

2015

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

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

2015 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 2 版

刘国旗 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（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2015年考试大纲要求的规程、规范及手册。

本书适合2015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

2015 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. —2 版. —北京：机械工业出版社，2015.1

ISBN 978-7-111-48592-6

I. ①2… II. ①刘… III. ①电气工程-工程师-资格考试-自学参考资料②供电系统-工程师-资格考试-自学参考资料③配电系统-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 267189 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：王 欣 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

2015 年 1 月第 2 版第 1 次印刷

184mm×260mm·27.5 印张·625 千字

标准书号：ISBN 978-7-111-48592-6

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

读者购书热线：(010) 68326294

机工官博：weibo.com/cmp1952

(010) 88379203

教育服务网：www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

金书网：www.golden-book.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 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与考试。

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 61 本、相关设计手册 5 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 1 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,本次改版做如下改进:1)剔除已淘汰规范所考内容及题型类似的考题,尽可能地做到一题一型;2)2015 年有 4 个新换版规范按规定纳入考试,且均为常考规范,相关考题的所有解答全部采用 2015 年入考规范,更具有参考性;3)补充了在考试大纲内的部分发输变电专业考题;4)在附录中增加了常用公式速查,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!

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,和深圳市海洋王照明工程有限公司安大论、彭伟民、蒋瑞环,以及深圳市中电电力技术股份有限公司胡志华、济南人民广播电台高晖等同志,在此一并表示感谢!

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

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	37
一、大纲要求	37
二、高频考点提示	37
三、例题精选	37
第四章 110kV 及以下供配电系统	61
一、大纲要求	61
二、高频考点提示	61
三、例题精选	61
第五章 110kV 及以下变配电所所址选择及电气设备布置	94
一、大纲要求	94
二、高频考点提示	94
三、例题精选	94
第六章 短路电流计算	113
一、大纲要求	113
二、高频考点提示	113
三、例题精选	113
第七章 110kV 及以下电气设备选择	142
一、大纲要求	142
二、高频考点提示	142
三、例题精选	142
第八章 35kV 及以下导体、电缆及架空线路的设计	171
一、大纲要求	171
二、高频考点提示	171
三、例题精选	171
第九章 变配电所控制、测量仪表、继电保护及自动装置	207
一、大纲要求	207
二、高频考点提示	207

三、例题精选	207
第十章 变配电所操作电源	237
一、大纲要求	237
二、高频考点提示	237
三、例题精选	237
第十一章 防雷及过电压保护	258
一、大纲要求	258
二、高频考点提示	258
三、例题精选	258
第十二章 接地	297
一、大纲要求	297
二、高频考点提示	297
三、例题精选	297
第十三章 照明	314
一、大纲要求	314
二、高频考点提示	314
三、例题精选	314
第十四章 电气传动	342
一、大纲要求	342
二、高频考点提示	342
三、例题精选	342
第十五章 建筑智能化	375
一、大纲要求	375
二、高频考点提示	375
三、例题精选	375
附录	409
附录 A 注册电气工程师执业资格考试注意事项	409
附录 B 常用公式速查表	410
参考文献	429

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》(GB/T 13870.1—2008)、《电流通过人体的效应》(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)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?(2006 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) 在爆炸性危险环境的 2 区内,不能选用下列哪一种防爆结构的绕线型感应电动机?(2006 上)

- (A) 隔爆型
- (B) 正压型
- (C) 增安型
- (D) 无火花型

答案：[无]

依据：根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058—2014）第 5.2.2 条表 5.2.2-1 及 5.2.2-2。

点评：按 1992 年的规范，本题选 [D]；但按 2014 版规范，则该题无可选答案。

(3) 380V 电动机外壳采用可靠的接地后，请判断下面哪一种观点是正确的？（2006 上）

- (A) 电动机发生漏电时，外壳的电位不会升高，因此人体与之接触不会受到电击
- (B) 电动机发生漏电时，外壳的电位有升高，但由于可靠的接地，电位升高很小，人体与之接触不会受到电击
- (C) 电动机发生漏电时，即使设备已可靠接地，人体与之接触仍有电击的危险
- (D) 因为电动机发生漏电时，即使设备已可靠接地，人体与之接触仍有电击的危险。

因此该电动机配电回路必须使用漏电保护器进行保护

答案：[C]

