

Autodesk 授权培训中心(ATC)推荐教材



AutoCAD Civil 3D 2008

实战教程

任耀 秦军 等编著

本书由Autodesk公司授权出版，是Autodesk授权培训中心(ATC)推荐教材之一，可作为Autodesk认证考试用书。介绍了土木工程设计中应用Autodesk Civil 3D 2008三维土木工程设计工具的方法和技巧，并通过教师与学生互动的教学方式，具体指导用户对土木工程设计过程进行实际操作。



人民交通出版社
China Communications Press

Autodesk 授权培训中心(ATC)推荐教材

TU201.4/263D

2008

AutoCAD Civil 3D 2008

实战教程

任耀 秦军 等编著



人民交通出版社
China Communications Press

内 容 提 要

本书由 Autodesk 公司授权出版,为 Autodesk 授权培训中心(ATC)推荐教材,可作为 Autodesk 认证考试用书。

本书详细介绍了最新版的 AutoCAD Civil 3D 2008 的基本功能和应用技巧。尽量做到深入浅出,易学易懂。同时,特意在最后一章收集了部分应用案例,把 Civil 3D 在土木工程领域中不同行业的应用经验分享给广大读者。

本书适用于 Autodesk 授权培训中心(ATC)和大专院校相关专业的教学用书,也可作为有关工程技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD Civil 3D 2008 实战教程/任耀,秦军等编著.

北京:人民交通出版社,2008.3

ISBN 978-7-114-07023-5

I. A… II. ①任…②秦… III. 土木工程—工程设计:计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD Civil 3D 2008—教材 IV. TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 028195 号

书 名: AutoCAD Civil 3D 2008 实战教程

著 者: 任 耀 秦 军 等

责任编辑: 邵 江

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010) 85285656, 85285838, 85285995

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京交通印务实业公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 18.5

字 数: 403 千

版 次: 2008 年 3 月第 1 版

印 次: 2008 年 3 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-07023-5

定 价: 40.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

本书编委会

主 编：任 耀 秦 军

编 委：（按姓氏笔画排序）

马 宇 王君峰

朱小羽 张 平

张学生 李 浩

前 言

欧特克软件公司是目前世界上最先进的 2D、3D 数字化技术领导者,其产品涵盖工程建设行业、制造业、媒体娱乐业和无线数据业等多个领域。24 年来,欧特克软件公司一直致力于提高客户生产效率,提升客户核心竞争力,帮助客户实现梦想。

Civil 3D 是欧特克软件公司针对整个土木工程领域推出的一款土木工程三维设计软件。虽然它进入中国只有短短的几年时间,但是凭借 Civil 3D 自身强大的三维工程建模和动态更新等功能,迅速引起了工程设计人员的广泛关注。目前,Civil 3D 的用户遍及勘察测绘、水利水电、公路、市政、水运等多个行业。应广大用户的要求,欧特克软件公司特邀请了一批 Civil 3D 专家共同编写本书。

本书详细介绍了最新版的 AutoCAD Civil 3D 2008 的基本功能和应用技巧,尽量做到深入浅出,易学易懂。同时,特意在最后一章收集了部分应用案例,把 Civil 3D 在土木工程领域中不同行业的应用经验分享给广大读者。我们真诚地希望通过本书可以提高全国各地用户的软件使用水平,并能对其设计工作有所帮助。

