

87.174
TJC

150008

铁道部机车车辆局蒸汽机车处编



蒸汽机车 给油保养

蒸汽機車給油保養

铁道部機車車輛局蒸汽機車處編

人民鐵道出版社

1965年·北京

本书叙述了摩擦与潤滑的基本知識、蒸汽机車用油脂及其物理化学性质、蒸汽机車給油裝置的构造及給油方法，并着重地介紹了蒸汽机車主要部件的給油保养方法及故障处理方法。

本书除供蒸汽机車乘务員学习外，也可供铁路职工学校、技工学校及局、段办的蒸汽机車乘务員訓練班作为教学参考书。

蒸汽机車給油保养

铁道部机車車輛局蒸汽机車处編

人民铁道出版社出版

(北京市霞公府甲24号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第 010 号

新华书店北京发行所发行

各地新华书店經售

人民铁道出版社印刷厂印

书号2017 开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张 $7 \frac{3}{4}$ 插頁1 字数169千

1965年8月第1版

1965年8月第1版第1次印刷

印数 0001—8,000册 定价(科二)0.65元

前 言

加强蒸汽机车给油保养工作，对维护机车技术性能、延长配件使用寿命、提高机车运用效率、保证列车安全正点运行、降低机车检修费用等，起着重要的作用。

建国以来，机务部门的职工，在党的领导下，刻苦学习，不断钻研，在给油保养工作方面，创造了不少行之有效的经验，已在全路加以推广。特别是几年来，通过大练基本功，机车给油保养技术水平有了显著的提高，机车保养质量也有着很大的改善。铁道部为了检阅几年来在蒸汽机车给油保养方面的成果，先后分别举办了分区赛和全路首届机车给油保养技术表演赛。通过各局选手的表演，可以看出不论在动作、检查和给油方法以及安全作业等方面，都有了新的创造与提高。

本书是为了使蒸汽机车给油保养工作逐步走向制度化、程序化和标准化，进一步普遍提高蒸汽机车乘务员的给油技术水平，改进机车保养工作，特将历次给油技术表演赛中选手们的独特之点和经验汇集在一起，并吸收和参考了各局一些给油技术资料编写而成的。

本书主要内容包括：

1. 给油保养作业中的动作和给油工具的使用方法，使手、眼、身、法、步五项基本功达到有机的配合，密切的衔接；
2. 制订了蒸汽机车各主要部件在日常、中间技术检查、洗修作业时的清扫、检查、给油保养的方法；
3. 规定了建设、人民、解放、友好、胜利五种机型的

洗修、中间技术检查、出入库、中间站的给油处所和作业顺序；

4. 综合了蒸汽机车主要给油装置故障的检查、判断和
处理方法；

5. 阐述了各种含油料的制做、组装方法和规格要求；

6. 阐明了蒸汽机车各式给油装置的给油基本原理。

本书适用于职工学校、司机学校、中等专业学校 和 各局、段举办的短期训练班，并可供机车乘务员、机务部门各级干部在日常给油保养基本功的锻炼和技术业务学习时参考与学习之用。

本书由于编写时间仓促，及编写人员技术业务水平的限制，难免有编写不完全之处。同时由于群众不断地创造与革新，今后会有很多新的成功的经验不断出现，希望在教学及现场日常实践中，加以不断充实，以求内容逐步完善和提高。

目 录

第一章 摩擦与潤滑	1
第一节 摩擦	1
第二节 潤滑	3
第二章 油脂的性质	5
第一节 粘度	5
第二节 油性	6
第三节 化学安定性	7
第四节 其他物理化学性质	8
第三章 蒸汽机車用油脂	11
第一节 車軸油.....	11
第二节 再生車軸油.....	11
第三节 过热汽缸油.....	12
第四节 乳化汽缸油.....	13
第五节 压缩机油.....	14
第六节 硬干油与軟干油.....	14
第四章 蒸汽机車給油方法	16
第一节 压油机給油法.....	16
第二节 油浴給油法.....	34
第三节 引导給油法.....	35
第四节 离心給油法.....	39
第五节 吸引、含油給油法.....	40
第六节 針閥式給油法.....	41
第七节 干油給油法.....	42
第五章 含油料的规格及制作	45
第一节 材料的规格及要求.....	45
第二节 軸箱含油料.....	45

