

全国注册电气工程师考试培训教材

注册 电气工程师 执业资格考试 公共基础考试 复习教程

本书编委会 编



天津大学出版社

TIANJIN UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本书完全、严格按照注册电气工程师执业资格考试基础考试考试大纲编写,内容覆盖了公共基础考试的全部内容,即包括数学、物理学、化学、理论力学、材料力学、流体力学、电工电子技术、信号与信息技术、计算机技术、工程经济、法律法规 11 门课程。对每门课程书中均设有考试大纲要求、复习指导、复习内容、仿真习题和习题答案。

本书适用于参加注册电气工程师执业资格考试基础考试的应试人员,同时也是相关人员日常工作的一部重要参考书。

图书在版编目(CIP)数据

注册电气工程师执业资格考试公共基础考试复习教程/
《注册电气工程师执业资格考试公共基础考试复习教程》编
委会编. —天津:天津大学出版社,2010. 6

ISBN 978-7-5618-3513-5

I. ①注… II. ①注… III. ①电气工程—工程师技术人员—资格考核—自学参考资料 IV. ①TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 096075 号

出版发行 天津大学出版社
出 版 人 杨欢
地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编:300072)
电 话 发行部:022-27403647 邮购部:022-27402742
网 址 www.tjup.com
印 刷 天津泰宇印务有限公司
经 销 全国各地新华书店
开 本 185mm×260mm
印 张 52.5
字 数 1310 千
版 次 2010 年 6 月第 1 版
印 次 2010 年 6 月第 1 次
定 价 99.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请向我社发行部门联系调换。

版权所有 侵权必究

注册电气工程师执业资格考试
公共基础考试复习教程

编 委 会

主 任 赵宏志
委 员 邱伯驹 何迎晖 孟湛祥 施宪法
徐妙新 周润玉 禹华谦 路志英
王温君 郑立群 李长燕 杨风和
宗 洁

序 言

执业资格注册制度为我国工程技术人员个人的执业资格确立了符合国际惯例的规格、标准及严格的认证程序,它的建立和实施,必将进一步推动人才的社会化、市场化和国际化的进程,为我国市场经济的可持续发展提供更加规范的人才保障。执业注册资格考试是资格认证程序的核心环节。执业注册资格考试严格按照相应的考试大纲执行。

全国勘察设计注册工程师执业资格考试大纲是在建设部执业资格注册中心的领导下,根据我国建设行业的具体情况以及与国际接轨的要求制定的。考试大纲由专业考试大纲和基础考试大纲两个部分组成,前者规定了申请者专业能力的测试标准,后者则体现对申请者工程科学背景的要求。

在执业资格考试中设立基础考试程序是基于下述两个方面的考虑:

(1)执业工程师的工程科学背景要求是从行业的角度对从业者提出的要求,它并不完全等同于工科院校的基础和专业基础教育的要求,执业注册资格基础考试并不是工科高校基础教学考试的简单重复;

(2)执业资格考试是一种按照独立标准进行的公平认证程序,它原则上不受申请者的学历、学位、职务等传统条件的严格限制。因此,申请者所受的工程基础教育背景差异甚大,有必要在统一的标准下进行检验。

所以,对于基础考试,申请者不可消极应考。正确的做法应当是:根据自身的具体情况,按照基础考试大纲的内容进行系统的学习与准备,切实地充实、强化自身的工程科学基础,从容应对考试。

鉴于申请者教育背景、毕业年限、工作性质、工作岗位及工作经历等诸多因素的影响,基础考试大纲的内容对申请者而言或缺或遗忘的情况是普遍存在的,所以为申请者提供适当的考试辅导是必要的、有益的。

天津大学出版社近年来组织出版的“勘察设计注册工程师基础考试”辅导系列教程,按照考试大纲的要求,全面地综合了各门基础课的主要内容,恰当地把握了其广度和深度,准确地体现了对我国执业资格注册制度及其认证

程序的正确理解和对基础考试大纲条目的深入分析,为应考者提供了重要的学习资料。相信这些系列辅导教程能够为申请者的学习与考试准备提供切实的帮助。热切希望今后能够出版更多的分册,以帮助不同专业的申请者。

