学 | 侯珍秀 | 哈尔滨工业大学 |
| 胡春江 | 北方工业大学 | 赵书斌 | 哈尔滨飞机制造公司 |
| 付忠勇 | 北方工业大学 | 郑永前 | 同济大学 |
| 马全明 | 北方工业大学 | 顾世康 | 中国农业大学 |
| 张雯 | 北方工业大学 | 战凯 | 北京矿冶研究总院 |

- | | | | |
|-----|-----------------------|-----|-----------------|
| 王章文 | 二七机车厂 | 陈怀业 | 南京新飞液压机械厂 |
| 徐新民 | 二七机车厂 | 徐天锡 | 太原煤炭科学研究所 |
| 蔡学熙 | 化学工业部连云港设计研究院 | 王泽群 | 中国船舶及海洋工程设计研究院 |
| 陈贻伍 | 中国工业大学 | 齐维浩 | 西安理工大学 |
| 童增墉 | 中国船舶工业总公司第七〇八研究所 | 杜君文 | 天津大学 |
| 赵克强 | 北京理工大学 | 吴正廉 | 中国船舶及海洋工程设计研究院 |
| 钱文豪 | 中国船舶及海洋工程设计研究院 | 费敏锐 | 上海大学 |
| 王立祥 | 中国船舶及海洋工程设计研究院 | 王孝先 | 北京有色冶金设计研究总院 |
| 于德潜 | 清华大学 | 张晓宇 | 北京有色冶金设计研究总院 |
| 莫 诚 | 中国船舶及海洋工程设计研究院 | 应瑞森 | 上海轻工业高等专科学校 |
| 邓述慈 | 西安理工大学 | 竺 挺 | 上海轻工业高等专科学校 |
| 谢 良 | 北京有色冶金设计研究总院 | 李 维 | 上海大学 |
| 高月明 | 上海医疗器械高等专科学校 | 袁洪章 | 机械部北京机械工业自动化研究所 |
| 姬奎生 | 北京有色冶金设计研究总院 | 王省三 | 长沙有色冶金设计研究院 |
| 张汉林 | 中国船舶工业总公司第七〇八研究所 | 邓永椿 | 长沙有色冶金设计研究院 |
| 黄建章 | 中国船舶及海洋工程设计研究院 | 郭忠敬 | 洛阳有色金属加工设计研究院 |
| 冯海珠 | 中国船舶及海洋工程设计研究院 | 段慧文 | 北京有色冶金设计研究总院 |
| 周永昌 | 上海煤炭科学研究所 | 洪允楣 | 北京无线电厂 |
| 刘乃锡 | 北京有色冶金设计研究总院 | 任文斗 | 化学工业出版社 |
| 李秀荣 | 中国国际咨询公司 | 赵经禄 | 化学工业部连云港设计研究院 |
| 王振琦 | 中国船舶及海洋工程设计研究院 | 李斯特 | 北京化工大学 |
| 陶丽华 | 上海润滑设备厂 | 周芳浦 | 化学工业部连云港设计研究院 |
| 曹 鸿 | 中国船舶及海洋工程设计研究院 | 李光布 | 化学工业部连云港设计研究院 |
| 许莲洁 | 中国船舶及海洋工程设计研究院 | 纪盛青 | 东北大学 |
| 李长顺 | 北京有色冶金设计研究总院 | 姚光义 | 化学工业部连云港设计研究院 |
| 党国忠 | 吉林工业大学 | 方颂青 | 长沙有色冶金设计研究院 |
| 黄恒祥 | 中国船舶及海洋工程设计研究院 | 朱德方 | 长沙有色冶金设计研究院 |
| 吴宗泽 | 清华大学 | 曾启安 | 长沙有色冶金设计研究院 |
| 邬城琪 | 中国船舶工业总公司华海船用货物通道设备公司 | 刘清廉 | 北京有色冶金设计研究总院 |
| 姜 勇 | 北京有色冶金设计研究总院 | 尹士林 | 北京有色冶金设计研究总院 |
| | | 薛世儒 | 北京有色冶金设计研究总院 |
| | | 赵惠文 | 北京有色冶金设计研究总院 |

审 稿 人

- | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 段慧文 | 姬奎生 | 王省三 | 蔡学熙 | 曹金海 | 殷鸿燊 | 张代昌 | 阮忠唐 |
| 杜君文 | 洪允楣 | 王德夫 | 韩学铨 | 刘乃锡 | 成大先 | 王繁滨 | 袁洪章 |

