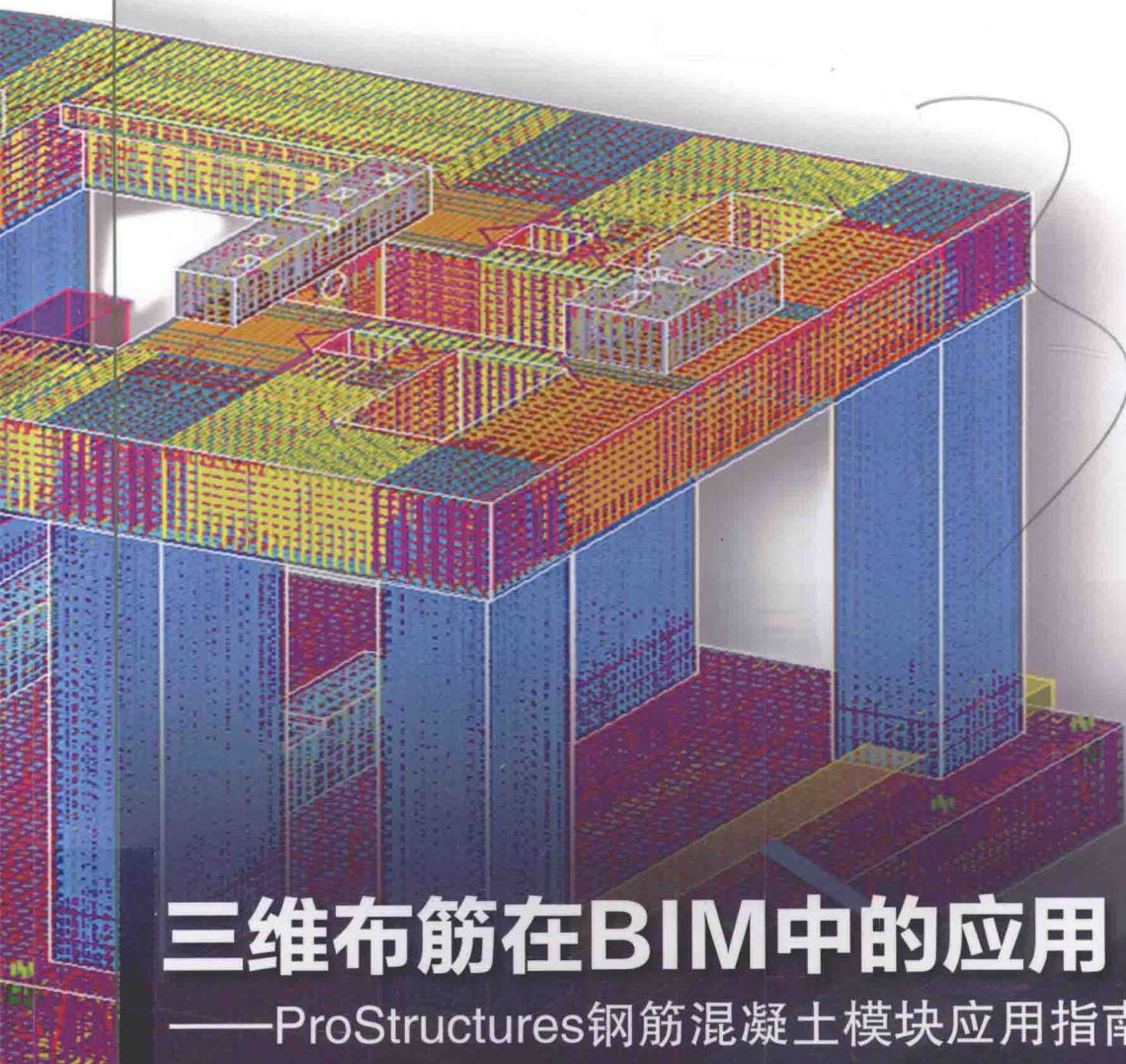


Bentley BIM 书系——基于全生命周期的解决方案



三维布筋在BIM中的应用

——ProStructures钢筋混凝土模块应用指南

王开乐◎著

李薇◎主审

中交水运规划设计院有限公司
广州君和信息技术有限公司
常州九曜信息技术有限公司
北京三维泰克科技有限公司

联合策划



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

Bentley BIM 书系

解决方案

三维布筋在BIM中的应用

——ProStructures钢筋混凝土模块应用指南

王开乐◎著

李薇◎主审

中交水运规划设计院有限公司
广州君和信息技术有限公司
常州九曜信息技术有限公司
北京三维泰克科技有限公司

联合策划



知识产权出版社

全国新华书店出版单位

图书在版编目 (CIP) 数据

三维布筋在 BIM 中的应用: ProStructures 钢筋混凝土模块
应用指南/王开乐著. —北京: 知识产权出版社, 2016. 7

(Bentley BIM 书系: 基于全生命周期的解决方案)

ISBN 978-7-5130-4164-5

I. ①三… II. ①王… III. ①建筑设计—计算机辅助设计—
应用软件—指南 IV. ①TU201.4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 086017 号

责任编辑: 张 冰

责任校对: 董志英

封面设计: 刘 伟

责任出版: 刘译文

Bentley BIM 书系——基于全生命周期的解决方案

