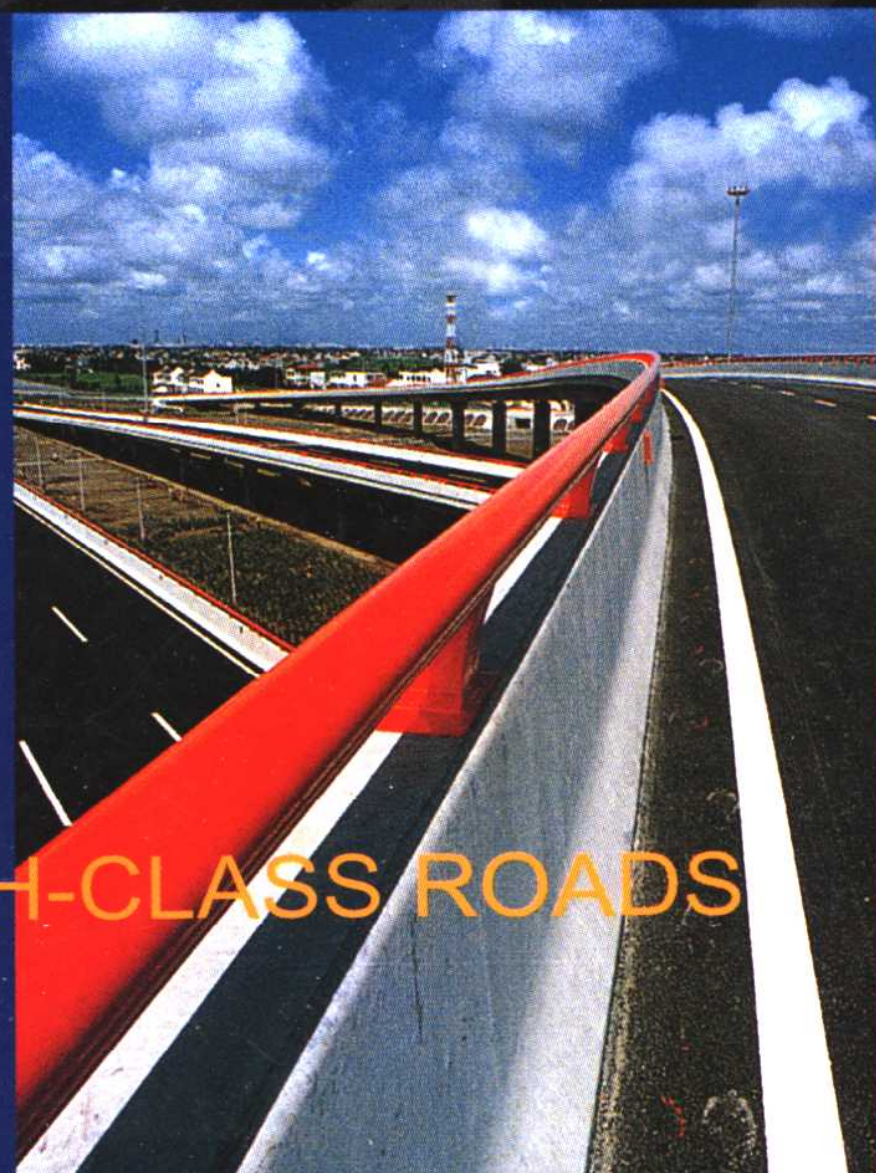


主 编 庄少勤
吴海平
副主编 郭亚兵
刘 朴

高等级道路 实用技术

APPLIED TECHNOLOGY FOR HIGH-CLASS ROADS



高等级道路实用技术

主 编 庄少勤 吴海平
副主编 郭亚兵 刘 朴

同济大学出版社

内 容 提 要

本书为上海浦东新区近十年高等级道路建设技术创新实践和工程应用研究成果结集。全书共收入论文 47 篇,分道路工程、桥梁工程、道路排水和道路景观四个部分,基本涵盖了高级道路建设的各专业面。

