小水电并网控制终端

使用说明书

目录

一、 应用场景 3
二、 安装尺寸 4
三、 技术参数 4
四、 测量、控制功能 5
4.1. 交流遥测 5
4.2. 遥调 5
五、 通信功能 5
5.1. 通信接口 5
5.2. 通信规约 5
六、 典型应用架构 ..... **错误！未定义书签。**
七、 边缘计算能力 ..... **错误！未定义书签。**
7.1. 主要用途 ..... **错误！未定义书签。**
7.2. 主要控制功能 ..... **错误！未定义书签。**
7.2.1. 有功功率控制 ..... **错误！未定义书签。**
7.2.2. 无功功率控制 ..... **错误！未定义书签。**
7.2.3. 电压无功优化 ..... **错误！未定义书签。**
7.2.4. 控制策略 ..... **错误！未定义书签。**
八、 端子定义 ..... **错误！未定义书签。**

一、应用场景

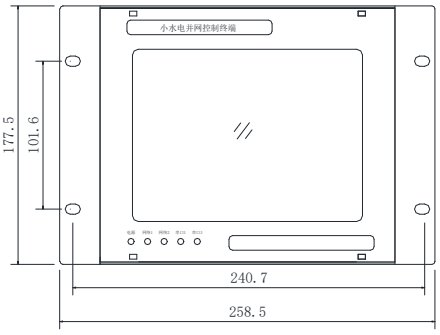
西南地区拥有丰富的水资源，是中国小水电资源丰富的地区之一。在国家政策的正确引导下，由于小水电工程建设开发自身的优越条件、投资收益的可靠性、资源稀缺性等有利因素，促成了小水电在一定历史时期内规模化的开发和利用。作为国际上公认的清洁可再生能源，小水电因其规模小、投资少、见效快、无污染、有效的推动遵义地区经济建设，集群化、规模化的小电入网作为对大电源发电的一种有益。2022 年南方能源监管局发布的两个细则对水电的运行管理提出了更精细化的要求，将小水电纳入电网公司的运行管理迫在眉睫。但小水电发电受季节与天气影响极其明显，在丰水期满发，而在干旱季节，少发甚至停发，规模化小水电并网带来了电网线路潮流倒送、电压越限与节点电压波动等供电质量问题，同时接入配电网的小水电未能纳入调度监管，难以实现有效的协调与管理。

我司研制的小水电并网控制终端：支持 RS485/RS232 等多通讯规约自适应、高精度数据采集、海量数据存储分析、远程分合闸控制等功能。终端与小水电站进行通讯，并将小水电及区域网荷数据上送至调度主站，同时可对小水电的并网和出力进行控制。解决规模化小水电并网带来的电网线路潮流倒送、电压越限与节点电压波动等供电质量问题，以及现有调控方法难以实现规模化小水电系统的有效协调与管理等问题。同时又能为小水电接入电网进行管控减少成本，具有广阔的应用价值和推广前景。

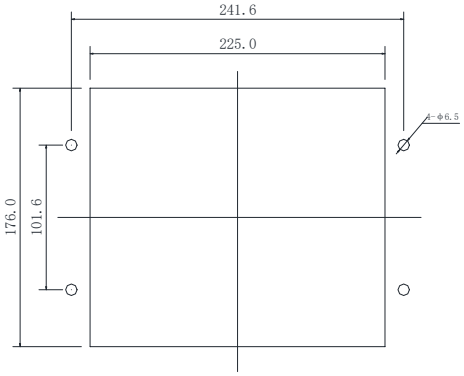
装置应用于小水电电站，实现水轮机组发电信息的采集、控制，同时具备边缘计算能力。交流电气量接入并网点的 PT、CT，具备测控功能；对下通信接口可接入保护装置、环境检测仪、电度表等其他智能设备；对上通讯具备多种通信协议，可上送水轮机组电压、电流、有功功率、无功功率和发电量等信息至本地的监控主站或上一级调度中心，同时可接受主站的遥控分合闸、遥调等命令，直接对发电机进行远程遥调、启停等操作；此外，装置可部署定制化的调节优化策略，对发电机励磁进行控制。

