



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111707894 A

(43)申请公布日 2020.09.25

(21)申请号 202010564933.9

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2020.06.19

G01R 31/00(2006.01)

(71)申请人 中国煤炭科工集团太原研究院有限公司

地址 030000 山西省太原市并州南路108号

申请人 山西天地煤机装备有限公司

(72)发明人 赵永红 金江 宋岩 贾炎 杨文杰 刘伟立 田原 阎志伟 石岚 王义猛 陈宁 梁万吉 李海锋 社会峰 裴明尧 樊伟 朱同明

(74)专利代理机构 太原晋科知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 14110

代理人 任林芳

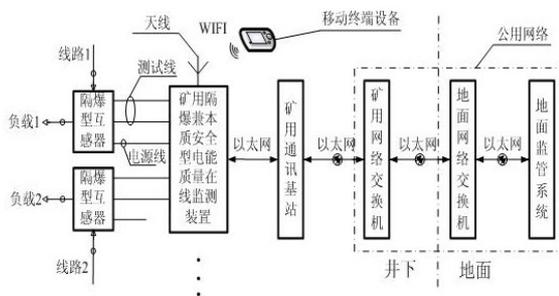
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种矿用电能质量在线检测系统

(57)摘要

本发明涉及一种矿用电能质量在线检测系统,包括:矿用隔爆兼本质安全型电能质量在线检测装置、隔爆型互感器、矿用通讯基站、矿用网络交换机;该系统可在井下各供电设施设置检测点,实现煤矿井下电网电能质量检测全覆盖,消除煤矿电网中井下特殊环境电能质量检测盲区,全面反映煤矿井下电网运行水平,不仅能够掌握煤矿井下专项电能质量问题(如采煤机、刮板机、胶带输送机),而且能够定位电网电能质量“污染源”,从而为煤矿电网电能质量问题的综合评估,优化供电方案,提供可靠的数据支撑,对保障煤矿企业安全生产、节约能源、提高企业经济效益具有重要意义。



1. 一种矿用电能质量在线检测系统,其特征在于,包括:矿用隔爆兼本质安全型电能质量在线检测装置、隔爆型互感器、矿用通讯基站、矿用网络交换机;所述矿用隔爆兼本质安全型电能质量在线检测装置与隔爆型互感器连接,实时采集电压、电流参数,通过矿用通讯基站、矿用网络交换机上传至供电网络监控管理平台,实现对煤矿井下供电系统电能质量在线检测;

其中,矿用隔爆兼本质安全型电能质量在线检测装置包括防爆外壳,以及安装在防爆外壳内部的通用电能质量检测主机、蓄电池模块、信号隔离模块、无线传输模块、显示屏和接线端子;防爆外壳分为主腔和接线腔,主腔内放置通用电能质量检测主机、蓄电池模块、信号隔离模块、无线传输模块、显示屏,腔体上设置观察窗、操作按键、指示灯,接线腔设置防爆出线口;通用电能质量检测主机连接至隔爆型互感器进行数据采集,信号隔离模块进行数据转换,无线传输模块用于数据无线传输,蓄电池模块用于对矿用隔爆兼本质安全型电能质量在线检测装置内部用电模块进行供电;显示屏连接信号隔离模块,用于显示转换后的数据;接线端子固定于主腔内设置的隔板上,通过防爆出线口连接至隔爆型互感器及电源;

隔爆型互感器包括隔爆外壳,以及安装在隔爆外壳内的电压互感器、电流互感器、矩形母线、显示屏;隔爆外壳分为高压接线腔、高压母线腔、高压主腔、低压接线腔及低压主腔;其中,高压接线腔和高压母线腔相邻设置,对称设置两组,三相高压母线设置于高压母线腔内,高压母线一端设置高压接线端子,高压接线端子穿过高压接线腔和高压母线腔之间的界壁,伸入至高压接线腔内;两组三相高压母线通过导杆分别连接至一电流互感器,连接其中一组三相高压母线的导杆通过导线分别连接至一电流互感器;电压互感器和电流互感器均设置于高压主腔内;在两个高压接线腔上分别设置高压进线引入装置和高压进线出入装置,低压引入装置设置于低压接线腔;电压互感器和电流互感器的二次侧通过低压引入装置接入低压接线腔;低压主腔连接矿用隔爆兼本质安全型电能质量在线检测装置,以将电压电流参数输出。

