

全国 BIM 技术 应用
校企合作系列规划教材



总主编 金永超

BIM机电工程模型 创建与设计

机电工程相关专业适用

主编 韩风毅 薛 菁 主审 王林春



西安交通大学出版社
XI' AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

全国 BIM 技术应用
校企合作系列规划教材



总主编 金永超

BIM机电工程 模型创建与设计

机电工程相关专业适用

主 编 韩风毅 薛 菁

副 主 编 安宗礼 吴福城 吴铁成 莫永红 杨 靖

主 审 王林春



西安交通大学出版社
XI' AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书的编写定位于在满足普通高等学校教学的要求上,力求综合运用有关学科的基本理论和知识,以解决工程施工的实践问题。本书共 11 章,分为基础入门篇、专业实践篇、综合实训篇三个部分。基础入门篇(第 1~4 章):前 4 章为 BIM 概论及 Revit 软件操作基础。专业实践篇(第 5~10 章):第 5 章介绍如何了应用 Revit MEP 进行建筑给排水设计;第 6 章介绍了如何应用 Revit MEP 进行暖通空调设计;第 7 章介绍了如何应用 Revit MEP 进行配电系统设计、照明设计、弱电设计以及电缆桥架和线管的布置;第 8 章是讲解在水暖电模型搭建好以后,进行的模型综合应用。综合实训篇(第 9 章):第 9 章利用一个综合案例,帮助读者完整地了解机电工程 BIM 模型创建与设计的过程。

本书可作为本科院校及高职院校建筑环境与能源应用工程、建筑电气与智能化工程、给排水科学、工程造价和工程管理等专业 BIM 机电工程模型创建与设计方面的课程教材,也可作为建筑行业的管理技术人员学习参考用书,以及 BIM 相关培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

BIM 机电工程模型创建与设计/韩风毅,薛菁主编.

—西安:西安交通大学出版社,2017.4

(全国 BIM 技术应用校企合作系列规划教材)

ISBN 978-7-5605-9677-8

I. ①B… II. ①韩… ②薛… III. ①机械设计-计算机
辅助设计-应用软件 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 094460 号

书 名 BIM 机电工程模型创建与设计

主 编 韩风毅 薛 菁

责任编辑 王建洪 祝翠华

出版发行 西安交通大学出版社

(西安市兴庆南路 10 号 邮政编码 710049)

网 址 <http://www.xjtpress.com>

电 话 (029)82668357 82667874(发行中心)

(029)82668315(总编办)

传 真 (029)82668280

印 刷 陕西日报社

开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 20.5 字数 488 千字

版次印次 2017 年 5 月第 1 版 2017 年 5 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5605-9677-8

定 价 49.50 元

读者购书、书店添货,如发现印装质量问题,请与本社发行中心联系、调换。

订购热线:(029)82665248 (029)82665249

投稿热线:(029)82668526 (029)82668133

读者信箱:BIM_xj@163.com

版权所有 侵权必究

“全国 BIM 技术应用校企合作系列规划教材”

编写委员会

顾问专家 许溶烈

审定专家(按姓氏笔画排序)

尹贻林 王其明 王林春 刘 铮 向书兰 张建平 张建荣 时 思 李云贵 李慧民
陈宇军 倪伟桥 梁 华 蔡嘉明 薛永武

编委会主任 金永超

编委会副主任(按姓氏笔画排序)

王 茹 王 婷 冯 弥 冯志江 刘占省 许 蓁 张江波 武 乾 韩风毅 薛 菁

执行副主任 姜 珊 童科大 王剑锋 王 毅(王翊骅)

编委会成员(按姓氏笔画排序)

