



国家示范性高等院校核心课程规划教材

机电一体化技术专业及专业群教材

JIDIAN YITIHUA JISHU  
ZHUANYE JI ZHUANYE  
QUN JIAOCAI

# 矿山机械 修理与安装

KUANGSHAN JIXIE  
XIULI YU ANZHUANG

主 编 李 凡

主 审 张金贵



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

# 矿山机械修理与安装

主编 李 凡

主审 张金贵

重庆大学出版社

## 内 容 提 要

本书介绍了矿山机械修理及安装的基本方法,并且详细介绍了混凝土基础的施工方法、起重的相关知识和工程进度表的编制方法,因此而教材的内容较为全面和系统。

本书系高等职业技术学院矿山机电类的专业教材,也可作中职相关专业教材和供从事矿山机械设备管理、维修和安装的工程技术人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

矿山机械修理与安装/李凡主编. —重庆:重庆大学出版社,2009.10

(机电一体化技术专业及专业群教材)

ISBN 978-7-5624-5100-6

I. 矿… II. 李… III. ①矿山机械—机械维修—高等学校:技术学校—教材②矿山机械—设备安装—高等学校:技术学校—教材 IV. TD407

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 161442 号

机电一体化技术专业及专业群教材

### 矿山机械修理与安装

主编 李 凡

主审 张金贵

责任编辑:谭 敏 谭筱然 版式设计:谭 敏

责任校对:郭小梅 责任印制:张 策

\*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A 区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

重庆升光电力印务有限公司印刷

\*

开本:787×1092 1/16 印张:10.5 字数:262 千

2009 年 10 月第 1 版 2009 年 10 月第 1 次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-5100-6 定价:19.00 元

---

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

# 编写委员会

编委会主任 | 张亚杭

编委会副主任 | 李海燕

编委会委员

唐继红

黄福盛

吴再生

李天和

游普元

韩治华

陈光海

宁望辅

栗俊江

冯明伟

兰玲

庞成

# 序

本套系列教材,是重庆工程职业技术学院国家示范高职院校专业建设的系列成果之一。根据《教育部 财政部关于实施国家示范性高等职业院校建设计划 加快高等职业教育改革与发展的意见》(教高[2006]14号)和《教育部关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)文件精神,重庆工程职业技术学院以专业建设大力推进“校企合作、工学结合”的人才培养模式改革,在重构以能力为本位的课程体系的基础上,配套建设了重点建设专业和专业群的系列教材。

本套系列教材主要包括重庆工程职业技术学院五个重点建设专业及专业群的核心课程教材,涵盖了煤矿开采技术、工程测量技术、机电一体化技术、建筑工程技术和计算机网络技术专业及专业群的最新改革成果。系列教材的主要特色是:与行业企业密切合作,制定了突出专业职业能力培养的课程标准,课程教材反映了行业新规范、新方法和新工艺;教材的编写打破了传统的学科体系教材编写模式,以工作过程为导向系统设计课程的内容,融“教、学、做”为一体,体现了高职教育“工学结合”的特色,对高职院校专业课程改革进行了有益尝试。

我们希望这套系列教材的出版,能够推动高职院校的课程改革,为高职专业建设工作作出我们的贡献。

重庆工程职业技术学院示范建设教材编写委员会

2009年10月

# 前言

根据机电一体化(矿山方向)专业的培养方案,该专业是为煤矿企业培养技术管理和应用型的高技能人才,具体来说就是从设备的选型、安装、维护运行、修理到设备的更新改造进行全过程的管理和实施。本课程的内容涉及设备的安装及修理,因此它是本专业必修的专业课之一,也是该专业的核心课程。本课程的目的是基于学生今后工作的实际工作过程,让学生能够比较系统地掌握矿山机械检修与安装的基本理论和方法,使教学与实际工作更加接近,缩短课堂与就业之间的距离。

本书由重庆松藻煤电公司机电副总工程师张金贵主审,特在此表示衷心的感谢。

本书作者在编写过程中,融入了自己三十多年来的实际设备安装施工经验,也到重庆南桐矿业公司、重庆松藻煤电公司等企业进行了调研,许多工程技术人员和校友都提出了很多宝贵意见,在这里一并表示诚挚的感谢。限于编者水平,书中难免存在疏漏之处,敬请读者批评指正。