第 三 节 其他含油料	54
第六章 機車給油工具	61
第七章 蒸汽機車給油作业的基本要求	69
第 一 节 安全	69
第 二 节 工具的检查及使用办法	71
第 三 节 检查給油部件的基本要領	77
第 四 节 人工給油作业方法	78
第八章 蒸汽機車主要部件的清扫、检查、 給油保养方法	80
第 一 节 汽缸、汽室	80
第 二 节 机械部	88
第 三 节 导輪軸箱	96
第 四 节 动輪軸箱	97
第 五 节 平、楔鉄的給油及調整	99
第 六 节 中間緩冲器給油及其楔鉄調整	101
第 七 节 从輪及煤水車輪軸箱	102
第 八 节 給水預热器	103
第 九 节 发电机	105
第 十 节 空气压缩机	105
第十一节 加煤机	106
第十二节 油眼及其他各銷	107
第十三节 油盒、油盅、油槽的检查方法	107
第九章 建設、人民、胜利、解放、友好型機車的 洗修、中間技术检查、出入庫、中間站給 油作业順序	108
第 一 节 建設型機車給油作业順序	108
第 二 节 人民型機車給油作业順序	130
第 三 节 胜利型機車給油作业順序	150
第 四 节 解放型機車給油作业順序	170
第 五 节 友好型機車給油作业順序	192

第十章 故障处理	217
第一节 车轴发热、赶碾及熔化的现象、原因和处理方法	217
第二节 摇连杆瓦套发热、白合金赶碾、熔化的现象、原因和 处理方法	223
第三节 十字头滑槽白合金碾片、脱落和熔化的现象、原因及 处理方法	227
第四节 闞装置各销套（包括闞十字头中心销、半径杆前销、 合并杆下销、月牙扳足销、滑块中心销和滑块）缺油和烧损的一 般现象、原因及处理方法	228
第五节 14孔及8-8式压油机的故障处理方法	229
第六节 五孔压油机的故障处理方法	233
第七节 两孔压油机的故障处理方法	236
第八节 四路分油器的故障现象、原因及处理方法	238
第九节 透视给油器的故障现象、原因及处理方法	239

第一章 摩擦与潤滑

第一节 摩擦

一、摩擦的概念

当一个物体沿着另一个物体的表面运动时，两个物体之间就产生一种阻碍物体运动的力量，这种阻碍运动的力叫做摩擦力。这种现象，叫做摩擦。

摩擦力在人类活动中具有很重要的意义，例如，我们走路必须要有摩擦力，否则就无法迈步；在冰上走路容易滑倒，就是由于摩擦力小。又如铁路机车车辆利用车轮与闸瓦间的摩擦力来制动；机车起动时，在钢轨上撒砂，以增大钢轨与车轮间的摩擦力，防止机车空转。但是，摩擦对于人类的活动并不全是有利的，它的害处主要表现在：（1）摩擦消耗动力；（2）摩擦产生高温，严重时会使零件烧损；（3）摩擦会造成零件的磨损。

二、摩擦的种类

按照物体运动的特征，摩擦可分为静摩擦和动摩擦。

（一）静摩擦：一个物体沿另一物体移动前，存在着抵抗运动的摩擦力，始终与推动力对抗，只有当推动力大于摩擦力时，物体才能开始移动，物体开始移动前的摩擦，叫做静摩擦。使该物体开始移动所需克服的摩擦阻力，叫静摩擦力。

（二）动摩擦：一物体沿另一物体运动时，发生的摩擦，叫做动摩擦。为使物体继续运动所需克服的这种摩擦阻

力，叫做动摩擦力。动摩擦力总是小于静摩擦力。

动摩擦又可分为滑动摩擦和滚动摩擦两种。一个物体沿着另一个物体的表面滑动时所产生的摩擦，叫做滑动摩擦。例如，车轴在轴瓦轴承中的摩擦，鞣鞣在汽缸中的摩擦，都属于滑动摩擦。一个物体沿着另一个物体的表面滚动时所产生的摩擦，叫做滚动摩擦。例如，车轮在地面上滚动时的摩擦，滚珠（或滚柱）在轴承中的摩擦，都是滚动摩擦。