丁 江	丁恒军	于江利	马 爽	毛 霞	王一飞	王文杰	王 生	王欢欢	王齐兴
王社奇	王伶俐	王志浩	王 杰	王建乔	王 健	王 娟	王 益	王雅兰	王楚濛
王 霞	邓大鹏	田 卫	付立彬	史建隆	申屠海滨	白雪海	农小毅	刘中明	刘文俊
刘长飞	刘 东	刘立明	刘 扬	刘 岩	刘明佳	刘 涛	刘 谦	刘 磐	匡 兴
向 敏	孙恩剑	安先强	安宗礼	师伟凯	曲惠华	曲翠萃	汤荣发	许利峰	许 峻
过 俊	邢忠桂	鄢劲松	何亚萍	何 杰	吴永强	吴铁成	吴福城	张士彩	张 方
张 芸	张 勇	张 婷	张强强	张 斌	张然然	张 静	张德海	李 刚	李 娜
李春月	李美华	李隽萱	李 硕	杨立峰	杨宝昆	杨 靖	肖莉萍	邹 斌	陈大伟
陈文斌	孟 柯	林永清	欧宝平	金尚臻	侯冰洋	姜子国	姜 立	柏文杰	段海宁
黄 腾	赵永斌	赵丽红	赵 昂	赵 钦	赵艳文	赵雪锋	赵 瑞	赵 麒	钟文武
饶志强	倪 青	徐志宏	徐 强	桂 垣	桑 海	耿成波	聂 磊	莫永红	郭宇杰
郭 青	郭淑婷	高 路	崔喜莹	崔瑞宏	曹 闵	梁少宁	黄立新	黄杨彬	黄宗黔
黄秉英	彭 飞	彭 铸	曾开发	董 皓	蒋 俊	谢云飞	韩春华	路小娟	翟 超
蔡梦娜	暴仁杰	樊技飞							

指导单位 住房和城乡建设部科技发展中心

支持单位(排名不分先后)

中国建设教育协会

全国高等学校建筑学学科建筑数字技术教学工作委员会

中国建筑学会建筑施工分会 BIM 应用专业委员会

北京绿色建筑产业联盟

陕西省土木建筑学会

陕西省建筑业协会

陕西省绿色建筑产业技术创新战略联盟

陕西省 BIM 发展联盟

云南省勘察设计质量协会

云南省图学学会

天津建筑学会

“全国 BIM 技术应用校企合作系列规划教材” 编审单位

天津大学	南通航运职业技术学院
华中科技大学	昆明理工大学津桥学院
西安建筑科技大学	石家庄铁道大学四方学院
北京工业大学	中国建筑股份有限公司
天津理工大学	清华大学建筑设计研究院有限公司
长安大学	中国航天建设集团
昆明理工大学	中机国际工程设计院有限公司
沈阳建筑大学	上海东方投资监理有限公司
云南农业大学	云南工程勘察设计院有限公司
南昌航空大学	云南城投集团
西安理工大学	陕西建工第五建设集团有限公司
哈尔滨工程大学	云南云岭工程造价咨询事务所有限公司
青岛理工大学	中国建筑科学研究院北京构力科技有限公司
河北建筑工程学院	东莞市柏森建设工程顾问有限公司
长春工程学院	香港图软亚洲有限公司北京代表处
西南林业大学	广东省工业设备安装有限公司
广西财经学院	金刚幕墙集团有限公司
南昌工学院	上海赛扬建筑工程技术有限公司
西安思源学院	福建省晨曦信息科技股份有限公司
桂林理工大学	译筑信息科技(上海)有限公司
黄河科技学院	云南比木文化传播有限公司
北京交通职业技术学院	北京筑者文化发展有限公司
上海城市管理职业技术学院	江苏远统机电工程有限公司
广东工程职业技术学院	江苏远通企业有限公司
云南工程职业技术学院	上海谦亨网络信息科技有限公司
云南开放大学	北京中京天元工程咨询有限公司
云南工商学院	筑龙网
云南冶金高等专科学校	中国 BIM 网
陕西铁路工程职业技术学院	

P 总 序 reface

当前,中国建筑业正处于转型升级和创新发展的历史时期,以数字信息技术为基本特征的全球新一轮科技革命和产业变革开启了中国建筑业数字化、网络化、精益化、智慧化发展的新阶段。BIM 则是划时代的一项重大新技术,它引导人们由二维思维向三维思维甚至是虚拟的多维思维的转变,并以此广泛应用于建设开发、规划设计、工程施工、建筑运维各阶段,最终走向建筑全寿命周期状态和性能的实时显示与把控。第四次工业革命已经悄然来临,BIM 技术在推动和发展建筑工业化、模块化、数字化、智能化产品设计和服务模式方面起到了独特的作用,特别是它可以实时反映和管控规划、设计和建造甚至运行使用中建筑物产品的节能、减排效应的状况。因此,BIM 在建筑产业中的推广应用,已经成为当今时代的必然选择。

