

台山发电厂国产2台600MW机组主变选型的分析

广东国华粤电台山发电有限公司 (529228)@ 广东省电力设计研究院 (510600) 姜柏卿@ 蔡传卫 阅读次数: 0

【摘要】 对220kV、720MVA电厂选用单相变压器和三相变压器进行了技术经济比较,并结合国内制造、运输条件和运行维护等实情进行了论证,得出了选用三相变压器的结论。【关键词】 主变压器;选型;比较中图分类号:

TM411 文献标识码: B 文章编号: 1002-1663(2002)03-0213-06

Selection of Primary Transformer for

Chinese-built 600 MW Generating Sets

JIANG Bai-qing^{1,2}, CAI Chuan-wei²

(1. Taishan Power Generation Co., Ltd, Taishan 529228, China;

2. Guangdong Electric Power Design and Research Institute, Guangzhou 510600, China) Abstract: Compares the single- and three- phase transformers in technical and economical terms, and justifies the selection of three- phase transformer from the Chinese origin of produce, transportation conditions and operational maintenance, etc. Key words: primary transformer; selection; comparison DL-5000-2000《火力发电厂设计技术规程》规定:与容量为300MW及以下机组单元连接的主变压器,若不受运输条件的限制,宜选用三相变压器。与容量为600MW机组单元连接的主变压器,应综合运输和制造条件,经经济和技术比较后,选用单相或三相变压器。当选用单相变压器组时,根据所连接的电力系统和设备情况,确定是否需要装设备用相。这里提出了3种方案可供选择,即:1台全容量三相,3台单相,3台单相加备用相。台山发电厂位于珠江口以西约60km(直线距离)沿海的铜鼓湾。厂址三面环山,南面临海;东面为大襟岛,相距5km;南面为南海,西南与上川岛相距10km海域;西北距广海镇17km,北距台山市约50km。台山发电厂规划建设8台600MW级的火电机组(2台660+6台600MW),总容量为492MW,并留有2台机组扩建位置。本工程分两期建设,一期为4台机组(2台660+2台600MW),本期工程为一期2台国产600MW机组,上网电压为220kV,已通过初步设计审查,通过技术经济比较和考虑台山发电厂地处沿海可以海运的优越地理位置,主变选型确定为全容量三相变压器。

下面就以1台SFP-720MVA/220kV三相变压器与3台DFP-240MVA/220kV单相变压器组在运输条件、技术和经济上进行论证。1 运输问题是选用三相变压器必须考虑的关键因素运输大容量变压器尤其是500MVA及以上容量的变压器,困难很大,主要受运输质量、高度和宽度等因素的影响。1.1 铁路运输铁路运输受桥梁、铁路承重及铁路涵洞等因素的限制。如配600MW机组的升压变压器(720MVA/220kV),其质量和尺寸超出正常运输的限制条件,必须采用特殊的运输方式,需要增加运输车辆的改造费、通过路段桥梁的加固费和对铁路正常运力的干扰费,这笔费用很大,应在变压器一次投资中加以考虑和比较。1.2 公路运输公路运输受桥梁、路基、运输车辆等因素的限制。桥梁的加固费、公路的加宽费、重新修建公路费等都应在变压器一次投资中去加以考虑和比较。1.3 海运电厂建在海边的,变压器无论三相还是单相,运输能够保障,但要考虑制造厂到临近海港的运输条件。台山发电厂地处沿海,已有5000t级重件码头,具有很好的运输条件。目前国内制造厂家如沈变、保变、重庆ABB和常州东芝,也具备运输全容量三相变压器的条件,其中沈变、保变可通过公路运输至海港再海运到电厂重件码头,重庆ABB、常州东芝可先通过内河再转海运到电厂重件码头。沈变、保变和重庆ABB均为三峡工程840MVA的大容量变压器的运输做过详细方案,证明运输方案是可行的。沈变为沙角C电厂、常州东芝为福建后石电厂制造的大容量变压器,均有过成功的运输经验。因此在运输条件上,选用全容量三相变压器是可行的。2 三相变压器与单相变压器组的技术比较2.1 三相变压器效率高,在同等负载损耗下,三相变压器比单相变压器组的空载损耗要低20kW左右。2.2 三相变压器占用场地小,有利于A排外用地紧张的电厂总体布置,安装调试方便。2.3 三相变压器渗漏油点少,产品维护方便。2.4 三相变压器运输尺寸较大,对于运输条件要求较高,比较适宜于海运,台山发电厂的地理位置非常适合大型变压器的运输。2.5 单相变压器在实际运行中存在三相不平衡时,可能会产生磁振荡,存在事故隐患。2.6 目前SFP-720MVA/220kV三相变压器,在国内还没有生产业绩,但沈变和常州东芝均制造过SFD-720MVA/500kV的三相变压器,投入运行状况良好。而DFP-240MVA/220kV单相变压器已制造过多台,技术相对成熟。目前国内制造厂如沈变、保变、重庆ABB和常州东芝变,都引进了国外制造技术和工艺,重庆ABB和常州东芝变有国外的技术支持,随着沈变、保变与德国西门子公司的合作制造三峡枢纽工程SSP-840MVA/500kV电力变压器,国内变压器制造厂家已具备生产SFP-720MVA/220kV三相变压器的技术和能力。2.7 在招投标过程中,保变、重庆ABB、常州东芝变压器均获得了国外厂家的质量担保,其中东芝为常州东芝变为台山发电厂制造的变压器承担法律和经济上的责任。2.8 采用3台

