

景观工程设计技术丛书



景观工程计算机辅助制图

JINGGUAN GONGCHENG JISUANJI FUZHU ZHITU

杜娟 王沛 杨文豪 编著



化学工业出版社

—景观工程设计技术丛书



景观工程计算机辅助制图

JINGGUAN GONGCHENG JISUANJI FUZHU ZHITU

杜娟 王沛 杨文豪 编著



化学工业出版社

·北京·

元 00.00, 每 宝

本书共分 9 章,较全面地介绍了计算机辅助景观工程制图的主要软件,包括 AutoCAD、Photoshop 在景观工程平面图、施工图、平面效果图制图中的实现,关于三维立体效果图、鸟瞰图在 3ds Max 制图中的实现。书中列举大量实例,具有很强的针对性和操作性。

本书可作为大、中专院校景观设计相关专业的教学及从事景观工程的技术人员的参考用书,同时也适合青年技术工人自学,或作为短期培训教学教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

景观工程计算机辅助制图/杜娟,王沛,杨文豪编著.
北京:化学工业出版社,2009.6
(景观工程设计技术丛书)
ISBN 978-7-122-05358-9

I. 景… II. ①杜…②王…③杨… III. 景观-园林设计:
计算机辅助设计-建筑制图 IV. TU986.2-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 060281 号

责任编辑:刘兴春
责任校对:陶燕华

文字编辑:吴开亮
装帧设计:张 辉

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装:大厂聚鑫印刷有限责任公司

720mm×1000mm 1/16 印张 13¼ 字数 272 千字 2009 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888 (传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:36.00 元

版权所有 违者必究

序

快速的城市化发展是中国社会发展的巨大机遇，它呈现在人们面前的是快速出现的城市新区、层出不穷的新的建设项目，并由此而推动人们对于居住环境质量追求，促使我国的城市化建设必须顺应城市生态化的趋势。为进一步推动我国城市的可持续发展，进一步改善人居环境，建设部提出了建设国家“生态园林城市”的更高目标。同时，我国城镇绿化和生态区域建设也发展迅速，一大批世界文化与自然遗产、国家级地质公园、森林公园、水利风景区，以及公路、河道、铁路绿色网络系统正在建设之中。

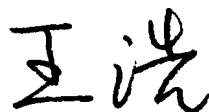
中国是公认的“世界园林之母”，风景园林文化是中华文化的重要组成部分。风景园林文化和科技源远流长，在几千年的发展过程中不仅为人类社会做出了杰出贡献，所提出的“天人合一”、“人与自然和谐共生”等理念至今仍为世界所推崇和追求。在现代化建设的进程中，我们更应突出中国特色，光大中华国粹，继往开来，与时俱进，将现代科技与优秀传统文化有机结合，为促进人与自然的和谐发展、为世界科学和文化建设做出更大贡献。

景观工程远远不同于一般民用建筑和市政等工程，它具有科学的内涵和艺术的外貌。每项工程各具特色、风格迥异，工艺要求也不尽相同，而且工程项目内容丰富，类别繁多，工程量大小也有天壤之别；同时还受地域差别和气候条件的影响。景观工程是城市环境建设的重要组成部分，景观的布置与营造要进行细致而周全的设计，它需要调查和了解景观所处的环境条件，经过周详地考虑和研究，从艺术和技术等多方面构思，从而决定景观的形式及内容，最终产生服务于大众的景观作品。

由于景观工程涉及建筑学、工程学、地理学、艺术学、社会学、生物学、心理学等多个学科，其理论研究与实践一直处于相对落后状态。可以明显地看到，景观设计师在实际的造型能力、设计能力、创新能力、表达能力等方面存在诸多的缺陷与不足。景观设计行业普遍存在理论僵化、设计空洞、脱离实际、盲目模仿、生搬硬造等问题，如生态理念流于纸面、场地功能混淆不清、景观形象千篇一律、工程设计粗制滥造等，这些问题严重影响着我国风景园林事业的健康发展。保护和建设秀美山川，加强自然环境和人工环境建设与管理，改善人居环境，传承和弘扬中华优秀传统文化，促进人与自然的和谐发展，是我国风景园林事业的奋斗目标，也是风景园林设计师不可推卸的历史重任。在此背景下化学工业出版社联系了山东

