

国家职业资格培训教程

精 整 工

中国有色金属工业协会
中国铝业公司 组织编写
有色金属行业职业技能鉴定指导中心

主 编 王华春 副主编 李晓峰 程秋英

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

精整工/王华春主编. —北京:中国建材工业出版社, 2011.4
国家职业资格培训课程
ISBN 978-7-80227-870-7

I. ①精… II. ①王… III. ①有色金属—精整—技术培训—教材 IV. ①TG335.85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 202589 号

内 容 简 介

本教程是按中国有色金属行业职业技能鉴定指导中心颁布的《精整工》职业标准要求编写的, 详细介绍和论述了精整工从初级工到高级技师五个技能等级所应该掌握的知识要求和技能要求。本教程包括板带箔部分和管棒型线材部分。板带箔部分按拉矫、纵切、分切、横切、片材组合切、锯切、包装进行编写, 每个工种根据操作技能的技术复杂程度设有不同的技能等级。管棒型线材部分按初、中、高、技师、高级技师 5 个级别进行编写。内容上, 力求知识详尽, 职业特点突出, 易于学习领会; 结构上, 针对职业活动领域, 按工序特点划分篇目和章节。

本书是有色金属精整工必备的技术读物, 也可供从事有色金属材料与加工的科研、设计、教学、生产和应用等方面的技术人员与管理人员使用, 同时可作为大专院校有关专业师生的参考用书。

精整工

主 编 王华春

副主编 李晓峰 程秋英

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京雁林吉兆印刷有限公司

开 本: 710mm×1000mm 1/16

印 张: 26

字 数: 546 千字

版 次: 2011 年 4 月第 1 版

印 次: 2011 年 4 月第 1 次

书 号: ISBN 978-7-80227-870-7

定 价: 65.00 元

本社网址: www.jccbs.com.cn

本书如出现印装质量问题, 由我社发行部负责调换。联系电话: (010)88386906

《精整工》编审委员会

主 任：丁学全

副主任：丁跃华 汪 洁 尹晓辉

委 员：谢承杰 关晓光 代作春 李晓春 王华春
卢永红

前 言

为规范和推动精整工职业培训和职业鉴定工作有效开展,中国铝业公司和中国有色金属行业职业技能鉴定指导中心在完成《精整工》职业标准制定和颁布的基础上,组织原标准编写专家编写完成了《精整工》职业技能鉴定培训教程(以下简称教程)。

按照“以职业活动为导向,以职业技能为核心”的指导思想,教程的编写紧贴《精整工》国家职业标准,内容上,力求知识详尽,职业特点突出,易于学习领会;结构上,针对职业活动领域,按工序特点划分篇目和章节。本教程包括板带箔部分和管棒型线材部分。

管棒型线材部分按初、中、高、技师、高级技师5个级别进行编写。板带箔部分按拉矫、纵切、分切、横切、片材组合切、锯切、包装工种进行编写,每个工种根据操作技能的技术复杂程度设有不同的技能等级。本教材分别介绍了初级、中级、高级、技师和高级精整工考核鉴定的知识要求和技能要求,其中,基础知识部分内容覆盖《标准》的“基本要求”;技能部分的篇章对应于《标准》的“职业功能”,“章”对应于《标准》的“技能层次”,节对应于《标准》的“工作内容”,节中阐述的内容对应于《标准》的“技能要求”和“相关知识”。

本教程适用于有色金属加工行业《精整工》初、中、高、技师和高级技师不同等级的职业技能鉴定培训,是行业职业技能鉴定的指定辅导用书。

管棒型线材部分由西南铝业(集团)有限责任公司李晓峰编写拉伸矫直、李铁编写辊式矫直、敖尚龙编写锯切、洛阳铜加工厂刘雅兰编写盘管。

板带箔部分由西南铝业(集团)有限责任公司周建波编写拉矫、王华春编写横切、王本兴编写分切、程秋英和喻彬编写纵切、邓志玲编写包装、李伟编写片材组合切和锯切。

本书在编写过程中得到了工厂各位同事的大力支持,在此表示感谢。由于有色金属精整加工方面介绍的文章不多,书中较多内容是作者结合工作实际总结形成的,存在的不足之处,欢迎各位读者提出宝贵意见和建议。

