

《汽轮机检修规程》

2011年07月

国能赣县生物发电

前言

本规程根据《汽轮机设备维护与检修》、《机务检修规程》《现场平安工作规程》《汽轮机运行》、青汽厂《N30—8.83/535凝汽式汽轮机安装使用说明书》及汽轮发电机组设备、系统、现场设计、布置，编写了国能赣县生物发电30MW汽轮机组的汽轮机检修规程，本规程适用于国能赣县生物发电30MW机组汽轮机运行。

本次修编，由生产部组织安排，修编由廖昌贵主编，由于本人专业水平有限，实践经验缺乏，并受到参考资料少限制，目前规程在内容和深度上都还不尽完善，难免有许多缺乏和缺漏之处，希望在使用中多提珍贵意见，今后将积极组织修改补充，以使本规程更加完善，进一步切合生产实际需要。

编写：廖昌贵

目 录

目录 1

第一章汽轮机主要标准和结构概述 6

1.1 设备主要技术标准 6

1.2 汽轮机结构概述 7

第二章汽轮机本体检修工艺 9

2.1 汽缸检修 9

2.1.1 汽缸结构概述 9

2.1.2 检修工艺方法，质量标准，考前须知 9

2.1.3 本体局部最后组装程序 13

2.2 汽轮机转子检修 13

2.2.1 转子结构概述 13

2.2.2 转子检修工艺方法、质量标准、考前须知 14

2.2.2.1 测量轴颈扬度 14

2.2.2.2 测量转子的晃度 14

2.2.2.3 测量推力盘、联轴器、转轮等端面瓢偏度（偏斜度） 15

2.2.2.4 动静叶间的间隙测量 15

2.2.2.5 拆联轴器螺栓，吊出转子 16

2.2.2.6 动叶片清理 16

2.2.2.7 叶轮和叶片的检查整修 17

2.2.2.8 检查轴颈和推力盘 17

2.3 喷嘴、隔板和隔板套检修 18

2.3.1 结构概述 18

2.3.2 喷嘴、隔板、隔板套检修工艺方法、质量标准、考前须知 19

2.3.2.1 拆隔板 19

2.3.2.2 拆导叶环 19

拆去喷嘴组 19

2.3.2.4 隔板静叶清理 19

- 2.3.2.5 隔板静叶肉眼检查和修整 19
- 隔板 and 隔板套的螺丝清理修整 19
- 检查并修整隔板、隔板套水平中分面的接触面积 20
- 2.3.2.8 检查并修整悬挂销与隔板、汽缸跟班套的水平接触面积 20
- 2.3.2.9 检查并修整隔板与汽缸（或隔板套）相配之处的轴向间隙 20
- 2.3.2.10 找出隔板在汽缸洼窝内的位置 20
- 2.3.2.11 检查导叶环有无裂纹变形，并清理氧化皮 20
- 2.3.2.12 检查清理喷嘴组 20
- 2.3.3 常见缺陷处理 20
- 2.4 汽轴封检修 21
- 2.4.1 结构概述 21
- 2.4.2 汽封检修工艺方法、质量标准、及考前须知 21
- 拆卸清理检查汽封块 21
- 2.4.2.2 测量调整汽封体洼窝中心（同隔板洼窝中心找正一样） 22
- 2.4.2.3 测量调整汽封的径向间隙 22
- 2.3.2.4 检查调整汽封轴向间隙即可 23
- 2.3.2.5 测量调整汽封块轴向膨胀间隙 23
- 2.5 轴承与滑销系统检修 23
- 2.5.1 轴承结构概述 23
- 2.5.2 轴承与滑销系统检修工艺方法、质量标准、考前须知 24
- 2.5.2.1 支持轴承检修 24
- 2.5.2.2 支持推力联合轴承检修 26
- 2.5.3 滑销结构概述 27
- 2.5.4 滑销系统检修工艺方法、质量标准、考前须知 27
- 2.5.4.1 测量工作 27
- 2.5.4.2 分解 28
- 2.5.4.3 检修横销 28
- 2.5.4.4 检修前轴承座下方的纵销 28
- 2.5.4.5 检修前轴承座立销 28
- 2.5.4.6 检修后汽缸上的纵销与横销 28
- 2.5.4.7 检查后座架连接螺栓 28
- 2.5.4.8 清洗所有连接螺栓、垫圈、螺帽 29
- 2.5.4.9 组装 29
- 2.6 盘车装置检修 29
- 2.6.1 结构概述 29
- 2.6.2 盘车装置检修工艺方法、质量标准、考前须知 29
- 第三章调速系统检修工艺 31
- 3.1 调速系统检修要求 31
- 3.2 油泵组检修 31
- 3.2.1 结构概述 31
- 3.2.2 油泵组检修工艺方法、质量标准、考前须知 32
- 3.2.2.1 拆卸 32
- 3.2.2.2 检测各档相油封环及其他活动部件 32
- 3.2.2.3 清理和整修各另部件 33
- 3.2.2.4 装复油泵组 33
- 3.3 同步器检修 34
- 3.3.1 结构概述 34
- 3.3.2 同步器检修工艺方法、质量标准、考前须知 34
- 3.4 油动机检修 35
- 3.4.1 结构概述 35
- 3.4.2 检修工艺方法、质量标准、考前须知 35
- 3.4.2.1 拆卸 35
- 3.4.2.2 油动机检修 36

- 3.4.2.3 组装 36
 - 3.5 调压器液压阀检修 37
 - 3.5.1 结构概述 37
 - 3.5.2 调压器检修工艺方法、质量标准、考前须知 37
 - 3.5.2.1 拆卸 37
 - 3.6 调速系统性能要求及常见故障 38
 - 3.6.1 调速系统的性能根本要求 38
 - 3.6.2 调速系统常见的故障 38
 - 3.6.2.1 调速系统摆动 38
 - 3.6.2.2 不能维持空负荷运行 39
- 第四章 保护装置检修工艺 40
 - 4.1 危急遮断器、危急遮断油门及危急遮断装置检修 40
 - 4.1.1 危急遮断器 40
 - 4.1.1.1 结构概述 40
 - 4.1.1.2 危急遮断器检修工艺方法、质量标准、考前须知 40
 - 4.1.2 危急遮断油门 41
 - 4.1.2.1 结构概述 41
 - 4.1.2.2 危急遮断油门检修工艺方法、质量标准、考前须知 41
 - 4.1.3 危急遮断装置 42
 - 4.1.3.1 结构概述 42
 - 4.1.3.2 危急遮断装置检修工艺方法、质量标准、考前须知 42
 - 4.2 主汽门操纵座检修 43
 - 4.2.1 结构概述 43
 - 4.2.2 主汽门操纵座检修工艺方法、质量标准、考前须知 43
 - 4.3 磁力断路油门及电磁阀检修 44
 - 4.3.1 结构概述 44
 - 4.3.2 磁力断路油门及电磁阀检修工艺方法、质量标准、考前须知 44
 - 4.4 危急遮断指示器 45
 - 4.4.1 结构概述 45
 - 4.4.2 检修工艺方法、质量标准、考前须知 45
- 第五章 油系统检修工艺 47
 - 5.1 高压油泵检修 47
 - 5.1.1 结构概述 47
 - 5.1.2 检修工艺方法、质量标准、考前须知 47
 - 5.2 交流、直流润滑油泵检修 48
 - 5.2.1 结构概述 48
 - 5.2.2 交流、直流油泵检修工艺方法、质量标准、考前须知 49
 - 5.3 油箱、冷油器、注油器检修 50
 - 5.3.1 油箱 50
 - 5.3.1.1 结构概述 50
 - 5.3.1.2 油箱检修工艺、质量标准、考前须知 50
 - 5.3.2 冷油器 51
 - 5.3.2.1 结构概述 51
 - 5.3.2.2 冷油器检修工艺方法、质量标准、考前须知 51
 - 5.3.3 注油器 52
 - 5.3.3.1 结构概述 52
 - 5.3.3.2 注油器检修工艺方法、质量标准、考前须知 52
- 第六章 热交换器检修工艺 53
 - 6.1 凝汽器及其附属装置检修 53
 - 6.1.1 凝汽器设备标准 53
 - 6.1.2 凝汽器结构概述 53
 - 6.1.3 凝汽器水侧清洗和汽侧检查及检修 53
 - 6.1.3.1 使用高压水冲洗铜管内壁 54

- 6.1.3.2 使用毛刷通条通洗铜管内壁 54
 - 6.1.3.3 凝汽器汽侧检修及检查 54
 - 6.1.4 凝汽器常见缺陷处理 54
 - 6.1.5 凝汽器铜管更换工艺 55
 - 6.1.5.1 铜管出厂后的各项试验 55
 - 6.1.5.2 凝汽器铜管调换的准备工作 56
 - 6.1.5.3 换管、胀管、压火 56
 - 6.1.5.1 清理组装 56
 - 6.1.6 凝汽器水压试验及附件检修 57
 - 6.1.6.1 凝汽器水压试验 57
 - 6.1.6.2 附件检查或修理 57
 - 6.1.7 凝汽器大修标准 57
 - 6.2 射水抽气器检修 58
 - 6.2.1 射水抽气器设备标准与结构概述 58
 - 6.2.1.1 射水抽气器设备标准 58
 - 6.2.1.2 射水抽气器结构概述 58
 - 6.2.2 射水抽气器检修工艺 58
 - 6.2.3 射水抽气器大修质量标准 58
 - 6.3 高压加热器检修 59
 - 6.3.1 高压加热器设备标准及结构概述 59
 - 6.3.1.1 设备标准 59
 - 6.3.1.2 结构概述 59
 - 6.3.2 高压加热器的检修工艺及质量标准 60
 - 6.3.2.1 高压加热器的检修工艺 60
 - 6.3.2.2 高压加热器检修技术质量标准 60
 - 6.4 低压加热器检修 60
 - 6.4.1 设备标准及结构概述 60
 - 6.4.1.1 设备标准 60
 - 6.4.1.2 低压加热器结构概述 61
 - 6.4.2 低压加热器检修工艺 61
 - 6.4.3 低压加热器检修技术质量标准 61
 - 6.4.3.1 水室管板 61
 - 6.4.3.2 换管 62
 - 6.4.3.3 管组的情况 62
 - 6.5 轴封加热器检修 62
 - 6.5.1 设备标准及结构概述 62
 - 6.5.1.1 轴封加热器设备标准 62
 - 6.5.1.2 结构概述 62
 - 6.5.2 轴封加热器检修工艺 62
 - 6.5.3 轴封加热器检修质量标准 63
 - 6.6 除氧器及附属装置检修 63
 - 6.6.1 设备标准及结构概述 63
 - 6.6.1.1 设备标准 63
 - 6.6.1.2 结构概述 63
 - 6.6.2 除氧器的检修工艺 63
 - 6.6.3 除氧器检修质量标准 64
 - 6.6.4 除氧器检修考前须知 65
- 第七章水泵检修 66
- 7.1 给水泵检修 66
 - 7.1.1 设备标准及结构概述 66
 - 7.1.1.1 设备标准 66
 - 7.1.1.2 结构概述 66
 - 7.1.2 给水泵检修工艺 66

- 7.1.2.1 拆卸前的准备工作 66
- 7.1.2.2 水泵的拆卸（从非驱动端开始） 67
- 7.1.2.3 泵的装配 67
- 7.1.3 给水泵检修质量标准 68
- 7.1.4 给水泵检修考前须知 68
- 7.2 凝结水泵检修 69
 - 7.2.1 设备标准与结构概述 69
 - 7.2.1.1 设备标准 69
 - 7.2.1.2 结构概述 69
 - 7.2.2 凝结水泵检修工艺 69
 - 7.2.2.1 支承局部 69
 - 7.2.2.2 工作局部 69
 - 7.2.3 凝结水泵检修质量标准 69
 - 7.2.4 凝结水泵检修考前须知 70
- 7.3 循环水泵检修 70
 - 7.3.1 设备标准与结构概述 70
 - 7.3.1.1 设备标准 70
 - 7.3.1.2 结构概述 70
 - 7.3.2 循环水泵的检修工艺 70
 - 7.3.2.1 拆卸前的准备工作 70
 - 7.3.2.2 泵的解体 70
 - 7.3.2.3 泵的组装 71
 - 7.3.3 循环水泵的检修质量标准 71
 - 7.3.4 循环水泵的检修考前须知 71
- 7.4 其它水泵检修 71
 - 7.4.1 设备标准 71
 - 7.4.2 检修质量标准、考前须知 71
 - 7.4.3 检修考前须知 72

第八章 阀门检修 73

- 8.1 自动主汽门检修 73
 - 8.1.1 结构概述 73
 - 8.1.2 主汽门的检修工艺与质量标准 73
- 8.2 调节汽伐和连杆传动装置检修 74
 - 8.2.1 结构概述 74
 - 8.2.2 检修工艺方法、质量标准、考前须知 74

第一章 汽轮机主要标准和结构概述

1.1 设备主要技术标准

序号	名 称	凝汽式汽轮机
1.	型 号	N30-8.83
2.	型 式	高压、高温、单缸、凝汽式
3.	制造厂家	青岛捷能汽轮机股份
4.	出厂代号	K1890
5.	投产日期	
6.	转子重量	~16t
7.	本体重量	~70t

8.	转子旋转方向		从机头向发电机方向看为顺时针
9.	额定转速		3000 r/min
10.	级数		18 级
11.	汽轮机临界转速		~1677/6225r/min
12.	发电机临界转速		r/min
13.	外形尺寸		7.885m×4.44m×2.88m(长×宽×高)
14.	汽轮机中心标高		0.75m
15.	额定功率		30 MW
16.	最大功率		34.1MW
17.	额定进汽量		117.5 t/h
18.	最大进汽量		130t/h
19.	给水温度		~220℃
20.	额定排汽压力		4.9kPa
21.	额定进汽压力及变化范围		8.83±0.490MPa
22.	额定进汽温度及变化范围		535 (+5/-10) °C
23.	非调抽汽压力及调整范围		0.329MPa
24.	非调工况抽汽温度		190℃
25.	非调抽汽量/最大抽汽量		45.5t/h
26.	冷却水温	正常	20℃
		最高	33℃
27.	给水回热级数		2JG+1CY+3JD
28.	汽耗率	额定工况	3.91kg/kW.h
		最大工况	3.81kg/kW.h
29.	热耗率	额定工况	9916kJ/kW.h
		最大工况	9653kJ/kW.h
30.	额定转速时轴承座振动值 (全振幅)		≤0.03mm
31.	临界转速时轴承座振动值 (全振幅)		≤0.15mm
32.	转动惯量		~1245kg. m ²
33.	汽轮机安装时最大件重量		~30t
34.	汽轮机检修时最大件重量		~30t
35.	盘车转速		~9r/min
36.	盘车停止时汽缸/转子最高温度		150℃
37.	最小起吊高度		6m
38.	转速摆动值		≤15r/min
39.	转速不等率		3~6%
40.	调速缓慢率		≤0.25%
41.	调节器调速范围		0~3390r/min
42.	主油泵压增		1.9MPa
43.	I 路脉冲油压与主油泵进口油压差		0.9MPa
44.	电调超速保护		3270r/min
45.	危急遮断器动作转速		3300~3360r/min
46.	仪表超速保护		3390~3420r/min
47.	轴向位移保安装置动作时转子相对位移值		1mm
48.	高压油动机行程		121.8mm
49.	润滑油压		0.08~0.12MPa
50.	顶轴油压		>11MPa
51.	汽轮机油牌号		L-TSA46
52.	排汽压力高限报警		0.012MPa
53.	排汽温度高限报警		120℃

54.	高压电动油泵开启时主油泵出口压力			$\leq 1.7\text{MPa}$
55.	高压电动油泵关闭时主油泵出口压力			$\geq 1.9\text{MPa}$
56.	润滑油压降低保护	报警		0.055MPa
		交流润滑油泵投入		0.04MPa
		直流润滑油泵投入		0.03MPa
		停机		0.02MPa (三取二)
		电动盘车不得投入		0.015MPa
57.	轴承温度升高保护	报警	回油温度	65℃
			轴瓦温度	85℃
		停机	回油温度	70℃
			轴瓦温度	100℃
58.	汽轮机级数		18级	
59.	回热抽汽级数		6级 (分别为2、6、8、10、12、14压力级后)	

1.2 汽轮机结构概述

本体结构

本汽轮机为单缸凝汽式汽轮机，本体主要由转子和静子局部组成。

转子局部包括整锻转子、叶轮、叶片、联轴器、主油泵叶轮等；静子局部包括汽缸、蒸汽室、隔板、汽封、轴承、轴承座、调节汽阀等。

.1 汽缸

本机汽缸为单缸结构，由前缸、中缸、后缸组成。通过垂直中分面连接成一体。

主汽门、高压调节汽阀蒸汽室与汽缸为一体，新蒸汽从两侧主汽门直接进入高压调节阀蒸汽室内。主汽门到蒸汽室无连通管。

汽缸下部有加热器用回热抽汽口，散热快，容易造成上下缸温差超限。因此，必须适当加厚下缸保温，并注意保温施工质量，以防止上下缸温差过大造成汽缸热挠曲。

汽缸排汽室通过排汽接管与凝汽器刚性连接。

排汽接管内设有喷水管，当排汽室温度超限时，喷入凝结水，降低排汽温度。排汽管内两侧有人梯，从排汽室上半的人孔可进入排汽室内，直至凝汽器扩散室。

排汽室顶部装有平安膜板，当排汽压力过高，超过限定值时，平安膜片破裂，向大气排泄蒸汽。

前汽缸由两个“猫爪”支撑在前轴承座上，前轴承座放置在前底板上。可以沿轴向滑动。后汽缸采用地脚法兰形式座在后底板上。

机组的滑销系统由纵销、横销、立销组成。纵销是沿汽轮机中心线设置在前轴承座与前底板之间；横销设置在前“猫爪”和后缸两侧地脚法兰下面；立销设置在前、后轴承座与汽缸之间。横销与纵销中心的交点为机组热膨胀死点。当汽缸受热膨胀时，由前猫爪推动前轴承座向前滑动。在前轴承座滑动面上设有润滑油槽，运行时应定时注润滑油。

在高压调节级后设有压力温度测孔，用于检测汽缸内蒸汽压力、温度。另外，在高压调节级后两侧汽缸法兰和缸筒顶部、底部还设有金属温度测点，用于检测上下半汽缸法兰、缸壁温差变化。

在汽缸下半的底部、两侧法兰上设有疏水口。

.2 蒸汽室

本机有蒸汽室，上面装有喷嘴组，上下半蒸汽室由螺栓连接在一起。蒸汽室由两侧的“猫爪”支持在下半汽缸上，底部有定位键。

高压蒸汽室与汽缸上调节汽阀座之间装有自密封套，装配时注意检查密封套间隙是否符合要求，密封套在冷态时应活动自如。

.3 喷嘴组

本机喷嘴组为装配焊接式结构。铣制喷嘴块直接嵌入到蒸汽室上。

.4 隔板

本机共有 17 级隔板，全部为焊接式隔板。隔板由悬挂销支持在汽缸内，底部有定位键，上下半隔板中分面处有密封键和定位键。

.5 汽封

汽封分通流局部汽封、隔板汽封、前后汽封。

通流局部汽封包括动叶围带处的径向、轴向汽封和动叶根部处的径向汽封、轴向汽封。

隔板汽封环装在每级隔板内圆上，每圈汽封环由六个弧块组成。每个弧块上装有压紧弹簧。

前、后汽封与隔板汽封结构相同。转子上车有凹槽，与汽封齿构成迷宫式汽封。前、后汽封分为多级段，各级段后的腔室接不同压力的蒸汽管，回收汽封漏汽，维持排汽室真空。

.6 转子

转子材质均为合金钢 30Cr1Mo1V，叶片材质分别为 1Cr11MoV（高温区）、1Cr13（中低温区）、2Cr13，汽缸螺栓材质：25Cr2Mo1V，本机转子采用整锻加套装的组合型式，末五级叶轮及联轴器“红套”在整锻转子上。共有 18 级动叶，其中一级双列调节级、十七级压力级（其中末四级为全三维扭叶级）。通过刚性联轴器与发电机转子连接。

转子在制造厂内进行严格低速动平衡。

转子前端装有主油泵叶轮。

.7 前轴承座

前轴承座装有推力轴承前轴承、主油泵、调节滑阀、保安装置、油动机等。前轴承座安放在前底板上，其结合面上有润滑油槽。中心设有纵向滑键，前轴承座可沿轴向滑动，使用二硫化钼油剂作润滑剂。在其滑动面两侧，还装有角销和热膨胀指示器。前轴承座回油口、主油泵进油口和润滑入口均设有金属软管，防止油管路对轴承座产生附加的力。

前汽缸下半通过“猫爪”搭在前轴承座的支架腿上，前汽缸下半与前轴承座下半有一导板，作为立销。双侧润滑油进口位于支架腿的下面，高压油出口和润滑油回油口位于前轴承座。

前轴承座内部安装各种探头，探头引线由引线接头穿出，铂热电阻由插头座连接或引线接头出线，具体位置见前轴承座。

.8 后轴承座

后轴承座与后汽缸分立，从而防止了后汽缸热膨胀对机组中心的影响。后轴承座装有汽轮机后轴承、发电机前轴承、盘车装置、盘车用电磁阀、联轴器护罩等。后轴承座两侧均有润滑油进回油口，便于机组左向或右向布置。

后轴承座安放在后轴承座底板上，安装就位后，配铰地脚法兰面上的定位销。

后轴承座内部安装各种探头，探头引线由引线接头穿出，铂热电阻由插头座连接或引线接头出线，具体位置见后轴承座。

.9 轴承

汽轮机前轴承和推力轴承成一体，组成联合轴承。推力轴承为可倾瓦式，推力瓦块上装有热电阻，导线由导线槽引出，装配时应注意引线不应阻碍瓦块摆动。轴承壳体顶部设有回油测温孔，可以改变回油口内的孔板尺寸，调整推力轴承润滑油量。

推力瓦装配时应检查瓦块厚度，相差不大于 0.02 mm 。

前、后径向轴承及发电机前轴承为椭圆轴承。在下半瓦上有顶轴油囊，在盘车时，开启顶轴油泵，形成静压油膜，顶轴油囊不得随意修刮。下半瓦上还装有热电阻，热电阻装好后，应将导线固定牢。

转子找中心后，应将轴承外圆调整垫块下的调整垫片换成2~3片钢垫片，轴承座对轴承的紧力应按要求配准。

.10 盘车装置

本机采用蜗轮-齿轮机械盘车装置。盘车小齿轮套装在带螺旋槽的蜗轮轴上，通过投入装置，可以实现手动投入盘车。盘车电机起动同时，接通盘车润滑油路上的电磁阀，投入润滑油。

投入盘车时，必须先开启顶轴油泵，并检查顶轴油压是否到达要求。

(1) 手动投入盘车

压住投入装置的手柄，同时反时针旋转蜗杆上的手轮，直至小齿轮与转子上的盘车大齿轮完全啮合，接通盘车电机，投入盘车。

(2) 自动投入盘车

接通盘车投入电磁阀，同时起动盘车电机，小齿轮与盘车大齿轮完全啮合后，即可盘动转子，当转子盘动后，即将投入电磁阀断开。自动投入盘车必须在手动盘车试验合格后进行。

调节保安系统

本机采用的是数字电-液调节系统（DEH）。主要由数字调节器、电液转换器、液压伺服机构、调节汽阀等组成。

本机的保安系统采用冗余保护。除了传统的机械-液压式保安装置外，增加电调装置、仪表监测系统的电气保护。保安系统主要由危急遮断器、危急遮断油门、试验控制阀、电磁阀、主汽门、TSI监测系统、电调节器超速保护等组成。

.1 数字式调节器

该调节器是以微处理器为核心的模块化计算机控制装置，根据用户运行参数、条件编程组态，通过输入输出接口，接收、输出模拟量、开关量信号进行控制。

该调节器具有如下特点：

- 1 转速调节
- 2 转速目标值设定
- 3 负荷分配
- 4 功率目标值设定
- 5 不等率设定
- 6 冷热态自动起动程序设定
- 7 跨越临界转速控制
- 8 超速试验及保护
- 9 零转速投盘车
- 10 外部停机输入
- 11 手动、自动模式转换

调节器接受转速传感器输入的转速信号、功率传感器输入的电功率信号以及过程控制、辅助控制等回路输入的控制信号，解算后输出-10mA~0~10mA 电流信号给电液伺服阀。

.2 电液伺服阀（DDV 阀）

电液伺服阀接受调节器输出的-10mA~0~10mA 电流信号，改变通往脉冲油路流量的大小。

.3 液压伺服机构由错油门、油动机、启动阀、调节阀等组成。

调节信号油压经液压伺服机构放大，控制油动机活塞移动，通过调节杠杆，改变调节汽阀的开度，调节汽轮机的进汽量。

.4 调节汽阀

汽轮机进汽量的调节，是通过改变调节汽阀的开度实现的。根据电负荷和抽汽热负荷的需要，调节油动机带动配汽机构，改变横梁的位置，装在横梁上的阀碟，按配汽升程曲线顺序开启关闭，从而改变汽轮机各段的进汽量，满足负荷要求。

.5 调节系统动作过程

机组正常运行时，调节保安系统由汽轮机主油泵供油。起动过程中，系统由起动油泵供油。

起动油泵起动后，将保安装置挂闸，启动阀手轮关到底，保安油路接通。接到开机信号后，缓慢旋转启动阀手轮，即可开启主汽门。

按电调节器操作面板上的“运行”键。机组即可按照预先编好的运行程序，自动升速、暖机、跨越临界转速，直至额定转速。

随汽轮机转速升高，主油泵出口油压逐渐升高。当主油泵出口油压高于起动油泵出口油压时，系统自动切换至主油泵供油，到达额定转速后起动油泵可通过手动停止。

.6 保安系统概述

保护系统包括机械液压保安系统和电气保安系统两局部。

.6.1 机械液压保护系统及装置

机械液压保安系统主要由危急遮断器、危急遮断油门、试验控制阀、启动阀、主汽门、抽汽阀等组成。

机械液压保安系统功能

当任一保安装置动作时，保安油路被切断，保安油压降为零，主汽门、调节汽阀、抽汽阀迅速关闭。

超速保护:当汽轮机转速超过额定转速 10~12%时，危急遮断器、危急遮断油门动作，切断保安油路。

轴向位移保护:当汽轮机转子位移超过规定值时，危急遮断油门动作，切断保安油路。

手动停机:手动试验控制阀上的手动停机按钮，切断保安油路。

.6.2 保安装置

.6.2.1 危急遮断器

危急遮断器为飞锤式结构，装在转子前端主油泵轴上。当汽轮机转速上升到 110~112%额定转速时，飞锤的离心力大于弹簧的压紧力，向外飞出，打脱危急遮断油门的挂钩，使危急遮断油门滑阀动作，切断保安油路。

待转速降低到 102%额定转速左右时，飞锤复位。

危急遮断器可作在线动作试验。在汽轮机正常运行时，不需提升机组转速就可检查危急遮断器动作是否正常，在线动作试验是由通过“试验控制阀”实现的。

当危急遮断器动作转速不符合要求时，可转动危急遮断器顶部的调整螺母进行调整。

.6.2.2 危急遮断油门

危急遮断油门装在前轴承座内，可接受危急遮断器动作信号或转子轴向位移动作信号，实现紧急停机。当危急遮断器飞锤飞出时，将危急遮断油门前端的挂钩打脱，油门滑阀在弹簧力作用下移动，切断保安油路。

当汽轮机转子产生任一方向轴向位移时，主油泵轴上靠近挂钩处的凸肩将使挂钩脱扣，实现紧急停机。

危急遮断油门动作后，假设要重新挂闸，须拉动试验控制阀上的复位阀手柄。

.6.2.3 试验控制阀

这是一组合阀，有手动停机阀、喷油试验阀、复位阀组成。

当需要手动停机时，将手动停机阀的手柄压下，即可实现停机。假设要重新挂闸，只需将手柄拉起。

喷油试验是危急遮断器喷油试验装置，有一个切换阀和一个注油阀组成。

在汽轮机正常运行中，要作危急遮断器喷油动作试验时，首先将切换阀手柄压下，将危急遮断油门从保安系统中解除。同时旋转注油阀手轮，使注油滑阀到底。此时，喷射油通过主油泵轴进入危急遮断器底部，危急遮断器飞锤在离心力和油压力作用下飞出，将危急遮断油门挂钩打脱。

危急遮断器动作后，先关闭注油阀，用复位阀使危急遮断油门重新挂闸，然后放松切换阀手柄，使危急遮断油门重新并入保安系统。

复位阀用于危急遮断油门挂闸，只有在注油阀退出后起作用。拉动复位阀的手柄，即可将危急遮断油门挂闸。

.6.2.4 主汽门

主汽门直接装在汽缸蒸汽室侧部，机组管路布置非常简洁。主汽门由油缸控制其启闭，油缸水平布置。油缸活塞杆与主汽门阀杆通过两半接合器连接起来。当要开启主汽门时，先将各保安装置挂闸。然后将启动阀手轮顺时针旋转到底，待保安部油压建立后，反时针慢慢旋转启动阀手轮，油缸活塞下部的油压逐渐升高。当油压到达开启值时，活塞开始移动，将主汽门开启。

当保安装置动作后，保安油压消失，活塞上部的弹簧将主汽门迅速关闭。

为防止主汽门阀杆卡涩，主汽门阀杆可做活动试验。接通油缸上的试验电磁阀，油缸活塞小行程活动。在油动机支座上设有阀蝶行程指示及行程开关。

.6.2.5 抽汽阀

抽汽阀是带液压控制的止回阀，防止抽汽管道蒸汽倒流回汽缸。抽汽阀上的油缸由保安油路上的单向阀控制启闭。在保安油压建立后，油缸使抽汽阀处于开启状态，抽汽管道蒸汽流动时，汽流使止回阀蝶开启。当保安系统动作后，单向阀使油缸内压力油泄掉，在油缸的弹簧力、阀蝶自重和反汽流的作用下，阀蝶关闭。

抽汽阀上设有行程开关。

.6.3 电气保安系统

电气保安系统由 TSI 汽机监测保护系统、电磁阀等组成。

.6.3.1 TSI 汽机监测保护系统

汽轮机平安监测保护装置 (TSI)，具有以下监测项：

- 1) 汽轮机零转速
- 2) 汽机轴位移
- 3) 汽机轴振动
- 4) 汽机胀差
- 5) 键相

.6.3.2 电调节器超速保护

电调节器除了调节功能外，还具有超速保护功能，可设定超速报警、停机点。

.6.3.3 电磁阀

本机配有两个保安电磁阀，任一电磁阀动作，都可切断保安油路。电磁阀端部有滑阀活动按钮。

油系统

油系统包括主油泵、起动油泵、润滑油泵、事故油泵、注油器、冷油器、油箱等。

.1 主油泵

主油泵与汽轮机转子直联，由低压注油器供油。油泵轴上的浮动环在安装时注意顶部的定位销不可压住，应保证浮动间隙。

.2 起动油泵

该泵为交流高压电动油泵，用于机组起动时供油。机组启动后，当主油泵油压大于起动油泵油压时，起动油泵应手动关闭。

.3 润滑油泵

该泵为交流低压电动油泵，用于机组盘车时供油。

.4 事故油泵

该泵为直流低压电动油泵，用于交流电源失掉，交流电动油泵无法工作时供润滑油。

.5 顶轴油泵

该泵为高压叶片泵，用于机组盘车时向顶轴系统供油。

由润滑系统来的顶轴油、经滤油器进入顶轴油泵，升压后，经各支管到径向轴承下半轴瓦上的顶轴油囊。各轴承之前装有逆止门和节流阀，用节流阀可以调整转子顶起高度。

投入盘车时，必须先开启顶轴油泵，并确信顶轴油压符合要求。汽轮机冲转后，转速超过 200r/min，可停下顶轴油泵。

.6 注油器

油系统中设有两个并联工作的注油器，低压注油器用来供给主油泵用油，高压注油器供给润滑油系统用油。

.7 冷油器

在润滑油路中设有两台冷油器，用来降低润滑油温。两台冷油器可以单台运行，也可以并联运行。

.8 油箱

油箱除用以储存系统用油外，还起别离油中水份、杂质、去除泡沫作用。

油箱内局部回油区和净油区。由油箱中的垂直滤网隔开。滤网板可以抽出清洗。接辅助油泵的出油口装有自封式滤网，滤网堵塞后，不必放掉油箱内油即可将滤网抽出清洗。

油箱顶盖上除了装有注油器外，还设有通风泵接口和空气滤清器。

在油箱的最低位置设有事故放油口，通过油口，可将油箱内别离出来的水份和杂质排出，或接油净化装置。

对油箱的油位，可通过就地液位计和远传液位计进行监视，就地液位计装在油箱侧部，远传液位传感器由油箱顶盖插入油箱内。

在油箱的侧部，装有加热器，可对油箱内的油加温。

辅机系统

本机辅机系统主要由凝汽系统、回热系统、汽封系统、疏水系统等组成。

.1 凝汽系统

凝汽系统主要包括凝汽器、射水抽气器、凝结水泵等。汽轮机排汽在排汽器内凝结后，聚集到热井中，由凝结水泵升压，经轴封冷却器、加热器、除氧器进入锅炉，由射水抽气器维持凝汽器真空。

.1.1 凝汽器

本机配有一台二流程二道制外表式凝汽器。凝汽器水侧分为两个独立冷却区，当凝汽器水侧需检修或清洗时，可在机组减负荷的情况下分别进行。水室端盖上设有人孔，便于检查水室的清洁情况。凝汽器管束设计合理，保证了凝汽器具有低的汽阻及过冷度。在进汽区及空气冷却区采用了特殊冷却管，使凝汽器具有较长的使用寿命。

. 1. 2 射水抽气器

本机采用长喉管射水抽气器，抽气效率高，能耗低，噪音小，结构简单，工作可靠。此外在扩散管上还设置了抽气口，可用于轴封抽汽。

. 2 回热系统

本机回热系统为 2JG+1CY+3JD

高加疏水至除氧器，低加疏水至凝汽器。

. 2. 1 低压加热器

为立式、U 型管、6 流程外表式加热器。

. 3 汽封系统

前汽封一段漏汽接二级高加抽汽管；二段漏汽接除氧器平衡管。三段漏汽接三级低加抽汽管；四段漏汽接均压箱；五段漏汽接轴封冷却器。

后汽封一段漏汽接均压箱；二段漏汽接轴封冷却器。

. 3. 1 均压箱

用于向汽轮机两端轴封供给密封蒸汽，均压箱内压力由进汽口和出汽口处的压力调节阀维持在 0. 103~0. 13MPa。

. 3. 2 轴封冷却器

用于回收轴封漏汽，防止轴封漏汽进入轴承座内。轴封冷却器内压力由机械泵维持在 0. 097~0. 099MPa。

. 4 疏水系统

汽轮机本体疏水、抽汽管路疏水按压力等级不同，疏至疏水膨胀箱。疏水在膨胀箱内扩容后，蒸汽进入凝汽器顶部，疏水至凝汽器底部。

第二章 汽轮机本体检修工艺

2.1 汽缸检修

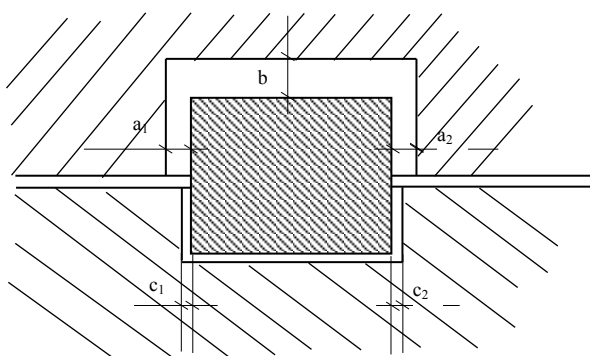
汽缸结构概述

汽缸是汽轮机的机壳，隔板、喷嘴、转子等部件都安装在它的内部，形成一个严密的汽室，以防止高压蒸气外漏，在真空局部防止外部空气漏入，从而保证汽轮机高效平安工作。

汽缸分为上下两半，用螺栓连接为一体。由于汽轮机的汽缸形状较为复杂，尺寸较大，为了节约材料，改善铸造性能和加工工艺性能，又把上下两半汽缸分成三段，即前汽缸、中汽缸、后汽缸，三者之间用螺栓连接成一体。

本机组是次高压机组，属单缸结构形式。前汽缸前端设有两只猫爪，搁置在前轴承座的滑键上，从而保证汽缸横向自由膨胀。如图 1 所示。前轴承座支承在前座架上，它们之间设有纵向键，从而使前轴承座与前座架之间可以纵向自由膨胀。如图 2 所示。后汽缸与凝汽器直接相连，凝汽器由弹簧支架托于根底，汽轮机的热胀死点位于凝汽器的中心。

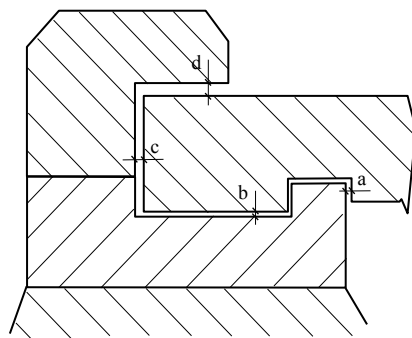
后轴承座与后汽缸铸成一体，其材料为 HT-25-47-7，前汽缸与中汽缸接合后进行密封焊，其材料为合金铸钢。



$$\begin{aligned} a_1+a_2 &= 0.04 \sim 0.08 \\ b &= 2 \\ c_1+c_2 &= -0.00 \sim -0.02 \end{aligned}$$

前座架上的纵向键

图 1



$$\begin{aligned} a &= 0.04 \sim 0.08 \\ b &= 3 \\ c &= 5 \\ d &= 0.12 \sim 0.16 \end{aligned}$$

前汽缸猫爪

图 2

检修工艺方法，质量标准，考前须知

1. 拆去机组上所有仪表，并拆去化装板支架上的连接螺丝，吊去各块化装板。

质量标准

- (1) 化装板支架、支架螺栓、压条齐全完整，无损坏。
- (2) 化装板喷漆完好无烤烂处。

考前须知

拆化装板前作好记号，拆下的化装板及压条等件，应堆放在指定的地点，螺栓和零星件及时组合在一起以便装复。

2. 撤除保温层。

质量标准

- (1) 汽缸上缸内壁降至 120°C 时方可拆保温层。
- (2) 保温层中无木块和棉纱等易燃品。

考前须知

- (1) 汽缸下部零米层禁止通行，凝结水泵、结水泵电动油泵处用布盖上，防止保温层碎块落入，造成阻塞。
 - (2) 保温层材料不许与水或油接触。
3. 吊走调速汽门三脚架及拆去汽缸螺丝。
 - (1) 拆去三脚架的紧固螺栓，取出定位销，吊走调速汽门三脚架。
 - (2) 拆去导汽管的紧固螺栓，吊走左右导汽管，调速汽门门杆疏水管、仪表管等。
 - (3) 先拆中汽缸水平法兰螺栓，然后拆前后汽缸水平法兰上螺栓，拆卸顺序见图 3 所示紧卸螺丝。

质量标准

- (1) 汽缸内外壁温度降至 80°C 以下时，才可撤除汽缸水平面连接螺栓和导汽管的螺栓。

- (2) 螺栓应无毛刺、乱扣、弯曲和蠕伸等现象。
- (3) 螺帽应完整，六角无混角，螺帽与汽缸平面接触良好。
- (4) 检验螺栓硬度，如螺栓硬度大于 HRC30 应予更换。

考前须知

- (1) 必须适宜螺帽尺寸的专用扳手，并套上 2--3m 管子进行扳动。
- (2) 如遇螺栓拆不下来，可用#1000 气焊，加热 2--3 分钟再卸。
- (3) 拆下的螺母和螺帽，按编号钢印及时组合，堆放在指定处，以防碰伤散失。
- (4) 松螺帽者要听从拿螺栓者指挥，以免事故发生。

4. 安装引导杆

质量标准

导杆必须光滑，且必须垂直于汽缸水平中分面。

考前须知

- (1) 前汽缸和后汽缸各一根起且必须对角安装。
- (2) 外表涂透平油。

5. 汽缸解体：

- (1) 撤除猫爪压板，拆去汽缸结合面六只定位销。
- (2) 松开汽缸结合面上顶丝，涂上透平油再旋紧顶丝，使汽缸四角均匀顶起 4-6mm 。
- (3) 当汽缸盖吊起 20 毫米时，再一次测量汽缸四角距离。
- (4) 汽缸盖吊到 150mm 时，再次测量汽缸四角距离，并检查汽封、隔板是否脱落。
- (5) 一切正常的情况下，可以缓慢起吊汽缸盖，吊离引导杆，放在指定的地方。

质量标准

汽缸顶起时，要检查汽缸是否水平，并进行调整，通常四角升起高度误差不超过 2mm。

考前须知

- (1) 起吊前，仔细检查吊具、钢丝绳、大钩抱闸是否完好。
- (2) 并检查结合面处连接螺栓是否全部拆走。
- (3) 指定专人扶稳汽缸四角，并委派有经验的人负责指挥。
- (4) 如遇卡擦，立即停止，直到处理妥当后继续起吊。
- (5) 汽缸盖吊开后，调速汽门通下汽缸喷嘴组的法兰口处金属垫片数和厚度作好记号，加好封口。
- (6) 所有抽汽孔、疏水管导汽管堵好，后汽缸两侧要盖上专用盖板。

6. 翻汽缸盖使其水平结合面向上。

- (1) 一般采用单行车双钩法翻汽缸盖。将钢丝绳绑在调速汽门进汽室法兰内侧，然后挂在行车的大钩上，低压侧可利用两只吊环，将钢丝绳穿好挂在小钩上。当行车中心找正后，大钩先吊约 100 毫米，再吊起小钩，使汽缸离开枕木少许。全面检查，确信已无问题后继续起吊大钩。起吊高度以保证小钩松开后汽缸不碰地坪即可，逐渐松下小钩，使汽缸盖全部重量由大钩承担。
- (2) 取下低压侧钢丝绳，将汽缸旋转 180°

，再将钢丝绳绕过尾部挂在小钩上，使小钩拉紧钢丝绳，然后将大钩慢慢松下，直到汽缸水平法兰放平后，用枕木垫实后，松下两钩。

考前须知

- (1) 所有吊具、钢丝绳、行车都必须认真检查，确无毛病，可进行翻缸。
- (2) 翻缸盖时，钢丝绳遇缸盖棱角接触处应垫木块或麻袋，行车操作应注意中心的变化，防止突然冲击。

7. 清理检查汽缸结合面，测量汽缸水平的纵向水平。

- (1) 去除汽缸结合面上的涂料。
- (2) 用砂布擦去汽缸内壁锈垢，然后用磷片黑铅粉擦光。用肉眼检查汽缸各处有否裂纹、损伤等，如发现裂纹，用放大镜详细检查，并填好修前鉴定记录。
- (3) 如发现裂纹，汽缸结合面的裂纹深度可用超声波探伤仪测定、汽缸内外壁裂纹一般用钻孔法探明。
- (4) 检查、清理、整修汽缸螺栓和螺帽。用钢丝绳将螺丝局部清刷干净，如有毛刺，可用三角油石修整，然后戴螺帽检查，如配合较紧，可用细研磨膏作研磨，最后用汽油清洗干净。在螺丝上涂二硫化钼，拧上原配的螺帽放在指定的地方。
- (5) 测量下汽缸水平中分面纵横水平。水平仪放在第一次大修作好的永久性记号上，测记纵向横向读数，为了去除水平仪底座和平尺两端面的不平行度，将水平仪和平尺掉转 180° 再测量一次，最后取二次测量值的代数和平均值，并在记录图上标明扬度方向。

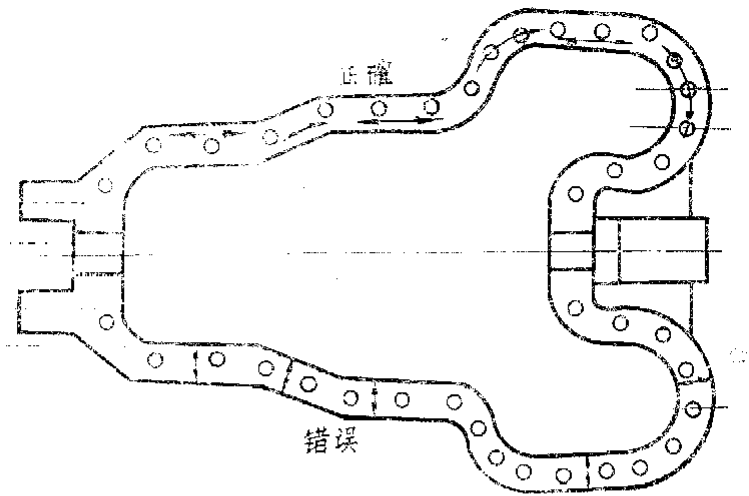


图2-4 刮塗料示意图

- (6) 合缸检查汽缸变形。汽缸结合面清理干净后，将上汽缸盖在下汽缸上，紧上三分之一的螺栓，检查结合面间隙，并作好记录，最后拔去销子，松去螺帽，吊起上汽缸，安放在指定地点。

质量标准

所测扬度及其它方向始装配记录比拟，应

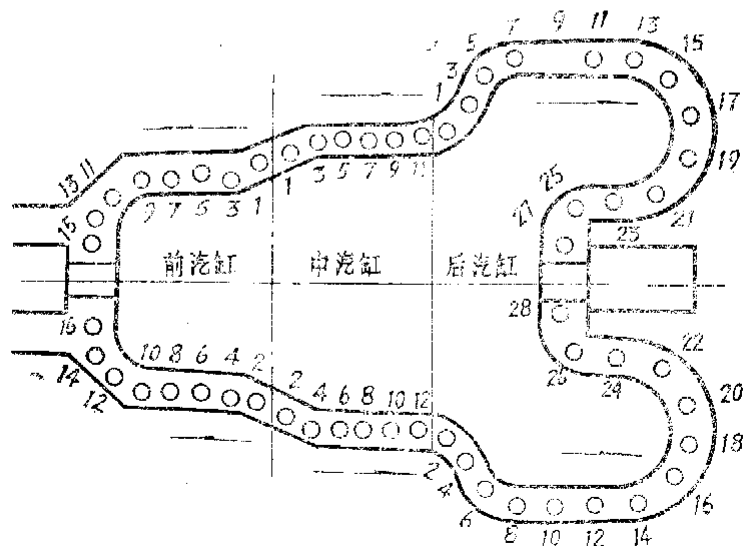


图2-3 紧卸螺栓示意图


原无

明显变化，一般不超 0.15~0.25mm/m，假设超出这范围，那么要分析原因，采取措施。
用 0.05mm



塞尺塞不进为合格，但个别部位塞进深度不超过结合面法兰宽度的三分之一也算合格，假设不合格，那么要分析原因采取有效方法，加以消除。

考前须知

- (1) 用砂布或铲刀清理汽缸平面时，应沿轴向进行，如图 4 所示。
- (2) 汽缸裂纹检查重点部位如下。
 - a. 汽缸隔板槽：截面变化处的转角圆弧处、导汽槽、抽汽口、排汽口等处。
 - b. 汽缸中分面法兰，调节级前喷嘴室区，螺栓孔周围。
 - c. 过去曾补焊的部位。

2.1.3 本体局部最后组装程序

各部件检修工作结束，各项技术记录齐全，分段验收合格后，开始组装。

1. 用压缩空气吹净下汽缸，并用黑铅粉擦汽缸内各配合面。
2. 轴承座内部清洗干净，并用面粉团粘除细小垃圾杂物。下汽缸轴承座清理结束后，各孔洞用板堵上，并贴好封条，作好登记。
3. 依次吊入各道球面座和轴瓦。
4. 吊入隔板套及隔板。吊入前用压缩空气吹净。
5. 逐级检查各级汽封块弹动自如，检查悬挂销下平面与汽缸平面接触，应无间隙。
6. 用压缩空气吹净各道汽封体，并吊入下汽缸，手掀各汽封块，弹动自如，检查挂耳下平面与汽缸平面接触，应无间隙。
7. 取出下汽缸内各处堵板，核对记录，从登记簿上注销。
8. 水平起吊转子，用压缩空气吹净，揩净轴颈，吊入汽缸，校对转子中心。
9. 装下半推力瓦块和上半推力瓦块，组装第一道和第二道的上轴瓦和球面度，并测取推力瓦间隙。
10. 测量通流局部动静间隙。
11. 用压缩空气吹净上隔板套与上隔板，逐级组装。
12. 逐级组装上轴封体。
13. 种植汽缸上的双头螺栓，装复油管路。
14. 盖上汽缸，转动转子，用听棒细听汽缸内有无碰擦异声。
15. 装复汽缸螺帽，装复猫爪。
16. 装复导汽管、联轴器罩、轴承盖、调速系统等。
17. 汽缸保温，装化装板。

2.2 汽轮机转子检修

转子结构概述

汽轮机传动局部总称转子，它是主轴、叶轮、叶片、联轴器及其他一些部件组成、它把经过喷嘴的蒸汽所产生的动能转变为汽轮机轴的回转机械能，从而带动发电机作高速旋转。

转子通常分为转轮型和转鼓型两种，本机组转子是属转轮型转子，又因转轮和轴是分开制造的，所以又叫组合式转子。

转轮必须热套在轴上，这是考虑到透平启动时或变工况情况时，轮缘的局部加热以及叶轮和叶片的离心力作用都会使孔胀大，因而轮轴孔之间出现间隙，引起转子振动，为此，转轮必须一个一个地热套在轴上，每个转轮都有一个键。用于传递扭矩。

在转子的轴封段及各转轮之间的轴上，均装有汽封城墙方齿，轴封套及隔板上的汽封上下齿组成迷宫式轴封。

复速级叶片所采用的叶根为 T 形带小脚叶根。第一级至第八级叶片为 T 形叶根，第九、十、十一级叶片为双脚插入式叶根。

汽轮机和发电机之间采取刚性联轴器连接。刚性联轴器按制造方法可分为整锻和套装两种，本机属套装类刚性联轴器。这种联轴器结构简单、制造方便，强度高，不仅能传递扭矩，而且能传递轴向推力，但这种联轴器也有缺点，如对两轴得同心度要求严格，并且一个转子的振动能通过联轴器传到另一个转子上，这对查明转子的振动原因增加了困难。联轴器中心要求参照厂家汽轮机安装说明。本机的联轴器上还套装有盘车齿轮。转子盘车装置装于后轴承盖上，由电动机驱动，通过蜗轮杆副及齿轮减速到达盘车所需要的速度。当转子的转速高于盘车速度时，盘车装置能自动退出工作位置。在无电源的情况下，在盘车电动机的后轴伸装有手轮，可进行手动盘车。

转子检修工艺方法、质量标准、考前须知

.1 测量轴颈扬度

1. 检修工艺方法

- (1) 将转子转到规定位置，〔以第一次原始记录的记号为准〕
- (2) 水平仪应放置在轴颈的中部，使横向气泡保持中间位置，测读轴向水平并记录。

2. 质量标准

- (1) 各道轴颈的扬度与上次大修比拟无重大变化。
- (2) 转子向高压局部扬起，保证后轴承处扬度为零。

3. 考前须知

- (1) 解体时测量轴颈扬度应考虑温度的影响，不宜在轴颈温度过高时测量。
- (2) 测量前，轴颈和水平仪必须揩擦干净。

.2 测量转子的晃度

1. 检修工艺方法

- (1) 将千分表牢固地固定在汽缸平面上,千分表的表杆应垂直圆周外表,小表针最好指在 2--3 毫米,大表针对准刻度为 50 处。测量前轻轻抽动千分表的表杆 2--3 次。如均能回到原位即可测量。
- (2) 将新测的圆周划分为八等份,盘动转子使表针分别对准 1、2、3、4、5、6、7、8 各点,一直回到标点 1 为止,并且回到标点 1 处的读数必须与起始时的读数相符。否那么查明原因,并重新测量。
- (3) 最大晃动度值是直径两端相对数字的最大值。转子的最大弯曲度应为最大晃动度的二分子一。

2. 质量标准

- (1) 转子各处的晃度允许值
轴颈 ≤ 0.03 毫米
轴封套 ≤ 0.05 毫米
靠背轮 < 0.03 毫米
推力盘 < 0.02 毫米
- (2) 转子最大弯曲度应不大于 0.04 毫米。

3. 考前须知

- (1) 将测量的地方用细砂布打磨光滑干净。
- (2) 千分表安放平稳、牢固。

.3 测量推力盘、联轴器、转轮等端面瓢偏度(偏斜度)

1. 检修工艺方法

- (1) 将被测圆周分为八等份,第一点与推力盘上“0”点一致,其它各点逆旋转方向编上序号。
- (2) 在直径相对 180° 的上固定两只千分表,把表的测量杆对准位置 1 和 5 并与盘面垂直,适当压缩一局部,使大针指在“50”处。
- (3) 转动转子,依次对准各点进行测量,最后回到位置 1 和 5,如两只千分表指示相同,那么证明千分表没有动脱,否那么重测
- (4) 计算瓢偏度,须取两只千分表间的代数差,然后,将最大和最小的代数相减并除以 2,即为瓢偏度。并作好记录。

2. 质量标准

- (1) 推力盘瓢偏度允许值 0.02 毫米。
- (2) 联轴器瓢偏度允许值 0.03 毫米。
- (3) 套装式转轮瓢偏度允许值 0.1 毫米。

3. 考前须知

测量过程中,各点的指示不是平稳地变化时,表示千分表不灵或端面不规那么,发现这种不正常的情况要加以消除后再测。

.4 动静叶间的间隙测量.

1. 检修工艺方法

- (1) 本机属冲动式汽轮机轮片，所以仅对轴向间隙进行检查，将转子向发电机端推足，推力盘上标记“0”向上。
- (2) 利用契型塞尺，在汽缸结合面两侧逐级地测量静叶出口边至动叶进口边之间的间隙，并作好记录。
- (3) 各级测完后，按转子运行转动缸向旋转 90°,再逐级测量一遍
- (4) 测量时，每级测两点，即叶顶和叶根与隔板间隙。
- (5) 测量叶片顶部径向间隙，并作好记录。

2. 质量标准

参照厂家汽轮机安装说明中纵剖面图

3. 考前须知

- (1) 在测量间隙的位置上不应有凹痕、凸包等缺陷。
- (2) 隔板不应有轴向晃动，如有晃动，用塞铁将隔板压至出口侧。
- (3) 契型尺不准用力插入。
- (4) 个别数值变化大，应检查原因，测量错误及机件损伤或变形均能引起测量误差。

.5 拆联轴器螺栓，吊出转子

1. 检修工艺方法

- (1) 拆去联轴器罩壳。
- (2) 拆去联轴器上的紧钉螺钉。
- (3) 检查螺栓和螺母的编号是否完整，不清楚的话重新打印，并用专用扳手拆去螺母。
- (4) 用铜棒敲出联轴器螺栓并与向配螺母配旋好，并放在指定的箱内。
- (5) 在发电机端联轴器的侧面上，旋入两只方头螺钉 M24。使发电机端联轴器与汽轮机端联轴器止口全部脱开，并留有 1~2 毫米间隙
- (6) 吊出转子，要放在指定地方。

2. 质量标准

- (1) 转子刚刚起吊后，将水平仪放于后轴颈处，检查并调整转子水平度，其误差不得超过 0.1 毫米/米。
- (2) 联轴器螺栓无裂纹，螺纹局部无断扣和乱扣。
- (3) 联轴器各局部，特别是截面改变无裂纹。

3. 考前须知

- (1) 拆开联轴器前应检查螺栓、螺母与联轴器孔记号是否一致。
- (2) 用紫铜棒敲出螺栓时，不可敲毛螺纹。
- (3) 起吊转子应有专人负责指挥。
- (4) 起吊前，将上隔板套和上轴瓦全部拆去。

(5) 吊去转子时，注意监听动静局部的碰擦声，绝不允许磨擦，晃动和卡涩现象。

6. 动叶片清理

1. 检修工艺方法

- (1) 砂洗前用布将轴颈、推力盘轴端联轴器等精密不见包好，以免损伤。
- (2) 使用专用冲砂工具顺次冲洗各道叶片的腹背弧,使叶片呈金属本色。
- (3) 冲洗结束后，用压缩空气吹净残存砂粒。

2. 质量标准

清理叶片用砂粒枯燥，并用 40 目以上筛子筛选过，叶片清理后无锈垢。

3. 考前须知

- (1) 不许用刮刀刮叶片外表。
- (2) 干冲叶片时，适当限制风压和选择喷射距离，控制喷射时间，防止损伤叶片。

7. 叶轮和叶片的检查整修

1. 检修工艺方法

- (1) 用紫铜棒逐级敲叶轮，检查发出的声音是否清脆。尤其在键槽、平衡孔、叶根槽处应详细用肉眼检查，有问题及时汇报以便修补。
- (2) 逐级检查叶片。
 - a. 检查卫带、叶片型线局部想叶根过度处、进出口边缘处，铆钉孔处有没有裂纹。
 - b. 检查封口叶片和其他叶片有没有松动现象。
 - c. 对后几级应逐片编号进行频率测定，并作分析校核。
 - d. 叶片进出汽道可能造成严重应力集中的锋利缺口和槽痕应磨光，发现裂纹查明原因，必要时换新叶片。
 - e. 用专用样板检查动叶片轴向偏斜及叶片进出口边的幅向安装的正确性。

(3) 检查各级叶片和叶轮有无磨擦痕迹。

2. 质量标准

(1) 叶片的轴向允许偏差：

L < 100mm	L = 100-200mm	L = 200-300mm	L = 300-500mm	L > 500mm
±0.2mm	±0.5mm	±1.0mm	±1.5mm	±2.0mm

(2) 叶片的幅向允许偏差：

叶片 L < 200mm	叶片 L = 200-350mm	叶片 L > 500mm
±0.5mm	±1.0mm	±2.5mm

- (3) 动叶片、围带铆钉头、叶根无损伤裂纹。
- (4) 动叶片无松动、歪斜、卷边等现象，围带不松动、无变形。
- (5) 叶轮应无裂纹或其它损伤。

3. 考前须知

- (1) 发现叶片断裂，应保护好断面，以备检验分析。

- (2) 叶片的缺陷检查结束后，做好详细记录，并查明原因。
- (3) 叶片进出口边局部整修或整形时，不可过度改变通道形状。
- (4) 叶片频率测试后，应进行监督性分析，应分析原因，并采取措施。

.8 检查轴颈和推力盘

1. 检修工艺方法

- (1) 轴颈和推力盘用精油磨石油光。检查推力盘平面的不平度，将平尺靠在推力盘的端面上。
- (2) 测量轴颈椭圆度及锥度
 - a. 用外径千分卡测量轴颈的同一横截面上测得最大直径和最小直径之差，即为轴颈的椭圆度。
 - b. 用外径千分卡测量轴颈同一纵向断面内最大直径与最小直径之差为轴颈的锥度。

2. 质量标准

- (1) 轴颈和推力盘工作面光滑，无麻坑或槽纹，推力盘的不平度应小于 0.02mm。
- (2) 轴颈的椭圆度和锥度均小于 0.020mm。

3. 考前须知

用油石油磨轴颈时，油石应沿圆周方向来回移动，万万不可沿轴向油磨。

2.3 喷咀、隔板和隔板套检修

结构概述

通常，汽轮机有两类喷咀，第一类是安装在蒸气进入汽缸内部的入口处，本机的速度级喷咀就是这一类喷咀；第二类是安装在隔板中，称为隔板喷咀。由于它们安装的地方不同，因此，它们的结构和制造方法也不一样。（参照厂家汽轮机安装说明）。

转向导叶环籍助于工字键、压板与汽缸紧固在一起（参照厂家汽轮机安装说明）。

喷嘴、隔板、隔板套检修工艺方法、质量标准、考前须知

.1 拆隔板

1. 检修工艺方法

拆去隔板的压板螺丝，应用专用工具，逐级吊出隔板和隔板套并放在指定地点

2. 考前须知

- (1) 起吊过程中，行车应找正，起落应缓慢，不应有碰撞和磨擦。
- (2) 当隔板卡涩时，应用铅锤轻轻敲打，待活动后再吊起，不得强吊,以免发生以外

.2 拆导叶环

拆去导叶环上的压板螺丝，取出压板，用扁铲铲去“工”字键铆封局部，用专用工具取出“工”字键，吊出导叶环，并放在指定地点。

.3 拆去喷嘴组

拆去喷嘴组的螺栓，吊走喷嘴组，并放在指定地点

.4 隔板静叶清理

1. 检修工艺方法

- (1) 隔板解体后，用专用砂洗工具依次隔板静叶的正反面至金属本色。
- (2) 冲洗完毕后，用压缩空气将残存的砂粒吹净。

2. 考前须知

- (1) 干喷砂时，适当限制风压，选择喷枪到静叶的距离，并控制喷射时间，以防损伤静叶片。
- (2) 冲砂的砂子必须用至少 40 目/时的筛子筛选。

.5 隔板静叶肉眼检查和修整

1. 检修工艺方法

- (1) 肉眼检查隔板本体的进出汽测尤其铸铁隔板的静叶铸入处，有无裂纹，有无剥落现象。
- (2) 肉眼检查叶片有无伤痕、卷边、松动、腐蚀、裂纹或组合不良。
- (3) 隔板或隔板套的挂耳有无松动。
- (4) 用小锤逐片作音响检查。
- (5) 对静叶裂纹、缺口等缺陷作修整。小缺口、小裂纹用小圆锤锤成圆角，裂纹较长时，再裂纹顶端打止延孔，出口边卷曲严重应作必要的热校正。

2. 考前须知

吊去上汽缸或上隔板套后，应先检查隔板结合面漏汽痕迹，并作好记录，对有漏汽痕迹的应重点检查中分面接触情况。

.6 隔板和隔板套的螺丝清理修整

1. 检修工艺方法

- (1) 检查隔板的压板螺丝。
- (2) 将上汽缸和上隔板套上的螺孔并用螺丝回松。
- (3) 检查清理隔板套中分面上的螺栓。

2. 质量标准

所有的压板和压板螺丝无变形无裂纹，无乱扣滑牙。

.7 检查并修整隔板、隔板套水平中分面的接触面积

上下隔板合在一起来检查，要求轴向间隙和幅向位置偏差小于 0.1 毫米，水平中分面处要求 0.05 毫米塞尺不得通过。

.8 检查并修整悬挂销与隔板、汽缸跟班套的水平接触面积

要求接触面积大于 60%。

.9 检查并修整隔板与汽缸（或隔板套）相配之处的轴向间隙

.10 找出隔板在汽缸洼窝内的位置

1. 检修工艺方法

把假轴吊与轴瓦上，装好卡子千分表对正各棒洼窝中心的水平方向上。转动假轴，每 90 度记录千分表读数一次（参照厂家汽轮机安装说明），并作适当调整。

2. 质量标准

测得读数 a、b、c 三值不允许超过士 0.05 毫米。

3. 考前须知

用假轴找隔板洼窝中心时，应考虑到假轴与转子的静弯曲度之差。

.11 检查导叶环有无裂纹变形，并清理氧化皮

导叶环无裂纹无变形。

.12 检查清理喷嘴组

喷嘴无裂纹、缺口，卷边，喷嘴固定处无脱焊现象。

常见缺陷处理

1. 隔板导叶片(或静叶片)常出现凹坑、凸包、出汽边卷曲，缺口、裂纹等现象，对于外表凹坑、凸包及出汽边卷曲这样的缺陷，可仿照汽道断面形状制作垫块，塞入汽道内，用手锤垫以铜棒敲平，假设难以敲平，可用烤把将静叶片加热，(不超过 700 度)。对于缺口、裂纹可采用补焊处理。经修整或补焊过的汽道，均应用锉刀或小砂轮磨光，以减少汽道的流动阻力。
2. 叶轮与隔板发生轻微磨擦时，大多数发生在动叶复环和叶根的地方留有不深的小沟，它不会危及汽轮机的平安运行，可以不处理，但要查明原因，采取相应措施，防止再次发生磨擦。
3. 隔板在汽缸槽内轴向间隙过小，可根据通汽局部间隙情况将隔板进口承力面处车至符合间隙标准。隔板轴向间隙过大时，根据通汽局部间隙情况在进汽侧安装 6-8 只定位销，。缩小轴向间隙至标准要求。
4. 铸铁隔板导叶浇铸处出现裂纹也是一种常见的缺陷，通常采用钻孔后攻丝，拧入沉头螺钉固定导叶片常用 M3-M6 螺钉打入深度应穿经过导叶 5-10 毫米，拧入后必须捻死锉平。

2.4 汽轴封检修

结构概述

汽轮机的转动与静止部件之间必须留有一定的间隙，以防相互磨擦，为了减少漏汽损失，汽轮机都装设了汽封装置：轴端汽封，隔板汽封和通流局部汽封。本机的汽封装置从结构上看是属迷宫式汽封。

汽封环装在隔板体内孔汽封槽内，由六个弧形汽封组成一圈汽封环，每块汽封块装有一片平板弹簧，使汽封块呈弹性压向中心，从而保持动静局部的间隙。当汽封块与转子发生磨擦时，汽封块自动向外退让，减小磨擦的压力。

轴封和 1-7 级汽封，梳齿分上下两种排列，低的梳齿对着汽封套的凸台，高的梳齿那么对着汽封套的凹槽。其他几级隔板汽封采用光轴式汽封，显然，汽封效果不如前者好。所以它只能用在压力较低的地方。

通流局部汽封是由轴向汽封及叶定汽封两局部组成。轴向汽封是由复环进汽侧的锋利边缘，叶根上车出的密封齿与隔板导叶上下的凸肩配合而成，叶顶汽封是由向前在隔板伸出的环形盖板上的不锈钢片与动叶复环配合而成。

汽封检修工艺方法、质量标准、及考前须知

.1 拆卸清理检查汽封块

1. 检修工艺方法

- (1) 拆去汽封压板螺栓、汽封压板。
- (2) 在汽封块商店铝板用小锤轻击至能活动后，用手拉出汽封块，如修饰央中，拆卸有困难，可用 10 毫米左右的钢板锉成与汽封块断面性转相似，但尺寸较小的垫块，垫在汽封块断面上，然后用 $\phi 10$ 铜棒弯成圆弧形，顶住垫块，用受锤敲击，取出汽封块。
- (3) 用砂皮、碎砂轮片、钢丝刷等工具清理汽封块、汽封体洼窝击其他零件。
- (4) 检查弹簧片弹性及有无变形，断裂的现象。
- (5) 整修刮尖各汽封块齿尖。
- (6) 检查并修理压板、螺栓和螺孔。

2. 质量标准

- (1) 汽封体中分面处要密合，在螺栓紧固情况下，0.05 毫米塞尺不进。
- (2) 汽封块无裂纹、严重损伤、剥落，齿锋利利、无毛刺、倒伏。
- (3) 各弧段汽封块断面接触良好要求 0.05 毫米塞尺塞不进
- (4) 装配后上下半汽封环接触面处间隙应保持为 0.1~0.2 毫米。
- (5) 弹簧弹性良好，无裂纹和异常变形。
- (6) 压板，压板螺栓，螺孔无断裂合滑牙。

3. 考前须知

- (1) 各汽封均应作好明显的记号。
- (2) 每组六块弧段的接头处要有首位相接的记号，一防上下左右搞错。
- (3) 各到的汽封块合弹簧片拆下后应扎在一起，并挂上标签。
- (4) 敲打汽封块时，着力点在汽封块跟不，不可敲在齿上。
- (5) 汽封刮尖时，应保持原有的齿形，齿端要有一定的厚度（0.1~0.15 毫米），不能刮成圆角。

.2 测量调整汽封体洼窝中心（同隔板洼窝中心找正一样）

.3 测量调整汽封的径向间隙

1. 检修工艺方法

- (1) 在汽封块的两端各贴一道或二道白胶布，并将贴好白胶布的汽封块组装好。在汽封块相对应的

汽封套凹凸台肩上均匀抹抛上一层红丹粉，其厚度不大于 0.2 毫米。

(2) 把下隔板、下汽封转子等依次吊入汽缸、并检测各道汽封下半局部间隙，并做记录。

(3) 盖上上汽缸，并拧紧水平中分面处的三分之一螺栓，使转子多转几圈，揭开上汽缸，吊出转子，检查汽封块上白胶布与转子接触情况，判断汽封间隙。调整汽封的径向间隙。

间隙过大时，用挂道均匀地修挂汽封块在洼窝内地承力面（参照厂家汽轮机安装说明）。

(4) 当间隙过小时，用特制的刮刀将梳齿刮低削尖，或在侧面 A 处用镊子捻厚一定程度，也可使汽封块灾情法庭内移动一个距离，从而到达增大汽封间隙的目的。

2. 质量标准

(1) 前轴封径向间隙 $a=0.25-0.35\text{mm}$ 后轴封径向间隙 $a=0.25\sim 0.35\text{mm}$ 隔板汽封间隙 $a=0.35\sim 0.45\text{mm}$

(2) 对前后轴封来说，凡一层胶布不管轻重只要有红丹即为合格，反把胶布划破的地方应调大间隙，反一层胶布不接触，而曾胶布接触的话，应根据具体情况决定调整。

(3) 对隔板汽封来说，反而曾胶布接触均为合格，反划破胶布或不接触，根据具体情况而决定调整。

3. 考前须知

(1) 汽封的间隙检查，应在各部零件检查清理完毕，缺陷消除，并已组装好，汽缸水平结合面的严密性检查合格，汽封洼窝中已调整好后进行。

(2) 汽封套上的红丹粉部需要整圈抹，一般只许 200~300 毫米弧长即可，吊装转子时，将抹有红丹粉的弧段向上，转子久违后，在将红丹粉弧段转到下方。

(3) 贴胶布时，一定要贴得服贴，不可有翘起或重叠现象、每组之间胶布应剪短。

(4) 测量上半局部间隙时，最好把下半只汽封挖去，以便鉴定碰擦部位。

(5) 测量间隙时，把汽封块撬松，以防卡住。

4. 检查调整汽封轴向间隙即可

根据具体情况，可以通过车削汽封体或汽封环的端面到达轴向位移的目的。也可加垫片或点焊等进行调整轴向间隙。

5. 测量调整汽封块轴向膨胀间隙

1. 检修工艺方法

(1) 将每组汽封块全部组合，分别测量上下半只的汽封环端面与汽封块（或隔板）中分面平面之差值，同时检查相邻汽封块之间有无间隙。

(2) 当周向膨胀间隙过小，应锉刮汽封块端面，并尽量使上下半环间隙均匀。

(3) 如周向膨胀间隙过大，应在汽封块端面上铆上一个薄垫片解决。

2. 质量标准

(1) 汽封块与汽封块之间应到达 0.05 毫米塞尺塞不进

(2) 上半与下半汽封环中分面应低于上下半汽封环体中分面 0.1—0.2 毫米（或汽封环在整圈中的间隙为 0.3—0.6 毫米）

3. 考前须知

(1) 测量汽封块周向间隙时，弹簧片应弹足，不卡。测量上半只周向间隙时，要检查压板与汽封块上缺口低部是否有间隙，不可顶住。

- (2) 锉刮汽封块端面时，要保持平整，
- (3) 不偏离辐射线

2.5 轴承与滑销系统检修

轴承结构概述

本机组轴承有两类，一是支持轴承，二是推力轴承。支持轴承主要用来承当转子的重量，并确定转子的径向位置，以保证转子与汽缸同心；推力轴承那么承当作用在转子上的轴向推力，并确定转子的轴向位置，以保证通流局部动静局部的正确轴向间隙。

1. 汽轮机前轴承为支持推力联合轴承。轴承体做成球面形，与球面座以球面配合，因而能自动调整中心，使推力盘上的压力均匀地作用在各个推力块上，由于推力轴承的推力块及轴承体重量比拟重，因此，在轴承体下部设有支持弹簧，以抵消悬出的局部重量，适当调整弹簧紧力，就可以使推力轴承保持正确的径向位置。轴承的轴向位置依靠调整非工作推力块后面的调整垫片来到达。

润滑油通过球面座的孔一路进入支持轴承润滑，另一路进入工作推力块与非工作推力块处润滑。

2. 汽轮机的后轴承为支持轴承。它由衬瓦、轴承体、球面座、垫铁、垫片等组成。轴承体做成球面形，与球面座以球面配合，因而轴承体能随着轴的弯曲而自动定心，保证衬瓦与轴颈保持良好接触及在长度方向上负荷分配均匀。

在球面座的外圆周上，设有四块用来调整衬瓦中心位置及紧力的垫铁，垫铁内还有调整垫片并用沉头螺钉固定在轴承上。在最下部的一块垫铁上开有进油口，内部装有调整油量的节流垫。

在衬瓦下部开有两个顶轴油塘，以便在盘车前将高压油注入，使汽轮机轴承顶起 0.02—0.04 毫米，从而大大减少转子的起动磨擦力矩。

为了防止运行中油孔堵塞，在轴瓦壳体和球面座上方都设有园柱形定位销，在定位销的中央钻有小孔，与衬瓦端部回油槽连通，小孔中安插温度计和透明油杯，以监视轴承的油温油流情况。

轴承与滑销系统检修工艺方法、质量标准、考前须知

.1 支持轴承检修

1. 检修工艺方法

(1) 衬瓦解体

- a. 拔出定位销，撤除油杯上温度计，拆去水平中分面处螺栓，吊出轴承盖，安放在指定地方。
- b. 撤除球面座水平中分面处连接螺栓，拔除锥销，吊走上半轴瓦壳体。
- c. 撤除轴瓦壳体水平中分面处连接螺栓和锥销，吊走上半轴瓦壳体。
- d. 撤除顶轴油管的接头。
- e. 吊出上下半衬瓦及其它零件。

(2) 衬瓦外表的宏观检查

- a. 检查衬瓦乌金外表工作印痕、所占位置和外表情况。如接触不良应加以修刮。
 - b. 检查乌金与衬瓦结合情况。可将轴瓦浸入汽油中，然后取出擦干，用手压乌金，如发现汽油挤，那么说明乌金脱胎，应重新浇铸。
- (3) 轴承壳体的球面应光滑，无凹凸槽和毛刺，与球面座接触面积应不小于 70%。上下轴承壳体水平中分面结合面要严密。
- (4) 检查轴承壳体与衬瓦的水平中分面处其平情况。
- (5) 测量轴瓦油间隙
- a. 用塞尺在衬瓦水平中分面处测量侧隙，并作记录。
 - b. 将两根约 100 毫米青铅丝，直径为 1 毫米，分别横放在轴颈上，组合上下衬瓦，然后取出青铅丝，用千分尺测出青铅丝的厚度，即为轴瓦顶部的油间隙。
- (6) 检修球面座上垫铁接触情况，在轴承座的洼窝内，涂上少许红丹粉，在球面座整下方的垫铁处，加上 0.03 毫米垫片，然后放在轴承座洼窝内，轻轻研磨，吊走球面座，检查印痕，并进行研刮，直至三处垫铁均匀接触，接触面积达 60%以上，然后将球面座正下方的 0.05 毫米垫片拿走。
- (7) 检修轴承处油档间隙
- a. 用塞尺测出各道油档间隙。
 - b. 如油档间隙较小，可涂红丹粉眼轴颈研磨修锉，其圆弧应与轴吻合。
 - c. 油档齿尖磨钝时 V 形刃口刮刀将其刮尖。
 - d. 如间隙过大，可捻打铜齿延伸高度缩小间隙，或垂镶铜齿。
- (8) 检查测量轴承紧力：
- a) 检测轴瓦紧力 将上下衬瓦组合，放入轴瓦壳体中，并在衬瓦顶部放两段青铅丝，在轴瓦壳体水平中分面上各垫一片 0.5 毫米的钢坯，盖上上轴瓦壳体，打入定位销，拧紧螺栓，然后拆吊上轴瓦壳体，测得青铅丝厚度，减去钢坯厚度，即得衬瓦紧力。
 - b) 同理测取轴瓦壳体与球面座之间得紧力。
 - c) 同理测取轴瓦壳体与球面座之间得紧力。
 - d) 修正轴承得各处紧力。
- (9) 清理轴承各零件，以备装复。

2. 质量标准

- (1) 轴承的衬瓦乌金外表光滑，无脱胎、碎落、裂纹、腐蚀、过热、异常磨损。
- (2) 轴承壳体四角无脱空，局部地方允许不大于 0.05 毫米间隙。
- (3) 轴承壳体与衬瓦的水平中分面处允许相互参差 0.02 毫米。
- (4) 两侧油间隙：（汽轮机前轴承：0.19—0.25 毫米汽轮机后轴承：0.195—0.26 毫米发电机前后轴承：0.21—0.28 毫米）
- (5) 顶部油间隙：（汽轮机前轴承：0.375—0.5 毫米汽轮机后轴承：0.39—0.52 毫米发电机前后轴承：0.42—0.56 毫米）

(6) 当转子未放入轴承中时，应使垫铁与轴承座之间有 0.03~0.05 毫米间隙。

(7) 油档间隙

名称 位置	内油挡	外油挡
上油挡上部间隙	0.10—0.15mm	0.15-0.18mm
上油挡两侧间隙	0.08-0.15mm	0.12-0.15mm
下油挡上部间隙	0.03-0.10mm	0.05-0.10mm
下油挡两侧间隙	0.06-0.12mm	0.06-0.12mm

(8) 轴瓦与轴瓦壳体之间紧力：0.00-0.02 毫米。

(9) 轴瓦壳体与球面座之间紧力：0.02-0.04 毫米

(10) 球面座与轴承盖之间紧力：0.05-0.09 毫米

3. 考前须知

(1) 拆去汽轮机后面的支持轴承，应先撤除盘车装置等部件

(2) 塞尺插入深度约轴颈的 1/10—1/12

(3) 测油隙前必须调整好衬瓦紧力。

(4) 青铅丝放置应避开上瓦顶部油槽。

(5) 当发现油间隙不正确时，不要盲目处理，应对照历史记录，查明原因在作处理。

(6) 垫铁的垫片数一般不超过三层，最多不超过五层。垫片外表应光滑平整无污物。垫铁应有编号，方向也不应该弄反。

(7) 垫铁的宽度略小于槽宽，一般留有 0.01 至 0.02 毫米间隙。

(8) 垫铁的紧定螺钉应完整、无裂纹，其头部应低与垫铁外表 1 毫米。

(9) 当紧力缺乏时，可在水平中分面上拂配或抽垫片，但不可将垫片加在球面上。

(10) 拂轴承平面时，注意平面倾斜度，放置拂偏。

.2 支持推力联合轴承检修

检修工艺方法

(1) 拆去轴承盖

a. 拆去轴承盖上油杯等附件。

b. 拆去轴承盖靠前汽缸侧得立销，和水平中分面上的定位销。

(2) 拆去轴承水平中分面上的螺帽，并把轴承盖吊到指定地方。

(3) 测量推力瓦间隙

a. 安装一只百分表，测量杆指在轴承体端面上，并与轴平行，以便正确测出轴承体的轴向位移。

b. 另一只百分表测量杆指在转子的某一端面上，并与轴线平行用千斤顶把转子来回推向前后极限位置。与最小值之差，便是轴的总窜动量，此窜动量减去轴承体的轴向位移量即为推力瓦间隙。

- (4) 检测其它各局部间隙。
- (5) 检测轴承体与球面座过盈量 f_1 轴承体与衬瓦过盈量 f_2 轴承盖与球面座过盈量 f_3
- (6) 检查轴承体与球面座接触面积是否大于 70%，轴颈与瓦衬的接触角是否大于 60° - 80° ，轴承体中分面处间隙是否小于 0.05mm
- (7) 检查推力块
 - a. 检查推力块乌金工作外表，并测量瓦块厚度，与原始值比拟，如有异常，应查明原因，作必要处理
 - b. 检查推力块背部摇摆线和销钉推力块组合后要检查其摇摆度。
 - c. 检查支持环和调整垫片的平行度。
 - d. 推力块安装在支持环上后，在平板上检查接触情况。
- (8) 清洗轴承中油眼、油道，要求畅通无阻。

质量标准

- (1) 轴承体轴向位移量不大于 0.04 毫米
- (2) 推力瓦间隙为 0.04 毫米。
- (3) 推力块乌金外表光滑完整，无裂纹、剥落、脱胎、磨损、电腐蚀、过带发白、发热熔化现象，各推力块工作印痕大致均匀类同。
- (4) 每个推力块厚度差不大于 0.02 毫米。
- (5) 支持环和调整垫片的平行度不大于 0.02 毫米。
- (6) 销钉孔无磨损痕迹，摇摆线无明显磨损，推力块组装后能自由摇摆。
- (7) 推力块与推力盘接触面积大于 75%。

考前须知

测量推力瓦间隙时，百分表架必须固定在景致件上。千斤顶必须顶在轴端，万不可顶在叶片、叶轮外缘等处。顶到百分表指针不动时，应立即停止，不可硬顶。

滑销结构概述

汽轮机在起动或停车、增加或减少负荷时，汽缸温度会逐渐升高或降低，将会产生热膨胀或冷收缩，它的热膨胀值可达几毫米，甚至更多，而与汽轮机连接的台板温度变化都是很小的。假设使汽轮机与台板固定连接，将影响汽缸的膨胀，假设使其松动，汽缸与转子的相对位置就不能保持，为此，在汽轮机与台板间装上各种滑销，它既能保证汽缸向一定方向膨胀，又能保证机组中心不变。

前汽缸前端的两只猫爪支持在前轴承座两侧的凸台上，猫爪是从前汽缸下水平中分面法兰延长出来的，并且搁置在滑键上，从而保证汽缸与轴承间的轴向距离，同时，也不影响汽缸的横向热膨胀。

前汽缸与前轴承座之间还设有垂直立销，从而保证汽缸上下能自由膨胀，轴承座与汽缸中心保持不变。在前轴承座下方还设有纵向键与台板相连，因而汽轮机在轴向也能自由膨胀。

后轴承座与后汽缸铸成一体，后汽缸与凝汽器相连，它们之间也设有横销，能横向自由膨胀，汽轮机膨胀死点位于凝汽器中心。

滑销系统检修工艺方法、质量标准、考前须知

.1 测量工作

分解之前，做好测量工作，作为重新安装时的参考依据。如汽缸、轴承座的水平中分面的水平度，轴颈扬度，汽缸洼窝中心，立销和横销的间隙等等。

.2 分解

(1) 将轴承座箱内的附件尽可能分解吊出

(2) 撤除轴承座沙锅内的两只帽爪压板螺栓，吊去压板。并用千斤顶把汽缸稍微顶起。再汽缸前两侧各用一个手动葫芦拉住汽缸，防止汽缸左右移动取出横销。

(3) 用手动葫芦拉轴承箱使之向前滑动，当它离开汽缸帽爪后，就可用吊车将前轴承座吊走，取出纵销和横销。

.3 检修横销

1. 检修工艺方法

当间隙过大，应采用补涵方法修复或配制新横销。假设横销间隙过小或有卡涩痕迹，必须用刮刀研刮应使横销全长间隙均匀，滑动面光洁度不低于 6，接触面积在 80%以上。

2. 质量标准

参照厂家汽轮机安装说明

3. 考前须知

补涵修复横销的强度补底于原来金属强度，更不许用点涵，挤压、捻打等方法来缩小横销的配合间隙。

.4 检修前轴承座下方的纵销

1. 检修工艺方法

可将前轴承座上的销槽涂上少许红丹粉重新就位，用撬杆将前轴承座推向一侧，用塞尺侧另一侧间隙，然后将其前后移动数次，并把前轴承座压向另一侧，前后移动数次，吊出前轴承座，检查纵销接触情况。直修刮到满意为止。

2. 质量标准

参照厂家汽轮机安装说明

.5 检修前轴承座立销

1. 检修工艺方法

如间隙过小时，用刮刀进行研刮，如间隙过大时，更换新立销。 $a_1+a_2=0.08\sim 0.10$ 毫米

2. 质量标准

参照厂家汽轮机安装说明

.6 检修后汽缸上的纵销与横销

1. 检修工艺方法

正常大修中一般不座检修，只有当滑销不工作时才拆下检修。

2. 质量标准

参照厂家汽轮机安装说明

.7 检查后座架连接螺栓

其配合间隙调整到符合图纸要求(参照厂家汽轮机安装说明) $a=0.08\sim 0.12$ 毫米
当间隙过小时,可刮削垫圈减薄来扩大间隙。不得用减小螺栓的紧力方法扩大间隙。

.8 清洗所有连接螺栓、垫圈、螺帽

螺栓、螺帽不允许有裂纹、刮扣等现象。

.9 组装

按拆装相反的程序进行组装,并测量横销、纵销、立销配合间隙,并作轴承座、汽缸的纵向横向、轴颈扬度、其放洼窝中心的测量。(参照厂家汽轮机安装说明)

2.6 盘车装置检修

结构概述

盘车装置安装在汽轮机后轴承盖上。其主要用途是当汽轮机停车后盘动汽轮机转子,以防汽轮机转子弯曲。

本机组螺旋轴电动盘车装置,它有电动机、蜗杆、蜗轮、主动轮、从动轮、限位开关、摆动双联杠杆、手柄等组成。蜗轮籍助于平键定在螺旋轴上,主动轮滑套在螺旋轴上主动轮相当于螺帽,通过双联杠杆,使主动轮沿着螺旋轴上的螺纹作轴向移动,使主动轮与汽轮机轴端联轴器上的从动轮相啮合。双联杠杆和外部的盘车手柄通过轴连接在一起。汽轮机停车后要开动盘车,装置。首先拔出插销,然后把手柄推向汽轮机端,使主动轮沿着螺旋轴上的螺纹向电机端方向移动,移功 12.5 毫米后,主动轮与从动轮相啮合,假设二齿轮相碰,那么停止推动手柄,稍稍盘动盘车装置上的电动机,使主动轮与从动轮啮合,当手柄推动 33 度后,那么主从齿轮全部啮合,这时手柄与限位开关接触,接通电源,进行盘车,盘车时主轴转速为 5.84 转 / 分。

推动手柄的同时,与轴相组装的盘车供油控制器亦随之转动,逐渐开启油门,向各轴承和齿轮供油。

当汽轮机冲动后,汽轮机转子转速大于 5.84 转/分时,这时不是主动轮带动从动轮,而是从动轮带动主动轮,因而主动轮上的螺旋槽与螺旋轴的螺纹啮合面面,这时主动轮在轴向力作用下自动退出工作位置,手柄等零件亦回复到原来置,插销自动插入壳体的孔中,盘车供油控制器亦停止供油,盘车就此完毕。

盘车装置检修工艺方法、质量标准、考前须知

1. 首先在联轴器上做好安装位置记号,松去有关螺栓,吊走电动机。
2. 撤除盘车装置上所有油管及管接头及其他附件。
3. 借助于盘车手柄,将错油门弹簧压下,并用止动螺拴将弹簧套压住。
4. 拆去盘车手柄处骑马螺钉和圆柱销,然后拆下手柄。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/177133010123006112>
5.