

基于 OKR 模型的 BIM 技术研究建议

张积慧^{1,2} 王广斌²

(1. 上海智笔建筑科技有限公司, 上海 200437; 2. 同济大学, 上海 200082)

【摘要】自 BIM 技术在北京奥运会的场馆建设中获得使用后, 已过去 10 年。虽然政府大力推广、行业人士广泛宣讲 BIM 技术, 然而, 在 2018 年使用 BIM 技术的项目仍然不足五千个(占项目总量的 6%)。本文以“业务流程重组”为理念, 通过采用 OKR 模型, 从源头开始梳理 BIM 技术, 重新审视 BIM 技术在建筑业的发展。最后, 根据梳理的结果, 给出 BIM 技术进一步研究的方向与建议, 供大家思考与研究。

【关键词】BIM; OKR; 劳动生产率; 业务流程重组

【中图分类号】TU17 【文献标识码】A

【版权声明】本文被《土木工程建筑信息技术》、中国知网重要会议论文全文数据库(CPCD)收录上网, 未经授权严禁登载。

1 前言

1.1 BIM 概述

BIM, 最早称之为 Building Information Model (s), 建筑信息“模型”。02 年以后, 变为 Building Information Modeling, 建筑信息“塑模”^[1-2], 重在突出建筑信息化的建模过程。目前, 国内对 BIM 的称呼依然混乱:

(1) 将 BIM 翻译为: 建模信息模型, Building Information Model(s);

(2) 日常使用时, 常说: BIM 模型, Building Information Modeling 模型^[3]。BIM 信息化建模后的模型。

(3) BIM 技术, Building Information Modeling 技术^[4], 建筑与信息化的系统知识。

以上 3 条中, (2) 和 (3) 的说法是正确的。但由于“BIM”是一切的基础, (1) 中 BIM 的“错误”翻译, 让非专业人士对于 (2) 和 (3) 的说法难以理解: “建筑信息模型”的模型; “建筑信息模型”的技术。这对 BIM 的推广与发展非常不利。

建议: 全方位地尽快调整中文翻译。

1.2 劳动生产率

劳动生产率 (Labor productivity) 是指劳动者在

一定时期内创造的劳动成果与其相适应的劳动消耗量的比值。国内长期以来的主流观点是: 提高劳动生产率有利于社会生产的大发展, 促进社会的进步, 满足人们的生活的需求。原因是: 国家开放, 需求大于供给 (对外出口), 生产力的提升可以使人们收入得以提升, 增强国力。然而伴随贸易战的到来, “需求端”的需求难以增长, 若继续快速提高生产率 (生产率提高速度 > 需求增长速度), 国内将产生较大的失业率。因此, 国家提出“双创”与“保就业”政策: 向高端产业要需求, 并保证底层人民的就业。建筑业作为一个大行业, 其劳动生产率的提升速率, 需要国家统筹。避免劳动生产率过快的提升给底层人民带来影响, 给国内的就业率增加压力。

建议: 国家关注与统筹劳动生产率。

1.3 基于业务流程的管理信息系统

业务流程重组是在 1990 年, 由美国的迈克尔·哈默教授在《哈佛商业评论》杂志中发表的“Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate” (《再造: 不是自动化, 而是删除》) 一文中提出的。文中认为: 若要让计算机给人员以自由, 则需要重新设计业务流程——放弃旧的工作方式, 舍弃那些无效流程而不是使用自动化来进行提速, 去创造全新的工作方式^[5]。

【作者简介】张积慧 (1987 -), 男, 中级工程师, 技术负责人, 主要研究方向: 建筑可持续、建筑智能化; 王广斌 (1967 -), 男, 教授, 同济大学建筑产业创新发展研究院院长, 主要研究方向: 工程管理、BIM/VDC、装配式建筑、项目投融资。

管理信息系统是:以人为主导,借助计算机,按照确定的规章制度,对信息进行处理,以帮助实现既定目标的信息系统。它是现代企业管理方法和信息技术相结合的产物^[6-7]。

因此,基于业务流程的管理信息系统,是以业务流为主线,借助信息系统进行实现,并提高工作效率^[8]。业务流程重组与信息系统建设的不关系是:

1) 业务流程重组是一种管理的思想,信息系统是一种实现的技术;

