



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108053706 A

(43)申请公布日 2018.05.18

(21)申请号 201711262280.3

(22)申请日 2017.12.04

(71)申请人 株洲壹星科技股份有限公司

地址 412001 湖南省株洲市石峰区田心高科园A5-1区

(72)发明人 谢成昆 甘朝友

(74)专利代理机构 上海硕力知识产权代理事务所(普通合伙) 31251

代理人 王法男

(51) Int. Cl.

G09B 9/00(2006.01)

G09B 25/02(2006.01)

G06F 17/50(2006.01)

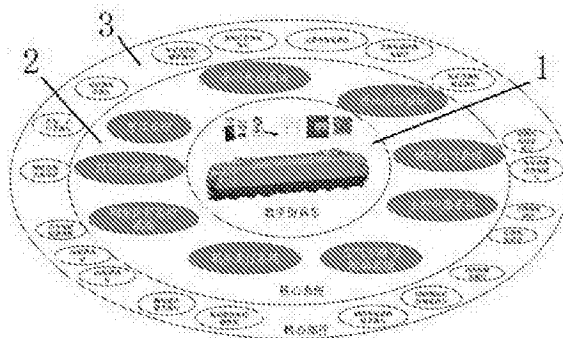
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

## (54)发明名称

一种基于模拟仿真的电力机车检修综合培训方法

## (57)摘要

一种基于模拟仿真的电力机车检修综合培训方法,其特征在于:采用模拟仿真的方法,建立起电力机车的模拟机车故障检测系统和机车检修教学实训系统,利用模拟机车故障检测系统和机车检修教学实训系统对学员进行铁路电力机车的检修的模拟仿真教学综合培训。所述的建立起电力机车的模拟机车故障检测系统是模拟仿真机车内根据电力机车的故障特点,仿真模拟故障再现,并通过剖切方式展现仿真模拟故障,便于在室内进行故障处理的实训。



1.一种基于模拟仿真的电力机车检修综合培训方法,其特征在于:采用模拟仿真的方法,建立起电力机车的模拟机车故障检测系统和机车检修教学实训系统,利用模拟机车故障检测系统和机车检修教学实训系统对学员进行铁路电力机车的检修的模拟仿真教学综合培训。

2.如权利要求1所述的基于模拟仿真的电力机车检修综合培训方法,其特征在于:所述的建立起电力机车的模拟机车故障检测系统是模拟仿真机车内根据电力机车的故障特点,仿真模拟故障再现,并通过剖切方式展现仿真模拟故障,便于在室内进行故障处理的实训。

3.如权利要求2所述的基于模拟仿真的电力机车检修综合培训方法,其特征在于:所述的模拟机车故障检测系统是在模拟仿真机车内仿真模拟机车出现的各类典型故障信息,在仿真车上实现机车常见故障再现。

4.如权利要求3所述的基于模拟仿真的电力机车检修综合培训方法,其特征在于:所述的模拟机车故障包括升弓故障、合主断故障、牵引封锁、某一架牵引封锁、某台电机牵引封锁、辅助回路接地、交流230V接地、控制系统接地故障、电制动封锁、控制电压低、原边电流超50A后跳主断、停放制动不施加、停放制动不缓解、紧急制动不缓解、紧急制动不施加和列车管不充风。

5.如权利要求4所述的基于模拟仿真的电力机车检修综合培训方法,其特征在于:所述的升弓故障包括有紧急按钮动作、升弓蓝钥匙未给上、受电弓风路塞门关闭、控制回路风压不足;

所述的合主断故障包括有无网压、控制风缸塞门关闭、布赫保护、压力释放保护、低压柜上空气开关断开;

所述的牵引封锁包括有停放制动施加、BCU牵引封锁、总风压力低于500Kpa、主断路器断开、所有转向架空气制动隔离;

所述的某一架牵引封锁包括有变流器切除、变流器温度保护、变流器水压保护、辅助逆变器隔离、牵引电机隔离、牵引风机隔离;

所述的某台电机牵引封锁包括有电机隔离、牵引风机隔离;所述的辅助回路接地包括有辅助变压器接地、辅助回路1/2上负载设备接地、接地检测继电器坏;

所述的交流230V接地包括有接地检测继电器坏、交流230V回路负载设备接地;

