

基于 IEC/TC57 国际标准体系现状分析研究与展望

丁心志^{1,2}, 李慧杰³, 杨慧霞^{4,5}, 张喜玲^{4,6}, 刘柱揆¹

(1. 云南电网公司技术分公司, 云南 昆明 650217; 2. 中国南方电网公司电能计量重点实验室, 云南 昆明 650217;
3. 阿尔斯通电网技术中心有限公司, 上海 201114; 4. 许昌开普电气研究院, 河南 许昌 461000;
5. 合肥工业大学, 安徽 合肥 230001; 6. 华中科技大学, 湖北 武汉 430074)

摘要: 对自 IEC/TC 57 成立以来所发布的所有国际电力标准进行了收集和研究, 并对它们从相关信息、对应的国内标准, 以及标准系列等方面做了简要介绍和研究分析。同时也对目前正在修订、制定以及计划将在 2014 年申请立项的新标准项目进行分析、归纳研究。主要从时间、使用以及操作等方面进行展开, 对 IEC/TC 57 国际标准体系进行研究, 并对该研究领域未来的发展趋势进行了展望, 探讨了今后研究的热点领域。随着智能电网的发展, 该研究将对我国智能电网标准建设具有规范和指导意义。

关键词: IEC/TC 57; 国际标准; IEC 61970; IEC 61850

Present situation analysis and prospect for international standards system based on IEC/TC 57

DING Xin-zhi^{1,2}, LI Hui-jie³, YANG Hui-xia^{4,5}, ZHANG Xi-ling^{4,6}, LIU Zhu-kui¹

(1. Yunnan Power Grid Co Technology Branch, Kunming 650217, China; 2. Electric Energy Measuring Key Laboratory of China Southern Grid Corp, Kunming 650217, China; 3. Alstom Grid Technology Center Co., Ltd., Shanghai 201114, China;
4. Xuchang Ketop Electric Research Institute, Xuchang 461000, China; 5. Hefei University of Technology, Hefei 230001, China; 6. Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China)

Abstract: This paper collects and studies all the standards released by IEC / TC 57 since it was established, and briefly introduces and analyzes them in terms of relevant information, corresponding standards in China, standards series, etc. At the same time, all standards currently being revised and formulated or the new standards going to be applied for are summarized and analysed. In terms of the time, use and operation, etc, this paper studies the IEC/TC 57 International standard system, makes some prospects on the development tendency of the domain, and discusses the hot points of this filed in the future. With the development of smart grid, the study will be a guidance for the construction of the smart grid standards.

Key words: IEC/TC 57; international standard; IEC 61970; IEC 61850

中图分类号: TM76 文献标识码: A 文章编号: 1674-3415(2014)21-0145-10

0 引言

1964年,在急需制定电力系统电气设备与系统之间进行通信的国际标准的大环境下,IEC/TC 57 顺应需求而成立,其目标在于为实现远方控制、远方保护以及所有其他远方通信以达到电力系统的自动化控制^[1-2]。市场需求的不断变化,要求 IEC/TC 57 制定标准时不仅要考虑设备层面,而且越来越多地要求其考虑系统层面^[3],因此 TC57 先后在 1994 年和 2003 年两次修订了其标准应用范围。如今,TC57 已经成为了制定智能电网相关标准中一个关键的标准化分委会。

当前的 TC57 工作范围是:制订电力系统控制设备和系统需要的国际标准,包括能量管理系统(EMS),监控与数据采集系统(SCADA),配电网自动化,以及相关的用于电力系统规划、运行和维护的在线和离线信息交换。

截止到 2013 年 12 月底,IEC/TC 57 共发布标准 181 项,其中 125 项标准正在有效使用,其他 56 项标准被替代、合并或者撤销^[2]。目前尚有 41 项标准处于修订或制订过程中。致力于开展各项工作的 500 多位专家来自 31 个参加成员国和 13 个观察成员国。

伴随着能源市场的垄断化,对于不同的电力设

备供应商提供的设备与电力系统之间，以及区域电网之间实现能源传输与交换时，都要求有一致的规约和标准以实现系统的整体性。这对于原有的封闭式能源管理系统来说是一个很大的挑战，这就需要设置接口与外部系统进行信息交互，并且不仅仅用于电力系统的规划、运行和维护，还要用于电网运营商根据能源市场的变化进行业务优化。

电力用户和分布式能源将在未来的电力系统管理中扮演越来越重要的角色。因此电力设备和系统应该具有互操作性，接口、规约及数据模型也应该

具有相互兼容的特性以实现这一目标。勿容置疑，制定统一、规范的国际标准是实现电力市场化交易的基础。

IEC/TC 57 制定标准的目标客户是电力公司和实现电力系统控制、保护和自动化解决方案的设备供应商。IEC/TC 57 制定的标准得到了广泛应用，例如 IEC 61850、IEC 60870-5、IEC 60870-6 和 IEC 61968 / IEC 61970，且对于最近颁布的 IEC 62351 等标准需求也在增加。

未来的 IEC/TC 57 参考结构图如图 1 所示^[1]。

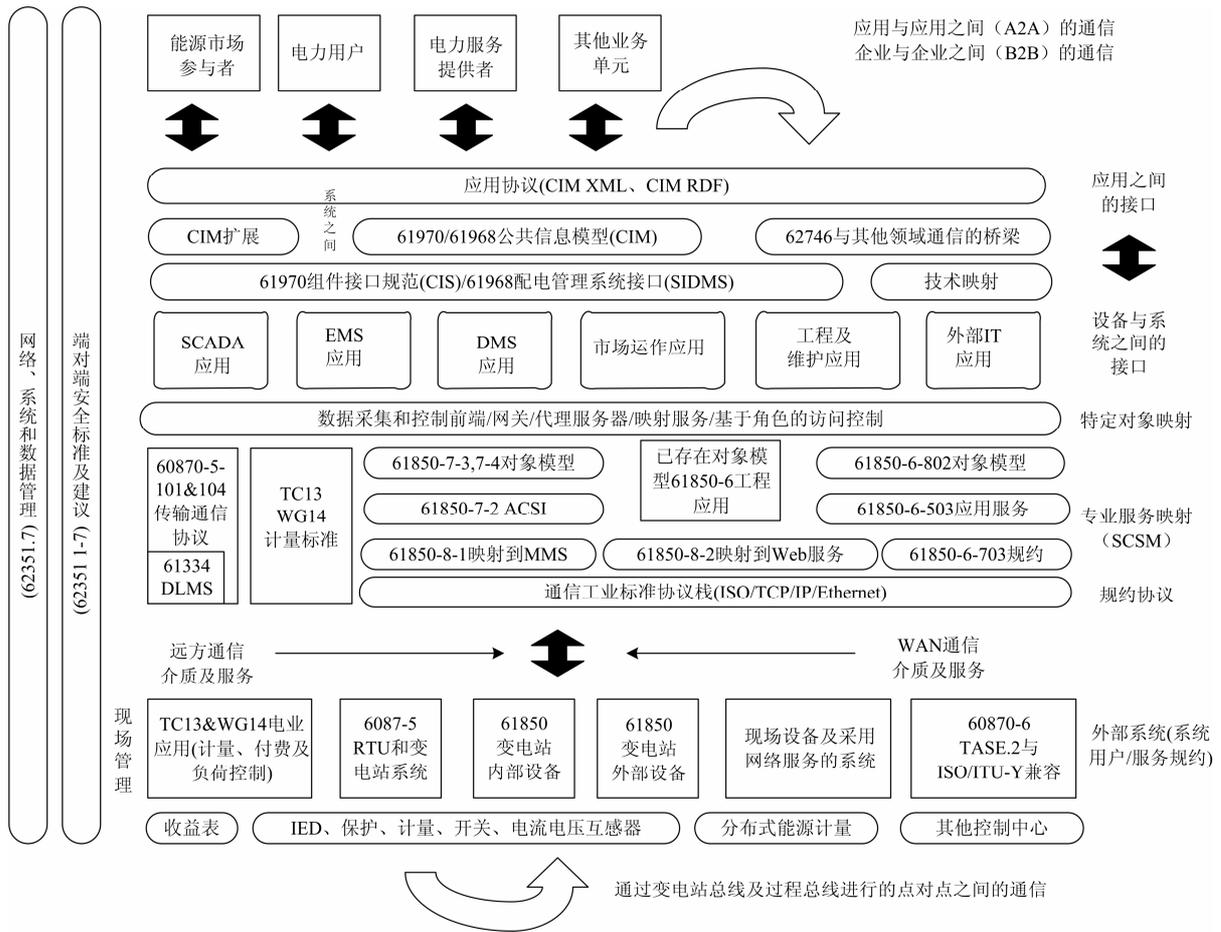


图 1 IEC/TC 57 未来的参考结构图

Fig. 1 Reference structure of IEC/TC 57 in the future

1 IEC/TC 57制定修订标准概述

1.1 IEC 60870 系列：远动设备及系统

IEC/TC 57 制定的 IEC 60870 系列标准家族庞大，目前正在使用中的标准有 36 项。该系列标准从总则、工作条件、接口、性能要求、传输规约、与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议等方面，对

