

爪的现状并不乐观,存在着一系列问题亟待解决。

## 2.1 分度头爪的现状

目前,市场上的分度头爪种类繁多,但质量参差不齐。一些知名品牌的分度头爪,由于其设计合理、材料优良、加工精度高,因此性能稳定可靠,深受用户好评。然而,也有一些厂家为了降低成本,采用劣质材料或简化加工工艺,导致分度头爪的质量得不到保证,性能不稳定,甚至存在安全隐患。

此外,随着加工技术的不断进步,对于分度头爪的精度和稳定性要求也越来越高。然而,当前一些分度头爪在设计 and 制造上还存在一些缺陷,如夹持力不够稳定、精度不够高等问题,难以满足高精度加工的需求。

## 2.2 分度头爪面临的问题

**精度问题:**分度头爪的精度是影响分度头性能的关键因素之一。然而,由于制造工艺、材料等因素的影响,当前一些分度头爪的精度达不到要求,导致分度头在使用过程中出现误差,影响加工精度。

**稳定性问题:**分度头爪的稳定性也是影响其性能的重要因素。一些分度头爪由于设计不合理或材料质量差,导致在使用过程中夹持力不稳定,甚至出现松动现象,严重影响加工质量和安全。

**寿命问题:**分度头爪作为分度头的易损件,其寿命也是用户关注的重点。然而,当前一些分度头爪由于材料不耐磨、加工精度低等原因,导致使用寿命较短,需要频繁更换,增加了用户的维护成本。

**标准化问题:**当前市场上的分度头爪种类繁多,但缺乏统一的标准和规范。不同厂家生产的分度头爪在尺寸、精度等方面存在差异,导致用户在更换分度头爪时需要花费大量时间和精力。目前常见的分度头爪尺寸较小,夹持范围有限,对于较大尺寸或异形零件的夹持不够稳固,容易导致加工误差增大,甚至出现零件脱落的情况。此外,标准分度头爪的材质和结构在面对高强度加工时,耐磨性和刚性不足,影响使用寿命和加工质量。

传统的分度头爪在加工过程中,由于工装尺寸的限制,往往难以满足一些特殊工件的加工需求。特别是在处理大型、重型或高精度工件时,传统的分度头爪往往显得力不从心。为了解决这一问题,开始了对于加大工装的设计方案。

## 3 加大工装的设计方案

### 3.1 结构设计

加大工装采用了分体式结构,由主体部分和可调节的夹持爪组成。主体部分通过与分度头的连接盘固定,夹持爪通过螺栓和螺母进行调节,以适应不同尺寸的零件。为了保证夹持的稳定性,夹持爪的表面设计了防滑纹路。

### 3.2 材料选择

考虑到工装的使用强度和耐磨性,主体部分选用高强度合金钢,夹持爪则采用硬质合金材料,经过热处理工艺提高其硬度和韧性。

### 3.3 尺寸设计

根据常见的加工零件尺寸范围,确定了加大工装的最大夹持直径、长度和宽度等关键尺寸,以确保能够满足大部分加工需求。

### 3.4 制作方法

找一个宽 60.5mm,高 85.5mm,厚 20mm 的刚料,然后经过铣工铣,车工车(具体尺寸以分度头爪配合为主)。

## 4 加大工装的制造工艺

### 4.1 材料选择

选用高强度、耐磨的合金钢材料,如 42CrMo 等。

### 4.2 加工工艺

**粗加工:**采用数控铣床或车床进行毛坯的粗加工,去除大部分余量。

**热处理:**进行调质处理,提高材料的综合力学性能。

**精加工:**采用磨削、珩磨等工艺,保证工装的尺寸精度和表面质量。

### 4.3 装配与调试

将各部件按照设计要求进行装配,并进行调试和检测,确保工装的性能符合设计要求。

## 5 附图及附图的简要说明

附图 1 工装侧面图

附图 2 工装斜面图

附图 3 工装与分度头爪组装侧面图

附图 4 工装与分度头爪组装斜面图

制作成下如图:



图 1 工装侧面图

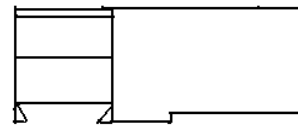


图 2 工装斜面图

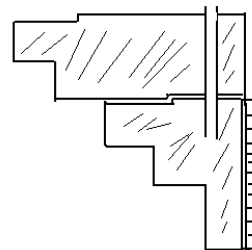


图 3 工装与分度头爪组装侧面图

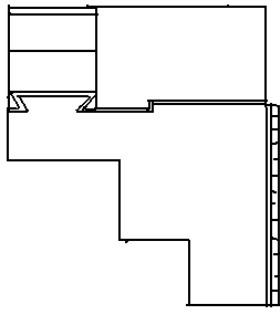


图4 工装与分度头爪组装斜视图

## 6 加大工装的应用效果

在精密制造和机械加工领域，分度头爪作为关键的工具附件，其性能直接影响到加工精度和效率。近年来，随着技术的不断进步，分度头爪的设计也在不断优化，其中加大工装的设计成为了行业内的热门话题。本文将对分度头爪加大工装的应用效果进行深入分析。

### 6.1 加大工装设计的优势

**提高加工精度：**加大工装设计使得分度头爪在夹持工件时更加稳定，减少了因振动或松动导致的加工误差。同时，更大的接触面积也使得夹持更加牢固，进一步提高了加工精度。

**扩大适用范围：**加大工装设计使得分度头爪能够夹持更大、更重的工件，从而扩大了其适用范围。无论是大型机械零件还是高精度电子元件，都可以通过调整工装尺寸来满足加工需求。

**提高加工效率：**由于加大了工装尺寸，分度头爪在夹持工件时更加快速方便。这不仅可以节省时间成本，还可以减少操作人员的劳动强度。

### 6.2 使用方法

把做好的工装直接卡在分度头的爪上，上上固定螺丝m6就可以使用了

**工作效率和质量：**比在平台上划线，钻孔快6-8倍吧，质量更容易保证

### 6.3 应用案例分析

某精密制造企业在引进加大工装设计的分度头爪后，其加工精度和效率均得到了显著提升。特别是在处理大型高

精度工件时，新设计的分度头爪表现出了卓越的性能。此外，该企业还通过调整工装尺寸，成功实现了对多种不同规格工件的加工需求，进一步提高了生产线的灵活性和生产效率。

## 7 结论

分度头爪加大工装的设计是提升机械加工精度和效率的重要手段。通过增大分度头爪的尺寸和改进其结构，我们能够更加精准地控制工件的位置和角度，从而确保加工过程的稳定性和准确性。这种设计在精密机械加工领域尤为关键，对于提高产品质量和降低废品率具有重要意义。

分度头爪加大工装的应用范围广泛，不仅适用于传统的机械加工设备，还可以与现代化的数控机床等先进设备相结合，实现更高水平的自动化和智能化加工。这种技术的应用不仅提高了生产效率，还降低了人工操作的难度和成本，为企业带来了显著的经济效益。

针对分度头爪加大工装在实际应用中存在的问题进行了深入分析，并提出了相应的解决方案。强调了持续创新和技术进步在分度头爪加大工装领域的重要性。随着制造业的不断发展和市场竞争的加剧，企业需要不断引入新技术、新工艺和新材料来提升自身的竞争力。因此，未来分度头爪加大工装的研究和应用将更加注重技术创新和工艺优化，以满足市场不断变化的需求。通过深入研究和技术创新，我们可以不断拓展其应用范围和提升其技术水平，为制造业的发展做出更大的贡献。

## 参考文献

- [1] 王强. 机械加工工装设计与应用[M]. 机械工业出版社, 2022.
- [2] 李华. 分度头工装改进技术探讨[J]. 制造技术与机床, 2021(05): 120-123.
- [3] 张华. 工装设计中的精度控制与优化[D]. 西安工业大学, 2020.
- [4] 赵刚. 分度头爪加大工装的创新设计[J]. 工具技术, 2019(08): 78-80.
- [5] 陈丽. 机械工装设计实用手册[K]. 化学工业出版社, 2018.
- [6] 孙明. 基于提高生产效率的工装改进研究[C]// 2017年全国工业制造与创新技术学术会议论文集. 2017: 150-153.
- [7] 吴涛. 机械加工工艺与工装设计[M]. 清华大学出版社, 2016.
- [8] 刘海. 分度头工装的优化与应用[J]. 现代制造工程, 2015(06): 90-93.

