



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112285477 B

(45) 授权公告日 2025. 01. 21

(21) 申请号 202011273226.0

(22) 申请日 2020.11.14

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112285477 A

(43) 申请公布日 2021.01.29

(73) 专利权人 国网江苏省电力有限公司营销服务中心

地址 210019 江苏省南京市建邺区奥体大街9号

专利权人 国网江苏省电力有限公司
国家电网有限公司

(72) 发明人 龚丹 赵双双 段梅梅 田正其
周超 欧阳曾恺 夏国芳

(74) 专利代理机构 北京智绘未来专利代理事务所(普通合伙) 11689

专利代理师 王萍 肖继军

(51) Int.Cl.
G01R 31/00 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 213689799 U, 2021.07.13
CN 211014495 U, 2020.07.14

审查员 王伟伟

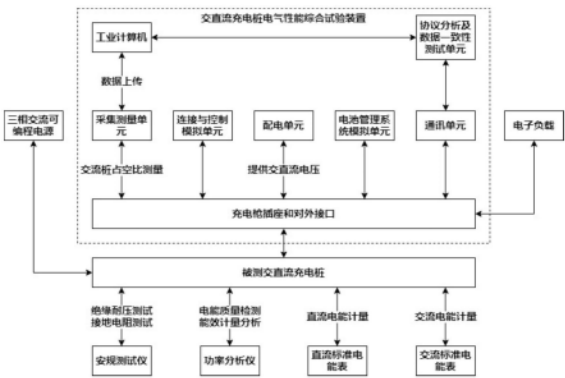
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种交直流充电桩一体化检测平台及充电桩现场检测方法

(57) 摘要

一种交直流充电桩一体化检测平台及充电桩现场检测方法,平台包括:三相交流可编程电源、电子负载、交直流一体化充电桩检测装置,安规测试仪、功率分析仪、直流标准电能表、交流标准电能表,三相交流可编程电源与被测交直流充电桩相连接,用于为交直流充电桩一体化检测平台提供电源;交直流一体化充电桩检测装置与电子负载、被测交直流充电桩分别相连接,交直流一体化充电桩检测装置包括:工业计算机、采集测量单元、数据协议一致性分析单元、充电枪插座和对外接口,工业计算机与采集测量单元和数据协议一致性分析单元分别相连接;被测交直流充电桩还分别与安规测试仪、功率分析仪、直流标准电能表、交流标准电能表相连接。



1. 一种交直流充电桩一体化检测平台,包括:三相交流可编程电源、电子负载、交直流一体化充电桩检测装置,安规测试仪、功率分析仪、直流标准电能表、交流标准电能表,其特征在于,

三相交流可编程电源与被测交直流充电桩相连接,用于为交直流充电桩一体化检测平台提供电源;

交直流一体化充电桩检测装置与电子负载、被测交直流充电桩分别相连接,交直流一体化充电桩检测装置包括:工业计算机、采集测量单元、数据协议一致性分析单元、充电枪插座和对外接口,工业计算机与采集测量单元和数据协议一致性分析单元分别相连接;

电子负载是可编程电子负载,通过内部电路切换实现交流电子负载或直流电子负载的功能;

被测交直流充电桩还分别与安规测试仪、功率分析仪、直流标准电能表、交流标准电能表相连接。

2. 根据权利要求1所述的交直流充电桩一体化检测平台,其特征在于:

当现场测试交流充电桩时,编辑三相交流可编程电源按交流充电桩检测标准供电,启动交流充电桩;

当现场测试直流充电桩时,编辑三相交流可编程电源按直流充电桩检测标准供电,启动直流充电桩。

3. 根据权利要求1所述的交直流充电桩一体化检测平台,其特征在于:

电子负载与交直流一体化充电桩检测装置的充电枪插座和对外接口相连接,用于模拟电动汽车负载大小、短路、过流、动态性能中的至少一种。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的交直流充电桩一体化检测平台,其特征在于:

交直流一体化充电桩检测装置的采集测量单元基于嵌入式微处理器,用于采集交流桩输出的PWM占空比采样信号和直流充电桩输出辅助电源信号。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的交直流充电桩一体化检测平台,其特征在于:

交直流一体化充电桩检测装置还包括连接与控制模拟单元,其包括:交流充电桩的连接确认和控制确认模拟回路以及直流充电桩的连接确认模拟回路。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的交直流充电桩一体化检测平台,其特征在于:

交直流一体化充电桩检测装置还包括BMS模拟单元,用于BMS通信链路层测试、BMS通信应用层测试、BMS通信协议规范测试。

7. 一种使用如权利要求1-6中任一项权利要求所述交直流充电桩一体化检测平台的充电桩现场检测方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1,根据现场测试的充电桩类型编辑三相交流可编程电源,按照充电桩检测标准为待测充电桩供电;

步骤2,将充电枪插头插入交直流一体化充电桩检测装置的充电枪插座,电子负载连接至交直流一体化充电桩检测装置负载端插口;

步骤3,根据现场测试的充电桩类型进行现场测试。

8. 根据权利要求7所述的充电桩现场检测方法,其特征在于:

步骤1中,若现场测试交流充电桩,编辑三相交流可编程电源按交流充电桩检测标准供电,启动交流充电桩;

若现场测试直流充电桩,编辑三相交流可编程电源按直流充电桩检测标准供电,启动直流充电桩。

9. 根据权利要求7或8所述的充电桩现场检测方法,其特征在于:

步骤3中,若现场测试交流充电桩,

通过交直流一体化充电桩检测装置与交流负载箱配合,测试电能计量误差测试、电参数误差;和/或

通过控制交直流一体化充电桩检测装置模拟电动汽车控制导引功能,进行充电控制兼容性试验;和/或

通过读取待机状态下三相标准表的功率测试交流充电桩的功耗;和/或

通过绝缘电阻测试模块进行绝缘电阻试验;和/或

通过人工与检定装置配合,进行一般检查、人机交互功能、显示功能试验、计量功能试验、刷卡付费功能试验、锁止装置功能试验。

10. 根据权利要求7至9中任一项所述的充电桩现场检测方法,其特征在于:

步骤3中,若现场测试直流充电桩,

通过交直流一体化充电桩检测装置与直流负载配合,进行电能计量误差测试、输出电压误差检验、限压特性检验、限流特性检验、充电机的输出检测、纹波系数检验等;和/或

通过交直流一体化充电桩检测装置的BMS模拟器,进行BMS通信链路层测试、BMS通信应用层测试、BMS通信协议规范测试;和/或

通过交直流一体化充电桩检测装置和人工配合,测试显示功能检验、输入功能检验、连接异常检验、急停功能检验、充电方式检验;和/或

通过示波器检测充电机的输出,可进行纹波系数检验。

一种交直流充电桩一体化检测平台及充电桩现场检测方法

技术领域

[0001] 本发明属于充电设备技术领域,更具体地,涉及一种交直流充电桩一体化检测平台及充电桩现场检测方法。

背景技术

[0002] 推动充电事业发展,加快新能源汽车示范推广,必然要求充电系统经济、安全、可靠。在此市场背景下,开展电动汽车充电桩的性能检测、功能试验、电能计量、能效分析等技术研究,其研究成果能够快速应用于工程实际,并在工程实际得到检验,对大规模充电设施建设与运维有着至关重要的影响。

[0003] 目前现场交直流充电桩检测设备通常是携带两套设备分别进行试验。现有技术中,交流充电桩现场检测平台由交流充电桩现场检测装置以及交流负载箱组成。通过交流充电桩现场检定装置与交流负载箱配合,可测试电能计量误差测试、电参数误差(电压、电流、功率、谐波等)测试等;通过控制交流充电桩检定装置来模拟电动汽车控制导引功能,进行充电控制兼容性试验;通过读取待机状态下三相标准表的功率测试交流充电桩的功耗;通过绝缘电阻测试模块进行绝缘电阻试验;通过人工与检定装置配合,进行一般检查、人机交互功能、显示功能试验、计量功能试验、刷卡付费功能试验、锁止装置功能试验等。

