



建筑安装工程施工工艺标准系列丛书

---

# 设备安装工程 施工工艺

---

山西建设投资集团有限公司 组织编写

张太清 梁波 主 编

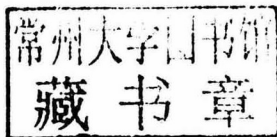
中国建筑工业出版社

建筑安装工程施工工艺标准系列丛书

# 设备安装工程施工工艺

山西建设投资集团有限公司 组织编写

张太清 梁波 主编



中国建筑工业出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

设备安装工程施工工艺/山西建设投资集团有限公司  
组织编写. —北京: 中国建筑工业出版社, 2018. 12  
(建筑安装工程施工工艺标准系列丛书)  
ISBN 978-7-112-22870-6

I. ①设… II. ①山… III. ①工业设备-设备安装-  
工程施工 IV. ①TB492

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 242787 号

本书是《建筑安装工程施工工艺标准系列丛书》之一, 经广泛调查研究, 认真总结工程实践经验, 参考有关国家、行业及地方标准规范, 在广泛征求意见基础上编写而成。

本部分编写的内容主要包括: 通用部件、泵、风机、离心式压缩机、活塞式压缩机、小型汽轮发电机组、球磨机、带式输送机、桥式起重机、湿式螺旋气柜、多边形稀油密封储气柜、塔类设备(吸收塔)、焦炉的安装工艺。

本部分可作为工业设备相关工程施工生产操作的技术依据, 也可作为编制施工方案和技术交底的蓝本。在实施工艺标准过程中, 若国家标准或行业标准有更新版本时, 应按国家或行业现行标准执行。

责任编辑: 张磊

责任校对: 王瑞

建筑安装工程施工工艺标准系列丛书

设备安装工程施工工艺

山西建设投资集团有限公司 组织编写

张太清 梁波 主编

\*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京海淀三里河路9号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京科地亚盟排版公司制版

北京建筑工业出版社印刷

\*

开本: 787×960毫米 1/16 印张: 16 字数: 277千字

2019年3月第一版 2019年5月第二次印刷

定价: 63.00元

ISBN 978-7-112-22870-6

(32880)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

## 发布令

为进一步提高山西建设投资集团有限公司的施工技术水平，保证工程质量和安全，规范施工工艺，由集团公司统一策划组织，系统内所有骨干企业共同参与编制，形成了新版《建筑安装工程施工工艺标准》（简称“施工工艺标准”）。

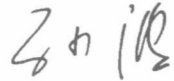
本施工工艺标准是集团公司各企业施工过程中操作工艺的高度凝练，也是多年来施工技术经验的总结和升华，更是集团实现“强基固本，精益求精”管理理念的重要举措。

本施工工艺标准经集团科技专家委员会专家审查通过，现予以发布，自2019年1月1日起执行，集团公司所有工程施工工艺均应严格执行本“施工工艺标准”。

山西建设投资集团有限公司

党委书记：

董事长：



2018年8月1日

## 丛书编委会

顾问：孙波 李卫平 寇振林 贺代将 郝登朝 吴辰先  
温刚 乔建峰 李宇敏 耿鹏鹏 高本礼 贾慕晟  
杨雷平 哈成德

主任委员：张太清

副主任委员：霍瑞琴 张循当

委员：(按姓氏笔画排列)

王宇清 王宏业 平玲玲 白少华 白艳琴 邢根保

朱永清 朱忠厚 刘晖 闫永茂 李卫俊 李玉屏

杨印旺 吴晓兵 张文杰 张志 庞俊霞 赵宝玉

要明明 贾景琦 郭铃 梁波 董红霞

审查人员：董跃文 王凤英 梁福中 宋军 张泽平 哈成德

冯高磊 周英才 张吉人 贾定祎 张兰香 李逢春

郭育宏 谢亚斌 赵海生 崔峻 王永利

## 本书编委会

主编：张太清 梁波

副主编：郭育宏 雷平飞

主要编写人员：马德慧 孙志坚 张耀根 李永胜 孟汉现 罗新虎

周宏彦 赵泽有 郭育宏 秦晟

## 序

企业技术标准是企业发展的源泉，也是企业生产、经营、管理的技术依据。随着国家标准体系改革步伐日益加快，企业技术标准在市场竞争中会发挥越来越重要的作用，并将成为其进入市场参与竞争的通行证。

