

火电厂热控保护 标准化作业

下册

樊静明 孙宝兴 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

大門口

大門口

大門口

大門口

大門口

火电厂热控保护 标准化作业

下册

樊静明 孙宝兴 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内容提要

本书以某火电厂 300MW 单元机组分散控制系统 (DCS) 保护校验标准化作业为实例进行详细介绍。它是以保护校验对象为基本单元, 逻辑图为核心, 按照规定流程进行的标准化作业。

本书分上、下两册。上册为 MFT (主燃料快速切断)、锅炉辅机部分; 下册为炉膛吹扫、汽轮机、发电机部分。

上册为第一~八章, 内容包括热力控制保护系统概述, 单元机组分散控制系统功能码概述, MFT 校验标准化作业, 锅炉辅机送风机、引风机、一次风机、磨煤机、给粉机校验标准化作业。

下册为第九~十六章, 内容包括炉膛吹扫、低压加热器水位、高压加热器水位、发电机断水保护、给水泵、汽轮机主保护、除氧器水位校验标准化作业。

本书最显著的特点是可操作性强、内容新颖、全面系统, 可直接应用在同类型机组上。是广大运行人员、热控操作人员、检查人员从事保护系统校验标准化作业的必备书籍。不仅适合从事安全生产的管理人员阅读, 还可供其他类型机组的各专业人员借鉴。

图书在版编目 (CIP) 数据

火电厂热控保护标准化作业. 下册/樊静明, 孙宝兴编.
—北京: 中国电力出版社, 2007
ISBN 978-7-5083-4868-1

I. 火... II. ①樊... ②孙... III. 火电厂-热力
系统-保护装置-标准化管理 IV. TM621.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 005933 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2007 年 2 月第一版 2007 年 2 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 9.5 印张 248 千字 1 插页

印数 0001—3000 册 上、下册定价 39.00 元

版权专有 翻印必究

(本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换)

前言

自 1975 年世界上推出第一套分散控制系统 (DCS) 以来, 经过 30 多年历程, 由初生走向成熟。分散控制系统 (DCS) 早已广泛应用于电力、石油、化工、冶金、建材、制药等行业的各种工业实时生产过程控制中。至今现代化大型发电机组分散控制系统 (DCS) 已是一种标准模式, 是监视、控制机组启停和运行的中枢系统。热力控制保护系统是从属于分散控制系统网络实时控制下的一个子系统, 是确保大机组安全的最主要的保护系统。热控保护装置投入率、正确率必须达到 100%。

本书以某火电厂 300MW 单元机组分散控制系统 (DCS) 保护校验标准化作业为实例进行详细介绍。该厂员工十几年以来, 通过不断摸索、改进、提高、优化分散控制系统 (DCS) 的保护校验方法, 逐步形成以保护校验对象为基本单元、逻辑图为核心, 按照规定流程进行校验的制度, 并且坚持总结经验和教训, 将单元机组分散控制系统 (DCS) 保护校验的标准化作业推广到全厂四台机组。

单元机组分散控制系统 (DCS) 保护校验标准化作业凝聚着广大员工的辛勤劳动、聪明智慧、精湛技艺、过硬质量和一丝不苟的严谨态度。作者是集体中的普通一员, 是站在“巨人”的肩上完成本书的。为了现代化大型发电机组人身和设备的进一步安全, 为了创造更大的经济效益, 竭尽所能, 把这个集体智慧的成果推广出去。在编写过程中特别得到陈纲、王星原、周惠忠、郑鸣及广大员工的热情帮助, 并提出了十分宝贵、中肯的意见和建议, 在此一并表示诚挚感谢。

由于水平和学识所限, 书中难免会有一些缺点和疏漏, 恳请广大专家、同行朋友及读者不吝赐教、批评指正。

作者

2006 年 5 月于上海

目 录

火电厂热控保护标准化作业 (下)

