

CSiBridge 快速模板衍生应用

筑信达 魏赞洋

CSiBridge 中进一步深化了 SAP2000 基于对象的概念。由于模型中引入了类似于 BIM 的实际工程信息，使得 CSiBridge 在常规桥梁的建模、分析以及设计过程中更加智能高效。例如，由此产生的快速建模和参数化修改功能，能够帮助工程师迅速完成建模，并轻松应对实际设计中的频繁设计改动。目前支持参数化建模的部分桥梁类型如图 1 所示，基本涵盖了常见的基本桥梁类型。



图 1 快速建模支持的桥梁类型

但是实际工程千变万化，通常会有常规桥梁模板难以覆盖到的桥梁类型，难以完全包含于通用桥梁模板中。但是在 CSiBridge 中除了包含针对常规桥梁的对象参数化操作，也保留了基于构件的基本修改建模功能。两者结合基本能够应对所有的实际工程。本文列出几个快速模板的衍生应用方法，为大家提供复杂特殊桥梁的建模思路。

1 拱桥

在 CSiBridge 中并没有针对拱桥的快速建模模板。但是可以利用快速建模功能快速生成拱桥的桥面系，并配合 dxf 文件快速导入功能完成拱肋的建模。如图 2 所示的中承式钢管混凝土拱桥即可根据该思路进行建模。该桥总跨度 220m，桥面宽 32m，拱肋为钢管混凝土桁架。

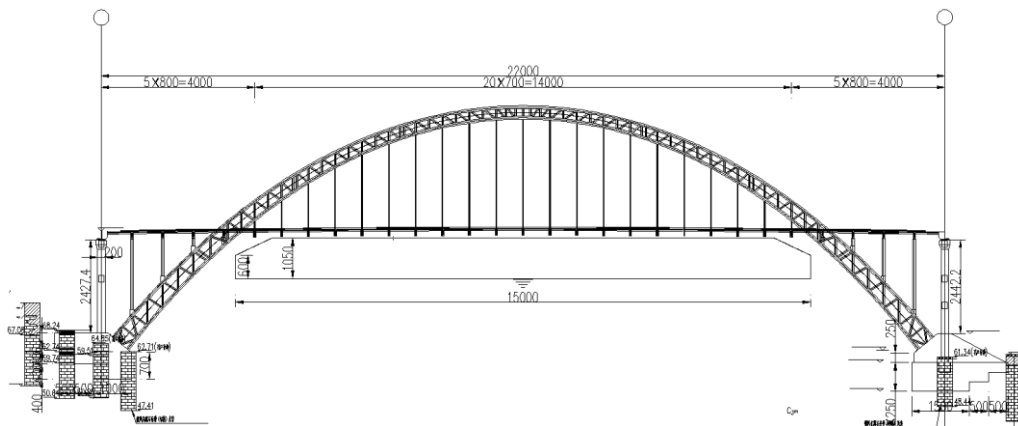


图 2 示例中承式拱桥

拱轴线型为悬链线，可以适用 AutoCAD 在 dxf 文件中事先完成绘制。不同截面的杆件应保存于不同图层，以方便分别赋予截面。绘制的 dxf 图形如图 3 所示。在 dxf 文件中将桥台对应的位置为 0,0 点即可实现导入后的拱圈与程序快速生成的桥面系直接保持正确的相对位置关系。

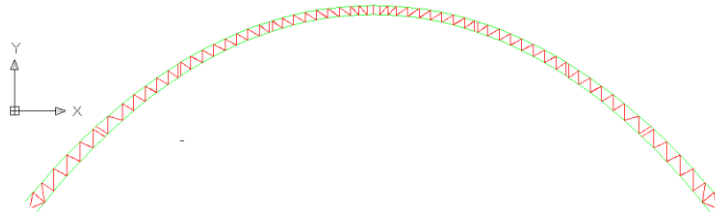


图 3 CAD 中绘制的 dxf 文件

在 CSiBridge 中选择文件>导入>AutoCAD 即可选择事先绘制的 dxf 文件。在完成拱肋的导入之后即可通过高级选项卡>编辑面板中的功能对导入的拱肋进行复制、移动和拉伸等操作。该示例工程中荷载传递路径为桥面板>纵梁>横梁>吊杆>拱圈。桥面系所采用的横截面如图 4 所示。在软件中可以通过构件选项卡>上部结构面板>横断面选项设置桥面系横断面。可以使用 I 型预制梁组合断面模拟桥面系，具体的参数设置如图 5 所示。横梁吊杆和立柱可以通过高级选项卡>绘图面板中的绘制功能手动添加。最终模型的外观如图 6 所示。