[0004] 现有技术中,直流充电桩现场检测平台由直流充电机现场检测试验装置及直流负载组成。通过直流充电机现场检测试验装置与直流负载配合,可进行电能计量误差测试、输出电压误差检验、限压特性检验、限流特性检验、充电机的输出检测、纹波系数检验等;通过直流充电机现场检测装置里面的BMS模拟器,可进行BMS通信链路层测试、BMS通信应用层测试、BMS通信协议规范测试等;通过检测装置和人工配合,可测试显示功能检验、输入功能检验、连接异常检验、急停功能检验、充电方式检验等;通过示波器检测充电机的输出,可进行纹波系数检验等。

[0005] 现有技术存在的缺点和问题在于,(1)电能表检测环境不同。通常交直流量计量现场和实验室的环境条件相差很大,而且现场校验用计量标准经过长途运输以及现场的安装,其量值可能会发生很大的变化,如何保证现场校验用计量标准在量值传递过程中的量值可靠,需要研究的量值保证方案。(2)数据的同步采集对计量影响。在能效计量过程中,能效运算需要的原始数据是线路上的同一时刻数字量,数据同步采集对保证能效计量的精确性很关键。因此,能否实现同步数据采集功能,是保证能效计量精确性的关键。(3)现场测试需要携带两套不同的设备分别对交直流充电桩进行检测,给试验人员带来很多不便,且测试成本较高。

发明内容

[0006] 为解决现有技术中存在的不足,本发明的目的在于,提供一种电动汽车交直流一体化的智能充电桩检测系统平台、电动汽车充电桩现场检测试验系统,实现电动汽车充电桩设施的高效可靠运行和准确计量,有利于提升用户舒适度,提升充电服务能力,提高运营

效率,最终推动充电设施检测装置的标准化、规范化和智能化。

[0007] 本发明采用如下的技术方案。一种交直流充电桩一体化检测平台,包括:三相交流可编程电源、电子负载、交直流一体化充电桩检测装置,安规测试仪、功率分析仪、直流标准电能表、交流标准电能表,三相交流可编程电源与被测交直流充电桩相连接,用于为交直流充电桩一体化检测平台提供电源;交直流一体化充电桩检测装置与电子负载、被测交直流充电桩分别相连接,交直流一体化充电桩检测装置包括:工业计算机、采集测量单元、数据协议一致性分析单元、充电枪插座和对外接口,工业计算机与采集测量单元和数据协议一致性分析单元分别相连接;被测交直流充电桩还分别与安规测试仪、功率分析仪、直流标准电能表、交流标准电能表相连接。

[0008] 优选地,当现场测试交流充电桩时,编辑三相交流可编程电源按交流充电桩检测标准供电,启动交流充电桩;

[0009] 当现场测试直流充电桩时,编辑三相交流可编程电源按直流充电桩检测标准供电,启动直流充电桩。

[0010] 优选地,电子负载与交直流一体化充电桩检测装置的充电枪插座和对外接口相连接,用于模拟电动汽车负载大小、短路、过流、动态性能中的至少一种。

[0011] 优选地,交直流一体化充电桩检测装置的采集测量单元基于嵌入式微处理器,用于采集交流桩输出的PWM占空比采样信号和直流充电桩输出辅助电源信号。

[0012] 优选地,交直流一体化充电桩检测装置还包括连接与控制模拟单元,其包括:交流充电桩的连接确认和控制确认模拟回路以及直流充电桩的连接确认模拟回路。

[0013] 优选地,交直流一体化充电桩检测装置还包括BMS模拟单元,用于BMS通信链路层测试、BMS通信应用层测试、BMS通信协议规范测试。

[0014] 本发明还提供了一种使用所述交直流充电桩一体化检测平台的充电桩现场检测方法,包括以下步骤:

[0015] 步骤1,根据现场测试的充电桩类型编辑三相交流可编程电源,按照充电桩检测标准为待测充电桩供电;

[0016] 步骤2,将充电枪插头插入交直流一体化充电桩检测装置的充电枪插座,电子负载连接至交直流一体化充电桩检测装置负载端插口;

