

工学结合的特色教材（高职高专教育）

300MW HUODIAN DANYUAN
JIZU FANGZHENJI SHIXUN

300MW火电单元机组 仿真机实训



主 编 / 严 方 王刚前



天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

工学结合的特色教材(高职高专教育)

300 MW 火电单元机组 仿真机实训

主编 严 方 王刚前



内 容 提 要

本书是以某火力发电厂单元机组仿真运行为原型编写的一本实用型的火电厂运行类技术手册。本书的编写采用了统一的编写风格与模式,以任务驱动为模式,项目化教学为模板。全书共分五个项目,八个任务,任务由浅入深,涵盖单元机组的操作风格、单元机组的运行参数认识、单元机组的冷态启动、单元机组的滑停、单元机组的典型事故处理等。本书在编写过程中突出亚临界燃煤锅炉的原则性操作步骤以及亚临界燃煤锅炉通用的参数调节技巧和事故处理方法,以较大篇幅介绍了如何进行燃煤锅炉的燃烧调整、锅炉水位调整以及经济运行技巧,这些技巧来自于编者多年的工程实践经验。

本书既可作为高等职业院校热能动力类专业学生单元机组运行实训课的教材,也可作为发电厂生产实训的参考教材,同时也可作为电力、冶金、化工等大型企业的电厂或自备电厂运行技术人员的工作参考书。

图书在版编目(CIP)数据

300MW 火电单元机组仿真机实训/严方,王刚前主
编. —天津:天津大学出版社,2011.12
工学结合的特色教材. 高职高专教育
ISBN 978-7-5618-4237-9

I. ①3… II. ①严…②王… III. ①火力发电—发电机
—机组—电力系统运行—高等教育—教材 IV. ①
TM621.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 258967 号

出版发行	天津大学出版社
出 版 人	杨欢
地 址	天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编:300072)
电 话	发行部:022-27403647 邮购部:022-27402742
网 址	www.tjup.com
印 刷	廊坊市长虹印刷有限公司
经 销	全国各地新华书店
开 本	185mm×260mm
印 张	8.25
字 数	206 千
版 次	2012 年 1 月第 1 版
印 次	2012 年 1 月第 1 次
印 数	1—2 000
定 价	18.50 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,烦请向我社发行部门联系调换

版权所有 侵权必究

本书编审人员

主 编	严 方	广西电力职业技术学院
	王刚前	新疆昌吉职业技术学院
编 者	张海燕	广西电力职业技术学院
	王敏源	国电新疆红雁池发电有限责任公司
	曹可军	华电新疆昌吉热电有限责任公司
	范 仪	新疆昌吉职业技术学院
	花育峰	新疆昌吉职业技术学院
	赵 峰	新疆昌吉职业技术学院
主 审	范永胜	新疆特种设备检验研究院
	李永政	新疆昌吉州特种设备检验所

前言

自 20 世纪 90 年代国内单元机组普遍采用集控运行方式和分散控制系统后,对运行人员来说只掌握某一部分或某一项专业技术是远远不够的,机、炉、电、控全能值班员的培训就成为电厂艰巨和长期的工作。十多年来,编者一直从事火电机组建设、运行和仿真培训工作,实践证明,仿真培训是高效、快速培训高水平运行人员的有效途径。

本书是以新疆昌吉职业技术学院、广西电力职业技术学院单元机组仿真机运行为原型编写的一本实用型的火电厂运行类技术手册。本书的编写组采用了统一的编写风格与模式,以任务驱动为模式,项目化教学为模板。全书共分五个项目、八个任务,任务由浅入深,涵盖单元机组的操作风格、单元机组的运行参数、单元机组的冷态启动、单元机组的滑停、单元机组的典型事故处理等。本书在编写过程中突出亚临界燃煤锅炉的原则性操作步骤以及亚临界燃煤锅炉通用的参数调节技巧和事故处理方法,以较大篇幅介绍了如何进行燃煤锅炉的燃烧调整、锅炉水位调整以及经济运行技巧,这些技巧来自于编者多年的工程实践经验。书中全面回答了与 300 MW 亚临界煤粉锅炉相配套的煤粉制备及设备、锅炉阀门、燃料燃烧与燃烧设备、锅炉蒸发受热面水动力循环、机组炉内汽水系统、锅炉承压部件材料的问题;还详细地解答了各型锅炉的启停、运行调整、运行操作、故障处理等有关的问题。

