

JB/T5926-91 中华人民共和国机械行业标准

振动时效工艺参数选择及技术要求
1991-11-30 发布 1992-07-01 实施

1. 主题内容与适用范围

本标准规定了振动时效工艺参数的选择及技术要求和振动时效效果评定办法。

本标准适用于材质为碳素结构钢，低合金钢，不锈钢，铸铁，有色金属（铜，铝，锌及其合金）等铸件，锻件，焊接件的振动时效处理。

2. 术语

2.1 扫频曲线-将激振器的频率缓慢的由小调大的过程称扫频，随着频率的变化，工件振动响应发生变化，反映振动响应与频率之间关系的曲线，称扫频曲线，如 **a-f** 称振幅频率曲线； **a-f** 称加速度频率曲线。注：**a** 表示振幅，**a** 表示加速度，**f** 表示频率

2.2 激振点-振动时效时，激振器在工件上的卡持点称激振点。

3. 工艺参数选择及技术要求

3.1 首先应分析判断出工件在激振频率范围内的振型。

3.2 振动时效装置（设备）的选择。

3.2.1 设备的最大激振频率应大于工件的最低固有频率。

3.2.2 设备的最大激振频率小于工件的最低固有频率时，应采取倍频（或称分频），降频等措施。

3.2.3 设备的激振力应能使工件内产生的最大动应力为工作应力的 **1/3~2/3**。

3.2.4 设备应具备自动扫频，自动记录扫频曲线，指示振动加速度值和电机电流值的功能，稳速精度应达到 **±1r/min**。

3.3 工件支撑，激振器的装卡和加速度计安装

3.3.1 为了使工件处于自由状态，应采取三点或四点弹性支撑工件，支撑位置应在主振频率的节线处或附近。为使工件成为两端简支或悬臂，则应采取刚性装卡。

3.3.2 激振器应刚性地固定在工件的刚度较强或振幅较大处，但不准固定在工件的强度和刚度很低部位（如大的薄板平面等）。

3.3.3 悬臂装卡的工件，一般应掉头进行第二次振动时效处理，特大工件，在其振动响应薄弱的部位应进行补振。

3.3.4 加速度计应安装在远离激振器并且振幅较大处。

3.4 工件的试振

3.4.1 选择试振的工件不允许存在缩孔，夹渣，裂纹，虚焊等严重缺陷。

3.4.2 选择激振器偏心档位，应满足使工件产生较大振幅和设备不过载的要求，必要时先用手动旋钮寻找合适的偏心档位。

3.4.3 第一次扫频，记录工件的振幅频率（**a-f**）曲线，测出各阶共振频率值，节线位置，波峰位置。

3.4.4 必要时通过调整支撑点，激振点和拾振点的位置来激起较多的振型。

3.4.5 测定 **1~3** 个共振峰大的频率在共振时的动应力峰值的大小。

3.4.6 选择动应力大，频率低的共振频率作为主振频率。

3.4.7 按主振型对支撑，拾振位置进行最后调整。

（注：主振频率的振型称为主振型。）

3.5 工件的主振

3.5.1 在亚共振区内选择主振峰峰值的 **1/3—2/3** 所对应的频率主振工件。

3.5.2 主振时设备的偏心档位应使工件的动应力峰值达到工作应力的 **1/3~2/3**，并使设备的输出功率不超过额定功率的 **80%**。

3.5.3 进行振前扫频，记录振前的振幅频率（**a-f**）曲线。

3.5.4 主振工件，记录振幅时间（**a-t**）曲线。

3.5.5 起振后振幅时间（**a-t**）曲线上的振幅上升，然后变平或上升后下降然后再变平，从变平开始稳定 **3-5min** 为振动截止时间，一般累计振动时间不超过 **40min**。

3.5.6 进行振后扫频，记录振幅频率（**a-f**）曲线。

3.5.7 批量生产的工件可不作振前，振后扫频。

3.5.8 有些工件可作多点激振处理，有些工件可用附振频率作多频共振辅助处理，是否调整支撑点，拾振点的位置视工件而定。

3.5.9 工件存在夹渣，缩孔，裂纹，虚焊等缺陷，在振动时效中这类缺陷很快以裂纹扩展的形式出现时，应立即中断振动时效处理，工件排出缺陷后，允许重新进行振动时效处理。

3.6 振动时效工艺卡和振动时效操作记录卡

3.6.1 批量生产的工件进行振动时效处理时，必须制定“振动时效工艺卡”，操作者必须严格执行并填写“振动时效操作记录卡”，再工件上作以振标记。

3.6.2 “振动时效工艺卡”应按 **3.1-3.5** 条的要求，试验三件以上，找出规律后制定。

3.6.3 “振动时效工艺卡”和“振动时效操作记录卡”的内容和格式分别参照附录。

3.7 铸件振动时效时应使动应力方向尽量与易变型方向一致。

3.8 制订焊接件振动时效工艺时，应明确工件上承受力的主要焊缝和联系焊缝，振动处理中，其振动方向应使工件承受力的主要焊缝处的动应力最大或较大。

4: 振动时效工艺效果评定方法

4.1 参数曲线评定法

4.1.1 振动处理过程中从振幅时间（**a-t**）曲线和振前，振后振幅频率（**a-f**）曲线的变化来监测。

4.1.2 出现下列情况之一时，即可判定为达到振动时效工艺效果。

a: 振幅时间（**a-t**）曲线上升后变平。

b: 振幅时间（**a-t**）曲线上升后下降然后变平。

c: 振幅频率（**a-f**）曲线振后的比振前的峰值升高。

d: 振幅频率（**a-f**）曲线振后的比振前的峰值点左移。

e: 振幅频率（**a-f**）曲线振后的比振前的带宽边窄。

4.1.3 振动处理过程中，如果不出现 **4.1.2** 条中所列的任一情况时，应重新调整振动参数，按上述规定的条款再进行时效处理后重新检验。

4.2 残余应力的测试

4.2.1 推存使用盲孔法，**x** 射线衍射法。

4.2.1.1 被振工件振前，振后的残余应力测定点数均应大于 **5** 个点。

4.2.1.2 用振前，振后的应力平均值（应力水平）来计算应力消除率，焊接件应大于 **30%**，铸锻件应大于 **20%**。

4.2.1.3 用振前，振后的最大应力与最小应力之差值来衡量均化程度，振后的计算值应小于振前的计算值。

4.3 精度稳定性检测法

4.3.1 以要求精度稳定性为主的工件，振后应进行精度稳定性检验。

a. 精加工后检验。

b. 长期放置定期检验尺寸稳定性，再放置 **15** 天时第一次检验，以后每隔 **30** 天检验一次，总的静置时间应在半年以上。

c. 在动载荷后检验。

应根据具体情况选用上述条款。

4.3.2 各种检验结果均应达到设计要求。