

基于BIM的Tekla 钢结构设计案例教程

卫 涛◎编著



清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以一个已经完工并交付使用的自行车棚为例,介绍使用 Tekla 软件进行钢结构设计的相关知识。此案例虽小,但能以小衬大,常用的钢结构零件和构件在案例的实现过程中都会用到。作者专门为本书录制了大量的高品质教学视频,以帮助读者更加高效地学习。读者可以按照本书前言中的说明下载这些教学视频和其他配套教学资源,也可以直接使用手机扫描二维码在线观看这些教学视频。

本书共 10 章:首先介绍绘图前的准备工作,以及基础部分的绘制、主体构件的绘制、柱间支撑、屋面连接、屋面装饰等相关知识;然后介绍模型建完之后的相关处理,如碰撞检查、导入 Revit、统计工程量、创建报告、输出图纸等知识。本书内容通俗易懂,讲解由浅入深,完全按照专业设计、工程算量和现场装配施工的高要求介绍整个操作过程,可以让读者更加深刻地理解所学知识,从而更好地进行绘图操作。

本书内容翔实,案例典型,讲解细腻,特别适合结构设计、建筑设计、钢结构设计等相关从业人员阅读,也可供房地产开发、建筑施工、工程造价和 BIM 咨询等相关从业人员阅读,还可作为相关院校及培训学校的教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。举报:010-62782989, beiqinquan@tup.tsinghua.edu.cn。

图书在版编目(CIP)数据

基于 BIM 的 Tekla 钢结构设计案例教程 / 卫涛编著. —北京:清华大学出版社, 2021.6
ISBN 978-7-302-58357-8

I. ①基… II. ①卫… III. ①钢结构—结构设计—计算机辅助设计—应用软件—教材
IV. ①TU391.04-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2021)第 102333 号

责任编辑:秦 健

封面设计:欧振旭

责任校对:徐俊伟

责任印制:沈 露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-83470235

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:三河市金元印装有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:20 字 数:503 千字

版 次:2021 年 7 月第 1 版 印 次:2021 年 7 月第 1 次印刷

定 价:79.80 元

产品编号:091859-01

前 言

笔者将 Revit 作为主要设计工具已经五年了，在此期间根据自己的理解和实践经验编写并出版了一系列 Revit 技术图书。为什么在没有任何征兆的情况下转而使用 Tekla 呢？是因为钢结构。Tekla 这款软件就是为钢结构设计而开发的。

钢结构的优点与缺点皆鲜明，它与砼结构是一对相互矛盾的结构体系，二者的对比如表 1 所示。

表 1 钢结构与砼结构的对比

序 号	项	钢 结 构	砼 结 构
1	自重	轻	重
2	跨度	大	小
3	耐火	差	好
4	耐腐蚀	差	好

可以看到，在表 1 中，1 和 2 项是钢结构的优点，但却是砼结构的缺点，3 和 4 项是砼结构的优点，但却是钢结构的缺点。下面来对比一下 Revit 与 Tekla 这两款软件。

为什么要对比这两款软件呢？不是因为笔者能流畅地操作 Revit，也不是因为笔者出版了一系列的 Revit 技术图书，而是因为这两款软件既有相同点，又有不同点。相同点是两款软件都属于 BIM 软件的范畴，都可以设计钢结构；不同点是，Revit 不仅可以设计钢结构，而且可以设计砼结构，而 Tekla 只能设计钢结构。

砼结构设计图采用的是整体性的平面表示法，其图纸是以楼层为单位的整体性布图，没有分细节（细节的图纸在图集中已经表示，只用列举图集中的编号即可）。钢结构设计图采用的是分布式表示法，从大到小分级别进行布图，即按照“整体布置图→节点（构件）布置图→零件图”的级别布图。

在 Revit 的绘图操作中，图纸的功能性还是以整体性布图为主。换言之，图纸的功能性还是以设计砼结构为主。使用 Revit 软件可以建立钢结构模型，也可以进行碰撞检查，还可以统计工程量并出图。但是 Revit 出的图纸既不能送到车间加工零件，又不能进行现场装配。

而 Tekla 就不一样了，其流程为“建立钢结构模型→碰撞检查→统计工程量→出图→输出数据到数控机床→生成零件”。很明显，Tekla 可以进行一条龙的服务。Tekla 统计工程量可以直接下料，出的图纸可以现场装配，也可以送到工厂制造零件，还可以利用数控机床直接生成零件。当然，Tekla 也有缺点，其碰撞检查只能在结构专业中进行，而 Revit 的碰撞检查可以在各专业间进行。

国内图书市场上仅有一两本 Tekla 图书，其内容比较简单，而且缺乏项目案例，于是笔者编写了本书。本书介绍了将 Tekla 导入 Revit 的一般流程，这样在进入 Revit 之后就可以进行专业之间的碰撞了。东莞厚街体育馆就是将 Tekla 与 Revit 相结合而完成设计的。在这个项目

中，用 Tekla 进行钢结构设计，用 Revit 进行建筑与机电设计，并对这些设计进行碰撞检查。

本书以天宝（Trimble）公司旗下最新的 Tekla Structures 2020 简体中文版为讲解软件，以一个自行车棚为案例，详细介绍“建立钢结构模型→碰撞检查→输出到 Revit 中→统计工程量→出图”的一般流程。读者如果想要详细了解 Tekla 的基础知识及阅读本书时需要扩展的相关知识，可以参阅本书的姊妹篇《基于 BIM 的 Tekla 钢结构设计基础教程》。

本书特色

1. 配大量高品质教学视频，提高学习效率

为了便于读者更加高效地学习本书内容，笔者专门为本书录制了大量的高品质教学视频（MP4 格式）。这些视频和本书涉及的模型文件等资源一起收录于本书的配套资源中。读者可以用微信扫描下面的二维码进入百度网盘或腾讯微云，然后在“本书 MP4 教学视频”文件夹下直接用手机端观看教学视频。读者也可以将视频下载到手机、平板电脑、计算机或智能电视中进行观看与学习。

手机端在线观看视频有两个优点：一是不用下载视频文件，在线就可以观看；二是可以边用手机看视频，边用计算机操作软件，不用来回切换视窗，可大大提高学习效率。手机端在线看视频也有缺点：一是视频不太清晰；二是声音比较小。



百度网盘



腾讯微云

2. 双屏幕操作，提高作图效率

本书配套教学视频是使用一主一副两个屏幕进行录制的。主屏幕显示平面视图与立面视图，副屏幕显示自定义视图与三维视图。这样在操作时不用来回频繁地切换视图，可极大地提高作图效率。设置与操作双屏幕的方法可参考本书姊妹篇《基于 BIM 的 Tekla 钢结构设计基础教程》一书的附录 D。

3. 选用经典案例进行教学

本书选用一个自行车棚为教学项目案例。该项目已经完工，笔者创造性地将重钢中的 X 型柱间支撑、花篮螺栓和檩条等节点融入项目设计中，这样可以大大提升案例教学的效果，用尽量少的篇幅让读者学到更多的知识。

经过笔者修改之后的这个教学案例虽然小，但却能以小衬大，将钢结构设计中的常用节点类型都包含其中，而且该案例也为读者展示了钢结构设计的整个过程。

4. 提供完善的技术支持和售后服务

本书提供专门的技术支持 QQ 群（796463995 或 48469816），读者在阅读本书的过程

中若有疑问，可以通过加群获得帮助。

5. 使用快捷键提高工作效率

本书完全按照实战要求介绍相关的操作步骤，不仅准确，而且高效，能用快捷键操作的步骤尽量用快捷键操作。本书的附录 A 介绍了 Tekla 的常见快捷键用法。

本书内容

第 1 章介绍项目的设置、操作界面的定制、零件与构件的命名等前期设置工作，以及绘制轴网与标高、保存视图样板、根据样板生成平面和立面视图等相关操作。

第 2 章介绍承台、垫层、基础梁等现浇砼部分的绘制步骤，以及预制排水沟、排水算子和地脚锚栓等预制部分的绘制步骤。

第 3 章介绍如何使用 SketchUp 制作调节螺母、垫圈、波形采光板、支架、自攻螺钉等特殊造型的零件。

第 4 章介绍钢梁和钢柱等主体构件的绘制，以及钢梁与钢柱之间的两种连接方法。

第 5 章介绍 X 型柱间支撑与钢柱的连接方法，以及 X 型柱间支撑的内部连接方法，如断开支撑杆件、绘制连接板、绘制端板及螺栓连接方法等。

第 6 章介绍檩条、斜拉杆、直拉杆、套管及隅撑等屋面主要零件的绘制与连接方法，以及形成自定义组件的设置步骤。

第 7 章介绍支架、马鞍扣、垫圈、自攻螺钉等支架组的绘制过程及形成自定义组件的设置方法，另外还会介绍波形采光板的插入与固定方法。

第 8 章介绍柱脚部分的完善，以及如何用花篮螺栓连接两轴间的钢柱等模型修饰方面的操作，另外还会介绍碰撞检查以及如何将模型导入 Revit 等相关操作。

第 9 章介绍零件编号的方法与注意事项，以及如何创建合计型和记录型等类型的报告，并介绍创建报告模板的一般方法。

第 10 章介绍生成图纸与管理图纸的方法，并介绍如何修改图纸的三个层级，以及零件图、构件图、现场装配图和多件图的生成与修改方法。

附录 A 介绍 Tekla 常用快捷键的用法。

附录 B 提供与本书配套的钢结构设计图纸。

本书配套资料

为了方便读者高效学习，本书特意提供以下学习资料：

- ☐ 同步教学视频；
- ☐ 本书教学课件（教学 PPT）；
- ☐ 本书中分步骤的文件夹（Tekla 以文件夹的形式保存档案）；
- ☐ 本书涉及的快捷键和快速访问栏配置文件；
- ☐ 本书涉及的各类模板文件；
- ☐ 本书涉及的需要导入的 DWG 格式文件；
- ☐ 本书涉及的需要导入的 SKP 格式文件。