限于作者水平,书中难免出现错误和疏漏之处,恳请读者惠予批评指正。

编者

2007 年 11 月

目 录

第 1 章 概论	1
1.1 AutoCAD Civil 3D 2008 软件简介	1
1.1.1 三维动态设计	2
1.1.2 协同设计	6
1.1.3 开发接口	7
1.1.4 系统配置	8
1.2 用户界面	9
1.2.1 工作空间.....	10
1.2.2 工具空间.....	10
1.2.3 【全景】窗口.....	14
1.2.4 布局工具栏.....	15
1.2.5 透明命令.....	15
1.2.6 图形状态栏.....	15
1.2.7 工具选项板.....	18
1.2.8 右键菜单.....	19
1.3 本章练习.....	19
第 2 章 数字地形模型	20
2.1 曲面的概念.....	20
2.1.1 曲面——Civil 3D 中的地形模型	20
2.1.2 创建地形曲面.....	22
2.1.3 曲面样式.....	22
2.2 从点数据创建曲面.....	27
2.2.1 空间点和点编组.....	27
2.2.2 创建点编组.....	28
2.2.3 引用点文件创建曲面.....	29
2.2.4 使用 DWG 图形中的点	30
2.2.5 对大型点集进行采样.....	32
2.3 使用现有等高线图形.....	33
2.3.1 使用三维等高线.....	33
2.3.2 处理二维等高线.....	34
2.3.3 等高线赋值.....	35



2.3.4	简化等高线	35
2.4	使用其他数据	37
2.4.1	使用三维特征线	37
2.4.2	使用边界和遮罩	38
2.4.3	使用 DEM 文件	39
2.4.4	使用 LandXML 文件	40
2.5	曲面编辑和修正	41
2.5.1	排除错误的高程数据	41
2.5.2	手工编辑曲面	42
2.6	本章练习	43
2.6.1	创建三维地形曲面	43
2.6.2	导出/导入三维地形曲面	46
第 3 章	土方计算	48
3.1	放坡	48
3.1.1	放坡的概念	48
3.1.2	创建放坡	49
3.1.3	编辑放坡	52
3.1.4	从放坡到曲面	53
3.2	从放坡进行土方计算	53
3.2.1	放坡体积工具	53
3.2.2	自动土方平衡	54
3.3	从曲面进行体积计算	54
3.3.1	曲面体积工具	54
3.3.2	土方施工图	55
3.3.3	使用体量曲面	56
3.3.4	界内体积计算	57
3.4	本章练习	57
第 4 章	场地设计	58
4.1	场地	58
4.2	地块	59
4.2.1	地块的概念	59
4.2.2	创建地块	59
4.2.3	地块的显示外观	62
4.2.4	地块的线段标签	64
4.2.5	地块的自定义特性	65
4.2.6	地块设计成果	67
4.3	本章练习	68

第 5 章 路线与纵断面	69
5.1 平面路线设计	69
5.1.1 用导线法创建路线	70
5.1.2 用线元法创建路线	70
5.1.3 编辑路线	71
5.1.4 里程断链	72
5.1.5 设计速度与超高	73
5.1.6 路线标签与报表	74
5.2 纵断面设计	76
5.2.1 创建原始地形纵断面	76
5.2.2 创建设计纵断面	77
5.2.3 输出纵断面图	78
5.2.4 纵断面标签与报表	82
第 6 章 道路设计——基本篇	83
6.1 标准横断面设计	84
6.1.1 道路模型的基本概念	84
6.1.2 创建装配	85
6.1.3 编辑装配	88
6.2 创建道路模型	90
6.2.1 创建简单的道路模型	90
6.2.2 细化道路模型参数(按里程划分区域、步长、设置逻辑目标等)	91
6.2.3 查看/编辑道路横断面	95
6.3 道路曲面	96
6.3.1 创建道路曲面	97
6.3.2 定义道路曲面的边界	98
6.3.3 从道路创建拆离的曲面	98
6.3.4 从道路模型输出要素线	100
6.4 创建横断面图纸与土方计算	101
6.4.1 创建采样线	101
6.4.2 定义材质列表	103
6.4.3 创建横断面图	104
6.4.4 输出土方计算报告	107
6.5 道路出图	109
6.5.1 创建图幅	109
6.5.2 创建施工图集	112
第 7 章 道路设计——高级篇	115
7.1 使用部件设计道路装配	115



