

NARI

IEC61850

系列标准简介
(中)

杭州高电
专业高试铸典范

Professional high voltage test

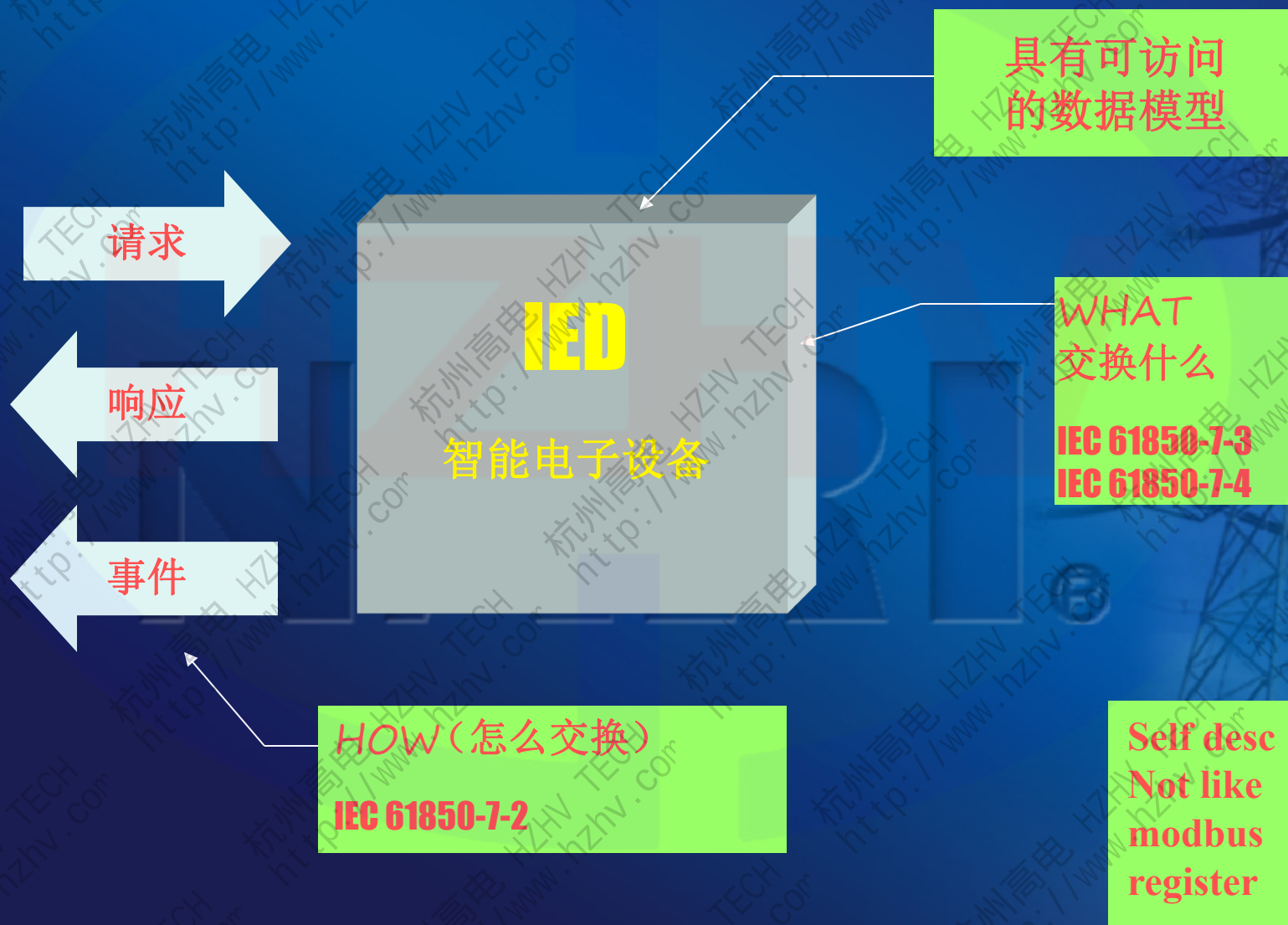
高压测量仪器智造 | 电力试验工程服务

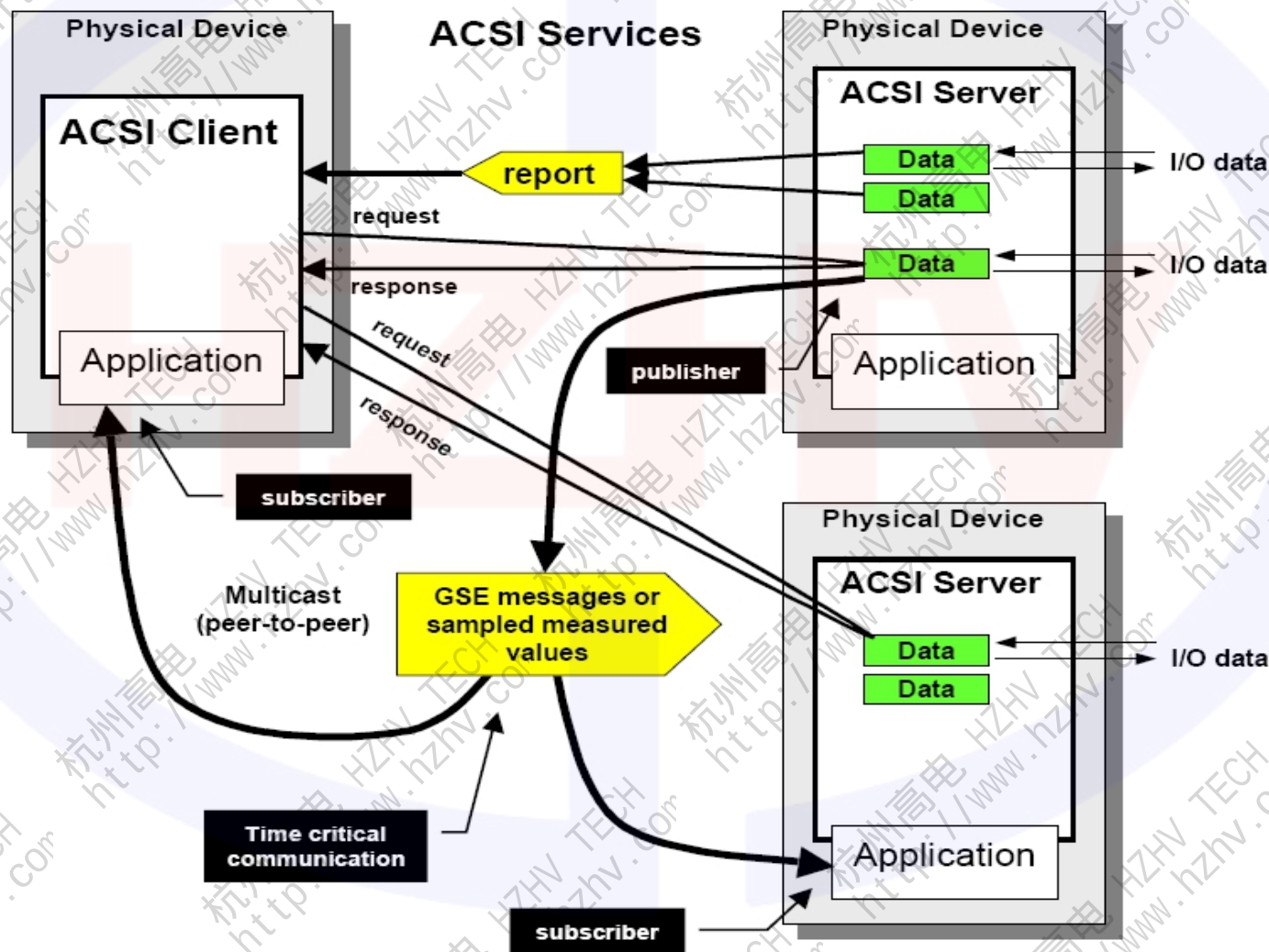


NARI

61850-7 服务模式

数据交换模型





服务模型

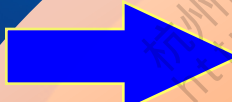


通用服务

- 数据集 (DATA-SET)
- 关联 (Application association)
- 报告控制块 (REPORT-CONTROL-BLOCK)
- 控制 (CONTROL)
- 定值组控制块 (SETTING-GROUP-CONTROL-BLOCK)
- 通用变电站事件 (Generic substation even)
- 取代模型 (Substitution)
- 时间和时间同步模型 (Time & time-synchronization)
- 日志控制块 (LOG-CONTROL-BLOCK)

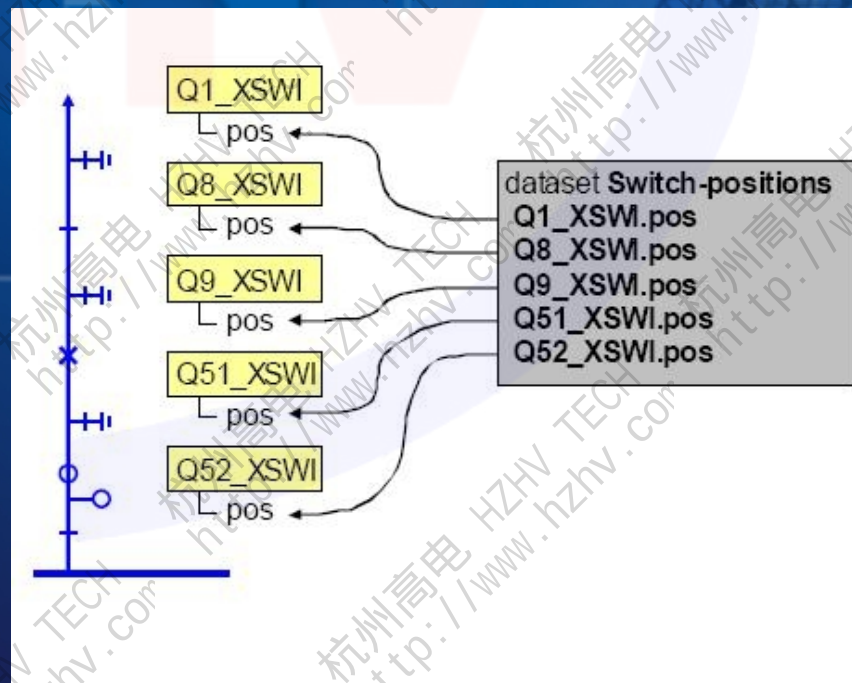
IEC 61850-7-2 模型	IEC 61850-7-2 服务
Server	<u>GetServerDirectory</u>
Association	Associate
	Abort
	Release
Logical Device	<u>GetLogicalDeviceDirectory</u>
Logical Node	<u>GetLogicalNodeDirectory</u>
	<u>GetAllDataValues</u>
	<u>GetDomainAttributes</u>
	<u>StoreDomainContents</u>
Data	<u>GetDataValues</u>
	<u>SetDataValues</u>
	<u>GetDataDirectory</u>
	<u>GetDataDefinition</u>
Data Set	<u>GetDataSetValues</u>
	<u>SetDataSetValues</u>
	CreateDataSet
	DeleteDataSet
	<u>GetDataSetDirectory</u>
SV Class Model	<u>GetMSVCBValues</u>
	<u>SetMSVCBValues</u>
	<u>GetUSVCBValues</u>
	<u>SetUSVCBValues</u>

服务模型

- 
- 通用服务
 - 数据集 (DATA-SET)
 - 关联 (Application association)
 - 报告控制块 (REPORT-CONTROL-BLOCK)
 - 控制 (CONTROL)
 - 定值组控制块 (SETTING-GROUP-CONTROL-BLOCK)
 - 通用变电站事件 (Generic substation even)
 - 取代模型 (Substitution)
 - 时间和时间同步模型 (Time & time-synchronization)
 - 日志控制块 (LOG-CONTROL-BLOCK)

数据集 (DATASET) 模型

- 为了客户 (client) 的方便, 由数据 (DATA) 或数据属性 (DataAttribute) 组成的一个有序的集合
- 交换信息时可以只传递DATA SET名和成员所引用的值, 提高传输效率



LOGICAL-NODE 类		
属性名	属性类型	解释
LNName	ObjectName	实例名
LNRef	ObjectReference	路径名
Data [1..n]	DATA	
DataSet [0..n]	DATA-SET	
BufferedReportControlBlock [0..n]	BRCB	
UnbufferedReportControlBlock [0..n]	URCB	
LogControlBlock [0..n]	LCB	

同一DATA 或DataAttribute 可以被多个DATA SET引用

当**DATA**或**DataAttribute**作为**DATA-SET**成员被引时，
期望**DATA**或**DataAttribute**始终存在

DATA-SET成员的当地再配置可引起严重的错误操作，
应防止**DATA-SET**配置时发生非预期的改变

数据集分永久性和非永久性两种DATA SET,可视性和存在周期不一致

服务模型

- 通用服务
- 数据集 (DATA-SET)
-  关联 (Application association)
- 报告控制块 (REPORT-CONTROL-BLOCK)
- 控制 (CONTROL)
- 定值组控制块 (SETTING-GROUP-CONTROL-BLOCK)
- 通用变电站事件 (Generic substation even)
- 取代模型 (Substitution)
- 时间和时间同步模型 (Time & time-synchronization)
- 日志控制块 (LOG-CONTROL-BLOCK)

应用关联模型包括：

- 1、 关联类定义(双边和多路广播)
- 2、 访问控制(服务器如何限制对实例访问)

- 1、双边应用关联类传送服务用于客户和服务端之间的请求和响应（确认和无确认）服务
- 2、多路广播应用关联类是单向无确认服务，用于GOOSE报文和传输采样值

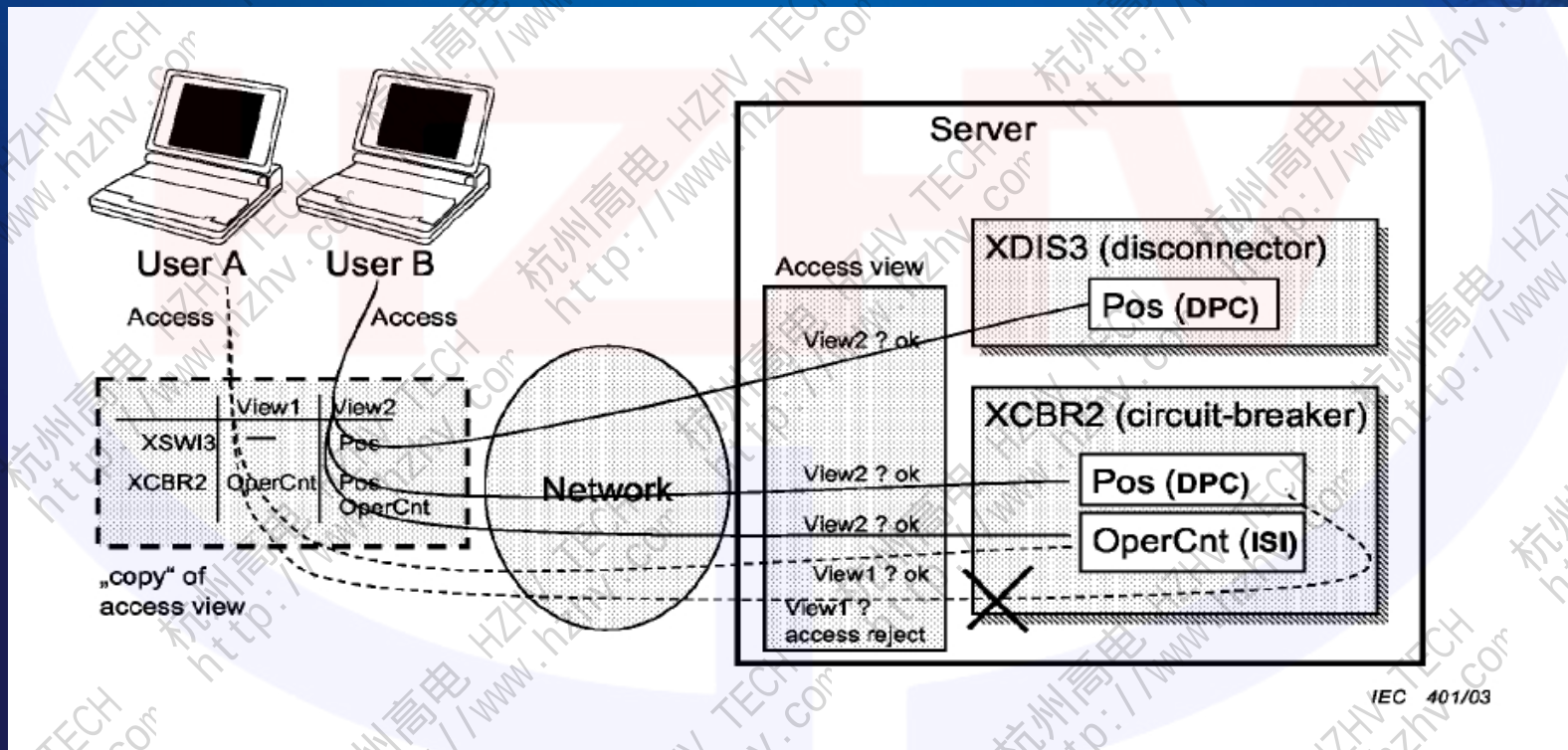
双边应用关联

- 1、双向面向连接
- 2、可靠的
- 3、点对点

多路广播应用关联

- 1、单方向
- 2、1对1或1对多
- 3、能够检出信息丢失与重复

访问控制模型通过虚拟访问视窗约束实例或属性的
可视性与可用的ACSI服务



服务模型

- 通用服务
- 数据集 (DATA-SET)
- 关联 (Application association)
-  报告控制块 (REPORT-CONTROL-BLOCK)
- 控制 (CONTROL)
- 定值组控制块 (SETTING-GROUP-CONTROL-BLOCK)
- 通用变电站事件 (Generic substation event)
- 取代模型 (Substitution)
- 时间和时间同步模型 (Time & time-synchronization)
- 日志控制块 (LOG-CONTROL-BLOCK)

- 1、报告提供将组合的DATA实例值上传的机制，包括立刻传送和延时传送两种方式。
- 2、日志模型将事件顺序地存储到日志中，客户可以在任何时候查询。
- 3、报告与日志是事件驱动的，减少了对网络带宽的影响，减少了扫描与召唤的频率。

RpdID 由客户端提供的关键词,识别缓存报告控制块。

RptEna 远方使能/停止使能报告过程。

DatSet 引用数据集,其值报告。

ConfRev 配置版本号,指明删除数据集成员或成员的重新排序。

OptFlds 指出包含在报告中有哪些选域:

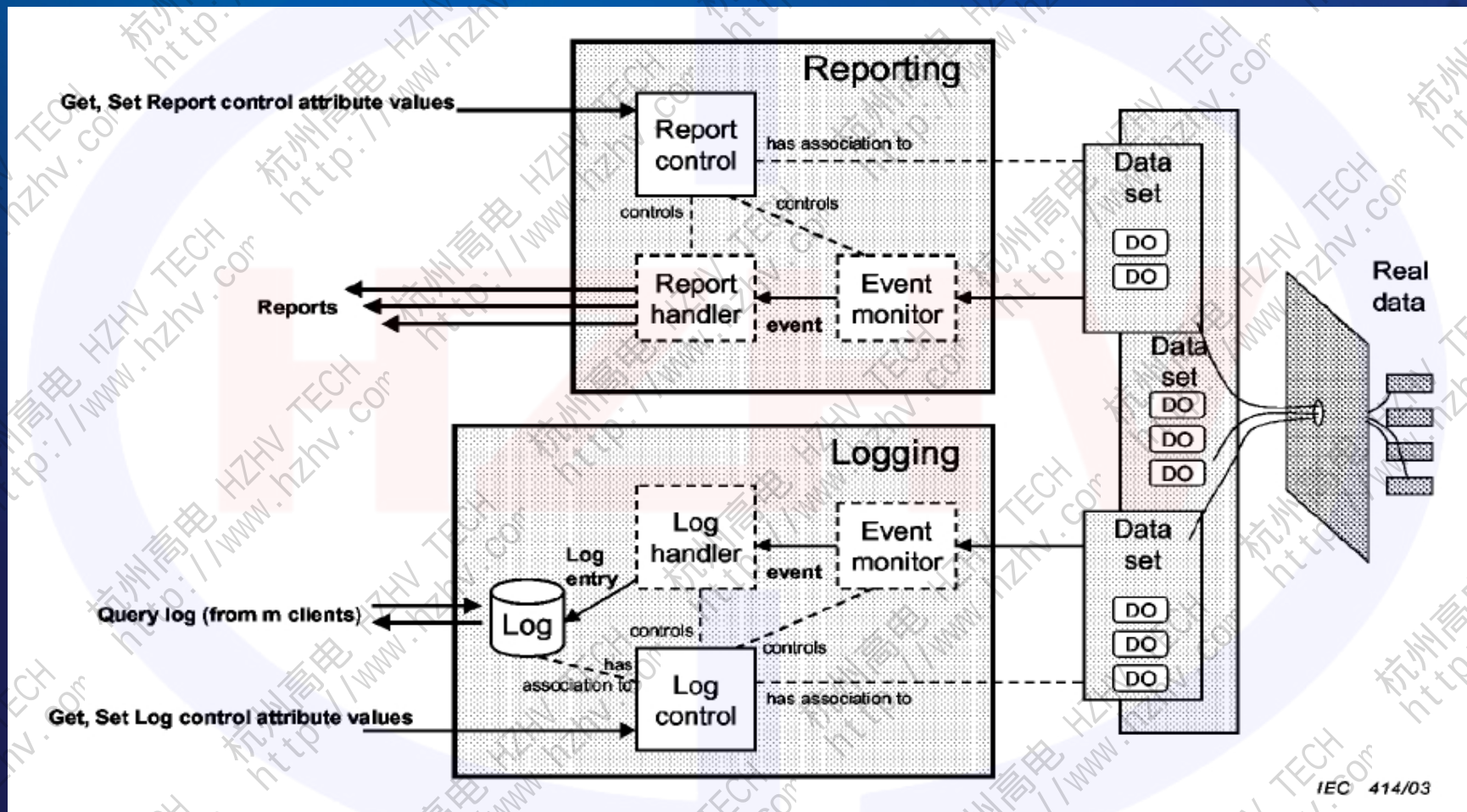
- a) sequence-number (顺序号)得到事件的正确顺序;
- b) report-time-stamp(报告时标)通知客户何时发出报告;
- c) reason-for-inclusion(包含的原因)指出引起值报告的触发原因;
- d) data-set-name(数据集名)指明哪个数据集其值已产生报告;
- e) data-reference(数据引用)包含值的objectreference。

