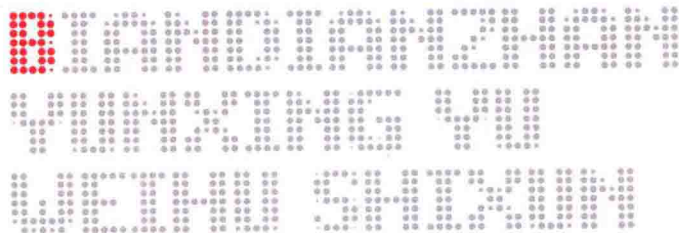
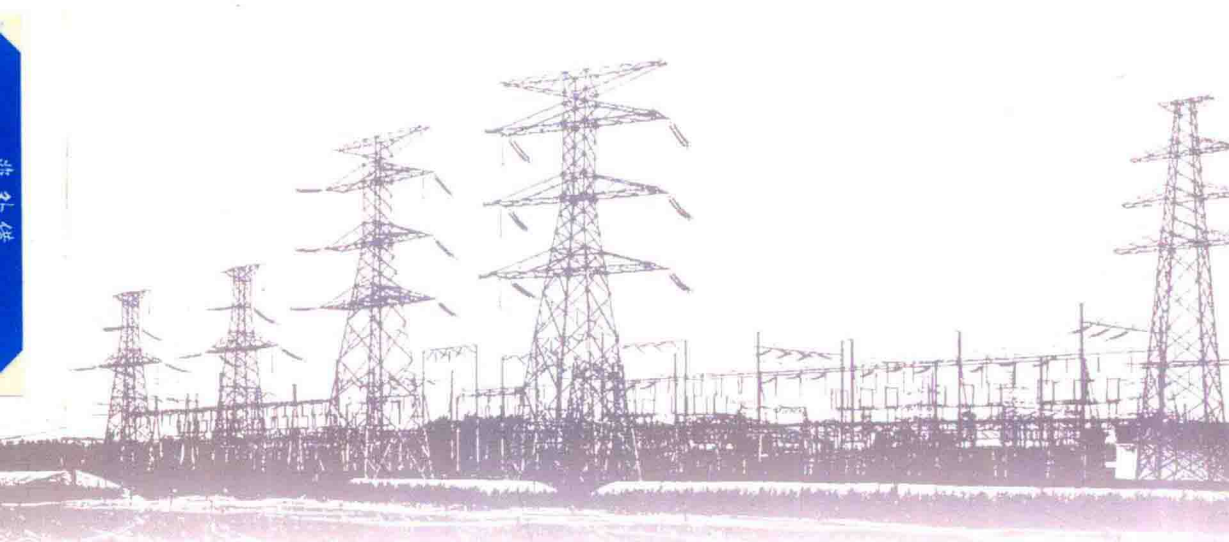


变电站 运行与维护实训



许傲然 杨 林 谷彩连 ◎ 编 著



 首都经济贸易大学出版社
Capital University of Economics and Business Press

[illegible]

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

变电站运行与维护实训/许傲然, 杨林, 谷彩连编著.

--北京:首都经济贸易大学出版社,2018.2

ISBN 978-7-5638-2753-4

I. ①变… II. ①许… ②杨… ③谷… III. ①变电所—
电力系统运行—维护 IV. ①TM63

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 000622 号

变电站运行与维护实训

许傲然 杨林 谷彩连 编 著

责任编辑 刘元春 田玉春

封面设计  砚祥志远·激光照排
TEL: 010-65976003

出版发行 首都经济贸易大学出版社

地 址 北京市朝阳区红庙(邮编 100026)

电 话 (010)65976483 65065761 65071505(传真)

网 址 <http://www.sjmcb.com>

E-mail publish@cueb.edu.cn

经 销 全国新华书店

照 排 北京砚祥志远激光照排技术有限公司

印 刷 北京京华虎彩印刷有限公司

开 本 710 毫米×1000 毫米 1/16

字 数 343 千字

印 张 19.5

版 次 2018 年 2 月第 1 版 2018 年 2 月总第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5638-2753-4/TM·14