二、装置尺寸

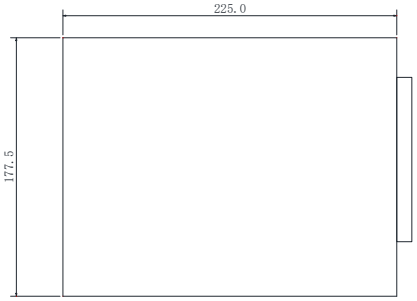
单位：mm



正视图



开孔尺寸图



侧视图

三、技术参数

技术要求	功能要求	应用参数
辅助工作电源	电源输入	AC/DC176~400V
	频率	50Hz，±5Hz
	功耗	正常运行≤5W
电流输入（四组）	额定值 In	5A(1A)
	测量范围	0.01In～1.2In
	测量误差	≤0.2%
	功耗	不大于 0.5VA
电压输入（四组）	额定值 Un	100V/220V/400V
	测量范围	0.1Un～1.2Un
	测量误差	≤0.2%
	功耗	不大于 0.5VA
其他测量精度	频率	±0.03Hz
	功率因数	±0.5%
	有功功率/无功功率	±0.5%
通讯接口	通讯接口	2 路以太网、2 路 232 接口，4 路 RS485 接口
	隔离类型	光电隔离
	波特率	RS485：2400bps～19200bps

		以太网：10M/100M 自适应
	通讯规约	Modbus/IEC 60870-5-103/104/MQTT 等

四、测量、控制功能

电气量测量功能包括站内设备的电压、电流、频率、功率等遥测数据；非电量测量功能包括站内设备的运行状态、位置、挡位等遥信数据。

装置可根据现场水轮机组数量配置交流才样板，具备最多 4 组水轮机遥测信息接入（4 组电压、4 组电流及功率）。

4.1.交流遥测

（1）采集三相电压（Ua、Ub、Uc），三相电流（Ia、Ib、Ic）。

（2）实现三相电压（Ua、Ub、Uc）、线电压（Uab、Ubc、Uca），三相电流（Ia、Ib、Ic）、，有功功率(P)、总无功功率(Q)、总视在功率（S）、总的功率因数（COS）等数据的测量。

4.2.遥调

可通过通信方式（串口/网口）对发电机励磁装置进行控制。

五、通信功能

5.1.通信接口

2 路常规以太网通讯接口；

6 路 RS485 接口。

5.2.通信规约

对下支持：Modbus、DLT645、IEC103、MQTT 等；

对上支持：IEC101、IEC104、Modbus、MQTT 等。

六、装置端子定义及柜体尺寸

6.1. 装置端子定义

X8
电源及开出板

编号	端子定义
1	出口1
2	出口2
3	公共端1
4	出口3
5	出口4
6	公共端2
7	出口5
8	出口6
9	公共端3
10	出口7
11	
12	出口8
13	
14	出口9
15	
16	
17	
18	装置电源L/+
19	装置电源N/-
20	装置地

X7 X6
交流采样板2

编号	端子定义	编号	端子定义
1	UA3	1	电流IA3
2	UB3	2	电流IA3'
3	UC3	3	电流IB3
4	UN3	4	电流IB3'
5	备用	5	电流IC3
6	备用	6	电流IC3'
7	UA4	7	电流IA4
8	UB4	8	电流IA4'
9	UC4	9	电流IB4
10	UN4	10	电流IB4'
11	备用	11	电流IC4
12	备用	12	电流IC4'

X5
备用/扩展

X4
CPU

以太网1

以太网2

编号	端子定义
1	RS232-RX1
2	RS232-TX1
3	RS232-GND
4	RS232-RX2
5	RS232-TX2
6	RS232-GND
7	RS485-RX1
8	RS485-TX1
9	RS485-RX2
10	RS485-TX2
11	RS485-RX3
12	RS485-TX3
13	RS485-RX4
14	RS485-TX4

