



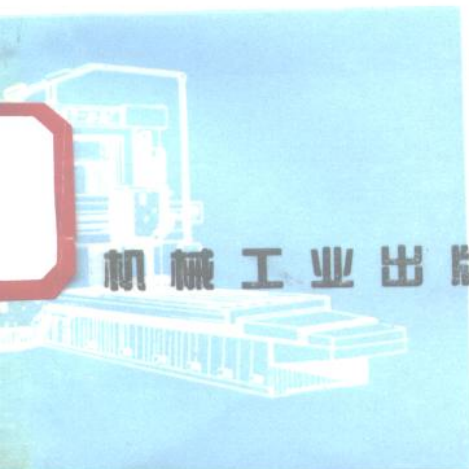
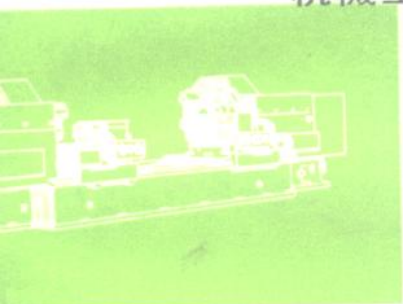
机床防漏治漏



100例

机械工业部广州机床研究所

陈克栋 主编



机械工业出版社



机床防漏治漏100例

机械工业部广州机床研究所

陈克栋 主编



机械工业出版社

11.9/18

本书系统总结了近20年来机械工业系统解决机床泄漏的主要技术经验和管理办法。主要内容包括：机床防漏治漏的工作概况，泄漏与密封的基本知识，各类机床的旋转轴、往复运动部件、固定件和元件的防漏治漏经验 100 例。以国内治理经验为主，同时消化吸收了部分国外治理经验。此外，书末附录了机床行业广泛使用的橡胶密封件、密封胶的生产厂及产品型号；密封件标准目录索引；机床工具行业防漏治漏工作考核验收实施细则和部分试点厂的防漏治漏管理制度等，可供机床设计、制造、维修和设备管理人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

机床防漏治漏100例/陈克栋主编. —北京：机械工业出版社，
1996. 3

ISBN 7-111-04924-1

I. 机… I. 陈… I. 机床-机械维修 N. TG502.7

中国版本图书馆CIP数据核字 (95) 第16920号

出版人：马九荣（北京市百万庄南街1号 邮政编码100037）
责任编辑：崔世荣 版式设计：王颖 责任校对：肖新民
封面设计：方芬 责任印制：王国光
机械工业出版社社丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行
1996年4月第1版第1次印刷
787mm×1092mm¹/₃₂·6.625印张·146千字
0 001—3 000册
定价：10.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

前 言

机床的三漏（漏油、漏气、漏水）问题一直是困扰机床生产企业和使用单位的“老、大、难”问题。它不但影响机床质量、浪费能源、污染环境，而且影响出口创汇。其中，漏油的影响最为突出。机械工业部领导十分关心这个问题，并责成有关司局认真加以解决，经过多年的努力，现已取得了一定的成效。

本书系统总结了近20年来机床行业防漏治漏的主要经验和做法。其主要内容包括：机床防漏治漏的工作概况、泄漏与密封的基本知识、防漏治漏实例以及有关管理经验等。由于漏油问题比较突出，故本书实例的大部分是属于防治漏油的内容，可供机床设计、制造、维修和设备管理人员参考。

在本书的资料收集和编写过程中，先后得到了北京第一机床厂、杭州机床厂、无锡机床厂、沈阳第一机床厂、济南第二机床厂、合肥锻压机床厂、重庆机床厂、上海机床厂、济南第一机床厂、天津第一机床厂、武汉重型机床厂、南京第四机床厂、北京机床研究所等单位领导和同志们的大力支持，有些经验与实例是近年来各试点厂提供的。在解决机床防漏治漏试点过程中，本部机床防漏治漏领导小组与执行小组全体人员付出了辛勤劳动，尤其是本部原机床工具司缪满荣副总工程师和王向东工程师，自1990年至1992年自始至终领导并参加了试点工作，致使试点工作达到了预期目标。为此，本书全体编写人员特向以上为本书提供帮助的同志们表

