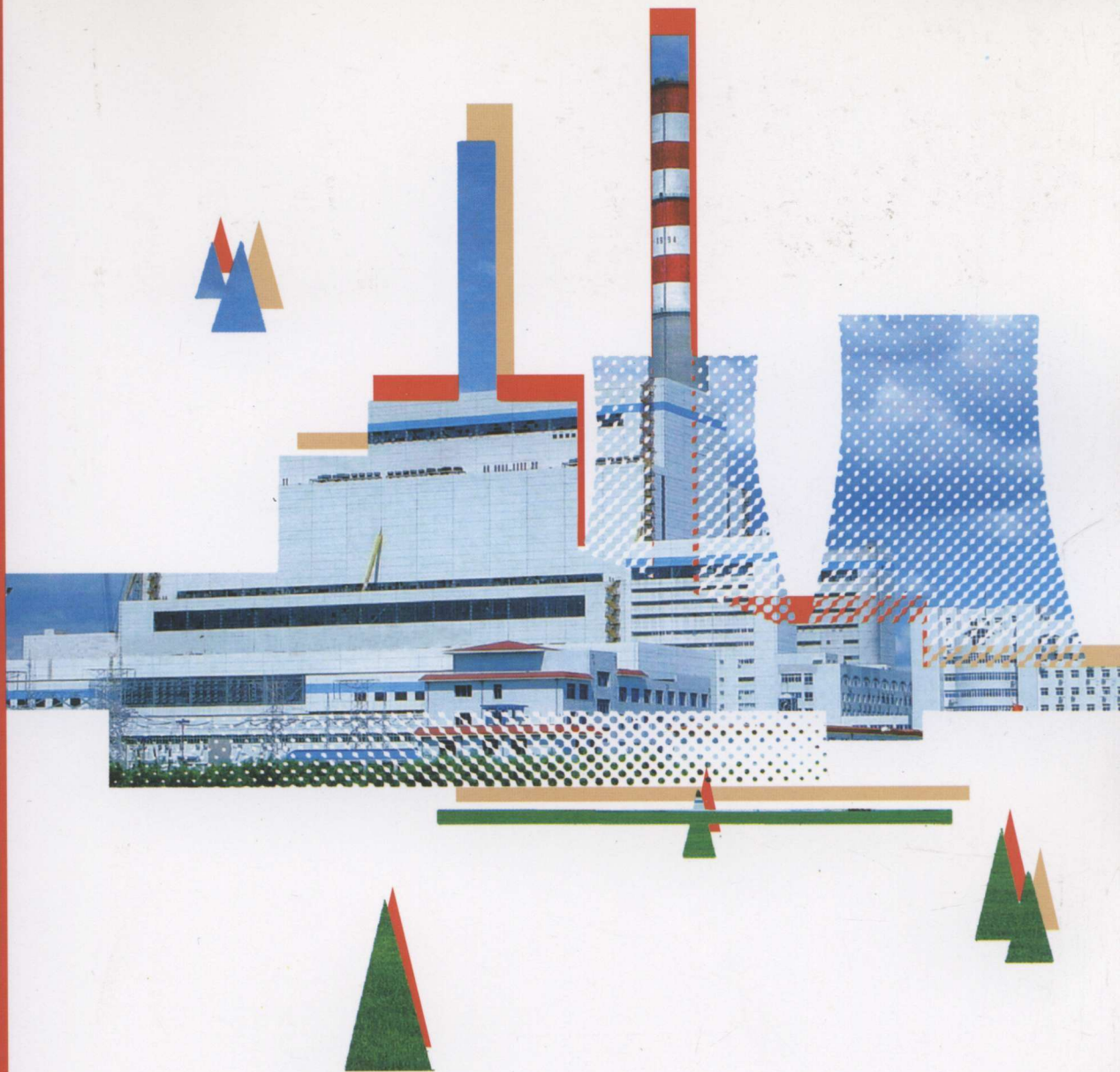


地方电厂岗位检修培训教材



沙太东 编

电气设备检修



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

地方电厂岗位检修培训教材

电气设备检修

沙太东 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

近 20 多年来,全国有一大批地方电厂、企业自备电厂和热电厂的 6~350MW 火力发电机组相继投产,检修岗位新职工和生产人员迅速增加。为了搞好检修生产人员岗位技术培训和技能鉴定工作,按照部颁《国家职业技能鉴定规范·电力行业》、《电力工人技术等级标准》和《火力发电厂检修岗位规范》以及检修规程的要求,突出岗位重点、注重操作技能、便于考核培训等,组织专家技术人员编写了《地方电厂岗位检修培训教材》,分为锅炉设备检修、汽轮机设备检修、电气设备检修、热工控制检修、电厂化学检修、燃料设备检修和循环流化床锅炉检修 7 册。

