

2017

含2016年全新考题

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



刘国旗 编著

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



第4版

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

2017 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 (供配电专业)

第 4 版

刘国旗 编著

常州大学图书馆
藏书章



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（供配电专业）要求的大纲和规程、规范进行编写，全书共分15章，同大纲要求顺序一致。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、难点及答题技巧，顺利通过考试。最后以参考文献的形式给出2017年考试大纲要求的规程、规范及手册。

本书适合2017年参加全国注册电气工程师供配电专业考试人员复习使用，也可供相关专业技术人员参考。

图书在版编目（CIP）数据

2017 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. 供配电专业/刘国旗编著. —4 版. —北京：机械工业出版社，2017.2

ISBN 978-7-111-56108-8

I. ①2… II. ①刘… III. ①电气工程-资格考试-自学参考资料②供电系统-资格考试-自学参考资料③配电系统-资格考试-自学参考资料
IV. ①TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2017）第 032417 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：吕 潇

责任校对：张晓蓉 刘 岚

封面设计：马精明

责任印制：李 昂

三河市宏达印刷有限公司印刷

2017 年 5 月第 4 版第 1 次印刷

184mm×260mm·21 印张·515 千字

标准书号：ISBN 978-7-111-56108-8

定价：89.00 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

服务咨询热线：010-88361066

读者购书热线：010-68326294

010-88379203

封面防伪标均为盗版

网络服务

机工官网：www.cmpbook.com

机工官博：weibo.com/cmp1952

金书网：www.golden-book.com

教育服务网：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自 2005 年开考以来,至今已举行了 11 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(供配电专业)难度大,涉及面广,考试用规程规范就有 70 本、相关设计手册 7 本。近年来还增加了综合性考查,有时一个小题来自多个规范,还不时有干扰项、“陷阱”等,使考试人员普遍感到量大、题难,甚至令某些人望而生畏,望而却步。

为帮助广大考生顺利备考,我们从各种渠道收集了近年来的考试真题,按考试类型(单选、多选、案例)及考试大纲要求的章节、顺序,精心遴选、汇编成册,旨在较短的时间内,帮助考生把握重点、难点。本书最大的特点是用新规程、规范解决过去的真题,由于规程、规范的更新,导致有些答案在过去考试年度是对的,但现在就不对了;过去是单选的,或许现在会变成多选,同样过去的多选也可能会变成现在的单选,甚至无答案可选。为了保持真题的原貌,对有些重点问题,尽管按现规程、规范没有答案可选,但仍保留编入,目的是让考生明白,这些考点是存在的,且是重要的。为便于学习,对某些有代表性的问题,还特意将之前的规范条款列出,以便对比学习。新旧规范修改的条款往往也是考点。由于每年考题均有一部分来自题库,这就不排除今年考的,明年还会考,为此将重复出现的考题在题后分别标出考试年份。由于例题精选,部分可能不全。再就是案例,由于某些题连贯性较强,考虑到若将其按章节分也不合理,为方便阅读,对某些案例题按侧重点分置到不同的章节里。至于各章节的分值配重,由于每年的侧重点不同,有些波动还相对较大,仅供参考。

本书第 3 版出版发行后,收到许多热心读者的来电来信,结合读者意见和建议,本次换版做如下改进:1)剔除已淘汰规范所考内容及题型类似的考题。考虑到 2010 年前所考内容较为陈旧及简单,对后期的考试指导意义不大,本次修订特将该部分剔除,只保留一些经典案例。2)按最新规范修订了附录中常用公式速查,以便节时提效。在此,向提出宝贵意见和建议的读者表示衷心的感谢!需要补充说明的是,作为开卷考试,对题目的解答过程主要是体现考生对有关内容的掌握情况,所以本书在答题的过程中,除了解答时需涉及单位换算外,其他的相关公式的计算并没有严格带入单位进行解答和计算,这点请广大考生引起注意。

本书主要由中海沥青股份有限公司刘国旗编写,编写过程中得到了昆明理工大学蔡

云鹏老师、机械工业出版社电工电子分社张俊红副社长的大力支持和帮助，在此对两位老师表示衷心的感谢！参加本书部分内容编写和其他相关工作的还有崔晓艳、赵玉华、张萌萌、卢景田、徐传忠、杨志刚、丁长城、程红卫、安大论、彭伟民、蒋瑞环、胡志华及浙江绿城利普建筑设计有限公司王广文等同志，在此一并表示感谢！

