

NARI

IEC61850

系列标准简介 (下)

杭州高电
专业高试铸典范

Professional high voltage test

高压测量仪器智造 | 电力试验工程服务



系统概貌

- 1 介绍和概述
- 2 术语
- 3 总体要求
- 4 系统和项目管理
- 5 功能的通信要求和设备模型

配置

- 6 变电站自动化系统配置描述语言

测试

- 10 一致性测试

数据模型

- 变电站和馈线设备的基本通信结构
- 7-4 兼容逻辑节点类和数据类
 - 7-3 公用数据类

抽象通信服务

- 变电站和馈线设备的基本通信结构
- 7-2 抽象通信服务接口(ACSI)
 - 7-1 原理和模型

映射到实际通信网络

- 8-1 映射到MMS和ISO/IEC8802-3
- 9-1 通过单向多路点对点串行通信链路采样值
- 9-2 ISO8802-3之上的采样值

NARI

什么是IEC 61850?

IEC 61850 — 全球统一的标准



- 随着在变电站设备中的实现，出现了一些需要进一步澄清的技术问题(TISSUES)
- 这些问题经过标准化组织和UCA用户组国际成员的联合努力得以解决

- ❏ 基于这些技术问题TISSUES, 正在准备标准的第2版
- ❏ 第2版标准包括了一些新的要求, 比如power quality metering

IEC 61850 用于变电站之外

☞ 57/759/NP: IEC 61850 应用于变电站之间的通信

- NW has been accepted
- WG10负责这一工作

☞ 57/760/NP: IEC 61850 应用于控制中心和变电站之间

- NW has been accepted
- WG19负责这一工作

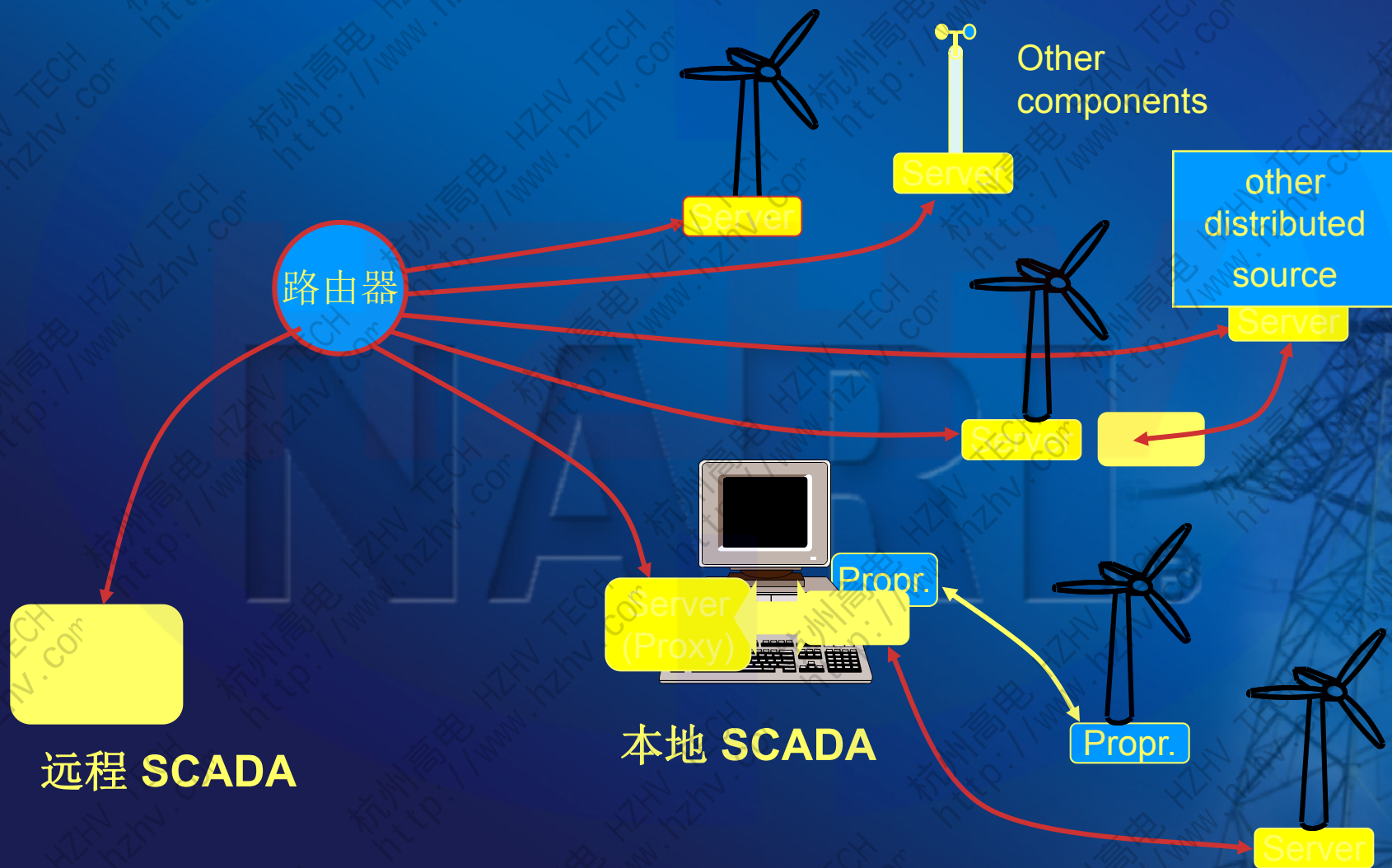
IEC 61850 用于发电

- IEC 61400-25, 风力发电场的监视和控制系统的通信
- IEC 62350, 分布式能源的通信系统
- IEC 62344, 水电厂的监视和控制系统的通信

