

免费提供

精品教学资料包

服务热线: 400-615-1233

www.huatengzy.com

职业教育铁道运输系列创新教材

职业教育铁道运输系列创新教材

铁路工程测量

主编 徐金锋 刘锋 吴永峰

哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press

铁路工程测量

主编 徐金锋 刘锋 吴永峰
副主编 张瑞鹏 蒙恬 张永帅
主审 张双成 韩文超

铁路工程测量



ISBN 978-7-5661-4345-7



9 787566 143457 >

定价: 49.90元

选题策划: 苏莉 金颖杰

责任编辑: 麻丽娟

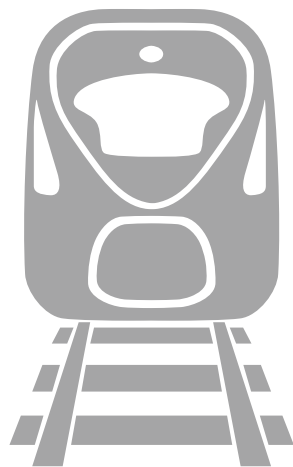
封面设计: 黄燕美

哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press

职业教育铁道运输系列创新教材

铁路工程测量

主 编 徐金锋 刘 锋 吴永峰
副主编 张瑞鹏 蒙 恬 张永帅
主 审 张双成 韩文超



哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press

内 容 简 介

本书共分为6个模块,内容包括铁路工程测量课程认识,控制测量,线、桥、隧施工测量,构筑物变形测量,铁路轨道施工测量,竣工测量及运营维护测量。

本书可作为高等职业教育铁道运输类相关专业学生的教材,也可作为相关专业高技能人才培养和继续教育用书,以及企业技术人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

铁路工程测量 / 徐金锋, 刘锋, 吴永峰主编.

哈尔滨: 哈尔滨工程大学出版社, 2024. 7. -- ISBN

978-7-5661-4345-7

I. U212.24

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2024LQ3179 号

铁路工程测量

TIELU GONGCHENG CELIANG

选题策划 苏 莉 金颖杰

责任编辑 麻丽娟

封面设计 黄燕美

出版发行 哈尔滨工程大学出版社

社 址 哈尔滨市南岗区南通大街 145 号

邮政编码 150001

发行电话 0451-82519328

传 真 0451-82519699

经 销 新华书店

印 刷 三河市骏杰印刷有限公司

开 本 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张 16

字 数 331 千字

版 次 2024 年 7 月第 1 版

印 次 2024 年 7 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5661-4345-7

定 价 49.90 元

<http://www.hrbeupress.com>

E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn

前言

PREFACE

铁路工程测量是为铁路工程勘察、设计、施工和运营管理等进行的测量工作。铁路工程测量的主要内容包括线路控制测量、桩位测设、路基边坡放样、桥涵和隧道的轴线定位、轨道精调测量以及铁路各类工程构筑物的变形观测等。这些工作需要根据工程设计、施工要求及施工进度来开展,并贯穿于工程施工的全过程。

铁路工程测量是高等职业教育铁道工程技术专业群的一门专业课程。为建设好该课程,编者认真研究专业教学标准和铁路测量及线路岗位标准,广泛开展调研,联合企业制定了毕业生所从事岗位(群)的《岗位(群)职业能力及素养要求分析报告》,并依据该报告开发了《专业人才培养质量标准》。铁路工程测量课程强调“以学生为中心,以立德树人为根本,强调知识、技能、素养目标并重”,并组建了校企合作的结构化课程开发团队。

课程对接《高等职业学校专业教学标准》和校企联合开发的《铁路工程测量职业能力评价标准》,结合北斗惯导小车和高精度测量机器人等新设备、新技术、新工艺,按照铁路工程测量的流程,共分为6个模块,内容包括铁路工程测量课程认识,控制测量,线、桥、隧施工测量,构筑物变形测量,铁路轨道施工测量,竣工测量及运营维护测量。

本书具有以下特色。

(1)本书以党的二十大精神为指导,以生产企业实际项目案例为载体,按照任务驱动、工作过程导向进行课程内容模块化处理。采用“模块+项目+任务”的方式,开发了工作页式的任务工单,强化项目导学、自主探学、合作研学、展示赏学、检测评学,注重课程之间的相互融通及理论与实践的有机衔接,形成多元多维、全时全程的评价体系。在评价体系中强调以立德树人为根本、素质教育为核心,突出技术应用,强化对学生创新能力的培养。