2) 在实现信息化时,一般是先实施“业务流程重组”,再利用信息技术促进其实现。

2 OKR 模型分解

OKR (Key Performance Indicator, 关键绩效指标)模型,是明确“目标”以及明确每个目标达成的可衡量的“关键结果”。它与 KPI 的区别是:OKR 是让每个人根据总目标的结果进行指标的量化;KPI 则是将目标结果分解,然后进行指标量化。由此导致:OKR 让每个人都对总目标负责;而 KPI,只对自己的过程目标负责。

本次研究以“建筑业劳动生产率的提升”为目标,以建筑行业的业务流程为主线,将目标进行逐层分解,梳理国内 BIM 技术研究与应用的情况,其技术路线如下:

2.1 目的

国内推广 BIM 技术的本意是:推进建筑业的健康发展(17 年,住房和城乡建设部发布的《建筑业发展“十三五”规划》)。国内普及 BIM 技术的目的是为了提不提高建筑业的劳动生产率。

建议:我们需要将偏离“目的”的应用进行排

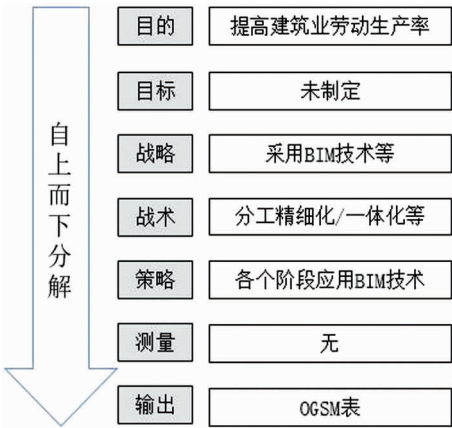


图 2 基于建筑业劳动生产率的 OKR 模型

除,回归应用 BIM 技术的本意。

2.2 目标

目前,我国只是定期统计与分析各行各业的劳动生产率,没有规定最低的劳动生产率,也缺乏相应的提升计划与量化的目标。作为行业主管方,应给予一个清晰的目标及建议的实施路径,避免大家:只对技术的应用量(BIM 技术的使用率)负责,不对结果(劳动效率的提升)负责,形成虚假应用或无效应用。

建议:先制定标准的劳动生产率计算方法,并且需要排除:物价上涨,部分工作被划至工业等干扰因素,避免造成统计的“生产率”存在虚假提升的情况。

2.3 战略

分为精细化战略和一体化战略。

(1)精细化战术

将工作不断分解,使得每个子项获得最优效

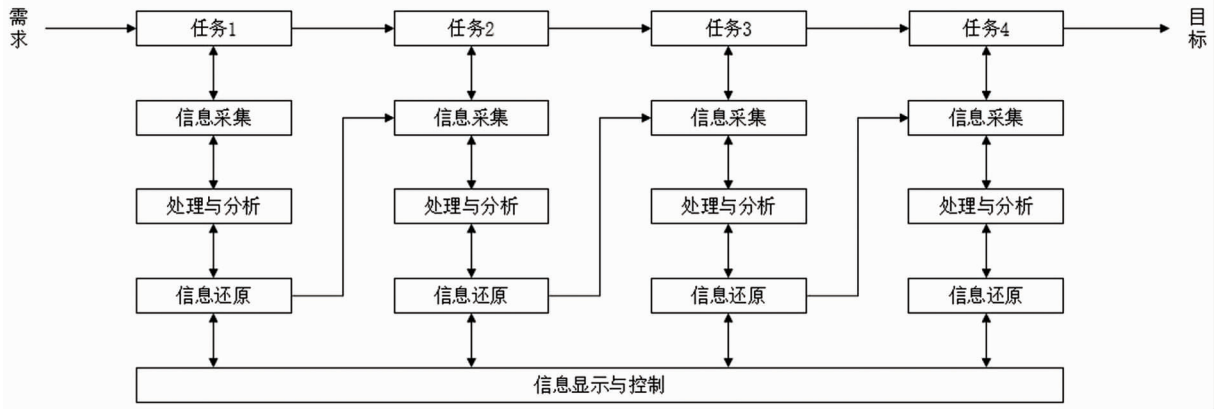


图 1 基于业务流程重组的信息流

率,从而认为全局能取得最优。其实现方式是:设计院、施工单位、装配式厂家等分别独立,进行项目实施。其难点是:各单位以自己企业利益为优先,协调困难。从而使得局部最优不等于全局最优。

