变压器铁芯/夹件接地电流在线监测及限流投切装置

用户手册

武汉朗开电子科技有限公司
武汉朗开智能科技有限公司
www.langkaidianqi.com

目　录

1. 概述 1
2. 标准和规范 1
3. 产品介绍 2
3.1. 产品组成原理 2
3.2. 功能特点 2
4. 技术指标 4
4.1. 监测参量 4
4.2. 限流保护电阻网络 4
4.3. 通信接口 4
4.4. 显示 4
4.5. 工作电源 4
4.6. 机械特性 4
4.7. 防护等级 4
4.8. 环境条件 4
5. 配置及安装 5
5.1. 结构与尺寸 5
5.2. 接口说明 6
5.3. 安装示意 6
6. 装置功能说明 7
6.1. 整体外观 7
6.2. 操作面板说明 7
6.3. 手动强制接地刀闸操作 9
7. 显示屏操作 10
7.1. 主界面 10
7.2. 菜单界面 11
7.2.1 告警记录 11
7.2.2 数据记录 12
7.2.3 设备参数 12
7.2.4 屏幕参数 13
7.3. 屏幕时钟设置 13
8 生产照片 14
9 现场安装照片 16

1. 概述

电力变压器是电力系统的重要组成设备之一，其安全稳定运行是电力系统安全的重要保证。

变压器正常运行时，其铁芯及其金属夹件必须一点可靠接地，否则铁芯对地会产生悬浮电压或铁芯多点接地而产生发热故障，严重威胁变压器及电网的安全。通过对铁芯接地电流的监测即可直接反映出变压器是否存在铁芯多点接地，随着自动化水平的提高,采用在线监测装置对变压器铁芯接地电流/夹件接地电流进行监测具有实时性好、精度高的优势，可及时准确的发现故障隐患，避免人工巡检导致的人力物力浪费以及时效性差导致的安全隐患。

本装置是针对变压器铁芯、夹件接地回路研发的在线监测与限流保护一体化装置。通过高精度电流采集单元实时采集铁芯、夹件接地引下线的电流数据，基于预设阈值完成接地运行状态判断与告警；当检测到多点接地导致的异常电流时，可自动投切内置限流单元，将接地电流抑制在安全阈值内，在不中断变压器运行的前提下遏制故障劣化，为计划检修争取窗口期；同时装置支持多协议数据远传，可接入变电站自动化系统，实现接地回路的全时段在线管控。

装置核心功能涵盖三大维度：

1. 高精度宽范围监测：配置双通道高精度电流采集单元，同步覆盖毫安级正常泄漏电流与安级故障电流，可准确反映接地回路的实时运行状态。

2. 自动限流投切保护：内置可控投切的限流电阻单元，接地电流超限时自动投入限流单元，将电流限制在安全范围，避免铁芯持续过热；故障排除后可手动或自动复位，恢复原生直接接地状态，实现不停电应急治理。

3. 标准化互联运维：支持 Modbus-RTU 通信协议，配套本地数据显示与历史记录功能，可无缝接入变电站自动化监控系统，满足现场调试、远程监测、数据溯源、越限告警输出的基础运维需求。

