



苏联造船工人短期訓練教材

特米德里也夫著

弯管工作

机械工业出版社

苏联造船工人短期训练教材

弯 管 工 作

特米德里也夫 著

毛 信 坚 译

潘 介 人 校

苏联文化部职业教育总局数学指导司

推荐为工人技术学校教学参考书



机械工业出版社

1958

出版者的話

本書是根据苏联国立造船書籍出版社出版的「弯管工作」一書翻譯出來的。苏联曾經用這本書作为造船工人技术学校的教材和教学参考書。

本書內容主要講解船舶系統和管路的一般概念，管子的种类，样棒的制造，热弯和冷弯管子的方法，管子模型的仿制，等等。

本書可作为造船厂短期訓練管子工的教材。

苏联 В. С. Дмитриев 著 'Трубогибочные работы' (Машгиз 1953 年第一版)

*

*

*

NO. 1713

1958 年 3 月第一版 1958 年 3 月第一版第一次印刷

787×1092^{1/32} 字数 89 千字 印張 4^{1/4} 0,001— I,600 册

机械工業出版社(北京东交民巷 27 号)出版

机械工業出版社印刷厂印刷 新华書店發行

北京市書刊出版業營業許可証出字第 008 号 定价(10) 0.55 元

著者的話

船舶管路的管子加工的过程由很多工序組成。在不久以前，它們是一种繁重的体力劳动工作，而且劳动量很大。苏联在第四个五年計劃期間，管子工車間已經大量配备了設備和机械化工具，由此就改变了施行各个工序的工艺过程，大大地改善了工人的劳动条件，降低了工作的劳动量，从而改变了管子工車間的面貌。

多年以来，加热管子所采用的油爐已經改用电爐加热，管子手工填砂的工作机械化了；在管子上切割安裝支管的管孔，則应用那些更有效的方法——电侵蝕法和依靠固紧在特別銑刀头上的端銑刀加工的方法；將管子在車間內澈底做成而不需在船上就地配合的方法也被广泛的采用；大大扩大了在弯管机上冷弯管子的工作范围。

采用机械化的目的，減輕人工的劳动强度、提高了劳动生产率和产品質量，因而对管理干部也就提出更高的要求。

在苏联第十九次党代表大会关于發展 1951~1955 年第五个五年計劃的決議中指出，「为了满足国民經济对技术熟練的干部日益增長的需要，特别是由于今后在生产中运用先进技术的緣故，因此要在国家劳动后备力的系統中改善培养年青的技术熟練工人的質量」。

本書旨在帮助那些在工厂學習的管子工車間的組長和工長提高他們的技术水平。

本書編写时曾吸收先进生产工段的經驗以及很多的參考資料。

目 次

前言的話	3
前言	7
船舶系統和管路的一般概念	9
1 管路的用途	9
2 船舶管路的分類	9
3 管子的連接	15
二 船舶管路和系統的各种管子	21
1 鋼管	22
2 圓銅管	31
3 圓黃銅管	32
4 雙金屬管	32
5 管子試驗的方法	33
6 管子的限定規格	42
三 鋼絲樣棒的製造	43
1 現場製造樣棒	44
2 製造樣棒的照相投樣法	45
3 安放樣划綫製造樣棒	46
4 製造永久性樣棒	50
四 管子的熱彎	51
1 管子彎曲前的准备工作	51
2 管子的加熱	56
3 在平台上彎曲管子	61
4 彎管質量的檢查	62
5 鋼管熱彎的特性	63
6 合金鋼管熱彎的特性	69

五 管子的冷弯	68
1 管子在弯管机上冷弯的过程	68
2 弯头半径的统一	70
3 弯管机	72
4 弯管机的装备	89
5 管子弯曲前的准备工作	97
6 机床和弯管的准备工作	99
7 管子弯曲后质量的检查和验收	105
六 管子弯曲后加工的一般概念	107
七 仿制管子的模型	122
1 仿制管子模型的照相投影法	122
2 按标准管仿制管子的模型	129
3 按模型样棒仿制管子的模型	130
八 管路安装的一般概念	131
九 管路工作的安全技术	134
1 一般要求	134
2 管子热弯时的安全技术	134
3 管子冷弯时的安全技术	136