编者
2011年1月

目 录

第 1 篇 管棒型线材

第 1 章 初级工	3
1.1 生产准备	3
1.2 生产操作	9
1.3 工序物料管理	32
第 2 章 中级工	37
2.1 生产准备	37
2.2 生产操作	38
2.3 设备管理	60
第 3 章 高级工	75
3.1 生产操作	75
3.2 设备管理	82
3.3 培训与指导	85
第 4 章 技师	88
4.1 生产操作	88
4.2 生产管理	91
4.3 设备管理	94
4.4 技术管理	95
4.5 培训与指导	96
第 5 章 高级技师	100
5.1 辊矫生产操作	100
5.2 设备管理	101
5.3 技术管理	102
5.4 培训与指导	105

第 2 篇 板带箔

第 1 章 拉弯矫直	109
1.1 初级工	109
1.2 中级工	127

1.3	高级工	152
1.4	技师	184
1.5	高级技师	205
第2章	纵切工	222
2.1	初级工	222
2.2	中级工	229
2.3	高级工	247
2.4	纵切技师	254
2.5	高级技师	257
第3章	横切	262
3.1	初级工	262
3.2	中级工	267
3.3	高级工	275
3.4	技师	288
第4章	分切	290
4.1	初级工	290
4.2	中级工	303
4.3	高级工	320
4.4	技师	329
4.5	高级技师	338
第5章	片材组合精整	344
5.1	初级工	344
5.2	中级工	348
5.3	高级工	354
5.4	技师	358
第6章	锯切	361
6.1	初级工	361
6.2	中级工	362
6.3	高级工	365
第7章	包装	367
7.1	初级工	367
7.2	中级工	385
参考文献		408

第 1 篇

管 棒 型 线 材

第1章 初级工

1.1 生产准备

1.1.1 交接班及程序

1.1.1.1 交接班

1. 交接班的规定

交班是以书面和口头的形式将本班的运行情况及有关信息反馈给下一个班及相关部门。接班是了解上一个班的运行情况和接受本班的生产任务。

本班的运行情况包括本班设备运行情况、生产运行情况和产品质量检验情况。设备运行情况是指设备运行有无故障和出现故障的设备名称，对设备在运行中出现的有待于进一步确认的设备运行声音异常、部分按键开关操作不良、接触部位温度异常等情况。生产运行情况是指当班生产的品种、规格与数量，包括成品量与废品量。产品质量检验情况是指当班对所生产的产品质量进行检查验收情况。

有关信息是指运行情况以外的相关内容，如安全、消防设施的完好情况，文明卫生情况，本班人员出勤情况，上级通知与指令，下一班需注意的事项等。

2. 交接班的目的及必要性

通过交接班能让下一个班的职工及时掌握本机列的设备运行情况和生产状况，减少运行风险。通过对设备的交接，在生产过程中有重点地关注一些部位，减少设备事故、安全事故及质量事故的发生；通过对生产情况的交接，掌握现场物料情况，减少混料的发生，确保生产的连续性；通过质量的交接，了解来料情况和本班质量状况，关注上个班运行中有待明确的事项，减少质量损失；通过交接班，掌握与本工序相关的其他信息，便于工序有关指令的及时传递。对交接班记录的认真填写，便于管理部门对机列运行情况的统计与管理并制定对应措施。

3. 正确填写原始记录

原始记录是指与本机列相关的记录，包括交接班记录、生产记录、生产卡片记录、质量验收记录等，根据各生产企业的需要，原始记录可以包含多项内容的一本或只记录单一内容的多本。原始记录的填写要求准确、完整、及时，字迹工整，内容真实全面，当填写错误需要更改时，应在更改的数据上划一道横线，然后将更改后的数据写在更改数据的附近，并在更改后的数据旁边写上更改人的全名和更改日期。

凡是生产综合记录上规定要求填写的包括生产时间、班次、生产批号、产品规格、合金状态、投料数量、成品重量、安全消防情况以及文明卫生、现场设备卫生、当班人员姓名等内容都要如实认真填写。

1.1.1.2 交接班程序

1. 交接班的内容

包括记录交接、设备交接、工器具交接及原料、物料交接。作为交班人员，在下班之前应及时将本班工作情况进行整理与统计，并将结果交本班班长确认。作为接班人员，要在与交班人员当面交班时进行现场确认，如有疑问马上提出。接班后要认真确认本班生产任务并了解完成本班任务所需的工器具及物料。

