

# 2016

考前  
冲刺突破  
必备

## 全国注册电气工程师 执业资格考试辅导书

### —— 重点难点解析与 典型例题精讲



蔡云鹏 编著

第4版

- ★ 精选试题，解析透彻
- ★ 权威辅导，重点突出
- ★ 一书在手，考试无忧



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

2016 全国注册电气工程师执业资格考试辅导书  
——重点难点解析与典型例题精讲  
(发输变电专业)

第 4 版

蔡云鹏 编著

机械工业出版社

本书按最新注册电气工程师执业资格考试（发输变电专业）要求的大纲和规程规范进行编写，全书分为15章，包括安全、环境保护与节能、消防，电气主接线，短路电流计算，设备选择，导体及电缆的设计选择，电气设备布置及配电装置设计，过电压保护和绝缘配合，接地，仪表和控制，继电保护、安全自动装置及调度自动化，直流系统，发电厂和变电所用电，照明，输电线路，电力系统规划设计。每章分三部分进行编写，第一部分为大纲要求，第二部分为高频考点提示，第三部分为例题精选，目的是让考生在最短的时间内掌握考试重点、难点和答题技巧，顺利通过考试。最后以参考文献的形式给出2016年考试大纲要求的规程规范和手册。

本书适合于参加2016年全国注册电气工程师发输变电专业考试的人员复习使用，也可作为高等院校电力及电气类相关专业的参考书，以及高等院校卓越工程师教育培养计划的教学辅导书，还可供相关专业技术人员参考。

## 图书在版编目（CIP）数据

2016全国注册电气工程师执业资格考试辅导书—重点难点解析与典型例题精讲. 发输变电专业/蔡云鹏编著. —4版. —北京：机械工业出版社，2016.6

ISBN 978-7-111-54162-2

I. ①2… II. ①蔡… III. ①电气工程-资格考试-自学参考资料②发电-电力工程-资格考试-自学参考资料③输电-电力工程-资格考试-自学参考资料④变电所-电力工程-资格考试-自学参考资料 IV. ①TM

中国版本图书馆CIP数据核字（2016）第146804号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号 邮政编码100037）

策划编辑：张俊红 责任编辑：张俊红

责任校对：陈延翔 封面设计：马精明

责任印制：常天培

涿州市京南印刷厂印刷

2016年7月第4版第1次印刷

184mm×260mm·24.25印张·553千字

标准书号：ISBN 978-7-111-54162-2

定价：99.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线：（010）88361066

机工官网：[www.cmpbook.com](http://www.cmpbook.com)

读者购书热线：（010）68326294

机工官博：[weibo.com/cmp1952](http://weibo.com/cmp1952)

（010）88379203

金书网：[www.golden-book.com](http://www.golden-book.com)

封面无防伪标均为盗版

教育服务网：[www.cmpedu.com](http://www.cmpedu.com)

# 前 言

国家对勘察设计行业的专业技术人员实行执业资格管理制度。全国注册电气工程师执业资格考试从2005年开考以来，至今已举行了10次考试，2007年对注册电气工程师专业考试大纲重新做了修订，增加了环境保护与节能方面的内容，2010年开始执行注册电气工程师执业资格注册。目前注册电气工程师已经成为电气勘察与设计从业人员的最重要考试之一，每年都有大量的从业人员参加考试。

注册电气工程师执业资格考试（发输变电专业）难度大，涉及面广，需要熟练掌握83本规程规范和6本设计手册等相关内容。近年来考试增加了综合类题型的考查，有的一个小题考查多个规范，有的题目设置了陷阱，这也是历年来考试通过率不高的原因之所在。

为帮助广大考生顺利备考，我们从各种渠道收集了近年来发输变电专业考试中一些具有代表性的考试仿真题，并把它们汇编成为一本练习题集，这些练习题接近于真题，具有很强的针对性，对考生在较短时间内把握考试重点和难点能起到很大的作用。本书自推出后受到了广大考生的欢迎，对广大考生提高考试成绩起到了积极的促进作用。根据读者反馈的信息我们决定今年再次出版，今年在去年的基础上做了以下改进：（1）进一步完善本书的内容，修订了去年书中的部分错误和不妥之处；（2）新增了发输变电2014年部分考试题目和解答；（3）增加了与发输变电专业重叠的部分供配电专业2014年考试题目及其解答；（4）新增加部分典型考试题目及解答，与此同时删除了部分内容比较陈旧的考试内容。