电流系统及其相关公用事业的远东设备及系统进行了技术规范。尤其是 IEC 60870-5 和第 IEC 60870-6，其内容与智能电网技术密切相关。该系列标准的采用，为我国电力系统调度自动化技术的发展和运行稳定性发挥了很大的作用。

IEC 60870-5 是我国电力行业普遍采用的信息传输通信协议。它包括基本标准 7 项和配套标准 6 项。基本标准即 IEC 60870-5-1 至 IEC/TS 60870-5-7，

分别规定了传输帧格式、链路传输规则、应用数据的一般结构、应用信息元素的定义和编码、基本应用功能、配套标准的一致性测试指南和传输规约的安全扩展。配套标准即 IEC 60870-5-101 至 IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-601 和 IEC 60870-5-604, 它们是对基本标准的具体应用说明和指引, 尤其是 IEC 60870-5-601 和 IEC 60870-5-602 这两项标准, 还给出了配套标准的一致性案例, 为实现互操作性提供了测试协议实现的标准方法, 同时也降低了互操作性带来的风险。

IEC 60870-6 系列标准是定义用于电气工程和电力系统自动化应用中的远方控制(监控和数据采集)。目前使用中的该部分标准共有 12 项, 是由 IEC/TC 57 的 WG13 完成制定的, 目的是提供与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议, 以便在跨系统间传送基本的远动信息。

IEC 60870 系列标准及国内标准对应情况如表 1 所示。

表 1 IEC 60870 系列标准及国内标准对应情况

Table 1 IEC 60870 series standard and the corresponding situation of standard in China

| 标准号 | 有效期 | 标准名称 | 对应标准 |
|------------------------|------|---|------------------------------|
| IEC/TR 60870-1-1: 1988 | 2013 | 远动设备及系统 第 1 部分: 一般考虑 第 1 节: 基本原则 | DL/Z 634.11-2005, IDT |
| IEC 60870-1-2: 1989 | 2013 | 远动设备及系统 第 1 部分: 一般考虑 第 2 节: 通用规范 | 16436.1-1996, IDT |
| IEC/TR 60870-1-3: 1997 | 2013 | 远动设备和系统 第 1 部分: 一般考虑 第 3 节: 术语 | GB/Z 14429-2005, IDT |
| IEC/TR 60870-1-4: 1994 | 2013 | 远动设备和系统 第 1 部分: 一般考虑 第 4 节: 遥控数据传输的基本方面以及它们在 IEC60870-5 和 IEC60870-6 标准中的存在形式 | DL/Z 634.14-2005, IDT |
| IEC/TR 60870-1-5: 2000 | 2013 | 远动设备和系统 第 1 部分: 一般考虑 第 5 节: 有干扰时用 IEC60870-5 规约 MODEM 传输过程中数据一致性的影响 | DL/Z 634.15-2005, IDT(1998)注 |
| IEC 60870-2-1: 1995 | 2013 | 远动设备及系统 第 2 部分: 工作条件 第 1 节: 电源和电磁兼容性 | GB/T 15153.1-1998, IDT |
| IEC 60870-2-2: 1996 | 2013 | 远动设备及系统 第 2 部分: 工作条件 第 2 节: 环境条件(气候、机械和其他非电影响因素) | GB/T 15153.2-2000, IDT |
| IEC 60870-3: 1989 | 2013 | 远动设备及系统 第 3 部分: 接口(电气特性) | GB/T 16435.1-1996, IDT |
| IEC 60870-4: 1990 | 2013 | 远动设备及系统 第 4 部分: 性能要求 | GB/T 17463-1998 |
| IEC 60870-5-1: 1990 | 2013 | 远动设备及系统 第 5 部分: 传输规约 第 1 节: 传输帧格式 | GB/T 18657.1-2002, IDT |
| IEC 60870-5-2: 1992 | 2013 | 远动设备及系统 第 5 部分: 传输规约 第 2 节: 链路传输规则 | GB/T 18657.2-2002, IDT |
| IEC 60870-5-3: 1992 | 2013 | 远动设备及系统 第 5 部分: 传输规约 第 3 节: 应用数据的一般结构 | GB/T 18657.3-2002, IDT |

| | | | |
|--------------------------|------|--|-------------------------|
| IEC 60870-5-4: 1993 | 2013 | 远动设备及系统 第 5 部分: 传输规约 第 4 节: 应用信息元素的定义和编码 | GB/T 18657.4-2002, IDT |
| IEC 60870-5-5: 1995 | 2013 | 远动设备及系统 第 5 部分: 传输规约 第 5 节: 基本应用功能 | GB/T 18657.5-2002, IDT |
| IEC 60870-5-6: 2006 | 2013 | 远动设备及系统 第 5-6 部分: 传输规约 IEC 60870-5 配套标准的一致性测试导则 | DL/Z 634.56-2010, IDT |
| IEC/TS 60870-5-7: 2013 | 2015 | 远动设备及系统 第 5-7 部分: 传输规约 IEC 60870-5-101 和 IEC 60870-5-104 规约的安全扩展(应用 IEC 62351) | |
| IEC 60870-5-101: 2003 | 2013 | 远动设备及系统 第 5-101 部分: 传输规约 基本远动任务配套标准 | DL/T 634.5101-2002, IDT |
| IEC 60870-5-102: 1996 | 2013 | 远动设备及系统 第 5 部分: 传输规约 第 102 节: 电力系统电能累计量传输配套标准 | DL/T 719-2000, IDT |
| IEC 60870-5-103: 1997 | 2013 | 远动设备及系统 第 5-103 部分: 传输规约 继电保护设备信息接口配套标准 | DL/T 667-1999, IDT |
| IEC 60870-3: 1989 | 2013 | 远动设备及系统 第 3 部分: 接口(电气特性) | GB/T 16435.1-1996, IDT |
| IEC 60870-4: 1990 | 2013 | 远动设备及系统 第 4 部分: 性能要求 | GB/T 17463-1998 |
| IEC 60870-5-1: 1990 | 2013 | 远动设备及系统 第 5 部分: 传输规约 第 1 节: 传输帧格式 | GB/T 18657.1-2002, IDT |
| IEC 60870-5-2: 1992 | 2013 | 远动设备及系统 第 5 部分: 传输规约 第 2 节: 链路传输规则 | GB/T 18657.2-2002, IDT |
| IEC 60870-5-3: 1992 | 2013 | 远动设备及系统 第 5 部分: 传输规约 第 3 节: 应用数据的一般结构 | GB/T 18657.3-2002, IDT |
| IEC 60870-5-4: 1993 | 2013 | 远动设备及系统 第 5 部分: 传输规约 第 4 节: 应用信息元素的定义和编码 | GB/T 18657.4-2002, IDT |
| IEC 60870-5-5: 1995 | 2013 | 远动设备及系统 第 5 部分: 传输规约 第 5 节: 基本应用功能 | GB/T 18657.5-2002, IDT |
| IEC 60870-5-6: 2006 | 2013 | 远动设备及系统 第 5-6 部分: 传输规约 IEC 60870-5 配套标准的一致性测试导则 | DL/Z 634.56-2010, IDT |
| IEC/TS 60870-5-7: 2013 | 2015 | 远动设备及系统 第 5-7 部分: 传输规约 IEC 60870-5-101 和 IEC 60870-5-104 规约的安全扩展(应用 IEC 62351) | |
| IEC 60870-5-101: 2003 | 2013 | 远动设备及系统 第 5-101 部分: 传输规约 基本远动任务配套标准 | DL/T 634.5101-2002, IDT |
| IEC 60870-5-102: 1996 | 2013 | 远动设备及系统 第 5 部分: 传输规约 第 102 节: 电力系统电能累计量传输配套标准 | DL/T 719-2000, IDT |
| IEC 60870-5-103: 1997 | 2013 | 远动设备及系统 第 5-103 部分: 传输规约 继电保护设备信息接口配套标准 | DL/T 667-1999, IDT |
| IEC 60870-5-104: 2006 | 2013 | 远动设备及系统 第 5-104 部分: 传输规约 采用标准传输协议子集的 IEC 60870-5-101 网络访问 | DL/T 634.5104-2009 |
| IEC/TS 60870-5-601: 2006 | 2013 | 远动设备及系统 第 5-601 部分: IEC 60870-5-101 配套标准的一致性案例 | |
| IEC/TS 60870-5-604: 2007 | 2013 | 远动设备及系统 第 5-604 部分: IEC 60870-5-104 配套标准的一致性案例 | |
| IEC/TR 60870-6-1: 1995 | 2013 | 远动设备及系统 第 6 部分: 与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议 第 1 节: 标准应用的上下文和结构 | GB/Z 18700.5-2003, IDT |