全国勘察设计注册工程师基础考试专家组组长 林孔元

前 言

《全国注册电气工程师执业资格考试公共基础考试复习教程》经过天津大学出版社和广大作者的积极努力今天和大家见面了。这部复习教程是按新修订的《勘察设计注册工程师资格考试公共基础考试大纲》要求,在原有教程基础上经过认真的修订而成。这里既凝聚了广大作者的辛勤汗水,同时也广泛汲取了广大读者的宝贵意见和建议,是出版社、作者和读者共同努力的结果。

天津大学出版社十分关注全国勘察设计注册工程师执业资格考试基础考试的进展情况。早在10年前,当我们得知将要举行全国勘察设计注册工程师执业资格考试的时候,就一直密切关注和跟踪考试的进程。当各类考试大纲公布,广大考生积极应考时,我们先后推出了近10种基础考试的复习教程,为广大考生提供了必备的复习资料,受到了广大读者的欢迎。正如全国勘察设计注册工程师基础考试专家组组长林孔元教授所评价的:“天津大学出版社近年来组织出版的‘勘察设计注册工程师基础考试’辅导系列教程,按照考试大纲的要求,全面地综合了各类基础课的主要内容,恰当地把握了各类课程的广度和深度,准确地体现了对我国执业资格注册制度及其认证程序的正确理解和对基础考试大纲条目的深入分析,为应试者提供了重要的学习资料。”

本次编写的《注册电气工程师执业资格考试公共基础考试复习教程》涵盖了11门基础科目,包括数学、物理学、化学、理论力学、材料力学、流体力学、电工电子技术,信号与信息技术、计算机技术、工程经济、法律法规。为此,我们邀请了天津大学、同济大学、西南交通大学等各学科领域的专家,以考纲为基本依据,以突出基本理论、加强基础训练、提高应试能力为原则,编撰了本复习教程。在编写内容和编写体例上具有如下特点。

(1)内容紧扣考试大纲。书中每一科目均按考试大纲要求编写,覆盖了考纲的全部内容,既照顾知识的相关性与连续性,又保持各科目的相对独立性和针对性。

(2)体例适应考试需要。书中每一科目的编写层次均包括考试大纲、复习指导、复习内容、仿真习题、习题答案,其中:

考试大纲——明示了《注册电气工程师资格考试公共基础考试大纲》

每一科目的具体内容,这是考试和复习的依据;

复习指导——点明了此科目的特点、重点、难点,并针对注册考试的要求,提示应试者如何复习、如何答题;

复习内容——阐述了考试大纲要求的全部内容,使读者建立完整的知识体系,准确掌握重点内容和重要公式;

仿真习题——编排了与考试题型完全相同的习题,供应试者练习,通过习题的演练,熟练运用解题技巧,提高应试水平;

习题答案——给出了全部仿真习题的答案,帮助应试者检验复习程度,对有一定难度又具有共性的习题,还提供了解题思路,以帮助考生掌握解题技巧。

本书共分3篇11部分,其中数学部分由同济大学邱伯驹、何迎晖编写,物理学部分由天津大学孟湛祥编写,化学部分由同济大学施宪法编写,理论力学部分由同济大学徐妙新编写,材料力学部分由同济大学周润玉编写,流体力学部分由西南交通大学禹华谦编写,电工电子技术部分和信号与信息技术部分由天津大学路志英编写,计算机技术部分由天津大学王温君编写,工程经济部分由天津大学郑立群编写,法律法规部分由天津大学李长燕编写。全书由宗浩、杨风和统稿。

本书在组织、编写和出版过程中,得到了许多专家、教授和同行们的大力支持和热心帮助,在此,对他们所付出的辛勤劳动表示衷心的感谢!