山西建设投资集团有限公司前身为山西建筑工程（集团）总公司，2017年经改制后更名为山西建设投资集团有限公司。集团公司自成立以来，十分重视企业标准化工作。20世纪70年代就曾编制了《建筑安装工程施工工艺标准》；2001年国家质量验收规范修订后，集团公司遵循“验评分离，强化验收，完善手段，过程控制”的十六字方针，于2004年编制出版了《建筑安装工程施工工艺标准》（土建、安装分册）；2007年组织修订出版了《地基与基础工程施工工艺标准》、《主体结构工程施工工艺标准》、《建筑装饰装修施工工艺标准》、《建筑屋面工程施工工艺标准》、《建筑电气工程施工工艺标准》、《通风与空调工程施工工艺标准》、《电梯与智能建筑工程施工工艺标准》、《建筑给水排水及采暖工程施工工艺标准》共8本标准。

为加强推动企业标准管理体系的实施和持续改进，充分发挥标准化工作在促进企业长远发展中的重要作用，集团公司于2004年版及2007年版的基础上，组织编制了新版的施工工艺标准，修订后的标准增加到18个分册，不仅增加了许多新的施工工艺，而且内容涵盖范围也更加广泛，不仅从多方面对企业施工活动做出了规范性指导，同时也是企业施工活动的重要依据和实施标准。

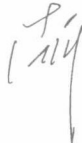
新版施工工艺标准是集团公司多年来实践经验的总结，凝结了若干代山西建设人的心血，是集团公司技术系统全体员工精心编制、认真总结的成果。在此，我代表集团公司对在本次编制过程中辛勤付出的编著者致以诚挚的谢意。本标准的出版，必将为集团工程标准化体系的建设起到重要推动作用。今后，我们要抓住契机，坚持不懈地开展技术标准体系研究。这既是企业提升管理水平和技术优势的重要载体，也是保证工程质量和安全的工具，更是提高企业经济效益和社会效益的手段。

在本标准编制过程中，得到了住建厅有关领导的大力支持，许多专家也对该标准进行了精心的审定，在此，对以上领导、专家以及编辑、出版人员所付出的辛勤劳动，表示衷心的感谢。

在实施本标准过程中，若有低于国家标准和行业标准之处，应按国家和行业现行标准规范执行。由于编者水平有限，本标准如有不妥之处，恳请大家提出宝贵意见，以便今后修订。

山西建设投资集团有限公司

总经理：



2018年8月1日

## 前 言

本书是山西建设投资集团有限公司《建筑安装工程施工工艺标准系列丛书》之一。该标准经广泛调查研究，认真总结工程实践经验，参考有关国家、行业及地方标准规范，在广泛征求意见基础上编写而成。

该书编制过程中主要参考了《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231—2009、《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275—2010《电力建设施工质量验收及评价规程》的相关部分、《工业安装工程施工质量验收统一标准》GB 50252—2010 等标准规范。每项标准按引用标准、术语、施工准备、操作工艺、质量标准、成品保护、注意事项、质量记录八个方面进行编写。

本部分编写的内容主要包括：通用部件、泵、风机、离心式压缩机、活塞式压缩机、小型汽轮发电机组、球磨机、带式输送机、桥式起重机、湿式螺旋气柜、多边形稀油密封储气柜、塔类设备（吸收塔）、焦炉的安装工艺。

本部分可作为工业设备相关工程施工生产操作的技术依据，也可作为编制施工方案和技术交底的蓝本。在实施工艺标准过程中，若国家标准或行业标准有更新版本时，应按国家或行业现行标准执行。

本书在编写过程中，由于技术水平所限，书中谬误之处在所难免，敬请读者提出宝贵意见，以便今后修订完善。随时可将意见反馈至山西建设投资集团公司技术中心（太原市新建路9号，邮政编码030002）。

## 目 录

第 1 章	滚动轴承安装	1
第 2 章	滑动轴承安装	7
第 3 章	螺纹连接	14
第 4 章	齿轮传动机构安装	21
第 5 章	联轴器安装	26
第 6 章	离心泵施工	36
第 7 章	离心风机施工	50
第 8 章	离心式压缩机	62
第 9 章	活塞式压缩机安装	81
第 10 章	小型汽轮发电机组的安装	103
第 11 章	球磨机安装	126
第 12 章	带式输送机安装	141
第 13 章	桥式起重机安装	157
第 14 章	湿式螺旋气柜施工	174
第 15 章	多边形稀油密封储气柜施工	190
第 16 章	塔类设备（吸收塔）安装	213
第 17 章	焦炉安装工艺	232