定 价 38.00 元

图书印装若有质量问题,本社负责调换

版权所有 侵权必究

《变电站运行与维护实训》

编 委 会

主 编 许傲然 杨 林 谷彩连

参 编 刘 军 赵守忠 刘 锸

于志伟 王 亮 郑伟强

孟 镇 王 凯 路 明

郑 伟

内 容 提 要

《变电站运行与维护实训》一书以电力行业有关规程、标准和国家电网公司相关规定为依据,并结合变电运维岗位生产实际编写,旨在提高变电运维岗位人员专业技能水平,增强岗位胜任力。

本书分为4章,主要包括:66kV 变电站倒闸操作,220kV 变电站倒闸操作,调度术语,操作指令。

本书可作为220kV 及以下变电运维专业岗位员工和电气专业大学生的实训指导书,也可供变电专业技术管理人员参考使用。

前 言

为贯彻落实国家电网公司“人才强企”战略,努力满足省公司对于加强生产专业全员培训的新要求,我们组织有关专业人员编写了此书,其目的是促进变电运维岗位员工尽快适应公司和岗位需要,提高员工培训的针对性、有效性和实用性。沈阳工程学院与国网辽宁省电力有限公司技能培训中心共同组织优秀专兼职培训师和生产现场专家,以《国家电网公司生产技能人员职业能力培训规范》和变电运维岗位工作实际情况为依据,编写本实训指导书,旨在提高变电运维岗位员工岗位胜任力。参加编写的单位主要有:沈阳工程学院、国网辽宁技培中心、国网辽宁省电力公司调控中心、国网营口供电公司、国网锦州供电公司。

本书借鉴国内外先进的培训理念,以培养职业能力为出发点,注重学以致用,注重情境教学模式,把“教、学、做”融为一体。本书共包括4章。第1章66kV变电站倒闸操作,第2章220kV变电站倒闸操作,第3章调度术语,第4章操作指令。全书由许傲然和杨林组织编写,杨林统稿。

在编写过程中,参考了许多规程规范和文献,在此向他们表示衷心的感谢!由于编者的水平有限,加之时间仓促,难免存在疏漏及差错之处,恳请各位专家和读者批评指正,并提出宝贵意见,以便修订时改进完善。

编 者

2018年1月

目 录

1 66kV 变电站倒闸操作	1
1.1 光华 66kV 变电站设备和保护配置	1
1.2 光华 66kV 变电站典型操作票	4
2 220kV 变电站倒闸操作	53
2.1 柳树 220kV 变电站设备和保护配置	53
2.2 柳树 220kV 变电站典型操作票	56
3 调度术语	278
3.1 调度管理	278
3.2 调度	279
3.3 开关和刀闸	280
3.4 继电保护装置	281
3.5 合环、解环	282
3.6 并列、解列	282
3.7 线路	282
3.8 主要设备状态及变更用语	283
3.9 母线	285
3.10 用电	285
3.11 发电机组	285
3.12 电网	287
3.13 调整频率、电压	287

3.14	停电计划	288
3.15	接地、引线、短接	288
3.16	电容、电抗补偿	288
3.17	水电	289
3.18	新能源	290
3.19	调度自动化	291
3.20	其他	292
4	操作指令	293
4.1	逐项操作令	293
4.2	综合操作令	295
4.3	开关	297
4.4	调整	298

