

NARI

IEC61850

系列标准简介

(上)

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



目录



什么是IEC 61850



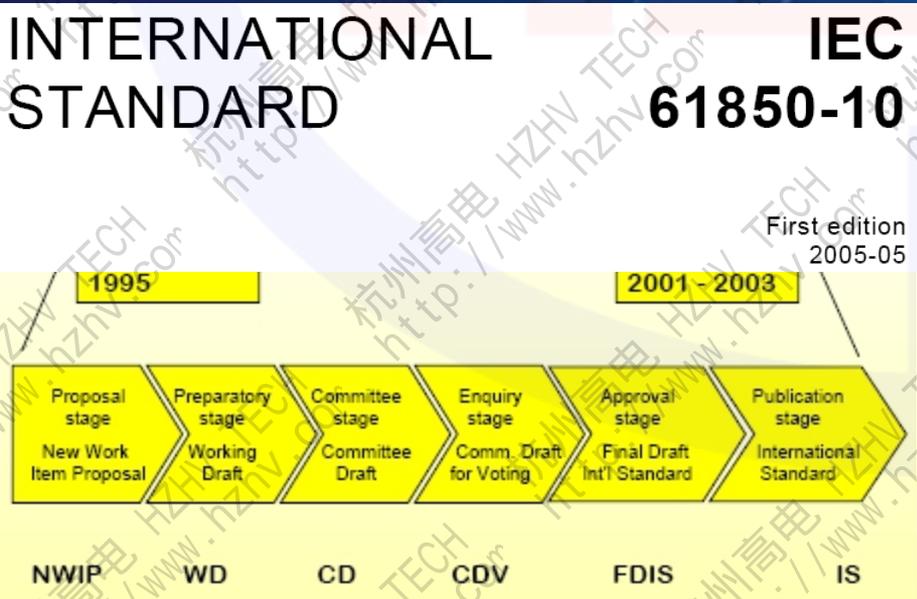
内容简介及理解



工程应用

什么是IEC 61850?

- IEC 61850系列标准的全称是变电站通信网络和系统 (Communication Networks and Systems in Substations), 它规范了变电站内智能电子设备 (IED) 之间的通信行为和相关的系统要求
- IEC 61850系列标准是由国际电工委员会第57技术委员会 (IEC TC57)从2019年开始制订的,目前, IEC61850共14个部份已经全部通过为国际标准。我国的标准化委员会对61850系列标准进行了同步的跟踪和翻译工作



什么是IEC 61850?

- IEC 61850系列标准吸收了多种国际最先进的新技术，并且大量引用了目前正在使用的多个领域内的其它国际标准作为61850系列标准的一部分。所以它是一个十分庞大的标准体系，而不仅仅是一个通信协议标准
- IEC 61850看起来很像又一新的协议。其实它不是。确切地说，它是一种新的变电站自动化的方法，一种影响工程、维护、运行和电力行业组织的新方法
- 它采用面向对象的建模技术，面向未来通讯的可扩展架构，来实现“一个世界，一种技术，一个标准”的目标

IEC 61850

One World



One Technology

One Standard

■开放性:

全部通信协议集将基于已有的IEC/IEEE/ISO/ OSI可用的通信标准的基础上;不考虑具体实现

■先进性:

采用ACSI、SCSM、OO的技术
采用抽象的MMS作为应用层协议
自我描述,在线读取/修改参数和配置
采用XML语言来描述变电站的配置

■完整性:

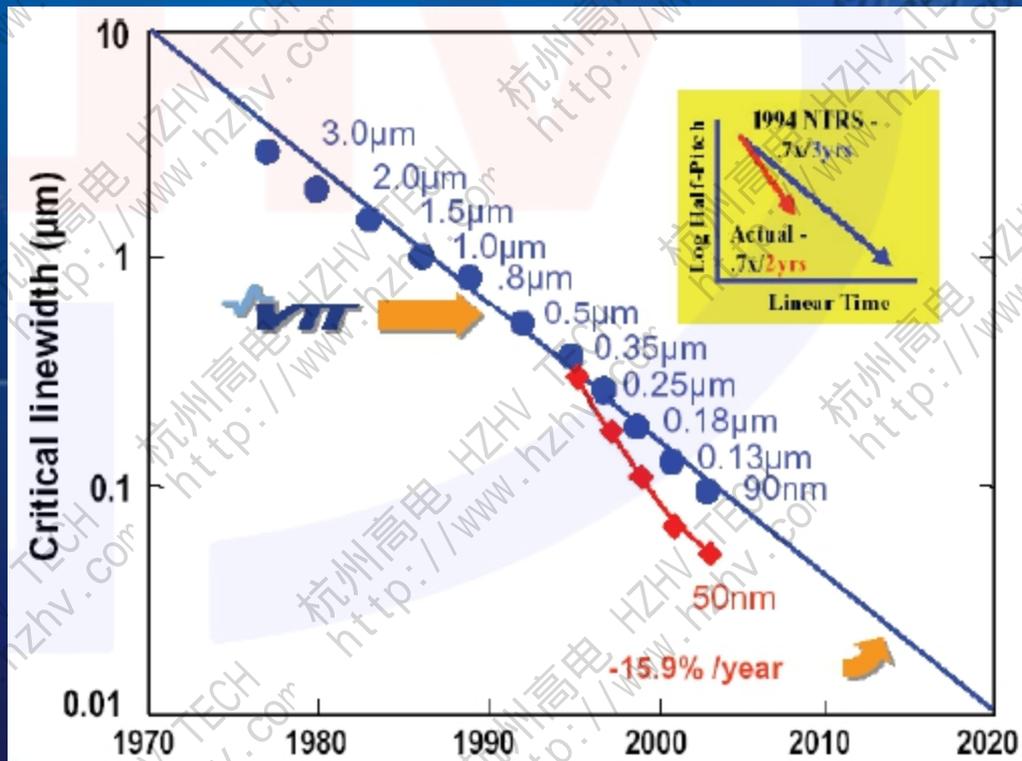
适用对象几乎包容了变电站内所有IED, 例如:
常规的测控装置、保护装置、RTU、站级计算机、
可选的同期、VQC装置
未来可能广泛使用的数字式一次设备如PT、CT、开关

- 以往的设计对象是优化
 - 带宽
 - 硬件资源（CPU性能、存储需求）
- 今天的趋势

带宽成本

硬件成本

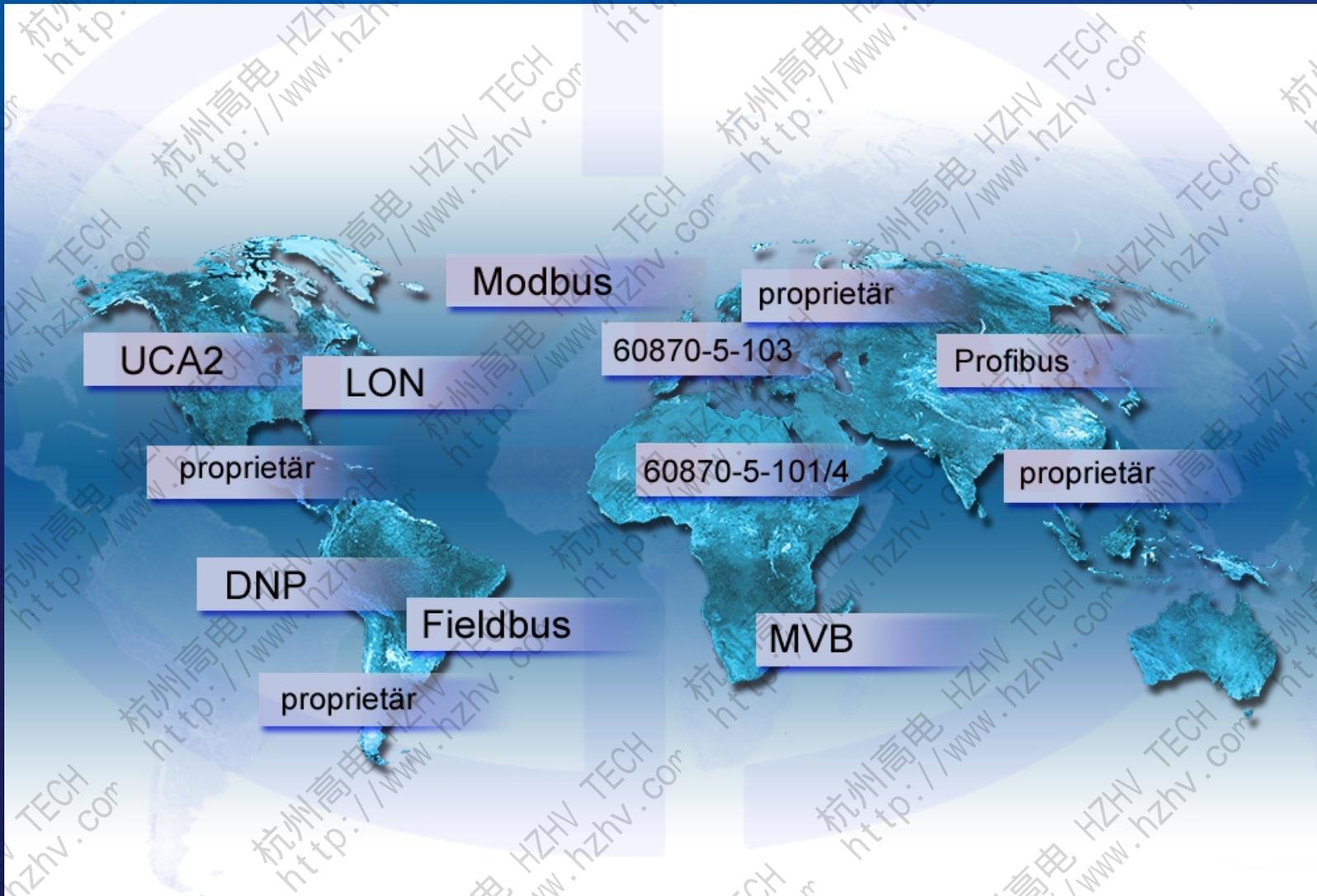
集成成本



1 从规约角度分析

- 通信接口: 串行口, 现场总线, 以太网
- 通信传输规约: 多!!!!
- 为规范远动系统中的通信系统, IEC于1990年至2019年制订IEC60870系列标准(远动设备及系统): 变电站与控制中心通信的101、104规约和保护与监控系统通信的103规约
- 由于没有标准, 不可能进行一致性测试, 厂家间就算提供了规约, 也无法保证其实现与规约的一致性, 一切只能现场见或事先在实验室联调
- 厂家在技术水平、经验、理解等各方面有差异, 个性扩展
- 产品互操作性问题日益突出
- 工程费用增加
- 成为变电站自动化行业发展的巨大障碍

1 从规约角度分析



1 从规约角度分析



DNP

四方103

网络103

MODBUS

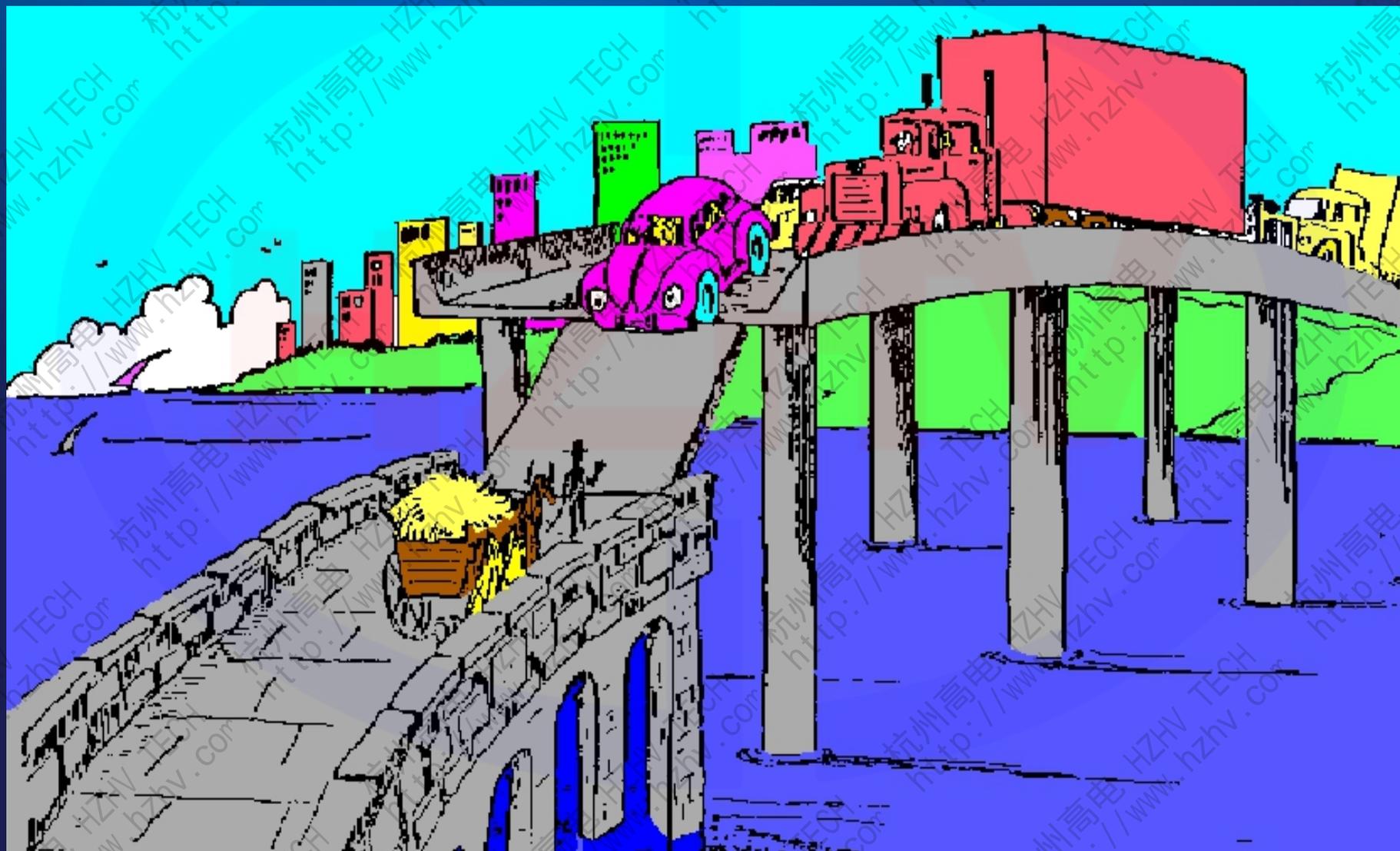
CDT

PROFIBUS

南自103

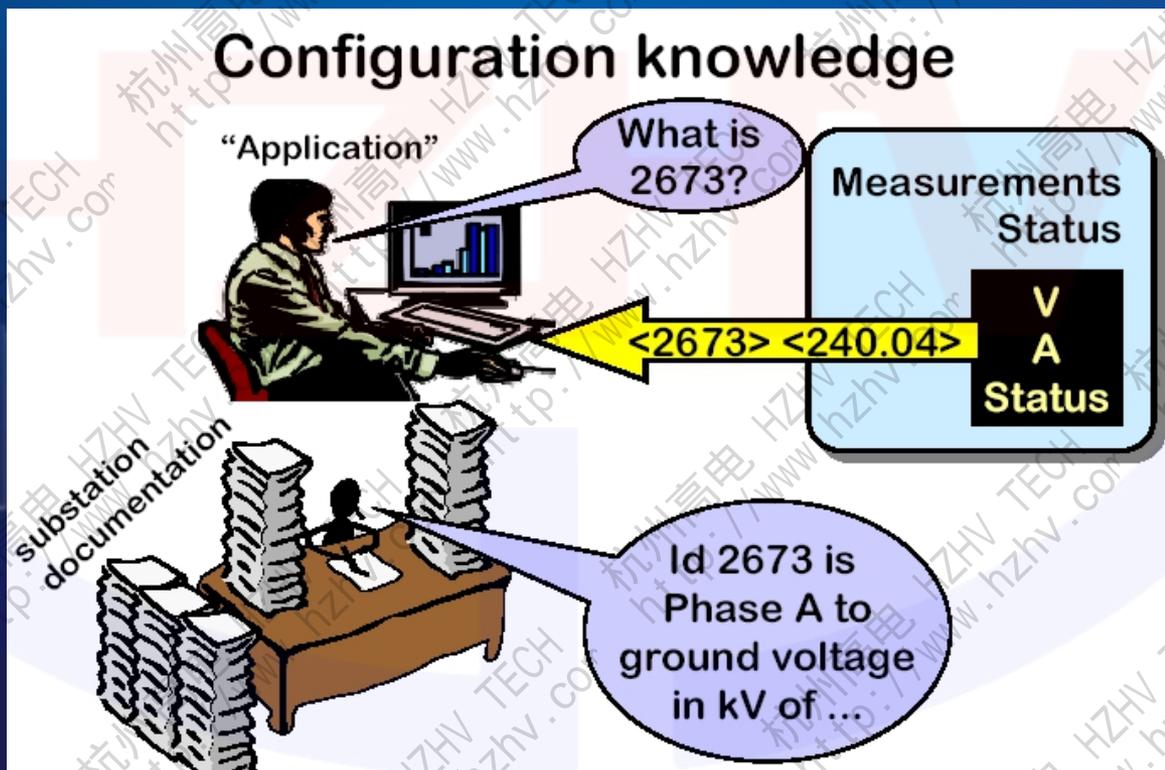
60870-5-103

1 从规约角度分析



2 从信息模型角度分析

- 按点号数据含义不明



2 从信息模型角度分析

- 按点号数据之间无关联

对象模型



点模型

3 从组态及工程角度分析

- 组态的内容各不相同，组态的结果互不通用，组态信息的交流通过书面方式，易出错
- IEC61850的优点不是体现在设备的价格上,而是在设备的长期使用上



1.对制造厂非常有利

- ①可以避免劳民伤财的协议转换工作;
- ②采用对象建模技术, 面向设备建模和自我描述, 采用配置语言, 在信息源定义数据和数据属性, 传输采样测量值等技术, 在组态、配置和维护工作上, 节省了大量开支;
- ③将来会有越来越多的智能设备(电能质量、同步相量、设备诊断等)集成到系统中, 无缝数据集成和共享信息节省了大量开支

2.对用户非常有利

- ①用户可选择最好的产品,不必担忧互联,互换
- ②能大幅度改善设备集成,减少工程量、现场验收、运行、监视、诊断和维护等费用,节约大量时间,增加了自动化系统使用期间的灵活性。
- ③ 提供了变电站通信网络和系统总体要求、系统和工程管理、一致性测试等

■ 互操作性



为不同厂家的设备互联提供互操作性,即不同制造厂家提供的智能设备可交换信息和使用这些信息执行特定功能

■ 自由配置



满足变电站自动化系统(SAS)功能和性能的要求;可灵活配置,将功能自由分配到装置中,支持用户集中式(如RTU)和分散式系统的各种要求

■ 长期稳定性



支持未来的技术发展,因为它可兼容主流通讯技术而发展,并可伴随系统需求而进化

IEC61850-5:

IEC61850系列标准的目标是为来自不同厂商的智能电子设备提供互操作性，更严格地说，是为在变电站中执行且常包含在不同制造商提供的设备（物理装置）中的功能提供互操作性



*One manufacturer...
private*



*Two manufacturers...
by chance*

Three manufacturers ... interoperability

- IEC61850-5 互换性 interchangeability

互换性是指可用同一厂家或不同厂家的装置相互替换。互换装置具有相同的通信接口且至少提供相同功能，并且互换对系统的其它部分没有影响。若功能差异可接受，互换也可能要求系统某处作出改变。互换性更严格的意义是指功能和装置标准化。然而，功能和装置标准化均不在本标准的讨论范围内

