二、项目简介
项目简介 (限 1000字)
l、主要技术内容
在建设中国特色社会主义现代化强国的新时代,以人民为中心的城市品质化建设
正向
“智慧城市”发展。本项目针对传统测绘基准建立与前沿技术融合不够、供给结
构对需求变化的适应性不够等缺陷,重点研究高新技术融合、需求适应型的城市多级
测绘基准服务体系。该体系既能满足城市建设发展在宏观层面需求,又能顾及中观层
面城市大范围、大跨度建设工程测绘基准需要,同时又能服务城市重要典型精密工程
基准建设需求。
(1)宏观层面,研究构建覆盖全域、无死角的城市级测绘基系。①基于
“
历史数据延续使用最大化、转换成本最小化
”的思路,
平面坐标系参数反演算法,保障城市新旧坐标系平稳过
有 2000劫吠T汀
、广州
国土、广州规划三套CORS系统,形成覆盖全广州及 CORS 络体系,且
建立与省和国家CORS网的联系;③建立广州⒛0 2 安1980坐标
、广州坐标的高精度转换关系;④研发为及转换等服务软件。
(2)中观层面,研究城市典型带状方法。轨道交通属
城市典型带状大型工程,控制基准“大规模、多线路、不同期”GNSS
精高的特点。本研究提出
和开展基于测量机器人的精
密三角高程测量方法及后欠研
<、
(3)微观层面,构建城市准传递及多传感器智能监测方法
。超高层建筑属复杂精聚焦解决施工精密控制基准的竖向传递
难题及施工投点供数据支持的施工控制网竖向传递复测的
核心问题,提首次将数字正垂仪监测系统应用到超高层建
筑塔体周日垂仪的应用领域;② 自主研发基于CCD的塔体摆
动监测系自主研发倾斜仪监测系统,首次与CCD方法比较验证
研究。
2、授权
申报国、软件著作权10项 ;获市科技计划资助项目1项 ,院科研课题支
持3项 ;获相行奖励6项 ;参编行业规范1项 ,主编企业规程3项 ;发表论文22篇。
3、推广应用及效益情况
项目研究成果确保广州2000坐标和现行广州坐标成果平稳过渡,节约数据转换费
用数亿元,应用合同额约3.3亿元,为城市品质化建设提供保障和有益借鉴,对推动
行业进步具有示范参考意义。

三、科技创新
科技创新 (限5000字)
(一)立项背景:
城镇化是人类文明进步和社会经济发展的重要过程,是近现代以来推动人类社会前进的引擎。党的十九大明确提出高质量发展的宏伟目标,吹响了新型城市建设的号角,奠定了未来一段时间城市建设向

“智慧城市”发展的总基调。测绘基准是城市建设的前提,具体体现在城市规划〈城市建 智 展的� � 号 擎

2000坐标基准与旧广州坐标基准平稳过渡的
“广州模式” (即新旧坐标系下同名点的
坐标较差在±0.05m以内),使得历史数据无需转换即可延续使用。效果优于国内其
他城市同类项目,对2000国家大地坐标系在全国城市推广应用具有典型示范效应。在
基于格网数据的不同参考椭球体高斯投影坐标一致性估算方法和2000城市平面坐标系
参数反演算法两个方面达到国际先进水平。
(1)在国内率先提出基于精细化格网数据不同参考椭球体高斯投影坐标一致性估算
方法
在广东省CGCS2000坐标未公布之前,采用WGS 8性大地坐标系参考椭球体代替2000
国家大地坐标系参考椭球体进行新广州坐标系
提出了基于精细化格网数据的精度评估方法。
与广州坐标系差异 ,在国内首次
(2)提出⒛00城市平面坐标系参数反演算法,保障了城平过渡
为使得新建2000城市平面坐标系可以延续使用现行符合国
家和行业标准下,提出了2000城市平面坐标系参计国家中
心城市中差异最小,保障了城市新旧坐标系的示范义。
2.1.2优化整合多套CORS系统,构建统一的 0
优化整合广东省、广州国土、广州规个广州及周边区域
一广州市高等级控
基准体系得到统一
体系且集成GPS、 G
的唯一CORS系统,且与省和国家建
制点的CGCS2000坐标、1980西安坐
统
2 全市测绘
,建立了广州2000测绘基准, 用站市测绘基准
LOLASS和北斗三套系统的优大
2.l。 3建立高精度坐换和图形转换软件
建立广州2000坐西 1980坐标、广州坐标的高精度转换关系
。研究优化了
其计算结果与
了椭球面不平行的椭球膨胀最佳逼近算法,
结果一致,提高了高斯投影的坐标精度,为后续
高精度自主研发了坐标转换0软件和图件转换软件。
2.1。 4 为用户提供定位及坐标转换等服务
基将城市CORS与高精度坐标转换软件进行融合,在线为用户
提供定位及服务,实现三维坐标快速获取与精密转换,快速满足城市规划
、城市建设等位置服务需求。
2.2以轨道交通工程为抓手,研究城市典型带状大跨度工程精密测绘基准建设方法
在轨道交通工程测绘基准建设体系中,
“大规模、多线路、不同期
”平面控制网
的融合与
“大跨度
”跨河水准测量等难点是本项目的重点研究内容。
2.2.1基于
“整网设计、连片解算、兼容共用”的思路,提出
“大规模、多线路、不
同期
”GNSS控制网融合与衔接方案
为确保轨道交通线路互联互通建设和保障施工安全,提出
“大规模、多线路、不
同期
”GNSS控制网融合与衔接方案:①采用高等级高精度平面控制点作为起算基准,
提高全网解算精度和成果可靠性;②基于
“整网设计、连片解算
”的思路,优化控制
网布设方案,保障轨道交通线路之间的有效衔接;③对标
“城市轨道交通专项工程建

