



工业控制网络标准解析

欧阳劲松

全国工业过程测量和控制标准化技术委员会 (SAC/TC124)
机械工业仪器仪表综合技术经济研究所 (ITEI)
2010年8月



-
- 一、工业信息化政策和目标
 - 二、我国工业控制网络标准化工作的基本情况
 - 三、IEC/TC65工业控制网络标准化工作
 - 四、工业控制网络重点标准浅析

□ 工业化与信息化融合

工信部部长李毅中指出：必须坚持用电子信息等高新技术带动传统工业在高起点上迅速发展。要从四个方面推进两化融合：

- 第一，继续从企业、行业、区域三个层面推进两化融合；
- 第二，围绕调结构、促发展，加快推进重点领域的两化融合；
- 第三，加快新一代信息通信技术产业发展；
- 第四，发挥信息技术在促进装备工业产品和产业结构调整中的重要作用

□ 党的“十六大”提出：信息化带动工业化，工业化促进信息化

□ 党的“十七大”明确提出了两化融合发展的战略，带动了信息化在各个工业领域的广泛渗透

✚ 自动化是信息化和工业化的界面
✚ 控制网络是信息化和工业化连接的神经，是实现工业信息化的关键技术

□ 节能减排

- 为应对国际金融危机对我国经济的严重冲击，中央出台了扩大内需促进经济增长的一揽子计划。在“十一五”前三年，安排中央预算内投资336亿元、中央财政资金505亿元支持节能减排重点工程建设。
- 国家的第“十一”个五年规划纲要提出了对于节能减排的约束性指标：单位生产总值能耗降低20%，主要污染物排放总量减少10%。
- 2007年，国务院发出了要在“钢铁、有色、煤炭、电力、石化、化工、建材、纺织、造纸、建筑等重点行业，推广一批潜力大、应用面广的节能减排技术”的通知
- 研究开发流程工业重点生产装置节能降耗的优化运行技术，实施节能降耗的技术提升和技术创新已刻不容缓

节能减排：始于测控，终于测控。

2010/8/6

全国工业过程测量和控制标准化技术委员会（SAC/TC124）

5

一、工业信息化政策和目标

二、我国工业控制网络标准化的基本情况

三、IEC/TC65工业控制网络标准化工作

四、工业控制网络重点标准浅析

2010/8/6

全国工业过程测量和控制标准化技术委员会（SAC/TC124）

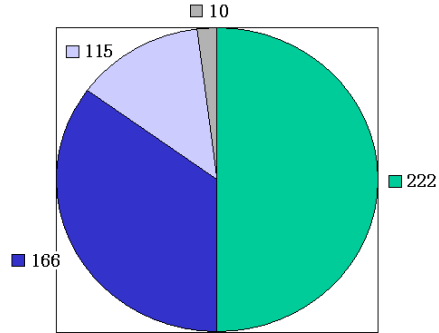
6

□ 我国工业测控领域标准化现状

工业测控领域现行国家标准199项，行业标准314项，国标计划303项，行标计划39项

— 产品标准	222项
— 方法标准	166项
— 基础标准	115项
— 安全标准	10项

其中现场总线通信协议标准23项



□ SAC/TC124工业过程测量和控制标委会





□ 现有工业控制网络标准

GB/T:		
1.	EPA	GB/T 20171-2006
2.	ASI	GB/T 18858.2
3.	DEVICENET	GB/T 18858.3
4.	PROFIBUS	GB/T 20540.1~.6-2006
5.	MODBUS	GB/T 19582.1~.3-2008
6.	CC-LINK	GB/T 19760.1~.4-2008

GB/Z:		
1.	LONWORKS	GB/Z 20177.1~.4-2006
2.	PROFINET (CBA)	GB/Z 20541.1~.2-2006
3.	PROFISAFE	GB/Z 20830-2007
4.	HBES (KNX/EIB)	GB/Z 20965-2007



JB/T:		
1.	CONTROLNET	JB/T 10308.2-2006
2.	INTERBUS	JB/T 10308.8-2005

正在制定中的标准:		
1.	POWERLINK	GB/Z
2.	INTERBUS	GB/Z
3.	CONTROLNET	GB/Z
4.	PROFINET IO	GB/Z
5.	PROFIdrive	GB/Z
6.	PROFIBUS PA	GB/T
7.	CC-Link Safety	GB/Z



