



山东电力高等专科学校

# 智能变电站技术介绍 (五)

供用电技术专业国家级教学资源库标准化课程

制作人：贾 涛

# 主要内容

一 智能变电站概述

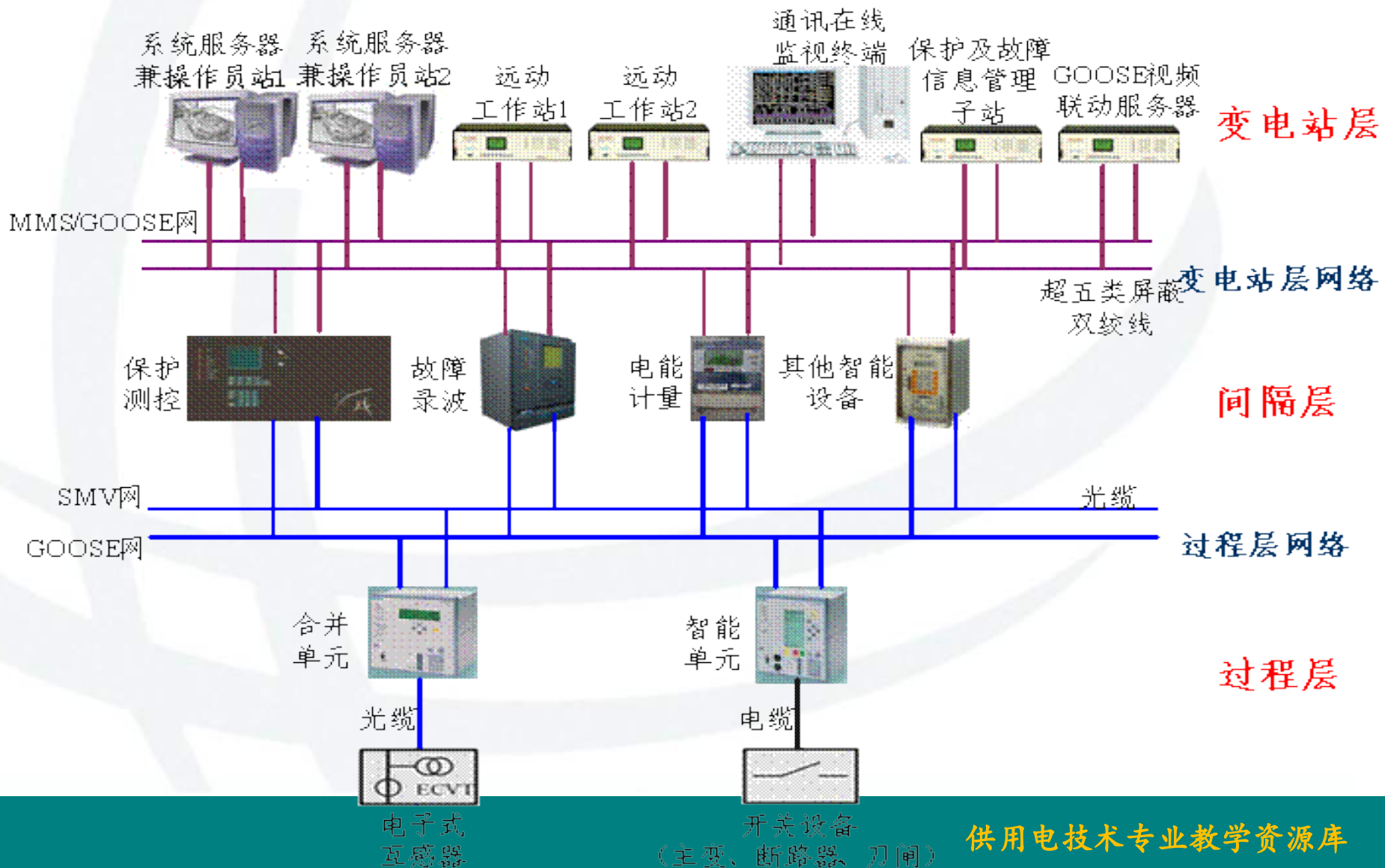
二 电子式互感器技术

三 过程层技术

四 智能设备



# 智能变电站的主要结构1 — 三层两网



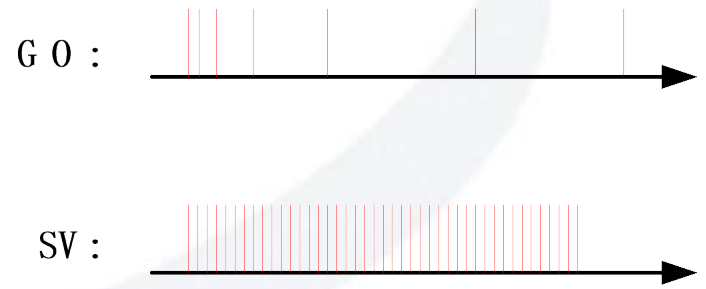
# 过程层技术

## 智能变电站过程层特点

- 从结构上讲，智能变电站可分为站控层设备、间隔层设备、过程层设备、站控层网络和过程层网络，即“三层两网”。间隔层设备跨两个网络。
- 智能变电站过程层网络相当于常规变电站的二次电缆，各IED之间的信息通过报文交换，信息回路主要包括SV采样、GOOSE开入和开出。
- 从功能实现上讲，智能变电站可分为过程层（含设备和网络）和站控层。过程层面向一次设备，站控层面向运行和继保人员。

## 智能变电站过程层特点

- **过程层设备可靠性要求：**
- 过程层信息的传输要求准确、可靠、快速。可分为两种：
- SV：周期性采样信号，要求保证传输的实时性和快速性。
- GOOSE：事件驱动的开入开出信号。实时性和可靠性要求高。



过程层信息传输

## 智能变电站过程层设备

- **合并单元定义（MU：merging unit）：**

用以对来自二次转换器的电流和/或电压数据进行时间相关组合的**物理单元**。合并单元可是互感器的一个组成件，也可是一个分立单元。

- **MU的必要性：**

电子式互感器的远端模块输出没有统一规定，各厂家使用的原理、介质系数、二次输出光信号含义不相同。因此，电子式互感器输出的光信号需要同步、系数转化等处理后，以统一的数据格式供二次设备使用。否则，电子式互感器无法与二次设备通信。

