

# 国家电网公司 750kV 输变电示范工程建设总结

## 设备分册



中国电力出版社  
[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)

# 国家电网公司 750kV 输变电示范工程建设总结



ISBN 7-5083-4230-5



9 787508 342306 >

定价：60.00 元

销售分类建议：电力工程 / 输变电

**国家电网公司 750kV**

**输变电示范工程建设总结**

**设备分册**



**中国电力出版社**

[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)

国家电网公司 750kV 输变电示范工程, 填补了我国 500kV 以上电压等级超高压输变电工程技术和标准方面的空白。该工程的建设, 对加快我国电网发展, 积累特高压电网建设经验, 发展和加强西北骨干输电网架, 促进超高压输变电设备国产化, 具有极其重大的意义。

为了更全面、详实地反映 750kV 输变电示范工程建设过程并指导今后 750kV 输变电工程的建设, 国家电网公司继 2005 年 12 月出版《国家电网公司 750kV 输变电示范工程建设总结》之后, 继续组织编写了系统规划、科研、设计、设备、施工、试验调试等六个专业分册。

本书为设备分册。全书共分五章, 主要内容有国内外 750kV 设备材料制造及运行的概况, 设备材料的选型与采购, 设备材料的技术参数和特点, 设备材料的质量和供应, 设备材料的技术水平及经验教训等。

本书可供各区域电网公司、省(自治区、直辖市)电力公司、电力系统各建设单位, 以及从事电网建设工程规划、设计、管理、生产运行、设备制造等人员使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

国家电网公司 750kV 输变电示范工程建设总结. 设备分册/国家电网公司编. —北京: 中国电力出版社, 2006

ISBN 7-5083-4230-5

I. 国… II. 国… III. ①输电-电气工程-电气设备-中国②变电所-电气工程-电气设备-中国 IV. TM7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 033734 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

\*

2006 年 6 月第一版 2006 年 6 月北京第一次印刷

787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 13 印张 180 千字

印数 0001—1000 册 定价 60.00 元

版权专有 翻印必究

(本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换)

《国家电网公司 750kV 输变电示范  
工程建设总结 设备分册》  
编写组织人员名单

编 委 会

主 任：刘振亚

副主任：郑宝森 舒印彪

委 员：刘本粹 王 敏 杜至刚 张国厚 李庆林 王益民  
孙佩京 吴玉生 喻新强 栾 军 张 贺 梁旭明  
王剑波 刘泽洪 刘肇绍 陈 峰 李卫东 时家林  
王季平

专 家 组

组 长：周小谦

副组长：卢元荣 邵仲仁

成 员：(以姓氏笔画为序)

于幼文 王世阁 王海龙 方 静 印永华 兰增钰  
付锡年 孙家骏 朱 跃 李 正 李宝金 郑怀清  
林集明 胡 明 胡惠然 郭 雄 宿志一 谢景命

## 编 写 组

**组 长：**喻新强

**副组长：**李卫东 李新建

**顾 问：**刘本粹 邵仲仁

**成 员：**梁旭明 王剑波 何德兆 衣立东 左园忠  
田卫东 丁燕生 孙 强 唐开宇

# 前 言

国家电网公司 750kV 输变电示范工程，西起青海省民和县官亭变电站，东至甘肃省榆中县兰州东变电站，线路全长 140.708km，是我国目前电压等级最高、世界上相同电压等级中海拔最高的输变电工程。该工程的开工建设和顺利投运，填补了我国 500kV 以上电压等级超高压输变电工程技术和标准方面的空白，对于加快我国电网发展，积累特高压电网建设经验，发展和加强西北骨干输电网架，促进超高压输变电设备国产化，具有极其重大和深远的意义。

750kV 示范工程是我国第一次自主设计、自主建设、自主设备制造、自主调试、自主运行管理的具有世界领先水平的输变电工程。本工程集电网规划、科研、设计、设备制造、试验调试、运行于一体，机械制造与电力行业团结协作，以企业为主体，以市场为导向，产学研相结合，走自主创新之路，攻克了一个个难关，不仅技术起点高，新材料、新工艺、新技术应用多，而且建设速度快、工程质量好、管理水平高。本工程从 2001 年开始前期工作，2003 年 9 月正式开工，在工程建设中，成功解决了多个具有挑战性的难题，仅用两年时间，就高标准、高质量、高效率地完成了整个工程建设任务；仅用 12 天时间，就顺利完成了从零起升流、零起升压到 72 小时试运行的全部调试试验任务，2005 年 9 月 26 日正式投入商业运营。750kV 示范工程的成功投产，标志着我国的电网建设项目从科研、工程设计、设备制造、施工到生产运行达到国际先进水平，创造了世界相同电压等级输变电工程建设的奇迹，并取得重大成果，代表了我国目前输变电工程建设的最高成就，谱写了我国电网发展史上的新篇章。