2. 根据权利要求1所述的矿用电能质量在线检测系统,其特征在于,通用电能质量检测主机具有PQDIF、IEC61850规约。

3. 根据权利要求1所述的矿用电能质量在线检测系统,其特征在于,电压互感器采用单相绕线式互感器,组合成为三相电压互感器,检测A、B、C三相电压,二次侧有三个抽头,在输入为3kV,6kV,10kV三个电压等级时,二次侧电压恒定为100V。

4. 根据权利要求1所述的矿用电能质量在线检测系统,其特征在于,电流互感器采用多量程电流互感器3组,分别接入A、B、C三相母线中检测电流,其一次侧电流为5~2000A,二次侧电流为5A。

5. 根据权利要求1所述的矿用电能质量在线检测系统,其特征在于,高压母线为矩形、铜质材料,与电压互感器并联连接,与电流互感器串联连接,载流量不小于2500A。

6. 根据权利要求1所述的矿用电能质量在线检测系统,其特征在于,连接导杆与电流互感器之间的导线中部设置高压熔断器。

7. 根据权利要求1所述的矿用电能质量在线检测系统,其特征在于,导杆与三相高压母线之间接触及连接的位置设置绝缘子。

8. 根据权利要求1所述的矿用电能质量在线检测系统,其特征在于,导杆从高压母线腔

伸入高压主腔,且在伸入高压主腔的位置设置高压动静触头。

9.根据权利要求1所述的矿用电能质量在线检测系统,其特征在于,隔爆型互感器设置底座,其中一侧的高压母线腔通过螺栓固定在底座上,底座通过接地螺栓进行接地。

## 一种矿用电能质量在线检测系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及煤矿供电检测技术领域,更具体地说,涉及一种矿用电能质量在线检测系统。

### 背景技术

[0002] 在煤矿生产中,煤矿电网电能质量的优劣直接关系到煤炭企业的安全生产和经济效益。所以通过一套完整的、符合生产实际的煤矿电网电能质量在线检测系统对煤矿电网电能质量进行全面的检测,找出干扰源,明确电能质量症结之所在,有针对性地开展治理工作,对保证煤矿企业安全生产和提高企业经济效益具有现实意义。

[0003] 目前市面上电能质量检测主要针对煤矿公共大电网系统,都局限于在地面进行检测,这种检测方式无法对井下供电系统进行检测,不能了解井下供电系统的电能质量状况,存在着明显的局限性。

[0004] 发现电能质量有问题,尤其是因井下设备造成的,因检测范围受限,检测数据不全面,不能深层次的分析电能质量问题的原因,不能快速定位污染源,无法进一步提出改善电能质量的有效措施,最终造成电力企业对电能质量的检测和管理失去意义。

### 发明内容

[0005] 针对现有采集方法的不足,提出一种矿用电能质量在线检测系统。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:构造一种矿用电能质量在线检测系统,包括:

矿用隔爆兼本质安全型电能质量在线检测装置、隔爆型互感器、矿用通讯基站、矿用网络交换机;所述矿用隔爆兼本质安全型电能质量在线检测装置与隔爆型互感器连接,实时采集电压、电流参数,通过矿用通讯基站、矿用网络交换机上传至供电网络监控管理平台,实现对煤矿井下供电系统电能质量在线检测;

