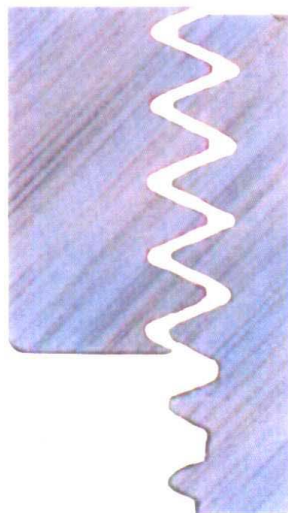
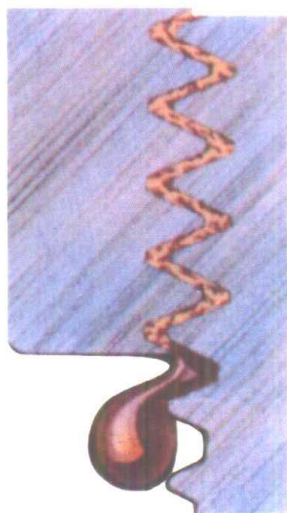


马芝胜 马骏驰 编著

实用胶接 防漏治漏技术

——专治工厂“跑、冒、滴、漏”



机械工业出版社
China Machine Press

本书重在实用,收集了大量防治“跑、冒、滴、漏”的应用经验,提出了企业如何从管理入手,运用胶接技术;开展防漏治漏工作。主要内容包括:防漏治漏的重要性,胶接密封技术的基本知识;胶接密封技术在机械设备密封中的应用;胶接堵漏技术在设备维修中的应用;不停车带压胶粘堵漏技术;建筑物和工程设施的堵漏措施;胶接防漏治漏技术的经济效益分析。此外,在书末还收集了五个附录:常用密封胶和结构胶的性能与用途;液态密封胶使用工艺规范;工程机械厌氧胶应用技术规范;机床工具行业防漏治漏工作考核验收实施细则;部分试点厂防漏治漏管理制度。

本书可供机械、建筑等行业的管理人员、产品设计人员、工艺人员和设备维修人员开展防漏治漏工作时参考。也可开展“防漏治漏技术服务”的人员提供思路和参考。

图书在版编目(CIP)数据

实用胶接防漏治漏技术/马芝胜,马骏驰编著. —北京:机械工业出版社,2000.12
ISBN 7-111-08578-7

I. 实… II. ①马…②马… III. ①机械设备-胶接-技术②建筑-结构构件-胶接-技术 N. ①TB4②TU758.14

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第58455号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:何月秋 版式设计:冉晓华 责任校对:姚培新

封面设计:李雨桥 责任印制:郭景龙

北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2001年1月第1版·第1次印刷

787mm×1092mm^{1/32}·10印张·223千字

0 001—4 000册

定价:17.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话(010) 68993821、68326677-2527

工艺性专家有时 起很重要作用！

——国务院引进办公室
专家沈家骏教授

前 言

科学技术是第一生产力。但科学技术只有应用，才能转化为现实生产力。

21 世纪，我国工矿企业存在的“跑、冒、滴、漏”顽症到了必须解决的时候了！它关系到企业的生存、产品的质量、国家现代化水平的大政方针。

一、“跑、冒、滴、漏”问题仍很普遍

只要稍加注意，就会看到街上跑的汽车油呼呼的牙包（后桥中央传动壳体）；手扶拖拉机上满是油泥的发动机；到处可见的减速器漏油；滴答不断的水龙头；这就是我国普遍存在的“跑、冒、滴、漏”的生动写照。

虽然我国企业经过“创文明工厂”、“六好企业”、“企业整顿”等工作，已把创建“无泄漏工厂”列为必要条件，但不少企业在建成“无泄漏工厂”后，由于不能常年保持，而逐渐倒退。

目前，企业“跑、冒、滴、漏”现象仍然是我国经济发展的一个不协调的侧面。

二、企业“跑、冒、滴、漏”的危害

“跑、冒、滴、漏”概括为一点，就是泄漏。泄漏有百害而无一利。漏油、漏水本身就是一种资源浪费；化学物质泄漏会污染环境；有毒有害物资泄漏会危害社会、影响人们的身体健康；易燃易爆品的泄漏会造成大事故。因此，防治“泄漏”就成为一种社会责任。

三、社会经济发展要求工厂企业必须重视“跑、冒、滴、漏”

世界经济一体化的迅猛发展，中国将加入世贸组织(WTO)，我国的企业再不去完善自己的管理和技术，将难以立足于世界之林。工厂在用设备的“跑、冒、滴、漏”会影响企业的形象，“跑、冒、滴、漏”的生产条件会影响产品的质量，机械产品的“跑、冒、滴、漏”会在国际竞争中一败涂地！

