

铁路工人实作技能培训教材

铁路空调客车 三机运用维护

广州铁路（集团）公司 车辆处 编
教育处



0.7
L

中国铁道出版社

U260.7
004

铁路工人实作技能培训教材

铁路空调客车 三机运用维护

广州铁路(集团)公司 车辆处 教育处 编

中国铁道出版社

1998年·北京

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

“铁路工人实作技能培训教材”系列丛书是以铁道部、劳动部颁布的《铁路职业技能标准》为依据,并贯彻铁道部推进安全基础建设的要求,突出了岗位实作技能训练。本套丛书计划分 30 册出版,由上海铁路局、成都铁路局、广州铁路(集团)公司、沈阳铁路局、郑州铁路局等分工组织编写。

本书以问答的形式,比较全面地介绍了铁路空调客车、发电车常用的柴油机、发电机组、空调机组及附属电器设备的结构和原理、操作与维护、常见故障判断与处理方法等,内容涵盖了客车车辆运用维修人员应了解和掌握的空调三机的基础知识和实作技能要领。

图书在版编目(CIP)数据

铁路空调客车三机运用维护/广州铁路(集团)公司车辆处、教育处编. —北京:中国铁道出版社,1998.10

铁路工人实作技能培训教材

ISBN 7-113-03142-0

I. 铁… I. 广… III. ①旅客运输-内燃机车-柴油机-技术培训-教材 ②旅客运输-内燃机车-内燃发电机-机组-技术培训-教材 ③铁路车辆:客车-空气调节设备-技术培训-教材 N. U260.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 29686 号

书 名: 铁路工人实作技能培训教材
铁路空调客车三机运用维护

著作责任者: 广州铁路(集团)公司

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

封面设计: 陈东山

印 刷: 北京彩桥印刷厂

开 本: 787×1092 1/32 印张: 5.25 插页: 1 字数: 103 千

版 本: 1999 年 1 月第 1 版 1999 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 1~5000 册

书 号: ISBN 7-113-03142-0/U·858

定 价: 9.80 元

版权所有 盗印必究

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。

铁路工人实作技能培训教材

编辑委员会名单

顾 问:谷鸿溪
主 任:陈进森
副 主 任:丘维远
编 委:李 衡 黄伟基 郑化石
 黄达胜 邓方铁 余少南
 王殿柏 赵伟雄 向秋发
本书主编:江 津
本书主审:陈希明
策 划:丘维远 李虎彪

前 言

根据铁道部突出系统正规教育、增强职工队伍整体素质的要求,为推行以技能培训为中心的岗位培训新模式,抓好车、机、工、电、辆等行车主要工种,以及其他工种安全生产技能的培训,方便考核升级和技校毕业生“双证”考试,技师考评等,由教育部门和业务部门共同组织编写了这套“铁路工人实作技能培训教材”系列丛书。

“铁路工人实作技能培训教材”的编写,主要依据铁道部、劳动部颁布的《铁路职业技能标准》,参考了铁道部和铁路局颁发的有关规章、规则和办法,并结合当前生产岗位的实际情况,注重新设备、新技术和新工艺的应用,并汇入了现场安全生产工作的实践经验,力求使岗位技能培训教材满足“实际、实用、实效”的新要求。

在编写中,我们把提高工人基本作业技能和非正常情况下应急处理能力作为重点,同时兼顾了教、学、考三方面的需要,尽量做到深入浅出,清晰明了,使工人易于掌握技能要领,促进其素质提高,达到保证运输生产安全的目的。

“铁路工人实作技能培训教材”今后将根据新设备、新技术、新工艺、新规章的运用,进行必要的修改、补充,使其更加完善。

本书是根据铁路空调客车三机乘务员在运用和维护生产安全工作中的实际需要,由广州铁路(集团)公司教育处组织长沙车辆段等有关单位编写,由江津任主编,欧宗鹏、洪学军、向东等执笔,李虎彪、林李坚、贺晓云、邓家龙、童尔凡、明洲、

