

120

U445.1
L82

清华大学经济管理学院教学案例库资助项目

大型项目管理

——南京长江第二大桥的实践

卢俊 娄学全 编著

高等教育出版社

内 容 提 要

本书是清华大学工商管理案例库资助项目。它以南京长江第二大桥建设项目为背景,从项目前期、项目工期管理、人力资源管理、招投标管理、质量控制、项目文化建设、技术创新管理、项目财务管理等几个方面对南京长江二桥的项目管理进行了分析,适合于学习项目管理案例课程的本科生及研究生使用,也可作为项目管理方向研究生、从事大型政府基础设施项目实际工作者的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

大型项目管理——南京长江第二大桥的实践/卢俊,娄学全编著.
—北京:高等教育出版社,2002.4
本科生及研究生用书
ISBN 7-04-010412-1

I.大… II.卢… III.桥梁工程—项目管理—高等学校—教材 IV.U445.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 071921 号

大型项目管理——南京长江第二大桥的实践
卢俊 娄学全 编著

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号

邮政编码 100009

电 话 010-64054588

传 真 010-64014048

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所

排 版 高等教育出版社照排中心

印 刷 北京人卫印刷厂

开 本 787×960 1/16

版 次 2002 年 4 月第 1 版

印 张 9.75

印 次 2002 年 4 月第 1 次印刷

字 数 170 000

定 价 17.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

序 言

南京长江大桥是我国第一座自行勘探、设计、施工和全部采用国产材料建造的长江大桥。它飞架南北的雄姿和毛泽东“一桥飞架南北,天堑变通途”的手书,上了中小学教科书,是新中国伟大建设成就和自力更生的象征。而 2001 年 3 月 26 日建成通车的南京长江第二大桥则成为我国建桥史上一个新的丰碑。这座桥梁在项目管理、组织建设、建设质量、新技术应用、工期与建设费用等方面,都为我国桥梁建设写下了新的一页。

南京长江第二大桥,包括南汉桥、北汉桥、八卦洲中间连接线、南引道和南北岸引线,全线共长 21.197 公里。其中:南汉大桥为五跨连续的钢箱梁斜拉桥,主跨为 628 米,在同类桥型中目前居世界第三;北汉大桥为五跨连续的预应力连续梁桥,在同类桥型中居亚洲第一。

项目管理是第二次世界大战后期得到蓬勃发展的重大新管理技术之一,作为一门管理科学,它涉及项目管理的理论、模式、方法和技术。工程建设项目是一个系统工程,这个系统工程有其内在的规律,需要有专门从事项目管理的组织为之服务。这种组织应该有与项目管理相应的功能、机构、程序、方法和技术,有相应的资质、人才、经验,能够为业主提供最优秀的项目管理服务,能为业主创造最大限度的效益。专营工程承包的 EPC(全功能的项目公司)就是这种组织之一。FIDIC《设计—建造与交钥匙工程合同条件》(橙皮书)就是基于 EPC 总承包方式提出的。国家工程建设管理部门正在推广这种项目管理的模式。

我国传统的建设项目的管理模式最早受到的冲击是 1982 年世界银行贷款项目——鲁布革水电站引水工程的国际招标。自 1982 年以来,我国在借鉴了以世界银行的工程采购模式和 FIDIC 合同条件为代表的国外比较成熟的工程项目管理模式基础上,结合我国实际,提出并推行了项目招投标制、建设监理制、合同管理制、项目法人责任制及岗位从业人员注册制等。这些举措为我国建筑业与国际接轨奠定了基础,在管理体制上形成了与国际接轨的基本框架。

近年来,我国有些重大工程项目,尤其是公路和桥梁,存在严重的工程质量问题,表面上是施工质量问题,但质量的背后,有的是项目招标流于形式,层层转包,有的是建设监理有名无实,不深入进行可行性研究的“钓鱼工程”、“三边”工程屡禁不止,与实施 FIDIC 合同条件的国际工程相比,还有很大差距。

本书从我国一个大型建设项目的管理实践中,挑选出 9 个方面的专题来讲

述,可读性强,人物和事件描述细致,技术和制度细节清晰。其中既有成功的经验,正确的决策,也有对失误的纠正,还有对新技术、新材料的大胆运用。从南京长江第二大桥的建设经验看,它把现有体制下能够利用的各种人力、物力和技术资源,都发挥到淋漓尽致的水平;在质量上精益求精,一丝不苟;在经过专家论证的基础上,广泛采用新技术,尤其是环氧沥青钢桥面铺装技术的应用,达到了世界先进水平;大型项目工期管理的一个特殊性,就是“天时”的管理,在1998年长江特大洪水之前,果断进行了钢围堰决策,对将工程建设控制在预定范围内起到了决定性的作用;同时,在招标时选择的一家施工单位,而在施工过程中出现严重的工期、质量、管理问题后,指挥部勇于面对问题,大胆撤换施工队伍;在项目建设过程中,注重文化建设和团队建设,使得“桥建起来,人也立起来”。这些,在本书中都有精彩的叙述。