TrgOps 触发选项,包含引起控制块将值写入报告中的原因。报告的原因可以是: 在逻辑节点内数据属性的数据变化**dchg**、数据刷新**dupd**或品质变化**qchg**。

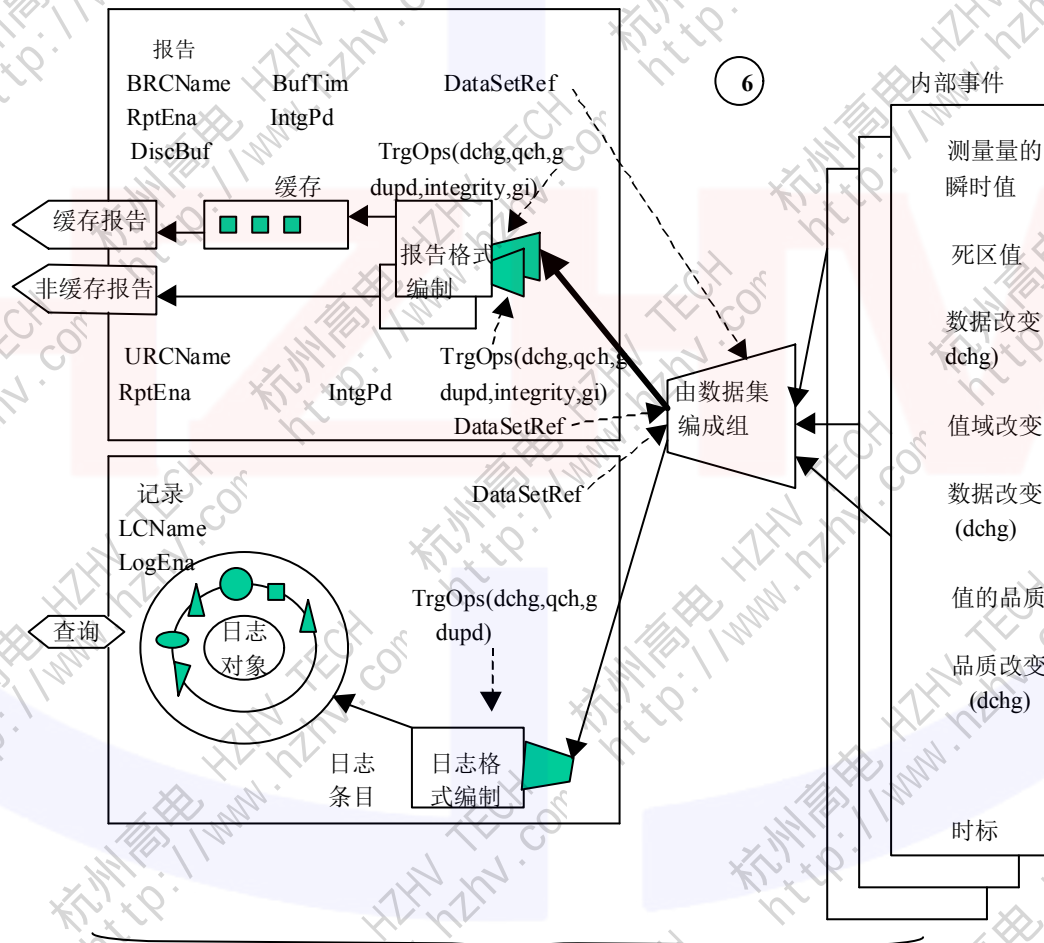
IntgPd 完整性周期,在给定周期由服务器启动报告所有值。

GI 总召唤,由客户启动报告所有值。

BufTm 数据集内发生第1个事件后等待的时间



报告与日志的基本组成部分



- 1、REPORT-CONTROL_BLOCK（报告控制块）控制从一个或多个LOGICAL-NODE向一个客户报告DATA值的过程。
- 2、必须预先在服务器中定义报告控制实例。
- 3、服务器保证在同一时刻只能有一个客户访问报告控制实例。
- 4、报告控制类有多个实例，允许多个客户接收相同的数据。

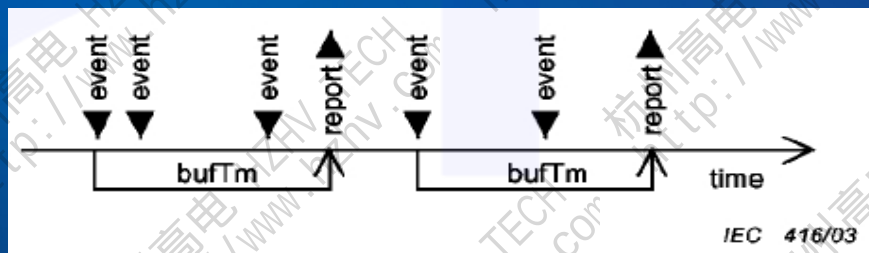
- 1、BRCB将(数据变化, 品质变化, 数据刷新引起的)内部事件立刻或缓冲后发送, 不会因为通讯中断而丢失。BRCB提供SOE功能。
- 2、URCB将(数据变化, 品质变化, 数据刷新引起的)内部事件尽可能立刻发送, 如果关联不存在或者通道阻塞, 事件将被丢弃。

报告模型允许向多个客户发送报告，对于URCB，有两种实现方法：

- 1、服务器创建多个URCB的实例，用下标(1..n)来区分每一个实例名。所有客户都可以访问这些实例。客户可配置成直接使用特定实例，或者自己浏览并找到一个可用的实例。若URCB为一个客户保留，所有其它客户不得存取其参数。
- 2、服务器根据客户连接或认证视窗来控制对URCB实例的访问。实例名对客户都是相同的，服务器将管理各实例的分离。使用这些实例的客户数目受服务器的资源限制。

报告模型允许向多个客户发送报告，对于BRCB

- 1、客户需要配置BRCB实例。
- 2、客户由配置或者命名约定知道BRCB的实例名。
- 3、BRCB实例的可视性由访问控制完成。
- 4、当BRCB实例被使能时，所有其他客户不能存取其参数。
- 5、客户应显式停止BRCB实例。



- 1、当接收到内部通知 (dchg, qchg, dupd)，BRCB启动缓存定时器。定时器到期后，BRCB将收到的所有内部通知组合到一个报告中发送。
- 2、缺省值0指明BRCB不使用缓存属性，每个内部通知都将引起BRCB发送报告。
- 3、缓存时间从1毫秒直到1小时。
- 4、在缓存时间内，如果收到同一数据的第二个内部通知，对于状态信息，应立即发送报告，并重新启动定时器，处理第二个通知。对于模拟信息，可以采用与状态信息相同的方式，或者直接用新值替换原值。

TrgOp (触发选项) 规定了由BRCB监视的(引起发出报告)触发条件。包括以下值:

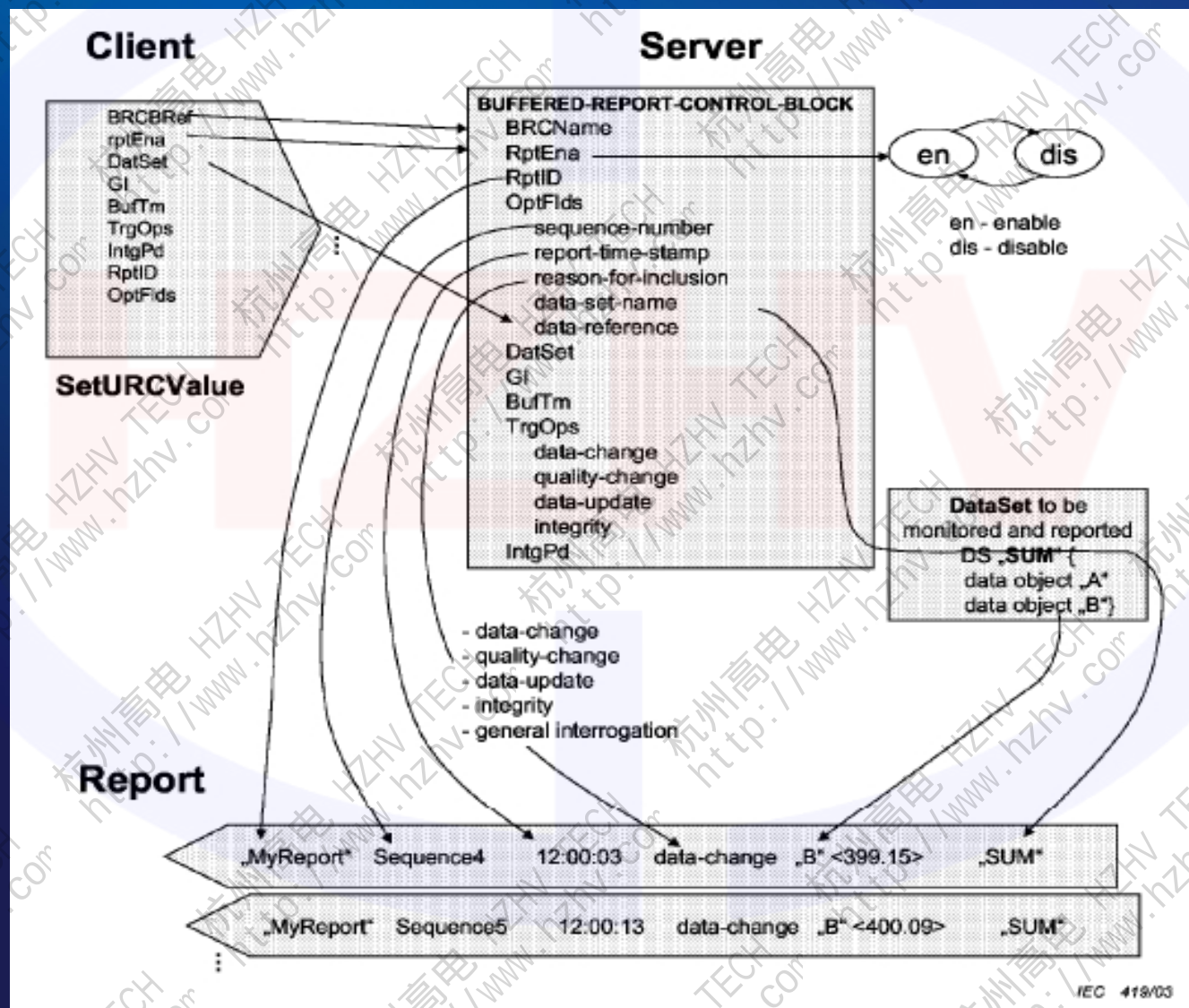
dchg数据变化

qchg品质变化

dupd数据刷新

全数据

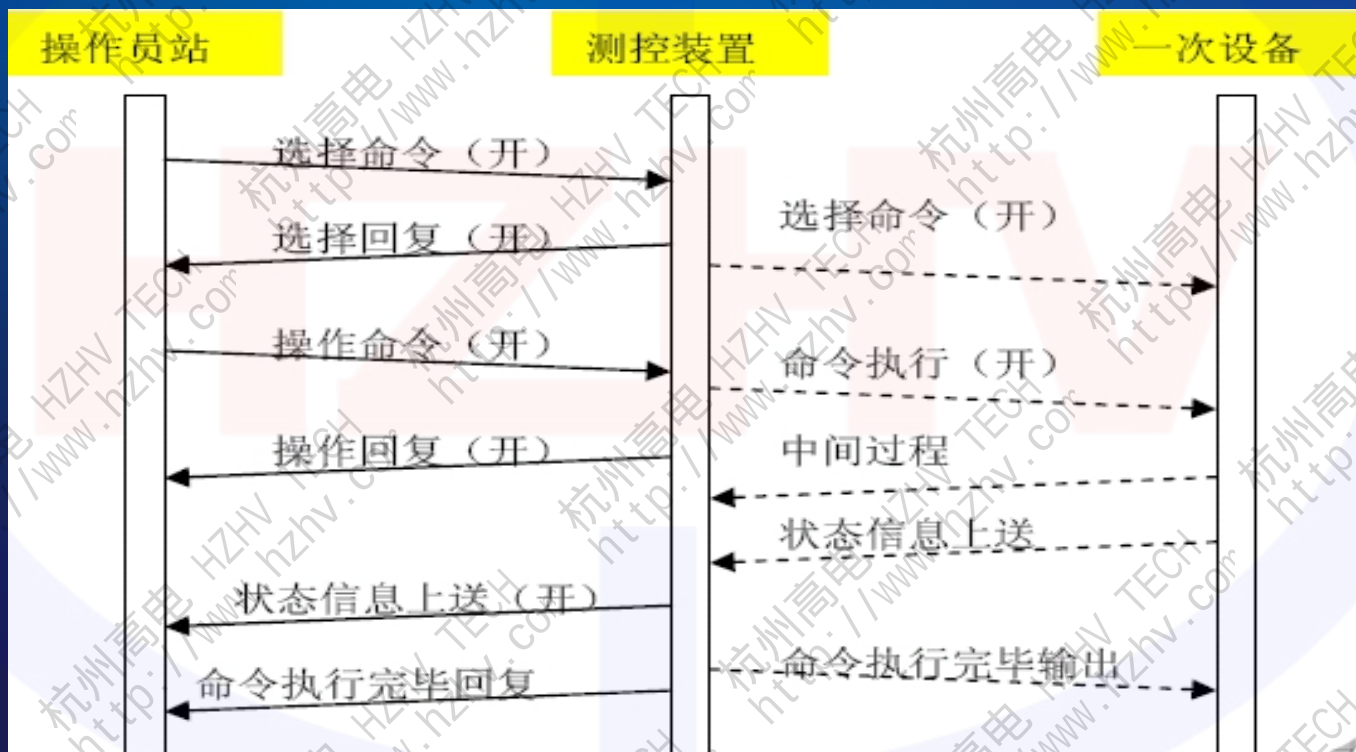
GI总召唤



服务模型

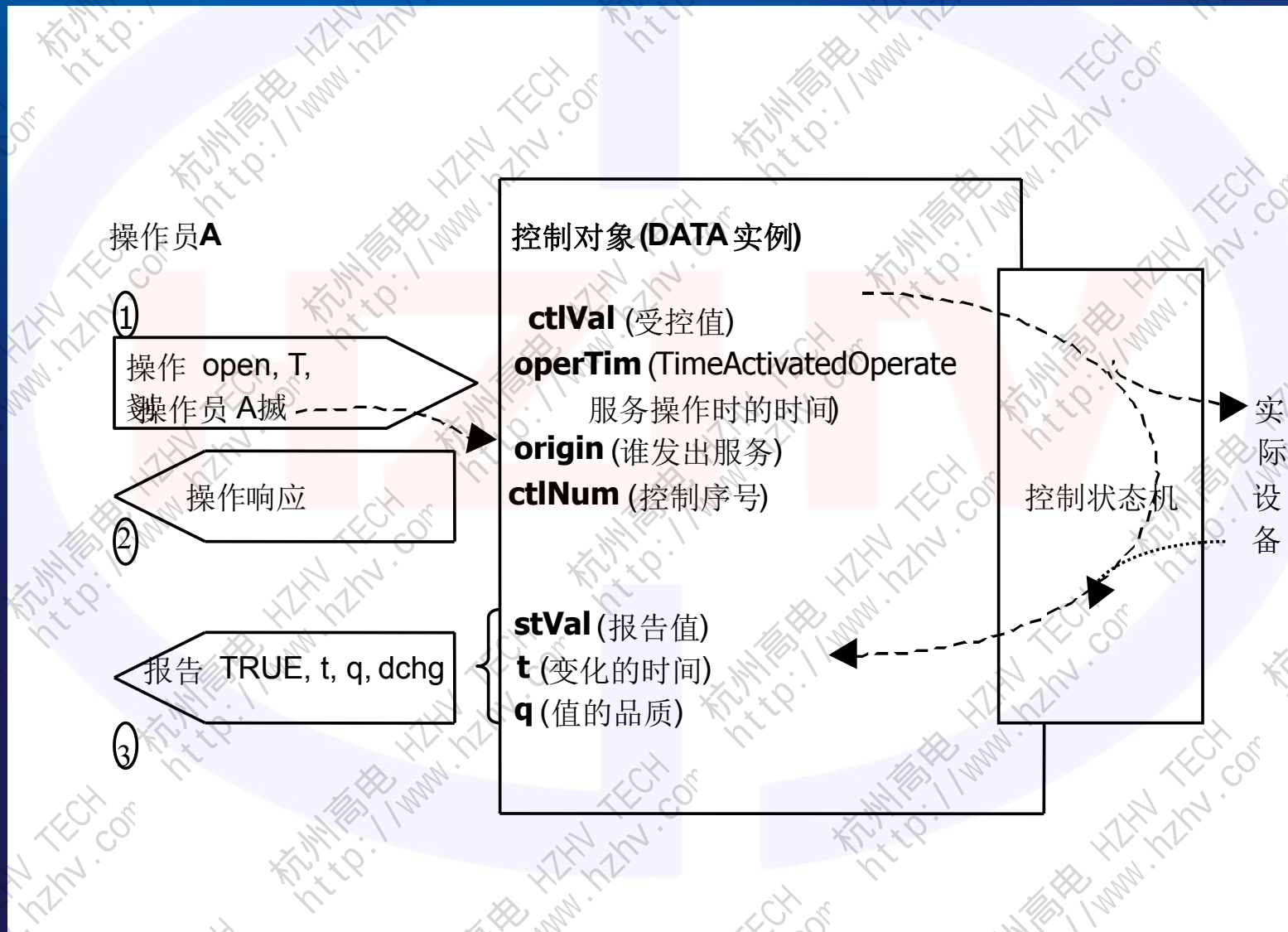
- 通用服务
- 数据集 (DATA-SET)
- 关联 (Application association)
- 报告控制块 (REPORT-CONTROL-BLOCK)
-  控制 (CONTROL)
- 定值组控制块 (SETTING-GROUP-CONTROL-BLOCK)
- 通用变电站事件 (Generic substation even)
- 取代模型 (Substitution)
- 时间和时间同步模型 (Time & time-synchronization)
- 日志控制块 (LOG-CONTROL-BLOCK)

控制类 (CONTROL) 模型



- ☞ 可控的单点 (**SPC**)
- ☞ 可控的双点 (**DPC**)
- ☞ 可控的整数状态 (**INC**)
- ☞ 二进被控步位置信息 (**BSC**)
- ☞ 整数被控步位置信息 (**ISC**)
- ☞ 模拟设点 (**APC**)

控制模型原理



- ☞ 常规安全的直接控制 (**direct-operate**) ;
- ☞ 常规安全的SBO控制 (**operate-once** 单次操作或 **operate-many** 多次操作) ;
- ☞ 增强安全的直接控制 (**direct-operate**) ;
- ☞ 增强安全的SBO控制 (**operate-once** 或 **operate-many**) 。

- ❏ 控制对象不对状态值的改变进行监视
- ❏ 没有控制失败的返回信息
- ❏ 客户端不能从控制对象得知是否成功，但可以从报告中得知状态值的改变

增强安全

- 控制对象对状态值进行监视
- 命令序列由**Command-Termination**
(命令终止)服务原语所终止

- 用于当地**DATA** (例如LED测试)
- 用于外部设备返回信息不受监视 (例如加热器上的开关) (switch on a heating)

- 客户的访问权限
- 没有被其它客户选择
- 设备是可操作
- 没有挂限制操作的标志牌

ControlObjectReference

Value

T

Test

Check

AddCause

TimOperRsp

全部DataAttribute

- **ctlVal** (控制值)
- **operTim** (**TimeActivatedOperate**服务的操作时间)
- **origin** (指出谁发出服务)
- **ctlNum** (控制顺序号)。

 针对DPC类

Check condition type			
属性名		属性类型	值/值域/解释
Check		PACKED LIST	
	Synchrocheck	BOOLEAN	TRUE进行同期检查 (synchrocheck)
	interlock-check	BOOLEAN	TRUE进行互锁检查 (interlock-check)

服务模型

- 通用服务
- 数据集 (DATA-SET)
- 关联 (Application association)
- 报告控制块 (REPORT-CONTROL-BLOCK)
- 控制 (CONTROL)
- 定值组控制块 (SETTING-GROUP-CONTROL-BLOCK)
- 通用变电站事件 (Generic substation even)
- 取代模型 (Substitution)
- 时间和时间同步模型 (Time & time-synchronization)
- 日志控制块 (LOG-CONTROL-BLOCK)

NARI

概述

SGCB定义:

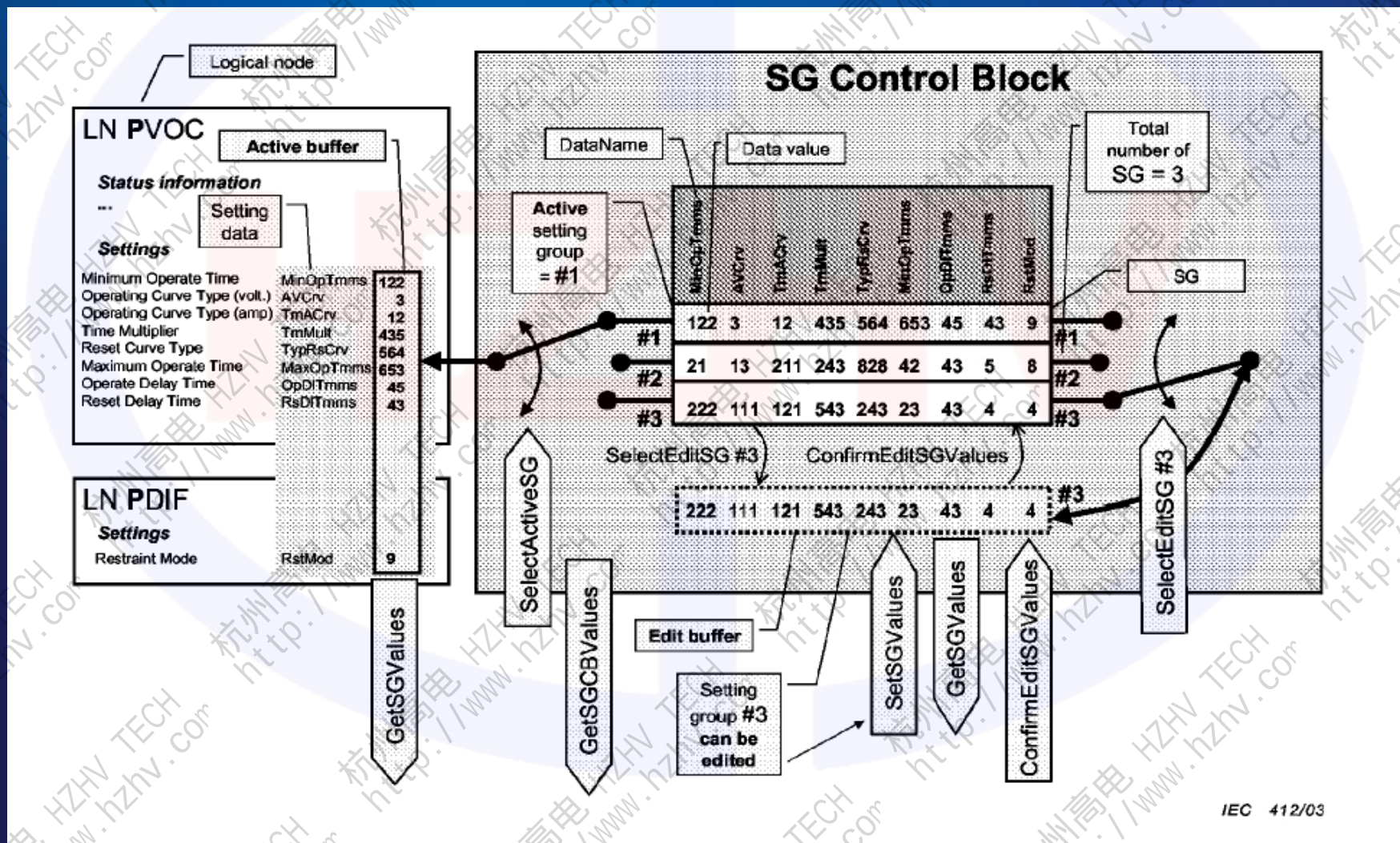
SETTING-GROUP-CONTROL-BLOCK

NARI

SGCB在整个ACSI模型中的位置:



SGCB基本模型:



SGCB类

属性名	属性类型	FC	TrgOp	值/值域/解释
SGCBName	ObjectName	-	-	SGCB实例的实例名
SGCBRef	ObjectReference	-	-	SGCB实例的路径名
NumOfSG	INT8U	SP	-	n = NumOfSG(定值组个数)
ActSG	INT8U	SP	dchg	允许的值域: 1 ... n
EditSG	INT8U	SP	dchg	允许的值域: 0 ... n
CnfEdit	BOOLEAN	SP	dchg	
LActTm	TimeStamp	SP	dchg	
Services SelectActiveSG SelectEditSG SetSGValues ConfirmEditSGValues GetSGValues GetSGCBValues				

- 1、与普通的DATA实例不同：有多个（套）值，一个（套）激活
- 2、数据可以来源于多个逻辑节点（是否可以来源于不同的逻辑设备）
- 3、可读可写：SE 可读：SG 其它区均不可操作
- 4、可以没有SGCB，通过SetValue (FC=SP)来设点（值）

服务模型

- 通用服务
- 数据集 (DATA-SET)
- 关联 (Application association)
- 报告控制块 (REPORT-CONTROL-BLOCK)
- 控制 (CONTROL)
- 定值组控制块 (SETTING-GROUP-CONTROL-BLOCK)
-  通用变电站事件 (Generic substation event)
- 取代模型 (Substitution)
- 时间和时间同步模型 (Time & time-synchronization)
- 日志控制块 (LOG-CONTROL-BLOCK)

在分布式变电站的自动化系统中，智能电子设备（IED）共同协助完成自动化功能的应用场合越来越多，例如间隔层设备之间的防误闭锁、分布式母线保护等，这些功能得以完成的重要前提条件是众多IED之间数据通讯的可靠性和实时性。

IEC61850中定义了通用变电站事件（GSE – generic substation event model），该模型提供了在全系统范围内快速可靠地输入、输出数据值的功能。

GSE分为2种不同的控制类和报文结构:

- 1、GOOSE (generic object oriented substation event)
面向通用对象的变电站事件
- 2、GSSE (generic substation state event)
通用变电站状态事件

GOOSE:

为面向通用对象变电站事件并支持由
DATA-SET组织的公共数据广范围的交换

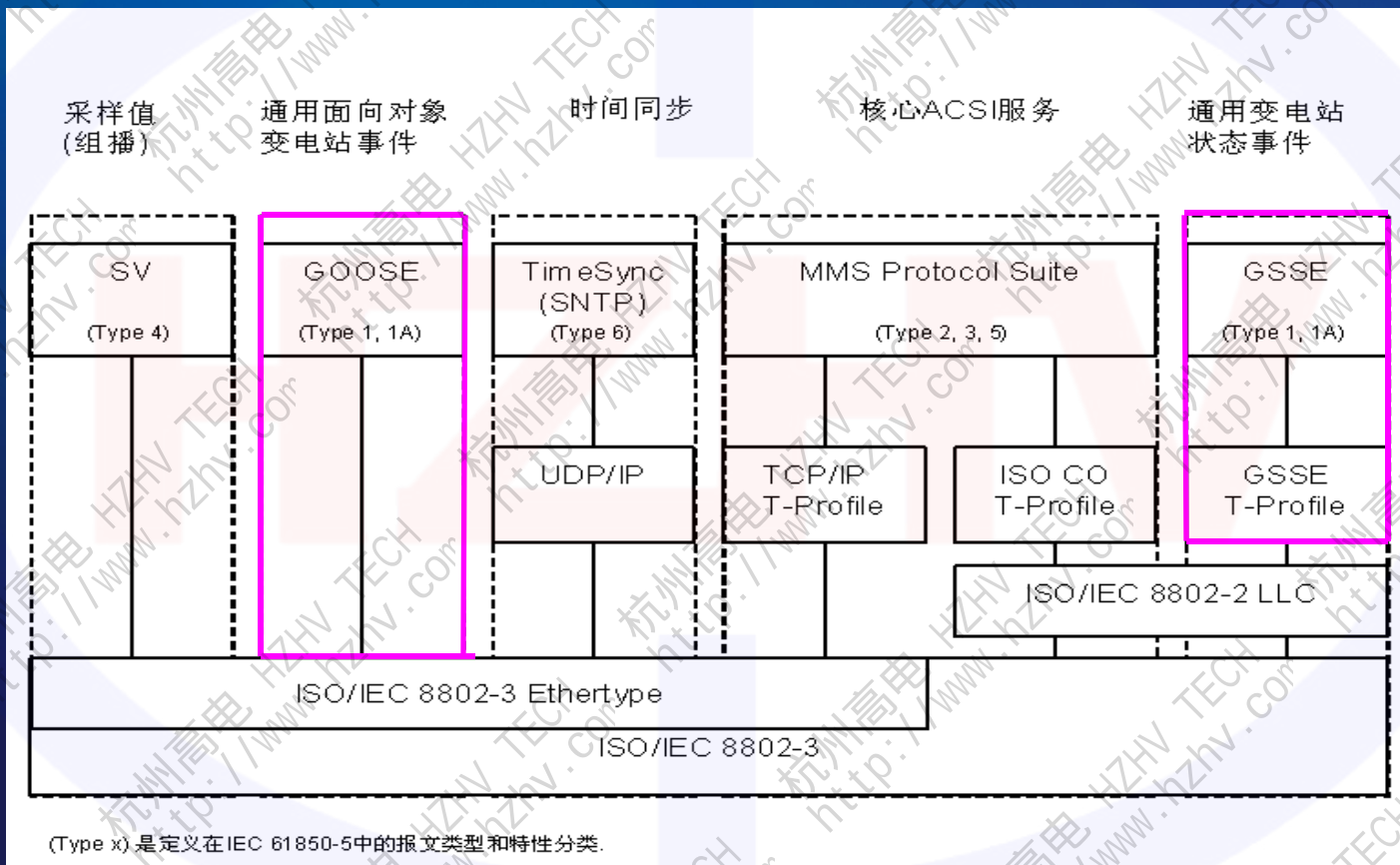
GSSE:

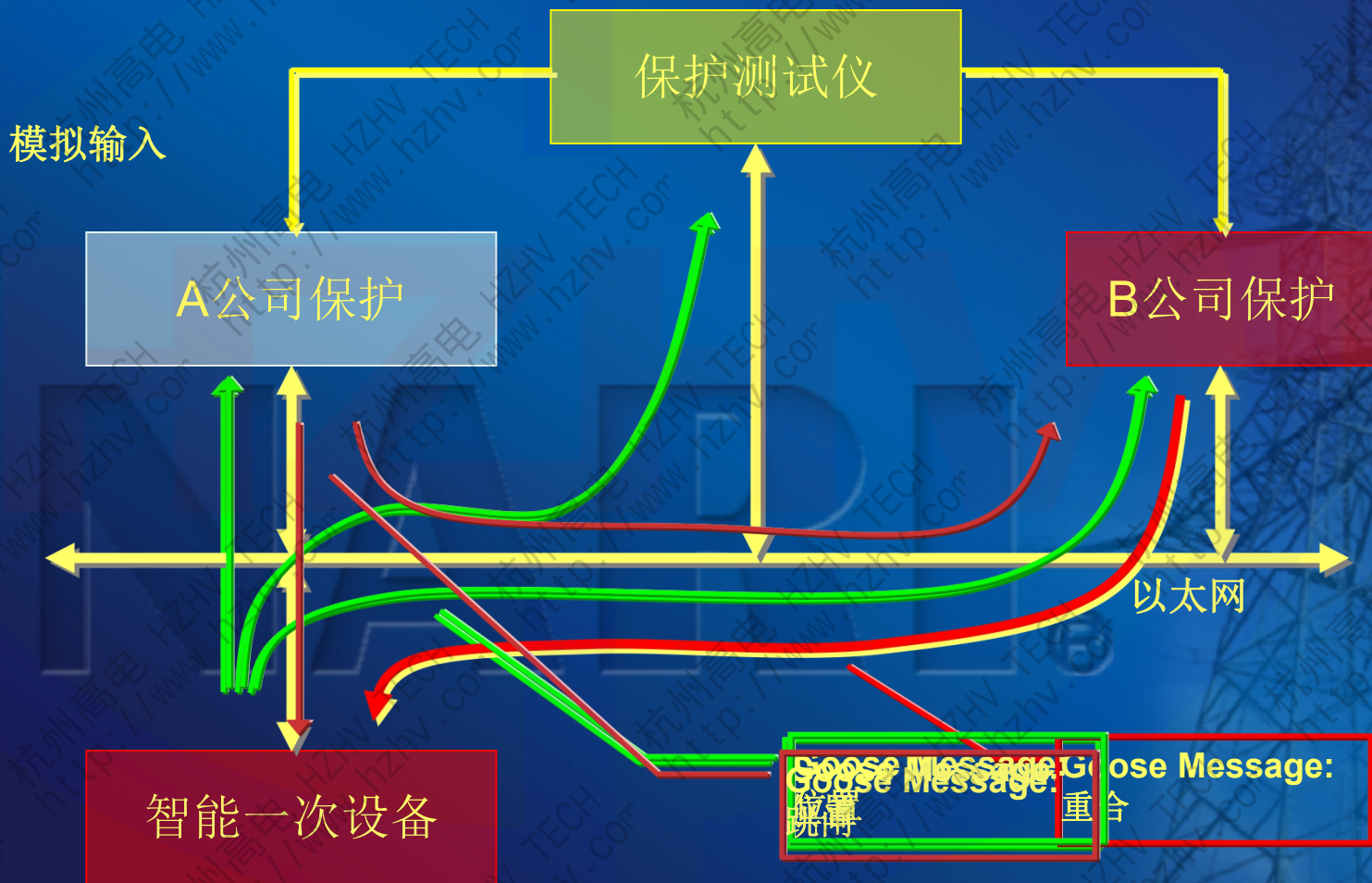
为通用变电站状态事件并支持提供传
输状态变化信息(双比特)

报文内容

GOOSE报文的核心内容可由用户灵活、自由定义，不仅可传输状态信息，而且可传输模拟量信息，应用范围广泛。

GSSE报文一般只用于传输保护跳闸、闭锁等状态变化信息，内容比较单一。它是UCA GOOSE在61850中的一种延续。





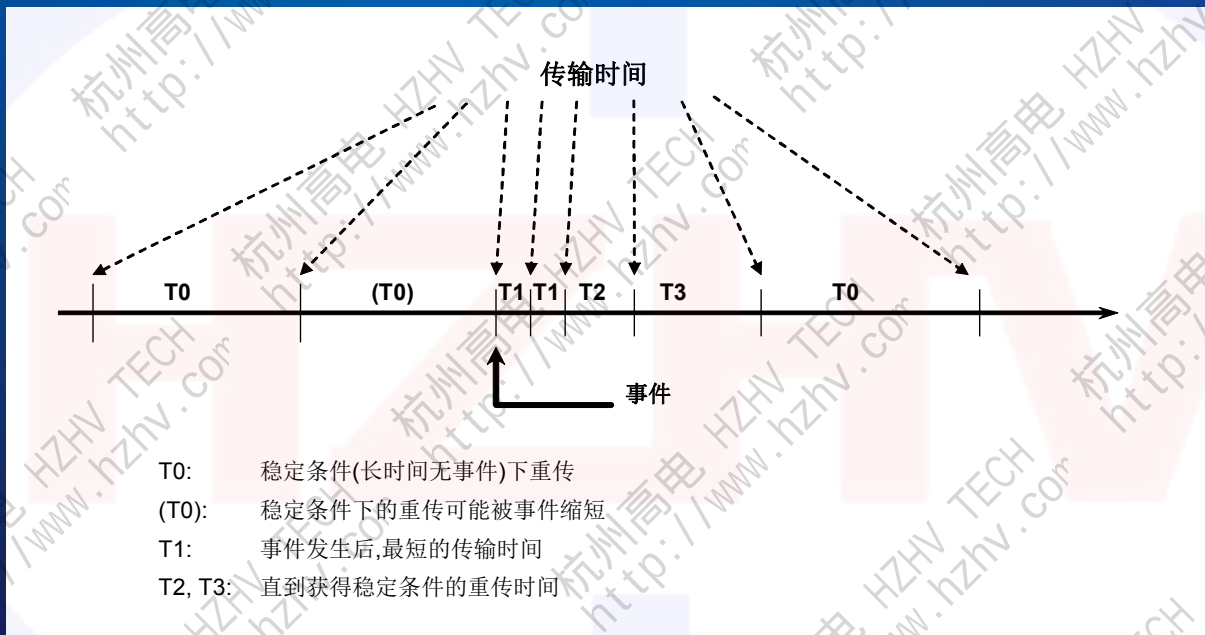
报文实时性

GSE 报文时间延迟规定在4MS

GOOSE 报文的传输服务是应用层到表示层（经ASN.1编码）后，直接映射到底层（数据链路层和物理层），不经网络层和传输层，并采用了较先进的交换式以太网各种技术（如VLAN、优先级、多播等），从而保证了报文传输的实时性。

GSSE报文的传输服务映射于OSI的7层协议堆栈中，一方面，存在协议堆栈传输延时，另一方面，它仍是基于传统的以太网实现的（不支持VLAN、优先级、多播等），这使德当网络负荷比较重时，很难保证报文的实时性。