续表 1

| 标准号 | 有效期 | 标准名称 | 对应标准 |
|--------------------------|------|--|------------------------------|
| IEC 60870-6-2: 1995 | 2013 | 运动设备及系统 第 6 部分: 与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议 第 2 节: OSII 至 4 层基本标准的使用 | GB/T 18700.6-2005, IDT |
| IEC 60870-6-501: 1995 | 2013 | 运动设备及系统 第 6 部分: 与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议 第 501 节: TASE.1 服务定义 | |
| IEC 60870-6-502: 1995 | 2013 | 运动设备及系统 第 6 部分: 与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议 第 502 节: TASE.1 协议定义 | |
| IEC 60870-6-503: 2002 | 2013 | 运动设备及系统 第 6-503 部分: 与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议 TASE.2 服务和协议 | GB/T18700.1-2002, IDT(1997) |
| IEC/TS 60870-6-504: 1998 | 2013 | 运动设备及系统 第 6-504 部分: 与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议 TASE.1 用户协议 | |
| IEC/TR 60870-6-505: 2006 | 2013 | 运动设备及系统 第 6-505 部分: 与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议 TASE.2 用户指南 | GB/Z 18700.7-2005, IDT(2002) |
| IEC 60870-6-601: 1994 | 2013 | 运动设备及系统 第 6-701 部分: 与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议 在端系统中提供 TASE.1 应用服务的功能协议子集 | GB/T 18700.8-2005, IDT |
| IEC/TS 60870-6-602: 2001 | 2013 | 运动设备和系统 第 6-602 部分: 与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议 TASE 传输协议子集 | GB/Z 18700.4-2002, IDT |
| IEC60870-6-701: 1998 | 2013 | 运动设备及系统 第 6-701 部分: 与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议 在端系统中提供 TASE.1 应用服务的功能协议子集 | |
| IEC 60870-6-702: 1998 | 2013 | 运动设备及系统 第 6-702 部分: 与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议 在端系统中提供 TASE.2 应用服务的功能协议子集 | GB/T 18700.3-2002, IDT |
| IEC 60870-6-802: 2005 | 2013 | 运动设备及系统 第 6-802 部分: 与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议 TASE.2 对象模型 | GB/T 18700.2-2002, IDT(1997) |
| IEC 60870-5-104: 2006 | 2013 | 运动设备及系统 第 5-104 部分: 传输规约 采用标准传输协议子集的 IEC 60870-5-101 网络访问 | DL/T 634.5104-2009 |
| IEC/TS 60870-5-601: 2006 | 2013 | 运动设备及系统 第 5-601 部分: IEC 60870-5-101 配套标准的一致性案例 | |
| IEC/TS 60870-5-604: 2007 | 2013 | 运动设备及系统 第 5-604 部分: IEC 60870-5-104 配套标准的一致性案例 | |
| IEC/TR 60870-6-1: 1995 | 2013 | 运动设备及系统 第 6 部分: 与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议 第 1 节: 标准应用的上下文和结构 | GB/Z 18700.5-2003, IDT |
| IEC 60870-6-2: 1995 | 2013 | 运动设备及系统 第 6 部分: 与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议 第 2 节: OSII 至 4 层基本标准的使用 | GB/T 18700.6-2005, IDT |
| IEC 60870-6-501: 1995 | 2013 | 运动设备及系统 第 6 部分: 与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议 第 501 节: TASE.1 服务定义 | |
| IEC 60870-6-502: 1995 | 2013 | 运动设备及系统 第 6 部分: 与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议 第 502 节: TASE.1 协议定义 | |
| IEC 60870-6-503: 2002 | 2013 | 运动设备及系统 第 6-503 部分: 与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议 TASE.2 服务和协议 | GB/T18700.1-2002, IDT(1997) |
| IEC/TS60870-6-504: 1998 | 2013 | 运动设备及系统 第 6-504 部分: 与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议 TASE.1 用户协议 | |
| IEC/TR60870-6-505: 2006 | 2013 | 运动设备及系统 第 6-505 部分: 与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议 TASE.2 用户指南 | GB/Z 18700.7-2005, IDT(2002) |
| IEC 60870-6-601: 1994 | 2013 | 运动设备及系统 第 6-701 部分: 与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议 在端系统中提供 TASE.1 应用服务的功能协议子集 | GB/T 18700.8-2005, IDT |

续表 1

| 标准号 | 有效期 | 标准名称 | 对应标准 |
|--------------------------|------|--|------------------------------|
| IEC/TS 60870-6-602: 2001 | 2013 | 运动设备和系统 第 6-602 部分: 与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议 TASE 传输协议子集 | GB/Z 18700.4-2002, IDT |
| IEC60870-6-701: 1998 | 2013 | 运动设备及系统 第 6-701 部分: 与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议 在端系统中提供 TASE.1 应用服务的功能协议子集 | |
| IEC 60870-6-702: 1998 | 2013 | 运动设备及系统 第 6-702 部分: 与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议 在端系统中提供 TASE.2 应用服务的功能协议子集 | GB/T 18700.3-2002, IDT |
| IEC 60870-6-802: 2005 | 2013 | 运动设备及系统 第 6-802 部分: 与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议 TASE.2 对象模型 | GB/T 18700.2-2002, IDT(1997) |

注: 括号中的年代表示该标准等同采用 IEC 版本年号。例如: DL/Z 634.15-2005, IDT(1998)意思是该标准是等同采用了 IEC/TR 60870-1-5: 1998 版, 而不是第一列中显示的 2000 版。后续表格中相似表达意思也相同。

1.2 IEC 61334 系列: 采用配电线载波系统的配电自动化

自 1995 年, IEC/TC 57 陆续发布了 IEC 61334 系列标准和技术报告, 用于指导和规范采用配电线载波系统的配电自动化系统。IEC 61334 系列标准文件内容涉及用中低压配电线作为传输介质的双向通道支持的配电自动化系统, 这些通道采用 DLC 即配电线载波传输信号^[2]。但由于中压和低压配电线传输载波信号的性能比较差, 因此为了保证实际应用所需数据的完整性和传输效率, IEC 61334 系列标准对此提出了严格要求, 以保证为采用配电线载波系统的配电自动化系统提供正确设计和可靠运行的资料。IEC 61334 系列标准与当前的智能电网建设密切相关, 其相关信息及国内标准对应情况如表 2 所示。

1.3 IEC 61850 系列: 变电站通信网络和系统

IEC/TC 57 自 2002 年先后发布了 IEC 61850 系列标准 41 项, 其中有 20 项标准因为更新、合并或作废等原因不再有效, 目前尚有 21 项标准正在使用中。这些正在使用中的标准及其相关信息如表 3 所示。

