

第一章 总论

1.1 项目名称

电力设备及工程机械零部件制造项目

第二章 市场分析

2.1 我国电工行业市场分析

2023年前我国将建成“三纵三横一环网”，并建成11条特高压直流输电工程。估计未来5年我国特高压投资将达2700多亿元。2023年前后特高压电网输送容量初步分析：国家特高压及跨区电网输送容量到达2.5亿千瓦以上，约占全国装机容量的25%。到2023年我国将建成约20条高压直流输电线路，每一条高压直流输电的工程投资约60-70亿元，其中40%用于设备投资，则对电力设备的市场需求约480-560亿元。

2.1.1 2023-2023年中国电工行业运行状况分析

1、2023年我国电工行业发展状况

回忆2023年电工行业的发展历程，可以用“山重水复，充斥波折艰险；化‘危’为‘机’，勇敢面对挑战；峰回路转，再现柳暗花明”这三个阶段来概括。

自2023年四季度电工行业产销和利润等重要经济指标增速出现大幅度下滑后，直到2023年的上六个月结束也未见大的改观，行业陷入了低迷状态。工业总产值同比增速从2023年26%，滑落为2023年1~2月的5.17%；工业销售产值同比增速从2023年末的24.99%减少到2023年1~2月的4.37%，利润总额出现了从2023年1~11

月同比增长23.45%跌落到2023年初1~2月的14.75%；再加之出口交货值和进出口贸易额同比超过20%以上的“负增长”局面，愈加加剧了整个行业的困难程度。

然而，就在电工行业处在国际国内市场需求严重局限性、产销增长缓慢、发展乏力，甚至生存都成了问题的紧急关头，中央及时采用了灵活审慎的宏观经济政策和一系列措施。其中包括实行积极的财政政策和适度宽松的货币政策，“扩内需、保增长、调构造、促发展”，出台装备制造业等“十大产业”的调整振兴规划，启动“四万亿”投资以及提高绝大部分产品的出口退税等应对国际金融危机的一揽子计划，并获得了明显效果。

正由于得益于国民经济平稳较快发展的宏观环境，电工行业才从危机中获得了的机遇，实现了持续发展。从利润总额的增长状况看，2023年1~2月为14.75%，1~5月为7.40%，1~8月则实现了1.58%的正增长，1~12月更出现了11.39%的大幅度增长，迎来了“柳暗花明又一村”。上述成就极大地鼓舞、提振了全行业战胜困难、实现平稳较快发展的信心。

2、2023年电工行业企业生产状况分析

2023年电工行业合计完毕工业总产值28329.77亿元，同比增长1.40%；新产品产值4232.46亿元，同比增长19.46%；工业销售产值27463.16亿元，同比增长11.10%。

（1）产销增速稳步回升。

2023

年上六个月，电工行业产销指标的同比增速严重回落，继续了2023年末及2023年初的走势，与2023年同期展现的高速增长状况相比反差强烈：工业总产值同比增速6.95%，工业销售产值同比增长5.19%。其后开始了缓慢的回升：至三季度末，工业总产值合计同比增长7.62%，工业销售产值合计同比增长6.81%，到12月，工业总产值合计同比增长11.40%，工业销售产值合计同比增长11.10%。产销总量指标增速的变化，反应了稳步回升的过程。

(2) 进出口形势仍然严峻，但也有值得称道的成绩。

2023年整年电力工业实现进出口总额915.68亿美元，同比增长13.61%。其中进口额389.40亿美元，同比增长9.33%，出口额526.28亿美元，同比增长16.52%，顺差136.88亿美元。其间实现出口交货值3839.70亿元，同比增长10~26%。进口额、出口额、进出口总额以及出口交货值的同比大幅度减少，与2023年同期的高增长相比，下滑严重，从“增”到“减”的“落差”不到30个百分点。尤其是出口，萎缩更严重。在重点监控的17类出口产品中，有14类2023年出口额下降，其中降幅超过20%的有6类之多。国外市场需求局限性以及贸易保护主义昂首，使2023年以来进出口贸易的严峻形势仍然没有变化。

尽管2023年电工行业出口的形势不够乐观，但也有值得称道的成绩。我国发电设备整年出口1800千瓦，约占总产量的15%；此外变压器等输变电设备也有一定量的出口，尤其是成套设备和项目的出口，不仅提高了产品出口档次，同步由于增长了“服务”，

