

严格按照现行标准规范编写
系统阐述建筑工程十大实用新技术

建筑工程新技术及应用

Jianzhu Gongcheng Xinjishu ji Yingyong

主 编 张建新 张洪军

副主编 陈日高 马永胜

主 审 李 辉

中国建材工业出版社

建筑与市政工程施工现场专业人员继续教育培训用书

建筑工程新技术及应用

主 编 张建新 张洪军

副主编 陈日高 马永胜

主 审 李 辉

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程新技术及应用 / 张建新, 张洪军主编. —
北京: 中国建材工业出版社, 2014. 8
建筑与市政工程施工现场专业人员继续教育培训用书
ISBN 978-7-5160-0894-2

I. ①建… II. ①张… ②张… III. ①建筑工程—新
技术应用 IV. ①TU-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 156268 号

内 容 简 介

本书主要包括: 建筑业新技术应用与管理、地基与基础工程新技术及应用、混凝土工程新技术及应用、钢筋工程新技术及应用、模板工程新技术及应用、钢结构工程新技术及应用、机电安装工程新技术及应用、建筑节能施工技术、建筑防水工程新技术及应用、基坑监测与项目管理新技术及应用等内容。

本书内容先进, 重点突出, 易于学习和掌握, 符合施工现场实际工作应用, 具备先进性、实用性和可操作性的特点。

建筑工程新技术及应用

主 编: 张建新 张洪军

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京雁林吉兆印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 23.5

字 数: 564 千字

版 次: 2014 年 8 月第 1 版

印 次: 2014 年 8 月第 1 次

定 价: 56.00 元

本社网址: www.jccbs.com.cn 微信公众号: zgjcgycbs

本书如出现印装质量问题, 由我社营销部负责调换。电话: (010) 88386906

对本书内容有任何疑问及建议, 请与本书责编联系。邮箱: dayi51@sina.com

前 言

为了更好地促进建设领域科技的发展、推广与工程应用,深入贯彻、落实原建设部第109号令《建设领域推广应用新技术管理规定》、建科[2002]222号《建设部推广应用新技术管理细则》以及建质[2010]170号《关于做好〈建筑业10项新技术(2010)〉推广应用的通知》要求,全面提高建设领域专业技术管理人员工程管理工作和技术水平,不断完善工程建设项目管理水平及体系建设,促进科学施工与工程管理,确保工程质量和安全生产。我们结合最新颁布的标准规范、规程和建筑科技发展成果,组织编制了以房屋建筑工程为主,适用于建筑工程施工、技术先进、经济合理以及符合国家有关建筑节能环保要求的《建筑工程新技术及应用》。

《建筑工程新技术及应用》一书内容主要包括:建筑业新技术应用与管理、地基与基础工程新技术及应用、混凝土工程新技术及应用、钢筋工程新技术及应用、模板工程新技术及应用、钢结构工程新技术及应用、机电安装工程新技术及应用、建筑节能施工技术、建筑防水工程技术及应用、基坑监测与项目管理技术及应用等技术内容。

本书内容先进、重点突出,易于学习和掌握,符合工程现场实际工作应用,并确保新技术的先进性和实用性、可操作性的特点。本书由张建新(第1、2、8章)、张洪军(第4、6、10章)担任主编;由陈日高(第3、9章)、马永胜(第5、7章)担任副主编。

由于建筑新技术发展迅速,新材料、新产品、新技术、新工艺层出不穷,本书在对技术的选编过程中,难免会挂一漏万;同时由于时间仓促和能力有限,也难免会有谬误之处和不完善的地方,敬请读者批评指正。我们将通过不断地修订与完善,使建筑工程新技术真正能得到推广和应用,全面促进建筑技术的发展进步。

编 者

2014年7月



中国建材工业出版社
China Building Materials Press

我们提供

图书出版、图书广告宣传、企业/个人定向出版、设计业务、企业内刊等外包、
代选代购图书、团体用书、会议、培训，其他深度合作等优质高效服务。

编辑部
010-88385207

图书广告
010-68361706

出版咨询
010-68343948

图书销售
010-88386906

设计业务
010-68343948

邮箱：jccbs-zbs@163.com

网址：www.jccbs.com.cn

发展出版传媒 服务经济建设

传播科技进步 满足社会需求

(版权专有，盗版必究。未经出版者预先书面许可，不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。举报电话：010-68343948)