由于时间仓促，编者水平有限，书中不妥乃至错误之处在所难免，恳请广大读者批评指正！

编 者

Contents 目录

前言

第一章 安全	1
一、大纲要求	1
二、高频考点提示	1
三、例题精选	1
第二章 环境保护与节能	27
一、大纲要求	27
二、高频考点提示	27
三、例题精选	27
第三章 负荷计算及负荷分级	35
一、大纲要求	35
二、高频考点提示	35
三、例题精选	35
第四章 110kV 及以下供配电系统	49
一、大纲要求	49
二、高频考点提示	49
三、例题精选	49
第五章 110kV 及以下变配电所所址选择及电气设备布置	72
一、大纲要求	72
二、高频考点提示	72
三、例题精选	72
第六章 短路电流计算	86
一、大纲要求	86
二、高频考点提示	86
三、例题精选	86
第七章 110kV 及以下电气设备选择	111
一、大纲要求	111
二、高频考点提示	111
三、例题精选	111

第八章 35kV 及以下导体、电缆及架空线路的设计	131
一、大纲要求	131
二、高频考点提示	131
三、例题精选	131
第九章 变配电所控制、测量仪表、继电保护及自动装置	157
一、大纲要求	157
二、高频考点提示	157
三、例题精选	157
第十章 变配电所操作电源	176
一、大纲要求	176
二、高频考点提示	176
三、例题精选	176
第十一章 防雷及过电压保护	188
一、大纲要求	188
二、高频考点提示	188
三、例题精选	188
第十二章 接地	210
一、大纲要求	210
二、高频考点提示	210
三、例题精选	210
第十三章 照明	223
一、大纲要求	223
二、高频考点提示	223
三、例题精选	223
第十四章 电气传动	248
一、大纲要求	248
二、高频考点提示	248
三、例题精选	248
第十五章 建筑智能化	275
一、大纲要求	275
二、高频考点提示	275
三、例题精选	275
附录	306
附录 A 注册电气工程师执业资格考试注意事项	306
附录 B 常用公式速查表	307
参考文献	327

第一章 安全

一、大纲要求 ★★★

- 1) 熟悉工程建设标准电气专业强制性条文;
- 2) 了解电流对人体的效应;
- 3) 掌握安全电压及电击防护的基本要求;
- 4) 掌握低压系统接地故障的保护设计和等电位联结的有关要求;
- 5) 掌握危险环境电力装置的特殊设计要求;
- 6) 了解电气设备防误操作的要求及措施;
- 7) 掌握电气工程设计的防火要求及措施;
- 8) 了解电力设施抗震设计和措施。

二、高频考点提示 ★★★

本章在整个考试中分值大概占 30 分,其中专业知识占 20 分左右,案例占 10 分左右。考点分布较广,考试题目有一定难度。答题依据主要有《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058—2014)、《电流对人和家畜的效应 第 1 部分:通用部分》(GB/T 13870.1—2008)、《电流通过人体的效应 第 2 部分:特殊情况》(GB/T 13870.2—1997)、《民用建筑电气设计规范》(JGJ 16—2008)、《建筑物(低压)电气装置》(GB 16895 系列规范)、《防止静电事故通用导则》(GB 12158—2006)等。

三、例题精选 ★★★

1. 单项选择题

(1) “间接电击保护”是针对下面哪一部分的防护措施?(2012 上)

- (A) 电气装置的带电部分
- (B) 在故障情况下电气装置的外露可导电部分
- (C) 电气装置外(外部)可导电部分
- (D) 电气装置的接地导体

► 答案:[B]

► 依据:《低压配电设计规范》(GB 50054—2011)第 2.0.4 条:“间接接触 人或动物与故障状况下带电的外露可导电部分的电接触。”故选 B。

(2) 下面哪种是属于防直接电击保护措施?(2012 下)

- (A) 自动切断供电
- (B) 接地
- (C) 等电位联结
- (D) 将裸露导体包以适合的绝缘防护

► 答案：[D]

► 依据：《低压配电设计规范》(GB 50054—2011) 第 5.1 条，“直接接触防护措施：Ⅰ 将带电部分绝缘；Ⅱ 采用遮拦或外护物；Ⅲ 采用阻挡物；Ⅳ 置于伸臂范围之外”。

(3) 对所有人来说，在手握电极时 15 ~ 100Hz 交流电流通过人体，能自行摆脱的电极的电流有效值应为下列哪一项？(2012 上)

- (A) 50mA (B) 30mA (C) 10mA (D) 5mA

► 答案：[D]