本书适合我国管理教育的本科生、研究生、MBA研究生,尤其是从事大型政府基础设施项目建设者以及项目管理进修、实务界人士参政。

赵地均

目 录

案例一 项目前期	1
一、项目背景	1
二、项目审批	4
三、二桥的设计过程	6
附录 什么是项目管理?	10
思考题	13
案例二 项目工期管理	14
一、项目工期管理:质量与进度	14
二、为保障进度,设计单位派人在现场指导	16
三、为保进度,预支工程款给施工单位	16
四、保障材料的供应和控制	17
五、调动各方资源,为项目工期服务	17
六、保障进度,开展劳动竞赛	18
背景资料 南京长江第二大桥建设项目工期完成情况	18
思考题	20
案例三 人力资源管理	21
一、二桥项目人力资源管理的特点	21
二、组织规划和机构	22
三、专家咨询队伍的组织	25
四、监理队伍的组织	26
背景资料 南京长江第二大桥组织机构沿革	27
五、建立项目班子	28
六、项目人员介绍	30
附录 项目班子成功的标志	39
思考题	40
案例四 招投标管理	41
一、二桥招投标的组织和管理办法	41

二、竞争性招标采购的特点	42
三、二桥主体工程的招标过程	44
附录 1.《南京长江第二大桥建设工程施工招标管理办法》	46
2.《南京长江第二大桥建设工程项目标底编制及管理办法》	56
思考题	57
案例五 钢围堰决策	58
一、厄尔尼诺现象	58
二、嵌岩还是着岩	59
三、钢围堰封底是二桥建设中一个最重要的系统工程	60
思考题	63
案例六 质量控制	64
一、引言	64
二、设计变更控制	66
三、南京长江第二大桥的监理制度	67
四、施工阶段质量控制体系	74
思考题	85
案例七 项目文化建设	86
一、以人为本	86
二、锻造自我,增添领导魅力	88
三、工作会议——思想教育的会议	91
四、追求完美,做精品工程	94
五、注重团队精神	100
思考题	103
案例八 技术创新管理	104
一、概况	104
二、索塔施工	107
三、钢箱梁施工	110
四、钢桥面铺装沥青混凝土——“世界级的难题”	114
思考题	129
案例九 项目财务管理	130

一、项目投资估算	130
二、项目资金筹措方案	134
三、资金来源及安排	137
四、项目过程中的资金管理	138
五、竣工财务收支决算情况	141
思考题	145

案例一 项目前期

一、项目背景

2000年4月17日,朱镕基总理在视察南京时曾就当时已经通车的南京长江二桥问题问到:“二桥是不是早就该建了?”的确,伴随着21世纪的临近,南京市政府、南京市人民建设南京长江二桥的愿望更加迫切了。从政府官员、专家学者到普通百姓,都发出了及早建设南京长江二桥的呼声。当时有学者向江苏省和南京市人民政府的有关领导呼吁,认为建设南京长江二桥项目不仅是可行的,而且是迫在眉睫的。

要谈起建设南京长江二桥的迫切性,首先就不能不谈谈一桥——也就是南京长江大桥的现状。

提起南京长江大桥,那可是南京人民和全中国人民的骄傲。1968年12月29日,南京长江大桥全面建成通车。这是我国第一座自行勘探、设计、施工的长江大桥,也是我国第一座全部采用国产材料建造的长江大桥。南京长江大桥,在我国桥梁建设史上写下了光辉灿烂的一页。它飞架南北的雄姿和毛泽东“一桥飞架南北,天堑变通途”的手书,上了学校教科书,上了宣传画,成为新南京的标志,成为新中国伟大建设成就的象征。



当时建设的南京长江大桥,正桥为公路铁路双层钢连续桁梁桥,上层为4车道公路桥,车行道宽15m,两侧人行道各宽2.25m;下层为双线铁路桥。正桥长1576m,连同两端引桥总长:铁路桥6772m,公路桥4588m。正桥有10孔,由1孔128m简支钢桁梁、3联(3孔为一联)9孔跨度各160m连续钢桁梁组成,主桁采用带下加劲弦杆的平行弦菱形桁架。大桥采用悬臂拼装法架设,两岸各有铁路、公路兼用的桥头建筑,桥头建筑为复堡形式,通常称大堡和小堡,大堡顶端为红旗,大堡由承受铁路、公路荷载的前后双层钢架及两侧塔楼组成,塔楼共10层,自地面至旗顶高70.4米,公路面至旗顶高30米,小堡顶端有雕塑,大、小堡内部都设有电梯。