这些学习资料需要读者自行下载，请登录清华大学出版社网站 www.tup.com.cn，搜索到本书，然后在本书页面上的“资源下载”模块中即可下载。读者也可以扫描前文给出的二维码进行获取。

本书读者对象

- ☐ 从事建筑设计的人员；
- ☐ 从事结构设计的人员；
- ☐ 从事钢结构设计的人员；
- ☐ 钢结构加工、制造、备料与施工人员；
- ☐ 从事 BIM 咨询设计的人员；
- ☐ Tekla 二次开发人员；
- ☐ 房地产开发人员；
- ☐ 建筑施工人员；
- ☐ 工程造价从业人员；
- ☐ 建筑软件和三维软件爱好者；
- ☐ 建筑学、土木工程、工程管理、工程造价和城乡规划等相关专业的学生；
- ☐ 需要一本案头必备查询手册的人员。

阅读建议

阅读本书，读者不仅要动眼，更要动手。武汉人常说“黄陂到孝感——县（现）过县（现）”，意思是做事情要现做，而不能等，更不能拖。这个说法也可以用在本书的学习上。当你每阅读完一节或者一章，而且也观看了对应的教学视频后，就应该马上动手，把相关步骤亲自做一做。当你跟随本书完成了书中的案例后，将会加深对 Tekla 和钢结构设计的理解，而且也会更加理解笔者为何要用该案例进行教学。

本书作者

本书由卫老师环艺教学实验室的创始人卫涛编写。

本书的编写承蒙卫老师环艺教学实验室其他同仁的支持与关怀，在此表示感谢！另外还要感谢清华大学出版社的编辑在本书的策划、编写与统稿中所给予的帮助。

虽然我们对书中所讲内容都尽量核实，并多次进行文字校对，但因时间所限，书中可能还存在疏漏和不足之处，恳请读者批评、指正。

卫涛
于武汉光谷
2021 年 2 月

目 录

第 1 章 绘图前的准备工作	1
1.1 项目设置	1
1.1.1 项目设置操作	1
1.1.2 设置操作界面	4
1.1.3 零件与构件的命名规则	8
1.2 生成视图	9
1.2.1 轴网与标高	9
1.2.2 视图样板	10
1.2.3 生成平面和立面视图	12
1.3 绘图的准备工作	14
1.3.1 设置新材料	14
1.3.2 创建基于“梁”命令的各类构件样板	17
第 2 章 基础部分的绘制	24
2.1 现浇砼部分	24
2.1.1 绘制承台与垫层	24
2.1.2 绘制基础梁	28
2.2 预制砼部分	33
2.2.1 绘制预制排水沟	33
2.2.2 绘制排水算子	36
2.2.3 绘制预埋锚栓	38
第 3 章 使用 SketchUp 绘制特殊形状的零件	44
3.1 螺母	44
3.1.1 调节螺母	44
3.1.2 M8 螺母带垫圈	47
3.2 波形采光板	52
3.2.1 840 波形采光板	53
3.2.2 支架	56
3.2.3 自攻螺钉	63
第 4 章 主体构件的绘制	71
4.1 绘制主体	71
4.1.1 绘制柱脚板	71

4.1.2	绘制钢柱 GZ1	73
4.1.3	绘制钢梁 GL1	76
4.1.4	绘制钢梁 GL2	77
4.2	GZ1 与 GL2 的连接	80
4.2.1	绘制柱端板	80
4.2.2	绘制柱端板上的加劲板	83
4.2.3	绘制加劲板	88
4.2.4	螺栓连接	89
4.2.5	焊接	92
4.3	GZ1 与 GL1 的连接	94
4.3.1	绘制柱端板上的连接板	95
4.3.2	对连接板的处理	95
4.3.3	绘制衬板	100
4.3.4	连接	101
第 5 章	柱间支撑的绘制	104
5.1	支撑与钢柱的连接	104
5.1.1	绘制柱上的连接板	104
5.1.2	绘制加劲板	107
5.1.3	绘制支撑上的连接板	109
5.1.4	绘制支撑	111
5.1.5	绘制端板	113
5.1.6	螺栓连接	116
5.2	支撑之间的连接	118
5.2.1	绘制辅助线	118
5.2.2	绘制支撑	121
5.2.3	绘制 20 号连接板并断开支撑	123
5.2.4	绘制 19 和 21 号连接板	126
5.2.5	绘制端板	128
5.2.6	螺栓连接	133
5.2.7	修饰节点	134
5.2.8	镜像节点	135
第 6 章	屋面连接的绘制	138
6.1	檩条	138
6.1.1	绘制檩托板	138
6.1.2	绘制加劲板	139
6.1.3	绘制檩条	141
6.1.4	绘制螺栓连接	143
6.1.5	制作自定义组件——细部	145
6.2	斜拉杆	147

6.2.1	绘制斜拉杆	147
6.2.2	绘制 M8 螺母带垫圈	150
6.2.3	制作自定义组件——零件	152
6.3	撑杆	152
6.3.1	绘制直拉杆	153
6.3.2	绘制套管	154
6.3.3	绘制 M8 螺母带垫圈	156
6.3.4	制作自定义组件——零件	157
6.4	隅撑	158
6.4.1	绘制隅撑板	158
6.4.2	绘制 L 型钢	160
6.4.3	绘制螺栓连接	163
6.4.4	制作自定义组件——节点	164
6.4.5	复制节点并调整	166
第 7 章	屋面装饰的绘制	170
7.1	支架组	170
7.1.1	导入支架并生成支架侧立面图	170
7.1.2	马鞍扣与垫圈	173
7.1.3	自攻螺钉	176
7.1.4	制作支架自定义组件——零件	180
7.2	采光板	181
7.2.1	波形采光板	181
7.2.2	调整波形采光板	183
第 8 章	模型的修饰	185
8.1	柱脚部分	185
8.1.1	柱脚板的上下垫板	185
8.1.2	地脚锚栓与螺母	188
8.1.3	柱脚板上的加劲板	193
8.1.4	自定义柱脚节点	198
8.1.5	栓钉	200
8.2	花篮螺栓	201
8.2.1	GZ1 在 A、B 轴间的连接——花篮螺栓	202
8.2.2	螺栓连接	206
8.2.3	制作花篮螺栓自定义组件——零件	208
8.3	碰撞检查	209
8.3.1	设置碰撞校核	210
8.3.2	碰撞校核管理器	211
8.4	将模型导入 Revit 中	213
8.4.1	导出 IFC 文件	213

8.4.2	在 Revit 中打开 IFC	216
8.4.3	在 Revit 中修饰导入的钢结构模型	218
第 9 章	生成报告	223
9.1	创建报告	223
9.1.1	给零件编号	223
9.1.2	创建合计型报告	224
9.1.3	创建记录型报告	226
9.2	制作零件统计明细表报告模板	228
9.2.1	制作模板框架	228
9.2.2	设置参数	232
9.2.3	对齐命令	236
9.2.4	使用新模板创建报告	239
第 10 章	出图	243
10.1	图纸列表	243
10.1.1	文档管理器	243
10.1.2	修改图纸的三个层级	246
10.2	零件图	248
10.2.1	生成一张零件图	248
10.2.2	设置图纸属性	250
10.2.3	创建零件多件图	257
10.2.4	设置零件多件图版式	259
10.2.5	标注	262
10.3	构件图	265
10.3.1	生成构件图	265
10.3.2	在图纸中生成大样图	269
10.4	现场装配图	274
10.4.1	生成现场装配图	274
10.4.2	调整现场装配图	278
附录 A	Tekla 中的常用快捷键	283
附录 B	钢结构设计图纸	290

第 1 章 绘图前的准备工作

笔者比较推崇案例式教学，这种方式可以将割裂的知识点使用案例串联起来，不仅可以让学生加深对知识点的理解，还能够了解使用软件进行绘图设计的一般流程。

本章主要介绍绘图之前的一些准备工作。千万不要“小瞧了”这部分工作，有了这些铺垫，后面的绘图工作才会得心应手。如果跳过本章直接学习后面具体绘图的内容，读者有可能在惊叹笔者流畅操作的同时，抱怨不理解操作的细节。由于知识内容与讲授方法的原因，本章没有提供配套教学视频。请读者们一定耐心、仔细地阅读本章内容。

1.1 项目设置

本节中主要介绍项目的设置、自定义 Tekla 的界面和零件构件的命名规则等内容。这些内容不仅适合本书所讲的案例，掌握原理之后，还可以运用到其他实际项目中。

1.1.1 项目设置操作

本节介绍使用 Tekla 进行钢结构设计之前所要做的一些必要的设置工作。其中更为详细的操作或采用这些操作的原因，请读者参阅笔者的另一本书《基于 BIM 的 Tekla 钢结构设计基础教程》。

(1) 环境配置。双击桌面上的 Tekla Structures 2020 图标启动软件。在弹出的 Tekla Structures 对话框中，切换“环境”栏为 China 选项，切换“任务”栏为 All 选项，切换“配置”栏为“钢结构深化”选项，单击“确认”按钮，如图 1.1 所示。