所述的控制系统接地故障包括有接地检测继电器坏、110V回路负载设备或线缆接地;

所述的电制动封锁包括有主断路器断开、机车速度 $>5\text{Km/h}$ 时制动缸压力大于40Kpa;

所述的控制电压低包括有机车蓄电池损坏、机车蓄电池亏电、充电开关不在“正常位”;

所述的原边电流超50A后跳主断包括有回流接地插头虚接、主回路接地;

所述的停放制动不施加包括有停放制动塞门切除停放施加按钮坏;

所述的停放制动不缓解包括有停放制动塞门切除、停放制动电源断开、停放制动缓解按钮坏;

所述的紧急制动不缓解包括有紧急按钮动作、BCU输出紧急、监控输出紧急;

所述的紧急制动不施加包括有紧急按钮坏、紧急制动塞门切除、监控制动控制开关切除;

所述的列车管不充风包括有紧急按钮坏、紧急制动塞门切除、监控切除。

6. 如权利要求2所述的基于模拟仿真的电力机车检修综合培训方法,其特征在于:所述的机车检修教学实训系统包括教学系统、考试系统、考试题库,教学系统、考试系统、考试题库全部存储在系统控制中心的计算机内,并与模拟机车故障检测系统配套,对学员进行教学和考试。

7. 如权利要求6所述的基于模拟仿真的电力机车检修综合培训方法,其特征在于:所述的教学系统、考试系统、考试题库包括机车使用操作培训及考核、机车结构、动作原理培训及考核和常用故障处理培训及考核。

8. 如权利要求7所述的基于模拟仿真的电力机车检修综合培训方法,其特征在于:所述的机车使用操作培训及考核是根据机车使用操作手册,在仿真车进行实际操作,考试时,将根据操作者的操作顺序与标准的顺序进行对比打分;

机车结构、动作原理培训及考核是根据机车的结构,对走行部、车体、车顶、牵引系统、制动系统等,进行理论与实际相结合的培训,系统设置有题库(题库可更新),对机车的结构、工作原理、部件原理、日常维护等方面进行考核;

常用故障处理培训及考核是根据模拟机车故障检测系统,在仿真车上设置实际故障,根据解决问题的方式及时间对操作者进行考核。

9. 如权利要求7所述的基于模拟仿真的电力机车检修综合培训方法,其特征在于:所述的教学系统是通过仿真模拟机车作为参考,在仿真模拟机车上再现所储存的各种故障,利用再现故障进行模拟现场教学。

10. 如权利要求1所述的基于模拟仿真的电力机车检修综合培训方法,其特征在于:所述的仿真模拟机车作为该系统的硬件主体,仿真车采用剖开式设计,仿真机车车体保留1/3原形,2/3实行半剖透明;通过剖开结构能直观的看到机车内部结构。

## 一种基于模拟仿真的电力机车检修综合培训方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及到一种现场培训教学方法,尤其是指一种铁路电力机车的检修的教学培训方法,主要用于更快更好地提升机车乘务员、检修人员的故障判断和处理能力,适用各铁路局、铁路院校对于机务专业技能培训,属于教学培训方法及教具技术领域。

### 背景技术

[0002] 随着铁路电气化的全面推广,电力机车已经在全国范围得到了普遍的推广使用,尤其是在我们国内的高铁技术走向世界以后,在电气化铁路的电力机车操作、维修和保养等方面急需培训大量的人才,培养大量合格的司乘人员和检修人员迫在眉睫。然而,经过调研,目前针对铁路和谐型电力机车乘务员应急处置及检修人员的技能实训,各铁路局、大专院校、职业技能培训学校、机务段普遍缺乏系统直观的实训设施、设备,完全还是靠传统的跟车或现场检修进行学习培训,没有系统的培训手段和现代化的培训设施、设备,这样一则培训的机会很有限,只有在于设备检修的时候才能相应的培训学习,二则是这样的现场培训只能是根据现场实际所发生的状况来进行相应的培训学习,不能系统全面的进行培训学习,因此对机车乘务员、检修人员的故障判断和处理能力亟待提高。

[0003] 通过专利检索没发现有与本发明相同技术的专利文献报道,与本发明有一定关系的专利主要有以下几个:

