浅谈我国电网调度自动化“九五”期间的技术政策

石俊杰　王积荣
（国家电力调度通信中心　100761　北京）

摘　要　“九五”是本世纪的最后 5 年，是我国电网调度自动化发展的关键时期。我国电网调度自动化系统与国际先进水平的主要差距是综合应用水平低，其关键在于自动化基础设施质量较差，电力系统基础数据不完整、不准确。加强基础建设，提高应用水平，为电网商业化运营服务，是“九五”期间我国电网调度自动化的中心工作。文中结合“八五”期间我国电网调度自动化的工作实践和“九五”的发展要求，从 11 个方面谈了对《全国电网调度自动化“九五”规划纲要》技术政策的认识。

关键词　调度自动化　技术政策　“九五”工作

全国电网调度自动化“八五”规划纲要的编制和实施，对于指导我国电网调度自动化工作健康、稳步开展起到了积极和重要的作用。电网调度自动化系统实用化工作在各级电网的深入开展，大大地促进了变送器、远动、通道等自动化基础设施质量和可用率的提高，使我国电网调度自动化系统的整体应用水平在“八五”期间有了明显的提高，电网调度自动化系统已经成为确保电网安全、优质、经济运行，依法科学管网不可缺少的重要技术手段。“八五”规划目标的较好实现，为“九五”期间我国电网调度自动化工作的进一步开展打下了良好的基础。

“九五”是本世纪的最后 5 年，是我国国民经济发展和经济体制改革的关键时期，同时也是电力工业体制发生重大变革的关键时期。党的十四届五中全会和八届人大四次会议审议并通过的《国民经济和社会发展“九五”计划和 2010 年远景目标纲要》，提出了我国经济和社会发展的跨世纪宏伟纲领，对电力工业的改革和发展提出了新的要求，也带来了前所未有的发展机遇，同时对电网调度自动化这一重要的技术手段也提出了新的和更高的要求。只有“九五”全国电网调度自动化工作搞好了，应用水平上去了，才能更好地适应电力体制改革和电网商业化运营的需要，为电力工业实现“两个根本转变”服好务；才能缩小与国际先进水平的差距；才能为下世纪初全国电网调度自动化的大发展奠定坚实的基础。

1996－11－03 收稿。

1996 年 11 月 1 日至 2 日，电力部在安徽黄山召开了全国电力系统通信与自动化规划工作会议，这是“九五”期间全国电力系统通信和电网调度自动化专业的一次重要的会议。会议对“八五”期间全国电力系统通信和电网调度自动化工作进行了回顾与总结，讨论并审议了全国电力系统通信和电网调度自动化“九五”规划纲要。这两个《纲要》已经根据会议讨论的意见进行了修改，待部批准后将正式下发。它们是“九五”期间全国电力系统通信和电网调度自动化工作的宏观指导性文件。正确认识和理解文件的相关内容，将有助于我们更好地贯彻执行。下面就《全国电网调度自动化“九五”规划纲要》技术政策的有关内容谈谈我们的一些认识。

1　关于电网调度自动化的基础工作

8 年多实用化的工作经验表明，基础自动化设施的水平是制约电网调度自动化系统应用水平提高的关键因素。通过实用化工作，使变送器、远动、通道等自动化基础设施的质量和可用率有了明显的提高，对“八五”期间全国电网调度自动化系统整体应用水平的提高起到了非常重要的作用。“九五”期间，为了使自动发电控制(AGC)、经济调度、网络分析功能等在网、省调电网调度自动化系统中获得较好应用，变电站遥控和无人值班工作在地区和县级电网中得以顺利开展，水调自动化系统的建设、调度员培训模拟(DTS)系统的建设、配电管理系统(DMS)的研究等取得实效，使全国电网调度自动化系统的应用水平再上一个新的台阶，进一步提高电网的安全运行水平、自动控制水平和经济运行水平，