2. 交接班的填写

凡是交接班记录本上设计需要的信息都要进行填写，要求字迹工整，内容真实全面。

3. 填写原始记录

凡是原始记录本上设计需要的信息都要进行填写，要求字迹工整，内容真实全面。

1.1.2 工器具及原料、物料的准备

1. 工器具的名称及用途

常用工器具及其用途见表 1-1-1、图 1-1-1。

表 1-1-1 常用工器具及其用途

名 称	用 途	名 称	用 途
卷尺	测量拉伸率及部分尺寸	锉刀	去毛刺
角尺	测量拉伸率及部分尺寸	扁铲	去毛刺，铲飞边
深度尺	测量异形部分深度	榔头	去毛刺，撬垫块
角度尺	测量型材的角度	撬棍	分料，撬垫块
游标卡尺	测量制品外形尺寸	断线钳	剪铁丝或铝丝
千分尺（螺旋测微器）	精确测量制品局部尺寸	铁钩	钩分垫块
游标卡钳	测量制品外形尺寸	吊具	吊运制品及其他
塞尺	测量平面间隙	记号笔	对制品标志记录
刀口平尺	测量平面间隙	垫块及芯棒	空心及异形制品的填充

卷尺或米尺：生产人员接到生产计划任务后，根据工艺要求、产品规格和来料尺寸，选择适当的拉伸率，再选择合适的卷尺或米尺。卷尺或米尺可用于测量拉伸前、中、后的尺寸和拉伸率，以合理控制制品尺寸。每个班至少应配卷尺或米尺各 1 把。



图 1-1-1 常用工器具

刀口平尺、直尺或塞尺：刀口平尺、直尺或塞尺用于测量制品的平面间隙。对于大规格、具有一定宽幅平面的制品，检测其平面间隙十分重要，可根据平面间隙的变化进一步选择合适的拉伸垫块。如果平面间隙较大，将增加对下道工序的矫直难度。每个班至少应配刀口平尺、直尺、塞尺各 1 把。

锉刀：把空心制品锯切头尾留下的少量毛刺用锉刀及时打磨掉以利于放入芯棒。每个班应配 2~3 把。

榔头和扁铲：把空心制品锯切头尾留下的大量毛刺用榔头和扁铲及时清除。每个班应配 1~2 把。

记号笔：把拉伸完的制品用记号笔将合金状态、批号等标志写在制品端面。每个班应配1~2支。

垫块及芯棒：用于空心及异形制品的填充，以利于较好地拉伸。每一个规格应配2~4块。

游标卡尺、千分尺：用于制品拉伸前、中、后的尺寸测量。每个班各规格应配1把。

深度尺：用于制品尺寸测量。每个班各规格应配1把。

万能角度尺：用于制品角度的测量。每个班各规格应配1把。

2. 原料、物料准备

(1) 原料、物料的名称及用途见表1-1-2

表1-1-2 原料、物料的名称及用途

名 称	用 途
铝丝或铁丝	捆绑制品
机油	润滑及工作介质
冷却乳液	用于冷却、润滑锯片及制品
垫料	防止制品与制品、制品与其他硬物的碰撞

(2) 常用原料、物料准备

铝丝或铁丝：铝丝或铁丝主要用于拉伸完后制品进行按批或炉打捆，防止垮塌、混批混炉混料，并易于后续工序吊运、辨识。铝丝或铁丝的规格、数量应根据所拉伸的制品的规格、种类、形状进行选择。

机油：用于设备的润滑和工作介质。机油可根据不同部位和要求进行选择。

垫料：主要用途为防止制品与制品、制品与其他硬物的碰撞。垫料可为木方和软金属等。

根据生产卡片和生产任务单，把与之相符的制品用尼龙绳吊到待拉伸区域或料架上，用断线钳剪开捆绑的铝丝或铁丝。淬火制品还应将淬火挂料用铁丝剪断，将制品摆放好。

3. 生产随行卡片、任务单

(1) 生产工艺（作业）流程

查看交接班→查看生产任务单→查找生产卡片→现场查找制品→按吊具吨位吊料→放至料架→拉伸前测量尺寸→选择钳板和芯棒垫料→正确夹持→拉伸→卸料→测量尺寸→吊运制品至规定场地→标志→填写有关原始记录。

(2) 生产卡片和任务单的种类

一般而言，生产卡片和任务单均是以表格的形式存在。生产卡片和任务单根据其记载的内容和与前后工序的关联度可分为单工序式和随加工物料流转的生产随形式两大类：单工序由于涉及的工序及作业内容较少，因而较为简单，容易释读和理

