

# 第3章 BIM技术在施工行业中的应用现状调查分析

## 3.1 概述

为了全面、客观地反映BIM技术在施工行业的应用现状，《中国施工行业信息化发展报告（2014）：BIM应用与发展》编写组对全国施工企业应用BIM技术的情况进行了一次调查。在准备本章内容过程中，对于调查不能覆盖的部分，编写组借鉴了其他来源的数据；对于没有其他数据可借鉴的部分，编写组采取了根据感性认识进行定性描述的方法。

本次调查共计收回223家企业有效样本，样本主要通过会议现场、网站在线以及电话拜访等方式进行收集。参与调查的企业分布于华东（51.8%）、华北（20.6%）、华中（12.1%）、西南（8.6%）、华南（6.9%）五个区域。被访企业绝大部分为建设施工单位，部分造价咨询单位和BIM咨询公司也参与了此次调研。其中建设施工单位特级资质企业占比38.1%，一级资质企业占比39.9%，二级资质企业占比10.7%，三级资质及以下企业占比11.3%。被访企业的职位有74.0%为项目技术部门相关人员，11.1%为信息部门的相关负责人，5.8%为BIM组织相关负责人，如表3-1所示。

表 3-1 被访企业地域分布

地域	地域比例	省/市	省/市比例
华北	20.6%	北京市	15.5%
		河北省	3.4%
		山西省	1.7%
华东	51.8%	安徽省	1.7%
		福建省	1.7%
		江苏省	25.9%
		山东省	5.2%
		上海市	6.9%
		浙江省	10.4%

续表3-1

地域	地域比例	省/市	省/市比例
华中	12.1%	河南省	5.2%
		湖北省	5.2%
		湖南省	1.7%
西南	8.6%	四川省	5.2%
		重庆市	3.4%
华南	6.9%	广东省	5.2%
		海南省	1.7%

3.2 施工行业BIM技术应用的基本情况

本次调查显示，98.3%的企业接触过BIM技术，如图3-1所示，且首次接触时间主要集中在2010—2012年这三年间。这其中的原因包括，最近几年社会各界对于BIM技术的大力度推广、宣传；一批典型项目应用BIM技术取得成功等。可见，施工企业在近两年对BIM技术有了更为广泛的了解。

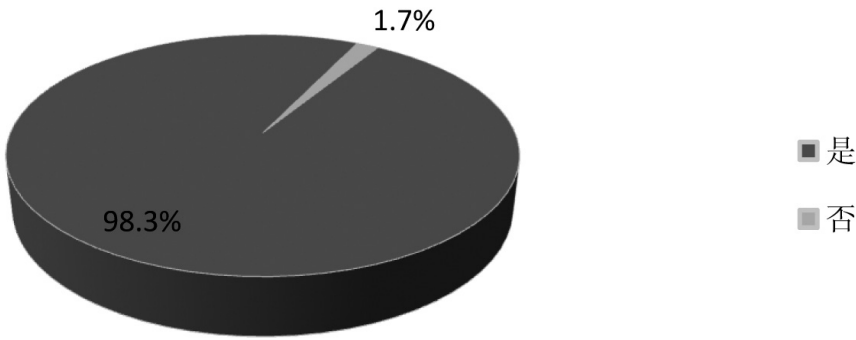


图3-1 企业对BIM技术的接触情况

企业获知BIM技术的渠道有多种，其中，有36.8%的企业通过软件供应商获知BIM技术，也有35.4%的企业通过媒体获知BIM技术。此外，通过市场活动、BIM咨询服务方、施工单位同行介绍获知BIM技术的企业占两成以上。相比来看，通过项目业主和项目设计方获知BIM技术的企业较少。除列出的七种途径外，有的企业通过培训、会议等其他途径获知BIM技术。如图3-2所示。这表明，BIM技术虽然已经在社会上被推广并获得一定的关注度，但应用BIM技术而获得知名度的项目还很少，缺少典范性项目。

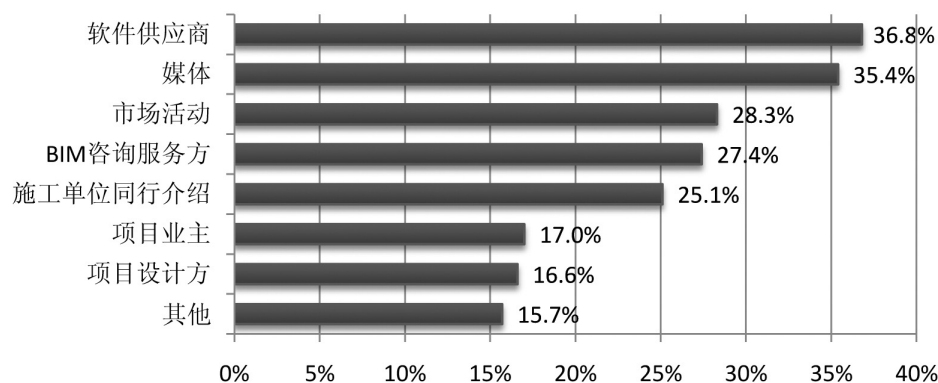


图3-2 企业获知BIM技术的途径

在接触过或使用过BIM应用软件的企业中，42.9%的企业认为BIM技术对企业的应用价值很大，39.2%的企业认为有一些应用价值，认为没有应用价值的企业仅占0.5%。如图3-3所示。可见，大部分企业认同BIM技术，BIM技术对企业应用价值的促进作用也得到认可。

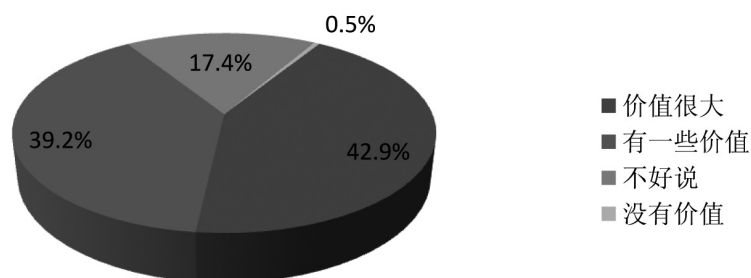


图3-3 BIM技术对企业的应用价值影响

本次调查显示，68.2%的企业应用BIM技术的原因“出于自身对BIM技术的学习和认识，认为BIM技术可能会带来效益”，也有43.5%的企业出于“自身的管理需要”应用BIM技术；出于业主的确切要求和仿效其他获益单位而应用BIM技术的企业均占到两成以上。此外，还有一些企业出于集团公司科研要求、顺应专业技术发展趋势等其他原因决定应用BIM技术，如图3-4所示。这表明，大部分企业已经认识到BIM技术的应用价值所在，并给予了充分认可，同时，借助BIM技术提高效益也成为企业应用BIM技术的主要驱动力。

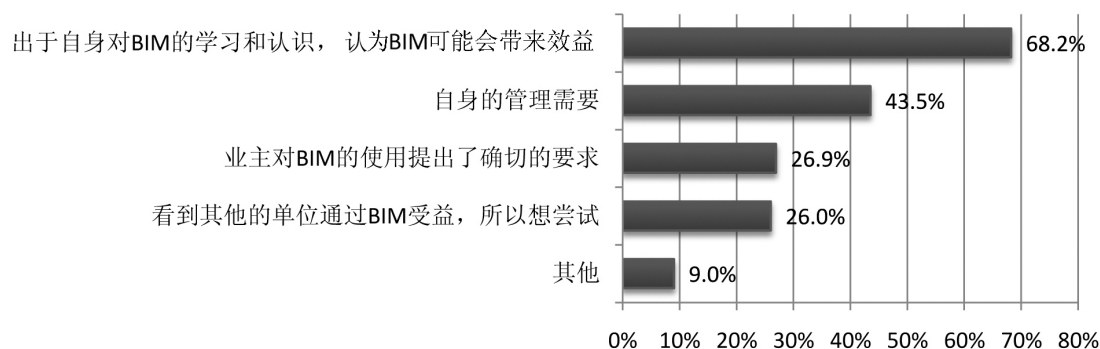


图3-4 企业应用BIM技术的驱动力

### 3.3 施工行业BIM技术应用政策和标准

一些国外发达国家已经在BIM标准方面有所建树。2007年美国就发布了BIM技术应用标准——NBIMS-US (National Building Information Model Standard) 的第一个版本,它对正确应用BIM技术起到了很好的作用。2012年美国又发布了NBIMS-US标准第二版。NBIMS-US是一个重要的BIM标准,北美、欧洲、韩国及许多英联邦国家均计划采纳美国的BIM标准,或在美国的BIM标准基础上发展自己国家的BIM标准。这些发达国家政府非常重视BIM技术的应用,并从政府以及学术组织的角度出发来制定BIM标准和指南。在这两个版本中,IFC (Industry Foundation Classes, 工业基础类) 标准均是其重要的组成部分。

我国也针对BIM标准化进行了一些基础性的研究工作。2007年,中国建筑标准设计研究院提出了JG/T 198—2007标准,非等效采用了IFC标准,对IFC标准进行了一定简化。2008年,由中国建筑科学研究院、中国标准化研究院等单位共同起草了《GB/T 25507—2010工业基础类平台规范》,等同采用IFC (ISO/PAS 16739: 2005),在技术内容上与其完全保持一致,仅为了将其转化为国家标准,并根据我国国家标准的制定要求,在编写格式上作了一些改动。<sup>[1]</sup>