本书是《地方电厂岗位检修培训教材》(电气设备检修),共分六篇二十一章,主要从检修工具到检修技术管理、从电气设备的结构、性能到检修工艺都作了详尽地叙述,其主要内容有:电气设备检修相关知识、电机检修、高压电器检修、低压电器检修、母线与电缆的检修及检修技术管理。每章有小结,每篇后均有练习题可配合学习用。

本书适用于全国地方电厂、企业自备电厂和热电厂 6~350MW 火力发电机组、具有高中及以上文化程度从事电气设备检修的生产人员、工人、技术人员、管理干部以及有关电气专业师生等的岗位技能和技能鉴定的培训教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

电气设备检修/沙太东编. —北京:中国电力出版社, 2012. 4

地方电厂岗位检修培训教材
ISBN 978-7-5123-2907-2

I. ①电… II. ①沙… III. ①电气设备-检修-岗位培训-教材 IV. ①TM64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 066856 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2012 年 9 月第一版 2012 年 9 月北京第一次印刷
787 毫米×1092 毫米 16 开本 24.25 印张 653 千字
印数 0001—3000 册 定价 68.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



前 言

随着国民经济的不断发展，作为先行关的电力系统必须不断的增加容量，因此，新设备、新工艺、新技术将不断涌现出来，这自然将对电气检修或管理人员提出更高的要求。为了适应安全经济运行的需要，进一步提高检修队伍的素质和管理水平，我们根据《国家职业技能鉴定·电力行业》、《电力工人技术等级标准》和有关电力生产岗位规范以及国家电力行业标准，并结合技术鉴定工作的需要，汇集了电力生产过程中具有代表性和典型性的学习内容，以操作技能为主，理论联系实际，从适用性出发，编写了《地方电厂岗位检修培训教材》（电气设备检修）一书。

本书结合生产实际，图文并茂，较通俗易懂，从深度、广度上都涵盖了电气检修人员职业技能培训和职业技能鉴定的内容。详尽地叙述了电气检修基本知识，从专业理论到操作技能，从动手能力到故障分析，同时对可编程序控制器和变频调速的基本知识也进行了介绍。对职工学习新技术，提高职工队伍的素质以及保证职工技能培训和鉴定质量能起到积极的推动作用。

本书内容共分六篇二十一章，其中第一篇对电力生产过程、施工管理、材料的类型、常用工具、仪表、仪器的使用以及电工识图等与检修相关的知识进行了详细的介绍。第二篇叙述了变压器、同步发电机的检修，交流异步电动机和直流电动机的检修以及启动、制动和调速。第三篇是油断路器、真空断路器、SF₆断路器、气体断路器、隔离开关和高压熔断器、避雷器以及常用操动机构的检修。第四篇介绍低压电器的类型结构和用途，以及低压成套配电装置的安装与电能表接线。第五篇是母线和电缆检修。第六篇是检修技术管理方面的知识。总体在内容编写上始终围绕职业技能鉴定和进网考核的有关内容，所以，本书既可作为全国地方电厂、企业自备电厂和热电厂6~350MW火力发电机组电气设备检修人员的岗位技能培训教材，也可作为相关专业技能鉴定和进网考核的参考书之一。

本书由于编者水平有限，难免有不妥之处，恳请读者在使用中提出宝贵意见和建议，以便修订时及时改进。谢谢！

编 者

2012年4月

前言

第一篇 电气设备检修相关知识

第一章 电力生产过程与检修项目	1
第一节 电力生产过程简介	1
第二节 检修意义与目的	4
第三节 检修工作分类与检修项目	5
本章小结	8
第二章 检修准备与施工管理	9
第一节 检修前准备工作	9
第二节 施工管理	9
本章小结	11
第三章 电气设备检修常用材料	12
第一节 常用绝缘材料	12
第二节 常用导电材料及其他材料	17
本章小结	21
第四章 PLC 基本知识	22
第一节 PLC 基本结构与特点	22
第二节 PLC 工作原理	23
第三节 继电器及其编号	27
第四节 C 系列 PLC 指令系统	31
第五节 PLC 编程方法及应用	37
本章小结	49
第五章 检修工器具使用与电工识图	50
第一节 电工常用工器具及仪表使用	50
第二节 电工起重搬运常识与登高用具使用	62
第三节 电工识图	70
本章小结	81
本篇练习题	81