前言

第九章 炉膛吹扫校验标准化作业	405
第一节 排粉机停运校验	405
第二节 重油泄漏试验校验	409
第三节 轻油泄漏试验校验	411
第四节 总风量大于 30% 校验	413
第五节 任一送风机或引风机运行校验	416
第六节 空气预热器 A 运行校验	420
第七节 空气预热器 B 运行校验	422
第八节 轻油燃烧阀均关闭校验	424
第九节 重油燃烧阀均关闭校验	430
第十节 轻油快关阀关闭校验	436
第十一节 重油快关阀关闭校验	438
第十二节 24 个一次风挡板关闭校验	440
第十三节 一次风机全停校验	447
第十四节 给粉机全停校验	450
第十五节 炉膛全火焰丧失校验	458
第十六节 火检冷却风压正常校验	462
第十七节 烟气挡板校验	466
第十章 低压加热器水位校验标准化作业	472
第一节 校验前准备	472
第二节 低压加热器水位连锁部分校验	475
第三节 主汽门关闭、发电机后备保护联动部分校验	485

第四节	低压加热器水位校验恢复操作	491
第十一章	高压加热器水位校验标准化作业	494
第一节	校验前准备	494
第二节	高压加热器水位报警部分校验	497
第三节	高压加热器紧急疏水部分校验	504
第四节	停高压加热器部分校验	514
第五节	高压加热器进、出水门闭锁校验	524
第六节	主汽门关闭、发电机后备保护联动部分校验	528
第七节	高压加热器水位校验恢复操作	534
第十二章	发电机断水保护校验标准化作业	536
第一节	发电机断水保护校验	536
第二节	发电机断水保护校验恢复操作	542
第十三章	给水泵 A/B 校验标准化作业	544
第一节	给水泵 A 校验前准备	544
第二节	给水泵 A 连锁部分校验	548
第三节	给水泵 A 脱扣部分校验	555
第四节	给水泵 A 校验恢复操作	580
第五节	给水泵 B 校验标准化作业	584
第十四章	给水泵 C 校验标准化作业	598
第一节	校验前准备	598
第二节	连锁部分校验	603
第三节	脱扣部分校验	616
第四节	校验恢复操作	627

第十五章	汽轮机主保护校验标准化作业	631
第一节	汽轮机主保护连锁部分校验	631
第二节	汽轮机主保护脱扣部分校验	638
第三节	汽轮机主保护校验恢复操作	672
第十六章	除氧器水位校验标准化作业	677
第一节	除氧器水位校验前准备	677
第二节	除氧器水位连锁部分校验	680
第三节	主汽门关闭、发电机后备保护连动部分校验	691
第四节	除氧器水位校验恢复操作	696
附图 4	炉膛吹扫校验逻辑图 (文末插页)	
附图 5	给水泵 C 保护逻辑图 (文末插页)	
参考文献		699