本书按考试大纲的要求共分为15章，每章在体系上分三部分来编写：第一部分给出考试大纲，考生可以通过这部分内容掌握考试大纲的要求；第二部分根据历年考试情况总结了本章题目的答题依据主要来自哪些规程规范和手册，本章重点考查哪些内容以及本章在整个考试中所占的分值等情况；第三部分是历年考试部分仿真题解答，对专业知识题目给出答案和依据，对专业案例题给出答案和详细的解答过程，部分题目还给出了分析，主要是分析该题目答题时的注意事项以及题目的陷阱。需要特别补充说明的是，对于在解题时直接引用的相关标准，为了尽量保持引文的原貌，以便考生能参考掌握，所以本书并未机械地统一编排格式，这点请广大考生引起注意。

本书主要由蔡云鹏编写。本书一直以来都受到了读者的普遍欢迎，本次编写过程中根据广大读者的意见和建议对部分内容进行了修订，使得本书内容更新颖更完善。参加本书部分内容编写和其他相关工作的还有蔡余华、秦绍正、余娜、秦定梅、王佳、王开照、蔡宝华、师涛、蔡子佳、张维、张闻等同志，在此一并表示感谢。由于编者水平有限，不妥和错误之处在所难免，恳请广大读者批评指正并提出宝贵意见。

编 者

# Contents 目录

## 前言

第一章 安全、环境保护与节能、消防 .....	1
一、大纲要求 .....	1
二、高频考点提示 .....	1
三、例题精选 .....	1
第二章 电气主接线 .....	18
一、大纲要求 .....	18
二、高频考点提示 .....	18
三、例题精选 .....	18
第三章 短路电流计算 .....	35
一、大纲要求 .....	35
二、高频考点提示 .....	35
三、例题精选 .....	35
第四章 设备选择 .....	67
一、大纲要求 .....	67
二、高频考点提示 .....	67
三、例题精选 .....	67
第五章 导体及电缆的设计选择 .....	103
一、大纲要求 .....	103
二、高频考点提示 .....	103
三、例题精选 .....	103
第六章 电气设备布置及配电装置设计 .....	130
一、大纲要求 .....	130
二、高频考点提示 .....	130
三、例题精选 .....	130
第七章 过电压保护和绝缘配合 .....	159
一、大纲要求 .....	159
二、高频考点提示 .....	159
三、例题精选 .....	159
第八章 接地 .....	191
一、大纲要求 .....	191
二、高频考点提示 .....	191
三、例题精选 .....	191
第九章 仪表和控制 .....	207
一、大纲要求 .....	207
二、高频考点提示 .....	207

三、例题精选 .....	207
<b>第十章 继电保护、安全自动装置及调度自动化</b> .....	216
一、大纲要求 .....	216
二、高频考点提示 .....	216
三、例题精选 .....	216
<b>第十一章 直流系统</b> .....	233
一、大纲要求 .....	233
二、高频考点提示 .....	233
三、例题精选 .....	233
<b>第十二章 发电厂和变电所用电</b> .....	263
一、大纲要求 .....	263
二、高频考点提示 .....	263
三、例题精选 .....	263
<b>第十三章 照明</b> .....	290
一、大纲要求 .....	290
二、高频考点提示 .....	290
三、例题精选 .....	290
<b>第十四章 输电线路</b> .....	298
一、大纲要求 .....	298
二、高频考点提示 .....	298
三、例题精选 .....	298
<b>第十五章 电力系统规划设计</b> .....	357
一、大纲要求 .....	357
二、高频考点提示 .....	357
三、例题精选 .....	357
<b>附录</b> .....	376
附录 A 注册电气工程师发输变电专业执业资格考试注意事项 .....	376
附录 B 报考条件与基础免考条件 .....	378
<b>参考文献</b> .....	380



# 第一章 安全、环境保护与节能、消防

## 一、大纲要求 ★★★

### 1. 安全

- 1) 熟悉工程建设标准强制性条文（电力工程部分）；
- 2) 掌握电力工程电气保护的要求和主要防护措施；
- 3) 掌握危险环境电力装置的设计要求；
- 4) 了解劳动、安全、卫生的有关规定。

### 2. 环境保护与节能

- 1) 掌握电力工程对环境的影响及防治措施；
- 2) 熟悉电力工程的节能措施；
- 3) 掌握电力工程节能型产品的选用方法；
- 4) 熟悉提高电能质量的措施；
- 5) 了解清洁能源发电的特点。

