

城市基础设施工程项目管理与施工技术

——南京玄武湖隧道工程项目实践



主 编 王 镒
副主编 陆惠民
主 霆



东南大学出版社



城市基础设施工程项目管理与施工技术

——南京玄武湖隧道工程项目实践

主 编 王 镒

副主编 陆惠民 王 霆



东南大学出版社

内容提要

南京城建隧道有限责任公司在承担玄武湖隧道工程项目管理中探索了一套城市基础设施建设工程承包管理的方法和制度,同时他们在发挥科学技术在工程建设中的先导和促进作用,大力推广应用新材料、新技术、新工艺,提高工程质量,加快建设进度方面积累了一定的经验。本书对这些实践进行了较为全面和科学的总结,具有较强的实用性和操作性,可供广大工程施工管理和技术人员参考和借鉴。

图书在版编目(CIP)数据

城市基础设施工程项目管理与施工技术:南京玄武湖
隧道工程项目实践/王镒主编. —南京:东南大学出版社,2004.11

ISBN 7-81089-742-X

I. 城... II. 王 III. ①隧道工程—施工管理—
南京市②隧道工程—工程施工—施工技术—南京市
IV. U455

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 109167 号

东南大学出版社出版发行

(南京四牌楼 2 号 邮编 210096)

出版人:宋增民

江苏省新华书店经销 扬中市印刷有限公司

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:25.75 字数:653 千字

2004 年 11 月第 1 版 2004 年 11 月第 1 次印刷

定价:98.00 元

(凡因印装质量问题,可直接向发行部调换。电话:025-83795801)

1	2
3	4
5	



- 1 工程桩测试场景
- 2 降水及土方开挖
- 3 梁洲垂直支护桩施工
- 4 湖底土方开挖
- 5 陆地地段混凝土支撑及垫层施工





1	2
3	4
5	6



- 1 全国政协副主席、中国工程院院长徐匡迪院士来隧道视察
- 2 中国工程院钱七虎院士、刘建航院士在现场研究工作
- 3 隧道内景
- 4 江苏省委书记李源潮到工地视察
- 5 隧道主体钢筋施工
- 6 隧道主体混凝土施工



	1	
2		3
	4	

1~3 隧道主体施工

4 隧道控制中心机房



《城市基础设施工程项目管理与施工技术 ——南京玄武湖隧道工程项目实践》编写委员会

总顾问： 钱七虎 刘建航

顾 问： 张大强 徐学军 陆平贵

策 划： 徐学军

主 编： 王 镡

副主编： 陆惠民 王 霆

核心组： 徐学军 王 镡 俞 强 王 霆

田 力 周正康 杨 亮 黄如宾

闻一武 翟存健 陆惠民

委 员： (以姓氏笔画为序)

马云桥 王 霆 王 镡 田 力

刘 刚 刘清忠 朱建君 吕锡武

李心丹 杨 亮 吴晓彤 沙 骥

金丰年 周正康 周建良 施 斌

陆惠民 闻一武 郭正兴 俞 强

钱春香 徐玉桂 徐学军 徐晓明

黄如宾 翟存健 谭跃虎 樊有维

戴世明

序 言

改革开放 20 多年来,我国经济的迅速发展使得社会对现代化大型基础设施的需求不断提高。特大型基础设施有规模大、标准高、设备新、系统复杂和工期紧等特点,这给工程技术和建设管理提出了更严格的要求。

南京城建隧道有限责任公司总承包管理的南京玄武湖隧道工程西起新模范马路,东迄新庄立交桥,全长约 2.66 公里。隧道标准横断面设计宽度 32 米,双向 6 车道。隧道净空高度 4.5 米,设计车速 60 公里/小时。整个隧道工程由隧道主体、隧道洞口连接段、管理中心、配电房、泵房、消防、通风、照明、装饰及绿化等项目组成。工程由上海市隧道工程轨道交通设计研究院设计,2001 年 11 月开工,2003 年 4 月竣工通车。