示衷心的感谢。

本书的机床防漏治漏工作概况，由陈克栋（广州机床研究所原总工程师）、王向东（北京密联技术服务公司总经理）、彭力（济南铸造锻压机械研究所高级工程师）、杜式藩（北京机床研究所高级工程师）编写；泄漏与密封的基本知识，由汪德涛（广州机床研究所原副总工程师）编写；机床部件及元件防漏治漏实例，由钱海华（广州机床研究所技师）、彭力、王向东、杜式藩编写，由钱海华负责整理；附录 A、B、C 由汪德涛编写。本书由陈克栋主编，由邵泽林（机械工业部原机床工具司高级工程师）主审。

由于编者水平有限，收集资料不全，书中不妥之处难免，请读者批评指正。

编 者

1995年8月10日

目 录

前言

一、机床防漏治漏的工作概况	1
1. 机床防漏治漏工作的进展情况	1
2. 机床“三漏”的共性问题	2
3. 解决机床“三漏”的主要措施	5
二、泄漏与密封的基本知识	10
1. 机床泄漏的原因和密封的分类	10
2. 机床防漏治漏的基本途径与密封选择的原则	18
3. 密封件的故障现象、产生原因及消除措施	27
三、机床旋转轴的防漏治漏实例	35
1. 高速精密车床主轴前支承处的密封结构	35
2. YB3150E型半自动滚齿机传动箱花键轴处泄漏的 治理	38
3. 车床主轴(滑动轴承)前端法兰盘密封结构的改进	39
4. 车床主轴(滑动轴承)后端泄漏的治理措施	39
5. C6150型车床主轴箱主轴前端回油螺塞处的泄漏治理 措施	40
6. C620-1、C630型车床主轴前端泄漏的治理措施	41
7. C620型车床主轴箱主轴后盖泄漏的治理措施	42
8. C620-1、C630型车床交换齿轮箱、主轴箱旋转轴和 轴套间的泄漏治理措施	43
9. DLZ-1000型车床主轴箱防漏措施	44
10. 卧式车床主轴前法兰盘漏油的治理	44
11. 国外立式精密镗床液体静压轴承主轴的防漏措施	46

12. X61型卧式铣床主轴前端泄漏的治理措施	47
13. X62W型万能铣床主轴后端治漏措施	47
14. X62W型万能铣床主轴箱变速手柄轴治漏措施	48
15. 进口数控落地镗铣床主轴箱、滑枕端防漏措施	49
16. 进口数控龙门铣床铣头主轴端的防漏措施	51
17. M1432B型万能外圆磨床磨头主轴端的治漏措施	52
18. 无心磨床砂轮主轴端漏油的治理措施	53
19. M7130型平面磨床磨头的漏油治理措施	54
20. M7120D型平面磨床砂轮主轴端的防漏措施	58
21. 瑞士外圆磨床的主轴密封措施	59
22. 进口HFS-15型平面磨床磨头主轴前后端漏油的治理 措施	59
23. 摇臂钻床立式主轴的防漏措施	60
24. YB3150E型半自动滚齿机分度轴接盘端面的泄漏 治理	61
25. Z3050B×13型摇臂钻床主轴系统的泄漏治理	62
26. Z3035B×13型摇臂钻床蜗杆部件的泄漏治理	64
27. Z3035B×13型摇臂钻床升降齿轮箱泄漏的治理 措施	67
28. 进口落地镗床垂直主传动花键轴、进给花键轴及升 降丝杠的防漏措施	67
29. 气缸盖精镗机床立式主轴端的密封措施	70
30. 进口RE-OM型立式加工中心垂直主轴端的防漏结构	72
31. 进口立式加工中心垂直主轴端的防漏结构	73
32. 进口XHK716型立式加工中心垂直主轴后端的防漏 结构	74
33. 进口卧式加工中心主轴端防止润滑脂与机油相混的 结构	75
34. T4132型坐标镗床主轴箱套筒返回发条盒处泄漏的	