在国家电网公司党组的直接领导下，集中了国家电网公司系统区域电网公司、省电力公司的优势和专家的力量，西北电网有限公司作为示范工程建

设管理单位，组织广大参建单位协作攻关，克服了重重困难，终于完成了这一历史性的工程，是国家电网公司发挥集约化管理优势的成功典范。750kV 示范工程的顺利投运，充分体现了我国在电网规划、科研、工程设计、设备制造、施工及试验调试等各方面所具备的能力和潜力。

750kV 示范工程，是我国继三峡大型水电站送出工程之后，在电网建设方面又一个具有划时代、里程碑意义的重点工程，具有重要的示范作用。该工程不仅为充分利用西部地区丰富的能源，加快资源优势向经济优势转化，创造了更好的条件和机遇，而且对于推进“西电东送”北通道的建设，加快黄河上游水电和新疆、宁夏、陕北火电“打捆外送”，带动西北电力和地区经济社会的健康、持续发展将起到极为重要的作用。

认真总结示范工程建设的经验，对于加快后续 750kV 输变电工程的建设及相关各项工作的开展具有十分重要的借鉴作用。为了更全面、详实地反映 750kV 输变电示范工程建设过程并指导今后 750kV 输变电工程的建设，2005 年 12 月，《国家电网公司 750kV 输变电示范工程建设总结》正式出版。国家电网公司继续组织编写了系统规划、科研、设计、设备、施工、试验调试六个专业分册。

本书为设备分册，主要内容有国内外 750kV 设备材料制造及运行的现状，设备材料的选型与采购，设备材料的技术参数和特点，设备材料的质量和供应保证，技术水平及经验教训等。

《国家电网公司 750kV 输变电示范工程建设总结》编写组

2006 年 3 月



# 目 录

## 前言

<b>1 国内外 750kV 设备材料制造及运行概况</b> .....	1
1.1 国外概况 .....	1
1.2 国内所具备的条件 .....	7
<b>2 设备材料的选型与采购</b> .....	19
2.1 国产化情况 .....	19
2.2 科学选型 .....	22
2.3 设备和材料的主要技术条件 .....	33
2.4 招标采购工作 .....	46
<b>3 设备材料的技术参数和特点</b> .....	61
3.1 变压器类 .....	61
3.2 开关类 .....	77
3.3 避雷器类 .....	82
3.4 线路材料类 .....	91
3.5 继电保护及二次设备类 .....	132
<b>4 设备材料的质量和供应</b> .....	136
4.1 监造工作 .....	136
4.2 大件运输工作 .....	170
4.3 设备供应的组织与管理 .....	177
<b>5 技术水平及经验教训</b> .....	180
5.1 技术水平及国产化率 .....	180
5.2 对提高我国电工制造业水平的贡献 .....	185
5.3 对后续 750kV 输变电工程的影响 .....	187
5.4 经验和教训 .....	189
<b>结束语</b> .....	199

# 1 国内外 750kV 设备材料制造及运行概况

## 1.1 国外概况

### 1.1.1 国外 750kV 设备和材料制造业概况

国外的 750kV 输变电设备制造技术已经非常成熟，经过商业化运行，积累了大量的制造和使用经验。

#### 1.1.1.1 变压器

当今的变压器设计开发采用整套计算机程序，对变压器进行电场分布解析、线圈绝缘及防止局部放电设计，提高了变压器的绝缘水平。采用漏磁分析和换位导线技术降低变压器损耗。采用环氧加热固化铜线技术提高变压器抗短路机械强度，在 20 世纪 80 年代，800kV 变压器已经通过了 IEC-60076-5 标准规定的短路稳定性试验。自 20 世纪 60 年代第一台 750kV 变压器投入运行以来，已经开发制造出第四代产品。