重传报文机制

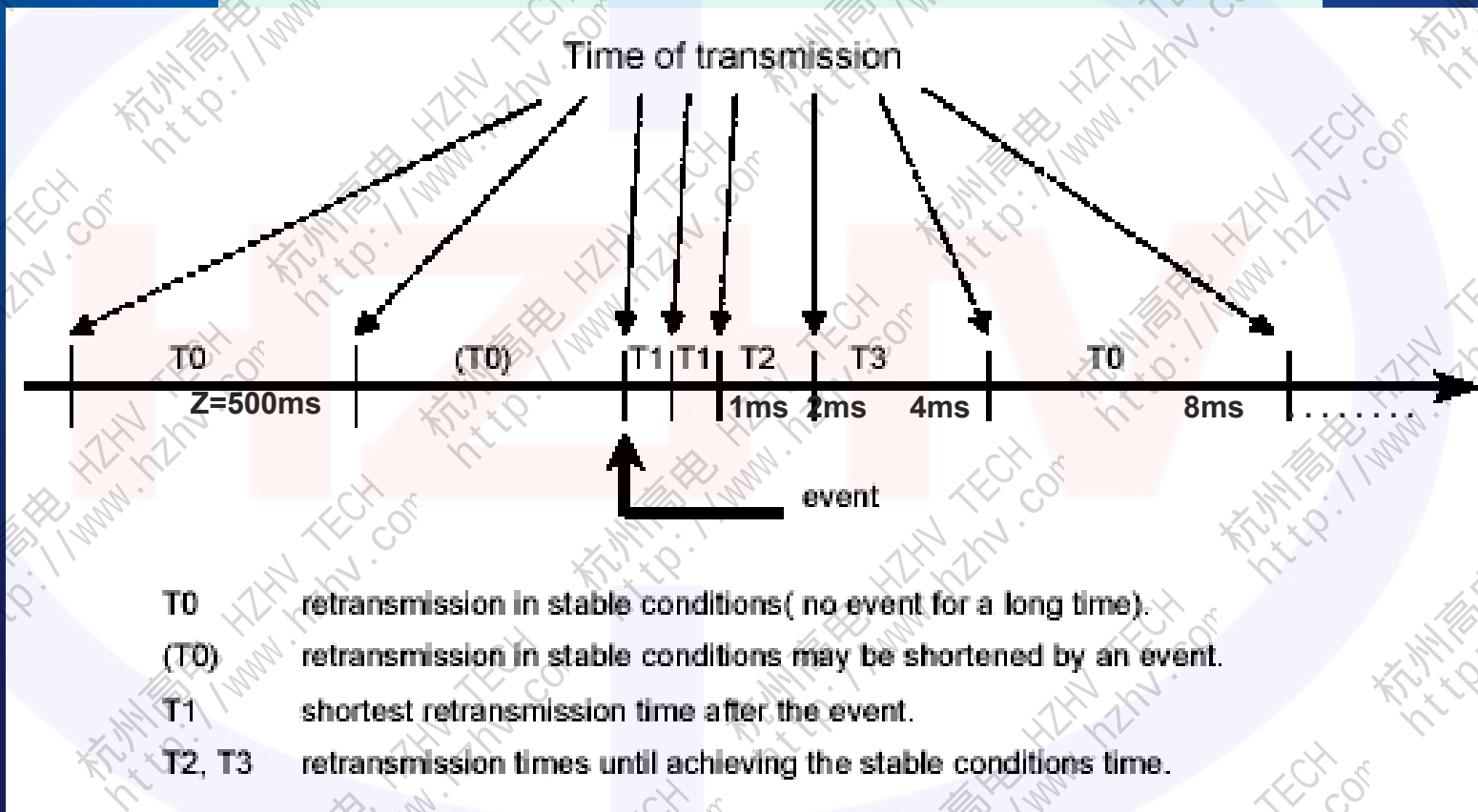


重传序列中的每个报文都带有允许生存时间参数，用于通知接收方等待下一次重传的最长时间。如果在该时间间隔内部没有收到新报文，接收方将认为关联丢失。

重发间隔的最大时间应该 $< 60s$ 。

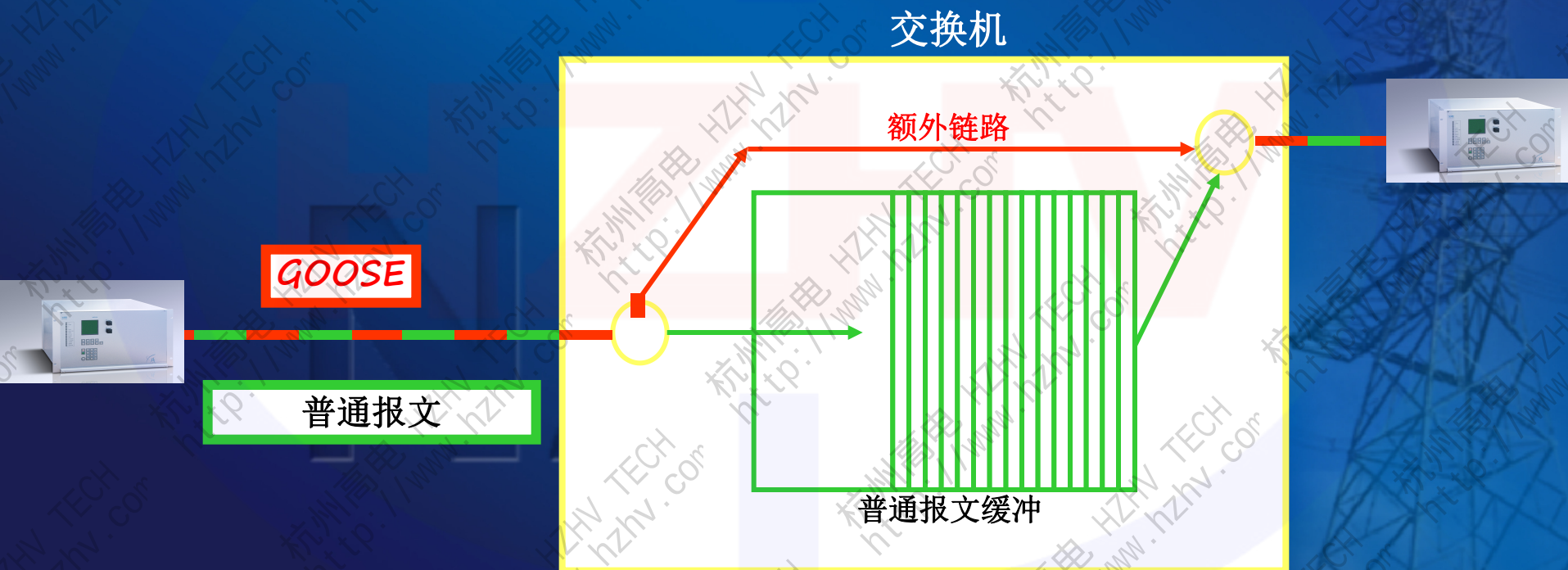
网络延迟 $< 4ms$

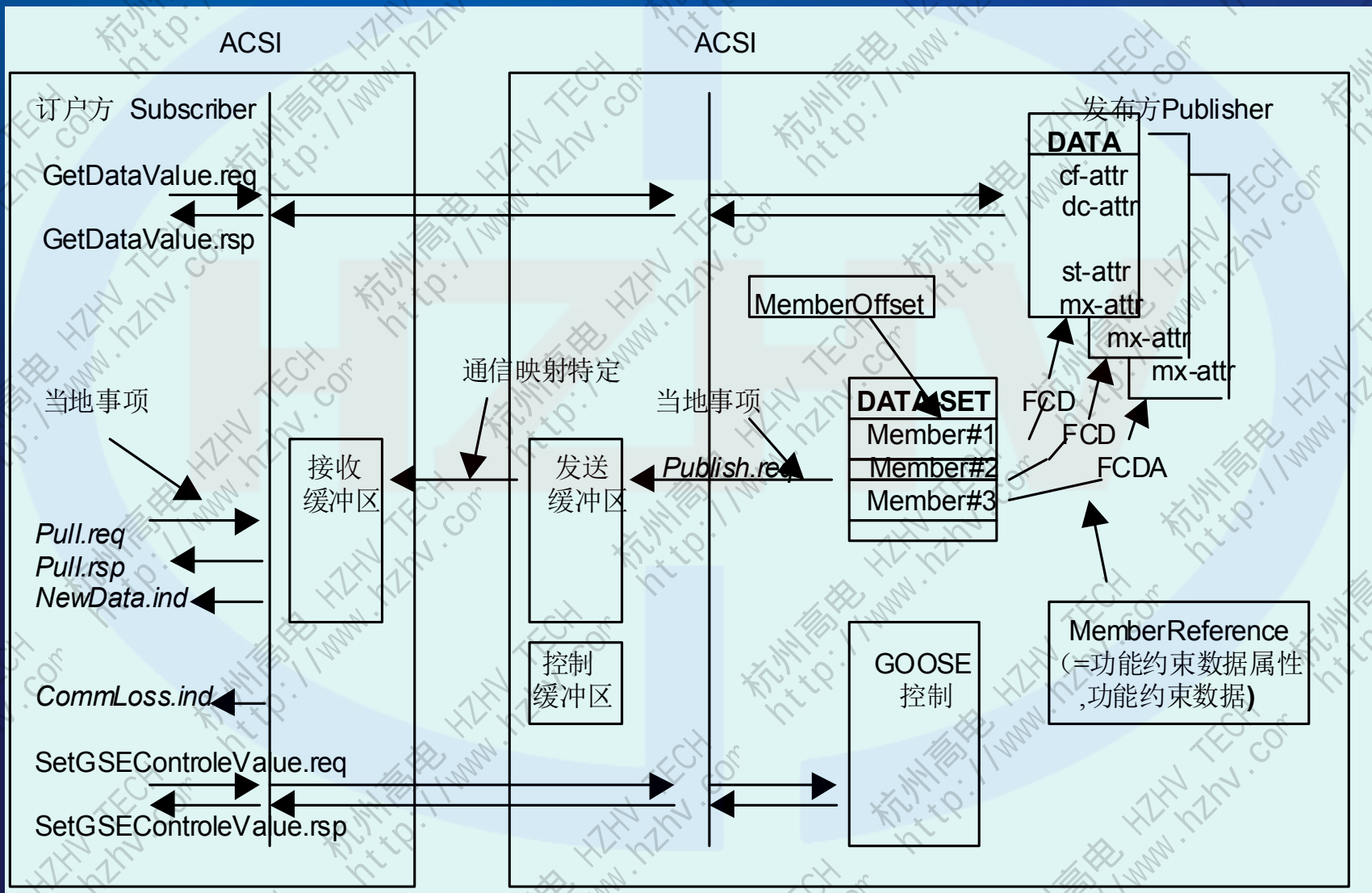
GOOSE采用广播方式发送信息，这意味着没有确认信号，所以使用重复发送机制确保信息安全传送



- 重发时间间隔例如： $Z = 500 \text{ ms}$ (该报文的目的是监视接收方接收GOOSE报文的状态)
- 事件后第 N 个重发时间间隔 $t_s = 2^N * S$ ($N=0,1,2,3... \text{for } t_s < Z, S = 1 \text{ ms}$)
- 当 $t_s > Z$ 后，从事件后GOOSE重发切换到稳定状态重发

GOOSE报文优先发送





一次设备接线

VLAN = 000

50517XSWI

Pos.stVal

测控装置1



测控装置3



50527XSWI

...

Pos.stVal

测控装置2



GSE MEA1

VLAN-ID: 000
VLAN-PRIORITY: 4
MAC-Address: 01-0C-CD-01-00-CF
APPID: 0000

Inputs

ExRef 1

iedName: MEA3
InClass: ExGGIO1
doName: Ind1

ExRef 2

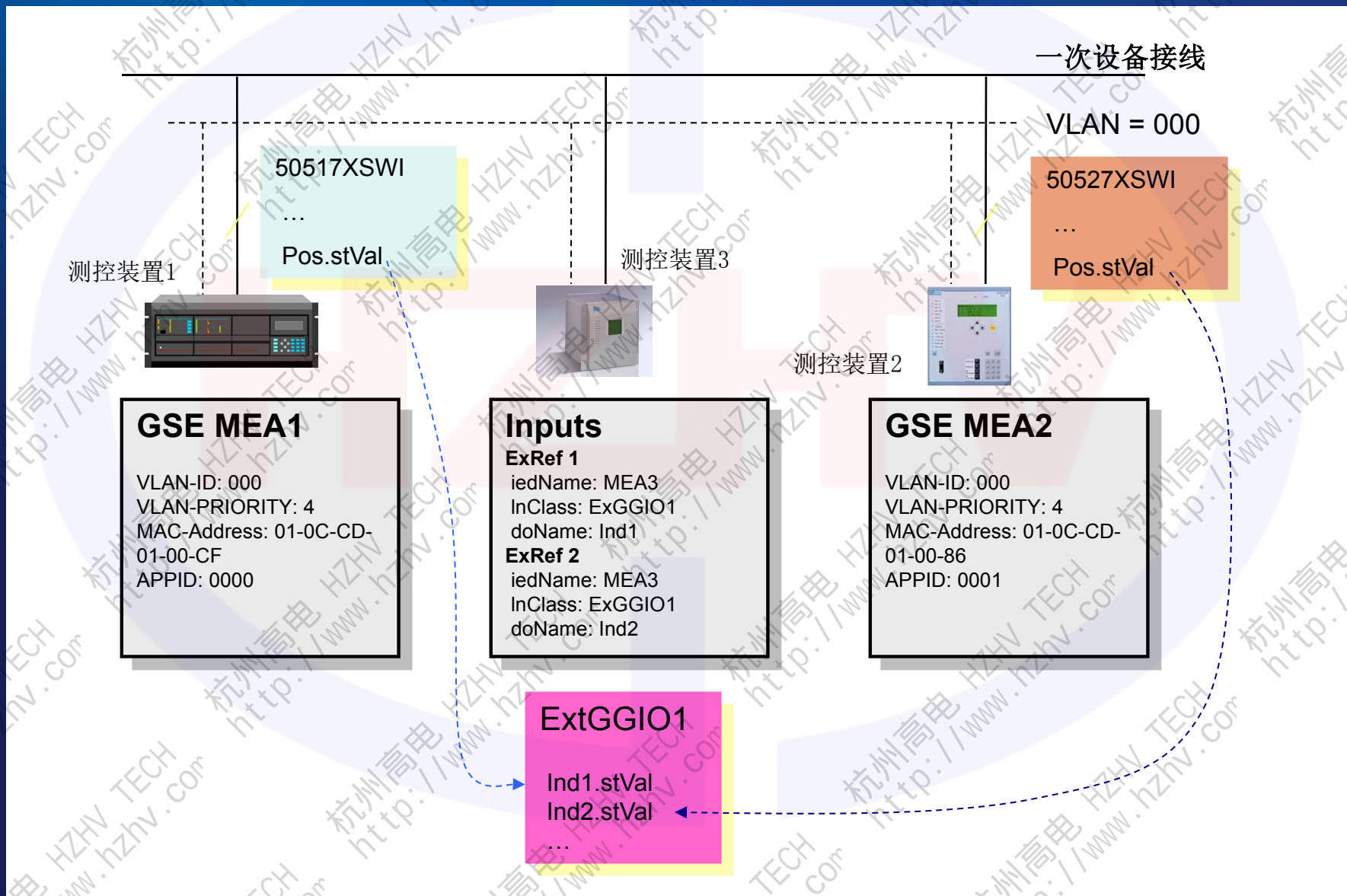
iedName: MEA3
InClass: ExGGIO1
doName: Ind2

GSE MEA2

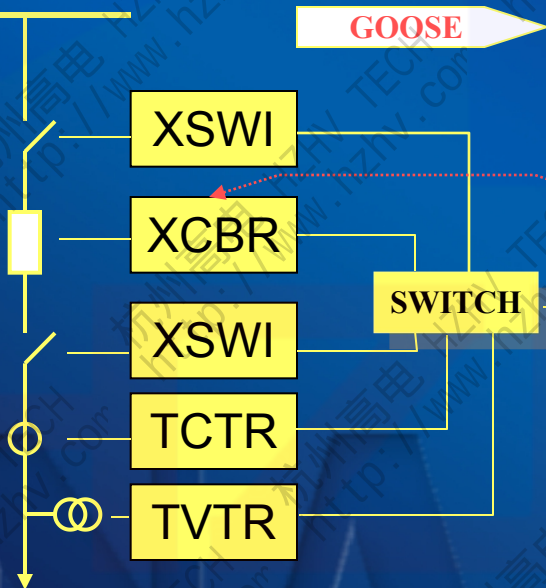
VLAN-ID: 000
VLAN-PRIORITY: 4
MAC-Address: 01-0C-CD-01-00-86
APPID: 0001

ExtGGIO1

Ind1.stVal
Ind2.stVal
...



D1Q1



GOOSE

NSD500



BIO

$VO1 = D1Q1CILO1.EnaOpn.stVal$
 $VD1 = D1Q1ExtGGIO.Ind1.stVal$
 $VD2 = D1Q1ExtGGIO.Ind2.stVal$
 $VO1 = VD1 \ \& \ VD2$

服务模型

- 通用服务
- 数据集 (DATA-SET)
- 关联 (Application association)
- 报告控制块 (REPORT-CONTROL-BLOCK)
- 控制 (CONTROL)
- 定值组控制块 (SETTING-GROUP-CONTROL-BLOCK)
- 通用变电站事件 (Generic substation even)
- 取代模型 (Substitution)
- 时间和时间同步模型 (Time & time-synchronization)
- 日志控制块 (LOG-CONTROL-BLOCK)

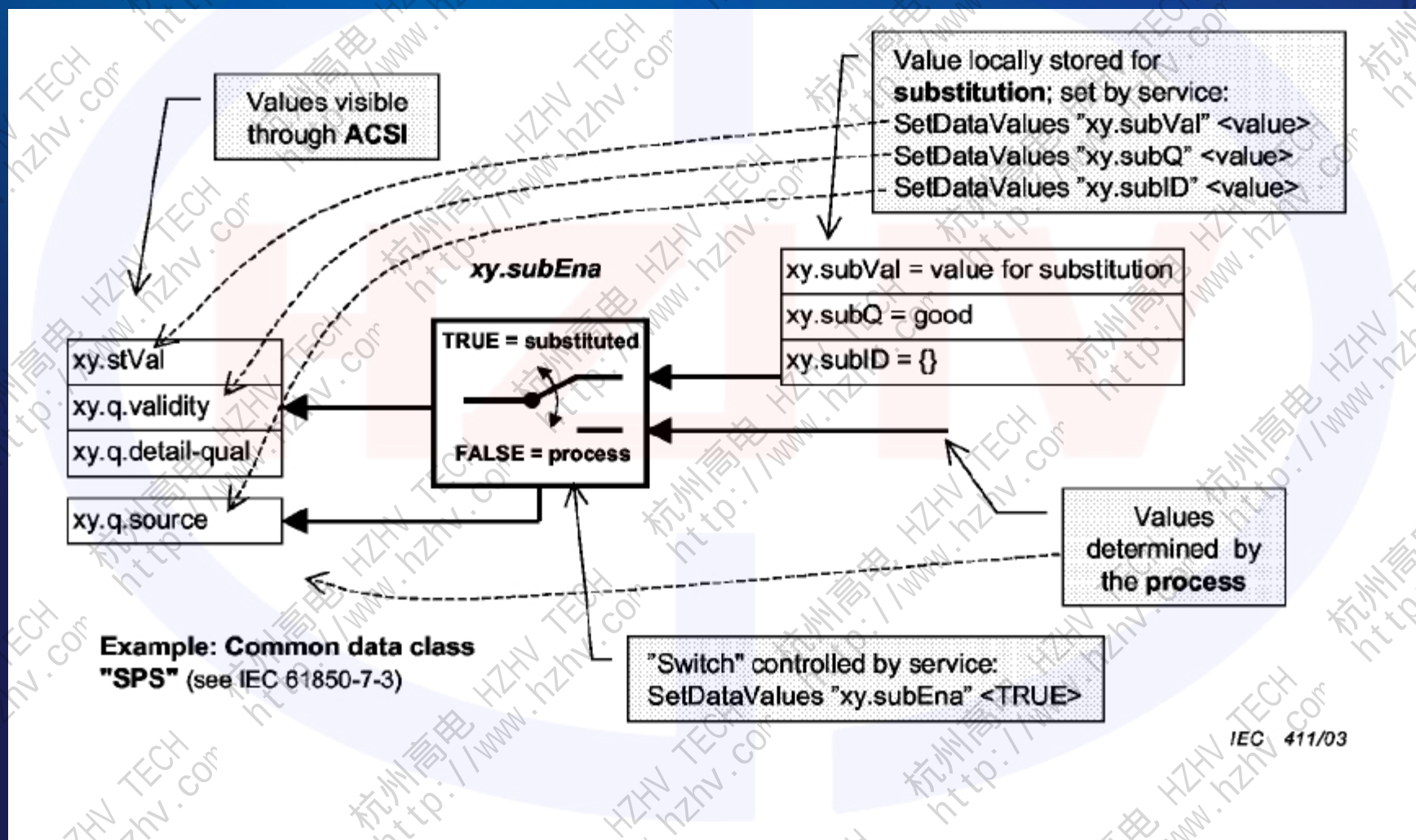


取代模型: Substitution model

用途: 提供对DataAttribute的功能约束为

MX(模拟值)或ST(状态值)值的取代(将特定数据属性设置成和过程无关的值)

功能约束: $FC = SV$



取代操作步骤

1. 设置用于取代的值
2. 设置取代使能

服务模型

- 通用服务
- 数据集 (DATA-SET)
- 关联 (Application association)
- 报告控制块 (REPORT-CONTROL-BLOCK)
- 控制 (CONTROL)
- 定值组控制块 (SETTING-GROUP-CONTROL-BLOCK)
- 通用变电站事件 (Generic substation even)
- 取代模型 (Substitution)
- 时间和时间同步模型 (Time & time-synchronization)
- 日志控制块 (LOG-CONTROL-BLOCK)

NTP采用客户/服务器结构，参考时钟为NTP服务器提供标准时钟，NTP客户通过NTP向NTP服务器对时。时间同步协议测定服务器时钟和客户机时钟之间的时间偏移量（Time Offset）。客户端请求对时时在数据包中发送自己当前时间，当服务器接受到该数据包时，将接受时间写入该数据包，然后将带有发送时间的数据包返回到客户端，当客户端接收到返回的报文时，就可以计算出数据包的传输时间。

☞ 假设网络是对称的，单程的传输时间等于总的传输时间减去服务器处理时间后的二分之一。通过以上的时间差就可以推算出准确时间。通常要通过几个数据包的交换，以得到较好的统计数据后才进行对时。

从UTC获取标准时间网路校时协议，提供在互连的网路上提供校时服务和发送供给标准时间给计算机。目前已成为Internet上时间同步的标准协议。

NTP提供准确时间，首先要有准确的时间来源，这一时间应是国际标准时间UTC。NTP获得UTC的时间来源可以是原子钟，天文台，卫星，也可以从Internet上获取。这样就有了准确而可靠的时间源。

NTP服务器分层提供服务

时间按NTP服务器的等级传播。按照离外部UTC源的远近将所有服务器归入不同的Stratum（层）中。Stratum-1在顶层，有外部UTC接入，而Stratum-2则从Stratum-1获取时间，Stratum-3从Stratum-2获取时间，以此类推，但Stratum层的总数限制在15以内。所有这些服务器在逻辑上形阶梯式的架构相互连接，而Stratum-1的时间服务器是整个系统的基础。

☞ 过滤算法选择时间的最佳路径和来源计算机主机

一般同多个时间服务器连接，利用统计学的算法过滤来自不同服务器的时间包，以选择最佳的路径和来源来校正主机时间。即使主机在长时间无法与某一时间服务器相联系的情况下，NTP服务依然有效运转。

☞ 识别机制抗干扰和恶意破坏

为防止对时间服务器的恶意破坏，NTP使用了识别 (Authentication) 机制，检查来对时的信息是否是真正来自所宣称的服务器并检查资料的返回路径，以提供对抗干扰的保护机制。

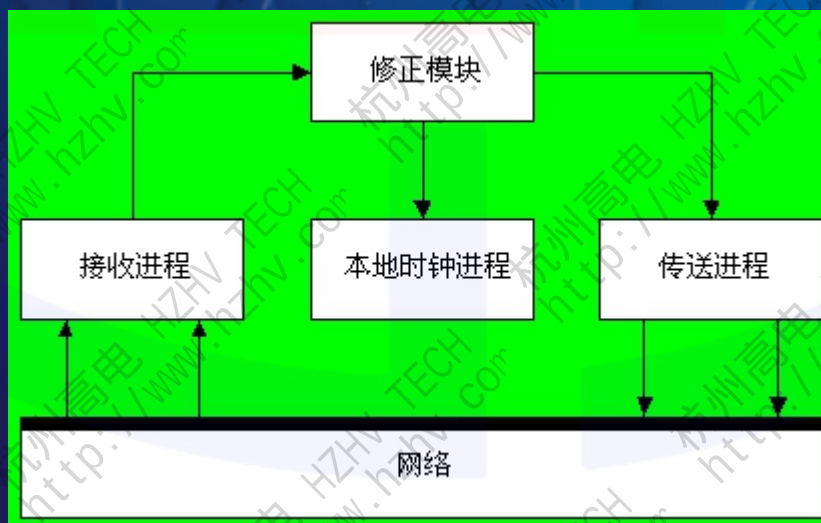
保护和控制事件用标准智能电子设备时间同步

时间性能类	精度 [ms]	目的
T1	±1	事件时标
T2	±0.1	用于分布同期的过零和数据时标。支持定点分合时标。

间隔层总线采取SNTP(Simple Network Time Protocol)

间隔层总线采取SNTP(Simple Network Time Protocol)

超过2000KM的WAN上可以稳定的做到10毫秒级别，
在LAN上可以稳定的做到1毫秒级别



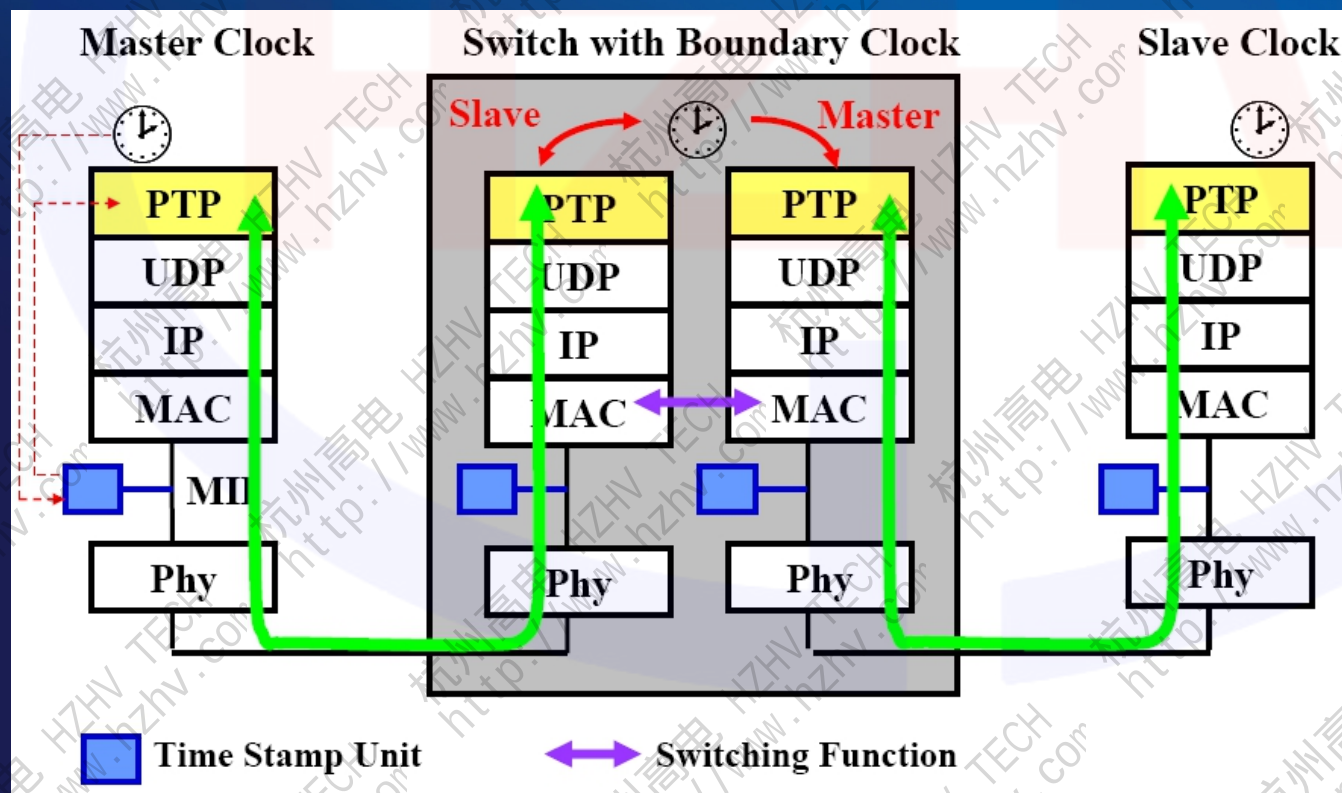
互感器用标准智能电子设备 IED 时间同步

时间性能类	精度[μs]	引用		相角 (') 50Hz	相角 (') 60Hz	故障定位 (m)
T3	± 25	P1		27	32	7500
T4	± 4	P2	M1	4	5	1200
T5	± 1	P3	M2/3	1	1	300