建筑大学、山东大学及山东农业大学等高校相关专业的专家、学者组织编写了《景观工程设计技术丛书》(共 10 本);参加本丛书编写的作者都是长期从事教学工作和相关科研的专家、学者,有着丰富的实践经验和深厚的理论基础。他们从实际出发,注重理论与实际相结合,进行科学、系统地论述;同时展示了大量的实际设计案例及优秀作品,具有较高的学术价值和实用价值。相信读者可以从中获得许多有益的技术知识和应用实践经验。

南京林业大学教授、
风景园林学院院长、建设部风景园林专家

A stylized, handwritten signature in black ink, consisting of two large, fluid characters that appear to be '王浩' (Wang Hao).

2009 年 1 月

前 言

本书编著主要目的是让读者掌握基本的计算机制图、辅助设计及方案的表现手段。本书结合当前的各种计算机软件的发展情况,选择几种有代表性的软件,阐述当前计算机辅助设计的主要手段及方法,探讨如何结合手工与计算机辅助的内在机制和合理的途径,探讨如何利用现有的各种计算机设备进行高效的景观工程制图。本书并非推崇用计算机代替手工,而是注重计算机与手工的有机结合。

由于篇幅有限,本书讲解了计算机辅助景观工程制图的主要软件,包括 AutoCAD、Photoshop 在景观工程平面图、施工图、平面效果图制图中的实现,三维立体效果图、鸟瞰图在 3ds Max 制图中的实现。

本书理论性较强,要求读者有较强的理解能力和实际操作能力。希望读者在大量的实际操作中不断熟悉和总结,找出适合自己的作图方法,以达到高效高质地利用计算机制图。

本书可作为大、中专院校景观设计相关专业的教学及从事景观工程设计的技术人员的参考用书,同时也适合于青年技术工人自学,或作为短期培训教学教材。

限于水平和编著时间,书中难免会出现疏漏和不足之处,敬请读者批评指正。

编著者
2009 年 3 月

目 录

绪 论	1
1 AutoCAD 在景观工程制图中的基础与应用	3
1.1 AutoCAD 的基本概念和基本制图	3
1.2 基本作图	7
1.3 修改对象	10
1.4 文本标注与修改及尺寸标注	16
1.5 层与颜色、线型设置	20
2 AutoCAD 在景观工程制图中的绘图技巧与方法	27
2.1 绘图技巧与方法	27
2.2 AutoCAD 与 Photoshop 的文件交换	35
2.3 AutoCAD 与 3ds Max 的交换文件	43
3 AutoCAD 在景观工程制图中的实现	44
3.1 利用 AutoCAD 作图的基本过程	44
3.2 使用 AutoCAD 绘制景观工程平面图	47
3.3 使用 AutoCAD 绘制景观工程施工图	53
4 Photoshop 在景观工程制图中的基础与应用	76
4.1 Photoshop 基础知识	76
4.2 文字与路径、形状工具	78
4.3 选择与蒙板工具	81
4.4 基本图像绘图与编辑、修饰工具	84
5 图层与图像的调整、打印	89
5.1 图层与图像的调整	89
5.2 图像的输出与打印	91
6 景观工程平面效果图制作	94
6.1 使用 Photoshop 绘制景观规划渲染图	94
6.2 景观功能分析图的制作	108

6.3 景观建筑立面图效果图的制作	108
7 3ds Max 在景观工程制图中的基础与运用	111
7.1 3ds Max 6 基础知识	111
7.2 基本三维造型的创建及修改	112
7.3 材质与贴图的概念及调配方法	117
7.4 摄像机及灯光的创建与调整	120
8 景观小品效果图的制作	124
8.1 石桌、石凳的制作	124
8.2 景观桥的制作	127
8.3 景石的制作	130
8.4 路灯的制作	133
8.5 花架的制作	140
9 景观工程鸟瞰效果图的制作	146
9.1 鸟瞰效果图地形的制作	147
9.2 Photoshop 的后期处理	158
9.3 景观建筑的制作及夜景效果图绘制	165
参考文献	199

绪 论

传统的手工制图由于其速度、修改能力的局限性，不能适应现代社会的高速、高质、准确、规范的要求，计算机能够很好地满足这些要求，因此特别适合于绘制景观工程施工图、方案图、效果图以及编制相关文件。今后，计算机技术将进一步开发、完善各种功能强大的制图软件，包括二维平面（AutoCAD、Illustrator、CorelDraw、Photoshop）、三维立体模型（3ds Max）的绘制软件，以及各种效果的表现软件。

