

职业

技能

操作训练丛书

变电站值班员

吉化集团公司 组织编写
张延会 主编

● 依据《国家职业标准》

● 提炼核心操作技能

● 专家指导操作演练

● 从易到难各等级兼备



化学工业出版社



职业技能操作训练丛书

机械加工类

数控机床操作工
车工
检修钳工
装配钳工
铣工
气焊工
电焊工
磨工
镗工
管工
冷作钣金工
金属热处理工

仪电类

仪表维修工
维修电工
变电站值班员
电机修理工
制冷设备维修工

表面处理类

防腐蚀工
涂装工
电镀工

其他

起重工
无损探伤工

ISBN 978-7-5025-9336-0



9 787502 593360 >

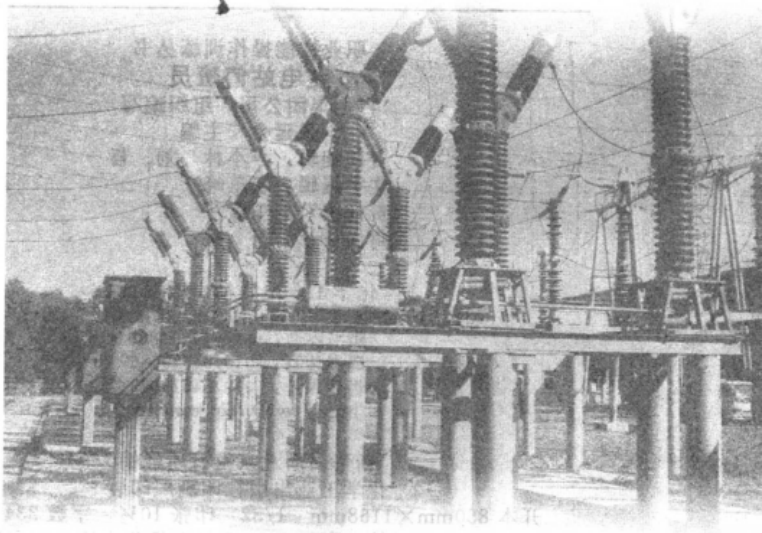
定价：22.00元

销售分类建议：电工电子/职业培训

职业技能操作训练丛书

变电站值班员

吉化集团公司 组织编写
张延会 主编



化学工业出版社

北京

本书是《职业技能操作训练丛书》的一个分册,是根据《国家职业标准》和《职业技能鉴定规范》,由一批长期工作在生产一线,具有丰富实践经验的技术专家编写而成,旨在帮助广大技术工人提高操作技能。

本书介绍了变电站值班员技能操作基础知识及变电所电气设备巡视、变电所事故处理、二次回路异常查找处理方法、电气倒闸操作等百余个操作训练实例,涵盖了变电站值班员应掌握的各项实用技能,技术工人可通过学习,掌握和提高自身的操作技能。

本书侧重于实际操作技能(训练)培训,适用于变电站值班员和电气值班员使用,也可供各企业电气人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

变电站值班员/张延会主编. —北京:化学工业出版社, 2006.10

(职业技能操作训练丛书)

ISBN 978-7-5025-9336-0

I. 变… II. 张… III. 变电所-电工-技术培训-教材 IV. TM63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 125871 号

职业技能操作训练丛书

变电站值班员

吉化集团公司 组织编写

张延会 主编

责任编辑:卢小林 刘哲

文字编辑:李玉峰

责任校对:王素芹

封面设计:于兵

*

化学工业出版社出版发行

(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

购书咨询:(010)64518888

购书传真:(010)64519686

售后服务:(010)64518899

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

化学工业出版社印刷厂印装

开本 850mm×1168mm 1/32 印张 10 $\frac{1}{2}$ 字数 234 千字

2007年1月第1版 2007年1月北京第1次印刷

ISBN 978-7-5025-9336-0

定 价:22.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责退换

前 言

国家劳动和社会保障部正在大力推行职业资格证书制度，并倡导企业以各种方式鼓励技术工人通过培训和自学来提升自己的知识与技能。技术工人需要通过考取职业资格证书，提高自己的操作技能，来增强自己的职场竞争力。为了帮助广大技术工人提高操作技能，化学工业出版社组织一批长期工作于生产一线、具有丰富实践经验的工程技术人员和高级技师，编写了《职业技能操作训练丛书》。