解，一般不需要经过专门的培训和指导就能理解；生产随行式因涉及前后多个工序，作业内容和要求较多，结构较为复杂，通常需要进行专门的培训和指导才能释读并正确理解和填写。

(3) 生产卡片和任务单的内容

生产卡片和任务单的不可缺少的内容有制品的合金状态、规格、生产批号、订单号、加工内容和技术标准等。

(4) 生产卡片和任务单的作用

明确本工序的作业内容、作业要求、作业程序等信息，使操作人员根据生产卡片或任务单的要求进行本工序生产作业需要的工具、设备和物料的准备，并按照作业内容和要求进行本工序的生产作业，同时记录相关信息，为质量跟踪和质量管理提供准确、原始、可靠的数据。

4. 工器具及物料的准备程序

(1) 工器具的准备

根据产品规格与工艺要求准备，量具必须在有效使用期之内，工具应完好。

(2) 物料的准备

根据生产卡片或任务单查找与生产卡片或任务单上批号、合金、状态、规格相一致的制品，然后将制品吊到储料台上。

1.1.3 设备的检查和清洁

1.1.3.1 检查设备的基本方法

设备检查一般采用视听检查、空运转检查、拆卸检查和测试检查。工矿企业使用最多的是视听检查、空运转检查和拆卸检查；操作人员最直观、最常用的是视听检查和空运转检查。

视听检查主要是检查设备的外观是否有缺陷。如：设备的连接螺栓松动情况，防护罩是否规范，设备是否有漏水、漏气、漏油现象。

空运转检查主要检查设备的机械、液压、电气控制系统工作是否正常。如：设备动作是否灵活可靠，系统是否存在泄漏，控制系统控制是否可靠，设备的润滑状况是否良好。

1.1.3.2 设备检查和清洁程序

1. 设备检查

为避免设备在运行中发生意外事故，操作人员必须在设备开机前、运行中、停机后对设备进行检查，常规的检查内容有：

(1) 开机前

检查本设备各机构的原始位置，拉伸头（前夹头）位于前极位置；前后夹头钳口处于打开状态；后夹头定位销轴处于最后并穿入定位孔内（销轴两端头应与床面对齐）；主油泵停止状态；风源未接通；操作台各手柄、按钮符合停车位置。

检查设备各机构相互连接件，要求牢固不松动，安全保护装置完整可靠。

检查钳口夹具等固定合理可靠，防止拉伸时飞溅伤人和损坏设备。

检查润滑情况，移动钳口、固定钳口滑动面及轨道面间的润滑是否充分，对设备各位进行润滑。

检查油箱油位的高度是否在指示线上；油温是否在 $7\sim 55^{\circ}\text{C}$ 之间。

检查各部位管接头、密封及其他部位，不能有漏风、漏油现象。

各行程开关在规定位置，无损坏，动作灵敏可靠。

检查液压系统的密封及连接情况，油管不得有漏泄和堵塞，各阀工作可靠。

操作面板上的按钮处在零位。

检查钳口、钳口的刻纹不秃、钳口上面不得有油。

清除设备周围的障碍物。

检查设备各部的安全保护罩是否牢固、完好。

(2) 运行中

检查液压系统中泵和油的温升，润滑系统工作是否正常、有无异常温升或缺油现象；机械传动中有无振动和噪声；各液压缸的工作情况，应无振动和爬行现象。确认设备是否存在跑、冒、漏、滴现象；确认清洗装置是否存在喷嘴堵塞或漏水现象。

(3) 停机后

检查设备上各开关是否置于零位，控制电源是否切断；设备各运行部位是否处于原始位置等。

2. 单体设备空负荷试车

在各个独立的控制台对单体设备的空负荷运转，在运转时观察各单体设备的运转动作是否与操作台标示的运转方向相符，观察运行是否平稳，是否有异常响动。

开车顺序：

(1) 开车前的检查认真进行后，确认无误后先接通电源。

(2) 接通风源。

(3) 启动1[#]油泵，运行3秒后再启动2[#]油泵。

(4) 对拉伸头（前夹头）无负荷空荷往复两行程，动作灵活无卡阻现象。

(5) 空载动作移动钳口、固定钳口的夹紧气缸，动作灵活，无卡阻现象。

(6) 操作扭拧头往复转动数次，检查工作可靠性。

3. 设备清洁

设备的卫生对产品的质量、现场的整洁起到了很重要的作用，因此需建立设备定时清洁制度，如每班下班前对现场卫生进行清扫；每周停机对设备上的粉尘和污垢进行清洁，对管道的堵塞进行清理；每月检修时对设备进行彻底清洁。清洁方法必须得当，否则将降低设备的使用寿命。

思 考 题

1. 交接班的目的和意义是什么?
2. 交班的内容包括哪些?
3. 简述常用工器具及其用途?
4. 设备检查的基本方法有哪些?

