

文章编号: 0451-0712(2001)03-0022-07

中图分类号: U12; U49

文献标识码: B

城市交通基础设施的建设与管理

高向宇

(广州大学(原华南建设学院西院) 广州市 510405)

摘 要: 分别介绍了美国加州交通局和广州市负责交通基础设施建设与管理的机构、职能以及近年来的成就。比较了两种管理体制在工程建设、产品开发等事件上的运作机制和过程。由此提出了城市交通建设与管理现状和发展中可能存在的问题,为管理体制变革提出了值得参考的建议。

关键词: 交通工程; 管理工程; 城市建设

交通运输业是国民经济的基础,是对国民经济发展具有全局性和先导性影响的基础行业。因此,广州市已将交通运输业作为今后重点发展的六大产业之一列入“十五年规划”,并获人大通过。经过“八五”期间的加速建设,广州市交通基础设施建设已有了相当的发展。“九五”计划和 2010 年规划又对“十五年规划”进行了适当补充。随着目标的实现,广州市交通运输业将能适度超前于国民经济和社会发展,成为国际化大都市的坚实基础^[1]。

然而,随着交通基础设施建设的日益完善,提高城市交通建设与现代化综合管理水平的需求将成为衡量广州市与发达国家大城市之间差距的一个新的标准。同基础设施建设阶段相比,后者将更具挑战性、更需要现代科学技术的支持、更呼唤科学合理的管理体制。

本文通过比较广州市与美国城市交通管理体系、基础设施建设和工程技术应用现状,阐述广州市交通设施建设长远发展的有关问题。有关美国城市交通管理体系和工程技术的资料,是本文作者作为广州市市政府派出的访问学者在美国圣迭戈加州大学(UCSD)工作期间搜集和整理的。限于时间和水平,不妥之处敬请指正。

1 美国加州交通局的管理机构与运作

1.1 加州交通局的管理机构

加州交通局是加州政府管辖下的行政管理机构。除财政、计划、项目开发、公众权益等部门外,设

置了 6 个服务中心、12 个行政区派出机构和一个维护与运营部门。图 1 为加州交通局行政机构框图。

维护与运营部、工程服务中心和信息系统与信息服务中心是负责交通建设、管理以及工程技术服务的部门,见图 1。维护与运营部的主要职能是使用先进工程技术,及时做好维修工作,保证交通系统的正常运营。维护管理部门除正常的路面、路边维护、通讯系统维护之外还设有一个紧急措施部门处理非正常情况(见图 2);运营管理部门正在开发“智能交通系统”,值得关注。

加州交通局强大而完善的信息系统提供全天候、快速准确的信息服务。信息系统与信息服务中心(图 1)开发、运营并维护了交通信息库与信息网。它通过地理信息系统(GIS)、有线与无线通讯系统、卫星跟踪系统以及计算机网络向交通局内部各部门、加州公路巡警、州政府数据与资料中心提供信息、保持实时联系。这些立体交叉的现代化信息与通讯系统不但为实现实时联系,还为城市建设、城市管理提供了形象、方便、高效、准确、快捷、便于完善和发展的动态工具。为交通建设与管理部的建设规划与设计、运营管理、车辆调度、应急指挥、防灾减灾等提供了先决条件,成为建设者、使用者、决策者得力的助手。

工程服务中心(图 1 和图 3)是对工程项目实施技术管理与服务的部门,能够及时、有效地为客户和投资者服务,满足工程需要。工程服务中心全权负责项目管理,其技术服务职能涵盖了项目计划、招投

