

JBT 6506-1992

JBT 6506-1992

GB 5578





JB/T 6506 - 1992

地热发电用汽轮机技术条件

1992-12-21 发布

1993-05-01 实施

中华人民共和国机械电子工业部 发布

地热发电用汽轮机技术条件

1 主题内容与适用范围

1.1 主题内容

本标准规定了地热发电用汽轮机（以下简称汽轮机）及其主要辅助设备在设计、材料、试验和检验等方面的基本要求。

本标准未规定的项目应符合 GB 5578《固定式发电用汽轮机技术条件》当用户或制造厂另有特殊要求时，双方应通过协商在订货合同中予以明确。

1.2 适用范围

本标准适用于利用地下热水或汽水混合物经汽水分离器或扩容器产生的饱和蒸汽为工质的汽轮机及其配套的辅助设备。

本标准不适用于下列地热发电用汽轮机：

a. 直接利用地下干蒸汽作工质的汽轮机；

b. 直接利用地热流体作工质的两相流旋转透平；

c. 利用地热流体加热低沸点有机工作流体作工质的汽轮机。

2 引用标准

下列标准、规程或技术文件的最新版本中的有关部分，是本标准的组成部分。

GB 754	汽轮机参数系列
GB 7441	电站汽轮发电机噪声测量方法
GB 7520	汽轮机保温技术条件
JB 3596	射水抽气器特性试验
JB 4056	射汽抽气器性能试验规程
JB 2901	汽轮机防锈技术条件
JB 2900	汽轮机油漆技术条件
JB 2862	汽轮机包装技术条件

3 术语

3.1 地热发电

利用地热流体所运载的热能转换为电能的发电方式。

3.2 地下热水

从地热井中提取的热水。

3.3 不凝结气体

地热流体或地热蒸汽中所包含在地热发电全热力循环过程中，不能凝结为液态的气体。

3.4 汽水混合物

使汽水混合物中的热水和固体杂质分离出来，产生湿蒸汽的装置。

3.6 扩容器

使热水经过减压扩容及汽水分离后产生湿蒸汽的装置。

3.7 地下干蒸汽

从地热井中提取的过热蒸汽。

3.8 地热流体

从地热井中提取的热水或汽水混合物或干蒸汽

3.9 地热蒸汽

从地热井中提取的湿蒸汽或者是经汽水分离器或扩容器产生的湿蒸汽。

3.10 气汽比

不凝结气体在地热蒸汽中所占的比例，其表示方式为：

$$\begin{aligned} \text{气汽比 (V\%)} &= \frac{\text{地热蒸汽中不凝结气体的体积}}{\text{地热蒸汽体积}} \times 100\% \text{ 或} \\ \text{气汽比 (W\%)} &= \frac{\text{地热蒸汽中不凝结气体的重量}}{\text{地热蒸汽重量}} \times 100\% \end{aligned}$$

汽轮机的设计内功率和汽轮机铭牌出力所对应的内功率之差。

3.12 混压气缸

地热发电用汽轮机采用两级或两级以上扩容热力循环系统时，汽轮机某一级前具有一次蒸汽和二次蒸汽合流进汽室的汽缸。

3.13 一次蒸汽

地热发电用汽轮机采用两级或两级以上扩容热力循环系统时，经一级汽水分离器或一级扩容器产生的地热蒸汽。

3.14 二次蒸汽

析后确定。可供选择的几种基本热力循环系统参见附录 E。

4.1.3 汽轮机单机容量大小由用户和制造厂共同商定。汽轮机的铭牌出力应尽量符合 GB 754 规定，在不能符合时由用户和制造厂共同商定。

4.1.4 为使汽轮机尽可能不因结垢或其它原因导致输出功率下降而影响汽轮机输出铭牌出力，制造厂在设计汽轮机时可考虑汽轮机有 10%~20% 的功率储备。

4.1.5 制造厂应给出确保汽轮机长期连续安全运行的汽轮机进汽的蒸汽品质。其项目为：

- a. 蒸汽湿度 < 0.5Wt%
- b. 不溶性固体 < 5ppm (Cl < 1ppm; SiO₂ < 1ppm; Fe < 1ppm)。

4.1.6 制造厂应给出汽轮机的额定工况和连续运行的最大功率。

4.1.7 制造厂对下列运行工况应有明确规定

- a. 蒸汽参数高于或低于额定值时的运行规定；
- b. 允许长期连续运行的最低负荷；
- c. 甩负荷后的运行规定；
- d. 其它不允许长期连续运行的工况。