第九章

炉膛吹扫校验标准化作业

第一节 排粉机停运校验

一、排粉机停运逻辑图（见图 9-1）

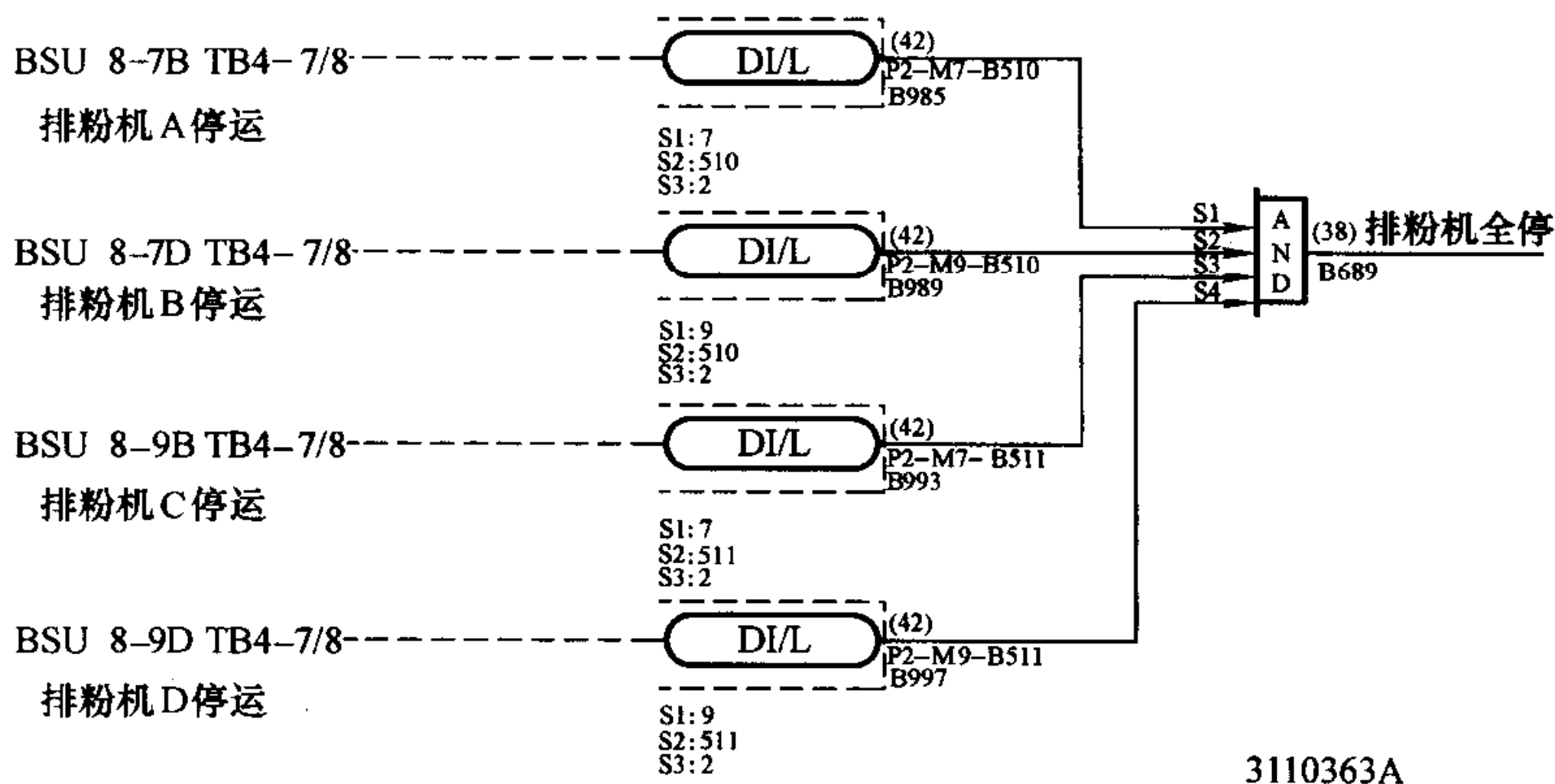


图 9-1 排粉机停运校验逻辑图

二、排粉机停运标准化作业操作步骤

(1) 排粉机 A 停运。

热控操作人员在工程师工作站上调出相关逻辑图（本例为 3110363A 图），检查并核对 B985 的输出为 1。若 B985 为 0，则热控测点位置锅炉旁路控制系统（BSU）8 号机柜 7B 输入端子板的 TB4 端子 7 和端子 8 短接，使 $B985=1$ 。

热控操作人员、检查人员分别在对应栏内签名。

(2) 排粉机 B 停运。

热控操作人员在工程师工作站上调出相关逻辑图 (本例为 3110363A 图), 检查并核对 B989 的输出为 1。若 B989 为 0, 则热控测点位置锅炉旁路控制系统 (BSU) 8 号机柜 7D 输入端子板的 TB4 端子 7 和端子 8 短接, 使 $B989=1$ 。

热控操作人员、检查人员分别在对应栏内签名。

(3) 排粉机 C 停运。

热控操作人员在工程师工作站上调出相关逻辑图 (本例为 3110363A 图), 检查并核对 B993 的输出为 1。若 B993 为 0, 则热控测点位置锅炉旁路控制系统 (BSU) 8 号机柜 9B 输入端子板的 TB4 端子 7 和端子 8 短接, 使 $B993=1$ 。

