

ICS 27.100

F 23

备案号：11439-2003

中华人民共和国电力行业标准

DL / T 838—2003

代替SD230—1987

发电企业设备检修导则

Guide of maintenance for power plant equipments

2003-01-09发布

2003-06-01实施

中华人民共和国国家经济贸易委员会 发布

目 次

前言

引言

1 范围

2 规范性引用文件

3 术语和定义

4 基本原则

5 检修管理的基本要求

6 检修间隔和停用时间

7 检修项目和检修计划

8 检修材料、备品配件和检修费用管理

9 对外发包工程管理

10 发电设备检修全过程管理

附录A（资料性附录） A级检修项目参考表

附录B（资料性附录） 三年检修工程滚动规划表

附录C（资料性附录） 年度检修工程计划表

附录D（资料性附录） 发电企业年度检修工期计划表

附录E（资料性附录） 检修文件包的主要内容

附录F（资料性附录） 发电机组A / B级检修全过程管理程序框图

附录G（资料性附录） A / B级检修冷、热态评价和主要设备检修总结报告

附录H（资料性附录） A / B级检修技术文件参考表

前 言

本标准与《发电厂检修规程》（SD230—1987）比较有以下一些主要变化：

- 将强制性标准修订为推荐性标准；
- 发电厂推行新的检修方式；
- 检修质量管理推行GB / T19001质量管理体系要求；
- 重新划分检修等级制以及检修等级组合方式；
- 修订了检修项目计划的编制及其报批程序；
- 增加控制系统、湿法脱硫装置等设备检修项目及验收总结内容。

本标准实施之日起代替SD230—1987。

本标准的所有附录均为资料性附录。

本标准由国家电力公司发输电运营部提出。

本标准起草单位：国家电力公司发输电运营部，山东电力集团公司，国家电力公司东北公司。

本标准主要起草人：靳东来、李振凯、于洪亮、潘春国、张宗震、杨克、曹晓华。

引 言

本标准是根据国家经贸委电力司《关于确认1999年度电力行业标准制、修订计划项目的通知》（电力[2000]22号）的安排修订的。

原《发电厂检修规程》（SD230—1987）是国家主管部门对发电企业设备检修计划编制、审批和实施作出的强制性规定，对于搞好设备检修，保证发电设备和电网的安全、稳定、经济运行发挥了重要作用。随着我国电力工业的发展，大容量、高参数机组不断投入运行，不同机组可靠性、安全性、经济性差别较大，原标准对检修项目、间隔等所作的规定已不尽适用。同时，在“厂网分开、竞价上网”新的电力体制下，发电企业作为独立的经营主体参与市场竞争，设备检修管理已属企业内部经营管理范畴，也不宜再进行强制性规定。但是，发电设备检修具有共同的特性，而且发电机组作为电力系统的重要组成部分，其检

修安排对电网安全、稳定运行有重大影响。因此，仍需要有一种行业性标准对其进行规范，故本次修订将原强制性标准改为推荐性标准，并更名为《发电企业设备检修导则》。

发电企业设备检修导则

1 范围

本标准规定了发电企业设备检修的间隔、停用时间、项目、计划及其相关的管理内容。

本标准适用于单机容量为100MW及以上火力发电设备或单机容量为40MW及以上水力发电设备检修工作。其他容量等级的火力或水力发电设备的检修工作可参照本标准执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB / T19001 质量管理体系要求

3 术语和定义

下列术语和定义适应于本标准。

3.1

检修等级 Maintenance Grades

检修等级是以机组检修规模和停用时间为原则，将发电企业机组的检修分为A、B、C、D四个等级。

3.1.1

A级检修 A Class Maintenance

A级检修是指对发电机组进行全面的解体检查和修理，以保持、恢复或提高设备性能。

3.1.2

B级检修 B Class Maintenance

B级检修是指针对机组某些设备存在问题，对机组部分设备进行解体检查和修理。B级检修可根据机组设备状态评估结果，有针对性地实施部分A级检修项目或定期滚动检修项目。

3.1.3

C级检修 C Class Maintenance

C级检修是指根据设备的磨损、老化规律，有重点地对机组进行检查、评估、修理、清扫。C级检修可进行少量零件的更换、设备的消缺、调整、预防性试验等作业以及实施部分A级检修项目或定期滚动检修项目。

3.1.4

D级检修 D Class Maintenance

D级检修是指当机组总体运行状况良好，而对主要设备的附属系统和设备进行消缺。D级检修除进行附属系统和设备的消缺外，还可根据设备状态的评估结果，安排部分C级检修项目。

3.2

定期检修 Time Based Maintenance (TBM)

定期检修是一种以时间为基础的预防性检修，根据设备磨损和老化的统计规律，事先确定检修等级、检修间隔、检修项目、需用备件及材料等的检修方式。

3.3

状态检修 Condition Based Maintenance (CBM)

状态检修是指根据状态监测和诊断技术提供的设备状态信息，评估设备的状况，在故障发生前进行检修的方式。

3.4

改进性检修 Proactive Maintenance (PAM)

改进性检修是指对设备先天性缺陷或频发故障，按照当前设备技术水平和发展趋势进行改造，从根本上消除设备缺陷，以提高设备的技术性能和可用率，并结合检修过程实施的检修方式。

3.5

故障检修 Run Till Failure (RTF)

故障检修是指设备在发生故障或其他失效时进行的非计划检修。

3.6

主要设备和辅助设备 Primary Equipment and Ancillary Equipment

主要设备是指锅炉、汽轮机、燃气轮机、水轮机、发电机、主变压器、机组控制装置等设备及其附属设备；辅助设备是指主要设备以外的生产设备。

3.7

机组A级检修间隔 Maintenance interval of a unit

机组A级检修间隔是指从上次A级检修后机组复役时开始，至下一次A级检修开始时的时间。

3.8

停用时间 Time Limit for Maintenance

停用时间是指机组从系统解列（或退出备用），到检修工作结束，机组复役的总时间。

3.9

质检点（H、W点） Hold point and Witness point

质检点（H、W点）是指在工序管理中根据某道工序的重要性和难易程度而设置的关键工序质量控制点，这些控制点不经质量检查签证不得转入下道工序。其中H点（Hold point）为不可逾越的停工待检点，W点（Witness point）为见证点。

3.10

不符合项 Disaccord

不符合项是指由于特性、文件或程序方面不足，使其质量变得不可接受或无法判断的项目。

4 基本原则

4.1 发电企业应按照政府规定的技术监督法规、制造厂提供的设计文件、同类型机组的检修经验以及设备状态评估结果等，合理安排设备检修。

4.2 设备检修应贯彻“安全第一”的方针，杜绝各类违章，确保人身和设备安全。

4.3 检修质量管理应贯彻GB / T19001质量管理标准，实行全过程管理，推行标准化作业。

4.4 设备检修应实行预算管理、成本控制。

4.5 发电机组检修应在定期检修的基础上，逐步扩大状态检修的比例，最终形成一套融定期检修、状态检修、改进性检修和故障检修为一体的优化检修模式。

5 检修管理的基本要求

5.1 发电企业应在规定的期限内，完成既定的全部检修作业，达到质量目标和标准，保证机组安全、稳定、经济运行以及建筑物和构筑物的完整牢固。

5.2 发电设备检修应采用PDCA（P—计划、D—实施、C—检查、A—总结）循环的方法，从检修准备开始，制订各项计划和具体措施，做好施工、验收和修后评估工作。

5.3 发电企业应按GB / T19001质量管理标准的要求，建立质量管理体系和组织机构，编制质量管理手册，完善程序文件，推行工序管理。

5.4 发电企业应制定检修过程中的环境保护和劳动保护措施，合理处置各类废弃物，改善作业环境和劳动条件，文明施工，清洁生产。

5.5 设备检修人员应熟悉系统和设备的构造、性能和原理，熟悉设备的检修工艺、工序、调试方法和质量标准，熟悉安全工作规程；能掌握钳工、电工技能，能掌握与本专业密切相关的其他技能，能看懂图纸并

绘制简单的零部件图和电气原理图。

5.6 检修施工宜采用先进工艺和新技术、新方法，推广应用新材料、新工具，提高工作效率，缩短检修工期。

5.7 发电企业宜建立设备状态监测和诊断组织机构，对机组可靠性、安全性影响大的关键设备实施状态检修。

5.8 发电企业宜应用先进的计算机检修管理系统，实现检修管理现代化。

6 检修间隔和停用时间

6.1 检修间隔

6.1.1 发电机组检修分为A、B、C、D四个等级。各类机组的A级检修间隔和检修等级组合方式可按表1的规定执行。

6.1.2 发电企业可根据机组的技术性能或实际运行小时数，适当调整A级检修间隔，采用不同的检修等级组合方式，但应进行技术论证，并经上级主管机构批准。

6.1.3 对于每周不少于两次启停调峰的火电机组、累计运行15万h及以上的国产火电机组和燃用劣质燃料（低位发热量低于14654 kJ / kg）的机组，其A级检修间隔可小于表1规定，并可视具体情况，每年增加一次D级检修或一次D级检修的停用时间。

6.1.4 新机组第一次A / B级检修可根据制造厂要求、合同规定以及机组的具体情况决定。若制造厂无明确规定，一般安排在正式投产后1年左右。但主变压器第一次A级检修可根据试验结果确定，一般为投产后5年左右。

