



GONGDIANQIYE  
XIANGMU ZUOYE  
ZHIDAOSHU

郑州市电业局 编

供电企业项目作业指导书

变电运行



中国电力出版社

[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)

供电企业项目作业指导书

# 变电运行

---

郑州市电业局 编



中国电力出版社  
[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)

## 内 容 提 要

供电企业项目作业指导书是根据我国有关法律法规的规定和职业安全卫生管理体系（OSHMS）的指导原则，依据电力企业相关的生产技术和安全技术标准，结合供电企业生产实际编写的一套生产作业项目作业指导书。该系列丛书涉及供电企业中的输电、变电、配电等十三个专业三百五十余项作业，对每一项作业，均包括基本条件、所需器材、作业通用部分、作业步骤等四个部分；对每一步骤，又包括质量要求及其监督检查、危险点分析及控制措施等具体内容。全书结构清晰、内容可靠、语言精练，对各类现场作业有较强的指导意义。

本分册为《变电运行》，共分为日常巡视、安装与维护、倒闸操作三部分，每一部分都有通用要求，包括变压器、互感器、断路器、避雷器、蓄电池等的日常巡视，蓄电池、交流屏、充电装置等的安装与维护，以及双母线接线、单母线接线、一个半断路器接线、内外桥接线倒闸操作作业。全书依据准确、文字简洁、通俗易懂，可操作性强。

本书不仅可作为供电企业变电运行实施标准化作业管理的指导用书，也可作为班组职工的安全和技术培训教材，并可供相关专业师生的参考。

### 图书在版编目（CIP）数据

变电运行/郑州市电业局编. —北京：中国电力出版社，  
2005

（供电企业项目作业指导书）

ISBN 7-5083-2535-4

I. 变… II. 郑… III. 变电所—电力系统运行 IV. TM63

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2005）第 046309 号

中国电力出版社出版、发行

（北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>）

利森达印刷厂印刷

各地新华书店经售

\*

2005 年 8 月第一版 2005 年 8 月北京第一次印刷  
787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 15.75 印张 378 千字  
印数 0001—4000 册 定价 25.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

（本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换）

## 《供电企业项目作业指导书》

### 编委会名单

主任：李海星

副主任：刘树德 王正刚 程亚平 曹建忠

委员：荆体恩 方强华 郑 琰 郭清海 张 韬

钟 亮 张国山 陈正鸣 荆秋峰 刘春阳

杜利民 李林南 刘 伟 刘可迎 刘 杰

刘发展 张国红 侯群宝 王汴亮

## 《供电企业项目作业指导书》

### 审稿委员会名单

主任：付迎栓

副主任：陈正鸣 姚泽民 刘义斋 李建胜

委员：张学众 石 峰 许东升 许元戎 杨留生

李德栓 熊卿府 王瑞东 邝 石 郭志强

李 钊 李忠魁 丁洋涛 李琼舟 方 柯

李 伟 李宏伟 赵 珩 王 涛 孙明浩

# 《供电企业项目作业指导书 变电运行》

## 编写人员名单

主 编：曹建忠

副主编：张学众 张国红 侯群保 孙明浩

主 审：李宏伟 李法章 王瑞东 董孝平

编 写：张 丹 尚西华 宋广星 丁秋艳 连经斌

郭 峰 李 峰 杜 春 曹 振 樊彦国



# 前 言

随着电力供应在现代社会重要地位的日益提高和有关安全生产法律、法规的逐步完善,保证生产过程的人身、设备安全,提高工作质量和劳动效率,已成为电力企业保持安全稳定和提高经济效益的重要课题,围绕这个课题,各电力企业都在不断地探索和努力。

职业安全卫生管理体系(OSHMS)作为一个被国际公认的、经过国内外无数企业验证的科学管理体系,是20世纪80年代后期在国际上兴起的现代化安全生产管理模式,它与ISO9000和ISO1400等标准化管理体系共同被称为是后工业管理方法。目前,国内许多电力企业已经进行了或正在积极开展OSHAS1800体系认证活动,并积累了宝贵的经验,取得了明显效果。OSHAS1800认证体系的核心是辨识组织存在的危险源,控制其危险,避免事故的发生。