中国的企业家们，快重视存在于我们身边的“跑、冒、滴、漏”吧！

四、治理“跑、冒、滴、漏”的良策——管理与技术齐抓共管

治理“跑、冒、滴、漏”是一项系统工程，其良策是要管理与技术一起抓，缺一不可。只有认识其危害性，才能从管理上下决心，持之以恒，常抓不懈，彻底根治；只有从技术上下功夫，采取切实可行的技术措施，才能从根本上解决问题。

企业是社会经济活动的细胞，不要再等“上级”来下达指示，要自己按市场要求、按社会需要来改进企业，堵塞“跑、冒、滴、漏”。

五、胶接密封技术是防治“跑、冒、滴、漏”的有效手段

本书就是为企业编写的一本如何防治“跑、冒、滴、漏”的参考资料。本书先从管理上提供组织实施的方法，包括我国一些企业的成功经验和制度；在技术上，从一个新的角度出发提供了一套防漏治漏的技术措施——胶接密封技术。该技术是一种新的防漏治漏技术，在解决“跑、冒、滴、

漏”方面，具有成本低、操作简便、节省原材料和劳动力，以及弥补机械加工工艺某些缺陷等优点，所以具有特殊的实用价值和明显的社会效益。

本书针对企业出现的“跑、冒、滴、漏”情况，分门别类地作了介绍。像带有普遍性的平面泄漏、管螺纹泄漏和螺纹松动泄漏等，都予以详细介绍，并有许多案例供参考。对于机械破坏性损坏的泄漏，也提供了有效的治理方法。同时还介绍了工程塑料、传送带、帆布、玻璃、陶瓷等特殊材料防治泄漏的方法。对化工企业特别适用的不停车带压堵漏技术，以及建筑物和工程设施的堵漏等都作了介绍。最后的经济效益分析，证明了该技术突出的经济效益性。

六、本书的宗旨

本书原稿是在1996年应中国有色金属总公司青铜峡铝厂之邀，配合该厂创建“无泄漏工厂”活动而编写的，在编写中，力求其实用性、可操作性。当时得到了中国技术市场协会秘书长陶江高级工程师，青铜峡铝厂原副总工程师、机动处处长吕祥南高级工程师，继任机动处处长王文柱工程师等的大力支持；李占山高级工程师、师碧雄工程师和曹润海工程师提出了许多宝贵意见，在此表示感谢。

这次，本书正式出版，我们又进行了充实，扩大了篇幅，增加了新内容。我们希望，本书的出版，能对我国企业深入开展无泄漏活动有所帮助。

本书试图为机械产品设计师解决“跑、冒、滴、漏”问题提供新的思路；为设备维修工程师提供多种防治“跑、冒、滴、漏”的技巧。相信本书会受到我国各行各业的技术人员和管理人员的欢迎。

本书在编写过程中，参考了一些专家的书刊和论文、企

业的有关资料，在此谨表诚挚谢意。本书由马芝胜负责第一、二、四、七章的编写工作，马骏驰负责第三、五、六章的编写工作，最后由马芝胜负责统稿。感谢张淑文经济师和唐丽讲师为本书的整理和抄写所做的工作。

由于编著者水平有限和实践的局限性，错误和不足之处，敬请广大读者不吝赐教。

编著者

目 录

前言

第一章	概述	1
第一节	防漏治漏的重要性	1
第二节	企业防漏治漏工作的情况	4
第三节	企业中个人或小组开展防漏治漏的活动	12
第四节	泄漏与胶接密封技术	17
第二章	胶接密封技术的基本知识	23
第一节	胶接密封技术的发展概况	23
第二节	胶接密封技术的特点和应用	28
第三节	胶接密封技术的基本原理	33
第四节	胶接密封技术的基本概念	38
第五节	胶粘剂和密封胶的基本知识	40
第六节	胶接的工艺方法	51
第七节	液态密封胶的施工工艺	62
第三章	胶接密封技术在机械设备密封中的应用	64
第一节	螺纹锁固防松密封技术	64
第二节	平面胶接密封技术	76
第三节	轴与孔零件的固持与密封技术	100
第四节	管螺纹胶接密封技术	110