表1 机组A级检修间隔和检修等级组合方式

机组类型	A级检修间隔 年	检修等级组合方式
进口汽轮发电机组	6 ~ 8	在两次A级检修之间，安排1次机组B级检修；除有A、B级检修年外，每年安排1次C级检修，并可视情况，每年增加1次D级检修。如A级检修间隔为6年，则检修等级组合方式为A—C（D）—C（D）—B—C（D）—C（D）—A（即第1年可安排A级检修1次，第2年安排C级检修1次、并可视情况增加D级检修1次，以后照此类推）
国产汽轮发电机组	4 ~ 6	
多泥沙水电站水轮发电机组	4 ~ 6	
非多泥沙水电站水轮发电机组	8 ~ 10	

表1（续）

机组类型	A级检修间隔 年	检修等级组合方式
主变压器	根据运行情况和试验结果确定，一般10年	C级检修每年安排1次

6.2 附属设备和辅助设备的检修

主要设备的附属设备和辅助设备宜根据设备状态监测及评估结果和制造厂的要求，并按6.1的原则，合理确定其检修等级和检修间隔。

6.3 发电机组的检修停用时间

6.3.1 发电机组检修标准项目的停用时间，参见表2或表3。

表2 汽轮发电机组标准项目检修停用时间

机组容量 P MW	检修等级			
	A级检修d	B级检修d	C级检修d	D级检修d
$100 \leq P < 200$	32 ~ 38	14 ~ 22	9 ~ 12	5 ~ 7
$200 \leq P < 300$	45 ~ 48	25 ~ 32	14 ~ 16	7 ~ 9
$300 \leq P < 500$	50 ~ 58	25 ~ 34	18 ~ 22	9 ~ 12
$500 \leq P < 750$	60 ~ 68	30 ~ 45	20 ~ 26	9 ~ 12
$750 \leq P \leq 1000$	70 ~ 80	35 ~ 50	26 ~ 30	9 ~ 15
注：检修停用时间已包括带负荷试验所需的时间。				

6.3.2 母管制锅炉和供热汽轮发电机组的检修停用时间，可根据与其锅炉铭牌出力所对应的冷凝式汽轮发电机组容量在表2中查出，并可酌情增加1d ~ 3d。

6.3.3 对于多泥沙河流、磨蚀严重的水轮发电机组，其检修停用时间可在表3规定的停用时间上乘以不大于1.3的修正系数；贯流式水轮发电机组比同尺寸的轴流转浆式发电机组A级检修停用时间相应增加20 d。

表3 水轮发电机组标准项目检修停用时间

转轮直径 mm	混流式或轴流定浆式			轴流转浆式			冲击式	
	A级d	B级d	C级d	A级d	B级d	C级d	A级d	
< 1200	30 ~ 40	20 ~ 25	3 ~ 5				15 ~ 20	1
1200 ~ 2500以下	35 ~ 45	25 ~ 30	3 ~ 5				25 (30) ~ 30	20 (
2500 ~ 3300以下	40 ~ 50	30 ~ 35	5 ~ 7				(35)	25 (
3300 ~ 4100以下	45 ~ 55	35 ~ 40	7 ~ 9	60 ~ 70	35 ~ 40	7 ~ 9	30 (35) ~ 35	
4100 ~ 5500以下	50 ~ 60	40 ~ 45	7 ~ 9	65 ~ 75	40 ~ 45	7 ~ 9	(40)	
5500 ~ 6000以下	55 ~ 65	45 ~ 50	8 ~ 10	70 ~ 80	45 ~ 50	8 ~ 10		
6000 ~ 8000以下	60 ~ 70	50 ~ 55	10 ~ 12	75 ~ 85	50 ~ 55	10 ~ 12		
8000 ~ 10000以下	65 ~ 75	55 ~ 60	10 ~ 12	80 ~ 90	55 ~ 60	10 ~ 12		
10000以上	75 ~ 85	60 ~ 65	12 ~ 14	85 ~ 95	60 ~ 65	12 ~ 14		
注1：() 中的数值表示竖轴冲击式机组的停用时间。								
注2：转轮叶片材质为不锈钢的机组停用时间按下限执行。								
注3：检修停用时间已包括带负荷试验所需的时间。								
注4：D级检修的机组停用时间约为其C级检修机组停用时间的一半。								

6.3.4 若因设备更换重要部件或其他特殊需要，机组检修停用时间可适当超过表2或表3的规定。

6.3.5 季节性运行的水轮发电机组检修停用时间可不受表2、表3的约束，但应以不影响发电和电力调度为界限。

6.4 燃气轮机的检修间隔、检修等级和停用时间

燃气轮机组的检修间隔、检修等级和停用时间按制造厂规定执行。

7 检修项目和检修计划

7.1 检修项目的确定

7.1.1 主要设备的检修项目分标准项目和特殊项目两类（主要设备A级检修项目参见附录A）。

7.1.1.1 A级检修标准项目的主要内容：

- a) 制造厂要求的项目；
- b) 全面解体、定期检查、清扫、测量、调整和修理；
- c) 定期监测、试验、校验和鉴定；
- d) 按规定需要定期更换零部件的项目；
- e) 按各项技术监督规定检查项目；
- f) 消除设备和系统的缺陷和隐患。

7.1.1.2 B级检修项目是根据机组设备状态评价及系统的特点和运行状况，有针对性地实施部分A级检修项目和定期滚动检修项目。

7.1.1.3 C级检修标准项目的主要内容：

- a) 消除运行中发生的缺陷；
- b) 重点清扫、检查和处理易损、易磨部件，必要时进行实测和试验；
- c) 按各项技术监督规定检查项目。

7.1.1.4 D级检修的主要内容是消除设备和系统的缺陷。

7.1.1.5 发电企业可根据设备的状况调整各级检修的项目，原则上在一个A级检修周期内所有的标准项目都必须进行检修。

7.1.1.6 特殊项目为标准项目以外的检修项目以及执行反事故措施、节能措施、技改措施等项目；重大特殊项目是指技术复杂、工期长、费用高或对系统设备结构有重大改变的项目。发电企业可根据需要安排在各级检修中。

7.1.2 主要设备的附属设备和辅助设备应根据设备状况和制造厂要求，合理确定其检修项目。

7.1.3 生产建筑物和非生产设施的检修。

7.1.3.1 发电企业应定期检查维护生产建（构）筑物（厂房、煤场、灰坝、水工建筑等）和重要非生产设施（道路、护坡），并根据实际情况安排必要的检修项目。

7.1.3.2 水力发电企业的水工建筑物及泄洪设施的检修工作应于汛前检修完毕，泄水闸门及启闭机应在使用前做好检查试验。

7.2 检修工程规划和计划的编制

7.2.1 发电企业应每年编制三年检修工程滚动规划和下年度检修工程计划，并于每年8月15日前报送其主管机构。

7.2.2 三年检修工程滚动规划的编制。

7.2.2.1 三年检修工程滚动规划是发电企业对后三年需要在A / B级检修中安排的重大特殊项目进行预安排。

7.2.2.2 三年检修工程滚动规划的内容应包括：工程项目名称、上次A / B级检修的时间、重大特殊项目的立项依据和重要技术措施概要、预定检修时间、预定停机天数、需要的主要备件和材料（三年检修工程滚动规划表的格式参见附录B）。

7.2.3 年度检修工程计划的编制。

7.2.3.1 各发电企业应根据本厂的主要设备和辅助设备健康状况和检修间隔，结合三年检修工程滚动规划，编制年度检修工程计划。

7.2.3.2 年度检修工程计划编制内容主要包括：单位工程名称、检修级别、标准项目、特殊项目及立项依据、主要技术措施、检修进度安排、工时和费用等（年度检修工程计划表的格式参见附录C）。

7.2.3.3 主要设备检修工程计划按单台主设备列单位工程。

7.2.3.4 辅助设备按系统分类作为独立项目列入年度检修工程计划之内。

7.2.3.5 生产建筑物大修计划按建筑物名称列单位工程。

7.2.3.6 非生产设施大修计划按其设施名称列单位工程。

7.2.3.7 特殊项目应逐项列入年度工程计划。

7.3 年度检修工期计划的编制和申报

7.3.1 发电企业应根据主管机构提出的年度检修重点要求，编制下年度检修工期计划。年度检修工期计划主要包括：检修级别、距上次检修的时间、检修工期、检修进度安排及其说明等（年度检修工期计划表的格式参见附录D）。

7.3.2 每年10月15日前，发电企业应将其下年度检修工期计划报送电网经营企业。

7.3.3 电网经营企业接到发电企业的年度检修工期计划后，结合电网的负荷预测、水文预报资料和能源政策，按照公平、公开、公正的原则对电网下年度输变电、发电设备检修计划进行平衡，并于每年11月15日前，批复下一年度全网设备检修计划。对于次年一季度进行检修的机组，应做出预安排。

7.4 年度检修工期计划的调整和执行

7.4.1 电网经营企业下达的年度检修工期计划中，A、B级检修的开工时间原则上不作调整。特殊情况需要调整的，应报电网经营企业审批，在季度、月度检修计划中予以明确。造成年、季、月度检修计划调整的各方，应按有关规定承担相应的责任。

7.4.2 电网经营企业下达的年度检修工期计划中，C、D级检修和可能影响到电网出力、运行方式及重要用户用电（热）的辅助设备的检修，其开工时间可在月度检修计划中予以确认。