1.2 生产操作

1.2.1 拉伸矫直

1.2.1.1 拉伸矫直机基本结构及设备操作程序

1. 拉伸矫直机的基本结构及技术性能

拉伸矫直机的种类较多,拉伸力大小也各不相同。各种拉伸矫直机基本结构如图 1-1-2 所示。拉伸机一般由固定钳口、活动钳口、液压控制系统、电气控制系统和机座组成。钳口一般由钳口体、钳口座、钳口板和夹紧气缸组成。

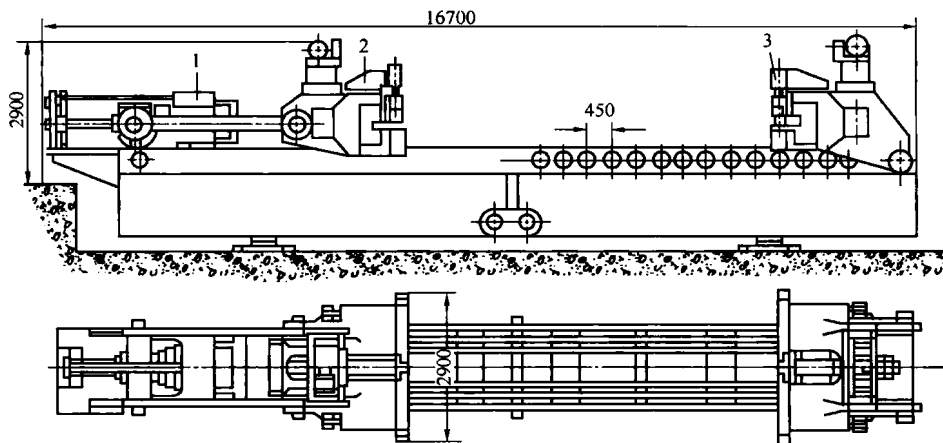


图 1-1-2 拉伸矫直机基本结构

1—液压缸；2—前钳口（拉伸扭拧）；3—固定钳口

(1) 拉伸矫直机基本结构

1) 活动钳口（也称为前夹头）

它是拉伸矫直机的主要构件。它在动力油缸的带动下根据制品长短和拉伸率大小做前后自由移动，钳口内装有牙板，可平稳牢固地夹住制品，进行拉伸。钳口由风缸带动开放或闭合。

2) 动力装置

它是活动钳口前后运动的动力来源。它由油缸和油压系统组成。拉伸矫直机的吨位大小决定于其动力油缸断面积的大小及介质油的单位压力即油压的高低。

3) 固定钳口（也称为后夹头）

它的结构与活动钳口基本相同，固定钳口在拉伸矫直时固定在床身之上不移动。当拉伸制品的长度超过主动油缸柱塞的行程长度时，固定钳口就需要向前或向后移动一段距离，以便适合拉伸矫直的需要。带动固定钳口前后移动的机构称为调距机构。为了断面尺寸较大的挤压型材在拉伸矫直其弯曲的同时也矫直其扭拧，在较大型的拉伸矫直机中，在其固定钳口上还装有扭拧装置。