1、专利号为CN201510191287.5,名称为“机车制动机模拟及培训方法”的发明专利,该专利公开了一种机车制动机模拟及培训方法,旨在将现有实车机车复杂的控制方式,通过电子模拟出与实车制动机相似的动作和显示,达到培训学员的目的,把所有的故障现象,列入模拟系统中,使学员切实学会和掌握正常操作,故障的分析,判断,及处理方法。在学习过程中随机建立学员学习档案和教学过程的管理档案。

[0004] 2、专利号为CN201521068137.7,名称为“交流传动内燃机车培训用模拟操纵系统”的发明专利,该专利公开了一种交流传动内燃机车培训用模拟操纵系统,包括操纵台总成(1)、电气控制设备(2)、柴油机模拟设备(3)、空气制动设备(4)、辅助电源设备(5)和空气辅助设备(6),操纵台总成(1)控制电气控制设备(2)和空气制动设备(4),辅助电源设备(5)为柴油机模拟设备(3)和空气辅助设备(6)供电,电气控制设备(2)控制柴油机模拟设备(3)和空气辅助设备(6);采用了原有机车的设备,减少了开发费用,同时更能接近真实的机车,使乘务员在培训时身临其境,克服了传统模拟驾驶装置的缺点,使机车乘务员不但能够接触整车大部分真实部件,进行故障处理也是真实的部件,提高了该模拟驾驶装置的模拟真实度。

[0005] 3、专利号为CN201510627767.1,名称为“机车及轨道监控装置仿真培训系统”的发明专利,该专利公开了一种机车及轨道监控装置仿真培训系统,属于铁路职教培训领域。该系统由监控装置仿真模拟培训操作设备组成的培训考试模块,独立的培训题目设置模块,监控装置仿真模拟培训操作设备链接铁路前方线路实景视频播放模块、监控装置仿真模拟培训操作设备链接铁路站场3D电子沙盘同步控制模块组成。该专利解决了目前机务系

统在机车监控装置仿真模拟培训方面存在的问题,机务人员通过对本系统的操作与练习,能更好的学习、熟悉与应对实际操作中的各种操作手法与突发状况。

[0006] 4、专利号为CN201320200031.2, 名称为“机车乘务员车上模拟培训考试装置”的发明专利,该专利公开了一种机车乘务员车上模拟培训考试装置,提供了一种连接在机车列车管上就可以对机车乘务员进行制动机试验、非正常情况下行车办法及LKJ装置培训及考试、连接简单、方便操作的教学设备,包括检测装置、数据处理装置、执行机构和、人机对话板和地面信号装置,乘务员可以在不挂车列时,通过日常的制动机试验或操作机车制动系统,通过对列车管的排风时间,准确判断出折角塞门的状态及列车管的保压能力,并可根据地面信号的模拟,进行机车运行操作,提高机车乘务员对制动机的操作水平及判断能力,提高乘务员的非正常情况下行车办法的运用能力,提高乘务员LKJ的运用能力,满足铁路机务系统机车乘务员培训的需求

上述这些专利虽然都涉及到一些有关机车事务的培训,但通过仔细分析,尚没有关于电力机车维护检修整体全面的系统培训,都只是某一项单独内容的培训方法和系统装置,这些方法及装置都不能用来对机车乘务员、检修人员的故障判断和处理能力的培训,因此仍有待进一步加以改进。

## 发明内容

[0007] 本发明的目的在于针对现有机车乘务员、检修人员的故障判断和处理能力培训所存在的问题,提出一种铁路电力机车的检修的教学综合培训方法,该种铁路电力机车的检修的教学综合培训方法可以更快更好地提升机车乘务员、检修人员的故障判断和处理能力,适用各铁路局、铁路院校对于机务专业技能培训。

[0008] 为了达到这一目的,本发明提供了一种基于模拟仿真的电力机车检修综合培训方法,采用模拟仿真的方法,建立起电力机车的模拟机车故障检测系统和机车检修教学实训系统,利用模拟机车故障检测系统和机车检修教学实训系统对学员进行铁路电力机车的检修的模拟仿真教学综合培训。

[0009] 进一步地,所述的建立起电力机车的模拟机车故障检测系统是模拟仿真机车内根据电力机车的故障特点,仿真模拟故障再现,并通过剖切方式展现仿真模拟故障,便于在室内进行故障处理的实训。