- P1 典型应用于配电线间隔
- P2 典型应用于输电线间隔
- P3 典型用于输电线间隔，
具备满足同步和断路器分合时间差的最好性能

过程层采用IEEE1588协议

需要指出的是,IEEE 1588 协议主要是针对相对本地化、网络化的系统,能够满足一个变电站内差动保护(例如变压器差动保护、母线差动保护)的数字化采样值同步要求,但是对于线路差动保护的采样值同步,单纯依赖 IEEE 1588 协议并不可行,需通过其他途径(例如 GPS)实现同步。

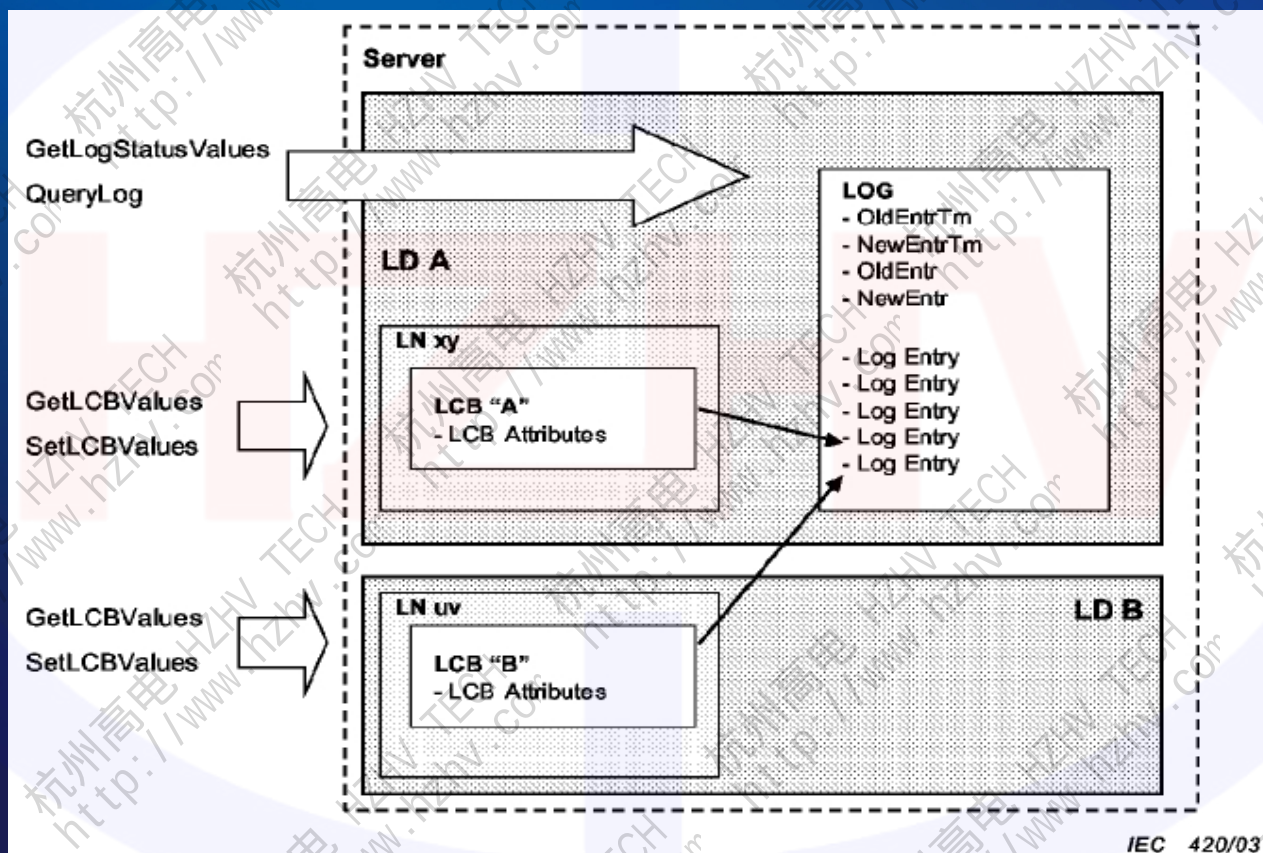


服务模型

- 通用服务
- 数据集 (DATA-SET)
- 关联 (Application association)
- 报告控制块 (REPORT-CONTROL-BLOCK)
- 控制 (CONTROL)
- 定值组控制块 (SETTING-GROUP-CONTROL-BLOCK)
- 通用变电站事件 (Generic substation even)
- 取代模型 (Substitution)
- 时间和时间同步模型 (Time & time-synchronization)
- 日志控制块 (LOG-CONTROL-BLOCK)



- 1、历史数据可以分为两类：周期记录和事件触发。
- 2、日志与外部应用和通信传输无关。
- 3、记录与检索是两个异步的过程。
- 4、历史记录产生的速率在某些情况下(例如高速故障记录)可能比报告这些值的通信过程要快得多。
- 5、检索记录时可请求整个历史数据库的一个子集。
- 6、数据可能储存在设备的外部。
- 7、时间或者顺序对于记录具有相当重要的意义，要求赋予顺序号。



- 1、LOG的条目由EntryID(条目标识)与 TimeOfLog(日志时间)唯一标识。
- 2、EntryID是一个计数值，达到最大值后归零。
- 3、客户可用EntryID或TimeOfLog查询LOG。

- 1、LCB控制DataAttribute值(日志条目)存入LOG的过程。
- 2、每一个使能的LCB和日志的DATA-SET相关。
- 3、DATA-SET成员值改变将作为LOG条目存储。
- 4、多个LCB允许多个DATA-SET存入单一LOG（日志）中。
- 5、防止非法客户修改LCB是访问控制的责任。

- 1、日志按照先入-先出的原则写入。
- 2、当日志条目表存储数据已达到最大日志容量，老的日志条目将被覆盖。
- 3、新增加的日志条目EntryID(条目标识)顺序递增。

二 内容简介及理解



61850(1-5)



61850-6



61850-7



61850-8



61850-9



61850-10

■ 61850-8-1: 特定通信服务映射(SCSM) - 在ISO8802-3上映射到MMS (ISO/IEC9506第1部分和第2部分)

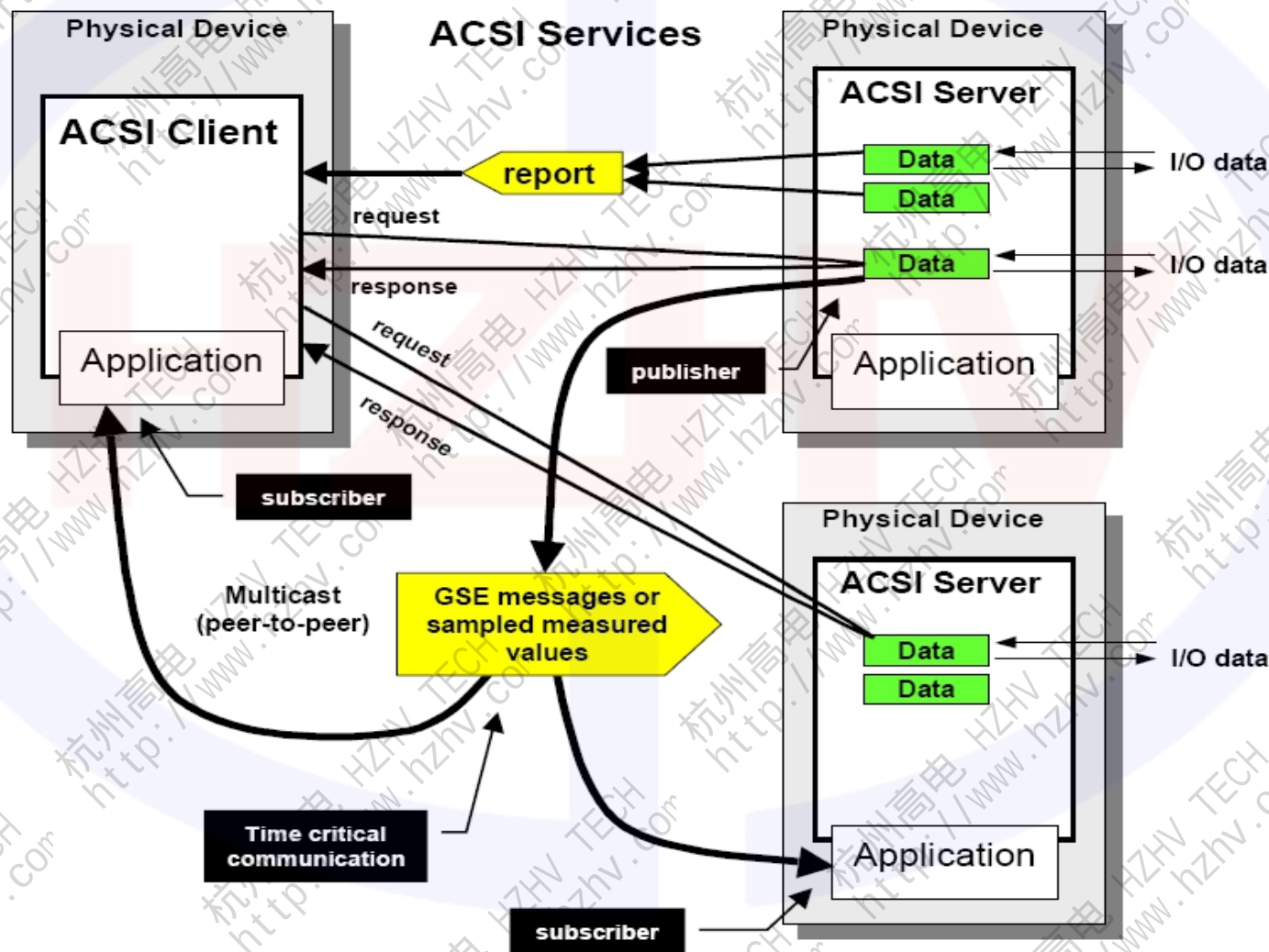
该标准将ACSI映射到MMS, 形成了基于802.3, 传输层至少支持TCP/IP的应用层协议, 该协议适用于站级和间隔级设备, 或间隔级设备间, 或站级设备间的通讯

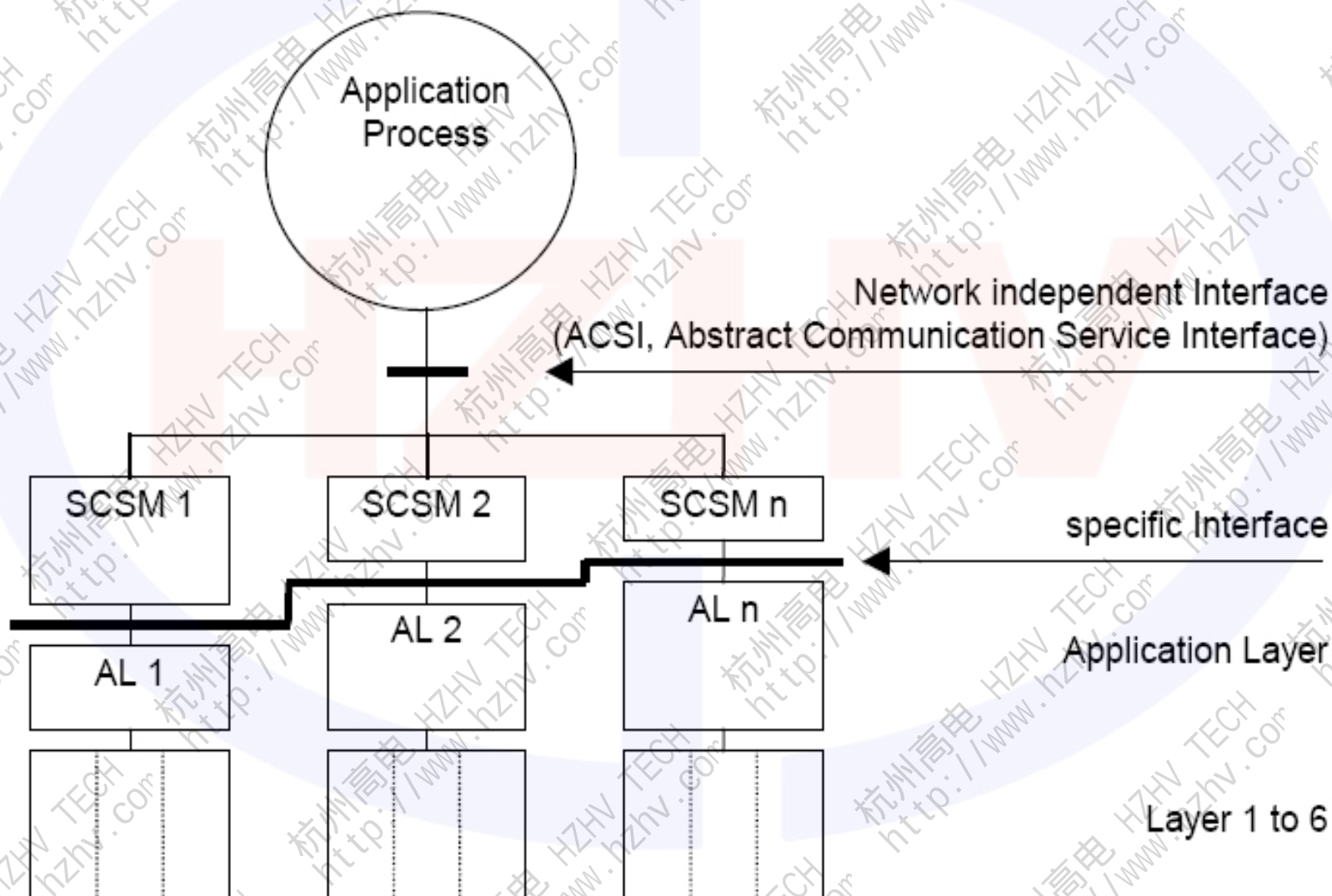
ACSI

ACSI(Abstract Communication Service Interface)即抽象通信服务接口,它是独立于通信协议,独立于具体实现,独立于操作系统的抽象的对服务过程和相关数据类的描述。它通过不同的SCSM映射到不同的协议

SCSM

SCSM(Specific Communication Service Mapping)即特定通信服务映射,它在抽象的ACSI和具体的某一特定协议之间建立映射关系





MMS (Manufacturing Message Specification) 即制造报文规范, 在80年代初期, 为了美国通用汽车公司的MAP (制造自动化协议) 项目而开发, 它主要是规范工业自动化领域内智能设备间的通信行为, 广泛地应用于工业过程控制、工业机器人等领域。PROFIBUS-FMS, TASE. 2, UCA等标准均符合MMS。MMS的特点在于它是一个与设备、与功能、与应用均无关的极为抽象的通用标准。最初基于OSI通信栈和令牌总线 (IEEE 802.4), 后MMS开始基于以太网 (IEEE 802.3)。

MMS标准由两部分所组成：

[1] ISO/IEC 9506-1: 工业自动化系统 - 制造报文规范
Part 1: 服务定义

中国国家标准GB/T 16720.1-1996

[2] ISO/IEC 9506-2: 工业自动化系统 - 制造报文规范
Part 2: 协议规范

中国国家标准 GB/T 16720.2-1996

美国波音公司决定采用基于ISO OSI基本参考模型 (包括MMS) 的局域网协议 (TCP/IP), 被称为TOP (技术和办公协议)。

由一组包含在域内的过程和数据元素及执行控制信息组成

表示在VMD内的一个抽象对象（如一个程序）

用于交互操作

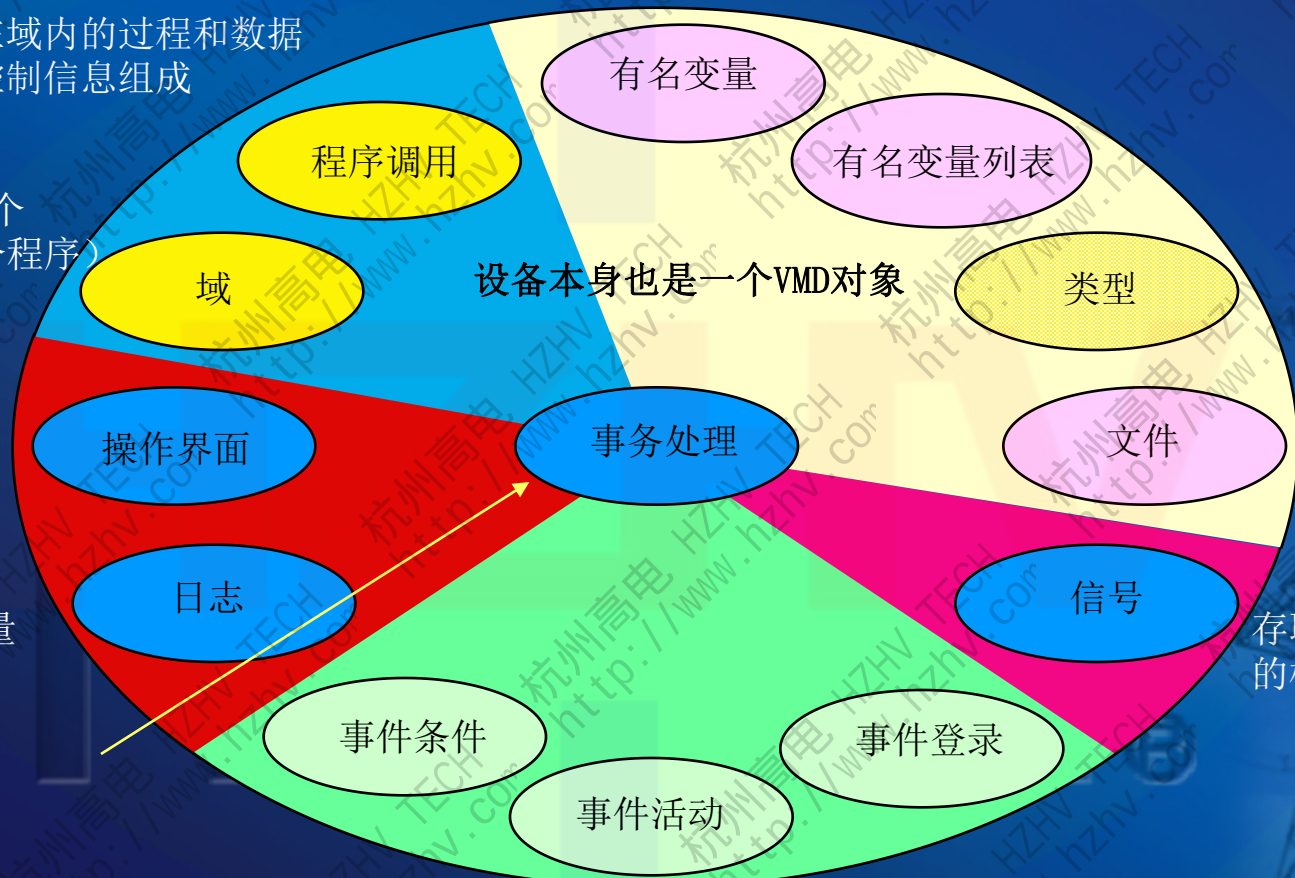
加时标的事件、变量数据和注释集合

处理MMS服务

表示事件状态的对象

当事件条件对象状态改变时表示MMS服务的执行动作

将事件条件和事件活动相连接并将事件变迁结果和客户相连接



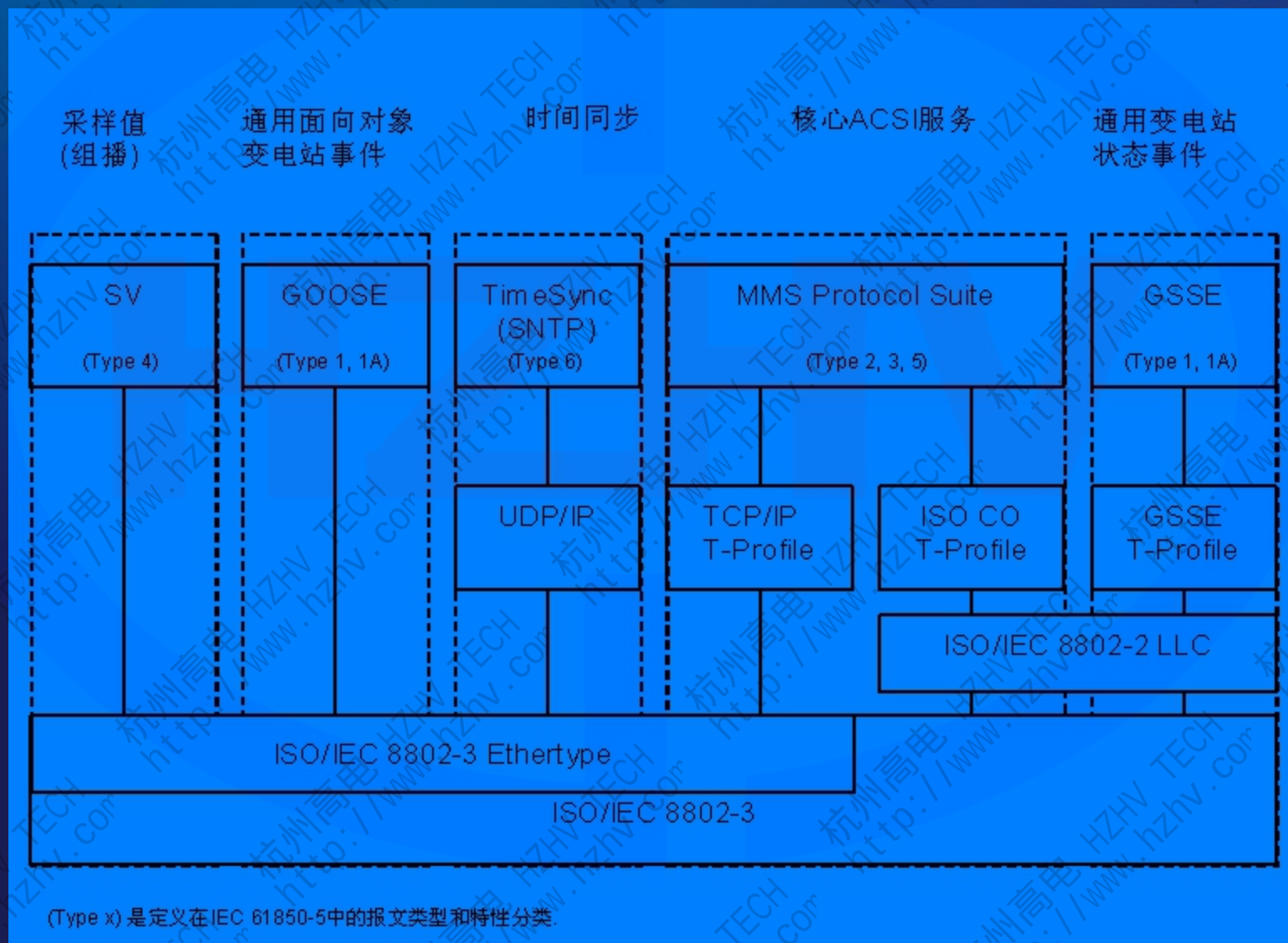
设备本身也是一个VMD对象

存取共享资源的概念锁

由于生产设备的种类很多，不失其共性，MMS中引入了抽象客体模型，并在此基础上提出了虚拟制造设备（VMD）的概念。VMD是一种客体模型，它抽象地表示了某个实际制造设备的资源和外部可见行为，从而在功能上，某个VMD可以与某个真实的制造设备相对应。