其中,矿用隔爆兼本质安全型电能质量在线检测装置包括防爆外壳,以及安装在防爆外壳内部的通用电能质量检测主机、蓄电池模块、信号隔离模块、无线传输模块、显示屏和接线端子;防爆外壳分为主腔和接线腔,主腔内放置通用电能质量检测主机、蓄电池模块、信号隔离模块、无线传输模块、显示屏,腔体上设置观察窗、操作按键、指示灯,接线腔设置防爆出线口;通用电能质量检测主机连接至隔爆型互感器进行数据采集,信号隔离模块进行数据转换,无线传输模块用于数据无线传输,蓄电池模块用于对矿用隔爆兼本质安全型电能质量在线检测装置内部用电模块进行供电;显示屏连接信号隔离模块,用于显示转换后的数据;接线端子固定于主腔内设置的隔板上,通过防爆出线口连接至隔爆型互感器及电源;

隔爆型互感器包括隔爆外壳,以及安装在隔爆外壳内的电压互感器、电流互感器、矩形母线、显示屏;隔爆外壳分为高压接线腔、高压母线腔、高压主腔、低压接线腔及低压主腔;其中,高压接线腔和高压母线腔相邻设置,对称设置两组,三相高压母线设置于高压母线腔

内,高压母线一端设置高压接线端子,高压接线端子穿过高压接线腔和高压母线腔之间的界壁,伸入至高压接线腔内;两组三相高压母线通过导杆分别连接至一电流互感器,连接其中一组三相高压母线的导杆通过导线分别连接至一电流互感器;电压互感器和电流互感器均设置于高压主腔内;在两个高压接线腔上分别设置高压进线引入装置和高压进线出入装置,低压引入装置设置于低压接线腔;电压互感器和电流互感器的二次侧通过低压引入装置接入低压接线腔;低压主腔连接矿用隔爆兼本质安全型电能质量在线检测装置,以将电压电流参数输出。

[0007] 其中,通用电能质量检测主机具有PQDIF、IEC61850规约。

[0008] 其中,电压互感器采用单相绕线式互感器,组合成为三相电压互感器,检测A、B、C三相电压,二次侧有三个抽头,在输入为3kV,6kV,10kV三个电压等级时,二次侧电压恒定为100V。

[0009] 其中,电流互感器采用多量程电流互感器3组,分别接入A、B、C三相母线中检测电流,其一次侧电流为5~2000A,二次侧电流为5A。

[0010] 其中,高压母线为矩形、铜质材料,与电压互感器并联连接,与电流互感器串联连接,载流量不小于2500A。

[0011] 其中,连接导杆与电流互感器之间的导线中部设置高压熔断器。

[0012] 其中,导杆与三相高压母线之间接触及连接的位置设置绝缘子。

[0013] 其中,导杆从高压母线腔伸入高压主腔,且在伸入高压主腔的位置设置高压动静触头。

[0014] 其中,隔爆型互感器设置底座,其中一侧的高压母线腔通过螺栓固定在底座上,底座通过接地螺栓进行接地。

[0015] 区别于现有技术,本发明提供了一种矿用电能质量在线检测系统,可在井下各供电设施设置检测点,实现煤矿井下电网电能质量检测全覆盖,消除煤矿电网中井下特殊环境电能质量检测盲区,全面反映煤矿井下电网运行水平,不仅能够掌握煤矿井下专项电能质量问题(如采煤机、刮板机、胶带输送机等),而且能够定位电网电能质量“污染源”,从而为煤矿电网电能质量问题的综合评估,优化供电方案,提供可靠的数据支撑,对保障煤矿企业安全生产、节约能源、提高企业经济效益具有重要意义。

## 附图说明

[0016] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:

图1是本发明提供的一种矿用电能质量在线检测系统结构示意图。

[0017] 图2是本发明提供的一种矿用电能质量在线检测系统中矿用隔爆兼本质安全型电能质量在线检测装置结构示意图。

[0018] 图3是本发明提供的一种矿用电能质量在线检测系统中隔爆型互感器结构剖面示意图。

[0019] 其中,1、隔爆外壳主腔;2、观察窗;3、蓄电池组件;4、提手;5、接线端子;6、隔爆外壳接线腔;7、引入装置;8、检测主机;9、操作按键;10、信号隔离模块;11、无线传输模块;

