

文章编号:1001-1609(2003)01-0071-02

铝电联营企业供电模式的探索

陈忠德, 郭 剑

(河南神火集团铝电工程建设指挥部, 河南 永城 476600)

DISCUSSION ON THE POWER SUPPLY MODE FOR THE ALUMINIUM ELECTRICITY POOL ENTERPRISE

CHEN Zhong-de, GUO Jian

(Henan Shenhua Corporation Ltd. (Group), Yongcheng 476600, China)

摘要: 近年来悄然兴起了1种新的企业经营模式——铝电联营。它充分利用了发电厂和电解铝厂的特点,并将两者紧密地结合在一起,取得了非常大的经济效益。但作为新的企业模式,特别是新建的铝电联营企业,应该寻找最适合的供电模式。根据某单位的具体情况,提出了1种新的供电模式——将电厂升压站和铝厂变电站合并为1个变电站,它不但节省了大量投资,而且提高了经济效益。

关键词: 铝电联营; 供电模式; 共用变电站; 探索

中图分类号: TM728

文献标识码: B

Abstract: In recent years, a new kind of run mode of enterprise, "aluminium electricity pool" is raised quietly, which combined the power plants with the electrolytic aluminium factory together, makes full use of both of the characteristics, and has achieved a great economic benefit. However, for the new run-mode, especially for the newly built aluminium electricity pool, it is necessary to find out a mostly suitable power supply mode. According to the actual situation of us, a new power supply mode is proposed that the step-up substation in power plant combines with the distribution in the aluminium factory. It not only saves big investment, but also increases the economic benefit.

Key words: aluminium electricity pool; power supply mode; communal substation; discussion

1 引言

某单位原有年产6万吨的电解铝生产系统,在此基础上兴建了2×55 MW的自备电厂,获得了较好的经济效益,为进一步扩大生产规模,建立煤、电、铝联营模式,形成自己独特的产业链条,在矿区建立

了煤矸石电厂和电解铝厂。

目前,国内还没有同时进行铝厂和电厂建设的电解铝企业,该单位在同时建设铝厂和电厂的情况下,探索出1种合理经济的新供电模式。

由于铝电联营企业的供电与系统中单纯的变电所有一定的区别。电厂和铝厂在设计时是统一考虑的,也就是说,电厂的供电对象主要是电解铝厂,而铝厂的电源也主要是自备电厂。在正常运行情况下,电厂发电属于自发自用,虽然与系统连接,但与系统中却很少有电能交换,对系统影响很小。电力系统发生事故时,不影响电解铝厂用电;电厂发生事故时,铝厂又可以从系统吸收电能而不影响正常生产。而对于一般变电所,作为系统的一个终端用户,需要始终从系统吸收电能,无论哪方面发生事故都将导致影响正常生产。

另一方面,从主接线电压的选择来说,虽然按照国家新的电价政策,电解铝用电电价与供电电压有关,由于铝电联营企业与系统交换电能很小,因电价差价对生产成本的影响也很小。因此,对于铝电联营中的电厂来说,与系统并网的电压等级可根据所在地区电网负荷情况、输送线路距离和投资计划灵活选择110 kV或220 kV对铝电联营的最终效益影响不大。

鉴于铝电联营供电模式与系统变电所的不同,相对其他铝厂来说,有明显的优点:

(1)安全稳定方面:对于电厂来说,能够满发多供是最经济的,对机组也是最安全的;对于铝厂来说,能够保证额定负荷下稳定供电是最有利于生产的。因此,作为铝电联营企业,无论是电厂或铝厂都能在最佳工况下运行,充分保证了两厂安全稳定运行。

(2)经济分析方面:对于单独的发电厂来说,由于受电网峰谷的影响,很难保证24 h满发、稳发,这

收稿日期:2002-09-15; 修回日期:2002-11-07

样对生产成本势必造成一定的影响,经济效益也不如铝厂自备电厂;对于单独的电解铝厂来说,从网上吸收电量,电价(按该单位所在地)在 0.3 元/(kW·h)以上,而对于自备电厂来说,其供电成本不超过 0.16 元/(kW·h),这样,每吨铝单纯因为电价因素成本相差约 1 960 元。因此,对于铝电联营企业来说,能够获得最好的经济效益。