在南京玄武湖隧道建设过程中,南京城建隧道有限公司发挥南京市城市建设(控股)有限公司和南京建设发展总公司的综合优势,探索了一套城市基础设施建设工程承包管理的办法和制度。同时,他们发挥科学技术在工程建设中的先导和促进作用,大力推广应用新材料、新技术、新工艺,提高了工程质量,加快了建设进度,取得了明显效果。

本书对南京玄武湖隧道工程项目实践进行了较为全面和科学的总结,具有较强的实用性和操作性,可供广大工程施工管理和技术人员参考和借鉴。

錢七虎

二〇〇四·十一

前 言

玄武湖隧道是南京市规划“经五纬八”路网中的重要组成部分,是当前南京市市政工程建设史上工程规模最大、建设标准最高、项目投资最多、技术工艺最复杂的现代化大型隧道工程。该工程从1997年开始立项论证,历时4年。期间,先后邀请国内及省、市数十位专家院士,经过27次反复论证。工程于2001年11月开工,2003年4月底竣工通车。

南京玄武湖隧道工程于近期荣获“中国市政金杯示范工程奖”及“江苏省市政示范工程奖”、“南京市市政公用优质工程奖”。

南京玄武湖隧道工程西起新模范马路(桩号K0—600),东迄新庄立交桥二期(桩号K2+060),全长约2.66公里,其中隧道暗埋段长约2.23公里,隧道标准横断面设计宽度32米,双向6车道,隧道净空高度约4.5米,设计车速60公里/小时。整个隧道工程由隧道主体、隧道洞口连接段、管理中心、配电房、泵房、消防、通风、照明、装饰及绿化等项目组成。工程由上海市隧道工程轨道交通设计研究院设计,中铁一局、中铁隧道局、中铁十四局、南京一建、南京大地集团、南大四维(紫金)公司等单位进行施工承包,南京华宁、上海三维工程建设监理有限公司监理。

南京城建隧道有限责任公司以项目法人身份承担大型基础设施建设工程项目管理,这是一次尝试。通过2年的项目管理实践,对大型城市基础设施工程建设如何适应社会发展需要、开展工程项目管理,做好与设计、施工、监理及总包与分包、分包与分包之间的沟通、协调;对特大型基础设施工程建设过程中出现的各种技术问题的处

理;对当代各种新材料、新技术的应用等积累了一些经验和体会。

《城市基础设施工程项目管理与施工技术》一书是全体工程人员的实践和总结。书中共分 18 章,第 1~11 章为工程项目管理,第 12~18 章为隧道土建结构及机电安装施工技术。本书倾注了隧道公司领导 and 广大工程人员的心血,它具有直观性和可操作性,为今后再次承担基础设施建设提供了一定的经验。由于作者都是工程管理一线人员,书稿的编写是在业余时间进行的,加之时间仓促,失误和疏漏在所难免,恳请广大读者不吝赐教。

本书编委会

2004 年 11 月

目 录

第一章 城市基础设施工程项目前期准备工作.....	1
第一节 工程概况.....	1
第二节 组织机构准备.....	2
第三节 技术准备.....	3
第四节 施工前期准备.....	4
第五节 施工现场准备.....	5
第二章 市政基础设施工程项目管理体系.....	9
第一节 项目法人责任制的建立与实践.....	9
第二节 对承包商的基本要求	27
第三节 发承包管理体系	28
第四节 业主与承包商、监理的关系.....	29
第五节 分包管理	30
第三章 市政基础设施工程项目计划管理	32
第一节 计划的特点及分类	32
第二节 计划的编制	33
第三节 计划的执行与控制	36
第四节 计划的检查与调整	38
第五节 工期索赔	38
第四章 市政基础设施工程项目技术管理	41
第一节 技术管理的任务和内容	41
第二节 技术管理机构的设置	42
第三节 施工组织总设计的编制与管理	43
第四节 施工方案的审批和管理	45
第五节 工程试验管理	47
第六节 工程变更管理	48
第七节 施工技术资料管理及竣工文件编制	50
第五章 市政基础设施工程项目质量管理	59
第一节 工程项目质量保证体系的建立与运行	59
第二节 工程项目质量管理措施	63