15、高压接线腔;16、高压进线引入装置;17、高压接线端子;18、高压母线;19、绝缘子;20、高压母线腔;21、高压主腔;22、低压接线腔;23、低压引入装置;24、低压侧主腔;25、观察

窗;26、摇臂把手;27、航空插头;28、互感器小车;29、高压熔断器;30、电流互感器;31、电压互感器;32、高压出线引入装置;33、滑动组件;34、高压动静触头;35、丝杆;36、支座;37、接地螺丝。

### 具体实施方式

[0020] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图详细说明本发明的具体实施方式。

[0021] 参阅图1,本发明提供了一种矿用电能质量在线检测系统,包括:

矿用隔爆兼本质安全型电能质量在线检测装置、隔爆型互感器、矿用通讯基站、矿用网络交换机;所述矿用隔爆兼本质安全型电能质量在线检测装置与隔爆型互感器连接,实时采集电压、电流参数,通过矿用通讯基站、矿用网络交换机上传至供电网络监控管理平台,实现对煤矿井下供电系统电能质量在线检测;各组件之间的通信方式通过以太网进行通信。

[0022] 其中,矿用隔爆兼本质安全型电能质量在线检测装置包括防爆外壳,以及安装在防爆外壳内部的通用电能质量检测主机、蓄电池模块、信号隔离模块、信号检测单元无线传输模块、显示屏和接线端子;防爆外壳分为主腔和接线腔,主腔内放置通用电能质量检测主机、蓄电池模块、信号隔离模块、无线传输模块、显示屏,腔体上设置观察窗、操作按键、指示灯,接线腔设置防爆出线口;通用电能质量检测主机连接至隔爆型互感器进行数据采集,信号隔离模块进行数据转换,无线传输模块用于数据无线传输,蓄电池模块用于对矿用隔爆兼本质安全型电能质量在线检测装置内部用电模块进行供电;显示屏连接信号隔离模块,用于显示转换后的数据;接线端子固定于主腔内设置的隔板上,通过防爆出线口连接至隔爆型互感器及电源。

[0023] 通用电能质量检测主机包括信号检测单元、中央处理器单元、数据传输单元;信号检测单元用于电压信号和电流信号的采集,采用模块化设计,包括两个采集模块,可同时采集8路电压信号和8路电流信号;中央处理器单元用于信号采样、数据转换、数据存储、网络通信、数据传输的控制;数据传输单元用于数据输入、输出,其传输接口包括以太网接口、USB接口,均通过所述的信号隔离模块转换成本质安全型信号,与外部设备连接。

[0024] 隔爆型互感器包括隔爆外壳,以及安装在隔爆外壳内的电压互感器、电流互感器、矩形母线、显示屏;隔爆外壳分为高压接线腔、高压母线腔、高压主腔、低压接线腔及低压主腔;其中,高压接线腔和高压母线腔相邻设置,对称设置两组,三相高压母线设置于高压母线腔内,高压母线一端设置高压接线端子,高压接线端子穿过高压接线腔和高压母线腔之间的界壁,伸入至高压接线腔内;两组三相高压母线通过导杆分别连接至一电流互感器,连接其中一组三相高压母线的导杆通过导线分别连接至一电流互感器;电压互感器和电流互感器均设置于高压主腔内;在两个高压接线腔上分别设置高压进线引入装置和高压进线引入装置,低压引入装置设置于低压接线腔;电压互感器和电流互感器的二次侧通过低压引入装置接入低压接线腔;低压主腔连接矿用隔爆兼本质安全型电能质量在线检测装置,以将电压电流参数输出。