除了在软件方面需要进一步完善，还要在各种计算机输入、输出系统上进一步开发、完善硬件系统，利用先进的输入、输出设备，采用各种先进的数据采集手段，获取更加丰富的景观设计素材，如植物、水体、建材、光、环境等，在计算机上绘制出手工不能表现的素材，使景观工程制图更加丰富多彩。另外，在图形、图像输出方面，先进的绘图仪、打印机能快速、准确、高质量输出各种景观工程成果。

由于计算机具有人工不能比拟的计算速度和准确性，使其参与了大部分人工无法计算的复杂数值计算。如园林概预算，手工方式不仅容易出错，而且计算不准确，利用计算机可自动采集计算数据，从施工图或方案图中获取所需的大部分数据，然后自动计算出各种要求的数据，并且制成各种规范的文字、表格，不仅方便、快速，而且准确。利用计算机的数据库技术，从施工图中提取所需数据进行处理是目前景观制图软件的发展方向之一。例如，AutoCAD 的外部数据库技术就是一个典型的例子。

利用计算机制图软件的模板技术，可生成许多规范文件样本，在绘图过程中自动套用，因而大大提高了绘图的速度并且规范了各种制图文件。利用计算机的批处理技术，可以保持整套图纸的统一。

对于效果图，现代社会提出了更高的要求，例如要求观看建成后的模拟动态效果，仅一张手绘图是不能满足这个要求的。除了静态效果外，还要求动态

现场模拟，而利用计算机动画、仿真技术就可以使人们从任何一个角度动态地观赏效果成为可能。近年来，计算机动画、视频在景观工程领域的应用越来越广泛。仿真与虚拟现实也是一种比较先进的现代表现技术，可以由观察者控制观察的位置、角度、范围，甚至可直接实地丈量实时数据、实际体验建成前后的不同感受。

1

AutoCAD在景观工程 制图中的基础与应用

1.1 AutoCAD 的基本概念和基本制图

1. 计算机辅助设计

日益普及的高性能个人计算机及计算机图形输入、输出设备（大屏幕彩色显示器、数字化仪和滚筒式绘图机等）的发展，使计算机辅助设计（CAD）深入到各个领域。先进的 CAD 技术极大地提高了设计效率、设计质量，并降低了工程造价。国内许多大中小设计单位已将普及 CAD 技术作为发展的战略任务。

采用计算机绘图、制图速度快、出图质量高，并能够将图纸进行数据储存，为设计修改提供了极大的方便。本章旨在介绍 AutoCAD 在景观工程制图应用中的基本方法及基本概念。

2. 计算机辅助设计在景观工程制图中的应用

国内现阶段利用计算机软件作为制图工具绘制景观工程图，一般选用 AutoCAD 为基本绘图平台，并配合其他建筑用模块（如天正建筑、HOUSE 等）和辅助软件来完成景观工程平面图、地形设计图、景观种植设计图、景观建筑设计图、透视图。CAD 平台主要有 AutoCAD、Microstation 等多种。根据应用的地域性和开发的共享性要求，应以 AutoCAD 作为系统的基础平台。景观类专业 CAD 软件，如 Autodesk 公司的 LandCAD，包含有 10 个功能模块：数据采集处理模块（CoGo/Development）、方格网地模块（Quadrangle DTM）、叠加分析模块（Site Analysis）、竖向设计模块（Plan&. Profile）、土方工程模块（Earth Works）、方案设计模块（Land-landscape Design）、种植设计模块（Plant Specified）、喷灌设计模块（Irrigation）、细部结构模块（Construction Details）、造价估算模块（EZ Estimate）。国内的建筑设计院也已开发出一些景观用的 CAD。大型风景区规划设计时

还常用 GIS 地理信息系统。可以说, 适合中国政策和规范的景观设计专业软件 (LandCAD) 一直没有成形。

3. AutoCAD 的安装、启动

AutoCAD 的安装和启动极为简单, 可以在 Windows 系统的提示下进行安装, 然后像其他普通程序一样, 双击桌面上的快捷键按钮便可轻松进入。

4. AutoCAD 的用户界面

AutoCAD 用户和计算机之间进行信息交流的界面包括菜单、工具、命令窗口、状态行区等。由于 AutoCAD 是精确设计制图软件, 所以有专门的命令窗口。AutoCAD 的用户界面可以根据自己的喜好和使用习惯进行定制, 以 AutoCAD 为基本平台开发的景观设计软件和制图软件均与 AutoCAD 的界面保持良好的一致性, 使有 AutoCAD 基础的用户很容易使用和操作。