NARI

下一步发展

IEC 61850 用于发电



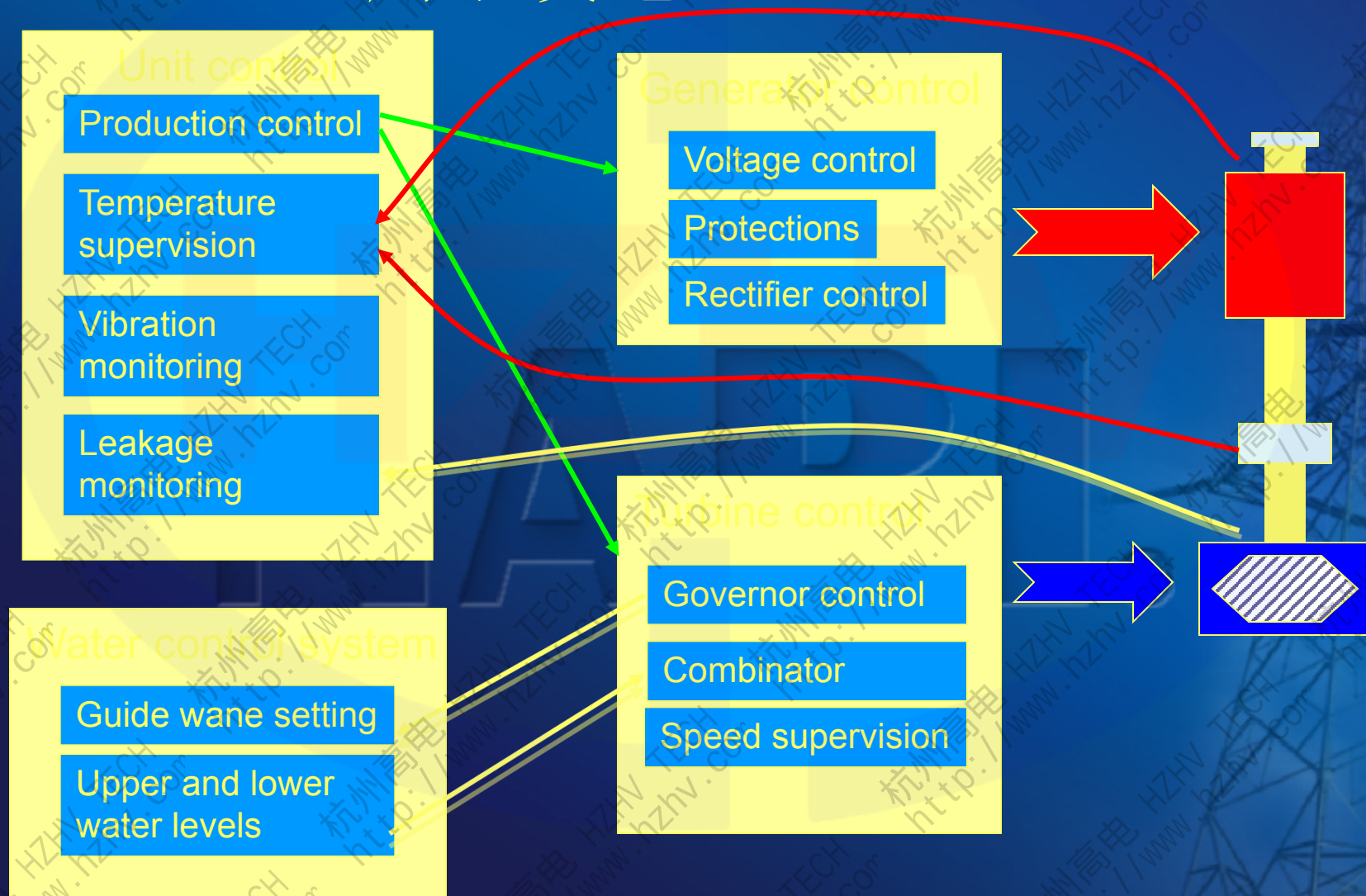
NARI

下一步发展

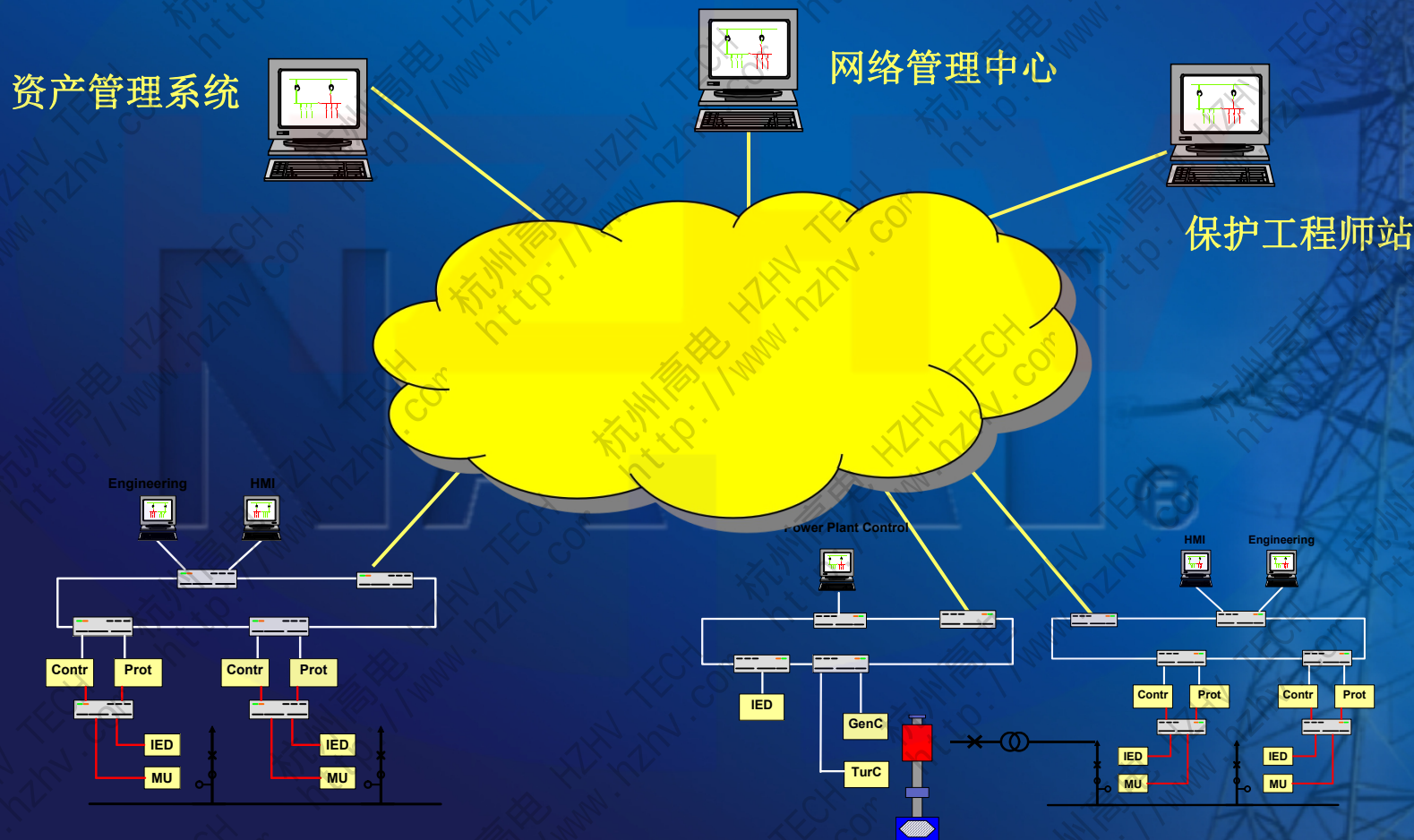
IEC 61850 用于发电



IEC 61850 用于发电



前途一片光明 – 全部符合IEC 61850



目前还有许多工作要做....