随着国家和地方相关行业政策和技术标准的相继出台,更是助推了 BIM 深入发展和广泛应用。

在迎接日益广泛推广应用 BIM 和进一步研发 BIM 的当下,以及在今后相当长的一段时间里,都必须积极采取措施,强化培养从事 BIM 实操应用和研究开发的专业人才。相关高等和专科学校,应当根据不同学科和专业的需要,开设适当层级的 BIM 课程(选修课和必修课)。同时,有效地开展不同形式的 BIM 培训班和专门学校,也是必要的可行的,以应现实之所需。

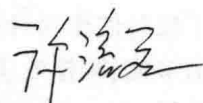
有鉴于此,以金永超教授为首的几位教授、专家和西安交通大学出版社,于去年夏天,联合邀约从事 BIM 教学工作的教授老师和在企业负责担任 BIM 实操领导工作的专家里手一起,经过多次会商研讨后,共推金永超教授为总主编,在他统筹策划和主持下,“全国 BIM 技术应用校企合作系列规划教材”应运而生,内容分别为适用于建筑学相关专业、土木工程相关专业、机电工程相关专业、项目管理相关专业、工程造价相关专业、工程管理相关专业、风景园林相关专业和建筑装饰相关专业的教材一套共八本,其浩繁而艰巨的编写、编辑、出版工作就积极紧张地开始了。在不到一年的时间里,本人有幸在近日收到了其中的四本样书。如此高效顺利付梓出版,令我分外高兴和不胜钦佩之至,对此人们不能不看到作者们和编辑出版同仁们所付出的艰辛功劳,当然它也是校企与出版社密切合作的结果成果。我从所见到的这四本样书来看,这套教材总体编辑思路是清楚的,内容选取和次序安排符合人们的一般思维逻辑和认知规律。而本套教材的每一本书均针对一种特定的相关专业,各本书均按照基础入门篇、专业实践篇和综合实训篇三部分内容和顺序开展叙述和讲解。这是一项具有一定新意的尝试,以尽力符合本套教材针对落地实操的基本需求。

至于 BIM 多维度概念、全寿命周期理念,以及其具体实操的程序和方法,则是尚需我们努力开发的目标和任务,同时在产业体制、机制上,也需要作相应的改革和变化,为适应和满足真正开通实施全寿命周期管理创造基本条件和铺平道路。我们期望人们在学习这套教材

的同时,或是学习这套教材之后,对 BIM 的认知思维必定有所升华,即能从二维度思维、立体思维扩大至多维度思维,经过大家的不懈努力,则我们追求的“全生命周期管理”目标定当有望矣!其实本人后面这些话语,乃是我本人对中国 BIM 技术发展的遐想和对学习 BIM 课程学子们的殷切期望。

这套系列教材实是校企双方在 BIM 技术教学和实操应用过程中交流合作,联合取得的重要成果,是提供给广大院校培养 BIM 人才富含新意内容的教材。同时,它也是广大工程专业人员学习 BIM 技术的良师益友。参与编著出版者对这套规划系列教材所付出的不懈努力和他们的敬业精神,令人印象十分深刻,为此本人谨表敬意,同时本人衷心期望,这套规划系列教材能一如既往地抓紧抓好,不忘初心方得始终地圆满完成任务。这套作为普及性的 BIM 教材,内容简练并具有一定的特色,但全书内容浩繁,估计全书不足之处在所难免,本人鼓励各方人士积极提出批评意见,以期再版时,得到进一步改进和充实。

特欣然为之序!