一、工业信息化政策和目标

二、我国工业控制网络标准化工作的基本情况

三、IEC/TC65工业控制网络标准化工作

四、工业控制网络重点标准浅析

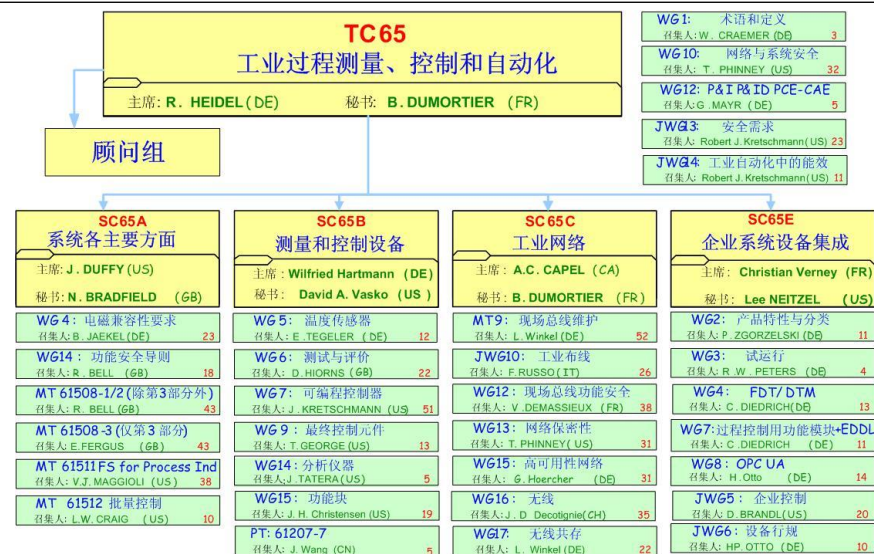
2010/8/6

全国工业过程测量和控制标准化技
术委员会（SAC/TC124）

11



IEC/TC65组织结构图



2010/8/6

全国工业过程测量和控制标准化技
术委员会（SAC/TC124）

12

◆ IEC/SC65C 工业网络

主席：C. CAPEL（加拿大）

秘书长：B. DUMORTIER（法国）

秘书处：法国

➤ 工作内容：

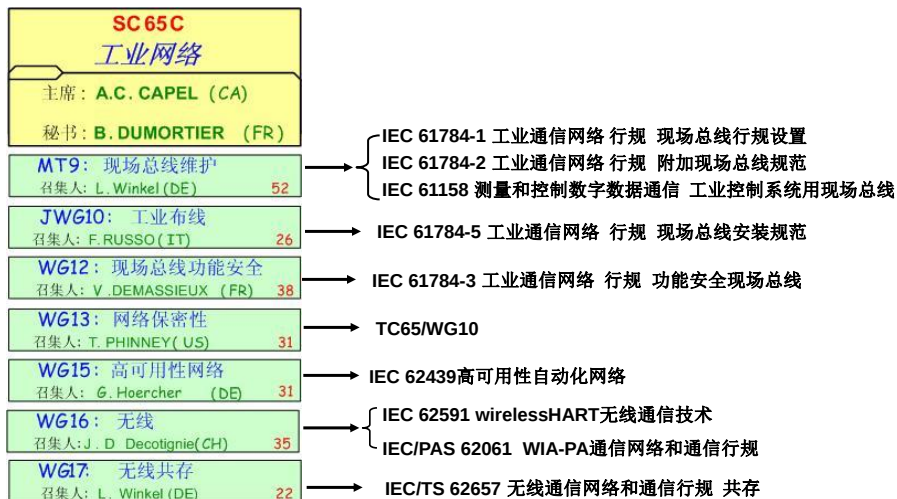
制定工业过程测量和控制数字数据通信子系统及用于研究、开发和测试目的的仪表系统的相关国际标准。

现有国际标准108项（其中包括1项TR，9项PAS）

正在进行的工作项目22项

现有工作组6个，有13名中国专家参与其中6个工作组





2010/8/6

全国工业过程测量和控制标准化技术委员会 (SAC/TC124)

15

一、工业信息化政策和目标

二、我国工业控制网络标准化工作的基本情况

三、IEC/TC65工业控制网络标准化工作

四、工业控制网络重点标准浅析

2010/8/6

全国工业过程测量和控制标准化技术委员会 (SAC/TC124)