表 索 引

表 1-1	10kV 白庙线 4225 线路停电操作票	4
表 1-2	10kV 白庙线 4225 线路送电操作票	5
表 1-3	10kV 白庙线 4225 线路停电,开关检修操作票	6
表 1-4	10kV 白庙线 4225 开关及线路送电操作票	7
表 1-5	10kV 东站内变 4212 停电检修操作票	8
表 1-6	10kV 东站内变 4212 检修完,恢复送电操作票	9
表 1-7	10kV 东母电压互感器 4211 停电操作票	10
表 1-8	10kV 东母电压互感器 4211 送电操作票	12
表 1-9	一号主变停电操作票	14
表 1-10	一号主变送电操作票	17
表 1-11	66kV 范光甲线 4201 停电操作票	20
表 1-12	66kV 范光甲线 4201 送电操作票	23
表 1-13	66kV 范光甲线 4201、范光乙线 4202 及站内停电操作票	25
表 1-14	66kV 范光甲线 4201、范光乙线 4202 及站内恢复送电操作票	37
表 1-15	10kV 母联 4223 备自投装置退出操作票	50
表 1-16	10kV 母联 4223 备自投装置投入操作票	51
表 1-17	66kV 消弧线圈调整分接头由 5 位置切换至 6 位置操作票	52
表 2-1	220kV 营柳线停电,220kV 侧母停止备用操作票	56
表 2-2	220kV 营柳线送电,220kV 侧母恢复备用操作票	59
表 2-3	220kV 渤柳#2 线停电,220kV 侧母停止备用操作票	61
表 2-4	220kV 渤柳#2 线送电,220kV 侧母恢复备用操作票	64
表 2-5	220kV 侧路开关停止备用操作票	67
表 2-6	220kV 侧路开关恢复备用操作票	68

表 2-7	220kV 母联 6810 开关停电操作票	69
表 2-8	220kV 母联 6810 开关送电操作票	72
表 2-9	220kV I 母电压互感器停电操作票	75
表 2-10	220kV I 母电压互感器送电操作票	76
表 2-11	220kV I 母线停电操作票	77
表 2-12	220kV I 母线送电操作票	83
表 2-13	220kV 营柳线改侧路开关代送电操作票	90
表 2-14	220kV 营柳线恢复本线开关送电操作票	97
表 2-15	220kV 渤柳#2 线改侧路开关代送电操作票	102
表 2-16	220kV 渤柳#2 线恢复本线开关送电操作票	109
表 2-17	66kV 范柳甲线停电, I 侧母停止备用操作票	115
表 2-18	66kV 范柳甲线送电, I 侧母恢复备用操作票	117
表 2-19	66kV 范柳甲线改 I 侧路开关代送电操作票	119
表 2-20	66kV 范柳甲线恢复本线开关送电操作票	122
表 2-21	一号站内变停电操作票	125
表 2-22	一号站内变送电操作票	127
表 2-23	66kV I 母电压互感器停电操作票	129
表 2-24	66kV I 母电压互感器送电操作票	132
表 2-25	66kV I 母线停电操作票	135
表 2-26	66kV I 母线送电操作票	143
表 2-27	66kV II 母线停电操作票	150
表 2-28	66kV II 母线送电操作票	159
表 2-29	66kV 母联备自投 A 屏停用操作票	167
表 2-30	66kV 母联备自投 A 屏启用操作票	170
表 2-31	66kV 母联备自投 B 屏停用操作票	173
表 2-32	66kV 母联备自投 B 屏启用操作票	176
表 2-33	66kV III 母线停电操作票	179
表 2-34	66kV III 母线送电操作票	187
表 2-35	66kV IV 母线停电操作票	195
表 2-36	66kV IV 母线送电操作票	204

表 2-37	一号主变停电操作票	213
表 2-38	一号主变送电操作票	219
表 2-39	二号主变停电操作票	225
表 2-40	二号主变送电操作票	231
表 2-41	三号主变停电操作票	237
表 2-42	三号主变送电操作票	242
表 2-43	四号主变停电操作票	247
表 2-44	四号主变送电操作票	253
表 2-45	一号主变一次主 6842 开关改侧路开关代送电操作票	259
表 2-46	一号主变一次主 6842 开关恢复送电操作票	265
表 2-47	一号主变二次主 4922 开关改 66kV I 侧路开关代送电操作票	269
表 2-48	一号主变二次主 4922 开关恢复本开关送电操作票	274

