

火力发电厂安全性 评价查评依据

中国华北电力集团公司安全监察部 编著

中国电力出版社

前 言

《火力发电厂安全性评价》一书出版后，在实际应用中，不少单位反映由于“查评依据”涉及的有关标准（包括规程、规定、制度等，下同）及部颁反事故措施多达六七十种，收集起来十分困难，不利于查评工作的开展。现根据该书附录二“评价项目的设置和查证依据”（简称“查评依据”），将有关标准及反事故措施的有关条文原文，按查评项目序号予以编录，以满足实际需要。其中有少数评价项目原提出的查评依据不够全面，这次作了修订和补充。此外，还更替了由于新标准颁发而废止的旧标准。

本书在编写过程中，参考了简昌培、王天佑同志编写的《供电企业安全性评价查评依据》一书，对变压器、配电装置等部分的查评依据作了补充，全书经刘俭、胡代舜同志审订，在此一并表示衷心感谢！

由于编者水平所限，编选错误和不当之处，恳请读者批评指正。

高世英

1997年10月10日

目 录

前 言

使用说明

评价项目序号页码对照表

火力发电厂安全性评价项目的设置和查评依据	1
1 生产设备安全性评价	1
1.1 电站锅炉安全性评价	1
1.1.1 整体运行工况	1
1.1.2 本体主要部件、重要辅机及附属设备的技术状况	3
1.1.3 安全阀	31
1.1.4 水位表	34
1.1.5 除灰系统	34
1.1.6 设备编号及标志	37
1.1.7 技术资料	38
1.1.8 锅炉其他	41
1.2 汽轮机安全性评价	42
1.2.1 汽轮机本体技术状况	42
1.2.2 调节保安系统	46
1.2.3 压力容器及高压高温管道	56
1.2.4 重要辅机及附属设备	59
1.2.5 汽机油系统防火	60
1.2.6 设备编号及标志	62
1.2.7 技术资料	62
1.2.8 汽机其他	62
1.3 电气设备安全性评价	63
1.3.1 发电机及励磁系统	63
1.3.2 主变压器和厂用变压器	75
1.3.3 高、低压配电装置	98
1.3.4 继电保护及自动装置	149
1.3.5 直流系统	154
1.3.6 电缆及电缆用构筑物（含热控电缆）	162
1.3.7 通信设备	172
1.4 热工设备安全性评价	177
1.4.1 锅炉部分	177
1.4.2 汽机部分	181

1.4.3 电气部分	184
1.4.4 热工其他	184
1.5 电站化学设备安全性评价	186
1.5.1 水处理设备技术状况	186
1.5.2 水、汽质量指标	186
1.5.3 制氢设备	190
1.5.4 化学其他	192
1.6 燃煤贮运系统安全性评价	196
1.6.1 运煤皮带系统	196
1.6.2 卸煤及贮煤系统	197
1.7 燃油贮运系统安全性评价	199
1.7.1 卸油站台	199
1.7.2 油泵房	199
1.7.3 油区	200
1.7.4 输供油管线(道)及伴热系统	208
1.7.5 燃油其他	208
2 劳动安全和作业环境评价	209
2.1 劳动安全	209
2.1.1 电气安全	209
2.1.2 高处作业安全	223
2.1.3 起重作业安全	225
2.1.4 焊接安全	229
2.1.5 机械安全	230
2.1.6 各种小型锅炉、压力容器及空压机	231
2.2 作业环境	232
2.2.1 生产区域照明	232
2.2.2 生产区域梯台	236
2.2.3 生产区域楼板、地面状况	239
2.2.4 防尘	240
2.3 交通安全	241
2.4 防火、防爆	243
2.5 防汛	259
2.6 抗震	260
3 安全管理评价	264
3.0.1 安全生产方针的贯彻落实和安全目标管理	264
3.0.2 安全责任制	265
3.0.3 安全监察机构及安全监察网	266
3.0.4 安全生产规章制度	269
3.0.5 安全培训与考核	271