对于本复习教程中存在的问题,欢迎广大专家、同行及读者批评、指正。

编者

2010年5月



目 录

工程科学基础	(1)
1 数学	(2)
考试大纲	(2)
复习指导	(3)
复习内容	(5)
1.1 空间解析几何	(5)
1.1.1 向量代数	(6)
1.1.2 平面	(9)
1.1.3 直线	(11)
1.1.4 柱面 旋转曲面 二次曲面	(14)
1.1.5 空间曲线	(15)
1.2 微分学	(16)
1.2.1 函数与极限	(17)
1.2.2 连续	(23)
1.2.3 导数	(26)
1.2.4 微分及其应用	(30)
1.2.5 中值定理与导数的应用	(31)
1.2.6 偏导数 全微分	(35)
1.3 积分学	(41)
1.3.1 不定积分与定积分	(42)
1.3.2 广义积分	(52)
1.3.3 定积分的应用	(54)
1.3.4 重积分	(56)
1.3.5 重积分的应用	(63)
1.3.6 曲线积分	(65)
1.4 无穷级数	(67)
1.4.1 数项级数	(68)
1.4.2 幂级数 泰勒级数	(71)
1.4.3 傅里叶级数	(76)
1.5 常微分方程	(79)
1.5.1 微分方程的基本概念	(79)
1.5.2 可分离变量的方程	(80)

1.5.3	齐次微分方程	(81)
1.5.4	一阶线性方程	(82)
1.5.5	全微分方程	(83)
1.5.6	几种可降阶的方程	(83)
1.5.7	线性微分方程解的性质及解的结构定理	(85)
1.5.8	二阶常系数齐次线性微分方程	(85)
1.6	线性代数	(86)
1.6.1	行列式	(87)
1.6.2	矩阵	(94)
1.6.3	n 维向量	(106)
1.6.4	线性方程组	(114)
1.6.5	矩阵的相似	(120)
1.6.6	二次型	(123)
1.7	概率与数理统计	(128)
1.7.1	随机事件与概率	(129)
1.7.2	古典概型	(131)
1.7.3	一维随机变量的分布和数字特征	(134)
1.7.4	矩、协方差与相关系数	(147)
1.7.5	数理统计的基本概念	(149)
1.7.6	参数估计——点估计	(152)
1.7.7	参数估计——区间估计	(154)
1.7.8	假设检验	(156)
	仿真习题	(158)
	习题答案	(170)
2	物理学	(175)
	考试大纲	(175)
	复习指导	(175)
	复习内容	(177)
2.1	热学	(177)
2.1.1	气体状态参量	(178)
2.1.2	平衡态	(178)
2.1.3	理想气体状态方程	(178)
2.1.4	理想气体的压强和温度的统计解释	(179)
2.1.5	能量按自由度均分原理	(180)
2.1.6	理想气体内能	(181)
2.1.7	平均碰撞频率和平均自由程	(181)
2.1.8	麦克斯韦速率分布律	(182)
2.1.9	功、热量、内能	(185)
2.1.10	热力学第一定律及其对理想气体等值过程和绝热过程的应用	(186)

2.1.11	循环过程	(190)
2.1.12	热力学第二定律及其统计意义	(192)
2.2	波动学	(195)
2.2.1	机械波的产生和传播	(195)
2.2.2	描述波的物理量	(196)
2.2.3	一维简谐波表达式	(197)
2.2.4	波的能量、能流、能流密度	(199)
2.2.5	波的衍射	(201)
2.2.6	波的干涉	(201)
2.2.7	驻波	(203)
2.2.8	声波与声强级	(204)
2.2.9	机械波的多普勒效应	(205)
2.3	光学	(206)
2.3.1	相干光的获得	(207)
2.3.2	光程与光疏媒质、光密媒质	(207)
2.3.3	杨氏双缝干涉	(208)
2.3.4	薄膜干涉	(209)
2.3.5	迈克耳孙干涉仪	(212)
2.3.6	惠更斯—菲涅尔原理	(213)
2.3.7	单缝衍射	(213)
2.3.8	光学仪器分辨本领	(215)
2.3.9	衍射光栅与光谱分析	(215)
2.3.10	X 射线衍射与布喇格公式	(217)
2.3.11	自然光和偏振光	(217)
2.3.12	布儒斯特定律	(218)
2.3.13	马吕斯定律	(219)
2.3.14	双折射现象	(219)
	仿真习题	(221)
	习题答案	(229)
3	化学	(233)
	考试大纲	(233)
	复习指导	(234)
	复习内容	(234)
3.1	物质结构	(234)
3.1.1	原子结构	(234)
3.1.2	元素周期律、周期表及其微观基础	(240)
3.1.3	化学键、分子结构与晶体结构	(244)
3.2	溶液	(253)
3.2.1	稀溶液的依数性	(253)



