

铁路车辆部门工人技术问答丛书

车电员与车电钳工

铁 道 部 车 辆 局 编

中国铁道出版社

1988年·北京

铁路车辆部门工人技术问答丛书

车 电 员 与 车 电 钳 工

铁道部车辆局编

中国铁道出版社出版、发行

中国铁道出版社印刷厂印

开本：787×1092毫米 1/32 印张：13 插页：2 字数：347千

1983年3月第1版 1988年10月第3次印刷

印数：20001—23000册 定价2.70元

前 言

为了提高广大车辆职工的专业理论水平，加快铁路现代化建设的步伐，以满足四个现代化建设的需要，我们组织部分大、中专学校的专职教师和铁路局的技术人员编写了《铁路车辆部门工人技术问答丛书》，将陆续予以出版。

本书是以一九七九年铁道部颁布试行的车辆部门《铁路工人技术等级标准》（草案）车电员、乘务车电员、车电钳工应知应会的理论知识为基础，采用问答的方式，按照由低级工到高级工、由浅入深、循序渐进的原则编写的。

针对车电员、乘务车电员和车电钳工的业务要求，本书的内容包括钳工基础、电工基础、电子技术基础、机械制图、车辆知识、有关规章与限度和车电专业等七个方面，可以供四至八级车电员、乘务车电员和一至八级车电钳工（除运用部分外）学习之用，也可以作为考核命题的参考。

近几年来，客车电气装置的结构变化较大，采用的新技术、新装备日益增多，并正处在发展或扩大之中。同时，许多比较陈旧的车电机具、设备还在继续使用。考虑到这一情况，本书以介绍新技术、新装备为主，而且对还在使用的陈旧设备也适当作了介绍。

由于全路各地现行情况的不同，本书所介绍的车电装置检查修理作业过程、检查及处理故障的方法，以及有关生产技术管理知识等内容，不能作为全路的统一规定，仅供学习参考。随着铁道车辆现代化的发展，今后将不断出现新技术、新设备、新工艺，故凡属车电员、乘务车电员、车电钳工应该掌握而本书未编入的内容也应列入学习掌握的范围。因此，各单位在学习或考工命题时应结合各自的车电机具、设备及客车配属情况，选择与本单位业务有关的部分，也可以不限于本书的内容。

编入本书的有关技术标准和规章命令均系部颁现行规定，今后如有变更，应以新颁布的文件为准。

本书由北京铁路局天津车辆段吴兆惠、广州铁路局广州车辆段潘海涛、北方交通大学李诗博、郑州铁路机械学校赵文祥主笔，并经部车辆局史贵林、王学静审校。在编写过程中，武汉、北京铁路局给予了大力支持，特此致谢。

由于编审时间仓促，收集资料不多，书中难免有错误和不足之处，欢迎读者批评指正。

铁道部车辆局

一九八二年五月

目 录

一 级 工

1.1 什么叫电流? 电流的基本单位和常用单位是什么?	1
1.2 什么叫稳恒直流、脉动直流和交流电流?	1
1.3 什么叫电压? 电压的基本单位和常用单位是什么?	2
1.4 什么叫电阻? 电阻的基本单位和常用单位是什么?	2
1.5 导体中电阻的大小与哪些因素有关系?	2
1.6 什么叫电源的电动势?	3
1.7 什么叫电路? 电流在电路中的流向是怎样规定的?	3
1.8 电路有哪几种状态?	3
1.9 什么叫电功? 电功的基本单位和常用单位是什么?	3
1.10 什么叫电功率? 电功率的基本单位和常用单位是什么?	4
1.11 什么是导体、绝缘体和半导体?	5
1.12 什么叫PN结? 简单说明PN结的单向导电性。	5
1.13 半导体二极管的结构是怎样的? 它在电路中用什么图形符号 来表示?	5
1.14 简要说明二极管的伏安特性。	6
1.15 二极管的主要参数有哪些?	7
1.16 常用二极管的型号是怎样命名的?	7
1.17 车电钳工常用的测量仪表有哪些? 各有什么用途?	8
1.18 普通万用表(以MF30为例)可作哪些测量?	8
1.19 怎样正确使用万用表测量直流电压?	9
1.20 怎样正确使用万用表测量交流电压?	9
1.21 怎样正确使用万用表测量直流电流?	9
1.22 怎样正确使用万用表测量电阻?	9
1.23 怎样使用万用表判别二极管的极性及好坏?	10
1.24 干电池和蓄电池有什么区别? 蓄电池的容量单位是什么?	10
1.25 客车用铅蓄电池有哪些主要类型? 其技术指标和充放电电流 是如何规定的?	11
1.26 TG型铅蓄电池由哪些部件组成?	11
1.27 铅蓄电池电解液比重的含义是什么? 检修及运用中的比重标 准是怎样规定的?	12
1.28 怎样正确测量蓄电池电解液的比重?	12
1.29 搬运蓄电池应注意哪些事项?	13