按照两摩擦面间有无润滑剂以及润滑剂的分布情况，摩擦又可分为干摩擦、液体摩擦和边界摩擦三种。

（一）干摩擦：两物体相互接触，在两摩擦面间完全没有润滑剂或其他润滑物质，而作相对运动时产生的摩擦现象，叫做干摩擦。

机器零件发生干摩擦就会磨损，同时放出大量热能，并产生嘈杂音响，如机车车辆制动时，闸瓦与车轮踏面的摩擦，即为干摩擦。但一般的机件表面，是不容许发生干摩擦的。

（二）液体摩擦：两摩擦面间有一层润滑液体，使其一个表面不与另一个表面直接接触，也就是固体间的干摩擦，被润滑液体间的摩擦所代替，叫做液体摩擦。

由于液体摩擦代替了干摩擦，会大大减少克服摩擦力所消耗的能量，和降低零件的受热程度，从而提高机械效率，增加汽机功率，减少部件磨损，保证机械作用的可靠性。

（三）边界摩擦：机器运转中最好是经常保持液体摩擦，然而在实际工作中，机器在高负荷运转时，或者在启动、停止以前，工作速度很低，油膜容易被挤出，这时机器的摩擦就不是液体摩擦，而是处于边界摩擦，或者称半液体、半干性摩擦。铁路机车车辆经常时走时停，速度变化很大，振动也大，所以很容易出现边界摩擦。边界摩擦是润滑

表面由液体摩擦向干摩擦转变的最后一个阶段，此时金属表面上的油膜极薄，它的厚度只有0.1~1微米，一旦被破坏了，就引起干摩擦。

各种摩擦的摩擦系数范围列于表1。

表1

各种摩擦的摩擦系数

摩擦的种类和条件		摩擦系数范围
滑动摩擦	1) 干摩擦	0.1 ~0.5 或更高
	2) 边界摩擦	0.01 ~0.1
	3) 液体摩擦	0.001~0.01
滚动摩擦	1) 滚珠轴承	0.001~0.003
	2) 滚柱轴承	0.002~0.007

摩擦系数越小，则消耗在摩擦面上的功率也越小。

第二节 潤滑

蒸汽机车是一种运动速度较高的蒸汽机，在运行中，有很多地方不可避免的会产生摩擦。因此就会出现摩擦阻、磨耗和发热等现象其结果将会降低机车牵引力，缩短机件使用寿命，给国家带来很大损失。为消除或减轻由于摩擦出现的上述不良现象，在摩擦面间使用润滑油脂，使金属与金属间形成油膜，变为液体摩擦。

一、潤滑的作用

(一) 减低机械摩擦力，节省原动力；

(二) 减低机械的磨耗和发热，以保持机械的正确运动，且能减少机械检修费用，延长机械使用寿命；

(三) 使用润滑剂，不仅能充分发挥机械效能，且能减少机械腐蚀。

二、油膜的形成与破坏

(一) 油膜的形成：摩擦面间加入油脂后，油脂即以具备的附着性粘着于摩擦面上，形成一层膜状，叫做油膜。两摩擦面间的油膜，是由很多球状油分子集结组成。它们具有一种凝聚力，互相紧密凝聚在一起，当摩擦面受到压力或冲击时（在一定条件下），它们仍能互相作用，凝结在一起维持油膜，抵抗外力的压挤，使两摩擦面截然分开，以球形油分子自身的相互摩擦，代替金属面间直接接触的固体摩擦。

(二) 油膜的破坏：油膜存在于两摩擦面间，当受到压强、温度等外界影响时，促使油膜面积增大变薄，油分子间的相互作用力被破坏，增大油分子间的空隙，并降低了油分子间的一定能量，使液体摩擦中出现瞬间的部分干摩擦。如果继续下去，仍不做适当处理（给油，减低压强，降低温度等），就会造成油分子聚集状态完全破坏，物体呈现干摩擦运动，以致产生磨损、烧损和熔化。