本书既注重培养学生的单元机组运行技术素养,同时也注重培养学生作为单元机组值班员所必备的职业素养。本书与其他实训指导手册的区别在于实训记录与思考贯穿全书,以期在实训过程中让学生养成如下职业素养:注意安全,养成一丝不苟的工作作风;勤于思考,锻炼随机应变的工作能力;加强修养,培育吃苦耐劳的工作态度;协调互助,培养团结协作的团队意识;勇于承担,积累基层管理的领导能力;严谨细致,具备临危不乱的应急能力。

新疆特种设备检验研究院高级工程师范永胜、新疆昌吉州特种设备检验所高级工程师李永政担任本书主审,并提出了宝贵意见,使编者受益匪浅。同时,在编写过程中,编者参考了有关企业的资料,在此一并表示感谢。

本书自 2005 年以来,经历了实训指导书、单元机组仿真运行手册、300 MW 单元机组仿真运行三个阶段,经过六年来的教学实践以及项目化教学的深入发展,本书的编写组以任务驱动为模式,项目化教学为模板重新编写了单元机组仿真运行手册。本书的项目一、二、三由广西电力职业技术学院副教授严方编写,项目四、五由新疆昌吉职业技术学院高级讲师王刚前编写,项目的教学考核由广西电力职业技术学院副教授张海燕编写,全书的参编人员还有王敏源、曹可军、范仪、花育峰、赵峰等企业技术人员以及教师。全书由王刚前统稿。全书参考了仿真机原型厂家以及其他厂家的部分规程,因此本书既可作为热能动力类高职院校专业发电厂生产实训教材,也可作为单元机组运行实训的参考教材,同时也能作为电力、冶金、化工等大型企业的电厂或自备电厂运行技术人员的参考技术手册。

编者
2011 年 7 月

目 录

实训项目一 仿真系统的操作与认识	(1)
任务一 仿真机的系统操作	(3)
任务二 仿真机锅炉系统的认识	(15)
任务三 仿真机汽轮机系统的认识	(27)
 实训项目二 厂用电系统恢复与送电	(36)
 实训项目三 单元机组的冷态启动	(45)
任务一 锅炉上水	(48)
任务二 锅炉点火及点火前准备	(56)
任务三 锅炉升温升压及汽轮机冲转前准备	(61)
任务四 汽轮机冲转以及启励并网	(73)
任务五 机组升负荷以及协调运行	(79)
 实训项目四 单元机组的滑停	(88)
 实训项目五 单元机组的典型事故处理	(93)
 附录 实训报告格式与内容	(118)
 参考文献	(121)

实训项目一 仿真系统的操作与认识

一、实训目的

通过本项目的学习,学生能正确使用仿真机的基本功能,能够进行仿真机的配置、启动、运行、保存工况、调用工况以及维护工况等基础操作;学生能够初步适应仿真机界面的切换、参数监视以及图元认识和操作器操作;学生能够了解被仿真单元机组的重要参数、主要联锁保护数据以及主要系统画面。

1. 知识目标

- ◇ 掌握单元机组的主要系统组成与重要设备用途
- ◇ 掌握单元机组的重要参数的监视范围
- ◇ 掌握单元机组锅炉形式以及结构特点
- ◇ 掌握单元机组的汽轮机形式以及结构特点
- ◇ 掌握单元机组的主要热工保护参数与设置

2. 职业技能目标

- ◇ 能进行仿真机的启动与系统设置
- ◇ 能熟练访问单元机组的主要系统
- ◇ 能熟练操作仿真机组的主要操作器
- ◇ 能进行仿真机曲线监视、运行条件查看等常规操作
- ◇ 能进行仿真机工况调用、工况保存、工况整理等操作
- ◇ 能识别常用的系统图元