也实现了出口构造的升级和出口附加值的提高。以特变电工为例，

2023年完毕的对亚非等地区出口项目的签约量同比增长一倍。

(3) 新产品产值一直保持两位数增长，科技创新成为推进行业持续发展的强劲动力。

从新产品产值增长状况看，2023年以来各月的合计增长幅度都在两位数以上：增幅最低的是1~2月（13.82%），最高的是1~3月（19.94%），1~12月为19.46%。从同比角度，增幅尽管比上年有所回落，但从新产品产值率看：上2月为13.62%，1~3月为14.53%，1~4月为14.60%，1~5月为14.59%，1~6月为14.48%，1~7月为14.55%，1~8月为14.71%，1~9月为14.67%，1~10月为14.72%，1~11月为14.75%，1~12月为14.94%，分别比上年同期高出0.93、1.66、1.40、1.45、1.25、1.33、1.17、0.99、0.8、0.5和0.47个百分点，一直处在较高水平。科技创新成果在输变电设备制造行业显现尤为突出。

2023年的一首一尾我国有两大特高压输变电工程成功运行，年初是晋东南—南阳—荆门1000kV交流输变电示范工程，年末是云广±800kV直流输变电工程。在上述工程及其他重要工程的重要设备研制中，国内行业排头兵企业展示了强大的科技创新实力。特变电工集团2023年再攀科技新高峰，他们研制的1000kV特高压交流变压器、电抗器、互感器、扩径导线及母线等产品成功投运，世界首台±800kV特高压直流变压器也在他们手中一次研制成功，并且各项指标都到达了全球领先水平；西安西电变压器有限公司成功研制的±

800kV干式空芯平波电抗器，由于具有远距离、大容量输电、线路输送能力提高、工程投资和输电成本减少、占地面积小及节能环保保护等长处，正在成为超高压和特高压直流输电设备制造的发展趋势。科技创新正越来越成为行业持续发展的强大推进力。

(4) 利润总额不仅实现“翻红转正”，并且行业经济效益再现“灿烂阳光”。

2023年，电工行业经济效益下滑严重。1~2月实现利润总额138.44亿元，同比增长.，其中60%的分行业利润同比下降，前5个月全行业实现利润总额503.07亿元，同比增长7.40%，利润降幅同比收窄了7.35个百分点。前8个月，全行业实现利润总额914.79亿元，同比增长1.58%，实现了从“负增长”到“翻红转正”的大转折。再看前11个月的状况，全行业已经实现利润总额1422.40亿元，同比增长11.39%，成为2023年电工行业经济运行过程中最突出的特点和最耀眼的亮点。

3、2023年电工行业市场概述

2023年以来，电工行业展现出“V”型反转，且保持强劲走高的态势，尤其是产销指标上六个月增幅高达30%以上。

其中，电工行业合计实现工业总产值同比增长30.03%；实现工业销售产值同比增长31.40%，分别比去年同期提高了23.08和26.21个百分点；合计产品销售率为97.06%，比去年同期提高了1.09个百分点。2023年以来，合计产销率一直保持在96%以上。

2.1.2 我国电力设备及供配电配套设施发展机遇

1、电力设备发展的趋势

(1) 新能源产业步入“而立之年”，设备商机尽显

哥本哈根世界气候变化会议后来，新能源投资成为世人瞩目的焦点。从用电增速、碳减排承诺、新兴产业规划等多种角度来看。新能源、低碳经济都是电力设备行业的重要看点。火电设备需求萎缩，为风电、核电等新能源领域的装备发展发明了条件，新能源设备将在近几年内尽显商机。风电与和核电投资增速有望分别到达70%和60%以上，较为可观。为减少石化能源比重，我国需大规模发展替代能源产业（重要包括风能、核能、生物质能等新能源），未来十年，风能、核能等新能源在我国一次能源构造的比重将大幅上升。低碳经济、节能减排是未来经济发展的重点。

(2) 智能电网建设推进设备加上“智能心”

目前，智能电网已被多种国家提高至国家战略的高度。2023年4月，美国奥巴马政府公布了投资高达45亿美元的智能电网计划。2023年5月，国家电网企业提出发展智能电网。智能电网从此进入人们的视野。根据估计，2023年中国可再生能源装机将达5.7亿元，占总装机容量的35%，每年可减少煤炭消耗4.7亿吨原则煤，减排二氧化碳13.8亿吨。

从国家层面上讲，包括全世界，只有中国搞智能电网建设的优势尤其明显。第一是政策方面及体制优势；二是近些年来中国电网高速发展，包括美国电网虽然成型与几十年之前，但其设备、技术反不如中国；第三因中国高速增长的用电需求中国自身即需加强电网建设等，其他诸多国家则是专门为了智能电网而建设。

我国正处在工业化发展的加速阶段，后发优势体目前对新技术的应用上。智能电网的建设提供了一种加紧进入电网建设先进大国的契机，也为我国电力装备进入世界先进行列提供了机会。智能电网建设是未来电网建设的方向。新技术总会带来新的产品需求，智能电网的建设带动国内电力设备发展的序幕已拉开。

