

港口操作与维护专业《港口机械发动机构造与维修》课程改革实施与研究

广州港技工学校——陈志明

摘要：《港口机械发动机构造与维修》课程改革，主要是从教学内容、教学方法、评价模式等多方面进行，以项目教学推行课程改革，突出了内燃装卸机械修理工岗位能力训练和以学生为主体的职教理念，培养具有较高职业素质和就业竞争力的技能后备人才。

关键词：港口机械 项目教学 课程改革

《港口机械发动机构造与维修》是一门专业性较强的课程，课程体系以技能培养为主，依据相关课程目标及标准，激发学生学习本课程的兴趣，提高学生的学习主动性和积极性。与传统教材相比较，本课程中一体化教学突出了岗位能力训练和以学生为主体的职教观念。实践表明，该课程激发了学生兴趣和求知欲，提高了学生的专业岗位能力、综合素质和团队精神，获得了显著的教学效果。

一、《港口机械发动机构造与维修》课程教学中存在的问题

传统教学遵循学生职业能力培养和学生学习的基本规律，安排了8个学习单元，主要分为理论教学和实操教学。在理论教学过程中，教师利用多媒体课件进行相关图片和动画演示，以“老师讲学生听”的方式系统地讲授发动机机械部分各系统的功能、工作原理、组成及各零部件的作用、结构和工作原理，分析机械部分各系统检测和故障诊断的方法等。然后在每一个学习单元理论知识讲完后，安排一次实操教学，帮助学生理解各系统的功用、熟悉各系统的组成和各零部件的结构、掌握各系统故障诊断的

方法和步骤。最后，在本课程结束后，安排学生继续上理论课，以巩固课程中学到的知识，用理论指导实践，培养学生实践动手能力。课程教学主要存在以下问题。

1. 教学内容安排不合理，使用的教材是按照章节进行编排，章节之间的知识点连贯性很强，很系统；不适合技校生基础较薄弱的特点。

2. 教学方法不合理，忽视了学生学习的主体作用，课堂教学以教师为主体，学生辅，学生处于被动学习的地位。

3. 教学评价简单，按照传统教学，侧重理论考试，学生死记硬背，成绩不理想；采用传统的教学方法，教学效果和教学质量不明显；学生的技能得不到提高；技校毕业生的技能优势不能凸显，很难适应企业就业岗位需求。学生得不到用人单位的认可。

为了解决上述问题，必须要对《港口机械发动机构造与维修》课程进行改革，改革运用新的学习方法，让学生“做中学，学中做”成为学习的主体，激发学生的学习兴趣与求知欲，培养学生内燃装卸机械修理工岗位能力；运用网络资源等来学习，提高自主学习，自主求知能力。

二、开展课程调研

对广州港集团下辖内港港区、黄埔港区、新沙港区和南沙港区四个港区，进行定性和定量这两种访谈，其中定性调研的采访对象为企业的人力资源部长、技术主管（工程师）、企业一线技术工人（高级技师、技师），调研方法以深度访谈法为主，调研提纲不预设答案选项，访谈结束后，形成访谈记录，对个别有代表性的企业，在企业人员陪同下参观企业实际生产情况。定量调研的调研方法采用问卷调查法，问卷预设答案选项。

通过调研《港口机械发动机构造与维修》课程对应的企业发展现状、职业群的技能人才需求，进行综合的数据分析，科学定位本专业人才培养方向和人才培养层次。采取教学一体化的工学结合的模式，教学方法突出情境模拟、案例教学等项目教学方法应用，增强学生学习港口机械发动机构造与维修专业知识的兴趣。

在校企合作人才培养模式下，以技能培养为主的课程体系中，依据相关课程标准，针对维修工（内燃装卸机械修理工发动机类）等岗位，培养从事维护与保养的技术技能型人才的职业岗位要求，通过本课程的学习，使学生掌握常用港口机械发动机结构组成、工作原理、操作运行、维护与保养职业岗位所要求的知识和技能，并培养学生的团队协作精神和职业素养，建立学生较强的安全责任意识；设置中级技工层次，强调规范操作与团队协作完成操作，注重独立工作的能力与沟通协调能力。在调研中突出了典型工作任务，包括喷油器总成更换、气门间隙调整、起动齿环更换、气缸垫更换、发动机正时调整、机油压力调整、节温器检修等等；实现学校培养与企业需求对接。

三、课程标准的改革

传统教学内容按照章节编排，具体为：内燃机的基本结构、工作原理、拆装方法、维修方法、故障诊断与排除。课程标准的改革从以下方面进行：

1. 课程目标的改革

通过任务引领型的项目活动，使学生能描述港口机械发动机各系统的组成及主要部件的作用、结构、类型，理解发动机各系统工作原理及主要部件工作过程；能够对港口机械发动机进行日常保养、一级保养和二级保

