

澳大利亚 BIM 技术发展与实施应用概述

王 荣^{1,2} Patrick X. W. Zou^{3,4} 张 森⁵ 任霏霏¹

(1. 国家建筑信息模型(BIM)产业技术创新战略联盟,北京 100013;
2. 南京工业大学经济与管理学院,南京 210009; 3. 澳大利亚斯威本科技大学,墨尔本 3123;
4. 天津城建大学,天津 300384 5. 中国建筑科学研究院有限公司,北京 100013)

【摘要】本文系统梳理了澳大利亚 BIM 相关机构及发展历程,重点调研了澳大利亚 BIM 标准及实施政策情况,从 BIM 成熟性及市场扩散基准体系、BIM/IPD 培训及教育工作、悉尼歌剧院项目 BIM 应用情况三方面介绍了澳大利亚 BIM 项目实践与应用情况,通过对澳大利亚 BIM 发展基本特征及挑战的分析,提出了启示与展望。

【关键词】澳大利亚; 建筑信息模型(BIM); 标准; 应用

【中图分类号】TU17 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1674-7461(2020)01-0022-08

【DOI】10.16670/j.cnki.cn11-5823/tu.2020.01.04

引言

澳大利亚 BIM 应用起步较晚,不同于美国由 BIM 软件厂商驱动的自下而上模式及英国依靠政府制定顶层设计的自上而下模式,澳大利亚 BIM 推动模式更倾向于由中间机构(如行业协会及大型机构)结合政府的顶层设计而进行全面推动的中间扩散模式。在政策制定决策模式上,不同于主动开展教育的中国模式,及主动应用跟踪的英国模式,澳大利亚在推动宣传展示 BIM、鼓励应用 BIM 及调研观察 BIM 的方式更多采取被动态度,逐步平稳推进各项政策和相关工作。

本文通过对澳大利亚 BIM 机构及发展历程、BIM 标准及实施路径、项目实践与推广应用进行全面充分调研的基础上,分析其 BIM 发展面临的困难及挑战,从产学研协作、跨学科融合、知识产权保护、重视基础研究等四方面提出对我国 BIM 应用发展的借鉴启示与展望。

1 澳大利亚 BIM 机构及发展历程

1.1 机构概况

2017 年初,爱尔兰建筑信息技术联盟(Construction IT Alliance-CitA)发表了全球 BIM 应用纵览(Global BIM Study)报告^[1],将澳大利亚国家建设规程协会(NATSPEC),buildingSMART 澳大利亚分部(bSA)^[2]列为澳大利亚推广实施 BIM 的关键引领者。同时在推动本国 BIM 发展过程中,澳大利亚建筑师学会(RAIA),澳大利亚建筑业论坛(ACIF),澳大利亚采购与建设理事会(APCC),澳大利亚 BIM 咨询委员会(ABAB)在标准制定、行业推广、人才培养、项目实践等方面也做出了不懈努力。

(1)澳大利亚国家建设规程协会(NATSPEC)

澳大利亚国家建筑规程协会 NATSPEC(Construction Information Systems Limited)创建于 1975 年,是由设计、建造、施工、房地产等行业协会和政府产业机构组成的非盈利组织,旨在提升施工质

【基金项目】 国家建筑信息模型(BIM)产业技术创新战略联盟科技计划项目“工程建设行业信息化技术发展研究”(编号:20171802416161001); 中国建筑科学研究院有限公司青年基金项目“中国 BIM 应用标准体系现状与需求研究”(编号:20160106331020082)

【作者简介】 王荣(1984-),女,助理研究员,副秘书长,主要研究方向:建筑信息模型 BIM,标准化; Patrick X. W. Zou(1965-),男,博士、教授、博士生导师、建设工程及管理学科带头人,主要研究方向:风险管理、安全管理和可持续建设; 张森(1984-),女,副研究员,主要研究方向:标准化、建筑信息模型 BIM、绿色建筑。

量和建筑环境生产力。NATSPEC 负责组织澳大利亚国家 BIM 标准指南(National BIM Guide)及国家分类系统(National Classification System),并开发了基于 IFC 等标准的 BIM 对象属性生成工具。

(2) buildingSMART 澳大利亚分部(bSA)

buildingSMART Australasia 是国际 buildingSMART 分支机构之一,其成员来自世界各地。bSA 定义、开发、维护和倡导开放标准,如 IFC(行业基础类)和相关协议,以实现真正可互操作的数据交换。bSA 推动行业对技术的采用,提供推广、实施和教育计划,同时也为 buildingSMART International 的技术标准开发工作做出贡献。