2. 标准和规范

变压器铁芯接地电流/夹件接地电流在线监测装置严格遵循如下国家和行业标准，且部分技术性能优于标准的要求。

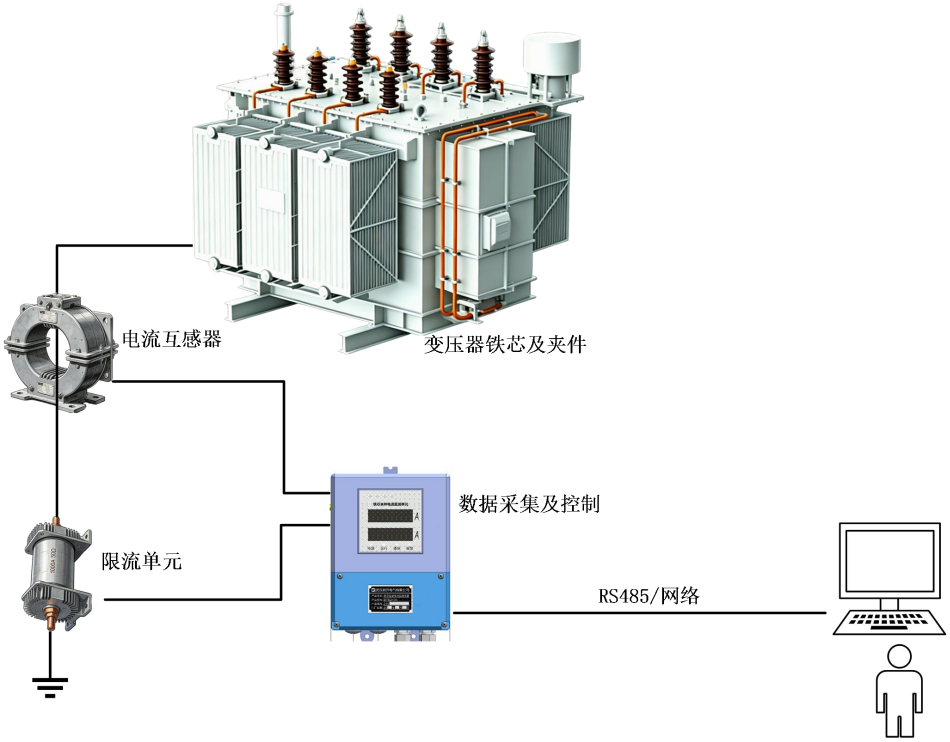
- Q/GDW 535　变电设备在线监测装置通用技术规范
- Q/GDW 540.1　　变电设备在线监测装置检验规范 第 1 部分 通用检验规范
- Q/GDW 1894 变压器铁心接地电流在线监测装置技术规范

- Q/GDW 540.4　变电设备在线监测装置检验规范 第 4 部分 变压器铁心接地电流在线监测装置

3. 产品介绍

3.1. 产品组成原理

变压器铁芯接地电流/夹件接地电流在线监测装置由穿心式电流互感器、信号采集与处理电路、通信及显示接口等组成，其组成如下图：



变压器铁芯接地电流/夹件接地电流通过穿心式电流互感器隔离变换为小信号，经信号转换、滤波与放大等调理电路，由模数转换器变换为数字信号，微处理器经过数字滤波与运算获得铁芯接地电流；本地显示接口可显示实时接地电流，当超过报警限值时具有 LED 指示；装置可通过隔离 RS485 /GSM/GPRS 通信接口（订货时选择）与状态监测系统等后台实时通信。

装置具有限流电阻投切控制单元，当电流超过设定限值时自动逐档投入限流电阻以降低接地电流作为应急措施，电流低于限值时自动切除限流电阻。

3.2. 功能特点

变压器铁芯接地电流/夹件接地电流在线监测装置主要功能及特点如下：

- 在线监测、显示、限流电阻自动投切和报警功能

装置实时监测并显示变压器铁芯/夹件接地电流，当接地电流超过 100mA 后，自动状态下装置投入合适大小的限流电阻，同时自动报警；当接地电流低于 70mA 时，装置自动退出一定阻值的限流电阻。装置在主监控模式下可将监测到的电流信

号及日期、时间、运行模式、开关状态、限流电阻值等在液晶屏和面板上实时显示。

- 自动/手动模式切换功能

装置具有自动/手动模式切换功能，可完成自动和手动切换，并且自动和手动工作方式互不影响对电阻的投切控制；在自动状态下，装置自动投切限流电阻；在手动状态下，可手动投切限流电阻。

- 数据存储、上传和图形分析功能

装置自动保存实时测量、报警数据，可保存五年以上历史数据。可通过通信线路上传给上位机，便于完成数据的保存、查询和分析功能。

- 应用配置灵活

装置具有多种通信接口，可配置接入电气设备综合监测系统，也可独立配置为通过 GSM 短信实现监测。

4. 技术指标

4.1. 监测参量

检测参量	测量范围	准确度
铁心/夹件接地电流	1mA～10A	±1% 或 ±1mA

4.2. 限流保护电阻网络

限流电阻保护档位：5 个

限流保护电阻网络阻值：120Ω、240Ω、460Ω、880Ω、2100Ω

限流电阻投切防方式：自动投切/手动投切

4.3. 通信接口

- RS485 通信接口
  - ○ 波特率：1200bps~19200bps，默认 9600bps；
  - ○ 隔离电压 2500VRms；
  - ○ 总线最大节点数：255 个；