热控操作人员、检查人员分别在对应栏内签名。

(4) 排粉机 D 停运。

热控操作人员在工程师工作站上调出相关逻辑图 (本例为 3110363A 图), 检查并核对 B997 的输出为 1。若 B997 为 0, 则热控测点位置锅炉旁路控制系统 (BSU) 8 号机柜 9D 输入端子板的 TB4 端子 7 和端子 8 短接, 使 $B997=1$ 。

热控操作人员、检查人员分别在对应栏内签名。

三、排粉机停运校验逻辑图说明

(1) 排粉机 A 停运, $B985=1$ 。B985 是 4 输入逻辑 “与” 功能码 38 的 S1 的输入块地址。

(2) 排粉机 B 停运, $B989=1$ 。B989 是 4 输入逻辑 “与” 功能码 38 的 S2 的输入块地址。

(3) 排粉机 C 停运, $B993=1$ 。B993 是 4 输入逻辑 “与” 功能码 38 的 S3 的输入块地址。

(4) 排粉机 D 停运, $B997=1$ 。B997 是 4 输入逻辑 “与” 功能码 38 的 S4 的输入块地址。

(5) 4 输入逻辑 “与” 功能码 38 的 S1、S2、S3、S4 都为

1, 所以, 4 输入逻辑“与”功能码 38 的输出为 1, 即排粉机全停。

(6) 排粉机停运逻辑图是单元机组分散控制系统 (DCS) 中实际应用的组态逻辑图。

四、填写、保存排粉机停运校验操作卡

(1) 运行人员、热控操作人员、检查人员在执行标准化作业操作步骤 (1) ~ (4) 项时, 每完成一项步骤后, 应在相应栏内签名。

(2) 排粉机停运操作全部完成后, 正确填写操作卡, 并由热控检查人员保管, 待炉膛吹扫校验全部结束后, 上交热控车间存档。

(3) 炉膛吹扫 (排粉机停运) 校验操作卡见表 9-1。

表 9-1 炉膛吹扫 (排粉机停运) 校验操作卡

步骤	项 目	运行人员 执行情况	运行人员	热控测点位置	操作人员	检查人员
(1)	排粉机 A 停运		—	3110363A 8-7B TB4-7/8 B985=1		
(2)	排粉机 B 停运		—	3110363A 8-7D TB4-7/8 B989=1		
(3)	排粉机 C 停运		—	3110363A 8-9B TB4-7/8 B993=1		
(4)	排粉机 D 停运		—	3110363A 8-9D TB4-7/8 B997=1		

备注:

机组号:

日期: 年 月 日

五、排粉机停运校验恢复操作

热控操作人员、检查人员按如下步骤认真操作和核对，分别在炉膛吹扫（排粉机停运）校验恢复操作卡对应栏内签名。

(1) 排粉机 A 停运。

热控测点位置锅炉旁路控制系统（BSU）8 号机柜 7B 输入端子板的 TB4 端子 7 和端子 8，若接线短接，则拆除。操作人员、检查人员分别在对应栏内签名。

(2) 排粉机 B 停运。

热控测点位置锅炉旁路控制系统（BSU）8 号机柜 7D 输入端子板的 TB4 端子 7 和端子 8，若接线短接，则拆除。操作人员、检查人员分别在对应栏内签名。

(3) 排粉机 C 停运。

热控测点位置锅炉旁路控制系统（BSU）8 号机柜 9B 输入端子板的 TB4 端子 7 和端子 8，若接线短接，则拆除。操作人员、检查人员分别在对应栏内签名。

(4) 排粉机 D 停运。

热控测点位置锅炉旁路控制系统（BSU）8 号机柜 9D 输入端子板的 TB4 端子 7 和端子 8，若接线短接，则拆除。操作人员、检查人员分别在对应栏内签名。

(5) 炉膛吹扫（排粉机停运）校验恢复操作全部完成后正确填写操作卡，并由热控检查人员保留。

(6) 炉膛吹扫（排粉机停运）校验恢复操作卡见表 9-2。

表 9-2 炉膛吹扫（排粉机停运）校验恢复操作卡

步骤	项 目	热工测点位置	热工操作 (✓) (校验中)		热工操作 (✓) (校验后)		操作人员	检查人员
(1)	排粉机 A 停运	3110363A 8-7B TB4-7/8 B985=1	短接		拆除 B985=0			