图 1.1 Tekla Structures 对话框

(2) 新建项目。在弹出的 Tekla Structures 2020 对话框中，选择“新建”选项卡，在“名称”栏中输入“自行车棚”字样（这就是项目的名称），选择“单用户”单选按钮，去掉“开始 Trimble Connect 协作”复选框的勾选，单击“创建”按钮，如图 1.2 所示。

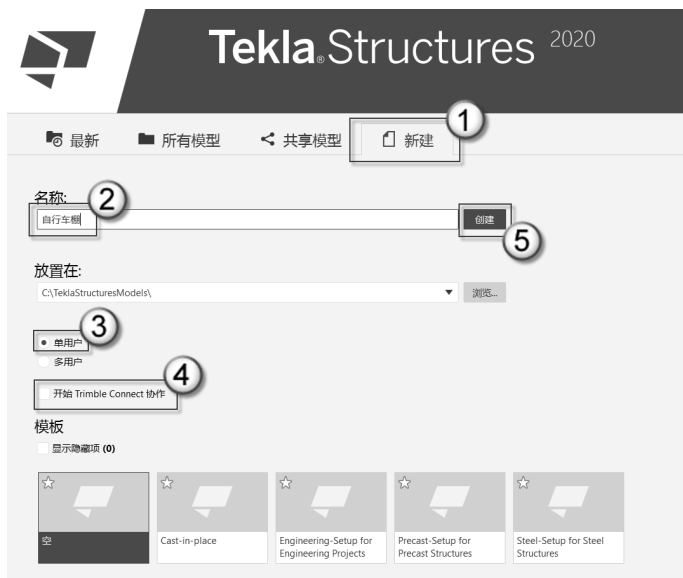


图 1.2 Tekla Structures 2020 对话框

(3) 工程属性。选择“菜单”|“工程属性”命令，在弹出的“工程属性”对话框中输入相应的工程信息，单击“修改”按钮完成操作，如图 1.3 所示。这些信息在后面的出图中会用到，也可以在出图之前再次修改。



图 1.3 “工程属性”对话框

(4) 增加缩略图。选择“菜单”|“打开模型文件夹”命令，打开本项目所在的文件夹，路径为 C:\TeklaStructuresModels\自行车棚，将配套下载资源中的 thumbnail.png 文件复制进来，如图 1.4 所示。

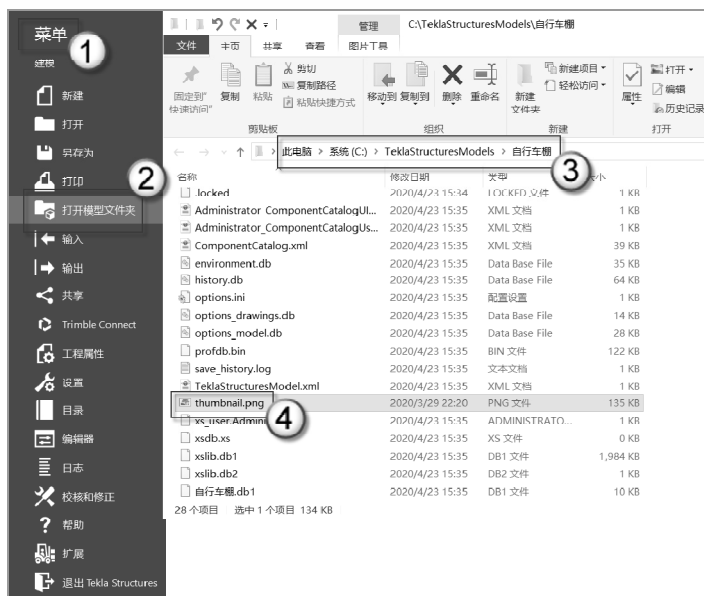


图 1.4 复制 thumbnail.png 文件

注意：缩略图就是一个名称为 thumbnail 的 PNG 文件。可以是软件中的截屏图，可以是实拍照片，也可以是用 Photoshop 等图像处理软件修饰过的图片。

(5) 查看缩略图。重启 Tekla 软件，如图 1.5 所示，选择“最新”选项卡，在“姓名”栏选择“自行车棚”项目，可以观察到其缩略图（图中③处），单击“打开”按钮，这样就可以进入 Tekla 的默认操作界面了，下一节将介绍如何设置操作界面以达到实际图要求。



图 1.5 缩略图

 **注意：**设置缩略图很重要。在实际工作中，可能会利用 Tekla 设计多个项目，通过缩略图区分比项目名称区分更直观。

1.1.2 设置操作界面

在《基于 BIM 的 Tekla 钢结构设计基础教程》这本书中笔者介绍过，Tekla 的命令分为 4 个级别。最常用的命令采用快捷键的方式，次之的命令采用快速访问工具栏的方式。本节主要介绍如何将快速访问工具栏设置得更为合理，以及如何设置与笔者相同的快捷键。

1. 设置快速访问工具栏

启动 Tekla 之后，可以看到默认的快速访问工具栏中只有 4 个按钮，如图 1.6 所示。

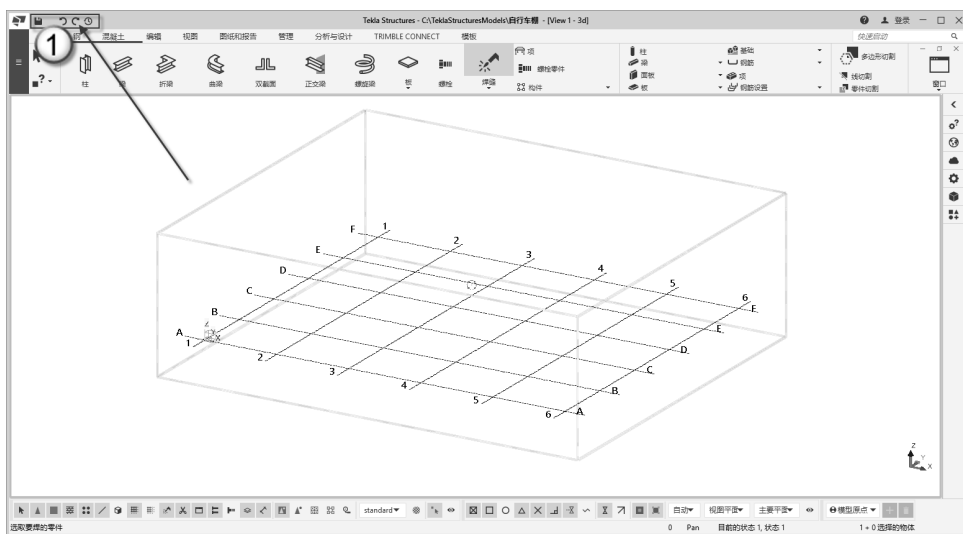


图 1.6 默认的快速访问工具栏

打开 C:\用户\Administrator\AppData\Local\Trimble\Tekla Structures\2020.0\UI\Ribbons 目录，如图 1.7 所示。这个目录可能是个空目录，也可能有一个 albl_up_Steel_Detailing--main_menu 的 XML 文件（图中②处），这个文件就是记录快速访问工具栏信息的文件。将配套下载资源中的“快速访问栏”目录下的 7 个文件（图中④处）复制进来，会弹出一个“替换或跳过文件”对话框，选择“替换目标中的文件”选项，如图 1.8 所示。



图 1.7 复制文件

注意：如果读者没有编辑过快速访问工具栏，Ribbons 目录就是空目录。如果编辑过快速访问工具栏，Ribbons 目录中就有这个名为 albl_up_Steel_Detailing--main_menu 的 XML 文件。

如图 1.9 所示，当前目录中有 1 个 XML 文件（图中①处）和 6 个 PNG 文件（图中②处），如图 1.9 所示。这 6 个 PNG 文件是图标文件。因为对应的这 6 个命令是宏命令，软件没有为它们分配相应的图标，所以笔者为它们设计了相应的图标文件。



图 1.8 替换目标中的文件



图 1.9 检查目录中的文件

重启 Tekla 软件后可以看到，快速访问工具栏比默认情况已经多出几个命令按钮了，如图 1.10 所示。这样可以方便地单击相应按钮，快速发出命令了。

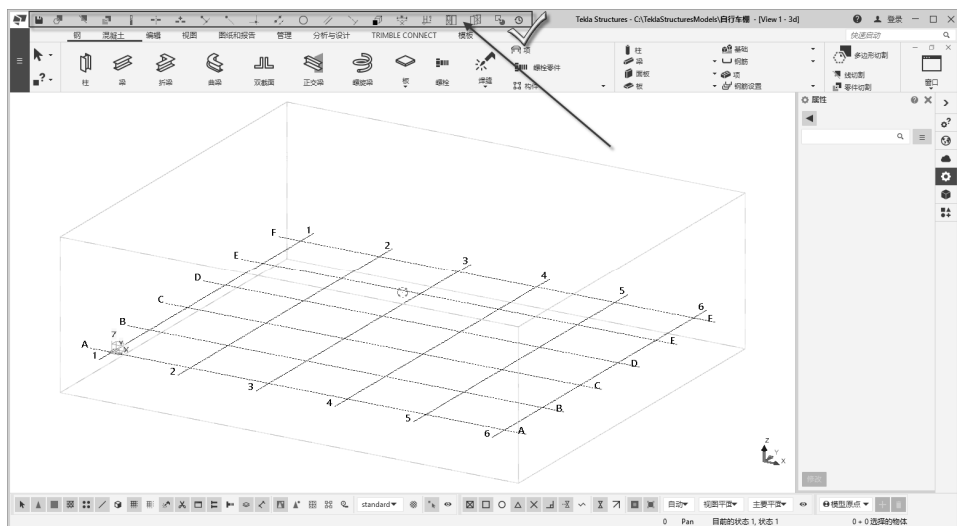


图 1.10 调整后的快速访问工具栏

2. 导入自定义快捷键

选择“菜单”|“设置”|“快捷键”命令，如图 1.11 所示，或者直接按 Ctrl+Alt+C 快捷键，会弹出“快捷键”对话框。单击“输入”按钮，在弹出的“打开”对话框中找到配套下载资源中“快捷键”目录下的“快捷”XML 文件，单击“打开”按钮，再单击“关闭”按钮，如图 1.12 所示，可将笔者提供的快捷键导入到软件中。



