

箱式变电站的特点及应用

申溥婷

(贵州送变电工程公司, 贵州 贵阳 550002)

摘要:在城乡电网建设和改造中,要求高压直接进入负荷中心,形成高压受电——变压器降压——低压配电的供电格局,供电用配电要向节地、节电、紧凑型、小型化、无人值守的方向发展,箱式变电站正因具有这些特点,因而在城乡电网中得到广泛应用。近年来,箱式变在贵州电网中得到推广和应用。

关键词:箱式变 占地面积小 投资省 效益高

文章编号:1008-083X(2011)4-0066-04 **中图分类号:**TM63 **文献标识码:**B

随着贵州电网改造与建设工程的深入开展,先进的电网设施、电网结构模式逐步推广到贵州电网中,这对电网优化网络结构、提高电网等级、改善电网设施起到了积极作用。近年来,箱式变电站因其具有成套性强、体积小、组合灵活、便于运输、迁移、选址灵活、可免除用户申报基建项目,减少审批手续,作到投资少、见效快。安装方便、施工周期短、运行费用低、占地面积小、无污染、免维护等优点,正越发受到贵州电网公司的广泛重视。因其易于能深入负荷中心、提高供电质量、减少损耗、送电周期短、对环境适应性强、安装使用方便、运行安全可靠及投资少、见效快等一系列优点。近年来被推广应用于城区、农村10~110kV中小型变(配)电所、厂矿及流动作业用变电所的建设与改造。

1 箱式变电站的特点

箱式变电站又称户外成套变电站,也称做组合式变电站或预制式箱式变电站。箱式变电站主要由多回路高压开关系统、铠装母线、变电站综合自动化系统、通讯、远动、计量、电容补偿及直流电源等电气单元组合而成,安装在一个防潮、防锈、防尘、防鼠、防火、防盗、隔热、全封闭、可移动的钢结构箱体内部,机电一体化,全封闭运行。与常规变电站相比,箱式变电站具有以下几个特点:

1.1 设备趋于无油化

在箱式变电站中,主变压器、直配变或站用变、TV、TA一般都采用干式,断路器采用真空断路器,采用无油设备将有效地避免常规变电站设备难以根

治的渗漏问题,变电站可实行状态检修,减少维护工作量和维护费用,运行环境好,特别适用于污染严重地区,运行费用低,整体效益可观。

1.2 结构紧凑,占地少

由于箱式站将配电装置的大部分布置于封闭的箱体内,通过优化设计、合理组合,各部分之间的绝缘距离大大减少,缩小了占地面积和空间。现在我国可耕地面积非常少,建设箱式变电站减少占地面积,设备布置集中,一般箱式变电站较常规变电站的占地面积能减少50%以上。

1.3 安装方便,建造快速

箱式站建造时,首先由设计人员根据变电站的实际要求,设计出一次主接线图和箱外设备的布置,然后只要根据设计结果直接选择箱式站的规格和型号,被选定箱式站的所有设备均在制造厂组装,并经调试和出厂试验合格;现场安装仅需进行箱体定位、电缆连接、保护定值校验、传动试验及其他一些调试工作,一般从安装到运行仅需短短数天时间,与常规变电站的建设过程相比,安装过程大大简化,工作量也大大减少,既缩短了施工周期,又节省了施工费用。

1.4 组合方式灵活。通用性互换性强

箱式站由于结构比较紧凑,每个箱体构成一个独立系统,这就使得组合方式灵活多变,箱式站没有固定的模式,使用单位可根据实际情况自由组合一些模式,以满足安全运行的需要;箱式站的高低电压方案齐全,高低压之间线路方案可任意组合;高低压设备及元件可选用各种名优或进口产品,电气元件通用性,互换性强。

1.5 可靠性和安全性比较高

常规变电站的电气设备,由于长期处于户外,其绝缘和导体易受外界污染和破坏。而箱式站的导体、内部绝缘、接触部分等完全封闭在箱体内部,箱体部分采用先进的制作工艺,外壳的材料具有良好的防腐能力,箱体内安装空调和除湿装置,使运行设备不易受自然气候环境、动物等外界影响;箱式站没有裸露带电导体暴露在箱外,不会引起外物短路和触电危险;全站可实现无油化运行,安全性高。

