

技工学校试用教材

蒸汽机车乘务员自检自修

(第二版)

李长清 主编

中国铁道出版社

1989年·北京

前 言

本书是根据铁道部教育局1981年6月组织制订的《蒸汽机车乘务专业生产实习大纲》编写的生产实习教材。

全书包括蒸汽机车乘务员自检自修常识，锅炉附属品，锅炉给水装置，制动装置，机械部、走行部及牵引装置，给油装置及发电机、撒砂装置、紧固件等七章。本书以蒸汽机车乘务员自检自修项目中的拆、检、修、装、验及故障处理为主要内容，同时介绍了部分配件的技术要求和检修数据，仅供学习时参考，不能作为修车根据。为了便于教学，书中附有部分配件的立体分解示意图。

本书第一版由柳州铁路司机学校李长清主编，大连铁路司机学校邢学芳协编，石家庄铁路司机学校朱玉华、曹俊京、吴宏勋、陈学刚、范福志负责全书的审阅。全书除第二至第七章中有关故障处理内容由邢学芳编写外，其余部分均由李长清编写。编写过程中得到柳州机务段教育室的帮助，锦州、绥化铁路司机学校有关老师对书稿提出了宝贵意见，一并致以谢意。

本版中修改了第一版中不确切的地方，并增加了热水泵、冷水泵、喷水阀及动轴轴箱自动楔铁调整装置的立体组装图。本版由李长清修订，其中采纳了邹礼中、邢学芳同志的意见。

由于时间仓促，书中缺点错误在所难免，恳请读者提出宝贵意见，以便再版时改正。

内 容 简 介

本书介绍了蒸汽机车乘务员自检自修常识及自检自修作业的拆、检、修、装及故障处理等。

本书为铁路司机学校蒸汽机车乘务专业生产实习用书，也可供广大蒸汽机车乘务员学习与参考。

技工学校试用教材

蒸汽机车乘务员自检自修

(第二版)

李长清 主编

中国铁道出版社出版、发行

北京顺义燕华营印刷厂印

开本：727×1092毫米 $1/32$ 印张：6.5 字数：136千

1983年2月第1版

1989年4月第2版第3次印刷

印数：15001—19,000册 定价：2.10元

目 录

第一章 蒸汽机车乘务员自检自修常识	1
第一节 安全注意事项.....	1
第二节 工具及其使用.....	4
第三节 公制与英制的长度单位及其换算.....	23
第四节 自检自修工艺知识.....	24
第五节 螺纹概念.....	29
第二章 锅炉附属品	36
第一节 蒸汽止阀的拆装、研磨及填料的填充.....	36
第二节 锅炉止回阀的解体、清扫、 研磨及安装.....	40
第三节 水表的拆装、检修及位置测定.....	45
第四节 自动炉门的拆装及作用阀的 研磨与调整.....	49
第五节 暖汽减压阀的拆装、检查、 调整及暖汽软管的更换.....	56
第六节 烟箱前垂板的调整.....	61
第七节 废汽喷口及烟筒中心的校正.....	63
第八节 废汽喷口的调整.....	65
第三章 锅炉给水装置	67
第一节 吸上式注水器的拆装、解体及检查.....	67
第二节 非吸上式注水器的拆装、解体及检查.....	71
第三节 混合式给水预热装置的检查及调整.....	76
一、热水泵输水阀、吸水阀的拆装、	

解体及检查	77
二、冷水泵滤水网的清扫、水轮填料填充 及油室清扫	81
三、混合室节制阀、喷水阀的拆装及其 开度的测量和调整	85
第四节 水柜阀的拆装、滤水网的清扫及 吸水软管的更换	91
第四章 制动装置	97
第一节 单式风泵滑阀、变向阀、风阀的 拆装、解体及清扫	97
第二节 131复式风泵主阀、变向阀、风阀及 泄风阀的拆装、解体、检查及清扫	103
第三节 调压器的拆装、解体、检查及调整	109
第四节 自动制动阀（自阀）的拆装、解体、 检查及清扫	117
第五节 单独制动阀（单阀）的拆装、解体、 检查及清扫	122
第六节 M-3-A型给风阀、减压阀的拆装、 解体、检查、清扫及调整	126
第七节 制动缸鞣鞣行程的调整	132
第八节 更换不良闸瓦，调整闸瓦间隙及更换 制动软管	136
第五章 机械部、走行部及牵引装置	142
第一节 回动机回转阀的拆装、检查、清扫及 研磨	142
第二节 找撞缸线及测定汽缸间隙	145
第三节 检查汽缸、汽室鞣鞣胀圈	148
第四节 滑板间隙的调整	151

