

一种铁路信号机室内外综合故障处理演练实训台设计

敬 军

(吉林铁道职业技术学院, 吉林省 吉林市 132299)

摘 要 本文根据铁路现场信号机室内外故障处理的工作特点以及实训教学的需要, 设计了一种铁路信号机室内外综合故障处理演练实训台, 该实训台在结构设计上具有使用灵活方便, 外观新颖, 功能全面智能的特点。这种实训台的设计可以方便铁路信号机故障的查找, 提高实践教学效率。

关键词 铁路信号; 故障处理; 实训台; 高职教学

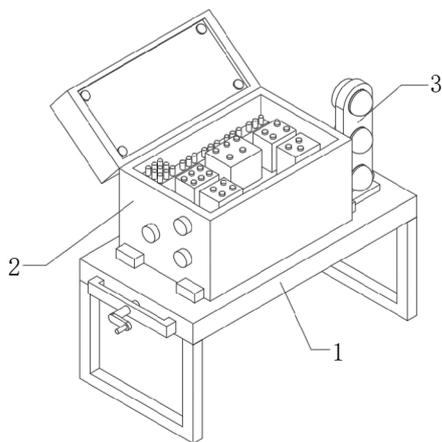
中图分类号: U284

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)08-0109-03

铁路信号机是铁路信号系统中重要的设备, 信号机的维护也是现场铁路工作人员重要的工作。在高职教学中, 铁路信号机的维护、检修是一门必修的实训课程, 有一套高效、适合课堂教学的实训设备尤为重要。铁路信号机故障的检修分为室内和室外两部分, 能有一台兼具室内外综合故障处理的实训台, 可以节约课堂中学生们在查找故障时往复奔跑的时间, 提高了教学效率。本文基于上述现象, 设计了一种用于信号机室内外综合故障处理的实训台, 这种实训台在一定程度上提高了铁路信号机故障排查的速度, 提升了学生的学习效果, 提高了实践教学的教学效率^[1]。

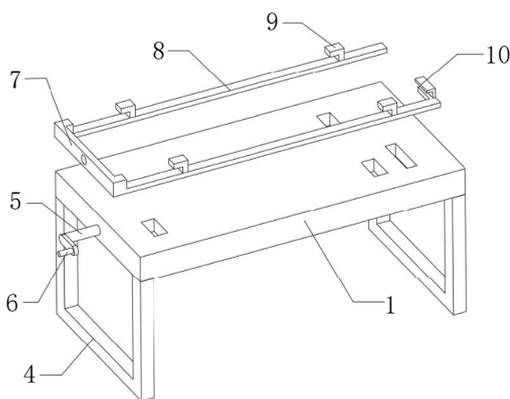
1 铁路信号机实训台的外观设计



1. 实训台主体; 2. 设备箱; 3. 模拟信号机
图 1 铁路信号机实训台主体结构示意图 (一)

如图 1 所示, 为实训台的整体外观示意图, 在实训台的上面安装了设备箱和模拟信号机。它们是实训台的主要组成部分, 学生可以通过操作设备箱和信号机来实现模拟现场的实训操作, 锻炼技能, 培养故障查找、修复的能力。

其中, 实训台的结构主要通过安装在其侧面的调节螺杆的转动实现连接。在实训台内部有滑动杆, 它是滑动连接装置的重要组成部分, 然后通过螺纹将滑动杆和调节螺杆旋转连接起来。在实训台的底部安装有支撑杆, 它的作用是可以固定实训台, 同时滑动杆与设备箱、模拟信号灯通过可以活动的卡接相连。如图 2 所示。



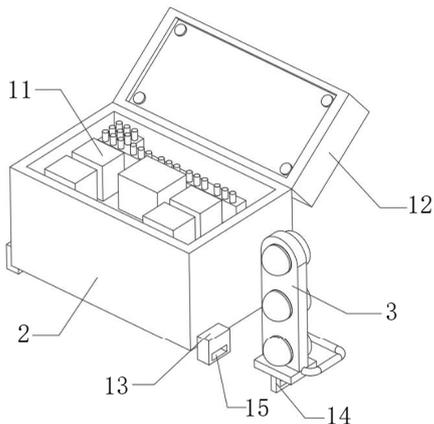
1. 实训台主体; 4. 支撑杆; 5. 调节螺杆; 6. 摇把; 7. 连接条; 8. 滑动杆; 9. 第一 L 形卡块; 10. 第二 L 形卡块
图 2 铁路信号机实训台主体结构示意图 (二)

