

2014

全国勘察设计 注册电气工程师

执业资格考试辅导教材及典型题解（含真题）

发输变电专业考试（下册）

含专业知识、专业案例



张炳达 主审

执业资格考试命题研究中心 编

考场必备首选用书

赠

作者团队
全程跟踪答疑服务



根据最新 **考 试 大 纲** 编写

权威专家倾力打造的当前市场最全面的考试辅导用书

立足大纲

真题详解

典型习题

考点全面

步骤清晰

强化巩固

无论考题如何变化，均能轻松找到原型解题步骤

全国勘察设计注册电气工程师
执业资格考试辅导教材及典型题解(含真题)

发输变电专业考试

(下册)

张炳达 主审

执业资格考试命题研究中心 编

图书在版编目(CIP)数据

全国勘察设计注册电气工程师执业资格考试辅导教材
及典型题解:含真题.发输变电专业考试/执业资格考
试命题研究中心编. —南京:江苏科学技术出版社,
2014.4

ISBN 978-7-5537-2198-9

I. ①全… II. ①执… III. ①电气工程—工程师—资
格考试—题解 IV. ①TM-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 248626 号

全国勘察设计注册电气工程师执业资格考试辅导教材及典型题解(含真题)
发输变电专业考试

编 者 执业资格考试命题研究中心
项 目 策 划 凤凰空间/翟永梅
责 任 编 辑 刘屹立
特 约 编 辑 翟永梅

出 版 发 行 凤凰出版传媒股份有限公司
江苏科学技术出版社
出版社地址 南京市湖南路 1 号 A 楼, 邮编:210009
出版社网址 <http://www.pspress.cn>
总 经 销 天津凤凰空间文化传媒有限公司
总经销网址 <http://www.ifengspace.cn>
经 销 全国新华书店
印 刷 唐山天意印刷有限责任公司

开 本 787 mm×1 092 mm 1/16
印 张 65.5
字 数 1 677 000
版 次 2014 年 4 月第 1 版
印 次 2014 年 4 月第 1 次印刷

标 准 书 号 ISBN 978-7-5537-2198-9
定 价 143.00 元(共两册)

图书如有印装质量问题,可随时向销售部调换(电话:022-87893668)。

目 录

11 仪表和控制	529
11.1 控制方式的设计选择	529
【真题回顾】	529
【考点解读】	529
【典型习题】	531
11.2 二次设备的布置设计	535
【考点解读】	535
【典型习题】	540
11.3 二次回路的设计要求	544
【真题回顾】	544
【考点解读】	546
【典型习题】	561
11.4 电气系统采用计算机监控的设计	573
【考点解读】	573
【典型习题】	582
11.5 二次设备及控制电缆抗干扰的要求	583
【考点解读】	583
【典型习题】	586
11.6 电测量及计量的设置要求	587
【真题回顾】	587
【考点解读】	588
【典型习题】	594
12 继电保护、安全自动装置及调度自动化	602
12.1 线路、母线和断路器继电保护的配置、整定计算及设备选择	602
【真题回顾】	602
【考点解读】	603
【典型习题】	639
12.2 电气主设备继电保护的配置、整定计算及设备选择	644
【真题回顾】	644
【考点解读】	646
【典型习题】	665
12.3 安全自动装置的原理及配置	665
【真题回顾】	665
【考点解读】	669

【典型习题】	683
12.4 电力系统调度自动化的功能与配置	684
【真题回顾】	684
【考点解读】	685
【典型习题】	716
13 直流系统	722
13.1 直流系统的设计要求	722
【真题回顾】	722
【考点解读】	726
【典型习题】	734
13.2 蓄电池的选择及容量计算	736
【真题回顾】	736
【考点解读】	739
【典型习题】	743
13.3 充电器的选择及容量计算	744
【考点解读】	744
【典型习题】	746
13.4 直流设备的选择及布置设计	747
【真题回顾】	747
【考点解读】	749
【典型习题】	757
13.5 直流系统绝缘监测装置的选择及配置	760
【真题回顾】	760
【考点解读】	761
【典型习题】	761
14 发电厂和变电所用电	762
14.1 厂(所)用电负荷的分类、电压选择	762
【真题回顾】	762
【考点解读】	763
【典型习题】	766
14.2 厂(所)用电接线要求、备用方式和负荷配置原则	770
【真题回顾】	770
【考点解读】	771
【典型习题】	777
14.3 厂(所)用电系统的计算和设备选择	789
【真题回顾】	789
【考点解读】	797
【典型习题】	817
14.4 厂(所)用电设备布置设计的一般要求	835