收稿日期:2000-09-21

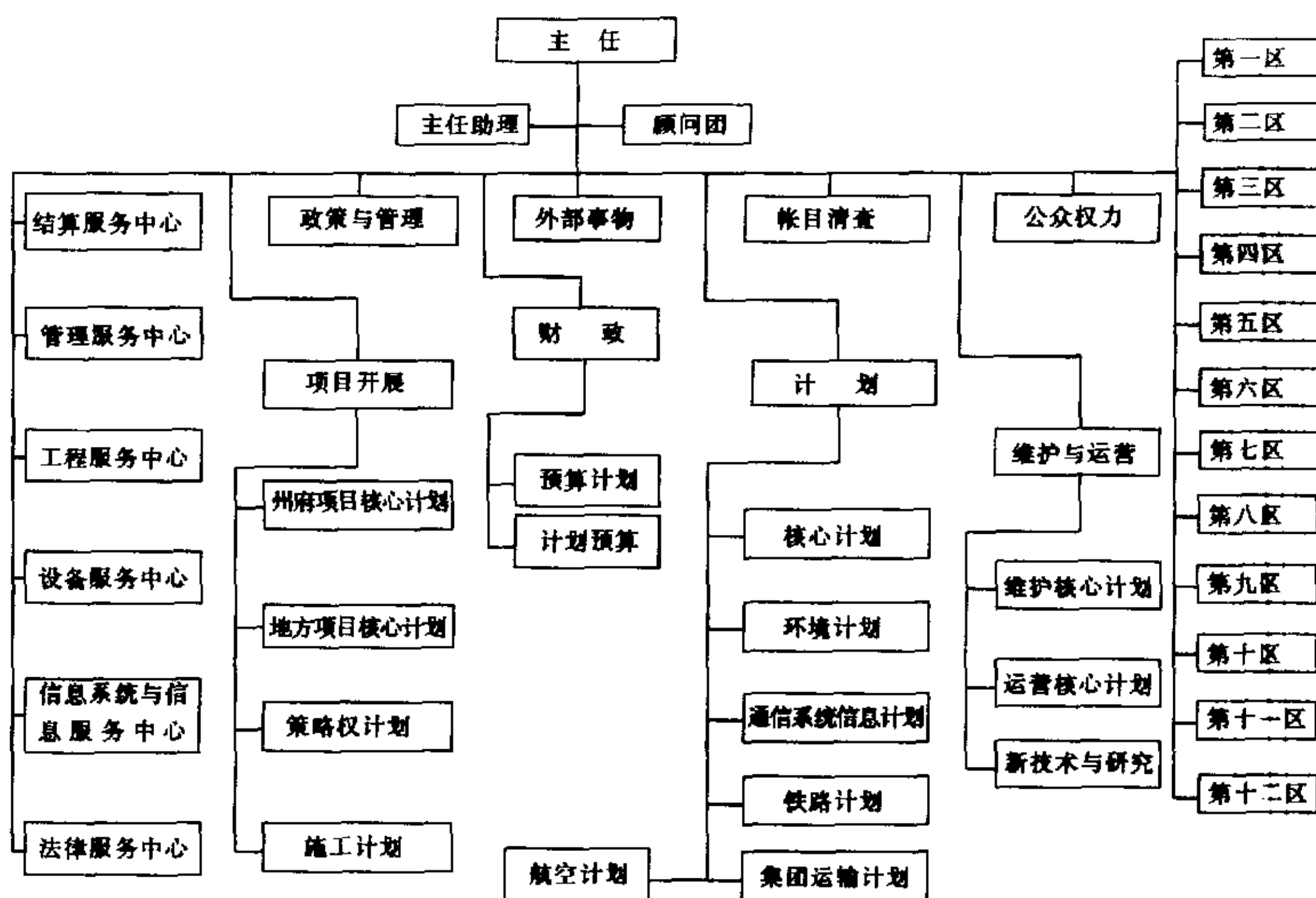


图1 加州交通局系统框架

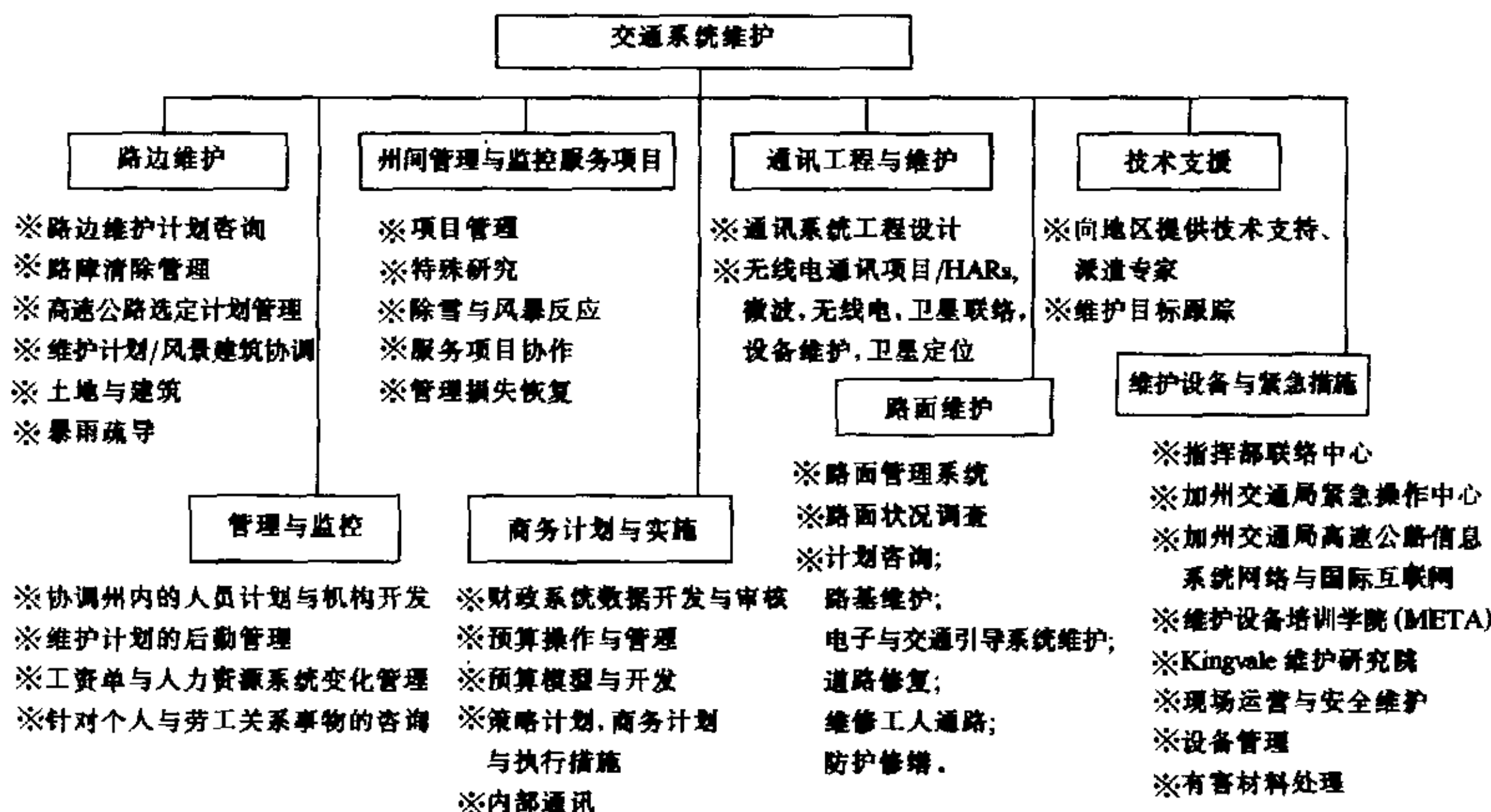


图2 交通系统维护部门机构与职能

标、结构设计、工程材料、结构施工、结构维护与检测以及地震工程技术等。其中,结构维护与检测部门将与信息系统和信息服务中心、维护与运营部门协作处理属于结构安全的紧急情况和技术难题。