4) 床身

床身是动力油缸的支撑架，也是活动钳口和固定钳口的轨道架。

5) 支撑辊

在较大型的拉伸矫直机上，在活动钳口和固定钳口之间要安装两台支撑辊，用它来支撑制品和调整制品中心线的高低。小型拉伸矫直机可不安装支撑辊。

6) 其他

在拉伸矫直机上还设有风动装置、电气控制、上料机构和出料机构等装置。

(2) 张力矫直机主要技术性能

几种张力矫直机主要技术性能见表 1-1-3。

表 1-1-3 几种张力矫直机主要技术性能

参 数		矫直张力 (kN)							
		150	250	300	1000	1600	2500	4000	15000
液体压力 (MPa)		13. 5	22. 5	22	20	18. 5	20	20	20
钳口开度 (mm)		0~60	0~150	160	170~240	170~240	160~200	310~360	1000~1120
制品长度 (m)		4~31	4. 6~44	15~41	4. 5~13. 48	2~15	2. 6~15. 2	6~12	3. 5~36
最大拉伸行程 (mm)		1250	1600	1200	1500	1200	1500	1500	3000
拉伸速度 (mm/s)		0~56	0~55	18	15	20	25	15	8. 5
最大扭矩 (kN·m)			2. 33	6	7. 5	10	5	15	350
扭拧转速 (r/min)			6. 2	3	6	4	0. 4	5. 2	1~1. 4
扭拧角度 (°)						360		360	360
回程力 (kN)					75	200	510	1050	1500
主电机功率 (kW)		11	18. 5		20		17	75	75×2
扭拧电机功率 (kW)			1. 5	2. 2	7. 5		4. 5	22	30×4
外形尺寸 (mm)	长	34. 36	51. 17	49. 69	24. 88	30. 44	32. 38	68. 00	68. 00
	宽	0. 56	1. 35	1. 22	1. 76	2. 00	6. 15	11. 75	11. 75
	高	1. 17	2. 42	1. 57	2. 06		2. 95	5. 80	5. 80
设备总重 (t)		5. 92	11. 89	17	36. 8	107. 67	133. 8	128. 7	1085

(3) 拉伸矫直机实物图

拉伸矫直机实物图如图 1-1-3 所示。

2. 拉伸（张力）矫直设备操作程序

(1) 开车顺序

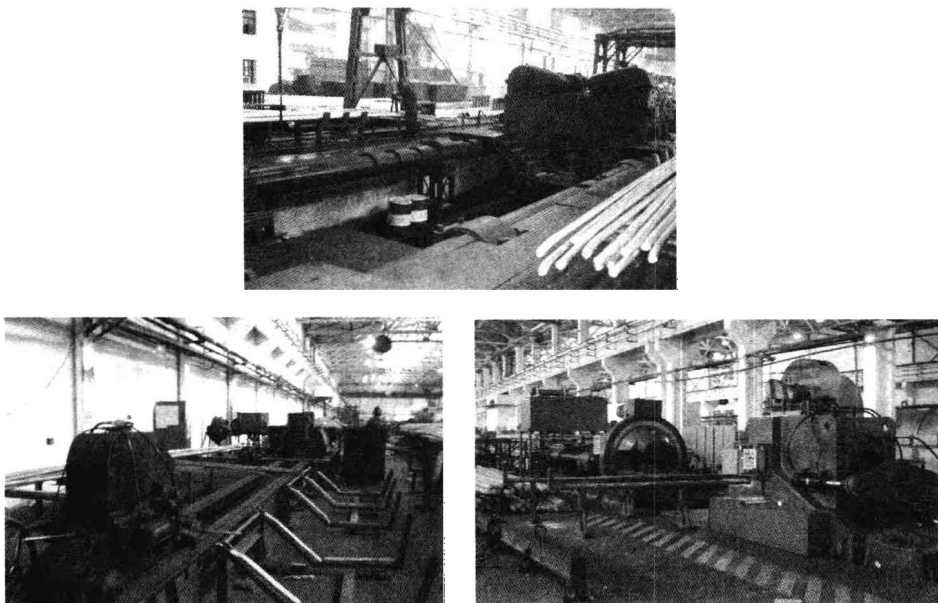


图 1-1-3 拉伸矫直机实物图

- 1) 开车前认真检查, 确认无误后接通电源。
 - 2) 接通风源。
 - 3) 点动启动主油泵, 如未发现异常, 则投入正常运行。
 - 4) 对拉伸头(前夹头)无负荷往复两行程。
 - 5) 根据制品长度, 移动后夹头机构, 调整前、后夹头钳口距离并锁紧定位销, 检查其可靠性。
 - 6) 操作前、后夹头钳口空动数次, 对钳口工作的可靠性进行检查。
 - 7) 操作扭拧头往复转动数次, 检查工作可靠性。
- (2) 注意事项
- 1) 注意油箱中油位应在规定范围内。
 - 2) 注意主泵固定, 与电机的连接是否良好, 启动前应先盘动检查其灵活性和有无异常声响及其他现象。
 - 3) 接通风源后, 如风动系统有严重的泄漏时, 不得进行拉伸矫直, 问题排除后方可进行工作。
 - 4) 检查确认主泵、液压系统是否正常。
 - 5) 确认各部、各滑动面润滑情况。
- (3) 运行中的注意事项
- 1) 经常检查主泵运动情况, 有无异常振动和冲击声。
 - 2) 液压和风压管路控制阀切换应灵活、准确, 管路无破漏损, 固定良好。