

双城周刊

川渝两地「手拉手」共织能源互济网——重庆即将迈入特高压时代

□新重庆-重庆日报记者 郭晓静 崔曜

湛蓝的天空万里无云，远处雪山在阳光直射下亮得让人睁不开眼。这里是海拔3450米的四川省甘孜藏族自治州康定市呷巴乡——川渝1000千伏特高压交流工程的起点所在地。

“调整角度，向左移动，慢慢放……”在甘孜1000千伏特高压变电站项目管理专员周万骏的指挥下，现场工人“空地”配合，一座构架缓缓从地面立起——3月29日一早，记者来到这座在全国海拔最高的特高压变电站建设现场，在稀薄的氧气和肆虐的风中，见到其架设线路拔节生长的姿态。

而川渝1000千伏特高压交流工程的“大骨架”，正逐一架设：成都东1000千伏变电站土建工程已收尾，正紧锣密鼓进行电气安装施工；天府南1000千伏变电站，电力工人正忙着进行设备装卸和验收；在铜梁1000千伏输电线路张力场，随着大型张力机启动松开，大型牵引机缓慢牵引，最后一根导线架设完毕，川渝1000千伏特高压交流工程重庆段全线贯通……

这是解决川渝电源共济，两地通过特高压“手拉手”共织能源互济网的开局之作。作为川渝特高压环网的第一段线路，川渝1000千伏特高压交流工程将在年内投用。

甘孜站：3450米高海拔带来诸多挑战
近400吨的主变压器首次被拆成了10多个“大包裹”

在甘孜1000千伏特高压变电站建设现场，有一座巨大的主变压器组装机房。这是全国其他特高压变电站施工现场没有的“大家伙”，变电站的核心设备主变压器在此组装。

“以往建变电站，主变压器都是整机运来再安装调试。像这样先拆分、再运输，最



三月二十九日，四川省甘孜藏族自治州康定市呷巴乡甘孜1000千伏特高压变电站项目，该站海拔三千四百五十米，是在建的全国海拔最高的特高压变电站。本版图片除署名外均由首席记者 龙帆 摄 视觉重庆

后在现场建厂拼装的做法，在国内也是首创。”周万骏说，到达甘孜变电站建设现场，绕不开弯多路窄的318国道，整体运输300多吨的主变压器根本不可能，只能化整为零拆分运输，“拆成9个运输车的解体件，一共14个‘大包裹’。”

在厂房内的备料区域，记者见到了部分“大包裹”——四五个两三人高的大箱子在这里等待拆卸。

这些大箱子箱壁厚实，全密闭，内部充有氮气、微正压，箱子内的压力比外面大，能防止空气中的水分渗透进来，确保变压器部件干燥不受损。

除了主变压器运输难题，这座全国海拔最高的特高压变电站还面临高海拔、重覆冰、高地震烈度三重挑战。

由于风大，建设现场交谈要扯着嗓子说话，加上缺氧，说几句话就让人上气不接下气。“每个运转周期，上来的工人中有30%由于身体不适必须停下休息，另外的工人就得顶上。”周万骏称。

为了克服不利的地理条件，国家电网技术攻关团队攻克了高海拔空气间隙、外绝缘、电磁环境等关键技术，研制出全套高海拔特高压设备及施工专用机具，为高海拔施工提供技术支撑的同时，也为我国首次完成高海拔、重覆冰状态下的特高压建设积累经验。

天府南站：273万立方米土方创全国之最
打造无购土无弃土的绿色施工范例

3月31日，四川省乐山市井研县镇阳镇两河村，天府南1000千伏变电站的主变压器将在当日到达建设现场，工人们正在进行主变就位轨道安装工作。

为了给主变压器运输让路，一条通往两河村的道路当天限制了其他车辆通行。

工地上，变压器防火墙已安装完大部分龙骨——这是整个防火墙的支撑结构，安装时必须确保稳固性和垂直度。

天府南站建设现场位于三山环抱的低洼地带，最大高差69米，无论场平、土建、电气，都是全国目前工程规模最大的特高

压变电站。而按照相关规定，天府南站的建设必须把好绿色施工关，最大限度减少建设对周边环境的不利影响。

“我们通过科学规划与施工，无外购土无弃土，做到结构形式最优、用地最省，争取把这个工程打造成绿色施工范例。”国网四川省电力公司建设分公司天府南站项目部执行副经理冯浙介绍。