4.4. 显示

- 5 位数码管显示电流
- 7 寸触摸屏

4.5. 工作电源

- 电压：85~264VAC
- 频率：47~63Hz
- 功率：≤5W

4.6. 机械特性

- 装置本体尺寸：长 550mm，宽 330mm，高 960mm。
- 重量：60kg

4.7. 防护等级

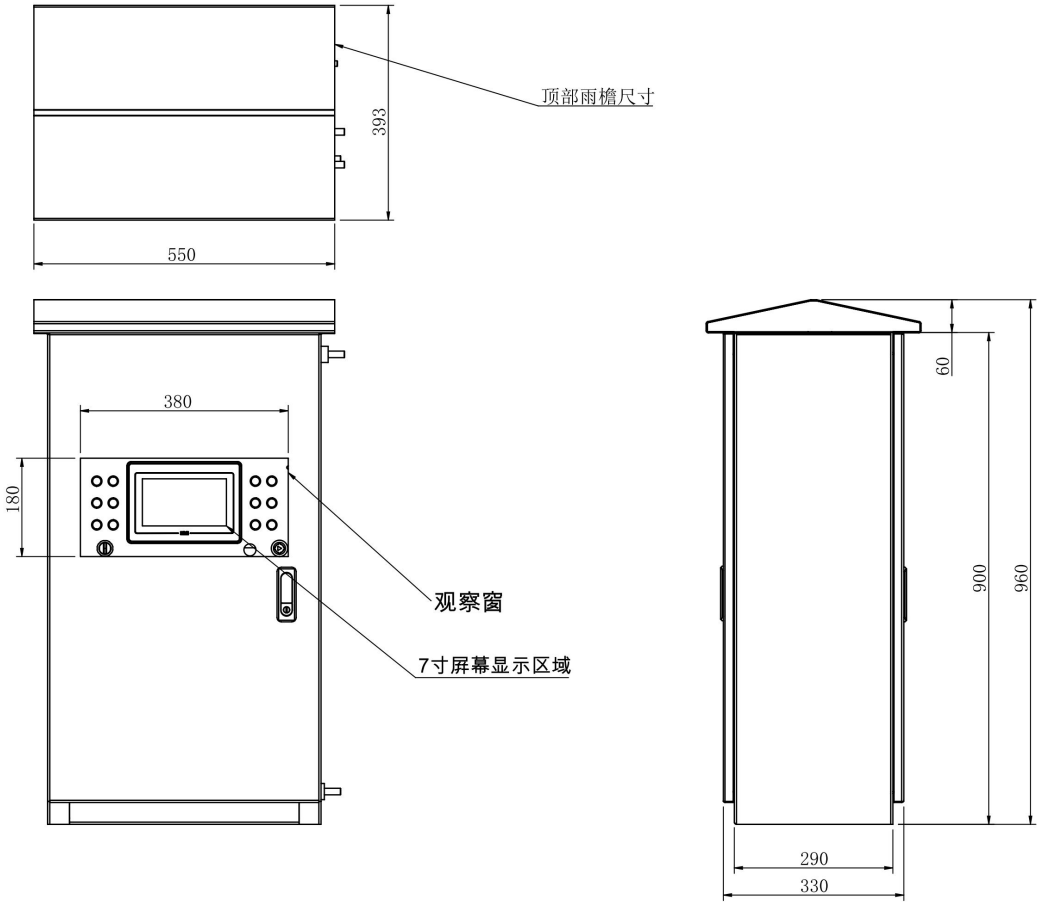
- 装置本体：IP65

4.8. 环境条件

- 工作温度：-40℃～+65℃
- 储存温度：-45℃～+80℃
- 工作湿度：≤95%，无凝结
- 大气压力：80kPa~110kPa
- 海拔高度：≤2000m