三维布筋在 BIM 中的应用

——ProStructures 钢筋混凝土模块应用指南

王开乐 著 李 薇 主审

中交水运规划设计院有限公司 广州君和信息技术有限公司

常州九曜信息技术有限公司 北京三维泰克科技有限公司

联合策划

出版发行: 知识产权出版社有限责任公司

网 址: <http://www.ipph.cn>

社 址: 北京市海淀区西外太平庄 55 号

邮 编: 100081

责编电话: 010-82000860 转 8024

责编邮箱: zhangbing@cnipr.com

发行电话: 010-82000860 转 8101/8102

发行传真: 010-82000893/82005070/82000270

印 刷: 北京科信印刷有限公司

经 销: 各大网上书店、新华书店及相关
专业书店

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 17

版 次: 2016 年 7 月第 1 版

印 次: 2016 年 7 月第 1 次印刷

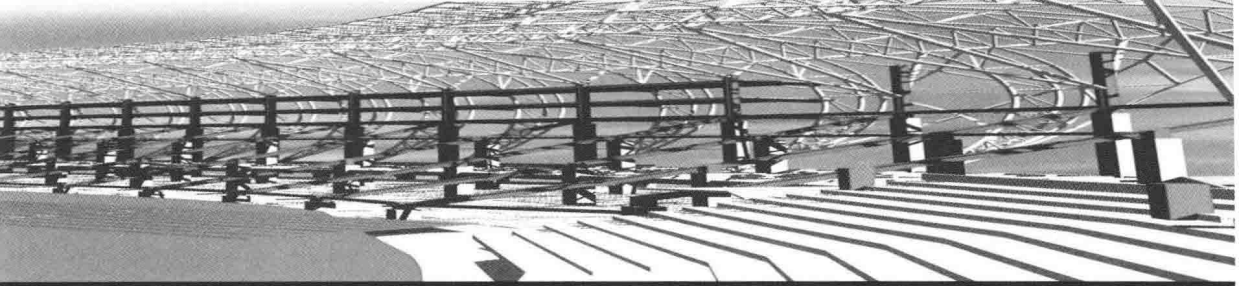
字 数: 277 千字

定 价: 68.00 元

ISBN 978-7-5130-4164-5

出版版权专有 侵权必究

如有印装质量问题, 本社负责调换。



序

首次听到“BIM”一词，那还是在 2014 年的时候，当时对它既感觉十分陌生又很新鲜，在遍搜各大书店欲恶补知识之时，发现介绍 BIM 方面的书籍寥寥无几，偶有发现，也以民用建筑者居多。本书的出版，弥补了基础设施领域 BIM 软件书籍的缺乏，也是本人甚感幸运之事。