2 供电接线方案

根据电厂和铝厂的常规设计,电厂通过升压站和系统并列,铝厂通过变电站向电解铝供电,各自的主接线如图 1 所示。

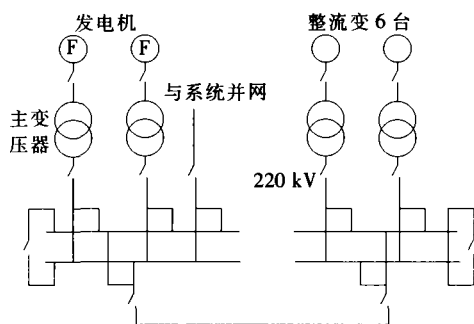


图1 常规主接线图

(1)方案1:合用1座变电站,铝厂采用 220 kV 进线、并网,双母线运行供 6 台整流变。

由于建设铝厂和电厂同时考虑,且相距非常近(约 100 m),因此,可以将两座变电站合并为 1 座,由电厂发电机直接向电解铝厂供电,即采用如图 2 的供电主接线。合用 1 座变电站,电厂发电机出口经过变压器向铝厂供电,并通过母线与系统并网,电厂厂用电从发电机出口引出,高压备用电源由铝厂双母线供电。铝厂同时由发电机和系统供电,保证了供电

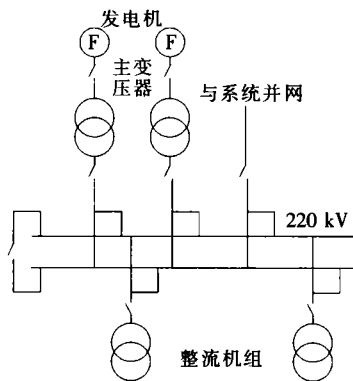


图2 共用变电站接线

可靠性。由于合用 1 座变电站,仅变电站可减少投资约 1 000 万元。

(2)方案2:发电机直接出线至铝厂,采用 15 kV 电压等级整流变,220 kV 单母分段运行、并网,发电机分裂运行,各带 3 台整流变。

通过分析可看出,由于是煤电铝联营,所发电量基本上是供铝厂。正常情况下与系统的接线基本没有电流,这样,通过两台主变压器要损耗约 0.4% 的电量,年耗电约上百万元。因此,可考虑由发电机出口直接出线向铝厂供电,然后通过母线和主变压器再与系统并网。在正常运行时,两台主变压器基本上处于空载,可节省许多电量,即由发电机出口 15 kV 直接供铝厂用电,发电机分裂运行,各带 3 台整流变压器,然后通过升压变压器 220 kV 侧与系统并网。铝厂采用 15 kV 级整流变压器,为保证有载调压开关的适用范围,整流变压器调压变采用 15 kV 升压至 110 kV,在二次侧实现调压。为降低线路损耗,增加可靠性,15 kV 部分母线采用封闭母线桥,6 台整流变采用电缆进线,减少空间面积。由于负荷较大且电压较低,母线电流较大,如果发生短路故障,巨大的短路电流将威胁设备安全,为保证运行安全限制短路电流,在发电机出口至整流变中间增加电抗器,接线如图 3。

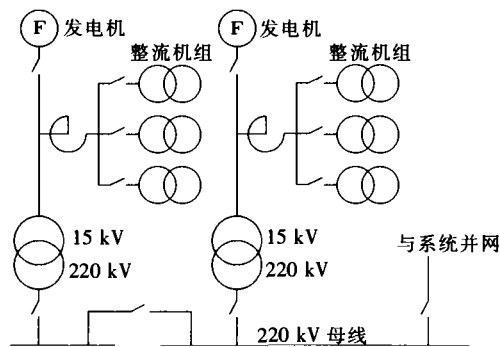


图3 直接由发电机出线

3 结论

方案 1 和方案 2 都相对原设计来说共用了 1 座变电站,即节约了投资,又提高了经济效益。针对这两种方案,分别从安全、运行方式、经济效益、投资、保护配置等方面进行了简单的定性比较,见表 1。

可以看出,方案 1 的供电模式具有运行安全可靠、运行方式调整灵活、运行经济效益高、投资少及控制保护简单等优点,非常适合用于新建的铝电联营企业。

(下转第 75 页)

由于不同开关内部结构、材质、吸附剂的型号、数量不同,水分在各材质之间的吸附平衡分压不同,不同温度条件下有各自的平衡关系。根据设备类型,参考有关资料^[3],结合开关特性,提出了以下气体湿度测量的温度分段修正方法。

测试温度在 20℃以上时: $DP=DP_0+0.5\times\Delta t$ 。

测试温度在 20℃下时:

当 $DP_0\leq-38$ 时: $DP=DP_0+0.1\times\Delta t$;