(2) 一体化战术

采用 EPC 等模式由一家公司进行项目实施。实施效果取决于公司内部管理情况:职能型组织架构是否部门间存在协调困难的问题;项目型组织结构是否有足够多的人力。

目前,行业主管方致力于推广各种具体技术,并未制定详细的战略。由此导致管理模式与技术工具不匹配。最终将导致信息化推荐的失败。

建议:尽快制定行业战略,使战略、管理、工具相匹配。

2.4 战术

目前,我国为提升建筑业劳动生产率的方法包括:推广与使用 BIM 技术、装配式、标准化、EPC 模式、建筑师负责制等。它们主要存在四个问题:

(1) 总目标不明确

因为总目标不明确,由此导致战略的考核指标只能是:各类技术的应用量。各单位为了满足政府的强制要求,而不得不去使用各种技术,既给企业增加了负担,政府也没有达到想要的效果,形成了一个双输的局面。

(2) 没有形成合力

目前,BIM 技术、装配式、标准化、EPC 模式等各自为政。技术工具只为自身的工具推广,并不服务于业务流程(定制)。虽然各技术在项目上有互相的融合使用,但其目的是为了满足不同政府要求、扩大乙方公司的营业额,依然没人关心总目标是否实现。

(3) 建设单位缺乏动力

目前,国内的政策导向偏向政府及乙方单位,没有给甲方带来实质性的好处。作为购买方,愿意以什么价格来购买,取决于这东西能给自己带来多少价值以及市场情况。当它带来的价值低于付出的价格时,强制甲方购买就变成企业新的“税费”。企业为了消除这部分价值不对等,就会采用各类方式解决掉这部分“负担”。如:压缩其他方面的投入,最低限度的应用等。最终的结果是:让 BIM 技术更加难以被甲方接受,也对 BIM 技术的推广与发展不利。

BIM 技术应练好内功,当它真的“物有所值”

时,人们自然而然地会去普遍采用。

(4) 缺乏量化

在投资项目时,企业会去计算投资回报率,政府会使用“物有所值评价”。而对于 BIM 技术的使用,至今仍然缺乏量化的评价指标。国内研究人员通常采用文献法、调研法、访谈法等方式,去统计与分析:整个项目使用 BIM 技术所能带来的收益,其结果是离散的,其原因在于对比的基准指标不统一。

1) 和没有采用任何技术的情况去对比

此种对比情况会导致收益率偏高,抹杀了传统技术几十年来的努力。

2) 和企业过去情况对比

此种情况收益率偏差较大。以前管理好的企业,使用 BIM 技术的收益率可能为负;以前管理差的企业,使用 BIM 技术的收益率会很高。

3) 水平对比

相同的 2 栋楼,一栋用传统方法实施,一栋采用 BIM 技术去实施,最后得出收益率情况。而我们知道,建筑业劳动生产率提升的难点在于:建筑的独特与唯一。因此,这种对比的方式结果仅对类似建筑、施工方法、管理方法等有效,对比结果也只能仅供参考。

建议:我们可以借鉴绿色建筑咨询与节能改造中采用的方法:统一标准 + WBS 分解。设定一个统一可参照对比的模型,将 BIM 技术的应用情况进行分解并与之对比:收益率总量 = 各部分的收益 ± 偏差量。虽然偏差量会存在无法统计的误差,但整体结果会在一个相对可靠的范围值中。

2.5 策略

在实施策略上,主要分为两部分:信息流转与任务效率的提升。

2.5.1 信息流转

根据建筑行业的业务流转模式,各段“任务”可分为:规划阶段、设计阶段、施工阶段和运维阶段。参看图 1,在正常的信息流转模式下,我们向下一阶段传递的该是处理后的信息,但目前的 BIM 并不如此。我们通过:理想模式、CAD 模式(CAD 软件)与 BIM 模式(BIM 软件),三者的对比来说明此问题。三者的信息传递情况如图 3 - 图 5。