为了促进BIM技术更加健康有序地应用发展,2012年,住房和城乡建设部正式启动了一系列BIM技术国家标准的编制工作,分别是《建筑工程设计信息模型交付标准》、《建筑工程设计信息模型分类和编码》、《建筑工程信息模型应用统一标准》和《建筑工程信息模型存储标准》。2013年又启动了《建筑工程施工信息模型应用标准》编制工作。2014年5月,住房和城乡建设部印发《2014年国家建筑标准设计编制工作计划》,当中包含《BIM建筑电气标准设计》图集。

目前,《建筑工程设计信息模型交付标准》和《建筑工程设计信息模型分类和编码》正在按部就班的编制中,计划在2014年年底前将成稿送交到住房和城乡建设部,若审批合格或将在2015年年初正式发布。另一BIM标准——《建筑工程信息模型应用统一标准》则已完成征求意见稿,正处于公开征求意见阶段。另外三部BIM标准也在稳步推进中。

在国家级BIM标准不断推进的同时,各地方也针对BIM技术应用出台了相关的BIM标准。如北京市地方标准《民用建筑信息模型(BIM)设计基础标准》。门窗、幕墙等各行业纷纷制定相关BIM标准及规范,同时,各企业也制定了企业内的BIM技术实施导则。这些标准、规范、准则,共同构成了完整的中国BIM标准序列,指导我国BIM技术在施工行业的科学、合理、规范发展。

在住房和城乡建设部《2011—2015年建筑业信息化发展纲要》(以下简称《纲要》)中,BIM技术被提到9次,并被作为支撑行业产业升级的核心技术重点发展。《纲要》的总体目标中提到,要加快BIM技术、基于网络的协同工作等新技术在工程中的应用;具体目标中提到,推动基于BIM技术的协同设计系统建设与应用,加快推广BIM技术、协同设计、4D项目管理等技

术在勘察设计、施工和工程项目管理中的应用，改进传统的生产与管理模式。

在住房和城乡建设部“勘察设计和施工BIM技术发展对策研究”课题报告中指出，BIM技术作为下一代工程项目数字化建设和运维的基础性技术，其重要性正在日益显现；我国正在进行着世界上最大规模的建设，有必要着力推进BIM技术的应用，以便促进我国建筑工程技术的更新换代和管理水平的提升；政策引导对于行业BIM技术应用、提升BIM技术应用效果、规范BIM技术应用行为有着特别重要的意义和作用。

本次调查显示，53.8%的企业认为业主对BIM技术的推行推动力最大；43.5%的企业认为政府对BIM技术的推行推动力最大；也有3成以上的企业认为施工单位和设计单位对BIM技术的推行推动力最大；相比来看，企业普遍认为软件企业和BIM咨询机构对于BIM技术的推行推动力较小。如图3-5所示。这表明，政府对BIM技术应用的影响较大，也意味着我国必须要加紧出台BIM标准以及相关应用政策，从而更好地引导、支持BIM技术在施工行业的应用和发展。

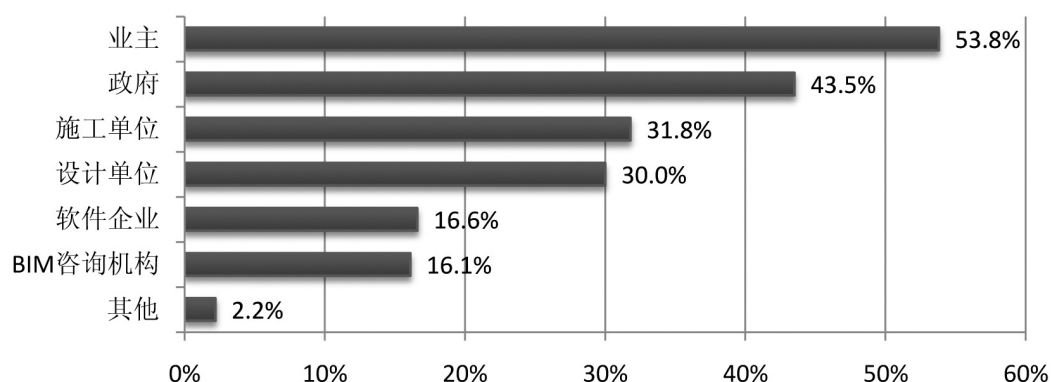


图3-5 推行BIM技术的最大推动力

### 3.4 施工行业BIM技术应用范围和深度

BIM技术在国内的开始应用以来，很多设计企业已经利用了BIM技术，并通过BIM技术提高工作效益，产生直接收益。但随着BIM技术在施工行业的不断深化，企业对于BIM技术的认识也不再是流于表面，而是通过应用BIM技术得到一定效益。

从BIM技术在施工企业的应用现状来看，目前，大多数企业对BIM技术的应用尚处于试探性阶段。本次调查显示，63.1%的企业正在积极推进BIM技术应用，其中22.5%的企业已经开始概念普及，30.6%的企业正在进行项目试点，10.0%的企业正在积极扩大BIM技术应用范围、深化应用BIM技术。由此可见，企业对BIM技术的应用还集中在概念普及与项目试点阶段，也就是试探性阶段。如图3-6所示。虽然大面积推广、应用BIM技术的施工企业并不多，但从数据中可以看出，大部分企业对于BIM技术的未来发展还是具有足够信心，并且已经认识到BIM技术对企业发展的重要性，相信未来一段时间，会有更多的施工企业投入到BIM技术应用中。

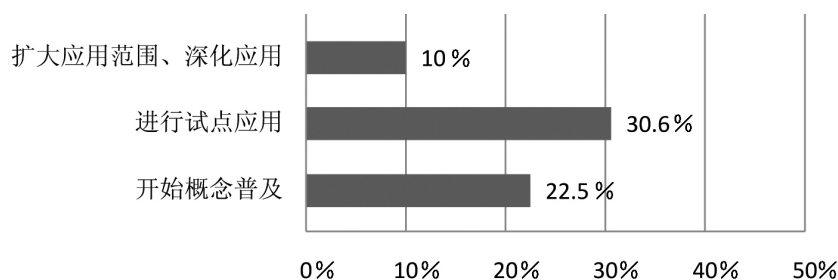


图3-6 企业应用BIM技术的现状

BIM技术的不断普及以及深度推广，使施工企业不仅明白了它对于企业的重要性，同时也体会到了BIM技术对于整个行业都会带来革命性作用。此外，随着超高层、大体量建筑的日益增多，施工企业越来越需要利用新的技术手段以支撑不断变化的业务需求。本次调查显示，企业遇到“建筑物结构非常复杂的项目”时会主动考虑应用BIM技术，有71.3%的企业认同此观点；也有三成以上企业在遇到“资金非常充裕的项目”、“需要进行LEED认证的项目”时会主动考虑应用BIM技术；25.1%的企业表示遇到“政府项目”时会主动考虑应用BIM技术。此外，也有公司表示当“公司有科研需求的项目”或“业主有明确要求的项目”时也会主动考虑应用BIM技术，如图3-7所示。

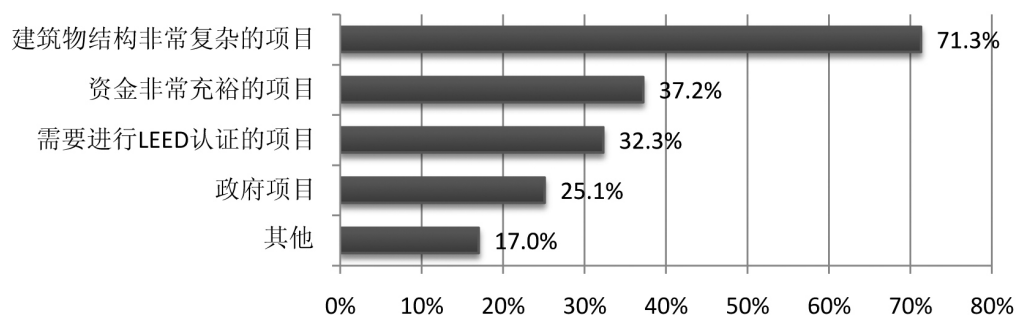


图3-7 在何种项目中企业会主动考虑使用BIM技术

受住房和城乡建设部颁布的《2011—2015年建筑业信息化发展纲要》等的影响，越来越多的企业和工程项目开始或正在不同程度的应用BIM技术。本次调查显示，31.3%的企业在3个及以上的项目应用了BIM技术，14.2%的企业有2个项目中应用了BIM技术，也有13.2%的企业有1个项目应用了BIM技术。同时，有41.5%的企业还没有在项目中应用过BIM技术。如图3-8所示。这也进一步说明，BIM技术在施工企业当中的应用还没有全面展开，但这并不阻碍企业对BIM技术应用价值的认可。

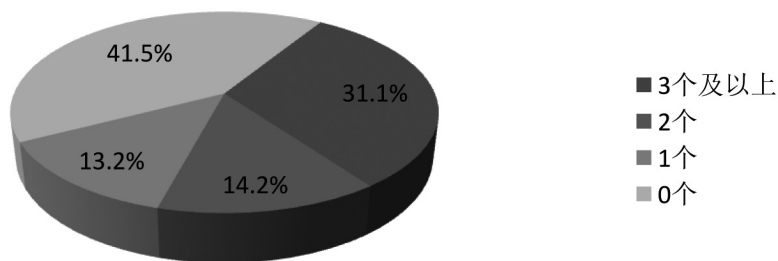


图3-8 企业已采用BIM技术项目数分布



在已经将BIM技术应用于项目的企业中，大部分企业对BIM技术应用目前还是主要集中在试点和局部应用层面。有31.0%的企业应用BIM技术进行小项目试验，36.2%的企业将BIM技术用于大项目的局部应用，也有10.4%的企业在大项目中整体应用BIM技术，8.6%的企业将BIM技术进行公司流程化应用。此外，也有部分企业反映对BIM技术还处于了解、考察和学习等阶段。如图3-9所示。由此可见，施工企业的BIM技术应用还处于摸索阶段，缺少大项目整体应用BIM技术的成功案例，企业在应用层面的应用还有待推进。

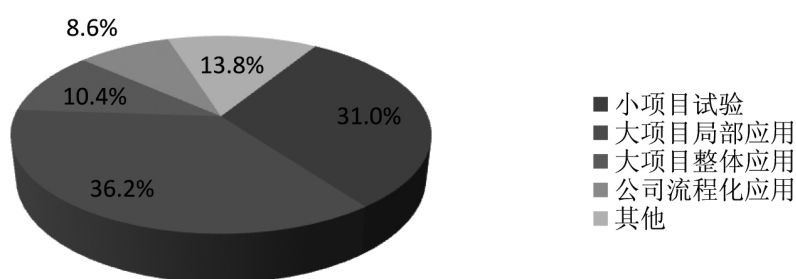


图3-9 企业BIM技术应用层级分布

总体来看，目前企业对BIM技术应用率最高的方面主要集中为技术管理、成本管理和深化设计三方面。其中，施工方案模拟及优化BIM漫游、碰撞检查、方案优化以及三维可视化交底的应用率在技术管理类排名前四位，分别为40.4%、38.1%、32.7%和26.9%；施工动画制作、给排水专业交底、管理交底、基于BIM技术的投标方案模拟、电气专业交底和通风有空调专业交底应用程度相差不大，应用率都在20%左右；应用最少的技术管理为装修装饰，仅占4.5%。如图3-10所示。

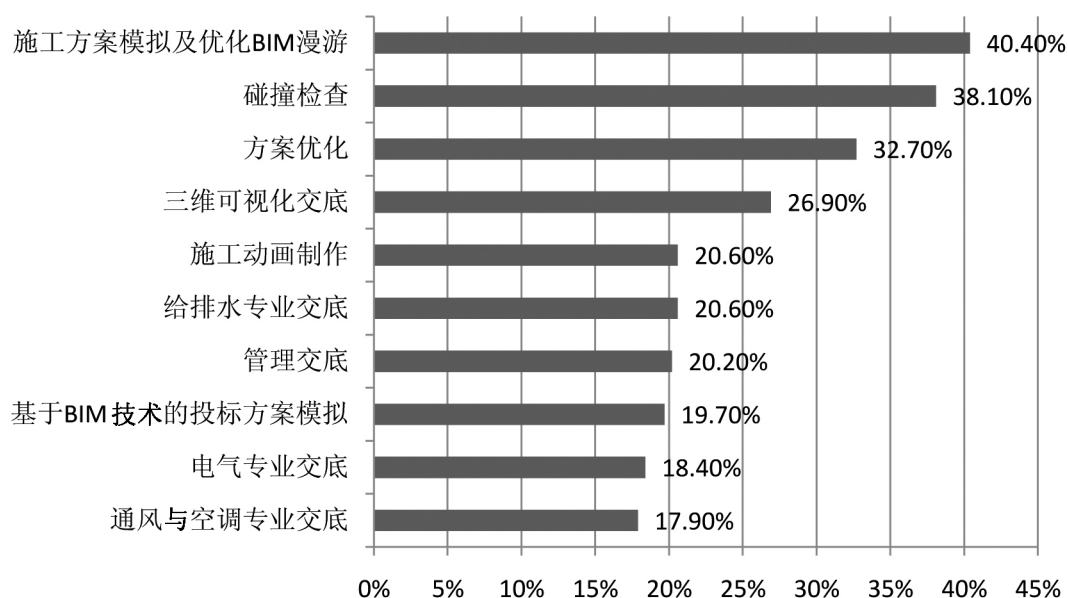


图3-10 企业使用过的技术管理类BIM技术应用点

在成本管理方面，工程多算对比应用率最高，达到40.4%，远远高于成本管理与材料管理、造价管理和造价管理等，其他成本管理方面的BIM技术应用种类少，且应用率也不高。如图3-11所示。

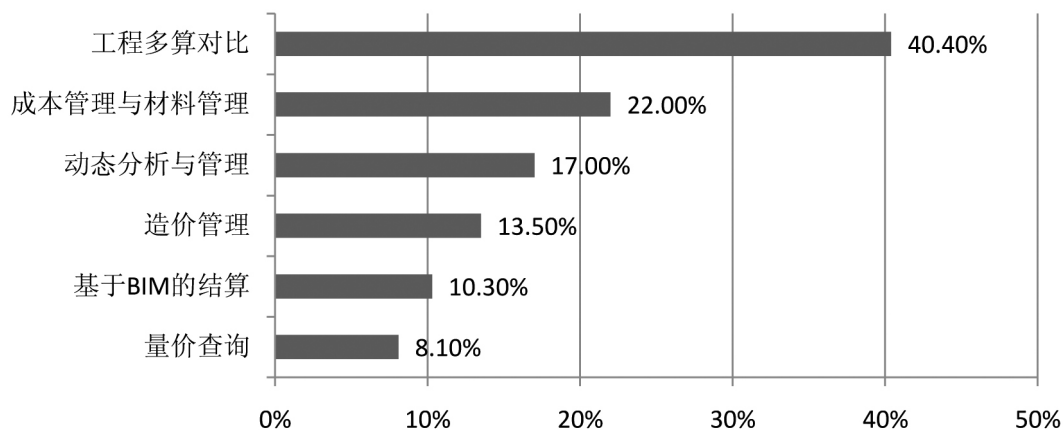


图3-11 企业使用过的成本管理类BIM技术应用点

关于BIM技术在深化设计中的应用，BIM技术应用于碰撞检查达到了36.8%的应用率，其他应用例如综合机电模型、钢结构模型应用率也较高，分别达到了25.1%和24.7%。如图3-12所示。

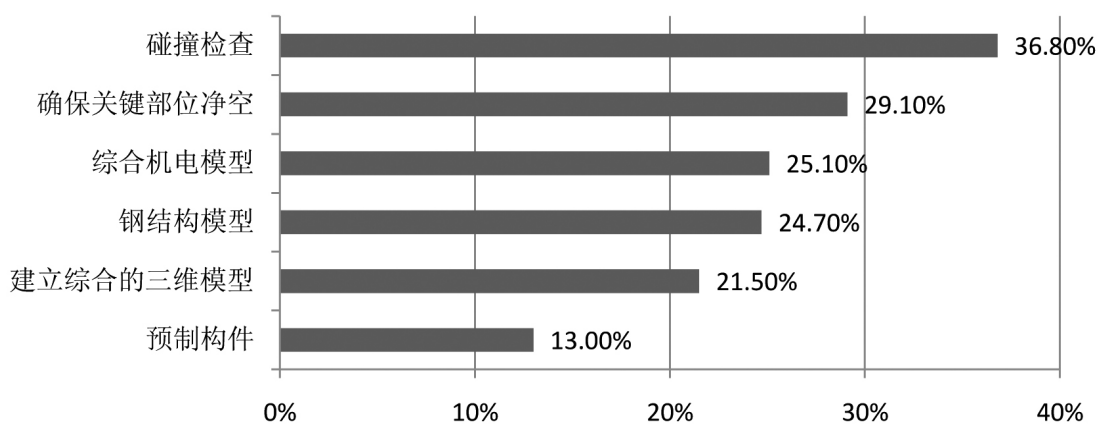


图3-12 企业使用过的深化设计类BIM技术应用点

在总包协调中，目前也有具体的BIM技术应用点，例如机电安装、综合管理布置、与业主方沟通、与设计方沟通等。其中，应用较多的属综合管理布置和机电安装，分别占比32.3%和30.9%，而BIM技术应用在各方协调中还不甚成熟，只有不到15%的应用率。如图3-13所示。这表明，BIM技术在各方协调中的应用仍存在壁垒，需要进一步攻克。



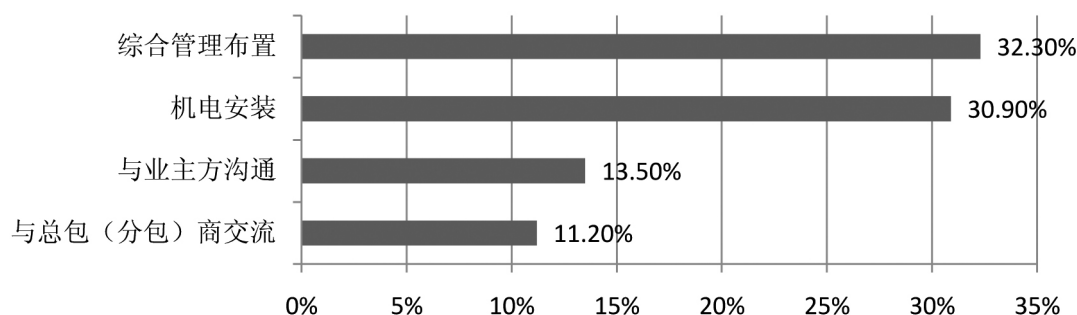


图3-13 企业使用过的总包协调BIM技术应用点

由此可见，企业对BIM技术应用在技术管理方面并没有出现明显的两极分化，在技术管理方面的BIM技术应用点相较于成本管理和深化设计来说略多。这也说明，BIM技术应用于技术管理、成本管理和深化审计，可以有效降低企业成本、控制风险，减少返工、优化方案，为施工企业带来更多直接效益，因此，企业在这三面的应用要高于其他方面。

数据表明，BIM技术应用于进度管理方面虽然并没有出现明显的两极分化现象，但应用点略显单一。而BIM技术应用于质量管理、可视化设计、安全文明管理、资料管理等方面并没有特别突出的表现。如图3-14所示。这也说明目前企业应用BIM技术的深度有限。

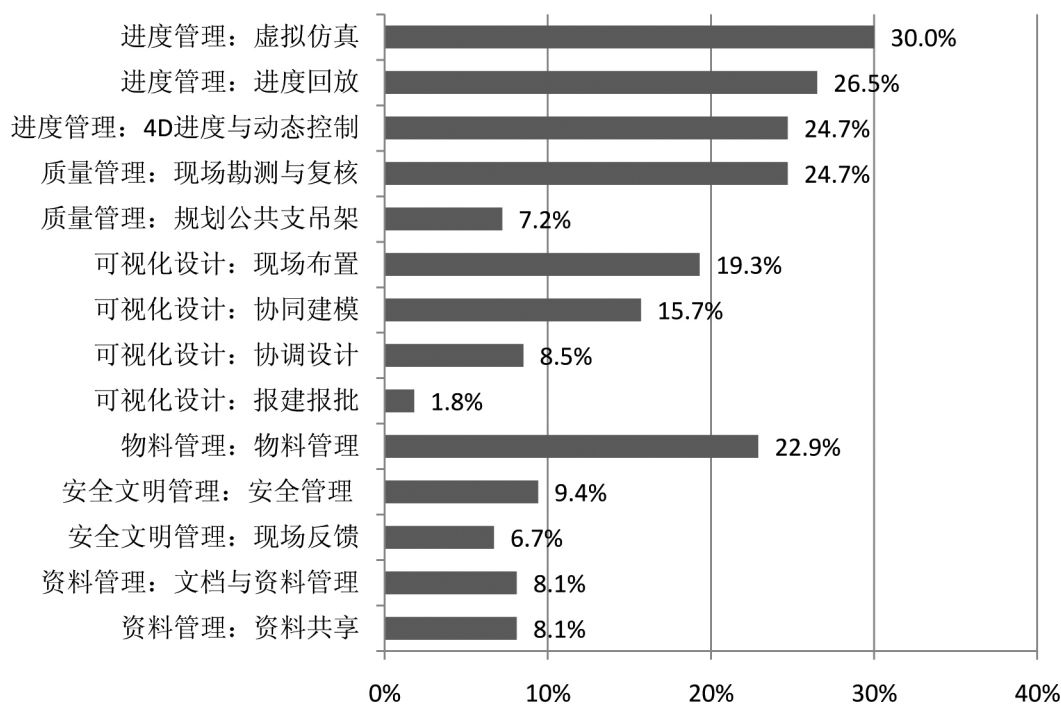


图3-14 企业使用过的其他BIM技术应用点

除此之外，施工企业BIM技术应用在总包协调应用、进度管理、质量管理上也占有一定比

例，总包协调应用达到11.7%。相比来看，对资料管理、安全文明管理的应用率较低。由此可见，BIM技术的应用还只局限于项目全生命期的局部。具体来看，企业应用率超过20%的BIM技术内容包括多个方面，如图3-10所示。技术管理方面超过15%应用率的内容最多，其次是成本管理、深化设计以及进度管理等方面，如图3-11~图3-14所示。图3-15给出各方面所包含的应用点数占总数的比例。这说明，施工企业目前阶段应用BIM技术更多追求一些即时效益，所以，更多地利用BIM技术来指导一些可以立刻产生应用价值的工作。

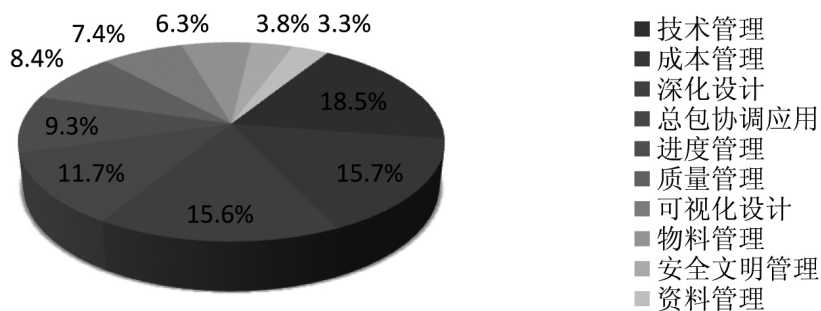


图3-15 企业使用过的BIM技术应用点分布

BIM是以三维数字技术为基础，集成了建筑工程项目各种相关信息的工程数据模型，它是对工程项目设施实体和功能特性的数字化表达。对于施工企业而言，不仅要建三维模型，还要把这个建筑的信息附在这个模型上，同时还要把这个模型应用到工程当中去，这才是完整的BIM技术应用。因此，对于BIM技术应用来说，建模、数据都是至关重要的要素。

目前，在施工阶段，模型的建立方式主要有两种：一是从设计的三维模型直接导入施工阶段相关软件，实现设计阶段BIM技术的有效利用。但是由于设计阶段的BIM应用软件与施工阶段的BIM应用软件不尽相同，需要数据接口的对接才能实现，现阶段国内的软件还无法完全实现。二是利用设计院提供的二维图纸重新建模。

本次调查显示，49.3%的企业自行建模开展BIM项目，可见，企业对于BIM技术的掌握情况尚好；19.3%的企业BIM项目模型由第三方BIM咨询单位建立，17.0%的企业BIM项目模型由设计院建立。此外，也有13.0%的企业BIM项目模型从业主方获得。也有部分企业反映其BIM项目模型从合作单位获得。近五成企业自行建模开展BIM项目。如图3-16所示。这些数据代表着目前施工阶段应用BIM技术的现实情况。虽然企业自行建模需要一定成本投入，但如果软件操作实用便捷，建模效率还是比较高的，BIM技术能够提供的应用价值远远超过建模成本。

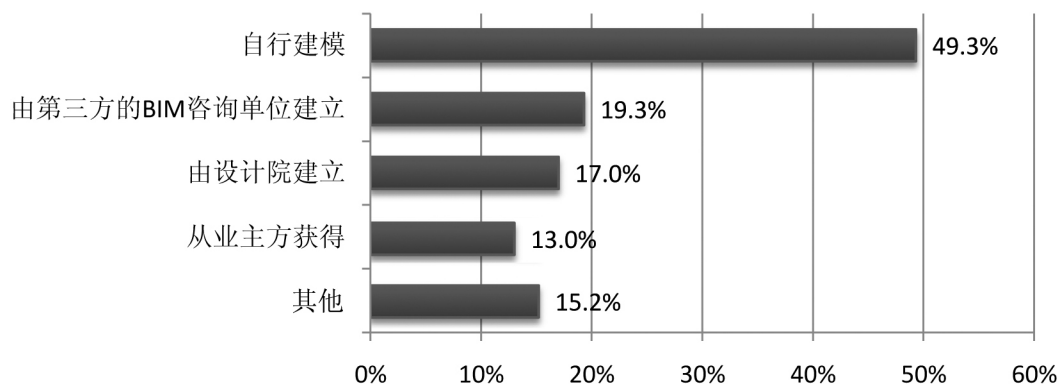


图3-16 企业的BIM项目模型来源

由于建筑业所固有的产业结构分散、产品多样、形式唯一、信息海量复杂等特点，使得施工企业BIM数据存储和传递都异常复杂。BIM数据从设计阶段到施工阶段的传递，是一个动态的过程。施工阶段与设计阶段的数据信息要求是不尽相同的。随着项目的进展，数据信息将更加丰富，更加详尽。总体来看，30.8%的企业反映其BIM技术应用模型与其他软件有数据传递。如图3-17所示。这些软件主要有：Revit、广联达、鲁班、AutoCAD等。目前，仅有少部分企业BIM技术应用模型与其他软件有数据传递，这其中的原因可能与企业BIM技术应用大多集中在单项应用有关。当企业没有将BIM技术应用到整体项目，或是没有集成应用BIM技术时，往往不会出现数据传递等问题，与其他软件数据传递也就无从谈起。

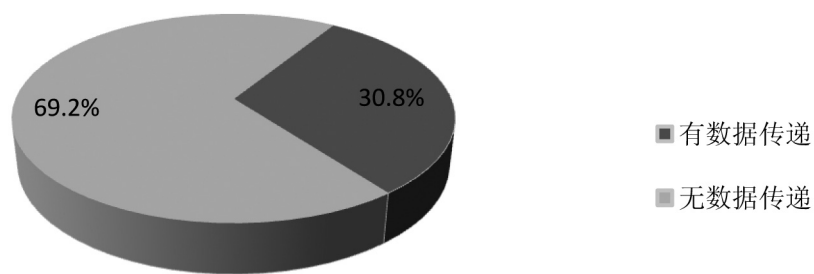


图3-17 BIM技术应用模型与其他软件的数据传递

未来，建筑空间功能信息、建筑施工管理信息以及设备等各专业的相关数据信息进行数据集成与一体化管理已成一种必然；同时，随着各种新技术的日益成熟，BIM技术应用和新技术的集成使用也将成为拓展BIM技术应用价值的一大重要渠道。本次调查显示，62.6%的企业尝试过BIM技术和其他技术的集成使用。其中，32.1%的企业尝试过BIM技术与Web技术的集成；有两成以上的企业尝试过BIM技术与GIS、移动通信、激光扫描及时的集成；有一成以上企业尝试过BIM技术与GPS和RFID技术的集成。由此可见，企业对BIM技术适用性还存在深度需求。见图3—18。

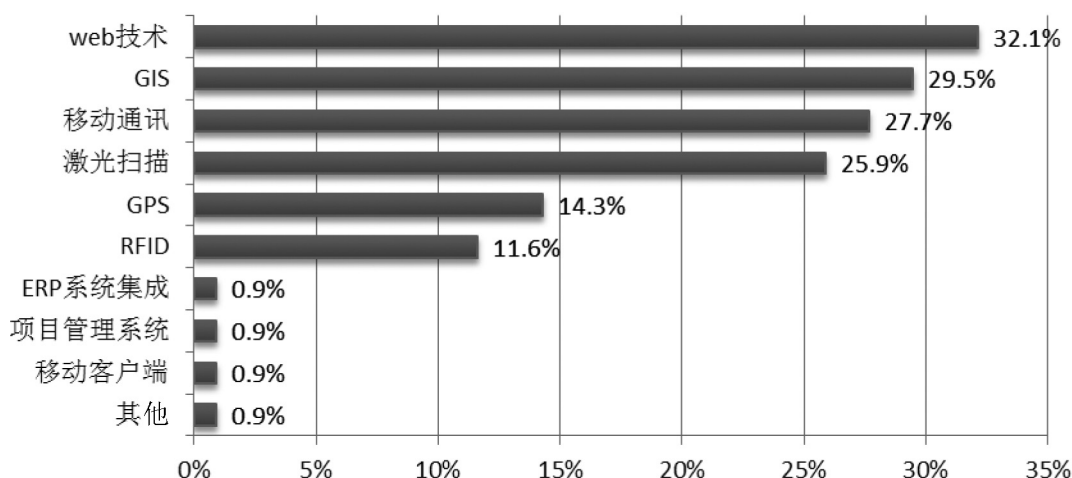


图3-18 BIM和其他技术的集成使用

### 3.5 施工行业BIM技术应用投入和效益

#### 3.5.1 BIM技术应用投入

构建BIM技术应用环境，尤其是软硬件方面的投入，是企业进行BIM项目的基础。本次调查显示，投入经费50万元以上的企业共占22.0%；18.4%的企业投入经费为10万~50万元；26.5%的企业在BIM项目中的投入经费为10万元以下；也有33.1%的企业还没有BIM项目的投入经费。如图3-19所示。

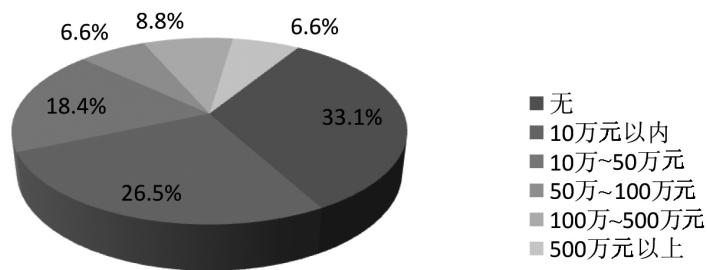


图3-19 企业在BIM项目中的投入经费

可见，大多数企业在BIM项目的投入经费集中在50万元以下，很少有企业愿意投入大量资金用于构建BIM项目。其中原因包括特级资质企业信息化投资回报较低，有些企业甚至还没有看到信息技术带来的回报，使得施工企业再进行信息化建设时踌躇不前。在被调研的企业中，有33.1%在BIM技术应用投入上选择了谨慎观望的态度。这表明，有些企业愿意尝试BIM技术，但是对BIM技术的投入也仅是尝试，希望少量投入，回报丰厚；初期投入较少，但是见效快。

对有BIM技术应用投入的企业继续调查显示，58.3%的企业BIM项目相关费用由企业承担；

25.4%的企业BIM项目相关费用由项目承担；12.4%的企业BIM项目相关费用由甲方自行承担；也有部分企业结合项目实际，共同协商确定BIM项目相关费用承担方案。如图3-20所示。

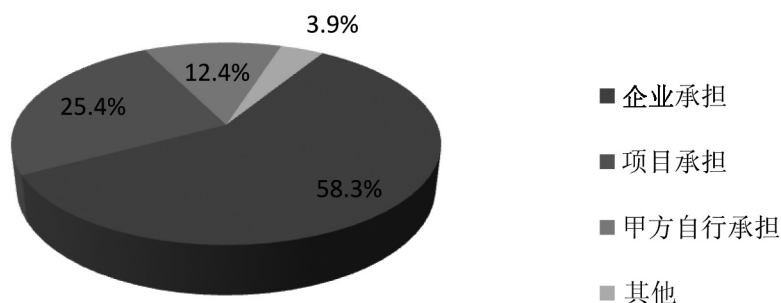


图3-20 企业BIM项目相关费用承担者分布

从调查结果可以看出，有近六成企业BIM项目相关费用由企业承担，这说明，除了在项目上由甲方强制要求项目使用BIM技术，或是项目本身需要使用BIM技术，大多数施工企业还是希望能够从企业层面开展BIM技术的投资。

在BIM技术应用投入中，除了必要的硬件设备需要进行投资，软件是另一个投资重点。在众多BIM应用软件中，61.9%的企业接触过或使用过广联达公司的BIM应用软件，45.7%的企业接触过或使用过Revit软件，也有30.9%的企业接触过或使用过鲁班公司的BIM应用软件。除列出的11种BIM应用软件外，企业还接触过或使用过PKPM、BIPV、Smart3D、Synchro等BIM应用软件。如图3-21所示。

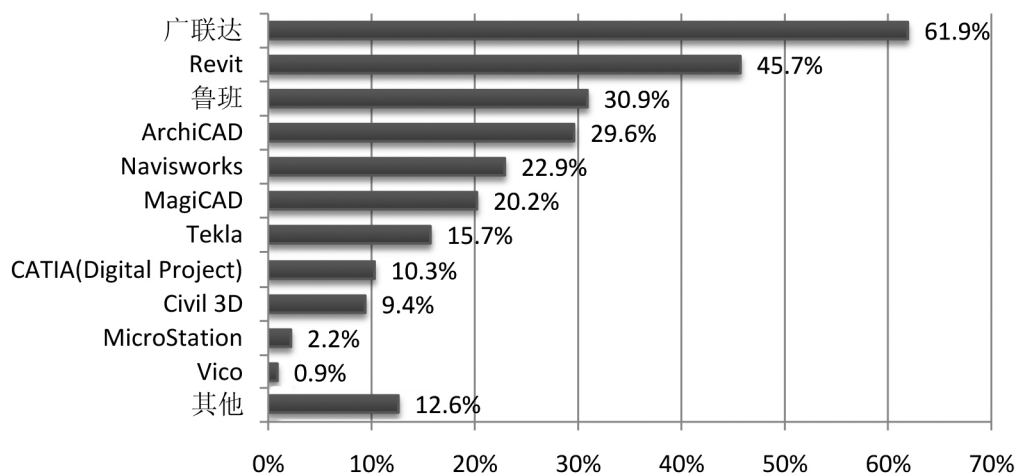


图3-21 企业接触过或使用过的BIM应用软件

可以看出，目前企业使用的软件趋于多元化，因为各软件特点不同，很难有一个软件能够解决企业的所有问题。

BIM团队和流程是BIM技术成功应用的关键。根据调研显示，约五成的企业已经建立了有人员专职的BIM组织，其中，22.1%为公司层和项目层BIM组织，14.8%为项目层BIM组织，10.6%

为公司层BIM组织；在还未建立BIM组织的企业中，主要通过人员兼职BIM（46.5%），也有少部分外包给BIM咨询单位（6.0%）。由此可见，约五成企业已建立专职BIM相关组织，企业BIM相关组织的建立还有待完善。如图3-22所示。

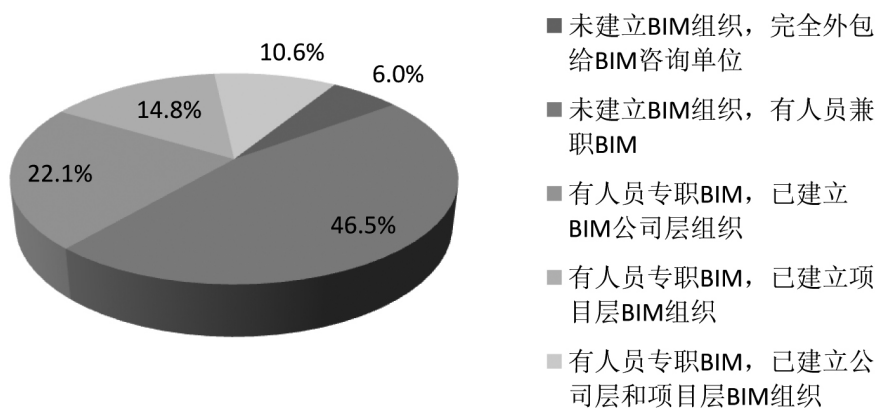


图3-22 企业BIM相关组织的建立情况

当问及企业员工对BIM技术的态度时，63.8%的企业员工表示“是新的技术，非常有好奇心，愿意去学”；也有22.9%的企业员工出于对新事物的接受度不高，影响了对BIM技术的学习积极性；只有3.2%的企业员工对BIM技术没有信心。此外，也有部分企业反映员工对BIM技术认知度很低，对BIM技术不了解，因此无法衡量其学习态度。总体来看，企业员工对BIM技术的学习积极性较高，这与近年来BIM技术应用越来越广，BIM技术普及日益加深是分不开的。如图3-23所示。

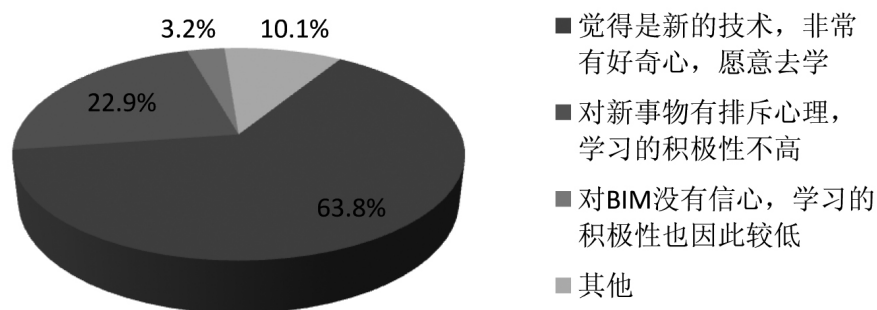


图3-23 企业员工对BIM的态度

### 3.5.2 应用BIM技术得到的效益

随着企业对信息化投资日趋谨慎，信息化的效益越来越受到企业的重视。本次调查显示，67.9%的企业认为BIM技术应用能够实现“碰撞检查，减少返工”；65.2%的企业认为BIM技术应用能够实现“虚拟施工，方案优化”；61.6%的企业认为BIM技术应用能够实现“精确算量，



成本控制”；52.7%的企业认为BIM技术应用能够实现“现场整合，协同作用”；认为BIM技术应用能够进行“进度控制，保障工期”的企业占41.2%；也有35.7%的企业认为BIM技术应用能够实现“可视化建造，集成化交付”；此外，少部分企业认为BIM技术应用能够实现“投标中应用带来亮点、平面布置优化、进度检查”等成效。如图3-24所示。

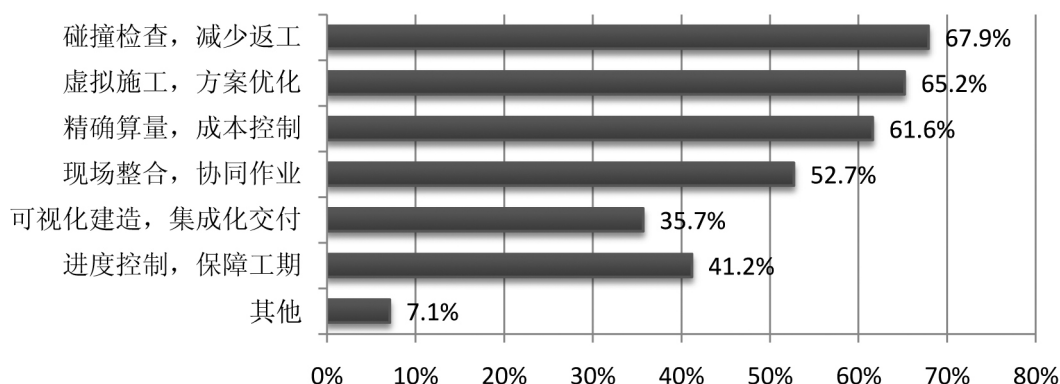


图3-24 BIM技术应用带来的成效

在传统的建筑工程中，建筑专业、结构专业、设备及水暖电专业等各个专业分开设计，导致图纸中建筑图和结构图之间、安装与土建之间、安装与安装之间的冲突问题严重。随着建筑主体越来越复杂，这些问题将会带来严重后果。据本次调查显示，46.2%的企业认为BIM技术的应用明显减少了返工次数；42.3%的企业反映通过BIM技术的应用，使得返工次数略有减少。如图3-25所示。BIM技术的最大特点在于三维可视化，利用BIM技术的三维技术在前期可以进行碰撞检查，在一定程度上把控项目质量与进度，减少在建筑施工阶段可能存在的错误，避免返工。

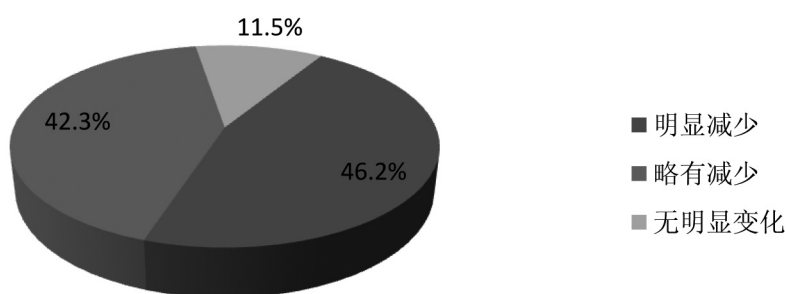


图3-25 在实际项目中BIM技术的应用对返工次数的影响

施工项目成本管理对于项目管理有着举足轻重的作用，成本管理是指企业生产经营过程中各项成本核算、成本分析、成本决策和成本控制等一系列科学管理行为的总称。施工中的预算超支现象十分普遍，缺乏可靠的基础数据支撑是难以控制超支的重要原因，施工企业加强成本控制是企业实现精细化管理的关键。根据本次调查显示，50.5%的企业认为BIM技术对降低成本控制非常有帮助；43.9%的企业认为有帮助但是效果一般；仅有5.6%的企业认为没有帮助。如

图3-26所示。可见，大多数企业认同BIM技术对降低成本控制风险的积极作用，究其原因，企业认为通过BIM技术，能够有效模拟施工方案，对物料应用进行合理配比，这有助于指导企业在施工过程中严格控制物料用量、避免浪费，从而降低成本控制风险。

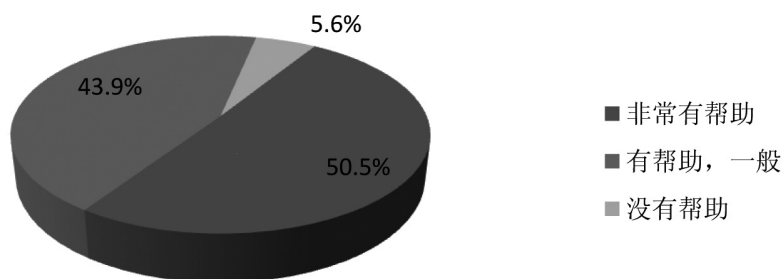


图3-26 BIM技术对降低成本控制风险的影响

施工项目进度管理是指在项目实施的既定工期内，编制出最优施工进度计划，对各阶段的任务、进展情况、任务相互之间的影响关系和最终完成的时间进行管理。如果其中出现偏差，需要分析产生的原因以及对最后工期的影响，不断调整措施，直至工程竣工验收。本次调查显示，44.5%的企业认为BIM技术对降低施工进度风险非常有帮助；48.1%的企业认为有帮助，但是帮助作用一般；仅有7.4%的企业认为没有帮助。如图3-27所示。可见，大多数企业认同BIM技术对降低施工进度风险的积极作用，究其原因，企业认为通过BIM技术能够比较准确地模拟施工进度，以此为指导进行工期安排，并且在实际施工过程中，实现实时的实际进度和预定进度的对照，有助于指导企业及时发现引起工期滞后的原因并予以解决，确保项目如期完成，从而降低施工进度风险。

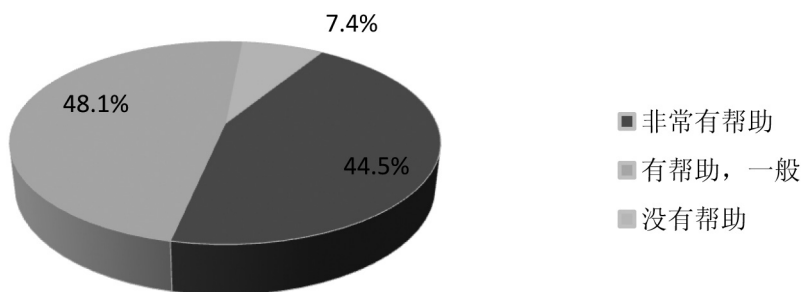


图3-27 BIM技术对降低施工进度风险的影响

随着对质量监管日趋加强，行业和地方均有相应的质量验收标准，施工企业也在不断降低施工质量风险。本次调查显示，44.2%的企业认为BIM技术对降低施工质量风险非常有帮助；49.3%的企业认为有帮助，但是帮助作用一般；仅有6.5%的企业认为没有帮助。如图3-28所示。可见大多数企业认同BIM技术对降低施工质量风险的积极作用，究其原因，企业认为通过BIM技术，事前比较准确地进行施工进度模拟，明确施工参数，大大增加了施工方对建筑方案的理解，从而有效地保证施工质量管理的效率和水平，达到降低施工质量风险的目的。

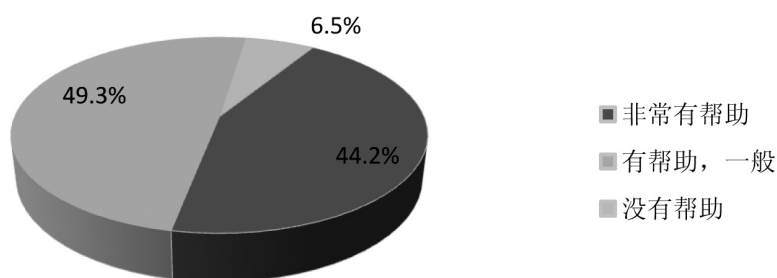


图3-28 BIM技术对降低施工质量风险的影响

## 3.6 施工行业BIM技术应用存在的问题及期望

### 3.6.1 施工行业BIM技术应用存在的问题

BIM技术因其可视化、协调性、模拟化、优化性和可出图性等特点，提供了施工企业可视化的集成交付和管理手段，BIM技术各方面都需要继续努力逐渐完善BIM技术相关内容。目前，BIM技术的发展主要在政策、市场和技术三个层面存在问题。

#### 1) 政策问题

住房和城乡建设部发布的《2011—2015建筑业信息化发展纲要》，强调了BIM技术的重要性。各地区政府监管部门也在尝试加强对BIM技术的推广，我国对BIM技术的研究步伐已经逐渐加快。这与当前企业需求不谋而合，企业最希望政府“健全与BIM技术相适应的建筑市场法律机制”，根据调研显示，有73.5%的企业认同此观点；也有62.3%的企业希望政府“对采用BIM技术的施工单位做出一定的奖励或补偿”；59.2%的企业希望政府“开发与BIM技术相适应的合同文本”；也有企业希望政府“加大对BIM技术的宣传力度”。如图3-29所示。“健全与BIM技术相适应的建筑市场法律机制”是企业希望政府提供的主要支持，这也是建立健全完善的BIM环境所需要的必要保障。

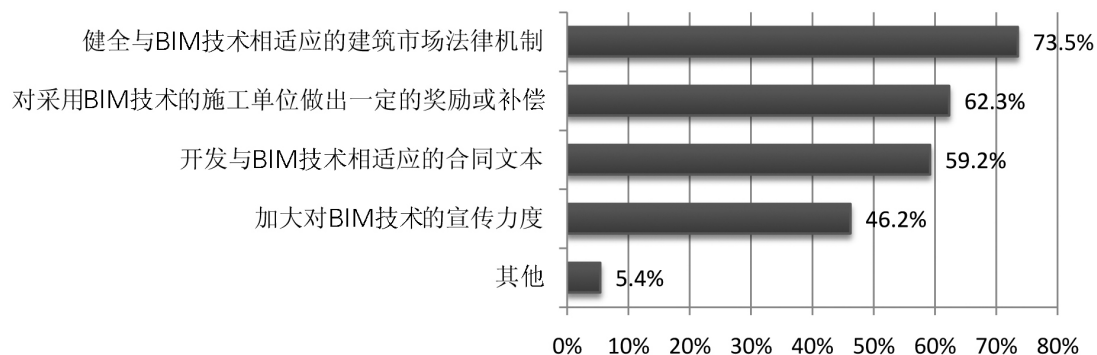


图3-29 企业希望政府提供的支持

#### 2) 市场问题

从建筑施工行业整体环境来看，目前国内市场秩序不规范，建筑市场竞争激烈，建筑工程具有建设周期长、资金投入大、项目地点分散、多专业、多干系方、流动性强等特点，以建筑

工程为基础的建筑行业具有项目驱动的特征。建筑市场发育尚不完善，体制和机制还未完全理顺，市场秩序较为混乱，各类市场违规问题仍然存在，虚假招投标、违法发包、围标串标、低价竞标、转包、挂靠等现象普遍存在，都给BIM技术的推广造成了困扰。

BIM技术最大的应用价值是对建造的全生命周期的管控，而我国当前施工项目大多是以施工总承包为主，业主、设计、施工、运维分开，但各阶段缺乏有效集成，没有形成设计施工一体化。

### 3) 技术问题

总体来看，企业应用BIM技术的风险包括人力资源缺乏、经济收益难以保障、技术不够熟练、BIM标准与法律法规不够完善。BIM技术在我国施工行业中的应用障碍主要在以下几个层面，如图3-30和图3-31所示：

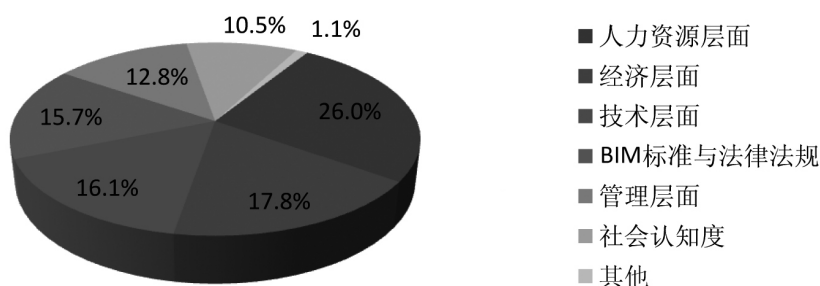


图3-30 企业使用过的应用BIM技术的风险类别

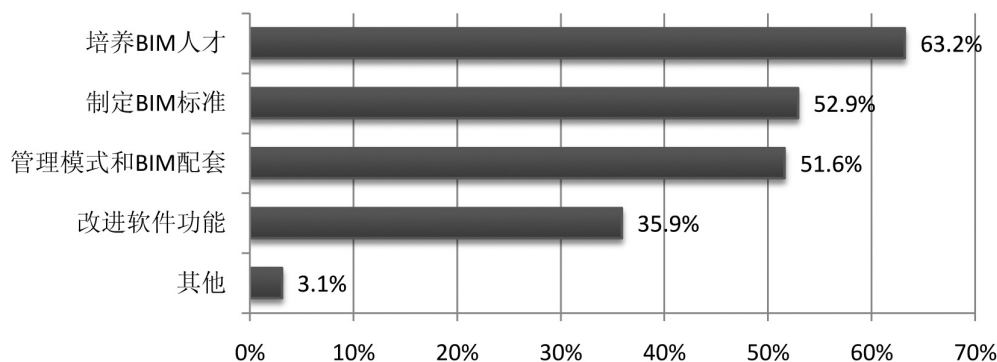


图3-31 BIM技术应用最迫切要做的事

（1）人力资源层面。人才缺乏是当前施工企业应用BIM技术的主要风险所在，其中包括缺乏专业的BIM技术人才、没有系统的BIM技术培训、员工知识与能力结构欠缺、员工不愿意接受新技术。“培养BIM技术人才”成为企业BIM技术应用的当务之急。据调研显示，63.2%的企业认为，当前BIM技术应用应该优先“培养BIM技术人才”。

（2）经济层面。收益不确定，投资回报期长，投入成本高。

（3）技术层面。BIM应用软件不够成熟。有32.9%的被访企业认为需要“改进软件功能”。

（4）BIM标准与法律法规。缺乏BIM标准、法律责任界限不明。在调研中，有52.9%的被访企业认为“制定BIM标准”是BIM技术应用最迫切要做的事。

（5）管理方面。企业项目管理与BIM技术管理不匹配，企业内部BIM流程还需要梳理。在调研中，有超过五成的企业认为应该“制定BIM标准”和实现“管理模式和BIM技术配套”。

（6）社会认知度。社会认知度不高。

除此以外，企业还反映出BIM技术长期性、持续性有难度，如软件与软件之间的信息传递性差、BIM技术与项目实际仍有脱节现象、单一的BIM应用软件难以满足大型工程项目的综合性应用等、最终决策层是否清楚理解BIM技术应用价值直接影响BIM技术的推广。

企业在实施BIM技术中，最主要的障碍因素是企业对BIM技术的投资回报不确定而影响了对该技术的重视程度，具体包括“缺少能指导BIM技术实施的专家”、“单位领导对BIM技术不够热情”、“BIM技术投资收益有不确定性”、“投入成本高昂”等。为了更加清晰、直观地反映施工企业应用BIM技术中的障碍因素，在调研中我们让被调研者对各个因素的障碍程度按十分制赋值，具体赋值标准为：非常重要—10分，比较重要—8分，一般—6分，比较不重要—4分，非常不重要—2分，然后取所有被调研者的平均值来表征BIM技术在施工企业应用中的障碍程度。结果如图3-32所示。这表明，排除“单位缺乏能指导BIM实施的专家”、“单位领导对BIM不够热情”因素，企业在进行信息化投入时更看重投入与产出比，把信息化看作是一项投资，对于信息化建设工作趋于谨慎。

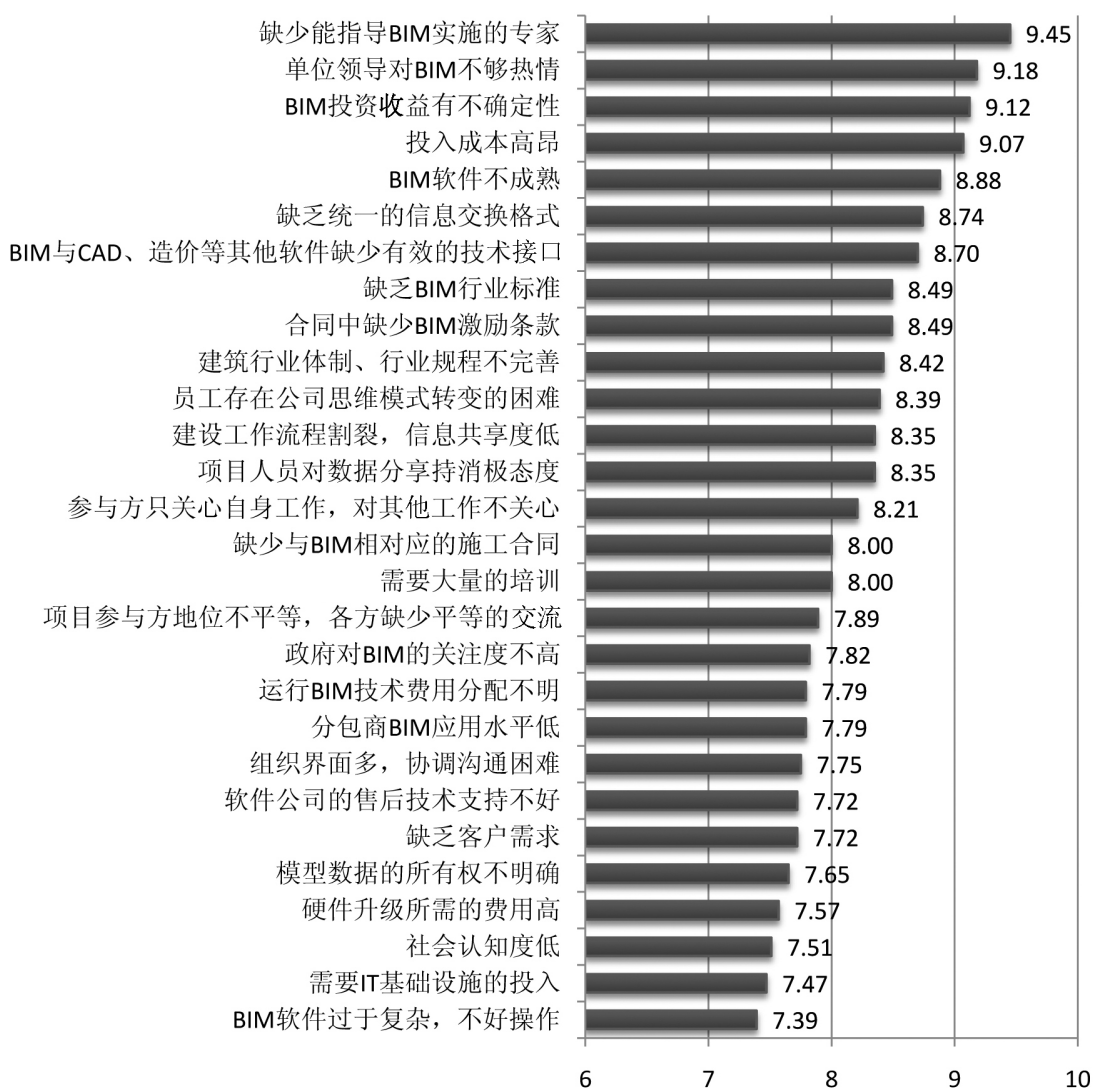


图3-32 企业在实施BIM技术中遇到的障碍因素



BIM应用软件功能不够完善也在一定程度上影响了企业的应用，具体包括“BIM应用软件不成熟”、“缺乏统一的信息交换格式”、“BIM技术与CAD、造价等其他软件缺少有效的技术接口”。

另外，建筑施工行业体制对BIM技术应用的保障机制不够健全，具体包括“缺乏BIM技术行业标准”、“合同中缺少BIM技术激励条款”、“建筑施工行业体制、行业规程不完善”。

### 3.6.2 施工行业对BIM技术期望

#### 1) 企业关注的主要内容

我国建筑领域的现状是设计与施工分离，而业主却是从整个项目去考虑项目的成本、质量及进度。一直以来，这二者的不一致导致很多问题。BIM技术能够将投资方、设计方、施工方、监理方、项目咨询机构的项目管理有机地统筹起来，并在各个环节发挥各自的作用，能够解决长期以来项目管理存在的问题，施工企业对BIM技术充满期望。

据本次调查显示，项目实践是企业最希望了解的BIM技术，有74.4%的企业选择了该内容；其次是软件应用，有67.3%的企业选择了该内容；相比来看，企业希望了解实施方法和BIM理论知识的热度较低，均不足50%。除此以外，企业还希望了解BIM技术推广与市场应用等内容。如图3-33所示。这表明，施工企业更希望用BIM技术解决项目难题，重点落在实践应用，更注重BIM技术的实用性。

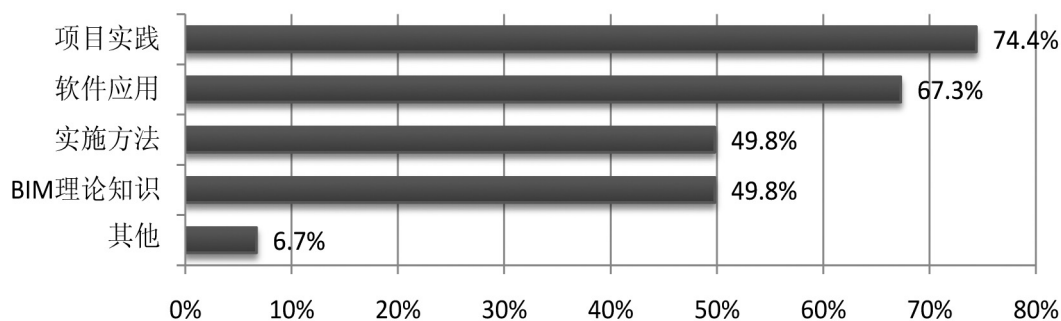


图3-33 企业最希望学习了解的BIM技术

#### 2) 企业对BIM应用软件的期望

BIM应用软件是企业实现应用BIM技术的基础，在企业希望得到软件厂商的支持调查中，企业最希望软件厂商“完善软件功能”，有82.8%的企业认同此观点；也有69.0%的企业希望软件厂商“定期提供技术支持”；55.2%的企业希望“降低软件价格”。如图3-34所示。“完善软件功能”是企业希望BIM应用软件厂商提供的主要支持，这表明施工企业对BIM技术给予较高期望，希望能够通过完善BIM应用软件功能解决企业实际问题。



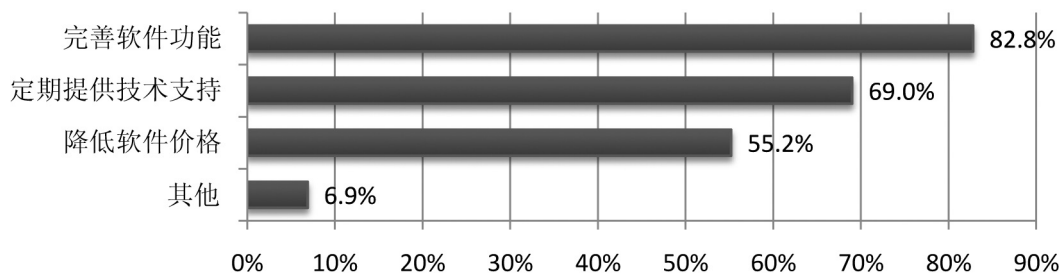


图3-34 企业希望BIM应用软件厂商提供的支持

### 3) 企业对BIM技术收益的期望

本次调查显示，企业采用BIM技术最希望能够“控制建造成本，提高预算准确率”，有81.0%的企业认同此观点；其次是实现“冲突检查”和“缩短工期”，分别有77.6%、75.9%的企业认同此观点；也有六成以上企业希望采用BIM技术“提高施工质量”、“提升企业品牌形象”、“提高预测能力”。如图3-34所示。控制成本、冲突检查和缩短工期是企业采用BIM技术应用价值所向，施工企业对BIM技术已经能够提出具体期望。

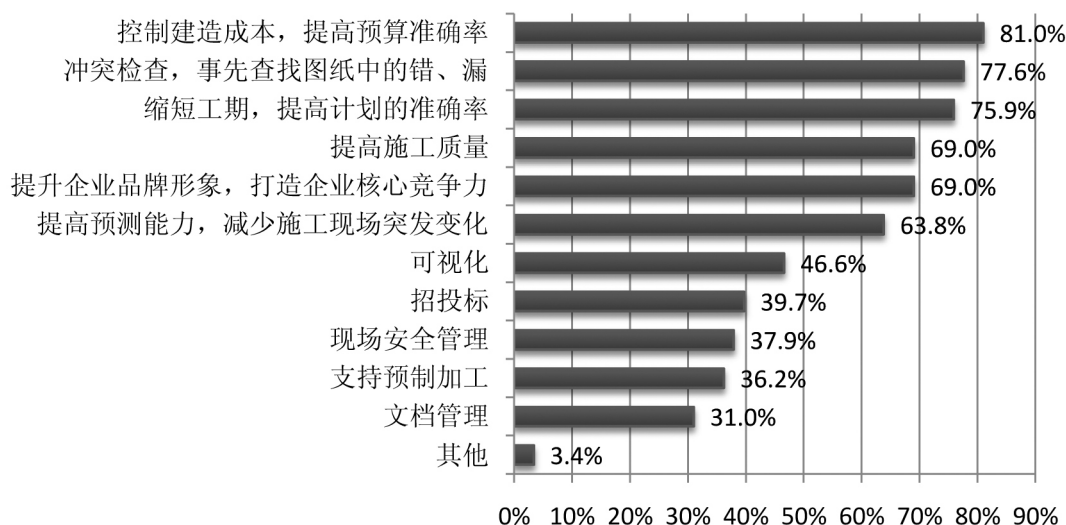


图3-35 企业采用BIM技术最希望得到的应用价值