二、项目背景资料

1. 300 MW 机组全功能仿真机系统的硬件构成

根据仿真对象——某典型 300 MW 机组的现场集控室布置及仿真教学的实际要求,本套仿真机系统由一台服务器(兼教练员站及工程师站)、七台操作站、一台汽包水位监视器、一台炉膛火焰监视器和一台带大屏幕投影仪的图形计算机组成,其系统配置如图 1-1 所示。其中每台操作站均可独立设置为就地站。

2. 仿真机系统的主要功能

(1)可进行具有分布式控制系统的 300 MW 火电机组的正常和非正常运行操作,包括冷态、温态、热态、极热态启动和停机以及任意初态下的升/降负荷操作和负荷控制方式切换操作。

(2)能实现 300 多个故障的设置、演示和处理,并具有事故重演、过程回溯的功能,便于对操作员所进行的操作进行分析和重复练习。

(3)嵌入式评分系统依据大系统理论,细化教学过程和教学要求,实时监视、记录、评判学员的训练过程,并依据路径搜索理论,提供即时帮助操作信息。

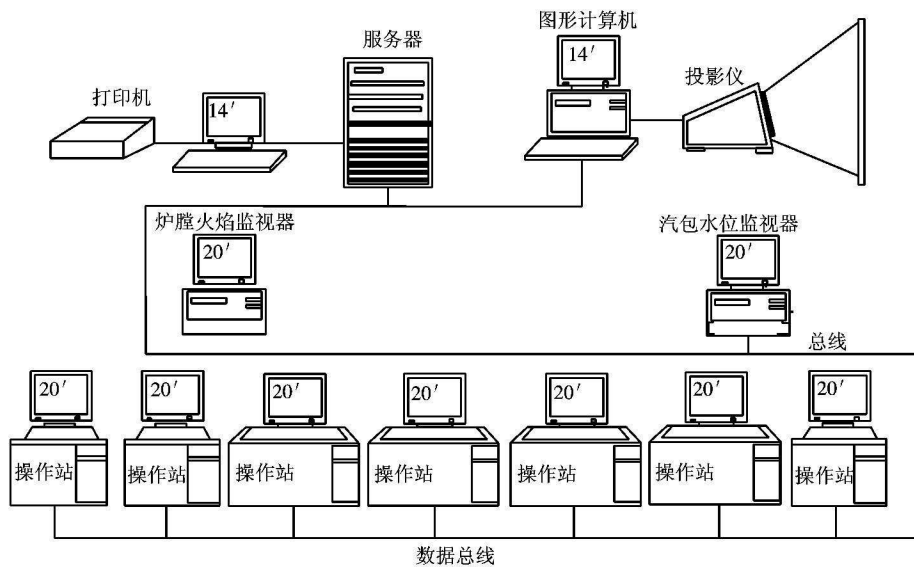


图 1-1 系统配置图

(4)可调用教学分系统软件,以适应教学的不同需求,满足理论课的分步演示和分系统性能演示要求。

(5)利用功能强大、全汉化的教练员/工程师站,可以方便地实现系统的运行管理、运行分析、运行监视和故障设置,并可实现系统模块的修改和在线调试。

(6)利用虚拟 DPU 技术、原生态的控制系统自动组态软件和调试工具,便于对控制系统进行工业现场实际控制策略研究。

(7)仿真机的支撑软件还可以作为系统再开发的手段,通过该软件,系统使用者可自行开发新算法和新功能。

(8)仿真机提供了功能齐全的操作站和图形站的图形生成软件,方便构成新的就地操作设备和虚拟盘台操作界面。

3. 仿真机软件的安装步骤

(1)本软件为绿色安装软件,通常用户配有安装 U 盘,U 盘内有一个以“SI300 MW”为名的压缩包文件,将该文件拷贝至【D:】盘根目录下,并解压到当前文件夹下。