5. 设置绘图环境

当在启动 AutoCAD R14 或建立新图形文件时, 出现以下选项。

- Wizard 可以快速或高级设置绘图单位和图线大小、长度单位、角度单位等。
- Use a Template 用预定义的样本文件开始新的绘图。
- Instructions 介绍以上各按钮的功能。

6. AutoCAD 中的文件操作

文件操作主要包括: 开始一个新图的绘制、保存图形、打开已有图形、保存图形并退出系统和不保存图形退出系统等, 这些操作在 AutoCAD 系统中均由相应的命令实现, 它们是 New、Save、Open、End 和 Quit。

正在编辑和作图的图形称为当前 DWG。开始进入 AutoCAD 系统时, 当前 DWG 的文件名默认, 若当前 DWG 处于默认状态, 保存 DWG 文件操作时系统会提示用户输入文件名, 因此开始新图时, 可用默认 DWG 状态进行作图, 然后再保存成指定的 DWG。若自上次保存 DWG 后, 图形被修改过, 那么进行任何结束当前 DWG 的操作, 如 New、Open 和 Quit, 系统将以对话框的方式提醒用户是否保存当前 DWG。

7. 图形信息输入和图形编辑的手段和方式

与手工制图不同, 计算机制图以一系列的命令和几何信息的输入代替尺、笔、圆规等工具, 来让计算机作图或进行编辑, 如作直线、作曲线、移动、删除和拷贝等。几何信息分为两大类: 一类是常见的几何点的坐标、距离和角度等, 这些只要有基本的解析几何知识就可以理解, 几何点的输入在计算机制图中很重要, 常常与目标捕获结合使用; 另一类则是计算机制图所特有的, 如要复制某一条直线时, 必须要通知计算机复制哪条直线, 当要把一条直线切断, 则要通知计算机在何处切断, 它常与几何实体选择集构造结合使用。AutoCAD 的所有命令一般是通过键盘输入, 即在命令提示区内输入。此外, AutoCAD 提供了屏幕菜单、状态栏、下拉菜单和工具栏。通过菜单, 用户可以方便地输入命令, 但是菜单输入命令方式的速



度远不如键盘输入快，因此在开始学习时尽量用键盘输入为好。几何信息的输入一般是通过键盘和鼠标，键盘用于输入数字类型的几何信息，而鼠标则用于目标捕获、几何实体选择集构造和其他一些定位。

8. AutoCAD 中的几何实体

几何实体 (Entity) 是指作为一个独立的整体进行操作的基本元素，又称目标 (Object)。几何实体很多，最为普遍的是点 (Point)、直线 (Line)、圆 (Circle)、圆弧 (Arc)、多义线 (Polyline)、文字 (Text)、尺寸标注 (Dim) 和块 (Block)，几何实体均由相应的 AutoCAD 命令生成。

9. 图形屏幕和文本屏幕切换

AutoCAD 的命令提示区一般只三行，若需阅读文字信息，可以用〈F2〉键将 AutoCAD 的图形屏幕与全屏幕文字状态互相切换，并且文本可以进行一些编辑。

10. 命令输入与技巧

命令输入方式如下。

① 在命令提示区输入命令，可用命令的缩写形式以提高效率（命令提示区的 {} 内表示默认值）。

② 选取相应的菜单栏。

③ 用工具栏输入。使用 AutoCAD 各种命令的工具栏，是一种直观快捷的输入方式。

AutoCAD 作图和编辑命令以及命令所需参数的输入可以采用默认和缩写等技巧来提高输入的速度。如鼠标右键和回车键功能相同；鼠标左按钮表示认可；空格键和回车键具有相同的功能（字符串输入时除外）；按空格键重复执行刚执行过的命令；命令提示中的尖括号内为默认值或默认选项；命令参数输入中，当遇到距离输入时，可直接输入数值也可输入一个或两个点，输入一个点时，距离为由该点到当前点距离，两个点时为两点距离；取消一项命令时按〈Esc〉键即可退出。