续表

步骤	项 目	热工测点位置	热工操作 (√) (校验中)		热工操作 (√) (校验后)		操作人员	检查人员
(2)	排粉机 B 停运	3110363A 8-7D TB4-7/8 B989=1	短接		拆除 B989=0			
(3)	排粉机 C 停运	3110363A 8-9B TB4-7/8 B993=1	短接		拆除 B993=0			
(4)	排粉机 D 停运	3110363A 8-9D TB4-7/8 B997=1	短接		拆除 B997=0			

备注：

机组号：

日期： 年 月 日

第二节 重油泄漏试验校验

一、重油泄漏试验逻辑图（见图 9-2）

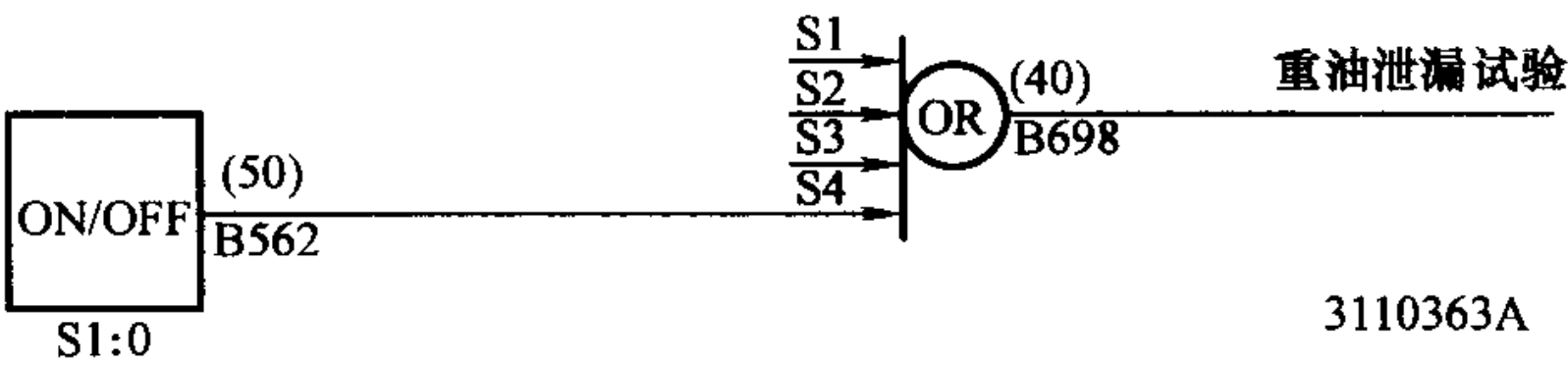


图 9-2 重油泄漏试验校验逻辑图

二、重油泄漏试验标准化作业操作步骤

热控操作人员在工程师工作站上调出相关逻辑图（本例为 3110363A 图），检查并核对 B698 的输出为 1。若 B698 为 0，则热控操作人员修改手动设定开关功能码 50 的 S1，使 S1=1，则 B562=1。

热控操作人员、检查人员分别在对应栏内签名。

三、重油泄漏试验校验逻辑图说明

- (1) 重油泄漏试验，修改手动设定开关功能码 50 的 S1=1，其输出 B562=1。B562 是 4 输入逻辑“或”功能码 40 的 S4 的输入块地址。
- (2) 4 输入逻辑“或”功能码 40 的 S4 为 1，4 输入逻辑“或”功能码 40 的输出为 1，即 B698=1，所以重油泄漏试验成立。
- (3) 重油泄漏试验逻辑图是单元机组分散控制系统（DCS）中实际应用的组态逻辑图。

四、填写、保存重油泄漏试验校验操作卡

- (1) 运行人员、热控操作人员、检查人员在执行标准化作业操作步骤时，每完成一项步骤后，应在相应栏内签名。
- (2) 重油泄漏试验操作全部完成后，正确填写操作卡，并由热控检查人员保管，待炉膛吹扫校验全部结束后，上交热控车间存档。
- (3) 炉膛吹扫（重油泄漏试验）校验操作卡见表 9-3。