### 3. 消防

- 1) 熟悉电气设备消防安全的要求和措施；
- 2) 掌握电缆防火的要求和措施；
- 3) 熟悉电力工程火灾报警系统的设计要求。

## 二、高频考点提示 ★★★

本章在整个考试中分值大概占 30 分，基本都是在专业知识里考核。考点分散，考试题目有一定难度。答题依据主要有《工程建设标准强制性条文 电力工程部分》（2011 年版）、《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058—2014）、《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB 50229—2006）、《建筑设计防火规范》（GB 50016—2014）、《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116—2013）、《变电站总布置设计技术规程》（DL/T 5056—2007）、《电力设备典型消防规程》（DL 5027—2015）、《火力发电厂职业安全设计规程》（DL 5053—2012）、《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》（DL 5061—1996）以及其他规程规范里涉及电力设备消防和防火方面的内容。

## 三、例题精选 ★★★

### 1. 单项选择题

(1) 下列哪种旋转电动机的防爆结构不符合爆炸危险区域为 1 区的选型规定？（2012）

- (A) 正压型防爆结构适用于笼型感应电动机
- (B) 增安型防爆型适用于同步电动机
- (C) 正压型防爆结构直流电动机慎用

(D) 隔爆型防爆结构绕线转子感应电动机慎用

▶ 答案：[B]

▶ 依据：《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058—2014）表 2.5.3-1。

表 2.5.3-1 旋转电机防爆结构选型

爆炸危险区域 防爆结构 电气设备	1 区			2 区			
	隔爆型 d	正压型 p	增安型 e	隔爆型 d	正压型 p	增安型 e	无火花型 n
鼠笼型感应电动机	○	○	△	○	○	○	○
绕线型感应电动机	△	△		○	○	○	×
同步电动机	○	○	×	○	○	○	
直流电动机	△	△		○	○		
电磁滑差离合器(无电刷)	○	△	×	○	○	○	△

注：① 表符号：○为使用；△为慎用；×为不适用（下同）。

② 绕线型感应电动机及同步电动机采用增安型时，其主体是增安防爆结构，发生电火花的部分是隔爆或正压型防爆结构。

③ 无火花型电动机在通风不良及户内具有比空气重的易燃物质区域内慎用。

(2) 下列哪种电动机的防护结构不符合火灾危险区域为 21 区的使用条件？(2012)

(A) 固定安装的电动机防护结构为 IP44

(B) 携带式电动机防护结构为 IP44

(C) 移动式电动机防护结构为 IP54

(D) 携带式电动机防护结构为 IP54

▶ 答案：[B]

▶ 依据：《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058—2014）第 4.3.4 条。

4.3.4 在火灾环境内，应根据区域等级和使用条件，按表 4.3.4 选择相应类型的电气设备。

表 4.3.4 电气设备防护结构的选型

火灾危险区域 防护结构 电气设备		21 区	22 区	23 区
电机	固定安装	IP44	IP54	IP21
	移动式、携带式	IP54		IP54
电器和仪表	固定安装	充油型、IP54、IP44	IP54	IP44
	移动式、携带式	IP54		IP44
照明灯具	固定安装	IP2X	IP5X	IP2X
	移动式、携带式			
配电装置		IP5X	IP5X	IP2X
接线盒				

注：① 在火灾危险环境 21 区内固定安装的正常运行时有滑环等火花部件的电机，不宜采用 IP44 机构。

② 在火灾危险环境 23 区内固定安装的正常运行时有滑环等火花部件的电机，不应采用 IP21 型结构，而应采用 IP44 型。

③ 在火灾危险环境 21 区固定安装的正常运行时有火花部件的电器和仪表，不宜采用 IP44 型。

④ 移动式和携带式照明灯具的玻璃罩，应有金属网保护。

⑤ 表中防护等级的标志应符合现行国家标准《外壳防护等级的分类》的规定。



分析：题目已经指明是火灾危险区域，应该查《爆炸危险环境电力装置设计规范》。

(3) 下列哪一条不符合爆炸性气体环境中电气设备布置及选型要求？(2012)

- (A) 将正常运行时发生火花的电气设备布置在没有爆炸危险的环境内
- (B) 将正常运行时发生火花的电气设备布置在爆炸危险性较小的环境内
- (C) 在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量
- (D) 爆炸性气体环境中的电气设备必须采用携带式

答案：[D]

