

## 小组合作学习的分组与协作机制在混合式教学中的应用探究

胡迎春<sup>1,\*</sup>, 张庆扬<sup>1</sup>, 张国凤<sup>1</sup>, 刘珊<sup>1</sup>

1. 广西师范大学, 职业技术师范学院, 广西 桂林, 541004

**摘要:** 小组合作学习是一种有效的学习方法, 在课程教学应用的研究与实践越来越受到关注。因此本研究以《机械制图》课程为载体, 构建了有意异质分组、动态角色轮换与积分博弈评价的协作机制。通过异质分组矩阵优化协作结构, 动态角色轮换驱动协同合作, 积分博弈评价体系激发协作动力, 探索其在混合式教学中的应用及其效果。运用课堂观察法与问卷调查法对实验对象的合作态度与合作氛围、小组合作成绩、协作机制感知进行分析。研究结果显示, 组间成员行为交流、语言和眼神交流频率显著增多; 小组合作成绩得到了增长; 小组合作学习机制促进课程能力提升与优化学习体验。研究结果表明, 该小组合作学习机制能够培养学生团队合作意识, 提升课程能力, 产生积极的学习体验, 从而验证了该小组合作学习机制在混合式教学应用的有效性。

**关键词:** 小组合作学习; 混合式教学; 学习效果; 机制创新

## Exploration of the Application of Grouping and Collaboration Mechanisms in Cooperative Learning in Blended Teaching

Yingchun Hu<sup>\*</sup>, Qingyang Zhang<sup>1</sup>, Guofeng Zhang<sup>1</sup>, Shan Liu<sup>1</sup>

1. College of Vocational and Technical Education, Guangxi Normal University, Guilin, Guangxi, China,  
541004

**Abstract:** Group cooperative learning has proven to be an effective pedagogical approach and has received increasing attention in both research and classroom practice. Taking the course *Mechanical Drawing* as a case study, this research constructs a collaborative mechanism characterized by intentional heterogeneous grouping, dynamic role rotation, and a point-based game evaluation system. The heterogeneous grouping matrix optimizes the structure of collaboration, dynamic role rotation fosters cooperative engagement, and the point-based evaluation system stimulates intrinsic motivation. The study investigates the implementation and outcomes of this mechanism in blended teaching environments. Using classroom observation and questionnaire surveys, data were collected to analyze students' cooperative attitudes, group atmosphere, group performance, and perceptions of the collaboration mechanism. The results indicate that interaction behaviors—including verbal and nonverbal communication—among group members increased significantly; group performance improved; and students demonstrated enhanced course competencies and learning experiences. Overall, the findings verify that this group cooperative learning mechanism effectively cultivates teamwork awareness, enhances professional competence, and fosters positive learning experiences, thereby confirming its effectiveness in blended teaching contexts.

**Keywords:** Group cooperative learning; Blended teaching; Learning effectiveness; Mechanism innovation

国内关于混合式教学的研究最早是由何克抗教授提出的,他指出混合式教学模式就是将传统学习方式的优势和 e-Learning (即数字化或网络化学习) 的优势结合起来,既要发挥教师教学过程的主导作用,又要充分体现学生作为学习过程主体的主动性、积极性与创造性<sup>[1]</sup>。随着信息技术的普及与学习生态的变迁,混合式教学在高等教育取得显著成效,也将逐步成为未来高等教育教学的“新常态”<sup>[2-3]</sup>。与此同时,小组合作学习作为一种促进学生深度学习和社会性技能发展的有效策略,受到越来越多教育工作者的关注。小组合作学习通过自主、互助、合作共同完成任务,其理念强调知识建构过程中的互动性和实践性,这与混合式教学以知识输出为导向的理念是一致的<sup>[4]</sup>。尽管混合式教学下的小组合作学习已经得到实践应用,并在提升学习效果方面取得了一定成效<sup>[5]</sup>。但从机制设计层面来看,其实践也暴露出若干问题,其一,分组方式随意,缺乏以个性特质、学习数据、课堂行为为依据的结构化设计,难以形成组内互补、组间均衡的协作结构;其二,合作学习中分工与责任难以量化,容易滋生“搭便车”的个人行为;其三,评价多聚焦“任务完成度”,对合作过程的评价关注不足,难以激发合作动机。