3.2.2	溶液中的酸碱电离平衡	(255)
3.2.3	多相离子平衡	(262)
3.3	氧化还原与电化学	(265)
3.3.1	氧化还原反应的基本概念	(265)
3.3.2	氧化还原反应方程式的书写与配平	(265)
3.3.3	原电池	(266)
3.3.4	电极电位	(267)
3.3.5	浓度对电极电位的影响	(268)
3.3.6	电极电位的应用	(269)
3.3.7	电解	(270)
3.3.8	金属腐蚀与防护	(271)
3.4	化学反应速率与化学平衡	(273)
3.4.1	化学反应速率	(273)
3.4.2	化学热力学简介	(276)
3.4.3	化学平衡	(287)
3.5	有机化合物及有机高分子化合物	(292)
3.5.1	有机化合物	(293)
3.5.2	有机高分子化合物	(299)
	仿真习题	(304)
	习题答案	(310)
4	理论力学	(312)
	考试大纲	(312)
	复习指导	(312)
	复习内容	(313)
4.1	静力学	(313)
4.1.1	静力学基本概念	(313)
4.1.2	力的分解、力的投影、力对点的矩与力对轴的矩	(316)
4.1.3	汇交力系的合成与平衡	(317)
4.1.4	力偶理论	(317)
4.1.5	一般力系的简化与平衡	(319)
4.1.6	物体系统的平衡	(325)
4.1.7	平面桁架	(327)
4.1.8	摩擦	(328)
4.2	运动学	(331)
4.2.1	点的运动	(332)
4.2.2	刚体的平行移动与定轴转动	(337)
4.2.3	点的合成运动	(339)
4.2.4	刚体的平面运动	(343)
4.3	动力学	(347)

4.3.1	动力学基本定律和质点运动微分方程	(348)
4.3.2	动量定理	(350)
4.3.3	动量矩定理	(353)
4.3.4	动能定理	(357)
4.3.5	达朗伯原理	(361)
4.3.6	单自由度系统的振动	(364)
	仿真习题	(372)
	习题答案	(387)
5	材料力学	(389)
	考试大纲	(389)
	复习指导	(390)
	复习内容	(397)
5.1	轴向拉伸与压缩	(397)
5.1.1	引言	(397)
5.1.2	轴向拉伸与压缩	(397)
5.1.3	轴向拉伸(压缩)杆横截面上的内力	(398)
5.1.4	轴向拉压杆横截面上的应力	(399)
5.1.5	轴向拉压杆斜截面上的应力	(399)
5.1.6	材料的力学性能	(399)
5.1.7	强度条件	(401)
5.1.8	轴向拉压杆的变形 胡克定律	(401)
5.2	剪切	(407)
5.2.1	剪切的实用计算	(407)
5.2.2	挤压的实用计算	(408)
5.2.3	剪应力互等定理 剪切胡克定律	(409)
5.3	扭转	(415)
5.3.1	扭转的概念	(415)
5.3.2	扭矩和扭矩图	(416)
5.3.3	圆杆扭转时的剪应力及强度条件	(416)
5.3.4	圆杆扭转时的扭转角计算及刚度条件	(417)
5.4	截面图形的几何性质	(421)
5.4.1	静矩与形心	(421)
5.4.2	惯性矩和惯性积	(422)
5.4.3	惯性半径	(422)
5.4.4	平行移轴公式	(423)
5.4.5	形心主轴和形心主惯矩	(423)
5.4.6	常用简单图形的惯矩(图 5.4-5)	(423)
5.5	弯曲	(424)
5.5.1	弯曲内力	(425)