已经实现

- IEC 61850应用于变电站，包括过程级的总线连接

即将实现

- IEC 61850 应用于风力发电、水电和其他分布式能源
- IEC 61850应用于变电站到控制中心

未来展望

- IEC 61850 作为电力系统操作和管理的主干

■ IEC 62351 : Data and communication security

Part 1: Introduction and overview

Part 2: Glossary of terms

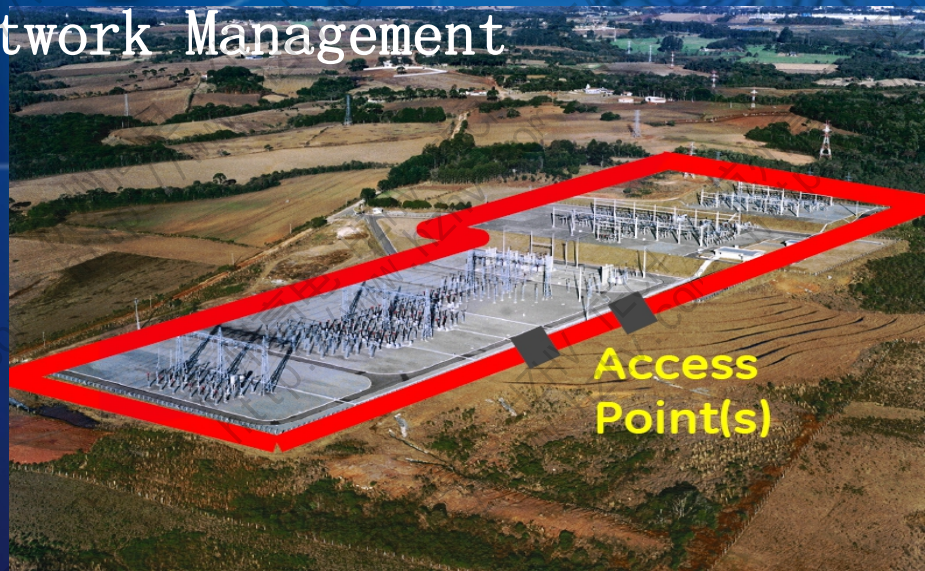
Part 3: Profiles including TCP/IP

Part 4: Profiles including MMS

Part 5: Security for IEC 60870-5 and Derivatives

CD Part 6: Security for IEC 61850 profiles

Part 7: Objects for Network Management



三 工程应用



1 互操作试验

2 典型工程

草案表决

草案定稿

国际标准

一个世界
一种技术
一个标准



标准和互操作性的一般性工作已经展开

ABB, ALSTOM, SIEMENS
在市场上推出互联产品

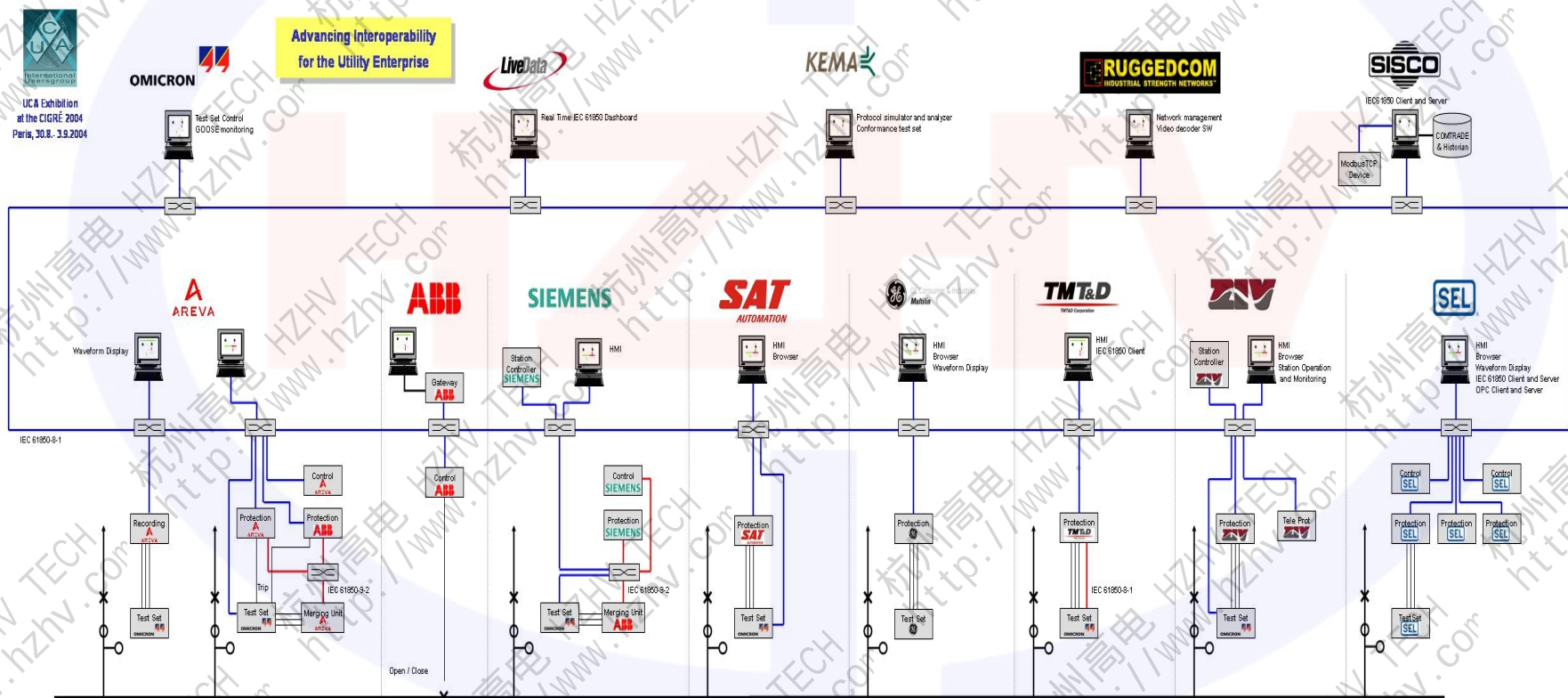
国外前期进行的几次实验（1998年~2002年），主要是研究和探索性的。一方面验证了IEC61850草案的正确性，另一方面各个厂家也进行了样机（变电站层主站软件和间隔层IED）的研发、技术的积累，以及对标准理解、实现技术的相互磨合。这为以后各个厂家的设备达到IEC61850基础上的互操作奠定了基础。

国外后期进行的几次实验（2002年~今），是在前期所积累的基础上进行的，是面向实际工程应用的。进行了比较详细的实验，至此各个厂家基于IEC61850的产品和系统达到了可商业应用的水平。

德国从1998年1月到2000年11月进行了旨在测试IEC 61850标准的实验性项目。

在这项称之为变电站开放式通信（Open Communication in Substation, OCIS）的项目中，H. Schubert等人研究了以Ethernet/MMS作为站级总线（station bus）的中压变电站自动化通信系统的性能。

试验表明，由于以太网具有足够宽的带宽，以及更宽带宽的快速以太网和G比特以太网的出现，因而在试验中未出现预先设想的可能会遇到的时间和性能上的问题

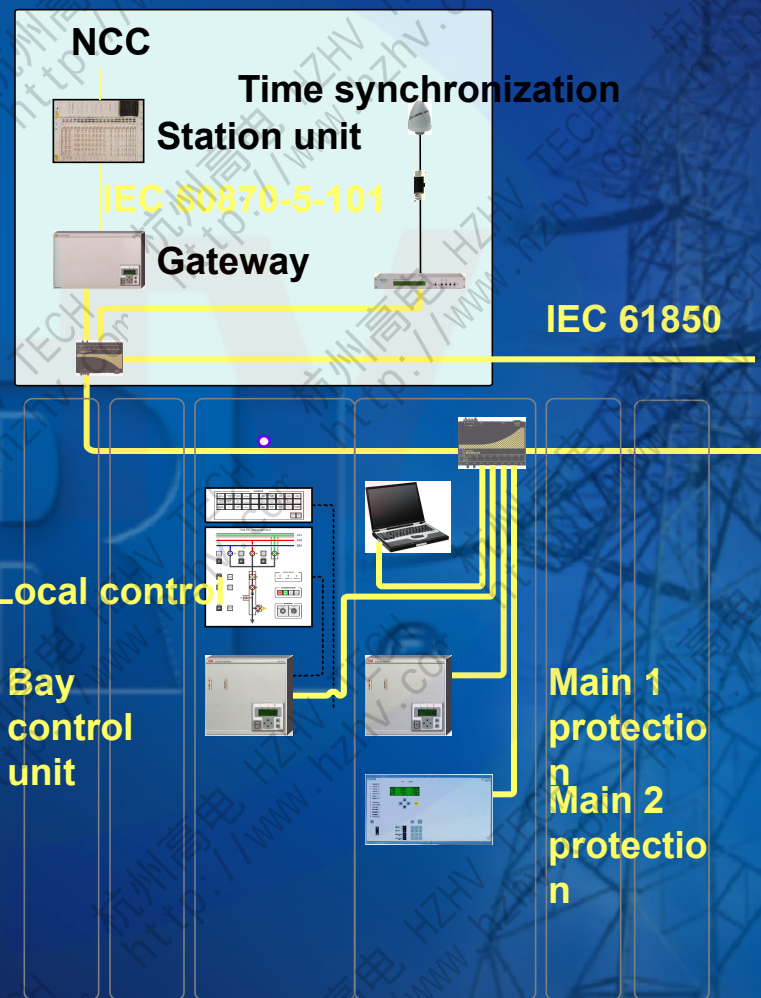


NARI

📄 2004年11月第一个采用
IEC61850的变电站投入使
用



一个月以后，第二个 IEC 61850 项目——多设备厂家项目，也投入了使用



NARI

The TVA Bradley 500kV 变电站

ABB

AREVA

Multilin

SIEMENS

UCI

RUGGEDEDCOM

NARI





到目前为止，数百个IEC 61850 的变电站已经启用

所有主要的智能设备生产商均在他们的设备中实现了IEC 61850

标准互操作试验准备会

时间：2004年11月30日

单位：中国电科院、国电南瑞、南瑞继保、四方继保、国电南自及北京融科联创公司

内容：对计划、安排、试验大纲等内容进行了讨论

结论：会议认为互操作试验应分阶段、多次进行的方式来开展，并确定互操作试验应在2年内完成

中国电力科学研究院质检中心

国电南瑞

中国电力科学研究院变电站自动化公司

北京四方继保自动化股份有限公司

国电南京自动化股份有限公司

南京南瑞继保电气有限公司

北京融科联创电力科技公司

山东积成电子股份有限公司

东方电子股份公司

2005年05月10日至11日第一次互操作试验

目的：各厂家设备之间链路层互连的实现、基本ACSI服务互操作功能的实现

按照互操作试验测试大纲制定的试验要求和项目，第一次互操作试验进行了基本功能的互联互通测试，测试过程中，各参加单位密切配合，对试验的过程进行了跟踪和记录，对出现的问题共同分析和讨论，经过2天的测试，达到了第一次互操作试验的目的，即：各厂家设备之间链路层互连的实现、基本ACSI服务互操作功能的实现。

