

城市地下空间建设技术研究与工程示范

城

市地下空间建设开发是解决我国城市发展与可为城市发展提供的用地之间突出矛盾的有效途径。为促进、引导和规范我国城市地下空间的建设，围绕我国城市地下空间建设必须解决的突出问题，瞄准国际前沿，结合我国实际情况，科技部决定启动“十一五”科技支撑计划重点项目《城市地下空间建设技术研究与工程示范》。城市地下空间建设符合建设新型和谐社会，以及我国城市化发展的实际需要。地下空间建设能够提升城市功能和节约空间利用，提高城市的空间容量和运行效率，引导我国走土地资源集约使用的城市化发展模式。城市地下空间是一个十分巨大而丰富的空间资源，城市地下空间建设可缓

解城市中心区密度过高的现状和趋势，最大限度地节约土地资源，同时又能使城市建设保持开敞的空间、充足的阳光、新鲜的空气、优美的景观、大面积的绿地和水面，为居民提供不受自然气候影响的居住和工作条件。该项目的研究成果将引领我国今后城市地下空间建设的发展方向。项目研究通过系统的技术集成和工程示范，形成我国城市地下空间建设技术创新体系。项目的实施将提出一套集成整合的城市地下空间建设开发政策、规划、设计、建造、环境保障及防灾减灾技术，为我国快速发展的城市地下空间建设提供强有力的技术支撑。

经过专家组的严格评审，最终确定了课题承担单位。结果如下：

编号	课题名称	课题承担单位
1	城市地下空间建设政策与标准体系研究	中国建筑科学研究院
2	城市地下空间规划设计研究	中国城市规划设计研究院
3	城市地下空间建造技术研究	中国建筑科学研究院
4	城市地下空间环境质量保障技术研究	哈尔滨工业大学
5	城市地下空间防灾减灾技术研究	同济大学
6	城市地下空间建设示范工程	同济大学



上述四家承担单位与科技部、建设部签订了“十一五”国家科技支撑计划课题任务书,项目课题已步启动阶段。

课题研究内容:

课题一: 城市地下空间建设

政策与标准体系研究

1、城市地下空间建设开发政策法规研究

研究城市地下空间开发建设的行政管理法规体系及其主要内容,包括综合立法和专项立法:地下空间开发建设的基本原则、地下空间资源使用权的取得方式(对国家层面的法律进行细化)及灾害应急(火灾、水灾、地震、爆炸、毒气释放等)机制,研究地下空间开

发建设项目的投/融资模式、运营和管理机制等。

2、城市地下空间建设项目决策分析与评价方法研究

研究城市地下空间建设项目从投资意向到建成使用全过程的特点,研究项目的财务、国民经济、社会、环境影响等方面的评价方法,分析项目的不确定性和风险,研究城市地下空间建设项目的可行性,为政府决策提供评价方法。

3、城市地下空间建设标准体系的研究

研究城市地下空间建设标准体系及其主要内容,包括城市地下空间建设所涉及的行政、管理、投资、建造、运

营和维护等各方面的综合标准、行业标准及专项标准,使地下空间建设科学化和规范化。

课题二: 城市地下空间规划设计研究

1、城市地下空间规划方法研究

研究城市地下空间开发建设的现状、发展条件、城市地下空间功能布局 and 设施配置要求。按照城市对居住、公共设施、工业、仓储、交通、市政基础设施和特殊用地的总需求,研究城市地下空间竖向层次的规划原则和方法。

2、城市地下空间需求预测方法研究

在建设和谐城市前提下,研究地下空间开发建设的需求预测方法和技

术,研究地下空间建设的内容、规模及其开发容量需求预测模型。

3、城市地下空间规划指标体系研究

研究城市地下空间建设的土地使用性质、使用强度、容量控制和布局控制等规划技术指标及标准;研究城市地下空间交通组织、配套公用设施、工程管线等方面的规划特性,形成一套完整的城市地下空间开发建设规划技术规定和指标体系。

4、城市重点地区地上地下一体化微型 CBD 规划技术研究

研究城市重点地区(城市中心、交通枢纽等)的土地资源集约化使用规划技术,提出地上地下一体化微型 CBD 的开发建设模式,用于指导城市重点地区的联合开发建设。

课题三:城市地下空间建造技术研究

1、城市地下空间建设对周边环境的影响与控制技术研究

研究城市地下空间的使用功能和建造技术,结合城市地下空间建设的典型工程实例,分类研究城市地下空间建设对周边环境(包括地上和地下相邻空间)的影响,针对典型地质场地(北京、上海、广州等地)提出相应的控制标准和技术措施。

2、城市地下空间工程全寿命周期数字化监测技术研究

研究地下空间工程全寿命周期的结构受力状态、变形、水土压力变化的数字化监测技术,为采取相应的技术控制措施提供依据。

3、城市地下空间结构设计施工技

术研究

研究大跨度地下空间结构的设计、施工方法,研究地下空间结构设计的地基评价方法、地下空间连接施工技术及其共同沟的设计、施工及维护方法。

4、城市地下综合交通枢纽改扩建设计、施工技术研究

研究现代化大型地下交通换乘枢纽的设计与施工技术、既有地下综合交通枢纽设施耐久性诊断方法和控制措施,建立和完善大型地下交通枢纽相关技术标准体系、设计方法和施工技术。

5、浅埋大断面异形管幕法施工技术研究

研究开发对周边环境影响小、适合道路交通的暗挖浅埋大断面异形管幕法隧道的设计与施工成套新技术。

6、大深度地下工程智能化压气沉箱智能化施工技术研究

针对深厚软土地区,研究大深度地下工程智能化压气沉箱的设计技术标准、施工工艺流程与配套设备、信息化施工控制系统的关键技术,构筑具有自主知识产权的地下工程智能化压气沉箱的设计方法与施工技术。