第三节	工程项目质量监控的重点项目部位	67
第四节	工程项目竣工质量验收	78
第六章	市政基础设施工程项目现场管理	80
第一节	施工总平面管理	80
第二节	施工安全管理	82
第三节	现场保卫	84
第四节	消防安全	89
第五节	交通安全管理	91
第六节	环境保护与卫生管理	92
第七章	材料设备供应与管理	95
第一节	设备、材料供应	95
第二节	现场材料设备管理	99
第八章	市政基础设施工程项目招标投标管理	103
第一节	工程招标、投标	103
第二节	工程进度款申请与支付	103
第三节	工程洽商与索赔	104
第四节	工程技术措施费的申报	105
第五节	工程结算	106
第九章	市政基础设施工程项目合同及风险管理	108
第一节	建设工程合同体系	108
第二节	建设工程合同策划	113
第三节	工程项目合同签订	120
第四节	工程项目合同的履行管理	125
第五节	工程项目风险管理	129
第十章	市政基础设施工程项目保险与担保	144
第一节	工程项目保险的概念和种类	144
第二节	工程和施工设备的保险	145
第三节	安装工程一切险	147
第四节	人员伤亡和财产损失的保险	150
第五节	工程项目担保	151
第十一章	市政基础设施工程项目财务管理	174
第一节	财务管理制度	174
第二节	资金筹措及应用	177
第十二章	玄武湖隧道工程基坑支护技术	182
第一节	地下结构概况及水文地质情况	182
第二节	基坑降水设计及试验研究	183
第三节	深基坑支护方案	195

第四节	自钻式复合土钉支护技术·····	208
第十三章	玄武湖隧道工程主体结构施工技术·····	226
第一节	施工测量技术·····	226
第二节	隧道主体工程综合防水技术·····	227
第三节	混凝土施工技术·····	230
第四节	钢筋架设与连接技术·····	240
第五节	模板及支撑体系·····	249
第十四章	玄武湖隧道工程机电设备及各设施系统·····	256
第一节	通风系统·····	256
第二节	给排水、消防系统·····	259
第三节	变配电及照明工程·····	262
第四节	监控系统·····	267
第五节	交通安全及管理设施·····	274
第六节	防灾系统·····	275
第十五章	玄武湖隧道变形控制及监测·····	278
第十六章	地铁盾构与地铁列车对玄武湖隧道的影响研究·····	285
第一节	地铁盾构推进对玄武湖隧道影响研究·····	285
第二节	地铁列车振动对玄武湖隧道的影响研究·····	323
第十七章	玄武湖隧道结构抗震能力研究·····	336
第一节	工程背景·····	336
第二节	地震输入的确定·····	341
第三节	计算模型的确定·····	346
第四节	计算结果及其分析·····	349
第五节	结论·····	353
第十八章	玄武湖隧道工程生态环境保护·····	355
第一节	总论·····	355
第二节	工程概况·····	356
第三节	玄武湖北湖生态恢复的对策研究·····	360
第四节	隧道内外声环境·····	372
第五节	隧道出入口美学景观的设计·····	384
第六节	总结·····	386
南京玄武湖隧道工程参建单位·····		388
参考文献·····		389

第一章 城市基础设施工程项目前期准备工作

第一节 工程概况

一、建设背景

南京是中国经济发达省份江苏省的省会,长江流域 4 大中心城市之一,在全国宏观生产力布局中处于重要地位。南京临江近海,位于中国沿海地区和长江流域两大经济发达地区交汇处,城市工业基础雄厚,商业发达,交通区位显著,也是全国 4 大科研和教育中心城市之一,是华东地区仅次于上海的大商埠。

南京市在 20 世纪 90 年代,经济高速增长,国内生产总值及职工年平均工资大幅度增长,促进了城市的快速发展和日益增长的交通量需求。在《南京市城市总体规划 1991~2010》中确定的社会经济发展的战略目标为:2010 年前后达到世界中等发达国家同类城市水平,以建设国际化大都市为长远奋斗目标,促进和加快城市建设步伐。21 世纪中跻身世界发达城市行列。建设经济发达、环境优美,融合古都风貌和现代文明于一体的国际名城。

