

基于土木工程建筑施工技术及创新的分析

柳智胜 郑秀娟

浙江省建工集团有限责任公司

DOI:10.12238/jpm.v3i12.5477

[摘要] 随着物质生活水平的提升,人们对于房屋建筑施工建设品质的要求也在不断提高。而在土木工程实际施工过程中,所用施工技术的先进性以及技术应用的规范性对工程项目的整体施工建设质量具有决定性的影响,因此科学选用施工技术并进行合理创新尤为重要。本文将在简要阐述土木工程建筑施工技术创新必要性的基础上,对土木工程主要施工技术的技术要点进行分析概述,并从“绿色施工”与“信息化施工”两个角度出发探究列举创新型施工技术,旨在提高相关施工单位的技术应用规范性和先进性,进一步保证工程建设质量的同时,促进我国建筑工程施工技术的进步发展。

[关键词] 土木工程; 施工技术; 创新

The Analysis Based on the Construction Technology and Innovation of Civil Engineering

Liu Zhisheng, Zheng Xiujuan

Zhejiang Construction Engineering Group Co., LTD. Zhejiang Hangzhou 310012

[Abstract] With the improvement of material living standards, people's requirements for housing construction quality are also constantly improving. In the actual construction process of civil engineering, the advanced nature of the construction technology used and the standardization of the technology application have a decisive impact on the overall construction quality of the engineering project, so it is particularly important to choose the construction technology scientifically and carry out reasonable innovation. This paper will briefly explain the necessity of civil engineering construction technology innovation, the main technical points of civil engineering construction technology analysis overview, and from the "green construction" and "information construction" two perspectives of innovative construction technology, aims to improve the technical application of standardization and advanced, further ensure the construction quality at the same time, promote the progress of construction engineering construction technology in China.

[Key words] civil engineering; construction technology; innovation

建筑施工技术的科学化选用、规范化应用以及合理化创新,对于土木工程施工质量的提升及建筑工程行业的持续发展具有极为重要的意义。然而,从实际情况来看,现阶段很多土木工程施工企业并没有深刻认识到施工技术管理及创新的重要性,施工过程中普遍存在不能灵活使用新型施工技术、技术应用缺乏规范性与合理性、未能顺应时代发展积极进行技术创新等问题,以至于自身施工技术水平和工程施工质量逐渐落后于时代和行业的发展需求,阻碍企业和行业的健康、持续发展。因此,在综合考虑时代发展趋势、大众实际需求、行业规范标准等因素的基础上,总结明确土木工程主要建筑施工技术的技术要点,积极探究创新性施工技术具有一定的重要性和必要性。

一、土木工程建筑施工技术创新的必要性

在党的十九大报告中着重强调了要加快创新型国家的建设,因此“技术创新”将成为未来各行业企业经营发展的核心工作,成为推动行业、企业健康持续发展的重要驱动力。对于土木工程建筑施工企业而言,施工技术创新的重要性主要体现在以下几个方面:(1)提高企业整体施工技术水平。顺应时代发展,对施工技术进行合理化创新,能够有效保证施工技术的先进性,使其更符合现代建筑工程项目的施工特征和需求。相较于传统施工技术,新型施工技术在施工效率和施工质量方面更具优势,因此能够使施工企业的整体施工技术水平与施工专业性得到显著提升;(2)有助于施工成本的缩减。进行技术创新的初衷包括:减少人力资源投入、降低资源能源消耗、精简工艺流程提高单位时间作业量等,由此可以看出,新型技术普遍具有人力资源占用少、节能降耗、作业效率高的特点。因此,

在进行土木工程施工建设的过程中积极应用新技术或进行技术创新,能够减少人力成本支出、提高资源能源利用率、提高施工效率,从而使施工成本得到有效缩减;(3)提高施工企业市场综合竞争力。积极进行施工技术创新并在实际施工过程中主动应用新型施工技术,既能够提升建筑施工企业的整体施工技术水平,凸显出企业的专业性;又能够一定程度上降低施工成本,提高施工企业的经济效益;还能够体现出企业经营发展理念的先进性,帮助企业树立良好的行业和社会形象。而专业性、经济效益、行业口碑是市场经济体制下,决定企业市场综合竞争力的关键因素,由此可见,做好施工技术创新工作,有助于建筑施工企业市场综合竞争力的提升^[1]。

二、土木工程主要施工技术及技术要点

(一) 基坑施工技术要点

基坑施工阶段主要涉及“土方开挖”“降水排水”“基坑支护”三个核心施工技术,其各自的技术要点为:

(1) 土方开挖技术要点

土方开挖作业前,需要对现场进行全面的实地勘察,掌握基坑土质情况、地下管线分布情况及周边环境条件,在此基础上,制定和调整施工方案,确保施工的科学性和安全性。针对深基坑,应采取“分段分层开挖”的方式施工。基坑开挖到底后,若基底土质不符合项目建设要求,应通过强夯加固、换填加固、真空联合堆载预压加固、水泥搅拌桩加固等多种技术手段的灵活运用,改良基底土壤状态,提升其承载能力。此外,土方开挖通常采用“机械+人工”混合作业模式,先用机械进行大面积作业,当挖至基底以上300~500mm标高时,改为人工挖土,以此避免机械作业对基底土层稳定性的影响。土方开挖施工完毕后,应及时浇筑基底混凝土封层,避免基底土长期暴露后土壤含水率发生明显变化。浇筑混凝土垫层前可在基底土表面铺设一层保护性材料,以此提升施工质量^[2]。

(2) 降水排水技术要点

常见的基坑降排水技术有:集水坑降水技术、井点降水技术等。前者的技术原理为:在基坑底设置集水坑,在基坑四周或中央开挖排水沟,使水流入集水坑内,然后用水泵将水抽走;后者的技术原理为:预先在基坑四周或基坑内埋设一定数量的滤水管,利用抽水设备在开挖前和开挖过程中不断地抽水,使地下水位降低至坑底以下,直至基础工程施工完毕。技术应用过程中,降排水设施的设置质量和科学性将直接影响降排水技术的应用效果,因此必须确保降排水设施设置的规范性和科学性。以轻型井点为例:当基坑或沟槽宽度 $<6\text{m}$ 且水位降低值 $\leq 6\text{m}$ 时,可进行单排井点设置;若基坑宽度 $>6\text{m}$ 且渗透系数较大时,应进行双排井点设置。若基坑面积较大($L/B\leq 5$,降水深度 $S\leq 5\text{m}$,坑宽小于2倍的抽水影响半径 R)时,应进行环形井点布设。在高程布置方面,一级轻型井点的深度宜 $\leq 6\text{m}$,若降排水深度 $>6\text{m}$,需进行多级井点布设。

(3) 基坑支护技术要点

新阶段土木工程中常用的基坑支护技术有很多,如挡土墙

支护技术、土钉墙支护技术、排桩墙支护技术等。不同的支护技术尤其各自的技术优势和适用条件,因此,需要施工单位根据现场实际情况及设计要求科学选用。具体实施过程中需要注意以下要点的把握:(1)应在全面、细致的实地勘察基础上,根据实际施工需求和相关规范标准制,结合地质勘察报告和环境条件信息,制定科学的基坑支护施工方案,确定出具体的支护结构形式及施工参数指标;(2)根据实际需求选择最佳的支护技术。例如:针对有一定坡度基础的小范围基坑,宜选用挡土墙支护技术;针对土质较差且深度较大的基坑,宜选用排桩墙支护技术;针对作业环境较开阔的深基坑,宜选用水泥挡土墙支护技术等;(3)明确具体支护技术的技术要点。例如:排桩墙技术应用时应保证其顶层使用宽度大于桩体直径的钢梁牢固连接,且排桩墙高度 $>40\text{cm}$;水泥挡土墙技术应用时应根据实际挡土和拦截水标准确定其各桩体的搭接长度,同时要保证挡土墙宽度 $\geq 150\text{mm}$;土钉墙支护技术应用时,应结合分层方法遵循“自上而下”的施工顺序,通过“直接打入土钉”或“钻孔注浆”的方式施工等^[3]。

(二) 桩基施工技术要点

目前,土工工程建设中常用的桩基施工技术有:挖孔桩、钻(冲、磨)孔灌注桩、沉管灌注桩等,实际施工时,应根据地基情况和设计方案合理选用。同时,为保证技术应用质量,施工单位必须明确各类桩基施工技术的要点,例如:(1)挖孔桩施工技术应用时,应在桩孔挖至1m左右时喷射混凝土护壁;各节护壁间应采用“插筋”的方式连接;桩孔挖到一定深度后再进行扩孔、钢筋笼安装、混凝土浇筑等作业,并保证桩体直径 $>1\text{m}$ (15m以上孔深时桩径 $\geq 1.2\text{m}$);(2)钻(冲、磨)孔灌注桩施工时,应按照相关规范标准和设计方案严格控制桩间距;成孔过程中应设置护筒并保证其高出地面0.3m、高出地下水位线2m;钻孔完毕后及时清除孔内渣土并做好孔口保护;(3)应用沉管灌注桩技术时,必须对拔管速度进行严格控制(以0.8m/min为宜),并保证管内混凝土量的充足性。

(三) 浇筑施工技术要点

混凝土浇筑是土木工程极为关键的施工环节,其施工质量对建筑物的可靠性具有决定性影响。目前,常见的混凝土浇筑施工技术有全面分层浇筑技术、分段分层浇筑技术和斜面分层浇筑技术三种。为保证技术应用效果,施工单位技术管理人员必须熟悉各类技术的应用要点,例如:应用全面分层浇筑技术时,应以短边为起始,沿长边方向进行浇筑,以此形成水平施工缝,更好地保证施工精度及混凝土稳定性;应用分段分层浇筑技术时,应由最底层开始浇筑,并在顶层浇筑完毕、最底层混凝土未完全凝结时进行第二层混凝土浇筑,以此保证浇筑质量及结构的整体性;应用斜面分层浇筑技术时,应确保斜面坡度 $\leq 1/3$,并且需要将施工缝设置在剪应力最小处。此外每个斜面上都应设置1个振捣器。