为了支持设备之间的通信及适应各种应用环境的要求，MMS提供了丰富的服务（约80多种），按照操作功能的不同，这些服务又被分为10类





IEC 61850 Object	MMS Object	MMS Services
Server	Application Process VMD	Initiate Conclude Abort Reject Cancel Identify
Logical Nodes and Data	Named Variable Objects	Read Write InformationReport GetVariableAccessAttribute GetNameList
Data Sets	Named Variable List Objects	GetNamedVariableListAttributes GetNameList DefineNamedVariableList DeleteNamedVariableList GetNameList Read Write InformationReport
Logs	Journal Objects	ReadJournal InitializeJournal GetNameList
Logical Devices	Domain Objects	GetNameList GetDomainAttributes StoreDomainContents
Files	Files	FileOpen FileRead ObtainFile FileClose FileDirectory FileDelete

二 内容简介及理解



61850(1-5)



61850-6



61850-7



61850-8



61850-9



61850-9-1

61850-9-2



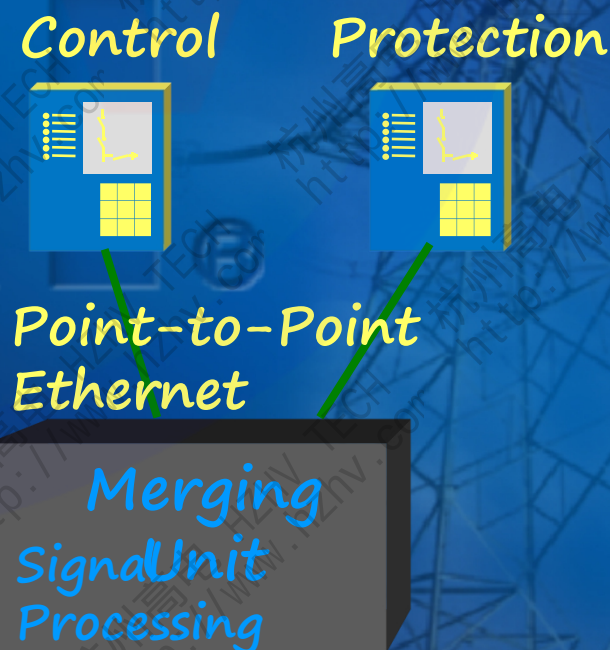
61850-10

IEC618509-1规定了用于间隔层和过程层之间通信的特定通信服务映射，它规定了建立在与IEC 60044-8相一致的单向多路点对点连接之上的映射。

它可用于变电站内电子式电流互感器(ECT)或电压互感器(EVT)的合并单元与诸如继电保护这样的间隔层设备之间的通信。

■ 61850-9-1 特定通信服务映射 (SCSM) - 串行单方向多点共线点 对点链接

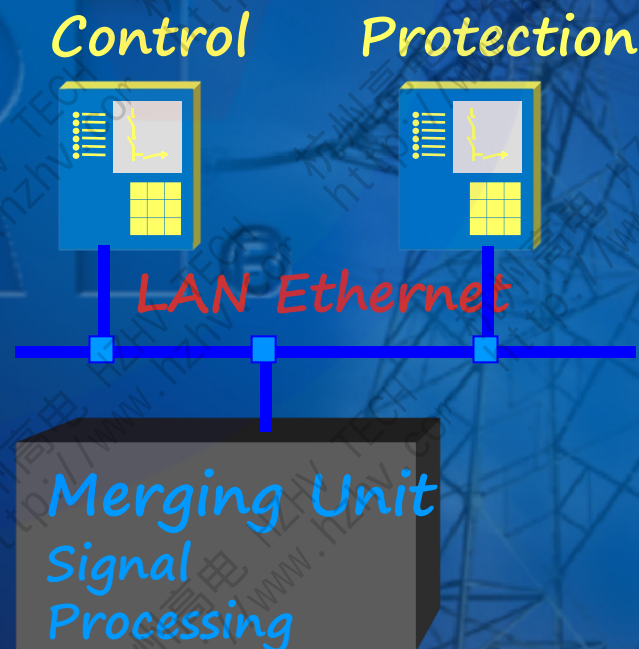
该标准将61850-7中有关采样测量值传输的部分映射过来，形成了基于802.3, LLC采用无应答无连接，不使用网络层、传输层、会话层及表示层的应用层协议，该协议适用于间隔级设备和过程级设备间的通信

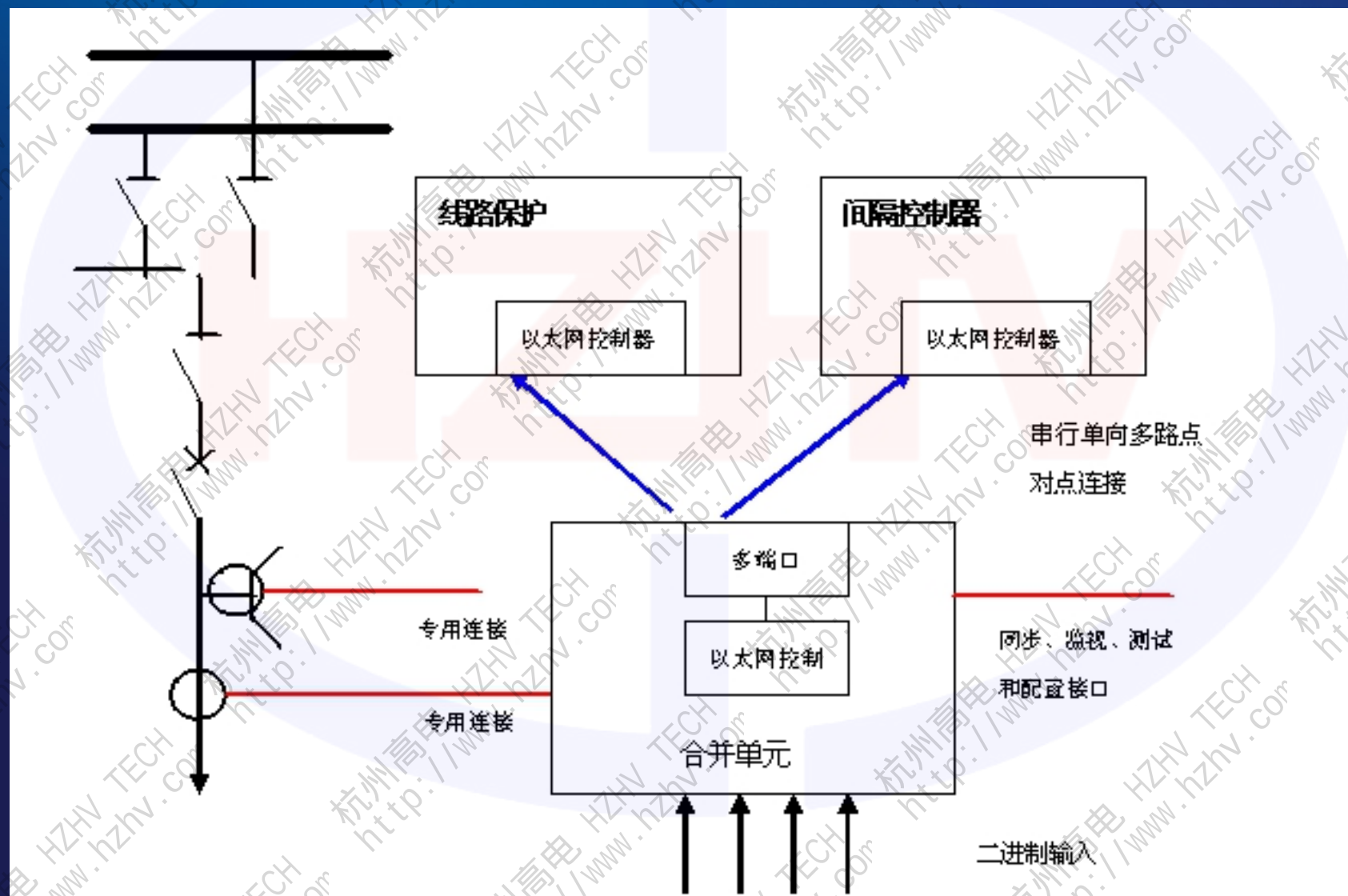


■ 61850-9-2 特定通信服务映射-过程总线

与61850-9-1类似，区别有：

- 非点到点
- 双向，可配置MU中参数





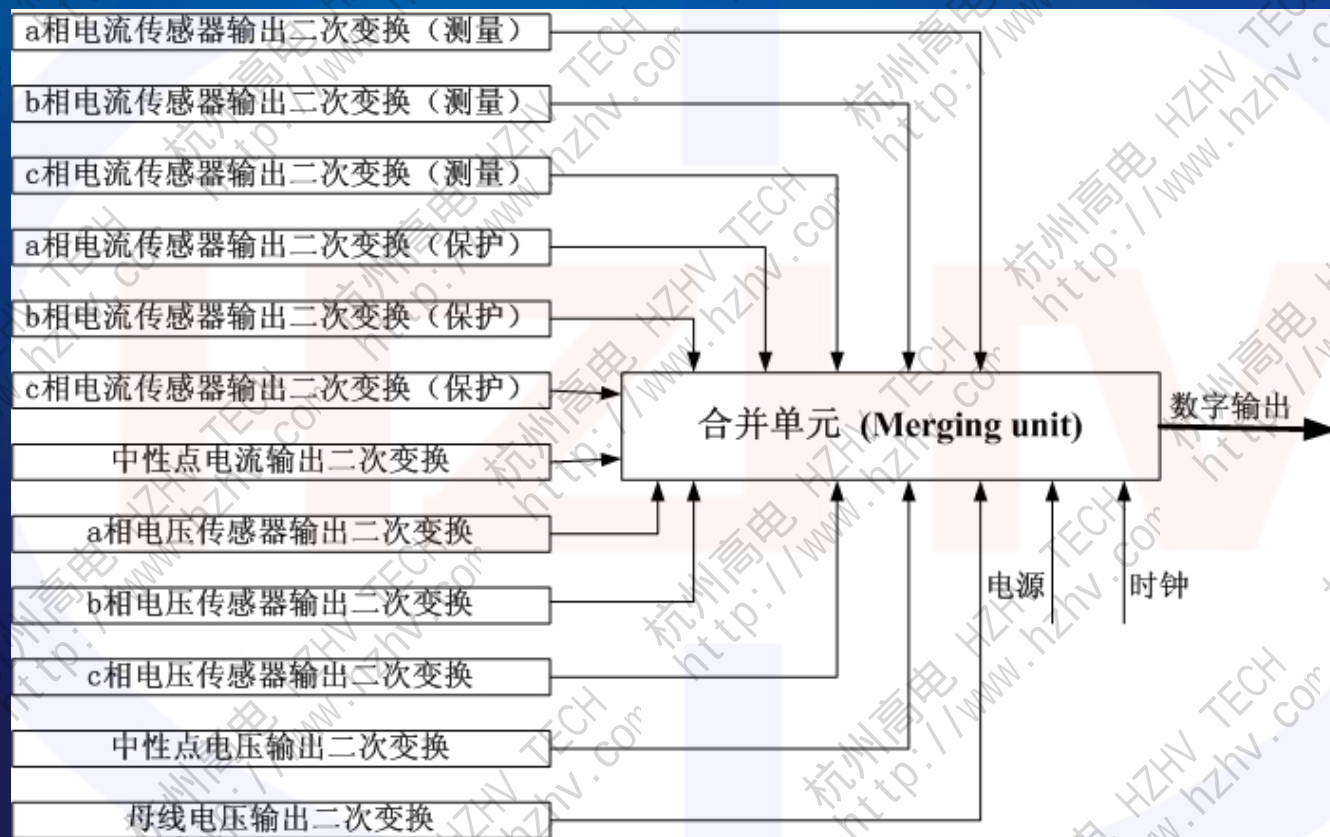
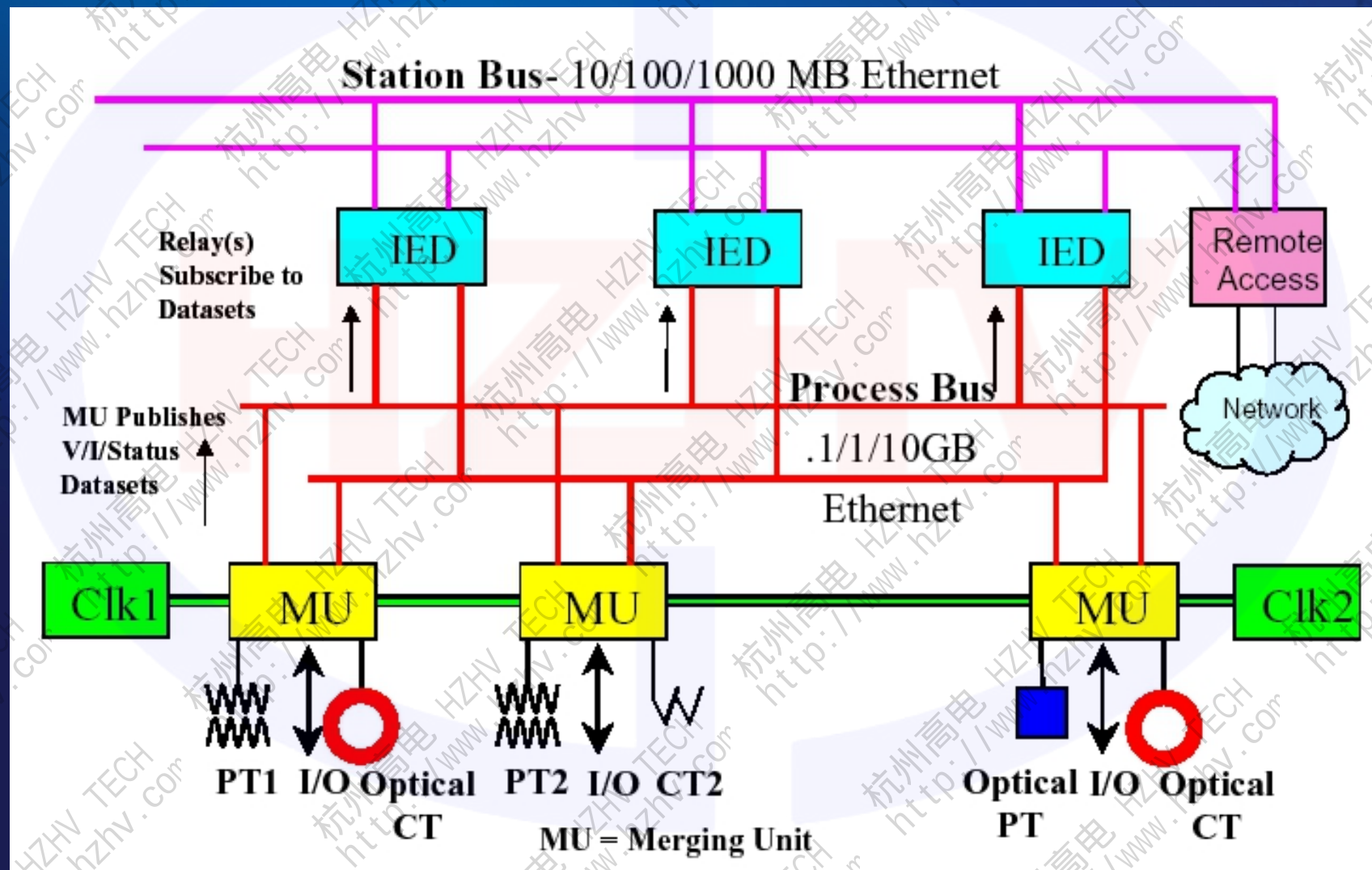


图 1 合并单元定义

Fig.1 Definition of merging unit



用于 ISO/IEC 8802-3 的 SCSM: ASDU 的定义			应用层
无			表述层
无			会话层
无			传输层
无			网络层
MAC 子层 ISO/IEC 8802-3 和 按照 IEEE 802.1Q 的优先权标记或 VLAN			链路层
AUI 接口 IEEE 802.3			物理层
IEEE 802.3 的 100Base-FX	IEEE 802.3 的 10Base-FL	IEEE 802.3 的 10Base-T	

通信协议栈

9			
10			
11			
12			目的地址
13			
14			
15	MAC 帧头		
16			
17			源地址
18			
19			
20			
21			TPID
22			
23	优先级标记		
24			TCI
25			
26			以太网类型
27			
28			APPID
29			
30			长度
31	以太网类 PDU		
32			保留 1
33			
34			保留 2
35			
-			
-			
-			APDU
-			
-			

目的地址:

服务	建议的地址范围	
	起始地址 (十六进制)	结束地址 (十六进制)
GOOSE	01-0C-CD-01-00-00	01-0C-CD-01-01-FF
GSSE	01-0C-CD-02-00-00	01-0C-CD-02-01-FF
多播采样值	01-0C-CD-04-00-00	01-0C-CD-04-01-FF

源地址为本装置MAC地址。

为了区分与保护应用相关的强实时高优先级的总线负载和低优先级的总线负载，采用了符合IEEE 802.1Q的优先级标记。

8 位位组 ^a		8 ^a	7 ^a	6 ^a	5 ^a	4 ^a	3 ^a	2 ^a	1 ^a
1 ^a	TPID ^a	0x8100 ^a							^a
2 ^a									^a
3 ^a	TCI ^a	User priority ^a			CFI ^a	VID ^a			
4 ^a		VID ^a							

