

本技术规范适合于公司从事机械装配作业之员工或技术人员。

#### 作业前准备

- (1) 作业资料：包括总装配图、部件装配图、零件图、物料 BOM 表等，直至项目结束，必须保证图纸的完整性、整洁性、过程信息记录的完整性。
- (2) 作业场所：零件摆放、部件装配必须在规定作业场所内进行，整机摆放与装配的场地必须规划清晰，直至整个项目结束，所有作业场所必须保持整齐、规范、有序。



- (3) 装配物料：作业前，按照装配流程规定的装配物料必须按时到位，如果有部分非决定性材料没有到位，可以改变作业顺序，然后填写材料催工单交采购部。
- (4) 装配前应了解设备的结构、装配技术和工艺要求。

#### 基本规范

- (1) 机械装配应严格按照设计部提供的装配图纸及工艺要求进行装配，严禁私自修改作业内容或以非正常的方式更改零件。
- (2) 装配的零件必须是质检部验收合格的零件，装配过程中若发现漏检的不合格零件，应及时上报。
- (3) 装配环境要求清洁，不得有粉尘或其它污染，零件应存放在干燥、无尘、有防护垫的场所。
- (4) 装配过程中零件不得磕碰、切伤，不得损伤零件表面，或使零件明显弯、扭、变形，零件的配合表面不得有损伤。
- (5) 相对运动的零件，装配时接触面间应加润滑油（脂）。
- (6) 相配零件的配合尺寸要准确。
- (7) 装配时，零件、工具应有专门的摆放设施，原则上零件、工具不允许摆放在机器上或直接放在地上，如果需要的话，应在摆放处铺设防护垫或地毯。
- (8) 装配时原则上不允许踩踏机械，如果需要踩踏作业，必须在机械上铺设防护垫或地毯，重要部件及非金属强度较低部位严禁踩踏。

## 联接方法

### （1）螺栓联接

- A. 螺栓紧固时，不得采用活动扳手，每个螺母下面不得使用 1 个以上相同的垫圈，沉头螺钉拧紧后，钉头应埋入机件内，不得外露。
- B. 一般情况下，螺纹连接应有防松弹簧垫圈，对称多个螺栓拧紧方法应采用对称顺序逐步拧紧，条形连接件应从中间向两方向对称逐步拧紧。
- C. 螺栓与螺母拧紧后，螺栓应露出螺母 1-2 个螺距；螺钉在紧固运动装置或维护时无须拆卸部件的场合，装配前螺丝上应加涂螺纹胶。
- D. 有规定拧紧力矩要求的紧固件，应采用力矩扳手，按规定拧紧力矩紧固。未按规定拧紧力矩的螺栓，其拧紧力矩可参考《附表》的规定。



### （2）销连接

- A. 定位销的端面一般应略高出零件表面，带螺尾的锥销装入相关零件后，其大端应沉入孔内。
- B. 开口销装入相关零件后，其尾部应分开  $60^{\circ}$  -  $90^{\circ}$ 。

### （3）键联接

- A. 平键与固定键的键槽两侧面应均匀接触，其配合面间不得有间隙。
- B. 间隙配合的键（或花键）装配后，相对运动的零件沿着轴向移动时，不得有松紧不均现象。
- C. 钩头键、楔键装配后其接触面积应不小于工作面积的 70%，且不接触部分不得集中于一处；外露部分的长度应为斜面长度的 10%-15%。

### （4）铆接

- A. 铆接的材料和规格尺寸必须符合设计要求，铆钉孔的加工应符合有关标准规定。
- B. 铆接时不得破坏被铆接零件的表面，也不得使被铆接零件的表面变形。
- C. 除有特殊要求外，一般铆接后不得出现松动现象，铆钉的头部必须与被铆接零件紧密接触，并应光滑圆整。

### （5）胀套联接

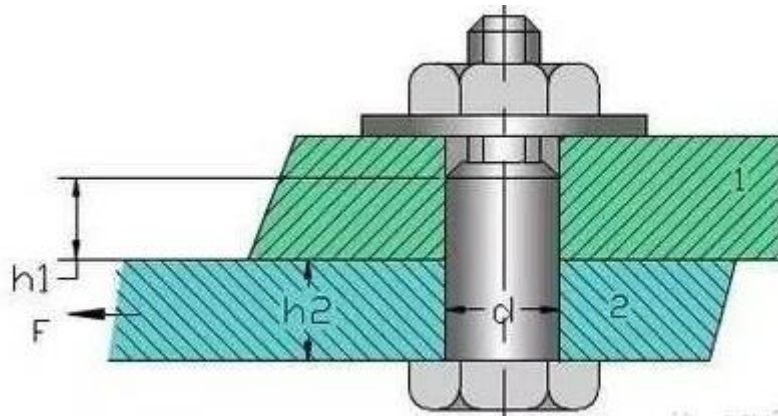
胀套装配：在胀套涂上润滑油脂，将胀套放入装配的毂孔中，套入安装轴后调整好装配位置，然后拧紧螺栓。拧紧的次序以开缝为界，左右交叉对称依次先后拧紧，确保达到额定力矩值。

### （6）紧定联接

锥端紧定螺丝的锥端和坑眼应均为  $90^{\circ}$ ，紧定螺丝应对准坑眼拧紧。

## 滚动轴承的装配

- (1) 轴承装配前，轴承位不得有任何的污质存在。
- (2) 轴承装配时应在配合件表面涂一层润滑油，轴承无型号的一端应朝里，即靠轴肩方向。
- (3) 轴承装配时应使用专用压具，严禁采用直接击打的方法装配，套装轴承时加力的大小、方向、位置应适当，不应使保护架或滚动体受力，应均匀对称受力，保证端面与轴垂直。
- (4) 轴承内圈端面一般应紧靠轴肩（轴卡），轴承外圈装配后，其定位端轴承盖与垫圈或外圈的接触应均匀。



- (5) 滚动轴承装好后，相对运动件的转动应灵活、轻便，如果有卡滞现象，应检查分析问题的原因并作相应处理。
- (6) 轴承装配过程中，若发现孔或轴配合过松时，应检查公差；过紧时不得强行野蛮装配，都应检查分析问题的原因并作相应处理。
- (7) 单列圆锥滚子轴承、推力角接触轴承、双向推力球轴承在装配时轴向间隙符合图纸及工艺要求。
- (8) 对采用润滑脂的轴承及与之相配合的表面，装配后应注入适量的润滑脂。对于工作温度不超过  $65^{\circ}\text{C}$  的轴承，可按 GB491-65《钙基润滑脂》采用 ZG-5 润滑脂；对于工作温度高于  $65^{\circ}\text{C}$  的轴承，可按 GB492-77《钙基润滑脂》采用 ZN-2、ZN-3 润滑脂。
- (9) 普通轴承在正常工作时温升不应超过  $35^{\circ}\text{C}$ ，工作时的最高温度不应超过  $70^{\circ}\text{C}$ 。

#### 直线轴承的装配

- (1) 组装前，轴承内部应涂抹润滑脂。
- (2) 轴承压入支承座时，应采用专用安装工具压靠外圈端面，不允许直接敲打轴承，以免变形。
- (3) 轴承与支承座的配合必须符合公差要求，过紧使导轨轴与轴承过盈配合，会损坏轴承；过松会使轴承无法在支承座中固定。



(4) 导轨轴装入轴承时，应对准中心轻轻插入，如歪斜地插入，会使滚珠脱落，保持架变形。

(5) 轴承装入支承座时，不允许转动，强行使其转动，会损坏轴承。

(6) 不允许用紧定螺丝直接紧定在轴承外圈上，否则会发生变形。

#### 直线导轨的装配

(1) 导轨安装部位不得有污质，安装面平整度必须达到要求。

(2) 导轨侧面有基准边时，应紧贴基准边安装，无基准边时，应保证导轨的滑动方向与设计要求一致，导轨固定螺丝拧紧后，应检查滑块的滑动方向是否有偏差，否则必须调整。

(3) 如果滑块以传动带带动，传动带与滑块固定张紧后，传动带不得有斜拉的现象，否则必须调整带轮，使传动带的带动方向与导轨平行。

#### 链轮链条的装配

(1) 链轮与轴的配合必须符合设计要求。

(2) 主动链轮与从动链轮的轮齿几何中心平面应重合，其偏移量不得超过设计要求。若设计未规定，一般应小于或等于两轮中心距的 2‰。





- (3) 链条与链轮啮合时，工作边必须拉紧，并保证啮合平稳。
- (4) 链条非工作边的下垂度应符合设计要求。若设计未规定，应按两链轮中心距 1%~2%调整。

#### 齿轮的装配

- (1) 互相啮合的齿轮在装配后，当齿轮轮缘宽度小于或等于 20mm 时，轴向错位不得大于 1mm；当齿轮轮缘宽度大于 20mm 时，轴向错位不得超过轮缘宽度的 5%。
- (2) 圆柱齿轮、圆锥齿轮、蜗杆传动的安装精度要求，应根据传动件的精度及规格大小分别在 JB179-83《渐开线圆柱齿轮精度》、JB180-60《圆锥齿轮传动公差》及 JB162-60《蜗杆传动公差》确定。



- (3) 齿轮啮合面需按技术要求保证正常的润滑，齿轮箱需按技术要求加注润滑油至油位线。
- (4) 齿轮箱满载运转的噪声不得大于 80dB。

#### 同步带轮的装配

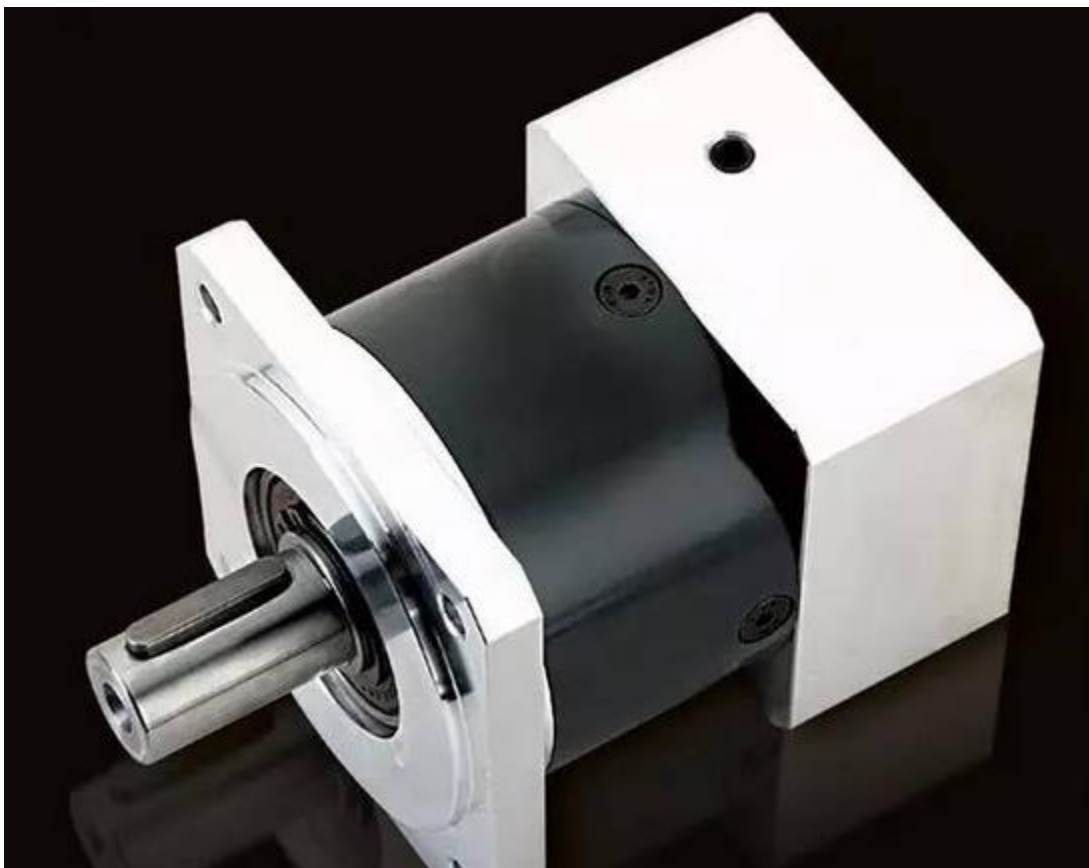
- (1) 主从动同步带轮轴必须互相平行，不许有歪斜和摆动，倾斜度误差不应超过 2%。
- (2) 当两带轮宽度相同时，它们的端面应该位于同一平面上，两带轮轴向错位不得超过轮缘宽度的 5%。
- (3) 同步带装配时不得强行撬入带轮，应通过缩短两带轮中心距的方法装配，否则可能损伤同步带的抗拉层。
- (4) 同步带张紧轮应安装在松边张紧，而且应固定两个紧固螺栓。

#### 平皮带的装配

- (1) 安装前，所有的输送平面应调整好水平。
- (2) 带轮中心点连线应调整至于同一竖直面上，且轴线相互平行。
- (3) 平皮带的输送方向应按照皮带上标识的箭头方向安装，否则将影响其使用寿命。

#### 电机、减速器的装配

- (1) 检查电机型号是否正确，减速机型号是否正确。
- (2) 装配前，将电机轴和减速的连接部份清洁干净。
- (3) 电机法兰螺丝拧紧前，应转动电机纠正电机轴与减速机联轴器的同心度，再将电机法兰与减机连接好，对角拧紧固定螺栓。



- (4) 伺服电机在装配过程中，应保证电机后部编码器不受外力作用，严禁敲打伺服电机轴。
- (5) 伺服减速机的安装：
  - A. 移动减速机法兰外侧的密封螺丝以便于调整夹紧螺丝。
  - B. 旋开夹紧螺丝，将电机法兰与减速机连接好，对角拧紧定位螺栓。

- C. 使用合适扭力将夹紧环拧紧，然后拧紧密封螺丝。
- D. 将电机法兰螺栓扭至松动，点动伺服电机轴或用手转动电机轴几圈，纠正电机轴与减速机联轴器的同心度。
- E. 最后将电机法兰与减速机连接好，对角拧紧定位螺栓。

#### 机架的调整与联接

- (1) 不同段的机架高度调节应按照同一基准点，调整到同一高度。
- (2) 所有机架的墙板，应调整至同一竖直面上。
- (3) 各段机架调整到位、符合要求后，应安装相互之间的固定联接板。

#### 气动元件的装配

- (1) 每套气动驱动装置的配置，必须严格按照设计部提供的气路图进行连接，阀体、管接头、气缸等连接时必须核对无误。
- (2) 总进气减压阀按照箭头方向进行进出口连接，空气过滤器和油雾器的水杯和油杯必须竖直向下安装。
- (3) 配管前应充分吹净管内的切削粉末和灰尘。
- (4) 管接头是螺纹拧入的，如果管螺纹不带螺纹胶，则应缠绕生料带，缠绕方向从正面看，朝顺时针方向缠绕，不得将生料带混入阀内，生料带缠绕时，应预留 1 个螺牙。



- (5) 气管布置要整齐、美观，尽量不要交叉布置，转弯处应采用 90° 弯头，气管固定时不要使接头处受到额外的应力，否则会引起漏气。
- (6) 电磁阀连接时，要注意阀上各气口编号的作用：P：总进气；A：出气 1；B：出气 2；R（EA）：与 A 对应的排气；S（EB）：与 B 对应的排气。
- (7) 气缸装配时，活塞杆的轴线与负载移动的方向应保持一致。
- (8) 使用直线轴承导向时，气缸活塞杆前端与负载联接后，在整个行程中，不得有任何的别劲存在，否则将损坏气缸。
- (9) 使用节流阀时，应注意节流阀的类型，一般而言，以阀体上标识的大箭头加以区分，大箭头指向螺纹端的为气缸使用；大箭头指向管端的为电磁阀使用。

#### 装配检查工作

- (1) 每完成一个部件的装配，都要按以下的项目检查，如发现装配问题应及时分析处理。
  - A. 装配工作的完整性，核对装配图纸，检查有无漏装的零件。

- B. 各零件安装位置的准确性，核对装配图纸或如上规范所述要求进行检查。
- C. 各联接部分的可靠性，各紧固螺丝是否达到装配要求的扭力，特殊的紧固件是否达到防止松脱要求。
- D. 活动件运动的灵活性，如输送辊、带轮、导轨等手动旋转或移动时，是否有卡滞或别滞现象，是否有偏心或弯曲现象等。



- (2) 总装完毕主要检查各装配部件之间的联接，检查内容按(1)中规定的“四性”作为衡量标准。
- (3) 总装完毕应清理机器各部分的铁屑、杂物、灰尘等，确保各传动部分没有障碍物存在。
- (4) 试机时，认真做好启动过程的监视工作，机器启动后，应立即观察主要工作参数和运动件是否正常运动。
- (5) 主要工作参数包括运动的速度、运动的平稳性、各传动轴旋转情况、温度、振动和噪声等。