设
”的高标准、高要求,优化各项观测指标,为后续高精度数据处理奠定指

首次将数字正垂仪监测系统应用到超高层建筑塔体周日摆动变化监测中,拓展了数字
正垂仪的应用领域。
3、实施效果
本研究重点聚焦高新技术融合、需求适应型的新型测绘基准模式,为类似研究提
供了有益借鉴,提质增效明显。相关成果通过了武汉大学的成果复核和广东省测绘产
品质量监督检验中心的质量检验,并在广州市的信息化测绘生产和服务实践中得到了
较成功的应用,研究成果应用相关合同额约3.3亿元。
(三)创新点
(l)破解广州市多套坐标系、多套CORS系统并存的问题,提出数据在新坐标
系下无需转换即可延续使用”的广州⒛00坐标基准建立新模式州市唯一合法
的广州2000测绘基准。在基于格网数据的不同参考椭球
法和2000城市平面坐标系参数反演算法两个方面达到了
,获2项软件著作权。佐证材料:科技成果评价报
_′
投性估算方
专利2项
权情况
∴请
科
亻{:∫
丿
弋
(2)提出
“大规模、多线路、不同期”GNS 网
机器人的精密三角高程测量方法,研发精
;研究基于测量
获l项专利,获2项
软件著作权。佐证材料:科技查新
(3)融合传感器技术、图像识别
统:①首次将数字正垂仪监
了数字正垂仪的应用领域;
;③ 自主研发倾斜统
杰主研发多种智能化监测系
层体周日摆动变化监测中,拓展
摆动监测系统,填补国内空白
进行比较验证研究。获3项专利,获
科技查新报告、知识产权情况。
况
发
4项软件著作权。佐
(四)保密方
无。
(五)
(1)
力促进中心
平,在2000
报
容
“
研究具有如下几个方面的特色:
广州2000坐标系建立技术研究与应用
”委托广州生产
整体评价意见认为: “项目成果整体达到国内领先水
反演算法和基于格网数据的不同参考椭球体高斯投影
果评价,
坐标系参数
坐标一致性估算方法两个方面达到了国际先进水平。
”详见科技成果评价报告。
(2)本项目主要研究内容“超高层建筑施工测量基准维持技术及多传感器智能监
测方法”委托广州生产力促进中心进行科技成果评价,评价意见认为: “该项目设计
合理、技术先进、成果质量满足规范要求,项目整体达到国内领先水平,提出了三种
有效解决超高层建筑竖向传递倾斜偏差改正难题的自动化监测方法:①首次将数字正
垂仪监测系统应用到超高层建筑塔体周日摆动变化监测中,拓展了数字正垂仪的应用
领域;② 自主研发基于CCD的塔体摆动监测系统,填补国内空白;③ 自主研发倾斜仪
监测系统,并首次与CCD方法进行比较验证研究
”。详见科技成果评价报告。
(3)本项目委托在广州市科技查新咨询中心进行了科技查新。查新点:①破解广

州市多套坐标系、多套CORS系统并存的难题,提出
“历史数据在新坐标系下无需转换
即可延续使用”的广州2000坐标基准建立新模式;②提出“大规模、多线路、不同期”GNSS控制网融合与衔接方案;开展基于测量机器人的精密三角高程测量方法及后处
理系统研究;③融合传感器技术、图像识别技术及计算机网络技术自主研发多种智能
化监测系统。未见有雷同的文献报道,该研究成果具有新颖性。详见科技查新报告。
汛