编 者  
2009年4月

# 目 录

|            |   |
|------------|---|
| 课程引入 ..... | 1 |
|------------|---|

## 模块 1 矿山机械的修理

|                           |   |
|---------------------------|---|
| 学习情境 1 离心式水泵的修理与装配 .....  | 3 |
| 任务导入 .....                | 3 |
| 学习目标 .....                | 3 |
| 任务 1 水泵装配图的识读 .....       | 4 |
| 任务 2 离心式水泵的拆卸及注意事项 .....  | 4 |
| 任务 3 离心式水泵零部件的检查与修理 ..... | 6 |
| 任务 4 离心式水泵的装配与调整 .....    | 7 |
| 问题思考 .....                | 9 |

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 学习情境 2 往复式压气机的修理与装配 ..... | 10 |
| 任务导入 .....                | 10 |
| 学习目标 .....                | 10 |
| 任务 1 装配图的识读 .....         | 10 |
| 任务 2 曲轴的修理与装配 .....       | 11 |
| 任务 3 连杆的修理与装配 .....       | 12 |
| 任务 4 十字头的修理与装配 .....      | 13 |
| 任务 5 活塞的修理与装配 .....       | 13 |
| 任务 6 汽缸的修理与装配 .....       | 14 |
| 任务 7 气阀的修理与装配 .....       | 16 |
| 任务 8 风包的检查与维护 .....       | 19 |
| 任务 9 其他零部件的修理与装配要求 .....  | 19 |
| 任务 10 空气压缩机的调整 .....      | 20 |
| 问题思考 .....                | 23 |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| <b>学习情境3 通风机的修理与装配 .....</b>     | <b>24</b> |
| 任务导入 .....                       | 24        |
| 学习目标 .....                       | 24        |
| 任务1 装配图的识读 .....                 | 24        |
| 任务2 通风机的检查及主要部件的修理 .....         | 27        |
| 任务3 通风机叶轮的装配 .....               | 28        |
| 任务4 叶轮尾端轴承座的拆卸、轴颈磨损修理方法及调整 ..... | 28        |
| 任务5 对旋风机的使用与维护 .....             | 30        |
| 问题思考 .....                       | 31        |
| <b>学习情境4 提升机的修理与装配 .....</b>     | <b>32</b> |
| 任务导入 .....                       | 32        |
| 学习目标 .....                       | 32        |
| 任务1 提升机的维修制度 .....               | 32        |
| 任务2 卷筒的修理与装配 .....               | 33        |
| 任务3 减速器的修理与装配 .....              | 34        |
| 任务4 天轮的修理与装配 .....               | 35        |
| 问题思考 .....                       | 36        |

## 模块2 矿山机械的安装

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| <b>学习情境5 设备基础建造 .....</b>    | <b>37</b> |
| 任务导入 .....                   | 37        |
| 学习目标 .....                   | 37        |
| 任务1 基础的概念及尺寸确定 .....         | 38        |
| 任务2 基础建造的一般程序及要求 .....       | 39        |
| 任务3 木模制作 .....               | 40        |
| 任务4 木模固定 .....               | 42        |
| 任务5 混凝土浇灌、保养及拆模 .....        | 44        |
| 问题思考 .....                   | 48        |
| <b>学习情境6 矿山排水设备的安装 .....</b> | <b>49</b> |
| 任务导入 .....                   | 49        |
| 学习目标 .....                   | 49        |
| 任务1 排水设备安装程序 .....           | 49        |
| 任务2 水泵的预安装 .....             | 51        |
| 任务3 离心式水泵及电动机的整体安装 .....     | 54        |

