

机械设计图册

机械设计的错例与禁忌



主编：先夫铨
副主编：成大德
王韩姜李姬蔡
姜奎学



化学工业出版社

机械设计图册

机械设计的错例与禁忌

主 编 成大先

王德夫 韩学铨 姜 勇

副主编

李长顺 姬奎生 蔡学熙

第 一 次 出 版



393092

机械工业出版社

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 机械设计的错例与禁忌/成大先主编. —北京:化学工业出版社, 1997

ISBN 7-5025-1693-X

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 (96) 第 09924 号

机械设计图册

机械设计的错例与禁忌

成大先 主编

责任编辑:任文斗

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)

新华书店北京发行所经销

北京市顺义板桥印刷厂印刷

三河市东柳装订厂装订

*

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 41% 字数 1625 千字

1997 年 1 月第 1 版 1997 年 1 月北京第 1 次印刷

印 数 1—6000

ISBN7-5025-1693-X/TH·35

定 价: 85.00 元

版权所有 盗印必究

凡购买化工版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

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》。

《机械设计图册》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,分三卷出版。

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、录相机、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,反映了机电的结合,供读者开发参考。

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。

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
1996年10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3卷出版。第1卷介绍零部件的结构与组合,包括紧固与联接、轴及其联接、轴承及轴承组合、传动零部件、弹簧、波纹管及其装置、液气气压等零部件结构;第2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3卷介绍机械设计的错例与禁忌,选择和归纳了设计中一些实例,包括设计与原始条件不符,设计原理不当,结构设计计算不合理,传动与控制、润滑与密封、制动与安全、防振与减振、联接与紧固、材料选择与利用、加工与制造、维护与检修、装卸与运输、液压回路与气压回路和零部件设计、选择与使用等方面的错例,以及零部件设计、系统设计和结构工艺性设计的禁忌,塑料件设计等的禁忌。