【真题回顾】	835
【考点解读】	837
【典型习题】	843
14.5 保安电源系统的设计	847
【考点解读】	847
【典型习题】	849
14.6 厂(所)用电系统的测量、保护、控制和自动装置	850
【真题回顾】	850
【考点解读】	856
【典型习题】	867
14.7 UPS 的选择	870
【考点解读】	870
【典型习题】	872
15 照明	873
15.1 发电厂、变电所照明系统的设计要求	873
【真题回顾】	873
【考点解读】	874
【典型习题】	875
15.2 照明系统的供电方式	876
【真题回顾】	876
【考点解读】	877
【典型习题】	880
15.3 照明设备的选择	883
【真题回顾】	883
【考点解读】	883
【典型习题】	887
15.4 照度计算的基本方法	890
【真题回顾】	890
【考点解读】	890
【典型习题】	896
15.5 绿色照明的特点	898
【考点解读】	898
【典型习题】	903
16 输电线路	904
16.1 输电线路路径的选择	904
【真题回顾】	904
【考点解读】	906
【典型习题】	906
16.2 输电线路导、地线的选择	907

【真题回顾】	907
【考点解读】	909
【典型习题】	914
16.3 输电线路电气参数的计算	915
【真题回顾】	915
【考点解读】	917
【典型习题】	923
16.4 杆塔塔头设计	923
【考点解读】	923
【典型习题】	931
16.5 输电线路对电信线路的影响及防护	931
【真题回顾】	931
【考点解读】	932
【典型习题】	940
16.6 电线力学特性的计算	942
【真题回顾】	942
【考点解读】	953
【典型习题】	965
16.7 各种杆塔荷载的一般规定及计算	966
【真题回顾】	966
【考点解读】	970
【典型习题】	978
16.8 杆塔的定位校验	979
【真题回顾】	979
【考点解读】	980
【典型习题】	985
16.9 电线的防振	986
【真题回顾】	986
【考点解读】	986
【典型习题】	992
17 电力系统规划设计	993
17.1 电力系统规划设计的内容和方法	993
【真题回顾】	993
【考点解读】	994
【典型习题】	1011
17.2 电力系统安全稳定运行的基本要求	1016
【真题回顾】	1016
【考点解读】	1016
【典型习题】	1019
17.3 无功补偿型式选择及容量配置	1020

【考点解读】	1020
【典型习题】	1021
参考文献	1023

11 仪表和控制

1. 熟悉控制方式的设计选择
2. 熟悉二次设备的布置设计
3. 掌握二次回路的设计要求
4. 熟悉电气系统采用计算机监控的设计
5. 了解二次设备及控制电缆抗干扰的要求
6. 了解电测量及计量的设置要求

11.1 控制方式的设计选择

真题回顾

2009 专业知识真题

单项选择题

〈上午卷〉三相电流不平衡的电力装置回路应装设三支电流表分别检测三相电流的条件是哪一项?

- A. 三相负荷不平衡率大于 5% 的 1200 V 及以上的电力用户线路
- B. 三相负荷不平衡率大于 10% 的 1200 V 及以上的电力用户线路
- C. 三相负荷不平衡率大于 15% 的 1200 V 及以上的电力用户线路
- D. 三相负荷不平衡率大于 200 的 1200 V 及以上的电力用户线路

【答案】B

【解析】《电力装置的电气测量仪表装置设计规范》(GB 50063—2008)4.1.8。

考点解读

一、火电方面

(1) 单机容量为 100 MW 及以下的发电厂,宜采用主控制室的控制方式,单机容量为 125 MW 机组的发电厂,宜采用单元控制室的控制方式,单机容量为 200 MW 及以上的发电厂,应采用单元控制室的控制方式。