[0010] 进一步地,所述的模拟机车故障检测系统是在模拟仿真机车内仿真模拟机车出现的各类典型故障信息,在仿真车上实现机车常见故障再现。

[0011] 进一步地,所述的模拟机车故障包括升弓故障、合主断故障、牵引封锁、某一架牵引封锁、某台电机牵引封锁、辅助回路接地、交流230V接地、控制系统接地故障、电制动封锁、控制电压低、原边电流超50A后跳主断、停放制动不施加、停放制动不缓解、紧急制动不缓解、紧急制动不施加和列车管不充风。

[0012] 进一步地,所述的升弓故障包括有紧急按钮动作、升弓蓝钥匙未给上、受电弓风路塞门关闭、控制回路风压不足;

所述的合主断故障包括有无网压、控制风缸塞门关闭、布赫保护、压力释放保护、低压柜上空气开关断开;

所述的牵引封锁包括有停放制动施加、BCU牵引封锁、总风压力低于500Kpa、主断路器断

开、所有转向架空气制动隔离；

所述的某一架牵引封锁包括有变流器切除、变流器温度保护、变流器水压保护、辅助逆变器隔离、牵引电机隔离、牵引风机隔离；

所述的某台电机牵引封锁包括有电机隔离、牵引风机隔离；所述的辅助回路接地包括有辅助变压器接地、辅助回路1/2上负载设备接地、接地检测继电器坏；

所述的交流230V接地包括有接地检测继电器坏、交流230V回路负载设备接地；

所述的控制系统接地故障包括有接地检测继电器坏、110V回路负载设备或线缆接地；

所述的电制动封锁包括有主断路器断开、机车速度 $>5\text{Km/h}$ 时制动缸压力大于 $40\text{Kpa}$ ；

所述的控制电压低包括有机车蓄电池损坏、机车蓄电池亏电、充电开关不在“正常位”；

所述的原边电流超 $50\text{A}$ 后跳主断包括有回流接地插头虚接、主回路接地；

所述的停放制动不施加包括有停放制动塞门切除停放施加按钮坏；

所述的停放制动不缓解包括有停放制动塞门切除、停放制动电源断开、停放制动缓解按钮坏；

所述的紧急制动不缓解包括有紧急按钮动作、BCU输出紧急、监控输出紧急；

所述的紧急制动不施加包括有紧急按钮坏、紧急制动塞门切除、监控制动控制开关切除；

所述的列车管不充风包括有紧急按钮坏、紧急制动塞门切除、监控切除。

[0013] 进一步地,所述的机车检修教学实训系统包括教学系统、考试系统、考试题库,教学系统、考试系统、考试题库全部存储在系统控制中心的计算机内,并与模拟机车故障检测系统配套,对学员进行教学和考试。

[0014] 进一步地,所述的教学系统、考试系统、考试题库包括机车使用操作培训及考核、机车结构、动作原理培训及考核和常用故障处理培训及考核。

[0015] 进一步地,所述的机车使用操作培训及考核是根据机车使用操作手册,在仿真车进行实际操作,考试时,将根据操作者的操作顺序与标准的顺序进行对比打分；

机车结构、动作原理培训及考核是根据机车的结构,对走行部、车体、车顶、牵引系统、制动系统等,进行理论与实际相结合的培训,系统设置有题库(题库可更新),对机车的结构、工作原理、部件原理、日常维护等方面进行考核；

常用故障处理培训及考核是根据模拟机车故障检测系统,在仿真车上设置实际故障,根据解决问题的方式及时间对操作者进行考核。

[0016] 进一步地,所述的教学系统是通过仿真模拟机车作为参考,在仿真模拟机车上再现所储存的各种故障,利用再现故障进行模拟现场教学。

[0017] 进一步地,所述的仿真模拟机车作为该系统的硬件主体,仿真车采用剖开式设计,仿真机车车体保留 $1/3$ 原形, $2/3$ 实行半剖透明;通过剖开结构能直观的看到机车内部结构;如车顶高压电器、低压电器以及辅助电器、空气管路与制动系统等,便于学员对机车的内部结构、安装方式等有更加深刻的认识。