本套丛书根据国家职业标准，将各工种不同等级的核心操作技能提炼出来，用一个个训练实例的形式加以表现并分步骤进行讲解。通俗地讲，本套丛书就是各工种核心操作技能的实例集，每分册都包括了数十个极具典型性和代表性的实例，这些实例均来自生产一线或职业技能操作考试题库。书中对每个实例均作了细致的讲解，新颖的编排形式可以使读者对每个案例的操作全过程一目了然。本套丛书力求使读者尽快熟练掌握每个工种在各个等级的核心操作技能，力求对读者通过职业资格鉴定考试有所帮助。同时读者也可以将书中相应实例的讲解用于实际生产操作。

本丛书共包括 22 种：机械加工类包括《数控机床操作工》、《车工》、《检修钳工》、《装配钳工》、《铣工》、《气焊工》、《电焊工》、《磨工》、《镗工》、《管工》、《冷作钣金工》、《金属热处理工》；仪电类包括《仪表维修工》、《维修电工》、《变电站值班员》、《电机修理工》、《制冷设备维修工》；表面处理类包括《防腐蚀工》、《涂装工》、《电镀

工》；其他有《起重工》、《无损探伤工》。

本书为《变电站值班员》分册，全书介绍了百余个操作训练的实例，涵盖了变电站值班员应掌握的各项实用技能，技术工人可通过学习，掌握和提高自身的操作技能。

本书由张延会主编，寇建国参加了编写。全书由袁志彪、张少波、过玉审核。

由于编者水平有限，时间仓促，书中不妥之处，恳请同行多提宝贵意见。

编者

2006年10月

目 录

第 1 章 变电站值班员技能操作基础知识	1
第 1 节 电力系统简介.....	1
第 2 节 电力系统中性点的运行方式.....	5
第 3 节 变电所主接线方式.....	8
第 4 节 变压器	18
第 5 节 高压断路器	34
第 6 节 变电所所用电及直流系统	44
第 7 节 电气模拟操作	48
第 8 节 变电所继电保护	49
第 2 章 变电所电气设备巡视	55
第 1 节 电气设备巡视检查	55
第 2 节 变压器巡视	59
训练 2.1 1# 主变压器油枕油位过高的分析 处理	61
训练 2.2 2# 小变压器油枕内油位过低的分析 处理	66
训练 2.3 1# 变压器从呼吸器向外喷油的分析 处理	71
训练 2.4 1# 变压器油枕油位过高的分析 处理	73
训练 2.5 1# 变压器二次引出线接线端子发热的 分析处理	74
训练 2.6 变压器瓦斯继电器中有少量气体的分 析处理	79
训练 2.7 发现 1# 变压器 4# 冷却器的潜油泵声	

	音异常的分析处理	80
第 3 节	断路器巡视	82
训练 2.8	35kV 1# 变电所 1# 引入线油断路器内 部有间断的放电声的分析处理	82
训练 2.9	油断路器缺油现象的分析处理	86
训练 2.10	2# 变电所 1# 线断路器漏油严重、 U 相断路器油标已接近油位下限 的分析处理	91
训练 2.11	新甲线 2201 断路器液压操作机构频 繁打压现象的分析处理	94
训练 2.12	训练 2.11 中变电所进行变压器首 次送电操作, 在对变压器进行第四 次合闸中液压机构高压油管开裂、 高压航空油喷出的处理	100
训练 2.13	4# 变电所 1# 线断路器的连接软铜 片断裂情况的处理	102
第 4 节	隔离开关巡视	105
训练 2.14	1# 变电所 1# 变压器主二次隔离开 关发热情况的分析处理	106
训练 2.15	松长线母线隔离开关操作传动机构 销子脱落故障的处理	110
训练 2.16	松长线母线隔离开关 U 相拉力瓷 瓶断裂情况的处理	114
第 5 节	互感器巡视	119
训练 2.17	10kV 电压互感器二次保险器熔断的 分析处理	120
训练 2.18	10kV I 段电压互感器一次保险器熔 断的分析处理	121
训练 2.19	电流互感器二次开路的检查处理	122
第 6 节	母线巡视	123