采样值的优先级标志为4。

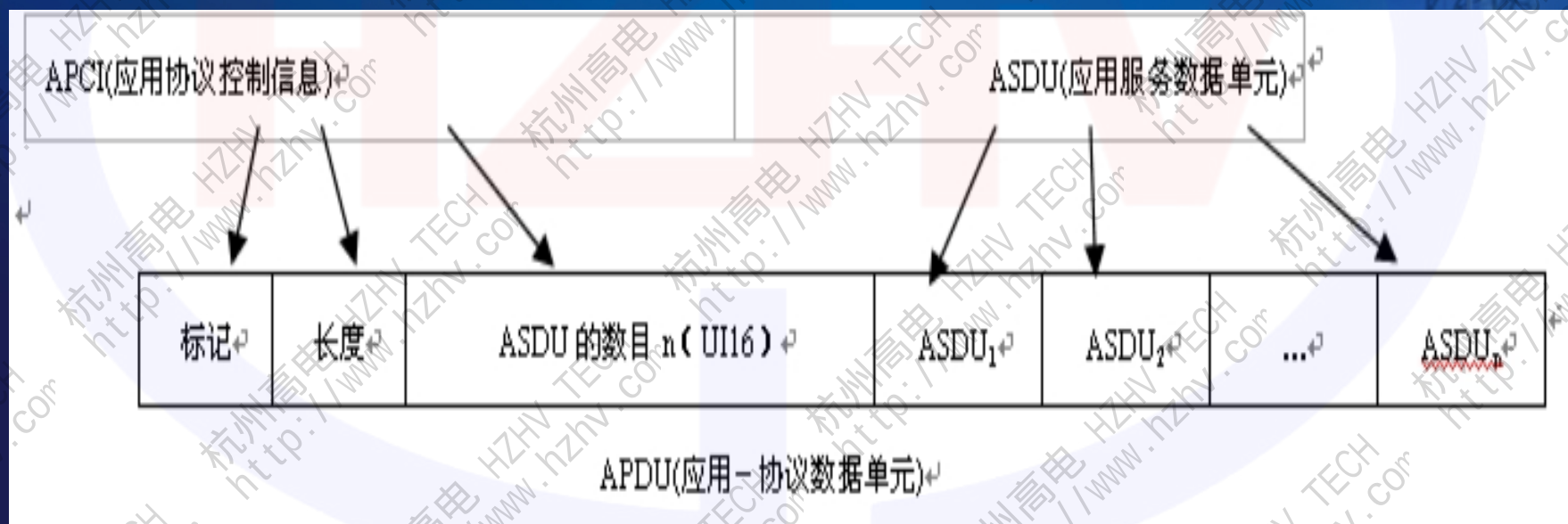
NARI

通信协议栈

采样值的以太网类型为88-BA。

NARI

APDU被递交到传输缓冲区以前将若干个**ASDU**链接成一个**APDU**。



本部分指定了两种**ASDU**：与**IEC**

60044-8兼容的通用数据集**ASDU**和状

态量数据集**ASDU**。但两种**ASDU**不可链

接在同一**APDU**中。

Byte 17		msb	B 相电流, 保护用	lsb
Byte 18				lsb
Byte 19		msb	C 相电流, 保护用	
Byte 20				lsb
Byte 21		msb	中线电流	
Byte 22				lsb
Byte 23		msb	A 相电流, 测量用	
Byte 24				lsb
Byte 25		msb	B 相电流, 测量用	
Byte 26				lsb
Byte 27		msb	C 相电流, 测量用	
Byte 28				lsb
Byte 29		msb	A 相电压	
Byte 30				lsb

四、状态量数据集ASDU

Octets		8	7	6	5	4	3	2	1
1	Length	msb	Length = 21						
2									lsb
3	Data set reference	msb	LNName = 2						lsb
4		msb	DataSetName = 2						lsb
5		msb	LDName						
6									lsb
7		S16	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S9
8		S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1
9		Q16	Q15	Q14	Q13	Q12	Q11	Q10	Q9
10		Q8	Q7	Q6	Q5	Q4	Q3	Q2	Q1
11		RE	RE	RE	IC	OD	EE	OS	IV

12		2^{31}	<u>SecondsSinceReference</u>	2^{24}
13	SIG	2^{23}		2^{16}
14		2^{15}		2^8
15		2^7		2^0
16		Reserved		NSCFLK
17		2^{23}	<u>FractionOfSecond</u>	2^{16}
18		2^{15}		2^8
19		2^7		2^0
20	SC	<u>msb</u>	计数器 Counter	
21				<u>lsb</u>
22	SR	<u>msb</u>	采样频率 Sample Rate	<u>lsb</u>
23	CR	<u>msb</u>	配置版本号 Configuration Revision	<u>lsb</u>

状态量的意义如下所示:

S1-S16 : 16路独立的状态值;

Q1-Q16: 16路独立的与状态值相关的品质;

RE: Reserved ;

IC: Inconsistent ;

OD: OldData;

EE: Failure, external error;
OS: Oscillatory;
IV: Valid;
NS: 时钟未与参考源同步;
CF: 时钟功能不可靠;
LK: SecondsSinceEpoch中包含闰秒.

二 内容简介及理解



61850(1-5)



61850-6



61850-7

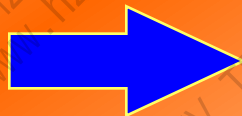


61850-8



61850-9

61850-9-1

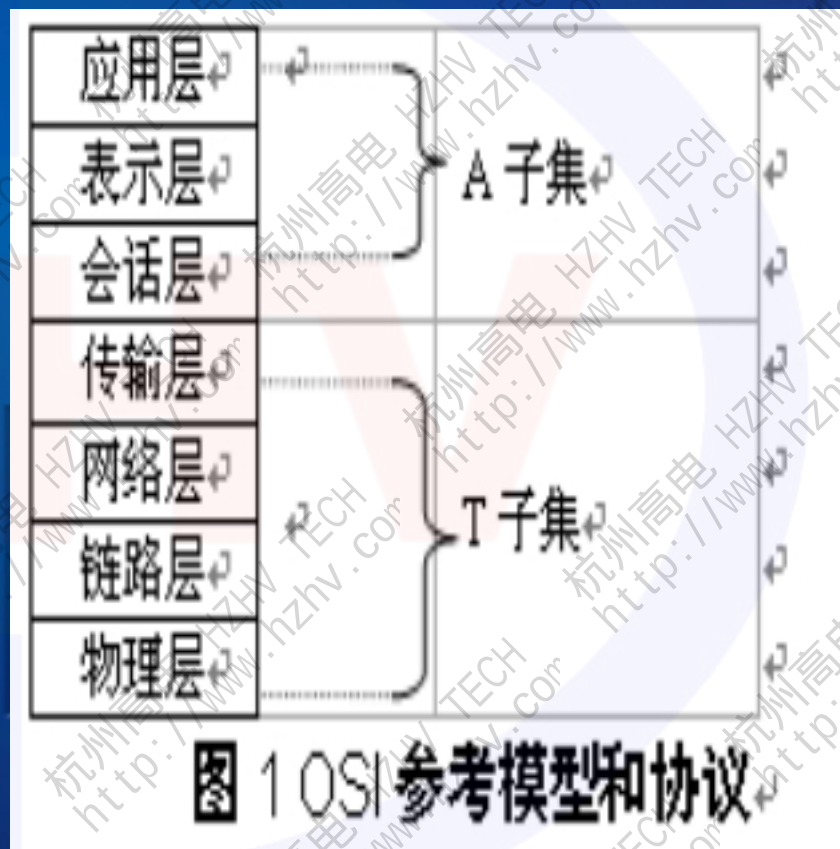


61850-9-2



61850-10

ISO应用协议子集(A子集)和传输协议子集(T子集)被用来描述各种各样的协议栈(参见图1)。ISO A子集是与ISO的OSI参考模型上面三层(也就是应用层、表示层和会话层)有关的一组规范和协定, ISO的T子集是与ISO的OSI参考模型下面四层(也就是传输层、网络层、链路层和物理层)有关的一组规范和协定。



为了传输采样值和访问相关的采样值控制块，9-2标准定义了两种A子集和T子集两个协议的使用组合。两个不同的协议组合被用于：

- 1、按照本标准第8-1部分所述基于MMS的 Client/Server 服务
- 2、基于数据链路层的采样值服务

IEC 61850-7-2 模型	IEC 61850-7-2 服务
Server	<u>GetServerDirectory</u>
Association	Associate
	Abort
	Release
Logical Device	<u>GetLogicalDeviceDirectory</u>
Logical Node	<u>GetLogicalNodeDirectory</u>
	<u>GetDataValues</u>
	<u>GetDomainAttributes</u>
	<u>StoreDomainContents</u>
Data	<u>GetDataValues</u>
	<u>SetDataValues</u>
	<u>GetDataDirectory</u>
	<u>GetDataDefinition</u>
Data Set	<u>GetDataSetValues</u>
	<u>SetDataSetValues</u>
	CreateDataSet
	DeleteDataSet
	<u>GetDataSetDirectory</u>
SV Class Model	<u>GetMSVCBValues</u>
	<u>SetMSVCBValues</u>
	<u>GetUSVCBValues</u>
	<u>SetUSVCBValues</u>

需要采样值通信协议的服务

模型	IEC 61850-7-2 服务
多播采样值类模型 Multicast Sampled Value Class Model	Multicast SV Message
单播采样值类模型 Unicast Sampled Value Class Model	Unicast SV Message

多播采样值服务的映射

MSVCB 类服务	服务
SendMSVMessage	正如第 8.4 节和第 8.5 节所定义，MSV 信息的传送直接映射到数据链路层。
GetMSVCBValue	映射到 MMS 读服务。
SetMSVCBValue	映射到 MMS 写服务。

单播采样值服务的映射

USVCB 类服务	服务
SendUSVMessage	正如第 8.4 节和第 8.5 节所定义，USV 信息直接映射到数据链路层。
GetUSVCBValue	映射到 MMS 读服务。
SetUSVCBValue	映射到 MMS 写服务。

旧版9-2中数据集编码规则为

“sample [7] IMPLICIT SEQUENCE OF Data”

（需要ASN.1编码）

新版9-2中数据集编码规则改为

“sample [7] IMPLICIT OCTET STRING”

（不需要ASN.1编码）

- 1、为了能传输采样值缓冲区的内容，需要对关联的控制块中的“**SvEna**”属性进行写操作
- 2、**9-2**作为本标准第**9-1**部分描述的通用数据集的补充，本映射描述了与采样值模型有关的数据集的传输，它并不支持第**9-1**部分同时定义的状态指示数据集，因为传输二进制状态指示可以通过其他通信方式来实现

3、为与第**6**部分一致并保证互操作性，在工程应用阶段采样值的数据集(本标准第**9-1**部分中定义的通用数据集除外)将采用**XML**语言进行描述。

4、为传输采样值，数据集在逻辑节点“**LLN0**”中定义，除了本标准第**9-1**部分中确定和定义的通用数据集以外，所有采样值数据集的描述都作为智能电子设备配置说明的一部分。

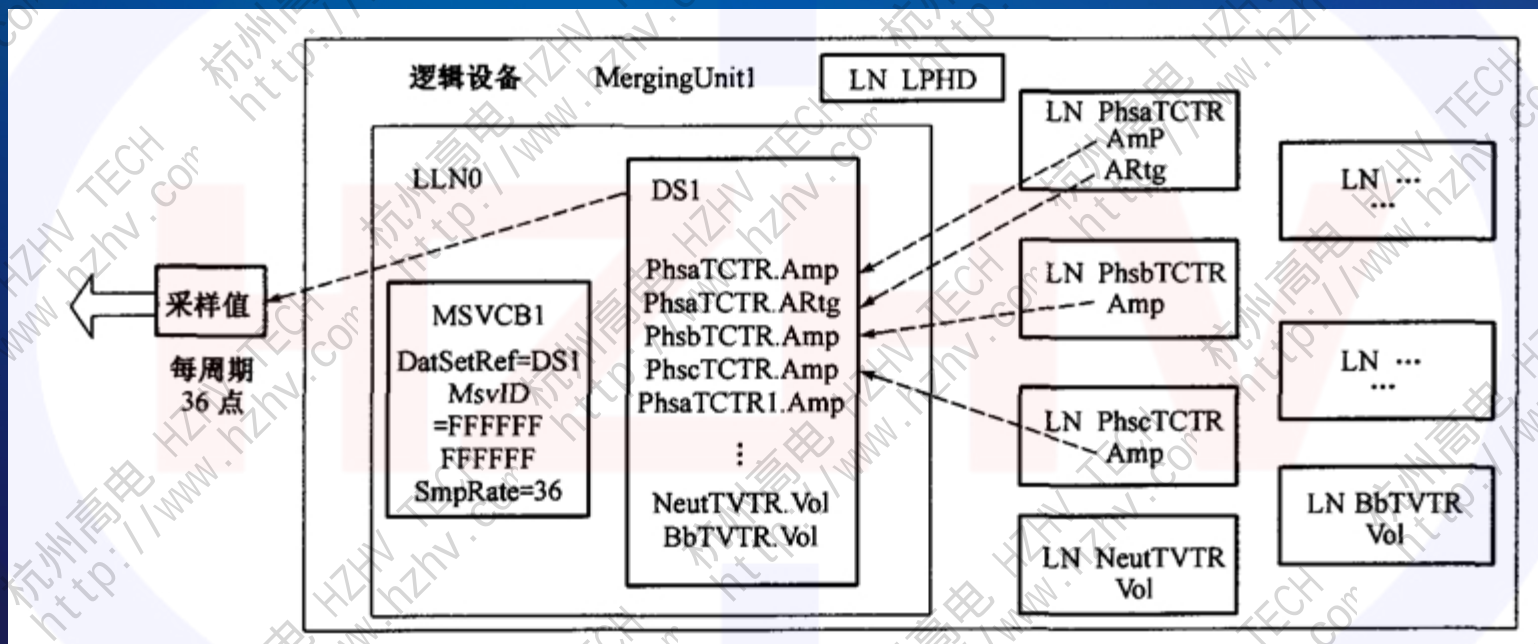
3.4.2 The Instrument Transducer Unit (ITU)

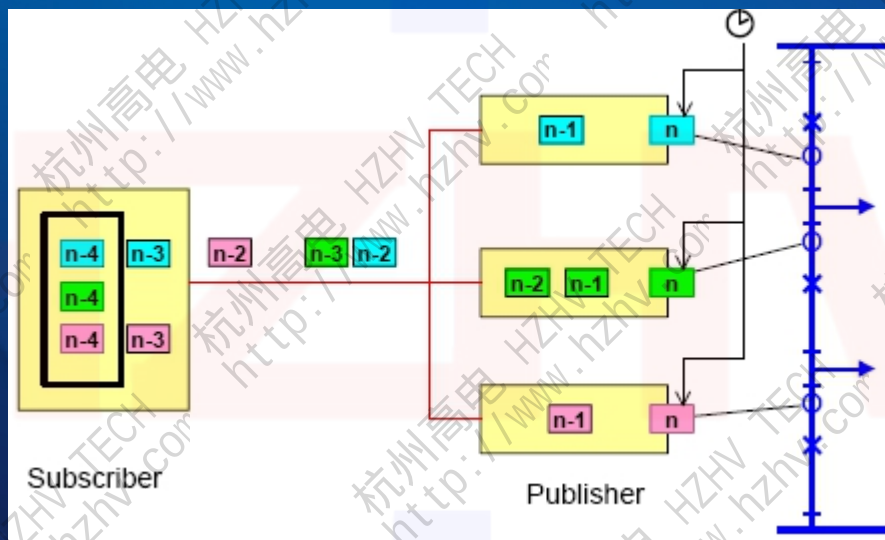
The merging unit as defined by IEC should be extended to maximize performance and functionality. This enhanced merging unit is called “Instrument Transducer Unit” (ITU). The measured value acquisition system ITU is designed to pick up and digitize not only the output signals of the novel sensors as described above, but also of conventional instrument transformers. This gives the opportunity to easily extend existing substations and to design new ones with a high flexibility (see chapter 4.5.2). This is made possible by a modular design of the ITU, where the input modules can be matched to the transducers in question. The ITU allows the connection of secondary equipment via a point to point link, a process bus or via both simultaneously. The ITU can be updated to the future evolution of the process bus (IEC 61850-9-2) using modular communication boards.

Additional features of the ITU are:

- connection of up to 6 voltage transformers/dividers
- integrated fault recorder (12kHz)
- integrated CB-supervision
- integrated syncrocheck

in combination with the digital breaker control (DBC) the ITU allows point-on-wave switching.





二 内容简介及理解



61850(1-5)



61850-6



61850-7



61850-8

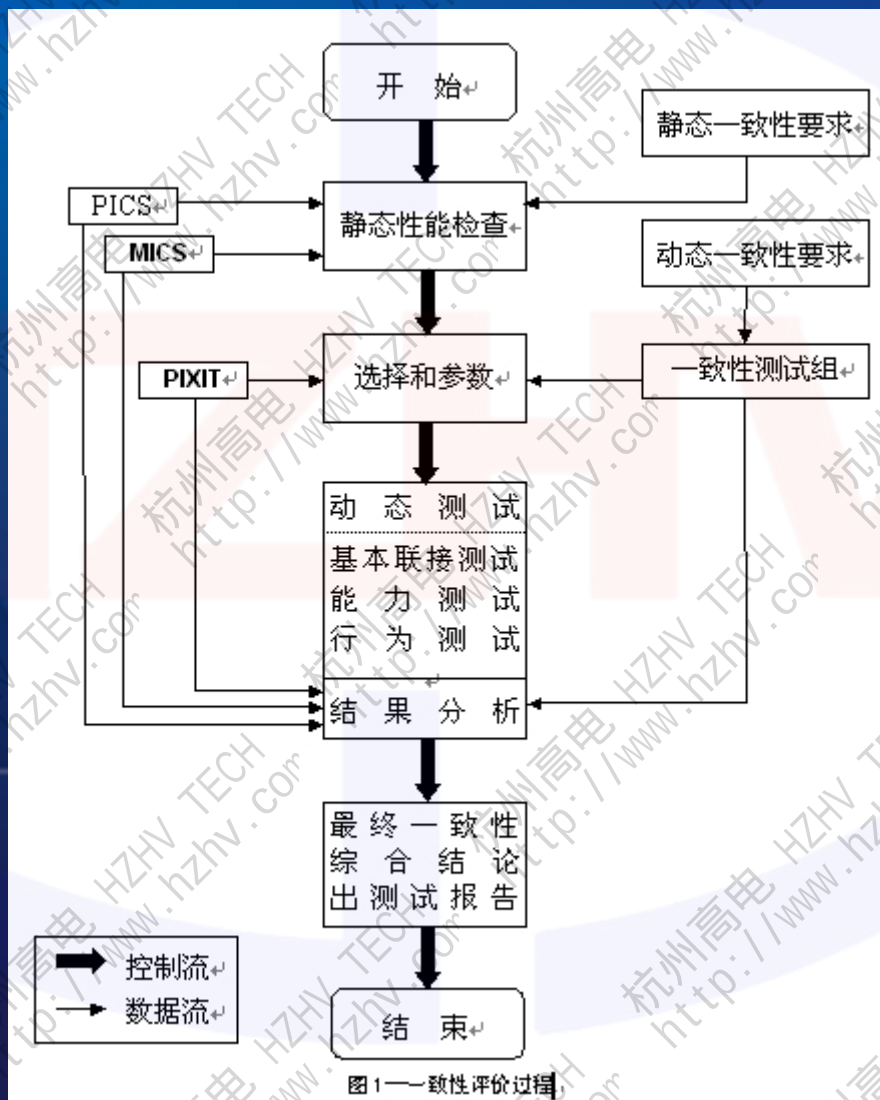


61850-9



61850-10

61850-10 一致性测试



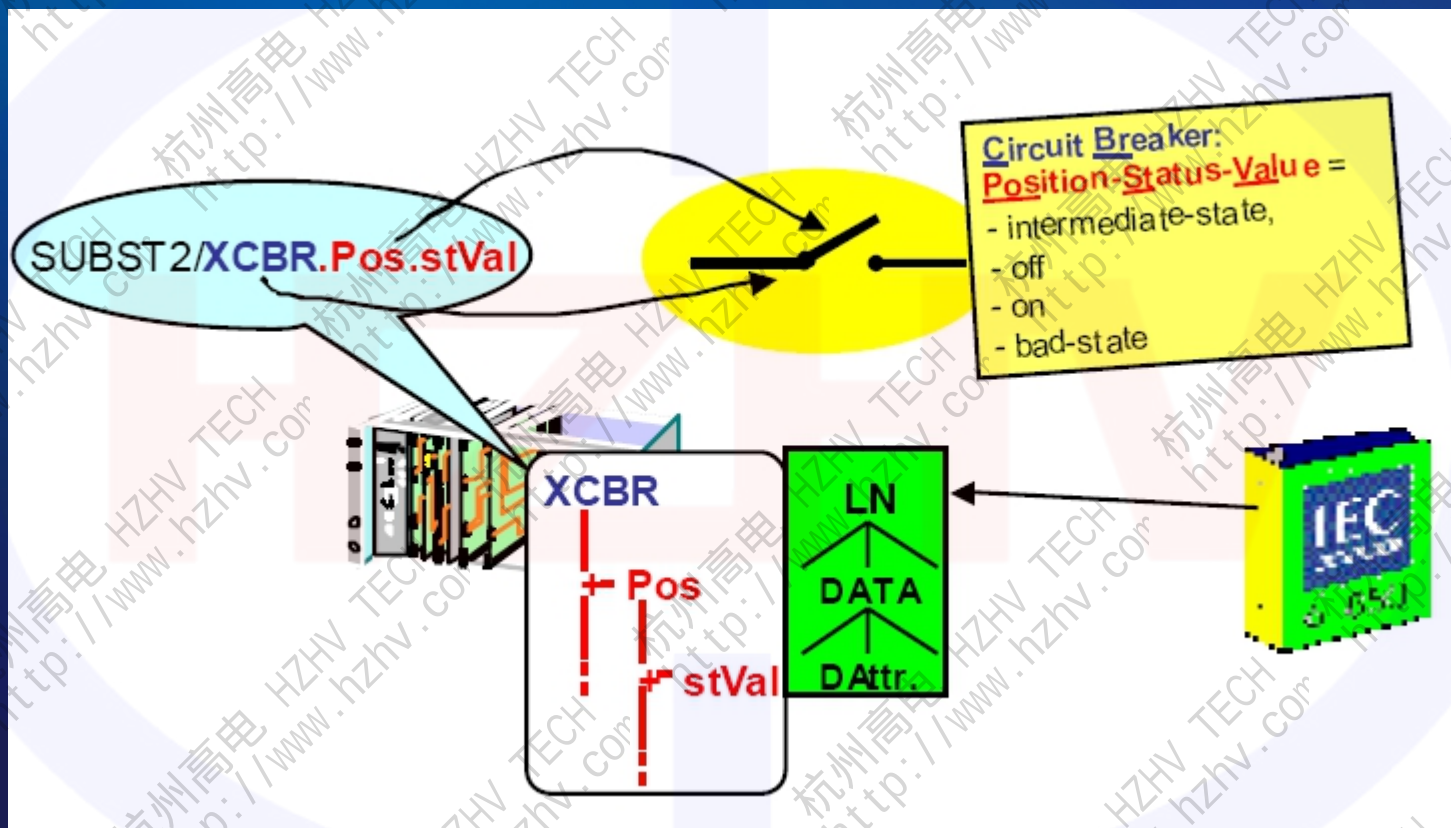
PICS – Protocol Implementation Conformance Statement
协议实现一致性陈述

