

文章编号: 1006-0081(2010)09-0022-02

西非电力联合体的水电开发现状

[冈比亚] W. 克洛茨

摘要: 西非国家一般人均耗电量水平极低,水电开发潜力很大。介绍了成立于 1999年的西非电力联合体(WAPP)的组织形式和任务,以及地区发电量和电力需求量的主要增长情况。另外还介绍了两座新的水电站(装机 128 MW 的桑班加洛(Sambanga bu)和装机 240 MW 的卡莱塔(Kal ta)电站)以及相关国际输电线路。

关键词: 水电资源开发规划; 电力联合体; 发展趋势; 西非

中图法分类号: TV 213 **文献标志码:** A

1 WAPP概况

多年来,几乎所有西非国家经济共同体(ECOWAS)的成员国都面临着能源短缺的问题,表现为不断的甩负荷和供电无保障,严重影响了社会经济的大规模发展。虽然 ECOWAS地区拥有可持续能源,但人均耗电量是世界上最低的。例如,几内亚的富塔贾隆(Fouta Djallon)高原通常被称为西非的“水城堡”,塞内加尔河、孔库雷河、刚果河以及尼日尔河等重要河流均发源于此地区。

在 ECOWAS成员国中,只有 4个成员国的电力覆盖率超过 20%。这种情况因近年来发生的石油和金融危机而加重。WAPP是一个包括 ECOWAS 15个成员国中 14个成员国的专门机构,成立于 1999年,直到 2006年才得以完善,采用了现行的联合电力系统。其任务就是鼓励增加发电和输电基础设施,并协调 ECOWAS成员国内的电力交换。

WAPP电力系统包括 2个地理区,即 A区和 B区,每个区有自己互联的电力系统,这便于进行地区级的电力贸易。

WAPP电力系统 A区成员国有象牙海岸、加纳、多哥、尼日利亚、尼日尔、布基纳法索和贝宁。这些国家的电力系统目前已与跨边界的高压互联网相联。

WAPP电力系统 B区成员国有马里、塞内加尔、几内亚、几内亚-比绍、冈比亚、利比里亚和塞拉利昂。现有唯一一条跨界互联输电线路架设于塞内加尔、马里和毛里塔尼亚之间,由装机容量为 200 MW

的马南塔利(Manantali)电站供电,该电站在塞内加尔河开发组织(OMVS)的管辖范围内,由马南塔利管理公司(SOGEM)管理运营。

目前,WAPP成员国的电力部门仅向不到 30%的人口供电。该地区最高电力负荷略超过 6 500 MW,而总电力需求量约为 40 000 GW·h/a 其中约 85%的电力由尼日利亚、加纳和科特迪瓦三大主要电力输出国提供(仅尼日利亚就占了近 70%)。这些数字表明,能源行业已处于困境中,特别是在 B区。当时塞内加尔的电力线路中断,塞拉利昂、利比里亚、几内亚-比绍、几内亚的电力系统分行业陷于瘫痪,这显然是由战争和内乱造成的,这种局面已经打乱了该行业的正常规划和发展。

应急供电商已在这些国家获得优厚的回报,各管理机构现已设置到位,目前,一个明确的具有前瞻性的跨境的共同能源政策已出台,因此各管理机构的任务只是进行督察,以防止出现由不合适的现有供电商所造成的各类问题。

2 冈比亚电力现状

冈比亚目前与任何电网都没有联网(尽管它热切支持区域联网概念),并且在等待实施冈比亚河流域开发组织(OMVG)工程的同时,又恢复了其电力设施。冈比亚国家水务和电力公司(NAWEC)运营着大班珠尔(Greater Banjul)地区的小型电力系统,该电力系统以几座燃烧重燃油的电站为主,包括布里卡马(Brikama)的科图(Kotu)电站(带一座独

收稿日期: 2010-04-29

立电站 (IPP), 提供 22 MW 基荷电力。该国各省也有独立的电力系统。峰荷电力约 50 MW, 2008 年年电力需求量约 250 GW·h。该国发电依赖于进口的石油产品, 使得发电成本昂贵, 从长远的观点来看是不可持续的。NAWEC 已着手制定一项大规模修复已废弃和输电损失较大的输配电系统的计划。为满足该国日益增长的电力需求并顺应地区电力的发展方向, 已制定了发电和输电网络扩展规划, 并实施了一项以预付款用电代替赊账用电的严谨计划。

