

国网上海电力完成中心城区 7 座 220 千伏老旧电站改造 老站焕发青春 申城电网添彩

上海中心城区人口密集度和商业集中度极高,用电负荷高度密集,对供电可靠性的要求非常高。高压变电站作为向中心城区供电的主要枢纽,其安全运行尤为重要。但中心城区多数高压变电站建设较早,存在设备陈旧、绝缘老化等状况,运行可靠性逐年下降,靠单一设备改造无法根本解决问题,必须进行脱胎换骨式改造。



■ 改造一新的 220 千伏新周变电站

朱鹰杰 摄



■ 继保人员正在验收 220 千伏长春站新保护装置

朱鹰杰 摄

边运行边改造 实现“旧貌换新颜”

根据国家电网公司的统一部署,国网上海市电力公司将中心城区 220 千伏老站改造系列工程作为重要工作落实推进,精心组织,克服时间紧、任务重、安全风险高、割接复杂等困难,安全、顺利、全面地完成了老站改造系列工程。

此次老站改造系列工程涉及长春、古美、温藻浜、新周、港口、西郊和万荣 7 个中心城区的老旧变电站,施工难度很大。因为这些中心城区超高压变电站全站改造不同于新建变电站项目,老旧变电站出线多、规模大,其供电对象包括地铁、医院、商业中心等重要负荷方面,无法安排全站停电,只能采取边运行、边改造的方式进行;没有空余的土地和空间用于工程建设,在保证电力正常供应的前提下,只能采取边拆除、边建设的方式进行;同时,变电站改造过程中,原变电站均在运行中,施工多临近带电设备,安全生产风险极高,对安全施工提出了更高的要求。

多措并举形成合力 实现“管理理念提升”

国网上海市电力公司在项目前期,就以管理为抓手,成立了以公司

主要领导领衔,各相关部门主要负责人参加的“老站改造工作推进组”,负责研究决策工程建设重大问题,统筹协调和指导项目建设各项工作。国网上海检修公司也以工程为单位,抽取各专业精英力量,成立各工程业主项目部。统筹利用公司资源,集中应对解决老站改造过程中面对的各种难题。

在工程推进中,业主项目部建立了双周例会制度,对工程进度、安全质量等进行微观掌控,实时监督工程进展,及时了解工程概况。通过制度建立和落实,提升管理理念和水平,保证工程施工有序推进。

为保证工程质量,公司还特别成立了安全质量巡视小组,涵盖施工、运行、检修各专业的精英人才,进行定期及不定期的巡视。

运筹帷幄迎难而上 实现“标准化建设”

自 2012 年 5 月工程立项起,国网上海市电力公司就以优质精品工程为标准,将国家电网公司基建部“标准化建设”的标准贯穿于工程建设的全过程。

港口、万荣站改造中,采用通用设计手册中推荐的方案,进行模块拼接、紧凑布置、节约占地,解决了站内施工场地严重受限的问题。选取通用设备、统一参数,使设备投运

后更加安全可靠。工程中土建、设备、线缆等所有施工全过程执行标准工艺,打造了包括清水工艺电缆层、电气设备无垫片安装等多个标准工艺模板并大力推广,使整体施工质量明显得到提升。从工程前期准备到工程竣工,严格遵循通用造价的标准,使工程的最终造价控制在批准概算范围内。

工程施工均为临电作业,安全风险极大,国网上海市电力公司着力强化本质安全的精神,着力强化安全风险的管控,组建了强有力的“公司、建管、项目部”三级管控网络体系。在组织措施上,国网上海市电力公司抽调涵盖基建、运行、检修多专业的骨干组成筹建小组,驻点开展各类危险源分析和预控,对专项施工方案层层把关;在施工关键点,所有设备值守人员均到岗到位,增设安全流动哨;在技术措施上,采用强制隔离措施,确保施工与运行区域始终处于隔离状态,并安装提示带电设备的警示标志,对可能误碰导致跳闸的端子排及压板采用绝缘隔离法;在管理措施上,针对各站的运行特点,编写并执行特殊方案 70 余项,执行一/二次工作票、保安措施票 3000 余张,电系操作 10 余万步,使改造全过程风险始终处于受控状态,未发生人身及电网安全事故。

创新工艺破解难题 实现“安全质量无事故”

高层构架拆除是本批老站系列改造工程中的一个重要难题。新周站与长春站户外高层构架至今已运行 30 多年,局部出现风化、锈蚀,拆除过程中极易发生受力不均导致构架倾覆,是整站改造最大的危险源之一。为此,国网上海市电力公司多措并举,在极为狭小的空间内确保拆除过程安全顺利的实施。

首先从源头严防严控。邀请结构力学专家、教授、资深土建工程师和安全监察员,对高层结构进行多轮次的计算、验证。对拆除方案中可能存在的危险源逐相分析,对施工方案中每道工序逐步审核。

其次是预案严防严控。对拆除方案进行建模、计算和仿真分析,找出不稳定环节,确保拆除过程中所有的风险能控、可控。

此外,实施严防严控。采取边拆除边设置双向扳线措施,为确保构架平衡再添屏障;加强施工现场严密管控,每日开工前站班会精确到一吊一梁一杆一员,操作中精确到一车一处一点一人,收工后召开安全讲评会,对危险源进行当天总结和次日分析,真正做到全天候防控。

在老站系列改造过程中,还大胆启用年轻人员担纲、老专家护航

的模式,使一批高学历、理论知识丰富的年轻员工走到施工现场第一线。在过程中锻炼、在实践中成长。以杨庆华工作室、雪狼创新社、智缆工作室等青年创新团队为载体,针对改造工程的特殊环境,分别编制了特殊施工方案 30 余份,发表了论文 10 余篇。多位优秀青年员工在老站系列改造过程中成长起来,成为业务骨干,走上公司的管理岗位。

经过艰苦努力,本市中心城区老站改造系列工程全部完成。改造后的七座变电站,变电容量提升 60%,35 千伏出线数量增加 30%,110 千伏出线数量增加 100%;原老站存在的 200 余条缺陷及隐患全部消除,设备自动化、智能化水平大幅提高,运行监控能力显著增强,城市用电得到进一步保障,能满足远景 2040 年上海电网供电需求,且保留提升空间,为今后高电压等级的老旧变电站改造提供了经验。

此外,七座老站改造没有新征一寸土地,新站的紧凑型布置大量节约了土地资源。改造工程始终坚持环境友好、资源集约的建设理念,改造后的变电站消除了噪声与照明对环境的影响,外观与城市规划协调统一和谐共处,受到附近居民普遍欢迎,收到了良好的社会效益。

本报记者 张欣平
通讯员 徐坤 朱鹰杰

国网上海检修公司在螺蛳壳里做道场

——220 千伏长春变电站改造“倒序施工”纪实



■ 上海电网最后一座高层构架——220 千伏长春站构架拆除 梁嘉晟 摄

220 千伏长春变电站是上海电网中极其重要的枢纽变电站,其周边大型住宅区、公共交通、商务与医院等建筑密集,已无征地区域。为实现原址改造,国网上海检修公司因地制宜在 220 千伏 GIS 楼建设中开创了“倒序施工法”。

“当时的情况是时间紧、任务重,我们只有这块小地方可供辗转腾挪,先螺蛳壳里做道场,把方案拿出来再说。”由甘建忠和张益波师徒俩组成的项目攻关小组,没想到工程还没开始就碰到了棘手问题。即使是这一小块改造用地,上方十米处还有多条 220 千伏输电线路,这楼可怎么建呢?

“长春站负荷重要,无法转移,这块土地面积又不够,改造一次性到位显然行不通,只能通过分阶段实施。这么点大的地方勉强能布置个 220 千伏 GIS,然后再把老的 220 千伏设备拆除空出场地作为下阶段改造用地。不过这块土地上方有架空线,我们只能安装户外型 GIS 设备。”“不行,现在强调变电站环境友好,和周边融为一体,这里又是市中

心,放个户外型 GIS 太有碍观瞻,必须户内的。”

“那我们这样,以前也有在户外设施上加盖建筑的,我们可以先做

好户外型设备,等到全部改造完,上面架空线都拆除了再在上面加盖一个钢结构房屋,这样能做到两全其美了。”

“这个想法不错,不过我还有更大胆的想法,在进行回路接入的时候上方架空线路已经要拆除了,我们可以同步进行钢结构楼的施工,这样工期可以大大缩短,对设备影响也可以降到最低。这样,我们分头行动,联系各个方面确定可行性。”

经过师徒俩你来我往的讨论,方案逐渐清晰,接下来就是要对方案进行可行性论证。请设计人员先把想法细化到具体实施中,并请钢结构楼施工专家参加方案讨论,其中最重要的是按照钢结构楼的施工顺序,排定进线回路的割接次序,确保每道工序的方案都万无一失。最后经过计算机建模的精确模拟和行

业专家的评审,施工方案最终得以通过——

首先在施工条件严苛的 220 千伏运行线路下方建造 220 千伏 GIS 楼地部分建筑至 0 米平台;其次在 0 米平台上方的狭长空间内安装 GIS 设备;然后结合回路停电依次拆除上方架空线路,并接入新 GIS 系统,同步按照主体结构安装顺序进行地上建筑主体结构施工,并实现相应区域的建筑封顶。待所有回路接入后,最后在运行中的 220 千伏 GIS 设备上方完成最终钢结构楼外立面施工。这种不同于常规工程建设的流程创举,使施工与运行同时进行而又互不影响,为这座市中心 30 年老站的华丽转身奠定了坚实基础。

本报记者 张欣平
通讯员 朱鹰杰 陈恺