变压器的可靠性和1台三相变压器差不多，而增加1台备用相又增加投资。目前，随着大容量变压器技术的发展，特别是近几年各制造厂对抗短路能力的重视，变压器的可靠性均满足设计、生产的要求。因此，在技术和制造能力上，选用全容量三相变压器也是可行的。

3 三相变压器与单相变压器组的经济比较

3.1 三相变压器占用场地小，节省了大量的土地资源 and 土建费用。

3.2 三相变压器避免了单相变压器使用离相封闭母线联结组别的连接，节约了大量离相封闭母线，另外延伸到高压厂变的共相封闭母线也得到了节约。

3.3 三相变压器比3台单相变压器组检修和维护费用少。

3.4 三相变压器空载损耗低，大大降低了变电成本。按变压器使用寿命20a计算，可节电 $3.504 \times 106 \text{ kW} \cdot \text{h}$ ，电价按0.5元/ $\text{kW} \cdot \text{h}$ 计，可节约电费175.2万元。

3.5 三相变压器的制造成本低，可以降低采购成本。根据某制造厂的设备出厂参考报价可知，SFP—720MVA/220kV三相变压器价格为1500万元，3台DFP—240MVA/220kV单相变压器组的价格为1740万元。采购成本可降低240万元。因此，在经济上选用全容量三相变压器是合适的。

4 变压器造型的综合比较

三相变压器与单相变压器组的综合比较详见表1。

表1 220kV、720MVA变压器技术及经济比较

类别	项 目	三相变压器	单相变压器
技术 参 数	型 号	SFP—720MVA/220kV	3台DFP-240MVA/220kV
	额定电压/kV	220/20	220/20
	分接电压及调压方式	$\pm 2 \times 2.5\%$	$\pm 2 \times 2.5\%$
	额定容量/MVA	720	3×240
	相数	三相	单相
	联接组标号	YNd11	YNd11
	阻抗电压	14%	14%
	空载损耗/kW	280	3×100
	负载损耗/kW	1230	3×410
	运输尺寸(m):长×宽×高	11.0×3.9×4.2	5.5×3.9×4.0
	运输质量/t	360	3×147
	质量总计/t	450	3×195
技术 比 较	损耗	空载损耗低	空载损耗高
	材料消耗	材料消耗少	材料消耗多
	效率	高	低
	运输	运输条件要求较高，比较适宜于海运。	运输条件要求较低
	可靠性	未生产过，通过引进国外技术已具备生产的技术和能力。	已制造过多台，技术相对成熟
其它	占用场地小，便于地基建造，安装方便，便于维护检修。	占用场地较大，地基建造及安装调试工作量大	
经济 比 较	招标时报价/万元	1500	1740
	采购成本	制造成本低，降低采购成本	采购成本较高
	维护费	便于检修和维护，节省了变压器的运行及检修费用	运行及检修费用较高
	基建费	节省了大量的土地资源以及基建费用，一次性投入较低	一次性投入较高
	20a变电成本	空载损耗低20kW，降低了变电成本。按变压器使用寿命20a计算，可节电 $3.504 \times 106 \text{ kW} \cdot \text{h}$ ，电价按0.5元/ $\text{kW} \cdot \text{h}$ 计算，可节电费175.2万元	空载损耗高，变电成本较高

5 结论综上所述，三相变压器在技术经济上均优于单相变压器组，性能价格比较高；根据台山发电厂地处沿海的优越地理位置，采用三相变压器运输条件也是允许的。因此，在技术和经济上，主变选型确定为全容量三相变压器是可行的。

作者简介：姜柏卿(1968—)，男，毕业于中国电力科学研究院研究生部，硕士学位，工程师，从事工程技术、设计、安全管理工作。

来源：《黑龙江电力》

看后感：

发表看法：姓名： 匿名：

发表

指导部门：原国家经济贸易委员会电力司

主办单位：农村电气化期刊社(中国电力企业联合会农电分会、中国电机工程学会农村电气化分会)



联系方式： 电话：010-87581178 传真：010-87581052