

电力机车控制课程教学方法探索与实践

吴新选 雷晓荣

(西安铁道技师学院 陕西 西安 710038)

[摘要]《电力机车控制》课程主要介绍电力机车主、辅、连接、控制回路和自动控制的基本原理和方法,熟练掌握机车电路是行车安全的重要保障。机车电路系统是广泛的,理论上是抽象的,逻辑上是复杂的,也是学习过程中最重要和最难学的部分。教师在教学过程中,要致力于不断改进教学方法和引导学生快速掌握机车电路,简化电路,使电力机车控制这门课程受到学生的欢迎。

[关键词] 电力机车控制; 教学方法; 教学探究; 教学实践

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.03.1766

《电力机车控制》是中等职业教育电力机车驾驶专业以及机车乘务员学习中的基础科目之一,主要学习内容包括电力机车主、辅、控制电路,研究了自动控制的基本原理和方法,掌握了科学集成的机车电路检查、启动、调速、制动、故障排除、安全机车电路系统广泛,理论上抽象,逻辑上复杂,是机车最重要、最重要的组成部分。教师在教育过程中,要不断探索教学模式的改进,引导学生科学准确地掌握机车电路,将电路图变得简洁易懂,使之成为深受学生喜爱的课程。

一、掌握电气联锁的基本控制环节是电路分析的前提

电气联锁的基本控制环节是建立具体的电路。首先要熟练掌握电磁机构中的常开联锁、常闭联锁、线圈代号及其功能关系,即线圈的电触点动作,线圈失电复位。其次,掌握常用的联锁关系,如并联联锁、串联联锁、点动、互锁、自锁、顺序联锁、延时联锁、经济电阻电路等。学习电路前必须掌握这些联锁关系。

二、将复杂电路化整为零、化难为易,科学分类

机车电路篇幅很大,大部分支路类似天书,但主、辅、控制电路布置科学合理,电气元件的代码和序列号也有内在规律,找到分界点,即可阿静复杂的电路进行化简,实行科学分类。例如,在主电路中,一架与二架整流调压电路的组成和原理相同,其区别在于一架相关电气流水号十位数字为8,二架为7,另外四条牵引支路组成也是完全相同的,只有四个电机所在的分支,序列号的10位数字分别为1、2、3、4。这样,电路空间减少了一半以上,刚刚接触电力机车控制者大大减小了一看大图就头痛的心理障碍,并通过一些典型的电路的分析训练,岂不是很简单。

三、运用探究教学法与相关知识有机结合学习电路

任何一个电路支路的设计都是为了达到一定的控制目的,不能单单依靠电路学习电路,我们应该找出电路的控制目的,以及为达到这一目的而采取的措施是分析电路的关键。探究式教学法可以积极引导与学生与相关教学方法相结合,以此学习电路,分析专业知识。

(一) 结合电机知识学习电路

如整流电路的主电路相控调压,首先看调压的目的,从电机的直流公式 $n = (U - I_a R_a) / (C_e \Phi)$ 可以得出,调压 u 的目的是及时调整转速 n ,触发晶闸管是调压的手段,再看三相不等半控桥式相控整流电路,使用逐级触发的方式,使得无级调速原理简单易懂;此外,还介绍了主电机的调速公式,当分母磁通为 Φ 时,也解决了磁场削弱调速的问题。

(二) 结合电气知识学电路

在合闸主断路器控制电路中,合闸主断路器的目的是将25kV高压电源机车主变压器用于为整个机车供电。主断路器闭合,执行器隔离开关未闭合机车主变压器在合闸时,应无负荷投入运行,并采取任何灭弧措施重负荷。主变压器主要负荷为牵引电机、劈相机及辅助设备主断路器合闸线圈电路采用568kA常开联锁和567kA常闭联锁锁定,确保整车驾驶员控制器处于零位置,不拉电机负载(同时也防止驾驶员拉动电机负载)只有当开关按钮处于off位置时,开关才能打开,而无需开关和每个辅助机器的负载。因为主断路器为气动式,需要足够的压缩空气,因此连接风压继电器4KF常开联锁。通过以上分析,不仅电路清晰,主断路器合闸条件清晰教学难点已解

决。

(三) 梯形图学习逻辑控制电路

SS9型机车和部分SS4型机车由LCU和微机控制系统要实现控制、诊断和监控功能,教学中应结合梯形图学习逻辑控制电路。梯形图和继电器控制电路图非常相似,元件符号相似。电路结构形式相似、信号输入输出控制功能相同。认识到这一点,逻辑控制电路对我们来说也就没那么神秘了。

四、改进教学手段,提高学习兴趣

(一) 利用多媒体教学手段,将机车搬上大屏幕

现代教学媒体具有再现、整合、互动、虚拟等功能,在教学中合理地运用多媒体教学手段生动地展示真实的课堂对象,可以大大提高教学效果提高学生的学习兴趣,提高学习效率。

(二) 利用大型示教板,使学生随时看到机车

多媒体教学必定会有其局限性。学生课后看什么?可以将电气柜、操纵台、气路图、电路图控制、电气测试步骤,紧急故障排除提示、一次作业标准等其他重要内容制作成一个大的教学板,张贴在学生们经常走动的走廊、板报专栏、教室,甚至餐馆、宿舍等地,通过低头不见抬头见的方式,增加学生感性知识,同时也能提高学生的实际认知,除此之外还可以弥补教学设备的不足的缺陷。

(三) 组织现场教学,使学生身临其境

现场教学方式可以巩固学生知识丰富学生所见,完善学生知识体系,受到各种条件的制约,学生只能对现实的局部情况进行了解。教学条件允许的情况下,可以安排学生在学初、学中、学末进行现场教学,使学生亲临现场,收获实效。

五、结合机车乘务员岗位技能,带着目标学习电路

电动机车驾驶专业需要我们必须明确,哪些电路将来上车是要接触到的,哪些电路出了故障是需要乘务员来进行处理的,这些事情我们必须做到心中有数。

(一) 结合高低压电器试验掌握重点电路

高低压电器实验是在行车前对机车电路行驶状态检查的必要检查是确保行车安全的重要环节,不懂电路盲目进行实验,很难保证行车安全。对钥匙试验、压缩机、牵引风机、主断路器、劈相机、制动风机试验,换向及牵引试验,辅台实验,保护实验等相应的电路要达到精通,甚至可以描绘出其形态。

(二) 结合事故案例及应急故障处理掌握难点电路

机车运行过程中电气出现故障,同样会十分危险,熟知的SS4应急故障处理26招中,其中有20招是针对电气故障的,需要乘务员在5分钟之内处理故障,这就需要乘务员对电路达到绝对的精通。

结束语

无论采用何种教学方法,都应采用启发式教学改革的思想。要充分重视学生的参与,根据学生的实际特点选择教学方法,激发学生的学习兴趣。加强理论知识与实践的联系,简化学习内容,降低学生的学习难度,达到最佳的教学效果,以便更好地服务于学生和运输生产线。

参考文献

- [1] 杨春燕. 电力机车控制课程教学方法探索与实践[J]. 科技信息, 2010(29): 267+272.
- [2] 李燕, 吴冰. 基于CDIO理念的“电力机车控制”课程教学改革探索[J]. 科技视界, 2020(27): 122-123.