训练 2.20	新乙线 2202 甲隔离开关连接处 U 相钢芯铝绞线断股的处理	124
训练 2.21	6kV I 段 1 列母线上有大量积霜的处理	129
第 7 节	电容器、消弧线圈、电抗器、避雷器巡视	135
训练 2.22	巡视检查中发现电容器的保险器发热的处理	137
训练 2.23	消弧线圈在发生单相接地时的巡视检查	138
训练 2.24	避雷器拉力瓷瓶断裂的处理	138
第 8 节	二次回路及继电器巡视	139
训练 2.25	1# 主变压器的 3YJ 电压继电器内部的触点脱落故障的分析处理	140
训练 2.26	电流继电器外壳损坏的处理	141
第 9 节	变电所用电及直流系统巡视	141
训练 2.27	蓄电池在运行中电池的容量突然降低的分析处理	142
训练 2.28	蓄电池在运行中充电时电压过高、放电时电压下降过快的分析处理	143
第 3 章	变电所事故处理	145
第 1 节	变电所事故处理原则、规定及方法和顺序	145
第 2 节	变压器事故处理	147
训练 3.1	变压器事故处理一	147
训练 3.2	变压器事故处理二	151
训练 3.3	1# 变压器过负荷情况的分析处理	154
第 3 节	变电所停电事故处理	156
训练 3.4	变电所全停电事故处理一	156
训练 3.5	变电所全停电事故处理二	161

训练 3.6	变电所 1# 引入线停电事故情况的分析处理	164
训练 3.7	10kV I 段负荷故障时由于操作机构断路器拒动造成 1# 引入线越级跳闸事故情况的分析处理	168
第 4 节	引入线停电事故处理	170
训练 3.8	某配电所 1# 引入线电压消失的分析处理	170
训练 3.9	某配电所 1# 引入线断路器跳闸的分析处理	173
第 5 节	馈出线事故处理	175
训练 3.10	1# 馈出线瞬间接地后速断保护动作事故现象的分析处理	175
训练 3.11	1# 馈出线过流保护动作事故现象的分析处理	178
第 6 节	断路器故障处理	180
训练 3.12	真空断路器 V 相断路器缺相运行, 造成高压电机的电机烧毁故障的分析处理	182
训练 3.13	线路的油断路器在合闸前红、绿指示灯都不亮现象的分析处理	184
训练 3.14	断路器在操作中合闸后红灯不亮现象的分析处理	185
训练 3.15	线路断路器合闸后绿灯灭、红灯不亮现象的分析处理	185
训练 3.16	断路器在合闸时未合上的异常情况的分析处理	186
第 7 节	电缆故障处理	187
训练 3.17	电缆头发热异常情况的分析处理	187
训练 3.18	电缆机械损坏造成变电所停电情况	

	的分析处理	188
第 8 节	接地故障处理	190
训练 3.19	10kV I 段接地 (2# 变电所 1# 线) 故障情况的分析处理	190
训练 3.20	10kV I 段单相接地故障情况的分 析处理	195
训练 3.21	10kV 电缆单相接地瞬间接地的分 析处理	197
训练 3.22	35kV I 段母线送电时 35kV I 段母 线接地保护动作的分析处理	199
第 9 节	冷却器故障处理	201
训练 3.23	一台强油风冷变压器的冷却装置有 一组冷却器风机全部停止运转, 只 有油泵在运转的异常情况的分析 处理	201
训练 3.24	2# 主变压器冷却装置全停的异常 情况的分析处理	202
训练 3.25	2# 主变压上层油温温度过高的异 常情况的分析处理	203
第 10 节	电气误操作故障	204
训练 3.26	电机空投试验误将电机开启事故的 处理	204
训练 3.27	某变电所在进行停电操作时发生带 负荷拉隔离开关事故的处理	207
第 11 节	带地线送电事故处理	209
训练 3.28	带地线送电事故处理一	209
训练 3.29	带地线送电事故处理二	211
第 12 节	其他事故处理	212
训练 3.30	电压波动造成变电所电机跳闸事故的 处理	212

