

化工工人技术理论培训教材



胶管制造工艺方法

化学工业部人事教育司 组织编写
化学工业部教育培训中心

化学工业出版社

化工工人技术理论培训教材

胶管制造工艺方法

化学工业部人事教育司
化学工业部教育培训中心 组织编写

化学工业出版社

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

胶管制造工艺方法/化学工业部人事教育司, 化学工业部教育培训中心组织编写. —北京: 化学工业出版社, 1997. 9

化工工人技术理论培训教材

ISBN 7-5025-1950-5

I. 胶… II. ①化… ②化… III. 胶管-生产工艺-技术培训-教材 IV. TQ336.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 15835 号

化工工人技术理论培训教材

胶管制造工艺方法

化学工业部人事教育司 组织编写
化学工业部教育培训中心

责任编辑: 白艳云

责任校对: 陶燕华

封面设计: 于 兵

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

新华书店北京发行所经销

北京市燕山联营印刷厂印刷

北京市燕山联营印刷厂装订

*

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 9¼ 字数 256 千字
1997 年 10 月第 1 版 1997 年 10 月北京第 1 次印刷

印 数: 1—4000

ISBN 7-5025-1950-5/G · 556

定 价: 16.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换

前 言

为了适应化工系统工人技术等级培训的需要,提高工人的技术理论水平和实际操作技能,我们依据《中华人民共和国工人技术等级标准》和《化工系统工人技术理论培训教学计划 and 教学大纲》的要求,组织有关人员编写了这套培训教材。

在教材编审过程中,遵循了“坚持标准,结合实际,立足现状,着眼发展,体现特点,突出技能,结构合理,内容精炼,深浅适度”的指导思想,以“等级标准”为依据,以“计划和大纲”为蓝图,从有利于教师教学和方便工人自学出发,力求教材内容能适应化工生产技术的发展 and 现代化生产工人培训的要求。

按照“中华人民共和国工人技术等级标准”规定的化工行业 168 个生产工种的有关内容,在编制教学计划和划定大纲时,在充分理解等级标准的基础上,吸取了国外职业教育的成功经验,对不同工种、不同等级工人围绕技能所要求掌握的技术理论知识进行分析和分解,作为理论教学的基本单位,称之为“单元”。在计划和大纲中,168 个工种按五个专业大类(及公共课)将不同等级的全部理论教学内容分解为 301 个教学单元。为了方便各单位开展培训教学活动,把教学计划中一些联系较为密切的“单元”合在一起,分成 112 册出版。合订后的全套教材包括以下六部分。

无机化工类单元教材共 25 册:《流体力学基础》、《管路的布置与计算》、《物料输送》、《气相非均一系分离》、《液相非均一系分离》、《物料混合》、《固体流态化与应用》、《加热与冷却》、《蒸发》、《结晶》、《浸取与干燥》、《制冷》、《焙烧与工业炉》、《粉碎与筛分》、《电渗析》、《吸附分离》、《离子交换》、《常见的无机化学反应》、《电解及其设备》、《物料衡算与热量衡算》、《合成氨造气》、《合成氨变换》、《合成氨净化》、《合成氨压缩》和《氨的合成》。

有机化工类单元教材共 7 册：《吸收》、《蒸馏》、《萃取》、《有机化学反应（一）》、《有机化学反应（二）》、《有机化学反应（三）》和《化学反应器》。

化工检修类单元教材共 43 册：《电镀》、《腐蚀与防护》、《机械传动及零件》、《液压传动与气动》、《金属材料热处理知识》、《机械制造工艺基础》、《化工检修常用机具》、《工程力学基础》、《测量与误差》、《公差与配合》、《化工机器与设备安装》、《化工压力容器》、《展开与放样》、《化工管路安装与维修》、《钳工操作技术》、《装配和修理》、《钢材矫正与成型》、《电工材料及工具》、《焊工操作技术》、《焊接工艺》、《阀门》、《化工用泵》、《风机》、《压缩机》、《化工分析仪表（一）》、《化工分析仪表（二）》、《化工测量仪表》、《电动单元组合仪表》、《化工自动化》、《集散系统》、《仪表维修识图与制图》、《仪表常见故障分析与处理》、《过程分析仪表》、《化工检修钳工工艺学》、《化工检修铆工工艺学》、《化工检修管工工艺学》、《化工检修焊工工艺学》、《化工防腐橡胶衬里》、《化工防腐金属喷涂》、《化工防腐金属铅焊》、《化工防腐砖板衬里》、《化工防腐塑料》以及《化工防腐玻璃钢》。

