

火力发电厂 汽轮机检修 技术培训 与考工试题



电力工人技术培训与考工试题丛书

电力工人技术培训与考工试题丛书编委会

青岛出版社

138417

TM621-400
J418

电力工人技术培训与考工试题丛书

火力发电厂汽轮机 检修技术培训与考工试题

《电力工人技术培训与考工试题》丛书编委会

青岛出版社

鲁新登字 08 号

本书主编:吴世贤

责任编辑:吕长源

电力工人技术培训与考工试题丛书
火力发电厂汽轮机检修技术培训与考工试题

《电力工人技术培训与考工试题》丛书编委会

*

青岛出版社出版

(青岛市徐州路 77 号)

新华书店北京发行所发行

潍坊华光电子信息产业集团公司激光排版实验印刷厂印刷

*

1991 年 12 月第 1 版 1992 年 9 月第 2 次印刷

32 开(787×1092 毫米) 13.125 印张 390 千字

印数 20201~30300

ISBN 7-5436-0714-X/TM·63

定价:5.30 元

前 言

为适应国民经济持续、稳定、协调发展的需要,电力生产必须以较快速度增长,向各行各业提供优质和足够的电能。现代经济发展史证明,劳动生产率、经营管理水平的高低,生产发展建设的快慢,在很大程度上取决于职工的科学技术水平。工人是生产的主力军,通过培训,不断提高工人的专业知识与生产技能,提高劳动效率,是一项带根本性、有战略意义的工作。在有计划地开展技术业务培训的基础上进行考核和考工,既可鉴定职工的技术水平和解决实际问题的能力,也是激发工人学习专业技术的积极性和贯彻按劳分配的重要措施。劳动者经考试合格才能就业,才能上岗、定级、晋升技术等级,使劳动报酬与技术等级紧密挂钩。实行经济体制改革以来,我国电力工业有了迅速发展,由大批初、高中毕业生组成的新工人进入了企业。随着改革的深化,经济效益的提高,企业职工的工资也有较快的增加,技术等级与工资等级已明显脱节。尤其是进入 80 年代以来,大容量、高参数、自动化水平较高的生产设备相继投入,对工人的业务素质提出了比以前更高的要求。通过培训、考工尽快提高工人的专业技术水平,已成为企业甚为紧迫的任务。实践证明,若要培训、考工行之有效,持之以恒,一是必须紧密联系实际,面向生产,切实为企业服务;二是必须与使用和劳动报酬挂钩。近年来,许多电力企业进行了培训、考核、使用、工资分配的配套改革试

点,取得了初步成效。为了切实搞好电力工人的技术培训与考工工作,使之科学化、规范化,我们组织编写了《电力工人技术培训与考工试题》丛书(以下简称《试题》)。

《试题》分技术等级培训与考工试题和岗位技术培训与考工试题两类,第一批 32 册,适用于 43 个工种和岗位。确定各工种《试题》内容广度与深度的依据,主要是原水利电力部颁发的《电力生产与火电建设工人技术等级标准》和《水电建设工人技术等级标准》。考虑到近十几年电力生产的发展,针对已普遍采用的新技术、新装备,增加了必须的知识与技能。各册《试题》均包括应知(技术理论)、应会(操作技能)两部分。技术理论分专业基础理论和专业理论,重点在专业理论。各部分内容的关系是,熟悉必须的基础理论是为掌握专业理论,掌握专业理论是为了更好地掌握专业技能和提高分析、判断和应变能力,着眼点在提高操作技能。

属于技术等级考工的《试题》均自四级起编,一般包括四至八级五个等级。四级工试题为 950 题左右,其中“应知”700 题左右,“应会”250 题左右。四级工的试题包含了二、三级工应掌握的内容。自五级工起,在掌握本级以下各级试题的基础上,每一工级增加 190 题左右,其中“应知”140 题左右,“应会”50 题左右。各工级试题,无论在广度与深度上的要求基本覆盖该工级技术标准,因此各册的《试题》题量不尽相同。《试题》都是共性、通用的内容,属于基本的、必须掌握的知识与技能。考工时这部分内容可占 70% 左右,其余部分由各单位根据生产实际需要自行编拟。这样既可保证工级的基准水平,又能使考工合格者确实能胜任本岗工作。试题有填空、判断、选择、问答、计算、画图 6 种,一般都附有答案。