7.1.1	部件的构成	116
7.1.2	从多段线创建部件	117
7.1.3	使用工具式部件	120
7.1.4	管理现有的部件和装配	122
7.2	代码集的应用	125
7.2.1	代码集与代码映射	125
7.2.2	控制道路的平面外观	127
7.2.3	控制道路的曲面和渲染	129
7.2.4	控制道路的横断面视图	130
7.3	道路的土方计算	132
7.3.1	使用曲面定义材质	132
7.3.2	控制道路横断面显示	133
第8章	管网设计	134
8.1	基本概念	135
8.1.1	Civil3D中的管网概念	135
8.1.2	管网设计流程	139
8.1.3	定义零件列表	140
8.1.4	设计规则	140
8.2	创建管网	144
8.2.1	在平面图上创建管网	144
8.2.2	在纵断面图上调整管网	148
8.2.3	在横断面图上绘制管网	151
8.3	编辑管网	151
8.3.1	根据规则进行设计校核	151
8.3.2	干涉检查	152
8.4	零件生成器	154
8.5	管网标签	155
8.6	本章练习	156
第9章	样式与自定义	158
9.1	自定义 Civil 3D 2008 的工作空间	158
9.1.1	认识 Civil 3D 的工作空间	159
9.1.2	建立自己的工作空间	159
9.2	Civil 3D 2008 项目级别的自定义	164
9.3	自定义 Civil 3D 的点样式及点标签样式	167
9.3.1	认识 Civil 3D 的对象样式和标签样式	167
9.3.2	自定义点对象样式	168
9.3.3	设置点的标签样式	171

9.3.4	定制生点的表格样式	176
9.4	自定义曲面标签和样式	181
9.4.1	理解曲面及曲面样式	181
9.4.2	调整曲面样式	182
9.4.3	自定义曲面标签	187
9.4.4	自定义曲面数据报表的表格样式	190
9.5	放坡、场地样式及标签样式设置	193
9.5.1	了解地块的标签与样式	193
9.5.2	放坡样式与放坡规则的自定义	196
9.6	Civil 3D 中复杂对象样式标签样式定义,自定义路样式与标签	199
9.6.1	自定义路线的对象样式和标签样式	199
9.6.2	自定义纵断面与纵断面图	207
9.7	自定义 Civil 3D 的模板	215
9.7.1	建立样板文件	215
9.7.2	使用样板文件建立新的项目	216
9.7.3	自定义图纸样板	217
9.8	本章练习	220
第 10 章	专题应用	221
10.1	大数据量的地形处理	221
10.1.1	Civil 3D 基本操作优化	221
10.1.2	在 Civil 3D 中分解处理	224
10.2	在 Google Earth 集成	227
10.2.1	Google Earth 简介	227
10.2.2	Google Earth 操作简介	227
10.2.3	在 Civil 3D 中使用 Google Earth 数据	229
10.2.4	从 Civil 3D 2008 发布到 Google Earth	232
10.3	利用道路模型进行沟渠设计	235
10.3.1	自定义渠道设计样板文件	236
10.3.2	渠道设计	244
10.4	曲面转换实体	260
10.5	道路交叉口的的设计	261
10.6	带平台和马道的土坝设计	276
10.6.1	处理初始数据	277
10.6.2	利用道路功能生成土坝的断面轮廓线	278
10.6.3	通过放坡工具生成土坝曲面	281

第 1 章 概 论

本章简介 ▶▶

- ▶ AutoCAD Civil 3D 2008 软件简介:三维动态设计、系统配置等。
- ▶ 用户界面:工作空间、工具空间、布局工具栏、图形状态栏、右键菜单等。

本章简要介绍了 AutoCAD Civil 3D 2008 的功能特点、系统配置、用户界面等,进而初步了解软件的特点及使用方法。

学习要点

- ▶ 理解三维动态设计的概念。
- ▶ 理解“工作空间”的概念。
- ▶ 掌握“工具空间”的基本使用方法。
- ▶ 了解工具栏、透明命令、右键菜单的使用方法及视图设置方法。

