

WTop300 系列

风电箱变智能监控单元（V4.1）

北京思瑞科技有限公司

注意事项提示

本说明书不旨在包含所有细节或装置的变更，也未能提供所有与安装、运行、维护方面有关的每种可能的偶然情况。如果想得到更进一步的有关信息或本说明书中没有充分说明的购买者所需的特殊问题时，请与本公司联系。

技术支持热线：010-62667534
市场销售热线：010-62668380
网址：www.siri-china.com

目 录

第 1 章 产品概述	3
1.1 产品特点	3
1.2 产品功能	5
1.3 产品选型	5
第 2 章 技术指标	7
2.1 产品执行标准	7
2.2 环境条件	7
2.3 绝缘性能	7
2.4 电磁兼容（EMC）性能	7
2.5 额定参数	8
2.6 测控装置额定参数	8
2.7 测量精度	8
第 3 章 端子定义	9
3.1 WTop310 本体模块端子定义	9
3.2 WTop320 本体模块端子定义	10
3.3 WTop330 本体模块端子定义	11
第 4 章 产品尺寸	12
4.1 WTop310 本体模块尺寸	12
4.2 WTop320 本体模块尺寸	12
4.3 WTop330 模块尺寸	13
4.4 接口模块尺寸	13
第 5 章 人机接口	14
5.1 主要功能	14
5.2 光字区	14
5.3 显示区	14
5.4 控制区	15
5.5 浏览设置区	15
5.6 参数设置	15
第 6 章 应用方案	17
6.1 安装方案	17
6.1.1 WTop310 安装方案	17
6.1.2 WTop320 安装方案	17
6.1.3 WTop330 安装方案	18
6.2 接线方案	19
6.2.1 WTop310 典型接线图	19
6.2.2 WTop320 典型接线图	20
6.2.3 WTop330 典型接线图	21
6.3 典型组网方案及设备清单	22

第 1 章 产品概述

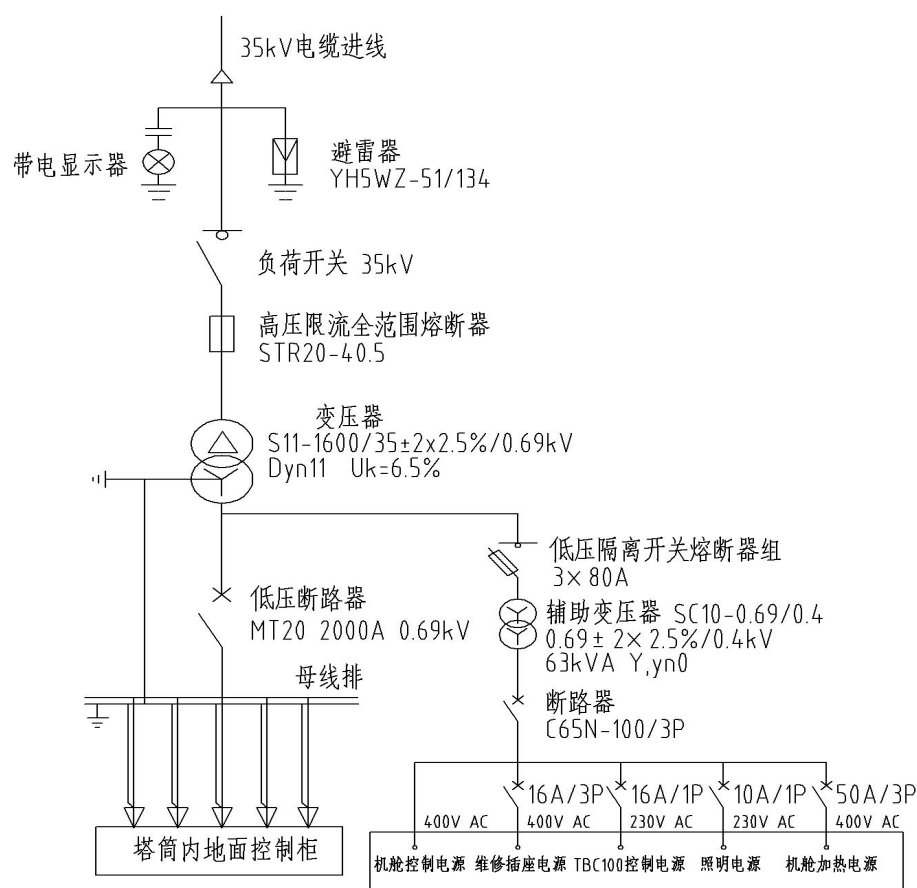
1.1 产品特点

风电场各风机之间的距离达数百米，为降低风机输出损耗，风电场内的风机需配置 35kV（或 10kV）箱式变压器（以下简称风电箱变），然后再汇流到 110kV 升压变电站（以下简称升压站）侧输送到主网系统。

当前，国内外风电工程均按“少人值守”的运行管理方式设计，整个风电场的集控室设置在升压站侧，35kV（或 10kV）、110kV 微机保护测控装置统一组建成升压站综合自动化系统（以下简称升压站综自系统），进而通过远方调度来实现对升压站的“遥信、遥测、遥控、遥调”功能。

由于风电箱变距离集控室较远，又非常分散，一直以来，升压站综自系统都无法实现对风电箱变的监视和控制，使箱变系统成为风电场的信息孤岛和监控盲区。

当前，35kV/1600kVA 箱变典型接线图如下：



风电箱变需要纳入升压站综自系统的监控内容主要有：

- 变压器非电量保护：变压器重瓦斯；变压器轻瓦斯；变压器高温；变压器超高温；SF6 气压异常；变压器油位低。

- 开关状态：35kV 负荷开关位置信号；690V 低压断路器位置信号；低压隔离开关熔断器组位置信号；小空开位置信号。
- 熔断器状态：熔断器熔断信号。
- 箱变门状态：箱变门打开/关闭信号。
- 变压器低压侧电气信息：变压器低压侧三相电流、三相电压、频率、功率因数、有功功率、无功功率、有功电度、无功电度。
- 远程控制：对有电操功能的开关实现远程控分和控合操作。

作为风机发电的第一个变电环节，实现对风电箱变上述信息的远程管理和自动化监控，满足风电工程“少人值守”的运行管理方式，已经势在必行。

为了解决这一问题，我公司特提供专用于风电箱变的 WTop300 系列智能监控单元，可用于完成风电箱变低压侧全部信息的监测、非电量保护、控制和通讯功能。

WTop300 系列产品主要特点：

- 适用于风电场-40℃～70℃的宽温工作环境。
- 装置的可靠性和先进性满足风电场关门运行的要求。
- 装置自带远方/就地权限拨码，可采集负荷开关位置、接地刀位置、低压侧开关位置等普通开关量信号；也可实现重瓦斯动作跳闸、轻瓦斯动作告警、SF6 气压异常报警、变压器高温报警、变压器超高温跳闸、变压器油位低等非电量保护功能。
- 装置通讯接口可满足风电场自愈式环形光纤以太网的通信要求，通信规约满足 IEC60870-5-104, 可方便地接入升压站综自系统。
- 装置提供 1 路 RS485 通讯接口, 通信规约满足 Modbus-RTU, 可方便地接入风机主控系统，通过风机的监控网络，实现箱变信息接入风电场的风机监控系统。
- 装置具有可分离的 LCD/LED 显示接口，电流电压等电气参数、保护信号和开关量输入信号可通过显示接口方便的显示。
- 装置结构按箱变开关柜要求设计，尺寸较小，安装方式简单，配线方便。

