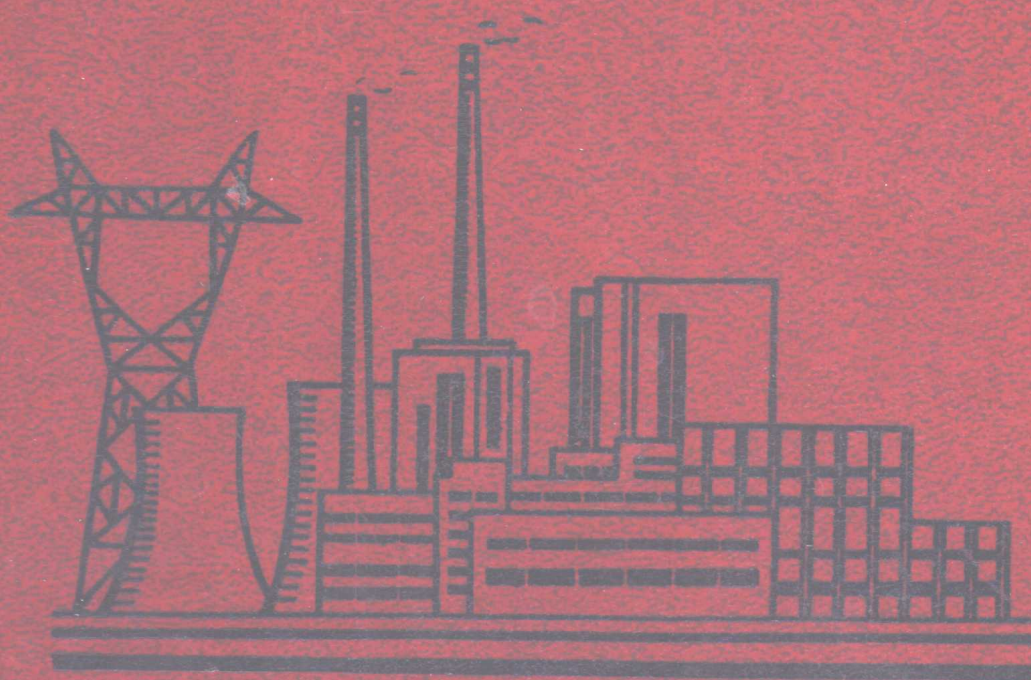


电力工业标准汇编

火电卷

2000

中国电力企业联合会标准化中心 编



中国电力出版社

电 力 工 业 标 准 汇 编

火 电 卷

2000

中国电力企业联合会标准化中心 编

中国电力出版社

电力工业标准汇编

火 电 卷

2000

中国电力企业联合会标准化中心 编

*

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>)

北京市铁成印刷厂印刷

*

2002年4月第一版 2002年4月北京第一次印刷
787毫米×1092毫米 16开本 35.25印张 872千字
印数 0001—3000册

*

书号 155083·369 定价 94.00 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)

汇 编 说 明

为使已出版的《电力工业标准汇编》具有连续性，中国电力企业联合会标准化部从1996年起，按综合、电气、火电、水电四卷每年编辑、出版上年度标准汇编，以满足当前电力行业广大技术人员的需要。

本标准汇编收集了2000年颁布的有关电力工程设计、建设、生产运行等方面的国家标准、行业标准及相应标准的编制说明和条文说明等。

本标准汇编中所有的标准都是最新颁布的，其名称和编号均采用已颁布标准最新版本的用名和编号，并按顺序号列出，以方便查检、使用。但是，在有的标准内容中引用的标准，其编号可能不是最新的，请读者在使用时注意。凡本年度标准汇编中收入的标准与在此前出版的《电力工业标准汇编》中的标准重复时，以本年度标准为最新有效版本，并替代原标准，被修订或被替代的标准即废止。此外，在汇编各标准时，对原标准内容中的编校、印刷方面的疏漏、错误也尽可能地进行改正。