1.30 现用 L 型客车发电机有哪些型号? 其主要技术参数是怎样规定的?	13
1.31 L 型供电装置中有哪些主要附属机具? 试说明其作用。	13
1.32 现有 J 型发电机有哪些型号? 试写出它们的主要技术参数。	14
1.33 目前与 J 型发电机配套的控制箱有哪几种? 试说明其型号意义及主要技术参数。	14
1.34 什么叫母车、子车、无车?	15
1.35 客车电气装置可分为哪几个主要组成部分?	16
1.36 我国铁路客车现已使用的供电装置有哪几种?	16
1.37 客车照明应适合哪些要求?	16
1.38 客车电气装置中哪些属于车电机具? 哪些属于车电固定设备?	16
1.39 客车电气装置有哪些检修规程? 其检修期限是怎样规定的?	16
1.40 车电机具定期检修牌应怎样填写?	17
1.41 客车电气装置的方位、顺号是怎样规定的?	18
1.42 车电配线分线盒的方位顺号应怎样称呼?	18
1.43 现有客车 J 型发电机轴端传动装置有哪些类型? 采用什么规格的皮带?	18
1.44 怎样分解、组装浦镇工厂六螺栓连接轴型传动装置?	19
1.45 怎样分解、组装长客工厂带背螺母连接筒型轴端传动装置?	19
1.46 常用的电工接线方法有哪些?	20
1.47 单股铜导线的平形、T 形捻接法应怎样操作?	20
1.48 多股铜导线的平形、T 形捻接法应怎样操作?	20
1.49 单股铜导线的平形、T 形缠接法应怎样操作?	22
1.50 多股铜线的平形缠接法应怎样操作?	23
1.51 单股铜线接线后怎样进行焊接?	23
1.52 单股铜线的平形套接方法应怎样操作?	23
1.53 多股铜线的平形压接法应怎样操作?	24
1.54 单股、多股铜导线的平形、T 形捻接法应怎样操作?	24
1.55 接插或拆开电力连接器和播音连接器时应注意哪些事项?	24
1.56 车电钳工常用的工具有哪些?	24
1.57 使用螺丝刀、电工刀和活搬手时应注意哪些事项?	24
1.58 怎样正确使用电烙铁?	25
1.59 试述手锤的使用方法及注意事项。	26
1.60 试述扳子的握法及凿削作业的注意事项。	27
1.61 说明锉刀的种类及用途。	28
1.62 说明锉刀的正确拿法。	28
1.63 使用锉刀时应注意哪些事项?	29

1.64 怎样使用手锯?	29
1.65 用手锯作业时应该注意哪些事项?	30
1.66 说明钢尺的种类和使用方法。	30
1.67 说明内外卡钳的使用方法。	31
1.68 使用卡钳时应注意哪些事项?	32
1.69 说明游标卡尺的种类及其结构。	32
1.70 说明游标卡尺的使用方法和注意事项。	32
1.71 试述公、英制的长度单位及其换算方法。	34
1.72 我国铁道线路的标准轨距和车辆轮对的内侧距离各规定 是多少?	34
1.73 车辆上应有哪些主要标记?	35
1.74 常用客车的车种名称和基本记号有哪些?	35
1.75 客车由哪些主要部分组成?	35
1.76 客车内部应有哪些满足旅客基本要求的设备?	36
1.77 车辆的方向、位置怎样称呼?	36
1.78 客车有哪些定期修程?各修程的检修周期是怎样规定的?	37
1.79 铁路行车视觉信号的基本颜色是怎样规定的?听觉信号 有哪些?	37