2005 年之前发布的 IEC 61850 系列标准主题名称为“变电站通信网络和系统”, 之后更名为“电力公用事业自动化用通信网络和系统”。

IEC 61850 是新一代的变电站自动化系统的国际标准, 是为了满足变电站自动化系统的发展需要而产生的, 也是为了实现“一个世界、一种技术、一项标准”而制定的。如今 IEC 61850 已经成为了唯一的变电站网络通信标准, 也将成为电力系统中从调度中心到变电站、变电站内、配电自动化的无缝连接标准。该标准为电力系统自动化产品统一标

准、统一模型、互联开放的格局奠定了基础^[3], 使变电站信息建模标准化成为可能, 使信息共享具备了可实施的基础前提。

表 2 IEC 61334 系列标准及国内标准对应情况

Table 2 IEC 61334 series standard and the corresponding situation of standard in China

| 标准号 | 有效期 | 标准名称 | 对应标准 |
|------------------------|------|---|-------------------------|
| IEC/TR 61334-1-1: 1995 | 2013 | 采用配电线载波系统的配电自动化 第1部分: 总则 第1节 配电自动化系统的系统结构 | DL/Z 790.11-2001, IDT |
| IEC/TR 61334-1-2: 1997 | 2013 | 采用配电线载波系统的配电自动化 第1-2部分: 总则 制定规范指南 | DL/Z 790.12-2001, IDT |
| IEC/TR 61334-1-4: 1995 | 2013 | 采用配电线载波系统的配电自动化 第1部分: 总则 第4节 中低压配电线载波传输数据 | DL/Z 790.14-2002, IDT |
| IEC 61334-3-1: 1998 | 2013 | 采用配电线载波系统的配电自动化 第3-1部分: 配电线载波信号传输要求 频带和输出电平 | DL/T 790.31-2001, IDT |
| IEC 61334-3-21: 1996 | 2013 | 采用配电线载波系统的配电自动化 第3部分: 配电线载波信号传输要求 第21节: 中压相绝缘电容型结合设备 | DL/T 790.321-2002, IDT |
| IEC 61334-3-22: 2001 | 2013 | 采用配电线载波系统的配电自动化 第3-22部分: 配电线载波信号传输要求 中压相地和注入式屏蔽地结合设备 | DL/T 790.322-2002, IDT |
| IEC 61334-4-1: 1996 | 2013 | 采用配电线载波系统的配电自动化 第4部分: 数据通信协议 第1节: 通信系统参考模型 | DL/T 790.41-2002, IDT |
| IEC 61334-4-32: 1996 | 2013 | 采用配电线载波系统的配电自动化 第4部分: 数据通信协议 第32节: 数据链路层 逻辑链路控制(LLC) | DL/T 790.432-2004, IDT |
| IEC 61334-4-33: 1998 | 2013 | 采用配电线载波系统的配电自动化 第4-33部分: 数据通信协议 数据链接层 连接定向协议 | DL/T 790.433-2005, IDT |
| IEC 61334-4-41: 1996 | 2013 | 采用配电线载波系统的配电自动化 第4部分: 数据通信协议 第41节: 应用协议 配电线报文规范 | DL/T 790.441-2004, IDT |
| IEC 61334-4-42: 1996 | 2013 | 采用配电线载波系统的配电自动化 第4部分: 数据通信协议 第42节: 应用协议 应用层 | DL/T 790.442-2004, IDT |
| IEC 61334-4-61: 1998 | 2013 | 采用配电线载波系统的配电自动化 第4-61部分: 数据通信协议 网络层 无连接协议 | DL/T 790.461-2010, IDT |
| IEC 61334-4-511: 2000 | 2013 | 采用配电线载波系统的配电自动化 第4-511部分: 数据通信协议 系统管理 CLASE 协议 | DL/T 790.4511-2006, IDT |
| IEC 61334-4-512: 2001 | 2013 | 采用配电线载波系统的配电自动化 第4-512部分: 数据通信协议 使用协议集 61334-5-1 的系统管理 管理信息库(MIB) | DL/T 790.4512-2006, IDT |
| IEC 61334-5-1: 2001 | 2013 | 采用配电线载波系统的配电自动化 第5-1部分: 低层协议集 扩频型移频键控(S-FSK)协议 | DL/T 790.51-2002, IDT |
| IEC/TS 61334-5-2: 1998 | 2013 | 采用配电线载波系统的配电自动化 第5-2部分: 低层协议集 移频键控(FSK)协议 | DL/Z 790.52-2005, IDT |

表 3 IEC 61850 系列标准及国内标准对应情况
Table 3 IEC 61850 series standard and the corresponding situation of standard in China

| 标准号 | 有效期 | 标准名称 | 对应标准 |
|--------------------------|------|---|---|
| IEC/TR 61850-1: 2013 | 2014 | 变电站通信网络和系统 第1部分: 概论 | DL/Z 860.1-2004, IDT(2003) ^注 |
| IEC/TS 61850-2: 2003 | 2013 | 变电站通信网络和系统 第2部分: 术语 | DL/Z 860.2-2006, IDT |
| IEC 61850-3: 2013 | 2016 | 变电站通信网络和系统 第3部分: 总体要求 | DL/T 860.3-2004, IDT(2002) |
| IEC 61850-4: 2011 | 2015 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第4部分: 系统和项目管理 | DL/T 860.4-2004, IDT(2002) |
| IEC 61850-5: 2013 | 2015 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第5部分: 功能和设备模式的通信要求 | DL/T 860.5-2006, IDT(2003) |
| IEC 61850-6: 2009 | 2013 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第6部分: 变电站中与 IEDs 相关的通信用配置描述语言 | DL/T 860.6-2008, IDT(2003) |
| IEC 61850-7-1: 2011 | 2013 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第7-1部分: 基本通信结构 原理和模型 | DL/T 860.71-2006, IDT(2003) |
| IEC 61850-7-2: 2010 | 2015 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第7-2部分: 基本信息和通信结构 抽象通信服务接口(ACSI) | DL/T 860.72-2013, IDT |
| IEC 61850-7-3: 2010 | 2013 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第7-3部分: 基本通信结构 公用数据类 | DL/T 860.73-2013, IDT |
| IEC 61850-7-4: 2010 | 2015 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第7-4部分: 基本通信结构 兼容逻辑节点类和数据目标类 | DL/T 860.74-2006, IDT(2003) |
| IEC 61850-7-410: 2012 | 2017 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第7-410部分: 基本通信结构 水力发电厂监测和控制用通信 | |
| IEC 61850-7-420: 2009 | 2015 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第7-420部分: 基本通信结构 分布式能源逻辑节点 | DL/T 860.7420-2012, IDT |
| IEC/TR 61850-7-510: 2012 | 2017 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第7-510部分: 基本通信结构 水电站-建模概念及指南 | |
| IEC 61850-8-1: 2011 | 2016 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第8-1部分: 专用通信服务映射(SCSM) MMS(ISO 9506-1 和 ISO 9506-2)和 ISO/IEC 8802-3 的映射 | DL/T 860.81-2006, IDT(2004) |
| IEC 61850-9-2: 2011 | 2016 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第9-2部分: 专用通信服务映射(SCSM) ISO/IEC 8802-3 的抽样值 | DL/T 860.92-2006, IDT(2004) |
| IEC 61850-10: 2012 | 2017 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第10部分: 一致性测试 | DL/T 860.10-2006, IDT(2005) |
| IEC/TS 61850-80-1: 2008 | 2013 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第80-1部分: 采用 IEC 60870-5-101 或者 IEC 60870-5-104 与 CDC 格式数据进行信息交换指南 | |
| IEC/TR 61850-90-1: 2010 | 2014 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第90-1部分: 变电站之间通信的 IEC 61850 应用 | |
| IEC/TR 61850-90-4: 2013 | 2015 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第90-4部分: 网络工程指南 | |
| IEC/TR 61850-90-5: 2012 | 2015 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第90-5部分: 依照 IEEE C37.118 进行同步信息传输的 IEC 61850 应用 | |
| IEC/TR 61850-90-7: 2013 | 2015 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统--第90-7部分: 分布式能源资源(DER)系统中功率变流器的对象模型 | |

