

数字技术在路桥设计中的应用研究

杨继平

重庆交通大学工程设计研究院有限公司 重庆

【摘要】数字技术在当下各行业中的应用具有重要价值，路桥设计具有较高的精准性、专业性需求，因此在进行路桥设计的过程中需要把握各类设计技术的应用，提升路桥设计质量。数字技术在路桥设计中的应用能够强化路桥设计的标准化与智能化，与传统路桥设计工作来讲具有技术优势，且对提高路桥设计工作效率十分重要。由此，文章就数字技术在路桥设计中的应用进行研究，以为数字技术在路桥设计工作中的应用措施展开阐述。

【关键词】数字技术；路桥设计；技术应用

Research on the application of digital technology in road and bridge design

Jiping Yang

Chongqing Jiaotong University Engineering Design and Research Institute Co., Ltd. Chongqing

【Abstract】The application of digital technology in various industries has important value. Road and bridge design has high precision and professional requirements. Therefore, in the process of road and bridge design, it is necessary to grasp the application of various design technologies and improve the quality of road and bridge design. . The application of digital technology in road and bridge design can strengthen the standardization and intelligence of road and bridge design, has technical advantages compared with traditional road and bridge design work, and is very important to improve the efficiency of road and bridge design work. Therefore, this paper studies the application of digital technology in road and bridge design, and expounds the application measures of digital technology in road and bridge design work.

【Keywords】Digital technology; Road and bridge design; Technology application

路桥设计作为路桥工程施工的重要基础，路桥设计质量要求较高，设计方案与后续路桥施工质量与使用效果密切相关。作为现代化城市建设过程中的重要组成部分，路桥设计工作质量与后续施工具有相关性，基于此为确保路桥设计质量，路桥设计要以数字技术为切入点，就数字化技术的应用进行落实，以强化路桥设计质量。

1 数字化设计

数字技术以计算机技术为基础，其能够将不同信息以数据的形式所体现，以实现数据信息的统一处理与应用。数据信息的统一呈现，能够提升数据信息的利用价值，同时能够确保运算类型的一致性、存储模式的相同。数字技术以数码技术与计算机数字技术为常用理念，数字化设计是以数字为核心进

行的运算与存储，此类工作以计算机编码、压缩、解码为主要形式，实现数字技术的应用。

数字技术的应用具有广泛性，数字技术应用价值较高，其在路桥设计中能够体现出多种技术理念与价值。从具体的数字化技术设计工作来讲，数字技术在路桥设计中的应用能够提升路桥设计质量与效率，且能够对部分设计问题进行预见，极大的规避了可能出现的设计风险与施工问题，对减少后续图纸修改次数具有积极意义。

伴随当下科学技术的优化与创新，计算机技术获得了极大的创新，在当下的计算机应用过程中，计算机能够实现对多媒体信息的处理与管理。对于路桥设计工作来讲，设计内容包含施工方案设计、施工技术设计、材料设计、装配设计等多种设计理

念，但此类设计均能与计算机技术所融合，且能够通过数字化模型的方式体现其工作效率。在数字化模型设计工作中，路桥设计优势与弊端一目了然，能够极大提升路桥设计效率。数字化模型在当下计算机的应用中更加具有专业性，CAD 软件等技术的应用强化了设计对象数字化特点，能够彰显数字化设计优势，是当下数字技术的主要体现形式。

2 数字技术特征与操作

2.1 数字化特征

数字技术在设计工作中的应用具有差异性，受限于数字设计类型的不同，数字技术特征的彰显各不相同。从路桥设计工作来讲，数字技术特征主要体现在以下几个方面。

几何特征。在进行路桥设计的过程中，路桥构造具有鲜明的几何特点，在数字技术中可通过三维数据进行表达。

装配特征。路桥设计不属于一体化浇筑设计，其具有较强的装配性特征，数字技术能够对各部分装配式结构进行细化分析，对提升设计质量具有重要价值。

功能特征。路桥设计具有极强技术理念，数字技术能够在数字化过程中对此类技术进行彰显，以为其功能设置提供参考。

材料特征。通过特殊数字符号的标记，设计人员能够就建材材料及其性能需求在其数据设计中进行体现，以为后续施工等相关工作的开展提供支撑。

2.2 数字化操作

数字化操作以数据技术在计算机设备中所体现，其主要包含利用数字技术对设计工作细节进行调整，以构建三维路桥设计模型。在进行数字化操作的过程中，数字化数据的呈现以参数设计为主，此类参数能够实现对三维数据构造的修改与调整，从而实现对路桥设计方案的变更。另外数字化操作能够融合信息化技术与数据存储技术，在进行数字化操作的过程中，计算机能够实现对已有数据信息的整合，以为设计人员提供更加便利的操作，以此提升设计效率。数字化操作具有智能性与自动化特点，在具体的工作过程中，此类数字化操作具有较强的专业性，对提升路桥设计工作质量十分重要。