依据：《低压配电设计规范》（GB 50054—2011）。

第 5.2.8 条 TN 系统中配电线路的间接接触防护电器的动作特性，应符合下式的要求：

$$Z_s I_a \leq U_0 \quad (5.2.8)$$

式中 Z_s ——接地故障回路的阻抗（ Ω ）；

U_0 ——相导体对地标称电压（V）。

第 5.2.15 条 TT 系统配电线路间接接触防护电器的动作特性，应符合下式的要求：

$$R_A I_a \leq 50V \quad (5.2.15)$$

式中 R_A ——外露可导电部分的接地电阻和保护导体电阻之和（ Ω ）。

第 5.2.19 条 在 IT 系统的配电线路中，当发生第一次接地故障时，应发出报警信号，且故障电流应符合下式的要求：

$$R_A I_d \leq 50V \quad (5.2.19)$$

式中 I_d ——相导体和外露可导电部分间第一次接地故障的故障电流（A），此值应计及泄漏电流和电气装置全部接地阻抗值的影响。

由此可见，无论何种配电系统，接地回路的阻抗与故障接地电流的积对 TN 系统要 $\leq U_0$ （400V 系统为 220V），对 TT 和 IT 系统均要 $\leq 50V$ 。也就是说，尽管电气装置接地，但由于接地故障电流与阻抗的不确定性，两者乘积仍有可能 $> 50V$ ，对人体构成危险。但只要通过技术措施，降低接地点短路电流也好，短路阻抗也好，只要符合以上各式的要求，就不会对人体构成危险。当然也就没必要再装设漏电保护器。综合以上，选择选项 C。

(4) 下面哪种是属于防直接电击保护措施？(2006 下、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：根据《民用建筑电气设计规范》(JGJ 16—2008) 第 7.7.2 和 7.7.3 条可判断。该题为依据《建筑物电气装置》(GB 16895.21—2004) 出题，按该版本答题，定位更准确。“(第 4-41 部分：安全防护-电击防护) 412 直接接触防护：412.1 带电部分的绝缘 412.2 遮栏或外护物 412.3 阻挡物 412.4 置于伸臂范围之外 412.5 用剩余电流保护器的附加防护。413 间接接触防护 自动切断电源、接地、等电位联结等。”《低压电气装置》(GB 16895.21—2011) 改动较大。

(5) 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：[C]

依据：《电流对人和家畜的效应第一部分：通用部分》(GB/T 13870.1—2008) 第 5.4 条。

(6) 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：根据《电流对人和家畜的效应》(GB/T 13870.1—2008) 第 1 部分：通用部分，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。

(7) 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”？(2007 上、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：根据《电流对人和家畜的效应》(GB/T 13870.1—2008) 第 1 部分：通用部分第 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。”

(8) 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？（2008 上、2014 上）

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

答案：[A]

依据：根据《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。”

(9) 在低压配电系统中 SELV 特低电压回路的导体接地应采用哪一种？（2008 上）

- (A) 不接地 (B) 接地
(C) 经低阻抗接地 (D) 经高阻抗接地

答案：[A]

依据：根据《低压电气装置》（GB 16895.21—2011）的第 4-41 部分：安全防护 电击防护的第 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”，也可参考《低压配电设计规范》（GB 50054—2011）第 5.3.7 条，故选 A。

(10) 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？（2008 上、2014 上）

- (A) 爆炸性气体环境危险区域内应采取消除或控制电气设备和线路产生火花、电弧和高温的措施
(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 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。

(11) 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？（2008 下、2014 下）

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

答案：[A]

依据：根据《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。

(12) 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? (2008 下、2014 下)

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

答案: [B]

依据: 根据《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。

(13) 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? (2008 下、2011 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: 根据《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。

(14) 某爆炸性气体环境易燃物质的比重大于空气比重, 问这种情况下位于 1 区附近的变电所、配电所室内地面应高出室外地面多少? (2009 上)

- (A) 0.3m (B) 0.4m (C) 0.5m (D) 0.6m

答案: [D]

依据: 根据《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: 2 对于可燃物质比空气重的爆炸性气体环境, 位于爆炸危险区附加 2 区的变电所、配电所和控制室的电气和仪表的设备层地面应高出室外地面 0.6m。

点评: 原规范是位于 1 区、2 区, 而 2014 版规范为附加 2 区。

(15) 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? (2009 上、2014 上)

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

答案: [B]

依据：根据《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%；

(16) 在爆炸性气体环境 1 区、2 区内，引向电压为 1000V 以下笼型感应电动机支线的长期允许载流量不应小于电动机额定电流的多少倍？（2009 上）

- (A) 1.1 (B) 1.25 (C) 1.4 (D) 1.5

答案：[B]

依据：根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058—2014）。

第 2.5.13 条 在爆炸性气体环境 1 区、2 区内，绝缘导线和电缆截面的选择，应符合下列要求：一、导体允许载流量，不应小于熔断器熔体额定电流的 1.25 倍，和自动开关长延时过电流脱扣器整定电流的 1.25 倍（本款 2 项情况除外）。二、引向电压为 1000V 以下笼型感应电动机支线的长期允许载流量，不应小于电动机额定电流的 1.25 倍。

