

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 6764—1993

一般用途工业汽轮机 技术条件

1993-08-21 发布

1993-10-01 实施

中华人民共和国机械工业部 发布

一般用途工业汽轮机 技术条件

1 主题内容与适用范围

本标准规定了一般用途工业汽轮机的主要性能指标和本体结构及辅助设备的基本要求。
本标准适用于一般用途工业汽轮机。

2 引用标准

GB 150	钢制压力容器
GB 1348	球墨铸铁件
GB 4159	金属低温夏比冲击试验方法
GB 7231	工业管路基本识别色和识别符号
GB 8117	电站汽轮机热力性能试验规程
GB 8542	透平齿轮传动装置技术条件
GB 9239	刚性转子平衡品质 许用不平衡的确定
GB 9439	灰铸铁件
GBJ 58	爆炸和火灾危险场所电力装置设计规范
GBJ 236	现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范
JB 1265	汽轮机转子和主轴用真空处理的碳钢和合金钢锻件技术条件
JB 1266	汽轮机转子轮盘及叶轮真空处理合金钢锻件技术条件
JB 2862	汽轮机包装技术条件
JB 2901	汽轮机防锈技术条件
JB/T 6765	特种用途工业汽轮机技术条件
ZB K54 030	工业汽轮机挠性联轴器技术条件
ZB K54 038	汽轮机铸钢件技术条件

3 术语

3.1 正常

表示在常用工况下的参数如正常功率、正常转速和正常蒸汽参数，在常用工况下机组效率最高。该工况点一般是卖方保证其性能的验收运行点。

3.2 额定

汽轮机规定的最大功率及对应的转速称为额定功率和额定转速，它包括了被驱动设备要求的裕量。

3.3 最高连续转速

它至少为被驱动机械在任何规定运行工况要求最高运行转速的 105%。

3.4 脱扣转速

指危急遮断器的动作转速。脱扣转速的整定值随调速系统的不同而变化。

3.5 最高进汽参数

汽轮机连续运行时的最高进汽压力和温度。

3.6 最低进汽参数

汽轮机连续运行时的最低进汽压力和温度。

3.7 最高排汽压力

汽轮机连续运行时排汽的最高压力。

3.8 最低排汽压力

汽轮机连续运行时排汽的最低压力。

3.9 排汽缸最高压力

在最高进汽参数下买方要求汽缸能允许的最高排汽压力。

3.10 转速变动率

汽轮机在符合下列稳定工况的条件下，偏离转速整定值的转速变动量（或转速波动量）的总幅度占额定转速的百分率，称为调速系统的转速变动率。

- a. 当蒸汽参数（进汽压力、进汽温度、排汽压力）整定在最高值并保持不变；
- b. 当转速调节器调整到输出功率为额定功率并达额定转速；
- c. 当外控装置不投入使用而且固定在开启位置，使蒸汽毫无制约地进入调节汽阀。

$$\zeta = \pm \frac{\Delta n_1 + \Delta n_2}{2n_r} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中： ζ ——转速变动率；

Δn_1 ——高于整定转速的转速改变量；

Δn_2 ——低于整定转速的转速改变量；

Δn_r ——额定转速。

变动率包括迟缓率和转速的持续摆动率。

4 技术要求

4.1 总则

4.1.1 汽轮机及其辅助设备应按在规定的运行条件下至少有 20 年的使用寿命（不包括易损件）和不间断地连续运行 3 年来设计和制造。

4.1.2 汽轮机应能在蒸汽压力和温度发生偏离的情况下运行，但偏离值不得超出下列要求：

4.1.2.1 进汽压力

在连续的 12 个月运行期内，进汽压力的平均值不超过其最高压力值。

对于正常的工况，在上述条件下，进汽压力不超过最高压力的 105%。

对于非正常的工况，进汽压力允许偶然性的摆动值不超过最高压力的 120%，但每 12 个月的累计运行期内不超过 12 h。

4.1.2.2 进汽温度

在连续的 12 个月运行期内，进汽温度的平均值不超过最高温度。

对于正常工况，在上述条件下，进汽温度不应超出最高温度 8℃。

对于非正常工况，可在超过最高温度 8~14℃ 的范围内变化，累计时间在每 12 个月运行期内不超过 400 h。超过最高温度 14~28℃ 的范围内也允许在小于和等于 15 min 的摆动值下运行，但每 12 个月的运行期内累计时间不大于 80 h，决不允许超过最高温度 28℃。

4.1.2.3* 背压式汽轮机的排汽压力

在连续的 12 个月运行期内，排汽压力的平均值不超过最高排汽压力。在上述条件下，排汽压力不应高于最高排汽压力的 110%，低限偏差值由买方和制造厂商定。

注：条文编号旁边注有星号“*”标记者，表示该部份含有由买方选定或与制造厂商定的内容，这些内容可在数据表（见附录 A）中注明，也可在合同中说明。

4.1.2.4* 凝汽式汽轮机的排汽压力

由买方规定预期的偏离值，以便在汽轮机设计中加以考虑。

4.1.3 汽轮机应符合下列要求：

- a. 在正常蒸汽参数、正常功率、正常转速下应满足保证的汽耗率；
 - b. 在最高连续转速及规定范围内的任何转速下连续运行；
 - c.* 在最低进汽参数及最高或最低排汽压力时的功率，由买方和制造厂商定。要求在额定转速下发出额定功率时，可通过开启过裁阀或开启手动调节汽阀来达到；
 - d. 在最高进汽参数和最高或最低排汽压力时于额定功率和额定转速下连续运行。
- 4.1.4 全部设备在低于脱扣转速整定值及在安全压力整定值时运转而不会损坏。
- 4.1.5 全部设备应便于维护，主要部件如汽缸组件和轴承座等应能在重装时准确定位。
- 4.1.6 控制装置、轴承座、汽封和供油装置，均应考虑在运行或停机期间能减少湿汽、灰尘及外来杂质的进入。
- 4.1.7 单级汽轮机应能快速启动达满负荷。
- 4.1.8 进汽管、蒸汽室、缸体、汽封和管道系统中凡可能积水的地方应能完全疏水。
- 4.1.9* 买方要求控制机组的噪声时，声级水平和测定方法可由买方与制造厂商定。
- 4.1.10* 全部电气组件和装置应适应买方按 GBJ 58 规定的场所类别、级别和组别要求。
- 4.1.11* 买方应指明装置在室内（受热或不受热）或室外（有无顶棚）以及工作的气候、环境条件（包括最高和最低气温、异常的湿度或灰尘等）。机组及其辅助设备应适应规定的条件下运行。
- 4.1.12 汽轮机至少能承受符合 JB/T 6765 附录 A 校核计算的外力和外力矩值。

4.2 本体结构

4.2.1 汽缸

- 4.2.1.1 应能在规定的进汽压力和温度同时达到最恶劣的数值时运行。
- 4.2.1.2 汽缸轴向中分面允许采用合适的密封涂料，不得使用任何垫料。径向中分面之间采用垫圈密封时应有垫圈限位结构以保证安全可靠。
- 4.2.1.3 一般应供顶起螺钉、导柱和定位销钉以利拆卸和重装，顶起螺钉不得损伤密封面。起吊搭子或吊环螺钉仅供起吊上半汽缸。导柱应有足够长度，以防止安装上半汽缸时碰坏转子。
- 4.2.1.4 汽缸螺纹孔结构应尽量少用。
- 4.2.1.5 螺栓连接
- a. 优先采用双头螺柱，尽量采用穿通连接形式；
 - b. 螺栓所在处留有足够空隙，便于使用管套扳手或套筒扳手；
 - c. 不采用带孔圆螺母、开槽螺母或旋棒螺钉。
- 4.2.1.6 汽缸附件
- 喷嘴组、隔板或静叶应为可更换的结构。
- 4.2.1.7 汽缸的管道接口
- 4.2.1.7.1 汽缸上的接管应尽可能采用法兰连接，不适用法兰连接的地方，允许管子与缸体用螺纹连接或焊接在插焊孔中。螺纹孔或插焊孔的接管应如下装设：
- a. 接管长度一般不超过 150 mm，应拧入孔内或插入孔内焊牢；
 - b. 接管上应装有对焊法兰或平焊法兰；
 - c. 螺纹接头应进行密封焊。但对铸铁汽缸上的接头、仪表接头或维修要求拆卸的地方例外。
- 4.2.1.7.2 不接管子的螺孔应用钢质螺塞塞住。
- 4.2.1.7.3 非仪表用连接孔道、管子、管子配件、法兰等的公称通径不小于 15 mm。
- 4.2.1.7.4* 选用法兰应符合国内标准的规定。法兰配件的供应，由买方和制造厂商定。非标准法兰应遵循下列要求：