此外,加州交通局通过其顾问团(图1)、强大的

民众调查和咨询机构以及信息发布网对政府计划的城市建设项目广泛进行技术论证和征求意见,必要时通过议会辩论表决,实现科学决策与民主决策,使政府投资能够经济而有效地为纳税人服务。由此可见,这是一个强大而有机的、运行快速而有效的属于

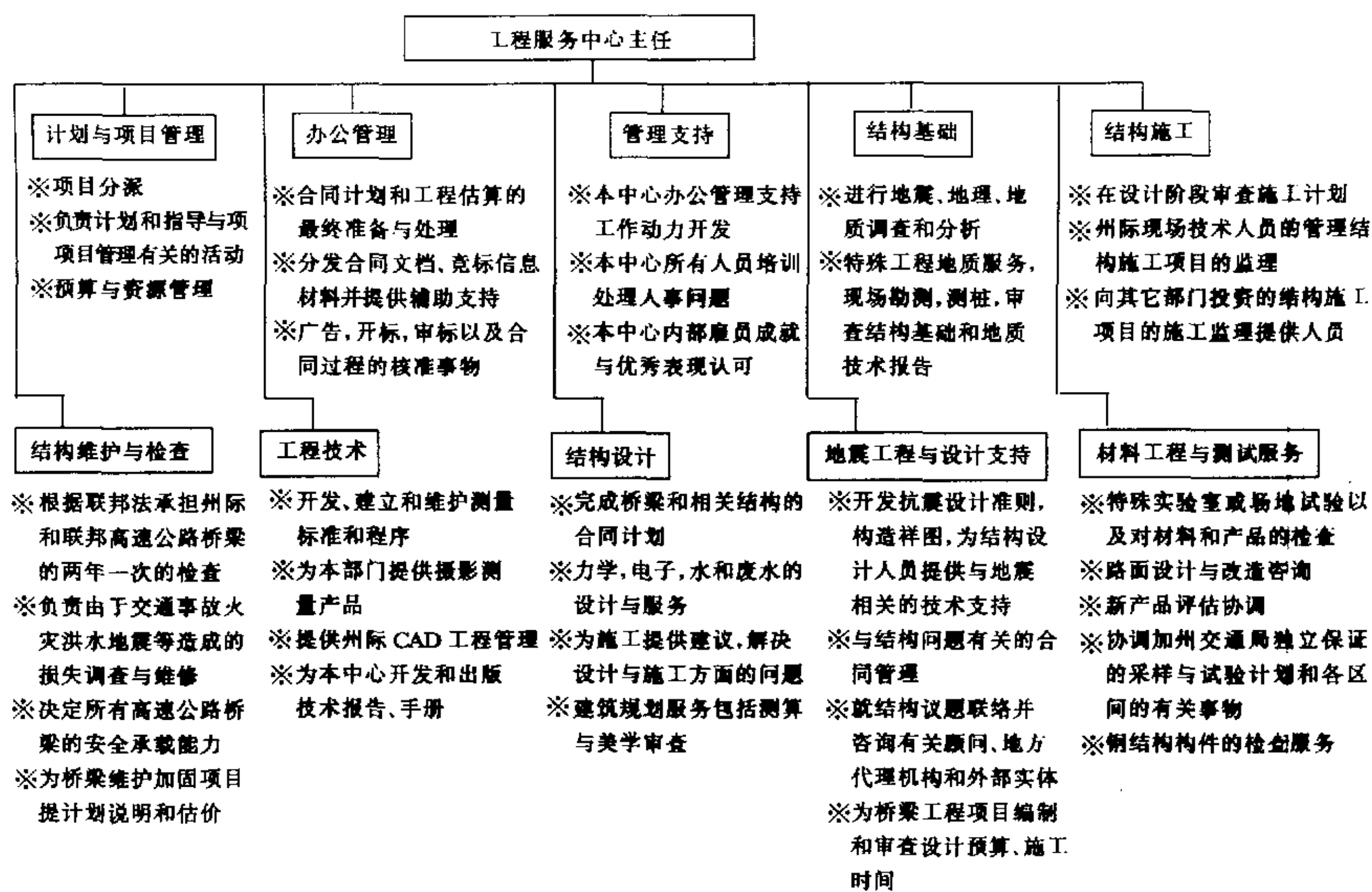


图3 工程服务中心的组成和职能

政府的技术管理机构。

1.2 加州桥梁抗震加固计划与实施

下面以加州交通局推动的桥梁抗震加固计划为例说明这一行政职权部门的工作,从中可以看到在大型工程项目的立项、建设、科研开发、技术支持、资金来源等方面的信息。

加州交通局共管辖大约 12 000 座各类型和各系统的桥梁。结构安全与维护部门保证对每座桥梁进行每两年一次的系统检查。自 1971 年嬉尔玛地震袭击了洛杉矶地区以后,该局开始对一些桥梁进行抗震加固并根据有关研究成果修改了桥梁设计标准。这个阶段包括用钢筋束加固 1 262 座桥梁,工程总造价 5 400 万美元,于 1989 年完成。加州交通局委任了一个由工程师和科学家组成的顾问团就抗震安全政策、标准和工程技术实践提供咨询。还单独聘请地震和结构工程师对大型、复杂的工程加固策略进行评审。

陆玛地震后开始的加州桥梁抗震加固计划分为两个阶段。第一阶段包括 1 039 座桥梁,到 1997 年 12 月,1 036(99%)座桥梁结构施工完毕或正在施工,1994 年 1 月 17 日的北岭地震时,在第 7 区(洛

杉矶和 Ventura 县)共有 122 座桥梁完成了加固,所有这些桥梁在 6.8 级强震时的表现符合设计要求,而许多未进行抗震加固的桥梁、高架路损失惨重。第二阶段 1 364 座桥梁的加固是在 1994 年北岭地震以后开始的。