11. AutoCAD 的工作目标

利用 AutoCAD 软件绘制景观图，就是利用图形输入设备，如鼠标、键盘和数字化仪等，向计算机输入反映图形的几何信息和非图形信息，这些信息按一定的格式以文件的形式保存在计算机的存储设备中如硬盘，或输出到图纸。AutoCAD 的图形文件以 DWG 作为扩展名，保存在存储设备中的文件可永久保存，并可以利用 AutoCAD 软件随时调出和修改，因此相应的景观图也可以永久保存和随时修改。

12. AutoCAD 图形输出手段和方式

一般图纸是在滚筒式绘图机 (Plotter) 上输出，点阵打印机或喷墨打印机 (Printer) 也可用来输出图纸，但是由于出图质量和图幅的限制，通常仅在中间过程需要检查图形时使用。绘图过程中显示器 (Monitor) 用来监视和观察图形。显示器的尺寸是有限的，在显示器上所观察到的图形大小与实际图形的大小无关，它仅反映了图形各元素间的相对大小。可以将显示器理解成可以随意移动的放大镜，

通过移动这个放大镜，图形很大时可以让图形完全充满屏幕，图形很小时可以对局部图形放大，只不过这个放大镜的移动是靠 AutoCAD 的相应命令来实现的。

13. AutoCAD 的坐标系

计算机制图系统中对图形的度量采用坐标系统。AutoCAD 中包括了世界坐标、用户坐标、绝对坐标、相对坐标、直角坐标、柱坐标和球坐标七种坐标。理解这七种坐标系统是熟练掌握图形几何信息输入的关键。

(1) **世界坐标系 (WCS)** WCS (World Coordinate System) 是一个 DWG 上所有几何图形元素共有的一个固定不变的三维直角坐标系。无需关心 WCS 的原点在何处，因为几何实体的绝对位置无实际意义，而图形元素间或一个图形元素的各个部分间的相对位置关系才有意义。设置世界坐标系，其目的是当一个图形由许多几何实体组成时，为方便确立图形中的各个几何实体或一个图形元素的各个部分间相对关系提供参考。如图形中有一个直线，应关心的是一个端点和另一个端点的相对位置，正如建造一个亭子时，使用大地坐标只是为了能够精确定位，更应关心亭子与某一个典型参考物的距离和方位。

(2) **用户坐标系 (UCS)** 当组成图形的几何实体非常多时，在生成几何实体时，若仅用一个固定不变的直角坐标系作参考是不便的，用户坐标系 UCS (User Coordinate System) 是 AutoCAD 提供的可随时移动原点并且转动坐标轴的三维直角坐标系。在 UCS 坐标系中，当向 AutoCAD 任何一条需要几何点的命令输入几何点的坐标时，该坐标总是认为是当前 UCS 下的坐标。

(3) **极坐标** 柱坐标和球坐标统称为极坐标。仅用在几何点坐标输入时，保存在 DWG 文件中的图形数据则为三维世界坐标。三维直角坐标需要提供 X 、 Y 和 Z 坐标，柱坐标需要提供极半径 R 、极角 α 和柱高 Z ，球坐标要提供球半径 R 和 XY 平面的夹角及 R 在 XY 平面的投影与 X 轴正方向夹角。对二维工程图绘制而言，这两个非直角坐标系相同。

(4) **相对坐标** 相对坐标是相对于前一标点的坐标。绘图过程常采用相对位置来确定下一标点位置，AutoCAD 在制图过程中始终记录着当前几何点的坐标变化。

几何点的坐标由于涉及世界坐标 (WCS)、用户坐标 (UCS)、直角坐标、极坐标、绝对坐标和相对坐标的概念，但实际作图过程中的坐标常组合输入，AutoCAD 采用了下列的关键字符使坐标输入有规律可循。这些关键字符共四个，它们是：