1) 采用单元控制室控制的发电厂,电力网络的控制部分宜设在第一单元控制室内;当技术经济合理时,也可另设网络控制室。

2) 220 kV 枢纽变电所、330~500 kV 变电所宜采用计算机监控,也可采用强电控制。变电所的值班方式分为有人值班和无人值班方式。220 kV 终端变电所和 110 kV 及以下的变

电所宜为无人值班方式,由集中控制中心或有关调度所实现遥控、遥测、遥信和遥调。

3)无人值班变电所不应设主控制室,可设二次设备间。有人值班的变电所应设主控制室。

(2)主控制室电气元件的控制宜采用强电接线。信号系统可采用强电或弱电接线。

1)单元控制室电气元件应采用强电控制或分散控制系统(DCS)控制,发电机的控制、信号、测量和自动装置应与热工仪表和控制相协调。信号系统可采用强电、弱电接线或进入分散控制系统。

2)单机容量为 300 MW 及以上单元控制室电气元件的控制宜采用 DCS 控制方式。

3)电力网络部分的电气元件的控制宜采用计算机监控或强电控制接线,信号系统宜采用计算机监控系统或强电、弱电接线。电力网络计算机监控系统可考虑值长监测的需要。

(3)应在单元控制室控制的设备和元件有发电机、发电机变压器组、高压厂用工作变压器、高压厂用公用(2 台机组公用负荷)/备用或启动/备用变压器、高压厂用电源线、主厂房内采用专用备用电源及互为备用的低压厂用变压器以及该单元其他有必要集中控制的设备和元件。

1)对于全厂共用的设备,宜集中在第一单元控制室、网络控制室或其他合适的地点控制。

2)应在第一单元控制室的电力网络部分或网络控制室内控制的设备和元件有联络变压器、高压母线设备、110(66) kV 及以上线路、并联电抗器等。此外,还应有各单元发电机变压器组及启动/备用变压器高压断路器的位置信号和必要的表计。

3)当采用一个半断路器接线时,与发电机变压器组有关的两台断路器应在单元控制室控制。在第一单元控制室的电力网络部分或网络控制室内,应有上述断路器的位置状态信号。当发电机出口装有断路器时,该两台断路器应在第一单元控制室的电力网络部分或网络控制室内控制。

(4)发电厂内应在主控制室控制的设备和元件有发电机、发电机变压器组、主变压器、联络变压器、母线分段、母线联络、旁路、35 kV 及以上线路、高压厂用电源线、厂用工作/备用变压器(电抗器)、备用励磁装置和全厂共用的消防水泵。应在主控制室内控制的设备和元件有主变压器、线路并联电抗器、母线联络断路器、分段断路器、旁路断路器、35 kV 及以上的线路、串联补偿电容器及消防水泵等。无功补偿设备,如电力电容器、电抗器、静止补偿装置等宜在主控制室内控制。区域变电所的所用变压器宜在主控室控制。

(5)各设备和元件的继电器保护装置和电能表,宜装设在控制该设备和元件的地方或毗邻集中控制室的继电器室内。当 35 kV 及以上的配电装置远离控制室时,其线路和母线设备的继电保护装置和电能表,可装设在屋内配电装置室内或屋外配电装置的二次设备间内。

(6)屋外配电装置的继电器室和二次设备间应满足以下要求:

1)尽量靠近配电装置布置,使控制电缆最短。

2)环境条件满足继电保护装置和控制装置的安全可靠要求有良好的电磁屏蔽措施。

3)应有良好的防尘、防潮、照明、防火、防小动物和必要的采暖通风设施。

4)控制屏、保护屏布置满足检修和调试要求。直流分配电屏宜布置在相应负荷中心处。

(7)发电厂 6 kV 或 10 kV 和变电所 10 kV 屋内配电装置到用户去的线路、供辅助车间用的厂用变压器、交流事故保安电源、交流不停电电源等,宜采用就地控制。交流事故保安电源、交流不停电电源的重要信号应在单元控制室内显示。

