

中等职业教育专业技能规划教材

# 基于“双场合一”教学的 油泵课程

姜汉荣 主编



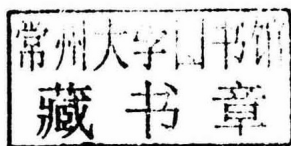
中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

高等职业教育专业技能规划教材

# 基于“双场合一”教学的 油泵课程

主 编 姜汉荣  
副主编 支 伟



中国矿业大学出版社

## 内 容 简 介

本教材根据职业标准和岗位要求,选取南通市一家机械制造企业新研发的产品——TZ15 型机油泵为典型产品进行介绍。教材共分五个部分:轴,齿轮,泵体,泵盖和油泵的装配。每部分有若干个学习任务,每个任务一般包括学习目标、学习任务重点及难点、课前学习任务、学习任务实施、学习知识链接等,便于教师教学和学生学习。

该书可作为中等职业院校及技校加工制造类专业的教材,同时可供相关工程人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

基于“双场合一”教学的油泵课程 / 姜汉荣主编.

—徐州:中国矿业大学出版社,2015.11

ISBN 978 - 7 - 5646 - 2914 - 4

I. ①基… II. ①姜… III. ①油泵—中等专业学校—  
教学参考资料 IV. ①TH38

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 270906 号

书 名 基于“双场合一”教学的油泵课程  
主 编 姜汉荣  
责任编辑 张 岩 耿东锋  
出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司  
(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)  
营销热线 (0516)83885307 83884995  
出版服务 (0516)83885767 83884920  
网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com  
印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司  
开 本 787×1092 1/16 印张 17.75 字数 443 千字  
版次印次 2015 年 11 月第 1 版 2015 年 11 月第 1 次印刷  
定 价 52.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

## 前 言

当前,我国大力推进现代职业教育体系建设,特别是2014年国务院的《关于加快发展现代职业教育的决定》(国发〔2014〕19号)中再一次明确提出,现代职业教育是以“服务经济社会发展和人的全面发展”为需要和导向的,应实现“五个对接”:专业设置与产业需求对接、课程内容与职业标准对接、教学过程与生产过程对接、毕业证书与职业资格证书对接、职业教育与终身学习对接。这一决定得到许多研究者的认同与支持。

根据现代职教体系的构建要求,编者在总结原有研究成果的基础上,立足“五个对接”,以提升中职学生综合职业能力为目标,创新教学方法,提出具有区域、校本特色的中等职业教育“双场合一”教学模式。具体来讲,中等职业教育“双场合一”教学是指在中等职业学校教学过程中,系统提炼职场典型要素,以企业产品为教学主要内容,以企业生产监控方式为教学主要组织形式,将中职学生的学习置于企业的生产情境之中,寓“情”于“境”,以“情”导“思”,以“思”促“行”,使学习过程与企业生产过程高度统一,实现学场与职场的有效融合;并在学场学习过程中培养的良好学习习惯、学习方法、学习能力等学习要素迁移至职场的工作之中,促进学生的终身发展。很显然,课程整合与开发是中等职业教育“双场合一”教学模式实施的关键。编者深知课程改革道路的曲折性,但为了培养更为优秀的学生,满足地区经济的发展需求,编写团队集中优秀师资,充分发挥他们的优秀品质,以数控技术应用专业为试点,进行中等职业教育“双场合一”教学课程整合与开发的尝试。

在中等职业教育“双场合一”教学课程整合与开发中,典型产品起着统领和统摄的作用。什么样的典型产品才能承担起这样的职责呢?从2014年起,编者对相关合作企业进行了深入调研,根据职业标准和岗位要求,最终选定南通一家机械制造企业新研发的产品TZ15型机油泵为本次试点的典型产品。经过一年多的摸索和实践,形成基于中等职业教育“双场合一”教学的整合性项目课程

教材。从整体上看,本教材具有以下特点:

#### 1. 体系重构,突出课程整合

一般的教材是基于学科体系的。为实现“双场合一”教学,本教材打破原有的学科课程体系,根据中职数控技术应用专业的培养目标,在坚持四个“一致”(即与人才培养方案的专业培养目标一致,与人才培养方案的教学时间安排一致,与人才培养方案的职业能力要求一致,与人才培养方案的课程设置一致)的原则下,调整和优化了数控技术应用类人才培养方案,重构了基于典型产品的课程体系,原有的学科化课程体系被任务化、模块化的课程体系所替代,学科知识和技能整合到 TZ15 型油泵的泵盖、泵体、轴和齿轮四个零件及其装配之中。本教材充分体现了课程内容的整合。

#### 2. 产品生产,贯穿教学过程

在我国企业没有承担教学责任先例的背景下,本教材在遵循国家规定的人才培养标准和各级教育主管部门颁布的指导性人才培养方案的基础上,用企业实际的生产产品作为载体,整合中等职业教育相关专业的教学内容,将典型产品的生产贯穿于教学全过程,将具体的教学内容融入典型产品的生产之中。这样,将学习任务转化为工作任务,最大限度地在职场的要素系统地融入学场中,使职场与职场的取向、要求一致。

#### 3. 任务驱动,形成学习动力

任务往往可以激发学生的工作责任感,调动学生学习的积极性,锻炼培养学生解决问题的能力。为促进“双场合一”教学的实现,本教材将所学知识和技能融入到一个个具体的学习工作任务中,通过任务引领,激发学生的主观能动性,促使学生通过自主学习和小组之间的合作共同完成学习工作任务,从而提高教学效果。

#### 4. 资源构建,支持自主学习

“授之以鱼”不如“授之以渔”。基于现代职业教育理念,本教材编写时重视构建学习资源平台支持和引导中职学生自主学习,让学生在学中会学。目前,与教材配套的教学资源分线上和线下部分,主要包括学生工作页、学习知识包、微课和 SPOC 学习平台等。

本教材共分五个部分:第一部分轴;第二部分齿轮;第三部分泵体(箱体);

第四部分泵盖；第五部分装配。每部分有若干个学习任务，每个任务一般包括学习任务目标，学习任务重点、难点，课前学习任务，学习任务实施，学习知识链接等，便于教师教学和学生学习。本教材由江苏省通州中等专业学校姜汉荣工作室成员共同开发，由江苏省通州中等专业学校姜汉荣任主编，由支伟任副主编。第一部分由李峰执笔，第二部分由姜志刚执笔，第三部分由朱新民执笔，第四部分、第五部分由王小清执笔，全书由姜汉荣统稿。工作室成员曹小平、郭焯等老师一起参与了编写工作。本项目课程教材得到南通几家机械制造企业领导与同仁的指导，非常感谢各位老师认真细致的工作和各位企业行业专家的支持。

因编者水平有限，书中难免存在错误与不足之处，诚望批评指正。

编者

2015年9月于通州

## TZ15 型机油泵产品介绍

一般来讲,当发动机工作时,凸轮轴上的驱动齿轮带动机油泵的传动齿轮,使固定在主动齿轮轴上的主动齿轮旋转从而带动从动齿轮作反方向的旋转,将机油从进油腔沿齿隙与泵壁送至出油腔。这样,进油腔处便形成低压而产生吸力,把油底壳内的机油吸进油腔。主、从动齿轮不断地旋转,机油便不断地被压送到需要的部位,使机油压力升高并保证一定的油量,向各摩擦表面强制供油。



柴油机自设计定型并批量生产投放市场,至今已经历了半个世纪,尽管有结构较笨重、噪声较大、运转平稳性较差等不足之处,但热效率高、故障较少和保养容易等优点使它在船舶和柴油发电机组配套市场上仍然占有一席之地。随着技术的不断革新,柴油机所配用的机油泵也经历了一个不断改进和提高的历程。TZ15 型机油泵以最初设计的机油泵为基础作了如下改进:

一是增设了安全阀。最初设计的机油泵,在使用中总是存在着在油温低、转速较高运转工况下机油压力过高的问题,影响柴油机润滑系统的工作可靠性。增设安全阀后,当机油泵的出油压力超过设定值时,安全阀在压力油的推力下压缩弹簧下移,而将泄油孔打开,多余的润滑油就由泄油孔排至柴油机油底壳。

二是增大了机油泵的流量。增压机增加了增压器的润滑油供给,同时也要求适当提高柴油机正常运转时的机油压力,大大增加了主动轴的负荷。为增大

传动齿轮与主动轴配合处的轴径,将传动齿轮与主动轴的连接改为热套,增大了泵油齿轮宽度。

在总结以往所用机油泵生产和使用经验的基础上,立足于长寿命、高可靠性,设计了TZ15机油泵。传动齿轮和泵油齿轮的材料均为40Cr,调制处理,表面氮化;主动轴和从动轴的材料也为40Cr,调制处理,在与泵体与泵盖衬套相配合的部位表面淬硬,这就保证了它们具有良好的耐磨性;泵体和泵盖内的衬套材料为双金属08钢背铸铜合金,且内表面设有螺旋形油槽储油,能确保润滑良好。为提高泵的流量,增大了泵油齿轮的模数。主动轴和从动轴的直径增大至20mm,既提高了强度,又提升了过盈配合传递力矩的可靠性。

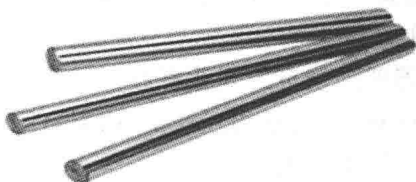
## 目 录

模块一 轴	1
任务一 轴的认识	2
任务二 轴的测绘	6
任务三 轴的材料	39
任务四 轴的加工	44
模块二 齿轮	58
任务一 认识齿轮	59
任务二 齿轮参数	62
任务三 齿轮材料	65
任务四 齿轮画法	68
任务五 齿轮加工方法	74
任务六 齿轮加工(1)	
——熟悉数控铣床面板	77
齿轮加工(2)	
——数控铣床基本操作	84
齿轮加工(3)	
——数控铣床基本编程	92
齿轮加工(4)	
——简单轮廓加工	96
齿轮加工(5)	
——齿轮轮廓加工	98
任务七 齿轮装配	99
模块三 泵体(箱体)	101
任务一 认识箱体	102
任务二 油泵箱体材料的认识	106
任务三 箱体工程图的识读	110
任务四 箱体的加工方法	115
任务五 数控铣床编程加工	123
任务六 油泵箱体数控铣床编程加工	135
任务七* 曲面的加工——宏程序的应用	149

模块四 泵盖	160
任务一 认识泵盖	161
任务二 泵盖测量的常用量具	168
任务三 泵盖零件图的绘制	178
任务四 泵盖的计算机绘图	193
任务五 泵盖的夹具设计	212
任务六 泵盖的加工	227
模块五 油泵的装配	234
任务一 装配钳工基本知识	235
任务二 装配的基础知识	248
任务三 固定连接的装配	256
任务四 传动机构的装配	262
任务五 油泵的总装配	268
参考文献	273