（3）特高压国标公布电力设备采购量大增

2009年1月16日，我国自主研发、设计和建设的具有自主知识产权的1000千伏交流输变电工程——晋东南——南阳——荆门特高压交流试验示范工程顺利通过试运行，正式投运。该工程的投运标志着我国在远距离、大容量、低损耗的特高压关键技术和设备国产化上获得了重大突破。

特高压交流输电技术原则确实立为国内的电力设备制造商设置了准入门槛，并提供了技术方向引导。在此技术原则的引导下，国内电力设备制造企业将拥有巨大的市场空间。

2、智能电网的建设给电力自动化设备及供配电配套设施带来了巨大的发展空间

2023-2023年我国智能电网发展需要经历三个阶段（图2-

1)。目前我国智能电网正进入规划试点阶段，

到2023年对智能电网的投资规模将近4万亿元。在智能电网建设初期，对以智能变电站和电网调度系统为主的二次设备的需求将大大增长。智能电网建设是一种庞大的过程，未来几年智能电网将成为新能源、新技术、新材料的应用平台，带动有关行业的需求。



图2-1 我国智能电网发展的三个阶段

未来23年我国电网将迎来建设黄金期：“十二五”期间将建成“三纵三横一环网”的特高压交流线，并建设11回特高压直流输电工程，投资高达3000亿元；“十三五”期间投资虽略有放缓，投资额度也将到达2500亿元。

智能变电站将成为新建变电站的主流，迎来爆发式增长。未来23年，变电领域智能化投资规模到达748亿元，占智能化总投资的19.5%。第一阶段新建智能变电站46座，在运变电站智能化改造28座；第二阶段新建智能变电站8000座，在运变电站智能化改造50座，特高压交流变电站改造48座；第三阶段新建智能变电站7700座，在运变电站智能化改造44座，特高压交流变电站改造60座。

电力自动化设备及供配套设施将迎来前所未有的市场机遇，重要原因如下：

(1) 智能电网建设带来了巨大的市场机遇，此后十年，仍是我国电源建设和电网的发展期，到2023年我国发电装机容量估计达到或超过16亿kW，对应的智能电网投资规模也将超过4万亿元。未来23年，配电领域智能化投资规模达892亿元，占智能化总投资的23.2%。到2023年，所有地级都市将全面建成配电自动化和配网调控一体化智能技术支持系统，市场前景广阔。

(2) 智能电网的建设将提高我国电力工业及有关的电力装备产业的系统创新能力和整体技术水平。这为老式的电力装备制造业带来产业链延伸发展的机遇。

(3) 产品升级换代的机遇，智能电网装备需要具有智能化功能，需要集成数字化技术、传感器技术、信息通信技术和现代控制技术，例如：变压器、断路器等一次设备都要实现智能化，具有测量数字化、控制网络化、状态可视化、信息互动化、功能一体化特性。

面对智能电网巨大的市场需求，世界上各类企业（老式的电力装备企业、软件类企业、芯片制造企业、信息通信企业等）纷纷进军智能电网产业领域；在我国还将面对实力强大的电网企业业内研发制造企业，例如从事电力电子技术研发制造的中国电力科学研究院，估计到2023年业务收入达500亿元；国网电力科学研究院近来投资100亿元，占地67万m²，将建立电网稳定控制、继电保护、电网自动化、高电压、计量测试、清洁能源发电、配电与用电、信息通信8个研究所，10个智能电网研发试验室（

如电动汽车能源供应系统、超导电力应用技术、都市电网电能质量、电力系统广域测控技术、柔性输电技术、电力通信技术等），6个产业板块（电网自动化、继电保护、清洁能源发电自动化及测控、信息通信、营销自动化及微电网技术、智能化一次电气设备），估计到2023年，业务收入达人民币300亿元。

世界能源署在其公布的《世界能源展望2023—中国选萃》汇报中预测，自汇报公布至2030年期间，中国在发电、输配电方面的合计投资将到达2.8万亿美元，其中发电容量投资需求为1.255万亿美元，输配电投资将需要1.51万亿美元。

展望未来10~23年，我国电网投资仍然会继续保持迅速增长。除为新增装机配套的输配电设备以外，估计到2023年全国500千伏电网将投产串补容量1500万千伏安左右，此外为既有线路维修、更新的输配电设备需求量相称于新增线路总配套量的15%以上，同步大中都市电网升级改造和小城镇化建设所产生的市场需求也是巨大的。