3 OMVG 开发的水电工程

SOGEM 和 OMVS 成功的开发工程包括马南塔利工程下游的费卢 (Felou) 电站 (继马南塔利电站于 2003 年投入运行后建成)。之后, OMVG (由冈比亚、几内亚、几内亚-比绍和塞内加尔加盟) 打算继续开发其水电工程。该分区组织是 4 个成员国为合理利用冈比亚河、卡扬加-热巴 (Kayanga-Gba) 河、科利巴-科鲁巴尔 (Koliba-Corubal) 河共享水资源综合开发计划的实施组织。这些流域的开发为开发其大量未开发的水电资源提供了机会。为此, 由 OMVG 成员国和国际社会, 特别是非洲开发银行 (ADB) 投资进行了几项研究。

4 个成员国于 1994~1996 年进行了水力发电和输电投资整合的研究。研究结果推动了水电站的开发和在成员国之间架设输电网互联线路工作的开展。

研究表明, 由于该分区内电力匮乏, 并主要依赖于进口烃, 因此必须增加水电, 以便为桑班加洛提供补充的生产能源。为此, 选择了几内亚孔库雷河上的卡莱塔为坝址。OMVG 开发的水电工程包括桑班加洛水电枢纽和卡莱塔水电枢纽以及互联电网线路。该工程是 OMVG 电力发展计划实施的第 1 阶段。为了满足 OMVG 4 个成员国所采用的环境和社会法规的要求以及 ADB 的要求, 进行了重要的环境和社会影响研究, 该项工程就是这项研究的主题。

桑班加洛工程主要用于发电, 装机 128 MW, 年发电量 402 GW·h。厂房、运行设备、施工设备以及坝区交通道路都布置在塞内加尔境内, 通过坝区交通道路可运送设备和生活必需品到工地。由桑班加洛坝形成的水库将沿塞内加尔-几内亚边界延伸, 大部分在几内亚境内。

对桑班加洛工程的环境和社会影响进行了论证和评价。施工期间对自然环境的主要影响涉及到自然资源的损失, 如土壤、陆地植被以及动物生境的损

失, 因为该工程形成的水库面积达 185 km²。这些影响具有不可逆性, 不可能得到缓减, 但可通过对现有自然生境的保护和保留, 以及建立新保护区得到一定补偿。

卡莱塔瀑布的水电开发是综合开发孔库雷河的第 2 阶段。这一级开发是继建加拉菲利 (Garafiri) 坝和水库之后进行的, 加拉菲利工程位于卡莱塔上游约 100 km 处, 装机 75 MW, 于 1999 投入运行。

孔库雷河经加拉菲利工程调节可使卡莱塔电站年发电 947 GW·h 该电站装机 240 MW, 按径流方式运行。蓬达格 (Pondage) 工程蓄水面积仅 2.8 km², 坝高仅 20 m。

225 kV 互联网输电线路便于桑班加洛电站和卡莱塔电站向 4 个成员国供电。该输电线路的特征见表 1。

表 1 桑班加洛和卡莱塔电站 225 kV 国际输电线路的特征

输电线路段线路名称	输电线路长度 /km		
	单回路	双回路	总长度
桑班加洛-马里	45.06		45.06
马里-拉贝	82.29		82.29
拉贝-林桑	137.78		137.78
林桑-卡莱塔	110.12		110.12
卡莱塔-博凯	127.89		127.89
博凯-萨尔蒂诺	98.45		98.45
萨尔蒂诺-班巴丁卡	56.34		56.34
班巴丁卡-曼苏亚	52.90		52.90
曼苏亚-比绍		35.66	35.66
曼苏亚-塔纳夫	73.47		73.47
塔纳夫-索马	95.90		95.90
索马-布里卡马		153.80	153.80
索马-比尔科拉纳	84.11		84.11
比尔科拉纳-考拉克		35.13	35.13
比尔科拉纳-坦巴昆达	226.89		226.89
坦巴昆达-桑班加洛	261.54		261.54
合计	1452.75	224.59	1677.34

这条互联输电线路总长 1700 km, 穿过每个 OMVG 成员国。单回路输电塔段总计长 1453 km, 双回路塔段长 225 km。该输电工程还包括 15 座变电站, 这些变电站分别设置在各成员国的发电中心或负荷中心附近。

输电线路分成 16 段, 即前述的 15 个变电站加上在塞内加尔比尔凯兰 (Birkelane) 附近增设的一个辅助断点, 在该点处, 2 条单回线合并成为一条双回线。采用这样的输电线路, 主要是为了整合卡莱塔电站的电力设施。