第五节	汽缸排水阀的拆装、解体、检查、 研磨、开度测定及调整	153
第六节	摇杆大、小端楔铁的调整	157
第七节	动轴楔铁的调整	162
第八节	楔铁式中间缓冲器楔铁的调整	165
第九节	车钩钩头的解体、检查及安装	167
第六章	给油装置	172
第一节	更换压油机不良油泵	172
第二节	风泵压油机空气传动装置的拆装 及检修	177
第三节	给油止回阀的拆装、清扫及检查	180
第四节	四孔分油器的拆装、解体、检查及 清扫	186
第七章	发电机、撒砂装置、紧固件	190
第一节	机车发电机炭刷的更换及调整	190
第二节	撒砂装置的检查、修理及撒砂量的调整	196
第三节	一般串销、开口销、螺栓、螺母的拆装及 更换	200

第一章 蒸汽机车乘务员 自检自修常识

第一节 安全注意事项

在自检自修作业中，不仅要懂得工作方法，还要了解应注意的安全注意事项。如果不重视安全，就可能损坏零件、配件，甚至发生事故，使国家的财产遭到损失，也很可能造成人身伤亡。实践经验证明，在自检自修作业中应注意下列安全注意事项。

一、一般安全注意事项

1. 工作前要充分地休息，工作时身体须适合工作条件，必须精力充沛，注意力集中，禁止做与本职工作无关的工作，不许在工作场所聊天及大声喧哗或打闹。

2. 工作时穿好工作服、戴好工作帽，扎好袖口，不得穿有钉子的鞋，鞋底有油时必须擦拭干净；冬季在机车上工作时不得把耳朵盖严，炎热季节亦不得赤足裸臂工作。

3. 工作场地要经常保持整洁，搞好环境卫生，使用的工具、零件、配件及材料等，要有顺序、整齐、稳固地放置，以保证作业中使用方便和安全，禁止随便抛掷工具、零件、配件。

4. 开始工作前，应检查使用的设备、机械、工具及周围环境，如有不安全情况，须及时消除或采取措施后方可进行工作。

5. 对于各种设备及零、配件或部件，未经负责人的许

可，严禁乱摸、乱动。

6. 使用虎钳时应注意下列事项：

(1) 拆卸工作物时两脚要躲开工作物的下面；

(2) 锤击工作物时不得与钳口平行锤打，并不得用大锤锤打；

(3) 虎钳不得当砧子使用；

(4) 夹紧虎钳时，不得使用套管或用手锤锤击手柄。

7. 刮研工作物时，禁止用手擦拭刀刃上的屑末；刮研较小的工作物时，应用可以变换角度的夹具，不得手持零件进行刮研。

8. 拆卸配件或部件时，应按规定的拆卸顺序进行，卸下的零件要按先后顺序排列好；禁止两人同时拆卸一个配件或部件（指定协助的人员除外）；更不允许两人同时在上下部之间进行拆装作业。

9. 煮配件用的火碱锅或火碱池，其高度应高出地面0.5米以上，以防工作人员失足滑入锅内。工作者必须穿戴规定的防护服装，向锅或池内放置配件及投入火碱时，应轻轻放入，禁止抛掷。