# 第1章 滚动轴承安装

本工艺标准适用于设备安装工程中滚动轴承安装。

## 1 引用文件

《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231—2009

## 2 术语

**2.0.1 滚动轴承：**在支承负荷和彼此相对运动的零件间作滚动运动的轴承，它包括有滚道的零件和带或不带隔离或引导件的滚动体组。可用于承受径向、轴向或径向与轴向的联合负荷。

## 3 施工准备

### 3.1 作业条件

**3.1.1** 熟悉装配图纸与技术文件，确定装配工艺及工具。

**3.1.2** 装配前应将轴承包装上或套圈上标准的代号与装配图纸上指明的型号进行认真核对。对于具有特殊要求的轴承，如高温轴承，非基本组游隙轴承或非普通级公差轴承，由于其外表与普通轴承一样，必须认真仔细核对代号，最好将其分开存放。

**3.1.3** 需要加热装配时，准备好加热油箱、清洁的机油白布、木板、锤子等及必要的燃料。

**3.1.4** 作业区域应清理干净，彻底清理装配件上的杂物。

### 3.2 材料及机具

**3.2.1** 材料：机油、煤油、白布、润滑脂、木材等。

**3.2.2** 机具：施工机械与工具：空压机、自制三脚架、手动葫芦、锤子、锉刀、油光锉、三角刮刀等。

**3.2.3** 检测仪器：游标卡尺、内径千分尺、外径千分尺、塞尺等。

## 4 操作工艺

### 4.1 工艺流程

清洗 → 检测 → 安装装配 → 间隙调整 → 填塞润滑脂 → 封闭

## 4.2 清洗

挖出轴承中的润滑防锈油脂，然后将轴承放入热机油中（80~100℃），熔化残留油脂，再用煤油冲洗干净，用白布擦干。

## 4.3 检测

4.3.1 检查轴承件外表精度，无损伤锈蚀痕迹，转动应灵活及无异常声响。

4.3.2 检查轴承与轴承配合的轴、轴承座孔、端盖端面等，应无毛刺、锈蚀、凹陷等缺陷，并清洗洁净。

4.3.3 测量装配件的配合尺寸，按配合尺寸和配合性质选定装配方法。

## 4.4 安装装配

### 4.4.1 装配方法

当配合过盈量较小时，可直接用手锤锤击装配套的方法，将内（或外）套装入。

当配合过盈量较大时可用压力机械压装的方法，将内（或外）套装入。

当配合过盈量过大时，可用温差法（加热孔或冷却轴）装配，也可配合锤击或压力机械压装的方法，加热温度不应高于 120℃，冷却温度不应低于 -80℃。

### 4.4.2 装配顺序

1 采用压装法装配时，压入力应通过专用工具或在固定圈上垫以软金属棒、金属套传递，轴承内圈与轴颈配合较紧时，一般先将内圈装配在轴上，再将外圈装入轴承座孔中。轴承外圈与轴承座孔配合较紧时，一般先将外圈装入轴承座孔中，再将内圈装入轴上，如图 1-1。

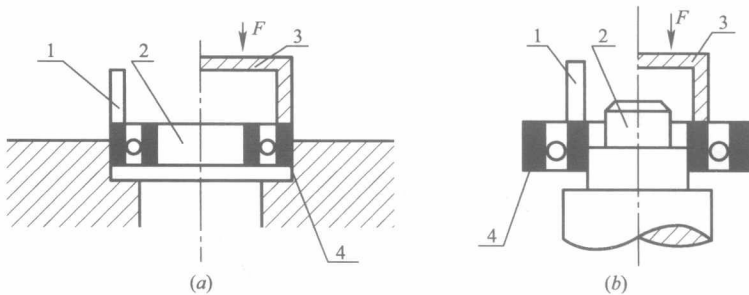


图 1-1 装配工具使用示意图

(a) 轴承外圈为固定圈；(b) 轴承内圈为固定圈

1—软金属棒；2—轴；3—软金属套；4—滚动轴承固定圈；F—压入力

## 4.5 间隙调整

4.5.1 轴承间隙分轴向间隙和径向间隙两种，二者存在正比例关系，故调整时只需要调整轴向间隙即可达到两者都能满足的目的。一部分轴承的间隙安装时不需要调整，如向心滚动轴承等；一部分轴承安装装配时需要调整间隙，如向