总体上讲,加州桥梁抗震加固计划牵扯到约 2 400 座结构(包括加州收费桥),占桥梁总数的 20%,总体加固费用将超过 40 亿美元。这笔费用的支出分布为:收费桥加固造价为 25 亿美元,普通桥第一阶段加固造价为 8.1 亿美元,第 2 阶段造价为 10.5 亿美元。另外,目前还有 1 114 座城市和县所属桥梁要做抗震加固。其中,加州交通局负责 794 座,洛杉矶县负责 287 座,圣-克拉县负责 33 座。

在加州桥梁抗震加固项目中应用了大量的先进科学技术。绝大多数桥梁的加固是在没有中断交通的情况下完成的。桥梁结构的加固使用了体外预应力技术、隔震与减振技术、复合材料加固技术等多项现代结构技术。为了开发这些先进技术,在陆玛地震后加州交通局主要在伯克利加州大学和圣迭哥加州大学加速开展加固技术研究。用于地震研究的费用已达 4 000 万美元以上,有些研究工作还在继续。为

了解决桥梁结构隔震减振中使用大型减振器而带来的重大技术问题,该局还投资1 500万美元建造了大型减振器试验系统^[4]。

桥梁加固费用主要来源于机动车燃油税中的交通费用。由加州交通局批准的“资助优先许可”使得上述两阶段加固计划以及与结构安全有关的工程项目在可用的交通资源中成为第一需要。在1996年3月26日州议会以59.9%通过率表决通过的第192号提案,为1994年北岭地震后1 000多座桥梁结构的加固和7座加州收费桥的加固争取了20亿美元的资金。

2 广州城市交通建设的现状和发展

广州市主管交通设施建设与管理的机构是建设委员会和交通委员会。计划委员会、科学技术委员会、城市规划局、市政管理局等部门的工作也与此密切相关。

表1为广州市建委的内设机构。

表1 广州市建委内设机构

内设机构名称		
机关党委	城市综合开发管理处	城市建设处
办公室、工委办公室	城市管理处	村镇建设处
工委组织部、人事处	建筑业管理处	教育培训处
工委宣传部	对外经济工作处	监督检查处
纪工委办公室、监察室	建材行业管理处	企业处
综合处、政策法规处	科技设计处	建设科技委办公室

其中城市建设处主要负责协调建设规划、筹措城市维护建设资金、管理交通建设管理基金、审查市政建设项目的工程方案、综合协调城市建设项目等工作;科技设计处和建设科技委办公室主要负责管理建设工程设计、审查大中型建设项目的初步设计、参与重大新建项目的可行性研究及方案审查、设计单位的资格认证、指导协调勘察设计市场、管理建设基金项目、组织协调行业的重大科技攻关、负责工程建设抗震设防和抗震加固等工作;建筑业管理处管理建筑行业 and 建筑市场、施工及承包企业的审查登记、协调重点工程项目的施工、建筑工程招投标、监督施工质量安全等;城市管理处主要组织协调交通秩序的综合治理;城市综合开发管理处主要负责指导协调城市总体规划、协调编制用地计划、协调土地使用权、城市房屋拆迁等。

在市交通委员会主管交通运输的内设机构中,交通处协调各种运输、协调市内电话发展计划的实施;规划建设处负责审定发展规划、负责基建计划和

技术改造计划、组织协调公路建设、指导协调交通工业企业的技术改造;科技教育处负责组织重大科技开发、制定新产品发展计划、审批鉴定新产品、制订交通行业人才培养与教育计划、负责交通综合信息网的规划建设和管理;公路运输管理处主要负责协调公路标志等设施的设置与管理;综合管理处主要指导协调公路行业管理工作。

广州市近年来建设成就显著:其公路对外主要出口干线有广从、广花、广汕、广深、广中、广番、广佛、广佛高速公路、广清高速公路、广深高速公路等。全部出口道路和国道的改造已基本完成。据1999年统计^[2],全市通车里程达4 366.6 km(不含城市道路),一级公路372.2 km,二级公路537.9 km,三、四级公路2 137 km,不列等级公路1 319.5 km,公路密度为58.7 km/100 km²,等级公路约占70%。目前,内环路已完成,外环高等级公路还正在建设中,过境车进城的压力有望缓解。城市桥梁、立交桥及人行天桥总数达619座,其中立交桥67座、人行天桥89座、高架路10座、跨河桥453座;隧道7条。4年间,广州市还油漆桥梁108座、维修加固桥梁163座。行路难问题已基本缓解。

但是,从近期发展情况来看,广州市的交通设施建设还存在不足:非等级公路比例还较高,市区道路塞车还比较严重,市内交通仍需改善。究其原因,基础设施建设慢于车辆增长的速度;另外,交通管理手段落后,市民交通法制观念薄弱,也是造成城市交通不畅的原因之一。为此,广州市在交通运输业“九五”计划及2010年发展规划中提出下列发展目标^[1]。

公路方面:以高速公路为建设重点,同时继续有组织、有计划地加快现有公路的技术改造,提高公路等级,增加公路密度。“九五”期末,等级公路比重达75.6%;2010年末,公路密度65 km/100 km²,等级公路比重达80%。

城市交通方面:一是加快城市道路、桥梁建设,主要是扩宽改造老市区道路,扩宽和完善城市出入口,建设和改造多项系统工程,随着市区的拓展新建一批道路、桥梁,配合东南部开发延伸主干道,并建设一批新干道,建设环城高速公路东西南环38 km,逐步建设和完善二环路、三环路;二是大力发展公共交通;三是兴建快速轨道交通,着手地铁2号线和环线建设,以形成地铁网络,在天河体育中心至黄埔经济技术开发区建设26 km轻轨系统,并向东、南部延伸,在适当的时候建设广花轻轨和广佛轻轨。