7.4.3 电网经营企业应根据年度检修工期计划，于每季最后一个月10日前下达下一季度的机组检修计划；于每月20日前下达下一个月的机组检修计划。

7.4.4 在不影响电网调度和事故备用的前提下，经电网经营企业批准，发电企业可利用节假日及电网负荷低谷时间进行D级检修。

7.4.5 检修施工开始后，若因故需要增加停用时间，发电企业应于机组计划停用时间过半前，向电网经营企业提出申请，经批准后方可实施。

8 检修材料、备品配件和检修费用管理

8.1 检修材料、备用配件的管理

8.1.1 发电企业应制订检修材料、备品配件管理制度，内容应包括计划编制、订货采购、运输、验收和保管、不符合项处理、记录与信息的要求。

8.1.2 检修物资需用计划应由专业工程师（或专业点检员）编制，并附技术要求和质量保证要求。特殊检修项目所需的大宗材料、特殊材料、机电产品和备品配件，应编制专门计划，制订技术规范书，并进行招标采购。特别应加强事故备品和配件的储备和管理。

8.1.3 三年检修工程滚动规划中提出的重大特殊项目经批准并确定技术方案后，应及早进行备品配件和特殊材料的招标、订货以及内外技术合作攻关等工作。

8.1.4 标准项目所需材料和备品，应按照定额执行。特殊项目所需材料和备品可由各专业工程师编写材料计划，经审核后报有关部门采购。

8.2 检修费用管理

8.2.1 发电企业应制订有关检修费用的管理制度，并实行预算管理、成本控制。

8.2.2 检修费用应根据财务制度，按用途、检修等级分别使用、结算。

8.2.3 三年检修工程滚动规划中经批准的重大特殊项目，可允许提前支取所需资金。

8.2.4 发电企业在完成年度检修任务的前提下，主要设备、辅助设备、生产建筑物的检修经费允许互相调剂使用；但非生产设施的检修、维护，不得与生产设备和生产建筑物的检修资金互相调剂使用。

9 对外发包工程管理

9.1 发电企业应制订对外发包工程管理制度。机组控制系统和继电保护系统的检修一般不宜进行对外发包。

9.2 承包方应具有相应的资质、业绩和完善的质量保证体系，并通过招标方式确定。

9.3 对外发包工程应实行合同管理。合同中应明确项目、安全、质量、进度、付款方式、违约责任等条款，并预留适当的质量保证金。

9.4 对外发包工程质量管理。

9.4.1 发电企业应从项目立项开始，明确对外发包项目的技术负责人和质量验收人，对项目实施全过程质

量管理。

9.4.2 发电企业应编写检修文件包（主要内容参见附录E），并根据质量要求和作业流程，设置H点和W点，并向承包方进行技术交底。承包方应严格按照检修文件包进行作业。

9.4.3 加强对外发包工程的后评估工作，对承包方的工作业绩进行评价。

9.5 对外发包工程的安全管理。

9.5.1 对外发包工程应有安全技术协议，明确双方责任，实行双方共同监督验收制。

9.5.2 承包方施工队伍进入生产现场前，发电企业安全监督部门应对其进行安全知识教育，经过考试合格后，方可进入生产现场。

9.5.3 承包方进行现场作业的起重工、电焊工、架子工等特种作业人员和计量仪表检定人员应持有相应的资质证书。使用的机具、仪表应符合有关安全和技术规定，并有合格的校验证书。

9.6 承包方应严格遵守发电企业的有关规章制度。

10 发电设备检修全过程管理

10.1 检修全过程管理的概念

检修全过程管理是指检修计划制订、材料和备品配件采购、技术文件编制、施工、冷（静）态验收、热（动）态验收以及检修总结等环节的每一管理物项、文件及人员等均处于受控状态，以达到预期的检修效果和质量目标。检修全过程管理程序参见附录F。

10.2 开工前准备阶段

10.2.1 发电企业应根据设备运行状况、技术监督数据和历次检修情况，对机组进行状态评估，并根据评估结果和年度检修工程计划要求，对检修项目进行确认和必要的调整，制订符合实际的对策和技术措施。

10.2.2 落实检修费用、材料和备品配件计划等，并做好材料和备品配件的采购、验收和保管工作。

10.2.3 完成所有对外发包工程合同的签订工作。

10.2.4 检查施工机具、安全用具，并应试验合格。测试仪器、仪表应有有效的合格证和检验证书。

10.2.5 编制机组检修实施计划，绘制检修进度网络图和控制表。

10.2.6 绘制检修现场定置管理图。

10.2.7 发电企业应根据检修项目和工序管理的重要程度，制定质量管理、质量验收和质量考核等管理制度，明确检修单位和质检部门职责。

10.2.8 编写或修编标准项目检修文件包，制订特殊项目的工艺方法、质量标准、技术措施、组织措施和安全措施。

10.2.9 全体检修人员和有关管理人员应学习安全规程、质量管理手册和检修文件包，并经考试合格。

10.2.10 检修开工前一个月，发电企业应组织有关人员检查上述各项工作的完成情况。开工前应全面复查确认。

10.3 检修施工阶段组织和管理

10.3.1 解体

10.3.1.1 检修人员到现场拆卸设备，应带全所需的工机具与零星耗用材料，并应注意现场的安全设施（如脚手架、平台、围栏等）是否完整。

10.3.1.2 应按照检修文件包的规定拆卸需解体的设备，做到工序、工艺正确，使用工具、仪器、材料正确。对第一次解体的设备，应做好各部套之间的位置记号。

10.3.1.3 拆卸的设备、零部件，应按检修现场定置管理图摆放，并封好与系统连接的管道开口部分。

10.3.2 检查

10.3.2.1 设备解体后，应做好清理工作，及时测量各项技术数据，并对设备进行全面检查，查找设备缺陷，掌握设备技术状况，鉴定以往重要检修项目和技术改造项目的效果。对于已掌握的设备缺陷应进行重点检查，分析原因。

10.3.2.2 根据设备的检查情况及所测的技术数据，对照设备现状、历史数据、运行状况，对设备进行全面评估，并根据评估结果，及时调整检修项目、进度和费用。

10.3.3 修理和复装

10.3.3.1 设备的修理和复装, 应严格按照工艺要求、质量标准、技术措施进行。

10.3.3.2 设备经过修理, 符合工艺要求和质量标准, 缺陷确已消除, 经验收合格后才可进行复装。复装时应做到不损坏设备、不装错零部件、不将杂物遗留在设备内。

10.3.3.3 复装的零部件应做好防锈、防腐蚀措施。

10.3.3.4 设备原有铭牌、罩壳、标牌, 设备四周因影响检修工作而临时拆除的栏杆、平台等, 在设备复装后应及时恢复。

10.3.4 设备解体、检查、修理和复装过程的要求

设备解体、检查、修理和复装的整个过程中, 应有详尽的技术检验和技术记录, 字迹清晰, 数据真实, 测量分析准确, 所有记录应做到完整、正确、简明、实用。

10.3.5 质量控制和监督

10.3.5.1 检修质量管理宜实行质检点检查和三级验收相结合的方式, 必要时可引入监理制。

10.3.5.2 质检人员应按照检修文件包的规定, 对直接影响检修质量的H点、W点进行检查和签证。

10.3.5.3 检修过程中发现的不符合项, 应填写不符合项通知单, 并按相应程序处理。

10.3.5.4 所有项目的检修施工和质量验收应实行签字责任制和质量追溯制。

10.3.6 安全管理

10.3.6.1 设备检修过程中应贯彻安全规程, 加强安全管理, 明确安全责任, 落实安全措施, 确保人身和设备安全。

10.3.6.2 严格执行工作票制度和发承包安全协议。

10.3.6.3 加强安全检查, 定期召开安全分析会。

10.4 试运行及报复役

10.4.1 分部试运行应在分段试验合格、检修项目完成且质量合格、技术记录和有关资料齐全、有关设备异动报告和书面检修交底报告已交运行部门并向运行人员进行交底、检修现场清理完毕、安全设施恢复后, 由运行人员主持进行。

10.4.2 冷(静)态验收应在分部试运行全部结束、试运情况良好后, 由发电企业生产负责人主持进行。重点对检修项目完成情况和质量状况以及分段试验、分部试运行和检修技术资料进行核查, 并进行现场检查。

10.4.3 整体试运行

10.4.3.1 整体试运行的条件是: 冷(静)态验收合格、保护校验合格可全部投运、防火检查已完成、设备铭牌和标识正确齐全、设备异动报告和运行注意事项已全部交给运行部门、试运大纲审批完毕、运行人员做好运行准备。

10.4.3.2 整体试运行在发电企业生产负责人的主持下进行, 内容包括各项冷(静)、热(动)态试验以及带负荷试验。

10.4.3.3 在试运行期间, 检修人员和运行人员应共同检查设备的技术状况和运行情况。

10.4.3.4 检修后带负荷试验连续运行时间不超过24h, 其中满负荷试验应有6h~8h。

10.4.4 机组经过整体试运行, 并经现场全面检查, 确认正常后, 向电网调度报复役。

10.5 检修评价和总结

10.5.1 机组复役后, 发电企业应及时对检修中的安全、质量、项目、工时、材料和备品配件、技术监督、费用以及机组试运行情况进行总结并作出技术经济评价。主要设备的冷(静)态和热(动)态评价内容参见附录G。

10.5.2 机组复役后20天内做效率试验, 提交试验报告, 作出效率评价。

10.5.3 机组复役后30天内提交检修总结报告, 检修总结报告格式参见附录G。

10.5.4 修编检修文件包, 修订备品定额, 完善计算机管理数据库。

10.5.5 设备检修技术记录、试验报告、质检报告、设备异动报告、检修文件包、质量监督验收单、检修管理程序或检修文件等技术资料应按规定归档。由承包方负责的设备检修记录及有关的文件资料, 应由承包方负责整理, 并移交发电企业。A/B级检修技术文件种类参见附录H。