第 4 章 二次回路异常查找处理方法	215
第 1 节 二次回路基础知识	215
第 2 节 变压器二次回路异常现象处理	222
训练 4.1 大修后的变压器轻瓦斯保护动作现象的分析处理	222
训练 4.2 某变电所在设备改造中未按规程规定采取相应的防震措施,造成 1# 主变压器 U 相断路器跳闸现象的分析处理	224
第 3 节 母线保护二次回路异常现象处理	225
训练 4.3 对 35kV 母差 (电流相位比较式) 保护交流回路断线闭锁保护动作现象的分析处理	224
训练 4.4 35kV 母差保护重动继电器动作异常造成某回路电量丢失现象的分析处理	226
第 4 节 中央信号二次回路异常现象处理	226
训练 4.5 中央信号电笛在试验时不响的现象的分析处理	229
训练 4.6 中央信号盘上的白灯不亮现象的分析处理	230
训练 4.7 中央信号盘上的白灯闪光现象的分析处理	230
训练 4.8 延时预告音响试验时电铃不响现象的分析处理	231
训练 4.9 预告信号的灯窗进行试验时 10kV I 段电压回路断线灯窗不亮的分析处理	232
第 5 节 冷却装置二次回路异常现象处理	232
训练 4.10 在运行中的 2# 主变压器冷却风扇	

	全停的分析处理	232
第 6 节	电压互感器二次回路异常现象处理	234
训练 4.11	电压互感器二次保险器熔断造成自投装置保护误动作事故的分析处理	234
训练 4.12	电压互感器一次保险器熔断情况的分析处理	235
第 7 节	馈出线二次回路异常现象处理	237
训练 4.13	1# 变 3# 线短路造成 6kV I 段母线停电情况的分析处理	237
训练 4.14	馈出线停电操作后跳跃闭锁继电器常闭接点接触不良、绿灯不亮现象的分析处理	240
第 8 节	高压电机二次回路异常现象处理	241
训练 4.15	某高压电机在停车时停不下来现象的分析处理一	241
训练 4.16	某高压电机在停车时停不下来现象的分析处理二	241
第 9 节	直流系统异常现象处理	242
训练 4.17	变电所在发生直流接地时值班人员需做的工作	242
训练 4.18	变电所中央信号盘直流正极接地情况的分析处理	243
训练 4.19	变电所在进行蓄电池加水工作后发生直流接地异常情况的分析处理 ..	245
训练 4.20	由于下雨雨水进到操作机构箱造成直流系统接地异常情况的分析处理	246
第 10 节	其他二次回路异常现象处理	248
训练 4.21	备用自投装置的直流断线监视电压	