► 依据：《电流对人和家畜的效应 第 1 部分：通用部分》(GB/T 13870.1—2008) 第 5.4 条。

(4) 人体的“内电抗”是指下列人体哪个部位间阻抗？(2013 上)

- (A) 在皮肤上的电极与皮下导电组织之间的阻抗
(B) 手和双脚之间的阻抗
(C) 在接触电压出现瞬间的人体阻抗
(D) 与人体两个部位相接触两电极间的阻抗，不计皮肤阻抗

► 答案：[D]

► 依据：《电流对人和家畜的效应 第 1 部分：通用部分》(GB/T 13870.1—2008) 第 3.1.3 条：“人体内阻抗：与人体两个部位相接触的二电极间的阻抗，不计皮肤阻抗。”

► 分析：人体内阻抗不含皮肤阻抗部分，人体内阻抗和皮肤阻抗共同组成人体总阻抗。

(5) 下述哪一项电流值在电流通过人体的效应中被称为“反应阈”？(2012 上)

- (A) 通过人体能引起任何感觉的最小电流值
(B) 通过人体能引起肌肉不自觉收缩的最小电流值
(C) 大于 30mA 的电流值
(D) 能引起心室纤维颤抖的最小电流值

► 答案：[B]

► 依据：《电流对人和家畜的效应 第 1 部分：通用部分》(GB/T 13870.1—2008) 第 3.2.2 条：“反应阈：能引起肌肉不自觉收缩的接触电流的最小值。”

(6) 在低压配电系统中，当采用隔离变压器作间接接触防护措施时，其隔离变压器的电气隔离回路的电压不应超过以下所列的哪项数值？(2014 上)

- (A) 500V (B) 220V (C) 110V (D) 50V

► 答案：[A]

► 依据：《低压电气装置》(GB 16895.21—2011) 的第 4-41 部分：安全防护 电击防护，第 413.3.2 条：“被分隔回路的电源应至少是一个简单分隔的电源，被分隔回路的电压不得超过 500V。”

(7) 下列哪种观点不符合爆炸和火灾危险环境的电力装置设计的有关规定？(2014 上)

- (A) 爆炸性环境的电力装置设计宜将设备和线路，特别是正常运行时能发生火花的设备布置在爆炸性环境以外
(B) 爆炸性气体环境里，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

(C) 爆炸性粉尘环境的工程设计中提高自动化水平,可采用必要的安全连锁

(D) 在火灾危险环境内不应采用携带式电气设备

► 答案: [无]

► 依据:《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058—2014)第5.1.1条:“爆炸性环境的电力装置设计应符合下列规定:1 爆炸性环境的电力装置设计宜将设备和线路,特别是正常运行时能发生火花的设备布置在爆炸性环境以外。当需设在爆炸性环境内时,应布置在爆炸危险性较小的地点。2 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。”第4.1.4条第4款“提高自动化水平,可采用必要的安全连锁。”

► 点评:由于GB 50058—2014将火灾危险环境部分删掉,所以导致该题无答案可选。

(8) 游泳池水下的电气设备的交流电压不得大于下列哪项数值?(2014下)

(A) 12V (B) 24V (C) 36V (D) 50V

► 答案: [A]

► 依据:《民用建筑电气设计规范》(JGJ 16—2008)第12.9.3.3条:“在0区内,应用标称电压不超过12V的安全特低电压供电,其安全电源应设在2区以外的地方。”

附录E游泳池的内部属于0区。故选A。

(9) 在低压配电系统的交流 SELV 系统中,标称电压的方均根值最高不超过下列哪个电压值时,一般不需要直接接触防护?(2014下)

(A) 50V (B) 25V (C) 15V (D) 6V

► 答案: [B]

► 依据:《低压配电设计规范》(GB 50054—2011)第5.3.9条:“当SELV系统的标称电压不超过交流方均根值25V时,除国家现行有关标准另有规定外,可不设直接接触防护。”故选B。

(10) 下列关于爆炸性气体环境中变、配电所的设计原则中,哪一项不符合规范的要求?(2010上)

- (A) 变、配电所应布置在爆炸危险区域1区范围以外
- (B) 变、配电所可布置在爆炸危险区域2区范围以内
- (C) 当变、配电所为正压室时,可布置在爆炸危险区域1区范围以内
- (D) 当变、配电所为正压室时,可布置在爆炸危险区域2区范围以内

► 答案: [B]