本书内容丰富,体系完整,许多内容为近年道路建设的新材料、新技术和新工艺,还有部分为首次公开发表的上海市科技攻关课题的最新研究成果。可供从事道路和公路工程研究、设计、监理、施工和养护以及市政、交通、园林、土建等相关专业技术人员参考,亦可以作为高等院校相关专业研究生和高年级学生的参考书籍。

图书在版编目(CIP)数据

高等级道路实用技术/庄少勤,吴海平主编. —上海:
同济大学出版社,2003.4
ISBN 7-5608-2544-3

I. 高… II. ①庄… ②吴… III. 道路工程—工程
施工 IV. U415

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 095387 号

高等级道路实用技术

主 编 庄少勤 吴海平 副主编 郭亚兵 刘 朴
责任编辑 封 云 责任校对 郁 峰 封面设计 刘 燕

出 版	同济大学出版社
发 行	(上海四平路 1239 号 邮编 200092 电话 021-65985622)
经 销	全国各地新华书店
印 刷	崇明裕安印刷厂印刷
开 本	787mm×1092mm 1/16
印 张	21.75 彩页:4 页
字 数	556 800
印 数	1—2500
版 次	2003 年 4 月第一版 2003 年 4 月第一次印刷
书 号	ISBN 7-5608-2544-3/TU·480
定 价	56.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换