2005年10月18日至19日第二次互操作试验

内容：数据模型配置、模型的描述和交换以及特定服务的互操作，主要有报告（BRCB、URCB和控制（SBO CONTROL）

参加互操作试验的单位对试验作了充分准备，使整个试验进展较为顺利

2006年1月16日至18日 第三次61850互操作试验

内容：配置文件验证、文件操作、替代、定值、历史记录和对时

参加的厂家增加了许继电器



国调中心互操作试验

2006年04月17日至19日 第四次互操作试验

内容：goose和采样值传输，并进行产品功能测试。

2006年08月16日至18日 第5次互操作试验

内容：由电科院检测中心对各厂家的装置进行产品功能测试，主要内容包括关联、报告、遥测、遥信、遥控、定值。

检测机构增加到两家，分别是电科院检测中心和国网自动化研究院检测中心

2006年12月12日至15日 第6次互操作试验

内容：进行了后台和保护测控装置的功能测试(14家)

参加的厂家增加了ABB、SIEMENS、AREVA、SEL和深圳南瑞。

互操作试验感受

- 不同厂家的IEC61850产品互连，还是需要双方的技术人员充分沟通和调试，但调试的时间和难度较IEC60870系列规约大大减少。
- IEC61850产品互连的主要难点不在通讯服务，而在数据模型的理解。但通讯服务作为入门的门槛，比传统规约要高的多。

互操作中存在的问题

模型数据的必选项限制功能的实现

61850的模型中有很多的数据为可选项实现，不同厂家的装置混合使用，功能实现依赖于共同实现的部分。

模型数据定义不足，需要扩充

- 使用GGIO逻辑节点

- 不标准的扩充定义存在的影响

双IP网？

国内产品大多采用两个IP地址的方式进行网络通讯,信息可以在两个网络上作负载平衡和冗余处理

61850的协议只考虑单IP地址通讯

产品互换？

功能的自由分配给模型的划分带来了自由
不同厂家的保护功能实现
模型的差异给装置互换后的维护带来不便

互操作中存在的问题

本地化？

模型数据为全英文简写

国家没有标准的中文简写

各厂家产品的界面在中文的表示上必然上存在差异

NARI

互操作中存在的问题

调度接口？

61850与61970的模型不一致

NARI

NARI

三 工程应用

1 互操作试验



2 典型工程

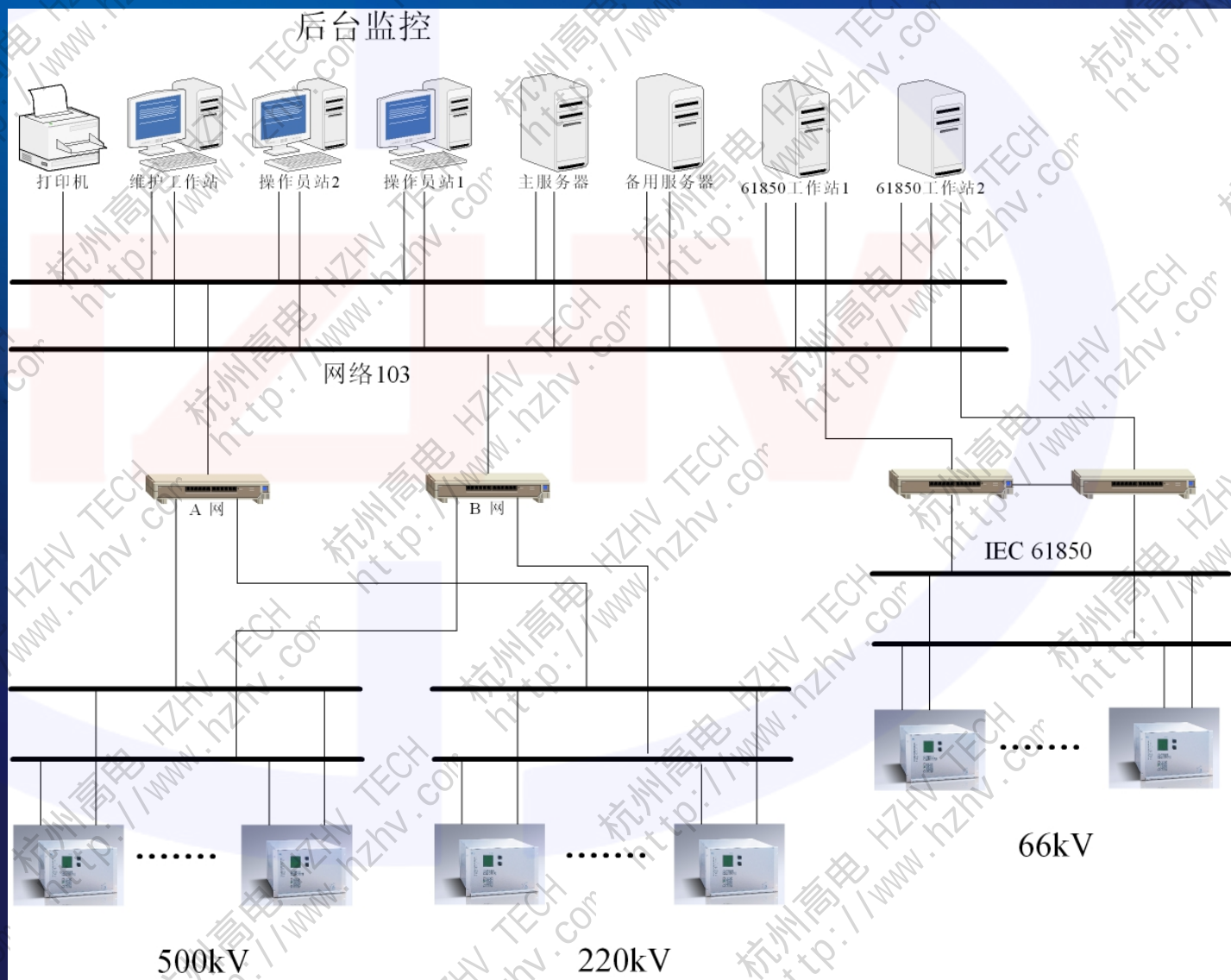
- 2005年3月开发出第一套试验系统，参加了第一次互操作试验。
- 2005年8月开发出第一套嵌入式试验系统，参加了第二次互操作试验。
- 2005年12月开发出支持IEC61850的后台监控系统和调度转发机，参加了第三次互操作试验。
- 2005年12月与广东试验研究所签订了合作进行“基于61850的合并单元研究项目”合同，2006年7月交货。
- 2005年12月和SIEMENS 7SJ63装置成功进行了互连，测试了数据读写、遥测、遥信、遥控和报告。
- 2006年1月和AREVA C264C装置成功进行了互连，测试了数据读写、遥测、遥信、遥控、报告、取代、对时。
- 2006年8月推出基于61850的NSD500测控装置和NSR600系列保护装置产品