油膜形成后，遇有下列情况之一时，容易被破坏：

- (1) 油脂性能不合规格；
- (2) 油内混入杂质或水分过多；
- (3) 给错油脂，给油量过少或间断缺油；
- (4) 摩擦面加工粗糙，光洁度不足；
- (5) 机械运动部分间隙过小或过大；
- (6) 摩擦面间不清洁；
- (7) 在一定摩擦面积上，受压过大（压力或冲击力）或温度过高。

第二章 油脂的性质

第一节 粘 度

当液体流动时，由于内部分子之间的摩擦，而发生的阻碍液体流动的性质，叫做粘度。粘度是润滑油脂的主要物理性质之一。

粘度分为动力粘度、运动粘度和条件粘度。在我国常用的为后两种。

动力粘度的单位为“泊”，它是两液层相对移动时发生1达因（1克质量产生厘米/秒的加速度）阻力的液体粘度。“泊”的百分之一叫做“厘泊”。水在20°C时其动力粘度为1厘泊。

运动粘度是在相同温度下，液体的动力粘度与其密度之比。运动粘度的单位是“沱”，沱的百分之一叫做“厘沱”。

条件粘度是200毫升试验液体在某一温度下从恩氏粘度计流出的时间（秒），与200毫升蒸馏水在20°C流出时间（秒）之比。条件粘度是无名数，规定以度表示，一般以“°E”表示。

粘度是衡量润滑油质量的主要指标，也是确定润滑油能否使用在某种机器润滑部位的最重要条件。机器的工作是否可靠、稳定和减少动力的消耗，均与选择润滑油的粘度有关。一般说来，低速的机器应用高粘度油，高速的应用低粘度油。

润滑油的粘度与温度的关系：润滑油的粘度与温度成反比，当温度增高时，润滑油变稀，粘度减低；温度降低时，润滑油变稠，粘度增加。但不同的润滑油，其粘度随温度变化的情况并不完全一致。有的润滑油当温度变化时，其粘度

急速地增高或降低；有的润滑油当温度变化时，粘度的变化较为缓慢。一般要求润滑油的粘度随温度的变化越小越好。润滑油的粘度随温度变化的性质，通常称为粘温性能，它与油的化学组成有关。润滑油粘温性能的好坏，对于铁路机车车辆润滑有重要的意义。因为我国南北方气温相差悬殊，有部分地区的昼夜气温相差较大，如果油的粘温性能不好，就可能适用于南方而不适用于北方，适用于白天就不适用于夜间。为了使机车车辆适应我国的这种气温条件，应选用粘度随温度变化较小的润滑油，即粘温性能较好的油。通常用粘度指数或粘度比这一指标来表示润滑油的粘度随温度变化的性质。

润滑油的粘度与压力的关系：当压力不大时，润滑油的粘度实际上没有什么变化，当压力超过50公斤/厘米²时，润滑油的粘度就逐渐增加。压力越大，粘度就愈大。高粘度的润滑油比低粘度的油变化就大；温度愈高，油的粘度受压力的影响而引起的变化就愈小。此外，油的粘度受压力的影响还与其化学组成有关。植物油与矿物油相比，它受压力后粘度的变化就小些。

调整润滑油粘度的方法：在使用润滑油时，如果油的粘度合乎使用的要求，就需要用两种不同粘度的润滑油掺合成一种粘度合乎要求的润滑油（要经过科学试验）。对于混合后的润滑油的粘度，不能采用简单的比例计算方法，应在化验人员的技术指导下进行油的掺合工作。

第二节 油 性

润滑油的润滑性能，也叫做油性。它表明润滑油在摩擦面上形成牢固油膜的性质。

润滑油涂在摩擦面上以后，就能在摩擦面上形成一层油

膜。不同的润滑油所形成油膜的性质也不同。例如，当受到压力和冲击时，有的油膜不易被破坏，有的油膜容易被破坏，这就是由于油性不同的缘故。

机车车辆在运行中震动较大，而且开车、停车频繁，摩擦部分很容易处于边界摩擦状态。因此，如果润滑油的油性不好，则不能形成强固的油膜，而形成干摩擦，造成机车车辆机件的严重磨损或磨损，故机车车辆应选用油性较好的润滑油。

