

# BIM 技术在土方工程施工中应用与探讨

赵同安

西安泰辉建筑工程有限公司 陕西 西安 710000

DOI:

**【摘要】** 近年来,伴随我国建筑业的繁荣,BIM 技术在建筑业的认知度也在逐步提升,现已引领着建筑领域的整体发展方向。我国建筑业当前正值飞速发展阶段,这给建设单位也带来了更大的生存压力。实行精细化管理、提升核心竞争力,现已成为建设单位的主要发展目标。其中信息化工程的发展、工程数据的交互、事前控制等,更是加快了 BIM 技术的发展。作为复杂、难度大、风险极高的工程之一,土方工程在施工中也越来越多地应用 BIM 技术。基于此,本文简介了土方工程,并以某办公楼工程为例,探讨了在土方工程中,有效应用 BIM 技术的价值,仅供参考。

**【关键词】** 应用;土方工程施工;BIM 技术

目前,BIM 技术以井喷式的速度发展得越来越快,历经多年的积累与沉淀,建筑业中 BIM 技术的推广应用速度也愈发迅速。现代建筑往往庞大、高、复杂化,且交互多个专业,尤其是地基工程、基础工程中的施工更加复杂。作为城市基础设施,未来地下综合管廊将发展成为关键的增长点。其中的土方工程施工属于不可或缺的建设环节之一,在这个环节,BIM 技术的有效应用显得至关重要,值得研究具体的应用过程。

## 1 土方工程简介

在建筑工程的整个施工环节,作为一项主要工程,土方工程涉及一切挖、运、填、筑土(石)方的内容以及降排水等方面。一般情况下,土方工程往往具有工程量巨大、施工复杂度高等特点,且极易受诸多条件的影响,如水文、地质条件、气象等。所以,在土方工程的整个施工过程,均应严格展开必要的工作,以控制工程的实际质量。首先,必须科学地安排工程施工实施计划,尽可能错开雨季。与此同时,要想减小土方工程的总施工成本,贯彻落实少占或者不占用可耕地、既有农田并促进造田改地的基本原则,则应视情况合理调配土方施工方案,并科学地统筹安排。

## 2 在土方工程施工中有效应用 BIM 技术

### 2.1 可视化应用 BIM 技术

于土方工程而言,在开始施工前,均需要针对施工技术,编制好具体的土方施工作业方案。但目前

不少工程人员均仅凭自身的经验,来盲目编制各种土方施工作业方案。按照土的类别,来设置土方放坡参数、留设工作面,可以放坡的即放坡,无法放坡的便进行支护结构设计。在以前一般仅靠的土方施工专业技术人员积累的工程实践技术经验,但目前通过 BIM 技术的有效使用,完全可以可视化完成、进行土方施工的具体情况。在整个放坡环节,可以随时从土质情况出发,来调整、变换具体的开挖方式。同时,提供相当准确的可视三维模型,能和土方建安各自的作业人员一起,准确地做好技术交底工作,一改以前的仅凭想象,发展至当前的准确化三维可视化模型。以下通过某办公楼工程中的独立基础土方工程,简介了土方施工过程的可视化情况。图 1 显示了独立的基础工程三维图。

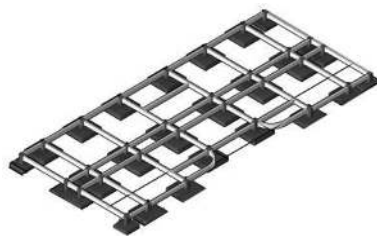


图 1 某办公楼工程独立的三维基础图

借助 BIM 软件,能很便捷地自动生成实际的土方。然后结合土方的具体类别、施工现场的实际情况、所用的土方开挖方法,来科学地选择所需的放坡系数。据工程所在地的地质勘察报告资料显示,该办公楼的土质条件属于一二类土,且基础的实际挖土深度为 1.45m(一直挖到基础垫层以下的一表