- 相比目前自动化系统, 为互换性提供有利的条件
 - 相同的通信接口
 - SCL配置文件

二 内容简介及理解

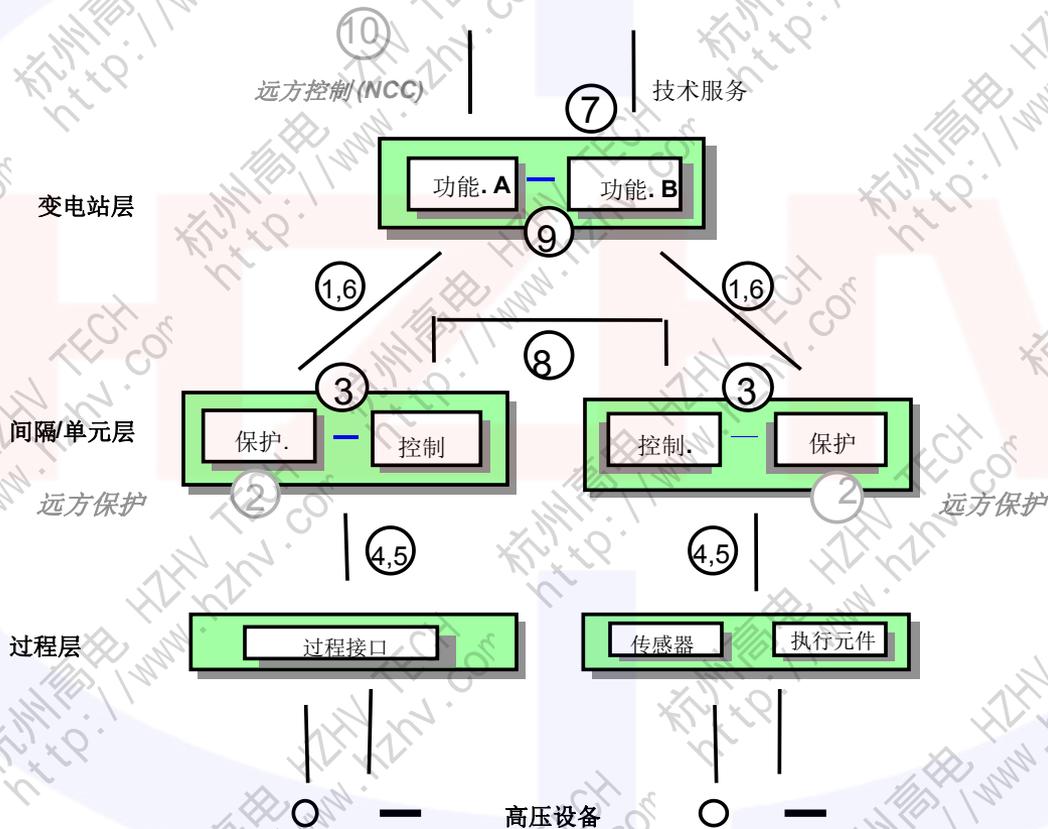


- 61850(1-5)
- 61850-6
- 61850-7
- 61850-8
- 61850-9
- 61850-10

该标准介绍了整个61850系列标准的制定目的、历史沿革，对61850的其它标准的核心内容作了一个提炼并加以介绍，对以后的标准中涉及的核心概念作了初步的阐述



三层架构及逻辑接口



IF1: 间隔层和站层之间交换保护数据

IF2: 间隔层和远方保护之间交换保护数据

IF3: 间隔层之间交换数据如保护和控制设备间

IF4: 间隔层和过程层之间交换采样数据

IF5: 间隔层和过程层之间交换控制数据

IF6: 间隔层和站层之间交换控制数据

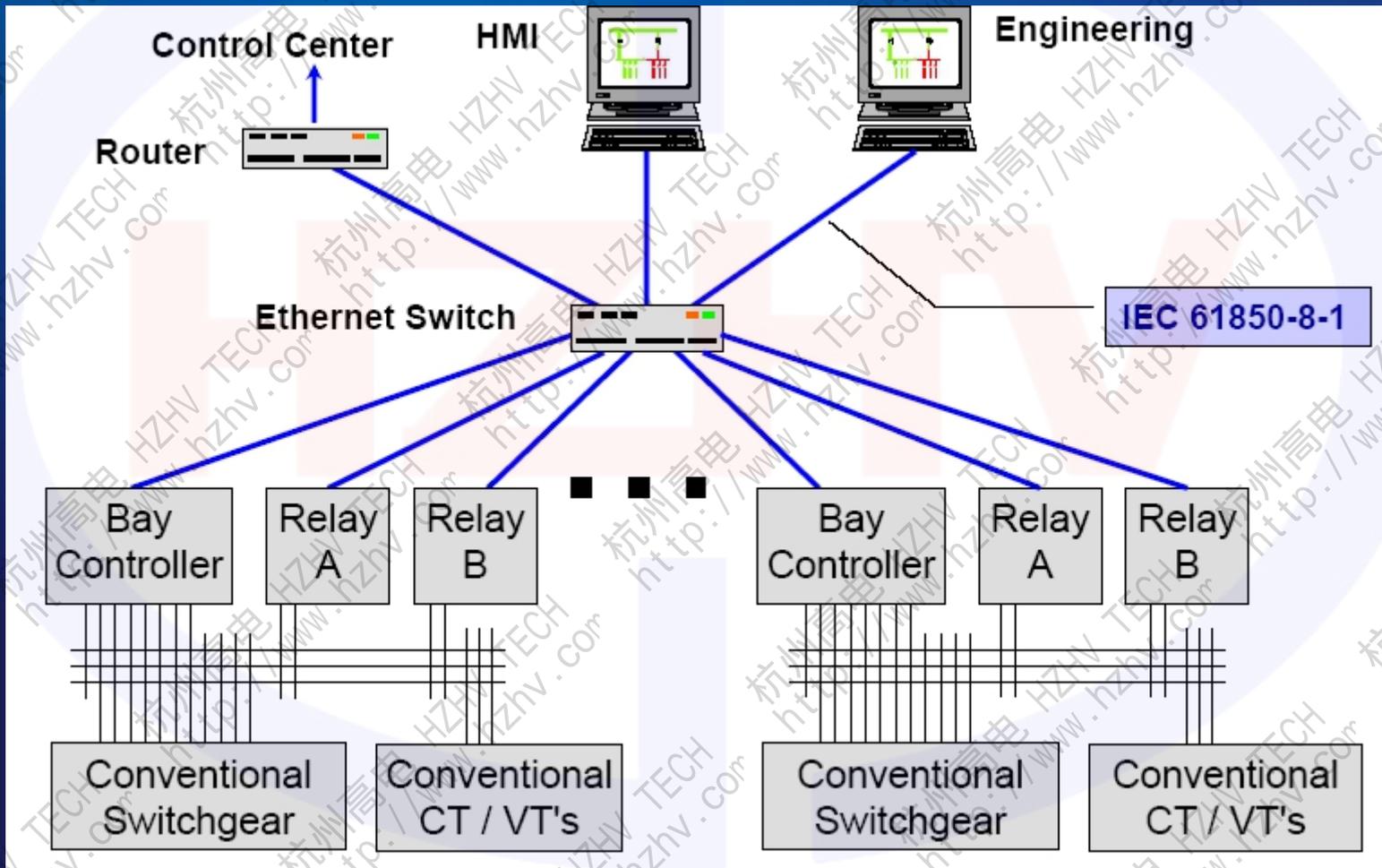
IF7: 站层和远方工程师之间交换数据

IF8: 间隔层之间直接快速交换数据, 如联锁

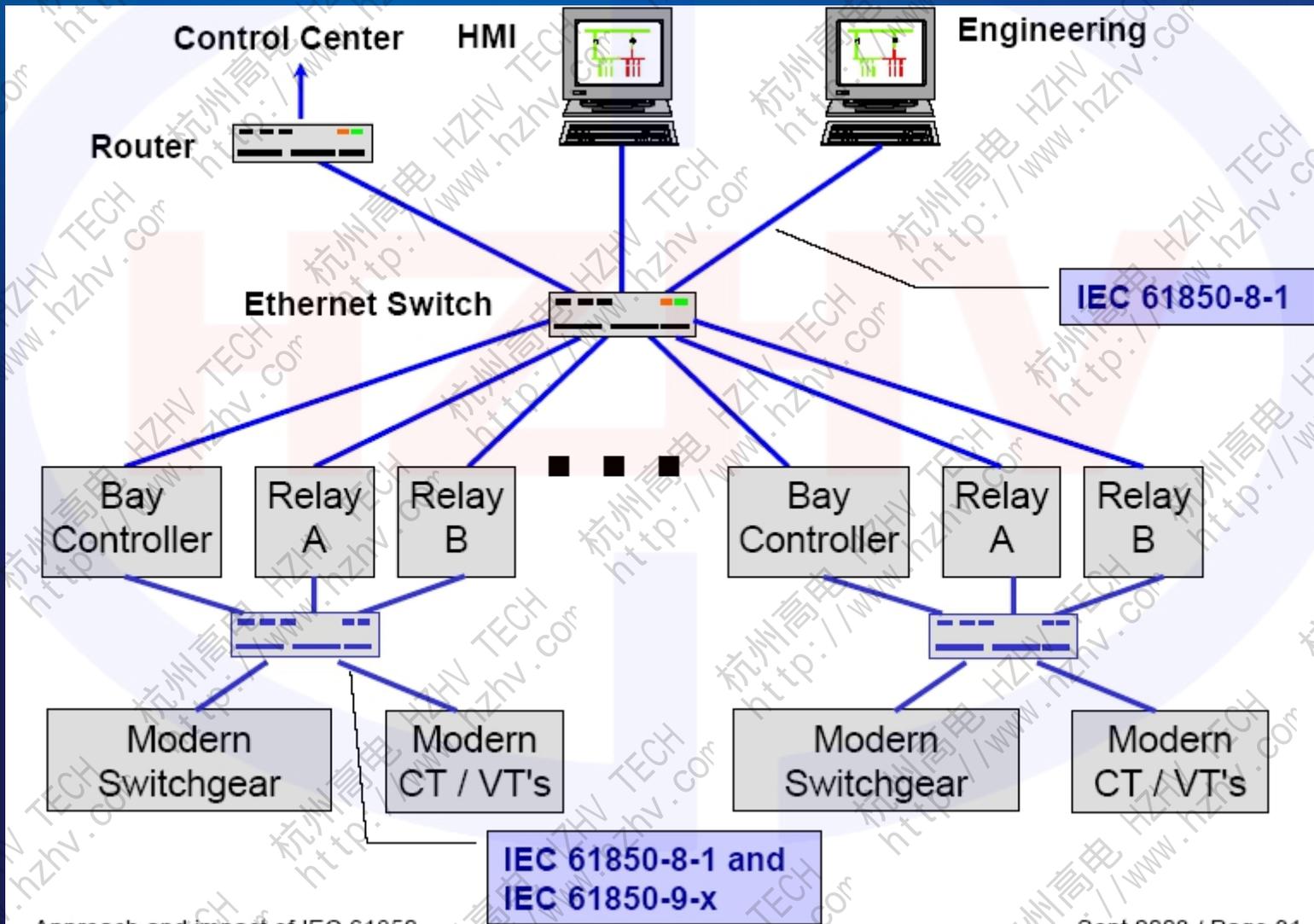
IF9: 站层之间交换数据

IF10: 站层和远方控制中心之间交换数据

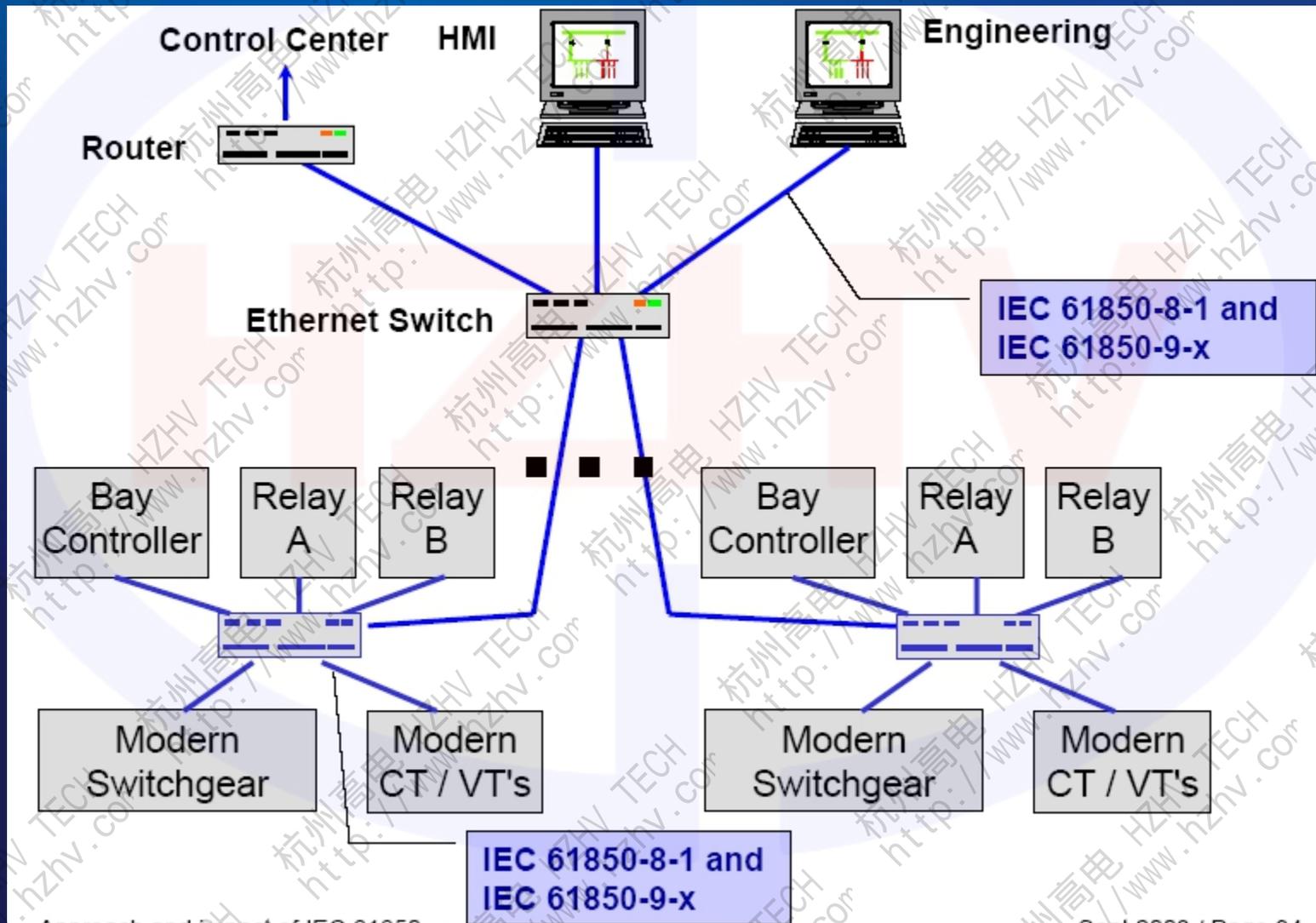
IEC61850变电站架构

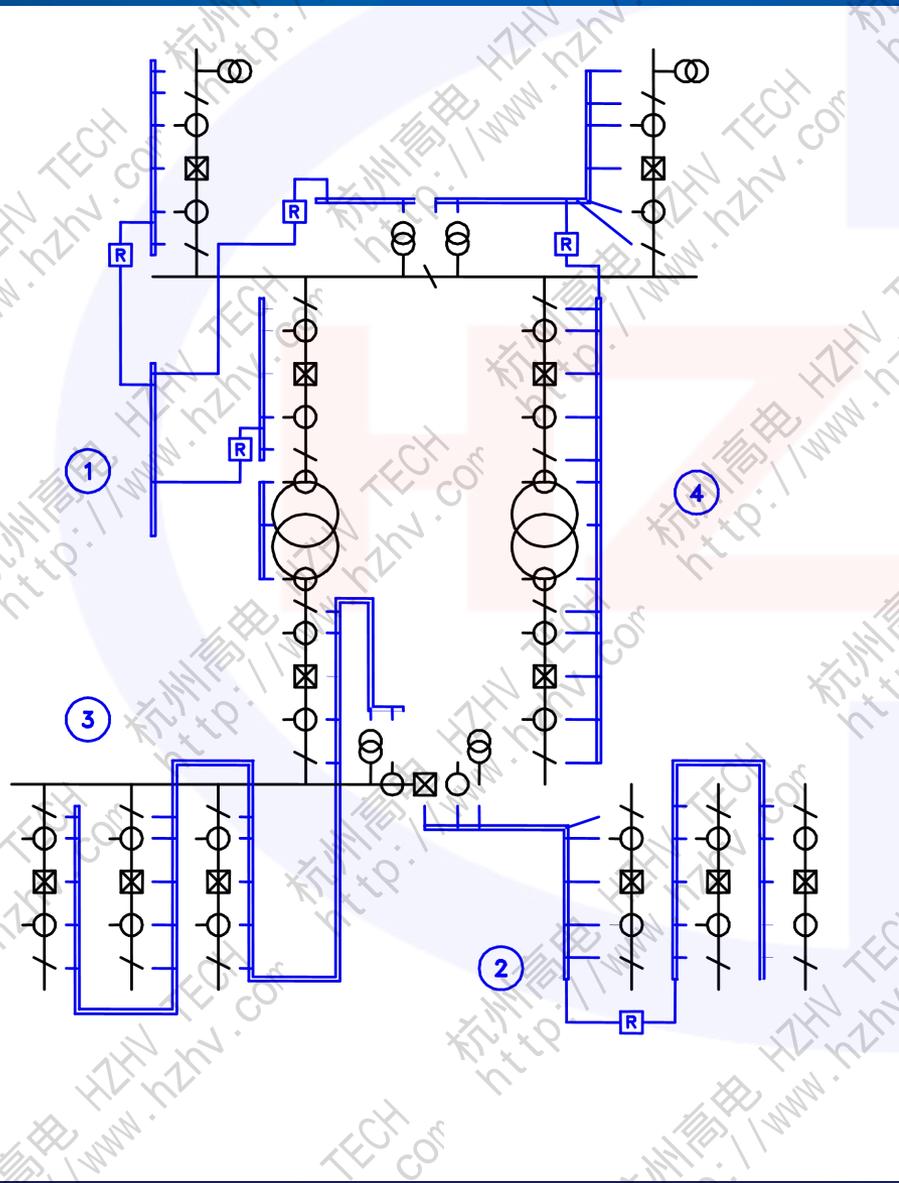


IEC61850变电站架构



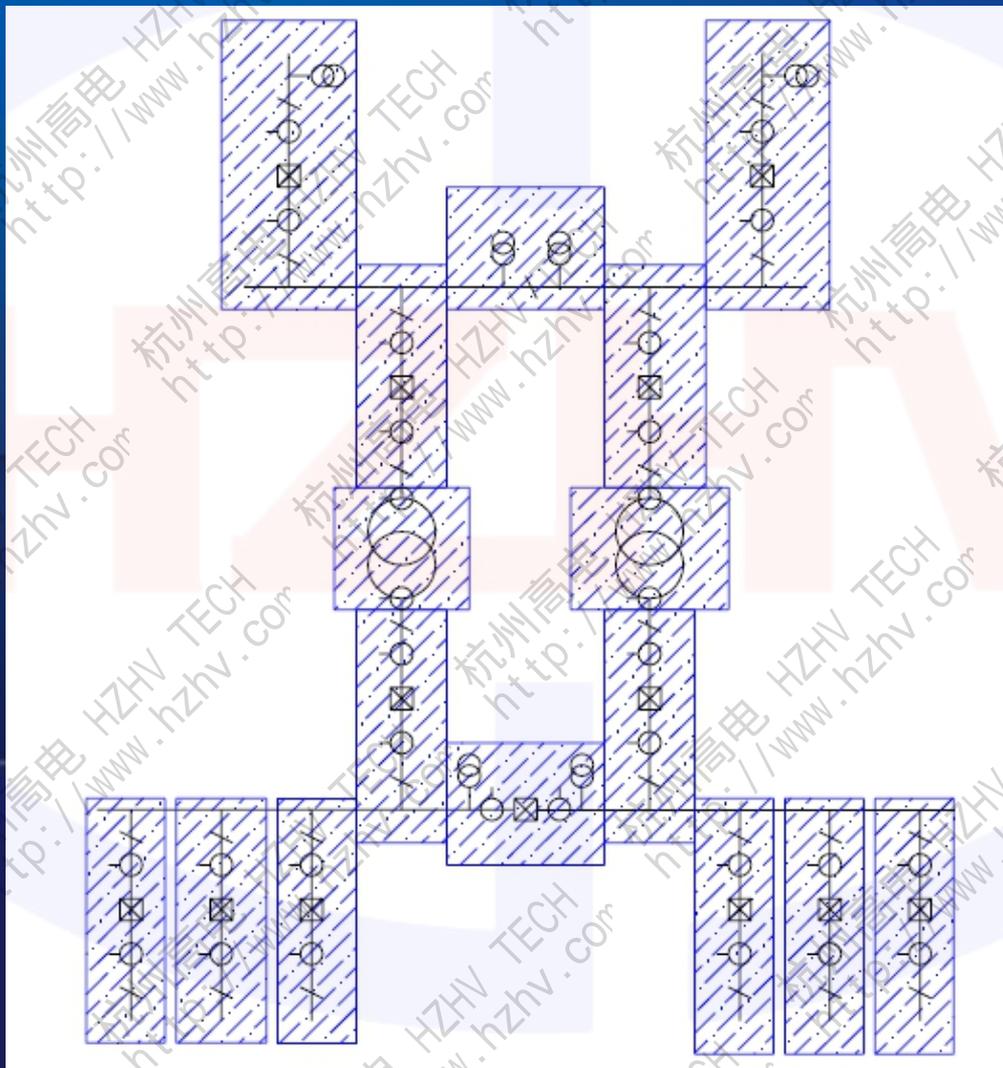
IEC61850变电站架构



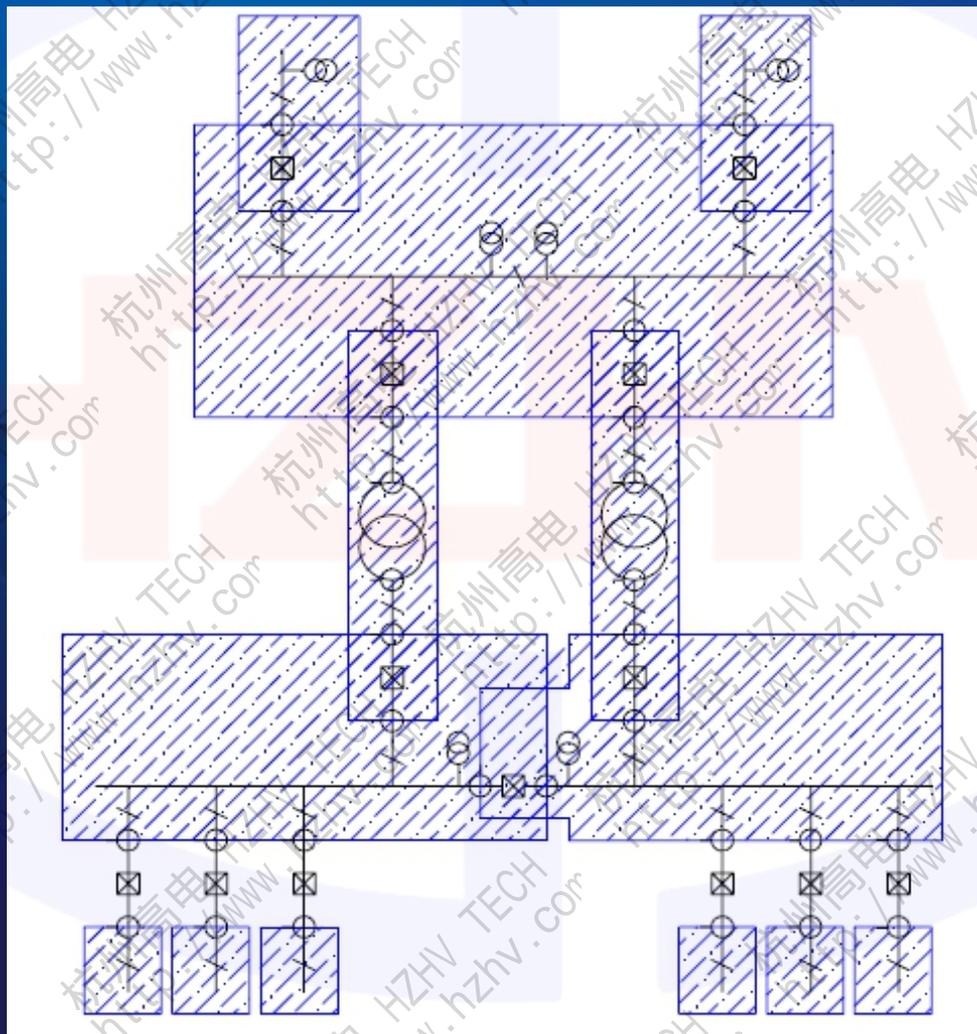


- 1 每个间隔拥有自己的通信网络
- 2 通信网络可以跨越多个间隔
- 3 所有设备共用一个通信网络
- 4 面向继保功能区划分网络

按电气间隔划分网段



按继电保护区域划分网段



该标准搜集了整个61850系列标准所涉及的术语解释、缩写名词定义、规范性引用文件。术语定义有157条：

抽象通信服务接口 abstract communication service interface

间隔 bay

一致性测试 conformance test

通用面向变电站事件对象 generic object oriented substation event

互操作性 interoperability

互换性 interchangeability

逻辑节点 logical node

合并单元 merging unit

报告 report

自我描述 self-description

服务器 server

特定通信服务映射 specific communication service mapping

该标准从质量要求、环境条件、供电条件三个方面对SAS系统的性能进行了规范

NARI

质量要求

可靠性
可用性
可维护性
安全性
数据完整性
其他性能要求

可靠性

- 按照“故障弱化”的原则，当SAS的任一通信元件发生故障时，变电站仍应是持续可操作的
- 如果SAS的通信元件是冗余的，则不应存在一种故障形式使得冗余元件同时失效
- 故障安全设计应当是必不可少的。不应该存在任何可能导致SAS产生非预期控制行为的故障形式，例如，导致跳开或合上一个线路开关。另外，SAS的故障应当不会使变电站任何可用的就地计量和就地控制功能失效
- 关键性功能(保护、主要的控制功能、计量等等)不应因某个单一故障而失效