附录 A
(资料性附录)
A级检修项目参考表

表A.1 锅炉A级检修参考项目表

部件名称	标准项目	特殊项目
一、汽包	(1) 检修人孔门, 检查和清理汽包内部的腐蚀和结垢; (2) 检查内部焊缝和汽水分离装置; (3) 测量汽包倾斜和弯曲度; (4) 检查、清理水位表连通管、压力表管接头、加药管、排污管、事故放水管等内部装置; (5) 检查、清理支吊架、顶部波形板箱及多孔板等, 校准水位指示计; (6) 拆下汽水分离装置, 清洗和部分修理	(1) 更换、改进或检修大量汽水分离装置; (2) 拆卸50%以上保温层; (3) 汽包补焊、挖补及开孔
二、水冷壁管和联箱	(1) 清理管子外壁焦渣和积灰, 检查管子焊缝及鳍片; (2) 检查管子外壁的磨损、胀粗、变形、损伤、烟气冲刷和高温腐蚀, 水冷壁测厚, 更换少量管子; (3) 检查支吊架、拉钩膨胀间隙; (4) 调整联箱支吊架紧力; (5) 检查、修理和校正管子、管排及管卡等; (6) 打开联箱手孔或割下封头, 检查清理腐蚀、结垢, 清理内部沉积物; (7) 割管取样	(1) 更换联箱; (2) 更换水冷壁管超过5%; (3) 水冷壁管酸洗

表A.1 (续)

部件名称	标准项目	特殊项目
三、过热器、再热器及联箱	(1) 清扫管子外壁积灰; (2) 检查管子磨损、胀粗、弯曲、腐蚀、变形情况, 测量壁厚及蠕胀; (3) 检查、修理管子支吊架、管卡、防磨装置等; (4) 检查、调整联箱支吊架; (5) 打开手孔或割下封头, 检查腐蚀, 清理结垢; (6) 测量在450℃以上蒸汽联箱管段的蠕胀, 检查联箱管座焊口; (7) 割管取样; (8) 更换少量管子; (9) 校正管排;	(1) 更换管子超过5%, 或处理大量焊口; (2) 挖补或更换联箱; (3) 更换管子支架及管卡超过25%; (4) 增加受热面10%以上; (5) 过热器、再热器酸洗

	(10) 检查出口导汽管弯头、集汽联箱焊缝	
四、省煤器及联箱	(1) 清扫管子外壁积灰； (2) 检查管子磨损、变形、腐蚀等情况，更换不合格的管子及弯头； (3) 检修支吊架、管卡及防磨装置； (4) 检查、调整联箱支吊架； (5) 打开手孔，检查腐蚀结垢，清理内部； (6) 校正管排； (7) 测量管子蠕胀	(1) 处理大量有缺陷的蛇形管焊口或更换管子超过5%以上； (2) 省煤器酸洗； (3) 整组更换省煤器； (4) 更换联箱； (5) 增、减省煤器受热面超过10%
五、减温器	(1) 检查、修理混合式减温器联箱、进水管，必要时更换喷嘴； (2) 表面式减温器抽芯检查或更换减温器管子； (3) 检查、修理支吊架	(1) 更换减温器芯子； (2) 更换减温器联箱或内套筒

表A.1 (续)

部件名称	标准项目	特殊项目
六、燃烧设备	(1) 清理燃烧器周围结焦，修补围燃带； (2) 检修燃烧器，更换喷嘴，检查、焊补风箱； (3) 检查、更换燃烧器调整机构； (4) 检查、调整风量调节挡板； (5) 燃烧器同步摆动试验； (6) 燃烧器切圆测量，动力场试验； (7) 检查点火设备和三次风嘴； (8) 检查或更换浓淡分离器； (9) 检修或少量更换一次风管道、弯头，风门检修	(1) 更换燃烧器超过30%； (2) 更换风量调节挡板超过60%； (3) 更换一次风管道、弯头超过20%
七、汽水管道系统	(1) 检查、调整管道膨胀指示器； (2) 检查高温高压主汽管、再热汽管、主给水管焊口，测量弯头壁厚； (3) 测量高温高压蒸汽管道的蠕胀； (4) 检查高压主蒸汽管法兰、螺丝、温度计插座的外观； (5) 检查、调整支吊架； (6) 检查流量测量装置； (7) 检查、处理高温高压法兰、螺栓； (8) 检查排污管、疏水管、减温水管等的三通、弯头壁厚及焊缝； (9) 检修安全阀、水位测量装置、水位报警器及其阀门； (10) 检修各常用汽水阀门； (11) 检修电动汽水门的传动装置； (12) 更换阀门填料并校验灵活；	(1) 更换主蒸汽管、再热蒸汽管、主给水管段及其三通、弯头，大量更换其他管道； (2) 更换高压电动主汽门或高压电动给水门、安全阀； (3) 割换高温高压管道监视段

	(13) 安全阀校验、整定试验； (14) 检修消声器及其管道	
--	------------------------------------	--

表A.1 (续)

部件名称	标准项目	特殊项目
八、空气预热器	(1) 清除空气预热器各处积灰和堵灰； (2) 检查、更换部分腐蚀和磨损的管子、传热元件，更换部分防腐套管； (3) 检查、修理和调整回转式预热器的各部分密封装置、传动机构、中心支承轴承、传热元件等，检查转子及扇形板，并测量转子晃度； (4) 检查、修理进出口挡板、膨胀节； (5) 检查、修理冷却水系统、润滑油系统； (6) 检查、修理吹灰装置及消防系统； (7) 检查、修理暖风器； (8) 漏风试验	(1) 检查和校正回转式预热器外壳铁板或转子； (2) 更换整组防磨套管； (3) 更换管式预热器10%以上管子； (4) 更换回转式预热器传热元件超过20%； (5) 翻身或更换回转式预热器转子围带； (6) 更换回转式预热器上下轴承
九、给煤和给粉系统	(1) 检修给煤机、给粉机、输粉机； (2) 修理或更换下煤管、煤粉管道缩口、弯头、膨胀节等处的磨损； (3) 清扫及检查煤粉仓，检查粉位测量装置、吸潮管、锁气器、皮带等； (4) 检修防爆门、风门、刮板、链条及传动装置等； (5) 清扫、检查消防系统； (6) 检查风粉混合器； (7) 检查、修理原煤斗及其框架焊缝	(1) 更换整条给煤机皮带或链条； (2) 更换煤粉管道超过20%； (3) 工作量较大的原煤仓、煤粉仓修理； (4) 更换输粉机链条(钢丝绳)

表A.1 (续)

部件名称	标准项目	特殊项目
十、磨煤机及制粉系统	(1) 消除磨煤机和制粉系统的漏风、漏粉、漏油及修理防护罩，检查、修理风门、挡板、润滑系统、油系统等。 (2) 检修细粉分离器、粗粉分离器及除木器等。 (3) 检查煤粉仓、风粉管道、粉位装置及灭火设施，检查、更换防爆门等。 (4) 球磨机： 1) 检修大小齿轮、对轮及其传动、防尘装置； 2) 检查筒体及焊缝，检修钢瓦、衬板、螺栓等，选补钢球； 3) 检修润滑系统、冷却系统、进出口料斗螺	(1) 检查、修理基础； (2) 修理滑动轴承球面、乌金或更换损坏的滚动轴承； (3) 更换球磨机大齿轮或大齿轮翻身，更换整组衬瓦、大型轴承或减速箱齿轮； (4) 更换中速磨煤机传动蜗轮、伞形齿轮或主轴； (5) 更换高速锤击式磨煤机或风扇式磨煤机的外壳或全部衬板； (6) 更换或改进细粉分离器或粗粉分离器

	旋管及其他磨损部件； 4) 检查轴承、油泵站、各部螺栓等； 5) 检修变速箱装置； 6) 检查空心轴及端盖等。 (5) 中速磨煤机： 1) 检查本体，更换磨损的磨环、磨盘、磨碗、衬板、磨辊、磨辊套等，检修传动装置； 2) 检修石子煤排放阀、风环及主轴密封装置； 3) 调整加载装置，校正中心； 4) 检查、清理润滑系统及冷却系统，检修液压系统； 5) 检查、修理密封电动机，检查进出口挡板、一次风室，校正风室衬板，更换刮板。 (6) 高速锤击式、风扇式磨煤机： 1) 补焊或更换轮锤、锤杆、衬板、叶轮等磨损部件； 2) 检修轴承及冷却装置、主轴密封、冷却装置； 3) 检修膨胀节； 4) 校正中心	
--	--	--

表A.1 (续)

部件名称	标准项目	特殊项目
十一、各种风机(引风机、送风机、排粉风机、一次风机、密封风机等)	(1) 检查、修补磨损的外壳、衬板、叶片、叶轮及轴承保护套； (2) 检修进出口挡板、叶片及传动装置； (3) 检修转子、轴承、轴承箱及冷却装置； (4) 检查、修理润滑油系统及检查风机、电动机油站等； (5) 检查、修理液力耦合器或变频装置； (6) 检查、调整调节驱动装置； (7) 风机叶轮校平衡	(1) 更换整组风机叶片、衬板或叶轮、外壳； (2) 滑动轴承重浇乌金
十二、燃油系统	(1) 检修油枪及燃油雾化喷嘴、油管连接装置； (2) 检修进风调节挡板； (3) 油管及滤网清理； (4) 检修燃油调节门及进、回油门； (5) 检修燃油泵及加热装置； (6) 检查、修理燃油速断阀、放油门、电磁阀等；	清理油罐

