

计算机技术在测绘工程制图中的应用分析

房强

枣庄市城乡规划设计研究院, 山东 枣庄 277000

[摘要]近年来, 计算机技术已经被广泛应用于各个领域, 并且取得了巨大的成功。在测绘工程中, 更是应用广泛。随着科学技术的进步, 计算机技术已经成为一种重要的手段, 它能够大大改善测量的准确性, 并且能够让所得到的图像变得更加清晰、逼真。因此, 我们有必要深入探讨如何充分利用这种新兴的科学技术, 并且为未来的科学发展指明前进的道路。

[关键词] 计算机技术; 测绘工程; 制图; 应用

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9977

中图分类号: TU201

文献标识码: A

Application Analysis of Computer Technology in Surveying and Mapping Engineering Drawing

FANG Qiang

Zaozhuang Urban and Rural Planning and Design Research Institute, Zaozhuang, Shandong, 277000, China

Abstract: In recent years, computer technology has been widely applied in various fields and has achieved great success. In surveying and mapping engineering, it is also widely used. With the progress of science and technology, computer technology has become an important means, which can greatly improve the accuracy of measurement and make the obtained images clearer and more realistic. Therefore, it is necessary for us to explore in depth how to fully utilize this emerging scientific technology and point out the way forward for future scientific development.

Keywords: computer technology; surveying and mapping engineering; drawing; application

引言

伴随着科学技术的发展, 网络技术也得到了进一步的发展, 改变了人们的工作生活, 提高了建设工程的工作效率。在测量项目中, 一般都会进行制图工作, 通过使用电脑技术, 能够处理很多问题, 具有更广阔的适用范围, 与传统的制图法比较, 电脑制图具有很大的优越性, 还能弥补在测量项目中存在的不足之处, 让建设项目得到更好的发展。

1 原始制图法和计算机制图法的比较

1.1 原始制图法

随着技术的发展, 传统的原始制图法已经逐渐被替换, 它的应用已经越来越广泛, 并且具有一整套完整的制图流程, 包括设计航线、进行加固、拍照、绘制三维地理信息, 从而满足各种复杂的测量需求, 并且能够根据不同的情况来确保质量。随着计算机科学的发展, 传统的地图模式已经无法满足当今社会的多种应用, 它的局限性也日益凸显。首先, 由于各种原因, 制图的准确度和效率受到影响, 而且可能会存在许多失误, 从而削弱了地图的实际意义; 其次, 由于各种原因, 必须对收集的数据进行分析和处理, 而且往往会导致大量的失真, 从而影响最终的结果。随着科技的发展, 现代地图绘制技术不仅可以更加精准、快捷地完成任务, 而且还可以节省大量的时间、精力、金钱, 从而取代了传统的地图绘制技术^[1]。

1.2 计算机制图法

将电脑技术应用于测量项目的制图, 可以大大地提升测量项目的质量, 电脑绘图方法较传统的绘图方法在资料

库、显示方式、查询修改等几个问题上更具优越性。利用电脑自身, 能够搜集到许多的信息数据, 构建一个数据库, 能够将地形不同、存在差异的信息进行收集并归纳, 这样就可以在绘制地形图的时候, 就可以对其进行调取。除了使用电脑, 我们还可以通过它来显示各种文件、图片和数据。能够利用电脑的裁剪、切割、拼接、删除、存储等指令, 在很少的情况下就能在很少的情况下进行工作, 同时, 构建一个图库便于数据的查找和修改, 利用数字的方法进行数据的编辑和加工, 不仅可以减少使用费用, 缩短完工时间, 还能使制作的图更为精确, 原来的制图法不能对材料进行及时的补充, 而电脑制图法则可以解决这一问题, 站在使用者的立场上, 以适应他们的需要, 因此, 在绘制工程制图中应该加强电脑技术的应用, 促进测绘项目的顺利进行。