(3) 澳大利亚建筑师学会(RAIA)

澳大利亚建筑师学会(Royal Australian Institute of Architects)成立于 1930 年,是国家政府组织,旨在推动本国建筑业发展,保持专业领域的完整与领先、促进国内国际建筑师间交流、鼓励建筑学理论发展。RAIA 编写澳大利亚 BIM 涉及知识产权、保险等法律事务的指导性文件。

(4) 澳大利亚建筑业论坛(ACIF)

澳大利亚建筑业论坛(Australian Construction Industry Forum)主要成员来自建筑、工程建设、其他工业集团和政府机构,是澳大利亚建筑业最重要的协会之一。ACIF 每年两次发布 ACIF 预测作为行业“指南针”,促进不同利益相关方之间的交流合作,

引导建设澳大利亚的建筑业繁荣、强大和可持续发展。

(5) 澳大利亚采购与建设理事会(APCC)

澳大利亚采购与建设理事会(The Australasian Procurement and Construction Council Inc)为澳大利亚州和地区政府服务,负责制定采购、施工、资产管理、财产政策。APCC 致力于创新解决方案和效率节省,并最大限度地地为社区提供服务,由特殊利益支持小组推动整体工作计划。

(6) 澳大利亚 BIM 咨询委员会(ABAB)

澳大利亚 BIM 顾问委员会(Australia BIM Advisory Board)是由 APCC、ACIF、NATSPEC, bSA 和澳大利亚标准学会共同发起成立。ABAB 在 2018 年发布了两项 BIM 出版物《资产运维所需信息要求指南》及《BIM 流程一致性项目报告》,旨在推动资产设计、施工和运营采用 BIM 时采用协调一致的方法。

1.2 BIM 发展历程

澳大利亚 BIM 的发展历程遵循着由中间机构如行业协会及大型机构,根据政府的顶层设计,采用全面推动的中间扩散模式;通过中央政府层面设计推行 BIM 研究与应用,制定各项标准与政策,采取“建立组织机构—研究制定政策标准—推广实践应用—总结提升开展下阶段政策研究”的渐进式可持续发展模式(如表 1)^[3]。

表 1 澳大利亚 BIM 发展历程

Table 1 Development History of Australia BIM

2009 年	澳大利亚原建筑创新合作研究中心(CRC)	数字建模指南(National Guidelines for Digital Modelling)
2011 年	澳大利亚国家建筑规程协会 NATSPEC	发布 BIM 国家指南(NATSPEC National BIM Guide)
2012 年	buildingSMART 澳大利亚分部(bSA) 澳大利亚 & 新西兰	发布国家 BIM 行动计划,加快采用 BIM 澳新 Revit 标准(ANZRS-Australia & New Zealand Revit Standard)
2015 年	buildingSMART 澳大利亚分部(bSA)、空间行业商业协会(SIBA) 澳大利亚采购与建设理事会(APCC)、建筑业论坛组织(ACIF)	提出整合地理空间和建筑环境数据的国家数字化政策 发布建筑工程采购指南(Building and Construction Procurement Guide)
2016 年	澳大利亚建筑师学会(RAIA) 澳大利亚联邦政府 澳大利亚联邦政府	BIM 涉及知识产权、保险等法律事务的指导性文件 推动所有超过 5000 万澳元的政府重大项目达到 BIM LOD500 提出应用包含 BIM 在内的智慧信息通讯技术推动实现澳大利亚政府的政策目标
2018 年	澳大利亚 BIM 咨询委员会(ABAB) 澳大利亚国家建筑规程协会 NATSPEC	将 BIM 纳入联邦政府的智慧城市发展议程 发布国家分类系统(National Classification System)
2019 年	Office of Project Victoria Office of Project Victoria	维多利亚数字资产战略框架(Victoria Digital Asset Strategy(VDAS)Framework 维多利亚数字资产战略导则 Victoria Digital Asset Strategy(VDAS)Guidelines(in progress)

2 澳大利亚 BIM 标准及实施路径

澳大利亚 BIM 标准和技术政策制定,也是采用由中间扩散的方式推动。由国家层面提出相应的战略方案与配套文件,各行业机构发布相应的实施政策和流程,推进本国 BIM 有序发展。

2.1 NATSPEC 国家 BIM 指南及配套文件

(1) NATSPEC 国家 BIM 指南文件

2011 年,澳大利亚国家建筑规范协会(NATSPEC)制定了国家 BIM 指南文件,并于 2016 年修订。国家 BIM 指南文件包括 BIM 在内的数字信息,为行业提供优化改进设计、施工和沟通的有效方法,有助于提高建设效率和工程质量;旨在帮助客户、设计、咨询人员和利益相关者统一思路并明确建筑项目的 BIM 要求^[4]。