3.0.6 安全例行工作 275

3.0.7 反事故措施计划和安全技术措施计划 276

3.0.8 基础资料 277

3.0.9 承包工作的安全管理 277

3.0.10 事故调查及安全信息反馈..... 278

3.0.11 安全工作奖惩..... 281

3.0.12 现代化安全管理..... 281

附录 关于对《火力发电厂安全性评价》个别评价项目的内容及标准分等
进行修订的通知..... 283

火力发电厂安全性评价项目的 设置和查评依据

1 生产设备安全性评价

1.1 电站锅炉安全性评价

1.1.1 整体运行工况

1.1.1.1 本条评价项目（见《火力发电厂安全性评价》，以下简称《评价》）的查评依据如下。

【依据】摘自《火力发电厂设计技术规程》(DL 5000—94)。

6.3.2.3 吸风机的风量和压头按下列要求选择：

吸风机的风量按锅炉燃用设计煤种和锅炉在最大连续蒸发量时的烟气流、空气预热器中漏入烟气侧的风量及锅炉烟道漏风量之和考虑。

吸风机的风量裕量宜为 10%~17%。

吸风机的压头裕量宜为 20%~32%。

当采用中速磨煤机直吹式制粉系统三分仓空气预热器时，风量和压头的裕量宜选用上限；其余可根据情况减小。

1.1.1.2 本条评价项目（见《评价》）的查评依据如下。

【依据 1】摘自部颁《防止火电厂锅炉四管爆漏技术导则》（能源电 [1992] 1069 号文）。

表 1-3-2 我国火电厂常用受热面钢管最高允许温度

国产高压 锅炉管钢号 (GB5310—85)	我国常用的有关 国家钢号	最高使用温度 (℃)	国产高压 锅炉管钢号 (GB5310—85)	我国常用的有关 国家钢号	最高使用温度 (℃)
20G	st35.8, st45.8(德)	500	12Cr3MoVSiTiB (I11)		600
16Mo*	15Mo3, 16Mo3(德) T1(美)	530		X20CrMoV121(德); HT9(SANDVIK)	630~650
15CrMo	13CrMo44(德) T11, T12(美)	560		T91, T9(美)	650
12Cr2Mo	10CrMo910(德) T22(美) HT8(SANDVIK)	580~590	1Cr18Ni9	TP304, TP304H(美)	700
			1Cr19Ni11Nb	TP347, TP347H(美)	700(800**)
12Cr1MoV	12X1M(苏)	580		TP321(美)	700(800**)
12Cr2MoWVB (钢 102)		600		TP316, TP316H (美)	700(800**)

* GB5310—85 中无此钢号，但国内 15Mo3、T1 等使用不少。

** 作为受热面管子连续使用可达 700℃，短期使用可达 800℃。

【依据 2】摘自《电力工业锅炉压力容器监察规程》(DL612—1996)。

表 3 无 缝 钢 管

钢的 种类	钢 号	技术标准	适 用 范 围		
			用 途	工作压力 MPa	壁 温 C
碳素钢	10, 20	GB3087	受热面管子 联箱、蒸汽管道	≤5.9	≤450 ≤425
碳素钢	20g	GB5310	受热面管子 联箱、蒸汽管道	不 限	≤450 ≤425
合金钢	12CrMog 15CrMog	GB5310	受热面管子 联箱、蒸汽管道	不 限	≤560 ≤550
	12Cr1MoVg	GB5310	受热面管子 联箱、蒸汽管道	不 限	≤580 ≤565
	12Cr2MoWVTiB	GB5310	受热面管子	不 限	≤600
	12Cr3MoVSiTib	GB5310	受热面管子	不 限	≤600

【依据 3】摘自《电力建设施工及验收技术规范（管道篇）》(DL5031—94) 附录 A。

表 A1 常用钢材的使用参数

管子、管件 及管道附件	设计压力 (MPa)	设 计 温 度 (℃)					
		≤300	≤350	≤420	≤510	≤540	≤570
钢 管	<2.5	Q235—A	10 20	St45.8 20g	12CrMo 15CrMo 15Mo3 13CrMo44 14MoV63	12CrMoV 12Cr2MoWVTiB 12Cr3MoVSiTiB 10CrMo910 X20CrMoV121	
	≥2.5	Q235—A 10 16Mng					
管 件	<2.5	Q235—A	20、25 ZG230—450		12CrMo 15CrMo ZG20CrMo	12Cr1MoV ZG20CrMoV ZG15CrMOV 12Cr2Mo1	
	≥2.5	10 20	20g				