1.2 产品功能

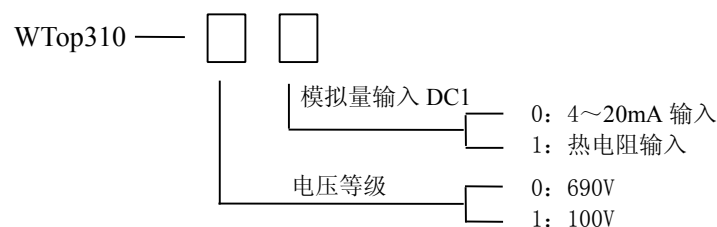
WTop300 系列具体功能配置表如下：

装置功能		功能名称	WTop310	WTop320	WTop330
应用功能	遥测功能	三相电流、三相电压、频率、功率因数、有功功率、无功功率、有功电度、无功电度	●	●	
	非电量保护	重瓦斯跳闸、变压器超高温跳闸、轻瓦斯报警、SF6 气压异常报警、变压器高温报警、变压器油位低报警	●	●	
	模拟量输入	DC1 可选 4~20mA 或热电阻，DC2 固定为 4~20mA。	●	●	
	遥信功能	20 路遥信开入，AC/DC220V 有源开入	●	●	
	遥控功能	标配 4 路 DO(最多可配 6 路 DO)	●	●	
	故障记录	记录 25 次最近发生的故障信息	●	●	
	操作记录	记录 25 次最近发生的操作信息	●	●	
通讯功能	1 电口	1 个 10/100Base-TX(电口)	●		
	2 电口	2 个 10/100Base-TX(电口)			●
	2 光口	2 个 10/100Base-FX (光口)，单模、双模可选		●	●
	串口	1 路 RS485	●	●	
显示模块	即 WTop300 系列通用显示接口模块，主要完成 1 个本体模块（WTop310、WTop320）的参数整定、实时数据显示功能，具体功能可参见第五章内容；标准配置中无此模块，现场调试时采用上位机软件完成参数配置；如某项目需配置显示模块，应在订货时注明。		○	○	

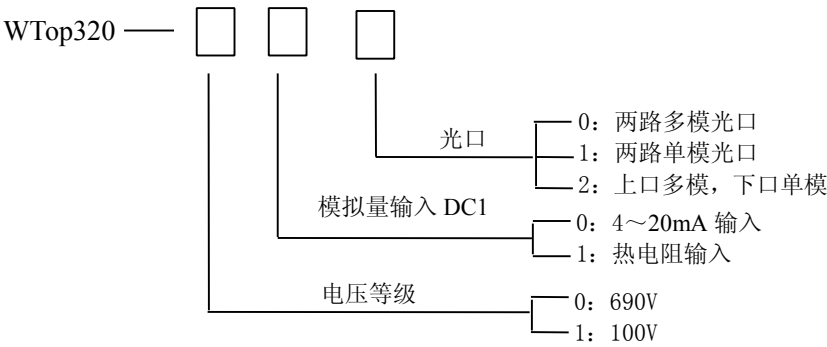
说明：● ——标准配置功能；○ —— 可选功能；空白 —— 无此功能。

1.3 产品选型

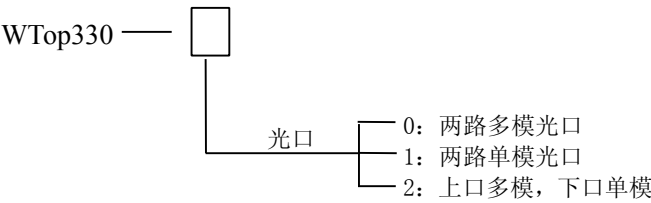
WTop310 产品选型定义如下：



WTop320 产品选型定义如下：



WTop330 产品选型定义如下：



第 2 章 技术指标

2.1 产品执行标准

GB/T 2900.1	电工术语 基本术语
GB/T 2900.17	电工术语 电气继电器
GB/T 2900.49	电工术语 电力系统保护
GB/T 2887-2000	电子计算机场地通用规范
GB/T 7261-2000	继电器及装置基本试验方法
GB/T 4208-1993	外壳防护等级
GB/T 11287-2000	电气继电器 第 21 部分：量度继电器和保护装置的振动、冲击、碰撞和地震试验 第 1 篇：振动试验（正弦）
GB/T 14537-1993	量度继电器和保护装置的冲击与碰撞试验
GB/T 14598.3-2006	电气继电器 第 5 部分：量度继电器和保护装置的绝缘配合要求和试验
GB 9969.1-1998	工业产品使用说明书 总则
JB/T 7828-1995	继电器及装置包装贮运技术条件
IEC60947-1 及 GB/T14048.1-2000	低压开关设备和控制设备总则
IEC60870-5-104	远动设备及系统第 5-104 部分 传输规约 采用标准传输文件集的 IEC60870-5-101 网络访问

2.2 环境条件

工作环境	应安装在无爆炸危险和无导电尘埃、无足以腐蚀金属和破坏绝缘的地方。
工作环境温度	-40℃～+70℃
储存环境温度	-40℃～+85℃，相对湿度不大于 85%，宜储存于防雨、防雪的室内，周围空气中不含有酸性、碱性或其它腐蚀性及爆炸性气体。
相对湿度	在最高温度为+75℃时相对湿度不超过 50%；在较低温度下可以有较高的相对湿度，例如 20℃时达 90%，因温度变化偶尔产生的凝露，应采取特殊措施。
大气压力	80kPa～110kPa

2.3 绝缘性能

绝缘电阻检验	100M Ω /500V
介质强度检验	0.5 kV（额定绝缘电压 \leq 63V 时），2.0kV（额定绝缘电压 $>$ 63 V 时）；50Hz，1min
冲击电压检验	1.0 kV（额定绝缘电压 \leq 63V 时），5.0kV（额定绝缘电压 $>$ 63 V 时）。

2.4 电磁兼容（EMC）性能

静电放电抗扰度检验： GB/T 14598.14-1998（IEC 60255-22-2：1996）	III 级
振荡波抗扰度检验： GB/T 14598.13-2008（IEC 60255-22-1：2007）	III 级
射频电磁场辐射抗扰度检验： GB/T 14598.9-2002（IEC 60255-22-3：2000）	III 级
电快速瞬变脉冲群抗扰度检验： GB/T 14598.10-2007（IEC 60255-22-4：2002）	A 级

浪涌抗扰度检验 (1.2/50 μ s): GB/T 14598.18-2007 (IEC 60255-22-5: 2002)	III 级
射频场感应的传导骚扰抗扰度检验: GB/T 14598.17-2005 (IEC 60255-22-6: 2001)	III 级
工频抗扰度检验: GB/T 14598.19-2007 (IEC 60255-22-7: 2003)	A 级
传导发射限值检验: GB/T 14598.16-2002 (IEC 60255-25: 2000)	
辐射发射限值检验: GB/T 14598.16-2002 (IEC 60255-25: 2000)	

2.5 额定参数

交流电流	5A
交流电压	AC690V 或 AC100V
交流频率	50Hz 或 60Hz

2.6 测控装置额定参数

额定工作电压	AC/DC220V
额定功耗	不大于 10W
开关量输入	AC/DC220V 外部有源接点
控制继电器输出	交流 220V 回路: AC250V, 8A 交流 380V 回路: AC380V, 1.9A 直流回路: DC250V, 1.5A
污染等级	3 级
安装类别	III 级

