



创建电力优质工程策划与控制 **7** 系列丛书

(2015版)

电力建设标准培训考核清单

第9册 水电机电与金结

中国电力建设专家委员会 编 ●



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



创建电力优质工程策划与控制 **7** 系列丛书

(2015版)

电力建设标准培训考核清单

第9册 水电机电与金结

中国电力建设专家委员会 编 ●



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

《电力建设标准培训考核清单(2015版)第9册 水机电与金结》以“创建电力优质工程策划与控制7系列丛书”(以下简称《创优7》)的形式出版。

《创优7》是电力建设执行法规和标准条款的“大数据试题库”。丛书包括工程管理、安健环、土建工程、锅炉机组、汽轮发电机组、电气与热控、调整与试验、水电水工、水机电与金结、输变电工程、风光储工程和全集电子书共12册,本书为第9册。

本书以水电水利工程水机电与金结专业相关法律、法规、标准、规范条款为编写依据,从法律、法规、标准、规范中选取涉及电力建设工程的“重要部位、关键工序、主要试验检验项目”的内容及适当的应知应会的标准条款,针对标准中的“关键词”和管控要点,编制包括填空、判断、单项选择及多项选择四种题型的试题,形成全面、完整的培训考核系统。

本书共十三章:第一章设备制造出厂验收运输;第二章机电设备安装;第三章进水阀;第四章全厂公用辅助设备;第五章全厂消防设施;第六章电气一次设备;第七章电气二次设备;第八章金属结构通用部分;第九章闸门、拦污栅;第十章启闭机;第十一章压力钢管;第十二章机电设备调试运行;第十三章其他(含专业技术安全)。

本书可供从事电力建设工程的建设、监理、设计、施工、调试和运营等单位相关技术、管理人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

电力建设标准培训考核清单:2015版.第9册,水
机电与金结/中国电力建设专家委员会编.一北京:
中国电力出版社,2016.1

(创建电力优质工程策划与控制,第7辑)

ISBN 978-7-5123-8809-3

I. ①电… II. ①中… III. ①电力工程—工程质
量—质量管理—中国—问题解答②水力发电站—机电
设备—工程管理—中国—问题解答 IV. ①TM7-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第005106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>)

三河市百盛印装有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2016年1月第一版 2016年1月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 65印张 1525千字

印数0001—1500册 定价160.00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

中国电力建设企业协会文件

中电建协〔2015〕6号

关于印发《电力建设标准培训考核清单(2015版)》的通知

各理事单位、会员单位及有关单位：

提升电力工程建设质量，是适应电力建设新常态的基本保证，中国电力建设企业协会组织中国电力建设专家委员会编制了《电力建设标准培训考核清单（2015版）》。现印发给你们，请遵照执行。

中国电力建设企业协会（印）

2015年3月1日

本书编审委员会

| 审定委员会 |

主 任 尤 京

副主任 陈景山

委 员 (以姓氏笔画为序)

丁瑞明	王 立	方 杰	刘 博	刘永红	闫子政
孙花玲	李必正	李连有	肖红兵	吴元东	沈维春
张天文	张金德	张基标	陈大宇	武春生	周慎学
居 斌	侯作新	倪勇龙	徐 杨	梅锦煌	董景霖
虞国平					

| 编写委员会 |

主 任 范幼林

副主任 张贵安 来国栋

委 员 (以姓氏笔画为序)

方旭光	毛 勇	毛幼林	王 勇	王新利	兰春星
叶万栓	伊益财	刘 皓	刘春新	刘振攀	吉智勇
吴建洪	李从耀	沈益源	陈 强	易拥林	徐 斌
徐文杰	徐海林	梅 骏	黄云桂	楼高峰	欧阳俊夫

序

提升电力工程建设质量，是适应电力建设新常态的基本保证，继《创建电力优质工程策划与控制 1、2、3、4、5、6》出版之后，中国电力建设企业协会组织中国电力建设专家委员会编写了《电力建设标准培训考核清单（2015 版）》，以“创建电力优质工程策划与控制 7 系列丛书”（以下简称《创优 7》）的形式出版。

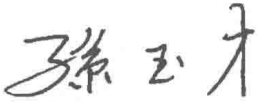
国家质检总局提出“加强标准、计量、认证认可、检验检测等国家质量基础设施建设”。电力建设标准培训考核清单是电力建设执行标准条款的“大数据试题库”，指导工程建设人员学习理解和正确执行标准条款的规定，实现企业对员工进行标准掌握、操作能力的考核和评价。

