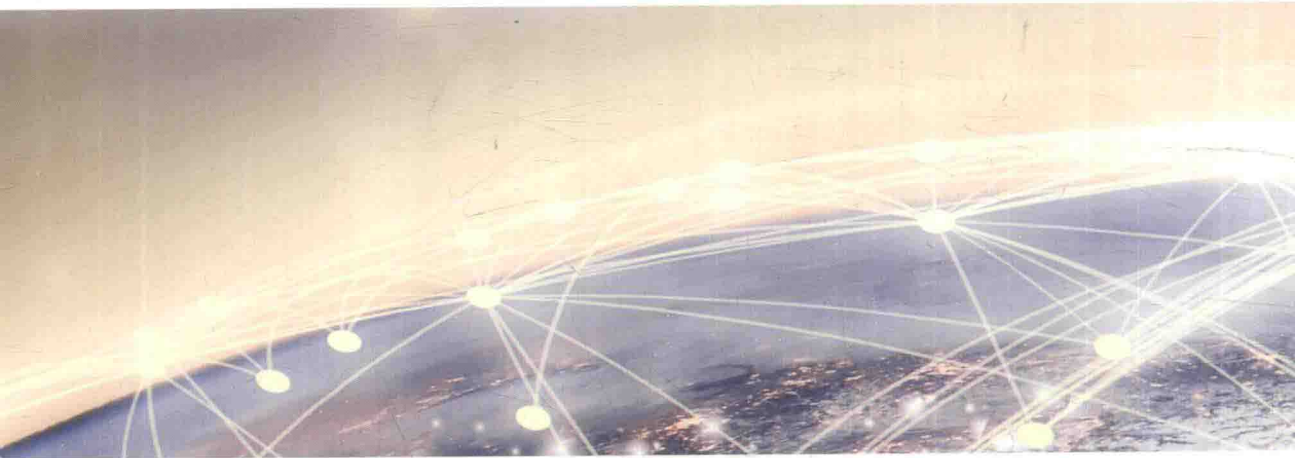




浙江省普通高校“十三五”新形态教材
BIM系列新形态教材



BIM

建模之钢结构建模



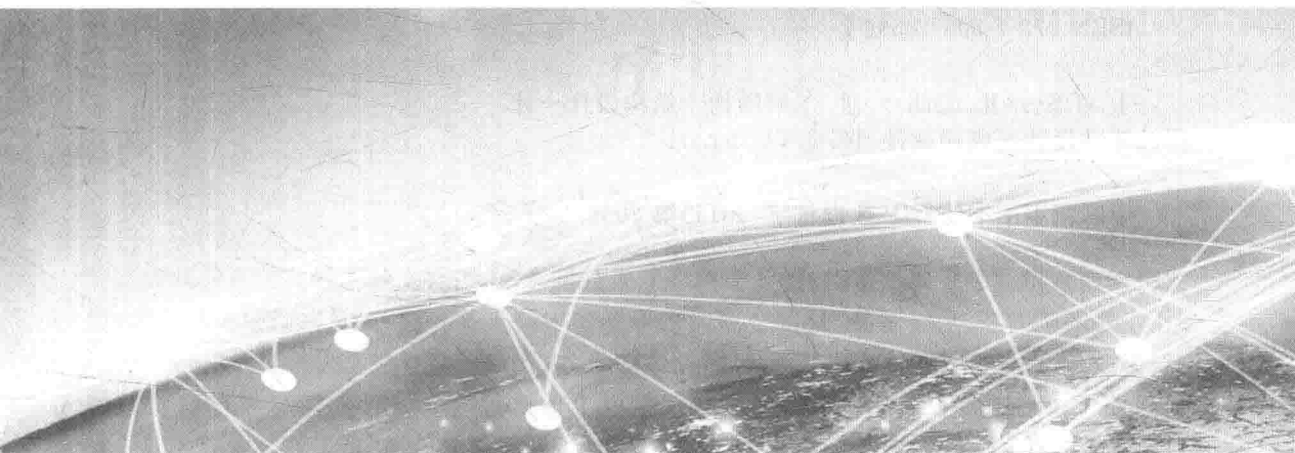
主 编 胡晓玄
副主编 姜 军 闻明慧 卢巧玲
主 审 宁先平

BIM OF STEEL
STRUCTURE

 ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社



浙江省普通高校“十三五”新形态教材
BIM系列新形态教材



BIM

建模之钢结构建模



主 编 胡晓玄
副主编 姜 军 闻明慧 卢巧玲
主 审 宁先平

BIM OF
STEEL STRUCTURE

 ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

BIM 建模之钢结构建模/胡晓玄主编. —杭州:浙江大学出版社, 2018. 8

ISBN 978-7-308-18596-7

I. ①B… II. ①胡… III. ①钢结构—结构设计—计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TU391.04

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 203830 号

BIM 建模之钢结构建模

胡晓玄 主编

责任编辑 张颖琪

责任校对 王 波

封面设计 春天书装

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 浙江时代出版服务有限公司

印 刷 浙江省邮电印刷股份有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 8.75

插 页 12

字 数 228 千

版 印 次 2018 年 8 月第 1 版 2018 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-18596-7

定 价 29.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社市场运营中心联系方式 (0571)88925591; <http://zjdxcs.tmall.com>

序