数据完整性

SAS通信系统在出现传输和过程错误、传输延迟变化和通信环节设备故障时应能可靠地传输数据。它必须提供：

- 在存在干扰的变电站环境下检测出传输错误
- 链路拥塞的恢复
- 可选的链路、媒介和设备的冗余支持

可用性

应为SAS正常运行时间与总的运行时间的比值。正常运行时间是SAS能够执行其重要功能的时间。例如，当存在后备保护时，主保护故障应不能归到故障时间。再比如，如果存在另外的控制点，HMI的故障也不能归到故障时间

网络的总体要求

地理要求

变电站内通信网络应有覆盖到2公里的能力

装置数量

变电站内通信网络应有能力应用到所有高压开关的典型配置中

NARI

环境要求

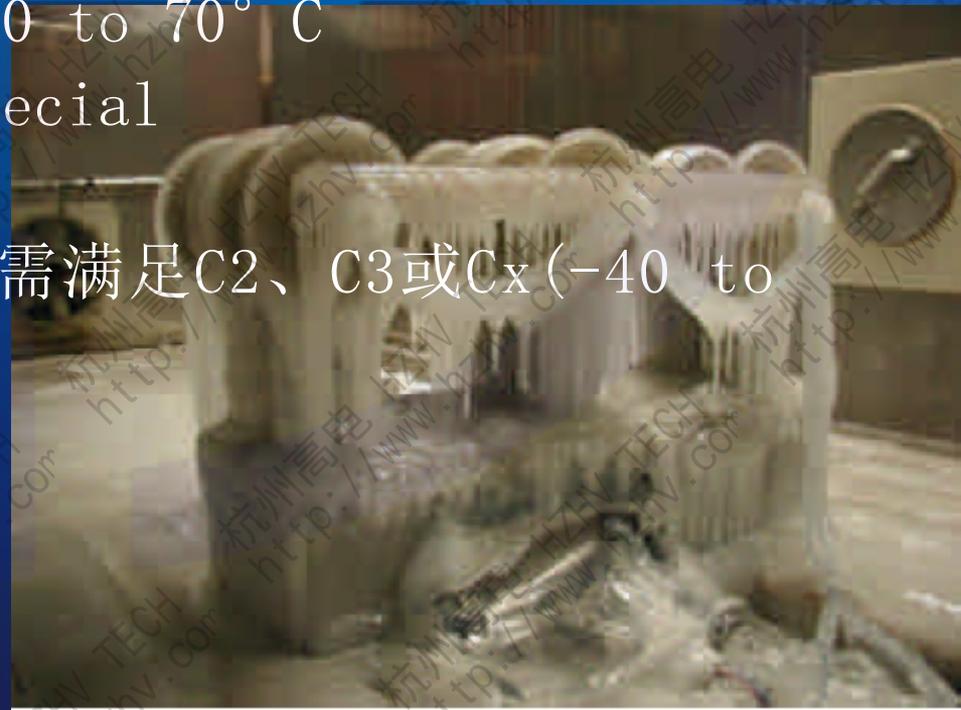
对温度、湿度、大气压、振动、污染、腐蚀、电磁干扰的耐受能力

NARI

变电站中的智能电子设备属于C级别, C级别又被细分为4个小级别:

- 1: Class C1: -5 to 45° C
- 2: Class C2: -25 to 55° C
- 3: Class C3: -40 to 70° C
- 4: Class Cx: Special

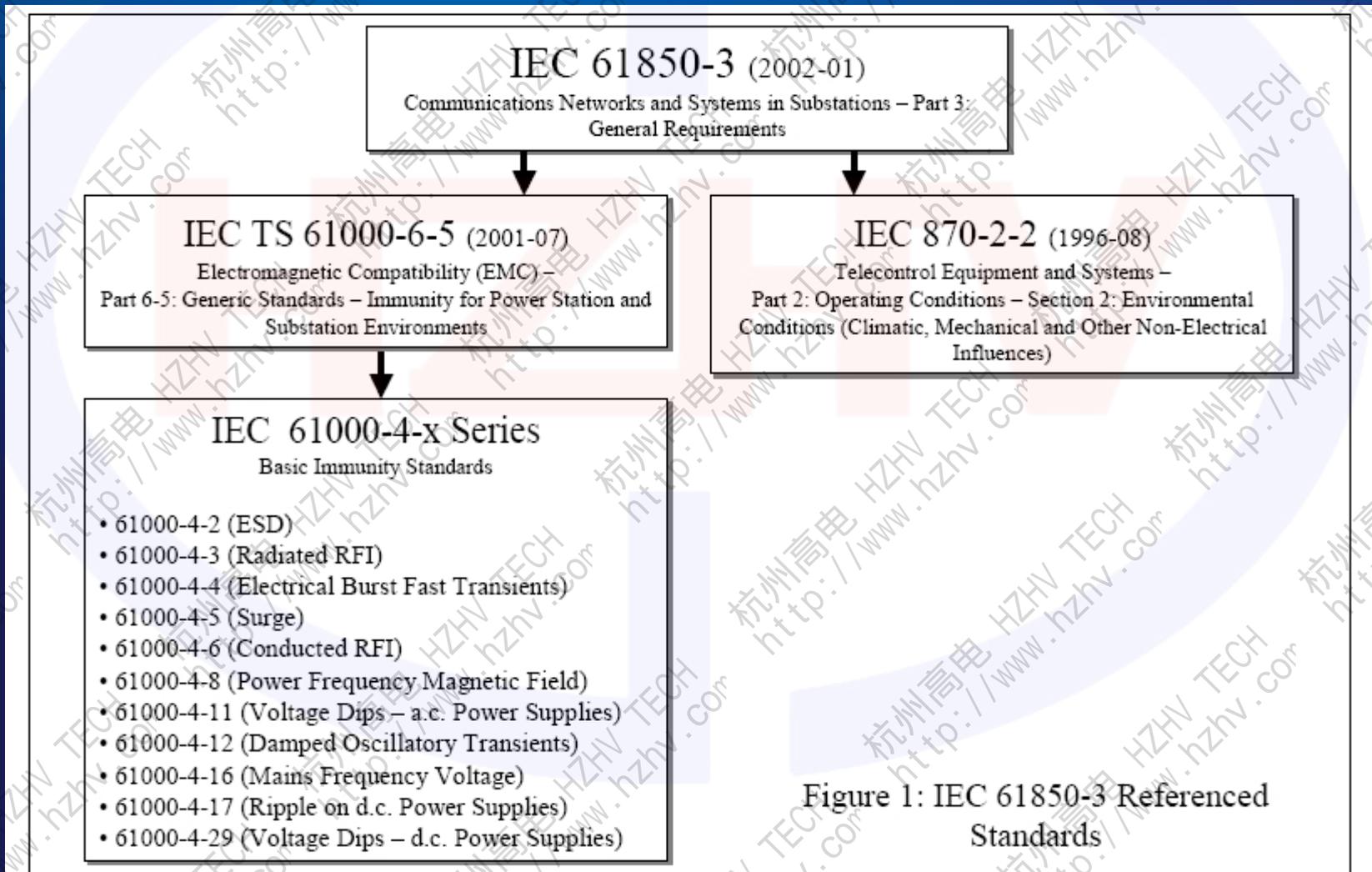
变电站中的智能电子设备需满足C2、C3或Cx (-40 to 85° C) 级别



电磁干扰抗扰性

- 传导电磁骚扰
 - 感应骚扰
 - 浪涌
 - 振荡波
 - 快速瞬变
- 辐射电磁骚扰
- 工频骚扰

电磁兼容要求



NARI

供电要求

对供电电源的电压、频率范围以及瞬时失电的耐受能力

NARI

该标准主要规范了SAS的参数化、文档化等工程管理要求
SAS及其IED始于研发阶段直至停产和退出运行的生命周期内的质量管理

SAS的质量保证，重点是试验设备、试验内容，如系统测试、型式试验、例行试验、一致性测试、FAT、SAT等

详细阐述了功能、逻辑节点和通信信息片三个概念以及三者的相互关系

对不同等级的变电站内的不同种类的通信报文的通信时间提出了要求，以及如何验证整个系统的通信性能要求

■ 功能

- 已有装置功能各不相同
- 标准应让各种装置能实现
- 对功能的描述不是为了标准化功能，是为了确定通信需求
- 同一功能可以分布在不同厂家提供的物理设备之间
- 功能与物理设备无关，可以在物理设备上自由分布

系统支持功能

- 网络管理
- 时间同步
- 物理装置自检

系统配置或维护功能

- 节点标识
- 软件管理了
- 配置管理
- 逻辑节点运行模式控制
- 设定
- 测试模式
- 系统安全管理

运行或控制功能

- 访问安全管理
- 控制
- 指示瞬时变化的运行使用
- 同期分合（定点分合）
- 参数集切换
- 告警管理
- 事件（管理和）记录
- 数据检索
- 扰动/故障记录检索

就地过程自动化功能

- 保护功能（通用）
- 距离保护（保护功能示例）
- 间隔联锁
- 测量、计量和电能质量监视

分布自动化支持功能

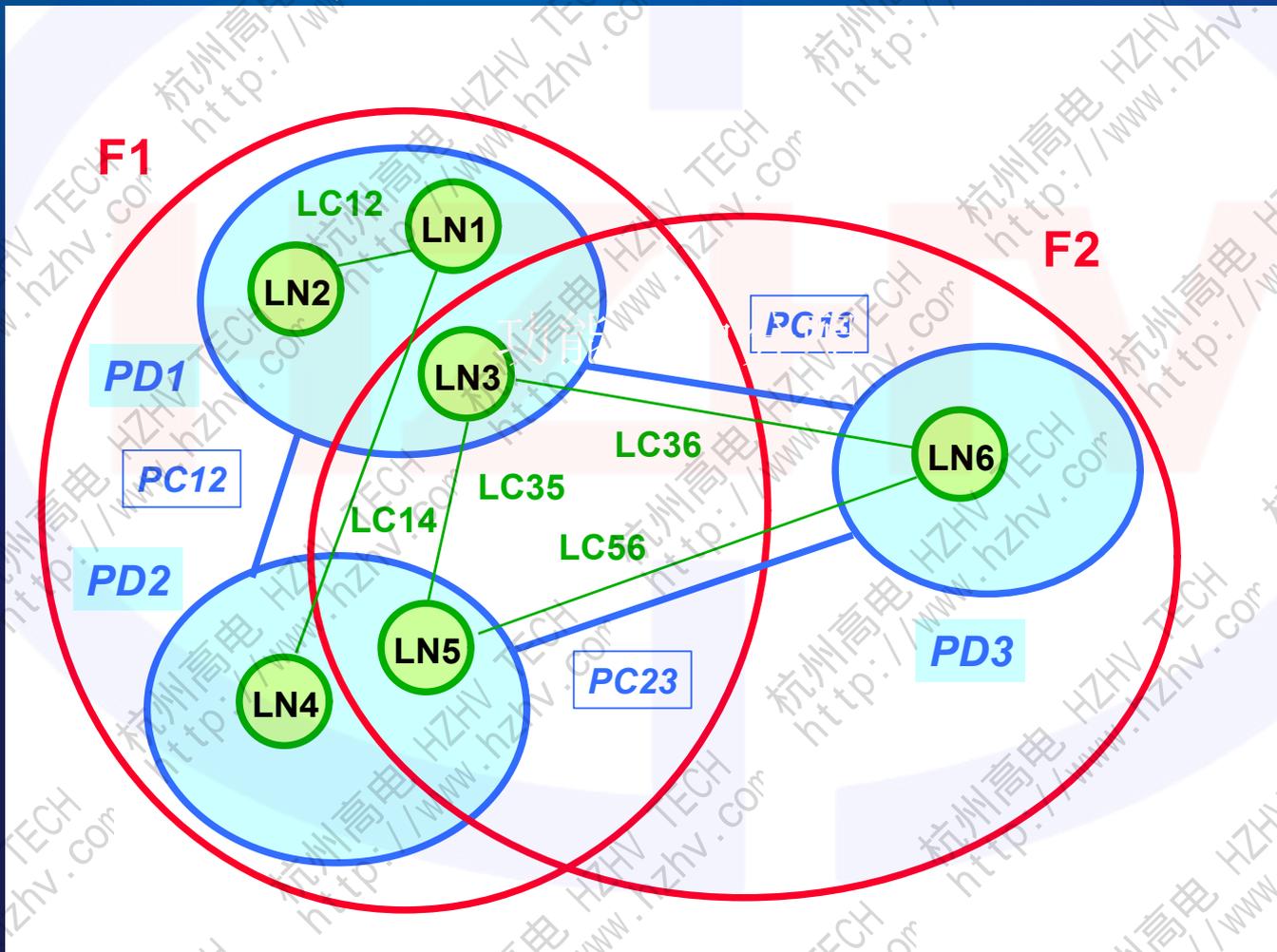
- ·全站范围联锁
- ·分散同期检查

分布过程自动化功能

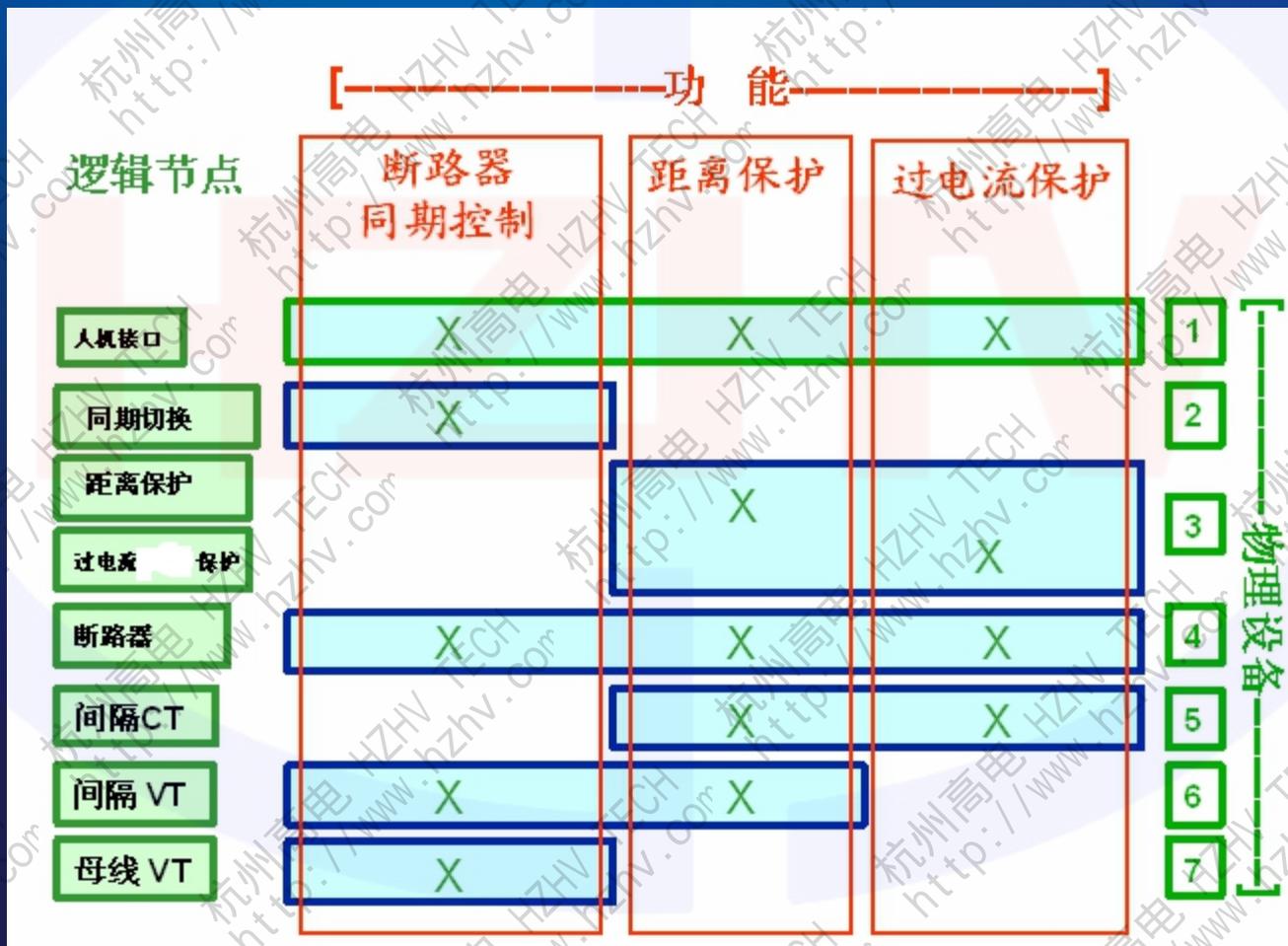
- 断路器失灵
- 自适应保护（通用）
- 反向闭锁（自适应保护功能示例）
- 负荷减载
- 负荷恢复
- 电压无功控制
- 馈线切换和变压器转供
- 自动顺控

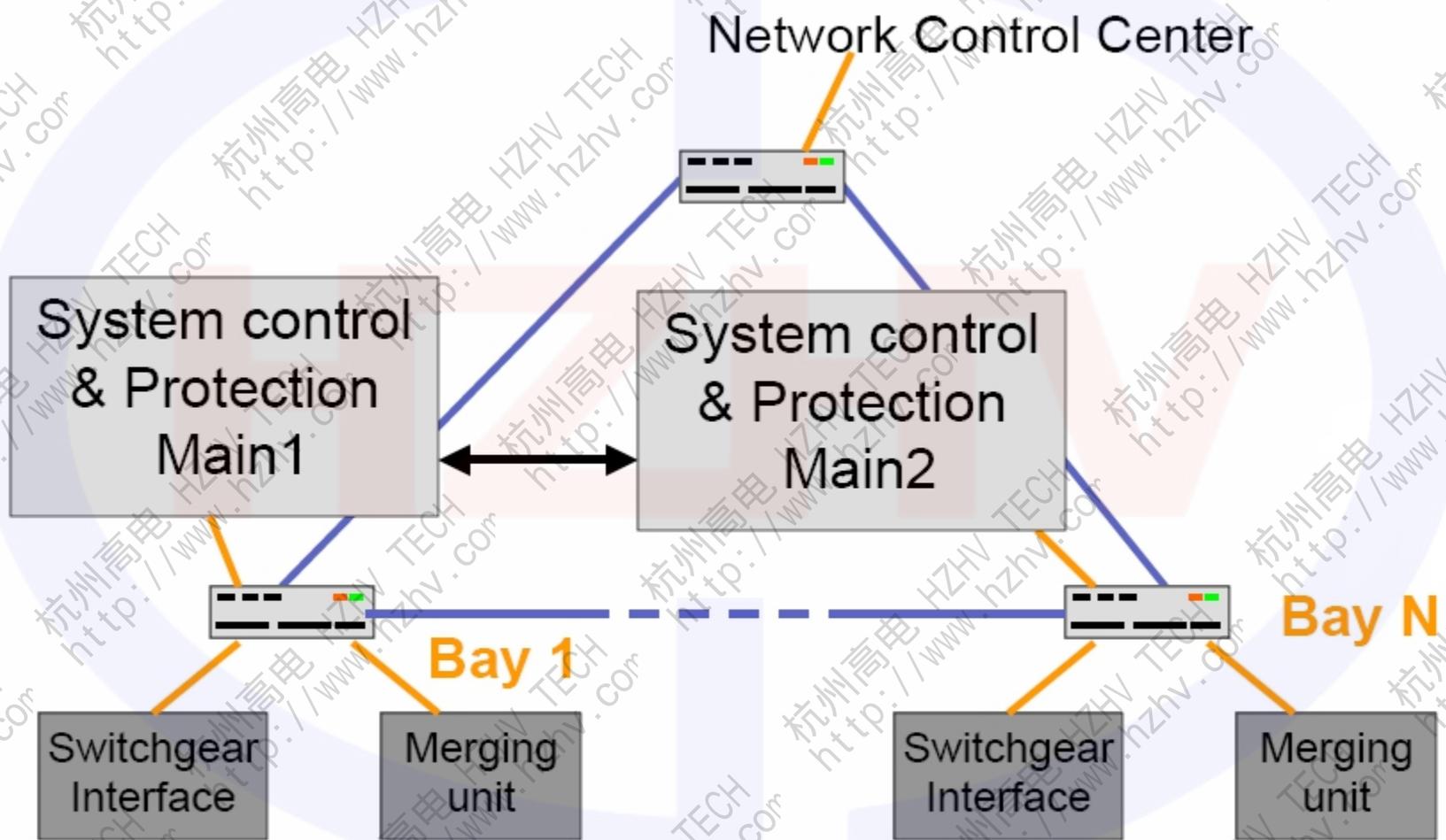
- 逻辑节点（LN）、物理设备（PD）、逻辑连接（LC）、物理连接（PC）
 - 逻辑节点可以理解为功能分解的最小单位
 - 逻辑节点之间的连接称为逻辑连接
 - 一个物理连接可以包含多个逻辑连接