住建部原总工程师、
瑞典皇家工程科学院院士

2017 年 4 月 1 日于北京

F 总前言 Foreword

建筑业信息化是建筑业发展的一大趋势,建筑信息模型(Building Information Modeling, BIM)作为其中的新兴理念和技术支撑,正引领建筑业产生着革命性的变化。时至今日, BIM 已经成为工程建设行业的一个热词, BIM 应用落地是当前业界讨论的主要话题。人才匮乏是新技术进步与发展的重大瓶颈,当前 BIM 人才缺乏制约了 BIM 的应用与普及,学校是人才培养的重要基地,只有源源不断的具备 BIM 能力的毕业生进入工程行业就业,方能破解当前企业想做 BIM 而无可用人之困境, BIM 的普及应用才有可能。然而,现在学校的 BIM 教育并没有真正地动起来,做得早的学校先期进行了一些探索,总结了一些经验,但在面上还没能形成气候。究其原因有很多,其中教师队伍和教材建设是主要原因。从当前 BIM 应用的实际,我们的企业走在前头,有了很多 BIM 应用的经验和案例,起步早的企业已有了自己的 BIM 应用体系,故此在住建部、教育部相关领导的关心指导下,在西安交通大学出版社和筑龙网的大力支持下,我们联合了目前学校研究 BIM 和开展 BIM 教学的资深老师和实践 BIM 的知名企业于 2016 年 8 月 13 日启动了这套丛书的编制,以期推动学校 BIM 教育落地,培养企业可用的 BIM 人才,力争为国家层面 2020 年 BIM 应用落地作点贡献!

本套教材定位为应用型本科院校和高等职业院校使用教材,按学科专业和行业应用规划了 8 个分册,其中《BIM 建筑模型创建与设计》《BIM 结构模型创建与设计》《BIM 水、暖、电模型创建与设计》注重 BIM 模型建立,《BIM 模型集成应用》《BIM 模型算量应用》《BIM 模型施工应用》则注重 BIM 技术应用。结合当前 BIM 应用落地的要求,培养实用性技术人才是当前的迫切任务,因此本套教材在目前理论研究成果下重视实践技能培养。基于当前学校教学资源实际,制定了统一的教育教学标准,因材施教。系列教材第一版分基础入门篇、专业实践篇、综合实训篇三个部分开展教授和学习,内容基本涵盖当前 BIM 应用实际。课程建议每专业安排 3 学分 48 学时,分两学期或一学期使用,各学校根据自身实际情况和软硬件条件开展教学活动。

教法:基础入门篇为通识部分,是所有专业都应该正确理解掌握的部分,通过探究 BIM 起源, AEC 行业的发展和社会文明的进步,教学生认识到 BIM 的本质和内涵;通过对 BIM 工具的认识形成正确的工具观;对政策标准的学习可以把脉行业趋势使技术路线不偏离大的方向。学习 Revit 基础建模是为了使学生更好地理解 BIM 理念,形成 BIM 态度,通过实操练习得到成就感以激发兴趣、促进专业应用教学。BIM 应用离不开专业支撑,专业实践部分力求体现现阶段成熟应用,不求全但求能开展教学并使学生学有所获。综合实训是对课时不足的有益补充,案例多数取材实际应用项目,可布置学生在课外时间完成或作为课程设计使用,以提高学生实战能力。

学法:学生须勤动手、多用脑,跟上教学节奏,学会举一反三,不断探究研习并积极参与

工程实践方能得到 BIM 真谛。把书中知识变成自己的能力,从老师要我学,变成我要学,用 BIM 思维武装自己的头脑,成长为对社会有益的建设人才。

BIM 是一个新生的事物,本身还在不断发展,寄希望一套教材解决当前 BIM 应用和教育的所有问题显然不合适。教育不能一蹴而就,BIM 教育也不例外,需要遵循教育教学规律循序而进。本系列教材为积极推进校企合作以及应用型人才培养工程而生,充分发挥高校、企业在人才培养中的各自优势,推动 BIM 技术在高校的落地推广,培养企业需要的专业应用人才,为企业和高校搭建优质、广阔的合作平台,促进校企合作深度融合,是组织编写这套教材的初衷。考虑到目前大多数高校没有开展 BIM 课程的实际,本套教材尽量浅显易教易学,并附有教学参考大纲,体现 BIM 教育 1.0 特征,随着 BIM 教育逐渐落地,我们还会组织编写 BIM 教育 2.0、3.0 教材。我们全体编写人员和主审专家希望能为 BIM 教育尽绵薄之力,期待更多更好的作品问世。感谢我们全体策划人员和支持单位的全力配合,也感谢出版社领导的重视和编辑们的执着努力,教材才能在短时间内出版并向全国发行。特别感谢住建部前总工程师许溶烈先生对教材的殷殷期望。

本套教材为开展 BIM 课程的相关院校服务,既可满足 BIM 专业应用学习的需要又可为学校开展 BIM 认证培训提供支持,一举两得;同时也可作为建设企业内训和社会培训的参考用书。