化工分析类单元教材 6 册：《化学分析的一般知识及基本操作》、《化学分析》、《电化学分析》、《仪器分析》、《化验室基本知识》和《有机定量分析》。

橡胶加工类单元教材共 11 册：《橡胶、配合剂与胶料配方知识》、《再生胶制作机理、工艺及质量检验》、《橡胶加工基本工艺》、《轮胎制造工艺方法》、《力车胎制造工艺方法》、《胶管制造工艺方法》、《胶带制造工艺方法》、《橡胶工业制品制造工艺方法》、《胶鞋制造工艺方法》、《胶乳制品制造工艺方法》和《炭黑制造工艺方法》。

另外还有公共课及管理课类单元教材共 20 册：《电工常识》、《电工基础》、《电子学一般常识》、《电子技术基础》、《机械识图》、《机械制图》、《化工管路识图》、《工艺流程与装备布置图》、《工厂照明与动力线路》、《电气识图与控制》、《电机基础及维修》、《工厂电气设备》、《工厂电气技术》、《安全与防护》、《三废处理与环境保护》、《化工计量常识》、《计算机应用基础知识》、《化工应用文书写作》、《标准化基础知

识》和《化工生产管理知识》。

按照“单元”体系组织编写工人培训教材，尚是一种尝试，由于我们经验不足和教材编审时间的限制，部分教材在体系的合理性、内容的先进性、知识的连贯性和深广度的准确性等方面还不尽如人意，为此建议：

一、各单位在组织教学过程中，应按不同等级的培训对象，根据相应的教学计划和教学大纲的具体要求，以“单元”为单位安排教学。

二、工人技术理论的教学应与操作技能的培训结合起来。技术理论的教学活动除应联系本单位生产实际外，还应联系培训对象的文化基础、工作经历等实际情况，制订相应的教学方案，确定相应的教学内容，以提高教学的针对性和教学效率。

三、在教学过程中发现教材中存在的问题，可及时与我们联系，也可与教材的编者或出版单位联系，使教材中的问题得到及时更正，以利教学。

本套教材的组织编写，得到全国化工职工教育战线各方面同志的积极支持和帮助，在此谨向他们表示感谢。

化学工业部人事教育司
化学工业部教育培训中心
1996年3月

1996.3.14

目 录

胶管制造成型 (橡 039)	1
第一章 夹布、吸引胶管制造工艺流程	2
第一节 夹布胶管制造工艺流程	2
第二节 吸引胶管制造工艺流程	4
第二章 胶管制造成型准备工艺	6
第一节 胶布裁断与拼接准备	6
第二节 内外胶准备	7
第三章 夹布胶管成型工艺	9
第一节 夹布胶管有芯法成型	9
第二节 夹布胶管无芯法成型	14
第四章 吸引胶管成型工艺	16
第五章 夹布、吸引胶管成型常见质量缺陷与分析处理	18
第一节 半制品常见缺陷与分析处理	18
第二节 成品常见质量缺陷与产生原因	19
编织缠绕 (橡 038)	22
第一章 编织缠绕成型工艺	23
第一节 编织成型工艺	23
第二节 缠绕成型工艺	33
胶管挤出工艺及设备 (橡 021)	43
第一章 概述	44
第一节 胶管的分类、命名及表示方法	44
第二节 胶管的结构及性能	45
第三节 胶管结构设计原理	49
第四节 胶管用原材料	53
第五节 胶管制造工艺流程	56
第二章 胶管挤出工艺	62
第一节 挤出设备	62

