客户成功案例 中设设计集团股份有限公司

公司名称

# 中设设计集团股份有限公司

证目批计

中国、云南玉溪

应用软件

Autodesk® Revit® Architecture Autodesk® Revit® Structure Autodesk® Revit® MEP Autodesk® Navisworks® Autodesk® Infraworks® Autodesk® 3ds Max® Autodesk® Vault Professional

> 信息技术已经发展到了"互联 网+"新时期、BIM技术作为 行业信息化的重要组成部分, 在综合管廊生产方式变革起到 了重要作用。集团结合BIM技 术在市政、城建领域突破关键 性技术应用与研究,建立基于 BIM的工程设计、建造、协同 工作模式,并且与Autodesk 公司加强合作、形成合力,发 挥各自的优势,解决好当前综 合管廊建设中遇到的困难。特 别是玉溪市2017-2020年城市 大坝路综合管廊项目通过BIM 技术,取得了良好的经济和社 会效益,具有推广应用价值。 感谢Autodesk公司,发挥其 BIM技术引领作用, 使集团从 综合管廊传统设计逐渐向综合 管廊全产业链一体化服务商转 型,为集团在管廊综合建设及 全产业链延伸开拓新天地。

一苏嫣钰、俞苗玉溪管廊BIM负责人城建规划设计研究院中设设计集团股份有限公司

# BIM助力中国工程创造更多有益价值

# 云南省玉溪市大坝路综合管廊项目 BIM技术综合应用



图1 玉溪市大坝路综合管廊平面位置图

# 中设设计集团股份有限公司

中设设计集团股份有限公司是一家综合性工程咨询集团,前身为始建于1966年的江苏省交通规划设计院,集团先后荣获300多项国家、部、省级科技进步奖、优秀工程勘察设计奖和咨询成果奖以及多项国际大奖。集团系ISO9001认证企业和江苏省高新技术企业。2014年,公司在上海证券交易所整体上市(中设集团,603018)。2015年,中设设计集团成立。

历经五十多年的发展,中设设计集团成功实现了从传统院所结构向集团管控型组织架构的战略转型,形成了以综合规划研究院、交通设计研究院、水运设计研究院、城建规划设计研究院、铁道规划设计研究院、环境与智能事业部、工程管理与检测事业部等七大业务板块为引领的全行业、多领域融合发展的战略格局,可提供从战略规划、工程咨询、勘察设计到科研开发、检测监测、项目管理、专业施工、后期运营等全寿命周期的一体化解决方案。

未来,中设设计集团将在"走出去"和"卓越、极致"两大战略的指引下,秉承"伙伴共生,卓越致远"的企业价值观,以"成为交通发展与城市建设的顶尖技术服务商"为愿景,以"设计+"为核心,以交通、城市、创新创意、资本、互联网五大战略发展方向为引领,进一步提升在全球范围内整合资源的能力,致力于成为一家以资本和创新驱动的国际化、多元化发展的平台型工程咨询集团。

中设设计集团BIM技术中心下设BIM应用小组,在公路、水运、地铁、高铁、建筑、市政管廊等多个专业行业开展BIM应用工程示范,团队成员约100人,均是各来自不同专业的设计骨干,涉及建筑、结构、机电、轨道交通、道路、桥梁、隧道、水运、智能交通、检测等涵盖集团业务主要专业,能够满足BIM工程项目各阶段实施需求。

客户成功案例 中设设计集团股份有限公司

集团拥有在公路、运管、航道、港口、海事等多行业方向多个GIS应用系统的成功实施经验,已经对GIS技术的系统应用有比较深入的了解,积累了丰富的GIS技术应用经验。

2016年,集团投入1900多万元资金,打造云计算与大数据平台,强有力的支持BIM协同设计工作,开展"集团BIM行业应用关键技术研究"课题。2017年,集团持续投入560万元,开展《集团2017年度BIM科研课题与示范项目》。另外,中设设计集团与Autodesk公司签订了战略合作协议,我们将充分利用Autodesk公司的优质技术平台实现工程技术行业的BIM应用。

经过多年的探索研究应用,近几年集团BIM应用取得了可喜的成果,例如:苏锡常南部高速公路项目获得2017年第八届"创新杯"建筑信息模型(BIM)应用大赛优秀公路BIM应用奖;"玉溪市2017-2018城市大坝路综合管廊"获得2018年第九届"创新杯"建筑信息模型(BIM)应用大赛管廊类BIM应用第一名。"BIM技术在泰州国际集装箱码头有限公司勘察设计中的应用"获得2018年第九届"创新杯"建筑信息模型(BIM)应用大赛水运工程