AutoCAD Civil 3D 2008 是 Autodesk 公司在基础设施行业推出的一款适用于多领域、一体化、智能化的三维设计软件,广泛适用于勘察测绘、地形地貌、岩土工程、道路交通、水利水电、地下管网、土地规划等领域。该产品使用了最新的软件技术,提供了完全革新的解决方案,使得土木工程设计和场地开发的过程变得更简单、更智能、更快速。因此,设计人员有更多的时间来探寻项目的最佳方案,同时显著缩短整个项目的设计周期。

1.1 AutoCAD Civil 3D 2008 软件简介

AutoCAD Civil 3D 2008 架构在 AutoCAD 2008 之上,并集成了 Autodesk Map 3D 2008。换言之,它完全包含了 AutoCAD 2008 和 Map 3D 2008 的全部功能,同时提供了土木工程设计方面的专业功能。

AutoCAD Civil 3D 2008 首先包含一个完整的 AutoCAD 2008,标准的 AutoCAD 要素(如命令行、设计空间和 AutoCAD 工具栏等),以及二维图元、三维模型的创建和编辑命令



等,用户在 AutoCAD Civil 3D 中的工作方式与在 AutoCAD 中的工作方式完全相同。用户还可以象在 AutoCAD 中一样,在 AutoCAD Civil 3D 2008 中根据特殊的需求定制各种二次开发程序。

基于 AutoCAD 平台,AutoCAD Civil 3D 2008 提供了勘察测绘、地形地貌、岩土工程、道路交通、水利水电、地下管网、土地规划等领域的先进的专业设计工具,使用户可以使用 AutoCAD Civil 3D 测量要素来下载、创建、分析和调整测量数据,创建或复原三维地形,平整场地并计算土方,设计各种路线及纵横断面,生成道路模型并计算土方,水利大坝及渠道设计,地下管网布置及土地规划等;也可以在设计的同时自动生成各种标注,并与图形相关联而自动更新,极大地提高设计效率和设计质量。这是本书涉及的主要内容。

除以上基本功能外,AutoCAD Civil 3D 2008 还集成了 Autodesk 公司的一款强大的地理信息系统软件——AutoCAD Map 3D 2008。AutoCAD Map 3D 是创建和管理空间数据最主要的工程 GIS 平台。AutoCAD Map 3D 通过提供对数据的直接访问权限(不论该数据如何存储)及启用 AutoCAD®工具(用于维护各种地理空间信息),在 CAD 与 GIS 之间架起了一座桥梁。使用开放源代码 FDO 数据访问技术,AutoCAD Map 3D 可以原生格式访问存储在关系数据库、文件和基于 Web 的服务中的空间数据,在简化整个工作流程的同时提供对大型地理空间数据集的轻松管理。使用 AutoCAD Map 3D 2008 可以创建、编辑、合并地图、设置地图对象的格式、管理地图数据、对地图执行分析、发布地图等。

另外,安装 AutoCAD Civil 3D 2008 时还可以选择安装 Autodesk Vault。Autodesk Vault 提供了一个协同工作环境,不仅可以轻松地存储和管理各种设计文档和文件,还能够与团队中的其他成员共享信息,实现协同设计。

1.1.1 三维动态设计

通常,设计团队要花费很长时间来确保修订在曲面、路线、纵断面、横断面及其他设计数据之间正确传递。而重新绘制工作、重新标记工作及检查工作等任务也会花费很长时间,不能有效保障设计质量和设计效率。

而 AutoCAD Civil 3D 采用了面向对象的体系结构,提供了曲面、放坡、路线、纵断面、道路、横断面、管道、地块等丰富的土木工程专用设计对象,并可在对象之间创建智能关系,从而使设计更改能够动态地更新。

1.1.1.1 对象之间的关系

AutoCAD Civil 3D 中主要的对象类型及表示这些对象的图标如图 1-1 所示。

在对象模型中,一个对象中发生的更改可以自动传递给目标关联对象。例如,如果重新设计路线曲线,则可以对所有将该路线作为基准线的放坡进行相应的修改,同时所有相关的里程标注、标签和其他特定路线数据都将更新,极大地提高用户的设计质量,缩短设计周期。