(8)直流主屏宜布置在蓄电池室附近单独的电源室内或电气继电器室内,对于变电所、网络控制室,也可布置在控制室内。充电设备宜与直流主屏同室布置。直流分配电屏宜布置在相应负荷中心处。

二、水电方面

(1)二次接线系统设计应保证水电厂控制保护系统的正常工作以及电厂运行值班人员对设备监视操作的需要。

(2)水电厂设置中央控制室,采用以计算机监控系统或常规监控设备为基础的全厂集中监控方案,通过计算机监控系统或常规监控设备或两者的结合,实现对水电厂及其设备的集中监视控制。中央控制室设置控制台和模拟屏。对于机组台数很少,且电气主接线比较简单的中型水电厂,全厂集中监控方案采用以计算机监控系统为基础时,如条件允许,也可以只设计计算机监控系统的值班员控制台;对于采用以常规监控设备为基础时,也可以只设控制屏台或直立屏。

(3)在电厂中央控制室远方集中监控的对象应有水轮发电机组、主变压器、35~500 kV 线路及母线设备、并联电抗器、6 kV 及以上的厂用变压器及其母线、分段断路器和外来厂用备用电源系统、全厂水位等。

(4)二次接线系统的工作电压一般不超过 500 V,否则应采取特殊措施。

典型习题

一、单项选择题

1. 宜采用主控制室的控制方式的发电厂单机容量应为多少?
A. 100 MW 及以下
B. 125 MW 及以上
C. 200 MW 及以上
D. 300 MW 及以上
2. 单元控制室的电气元件控制接线应采用何种控制方式
A. PLC 控制
B. 强电控制或分散控制系统控制
C. 弱电控制
D. 强电控制
3. 单元控制室电气元件的控制、信号、测量和自动装置型式应与单元控制室的什么设备相协调?
A. 装修材料
B. 照明设备
C. 热工仪表和控制
D. 暖通设备
4. 当发电机出口装有断路器,并且发电机变压器组高压侧接线为一个半断路器接线时(高压侧 2 台断路器),该两台断路器的控制地点为:
A. 单元控制室机组 DCS
B. 单元控制室机组 DCS 或网络监控系统
C. 网络继电器室
D. 配电装置附近
5. 发电厂 6 kV 或 10 kV 和变电所 10 kV 屋内配电装置到用户去的线路、供辅助车间用的厂用变压器、交流事故保安电源、交流不停电电源等,其控制地点宜为下列何项?
A. 远方控制和就地控制
B. 就地控制

C. 远方控制

D. 其他

6. 二次接线系统的工作电压一般不超过多少 V?

A. 110 V

B. 380 V

C. 500 V

D. 660 V

二、多项选择题

1. 下列选项中应在单元控制室控制的设备和元件有哪些?

A. 发电机、发电机变压器组、高压厂用工作变压器、高压厂用公用(2 台机组公用负荷)/备用或启动/备用变压器

B. 高压厂用电源线

C. 交流事故保安电源

D. 主厂房内采用专用备用电源、互为备用的低压厂用变压器,以及该单元其他有必要集中控制的设备或元件

2. 直流主屏的布置地点宜为何处?

A. 蓄电池室

B. 对于网络直流系统,也可布置在网络继电器室

C. 蓄电池室附近单独的电源室内或电气继电器室

D. 负荷中心处

3. 220~500 kV 电气设备中宜远方操作的设备有哪些?

A. 断路器

B. 倒闸操作作用的隔离开关

C. 检修用隔离开关

D. 母线接地器

4. 下列关于发电厂控制室的控制方式叙述正确的有哪些?

A. 单机容量为 100 MW 的发电厂应采用主控制室控制方式

B. 单机容量为 125 MW 的发电厂宜采用单元控制室控制方式

C. 单机容量为 100 MW 及以下的发电厂宜采用主控制室控制方式

D. 单机容量为 200 MW 及以上的发电厂应采用单元控制室控制方式

5. 下列选项中有哪些是安全电压?

A. AC 6 V

B. AC 12 V

C. AC 24 V

D. AC 48 V

6. 下列选项中有哪些是应在主控制室控制的设备?

