

# 路基工程微缩模型在实训中的应用研究

尹智伟

郑州升达经贸管理学院

**摘要:** 为有效解决毕业生就业质量低的问题, 国家提出部分高校向应用型转变, 培养出可以较好的服务生产一线应用型技术人才, 高等教育的实训课程开展的形式也呈现出多样化, 着力提高学生的应用型技能。本文采用微缩模型设计施工法, 对城市轨道交通路基工程课程的实训部分进行教学改革, 经过2学期的实践, 微缩模型法在路基工程实训中的应用也逐渐完善, 增强了学生对工程整体的认识, 提高了学生工程现场的管理能力, 对同行也有一定的借鉴意义。

**关键词:** 应用型; 路基工程实训; 微缩模型; 教学改革

## 一、前言

路基工程课程专业性和应用性强、知识点多, 尤其是实训课。根据路基实际尺寸, 按一定比例将其缩小, 教师和学生选定的场地进行全过程施工的微缩模型法, 课堂和实训相结合, 课程理论和标准规范指导实训, 微缩模型实训来提高学生的理论素养和管理能力, 增强学生的实际操作及管理的能力, 提高学生的应用型技能水平。

## 二、既有实训课教学效果分析

按照授课模块, 在实训室做土的物理性质实验, 功能单一, 和其他专业课程内容重合较多, 很难体现出应用性。

全尺寸实训操作法, 主要体现在钢筋分项工程, 混凝土分项工程, 砌体分项工程等, 利用建筑材料进行真实操作, 学生兴趣较高, 提高了学生的操作能力, 但是这种全尺寸模块式施工, 使本来就有认知局限性的学生, 更难安排各分项分部工程的施工组织方式。

随着计算机技术和软件程序的发展, 虚拟仿真法在实训中应用的比例逐渐增高, 以3D动画方式将施工全过程模拟展现出来, 学生对全局的把握大大增强, 但是这种单纯的感官刺激, 学生当时兴趣较高, 动手不足, 无法真正融入到工程实际的施工管理中。

## 三、微缩模型在城市轨道交通路基工程中的应用案例

### (一) 模型建立

学期初, 依据教学大纲及实训场地条件及材料供应, 并计算整个实训的劳动强度, 设计出路堤微缩模型, 比例取1: 15, 具体参数为: 路堤长800cm, 长度代表里程为K0+000-K0+120, 底宽150cm, 路堤填高70cm, 分5层填筑, 边坡1: 1。

综合多个项目的路基工程设计, 充分考虑学生的学习意愿, 设计出典型路堤, 从基础到验收包含一般路堤施工的全过程, 最

大化的将路基的全貌展现给学生, 施工流程共设计出4项内容, 即地基处理、路堤填筑、边坡防护和路基排水, 详见表1内容所示。

### (二) 实训人员分工

上课班级有61人, 人员较多, 实训内容体力消耗较大, 结合实训内容和劳动强度分为四组进行施工, 详见表2所示。

### (三) 微缩模型制作施工

施工工艺流程: 测量放线→地基处理→路堤分层填筑施工→边坡防护施工→排水沟施工。

测量检测小组利用水准仪、钢尺、线绳及石灰等对选定的场地进行测量放线, 定出路基中线及两侧边线, 并划分出施工区段。

施工小组一进行水泥及石灰改良土施工, 水泥参量为4%, 石灰参量为6%。水泥改良土施工范围为K0+000-K0+030, 路基底全宽, 处理深40cm; 水泥改良土施工范围为K0+030-K0+060, 路基底全宽, 处理深40cm。施工小组二进行碎石挤密桩施工, 施工范围为K0+060-K0+090, 路基底全宽, 桩径10cm, 桩长80cm, 桩间距30cm, 呈梅花型布置; 施工小组三进行深层搅拌桩施工, 施工范围为K0+090-K0+120, 路基底全宽, 桩径10cm, 桩长100cm, 桩间距30cm, 呈梅花型布置。

各小组按流水施工组织路堤分层填筑施工, 人工填土, 人工夯实, 操作现场详见图1所示。



图1 人工夯实路堤填土

施工小组二进行混凝土矩形骨架护坡施工, 先放线刷坡, 再支护加固模板, 调平验收, 浇筑混凝土, 后期再覆土植草, 详见图2所示。

表1 路基工程模型分块设计内容

序号	分部工程	施工内容(分项工程)
1	地基处理	水泥土改良土、石灰改良土、碎石挤密桩、深层搅拌桩
2	路堤填筑	分五层人工填筑施工
3	路基防护及排水	植草防护、骨架护坡防护、矩形边沟排水