中国电力企业联合会标准化中心

2001年10月

目 录

汇编说明

DL 438—2000	火力发电厂金属技术监督规程	1
DL/T 712—2000	火力发电厂凝汽器管选材导则	31
DL/T 714—2000	汽轮机叶片超声波检验技术导则	51
DL/T 715—2000	火力发电厂金属材料选用导则	67
DL/T 716—2000	电站隔膜阀选用导则	101
DL/T 717—2000	汽轮发电机组转子中心孔检验技术导则	115
DL/T 718—2000	火力发电厂铸造三通、弯头超声波探伤方法	127
DL/T 722—2000	变压器油中溶解气体分析和判断导则	167
DL/T 734—2000	火力发电厂锅炉汽包焊接修复技术导则	195
DL 5000—2000	火力发电厂设计技术规程	211
DL/T 5121—2000	火力发电厂烟风煤粉管道设计技术规程	371
GB/T 12788—2000	核电厂安全级电力系统准则	481
GB/T 17954—2000	工业锅炉经济运行	503
GB/T 2588—2000	设备热效率计算通则	511
GB/T 18021—2000	设备及管道绝热层表面热损失现场测定 表面温度法	517
GB/T 5759—2000	氢氧型阴离子交换树脂含水量测定方法	527
GB/T 5760—2000	氢氧型阴离子交换树脂交换容量测定方法	533
GB/T 7595—2000	运行中变压器油质量标准	541
GB/T 7596—2000	电厂用运行中汽轮机油质量标准	551
GB 16483—2000	化学品安全技术说明书 编写规定 (略)	
GB/T 19022.2—2000	测量设备的质量保证 第2部分: 测量过程 控制指南 (略)	
GB/T 19016—2000	质量管理 项目管理质量指南 (略)	
GB/Z 19024—2000	质量经济性管理指南 (略)	
GB/T 2887—2000	电子计算机场地通用规范 (略)	
GB/T 17982—2000	核事故应急情况下公众受照剂量 估算的模式和参数 (略)	
GB 17945—2000	消防应急灯具 (略)	
GB/T 24020—2000	环境管理 环境标志和声明 通用原则 (略)	
GB/T 24050—2000	环境管理 术语 (略)	

GB/T 17981—2000 空气调节系统经济运行 (略)

GB/T 5330.1—2000 工业用金属筛网和金属丝编织网 网孔尺寸与
金属丝直径组合选择指南 通则 (略)

GB/T 18033—2000 无缝铜水管和铜气管 (略)

GB/T 18034—2000 微型热电偶用铂铑细偶丝规范 (略)

GB/T 18036—2000 铂铑热电偶细丝的热电动势测量方法 (略)

GB/T 221—2000 钢铁产品牌号表示方法 (略)

GB/T 13350—2000 绝热用玻璃棉及其制品 (略)

GB/T 18149—2000 离心泵、混流泵和轴流泵 水力性能试验
规范 精密级 (略)

GB/T 18175—2000 水处理剂缓蚀性能的测定 旋转挂片法 (略)

GB 18209.1—2000 机械安全 指示、标志和操作 第 1 部分：关于
视觉、听觉和触觉信号的要求 (略)

GB 18209.2—2000 机械安全 指示、标志和操作 第 2 部分：
标志要求 (略)

GB 18218—2000 重大危险源辨识 (略)

GB 18224—2000 桥式抓斗卸船机安全规范 (略)

GB/T 4513—2000 不定形耐火材料分类 (略)

GB/T 7320.1—2000 耐火材料热膨胀试验方法 (顶杆法) (略)

GB/T 7320.2—2000 耐火材料热膨胀试验方法 (望远镜法) (略)

GB/T 8077—2000 混凝土外加剂匀质性试验方法 (略)

火力发电厂金属技术 监 督 规 程

Technical supervision codes for metal
in thermal power plants

DL 438—2000

代替 DL 438—91

前 言

本标准是根据原电力工业部 1996 年电力行业标准计划项目（技综〔1996〕40 号文）下达的任务，在对 DL438—91 进行修订的基础上编写的。

本标准于 1983 年 9 月首次颁发，1991 年 9 月第 1 次修订颁发。本版是第 2 次修订。

自第 1 次修订至今已达 8 年之久，在这期间我国的电力工业有了飞速的发展，更多的大机组和新钢种投入运行，以及超期服役机组实现延寿，都给金属技术监督提出了新的要求。在这期间，从事金属技术监督工作的广大科技工作者，取得了新的科研成果和总结了新的经验，给再次修订该标准提供了重要的科学依据。