前 言

在新产品的开发中,广大机械设计工作者渴望案头备有一本内容丰富、系统,以结构图为主的设计图册。为此,我们约请了全国十几个专业和通用机械的专家、教授和有丰富实践经验的高级工程师,联合编写了这本《机械设计图册》(以下简称《图册》)。

《图册》的编写宗旨在于:第一,为读者提供大量典型的、巧妙的结构图例;第二,通过种种巧用原理、构思新颖的图例和产品结构发展演变的图例对比,说明产品结构设计思路和利用高新技术开发新产品的效能,以启发设计者创新的灵感;第三,选编部分错例,正、反结合,开发思路,帮助设计者提高设计水平和开发能力,从而开发出更多、更好的新产品。

《图册》内容包括:零部件的结构与组合,系统与整机的结构与组合,机电一体化产品结构,以及机械设计的错例与禁忌四篇,分六卷出版。

第1、2卷含第1篇零部件的结构与组合,是以选编较好的零部件结构图例或其发展演变结构图的对比,扼要介绍其工作原理、结构特点、设计选用要点和技术发展趋势,以说明如何利用基本原理和高新技术,根据工艺发展需要去改进和创造新的零部件的结构及组合。

第3、4、5卷含第2篇和第3篇。第2篇系统和整机的结构与组合,是以整机合理设计的基本要求,如有效地满足生产工艺不同功能的需要、巧用原理、节约能源、缩小体积、减轻重量、延长寿命等等为基础,精选、归纳了现代矿山、冶金、石油化工、工程、农业、纺织、印刷、包装、机床、汽车、铁道车辆、船舶、游艺等机械中的不同工况的结构实例,及其发展演变的对比,以此说明整机的、系统的合理选型及组合,同时有助于贯通各类不同专业机械的特点,在设计中博采众长,掌握以多种方案解决问题的技巧,根据具体条件,因地制宜地组合出最优的结构或系统,来有效地满足工艺技术的要求,或促进其发展。第3篇机电一体化产品结构,收集了部分机电一体化高科技产品的结构,如石英钟、电子照相机、录像机、电子秤、自动压滤机和机器人等产品的结构,具有一定的代表性,反映了机电的结构,供读者开发参考。

第6卷含第4篇机械设计的错例与禁忌,这是从我们长期设计和设备引进工作中,以及国外设计实例中归纳整理的一些机械设计中容易出现的疏忽与错例,分析其原因,介绍改进措施与效果,供设计者借鉴。

为了方便读者参考使用,图册中的结构图例都力争按不同功能、工况分类编出。

本图册可供机械工程及其他专业技术人员在改造老产品和开发新产品设计时使用,也可供高等院校机械工程专业师生在教学和科研中参考。

《图册》的部分内容,如零部件的结构与组合,机械设计的错例与禁忌,曾于1997年由化学工业出版社以单行本的形式出版,深得广大读者青睐,纷纷要求增加技术内容和信息。有鉴于此,我们适时增加了读者急需的一些实用性内容,使全套《图册》从体系到内容都得到了进一步的充实和完善。为了方便读者阅读使用,化学工业出版社将全套《图册》调整为六卷,零部件的结构与组合放入第1、2卷中,机械设计的错例与禁忌放入第6卷中。

以大量图例来说明机械产品合理设计的思路的编写方法是一次新的尝试,由于水平有限,加之资料收集又十分困难,缺点与疏漏一定不少,衷心希望广大读者批评指正,并热忱欢迎继续给我们提供好的图例。最后,对许多热心支持和帮助我们的单位和个人,表示衷心的感谢!

主 编
1999年9月

内 容 提 要

《机械设计图册》是为适应产品开发设计的需要而编著，比较系统地介绍各种构思巧妙的机械结构，或其发展演变的结构对比，分六卷出版。第1、2卷介绍零部件的结构与组合，包括紧固与联接、轴、联轴器、离合器、轴承、传动零部件、弹簧、波纹管与弹性元件、连杆、凸轮、槽轮、飞轮等机构元件、液压（力）、气压传动元件，以及小五金、管路附件等常用和新产品结构及其应用举例；第3、4、5卷介绍系统和整机的结构与组合，包括整机合理设计的基本要求，如满足生产工艺不同功能要求等各方面的结构，以及机电一体化产品结构；第6卷介绍机械设计的错例与禁忌，选择和归纳了设计和引进设备中一些实例，包括设计与原始条件不符，设计原理不当，结构设计及计算不合理，传动与控制、润滑与密封、制动与安全、材料选择与利用，以及零部件设计与选用等方面的错例与禁忌。