依据：《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058—2014) 第 2.5.1 条。

第 2.5.1 条 爆炸性气体环境的电力设计应符合下列规定：

- 一、爆炸性气体环境的电力设计宜将正常运行时发生火花的电气设备，布置在爆炸危险性较小或没有危险的环境内。
- 二、在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量。
- 三、爆炸性气体环境内设置的防爆电气设备，必须是符合现行国家标准的产品。
- 四、不宜采用携带式电气设备。

分析：D 答案应该改为爆炸性气体环境中的电气设备不宜采用携带式。

(4) 在发电厂中当电缆采用架空敷设中，不需要设置阻火措施的地方是下列哪个部位？(2012)

- (A) 穿越汽机房、锅炉房和集中控制楼的隔墙处
- (B) 两台机组连接处
- (C) 厂区围墙处
- (D) 电缆桥架分支处

答案：[C]

依据：《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB 50229—2006) 第 6.7.4 条。

6.7.4 当电缆采用架空敷设时，应在下列部位设置阻火措施：

- 1 穿越汽机房、锅炉房和集中控制楼之间的隔墙处。
- 2 穿越汽机房、锅炉房和集中控制楼外墙处。
- 3 架空敷设每间距 100m 处。
- 4 两台机组连接处。
- 5 电缆桥架分支处。

分析：本题题眼在于发电厂和电缆，涉及的规范有《电力工程电缆设计规范》(GB 50217—2007)、《火力发电厂设计技术规程》(DL 5000—2000)，以及《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB 50229—2006)，不易定位。

(5) 在水利水电工程的防静电设计中，下列哪项不符合规范要求？(2011)

- (A) 防静电接地装置应与工程中的电气接地装置共用
- (B) 防静电接地装置的接地电阻，不宜大于 50Ω

- (C) 油罐室、油处理设备、通风设备及风管均应接地  
 (D) 移动式油处理设备在工作位置应设临时接地点

► 答案：[B]

► 依据：《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》第 4.1.9 条。

4.1.9 水利水电工程的防静电设计应符合下列要求：

- 1) 油罐室、油处理室的油罐、油处理设备、输油管和通风设备及风管均应接地；
- 2) 移动式油处理设备在工作位置均应设临时接地点；
- 3) 防静电装置的接地电阻，不宜大于  $30\Omega$ ；
- 4) 防静电接地装置应与工程中的电气装置共用。

► 分析：本题题眼在水利水电工程和防静电设计两个关键词。

(6) 燃煤电厂的防火设计要考虑安全疏散，配电装置室内最远点到疏散出口的距离，下列哪一条满足规程要求？(2011)

- (A) 直线距离不应大于 7m      (B) 直线距离不应大于 15m  
 (C) 路径距离不应大于 7m      (D) 路径距离不应大于 15m

► 答案：[B]

► 依据：《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB 50229—2006) 第 5.2.6 条：配电装置室内最远点与疏散出口的直线距离不应大于 15m。

(7) 变电站的绿化措施，下列哪项是错误的？(2011)

- (A) 城市地下变电站的顶部宜覆土进行绿化  
 (B) 城市变电站的绿化应与所在街区的绿化相协调，满足美化市容要求  
 (C) 进出线下的绿化应满足带电安全距离要求  
 (D) 220kV 及以上变电站的绿化场地可敷设浇水的水管

► 答案：[D]

► 依据：《变电站总布置设计技术规程》(DL/T 5056—2007) 第 9.2.4 条：“城市变电站的绿化应与所在街区的绿化相协调，满足美化市容要求，城市地下变电站的顶部宜覆土进行绿化”，故 A、B 答案正确；根据第 9.2.5 条：“主路口、站前区附近宜配置观赏性和美化效果好的常绿树种、花草，以美化站区环境。进出线下的绿化应满足带电安全距离要求”，故 C 答案正确；根据《变电所总布置设计技术规程》第 7.2.5 条：“330kV 及以上变电所的绿化场地可敷设浇水的水管”，故 D 答案错误。

► 分析：变电站绿化属于劳动安全和工业卫生设计范畴，本题题眼在于变电站和绿化措施，答题依据不易准确定位。

(8) 火电厂废水治理的措施，下列哪一项是错误的？(2011)

- (A) 酸、碱废水应经中和处理后复用或排放  
 (B) 煤场排水和输煤设施的清扫水，应经沉淀处理，处理后的水宜复用

- (C) 含金属离子废水宜进入废水集中处理系统, 处理后复用或排放  
 (D) 位于城市的发电厂生活污水直接排入城市污水系统, 水质不受限制

► 答案: [D]