众所周知,城市经济发展依赖于城市基础设施的不断完善,应该通过交通设施的建设来适应和促进城市经济、文化的发展。从而可知,南京市规划的“经五纬八”干道就是南京城市的主骨架。

玄武湖位于南京市中心地区,南北长 3 km,东西宽 2.6 km,总面积 3.8 km²,湖面宽阔,风景秀丽,是南京市著名的风景旅游景点。但它同时也严重阻碍了城区中部的道路交通,使大量交通量集中到仅有的路段和交叉口。在该区域中,“经五纬八”主骨架的纬三路(新模范马路)其功能和职责是疏导城市东西部地区的交通,但因玄武湖的制约,东西向交通需转移到中央路,绕行后进入纬二路、纬四路上,造成其交通严重超负荷。此外,在玄武湖东面的新庄立交桥二期工程的功能发挥也必须依托玄武湖东西向隧道的建设。

因此可见,玄武湖东西向隧道的建设对完善“经五纬八”路网,缓解中央门立交桥、南京火车站、中央路和鼓楼地区的交通压力,疏解玄武湖周边环向交通,打开城市中西部地区与东部、东北部地区的联系通道,提供城市对外出入的快速通道,增强城市辐射力,营造南京市东大门窗口形象和促进城市经济的发展等具有积极作用和重大意义。

所以,玄武湖东西向隧道的建设是南京城市发展的必然,而且十分迫切。

二、工程概况

玄武湖隧道西起南京工业大学北大门前,在芦席营西侧,隧道入峒后下穿芦席营、中央路、明城墙,在玄武湖底向东绕过梁洲和翠洲,于万人游泳池西堤外,隧道出峒。出峒口在情侣园的北侧,隧道西面的地面道路接新庄立交桥二期高架工程。其中,在玄武湖湖西,隧道有一对匝道接入中央路交叉口。工程全长 2660.24 m。其中,隧道暗埋段长 2230 m,湖西引

道敞开段 150 m,接线道路 100 m,湖东引道敞开段 190.24 m(湖东、湖西引道敞开段各含光过渡 45 m),匝道暗埋段各长 190 m,引道敞开段各为 100 m。本工程 K0+400 m 以西为双向 4 车道,两侧各有一对匝道接入中央路交叉口,K0+400 m 以东为双向 6 车道的建设规模。在隧道口部和中央路交叉口采用交通绿化,全线设有通风、照明、消防、供电和运营管理等设施。本工程在湖西线路南侧设置了隧道管理中心大楼,建筑面积为 5 076 m²,用地面积为 4 866 m²,建筑占地面积为 1 114 m²。在隧道管理中心大楼附建风塔一座。此外,在隧道两端峒口附近设雨水、消防泵房各一座,匝道两侧各一座雨水泵房,湖西、湖东变电所各一座,全线在湖西、湖东最低处各设废水泵房一座,并在湖西、湖东进入主线隧道和匝道前均设简易的道口检查亭、龙门架等交通管理设施。

第二节 组织机构准备

南京玄武湖隧道工程项目是一个集交通隧道、水工结构、市政道路与网络、城市环境与美化、工民建、消防、通讯、监控、电力、电讯工程等多项目组成的庞大复杂的系统工程,其规模之大、建设条件之复杂、建设难度之高、影响范围之广,均为南京市市政建设史上所罕见,必须建立与之相适应的、强有力的管理和保证系统,来统筹协调项目建设的全过程,以实现项目建设的各项经济技术指标。

组织机构准备工作主要有:组建玄武湖隧道工程项目管理组织(玄武湖隧道工程现场办公室);选择工程承包商和设备材料供应商等。玄武湖隧道工程现场办公室是项目建设的决策层和管理层,其成员应具有较强的法制观念和较高的政策水平,不仅要有强烈的事业心和高度的责任感,而且要懂生产、会经营、善管理。除此之外,要作风正派、为人正直,具有较强的开拓精神。