(1) 乌克兰扎波罗热变压器股份公司。1967 年首次开发了 750kV、417MVA 单相自耦变压器，用于科纳科沃斯科—莫斯科 750kV、100km 的试验线路上，成功地运行了 20 年。1972 年，该公司开始批量生产 750kV 变压器，到目前为止已经生产了 249 台，并投入了运行。这些产品主要应用于俄罗斯、乌克兰、立陶宛、白俄罗斯、罗马尼亚、保加利亚、巴西、波兰等国家。在 20 世纪 70 年代，全苏变压器研究所对 1150kV 变压器和自耦变压器绝缘进行了大量的研究，扎波罗热变压器股份公司生产了 20 台 667MVA、1150kV 的自耦变压器。2001 年，该公司又开发出第四代 750kV 变压器。

(2) 法国阿尔斯通公司。1960 年为法国国家电力公司 (EDF) 生产了 3 台 1000kV、15MVA 的试验变压器。1967 年为加拿大魁北克水电局生产了 3 台 735kV、133MVA 变压器。1980~1988 年，该公司为委内瑞拉提供了 17 台

750kV 变压器，单台最大容量为 500MVA。1990~1991 年，该公司为加拿大生产了 11 台 765kV 变压器。2001 年，该公司为美国生产了 5 台 765kV、245MVA 三相变压器。

(3) ABB 公司。1965~1969 年，为加拿大提供了 15 台 765kV 单相变压器。由此开始，该公司先后为美国 AEP 公司、美国芝加哥 Commonwealth Edison 公司、委内瑞拉 Edelca 公司、加拿大魁北克省、美国纽约 Power Authority 公司提供了 765~800kV 变压器。仅 1995~2000 年期间，为加拿大魁北克水电局就提供了 12 台 735kV 变压器，最大单台容量为 1200MVA。1999 年，该公司为 Cinergy 提供了 3 台 765kV、467MVA 变压器。

(4) 日本东芝公司。1982~1983 年，为委内瑞拉 Edelca.Guri 发电厂提供了两批共 7 台 750kV 变压器。此后至 1990 年，该公司分别为巴西、委内瑞拉提供了 13 台 750kV 变压器，单台最大容量 550MVA。1994 年，该公司生产出第一台 1050kV、1000MVA 有载调压变压器。

(5) 日本三菱公司。1982 年，该公司首次为委内瑞拉 Guri 发电厂提供了 4 台 765kV、268.5MVA 单相变压器。此后，在 1999 年分别为委内瑞拉 Yaracuy 变电站及 Lahorqueta 变电站各提供了三台 765kV 单相三绕组变压器，容量分别为 500MVA、333.3MVA。配合日本 1000kV 线路建设，该公司生产了 1000kV 变压器。

(6) 日本日立公司。1982~1983 年，为委内瑞拉 Guri 发电厂提供了 4 台 765kV、805.5MVA 变压器。1989 年，为巴西 Tijuco Preto 变电站提供了 3 台 765kV、1500MVA 变压器。1996 年，为日本 Shin-Haruna 变电站生产了 1 台 1050kV、3000MVA 变压器。2001 年前后，为韩国 Shin-Anjou 变电站提供了 6 台 765kV、2000MVA 变压器。

#### 1.1.1.2 电抗器

从 1965 年开始，750kV 电抗器进入商业运行，其器身振动、噪声和损耗等关键指标都有长足的改进，运行总体情况良好。

(1) 乌克兰扎波罗热变压器股份公司。1977 年制造出第一台  $\pm 750$ kV 线

性电抗器；1988年，制造出第一台 $\pm 750\text{kV}$ 线路电抗器；1996年，制造出750kV并联电抗器。1999年，为巴西蒂诺卡提供3台750kV、120MVA并联电抗器。

(2) 莫斯科电力设备厂。1977年，该厂开始生产750kV电抗器，到1977年，该厂共生产750kV电抗器33台，单相最大容量110MVA，主要应用在俄罗斯、匈牙利、波兰、乌克兰、保加利亚等国家。同时，该厂还生产了1200kV、300MVA单相电抗器，用在俄罗斯、哈萨科斯坦等国。据了解，该厂生产的电抗器颇负盛名，可靠性高，运行情况良好。

(3) 法国阿尔斯通公司。1969年首次为加拿大魁北克水电局生产了9台735kV、55MVA并联电抗器，此后，至1991年，该公司先后为美国AEP公司、委内瑞拉Edelca公司、加拿大魁北克水电局提供了21台735kV（或765kV）并联电抗器，单台最大容量110MVA。