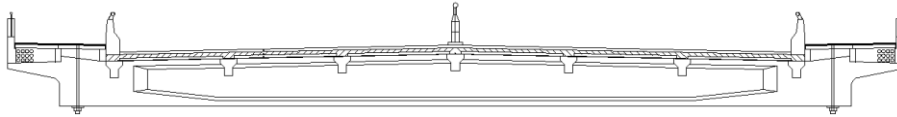


图 4 示例拱桥桥面系横断面

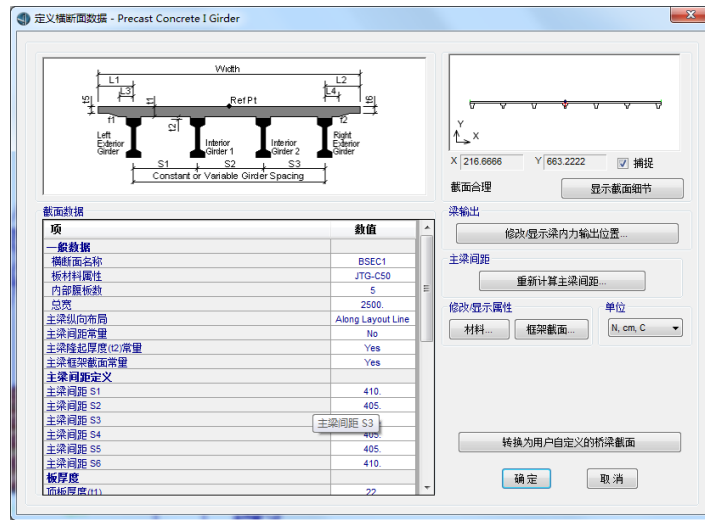


图 5 上部结构横断面参数设置

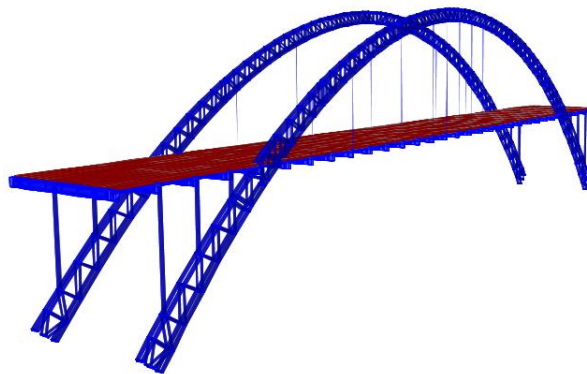


图 6 桥面系由快速桥梁模板生成 拱肋由 dxf 导入的拱桥模型

2 槽型梁桥

在城市交通等一些建筑高度受限的位置，通常会考虑采用槽型梁。这是一种比较常见但快速模板没有包含的桥梁截面类型。但是在实际的建模中可以通过间接手段获得该截面。在实际建模过程中，首先定义如图 8 所示的单室混凝土箱梁。将上部结构离散为实体单元，然后手动删除顶板即可得到所需的槽型梁，如图 7 所示。通过调整图 8 窗口中最下方的参数，即插入点位置 Y 偏移可以将截面的插入点调整到底板平面上。这样以布局线为基准定义的车道荷载即可自动作用于槽型梁底板上。

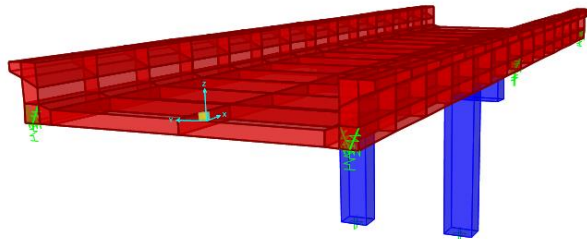


图 7 槽型梁桥梁外观图

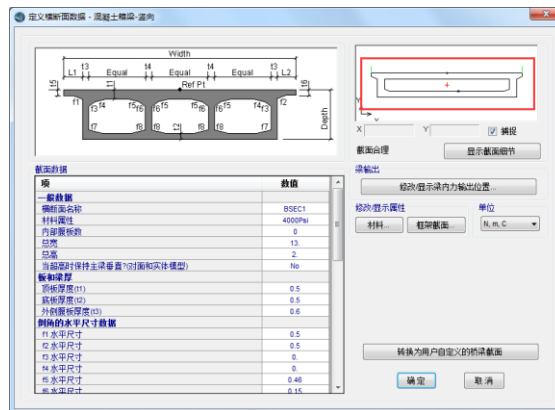


图 8 槽型梁截面定义

3 波纹刚腹板箱梁桥

波纹刚腹板梁桥以其较高的预应力效率而得到了较大面积的推广。该截面同样没有收录到 CSiBridge 的截面库中。但是同样可以采用一些手动处理模拟该类截面。在示例模型中可先采用参数建模的方式建立混凝土箱梁的实体模型。在离散成实体模型之后，手动删除混凝土实体腹板。并通过高级选项卡>绘制面板>绘制壳单元命令绘制正交异性壳单元来模拟波纹刚腹板。模型外观和计算结果如图 9 所示。但此时应注意，此时上部结构内力输出的结果为仅包含顶底板部分的截面弯矩，不考虑波纹刚腹板对截面内力的贡献。

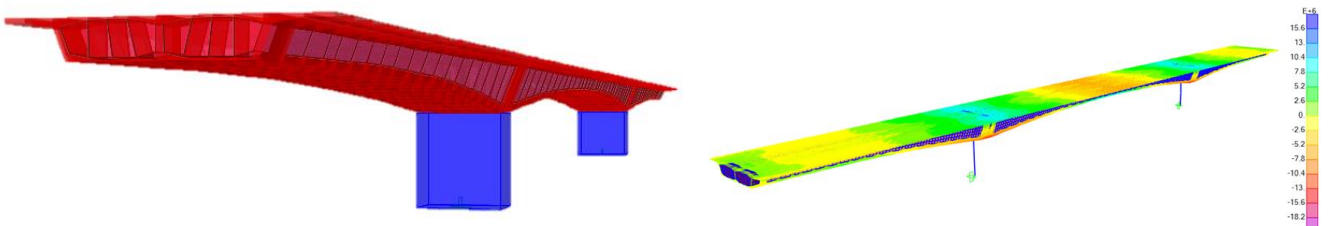


图 9 波纹刚腹板模型外观以及计算结果