本版本主要修订如下内容：

- 原规程第 2.1 节删去，金属技术监督职责由附录呈现；
- 增加了修造企业和物资供应部门的金属技术监督有关要求；
- 在监督任务方面，增加了参与或承担新机组监造、老机组更新改造和寿命管理等方面的内容；
- 补充了设备安装前应检查的项目；
- 完善和补充了设备检修时应检查的内容，继后的检查周期也有所修改；
- 补充了根据检查结果应采取的处理措施；
- 对有关部件的损伤程度或判定的技术指标有所补充和修改；
- 在金属技术监督管理方面，增加了关于建立监督网、数据库，以及管理规范化、科学化、微机化等要求。

本标准是火力发电厂金属技术监督的主要依据，是强制性的行业标准。

本标准的附录 A 是标准的附录，附录 B～附录 F 都是提示的附录。

本标准由中华人民共和国原电力工业部提出。

本标准由电力行业电站金属材料标准化技术委员会归口。

本标准承担单位：国家电力公司热工研究院。

本标准主要负责起草单位：国家电力公司热工研究院、东北电力科学研究院、浙江电力试验研究所、华北电力科学研究院、国家电力公司东北公司、西北电力试验研究院、山西电力试验研究所。

本标准主要起草人：马士林、寿玉坡、方金娥、李兵、张明坤、李蹊、孔慧霞。

本标准委托国家电力公司热工研究院负责解释。

目 次

前言	2
1 范围	4
2 引用标准	4
3 总则	5
4 金属技术监督任务	6
5 金属材料的技术监督	6
6 焊接质量的技术监督	7
7 主蒸汽管道和再热蒸汽管道的技术监督	7
8 受热面管子的技术监督	13
9 锅筒的技术监督	14
10 联箱和给水管道的技术监督	15
11 汽轮发电机转子的技术监督	16
12 高温螺栓的技术监督	17
13 大型铸件的技术监督	19
14 金属技术监督管理	19
附录 A (标准的附录) 监察弯管的蠕变监督	21
附录 B (提示的附录) 金属技术监督职责	23
附录 C (提示的附录) 蠕变损伤评级	24
附录 D (提示的附录) 碳钢石墨化金相标准评级图	24
附录 E (提示的附录) 15CrMo 钢珠光体球化级别	29
附录 F (提示的附录) 12Cr1MoV 钢球化级标准	29

中华人民共和国电力行业标准

火力发电厂金属技术 监督 规 程

DL 438—2000

代替 DL 438—91

Technical supervision codes for metal
in thermal power plants

1 范围

本标准规定了火力发电厂金属技术监督的任务、措施和技术管理内容,适用于如下金属部件的监督。

- a) 工作温度大于和等于 450℃ 的高温承压金属部件 (含主蒸汽管道、高温再热蒸汽管道、过热器管、再热器管、联箱、阀壳和三通), 以及与主蒸汽管道相连的小管道;
- b) 工作温度大于和等于 435℃ 的导汽管;
- c) 工作压力大于和等于 3.82MPa 的锅筒;
- d) 工作压力大于和等于 5.88MPa 的承压汽水管道和部件 (含水冷壁管、省煤器管、联箱和主给水管道);
- e) 300MW 及以上机组的低温再热蒸汽管道;
- f) 汽轮机大轴、叶轮、叶片和发电机大轴、护环、风扇叶;
- g) 工作温度大于和等于 400℃ 的螺栓;
- h) 工作温度大于和等于 435℃ 的汽缸、汽室、主汽门。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 3077—1988 合金结构钢技术条件
- GB/T 9222—1988 水管锅炉受压面元件强度计算
- DL 439—1991 火力发电厂高温紧固件技术导则
- DL 440—1991 在役电站锅炉汽包的检验、评定及处理规程
- DL 441—1991 火力发电厂高温高压蒸汽管道蠕变监督导则
- DL 505—1992 汽轮机焊接转子超声波探伤规程
- DL/T 551—1994 低合金耐热钢蠕变孔洞检验技术工艺导则
- DL/T 561—1995 火力发电厂水汽化学监督导则