[0025] 其中,通用电能质量检测主机具有PQDIF、IEC61850规约。

[0026] 其中,电压互感器31采用单相绕线式互感器,组合成为三相电压互感器,检测A、B、

C三相电压,二次侧有三个抽头,在输入为3kV,6kV,10kV三个电压等级时,二次侧电压恒定为100V,根据不同输入选择相应接线端子。

[0027] 其中,电流互感器30采用多量程电流互感器3组,分别接入A、B、C三相母线中检测电流,其一次侧电流5~2000A,二次侧电流5A,可根据不同负载选择不同量程,提高测量精度。

[0028] 其中,高压母线为矩形、铜质材料,与电压互感器并联连接,与电流互感器串联连接,载流量不小于2500A。

[0029] 其中,连接导杆与电流互感器之间的导线中部设置高压熔断器。

[0030] 其中,导杆与三相高压母线之间接触及连接的位置设置绝缘子。

[0031] 其中,导杆从高压母线腔伸入高压主腔,且在伸入高压主腔的位置设置高压动静触头。

[0032] 其中,隔爆型互感器设置底座,其中一侧的高压母线腔通过螺栓固定在底座上,底座通过接地螺栓进行接地。

[0033] 参阅图2,矿用隔爆兼本质安全型电能质量在线检测装置采用矿用隔爆兼本质安全型防爆型式,是一种能够应用到煤矿井下的专用电能质量在线检测设备,包括防爆外壳以及安装在防爆外壳内部的具有PQDIF、IEC61850规约的通用电能质量检测主机8、蓄电池组件3、信号隔离模块10、无线传输模块11、显示屏2、接线端子5。隔爆外壳主腔1顶部外侧设置提手4。防爆外壳采用双隔爆腔结构,分为隔爆外壳主腔1和隔爆外壳接线腔6,隔爆外壳主腔1设置有观察窗2、操作按键9,隔爆外壳接线腔6设置7个引入装置7。操作按键9为本质安全电路,与主机通过RS485通讯;引入装置7设置有本安型以太网接口1个、本安型USB接口1个、采样线接口4个(2个电压、2个电流)、电源进线接口1个。

[0034] 接线端子5采用JD9-220型4个,固定在所述防爆外壳内部的隔板上,外部电源及电压、电流检测线、通讯线连接通过引入装置7与其连接。

[0035] 参阅图3,隔爆型互感器包括隔爆外壳以及安装在隔爆外壳内部的互感器小车28、高压母线18、显示屏25、绝缘子19;隔爆外壳采用高低压隔爆腔分区布置,分为2个高压接线腔15、2个高压母线腔20、1个高压主腔21、1个低压侧主腔24、1个低压接线腔22;高压主腔21设置有观察窗25,每个接线腔设置引入装置;观察窗25用来观察所述显示屏显示信息;高压引入装置分为高压进线引入装置16和高压出线引入装置32,用来连接供电主回路;低压引入装置23用来连接电压互感器、电流互感器二次回路引出线,与矿用隔爆兼本质安全型电能质量在线检测装置引入装置7连接。

[0036] 互感器小车28包括3个电压互感器31,3个电流互感器30,3个高压熔断器,3组高压动触头34、滑动组件33和摇臂把手26,方便安装和检修,提高安全性能。

[0037] 观察窗25后布置显示屏,与电压、电流互感器二次侧连接,可通过操作按钮调节电压互感器、电流互感器变比,实时显示电压、电流实际值。

[0038] 上面结合附图对本发明的实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,这些均属于本发明的保护之内。