2.7 测量精度

项 目	范 围	精 度	项 目	范 围	精 度
电 流	10%~120%I _e	0.5 级	功率因数	0~1	±1%
电 压	50%~150%U _e	0.5 级	功 率	0~7200W	±1%
频 率	45Hz~65Hz	±0.03Hz	模拟量	4~20mA	2 级
热电阻	200~15000 Ω	2 级			

第 3 章 端子定义

3.1 WTop310 本体模块端子定义

WTop310 风电箱变智能监控单元的端子定义如下：

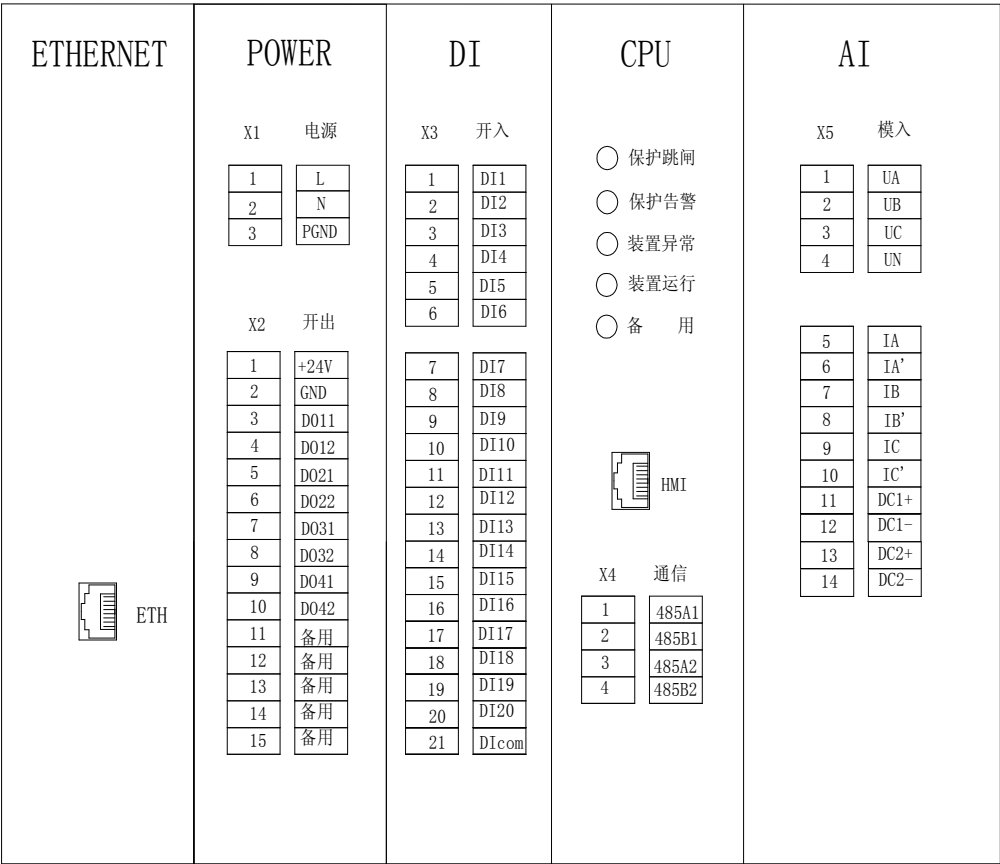


图 3-1 WTop310 风电箱变智能监控单元端子图

注：

- UA、UB、UC 和 UN 为三相电压输入端子，IA、IB、IC、IA'、IB' 和 IC' 为三相电流输入端子；
- DC1：4~20mA 输入或热电阻输入，DC2：4~20mA 输入；
- HMI 接口为本体和显示模块连接口；
- 如果塔基主控系统允许接入其它智能装置，可采用装置所提供的第 1 路 RS485 将装置接入塔基主控系统；
- DI1、DI2……DI20 为 20 路遥信开入，DI3~DI8 固定为非电量保护；
- L、N 为装置电源接入端子，PGND 为接地端子；
- +24V 和 GND 为 24V 直流电源输出端子；
- DO1~DO4 为四路继电器输出端子；

3.2 WTop320 本体模块端子定义

WTop320 风电箱变智能监控单元的端子定义如下：

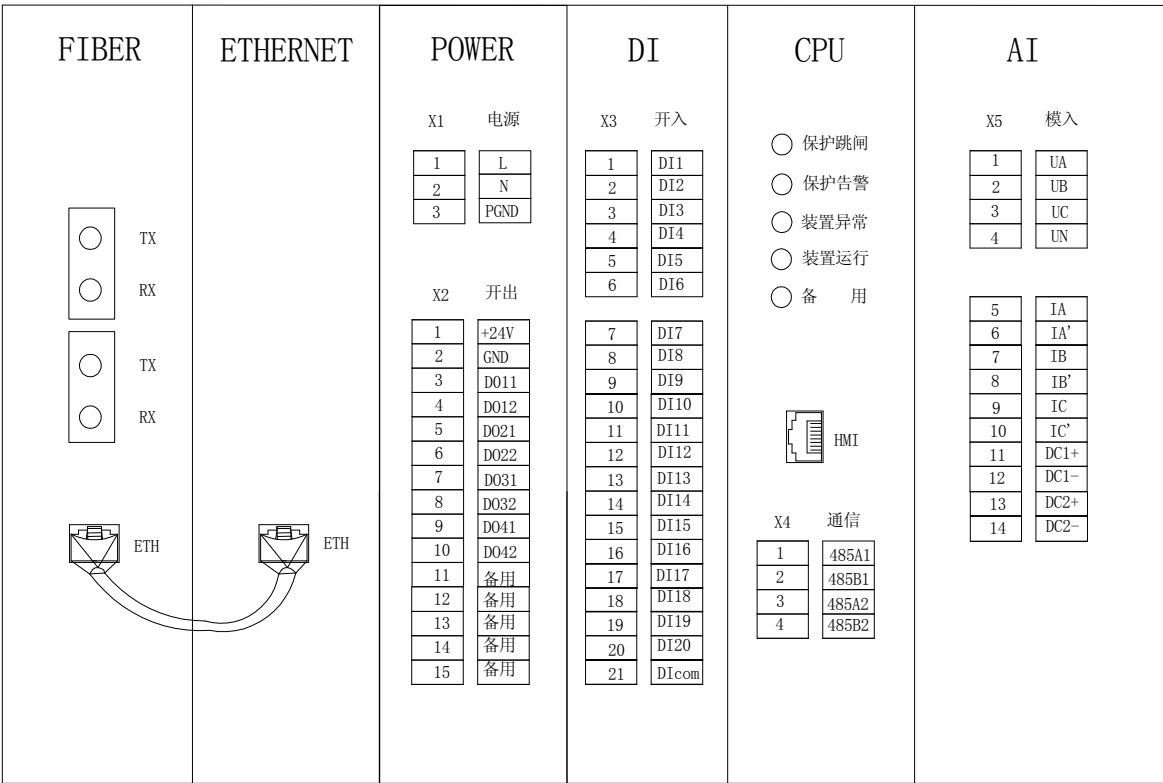


图 3-2 WTop320 风电箱变智能监控单元端子图

注：

- UA、UB、UC 和 UN 为三相电压输入端子，IA、IB、IC、IA'、IB' 和 IC' 为三相电流输入端子；
- DC1：4~20mA 输入或热电阻输入，DC2：4~20mA 输入；
- HMI 接口为本体和显示模块连接口；
- 如果塔基主控系统允许接入其它智能装置，可采用装置所提供的第 1 路 RS485 将装置接入塔基主控系统；
- DI1、DI2……DI20 为 20 路遥信开入，DI3~DI8 固定为非电量保护；
- L、N 为装置电源接入端子，PGND 为接地端子；
- +24V 和 GND 为 24V 直流电源输出端子；
- DO1~DO4 为四路继电器输出端子；