▲ 外环线（浦东段）二期道路壮丽景观



▲ 外环线草高路跨线桥的桥体绿化，营造出“森林之门”的氛围



▲ 外环线环东一大道在绵延数里的竹林中穿插布置些动物雕塑小品，为道路增添了动感和生机



▲ 外环线菱形立交的出口



▲ 外环线道路桥名牌别具一格，采用景石示桥点景



▲ 八面来风——上海市枢纽型立交外环线环南一大道环东二大道立交



▲ 蓝天白云碧空尽，唯见长路天际来



▲ 晨曦·天桥·大道



▲ 南干线杨高南路立交雄姿



▲ 线形优美的迎宾大道远东大道立交宛如蝴蝶在绿丛中飞舞



▲ 南干线孙奉路天桥结构精巧、桥墩别致、造型美观



▲ 气势恢弘的宽广大道——罗山路延长线



▲ 水清木华——经综合整治后的张家浜



▲ 罗山路延长线的宽阔绿化带



▲ 罗山路延长线环南一大道立交似蛟龙雄踞浦东绿色大地



▲ 竹林之路——罗山路延长线



▲ 晨曦中的世纪大道



▲ 城市雕塑——东方之光



▲ 立柱广场



▲ 世纪广场



▲ 中华植物园

穿过浦东陆家嘴中心城区的世纪大道高度重视道路景观功能，沿线设有众多广场、园圃、雕塑等设施，成为新区著名的旅游观光道路。



▲ 世纪大道景观设计方案采用国际招标，中标单位为法国夏氏—德方斯公司



▲ 浦东北路排水性沥青路面试验段



▲ 浦东北路排水性沥青路面试验段摊铺



▲ 外环线浦东段在工程开工后首先实施桥坡处理，使桥坡沉降提前发生，避免工后沉降



▲ 世纪大道采用石灰稳定瓦砾土土路基



▲ 上海市市政工程协会在外环线（浦东段）二期工程现场召开了水泥稳定碎石现场观摩会，向上海市政行业 100 多家单位推介这项新型路基材料



▲ 外环线申报的上海市重大科技攻关项目——“重交通快速干道综合技术研究”召开课题立项论证会



▲ 南干线开级配沥青碎石基层试验段



▲ 外环线快速干道综合排水系统研究试验段



▲ 外环线路线一体化课题研究试验桥——高东二路跨线桥



▲ 外环线施工中，采用大型“宝马”路拌机施工石灰土，一次拌和深度可达 30 厘米，使土壤颗粒打得细而均匀



▲ 南干线改性沥青 SMA 摊铺



▲ 外环线运用的新型路基排水材料



▲ 外环线沥青混合料施工现场实验室，对沥青混合料质量进行现场检测



▲ 外环线环东二大道运用新材料长江口细砂作路基，采用“填芯法”施工，周边用土工布包裹



▲ 外环线水泥稳定碎石基层用塑料膜进行养生



▲ 大型平地机施工水泥稳定碎石



▲ 水泥稳定碎石基层碾压



▲ SBR 改性乳化沥青稀浆封层施工



▲ 施工后的稀浆封层

前 言

自 1990 年 4 月上海浦东开发、开放以来,新区的城市道路尤其是高等级道路建设进入了快速发展的时期。据不完全统计,共新建高等级道路约 250km,总投资近 200 亿元。浦东新区的地理气候特点给高等级道路建设带来了诸多的不利条件,主要表现在水系发达,河流纵横,沟浜众多;地下水位高,土基湿软,承载力低。该地地区年降水量丰富,夏季气候炎热、多雨、潮湿,易导致沥青路面早期病害。近年来,随着浦东开发的深入及上海市经济的进一步发展,重载交通问题对道路的使用性能和耐久性带来了不良的影响。

在新区道路建设过程中,广大工程技术人员针对以上问题不畏困难,依靠科技创新,坚持科研和工程相结合,通过对高等级道路关键技术进行立题研究,并积极采用新材料、新技术、新工艺,建成了一批获得“中国市政金杯示范工程”称号、代表全国道路建设水平的高等级道路。经过近十年的实践和探索,形成了适合于软土地基地质条件和炎热、多雨及重载交通等环境因素的一整套的高等级道路实用技术。参与浦东新区高等级道路建设的广大工程技术人员,包括在工程一线的建设、设计、勘察、施工单位技术人员及参与工程应用课题研究的高等院校的科研人员,结合工程实践和课题研究,写出了一批有一定学术价值的论文。为了总结浦东新区高等级道路建设的成功经验,更好地推动其他地区特别是软土地基、炎热多雨和重载交通条件下高等级道路的建设,我们精选出部分优秀论文汇编出版,其中,不少论文是首次发表的上海市科技攻关课题的研究成果,兼有理论研究与工程应用的参考价值。

本书虽然是由众多作者完成的一本论文集,但是在编排上力求体系完整,重点突出。全书共收入论文 47 篇,分道路工程、桥梁工程、道路排水和道路景观四个部分,基本涵盖了高等级道路建设的各专业面。其中,道路工程部分为全书的重点内容,收入论文 26 篇,包括道路工程设计及施工两方面,含路基、基层和面层等各结构层的组成设计、路用性能及施工工艺等的研究。桥梁工程部分收入论文 11 篇,主要反映上海市及浦东新区高等级道路建设中常采用的简支板梁、T 梁和预应力连续梁等桥梁结构形式的设计及施工技术。另外,为了防治软土地基因桥梁墩台桩基与路堤地基差异沉降而引发的桥头跳车问题,对桥梁的桩基受力及沉降问题进行了研究,提出了路桥一体化设计的构思并进行了初步实践。道路排水部分共收入论文 7 篇,反映浦东新区为解决高等级道路面临着强降水量和高地下水位双重威胁易发生道路的水损害问题,通过排水的测试和试验研究,在道路的设计和施工中采取了一系列措施,建立完善的路表、路面结构内部和路基综合排水系统以加强道路的排水。另外,还介绍了为了建设环保型和生态型道路而开始研究、应用的透水型路面和透水型人行道板新技术。道路景观部分收入论文 3 篇,对道路绿化等景观的设计、施工和管理方面进行了探讨,反映浦东新区在高等级道路建设中不仅注重道路交通功能,而且重视道路绿化等景观功能,强调高等级道路对改善城市交通和环境的双重功效。