目 录

第一章 建筑业新技术应用与管理	1
第一节 新技术研究的技术领域	1
第二节 新技术研究与管理	3
第三节 新技术推广应用的管理	12
第二章 地基与基础工程新技术及应用	16
第一节 地基处理工程新技术应用	16
第二节 基坑支护工程新技术应用	27
第三节 桩基础工程新技术应用	45
第三章 混凝土工程新技术及应用	51
第一节 新型、高性能混凝土应用技术	51
第二节 混凝土施工新技术应用	74
第三节 预应力混凝土新技术应用	91
第四章 钢筋工程新技术及应用	108
第一节 高效钢筋应用技术	108
第二节 钢筋工程施工新技术应用	132
第五章 模板工程新技术及应用	140
第一节 清水混凝土模板技术	140
第二节 新型模板应用技术	149
第三节 模板施工新技术	160
第六章 钢结构工程新技术及应用	175
第一节 住宅钢结构技术	175
第二节 钢结构施工新技术	178
第三节 组合结构、预应力钢结构新技术	196
第七章 机电安装工程新技术及应用	231
第一节 管线综合布置技术	231
第二节 暖通工程新技术	239
第三节 建筑电气工程新技术	281
第八章 建筑节能施工技术	299
第一节 预拌砂浆技术	299
第二节 外墙自保温体系施工技术	314

第三节	粘贴式外墙外保温隔热系统施工技术	321
第四节	现浇混凝土外墙外保温施工技术	327
第五节	硬泡聚氨酯外墙喷涂保温施工技术	332
第六节	铝合金窗断桥技术	336
第九章	建筑防水工程技术及应用	343
第一节	防水卷材机械固定施工技术	343
第二节	地下工程预铺反粘防水技术	348
第三节	聚氨酯防水涂料施工技术	350
第十章	基坑监测与项目管理技术及应用	356
第一节	深基坑施工监测技术	356
第二节	建设项目资源计划管理技术	360
附录		363
	建设领域推广应用新技术管理规定	363
	建设部推广应用新技术管理细则	366

第一章 建筑业新技术应用与管理

第一节 新技术研究的技术领域

一、“四新”技术定义

1. 新材料、新产品

新材料、新产品指采用新技术原理、新设计,研制、生产的全新产品,或在结构、材质、工艺等某一方面比原有产品有明显改进,从而显著提高了产品性能或扩大了使用功能的材料、产品。在研究开发过程中,新材料、产品可分为全新产品、模仿型新产品、改进型新产品、形成系列型新产品、降低成本型新产品和重新定位型新产品。按照建筑行业应用领域,新产品可分建筑材料新产品、建筑机械新产品、建筑模板新产品等。

2. 新工艺、新技术

建筑行业的生产与其他行业相比,有其特殊性,就是其产品均为独一无二的,其建造地点均为固定的,建筑结构也有着不同的特点。因此,建筑行业的技术进步除体现在新产品(如新型建筑材料、新型施工材料、新型施工设备等)外,还主要体现在工艺创新的过程中。

在建筑行业,新工艺就是新技术,只要能促进生产力发展,提高生产效率,降低生产成本,有利于可持续发展的工艺和技术,均值得提倡。目前,我国建筑业还处于规模型增长阶段,技术进步对建筑业总产出的贡献率不到 20%,从而反映作为传统产业的建筑业,科技进步作用不够明显、比例较低,整体产出增长仍属于外延粗放型。因此,结合进入世界贸易组织(WTO)的新形势,提高效率、扩大内涵、走集约化发展之路成为我国建筑业迎接挑战的当务之急。

二、“四新”技术推广应用管理

1. 基本规定

(1)新技术是指经过鉴定、评估的先进、成熟、适用的技术、材料、工艺、产品。新技术推广工作应依据《中华人民共和国促进科技成果转化法》、《建设领域推广应用新技术管理规定》(建设部令第 109 号)等法律、法规,重点围绕原建设部、省(市)发布的新技术推广项目进行。

(2)推广应用新技术应当遵循自愿、互利、公平、诚实信用原则,依法或者依照合同约定,享受利益,承担风险。对技术进步有重大作用的新技术,在充分论证的基础上,可以采取行政和经济等措施,予以推广。