第二篇 电机检修

第六章 变压器检修	82
------------------------	----

第一节	变压器基本知识	82
第二节	变压器常见故障原因及处理方法	94
第三节	变压器吊芯检修	95
第四节	变压器附件检修	98
第五节	变压器油处理	98
第六节	变压器干燥与试验	100
	本章小结	107
第七章	同步发电机检修	109
第一节	发电机的基本知识	109
第二节	发电机常见故障原因及处理方法	119
第三节	发电机标准项目检修	121
第四节	发电机特殊项目检修	127
第五节	发电机干燥与试验	136
	本章小结	141
第八章	异步电动机检修	142
第一节	异步电动机基本知识	142
第二节	异步电动机常见故障原因及处理方法	153
第三节	异步电动机拆装工艺	163
第四节	异步电动机更换定子绕组	166
第五节	异步电动机检修后的试验	169
第六节	异步电动机控制电路接线	172
	本章小结	184
第九章	直流电动机检修	185
第一节	直流电动机基本知识	185
第二节	直流电动机常见故障及处理方法	193
第三节	直流电动机拆装与检修	201
第四节	直流电动机控制	202
	本章小结	204
	本篇练习题	204

第三篇 高压电器检修

第十章	高压断路器检修	206
第一节	油断路器检修	206
第二节	真空断路器检修	220
第三节	SF ₆ 断路器检修	227
第四节	KW4—220 充气式空气断路器检修	233
第五节	操动机构检修	242
	本章小结	256
第十一章	高压隔离开关检修	257
第一节	高压隔离开关基本知识	257
第二节	高压隔离开关常见故障及处理方法	262

第三节 高压隔离开关检修项目与技术要求	264
本章小结	265
第十二章 避雷器与熔断器检修	266
第一节 避雷器检修	266
第二节 高压熔断器检修	271
本章小结	274
本篇练习题	274

第四篇 低压电器检修

第十三章 低压电器的基本知识	276
第一节 低压电器及其分类	276
第二节 低压电器型号与参数	277
本章小结	279
第十四章 配电电器检修	280
第一节 低压熔断器检修	280
第二节 低压断路器检修	285
第三节 刀开关检修	293
本章小结	298
第十五章 控制电器检修	299
第一节 接触器检修	299
第二节 继电器检修	304
第三节 主令电器检修	308
本章小结	313
第十六章 低压成套配电装置安装	314
第一节 低压成套配电装置的类别与设计方	314
案	
第二节 电能表接线	319
本章小结	320
本篇练习题	320

第五篇 母线与电缆的检修

第十七章 母线检修	322
第一节 母线的种类与选用	322
第二节 母线的故障与检修	326
第三节 母线加工与安装	327
本章小结	331
第十八章 电缆检修	332
第一节 电缆的基本知识	332
第二节 电缆的敷设	338
第三节 电缆常见故障与检修	342
本章小结	350
本篇练习题	350

第六篇 检修技术管理

第十九章 技术文件的编制.....	352
第一节 检修计划的编制.....	352
第二节 检修规程的编写.....	354
第三节 技术报告的编写.....	355
第四节 工作票的填写.....	356
本章小结.....	358
第二十章 电气设备检修质量管理.....	359
第一节 质量验收.....	359
第二节 检修总结与设备评级.....	360
本章小结.....	361
第二十一章 安全管理.....	362
第一节 防火与防爆.....	362
第二节 检修工作的安全措施.....	367
第三节 预防性试验.....	370
第四节 紧急救护法.....	374
本章小结.....	376
本篇练习题.....	376
参考文献.....	378



电气设备检修相关知识

第一章 电力生产过程与检修项目

第一节 电力生产过程简介

一、发电厂类型

发电厂是将其他形式的能量转换为电能的特殊工厂。因此，发电厂的类型是根据其所利用的能量形式划分的，如火力发电厂、水力发电厂、核能发电站、风力发电厂、太阳能发电厂、光伏发电厂、地热发电厂以及潮汐发电厂等。