- 采用KEMA软件进行一致性测试
- 全程参加6次国调中心组织的互操作实验
- 与ABB、 SIEMENS 、 AREVA等国外厂家实现互联互通

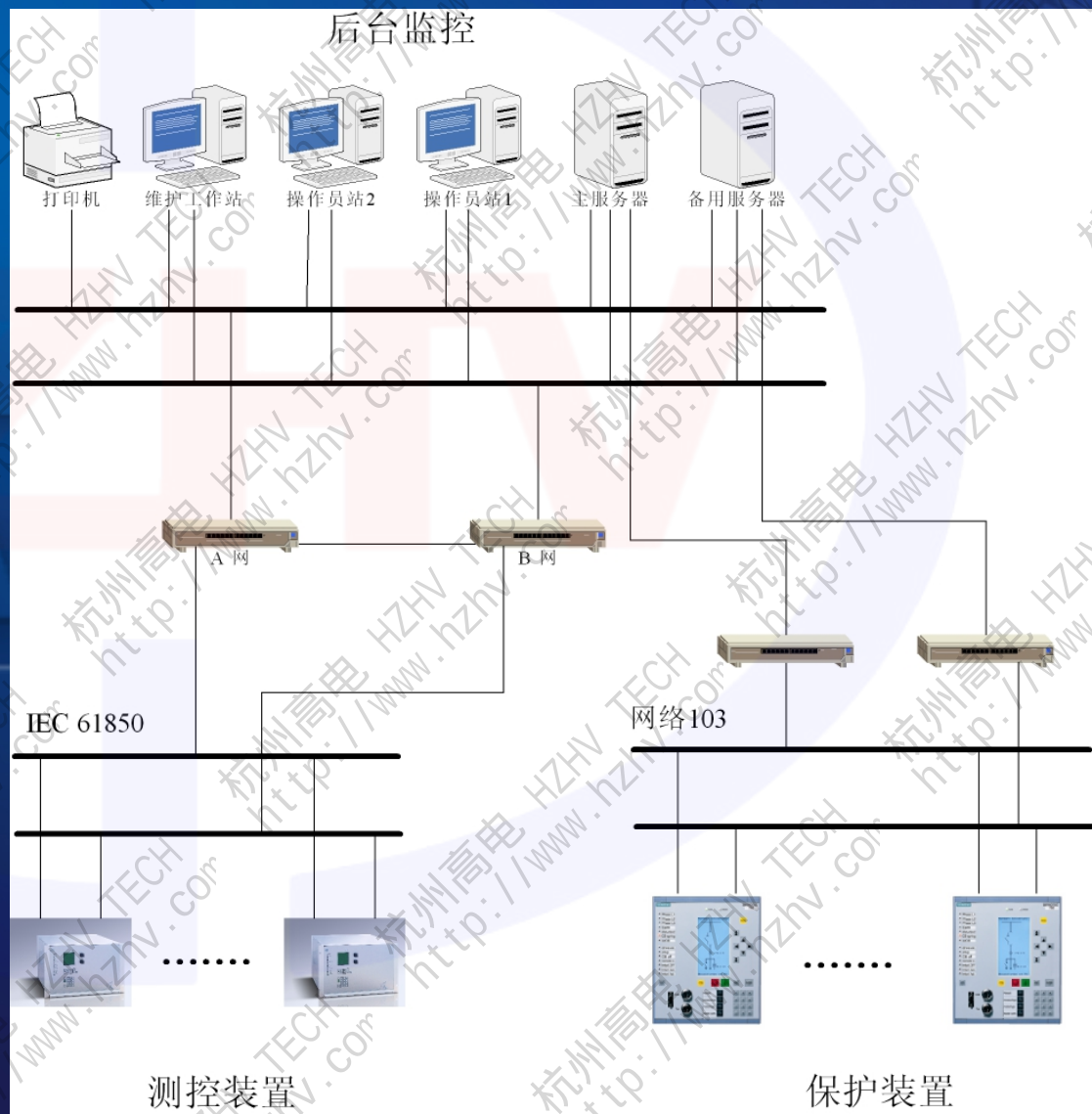
- 北京顺义500kV数字化变电站工程
- 浙江绍兴外陈220kV变电站工程
- 华北北网承德110kV数字化变电站工程