四、推广应用情况
1、推广、应用情况及社会评价 (限 2000字)
(一)推广应用情况
本研究攻关解决多项技术难题,社会影响深远:为解决传统测绘基准与前沿技术
深度融合不够、测绘服务供给结构对需求变化的适应性不够等问题的攻克提供有益借
鉴,对推动行业进步具有示范参考意义。
(1)研究成果已在广州市的信息化测绘生产和服务实践中得到了较成功的应用
本研究成果应用合同额约3.3亿元,包括:广州东塔施工监测、施工阶段变形测量
(201万元)、广州市保利琶洲项目地块四第三方测量工程 (
空信息云平台基础设施部分建设项目 (614.5万元)、广州市
l 、智慧广州时
型有轨电车广
钢线工程可行性研究地形图修测 (155.9万元)、轨道交
东站)地形图测量 (674万元)、轨道交通二十二号线 (
\ 沙至广州
形图
测量 (338万元)、轨道交通七号线二期 (大学城 (233.5万
元)、轨道交通八号线北延段 (白云湖至广州丬万元) 轨
道交通十号线 (石牌桥至西朗)地形图十四号线二期 (
广州火车站至嘉禾望岗)地形图测量 12 电车试验段工程地
形图测绘 (96.7万元)、广州市201 形 (4799万元)、广州市
市属森林公园基础地形图测绘 (7 信息云平台主体功能部分
建设项目 (2300万元)、广设规划 (2017至 2023年)线路
设计等前期研究六条线路控制网测量工程 (188.1万元)、
三号线东延段工程实地 252万元)、五号线东延段工程实施阶
段地形图补测工 (二期工程实施阶段地形图补测工程 (367.6
万元)、十四图补测工程 (138.5万元)、广州市2018年
度城
元)
(2)
业规
作技
编相
市基本)、广州市⒛19年度城市基本地形图更新 (5137万
和其 1 元)。
《建筑变形测量规范》实施指南和《建筑变形监测作
定》 S 城市测量技术规程》《广州⒛00坐标系启用与坐标转换工
术指引了研究成果应用深度和广度。佐证材料:其他证明之参编或主
关标准。
(3)本研究发表科技论文22篇。佐证材料:其他证明之发表科技论文。
(二)社会评价 (佐证材料:科技成果评价报告之相关社会评价)
(l)广东省直单位第五届工作技能大赛暨市县机关工作技能邀请赛
2017年 5月 ,以“广州2000坐标系建立技术研究与应用”为原型的《度量广州
广州2000坐标基准建设》节目参与了省直机关工委的以
“党建创新引领工作创优
”广
东省直单位第五届工作技能大赛暨市县机关工作技能邀请赛,在全省2000多个报名项
目中,获工作创优类第咎名。节目中,许厚泽院士 (中国科学院士、大地测量与地球
物理学家)、姚宜斌教授 (长江学者特聘教授、武汉大学测绘学院院长、欧洲地球科
学联合会会员)、张新民副厅长 (广东省国土资源厅原副厅长、广东省测绘协会理事

长)对于广州2000坐标给予高度评价。许厚泽院士评价:项目成果达到国内领先水平
和国际先进水平。姚宜斌教授评价:广州2000坐标基准综合运用空间观测、物联网、
大数据、云计算等高新技术,项目成果整体达到国内领先和国际先进水平。张新民副
厅长评价:广州2000坐标基准在广东省乃至全国超大城市都是首创的,具有很强的现
实及历史意义。
(2) 获得电视节目《作风建设在路上》的邀请
“广州2000坐标系建立技术研究与应用
”项目研究成果效益显著,影响深远,获
得电视节目《作风建设在路上》的邀请。茚目上,著名观察员陈舒、广州市委党校观
察员王超对
“广州2000坐标系”给予高度评价。
观察员陈舒评价:广州2000这项技术是一个重大技术进步
广州的发展是一项非常重要的基础性措施,{在以后的政
发挥很好的基础性作用。 {
城建、智慧
果 , 对国家、
工作当中
观察员王超评价:这项技术统一了全市的坐
广州建设是一个重大的技术保障作用。 ∴
(3)我院参与前期建设的多条轨道线路获
(4)部分研究成果入选
“中国创新创业
部分研究成果入选
“2016年中
果交易会
”,展会上,项目成果引
(5) 《定位》杂志进行
“
(6)研究成果获得行业的
易
“2017中国创新创业成
的
‘安全卫士’”之报道
程测量分会
”和
“大地测量与导航专业
好评。
,—
、
①相关研究成果
②部分成果在“
委员会学术年
业