图 1.11 快捷键



图 1.12 导入快捷键

注意：具体的快捷键内容，如默认快捷键、自定义快捷键和快捷键的分类等，请参看附录 A。

3. 设置工具栏图标的大小

选择“菜单”|“设置”命令，在弹出的“设置”面板（见图 1.13）中找到“工具栏”，可以看到默认情况下是小图标显示（图中③处），需要切换到中图标（图中④处）。



图 1.13 设置工具栏图标

如果工具栏上的图标偏小，单击工具按钮时容易选错，如图 1.14 所示。切换到中图标后，工具栏按钮容易选错的问题就可以避免了，如图 1.15 所示。



图 1.14 小图标



图 1.15 中图标

注意：在“工具栏”处可以切换的选项是小图标、中图标和大图标共三项。只有使用带鱼屏显示器时才需要调整为大图标选项。因为带鱼屏显示器很长，使用大图标时所有工具栏可以摆放为一行。而使用其他类型的显示器时，如果切换为大图标，工具栏会摆成两行甚至三行，影响绘图区域。因此一般情况下宜使用中图标选项。

1.1.3 零件与构件的命名规则

在 Tekla 中，对构件与零件的命名非常讲究，这直接影响到建模完成后的统计工程量（报表）和出图等工作。命名的总体思路是：构件的命名以图纸为主；零件的命名以截面形状为主。具体见表 1.1 所示。

表 1.1 零件与构件的命名规则

构件名称	零件编号	释 义	构 件 编 号	颜色（等级）
钢柱	ZH	Z代表柱，H代表截面是H型钢	GZ1-	7
钢梁	BH	B代表梁，H代表截面是H型钢	GL1-	3
预埋件			MJ1-	2
隅撑	YL	Y代表隅撑，L代表截面是L型钢	YC1-	4
板	P□	P代表板，□代表矩形	PL-	14
	PD	P代表板，D代表半圆形		
支撑	C◎	C代表支撑，◎代表截面是圆孔（圆管）	ZC	10
砼	C20、C40	以具体砼等级命名	JKL*、JL1、CT1、DZ1、PS	1
屋面檩条	WC	W代表檩条，C代表截面是C型钢	WT1-	8
拉条	LO	L代表拉条，O代表截面是圆形管	LT1-	9
	L◎	L代表拉条，◎代表截面是圆孔（圆管）	LT2-	
金属件			JS1（马鞍扣）	11
			JS2（支架）	
			JS3（连接件）	
			JS4（花篮螺栓）	
			JS5（排水算子）	
波形板			XB	5
螺母			M24、M8、M6、M4	12
垫片			M8、M4	6
自攻螺钉			M4×25、M4×40	13

 **注意：**在零件命名规则中，第一个符号代表零件的类别，第二个符号代表截面。其中，第一个符号用英文字母表示，并且不同零件类别用不同的字母。对于一些小构件，如预埋件、金属件、波形板、螺母、垫片和自攻螺钉等，只需要对构件命名，不需要对零件命名。

本书中的建模、统计工程量和出图，皆使用以上命名规则。读者学习完本书后，在绘制其他钢结构项目之前，建议参照表 1.1 来设计符合具体案例的命名方法。

1.2 生成视图

本节将介绍如何根据项目的具体情况生成常用的视图，以及如何将设置好的视图参数另存为视图样板。这些视图样板在以后的工作中可以方便地调用。

1.2.1 轴网与标高

轴网与标高两项是 Tekla 设计中的关键定位工具。二者的设置在一个位置。轴网的具体数值可以参看附录 B 中的相应图纸，标高的数值见表 1.2 所示。

表 1.2 标高一览表

序 号	标 高 名 称	标高值/m
4	柱顶	2.600
3	地坪	±0.000
2	预制底	-0.500
1	基础顶	-0.850

双击任意一根轴线，在侧窗格处会自动弹出“矩形轴线”面板。在“坐标”栏中，设置 X 为“0.00 4*1800”，Y 为“0.00 1500”，Z 为“-850 -500 0 2600”字样；在“标签”栏中，设置 X 为“1 2 3 4 5”，Y 为 A B，Z 为“基础顶、预制顶、地坪、柱顶”字样，单击“修改”按钮，如图 1.16 所示。