张惠来等参加了编写工作。全书由陈希明主审,参加审核的还有丘维远、黄达胜、解放、钱卿等。

本书在编写过程中得到株洲铁路机械学校,广州、怀化、汕头车辆段等单位的大力支持,在此表示感谢。

由于编者水平有限,编写时间仓促,难免有不足之处,敬请读者批评指正,并在实践中改进、充实和提高。

编辑委员会

1998年9月

目 录

第一章 柴 油 机

第一节 柴油机基本原理及主要技术参数

1. 铁路空调车常用的柴油机有哪些型号? 1
2. 四冲程柴油机是如何工作的? 1
3. 柴油机的“额定功率”是如何规定的? 2
4. F6L912、4102F、KTA19-G2、12V183TA12 等柴油机型号的字母与数字各表示什么意义? 2
5. F6L912、KTA19-G2、MTU183 柴油机的气缸排列顺序和发火顺序是怎样的? 3
6. F6L912 柴油机正常运转时的机油温度和机油压力是多少? 3
7. F6L912 柴油机的气门间隙和供油提前角是多少? 3
8. F6L912 柴油机主要螺栓的拧紧力矩是多少? 3
9. KTA19-G2 柴油机正常运转时的机油温度、机油压力以及冷却水温度各是多少? 4
10. KTA19-G2 柴油机的气门间隙及喷油器柱塞行程是多少? 4
11. KTA19-G2 柴油机的主要螺栓拧紧力矩各是多少? 如何操作? ... 4
12. MTU183 柴油机正常运转时的机油温度和机油压力是多少? ... 4
13. MTU183 柴油机的气门间隙及供油提前角是多少? 5
14. KTA19-G2 柴油机有哪些主要特点? 5

第二节 柴油机的结构和作用

15. 柴油机由哪些机构与系统组成? 5
16. 曲柄连杆机构包括哪些主要组件? 5
17. 气门旋转机构有何作用? 6
18. 气缸盖有哪些功用? 6
19. 活塞环有何功能? 6

20. 飞轮有何作用?	6
21. 什么叫配气相位?	7
22. 以结构形式分,常见的柴油机输油泵有哪几种?	7
23. 柴油机柱塞式输油泵有何作用?	7
24. 柴油机柱塞式喷油泵是怎样工作的?	7
25. 柴油机机械离心式全程调速器是怎样工作的?	8
26. 喷油自动提前器有何作用?	8
27. RSV 调速器有何作用?	8
28. RSV 调速器主要由哪些零件组成?	8
29. 为什么高速柴油机的活塞一般用铝合金制造?	9
30. F6L912 柴油机的缸盖有何特点?	9
31. F6L912 柴油机的活塞环结构有何特点?	9
32. F6L912 柴油机的配气机构主要由哪些部件组成? 其作用是 什么?	10
33. F6L912 柴油机的燃油供给系统主要由哪些部件组成? 其作用是什么?	10
34. F6L912 柴油机的喷油器由哪些零件组成?	10
35. F6L912 柴油机的 A 型喷油泵主要由哪些配件组成?	10
36. F6L912 柴油机采用何种润滑式? 其润滑系统由哪些部件 组成?	10
37. F6L912 柴油机压力润滑的部位有哪些? 压力润滑油是怎样 循环的?	11
38. F6L912 柴油机的冷却系统由哪些配件组成? 其冷却风流程 如何?	11
39. F6L912 柴油机工作时,燃油是如何流动的?	12
40. F6L912 柴油机有哪些保护装置? 在何种状况下起作用?	12
41. KTA19-G2 柴油机的配气机构由哪些主要部件组成?	12
42. KTA19-G2 柴油机的喷油器由哪些零件组成?	12
43. KTA19-G2 柴油机 PT 燃油系统的基本工作原理是怎样的?	12
44. PT 燃油系统有哪些优点?	13