[0017] 步骤3,根据现场测试的充电桩类型进行现场测试。

[0018] 优选地,步骤1中,若现场测试交流充电桩,编辑三相交流可编程电源按交流充电桩检测标准供电,启动交流充电桩;

[0019] 若现场测试直流充电桩,编辑三相交流可编程电源按直流充电桩检测标准供电,启动直流充电桩。

[0020] 优选地,步骤3中,若现场测试交流充电桩,

[0021] 通过交直流一体化充电桩检测装置与交流负载箱配合,测试电能计量误差测试、电参数误差;和/或

[0022] 通过控制交直流一体化充电桩检测装置模拟电动汽车控制导引功能,进行充电控制兼容性试验;和/或

[0023] 通过读取待机状态下三相标准表的功率测试交流充电桩的功耗;和/或

[0024] 通过绝缘电阻测试模块进行绝缘电阻试验;和/或

[0025] 通过人工与检定装置配合,进行一般检查、人机交互功能、显示功能试验、计量功能试验、刷卡付费功能试验、锁止装置功能试验。

[0026] 优选地,步骤3中,若现场测试直流充电桩,

[0027] 通过交直流一体化充电桩检测装置与直流负载配合,进行电能计量误差测试、输出电压误差检验、限压特性检验、限流特性检验、充电机的输出检测、纹波系数检验等;和/或

[0028] 通过交直流一体化充电桩检测装置的BMS模拟器,进行BMS通信链路层测试、BMS通信应用层测试、BMS通信协议规范测试;和/或

[0029] 通过交直流一体化充电桩检测装置和人工配合,测试显示功能检验、输入功能检验、连接异常检验、急停功能检验、充电方式检验;和/或

[0030] 通过示波器检测充电机的输出,可进行纹波系数检验。

[0031] 本发明的有益效果在于,与现有技术相比,本发明的电动汽车充电桩电气性能检测试验一体化系统模拟测试不同充电设备工作工况特性,仿真充电桩真实带载情况,对充电桩的供电电源和充电输出的电气参数特性进行测试;依据相关技术标准,实现充电接口连接确认的电气特性测试;采用CAN总线控制器与工控计算机,实现对电池管理系统的模拟运行,以及与充电桩的数据通讯协议的一致性测试,包括充电握手阶段、充电参数配置阶段、充电阶段和充电结束阶段的报文收发分析;配置可编程交流电源、可编程电子负载、多通道功率分析仪、多通道示波器、绝缘耐压测试仪、冲击耐压测试仪、直流标准电能表、交流标准电能表等等形成一个完整的充电桩电气性能检测试验系统。

附图说明

[0032] 图1为本发明的交直流充电桩一体化检测平台的框图;

[0033] 图2为交流充电桩现场检测平台的框图;

[0034] 图3为直流充电机现场检测平台的框图。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图对本申请作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此来限制本申请的保护范围。

[0036] 如图1所示,本发明提供了一种交直流充电桩一体化检测平台,包括:三相交流可编程电源、电子负载、交直流一体化充电桩检测装置,安规测试仪、功率分析仪、直流标准电能表、交流标准电能表。

[0037] 三相交流可编程电源与被测交直流充电桩相连接,用于为交直流充电桩一体化检测平台提供电源,采用三相交流可编程电源的有益效果还在于,能够为测试充电桩的相关功能对电压电流等各种参数进行灵活调整。而充电桩在现场使用时,按检测标准需求供给三相电源。

[0038] 电子负载与交直流一体化充电桩检测装置相连接,用于模拟电动汽车。可以理解的是,电子负载主要用于模拟真实环境中的交直流充电桩性能,电子负载可以调节负载大小,以及短路,过流,动态等性能。通过内部电路切换实现交流电子负载或直流电子负载的功能。可以理解的是,电子负载是可编程电子负载,电子负载与交直流一体化充电桩检测装

置的对外负载对接端口相连接。

[0039] 交直流一体化充电桩检测装置包括:工业计算机、采集测量单元、连接与控制模拟单元、配电单元、电池管理系统模拟单元、数据协议一致性分析单元、通信单元、充电枪插座和对外接口。