第五节	浸渗密封技术	119
第四章	胶接堵漏技术在机械设备维修中的应用	130
第一节	铸件缺陷的粘补	130
第二节	容器及管道泄漏的粘堵	138
第三节	壳体类零件损坏泄漏的粘补	146
第四节	塑料器具破损渗漏的粘补	162
第五节	O 形橡胶圈的胶接	172
第六节	传送带的胶接	176
第七节	帆布的粘补	184
第五章	不停车带压胶粘堵漏技术	185
第一节	概述	185
第二节	不停车带压胶粘堵漏的常用方法	187
第三节	带压胶粘堵漏密封胶粘剂的选用	197
第四节	止漏、粘堵与防护	203
第五节	带压堵漏应用实例	207
第六章	建筑物和工程设施的堵漏措施	209
第一节	概述	209
第二节	促凝灰浆法堵漏	210
第三节	压力注浆法堵漏	214
第四节	卷材贴面法堵漏	218
第五节	陶瓷、玻璃和木材的胶接	219
第六节	应用实例	220
第七章	胶接防漏治漏技术的经济效益分析	227
第一节	改进产品设计, 提高产品质量	228

第二节	改进生产工艺，降低生产费用·····	232
第三节	实现修旧利废，方便维修·····	237
第四节	不停车带压堵漏维修，避免停产损失·····	242
第五节	降低水、油、汽（气）消耗，减少资源浪费·····	244
第六节	降低产品及零件的废品率·····	245
第七节	创建“无泄漏工厂”，提高文明生产水平·····	246
附录 ·····		248
附录 A	常用密封胶和结构胶的性能与用途·····	248
附录 B	JB/Z 267—1986 液态密封胶使用工艺规范·····	260
附录 C	JB/T 7311—1994 工程机械厌氧胶应用技术 规范·····	263
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）·····	274
附录 E	部分试点厂防漏治漏管理制度·····	286
参考文献	·····	308

第一章 概 述

国家《“九五计划”和 2010 年远景目标》中提出：“经济增长方式从粗放型向集约型转变”，是提高经济增长的质量和效益的主要途径，是我国经济和社会发展中一项长远的战略方针。

我国一些企业中长期存在的“跑、冒、滴、漏”现象，就是一种粗放型经营的反映，很难想象这种企业会生产出世界级的产品。面临 21 世纪、全球经济一体化的新形势，为了提高自身的竞争力，在国际大市场上取得自己的一席之地，我国的企业必须认真对待所存在的“跑、冒、滴、漏”问题。本书针对如何解决这个问题，为企业界提供了一套防漏治漏技术。

第一节 防漏治漏的重要性

在我国，一般企业的机器设备漏油、漏水和漏气（汽）几乎随处可见，尤其是化工企业的“跑、冒、滴、漏”更是常有的现象。

“跑、冒、滴、漏”现象可归结为一点，就是各种泄漏。它们有气体、液体（水、油）和固体（煤、灰、烟尘），以及不同介质的泄漏。这种泄漏对工厂和社会都会造成严重危害。

在化工企业的生产系统中，处于正压状态下工作的低压设备与工艺管道，在运行过程中一旦损坏与泄漏，则不可避免地会影响生产或污染环境。而且化工生产中大多数气体与

液体，都具有易燃、易爆、剧毒、强腐蚀和放射性等，化学成分复杂，所以泄漏多是很危险的，危及人身安全，甚至会引发灾难性事故。例如，1984年12月，震惊世界的印度博帕尔事件，就是因为化工厂漏出大量异氰酸酯而引起的；1985年8月，美国弗吉尼亚洲一化工厂有一种杀虫剂泄漏出来，造成上百人死伤，震动了全美国；1986年初，加拿大安大略省，因运输途中泄漏出几百升氯联苯，导致100多千米长的高速公路关闭一周。就世界范围来说，由于密封失效而引起的重大事故，几乎每年都有发生。

由于密封不严，环境中的气、水或粉尘等侵入设备会污染工作介质，影响产品质量或加剧零件磨损，缩短机器寿命。而使用气体或液体介质的机械内部泄漏，则会影响容积效率，甚至使工作失效。

机床的三漏（漏油、漏水、漏气）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，而且对国产机床出口的信誉也造成了不良影响，削弱了我国机床在国际市场上的竞争力。其中，漏油的问题最为突出。现在，越来越多的用户把漏油问题视作机器质量高低的标志之一。有人估算，我国1991年约有350万台金属切削机床，每年漏油约46万t，可见损失之大。其它生产设备工作介质泄漏损失就更大了。在火箭、核能等高科技领域，密封技术往往成为关键技术之一。而震撼世界的美国“挑战者号”航天飞机的失事，竟是由于火箭助推器机械接头处的O形密封圈失效而引起的。