前 言

管路和系統制造及安裝的劳动量占建造船舶总劳动量的10~15%，而管子的弯曲則是在制造管路时占其中20~30%。

在进行弯管作業的时候，为了減輕工人的劳动，降低管路制造的劳动量，近几年来就日益广泛地运用弯管机冷弯管子。

在某些工厂里，用弯管机冷弯管子在弯管工程总量中占有很大的分量，直徑420公厘以下的管子都是用冷弯的。

广泛采用管子冷弯是由于預先采取这样一些措施而促成的，如限制管路和系統所采用的管子的品种，弯管的弯头半徑的統一，以及弯管机床装备的規格統一等。

这些措施就能大大地减少弯管机装备的数量，因而也就减少了制造装备的費用。

为了在弯管机上冷弯管子时得到質量良好的弯头，不仅必須有适当的現成装备，而且还要曉得如何正确地調整机床来弯曲管子。

近来在調整机床时，最复杂工作是确定定徑塞头(心軸)正确移前的数值。

誰都知道，一旦定徑塞头的移前数值大于正常时，那末在弯管时会使得管壁过份变薄，而当移前数值小于正常的，就会增大弯头处管子断面的橢圓度。

近来，关于規定正确移前的問題也解决了，这就能保証得到質量良好的弯头。

在弯管机上冷弯管子比填砂热弯管子有更多的优点。但

是，制造半径小的和弯头位置互相接近的弯头，以及在缺少弯管机和其他设备的时候，仍旧采用热弯的方法。

制造船舶管路和系统的管子的工作，有各种不同方法，而且各有各的特点。

因此，凡是从事弯管的工作人员既要懂得弯管机上弯曲管子的特点，又要懂得热弯管子的特点。

研究制造船舶管路和系统的管子的特点，可以找出途径和顺利完成第十九次党代表大会所提出的任务：「在第五个五年计划里基本上要将工业和建设事业中的繁重和费力的工作使之机械化」。

一 船舶系統和管路的一般概念

1 管路的用途

船舶管路是用来接收和导出开动船舶裝置所必須的工質，并且把工質供应到使用地方。船上各管路中所流經的工質是：燃油水、蒸汽、滑油和空气。

在造船工業中，「系統」和「管路」兩個名詞的意义是有区别的。

系統是联結那些用来流通某种工質或完成某种任务的管子、附件、机械、設備和器具的总称。例如有下列几种系統：

1) 滑油系統，它包括滑油泵，滑油冷却器，滑油過濾器，油水分離器，管子，附件等；2) 冷凝管系，其中包括冷凝器，冷凝泵，蒸汽噴射空气泵冷却器，蒸汽噴射空气泵，热水箱管子，附件等；3) 燃油系統，其中包括燃油泵，過濾器，燃油接收器，燃油預热器，管子，附件和其他。

管路是指某一系統中管子和附件的总称。每一管路都有它不同的名称，如燃油管路，給水管路，消防管路等等。

2 船舶管路的分类

全部船舶系統按它的用途可分为下列兩类：

- 一、供給全船所用的系統，叫做船舶系統；
- 二、只供給船舶动力裝置所用的系統，叫做机械系統。

船舶系統包括：蒸汽暖气系統，消防系統，飲水和洗滌水系統，便溺和污水系統等。

机械系統包括：滑油系統，冷凝系統，燃油系統等。

机械系統的管路分为下列几种：

蒸汽管路

1. 过热蒸汽和飽和蒸汽管路：

一、主蒸汽管路，它把主鍋爐的过热蒸汽或飽和蒸汽輸往主机；

二、过热蒸汽輔助管路（每一个机鍋爐單独的管路），它把过热蒸汽輸往輔助机械；

三、飽和蒸汽輔助管路，它把蒸汽从主鍋爐的集汽器輸往輔助机械、汽笛、警笛、主机和輔机加热裝置，并且輸往所有的热交換器、蒸汽暖气裝置和船上日常生活用的各种設備。

2. 廢汽管路，它使廢汽从所有輔助机械排出，并把它輸往热交換器或主冷凝器。

3. 某些机械的蒸汽管路，例如从主輔透平机械之迷宮式气封裝置吸取蒸汽并封严的管路，自动裝置的蒸汽管路。

吹洗管路

1. 高压吹洗管路：

一、主机的吹洗管路；

二、供給吹洗主輔蒸汽管路的附件和所有輔助机械的高压区間所用的高压吹洗管路；

三、主鍋爐的吹洗管路；

四、燃油預热器吹洗管路。

2. 低压吹洗管路：

一、供吹洗廢汽管路的附件和所有輔助机械的低压区

間，以及从热交換器排除冷凝水所用的低压吹洗管路；

二、从蒸汽暖气裝置排除冷凝水的管路。

鍋爐給水管路

1. 供給貯藏鍋爐給水用的管路：

一、給水裝到船上的管路；

二、把給水排出船外的管路；

三、船上調配給水的管路。

2. 冷凝系統的管路：

一、从主冷凝器到冷凝泵的吸入管路；

二、从冷凝泵到蒸汽噴射空气泵和热水井的增压輸送管路；

三、主冷凝器的补充給水管路。

3. 鍋爐給水管路：

一、給水泵吸入管路； 二、增压輸管路。

冷却管路

1. 主机冷却管路：

一、蒸汽动力裝置的海水循环管路；

二、內燃动力裝置的海水循环管路；

三、內燃动力裝置的淡水循环管路。

2. 輔助机械的冷却管路。

3. 軸系的軸承冷却管路。

液体燃料管路

1. 供給貯藏重油用的管路：

- 一、从岸上裝載重油的管路；
- 二、重油从船上抽出的管路；
- 三、船上調配重油的管路。

2. 燃油管路：

- 一、油泵吸入管路；
- 二、油泵出油压送至噴油嘴的管路。

3. 特殊用途的燃油管路。

机油管路

1. 供給貯藏机油用的管路：

- 一、机油裝到船上的管路；
- 二、把机油抽到甲板上的管路；
- 三、船上調配机油的管路。

2. 潤滑管路：

- 一、强制潤滑的机油管路；
- 二、軸系潤滑的管路；
- 三、机油分离器的管路。

压缩空气管路

1. 高压压缩空气管路。
2. 低压压缩空气管路。

通風管路

1. 机鍋艙的通風管路。
 2. 燃油艙和油箱的通風管路。
 3. 空气供应至蒸汽鍋爐空气預热器的管路。
- 船舶系統的管路按它的用途分为下列几种：

消防管路

1. 灭火管路:

- 一、水管路;
- 二、蒸汽管路;
- 三、二氧化碳管路;
- 四、泡沫灭火管路。

2. 压送消防管路, 用于水力透平和水喷射器。

3. 常用压力水箱的充水管路。

4. 冲洗甲板的管路。

5. 吹洗海底閥附件的管路。

舱底管路

1. 排水管路:

- 一、从船舱内排除大量压载水的排水管路;
- 二、从各舱排除舱底水的泄水管路;
- 三、下水管路, 用来把水泻到位于水舱下面的舱室里去;
- 四、把水引导至相邻舱室内的溢流管路。

2. 调整横倾、纵倾和压舱的管路:

- 一、调整横倾的管路, 用来形成船舶的横倾或消除横倾;
- 二、调整纵倾的管路, 用来改变船舶的纵倾;
- 三、压舱管路, 用来人为地浸没某些舱室。

3. 替换管路, 用来向船上输送压舱水, 以便在重量或容积方面来补足船舶航行中所消耗的燃料、润滑油、粮食等消费货物。

水管路

1. 海水管路:

- 一、清洗甲板、冲洗厕所和小便池的管路；
- 二、汽鍋冷却的管路和蒸餾裝置給水的管路。

2. 洗澡水管路，用来把水輸往浴室、浴槽、洗臉盆和洗衣間等地方。

3. 飲水管路，用来把水輸往汽鍋、食用鍋爐、飲水箱等处。

衛生管路

1. 污水管路，用来排除浴室、浴槽、洗臉室、洗衣室等处的污水。

2. 疏水管路，用来排除露天甲板和中間甲板的积水。

3. 便溺管路，用来排除厕所間的污水和垃圾。

暖气和冷却管路

1. 蒸汽暖气裝置的管路； 2. 加热管路；

3. 冷藏裝置的管路。

通風管路

1. 全船通風管路。

各种管路

1. 測深管，用来檢查液体燃料、机油、飲水、压艙水和艙內的艙底水的情况。

2. 空气管，它用来排出燃料艙、压水艙和其他各艙室充滿水或燃料时的空气。

3. 压力表管路。

4. 通話管路及其他。

3 管子的連接

船舶系統和管路的各根管子，是用法蘭、管接头、套管和夾布膠皮管連接起來的。在個別的情況下，是用焊接或熔接連接管子。

一 法蘭連接

連接管子時採用焊接法蘭和松套法蘭。

兩種不同的法蘭都用來連接鋼管和銅管，並且分為下列幾種主要的類型：

- I —— 內外焊接；
- II —— 一面焊接和管子折邊；
- III —— 对接焊的鋼制法蘭；
- IV —— 在对接焊鋼制頸圈上的松套法蘭；
- V —— 在焊接鋼填圈上的松套法蘭；
- VI —— 在熔焊青銅填圈上的松套法蘭，且管子亦具有折邊；
- VII —— 在折邊的銅管上的松套法蘭。

兩面焊接的法蘭（I型）是鋼制的，用來連接工質壓力在16公斤/平方公分以下的鋼管。

一面熔焊且具有管子折邊的法蘭（II型），通常用牌號為ЛК 80-3Л的黃銅製造，並安裝在工質壓力為40公斤/平方公分以下的銅管上。

对接焊的鋼制法蘭和在对接焊鋼制頸圈上的松套法蘭（III型和IV型），是用來連接工質壓力從25到64公斤/平方公分

的鋼管。

在焊接鋼墊圈上的松套法蘭（V型），用来連接工質压力在16公斤/平方公分以下的鋼管，而在熔焊青銅填圈上的且具有管子折边的松套法蘭（VI型），用来連接工質压力在25公斤/平方公分以下的銅管。

在折边的銅管上的法蘭（VII型）用鋼制造，并裝在工質压力为6公斤/平方公分的管子上。

表 1

草圖	管子法蘭						
	焊接法蘭			松套法蘭			
	鋼制的 扁平的	青銅的	对接鋼 制的	在对焊接鋼 制圈上的	在焊接填圈上的 鋼制填圈	青銅填圈	在折边的 銅管上的
类型	I	II	III	IV	V	VI	VII
假定 直徑 (公厘)	假定压力PY(公斤/公分 ²)						
6							
8							
10							
12							
16							
20							
25							
32							
40							
50							
60							
80							
100							
125							
150							
175							
200							
225							
250							
275							
300							
350							
400							
450							
500							