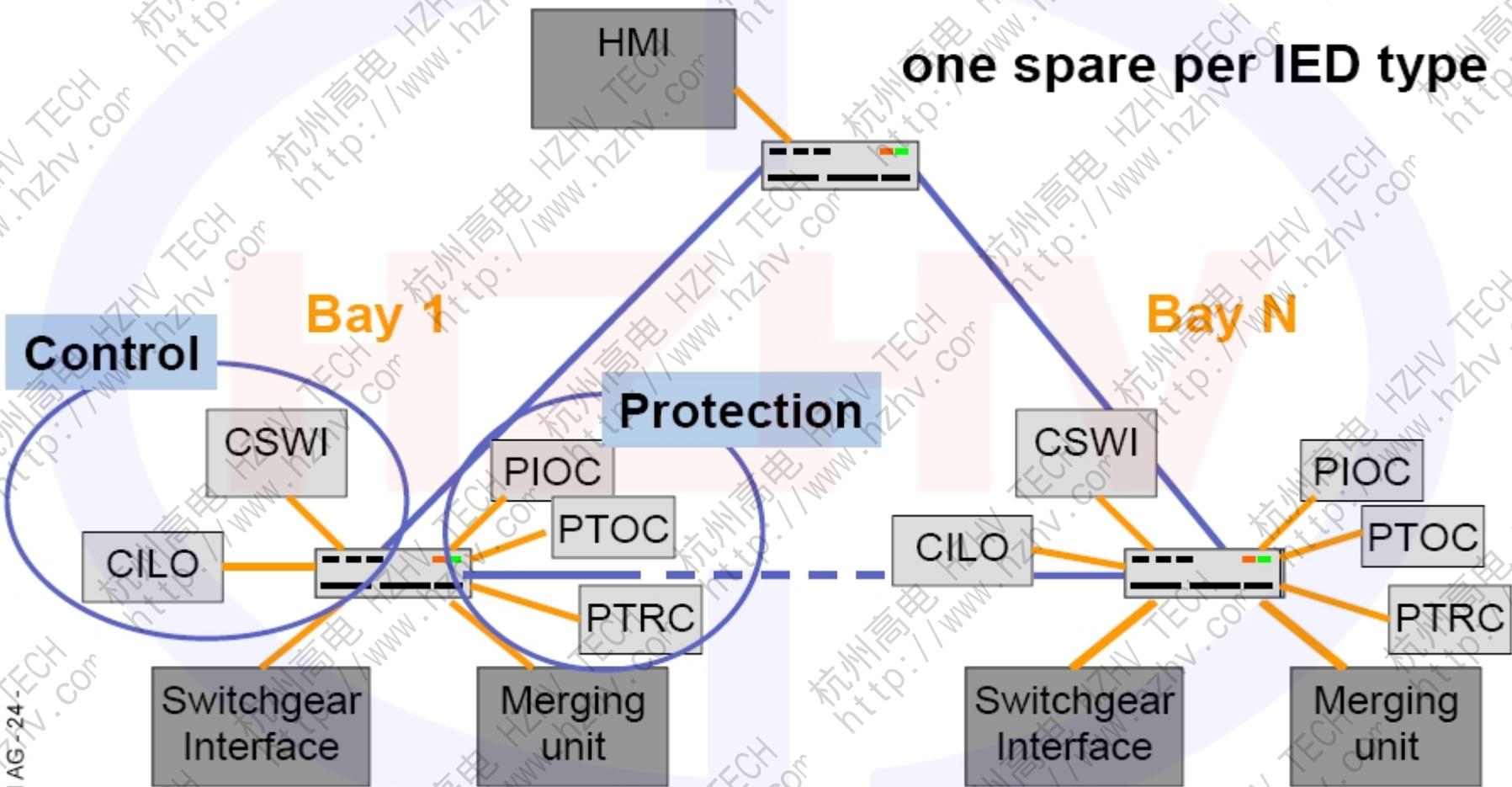
功能F、逻辑节点LN、物理设备PD、逻辑连接LC、物理连接PC的关系



功能、逻辑节点和物理设备的之间的关系实例







one spare per IED type

Bay 1

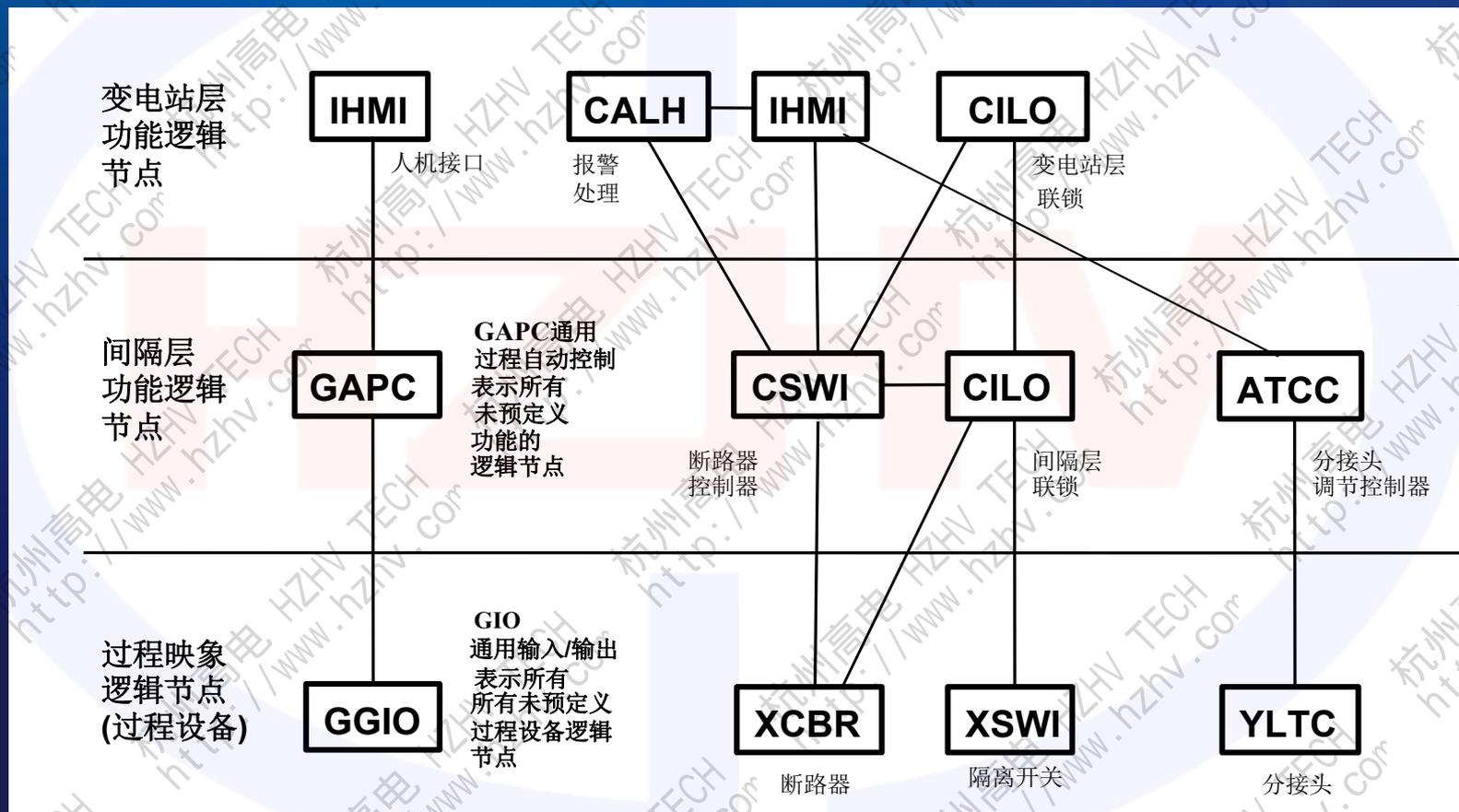
Bay N

Control

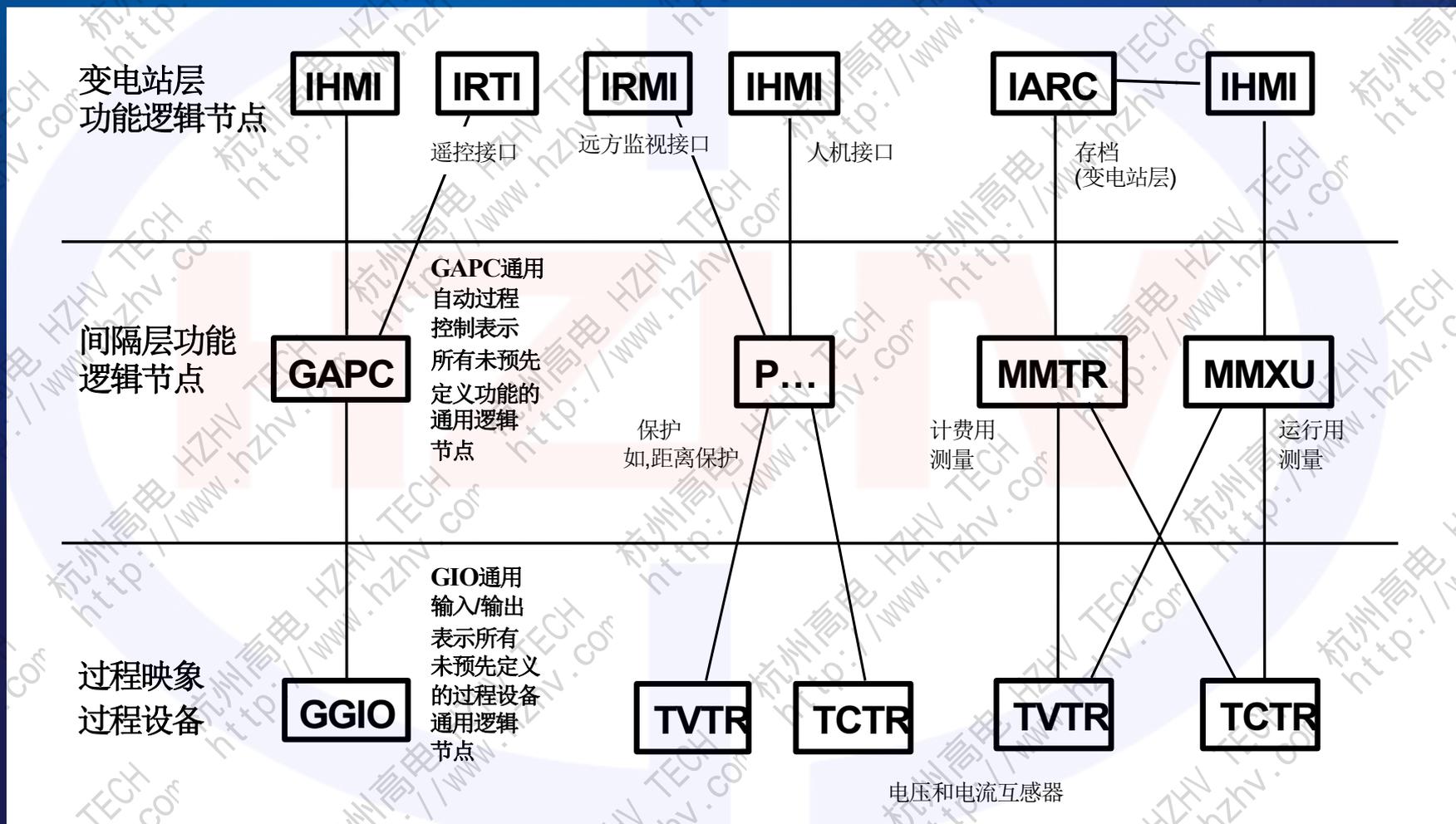
Protection

**CSWI: switch control, CILO: Interlocking
PIOC, PTOC: overcurrent prot., PTRC: Trip matrix**

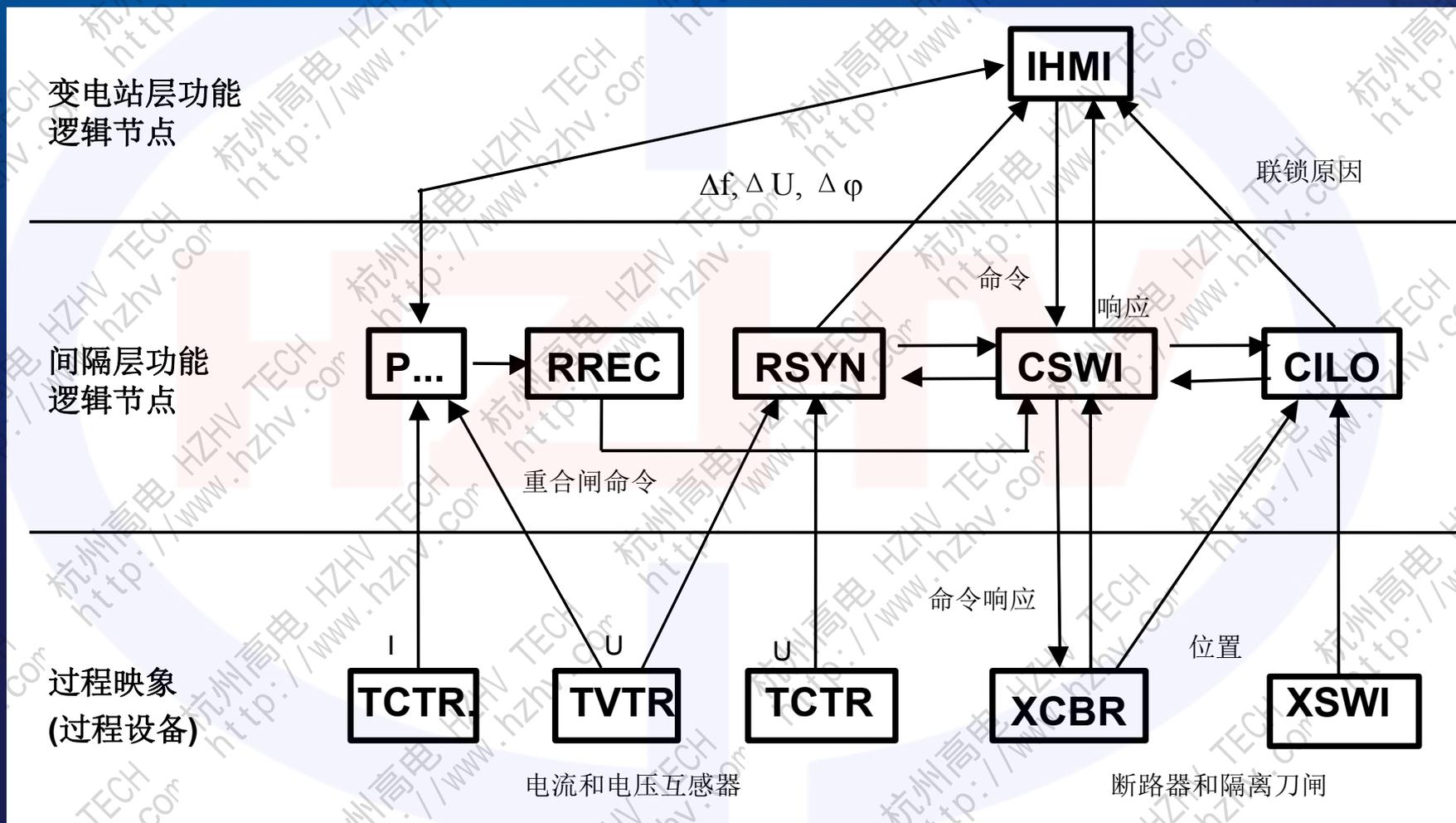
逻辑节点组类型	个数
保护功能逻辑节点组 (P)	28
保护相关功能逻辑节点组 (R)	10
控制逻辑节点组 (C)	5
通用引用逻辑节点组 (G)	3
接口和存档逻辑节点组 (I)	4
自动控制逻辑节点组 (A)	4
计量和测量逻辑节点组 (M)	8
传感器监视逻辑节点组 (S)	4
开关设备相关逻辑节点组 (X)	2
仪用互感器逻辑节点组 (T)	2
电力变压器逻辑节点组 (Y)	3
其它电力设备逻辑节点组 (Z)	15
系统逻辑节点组 (L)	3