目前，我国主要还是以火力发电厂和水力发电厂为主，并已经开始发展核能发电站。在全部发电量中，火力发电占全部发电量的大部分，其次是水力发电和核能发电。

火力发电厂的主要燃料是燃煤、燃油或天然气。由于我国油料稀缺，燃油或其他能源的利用占火力发电量的分量很小，而燃煤的火力发电占整个火力发电量的绝大部分。

火力发电厂按其作用又分单纯供电和既发电又兼供热的两种类型，前者就是一般的凝汽式发电厂，后者称为供热式发电厂，简称热电厂。

二、火力发电厂

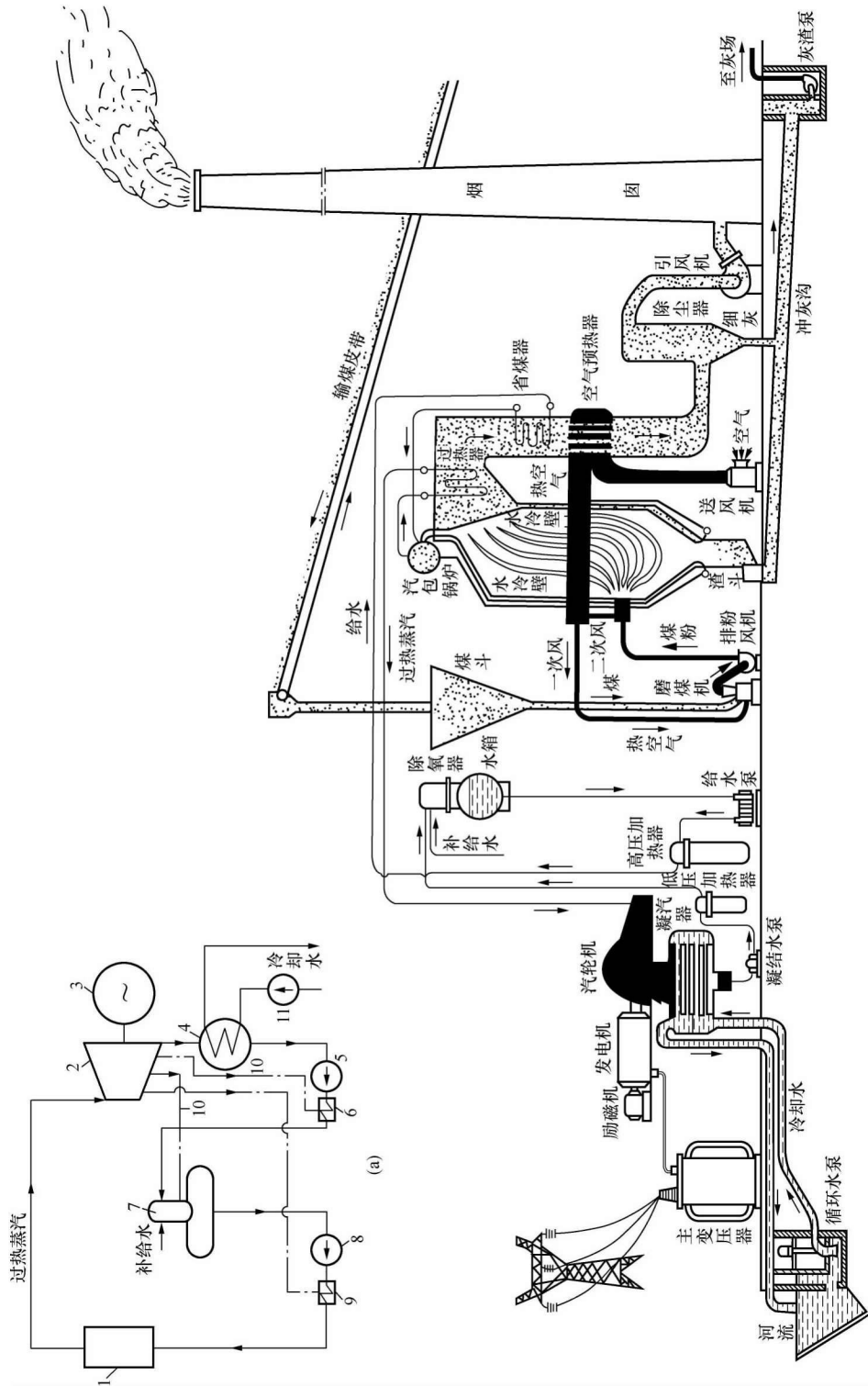
火力发电厂主要是以煤作为燃料。燃料通过锅炉燃烧时的化学能转换为热能，再借助汽轮机以及热力辅助机械将热能转换为机械能，并由汽轮机带动发电机将机械能再转换为电能。这一过程需要很多设备经过复杂的程序来完成。

（一）凝汽式发电厂生产过程

凝汽式发电厂生产过程示意图，如图 1-1 所示。

输煤皮带将煤运送到源煤仓（煤斗），再由给煤机送至磨煤机，磨煤机将源煤磨成煤粉后，由排粉机经喷燃器送入锅炉炉膛（燃烧室）内燃烧。助燃空气由送风机送入空气预热器加热为热空气，其中一部分热空气进入磨煤机的煤粉分离器，用来干燥并输送煤粉；另一部分热空气则进入炉膛助燃。煤粉在炉膛内燃烧并放出热量，其热量主要传给炉膛内四周的水冷壁，将水冷壁管内的水加热成水蒸气。流经水平烟道内的过热器、尾部烟道内的省煤器以及空气预热器时，继续将热量传给蒸汽、水和空气。冷却后的烟气经除尘器除去飞灰，由引风机从烟囱排至大气中。锅炉下部排出的灰渣和除尘器下部排出的细灰，则用水冲到灰渣泵房，经灰渣泵排往储灰场。

在水冷壁中产生的蒸汽流经过热器时，进一步吸收烟气中的热量而变为过热蒸汽，然后通过主蒸汽管道送入汽轮机。进入汽轮机的蒸汽膨胀做功，推动汽轮机转子旋转，将热能变为机械能，从而带动发电机旋转，最终将机械能变为电能。发电机发出的电能除少量供本厂自用（厂用电）外，大部分经变压器升压送入系统，再经降压后供给用户。在汽轮机内做完功的蒸汽进入凝汽器冷却水管外部，由循环水泵将冷却水送入凝汽器的冷却水管中，将蒸汽冷却为凝结水。凝