1.4 IEC 61968 系列: 电业的应用综合配电管理的系统接口

IEC 61968 是一系列为了规范配电系统信息交换而制定的标准。这些标准是由 IEC/TC57 的 WG14 工作组负责编制的。自 2002 年 WG14 先后发布了 IEC 61968 系列标准 14 项, 其中有 6 项标准因为更新、合并或撤销等原因退出使用, 目前尚有 8 项标准在有效期内。这些在有效期内的标准及其相关信息如表 4 所示^[4]。

表 4 IEC 61968 系列标准及国内标准对应情况

Table 4 IEC 61968 series standard and the corresponding situation of standard in China

| 标准号 | 有效期 | 标准名称 | 对应标准 |
|----------------------|------|--|--|
| IEC 61968-1: 2012 | 2015 | 电业的应用综合 配电管理的系统接口 第 1 部分: 接口结构和一般建议 | DL/T 1080.1-2008, IDT(2003) ^[2] |
| IEC/TS 61968-2: 2011 | 2014 | 电业的应用综合 配电管理的系统接口 第 2 部分: 术语 | DL/Z 1080.2-2007, IDT |
| IEC 61968-3: 2004 | 2013 | 电业的应用综合 配电管理的系统接口 第 3 部分: 网络操作的口 | DL/T 1080.3-2010, IDT(2003) |
| IEC 61968-4: 2007 | 2013 | 电业的应用综合 配电管理的系统接口 第 4 部分: 档案和资产管理的接口 | DL/T 1080.4-2010, IDT |
| IEC 61968-9: 2013 | 2015 | 电业的应用综合 配电管理的系统接口 第 9 部分: 仪表读数和控制的接口 | DL/T 1080.9-2010, IDT(2009) ^[2] |
| IEC 61968-11: 2013 | 2014 | 电业的应用综合 配电管理的系统接口 第 11 部分: 配电网公共信息模型(CIM)扩展 | |
| IEC 61968-13: 2008 | 2013 | 电业的应用综合 配电管理的系统接口 第 13 部分: 配电网的 CIM RDF 模型交换格式 | DL/T 1080.9-2013, IDT(2008) |
| IEC 61968-100: 2013 | 2016 | 电业的应用综合 配电管理的系统接口 第 100 部分: 实施协议集 | |
| IEC 61968-1: 2012 | 2015 | 电业的应用综合 配电管理的系统接口 第 1 部分: 接口结构和一般建议 | DL/T 1080.1-2008, IDT(2003) ^[2] |
| IEC/TS 61968-2: 2011 | 2014 | 电业的应用综合 配电管理的系统接口 第 2 部分: 术语 | DL/Z 1080.2-2007, IDT |
| IEC 61968-3: 2004 | 2013 | 电业的应用综合 配电管理的系统接口 第 3 部分: 网络操作的口 | DL/T 1080.3-2010, IDT(2003) |
| IEC 61968-4: 2007 | 2013 | 电业的应用综合 配电管理的系统接口 第 4 部分: 档案和资产管理的接口 | DL/T 1080.4-2010, IDT |
| IEC 61968-9: 2013 | 2015 | 电业的应用综合 配电管理的系统接口 第 9 部分: 仪表读数和控制的接口 | DL/T 1080.9-2010, IDT(2009) ^[2] |

IEC 61968 的目的是为了满足一个电力企业跨应用集成的需求。电力企业需要收集来自原有的或新增的应用系统中的数据信息, 这些应用通常情况下它们的接口和运行环境是不同的。IEC 61968 为配电管理系统 (DMS) 架构中的所有主要构件定义了统一的接口, 并在多应用之间提供中间件服务代理消息。其范围包括 DMS 的电网运行、台账和资产管理、运行计划与优化、维护与建设、配网规划、客户支持、

抄表与控制、配电管理系统外部接口等八类业务。

1.5 IEC 61970 系列: 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API)

IEC 61970 是国际电工委员会制定的能量管理系统 (EMS) 应用程序接口 (EMS-API) 系列国际标准。这些标准是由 IEC/TC57 的 WG13 工作组负责编制的。自 2002 年 WG13 先后发布了 IEC 61970 系列标准 21 项, 目前正在使用的标准有 9 项^[7], 其余 12 项标准因为更新、合并或撤销等原因退出使用。例如分别于 2007 年和 2008 年发布的标准 IEC 61970-402, 403, 404, 405, 407 在达到其稳定使用年限后宣布撤销; 而 IEC 61970-301 Ed.1 于 2003 年发布, 2009 年第一次修订, 之后的 Ed3、Ed4 分别于 2011 年、2013 年发布, 且 Ed5 计划在 2014 年初发布, 如此频繁的修订, 市场驱动力之大可见一斑。

IEC 61970 系列标准定义了参考模型、公共信息模型 (CIM)、组件接口规范 (CIS) 和信息交换模型 (IEM), 并提供了一系列的指南和标准用于集成来自不同厂家的 EMS 内部的各种应用, 将 EMS 与调度中心内部其他系统互联, 以及便于为不同调度中心及新、旧系统之间提供恰当的数据交换接口。

1.6 IEC 62325 系列: 电力市场的通信框架

IEC 62325 系列标准是由 IEC/TC 57 的 WG16 工作组负责完成的, 是主要针对电力市场通信而制定的国际标准, 它必将成为电力系统中从调度中心到电力市场、电力市场内、电力市场与配电中心的无缝连接标准。

IEC 62325 系列标准的前身是 IEC 62195, 该标准于 2000 年发布, 2002 年补充了修改单, 2006 年废止。国内 2004 年发布的 DL/Z 885 等效采用了该标准, 目的是为了借鉴其内容, 为国内电力市场化提供参考^[5]。尽管 WG16 在 2005 年后推出了更加细化的系列标准, 但国内并没有相应跟进。目前正在使用中的 IEC 62325 系列标准有 7 项, 如表 6 所示, 但计划在 2014 年发布的该系列标准就有 4 项, 即 IEC 62325-301、IEC 62325-451-1、IEC 62325-451-2 和 IEC/TS 62325-503, 并且在计划制定中的标准还有 9 项。由此可见一些发达国家的电力市场发展步伐是在不断加快的。

1.7 IEC 62351 系列: 电力系统管理及相关信息交换数据和通信安全

IEC62351 系列标准是由 IEC/TC 57 的 WG15 工作组负责完成的, 它是为实现安全运行电力系统有关通信协议, 包括 IEC 60870-5 系列、IEC 60870-6 系列、IEC 61850 系列、IEC 61970 系列和

表 5 IEC 61970 系列标准及国内标准对应情况

Table 5 IEC 61970 series standard and the corresponding situation of standard in China

| 标准号 | 有效期 | 标准名称 | 对应标准 |
|------------------------|------|---|---|
| IEC 61970-1: 2005 | 2013 | 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 1 部分: 指南和一般要求 | DL/T 890.1-2007, IDT |
| IEC/TS 61970-2: 2004 | 2013 | 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 2 部分: 术语 | DL/Z 890.2-2010, IDT |
| IEC 61970-301: 2013 | 2015 | 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 301 部分: 公共信息模型(CIM)库 | DL/T 890.301-2004, IDT(2003)注 |
| IEC/TS 61970-401: 2005 | 2013 | 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 401 部分: 组件接口规范(CIS)框架 | DL/Z 860.401-2006, IDT |
| IEC 61970-452: 2013 | 2015 | 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 452 部分: 公共信息模型(CIM)静态传输网络模型协议集 | |
| IEC 61970-453: 2008 | 2013 | 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 453 部分: 基于 CIM 的图形交换 | DL/T 890.453-2012, IDT(2008) |
| IEC 61970-456: 2013 | 2014 | 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 456 部分: 解决电力系统状态协议集 | |
| IEC 61970-501: 2006 | 2013 | 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 501 部分: 公共信息模型资源描述框架 (CIM RDF)计划 | DL/T 890.501-2007, IDT |
| IEC 61970-552: 2013 | 2014 | 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 552 部分: CIM XML 模型交换格式 | |
| IEC 61970-1: 2005 | 2013 | 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 1 部分: 指南和一般要求 | DL/T 890.1-2007, IDT |
| IEC/TS 61970-2: 2004 | 2013 | 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 2 部分: 术语 | DL/Z 890.2-2010, IDT |
| IEC 61970-301: 2013 | 2015 | 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 301 部分: 公共信息模型(CIM)库 | DL/T 890.301-2004, IDT(2003) ^注 |
| IEC/TS 61970-401: 2005 | 2013 | 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 401 部分: 组件接口规范(CIS)框架 | DL/Z 860.401-2006, IDT |