实践证明,在电力生产过程中开展现场作业的标准化是辨识危险源,控制其危险,避免事故的有效途径之一。电力生产标准化作业管理就是将某一项具体作业任务,围绕作业项目的人身安全、设备安全、工艺及质量控制等方面的需要,以安全生产规程、安全管理制度、反事故措施、设备检修工艺导则和施工及验收规范等有关规定为依据,通过危险点分析,以作业过程的组织、技术、安全管理为中心,制定相应的安全及质量控制措施,并在作业过程中加以执行。一份完整的标准化现场作业指导书,应针对特定的作业项目,涵盖对作业人员素质、数量要求,施工机械、工具、器材准备,作业流程控制及工艺质量要求,作业环境管理和规章制度的落实等方面。简而言之,开展标准化现场作业管理,就是把OSHAS1800管理体系的核心紧密地溶入到现场作业的“人、机、料、环、法”全过程管理中,从而实现作业安全、工艺控制、劳动效率的优化组合。

班组管理是企业管理的基础,现场作业管理水平是班组管理水平的最根本体现。开展标准化现场作业管理,是将现场作业由经验型管理向科学化管理、粗放型管理向制度化管理转变的有效途径。本次编制的电力生产标准化作业指导书共分为十个分册,从规范供电企业通用的现场作业项目入手,收录了十二个主要生产专业,三百六十多个作业项目的标准化现场管理内容,较系统地涵盖了供电企业的主要作业内容,依据准确,文字简洁、通俗易懂,可操作性强,同时,为方便读者使用,在每一大类作业第一个项目作业前列出了该类作业的通用要求。它不仅可作为供电企业实施标准化作业管理的指导性图书,也可作为班组职工的安全和技术培训图书。

由于电力生产实施标准化作业管理在我国尚处于探索阶段,同时各供电企业的管理模式及装备水平也不尽相同,加之编写人员的实际工作经验和技术水平所限,不妥之处在所难免,希望读者能及时提出宝贵意见,以便适当的时候修订完善。

《供电企业项目作业指导书》编委会

2004年6月





# 目 录

前言

## 一、日常巡视 ..... 1

➔ 通用要求 .....	3
1. 变压器正常巡视作业指导书 .....	4
2. 变压器特殊巡视作业指导书 .....	6
3. 自冷式变压器巡视作业指导书 .....	7
4. 风冷式变压器巡视作业指导书 .....	8
5. 干式站用变压器巡视作业指导书 .....	10
6. 油浸式站用变压器巡视作业指导书 .....	12
7. GIS (全封闭组合电器) 巡视作业指导书 .....	13
8. 隔离开关巡视作业指导书 .....	15
9. 10kV 少油断路器巡视作业指导书 .....	16
10. 10kV 真空断路器巡视作业指导书 .....	18
11. SF <sub>6</sub> 断路器巡视作业指导书 .....	20
12. 单支电容器巡视作业指导书 .....	22
13. 密集型电容器巡视作业指导书 .....	23
14. 电抗器巡视作业指导书 .....	24
15. 电磁式电压互感器巡视作业指导书 .....	25
16. 电容式电压互感器巡视作业指导书 .....	26
17. 电流互感器巡视作业指导书 .....	27
18. 阀式避雷器巡视作业指导书 .....	28
19. 氧化锌避雷器巡视作业指导书 .....	29
20. 避雷针巡视作业指导书 .....	30
21. 消弧线圈巡视作业指导书 .....	31
22. 阻波器巡视作业指导书 .....	32
23. 机构巡视作业指导书 .....	33
24. 构架基础巡视作业指导书 .....	34
25. 设备试开锁作业指导书 .....	35
26. 试验重合闸作业指导书 .....	36
27. 摇测绝缘作业指导书 .....	37
28. 测温作业指导书 .....	39
29. 储压设备放水作业指导书 .....	41
30. 蓄电池维护作业指导书 .....	42