4 工程进展

该项目按照非洲清洁能源投资框架实施。其总 (下转第 41 页)

地基抗浮安全性进行计算分析。

在考虑进水前池护底干砌石重量的情况下,进水前池地基抗浮安全性计算结果见表 8。

表 8 东风闸进水前池地基抗浮安全性计算结果
(计入盖重)

前池地基土质	弱透水层深 (t_1)/m	盖重厚度 (t_2)/m	承压水头 (h_i)/m	安全系数(k)
粉质壤土	4.700	0.300	2.384	2.05

根据表 8 的计算结果可知,东风闸进水前池地基抗浮安全系数大于 2.00,地基弱透水层厚度满足不出现管涌、流土的抗浮安全性要求。

5 工程措施

虽然经核算东风闸抗渗稳定性满足要求,但运行管理单位工程运行监测情况表明,东风闸前池尚存在一定的问题,为确保工程安全运行,拟采取如下处理措施:

(1) 东风闸建于 1965 年,1990 年在内圩侧进行了接长加固,原启闭机台、U 型槽及闸门均保留,目前闸门已下降 0.8 m 且已锈蚀,影响了箱涵的过

水,对防洪也构成了威胁,建议拆除老启闭机台、U 型槽及闸门,并采取封堵措施,即采用新建 4 m 长涵箱衔接新、老箱涵。

(2) 东风闸目前主要功能为自排及引水抗旱,内圩侧消能防冲设施损坏,建议将原浆砌石护底改为钢筋混凝土消力防冲设施,干砌石护坦改为浆砌石护坦。

(3) 与之相接的裕溪街站已改建,为改善进水条件,接长 15 m 原浆砌石挡土墙。

建设单位拟于近期对东风闸实施上述加固处理措施。

6 结 语

东风闸作为无为大堤上一座运行多年的穿堤建筑物,经过本次加固处理后,可以消除无为大堤堤身一处防洪安全隐患,并将能更好地发挥东风闸防洪、排涝、灌溉的作用,保一方平安。

(编辑:朱晓红)

(上接第 23 页)

工程费用按 2008 年估算为 9.30 亿欧元记账单位,包括 1 期工程 5.10 亿欧元记账单位。1 期工程包括修建卡莱塔水电工程、1150 km 长的互联输电线路,以及 12 座变电站。这些工程一旦竣工,便可将卡莱塔电站发的电输送到 OMVG 的 4 个成员国。2 期工程包括开发桑班加洛电站,以及约 550 km 长的输电线路和 3 座变电站。

资金的筹集只能通过多方捐助协调援助一揽子计划来保证,目前还缺少的资金约占所需总投资的 25%,为此正在研究私营部门参与投资的办法,以弥补资金的不足。

(上接第 31 页)

大坝长 640 m,高 178 m。水库库容为 50 亿 m^3 ,用于调节流域径流,惠及阿瓜米尔帕地区。大坝由国有企业联邦电力委员会运行,设计装机容量 750 MW 的电站能够满足墨西哥 2% 的电力需求。

导流建筑物包括两个开挖于岩石上的隧洞(分别长 734 m 和 811 m),位于左岸。隧洞的设计流量为 6481 m^3/s 。建有两个围堰,上游围堰高 48 m,下游围堰高 15 m。

位于右岸的溢洪道,设计为明渠,由 6 扇闸门控

目前正在考虑采取的初步措施是将卡莱塔电站纳入 OMVG 能源工程中。期待着 OMVG 部长会议就几内亚提出的工程选址问题作出高层决策。预期所谓的“卡莱塔协定”于 2010 年得到实施。

如果上述两个项目得到批准,只要得到招标文件就可开始前期工程施工。该工程有望在 5~6 a 内完成。

刘翔 译自英刊《水电与大坝》2009 年第 6 期
赵树湘 校

(编辑:朱晓红)

制,当洪峰流量达到 15915 m^3/s 的设计洪水时,其总过流量为 14864 m^3/s 。

工程有一个进水口引水渠,两个压力管道,一座地下厂房(装配有两台混流式水轮机,每台的最大装机容量为 416.7 MW),一座变电站,一个尾水隧洞和露天开关站,这些都布置在右岸。

李慧 摘译自英刊《水力发电与坝工建设》2009 年第 10 期
钱卓洲 校

(编辑:朱晓红)