[0040] 工业计算机与采集测量单元和数据协议一致性分析单元分别相连接。

[0041] 采集测量单元基于嵌入式微处理器,采集交流桩输出的PWM占空比采样信号和直流充电桩输出辅助电源(A+A-)信号,数据经过处理后,上传给工业计算机进行显示判断。

[0042] 连接与控制模拟单元依据GB/T 20234.2-2011和GB/T 20234.3-2011,设计交流充电桩的连接确认(CC)和控制确认(CP)模拟回路以及直流充电桩的连接确认(CC)模拟回路。使用模拟负载时,CAN模拟器和连接控制导引模拟单元模拟电动汽车的控制引导电路,匹配电动汽车交直流充电桩与电动汽车互操作接口的识别。可以理解的是,CAN模拟器是一个单独的完成CAN通讯的模拟部件。

[0043] 可以理解的是,三相交流可编程电源,是给交直流充电桩供电,充电桩通过充电枪接口给测试仪供电,测试仪内部需要的电源通过配电单元进行分配供给。

[0044] 电池管理系统(Battery Management System,BMS)模拟单元与通信单元CAN通讯接口,实现模拟电池管理系统,与直流充电桩之间依据GB/T 27930-2011进行通信,可进行BMS通信链路层测试、BMS通信应用层测试、BMS通信协议规范测试等,以测试充电桩的数据协议一致性处理能力。

[0045] 数据协议一致性分析单元为通讯单元使用的通讯协议,实现BMS与直流充电桩通讯协议一致性测试功能。

[0046] 如图1所示,安规测试仪与被测交/直流充电桩相连接,用于对交/直流充电桩进行绝缘耐压测试和接地电阻测试。

[0047] 功率分析仪与被测交/直流充电桩相连接,用于对交/直流充电桩进行电能质量检测和能效计量分析。

[0048] 直流标准电能表与被测交/直流充电桩相连接,用于对交/直流充电桩进行直流电能计量。

[0049] 交流标准电能表与被测交/直流充电桩相连接,用于对交/直流充电桩进行交流电能计量。

[0050] 所述交直流充电桩一体化检测平台功能包括:测试充电桩工况特性和带载能力,检测充电桩的输入特性测试、输出特性测试、电能质量特性测试、安规特性测试;基于工业计算机系统,实现桩与汽车之间传导充电互通性测试,电池管理系统的运行,以及基于控制局域网现场总线的通讯数据一致性的分析测试。

[0051] 当现场测试交流充电桩时,编辑三相交流可编程电源按交流充电桩检测标准供电,启动交流充电桩,交流充电桩头插入交流充电桩现场检测仪的交流插座接口,此时电子负载连接到交流负载箱,启动现场检测平台结构如图2所示。交流现场检测平台启动后,选择菜单选项选定要检测的项目,点击开始检测即可实现交流充电桩现场检测。具体执行启动的设备和操作单元如下:

[0052] 交流充电桩现场检测平台由交流充电桩现场检测装置以及交流负载箱组成。通过交流充电桩现场检定装置与交流负载箱配合,可测试电能计量误差测试、电参数误差(电

压、电流、功率、谐波等)测试等;通过控制交流充电桩检定装置来模拟电动汽车控制导引功能,进行充电控制兼容性试验;通过读取待机状态下三相标准表的功率测试交流充电桩的功耗;通过绝缘电阻测试模块进行绝缘电阻试验;通过人工与检定装置配合,进行一般检查、人机交互功能、显示功能试验、计量功能试验、刷卡付费功能试验、锁止装置功能试验等。

[0053] 交流充电桩的电源输入使用三相电,交流充电桩检定装置可模拟电动汽车的控制引导电路,匹配电动汽车交流充电桩与电动汽车互操作接口的识别。该平台可通过模拟负载控制充电桩的充电电流,模拟电能检定的电流检定点,这是利用电动汽车作为负载所不具备的检定功能,大大提高了检测的可操作性。