3.3 WTop330 端子定义

WTop330 风电箱变智能监控单元的端子定义如下：

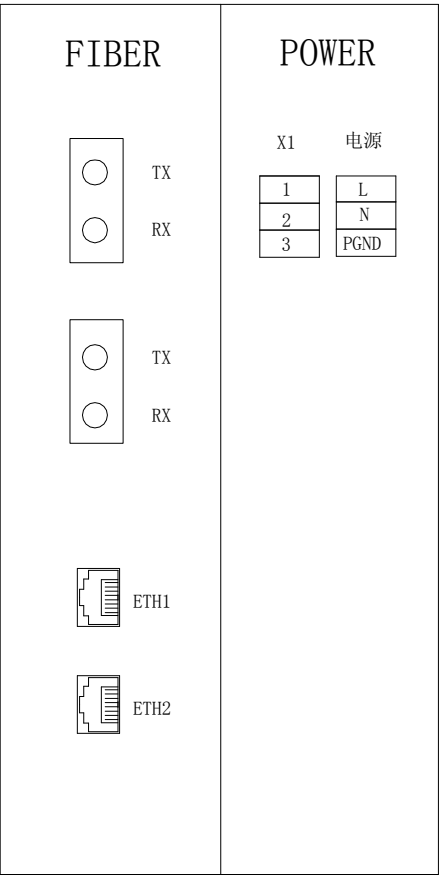


图 3-3 WTop330 风电箱变智能监控单元端子图

注：

- L、N 为装置电源接入端子，PGND 为接地端子。

第 4 章 产品尺寸

4.1 WTop310 本体模块尺寸

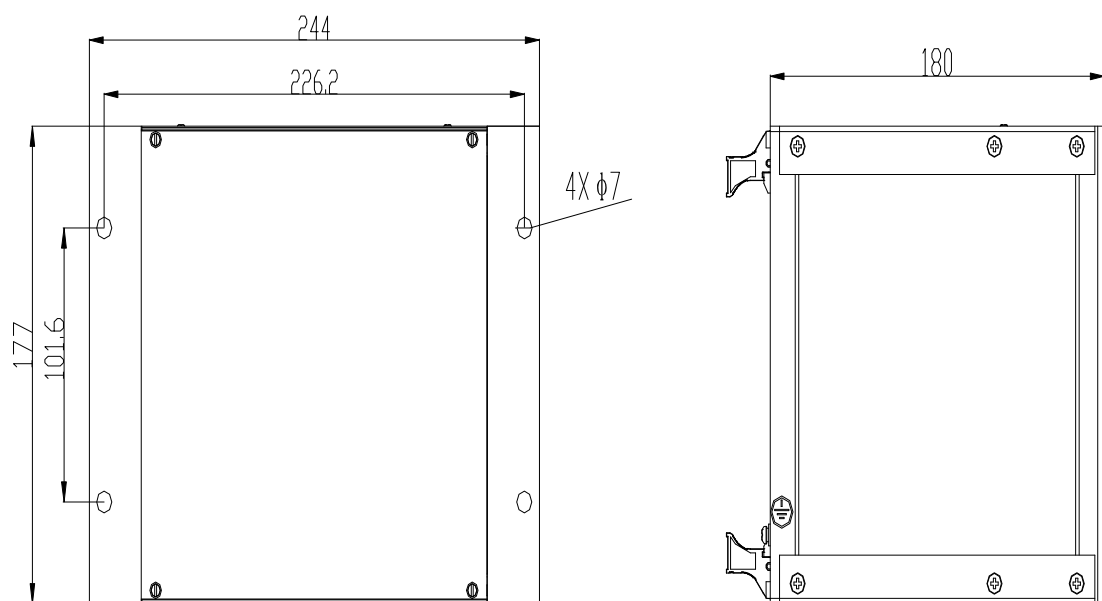


图 4-1 本体正面、侧面视图(单位: mm)

4.2 WTop320 本体模块尺寸

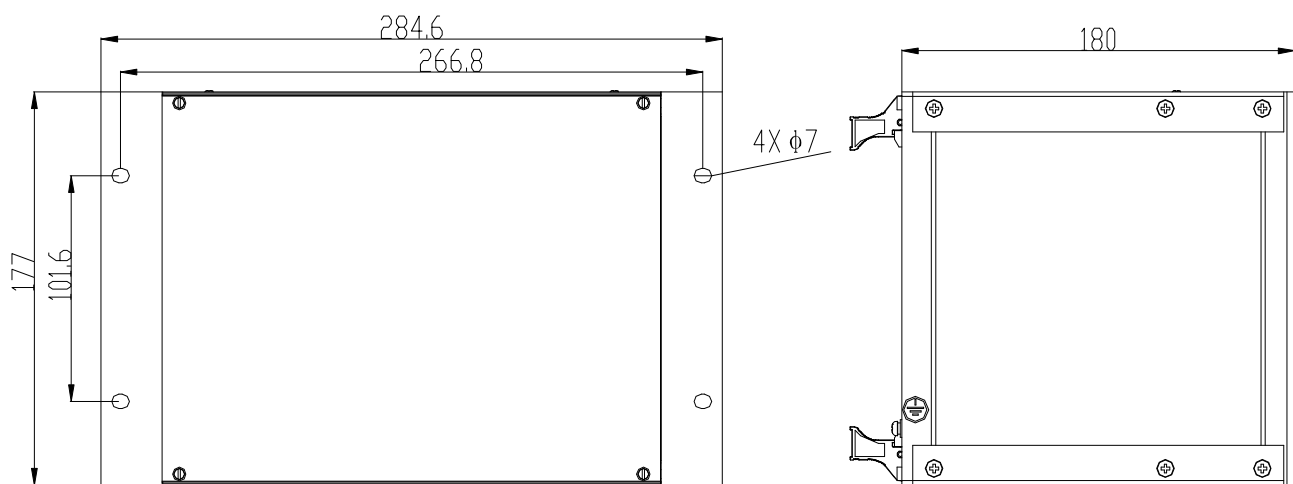


图 4-2 本体正面、侧面视图(单位: mm)

4.3 WTop330 模块尺寸

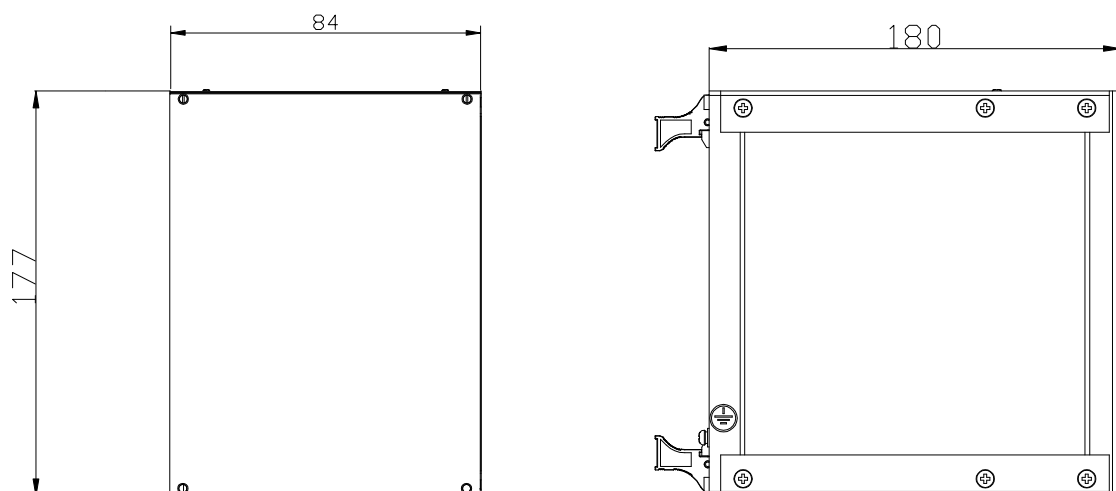


图 4-3 模块正面、侧面视图(单位: mm)