5. 配置及安装

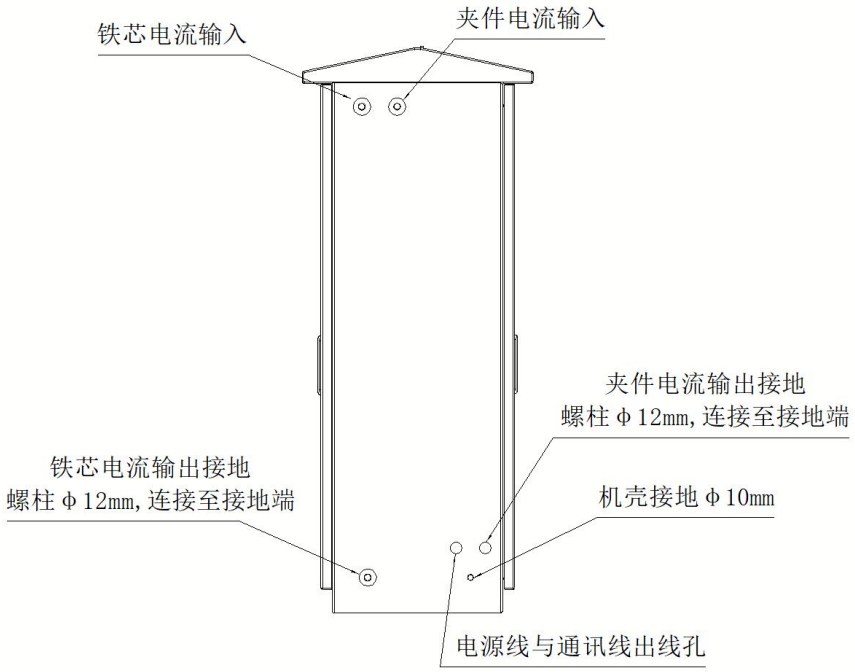
5.1. 结构与尺寸



装置整体尺寸：长 550mm，宽 330mm，高 960mm

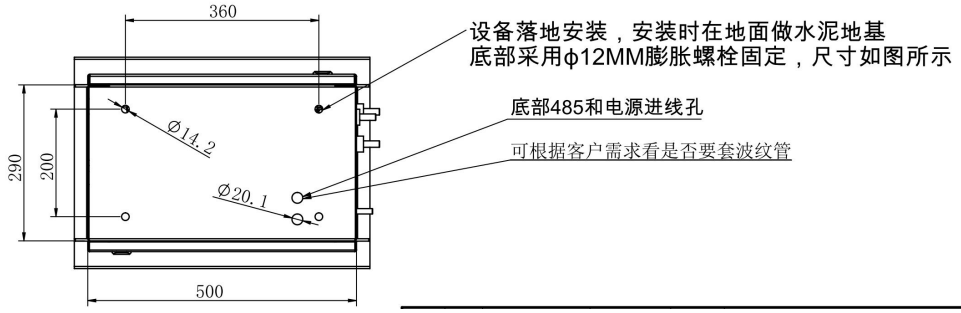
前后开门，正面带 180mm*380mm 透明观察窗

5.2. 接口说明



- 电流输入进线：位于装置顶部，螺栓直径 12mm，将变压器铁芯及夹件输出端通过接线接入。
- 电流输出线：位于装置底部，螺栓直径 12mm，通过接地线将输出连接至接地端。
- 电源通信出线孔：将电源通信电缆，穿过 20mm 防水接头，接入至装置。
- 机壳接地：接地螺栓直径 10mm