# 模块一 轴

## 【模块实物图样】



## 【学习模块目标】

### 一、知识与能力目标

1. 能够完成齿轮泵轴的零件图绘制。
2. 能够编制轴零件的加工工艺。
3. 能够操作普通车床完成轴零件的加工。

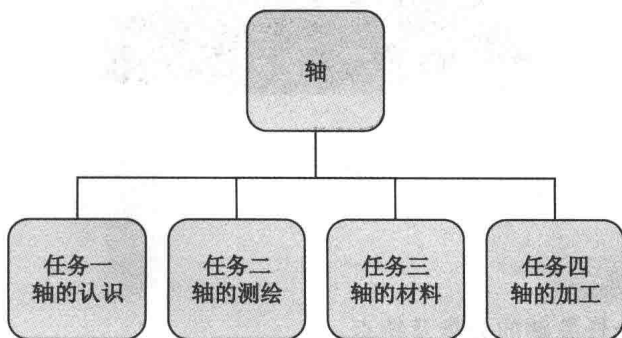
### 二、过程与方法目标

1. 能够自主学习新知识、新技术。
2. 能够通过各种媒体资源查找所需要的信息。
3. 能够独立制订工作计划并实施。

### 三、情感、态度和价值观目标

1. 具有团队合作精神和协作精神。
2. 具有良好的心理素质和克服困难的能力。

## 【任务设置结构】



## 任务一 轴的认识

### 【学习任务目标】

#### 一、知识与能力目标

1. 熟悉轴的结构特点。
2. 掌握轴的类型和特点。

#### 二、过程与方法目标

在查阅资料的过程中,学会自主学习,掌握获取信息的方法和途径。

#### 三、情感、态度和价值观目标

1. 通过参与任务学习,培养严谨规范的职业素养。
2. 通过合作探究,培养团队精神;通过相互评价,认识自身缺点;能够接受他人建议,不断发展自我;在体验中认识社会生活,热爱本专业岗位。
3. 加强师生间的交流和互动,在学习过程中产生成功的欲望,获取成功后的喜悦。

### 【学习任务重点】

1. 轴的分类。
2. 轴在日常生活和工业生产实践中的运用。

### 【课前学习任务】

日常生活用品和工业生产实践的设备中有很多轴,可以说有转动的地方就有轴。请参考图 1-1-1 回答以下问题。

1. 观察实体油泵产品,找出轴的位置。
2. 查阅相关资料,了解轴的特点。
3. 在日常生活中,我们在哪些地方应用了轴?



图 1-1-1

### 【学习任务实施】

#### 一、计划

每四人一组,讨论任务轴的分类及特点。

#### 二、实施

将讨论结果汇总,完成表 1-1-1。

表 1-1-1

轴的分类及特点

组别	姓名	讨论结论
		分类：
		特点：

**【学习知识链接】**

**一、轴的认识**

仔细观察图 1-1-2 所示的图形，找出轴的位置。

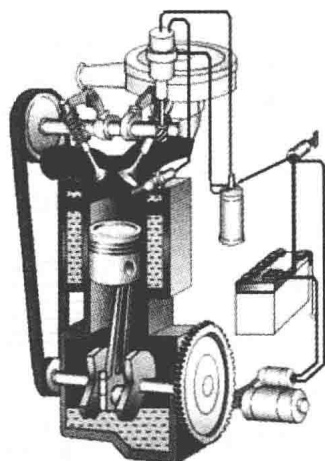
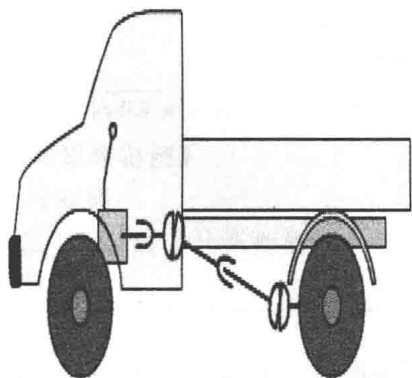
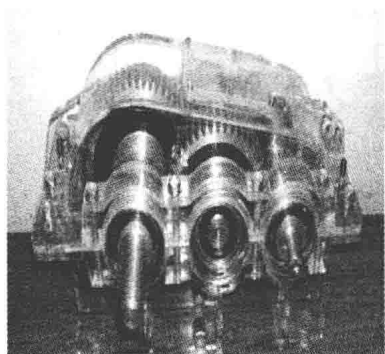