► 依据:《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058—2014)。

第5.3.5条 变电所、配电所和控制室的设计应符合下列规定:1 变电所、配电所(包括配电室,下同)和控制室应布置在爆炸性环境以外,当为正压室时,可布置在1区、2区内。

(11) 易燃物质可能出现的最高浓度不超过爆炸下限的哪项数值,可划为非爆炸危险区域?(2014上)

(A) 5% (B) 10% (C) 20% (D) 30%

► 答案: [B]

依据：《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058—2014)。

第 3.2.2 条 符合下列条件之一时，可划为非爆炸危险区域：1 没有释放源且不可能有可燃物质侵入的区域；2 可燃物质可能出现的最高浓度不超过爆炸下限值的 10%。

(12) 对于易燃物质重于空气，通风良好且为第二级释放源的主要生产装置区，以释放源为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内，宜划分为爆炸危险区域的下列哪个区？(2014 下)

- (A) 0 区 (B) 1 区 (C) 2 区 (D) 附加 2 区

答案：[C]

依据：《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058—2014)。

附录 B B.0.1.1 可燃物质重于空气，通风良好且为第二级释放源的主要生产装置区（图 B.0.1-1 和图 B.0.1-2），爆炸危险区域的范围划分应符合下列规定：1) 与释放源的距离为 7.5m 的范围内可划为 2 区；2) 以释放源为中心，总半径为 30m，地坪上的高度为 0.6m，且在 2 区以外的范围内可化为附加 2 区。

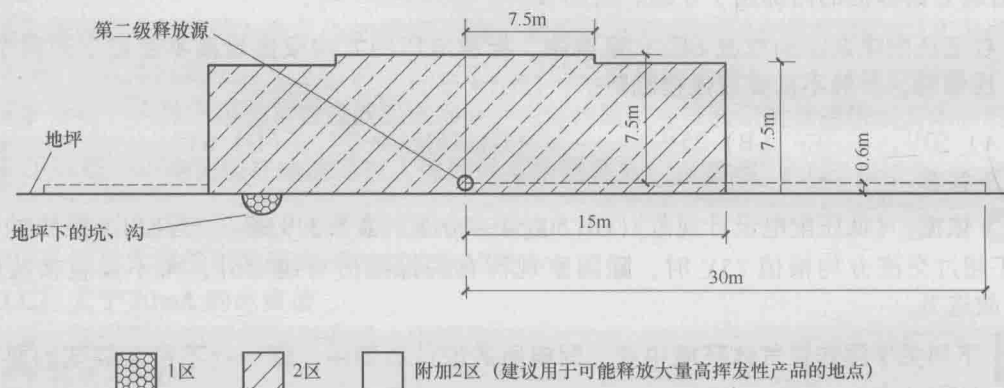


图 B.0.1-1 释放源接近地坪时可燃物质重于空气、通风良好的生产装置区

点评：该题 2014 版规范 2 区描述与附图矛盾。由于附图与原版规范一致，个人认为新版描述错误。由附图可以看到，2 区是以释放源为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围。

(13) 在爆炸性气体环境内，低压电力、照明线路用的绝缘导线和电缆的额定电压必须不低于工作电压，且不应低于下列哪项数值？(2010 上、2011 上)

- (A) 400V (B) 500V (C) 750V (D) 1000V

答案：[无]

依据：《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058—2014)。

第 5.4.1 条 爆炸性环境电缆和导线的选择应符合下列规定：在爆炸性环境内，低压电力、照明线路采用的绝缘导线和电缆的额定电压应高于或等于工作电压，且 U_0/U 不应低于工作电压。中性线的额定电压应与相线电压相等，并应在同一护套或保护管内敷设。

(14) 对于易燃物质轻于空气, 通风良好且为第二级释放源的主要生产装置区, 当释放源距地坪的高度不超过 4.5m 时, 以释放源为中心, 半径为 4.5m, 顶部与释放源的距离为 7.5m, 及释放源至地坪以上的范围内, 宜划分为爆炸危险区域为下列哪一项? (2010 下、2011 下)

- (A) 0 区 (B) 1 区 (C) 2 区 (D) 附加 2 区

答案: [C]

依据: 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058—2014)。

附录 B B.0.1.5 对于可燃物质轻于空气, 通风良好且为第二级释放源的主要生产装置区 (图 B.0.1-7), 当释放源距地坪的高度不超过 4.5m 时, 以释放源为中心, 半径为 4.5m, 顶部与释放源的距离为 7.5m, 及释放源至地坪以上的范围内划为 2 区。