课题四:城市地下空间环境质量保障技术研究

1、城市地下空间舒适性指标体系与环境质量评价标准研究

研究地下空间环境对人群生理、心理及舒适性的主要影响因素,分析、比选并确立舒适性指标体系和量值;研究不同功能地下空间区域空间环境(微气候环境、空气质量、光环境、声环境、心理与视觉环境)评价体系和量

值,为地下空间的环境评价、设计和营造提供科学依据。

2、城市地下空间热湿负荷计算方法的研究

研究城市地下空间的热负荷、冷负荷、湿负荷的特点,提出合理的负荷计算方法,建立动态热工环境的数学物理模型,编制地下空间热湿负荷计算软件。

3、城市地下空间通风空调系统和设备的研究

研究如何充分利用地下空间的隔热性、恒湿性、蓄热性、耐候性、气密性、隔振性及隔声性等有利条件,选择适合于地下空间负荷计算和节能的空调系统及设备,创造健康舒适的环境,最大限度地节能、减少污染。

4、城市地下空间噪音控制技术研究

地下空间的封闭性使得音响难以扩散,如地下空间结构和装修处理不当,使得回声现象严重,尤其是常用的拱形结构,在吸声处理不好的地方,声音会不断的放射,形成声聚焦,使得同一噪声源在地下空间内的声压级要大于地面的 3~8dB。研究地下空间的声学设计方法、噪音控制标准及控制技术。

5、城市地下空间的采光及照明设计技术研究

地下空间被完全封闭或大部分封闭在地下,地下建筑物与外界空间的联系只能利用通道,内部环境没有阳光、气候变化,无法直接把握时空。视觉环境与心理环境的相互影响,易使人们在地下空间中会产生闭塞感和心理压抑感。研究外部环境映象表现技术及仿地面环境系统,太阳光适时追

踪系统、地下空间的采光及导光技术与设备,构建地下空间适宜的光环境。

6、城市地下空间节能控制与能量管理系统研究

研究城市地下空间能耗模拟分析与优化设计方法,研究城市地下空间各用能环节的分项计量机制、统计标准及能耗诊断技术,研究城市地下空间建筑的用能评估审查体系,研究城市地下空间使用过程中的用能配额管理方法。

课题五:城市地下空间 防灾减灾技术研究

1、城市地下空间防灾减灾 试验平台建设

研究地下空间建筑安全系统的影响因素及其特性,建立地下空间主要灾害(火灾、水灾等)研究的综合试验平台。通过试验平台研究地下空间灾害发生规律、防灾减灾技术及救援技术等。

2、城市地下空间防火灾技术研究

研究地下空间火灾的起因、危害和防火设计特点。根据电气火灾、违章操作、用火不慎、人为纵火、自然和消防系统不健全等原因引起火灾的特点,研究地下空间火灾的高温危害、缺氧和中毒、火灾救援机理,建立地下空间火灾监测预警、灾害规模控制、通风排烟、逃生救援系统,形成地下空间的成套防火技术。

3、城市地下空间防水灾技术

研究

大量的渗漏水或者突发性的涌水对城市地下空间安全运营具有极大的威胁,分析地下水变化状况,根据地质环境影响和防水材料性质等,研究地表水、地下水和毛细管水对地下建筑结构的作用特点,确立地下空间建设的防水灾设计内容、防水等级及其适用范围,研究不同使用功能的地下空间结构形式、环境条件、施工方法及材料性能等条件下的水灾设防要求,研究适合城市地下空间建造工况及运行特征的渗漏和涌水早期预警技术及应急处理方法。

4、城市地下空间建筑抗震技术研究

根据城市地下空间结构及功能特点,研究城市地下空间抗震关键技术,提高城市地下空间建筑抵御震害的能力,减少地震发生时的人员伤亡和经济损失。

5、城市地下空间人员疏散技术研究

研究地下空间不同灾害发生时人员安全疏散的判定准则、疏散时间的组成和疏散时间的计算方法,研究影响疏散因素,疏散设计的性能指标,建立人员疏散分析模型,研究不同灾害发生和人员疏散分析的不确定性,建立相应的安全度评价规则。

6、城市地下空间灾害监测预警技术研究

研究地下空间不同灾害发生的特点,通过地下空间灾害智能化

监测技术,研究建立地下空间灾害预警技术系统,提高处置城市地下空间灾害事故的手段和能力,为保证城市地下空间安全、可靠运行提供技术支撑。

课题六:城市地下空间 建设示范工程

1、城市地下空间开发建设的 管理与运行保障机制研究

研究城市地下空间开发建设的管理机制与模式,研究城市地下空间利用的运行保障制度。

2、示范工程管理机制及验收 评价标准

研究城市地下空间开发建设示范工程管理模式,研究城市地下空间开发建设示范工程验收评价标准。

3、城市地下空间开发利用技术 集成研究

研究城市地下空间开发投融资模式、建筑设计、施工技术、环境质量保障技术、防灾减灾技术及地下空间建设综合技术等在实际工程中的应用示范,在不同类型的城市地下空间示范工程中进行技术集成应用研究。

4、城市地下空间开发利用示 范工程建设

在北京、上海、天津、深圳和广州等地区,选择6项不同类型的城市地下空间建设项目进行工程示范,应用本项目研究的技术、产品、标准等成果,对各项技术和产品的应用进行评估。■