

2014

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2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

2014 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 2 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2014年考试大纲要求的规程规范和手册。

本书适合于参加2014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

2014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. —2版. —北京：机械工业出版社，2014.3（2014.3重印）

ISBN 978-7-111-45900-2

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

中国版本图书馆CIP数据核字（2014）第030241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 版式设计：霍永明

责任校对：薛娜 封面设计：马精明 责任印制：李洋

三河市宏达印刷有限公司印刷

2014年3月第2版第2次印刷

184mm×260mm·26.75印张·663千字

标准书号：ISBN 978-7-111-45900-2

定价：79.80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

社服务中心：(010) 88361066

教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售一部：(010) 68326294

机工官网：<http://www.cmpbook.com>

销售二部：(010) 88379649

机工官博：<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线：(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

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9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与考试。

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具有代表性的部分考试仿真题，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。本书去年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：修订了2013年版书中的部分错误和不妥之处；新增了发输变电专业2013年部分考试题目和解答；增加了部分与发输变电专业考试内容重叠的供配电专业2013年考试题目及其解答；新增了考试规范重要性程度标识，对考试内容和注意事项进行了介绍，凡是能用新规范解答的老题目都尽量使用最新规范解答；对每一题的解答除给出依据和解答过程外，还尽量把依据的具体内容给出。这样使本书内容更加充实，解答更加详尽，更贴近于读者的需要。

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：第一部分是按章给出考试大纲，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。由于供配电专业考试的侧重点和发输变电专业不一样，本书还对近年来小部分供配电专业考试题目进行了选编，主要目的是拓宽考生的视野，提高考生的灵活应变能力。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。本书第1版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	16
一、大纲要求	16
二、高频考点提示	16
三、例题精选	16
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	58
一、大纲要求	58
二、高频考点提示	58
三、例题精选	58
第五章 导体及电缆的设计选择	100
一、大纲要求	100
二、高频考点提示	100
三、例题精选	100
第六章 电气设备布置及配电装置设计	133
一、大纲要求	133
二、高频考点提示	133
三、例题精选	133
第七章 过电压保护和绝缘配合	161
一、大纲要求	161
二、高频考点提示	161
三、例题精选	161
第八章 接地	195
一、大纲要求	195
二、高频考点提示	195
三、例题精选	195
第九章 仪表和控制	225
一、大纲要求	225
二、高频考点提示	225

三、例题精选	225
第十章 继电保护、安全自动装置及调度自动化	235
一、大纲要求	235
二、高频考点提示	235
三、例题精选	235
第十一章 直流系统	252
一、大纲要求	252
二、高频考点提示	252
三、例题精选	252
第十二章 发电厂和变电所用电	291
一、大纲要求	291
二、高频考点提示	291
三、例题精选	291
第十三章 照明	317
一、大纲要求	317
二、高频考点提示	317
三、例题精选	317
第十四章 输电线路	324
一、大纲要求	324
二、高频考点提示	324
三、例题精选	324
第十五章 电力系统规划设计	389
一、大纲要求	389
二、高频考点提示	389
三、例题精选	389
附录	412
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	412
附录 B 报考条件与基础免考条件	414
附录 C 规程规范重要性标识	415
参考文献	418

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）、《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB 50058—1992）、《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—2006）、《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116—1998）、《电力设备典型消防规程》（DL 5027—1993）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。

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：《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB 50058—1992）表 2.5.3-1。

表 2.5.3-1 旋转电机防爆结构选型

电气设备	爆炸危险区域		1 区			2 区			
	防爆结构		隔爆型	正压型	增安型	隔爆型	正压型	增安型	无火花型
			d	p	e	d	p	e	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。

► 分析：题干已经指明爆炸危险区域，答案出处应该是《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB 50058—1992），以下简称《爆规》。

(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) 便携式电动机防护结构为 IP44
(C) 移动式电动机防护结构为 IP54 (D) 便携式电动机防护结构为 IP54

► 答案：[B]

