

箱式变电站设计选型 加工 工程安装

标准技术实用手册



天津电子出版社

箱式变电站设计选型·加工·工程 安装·标准技术实用手册

TAA63/C104

主编 陈 亮

(上)

天津电子出版社

书 名: 箱式变电站设计选型·加工·工程安装·标准技术实用手册
主 编: 陈 亮
出版发行: 天津电子出版社
光 版 号: ISBN 7-900376-47-X
出版时间: 2005 年 3 月
定 价: 800.00 元 (1CD+手册三卷, 手册随光盘附赠)

编委会

主 编	陈 亮			
编 委	张建新	戴青云	吕书伯	蒋龙生
	齐焕成	李德亿	邵志忠	王玉柱
	莫晓刚	迟新忠	廖端诚	李宝智
	谢志强	姜忠贤	宋建生	宋顺良
	訾金泉	魏志健	李义智	杨玉生
	李世儒	韦应学	葛建章	缪纪顺
	王学泉	张海峰	冯 明	宝 音
	申泽谦	林 波	周培基	黄其发

光盘使用说明

一、系统要求:

奔腾以上微机,64M 以上内存,光驱速度不低于 20 速,硬盘容量大于 540 兆,操作系统:WIN98/2000/NT4.0。

二、光盘使用方法:

本套光盘自带系统自运行系统:光盘放入光驱后,系统自动运行,跳出选择页面,你可以选择安装软件,如果你不想在你的机器中安装软件,可以直接点击“文件阅读”直接进入阅读界面,此时系统会自动打开 Acrobat Reader 软件,但此时软件处于最小化状态,在屏幕的下方找到“Acrobat Reader”条,用鼠标右键点击它,然后选择“最大化”,即可进入阅读页面。

(如您的机器的使用内存少于 32M,自运行程序不能启动),您可以进入资源管理器中,用鼠标双击光盘路径显示的图标,即可进入阅读界面。

快捷键说明:

Ctrl + “+”和 Ctrl + “-”用来放大或缩小页面;

Page Up 和 Page Down 用来上下翻页;

F5 用来打开书鉴。

三、特别说明:

由于不同用户的机器配置和安装的程序影响,加之 Acrobat Reader 软件对亚洲语言的支持能力,用户在使用本光盘时,有时会出现与显示有关的错误信息,此时,您直接敲回车键忽略即可。

前 言

箱式变电站又称户外成套变电站,也有称做组合式变电站,它是发展于20世纪60年代至70年代欧美等西方发达国家推出的一种户外成套变电所的新型变电设备,由于它具有组合灵活,便于运输、迁移、安装方便,施工周期短、运行费用低、无污染、免维护等优点,受到世界各国电力工作者的重视。进入20世纪90年代中期,国内开始出现简易箱式变电站,电力部也相应制定了部颁标准,但应用并不广泛,到90年代末期,特别是农网改造工程启动后,科研开发、制造技术及规模等都进入了高速发展,被广泛应用于城区、农村10~110kV中小型变(配)电站、厂矿及流动作业用变电站的建设与改造,因其易于深入负荷中心,减少供电半径,提高末端电压质量,特别适用于农村电网改造,被誉为“21世纪变电站建设的目标模式”。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,机电一体化,全封闭运行,主要有以下特点:

(1) 技术先进安全可靠:

箱体部分采用目前国内领先技术及工艺,外壳一般采用镀铝锌钢板,框架采用标准集装箱材料及制作工艺,有良好的防腐性能,保证20年不锈蚀,内封板采用铝合金扣板,夹层采用防火保温材料,箱体内安装空调及除湿装置,设备运行不受自然气候环境及外界污染影响,可保证在 $-40^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 的恶劣环境下正常运行。

箱体内一次设备采用全封闭高压开关柜(如:XGN型)、干式变压器、干式互感器、真空断路器,弹簧操作机构、旋转隔离开关等国内技术领先设备,产品无裸露带电部分,为全封闭、全绝缘结构,完全能达到零触电事故,全站可实现无油化运行,安全性高,二次采用微机综合自动化系统,可实现无人值守。

(2) 自动化程度高:

全站智能化设计,保护系统采用变电站微机综合自动化装置,分散安装,可实现“四遥”,即遥测、遥信、遥控、遥调,每个单元均具有独立运行功能,继电保护功能齐全,可对运行参数进行远方设置,对箱体内湿度、温度进行控制和远方烟雾报警,满足无人值班的要求;根据需要还可实现图像远程监控。

(3) 工厂预制化:

设计时,只要设计人员根据变电站的实际要求,作出一次主接线图和箱外

设备的设计,就可以选择由厂家提供的箱变规格和型号,所有设备在工厂一次安装、调试合格,真正实现变电站建设工厂化,缩短了设计制造周期;现场安装仅需箱体定位、箱体间电缆联络、出线电缆连接、保护定值校验、传动试验及其它需调试的工作,整个变电站从安装到投运大约只需5~8天的时间,大大缩短了建设工期。

(4) 组合方式灵活:

箱式变电站由于结构比较紧凑,每个箱均构成一个独立系统,这就使得组合方式灵活多变,一方面,我们可以全部采用箱式,也就是说,35kV及10kV设备全部箱内安装,组成全箱式变电站;也可以仅用10kV开关箱,35kV设备室外安装,10kV设备及控保系统箱内安装,对于这种组合方式,特别适用于农网改造中的旧站改造,即原有35kV设备不动,仅安装一个10kV开关箱即可达到无人值守的要求。总之,箱式变电站没有固定的组合模式,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。

(5) 投资省见效快:

箱式变电站较同规模常规变电所减少投资40%~50%,以35kV单主变4000kVA规模变电所计算,土建工程(包括征地费用)箱式变电站要比常规变电所节约100余万元;若从竣工投产角度分析,保守估计按每站提前4个月投运计算,若平均负荷2000kW,售电利润0.10元/kW·h,三个月可增加净利润60余万元;从运行角度分析,在箱式变电站中,由于先进设备的选用,特别是无油设备运行,从根本上彻底解决了常规变电所中的设备渗漏问题,变电站可实行状态检修,减少维护工作量,每年可节约运行维护费用10万元左右,整体经济效益十分可观。

(6) 占地面积小:

以4000kVA单主变规模变电所为例,建设一座常规35kV变电所,大约需占地3000m²左右,而且需要进行大规模的土建工程;而选用箱式变电站,主变箱和开关箱两箱体占地面积最小可至100m²,包括35kV其他设备总占地面积最大为300m²,仅为同规模变电所占地面积的1/10,可充分利用街心、广场及工厂角隅即可安装投产,符合国家节约土地的政策。

(7) 外形美观,易与环境协调:

箱体外壳采用镀锌钢板及集装箱制造技术,外形设计美观,在保证供电可靠性前提下,通过选择箱式变电站的外壳颜色,从而极易与周围环境协调一致,特别适用于城市建设,如:城市居民住宅小区、车站、港口、机场、公园、绿化带等人口密集地区,它既可作为固定式变电所,也可作为移动式变电所,具有点缀和美化环境的作用。

近年来箱式变电站,是农网建设(改造)和今后变电站建设的主要方向,但还存在着一些不足,如箱体内出线间隔的扩展裕度小,检修空间较小等,然而它以经济实用的优点被更广泛的推广使用,其不足之处将在不断的发展中改进完善。

本书详细介绍了箱式变电站的设计、选型原则,主要电气设备的技术参数、运行维护、检修试验等技术规范和现场经验,以及安全用电、工作、操作、变电站运行管理制度等。对大部分箱式变电站给出了主接线图,总平面图,配电装置接线图及平面布置图,主变压器进线间隔及母线设备间隔断面图,断路器、隔离开关、互感器、电容器、阻波器、绝缘子等设备的安装图,照明布置、隔离保护、接地装置等的布置图,电缆沟断面图,二次回路图等,资料丰富,实用性强。

编 者

2005年3月

目 录

第一篇 变配电技术总论

第一章 电工基础知识	(3)
第一节 直流电路分析及应用实例	(3)
第二节 交流电路分析及应用实例	(7)
第三节 电机工作原理	(12)
第四节 磁路计算公式和运算	(14)
第五节 整流与放大电路	(17)
第六节 双稳、单稳触发电路介绍	(21)
第二章 变电基础技术	(26)
第一节 电力系统短路电流的计算方法	(26)
第二节 用对称分量法分析计算不对称短路	(31)
第三节 铁磁谐振特点、产生条件及危害	(36)
第四节 避雷针(线、器)的保护范围与校验	(38)
第五节 工作接地和保护接地	(41)
第六节 电弧产生形成的过程及熄灭条件	(43)
第三章 变电设备技术	(45)
第一节 电力电容器、调相机、有载调压变压器的工作原理及在电力系统中的不同作用	(45)
第二节 并联电抗器及在电力系统中的作用原理	(56)
第三节 远动装置构成及在电力系统中的作用	(58)
第四节 自动并列装置及自动重合闸、综合重合闸	(70)
第五节 高频保护装置原理及运行	(84)
第六节 大型枢纽变电站一次接线	(92)

第七节	SF ₆ 断路器结构、特性和运行参数及运行维护的规定和方法	(98)
第八节	全封闭组合电器和真空断路器的结构与特点	(103)
第九节	蓄电池种类、工作原理及运行维护	(107)
第十节	国内外输变电设备发展的新动态和应用	(112)
第四章	变电运行技术	(115)
第一节	电力系统静动稳定及其保持的基本措施	(115)
第二节	电力系统经济运行方法和措施	(119)
第三节	电压、电流互感器的误差	(125)
第四节	无人值班变电站二次设备发展趋势	(127)
第五节	大容量高压自耦变压器工作原理及运行特点	(131)
第六节	母线保护配置	(134)
第七节	变电站污秽等级、污闪原因分析及防范措施	(144)
第八节	限制短路电流措施	(148)
第五章	微机电力应用知识	(151)
第一节	微机一般应用操作方法	(151)
第二节	微机监控在电力系统中应用	(153)
第三节	微机保护相关知识	(156)
第六章	变电运行基本技能	(161)
第一节	电力系统正常运行与特殊运行方式	(161)
第二节	变电设备名称及编号原则	(163)
第三节	大型超高压变电站与系统内继电保护自动装置配合及整定原则	(170)
第七章	变电运行与倒闸操作	(178)
第一节	大型变电站变压器、断路器的运行	(178)
第二节	大型变电站重大缺陷处理方案	(188)
第三节	大型变电站重大事故预想	(189)
第四节	超高压变电站大型停电操作票	(190)
第五节	超高压变电站大型停电工作票及安全措施	(192)
第六节	异常情况倒闸操作	(198)
第七节	重大事故处理	(200)
第八节	主变压器保护和自动装置配置、投切原则及整定方法	(202)
第九节	线路保护与自动装置配置、投切原则及整定方法	(212)
第十节	母线保护投撤和整定原则	(230)
第十一节	故障录波器运行分析	(235)

第十二节 有载调压变压器控制回路、强油循环变压器通风回路故障消除	(239)
第十三节 高压断路器操作回路异常处理	(249)
第十四节 防误闭锁装置操作维护	(255)
第十五节 变电站薄弱环节及改进措施	(259)
第十六节 无人值班变电站运行管理与设备维护基本要求	(263)
第八章 变电设备检修试验	(272)
第一节 变电设备检修与修试质量要求	(272)
第二节 变电设备健康状况判断	(284)
第三节 组织指挥并实施大型停电工作	(286)
第九章 基建及新设备投运	(290)
第一节 审查施工图、监督施工和中间验收	(290)
第二节 变电设备安装验收	(292)
第三节 变电设备验收启动程序	(304)
第四节 变电设备验收投运	(305)
第五节 变电技术难题与运行可行改进方案	(307)
第十章 变电管理技能	(309)
第一节 变电站技术管理	(309)
第二节 变电站技术培训	(326)