[0054] 电能计量的检测误差,电压电流的检测误差需要达到精度0.05%,同时可测高达127次谐波,同时交流负载箱的功率需达到22kW,可通过多个级联而成。

[0055] 当现场测试直流充电桩时,编辑三相交流可编程电源按直流充电桩检测标准供电,启动直流充电桩,直流充电桩枪头插入直流充电桩现场检测仪的直流插座接口,此时电子负载连接到直流负载箱,启动直流充电桩现场检测平台结构如图3所示。直流现场检测平台启动后,选择菜单选项选定要检测的项目,点击开始检测即可实现直流充电桩现场检测。具体执行启动的设备和操作单元如下:

[0056] 该平台由直流充电机现场检测试验装置及直流负载组成。通过直流充电机现场检测试验装置与直流负载配合,可进行电能计量误差测试、输出电压误差检验、限压特性检验、限流特性检验、充电机的输出检测、纹波系数检验等;通过直流充电机现场检测装置里面的BMS模拟器,可进行BMS通信链路层测试、BMS通信应用层测试、BMS通信协议规范测试等;通过检测装置和人工配合,可测试显示功能检验、输入功能检验、连接异常检验、急停功能检验、充电方式检验等;通过示波器检测充电机的输出,可进行纹波系数检验等。

[0057] 直流充电机内置式直流电能表可通过直流充电机检测试验装置来检定电能,直流充电机现场检测装置内部已集成了直流标准电能表,当直流充电机有电能脉冲输出时,可使用低频脉冲法(当直流充电机无电能脉冲输出时可实现电能比较法实现对电能的校验)。当直流充电机检定装置使用模拟负载时,检测装置可模拟电动汽车的控制引导电路,匹配电动汽车直流充电机与电动汽车互操作接口的识别。使用直流负载配合BMS模拟器相对于使用电动汽车作为负载将具备非常大的优势,使用直流负载配合BMS模拟器可以方便的检测充电机输出的各个检定点。

[0058] 本发明还提供了一种使用所述交直流充电桩一体化检测平台的充电桩现场检测方法,包括以下步骤:

[0059] 步骤1,根据现场测试的充电桩类型编辑三相交流可编程电源,按照充电桩检测标准为待测充电桩供电;优选地,步骤1中,若现场测试交流充电桩,编辑三相交流可编程电源按交流充电桩检测标准供电,启动交流充电桩;若现场测试直流充电桩,编辑三相交流可编程电源按直流充电桩检测标准供电,启动直流充电桩。

[0060] 步骤2,将充电枪插头插入交直流一体化充电桩检测装置的充电枪插座,电子负载连接至负载箱;

[0061] 步骤3,根据现场测试的充电桩类型进行现场测试。优选地,步骤3中,若现场测试交流充电桩,

[0062] 通过交直流一体化充电桩检测装置与交流负载箱配合,测试电能计量误差测试、电参数误差;和/或

[0063] 通过控制交直流一体化充电桩检测装置模拟电动汽车控制导引功能,进行充电控制兼容性试验;和/或

[0064] 通过读取待机状态下三相标准表的功率测试交流充电桩的功耗;和/或

[0065] 通过绝缘电阻测试模块进行绝缘电阻试验;和/或

[0066] 通过人工与检定装置配合,进行一般检查、人机交互功能、显示功能试验、计量功能试验、刷卡付费功能试验、锁止装置功能试验。

[0067] 优选地,步骤3中,若现场测试直流充电桩,

[0068] 通过交直流一体化充电桩检测装置与直流负载配合,进行电能计量误差测试、输出电压误差检验、限压特性检验、限流特性检验、充电机的输出检测、纹波系数检验等;和/或