4.1.8 汽轮机转速在 97%~101% 额定转速范围内允许长期连续运行。

4.1.9 制造厂应给出保证汽耗值及达到保证汽耗值的条件。

4.1.10 汽轮机在正常运行条件下，在各轴承座上测得的全振幅振动值不大于 0.025mm。

4.1.11 汽轮机运行时的噪声按 GB 7411 所规定的测量方法测量，其实测值应低于 90 dB (A 声级)。

4.1.12 制造厂应按照 GB 7520 的规定提供完整的保温设计，用户应严格按照保温设计和保温施工所规定的要求对设备及管道进行可靠的保温。

4.2 汽轮机本体

汽轮机本体应防止因冷却水泄漏而引起汽轮机本体及轴承的腐蚀、水蚀和结垢的影响。

4.3 调节保安系统

4.3.1 地热发电用汽轮机一般采用节流配汽调节方式。

4.3.2 在额定进排汽参数和主汽阀全开时，调节系统应能维持汽轮机空转，其转速摆动值应不大于0.5%额定转速。

4.3.3 调节系统的转速不等率 δ 为4%~5%。

4.3.4 调节系统速度反馈率 $\leq 0.5\%$

4.3.5 空负荷时，同步器应能使汽轮机转速在额定转速的-4%~+6%范围内变动。

4.3.6 汽轮机的动态特性应能满足设计要求，应保证汽轮机在用负荷时调速系统能维持汽轮机空转。

4.3.7 主汽阀和调节阀

4.3.7.1 主汽阀一般采用单向逆止阀或蝶形阀，调节阀采用蝶型阀。

4.3.7.2 主汽阀和调节阀的结构应考虑防止因腐蚀，结垢使阀产生卡涩、粘连的措施。

4.3.7.3 主汽阀和调节阀的开度应能就地指示和远距离自动显示。

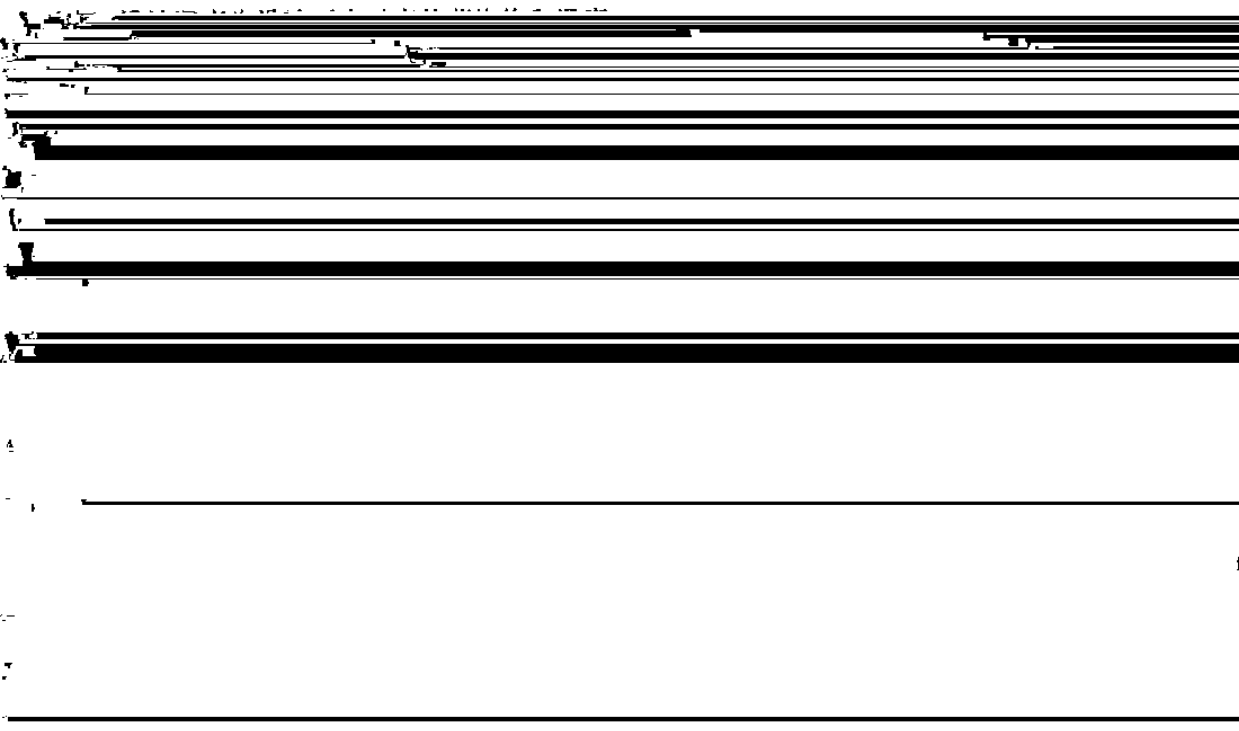
4.4.2.3 内部构件设置应使蒸汽的压力损失尽量小。压力损失值应低于分离器内压力值的 1.5%。

4.4.2.4 应采用易于清除内部积存的杂质和结垢物的结构。

4.4.2.5 热水应能在分离器内部保持一定水位又能连续不断地排出,即应有良好的水位控制装置和安全排水措施。

4.5 扩容器

4.5.1 正压扩容器的设计压力应取设在本体上或相同受压源中高压端离本体最近的压力安全装置的开



4.5.2 设计扩容器应考虑的基本事项

4.5.2.1 扩容器应有足够的降压扩容空间;良好的分离结构和合理的介质流速,使扩容器产生的蒸汽符合 4.1.5 条的规定。

4.5.2.2 负压扩容器应有与外部大气隔绝的良好密封。

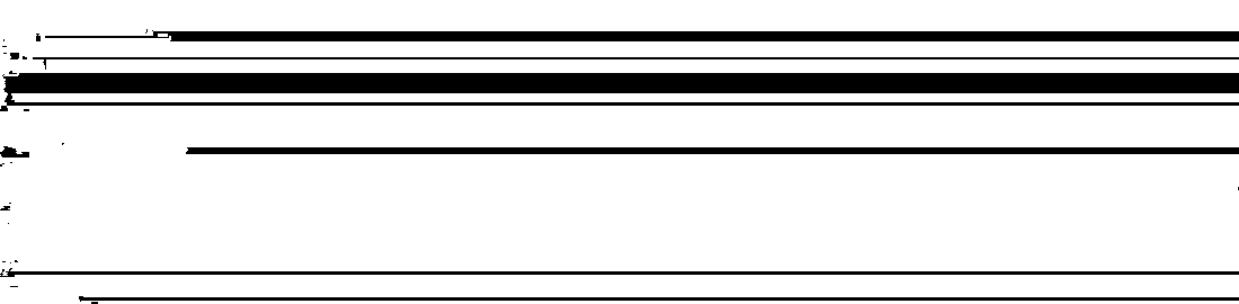
4.5.2.3 二级及二级以后的应考虑当汽轮机负荷降低时,扩容器内部压力下降对排放热水的影响。

4.5.2.4 其余按 4.4.2.3 和 4.4.2.5 条规定。

4.6 凝汽器

4.6.1 地热发电用汽轮机采用凝汽式时,其凝汽器一般选用汽轮机排汽和冷却水直接接触的混合式凝汽器。

4.6.2 凝汽器的布置方式可以是大气压力式(一般取高位布置)或低位式。



- 4.8.4 为了提高进入汽轮机的蒸汽品质，必要时可在主汽阀前蒸汽管道上加设除湿装置及蒸汽滤网。
- 4.8.5 轴封抽气系统应能防止蒸汽漏泄污染环境及汽水渗入轴承座。
- 4.8.6 为保证汽轮机安全运行，连接汽轮机的管道应有防止对汽轮机产生超过允许推力的措施。
- 4.8.7 凝汽器采用高位布置时，在低于凝汽器进汽口的排汽管道最低积水部位、应设置一疏水装置、不断排出排汽管道内的积水。
- 4.8.8 所有管道的管壁厚度应是强度计算所得壁厚和考虑由于腐蚀、磨蚀等因素所加裕量之和。

材料保护措施

[REDACTED]

- 4.9.1 制造厂在设计汽轮机及其辅助设备时，对材料和材料保护措施的选用要以 4.1.1.4 条作依据。

[REDACTED]

5.3 制造厂应按图样和有关规定、标准和技术文件的要求，完成汽轮机及其辅助设备全部零部件加工和装配，另部件检验合格后方可转入下道工序。

5.4 调节、保安部套及其它规定要在制造厂内进行试验的部套均应在制造厂进行试验。试验结果必须符合设计要求。

5.5 汽轮机一般在制造厂内进行空负荷试车。

5.5.1 参加空负荷试车的汽轮机本体和调节、保安部套必须是属于本汽轮机配套的，并经总装检验合格后方可进行空负荷试车。通过空负荷试车的部套不允许和其它机组的部套对换。

5.5.2 空负荷试车应严格按照制造厂制定的空负荷试车规程要求进行。

5.5.3 空负荷试车的全部检验考核项目应按有关检验规定逐项检验，主要检验结果填入产品合格证明书。

5.5.4 空负荷试车检验考核项目

- a. 采用电动盘车装置时，应首先作投入和自动解脱试验；
- b. 调速系统静态特性试验；
- c. 超速保护试验；
- d. 轴向位移保护装置动作试验；
- e. 超速试验；
- f. 中速时断油保护装置试验

- g. 主汽阀全关闭时间；
- h. 各保护泵自启动和自关闭试验；
- i. 各报警装置的报警试验；
- j. 在额定转速和额定负荷下应连续运行试验

d. 汽轮机辅助设备试验。

5.10.2 试验方法按 5.9.2 条执行。

6 供应范围

6.1 汽轮机成套供应范围总的要求

6.1.1 汽轮机成套供应范围包括汽轮机成套供应项目和随机技术文件供应项目两部分。

6.1.2 制造厂成套供应范围的设备应达到完整,符合本标准规定的技术要求和用户在订货合同中提出的技术要求。

6.1.3 用户对本标准规定的供应范围内的项目如有变动要求,用户和制造厂可共同协商、并在订货合同中予以明确。

6.2 汽轮机成套供应项目

a. 汽轮机主机部套;

b. 主汽阀、调节阀、调节保安油路系统各部套;

c. 辅助设备(包括汽水分离器或扩容器,凝汽器、抽气器、冷油器等);

f. 随机备品备件;

g. 制造厂在“供货清单”中列出的其它项目。

6.3 随机技术文件供应项目

a. 产品技术规范和热力技术特性;

防堵措施或缩短检修周期予以解决。

7.6 汽轮机投运后 12 个月应进行第一次大修。以后汽轮机的大修周期为 18 个月。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 汽轮机及其辅助设备都应有固定铭牌。铭牌尺寸和材质应符合有关规定。

8.1.2 铭牌上应标志的项目、技术规范内容应符合图样要求，标志应清晰、醒目。

8.1.3 调节保安部套、重要的阀门等均应有表示其行程、转角、操作方向等明显易辨的指示、标志。

对于运输或检修时可能发生危险的部件必须有醒目的特殊标志。

8.1.4 重要零部件应根据图样规定，在一定位置上标明装配的编号，采用的材料和检验合格的标志。

8.2 包装和运输

汽轮机及其辅助设备出厂前应经出厂合格试验，备有备件、随机工具、随机供应的图样和技术文件等。

附录 A
环境和气候条件
(补充件)

A1 地理位置

A2 海拔高度:

A3 大气压力:

A4 冷却水

a. 设计温度;

b. 供水方式;

c. 年最高水温;

d. 年最低水温;

e. 水质条件.

a. 最高;

b. 最低.

c. 年平均。

A6 风力或基本风压值;

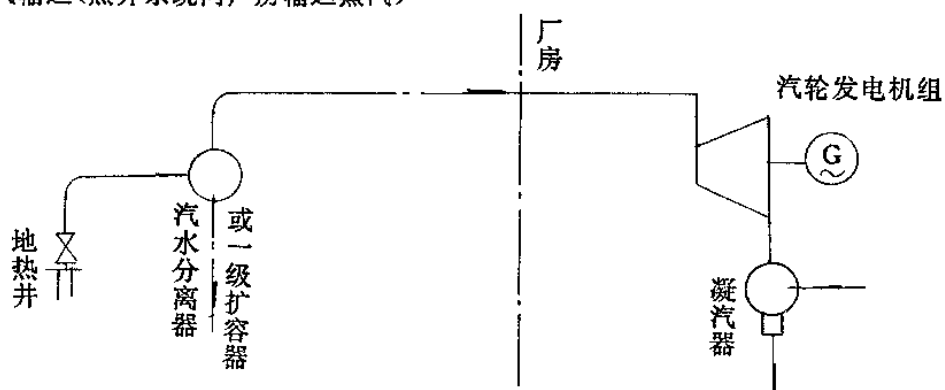
A7 冻土层厚度;

A8 地震烈度;

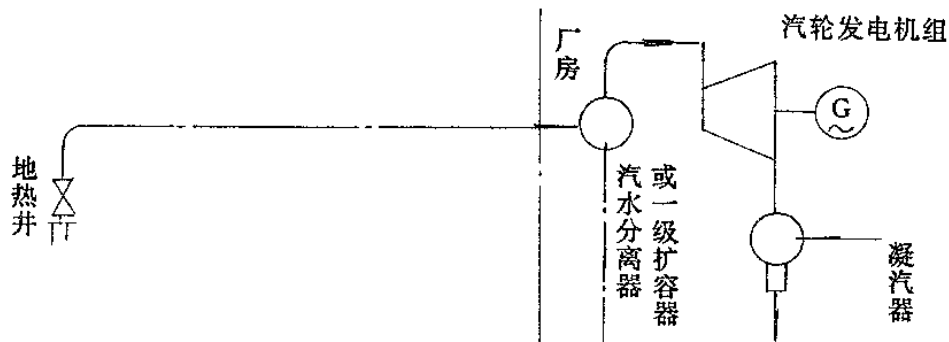
附录 E
基本热力循环方式
(补充件)

E1 单级扩容循环系统

E1.1 蒸汽输送(热井系统向厂房输送蒸汽)

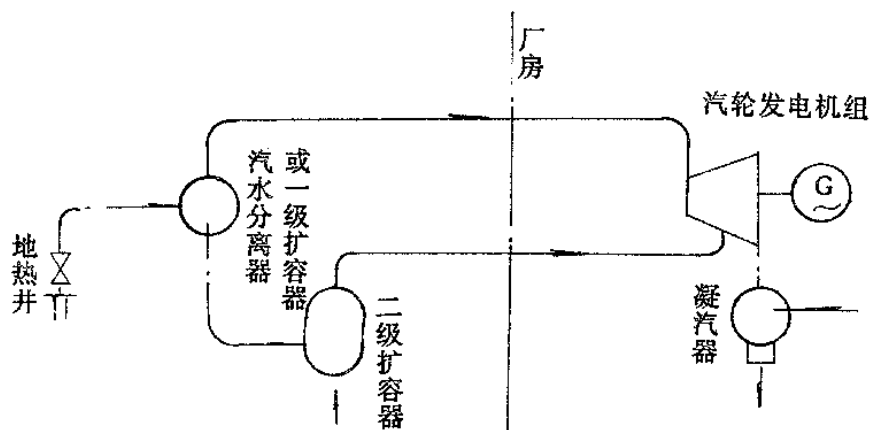


E1.2 热水或汽水两相混合输送(热井系统向厂房输送热水或汽水混合物)

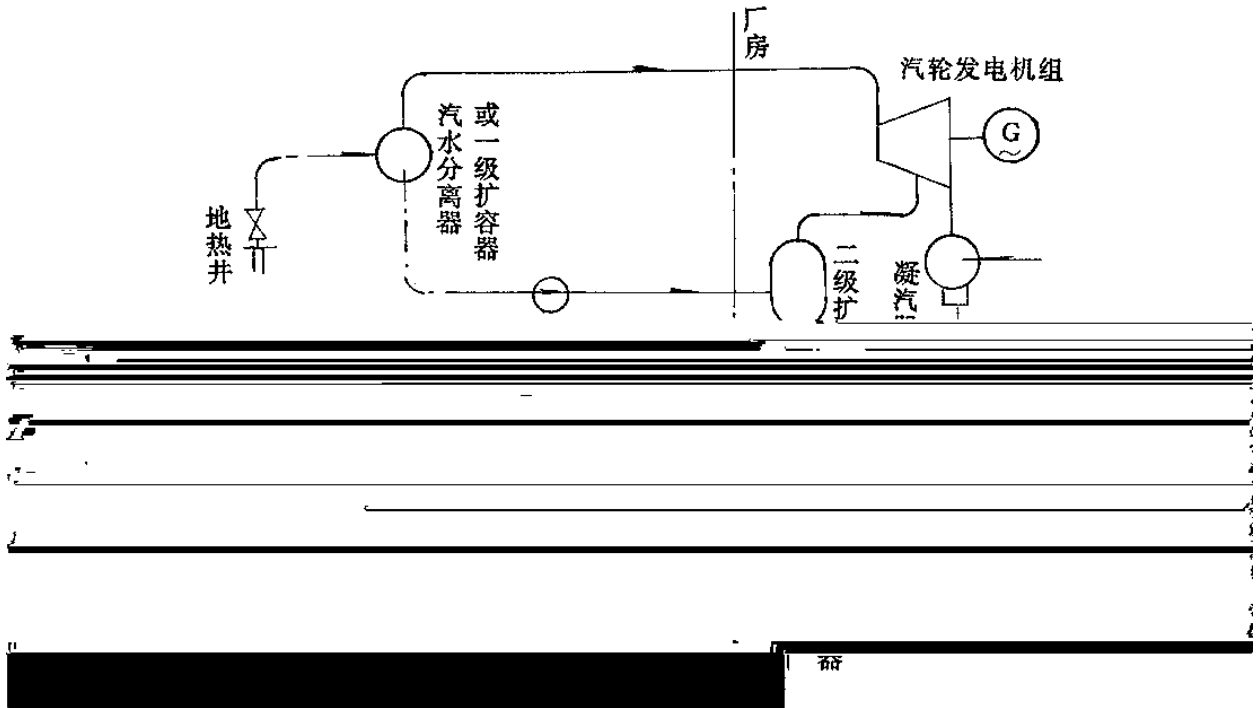


E2 两级扩容循环系统

E2.1 一、二次蒸汽分别输送(热井系统向厂房分别输送一、二次蒸汽)



E2.2 蒸汽和热水分别输送 (热井系统向厂房输送一次蒸汽, 并通过热水泵向厂房内的二级扩容器输送热水)



E2.3 汽水混合两相输送 (热井系统向厂房输送热水或汽水混合物)



附录 F
地热发电用汽轮机及其辅助设备常用材料的例子
 (参考件)

名 称	材 料
汽轮机	汽缸 主轴、叶轮 叶片 隔板 汽封片 铸钢; 铸铁; 碳钢板 铬钼钢 13 铬钢 碳钢; 铸铁 13 铬钢; 铬镍钢
凝汽器	外壳 筛板 喷嘴 碳钢板(内表面保护) 渗铝钢、铬镍钢板 13 铬钢
冷油器	冷却管 管板 13 铬钢; 镍铬钢; 钛 13 铬钢; 碳钢板
抽气器	喷嘴 壳体 13 铬钢 碳钢板; 铸铁; 铸钢
汽水分离器 扩容器	外壳 内部附件 碳钢板 碳钢板、13 铬钢
阀门	阀体 阀板 铸钢 铬钼钢
管道	蒸汽管道 水管道 油管道 碳钢 碳钢 碳钢; 铬镍钢

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
地 热 发 电 用 汽 轮 机 技 术 条 件
JB/T 6506 - 1992

*

机 械 科 学 研 究 院 出 版 发 行
机 械 科 学 研 究 院 印 刷
(北 京 首 体 南 路 2 号 邮 编 100044)

*

开 本 880 × 1230 1/16 印 张 X/X 字 数 XXX,XXX
19XX 年 XX 月 第 X 版 19XX 年 XX 月 第 X 印 刷
印 数 1 - XXX 定 价 XXX.XX 元
编 号 XX - XXX

机械工业标准服务网：<http://www.JB.ac.cn>