建筑业是国民经济的支柱产业,其科技发展有两条主线:一条是转型经济引发的绿色发展,核心是抓好低碳建筑;另一条是数字经济引发的数字科技,其基础是 BIM(Building Information Modeling,建筑信息化模型)技术。BIM 技术是我国数字建筑业的发展基础,从 2011 年开始至今,住房和城乡建设部每年均强力发文,对 BIM 技术的应用提出了明确要求。这些要求体现了从“提倡应用”到相关项目“必须应用”,从“设计、施工应用”到工程项目“全生命周期应用”,从全生命周期各阶段“单独应用”到“集成应用”,从“BIM 技术单独应用”到提倡“BIM 与大数据、智能化、移动通信、云计算、物联网等信息技术集成应用”的递进上升过程。然而与密集出台的政策不匹配的是,BIM 人才短缺严重制约了 BIM 技术应用的推行。《中国建设行业施工 BIM 应用分析报告(2017)》显示,在“实施 BIM 中遇到的阻碍因素”中,缺乏 BIM 人才占 63.3%,远高于其他因素,BIM 人才短缺成为企业目前应用 BIM 技术首先要解决的问题。

浙江广厦建设职业技术学院与国内以“建造 BIM 领航者”为己任的上海鲁班软件股份有限公司合作,创立了企业冠名的“鲁班学院”,专注培养 BIM 技术应用紧缺人才。以 BIM 人才培养为契机,校企顺势而为,在鲁班学院教学试用的基础上,联合编写了浙江省“十三五”BIM 系列新形态教材。该系列教材有以下特点:

1. 立足 BIM 技术应用人才培养目标,编写一体化、项目化教材。在 BIM 土建、钢筋、安装、钢结构 4 门 BIM 建模课程及 1 门 BIM 综合应用课程开发的基础上,重点围绕同一实际工程项目,编写了 4 本 BIM 建模和 1 本 BIM 用模共 5 本 BIM 项目化系列教材。该系列教材既遵循了 BIM 学习者的认知规律,循序渐进地培养 BIM 技术应用者,又改变了市场上或以 BIM 软件命令介绍为主,或以 BIM 知识点为内容框架,或以单个工程项目为编写背景的割裂孤立的现状,具有系统性和逻辑连贯性。

2. 引领 BIM 教材形态创新,助力教育教学模式改革。在对 5 门 BIM 项目化课程进行任务拆分的基础上,以任务为单元,通过移动互联网技术,以嵌入二维码的纸质教材为载体,嵌入视频、在线练习、在线作业、在线测试、拓展资源等数字资源,既可满足学习者全方位的个性化移动学习需要,又为师生开展线上线下混合教学、翻转课堂等课堂教学创新奠定了基础,助力“移动互联”教育教学模式改革的同时,创新形成了以任务为单元的 BIM 新形态教材。

3. 校企合作编写,助推 BIM 技术的落地应用。对接 BIM 实际工作需要,围绕 BIM 人才培养目标,突出适用、实用和应用原则,校企精选精兵强将共同研讨制订教材大纲及教材

编写标准,双方按既定的任务完成了编写,满足 BIM 学习者和应用者的实际使用需求,能够有效地助推 BIM 技术的落地应用。

4. 教材以云技术为核心的平台化应用,实现优质资源开放共享。教材依托云技术支持下的浙江大学出版社“立方书”平台、浙江省高等学校在线开放课程共享平台、鲁班大学平台等网络平台,具有开放性和实践性,为师生、行业、企业等人员自主学习提供了更多的机会,充分体现“互联网+教育”,实现优质资源的开放共享。