二、有火机车作业注意事项

1. 在库内和段内靠近灰坑、地沟以及水井、水池通行时，应注意防止滑跌摔伤。如需要越过灰坑或地沟，必须从两端绕行，严禁从灰坑或地沟上跨越。

2. 在机车上或靠近机车工作时，必须处子安全牢固的地点，禁止站在不牢固或可变动位置与状态的物体上进行工作，禁止在车下或轨道中心休息。

3. 拆装前后车钩时，地沟上应搭设安全渡板，禁止双足登踩地沟边缘作业。

4. 在机车两侧作业时，当邻线有机车、车辆或列车通过时，应立即停止工作。

5. 机车的梯子、脚登、扶手应完整、坚固，并保持清洁，不得涂有油污；机车走板应完整、坚固；走板切口处的盖板必须盖好，冬季不得附有冰雪；各脚登应有防滑措施。

6. 在有火机车上进行拆装作业时，应与其他工作人员联系好，必要时挂禁动牌，打止轮器，做好防溜措施，工作完了后应及时恢复原状。

7. 拆装有火机车的有蒸汽压力或空气压力的配件或部件时，必须在遮断压力来源，并排出剩余压力后才能进行工作；禁止拆卸有压力的配件或部件。

8. 动车前，司机应检查车底有无障碍物、止轮器是否移开，再鸣示移动信号，通知其他工作人员，当确认其他工作人员处于安全位置时方准移动机车。

接到司机鸣示开动机车信号的工作人员，如因机车检查或修理工作尚未完毕，须立即将情况告知司机，只有在接到司机的明确许可后，才能继续进行工作。

三、在机车上部作业时的注意事项

1. 在机车上部走动或上下机车时，必须时刻注意安全，要抓紧、站稳，手不抓紧不迈步，脚未站稳不松手；并禁止在机车上搬运重物或双手同时携持物品。工作开始前要找好平稳站立的地点。由高处下来时不得面向外方。

2. 所用工具应放在工具袋内，禁止在锅炉上放置工具，拆下的零、配件必须放在安全处所，以防坠落。

3. 工作时，应一手抓住牢固处所，一手使用工具，不得用力过猛，并禁止在无安全防护措施时双手同时工作，挥锤时，必须站在牢固的位置上。

4. 严禁从车上向下扔拆下的零、配件或其他物品。不得手持重物上下机车。

5. 在有火机车锅炉顶部作业时，必须与司机室内的工作人员联系好，禁止拉汽笛、风笛及大开送风器，并防止安全阀喷汽。

四、试验注水器、风泵及制动机的注意事项

1. 试验注水器之前，要确认洒水管止阀是否关严，溢水管附近是否有人，经检查确认并呼唤后才得拉开注水器试验，以防烫伤其他工作人员。

2. 开风泵之前，检查风泵排水阀是否开放，手摇风泵压油机，预先向风泵给油，防止拉伤风泵汽筒及风筒。开风泵蒸汽止阀时要确认周围有无工作人员，应做到先呼唤后开蒸汽止阀。

3. 试验制动机或检查制动缸鞣鞣行程时，制动与缓解均应按规规定鸣笛，通知其他有关工作人员；有关工作人员听到鸣笛信号后，必须停止工作。

第二节 工具及其使用

一、扳 子

（一）扳子的用途及种类

扳子是机械安装与修理时所必需的工具，在自检自修作业中，拆卸、解体及安装各个项目的零、部件时，需要使用各种不同类型的扳子（图 1—1）。为了合理地使用工具，延长工具的使用寿命，不损伤零件，必须熟悉各种扳子的形状、构造、规格、使用方法，掌握了这些知识才能在自检自修作业中提高效率和质量。