北京顺义500kV 变电站工程项目

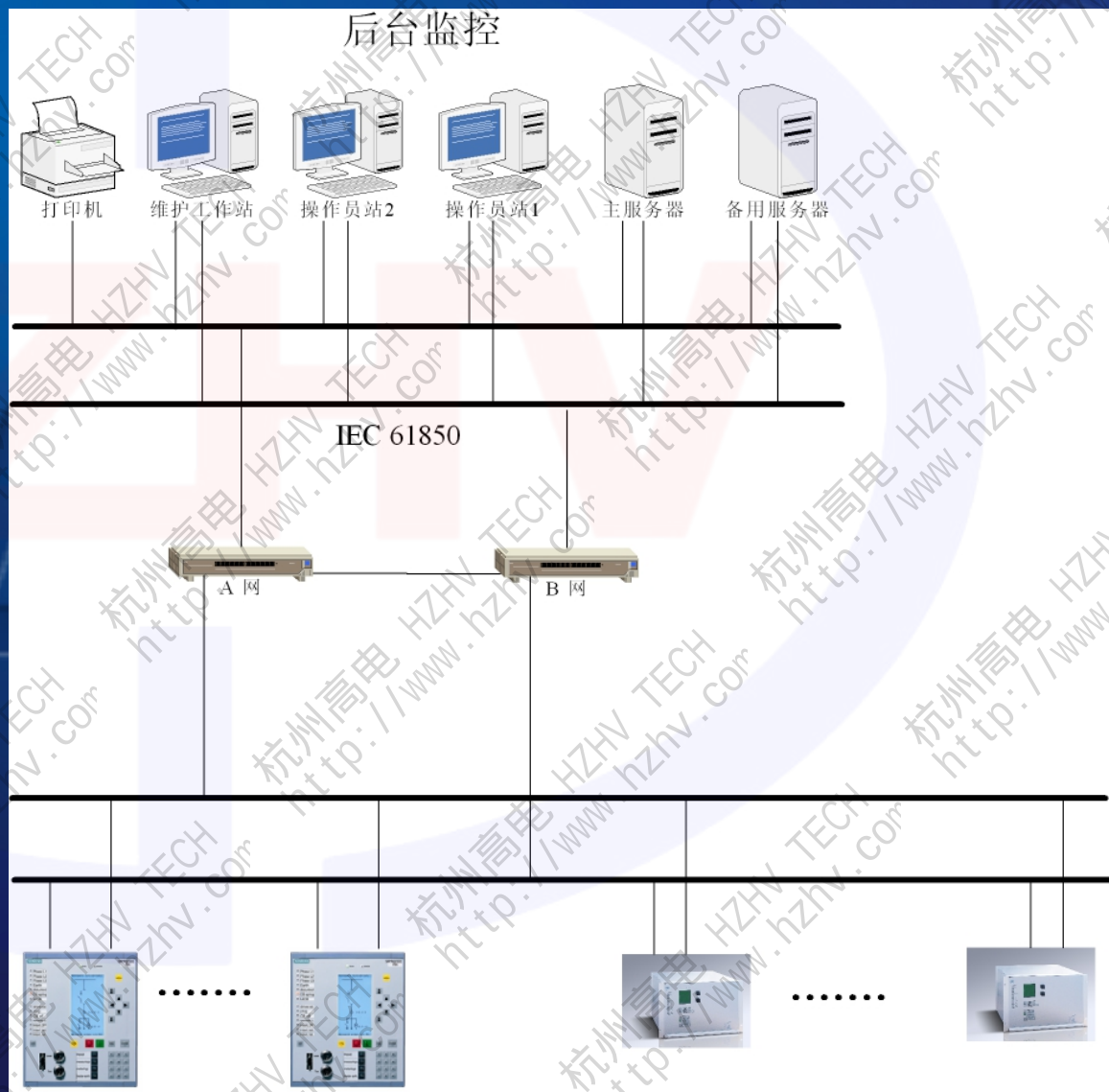
第一阶段：建立IEC 61850网，接入66kV测控装置



第二阶段：接入220kV和500kV测控装置

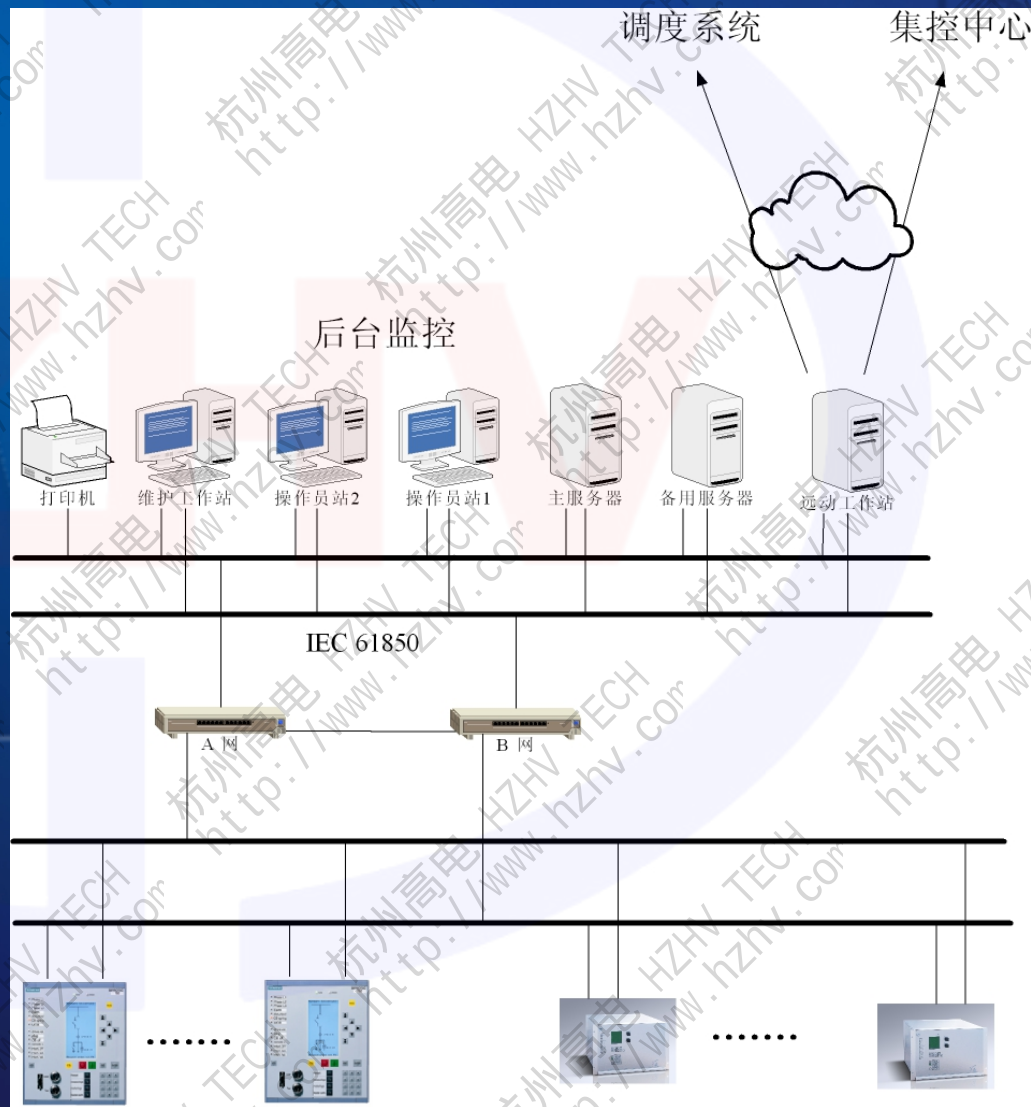


第三阶段：接入保护装置和其它智能电子装置



第四阶段：实现IEC 61850数据的远传

IEC 62445-2
substation to control
center(GW19)
包括61850/CIM 数
据的一致性工作



- 基于IEC 61850的统一的建模和通信，提高了保护和自动化通信的性能，运行人员得到更多的共享信息。取消保护管理机、网关协议转换等装置，保护、自动化调试的工作量减少，工期大大缩短
- 采用先进技术和成熟产品，所有产品均通过互操作试验，最大限度的保证了系统的可靠性，减少改造过程中的调试维护时间
- 将改造过程分为四个阶段，四个阶段均有明确的阶段性目标，减少了实施难度
- 把已改造设备单独组网，最大程度的保证了未改造设备的稳定运行，而且避免了不同协议产生的数据冲突

- 基于IEC61850的实时对象模型数据库
- 装置对象模型组态化，与嵌入式应用程序分离，各种测控保护装置拥有一套程序作为统一软件平台，如用于高压保护只需配置既可
- 通过组态工具根据装置的类型、IO容量动态配置生成装置数据库的内存镜像文件
- 内存镜像文件在装置启动时直接加载，大大减少启动时间

- 基于JAVA开发的跨平台组态工具，可以运行在Windows、Solaris、Linux等多个平台
- 图形化编辑生成或导入导出符合IEC61850的四种SCL文件
- 后台通过导入配置生成的全站SCD文件自动生成全站测点数据库记录，包括通信配置、测点名和遥测系数等各项配置

- 支持IEC61850模型与体系
- 容纳非IEC61850的装置
- 既可用于全新数字化变电站又可用于老站改造

- 只采用SISCO MMS部分，脱离MVL，自主开发模型数据库及ACSI，可靠性得到保障，为版权自有化打下基础(61970/CORBA)

间隔级测控装置的全站逻辑闭锁

用模拟信号交叉接入新老系统

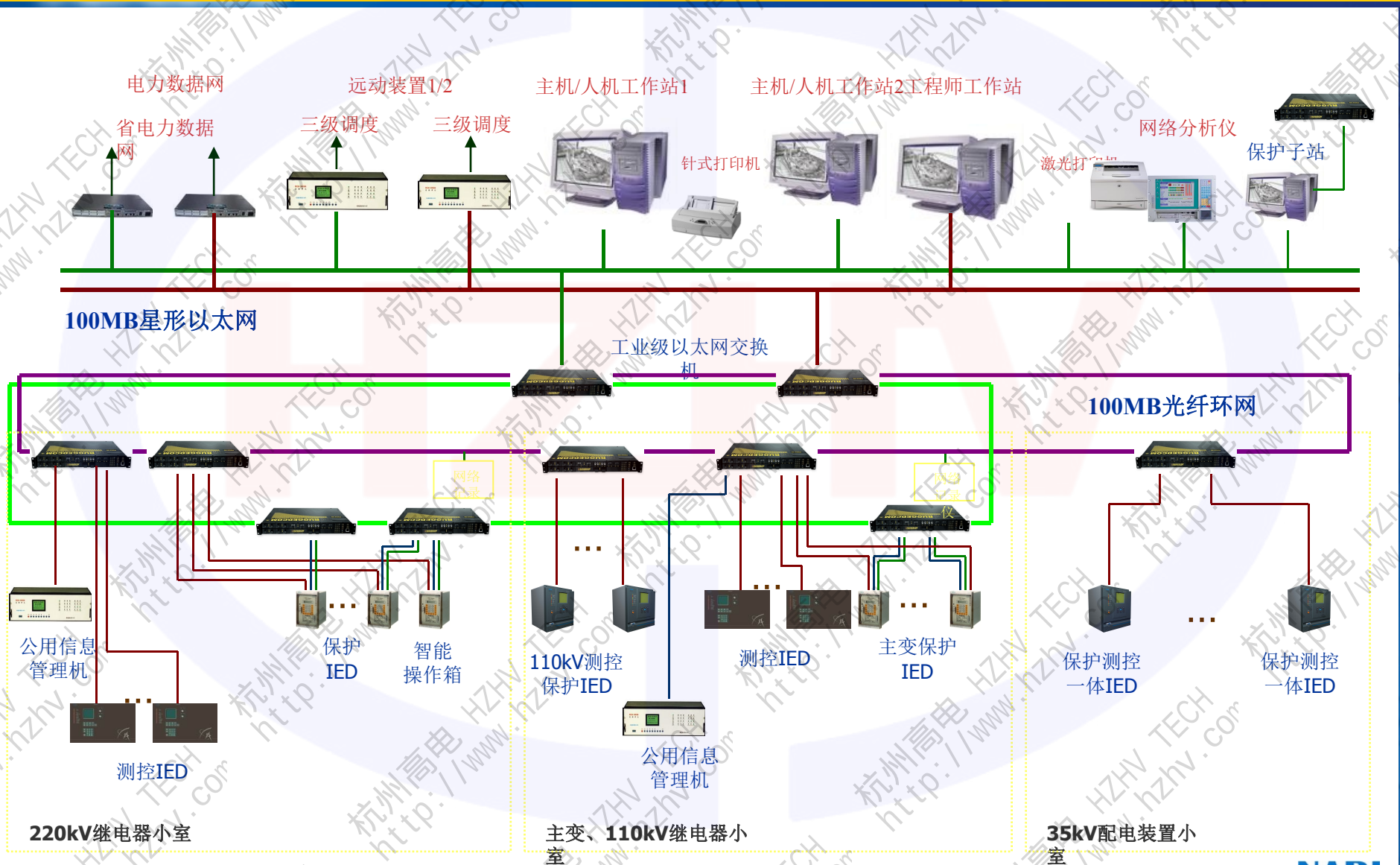
用双向规约转换器(103<>61850)