《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。

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

某些进口有色金属挤压机结构设计不

合理无法正常工作

对输送介质的特性考虑不周

底侧卸式矿车的改进设计

输送机选型不适合运输的物料

磁选机的减速器寿命低

搅拌装置启动时的过负荷

球磨机衬板安装不当, 衬板磨损快

六分支式双联滑轮组应用在奎拉斜吊

的场合钢丝绳出现跳槽事故

起重机起重小车对绳槽损坏快

水采机螺旋旋转方向错误造成矿物飞扬

扩散

由于机器停机故障频繁而产量不足

2 设计原理不当

飞毯游艺机无法实现平动

电池车转弯不灵, 磨损快

斜面升角太大使传动失效

滚轮式回转支承滚轮及轨道磨损严重

热交换器水冷壳体的破坏

采金船的主驱动装置结构复杂, 漏矿率高

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

预热炉箕斗提升机卷筒结构复杂, 钢丝绳

寿命低

游艺机升降机构磨损严重, 噪音大, 无法

正常运行

游艺机吊挂部分冲击振动大

游艺机转盘转动, 座舱却不能相对转动

螺旋输送机轴受力不当

变螺距螺旋给料机构物料堵塞

星形给料器排料不畅

转椅升起后会自动下降

手动轮椅的控制性能不良

振动输送机的导向板布置不当

冷冻系统低温换档产生冲击和异音

输送装置使纸张产生折皱

中间轴弯曲损坏

旋涡集尘器效率不高

微调螺杆寿命低

凸轮机构试接电源时电动机反转造成

事故

不完全齿轮机构试接电源时电动机反转

造成事故

间歇运动的构思错误

忽视机构动力学非对称性能的设计

传动设计的原理性失误

未考虑机构参数调节对传动的影

响

碰撞的轮缘和端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

误将凸轮工作轮廓的向径等于理论轮廓线向

径减去滚子半径

3 结构设计和组合不合理

丝杠式半连续铸造机工作平稳性差, 升

降螺母磨损快

长轴螺旋输送机的螺旋轴支承影响物料

通过

滚轮支承结构不合理使轴承破坏

开为圆盘支承轴易损坏

车轮轴轴肩过渡圆角太小

传送带托辊轴定位不好, 使轴承易损坏

双内啮合少齿差行星减速器轴承配置

不当

内齿轮输出 NN 型少齿差减速器行星轮

与轴配合短

2K-H 型少齿差减速器无轴向定位

麦芽翻拌机少齿差减速器工艺差、结构重

双内啮合二齿差行星减速器设计不当	63
热块料罐提升吊杆检修困难	65
锥形配合部发生摩擦点蚀	66
游艺机座舱内把手易松动	66
玻璃钢座椅边缘开裂破损	67
支撑臂的连接板焊接结构不合理	67
挡轮与挡圈顶角错误造成过速磨损	68
活塞杆结构不良	69
液压缸排气孔位置不当	69
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
阀门的开启气缸布置错误	70
提升立柱周向无限位不合理	71
桁架连接处结构不合理	72
浓密机提升装置不能提升	73
FS型防坠器的抓桶器动作后难复位	74
封闭式钢丝绳末端套筒内孔锥度太小	75
7m ³ 底部式矿车转向架摇枕的球瓦碎裂	76
波纹面对辊破碎机限位螺钉损坏快	78
正反向精密转动的齿轮结构精度无法 保证	79
挖掘机张紧绳的改进	80
湿式强磁选机拢矿圈流矿不畅，并有 漏矿	81
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
挖掘机二顺轴铜套窜出，磨坏机座孔	83
KQ-150潜孔钻机回转接头的改进	84
热煤加热罐中热煤泄漏	85
运送板急停时位置偏移	86
料斗内待加工螺栓输送不畅	87
容器液体进、出料管设计不当，加速容器 壁磨损和腐蚀	88
曲轴结构应力集中严重	89
有腐蚀介质的场合带夹键的结构容易 腐蚀	89
设计高压容器端部结构考虑疲劳失效 不够	90
齿轮传动链中轴距调整产生过大齿侧 间隙	91
齿轮泵泵体的气蚀	92
垂直埋刮板输送机弯曲段的改进	92

地沟导电滑块结构的改进	93
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
轧机压下螺杆头结构设计错误	95
电动葫芦导绳器不能导绳	96
真空室内工件移动机构的移动力较大	97
埋刮板卸船机输送速度慢	98
垂直埋刮板输送机头部壳体磨损严重	99
抛料机摩擦逐渐加大、发热、发生故障	100
弹簧式平衡装置不能回零	101
转载溜槽设计不当	102
振动筛的给煤溜槽不能使煤在筛面上 均布	103
面包传送环节的设计错误	104
格子型球磨机给料器的改进	105
4 计算或参数选取有关问题	106
挡轮工作位置不当造成挡轮倾翻	106
高温烟道的取样支管倾角太小	107
传动带张紧轮轴承发热	108
座舱支承扭曲变形	108
重要的拉杆接头设计不合理	109
箱形梁侧面板焊缝不合理	110
筋板位置设置不当	110
大直径管与小直径管拼接焊缝强度不够	111
油缸支承处强度不够	112
离心机设计未考虑启动过载	112
货运索道拉紧小车不能自动调节张力	114
牵引索长度调节装置调节效果差	115
客运索道立式双槽双牵引驱动机弹性联 轴器损坏	117
电动闸阀启闭失灵	118
H-600型装岩机行走减速器中间轴断裂	119
环形链斗式提升机链环经常被拉断	120
分度头精度低	121
可调曲柄连杆机构参数调节影响传动 状态	122
阻车器不能安全阻车	123
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
车床尾座套筒锥孔容易研伤	127
5 整机构成方案或局部配置不良	128
回转盘刚度不够, 影响集中传动的质量	128
销孔式二级少齿差减速器不能使用	129
渐开线少齿差行星减速器支承距太大	130
通用型渐开线少齿差行星减速器传动质量很难保证	132
V 带传动布置失误	133
回转圆筒设备传动装置的配置与转向不对	135
高低压气路系统换热设备的设计问题	136
插板阀启闭机构操作费力, 维修不便	138
焊接链锥推斗机易损坏	140
客运索道的车位指示器指示误差大	142
采金船偏绳导向轮飞出伤人	144
气动箕斗故障多, 改用固定曲轨卸矿	145
行程开关造成累积误差后丝杠不能复位	146
单独使用圆绳绳连接器套绳不便	147
油缸偏置, 升降重物不灵活	148
硬币清点机发生卡币现象	149
给料机布置错误, 造成机件经常损坏	150
井下防水门破坏	151
回转圆盘启动时有跳动现象	152
离心式压缩机无防喘振调节系统	153
打字机的印字质量差	154
扣盖机机的滑动轴工作不良	155
要求送纸滚轮直径精度高的送纸机构	156
送纸时, 纸产生滑动	156
珩磨机工作不良	157
活塞式空压机易出现全负荷启动和停机现象	158
4R 雷蒙机横轴传动支承故障多	159
港口装卸用吊钩的壳体改进	160
角度折弯机的设计错误	161
管路在斜面上发生蠕动下滑损坏	162