表 9-3 炉膛吹扫（重油泄漏试验）校验操作卡

项 目	运行人员执行情况	运行人员	热控测点位置	操作人员	检查人员
重油泄漏试验		—	3110363A S=1 B562=1 B698=1		

备注：

机组号：	日期： 年 月 日
------	-----------

五、重油泄漏试验校验恢复操作

热控操作人员、检查人员按如下步骤认真操作和核对，分别

在炉膛吹扫（重油泄漏试验）校验恢复操作卡对应栏内签名。

(1) 重油泄漏试验。

热控测点位置 3110363A，若 S1 从 0 修改成 1，则恢复至 0，对应块号为 B562。热控操作人员、检查人员分别在对应栏内签名。

(2) 炉膛吹扫（重油泄漏试验）校验恢复操作全部完成后，正确填写操作卡，并由热控检查人员保留。

(3) 炉膛吹扫（重油泄漏试验）校验恢复操作卡见表 9-4。

表 9-4 炉膛吹扫（重油泄漏试验）校验恢复操作卡

项 目	热工测点位置	热工操作 (√) (校验中)		热工操作 (√) (校验后)		操作人员	检查人员
重油泄漏试验	3110363A S1	S1=0→1		S1=0			
备注：							
机组号：		日期： 年 月 日					

第三节 轻油泄漏试验校验

一、轻油泄漏试验逻辑图（见图 9-3）

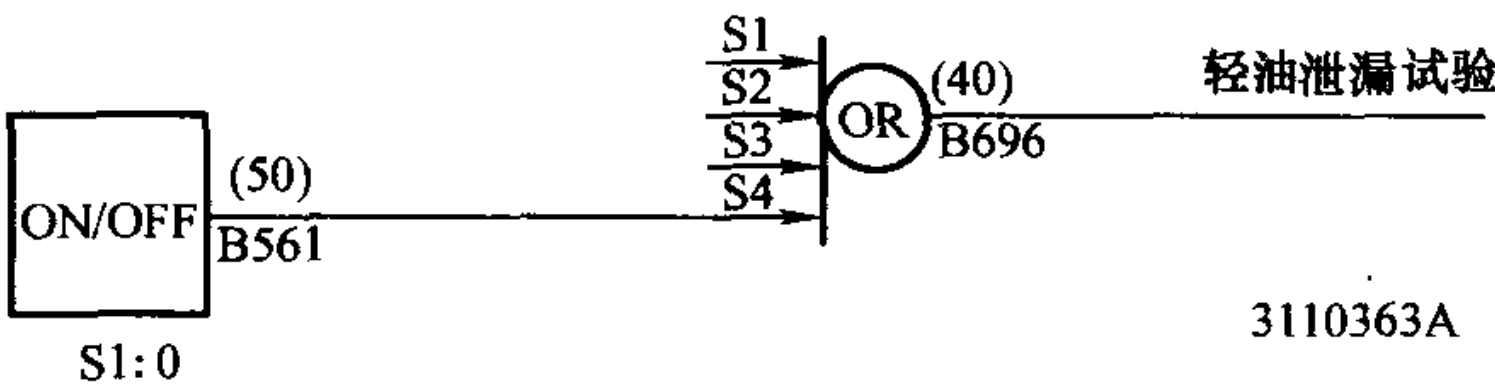


图 9-3 轻油泄漏试验校验逻辑图

二、轻油泄漏试验标准化作业操作步骤

热控操作人员在工程师工作站上调出相关逻辑图（本例

为 3110363A 图), 检查并核对 B696 的输出为 1。若 B696 为 0, 则热控操作人员修改手动设定开关功能码 50 的 S1, 使 S1=1, 则 B561=1。

热控操作人员、检查人员分别在对应栏内签名。

三、轻油泄漏试验校验逻辑图说明

(1) 轻油泄漏试验, 修改手动设定开关功能码 50 的 S1=1, 其输出 B561=1。B561 是 4 输入逻辑“或”功能码 40 的 S4 的输入块地址。