最后需要强调:BIM,是技术工具,是管理方法,更是思维模式。中国的 BIM 必须本土化,必须与生产实践相结合,必须与政府政策相适应,必须与民生需要相统一。我们应站在这样的角度去看待 BIM,才能真正做到传道授业解惑。

金永超

2017 年 4 月于昆明

F 前言 orword

2011年,住建部印发《2011—2015年建筑业信息化发展纲要》中,将BIM技术作为建筑行业“十二五”信息化发展的重点之一;2015年6月,住建部印发《关于推进建筑信息模型应用的指导意见》中,明确发展目标:2020年末,建筑行业甲级勘察、设计单位以及特级、一级房屋建筑工程施工企业应掌握并实现BIM与企业管理系统和其他信息技术的一体化集成应用。

机电工程模型创建与设计是建筑环境与能源应用工程、建筑电气与智能化工程、给排水科学、工程造价以及工程管理专业的一门必修的专业课程。该课程的教学任务是按照Autodesk Revit MEP基本建模操作,结合各专业的技术特点,分别熟悉各专业的管道系统BIM设计,掌握各专业的设备族的制作,了解各专业的计算、分析及和其他专业协同。通过对各专业的管道系统设计建模讲解,使学生系统地掌握建筑设备各专业管道系统建模的基本操作和基本设备族的制作,通过和建筑专业协同设计,以适应未来实际工作的需要。

本书的编写定位在满足普通高等学校建筑环境与能源应用工程、建筑电气与智能化工程、给排水科学、工程造价和工程管理专业应用型本科教学的要求上,力求综合运用有关学科的基本理论和知识,以解决工程施工的实践问题。同时,为了顺应教育部关于校企合作共同开发课程的精神,特别邀请西安青立方建筑数据技术服务有限公司薛菁、上海悉云信息科技有限公司过俊、中机国际工程设计研究院有限责任公司安宗礼、广州万玺交通科技有限公司吴福城和沈阳亿丰新抚商业管理有限公司吴铁成五位专家参与本教材的编写工作。国内各大院校已经加大力度建设BIM实验室和实训基地,皆满足了新形势下企业BIM技术应用以及对BIM人才的需求。早日培养出大批更加适应社会经济发展的BIM专业人才,全面提升学校人才培养的核心竞争力,这才是高校育人的初衷。

全书共11章,分为基础入门篇、专业实践篇、综合实训篇三个部分。基础入门篇(第1~4章):前4章为BIM概论及Revit软件操作基础。专业实践篇(第5~10章):第5章介绍了应用Revit MEP进行建筑给排水设计;第6章介绍了如何应用Revit MEP进行暖通空调设计;第7章介绍了如何应用Revit MEP进行配电系统设计、照明设计、弱电设计以及电缆桥架和线管的布置;第8章是讲解在水暖电模型搭建好以后,进行的模型综合应用。综合实训篇(第9章):第9章利用一个综合案例,帮助读者完整地了解机电工程BIM模型创建与设计的过程。

本书由韩风毅和薛菁担任主编;安宗礼、吴福城、吴铁成、莫永红、杨靖担任副主编。编写工作由基础内容编写团队(负责第1~4章编写)和专业内容编写团队(负责第5~11章编写)完成。基础内容的编写前期由上海悉云建筑科技有限公司过俊主持编写,具体参与的还有上海悉云建筑科技有限公司王健、李硕、金尚臻,河南科技大学何杰,上海城建职业学院倪青,清华大学建筑设计研究院有限公司蔡梦娜、刘涛;后期的统稿和修改完善由南昌航空大

学王婷主持,南昌航空大学肖莉萍配合做了大量工作;最后编写团队提供初稿,各分册主编结合教学需要进行了修改和调整并最终确定了前四章内容。参加专业内容编写的人员及具体分工如下:第1章由沈阳亿丰新抚商业管理有限公司吴铁成负责结合专业进行了改编;第5、6章由长春工程学院韩风毅编写;第7章由中机国际工程设计研究院有限责任公司安宗礼编写;第8章由西安青立方建筑数据技术服务有限公司薛菁编写;第9章由长春工程学院马爽、赵麒,广州万玺交通科技有限公司吴福城,广东省工业设备安装有限公司莫永红、赵艳文,上海赛扬建筑工程技术有限公司杨靖编写。全书由广东省工业设备安装有限公司、上海赛扬建筑工程技术有限公司提供了案例素材。