中华人民共和国国家经济贸易委员会 2000-11-03 批准

2001-01-01 实施

DL/T 586—1995 电力设备用户监造技术导则
DL 612—1996 电力工业锅炉压力容器监察规程
DL/T 616—1997 火力发电厂汽水管道支吊架维修调整导则
DL/T 652—1998 金相复型技术工艺导则
DL/T 654—1998 火力发电厂超期服役机组寿命评估技术导则
DL/T 679—1999 焊工技术考核规程
DL/T 714—2000 汽轮机叶片超声波检验技术导则
DL/T 715—2000 火力发电厂金属材料选用导则
DL/T 717—2000 汽轮发电机组转子中心孔检验技术导则
DL/T 718—2000 火力发电厂铸造三通、弯头超声波探伤方法
DL 5007—1992 电力建设施工及验收技术规范（火力发电厂焊接篇）
DL 5011—1994 电力建设施工及验收技术规范（汽机篇）
DL 5031—1994 电力建设施工及验收技术规范（管道篇）
DL 5047—1995 电力建设施工及验收技术规范（锅炉篇）
DL/T 5048—1995 电力建设施工及验收技术规范（管道焊接接头超声波探伤篇）
DL/T 5054—1996 火力发电厂汽水管道设计技术规定
JB 3375—1991 锅炉原材料入厂检验
JB 4730—1994 压力容器无损检测
SDJ 68—1984 电力基本建设火电设备维护保管规程
CVDA—1984 压力容器缺陷评定规范
能源电〔1992〕1069号文 防止火电厂锅炉四管爆漏技术导则
锅监委〔1995〕001号文 电力工业锅炉压力容器安全性能检验大纲
电安生〔1996〕430号文 电力工业技术监督工作规定

3 总则

3.1 为保证火力发电厂金属技术监督范围内各种金属部件的运行安全和人身安全，特制定本标准。

3.2 金属技术监督是电力生产、建设中技术监督的重要组成部分，是保证火力发电厂安全生产的重要措施，应实现在设备设计、制造、安装、调试、试运行、运行、停用、检修、设备改造各个环节的全过程技术监督和技术管理工作中。

3.3 金属技术监督的目的是通过对受监部件检测和诊断，及时了解并掌握设备金属部件的质量情况和健康状况，防止由于选材不当、材质不佳、焊接缺陷、运行工况不良、应力状态不当等因素而引起的各类事故，从而减少非计划停运次数，提高设备安全运行的可靠性，延长设备的使用寿命。

3.4 金属技术监督在技术主管（总工程师）领导下进行，电力科学（试验）研究院（所）金属技术监督职责，可参照电安生（1996）430号文“电力工业技术监督工作规定”确定，火力发电厂等单位的金属技术监督职责见附录B。

3.5 金属技术监督必须贯彻“安全第一、预防为主”的方针，实行专业监督与群众监督相结合。有关电力设计、安装、调试、运行、检修、修造、物资供应和试验研究等部门均应遵

守本标准。各地区可根据本标准制定适合本地区的监督制度或实施细则。

3.6 上网的地方电厂（热电厂）和各行业系统的自备电厂可参照本标准开展金属技术监督工作。

4 金属技术监督任务

4.1 做好受监范围内各种金属部件在制造、安装和检修中的材料质量、焊接质量、部件质量监督以及金属试验工作。

4.2 检查和掌握受监部件服役过程中金属组织变化、性能变化和缺陷发展情况。如发现问题，及时采取防爆、防断、防裂措施。对调峰运行的机组，其重要部件应加强监督。

4.3 了解受监范围内管道长期运行后应力状态，和对其支吊架全面性检查的结果。

4.4 参加受监金属部件事故的调查和原因分析，总结经验，提出处理对策，并督促实施。

4.5 参与焊工培训考核工作。

4.6 参与新机组的监造和老机组更新改造工作，参加带缺陷设备和超期服役机组的安全评估、寿命预测和寿命管理工作。

4.7 采用先进的诊断或在线监测技术，以便及时、准确地掌握和判断受监金属部件寿命损耗程度和损伤状况。

4.8 建立和健全金属技术监督档案。

5 金属材料的技术监督

5.1 受监范围的金属部件的材料选用或代用应按国家或 DL/T 715 的规定执行。

5.2 受监范围的金属材料及其部件应严格按 DL/T 586 的规定对其质量进行监造。

5.3 材料的质量验收应遵照如下规定：

a) 受监的金属材料，必须符合国家标准和行业有关标准。进口的金属材料，必须符合合同规定的有关国家的技术标准。

b) 受监的钢材、钢管和备品、配件，必须按合格证和质量保证书进行质量验收。合格证或质量保证书应标明钢号、化学成分、力学性能及必要的金相检验结果和热处理工艺等。数据不全的应进行补检，补检的方法、范围、数量应符合国家标准或行业有关标准。进口的金属材料，除应符合合同规定的有关国家的技术标准外，尚需有商检合格文件。