5.3. 安装示意



装置应固定于水泥基座上，基座上预置 4 个 M12 螺栓，便于安装固定装置。

装置底部尺寸：500mm * 290mm

螺栓位置尺寸：200mm * 360mm

水泥基座要求：（防积水）

- 基座尺寸比设备底座每边多出 100～200mm

- 基座高度≥200mm
- 顶面排水：做 1%～2% 向外坡度，不积水

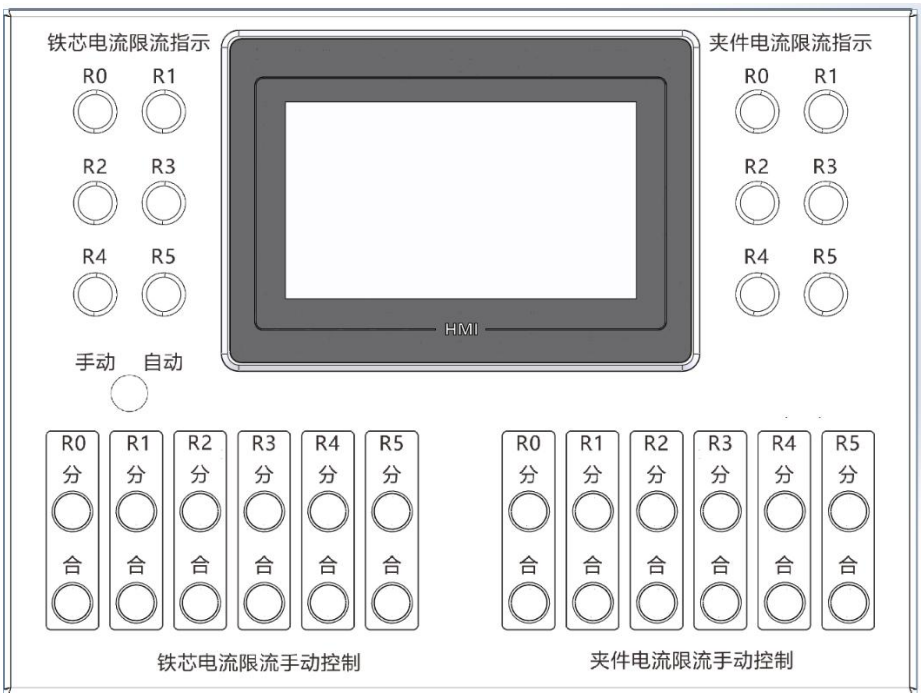
6. 装置功能说明

6.1. 整体外观



装置前视图　　装置侧视图　　装置后视图

6.2. 操作面板说明



操作面板按功能分 2 个区域，上半部分左右二侧为限流电阻投入指示区，中间为显示屏，下半部分左右二侧分别为铁芯、夹件限流电阻手动操作按钮。

限流指示：指示限流电阻投入情况，当某个电阻投入则对应的指示灯点亮

手动/自动：手自动功能切换开关。切换至手动时，可通过下方按键操作限流电阻的投入和断开，但是任何时刻电路中必须有一个电阻投入。切换至自动时，装置根据设定参数自动投切限流电阻。

手动控制：装置处于手动模式时，可通过此区域按钮操作某个电阻的投入及切出。

6.3. 手动强制接地刀闸操作

为了保证装置的可靠性，在限流电阻出现投切故障时，可用接地刀闸强制将铁芯、夹件接地线强制接地，以防止接地线断开。

接地刀闸在装置中所处位置，见下图。



铁芯手动强制接地刀闸位置　　夹件手动强制接地刀闸位置

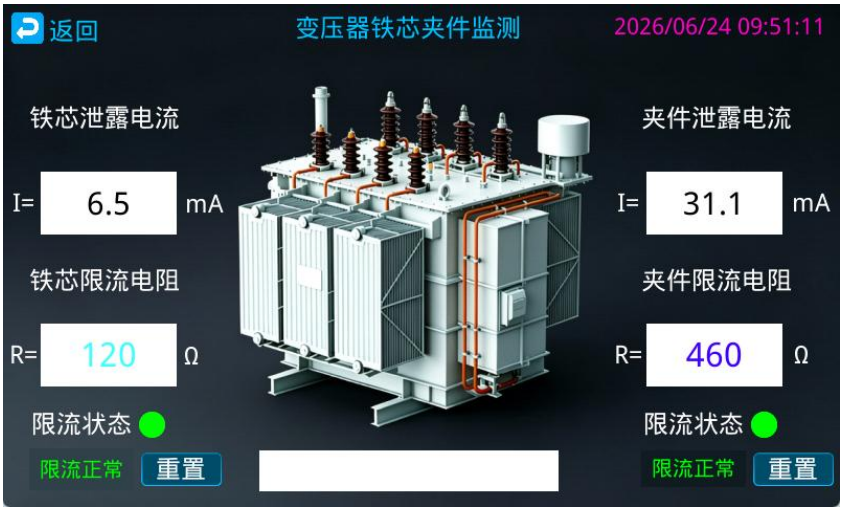
接地刀闸在正常情况下，应该保持断开状态。只在限流电阻出现投切故障时，才手动使用。