(3)企业应建立健全新技术推广管理体系,明确负责此项工作的岗位与职责。从事新技术推广应用的有关人员应当具备一定的专业知识和技能,具有较丰富的工程实践经验。

(4)工程中推广使用新材料、新技术、新产品,应有法定鉴定证书和检测报告,使用前应进行复验并得到设计、监理认可。

(5)企业不得采用国家和省(市)明令禁止使用的技术,不得超越范围应用限制使用的技术。

2. 新技术推广应用实施管理

(1)企业对列入推广计划的项目应进行过程检查与总结。列入省(市)推广项目计划的项目,每半年向省(市)建设主管部门上报项目完成情况。

(2)对于未能按期执行的项目,应分析原因并对该项目予以撤销或延期执行。

(3)对新技术推广工作做出突出贡献的单位和个人,应按“促进科技成果转化法”给予奖励。

3. 北京市新技术应用示范工程的管理

北京市建筑业新技术应用示范工程是指采用了先进适用的成套建筑应用技术,在建筑节能环保技术应用等方面有突出示范作用,并且工程质量达到北京市优质工程要求的建筑工程(即本市通常所称的“一优两示范工程”,以下简称“示范工程”)。

北京市住房和城乡建设委员会负责示范工程项目的立项审批、实施与监督及项目的评审验收工作,北京市城建技术开发中心协助进行有关具体工作。

(1)示范工程中采用的建筑业新技术包括住房和城乡建设部(以下简称住建部)和北京市发布的《科技成果推广项目》中所列的新技术;以及在建筑施工技术、建筑节能与采暖技术、建筑用钢、化学建材、信息化技术、建筑生态与环保技术、垃圾、污水资源化技术等方面,经过专家鉴定和评估的成熟技术。

(2)企业应建立相应的管理制度,规范示范工程管理工作,并对实施效果好的示范工程进行必要的奖励。

(3)示范工程的确立应符合以下规定:

1)企业级示范工程由各单位自行确定。示范工程应能代表企业当前技术水平和质量水平,具有带动企业整体技术水平的提高,且质量优良、技术经济效益显著的典型示范作用。

2)申报住建部、北京市建筑业新技术应用示范工程,应符合北京市和住建部有关规定所要求的立项条件,并按要求及时申报。

3)示范工程应施工手续齐全,实施单位应具有相应的技术能力和规范的管理制度。

4)示范工程中应用的新技术项目应符合住建部和北京市的有关规定,在推广应用成熟技术成果的同时,应加强技术创新。

5)示范工程应与质量创优、节能与环保紧密结合,满足“一优两示范”的要求。

(4)示范工程的过程管理与验收规定:

1)列入示范工程计划的项目应认真组织实施。实施单位应进行示范工程年度总结或阶段性总结,并将实施进展情况报上级主管部门备案。主管部门进行必要检查。

2)停建或缓建的示范工程,应及时向主管部门报告情况,说明原因。

3)示范工程完成后,应进行总结验收。企业级示范工程由企业主管部门自行组织验收。部市级示范工程按有关规定执行。示范工程验收应在竣工验收后进行,实施单位应在验收

前提交验收申请。

4)验收文件应包括:《示范工程申报书》及批准文件、单项技术总结、质量证明文件、效益分析证明(经济、社会、环境),示范工程总结的技术规程、工法等规范性文件,以及示范工程技术录像及其他相关技术创新资料等。

三、“四新”技术许可管理

原建设部关于印发《“采用不符合工程建设强制性标准的新技术、新工艺、新材料核准”行政许可实施细则》的通知(建标[2005]124号)规定:

“不符合工程建设强制性标准”是指与现行工程建设强制性标准不一致的情况,或直接涉及建设工程质量安全、人身健康、生命财产安全、环境保护、能源资源节约和合理利用以及其他社会公共利益,且工程建设强制性标准没有规定又没有现行工程建设国家标准、行业标准 and 地方标准可依的情况。

在中华人民共和国境内的建设工程,拟采用不符合工程建设强制性标准的新技术、新工艺、新材料时,应当由该工程的建设单位依法取得行政许可,并按照行政许可决定的要求实施。未取得行政许可的,不得在建设工程中采用。

国务院建设行政主管部门负责“四新核准”的统一管理,由建设部标准定额司具体办理。国务院有关行政主管部门的标准化管理机构出具本行业“四新核准”的审核意见,并对审核意见负责。