电力企业（火力发电厂、水力发电厂、变电站等）的机器设备处于各种温度、压力及性质各异的介质环境中，长期承受振动、冲击、高温和腐蚀，潜伏着各种故障因素和事故

的危险性。有时因为泄漏会意外地造成一些设备被迫停止运行或损坏，影响企业的生产。如减速机箱盖与箱座之间，两法兰面及其它平面之间，由于不能完全贴合、衬垫老化等，导致密封失效，特别是由于振动，使平面结合处发生张合而出现渗漏；传统的或改进的固体密封以及固化后会收缩的液体密封胶均无法保证平面密封和螺纹密封不漏。

在煤矿和矿山的恶劣工作条件下使用的机器设备，承受变载、振动、冲击和介质腐蚀，由于泄漏也潜伏着各种故障因素和事故隐患。而一般煤矿设备的工作场地都远离配件供应点和维修站，要做到及时维修很困难，为此要求在设备上采用预防性保养和维修技术，特别有必要。

由此可见，密封性能的优劣，是关系到能源、环境及人身安全的重大问题，已越来越被人们所重视。

根据典型调查，我国县以上工业企业技术装备水平达到国际国内先进水平的只有15%，有些五六十年代的设备还在运转，这是造成消耗高、浪费大的重要原因，主要工业原料消耗比国外先进水平高30%~90%。像这类企业，其机器设备的防漏治漏问题就更是一个突出的问题。

设备的长期渗漏，直接影响到企业经济效益，加大了企业耗费，还造成了环境污染。如铁合金企业的专用变压器漏油就是个普遍问题，一台炉子一年多耗变压器油竟达上千千克。

目前，一些地方、部门和企业对防漏治漏的重要性和迫切性认识不足，加上管理滑坡现象不同程度的存在，“资源意识”、“节约意识”和“环境意识”还有待深化和加强。

国外有些工业发达国家已提出“零泄漏”的概念。为了提高机器效率，节省能源和降低物料消耗，提高机器的可靠

性，防止环境污染，保证安全生产，正不断加快防漏治漏的研究和成果应用。他们对防漏治漏的要求是“减少漏损、减少磨损、延长寿命、使用方便”。

第二节 企业防漏治漏工作的情况

企业的防漏治漏工作是一项涉及面广、情况复杂的系统工程，是体现管理、技术和思想教育于一体的综合治理工作。

一、企业防漏治漏的现状简介

我国企业机器设备“跑、冒、滴、漏”一直是个“老大难”问题。多年来，由于对“跑、冒、滴、漏”问题的严重性认识不够，且管理不严，缺乏综合治理措施，加上部分机器设备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“跑、冒、滴、漏”问题始终比较突出。

我国一些行业对这个问题做了一些工作，也取得了一定成效。针对机床行业普遍存在的“三漏”问题，原机械工业部曾于1976年召开了防治机床“三漏”工作会议，对防漏治漏工作做了安排。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”。原机械工业部机床工具司和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。

为改变化工企业不文明、不安全的生产面貌，原化工部从 20 世纪 70 年代起就开展了创建“无泄漏工厂”、“无泄漏车间”活动。实践证明，这一活动完全符合化工企业的生产特点，也完全符合化工企业广大职工的愿望。不少企业被命名为省级或部级的“无泄漏工厂”。无泄漏活动开展好的单位，不但泄漏点减少，工人的健康、企业的安全生产有了保证，而且企业的整个精神面貌也得到了改观，各方面管理工作也得到了提高。

电力企业在贯彻落实原电力部的“达标”、“创一流”和“无泄漏工厂”的要求中做了大量的工作。但实际上已经消除了泄漏的设备，往往过一段时间又发生渗漏，不能长期保持完好状态，达不到一些世界先进的进口设备水平，影响了创造一流电力企业的进程。

还有一些行业推行了“无泄漏工厂”活动，也取得了一定效果。

但是，还有相当多的企业，对于“跑、冒、滴、漏”问题，采取放任自流的状态，仍在不断地浪费资源。即使无泄漏企业，也要把防漏治漏工作持续坚持下去，否则，由于生产过程的千变万化，还会出现反复。

二、机器设备“跑、冒、滴、漏”的共性问题

原机械工业部从 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，主要有以下几方面：

1. 部分企业领导对治理“三漏”不够重视 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1980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,有两个企业两种产品漏油,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4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C615型卧式车床的油窗、主轴箱上盖和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”有以下几个方面的原因:

(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，不能满足耐油、耐老化、耐压以及对速度的要求，从而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，因而造成泄漏的现象也常常出现。

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，表面粗糙度和平面度达不到要求，零件表面被碰伤或拉毛，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”，有以下几个方面的原因：

(1) 密封件材质不好。机械产品使用的密封件，一般要求其具有良好的耐油、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。