

基于 BIM 技术的现代种子加工厂规划设计

李德赞 李彦伟 万玲 贾峻

(酒泉奥凯种子机械股份有限公司,甘肃酒泉 735000)

摘要:现代工业设计经历了从手工绘图到二维 CAD 计算机辅助设计再到三维设计 3 个阶段的变革,而近年来随着建筑信息模型(BIM, Building information modeling)技术的不断发展,BIM 技术在各个行业都有了拓展应用,而不再仅仅局限于建筑行业,在工厂布局规划中同样有指导应用价值。现代玉米种子加工厂的规划设计涉及复杂的工艺流程、较大的场景布局以及复杂的细节要求,应用 BIM 技术能极大地提升设计效率和准确性。

关键词: BIM 技术;种子加工;方案审阅;Navisworks

中国种子行业发展迅速,种子现代化加工的需求日益增长,因此全国种子主产区的种子加工厂也在不断新建。种子加工厂的规划设计较为复杂,涉及用户加工生产需求以及办公生活需求,涉及土木工程及机械工程、电气工程等多个专业领域,对总体规划的设计者要求较高,传统的二维 CAD 设计手段已不能满足需求,经研究采用三维设计与建筑信息模型(BIM, Building information modeling)技术相结合的方法,对提升设计效率和质量具有积极的意义。

1 种子加工厂的规划设计现状

目前设计单位在进行种子加工厂的设计规划时,主要采用的是传统的设计方式,即以二维 CAD 设计为主,根据用户对工厂布局以及加工设备的需求,进行平面的设计布局,不能进行三维立体的表达,这种方式虽然也能够表达基本的设计思路,但是存在一定的局限性,例如对设计细节的表达不够直观,对方案评审的参与人员也有较高的专业素养要求。

2 基于 BIM 的种子加工厂规划设计流程

种子加工厂的规划通常包含两个方面:一是对种子加工厂区内的生活办公区域与加工区域进行合理地划分,保证厂区内生活办公的安全性和便捷性;二是对厂区的加工生产设备进行合理地配置布局,在满足生产需要的前提下提升生产效率。采用 BIM 技术的种子加工厂规划的基本流程:首先是根据客户加工需求及规划土地范围确定基本布局及工艺流程,其次是做出布局草图,再次是根据做出的布局草

图进行三维建模,分别对厂区规划的建筑物和加工厂房设备进行建模,然后将已完成的三维建模后模型导入 BIM 系统,在 Navisworks 等 BIM 软件中进行可视化查阅,对客户反馈的意见和检查出的问题进行修正,得到最终正确的布局模型,最后导出工程图纸,进入项目建设阶段。

2.1 确定用户需求,进行规划布局 根据用户的生产加工需求,进行合理的布局设计,布局总图设计是基本建设项目中极其重要的环节,是指在已选定的场址范围内,根据项目建设与加工工艺要求,综合各种因素对生产系统、辅助设施及运输设施的平面和竖向进行布置^[1]。以玉米种子加工厂为例:通常完整流程的种子加工的工艺工段包括捡穗工段、果穗干燥工段、脱粒工段、籽粒干燥工段、精选工段以及仓储工段等(图 1),每个种子加工厂都有自己独特的地形地质条件和土地规划面积,同时不同的加工企业对于种子加工生产也有不同的需求,为满足用户的不同需求,需要根据用户的实际条件和加工要求进行规划设计,做出前期设计草图。

2.2 加工厂规划的三维建模布局 在确定了基本设计方案之后,需要在 Autodesk Inventor 或者 Solid works 等三维设计软件中进行加工厂规划的建模,根据确定的规划要求和用地红线,首先需要绘制厂区三维地形图,在地形图上合理划分生活区、办公区以及加工区的分区(图 2)。然后针对不同的分区模块进行建模,建模的重点是生产区域厂房内的工艺流程设备。完整的种子加工工艺由多个工段组成,每个工段都包含各种主机,主机的模型可以通过

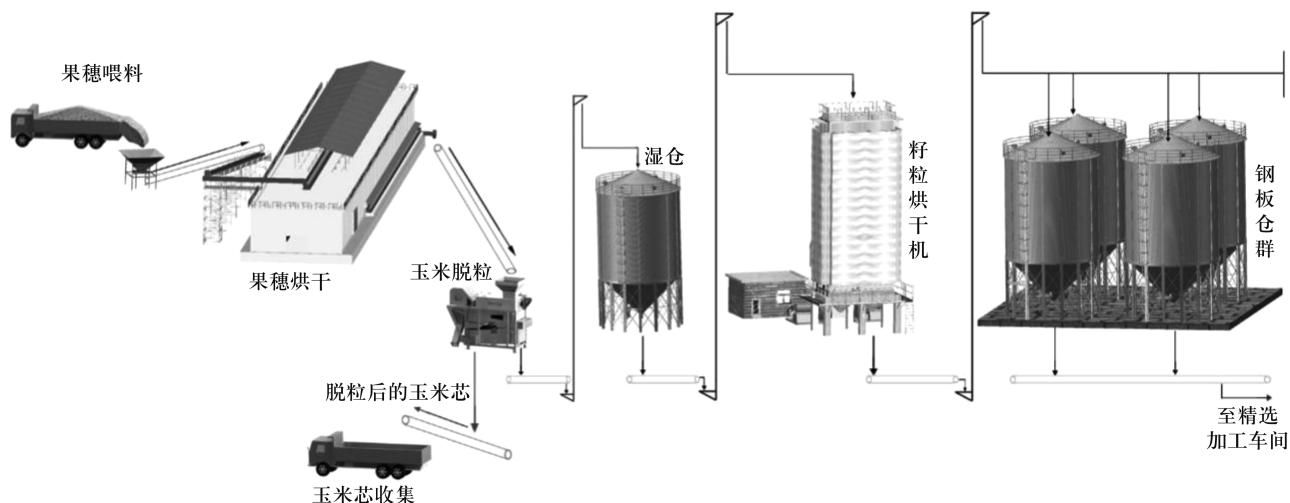


图1 玉米种子加工工艺流程图

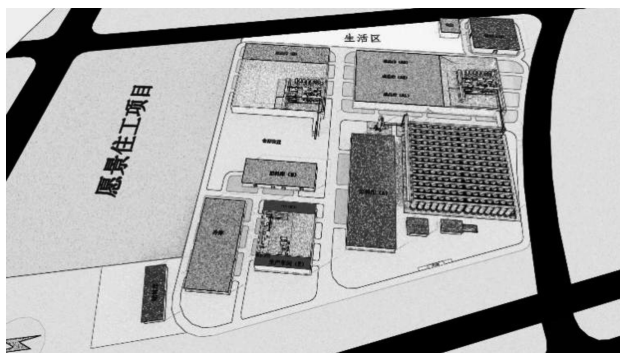


图2 种子加工厂三维地形图

调取企业模型库中的标准化模型单元来节约建模时间,整个加工流程包含多个工段,每个工段都包含大量子图模型,因此前期建模工作量较大。将模块化子图建立好后,即可根据工艺布置要求进行设备加工线的虚拟装配,完成项目设计方案的建模。

2.3 加工厂 BIM 系统评审 在完成初期加工厂方案规划之后,需要与用户进行系统的方案评审,通过 BIM 评审使图形界面更加友好,能够帮助用户更好地理解设计方案。

BIM 系统软件 Autodesk Navisworks Manage 软件是设计和施工管理专业人员使用的一款全面审阅解决方案,用于保证项目顺利进行。Navisworks 软件能够通过 BIM 模型(图3)精确地表达设计意图,制定准确的四维施工进度表,实现施工项目的可视化。在项目实际动工前,用户就可以在 BIM 软件的工作环境中体验所设计的项目,更加全面地评估和验证设计方案是否符合预期要求,以便于及时对设