《创优 7》全面覆盖直接涉及电力建设现行有效版本的各类相关法律、法规、标准和规范，以法规、标准条款为编写依据，从 180 余部法规、2500 余项标准中选取电力建设工程“重要部位、关键工序、主要试验检验项目”及适当的应知应会的标准条款，针对标准中的“关键词”和质量控制要点，编制包括填空、判断、单项选择及多项选择四种题型的 48000 余道试题，形成全面、完整的培训考核系统。

《创优 7》标准培训考核清单涵盖火电工程、水电水利工程、输变电工程及风光储工程各专业涉及的标准重要条款内容，分为工程管理、安健环、土建工程、锅炉机组、汽轮发电机组、电气与热控、调整与试验、水电水工、水电机电与金结、输变电工程、风光储工程和全集电子书 12 个分册。全集电子书针对电力建设各专业、各工种、各层级的管理、技术人员，编制了近 100 套典型套题，具备数据库选题、计算机考试和自动阅卷功能，可实现企业通过计算机网络进行标准的培训和考核。

标准是质量的基础，工程质量的优劣取决于建设者对标准的理解和执行程度，取决于企业人员素质技能的水平。企业可通过对标准的培训考核，拓展主动创新驱动的新思维，培育企业的综合实力，适应电力建设新常态。

中国电力企业联合会党组书记、常务副理事长



2015年3月1日

前 言

电力建设标准的编制、理解和执行是电力建设工程质量提升的重要切入点,对标准理解越深刻、执行越严格,工程质量结果就越优,这个结论已被质量实践者所广泛共识。提升标准践行和质量管控水平,已成为“质量时代”的新常态。

为提高电力建设工程质量,适应电力建设新常态,中国电力建设企业协会组织中国电力建设专家委员会编写了《电力建设标准培训考核清单(2015版)》,并以“创建电力优质工程策划与控制7系列丛书”(以下简称《创优7》)的形式出版。

清单由“数字+关键词”构成,清单的定义已经编入牛津词典中。清单管理模式是逻辑最清晰、最全面、最简练、最可操作的模式,是效率最高的管理模式之一,是国际上公认的优秀管理方法。

电力建设标准培训考核清单是电力建设执行标准条款的“大数据试题库”,指导工程建设人员学习理解和正确执行标准条款的规定,实现企业对员工进行标准掌握、操作能力的考核和评价。

丛书全面覆盖直接涉及电力建设的各类相关法律、法规、标准和规范,以现行有效版本的法规、标准条款为编写依据,从180余部法规、2500余项标准中选取电力建设工程“重要部位、关键工序、主要试验检验项目”及适当的应知应会的标准条款,编写了包括填空、判断、单项选择和多项选择四种题型的48000余道试题。针对电力建设各专业、各工种、各层级的管理、技术人员,还编制了近100套典型套题,形成全面、完整的培训考核系统。

丛书针对标准中的“关键词”和质量管控要点进行培训考核清单的编写,着重考核标准条款的内涵和关键词,对编写的内容按照工程类型、专业、部位进行了分类归集。为了便于追溯标准原文,培训考核清单还注明了依据的标准(法规)名称、编号及条款号。对于选入的标准强制性条款,在试题依据标准条款号后进行了标注,标示为“(强条)”。

丛书覆盖火电工程、水电水利工程、输变电工程及风光储工程,共包括12册,分别为:

第1册 工程管理

- 第2册 安健环
- 第3册 土建工程
- 第4册 锅炉机组
- 第5册 汽轮发电机组
- 第6册 电气与热控
- 第7册 调整与试验
- 第8册 水电水工
- 第9册 水电机电与金结
- 第10册 输变电工程
- 第11册 风光储工程
- 第12册 全集电子书

《第1册 工程管理》、《第2册 安健环》和《第3册 土建工程》三册为火电、水电水利、输变电、风光储工程通用。

《第4册 锅炉机组》包含：起重运输、加工配置和金属焊接专业内容。

《第5册 汽轮发电机组》包含：水处理及制氢系统、管道及系统和汽轮机本体保温专业内容。

《第9册 水电机电与金结》包含：水电调试与试运专业内容。

全集电子书除涵盖以上11册内容外，针对电力建设各专业、各工种、各层级的管理、技术人员，还编制了典型套题，具备数据库选题、计算机考试和自动阅卷功能，可实现企业通过计算机网络进行标准的培训和考核。