★基金项目: 吉林省教育厅科学技术研究项目,《铁路信号机综合故障模拟演练系统设计与研发》(编号: JJKH20220910KJ)。

在实训台内部安装有防护挡板,在其下表面装有弹簧。将信号机安装在设备箱内,箱盖部分通过零件连接在设备箱的上表面。滑动杆的一端固定连接条,在调节螺杆的一端安装摇把。

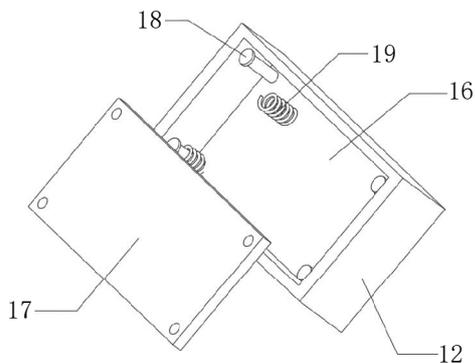
设备箱下面的两端有一个支撑座,同时在实训台的上面有一个固定槽,通过零件将支撑座和卡座固定在槽内。同时将滑动杆固定在两个特定形状的卡块中,在支撑座和卡座的底部有一个卡槽,它的目的是将两个卡块分别卡在支撑座和卡座的卡槽内部。

为了实现防护挡板和弹簧都能与T形杆的外表面相连,所以在箱盖的内部设置活动槽,在其内部固定连接有T形杆。如图3、如图4所示。



2. 设备箱; 3. 模拟信号灯; 11. 信号机;
12. 箱盖; 13. 支撑座; 14. 卡座; 15. 卡槽

图3 铁路信号机实训台设备箱外表面结构示意图



12. 箱盖; 16. 活动槽; 17. 防护挡板;
18. T形杆; 19. 弹簧

图4 铁路信号机实训台箱盖内部结构示意图

2 铁路信号机实训台的功能设计

当需要实训教学时,将内部的设备箱搬到实训台的上面,并将其用支撑座顶起来。接着,将信号机从

实训台内部抬出来,放在实训台上面,并用卡座固定信号机。通过摇动摇把,可以实现调节螺栓的旋转,实现设备的位移。这时,连接条会带动滑动杆移动,使两个卡块从实训台侧面的方向插入卡槽内部,这样就可以将设备箱和信号机固定在实训台上,达到了方便、快捷安装的目的^[2]。

将设备安装完成后,就可以展开信号机的模拟训练了。在实训台的设备箱内,硬件的状态保持一致,由一台计算机和多个控制单元组成。这种训练系统可以同时实现两、三个人的培训。这些训练单元,具有很多现场设备的功能。比如,有联锁功能、室内信号设备功能和室外信号设备功能,这些单元都是互联互通的,都是通过信息管理软件平台相互联系。在进行训练时,信号机如果出现故障的话,学生通过分析故障的原因,然后利用设备箱内的操控单元解决故障问题,从而达到训练、提高技能的目的^[3]。

此外,为了实现学生精准培训目的,培训过程中的数据将会自动形成数据库,并记录每个学生在每次培训中学习的时间、知识点和考试成绩。对这些信息进行分析,最终能够给出每个学生的成绩分析结果和考核建议。

当训练结束后,学生就可以合上箱盖并将插销固定,此时箱盖在实训台的设备箱的上面,保证防护挡板与信号机的顶部相互接触,可以使防护挡板在T形杆的外表面向上滑动,从而压缩弹簧并牢固地将防护挡板与信号机连接在一起,保护信号机免受损坏。

3 铁路信号机实训台的实用性和教学应用

铁路信号机实训台的实用性首先体现在它的设计之中。在设计过程中,我们对铁路信号机的工作环境进行了深入研究,尽可能在实训台上复现这样的环境。实训台上的设备布局、故障模拟、操作方式等都与实际工作状态高度一致,这有助于学生更好地理解铁路信号机的工作原理,提升他们的实践操作能力。此外,实训台的设计还充分考虑了团队协作的需求。在铁路信号机的故障处理过程中,团队协作是至关重要的。因此,我们在实训台上设计了多个工作站,使得学生可以在处理故障的过程中分工合作,模拟真实的故障处理流程。这不仅有助于培养学生的团队合作精神,也能够提升他们的沟通技巧和解决问题的能力。

铁路信号机实训台的另一大特点是其模拟故障的全面性。我们考虑了从最常见的硬件故障,到软件故障,再到由于环境变化引起的故障等各类可能情况。这种全面的故障模拟能让学生有机会接触和处理各种不同

