

火电建设类中级工培训教材

锅炉机动设备安装工艺

(试 用 本)



西北电力建设局编

火电建设类中级工培训教材

锅炉机动设备安装工艺

苏工业学院图书馆
藏书章

(试用本)

西北电力建设局编

火电建设类中级工培训教材

锅炉机动设备安装工艺

(试用本)

西北电力建设局编

解放军7226厂印刷

一九八五年十月第1次印刷

245千字 11.7印张

印数: 6,600

定价: 2.00元

内 容 提 要

本书是锅炉机动钳工技术理论培训中级工教材，供四到六级工培训之用。主要讲授锅炉各辅助系统设备的安装、试运行知识。全书共计十二章。对锅炉本体设备安装也作了简要介绍。

第一章以尺寸链形式对机动设备安装的尺寸关系和处理方法进行总结分析。

第二到第九章讲运煤、制粉、燃油、除灰等辅助系统及各系统中的主要设备，重点介绍多功能、多电机独立传动的较复杂机械——翻车机、堆取料机等的结构、工作程序和安装工艺。

第十到第十二章讲锅炉本体设备的作用原理和结构特点；锅炉安装的施工准备和组织，工艺过程和基本方法以及锅炉整体试运行的目的、程序、方法和基本要求。

本书除作机动钳工中级工培训教材外，亦可供电厂锅炉检修工人和其它有关工程技术人员阅读和参考。

前 言

火电建设类中级工技术理论培训教材是水利电力部委托西北电力建设局组织编写的。包括机、炉、电、送、变电安装、焊接、起重等十个工种、十九种教材。其中基础课教材六本，专业课教材十三本。

这套教材是根据原电力工业部颁发的《工人技术等级标准》中有关工种的四——六级工“应知”部分，结合我国现阶段火电建设的施工需要编写的。在内容选择方面既注意了和学徒工、初级工技术理论培训教材的衔接，又照顾了课程自身必不可少的系统性、完整性。在编写过程中强调了要突出一个“新”字，能反映我国八十年代火电设备和施工水平；围绕一个“用”字，教材内容的详简取舍都要着眼于施工的实际需要，学以致用，以提高工人操作技能、工艺水平，提高施工质量，提高劳动生产率为目的；在文字表达方面力求简明扼要，通俗易懂，尽量突出工人培训教材的特点。

中级工技术理论培训，应是经过初中文化补课和初级技术补课合格的人员参加。否则，程度太低，有些内容难于接受，影响培训效果。

《锅炉机动设备安装工艺》系专业教材之一，由西北电力建设技工学校湛洪开同志主编，张博文同志主审并编写了八——十二章。西北电力建设局一公司李景文、黄新民同志参加了审稿，西安电力学校余振国同志进行了编审定稿。

由于水平有限，经验不足，编写时间仓促，错误和不妥

之处在所难免，恳请使用单位、教师、读者批评指正，以便进一步修改，提高再版质量。

西北电力建设局教材编写领导小组

一九八五年五月

目 录

第一章 安装尺寸链

第一节 安装尺寸链的基本概念..... (1)

第二节 安装尺寸链的类型和解法..... (6)

第二章 发电厂燃料供应系统

第一节 概述..... (20)

第二节 原煤处理..... (21)

第三节 卸煤方法..... (23)

第四节 运煤系统..... (29)

第三章 抓煤机

第一节 轨道..... (32)

第二节 抓斗..... (35)

第三节 运行小车..... (40)

第四节 车架和大车运行机构..... (50)

第四章 卸煤设备

第一节 螺旋卸煤机..... (56)

第二节 链斗卸煤机..... (60)

第三节 底开车门运煤车..... (69)

第五章 翻车机卸煤自动线

第一节 重车铁牛..... (73)

第二节 摘钩平台..... (85)

第三节 翻车机..... (96)

第四节 迁车台..... (109)

第五节 空车铁牛..... (117)

第六章 堆取料机

第一节 概述	(124)
第二节 斗轮机构造	(125)
第三节 斗轮机安装	(138)
第四节 斗轮机试运行	(145)

第七章 制粉系统及设备

第一节 煤及煤粉的性质	(151)
第二节 制粉系统	(158)
第三节 制粉系统主要设备	(165)

第八章 燃油系统

第一节 燃料油的基本特性	(177)
第二节 燃油喷嘴	(181)
第三节 燃油系统	(186)

第九章 除尘器及除灰系统

第一节 除尘器	(198)
第二节 除灰系统	(206)
第三节 除灰设备	(209)