➡	31. 照明维护作业指导书 .....	44
	32. 清扫电容器作业指导书 .....	45
	33. 清扫端子箱作业指导书 .....	47
	34. 清扫机构箱作业指导书 .....	49

## 二、安装与维护 ..... 51

➡	通用要求 .....	53
	1. 铅酸蓄电池安装作业指导书 .....	56
	2. 阀控铅酸蓄电池安装作业指导书 .....	60
	3. 直流屏安装作业指导书 .....	64
	4. 充电装置安装作业指导书 .....	68
	5. 交流屏安装作业指导书 .....	72
	6. 直流屏、充电装置成套设备安装作业指导书 .....	77
	7. 铅酸蓄电池维护作业指导书 .....	83
	8. 阀控铅酸蓄电池维护作业指导书 .....	85
	9. 直流屏维护作业指导书 .....	87
	10. 充电装置维护作业指导书 .....	91
	11. 交流屏维护作业指导书 .....	95
	12. 蓄电池核对性充放电作业指导书 .....	99
	13. 动力箱安装作业指导书 .....	105

## 三、倒闸操作 ..... 109

➡	通用要求 .....	111
	(一) 双母线带旁路接线 .....	114
	1. 母线停电操作指导书 .....	114
	2. 母线送电操作指导书 .....	118
	3. 旁母停电操作指导书 .....	121
	4. 旁母送电操作指导书 .....	124
	5. 馈电线路停电操作指导书 .....	126
	6. 馈电线路送电操作指导书 .....	129
	7. 联络线停电操作指导书 .....	132
	8. 联络线送电操作指导书 .....	136
	9. 变压器停电操作指导书 .....	139
	10. 变压器送电操作指导书 .....	145
	11. 站用变压器停电操作指导书 .....	151
	12. 站用变压器送电操作指导书 .....	154
	13. 母联断路器停电操作指导书 .....	157
	14. 母联断路器送电操作指导书 .....	160



➡	15. 电压互感器停电操作指导书 .....	163
	16. 电压互感器送电操作指导书 .....	166
	17. 断路器停电倒旁操作指导书 .....	168
	(二) 单母线接线 .....	173
	1. 母线停电操作指导书 .....	173
	2. 母线送电操作指导书 .....	176
	3. 线路停电操作指导书 .....	179
	4. 线路送电操作指导书 .....	183
	5. 变压器停电操作指导书 .....	186
	6. 变压器送电操作指导书 .....	191
	7. 电容器停电操作指导书 .....	197
	8. 电容器送电操作指导书 .....	199
	(三) 一个半断路器接线 .....	201
	1. 母线停电操作指导书 .....	201
	2. 母线送电操作指导书 .....	204
	3. 线路送电操作指导书 .....	207
	4. 线路停电操作指导书 .....	210
	5. 中间断路器停电操作指导书 .....	215
	6. 中间断路器送电操作指导书 .....	218
	(四) 内、外桥接线 .....	220
	1. 内桥接线倒换方式操作指导书 .....	220
	2. 外桥接线倒换方式操作指导书 .....	223
	3. 内桥接线线路停电操作指导书 .....	225
	4. 内桥接线线路送电操作指导书 .....	228
	5. 外桥接线线路停电操作指导书 .....	231
	6. 外桥接线线路送电操作指导书 .....	234
	附录 A 各种接线方式及其编号示例 .....	236

# 一、日常巡视

供电企业项目作业指导书

变电运行



## 通用要求

### 通用基本条件

1	作业人员职责	<p>(1) 按时 (或根据天气、负荷变化) 对设备进行监视和巡视, 包括交接班、睡觉前、起床后、高峰负荷时、重点检查时、每周夜巡时, 每班定期巡视。巡视时 (或监护时) 不得兼做其他工作</p> <p>(2) 巡视人员 (或工作人员) 认真学习本作业指导书, 严格遵守、执行安全规程和现场规程, 互相关心人员安全</p> <p>(3) 巡视中发现缺陷时应及时向调度员及站长汇报并做好巡视记录, 根据情节轻重, 进行监视或采取措施限制其发展</p> <p>(4) 巡视中发现缺陷时, 及时做好缺陷记录</p> <p>(5) 加强对设备的维护</p>
2	制订依据	DL 408—1991《电业安全工作规程》(发电厂和变电所电气部分) 《防止电力生产重大事故的二十五项重点要求》