计方案作出修正。

2.4 完成设计,进行建设 在完成了方案的初步设计、方案建模以及 BIM 评审以后,根据客户的反馈建议,对设计方案进行修正细化之后,即可进行方案的深化设计。BIM 系统在方案的建设过程中同样扮演着重要的角色,通过 BIM 系统的施工模拟可以优化施工方案,同时施工漫游演示动画可以帮助施工人员更好地理解施工技术要求,保证方案的正确实施。

3 种子加工厂规划的 BIM 系统可视化审阅

传统的审阅方式以基于二维图纸以及相关技术资料为主,通常对参与方案审阅的人员有较高的技术素养要求,同时审阅人员需要花费大量的时间精力去消化理解图纸方案,没有直观的可视化感受。

BIM 软件系统可以对其三维模型进行整合。BIM 软件系统不需要先进的硬件配置以及预编程的动画就可以实现工程项目的实时可视化,并且可以进行实时动态漫游(图4),探索 BIM 模型中所有建筑信息。另外,可以使用户在创建图像与动画时更加轻松,将建筑信息模型与项目进度表动态链接,直接生成施工过程的可视化仿真动画。

用户通过直观的可视化审阅,能够在工程建设之前就直观地看到项目方案建设的效果,能够及时发现方案与预期设想的差距,及时提出改进设想,同时设计人员也可以通过 BIM 系统及早发现设计方案中的问题,及时作出修正方案。



图3 种子加工厂 BIM 模型

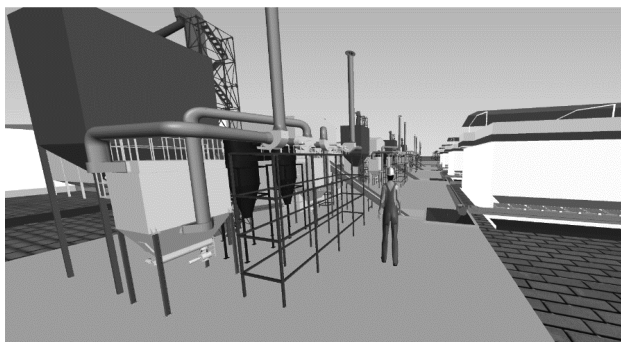


图4 玉米种子加工厂 BIM 模型场景漫游

BIM 系统在方案审阅过程中直观再现了设计意图,扮演着审阅者与技术方之间的“桥梁”作用,极大地提升了方案评审的效率,对于缩短工程建设周期具有积极的意义。

4 BIM 技术在种子加工厂规划中的应用优势

BIM 技术具有可视化、可分析、可管理和可共享的特性^[2],在种子加工厂的规划及建设中能够发挥重要作用,BIM 技术的优势主要体现在以下几个方面。

4.1 结合传统 CAD 设计的优势可提升设计速度

在 CAD 计算机辅助设计的基础上,BIM 技术可以对各个设计参与方的数据进行整合并优化方案数据,能够通过数据共享及协同设计提升设计的效率。

4.2 可视化审阅可提升方案审核效率 由于大型工厂规划包含了海量的设计数据,从总体规划设计到局部细节均要在正式项目建设前进行审阅,BIM 技术的可视化特性能够让设计人员及审核参与者直观地进行方案审阅,不论是方案整体性还是局部的细节均可以通过模型数据进行直观地查阅,同时,在项目建成前就能让用户看到最终的设计效果,减少了审阅的环节,能够缩短项目整体建设周期。

4.3 信息化管理统一各方数据 在没有采用 BIM 系统的项目建设中,项目各参与方缺乏统一的信息化数据平台,项目协同环节存在问题,不能及时就项目进度及方案变动做出响应,而采用了 BIM 系统管理以后,数据模型在统一的信息化管理平台下,能够发挥最大的作用。