自从 BIM 概念在中国兴起之后，随着时间的发展和实际工程的需要，钢筋混凝土结构深化设计也成为基础设施全生命周期中不可或缺的一环。合理的结构深化设计不但能够预判、解决施工过程中存在的问题，而且能够严格控制工程造价，提高投资回报率。

Bentley 公司于 1984 年创立于美国费城，是一家顶尖的基础设施全生命周期解决方案提供商，致力于改进建筑、道路、工厂、公共设施和通信网络等永久资产的创造与运作过程，使上述行业的参与者，都可以从 Bentley 公司的全生命周期解决方案中获益。

ProStructures 是 Bentley 公司出品的核心结构深化设计软件，包含了钢筋混凝土深化设计和钢结构深化设计两个模块。这两个模块高度融合，并且能够轻松处理各种异形复杂结构建模、材料统计和出图。同时，ProStructures 建立的信息模型能够完全融入 Bentley 的全生命周期解决方案，真正实现了 BIM 信息模型中的“信息”在项目不同阶段的自由交互与传递。

自从 ProStructures 进入中国市场以后，本人很高兴看到这个软件在各个行业，特别是在交通、核电、工厂等行业广泛应用，并且发挥出愈来愈重要且不可替代的作用。因此，特别向读者推荐本书。希望读者能够认识、了解 ProStructures，提高工作效率，创造更大的社会效益。

芦志强

中交水运规划设计院有限公司



前 言

不知不觉，我来到 Bentley 公司已三年有余。这三年是专注于钢结构和钢筋混凝土结构深化设计在 BIM 全生命周期应用的三年。在这三年中，随着 BIM 行业的发展，钢结构深化设计和钢筋混凝土结构深化设计逐渐成为各个用户重点考虑的关键因素。

ProStructures 基于 Bentley 强大的三维平台 MicroStation，不仅能够处理钢筋混凝土结构中各种各样异形结构的建模与布筋，同时，基于统一的数据格式，又能够确保深化的信息模型在全生命周期不同阶段的信息交换。

随着 ProStructures 这款软件在中国市场应用的不断扩展，我也萌生了写一本“ProStructures 使用手册”的想法。虽然工作很忙，但还是利用业余时间把它写完。

按照我最初的规划，这是一个关于 ProStructures 的系列，从钢筋混凝土结构到钢结构，从软件的应用到高级设置，计划编写三本：

- ProStructures 使用手册之 ProConcrete；
- ProStructures 使用手册之 ProSteel；
- ProStructures 使用手册之管理员高级定制。

如果时间允许，我会一直写下去，与大家共享。

本书从规划到定稿再到出版，得到了许多人的热心帮助。首先要感谢 Bentley 公司高级总监俞兴扬先生和我的老板赵顺耐先生，正是他们的鼓励和帮助，才让我有勇气去完成这本书的写作。

在此，我还要感谢常州九曜信息技术有限公司创始人和执行董事戴辉先生及中交水运规划设计院有限公司李薇女士，感谢他们对书稿的认真校对和热心帮助。

在我刚开始写这本书的时候，一个小生命开始孕育。于是有了

写一点东西送给她做见面礼的想法。3月11日，我的女儿王简洵出生了，这本书稿也完成了。所以，把我人生的第一本书，送给我的女儿。

王开乐

2016年3月



作者的话

- 由于软件版本的更新以及翻译的细节问题，本书对有些命令的描述可能与读者实际使用的版本有些差异。这种情况属于软件正常更新，读者只需要对应命令的位置和图标即可。
- 本书涉及的学习文件，读者可以扫描本书封面的作者二维码下载。
- 本书所用的软件是 ProStructures SS8 英文版，中文版正式发布以后，会及时提供下载链接，请随时关注作者二维码中的信息。
- 由于作者个人水平以及时间仓促等原因，本书中不当之处在所难免，请读者见谅并指正。