1.1.1.3～1.1.1.4 本评价项目（见《评价》）的查评依据如下。

【依据】 制造厂设备说明书及现场运行规程。

1.1.1.5～1.1.1.7 本评价项目（见《评价》）的查评依据如下。

【依据】 摘自《电业生产事故调查规程》(DL558—94)。

1.3 发生事故应立即进行调查分析。调查分析事故必须实事求是，尊重科学，严肃认真，要做到事故原因不清楚不放过，事故责任者和应受教育者没有受到教训不放过，没有采取防范措施不放过（以下简称“三不放过”）。

1.1.1.8～1.1.1.9 本评价项目（见《评价》）的查评依据如下。

【依据】 事故教训及安全生产客观要求。

1.1.2 本体主要部件、重要辅机及附属设备的技术状况

1.1.2.1~1.1.2.2 本评价项目（见《评价》）的查评依据如下。

【依据1】* 摘自华北局《金属技术监督制度》（1992）附表。

附表 火力发电厂金属技术监督项目表

序 号	部件名称	检查项目	检查内容	检查标准	检查周期	负责单位	备 注
1	主蒸汽管道和高温再热蒸汽管道及支吊架	蠕胀测量	蠕胀速度	蠕胀速度 $<1 \times 10^{-7} \text{mm}/(\text{mm} \cdot \text{h})$, 累计形变量 $<1.0\%$ ($2 \frac{1}{4} \text{CrMo}$ 钢自运行 2 万 h 后计)	大 修	电厂金属	应由专人专用工具定期普查复查
		外 观	裂 纹	不允许	运行至 10 万 h 进行普查, 以后大修抽查	电厂金属与检修	
			重皮 划痕凹坑	经处理管壁厚度不小于计算壁厚			
		壁 厚	壁 厚	符合设计要求	运行至 10 万 h 进行普查, 以后大修抽查	电厂金属与检修	
		金相组织	金相组织	DL/T 551—94 标准	运行至 10 万 h 进行普查, 以后大修抽查	电厂金属	
		碳化物	碳化物中合金元素	钢中碳化物含 Mo 量占钢中含 Mo 量的比值 $12\text{Cr}1\text{MoV} < 65\%$, 12CrMo 、 $15\text{CrMo} < 70\%$	运行至 10 万 h 进行普查, 以后大修抽查	电厂金属	
		硬 度	硬 度	按有关材质规定	运行至 10 万 h 进行普查, 以后大修抽查	电厂金属	
		石墨化	金 相	不得超过三级	运行至 10 万 h 进行第一次检查, 以后每 5 万 h 检查	电厂金属	
2	主蒸汽弯头、再热蒸汽弯头	几何尺寸	不圆度 外弧壁厚	注 1. 中⑤	运行 10 万~15 万 h 做一次检查, 以后每隔一个大修检查	电厂检修	
		外 观	裂纹重皮 划痕凹坑 波浪线	注 1. 中⑤		电厂检修	
		无损探伤	裂 纹	不允许	运行至 10 万 h 进行普查, 以后大修抽查	电厂金属	
		蠕胀测量	蠕胀速度	同 1	大 修	电厂金属	装有测点进行测量
		金相组织	组织、碳化物、微孔、微裂纹	DL/T551—94	同 1	电厂金属	

续表

序 号	部件名称	检查项目	检查内容	检查标准	检查周期	负责单位	备 注
3	主蒸汽管道、再热蒸汽管道焊缝	外观与无损探伤	焊缝和热影响区	DL 5007—94	同 1	电厂金属	
4	主蒸汽管道、再热蒸汽管道三通和阀门壳体	外 观		表面不应有粘沙、裂纹、缩孔、折叠、夹渣、漏焊等降低强度和严密性的缺陷	同 1	电厂检修	
		无损探伤	裂 纹	不允许		电厂金属	必要时
5	主蒸汽管道和高温再热蒸汽管道监视段	蠕胀测量	蠕胀速度	蠕胀速度 $<1 \times 10^{-7}$ mm/(mm·h)累计形变量 $<1.0\% \left(2 \frac{1}{4} \text{Cr1Mo 钢运行后, 前 2 万 h 不计} \right)$	大 修	电厂金属	
		元素分析	化学成分	符合钢材标准	一般钢种运行至 20 万 h 割管检查, 新钢种可以适当缩短, 以后每 5 万 h 割管检查一次	电厂金属委托华北电科院进行	
		碳化物分析	碳化物中合金元素含量和碳化物结构	钢中碳化物含 Mo 量占钢中含 Mo 量的比值 12Cr1MoV $< 65\%$, 12CrMo、15CrMo $< 70\%$; 20 万 h 后 12Cr1MoV $\leq 75\%$, Cr—Mo 钢 $< 85\%$			
		金相组织	金相组织	DL/T 551—94			
		机械性能 高温性能	$\sigma_b \sigma_s$ $\sigma_b \Psi \delta$ a_k	符合钢材标准			
6	导汽管(锅炉出口、汽机进口)	蠕胀测量	蠕胀速度	同 1	投入运行 10 万 h 第一次检查, 以后检查周期一般为两个大修	电厂金属	装有蠕胀测点
		不圆度测量	不圆度	新管 $<6\%$		电厂检修	
		金相组织	金相组织	DL/T 551—94		电厂金属	
		外观和无损探伤	裂 纹	不允许		电厂金属	
			重皮、划痕凹坑	经处理管壁厚度不得小于计算壁厚		电厂检修	