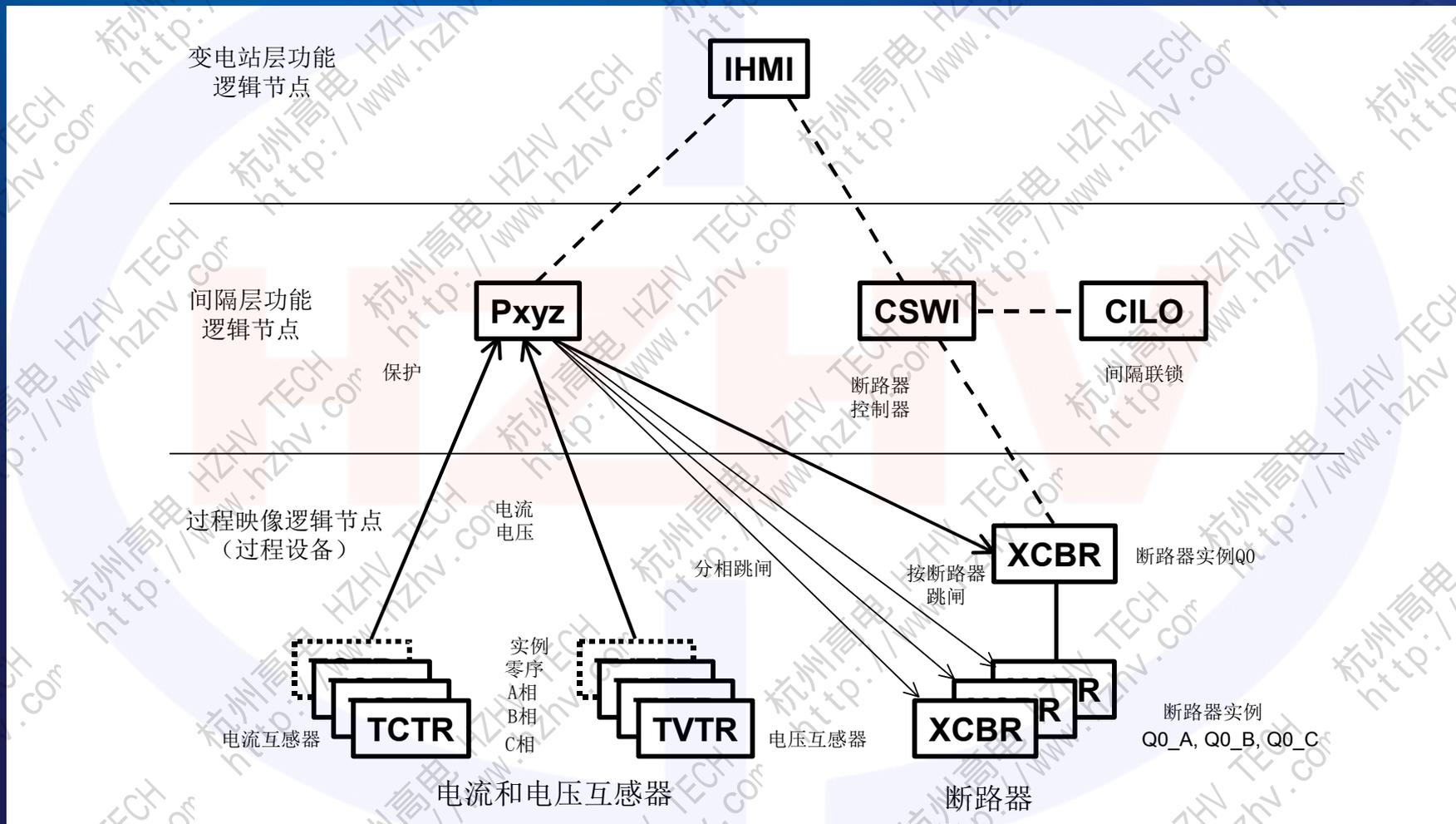
通用自动化功能、断路器控制功能和电压控制功能



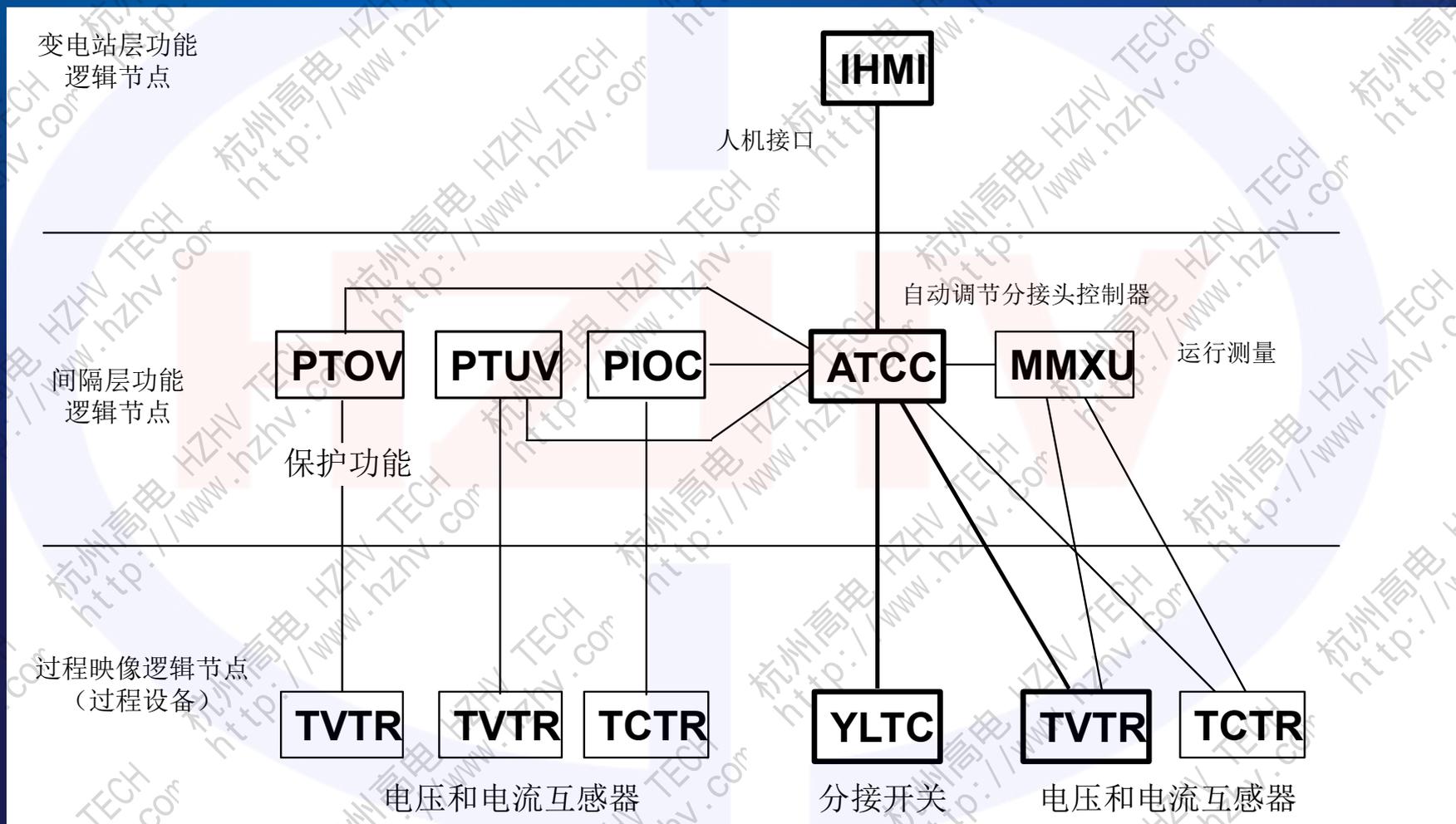
具有远动接口的通用功能、保护功能和测量/计量功能



开关控制、联锁、同步检查、自动重合闸、继电保护的逻辑节点交互

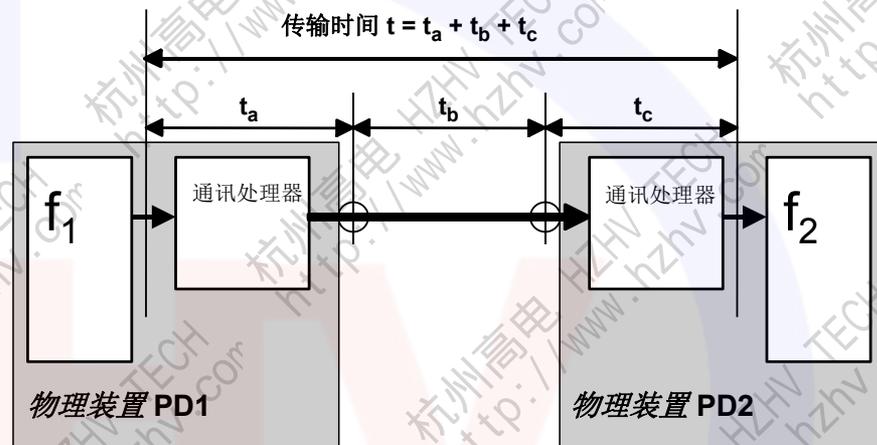


断路器分相控制（每相一个XCBR实例）和带有分相测量单元的互感器（每相一个TCTR或TVTR实例）



自动调节分接头控制调节电压

传输时间的定义



IEEE Standard 1646-2004² includes performance requirements within and external to a substation. It originally specified a 4 millisecond delivery time within one substation for state change messages. During the final review of the standard, that requirement was changed to $\frac{1}{4}$ power system cycle, which is ≈ 4 ms at 60 Hertz and 5 ms at 50 Hertz. From a SCADA master to a substation, the SCADA message delivery time requirement is one second. These are total delivery times, from application to application – not just time on the wire.

IEC Standard 61850³, by definition, applies only to communications within a substation. It requires, as a minimum, a 10 Megabit Ethernet local area network (LAN). The early drafts of this standard required a 4 millisecond delivery time of state change messages, application to application, within one substation. This is the now famous intra-substation “GOOSE” message. To this writer’s knowledge, this is the only 4 millisecond requirement that has surfaced in the last five years. In the final draft, that requirement was changed to 3 milliseconds. Even with such a high performance network, it is difficult to meet this requirement due to the time consumed in the application software.

报文性能要求:报文分级

用于保护的报文分级	
分级	适用对象
<i>P1</i>	配电间隔
<i>P2</i>	一般输电间隔或用户无明确要求
<i>P3</i>	有同步或断路器开断时差要求的输电间隔

用于计量或电能质量的报文分级	
分级	适用对象
<i>M1</i>	0.5级(IEC 62053)或0.2级(IEC 60044), 5次谐波
<i>M2</i>	0.2级(IEC 62053)或0.1级(IEC 60044), 13次谐波
<i>M3</i>	40次谐波

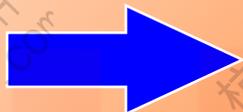
报文性能要求:报文类型

类型	名称	报文传输时间要求	示例
1a	快速报文—跳闸	$P1:10ms, P2/P3:3ms$	跳闸信号
1b	快速报文—其他	$P1:100ms, P2/P3:20ms$	命令
2	中速报文	$100ms$	测量
3	低速报文	$500ms$	参数
4	原始数据	*	电子式互感器输出
5	文件传输	$1000ms$	文件
6a	时间同步报文a	$T1:1ms$, 事件的时间标签 $T2:0.1ms$, 过零点时间标签	站级总线的时钟同步
6b	时间同步报文b	$T3:25\mu s, P1, 27'$ $T4:4\mu s, P2/M1, 4'$ $T5:1\mu s, P3/M2/M3, 1'$	过程总线的时钟同步
7	命令报文	$IF7=$ 类型3, 下传时= $类型1$	站级HMI的命令

报文性能要求:报文类型

类型	分级	要求	精度(位)	采样率(次/S)
电压	P1	10ms	13	480
电流			13	
电压	P2	3ms	16	960
电流			16	
电压	P3	3ms	16	1920
电流			18	
电压	M1	0.5/0.2, 5次谐波	12	1500
电流			14	
电压	M2	0.2/0.1, 13次谐波	14	4000
电流			16	
电压	M3	0.1(IEC未定义), 40次谐波	16	12000
电流			18	

三 内容简介及理解



- 61850(1-5)
- 61850-6
- 61850-7
- 61850-8
- 61850-9
- 61850-10

■ 61850-6: 变电站自动化系统配置描述语言

该标准描述了基于XML1.0的变电站自动化系统配置（SCL）语言的语法，并在附录中提供了模式文档定义（SCHEMA）文件的文本，并给出了一个不完整的变电站的SCL文件的实例

IEC61850模型

XML语言

变电站配置描述语言SCL

变电站配置文件



- 从HTML发展而来，2019年W3C标准化
- 可扩展标记式语言
- 广泛应用于各行各业
- XML SCHEMA技术

联系人信息

XML表示

张三

公司：国电南瑞

电话：(025)83092913

地址：南瑞路8号

城市：南京市

省份：江苏

ZIP：210003

<联系人>

<姓名>张三</姓名>

<公司>国电南瑞</公司>

<电话>(025)83092913</电话>

<地址>

<街道>南瑞路8号</街道>

<城市>南京市</城市>

<省份>江苏</省份>

<ZIP>210003</ZIP>

</地址>

</联系人>

- W3C 2019-5-2发布
- 定义XML文档的规则
- 用一个或多个XSD文件定义

- 数据类型
 - 简单类型
 - 复杂类型
 - 派生复杂类型
- 命名空间
- 元素
- 属性
- 一致性约束
- 正则表达式

简单数据类型示例

如果在xsd文件中有如下定义

```
<xsd:simpleType name=“SubstationName” >
```

```
<xsd:restriction base=“xsd:Name” >
```

```
<xsd:minLength value=“1” >
```

```
<xsd:maxLength value=“64” >
```

```
</xsd:restriction >
```

```
</xsd:simpleType >
```

则在XML文件中，可以有该类型的元素

```
<Substation>南京龙潭变</Substation >
```

复杂数据类型示例

如果在xsd文件中有如下定义

```
<xsd:complexType name=“tSubstation” >
```

```
<xsd:sequence>
```

```
    <xsd:element name=“name” type=“SubstationName” >
```

```
    <xsd:element name=“type” type=“SubstationType” >
```

```
</xsd:sequence>
```

```
<xsd:attribute name=“area” type=“xsd:Name” >
```

```
</xsd:complexType>
```

复杂数据类型示例

在XML文件中，可以有这样的元素

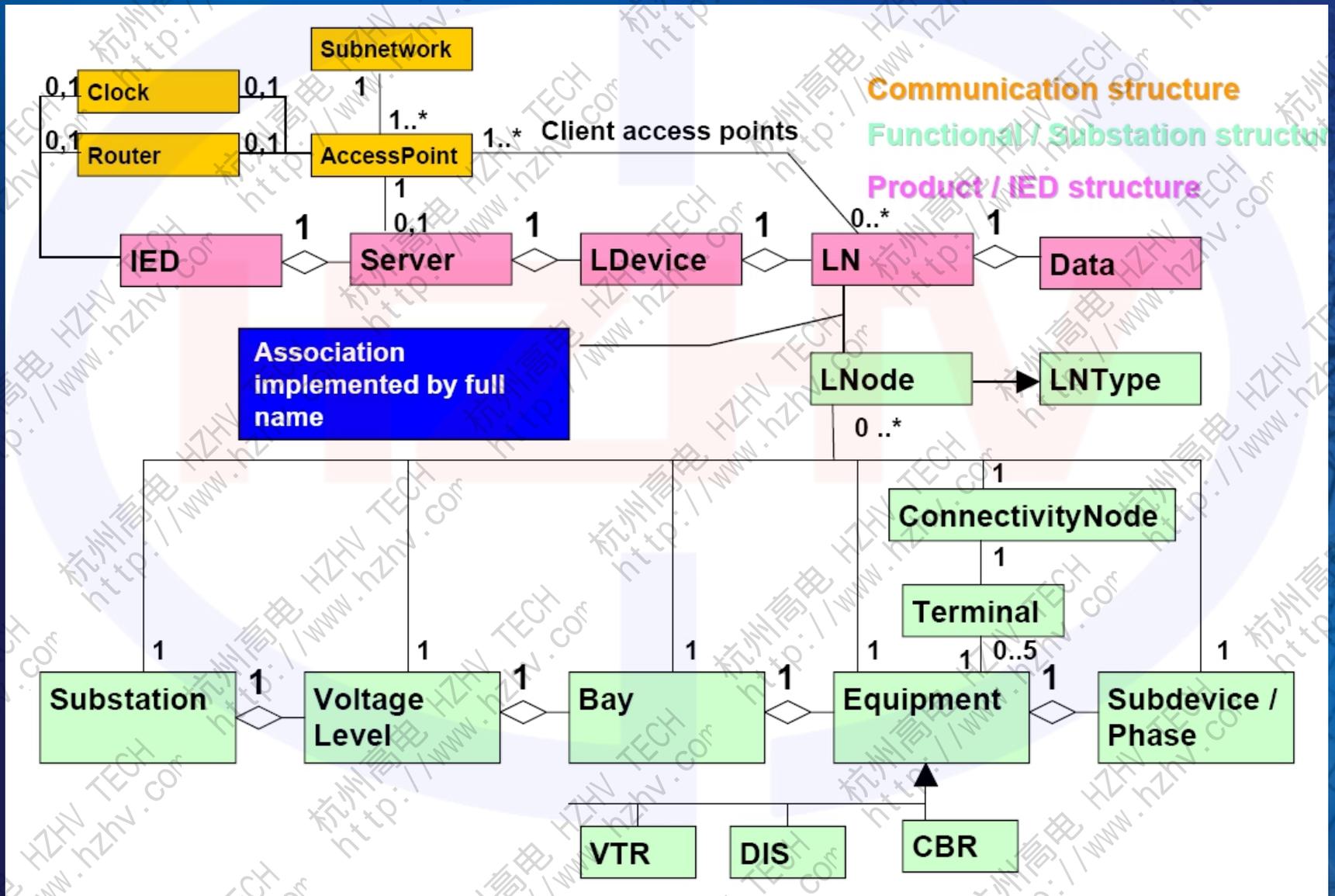
```
<Substation ares=“江苏南京”>
```

```
  <name>南京龙潭变</name>
```

```
  <type>开关站</type>
```

```
</Substation>
```

- 定义一个国际通用的对象模型
- 定义一套适用于该模型的XML标签
- 定义了配置文件的结构
- 用8个SCHEMA文件实现定义和校验



<SCL xmlns=“iec.ch/61850/2019/SCL”

xmlns:xsi=[w3.org/2001/XMLSchema-instance](http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance)

xsi:schemaLocation=“iec.ch/61850/2019/SCL.xsd”>

Xmlns - 缺省命名空间

Xmlns: xsi - 定义xsi模式命名空间

Xsi:schemaLocation - 指定xsi模式文档的实例

- 📄 SCL_BaseSimpleType.xsd
- 📄 SCL_Enums.xsd
- 📄 SCL_BaseType.xsd
- 📄 SCL_Substation.xsd
- 📄 SCL_DataTypeTempled.xsd
- 📄 SCL_IED.xsd
- 📄 SCL_Communication.xsd
- 📄 SCL.xsd

Header

```
<?xml version="1.0"?>
```

Substation Section

```
<Substation name="Atlanta">
```

Communication Section

```
<Communication>
```

IED Section

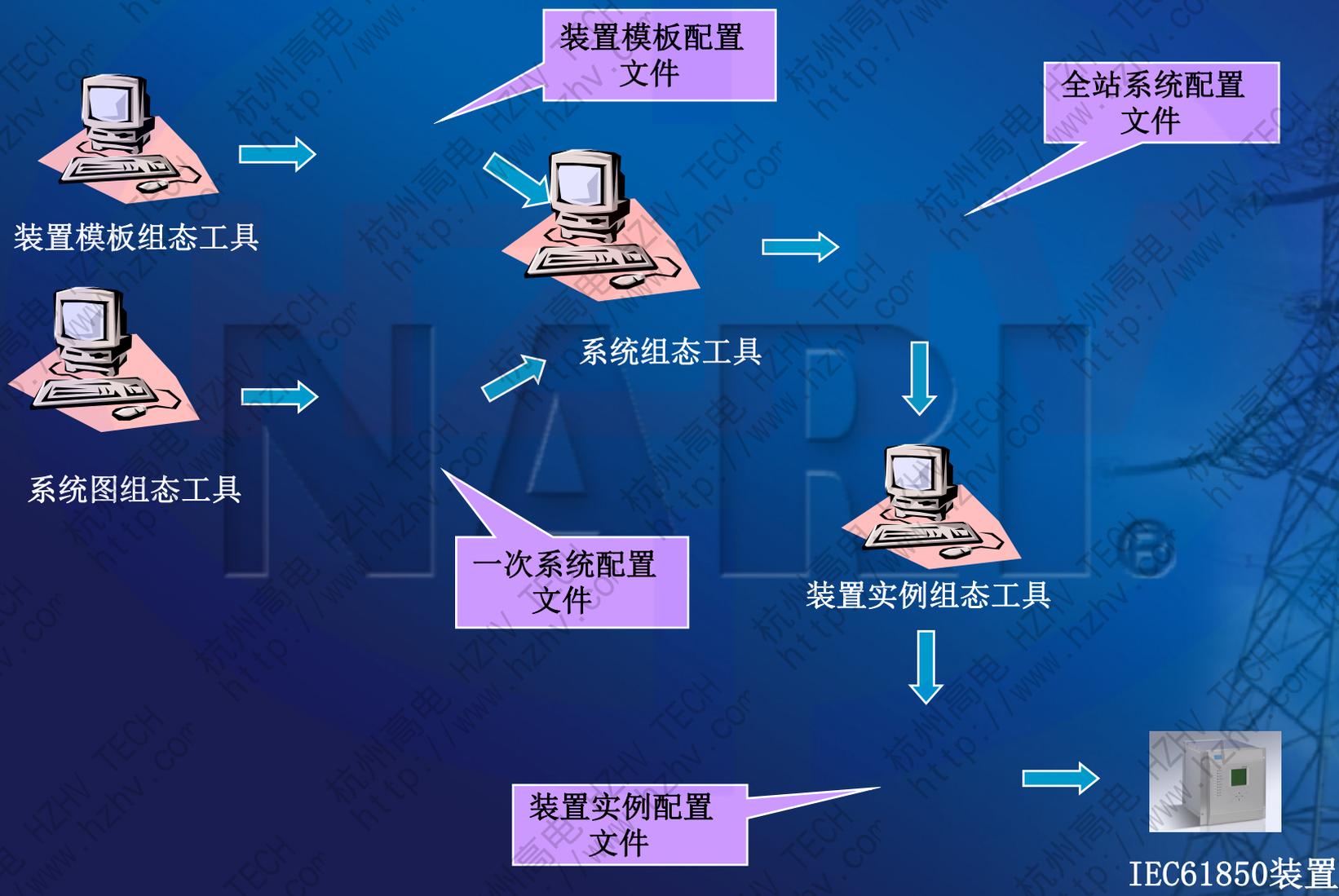
```
<IED name="S1">  
  <AccessPoint name="S1">
```

Data Type Templates

```
<LNNodeType id="CTRa" lnClass="TCTR">  
  <DO name="Mode" type="myINC"/>  
</LNNodeType>  
<DOType id="myINC" cdc="INC">  
  <DA name="ctlVal" fc="CO" bType="INT32"/>  
</DOType>  
<DAType id="myAnalogValue">  
  <BDA name="f" bType="FLOAT32"/>  
</DAType> ...
```

- **SSD: System Specification Description.**
XML description of the entire system.
- **SCD: Substation Configuration Description.**
XML description of a single substation.
- **ICD: IED Capability Description.**
XML description of items supported by an IED.
- **CID: Configured IED Description.**
XML configuration for a specific IED.

工程配置图



- IED Capability Description
- 和装置类型关联的预定义装置模板配置
- 配置内容
 1. LD、LN、DO、DA定义及LN类型模板的定义
 2. 数据集dataset定义
 3. 控制块的配置如brcb、urch、sgcb、lcb等定义
- 文件结构
 1. 有且只有一个IED元素，且名称必须为TEMPLATE
 2. 可以有Substation，名称必须为TEMPLATE
 3. 可以有Communication元素
 4. 包括DataTypeTemplates定义

- System Specification Description
- 变电站一次系统模型的配置
- 配置内容
 1. 系统一次主接线图定义（变压器、电压等级、间隔、设备、拓扑连接等等）
 2. 模型对象对应的功能LN类型的定义
- 文件结构
 1. 包括Substation，数据类型模板，逻辑节点类型定义
 2. 逻辑节点未分配到IED，iedName必须为None

- Substation configuration description
- 描述全站所有配置的文件
- 配置内容

1. 一次系统模型
2. 通信网络配置
3. 所有装置的实例配置
4. 一次系统对象的LN绑定
5. GOOSE配置

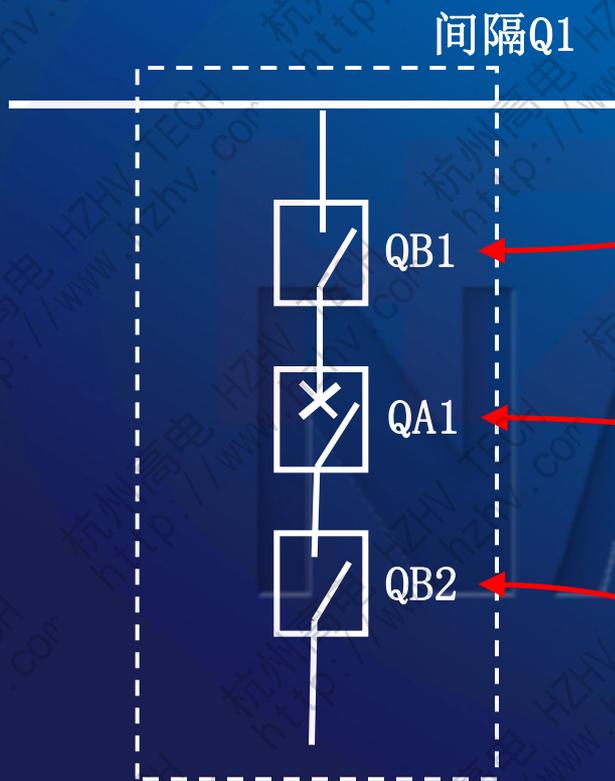
- 文件结构

包含SCL文件的完整结构，包括HEAD、一个 Communication元素，一个 Substation元素，N个IED元素，一个DataTypeTemplates元素

- Configured IED Description
- 装置实例化的配置定义
- 配置内容
 1. IED实际通信地址
 2. 和ICD类似但数据全部是实例名定义
 3. GOOSE的相关配置
- 文件结构与ICD文件一致
- 文件可压缩处理，推荐格式RFC 1952定义的GZIP格式

线路模型

SCL表示



```
<Bay name=Q1>
```

```
<ConductingEquipment name=“QB1”  
  type=“DIS”>
```

```
</ConductingEquipment>
```

```
<ConductingEquipment name=“QA1”  
  type=“CBR”>
```

```
</ConductingEquipment>
```

```
<ConductingEquipment name=“QB2”  
  type=“DIS”>
```

```
</ConductingEquipment>
```

```
</Bay>
```