IEC 61968 系列而开发的数据和通信安全标准。

2003 年发布的技术报告 IEC/TR 62210 针对电力部门的计算机化的监视、控制、计量和保护系统, 提出了在通信协议的应用层如何采取防护措施, 国内于 2005 年发布了对应的标准 DL/Z 981-2005^[6]。

2007 年后陆续出版的 IEC 62351 系列标准在借用因特网上广泛使用的通信安全机制和安全算法的基础上, 针对电力通信协议的特殊需求做了改进, 以满足电力系统网络安全通信的需求。实现了通过电子签名授权的方式传输数据, 设置特定安全访问权限, 防止信道窃听, 防止重放和篡改, 以及监视侵入等功能。

目前使用中的 IEC 62351 系列标准有 9 项, 相关信息如表 7 所示。

表 6 IEC 62325 系列标准及国内标准对应情况

Table 6 IEC 62325 series standard and the corresponding situation of standard in China

| 标准号 | 有效期 | 标准名称 | 对应标准 |
|------------------------|------|--|--------------------|
| IEC/TR 62195: 2000 | 2006 | 电力系统控制和相关通信解除管制的电力市场通信 | DL/Z 885-2004, IDT |
| IEC/TR 62325-101: 2005 | 2013 | 电力市场的通信框架 第 101 部分: 通用指南 | |
| IEC/TR 62325-102: 2005 | 2013 | 电力市场的通信框架 第 102 部分: 电力市场模型实例 | |
| IEC 62325-351: 2013 | 2014 | 电力市场的通信框架 第 351 部分: CIM 欧洲市场模型交换协议集 | |
| IEC 62325-450: 2013 | 2015 | 电力市场的通信框架 第 450 部分: 协议和背景模型化规则 | |
| IEC 62325-451-1: 2013 | 2016 | 电力市场的通信框架 第 451-1 部分: CIM 欧洲市场的确认业务流程和情景模型 | |
| IEC/TR 62325-501: 2005 | 2013 | 电力市场的通信框架 第 501 部分: 使用 ebXML 的通用指南 | |
| IEC/TS 62325-502: 2005 | 2013 | 电力市场的通信框架 第 502 部分: ebXML 的协议 | |

表 7 IEC 62351 系列标准及国内标准对应情况

Table 7 IEC 62351 series standard and the corresponding situation of standard in China

| 标准号 | 有效期 | 标准名称 | 对应标准 |
|----------------------|------|---|------------------------------|
| IEC/TR 62210: 2003 | 2013 | 电力系统控制及相关通信数据和通信安全 | DL/Z 981-2005, IDT |
| IEC/TS 62351-1: 2007 | 2013 | 电力系统管理及相关信息交换 数据和通信安全 第 1 部分: 通信网络和系统安全安全问题介绍 | GB/Z 25320.1-2010, IDT |
| IEC/TS 62351-2: 2008 | 2013 | 电力系统管理及相关信息交换 数据和通信安全 第 2 部分: 术语表 | GB/Z 25320.2-2013, IDT |
| IEC/TS 62351-3: 2007 | 2013 | 电力系统管理及相关信息交换 数据和通信安全 第 3 部分: 通信网络和系统安全包括 TCP/IP 的协议集 | GB/Z 25320.3-2010, IDT |
| IEC/TS 62351-4: 2007 | 2013 | 电力系统管理及相关信息交换 数据和通信安全 第 4 部分: 包括 MMS 的协议集 | GB/Z 25320.4-2010, IDT |
| IEC/TS 62351-5: 2013 | 2014 | 电力系统管理及相关信息交换 数据和通信安全 第 5 部分: IEC 60870-5 及衍生标准的安全 | GB/Z 25320.5-2013, IDT(2009) |
| IEC/TS 62351-6: 2007 | 2013 | 电力系统管理及相关信息交换 数据和通信安全 第 6 部分: IEC 61850 的安全 | GB/Z 25320.6-2011, IDT |
| IEC/TS 62351-7: 2010 | 2013 | 电力系统管理及相关信息交换 数据和通信安全 第 7 部分: 网络和系统管理 (NSM)数据对象模型 | |

1.8 其他相关标准

由 IEC/TC 57 制定的有关电力线载波系统的 4 项标准在有效期 2013 年到达之前并没有新的修订计划。而 WG20 工作组在 2012 年完成的 IEC 62488-1

是电力公用事业用电力线路通信系统中针对EHV/HV/MV 电网操作中的模拟和数字电力线路载波系统的运转规划而制定的标准，未来的 IEC 62488-2、IEC 62488-3 和 IEC 62488-4 将从模拟接口、数字接口和宽带系统角度完善该系列标准。

2013 年发布的 IEC 62361-2 由 IEC/TC57 的 WG19 负责完成。该标准记录了现有的 IEC 标准中与电力系统管理领域中的监控和数据采集 (SCADA) 相关的标准中使用的质量代码，但不包含抄表质量编码。它提供了 SCADA 系统与 IEC60870-5, IEC60870-6 TASE.2, IEC 61850, IEC61970, DAIS DA, OPC DA 和 OPC UA 之间的关联性、应用或者接口。目前还有该系列的其他 3 项标准正在制定过程中^[7]。

2012 年发布的 IEC/TR 62357-1 第二版也是由 IEC/TC57 的 WG19 负责完成的。它是一个服务于 IEC/TC 57 内部，以便更高效地开展多项标准制定工作而编写的技术报告。计划制定的 IEC 62357-2 将从应用案例的角度共享一些标准制定过程中的经验和教训。

由 IEC/TC 57 制定的 IEC 60834-1 和 IEC 60834-2 即电力系统远方保护设备的性能及试验方法两项标准于 2013 年达到其使用年限，但在此之前并没有与之相关的制修订计划发布。

本节述及的相关 IEC 标准及国内标准对应情况如表 8 所示。

2 IEC/TC57正在修订与制定中的标准项目

目前 IEC/TC 57 的正在修订或制定中的标准共 29 项，其中 WG19 工作组承担着 3 项 IEC 60870 系列标准和 3 项 IEC 62361 系列标准；5 项 IEC 61850 系列标准由 WG10、WG17、WG18 等三个工作组分别承担；WG14 工作组承担 3 项 IEC 61968 系列标准；WG13 工作组承担 5 项 IEC 61970 系列标准；WG16 工作组承担 6 项 IEC 62325 系列标准；WG15 工作组承担 3 项 IEC 62351 系列标准；最后一项标准是新系列标准—IEC 62746，由 WG21 工作组承担。这些正在修订或制定中的标准及其进展情况如表 9 所示（截止 2013 年 12 月）^[8]。

新标准 IEC 62746 标准的制定，从其标准名称“系统连接到智能电网相关的系统接口及通信规约协议”不难看出^[9]，该标准力图做到与智能电网中的智能建筑、工业网关等实现信息互通互联，并实现大量配电系统的有效整合，是非常值得关注的。

