

Preliminary exploration of new image technology in construction engineering—The concept of professional development and application boundary expansion of construction engineering images

Daqian Zhao

Beijing Dongyitongfang Film and Television Culture Communication Co., Ltd., Beijing, 100100, China

Abstract

Drawing on the author's two-and-a-half-year firsthand experience in documenting the construction of the Museum of the History of the Communist Party of China, this paper compares the author's involvement in filming tasks with the current "image collection" practices at construction sites. It identifies shortcomings in current "construction project imaging" and proposes professional improvements through equipment upgrades and methodological enhancements, enabling imaging technologies to better meet the specialized demands of "engineering image acquisition in construction environments". The study further envisions how these upgraded engineering imaging systems will integrate with digital twin technologies, 5G networks, and smart sensors to expand the application boundaries of engineering imagery. By leveraging the momentum of "China Construction", this paper explores how "image technology" can optimize the development of the construction industry ecosystem, contributing to the establishment of a discourse system for "China Standards".

Keywords

film and television technology, information cycle, engineering image, discourse system, equipment specialization

建筑工程新影像技术初探—建筑工程影像的专业化发展与应用边界拓展的构想

赵大千

北京东艺瞳方影视文化传播有限公司, 中国·北京 100100

摘要

本文以笔者历时两年半亲身参与纪实拍摄中国共产党历史展览馆建设全过程的经验为线索, 通过将笔者所参与的拍摄任务与当今建筑工地上“影像采集”行为进行对比, 总结现阶段“建筑工程影像”所存在的不足, 并尝试从影像采集设备、影像拍摄工作方法等方面对其进行专业化改造, 使影像拍摄技术能够更好地适配“在建筑施工环境下进行工程影像采集”这一专业化需求。同时展望经过改造后的全新的工程影像与数字孪生、5G、智能传感器等技术结合, 继而丰富、拓展工程影像的使用边界, 以“影像”优化“建筑工程”行业生态的发展方向, 借助“中国建造”的上升之势, 为打造“中国标准”的话语体系贡献力量。

关键词

影视技术、信息循环、工程影像、话语体系、设备专业化

1 “二一工程影像记录”带来的启发和思考

中国共产党历史展览馆(为保密工程, 代号“二一”, 现已脱密, 以下简称“二一工程”)是为庆祝中国共产党成立一百周年而建设的献礼工程, “二一工程影像记录”也以此为主题, 首次以影像档案的视角, 以动态影像的拍摄方式为大型重要建筑进行影像采集作业。初衷是“为历史留档”,

本着客观真实地记录中国共产党历史展览馆从奠基开工到装饰装修再到最后落成开馆的真实影像, 见证了这一“百年殿堂”工程建设的全过程。^[1]

由于“二一工程影像记录”的高规格要求, 所以笔者所在的团队本着“应拍尽拍, 主动作为”的原则, 结合历史经验与施工环境下的特殊情况, 采用了非常规影像拍摄方法, 以全方位、全过程、多机位、多角度的方式拍摄, 注重影像的连续性和完整性。完整拍摄了施工过程中的各个环节, 包括但不限于各个施工单位的日常施工进度, “正负零”等关键节点的记录, 以及疫情之下的生产生活, 施工进度会

【作者简介】赵大千(1998-), 男, 中国山西忻州人, 本科, 从事新媒体传播研究。

议等内容。这一具有统一协调、有组织有目标的影像采集工程最终贡献了 50000 余张图片，405 小时的视频素材，总素材量高达 40TB。完整纪录了建筑“生长”的全过程，如图

2 延时机位分布图所示，仅主体建筑外围的影像纪录，由第 1-13 台机位完成，机位密度之大确保了影像得以全面覆盖工程施工中的每个环节。^[2]

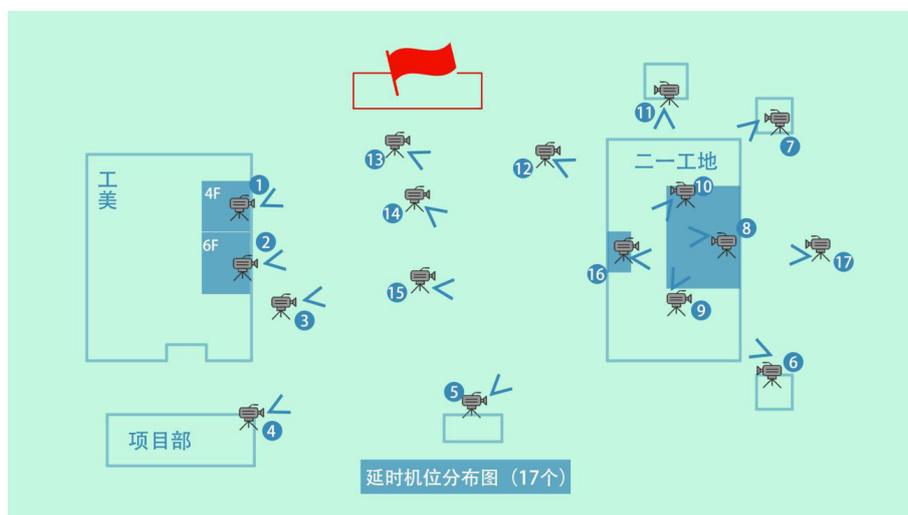


图 1：“二一工程影像纪录”延时机位分布图

在拍摄过程中，笔者发现，“二一工程影像纪录”可以涵盖工地上几乎所有的影像需求。以各个施工单位对项目宣传素材的需求为例，笔者所在的专业化影视拍摄团队产出的高质量素材得以满足几乎每家施工单位的需求，而在一些会议场合，笔者所在的团队也能提供会议新闻需求的素材。^[1]

同时，在拍摄的过程中，也出现了一系列以传统影视拍摄的眼光来看不曾遇到的全新的技术问题，首先便是拍摄设备在建筑工程施工环境下特有的水土不服，例如，传统的影视行业的专业设备总会受制于工地供电不稳定、环境易变化、信号传输不稳定等问题的困扰，例如传统的佳能 5D4 单反相机，在室温 23℃ 的情况下持续录制的时长可达 90 分钟，但这不能满足拍摄施工周期漫长的建筑工程的需求。又比如传统的机位架设需要一个相对稳定、不受干扰的环境，但是工地施工环境中多环节多工种同时作业，人员、设备器材的流动往来频繁，导致了工地环境具有复杂、易变化、不稳定的特点。笔者认为，这些问题之所以存在，是因为传统

的影视行业拍摄设备（包括机器构造本身、镜头的设计、供电系统、素材转存方式及以三脚架为代表的附件在内）是为了服务在摄影棚或自然环境下的拍摄活动，而非是为了颇具变化与不稳定性的施工场景的拍摄服务的。影视专业的场景普遍具有相对稳定、不易变化的特点，并且往往为拍摄提供了相对便利的条件。摄影棚中有丰富的灯光、背景、声音系统、室温环境。在这种环境下，摄影师大可以好整以暇地将主要精力放在操作机器上，甚至可以通过反复 NG 来确保镜头的质量。这与笔者团队在“二一工程”中面临的情况可谓天差地别，有时，一个镜头需求摄影师跟随施工人员进行纪实拍摄，施工人员可以手脚并用地爬上十多米高的脚手架，而摄影师则要在不影响施工的前提下，一边手持单反相机一边与施工人员做出同样的动作爬上爬下，这个难度可想而知。我们再来看自然环境下的拍摄，在自然环境下的拍摄往往持续时间并不长，通过多携带电池与内存卡并且依靠人工进行装配也可以在一定程度上满足拍摄需求。而一旦有以月

或者年为单位进行的长时间、不间断拍摄或者某些特殊行业对拍摄的特殊需求，例如在自然环境中拍摄动物觅食、日常活动等，会用到长时间待机且具有夜视功能的伪装相机、内窥镜等非常规拍摄设备。以此类推，这些设备的出现或使用是由需求决定的，往往会通过订制、改造现有的影视拍摄设备，使其更符合自身的拍摄需求。这种对影视设备的溯源促使笔者进一步思考，如果以“满足施工工地上的影像记录”为目的，我们现有的影视拍摄设备该如何进行改造，才能解决“水土不服”问题？为何一个为业主单位负责的影像记录工程却可以满足各个施工单位的具体需求，假如没有这样一个工程影像纪录团队，传统的建筑工地上影像拍摄又会是什么样的？显然，能够解决这些问题的线索指向了“影视”与“建筑”这两个专业的交叉点。^[4]

2 影视与工程施工的历史追溯

位于法国巴黎西堤岛的天主教教堂巴黎圣母院，始建于公元1163年，正式名称为巴黎圣母主教座堂，是法国地标打卡地和欧洲哥特式建筑的典型代表。1839年8月15日，法国化学家达盖（Daguerre, 1787-1851）用他发明的银版摄影术，为巴黎圣母院拍摄了第一张照片，成为摄影术发明早期最为知名的一张专业的建筑照片。^[5]

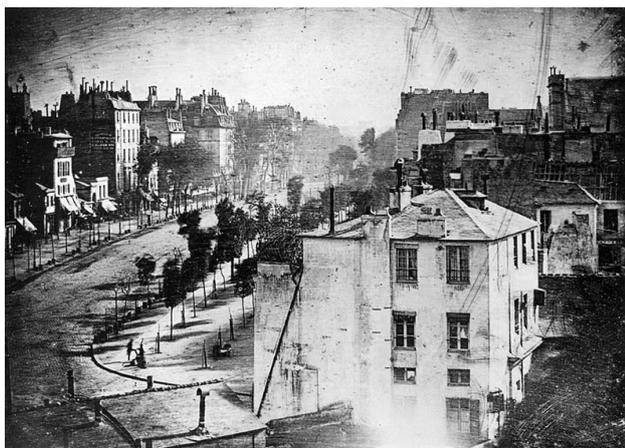


图2：银版摄影法《巴黎圣母院》

《美国摄影百科全书》（1992年版）对“建筑摄影”定义为：“建筑摄影主要是记录建筑特点，专为建筑师、设计师或历史学家服务。”这句话首次表明了建筑摄影与建筑设计之间的紧密联系。像达盖这样为固定建筑进行拍摄的工作即是建筑摄影的雏形。此后，欧美各国开始进行建筑影像相关的研究和实践，打破了文学史料的局限，人们纷纷从20世纪初至今的许多影像资料中寻找历史建筑的真实信息。进入21世纪，电子化数字影像技术开始尝试运用全息模拟对建筑进行复制。在中国当下的建筑工地建设过程中，建筑与影视早已结缘，通过使用摄像机、单反照相机和手机拍摄采集到的影像一方面用于规范建设者的生产行为，强化建筑工地管理，规范建筑工程验收标准，作为历史材料入档。另

一方面用于项目建设的内容传播，树立典型人物形象，突出出资方深厚专业实力。随着影视技术和新一代信息技术的发展，智慧工地管理也开始应用高清摄像机拍摄的图像为工程信息化管理赋能，施工各方对于建筑施工影像的需求逐渐加大，要求也逐渐细化，“影视”与“工程”这两个专业领域正呈现逐渐交融的趋势。^[6]

3 当今建筑施工环境中的“影像采集”行为

在当今建筑施工环境中的“影像采集”行为，从对影像素材本身的不同用途出发，大致可分为三种：

第一，以规范施工人员行为、规范验收标准、为工程建设的质量而服务的工程影像拍摄。包括工地周遭的临时监控，安全员监督检查施工人员安全规范的过程性影像资料留存，监理监督施工、旁站和验收时采集的影像资料都属这一范畴。在当今的建筑工地上，普遍还是采用“人工旁站”来进行过程性监督，影像拍摄仅仅作为证据留存而使用，且由于摄制人员普遍为工程施工行业内的从业人员，而非影视专业人员，拍摄素材的质量高度受制于摄制人员本身的拍摄水平，再加上使用的拍摄设备并不统一，这一类别中的影像资料也往往呈现出影像拍摄不清晰、虚焦、镜头晃动过大以及拍摄流程不符合工程影像验收标准的种种问题。^[7]

第二，供参与施工的企业进行内外部宣传的影像采集。通常包含建设过程中具有突出表现事迹的人物、建设过程中的重难点等关键信息。这一范畴里的影像摄制人员，包括各参建单位的宣传部门人员、雇佣的专业摄影人员在内，普遍具有一定的影像拍摄经验，且与雇佣方具有牢固的从属或雇佣关系，再加上工程施工过程中的各方对于这类影像资料的需求各不相同，就导致了从整体的工程施工角度来看，这一类别的影像拍摄呈现出高度碎片化和零散化的特点，例如一家从事机电安装的参建单位派出或雇佣的摄制人员，主观上并不具备拍摄其他工程环节的动机，因为其他的参建内容并非他的拍摄目的。且各方是否会进行这一类的影像采集也并不统一，这也就客观上造成了部分施工环节中影像资料的缺失。^[8]

第三，随着影视拍摄技术和电信传播技术的发展，在“自媒体时代”的大背景下，建筑工程施工过程中出现了许多为自我表达而服务的影视拍摄行为，如各大视频平台上均有流行的“塔吊司机的一天”类型视频。这一类别的摄制者以施工人员为主，其拍摄行为也高度个人化和零散化，并且难以进行细致的监管规范，涉及到施工进度和保密工程时，往往会对工程本身产生舆论影响。^[9]

综上所述，当今建筑施工环境下的影像拍摄行为，普遍呈现出非专业、零散化、碎片化的特点，这对于建筑施工的资料留存和建筑本身来说是一种巨大的损失。而结合“二一工程影像纪录”的经验来看，这些缺点可以通过“专业拍摄人员、专用的拍摄设备和专业的拍摄方法”整体承包

的这种方式来完成，专业化解决了非专业的素材质量问题，全过程全记录的伴随式拍摄解决了零散化和碎片化的问题，这也是“二一工程影像纪录”能够满足大部分工地的影像需求的主要原因。但是笔者所在团队遇到的技术性难题却表明了“二一工程影像纪录”的做法还存在优化的空间，“工地上的影像记录”这个行为在实际执行层面应该如何优化，它又能否在除了“文史宣传”价值之外产生全新的价值？下面，笔者将从“工程影像拍摄”在建筑生命周期中的定位入手，尝试分析并解决上述的问题。

抽象地看，一栋建筑的诞生，是由建筑师脑海中的虚拟信息转化为建筑实体的过程，是由虚拟的信息变为实体信息的过程。而影视技术的诞生，是为了将实体信息记录为虚拟信息，是一共从实体信息向虚拟信息转化的过程。

在建筑工程施工的环境下，将两者结合后，可以抽象地将其理解为一个信息的循环，如图3所示。在这个循环中，最初诞生自建筑设计师脑海中的构思信息，经由图纸细化，最终落实到施工并竣工，变为实体信息，而这个过程经由影视技术的全程记录后，又储存为虚拟的影像信息，这个影像信息，不考虑施工过程中的临时调整等因素的影响，一定是会和最初建筑师脑海中的构思信息相等的。这个信息循环的成立，可以从底层逻辑上确保建筑保质保量地施工并验收。^[10]

然而，目前在工程施工环境中，这个影像数据的链条大部分时候是断裂的，即影像数据无法最终与构思信息进行

同步。导致这个现象的原因主要有两点，其一是上文提到过的，传统的影像拍摄设备和影视拍摄方式均诞生自影视行业，是专为影视专业的拍摄而服务的，服务的对象与主体是影视事业，而非建筑施工工地，目前建筑行业内并不存在专用于工程施工环境拍摄的影视设备与拍摄方法，而传统的建筑施工工地上也并不会专门为影视拍摄留出相对便利与宽容的拍摄条件，可以说，当今的“工程”与“影视”两个专业只是简单、粗暴地进行了最基础的结合，是直接将影视行业的工作方法不经改良地套用到建筑工程施工环境中工作，必然会出现上述“水土不服”的问题。其二是观念方面的问题，在“建筑工程施工”这个整体的大环境下，影视工作实际上是围绕着建筑施工开展的，大部分决策者也是工程专业人士，习惯于埋头做事，对于将过程记录、乃至展示往往抱有谨慎、轻视的态度，且出于节省成本的考虑，因陋就简地以“人工旁站”部分替代“影视拍摄”的作用，最终也会导致影视信息收集不到位，信息循环断裂。这促使笔者进一步地思考，如何首先从影像拍摄技术角度出发，将影像采集设备、影视拍摄工作方法、影视拍摄人员进行专业化改造，使影像拍摄技术能够更好地适配“在建筑工程施工环境下进行工程影像采集”这一专业化需求，使信息的循环不再断裂，继而改变传统施工决策者固有的认知，推动“建筑工程”与“影像”两个专业进行深度交融。

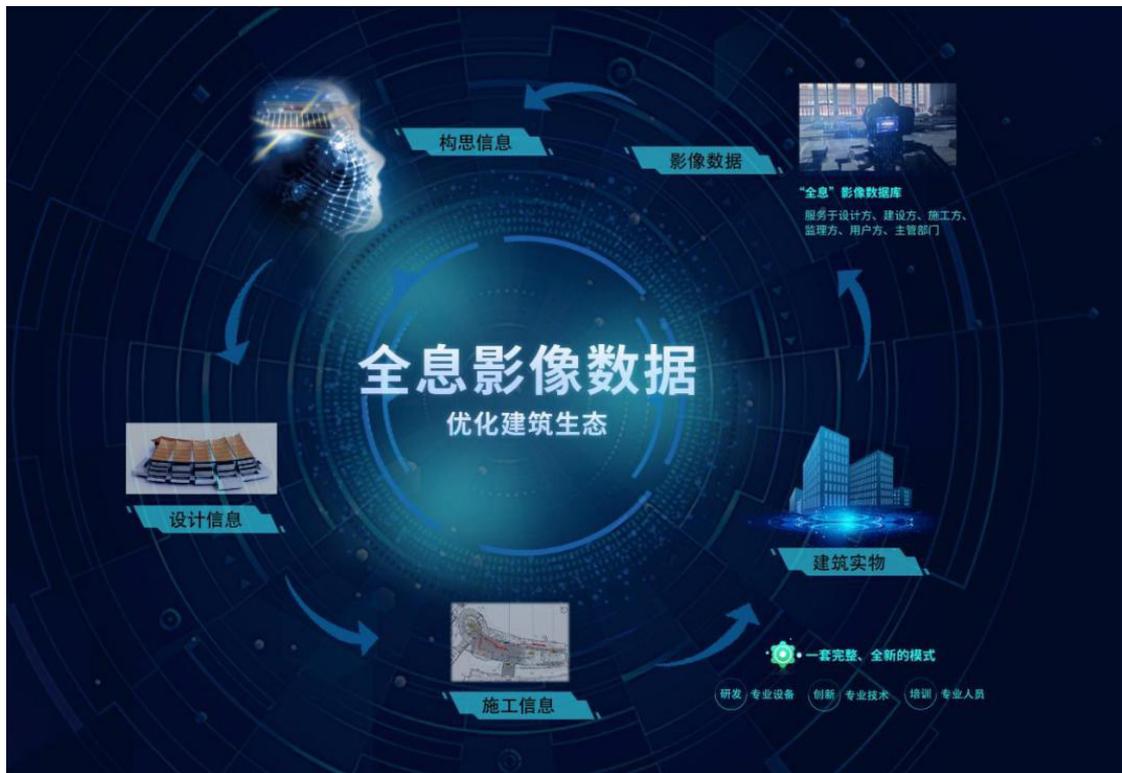


图 3：信息循环示意图

4 建筑工程影像的专业化发展构想

4.1 设备创新

笔者认为，工程影像采集技术的进步，要通过推动“建筑工程”与“影视”两个专业的深度融合来实现。

影视技术要进行适配于工程施工环境的变革，而工程施工环境也要为影像采集的顺利进行提供必要的支持。如图 3 所示，笔者从影像拍摄设备构成要素的角度，将其与建筑

施工环境的各要素进行了适配，从而模拟出专用于工程施工环境下的影像采集设备的构成，其中需要着重强调的是传输方式、供电。目前，依托电信信号传输图像的技术已经十分成熟，在施工环境中设置专门用于工程影像传输的网络专线是解决图像转存难、公用信号传输慢的最便捷手段，设备供电也可以通过在工地上设置影像采集设备专用临时用电来解决。

建筑工程数字化影像档案设备研发示意图

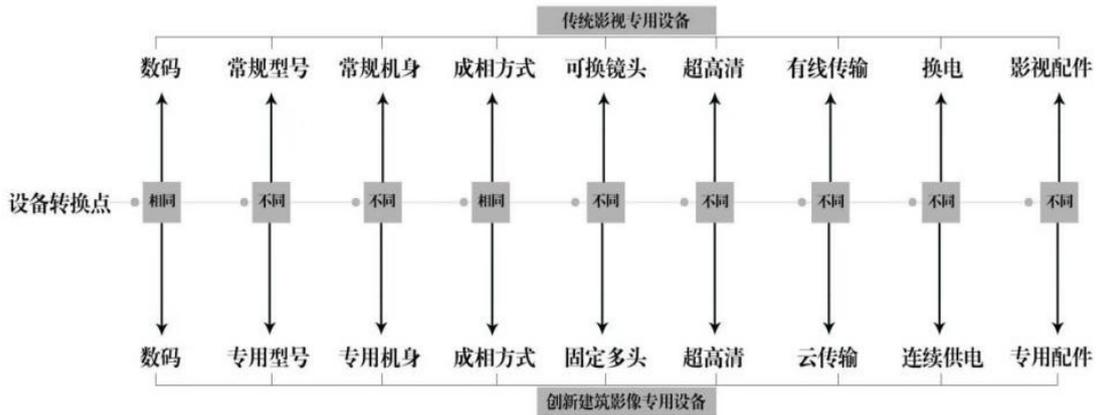


图 4：建筑工程“新影像”设备研发示意图

4.2 工作方法创

笔者认为，以高度组织化、专业化的团队运作方式进行影像采集工作是“新工程影像”的发展方向。如图 4 所示，笔者以传统影视行业的前期拍摄、制片协调、后期制作三大工种为蓝本，构建出“前端、中端、后端”三个工种，尝试搭建一个成熟的“新工程影像”采集团队的工作模式。

前端人员主要根据施工进度及施工安排，在施工现场设置、调整拍摄设备，并进行拍摄设备的维护与位移，配合

后端进行素材的实时传输，同时，根据实际需求，进行临时性的手操拍摄；中端人员主要负责与各施工方进行协调沟通，明确当日拍摄需求，辅助前端进行设备调整与维护，同时向后方转达各方对影像素材的突发性需求；后端人员需要负责接收前端人员传输的影像素材，将其上传至云平台方便调取，并对素材按照日期、标段、施工内容及拍摄内容进行整理归档，同时配合中端传达的需求，进行临时性的素材调取工作。

建筑工程新影像项目团队施工示意图

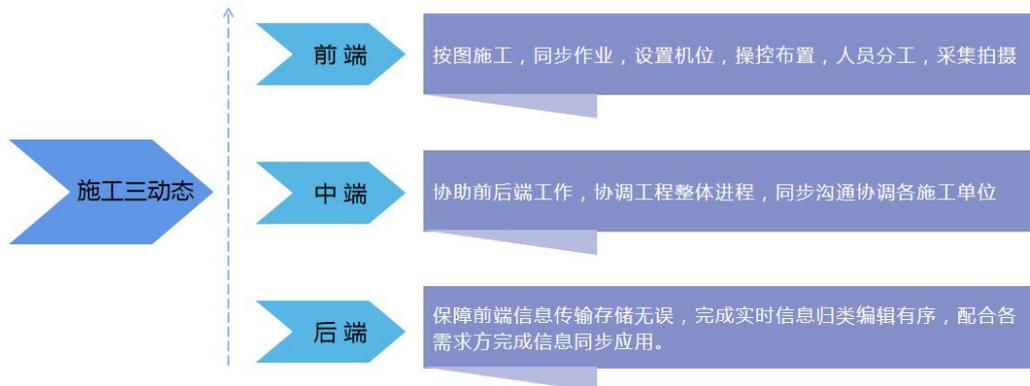


图 5：建筑工程“新影像”项目团队施工示意图

4.3 工作流程创新

笔者认为，“新工程影像”团队的工作应该贯穿建筑施工全周期。如图 6 所示，在设计阶段，通过 BIM 技术，从建筑建模的角度进行拍摄前期策划，制订包括前端、中端、后端三个工种的人员数量、设备数量、拍摄周期等环节在内的拍摄施工计划草案，明确成本核算。

在施工阶段，结合施工规划与建设进度的推进，逐渐

明确、细化拍摄内容，制订拍摄计划，规划拍摄日程，并且根据各方临时需求，完成拍摄任务。同时，将影像素材进行整理，上传平台备份，满足各方调用需求。

在竣工验收阶段，对整体素材进行检查核对所有数据名称，保证工程影像档案的全面完整性，根据各需求方的不同需求做好分类编排，将素材备份统一转交给业主、项目运营方，为建筑运维提供保障。

建筑工程新影像施工流程示意图



图 6: 建筑工程“新影像”施工流程示意图

4.4 与智慧技术相结合的可能性

国家在《“十四五”建筑业发展规划》中提出的“加快推进建筑信息模型（BIM）技术在工程全生命期的集成应

用”，打造建筑产业互联网平台”的主要任务。如图 6 所示，笔者认为，“新工程影像”技术的研发，正符合了未来的发展方向，也可以助力“十四五”任务目标顺利实现。

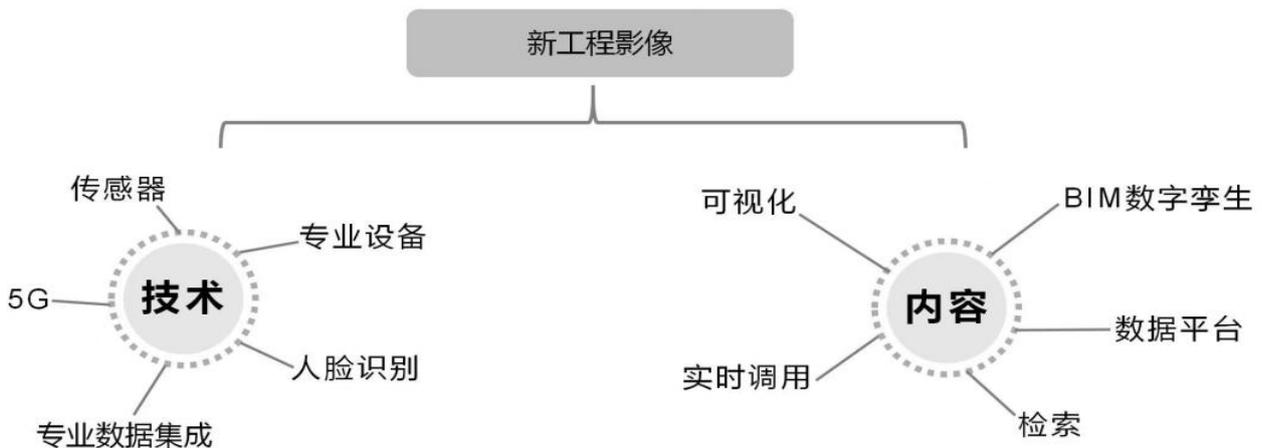


图 7: “新工程影像”技术内容关联图

4.5 全新的智能化拍摄设备

笔者认为,有别于传统“影视”行业的拍摄设备,在“新工程影像”技术的研发中,有必要引入全息拍摄技术,通过超清 8K 分辨率的 360° 的场景画面,保证拍摄场景内信息的全面收录。同时,设备可以与传感器、声控、人脸识别等智能技术相结合,具有远程检测并通过扬声器语音提示施工人员安全规范的效果,能够为建筑工地智慧化管理提供升级方案,为建筑的高质量建设提供有力保障。

4.6 与数字孪生技术结合的可能性

在设计阶段,实际拍摄的影像可以通过 3D 技术、全息技术与以 BIM 为代表的数字孪生技术相结合,以实际的工程影像和虚拟的建模模型形成互为表里的相互参照,工程建模可以为工程影像采集工作的顺利开展提供前期策划方面的支持。

而在施工阶段,工程影像也可以用真实、全面的影像资料从工程实际的角度反哺工程建模,构成真实与虚拟之间的相互交融,相互印证。

4.7 建立数据云平台的可能性:

“新工程影像”凭借其真实、全面的特性,结合全息环绕摄影等成熟的影视拍摄技术,可以应用于互联网平台,在其中构建起可视化的、可互动的内容板块,如同“博物馆

云游览”的概念一样,同时,庞大的素材也可以按照需求的不同进行分类,上传到平台中,依托云存储、云计算功能为各方提供实时检索、调用的深度服务同时也解决了庞大素材的存储问题。

高度组织化、专业化的团队协作保障了收集到的工程影像资料的完整性与专业性,工程影像采集技术的创新为工程影像的采集提供了技术支撑与工作标准,随着工程影像拍摄设备与工作方式的标准化,诞生自这套技术的影像资料本身也应体现出迥异于建筑工程旧影像的全新的生命活力。

5 观念的改变——建筑工程新影像的全新价值

如图 8 所示,笔者将传统工程影像的特点与全新的工程影像进行了对比,从中不难看出,新的工程影像有别于旧工程影像的最大优势在于影像资料的真实性和全面性。“真实性”是新建筑工程影像的核心价值,“全面性”使得这份庞大的建筑工程影像资料具有与施工环节上每个链条进行组合嫁接的延展性。如此一来,新工程影像真正摆脱了传统的工程施工专业人士脑海中对于“影视拍摄”的刻板印象,不光能够对建筑施工进行正面影响,还能够借助“中国建造”在世界范围内的加速开疆拓土的东风,树立起“中国工程影像”的标准,从侧面助力搭建中国标准主导下的话语体系。



图 8: 建筑工程“新影像”设备研发示意图

5.1 设计阶段

通过 BIM 建模进行前期工作策划,将实际影像同步至 BIM 软件中,进行建模与实际场景,虚拟与真实之间的适配。

5.2 施工阶段

由于建筑工程新影像具有全面性的特点,一定程度上弥补了过往工程影像重验收结果影像而轻过程影像的不足。对施工工地上依靠“人工旁站”进行过程监督的现状进行优化与升级,从依靠“人脑记忆”升级为可传播、可复制、可再现的“电信号记忆”。通过影像素材的及时调用,可以将工程施工隐患扼杀在萌芽状态,使建筑从设计、施工到建成全息透明,让建筑隐患没有藏身之处,助力项目工程保质保量完成建设,符合国务院《建设工程质量管理条例》(2019)第六条“国家鼓励采用先进的科学技术和管理方法,提高建设工程质量”的相关规定。

①影像资料可回放、可追溯、可传播、可持续、可复制的特点,又能够为建筑工地的安全生产及施工管控赋能。未来自动化、智能化的拍摄一方面节省了人力成本,另一方面为建筑安全员的巡场监督提供了便利。

②建筑工程新影像与传感器、声控、人脸识别等智能技术相结合,能够为建筑工地智慧化管理提供升级方案,为建筑的高质量建设提供有力保障。

如在“二一工程”地下隐蔽工程的建设中,图纸标示抗震级别为八级,纪录影像对实际施工中钢筋、水泥等建筑材料的质量、建筑结构与布局、施工过程等都有真实纪录,使看不见的建筑隐蔽部分因为有了影像数据的完整同步纪录而透明化,进一步辅助和强化了监理工作,使建筑的偷工减料、质量问题无可遁形。

5.3 建筑投入使用后漫长的运营维护阶段

“新工程影像”可以提供真实客观的查询数据与参考，特别在一些需要持续运营和维护的关键设备点位，可以因地制宜地将相关影像进行提取，制作成独属于该建筑的运维教材，保障建筑的顺利运营。

5.4 文史宣传价值

“新工程影像”作为客观真实全面的建筑影像集合，伴随建筑物全生命周期的影像身份档案，成为建筑历史研究的史料支撑。例如，中国共产党历史展览馆投入运营后，“二一工程影像纪录”作为档案的详实性和唯一性，作为传播资料的生动性和鲜活性，作为研究材料的全面性和深刻性，至少在档案、传播、研究等几个方面发挥了积极作用。

如图9所示，“二一工程”影像被大量运用于在 CCTV-13 新闻频道播出的纪录片《中国共产党历史展览馆建设纪实》中。

通过建筑工程“新影像”需求示意图可以看出，“新工程影像”链接起设计、施工、运营、管理等建筑物的全要素和全生命周期，形成一套可循环的生态系统，并通过云存储实现系统内部的共生共享，整体优化了建筑行业生态。

建筑是城市的重要部分，“新工程影像”必然为政府制定智慧城市管理法规提供依据，为建筑行业发展提供真实的大数据支撑，为建筑行业创新改革提供可共享、可借鉴、可追溯的数字化立体影像库。



图9：“二一工程”影像用于 CCTV 纪录片《中国共产党历史展览馆建设纪实》

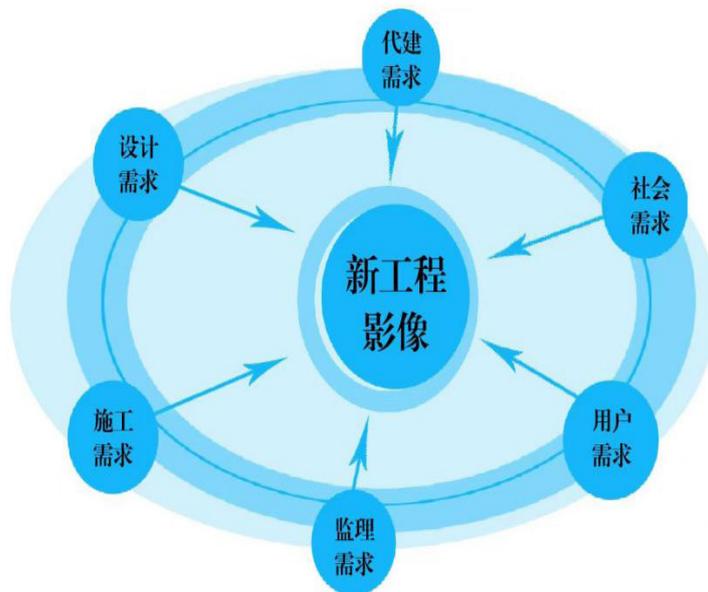


图10：建筑工程“新影像”需求示意图

6 结语

建筑工程影像的现状体现了“影视”与“建筑工程”两个专业间简单初级的相互应用,随着建筑工程影像的深入研究,两个专业间的交融将会越发深入,越发成熟。建筑施工链条中的各方、社会对标准化影像的需求越发迫切,同时摄影技术的发展和5G互联网广泛的应用,大数据、云计算、区块链、元宇宙等高新科技技术手段让影像专业深度服务于建筑施工领域成为必然趋势。

“新工程影像”的发展与应用,符合国家在《“十四五”建筑业发展规划》中提出的“加快智能建造与新型建筑工业化协同发展”,“完善工程质量安全保障体系”,“加快建筑业‘走出去’步伐”等主要任务指示精神。这是一次建筑与影像的深度融合,更是一次优化建筑行业生态的重要机遇,如果能够成功建立一套标准体系,将成为超越建筑物生命周期的永久性数字化档案,成为“中国标准”的重要组成部分,其系统化、数字化解决方案将使建筑行业与影视行业发生质的飞跃,引发行业变革,促进建筑与影视产业技术的创新驱动发展,使两个专业得以跨越式发展。因此,影像对建筑的重构暨“新工程影像”将全面提升影视与建筑的经济效益、社会效益、质量效益和生态效益,对促进两个专业间

的深度融合,推进工程建设标准国际化,中国特色话语体系建设有着重要意义。

参考文献

- [1] 《“十四五”建筑业发展规划》(2022)
- [2] 尹金各,周立玮.探讨如何做好工程影像资料的收集整理工作[J].城市建设理论研究(电子版),2019(25):62.DOI:10.19569/j.cnki.cn119313/tu.201925056.
- [3] 钟杨,隗强,李志旗.影像资料在工程施工中的实际应用[J].中国水利,2020(08):56-57.
- [4] 《建筑影像学概论》杨新磊(中国社会科学出版社)
- [5] 《何谓建筑》——滕森照信的建筑思考(上海人民美术出版社)
- [6] 《工程监理文件资料管理标准化指南(房屋建筑工程)》(2017)
- [7] 《建设工程质量管理条例》(2019)
- [8] 《建设项目档案管理规范》(2018)
- [9] Michael Busselle(1992). The Encyclopedia Of Photography. London:Bounty Books.
- [10] 唐青叶,张稳.话语赋能中国式现代化国际传播[J].对外传播,2023,(11):48-52.