4.4 接口模块尺寸

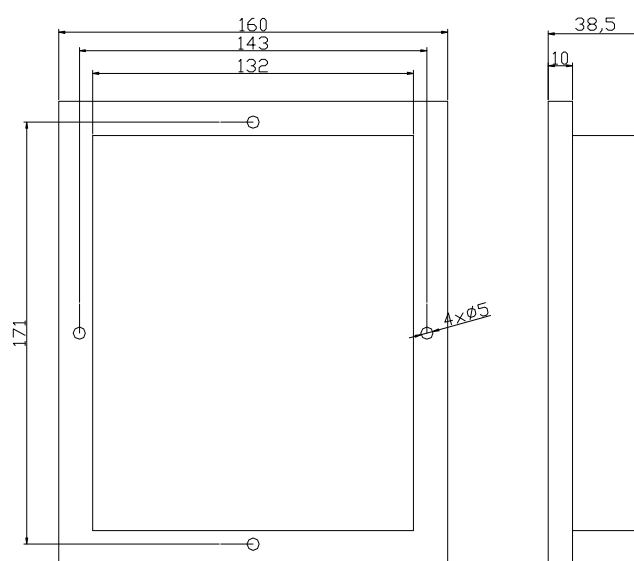


图 4-4 接口模块背面、侧面视图 (单位: mm)

(注: 接口模块为选配部分, WTop310/320 接口模块通用)

第 5 章 人机接口

WTop300 系列风电箱变智能监控单元的人机接口示意图如下：

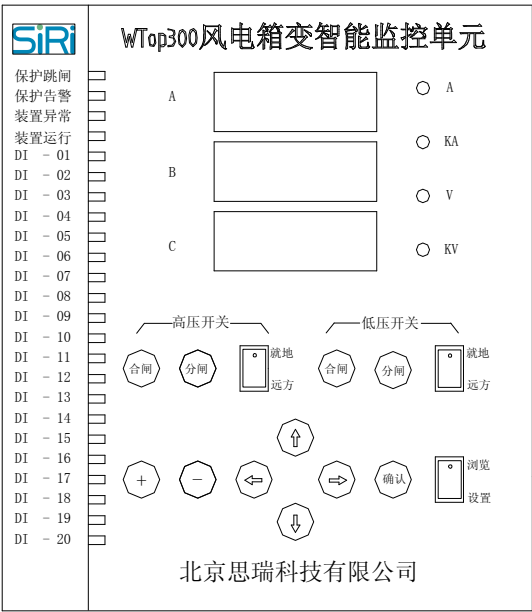


图 5-1 人机接口示意图

5.1 主要功能

- 显示实时测量数据，通讯状态，开关量状态等；
- 对主回路进行控制操作；
- 定值参数整定。

5.2 光字区

保护跳闸：当保护跳闸发生，该指示灯常亮；复位后熄灭；

保护告警：当保护告警发生，该指示灯常亮；复位后熄灭；

装置异常：当装置异常时，该指示灯常亮；无异常，该指示灯熄灭；

装置运行：当装置就绪状态时，该灯常亮，当装置运行时，该指示灯闪烁频率为 2 次/秒，非就绪非运行状态，该指示灯熄灭；

开入量 1~20：对应 DI1~DI20 开关量输入，当接点接通时，对应指示灯恒亮；当接点断开时，对应指示灯熄灭。

5.3 显示区

当对应电流为 A 时，A 灯点亮，表示当前数码显示的数值单位为 A；当对应电流为 kA 时，kA 灯点亮，表示当前数码显示的数值单位为 kA；电压显示同理。

A、B、C 分别代表三相电流及三相电压中的 A、B、C 三相，并且三相电流和三相电压循环显示。

具体显示方式如下：

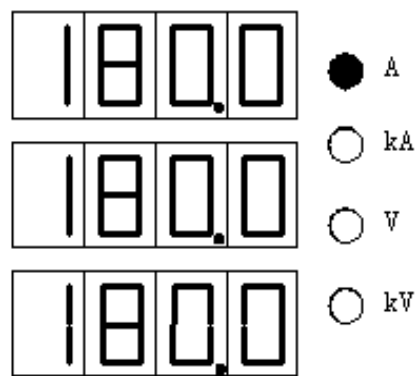


图 5-2 实时电流显示图

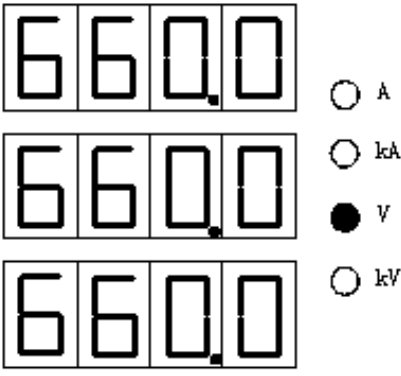


图 5-3 实时电压显示图

以上两图在“功能”键选择“浏览”时，可手动通过“↑”和“↓”键进行切换显示，如不对其进行操作，系统将每 5 秒自动循环显示。

5.4 控制区

首先应选择“远方”或“就地”控制权限。当选择远方时，装置仅支持远方通讯控制；当选择就地时，可通过装置所提供的合、分闸键完成相应开关的现地控制。

5.5 浏览设置区

- “↑”键：命令菜单选择，显示向上换行，或光标上移；
- “↓”键：命令菜单选择，显示向下换行，或光标下移；
- “←”键：光标左移；
- “→”键：光标右移；
- “+”键：数字增加选择；
- “-”键：数字减少选择；
- “确认”键：菜单执行及数据确认，当功能键处于浏览位置时，可以对故障信号进行复位操作；
- “功能”键：选择浏览或设置功能。选择“浏览”后，可以查看电流测量值、电压测量值等；选择“设置”后，可以对系统参数进行设置。

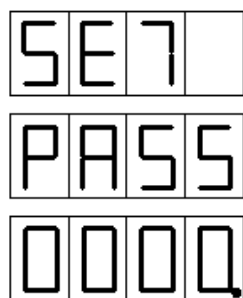
5.6 参数设置

可以进行如下参数设定：

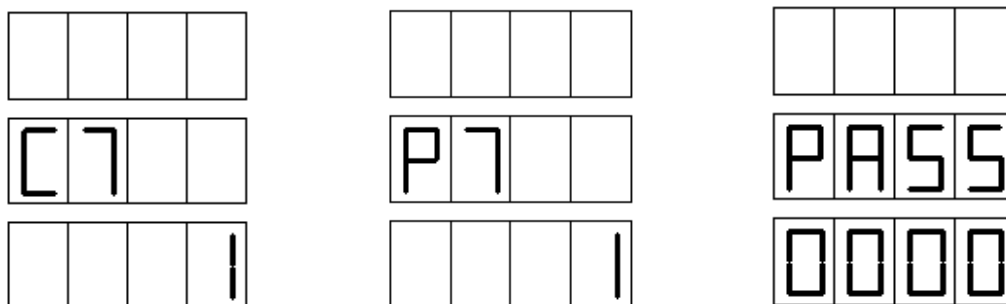
序 号	定 义	范 围	默认值
1	PT 变比	1~400.0	1.0
2	CT 变比	1~5000	1
3	密码	0000 – 9999	0000