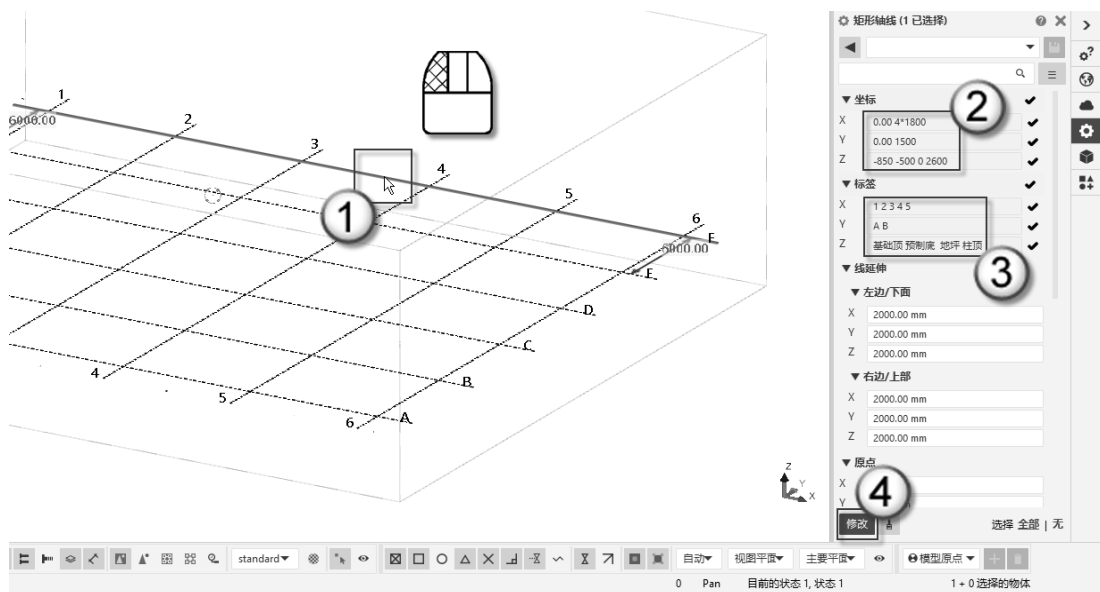


图 1.16 输入轴网与标高数值

可以看到，轴网已经绘制完成，字母轴为 A、B 两根轴线，数值轴为 1~5 五根轴线，

如图 1.17 所示。按 Ctrl+P 快捷键转换到平面视图中，检查平面上的轴网，如图 1.18 所示。

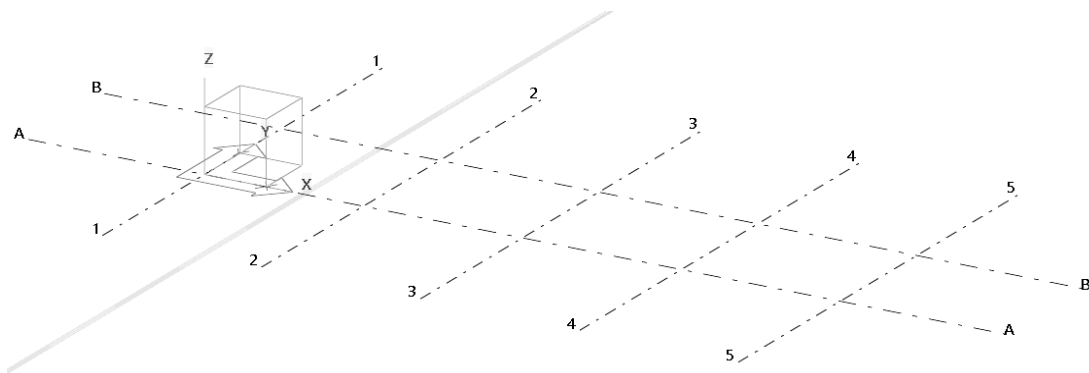


图 1.17 检查三维轴网

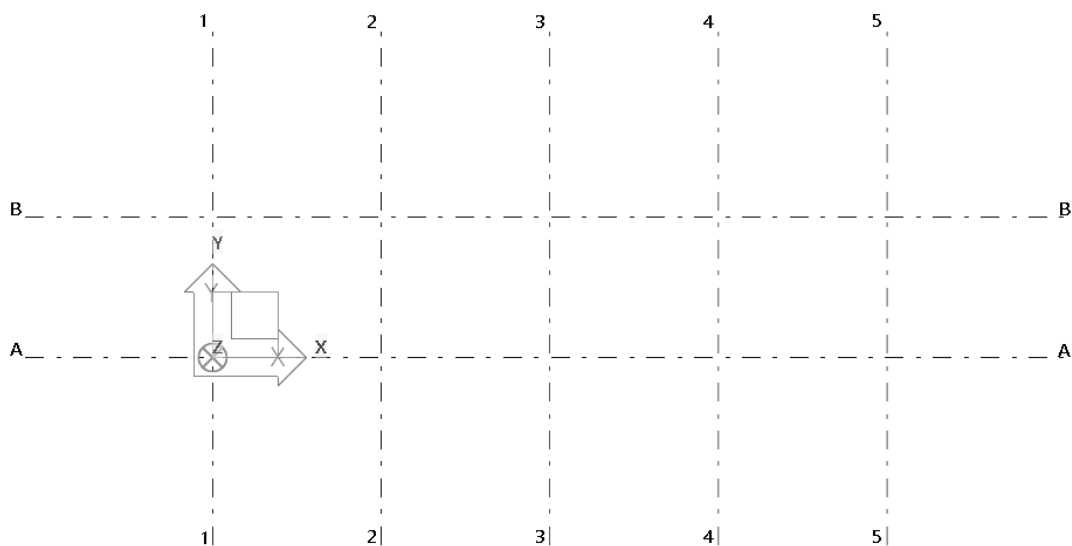


图 1.18 检查平面轴网

1.2.2 视图样板

在设计钢结构时会使用一系列平面图、立面图和 3D 视图。如果每个视图都要进行设置，则会浪费大量的时间。只要设置了视图样板，新生成的新图可以继承样板中的属性，提高绘图的速度。

(1) 复制视图样板文件。打开“C:\TeklaStructuresModels\自行车棚\attributes”文件夹，将配套下载资源的“视图样板”目录中的“平面”“立面”两个 MVI 文件复制到其中，如图 1.19 所示。

(2) 另存为视图样板。选择“视图”|“新视图”|“沿轴线”命令，弹出“沿着轴线生成视图”对话框。在 XY 行的“视图名称前缀”列中输入“平面图-标高为：”字样，在

“视图属性”列中选择“平面”样板（这个样板就是前一步复制过来的“平面”MVI文件）；在ZY行的“视图名称前缀”列中输入“数字轴立面图-轴：”字样，在“视图属性”列中选择“立面”样板（这个样板就是前一步复制过来的“立面”MVI文件）；在XZ行“视图名称前缀”列中输入“字母轴立面图-轴：”字样，在“视图属性”列中也选择“立面”样板，在“另存为”栏中输入“视图样板”字样，单击“另存为”按钮，如图1.20所示。

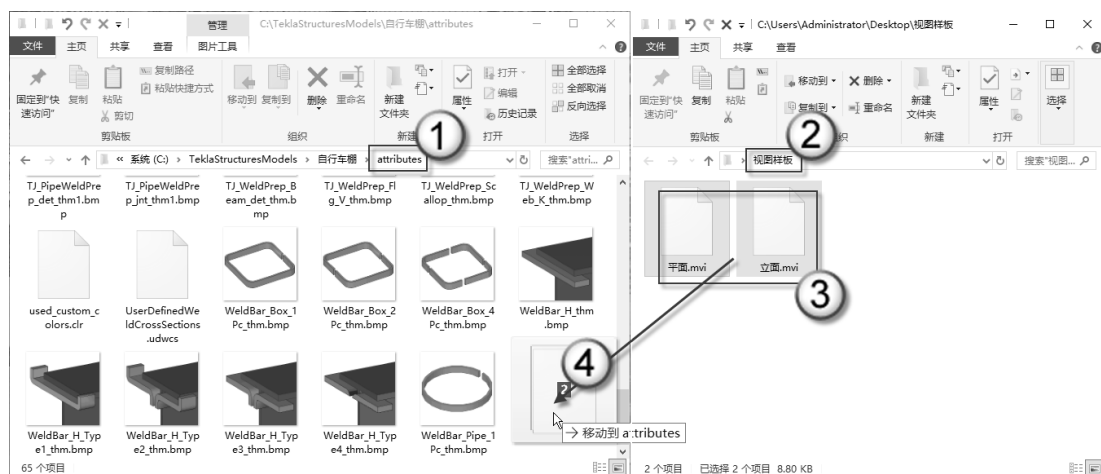


图 1.19 复制视图样板

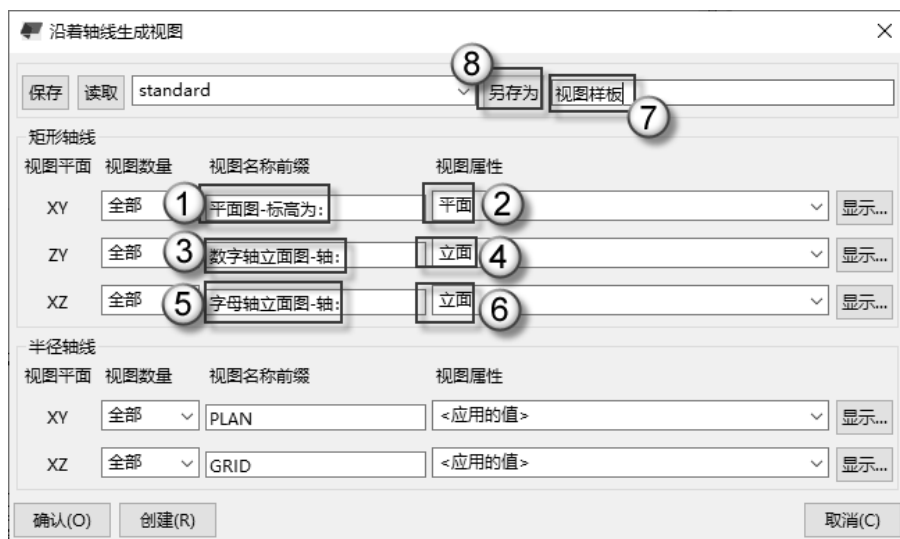


图 1.20 沿着轴线生成视图

这样就有三个样板了，即平面样板、立面样板、视图样板。打开“C:\TeklaStructures-Models\自行车棚\attributes”文件夹，如图1.21所示（图中①处），可以看到，“立面”“平面”两个样板文件是MVI格式（图中②处），而“视图样板”是GVI格式（图中③处）。MVI格式是平面、立面的视图样板文件格式，而GVI格式是所有视图样板的文件格式。

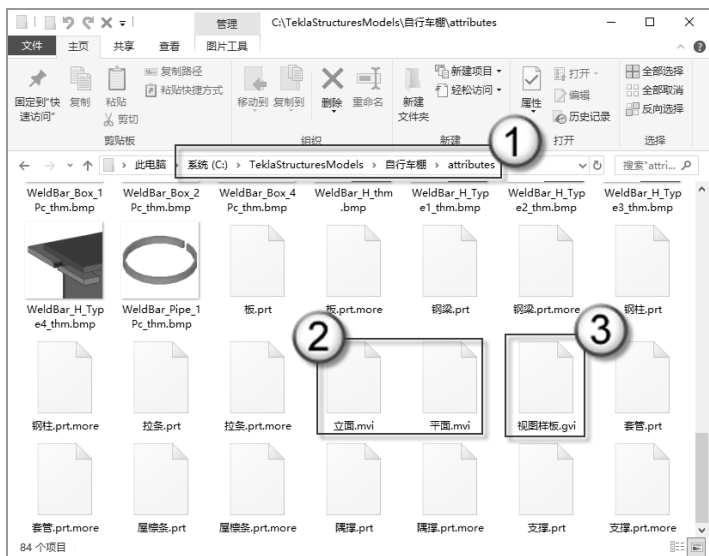


图 1.21 视图样板文件格式

1.2.3 生成平面和立面视图

上一节中生成的“视图样板”GVI 文件将在本节中使用。

(1) 沿轴线生成视图。选择“视图”|“创建模型视图”|“沿着轴线”命令，弹出“沿着轴线生成视图”对话框。切换至“视图样板”（这个“视图样板”就是上一节另存为的 GVI 文件）选项，单击“读取”按钮，再单击“创建”按钮，如图 1.22 所示。



图 1.22 读取视图样板

(2) 检查视图列表。在弹出的“视图”对话框中，如图 1.23 所示，可以看到刚刚生成的视图列表。列表中有平面视图，如平面图-标高为：地坪、平面图-标高为：基础顶、平面图-标高为：预制底、平面图-标高为：柱顶（图中①处）。列表中有数字轴立面图，

如数字轴立面图-轴：1、数字轴立面图-轴：2、数字轴立面图-轴：3、数字轴立面图-轴：4、数字轴立面图-轴：5（图中②处）。列表中有字母轴立面视图，如字母轴立面图-轴：A、字母轴立面图-轴：B（图中③处）。设计者可以通过检查视图列表看看是否有缺图的情况。