NARI

北京顺义500kV数字化变电站工程

作为国内第一个在500kV变电站间隔层、站控层同时应用IEC 61850的改造工程填补了国内超高压变电站应用IEC 61850的技术空白，将为以后大规模推广数字化变电站积累宝贵的经验

浙江220kV外陈变电站工程



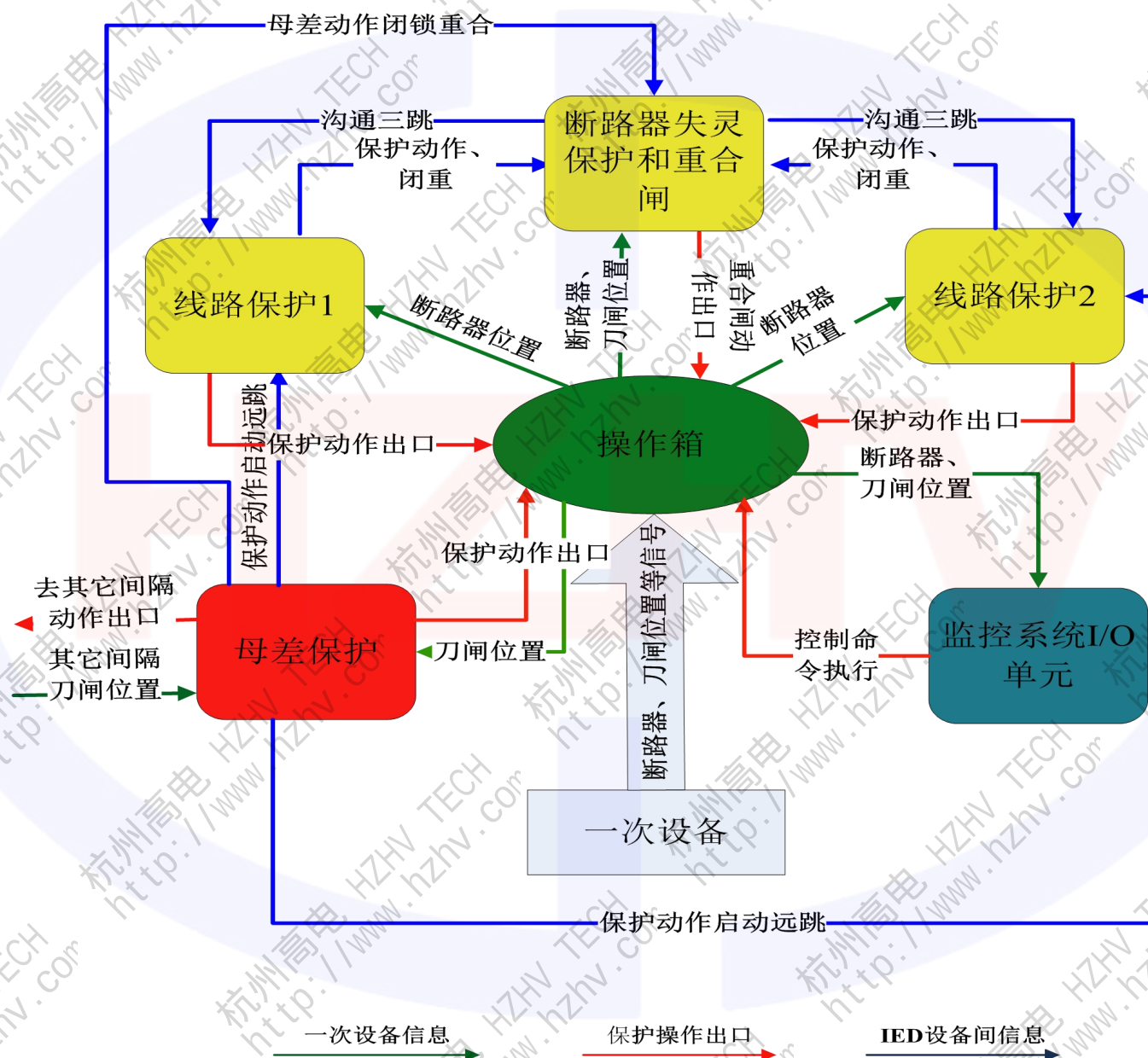
浙江省电力公司220kV外陈变电站计算机监控系统网络结构示意图



外陈220kV变电站计算机监控系统

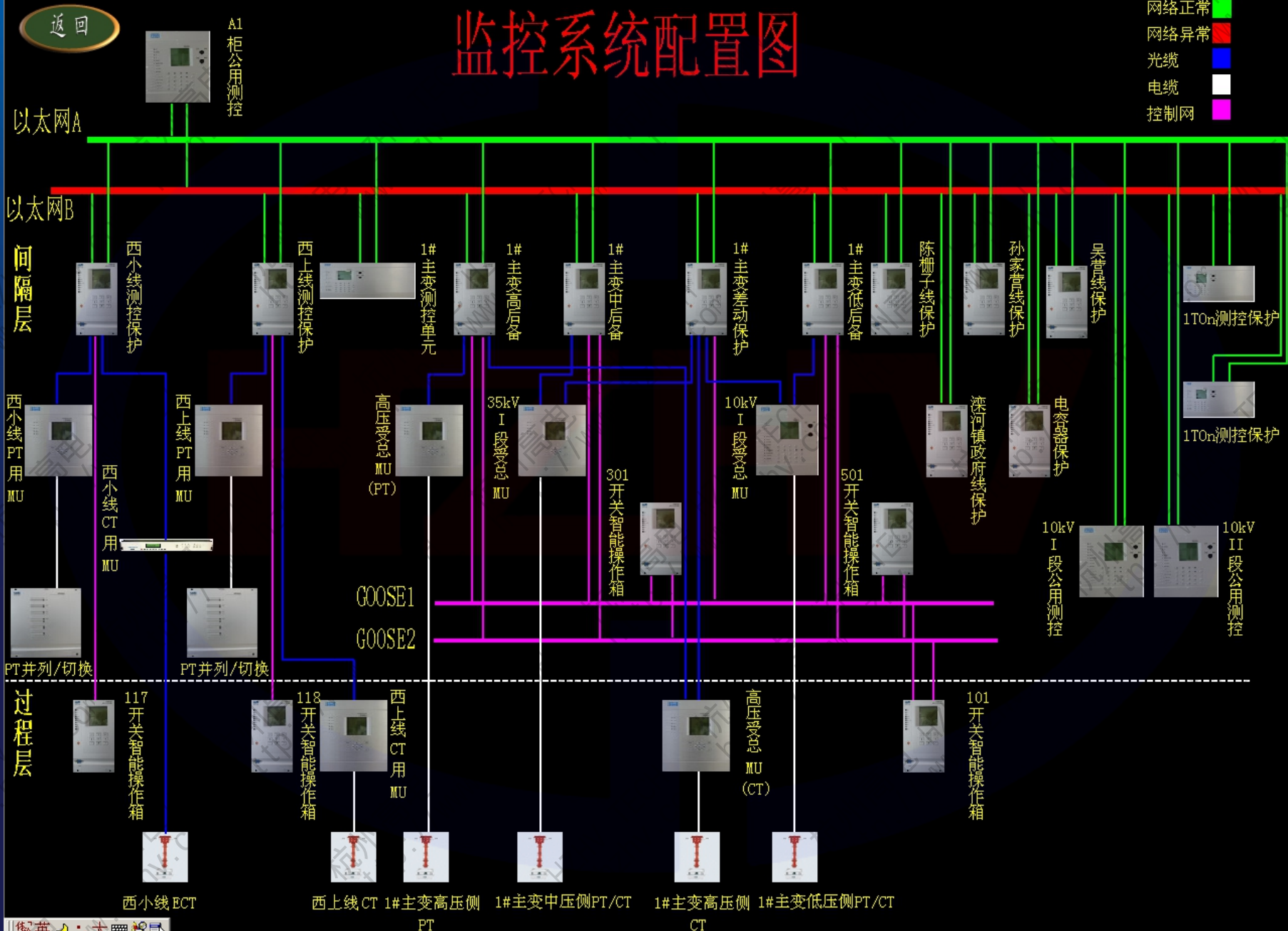
2006年11月18日，国电南瑞科技股份有限公司中标浙江省电力公司220kV外陈变电站项目，成为外陈变计算机监控系统集成商。这是继北京顺义500kV变电站和承德西地110kV变电站后，国电南瑞中标的第三个应用IEC 61850的变电站监控系统。中标项目包括后台监控系统、测控装置、统一组态工具、保护子站、远动工作站和IEC 61850测试工具。

该项目是国内第一个多厂家、全IEC 61850的220kV变电站监控系统，汇集了国电南瑞、国电南自、南瑞继保、北京四方、深圳南瑞、ABB、SIEMENS七个厂家的产品，涵盖了后台、测控、保护、四合一、远动、保护子站等不同类型的设备。国电南瑞凭借创新的全站统一建模思想、全套的产品、完善的系统解决方案、与国际国内厂家丰富的互联经验一举中标，标志着国电南瑞在IEC 61850系统集成方面获得了突破。