可以预见,这些计划和措施的实施无疑将为完善城市交通基础设施、改善交通状况起到关键的作用,为现代化城市建设奠定坚实的基础。然而,从社会进步和现代化管理的角度上看,如何提高管理水平、优化管理体制、更加有效地推进科技进步是摆在我们面前的重要任务。例如,关于交通综合信息网的建设问题是一件庞大的基础性工作。文献[3]论述了其重要性和迫切性,此不赘述。下面仅就城市交通建设管理体制进行比较研究。

3 关于交通建设管理体制的比较与讨论

广州城市交通建设管理体制和美国加州交通局的管理体制机构设置与相关职能明显不同。由于中美两国国体与政体不同、社会条件与历史背景不同、行政区划规模不同,很难进行全方位的比较研究。特别是在城市规划与都市环境等方面,由于存在明

显的文化与观念差异,在此不进行比较研究。但是,在兴建工程项目、研制科技产品等技术管理服务方面,从立项评审到项目鉴定,不论哪一个国家或哪一种管理体制都需经过必要的管理过程。因此,这里从有关事件的运作过程上进行探索性的比较,以期研究两种管理体系在实施政府管理过程中的科学性、连续性和有效性。

下面设计 3 种事件,用于比较这些事件在两种管理体系中的运作过程。

第一种事件是假定需要新建一项交通基础设施工程(简称“新建设项目”),第二种事件是假定需要开发用于交通管理的一种新技术或新产品(简称“新产品开发”),第三种事件是假定有一个紧急交通情况需要作出处理(简称“紧急事故处理”)。为便于统计,经归纳整理,这些事件都需要表 2 所示的 8 个运行过程才能完成。

表 2 三种事件及其工作过程

过程顺序	新建设项目	新产品开发	紧急事故处理
1	立项(可行性研究、规划、征地拆迁、政策法规)	可行性研究	紧急情况出现后报警以及有关信息传递
2	资金筹措	立项	疏导交通流量与交通调度
3	方案、设计与审查	资金筹措	现场勘察进行损失诊断
4	招投标	研究	对结构进行安全评估
5	施工建设	评估	事故处理与结构加固方案的确定
6	交付使用与日常管理	成果应用	加固设计
7	维修、维护	情况反馈与调查	加固施工
8	加固、改造	环境保护	恢复交通运行

3.1 数据比较与统计方法

先从加州交通局和广州市建委等系统各挑选出 20 个相关的内设机构。再根据这些机构的职能,凡牵涉到上述 3 种事件的任何运行过程,都将其记录在案并以过程顺序号进行统计。表 3 统计了上述两种管理体系中的内设机构在这 3 种事件运作过程中所起的作用。表中的数字表示在事件中各内设机构所参与的过程。例如在左侧“新建设项目”一栏中,第 3 行的数字“2”表示加州内设机构——财政部门在第 2 过程中起作用,即该部门负责或参与了资金筹措。其余数字的意义依此类推。

3.2 两种管理系统在不同事件条件下的运作比较

为了更加清楚地比较两种管理体系在上述 3 种假定的“事件”中运作过程的异同,现将表 3 中的数据用图形表示。图 4 的两个图形表示两种管理体系

在“新建设项目”中的运作情况。图中横坐标表示该事件运作的 8 个过程,纵坐标表示参与某一过程的机构顺序号(按照表 3 中自上而下的顺序排列)。图中图例,例如“*”或“◆”等表示不同的机构,每个图例右侧的数字表示该事件运行的过程。需要注意的是,图中每对数据点的纵坐标的大小并无统计意义,它只是表示参与某一过程的一个或多个机构的顺序号。

图 4 中可以看出广州交通建设系统在这种“事件”的运作过程中有较多的机构可能参与同一过程。例如,在新建设项目中,共有 5 个部门参与了此项工作的两个(表 2 中“新建设项目”的第 4、第 5 号)过程。即对施工建设和招投标负有责任的管理部门有:市建委城市建设处负责城市建设项目的综合协调,检查、督促工程实施,参与竣工验收;市建委建筑业

表 3 政府内设机构与事件运作过程

美国加州交通局 内设机构				广州市城建交通 系统内设机构			
项目	新建设 项目	新产品 开发	紧急事 故处理	项目	新建设 项目	新产品 开发	紧急事 故处理
交通局 内部机 构	项目开发	1		1	城市管理处	6	2,7,8
	政策与管理	1		1	城市建设处	1,2,3,5,6	
	财政	2		3	科技设计处	1,3,8	1,2,3,6
	外部事物				建材行业管理处	5	1,6
	计划	1		2	建筑业管理处	4,5,7,8	1,6
	帐目审查				综合开发管理处	1	
	维护与运营	6,7,8	2	6	政策法规处	1	
	公众权利	1	1	7	交通处	6	
	结算服务中心				规划建设处	1,2,3,8	1,2
	管理服务中心				科技教育处	6	1,2,5,7
	工程服务中心	3,4,5,7,8	3,4,5,6,7	5	公路运输管理处	5,6	
	设备服务中心		3		科技委员会		1,2,5
	信息系统与服务中心	6,7,8	1,8	7	计划委员会	1	2
	法律服务中心	1			市政管理局	5,6	7
外部 机构	加州公路巡警		1,2,8		技术监督局	3	5
	法院				环境保护局	1,5	5,8
	环境保护	1,5		8	公安局、交警		1,2,8
	技术监督			5	法院		
	顾问团	1			专家组	1	1
	科研机构(大学)			4	科研机构(大学)		1,4