续表

序 号	部件名称	检查项目	检查内容	检查标准	检查周期	负责单位	备 注
7	过 热 器 管 再 热 器 管	外观检查	有无变形、磨损、鼓包、裂纹、重皮、变色等	符合设计要求	大 修	电厂检修	
		胀粗测量	胀粗度	合金钢 $<2.5\%$ ， 碳钢 $<3.5\%$	大 修	电厂检修	
		割管鉴定	化学成分 机械性能	符合钢材标准	投入运行 5 万 h 第一次检 查，以后检查周 期一般为两个 大修	电厂金属	碳钢钼钢
			金相组织	无蠕变微裂纹，氧 化裂纹深度不得大 于 5 个晶粒长度			
			碳化物	组织球化不超过 4 ~5 级，碳化物中合 金元素含量参照主 汽管标准			
			石墨化	不得超过三级			
		氧化皮厚度		所剩实际壁厚不 得小于计算壁厚，氧 化皮厚度不得大于 0.7mm	大 修	电厂检修	有严重 氧化时进 行
8	过 热 器 出口、减温 器联箱	外 观	裂纹、重皮	不允许	运行 5 万 h 后检查，以后检 查周期为两个 大修	电厂检修	
		蠕胀测量	蠕胀速度	累计形变 量 $<1.0\%$	大 修	电厂金属	装有测点
		无损探伤	裂 纹	不允许	必要时	电厂金属	
		内窥镜检查	裂纹、中 间部件脱落	不允许	必要时	电厂金属	
9	水 冷 壁 省煤器	外观检查	有无变 形、磨损、 裂纹等	符合设计 要 求	大 修	电厂检修	
10	汽 包	宏观检查	表面裂 纹、凹坑、 腐蚀等	不允许裂纹	大 修	电厂检修	
		无损探伤	集中下 降管管座 焊缝超声 波检验	按 JB4730—94	注 1. 中⑦	电厂金属	
			环、纵缝 无损检验 抽查比例： 环 缝 $\geq$ 25%，纵缝 $\geq 10\%$				
		金相组织 硬 度		不允许有裂纹、 过烧、淬硬组织		电厂金属	必要时

续表

序 号	部件名称	检查项目	检查内容	检查标准	检查周期	负责单位	备 注
11	M32 以上高温紧固件螺栓	无损探伤	裂 纹	注 1. 中③	大 修	电厂金属	
		光 谱	Cr、Mo 等主要合金元素		使用前进行	电厂金属	
		硬 度			大 修	电厂金属	抽 查
		金相组织	金相组织		投运 5 万 h 后进行, 以后抽查周期为两个大修	电厂金属	
		力学性能			必要时	电厂金属	
12	对轮螺栓	无损探伤	裂 纹	注 1. 中④	大 修	电厂金属	
		光 谱	Cr、Mo 等主要合金元素		使用前进行	电厂金属	
		硬 度			大 修	电厂金属	抽 查
		金相组织	金相组织		投运 5 万 h 后进行, 以后抽查周期为两个大修	电厂金属	
		力学性能			必要时	电厂金属	
13	工作压力 $\geq 10\text{MPa}$ 的主给水管管道	宏观检查	三通、阀门弯头、焊缝	不允许有裂纹	投运 5 万 h 后检查, 以后检查周期为两个大修	电厂检修	
		弯头、阀门后管段的壁厚		符合设计要求		电厂金属	必要时
		无损探伤	焊缝裂纹	不允许	必要时	电厂金属	
14	叶轮、叶片、主轴、隔板、发电机护环	外 观	裂 纹	不允许	大 修	电厂检修	
		叶片工作部分及根部无损探伤	裂 纹	不允许	大 修	电厂金属	
		套装轴向键叶轮的键槽无损探伤	裂 纹	不允许	大 修	电厂金属	