**合并单元是电子式互感器接口的重要组成部分。**

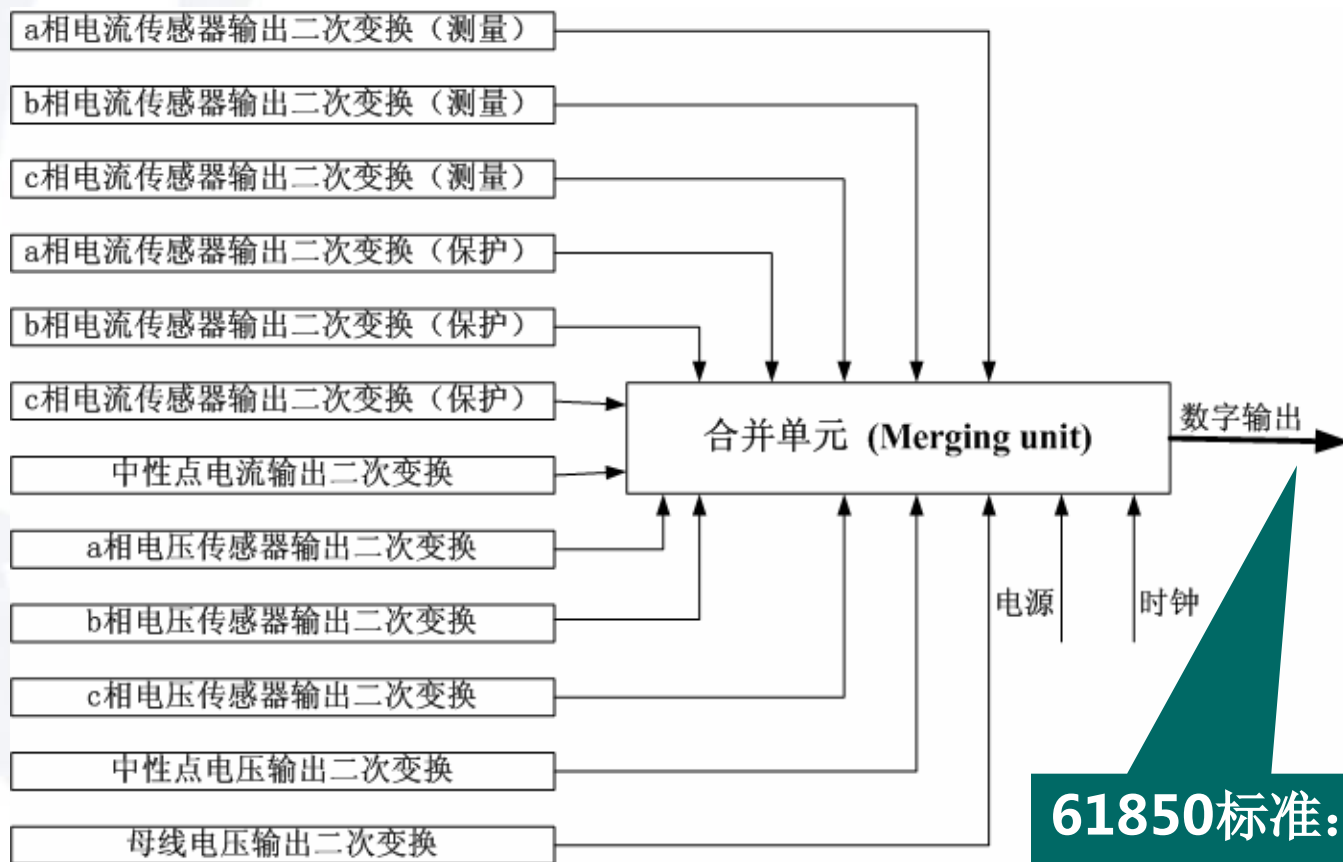
## 智能变电站过程层设备

- **MU的功能:**

采集多路电子式互感器的光数字信号，并组合成同一时间断面的电