基于此,本文以《机械制图》课程为载体,设计并实施一套混合式教学的小组合作学习合作机制,旨在从分组结构、合作行为、评价激励三个层面促进协作能力的培养,以提升合作学习质量。

## 1 合作机制设计过程与实施

### 1.1 小组合作学习机制设计与实施

《机械制图》课程是机械类与装备制造类专业的一门基础核心课程。该课程以图形表达为核心,主要学习以国家标准为依据,运用投影原理和专业表达方法,通过手绘或 CAD 软件绘制、解读机械零件图与装配图,精准传递零件结构、尺寸、技术要求及零件间装配关系<sup>[6]</sup>。本文以《机械制图》课程为例,阐述小组合作学习机制的设计与实施,首先以广西某高校工科专业 29 名学生为样本,进行格拉沙-雷克曼学习风格调查,据此将学生分为 5 个小组,记录各组的第一次合作成绩作为前测合作成绩,随后依照“组内异质,组间同质”的原则进行重新编组,实施干预实验。为控制小组构成的混杂效应,干预后恢复至前测的原组原人进行合作,其成绩作为后测成绩。在相同评分标准下进行测试,获取同组同人的前后测成绩进行对比。

### 1.2 有意异质分组与团队标识共建

本研究在基于“组内异质、组间同质”的原则对学生进行有意异质分组,以增强组内认知互补性。在课程实施之初调查的格拉沙-雷克曼学习风格问卷(共 60 题)结果基础上,同时考虑学习通平台的线上学习行为数据,包括微课完成度、章节测验正确率与任务提交及时率等,用以判断学生线上的准备度与自律性;以及线下课堂观察记录,包括答题积极性、组织协调能力和遵规意识等,用以把握学生的课堂表现。另外严格控制小组规模为 5-6 人,契合小群体效能研究成果,以保障互动深度与个体贡献的可见性<sup>[7]</sup>。随后对广西某高校工科专业 29 名学生进行学习风格测试,测试结果如表 1 所示。据此以格拉沙-雷克曼学习风格为主要依据,设定每组配置为协作型学生 2-3 人,作为合作讨论与信息整合的驱动者;参与型学生 1-2 人,为合作过程提供稳定的执行力与互动热度;依赖型/独立型学生 1 人,其通过协作型和参与型同伴提供的高支持的成长通道,实现融入集体。在此过程中也要考量学生线上学习行为和线下课堂参与行为,对分组进行辅调调整,避免将低完成度和低参与学习行为的学生集中在同一个小组,产生消极互赖,从而影响团队的整体学习氛围。

此外，基于符号中介理论，团队通过共同的象征性的中介（如组名），促进团队认同的共建<sup>[8]</sup>。在成立学习小组之后，引导学生通过民主协商创设组名，并在学习通中设置成员绑定，强化小组凝聚力与目标承诺。诸如创设“智绘组”等具有象征性标识的组名，学生可在协作活动中持续调节个体与集体的关系，提升“个体存在感”，从而将个体努力更有效地整合进合作性实践轨道。

表 1 学生风格测试结果

Table 1 Results of Students' Style Assessment

学习风格	人数	占比
协作型学习风格	12	41.4%
参与型学习风格	9	31.0%
依赖型学习风格	4	13.8%
独立型学习风格	1	3.4%
回避型学习风格	1	3.4%
未知学习风格	2	6.9%

注：未在文中说明“未知学习风格”的判定标准是问卷无效

1.3 动态角色轮换与积分博弈评价的协作机制

本研究的协作机制是指为了达到课程合作学习目标而设计的运行规则的集合。在本课程中为了确保小组协作稳定运行，设计了动态角色轮换与积分博弈的协作机制，将合作行为转化为可观测、可测量的学习过程数据。

研究遵循“行动导向教学”的理念，依托真实任务构建合作任务单，覆盖“资讯—计划—决策—实施—检查—评价”六个环节，并设置采集员、策划员、决策员、执行员、监察员、评估员六类角色与之相对应。角色分配遵循“自愿优先、分配补位”的原则，要求每学期至少完成一轮全员角色轮换，否则平时成绩减半。为保证角色落实到位，明确不同角色的权重占比，根据项目环节的复杂程度，设定各个角色占团队总分的不同权重，并设立组长轮流担任（组长岗位不计入上述六类角色的权重分配），组长负责组织协调与过程监督。课前，在教师已经组织好学习小组的基础上，由组长带领组员以 QQ/微信交流方式或者是面对面交流的方式，探讨本次任务的合作目标以及考虑组员需求进行分工。此过程将知识目标转化为一个个具体可执行的协作单元，为课中知识深化打下基础。角色轮换促使学生在不同岗位的历练中，普遍提升学生的团队协作素养与情境化领导能力，通过角色权重分配将个人责任与团队成果紧密结合，激发成员履行角色职责；轮流组长制则体现分布式领导，维持团队内部的公平。由此，合作行为不再是附属的，而是通过制度化设计被持续激活、强化、自发的行为，从而真正促进小组合作的质量与成效。