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| 任务4 管路安装 .....               | 56        |
| 任务5 离心式水泵无底阀排水装置 .....       | 60        |
| 任务6 水泵试运转 .....              | 62        |
| 问题思考 .....                   | 63        |
| <b>学习情境7 矿山压气设备的安装 .....</b> | <b>64</b> |
| 任务导入 .....                   | 64        |
| 学习目标 .....                   | 64        |
| 任务1 L型空压机的安装程序 .....         | 64        |
| 任务2 L型空压机的安装 .....           | 66        |
| 任务3 空压机的电动机安装 .....          | 67        |
| 任务4 L型空压机零部件装配 .....         | 69        |
| 任务5 空压机风包安装 .....            | 77        |
| 任务6 吸、排气管及冷却系统安装 .....       | 80        |
| 任务7 L型空压机的试运转 .....          | 81        |
| 问题思考 .....                   | 84        |
| <b>学习情境8 矿山通风设备的安装 .....</b> | <b>85</b> |
| 任务导入 .....                   | 85        |
| 学习目标 .....                   | 85        |
| 任务1 轴流式通风设备的安装程序 .....       | 85        |
| 任务2 轴流式通风机的安装 .....          | 87        |
| 任务3 通风机主体的找平找正 .....         | 89        |
| 任务4 扩散器风筒及附属设备的安装 .....      | 91        |
| 任务5 轴流式通风机的试运转 .....         | 91        |
| 任务6 FBCDZ系列对旋轴流式通风机的安装 ..... | 92        |
| 问题思考 .....                   | 95        |
| <b>学习情境9 矿山提升设备的安装 .....</b> | <b>96</b> |
| 任务导入 .....                   | 96        |
| 学习目标 .....                   | 96        |
| 任务1 提升设备的安装程序 .....          | 96        |
| 任务2 安装前的准备工作 .....           | 98        |
| 任务3 主轴装置安装 .....             | 104       |
| 任务4 减速器的安装 .....             | 106       |
| 任务5 主电动机安装 .....             | 111       |
| 任务6 深度指示器安装 .....            | 111       |
| 任务7 操作台安装 .....              | 113       |

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| 任务 8 润滑油站、测速发电机安装 .....    | 115     |
| 任务 9 制动盘及滚筒衬木槽的车削 .....    | 117     |
| 任务 10 盘形制动器的安装 .....       | 120     |
| 任务 11 液压站的安装 .....         | 122     |
| 任务 12 设备调试 .....           | 125     |
| 任务 13 JK 型提升机试运转 .....     | 127     |
| 问题思考 .....                 | 129     |
| <br>学习情境 10 设备安装的起重 .....  | <br>130 |
| 任务导入 .....                 | 130     |
| 学习目标 .....                 | 130     |
| 任务 1 起重索具的选择及计算 .....      | 130     |
| 任务 2 起重机具的使用 .....         | 141     |
| 问题思考 .....                 | 148     |
| <br>学习情境 11 工程进度表的编制 ..... | <br>149 |
| 任务导入 .....                 | 149     |
| 学习目标 .....                 | 149     |
| 任务 1 网络图的绘制 .....          | 149     |
| 任务 2 工程进度表的编制 .....        | 152     |
| 问题思考 .....                 | 153     |
| <br>参考文献 .....             | <br>154 |

# 课程引入

机器在运转中,随时间的推移,其零部件必然要发生磨损和损坏,处在恶劣条件下工作的煤矿机械更是如此。因此我们要加强技术管理、合理使用设备、加强设备的维护,及时、高质量地检修设备,以降低零部件的损耗率,延长修理周期和使用寿命,满足煤炭生产的需要。

## 一、煤矿机械修理和安装工作的重要性

机器由于其零件不断地受到摩擦、冲击、高温或介质的腐蚀作用而逐渐磨损,如果运转和维护不良、操作失当以及修理、安装质量不符合要求,还会引起过早磨损,致使零件的几何形状、尺寸或金属表面性质发生变化,从而导致零件的精度及其使用性能的丧失。当这种情况超过一定限度时,将缩短机器的寿命,严重时还会出现设备事故和人身事故。

实践证明,掌握机器的人们,只要努力认识零部件磨损和损坏的规律,正确操作,精心维护保养,及时进行修理以及高质量地安装,就能使机器经常处于正常运转状态,使其发挥更大的效能。

安装工作是设备进入生产环节的第一关,安装质量的好坏直接影响到设备是否能无故障、长时间的可靠运转,它也直接影响到设备的寿命。因此设备的安装质量是非常重要的。

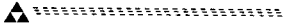
## 二、我国煤矿机械修理和安装技术的发展概况

新中国成立前,由于我国的工业极其落后,煤矿中的设备既破旧,又残缺不全,而且型式杂乱,生产效率极低。广大工人文化技术落后,所以,对设备的修理和安装工作无论是操作技术或理论水平都很低下,更没有专业的修理队伍。

新中国成立后,煤矿中机械设备的数量和品种增加很快,修理和安装技术也相应发展起来。目前已经积累了较丰富的经验,有了各种性质的专业队伍,制订了比较完整的技术操作规范和规章制度,技艺不断提高,可以进行各种复杂和大型设备的修理和安装工程。今后除了应继续总结先进的操作经验外,还应多从事些专题研究,使我国的机械修理和安装工作得到更大的发展。