类型的故障,从而更好地准备他们的实际工作。当然,实训台的设计也反映了对现代教育理念的理解和追求。在实践教学过程中,我们更注重启发学生的主观能动性,希望他们能够在操作中发现,解决问题,而不仅仅是机械地按照教科书上的内容进行操作。因此,我们在设计过程中尽可能地增加了学生的操作空间,使他们在实践操作中获得更多的发挥和创新的机会。这个实训台在提供真实模拟环境、培养故障诊断处理技能及团队协作能力等方面具有显著的实用性和教学价值,对于铁路信号机的教学和训练有着重要的作用^[4]。

4 铁路信号机实训台的智能化设计与优化

当谈到铁路信号机实训台的智能化设计与优化,我们首先考虑的是引入电脑辅助教学系统。这一系统的独特之处在于,它可以记录每一次操作过程并分析操作结果,给出具有针对性的指导和建议。这个系统并不是简单地告诉学生正确的答案,而是引导他们思考问题,理解问题背后的原理,提高他们解决问题的能力^[5]。此外,系统还可以记录学生的学习进度和成绩,让教师能够实时了解学生的学习状况。

然后,我们将虚拟现实(VR)技术引入实训台。使用VR眼镜,学生可以模拟真实的信号机室环境,观察信号机的工作过程,甚至可以模拟出各种不同的故障情况,以此训练他们的应急处理能力。这种真实的环境模拟,不仅可以增强学生的操作经验,还能提高他们面对复杂情况的应对能力。此外,我们还利用物联网(IoT)技术,通过在实训台上布置多个传感器,实时监控实训台的运行状况。这些传感器可以监测到实训台的温度、湿度、振动等各种参数,当这些参数超出正常范围时,系统会自动发出警报,并提供解决方案。这不仅提高了实训台的运行效率,也提供了一个安全可靠的学习环境^[6]。

我们还考虑了使用大数据和人工智能(AI)技术来提升实训台的智能化程度。通过收集和分析大量的操作数据,AI系统可以学习并模拟各种复杂的故障情况,为学生提供更真实、更具挑战性的训练环境。同时,AI系统还可以根据学生的学习状况,提供个性化的学习建议,帮助他们更有效地学习。智能化设计也为实训台提供了自主学习的可能性。例如,集成的AI教学辅助系统不仅能够实时监控学生的操作过程,还能够自动分析操作错误,并给出反馈和建议,这就大大增强了实训台的教学能力,使学生可以在不需要教师全程指导的情况下自主进行操作训练^[7]。

在铁路信号机实训台的设计中,我们深入理解了

现代科技手段对教育培训设施的可能影响。我们认识到,智能化是未来铁路信号机实训台的一个重要发展方向,它能够为铁路信号教学提供更丰富、更精准的支持。

我们致力于利用最新的科技手段,如人工智能、物联网和大数据等,来提升铁路信号机实训台的智能化程度。例如,通过运用人工智能技术,我们可以让实训台具备更高级的故障模拟能力和更智能的教学辅助功能。

5 结论

该实训台的设计可以帮助教师更高效地展开信号实训教学工作。学生通过掌握实训台的结构组成和操作步骤,可以更贴合铁路现场实际工作场景进行故障处理,可以在室内就完成教师设计的故障的排查演练。教师通过在实训台上设计故障更加便捷高效,不会出现一次性故障,不断更换线路的情况发生。而且设计的实训台在学生操作时更加便捷,恢复设备状态的方法更加简单。该设备在摆放的时候相较于以往的实训台更加轻巧,易打理。综上所述,该实训台在实践教学中可以提高教学效率,使用时更加便捷,故障的处理更贴合实际现场,有助于学生提高信号机维护维修的技能训练。

参考文献:

- [1] 袁瑞成,彭书涛.信号机故障分析与处理[C]//第十届中国科协年会中部地区物流产业体系建设论坛专辑,2008.
- [2] 贾雪峰.信号机故障预防及应急处理[J].黑龙江科技信息,2017(06):100.
- [3] 白冰.信号机故障检测与处理[J].科技风,2015(18):84.
- [4] 孙旻.铁路信号设备故障诊断专家系统相关技术研究[D].青岛:青岛大学,2009.
- [5] 王坚强,陈祥龙,曾科智,等.铁路信号机房智能巡检系统设计[J].铁路计算机应用,2023,32(02):34-39.
- [6] 李彩霞,陈晓周,王燕芬.交叉渡线增设信号机对联锁逻辑的影响分析[J].铁路通信信号工程技术,2022,19(06):40-43.
- [7] 秦俊非,毕江海,王继军,等.基于PLC的铁路信号机房焊接机器人控制系统设计[J].制造业自动化,2022,44(05):119-123.