作为公路铁路两用桥,南京长江大桥的铁路桥面铺设长钢轨无缝线路,公路桥面由混凝土板及钢纵梁构成,混凝土行车道板的粗骨料采用粉煤灰陶粒,具有质地坚而重量轻的特点,比普通混凝土轻 20%~25%,这是我国首次在特大桥梁上使用轻质混凝土。桥址地质复杂,分别采用 4 种基础:① 位于浅水而覆盖层深厚墩位处,采用重型混凝土沉井,穿越深度达 54.87m,在国内首创纪录;② 在基岩好而覆盖层较厚墩位处,选用钢板桩围堰管柱基础,并首次采用大直径 3.6m 先张法预应力混凝土管柱;③ 在基岩较好、覆盖层较厚但水位甚深的墩位处,采用首创的浮式钢沉井加管柱的复合基础;④ 在水深、覆盖层厚但基岩强度较低的墩位处,采用浮式钢筋混凝土沉井,其上部为钢筋混凝土结构,下部为钢与钢筋混凝土组合结构,利用钢气筒充、泄气来浮托纠偏,清基潜水作业深达 65m。

该桥于 1956 年 5 月着手桥址的选择和地质勘探和测量工作,1957 年 8 月编就设计意见书报交通部,设计工作自 1958 年开始至 1968 年结束。全桥于 1960 年 1 月正式开工,1968 年 12 月建成。该桥获 1978 年全国科技大会优秀科技成果奖,1985 年国家科技进步特等奖。当年建设一桥的一部分桥梁专家如今在二桥项目的前期准备工作中也起着重要作用。

至今提起这座曾让海内外炎黄子孙扬眉吐气、无比自豪的南京长江大桥,南京人民仍如数家珍,滔滔不绝。每年都有不少国内外宾客慕名而来南京长江大桥参观游览,他们在大桥上拍照纪念,留下自己美好的回忆。游客在这里不仅可以看到体现当时中国大型桥梁建设方面比较先进的技术,而且能够亲身感受到南京长江大桥的建成是当时以至于几代中国人一个梦想的实现。

南京自古是虎踞龙盘之地。紫金山雄踞长江南岸,南京城像一颗明珠镶嵌在江山之间。南京号称六朝古都,在历史上就扼守着中国的南北要冲和长江水道,有着特殊的地理位置。谁控制了南京,谁就控制了东南形胜之地——中国最富庶的一大片广袤国土。

民国政府时期,南京被认为东临经济中心上海,西接工业中心武汉,是作为首都的理想选择。

从民国时期开始,中国人就一直盼望在南京江面上能有座贯通南北的大桥,可是当时没有条件建桥。新中国定都北京之后,为了将北京这个政治中心和上海这个经济中心连在一起,要靠津浦和沪宁两条铁路,而长江的阻隔是这条连线之间的最大障碍。当时在南京段,京沪之间只能靠轮渡连接。

1968 年,横空出世,一座让所有中国人都欢欣鼓舞的南京长江大桥飞越长江,从此结束了交通枢纽被天堑隔断的历史。而且这是中国人自行设计建造的第一座特大桥,是使所有中国人感到自豪的事情。一个梦想终于圆满地实现了。

不过,人们从南京长江大桥身上看到的、比技术和梦想更让人感动的,是那一代中国人自力更生建设祖国的精神。尽管当时建桥采取的是人海战术,鼓励

大干快上,工程组织和项目管理水平都不能与信息时代的计算机化管理相比,也几乎没有条件与世界先进国家进行交流,但硬是凭着这种艰苦奋斗的精神,在一穷二白的基础上,从解放后算起,在短短十来年的时间就建起了这样一座举世瞩目的宏伟大桥,并且这座桥至今在江苏省以及华东地区的南北交通中仍发挥着不可替代的作用。

但是30多年过去,这座桥毕竟是老了。而且就像人一样,长期超负荷工作,渐渐显得不堪重负。

按照当时的设计,能并行4辆解放卡车的公路、铁路两用大桥已足以满足南北交通和东西之间公路网连通的需要。然而30多年之后,尤其是改革开放以来,经济的迅速增长逐渐使南京长江大桥上的过江通行量也随之急剧增长。