心推力轴承、单向和双向推力轴承等。

**4.5.2 垫片调整法调整：**先将轴承端盖推入到轴承没有间隙为止。测量出端盖与轴承座孔端面的间隙 $\delta_0$ ，若加垫片的厚度 $\delta = \delta_0 + \delta_1$ （ $\delta_1$ 为轴承轴向间隙的要求值），松开轴承端盖，将垫片加到端盖和轴承座孔端面上，拧紧螺栓即可。如图1-2。

#### 4.5.3 螺钉调整法调整

- 1 松开轴端调整螺钉上的锁紧螺母。
- 2 拧紧调整螺钉，使止推盘压紧轴承外圈到轴承无间隙为止。
- 3 按轴向间隙的要求尺寸，倒转调整螺钉一定角度。

4 调整后拧紧锁住螺母。如图1-3。

#### 4.5.4 环形螺母调整法调整

- 1 拧紧环形螺母至轴转动发紧为止，拧紧环形螺母前先拆开止动片。
- 2 按照轴承轴向间隙要求值，将环形螺母倒转松开相应角度。
- 3 调整完毕后，用止动片固定环形螺母。图1-4。

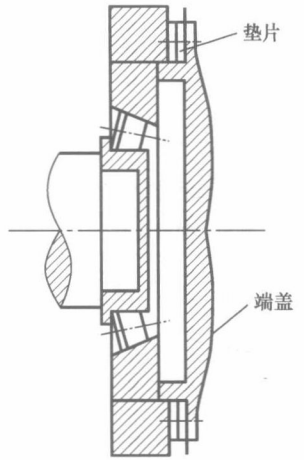


图1-2 用垫片调整

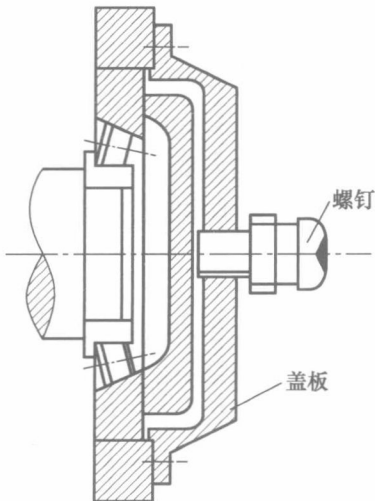


图1-3 用螺钉调整

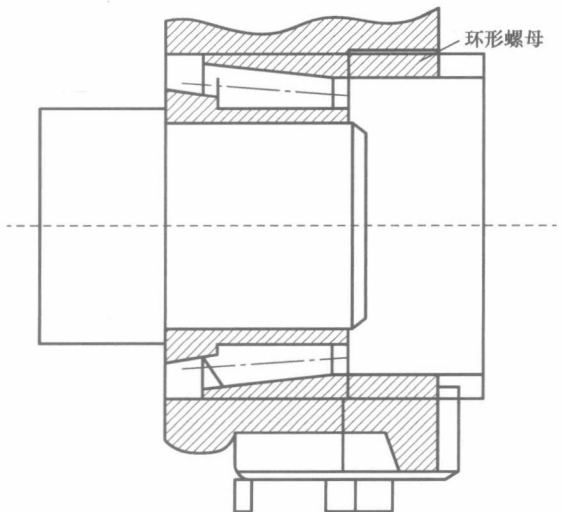


图1-4 环形螺母调整法调整

#### 4.5.5 调整轴承的轴向间隙值

- 1 向心推力圆锥滚子轴承。（表1-1）

轴的间隙值表

表 1-1

型号	轴的直径 (mm)			
	<30	30~50	50~80	80~120
轻系列	0.03~0.10	0.04~0.11	0.05~0.13	0.08~0.15
轻系列和中款系列	0.04~0.11	0.05~0.13	0.06~0.15	0.07~0.18
中系列和重系列	0.04~0.11	0.05~0.13	0.06~0.15	0.07~0.18

2 向心推力球轴承。(表 1-2)

轴的间隙值表

表 1-2

型号	轴的直径 (mm)			
	<30	30~50	50~80	80~120
轻系列	0.02~0.06	0.03~0.09	0.04~0.10	0.05~0.12
中系列和重系列	0.03~0.09	0.04~0.10	0.05~0.12	0.06~0.15

3 双向推力轴承。见表 1-3。

轴的间隙值表

表 1-3

型号	轴的直径 (mm)			
	<30	30~50	50~80	80~120
轻系列	0.03~0.08	0.04~0.10	0.06~0.12	0.07~0.15
中系列和重系列	0.05~0.11	0.06~0.12	0.07~0.14	0.10~0.18