c) 重要的金属部件，如管子、管件、锅筒、联箱、汽轮机大轴、叶轮、发电机大轴、护环等，除应符合有关的行业标准和有关国家标准外，还必须具有部件的质量保证书。

d) 对受监金属材料的入厂检验，按 JB3375 的规定进行，对材料质量发生怀疑时，应按有关标准进行抽样检查。

5.4 凡是受监范围的合金钢材、部件，在制造、安装或检修中更换时，必须验证其钢号，防止错用。组装后还应进行一次全面复查，确认无误，才能投入运行。

5.5 具有质保书或经过质检合格的受监范围的钢材、钢管和备品、配件，无论是短期或长期存放，都应挂牌，标明钢种和钢号，按钢种分类存放，并做好防腐蚀措施。

5.6 选择代用材料应遵照如下原则进行：

a) 采用代用材料时，应持慎重态度，要有充分的技术依据，原则上应选择成分、性能略优者；代用材料壁厚偏薄时，必须进行强度核算，应保证在使用条件下各项性能指标均不

低于设计要求。

b) 修造、安装中使用代用材料时，必须取得设计单位和金属技术监督工程师的认可和总工程师批准；检修中使用代用材料时，必须征得金属技术监督工程师的同意，并经总工程师批准。

c) 采用代用材料后，必须做好技术记录，并存档，同时应相应修改图纸或在图纸上注明。

5.7 物资供应部门、各级仓库、车间和工地储存受监范围内的钢材、钢管、焊接材料和备品、配件等，必须建立严格的质量验收和领用制度，严防错收错发。

应根据存放地区的自然情况、气候条件、周围环境和存放时间的长短，按 SDJ 68 的规定和材料设备技术文件对存放的要求，建立严格的保管制度，做好保管工作，防止变形、变质、腐蚀、损伤。不锈钢应单独存放，严禁与碳钢混放或接触。

对进口钢材、钢管和备品、配件等，进口单位应在索赔期内，按合同规定负责进行质量验收，并按规格、品种和进口合同号分别保管。

6 焊接质量的技术监督

6.1 凡金属监督范围内的锅炉、汽轮机承压管道和部件的焊接工作，必须由按 DL/T679 的要求考试合格的焊工担任。对特殊要求的部件焊接，焊工应做焊前练习及允许性考试。

6.2 凡焊接受监范围内的各种管道和部件，其焊接材料的选择、焊接工艺、焊后热处理、焊接质量检验及质量评定标准等，均应执行 DL5007 的规定。

6.3 焊接材料（焊条、焊丝、钨棒、氩气、氧气、乙炔和焊剂）的质量应符合国家标准或有关标准规定的要求。焊条、焊丝等均应有制造厂的质量合格证，凡无质量合格证或对其质量有怀疑时，应按批号抽样检查，合格者方可使用。钨极氩弧焊用的电极，宜采用铈钨棒，所用氩气纯度不低于 99.95%。

6.4 焊条、焊丝及其他焊接材料，应设专库储存，并按有关技术要求进行管理，保证库房内湿度和温度符合要求，防止变质锈蚀。

6.5 受压元件不合格焊口的处理原则，应按 DL612 规定进行。

6.6 外委工作中凡属受监范围内的部件和设备的焊接，应遵循如下原则：

a) 承担单位必须按 6.1 的要求由考试合格的焊工担任；

b) 委托方应及时地对焊接质量和检验技术报告进行监督检查；

c) 焊接接头的质量检验程序、检验方法、范围和数量，以及质量验收标准，应严格按 DL5007 的规定进行；

d) 工程竣工时，受委单位应向委托单位提供完整的技术资料。

7 主蒸汽管道和再热蒸汽管道的技术监督

7.1 主蒸汽管道、高温再热蒸汽管道的设计必须符合 DL/T5054 的有关要求。

7.2 设计单位应向生产单位提供管道单线立体布置图。图中标明：

a) 管道的钢号、规格、理论计算壁厚、壁厚偏差；

b) 设计采用的持久强度、弹性模量、线膨胀系数；

c) 支吊架位置、类型；

- d) 监察段位置;
- e) 管道的冷紧口位置及冷紧值;
- f) 管道对设备的推力、力矩;
- g) 管道最大应力值及其位置;
- h) 支吊架的安装荷重、工作荷重、支吊架热位移值等。