在本论文集即将付梓之际,编者要特别感谢各有关单位的大力配合及各位作者的踊跃投稿。上海浦东工程建设管理有限公司对本书的出版给予了深切关心和热情资助,在此表

示衷心的感谢。另外还要感谢姚祖康、钱寅泉、陈炳生、任惠清、凌建明等专家学者对本书的编写提出了许多宝贵的意见。

由于编、审水平有限,时间仓促,书中错误和不妥之处在所难免,祈请专家和读者不吝指正。

编 者

2003 年 1 月

序

浦东开发以来,新区政府投巨资致力于道路交通设施的建设。以外环线(浦东段)、南干线、远东大道、世纪大道为代表的浦东新区高等级道路建设取得了令人瞩目的成就,有多条道路获得“中国市政金杯示范工程”的称号。高等级道路的建设对完善上海市特别是浦东新区路网功能起到了重要的作用,对推动浦东的形态发展和功能开发,为浦东进一步提高外向型经济层次,提高科技产业功能,提高现代化管理水平,率先实现现代化城区,奠定了坚实的基础。

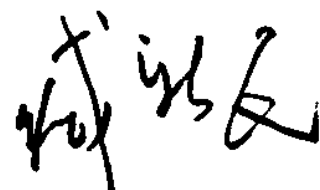
“科技兴路”是浦东新区道路建设一贯坚持的方针。浦东新区属滨江临海的河网地区,地下水位高,表层土以上原状土的天然含水量高达30%,是一种典型的高含水量和高压缩性、低承载力的海洋沿岸三角洲相沉积软土;本地区年降水量丰富,夏季气候炎热、多雨、潮湿,易导致路面早期病害;加之近年来重载交通问题日趋突出,以上等因素都给浦东新区高等级道路建设带来了不利的影响。在新区道路建设过程中,广大工程建设者依靠科技创新,坚持科研和工程相结合,对高等级道路关键技术进行立项研究,积极推广新材料、新技术、新工艺,大大地提高了工程质量、科技含量和投资效益。近年来,浦东新区道路建设以实现可持续发展为目标,将道路技术与经济、社会、生态环境等因素结合起来考虑,进一步提高了道路工程建设的综合水平。经过近十年的实践和探索,初步形成了具有浦东新区特色的、适合于软土地基地质条件和炎热、多雨及重载交通等环境因素的一整套的高等级道路实用技术。

本书是近年来浦东新区在高等级道路建设中开展科研工作所取得的众多新成果的荟萃,是新区道路工程技术人员辛劳和智慧结晶,同时,也记载着新区高等级道路建设技术进步和管理创新的历程。

该书内容丰富,专业涉及面广,学术价值较高,实用性较强,是一本值得从事道路和公路工程研究、建设、设计、监理、施工和养护等方面的技术人员以及市政工程领域等相关专业的技术人员学习和借鉴的宝贵资料。

