

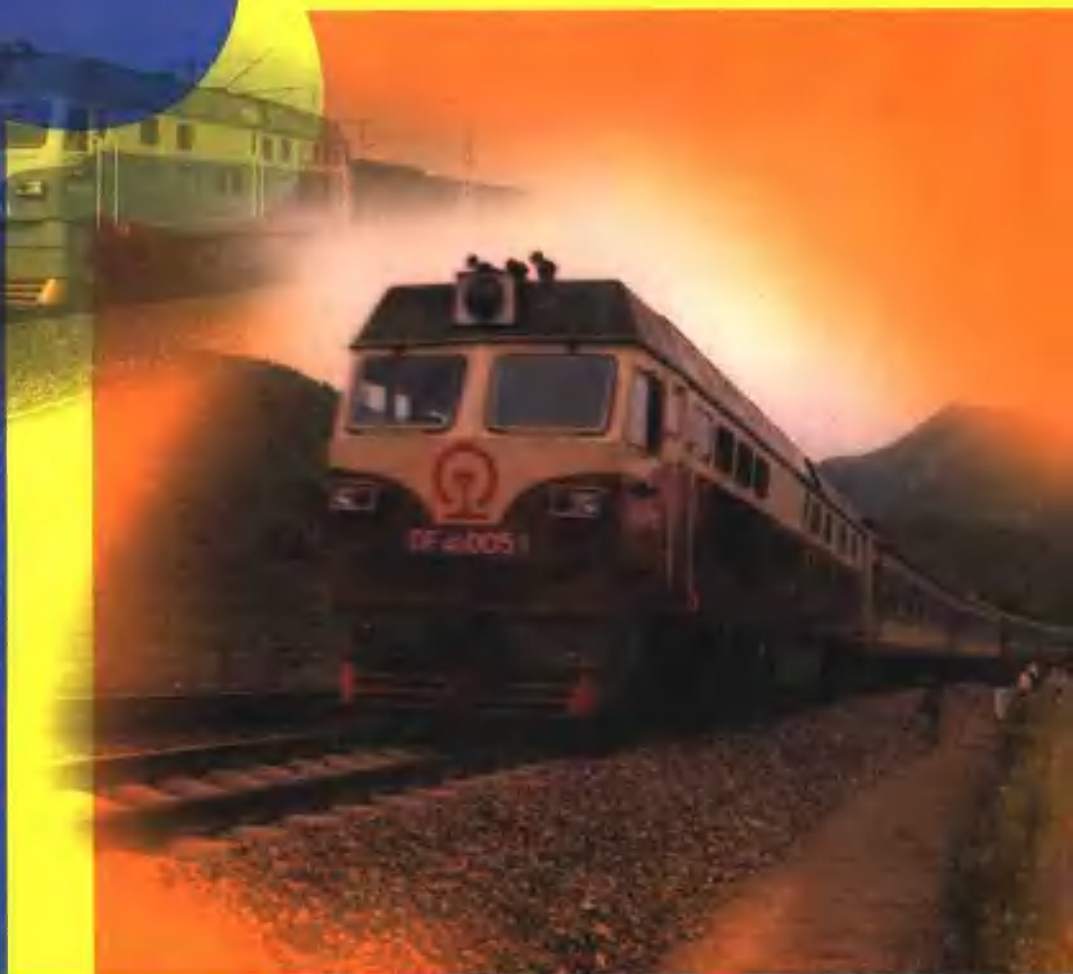
中等专业学校教材

昆明铁路机械学校 高旭 主编

内燃机车 空气制动机 学习指导书

中国铁道出版社

62.6
03



U262.6
003

中等专业学校教材

内燃机车空气制动机学习指导书

昆明铁路机械学校 高 旭 主编
广州铁路机械学校 廖锦春 主审

中 国 铁 道 出 版 社

2 0 0 2 年·北京

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书是根据《内燃机车空气制动机》教材编写的,适用于内燃机车专业。本书共分五章,以《内燃机车空气制动机》课程教学大纲为依据,以 JZ-7 型空气制动机的实验、技能训练、部件试验、习题解答为主要内容,并介绍了制动机故障分析处理和制动机相关知识等内容。

本书是铁路中等专业学校教材,也可供铁路技工学校、司机学校及机车乘务员、检修人员现场有关人员学习和参考。

图书在版编目(CIP)数据

内燃机车空气制动机学习指导书/高旭编.

北京:中国铁道出版社,2002.3

中等专业学校教材

ISBN 7-113-04477-8

I. 内… II. ①高…②马… III. 内燃机车-空气
制动-制动器-专业学校-教学参考资料
IV. U262.61

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 098932 号

书 名:内燃机车空气制动机学习指导书

作 者:高 旭

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街 8 号)

责任编辑:赵 静

编辑部电话 021-73133(路)010-51873133(市)

封面设计:冯龙彬

发行部电话 021-73169(路)010-51873169(市)

印 刷:北京市兴顺印刷厂

开 本:787×1092 1/16 印张:5.5 字数:130 千

版 本:2002 年 3 月第 1 版 2002 年 3 月第 1 次印刷

印 数:1~3000 册

书 号:ISBN 7-113-04477-8/U·1237

定 价:10.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

前 言

本书按照2000年4月全路中专学校机车专业指导委员会的“教材建设规划”关于专业配套教材的要求,依据内燃机车专业教学计划教学大纲(1998年5月铁道部教卫企1997-42号文附件5)、内燃机车空气制动机课程教学大纲及铁路工人技术标准(机务TB 2152-90)编写的。