	(7) 检查及标定油位指示装置; (8) 检查油管管系的跨接线及接地装置	
十三、除尘器本体	(1) 清除内部积尘, 消除漏风。 (2) 水膜除尘器: 1) 检修喷嘴、供水系统及水膜试验; 2) 修补瓷砖、水帘、锁气器和下灰管。 (3) 静电除尘器: 1) 检查、修理阳极板、阴极线、框架等; 2) 检查、修理阴、阳极振打装置、极间距等;	(1) 修补烟道及除尘器本体; (2) 更换大面积的瓷砖; (3) 重新调整静电除尘器极间距; (4) 更换阴极线超过 20%; (5) 更换阳极板超过 10%

表A.1 (续)

部件名称	标准项目	特殊项目
十三、除尘器本体	3) 检查、修理传动装置、加热装置、锁气器等； 4) 检查均流板、阻流板等磨损情况或进行少量更换； 5) 检查输灰灰斗及拌热、搅拌装置； 6) 检查壳体密封性，消除漏风； 7) 检查高压发生器、配电装置、控制系统、电缆及绝缘子	(1) 修补烟道及除尘器本体； (2) 更换大面积的瓷砖； (3) 重新调整静电除尘器极间距； (4) 更换阴极线超过20%； (5) 更换阳极板超过10%
十四、钢架、炉顶密封、本体保温	(1) 检修看火门、人孔门、防爆门、膨胀节，消除漏风； (2) 检查、修补冷灰斗、水冷壁保温及炉顶密封； (3) 局部钢架防腐； (4) 疏通及修理横梁的冷却通风装置； (5) 检查钢梁、横梁的下沉、弯曲情况	(1) 校正钢架； (2) 拆修保温层超过20%； (3) 炉顶罩壳和钢架全面防腐； (4) 重做炉顶密封
十五、炉水循环泵	(1) 检查、修理炉水泵及电动机； (2) 检查、修理过滤器、滤网、高压阀门及管路； (3) 检查、清理冷却器及冷却水系统	电动机绕组更新
十六、附属电气设备	(1) 检修电动机和开关； (2) 检查、校验有关电气仪表、控制回路、保护装置、自动装置及信号装置； (3) 检修配电装置、电缆、照明设备和通信系统； (4) 预防性试验	(1) 大量更换电力电缆或控制电缆； (2) 更换高压电动机绕组
十七、其他	(1) 锅炉整体水压试验，检查承压部件的严密性； (2) 本体漏风试验； (3) 检修本体吹灰器；	(1) 锅炉超水压试验； (2) 烟囱检修； (3) 化学清洗

表A.1 (续)

部件名称	标准项目	特殊项目
十七、其他	(4) 检查、修理灰渣系统及装置； (5) 检查膨胀指示器； (6) 检查加药及取样装置； (7) 检查、修补烟道； (8) 检查风道系统； (9) 检查、修理高、低压疏水系统及装置，校验其安全门； (10) 检查、修理排污系统； (11) 按照金属、化学监督及锅炉压力容器监察的规定进行检查； (12) 锅炉效率试验	(1) 锅炉超水压试验； (2) 烟囱检修； (3) 化学清洗

表A.2 汽轮机A级检修参考项目表

部件名称	标准项目	特殊项目
一、汽缸	(1) 检查、修理汽缸及喷嘴，清理、检查汽缸螺栓、疏水孔、压力表孔及温度计套管； (2) 清理、检查隔板套、隔板及静叶片，测量隔板挠度，必要时处理； (3) 清理、检查滑销系统； (4) 测量上、下汽缸结合面间隙及纵横向水平； (5) 测量、调整隔板套及隔板的洼窝中心； (6) 检查、更换防爆门膜片，检查去湿装置、喷水装置； (7) 高、中压进汽短管密封更换； (8) 修补汽缸保温层	(1) 更换部分喷嘴组； (2) 修刮汽缸结合面； (3) 更换汽缸全部保温层； (4) 补焊汽缸大量裂纹； (5) 更换隔板套、隔板； (6) 吊开轴承箱，检查、修理滑销系统或调整汽缸水平； (7) 更换高温合金钢螺栓超过30%

表A.2 (续)

部件名称	标准项目	特殊项目
二、汽封	(1) 清理、检查、调整、少量更换轴封、隔板汽封； (2) 清理、检查汽封套； (3) 测量轴封套变形，测量、调整轴封套的洼窝中心	更换汽封超过30%
三、转子	(1) 检查主轴、叶轮及其他轴上附件，测量及调整通流部分间隙、轴颈扬度及对轮中心（轴系）； (2) 检查测量轴颈锥度、椭圆度及转子弯曲，测量叶轮、联轴器、推力盘的瓢偏度、幌动度； (3) 修补研磨推力盘及轴颈；	(1) 叶片调频； (2) 对轮铰孔； (3) 更换全部联轴器螺丝； (4) 转子动平衡；

	(4) 清理、检查动叶片、拉筋、复环、铆钉、硬质合金片,必要时对末级叶片进行防蚀处理; (5) 部分叶片测频,叶片、叶根探伤检查; (6) 对需重点监视的叶轮键槽、对轮联结螺栓,探伤检查; (7) 转子焊缝探伤检查	(5) 大轴内孔探伤; (6) 直轴; (7) 重装或整级更换叶片; (8) 更换叶轮
四、轴承	(1) 清理、检查支持轴承、推力轴承,必要时进行修理,测量、调整轴承及油挡的间隙、轴承紧力; (2) 清扫轴承箱	重浇轴承乌金或更换轴承
五、盘车装置	检查和测量齿轮、蜗母轮、轴承、导向滑套等部件的磨损情况,必要时修理、更换	更换整套盘车装置

表A.2 (续)

部件名称	标准项目	特殊项目
六、调速系统	(1) 清洗、检查调速系统的所有部套,检查保护装置及试验装置,测量间隙和尺寸,必要时修理和更换零件; (2) 检查调速器、危急保安器及其弹簧,必要时作特性试验; (3) 检查配汽机构; (4) 调速系统静态特性、汽门严密性、危急保安器灵敏度等常规试验及调整	(1) 更换调速保安系统整组部套; (2) 机组调速系统甩负荷试验
七、油系统	(1) 清理、检查调速油系统、润滑油系统及其设备部件,测量有关部件的间隙和尺寸,必要时修理及更换零件,对冷油器进行水压试验; (2) 清理、检查密封油系统及其设备部件,必要时修理、更换零部件; (3) 清理、检查抗燃油系统及其设备部件,伺服阀性能试验; (4) 检查、修理密封瓦,测量、调整间隙; (5) 循环过滤透平油、抗燃油; (6) 清理顶轴油系统及滤网	(1) 冷油器换芯; (2) 更换润滑油或抗燃油; (3) 清扫全部油管道; (4) 更换密封瓦及内油挡; (5) 更换伺服阀等
八、汽水管道系统	(1) 检查、修理主汽门、旁路门、抽汽门、抽汽逆止门、调速汽门、安全门; (2) 检查、修理高、低压旁路系统管道和阀门; (3) 检查、修理空气门、滤水网、减温减压器; (4) 主蒸汽管蠕胀测量; (5) 检查、调整管道支吊架、膨胀指示器; (6) 修理、调整阀门的驱动装置; (7) 检查、修理高、低压疏水扩容器和疏水门等	(1) 更换DN200以上高压阀门; (2) 更换主蒸汽管、给水管及其三通、弯头; (3) 大量更换高、中、低压管道; (4) 调整、更换运行20万h以上的主蒸汽管道的支吊架

表A.2 (续)

部件名称	标准项目	特殊项目
九、凝汽器	(1) 清洗凝汽器, 根据需要抽取冷凝管进行分析检查, 必要时更换少量损坏的冷凝管; (2) 检查、修理凝汽器水位计、水位调整器等附件; (3) 凝汽器水室防腐处理; (4) 检查凝汽器喉部膨胀节; (5) 检查真空系统, 消除泄漏; (6) 凝汽器灌水查漏; (7) 检查、修理二次滤网和胶球清洗装置	(1) 更换冷凝管 20% 以上; (2) 冷凝器酸洗
十、抽气器及真空泵	(1) 检修主、辅抽气器和冷却器, 并进行水压试验; (2) 清洗、检修真空泵、射水泵和抽气冷却器	(1) 更换真空泵转子; (2) 更换抽气器
十一、回热系统	(1) 检查、修理抽汽回热系统; (2) 检查、修理回热系统设备的附件; (3) 加热器筒体、疏水弯头测厚, 焊缝探伤; (4) 加热器水压试验, 消除泄漏	(1) 更换热交换管子超过 10%; (2) 改进加热器疏水系统
十二、水泵	(1) 检查、修理凝结水泵、疏水泵、给水泵、升压水泵以及其他水泵, 必要时更换叶轮、导叶; (2) 检查、修理或更换水泵出入口门、止回门、入口滤网、润滑油泵; (3) 检查汽动给水泵汽轮机、电动给水泵升速箱及液力耦合器; (4) 清理、检查润滑油系统; (5) 水泵组对轮找中心	(1) 更换水泵叶轮轴及轴承; (2) 汽动给水泵汽轮机换叶片; (3) 汽动给水泵汽轮机动平衡试验

表A.2 (续)