第十章 锅炉本体设备

第一节 概述	(214)
第二节 锅炉各部件的作用和结构特点	(218)
第三节 钢架	(247)
第四节 炉墙及保温	(248)
第五节 强制循环锅炉和直流锅炉	(252)

第十一章 锅炉安装

第一节 概述	(259)
第二节 施工准备及施工组织设计	(262)

第三节	钢架安装.....	(267)
第四节	锅炉受热面安装.....	(280)
第五节	予热器、喷燃器安装和风压试验.....	(300)
第十二章	锅炉试运行	
第一节	锅炉的化学清洗.....	(314)
第二节	烘煮炉.....	(320)
第三节	管道的蒸汽吹洗.....	(323)
第四节	蒸汽严密性试验和安全阀调整.....	(328)
第五节	锅炉整套起动试运行.....	(337)
附录:	液压系统中的控制阀	(342)

第一章 安装尺寸链

第一节 安装尺寸链的基本概念

一、什么是安装尺寸链

任何机械都是由若干个互相关联的零件组成的，它们之间的组装关系和它们各自的尺寸密切相关，因此，机械设备的安装质量决定于零件所具有的尺寸以及安装时对这些尺寸关系的处理。

例如：滑动轴承的轴承间隙 A_{Δ} 的大小，决定于轴承孔径 A 和轴颈直径 A_1 之差，如图 1-1。

又如：固定支承的滚动轴承，其推力间隙 B_{Δ} 的大小，

决定于轴承座孔深度 B 和轴承宽度 B_1 以及端盖凸缘高度 B_2 的尺寸，如图 1-2。

再如：风机轴承箱安装，其安装标高 C 决定于基础标高 C_1 和主轴中心至底板

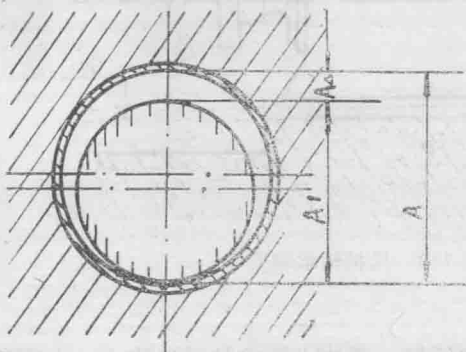


图 1-1 滑动轴承间隙

高度 C_2 以及垫铁厚度 δ 的尺寸，如图 1-3。

从以上例子可以看出：轴承间隙 A_Δ ，推力间隙 B_Δ 和安装标高 C 均为安装中的技术要求，它们的数值直接反映出安装精度。

机械设备安装过程中，和技术要求密切相关的是设备零、部件尺寸，而不是其它因素，如果把影响某一精度的尺寸依次排列，使其构成封闭的外形，这样的一组尺寸就称为

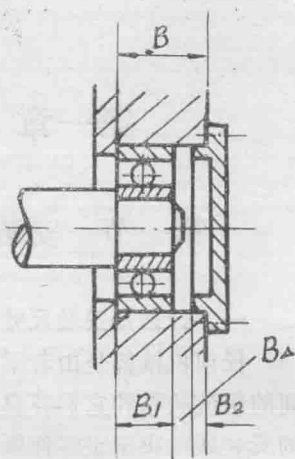


图 1-2 滚动轴承的推力间隙

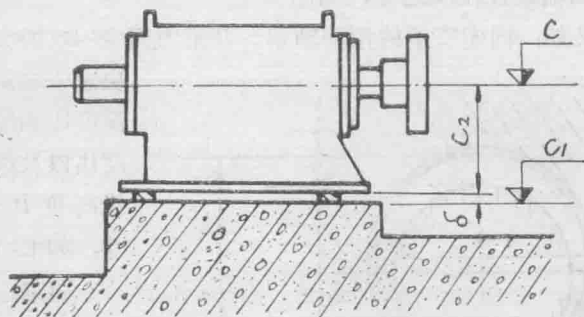


图 1-3 风机轴承箱安装

安装尺寸链。

机械设备安装的任何一项技术要求都可以建立一个安装尺寸链。

二、安装尺寸链的组成

安装尺寸链是由设备尺寸、调正件尺寸和基础尺寸等组成的。设备尺寸、基础尺寸、安装尺寸等可由安装图或实际测量得到，调正件尺寸一般情况下是解尺寸链方程以后得到的。

组成安装尺寸链的各个尺寸分别叫做环，由于各个环在尺寸链中有不同的作用，因此又有各种不同的名称。

1. 终结环

终结环又称封闭环，它是机械设备安装完毕后自然形成的尺寸，也就是决定安装精度的那个尺寸。例如图 1-1 中的 A_{Δ} ，图 1-2 中的 B_{Δ} 就是终结环。但图 1-3 中的 C 不是终结环，它的终结环是安装后的实有标高和设计标高之差。