(b)

图 1-1 凝汽式发电厂生产过程示意图

(a) 生产过程示意图; (b) 燃煤电厂生产过程和主要设备

1—锅炉; 2—汽轮机; 3—发电机; 4—凝汽器; 5—凝汽器; 6—低压加热器; 7—除氧器; 8—给水泵; 9—高压加热器; 10—汽轮机抽汽管; 11—循环水泵

水由凝结水泵经低压加热器送入除氧器中，除氧后的水由给水泵经由高压加热器、省煤器进一步提高给水温度后再进入锅炉。凝汽式发电厂就是这样重复上述过程并不断地生产电能。

由于循环水泵将冷却水打入凝结器的水管中，从而吸收了蒸汽热量，经排水管排出，因此，凝汽式发电厂的效率不高。

(二) 热电厂生产过程

热电厂的生产过程与凝汽式发电厂基本相同，所不同的地方只是在汽轮机的中段抽出一部分做过功的蒸汽，将其引到给水加热器去加热热力用户的用水，或者直接将蒸汽送给热力用户。这样一来，进入凝结器内的蒸汽量就减少了许多。因此，循环水带走的热量消耗也相应地减少，从而提高了热效率。

发电机的热效率还有单位电量的煤耗和发电厂的自用电（厂用电）量两大指标，这两大指标主要与单机容量的大小以及运行管理水平等因素有关。

三、水力发电厂

水力发电厂是利用江河的水能资源做动力来发电的电厂，水力发电厂容量的大小取决于上下游的水位差和流量。因此，建设水力发电厂必须根据水位差和流量的实际情况，采用相应的方法进行施工。

(一) 水力发电厂类型

1. 堤坝式水力发电厂

堤坝式水力发电厂示意图如图 1-2 所示。

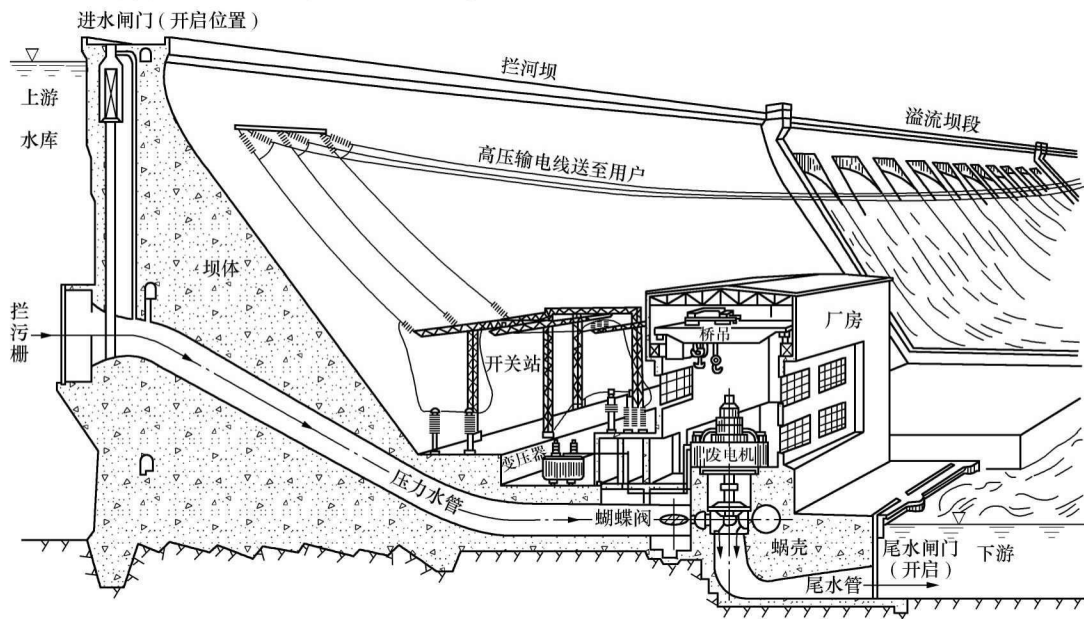


图 1-2 堤坝式水力发电厂示意图

在河道上修建拦河坝拦河蓄水形成水库，抬高上游水位使堤坝上游水库的水面与堤坝下游河流的水面之间形成水位差（简称水头），用输水管道或隧道将水库里的水引入发电机厂房，通过水流的压力推动水轮机旋转，从而带动发电机发电。这种类型的发电厂就是堤坝式水力发电厂。