### 所需工具、器材

常用工具	专用工具
安全帽	绝缘靴
望远镜	
巡视记录	

## 作业通用要求

序号	作业程序	质量要求及其监督检查	危险点分析及控制措施
1	人员素质、技能要求	<p>(1) 工作人员必须掌握安全规程知识, 并经过年度《电业安全工作规程》考试合格者。无妨碍工作的病症</p> <p>(2) 学徒工、实习人员必须经过安全教育后, 方可在师傅的指导下参加指定的工作</p> <p>(3) 独立进行巡视人员应具备必要的电器技术理论知识, 掌握有关设备的正确操作、使用方法, 并熟练掌握本作业指导书各项技能</p> <p>(4) 工作人员应学会触电急救法和人工呼吸法等紧急救护法</p> <p>(5) 巡视人员应至少每两年进行一次体格检查, 不适宜电气安装及调试工作的人员, 不得参加工作</p>	<p><b>操作人员选派不当, 导致操作失误或错误</b></p> <p>操作人员必须是经过专业考试合格, 经上级批准的人员担任, 且精神状态良好, 工作前4h不得喝酒</p> <p><b>新人员在无人监护的情况下易误碰带电设备</b></p> <p>学徒工、实习人员、临时工, 必须经过安全教育后, 方可在师傅带领下进入操作现场, 但不得从事任何工作</p>

# 1. 变压器正常巡视作业指导书

## 基本 条 件

工作任务	变压器正常巡视作业	作业指导书编号	
工作条件	设备不停电	工 种	变电运行
设备类型	变压器		
工作组成员及分工	正值/副值，正职巡视主要部件，并指导副值巡视，副值做记录		
标准作业时间	定期巡视时间		

## 作 业 要 求

序号	作业要求	质量要求及其监督检查	危险点分析及控制措施
1	巡视要求	<p>(1) 掌握变压器的运行状况</p> <p>(2) 发现其存在的隐患和缺陷</p> <p>(3) 鉴定其原来缺陷的发展状况</p> <p>(4) 做好巡视记录和缺陷记录</p> <p>(5) 及时掌握变压器所带负荷状况</p> <p>监督检查：</p> <p>(1) 缺陷有发展的报告值班长和站长</p> <p>(2) 督促工区处理一类、二类缺陷</p> <p>(3) 发现变压器过负荷时，及时采取措施</p>	<p>措施不力，造成人员进入带电间隔，碰触带电部分造成触电伤亡</p> <p>加强监护，与带电部分保证足够安全距离</p> <p>巡视不全面，造成漏巡</p> <p>巡视要认真、全面</p> <p>变压器严重过负荷没有及时发现，造成变压器烧毁</p> <p>巡视要认真、全面，尤其对于变压器所带负荷状况，要随时掌握</p>
2	<p>作业程序：</p> <p>(1) 检查变压器油色、油位</p> <p>(2) 检查变压器温度</p> <p>(3) 听变压器运行声音</p> <p>(4) 检查瓷套绝缘情况</p> <p>(5) 检查主导流接触</p> <p>(6) 检查气体继电器</p>	<p>(1) 变压器各部是否渗漏油，油色、油位是否正常。对于隔膜密封式储油柜油的监视，发现油面突然下降，则可能是气道膜破裂所致</p> <p>(2) 散热器温度是否均匀，温度计指示是否正确</p> <p>(3) 声音是否均匀、有无异常响声</p> <p>(4) 瓷质部分是否清洁、有无破损裂纹、放电现象</p> <p>(5) 主导流接点有无发热现象</p> <p>(6) 气体继电器内是否充满油、有无气体存在</p> <p>(7) 防爆管隔膜是否完整（安全阀是否动作），呼吸器是否堵塞，干燥剂是否失效</p> <p>(8) 风扇电机运转是否正常</p> <p>(9) 接地装置是否良好</p> <p>(10) 检查变压器保护装置无异常，信号正确</p>	<p>攀爬变压器时，碰触带电部分造成触电伤亡</p> <p>加强监护，与带电部分保证足够安全距离</p> <p>巡视不全面，造成漏巡</p> <p>巡视要认真、全面</p> <p>变压器严重漏油、发热没有及时发现，造成主设备烧毁</p> <p>巡视要认真、全面</p>