(2)在路径【D:\SI300 MW】下有文件【安置配置初始化. exe】,双击  安置配置初始化. exe yanf 图标进入安装配置画面。



图 1-2 安装图

(3)点击画面内的【安装】按钮,然后按既定分配方案选择【组别】、【组号】,再点击【配置】按钮,如图 1-2 所示。

(4)软件注册。本软件分客户端和服务端两个软件,注册码分别绑定至机器。注册码文件中的一份放在本机,另一份按机器编号做成注册码文件。

(5)双击桌面图标【Synclient】 ,即可启动

软件。

(6)文件启动后,会自动弹出注册对话框,输入注册码后,即可注册客户端。

(7)启动服务器。虽然每小组均安装有服务器,但每小组在小组模式下只能启动一个服务器。点击【启动仿真】按钮,如果组号配置为 1,则可启动服务器,如图 1-3 所示。

(8)输入服务器注册码,即可完成软件注册,如图 1-4 所示。

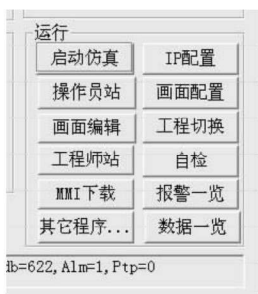


图 1-3 启动服务器



图 1-4 服务器端注册码图

4. 安装时的注意事项

(1)本软件为绿色安装软件,直接解压即可安装。如果文件不是解压在【D:】盘下,会导致故障,设置软件不可用,但不影响其他功能。

(2)安装时如果组号和组别有重复,会导致 IP 冲突,网络连接会无法找到该 IP 地址。

(3)如果软件出现问题,可直接点击 SI300 MW 文件夹下的【系统修复工具.exe】,但要确保没有任何可执行文件在执行中;或者重新解压工程文件即可。

任务一 仿真机的系统操作

一、实训目的

通过本任务的学习,学生能够熟练操作仿真机,并配合教师进行仿真机的操作。

二、实训技术要点

- ◇ 仿真软件的分组训练与单体训练
- ◇ 仿真机的画面配置
- ◇ 仿真机的快速启动
- ◇ 仿真机的手动启动
- ◇ 仿真机的工况调用与保存
- ◇ 仿真机的工况整理
- ◇ 单元机组典型操作器的操作
- ◇ 单元机组的图元认识

三、分项实训内容

第一项 仿真机的启动

1. 操作员站的启动

双击桌面图标【Synclient】，即可进入仿真机操作员站界面，如图 1-5 所示。



图 1-5 客户端说明

2. 操作功能的说明

- (1)【启动仿真】：启动服务器。
- (2)【操作员站】：进入操作台。
- (3)【画面编辑】：进入画面设计。
- (4)【工程师站】：进入组态设计。
- (5)【IP 配置】：进入分组设置。
- (6)【画面配置】：本处可设置工程师站的显示格式。
- (7)【工程切换】：本软件设计了一套脱硫系统和一套主仿真系统，可在两套系统之间切换。

- (8)【自检】：查看网络状态。
- (9)【报警一览】：查看报警信息。
- (10)【数据一览】：查看项目所示标签变量。

3. 操作员站的配置

提示 如果是第一次启动操作员站或者是要进行操作任务切换，需要进行操作员站的配置。

- (1)点击【IP 配置】进入 IP 配置操作界面。
- (2)确定自己的组别以及组号。选择正确的组别与组号，并确定这是唯一的。
- (3)根据自己需要进行配置，并选择同样的选项，如图 1-6 所示。



图 1-6 功能选择

- ① 如果你需要单独练习，可选择【单机运行】。
- ② 如果你是教师，选择【教师机】。
- ③ 如果你需要接收广播，并需要提交作业，或者需要与教师机在同一个仿真平台下进行操作示范演练，选择【与教师机同 0 段】。
- ④ 如果你需要进行小组配合练习，选择【小组版运行】。