第二篇 箱式变电站的选型及安装维护

第一章 箱式变电站概述	(333)
第二章 箱式变电站的型号、适用范围和布置	(335)
第三章 箱式变电站的技术参数和设备的选用	(338)
第四章 箱式变电站的结构	(341)
第五章 箱式变电站的试验项目	(345)
第六章 几个有关问题	(346)
第七章 组合式变压器	(349)
第八章 ZGS9 型组合式变压器	(367)
第九章 箱式变电站的发展趋势	(369)
第十章 “五防误”装置知识	(373)

第十一章 箱式变电站产品介绍	(375)
第十二章 箱式变电站的安装、使用和维护	(388)
第十三章 预装式变电站	(392)

第三篇 组合(箱式)变电站主接线、外形尺寸及施工

第一章 6(10)/0.4(0.7)kV 组合(箱式)变电站	(423)
ZBW—6(10)/0.4(0.7)kV 型户外干式成套组合变电站	(423)
ZBN—6(10)/0.4(0.7)kV 型户内干式成套组合变电站	(483)
第二章 矿用组合(箱式)变电站	(584)
ZBS—6(10)/0.13、0.4、0.7、1.2kV 型多电压试验电源干式成套组合变电站	(584)
ZBK□—6(10)/0.4(0.7)kV 型矿用干式成套组合变电站	(603)
KBSGZY—80 ~ 1250/6 型矿用防爆干式移动变电站	(670)
SCZY—□/□型干式移动变电站	(673)
ZYKB—500/6 型矿用防爆干式移动变电站	(675)
第三章 6(10)/0.4kV 组合(箱式)变电站	(677)
ZBW—100 ~ 1000/6(10)型户外组合式变电站	(677)
ZPW1—100 ~ 1000/6(10)型户外组合式变电站	(682)
ZBW3—□/6(10)型户外组合式变电站	(686)
NXB□—6(10)/0.4 型户外箱式变电站	(691)
ZB1 型户外组合式变电站	(699)
GYB 型户外箱式变电站	(707)
XZN—2 型户内组合式变电站	(712)
第四章 35/6(10)kV 组合(箱式)变电站	(730)
ZBW—□/35 型组合式户外变电站	(730)
ZB1—35 型组合式户外变电站	(734)
YB1—35 型移动式户外组合变电站	(737)
YBT1—35 型移动式户外变电站	(741)
XWB7—35 型户外箱式变电站	(746)
第五章 成套箱式配电站接线方案与安装	(748)
第一节 ZB 型组合配电站	(748)

第二节 TBW 型箱式变电站	(754)
第三节 CPN 型户内箱式配电装置	(759)
第四节 美制箱式变电站	(763)
第五节 YB—12 型箱式变电站	(767)
第六章 预装式变电站	(775)
YBM2—12/0.4 型高压/低压预装式变电站	(775)
YBM3A—12/0.4 系列高压/低压预装式变电站	(778)
YBW4—12/0.4 型高压/低压预装式变电站	(781)
YB6—12/0.4 型高压/低压预装式变电站	(784)
YBP7—12/0.4 型高压/低压预装式变电站	(787)
YBP8A—12/0.4 型高压/低压预装式变电站	(789)
YB $\frac{M}{P}$ 9—12/0.4 型高压/低压预装式变电站	(791)
YBP10—12/0.4 型高压/低压预装式变电站	(793)
YBM14—12/0.4 型高压/低压预装式变电站	(797)
YB22—12/0.4 型高压/低压预装式变电站	(799)
YB $\frac{M}{P}$ 23—12/0.4 型高压/低压预装式变电站	(801)
YBP27—12/0.4 型高压/低压预装式变电站	(804)
YBP27B—12/0.4 型高压/低压预装式变电站	(806)
YB $\frac{M}{P}$ 29—12/0.4 型高压/低压预装式变电站	(808)
ZBW1—12/0.4 型高压/低压预装式变电站	(811)
ZBW2—12/0.4 型高压/低压预装式变电站	(814)
ZBW3—40.5/10(6.3、0.4)型高压/低压预装式变电站	(816)
ZBW4—12/0.4 型高压/低压预装式变电站	(818)
ZBW6—12/0.4 型高压/低压预装式变电站	(821)
ZBW12—12/0.4 型高压/低压预装式变电站	(824)
ZBW16—12/0.4 型高压/低压预装式变电站	(826)
ZBW17—12/0.4 型高压/低压预装式变电站	(828)
ZBW20—12/0.4 型高压/低压预装式变电站	(830)
ZBW21—12/0.4 型高压/低压预装式变电站	(832)
ZBW22—12/0.4 型高压/低压预装式变电站	(835)
YB□—40.5 型高压/低压预装式变电站	(837)

