[变电站]

预装式变电站的特点分析及发展方向研究

文/云南电网有限责任公司昆明供电局　屈　军

110 kV预装式变电站在电网应用中具有现场工作量少、建设周期短、占地面积小、施工质量高及投资成本少等优势，具有很大的发展潜力。介绍了预装式变电站的发展背景、国内外发展情况，对其未来发展进行了展望，并对预装式变电站与传统电站的建设模式进行了阐述，提出以后可能改进的方面。

传统110 kV预装式变电站出现较早，应用范围较广，一般会将中/高压开关设备、综合自动化系统、变压器、通信设备和交直流电源系统预装在一个或多个箱体内。国内110 kV预装式变电站生产已有十几年的历史，设计、应用经验已比较成熟和完善。目前，预装式变电站在现代低压配电系统中已经得到广泛使用，而智能预装式变电站是将组件智能化技术、智能监控与现代通信技术相结合研制的新一代配电设备。它的推广应用能提高配电网的安全可靠性，减少运维人员和成本，为坚强智能电网贡献力量。

预装式变电站的智能化就是指对预装式变电站的所有功能单元提供足够的监控手段，保证预装式变电站安全可靠运行，为用户提供更优质服务，改善供电质量。如今，居民小区和商服系统的变电所，已逐步采用预装式变电站的方案。因此，预装式变电站智能化程度的高低，直接反映了配电自动化的水平。如图1所示。

图1　预装式变电站效果图

110 kV预装站在电网中应用的特点分析

1）一次和二次设备集成化，在预制舱内通过机架式设计，实现预制舱内无屏化。集成化的预制舱整体重量轻，运输更加便捷可靠。

2）安全可靠性高。现场施工量、工作量削减后，现场高空作业并不多，安全风险也不高。变电站构架不再高，架空线不再复杂交错，站内裸露带电部位相对较少。即使存在某些施工安全风险，施工现场也有足够的时间与精力对其进行控制。

3）建设周期短。预装站采用集成式模块化生产，施工周期较短，运维工作量相对较少，运行可靠性相对较高。通常，普通110 kV变电站的建站周期为6～8个月，而预装站的建站周期为4个月，建设周期大大缩减。

4）占地面积小。站内的基本模块不会被地形所影响，布置极为灵活，选址相对方便；基本模块沿用紧凑化的设计理念，其占地面积极小。通常，紧凑化设计的110 kV变电站较常规室内变电节省1/4站占地面积。

5）服务接口少。可把变电站设备全权交给预装式变电站生产厂家进行集中生产，还可单独招标变压器、110 kV GIS等设备，将其他变电站设备交给预装式变电站生产厂家进行生产，因此现场

协调量与服务接口较少。

6）后期扩建便捷。通常，采用集成式模块化进行生产，对单台变高GIS设备、主变压器设备进行组合可得到一个独立的变高模块。每台主变压器设备都会对应一个低压（10 kV/35 kV）预制舱；进行总平面布置时，必须按实际的站址条件、建设规模和线路进出线方向进行拼接；后期扩建施工时，扩建工作完全不会影响主变压器设备。

如图2所示为某110 kV预装式变电站的平面示意图。其中110 kV接线采用单母线接线形式，新建110 kV配电装置进线2回，安装110 kV设备预制舱1套，110 kV SVG动态无功补偿装置预制舱1套，110 kV 接地站用变电阻柜成套装置预制舱1套，二次舱1套，生活舱1套。除变压器外，其余设备均采用预制舱形式。其中110 kV设备舱和二次舱另外还采用了立体建站模式，大大减少了占地面积。

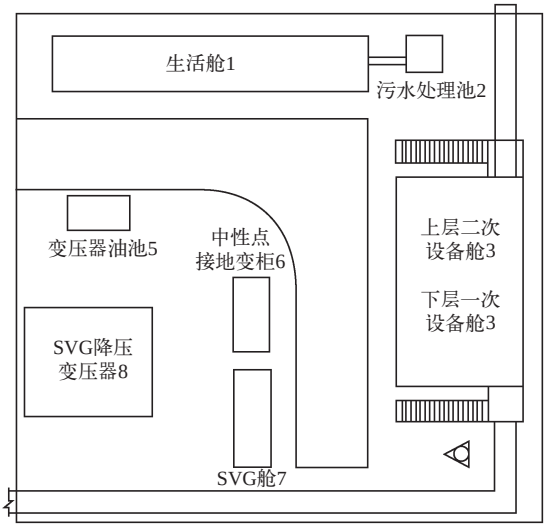

图2　某110 kV预装式变电站的平面示意图

预装式变电站发展方向的分析

现代预装式集成变电站技术早就得到了全面的革新，朝着更加智能化的方向不断发展，新型的智能变电站结合了基础设计、完善设备和顺序控制等技术方面的多方向创新，形成了模块化的建设技术和集成式的设计技术。通过对这些技术的应用，让现代化预装式集成变电站建设得到了有效的提高，同时也为变电站工程建造领域提供了有效的引导，也为我国电力行业的前进与发展又作出了一份贡献。

1．模块化建设技术的发展

在变电站建造中应用模块化建设是指，在电力设备工厂中实现变电站所需设备的建造最大化，并将其分割成不同的组成大小，用以确保在进行变电站现场施工过程中的安装最简化，保证每个模块的方便与快捷安装方式。

2．集成式设计技术的发展

在预装式集成变电站的设计过程中，根据用户的需求对集成式变电站进行符合要求的设计，不能因为所需要专业技术的不同把相关内容进行分散设计，要对设计要求进行系统性的了解，整合所有的专业技术人员对相关设备进行系统化的设计。

3．地埋式预装式变电站的发展

随着人口的增加、农村城市化及城市大型化的发展，用地紧张的矛盾日益突显，对预装式变电站小型化的要求也日益增高。但随着气体绝缘开关及干式变的普及，再要求通过减小高压开关或变压器尺寸、调整布局来减少预装式变电站的占地面积已经不大可能。全地埋式与半地埋式预装式变电站将是预装变的发展方向之一。

4．预装式变电站智能化的发展

随着技术的发展，智能化系统的价格逐渐降低；随着我国经济水平的提高，对安全供电要求进一步提升。为了保证预装式变电站安全运行，实现配电自动化，满足无人值班的配电变电站的远方控制，远方抄表及遥信等，智能化的要求是很重要的。达到遥测、遥控、遥调和遥信功能的智能型预装式变电站也将是未来的发展趋势之一。

结束语

预装式变电站是成套性强的高压开关产品，是高压开关设备的重要组成部分，其整体水平的提高牵扯到变压器、高低压开关等行业、电缆附件及自动化控制与智能化产业的发展，还涉及环境、建筑、热力和新材料等产业。同时，用户对预装式变电站产品品种、规格及个性化需求日益增加。本文分别从预装式变电站的特点和发展角度进行了较为详细的分析，对预装式变电站的设计、制造和施工均具有一定的参考意义。EA

（收稿日期：2019.07.09）
（编辑：朱金凤）