治理	76
35. G 607型圆锯床防止切削液进入主轴箱的措施	77
36. XA5032型立式升降台铣床主轴中部法兰盘泄漏的 治理	78
37. JS4-600 A型闭式多连杆单动四点压力机横梁转动轴 端漏油的治理	78
四、机床往复运动部件的防漏治漏实例	80
1. 平面磨床工作台柱塞式油缸的泄漏治理措施	80
2. HFS-15型平面磨床活塞杆的治漏措施	81
3. M7130型平面磨床工作台油缸活塞杆液压油泄漏的 治理	81
4. IEF70/NDH自动内圆磨床往复油缸的防漏措施	82
5. 瑞士外圆磨床采用接油盒防止漏油	83
6. M1050型无心磨床液压缸与活塞杆的防漏措施	84
7. YB60100 A型液压牛头刨床油缸活塞杆的防漏措施	85
8. T 618 A型液压卧式镗床油缸漏油的治理	85
9. 锻压设备油缸活塞杆、活塞密封结构的改造	86
10. 高性能组合密封件在引进液压剪板机和液压折弯机 油缸活塞和活塞杆上的应用	91
11. HZ-64型平面磨床床身导轨的防漏措施	91
12. M1050型无心磨床砂轮架导轨的防漏措施	92
13. M7120 A型平面磨床磨头导轨的治漏措施	93
14. BLOWM平面磨床和NZA磨齿机导轨采用二硫化钼 膏(脂)润滑解决导轨漏油问题	93
15. 345 A花键磨床导轨泄漏的治理	95
16. 进口XMK715型立式精密数控铣床导轨的防漏措施	96
17. 瑞士DIXI加工中心纵横导轨的防漏措施	97
18. BASO63型插床滑枕的防漏措施	97
19. 进口加工中心垂直导轨的防漏措施	100

20. 日本BF-13 A型落地镗床垂直导轨的防漏措施	101
21. J47-1250/200型闭式四点双动拉伸压力机立柱导轨 的防漏措施	101
22. Z 3035 B × 13型摇臂钻床操纵杆漏油的治理	102
23. 新系列摇臂钻床外柱润滑油的回收防漏措施	103
24. CA7620型液压车床夹紧油缸漏油的治理	106
25. XA5032型立式铣床铣头回转面漏油的治理	108
26. 牛头刨床滑枕泄漏的防治方法	109
27. 龙门刨床导轨的治漏措施	110
28. 液压锯床活塞杆的治漏措施	112
29. 进口500 t 油压机下缸口严重漏油的应急修理	113
30. YB3150 E型半自动滚齿机平衡油缸漏油的治理	115
31. XHA716型立式加工中心伸缩油管泄漏的治理	115
五、机床固定件及元件的防漏治漏实例	118
1. 车床主轴箱端面与法兰盘端面结合处的泄漏治理	118
2. MAZAK高速精密车床主轴箱与箱盖、固定圆盖处的 防漏措施	119
3. 溜板箱底盖的泄漏治理	119
4. 进口车床主轴箱结合面的防漏措施	121
5. Y 631 K型花键铣床箱体各部位结合面的泄漏治理	122
6. YG3612型高精度卧式滚齿机床身与底座结合面的泄 漏治理	122
7. YN3150型滚齿机后立柱尾架转阀的泄漏治理	123
8. 无心磨床用转阀的泄漏治理	124
9. 平面磨床液压操纵箱的泄漏治理	124
10. 轴承磨床液压操纵箱的泄漏治理	126
11. 20轴组合钻床操纵板接油盘漏油的治理	127
12. 换向阀阀芯端部的泄漏治理	128
13. S 1-127 A型管螺纹车床液压离合器的泄漏治理	129

14. 液压马达的泄漏治理	130
15. 平面磨床液压系统用尼龙卡套式管接头的泄漏治理	131
16. 新系列摇臂钻床管接头的防漏措施	132
17. 采用卡套式管接头治理泄漏	133
18. 液压系统中B型薄壁管扩口式管接头的密封改进	134
19. 液压系统中焊接式管接头的防漏结构改进	135
20. 新系列摇臂钻床油堵、油窗、观察孔的密封结构	136
21. B 6050及B 6050H型牛头刨床油塔的泄漏治理	137
22. B 6050H型牛头刨床分油器的泄漏治理	139
23. Y 41-63C型单柱校正压装液压机油标与机身结合面的 泄漏治理	140
24. 进口压力机润滑系统分油器的防漏措施	141
25. 采用压力补偿密封结构的O形密封圈	142
26. 提高O形密封圈工作线速度的措施	143
27. T 4163A型单柱坐标镗床的治漏措施	144
28. CW6163型车床油泵采用卸荷传动防止泄漏	145
29. Y 41-63C/630kN型单柱校正压装液压机换向阀 杆与端盖结合面的泄漏治理	146
30. CW6163型车床液压刹车机构的泄漏治理	147
31. YB3150E型半自动滚齿机床身内排铁屑处冷却油的 污染治理	148
32. 国外机床加装防护罩和防漏导引措施解决泄漏问题	149
附录	152
附录A 橡胶密封件生产厂及产品类型一览表	152
附录B 新型密封胶生产厂及产品型号一览表	154
附录C 密封件标准索引	160
附录D 机床工具行业防漏治漏工作考核验收实施细则 (试行)	165
附录E 部分试点厂防漏治漏管理制度	177