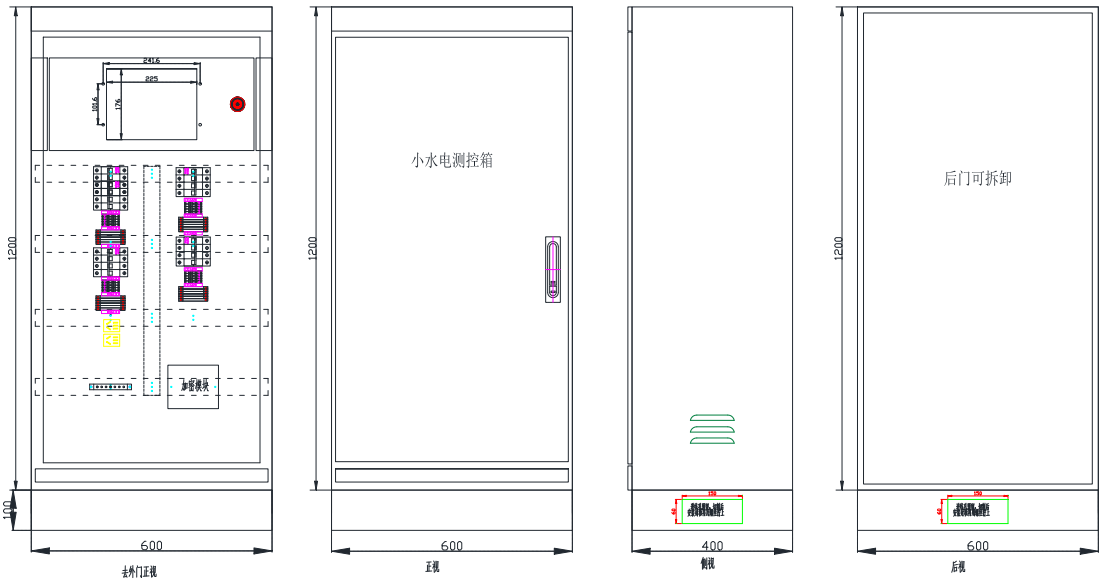
X3
备用/扩展

X2 X1
交流采样板1

编号	端子定义	编号	端子定义
1	UA1	1	电流IA1
2	UB1	2	电流IA1'
3	UC1	3	电流IB1
4	UN1	4	电流IB1'
5	备用	5	电流IC1
6	备用	6	电流IC1'
7	UA2	7	电流IA2
8	UB2	8	电流IA2'
9	UC2	9	电流IB2
10	UN2	10	电流IB2'
11	备用	11	电流IC2
12	备用	12	电流IC2'