[0069] 通过交直流一体化充电桩检测装置的BMS模拟器,进行BMS通信链路层测试、BMS通信应用层测试、BMS通信协议规范测试;和/或

[0070] 通过交直流一体化充电桩检测装置和人工配合,测试显示功能检验、输入功能检验、连接异常检验、急停功能检验、充电方式检验;和/或

[0071] 通过示波器检测充电机的输出,可进行纹波系数检验。

[0072] 本发明的有益效果在于,与现有技术相比,本发明的电动汽车充电桩电气性能检测试验一体化系统模拟测试不同充电设备工作工况特性,仿真充电桩真实带载情况,对充电桩的供电电源和充电输出的电气参数特性进行测试;依据相关技术标准,实现充电接口连接确认的电气特性测试;采用CAN总线控制器与工控计算机,实现对电池管理系统的模拟运行,以及与充电桩的数据通讯协议的一致性测试,包括充电握手阶段、充电参数配置阶段、充电阶段和充电结束阶段的报文收发分析;配置可编程交流电源、可编程电子负载、多通道功率分析仪、多通道示波器、绝缘耐压测试仪、冲击耐压测试仪、直流标准电能表、交流标准电能表等等形成一个完整的充电桩电气性能检测试验系统。

[0073] 本发明申请人结合说明书附图对本发明的实施示例做了详细的说明与描述,但是本领域技术人员应该理解,以上实施示例仅为本发明的优选实施方案,详尽的说明只是为了帮助读者更好地理解本发明精神,而并非对本发明保护范围的限制,相反,任何基于本发明的发明精神所作的任何改进或修饰都应当落在本发明的保护范围之内。