相信《高等级道路实用技术》一书的出版必将有利于促进广大市政建设者贯彻科技兴路的战略决策,坚持技术创新和管理创新,进一步提高高等级道路的建设水平。

上海市浦东新区副区长



2003年1月

目 录

序

前言

第一篇 道路工程

湿软路基处治技术研究	庄少勤、凌建明、郭亚兵、谢华昌(3)
路基回弹模量的预估与监测	凌建明、谢华昌、吴海平(12)
长江口细砂路堤设计探讨	陈学强、刘朴、王红玉(18)
长江口细砂在路基工程中的应用	庄少勤、刘朴、凌建明、孔庆伟、任惠清(26)
水泥稳定细砂压实机理初探	徐斌、赫振华、刘振华、连萍(46)
外环线(浦东段)软土路基处理设计	徐宏跃、朱宏曦、陈爱民(51)
设排水基层沥青路面结构组合的研究	郭亚兵、毕艳祥、罗芳艳(57)
水泥稳定碎石在外环线浦东段二期工程中的应用	庄少勤、刘朴、史义、郑航、王麒(68)
水泥稳定碎石配合比设计试验研究	史义、王麒、刘朴、李朝晖(75)
水泥稳定碎石施工工艺	郑航、何巍、陈爱民(82)
半刚性基层材料动态特性及收缩变形的测试	陈崇驹、丛林、郭忠印、罗芳艳、姜爱峰(88)
半刚性基层变异性对沥青路面结构的影响分析	郭亚兵、谈至明、李立寒(95)
影响二灰碎石强度形成规律诸因素的试验分析	谈至明、李立寒、姜爱峰(104)
半刚性基层沥青路面结构组合与寿命分析	丛林、陈崇驹、郭忠印(110)
半刚性基层沥青路面结构设计指标的研究	郭亚兵、丛林、郭忠印、陈崇驹(118)
沥青路面面层施工变异性的来源与分布	姚祖康、李立寒、赵鸿铎、曹林涛(127)
四种级配组成沥青混合料的路用性能评价	李立寒、赵鸿铎、曹林涛(134)
SMA——一种路用新材料的生产与施工工法	庄少勤、史义、刘朴(141)
SMA 关键技术分析	罗芳艳、臧逸江、贾根林(149)
重载沥青路面结构行车载荷下动态响应分析方法	钱国平、郭忠印、凌建明(155)
南干线道路工程新技术应用综述	刘朴、张萍、孔庆伟、凌宏伟(165)
立交工程建设中减少交通影响的对策	王志宇、曹春雷、陈爱民(173)

高等级道路曲线放样有关问题的探讨·····	张维文、梁极、姚莉(182)
单点菱形立交——杨高路-浦建路立交的设计·····	陈红缨、陈爱民、姚莉(186)
外环线环东二大道立交工程的设计优化·····	孔庆伟、曹春雷、罗芳艳(191)
外环线浦东段(金海路—迎宾大道)工程设计综述·····	陆文亮、张大伟、罗芳艳(203)

第二篇 桥梁工程

空腹式拱形三跨预应力混凝土连续梁桥的设计·····	朱世峰、刘庆华、臧逸江(215)
复杂地基地形条件下的大跨径连续箱梁现浇施工支承体系 ·····	王汇文、程震、施品潮(224)
先简支后连续小箱梁在外环线工程中的应用·····	王骏、张大伟、许志军(231)
简支板梁的设计探讨·····	奚建明、刘庆华、丁柯(237)
T梁预制施工技术及质量控制·····	周晟、贾根林、朱爱萍(241)
后张预应力T梁预制与架设·····	杜传宝、陈爱民、朱爱萍(246)
几种防撞墙模板施工方法及应用·····	谈世峥、杜传宝、郑航(251)
水中桥墩施工实用工艺·····	蔡新森、王强、沈云华(253)
路桥一体化设计的构思与初步实践·····	吴海平、王浩、周健、叶萌(255)
单桩长期静载荷试验研究·····	吴海平、叶萌、周健、王浩(262)
桥梁桩基沉降预测分析·····	吴海平、周健、叶萌、王浩(270)

第三篇 道路排水

沥青碎石排水基层的设计与施工·····	姚祖康、毕艳祥、郭亚兵(279)
快速干道排水系统的设计优化·····	刘朴、张大伟、凌宏伟、徐连军(288)
动载条件下路面超孔隙水压力的测试研究·····	刘朴、凌宏伟、徐连军、韩骥(294)
长江口细砂路基排水模型试验研究·····	陆斌、刘朴、韦鹤平、徐连军(298)
钢筋混凝土圆管涵在高等级道路建设中的设计与实践 ·····	凌宏伟、张大伟、王红玉(303)
透水型沥青混合料配合比设计·····	赫振华、史义、徐斌、刘振华(308)
新型彩色透水人行道面在浦东陆家嘴地区的应用·····	杨永平、文志云、叶奋、严军(318)

第四篇 道路景观

外环线(浦东段)二期景观绿化的探讨·····	白利民、李雪松、潘雪平(327)
关于浦东道路绿化景观设计的探讨·····	沈青云、张萍、潘雪平(331)
道路绿化工程建设管理模式的探索和实践·····	孙迎、唐展、白利民(335)

15611-1
第 一 篇
道 路 工 程

第 一 篇

道 路 工 程