二 级 工

2.1 什么叫欧姆定律?写出欧姆定律的三种表达式。	38
2.2 什么是全电路欧姆定律?	38
2.3 写出电功率与电流、电压、电阻的关系式。	38
2.4 什么叫电阻器?车电装置中常用的电阻器有哪些?	39
2.5 使用电阻器时应注意哪些参数?	39
2.6 什么是电阻的串联?串联电路有什么特点?怎样计算其 等效电阻?	39
2.7 什么是电阻的并联?并联电路有什么特点?怎样计算其 等效电阻?	40
2.8 怎样计算串联电阻的分压系数?	40
2.9 怎样计算并联电路的分流系数?	41
2.10 什么叫电容器?电容量的单位是什么?车电装置中常用的电 容器有哪些?	41
2.11 使用电容器时应注意哪些主要参数?	42
2.12 电容器串联使用时怎样计算其等效电容量?	42
2.13 电容器并联使用时怎样计算其等效电容量?	42
2.14 电容器充放电时具有什么特性?	43
2.15 磁铁有哪几种?举例说明在车电装置中的用途。	43
2.16 磁力线具有哪些特性?	43

2.17 什么是磁场? 磁场具有哪些特性?	44
2.18 车电装置中有哪些常用的电工图形符号?	44
2.19 什么是稳压管? 它在电路中的图形符号是怎样表示的?	44
2.20 简述稳压管的伏安特性。	44
2.21 稳压管有哪些主要技术参数?	46
2.22 稳压管的型号命名是怎样规定的?	46
2.23 使用稳压管时应注意哪些事项?	46
2.24 常用的三极管有哪些种? 三极管在电路中的图形符号是怎样规定的?	47
2.25 绘图说明三极管用作放大时其外加电源极性的接法。	47
2.26 常用三极管有哪些主要参数?	48
2.27 三极管的型号命名是怎样规定的?	49
2.28 使用三极管应注意哪些事项?	49
2.29 试述用万用表测量电容元件的简易方法。	50
2.30 试述用万用表测试稳压管的简易方法。	51
2.31 试述用万用表测量三极管的简易方法。	52
2.32 使用兆欧表应注意哪些事项?	55
2.33 客车蓄电池使用不合规定的电解液时有何危害?	56
2.34 客车蓄电池用蒸馏水的质量是怎样规定的?	56
2.35 客车蓄电池用硫酸的质量是怎样规定的?	56
2.36 试述TG型蓄电池的构造及作用。	57
2.37 试述TG型蓄电池的分解作业过程。	58
2.38 试述TG型蓄电池的组装作业过程。	58
2.39 运用中的蓄电池遇到哪些情况时需施行补充电或个别更换?	59
2.40 运用列车中的蓄电池应做哪些检查? 有何质量要求?	59
2.41 客车用铅蓄电池的阴阳极板在充放电时以何种状态存在?	59
2.42 为什么充电状态下电解液比重高? 放电状态下电解液比重低?	59
2.43 为什么铅蓄电池的阴极板总比阳极板多一片?	59
2.44 LK ₈ 型发电机由哪些主要部分及配件所组成?	60
2.45 LK ₈ 型发电机磁场的磁路是怎样分布的?	60
2.46 LK ₈ 型发电机的电路是怎样的?	60
2.47 绘出J ₈ 型发电机与整流箱、控制箱的标准接线图。	61
2.48 J ₈ 型感应子发电机由哪些部件组成?	61
2.49 客车电风扇(华生型顶扇)由哪些主要部件组成?	61
2.50 客车电风扇的基本工作原理是什么?	62
2.51 试述华生型客车电风扇的分解组装顺序。	62
2.52 客车电动水泵由哪些部件组成?	62
2.53 试述客车电动水泵在温水取暖系统中的作用。	63
2.54 试述电动水泵的分解组装操作过程。	63

2.55 客车发电机悬吊装置段修应符合哪些要求？	63
2.56 客车发电机传动装置段修应符合哪些要求？	64
2.57 客车发电机轴端悬吊及传动装置段修时检修组装应符合哪些规定？	64
2.58 运用客车配线绝缘电阻值应符合哪些规定？用多少伏级绝缘电阻计测量？	64
2.59 运用客车在电力连接器插头处测量绝缘电阻时可测范围有哪些？	65
2.60 保险丝起什么作用？为什么会熔断？	65
2.61 什么是保险丝的额定电流和熔断电流？	65
2.62 24伏电压制客车各电路保险容量是怎样规定的？	65
2.63 48伏电压制客车配电盘各电路保险容量是怎样规定的？	65
2.64 举例说明怎样计算一辆客车的额定负载电流。	67
2.65 怎样锉削平面？	68
2.66 怎样锉圆柱面？	69
2.67 试述使用台钻时的操作方法。	69
2.68 使用台钻进行钻削时应注意哪些安全事项？	70
2.69 使用砂轮机时应注意哪些事项？	70
2.70 说明台式虎钳的种类及基本结构。	70
2.71 使用虎钳时应注意哪些事项？	71
2.72 试述丝锥攻丝的方法及注意事项。	72
2.73 试述扳牙的使用方法及其注意事项。	72
2.74 试述外径千分尺的使用方法及其维护保养注意事项。	73
2.75 客车转向架由哪些主要部分组成？	74
2.76 试述常用客车车轴的种类及使用范围。	75
2.77 试述整体车轮各部名称。	75
2.78 客车有哪几种滚动轴承？各装在哪种轴型上使用？	76