面)。按照建筑施工标准手册(地基工程基础土方具体的开挖)规范,设置放坡起点为 1.2m。鉴于本工程需要控制挖土深度在 1.45m 以上,故必须进行放坡作业施工。针对基础独立土方,根据小型基坑标准来开挖,且通过反铲挖掘机来完成坑上作业施工,初步确定放坡系数是 0.75。通过调整放坡系数、留设工作面,均能很方便地修改参数。在项目独立基础下方,可以随时很方便地调整添加的垫层、土方参数(见图 2)。通过三维视图,能明确给土方施工的专业技术人员准确地交底。具体的土方三维可视化视图见图 3。

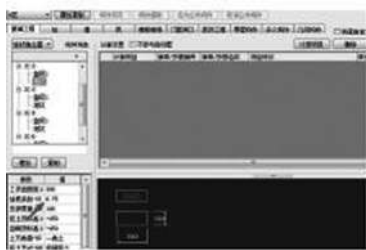


图 2 调整土方的实际开挖参数

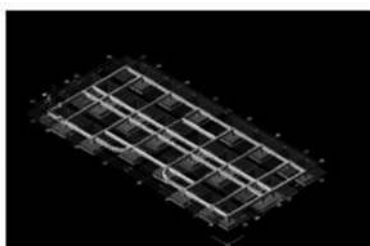


图 3 土方三维可视化视图

## 2.2 应用 BIM 技术检查土方上口碰撞

现阶段,很少有 BIM 工程师密切关注土方上口具体的碰撞检查,这实际上属于 BIM 的建筑应用亮点之一。完全可以结合土质条件、具体的开挖方式,来准确确定好独立基础下规模不大的土方基坑开挖、具体的放坡系数以及留设工作面。但就上口形状,却需要经由计算才能解决好,判断独立相邻的基坑上口有没有碰撞,则需要计算来完成。借助 BIM 技术,能便捷地解决好以上问题,利用三维可视化施工能很快判断出上口究竟有没有碰撞,详见图 4。

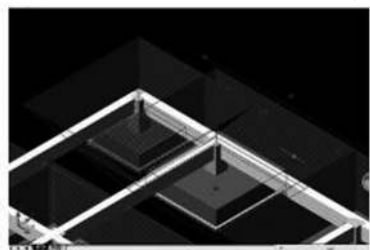


图 4 土方上口三维碰撞视图

通过以上的三维土方视图,能准确判断出开挖土方上口的具体碰撞情况,从而及时调整具体的土方工程开挖的实际施工方案。即可将其调整为大开挖土方这种施工方式,并通过正铲坑内挖掘机,来完成土方开挖施工。

## 2.3 应用 BIM 技术大开挖土方

通过及时将施工方案调整好后,开始布置大开挖土方方案。顺着基础垫层下的外皮,形成多段 CAD 线,工作面向外偏移 300mm,并以其作为大开挖土方下口的具体控制边线。再按照下口边线,形成大开挖基坑土方,明确开挖基坑的具体底标高(也即 -1.9m),计算土方开挖的具体高度为  $1.9 - 0.45$ ,也即 1.45m。还能随时调整放坡系数,通过正铲挖机完成坑内作业施工,取定放坡系数为 0.5,并确定土方开挖深,详见图 5。



图 5 确定土方大开挖具体的放坡系数、开挖深

完成放坡系数的确定工作后,便可通过三维土方视图,清楚地观看到大开挖土方的实际形状与具体的边坡放坡情形,详见图 6。

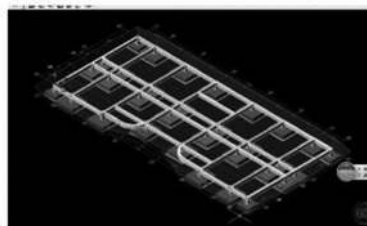


图 6 大开挖的三维土方视图

借助 BIM 技术,还能获得准确的大开挖土方的总工程量。在本工程中,对于大开挖基坑土方,具有  $1207.6\text{m}^3$  的土方总工程量。结合土方工程量,施工企业可以更好地设计施工组织,而工程造价工作人员则可以计算出更准确的土方工程总造价。