- a. 公称压力小于 4 MPa 的钢制法兰及铸铁法兰可以采用平密封面结构；
- b. 构件整体上的法兰应使螺栓孔中心圆相对法兰内孔的同轴度能保证定位垫圈不伸入流体之中；
- c. 允许采用比标准法兰更厚、外径更大的法兰；
- d. 制造厂应提供全部相配的零件；
- e. 制造厂提供的辅助管道用的连接法兰可按制造厂的标准制作。

4.2.1.7.5 汽缸上用固定螺柱连接的接口，应装上螺柱和螺母。

4.2.1.8 单阀汽轮机的喷嘴室和多级汽轮机的第一级后应备有接压力表的接口。

4.2.2 转子

4.2.2.1 转子应保证瞬时转速高达脱扣转速整定值的 110% 下是安全的。

4.2.2.2 套装叶轮结构应保证在任何规定的起动或运行工况和等于、小于 110% 脱扣转速的任何转速下叶轮与主轴之间无相对移动。

4.2.2.3 主轴应精密加工，在联轴器、轴颈及碳环密封区表面粗糙度参数 R_a 值为 $0.8 \mu\text{m}$ 。

4.2.2.4 如采用非接触式测振或测轴向位移仪时，转子上测振测头监测区表面应和轴颈同轴，全部监测区（包括测径向振动和轴向位移）不得有打印标志和划痕或其它如油孔或键槽等不连续的表面，还不应在其表面喷镀或电镀金属或加轴套，表面粗糙度参数 R_a 值为 0.4 或 $0.8 \mu\text{m}$ ，最好采用珩磨、抛光或滚压等工艺。该区域应严格地退磁或用其它方法使机械的和电气的跳动组合值不超过最大允许的振幅峰值值的 25% 或下列两种情况的数值，取较大者：

- a. 径向振动监测区为 $6 \mu\text{m}$ ；
- b. 轴向位移监测区为 $13 \mu\text{m}$ 。

4.2.2.5 碳环密封处的轴段应用抗腐蚀而耐磨的材料进行防护，制造厂采用的镀层材料及最终的镀层厚度应予说明。

4.2.2.6 驱动发电机的转子应能承受发电机短路时的扭矩。

4.2.2.7 动叶片

4.2.2.7.1 叶片合成应力（静应力加交变应力）应足够低，保证即使在运行范围内出现共振状态也能安全运行。

4.2.2.7.2 全部动叶片应适应在规定转速范围内和瞬时过渡状态下运转。

4.2.3 汽封

4.2.3.1 外汽封应采用可更换的迷宫式密封或碳环密封或两者的组合式密封。

4.2.3.2 如用碳环密封，轴密封表面的摩擦速度应不大于 50 m/s 。碳环的数量取决于使用条件和对泄漏量的要求。每一密封环的最大平均压差为 0.24 MPa 。碳环密封件弹簧应用不锈钢。在确定密封环的冷态间隙时，应考虑蒸汽工作温度的变化。

4.2.3.3 级间隔板汽封应采用可更换的迷宫式密封。

4.2.3.4* 低于大汽压力工作的汽封应引入正压密封蒸汽以阻止空气的渗入。两端汽封连通时，应供应连接管道及管路附件。管道应有公用接头通向买方的密封蒸汽供给管。正常运行时，密封汽最好应引自汽轮机的正压区段。

4.2.3.5* 当有规定时，应供应单独的汽封抽汽装置，该装置与汽封相连以减少向外漏泄并污染轴承油的可能性。

4.2.3.6 汽封及汽封抽汽系统的一切管道和部件一般应按照汽封设计间隙泄漏量的三倍来确定尺寸。

4.2.4 转子动力特性

4.2.4.1 临界转速

4.2.4.1.1 转子振动的放大系数

$$F = \frac{n_c}{n_2 - n_1} \dots\dots\dots (2)$$

式中： n_c ——转子临界转速；

n_1 ——低于临界转速、振幅为临界转速下振幅峰值的 0.707 倍处的转速；

n_2 ——高于临界转速、振幅为临界转速下振幅峰值的 0.707 倍处的转速；

当振动测头测出转子的放大系数大于或等于 2.5，峰值振幅处的频率称为临界频率，对应的轴转速称为临界转速。放大系数低于 2.5 的系统视为具有极大阻尼的系统。

4.2.4.1.2 临界转速应采用有阻尼的转子不平衡响应分析法确定，临界转速低于最高连续转速时应在试车台上试验确定。

4.2.4.1.3 在规定的运行转速范围或避开裕度范围之内属于制造厂供货的支承系统不应产生共振，除非共振能最大限度地被衰减掉。

4.2.4.1.4 机组的运行转速范围及任何起动滞留转速均不会因轴系和机组的临界转速引起共振。从零至脱扣转速间所有不希望停留的转速应在产品使用说明书中说明。

4.2.4.1.5 单级汽轮机第一阶刚性振型的临界转速应至少为最高连续转速的 120%。

4.2.4.2 横向振动分析

4.2.4.2.1 允许将以往制造过结构尺寸相同和转子、轴承结构相同的汽轮机的实际临界转速作为相应汽轮机的临界转速值并可列入报价书中。对于新设计的和采用了新转子或新轴承结构的汽轮机，制造厂应进行横向振动分析，分析要求按 JB/T 6765。

4.2.4.2.2 当有规定时，制造厂应提供计算的和试验得到的避开裕度值或只提供任一种值，它们应分别符合 4.2.4.1.5 和 JB/T 6765 的要求。

4.2.4.3 扭转振动分析应符合 JB/T 6765 的要求。

4.2.4.4 振动和平衡

4.2.4.4.1 转子的主要构件如叶轮、平衡盘等应单独作静平衡或加作低速动平衡。

4.2.4.4.2 转子动平衡品质为 GB 9239 中的 G2.5 级。

4.2.4.4.3 联轴器应单独作平衡，当带有半联轴器的转子作动平衡时，不允许在联轴器上去重。

4.2.4.4.4 平衡好后的转子进行机械运转试验，在最高连续转速或规定的运行转速范围内每一邻近径向轴承的轴上任一平面测定相对振动不滤波的振幅峰峰值不应超过按下式的计算值：

$$A = 25.4 \times \sqrt{\frac{12000}{n_m}} \dots\dots\dots (4)$$

式中：A——不滤波的振幅峰峰值， μm ；

n_m ——最高连续转速， r/min 。

当 A 大于 $50 \mu\text{m}$ 时即取 A 的限值为 $50 \mu\text{m}$ 。高于最高连续转速而小于等于脱扣转速的任何转速下，振幅不应超过在最高连续转速下记录最大值的 150%。

4.2.4.4.5* 当有规定时应测定并记录测振部位的电量和机械量的跳动值，方法是当转子在 V 型槽垫铁或轴承中盘动时，同时用非接触式测振仪测头和千分表在同一圆截面内测定跳动值。电量的和机械量的总跳动量不应大于 A 值的 25% 或 $6 \mu\text{m}$ ，取两者中较大值。

4.2.4.4.6 当不能测定轴的振幅值时，可在轴承座上测定振动，在 4.2.4.4.4 中说明的转速下不滤波的振动烈度不大于 3.8 mm/s 。

4.2.5 轴承和轴承座

4.2.5.1 径向轴承采用动压滑动轴承或滚动轴承。滚动轴承应满足在最大轴向和径向载荷和额定转速下的设计寿命不少于 25000 h。

4.2.5.2 卧式汽轮机应配备推力轴承，它应能承受两个方向的轴向推力。多级汽轮机应采用动压滑动推力轴承，采用滚动轴承时也有与径向滚动轴承相同的设计寿命。

4.2.5.3* 立式汽轮机可采用油润滑或油脂润滑的球型或滚子型向心推力轴承，推力轴承按被驱动设备的推力（向上或向下）的两倍计算。用油脂润滑时应防止油脂过剩。

4.2.5.4 动压径向轴承应有中分面以便于装配,轴承应能抑制液体动力的不稳定性,且在临界转速下运行时能提供足够的阻力以限制转子振动达极限振幅值(见4.2.4.4.4)。