三 级 工

3.1 什么叫混联电路？如何计算？	77
3.2 什么叫电路中的支路、节点和回路？	77
3.3 什么是基尔霍夫第一定律？	78
3.4 什么是基尔霍夫第二定律？	78
3.5 什么是电流的热效应？写出电热的计算式。	79
3.6 什么是磁通？磁通的单位是什么？	79
3.7 什么叫磁感应强度（磁密）？	80
3.8 什么是磁动势、导磁系数和磁阻？	80
3.9 什么是磁路？写出磁路欧姆定律的表达式。	80
3.10 什么是右手螺旋定则？	81

3.11 什么是右手定则?	81
3.12 什么叫电磁感应? 感应电势的大小与哪些因素有关?	81
3.13 扼要说明单相正弦交流电势的产生。	82
3.14 什么是正弦交流电的最大值和有效值? 它们之间有何关系?	82
3.15 什么是左手定则?	83
3.16 画出单相半波、单相桥式和全波整流电路图, 并写出整流后输出的直流电压平均值。	83
3.17 简单说明单管放大器电路中各元件的作用。	83
3.18 什么叫偏置电路? 指出图 3—14 所示的电路各属于哪一种偏置电路。	85
3.19 什么叫三极管的饱和导通和截止? 为什么三极管可以作开关使用?	85
3.20 说明三极管反相器的工作原理。	86
3.21 可控硅有什么特点? 其内部结构是怎样的? 在电路中的图形符号怎样表示?	87
3.22 简述可控硅的伏安特性。	88
3.23 可控硅必须具备哪些条件才能导通和截止? 什么叫可控硅的导通角和控制角?	89
3.24 可控硅有哪些主要参数?	89
3.25 可控硅的型号命名是怎样规定的?	90
3.26 怎样用万用表简易测试可控硅?	90
3.27 怎样配制电解液?	91
3.28 怎样调整运用客车蓄电池的电解液?	92
3.29 客车蓄电池有哪几种充电方法? 分别在什么情况下施行?	92
3.30 客车蓄电池怎样进行化成充电?	93
3.31 客车蓄电池怎样进行初充电?	93
3.32 客车蓄电池怎样进行普通充电?	94
3.33 客车蓄电池怎样进行补充充电?	95
3.34 什么叫准放电? 目的是什么? 怎样施行?	95
3.35 什么叫容量放电? 目的是什么? 怎样施行?	95
3.36 过充电或过放电对蓄电池有什么危害?	96
3.37 TG 型蓄电池容量不足的原因有哪些?	96
3.38 蓄电池组不导电是由哪些原因造成的?	97
3.39 蓄电池为什么会发生爆炸? 怎样防止?	97
3.40 试述 LK ₃ 型发电机转极器的构造及工作原理。	97
3.41 试述 LK ₃ 型发电机的发电原理。	98
3.42 LK ₃ 型发电机不发电的原因有哪些?	99
3.43 LK ₃ 型发电机是怎样起到恒流作用的?	100
3.44 LK ₃ 型发电机与附属机具在运用中应注意哪些事项?	100