(2)突出学生主体地位。创建以学生为中心的教学,充分了解学生的个体差异,实施分组教学,开展探究合作学习,帮助学生共同完成学习任务,促进其共同进步。

(3)严格贯彻落实国家关于课程思政的文件精神,结合每个模块的教学内容深度挖掘知识点中所蕴含的思政元素,以“弘扬高铁精神、践行工匠精神、建设交



通强国”为思政主线,按照“一课一主题”模式构建“崇尚劳动”到“技能报国”的课程思政内容。通过课程思政,培养学生的综合素养,提高他们的社会责任感和使命感。

(4)本书配套在线开放课程,提供微课、视频、动画、文本、图片等丰富的数字化教学资源,其中部分资源以二维码链接形式在书中呈现,适合教师、学生、社会学习者随扫随学,助教助学。

本书由西安铁路职业技术学院徐金锋、刘锋,中国铁路西安局集团有限公司吴永峰担任主编;由西安铁路职业技术学院张瑞鹏、蒙恬,柳州铁道职业技术学院张永帅担任副主编。西安铁路职业技术学院郑奋、张沐然,南京铁道职业技术学院鞠文征,广州南方高速铁路测量技术有限公司李超平,中铁七局集团有限公司赵少强,中国中铁四局集团第五工程有限公司高飞龙,西安市轨道交通集团有限公司贺智宏参与了编写工作。全书由长安大学张双成和西成铁路客运专线陕西有限责任公司韩文超主审。具体编写分工如下:徐金锋和吴永峰联合编写模块1和模块5,蒙恬和赵少强联合编写模块2的项目2.1,刘锋和李超平联合编写模块2的项目2.2和模块3的项目3.1,张瑞鹏和高飞龙联合编写模块3的项目3.2和模块6的项目6.2,张沐然和贺智宏联合编写模块3的项目3.3,鞠文征和赵少强联合编写模块6的项目6.1,吴永峰和郑奋联合编写模块4的项目4.1、项目4.2,吴永峰和张永帅联合编写模块4的项目4.3。

在编写本书的过程中,有关领导和同事提出了宝贵的指导意见,在此一并表示感谢。

由于本书涉及内容广泛,加之编者水平有限,书中难免存在不妥之处,敬请读者批评指正。

编者

目录

CONTENTS

模块 1	铁路工程测量课程认识	1
项目 1.1	铁路工程测量课程的性质及定位理解	1
项目 1.2	前后课程的衔接、融通与支撑	3
模块 2	控制测量	6
项目 2.1	平面控制测量	6
任务 2.1.1	框架平面控制网(CP0)测量	6
任务 2.1.2	基础平面控制网(CP I)测量	11
任务 2.1.3	线路平面控制网(CP II)测量	18
任务 2.1.4	平面控制网数据处理	26
项目 2.2	高程控制测量	33
任务 2.2.1	线路水准基点测量	33
任务 2.2.2	水准测量数据解算	40
任务 2.2.3	三角高程测量	47
模块 3	线、桥、隧施工测量	55
项目 3.1	线路测量	55
任务 3.1.1	线路中线放样	55
任务 3.1.2	线路边坡放样	64
任务 3.1.3	纵横断面测量	67
项目 3.2	桥涵测量	72
任务 3.2.1	桥梁施工控制测量	72
任务 3.2.2	桥梁施工测量	76
任务 3.2.3	涵洞施工测量	86
项目 3.3	隧道测量	90
任务 3.3.1	隧道控制测量	90



任务 3.3.2	隧道施工测量	99
任务 3.3.3	隧道贯通测量	105

模块 4 构筑物变形测量 112

项目 4.1	路基变形测量及边坡裂缝测量	112
任务 4.1.1	路基变形测量	112
任务 4.1.2	边坡及地裂缝监测	123
项目 4.2	桥梁、隧道变形测量	127
任务 4.2.1	桥梁变形测量	127
任务 4.2.2	隧道变形测量	135
项目 4.3	基坑变形测量及建筑物变形观测	141
任务 4.3.1	基坑变形测量	141
任务 4.3.2	建筑物变形观测	149