当 $-38<DP_0\leq-29.5$ 时: $DP=DP_0+0.2\times\Delta t$;

当 $-29.5<DP_0\leq-23.55$ 时: $DP=DP_0+0.3\times\Delta t$;

当 $-23.5<DP_0\leq-20$ 时: $DP=DP_0+0.4\times\Delta t$;

当 $DP_0>-20$ 时: $DP=DP_0+0.5\times\Delta t$ 。

式中: DP 为校正露点值(℃), DP_0 为实测露点值(℃), Δt 为以 20℃为基准的温度变化值, $\Delta t=20-t$, t 为实测时 SF_6 气体温度(℃)。

(2)在测试过程中,注意整个测试系统的预处理,以充分干燥和较好的密封性为原则,消除外在因素对测量结果的干扰。

(3)对湿度仪湿度探头的保护贯穿整个测试工作的始终。如:使用前后用高纯氮吹洗探头,测试过程中

尽量缩短探头与 SF_6 气体的接触时间等,尽量避免和减轻 SF_6 气体中酸性物质对探头的腐蚀,使用完毕应使用干燥氮气吹扫,防止或减缓探头性能的衰变。

(4)仪器的定期校验,以消除和减少因探头性能衰变而对测试结果引起的误差。

8 结语

由于 SF_6 气体的质量是保证 SF_6 电气设备安全运行的基本要素,因此,在设备的安装、调试、运行和检修中,对气体质量实行全过程的监督是必要的。

参考文献:

- [1] 刘文浩,戈洋,罗刚. 密度继电器中气体水分对 SF_6 断路器气体水分的影响[J]. 高压电器技术, 1997(1): 62-64.
- [2] 刘文浩. SF_6 断路器水分监测中的几个问题探讨[J]. 高压电器技术, 1991(3): 55-57.
- [3] 钟志铿,姚唯建. 对运行设备中 SF_6 含水量指标测试条件的一些看法[J]. 广东电力, 1990(4): 48-51.

作者简介:戈洋(1961-),女,高级工程师,从事电力设备化学监督与管理工作。

(上接第72页)

表1 两种方案的比较

	方案1(220 kV 接线)	方案2(15 kV 接线)	结论
安全	采用双母线运行,可分别由电厂和系统供电,且不受任一方的影响,整流变通过双母线和母联可自由转换运行方式,单支母线故障和主变压器故障不影响正常供电,安全系数较高。	最大安全隐患也是致命缺点就是当电抗器或主变压器中任一个发生故障,将造成该分支全部停电,同时造成另一台主变过流或过负荷而跳闸,造成铝厂全部停电或负荷骤减。而停电和骤减负荷对电解槽来说是致命的,所造成的损失也是无法估量的。	220 kV 接线 安全系数高
技术指标	运行方式非常灵活,可根据需要任意调整运行方式,合理分配发电机的负荷。	接线方式决定了无法任意调整运行方式,整流变只有一种进线也决定了无法更改运行方式,无法根据需要合理分配发电机的负荷,且变压器或电抗器故障时,整流变无法从任何渠道得到电源。	220 kV 接线 运行方式灵活
保护配置	保护配置可由公司统一考虑,再以主变压器出口断路器为界,电厂、铝厂分别配置自己的控制保护方案和设备调度权限。	运行方式非常不便,且控制保护异常复杂,增加事故发生率 and 排除故障的难度,将两厂的电气二次部分混杂在一起。	220 kV 接线 保护配置简单
运行效率	在正常运行时,铝厂全部由电厂供电,上网部分基本控制到负荷为零,从变压器角度考虑,需要经过主变压器,增加了这部分消耗。线路损耗与电压平方成反比关系,220 kV 线路运行损耗小,同时 220 kV 整流变压器的运行效率也较高。	虽然正常时可保持主变压器空载运行,但却必须经过两台大容量电抗器,又需要多消耗负荷。线路损耗与电压平方成反比关系,15 kV 线路运行损耗显然较高,同时 15 kV 整流变压器的运行效率也较低。	220 kV 接线 运行效率高
经济指标	220 kV 整流变压器及配电装置价格较高 变电站、线路投资较小。	15 kV 整流变压器价格较低,由于通过电流较大,配电装置价格相应增加。 增加电抗器投资较大,变电站采用封闭母线和电缆进线,投资较大。	220 kV 接线 投资少

作者简介:陈忠德(1972-),男,河南永城人,工程师。电话:0370-5113726 转 85177,E-mail:shchenzd@163.com。