21世纪已步入信息时代、互联时代,那种封闭式、陈旧的教学方式是越来越不能适应时代的要求。教学大纲不仅是教师教学的出发点,而且也是学生规划自己学习范围的依据。“教”与“学”不是两个对立面,而是一个有机的统一体,公开课程的教学目的、教学要本、教学组织、教学步骤、教学配置,不仅对教师有一定的参考价值,而且可使学生根据教学要求在最短的时间内获取最大的信息。铁路中专学校如何提高学生的能力、使学生掌握一定的技能,这是中专学校提高教学质量的一个关键问题,现编的教材要有指导作用、要有可操作性,这是编写本书的另一个目的。

本书共分五章,第一章实验指导;第二章校能训练指导;第三章习题解答;第四章故障分析;第五章制动机相关知识。教学大纲附录于书后。

《内燃机车空气制动机学习指导书》是《内燃机车空气制动机》的配套教材。在编写中贯彻“少而精”的原则,内容上力求“简明易懂、深入浅出”,突出培养学生知识的运用能力和提高学生的基本技能。

本书由昆明铁路机械学校高旭主编,昆明铁路机械学校马力副主编,广州铁路机械学校参锦春主审。昆明铁路机械学校高旭编写第一章至第三章及附录,昆明铁路机械学校马力编写第四章及第五章。

本书的编写是在铁路中等专业学校机车专业指导委员会的支持下完成的,同时还得到上海铁道大学姜靖国教授的指导和戚墅堰机车车辆厂金卫国技师的帮助。在编审的过程中,各铁路中专学校的有关老师(陈云平、石宝庆、毛乾亚、刘梅、杨晓红等)和现场的技术人员也给予大力的支持和帮助,在此表示诚挚的感谢。

编 者

2001年6月

目 录

第一章 实验指导.....	1
第二章 技能训练指导	16
第三章 习题解答	30
第四章 故障分析	58
第五章 制动机相关知识	68
附录 内燃机车空气制动机课程教学大纲	76
参考文献	81

第一章 实验指导

内燃机车空气制动机的实验课应安排四次以上,通过实验使学生熟悉制动机部件的构造、掌握拆装各部件的基本技能,熟知制动机的综合作用原理、掌握制动机使用的基本方法。

实验1 作用阀、单独制动阀、自动制动阀、中继阀的拆装

一、实验目的

1. 熟悉作用阀、单独制动阀、自动制动阀、中继阀的构造,结构特点。
2. 熟知作用阀、单独制动阀、自动制动阀、中继阀的拆装程序。

二、实验设备、工具

名 称	规 格	数 量
1. 制动阀拆装检修台		8~10 台
2. 钳台	200 mm	10 台
3. 作用阀、单独制动阀、自动制动阀、中继阀		各 2~3 套
4. 活扳手:200 mm、300 mm		各 8 把
5. 固定扳手:8~10 mm、14~17 mm、19~22 mm		各 8 把
6. 螺丝刀	150 mm	8 把
7. 尖嘴钳	150 mm	8 把
8. 卡簧钳	150 mm	8 把
9. 铜棒	150 mm	8 个
10. 手锤	0.5 kg	8 把
11. 游标卡尺	200 mm	8 把
12. 清洗盘	300×250	8 个
13. 汽油		1 kg
14. 棉丝或纱布		0.5 kg

三、实验准备

1. 分组:每班分成两大组,每大组再细分 8 小组,每小组约 2~3 人,可根据实际人数及设备调整小组人数。

2. 教学组织:作用阀、中继阀、单独制动阀、自动制动阀各 2 小组,作用阀与中继阀小组及单独制动阀与自动制动阀小组配对进行交流。

3. 时间安排:每大组 45 min。(①讲解、检查工具 10 min;②解体 5 min、清洗 5 min;③检查 5 min、交流 5 min;④组装 10 min;⑤部件检查、清点工具、小结 5 min。)

4. 预习实验报告,熟悉各阀部件结构。

四、实验方法步骤

(一)作用阀拆装

1. 分解

(1) 将作用阀紧固在检修台上。

(2) 松开上盖螺母, 拆下作用阀上盖。

(3) 取出供气阀及弹簧, 观察供气阀结构及双阀口。

(4) 将阀体翻转 180° , 松开下盖螺栓, 拆下作用阀下盖, 用手压动活塞, 观察活塞的运动。

(5) 用螺丝刀撬起橡胶膜板, 取出活塞及缓解弹簧, 观察空心阀杆结构并检查各 O 形圈。

(6) 观察阀体各孔道。

(7) 清洗各零件。

2. 检查

(1) 检查空心阀杆: 空心阀杆弯曲变形时应更换, 阀杆与套孔的间隙为 $0.02 \sim 0.15 \text{ mm}$ (不测量), 超限时应更换。检查阀杆的上端阀口, 若有损伤时应磨平清除。

(2) 检查供气阀的橡胶阀面: 供气阀和排气阀两阀口压痕应均匀、阀面平整, 若压痕太深、阀面不平整应更换胶垫。

(3) 检查供气阀口: 阀口应无线疵。阀口有损伤时可用 0 号砂纸打磨, 若不能消除应更换阀套。

(4) 检查膜板: 若发现膜板老化、起泡、龟裂、剥离、破损应更换。

(5) 检查缩口风堵: 缩孔应通畅, 缩孔直径为 $\phi 2.5 \text{ mm}$ 。

(6) 检查 O 形圈: 若发现 O 形圈老化、发硬、有气泡、有裂纹应更换。检查上盖结合面上的胶垫及下盖结合面上的胶垫: 若发现胶垫老化、发硬、有气泡、有断裂应更换。

(7) 检查弹簧: 若缓解弹簧和供气阀弹簧有弯曲、变形、断裂应更换。

3. 组装

(1) 检查后, O 形圈上涂少量白凡士林。

(2) 装活塞时在空心阀杆上先套上缓解弹簧、供气阀上先装上供气阀弹簧再装入上盖孔内。

(3) 装上盖时应再次仔细检查阀口。

(4) 组装顺序与分解顺序相反。

(二) 中继阀拆装

1. 分解

(1) 将中继阀紧固在检修台上。

(2) 拆下总风遮断阀、双阀口中继阀、管座。

(3) 解体双阀口中继阀:

① 松开中继阀盖螺栓, 拆下中继阀盖, 用手压动活塞膜板, 观察活塞动作。

② 松开过充盖的螺母, 拆下过充盖, 用手压动过充柱塞, 取出过充柱塞, 检查柱塞 O 形圈。

③ 用活扳手松开中继阀螺盖, 用尖嘴钳取出供气阀, 用手压动供气阀, 观察供气阀结构。

④ 用螺丝刀撬起橡胶膜板, 用手拉住膜板按箭头方向取出活塞膜板, 观察活塞与顶杆的连接方法和结构。

⑤ 用卡簧钳取出挡圈, 用尖嘴钳取出排气阀及顶杆, 用手压动排气阀, 观察供气阀及排气阀口。

⑥ 观察阀体各孔道。观察中继阀盖上在过充柱塞处有一个小孔 ($\phi 2 \text{ mm}$)。

⑦ 清洗各零件。

(4)解体总风遮断阀:

①松开总风遮断阀盖螺母,拆下遮断阀盖,取出弹簧,用手压动遮断阀。

②用活扳手松开螺盖,取出遮断阀,检查遮断阀面,观察遮断阀口。

③观察阀体各孔道,观察遮断阀体上有一个小孔($\phi 2\text{ mm}$)。

④清洗各零件。

2. 检查

(1)检查供气阀口及排气阀口:阀口应无线疵。阀口有损伤时可用0号砂纸打磨,若不能消除应更换阀套。

(2)检查供气阀及排气阀的橡胶阀面:供气阀口和排气阀口压痕应均匀、阀面平整,若压痕太深、阀面不平整应更换胶垫。

(3)检查顶杆:顶杆头部与活塞膜的插口应平整、牢靠,顶杆插入排气阀孔时应无阻滞,顶杆弯曲变形时应更换。顶杆与排气阀孔的间隙为 $0.015\sim 0.3\text{ mm}$ 。

(4)检查膜板:若发现膜板老化、起泡、龟裂、剥离、破损应更换。

(5)检查缩口风堵:缩孔应通畅、活塞上方的缩孔直径为 $\phi 1\text{ mm}$ 。

(6)检查遮断阀体上 $\phi 2\text{ mm}$ 通孔:若堵塞会使遮断阀关闭不良。

(7)检查O形圈:若发现O形圈老化、发硬、有气泡、有裂纹应更换。检查中继阀盖结合面上的胶垫及过充盖上的胶垫:若发现胶垫老化、发硬、有气泡、有断裂应更换。

(8)检查弹簧:若排气阀弹簧和供气阀弹簧有弯曲、变形、剥离、断裂应更换。

(9)检查过充柱塞:过充柱塞与套孔的间隙,大端 $\phi 24$ 处为 $0.02\sim 0.15\text{ mm}$,小端 $\phi 12$ 处为 $0.016\sim 0.15\text{ mm}$ 。过充柱塞变形、弯曲应更换。检查或更换O形圈。

3. 中继阀组装

(1)检查后,O形圈上涂少量白凡士林。

(2)组装前应再次仔细检查阀口。排气阀开度不小于 3.5 mm ,供气阀开度不小于 4.0 mm 。

(3)排气阀孔内先插入顶杆,装入排气阀套内,再装上挡圈。

(4)按箭头反方向装上活塞膜板,顶杆头部与活塞连接必须牢靠,若不好装时,可从另一端推出顶杆。组装后检查顶杆不能高于供气阀口平面(应低于 0.2 mm)。

(5)组装过充柱塞:过充柱塞大端直径为 $\phi 24\text{ mm}$ 、与孔的配合间隙为 $0.02\sim 0.15\text{ mm}$,小端直径为 $\phi 12\text{ mm}$ 、与孔的配合间隙为 $0.016\sim 0.15\text{ mm}$ (不测量)。

(6)组装顺序与分解顺序相反。

(7)检查中继阀的胶垫,将中继阀装在管座上。

4. 遮断阀组装

(1)检查后,O形圈上涂少量白凡士林。

(2)组装前应再次仔细检查遮断阀阀口。

(3)装上遮断阀盖前应先装入遮断阀弹簧。

(4)组装顺序与分解顺序相反。

(5)检查遮断阀的胶垫,将遮断阀装在管座上。

(三)单独制动阀拆装

1. 分解

(1)将单独制动阀紧固在检修台上。

(2)将手柄置于运转位,取出手柄。

(3)松开凸轮盒螺母,拆下凸轮盒,用手压动各柱塞,观察三个凸轮外形。

(4)松开调整手轮及调整阀盖螺母,取出调整弹簧托及调整弹簧。

(5)取出调整阀活塞膜板、排气阀、缓解弹簧,推出调整阀柱塞,观察调整柱塞结构。

(6)用活扳手卸下柱塞头,取出供气阀弹簧,观察并检查供气阀口和排气阀口。

(7)取出定位柱塞及弹簧。

(8)用卡簧钳取出单缓柱塞挡圈、挡盖,抽出单缓柱塞,取出弹簧,观察单缓柱塞结构。

(9)观察阀体各孔道。

(10)清洗各零件。

2. 检查

(1)检查单缓柱塞阀杆:柱塞阀杆弯曲变形时应更换,若复原弹簧和单缓柱塞阀弹簧有弯曲、变形、断裂应更换。

(2)检查供气阀口及排气阀口:若阀口接触面有伤痕时,可用擦铜油对研消除,若阀口接触面过宽或阀口仍有不能消除的伤痕,应更换供气阀或排气阀及阀座。

(3)检查供气阀和排气阀弹簧的预紧力:调整阀柱塞组的供气阀端部压住活塞膜板组的排气阀,用力慢慢压缩,应先关闭排气阀、后开供气阀。否则应分解、检查供气阀和排气阀的弹簧。

(4)检查或观察调整凸轮的外形:单缓位至运转位间转角为 22° ,凸轮的半径为 30 mm,制动区间转角为 62° ,凸轮的半径为 32.04~36.09 mm,其表面为光滑的弧形。调整柱塞与柱塞套内孔的配合间隙为 0.02~0.15 mm(不测量)。

(5)检查膜板:若发现膜板老化、起泡、龟裂、剥离、破损应更换。

(6)检查缩口风堵:缩孔应通畅,膜板右侧的缩孔直径为 $\phi 1.0$ mm。检查调整阀座上的排气孔及单缓柱塞的排气孔应通畅。

(7)检查 O 形圈:若发现 O 形圈老化、发硬、有气泡、有裂纹应更换。

(8)检查弹簧:调整弹簧自由高度为 60^{+2}_{-3} mm,压缩弹簧 6.8 mm 时的载荷为 1 280~1 380 N。若调整弹簧有裂纹或排气阀弹簧和供气阀弹簧有弯曲、变形、断裂应更换。

3. 组装

(1)检查后,O 形圈上涂少量白凡士林。凸轮表面及柱塞头涂上少量白凡士林。

(2)组装时应再次仔细检查供气阀及排气阀口。

(3)组装活塞时,应先装调整阀柱塞组,再从另一端套上缓解弹簧,调整阀座上装入排气阀,然后装上活塞膜板组、调整弹簧、调整弹簧托、调整阀盖。

(4)组装顺序与分解顺序相反。

(5)装上凸轮盒后应检查手柄在单缓位时,复原弹簧的作用。

(四)自动制动阀拆装

1. 分解

(1)将自动制动阀紧固在检修台上。

(2)将手柄置于手柄取出位,取出手柄。

(3)松开凸轮盒螺母,拆下凸轮盒,观察四个凸轮外形,调整阀凸轮的定位卡。按下二位阀转换按钮转 180° ,观察二位阀的偏心按钮及柱塞的上下移动情况。用手压动各柱塞,观察阀体上的各杠杆和滚轮。

(4) 松开调整手轮及调整阀盖螺母, 取出调整弹簧托及调整弹簧。

(5) 取出调整阀活塞膜板、调整阀座、排气阀, 推出调整阀柱塞, 观察调整柱塞结构。

(6) 用活扳手卸下柱塞头, 取出供气阀弹簧, 观察并检查供气阀口和排气阀口。

(7) 抽出重联柱塞及缓解柱塞, 观察两柱塞不同的外形。松开前盖螺母, 取出柱塞弹簧。从另一端推出重联柱塞套及缓解柱塞套。

(8) 用卡簧钳取出放风阀挡圈, 抽出放风阀, 取出放风阀弹簧及放风阀座, 观察放风阀结构。用卡簧钳取出二位阀挡圈, 取出挡盖, 抽出二位阀柱塞, 观察二位阀柱塞结构。

(9) 观察阀体各孔道及阀体上排气小孔。

(10) 清洗各零件。

2. 检查

(1) 检查供气阀口及排气阀口: 若阀口接触面有伤痕时, 可用擦铜油对研消除, 若阀口接触面过宽或阀口仍有不能消除的伤痕, 应更换供气阀或排气阀及阀座。

(2) 检查供气阀和排气阀弹簧的预紧力: 调整阀柱塞组的供气阀端部压住活塞膜板组的排气阀, 用力慢慢压缩, 应先关闭排气阀、后开供气阀。否则应分解、检查供气阀和排气阀的弹簧。

(3) 检查或观察调整凸轮的外形: 过充位至运转位间转角为 15° , 凸轮的半径为 36.6 mm, 制动区间转角为 50° , 凸轮的半径为 36~34.3 mm, 其表面为光滑的弧形(制动区内总降程量为 1.7 mm, 每旋转 4.17° , 凸轮约下降 0.1 mm, 均衡风缸减压量约为 10 kPa), 过量减压位与手柄取出位间转角为 15° , 手柄取出位与紧急制动位间转角为 15° , 这三个位置凸轮的半径为 33.28 mm。调整柱塞与柱塞套内孔的配合间隙为 0.02~0.15 mm(不测量)。检查调整阀柱塞的组装尺寸: 其长度为 $61.1^{+0.3}_0$ mm。检查心轴: 凸轮轴与轴套孔的间隙为 0.005~0.20 mm, 凸轮方孔与轴的间隙为 0.005~0.20 mm, 手柄心轴孔与轴的间隙为 0.02~0.5 mm, 凸轮轴方头与手柄方孔的间隙为 0.08~0.20 mm。

(4) 检查缩口风堵: 缩孔应通畅、膜板右侧的缩孔直径为 $\phi 1.0$ mm。检查调整阀座上的排气孔(直径为 $\phi 1.3$ mm)应通畅。

(5) 检查膜板: 若发现膜板老化、起泡、龟裂、剥离、破损应更换。检查 O 形圈: 若发现 O 形圈老化、发硬、有气泡、有裂纹应更换。检查凸轮盒上胶垫: 若发现胶垫老化、发硬、有气泡、有断裂应更换。

(6) 检查弹簧: 调整弹簧自由高度为 $60^{+2.5}_0$ mm, 压缩弹簧 6.8 mm 时的载荷为 1 280~1 380 N。若调整弹簧有裂纹或排气阀弹簧和供气阀弹簧有弯曲、变形、断裂应更换。

(7) 检查放风阀的橡胶阀面: 放风阀阀口压痕应均匀、阀面平整, 若压痕太深、阀面不平整应更换胶垫。检查放风阀座的阀口: 阀口应无线疵, 若阀口有损伤时可用 0 号砂纸打磨, 仍不能消除时应更换放风阀座。检查放风阀的开度: 为 5 mm。装上放风阀后检查放风阀的阀杆与放大杠杆的间隙距离: 为 0.1~0.3 mm(不测量)。

(8) 检查重联柱塞阀的工作位置: 装上重联柱塞阀套、重联柱塞阀柱塞、凸轮盒后, 在没装前盖之前, 用深度游标卡尺测量重联柱塞阀的工作位置。自阀手柄在 1~4 位时, 阀套的端面与柱塞左端的距离为 7.5 mm; 在 5 位时, 为 13.5 mm; 在 6 位时, 为 20 mm。重联柱塞的组装尺寸为 (75.5 ± 0.2) mm。

(9) 检查缓解柱塞阀的工作位置: 装上缓解柱塞阀套、缓解柱塞阀柱塞、凸轮盒后, 在没装前盖之前, 用深度游标卡尺测量缓解柱塞阀的工作位置。自阀手柄在 1 位时, 阀套的端面与

柱塞左端的距离为 14 mm;在 2 位时,为 7.5 mm;在 3~6 位时,为 0.5 mm。缓解柱塞的组装尺寸为 (81.5 ± 0.2) mm。

(10)检查二位阀柱塞的工作位置:装上二位阀柱塞套、二位阀柱塞后,在没装挡盖之前,用深度游标卡尺测量二位阀柱塞的工作位置。转换按钮在货车位时,柱塞套的端平面与柱塞下端的距离为 8.55 mm;在客车位时,为 15.55 mm。二位阀柱塞的组装尺寸为 $74.45_{-0.2}^0$ mm。

3. 组装

(1)检查后,O形圈上涂少量白凡士林。凸轮表面及柱塞头涂上少量白凡士林。

(2)组装时应再次仔细检查供气阀及排气阀口。

(3)组装活塞时,应先装入调整阀柱塞组,调整阀座上装入排气阀,然后从另一端装上活塞膜板组、调整弹簧、调整弹簧托、调整阀盖。

(4)组装顺序与分解顺序相反。

(5)组装后应检查自阀手柄是否轻快、位置是否正确。

五、实验结论

1. 在拆装、检查后,发现所拆装的阀存在的问题是什么?

2. 此节课后的体会是什么?

六、实验成绩考核

项 目	考核要求	得分标准	扣 分	备 注
1. 作业准备	工具准备	5		
	工件清点	5		
2. 安全作业	作业防护	10		
	工件损伤	10		
3. 作业规范	工件摆放	5		
	工具使用	10		
	作业程序	15		
	检查项目	20		
	标准作业	10		
4. 检修结论	结论准确	10		

实验2 分配阀的拆装

一、实验目的

1. 熟悉分配阀的组成。
2. 熟悉主阀部、副阀部、紧急部、管座的构造,结构特点。
3. 熟知主阀部、副阀部、紧急部的拆装程序。

二、实验设备、工具

名 称	规 格	数 量
1. 分配阀拆装检修台		8~10 台
2. 钳台	200 mm	10 台
3. 主阀部、副阀部、紧急部(及管座)		各 3 套
4. 活扳手:200 mm、300 mm		各 8 把
5. 固定扳手:8~10 mm、14~17 mm、19~22 mm		各 8 把
6. 外六角扳手	6 mm	3 把
7. 螺丝刀	150 mm	8 把
8. 尖嘴钳	150 mm	8 把
9. 卡簧钳	150 mm	8 把
10. 铜棒	150 mm	8 个
11. 手锤	0.5 kg	8 把
12. 游标卡尺	200 mm	8 把
13. 清洗盘	300 mm×250 mm	8 个
14. 汽油		1 kg
15. 棉丝或纱布		0.5 kg

三、实验准备

1. 分组:每班分两大组,每组再细分 8~9 小组,每小组约 2~3 人,可根据实际人数及设备调整小组人数。

2. 教学组织:每组再分成主阀部、副阀部各 3 小组,紧急部(及管座)2~3 小组,按主阀部—副阀部—紧急部(及管座)顺序轮换进行交流。

3. 时间安排:每组 45 min。(①讲解、检查工具 10 min;②解体 5 min、清洗 5 min;③检查 5 min、交流 5 min;④组装 10 min;⑤部件检查、清点工具、小结 5 min。)

4. 预习实验报告,熟悉各阀部件结构。

四、实验方法步骤

(一)主阀部拆装

1. 分解

(1)将主阀部紧固在检修台上。松开限压阀部螺母,拆下限压阀部。

(2)松开供气阀盖(上盖)螺母,拆下供气阀盖。取出供气阀及弹簧,观察供气阀结构及供气阀口及排气阀口。

(3)将阀体翻转 180°,松开下盖螺栓,取下下盖,用手压动活塞,观察活塞的运动。用螺丝刀撬起橡胶膜板,取出活塞及顶杆。

(4)用外六角扳手拆下中盖螺钉,取出中盖,再用手压动小活塞,抽出主阀空心阀杆及缓解弹簧,观察空心阀杆结构并检查各O形圈。

(5)用活扳手拧下工作风缸充气止回阀,观察止回的阀口及止回阀胶垫阀面,用手压动止回阀,松开手之后应复原,无阻滞。

(6)松开限压阀部胶垫螺母,取下限压阀部及胶垫。

(7)将限压阀部紧固在检修台上。松开常用限压阀上盖螺母,拆下常用限压阀上盖,取出弹簧。松开紧急限压阀上盖螺母,拆下紧急限压阀上盖,取出弹簧。

(8)将限压阀阀体翻转180°,用活扳手拧下常用限压阀下盖,用螺钉轻轻推出常用限压阀,观察常用限压阀柱塞的结构。再用活扳手拧下紧急限压阀下盖,用螺钉轻轻推出紧急限压阀,观察紧急限压阀止回阀的结构及紧急限压阀柱塞的结构。

(9)观察阀体各孔道。

(10)清洗各零件。

2. 检查

(1)检查空心阀杆:空心阀杆弯曲变形时应更换,阀杆与套孔的间隙为0.02~0.15 mm(不测量),超限时应更换。检查阀杆的上端阀口,若有损伤时应磨平消除。

(2)检查供气阀的橡胶阀面:供气阀和排气阀两阀口压痕应均匀、阀面平整,若压痕太深、阀面不平整应更换胶垫。检查供气阀口:阀口应无线疵。阀口有损伤时可用0号砂纸打磨,若不能消除应更换阀套。导杆与套孔的间隙为0.016~0.15 mm(不测量)。

(3)检查活塞膜板:活塞硬芯连接应牢面。若发现膜板老化、起泡、龟裂、剥离、破损应更换。检查中盖与顶杆的间隙:应为0.016~0.15 mm(不测量)。

(4)检查缩口风堵:缩孔应通畅,小活塞上方作用风缸的缩孔直径为 $\phi 2.0$ mm,总风的限制堵孔径为 $\phi 2.1$ mm。

(5)检查O形圈:若发现O形圈老化、发硬、有气泡、有裂纹应更换。检查上盖结合面上的胶垫及中盖、下盖结合面上的胶垫:若发现胶垫老化、发硬、有气泡、有断裂应更换。

(6)检查弹簧:若缓解弹簧和供气阀弹簧有弯曲、变形、断裂应更换。

(7)检查工作风缸充气止回阀:充气止回阀橡胶阀面压痕应均匀、阀面平整,阀口凹槽太深、胶垫有伤痕或破损应更换胶垫。检查供气阀口:阀口应无线疵。阀口有损伤时可用0号砂纸打磨,若不能消除应更换阀套。检查止回阀行程:为6.7 mm。检查止回阀下方的缩口风堵直径:为 $\phi 1.5$ mm。

(8)检查常用限压阀:各风路孔应畅通。柱塞与柱塞套的配合间隙为0.02~0.18 mm(不测量),超限时应更换柱塞或套。检查O形圈:若发现O形圈老化、发硬、有气泡、有裂纹应更换。检查弹簧:弹簧应无弯曲、变形、裂纹,弹簧的自由离度为 (54.5 ± 1) mm,压缩力为66 N和170 N时,弹簧的压缩量分别为7 mm和18 mm(不测量)。

(9)检查紧急限压阀:各风路孔应畅通。柱塞与柱塞套的配合间隙为0.02~0.15 mm(不测量),超限时应更换柱塞或套。检查O形圈:若发现O形圈老化、发硬、有气泡、有裂纹应更换。检查弹簧:弹簧应无弯曲、变形、裂纹。检查止回阀:止回阀阀口应无损伤、无线疵,胶垫压痕应均匀、胶垫应平整,若胶垫凹槽太深时应更换新垫。检查柱塞顶杆:若顶杆弯曲、变形应更换。

3. 组装

(1)检查后,O形圈上涂少量白凡士林。

(2)装小活塞时在空心阀杆上先套上缓解弹簧、供气阀上先装上供气阀弹簧再装入上盖孔内。装上盖时应再次仔细检查阀口。装工作风缸充气止回阀前,应再次仔细检查阀口,用活扳手拧紧螺盖。

(3)将主阀翻转 180°,装上中盖、拧紧内六角螺母,装上顶杆、大活塞、下盖,拧紧螺栓。

(4)将限压阀部装入钳台,装上常用限压阀柱塞、柱塞套、弹簧及上盖,拧紧螺母;装上紧急限压阀柱塞、柱塞套、弹簧及上盖,拧紧螺母。再将限压阀部翻转 180°,用活扳手装上常用限压阀的下螺盖及紧急限压阀的下螺盖。

(5)检查限压阀部的胶垫,将限压阀部装在主阀体上,拧紧螺母。

(6)组装顺序与分解顺序相反。

(二)副阀部拆装

1. 分解

(1)将副阀紧固在检修台上。

(2)松开副阀盖螺母,取下副阀盖,用手压动活塞,再用螺丝刀轻轻撬起副阀橡胶膜板,抽出副阀活塞、稳定弹簧(外弹簧),观察副阀柱塞、内外弹簧的结构。用卡簧钳取出挡圈。松开副阀柱塞前盖螺母,取下前盖。从前盖端用铜棒轻轻敲出副阀柱塞套,观察副阀柱塞及套的结构。

(3)用卡簧钳取出充气阀上端挡圈及挡盖,观察充气阀上端的排气孔。将副阀翻转 180°,松开充气阀盖螺母,取下充气阀盖,用手压动活塞。用螺丝刀轻轻撬起充气阀橡胶膜板,抽出充气阀活塞、缓解弹簧。用卡簧钳取出柱塞挡圈,副阀翻转 180°。用铜棒轻轻敲出充气阀柱塞套,观察充气阀柱塞及套的结构。观察充气阀阀体上活塞上方通大气的小孔。

(4)用活扳手拧下保持阀,拧下保持阀螺盖,取出弹簧及保持阀,观察保持阀的结构。

(5)用活扳手拧下局减止回阀螺盖及一次缓解逆流止回阀螺盖,观察局减止阀与一次逆流止阀的区别。

(6)松开转换盖板的螺母,取下转换盖板,观察转换盖板的通道和结构。

(7)观察阀体各孔道。

(8)清洗各零件。

2. 检查

(1)检查副阀柱塞及柱塞套:副阀柱塞及柱塞套的间隙为 0.016~0.12 mm,柱塞及柱塞套各通孔应通畅,若发现 O 形圈老化、发硬、有气泡、有裂纹应更换。若发现柱塞杆弯曲、变形时应更换。检查副阀膜板:若发现膜板老化、起泡、龟裂、剥离、破损应更换。检查内外弹簧:若稳定弹簧(外弹簧的自由高度为 56 mm)或内弹簧有弯曲、变形、剥离、断裂应更换。

(2)检查充气阀柱塞及柱塞套:柱塞及柱塞套各通孔应通畅,若发现 O 形圈老化、发硬、有气泡、有裂纹应更换,若发现柱塞杆弯曲、变形时应更换。检查充气阀膜板:若发现膜板老化、起泡、龟裂、剥离、破损应更换。检查缓解弹簧:若弹簧有弯曲、变形、剥离、断裂应更换。检查充气阀活塞上方的通气孔应畅通。

(3)检查保持阀:保持阀柱塞与套的间隙为 0.016~0.12 mm,检查保持阀 O 形圈及弹簧(自由高度为 28 mm,当压缩力为 41.1 N 时弹簧的压缩量为 5.5 mm),保持阀排气孔应通畅。

(4)检查局减止阀及一次逆流止阀的橡胶阀面:阀口的压痕应均匀、阀面平整,若压痕太深、阀面不平整应更换胶垫。检查局减止阀的弹簧:用手压动局减止阀,松开手后能应复位无阻滞现象。检查一次逆流止阀:用手压动一次逆流止阀,松开手后靠自重能自动落下无阻滞现

象。

(5)检查转换盖板的通道应畅通。

(6)检查缩口风堵:一次逆流止阀的缩孔和降压风缸充气缩孔应通畅。缩孔直径为 $\phi 1\text{ mm}$ 。

(7)检查各O形圈:若发现O形圈老化、发硬、有气泡、有裂纹应更换。检查副阀盖、充气阀盖及转换盖板结合面上的各胶垫:若发现胶垫老化、发硬、有气泡、有断裂应更换。

(8)检查各弹簧:若弹簧有弯曲、变形、剥离、断裂应更换。

3. 组装

(1)检查后,O形圈上涂少量白凡士林。

(2)先装上副阀柱塞套、挡圈。装副阀活塞时应在柱塞阀杆上先套上稳定弹簧,再将副阀活塞柱塞插入套内,用手压动活塞,检查组装状态。装上副阀盖及前盖。

(3)装上充气阀套、挡盖、挡圈,将副阀翻转 180° ,装充气阀活塞时应在充气柱塞阀杆上先套上缓解弹簧,再将充气阀活塞柱塞插入套内,用手压动活塞,检查组装状态。装上充气阀盖。

(4)再将副阀翻转 180° ,用活扳手装上保持阀。

(5)装上胶垫、转换盖板(局减止阀、一次逆流止阀)的阀体,拧紧螺母。装上转换盖板、拧紧螺母。装局减止阀、一次逆流止阀的螺盖时,应再次仔细检查阀口和胶垫。

(6)各阀组装顺序与分解顺序相反。

(三)紧急部拆装

1. 分解

(1)将紧急放风阀紧固在检修台上。

(2)用活板手拧下放风阀螺盖,取出放风阀,观察放风阀的结构,阀杆不得高出阀口平面。拧下充气缩孔螺堵,观察并检查充气缩孔,风堵的孔径为 $\phi 1.5\text{ mm}$ 。