利用积分博弈机制对小组合作学习进行评价，包含过程性评价和结果性评价，能够有效激活竞争张力<sup>[9]</sup>。过程性评价围绕课程重难点，依据“问题链”形式引导学生课堂展开合作探究，通过限时抢答，形成课堂即时积分，课中教师围绕基本体点的投影，针对平面立体（棱柱、棱锥）和曲面立体（圆柱、圆锥与球体等）点、线投影特性及可见性判别规则展开教学设计。例如已知圆柱面上的 abc 曲线段水平投影，求两面投影。教学中引导学生可通过取点法找特殊点和一般点，利用积聚性作图求其两面投影，并设置层级化问题链，分梯度计分的方式组织。例如指出①哪些是特殊点，如何求得；②哪些是一般位置点，如何求得；③如何判断点的可见性。学生以个人代表小组进行合作抢答，指出 a、b 点为曲线段最低点和最高点，c 为圆柱转向轮廓线的点，此三个点为特殊位置点，并利用

点的积聚性在图中正确画出投影,判断其可见性得6分,能答出d、f两点为特殊点之间的点,故为一般位置点,可利用素线法求解,将素线投影到另一个投影面上,再将点投影到素线上即可求解,利用求点先求线的素线法,正确找出其两面投影,判断其可见性得4分;最后光滑连接曲线得1分。课堂小组抢答则体现出小组成员线上学习情况与课堂学习投入度。

结果性评价由教师组织学生对小组合作任务进行展示,并由执行员上台讲解绘图思路,教师作为促学者对每组汇报出现共性问题和关键性问题给出结构化反馈,各组评估员既要对本组汇报情况进行点评,同时也要整理教师点评要点并反馈本组,推动组间知识建构的二次迭代。有效的促学性反馈,能够提升学习体验感,进而提升学习成效<sup>[10]</sup>。评价方式为教师评分占比70%,组间互评占比30%,既确保评价的专业性与公正性;亦体现学生在课程中的主体性,增强责任感的同时激发学习共同体意识。随后,利用积分博弈制计算各组成绩。首先 $S_i$ 表示第*i*组原始成绩, $T_i$ 和 $W_i$ 分别表示第*i*组课堂即时积分和团队任务得分,则 $S_i = T_i + W_i$  (1);其次依据综合成绩排名并实施等差梯度奖励, $\varepsilon_i$ 表示第*i*组奖励值,排名用 $R_i$ 表示,则 $\varepsilon_i = 10 - (R_i - 1) \times 2$  (2),最后 $MaxS_i$ 为所有小组的最高原始成绩,以团队最高分为基准值1,其余小组按进行标准化,则 $S_{max} = MaxS_i$   
 $S' = S_i / S_{max}$  (3)。展示小组排名,成员可实时掌握竞争态势,在透明、可追溯的环境中维持学习张力与协作意识。据此评价成为激励合作的引擎,学生在竞争中保持张力,在协作中形成凝聚力,推动外部激励逐步转化为学习内在动力。进一步在角色管理下将团队总分按角色权重拆分到个人,个人贡献系数用 $\omega_i$ 表示, $n$ 为小组人数, $p_i$ 表示个人合作成绩 $P_i = (S_i \times n) \omega_i$  (4),之后教师将个人成绩在学习通平台输入后,学生可借助学习通平台看到个人合作成绩成长曲线。此纵向拆分保证了团队成绩与个体成绩的紧密衔接。该积分博弈评价有效抑制“搭便车”的同时保障协作有序运行,亦促进学生全流程协作能力的均衡提升与在协作过程中实现自我超越。