建设南京长江二桥的迫切性首先是为了解决南京人民、江苏人民过江难的问题,或者说得更远一点,解决附近包括安徽、山东、浙江地区的车辆过江问题,就不能不建南京长江二桥。30多年前建成的南京长江大桥,现在已严重损坏,桥面损坏已达到了20000多平方米,有的地方的损坏已经到了“触目惊心”的程度,亟待维修。但是与此同时,交通拥挤不堪的状况却是有增无减,不仅几乎很难找到可以维修的时间,而且路面损坏和结构损坏状况还在不断恶化。为了取得南京长江大桥交通拥挤状况的确实数据,南京市有关部门曾经组织在1996年6月26日上午7:00到6月27日上午7:00,实行24小时过江通行量的调查,并且安排随后将对大桥进行维修。但是调查结果表明,尽管从省市电台、电视台、报纸到中央人民广播电台、中央电视台都已提前发布通告,告知公众南京长江大桥需要进行第一次维修,但过江交通量仍然达到46670辆,其中上午9:00—10:00,高峰小时2993辆,下午15:00—16:00,高峰小时2761辆。大桥这一段公路交通形成了一个严重的“肠梗阻”。在以后多次维修长江大桥的过程中,最严重的一次车辆一直堵到扬州。所以,过江难是南京地区一个很突出的问题。

其次,建设南京长江二桥的迫切性,也在构建江苏省以至华东地区整个交通大格局中日益显露出来。随着合宁、宁连、宁通以及沪宁高速公路的建成,南京长江江面上要建一座新的公路桥的呼声更加高涨了。南京长江大桥建成于1968年,虽然已过了30多年,但南京没有建第二座桥。大家都知道,按照交通部门的总体规划,有4条国道、9条省道经过南京,其中有宁连、宁通、宁芜高速公路以及104、205、312、328四条国道,也包括当时刚刚建成的沪宁高速公路。但这些路网仅靠30多年前建成的南京长江大桥过江是远远不够的。所以为了实施南京交通大格局的需要,为了适应4条国道和9条省道联网畅通,一定要建南京长江第二大桥。

第三,建设南京长江第二大桥的迫切性,是为了适应江苏省和南京市经济进一步发展的需要。众所周知,为了进一步推动改革开放的大好形势,邓小平同志

在 20 世纪 90 年代初提出了上海浦东开发的宏伟目标。江苏省也紧接着提出抓住这个机遇,尽快实现以上海浦东为龙头,进而带动整个江苏经济发展的三个要素,以适应大交通、大开放、大开发、大市场的要求。这也是当时发展的大趋势。所以建设南京长江二桥很快被提到了议事日程,它将有利于进一步加强南、北两地的沟通,特别是苏南、苏北,皖南、皖北,江苏和安徽各地的联系,乃至整个华东地区各地的联系。在当时整个大的开发战略格局中,南京作为长江下游的中心城市,起着承上启下的作用:以上海为龙头,长江流域的沪宁汉渝四个城市成立了长江中下游的经济协作区,同时以南京为中心同周围 16 个城市形成了一个群带。解决过江难的问题是促进这个群带联系和发展的首要条件,所以在南京市这一段必须要建南京长江二桥。

第四,建设南京二桥的迫切性,也是为了开发八卦洲的需要。南京城北长江江面上的一个江心洲叫八卦洲,是长江上的第三大岛,有 56 平方公里,30 000 多人口。尽管改革开放十几年,但是作为南京市辖区所辖的一大片土地,这里仍显得闭塞和落后,与整个南京市的发展完全脱节。这片江心洲当时只有靠渡船与南北两岸交流,长期以来正是由于交通的原因,造成八卦洲不仅经济比较落后,人民生活并不富裕,而且整个社会发展也长期停滞不前。八卦洲的祖祖辈辈想建桥、盼建桥,热切盼望着一座沟通南北的大桥能把他们带入一个崭新的起点。所以当 1997 年二桥开工之际,八卦洲居民把南京长江二桥建设当作 1997 年两件大事之一。他们说 1997 年对八卦洲居民来说发生了两件大事:第一件大事是环岛的 26 公里长的江堤达到了防洪要求,能抵御百年以上的特大洪涝灾害的袭击,从此八卦洲上的居民不再受到洪水的威胁,人民有条件安居乐业;第二件大事是南京长江二桥的开工,这座桥将带给人们实现富裕的机会。南京长江二桥的开工建设更加有力地促进了八卦洲这块土地的规划、开发。围绕南京二桥的选址,曾经有过一些争议,但最终还是选择了八卦洲。八卦洲的数万人从此有机会富裕起来,改变与世隔绝的现状。不建好二桥,愧对八卦洲的数万百姓。