4.2.5.5 动压推力轴承

4.2.5.5.1 两侧均为钢衬浇有巴氏合金的多瓦块型,通常设计为两个轴向有相同的止推能力,两侧均配置连续的压力油润滑。

推力轴承一般并应置于汽轮机进汽端,并能调整转子的轴向位置和推力盘与瓦块间间隙。

4.2.5.5.2 推力轴承应以汽轮机处于最不利的工况下连续运行来确定其尺寸。

4.2.5.5.3 推力盘最好与轴是整体的,整体式盘每个推力面上应留有附加裕量,用于在推力盘损坏时重新加工。可更换的推力盘应可靠地固定在主轴上以防止对轴的微振磨损。推力盘两推力面的表面粗糙度参数 R_a 值为 $0.4\ \mu\text{m}$,两推力面的轴向全跳动值为每 $100\ \text{mm}$ 推力盘半径值内不超过 $7.5\ \mu\text{m}$ 。

4.2.5.5.4 对于齿式联轴器应按下式计算附加轴向推力

$$F = \left(\frac{0.25 \times 9550}{n_r \times D} \right) \times P_r \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中: F ——联轴器轴向推力, kN ;

n_r ——额定转速, r/min ;

D ——联轴器节圆直径, mm ;

P_r ——额定功率, kW 。

4.2.5.5.5 膜片式联轴器的推力负荷应根据联轴器制造厂容许的最大许用偏转角计算。

4.2.5.5.6 假若推力轴承承受多个转子的推力,则应按叠加后最大的推力来设计。

4.2.5.5.7 推力轴承按规定的转速、润滑剂和润滑剂温度条件下所承受的最大负荷不应超出该条件下轴承极限负荷的 50% 。

注: 极限负荷指在连续运行中不出现故障所允许的最小油膜厚度下的负荷,或在瓦块上巴氏合金最高温度区域不超过蠕变或屈服强度的负荷,取两者中较小值。

4.2.5.6 轴承座

4.2.5.6.1 轴承座应有中分面,能在不拆除机组汽缸方便地更换轴承。

4.2.5.6.2 在主轴穿过轴承座壳体的地方应装有迷宫式端部密封及挡油圈;不采用填料式密封。密封和挡油圈应采用不会打出火星的材料。密封和挡油圈的结构应有效地将油保持在壳体中并防止外部物质进入壳体内。

4.2.5.6.3 用压力油润滑的动压轴承的轴承座结构应使油泡沫减少到最低限度。回油系统应保证油和油沫水平低于壳体内任何转动体底部和轴端密封。在最不利的运行条件下,通过轴承和轴承座的油温升高应不超过 28°C ,轴承油出口温度一般不超过 75°C 。

4.2.5.6.4* 如有规定时,每个轴承座应有可装入两个径向振动测头和推力轴承端装轴向位移测头及转速传感器的结构。

4.2.5.6.5 无压供油润滑轴承的轴承座上应有大于或等于 $10\ \text{mm}$ 的注油和排油孔。应配备固定的油位指示器。

4.2.5.6.6 用油环润滑轴承的轴承座应配备观察窗,在运行时可对油环进行监视。

4.2.5.6.7 对油环润滑或飞溅润滑,应有冷却措施。在规定的运行条件下,保证轴承座内油温不超过 82°C 。若用冷却水套冷却时,贮油区内不得漏水;采用冷却盘管结构时,盘管应用抗腐蚀材料制作,在贮油区内都不应有承压连接件,盘管壁厚不得小于 $1\ \text{mm}$,管径不小于 $13\ \text{mm}$ 。

4.2.6 润滑

4.2.6.1 压力润滑或无压润滑,均应满足4.2.5中的要求。压力油润滑系统还必须符合4.3.5中的规定。

4.2.6.2* 如果采用公共供油系统向两个或多个机组(如压缩机、齿轮传动装置和汽轮机)供油时,油的特性应由总成套方和各使用供油系统设备的卖方共同商定。公共油系统中通常使用汽轮机油。

4.2.6.3* 如果要求机组的变速范围大,快速启动或低转速运行,就应规定这些状态值,对汽轮机和齿轮传动装置的润滑应给与特殊考虑。

4.2.6.4* 采用压力油系统(不包括自带油系统的调速器)时,油系统应包括下列项目:

a. 由主轴驱动的主油泵(外油源供油的除外),应考虑停机期间吸油管线缺油而机组自动启动也不会损坏油泵;

b. 启动时的润滑可用油环供油或用手动辅助油泵;

c. 尽可能采用独立的管壳型冷油器,不用内置式冷油器;

d. 一个全流量滤油器,带钢质承压壳体,不得带减压阀或自动旁路。油过滤精度为 $25\ \mu\text{m}$ 。

e. 冷油器前后及轴承回油应装设温度计(带插入工套管插座);

f. 每个压力挡和滤油器前后设有压力表(带可拆换压力表的阀门);

g. 当有规定时,每个轴承座的回油管线上装设油流窥视器;

h. 当有规定时,可配备单独驱动、自动控制的备用油泵;

i. 油箱应具有下列特性:

容量足够大,应不低于主油泵在正常转速下有 2 min 的供油能力;

有分离空气和防止杂质进入油泵吸入口的设施;

注油口、油位指示器及排气器均应能适应露天装设;

有能排尽油的倾斜底面和接口;

有合适的清洁人孔。

4.2.6.5* 当有规定时,应供应装于油箱外面的可拆式蒸汽加热器或一个恒温控制的浸没式电加热器,以便天冷时启动前加热蓄油。加热器的热容量应使油箱贮油在 12 h 之内从规定最低的环境温度加热至要求的启动温度。浸没式电加热器的最大的单位面积功率为 $2.3\ \text{W}/\text{cm}^2$ 。

4.2.6.6 采用油盘或油环润滑时,甩油盘或甩油环的浸没深度为 3~6 mm,甩油盘应可靠地固定在轴上。

4.3 辅助设备

4.3.1 齿轮传动装置

4.3.1.1 齿轮传动装置用于能提高汽轮机效率的场合。

4.3.1.2 额定功率大于 56 kW 的汽轮机一般不得采用与齿轮传动装置一体的整体转子结构。

4.3.1.3 齿轮传动装置应符合 GB 8542 的要求。

4.3.2 联轴器及联轴器护罩。

4.3.2.1 联轴器。

4.3.2.1.1 除非另有规定,驱动与被驱动机组间的挠性联轴器及护罩应由被驱动机组的制造厂提供。当有规定时,由汽轮机制造厂安装驱动的一半联轴器。如果汽轮机制造厂提供其邻接设备(如齿轮传动装置),则必须供应这些设备之间的挠性联轴器的护罩。

4.3.2.1.2 联轴器应符合 ZB K54 030 的规定,型式及其安装布置应经买方及驱动和被驱动设备的两个制造厂同意。除非另有规定,应采用至少有 125 mm 间距的分隔式联轴器。