(17) 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？（2009 下、2014 下）

- (A) 0 区 (B) 1 区 (C) 2 区 (D) 附加 2 区

答案：[C]

依据：根据《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，通气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：2）与释放源的距离为 7.5m 的范围，3）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。

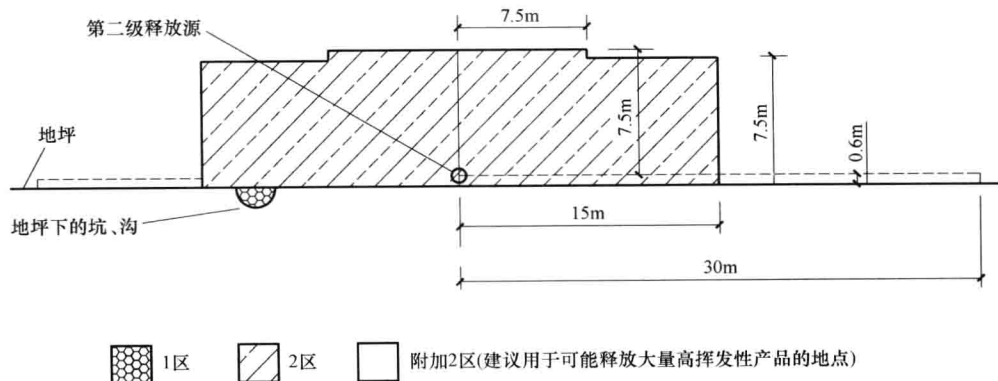


图 B.0.1-1 释放源接近地坪时可燃物质重于空气、通风良好的生产装置区

● 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。

(18) 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：根据《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。

(19) 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：根据《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。

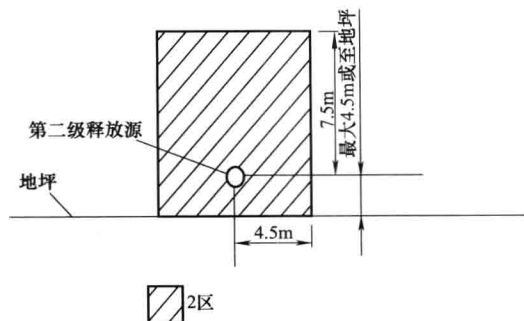


图 B.0.1-7 易燃物质轻于空气、通风良好的生产装置区

注：释放源距地坪的高度超过 4.5m 时，应根据实践经验确定。

(20) 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》第三版 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。”

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？（2006 下、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界部分连接
- (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“装置外界部分”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？（2006 下、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 改装成 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) 变电所高压接地故障引起低压设备绝缘承受的应力电压升高。低压电器装置绝缘允许承受的交流应力电压数值，下列各项中哪些是正确的？（2007 上）

- (A) 当切断故障时间 $>5s$ 时，允许应力电压 $U_0 + 500V$
- (B) 当切断故障时间 $>5s$ 时，允许应力电压 $U_0 + 250V$
- (C) 当切断故障时间 $\leq 5s$ 时，允许应力电压 $U_0 + 1500V$
- (D) 当切断故障时间 $\leq 5s$ 时，允许应力电压 $U_0 + 1200V$

● 答案：[B、D]

● 依据：由《低压电气装置》（GB/T 16895.10—2010）的第 4-44 部分：安全防护电压骚扰和电磁骚扰防护的第 442.2.2 条表 44. A2。故选 B、D。

● 分析：工频应力电压是连接在低压设备的绝缘和低压系统的电涌保护器上两端呈现的电压。

表 44. A2 允许的工频应力电压

高压系统接地故障持续时间 t	低压装置中的设备允许的工频应力电压 U
$>5s$	$U_0 + 250V$
$\leq 5s$	$U_0 + 1200V$

注：对于无中性导体的系统， U_0 应是相对相的电压。

注 1：表中第 1 行数值适用于接地故障切断时间较长的高压系统，例如中性点绝缘和谐振接地的高压系统；表中第 2 行数值适用于接地故障切断时间较短的高压系统，例如中性点低阻抗接地的高压系统。两行数值是低压设备对于暂时工频过电压绝缘的相关设计准则（见 GB/T 16935.1）。

注 2：对于中性点与变电所接地配置连接的系统，此暂时工频过电压也出现在处于建筑物外的设备外壳不接地的绝缘上。

(4) 低压配电接地装置的总接地端子，应与下列哪些导体连接？（2007 上、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。

(5) 电击防护的设计中，下列哪些基本保护措施适用于防直接接触电击事故？（2008 上）

- (A) 设置遮栏或外护物
- (B) 将带电部分置于伸臂范围之外
- (C) 在配电回路上装用 RCD（剩余电流动作保护器）
- (D) 采用接地和总等电位联结