1 66kV 变电站倒闸操作

1.1 光华 66kV 变电站设备和保护配置

光华 66kV 变电站电气主接线如图 1-1 所示。

1.1.1 一次设备配置

66kV 主变压器(主变压器简称“主变”)两台,采用辽宁易发式电气股份有限公司生产的型号为 SZ11-31500/66 有载调压变压器; $66 \pm 8 \times 1.25\% / 11\text{kV}$; $Y_N d11$ 型。

66kV 设备采用平顶山高压开关厂生产的型号为 ZF12-126(L)型气体绝缘金属封闭开关设备(GIS),额定电流 2500A,开断电流 31.5kA。一号、二号主变一次 CT 型号为 LRB-66,变比为 $2 \times 300/5$ (用 600/5)。

66kV 进线安装氧化锌避雷器,型号为 HY10WZ2-96/232。

66kV 消弧线圈由北京电力设备总厂生产,型号为 XDZJ1-1900/60 型。

10kV 设备采用沈阳华利能源设备制造有限公司生产,型号为 KYN28A-12 (GZS1)系列铠装移开式交流金属封闭开关设备,内置厦门 ABB 开关有限公司生产的 VD4 型真空断路器。

10kV 电压互感器采用大连华亿电力电器有限公司生产的型号为 JSZF-10G 型电压互感器。

10kV 站内无功补偿设备采用两组新东北电气电力电容器有限公司生产的型号为 BAMH2 $11/\sqrt{3} - (1600 + 3200) - 3W$ 集合式电力电容器。

站用电电源分别从 10kV I、II 段母线上的站用变(SC11-50/ $10.5 \pm 2 \times 2.5\% / 0.4$)上引出,作为全站动力、检修及照明的交流电源。两台站用变 0.4kV 侧在站用电柜上设自动投切装置,实现不间断供电。