A. 35 kV 及以上线路,高压厂用电源线,厂用工作及备用变压器(电抗器)

B. 发电机,发电机变压器组,主变压器,联络变压器,母线分段、母线联络、旁路断路器

C. 辅助厂房变压器,UPS 电源线,直流馈线

D. 备用励磁装置及全厂共用的消防水泵

三、案例分析题

某电厂有两台 300 MW 机组,采用发电机变压器组向 500 kV 系统送电。

(1) 根据现有控制水平,该电厂考虑哪种控制接线较合适?

A. 主控制室强电一对一控制接线

B. 单元控制室强电一对一控制接线

C. 单元控制室计算机监控接线,在发电机控制屏上保留部分必须的硬手操设备元件

D. 全部用计算机监控的接线

(2) 如采用强电一对一控制接线,对于 500 kV 断路器控制开关,下列选项中不属于断路

器控制回路的要求的是哪项?

- A. 断路器控制回路应有电源监视,并宜监视跳、合闸绕组回路的完整性
- B. 应能指示保护动作,重合闸位置信号
- C. 合闸和跳闸完成后应使命令脉冲自动解除,有防止断路器跳跃的电气闭锁
- D. 应能指示断路器合闸与跳闸的位置状态,自动合闸或跳闸时应有明显信号

(3)主接线为一个半断路器接线时,为使二次接线运行调试方便,应划分安装单位,下列选项中对安装单位的划分不正确的是哪项?

- A. 当为线路一变压器串时,变压器、出线,每台断路器各为一个安装单位
- B. 当为线路一线路串时,每条出线作为一个安装单位,每台断路器为一个安装单位
- C. 当线路接有并联电抗器时,并联电抗器可单独作为一个安装单位,也可和线路合设一个安装单位
- D. 每台断路器及变压器均可作为独立的安装单位

参考答案

一、单项选择题

- 1. A
- 2. B
- 3. C
- 4. B
- 5. B
- 6. C

1. 解析:

依据《火力发电厂设计技术规范》(DL 5000—2000)第 13.8.1 条。

2. 解析:

依据《火力发电厂设计技术规范》(DL 5000—2000)第 13.8.2 条。

3. 解析:

依据《火力发电厂设计技术规范》(DL 5000—2000)第 13.8.2 条。

4. 解析:

依据《火力发电厂设计技术规范》(DL 5000—2000)第 13.8.4 条。

或

依据《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程》(DL/T 5136—2012)第 5.0.3 条。

当采用一台半断路器时,与发电机变压器组有关的两台断路器应在单元控制室内控制。在第一单元控制室的电力网络部分或网络控制室内,应有上述断路器的位置状态信号。当发电机出口装有断路器时,该两台断路器应在第一单元控制室的电力网络部分或网络控制室内控制。

5. 解析:

依据《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程》(DL/T 5136—2001)第 5.0.8 条。

或

依据《火力发电厂设计技术规范》(DL 5000—2000)第 13.8.5 条。

6. 解析:

依据《水利发电厂二次设计技术规定》(DL 5132—2001)第 3.0.6 条。

二、多项选择题

1. ABD 2. BC 3. AB 4. BCD 5. ABC
6. ABD

1. 解析:

依据《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程》(DL 5136—2001)第 5.0.3 条。

2. 解析:

依据《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程》(DL 5136—2001)第 5.0.9 条。

3. 解析:

依据《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程》(DL 5136—2001)第 5.0.5 条。
及

依据《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程》(DL 5136—2001)第 7.1.8 条。

4. 解析:

依据《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程》(DL 5136—2001)第 5.0.1 条。

5. 解析:

依据《火力发电厂劳动安全和工业卫生设计规程》(DL 5053—1996)第 5.0.5.3 条。

6. 解析:

依据《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程》(DL 5136—2001)第 5.0.4 条。

三、案例分析题

- (1) C、(2) B、(3) D

依据及解答过程:

(1) 解析:

依据《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程》(DL 5136—2001)第 5.0.1 条。
应采用单元控制室的控制方式。

依据《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程》(DL 5136—2001)第 5.0.2 条。
宜采用 DCS 控制方式。

