2013

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

QUANGUO ZHUCE DIANQI GONGCHENGSHI

发输变电专业

FASHU BIANDIAN ZHUANYE

蔡云鹏 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

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

需要全本请访问 www.ertongbook.com



将城市能耗降低30%？

作为增效节能解决方案的领先供应商，ABB的楼宇智能化电力控制系统，ABB的过程工业全方位能源管理系统，ABB的高压直流输电系统等，都可以帮助大幅度实现节能减排的目标。当人人都在谈论能源价格，电力短缺和气候变化之时，ABB已经行动多时了。欲了解更多，请登录 **www.abb.com.cn**

当然能实现。

用电力与效率
创造美好世界™

ABB

2013 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

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2013年考试大纲要求的规程规范和手册。

本书适合于2013年参加全国注册电气工程师发输变电专业考试的人员复习使用，也可供相关专业技术人员参考。

图书在版编目（CIP）数据

2013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．—北京：机械工业出版社，2013.2（2013.6重印）

ISBN 978-7-111-41094-2

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（2013）第007603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：林 桢

版式设计：张 薇 责任校对：李 婷 肖 琳

封面设计：马精明 责任印制：张 楠

北京京丰印刷厂印刷

2013年6月第1版第2次印刷

184mm×260mm · 15.5印张 · 373千字

4 001—5 000册

标准书号：ISBN 978-7-111-41094-2

定价：39.80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8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（发输变电专业）难度大，涉及面广，需要熟练掌握74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一些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这一章的题目的答题依据主要来自哪些规程规范和手册、这一章重点考查哪些内容以及这一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。另外，按照注册电气工程师的考试要求，所有规程规范、手册以每年1月1日正式出版的版本为准，本书在编写的时候注意到这一点，每年的考试仿真题的解答严格以当年1月1日正式出版且实施的版本为答题依据。

本书主要由昆明理工大学蔡云鹏编写，编写过程中得到了昆明理工大学电力工程学院的大力支持，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，恳请读者批评指正并提出宝贵意见。

编　者

需要全本请访问 www.ertongbook.com

目录

Contents

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 …… 10

一、大纲要求 …… 10

二、高频考点提示 …… 10

三、例题精选 …… 10

第三章　短路电流计算 …… 24

一、大纲要求 …… 24

二、高频考点提示 …… 24

三、例题精选 …… 24

第四章　设备选择 …… 35

一、大纲要求 …… 35

二、高频考点提示 …… 35

三、例题精选 …… 35

第五章　导体及电缆的设计选择 …… 56

一、大纲要求 …… 56

二、高频考点提示 …… 56

三、例题精选 …… 56

第六章　电气设备布置及配电装置设计 …… 74

一、大纲要求 …… 74

二、高频考点提示 …… 74

三、例题精选 …… 74

第七章　过电压保护和绝缘配合 …… 92

一、大纲要求 …… 92

二、高频考点提示 …… 92

三、例题精选 …… 92

第八章　接地 …… 110

一、大纲要求 …… 110

二、高频考点提示 …… 110

三、例题精选 …… 110

第九章　仪表和控制……129
一、大纲要求 ……129
二、高频考点提示 ……129
三、例题精选 ……129
第十章　继电保护、安全自动装置及调度自动化 ……134
一、大纲要求 ……134
二、高频考点提示 ……134
三、例题精选 ……134
第十一章　直流系统……143
一、大纲要求 ……143
二、高频考点提示 ……143
三、例题精选 ……143
第十二章　发电厂和变电所用电 ……163
一、大纲要求 ……163
二、高频考点提示 ……163
三、例题精选 ……163
第十三章　照明……176
一、大纲要求 ……176
二、高频考点提示 ……176
三、例题精选 ……176
第十四章　输电线路……180
一、大纲要求 ……180
二、高频考点提示 ……180
三、例题精选 ……180
第十五章　电力系统规划设计……224
一、大纲要求 ……224
二、高频考点提示 ……224
三、例题精选 ……224
参考文献……238

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。

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

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

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。

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。

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：“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。”由此可知，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）路经距离不应大于 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 9.2.5 条：“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

需要全本请访问 www.ertongbook.com

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：

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

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。

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^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：“变电站建筑物（丙类火灾危险性）体积为 3001～5000m^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。