续表

序 号	部件名称	检查项目	检查内容	检查标准	检查周期	负责单位	备 注
14	叶轮、叶片、主轴、隔板、发电机护环	隔 板	宏观检查	不允许裂纹	大 修	电厂检修	有怀疑时须做无损探伤
			中分面无损探伤	不允许裂纹	大 修	电厂金属	焊接隔板
		发 电 机 护 环	无 损 探 伤	裂 纹	大 修	电厂金属	
			硬 度	按有关材质规定	大 修	电厂金属	
			金相组织	组织性能、均匀性	大 修	电厂金属	
		大 轴	无 损 探 伤	注 1. 中⑩	投产后第一次大修时检查，以后每隔 10 万 h 检查一次	电厂金属	委托华北电科院进行
			硬 度				
			金相组织				
15	除氧器	外观检查	裂纹、脱落、变形等	注 1. 中⑧	一 年	电厂检修	
		无损探伤	焊缝裂纹		注 1. 中⑧	电厂金属	
16	大型铸件（汽缸、汽室、主汽门等）	内外表面宏观检查	裂 纹 等	注 1. 中⑨	大 修	电厂检修	
		无损探伤	裂 纹		大 修	电厂金属	
		金相组织				电厂金属	必要时
		硬 度				电厂金属	必要时

注 1. 表中“检查标准”栏内标注的为华北电力集团公司（原华北电力联合公司）颁布的相应部件的《金属技术监督导则》：

- ① 《锅炉受热面管子金属技术监督导则》（1990）
- ② 《汽轮（发电）机转子技术监督导则》（1990）
- ③ 《高温螺栓金属技术监督导则》（1990）
- ④ 《国产 200MW 汽轮机靠背轮螺栓金属技术监督导则》（1990）
- ⑤ 《主蒸汽管道及其附件金属技术监督导则》（1990）
- ⑥ 《发电机护环金属技术监督导则》（1990）
- ⑦ 《汽包金属技术监督导则》（1996）
- ⑧ 《除氧器金属技术监督导则》（1996）
- ⑨ 《火力发电厂主要铸钢件金属技术监督导则》（1996）
- ⑩ 《汽轮机、汽轮发电机转子和主轴锻件超声探伤方法》（JB1581—85）

2. 高温高压机组运行 10 万 h 后的金属技术监督参照华北电力集团公司颁布的《高参数火电机组运行 10 万 h 后重要金属部件检验指南》（1995）。

【依据 2】 见 1.2.3.2~1.2.3.5 依据 3。

1.1.2.3 本条评价项目（见《评价》）的查评依据如下。

【依据 1】 摘自《防止火电厂锅炉四管爆漏技术导则》（能源电 [1992] 1069 号文发布）。

（五）锅炉检修

（1）按《发电厂检修规程》及《发电厂金属监督规程》等规定，发电厂防爆防磨小组对锅炉四管要认真组织检查并做好记录。

1) 检查的重点部位是：

①锅炉受热面经常受机械和飞灰磨损部位（如穿墙管、悬吊管、管卡处管子和省煤器、水平烟道内过热器上部管段、卧式布置的再热器等）。

②易因膨胀不畅而拉裂的部位（如水冷壁四角管子、燃烧器喷口和孔、门弯管部位的管子、工质温度不同而连在一起的包墙管、与烟、风道滑动面联接处的管子等）。

③受水力或蒸汽吹灰器的水（汽）流冲击的管子及水冷壁或包墙管上开孔装吹灰器部位的近邻管子。

④屏式过热器、高温过热器和高温再热器等有经常超温记录的管子。

2) 检查的项目与周期参照本导则附录。

3) 各电厂应根据实际情况制定防磨防爆措施。

（2）在检修中必须注意消除管排变形、烟气走廊和管子膨胀受阻等现象，保持膨胀指示器完整，指示正确。

对管壁温度测点，应认真作检查，发现损坏或测值不准的，必须及时修复。

（3）对锅炉受热面管子，经检查有下列情况之一时，应予更换：

1) 碳钢和低合金钢管的壁厚减薄大于 30% 或按下式计算，剩余寿命小于一个大修期的间隔时间者

$$t_{RL} = \frac{\delta(2\sigma_{vc} - P) - P(D - 2\delta_0)}{C(2\sigma_{vc} - P)} (h)$$