“,” 用于分隔直角坐标中的 X 坐标和 Y 坐标；

“{” 用于分隔极坐标中极半径 R 和极角 $R<\alpha$ ；

“@” 前缀于坐标对 X 、 Y 或 $R<\alpha$ 表示相对于当前几何点的坐标；

“*” 前缀于坐标对 X 、 Y 或 $R<\alpha$ 表示相对于世界坐标系的坐标。

设 X 、 Y 、 R 和 α 均是已知的数字，其组合及所示意义见表 1-1。

由于相对定位较绝对定位方便得多，在图形输入时几何点坐标大多数情况下是采用相对坐标输入的，故熟练掌握几何点坐标的输入才能提高利用效率。



表 1-1

组 合	所示意义
X,Y	相对于当前 UCS 的直角坐标
$R<a$	相对于当前 UCS 的极坐标
@ X,Y	相对于当前几何点的相对直角坐标
@ $R<a$	相对于当前几何点的相对极坐标
* X,Y	相对于 WCS 直角坐标
* $R<a$	相对于 WCS 极坐标
@* X,Y	坐标值相对于当前几何点,坐标方向相对于 WCS 坐标轴
@* $R<a$	极点相对于当前几何点,极角相对于 WCS 的 X 轴

1.2 基本作图

1. AutoCAD 的点输入方式

- ① 用定标设备（如鼠标）或键盘方向键在屏幕点取。
- ② 用目标捕捉方式捕捉特殊点。
- ③ 键盘输入点的坐标。
- ④ 在指定的方向上通过给定距离确定点。

点的输入通过目标捕获、等距点捕获和正交输入以及数字坐标直接输入等功能，可使 AutoCAD 的作图速度得到极大提高。

2. 几何点的生成 (POINT)

几何点仅表示空间的一个坐标位置。AutoCAD 为了在视觉上表示一个几何点的存在，可以选择用一些特定的标志 (Point Style) 标记几何点位置，因此，在景观制图中可以利用几何点的标志表示一些特定的几何位置。例如可以在基础的中心生成一个几何点，通过选用十字标记来表示基础的中心位置等。

几何点生成的命令是 PIONT，命令输入后，系统即提示用户输入几何点。PI-ONT 命令运行一次生成一个几何点。几何点输入时可以采用已熟悉的任何一种方式输入，如直接输入几何点的坐标和使用目标捕获功能等。

使用何种标志标记几何点，是通过系统变量控制的，通过 DDPTYPE 命令启动图形对话框来选择标记的形式和大小。

当更改了几何点标志的形式后，先前所生成的几何点，其标志并不会马上做出修正，只有当图形发生重新生成后才会更改。另外，当选用相对大小确定标志的大小时，标志的大小是相对屏幕尺寸确定的，因此当图形显示缩放后，会出现标志太大或太小的现象，但当图形发生重新生成时，这种现象会自动消失。

3. 绘线 (LINE)

绘线命令 LINE 缩写为 L。生成线时若发现已生成的线段有误,可以在“To Point:”显示后输入 U,废除上一点的输入;另外线要闭合时,最后一点的输入可以简单地输入 C。

4. 绘圆 (CIRCLE)

命令 CIRCLE,缩写为 C。可以 6 种方式作圆,即根据圆心与圆的半径、圆心与圆的直径、两点、三点、与两对象相切且半径给定、与三个对象相切。

5. 绘圆弧 (ARC)

作圆弧的命令为 ARC,缩写为 A。有多种绘制方式:三点圆弧、起点—圆心—终点、圆心—起点—终点、起点—圆心—夹角、圆心—起点—夹角、起点—圆心—弦长、圆心—起点—弦长、起点—终点—夹角、起点—终点—半径、起点—终点—切线方向。其中三点作圆弧和指定圆弧圆心及起点、终点、夹角等较常用。

6. 绘矩形 (RECTANG)

命令为 RECTANG。

7. 绘等边多边形 (POLYGON)

命令为 POLYGON。可以用三种方式绘等边多边形,即根据边数及一条边的两个端点、外接圆、内切圆。

8. 多义线 (POLYLINE)

命令为 PLINE,缩写为 PL。在制图中常用多义线绘制有宽度的直线。在 AutoCAD 系统中宽度并非几何实体的属性,而仅是多义线这一特殊几何实体的基本几何特征,就像直线端点坐标,多义线必须含有宽度信息。直线、圆和圆弧命令所生成的图形都是无宽度的,即图形最终输出到图纸上时,这些几何实体将以单线条绘出。实际制图画圆、圆弧或其他任意有宽度的几何实体,都常用多义线绘制,当图形输出时,多义线都将严格地按其宽度输出。也可在打印时控制线宽。