2 传统制图与计算机制图的差异

2.1 传统制图

随着科学技术的发展, 传统的制图技术已经被广泛应用于各个领域, 从航线设计、飞行器拍照、数据处理到立体测量, 它们都为测量提供了一种更为全面、精确的解决方案, 并且根据实际情况为每一种应用提供了明确的指导原则。随着信息科学的发展, 地图已经不再仅仅局限于传输信息的手段。相比之前, 如今, 随着科学技术的进步, 地图的优势正逐渐凸显: 首先, 它的精度和准确性得到了极大的提高, 而且不再依赖于手动绘图; 其次, 它可以快速、准确地获取所有的数据, 而且可以根据实际情况进行调整, 从而提高效率和准确性; 最后, 它可以实时地跟踪

和记录,从而使得地理信息的变化得以实时地呈现,从而提高效率和准确性。现代的测绘技术正在取代传统的制图方法,这种技术可以节省更多的时间、精力和资源^[2]。

2.2 计算机制图

通过使用计算机技术,我们可以更好地完善测绘工作。与传统的手写板制作方法相比,这种方法的三个主要优势在于:首先,它可以通过数据库来存储各种各样的信息,包括各种地理位置的元素,从而更好地描述和展现地理环境;其次,它可以通过电脑进行实时的视觉展现,无需人工干预,可以快速准确地完成任务。通过使用多项指令,计算机可以实现多项操作,包括分离、移动、削减、重组、组合、存储和重构。此外,它也可以创建一个图像数据库,为今后的检索、更新提供依托。通过使用数字化的图像处理技术,可以大大减少生产成本,并且可以提高绘画的精度。通过引入计算机制图技术,可以有效地解决传统制图方式的不完善性,从而满足不同客户的各种要求,因此,在测绘领域,我们应当积极推行。

3 计算机制图的优势

3.1 数字化提高了制图精准度

数字化技术为计算机制图带来了巨大的潜力,它可以在极短的时间内快速、准确地分析和处理海量的信息。随着科技的发展,计算机已经取代了人类制图,大大降低了误差。人类和机器的协同作用使得图片的编辑、处理和数据分析变得更加高效通过对测绘数据的精心调整,我们能够显著提高其准确性、精确度以及使用的便捷性。

3.2 数字化的再加工

通过使用计算机制图技术,我们可以更加精确和准确地绘制地图,并且通过分析和处理来确定图像和其他相似的元素。这样,我们就可以更方便快捷地将图像和其他相似的元素储存起来,并且在使用这项技术的同时,也会尽量减少数据的丢失和破坏^[3]。

3.3 操作性强

在计算机制图领域,由于受外部环境的影响较小,因此,工作人员除了需要具备良好的制图技能外,还必须熟练掌握相关的计算机技术,并严格遵守制图规范,使用各种符号来标记地图上的数值,以获取准确的数字地图,并且可以获取数字地形模型和基础数据等重要信息。

3.4 储存量大

由于计算机具有强大的内存容量,它可以有效地存储、传输、更新和维护地图,而且随着信息技术的进步,它还可以实现资源的共享,为地图的创建和使用提供了更加便捷的条件。此外,计算机的资料库也可以为用户提供丰富的信息,满足他们的多种需求。

4 测绘工程制图中存在的困境

4.1 非规则图形测绘效率低

传统的CAD制图方法需要收集大量的数据,并通过建立直线和规则曲线来表示地物的空间和形状。尽管这种方

法能够利用少量的数据来描述大多数的地形特征,但它无法处理复杂的地形,例如弯曲的道路和等高线。这会增加内部和外部测绘的工作量,降低测绘工程的效率。

4.2 忽略三维坐标分量

在传统的测绘工程制图中,我们通常会将数据作为核心,使用CAD平面图来表示和查看图形,并在实际应用中使用。然而,这种方法在一定程度上忽略了三维模型,尤其是那些包含准确坐标和高程信息的三维模型,这会导致制图精度不高,并给控制测量作业带来挑战^[4]。