养，并对常见易损件进行更换或修复。熟练完成港口机械发动机主要零部件或总成的拆装、检修和更换，会诊断与排除发动机各系统常见故障。同时，在典型学习任务过程中培养学生的职业素养。

(1)知识目标

- ①能描述港口机械发动机各总成的结构、工作原理、功能及装配关系；
- ②能正确选择和使用港口机械维修工具和设备；
- ③能识读港口机械技术资料、技术规范和维修手册等资料；
- ④能描述港口机械发动机各系统常见故障产生的原因和排除思路。

(2)技能目标

- ①能识读港口机械说明书、维修手册等资料，按照技术标准拆装港口机械发动机主要零部件或总成；
- ②能按技术规范检验、修复、调试港口机械发动机主要零部件或总成；
- ③会利用相关仪器诊断与排除发动机的常见故障；

(3)素质目标

- ①具备从事维修工作的安全生产、6S管理等职业素养；
- ②养成爱岗敬业、遵章守纪的良好职业习惯；
- ③具有吃苦耐劳的品质,开拓进取的创业创新精神；
- ④具有社会交往、团队合作与技术交流的能力。

表 1:

2. 课程及课时的改革（如表 1 所示）

序号	项目	参考课时
----	----	------

	项目名称	学习任务		
			一体化	实训
1	实训准备 (8 课时)	任务 1 6S 理念管理实践	4	
		任务 2 工量具认识	4	
2	发动机基本结构 认识 (12 课时)	任务 1 发动机结构、工作 原理认识	4	6
		任务 2 车辆仪表板认识	2	
3	曲轴连杆机构常 见故障诊断与排 除 (30 课时)	任务 1 曲轴连杆机构认 识	2	14
		任务 2 气缸体曲轴箱组检 修	4	
		任务 3 活塞连杆组检修	4	
		任务 4 曲轴飞轮组检修	4	
		任务 5 常见故障诊断与排 除	2	
4	配气机构 常见故障诊断与 排除 (30 课时)	任务 1 配气机构认识与 拆装	2	12
		任务 2 气门间隙调整	4	
		任务 3 配气机构机件检 修	4	
		任务 4 凸轮轴的检修	4	
		任务 5 涡轮增压系统认	2	

		识		
		任务 6 常见故障诊断与排除	2	
5	润滑系常见故障诊断与排除（12 课时）	任务 1 润滑系认识	2	4
		任务 2 机油泵、机油滤清器检修	4	
		任务 3 常见故障诊断与排除	2	
6	冷却系常见故障诊断与排除（12 课时）	任务 1 冷却系认识	2	4
		任务 2 水泵、节温器检修	4	
		任务 3 常见故障诊断与排除	2	
7	柴油机燃料供给系常见故障诊断与排除（30 课时）	任务 1 柴油机燃料供给系认识	2	16
		任务 2 喷油泵和喷油器检修、调整	4	
		任务 3 喷油正时调整	4	
		任务 4 常见故障诊断与排除	2	
		任务 5 柴油机新技术认识	2	
8	起动系常见故障	任务 1 起动系认识	4	8

	诊断与排除（18课时）	任务2 起动机检修	4	
		任务3 常见故障诊断与排除	2	
9	发动机总装配（16课时）	任务1 发动机附件拆装工艺	4	10
		任务2 动态试验、检验	2	
10	发动机故障检修设备的使用（16课时）	任务1 烟度计使用	4	10
		任务2 喷油泵试验台	2	
11				8
12				20
13				40
14				252

3. 教材编制的改革

(1) 校企合作编写

编写组成员有内燃装卸机械修理专业教师，也有企业一线维修技术员高级技师；内燃装卸机械修理专业教师具有丰富教学积累和良好维修实践经验，通过校企共同开发，确保教材结构、内容及方法能够实现课程改革目标和体现职业教育本质。

(2) 贴近维修实际

教材编写围绕内燃装卸机械修理（发动机类）、按发动机维修工作过程，对课程内容进行筛选组合和重新编排，教材中增加了港口发动机最新

的技术相关内容并将各个总成结构、工作原理、检修等内容融为一体，突出维修技术的紧密结合；引导学生注意获取和积累维修实践经验，加强知识应用和职业技能训练的针对性。

(3)编写内容新颖

《港口机械发动机构造与维修》根据《广州港技工学校港口机械操作与维护专业教学标准》及《广州港技工学校港口机械操作与维护专业港口机械发动机构造与维修课程标准》的要求进行编写，内容共分10个项目36个工作任务，每个项目都设置了具体的典型工作任务。