《试题》从筹备到出版历时三年,承担编写、审查任务的是中

国华北电力联合公司所属 24 个发电、供电、基建、修造企业和公司本部 7 个处室的近 300 名工程技术人员。《试题》编写得到了全国各省局的支持和帮助,能源部邀请近百名专家分四批对书稿进行了审查,提出了许多宝贵的意见和建议。中国电力企业联合会教育培训部向全国各电力部门发文推荐使用这套《试题》。我们向对《试题》编写、出版和发行工作给予热情支持、帮助的各方面同志、专家,表示衷心感谢。

我们深感这项工作的浩繁与艰难,深知《试题》有待进一步完善。诸如两个相邻工级不同水平的要求,高级工综合能力的要求,各工级(岗位)试题深广度的掌握等,都需经过实践进行调整和充实。由于时间紧,水平所限,错漏之处恳请使用者批评指正。

《电力工人技术培训与考工试题》丛书编委会

1990 年 5 月

《电力工人技术培训与考工试题》丛书编委会

主 任:张绍贤

副 主 任:王宏超 叶万仁 刘 忱 张孟杨

编 委:马国志 王 勇 王文才 王天佑 王宏超

王金波 王贵田 王新莲 叶万仁 田永祥

刘 忱 刘信元 刘春源 刘治国 任若奇

张绍贤 张孟杨 张学堃 张宪禄 陈文煜

陈鼎瑞 李海祥 何继萱 苏竹荆 苏明义

易兆伦 杨福生 罗碧明 康佑魁 郭林虎

程吉芳 雷燕黎 傅 琪

常委编委:马国志 王 勇 王天佑 叶万仁 田永祥

刘信元 刘春源 任若奇 张学堃 陈鼎瑞

李海祥 苏竹荆 易兆伦 杨福生 康佑魁

程吉芳 雷燕黎

总 主 编:陈鼎瑞

副总主编:任若奇 张学堃 康佑魁

编写说明

《火力发电厂汽轮机检修技术培训与考工试题》是《电力工人技术培训与考工试题丛书》之一。

本书根据原电力部颁发的《电力生产与火电建设工人技术等级标准》中要求汽轮机检修工人应掌握的专业基础理论和操作技能而编写的。全书共分四篇：第一篇公共部分；第二篇汽轮机本体；第三篇汽轮机调速；第四篇汽轮机管阀。各篇试题均按四至八级工排列。全书共 2380 多个试题，分为填空、判断、选择、问答、计算和画图等六类题型，题号前标有※记号的为难度稍大的试题，供考工配题时参考。

本书由北京热电总厂吴世贤主编，其中，传热学知识、起重知识、焊接知识、钳工知识由唐山发电总厂肖哲民、田荣章、廉小阳、刘士英、刘彦编写；识图与画图、流体力学、金属材料、汽机管阀由马头发电厂张万军、胡文英、王玉兴、吴少宜、姜丽涛、富东光编写；安全基础知识、电力生产过程、热工基础知识由北京热电总厂王廷栋、尚龙编写；电工基础、汽轮机调速由北京第一热电厂胡永芬编写；汽轮机本体由北京热电总厂张京丁、吴世贤共同编写。

本书由刘觉民、徐员禧主审。黄埔电厂韦纪彭、福建省电力局俞逢珍、华中电管局余金洪对书稿进行了审查，提出了宝贵意见和建议。参加审稿的还有大港发电厂张士儒、郑恒孔、北京热电总厂白慧心、华北电力试验研究所胡尊立、石景山发电总厂王建英和北京电力专科学校的老师提出了宝贵的意见和建议。在编写过程中还得到有关部门领导和同志们的大力支持，在此一并表示衷心的感谢。