习近平总书记在 2017 年 12 月 8 日的中共中央政治局会议上强调指出,要实施国家大数据战略,加快建设数字中国。BIM 技术作为建筑产业数字化转型、实现数字建筑及数字建筑业的重要基础支撑,必将推动中国建筑业进入智慧建造时代。浙江广厦建设职业技术学院与上海鲁班软件股份有限公司深度合作,借 BIM 技术应用之“势”,编写本套 BIM 系列新形态教材,希望能成为高职高专土木建筑类专业师生教与学的好帮手,成为建筑行业企业专业人士 BIM 技术应用学习的基础用书。由于能力和水平所限,本系列教材还有很多不足之处,热忱欢迎各界朋友提出宝贵意见。

浙江广厦建设职业技术学院鲁班学院常务副院长

宁先平

2018 年 6 月

前 言

《BIM 建模之钢结构建模》是依托浙江广厦建设职业技术学院与上海鲁班软件股份有限公司合作创办的鲁班学院,以 BIM 技术应用人才培养为目标,在校企合作开发 BIM 钢结构建模课程基础上,校企联合编写 BIM 项目化的新形态教材。该教材是浙江省“十三五”BIM 项目化系列新形态教材之一。

该教材以 A 厂房实际工程项目为载体,把实际工程项目分解为 10 项任务及 33 个子任务,以子任务为单元,通过移动互联网技术,在纸质文本上嵌入二维码,链接操作微视频、在线测试等数字资源,力求打造教材即课堂的教学模式。

该教材以 A 厂房为实例,应用 Tekla Structures 建模软件,详细介绍如何创建单层钢结构厂房的三维数据化模型。采用工作任务式的编写体例,以“学习目的”明确学习者需达到的学习标准;以“任务引入”明确学习任务;教材主体部分力求教会学习者建模操作方法及技巧,辅以操作视频,助力学习者移动学习,以软件建模拓展知识介绍,弥补针对 A 厂房的局限性,增强教材的普适性;以“在线测试”检测学习者学习效果;以“技能强化”强化学习者钢结构建模技术。

该教材可作为高职高专土木建筑类专业学生的教材和教学参考书,也可作为建设类行业企业相关技术人员的学习用书。

该教材由胡晓玄担任主编,由姜军、闻明慧、卢巧玲担任副主编,宁先平任主审。具体分工如下:任务 3、任务 5、任务 7 由浙江广厦建设职业技术学院胡晓玄编写;任务 1、任务 4 由浙江广厦建设职业技术学院姜军编写;任务 9、任务 10 由上海鲁班软件股份有限公司闻明慧编写;任务 2、任务 6 由浙江广厦建设职业技术学院卢巧玲编写;任务 8 由浙江广厦建设职业技术学院胡晓玄和姜军共同编写。

由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,敬请读者批评指正,以利于再版时修改完善。

编 者

2018 年 6 月

目 录

任务 1 项目准备	1
1.1 Tekla Structures 软件简介	1
1.2 Tekla Structures 软件界面及快捷键	1
1.3 模型文件创建	6
1.4 建模顺序	7
【在线测试】	7
任务 2 轴网	8
2.1 轴网	8
2.2 A 厂房轴网创建	11
【在线测试】	13
【技能强化】	13
【拓展训练】	13
任务 3 视图	15
3.1 创建视图	15
3.2 A 厂房创建视图	22
【在线测试】	26
【技能强化】	26
任务 4 构件属性	27
4.1 A 厂房截面库创建	27
4.2 A 厂房螺栓库创建	33
4.3 不规则型钢截面的创建	36
【在线测试】	39
【技能强化】	39