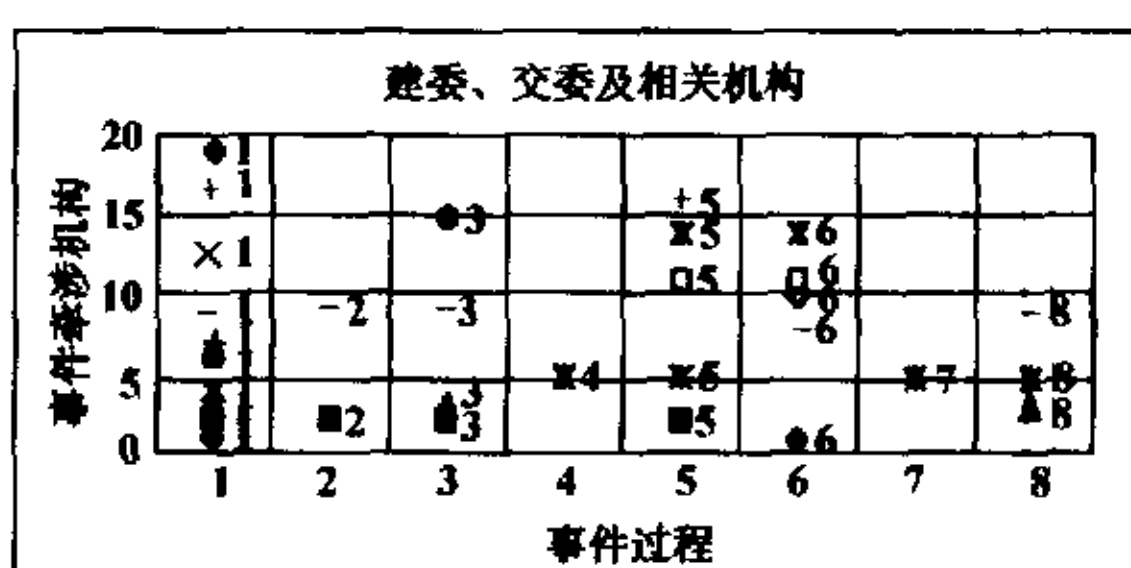
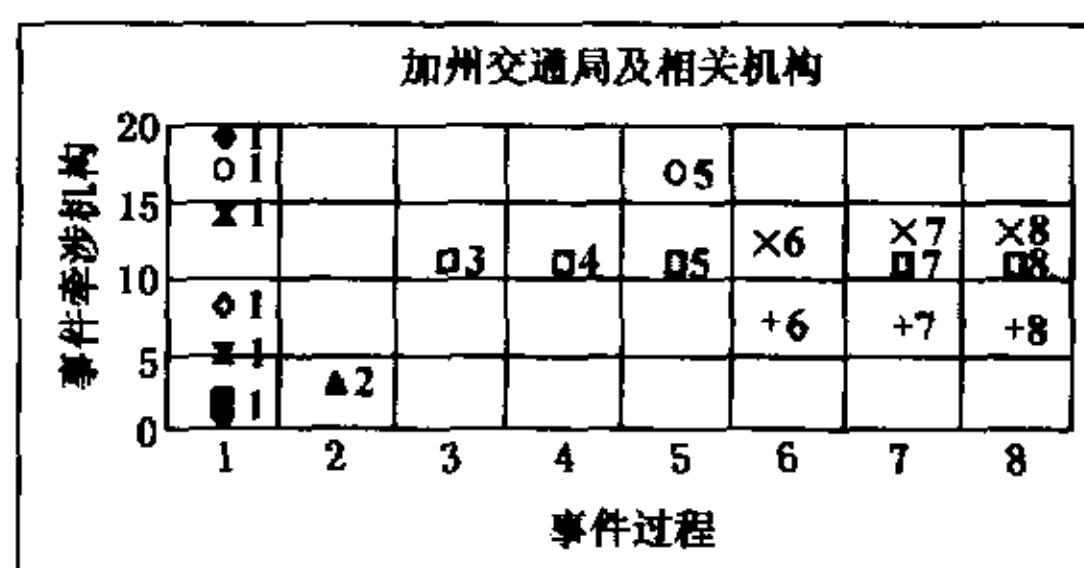


图 4 “新建设项目”的运作过程

管理处负责全市重点工程项目安排和施工协调,负责全市建设工程招标投标管理,指导协调建筑行业全面安全工作,监督管理全市建筑工地施工管理和工程施工质量安全,调查处理重大工程质量事故,协助查处重大施工伤亡事故,负责建筑统计工作,会同有关部门评选优质样板工程和文明施工工地,协助开展施工技术人员的岗位培训;市交委公路运输管理处负责协调公路标志、线路的设置和管理;此外还有市政管理局和环境保护局的工作。在交付使用后的日常使用管理中,城市管理处负责组织协调开展

市容市貌、环境卫生、交通秩序的综合治理。又如,市建委城市建设处和市交委规划建设处都可根据各自的资金渠道参与资金筹措;方案、设计、评审、招投标、施工建设、维护维修、加固与改造等技术管理工作显得分散。从上述现象可以看出,管理机构的职责分工欠明确,管理工作的划分与该类工程技术的内在自然规律协调性差。