#### 前言

类BIM应用第二名。

综合管廊是指建于城市地下用于容纳两类及以上城市工程管线的构筑物及附属设施,即建造一个市政公用隧道,将电力、通信、给水排水、燃气、热力等多种市政管线集中在一起,并设投料口、进风排风井、人员出入口、通风、监控等附属系统,实行"统一规划、统一建设、统一管理"以做到地下空间的综合利用和资源的共享,是保障城市运行的重要基础设施和"生命线"。

综合管廊避免了由于敷设或维修地下管线而反复 挖掘道路,减少了对道路交通和居民出行造成 的影响和干扰,能够保持路面的完整和美观,提 高了市政管线的耐久性和安全性,便于对各种管 线的敷设、增设、维修和管理;有效利用了地下 空间,节约了城市用地,减少了道路的杆柱和架 空线等,保证了城市的整体景观,提升了城市 品位。

综合管廊类项目具有综合性、长效性、可维护性、高科技性、防震防灾性、环保性、低成本性、投资多元性及营运可靠性等特点。从综合管廊工程的特点可以看出,综合管廊类项目具

有入廊管线众多、前期管位协调困难、节点布线复杂、二维图纸较难表达、管廊本身涉及专业多、各专业间设备较易发生碰撞冲突、管廊本身与工程周边环境关系复杂等设计难点,利用传统二维设计手段会遇到较多困难。而利用BIM技术,可有效解决利用二维手段设计综合管廊项目时遇到的难点,大大提高设计质量及效率。

#### 一、项目概况

云南省玉溪市大坝路综合管廊建设项目属于玉溪市城东区综合管廊项目工程,位于玉溪市红塔区,由玉江大道至现状大坝路终点,总长2.67公里。该管廊服务周边居住、商业及行政办公用管需求。大坝路管廊北侧有雨水箱涵,且有两处过路,沿线还有东风北沟和红旗水库引水渡槽,沿线相交管廊有玉江大道管廊及红龙路管廊,建设条件十分复杂。

大坝路综合管廊共计布设端部井1座、出线井 15座、进风井1座、进风井及投料口7座、排风 井8座、交叉井1座,人员出入口4座,燃气分 段阀井3座。该管廊为三舱结构,分别为电力 舱、燃气舱和水信舱,入廊管线有电力电缆、 通信线缆、给水管、燃气管。

中设设计集团股份有限公司承担设计的玉溪市大坝路综合管廊项目BIM技术综合应用项目荣获2018年第九届"创新杯"BIM设计大赛·管廊组第一名。

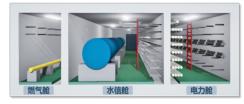


图2 大坝路综合管廊标准断面



图3 软硬件环境

# 二、BIM技术应用

玉溪市城东区综合管廊项目从设计、施工至运维,将BIM技术集成应用于管廊建设的全生命周期。

#### (一) 、创建三维实景模型

本项目前期采用倾斜摄影技术,使用大疆多旋翼无人机采集现状地形、地貌数据,应用Recap、Autodesk 3ds Max等软件对采集的数据进行后期处理,得到设计所需的大范围、高精度、高清晰的场地三维模型,并结合现状管线物探资料,形成场地现状GIS数据库,用于现状管线迁改时序及位置的可视化模拟,增强了交流效果,将设计意图充分表达,使管线工程与管廊工程有序推进。





图4 倾斜摄影技术建立三维模型



图5 三维实景模型

### (二)、标准化、协同化BIM设计

通过以往综合管廊工程设计实施积累的丰富经验,集团已编制成了一套企业级的管廊BIM标准 —— 《管廊工程全生命周期BIM技术实施指南及设计阶段模型应用标准》,并在集团自主研发的BIM构件库平台中积累了成套的管廊工程族库。



图6企业级管廊工程BIM指南与标准

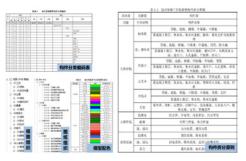


图7企业级管廊工程BIM标准部分内容

客户成功案例 中设设计集团股份有限公司



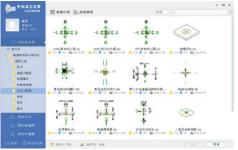


图8 构件库管理平台

在此基础上, 玉溪大坝路管廊项目在设计阶 段,利用Autodesk Revit及相关综合管廊设计 软件,进行正向协同设计,形成项目设计三维

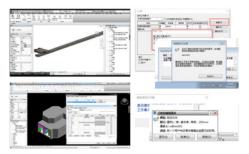


图9 协同设计

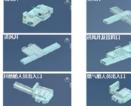






图10 主要功能井节点

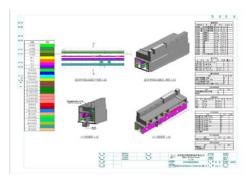


图11 功能井节点出图

化、可视化的BIM模型,并生成符合施工图审 查的二维施工图纸,在项目的实施过程中实现 了标准化、协同化BIM设计。

#### (三)、数据集成

将三维地形、管廊模型、道路和现状管线等数 据整合至同一平台中, 业主及施工单位都可按 需提取任意构件数据信息, 集成后的全数据 信息模型更为直观化、规范化、移交至施工阶 段,可为各建设单位交流沟通搭建桥梁,使得 各方工作无缝衔接。这套数据也将是未来智慧 城市建造中基础设施数据的一个组成部分。

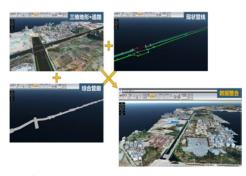


图12 数据整合

#### (四)、施工模拟

# 1、全段施工工序模拟

利用Autodesk Navisworks生成节点三维动 画,真实再现施工过程,对施工方进行工序交 底,指导施工方利用模型配合施工。

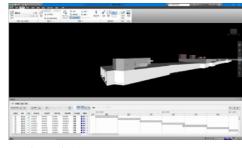


图13 施工工序模拟

#### 2、复杂单体施工模拟

利用Fuzor软件,结合BIM数据与GIS数据,对 复杂功能井从土方开挖、基坑支护到主体建造



图14-1 基坑支护施工模拟

全过程进行详细的施工模拟并制作成动画, 充 分的展现了设计意图并提前预警在施工中可能 发生的问题,通过施工模拟与现场对比分析选 择最优施工方案,确保施工高质量完成。





图14-2 基坑支护施工模拟

#### 3、施工场地布置模拟

利用Autodesk Revit进行三维建模,将场地的 生活区、办公区、施工区等合理划分,并对施 工区域内物料区、道路、临时水电布置等进行



图15 场地布置模拟

客户成功案例 中设设计集团股份有限公司

合理布置。基于已经划分好的场地区域,在施工场地对设备进出场进行模拟,保证设备移动路线合理。

#### (五)、交通组织模拟

利用Autodesk Infraworks对管廊场地进行仿 真模拟,对交叉井施工时的复杂道路交叉口进 行交通组织模拟及交通疏导等,提高了协同和 沟通效率,实现绿色建造,文明施工。



图16 交通疏导

# (六)、VR技术应用

BIM模型数据采用VR技术进行多方设计阶段成果汇报、沟通和技术交底。让业主及施工单位身临其境地感受到设计成果,对设计成果提出可行建议从而提升设计质量。这种汇报不但能直观的反应施工现场情况还能提前预警存在的安全隐患,杜绝安全事故的发生。



图17内部漫游





图18 VR技术沉浸式体验

#### 三、自主研发平台软件

运维阶段通过中设设计集团自主研发的基于 BIM+GIS的中设智慧管廊监测管控运维一体化 平台软件(V2.0),整合BIM+大数据。

中设智慧管廊监测管控运维一体化平台是针对综合管廊,集综合监测、智慧管控、运维管理于一体的信息平台,已取得国家计算机软件著作权。该平台实现管廊环境与设备监管、安防监管、消防监管、资产与运维管理、统计分析、应急管理等功能。平台融合GIS、BIM技术,支持二三维一体化展示与联动,所有数据采用统一人口进入系统后进行管理,系统维护快捷方便,实时性强,系统集成性好,支持多种设备、环境与消防、视频、门禁等的集成和联动。

通过信息化智能化手段,充分利用设计、建造 阶段等形成的数据信息,用于本项目管廊运营 管理,实现对综合管廊的数字化管理。



图19 运维平台框架



图20-1 运维平台界面



图20-2 运维软件界面

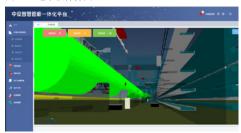


图20-3 运维软件界面

# 四、结语

本项目集成应用GIS+BIM+VR+大数据等新时代工程技术,实现了BIM对设计-施工-运维的全生命周期的运用,不仅提高了设计质量、清晰了设计意图、提前预警施工中存在的问题,还使得各方沟通更为便捷准确。在项目进行过程中形成了企业级管廊工程在全生命周期的应用指南和设计阶段应用标准,加快了城市发展步伐、提升了城市发展质量、为建造智慧城市打下了坚实的基础。