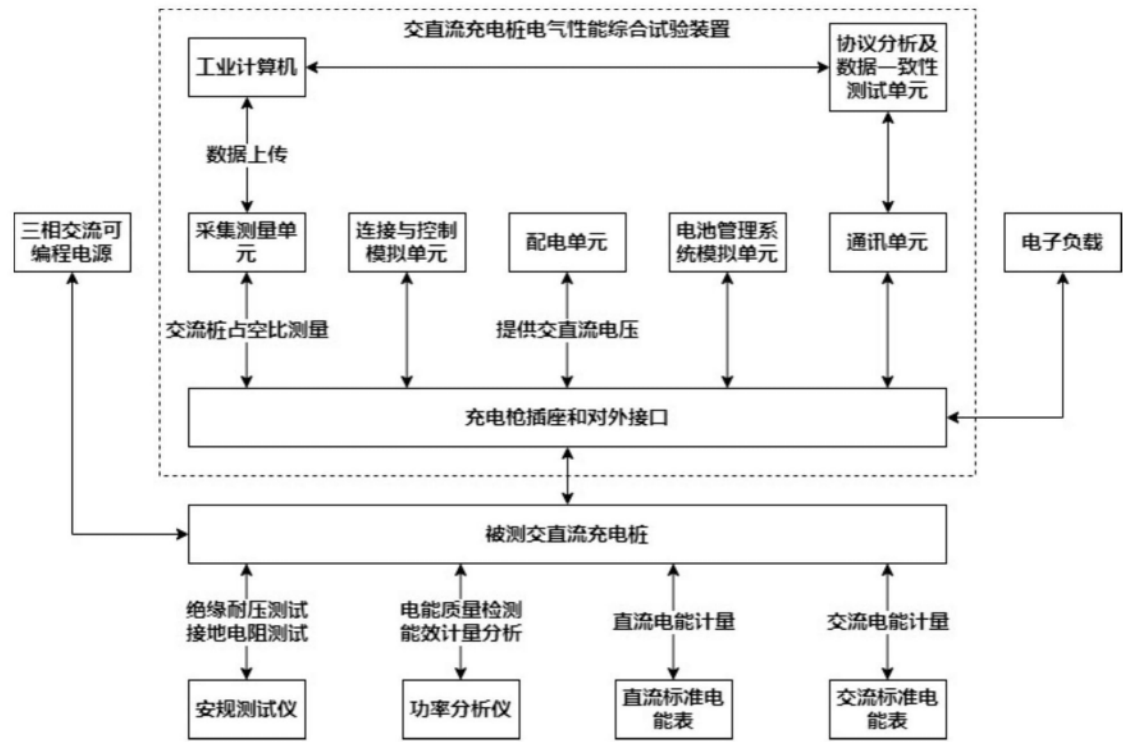


图1

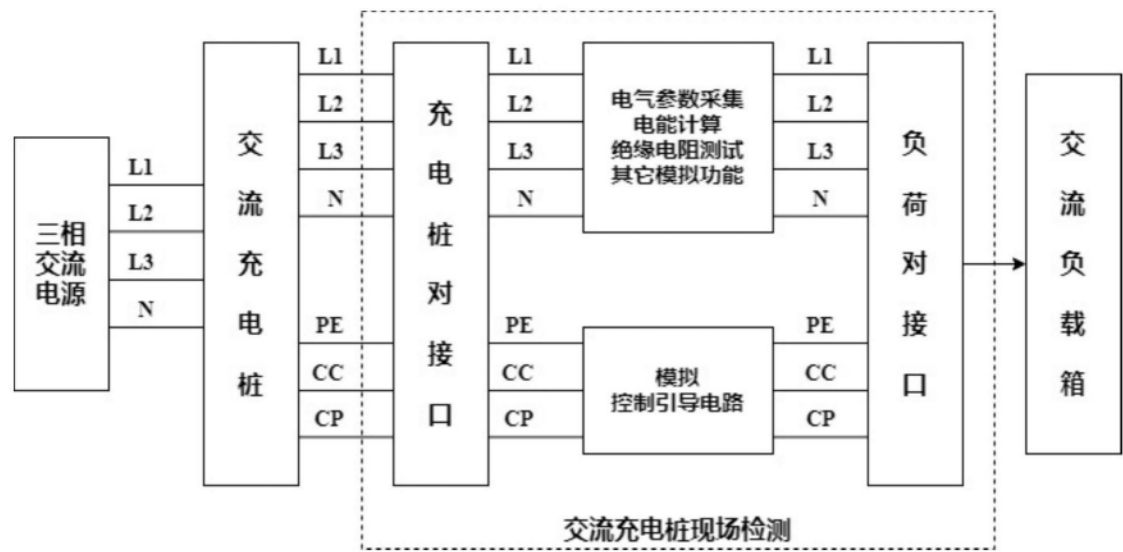


图2

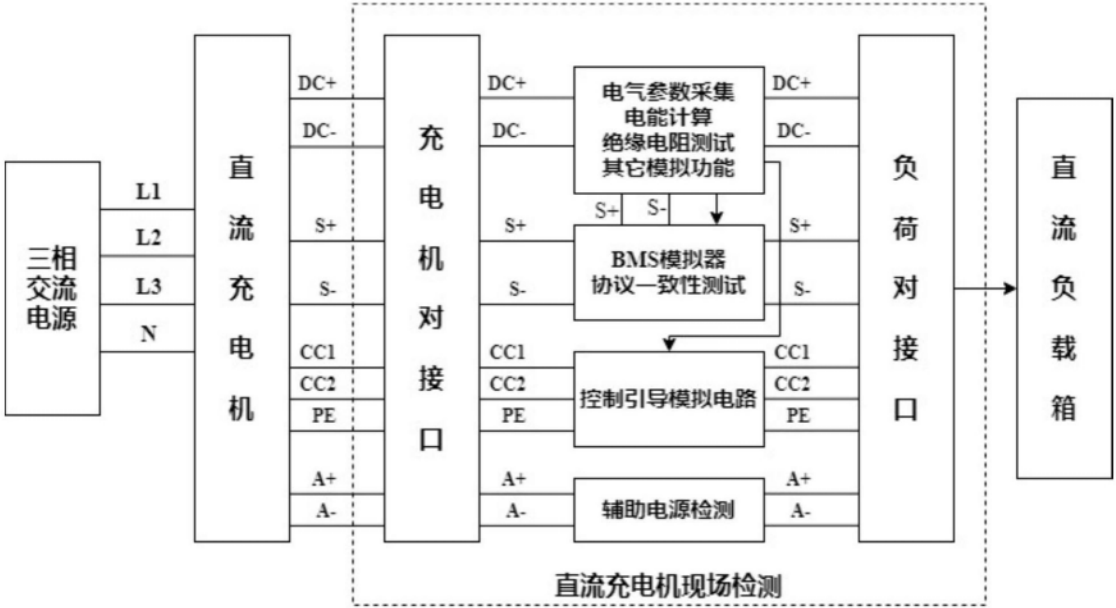


图3