(4) ABB公司。自1965年开始，先后为美国AEP、委内瑞拉Edelca、南非Eskom、巴西Furnas、加拿大魁北克、美国纽约Power Authority、乌克兰National Electric Grid提供了765~800kV电抗器。1996~2000年，该公司为加拿大魁北克水电局提供了12台735kV电抗器，最大单台容量为110MVA。

(5) 日本东芝公司。1986年为南非Eskom Beta变电站提供了10台765kV、133.3MVA并联电抗器。

### 1.1.1.3 断路器

(1) 法国阿尔斯通公司。到目前为止，该公司为世界各国提供的800kV断路器共计567台，主要分布在美国、巴西、加拿大和委内瑞拉。随着制造技术及工艺的提高，断路器从20世纪60年代的12个断口演变为2个或3个断口，并引入了光电互感器技术，以及更为先进、完善的控制监控系统。该公司生产的FX42型断路器额定电压为800kV，额定电流4000A，短路开断电流50/63kA，工频耐受电压1100kV，雷电冲击耐压2100（+435）kV（峰值），操作冲击耐压1100（+625）kV（峰值），开断时间1/60s。

(2) ABB公司。1965年，加拿大魁北克省建立了世界第一条765kV输电

线路，瑞典 ABB 公司为该工程首次供应了 14 台 765kV 空气断路器；自此，该公司先后为美国 AEP、巴西 Furans、加拿大魁北克省、韩国 Keri、匈牙利 Ovit、俄罗斯 Rao-ees 提供了 765kV 断路器。除早期为加拿大魁北克省提供的空气断路器外，所提供的其他断路器一直运行至今。随着技术进步，空气断路器被 SF<sub>6</sub> 断路器所取代，并引入了波形控制合闸技术、光电互感器技术。ABB 公司生产的 HPLB4 型 800kV 瓷柱式 SF<sub>6</sub> 断路器，利用压气式原理，采用 BLG 型弹簧操动机构，其额定电压为 800kV，额定电流 4000A，短路开断电流 50/63kA，开断时间 1/60s。

(3) 西门子公司。从 20 世纪 70 年代开始生产 800kV 断路器。1982 ~ 1983 年，为美国 AEP 公司提供了 3 台 800kV SF<sub>6</sub> 断路器，为委内瑞拉提供了 12 台 800kV SF<sub>6</sub> 断路器。该公司生产的 3AT 型 800kV SF<sub>6</sub> 断路器额定电流 4000A，短路开断电流 63kA，工频耐受电压 1150kV，雷电冲击耐压 (1.2/50 $\mu$ s) 2100kV，操作冲击耐压 1425kV，开断时间 1/60s。

#### 1.1.1.4 SF<sub>6</sub> 气体封闭式组合电器 (GIS)

自从 1980 年第一套 800kV GIS 在美国投运以来，世界上很多 800kV 变电站采用了 GIS，GIS 在技术上也取得了飞速的发展。20 世纪 70 年代末，高性能氧化锌避雷器的应用，使 800kV GIS 在 10kA 时的残压低于 1400kV，在 20kA 时残压低于 1440kV。采用高性能的灭弧室、断路器操作机构及高性能氧化锌避雷器，已经实现了 550kV GIS 主母线三相共筒。20 世纪 80 年代初，800kV GIS 断路器已经发展为 4 断口。目前，GIS 的生产设计采用解析技术对电场和应力进行分析，并采用复合自动吹弧式灭弧方式，已经开发出额定电流为 8000A、额定开断电流为 50kA、雷电冲击耐压 2250kV 的 1100kV GIS 用双断口断路器。800kV GIS 已经采用光电互感器。在隔离开关中采用并联电阻，使隔离开关分合闸时，将操作过电压降到 1.3 p.u.。采用快速接地开关，实现了二次电弧的快速熄灭。实现了局部放电和断路器、隔离开关动作特性的在线监视、故障点检测。

(1) 法国阿尔斯通公司。1980 年生产了世界上第一台 800kV 的 GIS，并

在美国投入运行。断路器为 3~4 个断口，开断电流达 63kA，特殊情况下可达 80kA。1987 年，该公司为南非 Eskom Beta 变电站和 Alpha 变电站生产了 800kV GIS，并投入运行。1996 年为日本泰普科 1100kV 变电站生产了 GIS，降压 550kV 并投入运行。该公司生产的 FLUOBLOCT155—3 型 800kV GIS 主要参数为额定电流 6300A（母线），4000A（端子），额定开断电流 50kA，工频耐受电压 830kV，雷电冲击耐压 2100kV，操作冲击耐压 1425kV，开断时间 1/60s。