省、自治区、直辖市建设行政主管部门出具本行政区域“四新核准”的审核意见,并对审核意见负责。

第二节 新技术研究与管理

一、新技术研究的技术领域

1. 新产品研究领域

建筑行业新产品研究的技术领域主要有以下方面:

- (1)建筑工程勘察、检测技术领域;
- (2)建筑地基、基础技术领域;
- (3)建筑结构施工领域;
- (4)建筑制品与新型建筑材料的研究、开发与生产领域;
- (5)建筑机械与机具领域;
- (6)建筑设备安装技术领域;
- (7)城市规划、建设、市政与防灾技术领域;
- (8)道路与桥梁工程技术开发与应用领域;
- (9)工程管理技术领域;
- (10)房地产开发、建设领域;
- (11)信息技术及施工自动化技术领域。

2. 新工艺研究领域

建筑行业新工艺研究的技术领域主要有以下方面：

- (1) 建筑工程勘察、检测技术领域；
- (2) 建筑地基、基础技术领域；
- (3) 建筑结构设计及施工领域；
- (4) 建筑制品与新型建筑材料的研究、开发与生产领域；
- (5) 建筑机械与机具领域；
- (6) 建筑设备安装技术领域；
- (7) 城市规划、建设、市政与防灾技术领域；
- (8) 道路与桥梁工程技术开发与应用领域；
- (9) 工程管理技术领域；
- (10) 房地产开发、建设领域；
- (11) 信息技术及施工自动化技术领域；
- (12) 工程管理技术领域；
- (13) 房地产开发、建设领域；
- (14) 信息技术及施工自动化技术领域。

二、企业新技术研究的类型

1. 产品创新

产品创新是指在产品技术变化基础上进行的技术创新。产品创新包括在技术发生较大变化的基础上推出新产品，也包括对现有产品进行局部改进而推出改进型产品。

2. 工艺创新

工艺创新是指生产过程中技术变革基础上的技术创新。工艺创新包括在技术发生较大变化基础上采用全新工艺的创新，也包括对原有工艺的改进所形成的创新。

3. 新技术研究

企业技术创新过程涉及创新构思的产生、研究开发(R&D)、技术管理与组织、工程设计与制造、实际应用与推广等一系列活动，是一项探索性的艰苦劳动，也是一项复杂的科学实践过程。新技术研究最大的特点在于创新，决不能拘泥于固定不变的程序。然而，作为一项系统性的研究过程，新技术研究具有普遍规律，其全过程主要包括几个相互衔接的环节，构成新技术研究的一般程序，在技术创新与研究过程中，采用恰当的研究方法并遵守有效的研究程序，是事半功倍、获得正确研究结果的必要条件。

4. 新技术研究主要环节

建筑行业的新技术研究作为理论结合实际复杂系统性工程，一般包括以下主要环节：

(1) 确立技术研究选题

对于任何技术研究都应明确给予需求，做好需求的提出与管理。科研工作开展的前提是根据实际需求进行可行性调研，经过归纳整理，从中提炼出适宜的科学问题进行课题

申报。

要根据企业的经营目标、技术研发策略和资源条件确定新产品、新工艺的开发目标,就必须做好调查研究工作。一方面对市场和行业进行调查,了解实际需要的发展变化动向,以及影响市场需求变化的因素等。

(2) 科研立项

科研技术人员须根据选题结果,组织课题组,并组织编写立项报告,上报科技主管部门,期间要经历立项初审、专家组评审等程序。主管部门批准后,此项目方可正式开展有效的工作。

(3) 构建方案

课题立项后,接下来需要在前期调研的基础上制定切实可行的研究策划方案及实施方案,并针对课题的特点进行针对性的设计。此方案应符合立项的各要素要求,并以满足客户需求(或项目需求、市场需求)为首要目标,并应符合国家及各部委的战略发展。实施方案可根据研究的进度和实际情况不断更新和修正,以满足研究目标的实现。

(4) 试验探索

对于建筑材料、建筑机械类技术创新课题,一般需要做许多实验,对于此类课题,在此阶段需要精心设计实验程序和实验步骤,并尽可能考虑到各种因素对实验结果的影响。对于仪器仪表、施工机具等课题,需要以满足需求为首要研究目标,重点开发满足实际参数要求的实验样机,并寻找对输入参数敏感的变量,剥离次要影响因素,强化有利因素,并需考虑到市场对精密度的普遍需求。对于基础研究等软课题,需要注意课题的前沿性和领先性,以提升行业普遍技术水平为课题长期目标。对于应用科学类的课题,需要同时满足实际需求和推广价值两大要素。