4.5.6 径向止推轴承的装配

圆锥向心推力滚子轴承的内外圈是分开的，外圈与内圈之间的间隙，是在装配后进行调整的，如间隙过小，将加速磨损，间隙过大，则工作时会产生振动，调整间隙的方法是轴向移动轴承的外圈。

4.5.7 推力轴承的装配

推力轴承的外环内孔比内环内孔大 0.2mm，装配时应使内环靠在转动零件的平面上，松环靠在静止零件的平面上，否则轴承与零件间要产生滑动摩擦而逐渐损坏。推力轴承的间隙是靠螺纹来调整。

4.6 填塞润滑脂

当轴承采用润滑脂润滑时，应在轴承约 1/2 空腔内加注符合规定的润滑脂；采用稀油润滑的轴承，不应加注润滑脂。

4.7 封闭

润滑油加注后再安装轴承盖，注意轴承盖与轴间隙均匀，再紧固固定螺钉。

## 5 质量标准

### 5.1 主控项目

5.1.1 轴承安装后，转动应灵活及无异常声响。

5.1.2 轴承与轴肩、轴承与轴承座轴肩应靠近，轴承盖和垫圈必须平整，并应均匀地贴在轴承端面上，如设备技术文件规定有间隙时，应按规定留出。

5.1.3 滚动轴承与轴装配时，必须保证滚动体不受压力，配合面不被擦伤，在台肩处配合正确。

### 5.2 一般项目

5.2.1 滚动轴承安装在对开式轴承座内时，轴承盖与轴承座的接合面间应无空隙，轴承外圈两侧的瓦口处应留出一定的间隙，可用塞尺测量检查，若间隙太小，可进行刮研，并应符合表 1-4 规定。

滚动轴承与对开式轴承座间的间隙

表 1-4

轴承外套直径 (mm)	S (mm)	h (mm)
120 以下	0.1	10
120~260	0.15	15
260~400	0.20	20
400 以上	0.25	30

5.2.2 止推轴承的外套与机座孔间应保持 0.25~1.00mm 的间隙。如图 1-5。

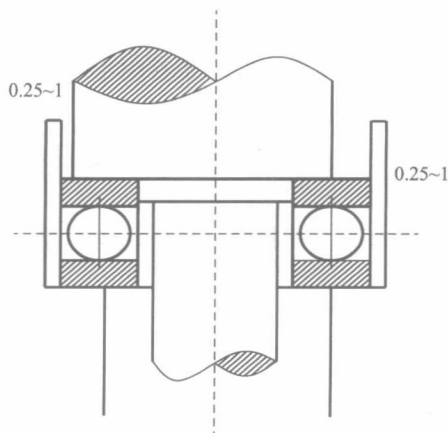


图 1-5 止推轴承外套与机座孔间的间隙

## 6 成品保护

6.0.1 轴承安装后在端盖未封闭时要用白布包裹，防止落入异物。

6.0.2 不得使轴承侧向受压。

## 7 注意事项

### 7.1 应注意的质量问题

7.1.1 滚动轴承进行热装时，严禁用火焰直接加热，应采用热油加热。装配时，轴承应放在热油箱中，且不能与箱底直接接触，可在箱中放一层铁丝格子板隔离，或将轴承吊挂在箱中。加热时间和温度，依据设计要求而定。如轴承内的滚珠盘为塑料时，只宜在热水中加热轴承。