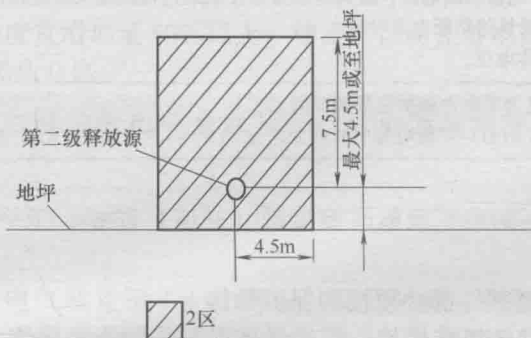


图 B.0.1-7 易燃物质轻于空气、通风良好的生产装置区

注: 释放源距地坪的高度超过 4.5m 时, 应根据实践经验确定。

(15) 在建筑物内实施总等电位联结时, 应选用下列哪一项做法? (2013 上)

- (A) 在进线总配电箱近旁安装接地母排, 汇集诸联结线
(B) 仅将需联结的各金属部分就近互相连通
(C) 将需联结的金属管道结构在进入建筑物处联结到建筑物周围地下水平接地扁钢上
(D) 利用进线总配电箱内 PE 母排汇集诸联结线

答案: [A]

依据: 《工业与民用配电设计手册》第 3 版 P883 “1. 总等电位联结是将建筑物电气装置外露导电部分与装置外导电保护部分电位基本相等的连接。通过进线配电箱近旁的总等电位联结端子板 (接地母排) 将下列导电部分互相连通: (1) 进线配电箱的 PE (PEN) 母排; (2) 金属管道, 如给排水、热力、煤气等干管; (3) 建筑物金属结构; (4) 建筑物接地装置。建筑物每一电源进线都应做总等电位联结, 各个总等电位联结端子板间应互相连通。”

(16) 在低压电气装置中, 对于不超过 32A 交流、直流的终端回路, 故障时最长切断时间下列哪一项是正确的? (2016 上)

- (A) 对于 $TN_{(ac)}$ 系统, 当 $120V < V_0 \leq 230V$ 时, 其最长切断时间为 0.4s
(B) 对于 $TN_{(dc)}$ 系统, 当 $120V < V_0 \leq 230V$ 时, 其最长切断时间为 0.2s

(C) 对于 $TN_{(ac)}$ 系统, 当 $230V < V_0 \leq 400V$ 时, 其最长切断时间为 $0.07s$

(D) 对于 $TN_{(dc)}$ 系统, 当 $230V < V_0 \leq 400V$ 时, 其最长切断时间为 $5s$

► 答案: [A]

► 依据:《建筑物电气装置第 4-41 部分:安全防护 电击防护》(GB 16895.21—2011)

第 411.3.2.2 条:“对于不超过 32A 的终端回路,其最长的切断电源的时间见表 41.1”

表 41.1 最长的切断时间

系统	$50V < U_0 \leq 120V$ (s)		$120V < U_0 \leq 230V$ (s)		$230V < U_0 \leq 400V$ (s)		$U_0 > 400V$ (s)	
	a. c.	d. c.	a. c.	d. c.	a. c.	d. c.	a. c.	d. c.
TN	0.8	注 1	0.4	5	0.2	0.4	0.1	0.1
TT	0.3	注 2	0.2	0.4	0.07	0.2	0.04	0.1

当 TT 系统内采用过电流保护电器切断电源,且其保护等电位联结连接到电气装置内的所有外界可导电部分时,该 TT 系统可以采用表中 TN 系统最长的切断电源时间。

U_0 : 交流或直流线对地的标称电压。

注 1: 切断电源的要求可能是为了电击防护之外的原因。

注 2: 采用剩余电流保护器 (RCD) 切断电源的时间要求见 411.4.4. 的注、411.5.3 的注和 411.6.4 的注。

(17) 对户外严酷条件下的电气设施间接接触 (交流) 防护,下列哪一项描述是错误的? (2016 上)

(A) 所有裸露可导电部件都必须接到保护导体上

(B) 如果需要保护导体单独接地,保护导体必须采用绝缘导体

(C) 多点接地的接地点应尽可能均匀分布,以保证发生故障时,保护导体的电位接近地电位

(D) 在电压为 1kV 以上的系统中,对于在切断过程中可能存在较高的预期接触电压的特殊情况,切断时间必须尽可能的短

► 答案: [B]

