

四川省新能源发电发展研究

袁川 黎岚 刘洋 金键可 邵霄
(国网四川省电力公司 四川成都 610041)

摘要: 概述了四川省新能源资源的分布情况,根据调研了解的信息介绍了省内新能源发电发展的最新情况,结合当前四川省水电发展形势和电网现状及规划分析了省内新能源发电发展面临的问题,提出了相应的建议。

关键词: 新能源发电; 水电; 发展规划

Abstract: The distribution situation of new energy sources in Sichuan province is introduced. Based on the investigation information, the latest situation of the development of power generation with new energy sources is introduced too. Combined with the developing trend of hydroelectricity and the current status and the planning of power grid in Sichuan province, the problems faced by the development of power generation with new energy source are analyzed, and the corresponding suggestions are proposed.

Key words: power generation with new energy sources; hydroelectricity; development planning

中图分类号: TK01 文献标志码: A 文章编号: 1003-6954(2014)02-0091-04

随着国家节能减排工作的深入推进和能源结构的优化调整,尤其是在国家提出 2020 年实现非化石能源消费比重提高到 15% 目标的大背景下,全国新能源开发正呈现加快开发之势,在四川也掀起了一轮开发投资热潮。新能源发电具有能量密度低、随机性和间歇性等特性,其集中快速发展将会对四川局部电网造成较大影响。

1 电源装机结构

截止 2012 年年底,四川全省发电装机容量达到 54 266 MW。其中,水电 39 320 MW,占总装机容量的 72.46%;火电 14 930 MW(含垃圾发电 124 MW),占总装机容量的 27.51%;风电 16 MW,占总装机容量的 0.03%。

2 新能源资源的分布

四川省总体上属新能源资源(风能、太阳能等)贫乏地区,具备开发价值的资源较为有限,主要呈现以下特点^[1-2]。

2.1 风能资源

四川省风能资源相对较少,但局部较集中,其中以德昌为中心的安宁河谷、茂县为中心的岷江河谷、

丹巴为中心的大渡河谷资源较好,另外盆地周边部分地区也具有一定潜在开发价值。综合考虑风机技术、电网及运输条件,预计可开发量 4 000 ~ 5 000 MW。

2.2 太阳能资源

四川属太阳能资源较为贫乏区,太阳能年辐射总量较小,且分布极不平衡,大致以龙门山脉、邛崃山脉和大凉山为界,东部地区极少,川西高原相对富集,是四川省太阳能的主要分布区。

2.3 生物质能资源

四川地域辽阔,农产品丰富,是农业大省,为四川提供了丰富的生物质能资源。

3 新能源发电项目的建设发展情况

根据目前掌握的情况,省内各有关发电企业投资建设新能源发电项目的积极性较高,风电的开发速度快于规划目标,光伏发电项目基本与规划目标一致,生物质发电项目慢于规划目标。

3.1 风电项目情况

目前全省共有 29 个风电项目纳入国家核准计划,总装机容量约 1 390 MW,分别位于凉山、攀枝花、广元和雅安 4 个市州,目前已有 12 个项目获得核准,装机容量 5 670 MW。预计纳入核准计划的大

部分风电项目能够在“十二五”期间建成投产。

除此以外,另有尚未纳入核准计划的普格第二期风电场(49.5 MW)和西昌风电场(200 MW)将在“十二五”期间内建成,加上已建成的德昌一期风电场(16 MW),“十二五”期间将有共约1 654 MW装机容量的风电场建成。“十三五”期间,全省初步规划新增风电装机容量约4 322 MW,分别位于凉山、攀枝花、广元和雅安4个市州。

3.1.1 凉山州

纳入国家核准计划的风电项目21个,总装机容量1 031 MW,加上尚未纳入核准计划的普格第二期风电场(49.5 MW)和西昌风电场(200 MW)以及已建成的德昌一期风电场(16 MW),“十二五”期间将有共约1 296.5 MW的风电场建成。目前,纳入核准计划的项目已有8个获得核准,装机容量390 MW。“十三五”期间规划新增风电装机容量约3 344.5 MW。

3.1.2 攀枝花市

纳入国家核准计划风电项目3个,总装机容量145 MW,预计均能在“十二五”期间建成。其中1个风电场已核准,装机容量49.5 MW。“十三五”期间规划新增风电装机容量约180 MW。