45. PT(G)型燃油泵主要由哪几部分组成? 13
46. PT 燃油泵上的电磁阀有何作用? 13
47. KTA19-G2 柴油机 PT 泵上的执行器有哪两种类型? 如何
进行判断区分? 14
48. 发电车 KTA19-G2 柴油机组冷却系统主要由哪些部件组成?
其冷却风流程如何? 14
49. KTA19-G2 柴油机中冷器的结构及作用如何? 14
50. KTA19-G2 柴油机冷却系统添加 DCA 缓蚀剂有什么作用? ... 14
51. 发电车 KTA19-G2 柴油机组运转时燃油是如何流动的? 15
52. KTA19-G2 柴油机废气涡轮增压器是怎样工作的? 15
53. HC5A 型增压器主要由哪些零件组成? 15

第三节 柴油机的使用与保养

54. 为什么说柴油机供油时间过早或过晚均会使发动机功率
下降? 15
55. 柴油机的气门间隙过大或过小为什么都不好? 15
56. 如何检查喷油器工作是否良好? 16
57. 柴油机长时间在机体温度过低的状况下运转有什么不好? 16
58. 柴油机为什么不宜长时间怠速运转? 16
59. 柴油机装配后为什么要进行磨合试验? 17
60. 柴油机磨合应遵循的原则是什么? 17
61. 使用柴油机应注意哪些事项? 17
62. 柴油机起动后应注意哪些安全事项? 17
63. F6L912 柴油机起机前应做哪些准备工作? 18
64. 如何进行 F6L912 柴油机的起动操作? 18
65. 如何检查调整 F6L912 柴油机的气门间隙? 18
66. 如何检查调整 F6L912 柴油机的供油提前角? 19
67. F6L912 柴油机的技术保养项目有哪些? 20
68. KTA19-G2 柴油机应选用哪些牌号的机油与燃油? 21
69. KTA19-G2 柴油机装配后 100 h 内的走合有何要求? 21

70. KTA19-G2 柴油机首次起动前应做哪些工作?	22
71. KTA19-G2 柴油机组发电车起机前应作哪些检查?	22
72. KTA19-G2 柴油机发电车如何进行起动操作?	23
73. KTA19-G2 柴油机发电车在机组负载运行时应做到哪些 工作?	24
74. KTA19-G2 柴油机为什么不能突然停车?	24
75. KTA19-G2 柴油机在正常状况如何进行停车操作?	25
76. KTA19-G2 柴油机组发电车有哪些保护装置?	25
77. 节温器的作用是什么? KTA19-G2 柴油机中装有何种类型的 节温器?	25
78. KTA19-G2 柴油机为什么要进行十字头的调整, 如何进行? ...	25
79. KTA19-G2 柴油机调整喷油器柱塞行程和气门间隙时, 如何 确定调整缸号?	26
80. 使用千分表调整柱塞行程时应注意哪些事项?	27
81. 如何检查调整 KTA19-G2 柴油机喷油器柱塞行程和气门间隙? ...	27
82. K2TA19-G2 柴油机的技术保养项目有哪些?	28
83. 如何检查调整 MTU183 柴油机的气门间隙?	28
84. 如何检查调整 MTU183 柴油机的供油提前角?	29
85. MTU183 柴油机的技术保养项目有哪些?	30
86. MTU183 柴油机新机组(或大修机组)首次运转 50 h 后追加 保养项目有哪些?	30

第四节 柴油机的常见故障及维修

87. 气缸体破裂的原因有哪些?	31
88. 柴油机造成拉缸的主要原因有哪些?	31
89. 柴油机发生飞车怎么办?	32
90. 更换曲轴时应做哪些工作?	32
91. 气缸套造成早期磨损的主要原因有哪些?	32
92. 连杆螺栓产生折断的主要原因有哪些?	33
93. 柴油机在总装过程中应注意哪些问题?	33

94. F6L912 柴油机的连杆选配有何要求?	33
95. F6L912 柴油机装配曲轴时应注意哪些事项?	33
96. F6L912 柴油机安装活塞环时应注意哪些事项?	34
97. F6L912 柴油机安装活塞、气门弹簧时,各有何规定?	34
98. F6L912 柴油机的缸盖螺栓怎样拧紧?	34
99. F6L912 柴油机前端有哪些齿轮? 安装时应注意哪些事项? ...	34
100. F6L912 柴油机怎样更换喷油泵?	35
101. F6L912 柴油机超速或飞车的主要原因有哪些?	35
102. F6L912 柴油机冒白烟的原因有哪些?	35
103. F6L912 柴油机过热的原因有哪些? 怎样排除?	36
104. F6L912 柴油机冒蓝烟的原因有哪些?	36
105. F6L912 柴油机产生敲击声的原因有哪些?	37
106. KTA19-G2 柴油机的缸套造成穴蚀的主要原因有哪些?	37
107. KTA19-G2 柴油机起动困难或不能起动的的原因有哪些?	37
108. KTA19-G2 柴油机冒黑烟的主要原因有哪些?	38
109. KTA19-G2 柴油机的油底壳机油面升高的主要原因有 哪些?	38
110. KTA19-G2 柴油机曲轴箱通气口冒烟较大的原因有哪些? ...	39
111. 发电车 KTA19-G2 柴油机出现高水温报警时怎么办?	39
112. KTA19-G2 柴油机出现游车怎么办?	40
113. 运行中发电车燃油输送泵无法将柴油泵入上油箱 怎么办?	40
114. KTA19-G2 柴油机在运行中突然出现敲击声是什么原因? 怎么办?	40
115. KTA19-G2 柴油机在运行中油底壳进水是什么原因? 怎 么办?	41
116. 发电车在运行中出现油管或水道裂纹怎么办?	41
117. KTA19-G2 柴油机在运行中突然停机怎么办?	42
118. KTA19-G2 柴油机出现油压偏低是什么原因? 如何判断? ...	42
119. KTA19-G2 柴油机油底壳进柴油怎么办?	43

120. KTA19-G2 柴油机起动不了怎么办?	43
---------------------------------	----

第二章 发 电 机

第一节 电机原理和结构

121. 空调客车用发电机主要有哪些型号?	45
122. 1FC5、1FC6 系列无刷发电机的结构和电气性能有哪些特点?	45
123. 1FC5 系列发电机的励磁稳压装置有哪些部件组成?	46
124. 1FC5 系列发电机的励磁恒压原理是什么?	46
125. 相复励磁系统的工作原理是什么?	46
126. 1FC5 系列发电机采用哪种冷却方式?	46
127. 1FC5 系列发电机的防护等级是 1P23, 其含义是什么?	47
128. T2S 型 30 kW 发电机有哪些主要组成部件?	47
129. T2S 型 30 kW 发电机采用哪种励磁方式和调压方式?	47
130. T2S 型 30 kW 发电机的工作原理是什么?	47
131. 柴油机充电发电机的结构组成和工作原理是什么?	47
132. 柴油机起动电机由哪几部分组成?	48
133. 直流电动机由哪几部分组成?	48
134. 直流电动机的励磁方式有哪些?	48
135. 并励电动机有何特点? 使用中应注意什么?	48

第二节 发电机组电气装置

136. 发电机 3UNB 型绕组温升保护器的工作原理是什么?	48
137. ME800 型框架式主断路器有哪些部件组成?	49
138. ME800 型框架式主断路器有哪几种工作状态?	49
139. ME800 型框架式主断路器有哪些自动分闸保护装置? 其整定值各是多少?	50
140. 发电车 ME800 型主断路器合闸、分闸电路是如何控制的? ...	50
141. 发电车带预储能的 ME800 型主断路器合闸、分闸电路是 如何控制的?	51

142. 发电车柴油机组冷却风扇是如何实现手动和自动控制的? ...	52
143. 发电车交流燃油输送泵是如何实现自动控制的?	53
144. 发电车柴油发电机组(KTA19-G2型)有哪些电器保护装置? 其动作值各是多少?	54
145. 发电车柴油机组(KTA19-G2型)的起动电路工作原理是什么?	55
146. KTA19-G2 柴油机电子调速器由哪些部件组成的? 是如何安装和工作的?	56
147. 发电车直流 48 V 系统有哪些电气设备?	56
148. 发电车配电屏内综合保护装置有哪些保护功能? 它在电路中是如何起保护作用的(以 SFK122-D 型发电车电路为例)? ...	57
149. 发电车(MTU 柴油机组)冷却风扇高速位控制电路是如何工作的?	58
150. 发电车(MTU 柴油机组)热敏温度保护器控制电路是如何工作的?	59
151. 发电车(MTU 柴油机组)有哪些保护装置使柴油机自动停机?	59
152. 发电车(MTU 柴油机组)24V 和 48V 电源系统中有哪些保护装置? 是如何进行保护的?	60
153. 发电车(MTU 柴油机组)起动电路是如何工作的?	62
第三节 发电机组的维护与保养	
154. 使用柴油机起动电机时应注意什么问题?	63
155. 使用、保养蓄电池时应注意哪些事项?	63
156. 怎样正确测量蓄电池电解液的比重?	64
157. 蓄电池过充及过放有何危害?	64
158. 1FC5 系列发电机更换电压调节器(AVR)后应进行哪些参数调整?	64
159. 1FC5 系列发电机对轴承、油脂型号、注油量、更换加油周期及允许最高温度有何要求?	64

160. 怎样更换 1FC5 系列发电机旋转整流模块及旋转压敏模块?	65
161. 如何更换 1FC5 系列发电机滚动轴承?	65
162. 如何调整 KTA19-G2 型柴油机电子调速器?	65
163. 怎样更换 KTA19-G2 型柴油机的转速传感器?	66
164. 常用电工绝缘材料怎样分类? 怎样划分其耐热等级?	66
165. 对空调客车电气设备的绝缘有哪些要求?	66
166. 使用兆欧表应注意哪些事项?	67
167. 怎样测量 1FC5 系列发电机绕组对地绝缘?	67
168. 怎样测量发电车电力配线绝缘?	68
169. 怎样测量空调客车电力线绝缘?	68

第四节 发电机组电气故障判断及应急处理

170. 在电路中如何判断按钮、开关及熔断器是否作用良好?	68
171. 通电后交流接触器或继电器不吸合,如何快速判断故障原因及部位?	69
172. 电路中出现热继电器动作时怎么办?	70
173. 发电车运行中所有机组突然停机怎么办?	70
174. 发电车机组起机时起动马达不转怎么办?	71
175. 发电车蓄电池亏损无法起机怎么办?	71
176. 发电车充电发电机不向蓄电池充电怎么办?	72
177. 发电机出现绕组温升高报警怎么办?	72
178. 发电车燃油输送泵不工作怎么办?	73
179. 发电车 ME800 型主断路器不能合闸怎么办?	74
180. ME800 型主断路器合闸后传动电机仍继续运转怎么办?	75
181. ME800 型主断路器合闸后不能分闸怎么办?	75
182. 怎样判断和处理 ME800 型主断路器机械故障?	75
183. 发电车柴油机机组水温达 85℃ 以上,冷却风扇不工作怎么办?	77
184. 冷却风扇工作时热继电器动作怎么办?	77

185. 冷却风扇工作时振动大怎么办? 78
186. 主发电机怠速位有异音怎么办? 78
187. 1FC5 系列发电机额定转速下空载时端电压偏低怎么办? 78
188. 1FC5 系列发电机额定转速下空载时端电压偏高怎么办? 79
189. 1FC5 系列发电机确认是电压调节器 AVR 故障,又无备件更换时怎么办? 80
190. 1FC5 系列发电机空载时端电压正常,但加载后,尤其是超过 100 kW(或 200 A 电流)时,端电压下降明显,且调电位器无效,怎么办? 80
191. 1FC5 系列发电机工作时,励磁电压及端电压抖动怎么办? 81
192. 发电车 KTA19-G2 柴油机操纵盘上断路保护器(DL)自动跳开怎么办? 81
193. KTA19-G2 柴油机工作时有怠速,无高速怎么办? 82
194. KTA19-G2 柴油机游车怎么办? 82
195. 测量发现发电车电力线绝缘不良怎么办? 82
196. 测量全列空调车电力线发现绝缘不良怎么办? 83
197. 运行途中,电力连接器烧损怎么办? 83
198. 发电车(MTU 柴油机组)AH-10B 型主功率开关合不上闸怎么办? 84
199. 发电车(MTU 柴油机组)联络开关合不上闸怎么办? 86
200. 发电车(MTU 柴油机组)不能起动怎么办? 87
201. 发电车(MTU 柴油机组)起动后又立即停机怎么办? 88
202. 发电车(MTU 柴油机组)不能调速怎么办? 88
203. T2S 型 30 kW 发电机不发电或电压偏低怎么办? 89
204. T2S 型 30 kW 发电机手动调压正常,自动位不良怎么办? ... 89
205. 30 kW 柴油机发电机组起机时马达不转怎么办? 90
206. 30 kW 柴油机发电机组充电机不充电怎么办? 90