堤坝式水力发电厂又分河床式和坝后式两种类型。

(1) 河床式水力发电厂。它的厂房直接建在河床上，与堤坝布置在一条直线上或呈一定角

度，厂房本身是坝体的一部分，与坝体一样承受水的压力。这种类型的水力发电厂适合建在低水头、大流量的河道上，如长江上的葛洲坝水电厂以及富春江上的水电站等都属于河床式水力发电厂。

(2) 坝后式水力发电厂。它的厂房建在堤坝的下游，厂房与堤坝是分开的，厂房建筑不承受水的压力，这种水电厂适合建在水头落差较大的江河位置，如新安江、龚嘴、丹江、黄河上的龙羊峡、刘家峡、盐锅峡、八盘峡以及长江三峡等水电厂都属于坝后水电厂类型。

2. 引水式与混合式水力发电厂

引水式水力发电厂是在河道上建个引水低坝，将河水集中，再经引水道将水引进厂房，通过水轮机带动发电机发电。而混合式水力发电厂是堤坝式和引水式两者兼有的水力发电厂，其特点是：一部分水位差（水头）由拦河坝集中；另一部分水位差由引水道集中。除上述几种类型外，还有抽水蓄能水力发电厂，它利用低谷负荷时的多余电能，将水由低位蓄水池抽至高位蓄水池，而在高峰负荷时放水发电。

(二) 水力发电厂生产过程

水力发电厂的生产过程比火力发电厂简单，图 1-2 所示为堤坝式水力发电厂生产过程示意图。由拦河坝上游高水位的水，经压力水管或隧道进入水轮机的螺旋形蜗壳，推动水轮机旋转，将水能变为机械能，再由水轮机带动发电机旋转，由机械能变为电能。做过功的水经过尾水管排往江河的下游。发电机发出的电能，除极少部分发电厂自用（厂用电）外，大部分经过升压变压器升压后，由输电线路送入系统供用户使用。

水力发电厂的优点是生产过程简单、运行维护人员较少、发电成本低；水轮发电机组效率高、改善运行方式较灵活；易于实现自动化。另外，启动速度快，当系统其他电厂发生故障时，它能及时地发挥备用作用，而且不存在污染问题。

我国水利资源比较丰富，兴建水力发电厂不但能解决电力供应不足的问题，还能起到防洪、灌溉和航运等多方面的作用，实现河流综合利用。

四、核能发电站（原子能发电厂）

核能发电站的基本原理，是把原子核裂变所产生的能量变为热能，此热能将水加热为蒸汽，然后同一般火力发电厂一样，用蒸汽推动汽轮机旋转，再带动发电机发电。核能发电站与一般火力发电厂的最大区别是前者用核蒸汽发生系统（如核反应堆、蒸汽发生器、泵和管道等）来代替后者的蒸汽锅炉。另外，核能发电站的成本与燃煤发电厂的成本相差不多，但最主要的优点是大量节省燃煤、燃油、燃气以及运输费用等。

第二节 检修意义与目的

一、检修意义

电力企业在国民经济中占据很重要的地位，它是工农业生产的先行关，国家的富强壮大离不开电力生产，为了保证发电厂安全、经济的运行，对发电厂的设备要进行必要的、有计划的定期检查、试验和修理，及时的发现和掌握设备的问题，将其故障消灭在萌芽之中。发电厂的设备检修，是提高设备健康水平，保证安全、满发、经济运行的重要措施。所以，各发电厂必须把检修工作作为企业管理的一项重要内容来抓。根据电力企业的特点，掌握设备规律，坚持以预防为主、计划检修，切实做到应修必修，修必修好，使全厂设备经常处于良好的状态。

二、检修目的

发电厂电气设备检修工作应该在主管厂长或总工程师的具体组织管理下，由分场、班组密切

配合，依靠群众，实行工人、技术人员相结合的方法进行检修工作，使修后的设备达到以下目的：

(1) 根据运行记录和上次检修遗留的问题，通过检修消除设备缺陷、排除隐患，使设备能安全运行。

(2) 积极开展技术革新，不断提高检修质量，改进检修工艺，保持或恢复设备的铭牌出力，延长设备的使用寿命。

(3) 提高和保持设备的最高效率，提高设备的利用率，做到满发、多供，为满足国民经济发展的需要多作贡献。

第三节 检修工作分类与检修项目

一、检修工作分类

发电厂电气设备检修工作主要分为以下两种：

(1) 计划性大修和小修（定期检修），其中大修是对设备进行检查、清扫和修理，其检修间隔时间比较长；小修是消除设备在运行中发现的缺陷，并重点检查易损、易磨部件，进行必要的处理，之后进行必要的清扫和试验，其检修间隔时间较短。

所谓检修间隔是指两次同类检修的相隔时间（也称检修周期）。设备检修的间隔应根据设备的技术状况和部件的磨损、腐蚀、老化等规律以及使用的燃料、运行情况、维护条件等慎重的确定。