全书由长春工程学院韩风毅最后负责统稿,中机国际工程设计研究院有限责任公司王林春对书稿进行了审阅,并提出了宝贵意见。长春工程学院硕士研究生施维和郭振宇两位同学在编写过程中进行了工程案例图绘制工作。

本书在编写过程中参考了大量的相关文献,在此谨向这些文献的作者表示衷心的感谢。由于作者水平有限,加之时间仓促,不足、疏漏之处在所难免,衷心希望广大读者批评指正。

编 者

2017 年 3 月于长春

C 目 录 Contents

教学大纲	1
------------	---

基础入门篇

第 1 章	BIM 概论	7
-------	--------------	---

1.1	BIM 的基本概念	7
1.2	BIM 的发展与应用	11
1.3	BIM 技术相关标准	19

第 2 章	BIM 工具与相关技术	23
-------	-------------------	----

2.1	BIM 工具概述	23
2.2	BIM 相关技术	33

第 3 章	Revit 应用基础	39
-------	------------------	----

3.1	Revit 操作基础	39
3.2	Revit 基本操作	45

第 4 章	Revit 模型的创建	69
-------	-------------------	----

4.1	案例概述	69
4.2	项目准备	70
4.3	标高的创建	77
4.4	轴网的创建	81
4.5	墙体的创建	83

4.6	门窗的创建	94
4.7	楼板的创建	98
4.8	幕墙设计	101
4.9	屋顶的创建	104
4.10	扶手、楼梯的创建	108
4.11	柱、梁的创建	114
4.12	其他构建的创建	116

专业实践篇

第 5 章 建筑给水排水设计 123

5.1	管道功能	123
5.2	建筑给水排水系统	146
5.3	消防系统	162

第 6 章 暖通空调的设计 169

6.1	负荷计算	169
6.2	风管功能	189
6.3	空调风系统	204
6.4	采暖系统	214

第 7 章 电气设计 221

7.1	配电系统	221
7.2	照明设计	230
7.3	弱电系统	253
7.4	电缆桥架与线管	257

第 8 章 模型综合应用 270

8.1	碰撞检查	270
8.2	明细表	277
8.3	成果输出	286
8.4	渲染漫游	290

综合实训篇

第 9 章	案例实训	305
9.1	项目概况	305
9.2	实训目标要求	306
9.3	提交成果要求	308
9.4	实训准备	308
9.5	实训方法和要求	310
参考文献		312
附 录	BIM 相关软件获取网址	313

“BIM 技术机电工程应用”^①教学大纲

Teaching Syllabus for BIM Technology Application on MEP

课程性质: 学科基础课/专业必修课/专业选修课(具体参看相关专业人才培养方案确定)

适用专业: 土木工程、建筑环境与能源应用工程、建筑电气与自动化、给排水科学与工程

先行与后续课程情况:

先行课: 房屋建筑学、计算机辅助设计 CAD、暖通空调、给排水工程、建筑电气(具体课程名称以相关专业人才培养方案为准)

后续课: 多专业联合毕业设计及综合训练

学时学分: 48 课时 3 分

一、课程性质和任务

BIM 是建筑信息模型(Building Information Modeling)的简称。当前,BIM 技术正在推动着建筑工程设计、建造、运维管理等多方面的变革,BIM 技术作为一种新的技术,有着越来越大的社会需求。为应对行业趋势和社会需求,将 BIM 技术引入教学计划十分必要和迫切,有助于提高人才素质,为建筑业新技术储备人才并引领行业进步。

“BIM 技术机电工程应用”是 BIM 技术课程重要组成部分,其最大特点是涉及专业多、需要和土建专业协同,具有较强的专业性和综合性。

本课程是土木工程、建筑电气、给排水、供热通风与空调、工程管理、工程造价专业中的一门主要专业课程。它与房屋建筑学、建筑电气配电、照明设计、给排水工程设计、供热通风与空调设计等课程有广泛而密切的联系。上述课程许多内容被应用于本课程中。