4.4 全过程信息化的施工管理 通过对建造阶段的施工时序、定位校正、安全管理、物料清单预制等众多仿真,可将实际建造过程在计算机上进行虚拟现实仿真^[3],对工程施工可能面临的错误、遗漏、干涉碰撞与物料短缺等问题进行预警。BIM 技术采用全参数化设计,可整合虚拟现实、结构仿真、计算机辅助设计、计算机辅助工程材料生产与加工等创新技术,在个人计算机及相关 3D 软件上协同作业,对施工中的人工、机器、物料及财务管理进行三维模

SSR 标记荧光毛细管电泳在种子检测中 常见问题分析

李巧英

(山西省种业发展中心,太原 030006)

摘要: SSR 分子标记荧光毛细管电泳在农作物种子质量检测中常用于种子真实性检测、种子纯度鉴定和指纹数据库的构建。试验过程中模板 DNA 浓度、特异峰型的统计分析以及仪器设备运行和维护、试验结果与指纹数据库的比对等关键环节都直接影响待测样品的结果判定。就检测中遇到的问题进行分析,并提出相应的解决方法,以期为农作物种子质量检测荧光毛细管电泳技术平台提供参考。

关键词: SSR 标记;荧光毛细管电泳;种子检测;问题;分析

分子标记技术是近年来发展较快的基因检测技术,随着新标记方法的开发和试验技术的改进,在基因水平上检测农作物种子信息逐渐成为监控种子质量的一个重要手段。由于分子标记法不受自然条件和表现性状的约束,实现了种子品种遗传信息室内快速检测,受到大家的青睐。SSR 作为第 2 代分子标记方法,是一种共显性标记,具有重复性好、等位变异多、数据分析简便、易操作等优点,在农作物种子质量检测中被广泛使用。

荧光毛细管电泳技术将荧光检测的高灵敏度和毛细管电泳的高效性结合,利用电泳和电渗流的电动力学原理,在毛细管中灌满胶分离 PCR 产物,

检测荧光信号,数据软件分析系统将其转化成峰图,显示试验结果。该技术自动化程度高,检测通量高,试验操作简单,数据统计程序化,避免人为估算的主观性,结果精确到 1bp^[1],直接显示扩增产物片段的大小,实现了指纹图谱与碱基序列长短之间的对应转换,易于实验室间结果比对,常用 GeneMapper 和 GeneMarker 分析 SSR 扩增片段^[2]。本文就试验中遇到的荧光信号强度、特异峰型的统计分析以及毛细管电泳仪运行和维护、试验结果与数据库比对等问题进行分析,为 SSR 分子标记荧光毛细管电泳检测农作物种子质量试验技术标准化提供参考。

拟,为所有专业方提供可控管、无破坏性、性价比高、低风险并允许反复运用的可行性方法。BIM 技术可以有效地提高施工技术水准,预防施工事故,减少施工成本浪费并缩短时程,强化施工过程中决策、控管能力。

BIM 目前已发展成为一个完整的体系,并应用于多种行业及技术整合^[4]。在现代化种子加工厂的规划中,应用三维设计及 Navisworks 等 BIM 软件技术,能够优化工艺流程布局,纠正设计中的漏洞和错误,并能够加快设计流程,在项目建设过程中进行可视化审阅,对项目建设过程进行数字化管理,实现在项目全生命周期中进行精细化管理,为工程项

目建设增值,对促进种子加工行业进步具有重大的意义。

参考文献

- [1] 冯志琴,孙文浩,陈海军,李永磊. 谈玉米种子加工中心项目总图设计. 中国种业,2012(10): 23-25
- [2] 孙斌. BIM 技术的现状和发展趋势. 水利规划与设计,2017(3): 13-14
- [3] 赵璐,翟世鸿,陈富强,姬付全. 大型建筑施工企业 BIM 应用规划与实施要点探析. 工程管理年刊,2015(5): 126-137
- [4] 王朔,李建成. BIM 在建筑工程项目应用中的若干问题的探讨. 南方建筑,2014(4): 19-25

(收稿日期: 2022-04-22)