[0018] 本发明的优点在于：

本发明通过模拟仿真和故障再现的方式,用一个仿真机车,并在仿真机车上实现故障再现,以此来对学员进行模拟现场的培训教学具有真实程度高,可以集中将各种故障再现,有利于解决目前现场教学中的诸多难题;主要有以下一些优点：

1、可以在一台仿真机车上将各种可能出现的故障模拟再现,便于学生全面了解各种可能出现的故障问题,全面掌握机车的各种故障情况;

2、通过剖开式设计的仿真车,可以直观的看到机车内部结构,如车顶高压电器、低压电器以及辅助电器、空气管路与制动系统等,便于学员对机车的内部结构、安装方式等有更加深刻的认识;

3、仿真机车设置在培训室,便于在室内进行故障处理的实训;

4、培训系统设计有教学系统、考试系统、考试题库等,可方便老师进行教学及考核,做到了理论联系实际。

[0019] 整套系统的服务对象分为以下四类:

班组:主要使用成本低、小型化的智能软件控制的实训设备。将机车检修工艺,机车常见故障植入实训设备内,对现场员工进行培训和考评。

[0020] 机务段:利用大部件实训系统和机车故障仿真实训系统,以提高检修人员的实操能力和司乘人员快速发现故障和应急处理故障的能力。

[0021] 职工培训基地:利用大部件实训系统和机车故障仿真实训系统,对学员进行实训和考评。

[0022] 铁路大专院校:利用电力机车检修综合培训系统,对学员进行实训和考评及网络教学。

## 附图说明

[0023] 图1是本发明一个系统框图。

## 具体实施方式

[0024] 下面结合附图和具体实施例来进一步阐述本发明。

[0025] 实施例一

通过附图1可以看出,本发明涉及一种基于模拟仿真的电力机车检修综合培训方法,采用模拟仿真的方法,建立起电力机车的模拟机车故障检测系统和机车检修教学实训系统,利用模拟机车故障检测系统和机车检修教学实训系统对学员进行铁路电力机车的检修的模拟仿真教学综合培训。在培训场地,建立起以模拟仿真电力机车1为核心,包括各种机车系统2,并通过与系统有关的实训平台3建立起模拟机车故障检测系统和机车检修教学实训系统。模拟仿真电力机车包括以下部分:

1、司机室:采用真实的司机室配置,包括操纵台、侧墙布置、空调、前窗、后墙、信号设备布置等;

2、机械间:机车上采用对称布置,仿真车设计采用1套实物,包括牵引风机、蓄电池充电机柜、低压电器柜、卫生间、压车铁、CCB II 制动系统、机车综合通信设备、信号柜、辅助变压器柜、工具柜、冷却塔、主变流器、车载无线通讯设备(A车OCU和CPM设备,B车CIR设备)模型;

3、机车外部:主要包括车体、脚踏和扶手、车钩、排障器、后端标志灯,其中车体采用剖开式,即2/3不封,设计成栏杆,可以清楚直观的看到机车内部布置结构。其他采用实物;

4、机车下部:包括有转向架1/2(包含有构架、制动系统、传动装置、横向减震器、止档、二系悬挂、天线、附属设备、管路等)、主变压器、蓄电池柜、软风道、监控系统、左右外部电

源、过滤器,其中采用1个转向架模型,其他部分采用实物;

5、车顶设备:由高、低音喇叭、受电弓、车顶隔离开关、车顶高压连接器、25kV绝缘子、车顶穿墙套管、高压断路器(包括接地开关)、避雷器、高压互感器、通风栅格、天线;全部采用1套实物,1套模型。

[0026] 同时模拟仿真电力机车收集了机车出现的各类典型故障信息,并在仿真车上实现机车常见故障再现,便于在室内进行故障处理的实训。

[0027] 所述的建立起电力机车的模拟机车故障检测系统是模拟仿真机车内根据电力机车的故障特点,仿真模拟故障再现,并通过剖切方式展现仿真模拟故障,便于在室内进行故障处理的实训。