抓好自动化基础工作仍然是关键，它关系到“九五”规划各项目标能否顺利实现。因此，在技术政策中的第一条就提出要改善自动化基础设施质量，加强电力系统基础数据的收集、测试和维护工作，足以说明基础自动化工作的重要性。这里提到的自动化基础设施除了我们常讲的变送器、远动、通道外，还包括数据网络、火电机组的机炉协调装置、水电机组的调整装置、水电厂的计算机监控系统和水情测报系统以及电能采集和传输装置、遥控执行装置、负荷控制装置等，电力系统基础数据主要是指系统的负荷特性，发电厂(机组)的调整特性、经济特性、安全约束条件，水电厂的水库特性，线路和设备的参数等。

2 关于 AGC、经济调度和网络分析等功能的开发与应用

实用化工作的开展对于提高全国电网调度自动化系统的应用水平发挥了重要的作用，各级领导和专业技术人员为此也付出了大量艰辛劳动，成果来之不易。但是，我们也应该清醒地看到，实用化仅仅是对电网调度自动化系统最基本的要求，目前全国电网调度自动化系统的应用水平，还远远不能满足现代化大电网安全、优质、经济运行的需要，不能满足电力调度生产管理的需要，更不能满足电网商业化运营的要求。我国电网调度自动化系统的整体应用水平与国际先进水平相比还有较大的差距。因此，“九五”自动化的一项重要的技术政策，就是要提高电网的运行控制水平和应用水平，这关系到我国电网调度自动化系统的应用和电网调度管理将以什么样的水平迈进 21 世纪。

网、省局(公司)要积极开展电网 AGC 实用化工作，逐步实现经济调度(这里主要是指负荷预测、发电计划、开停机计划、水电计划、交换计划、燃料计划等)、网络分析(这里主要是指网络拓扑、状态估计、调度员潮流、静态安全分析等)应用功能。由于我国的电网结构、基础情况、功能要求和数学模型等与国外有较大差异，为满足用户需要，国内的科研技术人员在应用功能的开发和应用方面花费了大量的人力和物力，其技术水平和工程化程度均有了明显的提高。因此，从总的发展趋势看，这部分功能的开发应立足于国内，对于已引进的应用功能应该做好消化吸收工作，使其真正发挥实效。

地区局和县局要在实用化的基础上，增加一些实用的应用功能(如网络分析功能等)，积极稳妥地开展变电站的遥控、无人值班工作，电能量自动采集、处理和结算工作以及负荷控制等工作。

3 关于电网调度自动化系统的建设

近年来由于我国一次系统发展迅速，新上厂站增加较快，信息采集量大幅度增加，造成了一些早期投运的调度自动化主站端系统陆续出现接口容量不足、系统处理能力不够、CPU 负载过高、应用功能增加困难等问题。这些单位有的提出需要进行系统更新，有的提出需要对现有系统进行扩充改造。据了解，目前网、省调中正在进行更新或扩充系统的单位就有 20 多家，地、县调中也有一定数量的系统将在“九五”期间进行升级或更新。如此多的系统需要在“九五”期间进行扩充和更新，如何实现？我们认为电网调度自动化系统的建设应立足于国内，走自主开发和引进、消化先进技术相结合的道路。这是因为，经过 10 多年的改革开放和引进、消化、吸收国外先进技术，我国已经培养了一批掌握 SCADA/EMS 整体设计思想，并具有较强开发实力的技术队伍，他们已经能够提供适合不同电网要求的调度自动化系统，特别是一些 SCADA 系统，其使用的方便性和良好的人机界面要优于国外同类产品，并具有较高的性能价格比。因此，大多数系统，特别是地、县调系统，还是应立足于国内解决，没有必要再花费大量的外汇去搞引进。目前，国内能够提供 SCADA 系统的生产厂家已有数十家。