表 8 其他 IEC 相关标准及国内标准对应情况
Table 8 Other IEC relevant standard and the corresponding situation of standard in China

| 标准号 | 有效期 | 标准名称 | 对应标准 |
|----------------------|------|--|------------------------------|
| IEC/TR 62210: 2003 | 2013 | 电力系统控制及相关通信数据和通信安全 | DL/Z 981-2005, IDT |
| IEC/TS 62351-1: 2007 | 2013 | 电力系统管理及相关信息交换 数据和通信安全 第 1 部分: 通信网络和系统安全问题介绍 | GB/Z 25320.1-2010, IDT |
| IEC/TS 62351-2: 2008 | 2013 | 电力系统管理及相关信息交换 数据和通信安全 第 2 部分: 术语表 | GB/Z 25320.2-2013, IDT |
| IEC/TS 62351-3: 2007 | 2013 | 电力系统管理及相关信息交换 数据和通信安全 第 3 部分: 通信网络和系统安全 包括 TCP/IP 的协议集 | GB/Z 25320.3-2010, IDT |
| IEC/TS 62351-4: 2007 | 2013 | 电力系统管理及相关信息交换 数据和通信安全 第 4 部分: 包括 MMS 的协议集 | GB/Z 25320.4-2010, IDT |
| IEC/TS 62351-5: 2013 | 2014 | 电力系统管理及相关信息交换 数据和通信安全 第 5 部分: IEC 60870-5 及衍生标准的安全 | GB/Z 25320.5-2013, IDT(2009) |
| IEC/TS 62351-6: 2007 | 2013 | 电力系统管理及相关信息交换 数据和通信安全 第 6 部分: IEC 61850 的安全 | GB/Z 25320.6-2011, IDT |
| IEC/TS 62351-7: 2010 | 2013 | 电力系统管理及相关信息交换 数据和通信安全 第 7 部分: 网络和系统管理 (NSM)数据对象模型 | |

表 9 IEC/TC 57 正在修订或制定中的标准项目
Table 9 The being revised or formulated standard project of IEC/TC 57

| 工作组 | 项目信息 | 标准名称 | 当前阶段 |
|------|-----------------------------|--|------|
| WG19 | IEC 60870-6-503 Ed. 3.0 | 远动设备及系统 第 6-503 部分: 与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议 TASE.2 服务和协议 | ADIS |
| | IEC 60870-6-702 Ed. 2.0 | 远动设备及系统 第 6-702 部分: 与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议 在端系统中提供 TASE.2 应用服务的功能协议子集 | ADIS |
| | IEC 60870-6-802 Ed. 3.0 | 远动设备及系统 第 6-802 部分: 与 ISO 标准和 ITU-T 建议兼容的远动协议 TASE.2 目标模型 | ADIS |
| | IEC 62361-100 Ed. 1.0 | TC 57 各标准间质量代码统一性 第 100 部分: CIM 协议与 XML 映射大纲的命名和设计规则 | RDIS |
| | IEC 62361-101 Ed. 1.0 | 电力系统管理及相关信息交换 长期互用性 第 101 部分: CIM 协议 | ICD |
| | PNW/TS 57-1350 Ed. 1.0 | 未来的 IEC/TS 62361-102 即: 电力系统管理及相关信息交换 长期互用性 第 102 部分: CIM 与 IEC 61850 的统一性 | PNW |
| WG18 | IEC 61850-7-410 am1 Ed. 2.0 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第 7-410 部分: 基本通信结构 水力发电厂 监测和控制用通信 | ICD |
| | IEC/TS 61850-10-2 Ed. 1.0 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第 10-2 部分: 根据 IEC 61850 对水电设备进行的操作互操作性试验 | ANW |

续表 9

| 工作组 | 项目信息 | 标准名称 | 当前阶段 |
|------|---------------------------|---|------|
| WG17 | IEC 61850-7-420 Ed. 2.0 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第 7-420 部分: 基本通信结构 分布式能源逻辑节点 | ANW |
| | IEC 61850-8-2 Ed. 1.0 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第 8-2 部分: 专用通信服务映射 (SCSM)--映射到网络服务器 | ANW |
| WG10 | IEC/TS 61850-80-4 Ed. 1.0 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第 80-4 部分: DLMS/COSEM (IEC 62056) 数据模型与 IEC 61850 数据模型之间的映射 | ANW |
| WG14 | IEC 61968-6 Ed. 1.0 | 电业的应用综合 配电管理的系统接口 第 6 部分: 维护和建造接口 | CCDV |
| | IEC 61968-8 Ed. 1.0 | 电业的应用综合 配电管理的系统接口 第 6 部分: 客户支持接口标准 | ADIS |
| | IEC/TS 61968-14 Ed. 1.0 | 电业的应用综合 配电管理的系统接口 第 14 部分: 多路呼叫与 CIM 的统一性 | ANW |
| WG13 | IEC 61970-453 Ed. 2.0 | 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 453 部分: 基于 CIM 的图形交换 | CDIS |
| | IEC 61970-458 Ed. 1.0 | 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 458 部分: 公共信息模型向发电侧扩展 | ANW |
| | IEC 61970-502-8 Ed. 1.0 | 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 502-8 部分: 61970-4 抽象服务的网络服务协议 | PWI |
| | IEC 61970-555 Ed. 1.0 | 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 555 部分: CIM/E 模型的转换格式 | ANW |
| | IEC 61970-556 Ed. 1.0 | 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 556 部分: CIM/G 模型的转换格式 | ANW |
| | IEC 62325-301 Ed. 1.0 | 电力市场的通信框架 第 301 部分: 针对市场的 CIM 扩展 | RDIS |
| WG16 | IEC 62325-451-2 Ed. 1.0 | 电力市场的通信框架 第 451-2 部分: CIM 欧洲市场的业务流程计划和情景模型 | APUB |
| | IEC 62325-451-3 Ed. 1.0 | 电力市场的通信框架 第 451-3 部分: 欧洲市场的传输容量业务流程分配 (显性和隐性交易) 和情景模型 | ADIS |
| | IEC 62325-451-4 Ed. 1.0 | 电力市场的通信框架 第 451-4 部分: 欧洲市场的业务流程设立和重组, 情景和集结模型 | ICD |
| | IEC 62325-451-5 Ed. 1.0 | 电力市场的通信框架 第 451-5 部分: 欧洲市场存在的问题和状态对业务流程提出的要求, 情景和集结模型 | ICD |
| | IEC/TS 62325-504 Ed. 1.0 | 电力市场的通信框架 第 504 部分: 欧洲能源市场上利用网络服务对电力电子数据进行转换 | ANW |
| | IEC 62351-3 Ed. 1.0 | 电力系统管理及相关信息交换 数据和通信安全 第 3 部分: 通信网络和系统安全 包括 TCP/IP 的协议集 | CCDV |
| | IEC 62351-9 Ed. 1.0 | 电力系统管理及相关信息交换 数据和通信安全 第 9 部分: 用于电力系统设备网络安全的密钥管理 | ICD |
| WG15 | IEC 62351-11 Ed. 1.0 | 电力系统管理及相关信息交换 数据和通信安全 第 11 部分: XML 文件的安全性 | ANW |
| | IEC 62746 Ed. 1.0 | 系统连接到智能电网相关的系统接口及通信规约协议 | ANW |

注: 标准制修订阶段中文释义: ADIS--批准发布 FDIS 文件; RDIS--FDIS 文件接收记录; ICD--委员会草案第一稿; PNW--提出设立新项目; ANW--批准设立的新项目; CCDV--流转委员会草案进行表决; CDIS--流转 FDIS 文件; RDIS--FDIS 文件接收记录; APUB--批准发行预备阶段; PWI--新项目公示阶段。

3 IEC/TC 57 标准制修订计划

目前, IEC/TC 57 标准制修订计划中处于 PWI (新项目公示) 阶段的项目有 27 项。仅 IEC 61850 系列标准就有 14 项, 其中由 WG10 承担 7 项, 由 WG17 承担 6 项, 由 WG14 承担 1 项。公示的新项目中还有 IEC 61968-5, 由 WG14 承担; 有 IEC 61970 系列标准两项, 由 WG13 承担; 有 IEC 62325 系列标准 6 项, 由 WG16 承担; 有 IEC 62357-2, 由 WG19 承担; 有 IEC 62488 系列标准 3 项, 由 WG20 承担^[10]。这些处于新项目公示阶段的标准均在 2013 年 10 月提出, 其标准名称与项目号如表 10 所示(截止 2013 年 12 月)。