⑤ 如果你在家练习,需要指定固定 IP,选择【自定义运行】。

(4)点击【确认】,计算机自动注销后,再次启动操作员站即可。

提示 如果你启动的仿真机操作员站画面与电脑显示画面不一致,需进行画面配置。点击【画面配置】,即可进入如图 1—7 所示的画面配置界面。



图 1—7 画面配置界面

4. 仿真机的启动

提示 为了保障数据的独立运算,在整个仿真机体系中,只有如下几种情形能启动仿真机:教师机;每组的 1 号机,也就是服务器机;设置成“单机版”的机器。

(1)点击【启动仿真】,即可进入仿真单元。

(2)可选择比较慢速的【自动启动】和快速的【手动启动】模式。

提示 启动软件可选择【自动启动】和【手动启动】两种。选择【是】为选择【自动启动】,选择【否】为选择【手动启动】,如图 1—8 所示。

提示 选择【手动启动】模式后需在【仿真服务器对话框】的菜单栏的【工具栏】中找到【手动启动】项,方可完成启动操作,如图 1—9 所示。

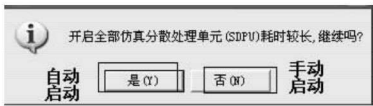


图 1—8 启动模式选择

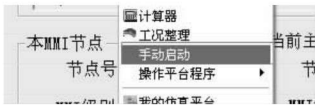


图 1—9 手动启动

5. 仿真机过程保存

1)回退工况

在【仿真服务器对话框】的菜单栏的【操作栏】中找到【全部回退】项,选择需要回退的工况即可,如图 1—10 所示。

提示 在仿真机回退工况时,如果有对话框弹出,请保留对话框,迅速与教师沟通,此时可能需要进行系统文件恢复。

提示 在工况回退过程中,可能会出现类似死机的情况,此时不要操作其他项,要耐心等待数分钟,如果仿真系统无明显改观,可与教师联系。



图 1—10 仿真机工况回退

2)保存工况

如果操作过程中需要保存现有操作,以等待下一次继续操作,可在【仿真服务器对话框】的菜单栏的【操作栏】中找到【全部保存】项,输入需要保存的工况名称即可,如图 1—11 所示。



图 1—11 仿真机工况保存

3)仿真机正确启动的判断标准

- (1)仿真机执行机构大部分为绿色或者红色。
- (2)操作画面监视参数绝大部分为绿色。

4)仿真机错误启动的判断标准

- (1)仿真机执行机构大部分为黄色。
- (2)操作画面监视参数有大量的粉点。

6. 仿真机常规功能操作

1)冻结工况

在【仿真服务器对话框】的菜单栏的【操作栏】中,可选择【全部冻结】、【全部非仿】来冻结现有工况。

2)解冻工况

在【仿真服务器对话框】的菜单栏的【操作栏】中,可选择【全部解冻】、【全部仿真】来解冻现有工况。

3)局部加速

【仿真服务器对话框】不提供整体加速,在上水、制粉等局部地方提供局部加速功能。

4)故障设置

在【仿真服务器对话框】的菜单栏的【工具栏】中,可选择【设备中心】进入故障设置对话

框。

7. 仿真机工况整理

提示 在教师的许可下,方可进行仿真机工况整理。

在【仿真服务器对话框】的菜单栏的【工具栏】中选择【工况整理】,即可进入工况整理对话框,如图 1-12 所示。工况整理有如下功能。

1) 个别工况文件删除

选择要删除的文件名,点击【删除】即可删除该工况,但原始工况不可删除。

2) 个别工况文件重命名

选择要重命名的文件名,点击【重命名】即可在输入文件名后重命名。

3) 原始工况文件删除

仿真系统设置了一些原始的工况,为了保障原始文件不会被误删,需点击【强制删除】,并输入密码“synsoft”,才可强制删除原始工况文件。

4) 一键清除所有自留工况文件

点击【清除文件】即可清除所有非原始工况文件。

5) 自扩充标准工况文件

为了保留自己认为比较好的文件,可在删除一些不需要的工况文件后,点击【标记文件】,输入密码“synsoft”,将所有文件标记为原始工况文件。



图 1-12 工况整理对话框

第二项 仿真机的常规操作

1. 电动门式(电动阀、电磁阀、电机等)操作器

电动门式操作器的操作界面如图 1-13 所示。

1) DCS 操作信息

此类操作器的【就地控制】、【控制失电】、【设备故障】为 DCS 操作信息指示,如果相应信息红闪,则表示设备切换为就地控制,或者设备控制电源消失,或者设备自身故障发生。如果以上信息有红闪,会在 DCS 中显示设备故障信息,设备将无法进行操作,因此需要进行【确认】操作。