模块 5 铁路轨道施工测量 156

项目 5.1	轨道控制测量	156
任务 5.1.1	CPⅡ复测、加密及线路水准基点加密	156
任务 5.1.2	CPⅢ平面控制测量	162
任务 5.1.3	CPⅢ高程控制测量	169
项目 5.2	CRTSⅢ型轨道板施工测量	178
任务 5.2.1	CRTSⅢ型底座板施工测量	178
任务 5.2.2	CRTSⅢ型轨道板精调	184
项目 5.3	轨道精调测量	193
任务 5.3.1	轨道精调数据采集	193
任务 5.3.2	轨道精调数据处理	202
任务 5.3.3	轨道精调现场调整	209

模块 6 竣工测量及运营维护测量 218

项目 6.1	竣工测量	218
任务 6.1.1	控制网竣工复测	218
任务 6.1.2	铁路工程竣工测量	225
任务 6.1.3	竣工地形图及铁路用地界测量	228
项目 6.2	铁路运营维护测量	235
任务 6.2.1	CPⅢ复测维护	235
任务 6.2.2	轨道检测	239

参考文献	250
------	-----

模块 1 铁路工程测量课程认识

举世瞩目的港珠澳大桥、川藏铁路、雅万高铁等项目,是我国工程界的骄傲。建设过程中涉及多项关键技术,其中工程测量是建设成功的关键之一。从项目开建至竣工验收,工程测量贯穿始终。工程测量能力是高等职业教育铁道工程专业学生和企业施工人员必备的核心能力。通过铁路工程测量课程的学习,学生可以了解铁路工程测量的发展,掌握控制测量、线桥隧施工测量、变形测量及竣工测量等知识,并能够使用仪器设备解决现场工程实际测量问题。在学习本课程的知识、技能之前,学生必须了解课程性质、定位、前后课程的衔接和融通。这对今后学习本课程起到引导作用,让学生明白学什么、为什么学、怎样学、掌握哪些技能,具备哪些能力等。

项目 1.1 铁路工程测量课程的性质及定位理解

项目描述

铁路工程测量属于铁道工程专业群核心课程,通过项目学习了解课程内容,熟知课程的重要性及在专业中的地位。

学习目标

知识目标

- (1)了解铁路工程测量课程学习的内容。
- (2)掌握铁路工程测量课程在人才培养中的定位。

能力目标

- (1)能收集铁路工程测量课程相关介绍资料。
- (2)能理解铁路工程测量课程的内涵。

思政目标

- (1)提升规范意识。
- (2)具有精益求精的精神。
- (3)提高发现问题和解决问题的能力。



重难点

重点:铁路工程测量课程性质认知。

难点:铁路工程测量课程在人才培养中的定位。

相关知识链接

高等职业教育铁道工程技术专业群主要面向铁路运输和土木工程建筑领域职业群,培养从事轨道线路施工、轨道线路、桥梁、隧道养护维修等工作的高素质技术技能人才。铁路工程测量课程是铁道工程专业群的重要专业课程,主要内容包括:CP0、CP I、CP II、CP III测量,构筑物变形测量,线桥隧施工测量,竣工测量及运营维护测量。课程还涉及使用现代测量仪器,如全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GNSS)接收机、电子水准仪、全站仪和轨检小车等仪器的构造及操作方法。学习过程中,强调以学生为中心,突出学生的主体地位,通过实践操作培养学生的独立思考和团队协作的职业素养。



视频:铁路工程测量介绍

铁路工程测量是为铁路工程的勘察、设计、施工和运营管理等进行的测量工作,是铁路工程中最基础、最关键的环节之一。随着高速铁路的不断发展,铁路工程测量也将进入更加精细化的精密工程测量时代。随着国民经济的快速发展,各种铁路工程建设不断地对测量工作提出更高的要求,同时现代科学技术和新兴测绘技术的发展,使得铁路工程测量的手段、方法和内涵发生了革命性的变化,铁路工程测量的服务领域也不断拓宽。

任务实施

1. 学生分组

班级: _____ 组号: _____ 组长: _____

姓 名	学 号	姓 名	学 号

2. 完成任务工单

(1)谈谈你对铁路工程测量的认识。

(2)学好铁路工程测量课程对今后工作有什么帮助?有助于完成哪些工作任务?