压下螺线下压过载后, 反转提升轧辊时力量不足	163
悬吊式砂泵轴承易损坏	164
往复式压缩机气阀容易损坏	164
平衡链条与链轮啮合发生干扰	166
6 传动系统、操纵与控制系统	167
烧结机传动系统的改进	167
大型游艺机启动不平衡	168
蜗杆减速器放在低速级温升高, 效率低	168
电磁调速电动机的选择失误	169
板式给料机的驱动机引起的故障	170
粗铅铸锭机传动减速器底板开裂	171
减速器齿轮在轴上的位置不合理	172
槽型双轴螺旋洗矿机的传动系统环节过多	173
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
$\phi 2700 \times 3600$ 球磨机用离合器代替联轴	
器实现平稳启动	175
弹性柱销传动的圆形翻车机振动大, 传动不可靠	176
输送机传动系统的 V 带极易打滑	177
高精度蜗杆传动中轴承配置不当, 加工精度降低	178
电动单梁悬挂起重机动运行装置的设计改进	179
输送机传动方案错误	180
可调倾角的滚筒驱动旋转不平衡, 齿轮磨损严重	181
联轴器螺栓损坏	182
提升装置中电磁离合器容量不足	183
凿岩机台架推进丝杆发生卡死	183
7 润滑、密封与冷却系统	184
气流干燥系统的螺旋给料机轴承密封不良	184
转子冷凝器水冷轴端漏水	185
转子式电动油泵端部密封结构改进	186
气压传动回转接头设计不合理	187
油嘴位置不当经常损坏	187
机械密封布置失误	188
与 O 形密封圈装配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