天府南1000千伏特高压变电站采取就地取材，将开挖的土方进行回填，全站总挖填土方量273.7万立方米，分4层回填，每层约6米，最大填方深度达23米。

开挖之后，高边坡会露出坡面，如果不处理好，水土流失会成为严重隐患。记者却在建设现场看到，边坡青草繁茂，与周边植被融为一体。“你看那一块一块的是浇筑的防护网，可让边坡保持稳定，网格里还播了草籽，用绿植覆盖裸露土地。”冯浙说。

在变电站工地入口处，一栋“零碳”总控通信楼已完成主体工程，正在安装外立面的防护网，可让边坡保持稳定，网格里还播了草籽，用绿植覆盖裸露土地。”冯浙称。

从川渝1000千伏特高压交流工程的规划图看，整个工程走线呈“Y字型”布局，三线交会的中心就是天府南1000千伏变电站。“甘孜送来的光伏、水电等清洁能源，通过这里流向铜梁或者成都东变电站。”冯浙指着正在安装的GIS设备，“它就像一个开关决定电流走向，哪边缺电就向哪边送电。”

铜梁站：主变压器重达493.8吨
创下重庆电气设备大件运输最重纪录

“高抗区域防火墙保护液涂刷时，大家要注意系好安全带，材料要分散稳妥堆放……”4月1日，在位于铜梁区高碑村的铜梁1000千伏变电站建设现场，重庆送变电公司项目安全总监王耀不停嘱咐施工人员注意安全。

记者看到，铜梁站主体变压器已经就位，防火墙、事故油池主体施工也快完成，其余变压器、组合电器、电抗器、电容器、继电保护等设备陆续进场……

重庆送变电公司铜梁1000千伏变电站新建工程项目副经理李维告诉记者，已进场的主体变压器是目前重庆最重、最高、容量最大的变电站变压器，创下我市电气设备大件运输最重纪录。

铜梁站主体变压器总重量达493.8吨，相当于7台110千伏变压器，其1000千伏套管高达18米。该主体变压器由山东济南发运，采取“公路+水路”联合运输方式，途经京杭大运河、长江航道，全程3227公里。公路大件运输车货总重566吨，经历4次换装换载。其中，重庆段公路运输采用液压板车运出码头后，换乘350吨桥式车组，途中加固桥梁1座、拓宽道路7处。

穿上鞋套，换上防尘服，记者“全副武装”准备进入1000千伏GIS（气体绝缘全封闭组合电器）设备的安装厂房。由于GIS设备对安装环境温度、湿度和颗粒度的要求非常高，现场使用移动厂房进行安装。

进入设备区域之前先要经过风淋室，四面八方的来风喷射至人身上，扫净室外带来的灰尘。“这是为了隔绝作业人员衣服上的灰尘、毛屑和行走产生的粉尘，保证设备保持良好状态。”李维称。

厂房内，大型行吊正将一件件GIS母线筒和断路器设备调运至对接作业点，工作人员则进行组装设备、螺栓紧固和抽真空注气等工作。内部的空调系统保证了安装温度湿度，又通过空气循环过滤，减少了车间扬尘。

国网重庆市电力公司相关负责人告诉记者，除了铜梁站GIS设备安装这类精细活需要人工作业，很多施工环节实现了机械化施工和少人、无人作业。“整条线路多以山地为主，面临诸多挑战，尤其是在基础施工方面，安全和质量控制难度较大。”该负责人称，在工程施工中，所有基础开挖采用旋挖机进行成孔，杜绝作业人员下坑操作；浇筑混凝土时，全部采用灌注桩浇筑，既避免了人员下坑作业安全风险，又确保了混凝土浇筑质量。