(3)拧下放风阀上下体的连接螺栓,取下放风阀下体。用手压动活塞,用螺丝刀轻轻撬起放风阀橡胶膜板,抽出放风阀活塞、柱塞杆、复位弹簧,观察放风阀柱塞杆的结构。

(4)用卡簧钳取出挡圈,从下端用铜棒轻轻敲出放风阀柱塞套,观察放风阀柱塞及套的结构。

(5)用螺丝刀从下体上取下第一缩口风堵 $\phi 1.2\text{ mm}$ 、第二缩口风堵 $\phi 0.9\text{ mm}$,并仔细观察两风堵的孔径大小。

(6)观察阀体各孔道。

(7)清洗各零件。

2. 检查

(1)检查缩口风堵:第一缩口风堵、第二缩口风堵、充气限制风堵这三个缩孔应通畅。第一缩口风堵的孔径为 $\phi 1.2\text{ mm}$ 、第二缩口风堵孔径为 $\phi 0.9\text{ mm}$ 、充气限制风堵孔径为 $\phi 1.5\text{ mm}$ 。各缩孔应拧紧、安装牢固。

(2)检查放风阀柱塞及柱塞套:柱塞及柱塞套各通孔应通畅,若发现O形圈老化、发硬、有气泡、有裂纹应更换。若发现柱塞杆弯曲、变形时应更换。检查放风阀膜板:若发现膜板老化、起泡、龟裂、剥离、破损应更换。检查复位弹簧:若复位弹簧有弯曲、变形、剥离、断裂应更换,复位弹簧自由高度为 45 mm ,当弹簧压缩力为 14.8 N 时弹簧的压缩量为 10 mm 。

(3)检查放风阀橡胶阀面:放风阀阀口压痕应均匀、阀面平整,若压痕太深、阀面不平整应更换胶垫。检查放风阀阀口:阀口应无线疵。阀口有损伤时可用0号砂纸打磨,若不能消除应

更换阀套。检查 O 形圈:若发现 O 形圈老化、发硬、有气泡、有裂纹应更换。检查弹簧:若弹簧有弯曲、变形、剥离、断裂应更换。

(4)检查放风阀上下体之间结合面上的胶垫:若发现胶垫老化、发硬、有气泡、有断裂应更换。

3. 组装

(1)检查后,O 形圈上涂少量白凡士林。

(2)先装上放风阀柱塞套、挡圈。将放风阀活塞柱塞插入套内,用手压动活塞,检查组装状态:拧上第一缩口风堵、第二缩口风堵。

(3)拧紧放风阀上下体之间的螺栓前,应先装上复位弹簧、检查结合面上的胶垫。

(4)拧上充气限制风堵及螺堵。

(5)装上放风阀、弹簧,拧紧螺盖。

(6)组装顺序与分解顺序相反。

(四)检查分配阀管座

(1)分配阀管座体上若有裂纹、破损应更换。

(2)管座底部有工作风缸、降压风缸、紧急风缸、作用风缸管接头丝孔,应无裂纹。管座底部还有局减排气孔。管座背部还有列车管、总风缸管接头丝孔,也应无裂纹。

(3)用活扳手拧下滤尘网的螺盖,取出滤尘网清洗后用压缩空气吹净,用压缩空气将分配阀管座吹净。

(4)装上滤尘网及螺盖。

五、实验结论

1. 在拆装、检查后,发现所拆装的阀存在的问题是什么?

2. 此节课后的体会是什么?

六、实验成绩考核

项 目	考核要求	得分标准	扣 分	备 注
1. 作业准备	工具准备	5		
	工件清点	5		
2. 安全作业	作业防护	10		
	工件损伤	10		

项 目	考核要求	得分标准	扣 分	备 注
3. 作业规范	工件摆放	5		
	工具使用	10		
	作业程序	15		
	检查项目	20		
	标准作业	10		
4. 检修结论	结论准确	10		

实验3 制动机综合作用试验

一、实验目的

1. 了解 JZ-7 型制动机试验台的组成、结构。
2. 了解制动机各部件的安装位置。
3. 熟悉制动机的综合作用。
4. 演示制动机的机能检查。

二、实验设备

1. 风源设备: 电机—空压机组、总风缸、滤尘器 1 套
2. JZ-7 型制动机试验台 1 套
3. 东风₄型内燃机车基础制动装置 1 套

三、实验准备

1. 检查空气压缩机的油位、空压机启动前的整備状态, 闭合电源闸刀, 总风缸充满压力空气后, 检查各管路是否漏泄。

2. 将制动机试验台上自阀手柄置于运转位、二位阀转换按钮置于货车位、单阀手柄置于运转位、分配阀转换按钮置于一次缓解位。打开总风缸供气塞门, 检查制动机各管路是否漏泄。

3. 熟悉制动机各部件安装的位置并观察制动机试验台上各风表的压力。

4. 分组: 每班分成两大组, 每组再分成若干小组(一组在试验台操纵练习, 一组熟悉制动机试验台的组成, 一组观察基础制动装置), 但在试验台操纵练习的小组以 5~6 人为宜, 可根据实际人数及设备调整小组人数。

5. 时间安排: 每大组 45 min。(①教师讲解试验台组成、结构、制动机各部件的安装位置 3 min; ②教师讲解制动机综合作用、机能检查 12 min; ③学生分组练习、观察 30 min。)

6. 教学组织: 分组练习时间不够, 可适当增加课后实验室开放时间, 或在以后的技能训练周时加强练习。

7. 预习实验报告, 预习制动机机能检查的操作程序。

四、实验方法步骤

1. 试验台简介:

- (1) 制动机的组成、各阀的位置。
- (2) 各风表指示的压力。
- (3) 基础制动装置的构成、制动力的形成。
- (4) 试验台的其他部件。