由于时间仓促、水平所限，书中谬误之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

1991年3月

目 录

第一篇 公共部分

四级工

一、电力生产过程	(1)
二、安全基础知识	(7)
三、电工基础	(12)
四、电气安全知识	(29)
五、识图与画图	(32)
六、热工基础知识	(49)
七、流体力学	(57)
八、金属材料	(61)
九、传热学知识	(65)
十、钳工知识	(73)
十一、焊接知识	(83)
十二、起重知识	(87)

五级工

一、识图与画图	(93)
二、流体力学	(98)
三、金属材料	(99)
四、钳工知识	(101)
五、焊接知识	(105)
六、起重知识	(110)

六级工

一、识图与画图	(114)
二、流体力学	(120)
三、金属材料	(121)
四、钳工知识	(123)
五、焊接知识	(128)
六、起重知识	(132)

七级工

一、识图与画图	(136)
二、流体力学	(140)
三、金属材料	(141)

八级工

一、识图与画图	(144)
二、流体力学	(149)
三、金属材料	(151)

第二篇 汽轮机本体

四级工

应 知	(154)
应 会	(186)

五级工

应 知	(203)
应 会	(213)

六级工

应 知	(217)
应 会	(226)
七级工	
应 知	(231)
应 会	(243)
八级工	
应 知	(248)
应 会	(261)

第三篇 汽轮机调速

四级工	
应 知	(268)
应 会	(297)
五级工	
应 知	(316)
应 会	(329)
六级工	
应 知	(333)
应 会	(345)
七级工	

应 知	(348)
应 会	(355)
八级工	
应 知	(358)
应 会	(365)

第四篇 汽轮机管阀

四级工	
应 知	(368)
应 会	(378)
五级工	
应 知	(386)
应 会	(389)
六级工	
应 知	(393)
应 会	(397)
七级工	
应 知	(399)
应 会	(402)
八级工	
应 知	(405)

第一篇 公共部分

四级工

一、电力生产过程

填 空

1. 火力发电厂的燃料主要有____、____、____三种。

答:煤;油;气。

2. 火力发电厂主要生产系统有____系统、____系统和____系统。

答:汽水;燃烧;电气。

3. 火力发电厂按其采用蒸汽参数可分为____发电厂、____发电厂、____发电厂、____发电厂和____发电厂。

答:低温低压;中温中压;高温高压;超高压;亚临界压力。

4. 火力发电厂按照生产产品的性质可分为____发电厂、____发电厂和____发电厂。

答:凝汽式;供热式;综合利用。

5. 火力发电厂的蒸汽参数一般指蒸汽的____和____。

答:压力;温度。

6. 火力发电厂的汽水系统由____、____、____和____等设备组成。

答:锅炉;汽轮机;凝汽器;给水泵。

7. 锅炉在火力发电厂中是生产____的设备。锅炉的容量叫____。蒸发量的单位是吨/时。

答:蒸汽;蒸发量。

8. 火力发电厂中的锅炉按水循环的方式可分为____锅炉、____锅炉和____锅炉等三种类型。

答:自然循环;强制循环;直流。

9. 根据机组参数的不同,火力发电厂水处理系统可分为____处理、____处理、____处理、____处理等。

答:锅炉补给水;给水;凝结水;冷却水;炉内。

10. 火力发电厂中的汽轮机是____能转变为____能的设备。

答:热;机械。

11. 火力发电厂中的发电机是把____能转变为____能的设备。

答:机械;电。

12. 火力发电厂中的发电机是以汽轮机作为原动机的三相交流发电机。它包括发电机____、____系统和____系统。

答:本体;励磁;冷却。

13. 我国电力网的额定频率为____周/秒,发电机的额定转速为____转/分。

答:50;3000。

14. 电力系统中所有用户的用电设备消耗功率的总和称电力系统的____。

答:负荷。

15. 电力系统负荷可分为____负荷和____负荷两种。

答:有功;无功。

16. 电力系统是由____、____和____组成的统一整体。

答:发电厂;电力网;用户。

判断

1. 凡是经过净化处理的水都可以做为电厂的补充水。 (×)