3 当下路桥设计中现存问题

当下路桥设计工作 CAD、3D MAX 等软件的应

用十分普及，但与其他路桥专业设计软件相比，此类软件的应用范围十分广泛，其主要体现在路桥工程图的绘制中。传统路桥设计工作中难以实现强化路桥设计工作质量，导致路桥项目设计工程图无法保证科学性，以此影响着路桥设计质量。部分经验丰富的设计人员为确保相关数据的精准性往往采用原始的方式就数据进行计算，以此绘制路桥工程图，此类工作过程中极大的影响着路桥设计效率。

受不良路桥设计习惯的影响，部分设计人员难以重视现场工程调研工作，这也就使得路桥设计场景与细节难以与施工现场环境相一致，由此现场施工工作难以开展。在传统设计方案保存途径的影响下，部分优秀路桥设计方案难以实现共享，设计人员难以保障路桥设计方案的科学性。路桥设计作为路桥施工的主要前提，在进行路桥施工的过程中，路桥施工技术设计、软土地基设计等设计问题的出现，均对路桥施工质量有着严重的影响。

路桥设计方案存储不科学。传统路桥设计方案以纸质存储方式为主，此类存储过程缺乏数据存储质量，但从本质上来讲，此类数据存储容易出现数据丢失现象，基于此路桥施工过程中部分施工数据设计图纸难以保存。施工设计方案不仅仅与施工过程密切相关，其与工程验收、后续工程设计模型参考等工作同样具有相关性，传统纸质设计方案难以实现设计方案的长期保存，无法实现设计方案价值最大化，因此，相关工作的开展需要强化数字化设计存储方式，以减少设计图纸存储问题的出现。

设计人员设计内容难以实现共享。路桥设计工作需要不断就内容进行优化与更改，但此类数字化保存方式难以实现共享。设计人员对项目设计方案的存储仅限于个人电脑或者公司电脑，项目设计方案备份难以实现共享，导致不同设计人员在设计相似项目时难以对相关设计资料进行调取与参考。此类设计模型的单一性与难以利用性导致模型应用存在问题，严重影响着路桥设计工作效率。更外传统制图软件难以实现设计绘图的数字化，导致建筑设计模型存在集成问题，这也是当下数字化技术在路桥设计中的主要问题。

4 数字技术在路桥设计中的应用

路桥工程设计包含信息采集、模型构建、图纸导出与保存、工程量统计与计算、协同设计等内容。

数字技术在以上项目中的应用，能够极大的提升路桥设计效率，降低数据失误等不良现象的出现，从而强化路桥设计工作质量。

4.1 信息采集

信息采集环节是路桥设计中必不可少的步骤，可以说没有前期的现场勘察、测量，就不会有后期高质量、高效率的设计。在路桥工程中，项目受到天气、地形和周边环境的影响较大，在前期信息采集的过程中，设计人员必须考虑这些因素对路桥设计带来的影响。如今，随着移动互联技术的不断提高，信息采集的过程不需要完全依赖于设计人员的现场勘察，可以利用行业大数据库对一些已采集的信息进行调用，也可以根据勘察的信息与大数据库中的信息进行对比，验证数据的准确性。当然有部分实力雄厚的路桥单位，针对路桥设计的全过采用了数字化系统的管理模式，使设计人员根据系统提供的标准信息采集模板，进行现场的设计勘察工作。数字技术在路桥设计信息采集阶段的应用，让设计单位的信息采集工作标准化，也便于后期数据的统计和同类型项目大数据库的建立，同时方便了设计人员在设计过程中对数据的预览和调用。

4.2 模型建立

在设计人员对现场的信息进行采集完成后，就会形成路桥工程的初步设计方案，再此过程中，必须利用前期采集的信息进行建模。传统的路桥设计中，基本采用的是 AutoCAD 软件进行二维模型的绘制，运用 3D Studio MAX 等数字技术进行三维模型的绘制。在路桥工程的设计过程中，对实际的地理位置、地形等因素考虑较多，北斗定位、遥感通信、地理信息系统等都是模型建立阶段经常使用的数字技术。PTV-VISSIM 是一款实用的交通仿真软件，可以模拟城市交通中的微观的、基于时间间隔的交通情况和驾驶行为，对于建立城市中的路桥模型有较好的仿真作用，让设计人员能够针对现场实际情况进行对应的路桥设计。EICAD 系统能够应用于立交和交互式道路的设计，对于复杂道路模型建立有着很大的帮助作用。随着虚拟现实等技术的成熟，在路桥工程的设计过程中，不再满足于三维的立体模型，而是更倾向于运用虚拟现实技术对设计进行整体的呈现，让设计人员可以提前感知设计作品，方便设计人员发现其中的不足并快速弥补。