4 关于数据网络的建设和数据流向的优化

电力系统数据网络的建设是电力系统建设的一项重要的基础工程，是电网调度自动化系统发展和电力工业技术进步的客观需要。“八五”期间，在部领导和有关单位的关心、支持下，通过专业人员的不懈努力，该工作取得了一定的进展。然而，由于投资、管理体制以及认识等多方面的原因，总体来讲工作进展比较缓慢。以往建设中，由于资源子网与通信子网没有分开，网络资源得不到充分地开发和利用，因此，数字通道模拟使用、高速通道低速使用、一发两收或多收等现象普遍存在，降低了通道的利用率，造成了通道的浪费和数据流向的不尽合理。今后，随着电力系统运行和管理水平的提高，各个专业对通道的需求将会不断增加，如果不及早合理地解决这些问题，上述矛盾会越来越突出。因此，“九五”期间一定要下大力气加强全国电力系统数据网络的建设。

电力系统数据网络是一个公用的基础性设施。因此，为了避免造成通道的浪费和今后网络运行、管理及应用的混乱，部里已明确决定，一个地区的数据网络只能建设一个，可以提供给多个用户使用，其规划、建设、应用和管理应统一进行。二、三级数据网络规划应在网络规划大纲的指导下进行编制，其建设应与一级数据网络有机结合。要统一进行数据网络的设计、设备选型、接口标准、地址编码及网络管理等项工作，优化网络结构和数据流向，逐步实现信息的分层采集传输和就近处理，实现电网的分层控制，提高通道的利用率。在进行网络建设的同时，要充分利用网络资源，开发应用功能，使网络的综合功效得以充分发挥。

5　关于水调自动化系统的建设

水调自动化工作在我国已经起步，但发展很不平衡，各单位对水调自动化系统的建设、作用、功能等内容的认识也不尽相同。为了更好地指导这项工作的开展，避免走弯路和造成浪费，全国电网调度自动化“九五”规划纲要中明确提出了水调自动化系统是电网调度自动化系统的重要组成部分，原则上应在电网调度自动化系统的基础上进行建设，并指出凡有计算机监控系统的水电厂，水情自动测报系统应和监控系统互联。这对于规范和指导水调自动化工作，合理地利用通道等系统资源有着重要的意义。

然而，由于水调自动化系统采集的信息内容和实现的功能有其自身的特点，且各电网和电厂目前的实际情况也各不相同，因此，各单位在进行本网水调自动化系统的建设中要统筹考虑、因地制宜，要注意充分利用已有的系统资源。

6　关于电能量采集、处理和结算工作

“九五”期间，为了适应电力体制改革不断深化的需要，适应电网的商业化运营和法制化管理，电能量自动采集、处理和结算(指内部考核、结算和对外结算，下同)工作将会得到较大进展，各级电网应重视这项工作，及早做好技术上的准备。电能量采集必须符合一致性原则，当有两个装置采集同一个计量点电能量时，应使用同一个信息源。对于网、省来讲，应首先实现大区网间、大区网与省网间、省网与省网间、省网与地区网间、地区网与地区网间以及电网与上网电厂间计量点和考核点电能量的自动采集、处理和结算；对于地区局和县局来讲，应把工作重点放在对大用户计量点电能量自动采集、处理和计费上。

7　关于变电站和水电厂的无人值班工作

实现变电站遥控、无人值班和水电厂无人值班有人值守，是加强电网管理，提高电网安全、运行、控制水平和劳动生产率的重要措施，是电力工业实现“两个根本性转变”的重要内容。随着一次设备可靠性的提高，电网调度自动化实用化工作的深入开展以及人们对无人值班工作认识的不断提高，“八五”期间，特别是1993年以来，变电站遥控和无人值班工作在部分地区和县级电网得到了较大发展，一些中、小水电厂也相继实现了无人值班，预计“九五”期间这两个方面的工作还会有较大发展。鉴于各个电网的基础情况不同，管理方式不同以及认识等方面的差异，我们认为，各单位还是要因地制宜，注重实效。

8　关于“四同时原则”

《电力法》和《电网调度管理条例》的颁布实施，对保障和促进电力事业的发展，维护电力投资者、经营者和使用者的合法权益，加强电网调度管理，保障电网安全有着重要的意义，为电网调度管理提供了法律的依据和保证。电网调度自动化系统作为电网调度管理的一种重要的技术手段和工具，对保证电网安全、优质、经济运行和电网的依法、科学管理有着重要的作用。因此，《电力法》和《电网调度管理条例》及其配套文件中对电网调度自动化系统的设计、建设、验收、投运及运行管理均提出了明确的要求。《电力法》要求，电力系统通信和电网调度自动化工程应与发输电工程项目同时设计、同时建设、同时验收、同时投入使用。这就为电网调度自动化系统的建设提供了法律依据，对此，我们必须在今后的工作中严格贯彻和执行，逐渐杜绝基建的问题遗留到生产运行中解决的现象发生。

9　关于调度员培训模拟(DTS)系统的建设

DTS系统的开发和应用在我国已经有近10年的历史，从应用的情况来看，由于技术、硬软件平台以及维护管理等多方面原因，早期产品的实际使用效果不够理想。近年来，新开发的DTS系统，由于采用了实时系统提供的数据断面和窗口技术，人机界面友好，操作、维护方便灵活，因此，取得了较好的实际应用效果。所以“九五”规划纲要指出，

DTS 系统的建设应与实时系统综合考虑，要做到因地制宜、注重应用、讲求实效。

10 关于配电管理系统(DMS)

配电管理系统(DMS)的研究、开发在一些经济发达的国家较为热门，但应用还不是很普遍，主要原因是各国的基础和管理情况不同，对 DMS 的认识尚未达成共识。我国这方面的研究已经起步，并有相关文章在杂志上发表，一些生产厂家也开始进行这方面的开发。据了解，国内的一些科研单位和生产厂家对此认识也不尽相同，但有一点大家的认识是一致的，那就是 DMS 所包含的内容非常广泛，其复杂程度不亚于 EMS。因此，“九五”期间，我国的科研、生产和使用单位应加强对 DMS 的研究和开发工作，可在基础条件好的地区局和县局进行试点。

11 关于标准化工作

标准化工作是电网调度自动化的一项重要基础性工作，有利于系统设计、开发、建设和管理。这方面工作在“八五”期间有了一定的进展，但在许多方面还不能满足生产管理的需要。“九五”期间应加强远动通信协议、计算机通信协议、应用软件接口标准、专业术语标准等标准化工作，并逐步实现与国际标准接轨。

总的来看，“九五”期间，全国电网调度自动化的工作任务是繁重而艰巨的，难度也相当大，因此，加强规划工作的领导尤为重要。各单位要根据全国电网调度自动化“九五”规划纲要的要求，做好本网规划的编制、管理、实施和协调工作，并从组织、资金、人员等方面给予必要的保证，力争在“九五”期末全面完成全国电网调度自动化“九五”规划纲要的要求，使我国电网调度自动化系统的整体应用水平再上一个新台阶。

石俊杰，男，1963 年生，高级工程师，自动化处副处长，从事电网调度自动化科研管理工作。

王积荣，女，1940 年生，教授级高级工程师，副总工程师，长期从事电网调度自动化科研管理工作。

TECHNOLOGICAL POLICY REGARDING DISPATCHING AUTOMATION OF ELECTRIC POWER NETWORK FOR THE 9TH FIVE-YEAR PLAN

Shi Junjie, Wang Jirong

(National Power Control Centre of China, 100761, Beijing, China)

Abstract On the basis of the dispatching automation practice of China's electrical power network in the Eighth Five-Year Plan period and the developing requirements for the Nineth Five-Year Plan, technological policy related to dispatching automation is elucidated from eleven aspects in this paper.

Keywords dispatching automation technique policy Nineth Five-Year Plan