丛书法规、标准收录原则如下：

(1) 2000年以前发布的法律、法规和标准，原则上不选入。

(2) 2001~2005年发布的施工技术标准、检验标准、验收标准，仍在执行中且无替代标准的，已编入；其他标准原则上不选入。

(3) 2005年后发布的现行标准，全部选入。

(4) 设计标准按照直接涉及施工的技术要求、验收的质量要求的原则，选择性收入。

(5) 产品标准按照直接涉及设备、装置选型、材料选择、工序、进厂检验、产品使用特殊技术要求的原则，选择性收入。

(6) 为保持丛书收录标准的全面性和时效性，截止到2014年12月进入报批稿阶段且2015年实施的标准选入本书，如有差异以正式发布的标准为准。

标准的编制、理解、掌握和执行是质量管理的基础，电力建设工程质量是适应电力建设新常态的根本保证。工程质量的优劣取决于建设者对标准的理解和执行程度，取决于企业人员素质技能的水平。企业可通过对标准的培训和考核，拓展主动创新驱动的新思维，培育企业的综合实力，适应电力建设新常态。

丛书在编写过程中得到电网、发电、电建等集团的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。鉴于水平和时间所限，书中难免有疏漏、不妥或错误之处，恳请广大读者批评指正。

丛书编委会

2015年3月1日

目 录

序
前言

第一章 设备制造出厂验收运输..... 1

 第一节 设备产品检验、出厂试验结果 1

 第二节 主要设备及材料检验..... 17

 第三节 设备表面防腐 20

 第四节 设备铭牌标志、包装、运输、保管..... 23

第二章 机电设备安装 28

 第一节 水轮发电机组安装..... 28

 第二节 调速系统安装 107

 第三节 励磁系统和静止变频器设备 118

 第四节 机组管道、阀门安装及试验 137

 第五节 发电机组电气试验..... 139

第三章 进水阀 150

 第一节 设备安装 150

 第二节 调整试验 156

第四章 全厂公用辅助设备 159

 第一节 桥式起重机/起重设备安装 159

 第二节 电梯安装 174

 第三节 公用系统管道及附件安装 185

 第四节 供排水系统安装..... 190

 第五节 油系统安装 196

 第六节 气系统安装 198

 第七节 水力量测系统安装..... 201

 第八节 通风空调系统安装..... 203

第五章 全厂消防设施 222

 第一节 消防供水系统 222

第二节	火灾报警系统	227
第三节	消防设施	234
第四节	电厂设备消防	242
第五节	防火封堵及涂料	247
第六章	电气一次设备	251
第一节	电气主接线	251
第二节	厂用电系统安装	254
第三节	主变压器（电抗器）安装	264
第四节	高压配电装置（包括各类高压断路器、发电机出口开关、 隔离开关、负荷开关、互感器、套管、避雷器、绝缘子）安装	289
第五节	SF ₆ 封闭式组合电器安装	324
第六节	母线装置（含软、硬母线）安装	337
第七节	电力电缆安装	357
第八节	0.4kV 及以下低压配电装置盘（屏）安装	372
第九节	过电压保护设备安装	385
第十节	接地系统安装	389
第十一节	照明系统安装	404
第七章	电气二次设备	408
第一节	计算机监控系统	408
第二节	机组自动化系统	427
第三节	继电保护装置	441
第四节	交直流控制电源系统	459
第五节	工业电视系统	464
第六节	通信系统	466
第七节	电缆/光缆、支架及桥架安装	477
第八节	二次回路及盘、柜、箱安装	486
第九节	水情自动测报系统安装	495
第八章	金属结构通用部分	498
第一节	资质（包括主要配件）	498
第二节	主要设备基础、埋件制作、安装	528
第三节	设备表面防护、标识	535
第四节	设备制造	554
第九章	闸门、拦污栅	593
第一节	平面闸门	593
第二节	弧形闸门	611
第三节	人字闸门	626