一、机床防漏治漏的工作概况

脂、油、水、气（汽）是机床工作中使用的流态介质，用来传递动力、控制操作、润滑机件、减少摩擦和磨损、冷却工作机械和被加工零件、防止零件锈蚀等。流态介质由于具有良好的流动性、浸润性，因此其泄漏和渗漏现象成为机械设计、制造和维修人员必须解决的重要问题，特别是当工况条件复杂、多种介质同机使用，加之环境条件恶劣（如水雾、油雾、切屑、粉尘、腐蚀性气氛等存在）时，为保证机床长期正常运转，必须防止各类流态介质的泄漏和渗漏，避免多种介质相互混杂、相互污染，从而造成机械损坏、能源浪费和环境污染。

1. 机床防漏治漏工作的进展情况

机床“三漏”一直是机床工具行业的老、大、难问题。多年来，由于对机床“三漏”问题的严重性认识不够，管理不严，缺乏综合治理措施，加上部分产品从结构设计上对防漏治漏考虑不周，装配质量差，配套元件质量不稳定等原因，致使“三漏”问题始终比较突出。“三漏”不仅影响机床产品的性能、效率和寿命，造成环境污染和大量能源的浪费，而且对国产机床出口的信誉也造成了不良的影响，削弱了我国机床在国际市场上的竞争力。针对机床行业普遍存在的“三漏”问题，机械工业部曾于1976年召开了防治机床“三漏”工作会议，对防漏治漏工作作了安排。从1987年至1989年，部领

导又曾多次指示：“组织行业力量，限期解决机床漏油问题”。机械工业部原机床工具司和原机械基础件产品司按照部领导指示，确定了以点带面，治标与治本相结合，主机防漏与配套产品质量攻关相结合，企业自我约束与国家监督相结合的原则，制定了机床工具行业防漏治漏工作计划，并在1989年下半年成立了机床工具行业防漏治漏领导小组，并选定北京第一机床厂、重庆机床厂、上海机床厂、济南第二机床厂、合肥锻压机床厂作为防漏治漏试点厂。同时成立了由广州机床研究所、济南铸造锻压机械研究所、北京机床研究所以及防漏治漏各试点厂参加的机床工具行业防漏治漏执行小组（以下简称执行小组）。

2. 机床“三漏”的共性问题

从1976年至1992年，在对机床产品的防漏治漏调研与治理过程中发现了一些共性问题，归纳起来，主要有以下几个方面：

（1）部分企业领导对治理“三漏”不够重视 例如有的企业领导认为漏点油无关紧要，直到产品因漏油成为不合格品而需停产整顿时才引起重视。有些单位开始抓得不错，但后一段时期放松了，出现“回潮”现象。例如1986年第二季度机床行业组织抽查了15个企业的15种产品，有5个企业的5种产品漏油，占抽查总数的33.3%。1987年第一季度又抽查了13个企业的13种液压机，有2个企业2种产品漏油，占15.4%，由此可见问题的严重性。

（2）产品结构设计不合理 由于产品结构设计不合理而造成泄漏的约占机床产量的一半左右。例如某机床厂生产的四种机床，经过检查发现共有71处渗漏，其中属于设计原

因的共有44处。又例如某厂生产的C 615型卧式车床的油窗、主轴箱上盖、主轴前盖处的泄漏均属于设计问题。后经改进设计,将油窗改用带螺纹的油标,主轴前轴承增设了密封圈和油槽,并采用密封胶密封后,漏油即得到了解决。

由于设计不合理而造成“三漏”,有以下几个方面:

1) 注意了产品的技术经济指标,忽视了使用效果。例如某机床厂设计机床尾架液压阀时,只考虑提高加工效率,过大地放大了滑阀的间隙量,因而造成滑阀渗漏。

2) 注意了润滑,忽视了防漏。例如有些工厂,注意了导轨的润滑设计,忽视了回油设计,造成了导轨漏油。又例如机床润滑系统的进油口和回油口设计比例不当,致使回油不畅,造成漏油的实例也不少。

3) 未解决好漏与封的关系。一般在设计时遇到可能泄漏的部位,只是考虑怎样用密封件去封,当时是封住了,过后很快就漏了,有些甚至越封越漏。例如对于动密封的密封件,有些人片面强调要抱紧,以为没有间隙密封性能才好。其实适得其反,开始时不漏,一旦密封件迅速损坏,即造成严重漏油。若将运动部位的密封件适当留有间隙,允许有一定的渗漏,并使渗出的油在间隙中形成一层薄薄的油膜,既能保证润滑效果,又能防漏,又例如主轴箱体零件,加工时一定要留有通气孔。否则箱内压力过大,就会导致密封部位漏油。

4) 没有掌握住密封件的特性。例如, O形密封圈槽设计不当,使 O形密封圈压缩量不合理,造成密封不良。密封件选用不当,不能满足耐油、耐老化、耐压以及速度的要求,造成泄漏的问题也不少。

5) 润滑油、液压油等选用不当。由于温度升高,油的

粘度下降,而密封件又不能适应,因而造成泄漏也常有出现。

(3) 零件加工和装配质量差 属于这类问题造成的渗漏约占漏油部位的50%~60%。大多是由于零件尺寸加工超差,表面粗糙度和平直度达不到要求,零件表面被碰伤和拉毛,紧固螺钉未拧紧等,导致结合面和运动副的间隙量过大,产生泄漏。例如,对某机床厂调查时发现,一台机床的22处泄漏部位中,有9处是因为零件加工时螺孔被打穿,或者是铸件上有疏松缺陷,而引起漏油的。有些厂由于装配时没有或未使用专用工具,密封件安装时被零件的刃角部位损坏,或把密封件装偏、装扭,起不到密封作用,甚至漏装密封件的情况也屡有出现。

(4) 密封件质量不稳定 目前密封件使用量比较多的是O形密封圈和旋转轴唇形密封圈等。由于密封件质量不稳定,造成“三漏”有以下几个方面:

1) 密封件材质不好。机械产品使用的密封件,一般要求其材质具有良好的耐油、耐热、耐老化、耐磨损和压缩变形小等性能。这与其材质、配方有很大关系。据了解,密封件寿命短,主要是原材料问题。某些厂甚至用回收的废旧材料来制作密封件,因而无法达到技术要求。

2) 密封件的结构和设计不合理。当其他条件相同时,由于结构和设计上的改进,能大幅度地提高密封件的使用效果。过去对这方面的重视不够,忽视了对密封件工作原理的研究。

3) 外购密封件在入库时未注意质量检查,对其合格质量有效期未加以控制。

4) 密封件制造工艺不合理、尺寸精度差。密封件起密封作用的关键部位往往很小,其制造工艺不合理及其尺寸精

度的微小差异对密封性能影响很大。例如旋转轴唇形密封圈的唇口，在相同条件下，往往尺寸变化零点几毫米，其防漏效果则相差很大。其中模具制造工艺和加工精度是影响密封件质量的重要因素，而目前有些单位对模具加工重视不够。有些模具分模面甚至开在旋转轴唇形密封圈的唇口上，在去飞边时很难不影响唇口尺寸。

3. 解决机床“三漏”的主要措施

通过近20年的防漏治漏工作，从管理与技术方面解决“三漏”有以下几方面：

(1) 领导重视，加强管理 领导重视，提高认识，把防漏治漏工作广泛开展起来，坚持下去，是解决“三漏”的根本保证。例如，某机床厂产品的治漏，从60年代起就集中治理过，在1973年曾组织专门的班子抓了三年，取得了较好效果。但问题并未彻底解决。当他们接到部机床工具司1990年71号文件后，由厂领导和总工程师认真向有关人员作了传达、宣讲，特别是认真学习了部领导的指示，在此基础上，他们又进一步认真分析了本厂产品的质量、市场占有情况、用户反馈信息以及国内外市场动态等等，大家深刻认识到，要真正彻底解决“三漏”问题，必须下大决心，全体职工、各个部门协同作战才行。即从设计、工艺、制造到装配，以及与此有关的配套件，只要需要改，就坚决彻底改正。该厂的经验说明，防漏治漏不能只抓一阵子，而是要坚持不懈，长久巩固下去。该厂从当年第2季度起又重新走上了综合治理和加强管理的正轨。当前，北京第一机床厂、济南第二机床厂、重庆机床厂、合肥锻压机床厂、上海机床厂等试点单位，对本厂产品和在用设备都已制订了防漏治漏管理制