► 依据：《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB 50058—1992）第 4.3.4 条。

4.3.4 在火灾危险区内，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		21 区	22 区	23 区
防护结构				
电气设备				
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 and 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《爆炸和火灾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：《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB 50058—1992) 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) (以下简称《缆规》)、《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》（DL 5061—1996）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 30Ω ；
- 4) 防静电接地装置应与工程中的电气装置共用。

由第 3) 款可知，B 答案不符合规范规定。

▶ 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。

▶ 分析：连续几题答案都出自《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB 50229—2006），说明这个规范很重要。

(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》（DL/T 5056—1996）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 《污水综合排放标准》。位于城市的生活污水, 应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 $3001 \sim 5000\text{m}^3$ ，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 $3001 \sim 5000\text{m}^3$ ，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^3)				
		≤ 1500	$1501 \sim 3000$	$3001 \sim 5000$	$5001 \sim 20000$	$20001 \sim 50000$
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 。

分析：本题题眼在于变电站消防，自然想到《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB 50229—2006）。

(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（不含油电气设备）的火灾危险性应为下列哪一类？(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。

2. 多项选择题

(1) 下列哪些规定不符合爆炸气体环境 1 区内电缆配线的技术要求？(2012)

- (A) 铜芯电力电缆在沟内敷设时的最小截面 2.5mm^2
- (B) 铝芯电力电缆明敷时的最小截面 2.5mm^2
- (C) 铜芯控制电缆在沟内敷设时的最小截面 1.5mm^2
- (D) 铜芯照明电缆在沟内敷设时的最小截面 2.5mm^2

答案：[B、C]

依据：《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB 50058—1992) 表 2.5.10。

表 2.5.10 爆炸性气体环境电缆配线技术要求

技术要求 爆炸危险区域	项目 电缆明设或沟内敷设时的最小截面			接线盒	移动 电缆
	电力	照明	控制		
1 区	铜芯 2.5mm^2 及以上	铜芯 2.5mm^2 及以上	铜芯 2.5mm^2 及以上	隔爆型	重型
2 区	铜芯 1.5mm^2 及以上,或铝芯 4mm^2 及以上	铜芯 1.5mm^2 及以上,或铝芯 2.5mm^2 及以上	铜芯 1.5mm^2 及以上	隔爆、增安型	中型

(2) 下列哪些区域为非爆炸危险区域？(2012)

- (A) 没有释放源并不可能有易燃物质侵入的区域
- (B) 在生产装置区外，露天设置的输送易燃物质的架空管道区域
- (C) 易燃物质可能出现的最高浓度不超过爆炸下限值的 10% 区域
- (D) 在生产装置区设置的带有阀门的输送易燃物质的架空管道区域

答案：[A、C]

依据：《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB 50058—1992) 第 2.2.2 条。

第 2.2.2 条 符合下列条件之一时，可划为非爆炸危险区域：

- 一、没有释放源并不可能有易燃物质侵入的区域；
- 二、易燃物质可能出现的最高浓度不超过爆炸下限值的 10%；
- 三、在生产过程中使用明火的设备附近，或炽热部件的表面温度超过区域内易燃物质引燃温度的设备附近；
- 四、在生产装置区外，露天或敞开设的输送易燃物质的架空管道地带，但其阀门处按具体情况定。

(3) 在发电厂中与电气专业有关的建（构）物其火灾危险性分类及其耐火等级决定了消防设计的装置，下列哪些建（构）物火灾危险性分类为丁类，耐火等级为二级？(2012)

- (A) 装有油浸式励磁变压器的 600MW 水氢氢机组的主厂房汽机房

- (B) 封闭式运煤栈桥
(C) 主厂房煤仓间
(D) 电气继电保护试验室

▶ 答案: [A、C、D]