第四节	活动式拦污栅安装	634
第五节	闸门配套设施	640
第六节	闸门试验及运行	646
第十章	启闭机	654
第一节	启闭机设计及安装	654
第二节	固定卷扬式启闭机安装	678
第三节	螺杆式启闭机安装	694
第四节	移动式启闭机安装	697
第五节	液压启闭机安装	717
第六节	启闭机调整试验及运行	737
第十一章	压力钢管	753
第一节	制作与安装	753
第二节	水压、充排水试验及检查	811
第十二章	机电设备调试运行	821
第十三章	其他（含专业技术安全）	928
第一节	无损检测	928
第二节	闸门试验	957
第三节	金属结构三维坐标测量	960
第四节	施工安全	964
附录	引用法规、标准名录	1017

第一章 设备制造出厂验收运输

第一节 设备产品检验、出厂试验结果

一、填空题（下列试题中，请将标准条款原文规定的正确答案填在横线处）

1. 试题：设备制造厂应提出产品主要部件的加工检验标准和检查试验记录。凡需监造代表签证的部件应提供_____记录。

答案：正式

依据：《水轮发电机组设备出厂检验一般规定》DL/T 443—1991，条款号 1.5.3
2. 试题：座环出厂时，应检验过流表面的_____性及粗糙度。

答案：平滑

依据：《水轮发电机组设备出厂检验一般规定》DL/T 443—1991，条款号 2.2.3.4
3. 试题：导水机构厂内总装配时，应检查导叶上轴颈及轴套_____。

答案：间隙

依据：《水轮发电机组设备出厂检验一般规定》DL/T 443—1991，条款号 2.2.10.6
4. 试题：轴流转桨式转轮厂内装配试验时，应检查活塞与接力器缸的_____。

答案：间隙

依据：《水轮发电机组设备出厂检验一般规定》DL/T 443—1991，条款号 2.2.14.1
5. 试题：轴流式转轮厂内装配试验时，应检查叶片正面及背面的_____、粗糙度及叶片叶型。

答案：波浪度

依据：《水轮发电机组设备出厂检验一般规定》DL/T 443—1991，条款号 2.2.14.7
6. 试题：主轴出厂前，应检查主轴长度、轴承段直径及_____。

答案：粗糙度

依据：《水轮发电机组设备出厂检验一般规定》DL/T 443—1991，条款号 2.2.17.1
7. 试题：定子嵌线后，应抽查线棒防晕层对铁芯的_____。

答案：电位



第 9 册 水机电与金结

依据:《水轮发电机组设备出厂检验一般规定》DL/T 443—1991, 条款号 3.2.1.8

8. 试题: 转子出厂前应检查转子支臂键槽的弦距、键槽深度、宽度和_____。

答案: 倾斜度

依据:《水轮发电机组设备出厂检验一般规定》DL/T 443—1991, 条款号 3.2.2.7

9. 试题: 推力轴承和导轴承出厂前, 应检查托瓦或托盘的加工精度、_____及粗糙度。

答案: 硬度

依据:《水轮发电机组设备出厂检验一般规定》DL/T 443—1991, 条款号 3.2.3.11

10. 试题: 推力轴承出厂前, 应检查推力轴承装配的_____。

答案: 总高度

依据:《水轮发电机组设备出厂检验一般规定》DL/T 443—1991, 条款号 3.2.3.19

11. 试题: 水轮机加工制造时, 其过流部件的表面型线应有良好的_____。

答案: 光洁度

依据:《反击式水轮机泥沙磨损技术导则》GB/T 29403—2012, 条款号 7.2.3

12. 试题: 大中型水轮机应设置可靠的_____和止推装置。

答案: 防抬机

依据:《大中型水轮机选用导则》DL/T 445—2002, 条款号 5.4

13. 试题: 水轮机易磨损部件的结构应易于装拆, 并有良好的_____性。

答案: 互换

依据:《反击式水轮机泥沙磨损技术导则》GB/T 29403—2012, 条款号 6.3.3

14. 试题: 水轮机分瓣顶盖出厂时, 应检查合缝面的_____。

答案: 间隙

依据:《水轮发电机组设备出厂检验一般规定》DL/T 443—1991, 条款号 2.2.7.4

15. 试题: 检查水斗式水轮机转轮的通流部件尺寸时, 应在每侧的 4 个点上检查每一个斗的_____角 β 。

答案: 出水

依据:《水轮机、蓄能泵和水泵水轮机通流部件技术条件》GB/T 10969—2008, 条款号 4.7.2.2

16. 试题: 当在合同规定的水头和转速下测得的水轮机输出功率等于或大于保证功率时即认为满足_____值。

答案: 保证



依据:《小型水轮机现场验收试验规程》GB/T 22140—2008, 条款号 4.2.1

17. 试题: 对水轮发电机组的机架、定子机座及其他结构部件的固有频率应予以核算, 避免产生任何可能的_____。

答案: 共振

依据:《水轮发电机基本技术条件》GB/T 7894—2009, 条款号 10.1.5

二、判断题 (判断下列试题是否正确。正确的在括号内打“√”, 错误的在括号内打“×”)