此外“振捣”和“养护”两个施工环节的作业规范性和科学性也会直接影响浇筑施工质量,因此,在应用上述浇筑施工

技术时,还应注重振捣、养护环节技术要点的把握。例如:(1)振捣作业应遵循“垂直插入、快插慢拔、三不靠”基本原则。振捣器插入速度要快,插入深度应保证插入至下层混凝土100mm处;振捣时间不宜过长,通常控制在20~30s(以混凝土无下沉、冒泡并开始泛浆为准);插入点间距应在30~500mm范围内且振捣棒不得接触预埋件、钢筋及模板;(2)养护阶段应根据混凝土性质及相关技术规范对养护时间和方式进行科学把控。

(四) 钢结构施工技术要点

现阶段,钢结构在土木工程建设项目中得到广泛的应用。作为建筑设施的重要组成部分,钢结构的施工质量对建筑结构的整体稳定性和安全性具有直接的影响,因此施工单位应了解和掌握钢结构主要施工技术及其技术要点。钢结构施工技术主要包含焊接技术、吊装施工等关键性技术,实际施工时需要的明确并严格把握上述技术的技术要点,例如:(1)常见的焊接技术包括点焊、电弧焊、闪光对焊、气压焊等。施焊前,需要对焊接材料与母材进行检查,确保二者的匹配性;针对全焊透的一、二级焊缝,焊接完毕后必须进行超声波或射线探伤检验,以此确保焊接质量;(2)钢结构吊装方法主要有高空拼装法和整体吊装法。作业时,需要根据钢构件的形状特征、重量科学布置吊点和绑扎方法;吊绳与钢构件连接完毕后,先起吊至200mm高度悬停一段时间,检验吊件的平衡性与稳固性,确认无误后再进行吊装作业;钢构件吊至安装面后,需要对其垂直度和扭转度进行调节校正;钢构件安装连接完毕后,需严格按照相关规范标准对材料进行防腐、防火处理^[4]。

三、土木工程建筑施工技术的创新思路

(一) 绿色施工观念下的技术创新

绿色施工理念下,从节能、降耗、环保的角度出发对土木工程施工技术进行改进和创新,已成为新时期土木工程行业工艺技术创新发展的一个重要趋势。此背景下,建筑施工企业也应积极进行绿色施工技术的创新和应用。例如:(1)改良混凝土养护技术。传统的混凝土养护技术主要采用“漫浇水”的养护方式,此方式下水在混凝土表面的停留时间较短,不仅养护效果不好,而且水资源浪费现象明显。绿色施工理念下,可通过在混凝土养护用水管路末端加装阀门和喷头的方式对传统养护技术进行改良创新,用“喷淋养护”替代“漫浇水养护”,这样不仅能够保证混凝土表面持续处于均匀、湿润的状态,延

长水在混凝土表面的停留时间,提升养护效果,还能够显著提高水资源的利用率,实现“节能降耗”的技术改进效果;(2)改良现场配电技术。例如:施工现场可采用TN-S供电形式,先利用放射式多路主干线将电能输送至各用电区域,然后在每个供电区域内再分级放射式或树干式构成配电网,并在配电柜及二级配电箱处做重复接地,这样既能增强施工现场临时用电的安全性,又能够基于分路供电技术有效降低电能消耗,达到绿色施工的目的。

(二) 信息技术背景下的技术创新

信息技术背景下,将先进的信息技术手段与传统的建筑施工技术有机融合已成为一种重要的技术创新路径,这种技术创新方法能够充分借助信息技术强大的信息处理能力、数据计算能力及模拟分析能力,为施工技术的应用提供更科学、更系统地指导,以此大幅度提升技术应用的科学性。例如:将BIM技术与高大模板安装施工技术、机电安装施工技术有机融合,基于BIM技术的3D建模功能、碰撞测试功能、可视化呈现功能,来提高高大模板、电气管线的安装精度,以此提高相关技术的应用效果^[5]。

结语:

综上所述,为更好地满足人们对房屋建筑、基础设施建设质量提出的更高要求,新时期背景下,土木工程施工企业应深刻意识到施工技术管理和创新的重要性,并在熟练掌握土木工程主要施工技术及其技术要点的基础上,积极从绿色施工和现代化施工两个层面出发,对施工技术进行改良创新,以此不断提升土木工程施工技术的先进性和应用水平。

[参考文献]

- [1]杨敏.土木工程建筑施工技术及创新[J].中华建设,2022(10):117-119.
- [2]郭晓峰.土木工程建筑施工技术与创新策略[J].散装水泥,2022(04):99-101.
- [3]刘红霞.刍议土木工程建筑施工技术及创新的探究[J].科技资讯,2022,20(16):100-103.
- [4]杨文俊.解析土木工程建筑施工技术的创新实践研究[J].科技资讯,2021,19(36):22-24.
- [5]张琨.土木工程建筑施工技术现状及创新探讨[J].砖瓦,2021(06):169+171.