第三章 空调机组

第一节 客车空调机组结构与原理

207. 什么是客车空调？客车空调对车厢温度和湿度的控制有何要求？ 91
208. 什么是客车单元集中式空调？其结构有何特点？ 91
209. 客车单元集中式空调机组有哪几种机型？制冷量是多少？ 91
210. 客车空调装置由哪些系统组成？ 92
211. 客车空调机组制冷循环系统由哪些部件组成？各部件的功能是什么？ 92
212. 什么是制冷剂？空调客车上采用的制冷剂有哪几种？ 92
213. 氟利昂制冷剂的主要特性有哪些？ 93
214. 如何鉴别氟利昂制冷剂及纯度？ 93
215. 制冷机如何选用润滑油？ 93
216. 怎样判别润滑油是否变质？ 94
217. 空调客车制冷装置采用何种压缩机？结构上有何特点？ 94
218. 往复式压缩机是如何工作的？ 94
219. 旋转式压缩机是如何工作的？有何优点？ 95
220. 什么是节流？客车空调机组采用什么节流元件？ 96
221. 毛细管的节流原理是什么？ 96
222. 使用毛细管节流有何特点？其适用范围如何？ 96
223. 节流式分配器的结构、原理与作用是什么？ 97
224. 热力膨胀阀的结构及调节原理是什么？ 97
225. 什么是气液分离器？其作用是什么？ 97
226. 干燥过滤器的作用是什么？ 98
227. 单向阀的结构和作用是什么？ 98
228. 空调制冷设备中使用易熔塞起什么作用？它的成分如何？ 98

229. 压力继电器有什么作用? 客车空调机组压力继电器整定值是如何设置的?	99
230. 温度控制器的作用是什么? 怎样进行整定?	99
231. 空调客车的通风系统由哪几部分组成?	101
232. 客车单元集中式空调机组通风机有何特点?	101
233. 客车空调系统主风道、回风道和排风道有何特点?	101
234. 客车空调系统新风口、送风口和回风口有何特点?	102
235. 空调通风系统为什么要设空气过滤网? 系统中设有哪几种空气滤网?	102
236. 空调客车是采用什么空气预热(采暖)方式?	102
237. 什么是热泵? 其工作原理是什么?	102
238. 餐车电冰箱的结构和工作原理如何?	103
239. 餐车电冰箱电磁阀的工作原理是什么?	104

第二节 操作与维护

240. 如何正确使用压力表、真空表?	104
241. 如何操作使用割管器?	104
242. 如何使用扩管器?	105
243. 如何操作使用弯管器?	106
244. 如何对小口径(6~19 mm)紫铜管进行割、弯、扩、涨加工? 有哪些要点?	106
245. 如何操作使用夹扁(封口)钳?	107
246. 制冷系统抽真空的目的是什么?	107
247. 如何对制冷系统进行抽真空操作?	107
248. 制冷系统在操作与维护中如何使用专用阀门和软管连接?	108
249. 如何对餐车电冰箱进行抽真空?	109
250. 电子卤素检漏仪和卤素检漏灯的工作原理如何?	110
251. 对制冷系统有哪几种检漏方法?	110
252. 如何分装制冷剂?	111