4.3.2.1.3 汽轮机制造厂应向联轴器供方提供与联轴器相配的几何尺寸及由于热效应和其它因素引起的轴向位移量和要求的轴端间距。

4.3.2.1.4 外齿轴套与主轴为过盈配合,其接合处的传动功率值应至少等于联轴器的额定功率值。

4.3.2.2 联轴器护罩

联轴器护罩应容易拆装并将联轴器的外露部份全部罩住。

4.3.3 底盘

4.3.3.1 规定采用底盘,应明确其上部承装设备的范围。

4.3.3.2 设备的底脚与底盘安装面应进行机械加工。

- 4.3.3.3 设备的底脚与底盘间应配备垂直顶起螺栓。
- 4.3.3.4 装在混凝土上的底盘还应提供校平螺钉或垫铁。
- 4.3.3.5 汽轮机部件与底盘的连接件和校平用的构件应由底盘的卖方供应。
- 4.3.3.6 底盘应有起吊结构,和其上的全部设备一齐起吊时,底盘应无永久变形,也不会损坏装于其上的机件。
- 4.3.3.7 底盘的安装垫块应在一个平面上,以便采用一个标高的基础,进行连续灌浆。
- 4.3.3.8* 当有规定时,底盘的刚性应适应没有二次灌浆情况下的安装。
- 4.3.4 控制系统和测量装置
- 4.3.4.1 总则
- 4.3.4.1.1 测量装置及其装设位置应符合订货合同的要求。
- 4.3.4.1.2 应提供适应现场的控制系统和测量装置。
- 4.3.4.1.3* 当有规定时,应提供在非正常参数下能经济运行的手动调节汽阀,买方应指明需要手动阀的数量及应提供性能数据。
- 4.3.4.2 控制系统
- 4.3.4.2.1 在主汽阀前应设置耐腐蚀的蒸汽滤网,滤网的有效流通面积至少是汽轮机进汽接管横截面积的两倍,并应能在不拆除进汽管道的情况下方便地进行更换。
- 4.3.4.2.2* 除非另有规定,应提供液力继动的调速系统,调速系统的性能数值由买方与卖方商定,范围如下:
- 不等率为额定转速的 0.5%~10%;
 - 转速变动率为额定转速的 $\pm 0.25\%$ ~ $\pm 0.75\%$;
 - 脱扣转速等于最高连续转速的 110%~115%;
 - 当瞬时甩掉额定负荷时,调整系统应能控制机组的转速,不使危急遮断器动作。
- 4.3.4.2.3 除非另有规定,应能用手动转速调节器调整转速。
- 4.3.4.2.4* 如果规定了一种控制转速的控制信号,制造厂应提供一转速调节机构,它应满足下列要求:
- 买方规定的全部控制信号范围应与被驱动设备所要求的运行范围相对应。除非另有规定,最大的控制信号应对应于最高连续转速;
 - 控制信号起作用或信号中断,或者转速调节机构失效时均应不妨碍调速器限制转速达最高允许值,也不妨碍用手动转速调节器进行人工调整。
- 4.3.4.2.5* 调速器和手动转速调节器的转速调节范围应满足买方的要求。
- 4.3.4.2.6 主汽阀和调节阀一般应采用金属套圈或其它非压紧型衬套进行阀杆密封,若进汽压力等于或高于 1.7 MPa (g) 时并应在密封结构中部设置排汽点。
- 4.3.4.2.7 汽轮机应配备单独的超速危急遮断系统,当运行转速达到脱扣转速时关断进汽轮机的蒸汽。危急遮断系统应有下列特性:
- 容易接近;
 - 在管线内为最高进汽压力和最大进汽流量下可进行人工遮断;
 - 汽轮机在任何负荷状态下能触发遮断阀以关闭汽轮机;
 - 管线达最高进汽压力时可以复位。
- 4.3.4.2.8* 对于排汽压力低于大气压力的汽轮机,需要由遮断系统操纵排汽真空破坏器时应由买方和制造厂商定。
- 注:对于排汽压力低于大气压力的汽轮机,即使关闭了危急遮断阀,也可能因有漏汽使汽轮机和其被驱动设备无法停机。真空破坏器将空气引入排汽缸内,提高了排汽压力而减少惰走时间。对于排向公共凝汽器系统的汽轮机,就要求一高度可靠的危急遮断阀或采用多个遮断阀。
- 4.3.4.3 仪表盘和仪表板

4.3.4.3.1* 仪表盘

当有规定时,应供应就地仪表盘,买方应规定需要仪表的范围。

4.3.4.3.2 仪表板

4.3.4.3.2.1* 当有规定时,应提供符合买方要求的仪表板。买方可规定仪表板或者装在机组的同一基础上,或者另外单独装设。应使在控制点上的操作者能清楚地看到仪表板上的全部仪表。

4.3.4.3.2.2 控制或测量仪表要求有多用接线点时,应提供接线盒和连线。导线应装入金属导管和盒子之中。全部导线和接线柱上均应加上识别标签。

4.3.4.4 仪表及辅件

4.3.4.4.1* 转速表

当有规定时应供应转速表。买方可规定转速表类型,如电气式或振簧式等。除非另有规定,转速表的量程至少为0到最高连续转速的125%。

4.3.4.4.2 温度计套管

装入压力管线或注满流体管线中的温度计和温度表应配备不锈钢可拆杆式温度计套。

4.3.4.4.3 压力表

压力表的量程一般选为正常压力值的两倍,且最大量值不应小于使用安全阀整定值的110%。压力表的动作元件应为镍铬不锈钢材料。

4.3.4.5 报警和停机

4.3.4.5.1* 总则

制造厂应按规定提供和装设开关和操纵装置。

4.3.4.5.2* 排汽压力过高报警装置

当规定配备排汽压力过高的报警装置时,对于凝汽式汽轮机,整定压力为35 kPa(g),背压汽轮机的整定压力值,或比最高排汽压力高10%,或高出70 kPa,取两者之中较大值。

4.3.4.5.3 警报器开关和遮断开关

4.3.4.5.3.1 每个报警开关和遮断开关应有单独的壳体并位于便于检修的地方。应采用气密式单闸双投开关,不得采用水银开关。

4.3.4.5.3.2 除非另有规定,应提供开路(断电)报警和闭路(通电)遮断的电气开关。

4.3.4.5.3.3 报警和遮断开关不能在壳体外调整整定值。

4.3.4.5.4 电弧型开关的壳体

应特别注意电弧型开关壳体的性能是否满足买方的防爆要求。

4.3.4.5.5* 制造厂应按买方的规定提供并安装好开关控制装置和示号设备,买方可与制造厂协商,从下列内容中选定。

	报 警	停 机
振动过大	×	×
转子轴向位移过大	×	×
转速过高		×
轴承温度过高	×	×
停机	×	
润滑油供油压力过低	×	×
润滑油供油温度过高	×	
油箱油位	×	
滤油器压差	×	
排汽压力过高	×	
排汽压力过低	×	×

4.3.4.6 振动和位移检测仪

4.3.4.6.1* 买方应在合同数据表中指明要求的是否非接触式测头、是速度或加速度传感器以及其相应的监测器。

4.3.4.6.2* 当有规定时应供应振动及轴向位移传感器和监测器。

4.3.4.6.3* 当有规定时应供应速度及加速度传感器和监测器。

4.3.5 管道和附件

4.3.5.1 总则

4.3.5.1.1 管道系统包括管道、隔离阀、调节阀、安全阀、温度计和温度计套管、压力表、减压阀、节流装置、窥视器及有关的排气和疏水阀。

4.3.5.1.2 管道系统是附属于汽轮机和辅机设备的辅助系统，它包括下列各项：

润滑油管道系统；

控制油管道系统；

蒸汽管道、汽封密封管道系统；

冷却水管道系统；

疏水或排液管道系统；

凝结水管道系统；

空气或氮气管道系统。

4.3.5.1.3 制造厂应按合同规定提供有关的管道系统。

4.3.5.1.4 按合同规定进行管道设计，应实现下列各项：

a. 具有合适的支撑和防护，防止由于振动或装运、运行及维护等造成损坏；

b. 具有合适的挠性并易于接近以便于操作、维护和清洗；

c. 管道系统的布置应合理；

d. 消除气穴；

e. 在不拆除管子的情况下，能从最低点作到完全疏水。

4.3.5.1.5 管道的制作应采用弯制和焊接。尽量减少法兰和管子连接件的使用。应至少采用螺纹接头。不应使用管外套管式焊接。

4.3.5.1.6 仪表与铸铁设备连接或维修要求拆卸之处不允许焊接。

4.3.5.2 油管道

4.3.5.2.1 当回油流速为 0.3 m/s 时，油流不应超过口径的一半，应配置得排油通畅（考虑生成泡沫的影响）。流向油箱的管道应至少有 2% 的连续下降坡度。尽可能使支线管道的布置顺着总管流向成 45° 汇入总管中。