► 依据: 《火力发电厂设计技术规程》(DL 5000—2000) 第 18.3.1 条第 1 款: “酸、碱废水应经中和处理后复用或排放”, 故 A 答案对; 根据第 2 款: “煤场排水和输煤设施的清扫水, 应经沉淀处理, 处理后的水宜复用”, 故 B 答案对; 根据第 3 款: “含金属离子废水宜进入废水集中处理系统, 处理后复用或排放”, 故 C 答案对; 根据第 7 款: “发电厂的生活污水, 应处理达标后复用或排放, 则必须符合 GB 8978—1996《污水综合排放标准》。位于城市的发电厂污水宜优先考虑排入城市污水系统, 其水质应符合 CJ18《污水排入城市下水道水质标准》”, 故 D 答案错。

(9) 某公用电网 10kV 连接点处的最小短路容量为 200MVA, 该连接点的全部用户向该点注入的 5 次谐波电流分量 (方均根值) 不应超过下列哪项? (2011)

- (A) 10A      (B) 20A      (C) 30A      (D) 40A

► 答案: [D]

► 依据: 《电能质量 公用电网谐波》(GB/T 14549—1993) 表 2 及附录 B: 当电网公共连接点的最小短路容量不同于表 2 基准短路容量时, 应按下式修正表 2 中的谐波电流允许值:

$$I_h = \frac{S_{k1}}{S_{k2}} I_{hp} = \frac{200}{100} \times 20A = 40A$$

式中,  $S_{k1}$  为公共连接点的最小短路容量, 单位为 MVA;  $S_{k2}$  为基准短路容量, 单位为 MVA;  $I_{hp}$  为表 2 中第  $h$  次谐波电流允许值, 单位为 A。

表 2 注入公共连接点的谐波电流允许值

标准电压 kV	基准短路容量 MVA	谐波次数及谐波电流允许值, A											
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	24	25
0.38	10	78	62	39	62	16	44	19	21	16	...	6.5	12
6	100	43	34	21	34	14	21	11	11	8.5	...	3.6	12
10	100	26	20	13	20	8.5	15	6.4	6.8	5.1	...	2.1	4.1
35	250	15	12	7.7	12	5.1	8.8	3.8	4.1	3.1	...	1.3	2.5
66	300	16	13	8.1	13	5.1	9.3	4.1	4.3	3.3	...	1.4	2.6
110	750	12	9.6	6.0	9.6	4.0	6.8	3.0	3.2	2.4	...	1.0	1.9

注: 220kV 基准短路容量取 2000MVA。

#### 附录 B 谐波电流允许值的换算

当电网公共连接点的最小短路容量不同于表 2 基准短路容量时, 按下式修正表 2 中谐波电流允许值:

$$I_h = \frac{S_{k1}}{S_{k2}} I_{hp} \quad (B1)$$

式中  $S_{k1}$ ——公共连接点的最小短路容量, MVA;

$S_{k2}$ ——基准短路容量, MVA;

$I_{hp}$ ——表 2 中的第  $h$  次谐波电流允许值, A;

$I_h$ ——短路容量为  $S_{k1}$  时的第  $h$  次谐波电流的允许值。

分析：电能质量相关 4 个标准已经有 3 个是 2008 年版的，只有这个还是 1993 年版的。

(10) 下列关于变电站消防的设计原则，哪一条是错误的？(2011)

- (A) 变电站建筑物（丙类火灾危险性）体积为 3001 ~ 5000m<sup>3</sup>，消防给水量为 10L/s
- (B) 一组消防水泵的吸水管设置两条
- (C) 吸水管上设检修用阀门
- (D) 应设置备用泵

答案：[A]

依据：《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB 50229—2006）第 11.5.3 条及表 11.5.3 可得，变电站建筑物（丙类火灾危险性）体积为 3001 ~ 5000m<sup>3</sup>，消防给水量为 20L/s，故 A 答案错误；根据第 11.5.11 条：“一组消防水泵的吸水管不应少于 2 条，当其中 1 条损坏时，其余的吸水管应能满足全部用水量。吸水管上应装设检修用阀门”，故 B、C 答案正确；根据第 11.5.14 条：“消防水泵应设置备用泵，备用泵的流量和扬程不应小于最大 1 台消防泵的流量和扬程”，故 D 答案正确。