# Principles of deep cooling separation and energy saving measures of ethylene plant

Yinghua Yan

Yangtze University, Jingzhou, Hubei, 434023, China

## Abstract

Deep cooling separation of ethylene device is a complex and highly integrated system, mainly based on the physical and chemical properties of each component, to achieve the gradual separation of each component. In the actual production process, it is also necessary to optimize the process of ethylene plant to achieve the purpose of energy saving and meet the requirements of green environmental protection and low energy consumption. In view of this, this paper mainly analyzes several high efficiency energy saving measures from the ethylene plant deep cooling separation technology characteristics, for the industry personnel and enterprises reference.

## Keywords

ethylene plant; deep cold separation; energy saving measures

## 乙烯装置深冷分离原理及节能措施介绍

严应华

长江大学, 中国·湖北荆州 434023

## 摘要

乙烯装置深冷分离是一个复杂且高度集成的系统,主要是基于各组分的物理和化学性质的差异,通过低温精馏技术来实现各组分的逐级分离。在实际生产过程中还需要通过优化乙烯装置工艺流程来实现节能目的,满足绿色环保和低能耗的各项要求。鉴于此,本文主要从乙烯装置深冷分离工艺技术特点、深冷分离原理来分析几种高效的节能措施,以供行业内人员和企业参考。

## 关键词

乙烯装置;深冷分离;节能措施

## 1 引言

乙烯装置是复杂的连续生产工业装置,其能耗是决定整个装置技术经济水平的关键性指标,该装置对氢气、甲烷、碳二、碳三的裂解气组分采用脱硫、压缩、干燥、深冷冷却的方法进行分离,分离过程中消耗的冷量主要由循环水、乙烯、丙烯、甲烷、氢气提供,深冷分离的能耗约占整个乙烯装置能耗的60-70%。因此深入了解深冷分离原理,在实际生产中合理优化深冷分离工艺,采取运行平稳、低能耗、低成本、高烯烃回收率的工艺技术可以实现节能目的,满足绿色环保和低能耗的各项要求,为企业带来持续、稳定的收益。

## 2 乙烯装置深冷分离原理

乙烯装置深冷分离是利用烃类组分在低温下的沸点差异,通过低温精馏技术实现多组分烃类混合物的高效分离。

【作者简介】严应华(1990-),男,中国湖北麻城人,硕士,助理工程师,从事乙烯装置生产研究。

裂解气(含甲烷、氢气、乙烯、乙烷等)经压缩、净化后,进入多级制冷系统降温至 $-100^{\circ}\text{C}$ 以下,利用各组分沸点差异(如乙烯 $-103.7^{\circ}\text{C}$ 、乙烷 $-88.6^{\circ}\text{C}$ )实现逐级冷凝与汽化。在精馏塔中,轻组分(如氢气、甲烷)优先气化,重组分(如乙烯、乙烷)富集液相,而在塔板或者填料的支持下可以实现多次气液平衡<sup>[1]</sup>,通过塔板传质与温度调控完成精准切割。该过程结合压力调节(3.5-4.0MPa)与膨胀制冷技术,显著降低能耗,为乙烯装置下游衍生物生产提供高纯度乙烯、丙烯原料,是石化工业核心节能环节之一。

## 3 乙烯装置深冷分离工艺流程简介

### 3.1 顺序分离流程

顺序分离流程是按裂解器组分中碳数顺序分离,核心是根据各组分的沸点差异,通过多级冷却和分馏塔系统实现从轻到重的顺序分离。在具体的工作中要遵循逐级降温逐级分离的原则。首先对裂解器进行压缩和预处理,一般通常在3.5~3.7MPa,经过压缩处理后,脱除酸性气体、进入其中的硫化氢、二氧化碳等和水分。然后进入到制冷系统中对其预