部件名称	标准项目	特殊项目
十三、除氧器	(1) 检查、修理除氧器及其附件, 进行水压试验, 校验安全阀; (2) 检查、修理除氧头配水装置	(1) 除氧器超压试验; (2) 改造除氧头; (3) 处理大量焊缝; (4) 更换除氧器填料
十四、循环水系统	(1) 检查、修理循环水泵及出口蝶阀; (2) 检查、清理循环水管道, 检修阀门; (3) 检查、修理一次滤网; (4) 检查并少量更换水塔填料、配水装置、除水器; (5) 冷却水塔水池清淤	(1) 更换叶轮及轴承; (2) 循环水管道大面积防腐; (3) 更换循环水管道、阀门; (4) 大量更换水塔填料、配水装置、除水器; (5) 水塔筒体、立柱防腐
十五、附属电气设备	(1) 检修电动机和开关; (2) 检查、校验有关电气仪表、控制回路、保护装置、自动装置及信号装置; (3) 检修配电装置、电缆、照明设备和通信系统;	(1) 大量更换电力电缆或控制电缆; (2) 更换高压电动机绕组

	(4) 预防性试验	
十六、其他	(1) 按照金属、化学监督及压力容器监察的规定进行检查； (2) 汽轮机效率试验	

表A.3 汽轮发电机A级检修参考项目表

部件名称	标准项目	特殊项目
一、定子	(1) 检查端盖、护板、导风板、衬垫； (2) 检查和清扫定子绕组引出线和套管； (3) 检查和清扫铁芯压板、绕组端部绝缘，并检查紧固情况，必要时绕组端部喷漆； (4) 检查、清扫铁芯、槽楔及通风沟处线棒绝缘，必要时更换少量槽楔； (5) 水内冷定子绕组进行通水反冲洗及水压、流量试验； (6) 波纹板间隙测量； (7) 检查、校验测温元件	(1) 更换定子线棒或修理线棒绝缘； (2) 重新焊接定子端部绕组接头； (3) 更换25%以上槽楔或端部隔木； (4) 修理铁芯局部或解体重装； (5) 抽查水内冷定子绕组水电接头超过6个； (6) 更换水内冷定子绕组引水管超过25%； (7) 定子绕组端部测振
二、转子	(1) 测量空气间隙； (2) 抽出转子，检查和吹扫转子端部绕组，检查转子槽楔、护环、心环、风扇、轴颈及平衡重块； (3) 检查、清扫刷架、滑环、引线，必要时打磨或车削滑环； (4) 水内冷转子绕组进行通水反冲洗和水压、流量试验，氢内冷转子进行通风试验和气密试验； (5) 内窥镜检查水内冷转子引水管； (6) 转子大轴中心孔、护环探伤，测量转子风扇静频	(1) 拔护环，处理绕组匝间短路或接地故障； (2) 更换风扇叶片、滑环及引线； (3) 更换转子绕组绝缘； (4) 更换转子护环、心环等重要结构部件； (5) 更换转子引水管

表A.3 (续)

部件名称	标准项目	特殊项目
三、冷却系统	(1) 空冷发电机。清扫风室，检查严密情况，必要时油漆风室；检查及清扫空气冷却器和气体过滤器。 (2) 水内冷发电机。检查及清理冷却系统，进行冷却器水压试验，消除泄漏。 (3) 氢冷发电机。检查氢气冷却器和氢气系统、二氧化碳系统，消除漏气，更换氢冷发电机密封垫；进行发电机的整体气密性试验	(1) 冷却器铜管内壁酸洗； (2) 更换冷却器
四、励磁系统	(1) 检查、修理交流励磁机定子、转子绕组和铁	(1) 更换励磁机定子、转

	芯,必要时打磨或车削滑环; (2) 检查、清扫励磁变压器; (3) 检查无刷励磁机定子、转子绕组和铁芯,测试整流元件及有关控制调节装置; (4) 检查、测试静态励磁系统的功率整流装置; (5) 检查、修理励磁开关及励磁回路的其他设备; (6) 检查、清理通风装置和冷却器; (7) 校验自动励磁调节装置进行励磁系统性能试验	子绕组或滑环; (2) 检修励磁变压器吊芯; (3) 更换功率整流元件超过30%; (4) 大量更换控制装置的插件
五、其他	(1) 检查油管道法兰和励磁机轴承座的绝缘件,必要时更换; (2) 检查、清扫和修理发电机的配电装置、母线、电缆; (3) 检查、校验监测仪表、继电保护装置、控制信号装置和在线监测装置; (4) 电气预防性试验; (5) 发电机外壳油漆; (6) 检查、清扫灭火装置	更换配电装置、较多电缆、继电器或仪表

表A.4 火电厂控制系统A级检修参考项目表

部件名称	标准项目	特殊项目
一、热工设备外部检查	(1) 检查、测量管路及其阀门; (2) 检查热工检测元件(如测温套管); (3) 检查热工盘(台)底部电缆孔洞封堵情况,核对设备标志	
二、热工仪表	(1) 检查、校验各类变送器; (2) 校验各类仪表、测温元件及其补偿装置; (3) 检查、校验分部元件,成套校验仪表系统	(1) 更换大量表计或重要测量元件; (2) 更换大量表管
三、热工自动系统	(1) 检查、校验热工自动系统及其装置、部件,进行静态模拟试验,检查、校验执行机构; (2) 动态调整、扰动试验	更换重要的测量、执行装置
四、热工保护及连锁系统	(1) 调校一、二次元件、执行装置及其控制回路; (2) 检查、调校保护定值、开关动作值,检查试验电磁阀、挡板、电动机等设备和元件; (3) 进行保护及顺控系统、连锁系统逻辑功能试验	更换重要的测量、执行装置
五、分散控制系统(DCS)	(1) 清扫、检查或测试系统硬件及外围设备,必要时更换; (2) 检查电源装置,进行电源切换试验; (3) 检查、测试接地系统; (4) 检查系统软件备份,建立备份档案;	(1) 更换重要的测量、执行装置; (2) 更改软件组态、设定值、控制回路,软件版本升级

	(5) 检查、测试数据采集和通信网络； (6) 检查控制模件、人机接口装置； (7) 测试事故追忆装置 (SOE) 功能； (8) 检查屏幕操作键盘及其反馈信号； (9) 检查、测试显示、追忆、报警、打印、记录、操作指导等功能； (10) 检查、核对输入 / 输出 (I/O) 卡件通道和组态软件； (11) 切换试验控制器冗余功能	
--	--	--

表A.4 (续)

部件名称	标准项目	特殊项目
六、协调控制系统 (CCS)	(1) 检查校验变送器、一次元件； (2) 检修执行器阀门，进行特性试验； (3) 检查状态指示，进行功能试验； (4) 调校伺服放大器； (5) 进行定值 (负荷) 扰动试验； (6) 检查氧量测量装置，标定氧化钴探头，必要时更换； (7) 检查控制系统组态、参数设置，验证运算关系，进行静态模拟试验、动态试验、负荷摆动试验； (8) 检查电 / 气转换器、执行机构和变频器； (9) 电缆绝缘测试	(1) 更换重要的测量、执行装置； (2) 更改软件组态、设定值、控制回路，软件版本升级
七、炉膛安全监控系统 (FSSS)	(1) 检查输入电源接地系统； (2) 检查、检验电磁阀、挡板、变送器、热电偶； (3) 检查、校验压力开关及取样管、温度开关、流量开关、火焰监测系统设备，进行油泄漏试验； (4) 检查和修改软件； (5) 检查燃烧器管理控制回路，校验燃烧器顺控投入情况； (6) 检查 I/O 投入； (7) 进行锅炉吹扫、油枪及点火枪动作试验、主燃料丧失跳闸 (MFT) 功能模拟试验； (8) FSSS 系统模拟试验	(1) 更换重要的测量、执行装置； (2) 更改软件组态、设定值、控制回路，软件版本升级

表A.4 (续)

部件名称	标准项目	特殊项目
八、数据采集系统	(1) 校验现场元器件及外来信号一次元件，检查输	(1) 更换重要的测

(DAS)	入信号； (2) 进行硬件测试、状态检测； (3) 检查量程及单位； (4) 校验测点误差	量、执行装置； (2) 更改软件组态、设定值、控制回路，软件版本升级
九、汽轮机数字电液控制系统 (DEH)	(1) 检查、校验一次元件及变送器等外围设备； (2) 检查、测试系统硬件、软件； (3) 检查、测试 I/O 信号、参数量程； (4) 检查执行机构动作情况； (5) 进行系统冷态整套调试； (6) 进行系统热态优化	(1) 更换重要的测量、执行装置； (2) 更改软件组态、设定值、控制回路，软件版本升级
十、给水泵汽轮机数字电液系统 (MEH)	(1) 检查、校验一次元件及变送器等外围设备； (2) 检查、测试系统硬件、软件； (3) 检查、测试 I/O 信号、参数量程； (4) 检查执行机构动作情况； (5) 进行系统冷态整套调试； (6) 进行系统热态优化	(1) 更换重要的测量、执行装置； (2) 更改软件组态、设定值、控制回路，软件版本升级
十一、顺序控制系统 (SCS)	(1) 校验、安装测量元件、继电器； (2) 校验、测试卡件，整定参数； (3) 校验 I/O 信号、逻辑功能、保护功能； (4) 检查、试验执行机构动作情况； (5) 进行分回路调试及有关保护试验； (6) 进行系统程控功能联调	(1) 更换重要的测量、执行装置； (2) 更改软件组态、设定值、控制回路，软件版本升级

表A.4 (续)