继电器与断线闭锁继电器竞争动作

造成自投失败事故的分析处理 248

第5章 电气倒闸操作..... 251

第1节 倒闸操作..... 251

训练 5.1 倒闸操作票的填写 260

第2节 变压器停送电操作票..... 261

训练 5.2 送 2# 变压器带检修后的低压 II 段
母线 261

训练 5.3 停 2# 变压器及低压 II 段母线 264

训练 5.4 送大修后的 1# 变压器带低压 I 段母
线运行 (单母线分段) 267

训练 5.5 停 1# 变压器及低压 I 段检修 270

训练 5.6 送小修后 2# 变压器带低压 II 段, 停
低压 I - II 分段 273

训练 5.7 送大修后的 1# 变压器 276

训练 5.8 送 1# 变压器带低压 I 段 278

训练 5.9 停 1# 变压器及低压 I 段 279

训练 5.10 送检修后的 1# 变压器带低压 I 段 ... 280

训练 5.11 停 1# 变压器及 10kV I 段检修 281

训练 5.12 送检修后 1# 变压器带
10kV I 段 284

训练 5.13 送 35kV 母联带 35kV I 段母线停 1#
主变压器 287

第3节 馈出线停送电操作票..... 292

训练 5.14 送 1# 变电所 1# 线 (10kV 单
母线) 292

训练 5.15 停 1# 变电所 1# 线 (10kV 单
母线) 293

训练 5.16 停 1# 变电所 1# 线检修 (10kV 单
母线) 293

训练 5.17	送检修后的 1# 变电所 1# 线 (10kV 单母线)	294
训练 5.18	1# 引入线停电检修 6kV 母线由 2# 引入线供电, 2# 引入线在正常时 为冷备用	296
第 4 节 高压电机停送电操作票		298
训练 5.19	1# 400kW 电机测绝缘送电开车	298
训练 5.20	1# 400kW 电机拆地线测绝缘送电 开车	298
训练 5.21	1# 400kW 电机切高压电	299
训练 5.22	1# 400kW 电机切高压电装设地 线检修	299
训练 5.23	1# 400kW 电机测绝缘送电开车 (小车式)	300
训练 5.24	1# 400kW 电机拉开接地隔离开关 测绝缘送电开车 (小车式)	301
训练 5.25	1# 400kW 电机切高压电挂地线检 修 (小车式)	301
训练 5.26	1# 400kW 备车电机测绝缘	302
训练 5.27	1# 400kW 备车电机测绝缘 (小车式)	303
训练 5.28	8# 3400kW 电机测绝缘送电开车	303
第 5 节 变电所倒负荷操作票		305
训练 5.29	1# 变压器预试停电检修	305
训练 5.30	1# 变电所因 I 段进线断路器停电 检修需将 I 段负荷倒至 II 段运行	306
训练 5.31	1# 引入线停电预试倒 1# 主变压器 为 2# 引入线供电	309

第 1 章 变电站值班员 技能操作基础知识

第 1 节 电力系统简介

发电厂生产电能的目的是为了向用户提供电能，满足用户的要求。发电厂生产的电能需要通过升压变电所、输电线路、降压变电所和配电所供给用户。现代超高压输电技术已经有将 1000km 以上距离的发电厂和用户连接起来运行的能力。

电网调度是指电网调度机构为保障电网安全、优质、经济运行，对电网运行进行组织、指挥、指导和协调。电网调度系统包括各级调度机构和电网内发电厂、变电所的运行值班单位。电网调度机构调度管辖范围内的发电厂、变电所的运行值班单位，必须服从该级电网调度机构的调度，下级电网调度机构必须服从上级电网调度机构的调度。

我国电网调度机构分为五级：国家设“国调”，跨省电网设“网调”，各省、自治区设“省调”，各地区供电局设“地调”，县供电局设“县调”。电网调度实行统一调度、分级管理的原则。电网调度是电力系统生产运行的指挥机构，各级调度在电力系统中是上、下级的关系。各级调度机构的值班调度员在其当值期间为电力系统运行和操

作的指挥人，值班调度员应对其发布的调度命令的正确性负责。下级调度机构、发电厂和变电所的运行值班员应该认真、严肃、正确、迅速地执行调度命令，听从调度指挥。变电所值班员发现调度命令和指挥有错误时应向值班调度员提出纠正意见，当调度员坚持命令时，变电所值班员则应立即执行，但事后应向上级领导报告。

动力系统是指发电厂、用户组成的输配电网。动力系统是由发电厂、输配电网、用户组成的网络，从大的概念上讲包含电力系统和电力网。电力系统中的发电厂包括水力发电厂、火力发电厂、核能发电厂等，它们将所生产的电能经升压变压器升压为 500kV、220kV、110kV 等电压等级经输配电网输送给用户，同时与其他发电厂并列运行。热电厂一般建在用户中心，它用热力网向热力用户供热。水力发电厂，除正常发电外还担当调峰作用。

所谓电力系统就是指由发电设备、输变电一次设备、二次设备和用电设备组成的整体，包括从发电、输电、配电直到用电的全过程。它是动力系统的一部分，它把电力系统中的热力、水力部分和发电厂消耗的热力、水力部分除外就是电力网，即输电、变电、配电等。变电站的作用是把发电厂和发电厂连接起来，并列运行；把发电厂与用户连接起来，输送和分配电能。

我国电力系统电网频率为 50Hz，电网电压有 110kV、220kV、500kV 等。电力网又可分为“地方电力网”、“区域电力网”、“联合电网”和“远距离输电线”等。

1. 电能生产的特点

电能是不能存储的，发电、输送、分配和使用是同时完成的，也就是在电力系统中发电量与用电量随时都是在变化的，但在任何瞬间都必须保持平衡，这样才能确保电能的质量（频率、电压和谐波分量）符合国家规