6.2. 柜体尺寸

尺寸: 600*1200*400 1台 室内落地 +底座
材质: 2mm冷轧钢板
颜色: RAL7035



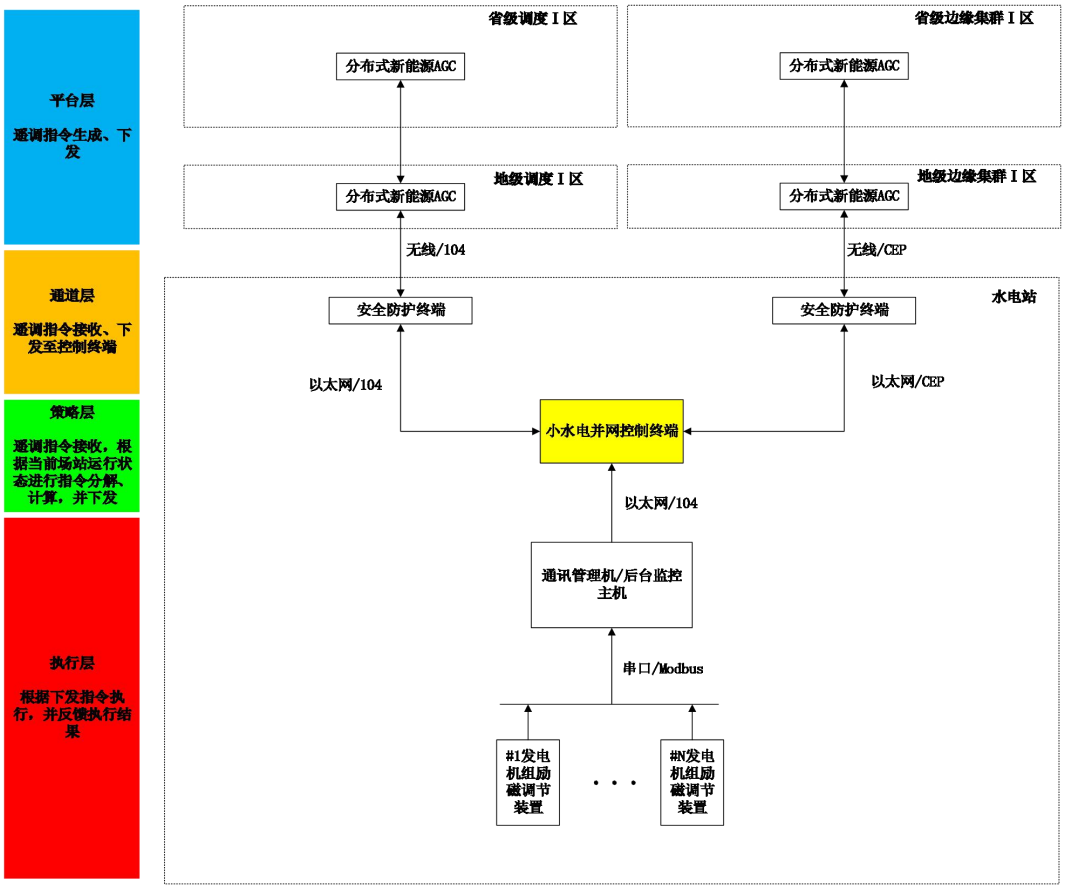
七、应用场景

目前 35kV 水电站自动化程度较高，本地已配置后台监控系统，对并网点及发电机组进行数据采集和控制，因此可通过本地监控系统或通讯管理机进行数据转发。10kV 水电站自动化程度较低，一般未配置后台监控系统，且并网点开关一般采用非智能柱上断路器或刀闸，因此并网数据无法采集和控制。发电机组均配置了励磁调节装置，可以对发电机进行励磁或