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：“200kV

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：“对屋外配电装置无含油电气设备的火灾危险性分类为戊级。”

（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：“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。

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 2.5mm²

（B）铝芯电力电缆明敷设时的最小截面 2.5mm²

（C）铜芯控制电缆在沟内敷设时的最小截面 1.5mm²

（D）铜芯照明电缆在沟内敷设时的最小截面 2.5mm²

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。

（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。

（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。

（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：“下列建筑物或场所应设置室内消火栓：1 主厂房；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；……；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：“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）公用主沟道的分支出；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：“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：“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。”根据第 5.3.8 条：“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。

（8）采取以下哪几项措施可降低发电厂的噪声影响？（2011）

（A）总平面布置优化　　（B）建筑物的隔声、消声、吸声

（C）在厂界设声障屏　　（D）改变监测点

答案：[A、B、C]

依据：《火力发电厂设计技术规程》（DL 5000—2000）第 18.5.3 条及条文说明：“应对发电厂的总平面布置、建筑物和绿化的隔声、消声、吸声等作用进行优化，以降低发电厂的噪声影响。”

（9）在变电站的设计和规划时，必须同时满足下列哪几项条件才可不设消防给水？（2011）

（A）变电站内建筑物满足耐火等级不低于二级

（B）建筑物体积不超过 3000mm^3

（C）火灾危险性为戊类

（D）控制室内装修采用了不燃材料

答案：[A、B、C]

依据：《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB 50229—2006）第 11.5.1 条：“变电站的规划和设计，应同时设计消防给水系统。消防水源应有可靠的保证。变电站内建筑物满足耐火等级不低于二级，体积不超过 3000m^3，且火灾危险性为戊类时，可不设消防给水。”

（10）110kV 变电所中，下列哪些场所应采取防止电缆火灾蔓延的措施？（2011）

（A）电缆从室外进入室内的入口处

（B）电缆竖井的出入口

（C）电缆接头处

（D）电缆沟与其他管线的垂直交叉处

答案：[A、B、C]

依据：《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB 50229—2006）第 11.3.1 条：“电缆

从室外进入室内的入口处、电缆竖井的出入口处、电缆接头处、主控制室与电缆夹层之间以及长度超过 100m 的电缆沟或电缆隧道，均应采取防止电缆火灾蔓延的阻燃或分隔措施。”

（11）火力发电厂与变电所中，电缆夹层的灭火介质应采用下列哪几种？（2011）

（A）水喷雾　　（B）细水雾　　（C）气体　　（D）泡沫

答案：[A、B、C]

依据：《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB 50229—2006）表 7.1.8。

（12）火力发电厂和变电站中，继电器室的火灾探测器可采用下列哪些类型？（2011）

（A）火焰探测型　　（B）吸气式感烟型

（C）点型感烟型　　（D）缆式线型感温型

答案：[B、C]