表2 路基工程人员分工表

分组	人数	施工内容
施工小组一	20(男16, 女4)	水泥、石灰改良土施工; 分层填筑施工; 植草防护
施工小组二	20(男16, 女4)	碎石挤密桩施工; 分层填筑施工; 骨架护坡施工
施工小组三	21(男16, 女5)	深层搅拌桩施工; 分层填筑施工; 矩形排水沟施工
测量检测小组	从以上三小组中轮换抽出5人	全过程测量放线、质量验收检测



图2 骨架护坡施工

施工小组三随之进行矩形水沟施工，放线定位，人工开挖水沟槽，平整夯实后进行混凝土抹面。

测量检测小组全过程动态参与模型制作施工。

**(四) 实训创新**

创新一：真实模拟现场施工流程，上道工序没有检测验收合格，下道工序不得施工。学生上课下课下认真学习现行规范及标准，在实训中老师的指导下具体应用。

创新二：确定重难点分项工程，指导学生重点把控其施工质量。改良土的参量检测，桩基的长度检测，路堤填筑的分层厚度控制，混凝土骨架的尺寸检测验收，水沟的厚度检测等等。

**(五) 完工验收总结**

完工修整后，集合全体学生进行实训分析总结，模型完工效果见图3所示。

学生们认真积极的参与了全过程施工，对整个实训流程的操作步骤记忆深刻，在实践中牢固的掌握相关知识点。各小组在模型施工中，鼓励学生主动发现问题，解决问题，克服了一系列的障碍，初步具备了作为应用型技术人员的品质。例如，分层填筑的夯实方法，夯实点位及夯实遍数，均由学生自主设计完成；混凝土骨架的施工方式，教师组织学生分组讨论，优选出嵌入边坡的框架模板式设计，优化后学生自己动手加工制作模板。

同时，在模型施工中也遇到了有待优化提高的施工环节。地基处理中，碎石挤密桩和深层搅拌桩的质量评价方法，由于条件

所限，无法真实模拟其复合地基单桩承载力实验；深层搅拌桩的施工工艺和工程实际施工有一定的脱节，缺乏能支撑模型施工的微型机械。路堤分层虚铺后，夯实工艺较粗糙，由于分层较薄，无法利用现有的夯实机。路基坡面防护较单一，路堤排水设计较单一。根据不同班级人数及男女比例，详细计算劳动强度，微缩模型的尺寸有待进一步论证。



图3 路基微缩模型实效图

**四、微缩模型实训效果分析**

在理论课讲授过程中和模型设计制作前，对学生进行了摸底调查，机械记忆理论知识是普遍现象，对路基工程结构认知还是比较模糊，各部分的相互联系认识不清，分项分部工程的划分方法难以理解，路基工程先进的工艺工法不能灵活运用。

针对上述问题，微缩模型制作施工后，学生对路基构造掌握牢固，并能举一反三，掌握路堑和其他形式路基的构造。全员分组进行全过程操作，印象深刻，形成了一定的施工管理意识；操作工艺流程、操作要点、质量检测要点，理论和实践很好的结合在一起。体会到了人工作业的低效，能感受到机械化施工的高效和质量。理论知识有更高的升华，也有助于学生后续的生产实习，更快的进入角色，成为合格的工程技术人员。

**参考文献**

[1] 杨璐, 张文学. 土木工程施工课程教学改革思考与探索[J]. 高等建筑教育, 2015, 24 (1): 80.

(上接第85页)

地区的温度、施工路段、混凝土浇筑速度等条件进行分析，根据实际施工情况进行实验，确保施工质量符合施工要求。

**结语**

市政路桥工程对于城市发展有着深远的影响，有助于改善城市交通和经济，但是市政路桥工程施工并非易事，而是要经过长时间的复杂施工，在施工过程中为确保质量，提高桥梁使用年限，必须要在施工过程中进行技术控制，且要对其进行严格管理，让施工人员根据施工图纸设计完成自身工作，确保施工质量。同时需要在完成施工后进行后期养护，让市政路桥在城市发

展中做出贡献，确保市政路桥的使用年限及质量。

**参考文献**

[1] 赖洪亮. 市政路桥施工特点及技术控制要点探讨[J]. 价值工程, 2018, 37 (30): 180-181.  
 [2] 刘海燕. 市政路桥施工特点及施工技术控制探讨[J]. 山西建筑, 2018, 44 (20): 164-165.  
 [3] 曾金娣. 市政路桥施工特点及技术控制要点解析[J]. 建材与装饰, 2018 (19): 272.