任务 5 柱	40
5.1 等截面柱属性定义及布置	40
5.2 变截面柱属性定义及布置	41
5.3 A 厂房钢柱创建	43
5.4 A 厂房抗风柱创建	62
【在线测试】	70
【技能强化】	70
【拓展任务】	70
任务 6 梁	71
6.1 等截面梁属性定义及布置	71
6.2 变截面梁属性定义及布置	71
6.3 A 厂房钢梁创建	71
【在线测试】	76
【技能强化】	76
任务 7 连接节点	77
7.1 系统节点的属性与放置	77
7.2 自定义节点的创建与编辑	78
7.3 A 厂房梁柱节点的创建	78
【在线测试】	83
【技能强化】	83
任务 8 支撑、围护体系	84
8.1 A 厂房系杆的创建与布设	84
8.2 A 厂房屋面支撑的创建与布置	89
8.3 A 厂房墙面墙梁、拉条的创建	93
8.4 A 厂房屋面檩条、拉条的创建	99
8.5 A 厂房屋面隅撑的创建	100
【在线测试】	104
【技能强化】	104
任务 9 编号及审核模型	105
9.1 编 号	105
9.2 检查编号	109

任务 10 深化图纸	113
10.1 图纸简介	113
10.2 创建图纸	116
10.3 以 A 厂房为例创建图纸	120
10.4 图纸命令简介	121
10.5 以 A 厂房项目为例修改图纸	123

任务 1 项目准备

【学习目的】

本部分为 Tekla Structures 的基础性内容。熟悉 Tekla Structures 软件界面及快捷键的使用,可以在后期建模过程中提高建模的速度。在模型文件的创建与打开这部分内容,需要掌握创建模型文件的方式以及查看模型文件。

【任务引入】

本次建模任务,将以 A 厂房为例进行模型文件的创建、打开;同时讲解 Tekla Structures 软件的界面以及部分快捷键的使用。

1.1 Tekla Structures 软件简介

Tekla Structures 别名 Xsteel,是芬兰 Tekla 公司开发的钢结构详图设计软件。该软件可创建出钢结构的三维模型;并依据钢结构的三维模型,可自动生成钢结构详图和各种报表。由于图纸与报表均以模型为准,而在三维模型建模过程中,操作者可以很容易发现构件之间的连接有无错误,所以它可以保证钢结构详图深化设计中构件之间的关系的正确性。同时 Tekla Structures 自动生成的各种报表和接口文件,可以服务(或在设备中直接使用)于整个工程。在钢结构领域,Tekla Structures 在处理模型的创建及数据、报表的生成与运用方面始终处于领先的地位。

1.2 Tekla Structures 软件界面及快捷键



软件界面
介绍视频

1.2.1 Tekla Structures 软件界面

1.2.1.1 软件的运行

打开 Tekla Structures 19.0,进入软件启动界面,如图 1-2-1 所示。



图 1-2-1 软件启动界面

几秒之后,软件启动成功,跳转至软件登录界面,如图 1-2-2 所示。在软件登录界面中,用户需根据自己的需求设置“环境”与“配置”。在国内“环境”这一选项选择“China”,“配置”选择“钢结构深化”。点击“确认”进入软件操作界面,如图 1-2-3 所示。单击图 1-2-3 中的“关闭”按钮,然后进行模型文件的创建(详见 1.3 节),也可根据图框中的提示进行其他操作,比如“打开模型”,可以打开已存在的模型,如图 1-2-4 所示。软件工作界面如图 1-2-5 所示。