[0028] 所述的模拟机车故障检测系统是在模拟仿真机车内仿真模拟机车出现的各类典型故障信息,在仿真车上实现机车常见故障再现。

[0029] 所述的模拟机车故障包括升弓故障、合主断故障、牵引封锁、某一架牵引封锁、某台电机牵引封锁、辅助回路接地、交流230V接地、控制系统接地故障、电制动封锁、控制电压低、原边电流超50A后跳主断、停放制动不施加、停放制动不缓解、紧急制动不缓解、紧急制动不施加和列车管不充风。

[0030] 所述的升弓故障包括有紧急按钮动作、升弓蓝钥匙未给上、受电弓风路塞门关闭、控制回路风压不足;其中:

所述的合主断故障包括有无网压、控制风缸塞门关闭、布赫保护、压力释放保护、低压柜上空气开关断开;

所述的牵引封锁包括有停放制动施加、BCU牵引封锁、总风压力低于500Kpa、主断路器断开、所有转向架空气制动隔离;

所述的某一架牵引封锁包括有变流器切除、变流器温度保护、变流器水压保护、辅助逆变器隔离、牵引电机隔离、牵引风机隔离;

所述的某台电机牵引封锁包括有电机隔离、牵引风机隔离;所述的辅助回路接地包括有辅助变压器接地、辅助回路1/2上负载设备接地、接地检测继电器坏;

所述的交流230V接地包括有接地检测继电器坏、交流230V回路负载设备接地;

所述的控制系统接地故障包括有接地检测继电器坏、110V回路负载设备或线缆接地;

所述的电制动封锁包括有主断路器断开、机车速度 $>5\text{Km/h}$ 时制动缸压力大于40Kpa;

所述的控制电压低包括有机车蓄电池损坏、机车蓄电池亏电、充电开关不在“正常位”;

所述的原边电流超50A后跳主断包括有回流接地插头虚接、主回路接地;

所述的停放制动不施加包括有停放制动塞门切除停放施加按钮坏;

所述的停放制动不缓解包括有停放制动塞门切除、停放制动电源断开、停放制动缓解按钮坏;

所述的紧急制动不缓解包括有紧急按钮动作、BCU输出紧急、监控输出紧急;

所述的紧急制动不施加包括有紧急按钮坏、紧急制动塞门切除、监控制动控制开关切除;

所述的列车管不充风包括有紧急按钮坏、紧急制动塞门切除、监控切除。

[0031] 所述的机车检修教学实训系统包括教学系统、考试系统、考试题库,教学系统、考试系统、考试题库全部存储在系统控制中心的计算机内,并与模拟机车故障检测系统配套,



对学员进行教学和考试。

[0032] 所述的教学系统、考试系统、考试题库包括机车使用操作培训及考核、机车结构、动作原理培训及考核和常用故障处理培训及考核。

[0033] 所述的机车使用操作培训及考核是根据机车使用操作手册,在仿真车进行实际操作,考试时,将根据操作者的操作顺序与标准的顺序进行对比打分;

机车结构、动作原理培训及考核是根据机车的结构,对走行部、车体、车顶、牵引系统、制动系统等,进行理论与实际相结合的培训,系统设置有题库(题库可更新),对机车的结构、工作原理、部件原理、日常维护等方面进行考核;

常用故障处理培训及考核是根据模拟机车故障检测系统,在仿真车上设置实际故障,根据解决问题的方式及时间对操作者进行考核。

[0034] 所述的教学系统是通过仿真模拟机车作为参考,在仿真模拟机车上再现所储存的各种故障,利用再现故障进行模拟现场教学。

[0035] 所述的仿真模拟机车作为该系统的硬件主体,仿真车采用剖开式设计,仿真机车车体保留1/3原形,2/3实行半剖透明;可以直观的看到HXD1机车内部结构,如车顶高压电器、低压电器以及辅助电器、空气管路与制动系统等,便于学员对机车的内部结构、安装方式等有更加深刻的认识。

[0036] 所述的仿真模拟机车的技术参数如下:

1、能仿真运用机车行安装备(如LKJ装置、6A系统、LBJ列车防护报警装置)。

[0037] 2、能在硬件和显示屏上同时真实再现机车模拟故障。

[0038] 3、目前收集到的机车故障信息主要有电气类、机械类、制动类,多达上百种。涉及乘务员应急处置的比较典型故障基本能够实现,且数据库还可升级更新。

[0039] 4、系统具有半智能评判功能,基本能客观评判被考评者的能力。

[0040] 5、考试系统能按培训规范要求对实训人员进行实操技能测试。

[0041] 6、仿真机车车体保留1/3原形,2/3实行半剖透明。

[0042] 7、仿真机车的比例为:1:1。

[0043] 8、场地需求三维尺寸为:长×宽×高 50000 × 20000 × 9000 (mm)