(2) ABB 公司。1983 年为南非 Eskom Alpha 变电站生产了 800kV GIS。到目前为止，该公司为巴西、泰国、南非、美国、阿根廷、瑞士、加拿大、印度和中国等国家提供了大量的 420~800kV GIS 设备。该公司生产的 GIS 第一个配备了微处理器开关设备控制装置，采用专有技术研制了一套集成处理系统，可对数据进行采集处理，并对变电站的状态、运行可靠性进行在线诊断。该 GIS 主要技术参数为额定电压 765kV，最高运行电压 800kV，频率 50/60Hz，额定电流 5000A，额定开断电流 50kA，工频耐受电压 950kV，雷电冲击耐压 2100kV（内），雷电冲击耐压 2400kV（外），操作冲击耐压 1550kV。

(3) 西门子公司。从 1968 年开始研制生产 GIS，1977 年生产的第一间隔 750kV GIS 投运，该公司生产的 800kV GIS 型号为 8DR1，其主要参数为额定电压 800kV，额定电流 8000A（母线）、5000A（端子），额定开断电流 63kA，工频耐受电压 950kV，雷电冲击耐压 2100kV，操作冲击耐压 1550kV。

(4) 日本东芝公司。1983 年，该公司为南非 Eskom Beta 变电站生产了 800kV GIS，并于 1987 年成功地投入运行。1994 年，该公司为日本 Shin-Haruna 变电站生产了 1 个间隔的 1000kV GIS。该公司生产的 GIS 主要参数为额定电压 765kV，额定开断电流 63kA，雷电冲击耐压 1800kV，操作冲击耐压 1425kV，额定开断时间 1/75s。

(5) 日本三菱公司。1968 年开始生产 GIS，1992 年研制成 800kV GIS。其主要参数为额定电压 800kV、额定电流 5000A（端子）、额定开断电流 63kA、工频耐受电压 960kV、雷电冲击耐压 2100kV、操作冲击耐压 1425kV。

(6) 日本日立公司。1996 年为日本 Shin-Haruna 变电站生产 1 个间隔 1100kV GIS。在 1999~2001 年期间, 为韩国提供了 22 个间隔 800kV GIS。

#### 1.1.1.5 其他设备

到目前为止, 法国阿尔斯通公司为世界各国提供的 800kV 隔离开关约一千多台, 主要分布在加拿大、美国、俄罗斯、委内瑞拉、葡萄牙等国家。目前, 该公司已经设计生产 1050kV 半剪刀式隔离开关。美国南州公司 (Southern States, Inc) 生产制造的 800kV 隔离开关先后在美国、加拿大和巴西伊泰普水电站使用。

自 1965 年开始, ABB 公司先后为美国 AEP、加拿大魁北克水电局、委内瑞拉 Edelca、南非 Eskom、巴西 Furans、乌克兰 National Electric Grid、俄罗斯 Rao-ees、罗马尼亚 Romelectro 提供了 765~800kV 避雷器。大约在 1980 年以后, 所有的避雷器都采用了氧化锌避雷器。

1969~1970 年, ABB 公司为加拿大魁北克水电局提供了 60 台 765kV 电流互感器。此后, 该公司先后为巴西 Furans、加拿大魁北克省提供了 765kV 电流及电压互感器。

### 1.1.2 国外 750kV 设备和材料运行概况

到目前为止, 世界上已有美国、前独联体国家、加拿大、巴西、委内瑞拉等十几个国家建设了 750kV 输电系统。750kV 线路总长已经超过了 27000km, 从各种输变电设备制造到系统运行, 均有较成熟、可靠的产品和运行经验, 750kV 输变电设备已经成系列配套生产并投入商业化运行。

(1) 韩国输电线路经由地区绝大部分为山地。最大容量达 10 000MVA 的 765kV 变电所是韩国电力网的核心和枢纽, 包括 765kV 和 345kV 配电装置在内, 韩国 765kV 变电所采用全封闭组合电器 (GIS), 无裸露带电部分, 同时提高了变电站的稳定性、可靠性及与环境的协调性。

765kV 主变压器采用单相自耦变压器, 每相变压器由 2 个相互独立的变压器箱体并联而成, 每组变压器容量为  $3 \times (2 \times 333.3\text{MVA})$ 。

765kV GIS 额定电压 800kV, 额定开断电流 50kA, 额定电流 8000A, 2 个断口 SF<sub>6</sub>断路器, 配置快速接地开关 (HSGS)。

韩国规划中的 765kV 变电站共有 6 座, 即已建成投运的新安城变电站和新瑞山变电站、新加平变电站和新太白变电站、规划中待建的北庆南变电站和西庆北变电站。目前已建成并投运的变电站运行情况良好, 设备运行指标稳定。

(2) 南非是世界上第一个在高海拔地区建设运行 765kV 输变电系统的国家。南非电网规划建设 Alpha、Beta、Gama、Omega 等大容量 765kV 级变电站, 线路总长度 3000km 左右。1987 年 9 月先期建设了 765kV Alpha 和 Beta 变电站, 以及两条总长度为 872km 的 765kV 输电线路。该工程将南非东北部电源中心的电力, 送往豪登和西开普敦等负荷中心。单回线的输电能力为 200 万 kW, 送电线路长度为  $2 \times 436\text{km}$  即 872km; 变电站的平均海拔高度为 1500m。

南非 765kV 输变电工程的运行资料显示, 其 765kV 电抗器在运行中屡出故障。1985 年, 南非 ESKOM 共为其 765kV 工程采购 20 台电抗器——日本富士公司生产的 10 台装于 Alpha 变电站 (其中 1 台备用), 日本东芝公司生产的 10 台装于 Beta 变电站 (其中 1 台备用)。1991 年, 在 Beta 变电站的 9 台在运电抗器中, 先后发现有两台设备油中气超标; 1991 ~ 1993 年, 9 台日本东芝公司生产的设备全部因故障退运, 并送回南非的 ROTEK 维修中心, 调整设计并进行维修。

## 1.2 国内所具备的条件

我国制造企业从 20 世纪 70 年代开始就已经陆续开展 750kV 设备和材料的研发工作。在产品的理论计算、设计、材料、工艺和试验等方面做了大量的研究工作。通过这些研究, 积累了一定的经验, 同时为我国 750kV 设备和材料的研制培养了一批技术人员。



1976年我国第一机械工业部与水利电力部联合报国家计委，建议在330kV以上采用500kV和750kV两个电压等级，国内机电制造行业在研制500kV设备的同时，开始了750kV输变电设备国产化研制工作。

1986年，西安变压器厂研制出825kV、60MVA变压器并投入厂内使用。

1997年国家科技部委托中国电工技术学会开展了“特高压输电技术初期论证”软科学课题的研究工作，推动了750kV输变电设备国产化研制工作的开展。

1998年4月，西北电力集团公司与西安电力机械制造公司（简称西电公司）举行座谈会，探讨750kV电压等级设备国产化的可行性。西电公司认为除了开关和部分瓷件制造难度较大外，其他设备基本具备研制、生产能力。

1998年6月，西电公司组织有关工厂、研究所，经过研究分析并结合已有的生产能力，编写了《研制750kV输变电设备的可行性分析》报告，详细阐述了西电公司通过“七五”、“八五”、“九五”科技攻关和技术改造，各工厂针对750kV输变电设备生产能力储备状况、750kV输变电产品主要技术性能指标、尚需开展的研究工作和产品开发研制周期等问题进行了认真分析，认为“具备自主研制、开发750kV电压等级设备的能力”。

1998年12月，沈阳变压器厂研制出1000kV、150MVA变压器，并在厂内投入使用。

1999年1月，“西北电网高一级电压等级选择研究专家评议会”在西安召开，会议邀请了国家计委和国家电力公司有关部门的领导、十多位全国知名的专家教授、几十位电力和机械部门的专家及工程技术人员，对“西北电网高一级电压等级选择研究”有关专题研究成果进行了评议。在750kV电压等级输变电设备方面，会议形成的主要结论性意见是“国内制造行业有能力在3~5年内拿出产品”。

2000年3月，九三学社陕西省委、西安市政协、西安高压电器研究所、西北电力设计院、西北勘测设计院、西北电力试验研究院、西电公司、西安电力电子研究所、西北电力集团公司一起召开了西安地区“促进西北地区