(5) 实践检验

当研究取得了预期的成果,即可进入实践检验阶段。对于建筑材料、建筑机械、仪器仪表等还需要试制样机,对于应用类课题可在实际项目上进行检验。此阶段需要不断调整有关参数,使研究成果能满足既定的各项技术指标和技术需求。实践检验前应报请有关主管部门和技术/质量监督部门及用户和相关方进行联合评估。如实践检验或实践试用未达到要求,则重复此步骤直到达到要求为止。

(6) 评估、评审、鉴定

课题评估是指归口部门按照公开、公平和竞争的原则,择优遴选具有科技评估能力的评估机构,按照规范的程序和公允的标准对课题进行的专业化咨询和评判活动。课题评审是指归口部门组织专家,按照规范的程序和公允的标准,对课题进行的咨询和评判活动。

实践检验成功后,或满足评估或评审,项目组可向主管部门提交评估、评审申请。在目前应用科学领域,通行的评估、评审方法为科技成果鉴定,鉴定委员会专家一般为5~9人。

评审专家(或鉴定委员会专家)必须具备以下基本条件:从事被评审课题所属领域或行业专业技术工作满8年,并具有副高级以上专业技术职务或者具有同等专业技术水平;具有良好的科学道德,能够独立、客观、公正、实事求是的提出评审意见;熟悉被评审课题所属领域或行业的最新科技、经济发展状况,了解本领域或行业的科技活动特点与规律。

(7) 验收

课题成果经检验成功后,可申请课题验收。主管部门组织专家对课题进行验收,并出具验收意见。通过验收后,即可加以市场推广。根据市场推广应用情况和用户反馈意见,不断改进相关设计及施工工艺,提高成果的质量和适用性。至此,一个研究课题结题,可以进入下一周期的课题立项与研发工作。

5. 新技术研究计划与立项

(1) 制定研究计划

计划是党政机关、社会团体、企事业单位和个人,为了实现某项目标和完成某项任务而事先做的安排和打算。其实,无论是单位还是个人,无论办什么事情,事先都应有个打算和安排。有了计划,工作就有了明确的目标和具体的步骤,就可以协调大家的行动,增强工作的主动性,减少盲目性,使工作有条不紊地进行。同时,计划本身又是对工作进度和质量的考核标准,对大家有较强的约束和督促作用。所以计划对工作既有指导作用,又有推动作用。

常识告诉我们,工作的内容越是复杂,参与实施计划的行为主体和涉及的环节越多,越需要计划性。我国古代就有“凡事预则立,不预则废”的思想。工作有计划,至少可取得有序、协调、效率的优越性。所谓有序,是指因为有了明确的目标以及为此而确定的步骤、重点、分工等,可在实现过程中分别轻重缓急,保证重点,为全局奠定基础,有条不紊,提高效率。

作为建筑企业,各单位的技术主管部门应按年度编制新技术研究开发计划或课题研究计划,并按照公司架构,将计划下发各实体下级单位。各实体下级单位应根据上级部门的总体计划,制定本部门或本公司的研发计划,上报上级主管部门。

如遇到紧急研发课题或其他对公司发展有重要影响的研发课题,可随时组织立项申报。

(2) 课题立项

科研课题确定下来以后,接下来的工作就是要撰写一份科研立项报告或科研计划书。科研立项报告既是研究课题的分阶段、分步骤地细化工作,是开题报告,又是研究经费申请所必备的文字材料,后者也称为项目申请书。撰写科研立项报告对研究者来说是一项必备的基本功,一份完整的科研立项报告应该包含题目、立题依据、研究目的、效益与风险分析、研究对象、研究方法、预期结果、经费计算、进度安排等方面的内容。

现以某公司的一份科研课题立项报告为例进行说明。

1) 封面(图 1-1)

封面一般介绍报告的类别、项目名称、单位、时间。项目的名称应使用能够确切反映研究特定内容的简洁的文字。组织单位指项目的主持部门,下发项目的主管部门或单位。申报单位为课题的主要承担单位。起止年月为该课题进行的周期。

2) 课题的目的、意义(图 1-2)