图 1-2 说明了 Civil 3D 数据对象彼此之间如何建立联系。

	点		点编组
	曲面		地块
	放坡		路线
	纵断面		纵断面图
	采样线		要素线
	横断面		横断面图
	管网		管道
	结构		管道干涉检查
	道路		装配
	组件		测量地物
	测量网络		图幅
	匹配线		

图 1-1 Civil 3D 主要对象类型及图标

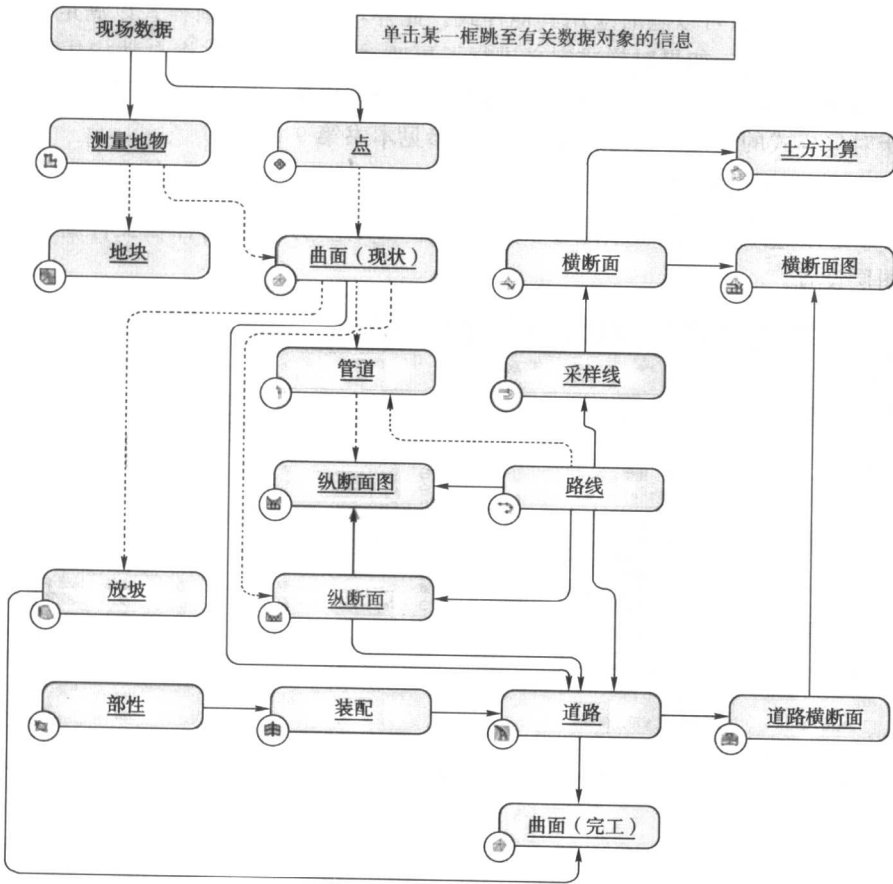


图 1-2 Civil 3D 对象之间的关系



表 1-1 显示了编辑每种对象类型时可以更新的对象。

表 1-1

编辑对象类型	可以更新的对象	编辑对象类型	可以更新的对象
点	曲面	部件	装配、道路
曲面	放坡、纵断面、管网、道路	装配	道路
地块	放坡、道路	管网	曲面、路线
路线	放坡、地块、道路、纵断面、横断面、管网	要素线	放坡
放坡	曲面、道路	采样线	横断面

1.1.1.2 对象样式

AutoCAD Civil 3D 通过对对象样式来控制图形对象的显示和设计特性。图形对象与控制其显示的样式及控制其标记的标签之间同样存在关系,AutoCAD Civil 3D 也将这些样式和标签作为对象进行管理。

用户可以使用样式来有效地管理对象的外观。创建新对象时,可以将预定义的样式应用于对象的显示,以后可以随时应用其他样式。此外,还可以创建新样式以满足不同用户和不同项目阶段的需要。如果对样式定义进行了更改,那么这些更改将自动应用到使用该样式的所有对象,从而实现了标注、标签、注释的批量自动更新,极大地提高了设计效率。