一个安装尺寸链只有一个终结环。

2. 组成环

尺寸链中除终结环以外的各个尺寸都叫组成环，如图 1-3 中的 C 、 C_1 和 C_2 。

3. 调正环

设备安装中用来调正技术要求的零件的尺寸叫调正环。如调正轴承间隙的垫片尺寸，调正标高的垫铁尺寸等。

改变调正环的尺寸可使终结环达到技术要求，安装中调正环的数值是根据技术要求来确定的。

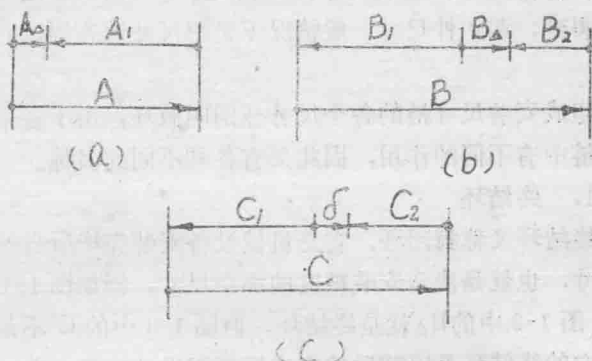
三、尺寸链图和尺寸链方程

1. 尺寸链图

依次表示各组成环和终结环的连接关系的简图叫尺寸链图。

图 1-1，图 1-2，图 1-3 均可用图 1-4 的形式来表示。

这样既能清楚地表现出尺寸关系，又使图形大大简化，便于安装现场使用。



- a) 滑动轴承尺寸链
- b) 滚动轴承推力轴承间隙尺寸链
- c) 风机轴承箱标高尺寸链

图 1-4 尺寸链图

2. 尺寸链方程

表示尺寸链的等式叫尺寸链方程。

图 1-4 中：

- a) 可表示为 $A - A_1 - A_\Delta = 0$;
- b) 可表示为 $B - B_1 - B_2 - B_\Delta = 0$;
- c) 可表示为 $C - C_1 - C_2 - \delta = 0$ 。

一个尺寸链方程可以解出方程中一个未知数，如有两个以上未知数则需根据条件建立两个以上的尺寸链方程。安装中尺寸链方程主要用来求解调正环，当然也可以解算其它组成环。

四、安装尺寸链的特点

1. 安装尺寸链必须有封闭的外形，如图 1-4 所示。
2. 安装尺寸链是根据设备安装过程中某一项技术要求建立的，建立尺寸链时只取与技术要求有关的尺寸，并允许按照最短尺寸链原则把几个组成环简化成一个组成环。
3. 安装尺寸链中的终结环必须取成定值或零。在调正间隙或找中心时终结环取成定值，其值为技术规范中规定的技术要求的中间值；在找正标高的尺寸链中终结环取为零值，这样可使计算变得非常简便。
4. 安装尺寸链中必须要有调正环，建立安装尺寸链的目的主要是求取调正环的值。

五、尺寸链的用途

尺寸链广泛地应用于机器制造业，它常用来确定零件的尺寸公差与极限偏差，分析机构的合理性，检查图纸尺寸是否正确，计算修理零件尺寸，检查机器总装后是否有合格的技术要求等。

机器设备安装实质上就是机器总装的最后一道工序，所以利用尺寸链原理分析机动设备安装中的尺寸关系，是很有效的。所谓安装尺寸链就是机器制造中使用的装配尺寸链，本章就是根据装配尺寸链改写成的，为了使其适合安装的特点作了一些必要的修改和补充。

锅炉机动设备安装中的许多计算方法都属于安装尺寸链的范畴，但不系统，方法也是经过变形的，如“锅炉机动设备安装”初级教材中的轴承间隙计算，设备安装标高计算，对轮找正和转子晃动计算等。

锅炉机动设备安装的技术要求在锅炉验收规范和制造厂

的说明书中都有规定，因此是定值，安装尺寸链中除调正环外，其它环也是定值，所以尺寸链方程很简单，计算容易，很适合安装现场使用。利用尺寸链方程计算保证安装质量的调正零件尺寸，分析设备的组装关系，比较容易找出解决问题的方法，并且不易发生差错。