【操作失败】信息红闪表示设备曾经操作,但操作失败。

【设备跳闸】信息红闪表示设备发生了“非 DCS 操作”下的阀门关闭或者电机停止操作。

2) 操作方法

(1) 当操作器【开允许】或者【启允许】为黄色时,表示设备打开或者启动操作允许。此时点击【打开】或者【启动】按钮,则可进行打开或者启动操作。

(2) 当【全开】或者【已启】信息变成红色,则表示设备“全开”或者“已启”,设备打开或者启动操作成功,否则触发【操作失败】信息。

(3) 当操作器【关允许】或者【停允许】为黄色时,表示设备关闭或者停止操作允许。此时

点击【关闭】或者【停止】按钮,则可进行关闭或者停止操作。

(4)当【全关】或者【已停】信息变成红色,则表示设备“全关”或者“已停”,设备关闭或者停止操作成功,否则触发【操作失败】信息。

(5)【联锁开】、【联锁关】信息为黄色表示设备“联锁开”、“联锁关”条件满足。

(6)如果设备信息红闪,则可点击【确认】按钮,信息可以复归。

(7)点击【禁操】,可以将设备操作闭锁,当然反之点击该按钮可以解除禁操。



图 1-13 电动门式操作器

2. 中停式操作器

中停式操作器的操作界面如图 1-14 所示。

1) DCS 操作信息

同电动门式操作器的 DCS 操作信息。

2) 操作方法

主要部分同电动门式操作器的操作方法。

3) 特殊部分

中停式操作器可以用【停止】按钮中断此次操作进程,设备执行机构接受中停指令后停在当前位置,此后可依据操作条件进行打开或者关闭操作。

使用中停式操作器时要注意:如非操作要求,不要随意中停,否则有可能导致管道回路流体流量参数的异常。

3. 断路器类操作器

断路器类操作器的操作界面如图 1-15 所示。

1) DCS 操作信息

【FAIL】信息表示设备操作失败,【TRIP】信息表示设备非 DCS 跳闸,【OPFL】信息表示设备打开操作失败。【复归】按钮可以复归以上信息。

2) 操作方法

(1)当【合闸】按钮变成绿色时,表示合闸操作许可,为灰色则表示此操作不许可。

(2)当【分闸】按钮变成绿色时,表示分闸操作许可,为灰色则表示此操作不许可。

(3)【禁止操作】按钮可以将该设备禁操,反之解除禁操。

(4)点击【合闸】按钮,再点击【确认】按钮,为合闸操作。

(5)【已合上】信息由绿变红,表示合闸操作成功。



图 1-14 中停式操作器



图 1-15 断路器类操作器

(6) 点击【分闸】按钮，再点击【确认】按钮，为分闸操作。

(7) 【已分开】信息由绿变红，表示分闸操作成功。

4. 调节器操作器

调节器操作器的操作界面如图 1-16 所示。

1) DCS 操作信息

调节器操作器通常有两个操作器对称分布、对称运行。由于设备制造因素或者其他因素，需要两侧调节器开度稍稍有些偏差，此时可利用操作器的【偏置】按钮进行细微调整操作。其中“P”表示偏置的设置值，“B”表示操作器操作对象的监视值，二者分别由柱形条和数值表示。