调速控制，且具备通讯接口，满足项目需求。

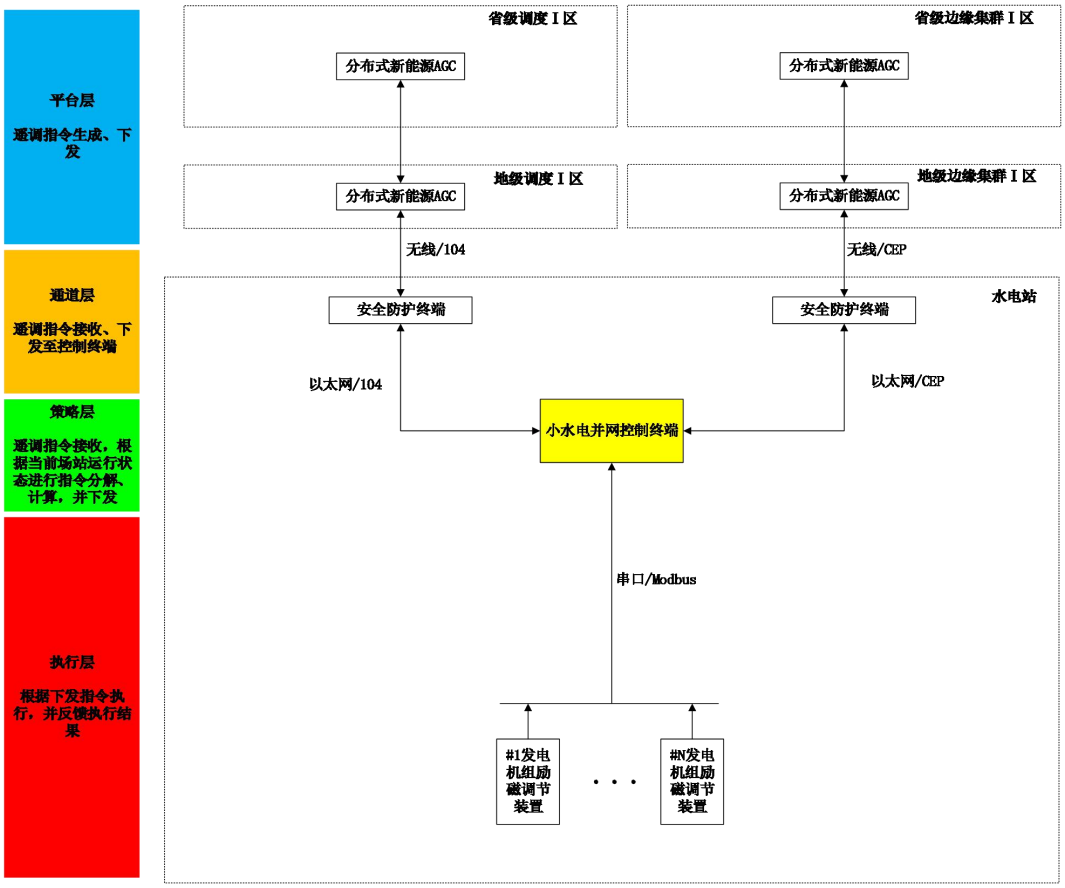
装置应用场景据此分为 3 类：现场具备后台监控系统、现场无监控系统但励磁系统调节装置可以通讯控制、现场无监控系统且励磁系统调节装置也不可通讯。

7.1. 具备后台监控系统



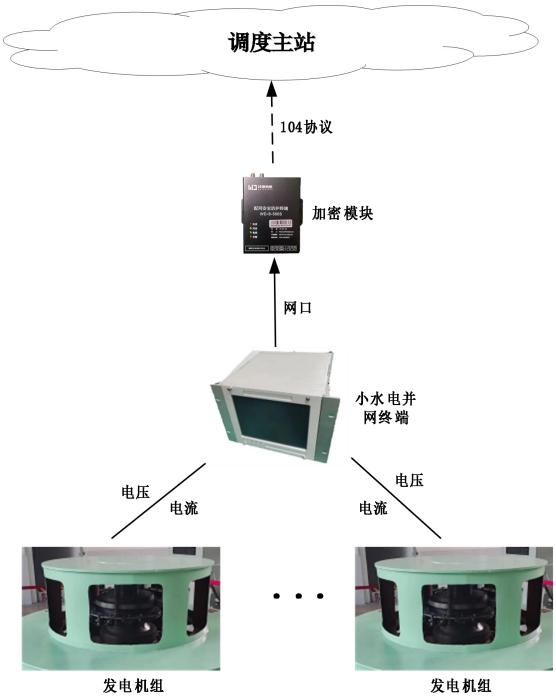
对于配备了后台监控系统的小水电站，通过通讯管理机或后台监控主机将电站信息转发到小水电控制终端，并经过加密模块将数据加密后，通过 4G/104 协议传输至调度 OCS 或边缘集群系统。

7.2.无后台励磁可通讯



对于未配备后台监控系统的小水电站，小水电并网控制终端和发电机组励磁调节装置直接通讯，进行数据采集和控制，并经过加密模块将数据加密后，通过 4G/104 协议传输至调度 OCS 或边缘集群系统。