7.3 对工作温度大于 450℃ 的主蒸汽管道、高温再热蒸汽管道，应在蒸汽温度较高的直管段上设置监察段（含进口机组），监察段上要设计三组蠕变测点。监察段应选择该管系中实际壁厚最薄的同批钢管，其长度为 3000mm ~ 4000mm。

监察段上不允许开孔和安装仪表插座，也不得安装支吊架。两端进行金相组织、硬度、碳化物成分和结构分析检验。

7.4 累计运行时间达到或超过 10 万 h 的主蒸汽管道和高温再热蒸汽管道，其弯管为非中频弯管工艺制造，应设监察弯管。监察弯管的选择应遵照如下原则：

- a) 弯曲角度为 90°，应没有划痕;
- b) 管系计算应力最大处的弯管;
- c) 工作状态下，当弯管两端点间的热位移使其弯曲角度变小时（称为开弯）的弯管;
- d) 实测弯管外弧侧壁厚最薄的弯管;
- e) 原始不圆度值较大，且复圆速度较快的弯管;
- f) 金相组织变化明显，且蠕变损伤程度较大的弯管。

监察弯管的蠕变监督（蠕变测点的安装、蠕变测量及蠕变计算），见附录 A，监察弯管技术检测项目同其他弯管。新机组若设置监察弯管，可参照上述规定进行。

7.5 工作温度大于 450℃ 的主蒸汽管道、高温再热蒸汽管道应进行蠕变监督。蠕变测点的设计、蠕变测量周期、测量方法和计算方法等有关要求，按 DL441 规定进行。管道安装完毕，移交生产前，由施工单位会同生产单位（测量专用工具由生产单位提供）共同对各组测点进行第一次测量，做好技术记录。

7.6 对以下部件或管道，可装设主蒸汽管道蠕变与安全状态在线监测装置：

- a) 管道应力分布危险部位;
- b) 管壁较薄，应力较大，设计寿命较短，或运行时间较长，以及经鉴定后剩余寿命较短的管道;
- c) 有代表性的弯管或监察弯管;
- d) 300MW 及以上进口机组，且未设置蠕变测点，或设置了蠕变测点，但不合理、不起作用的管道。

7.7 新建、扩建、改建电厂的主蒸汽管道、高温再热蒸汽管道露天布置的部分，及与油管平行、交叉和可能滴水的部分，必须加包金属薄板保护层。已投产的露天布置的主蒸汽管道和高温再热蒸汽管道，应加包金属薄板保护层。露天吊架处应有防雨水渗入保护层的措施。

注：主给水管、低温再热蒸汽管道也应同样要求。

7.8 主蒸汽管道、高温再热蒸汽管道要保温良好，严禁裸露运行，保温材料应符合技术要求。运行中严防水、油渗入管道保温层。保温层破裂或脱落时，应及时修补。更换容重相差较大的保温材料时，不能对管道金属有腐蚀作用，并应对支吊架作相应的调整。严禁在管道上焊接保温拉钩，不得借助管道起吊重物。

7.9 工作温度大于 450℃的主蒸汽管道、高温再热蒸汽管道所用的管子、管件（含弯管、弯头、三通）及阀壳，必须具有制造厂的合格证明书，有关技术指标应符合现行国家或行业技术标准。