图 1-2-2 软件登录界面



图 1-2-3 软件操作界面

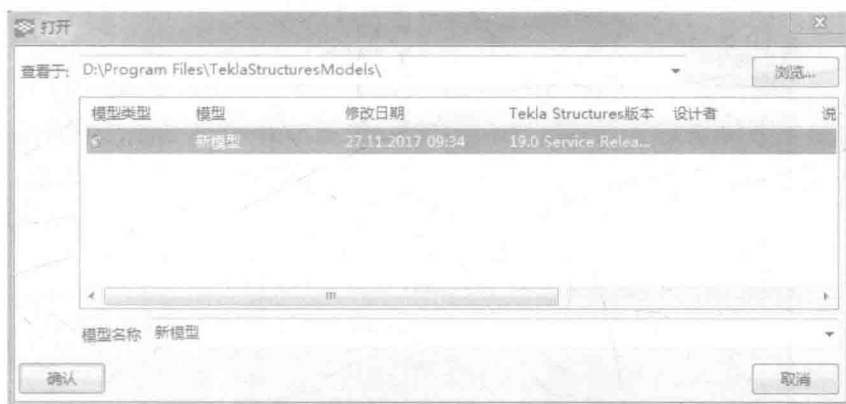


图 1-2-4 打开已有的模型文件

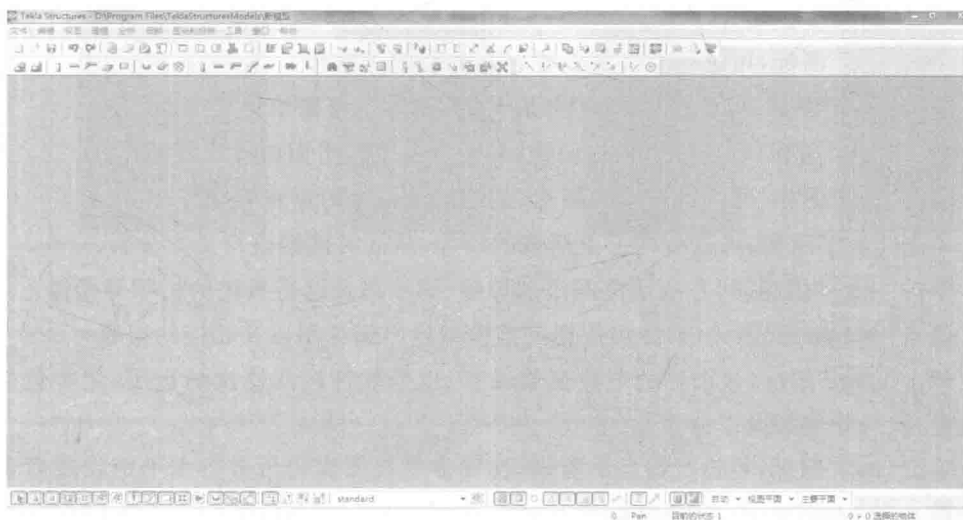


图 1-2-5 软件工作界面

1.2.1.2 软件工作界面简介

结合图 1-2-5, 现对软件的工作界面进行简单的讲解。图 1-2-6 给出了软件的菜单栏与工具栏。根据自己的建模习惯, 如果软件默认的工具栏中未包含惯用的操作选项, 操作者可在菜单栏“工具”→“自定义”中选中想要显示的工具选项, 然后勾选“可见的”, 该选项即可在界面中显示, 如图 1-2-7 所示。



图 1-2-6 软件菜单栏与工具栏

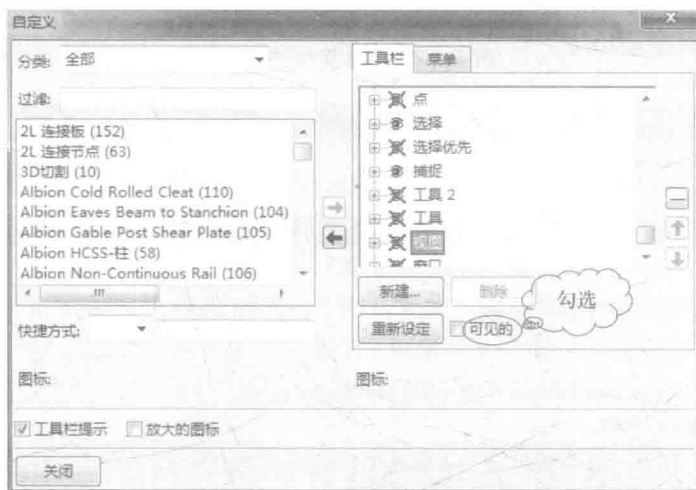


图 1-2-7 软件工作界面

第一部分: 菜单栏简介

1. 单击“文件”图标, 可进行文件的新建、保存、修改等操作。
2. 单击“编辑”图标, 可进行构件的移动、复制、删除以及撤销等建模操作。
3. 单击“视图”图标, 可进行视图的设置、调用以及工作平面的设定等操作。
4. 单击“建模”图标, 可进行轴网的创建、型钢以及钢板的创建等操作。
5. 单击“分析”图标, 可进行构件上荷载的添加, 从而对模型进行受力分析。
6. 单击“细部”图标, 可在板块之间添加焊缝、螺栓以及进行板块的切割等操作。
7. 单击“图纸和报告”图标, 软件可依据三维模型输出施工图以及相应的报表。
8. 单击“工具”图标, 该图标的下拉菜单较多, 也是软件较深层次的运用, 主要包括模型碰撞检查、状态管理等操作命令。
9. 单击“窗口”图标, 可进行窗口的管理, 比如多个视图窗口可进行水平铺设或者垂直铺设的设置。
10. 单击“帮助”图标, 可在线寻求建模过程中问题的解答。