本教材作为我校港口机械操作与维护专业学生的学习教材，也是我校分配到广州港集团工作的毕业生培训教材，也可作为广州港集团新招聘员工的培训教材。

(4)辅助教学资料的配套

为方便实施项目教学，对于实训任务工单（工作页），课外学习任务、项目（课题）报告等，采用活页形式与教材配套；并配合使用音像媒体、电子教案、网络课件，多媒体、教学软件等辅助性教学资料，以提高教学效果和效率。

四、改革课程教学方法——实施项目教学

1. 项目教学特点

项目教学法能把多种教学内容和目标融合在一个项目中，促进这些知识的综合应用；把职业和现实工作场景与教学内容结合起来，有助于学生知识的迁移和技能的习得；体现了以学生为主的探索性教学，有助于学生多种能力的训练和培养；同时注重学习过程和能力培养，教学成果形式多

样，保护学生的原创性思维；有助培养教师教学创和实施能力；适当提高企业工程师教学的参与程度，实践校企合作。

2. 实施项目教学

以项目教学法为主要教学方法，培养学生的综合实践能力。在学习过程中学生分组协作，充分发挥研究型学习的优势。在课前预习的基础上，教学环节设置为：明确任务——制定计划（点评）——任务实施——评价反馈（点评和小结）——拓展任务。采用“项目教学法”学习方式，实行小组长负责制，在自主探究的基础上以小组分工合作的方式来完成的任务，针对学生学习情况和个性特点，创造机会让学生去认真思考，探索，并学会与他人合作共同解决所遇到的问题，通过观看视频，思考、讨论和查阅资料，共同完成，活跃课堂气氛，增加学生的学习兴趣。

(1)设计任务

精心准备和策划设计恰当的项目，是实施项目教学的前提，以教学大纲为指导，大纲中的知识点融合到各个项目中去；项目的难易程度针对学生的实际水平来确定以及具有一定的实用价值。

(2)制定计划

提供资料是基础。对学生进行分组——建立项目小组。将学生分成4个小组，每组6人，分组时要注意学生搭配，让学生做到强弱搭配。每个小组由成员推选一名组长，组长的职责是在老师的指导下制定本小组的计划以及负责本组各成员的工作任务分配、监督实施等各个方面的工作，明确学生完成任务的最低要求；要告诉学生即将完成的项目是什么，先做什么，后做什么。

(3)任务实施

进行设计和制定该项目的完成，解决在实施过程中遇到的一些问题，引导学生，对学生展示案例效果。实施计划过程中，教师要求学生大胆去尝试，此时学生应明确自己的角色，并站在角色的角度去观察思考，去分析决策，体验工作的艰辛，激发个人潜能和创新能力。同学相互之间进行技术交流和经验交流，互相学习，互相提高，矫正错误，共同探索完成“任务”。每个任务完成后，教师必须根据实验项目的要点对学生完成的模块项目进行阶段考核，并及时讲评，一方面对于考核过程中发现的共性问题应该对全班同学做出解释，督促学生改进；另一方面应适时对表现突出的项目小组进行表扬，进一步巩固和激发学生的学习兴趣。学生在阶段性评价总结的基础上，找到自己理论上的不足，针对教师的提示，进一步明晰项目完成的最佳思考方法，完善操作技巧，高质量完成项目任务。

(4)评价反馈

任务完毕后，要求每组的同学相互对比，看哪一组符合要求，质量较高。再根据完成任务过程中出现的问题，并给出解决问题的方法。在总结和评价项目阶段，发给每组一张分析表，分析任务过程中的注意事项。根据实践经验制定项目评价表和学生个人评价表，在评价过程中参照评价表，兼顾过程评价和结果评价，对项目完成情况，结合学生个人在项目学习过程中的表现进行评价。评价只评出分数和名次，指出了问题所在，并给出具体改进及修改建议，让学生在下一个项目学习中表现更出色。

五、教学效果及存在问题

（一）效果分析

项目教学法在港口机械发动机构造与维修课程实训教学中，学生的参与性与成绩非常显著。

1. 课堂气氛活跃，激发了学生的学习兴趣

在具体的教学过程中，教师创设了企业真实的工作情景，转变学生的“角色”，活跃了课堂气氛，在主动积极的学习环境中，激发好奇心和创造力，培养分析和解决实际问题的能力。

2. 注重了理论与实践相结合

通过项目教学法，要完成一个项目，必然涉及如何做的问题。这就要求学生从原理开始入手，结合原理分析项目、订制工艺；学生学会认真钻研教材、思考、讨论、分工合作、查阅资料、分析问题的能力，也培养了学生语言表达的能力等，注重“做中学，学中做”的训练；大部学生的知识记得牢，操作技能过硬。