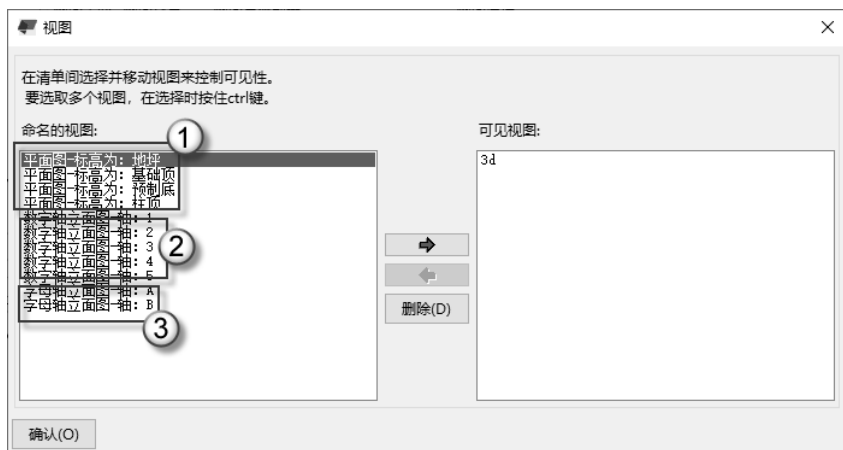


图 1.23 检查视图列表

(3) 检查视图。在检查完视图列表之后，还需要检查视图。一般从平面图、数字轴立面图和字母轴立面图中各选一幅图为代表进行检查。这里将平面图-标高为：地坪、数字轴立面图-轴：1 和字母轴立面图-轴：A 这 3 个视图移入“可见视图”栏，将 3d 视图移入“命名的视图”栏，如图 1.24 所示。

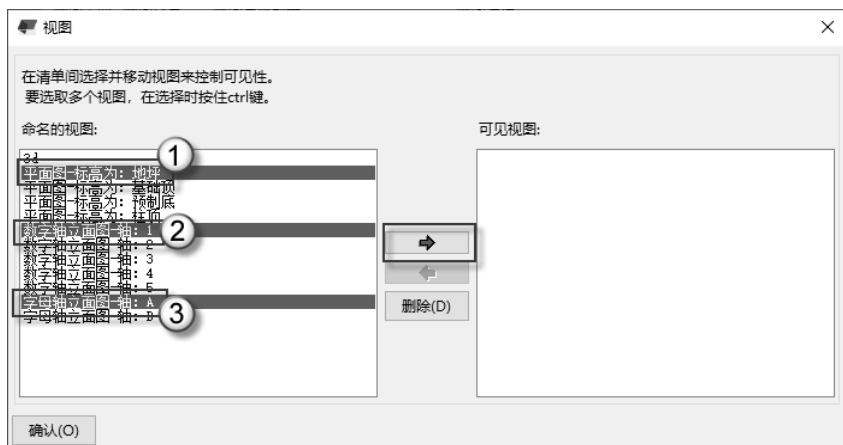


图 1.24 检查生成的视图

注意：“可见视图”栏是可以显示的视图列表栏，“命名视图”栏是不能的视图列表栏。

(4) 排列视口。由于共显示了三个视图，与其对应就有三个视口。单按 T 快捷键，或选择“窗口”|“垂直平铺”命令，这三个视口会并排显示且大小相同，如图 1.25 所示。其中，图①为“数字轴立面图-轴：1”视图，图②为“字母轴立面图-轴：A”视图，图③为“平面图-标高为：地坪”视图。此时应重点检查视图中的轴线、标高是否齐全，图名与视图是否相符。

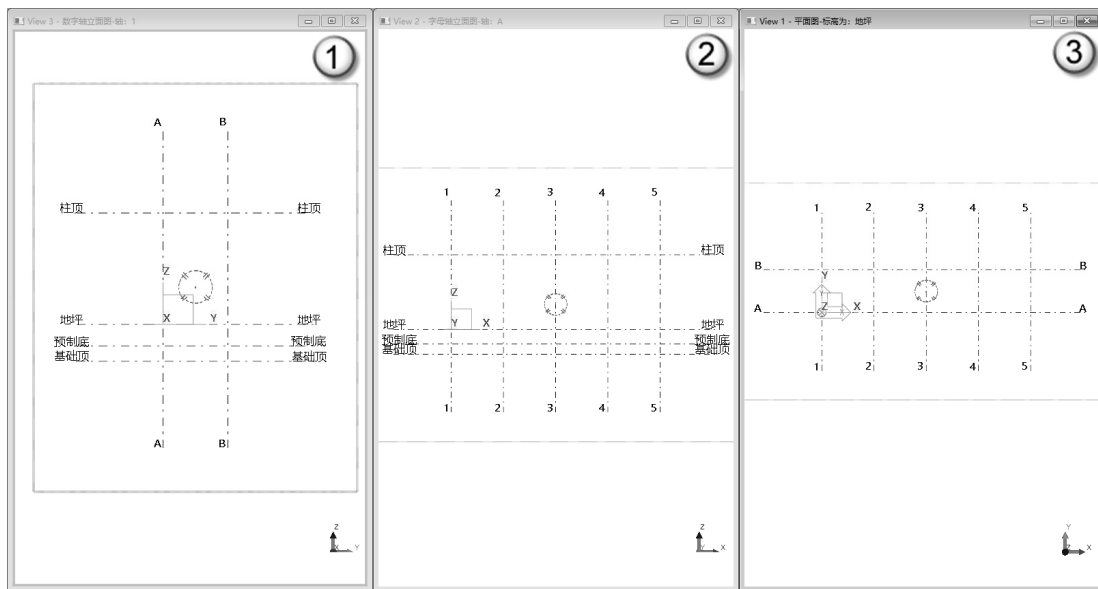


图 1.25 排列视口

1.3 绘图的前期准备工作

本节中将介绍设置新材料的方法，以及制作基于“梁”命令的各类构件样板的方法。读者要熟练掌握本节中演示的操作方法，以便在今后的实际项目中能运用自如。

1.3.1 设置新材料

Tekla 中有默认的材料，但是材料的类别有限，因此 Tekla 也提供了新建材料的功能。自行车棚例子中新建的 3 个材料详见表 1.3 所示。

表 1.3 新建材料一览表

序 号	材 料 名 称	密度 (kg/m^3)
1	铸铁	7430
2	304 不锈钢	7930
3	FRP	1850

(1) 打开材料目录。选择“菜单”|“目录”|“材料目录”命令，如图 1.26 所示。

(2) 修改材质目录。在弹出的“修改材质目录”对话框中，右击“其他”选项卡，在弹出的快捷菜单中选择“添加等级”命令，将出现一个“材料 1”材质，如图 1.27 所示。



图 1.26 选择“材料目录”

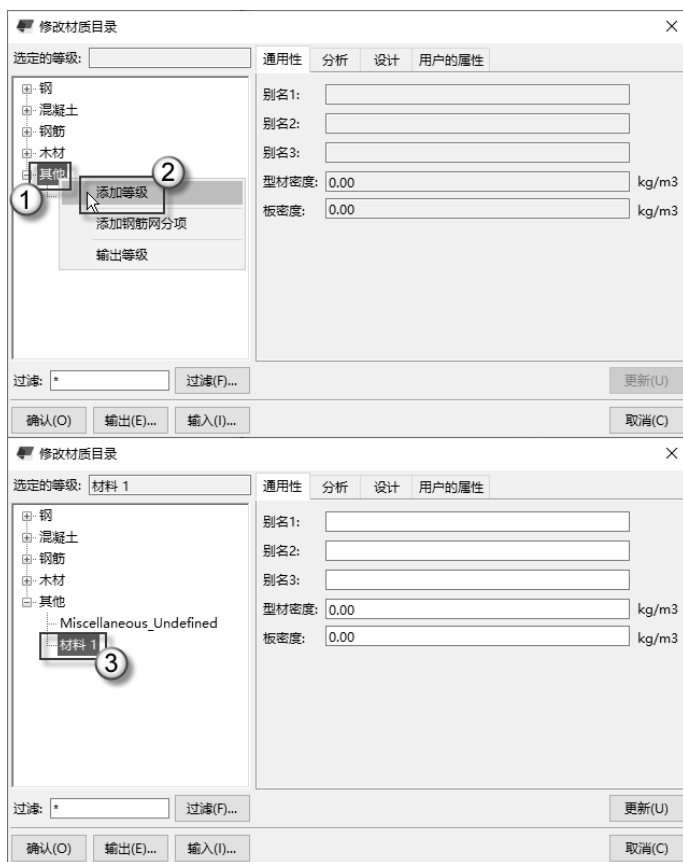


图 1.27 修改材质目录

(3) 新建铸铁材质。选择上一步的“材料 1”材质，按 F2 键对其重命名为“铸铁”，在“型材密度”与“板密度”数值框中皆输入 7430 个单位，单击“更新”按钮，如图 1.28 所示。



图 1.28 铸铁材质

(4) 新建 304 不锈钢和 FRP 材质。使用同样的方法新建“304 不锈钢”材质，在“型材密度”与“板密度”数值框中皆输入 7930 个单位，单击“更新”按钮；再新建 FRP 材

质，在“型材密度”与“板密度”数值框中皆输入 1850 个单位，单击“更新”按钮。单击“确认”按钮后会弹出“保存确认”对话框，直接单击“确认”按钮，如图 1.29 所示。