## 三、煤矿机械修理与安装工作的特点

1. 现代煤矿机械种类、型号很多,构造复杂,精度较高,要求修理工作技术全面。由于很多



修理工作在室外或井下等恶劣环境下进行,所以要求修理工作安全可靠。

2. 煤矿固定设备的修理安装,一般要求施工时间短,工作量大,质量可靠。

3. 煤矿机械中的水管、风管(风包)、油管及液压零部件等修理后必须满足防漏、防腐及防爆的要求。在机械、电气维修中必须要满足有关规程和标准。

# 模块 **I**

## 矿山机械的修理

### 学习情境 **I**

#### 离心式水泵的修理与装配

---



#### 任务导入

水是煤矿生产一害,涌水量的大小与季节有关,在雨季,井下水就要增加,为了确保矿井安全,主水泵的中修和大修时间一定要安排在雨季前,主水泵中修为6个月一次,大修为12个月一次。



#### 学习目标

1. 能读懂水泵装配图。
2. 能正确拆卸离心式水泵。
3. 能正确地对离心式水泵的零部件进行检查与修理。

4. 能正确地对水泵进行装配与调整。
5. 能正确地使用工具。
6. 能在施工过程中正确进行安全控制和质量控制。

## 任务1 水泵装配图的识读

煤矿排水设备用高扬程泵较多,多采用多级离心式水泵,主水泵常用型号有D型(见图1.1)、MD型;辅助排水泵常用型号有B(见图1.2)型、BQW型。

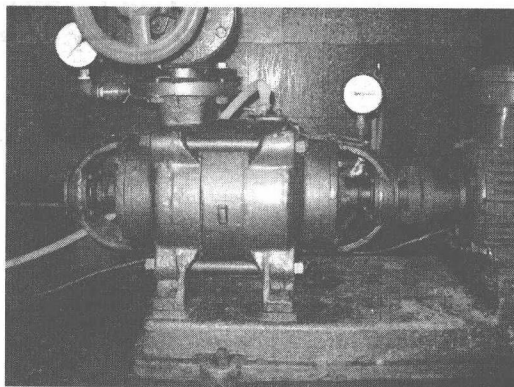


图1.1 D型泵

## 任务2 离心式水泵的拆卸及注意事项

水泵的拆卸是检修的一个重要工序,在拆卸过程中一定要按照拆卸程序并注意操作方法,如拆卸不当会造成零件损坏。同时水泵上井后应及时拆卸,这样拆卸容易,如停放过久会增加拆卸的困难。

结构不同的各种离心式水泵的拆卸方法基本相同,这里只介绍D型多级离心式水泵的拆卸方法。

### 一、拆卸程序(见图1.3)

1. 用管子钳取下回水管(平衡水管)和注水漏斗。
2. 取下联轴器。
3. 用扳手拧下轴承体与进水段的连接螺栓和轴承体与尾盖的连接螺栓。沿轴向分别取下两边的轴承体,然后再从轴承体中取下轴承。取下挡水圈。
4. 用扳手拧下前段上和尾盖上的填料压盖螺母,分别沿轴向取下填料盖,然后用钩子钩出填料室中的盘根及水封环。
5. 用扳手拧下尾盖与出水段的连接螺母,然后用扁钎或特制的楔插在连接缝内轻轻将尾盖挤松,沿轴向将尾盖取下。