关于对象样式的定制方法等详细内容,请参见本书第 9 章。

1.1.1.3 对象图层

图 1-3 是以“_Autodesk Civil 3D 2008 China Style_v3. dwt”为样板文件新建文件的标准对象图层设置。

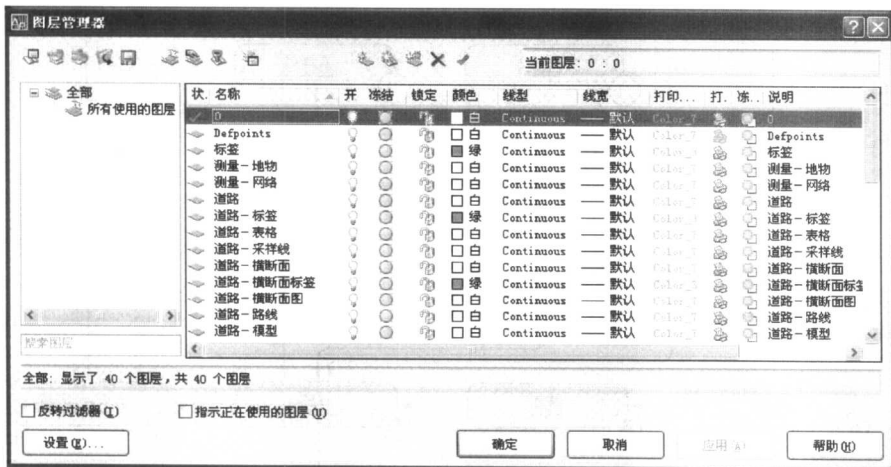


图 1-3 标准对象图层设置

AutoCAD Civil 3D 中的每个对象都有一个基本图层,它是实际驻留对象的图层;还包含多个组件图层,它们控制对象组件(如曲面三角形或等高线、标签等)的显示。

也就是说,当用户在 AutoCAD Civil 3D 中使用专用命令创建 Civil 3D 对象时,新创建的对象及其组件将自动放置在对应的图层中,而不需要手动逐个设置。

■ 对象基本图层

在【工具空间】的【设置】选项卡中,选择图形名称,单击鼠标右键选择【编辑图形设置】命令,如图 1-4 所示。在打开的【图形设置】对话框的【对象图层】选项卡上可以指定对象的默认基本图层,如图 1-5 所示。