7.1.2 装配前，应用内、外径千分尺检查轴承套的内径及轴的直径，其配合精度，必须符合设计要求。

7.1.3 装配轴承前时，要注意内、外套上的字头，不准装错或颠倒。

7.1.4 将轴承固定到轴上的装置，如螺母、垫圈、轴端压板等，必须完好，螺母一定要用扳手拧到足够的紧度。

7.1.5 如装配成组的轴承，应用平尺、塞尺来校正轴承座的同一中心线，如同样的轴承数量较多时，可用特制的样板以涂色方法来校正。

### 7.2 应注意的安全问题

7.2.1 作业现场应健全防火制度，完善消防设施，消除火灾隐患，洞口临边要采取防护措施。

7.2.2 大型轴承吊装时吊装机具要进行检查，确保吊装安全。

7.2.3 人员使用锤子时，要防止锤子滑脱。

7.2.4 热装轴承时人员要穿工作服、带石棉手套和防护透明面罩。

### 7.3 应注意的绿色施工问题

7.3.1 轴承包装物严禁乱扔，清洗油料严禁随意倾倒，要回收存放，加热油料妥善保管。

7.3.2 加热严禁采用木材直接加热，防止污染环境。

## 8 质量记录

8.0.1 轴承出厂合格证。

8.0.2 轴向游隙记录。

8.0.3 封闭验收记录。

## 第2章 滑动轴承安装

本工艺标准适用于设备安装工程中滑动轴承安装。

### 1 引用文件

《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231—2009

### 2 术语

**2.0.1 滑动轴承：**在滑动摩擦下工作的轴承。滑动轴承工作平稳、可靠、无噪声。在液体润滑条件下，滑动表面被润滑油分开而不发生直接接触，还可以大大减小摩擦损失和表面磨损，油膜还具有一定的吸振能力。

### 3 施工准备

#### 3.1 作业条件

**3.1.1** 在安装前，装配人员必须对图纸、安装手册等相关技术资料进行详细阅读，对轴承的结构形式和装配技术非常了解以后，然后对轴瓦等部件进行严格检查。

**3.1.2** 提前测量好装配机件的轴套内径，计算配合尺寸。

**3.1.3** 备好适量的机油，以及白布、木板、锤子、刮刀和必要的测量工具等。

**3.1.4** 作业区域应清理干净，彻底清理装配件上的杂物。

#### 3.2 材料及机具准备

**3.2.1 辅助材料：**机油、煤油、白布、润滑脂、红丹粉、铅丝等。

**3.2.2 施工机械与工具：**空压机、自制三脚架、手动葫芦、锤子、锉刀、油光锉、三角刮刀等。

**3.2.3 监视测量设备：**游标卡尺、内径千分尺、外径千分尺、塞尺等。

### 4 操作工艺

#### 4.1 工艺流程

清洗 → 检测 → 轴承座安装与校正 → 轴套装配或轴瓦装配与刮研 →  
连接紧固件紧固

## 4.2 清洗

4.2.1 用煤油清洗滑动轴承，用白布擦干。

## 4.3 检测

4.3.1 检查滑动轴承巴氏合金表面、精度，有否损伤痕迹。

4.3.2 检查轴承与轴承配合的轴、轴承座孔、端盖端面等，是否有毛刺、锈蚀、凹陷等缺陷，并清洗洁净。

4.3.3 滑动轴承装配前，应检查轴瓦的合金层与瓦背必须牢固紧密的结合，不得有分层、脱壳现象。合金层表面及两半轴瓦的中分面应光滑、平整，不允许有裂纹、气孔、重皮、夹渣及碰伤等缺陷。

## 4.4 轴承座安装与校正

轴承座安装。对开轴瓦、轴承座、轴承盖安装时应使轴瓦背与轴承座孔接触良好，如不符合要求应以轴承座孔为基准刮研厚壁轴瓦，轴瓦剖分面应比轴承座剖分面高出  $0.05 \sim 0.1\text{mm}$ 。

## 4.5 轴套装配

4.5.1 装配前，要检查轴套和轴承座的配合过盈量是否符合设备技术文件的规定。将配合面的毛刺或锈蚀用刮刀或油石打磨光。

4.5.2 装配前，先将轴套表面涂一层薄薄的机器油，以减少摩擦阻力，使易于装入轴承座内，轴套装配时，压入速度不宜过快，以利于导正，不致压偏。

4.5.3 使用大锤打入轴套时，必须使用导向轴，导向芯轴与轴套及轴承座的孔径均为动配合，装配时，在轴套的端部垫一软质金属板。

4.5.4 轴套装配完后，以防止轴套发生滑动，需加止动螺钉，螺钉的两旁用冲子打出两个小孔，以防其再运动时松脱。

4.5.5 轴套装配后，用着色法检查，使轴套与轴颈之间的间隙、接触弧面和单位面积内的接触点数符合设备技术文件的规定，否则应进行刮研。

4.5.6 含油轴套装入轴承座时，轴套段应均匀受力，并不得敲打轴套。轴套与轴颈的间隙宜为轴颈直径的  $1\% \sim 2\%$ 。含油轴套装入轴承座时，其清洗油宜与轴套内润滑油相同，不得使用能溶解轴套内润滑油的任何溶剂。

4.5.7 装配尼轮轴承，应先调整或研配好间隙，可采用经加工后的铸铁棒与金刚砂、玻璃粉、机油混合的研磨剂进行研磨。

## 4.6 轴瓦装配

4.6.1 上、下两轴瓦的瓦背与轴承座孔应接触良好，其接触要求应符合随机技术文件的规定；当无规定时，其接触面积要求应符合表 2-1 的规定，必要时进行刮研。