课题的目的和意义是重要的立题依据,是科研计划书的主要组成部分。在该部分中,申请者应该提供项目的背景资料,阐述该申请项目的研究意义,国内外研究现状,主要存在的问题以及主要的参考文献等。

本部分内容主要介绍课题立项的背景,课题研究的目的和意义,以及市场分析等内容。针对国内外同类研究中存在的问题引出本研究的目的是意义,阐明本研究的重要性和必要性,以及理论意义和实际意义。特别要表明与国内外同类研究相比,本项目的特色和创新之处。

×××× 公司 科研项目立项报告

科研项目名称: 基坑钢支撑支护内力自动补及位移控制系统的研究及应用

项目组织单位: ××××公司

课题申报单位: ××××公司

项目起止年限: ××××年×月至××××年×月

二〇××年××月××日

一、课题的目的、意义和必要性及市场需求分析

1. 项目提出背景和意义

随着城市的不断发展,交通问题和地下空间开发问题显得日益突出,城市地铁对解决交通问题发挥重要作用,目前北京、上海、天津、广州等地都已建多条地铁线路。城市环境中的地铁隧道在其使用阶段不可避免地会受到这样或那样的工程活动影响,很多开发项目都基于地铁带来的便利交通而选择在地铁附近,并通常会将项目与地铁车站连接在一起,由此带来的临近深基坑工程对地铁隧道影响十分明显。深基坑工程是大型的土方开挖及支护工程,在软土地区还必须进行基坑降水。土方开挖的过程即为卸荷过程,造成周围土体内力重分布,从而导致周围土体的变形。

基坑周围土体位移主要来源于以下几个因素:围护墙的侧向变形;基坑止水帷幕效果不好;围护墙底变形过大;墙底土产生塑性流动;围护墙的入土深度不够。如控制不利将产生大的沉降和位移,对地铁的正常使用也会有不利影响。因此基坑开挖造成的对地铁的影响必须深入研究,以确保基坑本身以及地铁隧道的安全运行。

以下略……

2. 项目立项的必要性

以下略……

3. 项目的市场需求分析

以下略……

图 1-1 某立项报告封面

图 1-2 某立项报告的目的、意义

本部分内容非常重要,是打动上级主管部门的主要部分,因此需要用简明扼要的话语说清楚,避免空谈和漫无目的的夸大。

3)国内外研究现状及发展趋势(图 1-3)

此部分包括国内外研究现状和遇到的主要问题。在阅读了大量同类研究文献的基础上,综述出该研究领域国内外研究现状、发展趋势以及目前存在的主要问题。

4)课题目标和考核指标(图 1-4)

用简洁的文字将本研究的目的写清楚,如“描述城市地震灾害现状及影响因素”。原则上,目标要单一、特异。研究目的如较多可以分为主要研究目的和次要研究目的。

考核指标为上级部门考察课题实施的量化依据,应简明扼要以列表方式反映。

5)主要研究内容(图 1-5)

此部分内容包括研究内容、技术路线、主要研究方法、创新点、技术难点、可行性分析等内容。

①研究内容:将研究的主要内容简述。

②研究方法:研究者可以根据自己的研究目的和可以利用的条件选择相应的研究方法,将研究的技术路线表述清楚。

7-11m, 其中基坑东南角一侧距隧道仅 2-3m, 该项目开展了较多的监测工作, 包括: 1. 地铁隧道的沉降及水平位移监测; 2. 地铁隧道的环、纵缝监测; 3. 地铁隧道的收敛监测。监测数据表明临近的基坑工程对隧道产生的影响明显。 4. 研究成果 曾远等通过对上海张杨路车站基坑开挖, 分析了其对老车站的影响, 得出以下结论: 土体弹性模量的变化对车站结构侧向变形的影响不大; 引起地铁车站沉降的主要原因是: 基坑内土体导致的墙后土体的移动。因此提高被动区土体强度、提高基坑内土体抗隆起安全系数是控制临近车站沉降的有效措施。 上述各工程实例分析了临近地铁隧道和车站的基坑开挖对其的影响, 为减少这种影响, 主要是通过①改变临近侧的墙厚和墙的埋深;②注浆加固;③临时增大支撑轴力等措施。 其中上海太平洋广场二期工程基坑开挖深度为 11.2m, 和地铁隧道顶板齐平。在第三层土方开挖时, 对第二道支撑按原设计的 120% 复加轴力, 有效地控制了基坑土体位移。会德丰项目基坑开挖深度 18.2m, 地铁隧道位于开挖深度以上, 对因为基坑开挖产生的变形更为敏感。采用复加轴力的方法将显得尤为重要。 深基坑的钢支撑支护一般都预加轴力。在工作过程中不可避免地会出现一定程度的轴力损失, 所以需要对其复加轴力; 或者因为位移控制需要, 对某些支撑复加或增加轴力。现有预加轴力的方法通常是: 用千斤顶加载至预定轴力, 然后插入楔块锁定钢支撑长度再撤除千斤顶; 当需要复加(或增加轴力)时, 重新安装千斤顶并进行加载, 随后在新位置锁定钢支撑; 如此循环, 直至满足设计要求(或对隧道变形控制的要求)。 通过检索国内、外相关文献, 尚未发现与本课题(对支撑内力和基坑位移根据监测结果和设计实施自动补偿)相类似的研究方法。

图 1-3 某立项报告的国内外研究现状及发展趋势

二、课题所属领域国内外研究开发现状和发展趋势 1. 国内外技术现状、专利等知识产权情况分析和国内现有的工作基础 2. 国内外技术发展趋势 通过查阅大量文献及国内外最新行业动态, 本课题的研究可大大促进国内软土地区深基坑施工技术的发展, 且国内尚无类似先例。国外发达国家如美国、日本也仅停留在“基坑监测+人工维持钢支撑轴力”的阶段。通过调研, 国内一些临近地铁的重要深基坑工程施工时, 进行了周边施工对地铁隧道影响的监测及分析, 简述如下: 1. 上海太平洋广场二期工程 本工程基坑围护结构距离正在运营的地铁一号线隧道外边线仅 3.8m, 施工期间对地铁的保护措施有: 地铁侧开挖留土宽度不小于 4 倍的开挖层深, 增加基坑内靠近地铁侧区域内被动土体的保留时间以控制墙体位移, 单块土体的挖土支撑控制在 16-24h, 垫层厚度增至 300mm, 加强对周围环境、地铁隧道及基坑的监测。第一层钢支撑施力后, 损失率达到 39%-57%。第三层土方开挖时, 对第二道支撑按原设计的 120% 复加轴力, 有效控制了基坑土体位移, 从地下室结构施工至首层楼面结构全部完成的七个月时间内, 地铁隧道变形总沉降量在 8.5mm。 2. 地铁二号线和地铁一号线在人民广场交汇处 为满足使用需要在一号线隧道附近进行了二号线端头井施工。在工程施工中发现, 随深基坑的开挖, 隧道会产生由于深基坑开挖的影响(如地下连续墙向坑内产生位移, 坑底土体的回弹等)的沉降。这种沉降是由于隧道周围土体应力状态改变的结果, 与列车的振陷没有关系, 但随着开挖的进行, 会明显观测到由于动荷载作用产生的沉降。 3. 上海南京路某广场工程 本工程基坑开挖深度为 14.4m, 围护结构采用地下连续墙, 在南京路一侧连续墙深 33m, 厚 1m。设 3 道支撑。地铁 2 号线下行线距离该广场的南侧地下连续墙

三、课题实施目标及考核指标 (具有明确的可考核性) 1. 实施目标 以下略…… 2. 考核指标 (1) 研究开发可重复利用的深基坑支撑轴力控制系统; (2) 能满足工程需求; (3) 科技成果达到国内领先及以上水平; (4) 申请国家发明专利 1 项以上; (5) 达到工程验收标准; (6) 课题资料完整, 课题总结报告完善。

图 1-4 某立项报告的课题目标和考核指标

四、主要研究内容 (包括要解决的主要问题、解决措施、技术关键、创新点) 1. 课题的研究内容及技术路线 以下略…… 2. 课题的主要研究方法 本项目将采用理论和工程实践相结合的方法进行研究。 以下略…… 3. 课题研究的技术关键和难点 以下略…… 4. 课题研究创新点 以下略……

图 1-5 某立项报告的主要研究内容

③研究技术路线:在研究计划书中,研究者可以用文字、简单的线条或流程图的方式,将研究的技术路线表述清楚。

④项目的创新点:用简洁明了的语言说明项目的创新之处。

⑤可行性分析:在可行性分析部分,应该写明申请者的研究背景、研究能力、申请者及其团队所具有的硬件或软件条件以及研究现场的条件等,再次表明申请者对完成该项目的可行性。

6)效益分析及风险分析(图 1-6)

五、技术经济效益分析、推广应用前景分析、课题实施的风险分析
1. 社会经济效益分析
2. 推广应用前景分析
3. 课题实施的风险分析
(1) 市场风险及对策
基于上述社会经济效益分析可知,今后大量的项目将建在地铁附近,因此本课题的研究具有广泛的市场价值,如推广得力,可营造出广阔的市场。
(2) 技术风险及对策
以下内容省略……
(3) 其他风险及对策
通过合约的方式及过程监控进行风险规避;国家和地方政府对于城市的发展的政策是一贯的,因此也不存在政策风险;课题现场实施中的管理风险包括安全、质量方面的风险可经精心组织避免,如成立相应的组织机构、进行技术交底及安全技术交底、加大安全及质量的现场监督力度等。

图 1-6 某立项报告的效益分析及风险分析

效益分析包括项目的经济效益、社会效益、环境效益分析,项目成功后推广应用的前景分析等。

风险分析包括项目技术、市场、资金等风险分析及应对措施。

7)进度计划

项目实施进度计划包括项目阶段考核指标(含主要技术经济指标,可能取得的专利、专著,尤其是发明专利和国外专利情况)及时间节点安排;项目的中期验收、项目验收时间安排等。

8)经费预算

经费预算一般包括经费来源和经费支出两项内容。经费预算的形式一般与课题资助单

位有关,并应满足相关单位财务和审计要求。

课题经费来源包括项目新增总投资估算、资金筹措方案(含自有资金、银行贷款、科教兴市专项资金、推进部门配套资金等)、投资使用计划。

课题经费支出主要包括人员费用、试验费用、设备购置费用、材料费、资料费、调研费、租赁费等,并应出具明细表。

9)课题参加人员与协作单位

包括项目的组织形式、运作机制及分工安排;项目的实施地点;项目承担单位负责人、项目领军人物主要情况;项目开发的人员安排。

6. 新技术研究过程管理

(1)新技术研究的创新过程

早期的技术创新的思路是研究开发或科学发现推动的活动,随着时代变迁及社会进步,目前技术创新的模式主要分为需求拉动型和技术市场交互型。

需求拉动型的技术创新,是目前业内普遍采用的方法。研究表明,各领域出现的技术创新,有60%~80%是市场需求和生产需要所激发的。在建筑领域,基于业主需求、设计需求、成本上升、施工需求而产生的技术创新,可达到技术创新的80%以上。市场的扩展和成本上升均会刺激企业创新,前一种创新的目的是为了创造更多的市场份额,后一种创新的目的是为了节约成本,提高企业盈利能力。此类创新大多数属于渐进型创新,其创新过程如图1-7所示:



图 1-7 需求拉动型技术创新过程

20 世纪 80 年代开始,西方发达国家开始了新一轮的技术创新热潮,并且提出了技术与市场交互的技术创新模型(图 1-8)。这种技术创新模式,强调技术与市场这两大创新要素的有机结合,认为技术创新是技术和市场交互共同引发的,技术推动和需求拉动在产品生命周期及创新过程的不同阶段有着不同的作用。这种创新过程,不仅可以满足企业在某个项目上遇到的技术难题,也可为企业的可持续发展、提高核心竞争力注入生机和活力。

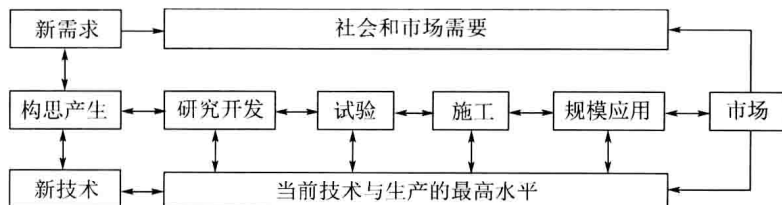


图 1-8 技术市场互动型技术创新过程

(2)新技术研究的影响因素

我国对企业技术创新的状况做过多次调查,其中清华大学完成的大型调查对技术创新的成功因素和妨碍因素做了详细分析。

调查研究表明,技术创新成功的内部因素主要有:高层领导的支持,研发部门与市场、生