4.3.5.2.2 不应使用焊接衬环或套筒式连接件。滤油器下游的压力管道内应无可聚积污物的障碍物，不得使用套焊连接件，如有规定，应提供不锈钢制件。

4.3.6 特殊工具

4.3.6.1 属非外购的装、拆或维护汽轮机装置的工具和安装用具应作为汽轮机成套供货的一部份。

4.3.6.2 提供的工具应分装在坚固的盒子内，盒上标明工具标号和机号。每种工具应有说明用途的标签。

4.3.7 保温层和罩壳

4.3.7.1* 如果有规定，汽轮机壳体工作温度大于 70℃ 时应供应易装拆的保温层和罩壳。

4.3.7.2 在正常状态下，保温层应保证罩壳表面温度小于 70℃，罩壳和保温层应保证在拆卸或装配时不易损坏。

4.4 材料

4.4.1 总则

4.4.1.1* 制造厂应按有关零、部件材料标准要求进行试验和检查。对于重要的设备，若买方要求做附加的试验和检查，这些试验和检查项目应在合同中列出清单。

4.4.1.2 如果最高蒸汽压力超过 1.7 MPa (g) 或温度超过 260℃ 或者正常蒸汽温度超过 230℃ 的承压零件均应为钢质材料。对于背压式汽轮机汽缸最大排汽压力超过 0.5 MPa (g) 或者空负荷排汽温度超过 260℃ 时亦应为钢质材料。最高蒸汽温度超过 400℃ 的场合应采用合适的合金钢。

4.4.1.3 叶轮和主轴应为锻钢件。下列零件：喷嘴、叶片锁块、叶片（动叶和静叶）、围带及蒸汽滤网应采用含 11%~13% 铬的钢材或钛合金材料。

4.4.1.4 转动或滑动的外露零件（如调节器联动铰链、阀杆、弹簧及调整机构）应为适应现场的抗腐蚀材料。

4.4.1.5* 买方应指明环境中或蒸汽中存在的腐蚀介质，它可能促成应力腐蚀裂纹，制造厂在选择材料时必须考虑到一般的蒸汽系统中总会含有如氢氧化钠、氯化物、硫酸盐、磷酸盐、铜和铅的杂质。

4.4.1.6 在低温下使用的零件应考虑材料的低温脆性问题，对基体金属和焊缝接头按 GB 4159 进行 V 形缺口夏比冲击试验。

4.4.2 铸件

4.4.2.1 对铸钢、铸铁件的质量要求应符合 GB 1348、GB 9439 和 ZB K54 038 的规定。

4.4.2.2 承压容器铸件所用的型芯撑数目应限制到最少。它们应是清洁而不锈钢的（允许电镀）并且有与铸件相容的化学成份。

4.4.2.3 除了冷却用夹套外，不得有全封闭的泥芯腔，包括塞子封住的空腔。

4.4.3 焊接件

4.4.3.1 管道设备焊接应符合 GBJ 236 的规定。

4.4.3.2 钢制焊接压力容器应符合 GB 150 的要求。

5 检验和试验

5.1 总则

5.1.1 制造厂应按合同或其它协议中规定的检验和试验项目将进行时间提前通知买方。对于外购件，制造厂有责任根据买方的检验要求通知承制厂。

5.1.2 买方代表可用制造厂的质量保证大纲来进行检查。

5.1.3* 买方应指明他要参与检验和试验的程度。

5.1.3.1 见证是要中断制造进程并有买方或买方代表在场进行的检验或试验。对于机械运转试验或性能试验，就要求预备性试验良好后给与书面通知。

5.1.3.2 观察是要求向买方告知检验或试验的安排时间，检验和试验按计划执行。若买方或其代表不到现场，制造厂可进行下一步工作。（买方应预料到观察试验会比见证试验花费更多的时间）。

5.2 检验

5.2.1 一般列入清单的标准零件，包括大多数原材料不要求有钢厂的试验报告。

5.2.2 所有承压容器必须在规定的检验完成之后进行油漆。

5.2.3 材质检验

5.2.3.1 承受内压的铸钢件壳体的检验应按 4.4.2.1 的规定。

5.2.3.2 汽轮机主轴、轮盘及转子体锻件应符合 JB 1265 和 JB 1266 的规定。

5.2.3.3 钢制焊接承压容器的无损探伤应符合 GB 150 的规定。

5.2.4 机械检查

在系统装配和试验之前，每个组件（包括这些组件的浇铸通道），全部管道和附件应酸洗或用其它合适方法进行清理，以去除异物、腐蚀产物和氧化皮。

5.3 试验

5.3.1 总则

5.3.1.1 汽轮机应按 5.3.2 和 5.3.3 进行试验。买方可选定在 5.3.4 中其它试验。

5.3.1.2 用于规定试验的设备由制造厂自理。

5.3.1.3 制造厂应在准备作试验的日期不少于 10 d 之前通知买方。

5.3.2 水压试验

5.3.2.1 承压容器应作水压试验，试验压力最少为最大允许工作压力的 1.5 倍，但不低于 0.14 MPa (g)。试验用水的温度应高于试件材料的脆性转变温度。

5.3.2.2 试验压力应按运行温度进行修正，即将上述试验值再乘上一个修正系数，该系数为室温下材料的许用应力除以工作温度下的许用应力的算值。当计算的系数大于 1.8 时仍取为 1.8。

5.3.2.3 水压试验至少保持 15 min 不渗漏。壳体分段试压时需用内部试验挡板，允许挡板间有渗漏，这时允许试验泵一直运行以维持压力。

5.3.2.4 水压试验时允许在汽缸结合面上使用复合密封剂。

5.3.3 机械运转试验

5.3.3.1 运转试验应满足 5.3.3.1.1~5.3.3.1.8 的要求。

5.3.3.1.1 在进行机械运转试验的机组中应使用属于合同内的汽封和轴承。

5.3.3.1.2 机组在试验时的全部油压、粘度和温度应与运行说明书中介绍的相同。试验用油的过滤精度为 25 μm 。

5.3.3.1.3 试验时汽缸和油系统不得有漏泄现象。

5.3.3.1.4 所有报警、保护和控制装置都要经检查并按要求调整好。

5.3.3.1.5 滤油器下游的油系统部件应符合清洁度要求。

5.3.3.1.6 当不配备非接触式测头和不能测轴振动时，在试验时应用制造厂自备仪表测轴承座的径向振动，在每个轴承座的顶部和侧面测定。

5.3.3.1.7 供应现场用振动和轴向位移测头、电缆、显示仪应在试验中使用。若制造厂不供应时则用自备的测试仪器，但应满足下列精度要求：

a. 振动线路线性度：至少在 2 mm 的工作范围内灵敏度为 8 mV/ μm 的偏差不超过 $\pm 5\%$ ；

b. 轴向位移线路线性度：至少在 2 mm 的工作范围内的灵敏度为 8 mV/ μm 的偏差不超过 $\pm 5\%$ ，并且与直线段偏差为 $\pm 25 \mu\text{m}$ 。

5.3.3.1.8 振动特性取决于在 5.3.3.1.6 和 5.3.3.1.7 中所规定使用仪器的测定值，应符合 4.2.4.4.4 和 4.2.4.4.6 的规定。

5.3.3.2 除非另有规定，控制系统应进行演示，汽轮机的机械运转试验应按 5.3.3.2.1 至 5.3.3.2.7 的规定进行。

5.3.3.2.1 汽轮机从零至最高连续转速应以大约 10% 的转速增量或按规定的升速曲线进行升速，在最高连续转速下运行，直到润滑油温 and 轴振动达到稳定时为止。

5.3.3.2.2 在 5.3.3.2.1 所述的稳定状态后，于最高连续转速下、略低于脱扣转速下和最低的运行转速下测取振动值。应确定低于最高连续转速的任何临界转速值。对用 4.2.4.4.6 方式检测的汽轮机，略低于脱扣转速下的振动限值为 4.2.4.4.6 示值的 1.5 倍。