BIM 指南文件的内容包括:项目的 BIM 应用、角色和责任、协作程序、建模要求、文档标准、数字化可交付成果。BIM 指南文件的内容包括共 15 部分内容:分别为(1)概述;(2)实施;(3)BIM 管理计划 BMP;(4)角色与责任;(5)模型共享;(6)协作程序;(7)BIM 应用要求;(8)3D 模型、格式与模型架构;(9)技术平台与软件;(10)建模要求;(11)文件存储与安全;(12)2D 图纸的要求;(13)术语;(14)引用文件;(15)附录 A 空间测量。

(2) BIM 配套指导性文件

NATSPEC 制定了三项配套的 BIM 指导性文件:项目 BIM 简介(Project BIM Brief Template)、BIM 引用标准清单(NATSPEC BIM Reference Schedule)及 BIM 对象/元素矩阵文件(NATSPEC BIM Object/Element Matrix)。项目 BIM 简介文件通过引用 BIM 指南明确了 BIM 项目具体要求的位置;BIM 引用标准清单文件列出了 BIM 指南中引用的标准规范文件,列出了记录在项目 BIM 简介中适用于项目的具体文件;BIM 对象/元素矩阵文件提供了一系列电子表格,用于建筑全生命期中信息的识别、记录和交换。

(3) 国家分类系统

澳大利亚国家建筑规范协会(NATSPEC)维护管理的国家分类系统 National Classification System 2018 年 4 月版)提供了组织规范的内容及信息。分类系统遵循逻辑性和统一性原则构建信息,以实现项目的可预测性^[5]。其组织架构包括 18 个子组

(Subgroups):规划与设计,一般规定,场地、城市与空地,结构,围护结构,室内、外装饰,机械,给排水,电气,运输,施工一道路专用范围,施工一公用工程,运维一城市与空地,运维一建筑物,运维一建筑物,运维一道路专用范围,运维一桥梁,运维一公用工程。

(4) 国家工作任务矩阵

NATSPEC 负责管理的另一文件是国家工作任务矩阵(National Worksection Matrix 2018 年 4 月版),涉及所有工作任务的清单,显示了 NATSPEC 规范文件中包含的工作内容。“子组编号”包含通用工作任务文件,及设计阶段选用特定产品的工作任务模板文件,网站提供了 90 多项选用特定产品的工作任务模板文件^[6]。

(5) 基于 IFC 的开放 BIM 对象属性生成工具

NATSPEC 开发了基于 IFC 等标准的开放 BIM 对象属性生成工具 Object Properties Generator^[7]。BIM 对象属性生成工具实现了澳大利亚建筑业的 BIM 对象标准化,为各 BIM 对象(元素)建立属性集,属性范围涉及 IFC 和 COBIE 等。该工具有助于用户决定其具体 BIM 最终用途所需的属性集类别,因命名的属性是一致的,为行业提供了标准化模板,同时提供了不同的分类选项。用户可以选择查看各种来源的属性,如 IFC4,IFC 2x3,BIM 论坛 LOD 规范,COBie 和 NATSPEC 规范,并按照对一系列属性类别(如成本数据,制造商数据和可能需要的几何数据)的需求来过滤筛选属性^[8]。

BIM Consistency Documents

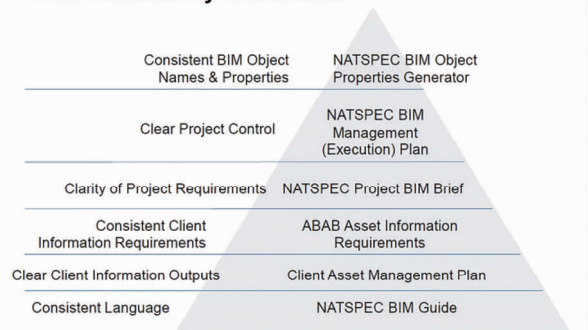


图 1 澳大利亚 BIM 系列文件^[7]

Fig. 1 BIM Consistency Documents of Australia

2.2 bSA 国家 BIM 行动计划

2012 年,buildingSMART 澳大利亚分部(bSA)发布国家 BIM 行动计划(The National Building Infor-

mation Modelling Initiative(NBI Report) 制订了按优先级排序的“国家 BIM 蓝图”:(1) 规定了需要通过支持协同、基于模型采购的新采购合同形式;(2) 规定了 BIM 应用指南;(3) 将 BIM 技术列为教育之一;(4) 规定产品数据和 BIM 库;(5) 规范流程和数据交换;(6) 执行法律法规审查;(7) 推行示范工程, 鼓励示范工程用于论证和检验上述六项计划的成果, 为 BIM 应用的全行业推广普及作好充分准备。