3.1.3 广元市

纳入国家核准计划风电项目3个项目,总装机容量115.5 MW,预计均能在“十二五”期间建成。其中2个风电场已核准,装机容量79.5 MW。“十三五”期间规划新增风电装机容量约200 MW。

3.1.4 雅安市

纳入国家核准计划风电项目2个,总装机容量97 MW,预计均能在“十二五”期间建成。其中1个风电场已核准,装机容量47.5 MW。“十三五”期间规划新增风电装机容量约497.5 MW。

3.2 光伏发电项目情况

目前全省正在开展前期工作的光伏发电项目共14个,装机容量约405 MW,其中阿坝1个、甘孜5个、凉山6个、攀枝花2个,装机容量分别为30 MW、145 MW、170 MW、60 MW,预计均能在“十二五”期间建成。其中已核准3个,装机容量50 MW。“十三五”期间初步规划新增光伏发电项目装机容量约850 MW,其中阿坝100 MW、甘孜300 MW、凉山350 MW、攀枝花100 MW。

3.3 生物质发电情况

四川目前正在开展前期工作的生物质发电项目共15个,单个项目装机容量均为30 MW,总装机容量450 MW,已核准6个,装机容量180 MW。其中达州、绵阳、凉山、广元地区各有2个项目,南充、眉山、巴中、乐山、遂宁、德阳、宜宾地区各有1个项目。根据目前开展前期工作的情况,预计“十二五”期间将有5个项目建成,装机容量约150 MW,其他项目将在“十三五”期间建成。

4 新能源发电发展面临的问题

目前,四川电网仅有装机容量16 MW的德昌风电场和124 MW的垃圾发电项目并网,尚无太阳能发电项目并网。按照新能源发电项目发展建设的情况,预计到“十二五”末,四川新能源发电总装机规模可能达到约2 405 MW,仅占全省92 830 MW规划总装机规模的2.6%,风电、光伏发电、生物质发电装机分别约为1 654 MW、405 MW、346 MW。到“十三五”末,四川新能源发电总装机规模可能达到约8 131 MW,仅占全省143 GW规划总装机规模的5.7%,风电、光伏发电、生物质发电装机分别约为5 976 MW、1 255 MW、900 MW。

目前,四川省内水电产业正在加快发展,受省内用电增速回落等因素影响,丰水期水电外送受限的问题已经初步显现,预计“十二五”后期将会较为严重,限制了丰水期省内新能源发电的消纳能力。从各地区的情况来看,阿坝、广元、南充、眉山、绵阳、乐山、遂宁、达州、攀枝花等地区的新能源发电项目规模较小,而且靠近负荷中心,基本不存在消纳或送出问题。而凉山、雅安、甘孜地区的新能源项目由于规模较大,远离负荷中心,接入存在一定的困难。尤其是凉山地区风电和光伏发电项目较为集中,加之项目所在地区电网结构薄弱且负荷水平较低,难以实现就地消纳,面临较严重的送出受限问题。四川省新能源发电发展面临的主要问题如下。

(1) 省内水电跨越式发展,丰水期外送受限矛盾凸显,限制了新能源发电的接纳能力。

四川水电资源丰富,理论蕴藏量143 GMW,技术可开发量120 GMW。截止2012年年底,全省已建成水电装机总容量仅为39 320 MW。“十二五”后期及“十三五”是四川省水电集中开发、奠定全国三大水电基地的重要时期,省内金沙江、雅砻江、大

渡河三大流域,以及涪江、嘉陵江、岷江、青衣江等中小流域均呈现出全流域开发的局面。预计2015年、2020年全省水电装机容量将分别达到约75 000 MW和116 GW。

经过“十一五”以来的大力建设和发展,四川电网与外省已形成了“三直四交”的交直流联网格局,去年丰水期外送最大电力突破10 GW,外送电量也创新高(较2011年增长114%),但受省内用电负荷增速回落及跨区、跨省特高压外送通道建设推进难度较大等因素的影响,丰水期水电外送受限的问题较为突出。为了实现四川水电清洁能源在全国的优化配置,国家电网正在加快建设±800 kV溪洛渡—浙西特高压直流和申请核准1 000 kV雅安—武汉特高压交流线路。在这两个通道建成以前,如果2013—2014两年用电负荷增速没有大的回升且丰水期来水较好,省内水电仍然会面临较严峻的外送受限问题。另外,如果不提前谋划,尽早实施四川“十三五”的特高压外送通道建设,则“十三五”省内水电外送仍有可能重蹈覆辙。在这样的前提下,省内新能源大规模加快开发将加剧丰水期四川水电外送受限的矛盾,且近期可能会对非水可再生能源发电实施配额保障,四川省丰水期可能面临必须用高价新能源发电而弃质优价廉的水电的尴尬局面。