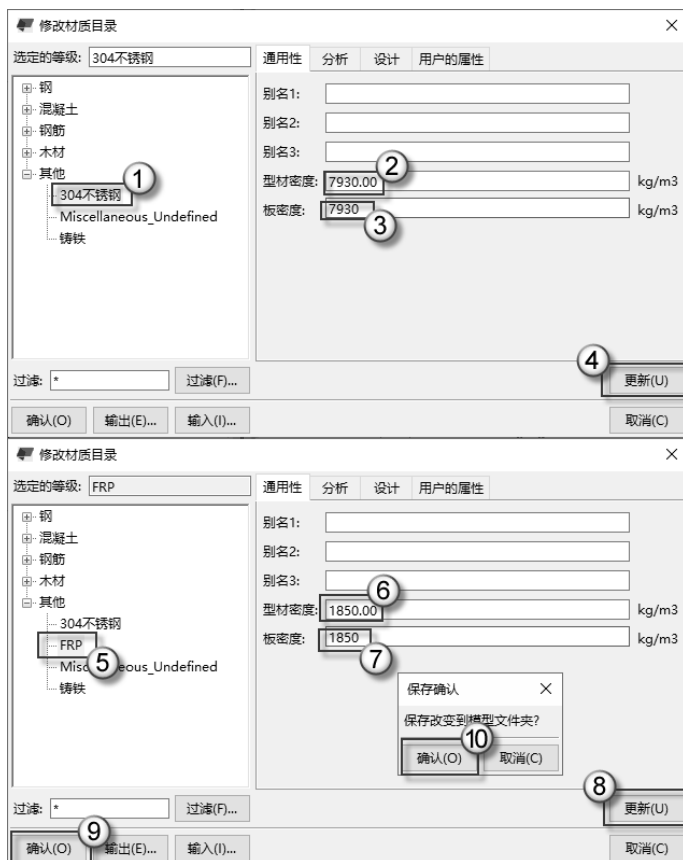


图 1.29 304 不锈钢和 FRP 材质

(5) 输出 LIS 文件。当完成新建 3 种材质之后（如图 1.30 所示），单击“输出”按钮，弹出“输出材质目录”对话框，在“选择”栏中输入“三种材质”字样，单击“确认”按钮，可以输出一个“三种材质”的 LIS 文件，这个 LIS 文件就是材质文件。如果其他项目中需要这样的材质，可以单击“输入”按钮（图中④处），调用这个 LIS 文件。



图 1.30 输出 LIS 文件

1.3.2 创建基于“梁”命令的各类构件样板

在 Tekla 中，“梁”命令是一个特殊的命令。使用“梁”命令不仅能绘制梁构件，还可以绘制板、柱、拉条和檩条等其他构件。“梁”命令实际上是一种选定截面后的线性绘图命令。

本节不是使用“梁”命令绘制各类构件，而是在“梁”命令下建立各类构件的样板。这样在后面的具体操作中可以方便地选择各类构件样板去绘制相应的构件。例如，在“梁”命令下选择柱样板绘制柱，选择檩条样板绘制檩条等。具体编制的内容，可以参看表 1.4。

表 1.4 各类构件样板编制一览表

序号	样板名称	截面选项	零件编号	构件编号	等级（颜色）	材料
1	板	PL	P□	PL-	14	Q235B
2	屋檩条	C10	WC	WT1-	8	Q235B
3	隅撑	L20*4	YL	YC1-	4	Q235B
4	拉条	φ8	LO	LT1	9	Q235B
5	套管	O	L◎	LT2	9	Q235B
6	支撑	O	C◎	ZC1-	10	Q235B
7	钢柱	H300*150*6.5*9	ZH	GZ1-	7	Q235B
8	钢梁	H100*50*5*7	BH	GL1-	3	Q235B

 注意：表 1.4 实际上是表 1.1 的简化与变化版，两个表格读者都可以参看。

（1）创建板样板。双按 L 快捷键，侧窗格将弹出“钢梁”面板，如图 1.31 所示。在“名称”栏中输入“板”字样，在“型材/截面”栏中单击  按钮，在弹出的“选择截面”对话框中选择 PL 选项，单击“确认”按钮。在“材料”栏中切换为 Q235B 选项，在“等级”栏中切换为 14 号颜色，在“零件编号”中输入 P□字样，在“构件编号”栏中输入 PL-字样，输入“板”样板名称（图中⑨处），单击  按钮完成操作。

 注意：在“零件编号”栏中输入的 P 代表“板”，□代表矩形。本书中的自行车棚的板大致为 P□与 PD 两种。PD 为半圆形板，这种板不用“梁”命令画，因此这里就不新建 PD 样板了。

（2）创建屋檩条样板。双按 L 快捷键，侧窗格将弹出“钢梁”面板，如图 1.32 所示。在“名称”栏中输入“屋檩条”字样，在“型材/截面”栏中单击  按钮，弹出“选择截面”对话框，选择“C 截面”下的 C10 选项，单击“确认”按钮。在“材料”栏中切换为 Q235B 选项，在“等级”栏中切换为 8 号颜色，在“零件编号”中输入 WC 字样，在“构件编号”栏中输入 WT1-字样，输入“屋檩条”样板名称（图中⑩处），单击  按钮完成操作。

 注意：在“零件编号”栏中输入的 W 代表“屋檩条”，C 代表型材截面形式为 C 型。

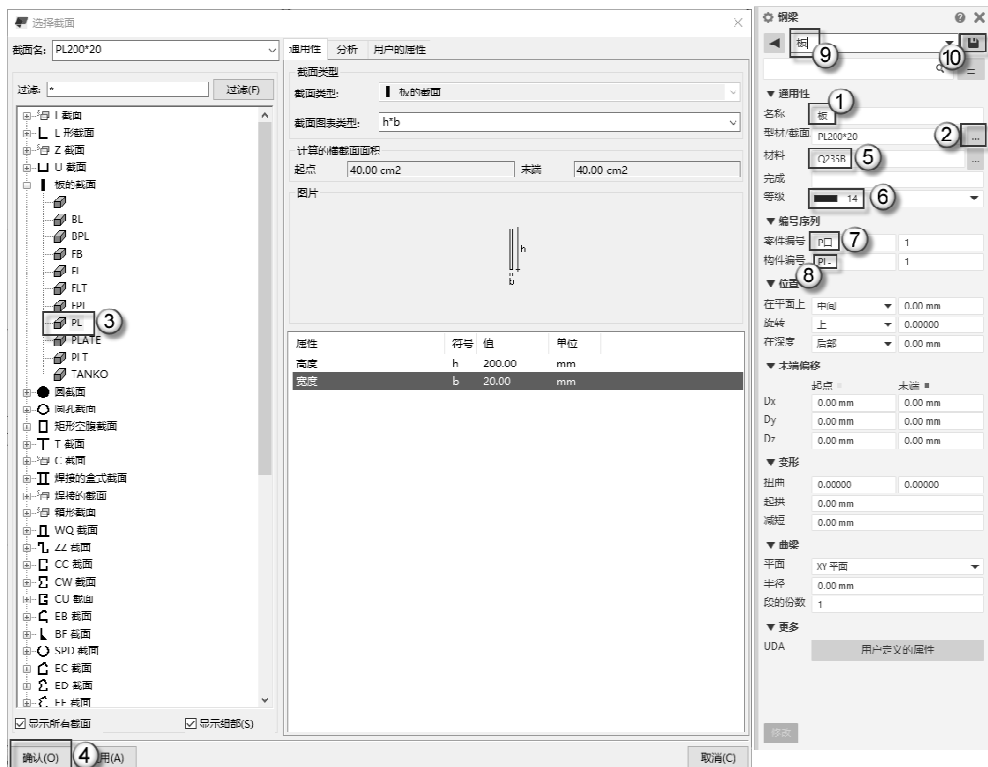


图 1.31 创建板样板

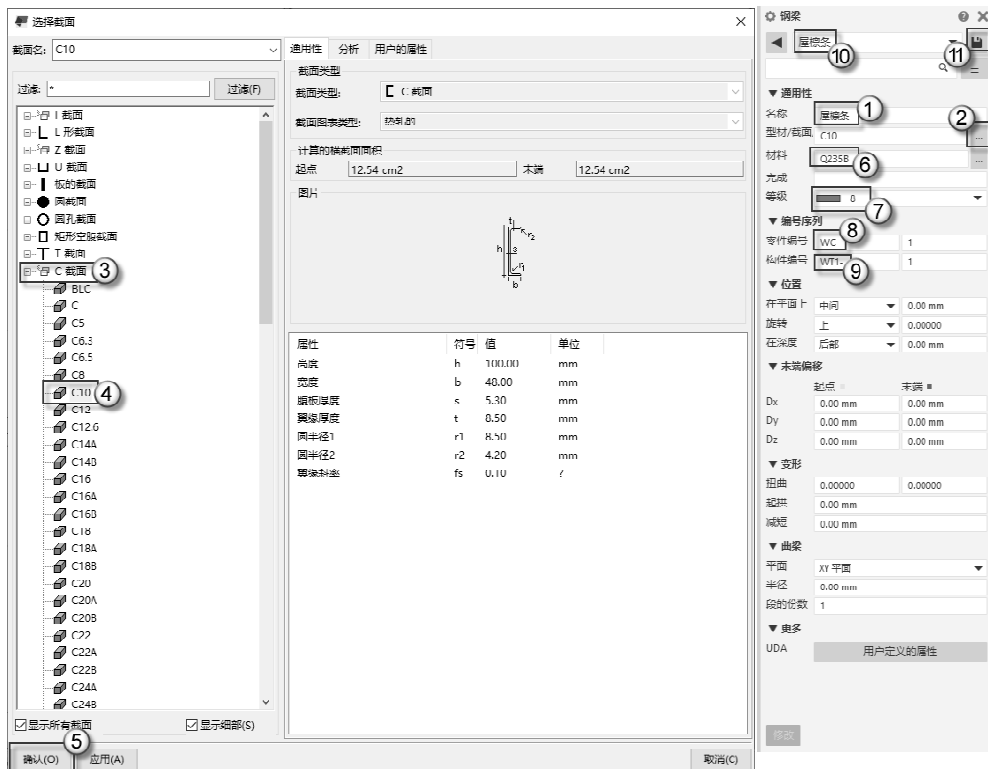


图 1.32 创建屋檩条样板

(3) 创建隅撑样板。双按 L 快捷键，侧窗格将弹出“钢梁”面板，如图 1.33 所示。在“名称”栏中输入“隅撑”字样，在“型材/截面”栏中单击...按钮，弹出“选择截面”对话框，选择“L 形截面”0-50 下的 L20*4 选项，单击“确认”按钮。在“材料”栏中切换为 Q235B 选项，在“等级”栏中切换为 4 号颜色，在“零件编号”栏中输入 YL 字样，在“构件编号”栏中输入 YC1-字样，输入“隅撑”样板名称（图中⑩处），单击...按钮完成操作。