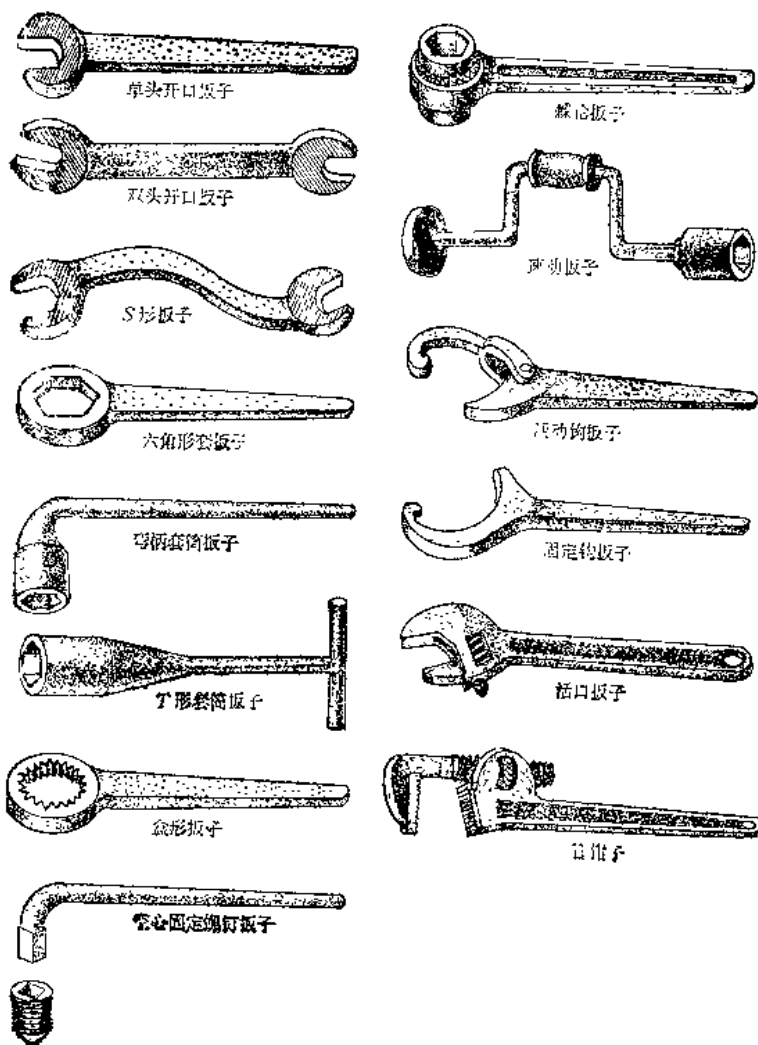


图 1—1 扳子种类

1. 单头开口扳子，开口只有一种固定尺寸，用于拆装相应尺寸的螺丝或螺母。

2. 双头开口扳子，两头都有开口，两头开口的尺寸相差不大，两头开口的中心线与手柄中心线成 15° 角，以便于扳动。

3. “S”形扳子，为双头开口扳子的一种，扳口与柄的偏差是 22.5° 角；适用于活动范围较小的工作处所。

4. 六角形套扳子，是单头开口扳子的变形，扳子口封闭，内部形状与螺母外缘相同，有方形和六角形两种。

5. 弯柄套筒扳子，应用于螺母或螺栓头上部地方狭窄之处。

6. “T”形套筒扳子，此种扳子的套筒有方形、六角形、八角形等数种，用于安装孔内或极狭窄处所的螺母或螺栓，以及在普通扳子无法使用之处使用。

7. 盒形扳子，为开口扳子与套筒扳子之改进工具，它的优点是在受限制处所可以有两个以上的位置应用，便于倒方，紧固牢靠。

8. 空心固定螺钉扳子，用以调整、安装空心固定螺钉（多为四方形），和拆装机车上的自动汽缸排水阀。

9. 棘轮扳子，用于手柄扳动距离狭窄的处所，可免于倒方。

10. 速动扳子，为套筒扳子的一种，用以松紧螺丝或螺母。它的效率比普通扳子的效率高得多。

11. 活动钩扳子，钩头部位有销子连接，钩头可以活动，适用于大小接缝，多用于进水管接缝及风泵填料花螺母。

12. 固定钩扳子，钩头不能活动，用途同上，但没有活动钩扳子适用的范围广。

13. 活口扳子，其开口可在一定尺寸范围内调整，以符合一定尺寸范围内的螺栓或螺母的需要。

14. 管钳子，用于转动管子或圆柱形工作物。

(二) 扳子的选择

选用扳子，是根据螺钉头部及螺母对边的尺寸决定的。普通扳子的开口比螺钉头部及螺母对边的尺寸约大1~1.5毫米比较合适；常用的螺钉头部及六角螺母对边的尺寸见表1—1，一般对边尺寸约为螺栓（螺钉）直径的1.5倍。