《图册》体现实用性、启发性和先进性相结合，便于使用。

《图册》可供机械工程技术人员及大专院校有关专业师生使用和参考。

第 4 篇 机械设计的错例与禁忌

编 著 人

王省三	蔡学熙	邓小椿	姬奎生	郭忠敬	余 铭	段慧文
韩学铨	刘智学	洪允楣	王德夫	成大先	任文斗	赵经录
李斯特	周芳甫	李光布	萨殊利	张 欣	纪盛青	姚方义
方颂青	朱德方	赵克强	崔桂芝	齐维浩	曾启安	刘清廉

审 核 人

王省三	蔡学熙	王德夫	姬奎生	成大先
-----	-----	-----	-----	-----

目 录

第 4 篇 机械设计的错例与禁忌

第 1 章 机械设计的错例

1 设计思想错误或与原始条件(或工艺要求)

不符 1

某些进口有色金属挤压机结构设计不

合理无法正常工作 1

对输送介质的特性考虑不周 12

底侧卸式矿车的改进设计 14

输送机选型不适合运输的物料 17

磁选机的减速器寿命低 18

搅拌装置启动时的过负荷 19

球磨机衬板安装不当,衬板磨损快 20

六分支式双联滑轮组应用在歪拉斜吊

的场合钢丝绳出现跳槽事故 21

起重机起重小车过绳槽损坏快 22

水采机螺旋旋转方向错误造成矿物飞扬

扩散 23

由于机器停机故障频繁而产量不足 24

2 设计原理不当 25

飞毯游艺机无法实现平动 25

电池车转弯不灵,磨损快 26

斜面升角太大使传动失效 26

滚轮式回转支承滚轮及轨道磨损严重 27

热交换器水冷壳体的破坏 28

采金船的主驱动装置结构复杂,漏矿率高

..... 28

带式输送机自动拉紧装置不停地调整

运转,输送带张力无法固定 31

预热炉箕斗提升机卷筒结构复杂,钢丝绳

寿命低 32

游艺机升降机构磨损严重,噪音大,无法

正常运行 32

游艺机吊挂部分冲击振动大 33

游艺机转盘转动,座舱却不能相对转动

..... 34

螺旋输送机轴受力不当 34

变螺距螺旋给料机物料堵塞 35

星形给料器排料不畅 35

转椅升起后会自动下降 36

手动轮椅的控制性能不良 37

振动输送机的导向板簧布置不当 37

冷冻系统低温换挡产生冲击和异音 38

输送装置使纸张产生折皱 39

中间轴弯曲损坏 40

旋涡集尘器效率不高 41

微调螺杆寿命低 41

凸轮机构试接电源时电动机反转造成

事故 42

不完全齿轮机构试接电源时电动机反转

造成事故 43

间歇运动的构思错误 43

忽视机构动力学非对称性能的设计 44

传动设计的原理性失误 45

未考虑机构参数调节对传动的影 响 46

轮箍的轮缘和踏面外形不当加速磨损

维修用千斤顶的滑动轴承产生偏心磨损

..... 48

误将凸轮工作轮廓的向径等于理论廓线向

径减去滚子半径 49

3 结构设计和组合不合理 50

丝杠式半连续铸造机工作平稳性差,升

降螺母磨损快 50

长轴螺旋输送机的螺旋轴支承影响物料

通过 54

滚轮支承结构不合理使轴承破坏 55

开沟圆盘支承轴易损坏 55

车轮轴轴肩过渡圆角太小 56

传送带托辊轴定位不好,使轴承易损坏

..... 57

双内啮合少齿差行星减速器轴承配置

不当 58

内齿轮输出 NN 型少齿差减速器行星轮

与轴配合短 59

2K-H 型少齿差减速器无轴向定位 61

麦芽翻拌机少齿差减速器工艺差、结构重

..... 62

双内啮合二齿差行星减速器设计不当	63	地沟导电滑块结构的改进	93
热块料罐提升吊杆检修困难	65	制动器的长行程推动器挡油消泡机构没 有油气分离通道	94
锥形配合部发生摩擦点蚀	66	轧机压下螺杆头结构设计错误	95
游艺机座舱内把手易松动	66	电动葫芦导绳器不能导绳	96
玻璃钢座椅边缘开裂破损	67	真空室内工件移动机构的移动力较大	97
支撑臂的连接板焊接结构不合理	67	埋刮板卸船机输送速度慢	98
挡轮与挡圈顶角错误造成过速磨损	68	垂直埋刮板输送机头部壳体磨损严重	99
活塞杆结构不良	69	抛料机摩擦逐渐加大、发热、发生故障	100
液压缸排气孔位置不当	69	弹簧式平衡装置不能回零	101
往复运动气缸工作表面不便活塞安装， 工作后端部产生凹凸台肩	70	转载溜槽设计不当	102
阀门的开启气缸布置错误	70	振动筛的给煤溜槽不能使煤在筛面上 均布	103
提升立柱周向无限位不合理	71	面包传送环节的设计错误	104
桁架连接处结构不合理	72	格子型球磨机给料器的改进	105
浓密机提升装置不能提升	73	4 计算或参数选取有关问题	106
FS型防坠器的抓捕器动作后难复位	74	挡轮工作位置不当造成挡轮倾翻	106
封闭式钢丝绳头终端套筒内孔锥度太小	75	高温烟道的取样支管倾角太小	107