续表

序号	作业要求	质量要求及其监督检查	危险点分析及控制措施
2	(7) 检查 防爆阀和呼 吸器 (8) 检查 冷却装置 (9) 检查 接地装置 (10) 检 查变压器保 护装置		



## 2. 变压器特殊巡视作业指导书

### 基 本 条 件

工作任务	变压器特殊巡视作业	作业指导书编号	
工作条件	天气突变、过负荷等情况	工 种	变电运行
设备类型	变压器		
工作组成员及分工	正值/副值，正职巡视主要部件、并指导副值巡视，副值做记录		
标准作业时间	过负荷，变压器跳闸后		

### 作 业 要 求

序号	作业要求	质量要求及其监督检查	危险点分析及控制措施
1	巡视要求	(1) 掌握变压器的运行状况 (2) 发现其存在的隐患和缺陷 (3) 鉴定其原来缺陷的发展状况 (4) 做好巡视记录和缺陷记录 (5) 及时掌握变压器所带负荷状况 监督检查： (1) 缺陷有发展的报告值班长和站长 (2) 督促工区处理一类、二类缺陷 (3) 发现变压器过负荷时，及时采取措施	措施不力，造成人员进入带电间隔，碰触带电部分造成触电伤亡 加强监护，与带电部分保证足够安全距离 巡视不全面，造成漏巡 巡视要认真、全面
2	作业程序： (1) 过负荷时的检查 (2) 穿越性故障后的检查 (3) 大风时的检查 (4) 雷雨过后的检查 (5) 冰雪时的检查 (6) 大雾时的检查 (7) 气候剧烈变冷变热时的检查	(1) 设备过负荷时，重点检查接触发热情况和加强监视变压器温度变化 (2) 穿越性故障后或系统冲击时，重点检查变压器的外部情况及引线有无烧断烧伤痕迹，瓷质有无闪络，声音是否正常 (3) 大风时，检查引线有无剧烈摆动或松动，上盖及引线上有无刮起的杂物 (4) 雷雨时，检查套管有无放电闪络，基础是否下沉。避雷器计数器是否动作 (5) 冰雪时，检查接触部分有无积雪，判断是否发热。套管有无结冰及裂纹放电现象 (6) 大雾时，检查瓷质部分有无闪络放电 (7) 气候剧烈变冷变热时，检查油位、油温变化，有无渗漏油。冷却器是否运转正常	攀爬变压器时，碰触带电部分造成触电伤亡 加强监护，与带电部分保证足够安全距离 变压器严重漏油、发热没有及时发现，造成主设备烧毁 巡视要认真、全面 变压器引线有烧断烧伤或者上盖及引线上有刮起杂物没有及时发现，造成变压器保护动作，退出运行 巡视要认真、全面

### 3. 自冷式变压器巡视作业指导书

#### 基本 条 件

工作任务	自冷式变压器巡视作业	作业指导书编号	
工作条件	设备不停电	工 种	变电运行
设备类型	自冷式变压器		
工作组成员及分工	正值/副值，正职巡视主要部件，并指导副值巡视、副值做记录		
标准作业时间	定期巡视时间		