7.10 受监督的管子、管件和阀壳安装前，应做如下检查：

- a) 按设计要求校对其规格、材质及技术参数。
- b) 进行外观检查。
- c) 逐件进行光谱分析。
- d) 直管、弯管和导汽管进行硬度检查和壁厚测量。
- e) 弯管的背弧外弯面进行探伤检查。
- f) 对管子应确认下列项目应符合现行国家或行业标准：
 - 化学成分分析结果；
 - 力学性能试验结果；
 - 冲击韧性试验结果；
 - 金相分析结果。
- g) 对管件应确认下列项目应符合现行国家或行业标准：
 - 化学成分分析结果；
 - 金相分析结果；
 - 无损探伤结果。
- h) 合金钢阀壳需进行光谱分析，材质应符合设计要求。

7.11 对管子、管件和阀壳表面要求为：

- a) 无裂纹、缩孔、夹渣、粘砂、折叠、漏焊、重皮等缺陷；
- b) 表面光滑，不允许存在尖锐的划痕；
- c) 凹陷深度不得超过 1.5mm，凹缺最大尺寸不应大于周长的 5%，且不大于 40mm。

7.12 管道安装完毕，施工单位应会同生产单位共同对弯管进行不圆度测量，做好记录，测量位置应有永久性标记。

7.13 施工单位应向生产单位提供与实际管道和部件相对应的以下资料：

- a) 三通、阀门的型号、规格、出厂证明书及检查结果；
- b) 焊缝坡口形式、焊缝位置、焊接及热处理工艺及各项检验结果；
- c) 每段直管的外观、壁厚、金相组织（附金相照片）及硬度检查结果；
- d) 弯管的弯制及处理工艺、外观、不圆度、波浪度、几何尺寸等检验结果和外弯部位金相组织照片；
- e) 支吊架弹簧的安装高度记录及热位移值；
- f) 管道系统合金钢部件的光谱检验记录；
- g) 代用材料记录；
- h) 注明蠕变测点、监察段、三向位移指示器、焊口、冷紧口、支吊架、三通和阀门等尺寸位置的管道立体竣工图；
- i) 安装过程中异常情况处理记录。

7.14 由于弯管受力比较复杂，为了避免运行中早期出现裂纹，用于制作弯管的管子，应采用加厚管或壁厚有足够裕度的管子弯制。弯管段上实测最小壁厚不得小于直管的理论计算壁

厚。

7.15 弯管弯制厂家应按 DL5031 的规定，逐个检查弯管的壁厚减薄量、不圆度、波浪度、几何尺寸等，产品合格后方可供货，必须做好技术记录，并向使用单位提供技术检验证件。

7.16 弯管弯制后有下列情况之一时，为不合格：

- a) 内外表面存在裂纹、分层和过烧等缺陷；
- b) 弯曲部分不圆度大于 5%（公称压力大于 8MPa）；
- c) 弯曲部分不圆度大于 7%（公称压力等于和小于 8MPa）；
- d) 弯管外弧部分壁厚小于直管的理论计算壁厚。

7.17 管件及阀壳投入运行 5 万 h 时进行第一次检查，检查内容如下，以后检查周期一般为 5 万 h。

- a) 对管件及阀壳进行外观和无损探伤检查。
- b) 弯管进行壁厚、不圆度、金相组织和蠕变损伤检查。金相复型检查方法按 DL/T652 规定进行，蠕变损伤检查方法按 DL/T551 规定进行。
- c) 对碳钢和钼钢焊接三通和弯头进行石墨化检查。