(2) 四川省新能源资源分布不均,风能、太阳能主要集中在凉山、甘孜、阿坝等地,受地区电网薄弱、电网延伸不足等因素的影响,局部电网短期内难以接纳大规模新能源发电项目并网的矛盾突出。

① 凉山南部220 kV环网尚未形成,短期内难以大规模接纳新能源并网。

根据规划,凉山州南部德昌风电场(507.5 MW)、会东风电场(544.5 MW)、会理风电场(198 MW)、宁南风电场(148.5 MW)、普格风电场(399 MW)均考虑在凉山南部220 kV电网并网,总规模约1 797.5 MW。其中已建成和纳入核准计划的有12个项目,预计“十二五”期间建成投产装机容量约603 MW。此外,在该区域还有4个光伏电站、总装机容量约70 MW,1个30 MW的生物质发电厂也考虑在“十二五”期间接入当地220 kV电网。

目前,由于西昌南、宁南、普格220 kV输变电工程暂未建成,凉山南部220 kV电网为月城—永郎—会理—会东的多站链式串供结构,受电和送出能力均较低(约250 MW),且已有新马、可河等约230 MW统调水电并网,即使考虑当地用电负荷就地平

衡后,也难以大规模接纳新能源并网。

随着普格220 kV输变电工程建设,2015年凉山南部将形成220 kV环网,初步估算能增加约250 MW电源接纳能力,能够一定程度地改善当地新能源发电项目的并网消纳问题。在会东500 kV输变电工程“十三五”初建成后,可以基本解决“十二五”期间该地区风电等新能源接入送出的问题。

根据规划,“十三五”期间该环网还将有德昌风电场、会东风电场、会理风电场、宁南风电场、普格风电场后续开发的共计约1 194.5 MW的风电装机并网,计及“十二五”期间已建成的风电场,该220 kV环网上将总共约有1 797.5 MW的风电并网,加上光伏和生物质发电项目,并网新能源发电项目总容量将达到约1 897.5 MW。“十三五”期间,该地区即便有月城、会东两座500 kV变电站形成手拉手的供电结构,在丰水期小负荷方式下可能也难以接纳如此规模的新能源发电项目。除此以外,还有西昌风电场将在月城500 kV变电站并网,预计“十二五”期间投产200 MW装机,规划“十三五”期间投产600 MW装机,将会加剧这一困难的局面。

② 凉山盐源地区网架薄弱,在盐源500 kV输变电工程建成前不具备大规模的接入能力。

盐源地区目前规划有风电场装机规模约698 MW,已纳入核准计划的项目198 MW;规划光伏电站装机规模约300 MW,已获得路条的项目30 MW;另外还规划了1座30 MW的生物质发电厂。预计盐源地区“十二五”期间建成投产新能源发电装机规模将达到约298 MW,风电、光伏发电装机分别为198 MW、100 MW;“十三五”期间该地区新能源发电装机规模将达到约1 028 MW,风电、光伏发电、生物质发电装机分别为698 MW、300 MW、30 MW。

盐源220 kV输变电工程将于今年建成投产,通过1回220 kV线路长距离接入木里500 kV变电站,送出能力约300 MW。在满足该地区卧罗桥、甲米河、永宁河等电站约250 MW容量送出后,丰水期仅有很小的空间接纳新能源发电。因此,盐源500 kV输变电工程建成前,该地区的新能源发电项目建成后将面临较严重的受限问题。

③ 雅安汉源地区丰水期水电送出需求旺盛,电网难以满足新能源接入消纳需求。

雅安石棉地区水电丰富,主要通过石棉—雅安—蜀州(尖山)500 kV通道,以及新棉—汉源—清音—朱坎220 kV通道送出。其中石棉500 kV变电站汇集有田湾河、大金坪、滨东等电站,总装机容量

约1490 MW,目前丰水期基本能够保证送出。新棉220 kV变电站汇集有220 kV并网的南桠河、姚河坝、大桥等水电站,装机容量超过400 MW,由于新棉—朱坎220 kV通道正常时送出能力仅450 MW,丰水期在满足水电送出后的富余空间十分有限。