3.45 叙述L型自动开闭器的工作原理。	100
3.46 叙述L型蓄电池转换器的工作原理。	101
3.47 L型供电装置的灯压是怎样稳定的?	102
3.48 自动开闭器不能及时切断电路的原因有哪些? 有何危害?	102
3.49 怎样分解、组装LK ₂ 型发电机?	103
3.50 怎样分解、组装L型自动开闭器?	103
3.51 怎样分解、组装L型蓄电池转换器?	104
3.52 简述J ₂ 型发电机的工作原理。	104
3.53 J ₂ 型发电机有哪些常见故障?	105
3.54 J ₂ 型发电机库检作业有哪些质量要求?	105
3.55 简述J ₂ 型发电机的分解组装过程。	106
3.56 KP-2A型控制箱有哪几个回路? 简述各回路的工作原理。	106
3.57 KFTZ-4型控制箱有哪几个回路? 简述各回路的工作 原理。	107
3.58 怎样用万用表检查两种控制箱的主整流电路?	107
3.59 KP-2A型供电装置中发电机激磁绕组断路的故障 怎样检查?	108
3.60 KFTZ-4型供电装置中发电机激磁绕组断路的故障 怎样检查?	108
3.61 KP-2A型控制箱上的激磁保险熔断后为什么电压表指零?	108
3.62 更换主整流二极管时应注意什么?	109
3.63 J ₂ 型发电机的自激恒压装置库检作业应符合哪些要求?	109
3.64 客车电扇换向器火花大、温度高的原因有哪些?	109
3.65 客车电扇不摇头或摇头不圆滑的原因有哪些?	109
3.66 客车电扇使用时震动大、噪音大的原因有哪些?	110
3.67 梅龙型客车电扇响声大、卡死的原因是什么? 检修时怎样处 理含油轴承?	110
3.68 恒磁式客车电扇与一般客车电扇在结构上有什么不同? 使用 时应注意哪些事项?	110
3.69 客车电扇段修后应符合哪些要求?	110
3.70 客车循环水泵电动机工作时火花大、温度高或卡死的原因 有哪些?	111
3.71 锅炉水泵电动机、排气扇和强迫通风电动机段修须符合 哪些要求?	111
3.72 普通客车配线按用途可分为哪几个系统及哪几个基本部分?	111
3.73 分析长客厂YZ ₂₂ 型车电配线车下部分的走向。	112
3.74 分析长客厂YZ ₂₂ 型车电配线车上部分的走向。	112
3.75 分析四方厂YW ₂₂ 型车电配线车下部分的走向。	113
3.76 分析四方厂YW ₂₂ 型车电配线车上部分的走向。	114
3.77 试述客车70-51型燃油锅炉的采暖工作原理。	114

- 3.78 客车70-51A型燃油锅炉由哪几部分组成？其技术性能是怎样的？114
- 3.79 客车70-51A型燃油锅炉的锅炉部分包括哪些部件？114
- 3.80 客车70-51A型燃油锅炉的水循环与供油系统是怎样组成的？114
- 3.81 客车70-51A型燃油锅炉的控制部分由哪些部件组成？115
- 3.82 客车70-51A型燃油锅炉使用前应注意检查什么？115
- 3.83 客车70-51A型燃油锅炉使用中应注意什么？116
- 3.84 客车70-51A型燃油锅炉手动控制时怎样操作？117
- 3.85 写出BY-1型变换器的技术参数。117
- 3.86 试述BY-1型变换器各接线端的电路名称。117
- 3.87 机械制图中的图线有哪些规定？118
- 3.88 机械制图中的尺寸如何标注？119
- 3.89 机械制图中采用的比例是怎样规定的？119
- 3.90 什么叫正投影法？它有什么特点？120
- 3.91 三视图的基本关系是什么？120
- 3.92 为什么要规定车辆限界？其最高、最宽限度规定是多少？121
- 3.93 运用车辆车钩水平中心线与轨面间的垂直距离规定为多少？
两连结车钩水平中心高度差不得超过多少？121
- 3.94 客车暖气、给水装置各阀手轮（把）上的颜色及其代表意义是怎样规定的？121
- 3.95 什么叫车辆的全长和换长？车辆换长如何计算？122
- 3.96 什么叫空气制动机？什么叫手制动机？122
- 3.97 客车空气制动机由哪些主要部件组成？122

四 级 工

- 4.1 三相交流电动势是怎样产生的？什么叫三相对称交流电动势？
画出其波形图。123
- 4.2 什么是三相交流电源的星形接法？什么是相电压和线电压？
两者的关系是什么？124
- 4.3 什么是三相交流电源的三角形接法？其相电压和线电压的关系是什么？124
- 4.4 什么是电感？电感有什么作用？125
- 4.5 滤波电路有什么作用？一般常用滤波器有几种形式？适用于哪些场合？125
- 4.6 说明电磁式交流继电器的主要结构及工作原理。126
- 4.7 电工常用的绝缘材料怎样分类？其耐热等级是怎样划分的？127
- 4.8 车电48伏供电装置中配线规格是怎样规定的？127
- 4.9 试述客车白炽灯和荧光灯的构造及发光原理。127
- 4.10 什么是导线电流密度？怎样根据规定的电流密度计算导线的