王开乐
2016 年 3 月



目 录

1 行业现状	1
1.1 行业现状分析	1
1.2 ProStructures 的优势	1
2 ProStructures 基础	3
2.1 新建文件	3
2.1.1 种子文件	3
2.1.2 新建文件的步骤	3
2.2 软件界面介绍	6
2.2.1 ProStructures 工具	7
2.2.2 ProConcrete 工具框	8
2.2.3 2D Rebar 工具框	8
2.3 基本设置	8
2.3.1 钢筋规范设置	8
2.3.2 显示设置	10
2.3.3 捕捉设置	11
2.4 操作工具框介绍	12
3 三维空间视图转换	14
3.1 构件视图与构件坐标系	14
3.1.1 Object ACS	14
3.1.2 Object View	16
3.2 全局轴测图	16
3.3 顶视图	17

3.4	切平面	18
3.4.1	切平面原理	18
3.4.2	切平面工具介绍	19
3.5	选择视图	19
3.5.1	命令介绍	20
3.5.2	新建视图	20
4	显示管理构件	23
4.1	隐藏	23
4.2	显示	24
4.3	显示类	24
4.4	区域类	25
4.5	构件族	26
5	模板、克隆与构件搜索	29
5.1	模板	29
5.1.1	建立模板	29
5.1.2	模板使用	31
5.2	克隆	32
5.3	过滤搜索	34
5.3.1	命令介绍	34
5.3.2	操作流程	36
6	轴网	38
6.1	操作流程	38
6.2	轴网操作工具框	39
6.2.1	“布置”选项卡	39
6.2.2	“视图”选项卡	44
6.2.3	“轴线控制”选项卡	46
6.2.4	“选项”选项卡	48
6.2.5	“块”选项卡	49
6.3	轴网编辑与删除	49
6.3.1	轴网编辑	49

6.3.2	轴网删除	50
7	混凝土柱建模	51
7.1	操作流程	51
7.2	“构件”选项卡	52
7.2.1	构件设置	52
7.2.2	插入方式	54
7.2.3	其他选项	54
7.3	“附加选项”选项卡	55
7.4	快速插入混凝土柱	56
8	混凝土柱布置钢筋	60
8.1	操作流程	60
8.2	选项卡介绍	61
8.2.1	“总体信息”选项卡	61
8.2.2	“纵筋信息”选项卡	62
8.2.3	“主筋搭接”选项卡	65
8.2.4	“箍筋”选项卡	68
8.2.5	“选项”选项卡	73
8.2.6	“分配”选项卡	73
9	梁构件建模	75
9.1	操作流程	75
9.2	选项卡介绍	75
9.3	梁构件快速布置	76
9.4	布置次梁	78
9.4.1	布置单根次梁	78
9.4.2	布置多个次梁	78
10	梁构件布筋	80
10.1	操作流程	80
10.2	选项卡介绍	81
10.2.1	“总体信息”选项卡	81

10.2.2	“默认设置”选项卡	82
10.2.3	“主筋”选项卡	83
10.2.4	“搭接”选项卡	85
10.2.5	“箍筋”选项卡	86
10.2.6	“选项”选项卡	86
10.2.7	“分配”选项卡	87
11	墙体建模	88
11.1	墙体建模流程	88
11.2	选项卡介绍	89
11.2.1	“尺寸”选项卡	89
11.2.2	“倒角”选项卡	91
11.2.3	“墙体侧边埋件”选项卡	92
11.2.4	“墙体内外面埋件”选项卡	93
11.2.5	“分配”选项卡	94
12	墙布筋	95
12.1	布筋流程	95
12.2	布置方式	96
12.3	选项卡介绍	98
12.3.1	“钢筋主要参数”选项卡	98
12.3.2	“钢筋搭接”选项卡	99
12.3.3	“弯钩设置”选项卡	99
12.3.4	“选项”选项卡	100
12.3.5	“分配”选项卡	101
12.4	墙体洞口布筋	101
12.4.1	操作流程	101
12.4.2	命令介绍	102
13	混凝土板建模	105
13.1	混凝土板建模流程	105
13.2	命令介绍	106
13.3	特征	108