MICS – Model Implementation conformance Statement
模型实现一致性陈述

PIXIT – Protocol Implementation extra information for Testing
测试协议实现之外的信息

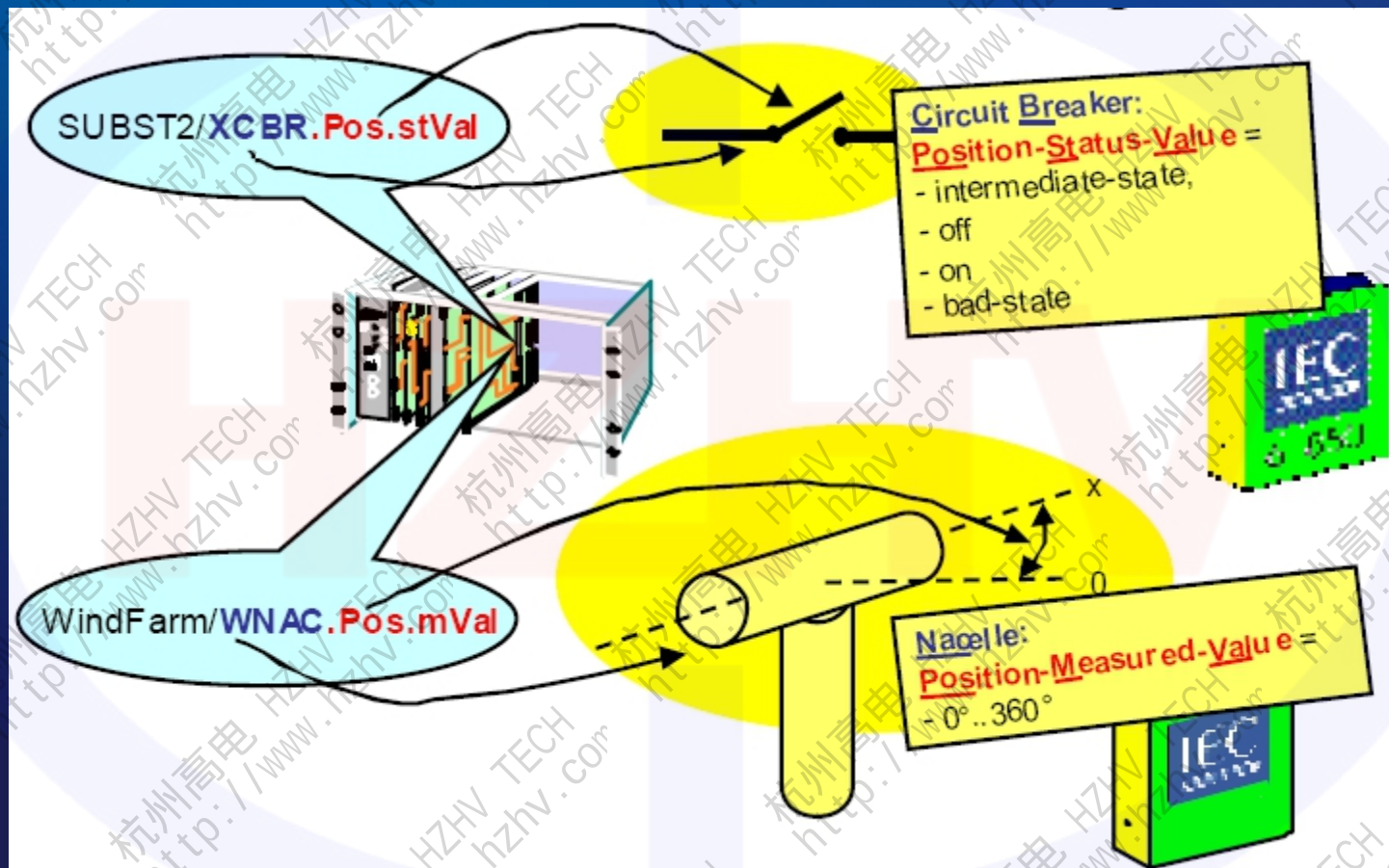
定义名字空间是为了规范现有的IEC-61850-7-3和IEC-61850-7-4定义的扩展。名字空间基于从逻辑节点零LLN0自顶向下到公用数据类CDC的分层结构。

名字空间



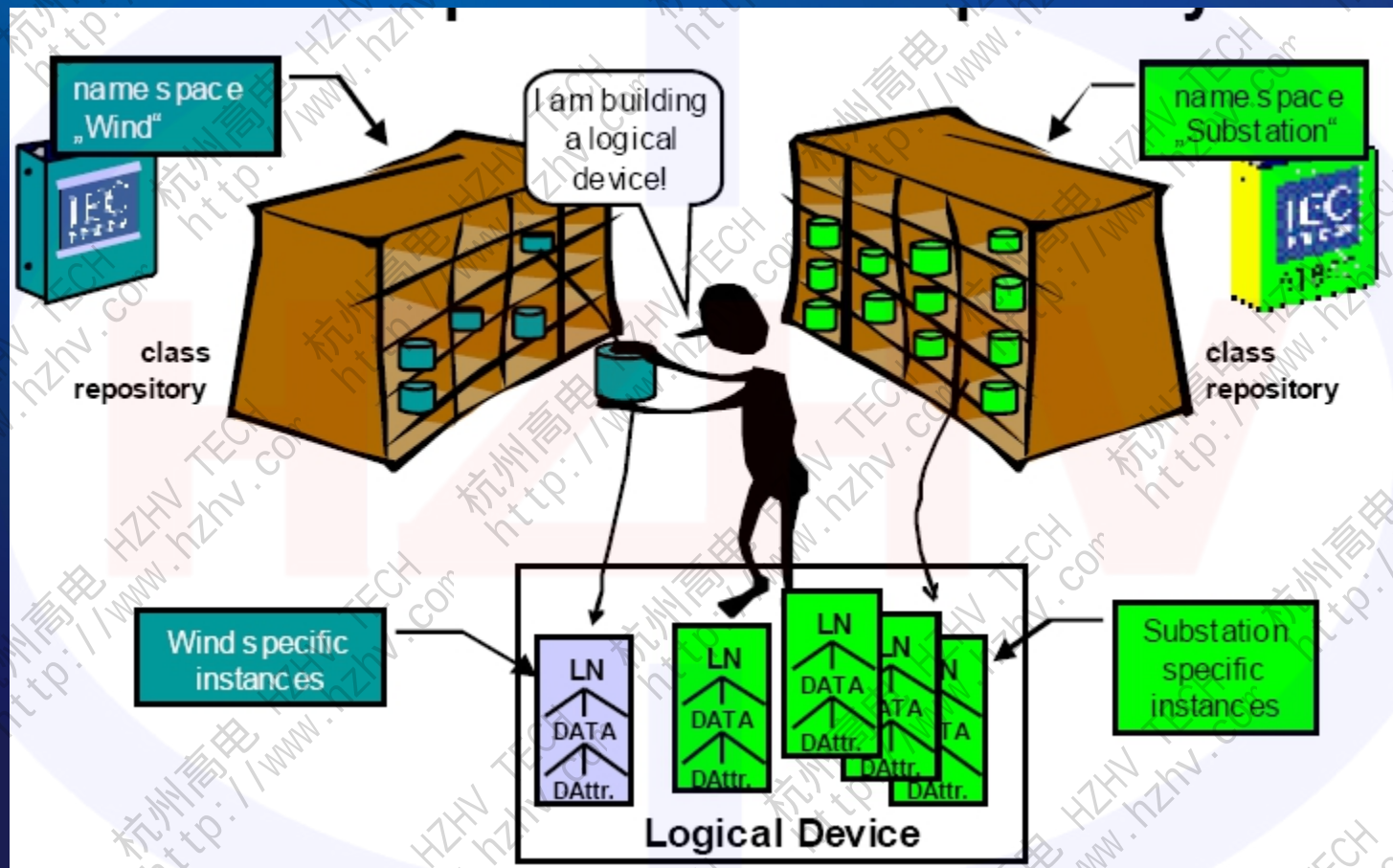
名字和语义的定义

名字空间



一个名字两种意义

名字空间



作为类档案库的名字空间

逻辑节点铭牌公用数据类(LPL)

LPL类					
属性名	属性类型	FC	Trg Op	值 / 值域	M/O/C
DataName	从数据类继承 (见DL/T860.72)				
DataAttribute					
配置，描述和扩展					
...	...	...	...	...	...
IdNs	VISIBLE STRING255	EX		仅包含在 LLN0 ；例如 "DL/T860.74:2002"	AC_LN0_ M
InNs	VISIBLE STRING255	EX		" DL/T860.74:2002 "	AC_DLD_ M

LDName/LLN0.NamPlt.IdNs , IdNs用以指出整个逻辑设备采用哪种技术规范作为基本名字空间。

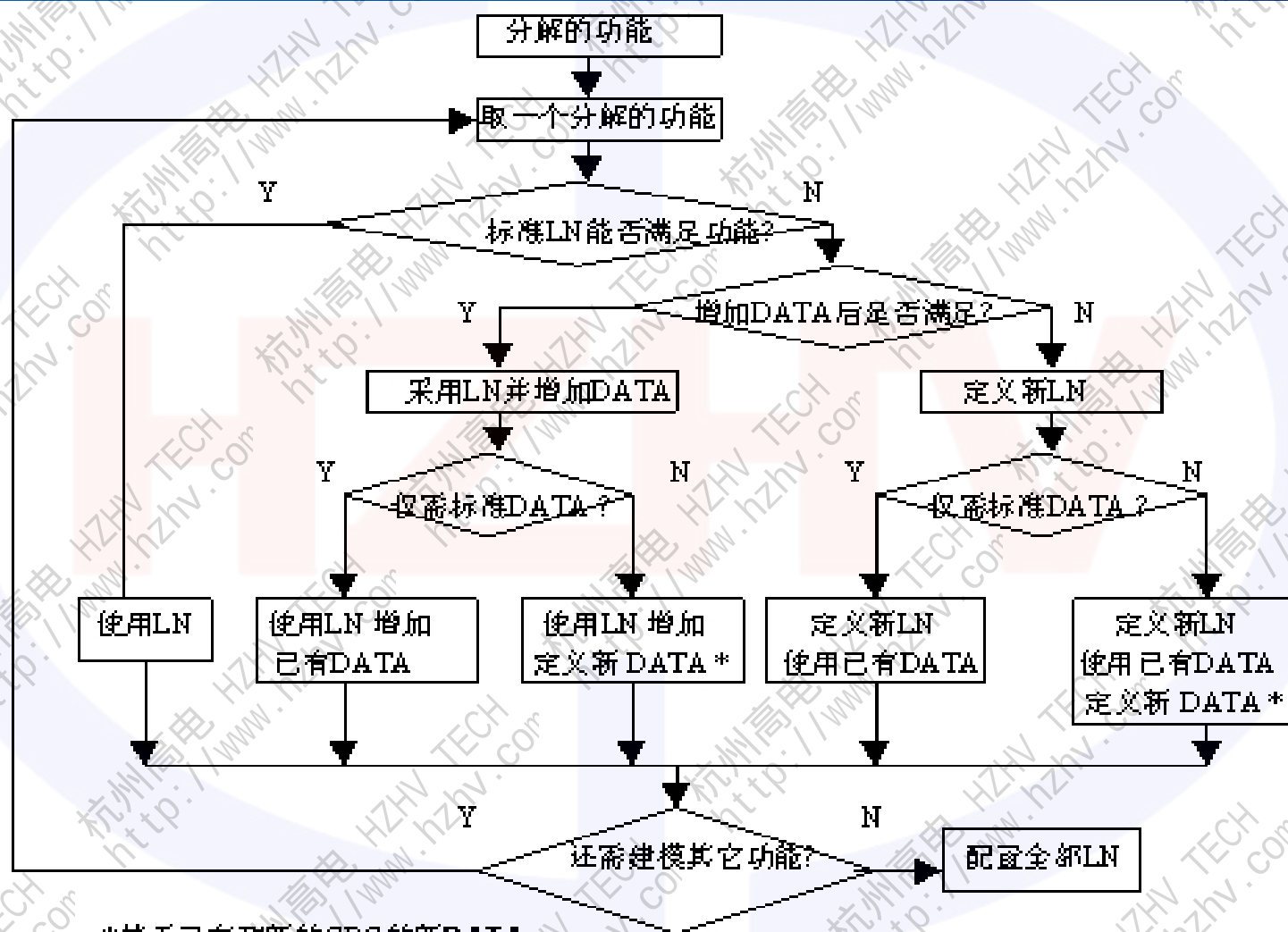
LDName/LNName.NamPlt.InNs

公用数据类摘要

所有公用数据类采用					
属性名	属性类型	FC	Trg Op	Value / Value Range	M/O/C
DataName	从数据类继承 (见DL/T860.72)				
DataAttribute					
...	...	...	...	...	...
配置, 描述和扩展					
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX		" DL/T860.73:2002 "	AC_DLND A_M
dataNs	VISIBLE STRING255	EX		" DL/T860.74:2002 "	AC_DLND_ M

LDName/LNName.DataName[.DataName[. ...]].cdcNs

LDName/LNName.DataName[.DataName[. ...]].dataNs



*基于已有和新的CDC的新DATA

名字空间扩展(概念性)

逻辑节点（LN）

- 如果现有逻辑节点类适合待建模的功能，应使用该逻辑节点的一个实例及其全部指定数据。在IEC61850-7-2中给出唯一实例规定；
- 如果这个功能具有相同的基本数据，但存在许多变化，（如，接地、单相、区间A、区间B等），应使用该逻辑节点的不同实例；
- 如果现有逻辑节点类不适合待建模的功能，应根据专用逻辑节点类规定，创建新的逻辑节点类；
- 在变电站自动化领域内，不允许使用其他扩展方法。

数据

- 如果除指定数据外，现有可选数据满足待建模功能的需要，应使用这些可选数据；
- 如果相同的数据（指定或可选）需要在逻辑节点中多次定义，对新增数据加以编号扩展；
- 如果在逻辑节点中，分配的功能没包含所要的数据，第一选择应使用IEC61850 7-4 第6章列表中的数据；
- 如果第6章列表中没有一个数据覆盖功能开放要求，应依据新数据规定，创建新的数据；
- 在变电站自动化领域内，不允许使用其他扩展方法。

定时过电流例

逻辑节点类名：PTOC（定时过电流）		
逻辑节点实例名	含 义	“起动值” StrVal 含 义
GFDPTOC	接地故障检测	“接地起动值”
PFDPTOC	单相故障检测	“单相起动值”

距离保护例

逻辑节点类名：PDIS（距离）	
逻辑节点实例名 (无逻辑节点前缀)	含 义
PDIS1	距离保护I段
PDIS2	距离保护II段
PDIS3	距离保护III段
.....	

变压器例

逻辑节点名：YPTR（电力变压器）

逻辑节点名 (无逻辑节点前缀)	含 义
YPTR1	变压器单元A相
YPTR2	变压器单元B相
YPTR3	变压器单元C相

辅助网络例

逻辑节点名：ZAXN（辅助网络）	
逻辑节点名 (无逻辑节点前缀)	含 义
ZAXN1	220V DC
ZAXN2	60V DC
ZAXN3	380V AC

逻辑节点名：YPTR（电力变压器）

数据名：HPTmp（绕组热点温度，单位：℃）

HPTMP1	绕组热点1温度，（℃）
HPTMP2	绕组热点2温度，（℃）
HPTMP3	绕组热点3温度，（℃）
HPTMP4	绕组热点4温度，（℃）

新逻辑节点命名规则

- 第一个字符应选择同相关可用的逻辑节点组前缀相一致；
- 其它字符应以与新逻辑节点英文名称相关字符定义；
- 新逻辑节点类应依据IEC61850-7-1中的概念和规定以及IEC61850-7-3中给出的属性，采用“名称空间属性”加以标志。

新逻辑节点“自动门入口控制”

第1字符 逻辑节点组	第2字符	第3字符	第4字符	新逻辑节点
A “Automatic Control”	D “Door”	E “Entrance”	C “Control”	ADEC “Automatic Door Entrance Control”

新逻辑节点例

新逻辑节点“着火保护”

第1字符 逻辑节点组	第2字符	第3字符	第4字符	新逻辑节点
Z “Further equipment”	F “Fire”	P “Protection”	T “Transform er”	ZFPT “ F i r e Protection of a power transformer”

- 为构成新数据名，应使用IEC61850-7-4第4章中缩写，如果这些缩写可用的话。仅在其它情况中，允许使用数据英文名称以外新的缩写；
- 指定一个IEC61850-7-3中定义的公用数据类。如果无标准的公用数据类满足新数据的需要，可扩展或使用新的数据类；
- 任何数据名应仅分配指定一个公用数据类（CDC）；
- 新数据名应依据IEC61850-7-1中的概念和规定以及IEC61850-7-3中给出的属性，采用“名称空间属性”加以标志。

例：变压器油颜色

新数据名：ColrTOil

属性类型（CDC）：INS（整数状态）

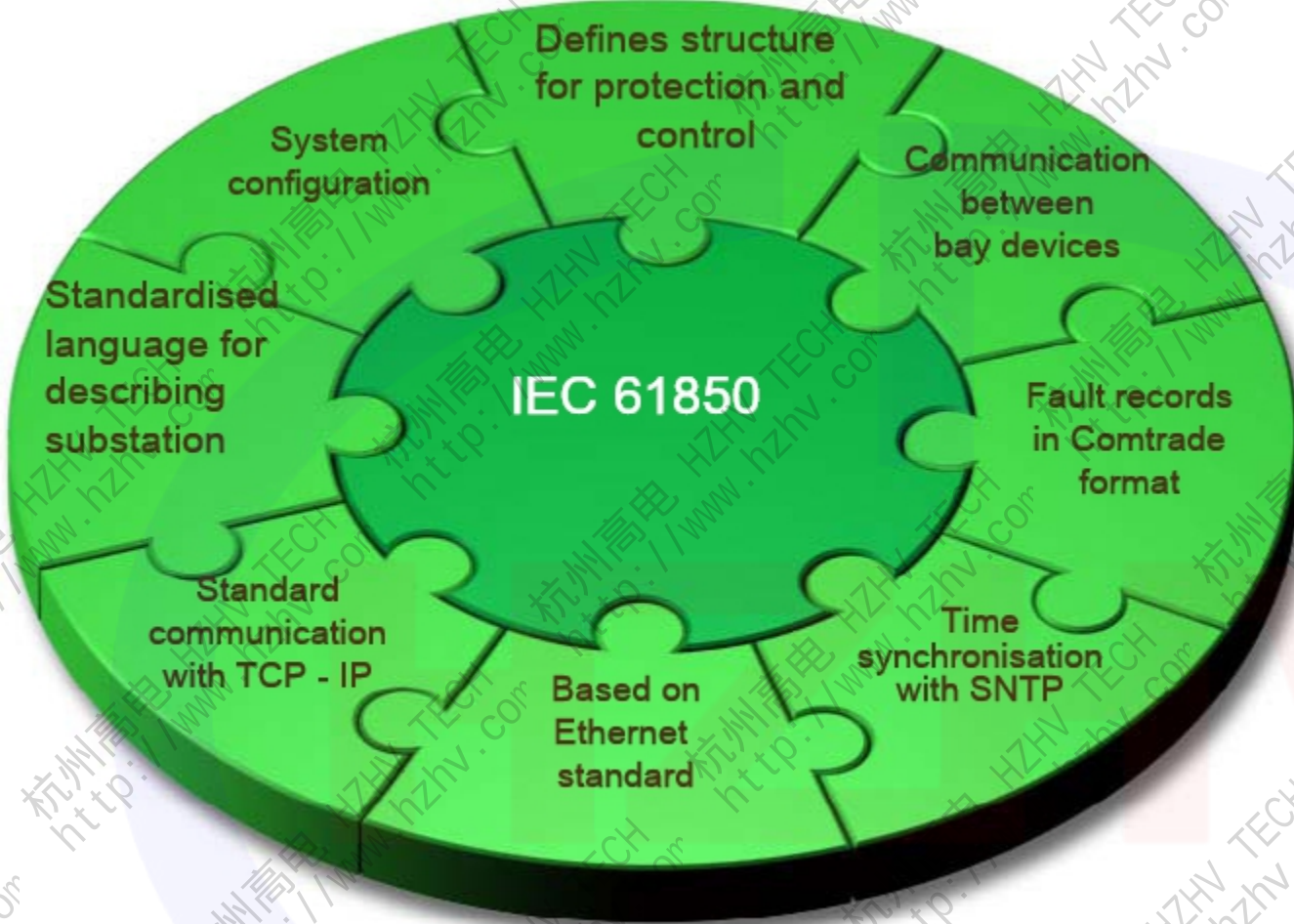
IEC61850-7-3给出了创建新公用数据类的规定。

依据IEC61850-7-1中的概念和规定以及

IEC61850-7-3中给出的属性，新的公用数据类应

由“名称空间属性”加以标志。

属 性	应 用	规范该属性的标准范围
ldNs	如逻辑设备的名称空间偏离了“IEC61850-7-4: 2003”，那么数据属性ldNs应包含在逻辑节点LLN0中。	IEC61850-7-4 (IEC61850-7-3引用)
lnNs	如逻辑节点的名称空间偏离了定义该逻辑节点的规范中的定义，那么数据属性lnNs应被包括在内。	IEC61850-7-4 (IEC61850-7-3引用)
cdcNs	如公用数据类的至少有一个数据属性的定义偏离了定义该数据的公用数据类的规范中的定义，那么数据属性cdcNs应被包括在内。	IEC61850-7-3
dataNs	如数据的名称空间偏离了定义逻辑节点及其数据的规范中的定义，那么数据属性dataNs应被包括在内。	IEC61850-7-4 (IEC61850-7-3引用)



谢谢