部件名称	标准项目	特殊项目
十二、汽轮机监测仪表系统 (TSI)	(1) 检查、校验探头、前置器、传感器； (2) 校验二次表及各组件； (3) 检查示值，进行整定校验、系统成套调试和功能确认； (4) 检查输入电源、接地系统	(1) 更换重要的测量、执行装置； (2) 更改软件组态、设定值、控制回路，软件版本升级
十三、旁路自动调节系统和低压高压旁路压力及温度自动	(1) 校验、安装变送器与一次元件； (2) 检查调节阀动作情况，进行特性试验； (3) 静态模拟试验、系统联动试验、功能确认； (4) 热态调整试验	(1) 更换重要的测量、执行装置； (2) 更改软件组态、设定值、控制回路，软件版本升级
十四、外围控制系统 (化水、输煤、废水、除灰、除渣、凝水处理)	(1) 检查、试验一次元件、开关、二次门； (2) 检查、修理控制卡件、机柜、报警装置； (3) 清扫、检查电源装置，进行电缆测试； (4) 进行系统功能调试	
十五、汽轮机保护系统 (ETS)	(1) 校验一次元件，进行取样点确认； (2) 进行保护试验、定值确认； (3) 逻辑功能试验； (4) 检查系统试验	(1) 更换重要的测量、执行装置； (2) 更改软件组态、设定值、控制回路，软件版本升级

十六、炉机电大连锁系统	(1) 检查、试验开关触点、继电器； (2) 设备动作试验； (3) 设备动作顺序试验	(1) 更换重要的测量、执行装置； (2) 更改软件组态、设定值、控制回路，软件版本升级
-------------	---	---

表A.4 (续)

部件名称	标准项目	特殊项目
十七、电缆	(1) 检查、清扫、修补电缆槽盒、桥架； (2) 检查各类电缆敷设情况，检查接线、标志、绝缘； (3) 检查电缆封堵、防火； (4) 检查电缆接地情况； (5) 检查、试验电缆火灾报警监视装置系统	
十八、其他	(1) 检查、修理火焰、汽包水位监视器； (2) 检查、修理信号及报警系统； (3) 检查、修理基地调节器； (4) 检查、修理电源及仪表伴热系统； (5) 测试元件、电缆绝缘； (6) 检查接地系统	

表A.5 烟气湿法脱硫装置设备A级检修参考项目表

部件名称	标准项目	特殊项目
一、增压风机	(1) 检查增压风机紧固件、连接件及附件； (2) 检查、修理增压风机动静部分，必要时更换动叶； (3) 清理、检查润滑和液压油系统及设备； (4) 检修进、出口挡板、叶片及传动装置； (5) 检查、调整调节驱动装置； (6) 检查、修理主轴承； (7) 检查、清理喘振探头	更换全部风机叶片

表A.5 (续)

部件名称	标准项目	特殊项目
二、气—气热交换器 (GGH)	(1) 检查、清理转子提升设备； (2) 检查、清理驱动系统及传动部件； (3) 检查轴封系统，调整密封间隙； (4) 检查转子支撑轴承、导向轴承； (5) 检查表面换热元件； (6) 检查、修理高压冲洗水系统和高压冲洗水泵； (7) 检查、检修烟气密封系统和烟气密封风机；	更换换热元件超过20%

	(8) 检查、修理压缩空气系统和检修压缩空气风机	
三、吸收塔	(1) 检查、修理内壁衬胶； (2) 检查、修理喷嘴、喷淋层支架衬胶； (3) 检查除雾器、除雾器支架衬胶； (4) 检查搅拌器； (5) 检查、检修浆液外排泵； (6) 检查、检修氧化风机，清理其进口滤网； (7) 检查、检修排空泵； (8) 检查、清理溢流孔、低液位取样口，检查人孔门	(1) 修理防腐衬胶面积超过100m ² ； (2) 更换喷嘴超过20%
四、浆液循环泵	(1) 检查泵的地脚螺栓； (2) 清理、检修进口滤网； (3) 检查联轴器连接螺栓； (4) 检查、修理吸入端泵盖、磨耗增强板； (5) 检查轴、轴套，必要时更换轴承； (6) 检查、修理叶轮，必要时更换； (7) 更换机械密封和密封件	

表A.5 (续)

部件名称	标准项目	特殊项目
五、真空脱水皮带机	(1) 检查和清理脱水皮带及其附件； (2) 检查、修理皮带调整空压机，清理进口滤网； (3) 检查、修理滤布清洗水泵； (4) 检查、修理液环真空泵，酸洗液环真空泵； (5) 检查、清理滤液分离器及附件； (6) 检查、修理、调试跑偏装置、冲洗水流量控制装置	
六、烟气系统	(1) 检查、调整烟气挡板调节装置； (2) 检查、修补烟道内壁防腐层； (3) 检查、修理烟气挡板密封风机； (4) 检查膨胀节、法兰、人孔门的严密性	
七、石灰石粉储运及浆液制备系统	(1) 检查、清理石灰石粉仓内壁、流化槽、布袋除尘器； (2) 检查、清理、修理石灰石粉给料器、输料机； (3) 检查、清理浆液罐及其浆液孔板、回流孔板、通风滤网； (4) 检查、检修汽化风机，清理其进口滤网； (5) 试验、调整石灰石粉仓安全卸压阀	
八、石膏脱水及储存系统	(1) 检查、清理循环水收集箱、清洗水收集池、过滤水箱、石膏浆液罐、滤液分离器、石膏仓； (2) 检查、修理石膏输送过滤器、石膏仓卸料装置； (3) 检查、修理石膏浆液泵、石膏外排泵；	

(4) 检查、修理石膏分配器、石膏旋流器

表A.5 (续)

部件名称	标准项目	特殊项目
九、事故浆池及浆液输排系统	(1) 检查、清理事故浆液罐内壁衬胶； (2) 检查、修理事故浆液泵、事故浆液排空泵、事故浆液排空坑搅拌器、石膏浆液至事故浆池的孔板	
十、工艺水系统	(1) 清理工艺水池； (2) 检查工艺水管道孔板； (3) 检查、修理工艺水泵和稳压阀	
十一、废水处理系统	(1) 检查、清理澄清 / 浓缩罐、中和 / 絮凝箱、废水储存罐、净水箱、石灰仓、石灰消化罐、石灰浆液罐等容器； (2) 检查、检修浓浆返回泵、浓浆外排泵、石灰浆液循环泵、净水泵、废水泵、废水循环泵、废水收集池外排泵； (3) 检查、修理废水旋流器； (4) 检查、修理聚电解质输送机、絮凝剂加药泵、硫酸氯铁加药泵、TMT15加药泵； (5) 检查、检修涤气器风机； (6) 检查、修理聚电解质喷雾器、酸雾洗涤器； (7) 检查、修理系统内搅拌器； (8) 检查、修理石灰给料器、石灰输送机； (9) 检查、修理石灰仓除尘器	
十二、其他	(1) 检查、调试控制系统； (2) 检查稳压阀、安全阀、切换阀； (3) 抽样检查衬胶管道； (4) 清理地坑、地沟	

表A.6 水轮机检修参考项目

部件名称	A / B级检修标准项目	特殊项目
一、水轮机轴承	(1) 测量轴承间隙； (2) 解体、清扫、检修止水装置与轴承； (3) 清扫、检查并修整轴承瓦； (4) 清扫、测量轴颈； (5) 检修轴瓦球面； (6) 清扫油盆，检查渗漏，分解检查毕托管、油泵； (7) 更换油挡片、油环等零部件； (8) 清扫并检查轴承箱、油过滤器，进行油冷却器水压试验； (9) 更换止水装置、膨胀密封的易损件	(1) 改造水导轴承结构； (2) 改造水导密封装置； (3) 更换轴承瓦； (4) 更换油冷却器

二、导水机构	(1) 解体、清扫、检查顶盖排水装置； (2) 对导水机构润滑部分加注润滑剂； * (3) 测量及调整导水叶端、立面间隙（不超过总数的1/4）； * (4) 拆装、检修、更换导水叶套筒的轴套密封（不超过总数的1/4）； (5) 修补导水叶局部汽（磨）蚀损坏； (6) 测量与调整接力器压紧行程； (7) 分解、检查接力器，并进行耐压试验或更换活塞环，解体、检查锁定装置，进行动作试验； * (8) 修补并研磨导水叶轴颈； * (9) 解体并清扫、检查双连臂拉杆，测量轴销轴套、更换磨损件； * (10) 检查、研磨控制环立面和端面抗磨板； * (11) 修补顶盖、底环的抗磨环	(1) 更换导水叶上、中、下轴套； (2) 更换控制环立面、端面抗磨板； (3) 更换顶盖、底环的抗磨环； (4) 改进导水叶端面，立面间隙止水密封，如软密封改硬密封
--------	--	--

表A.6 (续)

部件名称	A / B级检修标准项目	特殊项目
三、转轮及主轴	(1) 测量迷宫环间隙（或轴流式转轮叶片与转轮室间隙）； * (2) 检查及修补转轮及转轮室的汽蚀、磨损、裂纹（核定工期内：转轮直径小于3.3m，修补0.5m ² ，单层；大于3.3m，修补1.5m ² ，单层）； (3) 检查泄水锥固定情况，修补汽蚀部分； (4) 检修轴流式转轮叶片密封装置； (5) 转轮体充油后，检测叶片动作情况及测量密封装置漏油量； (6) 清扫转轮室可卸段内部，检查及更换损坏零件； * (7) 处理轴颈磨损； * (8) 检查、处理混流式转轮减压装置； * (9) 解体、检修轴流式转轮，并进行耐压试验； * (10) 转轮静平衡试验； * (11) 进行主轴探伤	(1) 更换转轮叶片； (2) 处理轴颈偏磨及裂纹； (3) 更换迷宫环； (4) 更换泄水锥； (5) 大面积修补转轮及转轮室
四、引水管、蜗壳与尾水管	(1) 检查蜗壳及尾水管； (2) 修补尾水管汽蚀； (3) 检查引水钢管、伸缩节漏水并堵漏； (4) 解体、检查及修理空气阀、蜗壳排水阀、尾水管排水阀、技术供水阀； (5) 水下检查并清理取水口拦污栅； (6) 清扫、检查测量表计管路； * (7) 更换引水钢管伸缩节密封填料；	(1) 加固或改造引水压力钢管； (2) 更换尾水管里衬； (3) 吊出水口拦污栅，清理、修补并防腐