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

滑动输出齿轮轴的支承不能保证齿轮				调节螺母无锁紧措施造成松动	280
啮合精度	254			螺旋旋向错误造成螺母松动	281
圆锥滚子轴承游隙无法调整	254			不同工作条件下气(液)缸及容器等的错	
磁选机立式传动轴的轴承易损坏	255			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,	
电除尘器粉尘板打装置的传动轴卡死	258			脱开齿轮啮合发生跑车事故	282
桥式起重机齿轮联轴器端盖防松不良,				矿井罐笼的上吊杆断裂	283
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丝绳	285
高速回转试验机联轴器未满足工作				使用 U 型绳夹造成提升钢丝绳断裂事故	286
要求	261			轴用紧固件夹不紧	288
带式输送机传动系统的联轴器选择不当	262			高强度螺栓连接达不到高强度要求	289
挖掘机传动离合器选型错误	262			防止空压机十字头固定螺栓松动的巴氏	
立车主传动离合器经常烧坏	263			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下降,不能承受				螺旋集料器轴头与钢管的连接容易松动	293
重载	264			洗衣机叶轮与轴的连接容易脱落	294
万能工具磨床磨头使用不久精度降低	266			要求密封的矩形盖板无法密封	295
用弹性挡圈承受轴向力而脱落	267			经常拆装的防尘盖的连接方式拆装费	
11 其他零件设计选用或使用不当	268			时,且易滑丝扣	296
旋塞阀体节流孔很易被堵塞	268			大质量旋转部件与轴的联接部发生破损	297
钢丝绳使用不当损坏钢丝绳	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				13 缺乏制造工艺知识	300
别弯	270			焊接引起的设备腐蚀	300
限位开关动作的磁杆设计或配置不当	271			曲轴高频淬火造成疲劳断裂	300
在恶劣环境选用电气行程开关不当造成				用销轴式输出机构的少齿差减速器结构	
的故障	272			不利制造	301
抓斗斗口不严漏料多	274			双偏心浮动盘式 N 型少齿差减速器轴承	
滚轮不能满足电子元件引线粘附的工艺				孔加工工艺性差	303
要求	275			用十字滑块输出机构的少齿差减速器制	
起重机吊钩钩身疲劳断裂	276			造工艺性差、轴承选用不当	304
起重电磁铁用卷绕装置集电环易烧坏	277			用零齿差式输出机构的减速器结构不	
杆系驱动楔紧结构,施力虽大,仍楔不紧	278			合理	305
12 连接与紧固的问题	279			用浮动盘式输出机构的少齿差减速器结	
法兰连接螺栓经常松动	279			构不合理	307
销轴轴端挡板位置不当	280			箱型梁顶面板焊缝不合理	308
				索道驱动机锥齿轮齿圈开裂	308
				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
密闭鼓风炉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面崩齿	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	水果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		
制动轮兼作联轴器等未考虑维修	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	索道滚子链文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	第2章 机械设计的禁忌	
调压时系统产生较大的压力冲击	385	1 有关零部件的设计	422
溢流阀回油口液流波动和噪声	386	1.1 紧固件、联接件	422
溢流阀共振	387	双螺母防松	422
减压阀泄油导致压力调不高	388	螺母的防松设计	422
平衡回路设计错误	389	要求比较高的防松	423
变载平衡回路设计错误	390	经常拆装的外露螺纹的处理	423
顺序动作不对	391	经常拆装的强度不同材质的联接	423
调速阀前后压差调节不当	392	经常拆装场合的螺钉联接	424
调速阀前后压差过小	393	螺纹孔边的加工	424
速度转换时出现冲击	394	螺母螺线高度要保证	425
双泵合流引起噪声	395	旋合长度要保证	425
系统油温高调速不正常	396	螺纹的应力集中	426
换向阀内泄导致压力调不高	397	要定位的螺栓	426
液压缸运动相互干扰	398	箱体上的螺栓设计	427
控制压力低电液换向阀不能换向	399	高速轴上的螺栓联接	427
换向阀选用不当引起停位不准	400	紧定螺钉设置位置	428
换向时出现前冲	401	换热器的螺栓连接	428
升降台液压回路单向节流阀选择不当		不能只用沉头螺钉固定滑动件	429
.....	402	吊环螺钉的受力方向	429
同步回路调速阀设置不当	403	法兰上螺栓的布置	430
液压站噪声刺耳、油雾大	404	设计螺栓组联接的结构时,不要使各螺	
油泵电动机烧坏	405	栓受力不均	430
挤压机主缸速度调节回路能耗大、效		螺栓组结构	431
率低	406	螺母的结合面	431
加料装置料钟关闭时碰撞和噪声	407	螺栓特殊结构的考虑	432
气动安全门在启闭过程中,动作失控		零件结构要安装方便	432
.....	408	配置螺钉、螺栓必须保证操作方便	433
电动微型铲运机卷绕系统的改进	409	机车柴油机斜切口连杆大头螺孔	434
机床停止作业,工作头仍自动下落	410	定位销距离	435
供料装置用气缸动作不良	411	销孔应贯通加工	435
21 其他错例	412	销孔应垂直于表面	436

对开机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	在一对入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	上的双列向心球面球轴承	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	轴承拆装要方便	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