▶ 依据:《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB 50229—2006)表 3.0.1。

表 3.0.1 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
主厂房(汽机房、除氧间、集中控制楼、煤仓间、锅炉房)	丁	二级
吸风机室	丁	二级
除尘构筑物	丁	二级
烟囱	丁	二级
脱硫工艺楼	戊	二级
脱硫控制楼	丁	二级
吸收塔	戊	二级
增压风机室	戊	二级
屋内卸煤装置	丙	二级
碎煤机室、转运站及配煤楼	丙	二级
封闭式运煤栈桥、运煤隧道	丙	二级
筒仓、干煤棚、解冻室、室内贮煤场	丙	二级
供、卸油泵房及栈台(煤油、重油、继电器室)	丙	二级
油处理室	丙	二级
主控楼、网络控制室、微波楼、继电器室	丁	二级
屋内配电装置楼(内有每台含油量>60kg的设备)	丙	二级
屋内配电装置楼(内有每台含油量≤60kg的设备)	丁	二级
屋外配电装置(内有含油电气设备)	丙	二级
油浸变压器室	丙	一级
岸边水泵房、中央水泵房	戊	二级
灰浆、灰渣泵房	戊	二级
生活、消防水泵房、综合水泵房	戊	二级
稳定剂室,加药设备室	戊	二级
进水建筑物	戊	二级
冷却塔	戊	三级
化学水处理室,循环水处理室	戊	二级
供氢站	甲	二级
启动锅炉房	丁	二级
空气压缩机室(无润滑油或不喷油螺杆式)	戊	二级
空气压缩机室(有无润滑油)	丁	二级
热工、电气、金属实验室	丁	二级
天桥	戊	二级
天桥(下面设置电缆夹层时)	丙	二级
变压器检修间	丙	二级
雨水、污(废)水泵房	戊	二级
检修车间	戊	二级
污水处理构筑物	戊	二级
给水处理构筑物	戊	二级
电缆隧道	丙	二级
柴油发电机房	丙	二级
特种材料库	乙	二级
一般材料库	戊	二级
材料棚库	戊	二级
机车库	丁	二级
推煤机库	丁	二级
消防车库	丁	二级

注:1. 除本表规定的建(构)筑物外,其他建(构)筑物的火灾危险性及其耐火等级应符合国家现行的有关标准的规定。

2. 主控制楼、网络控制楼、微波楼、天桥、继电器室,当未采取防止电缆着火后延燃的措施时,火灾危险性应为丙类。

(4) 对于燃煤发电厂应设室内消火栓的建筑物是 ()。(2011)

- (A) 集中控制楼、继电器室 (B) 主厂房
(C) 脱硫工艺楼 (D) 汽车库

▶ 答案: [A、B、D]

▶ 依据:《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB 50229—2006) 第 7.3.1 条。

7.3.1 下列建筑物或场所应设置室内消火栓:

- 1 主厂房(包括汽机房和锅炉房的底层、运转层;煤仓间各层;除氧器层;锅炉燃烧器各层平台)。
- 2 集中控制楼,主控制楼,网络控制楼,微波楼,继电器室,屋内高压配电装置(有充油设备),脱硫控制楼;
- 3 屋内卸煤装置,碎煤机室,转运站,筒仓皮带层,室内贮煤场。
- 4 解冻室,柴油发电机房。
- 5 生产、行政办公楼,一般材料库,特殊材料库。
- 6 汽车库。

(5) 在火力发电厂与变电站的电缆隧道或电缆沟中,下列哪些部位应设防火墙?(2011)

- (A) 厂区围墙处
(B) 单机容量为 100MW 及以上发电厂,对应于厂用母线分段处
(C) 两台机组连接处
(D) 电缆沟内每间距 50m 处

▶ 答案: [A、B]

▶ 依据:依据 1:《电力工程电缆设计规范》(GB 50217—2007) 第 7.0.2 条第 2 款。

7.0.2-2 在隧道或重要回路的电缆沟中的下列部位,宜设置阻火墙(防火墙):