(三) 使用扳子时的注意事项

1. 先将扳子及螺母上的油垢擦干净，扳口与螺母必须配合，禁止在扳子口中加垫使用。

2. 禁止扳子接扳子使用，不得用扳子当手锤使用。

3. 松紧较大螺母、螺栓及固着的工作物时，必须脚下站稳，要考虑工作物的强度，避免用力过猛扳子脱落。

4. 手持大套扳子（须锤击者）时，应使手指接触套扳子外圆外侧面并向里推，手心不得接触扳子孔内，以防夹手。

5. 使用开口或活口扳子时，应使大瓣扳口（固定扳口）承受主要作用力。使用管钳子时，同样应使固定扳口承受主要作用力。

二、锤 类

(一) 锤的种类

钳工手锤的种类很多，机车乘务员自检自修常用的有以下几种（图1—2）：

1. 按锤头重量分有0.25公斤、0.5公斤、1公斤、2公斤等；

2. 按锤头形状分有钳工作业用的圆头锤，检查用的横

头锤，划线打冲眼用的扁头锤等；

螺栓（螺钉）直径公英制尺寸对照及

螺母对边尺寸表

表 1—1

螺栓(螺钉)直径		螺母对边尺寸 (毫米)		螺栓(螺钉)直径		螺母对边尺寸 (毫米)	
英制 (英寸)	公制 (毫米)	六角螺母 (GB52-66)	小六角螺 母 (GB 53-66)	英制 (英寸)	公制 (毫米)	六角螺母 (GB52-66)	小六角螺 母 (GB 53-66)
$\frac{1}{8}$	3	5.5		$\frac{7}{8}$	22	22	37
$\frac{3}{16}$	5	8		$\frac{15}{16}$	24	36	32
$\frac{1}{4}$	6	10		1	$\frac{24}{27}$	$\frac{36}{41}$	$\frac{37}{36}$
$\frac{5}{16}$	8	14	12	$1\frac{1}{8}$	30	46	41
$\frac{3}{8}$	10	17	14	$1\frac{1}{4}$	33	51	
$\frac{7}{16}$	$\frac{10}{12}$	$\frac{17}{19}$	$\frac{14}{17}$	$1\frac{3}{8}$	36	55	50
$\frac{1}{2}$	12	19	17	$1\frac{1}{2}$	39	62	
$\frac{9}{16}$	14	22	19	$1\frac{5}{8}$	42	65	55
$\frac{5}{8}$	16	24	22	$1\frac{3}{4}$	45	69	
$\frac{11}{16}$	18	27	24	$1\frac{7}{8}$	48	75	65
$\frac{3}{4}$	$\frac{18}{20}$	$\frac{27}{30}$	$\frac{24}{27}$	2	52	79	
$\frac{13}{16}$	20	30	27	$2\frac{1}{2}$	68	98	

3. 根据锤头的材质，又可分为软头手锤和硬头手锤。

硬头手锤分为工具钢锤、铸钢锤等；软头手锤有木锤、橡胶锤、紫铜锤等。

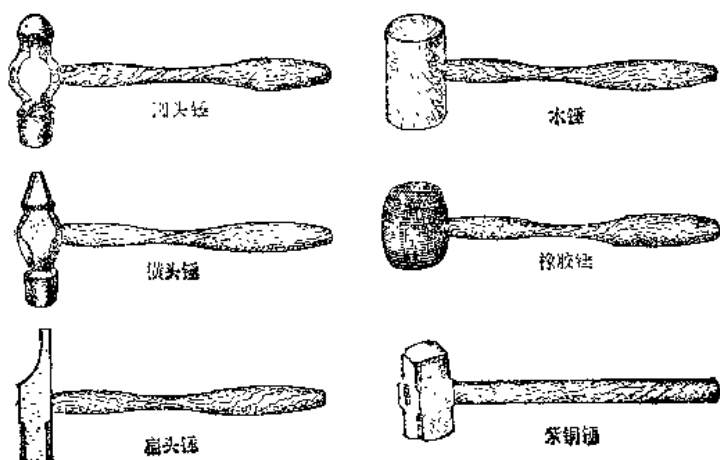


图 1—2 锤的种类

(二) 钳工手锤的使用方法

1. 握锤法 有松握锤和紧握锤两种。

(1) 紧握锤 (图 1—3)