截面积?	139
4.11 什么叫导线上的电压降? 怎样计算?	131
4.12 试述三相桥式整流电路的工作原理。	131
4.13 简述一般万用表的结构及工作原理。	132
4.14 常用的直流测量仪表由哪些基本部分组成? 各组成部分的作用是什么?	133
4.15 试述磁电系动圈式电流表的工作原理。	134
4.16 直流电流表的分流器有什么作用? 怎样求分流器的电阻?	134
4.17 试述直流电压表的基本结构和倍压器的计算方法。	135
4.18 试述绝缘电阻表的结构及工作原理。	135
4.19 试述离心式手持转速表的工作原理。	136
4.20 为什么要对蓄电池容量进行温度换算?	137
4.21 举例说明怎样做蓄电池标准容量的换算。	137
4.22 为什么要对蓄电池电解液比重进行温度换算?	138
4.23 举例说明怎样换算电解液的标准比重。	138
4.24 什么是蓄电池效率?	139
4.25 客车蓄电池在运用中造成反极的原因有哪些? 有什么危害?	140
4.26 TG 型蓄电池段修后应符合哪些要求?	140
4.27 TG 型蓄电池大修后应符合哪些要求?	142
4.28 LK ₅ 型发电机及附属机具段修后的电性能须符合哪些要求?	142
4.29 LK ₅ 型发电机及附属机具段修后的机械性能须符合哪些技术标准?	142
4.30 LK ₅ 型发电机及附属机具段修后须符合哪些要求?	143
4.31 LK ₅ 型发电机作电动旋转试验时应检查哪些技术状态?	143
4.32 什么叫发电机动程试验? 怎样施行?	144
4.33 LK ₅ 型发电机电枢绕组和激磁绕组烧损是由哪些原因引起的?	145
4.34 停车时KP-2A型供电装置有哪些正常数据?	145
4.35 列车正常运行时KP-2A型供电装置有哪些正常数据?	146
4.36 KP-2A型控制箱测量激磁端电压为零是什么原因?	147
4.37 KP-2A型控制箱出现激磁可控硅SCR ₁ 触发电压为零的原因是什么?	147
4.38 KP-2A型供电装置发电机不发电的原因有哪些?	148
4.39 怎样检查KP-2A型供电装置中发电机不发电的故障?	148
4.40 KP-2A型控制箱电压失控时怎样简易判断故障部位?	150
4.41 KP-2A型控制箱发生激磁保险熔断的原因有哪些?	150
4.42 KP-2A型控制箱过压时烧损R ₁₁ 的原因是什么?	150
4.43 停车时KFTZ-4型供电装置有哪些正常数据?	151
4.44 列车正常运行时KFTZ-4型供电装置有哪些正常数据?	151
4.45 KFTZ-4型控制箱测量激磁端电压为零是什么原因?	152

4.46 KFTZ-4 型供电装置发电机不发电的原因有那些？	152
4.47 怎样检查KFTZ-4 型供电装置中发电机不发电的故障？	153
4.48 KFTZ-4 型控制箱电压失控时怎样简易判断故障部位？	155
4.49 自激恒压装置段修应符合哪些要求？	155
4.50 自激恒压装置大修应符合哪些要求？	156
4.51 客车电扇为什么要进行风速试验？怎样进行风速试验？	156
4.52 怎样进行客车电扇的温升试验？规定温升是多少？	157
4.53 锅炉水泵怎样进行扬程试验？	157
4.54 客车车体配线段修时应符合哪些要求？	157
4.55 继电式电铃的结构和工作原理是怎样的？	158
4.56 列车中的母、子车编组和中途加挂客车时有哪些要求？使用 电器有哪些要求？	158
4.57 怎样查找长客YZ ₁ 型车车电配线绝缘不良的故障？	159
4.58 说明70-51A型燃油炉采用手动操作时的电流通路。	161
4.59 客车70-51A型燃油炉温水循环取暖装置的电气部分检修后应 符合哪些规定？	163
4.60 客车70-51A型燃油炉温水循环取暖装置中对油炉其它附件及 设备检修有哪些要求？	165
4.61 客车70-51A型燃油炉库列检后应符合哪些质量要求？	165
4.62 客车70-51A型燃油炉采用什么方式点火？点火器和降压电阻 参数为何？	167
4.63 客车70-51A型燃油炉油路不通的原因有哪些？如何检查？	167
4.64 70-51A型燃油炉发生爆燃的原因有哪些？如何防止？	168
4.65 70-51A型燃油炉在哪些情况下会引起火灾？如何防止？	168
4.66 70-51A型燃油炉有哪些常见故障？什么原因造成的？	169
4.67 画出BY-1 型变换器的电路原理图。	170
4.68 叙述BY-1 型变换器的工作原理。	170
4.69 绘图说明BY-1 型变换器使用两支 6 瓦和四支 6 瓦灯管的 接线方法。	173
4.70 BY-1 型变换器检修时可测得哪些正常值？	173
4.71 画出BY-2 B型变换器的电路原理图。	175
4.72 叙述BY-2 型变换器的电路组成及其主要技术参数。	175
4.73 简述BY-2B型变换器的工作原理。	175
4.74 试述基本形体三视图的画法。	176
4.75 试述基本形体的尺寸标注方法。	179
4.76 试述组合体三视图的基本画法。	179
4.77 试述组合体的尺寸标注方法。	180
4.78 看视图的基本方法是什么？	180
4.79 试绘制M24×70螺栓图，并标明各部尺寸。	180
4.80 试述15号车钩的三态作用。	181