4.3 存在较多隐面隐线

当我们使用人眼观察三维图形时,很容易被一些面(或线条)遮挡,这些面(或线条)被称为隐面(或隐线),它们会严重影响计算机显示的测绘工程图形的真实感。此外,由于测绘工程中的曲面立体空间只包含离散的空间曲线,因此无法为消除隐面隐线提供参考,如果所有的可见和不可见的线和面都被显示出来,就会导致测绘制图的视觉效果变得复杂。

5 计算机技术在测绘工程制图中的应用

5.1 计算机技术在测绘工程制图中的应用现状

电脑制图方法不但对科技提出了一定的需求,而且对测量人员的素质也提出了更高的要求,确保电脑制图方法可以最大限度地利用自己的优点,从而提升制图的品质和制图的效率。随着科技的飞速进步,测绘工程日益重视自动化的发展,并且大力推广计算机技术的应用,从而有效地提升测绘的精度和质量。因此,利用电脑制图技术的优势,可以大幅提升测绘的整体效率。

5.2 测绘工程中计算机制图的应用发展

随着科技的不断推动,计算机制图已经取得了巨大的突破,它不仅拥有出色的制图质量、极快的运行速度和极低的运行费用,而且还为测量领域带来了巨大的变革,为房地产领域的发展提供了重要支撑。随着科学的进步,计算机制图已经成功改善了制图的效率和准确性,使其能够更好地反映实际情况,并且能够更好地抵御外界环境的变化,从而更好地满足房地产企业的需求。随着科技的进步,计算机制图已经成为测绘领域的一种主要手段。为此,我们应该积极推广这种技术,并且要经常安排专业的培训,以确保测绘人员的专业水平得到持续提升。只有这样,我们才能够为测绘行业的发展打下扎实的根基。

5.2.1 窗口操作逐渐占据主导地位

随着科学技术的飞速发展,窗口操作已经变得越来越简单、高效,而且其建造的费用也相对较少,因此,随着时间的推移,我们可以看到,窗口的数量正在迅速上升,而且越来越多的地区都开始采用图形化的窗口操作,这也将为计算机制图带来新的可能性。尽管目前的窗口操作尚未达到完美的水平,但仍有待于持续地改进,以充分利用计算机技术的潜力。

5.2.2 加强对信息数据的管理

为了更好地满足测绘工程的需求，我们将采用 GPS 定位系统和其他测绘仪器的有效结合，以最大限度地提升资源的利用率。

5.2.3 数据库参数的优化以及资源的共享

由于测绘工程的特殊性，为了满足其制图的需求，必须在资源库中增添有效的房屋、土地和图像信息，以便进行精确的图像处理，并利用计算机制图软件进行精确的图像处理，以及调整制图所必需的各项参数，以达到最佳的制图效果。利用先进的互联网技术，可以大大改善计算机绘图的效率，并且可以利用多种多样的绘图工具，以达到更好的绘图效果。

5.3 提高非规则图形测绘效率

样条曲线是一种常见的测量技术，它使得我们能够使用一组特殊的参考点来描述物体的运动轨迹。它的形态可能会因为参考点的位置或大小的变化而有所变化。对于一些特殊的情况，我们需要使用 Catmull-Rom 算法来描述曲线的运动轨迹，并使用 AutoCAD 软件来进行处理。这种方法能够帮助我们更好地理解物体的运动轨迹，并为我们提供更准确的测量结果。Catmull-Rom 算法通过三次曲线方程的改进，能够有效地处理复杂的非线性图像，从而大幅提升了测绘的效率。它通过将控制点的切线和原有的线性关系相交，使得每条线性关系能够被单独处理，从而达到对复杂的地貌特征的准确描述，比如说山脉、河流、湖泊、山谷、山谷的边缘线。为顺利在测绘工程制图中生成 Catmull-Rom 曲线，可以根据 Catmull-Rom 样条曲线数据基础，定义 4 个基础控制点（或特征点）与浮点，在计算机端计算其中两个特征点之间的插值点坐标，生成分段曲线。若需生成覆盖 4 个控制点的曲线，需要新增其他测量点，并从闭合面、非闭合面两个方面，进行分别处理。一方面，闭合面内全部测量点具有循环、连续的特点，在不添加新测量控制点的情况下可以生成任意相邻两点之间的样条曲线，曲线生成算法为 Catmull-Rom 基础插值算法——PointOnCatmullRomCurve；另一方面，非闭合面全部测量点样条曲线生成需要分别在以往起点、终点处添加 2 个虚拟控制点。通过计算 2 个特征点的比例，我们可以计算出它们的插值数。这个数字的大小会影响绘图曲线的平滑程度。我们可以通过计算所有的插值点的位置，将它们连接起来，构建一条完整的 Catmull-Rom 样条曲线。