5.3.3.2.3 汽轮机应增速至低于脱扣转速约 1% 的转速下至少运行 15 min。

5.3.3.2.4 检查并调整超速脱扣装置，直到得到连续三次无倾向性的脱扣转速值位于正常脱扣整定值的 $\pm 2\%$ 内。

5.3.3.2.5 试验调速器和任何其它调速装置在运行转速范围内应有平滑的特性。应检查空负荷的稳定性及其对控制信号的灵敏度。

5.3.3.2.6 至少应记录调速器的下列数据：转速和控制信号关系曲线的线性度和灵敏度、调速器在调整区内的转速响应范围。

5.3.3.2.7 在最高连续转速下运行 1 h。

5.3.3.3 除非另有规定，机械运转试验作完之后应符合 5.3.3.3.1 至 5.3.3.3.3 条的要求。

5.3.3.3.1 机械运转试验结束后应检查全部动压轴承、轴颈、推力盘、汽封、叶片等，均无不良情况后，再重装上。

5.3.3.3.2 为排除机械的或性能方面的缺陷而更换或修整轴承或密封，或者更换或修理其它汽缸内零件，则初次试验不予认可，而应在做好更换或修改之后进行最后的工厂试验。

5.3.3.3.3 当订购的备用转子与整机同时制造时，每个备用转子应按本标准要求作机械运转试验。

5.3.4* 选择试验

买方可在询价书或订货单上规定应进行在 5.3.4.1 至 5.3.4.4 中规定的何种工厂试验。

5.3.4.1 性能试验

机组应按 GB 8117 进行试验。假若做不到，制造厂应在报价书中说明计划试验的条件。试验方法和验收准则的细节应由买方和制造厂商定。

注：本标准涉及的汽轮机一般不要求作性能试验。

5.3.4.2 整机试验

组成完整机组的组成件如被驱动设备和辅机等在机械运转时一起进行试验。整机试验可代替或附加实施由买方规定对个别组件的单独试验。

5.3.4.3 噪声级试验

噪声级试验应符合合同规定。

5.3.4.4 辅助设备试验

辅助设备如油系统和控制系统等应在制造厂内进行试验。辅助设备试验的细则应由买方和制造厂联合制定。

6 标志、包装和贮存

6.1 标志

6.1.1 铭牌

6.1.1.1 铭牌材料一般用不锈钢或镍铜合金，用相同材料的铆钉固定在明显的位置。

6.1.1.2 下列项目应作为最低限度的内容清晰地标示在铭牌上。

a. 制造厂名称；

b. 汽轮机名称、型号、规格；

c. 技术规范包括：正常和最高进汽温度和压力、正常和最高排汽压力、额定功率和转速、最高连续转速、脱扣转速；

d. 出厂编号和出厂日期。

6.1.2 转向箭头应设置在有推力轴承的轴承座上。

6.1.3 管道标识

制造厂提供的不外包保温层的成品管道，外涂识别色和识别符号应符合 GB 7231 的规定。

6.2 包装

6.2.1 产品的防锈和包装应在设备的全部试验和检验完成之后进行，除应符合 JB 2901 和 JB 2862 的要求外，还应包括下列项目：

a. 碳钢制油系统的辅助设备如油箱、容器和管道的全部内表面，在彻底清洗后应涂上适当的油溶性防锈剂；

b. 全部法兰口应罩有硬质封堵盖板，并垫有橡胶垫片，至少用四个与法兰螺栓直径相同的螺栓固牢；

c. 全部螺孔应罩钢盖或装钢制螺塞。不应使用非金属塞子或罩盖（如塑料制品）；

- d. 设备内部都应喷涂合适的可用溶剂去除的防锈剂；
 - e. 使用碳精密封的汽轮机应装上碳环发运，制造厂应在使用说明书中说明在初次起动前是否必须清洗碳环密封体；
 - f. 若订购有备用转子时，备用转子的包装，在不受热的室内、垂直或水平安放时至少能存放三年。转子应采用防锈、防潮、防霉包装，按规定装入运输用板箱之中。转子与托架的支承面间应衬有最小厚度为 3.2 mm 的铅板或羊毛毡等柔性垫料，不得支承在转子轴颈上。
- 6.2.2 所有分开包装的器材或设备应用耐腐蚀的金属标志出隶属编号。

6.3 * 贮存

包装及防锈等装运准备工作应适应自装运日期起在运输和保管良好的情况下能露天贮存 6 个月。若要求贮存更长时间，买方和制造厂应商定采取的措施。

7 资料

7.1 下列各条规定了由制造厂提供资料的内容和要求，确证机组完整、符合设计和规定性能，并对机组的安装、运行、维护方法作出说明。应按订货时商定的发送日程和数量发送（可用附录 B 表格）。

7.2 图样

提供的图样应包括足够的数量，它们和 7.4 的使用说明书一起使用时，使买方能正确地安装、运行和维护所订购的设备。一般应考虑下列各项：

- a. 整机及主要部件的装配关系；
- b. 主要单一安装组件的轮廓尺寸、重量及起吊高度；
- c. * 如有规定时，应提供主要连接法兰处最大的许可力和力矩负载；
- d. 买方进行基础设计用的资料，包括地脚螺钉尺寸及位置，每个垫块的位置及负载分布；
- e. * 如有规定时，应提供在规定运行范围内机组所产生的不平衡力和力矩；
- f. 在供货范围内各种辅助系统简图，包括控制系统、轴封、润滑油系统图。图上应标出各种组件的型号、规格、容量、额定压力值、构成件及其它适用的数据；
- g. 与供货范围以外设备和管道连接的接口尺寸以及接口的位置（由总成单位负责设计的管道系统除外）；
- h. 调频叶片的共振线图，不调频叶片的复合疲劳强度图；
- i. 旋转方向；
- j. * 如果有规定时，应提供随机备件图。

7.3 数据资料

7.3.1 制造厂应提供整套必要的加工及安装数据（主要在出厂合格证明书中），至少应包括下列项目：

- a. 套装式叶轮和推力盘内孔处配合尺寸；
- b. 迷宫式汽封或密封环的密封间隙值；
- c. 径向轴承的间隙值；
- d. 转子主要部位的跳动值；
- e. 主轴、轮盘的理化试验数据；
- f. 水压试验记录；
- g. 转子平衡记录；
- h. 工厂试验的主要测定数据。

7.3.2 应提供汽轮机热力技术特性数据

7.4 使用说明资料

使用说明资料至少应包括下列内容：

- a. 安装、配套、对中（包括热态时轴中心线移动的考虑）的准备工作和要求说明；

- b. 汽轮机和辅助设备的起吊程序、拆卸方法、修理、调整、检查及再装配方法的说明；
 - c. 汽轮机结构特性和部件或诸如调节、润滑、保安、汽封、及泄放等系统功能的说明；
 - d. 外形图、剖面图、原理简图和说明简图应足够详细，应能识别所有部件并清楚地表明全部设备和组件的工作和检查、修理方法；
 - e. 包括起动、正常停机、危急停机、运行范围及常规运行程序的说明；
 - f. 特殊工具使用说明。
- 7.5 交货验收资料包括：
- a. 供应项目清单；
 - b. 装箱清单；
 - c. 备件清单；
 - d. 随机图样及资料清单。

附录 A
典型数据表
(参考件)

第1页 共3页

一般用途工业汽轮机
数据表

工程号 _____ 项目号 _____
 订货单号 _____ 日期 _____
 询价单号 _____ 填表人 _____
 修订版次 _____ 日期 _____

适用于: <input type="radio"/> 报价 <input type="radio"/> 订购 <input type="radio"/> 制造					
用于 _____			机组名称 _____		
地址 _____			顺序号 _____		
部门 _____			需要台数 _____		
制造厂 _____ 型号 _____			被驱动设备 _____		
注: <input type="radio"/> 表示数据由买方填写			<input type="checkbox"/> 表示由制造厂填写		
<input type="radio"/> 运行条件			<input type="checkbox"/> 性能		
运行点	功率 kW	转速 r/min	运行点/蒸汽参数	开启手动阀号	汽耗 kg/kW·h
正常			正常/正常	×	
额定			额定/正常		
其它			额定/最低进汽、最高排汽		
<input type="radio"/> 职能、场地和公用设施数据			采用标准		
使用条件(备用、常用) _____ <input type="radio"/> 要求慢转 <input type="radio"/> 需要手动阀 职能 <input type="radio"/> 连续运行 <input type="radio"/> 备用 <input type="radio"/> 自动启动 场所 <input type="radio"/> 室内 <input type="radio"/> 受热 <input type="radio"/> 不受热 <input type="radio"/> 室外 <input type="radio"/> 有顶棚 <input type="radio"/> 无顶棚 环境温度℃ 最低 _____ 最高 _____ 异常状况 <input type="radio"/> 含灰 <input type="radio"/> 空气含盐 <input type="radio"/> 其它 _____ 电场所 类别 _____ 级别 _____ 级别 _____ <input type="radio"/> 非危险区 控制器动力 电压 V _____ 相数 _____ 周波 Hz 辅助电机 电压 V _____ 相数 _____ 周波 Hz 冷却水: 压力 kPa(g) _____ ΔP , kPa _____ 流量 m ³ /h _____ Δt , °C _____ 允许声压级 _____ dBA, 测点距离 _____ m			JB/T _____ 其它 _____ 结构 汽轮机型式 <input type="radio"/> 卧式 <input type="radio"/> 立式 级数 _____ 叶轮直径 mm _____ 转子: <input type="checkbox"/> 套装式 <input type="checkbox"/> 整体式 <input type="checkbox"/> 悬臂式 <input type="checkbox"/> 轴承中间 动叶: <input type="checkbox"/> 2列 <input type="checkbox"/> 3列 <input type="checkbox"/> 回流 汽缸中分面 <input type="checkbox"/> 轴向 <input type="checkbox"/> 径向 <input type="radio"/> 垂直顶起螺钉 <input type="radio"/> 立式汽轮机连接法兰形式 _____ 遮断阀 <input type="checkbox"/> 整体式 <input type="checkbox"/> 分列式 级间汽封 <input type="checkbox"/> 迷宫式 <input type="checkbox"/> 碳环式 端部汽封 <input type="checkbox"/> 碳环, 数量/汽封体 _____ <input type="checkbox"/> 迷宫式 <input type="checkbox"/> 材料 _____ 径向轴承型式 _____ 推力轴承型式 _____ 推力盘: <input type="checkbox"/> 可拆式 <input type="checkbox"/> 整体式 <input type="checkbox"/> 无 <input type="radio"/> 润滑油粘度 _____ 润滑方式: <input type="radio"/> 油环 <input type="radio"/> 压力式 <input type="radio"/> 油脂		
<input type="radio"/> 蒸汽参数					
最高 _____ 正常 _____ 最低 _____					
进汽压力 kPa(a)					
进汽温度 °C					
排汽压力 kPa(a)					
<input type="radio"/> 蒸汽杂质					
汽轮机数据			汽缸结构		
<input type="checkbox"/> 允许转速 r/min 最高 _____ 最低 _____ <input type="checkbox"/> 最高连续转速 r/min _____ <input type="checkbox"/> 脱扣转速 r/min _____ <input type="checkbox"/> 第一阶临界转速 r/min _____ <input type="checkbox"/> 排汽温度 °C 正常 _____ 空载 _____ <input type="checkbox"/> 可能的最大功率 kW _____ <input type="checkbox"/> 喷嘴最大的蒸汽流量, kg/h _____ 面向调速器端看转向 <input type="radio"/> 逆时针 <input type="radio"/> 顺时针 <input type="radio"/> 被驱动设备推力, N _____ (立式汽轮机) <input type="radio"/> 水管罩提供者 <input type="radio"/> 卖方 <input type="radio"/> 其它单位 <input type="radio"/> 油管罩提供者 <input type="radio"/> 卖方 <input type="radio"/> 其它单位			进汽 允许最高压力 MPa(g) _____ 允许最高温度 °C _____ 水压试验压力 MPa(g) _____ 排汽		

一般用途工业汽轮机
数 据 表

工程号 _____ 项目号 _____
 订货单号 _____ 日期 _____
 询价单号 _____ 填表人 _____
 修订版次 _____ 日期 _____

□ 材 料			○ 制造厂的辅助设备		
高压缸 _____ 排汽缸 _____ 喷嘴 _____ 动叶 _____ 轮盘 _____ 主 轴 _____ <input type="checkbox"/> 碳环密封下主轴上的防护层 材料 _____ 工艺方法 _____ 厚度 _____ 调节阀杆 _____ 进汽滤网 _____ 网眼尺寸 _____ 调节器型式 <input type="checkbox"/> 液力继动 <input type="checkbox"/> 液压式 <input type="checkbox"/> 其它 _____ 转速调节器 <input type="checkbox"/> 手动 <input type="checkbox"/> 气动 <input type="checkbox"/> 电动 _____ 制造厂 _____ 型式 _____			<input type="checkbox"/> 遥控遮断 <input type="checkbox"/> 电磁式 <input type="checkbox"/> 真空破坏器 <input type="checkbox"/> 自动 <input type="checkbox"/> 蒸汽密封系统 密封真空装置包括： <input type="checkbox"/> 射水抽气器 <input type="checkbox"/> 射汽抽气器 <input type="checkbox"/> 汽封凝汽器安装法 _____ <input type="checkbox"/> 信号报警装置 <input type="checkbox"/> 保温层型式 _____ <input type="checkbox"/> 保温材料 _____ <input type="checkbox"/> 转速表 型式 _____ 型号 _____ 制造厂 _____ 安装法 _____ <input type="checkbox"/> 制造厂提供的其它开关和控制装置 _____ <input type="checkbox"/> 就地表板带下列压力的压力表 <input type="checkbox"/> 节流汽 <input type="checkbox"/> 第一级 <input type="checkbox"/> 喷嘴环 <input type="checkbox"/> 排 汽 <input type="checkbox"/> 仪表板 <input type="checkbox"/> 底部固定 <input type="checkbox"/> 自由安装		
控制变量	运行范围	控制信号范围			
转 速	_____ 至 _____ r/min	_____ 至 _____ kPa(g)/mA			
	_____ 至 _____ r/min	_____ 至 _____ kPa(g)/mA			
□ 接 口					
	尺寸	压力级	端面情况	方位	提供配合件
进汽					
排汽					
疏水					
○ 联轴器					
制造厂		汽轮机		被驱动机	
型号/规格					
润滑					
供应厂					
驱动机半联轴器安装者					
动平衡精度					
汽轮机轴头 <input type="checkbox"/> 锥形 <input type="checkbox"/> 圆柱形 <input type="checkbox"/> 轴毂液力装配					
○ 底 盘					
供货者 <input type="checkbox"/> 汽轮机制造厂 <input type="checkbox"/> 被驱动设备制造厂 <input type="checkbox"/> 其它 _____ 安装的设备 <input type="checkbox"/> 汽轮机 <input type="checkbox"/> 发电机 <input type="checkbox"/> 齿轮装置 <input type="checkbox"/> 泵 <input type="checkbox"/> 其它 _____ <input type="checkbox"/> 无灌浆安装 <input type="checkbox"/> 其它 _____					
外润滑式油系统					
<input type="checkbox"/> 环流式 <input type="checkbox"/> 压力式 汽轮机制造厂提供系统用于： <input type="checkbox"/> 汽轮机 <input type="checkbox"/> 其它 _____ 油系统为： <input type="checkbox"/> 油站型式 <input type="checkbox"/> 固定在底盘上 油系统包括下列设备： <input type="checkbox"/> 备用油泵 驱动机类型 _____ <input type="checkbox"/> 低油压报警开关 <input type="checkbox"/> 低油压遮断开关 <input type="checkbox"/> 加热器 <input type="checkbox"/> 电气式 <input type="checkbox"/> 蒸汽式 <input type="checkbox"/> 回油流窥视器					
振动和轴向位移监测装置					
<input type="checkbox"/> 提供安装非接触式测头的设施 <input type="checkbox"/> 提供轴向位移测头 <input type="checkbox"/> 测头数量 _____ <input type="checkbox"/> 制造厂 <input type="checkbox"/> 型号 _____ <input type="checkbox"/> 提供径向测头 <input type="checkbox"/> 每个轴承测头数 _____ <input type="checkbox"/> 制造厂 <input type="checkbox"/> 型号 _____ 振动/轴向位移监测器 汽轮机 被驱动设备 买方 制造厂 制造厂 制造厂 供应者 安装者					

一般用途工业汽轮机
数 据 表

工 程 号 _____ 项目号 _____
 订货单号 _____ 日 期 _____
 询价单号 _____ 填表人 _____
 修订版次 _____ 日 期 _____