► 依据:《户外严酷条件下的电气设施第 2 部分:一般防护要求》(GB/T9089.2—2008)

第 5.1.1 条:“所有裸露可导电部件都必须接到保护导体上。”

如果电力系统的可接地点接地,就必须接到各自的电力变压器或发电机附近的接地极上。

如果需要保护导体单独接地,接地处必须远离电力系统的接地极。如果有良好的接地设备或接地点,最好把保护导体和它们连接起来,连接点应尽可能地多。多点接地的接地点应尽可能均匀分布,以保证发生故障时,保护导体的电位接近地电位。”

第 5.1.6 条:“在电压为 1kV 以上的系统中,对于在切断过程中可能存在较高的预期接触电压的特殊情况,切断时间必须尽可能的短。”

(18) 50Hz/60Hz 交流电流路径 (大的接触表面积) 为手到手的人体总阻抗,下列哪一项描述是错误的? (2016 上)

(A) 在干燥条件下,当接触电压为 100V 时,95% 被测对象的人体总阻抗为 3125Ω

(B) 在水湿润条件下,当接触电压为 125V 时,50% 的被测对象的人体总阻抗为 1550Ω

(C) 在盐水湿润条件下,当接触电压为 200V 时,5% 被测对象的人体总阻抗为 770Ω

(D) 在盐水湿润条件下,人体总阻抗被舍入到 5Ω 的整数倍数

► 答案: [C]

依据:《电流对人和家畜的效应第1部分:通用部分》(GB/T 13870.1—2008)第4.5.1条及表1、表2、表3及注4。

(19) 关于静电的基本防护措施,下列哪项描述是错误的?(2016上)

- (A) 对接触起电的物料,应尽量选用在带电序列中位置较临近的,或对产生正负电荷的物料加以适当组合,使最终达到起电最小
- (B) 在生产工艺的设计上,对有关物料应尽量做到接触面和压力较小,接触次数较少,运动和分离速度较慢
- (C) 在气体爆炸危险场所0区,局部环境的相对湿度宜增加至50%以上
- (D) 在静电危险场所,所有属于静电导电的物体必须接地

答案:[C]

依据:《防止静电事故通用导则》(GB 12158—2006)第6.1.1条、第6.1.2条:“...。局部环境的相对湿度宜增加至50%以上。增湿可以防止静电危害的发生,但这种方法不得用在气体爆炸危险场所0区。”

(20) 正常操作时不必触及的配电柜金属外壳的表面温度限制,下列哪项符合要求?(2016上)

- (A) 55℃
- (B) 65℃
- (C) 70℃
- (D) 80℃

答案:[D]

依据:《建筑物电气装置第4-42部分:安全防护-热效应保护》(GB 16895—2005)第423条:“灼伤保护 在伸臂范围内的电气设备,其可接近部分的温度不应达到可能造成人员灼伤的程度,并且应遵守表42A所列相应温度限值的规定。装置的所有部分,在正常工作中,即使是短时间的,其温度可能出现超过表42A所列限值时,也应加以防护,防止任何意外接触。表42A中的值不适用于已符合国家标准的某些设备。”

表42A 伸臂范围内设备的可触及部分正常工作时的温度限值

可触及部分	可触及表面的材料	最高温度/℃
操作时手握的部分	金属的	55
	非金属的	65
有意触及的,但非手握的部分	金属的	70
	非金属的	80
正常操作时不必触及的部分	金属的	80
	非金属的	90

(21) 对IT系统的安全防护,下列哪一项描述是错误的?(2016上)

- (A) 在IT系统中,带电部分应对地绝缘或通过一足够大的阻抗接地,接地可在系统的中性点或中间点,不可在人工中性点
- (B) IT系统不宜配出中性导体
- (C) 外露可导电部分应单独地、成组地或共同地接地
- (D) IT系统可采用绝缘监测器、剩余电流监测器和绝缘故障定位系统

答案:[A]

依据:《低压配电装置第4-41部分:安全防护 电击防护》(GB 16895.21—2011)第411.6.1条:

“在 IT 系统中，带电部分应对地绝缘或通过一足够大的阻抗接地，接地点可在系统的中性点或中间点，也可在人工中性点。”

第 411.6.2 条：“外露可导电部分应单独地、成组地或共同地接地。”

第 411.6.3 条：“IT 系统可采用下列监视器和保护电器：绝缘监视器、剩余电流监测器、绝缘故障定位系统、过电流保护器、剩余电流保护器。”