7m ³ 底卸式矿车转向架摇枕的球瓦碎裂	76	传动带张紧轮轴承发热	108
波纹面对辊破碎机限位螺钉损坏快	78	座舱支承扭曲变形	108
正反向精密转动的齿轮结构精度无法 保证	79	重要的拉杆接头设计不合理	109
挖掘机张紧绳的改进	80	箱形梁侧面板焊缝不合理	110
湿式强磁选机拢矿圈流矿不畅，并有 漏矿	81	筋板位置设置不当	110
运转在内滤真空过滤机里面的带式输送 机的托辊寿命低	82	大直径管与小直径管拼接焊缝强度不够	111
挖掘机二顺轴铜套窜出，磨坏机座孔	83	油缸支承处强度不够	112
KQ-150潜孔钻机回转接头的改进	84	离心机设计未考虑起动过载	112
热媒加热罐中热媒泄漏	85	货运索道拉紧小车不能自动调节张力	114
运送板急停时位置偏移	86	牵引索长度调节装置调节效果差	115
料斗内待加工螺柱输送不畅	87	客运索道立式双槽双牵引驱动机弹性联 轴器损坏	117
容器液体进、出料管设计不当，加速容器 壁磨损和腐蚀	88	电动闸阀启闭失灵	118
曲轴结构应力集中严重	89	H-600型装岩机行走减速器中间轴断裂	119
有腐蚀介质的场合带夹缝的结构容易 腐蚀	89	环形链斗式提升机链环钩经常被拉断	120
设计高压容器端部结构考虑疲劳失效 不够	90	分度头精度低	121
齿轮传动链中轴距调整产生过大齿侧 间隙	91	可调曲柄连杆机构参数调节影响传动 状态	122
齿轮泵泵体的气蚀	92	阻车器不能安全阻车	123
垂直埋刮板输送机弯曲段的改进	92	多工位自动装配机生产线不平衡	125

眼镜盒弹簧的配合强度不当	126	压下螺丝下压过载后, 反转提升轧辊时 力量不足	163
车床尾座套筒锥孔容易研伤	127	悬吊式砂泵轴承易损坏	164
5 整机构成方案或局部配置不良	128	往复式压缩机气阀容易损坏	164
回转盘刚度不够, 影响集中传动的质量	128	平衡链条与链轮啮合发生干扰	166
销孔式二级少齿差减速器不能使用	129	6 传动系统、操纵与控制系统	167
渐开线少齿差行星减速器支承跨距太大	130	烧结机传动系统的改进	167
通用型渐开线少齿差行星减速器传动质 量很难保证	132	大型游艺机起动不平稳	168
V 带传动布置失误	133	蜗杆减速器放在低速级温升高, 效率低	168
回转圆筒设备传动装置的配置与转向不对	135	电磁调速电动机的选择失误	169
高低压气路系统换热设备的设计问题	136	板式给料机的驱动器引起的故障	170
插板阀启闭机构操作费力, 维修不便	138	粗铅铸锭机传动减速器底板开裂	171
焊接环链推斗机易损坏	140	减速器齿轮在轴上的位置不合理	172
客运索道的车位指示器指示误差大	142	槽型双轴螺旋洗矿机的传动系统环节 过多	173
采金船偏绳导向轮飞出伤人	144	在频繁约束载荷下齿轮减速电动机的传动 齿轮容易损坏	174
气动箕斗故障多, 改用固定曲轨卸矿	145	$\phi 2700 \times 3600$ 球磨机用离合器代替联轴 器实现平稳起动	175
行程开关造成累积误差后丝杠不能复位	146	弹性柱销传动的圆形翻车机振动大, 传 动不可靠	176
单独使用圆尾绳旋转连接器窜绳不便	147	输送机传动系统的 V 带极易打滑	177
油缸偏置, 升降重物不灵活	148	高精度蜗杆传动中轴承配置不当, 加工 精度降低	178
硬币清点机发生卡币现象	149	电动单梁悬挂起重机驱动运行装置的设计 改进	179
给料机布置错误, 造成机件经常损坏	150	输送机传动方案错误	180
井下防水门破坏	151	可调倾角的滚筒驱动旋转不平稳, 齿轮 磨损严重	181
回转圆盘起动时有跳动现象	152	联轴器螺栓损坏	182
离心式压缩机无防喘振调节系统	153	提升装置中电磁离合器容量不足	183
打字机的印字质量差	154	凿岩机台架推进丝杆发生卡死	183
扣瓶盖机的滑动轴工作不良	155	7 润滑、密封与冷却系统	184
要求送纸滚轮直径精度高的送纸机构 送纸时, 纸产生滑动	156	气流干燥系统的螺旋给料机轴承密封 不良	184
珩磨机工作不良	157	转子冷凝器水冷轴端漏水	185
活塞式空压机易出现全负荷起动和停机 现象	158	转子式电动油泵端部密封结构改进	186
4R 雷蒙机横轴传动支承故障多	159	气压传动回转接头设计不合理	187
港口装卸用吊钩的壳体改进	160	油嘴位置不当经常损坏	187
角度折弯机的设计错误	161	机械密封布置失误	188
管路在斜面上发生蠕动下滑损坏	162	与 O 形密封圈配装的零件未考虑装卸 要求, 造成泄漏	190
		机械传动中电磁离合器的应用错例	191