由于选址八卦洲,南京长江第二大桥就不仅仅是一座连通长江南北两岸的桥,而是由两座桥组成的一个大型越江大桥。沟通八卦洲和长江北岸的桥称为北汉大桥,而沟通八卦洲和南岸市区的桥称为南汉大桥,此外还包括一些引道和环线,如南引道、北引道等等,这些共同组成南京长江第二大桥。

二、项目审批

在我国,大型项目的审批和设计都有严格的制度规定,项目审批必须依据一定的法定程序来进行,南京长江二桥也经历了漫长而严格的审批过程,最终获得通过。

1993 年,国家计委以计交通[1993]887 号文批准《南京长江第二大桥项目建

议书》，1997年，国家计委以计交能[1997]300号文批准了《南京长江第二大桥工程可行性研究报告》，交通部以交公路发[1997]197号文批准了《南京长江第二大桥初步设计》，国家计委以计投资[1997]1691号文批准项目开工。国家和省批准的整个工程静态投资概算为33.5亿元人民币，其中国家批准的“二桥一路”工程概算为26.9亿元人民币，建设工期4年。该工程于1997年10月6日开工，2001年3月18日完工，历时三年零五个月。

如果从南京市政府1991年开始启动二桥建设项目算起，可以说起步不算晚，但到1997年10月6日二桥建设才破土动工，用了近7年时间。项目前期准备一直在紧锣密鼓地进行，但是在这7年来为什么项目建设却没有进展，或者说进展不大呢？问题归纳起来主要有3条：

第一，桥位的选址和桥型的选择。现在的桥位选择了八卦洲，而当时桥位有3个选择目标：一个是现桥位的下游，一个是现桥位，一个是现桥位的上游。现桥位的下游是长江内河港的第一大港——南京新生圩港。南京港是一个十分繁忙的港口，分布在100公里的江岸线上，有4680万吨的年吞吐能力，沿线共建了68个码头。新生圩港码头是万吨轮港，共有16个泊位，其中9个是万吨级泊位。当时考虑如果南京长江二桥桥位在下游，不仅影响万吨轮港的建设，同时在水下还有2条11万伏的高压输电线，施工起来会很危险，所以很难在这里建桥。而选择现桥位八卦洲的上游方向，第一对于南京港和上海方向的公路运输来说，要多走2公里的路程，第二不能完全经过八卦洲中心地带，影响南京城市总体规划布局。所以最后选择了现在施工的八卦洲这个桥位。

第二个大问题是资金问题。建设南京长江二桥，按照有关规划，需要南京市自筹启动资金。南京市原来想与马来西亚一个企业合作，设想引进外资，按照BOT的模式来建设。可是我们国家当时特大型交通基础设施项目没有BOT的经验，更没有与外商合作的先例。另外有一个最大的难题就是合作的双方在资本金投入以后，需要向外融资。对于融资的部分是各自融资，还是以合资公司去融资这一问题有争议。外方按照国际惯例，要求以合资公司的形式对外融资，利润共享。但是，当时国家政策不允许，因为这样会在客观上增加国家的外债。所以项目用的是国内资金。

第三个问题是净高问题。在南京长江第二大桥的净高问题上有关部门意见不一，最终国家计委推荐采用净高24米方案。1997年2月24日，国务院开总理办公会正式批准了这个项目。从此以后，这个项目的进展加快了：4月3日～6日，交通部在南京组织召开了初步设计审查；16日交通部正式批准了初步设计审查意见，确定了南京长江二桥总体建设规模和建设工期；紧接着5月20日～21日进行了编制标书的审查工作；5月23日在大厂区召开了征地拆迁动员大会，用了2个月的时间，完成了3976亩土地、107000平方米的房屋拆迁工作；5月26日向全国

发售标书,南汊主桥开始招标。1997年8月10日,总理办公会正式批准南京长江二桥开工,9月23日国家计委正式下达开工通知,10月6日项目正式开工。

三、二桥的设计过程

南京长江第二大桥是江苏省、交通部和国家“九五”重点工程之一,它是连接南京长江南北两岸宁连、宁通、宁芜和沪宁高速公路以及104、205、312、328四条国道、9条省道的跨长江特大高速公路桥梁。

南京长江第二大桥包括八卦洲南汊桥(长江主航道),桥长2938米,北汊桥(辅航道),桥长2172米,和连接两桥的八卦洲中间连接线,长5698米,以及南岸连接大桥收费站的南引道,长约1649米,合计长约12.517公里。再加上南岸引线和北岸引线,南京长江第二大桥工程全线两座特大桥三段接线共长21.197公里。其中:南汊大桥为五跨连续的钢箱梁斜拉桥,主跨为628米,目前在同类桥型中居中国第一,世界第三;北汊大桥为五跨连续的预应力连续梁桥,在同类桥型中居亚洲第一。南京长江第二大桥全线采用六车道高速公路标准,路基宽33.5米,设计时速100公里/小时;设计洪水频率南北汊桥均为1/300,引道及八卦洲连接线为1/100;桥下通航净高(设计最高通航水位)南汊主航道为24米,北汊辅航道为18米;地震基本烈度为七度。南京长江第二大桥是目前世界上十大斜拉桥之一,见表1-1所示。

表 1-1 世界十大斜拉桥

序 号	斜拉桥名称	主跨径(M)	国 别	完成年
1	多多罗桥	890	日本	1999
2	诺曼底桥	850	法国	1995
3	南京长江第二大桥	628	中国	2001
4	武汉白沙洲大桥	618	中国	2000
5	杨浦大桥	602	中国	1993
6	徐浦大桥	590	中国	1996
7	名港中央大桥	590	日本	1998
8	斯卡恩圣特桥	530	挪威	1991
9	汕头岩石大桥	518	中国	1998
10	鹤见航路桥	510	日本	1994

工程项目的质量管理目标与控制水平,是通过设计使其控制具体化,以此作为二桥施工的依据。所以设计质量的优劣,直接影响着工程项目的功能和使用

价值,关系到国家财产和人民生命的安全。南汉大桥是南京长江第二大桥的主体部分,也是整个二桥建设中科技含量最高、施工难度最大的部分,它涉及多门学科、多个专业、多个部门。南汉大桥的设计思路如下:

(一) 南汉大桥测设依据

(1) 《南京长江第二大桥南汉桥勘测设计合同》,1996年9月18日。

(2) 国家计委计交能[1996]2304号文《关于南京长江第二大桥工程可行性研究报告的审批意见》,1996年10月24日。

(3) 交通部交公路发[1997]197号文《关于南京长江第二大桥初步设计的批复》,1997年4月17日。

(4) 江苏省交通厅苏交建[1997]53号文《关于南京长江第二大桥技术设计的批复》,1997年9月13日。

(5) 《南京长江第二大桥初步设计总体协调纲要》,1996年10月。

(6) 现行部颁公路桥梁勘测设计技术规范、规程、标准、定额和《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》、《公路工程设计文件图表示例》。

(二) 南汉桥主体设计特点

南汉桥主桥为主跨628米的五跨(58.5+246.5+628+246.5+58.5)双塔双索面钢箱梁斜拉桥,在同类桥型中,其主跨跨径目前国内排名第一,世界第三。主桥总体设计有以下特点:

(1) 在南京长江第二大桥修建之初,由南京市副市长戴永宁任总指挥的大桥指挥部就提出要把南京长江第二大桥建成一座跨世纪的标志性建筑。南汉主桥桥型在力求实用、安全、经济、美观的前提下,选用结构先进、建筑造型新颖的扁平闭口流线型钢箱梁、倒Y型钢箱梁混凝土空间索塔斜拉桥,富有时代风貌和独特的创意,体现了20世纪国内外建桥的新技术、新水平。

(2) 长江是航运、水利的黄金水道,而桥型桥跨总体设计除满足桥上行车要求外,还应满足水利、防洪、航运等诸多方面的功能要求。主桥跨越主槽1.2公里宽的江面,桥跨布置和桥址水陆域自然界面是与之相适应的,江中只设两个主墩,经河工模型试验验证,对八卦洲长江南北汉分流比及河势没有影响,不影响下游万吨级内河通海港及锚地的正常使用。主跨和边跨跨径配置与船舶航迹带宽基本吻合,高、中、低水位均可多孔通航,主跨628米充分满足主航道宽不小于380米的要求,可保证5000吨级海轮双向同时通航,两边跨也可满足3000吨以下驳船通航,同时在大桥施工期间也保证有足够宽的航道,充分满足了各级吨位的船舶、船队在桥下畅行无阻的要求。

(3) 桥址江段江宽水深、流速较大、河床覆盖层厚、基岩埋置较深,考虑到深水基础工程施工难度大、造价高、是控制工期的关键因素等特点,在主槽中只设两个索塔大型深水基础,安排在同一枯水期施工,同一水文年内建成,充分保证了施工的工期。