SCL表示

装置模型

测控装置DEMO500

两条线路

单线路容量为

1个开关

3个刀闸

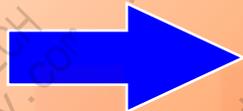
一条测量

```
<IED name="DEMO500">
  <Services>
  </Services>
  <AccessPoint name="S1">
    <Server>
      <Authentication/>
      <LDevice inst="C1" desc="feedline 1">
        <LNO lnType="LNO" lnClass="LN0" inst="">
          </LNO>
        <LN lnType="GDNR_LPHDa" lnClass="LPHD" inst="1" prefix="" />
        <LN lnType="GDNR_XCBRa" lnClass="XCBR" inst="1" prefix="Q0" />
        <LN lnType="GDNR_CIL0a" lnClass="CILO" inst="1" prefix="Q0" />
        <LN lnType="GDNR_CSWIa" lnClass="CSWI" inst="1" prefix="Q0" />
        <LN lnType="GDNR_XSWIa" lnClass="XSWI" inst="2" prefix="Q0" />
        <LN lnType="GDNR_CSWIa" lnClass="CSWI" inst="2" prefix="Q0" />
        <LN lnType="GDNR_CIL0a" lnClass="CILO" inst="2" prefix="Q0" />
        <LN lnType="GDNR_XSWIa" lnClass="XSWI" inst="3" prefix="Q0" />
        <LN lnType="GDNR_CSWIa" lnClass="CSWI" inst="3" prefix="Q0" />
        <LN lnType="GDNR_CIL0a" lnClass="CILO" inst="3" prefix="Q0" />
        <LN lnType="GDNR_XSWIa" lnClass="XSWI" inst="4" prefix="Q0" />
        <LN lnType="GDNR_CSWIa" lnClass="CSWI" inst="4" prefix="Q0" />
        <LN lnType="GDNR_CIL0a" lnClass="CILO" inst="4" prefix="Q0" />
        <LN lnType="GDNR_MMXUa" lnClass="MMXU" inst="1" prefix="Q0" />
      </LDevice>
    </Server>
  </AccessPoint>
</IED>
```

```
<LNNodeType id="CSWIa" lnClass="CSWI">
  <DO name="Mod" type="myMod"/>
  <DO name="Beh" type="myBeh"/>
  <DO name="Health" type="myHealth"/>
  <DO name="NamPlt" type="myLPL"/>
  <DO name="Pos" type="myPos"/>
  <DO name="GrpAl" type="mySPS"/>
</LNNodeType>
<DOType id="myPos" cdc="DPC">
  <DA name="stVal" fc="ST" bType="Dbpos" type="" dchg="true"/>
  <DA name="q" fc="MX" bType="Quality" qchg="true"/>
  <DA name="t" fc="MX" bType="Timestamp"/>
  <DA name="ctlVal" fc="CO" bType="BOOLEAN"/>
</DOType>
```

NARI

61850-7



基本信息模型

服务模型

- 61850-7: 变电站和馈线设备的基本通信结构

- 61850-7-1 原理和模型

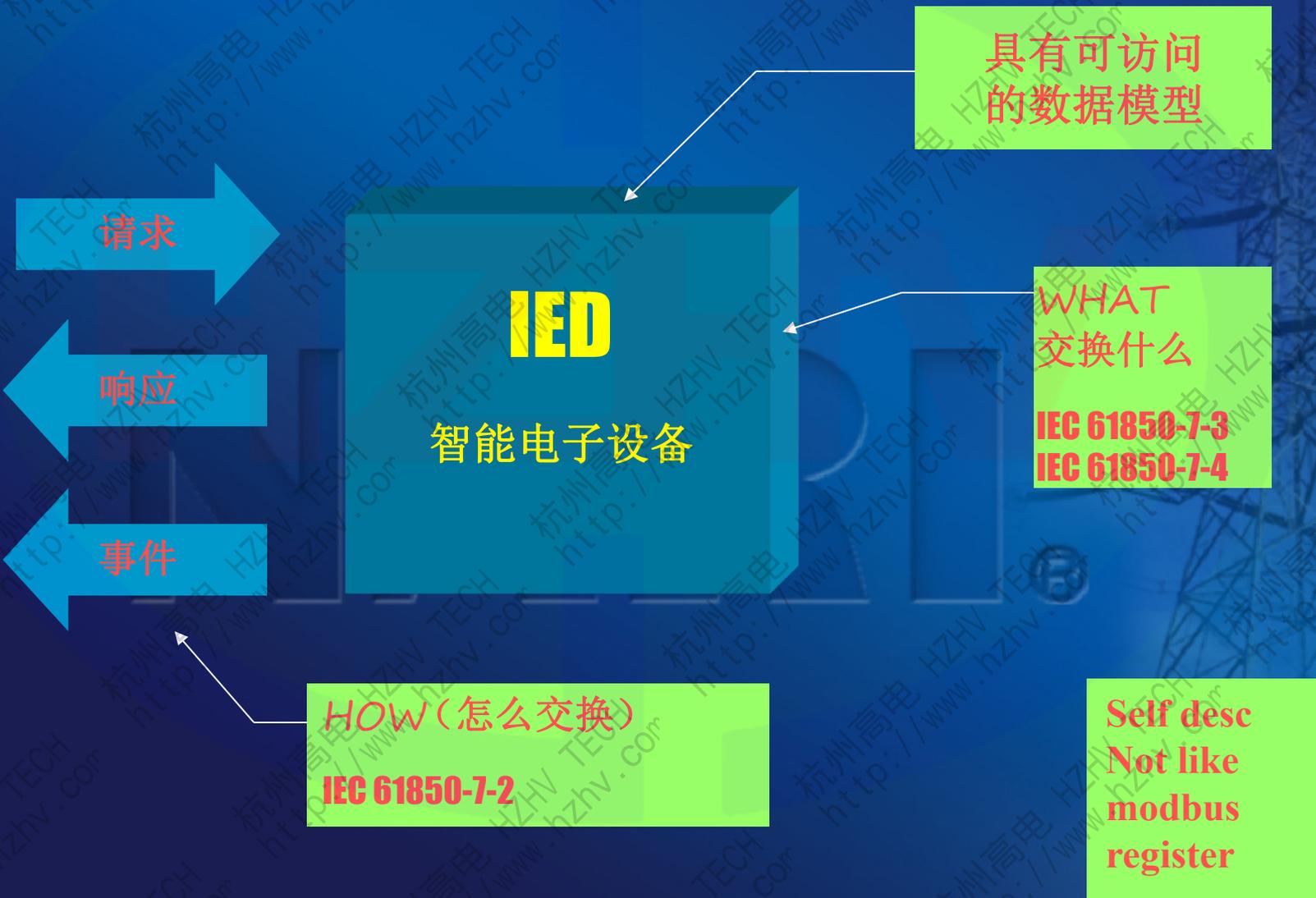
分别从应用、设备、通信的观点为对象建模，模型分别是逻辑节点及数据、逻辑设备/物理设备、客户/服务器，另外简要介绍了61850-7-2，-3，-4的内容及相互关系

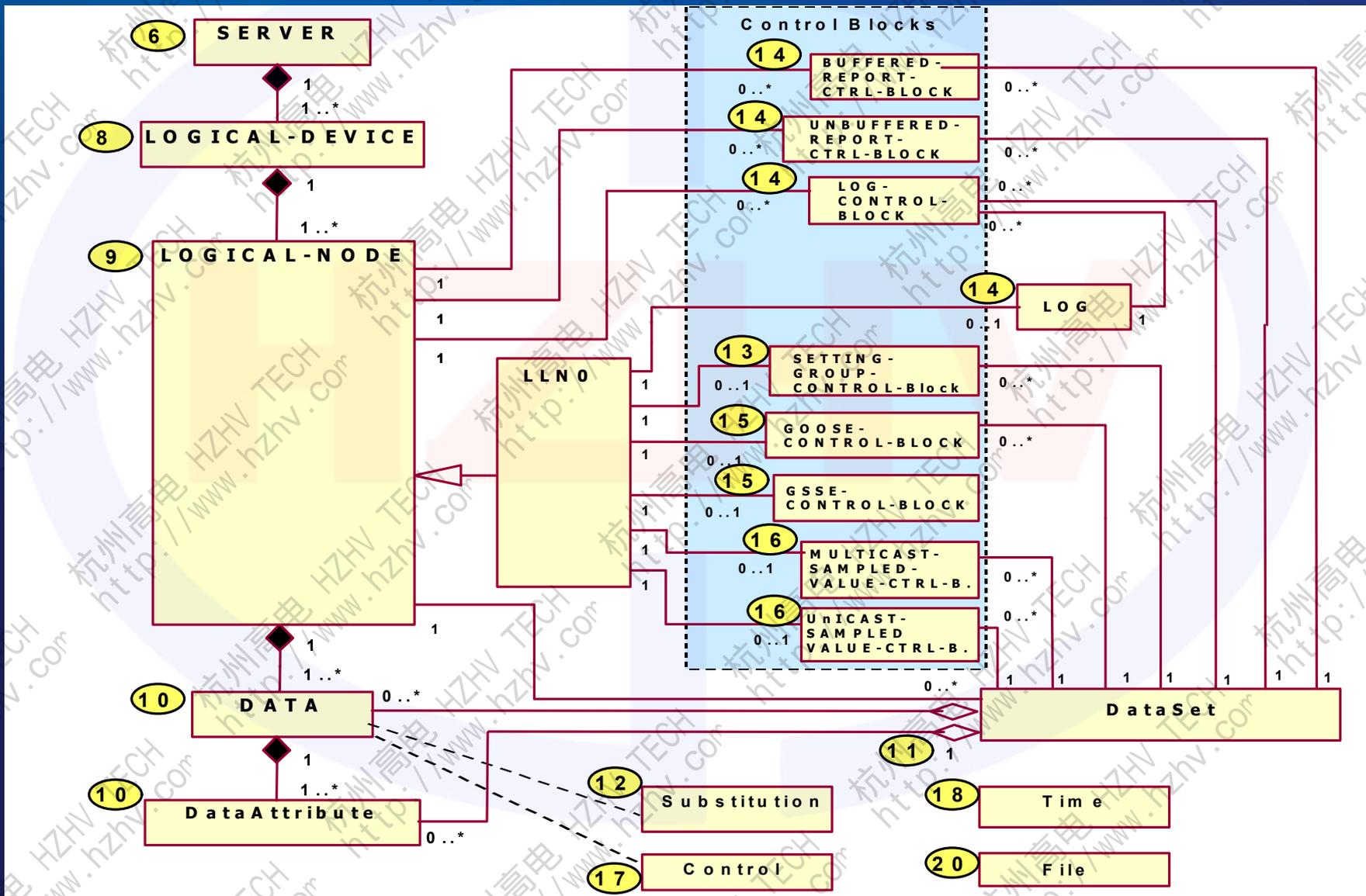
- 61850-7-2 抽象通信服务接口(ACSI)

- 61850-7-3 公共数据类

- 61850-7-4 兼容的逻辑节点类和数据类

61850-7-2，-3，-4，它详尽的描述了各种对象模型的数据类和服务，是61850-8和-9的前提和基础





Server

ServerDirectory
Association
Associate
Abort
Release

Logical device

LogicalDeviceDirectory

Logical node

LogicalNodeDirectory

Data

GetDataValues
SetDataValues
GetDataDefinition
GetDataDirectory

Data set

GetDataSetValue
SetDataSetValue
CreateDataSet
DeleteDataSet
GetDataSetDirectory

Substitution

Substitute
UnSubstitute

Setting group control

ActivateSG
SetSGValues
GetSGValues
GetSGControl

Reporting and logging

Buffered report control:

Report
AckReport
GetReportControlValue
SetReportControlValue

Unbuffered report control:

Report
GetReportControlValue
SetReportControlValue

Logging:

GetLogControlValue
SetLogControlValue
QueryLogByTime
GetLogStatusValue
QueryLogByEntry

Generic Substation Event

GetReference
GetGSEElementNumber
GetGSEControlValue
SetGSEControlValue

Transm. of sampled values

Multicast SMVC:
GetMSMVCValues
SetMSMVCValues

Unicast SMVC:
GetUSMVCValue
SetUSMVCValue
GetNextUSMVC

Control

Select
SelectWithValue
Cancel
Operate
CommandTermination
Synchrocheck
TimeActivatedOperate

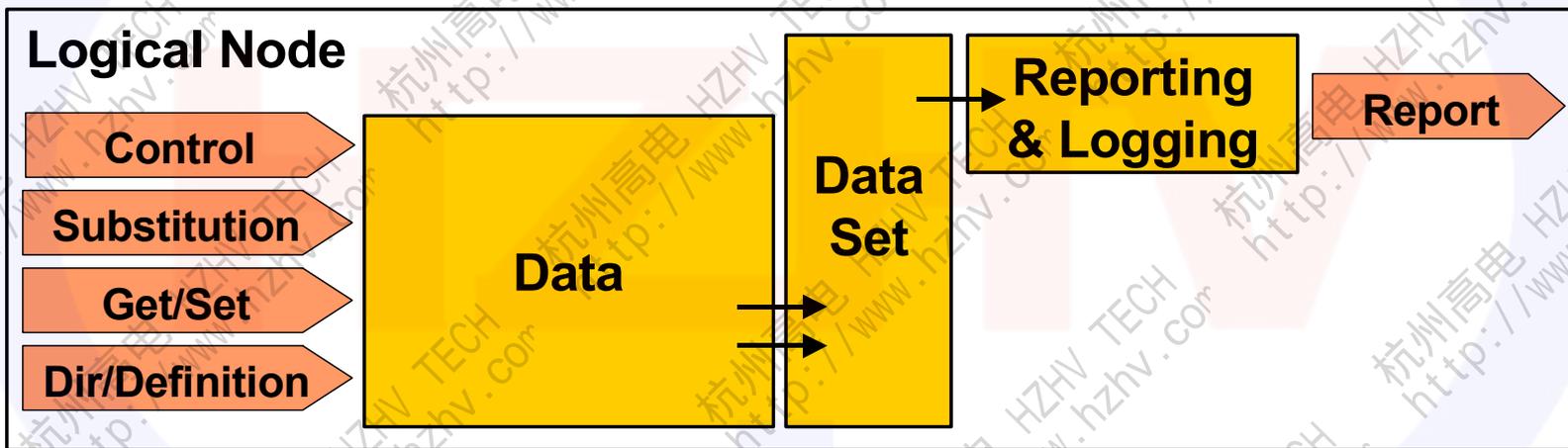
FILE transfer

GetFile
SetFile
DeleteFile
FileDirectory

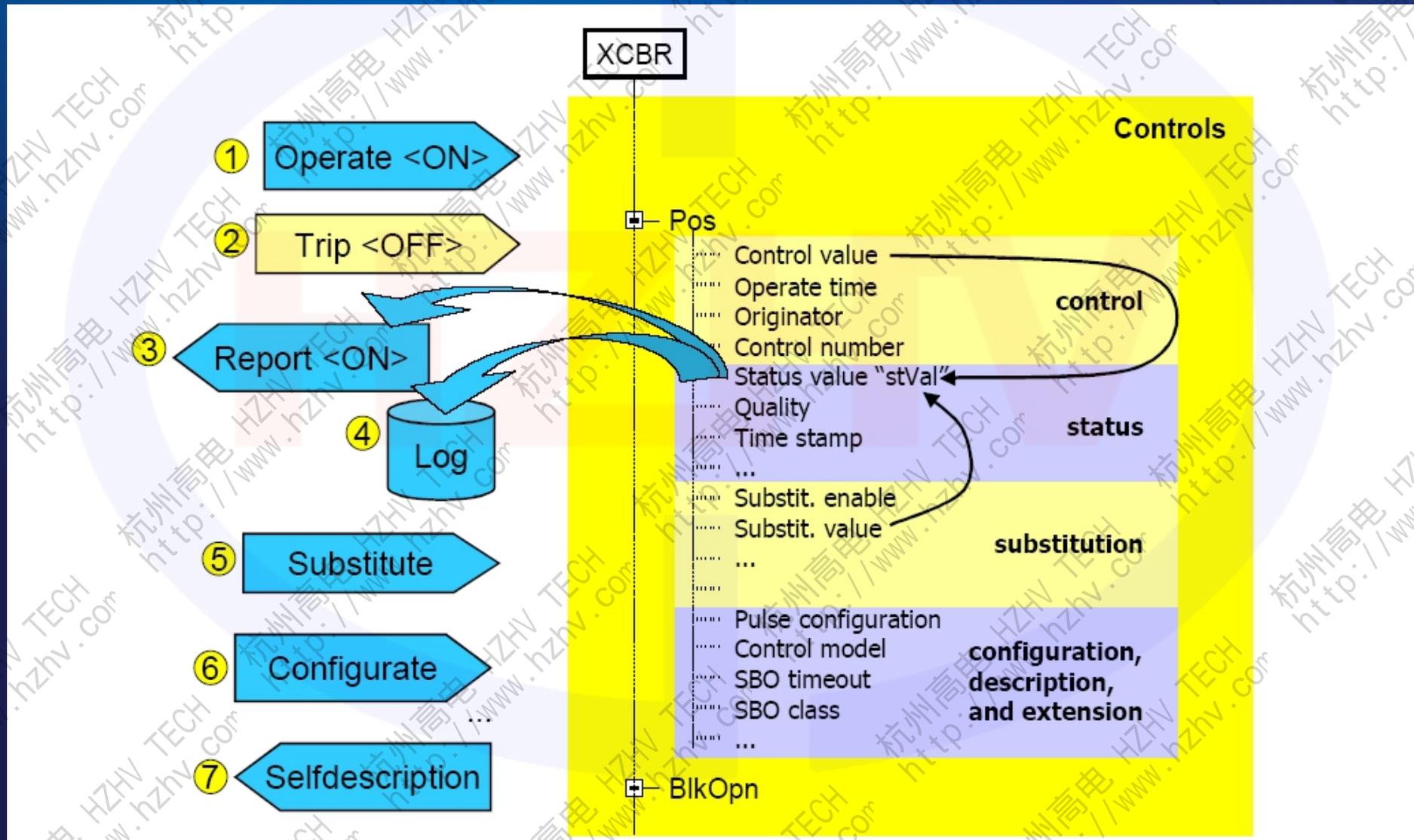
基本信息模型



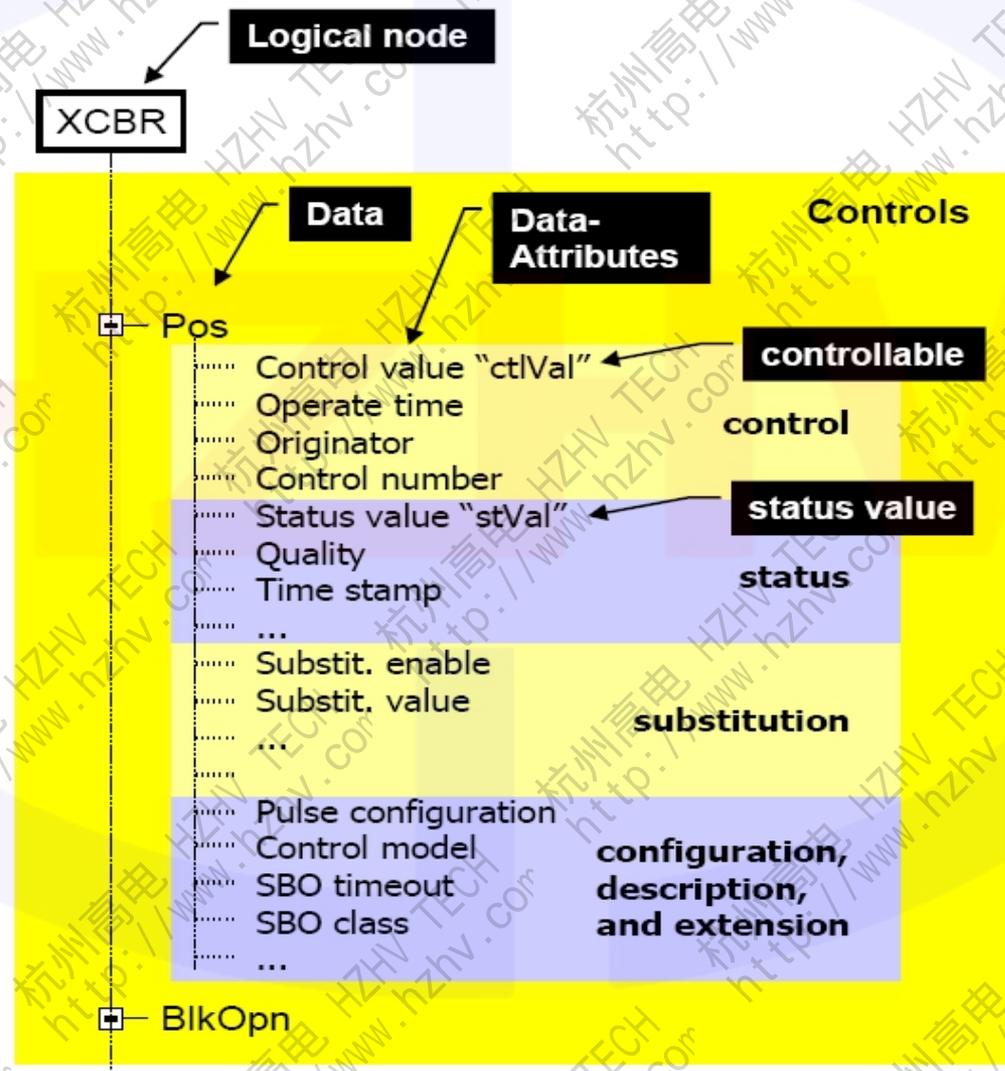
- 逻辑节点 (Logical Node)
- 逻辑设备 (Logical Device)
- 服务器 (Server)