## 2 结果与分析

### 2.1 课堂观察分析

从合作态度、合作氛围两个维度进行了课堂观察。在合作态度维度,大多数组长表现出显著的组织协调能力,能够调动组员积极参与即时应答活动;当个别成员应答困难时,组内同伴会立即展开协同支持,促使团队知识共建与共享,体现出积极组内互助行为特征;从合作氛围看发现组间成员行为交流、语言和眼神交流频率显著增多。综合分析其原因可能是有意异质分组增强了组内认知互补,团队标识共建增强了集体认同,从而能提升合作小组的课堂过程投入,加深了成员之间的交流频率与互动深度,从而形成更高水平的合作气氛。

### 2.2 各个小组前后合作学习成绩对比分析

为实现不同难度合作任务的横向可比,本文采用积分博弈制对原始得分进行0-1标准化处理,继而比较各小组的前后测成绩。从图1可知,在实验周期内,1、3、5小组的后一次合作成绩呈现显著提升趋势,平均成绩从0.539提升至0.784,增幅显著。但值得注意的是,小组2的合作成绩在干预阶段反而下降,追溯合作任务单与访谈结果发现,小组2在干预阶段成绩出现下降是因为成员进步不同步与角色承担不均等问题,导致小组结构的稳定性受损,故造成了小组2合作成绩反降不增的现象。

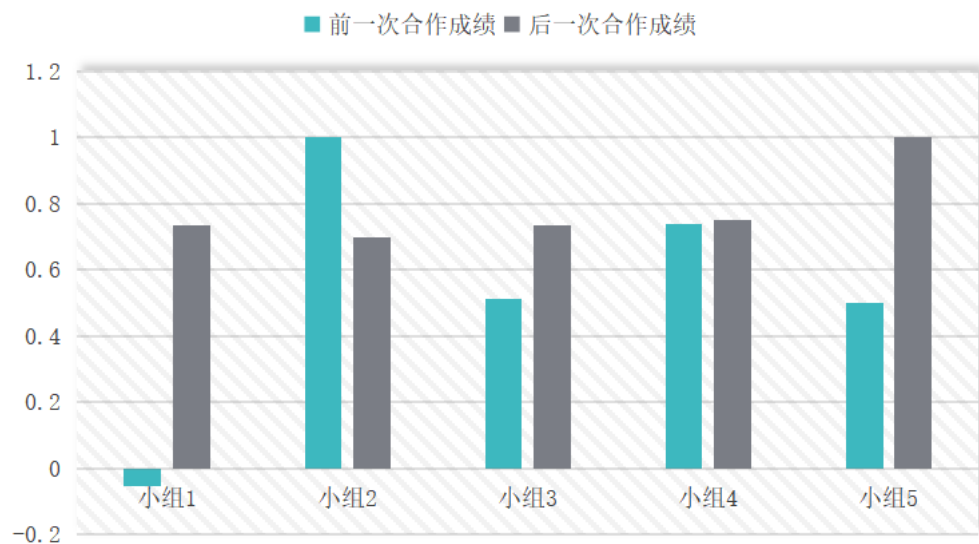


图 1 前后两次合作成绩

Fig. 1 Comparison of Performance Between the Two Previous Collaborations

从表 2 可知，在实验周期内运用 SPSS 26.0 软件对各个小组前后合作成绩做配对样本 T 检验，结果显示双尾 P 值为 0.0016，表明两组合作成绩均值存在统计学显著差异( $P < 0.05$ )，进一步分析发现，动态角色轮换通过任务细化与角色匹配，将责任落实到每位学生，有效提高的角色履行的清晰度与履约率，从而抑制合作过程中“搭便车”行为，角色轮换不仅提高互助质量，也增强了团队凝聚力，而课程过程投入与团队凝聚力进一步强化合作氛围，间接推动了合作成绩的提升。

表 2 前后两次合作成绩配对样本 T 检验 n=29

Table 2 Paired-Samples t-Test of Performance Between the Two Previous Collaborations

		平均值	T	P
小组合作成绩	前一次合作成绩	0.539	3.50	0.0016
	后一次合作成绩	0.784		

2.3 协作机制感知量表分析

2.3.1 信效度分析

为了评估该机制的有效性，自制课程协作机制感知量表，分为三个维度：合作学习机制、课程能力提升、课程学习体验，共计 9 个条目，采用李克特 5 级量表对学生协作机制感知情况进行测量。共发放 29 份问卷，回收有效问卷 28 份，有效率达 96.6%。从表 3 可知，信度分析结果为 0.973，一般认为  $\alpha \geq 0.9$  即达到优秀信度标准，表明量表整体具有较高的内部一致性，测量结果稳定可靠，各维度之间的相关性良好。从表 4 可知，效度分析结果 KMO 为 0.818，具有高度的结构效度，且 Bartlett 球形度检验显著性 P 值为 0.000，达到显著性水平，拒绝原假设，各变量间存在较强的相关性。