2. 电厂生产用水主要是为了维持热力循环系统正常汽水循环所需要的补给水。 (×)

3. 厂用电是指发电厂辅助设备、附属车间的用电。不包括生产照明用电。(×)

4. 发电机的额定功率是表示发电机的输出能力,单位为千瓦或兆瓦。(√)

5. 发电厂既发有功又发无功。所以通常说的发电机容量是指发电机的全功率。(×)

6. 发电机的有功负荷是把电能转换成其他形式的能量时在用电设备中消耗的有功功率。(√)

7. 发电机的无功负荷是当电动机带动机械负荷时在电磁能量转换过程中磁场所消耗的功率。(√)

选 择

1. 造成火力发电厂效率低的主要原因是()。

(1)锅炉效率低; (2)汽轮机排汽热损失; (3)发电机损失; (4)汽轮机机械损失。

答:(2)。

2. 标准煤的发热量为()。

(1)20934 千焦; (2)25120.8 千焦; (3)29307.6 千焦;
(4)12560.4 千焦。

答:(3)。

3. 火力发电厂排出的烟气,会造成大气的污染。主要污染物是()。

(1)二氧化硫; (2)粉尘; (3)氮氧化物; (4)微量重金属微粒。

答:(1)。

4. 某电厂有 10 台蒸汽参数为 3.43 兆帕、435℃的汽轮发电机组。该电厂属于()。

(1)高温高压电厂; (2)中温中压电厂; (3)超高压电厂; (4)低温低压电厂。

答:(2)。

问 答

1. 简述火力发电厂的生产过程。

答:火力发电厂的生产过程概括起来就是:通过高温燃烧把燃料的化学

能转变成热能,从而将水加热成高温高压的蒸汽,利用蒸汽推动汽轮发电机,把热能转变成电能。

2. 火力发电厂的生产过程包括哪些主要系统、辅助系统和设施?

答:火力发电厂的整个生产过程中主要生产系统为汽水系统、燃烧系统和电气系统。除此以外还有供水系统、化学水处理系统、输煤系统和热工自动化等各种辅助系统和设施。

3. 简述火力发电厂的汽水流程。

答:火力发电厂的汽水系统由锅炉、汽轮机、凝汽器、给水泵等组成。水在锅炉中被加热成蒸汽,经过过热器使蒸汽进一步加热后变成过热蒸汽。过热蒸汽通过主蒸汽管道进入汽轮机。过热蒸汽在汽轮机中不断膨胀、高速流动的蒸汽冲动汽轮机动叶片使汽轮机转子转动。汽轮机转子带动发电机转子(同步)旋转使发电机发电。蒸汽通过汽轮机后排入凝汽器并被冷却水冷却凝结成水。凝结水由凝结水泵打至低压加热器和脱氧(除氧)器。凝结水在低压加热器和脱氧器中经加热脱氧后,由给水泵打至高压加热器,经高压加热器加热后进入锅炉。

4. 简述燃煤发电厂的锅炉燃烧系统流程。

答:燃煤电厂的煤由皮带机输送到煤仓间的煤斗内,经给煤机进入磨煤机磨成煤粉,与预热器的热风一起喷入炉内燃烧。烟气经除尘器除尘后由引风机抽出,最后经烟囱排入大气。锅炉排出的炉渣经碎渣机破碎后连同除尘器下部的细灰一起由灰渣泵打至储灰场。

5. 何谓发电厂的输煤系统? 它一般包括哪些设备?