7.3.无后台且励磁不可通讯

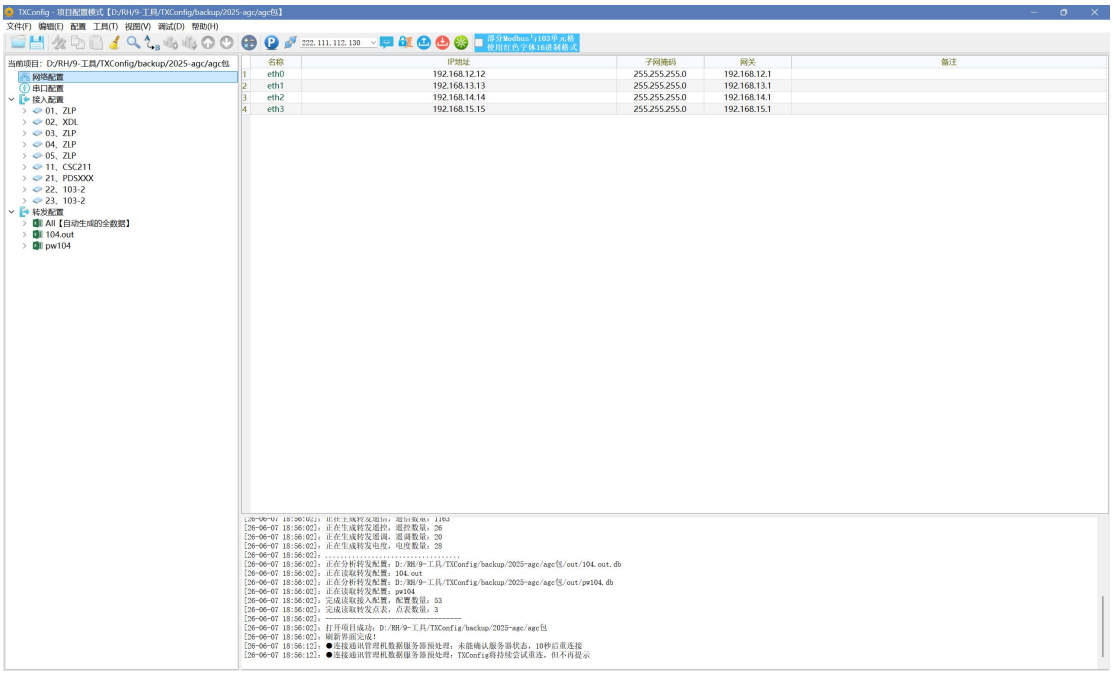


小水电并网终端通过电缆直接与发电机组电压电流端子连接，采集发电机组电压、电流数据，并经过加密模块将数据加密后，通过 4G 以 104 协议传输至调度 OCS 或边缘集群系统。