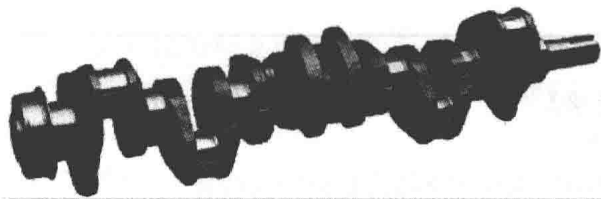
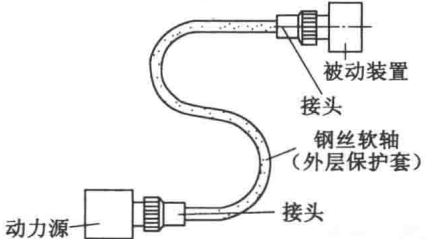


图 1-1-2 具有轴的图形

## 二、轴的分类

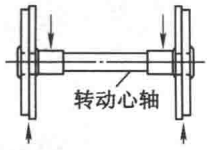
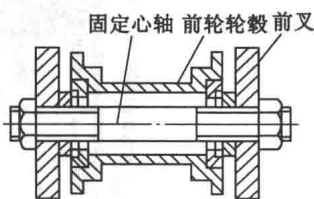
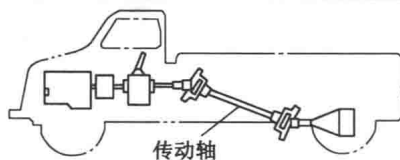
### 1. 根据轴的性质分类(表 1-1-2)

表 1-1-2 轴的分类(一)

类型	举例
直轴	
曲轴	
挠性轴	

### 2. 根据轴的承载情况分类(表 1-1-3)

表 1-1-3 轴的分类(二)

类型	举例	应用特点
心轴		工作时只承受弯矩,起支承作用
		
传动轴		工作时只承受扭矩,不承受弯矩或承受很小的弯矩,仅起传递动力作用

续表 1-1-3

类型	举例	应用特点
挠性轴		工作时既要承受弯矩又要承受扭矩,既起支撑作用又起传递动力作用,是机器中最常用的一种轴

### 三、轴的功用

根据轴的类型分析轴的功用,见表 1-1-4。

表 1-1-4 轴的功用

序号	图例	分析
1. 汽车上的轴		工作时只承受扭矩,不承受弯矩或承受很小的弯矩,仅起传递动力作用,是传动轴
2. 自行车的前轴		工作时只承受弯矩,起支撑作用,是心轴
3. 减速器的输出轴		工作时既承受弯矩又承受扭矩,既起支撑作用又起传递动力作用,是转轴

### 【学习成果自测】

#### 1. 问答题

油泵上的轴属于什么类型?

#### 2. 选择题

(1) 自行车前轴是( )。

- A. 固定心轴      B. 转动心轴      C. 转轴

(2) 在机床设备中,最常见的轴是( )。

- A. 传动轴      B. 转轴      C. 曲轴

(3) 车床的主轴是( )。

A. 传动轴                      B. 心轴                      C. 转轴

(4) 传动齿轮轴是( )。

A. 转轴                      B. 心轴                      C. 传动轴

(5) 既支承回转零件,又传递动力的轴称为( )。

A. 心轴                      B. 转轴                      C. 传动轴

### 3. 判断题

(1) 按外部形状,轴可分为心轴、传动轴和转轴三种。( )

(2) 根据心轴是否转动,可分为固定心轴和转动心轴两种。( )

(3) 心轴在工作时只承受弯曲载荷作用。( )

(4) 传动轴在工作时只传递转矩而不承受或仅承受很小弯曲载荷的作用。( )

(5) 转轴在工作时既承受弯曲载荷又传递转矩,但轴的本身并不转动。( )

### 4. 填空题

(1) 轴的主要功用是:支承\_\_\_\_\_,传递\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