式中 δ ——最近一次测量的壁厚（mm）；

δ_0 ——原始管子壁厚（mm）；

D ——管子原始外径（mm）；

σ_{vc} ——钢材使用温度下的最低蠕变强度极限（MPa）；

P ——管内压力（MPa）；

C ——壁厚减薄速度， $C = \frac{\delta l - \delta}{h}$ （mm/h）；

δl ——上一次测量的壁厚（mm）；

h ——测得 δ 和 δl 之间的累计运行时间（h）。

2) 碳钢管胀粗超过 3.5% D ，合金钢管超过 2.5% D 时。

3) 腐蚀点深度大于壁厚的 30% 时。

4) 石墨化 ≥ 4 级的。

5) 高温过热器表面氧化皮超过 0.6mm 且晶界氧化裂纹深度超过 3~5 晶粒的。

6) 表面裂纹肉眼可见者。

7) 常温机械性能低, 运行一个小修间隔后的残余计算壁厚已不能满足强度计算要求的。

(4) 应按规定进行定期割管检查。检查炉膛热负荷最高区域的水冷壁管内壁结垢腐蚀情况; 对高温过热器、再热器管子作金相检查。水冷壁在大修前的最后一次小修中检查垢量或锅炉运行年限达到《火力发电厂清洗导则》中的规定值时, 要进行酸洗。

(5) 检修中, 锅炉受热面管子更换后应作锅炉工作压力下的水压试验; 一组受热面的 50% 以上管子更换新管后应进行超压水压试验。

(6) 改造锅炉四管或整组更新管子时, 应制订相应的受热面制作及安装技术措施, 由电厂总工程师核批, 并报省、网局备案, 受热面外委加工、安装时, 应按锅炉制造和安装的有关技术要求对加工和安装单位进行资格审查并应派专业人员到厂家监造验收, 交货时应提供质保书及有关技术资料。

【依据 2】 摘自《防止火电厂锅炉四管爆漏技术导则》(能源电 [1992] 1069 号文)。

表 1-3-1 防止四管爆漏检查项目和周期

序 号	项 目	小 修	大 修	序 号	项 目	小 修	大 修
(一)	汽包、集汽包			4	联箱胀口检查		*
1	汽包内部污垢情况检查		*	5	联箱支、吊架检查		*
2	汽水分离装置严密性及托水盘、破旋格栅平整度检查修理		*	6	全炉膨胀指示器校对零位及膨胀量检查		*
3	加药管严密性、药液分配孔及邻炉加热管孔等冲刷、堵塞情况检查		*	7	联箱内部隔板必要时抽查		*
4	汽包内壁及各种可见管孔裂纹检查		*	8	联箱各种管座焊口检查		*
5	汽包内壁纵环焊缝、预埋件可见部位抽查		*	(三)	水冷壁及下降管		
6	汽包人孔加强圈对焊缝必要时检查		*	1	炉膛开孔周围水冷壁管磨损、腐蚀检查	*	*
7	胀口泄漏情况检查	*	*	2	对流受热面管下弯头检查		*
8	校验水位计的准确性	*	*	3	凝渣管检查		*
9	校对汽包膨胀指示器零位及膨胀量检查	*	*	4	水冷壁管结渣、腐蚀、超温、磨损检查	*	*
10	汽包活动支架、吊架检查	*	*	5	水冷壁监视段割管检查		*
11	汽包弯曲度、倾斜度测量		*	6	水冷壁高温区定点测厚	*	*
12	汽包集中下降管孔裂纹检查		*	7	水冷壁被掉焦砸伤、砸扁检查	*	*
13	汽包给水引入处焊口检查		*	8	下降管弯头壁厚、椭圆度抽查		*
(二)	联 箱			9	水冷壁支吊架、挂钩检查		*
1	联箱内部污垢检查处理		*	10	全炉防震挡检查及调整		*
2	喷水减温器联箱内部状况检查		*	11	炉膛四角及与燃烧器大滑板相连处水冷壁管拉伤情况检查		*
3	面式减温器抽芯检查		*	12	直流炉水冷壁中间联箱引入、引出管横裂情况检查		*
				13	直流炉水冷壁相变区段蠕胀检查		*

续表

序 号	项 目	小 修	大 修	序 号	项 目	小 修	大 修
(四)	过热器、再热器			2	过热器出口联箱向空排汽管、安全门、导汽管根部焊口及弯头抽查		*
1	管排磨损及蠕变胀粗、鼓包情况检查	*	*	3	主汽、再热器出口管道定点蠕胀测量		*
2	管外壁宏观检查	*	*	4	主汽、再热器出口管弯头、焊口抽查(尚未抽查者运行10万h后要普查)		*
3	过、再热器穿墙管磨损情况检查	*	*	5	主、再热器管道监视段定期割管检查		*
4	被吹灰器吹损情况检查	*	*	6	主、再热器、给水等管道支吊架检查与处理		*
5	过热器顶棚管、包覆管的墙角部位管子拉伤情况检查		*	7	减温器喷水管及给水管道的内壁腐蚀、冲刷情况抽查,必要时测厚		*
6	过热器、再热器吊卡及固定卡检查与调整		*	8	主汽、给水管道的三通抽查		*
7	过热器膨胀间隙检查		*	9	检查消音器焊缝、检查通流面积		*
8	高温过、再热器管监视段割管检查		*	10	锅炉启动、定排、连排、疏水扩容器及焊缝、封头、导向板等检查		*
9	过、再热器管壁温度测点检查及校验	*	*	(七)	锅炉保护装置		
(五)	省煤器			1	安全门检修后或锅炉大小、修后校验安全门	*	*
1	防磨装置检查和整理	*	*	2	安全门定期做放汽试验	*	*
2	磨损情况检查	*	*	3	炉膛安全保护装置检查整定	*	*
3	管排及其间距变形情况检查及整理		*	(八)	锅炉水压试验		
4	省煤器入、出口联箱管座焊口抽查	*	*	1	锅炉额定压力试验	*	*
5	省煤器入口受热管割管检查		*	2	锅炉大面积更换受热面后做超压试验		*
(六)	管道及附件						
1	疏水管、排污管、放水管、加热管、空气管、取样管管座及管道抽查		*				

* 代表须执行的检查项目——编者注。

【依据 3】 见 1.5.4.2。

1.1.2.4 本条评价项目(见《评价》)的查评依据如下。

【依据 1】 摘自劳动部《压力容器安全技术监察规程》(1991)。

第七章 定 期 检 验

第 114 条 压力容器的使用单位,必须认真安排压力容器的定期检验工作,并将压力容

器年度检验计划报主管部门和当地劳动部门锅炉压力容器监察机构。主管部门负责督促落实，劳动部门锅炉压力容器安全监察机构负责监督检查。

第 115 条 压力容器的定期检验分为：

1. 外部检查是指专业人员在压力容器运行中的定期在线检查，每年至少一次。
2. 内外部检验是指专业检验人员，在压力容器停机时的检验，其期限分为：
安全状况等级为 1~3 级的，每隔 6 年至少一次；
安全状况等级为 3~4 级的，每隔 3 年至少一次。
3. 耐压试验是指压力容器停机试验时，所进行的超过最高工作压力的液压试验或气压试验，其周期每 10 年至少一次。

外部检查和内部检验内容及安全状况等级的规定，见《在用压力容器检验规程》。

第 116 条 有下列情况之一的压力容器，内外部检验期限应予适当缩短：

1. 介质对压力容器材料的腐蚀情况不明，介质对材料的腐蚀速率大于 0.25mm/年，以及设计者所确定的腐蚀数据严重不准确的；
2. 材料焊接性能差，在制造时曾多次返修时；
3. 首次检验的；
4. 使用条件差，管理水平低的；
5. 使用期超过 15 年，经技术鉴定，确认不能按正常检验周期使用的；
6. 检验员认为应该缩短的。