第二节	挤出口型与选择	63
第三节	设备使用、维护保养及安全操作	64
第四节	挤出工艺方法	65
第五节	常用合成胶的挤出特性	69
第六节	塑炼、混炼基本知识及工艺要点	70
胶管硫化工艺及设备 (橡 029)		74
第一章 胶管概述		75
第一节	胶管的名称	75
第二节	胶管的品种分类	76
第三节	胶管的规格表示方法和含义	79
第四节	胶管的计量表示方法	80
第五节	胶管的基本结构	80
第六节	胶管生产的主要骨架材料	86
第七节	胶管生产中胶料的要求及性能	93
第二章 胶管硫化工艺及设备		98
第一节	胶管硫化条件	98
第二节	胶管硫化设备	105
第三节	胶管硫化方法及工艺要点	107
第四节	胶管硫化安全技术操作规程	117
第五节	胶管硫化影响产品质量的因素和预防措施	119
胶管成品检验 (橡 057)		122
第一章 胶管的知识		123
第一节	胶管的基本结构	123
第二节	胶管的名称和规格表示方法	124
第二章 胶管的检验		126
第一节	胶管的解剖试验	126
第二节	胶管外观质量标准	128
第三节	胶管产品标准	131
第三章 胶管成品整体试验和工作原理		167
第一节	胶管脉冲试验	167
第二节	胶管耐真空试验	170
第三节	胶管耐老化试验	171
第四节	胶管耐压试验	174

第五节 胶管低温弯曲试验	177
第六节 胶管弯曲试验	178
第七节 胶管耐压扁试验	179
第八节 胶管渗透性试验	181
第九节 胶管整体强度和拔脱试验	183
第十节 胶管屈挠疲劳试验	184
第十一节 纯胶管耐撕裂性能试验	186
第十二节 胶管加压体积扩张率的试验	188
胶管总成装配 (橡 061)	190
第一章 胶管总成概况	191
第一节 胶管 (软管) 总成的应用和发展	191
第二节 胶管总成的分类、规格表示方法及含义	192
第三节 胶管名称、品种分类和规格表示方法	198
第四节 胶管接头的类型、名称和规格表示方法	207
第二章 胶管总成的装配工艺及设备	219
第一节 扣压式接头的装配工艺和主要设备	219
第二节 装配式接头的装配工艺及装备	227
第三节 三瓣式接头的装配工艺及装备	228
第四节 胶管总成的外保护	228
第三章 胶管接头的设计和金属接头的加工	231
第一节 胶管接头的选用原则和设计依据	231
第二节 胶管接头的设计和加工	231
第三节 金属接头的材料、加工、热处理及表面处理	255
第四章 胶管总成的质量控制和检验	260
第一节 胶管质量的控制和检验	260
第二节 金属接头的质量检验	262
第三节 胶管总成工艺过程中的操作质量控制	262
第四节 扣压过程中的质量检验和控制	265
第五节 胶管总成的质量检验	267
第六节 胶管总成的试验方法及有关标准	267
第五章 胶管总成的选择、安装使用和保养	270
第一节 概述	270
第二节 胶管总成的选择	270

第三节	胶管总成的安装	275
第四节	胶管总成的使用、维护和保养	279
第五节	胶管总成的早期损坏和预防措施	281

胶管制造成型
(橡 039)

上海橡胶总厂 赵祖成 张利斌 编

胶管成型是胶管生产过程中的一个重要工序。传统的胶管制造,采用夹布增强结构的形式,因此,夹布类胶管的成型方法为胶管制造成型的主要方法之一。

第一章 夹布、吸引胶管制造工艺流程

第一节 夹布胶管制造工艺流程

耐压夹布胶管的制造成型根据其成型方法可分为三类,即硬芯法、软芯法和无芯法。

1. 硬芯法

硬芯法成型系胶管制造成型最早采用的一种方法。硬芯法成型工艺质量比较稳定,尺寸比较正确,胶层和胶布层的密着性较好,但劳动强度高,水布消耗大,典型的制造工艺流程见图 1-1。所使用的硬芯一般为经加工修整处理的碳钢管或铝管。