答:发电厂的输煤系统包括从卸煤装置起,直到把煤运到锅炉房原煤斗的整个生产工艺流程。输煤系统一般包括燃料运输、卸煤机械、配煤装置、煤场设施、输煤设备和筛分破碎装置、集中控制和自动化以及其他辅助设备与附属建筑。

6. 火力发电厂为什么要设置热工自动化系统?

答:为了在电力生产过程中观测和控制设备的运行情况,分析和统计生产状况,保证电厂安全经济运行,提高劳动生产率,减轻运行人员的劳动强度,所以电厂内装有各种类型测量仪表、自动调节装置及控制保护设备。这些设备和装置就是热工自动化系统。

7. 汽轮发电机是如何将机械能转变为电能的?

答:蒸汽推动汽轮机旋转,汽轮机的转子连接着发电机转子,所以汽轮机转子带动发电机转子(同步)旋转。根据电磁感应原理,导体和磁场作相对运动,当导体切割磁力线时,则导体上产生感应电动势。发电机的转子就是磁场,静子内放置的线圈就是导体。转子在静子内旋转,静子线圈切割转子磁场激发出的磁力线,于是静子线圈上就产生了感应电势。将三个静子线圈的始端引出称 A、B、C 三相,接通用电设备(如电动机)线圈中就有电流流过,这样发电机就把汽轮机输入的机械能转变为发电机输出的电能,完成了变机械能为电能的任务。

8. 汽轮机是如何将热能转变成机械能的?

答:在汽轮机中,能量转换的主要部件是喷嘴和动叶片。以冲动式汽轮机为例:蒸汽流过固定的喷嘴后,压力和温度降低,体积膨胀,流速增加,热能转变为动能。高速蒸汽冲击装在叶轮上的动叶片,叶片受力带动转子转动,蒸汽从叶片流出后流速降低,动能变成机械能。这就是蒸汽通过汽轮机做功把热能转变成机械能。

9. 锅炉是如何利用燃料的化学能转变成热能的?

答:燃料在炉膛内燃烧产生的热量将锅炉内的水加热,锅炉内的水吸热而蒸发,最后变成一定压力、温度的过热蒸汽送入汽轮机。

画 图

1. 画出火力发电厂的汽水流程示意图。

答:如图 1—1。

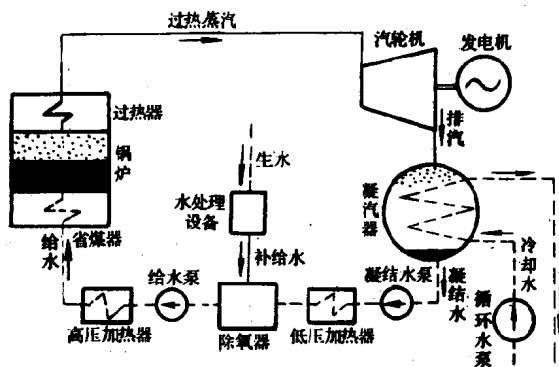


图 1—1

2. 画出火力发电厂燃烧(燃煤)系统流程图。

答: 如图 1—2。

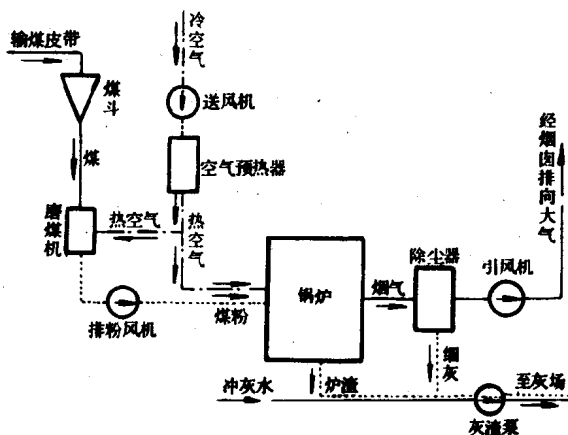


图 1—2

3. 画出火力发电厂电气系统示意图。

答: 如图 1—3。