表 3 信度分析结果

Table 3 Results of Reliability Analysis

克隆巴赫系数	标准化克隆巴赫系数	项数
0.972	0.973	9

表 4 效度分析结果  
Table 4 Results of Validity Analysis

KMO 检验和 Bartlett 球形度检验		
KMO		0.818
	近似卡方	472.925
Bartlett	df	36
	P	.000

2.3.2 描述性统计结果分析

从表 5 描述性统计结果可知，三个维度的均值整体处于较高水平，课程能力提升平均分最高为 4.071，其后为合作学习机制与课程学习体验均分分别为 4.060 和 3.917。各维度标准差较小，中位数与均值贴近，方差较低，整体波动较小、评价较集中，显示样本内部一致性较好，总体上表明学生对协作机制的运行与落实及其带来的课程能力提升与学习体验感知较为积极。

表 5 描述性统计结果分析  
Table 5 Analysis of Descriptive Statistics Results n=28

层面	最大值	最小值	平均值	标准差	中位数	方差
合作学习机制	5.000	3.000	4.060	0.775	4.000	0.601
课程能力提升	5.000	2.667	4.071	0.793	4.000	0.628
课程学习体验	5.000	1.333	3.917	0.954	4.000	0.910

2.3.3 相关性统计结果分析

由表 6 相关性分析结果可知，合作学习机制、课程能力提升、课程学习体验之间均呈显著正相关关系，说明合作学习机制、课程能力提升、课程学习体验三者相互作用，良好的协作机制能够直接促进课程能力提升，课程能力提升感越强，学生对课程的学习体验也越积极。从学习路径上看，有意异质分组能够在对话中激活异质知识图示，产生“1+1>2”的互补增益效应，提升问题解析的正确率和效率，获得任务可驾驭的能力感知；而当学生持续感知到“我能胜任”且“我正在进步”，其情绪被激活为高积极唤醒状态，进而拓展注意力与创造性思维，使学生对课程难度、教师反馈及同伴互动产生更积极的解释框架，因此学生更愿意参与协作。

表 6 相关性结果分析  
Table 6 Analysis of Correlation Results n=28

	合作学习机制	课程能力提升	课程学习体验
合作学习机制	1.000***		
课程能力提升	0.850***	1.000***	
课程学习体验	0.825***	0.938***	1.000***

注：\*、\*\*、\*\*\*分别代表 0.1、0.01、0.001 的显著性水平。

3 讨论

本研究在混合式教学环境下，构建以有意异质分组、动态角色轮换与积分博弈评价的协作机制。课堂观察与问卷结果显示协作互动频率明显提高，多数小组的小组合作成绩中显著上升，印证了“结构化的合作机制有助于激活合作动机与提升课程能力”的判断。这与混合式教学强调教学中要教师主导、学生主体的思想和小组合作学习促进深度学习与社会性技能发展的观点相契合，从而进一步提供了机制层面的实证支撑。与以往多聚焦“任务完成度”的评价方式不同，评价方式将过程性评

价与结果性评价相结合,利用积分博弈制激活学生的合作动机,形成透明化、可追溯化合作行为,并通过持续的反馈显著提升学习体验。这与合理设计的积分与竞争机制能够有效提升学习者的动机与投入度结论是一致的<sup>[11]</sup>。同时明确的分工、同侪互评与个体责任追踪有效减少小组合作中的“搭便车”现象,从而解释了多数小组后测成绩的显著提升。但值得注意的是,部分结果与预期不完全一致。例如小组2在干预阶段合作成绩反而下降,是因为“成员进步不同步与角色承担不均衡”削弱了小组结构的稳定性,导致协作效率受损。这一现象表明异质分组并非天然优于同质分组,其增益依赖于角色分配与互动质量。由此可推断,异质分组需辅以管理约束与诊断性反馈,才能避免负互赖的产生。另外问卷采用自编的协作机制感知量表,虽然具有较高信度与可接受的结构效度,但样本量过少且来源同一院校与同一门课程,加之实验周期较短,均限制了推论的外部效度。最后在后续的研究当中,建议扩大样本容量与加长试验周期,并辅以平台日志与课堂观察编码,构建多源数据以提升内在效度。