4.81 轴温如何区分? 怎样用手触法来判断轴温?	181
4.82 为什么要调整鞣鞣行程? 鞣鞣行程过长或过短有什么害处? 其规定限度是多少?	181
4.83 紧急制动阀在什么情况下使用? 使用时应注意哪些事项?	182
4.84 车辆(客车)乘务员的具体任务是什么?	183
4.85 车辆乘务员作业时遵守哪些安全事项?	183
4.86 车辆乘务员对列车运行途中发生的事故如何调查?	184
4.87 哪些车辆禁止编入旅客列车?	185
4.88 运用客车对车电装置有哪些运用管理规定?	186
4.89 滑动轴承车轴发热的原因有哪些?	186
4.90 客车滚动轴承车轴发热的原因有哪些?	187
4.91 旅客列车对制动关门车有哪些规定?	188
4.92 列车电气装置出库时有哪些质量要求?	188
4.93 旅客列车尾部加挂车辆有哪些规定?	188

五 级 工

5.1 三相感应电动机由哪几部分组成? 获得旋转磁场的条件是什么?	189
5.2 什么叫同步电机和异步电机? 什么叫转差率?	189
5.3 试述三相感应电动机几种常见的启动方式。	190
5.4 画出用电磁继电器按钮启动的简单三相电动机启动 电路图。	190
5.5 直流电动机由哪几部分组成? 简述其工作原理。	190
5.6 什么叫并激、串激、复激直流电动机? 各有什么特点?	191
5.7 什么是变压器? 它的基本结构和工作原理是怎样的?	192
5.8 试设计一台220/36伏、输出250伏安的机床照明变压器。	192
5.9 什么叫铁磁材料的磁化?	195
5.10 试解释磁化曲线及导磁率。	195
5.11 什么叫自感电动势? 怎样计算自感电动势?	195
5.12 什么叫涡流? 它具有哪些特点?	196
5.13 什么是铁芯的磁滞现象和磁滞损失?	196
5.14 试述直流单电桥(惠斯顿电桥)的基本结构和使用方法。	197
5.15 试述万用电桥的基本结构和使用方法。	200
5.16 试述电子管电压表的基本结构和使用方法。	205
5.17 试述用JT-1型图示仪测试二极管主要参数的操作方法。	207
5.18 试述用JT-1型图示仪测试稳压管各项参数的操作方法。	212
5.19 试述SBT-5型同步示波器的基本操作程序。	214
5.20 什么是表头灵敏度? 什么是表头内阻?	216
5.21 某表头内阻为50欧, 满档电流1毫安, 欲用此表头测500伏	