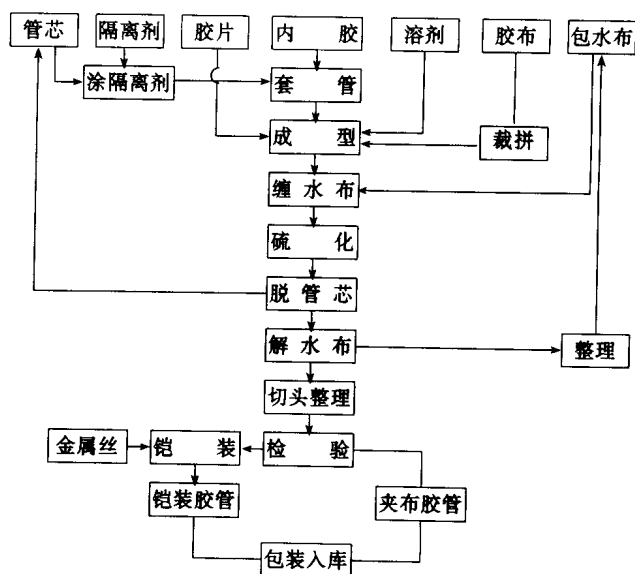


图 1-1 硬芯法夹布胶管制造工艺流程

2. 软芯法

软芯法生产系近年来发展起来的一种新工艺，生产效率高、长度大（100m 或更长），便于形成连续生产线。目前国内建成的生产线，通常制造规格为 $\phi 13\text{mm}$ 左右。制造工艺流程见图 1-2。所使用的软芯一般为耐热橡胶。

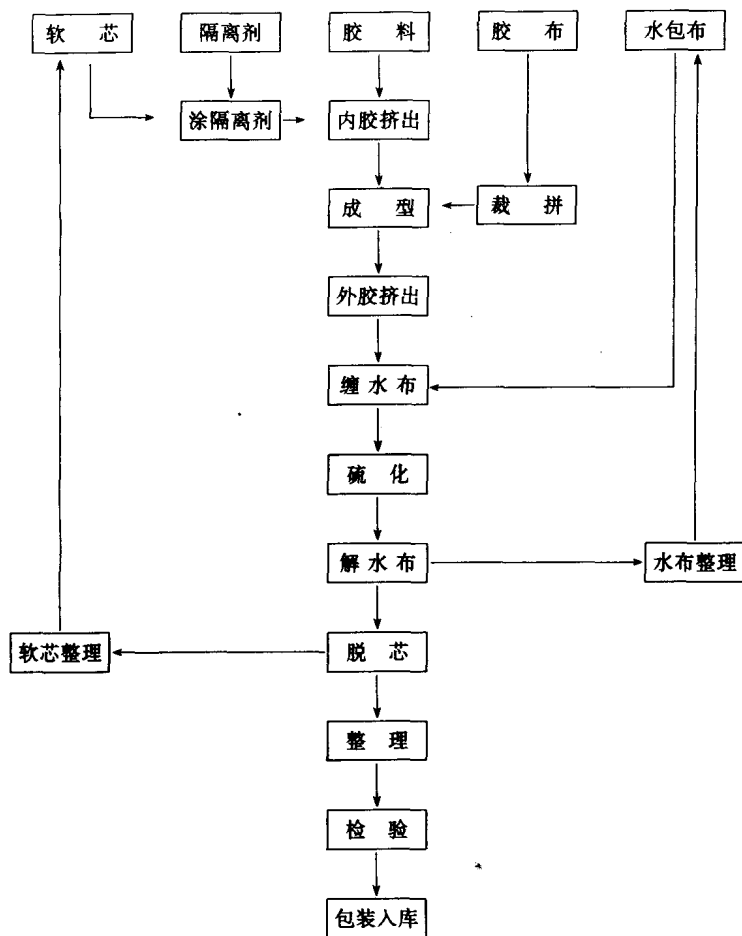


图 1-2 软芯法夹布胶管制造工艺流程

3. 无芯法

采用无芯方法生产劳动强度低、生产效率高，但尺寸标准和质量标准的控制稳定性尚需进一步提高，内径 $\phi 51\text{mm}$ 以上不宜适用。制造工艺流程见图 1-3。