2.3 模型设置 IDM 系列文件

2018 年, 为落实澳大利亚政府的整合地理空间和建筑环境数据的国家数据政策, bSA 建议各级政府利用 BIM 和相关的数字化技术及流程来推动此数据政策目标的实现。bSA 牵头的专家组相继出台了整合 BIM 与地理空间信息的指导材料^[9], 如模型设置系列视频(包括模型设置的理由和范围、地图投影、IDM 发展、实施及与 IFC 一致等)、模型设置 IDM 系列文件(包括卷 1: BIM 参考地理空间信息 V1.2 2017; 卷 2: 过程模型 V1.4 2017; 卷 3: 案例研究 V0.3 2017)。

2.4 DBE 战略和国家数据政策

2015 年, buildingSMART 澳大利亚分部提出 Digital Built Environment (DBE) 战略和国家数据政策。DBE 战略包含了方法和技术行动计划, 其目标为: 开发虚拟数字世界, 形成智慧城市的基础, 实现有效的基础设施设计和计划有序的维保; 基于数据分析, 为经济增长和社会效益奠定良好基础。DBE 战略将有利于在澳大利亚创建高新技术产业, 为政府、行业和公民提供更多的环境知识, 及提供更多创新机会。

实现 DBE 的建模两种主要方法为: 空间建模方法, 重点是代表地理地形范围内构成世界的元素; 建筑建模方法, 重点是支持建筑环境生命期管理的模型。

2.5 BIM 知识产权 (IP) 政策

澳大利亚建筑师学会 (RAIA) 编写了 BIM 涉及知识产权、保险等法律事务的指导性文件, BIM 知识产权 Intellectual Property (IP) 涉及内容包括^[10]: 文档输出、隐含的几何形状、模型中嵌入的数据、工作流程等; 专业弥偿 (赔偿) 保险内容涉及: 赔偿涵盖 BIM、项目采用 BIM 时应通知保险公司、考虑项目的具体手段方法、保证 BIM 协调人员的作用也在保险范围之内等; 利益相关各方的职责, 明确各方对

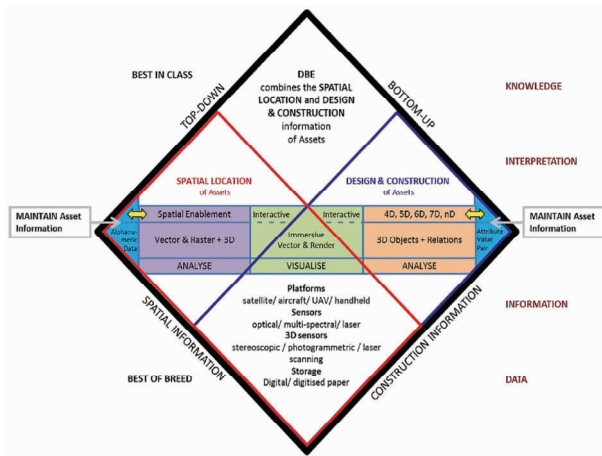


图 2 建筑环境生命期管理的模型
Fig. 2 Model of building environment life cycle management

BIM 内容所起的作用包括: BIM 创建者、单个创建者的投入、交付物、承担责任和义务、创建者身份和 BIM 规程、BIM 管理计划涉及的法律问题等; 应对法律和风险控制方面的挑战, 为了保障 BIM 协作方法的利益, 确保效率, 避免纠纷, 在开始项目前, 各方签署协议或合同, 明确记录 BIM 各方的权利、责任义务、合作方式、数据输入管理、知识产权、保密、保险/专业弥偿 (赔偿)、时间和成本。

2.6 BIM 知识技能框架 (BIM Knowledge and Skills Framework)

2017 年, 澳大利亚采购与建筑理事会 (APCC) 和澳大利亚建筑业论坛组织 (ACIF) 联合发布了实施 BIM 的指导文件^[11]: BIM 知识技能框架 (BIM Knowledge and Skills Framework), 通过发布系列文件来指导和推动全国的 BIM 实施。目前已发布 3 个文件: 项目团队整合与 BIM 应用框架, 建筑工程采购指南—项目团队整合与 BIM, 及 BIM 知识技能框架。

项目团队整合与 BIM 应用框架是系列文件第一部分, 文件指导和帮助行业的利益相关各方采用和实施 BIM。建筑工程采购指南—项目团队整合与 BIM 是系列文件第二部分, 指导行业人员将 BIM 整合成各采购模型, 规定了澳大利亚在招标和签约采用一致的方法。BIM 知识技能框架是系列文件的第三部, 内容涉及 BIM 实施原则、实践和成果。

2.7 ABAB 推动采用一致的 BIM 流程

2018 年, 澳大利亚 BIM 顾问委员会 (ABAB) 发

布了两份新的 BIM 出版物^[12]:资产运维所需信息要求指南和 BIM 流程一致性项目报告,旨在推动资产设计、施工和运营采用 BIM 时采用协调一致的方法。

资产运维所需信息要求指南为客户、建设单位、设计顾问提供指导,定义和确定拟建建筑/基础设施项目的资产信息要求(AIR),利用 BIM 提高获得数据和交付数据的能力,实现长期有效的资产管理。

BIM 流程一致性项目报告建立了数字设计、施工和运营的共同框架,指导政府和行业采用、实施和协调在公共项目中应用 BIM,从而提高行业的生产力和竞争力、改进质量控制、扶持中小型企业向 BIM 等数字化环境过渡;指导政府提供更好的公共服务和更好的公共支出价值。

3 项目实践与推广应用

澳大利亚政府和各机构发布实施的各项 BIM 标准政策及指导性文件,对于本国 BIM 的技术推广起到了积极作用。标准出台后,典型项目积极应用 BIM 技术,各类企业不断提升 BIM 能力,高校研究团队积极推进研究工作,不断总结反馈本国 BIM 应用情况,并制定下阶段提升计划。

3.1 BIM 成熟性及市场扩散基准体系

2016年,澳大利亚纽卡斯尔大学(University of Newcastle)和英国提赛德大学(Teesside University)联合研究团队历时3年,开发对国家/地区 BIM 成熟性和市场扩散的基准体系,包括5个评价模型^[13]:BIM 扩散范围(Diffusion Areas)、宏观成熟要素(Macro Maturity Components)、扩散机制(Diffusion Dynamics)、政策行动(Policy Actions)和扩散责任(Stakeholder Responsibilities)。研发团队对20个国家/地区的 BIM 成熟性进行了模型分析。

澳大利亚在对比各国的5个评价模型中分析结果如下:建模过程、技术、策略指标可达到平均水平,相对而言协作过程得分较低;BIM 成熟性还处于初期起步阶段;BIM 市场扩散方式是由中间开始扩散;政策行动的处理方式是被动宣传、被动鼓励和被动观察。

3.2 BIM/IPD 培训及教育工作

澳大利亚建筑师学会和澳大利亚咨询协会成立的澳大利亚建筑信息模型/集成项目交付指导小

组 BIM/IPD(Integrated Project Delivery 集成项目交付)培训组,编写了3份关于 BIM 培训的指导性材料:介绍 BIM 培训目标和重要性,明确培训对象和需求;说明 BIM 培训机构和培训现状;介绍 BIM 学习范围,起草培训框架^[14]。

培训指导重点原则包括:认证机构和专业协会应与高校协作,编制新型协作式 BIM 课程,或者将跨学科合作理念和技术融入既有课程;将 BIM 过程普及化,编制集成化、可行的 BIM 培训模块,经由专业协会交付;培训模块应与大学课程一致,作为教学内容的补充;专门针对高级人员和行政工作人员,提供定期的 BIM 学习机会和非技术性的 BIM 学习材料;考虑如何评估和提高专业人员、辅助人员和各行各业人员目前的 BIM 知识水平、技能水平和经验。

3.3 澳大利亚悉尼歌剧院 SOH 项目 BIM 应用案例

澳大利亚可持续建筑国家研究中心 2015 年发布了悉尼歌剧院(Sydney Opera House, SOH)案例分析报告。总结了 SOH 建立 BIM 设施管理新系统的历程,分析了建立该体系的驱动因素、面临的挑战以及成功的原因等^[15]。SOH 团队开发的 BIM 设施管理系统模型的四个阶段性目标如下:数字化建模,面向服务的体系架构,企业框架,集成化数字模型。

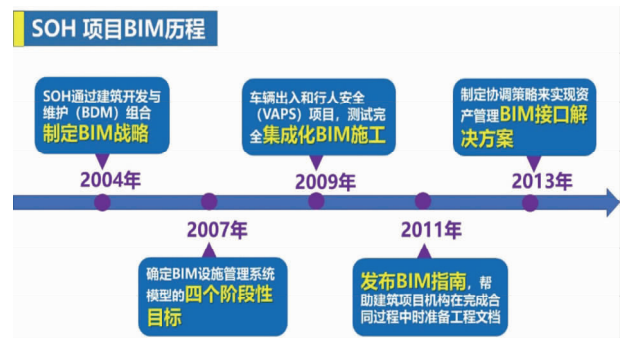


图 3 SOH 项目 BIM 应用历程^[15](图片来源:作者自绘)

Fig. 3 BIM application history of SOH project

BIM 设施管理解决方案分两个阶段实现:(1) 全功能 BIM 和解决方案的基本功能;(2) 功能要求的附加模块。由此建立的 BIM 设施管理新系统提供了悉尼歌剧院精确的 3D 数字表达,为悉尼歌剧院的未来项目奠定基础,减轻勘测工作量和现有建筑的建模工作。新系统基于网络的 3D 图形界面,

将既有建筑和现场的最新地理空间精确模型与主要工程文档、维护和建筑管理及控制系统连接起来。

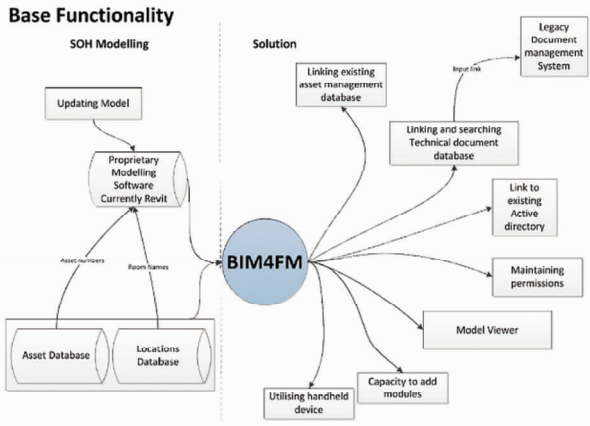


图 4 BIM 设施管理系统接口的基本功能^[15]

Fig. 4 Basic functions of the BIM facility management system interface

SOH 是澳大利亚的标志性建筑,建立全生命期信息集成化的 BIM 资产管理系统,能促进资产的运行维护管理更加高效和资产的可持续利用。

3.4 国际交流与推广合作

2017 年 5 月,由中国 BIM 发展联盟、深圳大学与澳大利亚斯威本科技大学共同发起成立的中国 BIM 发展联盟深圳大学建筑互联网与 BIM 实验研究中心正式运行使用。BIM 实验研究中心围绕 P-BIM 实施方式,建设 BIM 应用示范研究基地,搭建国内外软件协同工作实验研究平台,实现多专业 BIM 技术协同工作。

2017 年 8 月,中国 BIM 发展联盟理事长黄强与澳大利亚国家建设规程协会(NATSPEC)首席执行官

Richard Choy 先生在澳大利亚悉尼正式签署双方合作备忘录。旨在构建两个组织之间的密切合作和信息共享,具体合作项目将包括:双方组织领导人每年见面会谈、协同开展包括有利双方发展的各项合作、协助建立深层双边政府与行业协会合作战略。其中,中国 BIM 发展联盟团体标准 P-BIM 系列标准作为一项有利双方发展的合作项目,也明确列入了双方合作内容之中。双方表示将在合作备忘录框架下加深合作,更加广泛地寻求共识,共同合作开发。

4 面临困难及挑战

与世界各国 BIM 应用遇到的困难和瓶颈相似,澳大利亚 BIM 应用面临包括 BIM 理解程度、跨专业协同、推广应用程度等各种挑战。

从对 BIM 理解程度的角度来看,整个行业的 BIM 理解程度不相同,从业者只能说使用 BIM 来完成工作,无法将 BIM 定义为建筑行业的某种方法或工具,评价角度取决于从业者使用 BIM 进行工作的内容,其知识的深度取决于如何使用 BIM。

从 BIM 跨学科跨专业协同角度来看,BIM 正在尝试在不同学科之间进行协作,但由于并非项目中的所有学科都与 BIM 的理解水平相同,其同步和协作能力不足;目前没有可成熟应用的工具/软件/技术能够同时专注于许多领域,并在所有平台上进行简化。

从 BIM 推广应用程度来看,由于缺乏具有高技能的使用者,使用 BIM 的高额成本,对于 BIM 理解程度不一致,在应用 BIM 过程中缺乏强有力的领导,行业需求与 BIM 供应商的产品之间不匹配等,

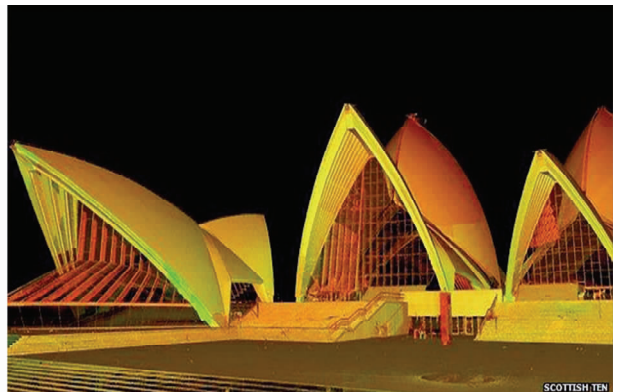
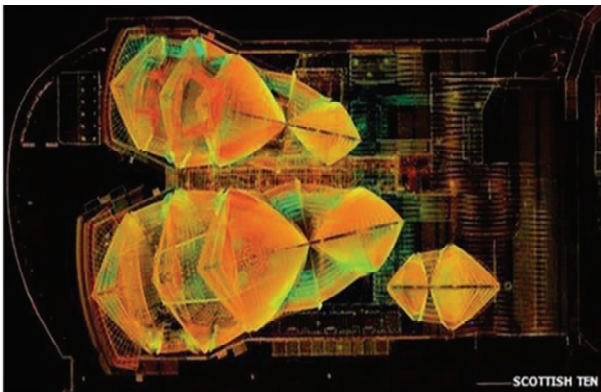


图 5 SOH 应用 BIM 进行激光扫描图^[15]

Fig. 5 SOH application BIM for laser scanning

导致 BIM 的推广受到各方面阻力,不能实现大规模普及使用。

5 启示与借鉴

澳大利亚 BIM 应用起步较晚,但在产学研各机构相互配合、优势互补,开展 BIM 跨学科间的协同活动、注重数字建筑环境与国家数据政策等跨学科融合,重视 BIM 法律地位及产权保护,政策文件配套发布并重视基础研究等方面开展的工作和取得的成果,值得我国及其他各国 BIM 发展的参考与借鉴。

(1) 产学研紧密协作,优势联合共享

澳大利亚政府、行业学会、高校、企业在政策体系、标准体系、教育培训、项目应用及相关资源保障方面开展产学研机构的紧密合作。如 APCC 和 ACIF 作为政府和行业间切入点,通过发布系列文件来指导和推动全国的 BIM 实施,努力推动行业的积极变化;澳大利亚建筑师学会 RAI A 和澳大利亚咨询协会 ABAB 成立的澳大利亚建筑信息模型/集成项目交付指导小组 BIM/IPD 培训组共同编写 3 份关于 BIM 培训的指导性文件,全面推进本国人才培养。通过产学研组织的强强联合、优势互补、资源共享,共同推动本国 BIM 发展。

(2) 跨学科协同融合,探索技术创新

面对澳大利亚快速城市化进程和全球环境变化的挑战,bsA 及空间行业商业协会(SIBA)在政府支持领导下,将地理空间环境、数字建筑环境 DBE 战略和国家数据政策等跨学科建模技术结合,探索开发与空间行业合作的整合办法,探求建立数字建筑环境的机会,促进澳大利亚在此跨学科领域走在国际最佳实践的前沿。

(3) 产权法律性保护,明确各方责任

澳大利亚 NATSPEC 指南将法律定义应用于模型,涉及模型的预期目的和确定模型的责任,如模型中的所有信息都具有约束力,模型出现的任何问题都被视为建模者的责任。指南要求最终交付也是物理交付,提及所有数字交付物都将在 DVD/CD 上提交,要求数据组织清晰,并标明软件版本。如澳大利亚建筑师学会(RAIA)编写了 BIM 涉及知识产权、保险等法律事务的指导性文件,明确项目开始前各方需要签署协议或合同,记录 BIM 各方的权利、责任义务、合作方式、数据输入管理、知识产权、

保密、保险/专业弥偿(赔偿)、时间和成本,以应对法律和风险控制方面可能出现的问题,保障 BIM 协作方效率,避免纠纷。

(4) 文件配套性发布,重视基础研究

澳大利亚政府及行业机构重视 BIM 基础性研究,制定发布 BIM 政策文件体现配套性及延续性特点。如:发布 BIM 国家指南,同时发布项目 BIM 简介、BIM 引用标准清单及 BIM 对象/元素矩阵三项配套指导文件,又制定了国家分类系统、国家工作任务矩阵、基于 IFC 的开放 BIM 对象属性生成工具等应用模板和实用性工具,从宏观到微观层面体现国家指南政策文件的配套性延续性。又如:针对行业需求,为满足所有 BIM 参与方和相关方在全生命周期开展 BIM 实施工作,制定了包括项目团队整合与 BIM 应用框架,建筑工程采购指南一项目团队整合与 BIM,及 BIM 知识技能框架等多部相互配套的指导文件。各项政策文件的配套延续,为澳大利亚平稳推进、逐步开展 BIM 工作奠定了良好的基础。

6 结语

目前我国建筑业信息化率仅为 0.03%,国家及各省市发布的 BIM 相关政策文件及标准的配套性不足,各省市 BIM 标准与国家标准存在不兼容;产学研相关机构缺乏全面统筹,缺少顶层设计和系统规划;BIM 技术应用多依赖于国外软件,其交互性、兼容性差;BIM 技术多在大型复杂性工程项目中应用,BIM 参与方相关责任不能明确界定,出现的问题不能有效解决;《国家安全法》及《网络安全法》等相关文件对于 BIM 的信息安全提出了严格要求,BIM 数据和信息安全问题已上升到国家战略高度。基于目前我国 BIM 发展的现状,通过总结和借鉴澳大利亚在 BIM 实施和应用过程中的相关经验,从产学研机构优势联合、跨学科探索技术创新、知识产权法律保护、重视基础性研究等多方面探索努力,不断推动我国 BIM 创新发展。

参考文献

- [1] <http://www.bimireland.ie/wp-content/uploads/2017/02/BICP-Global-BIM-Study.pdf>.
- [2] <https://buildingsmart.org.au/https://www.bimalliance.se/library/4352/isak-karlsson-christoffer-roenndahl.pdf>.
- [3] <https://www.bimalliance.se/library/4352/isak-karlsson-christoffer-roenndahl.pdf>.

- [4] <https://bim.natspec.org/documents/natspec-national-bim-guide>.
- [5] https://www.natspec.com.au/images/PDF/Worksection_Classification_List.pdf.
- [6] https://www.natspec.com.au/images/PDF/National_Worksection_Matrix.pdf.
- [7] <https://www.buildingsmart.org.au/australian-construction-industry-welcomes-openbim-objectstandardisation-tem-plate/#.WzmLPtIzbIV>.
- [8] <https://www.propgen.bim.natspec.com.au/pages/178535.html>.
- [9] http://buildingsmart.org.au/wp-content/uploads/Vol-1-Geo-referencing-BIM_v1.2.pdf.
- [10] <http://wp.architecture.com.au/bim/groups/>.
- [11] <http://www.apcc.gov.au/SitePages/BIM%20Knowledge%20and%20Skills%20Framework.aspx>.
- [12] <http://www.abab.net.au/advisory-board-prepares-launch-two-highly-anticipated-building-informationmodelling-publications/>.
- [13] <http://www.bimplus.co.uk/news/bim-around-world-survey-res2ults-due-teess3ide/>.
- [14] <https://www.agc.org/learn/education-training/building-information-modeling-education-program>.
- [15] <https://sbenrc.com.au/app/uploads/2014/09/SOH-for-public-release-part-1.pdf>.
- [16] 张淼, 王荣, 任霏霏, 等. 芬兰 BIM 标准与应用概述 [J]. 土木工程信息技术, 2019, 11(1): 97-104.
- [17] 张淼, 王荣, 任霏霏. 英国 BIM 应用标准及实施政策研究 [J]. 工程建设标准化, 2017(12): 64-71.
- [18] 尼古拉斯·尼斯贝特, 王娜译. 英国政府的 BIM 战略: 施工运营建筑信息交换 (COBie) 及其他 [J]. 土木工程信息技术, 2015, 7(1): 116-118.

Overview of Development and Application of BIM Implementation in Australia

Wang Rong^{1,2}, Patrick X. W. Zou^{3,4}, Zhang Miao⁵, Ren Feifei¹

(1. *China BIM Union, Beijing 100013, China;*

2. *School of Economics and Management, Nanjing Tech University, Nanjing 210009, China;*

3. *Swinburne University of Technology, Melbourne 3123, Australia;*

4. *Tianjin Chengjian University, Tianjin 300384, China;*

5. *China Academy of Building Research, Beijing 100013, China)*

Abstract: This paper systematically reviews the BIM institutions and development history in Australia, focusing on the Australian BIM standards and implementation policies, and introducing the practice and application of BIM in construction projects in Australia from three aspects: BIM maturity and market diffusion benchmark system, BIM/IPD training and education work, BIM application of Sydney Opera House (SOH) project. Through the analysis of the basic characteristics and challenges of BIM development in Australia, the enlightenment and prospects are put forward, which may be useful references to China and other countries in implementing BIM.

Key Words: Australia; BIM; Policy; Standard; Application