5.5.2	弯曲应力	(431)
5.5.3	弯曲变形	(437)
5.6	应力状态分析和强度理论	(439)
5.6.1	应力状态的概念	(439)
5.6.2	平面应力状态分析的解析法	(440)
5.6.3	平面应力状态分析的应力圆法	(441)
5.6.4	一点的最大正应力和最大剪应力	(442)
5.6.5	广义胡克定律	(442)
5.6.6	强度理论	(443)
5.7	组合变形	(447)
5.7.1	概述	(447)
5.7.2	斜弯曲	(447)
5.7.3	拉伸或压缩与弯曲的组合变形	(449)
5.7.4	扭转和弯曲的组合	(450)
5.8	压杆稳定	(453)
5.8.1	压杆稳定性的概念	(454)
5.8.2	细长压杆的临界力公式	(454)
5.8.3	欧拉公式适用范围	(454)
5.8.4	经验公式和临界应力总图	(455)
5.8.5	压杆的稳定校核	(456)
5.8.6	提高压杆稳定性的措施	(456)
	仿真习题	(458)
	习题答案	(474)
6	流体力学	(483)
	考试大纲	(483)
	复习指导	(483)
	复习内容	(484)
6.1	流体的主要物性与流体静力学	(484)
6.1.1	流体的连续介质模型	(484)
6.1.2	流体的密度	(485)
6.1.3	流体的黏性	(485)
6.1.4	流体的压缩性和膨胀性	(486)
6.1.5	作用在流体上的力	(486)
6.1.6	流体静压强及其特性	(487)
6.1.7	重力作用下流体静压强的分布规律	(488)
6.1.8	静止液体作用在平面上的总压力	(490)
6.2	流体动力学基础	(492)
6.2.1	研究流体运动的基本概念	(492)
6.2.2	恒定总流的连续性方程	(494)

6.2.3	恒定总流的能量方程	(494)
6.2.4	恒定总流的动量方程	(499)
6.3	流动阻力和水头损失	(501)
6.3.1	实际流体流动的两种型态——层流和紊流	(501)
6.3.2	均匀流基本方程	(502)
6.3.3	圆管中的层流运动	(503)
6.3.4	圆管中的紊流运动	(504)
6.3.5	局部水头损失	(508)
6.3.6	减小阻力的措施	(509)
6.4	孔口、管嘴、管道流动	(509)
6.4.1	薄壁小孔口恒定出流	(509)
6.4.2	管嘴的恒定出流	(510)
6.4.3	有压管道恒定流	(511)
6.5	明渠恒定流	(515)
6.5.1	概述	(515)
6.5.2	明渠均匀流的形成条件和水力特征	(515)
6.5.3	明渠均匀流的水力计算	(516)
6.5.4	水力最优断面	(516)
6.5.5	无压圆管均匀流的水力计算	(517)
6.5.6	明渠恒定非均匀流的流动状态	(518)
6.6	渗流、井和集水廊道	(519)
6.6.1	概述	(519)
6.6.2	渗流基本定律	(519)
6.6.3	集水廊道	(520)
6.6.4	单井	(521)
6.7	相似原理和量纲分析	(522)
6.7.1	流动相似的基本概念	(523)
6.7.2	相似准则	(524)
6.7.3	相似原理的应用	(525)
6.7.4	量纲分析	(526)
	仿真习题	(527)
	习题答案	(533)
	工程技术基础	(534)
7	电工电子技术	(535)
	考试大纲	(535)
	复习指导	(535)
	复习内容	(536)
7.1	电磁学概念	(536)

7.1.1	电荷与电场	(536)
7.1.2	库仑定律	(537)
7.1.3	高斯定律	(537)
7.1.4	电流与磁场	(538)
7.1.5	安培环路定律	(539)
7.1.6	电磁感应定律	(539)
7.1.7	洛仑兹力	(540)
7.2	电路知识	(541)
7.2.1	电路组成	(541)
7.2.2	电路的基本物理过程	(541)
7.2.3	理想电路元件及其约束关系	(542)
7.2.4	电路模型	(544)
7.2.5	基尔霍夫定律	(545)
7.2.6	支路电流法	(546)
7.2.7	电压源与电流源模型的等效互换	(547)
7.2.8	等效电源定理	(548)
7.2.9	叠加原理	(550)
7.2.10	正弦交流电的时间函数描述	(551)
7.2.11	正弦交流电的相量表示	(551)
7.2.12	复阻抗及阻抗	(553)
7.2.13	交流电路功率及功率因数	(555)
7.2.14	正弦交流电路相量分析	(557)
7.2.15	三相电路及用电安全	(560)
7.2.16	电路暂态及一阶电路暂态分析	(563)
7.2.17	电路频率特性	(566)
7.3	电动机与变压器	(570)
7.3.1	理想变压器	(570)
7.3.2	变压器的电压变换、电流变换和阻抗变换原理	(571)
7.3.3	三相异步电动机转矩	(572)
7.3.4	三相异步电动机接线、启动、反转及调速方法	(574)
7.3.5	三相异步电动机运行特性	(577)
7.3.6	简单继电—接触控制电路	(578)
7.4	模拟电子技术	(581)
7.4.1	晶体二极管	(581)
7.4.2	二极管单相整流电路	(582)
7.4.3	双极型晶体三极管	(584)
7.4.4	共射极放大电路	(585)
7.4.5	射极跟随器与阻抗变换	(589)
7.4.6	运算放大器	(592)