- 1) 公用主沟道的分支处。
- 2) 多段配电装置对应的沟道适当分段处。
- 3) 长距离沟道中相隔约 200m 或通风区段处。
- 4) 至控制室或配电装置的沟道入口、厂区围墙处。

依据 2:《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB 50229—2006) 第 6.7.3 条。

6.7.3 在电缆竖井中,每间隔约 7m 宜设置防火封堵。在电缆隧道或电缆沟中的下列部位,应设置防火墙:

- 1) 单机容量为 100MW 及以上的发电厂,对应于厂用母线分段处。
- 2) 单机容量为 100MW 以下的发电厂,对应于全厂一半容量的厂用配电装置划分处。
- 3) 公用主隧道或沟内引接的分支出。
- 4) 电缆沟内每间隔 100m 处。
- 5) 通向建筑物的入口处。
- 6) 厂区围墙处。

► 分析：有时候一个题的答案可能来自不同的规程、规范。

(6) 发电厂中，油浸变压器外轮廓与汽机房的间距，下列哪几条是满足要求的？(2011)

- (A) 2m (变压器外轮廓投影范围外侧各 2m 内的汽机房外墙上无门、窗和通风孔)
- (B) 4m (变压器外轮廓投影范围外侧各 3m 内的汽机房外墙上无门、窗和通风孔)
- (C) 6m (变压器外轮廓投影范围外侧各 5m 内的汽机房外墙上设有甲级防火门)
- (D) 10m

► 答案：[B、C、D]

► 依据：《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB 50229—2006) 第 4.0.8 条、5.3.8 条。

4.0.8 油浸变压器与汽机房、屋内配电装置楼、主控楼、集中控制楼及网控楼的间距不应小于 10m；当符合本规范第 5.3.8 条的规定时，其间距可适当减少。

5.3.8 当汽机房侧墙外 5m 以内布置有变压器时，在变压器外轮廓投影范围外侧各 3m 内的汽机房外墙上不应设置门、窗和通风孔；当汽机房侧墙外 5~10m 范围内布置有变压器时，在上述外墙上可设置甲级防火墙。变压器高度以上可设防火窗，其耐火极限不应小于 0.90h。

(7) 下列哪几项是火电厂防止大气污染的措施？(2011)

- (A) 采用高效除尘器
- (B) 采用脱硫技术
- (C) 对于 300MW 及以上机组，锅炉采用低氮氧化物燃烧技术
- (D) 闭式循环水系统

► 答案：[A、B、C]

► 依据：根据《火力发电厂设计技术规程》(DL 5000—2000) 第 18.2.2 条，A 答案对；根据第 18.2.3 条，B 答案对；根据第 18.2.5 条，C 答案对。

18.2.2 按 GB 13223《火电厂大气污染物排放标准》对 50MW 及以上机组允许烟尘排放浓度计算所需除尘器效率，计算结果是在本规程使用范围内的电厂均需要采用电除尘器，或采用其他类型的、成熟的高效除尘器。

增加了对启动锅炉除尘烟尘排放应执行 GB 13271《锅炉大气污染物排放标准》的要求。

18.2.3 根据国函 [1998] 5 号《国务院关于酸雨控制区和二氧化硫污染控制区有关问题的批复》进行分类控制，二氧化硫排放同时满足排放标准、环境质量和总量控制要求，酸雨控制区和二氧化硫污染控制区内的电厂还需要满足排放浓度标准。

若不能满足本规定要求，则应装设脱硫装置。

18.2.5 由于氮氧化物的生成量与煤的含氮量、锅炉炉膛内分级燃烧的温度、氧气浓度和燃烧气体在高温区停留的时间等有关，因此不同煤种、不同炉型的低氮氧化物燃烧技术和装置不同。目前国产和进口的 300MW 及以上机组都具有成熟的低氮氧化物燃烧技术和设备。按照 GB 13223《火电厂大气污染物排放标准》的规定，要求 300MW 以上机组均应采用低氮氧化物燃烧技术及装置，且必须使氮氧化物排放达到标准要求。