三月二十九日，四川省甘孜藏族自治州康定市呷巴乡甘孜1000千伏特高压变电站项目。

相关新闻>>>

成渝地区双城经济圈“水火互济”电力互补

随着成渝地区双城经济圈建设开足马力，“十四五”时期川渝用电需求将快速增长，预计2025年川渝最大负荷将分别超过8900万千瓦、3550万千瓦，分别比2020年增长10.5%、44.31%。成渝地区双城经济圈如何实现电力区域互补，提高整体保障能力？

“四川多水电，夏季丰水期弃水电较多，冬季枯水期存在电力缺口；重庆以火电为主，夏季负荷高峰电力缺口大，冬季火电有盈余。两省市电力互补性强，高峰时期火电和水电可以互济。”市能源局局长王祖勋说，这两年，四川水电每年向重庆输送200亿千瓦时，枯水期重庆火电向四川输送5亿—8亿千瓦时。

“川渝1000千伏特高压交流工程建成后，两地之间可输送更多电能。我们从2017年起就会同四川能源局策划建设该工程。”王祖勋介绍，建设之初川渝两地只有3条500千伏的输电通道相连，最大输电能力只有650万千瓦。2018年开展方案论证时，有专家提出500千伏输电技术比较成熟，建议新建2条500千伏的输电通道。

“我们用三点理由说服了专家，最终确定建设一条1000千伏特高压交流工程。”王祖勋说，一是相较于两条500千伏的输电通道，特高压交流工程可以节约一条通道的土地和廊道资源；二是可以超过低等级电网网络，避免对存量的500千伏电网大面积改造；三是可为后续打造川渝1000千伏特高压交流环网奠定基础。

“现在在全国电网都进入了1000千伏特高压交流时代，即将建设的南疆入川渝的特高压直流工程也将从四川的换流站输送到重庆。”王祖勋称，该工程建成后，川电送渝能力将提高1000万千瓦，为我市“33618”现代制造业集群发展提供强有力的电力支撑。

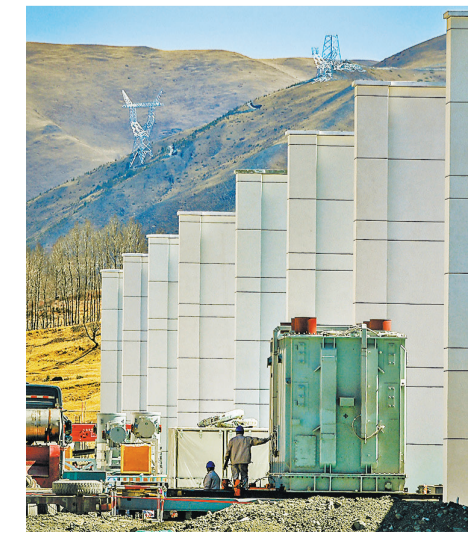
川渝1000千伏特高压交流环网正加快论证

记者从市能源局获悉，川渝1000千伏特高压交流环网工程正在加快论证中。

环网建成后发挥三大优势——保障成渝地区双城经济圈负荷中心供电能力，提升川渝电网安全稳定运行能力，优化成渝负荷中心东部500千伏网架结构。

具体说来，预计“十五五”时期重庆最大电力缺口仍达到950万千瓦，亟需进一步深化推进川渝电网一体化发展，保障成渝地区双城经济圈负荷中心供电能力；从中长期看，西南电网极可能面临“疆电入渝”等多回特高压直交流入，亟需加强特高压交流环网建设，提升川渝电网安全稳定运行能力；“十四五”时期，重庆电网北电南送、南电北送、东电西通道送电能力不足，建设川渝1000千伏特高压交流环网，可形成入渝电力从铜梁转、涪陵转东西两个特高压交流站均衡下网的潮流分布格局，同时优化主城区市区负荷中心东部电网结构，有效缓解关键送电通道的潮流压力。

目前，国家发展改革委、国家能源局已原则支持开展川渝1000千伏特高压交流环网工程研究论证，我市正抓紧推进相关工作。



3月29日，四川省甘孜藏族自治州康定市呷巴乡甘孜1000千伏特高压变电站项目，工人正在进行电气安装作业。



川渝特高压工程规划图。（受访者提供）