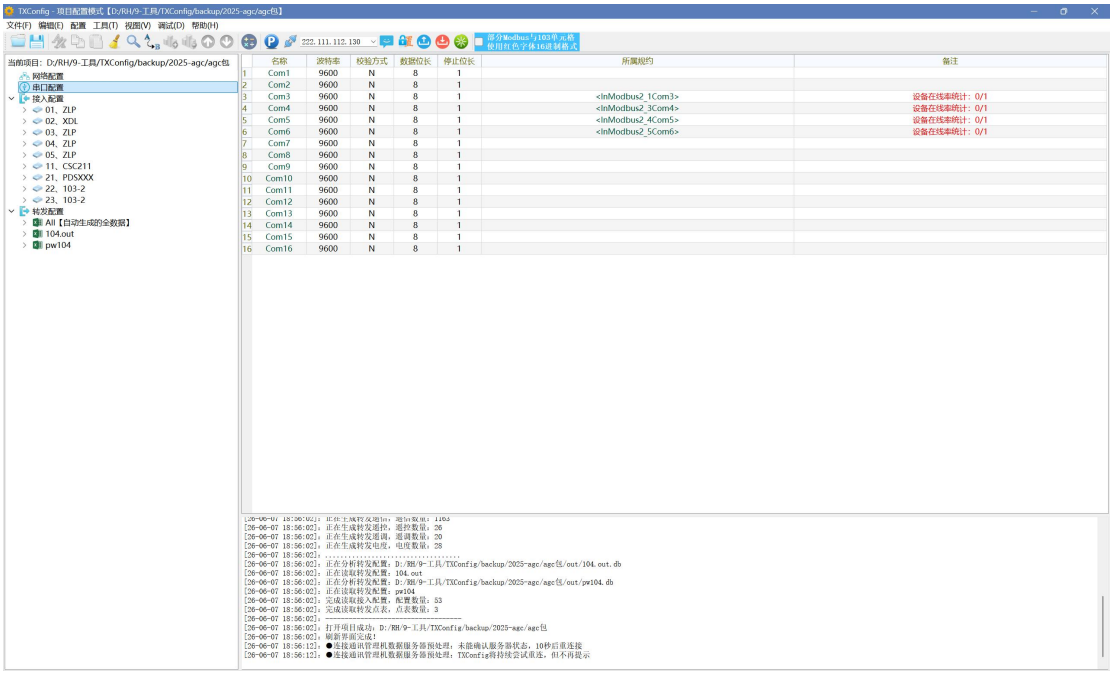
八、配置工具

采用公司统一的软、硬件平台，系统稳定，升级扩展能力强。采用 arm-linux 操作系统，系统配置灵活。配置工具美观适用，高效实现了信息监控、配置工具、操作系统兼容等功能。

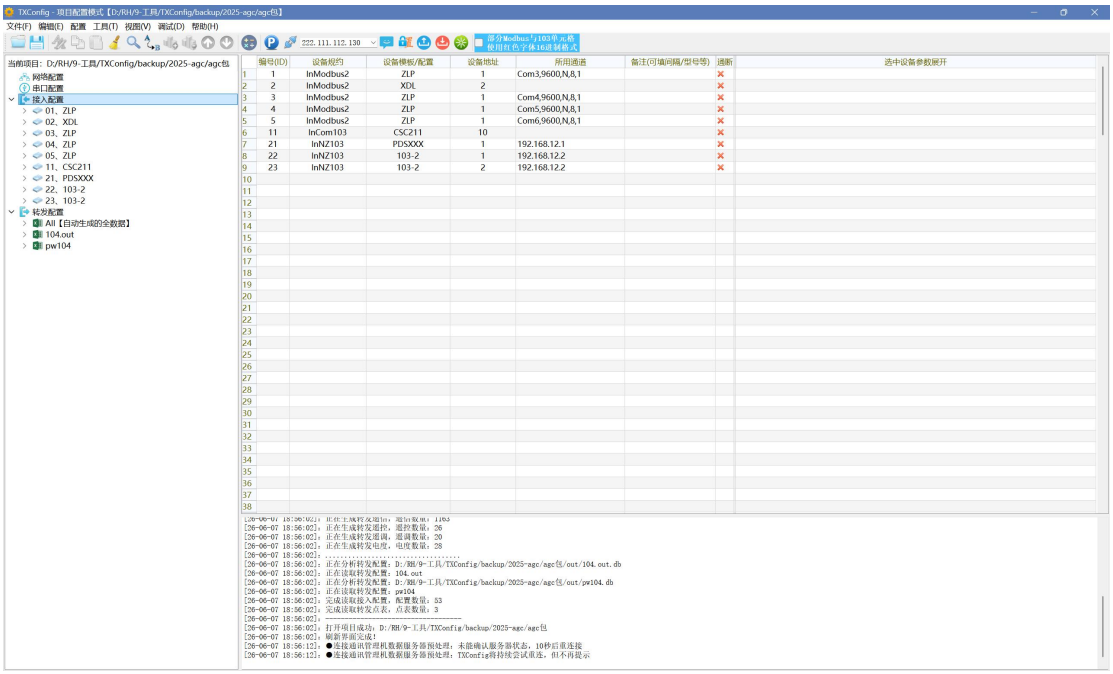
8.1. 网络配置



8.2. 串口配置



8.3. 接入配置



8.4. 转发配置