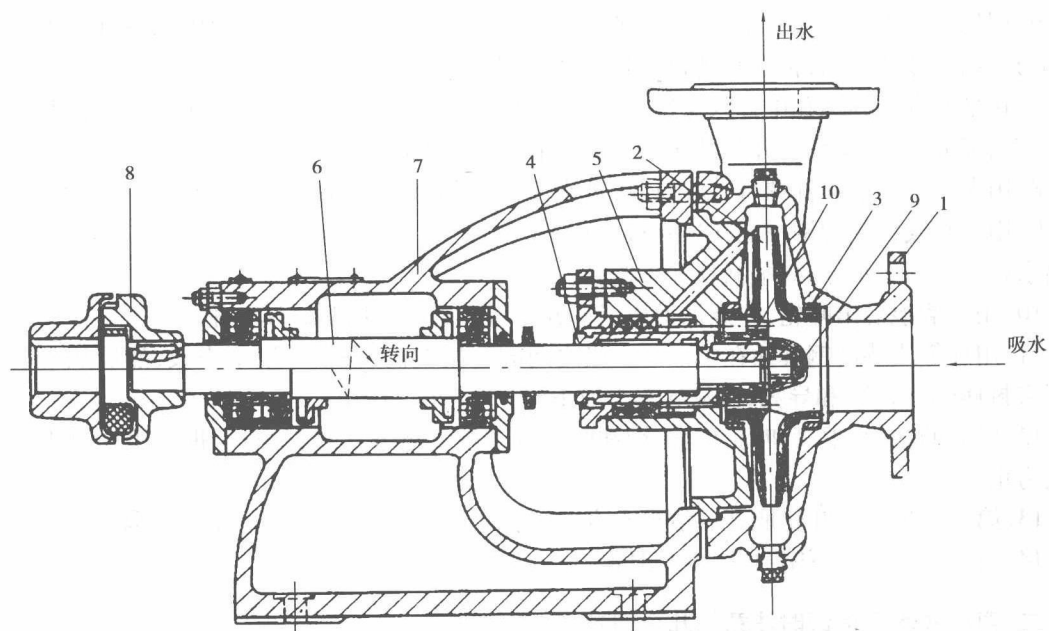


图 1.2 B 型泵的构造

- 1—泵体;2—叶轮;3—密封环;4—轴套;5—泵盖;6—泵轴;7—托架;  
8—联轴器;9—叶轮螺母;10—键

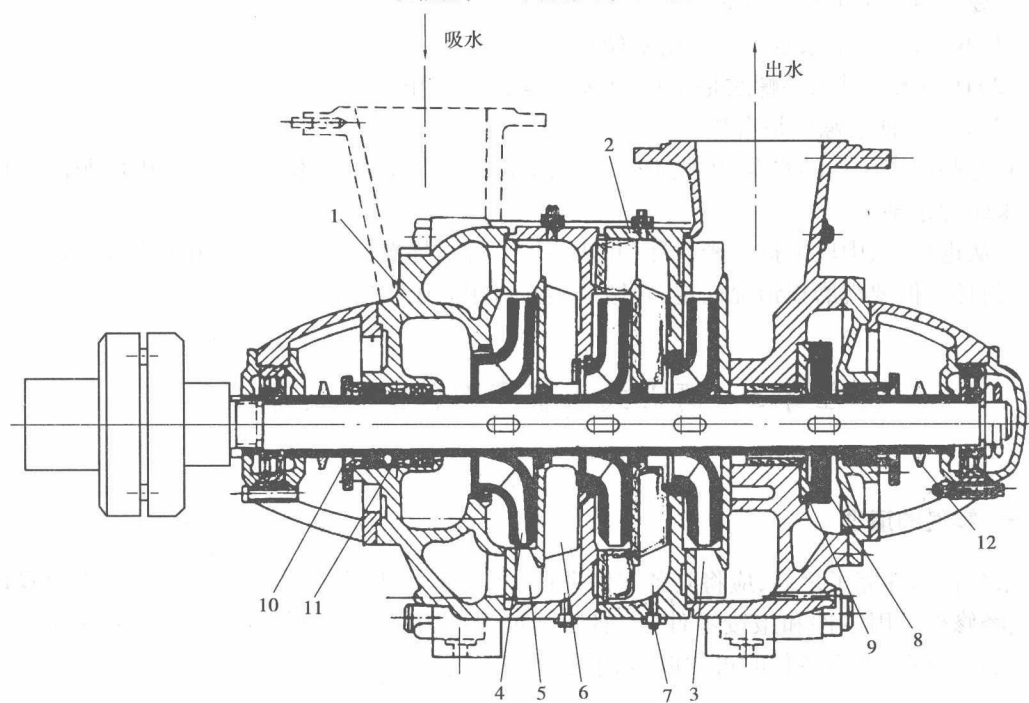


图 1.3 200D×3 离心式水泵装配图

- 1—进水段;2—中间段;3—出水段;4—第一级叶轮;5—导水圈叶片;  
7—放水孔;8—平衡盘;9—平衡座;10—填料压盖;11—水封环;12—挡水圈

6. 用钩头扳手拧下轴套螺母,取下护轴套,并将露出之轴擦洗干净,用废锯条刮掉平衡盘根部与轴结合处的污物,再在平衡盘与轴配合面间注煤油浸泡。

7. 在平衡盘拆卸螺孔中拧入螺钉并将平衡盘顶下,取下键(不得损伤键的工作面)并擦洗轴的露出部分,刮干净键根并往叶轮与轴配合面间注煤油浸泡。

8. 用大扳手拧下穿杠螺母,抽出连接进水段、中段和出水段的几根穿杠(拉紧螺栓)。

9. 用扁铲或特制的钢楔插在出水段与中段连接缝内(要对称放),挤松后取下出水段,再由出水段上取下出水导翼、平衡环和平衡套(串水套)。

10. 用小撬棍撬出叶轮,注意加力要对称并尽量靠近叶片以防撬坏叶轮。

11. 用扁铲或特制钢楔插在中段与中段之间的连接缝内,挤松并取下中段,然后从中段上取下密封环(大口环)和导翼,再从导翼上取下导翼套(小口环)。

12. 以后的叶轮、中段、叶轮挡套、键和叶轮拆卸按上述方法进行,直至拆下第一个进水口叶轮为止。

13. 第一个进水口叶轮取下后沿出水方向将轴从进水段中抽出,再从泵轴上取下护轴套。

14. 由进水段上取下密封环(大口环)。

## 二、离心式水泵拆卸时注意的几个问题

1. 在解体泵体、进水段、中段和出水段之前,要对进水段、中段和出水段原装配位置进行编号,以便检修后装配,编号可采用钢号码、篆刻、油漆写等。

2. 要注意泵轴上螺纹方向

(1) BA 型、Sh 型水泵固定叶轮螺母是左扣。

(2) D 型水泵进水端螺纹是左扣,出水端螺纹为右扣。

(3) DA 型锁紧螺母是右扣。

3. 有些厂家出产的水泵,中段不带支座,拆卸时两侧要用楔木楔住,防止中段脱离止口后掉下来碰弯泵轴。

4. 从进水段、中段上拆下密封环,并从导翼上拆下导翼套(小口环),由出水段上取下平衡套、平衡环。但要视磨损情况而定,轻微磨损尚可用时则不要取下。