(3)铁路工程测量岗位的职责。

(4)谈谈你对工匠精神的认识。

(5)填写文件检索清单(表 1-1)。

表 1-1 项目 1.1 文件检索清单

序 号	文件检索清单(网址或者书籍页码等)
1	
2	
3	
4	
5	

3. 合作探究

小组讨论:教师参与指导,确定任务工单的最优答案,学生检讨自己存在的不足。

4. 评价反馈

包括自我检测表、小组长验收表、小组间互评表和教师评价表。



评价反馈 1.1

项目 1.2 前后课程的衔接、融通与支撑

项目描述

理解铁路工程测量课程与已学习的前置课程、平行课程所涉及的知识、能力的衔接和融通关系,以及对后续课程的支撑作用。

学习目标

知识目标

- (1)掌握铁路工程测量课程与前置课程的衔接和融通关系。
- (2)掌握铁路工程测量课程与平行课程的衔接和融通关系。

能力目标

- (1)熟练讲解铁路工程测量课程与其他课程的衔接和融通关系。
- (2)熟练讲解铁路工程测量课程对后续课程的支撑作用。



思政目标

- (1)培养辩证分析能力。
- (2)提高逻辑思维能力。

重难点

重点:铁路工程测量课程与其他课程的衔接和融通关系。

难点:铁路工程测量课程对后续课程的支撑作用。

相关知识链接

铁路工程测量课程是铁道工程专业群一门主干专业课程,承担着培养学生测设能力的主要任务。它在学生学习完工程制图与CAD、工程力学等主干专业课程的基础上,进行综合应用,是确保学生具备实际操作能力的关键课程。

在工程制图与CAD课程中,学生学习铁路工程构筑物的绘制和各个部件空间位置关系,这与铁路工程测量课程紧密相关。在铁路工程测量中,使用CAD绘制图形进行技术交底,这些技能直接影响到测量工作的精确性和效率。

工程力学主要讲授刚体平衡的基本规律和研究方法,涉及构件的强度、刚度和稳定性。这些理论知识在铁路工程测量中,有助于分析构件测量的必要性,并有效避免事故发生。

铁路工程测量课程将前述主要课程的知识点综合应用,解决铁路工程施工与养护中的实际问题。只有学好该课程,才能保障铁道工程专业群“测设”核心能力的培养,进而实现专业培养目标。

铁路轨道施工与养护、结构设计原理、工程地质、土力学与地基基础等课程的开设与铁路工程测量课程同步,这些课程涉及的测量知识的应用,有助于学生更好地掌握铁路工程测量。

后续课程如铁路桥涵施工与养护、铁路路基施工与养护、铁路隧道施工与养护、高速铁路线路维修、毕业设计等,与铁路工程测量课程紧密联系,为后续课程学习提供支撑。

由于铁路工程测量课程对理论与实践的要求都很高,必须强化两者的有机结合。充分利用行业、企业的优势,大力推行“校企合作、工学结合”的教学模式,做到理论与实践并重,强化应用能力的培养。



视频:铁道工程技术专业介绍

任务实施

1. 学生分组

班级: _____ 组号: _____ 组长: _____

姓 名	学 号	姓 名	学 号

2. 完成任务工单

(1)前置相关课程有哪些?分别阐述其与铁路工程测量课程的衔接与融通关系。

(2)你了解的与铁路工程测量课程相关的平行课程有哪些?它们与铁路工程测量课程有什么关联性?

(3)你是否了解与铁路工程测量课程相关的后续课程?铁路工程测量课程对后续课程有哪些支撑作用?

(4)填写文件检索清单(表 1-2)。

表 1-2 项目 1.2 文件检索清单

序 号	文件检索清单(网址或者书籍页码等)
1	
2	
3	
4	
5	

3. 合作探究

小组讨论:教师参与指导,确定任务工单的最优答案,学生检讨自己存在的不足。

4. 评价反馈

包括自我检测表、小组长验收表、小组间互评表和教师评价表。



评价反馈 1.2