YBP□ - 40.5 型高压/低压预装式变电站	(840)
YB□ - 12 型高压/低压预装式变电站(一)	(842)
YB□ - 12 型高压/低压预装式变电站(二)	(846)
YB□ - 12 型高压/低压预装式变电站(三)	(848)
YB□ - 12 型高压/低压预装式变电站(四)	(850)
YB□ - 12 型高压/低压预装式变电站(五)	(854)
YB□ - 12 型高压/低压预装式变电站(六)	(856)
YB□ - 12 型高压/低压预装式变电站(七)	(859)
YB□ - 12 型高压/低压预装式变电站(八)	(862)
YB□ - 12 型高压/低压预装式变电站(九)	(865)
YB□ - 12 型高压/低压预装式变电站(十)	(868)
YB□ - 12 型高压/低压预装式变电站(十一)	(869)
YB□ - 12 型高压/低压预装式变电站(十二)	(872)
YB□ - 12 型高压/低压预装式变电站(十三)	(874)
YB□ - 12 型高压/低压预装式变电站(十四)	(877)
YB□ - 12 型高压/低压预装式变电站(十五)	(880)
YB□ - 12 型高压/低压预装式变电站(十六)	(882)
YB□ - 12 型高压/低压预装式变电站(十七)	(886)
YB□系列高压/低压预装式变电站(一)	(887)
YB□系列高压/低压预装式变电站(二)	(890)
YBM□ - 12 型高压/低压预装式变电站(一)	(893)
YBM□ - 12 型高压/低压预装式变电站(二)	(896)
YBM□ - 12 型高压/低压预装式变电站(三)	(899)
YBM□ - 12 型高压/低压预装式变电站(四)	(901)
YBM□ - 12 型高压/低压预装式变电站(五)	(904)
YBM□ - 12 型高压/低压预装式变电站(六)	(906)
YBM□ - 12 型高压/低压预装式变电站(七)	(908)
YB ^M _P □ - 12 型高压/低压预装式变电站(一)	(910)
YB ^M _P □ - 12 型高压/低压预装式变电站(二)	(913)
YB ^M _P □ - 12 型高压/低压预装式变电站(三)	(916)
YB ^M _P □ - 12/0.4 型高压/低压预装式变电站(四)	(919)

第四篇 箱式(预装式)变电站典型设计方案

欧式箱变(YBM)方案说明	(925)
欧式箱变(半埋式)方案说明	(933)
欧式箱变(带自动化)方案说明	(937)
欧式箱变($2 \times S9-M-630$)方案说明	(945)
欧式箱变($2 \times S1-630$)方案说明	(950)
美式箱变方案说明	(958)
紧凑型箱变(DXB-500)方案说明	(962)
紧凑型箱变(YBP-500)方案说明	(971)
紧凑型箱变(YBM-500)方案说明	(978)
紧凑型箱变(YBM-630)方案说明	(986)

第五篇 变电站自动化工程图集

第一章 变电站自动化系统网络结构	(995)
第二章 变电站自动化系统组屏方案	(1005)
第三章 主变压器保护监控原理图、配屏图	(1034)
第四章 $6 \sim 35kV$ 配电部分保护监控原理图	(1065)
第五章 备用电源自投装置	(1113)
第六章 相关装置电气接线图、端子图、安装尺寸图	(1121)

第六篇 相关技术标准

第一篇

变配电技术总论