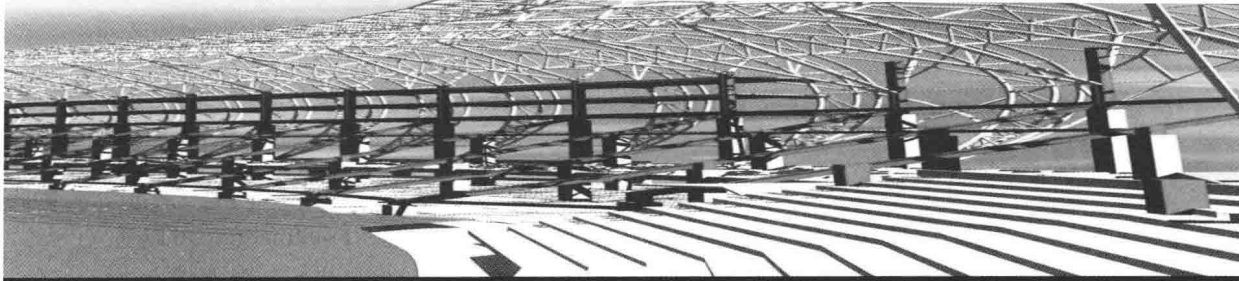
13.3.1	命令介绍	108
13.3.2	Fall	108
13.3.3	Fold	110
13.3.4	Polycut	110
14	混凝土板布筋	112
14.1	操作流程	112
14.2	布置方式介绍	113
14.3	选项卡介绍	114
14.3.1	“钢筋主要参数”选项卡	114
14.3.2	“钢筋搭接”选项卡	116
14.3.3	“弯钩设置”选项卡	117
14.3.4	“选项”选项卡	118
14.3.5	“分配”选项卡	118
14.4	板洞口布筋	118
14.4.1	操作流程	119
14.4.2	命令介绍	120
14.5	混凝土板边缘加固布筋	121
14.5.1	操作流程	121
14.5.2	命令介绍	123
15	异形体建模	125
15.1	PS solids	125
15.1.1	命令介绍	125
15.1.2	长方体	126
15.1.3	球体	128
15.1.4	圆柱体	129
15.1.5	锥形体	129
15.2	MicroStation 形体	130
15.2.1	绘制形体	130
15.2.2	形体转换	131
16	异形体布筋	133
16.1	布置钢筋网片	133

16.1.1	命令介绍	133
16.1.2	操作流程	134
16.1.3	命令介绍	137
16.1.4	钢筋网片的编辑	140
16.2	布置不规则钢筋	140
16.2.1	命令介绍	140
16.2.2	操作流程	141
16.2.3	参数介绍	144
16.2.4	常用实例	146
16.3	布置单根钢筋	147
16.3.1	命令介绍	147
16.3.2	操作流程	147
16.3.3	参数介绍	149
16.4	批量布置单根钢筋	151
16.4.1	命令介绍	151
16.4.2	操作流程	151
16.4.3	参数介绍	153
17	构件修改	155
17.1	拉伸/剪切构件	156
17.1.1	命令介绍	156
17.1.2	操作流程	156
17.2	分割实体	158
17.2.1	命令介绍	158
17.2.2	操作流程	159
17.3	连接构件	160
17.3.1	命令介绍	160
17.3.2	操作流程	160
17.4	相切构件	160
17.4.1	命令介绍	161
17.4.2	操作流程	161
17.5	缩短构件	164
17.5.1	命令介绍	164