硝铵气流干燥系统的凸轮粉碎机轴端密封失效快	192	果差	221
螺旋筛轴承座及其密封结构不良, 螺旋轴损坏率高	193	QY25 型汽车起重机制动保险装置不适应紧急制动要求	222
球磨机甩油圈不起作用	194	电动葫芦用盘式制动器的制动片卡死	223
煤气净化系统中水泵轴承石棉填料密封失效	194	2DPJ 型耙矿绞车的长带式制动闸带断裂	225
砂浆搅拌机双轴架密封不良, 砂浆渗漏	195	T612 镗床总保险装置的改进	226
分动箱轴承发热	196	9 防振、减振和利用振动考虑不周	227
回转密封盖压不紧	197	电动凿岩机主轴的振动使轴承的保持架碎裂	227
水泵底阀严重漏水	198	客运索道牵引索托索轮组噪声大	228
阀杆与密封填料间的粘连	198	振动电机与机座板的螺栓联接容易松动	229
插入真空室内转轴的密封构造	199	圆形翻车机钢质辘轮使用效果不好	230
滑动轴承加油孔位置不当, 无法润滑	200	空调用冷却水泵的异声	230
传动轴输出(入)端的密封失效	201	振动引起张紧轮螺纹松弛	231
润滑油从油标尺安装孔外溢	201	搅拌机的异常振动	232
3 吨叉车驱动桥漏油	202	立式水泵驱动电机的异常振动	233
岩石电钻侧式供水系统喷漏	203	带式输送机装料缓冲托滚易出故障	233
牙轮钻机进气装置漏气	204	振动筛隔振弹簧静变形量不够	235
提升机减速器轴端密封渗漏	205	柴油发电机组隔振系统的自激振荡	238
填料密封泄漏	206	振动冷却机的弹簧断裂	239
砂浆搅拌机轴端密封的改进	207	环境介质作用下隔振弹簧腐蚀疲劳断裂	240
挖掘机推压中间轴密封固定环定位销不易对位	208	振动器起吊钩的破损	241
圆锥破碎机铜套蠕变断裂	209	10 轴、轴承、联轴器、离合器设计、选用或使用不当	242
螺旋钻机输出轴密封容易失效	210	天轮轴设计错误	242
6B32 型氮氢气压缩机四、五级填料函寿命低	211	齿轮轴退刀槽处断裂	243
挖掘机提升机构密封漏油	212	大小轴结构工艺性差	244
螺旋分级机淹没在矿浆中的轴承损坏严重	213	车轴断裂	245
8 制动系统、安全系统	214	铸锭机堆垛装置的升降台支承轴承设计错误	246
用电葫芦提升人发生安全事故	214	轧钢机驱动装置的飞轮悬臂安装轴承烧坏	247
电石炉用卷扬机自锁不良	215	弹簧挂钩处轴承的损坏	248
调水闸门的制动器配置不当, 使减速器容易损坏	216	轴承组合错误不能自位调心	249
客运吊椅索道驱动装置制动器选用不当	217	旋转轴在承受大轴向载荷情况下轴承选配不当	250
客运索道驱动机的制动设计错误	219	阻车器支承轴承间隙不能调节, 造成轴承损坏	251
挖掘机的推压机构的制动器杆件配置不合理	220	客运索道驱动机主轴轴承固定不当	252
装土机手动制动器结构复杂, 制动效		齿轮减速机构高速轴无法运行	253