第二部分:工具栏简介

工具栏中的操作选项的本质就是软件为了使操作者在建模过程中能够提高建模速度,而把部分菜单栏中的操作选项单独“拎”出来,便于操作者快速使用。部分常用工具栏图标含义如表 1-2-1 所示。

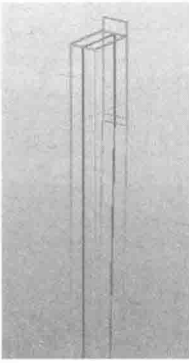
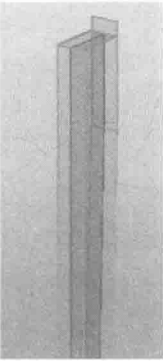
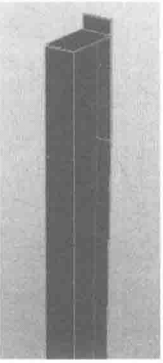
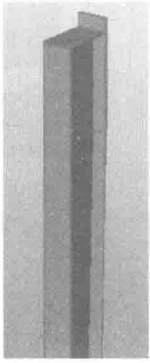
表 1-2-1 部分工具栏简介

图标	含义	图标	含义
	模型的新建与保存		距离、角度测量
	撤销操作		梁、柱、板的创建
	创建图纸、输出报告		安装焊缝、螺栓
	创建视图		零件切割与炸开
	工作平面的设置		辅助点的创建
	构件的复制与移动		辅助线、圆的创建

1.2.2 软件常用快捷键简介

为了便于软件使用者方便、快速地建立模型, Tekla Structures 将键盘与鼠标操作相结合,给出了许多方便、实用的快捷键操作。现以单个钢柱为例,选中一个视图,对部分快捷键进行讲解与演示,如表 1-2-2 所示。

表 1-2-2 常用快捷键简介

快捷键	Ctrl+1	Ctrl+2	Ctrl+3	Ctrl+4
效果				
快捷键	Ctrl+O	Ctrl+S	Ctrl+Z	Ctrl+Y
效果	打开新模型	保存模型	撤销	重复
快捷键	Ctrl+C	Ctrl+M	Enter	Esc
效果	复制	移动	重复上一次命令	中断操作
快捷键	Ctrl+R	鼠标滚轮	Ctrl+滚轮	Ctrl+P
效果	选中旋转点,点击鼠标左键不松并移动鼠标可旋转模型	鼠标滚轮可直接推动模型	旋转模型	三维与二维平面切换

1.3 模型文件创建

本节内容以 Tekla Structures 19.0 为例,讲解模型文件的创建。

点击工具栏中“”图标或者使用快捷键“Ctrl+N”,跳出对话框,如图 1-3-1 所示。



图 1-3-1 新建模型对话框

单击“浏览”选项,跳出“浏览文件夹”对话框,如图 1-3-2 所示。在该对话框内,可选择模型文件的保存位置。点击“确定”,跳回图 1-3-1 对话框。然后修改模型的名称,其余选项无特殊要求,按默认即可。点击“确认”,模型文件创建成功,如图 1-3-3 所示。