## 2.4 应用 BIM 技术开挖土方

借助 BIM 技术,结合标高、土方的网格分割,还能很方便地组织土方开挖工程的施工。当完成所有的设置后,借助调整完的三维土方施工方案,只要一

键便可以生成具体的土方开挖施工图,以方便现场施工作业人员随身携带并加以使用,土方开挖工程平面图详见图 7。

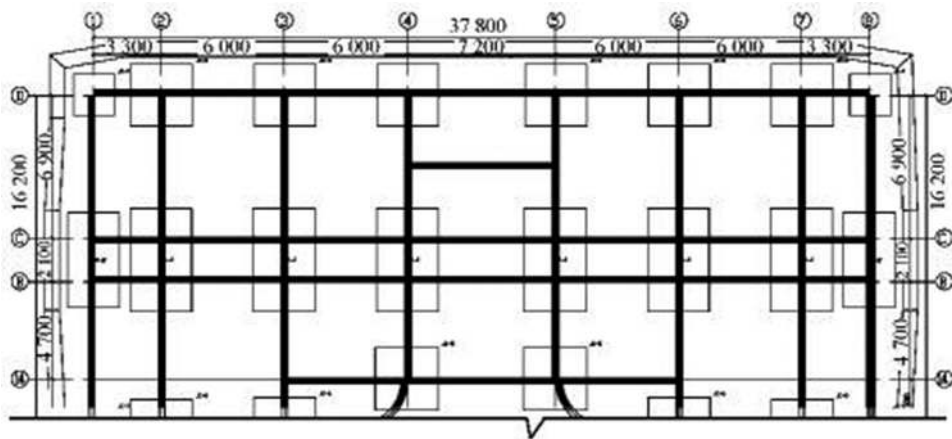


图 7 土方开挖工程平面图

## 2.5 应用 BIM 技术导出土建模型、与现场其他 BIM 软件做好交互

先导出以上成果,并形成 PDS 文件,再向 LUBAN.BE 上传,便能浏览并投入使用获得的数据了。以上这些不同于传统的常见 CAD 图,既是一个相当大的数据包,又能交互使用同一专业以及不同专业。这样便能提供给级别层次、种类不一样的工程技术人员,各类不一样的专业技术数据资料,并以此来提供给建筑技术一个精细化的专业管理平台。

## 3 结语

综上所述,在土方工程的整个施工过程中,BIM

技术均具有明显的应用优势。借助 BIM 的可视化模拟、三维视图算量、自动建模等强大的功能,可以在相当大的程度上,提供给土方施工准确的参考依据与大力帮助。总的来说,应用 BIM 技术,可以很便捷地预览、查看模型,并将测量精度大幅提高,更好地进行土方计量,并及时发现土方工程各个施工环节中的问题,进而优化土方施工设计方案。这么一来,便能极大地方便施工作业,节省施工人力投入乃至总成本,从而促进土方施工企业的可持续发展。

## 【参考文献】

- [1]谭正清,陈爱兵. BIM 技术在土方工程施工中应用与探讨[J]. 四川建材, 2017, 43(4): 76—77.
- [2]杨敏,赵军. BIM 技术在深基坑工程中的应用探讨[C]//全国工程地质学术年会. 2014.
- [3]刘剑峰. BIM 技术在山西安装科技研发中心深基坑施工中的应用[J]. 安装, 2016(12): 56—58.
- [4]BIM 建模应用技术[M]. 北京:中国建筑业出版社, 2016.
- [5]BIM 应用与项目管理[M]. 北京:中国建筑业出版社, 2016.