● 答案：[A、B]

● 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。

直接接触防护措施分为（1）将带电部分绝缘；（2）采用遮栏或外护物；（3）采用阻挡物；（4）置于伸臂范围之外；（5）用剩余电流动作保护器作为附加防护，但不能单独作为直接接触防护措施”。

(6) 在建筑物低压电气装置中，下列哪些场所的设备可以省去间接接触防护措施？（2008 下）

- （A）道路照明的金属灯杆
- （B）处在伸臂范围以外的墙上架空线绝缘子及其连接金属件（金具）
- （C）尺寸小的外露可导电体（约 $50\text{mm} \times 50\text{mm}$ ）而且与保护导体连接困难时
- （D）触及不到钢筋的混凝土电杆

● 答案：[B、C、D]

● 依据：根据《低压电气装置》（GB 16895.21—2011）。

第 410.3.9 条 下列部分可以不采用故障保护（间接接触防护）措施：（1）附设在建筑物上，且位于伸臂范围之外的架空线绝缘子的金属支架；（2）架空线钢筋混凝土电杆内触及不到的钢筋；（3）尺寸很小（约小于 $50\text{mm} \times 50\text{mm}$ ），或因其部位不可能被人抓住或不会与人体部位有大面积的接触，而且难于连接保护导体或即使连接，其连接也不可靠的外露可导电部分；（4）符合 412 要求（指带有双重绝缘或加强绝缘保护措施）的敷设线路的金属管或用于保护设备的金属外护物。

故选 B、C、D。

(7) 在电击防护的设计中，采用下列哪些措施可兼作直接接触防护和间接接触防护？（2009 上）

- （A）安全特低电压 SELV
- （B）保护特低电压 PELV
- （C）自动切断电源
- （D）总等电位联结

● 答案：[A、B]

● 依据：《低压配电设计规范》（GB 50054—2011）。

第 5.3.1 条 直接接触防护的措施和间接接触防护的措施，除本规范第 5.1 节和第 5.2 节规定的防护措施外，亦可采用 SELV 系统和 PELV 系统作为防护措施。

(8) 在爆炸性气体环境中，为防止爆炸性气体混合物的形成或缩短爆炸性气体混合物滞留时间，下列措施哪些是正确的？（2009 上）

- （A）工艺装置宜采取露天或开敞式布置
- （B）设置机械通风装置
- （C）在爆炸危险环境内设置正压室
- （D）在区域内易形成和积聚爆炸性气体混合物的地点设置自动测量仪表装置，当气体或蒸汽浓度接近爆炸下限值时，应能可靠发出信号或切断电源

● 答案：[A、B、C]

依据：《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058—2014）。

第 3.1.3 条 3 防止爆炸性气体混合物的形成或缩短爆炸性气体混合物的滞留时间，可采取下列措施：1) 工艺装置宜采取露天或开敞式布置；2) 设置机械通风装置；3) 在爆炸危险环境内设置正压室；4) 对区域内易形成和积聚爆炸性气体混合物的地点应设置自动测量仪表装置，当气体或蒸汽浓度接近爆炸下限值的 50% 时，应能可靠地发出信号或切断电源。

(9) 爆炸性粉尘环境 10 区的电压为 1000V 以下电缆配线技术要求，下列哪些是正确的？（2009 下）

- (A) 铜芯电缆的最小截面 2.5mm^2 及以上
- (B) 铜芯电缆的最小截面 1.5mm^2 及以上
- (C) 重型移动电缆
- (D) 中型移动电缆

答案：[A、C]

依据：《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058—2014）第 5.4.1.4 条表 5.4.1-1 规定。

表 5.4.1-1 爆炸性环境电缆配线的技术要求

项目 技术要求 爆炸危险区域	电缆明设或在沟内敷设时的最小截面			移动 电缆
	电力	照明	控制	
1 区、20 区、21 区	铜芯 2.5mm^2 及以上	铜芯 2.5mm^2 及以上	铜芯 1.0mm^2 及以上	重型
2 区、22 区	铜芯 1.5mm^2 及以上 铝芯 16mm^2 及以上	铜芯 1.5mm^2 及以上	铜芯 1.0mm^2 及以上	中型

点评：GB 50058—2014

前言 6 “爆炸性粉尘危险场所”的划分由原来的两种区域“10 区、11 区”改为三种区域“20 区、21 区、22 区”，本题中的 10 区对应新规范的 20 区、21 区。

(10) 在 TN 系统中作为间接接触保护，下列哪些措施是不正确的？（2009 下、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]

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 411.4.5 “下列保护电器可用作 TN 系统的故障保护（间接接触保护）：过电流保护电器；剩