以 Catmull-Rom 样条曲线在带弧度不规则草坪测绘制图中的应用为例，可以直接沿着草坪外延转折位置、顶点，提取特征点。特征点提取后，在 AutoCAD 内生成多类型样条曲线，包括插入点数为 10 的 CatmullRom 样条曲线、部分为 0.01 的贝塞尔曲线和分割为 10 的样条曲线等，其中 Catmull-Rom 样条曲线与真实地形差距较小。经过精心设计的 Catmull-Rom 样条曲线，可以根据已知的等高点和

节点的位置，以及曲线的平滑度（不与自身相交），自动生成 TIN（数据地面高程），从而实现对地形的精准测量。进而利用 Catmull-Rom 样条算法拟合方式，生成相交情况较少且平滑度高的等高线，减少后期调整工作量，提高测绘工程制图效率^[5]。

5.4 消除隐面隐线

计算机测绘工程制图中，隐线和隐面的应用非常普遍，尤其是当使用平面拼接技术绘制三维地图时，由于三角形的尺寸更大，而碎片的数量更少，因此，所有的山峰都呈现出尖锐的外观，这就使得一些复杂的曲率和立体空间的隐线难以被完美清晰地清晰化。通过采用计算机峰值线消隐算法，我们能够有效地消除二元单值函数中的隐线。为了实现这一目标，我们首先使用空间拟合曲线来模仿函数的切线，然后再根据不同的视角，分别画出距离它们更远的曲线。即假定测绘工程立体模型平行于横轴、纵轴两个方向，面向纵轴、横轴拟合空间曲线，计算全部拟合线并记录拟合曲线上点坐标，完成双向消隐，获得精确的三维图形。若测绘工程计算机制图中全部被显示物体均为凸形，计算机峰值线消隐算法无法满足要求，需要利用 Roberts 算法，有序单独考虑每一个测绘工程地形要素，寻找为要素遮挡的面、边，将每一个要素留下的边与其他要素边逐一对比，确定其处于完全可见、部分可见、全部遮挡状态，进行两物要素隐线与隐面消除。必要时形成新的显示边（要素之间相互贯穿），促使被显示要素与现实偏差更小。

6 结论

综上所述，可以说，计算机技术对于我国的经济和文化的进步起到了重要的推动作用，其在测绘领域的应用也取得了显著的成果，它可以填补传统测绘手段的空白，并且可以为行业的发展起到强大的支持。尽管目前的计算机制图技术尚未完全完善，但仍然应该积极探索、持续完善，以期能够更好地支持测绘行业的发展。

[参考文献]

- [1] 吴思蕴, 温立委, 张汉春. LISP 编程在管线探测工程制图中的应用[J]. 现代信息科技, 2023, 7(14): 134-136.
- [2] 田海燕, 陈鹏, 刘娜. 计算机技术在测绘工程制图中的应用分析[J]. 数字技术与应用, 2023, 41(2): 113-115.
- [3] 弓文军. 测绘新技术在测绘工程测量中的应用分析[J]. 居舍, 2022(18): 54-57.
- [4] 高健. 测绘工程中测量技术的发展和应[J]. 中国建筑装饰装修, 2022(6): 30-32.
- [5] 张金涛. 计算机制图在测绘工程中的应用策略[J]. 中外企业家, 2019(21): 84.

作者简介：房强（1987.8—），男，毕业学校：山东理工大学，所学专业：测绘工程专业本科，单位：枣庄市城乡规划设计研究院职工，现职称：助理工程师。