目前汉源风电场正处于测风阶段,业主初步规划装机总规模550 MW,其中一期工程47 MW考虑就近接入汉源220 kV变电站,在丰水期要实现送出需要加大弃水。最终如果考虑以220 kV接入石棉500 kV变电站,由于九—石—雅—蜀州(尖山)通道的丰期最大送出限额为3700 MW,随着水电的加快开发,丰水期送出容量不足的问题已经开始出现,要满足汉源风电场全部容量消纳存在较大困难。

④甘孜地区电网覆盖不足,很多地区暂不具备新能源发电项目接入条件,同时由于线路过长、稳定水平较低等问题,接纳能力也较为有限。

甘孜地区有3个光伏电站正在开展前期工作,初步考虑其中甘孜县火古龙村光伏电站接入甘孜220 kV变电站,稻城县傍河乡光伏电站接入稻城110 kV变电站,色达县洛若乡光伏一期电站接入色达110 kV变电站。此外,预计还有洛若乡光伏二期电站、理塘光伏电站将在“十二五”期内建成。甘孜地区光伏发电项目装机“十二五”期内将达到约145 MW,“十三五”将达到445 MW。

目前,甘孜220 kV变电站采用单回220 kV线路临时T接供电方案,由于线路较长,结构非常薄弱,需要新都桥500 kV输变电工程及甘孜变电站双回220 kV线路投产后,该问题才能得到改善。另外,稻城、色达110 kV变电站规划分别于2014年、2015年建成投产,届时,傍河乡、洛若乡光伏电站才能接入送出。

5 结论及建议

综上所述,“十二五”、“十三五”期间四川省新能源发电规划装机容量在全省规划电源装机中所占比例较小,但仍然面临一些问题。一方面,由于省内水电集中开发,省内市场有限,丰水期电能消纳及外送困难,新能源发电大规模加快开发将在丰水期与水电争抢发电空间;另一方面,四川省新能源发电资源分布不均,在凉山、甘孜地区较为集中且开发时序相对靠前,在局部电网尤其是凉山电网将造成严重的送出受限问题。应该统筹考虑省内水电发展规划、电网发展规划、市场消纳能力等相关因素,有序

安排新能源发电的开发布局,促进四川省新能源发电的健康快速发展。相关建议如下。

(1) “十二五”、“十三五”是四川省水电实现跨越式发展的重要时期,将奠定四川全国水电基地的地位,应协调好水电与新能源发电的发展关系,确保在能够消纳质优价廉的水电清洁能源的基础上,科学合理确定“十二五”、“十三五”期间新能源发电的开发的总体规模。另外,新能源发电消纳配额应充分考虑四川省近期丰水期水电消纳困难的特殊情况,尽量确保不影响丰水期省内水电发电量的消纳。

(2) 根据四川电网建设发展情况及新能源发电所在地的电力市场消纳能力,统筹考虑新能源发电项目开发时序,在目前已经出现送出受限的凉山南部和盐源等地区适当暂缓安排风电项目,优先安排建设负荷集中或电网坚强的攀枝花、广元等地区的项目。

(3) 加快四川省“十二五”期间跨区、跨省特高压交直流外送通道的建设,并提前谋划“十三五”期间的特高压外送通道,确保外送通道建设赶上并适当超前省内电源开发进度。

(4) 全力加快普格220 kV和会东、盐源500 kV等输变电工程建设实施工作。普格输变电工程的建设对于形成凉山南部220 kV环网,改善当地风电送出受限,并为普格地区风电提供接入点等方面具有重要意义。会东和盐源500 kV输变电工程对于加强凉山南部和盐源地区骨干电网,提高电源送出能力具有重要意义。目前以上项目均在加快开展前期工作,建成后将大幅提升凉山地区电网对新能源发电的接纳能力。

(5) 专题研究四川电网对新能源发电的接纳能力,根据新能源发电的布局及送出需求有针对性的安排关键的变电站布点及优化调整局部地区网架,实现新能源发电和四川电网的协调、统一发展。

参考文献

- [1] 四川省人民政府. 四川省“十二五”能源发展规划[R]. 2011.
- [2] 杨淑群,詹兆渝,范雄. 四川省太阳能资源分布特征及其开发利用建议[J]. 气候资源分析, 2007, 27(2): 15-17.

作者简介:

袁川(1980),工程师,从事电网规划工作。

(收稿日期:2013-12-01)