1.6 自动化程度高

为了适应无人值守和调度自动化的需要,箱式站采用微机保护和综合自动化系统,可实现“4遥”(即:遥测、遥信、遥控、遥调)功能。每个智能控制单元均具有独立运行功能,保证继电保护功能安全,可对运行参数进行远方设置和实时监控,对箱体内湿度、温度进行自动控制和远方烟雾报警;在运行过程中,能按照给定的电压无功关系自动投切电容器、调整电压分接头进行电压无功调节;另外,根据需要还可以实现图像远程监控。设备保护不需要就地显示功能,所有电气信号、数据采集均传输到主站显示,容易实现无人值班。

1.7 外形美观,易与环境协调

由于箱式站体积小、箱体材料先进、外形设计美观等特点,在保证供电可靠性前提下,通过选择箱式站的外壳颜色,极易与周围环境协调一致,特别适用于城市建设。

1.8 投资省,效益高

箱式站的经济性可以从3个方面来看:(1)造价低。除了设备购置费比常规站要贵以外,其他安装费、土建费及征地费都大大节省,综合起来大约比同规模常规站减少投资40%左右;(2)提前投资,提前收益。以35kV单台主变4000kVA规模变电站为例,保守估计按提前4个月投运计算,若平均负荷2000kW,售电利润0.10元/kW·h,3个月可增加净利润60余万元;(3)运行维护费用低。在箱式变电站中,由于先进设备的选用,特别是无油设备的运行,从根本上彻底解决了常规变电所中的设备泄漏问题,变电站可实行状态检修,减少维护工作量,每年可节约大量的运行维护费用,整体经济效益十分可观。

2 箱式变电站需注意的几个问题

箱式变电站与常规变电站相比较,具有很多优点,但在箱式变电站的设计和施工过程中,需注意到散热、防潮、阻燃、抗腐蚀等方面的问题。其具体如下:

2.1 散热问题

散热问题是现有箱式变存在的主要问题之一,与之相关的问题还有通风和防尘问题,3个问题互相影响和制约。温升是太阳辐射热经箱体传入箱内及箱内变压器、补偿电容器等发热引起的。箱体内温升过高会影响高低压设备和元器件的正常运行,而降低温度。就要加强通风进行散热,这又会引起安全防护和防尘的问题。在这种情况下,首先应该依靠自排风扇来散热,温控元件会根据箱内温度的变化来控制排风扇的运行,当变压器上层油温超过整定值时,就启动排风扇以防室内温度过高。但是,利用风扇来加速热量散发也有一些负面因素,如:加速了变压器的老化、降低变压器的出力、变压器室开换风孔及安装排风扇都会导致箱式站整体防护等级的下降等;由于箱式站内的温升很大程度上由太阳辐射引起,可以在箱体外壳镀上一层特殊的反光材料,将太阳光中的红外波段反射掉,那么箱式站内的温度显然会下降很多,这种措施对箱式变的运行没有不利影响,但会增加造价;国内曾有报道利用热管原理制成的全封闭箱式站,但因附加了1套水循环系统,使箱式站失去了可靠性高、安装容易等优点;另外一个办法是,在设计时,将当地的气候条件和箱式站的散热问题考虑进去,适当增大变压器的容量裕度,这样在相同的负荷和气温条件下,箱式站内的报警温度上限值就提高了。

2.2 凝露和腐蚀问题

箱式站的外壳很多采用钢板结构、铝板结构或其他材料,由于气温急剧变化,使箱内、外温度差发生剧变而引起箱式站内部发生凝露现象,破坏电器绝缘甚至导致变压器的闪络。如果箱式站在潮湿和有腐蚀性气体的环境中或沿海多盐雾地区运行,箱体还会容易被腐蚀和氧化,使其安全性降低,增大了运行中的故障发生率。为了防止凝露现象的发生,一种办法是在箱式站内部加装加热器和通风装置,并装有温度、湿度自动控制仪,当低温、高湿度时,加热器接通并开启通风,当低温度、低湿度时只接通加

热装置,可保证变电站内部的温度、湿度保持在一定范围内,以确保箱体内部的高低电压电气设备不会有影响运行的凝露产生,达到了电力部门运行的要求,但这种办法的效果很大程度上取决于智能控制系统的运行状况,有时效果并不理想;能同时解决凝露和腐蚀问题的办法就是找到一些能克服凝露现象和具有防腐能力的材料作为箱体材料,这些材料一般应具有防潮、阻燃、抗腐蚀、耐水蒸汽渗透、能在各种气候条件下不会因冷热交变而产生凝露等优点,目前国内一些企业已经开发研制出了同类型的材料。并在实际应用中取得很好的效果。

2.3 防水和防火问题

由于箱式站长期在户外运行,其运行状况受环境因素影响较大,特别是对一些小容量的箱式站来说,经常会碰到箱体内部受潮、进水、壳体发生锈蚀现象,对箱式站内的电气元器件的性能造成不利影响,使之不能正常运行,达不到设计要求的免维护年限目标。国内一些企业为了解决防水问题,采取了一些措施,如箱体顶部制成尖形、加装密封圈密封和采用节流法等。箱体顶部制成圆弧形主要是为了便于顶部排水;密封圈密封是静密封方法之一,主要通过密封面之间的弹性变形达到密封要求。此方法的密封效果与密封面结构及密封圈本身的材质有关,日晒雨淋后材质比较差的密封圈易随时间的推移而变质老化,失去原有弹性,失效而起不到密封作用。密封圈的结构差,泄漏量就大,改进结构可以提高密封效果,但生产厂家的制造工艺及过程控制将更加复杂;节流法是通过引导水流经过小孔或缝隙,在流股与壁面间出现涡流,消耗水流动能,使之大部分转变为热能而散失,从而有效地降低雨水的侵袭力。缺点是制造工艺上较难保证可靠的节流空隙,而且孔隙会因吊装等原因变形增大,导致实际防水效果较差。

箱式站一般为全密封无人值守运行,虽然全部设备无油化运行,但是箱体内部仍然存在火灾隐患,如:电缆、补偿电容器等一旦突发火灾,不利于通风,也不利于火灾的扑救。因此应考虑设计自动灭火系统,并加装防火、烟雾报警装置。当发生设备起火时,报警铃立即长鸣,并同时信号发至中央控制室,启动自动灭火系统将火扑灭。

2.4 远动控制系统的抗干扰问题

箱式站利用远动控制系统实现变电站的无人值

班,是供电系统当前开展提高劳动生产率和经济效益的重要技术措施,因此远动控制系统的稳定、可靠运行,是实现“减人增效”的关键。但是,在实际运行中,系统中的计算机、RTU 和其他控制设备往往会受到外界因素干扰(如雷击)导致系统运行过程中遥信误发、控制失灵或者设备被损坏,从而造成设备和生产的事故。因此,如何提高系统的抗干扰能力,保证运行的稳定性和可靠性,对箱式站来说是一个不可忽视的问题。

对控制系统干扰源很多。主要有3种:电磁辐射、过程通道和供电电源,针对不同的干扰因素,往往采取不同的抗干扰措施。按照技术特性不同可以把抗干扰技术分成两大类:硬件抗干扰和软件抗干扰。硬件抗干扰是自动控制系统最主要、最基本的抗干扰手段,其总原则是:抑制或消除干扰源,切断干扰对系统的耦合通道,降低系统对干扰信号的敏感性。具体措施有:隔离、接地、屏蔽、滤波、鉴幅、提高信噪比及采用直流电源供电等方法;智能系统的控制功能是靠硬件系统和软件系统共同实现,有些干扰因素单凭硬件措施无法消除或抑制,还必须采用软件方法来解决。软件抗干扰主要是通过软件编程时加入一些抗干扰措施来及时发现、拦截和纠正干扰造成的影响,具体方法有:自诊断、程序容错、信息冗余和数字滤波等。各种抗干扰措施之间相辅相成,通过对整个控制系统实行全面的抗干扰改造,增强系统的运行稳定性。

2.5 容量选择问题

在设计箱式站时,选择合适的变压器容量是一个重要的问题。如果变压器容量选得过大,就会出现“大马拉小车”现象,不仅一次性投资大,空载损耗也大;若变压器容量选得过小,变压器负载损耗增大,经济上不合理,技术上也不可行,一方面变压器的最佳负载率(即效率最高时的负载率)不是在额定状态下,而是在40~70之间,负载率过高会使损耗明显增大;另一方面,由于变压器的容量裕度小,若负荷稍有增加,便需要更换大容量箱式站,频繁增容势必会增加投资,影响供电。选择箱式站容量,要以用户现有的负荷为依据,适当考虑负荷发展。如果负荷区在未来一定时段内(以5年为例)的电力发展计划明确且基本上变动不大,我们在选择箱式站容量时,就可以把5年内的负荷变化情况考虑在内。

3 结束语

箱式变电站在我省广大城市、农村、工矿企业、公共建筑设施中的应用会更加广泛,它将以较常规“土建”式变电站难以比拟的优势被越来越多的人所接受。箱式变体积小、占地面积少、布置灵活、安装方便、节能环保、噪音小,有利于改善和美化环境,它必将随着国民经济的发展和人民生活水平的提高而大量运用于住宅小区的建设上,获得大规模的发展。作为电力从业人员也须深入了解和掌握此种类型的变电站技术是十分必要的。

参考文献:

- [1] 《箱式变电站设计、安装、维护、检修与技术标准全书》[M]北京:学苑音像出版社,2009.
- [2] 钟庆,芮冬阳,梅中键,刘学铭. 箱式变电站智能化方案探讨[J]. 广东电力,2005(4):32-35.

收稿日期:2010-11-25

作者简介:

申溥婷(1982-)本科;助理工程师;现从事变电概预算。e-mail:38411276@qq.com

(本文责任编辑:刘 媛)

Study on the characteristics and its application of the cabinet type transformer station

Shen Puting

(Guizhou Power Transmission & Substation Company, Guiyang 550002 Guizhou, China)

Abstract: With the construction and alteration of the urban and rural power grid, the state requires that high voltage should be put in the load centre in order to form a power supply structure which is high-voltage side withstanding voltage, step-down transformer and low voltage distribution. Therefore, power supply and distribution will be developed in such directions as land-saving, power-saving, miniaturized and unattended. It's widely used in the urban and rural power grid, just because of these characteristics what the has. In recent years, cabinet type transformer station has been popularized and applied in Guizhou power grid.

Keywords: cabinet type transformer station; occupying small area; low investment; high efficiency

(上接第53页)

参考文献:

- [1] 国振喜. 建筑地基基础设计手册[M]. 北京:机械工业出版社.
- [2] 周祖训. 谈变电站土建工程的基础处理[J]. 工程建设与设计, 2004(8).
- [3] 建筑地基基础设计规范[S] 中国建筑工业出版社, GB50007—2002.
- [4] 建筑桩基础技术规范[S] 中国建筑工业出版社, GB50007—2002.

- [5] 砌体结构设计规范[S] 中国建筑工业出版社, GB50003—2001.

收稿日期:2011-03-12

作者简介:

王 炜(1986-)男,工学、管理学双学位,助理工程师,现从事变电站的土建设计工作。E-mail:williamwang511520@hotmail.com

(本文责任编辑:龙海丽)

An analysis of unfavorable foundation and its treatment in transformer substation of mountain area in Guizhou

Wang Wei

(Guizhou Electric Power Design & Research Institute, Guiyang 550002 Guizhou, China)

Abstract: Based on the various kinds of unfavorable foundation geological conditions of mountainous area in Guizhou and the foundation design of transformer substation viewed as the key of the design optimization, this article analyzes the phenomenon of all kinds of fundamental nonuniform settlements, which is probably caused by transformer substation in mountain area. According to kinds of unfavorable geological conditions, the paper also brings forward corresponding foundation design scheme, and discusses the reasonable foundation forms to control non-uniform settlement of foundation, providing the corresponding countermeasures both for design and construction.

Keywords: transformer substation; foundation; non-homogeneous settlement; foundation treatment



论文写作，论文降重，
论文格式排版，论文发表，
专业硕博团队，十年论文服务经验



SCI期刊发表，论文润色，
英文翻译，提供全流程发表支持
全程美籍资深编辑顾问贴心服务

免费论文查重：<http://free.paperyy.com>

3亿免费文献下载：<http://www.ixueshu.com>

超值论文自动降重：http://www.paperyy.com/reduce_repetition

PPT免费模版下载：<http://ppt.ixueshu.com>

阅读此文的还阅读了：

- [1. STJ系列箱式脱水机](#)
- [2. 重庆永生成功研发四箱式药品稳定性试验箱](#)
- [3. 箱式变电站命名的沿革](#)
- [4. 箱式变电站建设的效果](#)
- [5. 箱式变电站的选型和设计](#)
- [6. 船舶远程识别和跟踪系统\(LRIT\)](#)
- [7. 满足用户要求的中/低压箱式变电站的优化方案](#)
- [8. 明天的交换](#)
- [9. 箱式变电站浅论](#)
- [10. RJX系列中温箱式电炉的节能改造](#)
- [11. 铸造生产中常用传感器工作原理分析](#)
- [12. 对箱式变电站的看法](#)
- [13. 浅谈12/0.4kV箱式变电站](#)
- [14. 12/0.4kV箱式变电站及应用](#)
- [15. 35kV “一拉得” 智能箱式变电站](#)
- [16. 杨梅箱式气调贮藏保鲜技术与装备](#)

[17. 浅谈箱式变电站](#)

[18. 轨道交通高架区段牵引变电所模式的选择](#)

[19. XB-1系列箱式变电站](#)

[20. 30kW箱式电阻炉的节能改造](#)

[21. 箱式变电站的选型与应用](#)

[22. 箱柜改沙发——旧物新用\(一\)](#)

[23. 城市电网中箱式变电站的特点及应用](#)

[24. 人体解剖实验教学教具的特点及应用](#)

[25. 药用拟黑多刺蚂蚁箱式立体高产养殖技术](#)

[26. “PDCA”循环在高等职业教育管理中的应用](#)

[27. 箱式变电站的通风](#)

[28. 预应力混凝土结构的特点及应用](#)

[29. 箱式变电站的特点及应用](#)

[30. 箱式牵引变电所在城市轨道交通领域的应用](#)

[31. 箱式变电站](#)

[32. “PDCA”循环在职业教育管理中的应用](#)

[33. 箱式干燥机](#)

[34. 箱式变电站在昌都的应用](#)

[35. 农网35kV箱式变电站](#)

[36. XWB—10型户外箱式变电站运行简介](#)

[37. 智能箱式变电站](#)

[38. 浅议箱式变电站在城市轨道交通工程的应用](#)

[39. 箱式变电站浅说](#)

[40. 箱式变电站发展应用](#)

[41. MBR膜分离技术特点及应用](#)

[42. 不因事小而不为——我们身边的质量事故——质量事故二十一:民用住宅箱式卫生间漏水事故的分析与处理](#)

[43. 工程勘察中悬挂式波速测井方法的应用](#)

[44. 箱式变电站的应用](#)

[45. XBZ1型智能箱式变电站](#)

[46. 新型膨胀阀及其应用](#)

[47. 普通箱式电阻炉炉底板的改进应用](#)

[48. 箱式电炉产生还原气氛的方法](#)

[49. 叠压供水设备简介](#)

[50. 箱式变电站的特点简介](#)