上述所列实施例,只是结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整的描述;显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0044] 本发明的优点在于:

本发明通过模拟仿真和故障再现的方式,用一个仿真机车,并在仿真机车上实现故障再现,以此来对学员进行模拟现场的培训教学具有真实程度高,可以集中将各种故障再现,有利于解决目前现场教学中的诸多难题;主要有以下一些优点:

1、可以在一台仿真机车上将各种可能出现的故障模拟再现,便于学生全面了解各种可能出现的故障问题,全面掌握机车的各种故障情况;

2、通过剖开式设计的仿真车,可以直观的看到机车内部结构,如车顶高压电器、低压电器以及辅助电器、空气管路与制动系统等,便于学员对机车的内部结构、安装方式等有更加深刻的认识;

3、仿真机车设置在培训室,便于在室内进行故障处理的实训;

4、培训系统设计有教学系统、考试系统、考试题库等,可方便老师进行教学及考核,做到了理论联系实际。

[0045] 整套系统的服务对象分为以下四类:

班组:主要使用成本低、小型化的智能软件控制的实训设备。将机车检修工艺,机车常见故障植入实训设备内,对现场员工进行培训 和考评。

[0046] 机务段:利用大部件实训系统和机车故障仿真实训系统,以提高检修人员的实操能力和司乘人员快速发现故障和应急处理故障的能力。

[0047] 职工培训基地:利用大部件实训系统和机车故障仿真实训系统,对学员进行实训和考评。

[0048] 铁路大专院校: 利用电力机车检修综合培训系统,对学员进行实训和考评及网络教学。

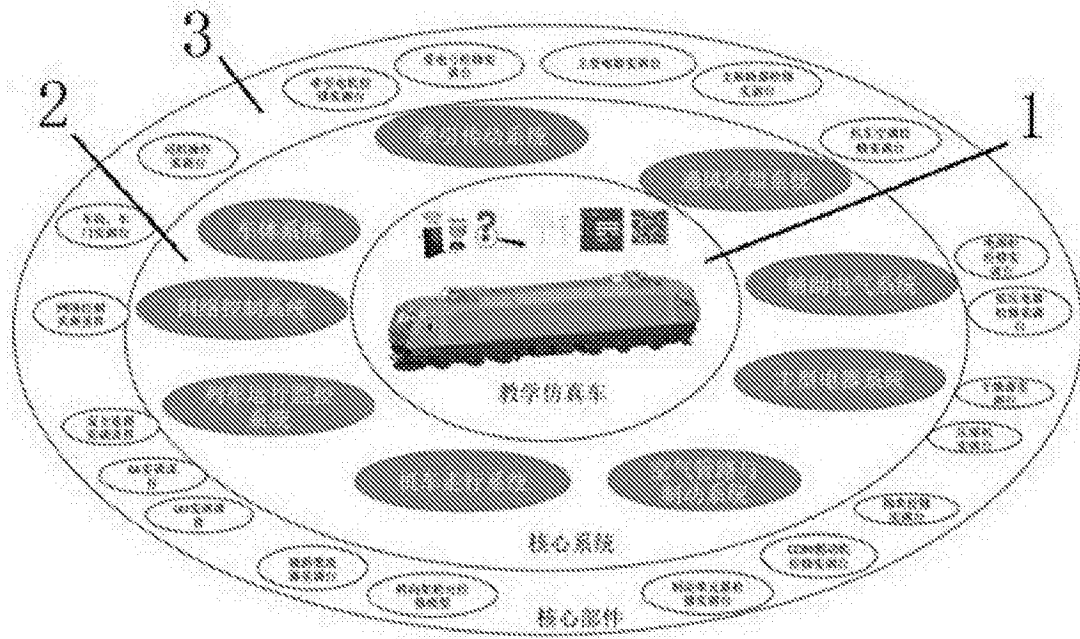


图 1