(2) 4 输入逻辑“或”功能码 40 的 S4 为 1, 4 输入逻辑“或”功能码 40 的输出为 1, 即 B696=1, 所以轻油泄漏试验成立。

(3) 轻油泄漏试验逻辑图是单元机组分散控制系统 (DCS) 中实际应用的组态逻辑图。

四、填写、保存轻油泄漏试验校验操作卡

(1) 运行人员、热控操作人员、检查人员在执行标准化作业操作步骤时, 每完成一项步骤后, 应在相应栏内签名。

(2) 轻油泄漏试验操作全部完成后, 正确填写操作卡, 并由热控检查人员保管, 待炉膛吹扫校验全部结束后, 上交热控车间存档。

(3) 炉膛吹扫 (轻油泄漏试验) 校验操作卡见表 9-5。

表 9-5 炉膛吹扫 (轻油泄漏试验) 校验操作卡

项 目	运行人员执行情况	运行人员	热控测点位置	操作人员	检查人员
轻油泄漏试验		—	3110363A S1=1 B561=1 B696=1		

备注:

机组号:	日期:	年	月	日
------	-----	---	---	---

五、轻油泄漏试验校验恢复操作

热控操作人员、检查人员按如下步骤认真操作和核对，分别在炉膛吹扫（轻油泄漏试验）校验恢复操作卡对应栏内签名。

(1) 轻油泄漏试验。

热控测点位置 3110363A，若 S1 从 0 修改成 1，则恢复至 0，对应块号为 B561。热控操作人员、检查人员分别在对应栏内签名。

(2) 炉膛吹扫（轻油泄漏试验）校验恢复操作全部完成后，正确填写操作卡，并由热控检查人员保留。

(3) 炉膛吹扫（轻油泄漏试验）校验恢复操作卡见表 9-6。

表 9-6 炉膛吹扫（轻油泄漏试验）校验恢复操作卡

项 目	热工测点位置	热工操作 (√) (校验中)		热工操作 (√) (校验后)		操作人员	检查人员
轻油泄漏试验	3110363A S1	S1=0→1		S1=0			
备注：							
机组号： 日期： 年 月 日							

第四节 总风量大于 30%校验

一、总风量大于 30%逻辑图（见图 9-4）

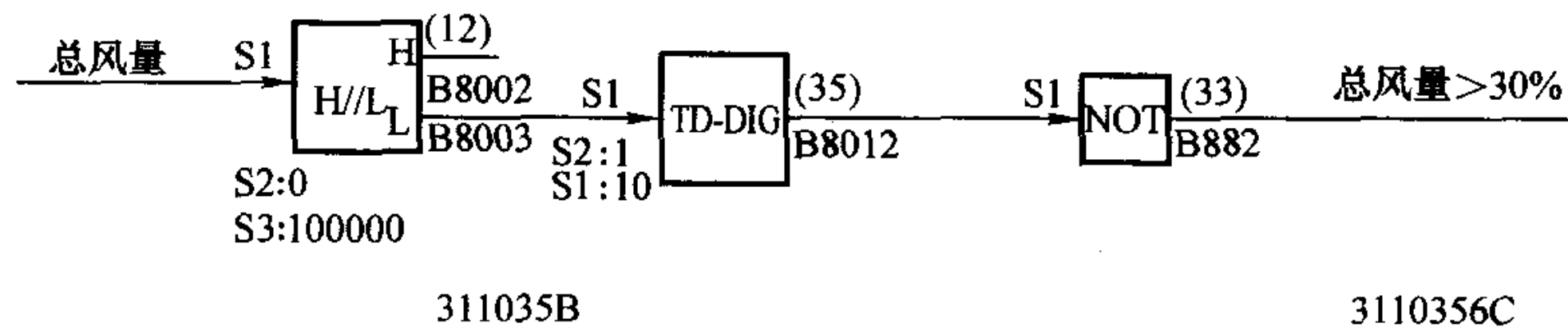


图 9-4 总风量大于 30%校验逻辑图