度，并列入了工厂的日常管理范围内。例如济南第二机床厂的防漏治漏工作制度分为两部分：第一部分为产品防漏工作制度，其中包括防漏治漏管理制度、产品防漏治漏岗位责任制度、配套件入库及保管制度、产品检查制度；第二部分为在用设备的防漏治漏工作制度，其中包括在用设备防漏治漏管理制度、在用设备检查制度、在用设备防漏治漏奖惩规定。由于领导重视，认真贯彻执行各项工作制度和管理制度，致使该厂的机床产品和在用设备防漏治漏工作基本上达到了预定的目标。

(2) 防漏治漏要从产品设计开始抓起 从调研及治理“三漏”的过程中发现，较多的机床渗漏是由于先天不足所造成，即在设计过程中，对防漏的问题考虑不周，在新产品试制、考核的过程中未作为一项主要项目予以考核，因此当进入批量生产时，漏油的问题也就突出来了。为彻底解决漏油，不得不回过头来在结构上进行改进。为此，各试点厂在总结过去工作经验的基础上，在制订新的防漏治漏管理制度中，都将防漏措施列入新产品的设计与产品改进设计的内容中。例如北京第一机床厂在产品防漏管理制度中明确规定了以下几点：

1) 新设计的产品和重大改进的产品，在设计和制造过程中，除按厂内有关制度、标准进行外，还必须在结构设计、工艺方案选择等方面应具有防漏措施。

2) 外购新产品用的液压件、密封胶、密封件时，应注明生产厂家和要求，以指导供销人员采购。

3) 在新产品使用说明书中，必须向用户明确指出产品易漏部位和一般的检修方法，并推荐易损密封件、密封胶的型号、规格及生产厂家。在包装箱内，应备足用户检修一次

所用的易损防漏备件。

(3) 研制和推广采用先进的密封元件及密封胶 各类先进、可靠、优质的密封件与密封胶是产品防漏治漏的重要保证。从70年代后期开始,机械工业部有关领导就十分支持各类先进密封件与密封胶的研制与开发工作。有关单位在吸取国外先进经验的基础上研制与开发的一批先进的密封件与密封胶,如回流旋转轴唇形密封圈、外露骨架旋转轴唇形密封圈、复合密封件以及硅酮密封胶等,为解决机床的“三漏”问题做出了贡献。例如合肥锻压机床厂对运动滑动部位的密封采用了80年代先进密封结构——轴用组合密封圈,并增加了窄断面轴用防尘组合密封圈。与此同时,对某些重要固定结合面采用了法兰加O形密封圈及管道连接固定,以减少泄漏隐患。又如上海机床厂在产品治漏过程中,对各类密封胶的选用都先由工艺科理化试验室进行试验和现场生产验证。该厂实践证明,浙江机械研究所生产的ZS-M有机硅密封胶和广州机床研究所与无锡胶粘剂厂生产的MF-G11硅酮胶均不溶解于油,凝固后成薄膜状,密封厚度可达0.4~0.5mm,能满足机床产品防漏要求,可用于生产。由此可见,科研和开发必须走在设计、生产的前面,这是行之有效的不容忽视的经验。

(4) 提高工艺水平,加强工艺管理 为了延长密封件的使用寿命,除了研制、开发符合防漏治漏要求的优质密封件外,提高工艺水平,改善滑动件与密封件的摩擦工况也是防漏治漏的有效途径。例如美国某化工产品公司生产了一种热固性以二硫化钼为主体的干膜润滑剂,可代替活塞杆的镀铬工艺,其耐磨寿命和防腐能力均大大超过镀铬件,而成本只是镀铬件的1/3~1/2,而与之配合的密封件使用寿命可延长