#### 4 结论

本研究探索混合式教学模式下的小组合作学习机制,提出以有意异质分组、动态角色轮换与积分博弈评价的协作机制,以验证结构化的小组合作机制在《机械制图》课程教学应用的有效性。具体结论如下:

(1) 促进学生团队合作能力的培养。课堂观察结果表明,学生间的眼神交流与非言语互动行为显著增多,小组成员呈现出高度的参与协同性,促使学习能力较强的成员帮扶能力较弱的成员,实现“先会”带动“后会”,从而增强团队认同感与协作效率,因此学生的团队合作能力得到了有效培养。

(2) 班级多数小组在干预后合作成绩显著提升。研究发现,积分博弈机制将团队评价与个人评价相统一,有效量化学生在合作过程中的个体价值,激发其合作内驱力;同时促使各小组间形成了良性的博弈关系,合理的竞争激发了各小组的进取心,所以学生更愿意学习微课知识,提高团队竞争力,从而促进合作成绩的提升。

(3) 学习效果与学习体验感提升。通过协作机制感知量表进一步发现小组合作学习机制、课程能力提升、课程学习体验之间呈显著正相关,表明三者紧密关联。可见小组合作学习机制通过责任清晰、高频互动、及时反馈的链式路径,既提升了学生的能力,也优化了学生学习体验,三者形成正向循环共同推动学习成效提升。

综上,基于有意异质分组、动态角色轮换与积分博弈的协作机制,能够在混合式教学中构建“责任清晰、过程可见、激励有效”的合作生态,实现学习效果与学习体验同步提升。

#### 参考文献

- [1] 何克抗. 从 Blending Learning 看教育技术理论的新发展(上)[J]. 电化教育研究, 2004, (3): 1-6.
- [2] 冯晓英, 王瑞雪, 吴怡君. 国内外混合式教学研究现状述评——基于混合式教学的分析框架[J]. 远程教育杂志, 2018, 36(03): 13-24.
- [3] 孙 慧, 李玉蓉, 谢 萌. 未来教育视域下高校新型混合式教学研究[J]. 黑龙江高教研究, 2024, 42(1): 17-22.
- [4] 温湖炜, 刘昱彤. 混合式教学场域中高校师生关系的重构[J]. 黑龙江高教研究, 2022, 40(12): 22-27.
- [5] 杨京楠. 结合小组合作学习的混合式教学在高职社区护理教学中的应用[J]. 护理研究, 2019, 33(22): 3953-3955.
- [6] 李 静, 邢宏根, 张艳红. 一流课程建设背景下“机械制图”课程线上线下混合式教学改革与实践——以湖北大学

- 知行学院为例[J]. 黑龙江教育(理论与实践), 2024, (10): 60-63.
- [7] Wheelan S A. Group Size, Group Development, and Group Productivity[J]. Small Group Research, 2009, 40(2): 247–262.
- [8] Karau S J, Williams K D. Social loafing: A meta-analytic review and theoretical integration[J]. Journal of Personality and Social Psychology, 1993, 65(4): 681–706.
- [9] 胡迎春, 林奔豪, 何燕. 基于积分博弈的过程性评价对学生学习力的影响研究[J]. 高教学刊, 2021, 7(16): 63-66.
- [10] 顾永琦, 罗少茜. 形成性评估研究: 回顾与展望[J]. 语言测试与评价, 2023, (02): 1-15+123.
- [11] Sailer M, Homner L. The gamification of learning: A meta-analysis[J]. Educational Psychology Review, 2020, 32(1): 77–112.

**基金项目:** 2025 年度广西高等教育本科教学改革工程项目《数智赋能视域下一流本科课程“机械制图”教学改革实践研究——基于人机协同胜任力的创新实践 (2025JGB132)》

<sup>1</sup> **第1作者简介:** 胡迎春 (1971-), 女, 广西师范大学职业技术师范学院教授, 博士, 硕士生导师, 研究方向: 机械工程职业技术教育。E-mail: gxnuhyc@mailbox.gxnu.edu.cn。