除上述的计划性大修和小修外，还有临时性检修，如事故检修或部分设备和零部件影响到安全运行时必须进行的检修。

(2) 事故检修，指在设备发生故障后，被迫进行的对其损坏部分的检查、修理或更换。

二、检修项目

发电厂的设备分主要设备和辅助设备，主要的电气设备是发电机和变压器，其检修项目分一般项目、特殊项目和重大特殊项目三大类，一般性检修项目即所谓的计划性（定期）标准检修项目，而一般性检修项目又分大修项目和小修项目，其主要设备检修项目如下：

（一）发电机组检修项目

1. 发电机组大修项目

(1) 修前测试工作。

1) 测量发电机定子、转子以及励磁系统的绝缘电阻，测量励磁机侧轴承座与大地和油管的绝缘电阻。

2) 空冷发电机还需要测量大盖的轴封间隙。

(2) 定子检修。

1) 检查端盖、护板、导风板、衬垫等。

2) 检查和清扫定子绕组引出线和套管。

3) 检查紧固螺丝和清扫端部绕组绝缘、垫块、绑线等。

4) 检查和清扫通风沟及通风沟处的槽部线棒绝缘，检查铁芯和槽楔。

5) 检查及校验温度表。

6) 氢冷发电机进行整体风压试验（包括全部氢气系统）。

7) 水冷发电机进行通水反冲洗及水压试验。

8) 更换少量槽楔和端部垫块以及端部绕组喷绝缘漆（不常修项目）。

(3) 转子检修。

1) 测量定子、转子之间空气间隙，氢冷发电机转子做风压试验。

2) 抽出转子后，检查护环嵌装情况，测量护环有无位移、变形，分段护环的接缝处间隙有无变化，检查心环、风扇、轴颈及平衡块，检查通风孔和槽楔。

3) 检查刷架、滑环、引线，调整电刷压力，更换电刷，打磨滑环。

4) 水内冷发电机进行通水反冲洗与水压试验。

(4) 冷却系统检修。

1) 检查及清理冷却器及冷却系统，进行冷却器的水压试验。

2) 空冷发电机要清扫空气室，检查、清扫空气过滤器，检查空冷室的严密情况。

3) 检查氢气系统、二氧化碳系统的管道、阀门、法兰、表计及自动装置等。

4) 油漆空气室或氢冷发电机更换密封衬垫（不常修项目）。

(5) 励磁系统检修。

1) 交流主励磁机检修。

2) 中频副励磁机或永磁副励磁机检修。

3) 晶闸管整流盘测试与检修。

4) 灭磁开关检修（励磁系统检修详见第二篇第七章第三节）。

(6) 轴承与油系统检修。

1) 检修轴承及油挡有无磨损、钨金有无脱胎裂纹等缺陷，检查轴瓦球面及垫铁的接触情况并测量间隙，检查油系统和滤油装置，检修常用的密封油泵。

2) 检查氢冷发电机的密封瓦。

3) 检查清扫励磁机侧轴承座及螺丝的绝缘垫。

4) 检查清扫油管道和法兰盘的绝缘垫。

5) 检修氢冷发电机的备用密封油泵。

(7) 修后试验（详见第二篇第七章第五节）。

2. 发电机组小修项目

(1) 吹灰清扫，消除运行中发现的缺陷。

(2) 测量发电机和励磁系统的绝缘电阻。

(3) 更换电刷，调整电刷压力等。

(4) 预防性试验。

3. 发电机组特殊检修项目

(1) 更换定子线棒或修理绕组绝缘。

(2) 绕组接头的焊接。

(3) 更换大量槽楔。

(4) 调整定子与转子之间的空气间隙。

(5) 拉出转子护环，处理转子绕组匝间短路和接地。

(6) 更换转子结构部件，更换转子引线或滑环。

(7) 更换冷却器、轴承或密封瓦，修刮轴承座、台板或基础加固灌浆。

(8) 更换励磁机磁极、电枢线圈，更换换向器，全部重焊整流子与电枢绕组接头，处理或更换转子绑线。

4. 发电机组检修重大特殊项目

(1) 更换转子绕组绝缘。

(2) 更换护环、中心环等重要部件。

(二) 变压器检修项目

变压器是否需要大修得根据运行情况和检查试验结果而定，其大修间隔一般在 10 年左右，而小修一般每年 1~2 次。

1. 变压器大修项目

(1) 油箱及附件检修。

- 1) 检查清扫油箱外壳、大盖、阀门、储油柜、油标、防爆管、散热器等。
- 2) 检查清扫呼吸器和净油器，更换或补充硅胶。
- 3) 检查接地装置。
- 4) 过滤变压器油。
- 5) 外壳油漆处理。