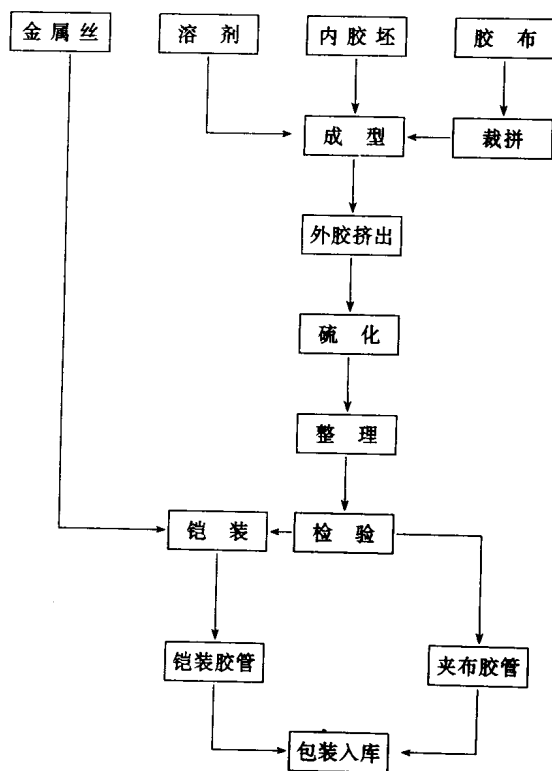


图 1-3 无芯法夹布胶管制造工艺流程

第二节 吸引胶管制造工艺流程

吸引胶管在负压条件下使用，因此管体内缠有金属螺旋线，图 1-4 为吸引胶管生产工艺流程。

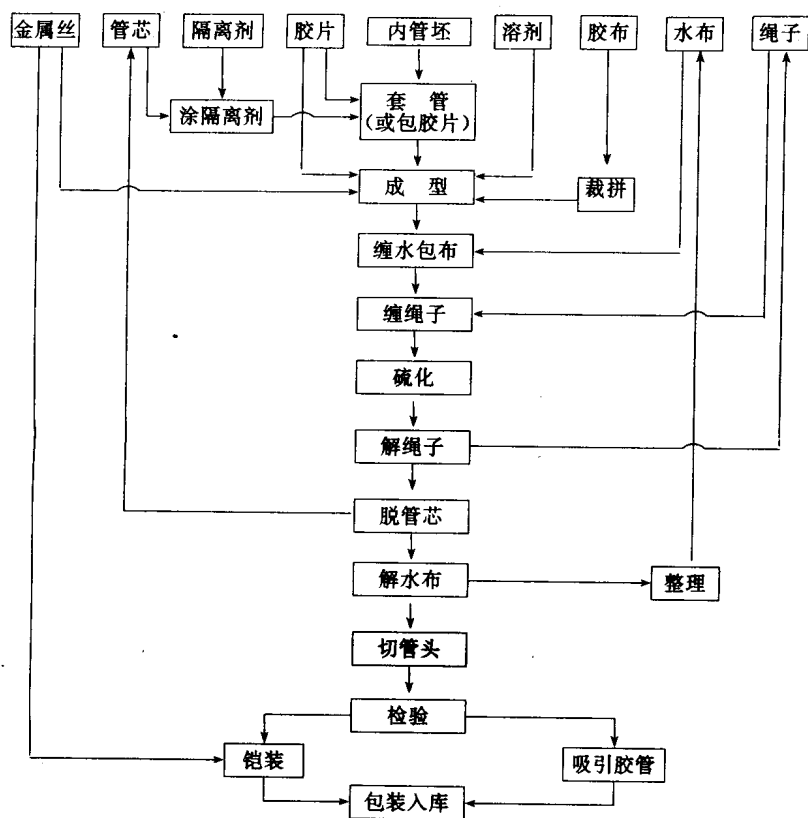
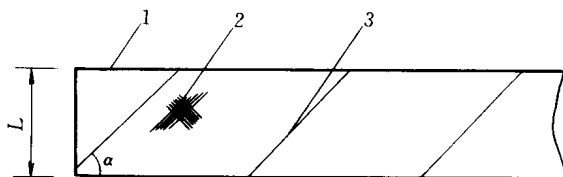