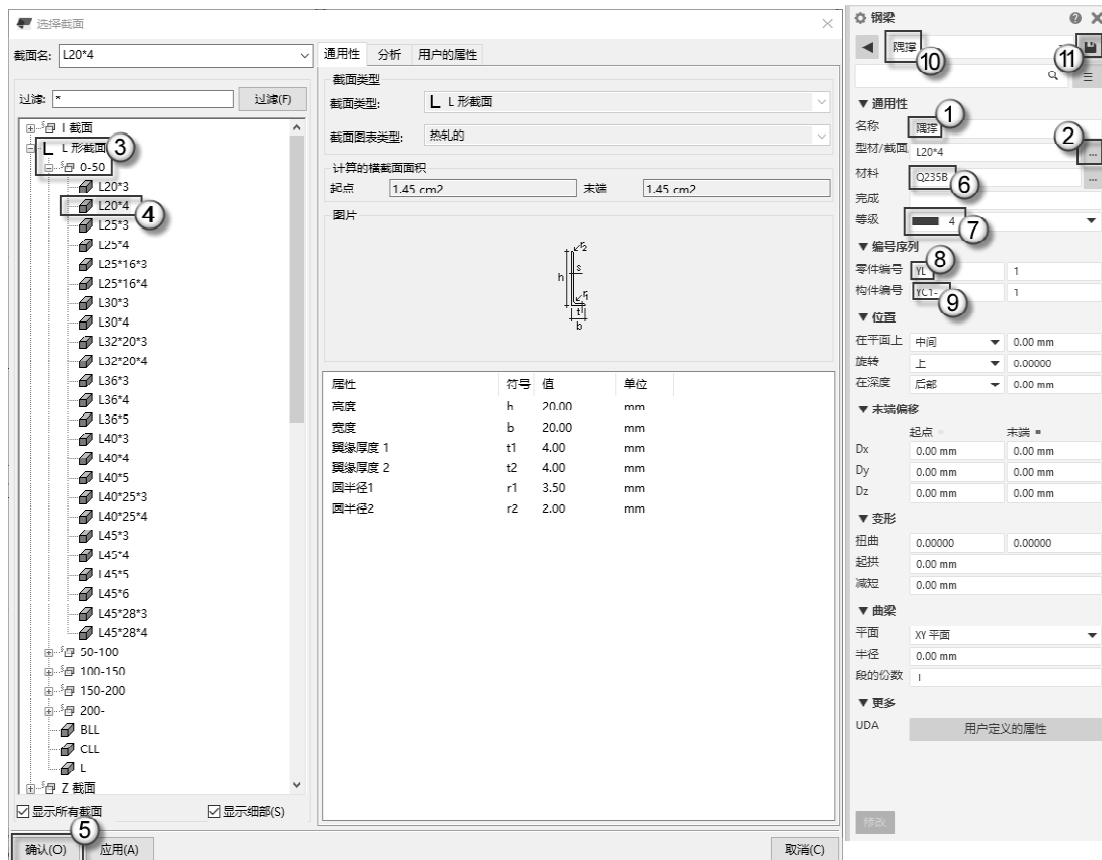


图 1.33 创建隅撑样板

注意：在“零件编号”栏中输入的 Y 代表“隅撑”，L 代表型材截面形式为 L 型。

(4) 创建拉条样板。双按 L 快捷键，侧窗格将弹出“钢梁”面板，如图 1.34 所示。在“名称”栏中输入“拉条”字样，在“型材/截面”栏中单击...按钮，弹出“选择截面”对话框，选择“圆截面”|“圆钢”下的 $\phi 8$ 选项，单击“确认”按钮。在“材料”栏中切换为 Q235B 选项，在“等级”栏中切换为 9 号颜色，在“零件编号”栏中输入 LO 字样，在“构件编号”栏中输入 LT1-字样，输入“拉条”样板名称（图中⑩处），单击...按钮完成操作。

注意：在“零件编号”栏中输入的 L 代表“拉条”，O 代表型材截面形式为圆形截面。

(5) 创建套管样板。双按 L 快捷键，侧窗格将弹出“钢梁”面板，如图 1.35 所示。

在“名称”栏中输入“套管”字样，在“型材/截面”栏中单击  按钮，弹出“选择截面”对话框，选择“圆孔截面”下的 O 选项，单击“确认”按钮，在“材料”栏中切换为 Q235B 选项，在“等级”栏中切换为 9 号颜色，在“零件编号”中输入 L◎字样，在“构件编号”栏中输入 LT2-字样，输入“套管”样板名称（图中⑩处），单击  按钮完成操作。

 **注意：**在“零件编号”栏中输入的 L 代表“拉条”（拉条与套管是一个类别），◎代表型材截面形式为圆孔（或者叫“圆管”）。另外，此处截面的数值为默认数值，在具体绘制套管时应该进行设定。

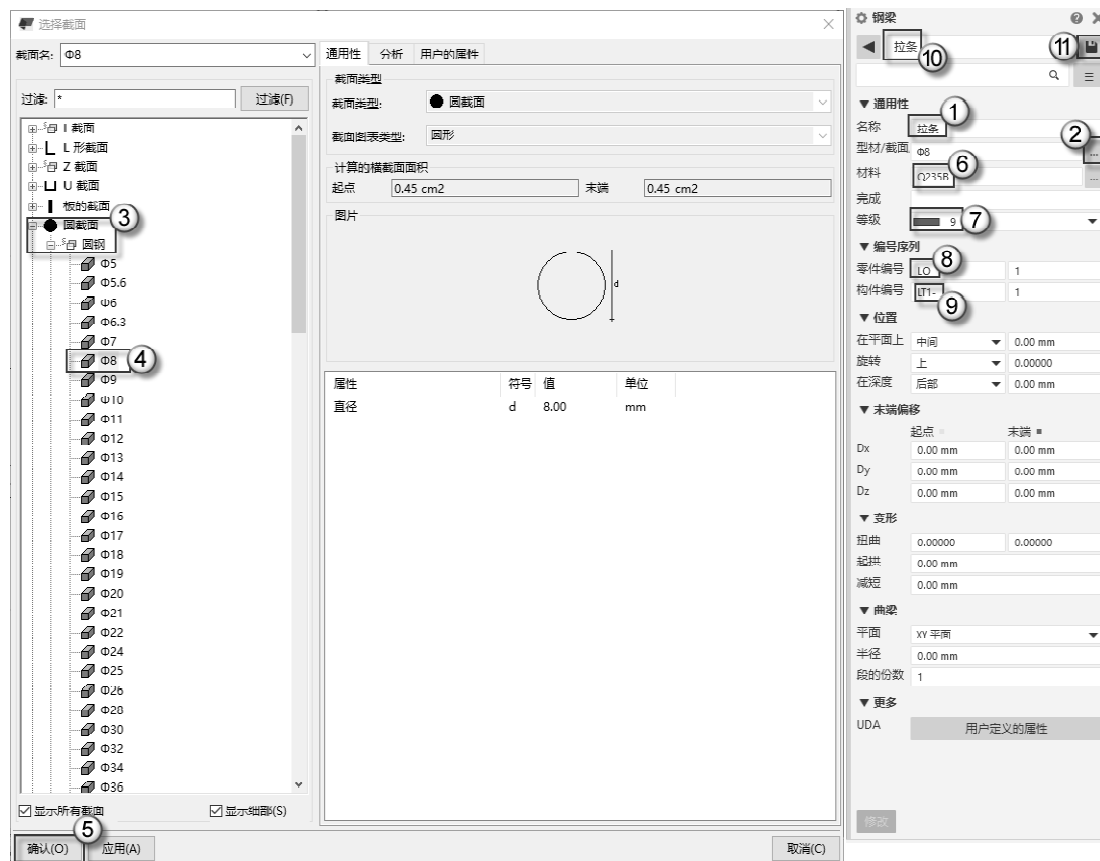


图 1.34 创建拉条样板

（6）创建支撑样板。双按 L 快捷键，侧窗格将弹出“钢梁”面板，如图 1.36 所示。在“名称”栏中输入“支撑”字样，在“型材/截面”栏中单击  按钮，弹出“选择截面”对话框，选择“圆孔截面”下的 O 选项，单击“确认”按钮。在“材料”栏中切换为 Q235B 选项，在“等级”栏中切换为 10 号颜色，在“零件编号”栏中输入 C◎字样，在“构件编号”栏中输入 ZC1-字样，输入“支撑”样板名称（图中⑩处），单击  按钮完成操作。

 **注意：**在“零件编号”栏中输入的 C 代表“支撑”，◎代表型材截面形式为圆孔（或者叫“圆管”）。另外，此处截面的数值为默认数值，在具体绘制套管时会进行设定。