(2) 吊芯检查。

- 1) 检查铁芯、铁芯接地情况以及穿芯螺丝的绝缘。
 - 2) 检查及清理绕组及绕组压紧装置、垫块、引线、各部分螺丝、油路、接线板及调压装置。
- #### (3) 调压装置检修。

1) 检查并修理有载调压或无载调压分接头切换开关，包括附加电抗器、静触头、动触头及其传动机构。

2) 检查并修理有载调压分接头控制装置。

(4) 套管检修。

- 1) 检查并清扫全部套管。
 - 2) 检查充油式套管的油质情况。
- #### (5) 冷却系统检修。
- 1) 检查风扇电动机及其控制回路。
 - 2) 检查强迫油循环控制装置及管路。
 - 3) 检查清理冷却器及冷却系统，并进行水压试验。
- #### (6) 其他检修。

- 1) 继电保护及二次回路检修。
- 2) 温度表调整与校验。
- 3) 检查充氮保护装置。
- 4) 检查清扫变压器各电气连接部位。
- 5) 预防性试验。

2. 变压器小修项目

- (1) 清扫外壳及出线套管。
- (2) 清除储油柜中的污油，检查油标及油位，必要时加油。
- (3) 检查气体继电器（瓦斯继电器）和防爆管。
- (4) 检查各阀门及密封衬垫。
- (5) 检查清扫冷却装置、呼吸器和净油器。
- (6) 检查引出线接头。
- (7) 测量绝缘电阻和预防性试验。

3. 变压器特殊检修项目

- (1) 更换散热器或散热器补焊。

- (2) 绕组故障处理以及变压器干燥。
- (3) 更换调压切换装置。
- (4) 套管解体检修或更换套管。
- (5) 冷却系统部件更换。

以上是发电厂主要电气设备的检修。对辅助设备的检修，必须和主要设备一样重视。对发电厂正常运行有重要影响的辅助设备和公用系统，包括火力发电厂上煤设备、燃油系统、制粉系统、水处理系统、循环水系统、给水系统、冷却水系统、排水系统、厂用电系统、压缩空气系统以及水电厂的供水系统和进水闸门设备等。

本 章 小 结

本章主要讲述电气设备检修的目的、意义，检修的分类和发电厂主要电气设备的检修项目，并对发电厂的类型和火力发电厂的生产过程进行了简单的叙述。

第二章 检修准备与施工管理

第一节 检修前准备工作

一、主要电气设备大小修的准备工作的准备工作

开工前必须做到思想、任务、物质三落实。首先做好政治思想工作，做到任务交底、安全技术措施交底，明确安全、质量、进度、节约等方面的要求。积极开展安全活动，不断提高工作人员的安全意识，自觉遵守安全工作规程，确保施工中人身和设备的安全。为了保质保量地完成检修任务，在施工中必须抓好以下工作：

(1) 大小修前，电气分场应组织各班组根据年度检修计划、设备缺陷、运行情况、上次大小修总结等，讨论检修项目、进度、措施及质量要求，做到人员、项目、措施三落实。

(2) 平衡制订大修的控制进度，安排班组施工进度。

(3) 制订施工技术措施和安全措施。

(4) 做好物资准备（包括材料、备品、安全用具、施工工器具等）及场地布置。

(5) 准备好技术记录表格，确定应测绘和校核的备品配件图纸。

(6) 组织班组讨论大修计划、项目、进度、措施及质量要求，做好劳动力安排和特种工艺培训，协调班组和工种间的配合工作，并确定检修项目的施工和验收负责人。

一般检修项目的大修准备工作，应尽可能定型化，以提高工作效率和质量。重大特殊项目的检修准备工作，在项目确定后，应由专人负责准备。制造周期长的主要备品及特殊材料应尽早落实。

在大修前的一次小修，应详细检查设备，核实技术状况和特殊检修项目，修改技术措施。属于集中检修者（检修公司），负责检修的单位也应参加这次检查。

大修前1个月左右，检修工作的负责人应组织有关人员检查和落实检修项目、主要材料和备品配件、人力的准备以及安排有关部门之间的协作配合等，开工前应全面复查，确保大修按期开工。

二、大修开工应具备的条件

大修开工前，应对检修人员进行思想动员，明确安全、质量、进度、节约等方面的要求，同时进行技术交底，充分调动群众的积极性，当具备下列条件后方可开工：

(1) 重大特殊项目的施工技术措施已经有关部门批准。

(2) 检修的项目、进度、技术措施和安全措施、质量标准已为群众所掌握。

(3) 劳动力、主要材料和备品配件已经准备好。

(4) 专用工具、施工机具、安全用具和试验设备已经检查试验合格。

集中检修的准备工作，由集中检修的工作单位负责，电厂有关部门应密切配合。

第二节 施工管理

施工期间是检修活动高度集中的阶段，必须做好各项组织工作，集中力量打歼灭战。为了安