图 1-4 吸引胶管制造工艺流程

第二章 胶管制造成型准备工艺

第一节 胶布裁断与拼接准备

胶布的裁断方法通常有斜裁法和直裁法两种。斜裁法是将胶布按 45° 角的方向裁成一定宽度的胶布片,并进行拼接后成型或手工包贴在内胶层上,此种方法比较普遍,其裁断、拼接的胶布片如图所示。



胶布裁断、拼接示意图

1—胶布裁边; 2—经纬交织线; 3—拼线线(边);

α —裁断角度; L —裁断的宽度

斜裁法胶布裁断宽度的计算公式如下:

$$L = \pi D_{\text{计}} i + B$$

式中 L ——胶布裁断宽度, cm;

i ——夹布层数;

π ——圆周率, 3.14;

B ——附加宽度, cm;

$D_{\text{计}}$ ——计算直径(考虑内胶、胶布层厚)。

胶布附加宽度的大小, 主要是考虑到胶布在成型等工艺操作过程中造成拉伸变窄而定。一般来说, 成型后胶布层搭接宽度应达到 $1 \sim 1.5$ cm, 并防止缺层, 以确保胶管的耐压强度。通常情况下, 裁断胶布的附加宽度(B 值)可参照下表范围选取。

对于直径较大或层数较多的夹布胶管，在计算其胶布裁断宽度时，应根据裁断机可裁宽度范围适当掌握。如果所需胶布宽度大于裁断

胶布附加宽度 (B 值) 参照表

胶管内径, mm	附加宽度 (B 值), cm
13~25	2.0~2.5
25~76	2.5~3.0
76 以上	3.0~3.5

机可裁宽度时，则应采取在可裁宽度范围内进行分次裁断，而使总宽度达到所要求，在成型时也按序使用，但在计算分次裁断宽度时，应适当增加分次成型的搭接宽度。

第二节 内外胶准备

最早夹布胶管的成型均采用手工包贴胶片胶布的方法，因此，内胶外胶的准备为胶片的形式。目前，大部分成型方法的内胶都通过挤出机挤出，而外胶包覆采用无芯法成型时的通过挤出机挤出，铁芯法成型时则采用包贴胶片的方法，因此，内外胶的准备应根据不同的成型方法而定。

一、内胶挤出

胶料通过相应口型的挤出机挤出，可获得相应规格的管坯，其产品质量及生产效率等优于胶片包贴工艺。在挤出过程中，挤出机各部位温度、芯型和口型的选配以及胶料挤出膨胀等，与内胶挤出质量都有着非常密切的关系。

1. 挤出温度

挤出机口型、机头、机身这三部分的温度掌握确当与否，对挤出管坯质量关系较大。一般来说，挤出温度应根据不同胶种的胶料及含胶率、可塑性等因素而定。

2. 芯型选择

用于挤出管坯的挤出机，其芯型一般都为圆锥体结构，以利于挤出方便和管坯内径调节，其中，直头型挤出机芯型的锥度较大，即对挤出管坯内径的调节范围较宽。因此，在内胶挤出过程中，尤其是采用直头型挤出机时，只需选配与挤出管坯内径相适应的芯型规格即可。

3. 口型选择