1. 试题: 水轮机的转轮室出厂时, 不需检查抗气蚀层加工后的厚度、粗糙度。()

答案: ×

依据:《水轮发电机组设备出厂检验一般规定》DL/T 443—1991, 条款号 2.2.2.2

2. 试题: 座环在出厂时应检查固定导叶内、外切圆直径以及出口节距、高度。()

答案: ×

依据:《水轮发电机组设备出厂检验一般规定》DL/T 443—1991, 条款号 2.2.3.3

3. 试题: 水电站第一台机组的焊接蜗壳, 各节应在厂内预装, 以后各台机组的焊接蜗壳可不预装。()

答案: ×

依据:《水轮发电机组设备出厂检验一般规定》DL/T 443—1991, 条款号 2.2.4.1

4. 试题: 底环在出厂前, 应检查顶盖、底环导叶轴孔的同轴度。()

答案: √

依据:《水轮发电机组设备出厂检验一般规定》DL/T 443—1991, 条款号 2.2.9.1

5. 试题: 导水机构厂内总装配时, 无需检查导叶的最大开口值。()

答案: ×

依据:《水轮发电机组设备出厂检验一般规定》DL/T 443—1991, 条款号 2.2.10.5

6. 试题: 导水机构厂内总装配时, 应检查导叶关闭时立面接触位置。()

答案: √

依据:《水轮发电机组设备出厂检验一般规定》DL/T 443—1991, 条款号 2.2.10.8

7. 试题: 水轮机出厂检验时, 应检查导水机构各装配部件对基准件的高度偏差。()

答案: ×

依据:《水轮发电机组设备出厂检验一般规定》DL/T 443—1991, 条款号 2.2.11

8. 试题: 混流式转轮出厂前, 应检查与主轴配合止口深度、法兰平面端面跳动量及粗糙



度。()

答案: ×

依据:《水轮发电机组设备出厂检验一般规定》DL/T 443—1991, 条款号 2.2.13.1

9. 试题: 轴流式转轮在厂内装配试验时, 应进行叶片密封渗漏试验。()

答案: ✓

依据:《水轮发电机组设备出厂检验一般规定》DL/T 443—1991, 条款号 2.2.14.10

10. 试题: 轴流式转轮在厂内装配试验时, 不需进行叶片动作试验。()

答案: ×

依据:《水轮发电机组设备出厂检验一般规定》DL/T 443—1991, 条款号 2.2.14.9

11. 试题: 转轮出厂前应进行静平衡试验。()

答案: ✓

依据:《水轮发电机组设备出厂检验一般规定》DL/T 443—1991, 条款号 2.2.16

12. 试题: 分瓣制造的定子, 出厂前必须标有明显的分瓣标记。()

答案: ✓

依据:《水轮发电机组设备出厂检验一般规定》DL/T 443—1991, 条款号 3.2.1.1

13. 试题: 水轮发电机定子出厂前, 不需抽查定子嵌线后线棒端部的形状位置。()

答案: ×

依据:《水轮发电机组设备出厂检验一般规定》DL/T 443—1991, 条款号 3.2.1.9

14. 试题: 水电站每台发电机组的转子磁轭在出厂前均应进行叠检, 其定位销孔、螺孔应符合要求(包括制动环和磁轭压板)。()

答案: ×

依据:《水轮发电机组设备出厂检验一般规定》DL/T 443—1991, 条款号 3.2.2.2

15. 试题: 转子出厂前, 应检查制动环的沉孔深度。()

答案: ✓

依据:《水轮发电机组设备出厂检验一般规定》DL/T 443—1991, 条款号 3.2.2.22

16. 试题: 推力轴承和导轴承的油冷却器出厂前可不预装, 但应按规定耐压试验合格。()

答案: ×

依据:《水轮发电机组设备出厂检验一般规定》DL/T 443—1991, 条款号 3.2.3.2

17. 试题: 推力轴承和导轴承在厂内检查时, 应在不拆除压具的情况下检查弹性油箱上