3. 学生的考核成绩有了明显的提高

《港口机械发动机构造与维修》的实习考核中，安排学生对自己操作过程以及出车前的维护进行自我评估，后小组评价，再教师检查评分检测教学的效果；考试成绩折算：成绩 = 项目的理论成绩（20%）+ 项目的平时成绩（40%）+ 项目的实操成绩（40%）；学生在模拟操作与实际动手中能轻松愉快地掌握专业知识，又能完成各个项目的考核，心理压力大大减轻。笔者所教的班级的及格率 95%（比上一年提高 20%），优良率 35%的好成绩。

4. 突出学生岗位能力形成的效果，能解决实际工作问题

在内燃装卸机械修理工岗位中培养学生完成叉车、牵引车、轮吊、正面吊、推扒机、装载机、挖掘机等发动机维修操作项目，能解决了喷油器

总成更换、气门间隙调整、起动齿环更换、气缸垫更换、发动机正时调整、机油压力调整、节温器检修等实际的工作问题，大大提高了学生实际的操作能力；确保为广州港集团新一轮的发展提供所需的发动机修理工技能人才。

（二）校内评价

（1）校内教学督导评价

学校督导组组织校内教师对《港口机械发动机构造与维修》教学进行了评价。听课教师一致认为课程任课教师教学经验丰富，备课充分，教学环节设计合理，教学水平高；课件设计适应教学需要，直观、形象生动，学生容易理解；教学资源充实，教学方法先进，教学内容丰富多彩，上课下课下相互沟通，充分调动了学生的学习自觉性。

（2）学生评价

学校实训中心每学期均组织每个时刻班级的学生进行评教评学，学生对该课程主讲教师评教评学满意度都在 95 分以上。

学生的教学质量反馈，认为主讲教师备课认真，讲课认真详细，条理清晰，鼓励思考，注意互动，课堂气氛比较活跃。

（3）课堂教学录像评价

课堂教学录像在上课时实时拍摄，比较真实地反映了平时的上课效果，反应了主讲教师优良的教学风范。录像中教师仪态大方，表述准确清晰，多媒体教学应用熟练，师生互动效果明显，课堂气氛活跃，教学环节设计合理，达到了教学改革的目标。

（三）存在问题

1. 设计缺乏多层次

学生在知识接受能力、创新能力和实践动手能力都会存在差异，设计项目时基于同一层次，内容统一；导致一些能力差的学生不能顺利解决问题，难于达到项目的要求，看不到成果，这部分学生失去学习信心和热情，不能掌握有关知识和技术。项目设计的单一性也会导致在项目小组中，能力差的依赖能力强的同学，由此差的更差，强的更强，不能很好的完成项目。

2. 实施主动性培养不够

教师在实施项目教学法过程中，出现了先讲有关的知识点和相关技术，然后再下达设计好的项目，学生没有分析问题、寻找解决问题的知识和技术。导致学生缺乏学习主动性、协作性、创造性等能力。而项目教学法应该是一种由问题作引导、使学生能自我发现、分析、解决问题的教学方法，由此培养学生主动学习的能力，使学生能从“要我学”变为“我要学”。

六、课程评价模式的改革

学校组织了交通部技术能手曹志溪等广州港集团属下公司的专家对《港口机械发动机构造与维修》课程进行了评价。专家认为课程在理论教学环节上体现了“必需、够用”的原则，较好地把理论知识与生产实际相结合，课堂教学结构合理，教学思路清晰，体现了教师的主导作用和学生的主体作用，有利于学生职业能力的培养。

由于本课程操作性强，培养和锻炼了学生的动手能力、分析解决问题的能力以及创新能力，学生普遍收获较大。又由于本门课程实训的内容与港口岗位对接，实训环境仿真度也高，受训的毕业生们普遍反映：《港口

机械发动机构造与维修》课程的模式使他们的综合能力在毕业前提升了一个层次，求职时心不那么虚了，到岗时也知道怎么做了。

总的来说，在港口机械发动机构造与维修实训教学中实施课程改革后，对今后的学习和工作都有裨益，充分地展示现代职业教育“以能力为本”的价值取向，使课堂教学的质量和效益得到更大幅度的提高。当然，项目教学法我们还处于探索和实践阶段，还有许多不尽如人意的地方，但是，这种教学方法的新颖性和科学实用性却日益彰显，我们应该重视项目教学法在职业教育中所起的作用。

参考文献

- [1] 范捷平. 德国教育思想概论 [M]. 上海译文出版, 上海, 2003.
- [2] 邓泽民. 职业教育课程设计 [M]. 北京. 中国铁道出版社, 2006.
- [3] 谢玉阳提供. 项目教学法在《数车》教学应用. [www. baidu. com/p/](http://www.baidu.com/p/)
谢玉阳 1 . 福建, 2012.