7. 显示屏操作

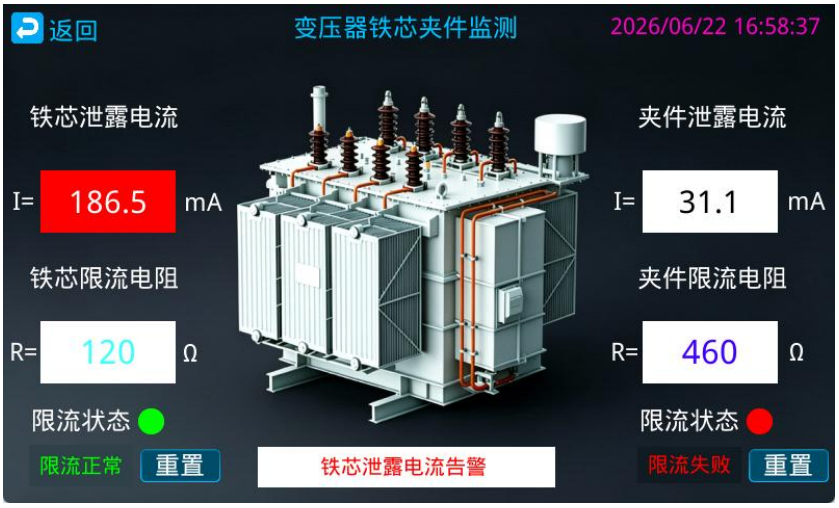
7.1. 主界面

显示铁芯接地电流值、夹件接地电流值、铁芯限流投入电阻、夹件限流投入电阻

■ **正常显示界面**



■ **告警显示界面**



当监测电流值超过设定阀值对应电流的显示框会变红，告警窗口会滚动显示告警信息。

■ **泄露电流**

指示对应测量通道的实时测量电流值

■ **限流电阻**

指示对应测量通道对应的限流电阻投入电阻值

■ **限流状态**

限流状态指示当前对应通道的限流电阻工作状态。

限流正常：正常

限流失败：投入最大电阻 2100Ω，泄露电流仍大于投入电流阀值。

限流故障：投入电阻失效（对应电阻继电器动作异常），告警记录中会显示失效电阻。

■ **重置**

当限流处于非正常态时，点击重置按钮会重置限流单元的所有错误。

在主界面，点击返回跳转到菜单界面

7.2. 菜单界面



此界面，点击返回、主页、退出中的任意按钮，可跳转到主界面。

7.2.1 告警记录



显示系统故障及测量电流报警发生时间和解除时间，最多可记录 1000 条。当插入 U 盘，点击导出按钮，可将所有告警记录导出为 CSV 格式文件（注意导出文件字符编码为 UTF8），并保存至 U 盘内。

7.2.2 数据记录



每隔 5 分钟记录一次，实时测量的铁芯及夹件接地电流值。最多可记录 530000 条（5 年内数据），当插入 U 盘，点击导出按钮，可将所有数据记录导出为 CSV 格式文件（注意导出文件字符编码为 UTF8），并保存至 U 盘内。

7.2.3 设备参数







此界面主要是系统配置参数，非专业人员，请勿操作。长按屏幕内侧，可滚动屏幕显示更多参数。

7.2.4 屏幕参数



可设置背光、蜂鸣器开关。

7.3. 屏幕时钟设置



在菜单界面长按时钟显示区域 5 秒，可弹出时钟设置窗口。

8 生产照片






安全是
变压器铁芯接地电流在线监测装置
TM-WT-102-01-01
2026.06.29 18:05


2026.06.29 18:04


2026.06.29 18:16

9 现场安装照片






区域变CS10
变压器铁芯接地电流在线监测装置
TM-WT-102-01-01