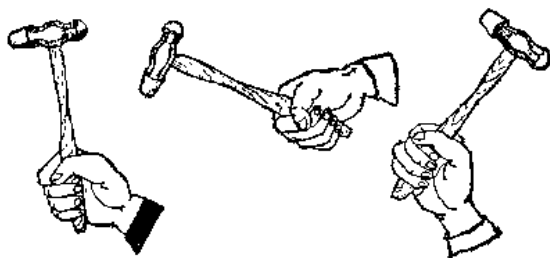


图 1—3 紧握锤

用右手的食指、中指、无名指和小指握紧锤柄，柄尾伸出15~30毫米，大拇指贴在食指上。在挥锤及击锤时不变。

(2) 松握锤(图1—4)

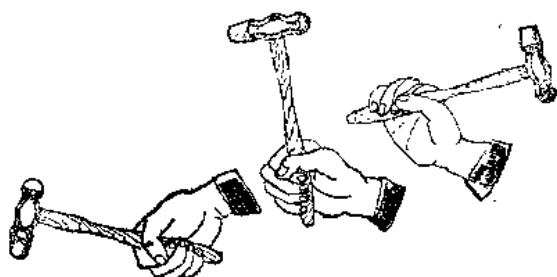


图1—4 松握锤

在挥锤开始时，全部手指紧握锤柄，随着向上举手的过程，逐渐地依次将小指、无名指和食指放松，而在击锤的瞬间，迅速地将放松了的手指全部握紧，并加快手臂的运动，这种方法叫做松握锤法。

2. 挥锤法 挥锤的方法有手挥、肘挥、臂挥三种：

(1) 手挥法：

挥锤时，只有手腕的运动，锤击力小，一般用于錾切的开始和结尾，或錾油槽、模具等需要轻锤击的工作物。

(2) 肘挥法：

手腕和肘一起动作，锤击力较大，运用较广。

(3) 臂挥法：

手腕、肘和全臂一起运动，这种方法锤击力最大，但应用较少。

(三) 使用锤类的注意事项

1. 使用大锤或手锤时，禁止戴手套或使用垫布，手上有油或汗时，应及时擦干净。
2. 挥锤前应注意周围情况，避免正面对人，姿势要正确，脚要站稳，地面不得有油，以防滑倒。
3. 锤头松动时，禁止临时敲紧勉强使用，把柄上有结疤或裂纹时应及时更换。
4. 手锤不得当垫铁使用。

三、量具和检验工具

在蒸汽机车自检自修的拆装工艺中，虽然没有十分严密的要求，但也常常需要使用量具或检验工具进行检验与测量各种限度。常使用的简单量具与检验工具有下面几种。

(一) 钢 尺

1. 钢尺的种类

从形式上分有直钢尺、盒尺（卷尺），它们的刻线有公制和英制两种，从长度上看，常用的直钢尺有1000毫米、600毫米、300毫米和150毫米四种规格；盒尺有50米、30米、20米、15米、10米、5米等多种。常用的多为1米和2米的。尺上的最小刻度为0.5毫米，对0.5毫米以下的尺寸，需要用游标卡尺、千分尺等有副尺的量具来测量。

2. 钢尺的使用方法

钢尺必须经常保持良好状态，不可损伤或弯曲，尺的端边和长边应互相垂直。使用钢尺时应根据被测量物的形状灵活掌握，如测量方形工作物时，应使钢尺和被测物的一边成垂直，和另一个边相平行。测量圆柱体的长度时，要使钢尺和圆柱的中心轴线相平行，若以钢尺测量圆形物的端面直径时，要使钢尺的顶端与某一侧边平齐，在对侧边上使钢尺轻轻摆动，取其最大尺寸为直径的尺寸（图1—5）。