南北岸主桥过渡墩和辅助墩设在边滩和岸上,施工方便,不控制工期。

(4) 主桥上、下部结构新颖、难度大、受力复杂、科技含量高,吸纳了国内外建桥的新材料、新技术、新工艺。在设计和施工监控中充分运用了最先进的三维、二维桥梁结构分析软件、CAD 计算机辅助设计和关键部位结构 1:1 模型试验以及新工艺、新材料试验、专题研究试验等高科技手段,确保主体结构承受静、动荷载的安全性、可靠性、耐久性和成桥设计线形,对促进我国桥梁建设科技水平提高起到一定的示范作用。

(5) 按精品工程要求,主桥上、下部主体结构经多方案比选,精心设计,下部选用钢围堰大直径钻孔桩深水基础,并通过基础力学性能平硐试验进一步优化设计,减小基础工程规模,降低施工难度和风险,加快施工进度;上部选用全钢箱梁,平行镀锌钢丝外包 PE 护套成品斜接索,简化施工工序,便于工厂化加工、组拼,并与钢盘混凝土索塔同步施工。上、下部主体结构方案的合理构思有效地控制了工程规模,争取了工期,为大桥工程提前半年并高质量地建成提供了有利的先决条件,社会经济效益显著。

南汉桥南北两岸引桥桥型,按经济合理、与主桥相互协调美观、适应桥址水文地质等建设条件,依照方便施工的原则,上部结构选用双幅分离式 PC 连续箱梁,下部结构选用分离式钢筋混凝土矩形薄壁墩或矩形空心薄壁墩,钻孔灌注桩基础,桩柱式埋置桥台。大悬臂、斜腹板单箱单室 PC 箱梁,用挪威 MSS 移动模板支架和落地支架逐跨现浇,成桥线形简洁、明快、美观,钢筋混凝土薄壁墩结构简练,排列有序,使桥下空间宽敞明亮,PC 箱梁整体性好,刚度大,桥上行车振动小、平顺、舒适、流畅,达到了预期的设计效果。

(三) 二桥其他部分的设计

北岸引桥跨过八卦洲长江防洪大堤,与大堤成 112.3° 斜交,并与八卦洲互通立交相连,有 543.5 米长的引桥兼作互通立交主线桥。为确保防洪大堤的安全,斜交跨堤桥孔需要 55 米跨径,与主桥相连的一段引桥选用七跨一联 $(3 \times 50 + 55 + 3 \times 50)$ (米) 的 PC 连续箱梁,与互通连接的一段引桥选用九跨一联 (9×30) (米) 的两联 PC 连续箱梁,总长 898.5 米。南岸引桥位于半径 5 599.662 米的平曲线上,考虑跨堤桥孔墩位的合理设置及与太新路成 59.34° 斜交,需在太新路中间隔离带上设墩等地物控制条件,选用五跨一联 (5×48) (米) 的两联和七跨一联 $(39.6 + 2 \times 48 + 39.6 + 3 \times 48)$ (米) 的 PC 连续箱梁,总长 802.7 米。

南京长江第二大桥的平、纵面线形设计,在满足主孔通航净空要求的前提下,同时考虑了桥上行车顺适的要求和与两岸引线衔接的协调一致。主桥桥面设计标高,南边孔按通航净高为设计最高通航水位以上 18 米,净宽不小于 125 米控制;中孔按通航净高为设计最高通航水位以上 24 米,净宽不小于 380 米控制。

(四) 设计方案的审核流程

中国公路交通规划设计院承担南京长江第二大桥南汊桥的勘测设计和南京长江第二大桥勘测设计总协调。中交设计院组织了由三位设计负责人(一位院长助理,两位主任工程师),一位室主任,一位总工,一位副院长组成的领导班子。项目设计组包括 28 位高级专业技术人员,18 位中级专业技术人员,并委托日本长大公司作大桥设计咨询顾问。二桥的勘测设计分为初步设计、技术设计和施工图设计三个阶段。1996 年 7 月下旬,通过对工程可行性研究选定的桥位、桥轴线的现场核查和确认,随即正式开始二桥的测绘和地质勘察。1996 年 7 月至 1997 年 4 月,完成初步设计阶段的勘测、设计文件和概算编制及全桥初步设计文件和概算汇总,并编写了《南京长江第二大桥初步设计总体协调纲要》。1997 年 4 月 3 日~6 日,交通部组织专家对初步设计文件进行了现场审查。按照交通部公路发[1997]197 号文《关于南京长江第二大桥初步设计的批复》意见,1997 年 4 月至 1997 年 8 月完成技术设计文件和修正概算编制、地质详勘及首级施工控制网测量。1997 年 8 月 26 日~27 日江苏省交通厅组织专家对技术设计文件进行了现场审查。按苏交建[1997]53 号文《关于南京长江第二大桥技术设计的批复》意见,1997 年 8 月至 1998 年 12 月先后完成南汊桥主桥下部结构,南、北岸引桥下部结构,主桥上部结构以及南、北岸引桥上部结构和相关附属设施的施工图设计。在大桥地质初勘和外业详勘期间,长江水利委员会勘探总局调遣了两艘大型千米钻探船,110 余名技术、管理人员参加现场勘探,并在现场建立工地实验室,以确保勘探质量。