(2) 轴一般应具有足够的\_\_\_\_\_、合理的\_\_\_\_\_和良好的\_\_\_\_\_。

(3) 根据轴承载情况的不同,可将直轴分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_三类。

(4) 轴是机器中\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_零件之一。

(5) 自行车前轴工作时只承受\_\_\_\_\_,起\_\_\_\_\_作用。

### 【学习任务拓展】

思考:如图 1-1-3 所示,根据轴的具体形状,判断各部分的名称,并分析可能与之配合的零部件。

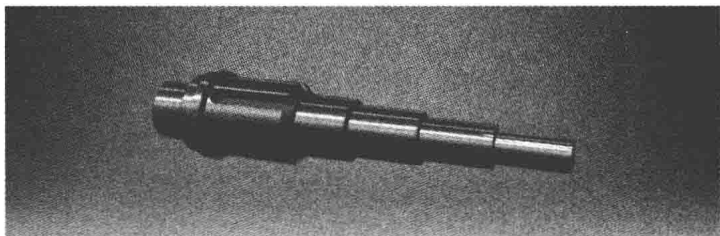


图 1-1-3

## 任务二 轴的测绘

### 【学习目标】

#### 一、知识与能力目标

1. 能够收集资料,会查找轴的相关信息。
2. 能正确测量轴的尺寸。
3. 会用正确的表达方案绘制轴。

#### 二、过程与方法目标

能对任务进行独立客观的分析。从专业角度认识与理解问题,并能运用所学的知识进

行处理及解决。

**三、情感、态度和价值观目标**

1. 培养学生实事求是的科学态度、一丝不苟的严谨作风和勇于探索的精神。
2. 培养学生热爱、追求、奋斗、奉献的精神。

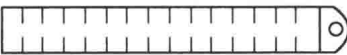
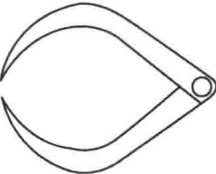
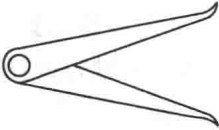
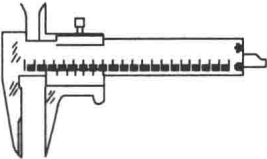
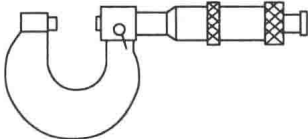
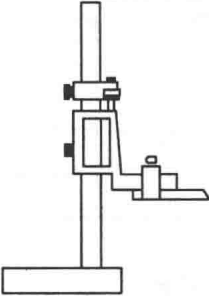
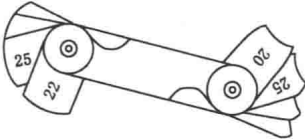
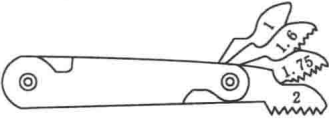
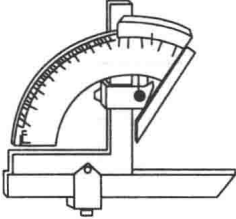
**【学习任务重点】**

1. 量具的使用。
2. 绘制三视图。

**【课前学习任务】**

查阅资料,了解表 1-2-1 中常用测量工具的名称及使用方法。

表 1-2-1 常用的测量工具

 <p>名 称: _____ 使用方法: _____</p>	 <p>名 称: _____ 使用方法: _____</p>	 <p>名 称: _____ 使用方法: _____</p>
 <p>名 称: _____ 使用方法: _____</p>	 <p>名 称: _____ 使用方法: _____</p>	 <p>名 称: _____ 使用方法: _____</p>
 <p>名 称: _____ 使用方法: _____</p>	 <p>名 称: _____ 使用方法: _____</p>	 <p>名 称: _____ 使用方法: _____</p>

**【学习任务实施一】**

根据所给的轴,测量相关尺寸。

**一、计划**

每四人一组,合作测量轴的相关尺寸。