依据《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程》(DL 5136—2001)第 7.5.4 条。
在发电机控制屏上保留必须的硬手操设备元件。

(2) 解析:

依据《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程》(DL 5136—2001)第 7.1.2 条。

(3) 解析:

依据《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程》(DL 5136—2001)第 7.1.7 条。

11.2 二次设备的布置设计

考点解读

一、火电方面

1. 一般要求

(1) 主控制室及网络控制室,应按规划设计容量在第一期工程中一次建成。每一个单元控制室以控制两台同类机组为宜。单元控制室的位置应与主厂房布置密切配合。

(2) 控制室的布置,应与总平面布置、建筑、照明、暖通等专业密切配合,应便于运行人员相互联系,便于监视屋外配电装置,控制电缆的总长度较短及有较好朝向,以获得良好的运行条件。

(3) 控制室的布置要有利于防火和有利于紧急事故时人员的安全疏散,出入口不应少于两个。控制室的屏间距离和通道宽度,要考虑运行维护及控制、保护装置调试方便,可按表 11-1 确定。

表 11-1 控制室的屏间距离和通道宽度

距离名称	采用尺寸/mm	
	一 般	最 小
屏正面至屏正面	1800	1400
屏正面至屏背面	1500	1200
屏背面至屏背面	1000	800
屏正面至墙	1500	1200
屏背面至墙	1200	800
边屏至墙	1200	800
主要通道	1600~2000	1400

注:1. 复杂保护或继电器凸出屏面时,不宜采用最小尺寸。

2. 直流屏、事故照明屏等动力屏的背面间距不得小于 1000 mm。

3. 屏背面至屏背面之间的距离,当屏背面地坪上设有电缆沟盖板时,可适当放大。

4. 屏后开门时,屏背面至屏背面的通道尺寸不得小于 1000 mm。

(4) 初期工程屏(屏台)的布置应结合远景规划,充分考虑分期扩建的便利,布置紧凑成组,避免零乱无章。

(5) 在常规控制方式下控制屏(屏台)的布置宜与配电装置的间隔排列次序相对应,应使控制电缆最短,敷设时交叉最少。

(6) 模拟母线应清晰、连贯。模拟母线的色别按表 11-2 确定。CRT 的显示画面接线应与实际布置相对应。模拟母线的色别参照表 11-2 确定。

表 11-2 控制屏(屏台)上模拟母线的色别

序 号	电压等级/kV	颜色	序 号	电压等级/kV	颜色
1	直流	褐	11	交流 20	梨黄
2	交流 0.10	浅灰	12	交流 35	鲜黄
3	交流 0.23	深灰	13	交流 63	橙黄
4	交流 0.38	黄褐	14	交流 110	朱红
5	交流 3	深绿	15	交流 154	天蓝
6	交流 6	深蓝	16	交流 220	紫
7	交流 10	绛红	17	交流 330	白
8	交流 13.8	浅绿	18	交流 500	淡黄
9	交流 15.75	绿	19	交流 1100(水电无此项)	中蓝
10	交流 18	粉红			

注:1. 模拟母线的宽度宜为 12 mm。

2. 励磁系统的直流回路模拟母线的色别同序号 1。

3. 变压器中性点引线的模拟母线的色别为黑色。

(7)在常规控制方式下,控制屏可选用屏式、屏台合一、屏台分开设辅助屏或其他新型屏及屏台的结构。

在计算机监控方式下应取消常规控制屏。

当采用单个屏时,控制屏和继电器屏宜采用宽 800 mm、深 600 mm、高 2200 mm 的屏。继电器屏宜选用柜式结构,控制屏(屏台)宜选用屏后设门的结构。

(8)在离控制屏(屏台)800 mm 处的地面上应饰有警戒线。警戒线的颜色应为红色,线宽宜为 50 mm。

2. 主控制室和网络控制室的布置

(1)控制屏和继电器屏可共在一室布置,也可分室布置。

(2)发电厂主控制室屏(屏台)布置应符合以下规定:

1)常规控制方式:主控制室主环宜采用 π 型布置。

2)主环正面屏(屏台)总长度超过 6 m 时,宜采用弧型布置;6 m 及以下时,宜采用直列式布置。

3)主环正面为弧形布置时,曲率半径宜采用 8 m 或者 12 m。

4)发电机、发电机变压器组、主变压器、联络变压器、母线联络、母线分段、中央信号装置等主要元件的控制屏(屏台),应布置在主环的正面。

5)电压在 35 kV 及以上的线路及专用旁路的控制屏,宜布置在主环的侧面。兼作母线联络的旁路,应根据规划确定布置在主环正面或线路侧面。

6)厂用电源线、高低压厂用工作及备用变压器的控制屏,宜布置在主环的另一侧。

7)主环正面屏(屏台)的排列顺序,宜与主厂房机组的安装位置相对应,当主环的任一侧布置有两种电压级的控制屏(如 110 kV 和 220 kV 线路或高压和低压厂用变压器)时,宜由中间向两端扩建。

(3)变电所控制室及网络控制室的布置应符合以下规定:

1)主环正面宜采用直列式布置,超过 7 m 时,也可采用弧形布置。

2)主变压器、母线设备及中央信号装置的控制屏,应布置在主环正面;35 kV 及以上的线路控制屏、线路并联电抗器、串联补偿电容器及无功补偿装置的控制屏,应根据规划确定布置在主环正面或侧面。

3)对一台半断路器接线,接线中的全部设备的控制屏应布置在主环的正面。

(4)电能表屏及记录仪表屏应布置在抄表方便的地方。

3. 单元控制室的布置

(1)在常规控制方式下,同一单元控制室中的两台机组的主机控制屏屏面布置,宜按炉机电、炉机电顺序对应排列。

当网控部分放在第一单元控制室时,网控部分宜布置在两机组中间位置,也可布置在一侧。对 DCS 控制方式,操作员站及辅助屏的设置应与热控专业相协调。

(2)控制屏(屏台)、控制设备、测量仪表和信号装置等的选型及台面(屏面)的布置,应与热控专业相协调。

电气部分的保护屏、自动装置屏、计算机监控设备等,宜布置在靠近单元控制室的继电器室,也可布置在电子设备间内。

4. 控制屏(台)及继电器屏的屏面布置

(1)常规控制方式屏(台)布置应符合以下规定:

1)控制屏(台)的布置应满足监视和操作、调节方便、模拟接线清晰的要求;相同的安装单位,其屏面布置应一致。

2)测量仪表宜与模拟接线相对应,A、B、C 相按纵向排列,同类安装单位功能相同的仪表,一般布置在相对应的位置。

3)主环内每侧各屏光字牌的高度应一致。光字牌宜设在屏的上方,要求上部取齐;也可设在中间,要求下部取齐。

4)对屏台分开的结构,经常监视的常测仪表、操作设备宜设在台上,一般常测仪表及光字牌宜布置在屏上;测量仪表宜布置在屏上电气主接线模拟线上;屏上仪表最低位置不宜小于 1.5 m,如果不能满足要求时,可将屏垫高。

5)操作设备宜与其安装单位的模拟接线相对应。功能相同的操作设备应布置在相应的位置上,操作方向全厂必须一致。

6)采用灯光监视时,红、绿灯分别布置在控制开关的右上侧及左上侧。

7)800 mm 宽的控制屏或台上,每行控制开关不宜超过 5 个,经常操作的设备宜布置在离地面 800~1500 mm。

(2)在 DCS 和计算机监控方式下,应急操作的按钮宜布置在操作员站上,光字牌、测量表计及其他显示设备应布置在辅助屏上。

(3)继电器屏的屏面布置应符合以下要求:

1)继电器屏的屏面布置应在满足试验、运行方便的条件下,适当紧凑。

2)相同安装单位的屏面布置宜对应一致,不同安装单位的继电器装在一块屏上时,宜按纵向划分,其布置宜对应一致。

3)当设备或元件装设两套主保护装置时,宜分别布置在两块屏上。

4)对由单个继电器构成的继电器保护装置,调整、检查工作较少的继电器布置在屏上部,较多的布置在屏中部。宜按如下次序由上至下排列:电流、电压、中间、时间继电器等布置在