设置方法如下：

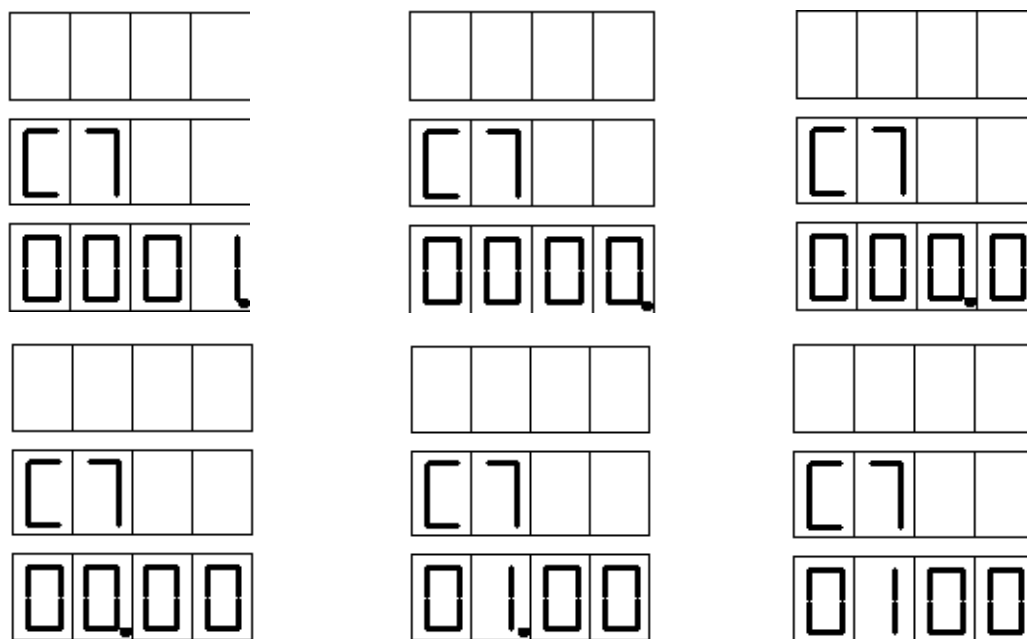
1. 将“功能”键选择到设置后，显示屏显示如下图，按“←”“→”键，可以移动小数点位；按“+”“-”键，可以增加或减少数值；



2. 系统默认密码为 0000，此时按下“确认”键，进入设置菜单，系统需设置的参数是 CT、PT 变比和通讯接口 1、接口 2 的通讯地址及密码修改：



3. 在 CT 设置的界面下，先按下“确认”键，此时在待设置的选项数字开始闪动，表明此时该数据可以修改，按“+”“-”键，可以增加或减少数值，按“←”“→”键，可以移动更改其它位上的数字，数值修改完成后，再次按下“确认”键，完成对该数值的修改，其它参数的修改类似；

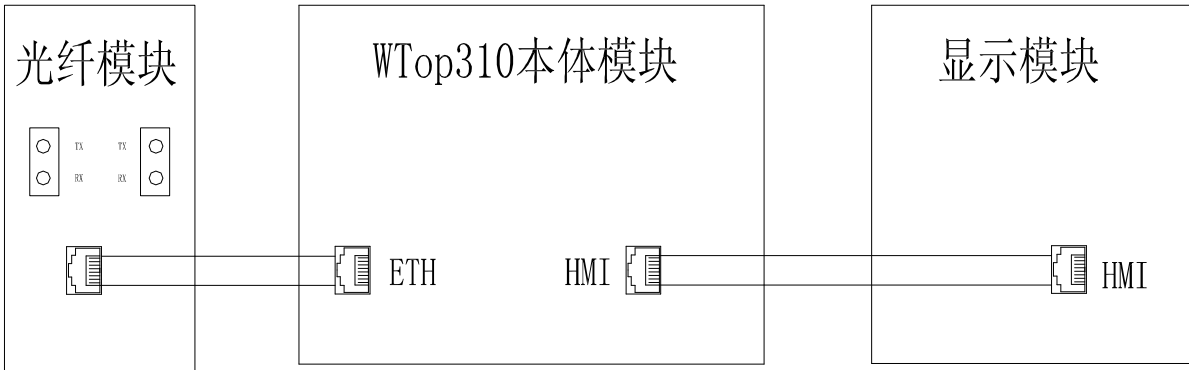


第 6 章 应用方案

6.1 安装方案

6.1.1 WTop310 安装方案

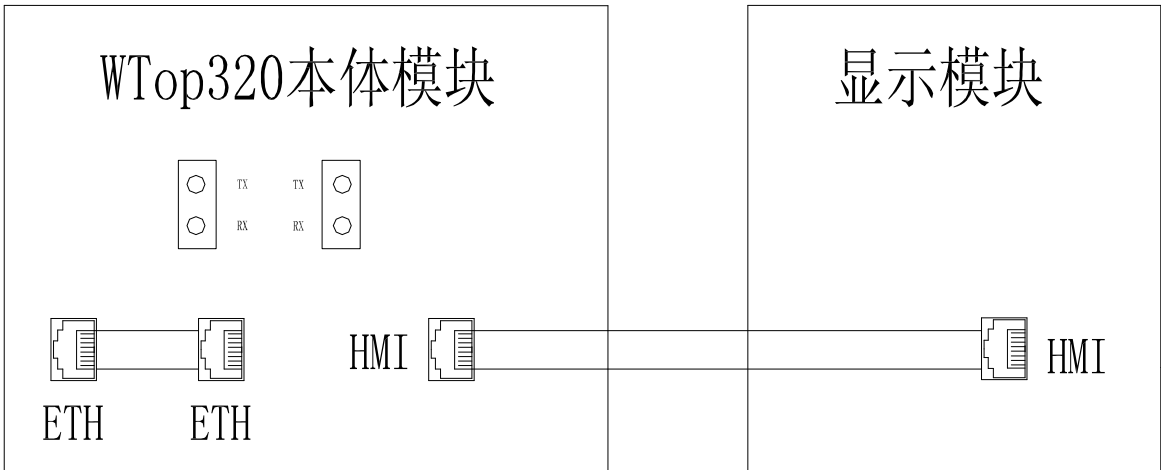
WTop310 只提供电口，需另外配置光纤以太网通信模块，在箱变中的安装方式如下图所示。