一幅景观工程图一般至少有三种线宽,所以使用多义线最多的情况是绘制有宽度的直线条 (AutoCAD 的默认线宽为 0)。由于多义线的绘制和编辑要较绘制和编辑简单的直线和圆弧复杂得多,所以景观制图中的粗线条图形一般先用直线或圆弧命令生成和编辑,当图形位置全部确定后再统一转换成有宽度的多义线或在打印时控制线宽。这样一方面加快作图速度,另一方面是线条的宽度与制图的比例有关,而这一比例在开始制图时很难准确地确定下来,只有当图形基本完成后才能比较合理地确定比例,这是和手工制图的重要区别。在工程比例未确定前,手工制图是根本无法进行的,而计算机制图则是在需要对图形进行尺寸标注和说明时才确定工程的比例,作图开始时可以用 1:1 作图,到出图时再确定输出比例。

9. 绘样条曲线 (SPLINE)

样条曲线主要应用来绘平滑的曲线,在景观制图中主要用来绘道路的平面。



10. 图案填充 (HATCH)

景观制图中常要用图案填充,如各类地面铺装。图案填充要首先确定边界,构成图案填充的边界是任意的线型几何实体和非线型的文字标注,如直线、圆周、圆弧、多义线和文字标注等,并且构成边界的线型几何实体必须是封闭的。当边界中含有文字标注时,图案填充时会自动绕过文字标注。若边界能够完全由几何实体确定则边界的确定变得很简单,只要通过使用选择集的构造方法即可确定。然而实际制图中更多的情况是构成边界的几何实体延伸到有效边界以外,此时若简单地将几何实体作为边界进行图案填充,则产生错误的结果。

边界还能根据用户所提供的指示点,通过对指示点附近的图形进行自动搜索来确定有效边界,这时只要能保证构成边界的几何实体相交,即能确定有效边界。AutoCAD 根据指示点对边界的搜索是通过指示点作射线的方法来确定的。默认时,射线所穿过的各个几何实体中,和指示点最近的那个几何实体将作为边界的起始搜索边,然后,沿起始搜索边两端分别进行搜索检查,一个指示点搜索的结果将是一个完全封闭的边界,由于阴影线和模式填充命令可以分别输入不同的指示点确定边界,因此可以方便地确定任意复杂的边界。

使用指示点确定边界时,应该明确:①离指示点最近的几何实体将作为搜索的起始;②最近的这个几何实体必须构成封闭的边界;③这个边界必须包围指示点,当边界不封闭或边界不包围指示点,阴影线的模式填充命令将提示用户重新输入指示点,一般情况下,若图形不是十分复杂,边界的确定是十分简便的;④确定阴影线和模式填充的边界时,可以直接指明构成边界的几何实体,如圆周或其他能够封闭但并不延伸到边界以外的几何实体和文字标注这一特别几何实体,也可以同时通过输入指示点的方法由 AutoCAD 自动搜索确定边界。

确定了阴影线的模式填充的边界后,对于阴影线绘制,则还需要确定阴影线的倾斜角度和阴影线的间距,对于模式填充则还需要确定用哪一个图案模式进行填充。阴影线的倾斜角度比较直观,可以根据实际要求直接确定;阴影线的间距则是指两条相邻直线间的垂直距离。由于阴影线在图形中仅起示意作用,因此其间距可以通过试验的方法确定。一般情况下,阴影线的间距不应太大或太小。

图案填充所使用的图案模式可以自己定义,所定义的图案以 ASCII 文件保存在磁盘里。这个文件称为填充图案定义文件,一个图案定义文件可以保存多个不同的图案,不同的图案用文字串加以区别。AutoCAD 中提供了多种图案模式,一般能够满足景观制图的需要,AutoCAD 提供的这些图案保存在“ACAD.PAT”文件中,此文件是阴影线和模式填充命令默认时所使用的模式图案文件。

图案填充时,AutoCAD 将所指明的图案名称从文件调入,然后根据用户所指定的图案缩放系数和图案旋转角度对图案进行几何变换,最后在边界范围内重复复制这个变换后的基本图案,重复复制过程实际是在所指定的旋转方向和垂直方向上将基本图案进行矩形阵列复制,阵列复制的间距由图案本身所占据的有效矩形范围确定。用对话框进行图案填充命令为 BHATCH (缩写为 BH)。