11.5.3 变电站建筑室外消防用水量不应小于表 11.5.3 的规定。

建筑物耐火等级	建筑物火灾危险性类别	建筑物体积(m <sup>3</sup> )				
		≤1500	1501~3000	3001~5000	5001~20000	20001~50000
一、二级	丙类	10	15	20	25	30
	丁、戊类	10	10	10	15	15

注：当变压器采用水喷雾灭火系统时，变压器室外消防栓用水量不应小于 10L/s。

(11) 火力发电厂与变电站的 500kV 屋外配电装置中，当动力电缆和控制电缆敷设在同一电缆沟内时，宜采用下列哪种方式进行分隔？(2011)

- (A) 宜采用防火堵料
- (B) 宜采用防火隔板
- (C) 宜采用防火涂料
- (D) 宜采用防火阻燃带

答案：[B]

依据：《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB 50229—2006）第 11.3.2 条：“220kV 及以上变电站，当电力电缆与控制电缆或通信电缆敷设在同一电缆沟或电缆隧道内时，宜采用防火槽盒或防火隔板进行分隔。”

分析：题目虽然提到火力发电厂和变电站、配电装置等字眼，但考查的仍然是防火的内容。

(12) 发电厂与变电站中，110kV 屋外配电装置（无含油电气设备）的火灾危险性应下列哪一类？(2011)

- (A) 乙类
- (B) 丙类
- (C) 丁类
- (D) 戊类

答案：[D]

依据：《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB 50229—2006）表 11.1.1 可得屋

外配电装置无含油电气设备的火灾危险性分类为戊级。

表 11.1.1 建(构)筑物的火灾危险性分类及其耐火等级

建(构)筑物名称		火灾危险性分类	耐火等级
主控通信楼		戊	二级
继电器室		戊	二级
电缆夹层		丙	二级
配电装置楼 (室)	单台设备油量 60kg 以上	丙	二级
	单台设备油量 60kg 及以下	丁	二级
	无含油电气设备	戊	二级
屋外配电装置	单台设备油量 60kg 以上	丙	二级
	单台设备油量 60kg 及以下	丁	二级
	无含油电气设备	戊	二级
油浸变压器室		丙	一级
气体或干式变压器室		丁	二级
电容器室(有可燃介质)		丙	二级
干式电容器室		丁	二级
油浸电抗器室		丙	二级
干式铁芯电抗器室		丁	二级
总事故贮油池		丙	一级
生活、消防水泵房		戊	二级
雨淋间室、泡沫设备室		戊	二级
污水、雨水泵房		戊	二级

注:主控通信楼当未采取防止电缆着火后延燃的措施时,火灾危险性为丙类。

(13) 某 220kV 屋外变电站的两台主变压器间不设防火墙,其挡油设施大于变压器外廓每边各 1m,则挡油设施的最小间距是下列哪一数值?(2011)

- (A) 5m      (B) 6m      (C) 8m      (D) 10m

答案: [C]

依据:《高压配电装置设计技术规程》(DL/T 5352—2006)表 8.5.5 可得 220kV 及以上电压等级的配电装置中的屋外油浸变压器之间的最小距离为 10m,再减去挡油设施到变压器外廓的距离各 1m,可得挡油设施之间的最小间距为 8m。

表 8.5.5 屋外油浸变压器之间的最小间距

m

电压等级	最小间距
35kV 及以下	5
66kV	6
110kV	8
220kV 及以上	10

分析:本题题眼是配电装置,考查的却是变压器防火方面的内容。

(14) 在电气工程中,为了防止对人身电气伤害,低压电网的零线设计原则,下列哪项是正确的?(2014)

- (A) 用大地做零线
- (B) 接零保护的零线上装设熔断器
- (C) 接零保护的零线上装设断路器
- (D) 接零保护的零线上装设与相线联动的断路器

● 答案：[D]

● 依据：《低压配电设计规范》（GB 50054—2011）第 3.2.11 条、第 3.1.4 条、第 3.1.15 条及其条文说明。

3.2.11，保护接地中性导体应按预期出现的最高电压进行绝缘。由这条可知，不能用大地做零线，A 答案错误。3.1.4，在 TN-C 系统中不应将保护接地中性导体隔离，严禁将保护接地中性导体接入开关电器。故 B、C 错误。

3.1.15 在符合下列情况时，应选用具有断开中性极性的开关电器。

- 1 在中性导体的 IT 系统与 TT 系统或 TN 系统之间的电源转换开关电器；
- 2 TT 系统中，当负荷侧有中性导体时选用隔离电器；
- 3 IT 系统中，当有中性导体时选用开关电器。