高压设备活塞环避免强制扩张装入	471	不允许有不能再紧固的法兰和管道	486
活塞环止转销	471	不允许有安装后拆卸不方便的法兰和管道	487
活塞尾杆的密封	471	密封垫的安装	487
高压活塞衬套	472	密封垫要均匀	488
推程加速度曲线设计	472	1.9 阀门与旋塞	488
凸轮连杆机构设计	473	电动、齿轮传动闸阀的安装	488
卧式长气缸	473	双闸板阀的安装	488
气缸不宜偏心受力	474	升降式止回阀的安装	489
气缸顶升负载时导向别劲	474	旋启式止回阀的安装	489
1.5 挠性传动	475	疏水阀安装的各项要求	490
同步齿形带带轮应有挡边	475	1.10 公差与配合	492
带的张紧不能太紧或太松	475	应避免两个或两个以上的面同时处于配合	492
带速不能过高	476	锥面的配合	492
高速传动时不能用自动张紧	476	铰制孔的螺栓拆卸	493
链轮不能水平布置	476	两个相配合的零件应考虑拆卸维修的方便	493
链传动的垂直布置	477	1.11 铆接	494
1.6 齿轮及齿轮箱	477	铆钉的布置	494
在齿轮传动中,大、小齿轮的正确配置	477	多层板的铆接接头	494
批量或大量生产的齿轮,其结构应考虑叠装法加工	478	铆钉数量不能太多	494
斜齿轮在轴上的安装	478	铆后不得焊接	495
用两个齿圈镶套的入字齿轮应该用于扭矩方向固定的场合	479	薄板的铆接	495
齿轮和轴的联接应该用平键,不应用楔键	479	2 有关系统和整机设计	496
传动比的分配	480	2.1 液压系统问题	496
无中间退刀槽的人字齿轮齿向的选择	480	油路安装应有固定管夹	496
行走车的齿轮	481	钢管焊接连接时,在弯管处不宜焊接	496
在圆锥圆柱齿轮传动中圆锥齿轮传动应在高速级	481	液压(或气动)硬管安装设计	497
设计锥齿轮结构要注意受力方向	482	液压(或气动)软管安装设计	497
结合面应不渗油	482	液压泵吸油管上滤油器的配置	499
箱体的法兰	483	气动回路中油雾器的配置	500
箱体内零件的连接表面	483	液压系统吸油管与回油管的布置	500
1.7 润滑、密封	484	回油管的安装不允许导致油箱内的油产生气泡	501
轴端渗油	484	液压管路太长	502
摇臂钻主轴漏油	484	防超速运行回路必须考虑故障情况	502
溜板手拉油泵漏油	485	液压阻尼器的动量要平衡	503
溜板箱刻度盘渗油	485	2.2 管道系统	503
花键铣床床头箱、铣头箱漏油	485	架空或沿墙铺设的管道	503
1.8 法兰及密封垫	486	室外阀门安装及管理	504
高压、有毒及危险介质用的法兰	486	并列管道的间距	504
		管路铺设与电气设备的影响	504

管道穿过伸缩缝、沉降缝	505	自由锻件应避免两曲面或曲面与棱柱面	
管道穿墙	506	交接	538
管道穿过承重墙	507	自由锻件不允许有加强筋	538
管路坡向	507	自由锻件不允许在基体上或在叉形件内	
软管(排泥橡胶管)与钢管连接,而橡胶		侧有凸台	538
管需摆动的连接方式	507	自由锻件应尽量简化锻件形状,局部锻	
遇到隔墙的水泵吸入管路	511	后加工实现	539
冷却水泵吸入管路	511	模锻件应正确选定分模面	539
管路连接设计	512	模锻件应成对称形状,可使模具和夹具	
两台水泵吸水管的配置	513	通用	541
石化管路设计	513	模锻件两边斜度应一致,避免细高筋和	
2.3 载荷支承问题	514	大的薄法兰	542
运转机器和振动机器的支承	514	模锻件应尽可能直接模锻成形	542
球形罐的支承	514	合理确定锻件的分合	544
圆筒形容器的支承	515	模锻件结构与其缺陷的关系	545
圆锥形容器的支承	515	锻件与机加工的关系	547
管道的支承	515	3.3 冲压件	548
内燃机的支承	516	冲裁切割	548
热力设备的支承	516	弯曲	550
2.4 受热膨胀问题	517	延伸	553
曲轴的支承	517	成形	555
卧式容器的支腿	517	3.4 焊接结构	556
高低温侧应间隔布置	518	尽量减少焊接应力集中	556
管子受阳光直射	518	调节焊接应力	566
3 有关结构制造的工艺性	518	预防焊接变形	568
3.1 铸造件	518	满足工艺性、经济性要求	570
要求壁厚均匀,防止金属积聚在一起		3.5 热处理	574
.....	518	尽量防止零件不均匀冷却	574
使铸件能均匀冷却	520	尽量防止应力集中	575
使铸件能顺序冷却、自由收缩	521	尽量采用封闭的对称结构或组合结构	
合理应用加强筋	523		576
细长件、大平板铸件应防翘曲	524	感应加热淬火要求	578
避免水平设置较大的薄壁平面	525	3.6 切削加工	579
设计时应考虑材料的性能特点	525	合理地标注零件的尺寸	579
铸件造型应方便	526	应有利于提高切削效率	585
铸件的设计应考虑分型简单、合理	528	应方便于切削加工	595
选定分型面应合理	530	应减少切削加工量	603
尽量避免或减少型芯	532	结合加工设备和工艺方法考虑结构设计	
使型芯能牢固地安置	534	的合理性	606
砂型透气性要好,排砂方便	535	4 塑料件设计	612
应考虑加工方便	537	避免实心体和过厚的壁厚	612
3.2 锻造件	537	避免壁厚不均匀	613
自由锻件应尽量避免锥形和倾斜平面		内、外棱边应避免尖角	613
.....	537	筋不宜孤立设置	613