7.4.7	反相运算放大电路	(593)
7.4.8	同相运算放大电路	(595)
7.4.9	运算放大电路的非线性应用——电压比较器	(596)
7.5	数字电子技术	(597)
7.5.1	逻辑门及逻辑功能	(597)
7.5.2	简单组合逻辑电路	(598)
7.5.3	触发器	(599)
7.5.4	数字寄存器	(601)
7.5.5	数字移位寄存器	(602)
7.5.6	脉冲计数器	(603)
	仿真习题	(605)
	习题答案	(620)
8	信号与信息技术	(627)
	考试大纲	(627)
	复习指导	(627)
	复习内容	(627)
8.1	信号与信息	(627)
8.2	信号的分类	(628)
8.2.1	模拟信号与数字信号	(628)
8.2.2	连续信号与离散信号	(629)
8.2.3	采样信号与采样保持信号	(629)
8.2.4	确定性信号与不确定性信号	(629)
8.3	模拟信号与信息	(630)
8.4	模拟信号描述方法	(630)
8.4.1	模拟信号的时域描述	(630)
8.4.2	模拟信号的频域描述与频谱	(632)
8.5	模拟信号处理	(634)
8.5.1	模拟信号滤波	(634)
8.5.2	模拟信号增强	(635)
8.5.3	模拟信号变换	(637)
8.6	数字信号与信息	(638)
8.7	数字信号的逻辑编码与逻辑演算	(640)
8.8	数字信号的数值编码与数值运算	(643)
8.9	数字信号的显示编码	(645)
8.9.1	二—十进制编码(BCD 码)	(645)
8.9.2	二进制—十进制译码(七段数码显示器)	(646)
	仿真习题	(647)
	习题答案	(653)
9	计算机技术	(657)

考试大纲	(657)
复习指导	(657)
复习内容	(658)
9.1 计算机系统	(658)
9.1.1 计算机的发展	(658)
9.1.2 未来计算机的发展趋势	(658)
9.1.3 计算机的分类	(659)
9.1.4 计算机的特点	(659)
9.1.5 计算机的组成	(659)
9.1.6 计算机硬件系统	(660)
9.1.7 计算机软件系统	(662)
9.1.8 操作系统	(662)
9.1.9 支撑软件和计算机语言	(666)
9.1.10 数模转换和模数转换	(669)
9.2 信息表示	(670)
9.2.1 不同计数制及相互的转换	(670)
9.2.2 数值数据在计算机中的表示	(675)
9.2.3 ASCII 码和汉字编码	(677)
9.2.4 多媒体数据在计算机内的表示	(678)
9.2.5 存储器的容量单位	(680)
9.2.6 计算机病毒	(681)
9.2.7 信息安全	(682)
9.3 常用操作系统	(684)
9.3.1 Windows 操作系统的发展	(684)
9.3.2 进程与处理机管理	(685)
9.3.3 存储管理	(686)
9.3.4 设备管理	(687)
9.3.5 文件管理	(687)
9.3.6 作业管理	(688)
9.4 计算机网络	(689)
9.4.1 计算机网络的概念	(689)
9.4.2 计算机网络功能	(689)
9.4.3 计算机网络分类	(690)
9.4.4 计算机网络的组成	(691)
9.4.5 计算机网络体系结构与协议	(691)
9.4.6 局域网	(694)
9.4.7 广域网	(694)
9.4.8 因特网 (Internet)	(695)
9.4.9 网络的管理	(698)