《低压配电设计规范》（GB 50054—2011）第 5.2.22 条：“IT 系统不宜配出中性导体。”

(22) 在气体爆炸危险场所外露静电非导体部件的最大宽度及表面积，下列哪项表述是正确的？（2016 上）

- (A) 在 0 区，Ⅱ类 A 组爆炸性气体，最大宽度为 0.4cm，最大表面积为 50cm²
- (B) 在 0 区，Ⅱ类 C 组爆炸性气体，最大宽度为 0.1cm，最大表面积为 4cm²
- (C) 在 1 区，Ⅱ类 A 组爆炸性气体，最大宽度为 3.0cm，最大表面积为 120cm²
- (D) 在 1 区，Ⅱ类 C 组爆炸性气体，最大宽度为 2.0cm，最大表面积为 30cm²

答案：[B]

依据：《防止静电事故通用导则》（GB 12158—2006）第 7.2.3 条：“在气体爆炸危险场所外露静电非导体部件的最大宽度及表面积，参见表 3”

表 3

环境条件		最大宽度/cm	最大表面积/cm ²
0 区	Ⅱ类 A 组爆炸性气体	0.3	50
	Ⅱ类 B 组爆炸性气体	0.3	25
	Ⅱ类 C 组爆炸性气体	0.1	4
1 区	Ⅱ类 A 组爆炸性气体	3.0	100
	Ⅱ类 B 组爆炸性气体	3.0	100
	Ⅱ类 C 组爆炸性气体	2.0	20

(23) 对泄漏电流超过 10mA 的数据处理设备用电，下列接地要求哪项是错误的？（2016 下）

- (A) 当采用独立的保护导体时，应是一根截面不小于 10mm² 的导体或两根有独立端头的，每根截面积不小于 4mm² 的导体
- (B) 当保护导体与供电导体合在一根多芯电缆中时，电缆中所有导体截面积的总和应不小于 6mm²
- (C) 应设置一个或多个在保护导体出现中断故障时能按要求切断设备供电的电器
- (D) 当设备是通过双绕组变压器供电或通过其他通入与输出回路相互隔开的机组（如电动发电机）供电时，其二次回路建议采用 TN 系统，但在特定应用中也可采用 IT 系统

答案：[B]

依据：《建筑物电气装置第 7 部分：特殊装置或场所的要求 第 707 节：数据处理设备用电气装置的接地要求》（GB/T 16895.9—2000）第 707.471.3.3 条。

(24) 关于电力通过人体的效应，在 15Hz 至 100Hz 范围内的正弦交流电流，不同电流路径的心脏电流系数，下列哪个值是错误的？（2016 下）

- (A) 从左脚到右脚，心脏电流系数为 0.04

- (B) 从脊背到右手, 心脏电流系数为 0.70
- (C) 从左手到右脚、右脚或双脚, 心脏电流系数为 1.0
- (D) 从胸膛到左手, 心脏电流系数为 1.5

► 答案: [B]

► 依据:《电流对人和家畜的效应 第1部分:通用部分》(GB/T 13870.1—2008) 第 5.9 条及表 12。

(25) 关于固态物料的静电防护措施, 下列哪项描述是错误的? (2016 下)

- (A) 非金属静电导体或静电亚导体与金属导体相互联接时, 其紧密接触的面积应大于 20cm^2
- (B) 防静电接地线不得利用电源零线, 不得与防直击雷地线共用
- (C) 在进行间接接地时, 可在金属导体与非金属静电导体和静电亚导体之间, 加设金属箔, 或涂导电性涂料或导电膏以减小接触电阻
- (D) 在振动和频繁移动的器件上用的接地导体禁止用单股线及金属链, 应采用 4mm^2 以上的裸绞线或编织袋

► 答案: [D]

► 依据:《防止静电事故通用导则》(GB 12158—2006)

第 6.2.1 条:“非金属静电导体或静电亚导体与金属导体相互联接时, 其紧密接触的面积应大于 20cm^2 。”

第 6.2.3 条:“防静电接地线不得利用电源零线, 不得与防直击雷地线共用。”

第 6.2.4 条:“在进行间接接地时, 可在金属导体与非金属静电导体和静电亚导体之间, 加设金属箔, 或涂导电性涂料或导电膏以减小接触电阻。”

第 6.2.6 条:“在振动和频繁移动的器件上用的接地导体禁止用单股线及金属链, 应采用 6mm^2 以上的裸绞线或编织线。”