流电压数据，按照标准规定的统一的数据格式输出给过程层总线。

# 智能站二次设备-合并单元

作用：信号合并、数据同步、数据输出、电压并列。通过SV光信号将电流、电压传给保护、测控等间隔层设备。

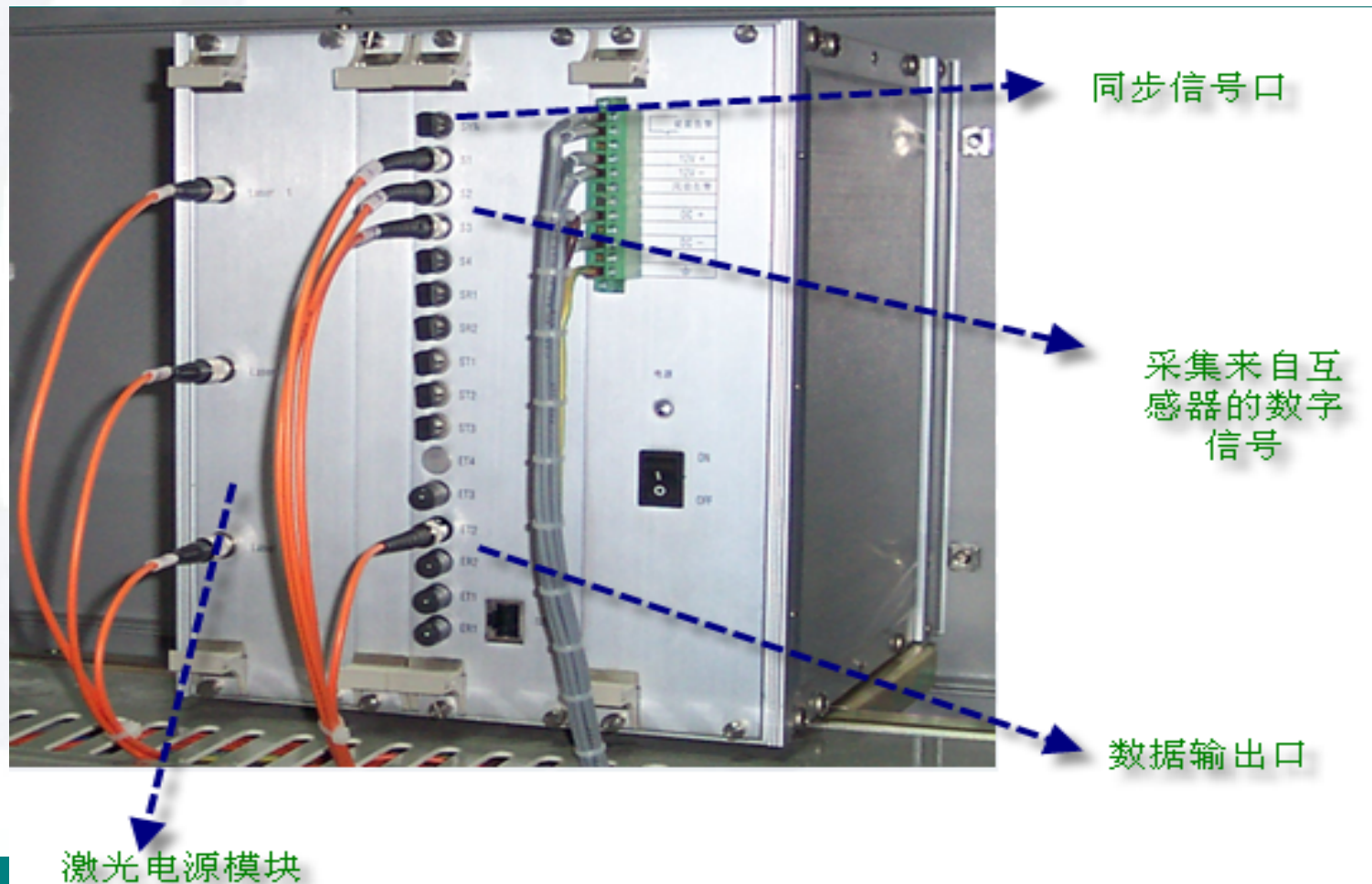