玄武湖隧道工程现场办公室是工程现场临时性的管理机构,本着“精干、高效”的原则而设置。

一、组建玄武湖隧道工程现场办公室

由于特大型城市基础设施工程项目的性质决定了必须选派一支强有力的现场指挥机构。因此,2001 年 5 月,经工商行政管理部门登记注册,依法成立了南京城建隧道有限责任公司,履行项目法人的职责,全面负责玄武湖隧道工程的前期策划、资金筹措、建设实施、生产经营、债务偿还和资产的保值增值等事项。由城建隧道有限责任公司派出人员组成玄武湖隧道工程现场办公室。玄武湖隧道工程现场办公室下设财务部、综合计划部、工程监管部、物资材料部和办公室(见图 1-1),对工程建设的全工程进行管理。

二、技术顾问专家组

为集中国内最高层次的隧道结构专家的智慧,为玄武湖隧道工程建设提供强有力的技术支持,纬三路东进及拓宽改造工程指挥部聘请以两院院士为主的玄武湖隧道工程技术顾问若干名,组建了技术专家组。根据工程建设的需要,对建设过程中的重大技术方案、关键技术难题、质量控制标准、科研课题、新技术、新工艺、新材料运用等开展技术论证和咨询。技术专家组接受纬三路东进及拓宽改造工程指挥部的领导。隧道建设的日常技术和管理工

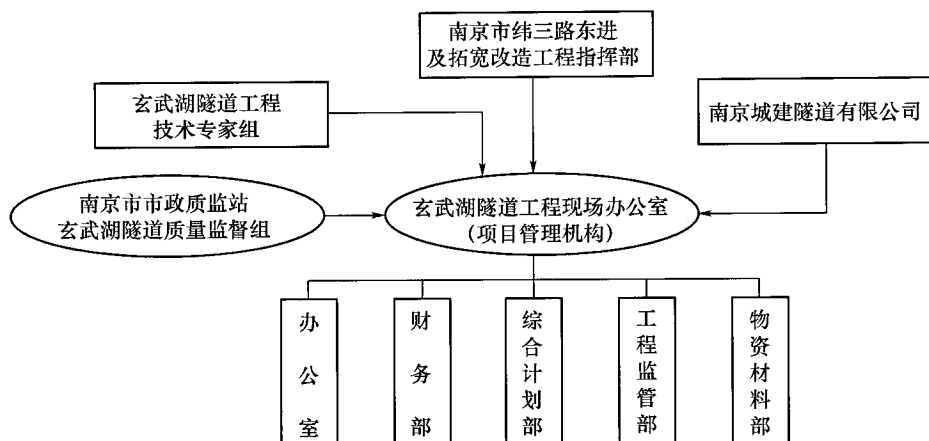


图 1-1 玄武湖隧道工程现场管理组织与技术支持机构

作由玄武湖隧道工程现场办公室负责,重大技术问题由玄武湖隧道工程现场办公室提请技术专家组研究。充分发挥技术专家在隧道建设中的技术咨询、决策、指导作用,努力做到事先请教、过程跟踪、事后总结,将专家的技术优势转化为建设管理优势。

第三节 技术准备

技术准备的主要内容,可以归纳为以下 4 个方面:一是组织图纸会审;二是编制开工前的各项方案、措施;三是进行工程定位,开展施工测量;四是完成技术、检测机制的建立。其具体内容如下:

(1) 了解隧道周边的自然环境及地上、地下障碍情况,提出拆除措施报市政府有容审批,为“五通一平”创造条件。

(2) 根据隧道平面轴线图及市规划院提供的地面栓桩进行隧道桩位交接并进行定位控制测量。

(3) 根据工地施工需要,结合市容、交通管理部门要求确定现场进出口位置,并进行隧道场区的围挡设计。

(4) 根据工地施工需要,结合外围电网的情况,进行施工用电设计。

(5) 根据工程施工需要,结合市政供水管网埋设及留口情况,进行施工用水设计。

(6) 进行临时设施布置和设计,并报市规划局审批后实施。

(7) 收集地质勘察报告,开展施工降水及基坑支护设计。

(8) 组织图纸会审。

(9) 组织编制施工组织总设计。

(10) 提供大型设备进场计划。

(11) 提供主要材料计划,为物资备料做准备。

(12) 根据工程规模,结合土建任务的划分,设置一定数量的现场标准养护室及相应的试验手段。