避免加强筋的分布和厚度不匀	614	长期工作制电动机不宜用作短时工作	631
以曲面底部代替加强筋的作用	614	普通电动机不要用于重载启动	632
边框补强提高刚性	614	普通交、直流电动机不得用于随动系统	632
形状要对称	614	直流电动机不宜用于对 GD^2 有限制的设备	632
应防止应力集中	615	直流电动机不得用于易燃易爆场所	633
开孔与开槽	615	起重牵引设备不宜选用启动转矩小的电动机	633
横孔（凹口）应避免受力中心位置，且应设支承	616	高速机械不宜选用低速电动机再通过齿轮升速的办法	633
应考虑脱模方便	616	电车等牵引设备不宜选用直流并励电动机	634
螺纹配合深度不大于 2 倍螺纹直径	616	要求无级调速的机床设备不宜选用直流自励电动机	634
制品内金属嵌件的设置	617	金属切削机床不宜选用绕线式交流电动机	634
支承面不宜采用整个平面	618	不需无级调速的传动系统，不应选用直流电动机	635
浇口位置应考虑聚合物的取向	618	60Hz 的电动机不能直接用于 50Hz 的电源	635
应考虑加工模具方便	619	异步电动机的电源电压不得过高或过低	635
分型面尽量与脱模方向垂直	619	直流电动机不得在有腐蚀性气体或尘埃中运转	636
5 尺寸与形位公差	619	串励直流电动机不能空载运行	636
5.1 尺寸注法	619	电动机启动功率应小于电网过载能力	637
主要设计尺寸	619	电动机启动转矩应大于机械负载静力矩	637
分切或组合零件尺寸	620	大容量笼型异步电动机不宜直接启动	637
轴瓦尺寸	620	大容量直流电动机不宜直接启动	638
中心距尺寸	620	大功率同步电动机不宜直接启动	638
弯曲件或拉伸尺寸	621	要求低速启动、过载启动或有冲击载荷启动的绕线式异步电动机启动时，不宜用频敏变阻器	639
对称尺寸	621	可用频敏变阻器配套的绕线式电动机不用分级变阻器启动	639
有对称度要求定位尺寸	622	只有三个出线头的笼型异步电动机不能用 Y- Δ 启动	640
轴承座孔尺寸	622	Δ 接法笼型异步电动机一般不用自耦减压启动	640
毛坏面尺寸	622		
5.2 形位公差注法	623		
圆环体轴线基准	623		
同轴度	623		
圆柱度	624		
圆跳动	624		
端面圆跳动应用于垂直度	625		
垂直度应用于端面圆跳动	625		
对称度	626		
公差带的干涉	626		
形位公差的积累	626		
多基准标注	627		
基准体系	628		
中心线共面	628		
公差值之间关系	629		
装配图形位公差标注	630		
6 电动机的应用	631		
短时工作制电动机不得用作长期连续工作	631		

起重设备一般不宜采用能耗制动	641
提升设备必须有机械制动闸	641
精密机床停车控制不宜用反接制动	642
反接制动不得用于不允许反转的机械	642
直流电动机不能用磁场反接实现反接制动	643
恒功率负载不宜选用恒转矩调速方案	644
恒转矩负载不宜选用恒功率调速方案	644
直流电动机恒转矩调速勿用调磁调速	645
直流电动机恒功率调速勿用调电枢电压	

来实现	645
直流电动机额定转速以下推荐调压调速	646
额定转速以上的直流电动机推荐调磁调速	646
变频器调速不适合单相交流电动机	647
机械制动的变频调速, 制动器不能接在 U、V、W 端	647
大、中型电机地脚螺栓不要过短	648
在往复运转的工况下不得选用平键的电动机	648
变压器各处紧固件不能采用弹簧垫圈	648

参考文献