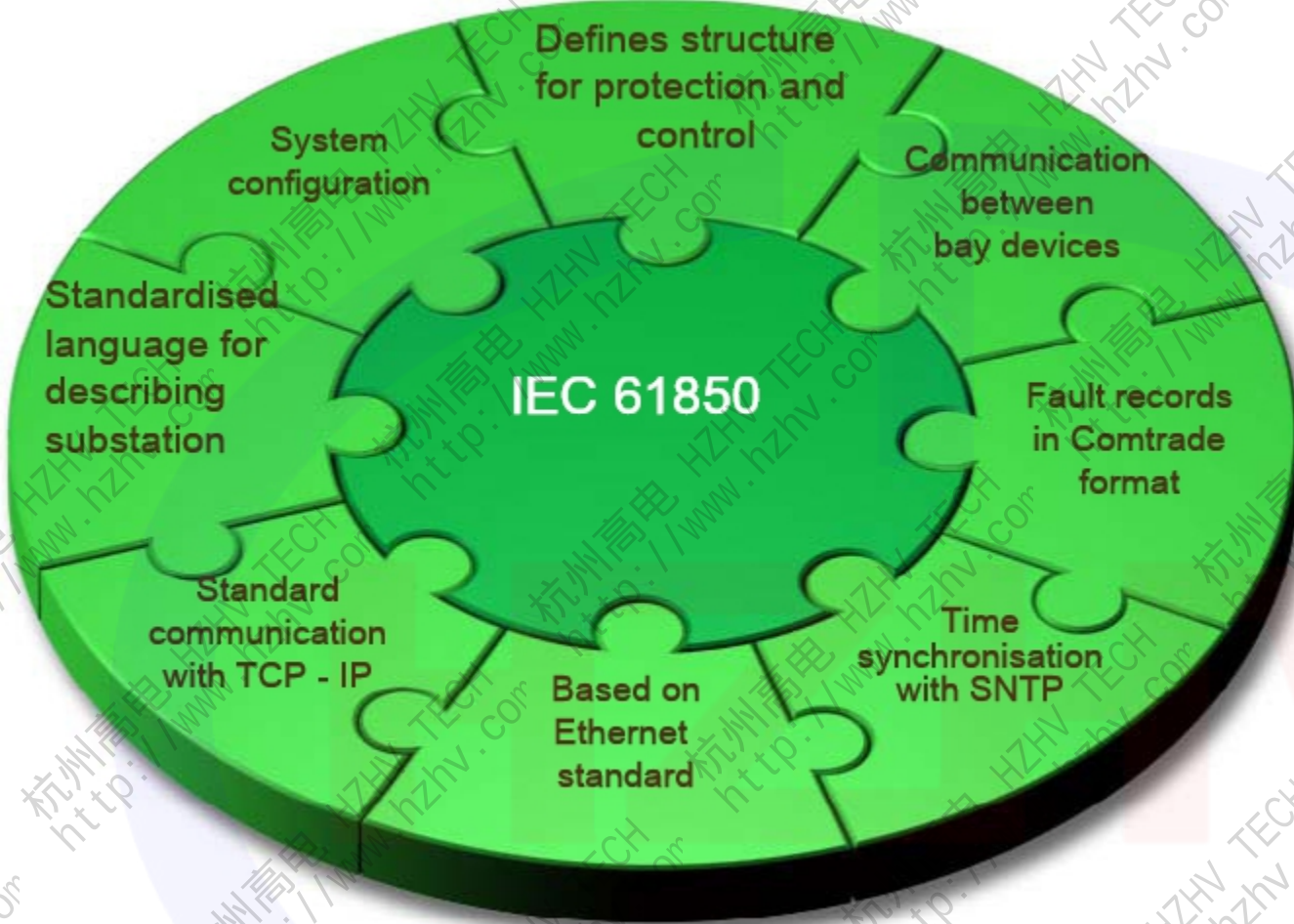
监控系统配置图

- 网络正常
- 网络异常
- 光缆
- 电缆
- 控制网



- 110kV出线（西上线）并列安装1组电子式电流互感器；
- 110kV出线（西小线）原电磁式电流互感器就地安装MU 壹套；
- 110kV电压切换采用在主控室通过并列切换装置进行并列切换，并经MU数字化后送相应IED。
- 35kV及10kV分段PT采用在继电小室通过并列切换装置进行切换并列，就地安装MU数字化后送相应IED。
- 2回110kV出线断路器、全部10kV线路断路器及PT均安装智能操作单元。
- 所有电压等级采用1 to N测控保护一体化IED，并按双主机配置。
- 主变保护采用1 to N主后备一体化IED，并按双主机配置。
- 所有IED均采用数字接口方式。
- 全站通过全光纤通信体系构成网络，以期验证从过程层、间隔层和变电站层实现IEC 61850，并对电子式互感器实际运行状况进行考核。

项目涉及内容为：110kV出线安装电子式互感器和通过备用绕组加装MU，实现数字化；110kV出线就地安装智能操作单元；基于MU的数字化输入输出的主变、线路保护装置；10kV出线的测控保护装置；高压测控装置；基于IEC61850的后台监控软件及远动工作站。



谢谢