第三节 化学安定性

油脂在使用及保管过程中，在一定的外界条件下，它能抵抗外界作用的效能，而保持本身质量稳定的特性，总称为化学安定性。

油脂使用在发动机、压缩机以及其他机器上时，不可避免地会与空气中的氧接触而氧化。油脂在一定的外界条件下，抵抗氧化作用的能力，叫做油脂的氧化安定性。油脂在高温下工作时，其抵抗受热分解及氧化的能力，又常称为油脂的热氧化安定性。

氧化安定性是油脂质量的主要指标之一。如果说粘度是润滑油的主要物理性质指标，那么氧化安定性就集中地表现了润滑油的化学性质。

油脂氧化的结果，常生成酸、胶质、沥青质及其他化合物，这些氧化生成物，会使得油的物理化学性质起剧烈的变化，使其颜色变坏，粘度和酸值增高，同时在油脂表面上生出沥青、积炭等沉积物，结果造成机器工作困难，甚至发生事故。所以油脂的氧化安定性是油脂的极为重要的化学性质。氧化安定性好的油，可以降低机器的腐蚀和磨损，延长机器的使用期限，保证机器的安全运行。

油脂的氧化安定性与下列因素有关：

- (1) 油的化学组成；(2) 工作温度；(3) 摩擦介质；
(4) 机械周围环境以及氧化持续时间；(5) 工作条件等。

油脂氧化得快慢，与它的工作温度有关，温度越高，氧化速度越快，一般说来，在高温下温度每增高十度，油脂的氧化速度就增加一倍。但在常温下，即使保存几年，它的物理化学性质的变化是极其缓慢的。关于温度对油脂氧化速度的影响见表 2。

表 2

温度对油脂氧化速度的影响

油脂的工作温度	每一克油吸收 5 毫克氧需要的时间
110°C	800 小时
150°C	3 小时
250°C	23 分钟
300°C	0.7 分钟

在使用润滑油时，应注意其氧化安定性，特别是压缩机油尤为重要。

第四节 其他物理化学性质

一、颜色 未经使用的润滑油的颜色取决于沥青、胶质等的含量。油中除去沥青、胶质，就会变得清澈透明。颜色可以表明润滑油的精制程度。

使用过的润滑油，往往由于热氧化作用，而使油中的沥青、胶质等的含量增加，使油的颜色变黑。但是仅按油的颜色变化来判断油的更换期限是不科学的，因为某些含有添加剂的润滑油，在机器工作时，很容易使油色变暗，但不能说它已不适于再用。

二、闪点和燃点 将润滑油加热，其蒸汽与空气形成可燃的混合气，当接触火焰时能够闪火的最低温度，叫做闪点。如果继续升高温度，当火焰接近时，液体本身自行连续燃烧，这个温度称为燃点。

闪点的选择：闪点说明机车用油的易燃程度和它在高温条件下工作时的稳定性。例如，汽缸油的闪点越高，则它越能比较坚实的保持在汽室壁与汽缸壁上，因为润滑油只有在已被热至它的闪点时才开始激烈的蒸发，因此闪点低的油将比闪点高的油蒸发得快。在空气中润滑油的闪点应高于该部件最大允许温度 $40\sim 50^{\circ}\text{C}$ 。

三、机械杂质和水分 润滑油脂中的一切悬浮状态的外来物质，均属于机械杂质。包括贮存、运输和使用中落入的尘埃、砂土，以及在使用中产生的炭渣、金属屑、棉丝屑等。这些杂质能堵塞油路、增大机械磨损、助长积炭的增长等。

润滑油中含有水分也是不好的，因为它能使油的润滑性能降低，增加金属的腐蚀，并使金属磨损增大，还会破坏机车车辆上毛线制的润滑材料的毛细管作用。同时水分还能使润滑油中的添加剂发生沉淀。

总之，油中混入机械杂质和水分，对机件润滑和保养是有百弊而无一利的。润滑油本身一般不含或含极少的机械杂质和水分，所有的机械杂质和水分大都是在运输、贮存和使用中进来的。因此，除加强运输、贮存、保管工作外，最重要的是经常将给油装置密闭；给油操作时，特别注意，严防机械杂质和水分进入，保证润滑油不受污染。

四、灰分 主要来自润滑油中各种盐类。灰分高，能使固体状油渣的生成量增加，加速部件的磨损。

五、残炭 润滑油的残炭，指在不送入空气的条件下，