图 5 的两个图形表示两种管理体系在“新技术、新产品开发”事件中的运作情况。可以看出,此类事件的运作过程差异仍与第一种事件有相似的特点。

特别是第 6 个过程,成果的推广应用有多个机构参与,科研立项单位与产品使用单位缺乏紧密的联系,

要靠政府职能干预进行成果推广工作。

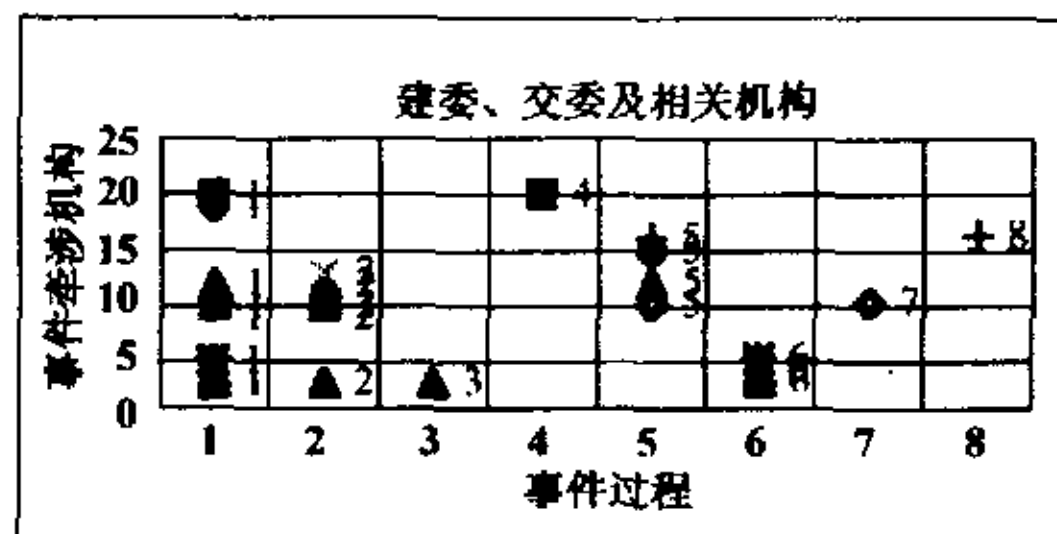
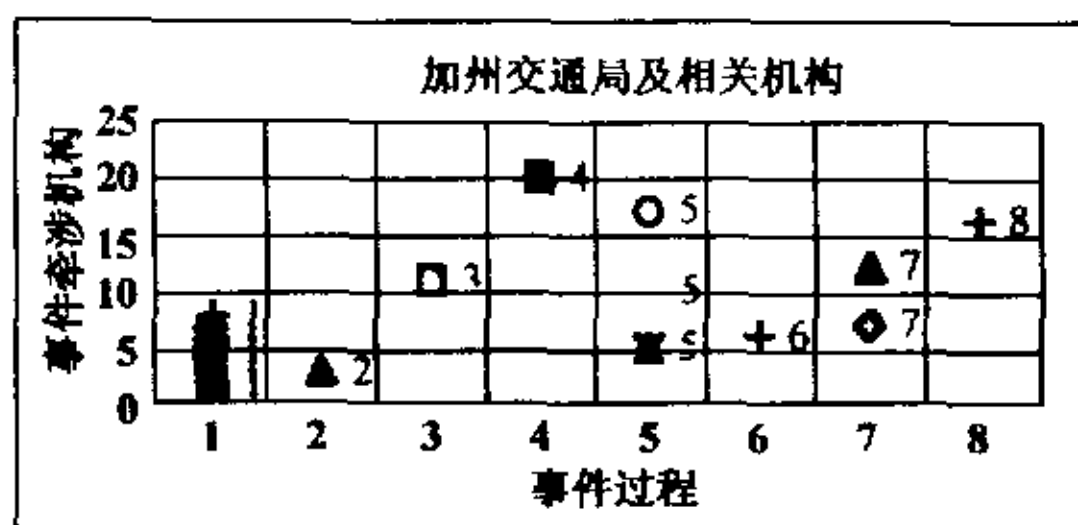


图 5 “新技术、新产品”开发的运作过程

图 6 的两个图形表示两种管理体系在“紧急事故发生”事件中的运作情况。从这两个图形反映的此类事件的运作过程尚看不出明显的差别。但并不表明两种管理系统有相同的效率(因为反应时间等因素并未统计在内)。事实上如前所述,由于加州交通

局配备有精良的信息服务和通讯系统、较为完备的基础设施并以先进的工程技术作为后盾,对这种所谓“紧急事故”的报警、疏导、交通调度以及维修加固等全过程的运作明显是更有效的。

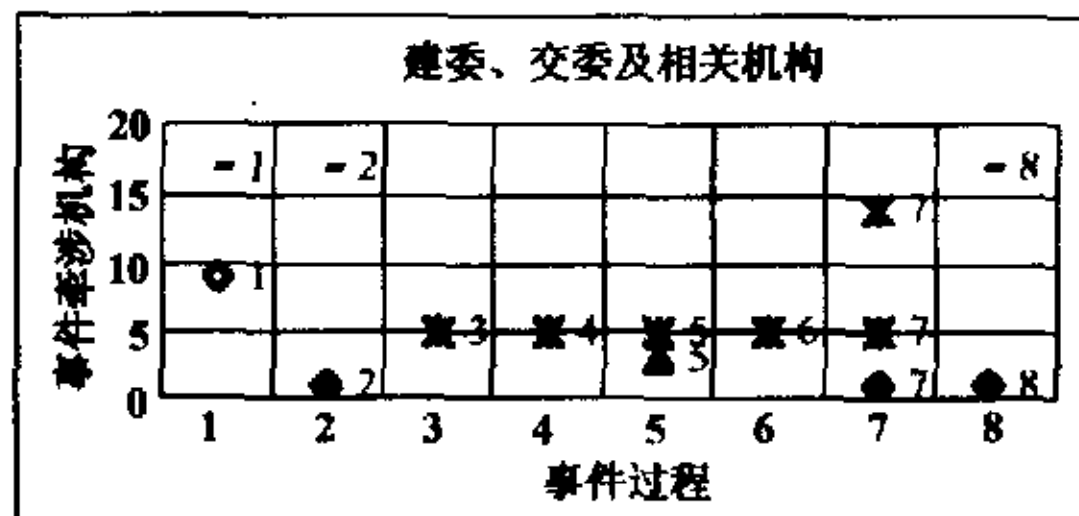
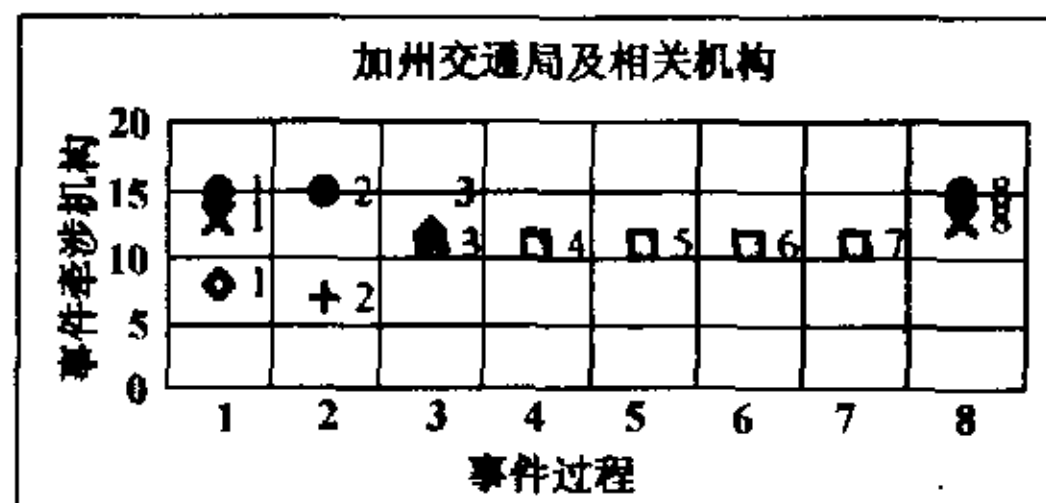