表 10 其他 IEC/TC57 计划中的新制订标准项目
Table 10 Other new standard project of IEC/TC 57 in contemplation

| 工作组 | 项目信息 | 标准名称 |
|------|-------------------------|---|
| WG10 | PWI 61850-100-1 Ed. 1.0 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第 100-1 部分: 基于 IEC 61850 系统的验收测试 |
| | PWI 61850-7-5 Ed. 1.0 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第 7-5 部分: IEC 61850 模型概念 |
| | PWI 61850-7-500 Ed. 1.0 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第 7-500 部分: 变电站自动化系统中使用逻辑节点的模型函数 |
| | PWI 61850-90-11 Ed. 1.0 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第 90-11 部分: 基于 IEC 61850 应用的逻辑模型算法 |
| | PWI 61850-90-12 Ed. 1.0 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第 90-12 部分: 广域网络工程指南 |
| | PWI 61850-90-14 Ed. 1.0 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第 90-14 部分: FACTS 数据模型中的 IEC 61850 应用 |
| | PWI 61850-90-3 Ed. 1.0 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第 90-3 部分: 状态监测中的 IEC 61851 应用 |
| WG17 | PWI 61850-80-3 Ed. 1.0 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第 80-3 部分: 网络规约映射--需求分析和技术评估 |
| | PWI 61850-90-10 Ed. 1.0 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第 90-10 部分: IEC 61850 时序对象模型 |
| | PWI 61850-90-15 Ed. 1.0 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第 90-15 部分: DER 系统的层级结构 |
| | PWI 61850-90-6 Ed. 1.0 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第 90-6 部分: 配电自动化系统的 IEC 61850 应用 |
| | PWI 61850-90-8 Ed. 1.0 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第 90-8 部分: IEC 61850 电气灵活性对象模型 |
| | PWI 61850-90-9 Ed. 1.0 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第 90-9 部分: 储能系统的 IEC 61850 应用 |
| WG18 | PWI 61850-99-99 Ed. 1.0 | 电力公用事业自动化用通信网络和系统 第 99-99 部分: 水电站的通信网络 |
| WG14 | PWI 61968-5 Ed. 1.0 | 电业的应用综合 配电管理的系统接口 第 5 部分: 运行计划 |
| WG13 | PWI 61970-302 Ed. 1.0 | 能量管理系统应用程序接口(EMS-API) 第 302 部分: CIM 的动态规范 |
| | PWI 61970-457 Ed. 1.0 | 能量管理系统应用程序接口(EMS-API) 第 457 部分: 动态协议 |
| WG16 | PWI 62325-451-6 Ed. 1.0 | 电力市场的通信框架 第 451-6 部分: 通信透明度 |
| | PWI 62325-452-1 Ed. 1.0 | 电力市场的通信框架 第 452-1 部分: 日前市场 |
| | PWI 62325-452-4 Ed. 1.0 | 电力市场的通信框架 第 452-4 部分: 气象数据对市场运作的支持 |
| | PWI 62325-452-5 Ed. 1.0 | 电力市场的通信框架 第 452-5 部分: 需求响应系统的通信 |
| | PWI 62325-550-2 Ed. 1.0 | 电力市场的通信框架 第 550-2 部分: DAM、RT、FTR 的通用动态数据结构 |
| | PWI 62325-552-1 Ed. 1.0 | 电力市场的通信框架 第 552-1 部分: DAM 的动态数据结构 |
| WG19 | PWI 62357-2 Ed. 1.0 | 电力系统管理及其信息交换 第 2 部分: 应用案例 |
| WG20 | PWI 62488-2 Ed. 1.0 | 电力公用事业用电力线路通信系统 第 2 部分: EHV/HV/MV 电网操作模拟接口操作 |
| | PWI 62488-3 Ed. 1.0 | 电力公用事业用电力线路通信系统 第 2 部分: EHV/HV/MV 电网操作数字接口操作 |
| | PWI 62488-4 Ed. 1.0 | 电力公用事业用电力线路通信系统 第 2 部分: EHV/HV/MV 电网操作宽带系统操作 |

4 结论

当我们把目光关注到 IEC/TC 57 发布的正在实施中的 125 项标准时, 我们很惊讶地发现, 2013 年完成的标准有 90 项, 占 72%, 这就意味着今后几年内相关标准的修订工作压力将非常大。与其他标准系列相比, IEC 61850 系列标准的修订频率显然要高很多, 修订周期也大大缩短, 这与当前智能技术的发展迅猛不无关系。

来自商业环境中的战略驱动力表现在能源短缺和能源成本的增加, 所以重视能源使用效率及能源管理流程优化当务之急, 这就要求不断增加新能源转化接入电网的需求。

鉴于发电、输电、配电的分离, 处于价值链上的不同角色之间需要信息沟通和相互作用, 信息和通信技术的迅猛发展, 鉴于电网主要的键基础设施, 网络安全要求等种种因素的存在, 要求 IEC/TC 57 在应对这些市场需求时需要不断创新, 从而要求我们更多更好地制定相应标准, 指导和引领相应领域高效、有序、健康发展。

参考文献

- [1] IEC/TC57 企业战略规划. IEC/TC 57 strategic business plan[EB/OL]. [2013]. <http://www.iec.ch/>
- [2] IEC/TC57 法国尼斯 TC57 会议报告. 57_1362e_MTG reports and presentations given at the TC 57 meeting in France[R]. 2013.
- [3] 邓卫, 裴玮, 齐智平. 基于 IEC 61850-7-420 标准的 DER 通信及控制通用接口设计与实现[J]. 电力系统保护与控制, 2013, 41(22): 141-148.
DENG Wei, PEI Wei, QI Zhi-ping. Design and implementation of universal interface for DER communication and control based on IEC 61850-7-420[J]. Power System Protection and Control, 2013, 41(22): 141-148.
- [4] 周伊琳, 孙建伟, 黄缙华, 等. 基于 IEC61970 标准的电力系统保护模型扩展方案研究与应用[J]. 电力系统保护与控制, 2013, 41(14): 120-125.
ZHOU Yi-lin, SUN Jian-wei, HUANG Jin-hua, et al.

- Research and application of power system protection model extend scheme based on IEC 61970[J]. Power System Protection and Control, 2013, 41(14): 120-125.
- [5] 刘文, 杨慧霞, 祝斌. 智能电网技术标准体系研究综述[J]. 电力系统保护与控制, 2012, 40(10): 120-126.
LIU Wen, YANG Hui-xia, ZHU Bin. Review of research on smart grid technical standard system[J]. Power System Protection and Control, 2012, 40(10): 120-126.
- [6] 杨志淳, 乐健, 刘开培, 等. 微电网并网标准研究[J]. 电力系统保护与控制, 2012, 40(2): 66-71, 76.
YANG Zhi-chun, LE Jian, LIU Kai-pei, et al. Study on the standard of the grid-connected microgrids[J]. Power System Protection and Control, 2012, 40(2): 66-71, 76.
- [7] 田衡. 对与国际化接轨的几点认识[J]. 继电器, 1995, 23(1): 69-72.
- [8] 张鸿仪. 有关静态继电保护装置的国际电工标准概况[J]. 继电器, 1989, 17(4): 55-63.
- [9] 吴维宁, 辛耀中, 姚建国, 等. IEC TC57 2011 年会和 SAC/TC82 工作近况[J]. 电力系统自动化, 2012, 36(1): 1-5.
WU Wei-ning, XIN Yao-zhong, YAO Jian-guo, et al. Introduction to recent work of IEC TC57 2011 plenary and SAC/TC82[J]. Automation of Electric Power Systems, 2012, 36(1): 1-5.
- [10] 李传建, 陈炯聪, 郑文杰, 等. 基于 IEC 61968 的配电网管理系统信息集成消息设计与实现[J]. 电力系统自动化, 2012, 36(24): 44-48.
LI Chuan-jian, CHEN Jiong-cong, ZHENG Wen-jie, et al. Design and implementation of information integration message for distribution network management systems based on IEC 61968[J]. Power System Protection and Control, 2012, 36(24): 44-48.

作者简介:

丁心志 (1981-), 男, 高级工程师, 主要从事电力二次设备产品全性能型式试验、EMC 和环境试验等;

李慧杰 (1969-), 女, 硕士, 高级工程师, 主要从事电力系统控制保护技术及新能源技术研究工作;

杨慧霞 (1977-), 女, 通信作者, 在读硕士, 高级工程师, 从事继电保护与自动化设备行业的标准研究工作。
E-mail: 13598953605@163.com