1.1.2 运行方式

本站高压侧为线路变压器组接线,低压侧为单母分段接线。

(1)66kV 运行方式。66kV 两回进线为范光甲线和范光乙线。66kV 一号主变运

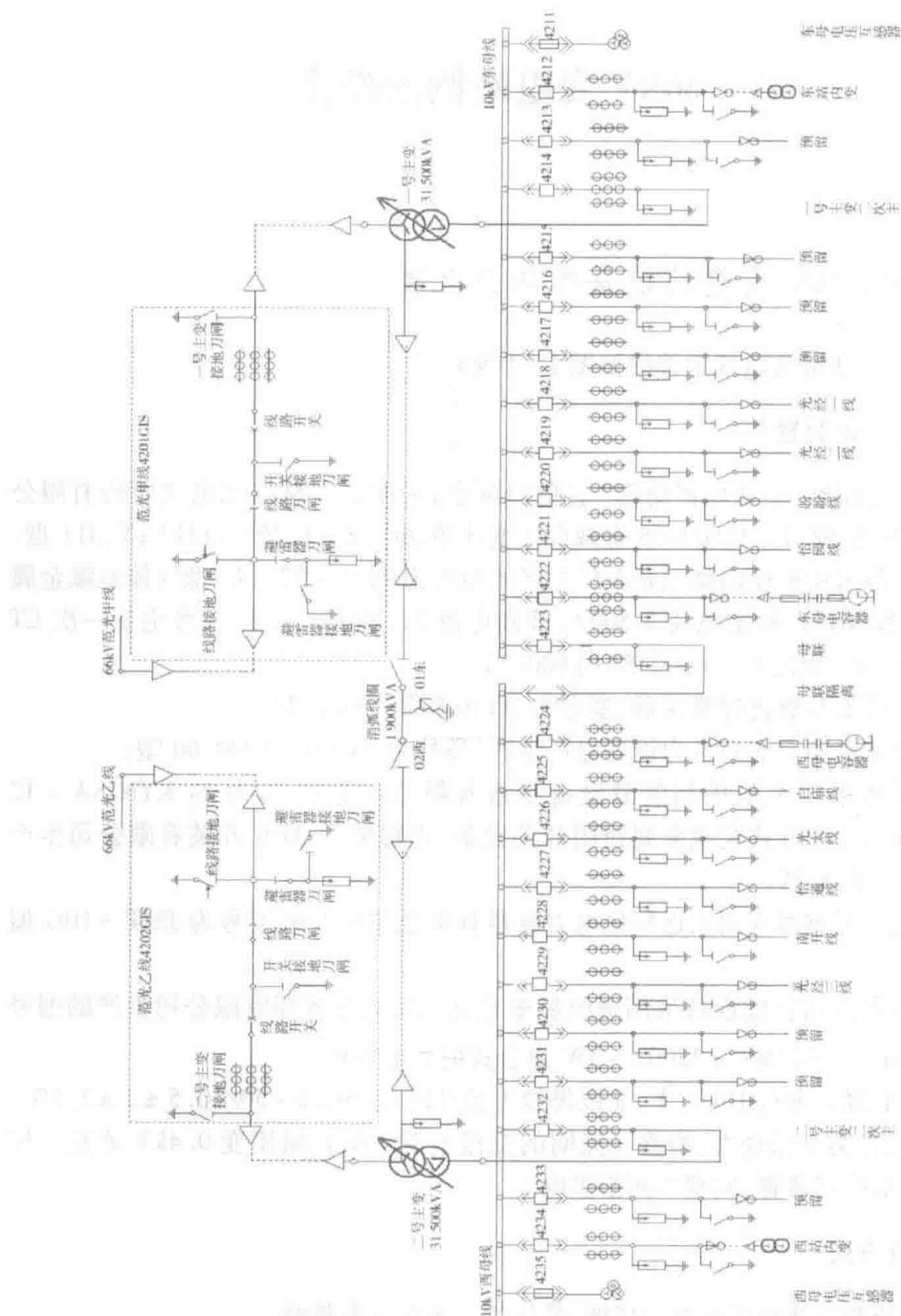


图1-1 光华66kV变电站电气主接线图

行带全站负荷,二号主变热备用。主变备自投投入运行,一号主变中性点经消弧线圈接地。

(2)10kV 运行方式。10kV 配出线 13 回,10kV 东西母线并列运行。10kV 光太线为 66kV 光华变与 66kV 太和变的联络线,开路点在 66kV 太和变的光太线一侧。

1.1.3 继电保护及自动装置配置

本变电站保护采用北京四方继保自动化股份有限公司生产的 CSC 系列数字式保护测控装置。

66kV 变压器保护由主保护、高后备保护、低后备保护及本体保护构成。主保护有差动速断保护和比率差动保护。高后备保护有复压过流 I 段保护、复压过流 II 段保护、复压过流 III 段保护。低后备保护有复压过流 I 段保护、复压过流 II 段保护、限时速断保护。本体保护有本体轻瓦斯保护、本体重瓦斯保护、有载调压重瓦斯保护、压力释放、油温升高、油位异常。

10kV 配出线(母联)保护有过流 I 段保护、过流 II 段保护、过流 III 段保护、重合闸保护。

10kV 电容器保护有过流 I 段保护、过流 II 段保护、不平衡保护、过压保护、低压保护。

该站备自投采用母联备自投及变压器备自投保护。

1.2 光华 66kV 变电站典型操作票

(1) 10kV 白庙线 4225 线路停电操作票见表 1-1。

表 1-1 10kV 白庙线 4225 线路停电操作票

变电站(发电厂)倒闸操作票

单位: 光华 66kV 变电站

调度指令号:

编号: GH 01

发令人:			受令人:		发令时间:	
操作开始时间:				操作结束时间:		
☒ (√) 监护下操作 ☐ () 单人操作 ☐ () 检修人员操作						
操作任务: 10kV 白庙线 4225 线路停电						
模拟	✓	顺序	指令项	操 作 项 目		时间
		1		检查白庙线 4225 手车开关间隔带电显示装置各相发光正确		
		2		拉开白庙线 4225 手车开关停电		
		3		检查白庙线 4225 手车开关电流为 0A		
		4		检查白庙线 4225 手车开关电气指示在开位		
		5		检查白庙线 4225 手车开关机械指示在开位		
		6		拉出白庙线 4225 手车开关至试验位置		
		7		检查白庙线 4225 手车开关在试验位置		
		8		检查白庙线 4225 手车开关间隔带电显示装置各相不发光确无电压		
		9		在白庙线 4225 出口电缆侧三相验电确无电压		
		10		合上白庙线 4225 接地刀闸		
		11		检查白庙线 4225 接地刀闸在合位		
备注:						
操作人:		监护人:		值班负责人:		站长(运行专工):

(2) 10kV 白庙线 4225 线路送电操作票见表 1-2。

表 1-2 10kV 白庙线 4225 线路送电操作票

变电站(发电厂)倒闸操作票

单位: 光华 66kV 变电站

调度指令号:

编号:GH 02

发令人：						受令人：						发令时间：											
操作开始时间：												操作结束时间：											
(√)监护下操作												()单人操作						()检修人员操作					
操作任务：10kV 白庙线 4225 线路送电																							
模拟		✓	顺序	指令项	操 作 项 目												时间						
			1		拉开白庙线 4225 接地刀闸																		
			2		检查白庙线 4225 接地刀闸在开位																		
			3		检查白庙线 4225 手车开关电气指示在开位																		
			4		检查白庙线 4225 手车开关机械指示在开位																		
			5		检查白庙线 4225 手车开关在试验位置																		
			6		推入白庙线 4225 手车开关至运行位置																		
			7		检查白庙线 4225 手车开关在运行位置																		
			8		合上白庙线 4225 手车开关送电																		
			9		检查白庙线 4225 手车开关电流正确()A																		
			10		检查白庙线 4225 手车开关电气指示在合位																		
			11		检查白庙线 4225 手车开关机械指示在合位																		
备注：																							
操作人：				监护人：				值班负责人：				站长（运行专工）：											

(3) 10kV 白庙线 4225 线路停电, 开关检修操作票见表 1-3。

表 1-3 10kV 白庙线 4225 线路停电, 开关检修操作票
变电站(发电厂)倒闸操作票

单位: 光华 66kV 变电站

调度指令号:

编号: GH 03

发令人:		受令人:		发令时间:	
操作开始时间:				操作结束时间:	
☒ (√) 监护下操作 ☐ () 单人操作 ☐ () 检修人员操作					
操作任务: 10kV 白庙线 4225 线路停电, 开关检修					
模拟	√	顺序	指令项	操 作 项 目	时间
		1		检查白庙线 4225 手车开关间隔带电显示装置各相发光正确	
		2		拉开白庙线 4225 手车开关停电	
		3		检查白庙线 4225 手车开关电流为 0A	
		4		检查白庙线 4225 手车开关电气指示在开位	
		5		检查白庙线 4225 手车开关机械指示在开位	
		6		拉出白庙线 4225 手车开关至试验位置	
		7		检查白庙线 4225 手车开关在试验位置	
		8		检查白庙线 4225 手车开关间隔带电显示装置各相不发光确无电压	
		9		拉开白庙线 4225 手车开关控制回路插头	
		10		拉出白庙线 4225 手车开关至检修位置	
		11		检查白庙线 4225 手车开关在检修位置	
		12		在白庙线 4225 出口电缆侧三相验电确无电压	
		13		合上白庙线 4225 接地刀闸	
		14		检查白庙线 4225 接地刀闸在合位	
备注:					
操作人:		监护人:		值班负责人: 站长(运行专工):	