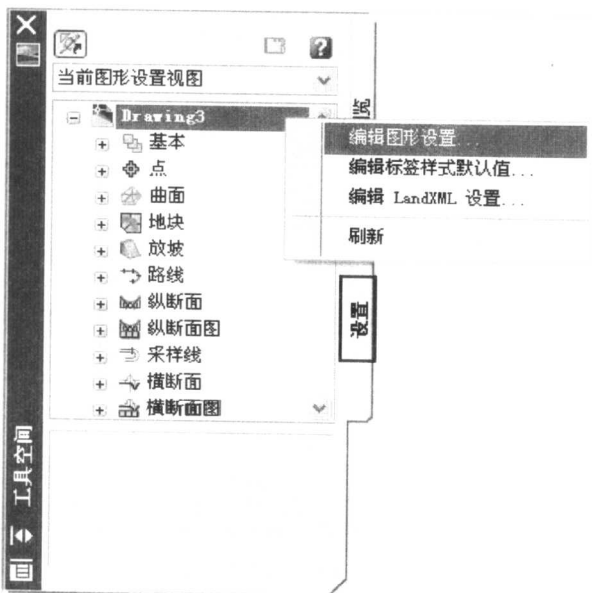


图 1-4 编辑图形设置

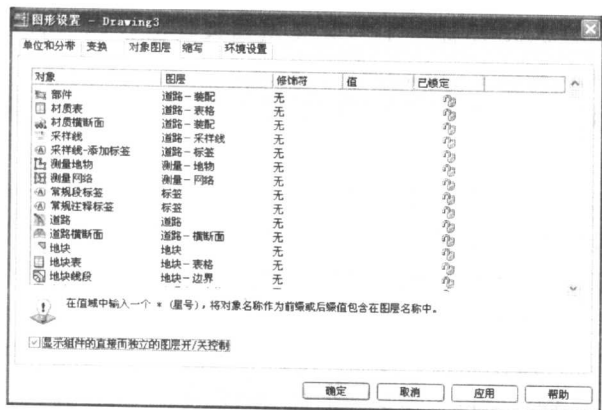
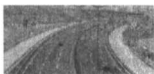


图 1-5 设置对象基本图层

■ 对象组件图层设置

可以在【<对象>样式】对话框的【显示】选项卡上指定组件图层。例如,选择已有的曲面,单击鼠标右键选择【编辑曲面样式】命令。在打开的【曲面样式-标准】对话框中的【显示】选项卡上可以指定曲面组件点、三角形、等高线等默认图层,如图 1-6 所示。



注意: 图层 0 在组件显示设置中具有特殊的意义。当图层设置为 0 时,该组件将使用对象的基本图层。例如,曲面对象的基本图层为“曲面”,点、三角形、等高线等的组件图层设置为 0,则这些组件是在图层“曲面”(而不是图层 0)上工作。

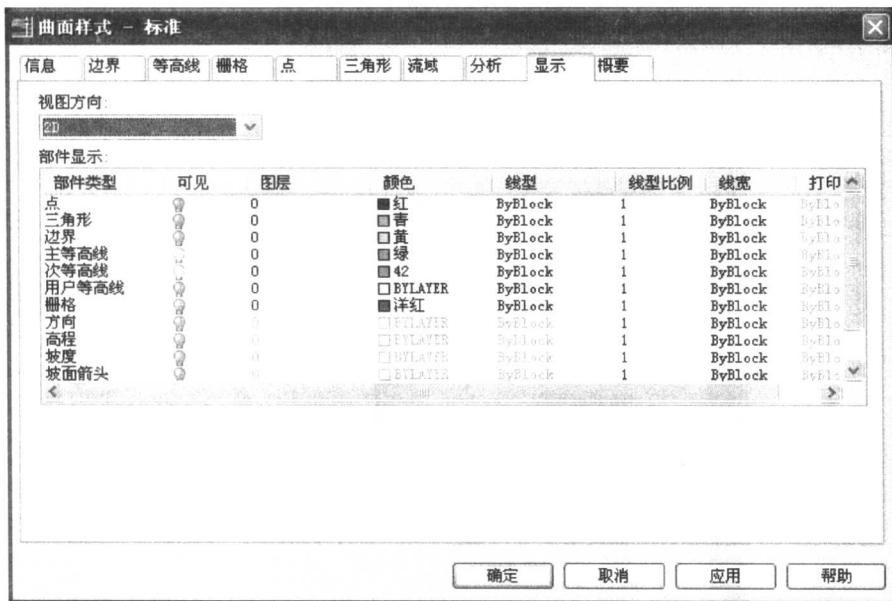


图 1-6 设置对象组件图层

1.1.2 协同设计

AutoCAD Civil 3D 2008 还提供了一套文档和文件的存储和管理系统——Autodesk Vault。Autodesk Vault 提供了一个协同工作环境。

Vault 是一个资源库,用于存储和管理文档和文件。它有两个主要组件:关系数据库和文件存储。

■ **关系数据库:**用于存储有关文件的信息。数据库中存储的信息包括当前文件状态、文件编辑历史记录和文件特性数据。在数据库中存储文件信息为记录文件关系和历史信息提供了灵活、安全和高性能的平台,也可以搜索、查询和报告文件信息和关系。

■ **文件存储:**一个文件夹层次结构,Vault 服务器在其中存储 Autodesk Vault 管理的文件的物理副本。Vault 为每个版本的文件维护一个副本,并在所有权配置中将这副本保存到文件存储中。文件存储可看作是一个封闭的系统。