由条文说明第 3.1.15 条，与相线联动的断路器即四极开关。

● 分析：另外，本题也可参考《水利水电劳动安全与工业卫生设计规范》（DL 5061—1996）第 4.2.11 条和第 4.2.14 条。

**[15]** 变电站内、消防应急照明灯的备用电源的连续工作时间不应少于（ ）。(2014)

- (A) 10min
- (B) 20min
- (C) 5min
- (D) 15min

● 答案：[B]

● 依据：《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB 50229—2006）第 11.7.1 条第 3 款。

11.7.1 变电站的消防供电应符合下列规定：

- 1 消防水泵、电动阀门、火灾探测报警与灭火系统、火灾应急照明应按Ⅱ类负荷供电。
- 2 消防用电设备采用双电源或双回路供电时，应在最末一级配电箱处自动切换。
- 3 应急照明可采用蓄电池作备用电源，其连续供电时间不应少于 20min。
- 4 消防用电设备应采用单独的供电回路，当发生火灾切断生产、生活用电时，仍应保证消防用电，其配电设备应设置明显标志。
- 5 消防用电设备的配电线路应满足火灾时连续供电的需要，当暗敷时，应穿管并敷设在非燃烧体结构内，其保护层厚度不应小于 30mm；当明敷时（包括附设在吊顶内），应穿金属管或封闭式金属线槽，并采取防火保护措施。当采用阻燃或耐火电缆时，敷设在电缆井、电缆沟内可不采取防火保护措施；当采用矿物绝缘类等具有耐火、抗过载和抗机械破坏性能的不燃性电缆时，可直接明敷。宜与其他配电线路分开敷设，当敷设在同一井、沟内时，宜分别布置在井、沟的两侧。



(16) 火力发电厂与变电站中, 防火墙上的电缆孔洞应采用防火封堵材料进行封堵, 防火封堵组件的耐火极限应为 ( )。(2014)

- (A) 1h                      (B) 2h                      (C) 3h                      (D) 4h

▶ 答案: [C]

▶ 依据: 《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB 50229—2006) 第 6.7.5 条。

6.7.5 防火墙上的电缆孔洞应采用电缆防火封堵材料进行封堵, 并采取防止火焰延燃的措施。其防火封堵组件的耐火极限应为 3h。

(17) 发电厂的环境保护设计方案应以下列哪项文件为依据?(2014)

- (A) 初步可行性研究报告                      (B) 批准的环境影响报告  
(C) 初步设计审查会议纪要                      (D) 项目核准文件

▶ 答案: [B]

▶ 依据: 《大中型火力发电厂设计规范》(GB 50660—2011) 第 21.1.2 条。

21.1.2 火力发电厂的环境保护设计方案, 应以批准的建设项目环境影响报告书或者环境影响报告表为依据。

(18) 发电厂的噪音应首先从声源上进行控制, 要求设备供应商提供 ( )。(2014)

- (A) 低噪声设备  
(B) 采取隔声和降噪措施的设备  
(C) 将产生部位隔离的设备  
(D) 符合国家噪声标准要求的设备

▶ 答案: [D]

▶ 依据: 《大中型火力发电厂设计规范》(GB 50660—2011) 第 21.5.2 条。

21.5.2 火力发电厂的噪声应首先从声源上进行控制, 应要求设备供应商提供符合国家噪声标准要求的设备。对于声源上无法控制的生产噪声, 应采取噪声控制措施。

(19) 220kV 变电所中, 下列哪一场所的照明功率密度不符合照明节能的评价指标?(2014)

- (A) 主控室和计算机房  $11\text{W}/\text{m}^2$                       (B) 电子设备间  $11\text{W}/\text{m}^2$   
(C) 蓄电池室  $4/\text{m}^2$                       (D) 所用配电屏  $9/\text{m}^2$

▶ 答案: [D]

▶ 依据: 《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB 50229—2006) 第 12.0.8 条及表 12.0.8。

▶ 分析: 其他三相均能找到明确依据。所用配电屏应该属于高低压配电装置室, 取

7W/m<sup>2</sup>。

(20) 在火灾危险环境中，电力、照明线路的绝缘导线和电缆的额定电压，不应低于线路的额定电压，且不低于（ ）。(2014)

- (A) 380V      (B) 500V      (C) 660V      (D) 1000V

答案：[B]

依据：《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058—2014) 第 4.3.8 条第 2 款。