(五) 设计过程中勘测和专题研究项目

在长江水利委员会综合勘测局和江苏省水文地质工程地质勘察院的协助下,中国公路交通规划设计院在南汊桥初勘和技术设计详勘中,一共完成 58 个地质钻孔,总进尺 4 337 米(水中 1 993 米)。其中北岸引桥 15 个地质钻孔,南岸引桥 14 个地质钻孔,主桥 29 个地质钻孔。此外,他们还与各科研机构密切合作,完成了 14 项专题研究项目,主要有以下 6 项:

(1) 1996 年 11 月至 1997 年 6 月完成南汊桥桥墩局部冲刷专题研究。协作单位:铁道部科学研究院铁道建筑研究所。

(2) 1997 年 12 月至 1998 年 5 月完成南汊桥索塔上塔柱(布置环向预应力钢束)节段(1:1)足尺模型试验专题研究。协作单位:浙江大学。

(3) 1996 年 10 月至 1999 年 10 月完成主桥箱梁节段模型和全桥气动弹性模型风洞试验与分析专题研究。协作单位:同济大学。

(4) 1996 年 10 月至 12 月完成大桥水文分析计算专题研究。协作单位:长江科学院。

(5) 1998 年 6 月至 1999 年 11 月完成斜拉索锚头与钢箱梁联结的安全可靠性试验专题研究。协作单位:西南交通大学。

(6) 1997 年 6 月完成南京长江第二大桥南汉桥主桥钢箱梁斜拉桥上部结构设计研究报告。协作单位:日本长大株式会社。

附 录

什么是项目管理?

项目管理是第二次世界大战后期发展起来的新管理技术之一。虽然在此之前项目管理已广泛应用于许多事业领域,如建设工程项目和新产品开发,但直到第二次世界大战期间以及战后,它作为管理技术复杂或需要多学科协作的活动的一种特殊工具的价值,才完全被认识,其结果使项目管理成为一种相对来说较新的管理方法,得到迅速发展和不断完善。

项目管理一开始主要是在满足生产大型、高费用、进度要求严的复杂系统的需要中发展起来的。美国在 20 世纪 60 年代只有航空、航天、国防和建筑工业才愿意采用项目管理。70 年代项目管理在新产品开发领域中扩展到了复杂性略低、变化迅速、环境比较稳定的中型企业中。到 70 年代后期和 80 年代,愈来愈多的中小企业也开始重视项目管理,将其灵活地运用于企业管理中,项目管理技术及其方法本身也在此过程中逐步发展和完善。到 80 年代,项目管理已经被公认为是一种有生命力并能实现复杂的企业目标的良好方法。

但是,项目管理也并非万能管理,项目以及项目管理有其明确的范围和特点。开始一项新的事业之前,首先需要判断是否适于使用项目管理,项目开始后,在项目管理中的组织、计划以及控制等诸多方面也只有遵循项目管理的基本原则以及基本方法,才有可能取得项目的成功。

一、项目以及项目特点

什么叫项目?项目是一种一次性的工作,它应当在规定的时间内,由为此专门组织起来的人员来完成,它应有一个明确的预期目标,还要有明确的可利用的资源范围,它需要运用多种学科的知识来解决问题,没有或很少有以往的经验可以借鉴。

项目可以是建造一栋大楼、一座工厂或一座大水坝,也可以是解决某个研究课题,例如研制一种新药,设计、制造一种新型设备或产品(如一种新型计算机)。这些都是一次性的,都要求在一定的期限内完成,不得超过一定的费用,并有一定的性能要求等。所以,有人说项目是新企业、新产品、新工程、新系统和新技术的总称。

由此可见,在各种不同的项目中,项目内容可以说是千差万别的。但项目本身有其共同的特点,这些特点可以概括如下:

(1) 项目由多个部分组成,跨越多个组织,因此需要多方合作才能完成;