Autodesk Vault 是客户端/服务器应用程序,服务器和客户端应用程序安装有独立的软件组件。服务器用于存储所有文档和设计的主副本,通过将所有数据存储在一个公用的集中位置,可以在整个设计小组中轻松实现共享和信息管理。

Vault 支持不同的用户负责同一个设计中的不同部分,并允许这些用户查看整个设计以了解他们正在工作的环境。每个用户的工作文件夹中都包含整个项目的副本(常用零部

件或库零部件除外),但只检出用户需要编辑的文件。如图 1-7 所示,Vault 服务器显示在顶部,其中包含整个部件。进行设计工作的两名用户,其工作文件夹中包含整个部件的副本,但是只检出他们要使用的文件。

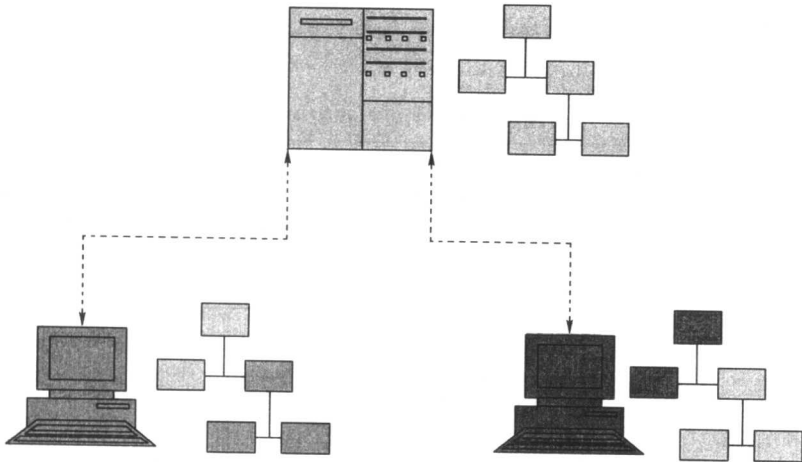


图 1-7 协同设计

关于 Vault 的详细介绍,请参考 AutoCAD Civil 3D 2008 软件下拉菜单【帮助】中的【Autodesk Vault 帮助】。

1.1.3 开发接口

AutoCAD Civil 3D 2008 架构在 AutoCAD 2008 之上,除了可以从命令提示和菜单界面访问命令外,Civil 3D 还提供了可用于控制图形和数据库的应用程序编程接口(API)。常用的编程接口有 ActiveX[®] Automation、VBA (Visual Basic[®] for Applications)、AutoLISP[®]、Visual LISP[™]、ObjectARX[™]和 .NET。用户可以根据应用程序的需要和编程经验来决定使用的接口类型。

■ **ActiveX Automation:** ActiveX Automation 是 Microsoft[®] 基于 COM(零部件对象模型)体系结构开发的一项技术。用户可以用它来自定义 AutoCAD,与其他应用程序共享图形数据及自动完成任务。

■ **AutoCAD VBA:** Microsoft Visual Basic for Applications (VBA) 是一个基于对象的编程环境,能提供丰富的开发功能。VBA 和 VB (Visual Basic 6) 的主要区别在于:VBA 与 AutoCAD 在同一进程空间运行,提供的是具有 AutoCAD 智能的、非常快速的编程环境。

■ **AutoLISP 和 Visual LISP:** AutoLISP 基于简单易学而又功能强大的 LISP 编程语言。由于 AutoCAD 具有内置 LISP 解释器,因此用户可以在命令提示下输入 AutoLISP 代码,或从外部文件加载 AutoLISP 代码。Visual LISP (VLISP) 是为加速 AutoLISP 程序开发而设计的软件工具。

■ **ObjectARX:** ObjectARX 技术为设计软件应用程序提供了共享智能化对象数据的基础。用户可以运行第三方 ObjectARX 应用程序,也可以自己开发。