注：本体模块通过底脚螺丝进行固定，显示模块嵌入在柜门上。

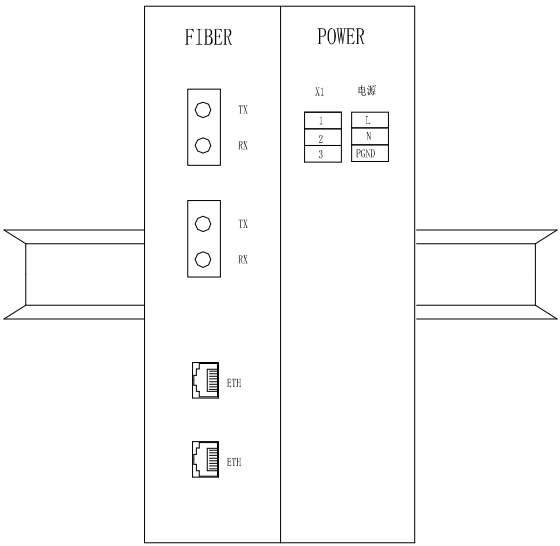
6.1.2 WTop320 安装方案

WTop320 已将光通信模块嵌入到装置中，不需要另外配置其它的通信模块。其在箱变中的安装方式如下图所示。



注：本体模块通过底脚螺丝进行固定，显示模块嵌入在柜门上。

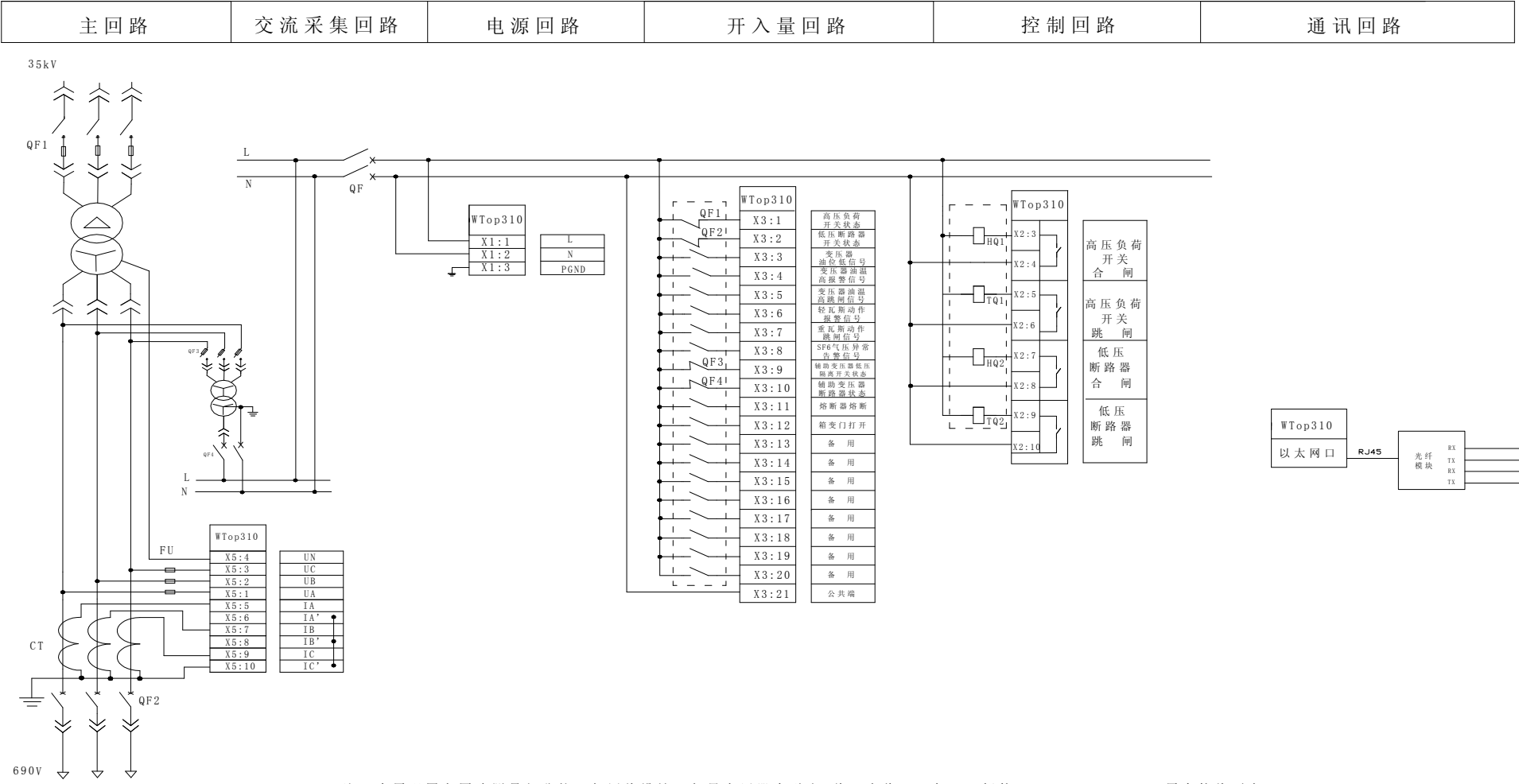
6.1.3 WTop330 安装方案



注：模块通过导轨安装固定。

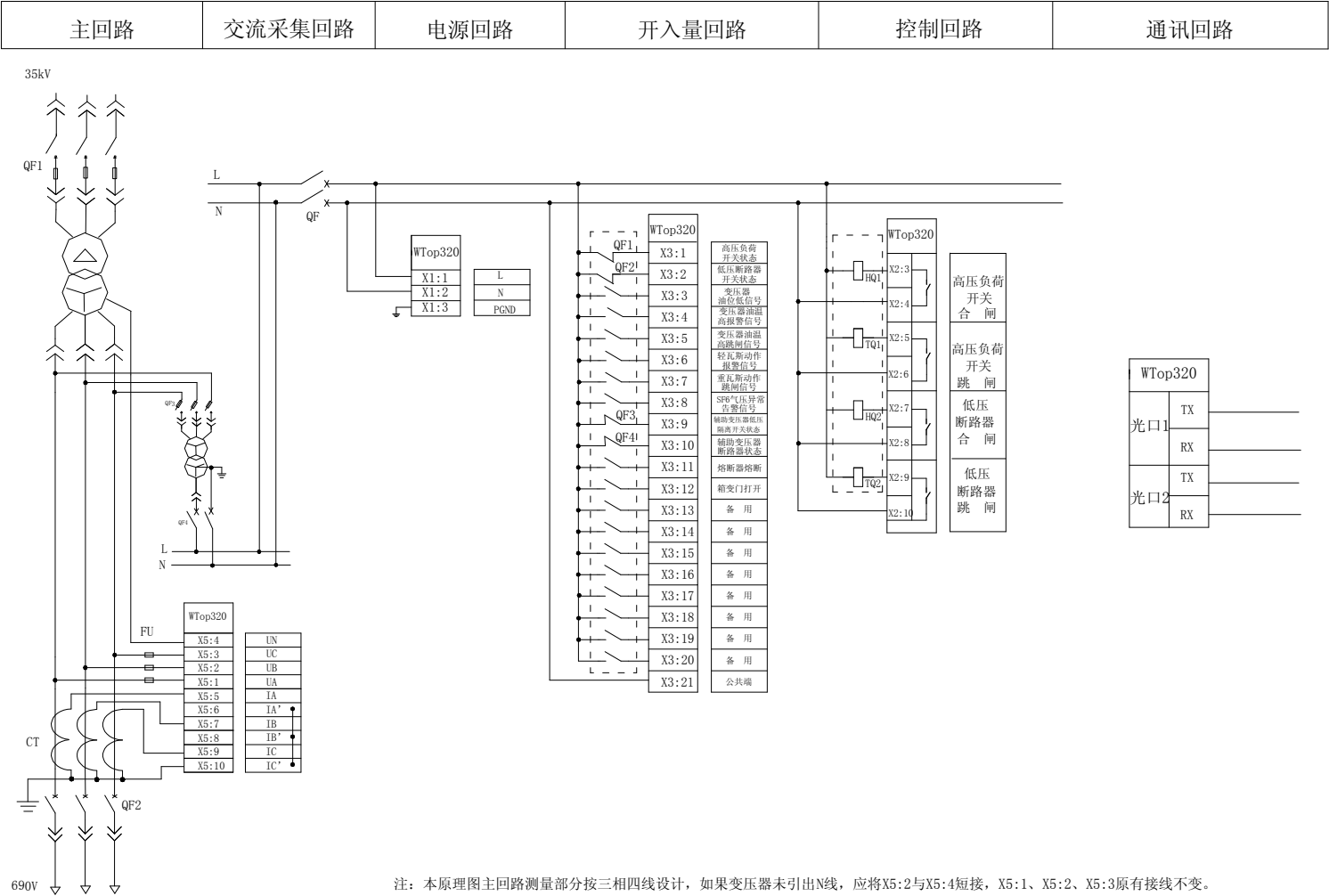
6.2 接线方案

6.2.1 WTop310 典型接线图

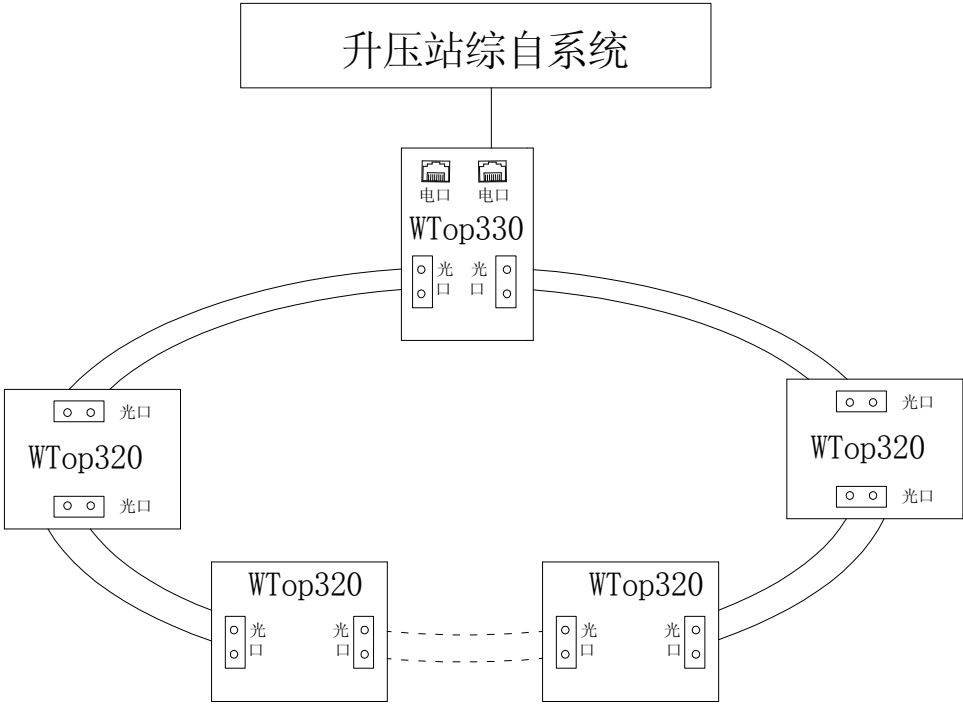