	* (8) 对引水钢管、蜗壳进行防腐； * (9) 进行蜗壳及尾水管灌浆； * (10) 修补尾水管	
--	--	--

表A.6 (续)

部件名称	A / B级检修标准项目	特殊项目
五、水轮机补气装置	(1) 对真空破坏阀进行解体、清扫、处理及试验调整； (2) 对吸力真空阀进行解体、清扫、处理及试验调整； (3) 更换真空破坏阀、吸力真空阀的零件； (4) 检查、修补十字补气架	(1) 更换真空破坏阀、吸力真空阀； (2) 更换十字补气架
六、调速系统	(1) 解体、检查及清洗调速器各零件和管路； (2) 检查并处理主配压阀、辅助接力器、引导阀、液压阀、飞摆转动套、针塞杆； (3) 调整导水叶开度、轮叶转角的指示； (4) 调整、试验缓冲器、启动装置、事故配压阀等； (5) 解体、检查和调整双减速装置； (6) 测量并调整调速系统死行程； (7) 校验转速差机构整定值； (8) 检查、试验电液转换器； (9) 测量及调整接力器行程、导水叶开度关系曲线； (10) 进行调速器静特性试验； (11) 测量和调整导水叶、转轮叶片的开关时间； (12) 更换飞摆转动套和针塞等零件； (13) 检查、处理电液转换器； (14) 解体、检查飞摆并进行特性试验； (15) 检查、调试电调系统； (16) 测试或更换步进电动机及控制器； * (17) 更换辅助接力器、液压阀等零件	(1) 更换主配压阀 (2) 更换或改造接力器； (3) 更换电液转换器

表A.6 (续)

部件名称	A / B级检修标准项目	特殊项目
七、油压装置和漏油装置	(1) 清扫、检查、处理压油罐、贮油箱、漏油箱并防腐； (2) 清扫、检查油过滤网并进行修理或更换； (3) 解体检查、修理及试验油泵、安全阀、放空阀、止	(1) 更换阀组； (2) 更换透平油

	阀、补气阀,必要时更换; (4) 清扫、检查油冷却器并进行耐压试验,必要时更换; (5) 过滤、化验透平油; (6) 对调速系统进行泄漏试验; * (7) 更换油面计; * (8) 更换油泵螺杆、齿轮、衬套; * (9) 对压油罐进行耐压试验和压力容器检验	
八、蝶阀、球阀、筒阀及快速闸门	(1) 测量及调整检修前后开关时间; (2) 对止水密封进行泄漏试验、严密性检查; (3) 解体检查主轴承,刮瓦及检查轴封; (4) 更换球阀止水环、封水环或轴瓦; (5) 解体检查接力器,清洗、更换活塞环(或密封件); (6) 修理止水围带; (7) 解体检查操作机构,更换零件; (8) 分解、检查并调试油泵、安全阀; (9) 分解、检查快速闸门的启闭机油缸、拉杆、活塞; (10) 检查、试验电气控制系统及整体系统操作整定; * (11) 更换蝶阀止水围带、轴封; * (12) 对进水阀及快速闸门进行动水关闭试验; * (13) 对球阀阀体进行耐压试验,更换蜗母轮、蜗母杆等零件; * (14) 更换快速闸门止水围带; * (15) 分解、检查及修理接力器锁定装置及旁通阀	(1) 更换进水阀; (2) 改造快速闸门的液压启闭机; (3) 对快速闸门进行防腐

表A.6 (续)

部件名称	A / B级检修标准项目	特殊项目
九、受油器	(1) 分解、检查受油器; (2) 检查受油器操作油管; (3) 测量铜瓦间隙,研刮铜瓦; (4) 检查及处理绝缘	(1) 更换受油器操作油管; (2) 更换铜瓦
十、其他	检查、测试水轮机在线监测系统	
注: 表中不带*的为B级检修项目。		

表A.7 水轮发电机检修参考项目

部件名称	A / B级检修标准项目	特殊项目
一、定子	(1) 检修定子机座和铁芯,检查径向千斤顶,检查及更换剪断销; (2) 检查定子端部及其支持结构,修理齿压板; (3) 检查定子绕组及槽口部位; (4) 检查、修理挡风板,灭火装置;	(1) 更换线棒; (2) 重叠铁芯; (3) 改造定子机架; (4) 更换支持环

	(5) 进行电气预防性试验； (6) 对水内冷定子线棒进行反冲洗及流量、水压试验； (7) 校验测温元件； * (8) 更换测温元件； * (9) 更换部分齿压板； * (10) 全面处理端部接头、垫块及绑线； * (11) 检查、处理分瓣定子合缝，检测并处理定子椭圆度； * (12) 进行线棒防晕处理； * (13) 检查和处理定子槽楔，检查和清扫通风沟	
--	---	--

表A.7 (续)

部件名称	A / B级检修标准项目	特殊项目
二、转子及主轴	(1) 测量发电机空气间隙； (2) 检查轮毂、轮臂焊缝、组合螺栓、轮臂大键、轮环横键； (3) 检查磁极、磁极键、磁极接头、阻尼环、转子风扇； (4) 清扫转子（包括通风沟）； (5) 检查制动环及其挡块； (6) 检查、调整滑环电刷装置及引线； (7) 进行电气预防性试验及测量轴电压、轴电流； (8) 对水内冷转子进行反冲洗、流量及水压试验； (9) 调整机组轴线（包括受油器操作油管）； * (10) 处理轮环下沉； * (11) 修理轮臂大键； * (12) 测定调整转子圆度及磁极标高； * (13) 处理磁极绕组匝间绝缘； * (14) 更换部分磁极绕组、引线或阻尼绕组； * (15) 对转动部分找动平衡； * (16) 处理制动环磨损； * (17) 进行主轴探伤	(1) 改造转子、更换磁极； (2) 车削或更换滑环
三、轴承	(1) 检查推力轴承转动部分、轴承座及油槽； (2) 测量弹性油箱压缩值； (3) 检查及修刮轴瓦，进行水冷轴瓦通道除垢及水管路水压试验； (4) 测量、调整导轴瓦间隙，检查导轴承；	(1) 更换导轴瓦、推力瓦； (2) 更换油冷却器； (3) 改造冷却循环系统；

表A.7 (续)

部件名称	A / B级检修标准项目	特殊项目
三、轴承	(5) 检查、处理轴承绝缘； (6) 处理润滑油；	(4) 返厂研磨或更换镜板

	(7) 检查油冷却器并进行水压试验, 清扫油管路、水管路并进行水压试验; (8) 清扫、检查高压油顶起装置; (9) 检查、处理除油雾装置; * (10) 对推力轴承调水平并进行推力瓦受力调整; * (11) 检修处理推力头、卡环; * (12) 研磨推力轴承镜板	
四、机架	(1) 检查、清扫机架; * (2) 处理机架组合面; * (3) 测量、调整机架中心、水平	加固或改造机架
五、励磁系统	(1) 励磁机: 1) 测量、调整空气间隙; 2) 清扫、检查励磁机各部及引线; 3) 检查、调整电刷装置, 修刮云母槽; 4) 清扫、检查励磁回路各元件并进行电气性能试验; 5) 检查、处理励磁机槽楔; 6) 测量和调整励磁机摆度; 7) 进行励磁机空载及负荷特性试验; *8) 重焊励磁机电枢绕组头, 重扎绑线; *9) 调整励磁机主极、换向极间距。 (2) 自并励静态励磁装置: 1) 清扫、检查装置外观; 2) 检查、试验励磁变压器、串联变压器、并联变压器、电压互感器、电流互感器;	(1) 励磁机: 1) 车削、涂镀励磁机整流子; 2) 更换励磁机磁极或电枢绕组; 3) 更换大功率整流单元; 4) 改造整流子。 (2) 自并励静态励磁装置: 1) 更换励磁调节器; 2) 更换功率柜; 3) 更换灭磁装置; 4) 更换励磁变压器

表A.7 (续)

部件名称	A / B级检修标准项目	特殊项目
五、励磁系统	3) 检查、测试单元板、脉冲板、功率柜及整流元件; 4) 检查并校验各继电器、接触电器, 检查二次回路并测试绝缘; 5) 检修风机; 6) 回路模拟试验并进行静态、空载、带负荷工况下试验; 7) 励磁调节器特性试验; 8) 检查、调试系统稳定装置 (PSS); 9) 检查、修理灭磁装置及转子过电压保护装置; *10) 功率整流元件更换	(1) 励磁机: 1) 车削、涂镀励磁机整流子; 2) 更换励磁机磁极或电枢绕组; 3) 更换大功率整流单元; 4) 改造整流子。 (2) 自并励静态励磁装置: 1) 更换励磁调节器; 2) 更换功率柜; 3) 更换灭磁装置; 4) 更换励磁变压器
六、通风及其冷却系统	(1) 对冷却器进行检查、清污、防腐、水压试验;	