#### 作 业 要 求

序号	作业要求	质量要求及其监督检查	危险点分析及控制措施
1	巡视要求	(1) 掌握变压器的运行状况 (2) 发现其存在的隐患和缺陷 (3) 鉴定其原来缺陷的发展状况 (4) 做好巡视记录和缺陷记录 监督检查： (1) 缺陷有发展的报告值班长和站长 (2) 督促工区处理一类、二类缺陷	措施不力，造成人员进入带电间隔，碰触带电部分造成触电伤亡 加强监护，与带电部分保证足够安全距离 巡视不全面，造成漏巡 巡视要认真、全面
2	作业程序： (1) 检查油色、油位 (2) 检查温度 (3) 检查声音 (4) 检查瓷套绝缘 (5) 检查主导流接触 (6) 检查气体继电器 (7) 检查防爆管和呼吸器 (8) 检查接地装置 (9) 检查变压器保护装置	(1) 检查变压器各部是否渗漏油，油色、油位是否正常。对于隔膜密封式储油柜油的监视，发现油面突然下降，则可能是气道膜破裂所致 (2) 散热器温度是否均匀，温度计指示是否正确 (3) 声音是否均匀，有无异常响声 (4) 瓷质部分是否清洁，有无破损裂纹、放电现象 (5) 主导流接点有无发热现象 (6) 气体继电器内是否充满油，有无气体存在 (7) 防爆管隔膜是否完整（安全阀是否动作），呼吸器是否堵塞，干燥剂是否失效 (8) 散热器无渗漏 (9) 接地装置是否良好 (10) 检查端子箱密封良好 (11) 检查变压器保护装置无异常，信号正确	巡视时攀爬变压器、碰触带电部分造成触电伤亡 加强监护，与带电部分保证足够安全距离 巡视不全面，造成漏巡 巡视要认真、全面 变压器严重漏油、发热没有及时发现，造成主设备烧毁 巡视要认真、全面

## 4. 风冷式变压器巡视作业指导书

### 基本 条 件

工作任务	风冷式变压器巡视作业	作业指导书编号	
工作条件	设备不停电	工 种	变电运行
设备类型	变压器		
工作组成员及分工	正值/副值，正职巡视主要部件，并指导副值巡视，副值做记录		
标准作业时间	定期巡视时间		

### 作 业 要 求

序号	作业要求	质量要求及其监督检查	危险点分析及控制措施
1	巡视要求	(1) 掌握变压器的运行状况 (2) 发现其存在的隐患和缺陷 (3) 鉴定其原来缺陷的发展状况 (4) 做好巡视记录和缺陷记录 (5) 及时掌握变压器所带负荷状况 监督检查： (1) 缺陷有发展的报告值班长和站长 (2) 督促工区处理一类、二类缺陷 (3) 发现变压器过负荷时，及时采取措施	措施不力，造成人员进入带电间隔，碰触带电部分造成触电伤亡 加强监护，与带电部分保证足够安全距离 巡视不全面，造成漏巡 巡视要认真、全面 变压器严重过负荷没有及时发现，造成变压器烧毁 巡视要认真、全面，尤其对于变压器所带负荷状况，要随时掌握
2	作业程序： (1) 检查变压器油色、油位 (2) 检查变压器温度 (3) 听变压器运行声音 (4) 检查瓷套绝缘情况 (5) 检查主导流接触情况	(1) 检查变压器各部是否渗漏油，油色、油位是否正常。对于隔膜密封式储油柜油的监视，发现油面突然下降，则可能是气道膜破裂所致 (2) 散热器温度是否均匀、温度计指示是否正确 (3) 声音是否均匀、有无异常响声 (4) 瓷质部分是否清洁、有无破损裂纹、放电现象 (5) 主导流接点有无发热现象 (6) 气体继电器内是否充满油，无气体存在 (7) 防爆管隔膜是否完整（安全阀是否动作），呼吸器是否堵塞，干燥剂是否失效 (8) 风扇电机运转是否正常 (9) 接地装置是否良好 (10) 检查变压器保护装置无异常，信号正确	攀爬变压器，碰触带电部分造成触电伤亡 加强监护，与带电部分保证足够安全距离 巡视不全面，造成漏巡 巡视要认真、全面 变压器严重漏油、发热没有及时发现，造成主设备烧毁 巡视要认真、全面