在理想模式下,规划师通过 A 软件完成规划,输出 X 格式的文件后,可供设计师通过 B 软件进行

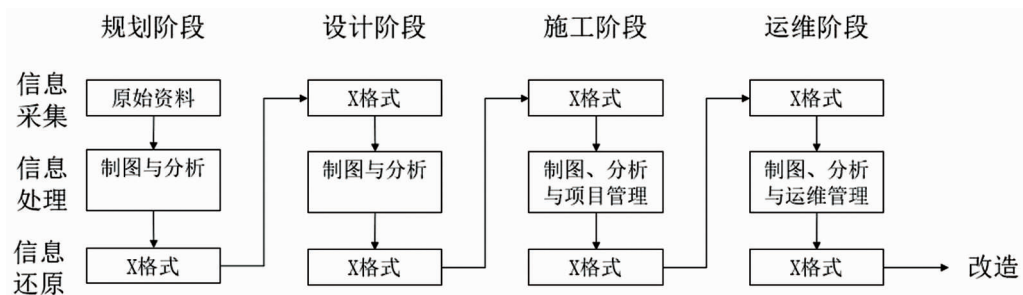


图3 理想模式下的信息传递

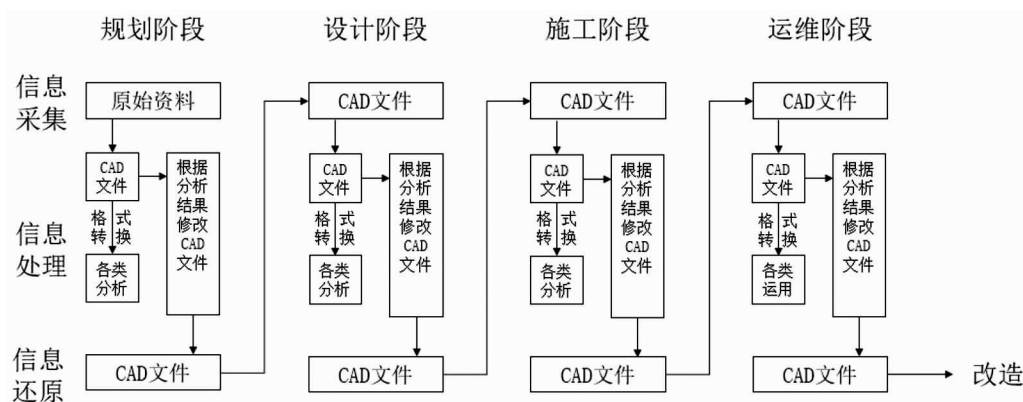


图4 CAD模式下的信息传递

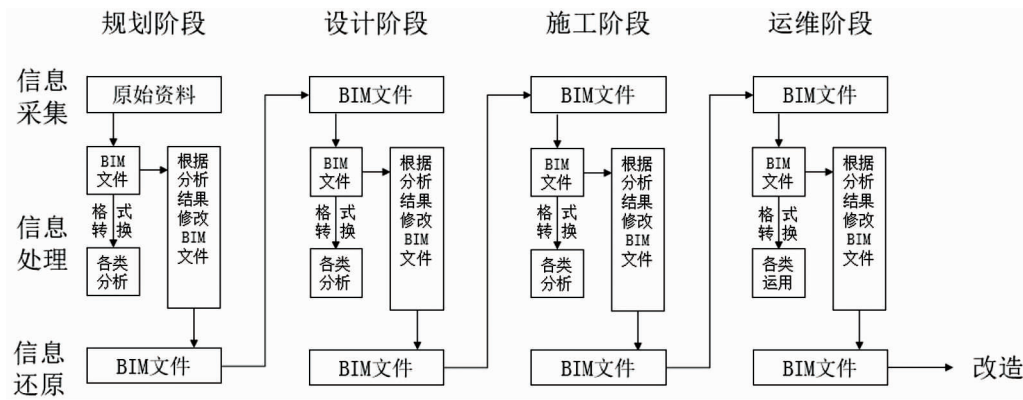


图5 BIM模式下的信息传递

打开与修改。在设计完成后,可再次输出 X 格式的文件供下一单位使用。整个信息流通过 X 格式的文件完成,各阶段的人员只需会使用:能完成自己工作的那一款软件即可。

在 CAD 模式下,没有形成连贯的信息流转:设计完成后得到 CAD 文件,通过格式转换或重新建模的方式去进行各类分析。分析完成后,转换或重新建模的文件被废弃。设计师重新回到 CAD 软件中进行设计修改,并流转给下一单位使用。每一阶段