滑动输出齿轮轴的支承不能保证齿轮啮合精度	254	调节螺母无锁紧措施造成松动	280
圆锥滚子轴承游隙无法调整	254	螺纹旋向错误造成螺母松脱	281
磁选机立式传动轴的轴承易损坏	255	不同工作条件下气(液)缸及容器等的错误连接方式	281
圆锥形球磨机过桥轴承漏油严重	257	索道的驱动装置开式齿轮中心距加大, 脱离齿轮啮合发生跑车事故	282
电除尘器沉尘极振打装置的传动轴卡死	258	矿井罐笼的主吊杆断裂	283
桥式起重机齿轮联轴器端盖防松不良, 造成吊钩失控事故	259	弹簧垫圈缺乏足够的接触面积	283
交变载荷使橡胶联轴器破损	260	带锥孔的双楔块夹紧装置不能夹紧钢绳	285
高速回转试验机械联轴器未满足工作要求	261	使用 U 型绳夹造成提升钢绳断裂事故	286
带式输送机传动系统的联轴器选择不当	262	轴用紧固件夹不紧	288
挖掘机传动离合器选型错误	262	高强度螺栓连接达不到高强度要求	289
立车主传动离合器经常烧坏	263	防止空压机十字头固定螺栓松动的巴氏合金胀出	291
圆锥齿轮必须有锥顶位置调整装置	264	起重机的液力联轴器涡轮叶片损坏	292
电动执行器输出推力陡降, 不能承受重载	264	螺旋集料器轴头与钢管的连接容易松动	293
万能工具磨床磨头使用不久精度降低	266	洗衣机叶轮与轴的连接容易脱落	294
用弹性挡圈承受轴向力而脱落	267	要求密封的矩形盖板无法密封	295
11 其他零件设计选用或使用不当	268	经常拆装的防尘盖的联接方式拆装费时, 且易滑丝扣	296
旋塞阀体节流孔很容易被堵塞	268	大质量旋转部件与轴的联接部发生破损	297
钢绳卡使用不当损坏钢绳	268	铲运机摆动架铰接插销轴易窜出	298
长行程气缸出现活塞胶圈不耐磨、翻边	269	受力矩载荷连接器螺栓断裂	298
气缸的回转支点设置错误使活塞杆被别弯	270	13 缺乏制造工艺知识	300
使限位开关动作的碰杆设计或配置不当	271	焊接引起的设备腐蚀	300
在恶劣环境选用电气行程开关不当造成的故障	272	曲轴高频淬火造成疲劳断裂	300
抓斗刃口不严漏料多	274	用销轴式输出机构的少齿差减速器结构不利制造	301
滚轮不能满足电子元件引线粘附的工艺要求	275	双偏心浮动盘式 N 型少齿差减速器轴承孔加工工艺性差	303
起重机吊钩钩身疲劳断裂	276	用十字滑块输出机构的少齿差减速器制造工艺性差、轴承选用不当	304
起重电磁铁用卷缆装置集电环易烧坏	277	用零齿差式输出机构的减速器结构不合理	305
杆系驱动楔紧结构, 施力虽大, 仍楔不紧	278	用浮动盘式输出机构的少齿差减速器结构不合理	307
12 连接与紧固的问题	279	箱型梁顶面板焊缝不合理	308
法兰连接螺栓经常松动	279	索道驱动机锥齿轮齿圈开裂	308
销轴轴端挡板位置不当	280	客运索道驱动机差速机构的锥齿轮齿圈发生翘曲变形	310

立式机械搅拌器主轴断裂	312	传动装置底座分开不易调整	348
铸造机架结构设计工艺上常见错例	313	热料破碎机罩结构未考虑安装使用情况	349
大型焊接机架剖面位置布置不当	315	带式输送机驱动滚筒与轴的联接困难	350
不同工况下焊缝设计的错例	316	活塞环安装时发生断裂	350
厚度大的焊接构件设计不当易产生裂纹	318	17 对工作环境、配套设备考虑不周	351
螺旋输送机机壳不利批量生产	320	大型构筑物的膨胀滑座运动干涉	351
卷边机的设计错误	321	带式输送机罩壳不能防雨	352
夹具压不紧工件	322	回转窑开式齿轮传动中心距小产生的不良后果	353
14 材料选择与材料利用不合理	322	回转窑轮带处间隙过大(小)产生缩颈	353
密闭鼓风机加料装置的料钟水套渗漏	322	窑筒体结构不当产生缩颈	354
疲劳强度不够引起轴破坏	323	化工用换热器发生胀裂事故	355
料仓排料溜槽衬板不耐磨	324	棒状物料在料斗内起拱	356
“同质材料”造成轴承发热、胶着现象	324	烘干炉内送料机行走车轮卡死	357
转轴毛坯设计、选用不当	326	高温风机进口风管受热变形挤坏风机	357
转轴因疲劳强度不足而破坏	327	煅烧炉排气管冷凝水倒流	358
水平埋刮板输送机底板、链条导轨等磨损严重	328	汽轮机蒸汽进口管线支撑失误	359
空气锤锤杆疲劳断裂	329	加热炉内链式输送机链条脱出	361
浮选机的搅拌器转子及定子寿命低	330	18 管路、管件、阀及泵的问题	362
球磨机锰钢衬板寿命低	332	导热油循环系统支管配置方向错误	362
水采机切割头齿轮箱齿崩齿	332	液压系统的长距离油管的管接头漏油	363
制冷剂用的通断阀的固定螺钉头锈死	333	高温气体(烟气)流量调节阀不能实现小流量调节	364
铜锡合金衬套的压入配合不当	334	采金船上采用普通闸阀,其手轮会自动旋转	365
15 维护、检修、检测及使用不便	335	夹管阀阀套使用寿命低	366
盛装液态金属的容器吊环很难吊挂	335	液态金属泵泵轴摆动大	367
密闭加料螺旋维修不便	336	水采机吸入管吸入大块岩影响泵的工作	368
QT15、Q16塔式起重机回转导轨结构的改进	337	水采机浮管与固定管线连接的法兰处经常断裂	369
带式输送机拉紧装置维修量大	338	离心泵吸入管线产生气穴影响正常运行	370
起重机轨道固定方式维修困难	339	水泵轴承部因水蒸气滞留而生锈	371
螺旋输送机连接形式的改进	340	螺旋泵效率低并伴有噪声和振动	372
烧结机烟道灰尘拉链输送机检修作业困难	341	潜水泵放气孔生锈堵塞	373
机车轮对拆装时易损伤车轴和轮毂	342	经常装拆管件连接方式安装、维修不便	374
机车牵引电机悬挂装置复杂,维修量大,故障率高	343	叉车液压制动分泵泄漏	375
N型二级少齿差减速器拆装不方便	344		
制动轮兼作联轴器未考虑维修	346		
16 装卸、运输及安装困难	347		
悬挂支承式设备对安装考虑不周	347		

汽车制动系统管路太长	376	链板输送机浮链	412
放泄阀发生振动及噪声	377	车轮与轨道不当造成过快磨损	412
19 精度等级要求不适当	378	链式输送设备两条牵引链不同步	413
搅拌装置底座设计要求过高	378	热物料链板(斗)输送机的普通张紧装置	
用于矿井的销轴、转轴不能转动	379	无法满足运转要求	414
镗床主轴未考虑安装变形所带来的中心		拉链输送机拉链选型错误	416
线的偏差	380	钢结构设计要注意构件的惯性中心	417
客运索道行走小车的滚轮轴很难拆卸		钢结构设计不合理	418
.....	381	压力容器支脚、垫板的龟裂	419
水环真空泵叶轮转子轴配合处松动	382	索道滚子链支座展开图的尺寸标注不当	
装配线定位不准	383	造成制造、安装误差大	420
20 液压、气压传动的错误	384		
溢流阀控制油路泄漏、压力调不高	384		
调压时系统产生较大的压力冲击	385		
溢流阀回油口液流波动和噪声	386		
溢流阀共振	387		
减压阀泄油导致压力调不高	388		
平衡回路设计错误	389		
变载平衡回路设计错误	390		
顺序动作不对	391		
调速阀前后压差调节不当	392		
调速阀前后压差过小	393		
速度转换时出现冲击	394		
双泵合流引起噪声	395		
系统油温高调速不正常	396		
换向阀内泄导致压力调不高	397		
液压缸运动相互干扰	398		
控制压力低电液换向阀不能换向	399		
换向阀选用不当引起停位不准	400		
换向时出现前冲	401		
升降台液压回路单向节流阀选择不当			
.....	402		
同步回路调速阀设置不当	403		
液压站噪声刺耳、油雾大	404		
油泵电动机烧坏	405		
挤压机主缸速度调节回路能耗大、效			
率低	406		
加料装置料钟关闭时碰撞和噪声	407		
气动安全门在启闭过程中, 动作失控			
.....	408		
电动微型铲运机卷缆系统的改进	409		
机床停止作业, 工作头仍自动下落	410		
供料装置用气缸动作不良	411		
21 其他错例	412		
		第2章 机械设计的禁忌	
		1 有关零部件的设计	422
		1.1 紧固件、联接件	422
		双螺母防松	422
		螺母的防松设计	422
		要求比较高的防松	423
		经常拆装的外露螺纹的处理	423
		经常拆装的强度不同材质的联接	423
		经常拆装场合的螺钉联接	424
		螺纹孔边的加工	424
		螺母螺纹高度要保证	425
		旋合长度要保证	425
		螺纹的应力集中	426
		要定位的螺栓	426
		箱体上的螺孔设计	427
		高速轴上的螺栓联接	427
		紧定螺钉设置位置	428
		换热器的螺栓连接	428
		不能只用沉头螺钉固定滑动件	429
		吊环螺钉的受力方向	429
		法兰上螺栓的布置	430
		设计螺栓组联接的结构时, 不要使各螺	
		栓受力不均	430
		螺栓组结构	431
		螺母的结合面	431
		螺栓特殊结构的考虑	432
		零件结构要安装方便	432
		配置螺钉、螺栓必须保证操作方便	433
		机车柴油机斜切口连杆大头螺孔	434
		定位销距离	435
		销孔应贯通加工	435
		销孔应垂直于表面	436

对开壳体的整体侧盖的销孔位置	436	自动调心轴承的配置	453
过盈配合不得用销	437	在一对人字齿轮传动中轴承的配置	453
销孔应远离应力集中区	437	剖分式箱体的轴承孔	454
径向定位销的设置	437	安装滚动轴承的箱体或轴承座应有足够	
数个定位销应有不同长度	438	的刚性,以防止变形	454
密封的空间内不应用定位销	438	轻合金或非金属箱体的轴承	455
键的圆角半径	439	齿轮传动机构中滚动轴承的配置	455
楔形键的应用限制	439	向心滚动轴承、向心推力滚动轴承不能	
空心轴上的键槽	439	与滑动轴承混用	456
长轴上的键槽	440	要避免油封与孔槽相碰	456
平键键槽	440	一对圆锥轴承不能承受较大的径向载荷	
薄轮毂的键槽	440	457
轮毂上开孔和键槽的相对位置	441	在多支承的光轴上适合采用装在紧定套	
凸轮上的键槽位置	441	上的双列向心球轴承	457
盲孔内的键槽	441	要便于分组装配	458
承受很大的反复载荷的键	442	轴承装拆要方便	458
键槽与轴肩的相对位置	442	1.3 联轴器、离合器、制动器	459
长轴应避开成角度的键槽	442	十字滑块联轴器的位置	459
1.2 轴与轴承	443	机床中离合器的位置	459
热装零件厚度不能太小	443	合适的备用制动器	460
轴与几个零件的过盈配合	443	制动器应有限位开关	460
细长轴的中间传动	444	动力制动不能单独使用	461
小直径的深孔加工	444	液力联轴器的位置	461
高速轴的中间联轴器	444	传动系统中不应出现齿轮空转超速现象	
轴上油路方向	445	462
曲轴的润滑油路	445	1.4 推拉杆、活塞、气缸及凸轮	462
弹簧卡圈槽应按标准设计	446	拉力机构比推力机构好	462
切削力和螺纹方向	446	推拉杆不能设计成弯曲的	463
弹性挡圈代替法兰	447	曲柄位置应合理	463
轴的设计要装配方便	447	推、拉力应直接传递	463
大孔不能用螺纹联接	448	推拉杆的铰链形式	464
仪器上的轴尖结构	448	推拉杆上装活塞的形式	464
受有轴向力的轴瓦结构	449	推拉杆中螺母的位置	465
载荷方向朝上时,剖分式滑动轴承的		推拉杆上螺纹结构	465
安装	449	细长推拉杆的装配问题	465
滑动轴承轴瓦的周向固定	450	推拉杆的设计	466
受交变应力的轴承盖螺栓的结构特点		推拉杆装配问题	466
.....	450	不能形成台阶磨损	467
凸缘轴承的设计	451	内燃机活塞连杆长度	467
轴的密封	451	机车柴油机活塞连杆	468
油孔应畅通	452	柴油机活塞外形	468
轴承安装时不产生干涉的条件是 $r > R$		柴油机的气缸套定位	469
.....	452	气门与气门座锥面密封	469
传动端滚动轴承的配置	453	排气门材料选择	470