4.3 图纸的导出与保存

设计图纸的产出是路桥设计输出结果的重要组成部分，通过导出的图纸，方能进行路桥工程的施工。通过 Autodesk Revit 等软件，能够将三维模型自动分解成二维的平面图、立面图和截面图等，并可根据工程的需要，在短时间内完成带标记的细分构造图，方便施工人员的使用。数字技术的应用，不仅减轻了设计人员的重复工作量，还能节约设计单位的劳动成本。路桥设计图纸的保存一直是设计过程中的一个难点，由于工程可变因素较多，设计图纸的版本一般更新较快，一些设计人员也没有保存每个版本图纸的习惯，借助于企业网盘等数字技术，可将每一个版本的图纸上传至网盘或者设置电脑与网盘的实时同步。当图纸版本发生变化时，企业网盘系统能够自动保存，并显示版本的信息，如果更改有误，可以及时的进行版本的回滚操作，对于路桥设计图纸的保存起到至关重要的作用。

4.4 工程量计算和统计

在路桥设计的过程中，工程量的计算和统计工作必不可少，不论是路桥工程用料的核算还是工期的计算都属于路桥设计的工作范围。现在越来越多的路桥设计单位引入了 BIM 技术，该技术能对路桥工程的所有信息进行存储，根据前期的模型数据库，让工程量的计算和统计工作更加精确。另外数字技术中的大数据技术也是工程量计算的辅助技术，可利用同类型路桥工程的大数据，分析工程量计算的准确性，帮助设计人员及时纠正设计中的错误。以此不难看出，路桥设计工作对设计数据的精准性要求较高，为提升路桥建筑设计质量，设计人员要重视工程量计算与统计，确保数据真实性与精准性。

4.5 协同设计

路桥设计通常来说都是一项复杂的工程，涉及到的专业众多，需要团队的分工与合作。BIM 云平台已广泛应用于路桥工程的协同设计中，其为整个项目的全生命周期管理提供了数字化的支撑，利于路桥工程各专业设计人员之间的沟通和协作，对各专业的设计界限进行明显的区分，减少因此而产生的工作摩擦，为整个工程的协同设计打下良好的基础。BIM 云平台还能对某些相同的结构进行设计的复用，让设计的质量得到保证，提高协同设计的效率。BIM 技术在路桥设计中的应用十分广泛，也是

当下路桥设计的重要技术之一，其不仅仅能够实现项目设计全生命周期的管理，还能降低可能出现的设计风险与问题，对提升设计工作效率具有重要价值。

5 数字技术在路桥设计中的应用展望

在当前的路桥设计中，虽然借助于数字技术实现某些环节的标准化，但是其力度是远远不够的。首先，路桥设计单位应加大数字技术应用的资金和人力投入，使得路桥设计的整个过程能够真正实现标准化，减少因为设计人员水平和经验的原因造成的设计不合理。其次，要注意新的数字技术的应用。随着路桥设计行业对于数字技术应用水平的提升，新的、更专业的路桥设计软件也层出不穷，如东南大学设计的 HPDS 数字化软件，能够对沥青路面、水泥路面和混合路面等多种道路设计进行应力的计算和路面的设计。另外 MIDAS、ANSYS、桥梁通等数字软件在桥梁设计方面也得到了广泛的应用。路桥设计人员必须进行实时的学习，才能更好的利用数字技术为路桥设计工作服务。最后是人工智能技术的应用，打造全自动的路桥设计方案生成系统。当设计人员将所需的信息采集后，依靠系统能够实现建模、出图和参数设置等，让路桥设计批量化，这些都需要行业大数据知识库的用力支撑。

综上所述，通过数字技术的应用，大幅的提高了路桥设计的工作效率，减少了设计中的不合理因素，并能加速路桥设计的标准化、自动化和智能化。数字技术作为路桥设计中未来的主要技术手段，其对提升路桥设计效果与效率具有十分明显的优势。相信在不久的将来，随着人工智能技术的日趋成熟

和行业大数据的不断积累，路桥设计中人工参与的重复性工作将越来越少，设计的水平和质量会得到显著的提高。

参考文献

- [1] 赵辉.数字技术在路桥设计中的应用研究[J].黑龙江交通科技,2021,44(09):246-247.
- [2] 童蓬超.探析数字技术在路桥设计中的应用方式[J].黑龙江交通科技,2020,43(12):95-96.
- [3] 万冬华.数字技术在路桥设计中的应用策略[J].居舍,2019(28):71.
- [4] 杜文宁.数字技术在路桥设计中的应用方式探索[J].技术与市场,2019,26(09):161.
- [5] 乔畅.浅谈 BIM 技术在路桥工程中的应用及发展趋势[J].智能城市,2018,4(16):32-33.

收稿日期: 2022 年 3 月 9 日

出刊日期: 2022 年 5 月 11 日

引用本文: 杨继平, 数字技术在路桥设计中的应用研究[J]. 工程学研究, 2022, 1(1): 23-26
DOI: 10.12208/j.jer.20220006

检索信息: 中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS