

试论新时期建筑工程施工技术的管理与创新

海 洋

新疆生产建设兵团第十二师政府投资项目代建中心, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]文章依据新疆独特的地域环境以及其发展定位来展开,全面且细致地探讨建筑工程施工技术管理体系该如何去优化以及探寻创新的路径。其研究着重于“双碳”战略背景之下的绿色建造方面的需求,并且和丝绸之路经济带核心区建设所提出的要求相结合,充分考虑新疆存在极端气候、生态较为脆弱还有多民族文化这样的特征,进而给出施工技术管理朝着现代化转型的具体方案。凭借构建起 BIM 全周期管理体系、打造出智慧工地平台以及建立多民族协作机制这几方面举措,最终形成一种具备地域适应性的技术创新模式,以此为边疆地区的建筑业实现高质量发展给予相应的理论方面的有力支撑。

[关键词]绿色施工; 智慧建造; 边疆工程管理; 多民族协作; 气候适应性技术

DOI: 10.33142/ec.v8i5.16614

中图分类号: TU712

文献标识码: A

Trial Discussion on the Management and Innovation of Construction Technology in the New Era of Building Engineering

HAI Yang

Government Investment Project Construction Center of the 12th Division of Xinjiang Production and Construction Corps, Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: Based on the unique regional environment and development positioning of Xinjiang, this article comprehensively and meticulously explores how to optimize the construction technology management system of construction projects and explore innovative paths. Its research focuses on the demand for green construction under the background of the "dual carbon" strategy, and combines it with the requirements proposed for the construction of the core area of the Silk Road Economic Belt. It fully considers the characteristics of extreme climate, fragile ecology, and multi-ethnic culture in Xinjiang, and provides specific plans for the transformation of construction technology management towards modernization. By establishing a BIM full cycle management system, creating a smart construction site platform, and establishing a multi-ethnic collaboration mechanism, a technology innovation model with regional adaptability is ultimately formed, providing strong theoretical support for the high-quality development of the construction industry in border areas.

Keywords: green construction; smart construction; border engineering management; multi-ethnic collaboration; climate adaptation technology

引言

在“双碳”战略以及“一带一路”倡议这双重因素的推动之下,新疆建筑工程行业迎来了转型升级的历史契机,同时也面临着特殊的挑战。新疆是位于我国西北部的生态屏障,同时也是面向西方开放的门户,其建筑工程一方面要应对像极端气候这样恶劣的自然环境,另一方面还要满足民族地区社会发展的需求。当下,传统的施工管理模式已经很难契合新型城镇化建设的要求了,迫切需要构建一个能够融合地域特点、民族文化以及现代技术的创新体系。

1 新时代建筑行业发展的新要求

1.1 国家“双碳”目标与绿色建造政策导向

新疆在国家能源体系当中占据着重要地位,其建筑业碳排放控制对于达成区域碳中和目标有着不容小觑的战略意义。绿色建造政策明确指出,在施工过程当中务必要创新能源利用的方式方法,着重去破解荒漠化地区水资源高效利用以及建筑垃圾减量化等方面所存在的诸多技术难题。像光伏建筑一体化以及地源热泵这类清洁能源技术

的应用,必须要和新疆颇为丰富的光热资源形成一种协同作用的效果。因此建筑全生命周期碳足迹管理体系要建立起来,这就要求在施工阶段针对材料运输、机械作业等诸多环节的碳排放强度予以精确地核算。

1.2 新疆“丝绸之路经济带”核心区建设需求

新疆身为亚欧大陆桥的关键节点,其建筑工程得要为国际产能合作基地的建设给予支撑。大型跨境工程给施工技术的国际兼容性提出了新的要求,像要符合中亚国家标准的抗震体系,还有适应跨国运输的模块化建造技术等等。口岸城市的综合体建设得把多国建筑文化元素融合起来,在施工工艺方面达成传统技法和现代技术有机结合的效果。基础设施互联互通工程更是得在冻土区、盐渍土等特殊地质条件下突破施工技术方面的瓶颈。

1.3 极端气候与生态脆弱区的可持续施工要求

新疆呈现出典型的大陆性干旱气候特点,在这样的气候条件下,施工技术体系应当建立起与之相适应的气候适应性标准。在昼夜温差能够超过 20℃ 的环境当中,针对

混凝土养护工艺而言,需要对温度控制方法加以创新^[1];对于强风沙地区开展外墙施工工作时,务必要对密封技术做出改进;在高海拔区域,由于存在冻融循环的作用,所以对于建筑材料耐久性的相关研究急需进一步强化。在像塔里木盆地这类生态较为脆弱的区域,施工过程里必须要构建起全封闭式的防沙体系,并且要制定出施工扰动区生态修复的技术规程。

2 新疆建筑工程施工管理现状分析

2.1 新疆地域特征对施工技术的影响

新疆地区东西向跨度达到了1900公里,在这样的空间分布情况之下,建材运输所花费的成本呈现出十分显著的差异。该区域7级及以上的地震带有着特定的分布状况,这就使得抗震施工技术方面所遵循的标准相较于内地而言要更高一些。处于偏远地区的部分工程项目,其冬季施工的时间会有所缩短,如此一来便给整个工期带来了压缩方面的压力。除此之外,新疆地区强烈的紫外线辐射情况,也对从事室外作业的人员所应具备的防护体系提出了不同于一般情况的特殊要求。

2.2 当前施工技术管理的主要问题

在新疆的乌鲁木齐都市圈,已经开展智慧工地的试点工作了,然而在南疆地区,却大多还是沿用传统的现浇工艺。少数民族工匠对于新型建筑体系的接受程度,存在着因文化认知不同而产生的差异。就专业技术人员的情况来看,其占比是低于全国平均水平的,并且特别缺少那种既能讲少数民族语言又熟悉现代施工技术的复合型人才。在技术标准执行方面,存在着“最后一公里”的问题,偏远项目的施工现场,在监管技术手段上相对来说是比较落后的。

2.3 信息化与智能化技术应用短板

BIM技术的应用大多仅仅停留在建模这个阶段,并没有形成从设计到施工再到运维的全流程应用模式;物联网设备在沙尘环境之下的可靠性还需要进一步去验证;北斗定位系统在山区项目当中信号的稳定性有待提升。现有的智慧工地系统对于多民族语言的支持力度不够,这在一定程度上影响了技术交底的效率。施工大数据分析平台的建设进度较为滞后,难以对区域性工程决策给予有力的支撑。

2.4 民族地区施工组织协调的特殊性

在多民族构成的施工团队当中,存在着语言方面的沟通障碍以及技术认知方面的差异,而传统的“师徒制”技能传授方式也对新技术的推广效率产生了影响^[2]。对于少数民族聚居区的项目而言,尤其需要留意施工组织和民族习俗之间的协调事宜,比如在斋月期间作业时间的调整情况,还有民族节日给施工进度所带来的影响等等。安全教育培训体系应当去开发双语教学资源,并且建立起契合民族文化心理的安全管理机制。

3 现代化施工技术管理体系构建

3.1 BIM技术在全生命周期管理中的应用

着手构建契合新疆实际特殊需求的BIM技术标准框架,并且着力去开发那种能够将抗震分析以及能耗模拟都

集成起来的本地化插件。在施工这个阶段当中,要努力达成三维场地布置的优化效果,借助碰撞检测这一手段来促使返工情况得以减少。还需去开发能够提供双语服务的BIM协作平台,从而给予多民族团队协同开展工作的有力支撑。到了运维阶段,则要建立起基于BIM的设施管理系统,把像光伏设备监控所涉及的数据流、结构健康监测所关联的数据流等等诸多数据流都予以集成起来。

3.2 极端环境下的施工标准化与动态监控体系

制定像针对大风天气高空作业所设定的差异化气候预警阈值,还有高温时段混凝土浇筑控制规程等等。搭建起由“卫星遥感”加上“地面传感”组合而成的立体监测网络,以此来实时抓取施工现场的风速、温湿度以及沙尘浓度等一系列参数。还去开发那种基于机器学习的施工风险预测模型,进而达成在极端天气产生影响情况之下的进度能够实现动态调整这样的效果。

3.3 基于物联网的智慧工地管理平台建设

研发了能够抵御沙尘的智能终端设备,以此来保障物联网系统于恶劣环境下可稳定运行。搭建起一个管控平台,该平台集成了人员定位功能、机械调度功能以及质量追溯功能,借助UWB技术在复杂的工地环境中达成精准定位。还建立了双语智能预警系统,运用语音、文字等多种方式传递安全指令。开发出了基于数字孪生的施工模拟系统,用于预演在特殊工况之下的作业流程。

4 新疆建筑工程技术创新实施路径

4.1 绿色施工技术创新

新疆绿色施工技术的发展创新有必要紧密契合荒漠化地理方面的特征以及生态修复的相关需求,进而构建起贯穿整个链条的环境友好类型的技术体系。就干旱地区水资源较为匮乏的实际情况而言,去着力研发梯度式的水循环利用相关装置,把施工过程中产生的降水还有养护时的废水经过多层级的过滤处理之后,再将其应用于降尘以及绿化灌溉等方面,由此便能够形成一种封闭式的水管理相应系统。还需开发依靠太阳能驱动的智能滴灌养护设备,凭借土壤湿度传感器来达成对补水进行精准控制的目的,和传统的洒水养护方式相比,其能够节约百分之六十以上的水资源。在光伏建筑一体化这个领域当中,要对曲面光伏板与民族风格建筑元素相互融合的技术加以创新,借助参数化设计来对光伏组件的倾角以及布局予以优化,以此来兼顾发电效率以及建筑美学方面的需求。对于建筑垃圾资源化利用这一情况,要去研发移动式的破碎筛分设备,使其能够适应新疆地域广阔且人口稀少这样的作业特点,进而实现现场破碎、分选再到再利用这样一种闭环式的处理模式。尝试着利用罗布麻、芨芨草等这类本土植物纤维来强化再生骨料的性能,从而制备出适用于低层建筑的生态砌块,进而形成具备碳封存功能的墙体材料体系。

4.2 装配式建筑与本地建材融合实践

新疆装配式建筑的发展需要将目光聚焦于抗震性能的提升以及材料本地化供应这两个方面。要积极开展创新

研发工作,着力于耗能减震连接件的研发,借助设置可以更换的金属阻尼器来促使装配节点的延展性得以提升,进而构建起“柔性耗能加上刚性承载”这样一种复合抗震体系。还要去开发模块化钢结构的快速拼装技术,充分运用 BIM 技术来对极端风荷载之下结构可能出现的变形情况进行预演,以此对构件连接的精度加以优化^[3]。需进一步深入挖掘像棉花秸秆、芦苇这类农业废弃物所蕴含的材料潜能,采用蒸汽爆破法去制备具有高长径比的植物纤维,并且通过对纤维表面进行硅烷化处理来强化其与水泥基体之间的界面结合力,进而研制出容重低于 800kg/m^3 的轻质隔墙板。对于传统的生土建筑而言,要研发纳米二氧化硅改性技术,依靠离子交换反应来增强土体的抗压强度,在保留生土材料原本具有的呼吸调湿特性的前提下达成力学性能方面的突破。在盐渍土所在的地区,要开发电化学阻锈技术,让预制构件的表面能够形成一层致密的防护层,从而阻断氯离子渗透的通道,使得结构的耐久年限得以延长。

4.3 数字化技术赋能边疆工程管理

去构建起“天-空-地”这样一体化的边疆工程数字管控体系。借助高分遥感卫星来对生态敏感区域在施工期间的扰动范围展开监测,同时运用 InSAR 技术达成毫米级别的地基沉降预警效果。着手研发能够抵抗干扰的北斗差分定位终端,并且将惯性导航模块予以集成,以此保证即便处于无网络的环境之下,依然可以实现厘米级别的施工放样精度。还去开发多语言工程管理 APP,其内设置了维吾尔语以及哈萨克语的智能翻译引擎,从而实现技术交底文件的双向且实时的转换操作。对无人机集群作业模式加以创新,给其配置上热红外与激光雷达这两种模式的载荷,让其在夜间能够执行针对大跨度结构的质量巡检任务,进而构建起三维点云模型,自动去识别构件安装时出现的偏差情况。建立起虚拟施工指挥中心,把气象、地质等诸多来源的实时数据都接入进来,运用数字孪生技术来推演像沙尘暴这类极端天气对施工进度所产生的影响路径,最终生成适用于多种情景的应急预案。

4.4 “产学研用”协同创新模式

建立“需求导向-技术研发-标准制定-工程验证”这样一种四维联动机制,组建起由设计院、高校以及施工企业共同构成的创新联合体。把超长距离混凝土泵送技术当作重点来攻克,去研发高保坍型外加剂还有自适应压力控制系统,以此来解决因新疆地域极为辽阔而产生的混凝土运输方面的难题。构建起盐碱地改良技术图谱,借助电渗析法来降低地基土里的可溶盐含量,并且研发能够抵抗盐侵蚀的水泥基复合材料。建设中亚建筑技术联合实验室,展开跨境工程材料互认试验,建立起包含水泥强度、钢材耐候性等多达 42 项指标的检测标准库。

5 新疆特色发展策略与保障措施

5.1 自治区建筑业专项规划与资金扶持

制定《新疆绿色建造发展专项规划》,明确重点要突破的十大关键技术领域。设立边疆工程技术创新基金,对

于采用新型施工技术的项目给予容积率方面的奖励。建立建材运输补贴机制,以此来缓解偏远地区项目所面临的成本方面的压力。推行“技术保险”制度,从而降低企业在创新过程中所面临的风险。

5.2 双语技术骨干与工匠队伍建设

实施“丝路工匠”培育计划,于职业院校开设双语施工技术专业,构建民族建筑工艺传承人认证体系,促使传统技法和现代工法相融合并实现创新,完善技术人员援疆机制,建立东西部企业人才联合培养基地,开发虚拟仿真培训系统,达成特殊工种技能考核的数字化升级。

5.3 传统民居智慧与现代技术的结合

对生土建筑的热工性能展开系统研究,从中提炼出被动式节能设计的关键要点。借助计算流体力学来对传统庭院的布局加以优化,以此提高自然通风的效率^[4]。在确保民族建筑外观特征得以保留的情况下,引入像智能遮阳、光伏瓦片这类现代元素。还建立起传统营造技艺的数字基因库,运用 AI 技术开展工艺优化方面的模拟工作。

5.4 中亚跨境工程经验借鉴

建立起针对中亚各国工程标准展开对比研究的相关机制,并且着手编制能够涵盖多种语言的技术规范对照手册。积极开发那种能够适应多国认证要求的模块化建筑产品,以此来契合跨境快速建造方面的实际需求。深入研究里海地区所取得的防风蚀技术成果,进而对新疆风沙区域的施工防护体系加以改良。搭建起跨境工程供应链协同方面的平台,从而对国际建材的采购以及物流方案予以优化。

6 结束语

新疆建筑工程施工技术创新是在多重战略叠加这样的大背景之下的一个必然选择,必须要去构建那种既契合现代建造规律又能与地域特征相适应的技术体系。借助管理机制方面的革新以及在核心技术上有所突破这两方面的合力推动,是能够达成工程质量、生态效益还有社会价值共同得以提升这样一种效果的。在未来应当持续推进数字技术赋予的能量,着力培育带有新疆特色且在建筑领域有影响力的技术品牌,从而为“一带一路”建设给出能够在其他地方复制的边疆工程管理方面的样板案例。

【参考文献】

- [1]张防全.新时期建筑工程施工技术管理与创新分析[J].工程技术研究,2020,5(5):161-162.
- [2]陶星星.新时期建筑工程施工造价的控制对策及管理技术探究[J].绿色环保建材,2020(6):190-191.
- [3]鲍建军.新时期的建筑工程施工技术和项目管理[J].建筑与预算,2021(6):74-76.
- [4]欧鹏程.新时期建筑工程施工技术控制与创新思考浅析[J].中国住宅设施,2023(8):169-171.

作者简介:海洋(1986.6—),毕业院校:新疆大学,所学专业:测绘工程,当前就职单位名称:新疆生产建设兵团第十二师政府投资项目代建中心,就职单位职务:专业技术岗,职称级别:十级。