2.2 电力自动化设备及供配电配套设施行业概况

2.2.1 继电保护装置及其技术

由一种或多种保护元件（如继电器）和逻辑元件按规定组配在一起、并完毕电力系统中某项特定保护功能的装置称为继电保护装置，未来继电保护装置的发展趋势如下：

（1）计算机化

伴随计算机硬件的发展，微机保护硬件得到了有力的技术支持，获得了迅速发展。电力系统对微机保护的规定不停提高，除了保护的基本功能外，还应具有大容量故障信息和数据的长期寄存空间，迅速的数据处理功能，强大的通信能力，与其他保护、控制装置和调度联网以共享全系统数据、信息和网络资源的能力，高级语言编程等。这就规定微机保护装置具有相称于一台PC机的功能。

目前，同微机保护装置大小相似的工控机的功能、速度、存储容量大大超过了当年的小型机。因此，用成套工控机做成继电保护的时机已经成熟，这将是微机保护的发展方向之一。继电保护装置的计算机化是不可逆转的发展趋势。

（2）网络化

计算机网络作为信息和数据通信工具已成为信息时代的技术支柱。由于缺乏强有力的数据通信手段，目前的继电保护装置只能反应保护安装处的电气量，切除故障元件，缩小事故影响范围。于是，人们提出了系统保护的概念，将全系统各重要设备的保护装置用计算机网络联接起来，实现继电保护能保证全系统的安全稳定运行，即每个保护单元都能分享全系统的运行和故障信息的数据，各个保护单元与重叠闸装置在分析这些信息和数据的基础上协调动作，保证系统的安全稳定运行。要真正实现保护对电力系统运行方式和故障状态的自适应，必须获得更多的系统运行和故障信息，只有实现保护的计算机网络化，才能做到这一点。

（3）保护、控制、测量、数据通信一体化

在实现继电保护的计算机化和网络化的条件下，保护装置实际上就是一台高性能、多功能的计算机，是整个电力系统记录计算机网络上的一种智能终端，它可以从网上获得电力系统运行和故障的任何信息和数据，也可将它获得的被保护元件的任何信息和数据传送给网络控制中心的任一终端，因此，每个微机保护装置不仅可以完毕继电保护功能，并且在无故障正常运行状况下还可以完毕测量、控制、数据通信功能，亦即实现保护、控制、测量、数据通信一体化。

（4）智能化

近年以来，人工智能技术如神经网络、遗传算法、进化规划、模糊逻辑等在电力系统各个领域都得到了应用，在继电保护领域的研究也已开始神经网络是一种非线性映射的措施，诸多难以列出方程式或难以求解的复杂非线性问题，应用神经网络的措施则可迎刃而解。将这些人工智能措施合适结合可使求解速度更快。由此，人工智能技术在继电保护领域必会得到应用，以处理用常规措施难以处理的问题。

2.2.2 变电站自动化、配电网自动化设备及技术

1、行业现实状况

我国变电站综合自动化技术的起步发展虽比国外晚，不过，国

内有关研制和生产单位推出的变电站综合自动化系统及产品诸多，根据该技术的发展过程及系统构造特点，归纳起来可分为3种经典类型。

第1种类型为基于RTU、变送器及继电保护与自动装置等设备的变电站综合自动化系统，一般称为增强型RTU方式，也称集中式，或第1代综合自动化系统。该类系统实际上是在常规的继电保护及二次接线的基础上增设RTU装置以实现“四遥”。构造上仅是站级概念，有关重要信息（如保护动作信息等）通过硬接点送给RTU装置，变电所的监测量一般经变送器变换后送给RTU。开关监测量是直接引至RTU，RTU的控制输出一般经遥控执行柜发出控制命令。

第2种类型为从硬件构造上按功能对装置进行了划分，摒弃了集中式单CPU构造而走向分散，系统由数据采集单元（模拟量、开关量、脉冲量），主机单元（总控单元）、遥控执行单元、保护单元构成。各功能单元（设备）通过通信网络等手段实现有机结合，构成系统。该类系统可替代常规的保护屏、控制屏、中央信号屏、远动屏、测量仪表等。它具有较强的在线功能。多种功能比较完善，且人机界面很好。但系统仍然比较复杂，联结电缆较多，系统可靠性不太高。

第3种类型系统是采用国际上成熟的先进设计思想，引入了站控级和间隔级概念，系统采用分层分布式构造。设备分变电站层设备（站控级）和间隔层设备（间隔级）。间隔层设备原则上按一次设备组织，例如1条线路、1台主变压器。每一间隔层设备包括保护、控

制、测量、通信、录波等所有功能，大大提高了整个系统的可靠性、可扩展性，是综合自动化系统的发展方向。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/477133114113006130>