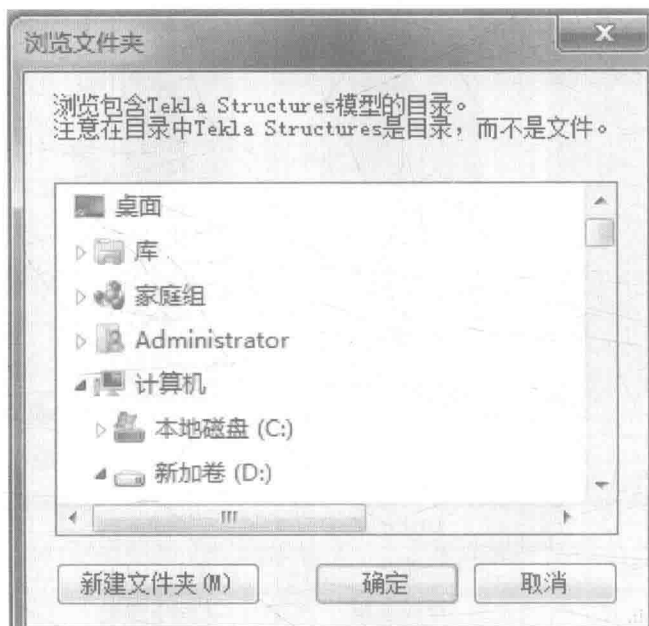


图 1-3-2 模型保存位置选择

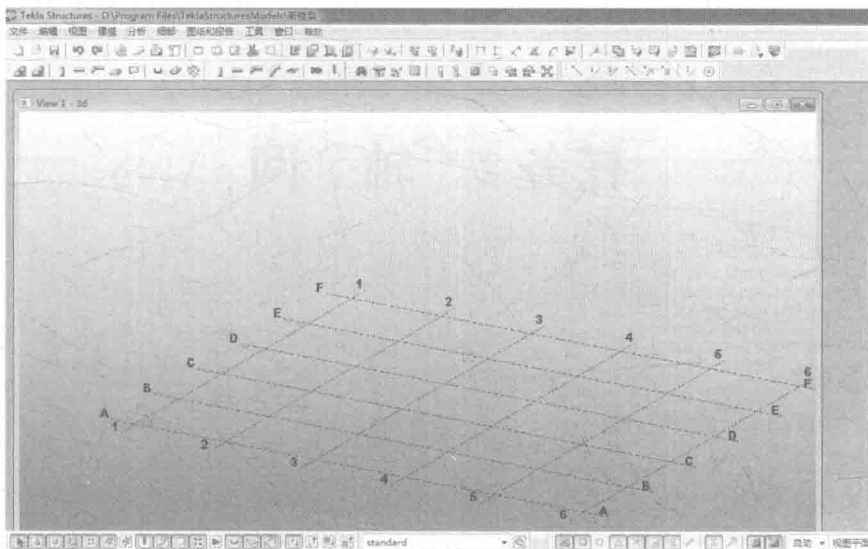


图 1-3-3 新模型文件工作界面

1.4 建模顺序

完整的钢结构建模过程大致包含如下九个步骤,如图 1-4-1 所示。

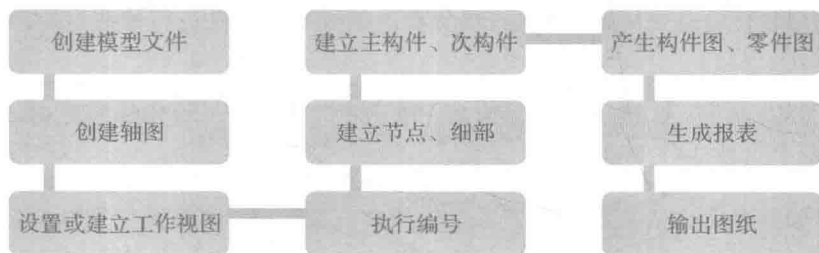


图 1-4-1 建模步骤

【在线测试】



在线测试

任务2 轴网

【学习目的】

掌握创建轴网、修改轴网的方法。在完成项目时,选用便捷的方法创建轴网是我们顺利完成建模的基础。

【任务引入】

以 A 厂房为案例,创建该工程的轴网。

2.1 轴网

2.1.1 新建、修改轴网

创建轴线:点击菜单“建模”→“创建轴线”按钮,弹出“轴线”对话框。设置轴线属性,创建轴线;或利用软件自动出现默认轴线,然后双击轴线对其属性进行修改(图 2-1-1)。

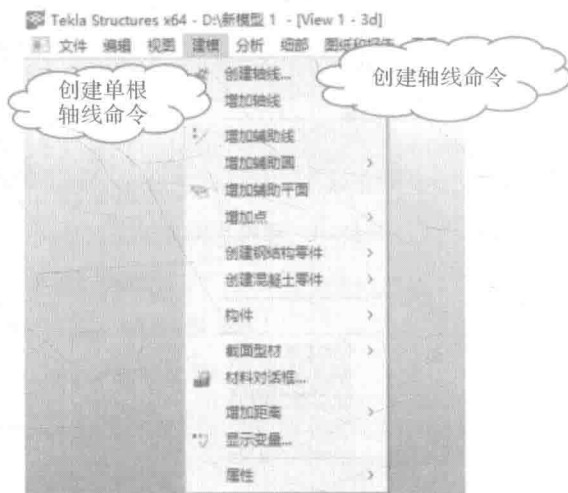


图 2-1-1 创建轴线

软件也可自动出现默认轴线。我们点击“确认”按钮创建模型后出现页面“View 1-3d”,