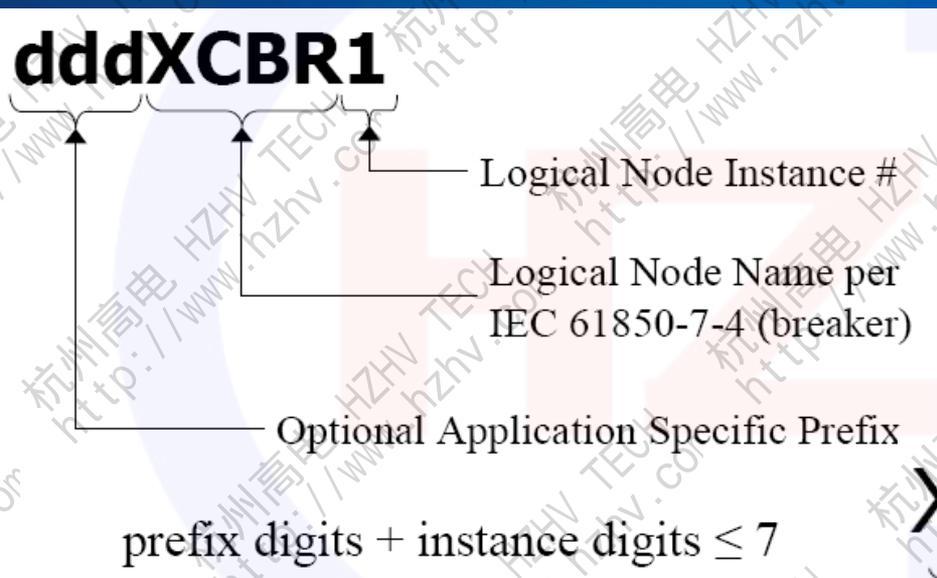
逻辑节点的行为



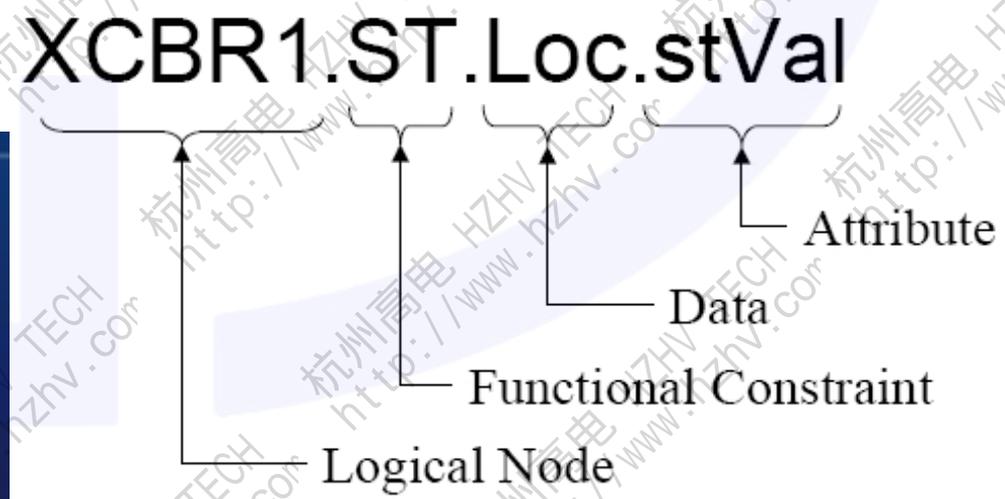
数据与数据属性



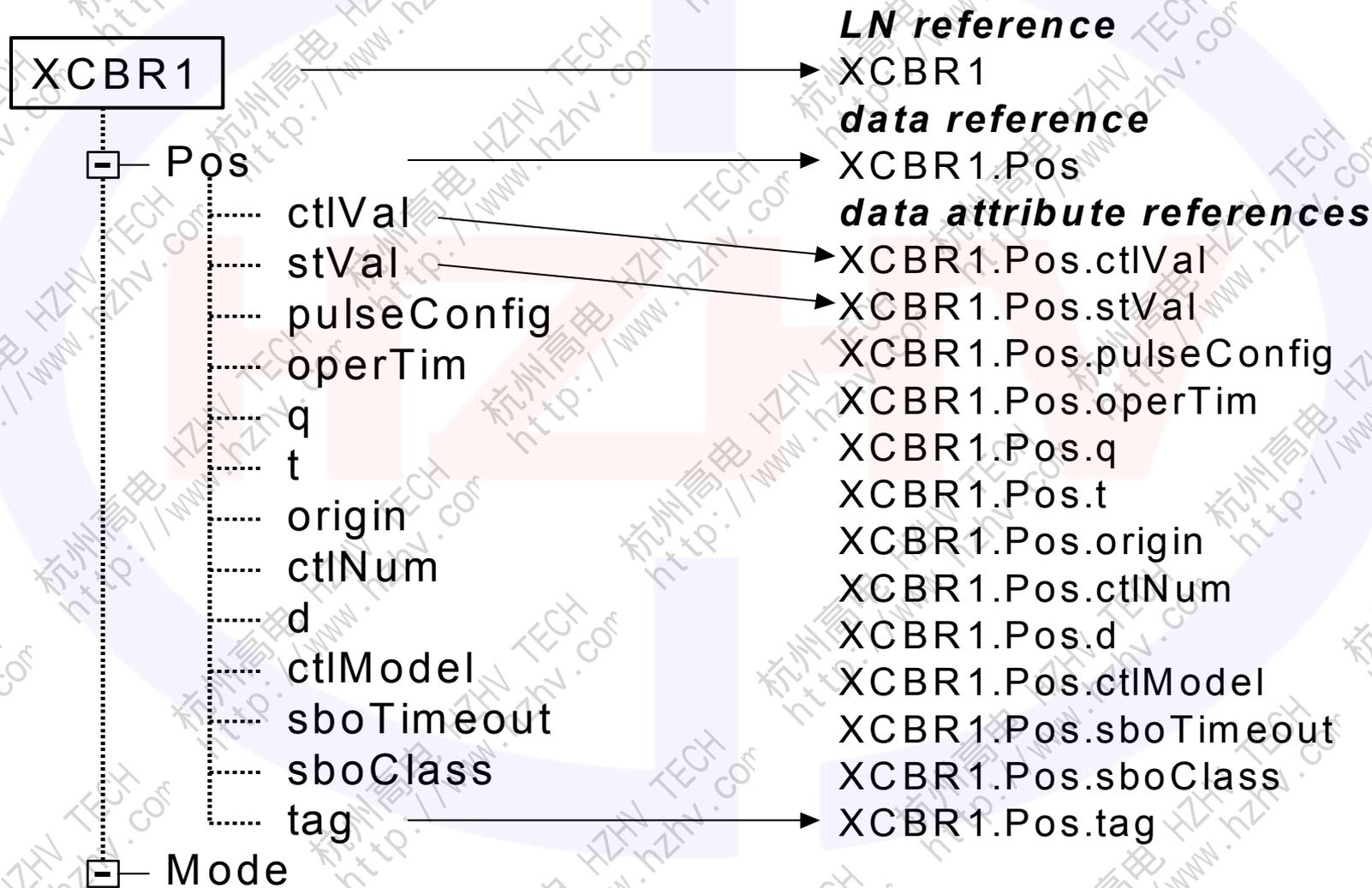
逻辑节点



数据



逻辑节点的数据、数据属性



LDName/LNName.
DataName[.DataName[. ...]].DataAttributeName[.DAComponentName[. ...]]

The inner square bracket “[. ...]” shall indicate further recursive definitions of nested data attribute components.

LDName	=	up to 32 characters, application specific
LNName	=	[LN-Prefix] LN class name [LN-Instance-ID]
LN-Prefix	=	m characters (application specific)
LN class name	=	4 characters (for example, compatible logical node name as defined in IEC 61850-7-4)
LN-Instance-ID	=	n numeric characters (application specific)
m+n	≤	7 characters
DataName	=	up to 10 characters (as, for example, used in IEC 61850-7-4)
FCD	≤	29 characters including all separators “.” (without the value of the FC)

- LDReference
- 2. LNReference
- 3. DataReference
- 4. DataAttribReference
- 5. 其它ObjectReference (DataSet、BRCB、SGCB等)

ACSI class	ObjectReference of instance
LOGICAL-DEVICE	
LDRef (logical device reference)	LDName
LOGICAL-NODE	
LNRef (logical node reference)	LDName/LNName
DATA	
DataRef (data reference)	LDName/LNName.DataName[. DataName[. ...]]
DataAttribute	
DataAttributeReference (data attribute reference)	LDName/LNName. DataName[. DataName[. ...]]. DataAttributeName[. DAComponentName[. ...]]
DATA-SET	
DSRef (data set reference)	LDName/LNName.DataSetName (persistent), or @DataSetName (non-persistent)
SETTING-GROUP-CONTROL	
SGCB-Reference	LDName/LLN0.SGCB
BUFFERED-REPORT-CONTROL-BLOCK	
BRCBRef (buffered report control block reference)	LDName/LNName.BRCBName
UNBUFFERED-REPORT-CONTROL-BLOCK	
URCBRef (unbuffered report control block reference)	LDName/LNName.URCBName

LOG-CONTROL	
LCBRef (log control block reference)	LDName/LLName.LCBName
LOG	
LogRef (log reference)	LDName/LDName
GOOSE	
GoCBRef (GOOSE control block reference)	LDName/LLN0.GoCBName
GSSE	
GsCBRef (GOOSE control block reference)	LDName/LLN0.GsCBName
MSVCB	
MsvCBRef (multicast sampled value control block)	LDName/LLN0.MsvCBName
USVCB	
UsvCBRef (multicast sampled value control block)	LDName/LLN0.UsvCBName

功能约束(FC)

	语义	允许的服务	初始值/存储/解释
ST	状态信息	DataAttribute 代表状态信息, 它的值可读、取代、报告或记入日志但不能写。	从过程得到 DataAttribute 的初始值。
MX	测量值(模拟值)	DataAttribute 代表测量值信息, 它的值可读、取代、报告或记入日志但不能写。	从过程得到 DataAttribute 的初始值。
CO	控制	DataAttribute 代表控制信息, 它的值可操作(控制模型)和读。	n.a.
SP	设点	DataAttribute 代表设点信息, 它的值可控制(控制模型)和读。其值立即生效。	DataAttribute 的初始值为配置的; 值为非易失的。
SV	取代	DataAttribute 代表取代信息, 它的值可写以取代值属性并可读。	DataAttribute 的值为易失的, 初始值为FALSE, 否则值为设置或配置。
CF	配置	DataAttribute 代表配置信息, 它的值可写、可读。值写入后立即生效, 或者延缓, 延缓的原因超出本标准范围。	DataAttribute 的初始值为配置的; 值为非易失的。
DC	描述	DataAttribute 代表描述信息, 它的值可写、可读。	DataAttribute 的初始值是配置的, 值为非易失的。
SG	定值组	SGCB 类的逻辑设备具有几组 DataAttribute 的全部实例值,其功能约束为 SG 。在每一组内每个 DataAttribute 有一个带功能约束 SG 的值。其中一组值为当前激活值(详见第13章)。功能约束 SG 的 DataAttribute 值不可写。	DataAttribute 的初始值为配置的; 值为非易失的。
SE	定值组可编辑的	DataAttribute 可由 SGCB 服务进行编辑。	SelectEditSG 服务处理后, DataAttribute 值可用。
EX	扩充定义	DataAttribute 代表扩充信息, 提供引用命名空间(name space), 扩充用于DL/T860.73、DL/T860.74的LN、DATA、 DataAttribute 的扩充定义。功能约束 EX 的 DataAttribute 值不可写。	DataAttribute 的初始值为配置的; 值为非易失的。
BR	缓存报告 ^{c)}	Attribute 代表 BRCB 的报告控制信息, 它的值可写、可读。	Attribute 的初始值为配置的; 值为非易失的。
RP	非缓存报告 ^{c)}	Attribute 代表 URCB 的报告控制信息, 它的值可写、可读。	Attribute 的初始值为配置的; 值为非易失的。
LG	日志 ^{c)}	Attribute 代表 LCB 的日志控制信息, 它的值可写、可读。	Attribute 的初始值为配置的; 值为非易失的。
GO	Goose控制 ^{c)}	Attribute 代表 GoCB 的goose控制信息, 它的值可写、可读。	Attribute 的初始值为配置的; 值为非易失的。
GS	gsse 控制 ^{c)}	Attribute 代表 GsCB 的gsse控制信息, 它的值可写、可读。	Attribute 的初始值为配置的; 值为非易失的。
MS	多路广播采样值控制 ^{c)}	Attribute 代表 MSVCB 的采样值控制信息, 它的值可写、可读。	Attribute 的初始值为配置的; 值为非易失的。
US	单路传播采样值控制 ^{c)}	Attribute 代表 UNICAST-SVC 实例的采样值控制信息, 它的值可写、可读。	Attribute 的初始值为配置的; 值为非易失的。

TrgOp(触发条件)

dchg 数据变化
(trigger option for data-change)

dupd 数据更新
(trigger option for data-update)

qchg 品质变化
(trigger option for quality-change)

基本数据类型

名	值域	注释	用于
BOOLEAN			DL/T860.73,本标准
INT8	-128 ~ 127		DL/T860.73,本标准
INT16	-32,768 ~ 32,767		DL/T860.73,本标准
INT24	- 8388608 ~ 8388607	时标类型	本标准
INT32	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647		DL/T860.73,本标准
INT128	-2**127 ~ (2**127)-1	计数器所需要	DL/T860.73
INT8U	无符号整数 0 ~ 255		DL/T860.73,本标准
INT16U	无符号整数0 ~ 65,535		DL/T860.73,本标准
INT24U	无符号整数0 ~ 16,777,215		DL/T860.73,本标准
INT32U	无符号整数0 ~ 4,294,967,295		DL/T860.73,本标准
FLOAT32	值域和精度为 IEEE754单精度浮点数		DL/T860.73
FLOAT64	值域和精度为 IEEE754双精度浮点数		DL/T860.73
ENUMERATED	值的有序集，采用类型的定义	允许用户扩展。	DL/T860.73,本标准
CODED ENUM	值的有序集，采用类型的定义	不允许用户扩展。类型映射到 SCSSM 的高效编码	DL/T860.73,本标准
OCTET STRING	采用类型时定义最大长度 ¹		DL/T860.73,本标准
VISIBLE STRING	采用类型时定义最大长度 ¹		DL/T860.73,本标准
UNICODE STRING	采用类型时定义最大长度 ¹		DL/T860.73

注 1 长度后缀的格式为“...STRING_{nn}”，nn为字符的个数。

品质类型定义

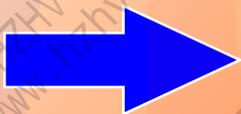
属性名	属性类型	值/值域	M/O/C
	PACKED LIST		
validity(有效性)	CODED ENUM	good invalid (无效) reserved questionable(可疑)	M
detailQual(细化品质)	PACKED LIST		M
overflow (溢出)	BOOLEAN		M
outOfRange (超值域)	BOOLEAN		M
badReference (坏基准值)	BOOLEAN		M
oscillatory (抖动)	BOOLEAN		M
failure (故障)	BOOLEAN		M
oldData (老数据)	BOOLEAN		M
inconsiStent (不一致)	BOOLEAN		M
inaccurate (不精确)	BOOLEAN		M
source(源)	CODED ENUM	process substituted 缺省process	PICS_SUBST
test(测试)	BOOLEAN	缺省 FALSE	PICS_TEST
operatorBlocked(操作员闭锁)	BOOLEAN	缺省 FALSE	O

XCBR类

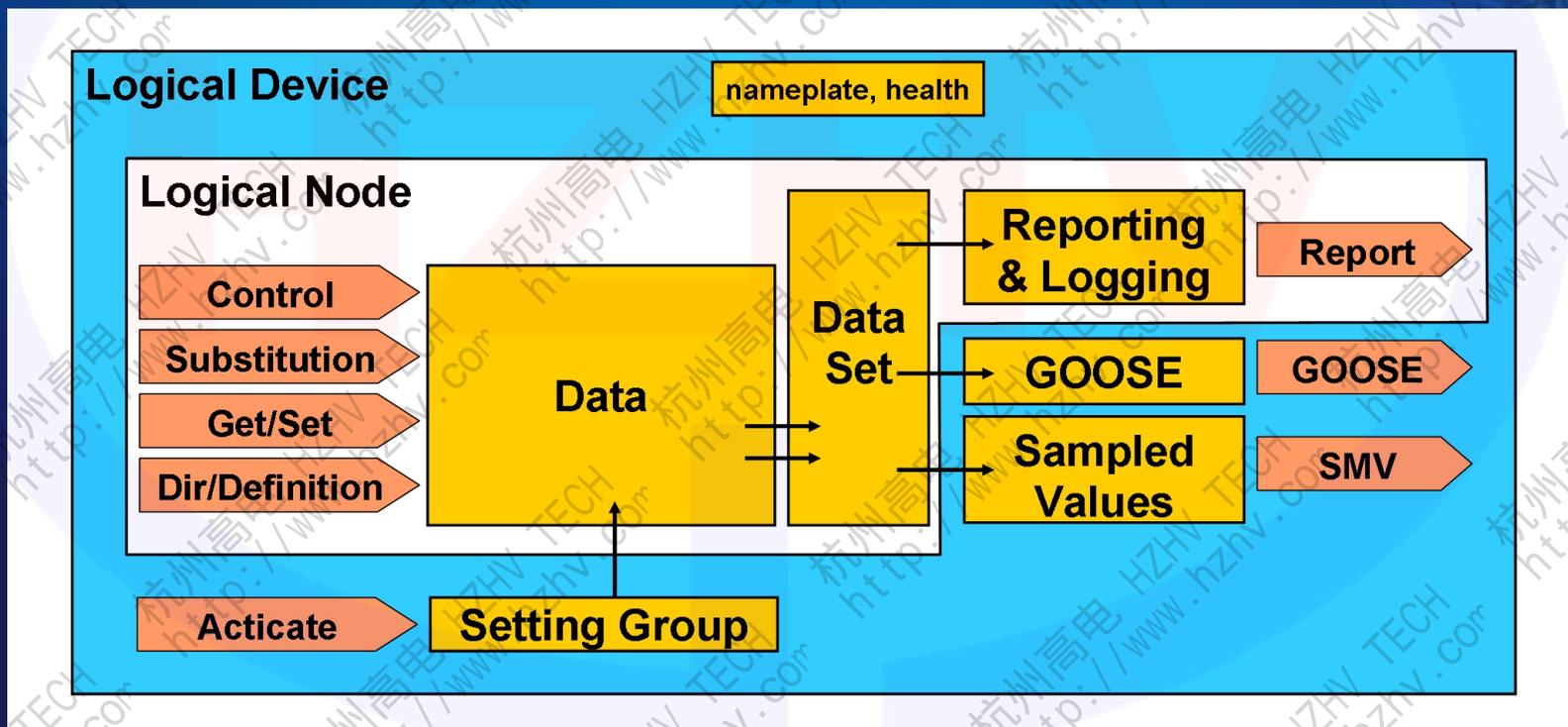
属性名	属性类型	说明	T	M/O
逻辑节点名		应从逻辑节点类继承（参见IEC61850-7-2）		
数据				
公用逻辑节点信息				
		逻辑节点应继承公用逻辑节点类全部指定数据		M
Loc	SPS	本地操作		M
EEHealth	INS	外部设备健康		O
EEName	DPL	外部设备铭牌		O
OpCnt	INS	操作计数		M
控制				
Pos	DPC	开关位置		M
BlkOpn	SPC	跳闸闭锁		M
BlkCls	SPC	合闸闭锁		M
ChaMotEna	SPC	充电电机允许		O
计量值				
SumSwARs	BCR	开断电流和，可复位		O
状态信息				
CBOpCap	INS	断路器操作能力		M
POWCap	INS	定相分合能力		O
MaxOpCap	INS	满负荷条件下，断路器操作能力		O

基本信息模型

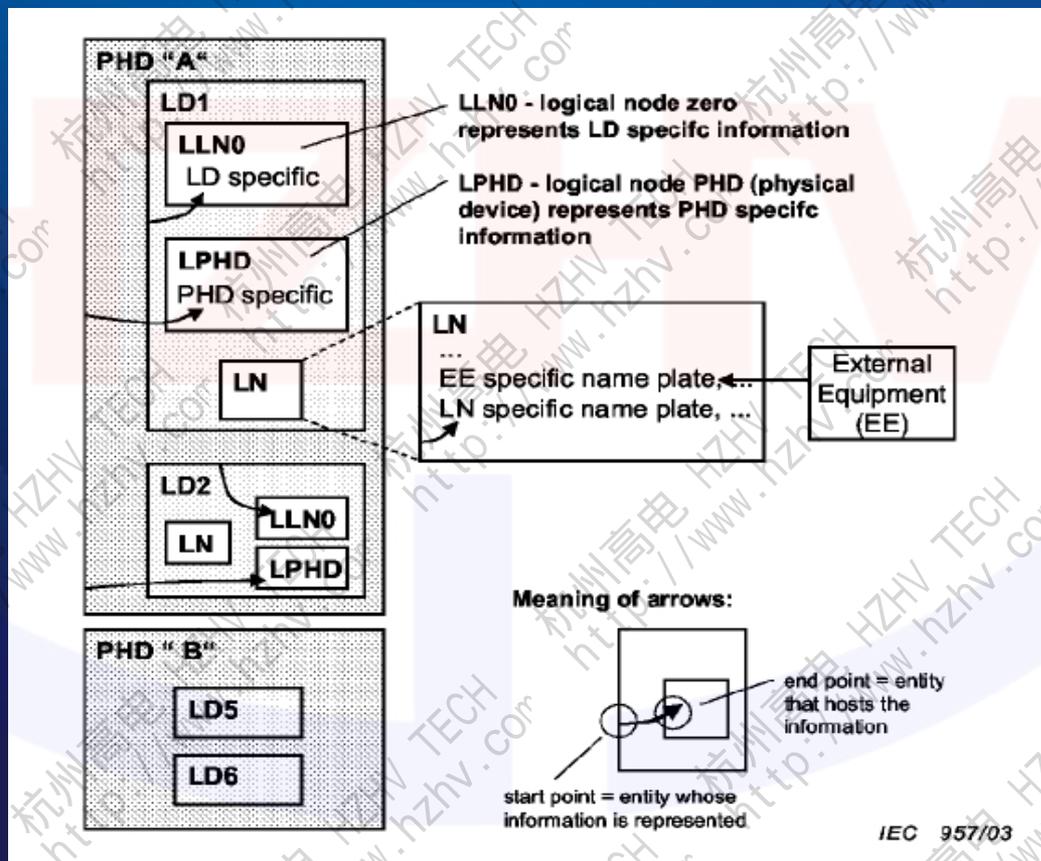
- 逻辑节点 (Logical Node)
- 逻辑设备 (Logical Device)
- 服务器 (Server)