## 任务3 离心式水泵零部件的检查与修理

### 一、零件的清理

水泵在拆卸完了之后,应将其各零件进行清洗、擦干、检查和分类(要分三类:不用修理的零件、经修理可用零件和报废零件)。然后则可组织力量修复可用零件,对报废零件进行测绘,并加工新零件(有备件时可领取,则不必新加工)。

### 二、泵轴的修理

1. 泵轴已产生裂纹,表面有严重磨损,足以影响其机械强度时则要更换。

2. 泵轴的弯曲度超过大密封环内径和叶轮入水处外径间隙的  $1/4$  时,则应进行调直或

更换。

3. 泵轴的轴颈或填料部分如磨损较轻可采用光轴、电镀、金属喷镀等法修补。磨损过大但对机械强度影响不大时可采用镶套法。

### 三、键槽的修理

键槽损坏要采用加宽原键槽方法,其加宽量不得超过原尺寸的10%~15%。采用这种方法对轴及轮毂键槽进行加宽时,都要按原键槽中心线同时加宽,公称尺寸要一致。另配新键:功率较小的轴可另开新键槽。

### 四、轴承的修理

1. 滚动轴承的内外套圈和滚动体出现裂纹,内外套圈的滚道、滚动体出现斑点时要更换,滚动体与套圈滚道间隙超过要求时,要换新的。

2. 滑动轴承的间隙磨大一般要重新浇注轴承合金,并车孔或镗孔。但要注意不能一律按厂家图纸加工,应根据轴的具体情况而定,如换轴可按厂家图纸加工,使用过的轴要考虑轴颈的磨损,适当的减小孔径尺寸;对修复需要磨光轴颈的轴,要根据磨削后的轴颈实际尺寸确定孔径的公称尺寸及公差。

### 五、叶轮的修理

叶轮入水口外径磨损可用黄铜补焊,然后进行车削,若磨损不大亦可采用车削的方法解决,但要注意,当叶轮入水口外径车小,相应地要更换大密封环,密封环内径公称尺寸亦要减小。

### 六、平衡盘及平衡环的修理

平衡盘及平衡环磨损过多要更换。若磨损较轻出现凸凹不平及沟纹时,可进行车削或刮平。

### 七、导翼花尖的修理

导翼花尖被高压水冲刷减短,可作一段新花尖并用黄铜补焊。

### 八、泵体的修理

泵体(进水段、中段和出水段)出现裂纹时,要找出裂纹起点和终点,并在起终点处钻孔,在裂纹的全长上鑿坡口,然后用铸铁电焊条补焊。注意先焊缝后再堵眼。

## 任务4 离心式水泵的装配与调整

离心式水泵的装配是水泵检修的一个重要工序,如装配不当,将会影响水泵的性能与寿命。装配人员必须熟悉所装配的水泵结构,装配程序和方法。装配工作最好在大平板上进行。