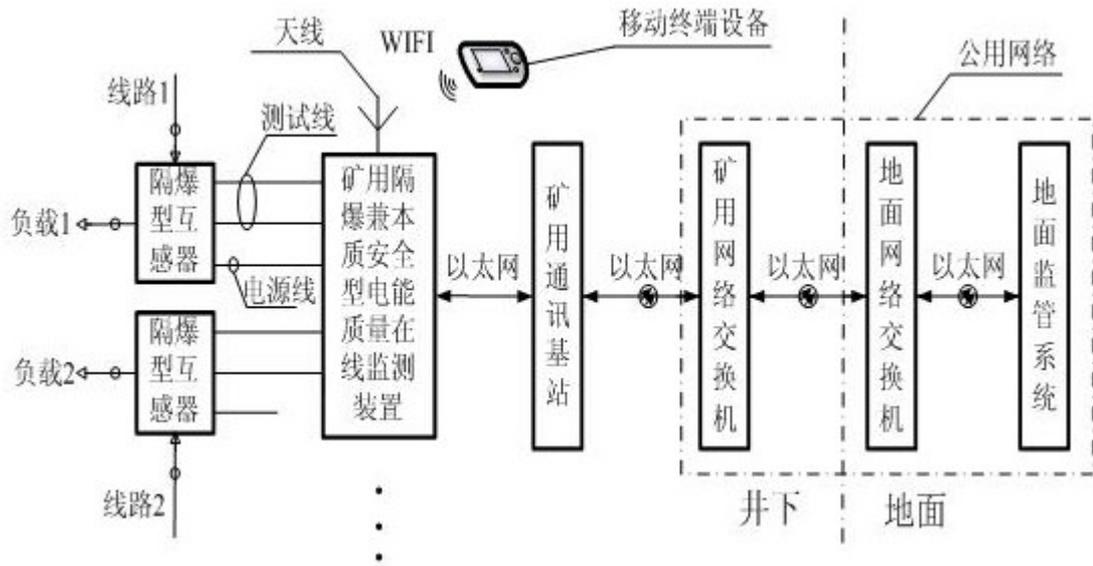


图1

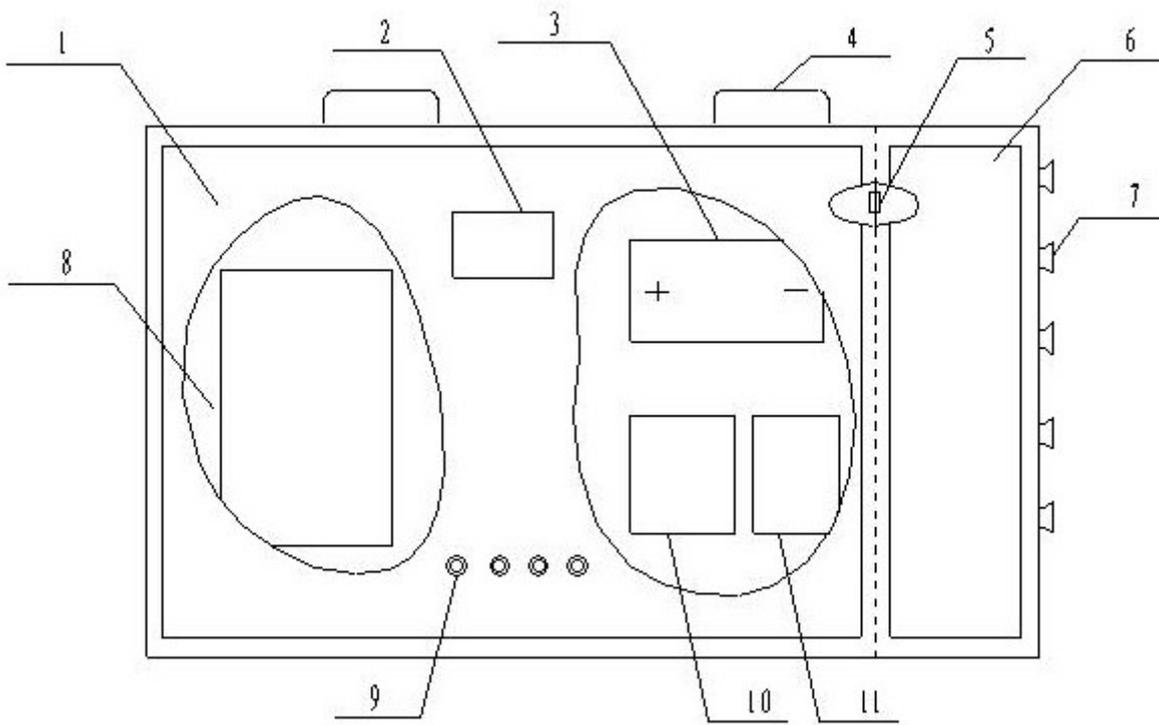