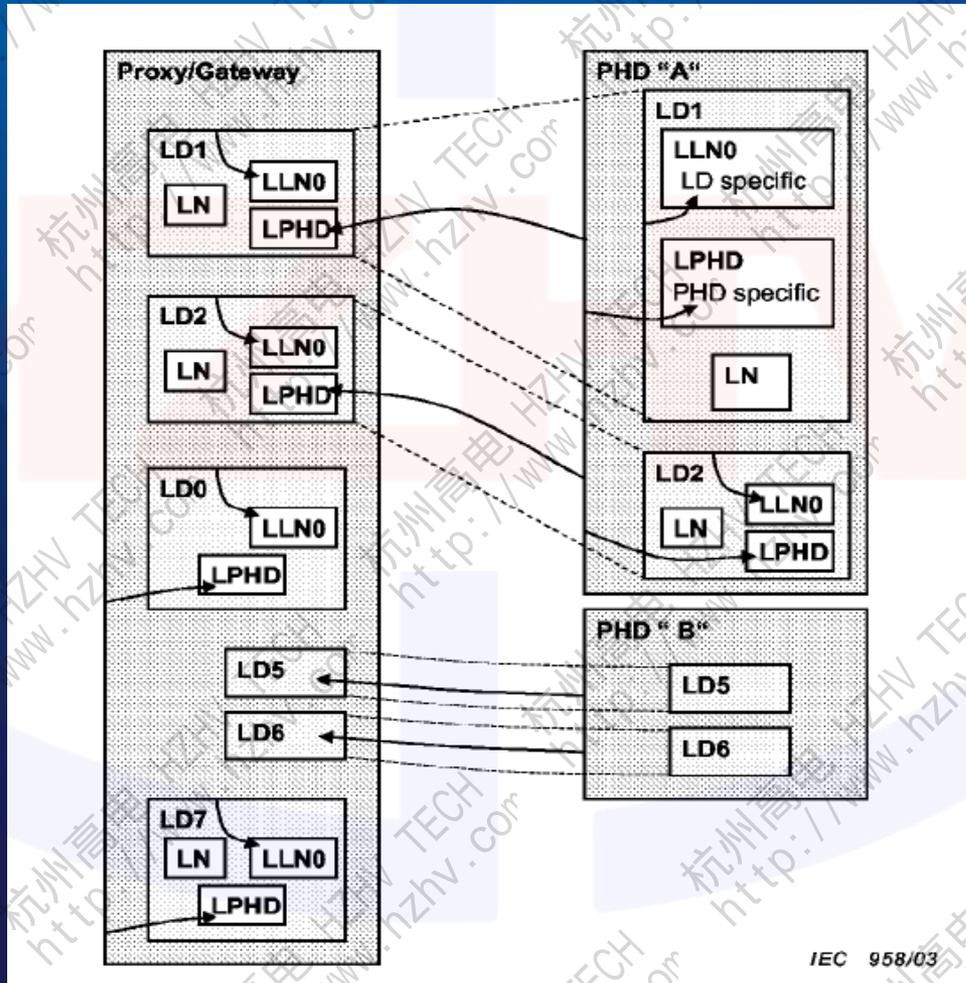
- 1、逻辑设备主要由逻辑节点和附加服务组成(例如 **GOOSE**、采样值交换、定值组)



2、逻辑设备也提供了关于物理设备的信息或者由逻辑设备控制的外部设备信息。



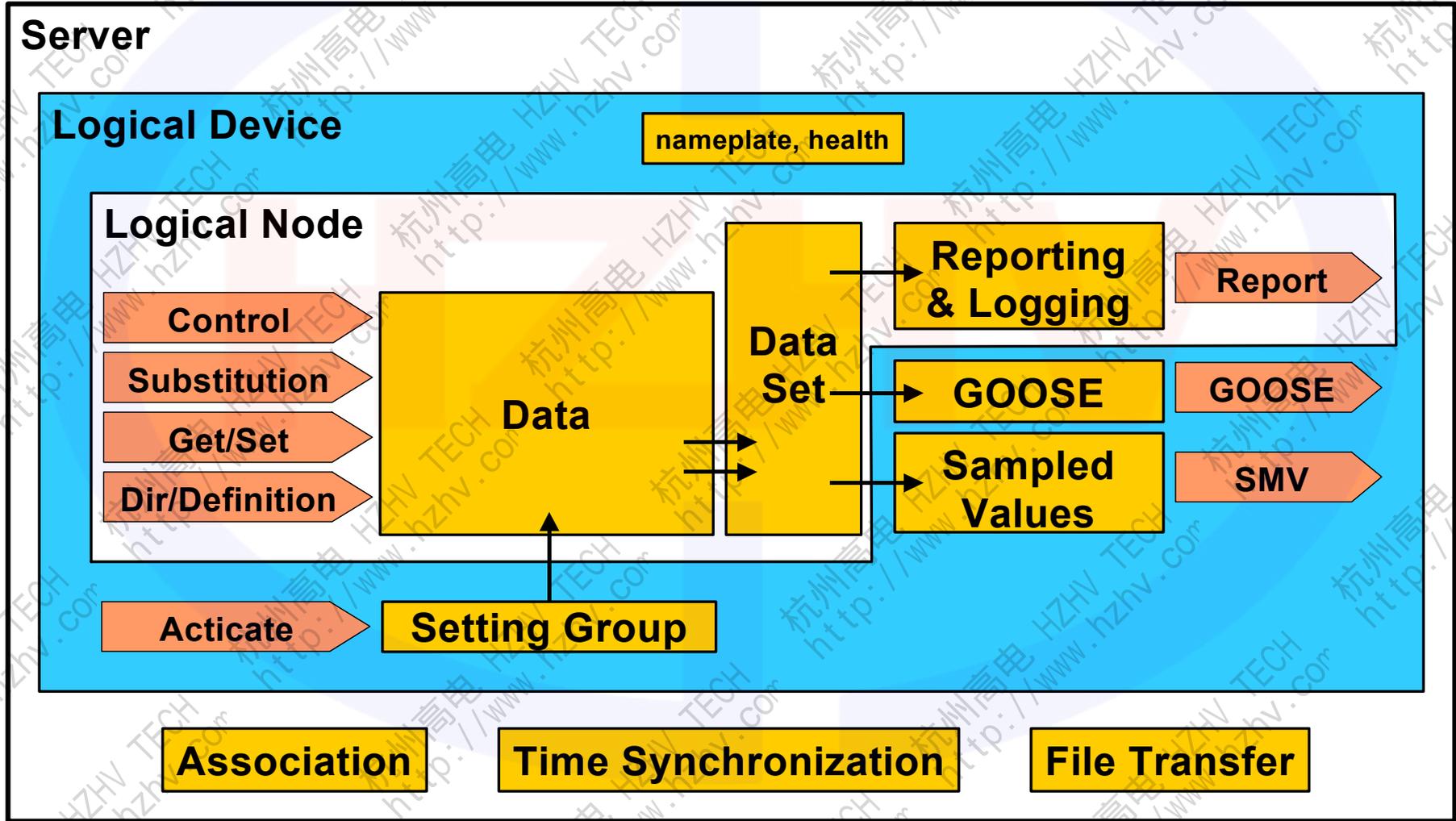
3、逻辑设备以透明的方式构建网关



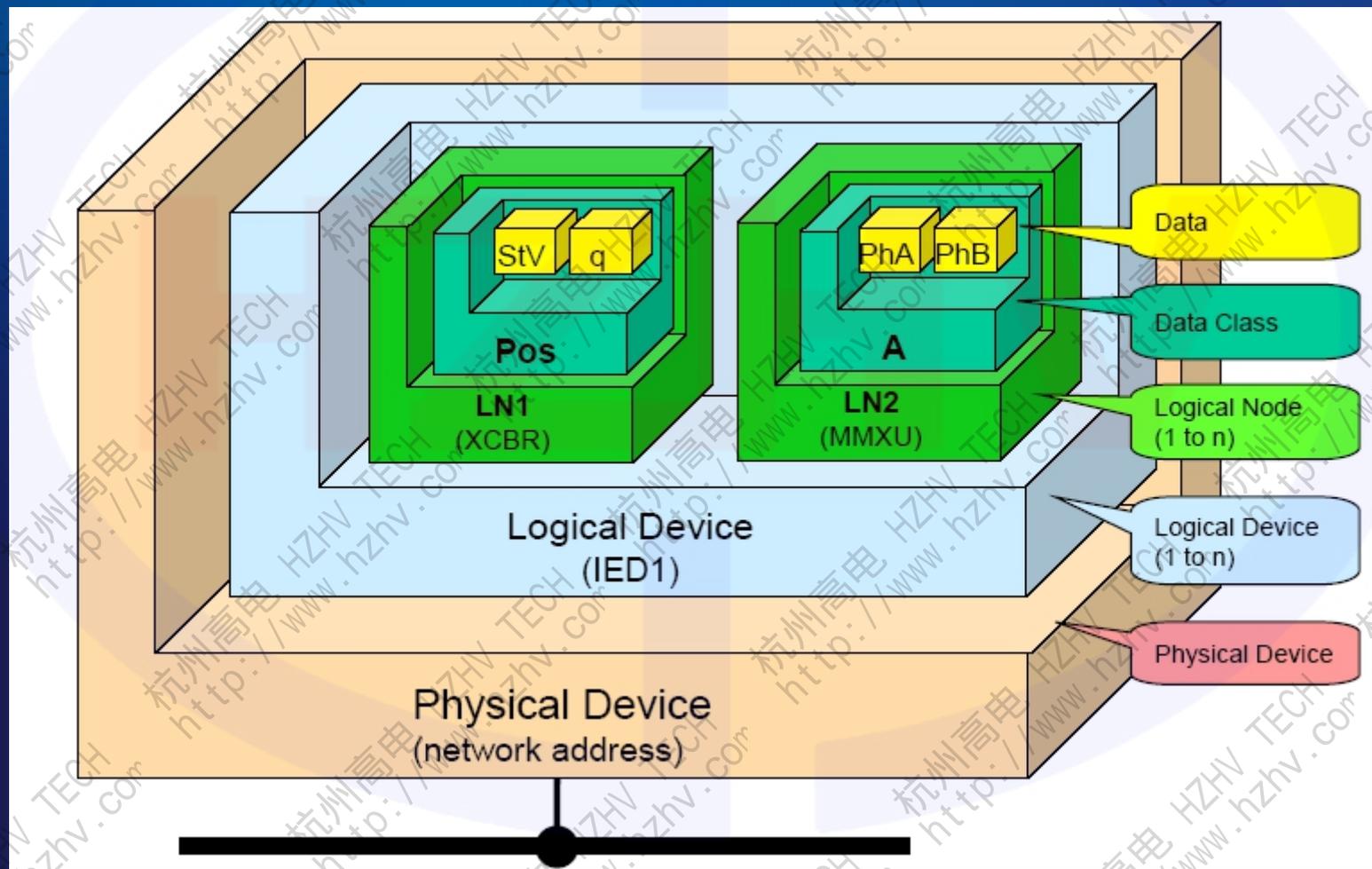
基本信息模型

- 逻辑节点 (Logical Node)
- 逻辑设备 (Logical Device)
- 服务器 (Server)

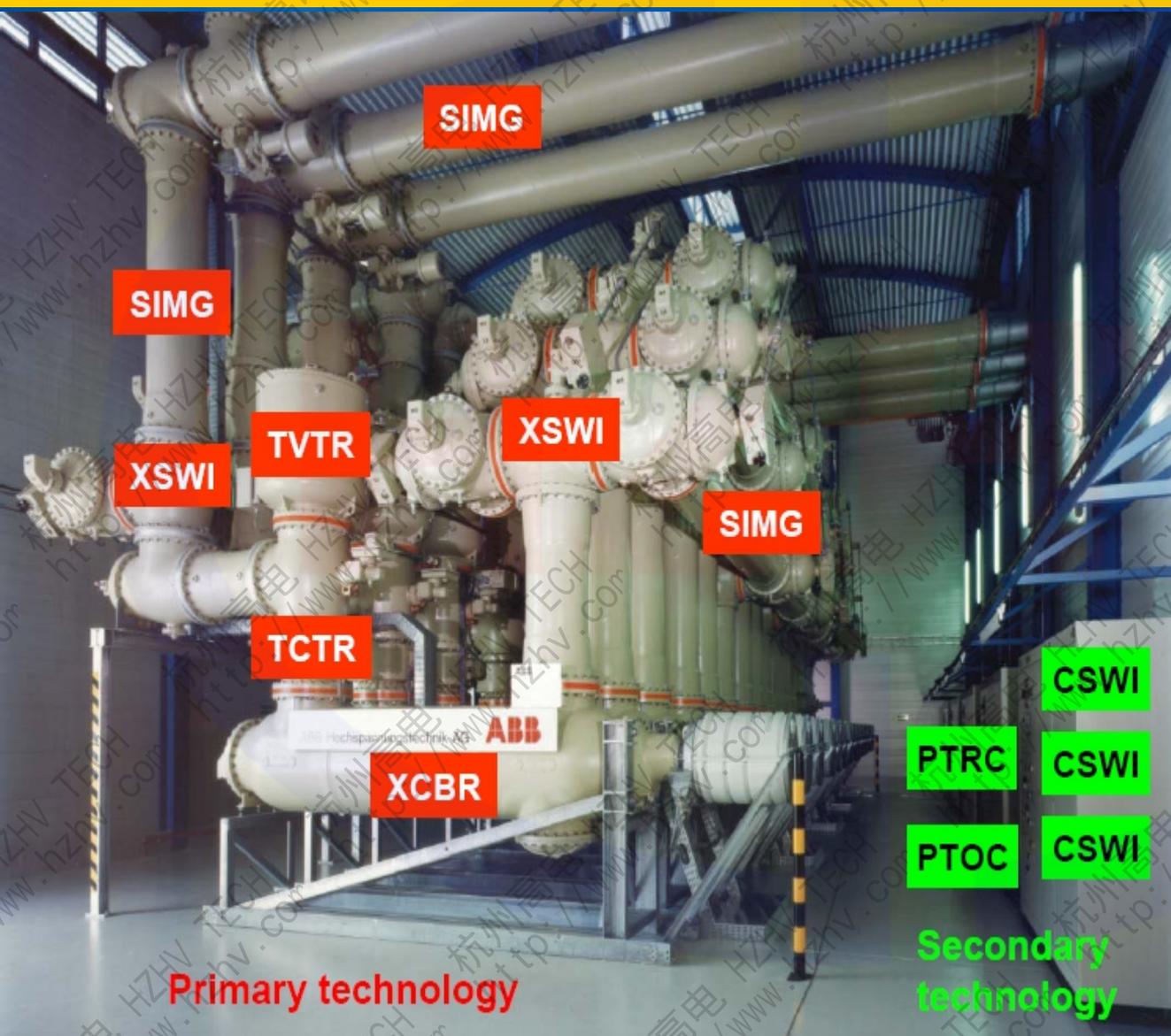




层次关系



- IEC61850分析总结了变电站自动化系统的功能需求，并将功能分解为最小单位逻辑节点
- 建模是厂家选择多个相关逻辑节点，实现自己产品(系统、装置)的功能
- 建模也可以是设计人员针对变电站要实现的功能，而对整个变电站自动化系统和每个装置选择相关的逻辑节点



- XCBR 断路器
- XSWI 隔离开关
- TCTR 电流互感器
- TVTR 电压互感器
- SIMG 绝缘介质监视
- CSWI 开关控制器
- PTOC 带时限过电流
- PTRC 保护跳闸条件

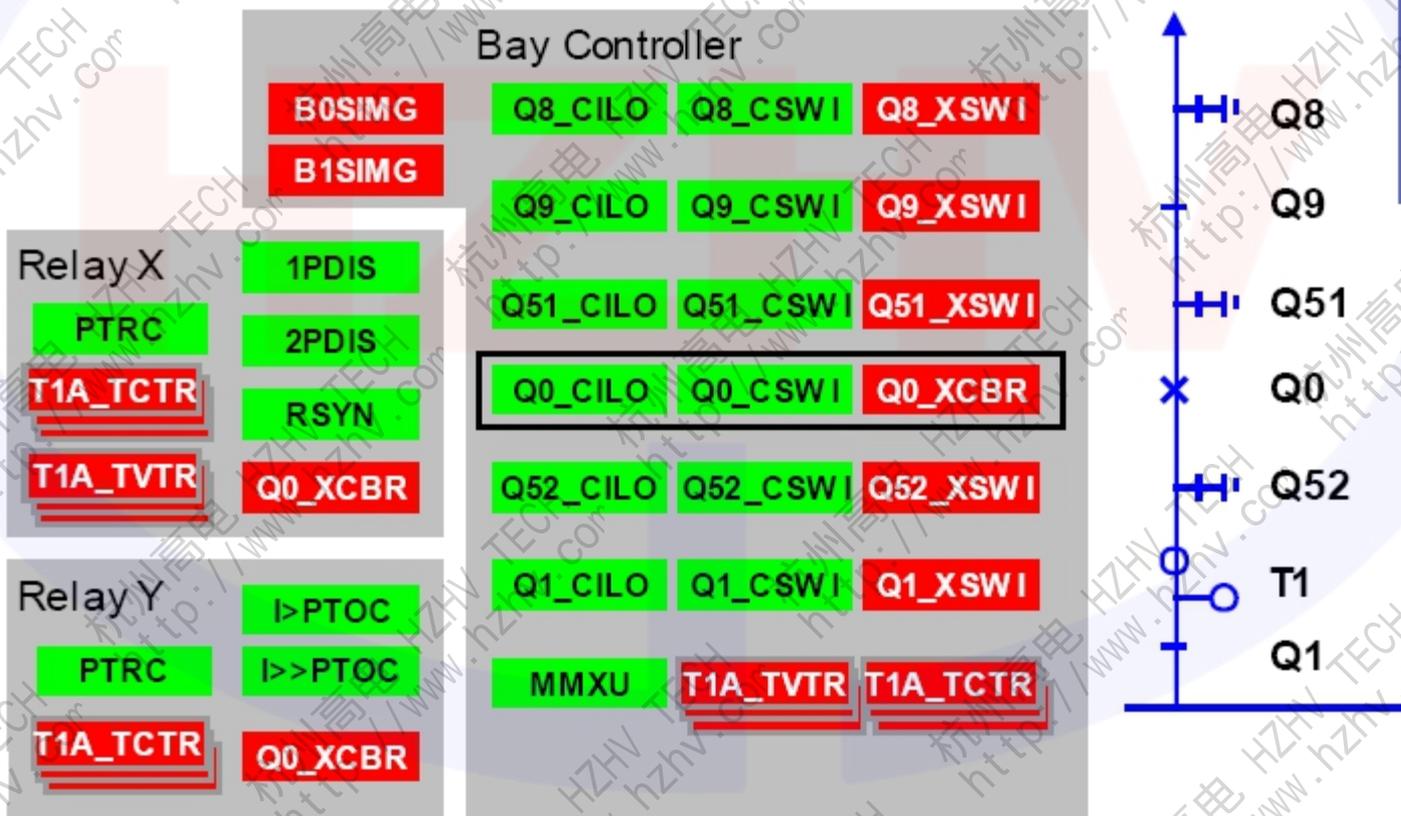
Primary technology

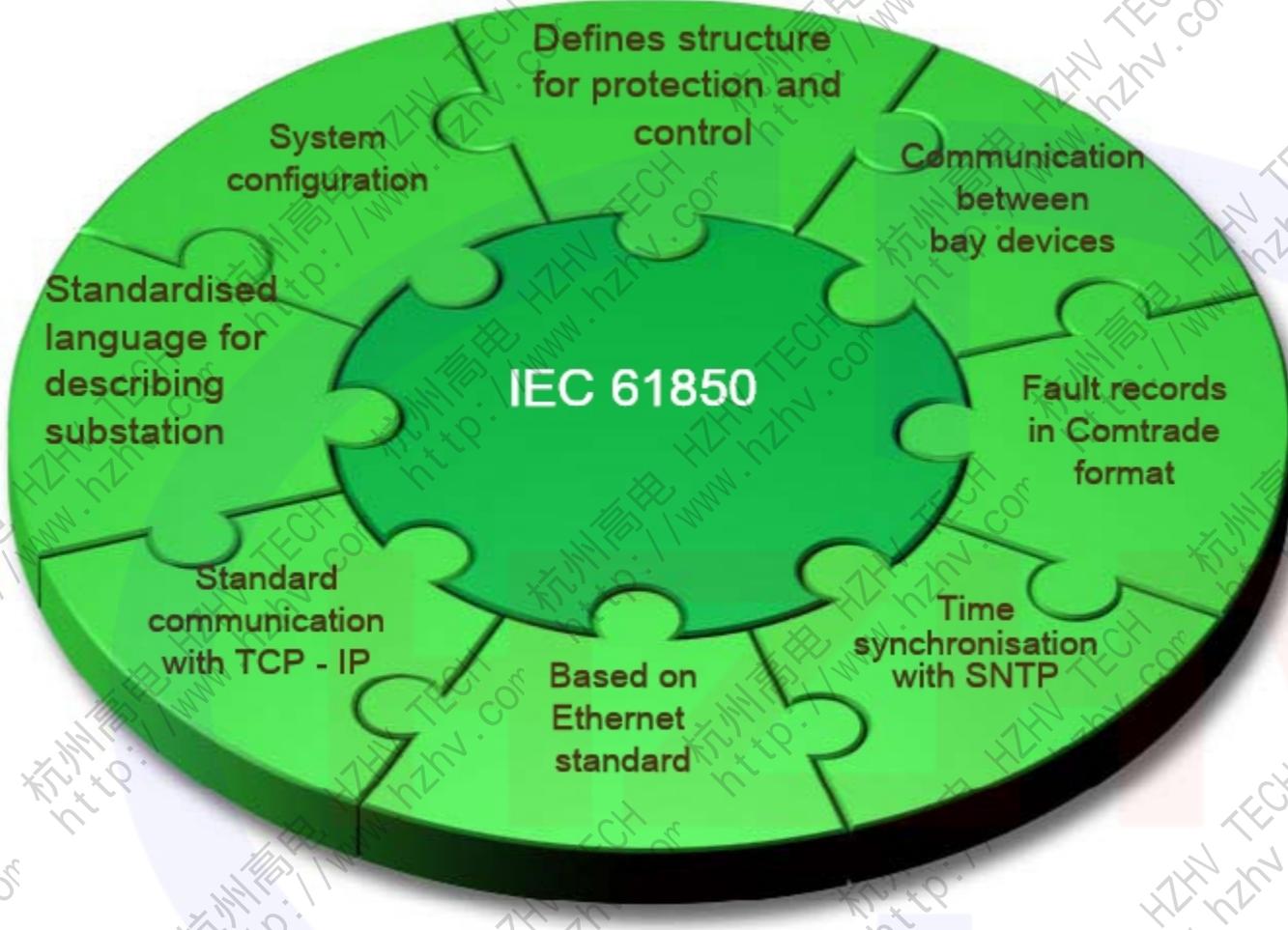
- CSWI
- PTRC
- CSWI
- PTOC
- CSWI

Secondary technology

Modeling example

Modeling example of one feeder





谢 谢



NARI

END

NARI