第 117 条 有下列情况之一的压力容器，内外部检验期限可以适当延长：

1. 非金属衬里层完好的，但其检验周期不应超过 9 年。
2. 介质对材料腐蚀速率低于 0.1mm/年的或有可靠的耐腐蚀金属衬里的压力容器，通过 1~2 次内外部检验，确认符合原要求的，但不应超过 10 年。
3. 装有触媒的反应容器以及装有充填物的大型压力容器，其定期检验周期由使用单位根据设计图样和实际使用情况确定。

第 118 条 有下列情况之一的压力容器，内外部检验合格后必须进行耐压试验：

1. 用焊接方法修理或更换主要受压元件的；
2. 改变使用条件且超过原设计参数的；
3. 更换衬里在重新衬里前；
4. 停止使用两年重新复用的；
5. 新安装的或移装的；
6. 无法进行内部检验的；
7. 使用单位对压力容器的安全性能有怀疑的。

第 119 条 因情况特殊不能按期进行内外部检验或耐压试验的，使用单位必须申明理由，提前 3 个月提出申报，经单位技术负责人批准，由原检验单位提出处理意见，省级主管部门审查同意，发放《压力容器使用证》的劳动部门锅炉压力容器安全监察机构备案后，方可延长，但一般不应超过 12 个月。

第 120 条 大型关键性在用压力容器，确需进行缺陷评定的，应按以下规定办理：

1. 压力容器使用单位应提出书面申请，说明原因，经使用单位主管部门和所在省级劳动部门锅炉压力容器安全监察机构同意后，方可委托具有资格的压力容器缺陷评定单位承担。在

用压力容器缺陷评定单位的资格认可，应按照劳动部的有关规定办理。

2. 负责缺陷评定的单位，必须对缺陷的检验结果、缺陷评定结论和压力容器的安全性能负责。最终的评定报告和结论，须经承担评定的单位技术负责人审查批准，在主送委托单位的同时，报送企业主管部门和委托单位所在地省级和地、市级劳动部门锅炉压力容器安全监察机构备案。

第八章 安 全 附 件

第 121 条 压力容器用的安全阀、爆破片、压力表、液面计和测温仪表，应符合本规程的规定，同时还应符合相应标准的规定。

第 122 条 本规程适用范围内的在用压力容器，均应装设安全阀或爆破片。若压力源自压力容器外部，且得到可靠控制的，可以不直接安装在压力容器上。

第 123 条 若安装安全阀后不能可靠地工作时，应装设爆破片，或采用爆破片装置与安全阀组合共用结构。采用组合共用结构时，应符合 GB150 附录 B 的有关规定。

第 124 条 安全附件的设计、制造，应符合本规程和相应国家标准、行业标准的规定。使用单位必须选用有制造许可证的单位生产的产品。

第 125 条 对易燃、毒性程度为极度、高度或中度危害介质的压力容器，应在安全阀或爆破片的排出口装设导管，将排放介质引至安全地点，并进行妥善处理，不得直接排入大气。

第 126 条 安全附件应实行定期检验制度。安全阀一般每年至少校验一次，爆破片应定期更换，更换期限由使用单位根据本单位的实际情况确定。对于超过爆破片标定爆破压力而未爆破的，应更换。压力表和测温仪表应按计量部门规定的期限校验。

第 127 条 安全阀、爆破片的排放能力，必须大于等于压力容器的安全泄放量。排放能力和安全泄放量的计算见附件五（略）。

第 128 条 安全阀的开启压力不得超过压力容器的设计压力。如采用系统最高工作压力作为安全阀的开启压力时，则系统中每个压力容器的工作压力应与其相适应。

第 129 条 爆破片标定爆破压力不得超过压力容器的设计压力。

第 130 条 压力容器设计时，如采用最大允许工作压力作为安全阀、爆破片的调整依据，应在设计图样上和压力容器铭牌上注明。

第 131 条 安全阀出厂必须随带产品质量证明书，并在产品上装设牢固的金属铭牌。

1. 安全阀的质量证明书应包括下列内容：

- (1) 铭牌上的内容；
- (2) 制造依据的标准；
- (3) 检验报告；
- (4) 监检报告；
- (5) 其他特殊要求。

2. 安全阀的金属铭牌上应载明下列内容：

- (1) 制造单位名称、制造许可证编号；
- (2) 型号、型式、规格；
- (3) 产品编号；