注：本原理图主回路测量部分按三相四线设计，如果变压器未引出N线，应将X5:2与X5:4短接，X5:1、X5:2、X5:3原有接线不变。

6.2.2 WTop320 典型接线图



6.2.3 WTop330 典型接线图



6.3 典型组网方案及设备清单

例：某风电场 33 台风机，一机一变方式。33 台 WTop320 分成 3 组接入集控中心 3 个 WTop330，3 个 WTop330 以单网方式接入集控中心交换机。其中，每组风机 WTop320 与 WTop320 间采用多模光纤，每组 WTop320 与集控室 WTop330 间采用单模光纤，图示如下。

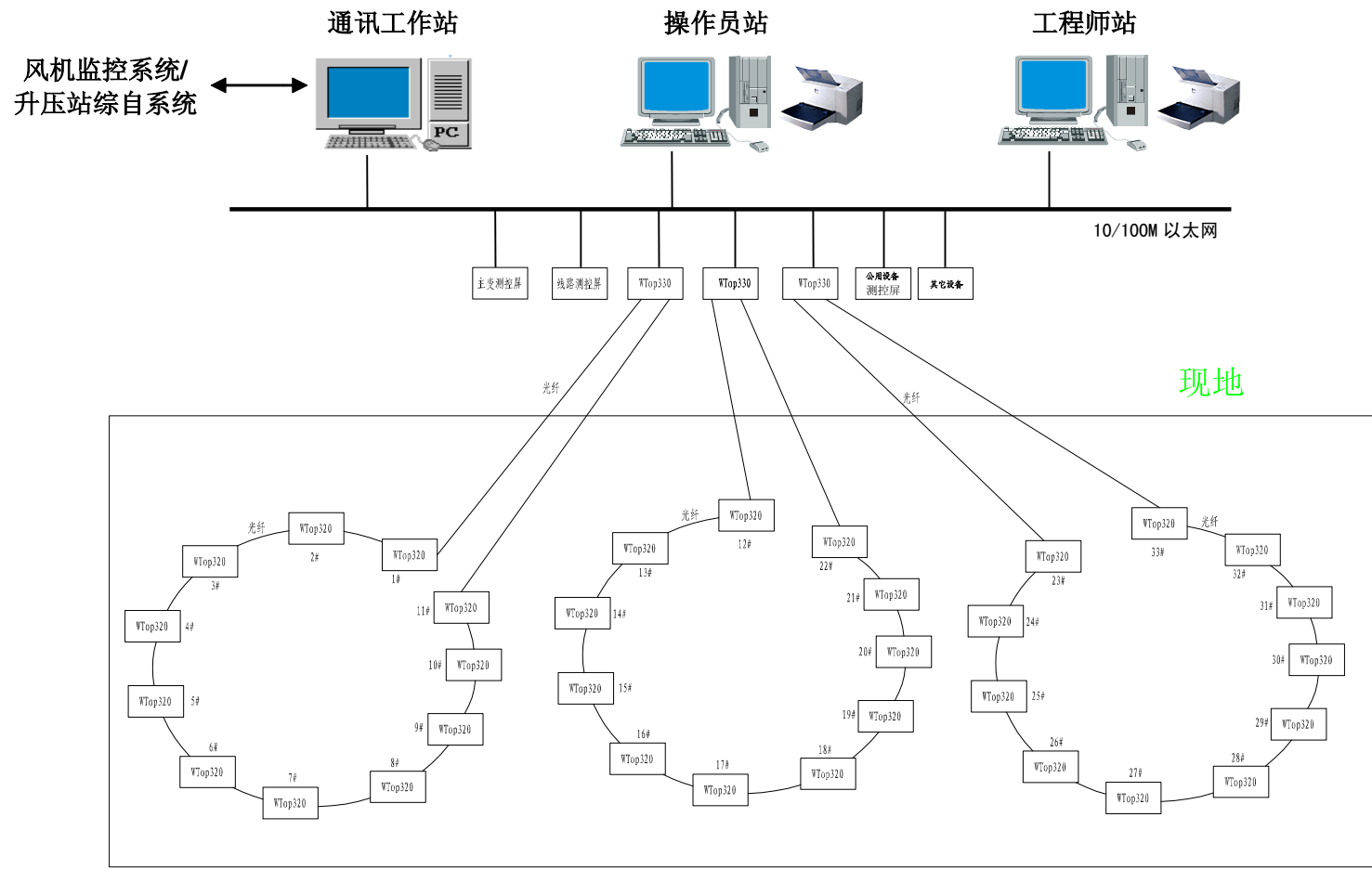


图 3 光纤单以太网网络结构示意图（方案三）