4.3.8-2 在火灾危险环境中，电力、照明线路的绝缘导线和电缆的额定电压，不应低于线路的额定电压，且不低于 500V。

(21) 某 220kV 的变电所内的消防水泵房与一油浸式电容器室相邻，两建筑物为砖混结构，屋檐为非燃烧材料，相邻面两墙体上均未开小窗，这两建筑物的最小距离不得小于下列哪项？(2014)

- (A) 5m      (B) 7.5m      (C) 10m      (D) 12m

答案：[B]

依据：《高压配电装置设计技术规程》(DL/T 5352—2006) 附录 D、表 D.1 及注 2。

分析：本题也可根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB 50229—2006) 第 11.1.4 条、表 11.1.4 及附注 2 作答。

(22) 220kV 变电所中，火灾自动报警系统的供电原则，以下哪一条是错误的？(2014)

- (A) 主电源采用消防电源  
(B) 主电源的保护开关采用漏电保护开关  
(C) 直流备用电源采用所内蓄电池  
(D) 消防通信设备、显示器等由 UPS 装置供电

答案：[B]

依据：《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116—2013) 第 10.1.1 条~第 10.1.4 条。

10.1.1 火灾自动报警系统应设有主电源和直流备用电源。

10.1.2 火灾自动报警系统的主电源应采用消防电源，直流备用电源宜采用火灾报警控制器的专用蓄电池或集中设置的蓄电池。当直流备用电源采用消防系统集中设置的蓄电池时，火灾报警控制器应采用单独的供电回路，并应保证在消防系统处于最大负载状态下报警控制器的正常工作。

10.1.3 火灾自动报警系统中的 CRT 显示器、消防通信设备等的电源，宜由 UPS 装置供电。

10.1.4 火灾自动报警系统主电源的保护开关不应采用漏电保护开关。

(23) 火灾自动报警系统接地装置, 当采用专用接地装置时, 接地电阻值不应大于下列哪项数值? (2008、2010)

- (A) 1Ω (B) 4Ω  
(C) 10Ω (D) 30Ω

答案: [B]

依据: 《火灾自动报警系统的设计规范》(GB 50116—2013) 第 10.2.1 条。

10.2.1 火灾自动报警系统接地装置的接地电阻值应符合下列规定:

- 1 采用共用接地装置时, 接地电阻值不应大于 1Ω。
- 2 采用专用接地装置时, 接地电阻值不应大于 4Ω。

(24) 变电站站内道路布置除满足运行、检修、消防及设备安装要求外, 还应符合带电设备安全间距的规定, 下列哪个变电所的主干道路应尽量布置成环形? (2010)

- (A) 35kV 变电站 (B) 66kV 变电站  
(C) 110kV 变电站 (D) 220kV 变电站

答案: [D]

依据: 《变电站总布置设计技术规程》(DL/T 5056—2007) 第 8.3.1 条。

8.3.1 变电站站内道路布置除满足运行、检修、消防及设备安装要求外, 还应符合带电设备安全间距的规定。220kV 及以上变电站的主干道应布置成环形, 如成环有困难时应具备回车条件。

(25) 某 220kV 变电站内设有两台主变压器, 变压器铁心为冷轧硅钢片, 过电压一般不超过下列哪个数值时, 可不采取保护措施? (2010)

- (A) 411.5kV (B) 291.0kV (C) 617.3kV (D) 436.5kV

答案: [B]

依据: 《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》(DL/T 620—1997) 的第 4.2.6 条关于操作空载变压器和并联电抗器等的过电压的规定: “1) 开断空载变压器由于断路器强制熄弧(截流)产生的过电压, 与断路器型式、变压器铁心材料、绕组型式、回路元件参数和系统接地方式等有关。”当开断具有冷轧硅钢片的变压器时, 过电压一般不超过 2.0p. u., 可不采取保护措施。开断具有热轧硅钢片铁心的 110kV 及 220kV 变压器的过电压一般不超过 3.0p. u., 66kV 及以下变压器一般不超过 4.0p. u.。

又根据第 3.2.2 条可知, 相对地暂时过电压和操作过电压的标幺值为

$$1) \text{ 工频过电压的 } 1.0\text{p. u.} = U_m / \sqrt{3}$$

$$2) \text{ 谐振过电压和操作过电压的 } 1.0\text{p. u.} = 2 / \sqrt{3} U_m$$

$$\text{可得} \quad 2.0\text{p. u.} = 2 \times 252 / \sqrt{3} = 290.99\text{kV}$$