16

□ 现场总线及实时以太网

➤ IEC 61158 测量和控制数字数据通信 工业控制系统用现场总线

2007包括20种现场总线类型 Type1~20

2009年新增加了Type21 (RAPIEnet)、Type22 (SafetyNet)

➤ IEC 61784 工业通信网络 行规

2007包括15种实时以太网类型 CPF1~16

2009年新增加了CPF17 (RAPIEnet)、CPF18 (SafetyNet)

IEC 61784中CPF	技术名称	IEC 61158中类型号
CPF1	FF HSE	5
CPF2	Ethernet/IP	2
CPF3	PROFnet	10
CPF4	P-NET	4
CPF5	WorldFIP	7
CPF6	INTERBUS TCP/IP	8
CPF8	CC-Link	18
CPF9	HART	20
CPF10	VNET/IP	17
CPF11	TCnet	11
CPF12	EtherCAT	12
CPF13	ETHERNET Powerlink	13
CPF14	EPA	14
CPF15	MODBUS-RTPS	16
CPF16	SERCOS-III	19

□ IEC 61158 测量和控制数字数据通信 工业过程控制系统用现场总线

第1部分:IEC61158系列概述和指南

第2部分:物理层规范和服务定义

第3部分:数据链路层服务定义

第4部分:数据链路层协议规范

第5部分:应用层协服务定义

第6部分:应用层协议规范

□ IEC 61784 工业通信网络 行规

第1部分:工业控制系统中现场总线应用于连续和断续制造的行规设置

第2部分:基于ISO/IEC 8802-3实时网络的附加现场总线规范

第3部分:功能安全现场总线 通用章程和规范

第5部分:现场总线安装规范

□ 功能安全

➤ IEC 61784-3 工业通信网络 行规 第3部分：功能安全现场总线

- 1) FF-SIS：基于第一类通信行规（CP1）FF现场总线基金会；
- 2) CIP Safety：基于第二类通信行规（CP2）CIP现场总线；
- 3) PROFIsafe：基于第三类通信行规（CP3）PROFIBUS、PROFINET现场总线；
- 4) INTERBUS Safety：基于第六类通信行规（CP6）INTERBUS现场总线；
- 5) CC-Link Safety：基于第八类通信行规（CP8）CC-Link现场总线；
- 6) Ethernet POWERLINK safety：基于第十三类通信行规（CP13）Ethernet POWERLINK现场总线；
- 7) EPASafety：基于第十四类通信行规（CP14）EPA现场总线；
- 8) SafetyNet：基于第十八类通信行规（CP18）SafetyNet现场总线

□ 通信安全

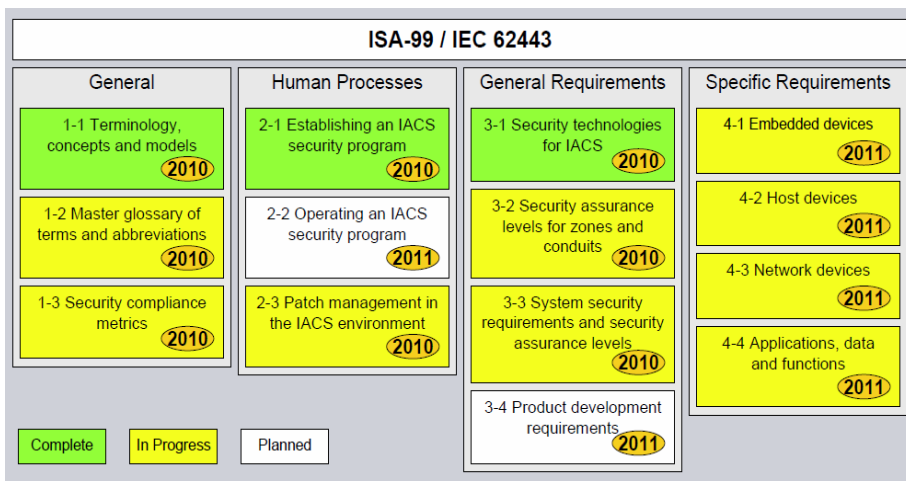
➤ IEC/SC65C/WG13计算机安全工作组

IEC 61784-4 工业通信网络 行规 第4部分：工业网络安全通信行规

2006年温哥华会议决定暂停IEC 61784-4的制定，首先在IEC/TC65/WG10中开展IEC 62443（工业过程测量和控制安全 网络和系统安全）的制定工作；当IEC 62443完成后，SC65C/WG13将重起IEC 61784-4的制定工作，并快速完成