电压时,应串接多大电阻?	216
5.22 试述磁电式电流表的校正方法。	217
5.23 试述磁电式电压表的校正方法。	217
5.24 写出铅蓄电池充放电时化学反应的方程式。	218
5.25 什么叫铅电池的放电最终电压? 一般规定是多少? 该电压为什么要加以限制?	218
5.26 铅蓄电池为什么不能在放电状态下长期存放?	219
5.27 镉电极试验有什么作用? 怎样施行?	219
5.28 试述客车用铅蓄电池常见的故障及处理方法。	221
5.29 什么叫发电机运行特性? 它包括哪些内容?	227
5.30 画出L型发电机空载特性试验电原理图,说明试验方法并分析特性曲线。	223
5.31 画出L型发电机负载特性试验电原理图,说明试验方法并分析特性曲线。	223
5.32 试述加捷朗供电装置中发电机的型式及技术参数。	225
5.33 加捷朗供电装置中有哪些控制设备? 各起何作用?	225
5.34 停车时测量KFTZ-4型控制箱的 $U_{240-202}$ 为多大? 这个电压是怎样产生的?	226
5.35 停车时测量KFTZ-4型控制箱的 $U_{240-217}$ 为多大? 其值取决于什么?	226
5.36 试述KP-2A型控制箱测量回路的工作原理。	227
5.37 KFTZ-4型控制箱中测试机构的直流电源是怎样形成的? 为什么要设测量桥?	227
5.38 说明KP-2A型控制箱自激恒压的工作过程。	228
5.39 什么叫磁放大器?	228
5.40 自饱和磁放大器电路的结构有什么特点?	229
5.41 什么叫自饱和磁放大器的增磁与减磁? 各有什么作用?	230
5.42 什么叫自饱和磁放大器的去磁控制?	230
5.43 什么叫自饱和磁放大器的位移电流? 什么叫正位移和负位移?	230
5.44 KP-2A型控制箱发生电压失控的常见原因有哪些?	231
5.45 怎样查找KP-2A型控制箱的电压失控故障?	231
5.46 KFTZ-4型控制箱发生电压失控的常见原因有哪些?	233
5.47 怎样查找KFTZ-4型控制箱的电压失控故障?	233
5.48 试述KFTZ-4型控制箱过压保护回路的动作过程。	234
5.49 试述BY-1型变换器两支灯管均不亮的原因及查找方法。	235
5.50 试述BY-1型变换器保险丝熔断的原因及查找方法。	236
5.51 试述BY-1型变换器一支灯管不亮的原因及查找方法。	236
5.52 J ₃ 型客车发电机三相工作绕组中的B相为什么要倒相?	237
5.53 试分析运用列车发生灭灯事故的原因。	237

5.54 什么是照度？其单位是什么？	238
5.55 客车内各部位的照度有什么要求？	238
5.56 客车配线选用导线时应考虑哪些因素？	238
5.57 什么是客车的集中供电？它包括哪些主要组成部分？应符合 哪些要求？	239
5.58 一般客车的空调装置由哪些主要部分组成？各起 什么作用？	240
5.59 集中供电的空调客车中有哪些电路？	241
5.60 四方厂RZ ₁ 型空调客车有哪些主要电气设备？	241
5.61 试述四方厂RZ ₁ 型空调客车电开水炉的结构。	242
5.62 四方厂TZ ₁ 型发电车主发电机组在运用前应做好 哪些工作？	242
5.63 四方厂TZ ₁ 型发电车主发电机组应怎样进行发电操作？	243
5.64 四方厂TZ ₁ 型发电车主发电机组应怎样进行送电操作？	244
5.65 试述客车70-51A型燃油炉控制箱电路改进的原因及内容， 并绘出改进后的电路原理图。	245
5.66 什么叫全剖视图？怎样标注？	246
5.67 什么叫半剖视图？怎样标注？	247
5.68 试绘制J ₁ 型发电机皮带轮。	248
5.69 客车燃煤取暖锅炉在点火运用时应注意什么？	248
5.70 行车事故分哪些类？如何区分？	249

六 级 工

6.1 什么是交流电的瞬时功率、有功功率、无功功率、视在功 率和功率因数？	253
6.2 写出交流电路中电阻与电感串联时阻抗的计算公式。	253
6.3 写出交流电路中电阻与电容串联时阻抗的计算公式。	254
6.4 什么是电压互感器？它有什么作用？	254
6.5 什么是电流互感器？它有什么作用？	254
6.6 三相感应电动机在运行中应注意哪些事项？	255
6.7 异步电动机不能启动和转速低的原因是什么？	255
6.8 容量在7千瓦以上的交流感应电动机为什么要采取 降压启动？	255
6.9 试述三相感应电动机启动的简单原理和选用方法。	256
6.10 常用的Y/△启动器和自耦补偿启动器有哪几种型号？	257
6.11 三相感应电动机的转矩、电流、电压和转速之间有 什么关系？	257
6.12 三极管放大电路有哪几种基本接法？各有什么特点？	258
6.13 常用的稳压电路有哪几种？试分析并联型稳压管稳压电路	