技术要求							○装运准备																																																											
<input type="checkbox"/> 提供横向/扭转振动分析的技术数据 <input type="checkbox"/> 避开裕度计算值或实际数据或者同时都提供 <input type="checkbox"/> 轴系扭转振动分析 <input type="checkbox"/> 平衡用半个键的重量 <input type="checkbox"/> 剩余不平衡量检查 <input type="checkbox"/> 电气和机械跳动量 <input type="checkbox"/> 当提供高速齿轮装置时应符合 <input type="checkbox"/> GB 8542 <input type="checkbox"/> 其它 整个齿轮装置类型： <input type="checkbox"/> 单斜齿 <input type="checkbox"/> 人字齿 <input type="checkbox"/> 行星齿轮 <input type="checkbox"/> 提交共振线图和复合疲劳强度图 备注： _____ _____ _____ _____							汽轮机、辅助设备及备用转子用于下列情况的准备： <input type="checkbox"/> 国内装运 <input type="checkbox"/> 出口装运 <input type="checkbox"/> 汽轮机准备用于延期贮存 _____ 月 <input type="checkbox"/> 备用转子准备用于延期贮存 _____ 月 _____ _____ _____																																																											
检验要求 <input type="checkbox"/> 粗加工后的超声波检验项目 <input type="checkbox"/> 下列零件指定的非破坏性检验 <input type="checkbox"/> 铸件表面检验 <input type="checkbox"/> 焊接件检验							<table border="1"> <thead> <tr> <th>试验</th> <th>需要</th> <th>见证</th> <th>观察</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水压试验</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>机械运转试验</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>性能试验</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>整机试验</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>齿轮装置试验</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>噪声级试验</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>辅助设备试验</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> 备注： _____ _____ _____				试验	需要	见证	观察	水压试验	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	机械运转试验	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	性能试验	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	整机试验	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	齿轮装置试验	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	噪声级试验	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	辅助设备试验	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
试验	需要	见证	观察																																																															
水压试验	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																															
机械运转试验	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																															
性能试验	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																															
整机试验	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																															
齿轮装置试验	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																															
噪声级试验	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																															
辅助设备试验	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																															
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																															
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																															
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>部件</th> <th>磁粉</th> <th>着色渗透</th> <th>射线</th> <th>超声波</th> <th>观察</th> <th>见证</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>遮断和节流阀</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>蒸汽室</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>汽缸</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>管道</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>转子</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>							部件	磁粉	着色渗透	射线	超声波	观察	见证	遮断和节流阀					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	蒸汽室					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	汽缸					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	管道					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	转子					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	重 量 <input type="checkbox"/> 汽轮机 _____ kg <input type="checkbox"/> 转子 _____ kg <input type="checkbox"/> 汽轮机上半汽缸组件 _____ kg <input type="checkbox"/> 最大维修件(标出件名) _____ kg <input type="checkbox"/> 遮断和节流阀 _____ kg <input type="checkbox"/> 底盘 _____ kg <input type="checkbox"/> 杂项 _____ kg <input type="checkbox"/> 总装运重量 _____ kg 备注： _____ _____ _____ _____ _____			
部件	磁粉	着色渗透	射线	超声波	观察	见证																																																												
遮断和节流阀					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																												
蒸汽室					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																												
汽缸					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																												
管道					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																												
转子					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																												
_____					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																												
_____					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																												
资料要求 <input type="checkbox"/> 多级机组的报价包括在不同的手动阀整定值下蒸汽流量与功率的关系曲线 <input type="checkbox"/> 合同资料包括下列性能曲线 <input type="checkbox"/> 蒸汽流量与功率关系曲线 <input type="checkbox"/> 第一级压力与蒸汽流量关系曲线 要求下列检定合格的复制件： <input type="checkbox"/> 钢厂和化学成份资料 <input type="checkbox"/> 工厂试验资料 <input type="checkbox"/> 总装记录(间隙) <input type="checkbox"/> 装运前检查合格的试验资料 <input type="checkbox"/> 转子平衡校正 <input type="checkbox"/> 水压试验 注： _____ _____ _____ _____ _____																																																																		

附 录 B
一般用途工业汽轮机图样和资料要求发送计划表
(参 考 件)

<p>一般用途工业汽轮机图样和资料要求 发送计划表</p> <p>用于 _____</p> <p>地 址 _____</p> <p>部 门 _____</p> <p>报价 _____</p>	<p>工程号 _____ 项目号 _____</p> <p>订货单号 _____ 日 期 _____</p> <p>通知单号 _____ 日 期 _____</p> <p>询价单号 _____ 日 期 _____</p> <p>填 表 人 _____</p> <p>修订版次 _____</p> <p>装置名称 _____</p> <p>需要台数 _____</p>										
<p>报价者应供应有×标号的全部项目资料复制件 _____ 份</p>											
<p>审查 制造厂应提供指定的图样和资料复制件 _____ 份</p>											
<p>最终 制造厂应提供指定的图样和资料复制件 _____ 份</p>											
<p>最终 制造厂应提供运行和维修说明书 _____ 份</p>											
<p>发送记录</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">最终</td> <td>收到制造厂的日期 _____</td> </tr> <tr> <td>最终</td> <td>制造厂交付期 a _____</td> </tr> <tr> <td>审查</td> <td>送回制造厂的日期 _____</td> </tr> <tr> <td>审查</td> <td>收到制造厂的日期 _____</td> </tr> <tr> <td>审查</td> <td>制造厂交付期 a _____</td> </tr> </table>		最终	收到制造厂的日期 _____	最终	制造厂交付期 a _____	审查	送回制造厂的日期 _____	审查	收到制造厂的日期 _____	审查	制造厂交付期 a _____
最终	收到制造厂的日期 _____										
最终	制造厂交付期 a _____										
审查	送回制造厂的日期 _____										
审查	收到制造厂的日期 _____										
审查	制造厂交付期 a _____										
内 容 说 明											
	1. 经审查合格的外形尺寸图和连接件清单										
	2. 剖面图和构件清单 b										
	3. 转子装配图和构件清单 b										
	4. 推力轴承装配图和构件清单 b										
	5. 径向轴承装配图和构件清单 b										
	6. 联轴器装配图和构件清单 b										
	7. 蒸汽和疏水系统图 b										
	8. 汽封密封与排放部件总图 c										
	9. 润滑油系统图 b										
	10. 润滑油系统部件总图 c										
	11. 电气和测量装置示意图和构件清单										
	12. 电气和测量装置示意图和连接件清单 b										
	13. 调节系统图 b										
	14. 调速器说明 b										
	15. 蒸汽流量与功率的关系曲线										
	16. 蒸汽流量与第一级压力的关系曲线 c										
	17. 焊接规程(制作和修复)C										
	18. 水压试验记录										
	19. 机械运转试验记录										
	20. 转子平衡记录 C										
	21. 作为制造用的数据表										
	22. 作为制造用的尺寸和数据 c										
	23. 安装、运行和维修说明书										
	24. 推荐的备件和价格清单										

a. 制造厂应完成这两栏以反映出他的实际发送计划并将本表附入报价书中。
b. 对于单级机组,这些项目通常在使用说明书中出现。
c. 这些项目一般仅适用于多级机组。

注：① 制造厂接到订货单后就进行制造。为了满足计划的发运日期需要，可不等买方审批图样即着手制造。

② 全部图样和资料寄交_____

③ 全部图样和资料必须表明工程号、专用号、订货单号、项目号和工厂地点及机组。除上述规定的复制件外，现场安装所必需的一整套图样和说明书必须在发货时一起发出。

④ 日期填写专用语：

——S 发运前的周期

——F 确定订货后的周数

——D 收到批准图样后的周数

制造厂_____

日 期_____制造厂交付_____

签 名_____

(确认收到全部收件通知的签名)

附加说明：

本标准由机械工业部杭州工业汽轮机研究所提出并归口。

本标准由机械工业部杭州工业汽轮机研究所负责起草。

本标准参照采用美国石油学会标准 API611—88《炼油厂用一般用途汽轮机》。

本标准主要起草人谭弢。

本标准自实施之日起，原 JB/DQ 1291—88《一般用途工业汽轮机技术条件》作废。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
一般用途工业汽轮机 技术条件
JB/T 6764—1993

★

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>