- IEC/SC65C/WG13计算机安全工作组 (Cyber Security)
 - IEC 61784-4 测量和控制用数字数据通信 第4部分：工业网络安全通信行规
- ISA-99提出《工业自动化和控制系统的的功能》标准 (IACS)
 - 2007年决定成立IEC/TC65/WG10与ISA SP99联合工作组
 - IEC/TC65/WG10网络和系统安全工作组
- IEC 62443《工业过程测量和控制安全 网络和系统安全》
 - 包括四个部分：
 - 第1部分 概述
 - 第2部分 人为过程
 - 第3部分 基本要求
 - 第4部分 特殊要求

◆ 信息安全标准框架



□ 工业无线通信技术

➤ SC65C/WG16 无线工作组

➤ 目前已有3项工业无线通信技术

- IEC/PAS 62591 工业通信网络 现场总线规范 WirelessHART通信网络和通信行规（65C/506/PAS、65C/507/NP）
- IEC/PAS 62061 工业通信网络 现场总线规范 WIA-PA通信网络和通信行规（65C/511/PAS）
- ISA SP100.11a 无线标准（准备中）

□ 无线通信技术的共存

➤ IEC/TS 62657 无线通信网络和通信行规 共存

该技术规范提供了：不同无线设备和网络共存的定义和指南；如何预测共存的规范；已有无线通信行规的共存表。

考虑了不同地区和国家的法规。

➤ SC65C/WG17 无线共存工作组

□ 高可用性网络

- 可用性：在要求的外部资源得到保证的前提下，产品在规定的条件下和规定的时刻或时间区间内处于可执行规定功能状态的能力
- IEC 62439 高可用性自动化网络（已有6种协议）
 - 1) 媒体冗余协议（Media Redundancy Protocol, MRP）是西门子公司的高可用性自动化网络技术标准。MRP协议是基于环型拓扑的恢复协议。MRP是为网络中交换机及其链路上单一故障的确定性反应而设计的。
 - 2) 并行冗余协议（Parallel Redundancy Protocol, PRP）是ABB公司开发的高可用性自动化网络技术标准。PRP协议在设备上实现冗余，终端节点连接在并行运行且具有相似特性的两个LAN上，在发送链路或交换机故障时，提供无缝切换，从而满足实时要求。

- 3) 交叉网络冗余协议（Cross-network Redundancy Protocol, CRP）是FF基金会的高可用性自动化网络技术标准。CRP协议时基于网络副本规定的冗余协议，冗余协议在终端节点内执行，与建立在交换机上的冗余网络是相对的。
- 4) 信标冗余协议（Beacon Redundancy Protocol, BRP）是罗克韦尔自动化公司的高可用性自动化网络技术标准。它是建立在交换式ISO/IEC 8802-3、IEEE 802.1技术和冗余基础机构上的网络。
- 5) 分布式冗余协议（Distributed Redundancy Protocol, DRP）是我国自主知识产权的实现高可用性自动化网络的技术标准。DRP定义了基于ISO/IEC 8802-3和IEEE 802.1的功能，实现通信链路冗余。
- 6) 环路冗余协议（Ring-based Redundancy Protocol, RRP）由韩国LSIS公司提出，作为IEC 62439第二版的第7部分，现在CD投票阶段。

□ 其他相关标准

➤ IEC 60488 可编程仪器标准数字接口的高性能协议

第1部分：概述

第2部分：代码、格式、协议和通用命令

本标准适用的接口系统用于连接可编程和不可编程电子测量仪器，以及组装仪表系统所需的其他仪器和附件。本标准的基本功能规范可用于要求距离长、设备多、抗噪音强的[数字接口应用](#)。

□ 其他相关标准

➤ IEC 61588 网络测量和控制系统中时钟同步协议的精度

本标准规定了在使用网络通信、本地计算和分布式对象等技术实现的测量和控制系统中，实现[时钟精确同步](#)的精确时间协议，以及支持该精确时间协议所需的节点、系统和通信特性。

➤ IEC 61918 工业通信网络 工业前提下的通信网络安装

本标准规定了工业环境及工业现场的自动化岛内和岛间的[通信网络媒体安装](#)的基本要求。本标准包括对称线缆布缆和光纤布缆，以及无线媒体的布缆设施，但不包括无线媒体本身。



致 谢！