17.5.2	操作流程	164
17.6	拉伸构件	166
18	自定义构件	167
18.1	基本介绍	167
18.1.1	命令位置	167
18.1.2	基本设置	168
18.1.3	保存位置	169
18.2	参数化截面定义	170
18.2.1	操作流程	170
18.2.2	自定义截面的使用	173
18.3	用户自定义截面	174
18.3.1	操作流程	174
18.3.2	自定义截面的使用方法	176
18.3.3	材质修改	178
19	编 号	179
19.1	操作流程	179
19.2	编号方法	181
19.2.1	手动插入编号	181
19.2.2	钢结构编号	182
19.2.3	混凝土编号	182
20	材料表生成	193
20.1	生成材料表数据库	193
20.1.1	生成材料表数据库的命令	193
20.1.2	生成材料表数据库流程	194
20.1.3	命令详解	195
20.2	生成混凝土材料表	198
20.3	生成钢筋表	202
20.3.1	选择钢筋表样式	202
20.3.2	钢筋表预览	203
20.4	材料表的修改	205

20.4.1	材料表的汉化	205
20.4.2	添加单位 LOGO	208
20.4.3	添加材料表的参数	208
21	图纸生成	214
21.1	模型整理	214
21.1.1	删除模型	214
21.1.2	关闭辅助线	215
21.1.3	隐藏构件	216
21.2	切图控制	218
21.2.1	模型调整	218
21.2.2	切图过程	218
22	图纸标注与图纸组织	221
22.1	图纸标注	221
22.1.1	钢筋标注	222
22.1.2	混凝土标注	226
22.2	图纸组织	226
23	项目实例	229
23.1	三维布筋项目实例	229
23.1.1	项目整体模型	229
23.1.2	混凝土模型建模	230
23.1.3	钢筋建模	232
23.1.4	材料统计	234
23.1.5	出图	236
23.2	中国核工业二四建设有限价公司项目实例	237
23.2.1	公司介绍	237
23.2.2	项目介绍	238
23.2.3	项目目标	238
23.2.4	项目实施	238
23.2.5	项目总结	242
23.3	中交水运规划设计院有限公司项目实例	243

23.3.1	公司介绍	243
23.3.2	沉箱配筋模型	244
23.3.3	桅杆吊平台挖除配筋模型	245
23.3.4	分离式闸室三维配筋模型	246
23.4	广州君和信息技术有限公司项目实例	246
23.4.1	公司介绍	246
23.4.2	裙房结构建筑	247
23.4.3	加热炉	248
23.5	北京三维泰克科技有限公司项目实例	250
23.5.1	公司介绍	250
23.5.2	望京 SOHO 项目	250
23.5.3	KARARA 矿业专属码头	251
23.5.4	电视塔项目	252



1 行业现状

1.1 行业现状分析

在 BIM 概念浪潮中，无论是设计软件还是运维软件，功能都日趋丰富而且强大。但是在施工期前端，当施工单位进行施工准备需要拆解图纸的时候，却没有优秀的软件支撑。特别是对于钢筋混凝土结构，市场上很难找到一款能够自动生成钢筋表的实用软件。因此，每一个施工单位都需要大量的技术员或者工程师来从事这项工作，既费时又费力，而且效果不理想。在施工现场，因钢筋加工错误而造成的材料损失，甚至是工期损失，也都难以计算。同时，钢筋反复加工，也对钢筋的力学特性产生不良的影响，使工程质量暗藏潜在的风险。

市场上虽然有不错的钢结构拆图软件，但是这些软件都是独立使用的，无法与现在流行的 BIM 融合在一起，施工单位能做的事情往往就是从设计单位拿到二维图纸，然后再根据图纸翻模，最后才能生成构件的布置图和加工图，效率很低。

因此，除了 ProStructures，目前市场上并没有一款合适的详图软件能够满足上述功能要求。

1.2 ProStructures 的优势

针对上述需求，Bentley 公司本着为可持续基础设施服务的态度，推出 ProStructures 软件。ProStructures 能够满足施工的需求，无论是对于钢结构还是对于钢筋混凝土结构，都具有很好的表现。

同时，ProStructures 在 Bentley BIM 解决方案中占有重要的定位。该软件定位在设计的后端，施工的前端，专门用来做详图设计，主要供施工单位进行详图拆解，也可供设计单位进行结构的建模和特殊形