61850标准: 9-2



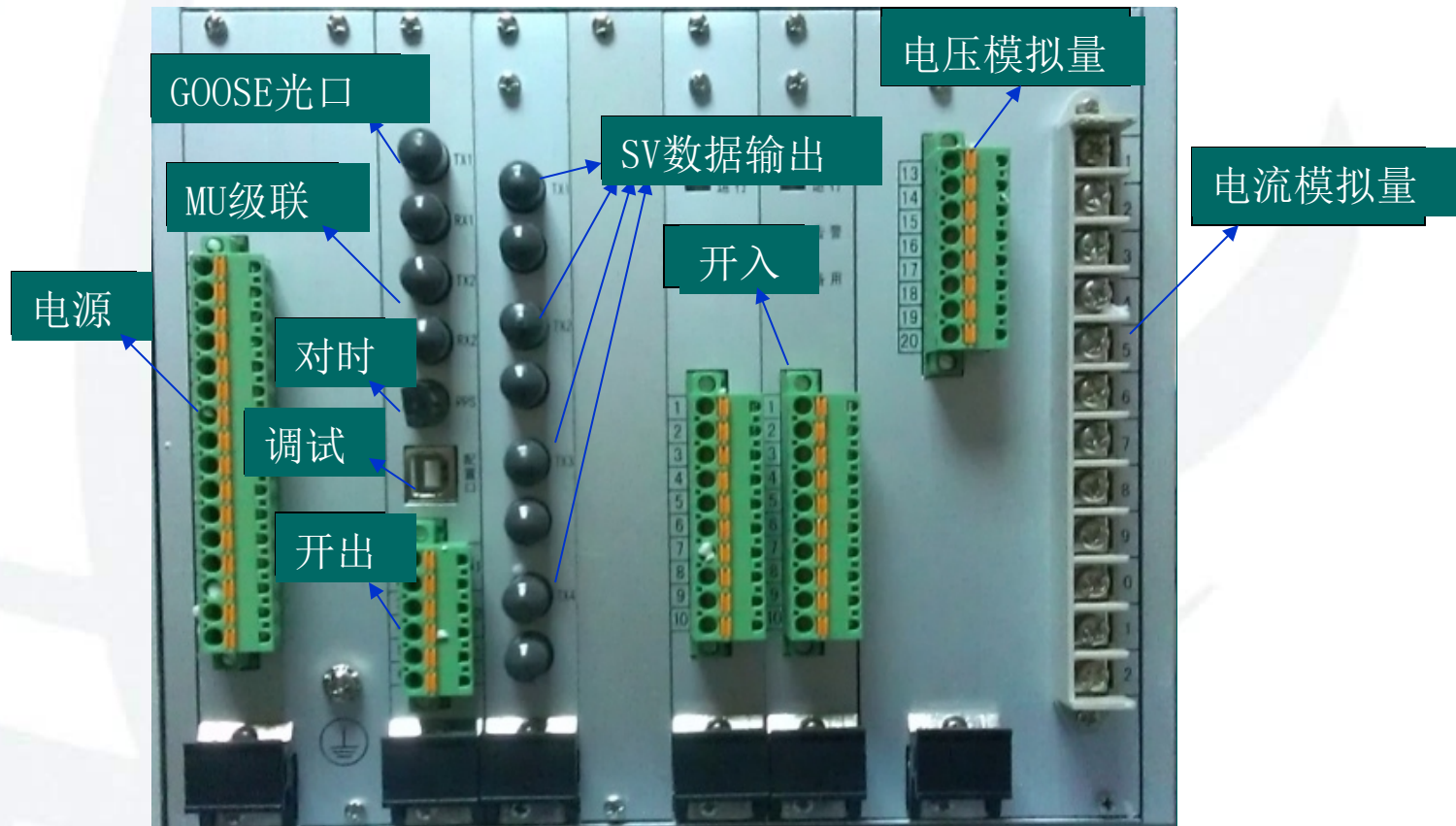
# 智能站二次设备-合并单元

接电子式互感器：



# 合并单元与互感器连接

接常规互感器:



## 智能变电站过程层设备

- **MU的采样同步：**

MU利用同步时钟同步电子式互感器的采样，同步可采用同步法或插值法，采样的同步误差不大于 $1\mu\text{s}$ 。

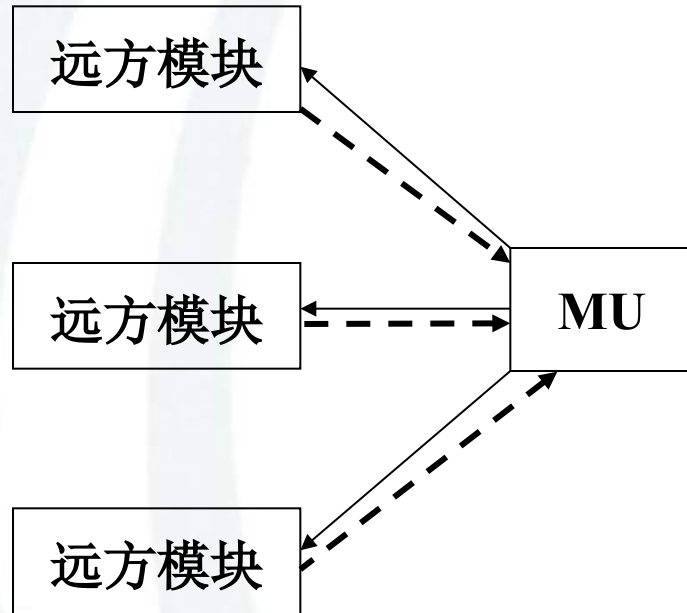
A、同步法：由MU向电子互感器发送采样脉冲。

B、插值法：电子互感器各自独立采样，并将采样的一次电流或电压数据以固定延时时间发送至MU，MU以同步时钟为基准插值。

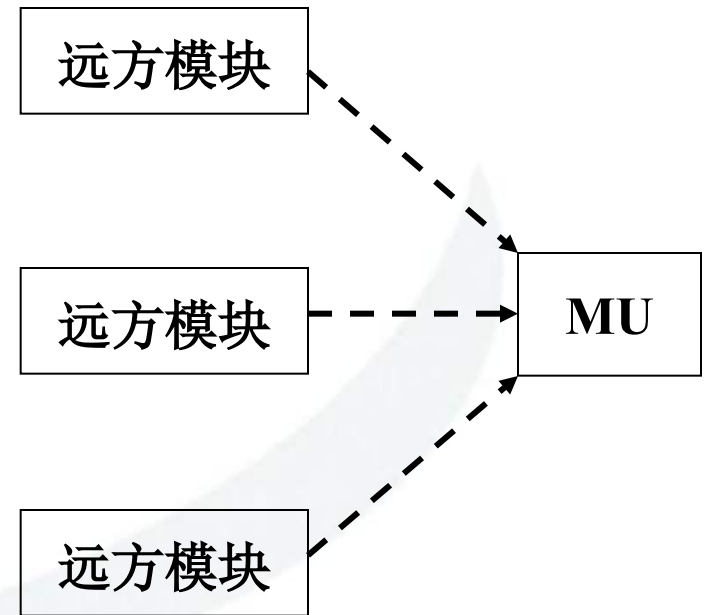
- **MU的采样频率：**

4000Hz（80点：保护、测量）或12800Hz（256点：电能质量）。

# 过程层技术



合并单元脉冲进行数据同步



远方模块独立进行数据同步

## •保护装置采集方式

### （一）网采方式

依赖公共时钟秒冲，各合并单元需要有同步脉冲接入，并具备依据时钟输入信号给定的时间状态取得对应采样样本，即公共时钟采样同步法。

网采方式通过交换机实现了数据共享，采样同步依赖于外部时钟，时钟丢失或异常（对同步源信号输出品质的依赖性）将影响保护正常运行。组网方式受交换机环节影响。

### （二）直采方式

直采使用已知的延迟时间来推算采样样本，通过插值法实现同步。直采方式取消采样和跳闸回路的交换机有源环节，采样同步不依赖外部时钟。但往往光纤链路较为复杂（尤其是母线保护等跨间隔设备）。直采方式不方便采样原始数据的分析记录。

# 智能变电站技术问题

如果智能站MU中失去同步时钟，继电保护装置能否正常动作？



## 智能变电站过程层设备

- **智能断路器的实现方式：**

智能断路器的实现方式有两种：一种是直接将智能控制模块内嵌在断路器中；另一种是将智能控制模块形成一个独立装置——智能终端，安装在传统断路器附近。

现阶段采用常规断路器+智能终端方案。

- **智能终端的定义：smart terminal**

一种智能组件。与一次设备采用电缆连接，与保护、测控等二次设备采用光纤连接，实现对一次设备（如：断路器、刀闸、主变压器等）的测量、控制等功能。



## 智能变电站过程层设备

- **智能终端的作用：**

- A、与一次设备的接口：采用电缆硬接线

采集与断路器、隔离开关、地刀相关的开入信号。控制断路器、隔离开关、地刀的操作。

- B、与间隔层设备的接口：光纤

将一次设备的开入信息通过光纤上送给间隔层保护、控制装置。并接收间隔层设备的控制命令。



# 智能终端

- 接收保护跳闸控制命令并跳闸
- 接收测控装置分/合闸控制命令并执行
- 上传开关刀闸位置信号
- 温湿度数据采集和上传
- 本体保护也能集成在智能操作箱中实现。

# 智能终端

220kV智  
能汇控柜

220kV智  
能终端



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/085341110324011140>