图 6 “紧急事故发生”的运作过程

4 结论

本文分别介绍了美国加州交通局和广州市城市交通建设管理系统各自的成就、管理体系的组成和职能。表明广州的城市交通建设取得了举世瞩目的成就。通过对美国加州交通局和广州市城市交通建设管理系统的运作比较,可以看出,有关职能部门的行政管理是比较有效的、适合中国国情的。然而,从长远的观点和更深层次的角度出发,尚有一些方面值得改进。

(1)城市基础设施建设有待进一步完善,交通信息系统急待开发、建立并投入使用。这两方面的工作是提高城市综合管理水平的硬件基础,也是向交通管理现代化——“智能交通管理系统”发展的必备的物质条件。

(2)现行的管理体系较为分散,与现代工程技术应用与发展的内在自然规律的协调性较差,因而体

系内部衔接性有待改善。改进工作应从改革与优化管理体制、推进科技进步入手。在这方面,先进国家的经验值得借鉴。

(3)在今后实现完善的基础设施建设、建立交通信息系统以及改善管理体系的过程中,应大力加强科学决策和民主决策。我们盼望体制改革能够提供更多的契机。

参考文献:

- [1] 广州市交通运输业“九五”计划及 2010 年发展规划。
- [2] 广州年鉴,1999。
- [3] 周千峙等著,发展我国大城市交通的研究,中国建筑工业出版社,1997。
- [4] 高向宇,新型设备拓展抗震试验能力,建筑结构,1999(12)。

(英文部分见第 29 页)

文章编号: 0451-0712(2001)03-0029-03

中图分类号: TU43

文献标识码: B

复杂边界条件下土体极限承载力的荷载增量逼近求解

黄醒春 顾隽超

(上海交通大学建筑工程与力学学院 上海市 200030)

摘 要: 在拓展 Bishop 极限分析方法的基础上, 采用坡脚反向虚拟荷载及垂直荷载增量逐次逼近的方法建立复杂几何边界条件下的土体极限承载力的计算方法。该方法求解简便, 借助简单的计算机程序可求解任意几何边界条件下的土体极限承载力。对坝堤极限堆物荷重、天然边坡顶部极限承载力等的计算有一定理论意义和实用价值。

关键词: 土体极限承载力; 复杂几何边界条件; 荷载增量逐次逼近

土体极限承载力的定量计算是岩土工程中的重要研究内容。迄今, 国内外许多岩土工程研究者及工程技术人员对各种条件下的土体极限承载力进行了大量的从理论、实验到工程现场的统计分析研究, 取得了许多重要的理论成果和有工程实用价值的经验型、半经验型的计算方法和计算公式。在理论计算方面, 目前比较常用的计算方法仍然是基于 Prandtl 解的各种经验修正公式^[1,2]。这些方法都是建立在简单滑移线场理论基础之上并对滑移线的形式作相应假定的前提下建立极限承载力计算公式的, 一般来说仅能应用于计算地表为水平时土体的极限承载力。而对于地表为斜面、边坡等复杂边界条件时, 由

于滑动面随坡面形状、地表荷载分布特征而变化, 使上述求解方法无法直接应用, 其求解方法还仅限于有限元等数值计算方法^[3,4]。

本研究将在假定滑动面为圆弧的前提下, 建立合理的力学解析模型。通过坡脚反向虚拟荷载及荷重的增量逐次逼近的方法, 建立适用于任意复杂边界条件下的土体极限承载力的计算方法。以期对软土地基工程、沉井工程等提供借鉴。

1 力学模型及基本公式

假定: ①滑动面是圆弧面; ②滑动面经过荷载的最外端; ③所研究的为平面应变问题且土是各向同

收稿日期: 2000-09-21

Construction and Management of Municipal Traffic Infrastructure

Gao Xiangyu

(Guangzhou University, Guangzhou 510405, China)

Abstract: The function and the achievements of the departments of municipal governments in charge of construction of traffic infrastructure and management on traffic operation and control, both in United State and China, are introduced in this paper. The management mechanism and the processes of the two system are compared in the field of engineering construction and product development, etc, based on statistical data. Some problems possibly existed in this area are diagnosed according to the analysis of data. Some suggestions for the management system reform and improvement are made.

Key words: Traffic engineering; Management; Municipal construction