依据：《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB 50229—2006）表 7.1.8。

3．案例题

某 110/35kV 区域变电站，向附近的轧钢厂、钢绳厂及水泵厂等用户供电，供电方案如图 1-1 所示。

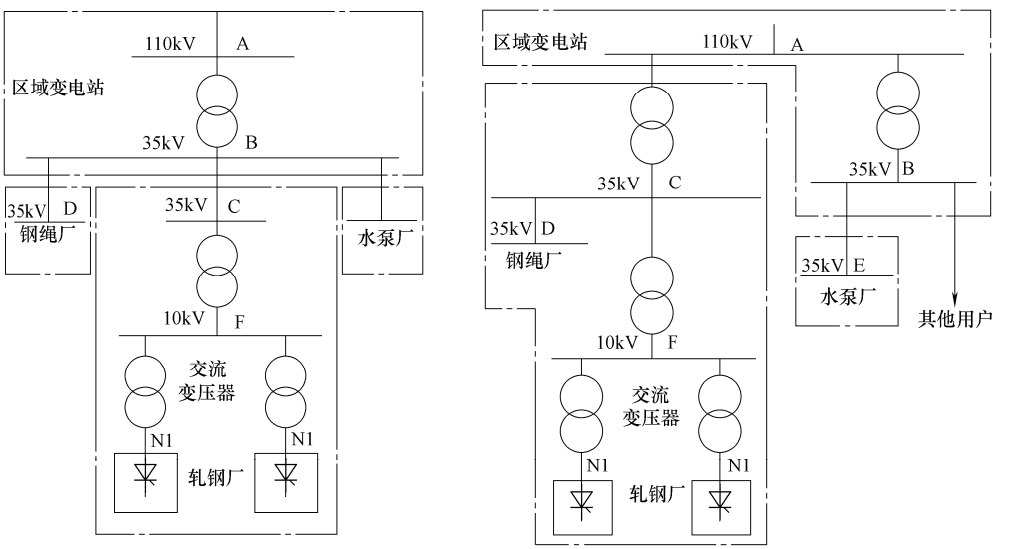

图 1-1　供电方案

区域变电站 110kV 侧最小短路容量为 1500MVA，35kV 母线侧最小短路容量为 500MVA，35kV 母线的供电设备容量为 25000kVA，轧钢厂用电协议容量为 15000kVA。

方案 1：区域变电站以 35kV 分别向轧钢厂、钢绳厂及水泵厂等用户供电。轧钢厂设 35/10kV 专用变电站，以 10kV 向整流变压器供电。

轧钢厂共设有两台 4500kVA 整流变压器，各供一套 6 脉动三相桥式整流装置，每台整流变压器 10kV 侧基波电流 I_1=225A，7 次谐波电流的有效值按工程设计法计算。

方案 2：由于轧钢厂及钢绳厂合并为轧钢钢绳厂，并拟自建 110/35kV 专用降压变电站，改为 110kV 由区域变电站受电，轧钢厂整流变压器运行情况同上。

假定不考虑轧钢厂其他谐波源，不考虑除 7 次谐波以外次数谐波，也无其他会放大谐波电流的容性负荷，请分别回答下列问题：（供配电 2008）

（1）解释说明方案 1 中的电网谐波公共连接点应为下列哪项？

（A）轧钢厂总变电站 35kV 母线 C 点

（B）轧钢厂总变电站 10kV 母线 F 点

（C）区域变电站 35kV 母线 B 点

（D）区域变电站 110kV 母线 A 点

答案：[C]

依据：《电能质量　公用电网谐波》（GB/T 14549—1993）第 3.1 条。

分析：公共连接点指的是用户接入电网的公用连接点处。

（2）解释说明方案 2 中的电网谐波公共连接点应为下列哪项？

（A）轧钢厂总变电站 35kV 母线 C 点

（B）轧钢厂总变电站 10kV 母线 F 点

（C）区域变电站 35kV 母线 B 点

（D）区域变电站 110kV 母线 A 点

答案：[D]

依据：同上题。

（3）计算方案 2 中全部用户注入公共连接点的 7 次谐波电流允许值应为下列哪项数值？

（A）13.6A　　（B）6.8A　　（C）4.53A　　（D）17.6A

答案：[A]

依据：《电能质量 公用电网谐波》（GB/T 14549—1993）表 2 及式 B1 有

$$I_7 = \frac{S_{k1}}{S_{k2}} \times I_{7p} = \frac{1500}{750} \times 6.8\text{A} = 13.6\text{A}$$

式中，S_{k1} 为区域变电站 110kV 侧最小短路容量，由题目可知为 1500MVA；S_{k2} 为基准短路容量，查表 2 为 750MVA。

（4）在方案 1 中，假定 35kV 侧公共连接点允许注入的 7 次谐波电流值为 17.6A，请计算出轧钢厂允许注入公共连接点的 7 次谐波电流应为下列哪项数值？

（A）13.63A　　（B）12.2A　　（C）10.6A　　（D）13.0A

答案：[B]

依据：已知 35kV 母线的供电设备容量为 25000kVA，轧钢厂用电协议容量为 15000kVA，由《电能质量　公用电网谐波》（GB/T 14549—1993）式 C6 有

$$I_{hi} = I_h (S_i / S_t)^{\frac{1}{a}} = 17.6 \times \left(\frac{15000}{25000}\right)^{\frac{1}{1.4}} \text{A} = 12.22\text{A}$$

式中，a 为谐波的相位叠加系统，可由表 C2 查得。

需要全本请访问 www.ertongbook.com