图2

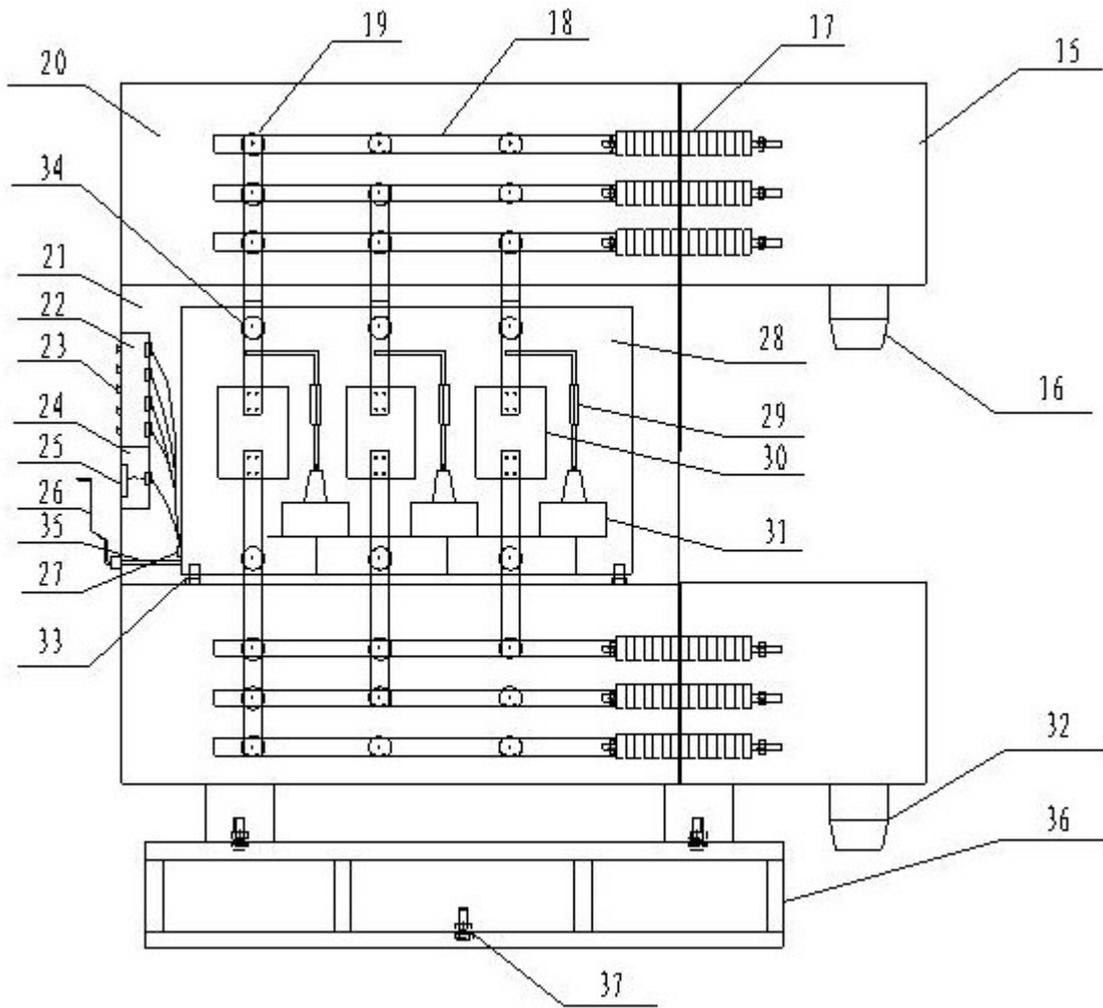


图3