2) 操作方法

(1) 设定。在自动模式下方可进行设定。

① 微调设定。点击▲（增加）、▼（减少）可以对偏置设定值单步调整。

② 快速设定。点击【偏置】文字可以对偏置进行给定值调整。

③ 设定值输入界限。为了减少系统的扰动，有些设定值输入和实际值之间作了偏差限定，因此设定时需要注意范围。

(2) 手/自动切换。点击 A（自动）、M（手动）可以对操作器进行手/自动切换。

(3) 手动调节输入。

① 微调。点击－（减少）、＋（增加）可以单步调整操作器开度输出指令。

② 快速调节。点击【输出】文字可以对操作器进行开度给定值输入。如果要快速全开或者全关操作器，可以用该方法。

③ 信息指示。“O”表示操作器开度指令，“F”表示操作器开度反馈。同样，此二者信息分别给出了柱形条和数值两种表示方式。



图 1-16 调节器操作器

④调节值输入界限。有时候阀门或者执行器行程较长,DCS 在阀门指令输入和实际值之间作了偏差限定,以免造成大的扰动,因此调节时需要注意范围。

⑤调节闭锁。由于一些因素的影响,调节器的 **-** (减少)、**+** (增加)会变成红色,这意味着调节器被闭锁增或者闭锁减,此时不能进行调节器操作。

5. 联锁投退



图 1-17 联锁投退操作器

现场许多设备通常冗余配置,一运一备,设备投运或者备用利用联锁投退操作器进行联锁投退。设备启动后,如果有冗余配置,需要进行联锁试验,以确保设备联锁正常。联锁投退操作器的操作界面如图 1-17 所示。

1)操作方法

(1)按钮【选择 1】、【选择 2】用于选择备用设备。

(2)点击【投入】按钮投入设备联锁,点击【退出】按钮退出设备联锁。

(3)【操作失败】信息表示设备联锁失败,点击【确认】复归该信息。

2)DCS 操作信息

设备联锁投入后,联锁信息  变红。

6. 小开关操作器

点击  可以进行小开关投退。点击  退出位置,点击  投入位置。

7. 压板操作器

点击  便可投入压板。点击  压板退出位置,点击  压板投入位置。

8. 仿真机参数曲线监视

(1)选中需要监视的参数,点击右键弹出菜单后,选择【实时曲线】。

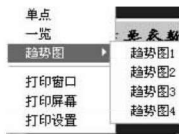


图 1-18 操作员站右键功能图

(2)查看趋势图。如图 1-18 所示,右键打开快捷菜单,点击趋势图,进入趋势图画面。在【编辑】菜单中选择【趋势点定义...】可以进行趋势图编辑,如图 1-19 所示。趋势点编辑界面如图 1-20 所示。



图 1-19 编辑趋势图监测点

(3)趋势图编辑中,需要填入或者选择如下内容。

①点名。点名的获取方法为鼠标选中需要查看的测点,右键弹出快捷菜单。选择单点,即可查看单点所有的点表信息,如图 1-21 所示。

②上下限。上下限用于确定测点趋势曲线在监视画面中的位置。



图 1-20 趋势点编辑

③选择测点值显示方式，即【线性】与【对数】二选一。如果测点的变化阶跃很大，不妨选择【对数】方式，以方便多个参数的同时监测。

④线条颜色及其线宽。用于改变参数监视曲线的颜色和粗细。



图 1-21 单点信息的获取方法

9. 操作条件查看

本套系统为了方便学员尤其是在校学生的自
学与使用，配备了两种自学模式。第一种模式中，评分系统带有操作流程和操作要求；第二
种模式在系统的一些重要设备和重要操作中配置了操作条件以及设备的自动跳闸或者手动
原因和首出。这些操作条件以白色显示表明操作条件不满足，以绿色显示表明操作条件已
满足，如图 1-22 所示。



图 1-22 重要设备或者操作器操作条件查看

如果设备操作条件已经满足，而设备无法启动，可查看设备的跳闸条件或者电气条件。
如果不能解决，可以进入逻辑图进行操作逻辑的跟踪查看。

10. 隔刀操作器

单击【远方操作】按钮，右侧指示灯变红即为备妥， 为退出， 为投入，如图 1-23 所示。