本课程的教学任务是按照 Autodesk Revit MEP 基本建模操作,结合各专业的技术特点,分别熟悉各专业的管道系统 BIM 设计,掌握各专业的设备族的制作,了解各专业的计算、分析及和其他专业协同。通过对各专业的管道系统设计建模讲解,使学生系统地掌握建筑设备各专业管道系统建模的基本操作和基本设备族的制作,通过和建筑专业协同设计,以适应未来实际工作的需要。

^① 参考课程名。教学大纲具体内容根据各学校情况调整。

二、教学基本要求

通过学习该课程主要使学生掌握建筑设备专业管道系统 BIM 设计,了解建筑设备各专业管道系统建模的基本操作、简单设备族的制作、明细表、各专业出图等知识点;并培养协同工作的操作技能,通过相关工程案例设计,掌握建筑设备专业三维建模、计算、分析的技能,以适应未来实际工作的需要。

1. 基本要求

(1)了解建筑设备各专业的项目样板、明细表、协同工作、出图,建筑设备工程 BIM 实施指南、简单的 Revit 二次开发知识。

(2)掌握建筑设备专业简单的计算、分析。

(3)熟练掌握建筑设备各专业管道系统 BIM 设计、简单设备族的制作。

2. 重点、难点

(1)重点:建筑设备各专业管道系统 BIM 设计。

(2)难点:设备族的制作。

三、课程教学内容

第 1 章 BIM 概论

掌握 BIM 技术相关标准;熟悉 BIM 基本概念;了解 BIM 的发展与应用。

第 2 章 BIM 工具与相关技术

熟悉 BIM 相关技术:GIS、FM、3D 打印、装配式建筑;了解 BIM 相关工具软件。

第 3 章 Revit 应用基础

掌握 Revit 基本操作;了解 Revit 基本术语。

第 4 章 Revit 模型的创建

掌握土建模型创建过程,熟悉土建模型各种菜单设置。

第 5 章 建筑给水排水设计

掌握建筑给排水和消防模型设计;熟悉管道各种功能。

第 6 章 暖通空调的设计

掌握空调风、水系统模型设计;熟悉空调负荷计算过程;了解采暖系统模型构建。

第 7 章 建筑电气设计

掌握电缆桥架模型构建设计;熟悉照明设计过程;了解配电系统和弱点系统设计。

第 8 章 模型综合应用

掌握碰撞检查和明细表设计;熟悉渲染漫游制作过程,了解打印输出过程。

第 9 章 综合案例实训

掌握综合案例设计方法;了解案例制作工程。

四、教学方法和手段

课程教学、上机实习、工程案例设计实践性环节相结合。

五、考核方式

1. 考核方式

笔试(开卷)100 分钟

2. 成绩评定

各教学环节占总分的比例:平时工程案例作业(30%) + 期末考试(70%)

六、教学安排及方式

课程学时分配表

教学环节 教学时数 课程内容					课外或 综合实训	备 注
		讲课	练习	小计		
第 1 章	BIM 概论	1		1(2)		基础通识
第 2 章	BIM 工具与相关技术	1		1(2)		
第 3 章	Revit 应用基础	1	1	2(2)		
第 4 章	土建模型创建	6	6	12(18)		
第 5 章	建筑给水排水设计	4	4	8(6)		专业应用
第 6 章	暖通空调的设计	4	4	8(6)		
第 7 章	建筑电气设计	4	4	8(6)		
第 8 章	模型综合应用	3	5	8(6)		
第 9 章	案例实训				16	综合实训
总计		24	24	48	16	

注:应用本科院校第 1~4 章 16 学时,第 5~8 章 32 学时;高职院校第 1~4 章 24 学时,第 5~8 章 24 学时(仅供参考)。

七、教材及参考资料

1. 韩风毅,薛菁. BIM 机电工程模型创建与设计[M]. 西安:西安交通大学出版社,2017.

2. Autodesk公司. AutodeskRevit2015机电设计应用宝典[M]. 上海:同济大学出版社,2015.

3. Autodesk 公司. Autodesk Revit MEP 2012[M]. 上海:同济大学出版社,2012.

4. 金永超,张宇凡,等. BIM 与建模[M]. 成都:西南交通大学出版社,2016.

5. 叶雄进,金永超,等. BIM 建模应用技术[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2016.