的使用人员都需要学会至少两款软件:CAD 软件与分析、管理软件。

相同的,BIM 模式与 CAD 模式在信息流转上并没有差别:设计完成后得到 BIM 文件,通过格式转换或重新建模的方式去进行各类分析。分析完成后,转换或重新建模的文件被废弃。设计师重新回到 BIM 软件中进行设计修改,并流转给下一单位使用。每一阶段的使用人员都需要学会至少 2 款软件:BIM 软件与分析、管理软件。

建议:尽快完成统一的“X 格式”文件制定,或完成格式“逆转”:例如轻量化的 WebGL 文件转换回 BIM 格式文件。

2.5.2 效率提升

建筑行业的业务流程目前主要分为:规划、设计、施工和运维。

(1) 规划阶段

规划阶段的核心是确定方案,要求有 3 个:画图便捷、效果佳与造价合适。

在 CAD 模式下,人们采用草图软件做方案。画图时,只有形体概念,不用考虑具体构件,速度快。画完后,转变为 CAD 文件进行深化,并通过其他软件做效果与进行投资估算。

在 BIM 模式下,人们使用 BIM 软件做方案。画图时,需要考虑“构件”,无形中降低了效率。因此,人们采用草图软件画图。画完后,转变为 BIM 文件进行深化,并通过其他软件做效果,进行投资估算。

因此,规划阶段使用 BIM,相较于 CAD 模式,效率没有明显提升。

建议:BIM 软件应加强建筑的“草图”功能。

(2) 设计阶段

设计阶段的核心是“最优的合规”。“合规”是指符合国家规范。“最优”是指通过各类分析,实现最优设计,图纸少差错。设计阶段包括:初步设计、深化设计(扩初设计)、施工图设计等,是设计图纸“由粗转细”的过程。

在初步设计阶段,机电系统以“草图”为主。绿色建筑咨询以初设图纸为基础,进行各类模拟分析。根据分析结果,进行设计图纸的调整,并进一步去做深化设计。此阶段的重点是:机电系统的方案确定,而不是图纸的正确性(例如,管线是否发生碰撞等。应该舍弃此部分工作,而不是提高 3D 建模效率)。BIM 软件,在画图时需要考虑“构件”,增加人们的负担,并且无法带来合理的收益。

深化设计是一个过渡阶段,不同单位对其要求不同:偏向初设或偏向施工图设计。此阶段主要分析、比较与选择最合适的节点方案与造价,如:幕墙如何造既好看又省钱。因此,草图与精确性同时被需要。

在施工图设计阶段,方案已经确定,此时再进行大改的可能性较低,人们开始注重图纸的正确性:管线是否碰撞,净空是否足够等等。此阶段,BIM 软件可以发挥一定的优势。然而 BIM 能自动

检查的只是设计师有没有出差错,而无法自动查验设计是否正确,如:照明灯放在了风管上面,不同管线排布方式等。因此,施工图阶段,BIM 只能做一些辅助工作,其图纸质量的好坏,核心依然是“人”。

因此,目前的设计院采用了一个十分正确的策略:使用 CAD 进行设计,之后再行建模,检查错误。既满足了前期的快速性,也满足了后期的精确性。虽然 BIM 也进行了 LOD 的分级,但它依然是一个不能提升劳动生产率的“负担”。

建议:BIM 软件应加强 MEP 的“草图”功能。

(3) 设计交付

由于我国法律规定:设计不能确定产品。因此,设计师以定参数为主。传统模式下,通过图纸+设计说明进行交付。在 BIM 模式下,BIM 模型中会存有一些信息,但依然需要提交图纸+设计说明。大量信息的输入需要施工方完成。

因此,设计到施工的交付,也没有提升劳动生产率。

(4) 施工阶段

施工阶段的核心是“最优地达成目标”。“目标”只指项目建设完成。“最优”是指:满足工期规定的情况下,平衡资源投入、建筑质量与实施范围。在国内,约定的工期是必须遵守的,所以,变动主要发生在成本与质量。然而在某些情况下,甲方会允许将重要的东西先完成,不重要的东西在约定的工期后再补上。因此,在规定的工期内,实施范围可能会变小。由此可见,施工阶段,人们最关心的是“进度”,其次才是成本、质量和范围。

CAD 模式下,图纸管理和项目管理是分开的,而在 BIM 模式下,可以将两者合二为一。因此,在此阶段,BIM 模式相比传统模式具有巨大的优势。在现实中,BIM 技术也主要在此阶段进行应用。此阶段应重点关注 2 点:①图纸/模型与项目管理之间的融合;②进度管理。在此基础上,再加入成本管理、质量管理等功能。然而目前大家过于看重 BIM 模型,而已经忘记了项目管理的本质,我们应褪去浮华归本真。

1) 模型与管理的融合

目前,大家主要把精力放在模型的显示上。却忽略了项目管理才是一切的根本。项目管理的核心是制度:按照流程工作——做正确的事。前提是需要制定合适的流程——如何正确做事。因此,我们需要寻找好的流程与制度。

2) 进度管理

目前, BIM 软件能制作材料清单, BIM 文件经过格式转换后用造价软件能辅助造价; BIM 文件进行格式转换后, 能在 web 端进行查看, 三者功能分离。因此, 目前各类 BIM 协同管理平台的“进度管理”, 仅仅只是 3D 进度展示, 无法做挣值分析等以辅助项目管理。

3) 成本管理

我们已经将图纸由二维转向三维, 但是造价规则依然是陈旧的、二维的, 由此导致 BIM 模型在造价方面一直存在困难与缺陷。我们应根据三维模型的情况(建模规则), 重新编制适合三维模型应用的造价规则, 以彻底解决此类问题。

4) 质量管理

BIM 并不能检查施工质量到底如何, 更不能解决施工质量问题。BIM 只能解决一些沟通上的事, 如拍照记录: 需要有经验的人, 去现场发现问题, 并且愿意让大家知道, 然后才能拍照记录下问题, 而此功能使用 CAD 等软件也可实现, 另外, 当面沟通及电话沟通的速度快于使用 BIM 协同管理软件, 因此, 此类功能降低了劳动生产率, 只适合事中、事后做个记录。最后, 各类 BIM 协同软件主要采用开环沟通模式, 而在项目检查方面更多地采用闭环沟通模式(会议模式), 有必要对此类功能进行改进。

5) 管理精度

BIM 的特色是精细。而在财务中: 低于 2000 元的东西计入低值易耗品科目, 不作为固定资产进行管理。其原因是: 管理的成本会大于物品成本。因此, BIM 过度的精细, 会带来管理费用的上升, 劳动生产率的下降。

综上所述, 目前各类 BIM 协同管理平台只是一个高级一点的 3D 看图平台。在功能设计上忽视了用户对于一些细节习惯和要求的考量^[9]。并且因为过度使用 BIM, 影响了劳动生产率的提升。我们不应在管理上花费太多的时间, 应更灵活多变、实时和个性化^[10]。

建议: 为 BIM 加入“心”, 补上流程、制度、规则等内容, 改进各个软件的功能, 使它们在使用上更落地; 并废弃降低劳动效率的无效功能。

(5) 施工交付

我们常说: “BIM 不等于 Revit, Revit 只是 BIM 软件中的一种”。然而最大的问题也在于此。在 CAD 模式下, 大家都使用 CAD, 都会 CAD, 工具具有

很好的通用性。而在 BIM 模式下, 产生了大量不同软件、软件格式、软件版本。这让运维单位和档案馆应当如何接收这些资料? 未来, 当要使用这些资料时, 还得先研究一下: 有没有买这些软件, 以及会不会用。这也是 BIM 信息传递不下去的重要原因。

建议: 统一 BIM 软件格式及标准。

(6) 运维阶段

施工阶段的核心是“自动化处理”。要求有 3 个: 自动化、制度与资产管理。

1) 自动化

运维人员每天必做的事情是: 设备的开与关。为了提高劳动生产率, 运维人员最需要的是: 一切自动化运行, 只查看参数是否正常。传统智能化公司以此为目标, 进行产品的设计与研发。而 BIM 研发单位则将最不常用的模型作为主页, 降低运维单位的劳动生产率。

一套常规的自控软件加上实施不足 5 万元(不含硬件, 后期基本没有什么维护费); 而使用 BIM 软件进行此部分功能开发后则变为 50 万元上下(外加每年 10%~15% 的维护费)。

2) 制度

无法自动化实施的内容需要流程、制度来规范。如日常巡逻、保洁等。对于这些, BIM 也无能为力。

3) 资产管理

在 CAD 模式下, 由运维人员将资产信息录入资产管理软件进行管理; 在 BIM 模式下, 由施工单位录入部分信息, 运维单位再进行改进。从整个建筑生命周期考虑, 此行为不产生任何效率的提升。

一套常规的资产管理软件不超过 20 万元(不含硬件, 后期基本没有什么维护费); 而使用 BIM 软件后则变为 50 万元上下(外加每年 10%~15% 的维护费)。

4) 空间管理

应用频率最低的是空间管理。首先, CAD 模式下, 使用 CAD 软件转换出来的图形, 即可进行管理(平面管理, 空间租赁等); 其次, 大部分建筑几年都不会变换一次空间, 因此, 真正涉及到 3D 空间管理的频次极低。

综上所述, 目前, 大家都将 BIM 模型作为主界面进行显示, 突出 3D 模型。这与运维人员工作需求差异较大, 其制作的只是展示平台: 好看, 但不适合日常工作。它适合软件企业进行宣传, 却也容易

表 1 CAD 模式与 BIM 模式对比

项目	CAD 模式	BIM 模式
图形界面	根据 CAD 图纸建立 2D/2.5D/3D 模型	根据 BIM 模型新建 3D 模型
数据资料	运维人员录入/问施工企业要电子版	施工人员录入 + 运维人员录入
数据存储	别的数据库中	别的数据库中
费用价格	低价,低维护费	在 CAD 模式下再增加 50 ~ 100 万元的费用,外加每年 10% ~ 15% 的维护费
目标	为了不看电脑	为了让人去看电脑

给大家带来误导:让大家进一步花精力在 BIM 模式的显示上下功夫。

另外,由于 BIM 软件做出来的模型,面数较高。为了好看及系统运行流畅,部分企业会将其转化为 3d max 等其他格式的模型(由于材质库不同,需要重新制作),通过数模分离的方式进行平台搭建。CAD 模式与 BIM 模式的对比如下:

运维单位花了更多的钱,得到了传承下来的 BIM 模型中的数据及一个好看的展示平台,降低了运维单位劳动生产率,产生了无法承受的投资回报率,这直接降低了运维企业对 BIM 的需求。

建议:BIM 应退回至合适的位置。

(7)结论

由以上分析可以看出:目前,大家都采用了最适合自己的工具。是劳动生产率最高的应用模式。虽然没有实现 BIM 在全生命周期中的应用,却达成了目标——提高劳动生产率。因此,我们究竟需要的是什么,大家可以一起进行思考。

表 2 三种模式对比

各阶段效率提升记 1,降低记 -1				
		CAD 模式	混用模式	全 BIM 模式
规划阶段		基准 0	0	-1
	初设	基准 0	0	-0.33
设计阶段	深化	基准 0	0	0
	施工图	基准 0	0.33	0.33
施工阶段		基准 0	1	1
运维阶段		基准 0	0	-1
综合		基准 0	1.33	-1

另外,从行业内的企业情况来看。建设单位的收益是笔糊涂账,运维单位没有收益,设计单位获得小收益,施工单位获得大收益,咨询单位和软件厂家获得最大收益。即,在核心业务流程上做事的单位在被迫地向第三方送钱。目前的这种收益分配方式是否真的合适与可持续。

2.6 测量与输出

由于缺乏总目标的指标,并且各个项目、各个

阶段也缺乏评价基准与评价标准,因此测量部分无法给出具体的分项指标。OKR 模型最终的输出表格如表 3 所示。

表 3 OGSM 表

O (目的)	G (目标)	S(策略)	M (测量)	责任 部门
提高建 筑业的 劳动生 产率	没有具 体的量 化指标	规划阶段 BIM 应用效果达到什么程度	无	不明
		设计阶段 BIM 应用效果达到什么程度	无	不明
		施工阶段 BIM 应用效果达到什么程度	无	不明
		运维阶段 BIM 应用效果达到什么程度	无	不明
		整体性指标 BIM 应用效果达到什么程度	无	不明

3 总结

本文采用 OKR 模型,对 BIM 技术在项目全生命周期中的应用情况作出分析,其结果如下:

- (1)需要全面修正 BIM 的中文翻译;
- (2)信息技术是一种手段,而不是目标,也不应变为目标;
- (3)结合国家形式,明确建筑业劳动生产率的提升目标、计划与实施路径;
- (4)不增加建设单位的负担;
- (5)加大 BIM 技术的应用价值;
- (6)编制评估基准与评估方式;
- (7)BIM 软件应加强“草图”功能;
- (8)统一 BIM 数据格式并使之可向下流转;
- (9)需要好的项目管理流程与制度;
- (10)改进 BIM 协同软件的各项功能;
- (11)统一 BIM 软件格式及标准;
- (12)自动化,才是运维之根;不去看电脑,才是运维的追求。

综上所述,主管部分应尽早制定合适建筑业发

展的顶层战略与目标;学者们在战术上给予指导意见;企业则进行具体的策略实施。如此三方配合,才能实现我国建筑业的转型发展。

建筑全生命周期的过程是一个“由粗转细”的过程。BIM 不仅提供了资产的物理和功能特征的数字表示,而且为关键决策者提供了为项目全生命周期作出明智决策的能力^[11]。我们可以通过信息化手段固化业务流程,不断提高行业整体业务运转的规范性和提升管理效率^[12]。

目前,行业内各单位软件的选择与应用的情况也完全符合这一规律。虽然没有实现 BIM 在全生命周期中的应用,但却低成本地实现了劳动生产率的提高。若要实现 BIM 在全生命周期中的完整应用,BIM 软件厂家应深入基层、加强调研,针对不同应用阶段及其需求,开发出好的产品功能,并且降低成本。如此,才能给 BIM 的普及带来帮助,为整个建筑行业带来助力。

参考文献

- [1] 卢琬玫. BIM 技术及其在建筑设计中的应用研究[D]. 天津大学, 2014.
- [2] 何关培. “BIM”究竟是什么? [J]. 土木建筑工程信息技术, 2010, 2(3): 111-117.

- [3] 张翔. 结合 BIM 技术的绿色建筑评价研究[D]. 安徽建筑大学, 2018.
- [4] 宋悦, 解皓. BIM 技术在建筑生命周期管理(BLM)中对环境效益的影响[J]. 中外建筑, 2017(08): 191-193.
- [5] Hammer, M. 1990. Reengineering work: Don't automate, obliterate. Harvard Business Review (July-August): 104-112.
- [6] 陈鹏. 浅析对信息系统的探讨研究[J]. 电脑知识与技术, 2017, 13(30): 42-43.
- [7] 周新会. 基于流程驱动的项目管理信息系统[J]. 土木建筑工程信息技术, 2011, 3(1): 63-66.
- [8] 宋振乾. 项目绩效管理系统的设计思路和实践[J]. 软件, 2017, 38(12): 180-184.
- [9] 雋振宁. MIS 系统开发有关项目管理的几点建议[J]. 计算机光盘软件与应用, 2014, 17(18): 156-157.
- [10] M Buckingham, A Goodall. Reinventing performance management [J]. Harvard Business Review, 2015, 93(4): 40-50.
- [11] Andreas Wibowo, Hans Wilhelm Alfen. Government-led critical success factors in PPP infrastructure development [J]. Built environment project and asset management, 2015(1): 121-134.
- [12] 魏永辉. 铭园饭店绩效管理信息系统构建研究[D]. 燕山大学, 2017.

Suggestions on Research of BIM Technology Based on OKR Model

Zhang Jihui^{1,2}, Wang Guangbin²

(1. Shanghai Zhibi Architectural Technology Co., Ltd., Shanghai 200437, China;

2. Tongji University, Shanghai 200082, China)

Abstract: It has been already 10 years since BIM technology was used in the construction of venues for the Beijing Olympic Games. Although BIM technology has been vigorously promoted by the government and widely publicized by the industry, there were merely fewer than 5000 construction projects (about 6‰ of all projects) in 2018 adopted the BIM technology. Following the concept of business process reengineering, this paper reviews the development of BIM technology in construction industry by using OKR model and combing BIM technology from the source. At last, according to the review results, the direction and suggestions for further research on BIM technology are put forward for the future consideration and research.

Key Words: BIM; OKR; Labor Productivity; Business Process Reengineering