第二节 安装尺寸链的类型和解法

一、安装尺寸链的类型

安装尺寸链是围绕设备安装过程中某项技术要求建立的，安装一台设备有多项技术要求，可建立多个安装尺寸链，在这些尺寸链中，有的有公共环，有的没有公共环，和其它尺寸链没有公共环的称为简单尺寸链，有公共环的尺寸链组称为相关尺寸链。

简单尺寸链中任何一个组成环的尺寸发生变化，只对该尺寸链的终结环产生影响，和别的尺寸链无关。

相关尺寸链是若干个有公共环的尺寸链组成的，在大多数情况下，安装尺寸链的公共环是终结环。相关尺寸链中有一个尺寸链的组成环发生变化都将对公共环产生影响。现以锅炉机动设备的安装标高来说明这种关系：锅炉机动设备都是由工作机——原动机组成，或者由工作机——传动机——原动机组成，工作机和原动机各有自己的基础，其传动方式也多为联轴器直接连接两轴传动、工作机和原动机的标高尺寸链中有公共环——轴心标高，两者轴心标高必须一致，如果不一致则必须改变一个标高尺寸链中某一组成环的尺寸使其一致，也就是说，一个尺寸链的组成环对公共环产生影

响。

相关尺寸链以公共环或公共基面为联系，其联系形态表现为并联、串联和复联的形式。

具有一个或几个公共环的尺寸链组叫并联尺寸链。其特点是：只要有一个尺寸链中公共环发生变化，就会将这种影响带入所有相关尺寸链中。

有公共基面的相关尺寸链叫串联尺寸链。其特点是：串联尺寸链中，后一尺寸链是以前一尺寸链的基面开始的，前一尺寸链的安装精度对后继尺寸链产生直接影响。

具有串联和并联两种联系形态的尺寸链组，叫复联尺寸链。

二、安装尺寸链的解法

1. 简单尺寸链

解安装尺寸链按以下步骤进行：

- (1) 确定安装基准；
- (2) 测量基础尺寸和有关设备尺寸；
- (3) 画尺寸链简图；
- (4) 列出尺寸链方程进行解算。

例如液压止挡器安装（图 1-5）。

液压止挡器是翻车机卸煤自动线上的设备，其作用是控制运煤车箱的停车位置，缓冲车箱的惯性力。

液压止挡器的安装基准是：铁轨中心和轨面标高。安装止挡器时铁轨已经安装找正完毕。在中心和标高两个因素中，标高是关键。因为中心可以由移动止挡器位置来保证，而标高则必须用调正另件来提高或降低止挡器才能保证技术要求，因此，液压止挡器的安装主要是解出标高尺寸链。

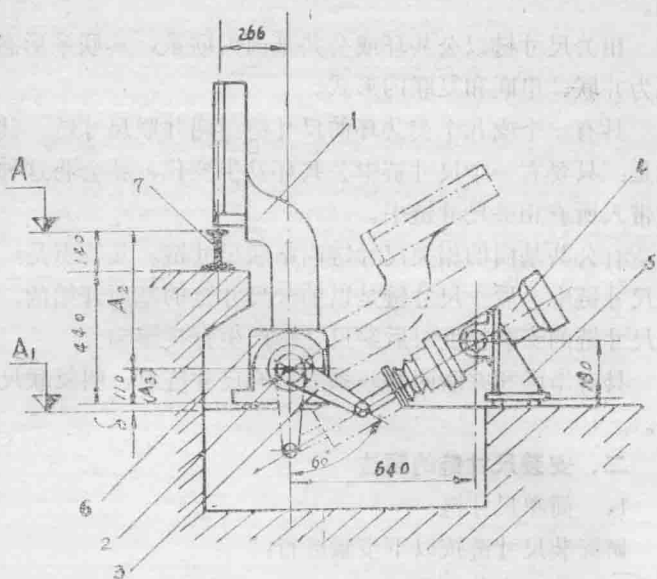


图 1-5 液压止挡器安装

- 1) 挡臂 2) 轴 3) 摇臂 4) 回转油缸
5) 支座 6) 轴承 7) 钢轨

机械设备的几何尺寸都是定值，由于制造有误差，实际尺寸并不等于名义尺寸，安装中需要的是实际尺寸而不是名义尺寸，所以安装时必须测量出设备的实际尺寸，基础标高也是这样。

有了设备和基础的实测尺寸就可以画尺寸链简图。图 1-5 的尺寸链简图如图 1-6 所示。

由简图可得液压止挡器标高尺寸链方程：

$$A - A_1 - A_2 - A_3 - \delta = 0$$