(26) 关于液体物料的防静电措施, 下列哪项表述是错误的? (2016 下)

- (A) 在输送和灌装过程中, 应防止液体的飞散喷溅, 从底部或上部入罐的注油管末端应设计成不易使液体飞散的倒 T 形等形状或另加导流板, 上部灌装时, 使液体沿侧壁缓慢下流
- (B) 对罐车等大型容器灌装烃类液体时, 宜从底部进油, 若不得已采用顶部进油时, 则其注油管宜伸入罐内离罐底不大于 300mm , 在注油管未浸入液面前, 其流速应限制在 2m/s 以内
- (C) 在储存罐、罐车等大型容器内, 可燃性液体的表面, 不允许存在不接地的导电性漂浮物
- (D) 当液体带电很高时, 例如在精细过滤器的出口, 可先通过缓和器后再输出进行灌装, 带电液体在缓和器内停留时间, 一般可按缓和时间的 3 倍来设计

► 答案: [B]

► 依据:《防止静电事故通用导则》(GB 12158—2006) 第 6.3.2 条、第 6.3.3 条、第 6.3.5 条、第 6.3.6 条。

2. 多项选择题

(1) 安全特低电压配电回路 SELV 的外露可导电部分应符合以下哪些要求? (2012 下)

- (A) 安全特低电压回路的外露可导电部分不允许与大地连接

- (B) 安全特低电压回路的外露可导电部分不允许与其他回路的外露可导电部分连接
- (C) 安全特低电压回路的外露可导电部分不允许与装置外可导电部分连接
- (D) 安全特低电压回路的外露可导电部分允许与其他回路的保护导体连接

● 答案：[A、B、C]

● 依据：《低压电气装置》(GB 16895.21—2011) 第 4-41 部分：安全防护 电击防护 第 414.4.4 条：“SELV 回路内的外露可导电部分不得与地、保护导体以及其他回路的外露可导电部分作电气连接。”符合规范要求的有 A 和 B。选项 C 不明确。

依据《低压配电设计规范》(GB 50054—2011) 第 5.3.7 条：“SELV 系统的回路带电部分严禁与地、其他回路的带电部分或保护导体相连接，并应符合下列要求：1. 设备的外露可导电部分不应与下列部分连接：1) 地；2) 其他回路的保护导体或外露可导电部分；3) 装置外可导电部分。”

● 点评：由《建筑物电气装置》(GB 16895.21—2004) 第 411.1.4.2 条可知选项 C 也正确。但 2011 版反而不明确了。作者认为可以把“装置外可导电部分”理解为“其他回路的外露可导电部分”。

(2) 在 TN-C 系统中若部分回路必须装设漏电保护器 (RCD) 保护时，应将被保护部分的系统接地形式改为下列哪几种形式？(2013 下)

- (A) TN-S 系统
- (B) TN-C-S 系统
- (C) 局部 TT 系统
- (D) TT 系统

● 答案：[B、C]

● 依据：《系统接地的型式及安全技术要求》(GB 14050—2008) 第 5.2.3 条“……TN-C 系统中不能装设剩余电流动作保护装置，若必须装设时，应将系统接地的型式由 TN-C 改造成 TN-C-S 或形成局部的 TT 系统。”

● 点评：注意题目要求的是“被保护部分的系统接地形式改为下列哪几种形式”，所以选答案 B、C。当然将系统改成 TN-S 系统或 TT 系统也能装设漏电保护器，但显然超出了题目要求的范围。

(3) 低压配电接地装置的总接地端子，应与下列哪些导体连接？(2013 上)

- (A) 保护联结导体
- (B) 接地导体
- (C) 保护导体
- (D) 中性线

● 答案：[A、B、C]

● 依据：《建筑物电气装置》(GB 16895.3—2004) 第 5 部分：电气设备的选择和安装 第 54 章：接地配置和保护导体 第 542.4.1 条：“在采用保护联结的每个装置中都应配置有总接地端子，并应将下列导体与其连接：保护联结导体；接地导体；保护导体；功能接地导体。”故选 A、B、C。

(4) 在 TN 系统中作为间接接触保护，下列哪些措施是不正确的？(2014 下)

- (A) TN 的系统中采用过电流保护
- (B) TN-S 的系统中采用剩余电流保护器
- (C) TN-C 的系统中采用剩余电流保护器
- (D) TN-C-S 的系统中采用剩余电流保护器，且保护导体与 PEN 导体应在剩余电流保护器的负荷侧连接

● 答案：[C、D]