7.18 弯管发现下列情况时，应及时处理或更换：

- a) 当发现 7.16 所列规定之一时；
- b) 产生蠕变裂纹或严重的蠕变损伤（蠕变损伤 3 级及以上）时。

注：蠕变损伤评级按附录 C 规定进行。

7.19 三通有下列情况时，应及时处理或更换：

a) 发现严重缺陷时，应及时采取处理措施。如需更换，应选用锻造、热挤压、带有加强的焊制三通。

b) 已运行 20 万 h 的铸造三通，检查周期应缩短到 2 万 h，根据检查结果决定是否采取更换措施。

c) 碳钢和钼钢焊接三通，当发现石墨化达 4 级时，应予以更换。

注：石墨化评级按附录 D 规定进行。

7.20 弯头有下列情况时应处理或更换：

a) 已运行 20 万 h 的铸造弯头，检查周期应缩短到 2 万 h，根据检查结果决定是否采取更换措施；

b) 碳钢和钼钢弯头，以及焊接接头发现石墨化达 4 级时，应更换；

c) 发现外壁有蠕变裂纹时，应及时更换。

铸造三通、弯头采用超声波探伤方法检查时，可参照 DL/T 718 规定进行。

7.21 铸钢阀壳存在 7.11a) 所列缺陷时，应及时处理或更换。

7.22 工作温度大于 450℃ 的主蒸汽管道、高温再热蒸汽管道和高温导汽管的焊口应采取氩弧焊打底工艺焊接。热处理后应进行 100% 无损探伤检查。管道焊接接头超声波检验按 DL/T5048 规定的方法进行，质量评定按 DL5007 执行。对虽未超标但记录的缺陷，应确定位置、尺寸和性质，并记入技术档案。管道保温层表面应有焊缝位置的标志。

7.23 应定期检查管道支吊架和位移指示器的工作状况，特别要注意机组启停前后的检查，发现松脱、偏斜、卡死或损坏等现象时，及时调整修复并做好记录。

7.24 主蒸汽管道、高温再热蒸汽管道、特别是弯管、弯头、三通、阀门和焊缝等薄弱环

节，应定期进行运行中的巡视检查。对超设计使用期限的主蒸汽管道、高温再热蒸汽管道，更要注意检查，每值至少巡视一次。发现漏泄或其他异常情况时，必须及时处理，并做好记录。

7.25 主蒸汽管道、高温再热蒸汽管道不得超过设计规定的温度、压力运行，如超温，则应做好记录。启动和运行中，应严格执行暖管和疏水措施，认真控制温升、温降速度，并监视管道膨胀情况。

7.26 应注意掌握已运行的工作温度大于 450℃ 的主蒸汽管道、高温再热蒸汽管道及其部件的质量情况。对情况不明的钢管、三通、弯管、弯头、阀壳和焊缝等，要结合检修分批检查，摸清情况，消除隐患。

7.27 与主蒸汽管道相连的小管道，应采取如下监督检查措施：

a) 主蒸汽管道可能有积水或凝结水的部位（压力表管、疏水管附近、喷水减温器下部、较长的死管及不经常使用的联络管），大修时应重点检查内壁裂纹。

b) 小管道上的管件和阀壳应按 7.17 的规定进行检查。根据检查结果，按 7.18、7.19、7.20 和 7.21 的有关规定进行处理。

c) 对联络管、防腐管等小管道的管子、管件和阀壳，运行 10 万 h 以后，根据实际情况，尽可能全部更换。

7.28 工作温度大于和等于 450℃ 的碳钢、钼钢蒸汽管道，当运行时间达到或超过 10 万 h 时，应进行石墨化普查，以后的检查周期约 5 万 h。运行时间超过 20 万 h 的管道，在石墨化普查基础上，如需要可割管进行鉴定，割管部位应包括焊接接头。

运行时间较长和受力复杂的母管，是石墨化检查的重点。对石墨化倾向日趋严重的管道，除做好检查、分析、处理外，必须按规定要求做好管道运行、维修工作，防止超温、水冲击等。

7.29 高合金钢管（如 F11、F12 和 P91 等）主蒸汽管道异种钢焊接接头及接管座焊接接头，运行 5 万 h 时，进行无损探伤，以后检查周期为 3 万 h~5 万 h。

7.30 对已运行 3 万 h~4 万 h 的 300MW 及以上机组，和已运行 8 万 h~10 万 h 的 100MW 及以上机组的主蒸汽管道，再热蒸汽管道（含热段、冷段），应对管系及支吊架进行全面检查和调整。检查和调整具体实施措施按 DL/T616 的规定进行。

7.31 300MW 及以上机组低温再热蒸汽管道（冷段）投运后第一次大修，应做如下检查：

a) 20% 的焊口（含纵、环焊缝）进行超声波探伤检查，如发现不合格焊口，应加倍复查；

b) 弯管（含弯头）按 30% 进行不圆度检查；

c) 壁厚检测。

以后检查周期为 5 万 h。

7.32 对使用期限达 10 万 h，工作温度大于 450℃ 的主蒸汽管道、高温再热蒸汽管道，进行如下检查：

a) 管件和阀壳按 7.17 所列项目进行检查；

b) 焊缝进行外观和无损探伤检查；

c) 直管进行壁厚测量和金相检查；

d) 监察段进行硬度、金相、蠕变损伤检查。