



GONGLU JIANSHE ERSHI WEN

公路建设 20 问

吴承志 著



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

公路建设 20 问

吴承志 著



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

公路建设 20 问/吴承志著. —上海:同济大学出版社,
2007.5

ISBN 978-7-5608-3558-7

I. 公… II. 吴 III. 道路工程—问答 IV. U41-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 052081 号

公路建设 20 问

吴承志 著

责任编辑 司徒妙龄 责任校对 徐春莲 封面设计 潘向葵

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn
(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)
经 销 全国各地新华书店
印 刷 同济大学印刷厂
开 本 787mm×1092mm 1/32
印 张 4.625
印 数 1—1000
字 数 103 000
版 次 2007 年 5 月第 1 版 2007 年 5 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5608-3558-7/U·68

定 价 15.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

前 言

近些年来,有公路设计单位约我参加他们的项目研讨会,有施工企业约我谈谈他们的发展之路,专家库约我参加各种公路项目评标、评审工作,社会投资人约我做他们参与 BOT 公路项目投资管理顾问,有网站论坛约我对公路建设管理谈些意见、建议……为此,我将所遇到的问题分类整理归并,汇集成 20 个问题,以问答、研究、讨论的形式撰写成本书。书中,多数问题的回答仅仅是个人的见解而已,供大家参考。

本书题名中“公路建设”四字,是广义词,包括了工程前期研究、投资活动、设计、施工、养护与管理等方方面面。

这是一本研讨型的小册子,出版此书的目的是亮出自己的见解,我喜欢同青年朋友交

往。期待同行、尤其是一代年轻人共同来探讨！

本书出版得到上海市城市建设设计研究院的赞助，在此谨表感谢。

作 者

2006.12

目 次

前 言

1 公路设计的关键问题	(1)
2 对当前施工企业的看法	(6)
3 公路养护要建立在科学化的基础上	(8)
4 公路建设项目管理	(9)
5 高速公路建设 BOT 方式	(12)
6 青海西部低造价高速公路.....	(16)
7 加强农村公路建设.....	(53)
8 精炼公路工程可行性研究报告.....	(59)
9 公路工程初步设计投标文件优化.....	(64)
10 公路工程施工组织设计投标书改进	(69)
11 公路地基	(74)
12 软土地基判别和处理方法	(83)
13 软土地基强夯法与处理结果鉴定	(86)
14 加速软土地基改造	(95)
15 水泥混凝土路面和“白加黑”.....	(105)

16	高速公路柔性路面总厚度和结构组成·····	(109)
17	水泥稳定碎石和二灰碎石·····	(116)
18	轴向受压单桩承载安全系数·····	(130)
19	地基竖向位移引起单桩附加轴向力·····	(135)
20	高速公路防撞护栏·····	(138)

1 公路设计的关键问题

问：您从事公路建设事业 50 年，能给我们讲讲公路设计的关键问题吗？

答：公路设计的关键问题因为每个人的经历不同，每个人的看法和认识也不同，我谈谈我的看法。

1955 年，我进同济大学上学，到二年级的时候，还没有接触到专业课。同学们非常关心自己的专业是怎么回事，公路设计的关键问题是什么。当时的系主任是陈本端教授，解放前留学美国，二战时还在滇缅公路上工作过。大家请教他，他说了两点：第一点是“与水作斗争”；第二点是“材料问题”，即路面材料和桥梁材料。50 年过去了，我依然还记得很清楚。2002 年，我到美国考察一台工程机械，到 Telex 机械厂，那里的人对我说，美国机械工业的发展支持了美国高速公路建设。他们说美国的高速公路建设很早就开始了，但是大规模建设是在 1957 年以后，直到 1974 年、1975 年这段时间，构成了美国的高速公路网。后来，我又到德克萨斯州农工大学，我问那里的一位教授，为什么大学取用这么“土气”的名称，他告诉我说，美国建国 100 周年的时候，大约在 19 世纪 80 年代，美国政府动用财政资金给每个州办了一所农工大学。在当时情况

下,所谓工业,主要就是机械、电力、纺织之类专业。美国机械工业发展有很长的历史,经过一战、二战,更有长足的进步。

我觉得这些谈话,一次在 1956 年,一次在 2002 年,前后相隔 46 年,很有意思。现在我来谈谈公路设计的关键问题。

我的看法是满足汽车在公路上安全运动和动力学的条件下,“与水作斗争”、“材料问题”和“机械设备问题”是公路设计的关键所在。

所谓汽车在公路上的安全运动和动力学条件,是指公路的线路问题、几何尺寸问题,包括坡度、弯道半径、视距、超高、道路的宽度等。陈本端教授当时没有提到上述那些问题,那是因为 20 世纪四五十年代的时候,中国公路的等级很低,公路建设还没有列为重要议题。现在我国经济实力大大增强,电子计算机、航测技术飞速发展,线路问题、几何尺寸问题非常容易得到圆满解决。但是上述三个问题依然存在。

“与水作斗争”。修建桥梁,保证洪水顺利通过桥孔是与水作斗争;河岸和临水路基的调治构造物、导流堤是与水作斗争;填方挖方边坡稳定是与水作斗争;泥石流问题是与水作斗争;不让雨水渗入路面内部和路基上部,尽量保持干燥是与水作斗争;防止地下水上升影响路基是与水作斗争。诸如此类问题,设计人员都十分重视。其实软土地基、黄土地基、季节性冻土、多年冻土、戈壁路基都是与水作斗争。

“材料问题”,先说路面材料。20 世纪 50 年代,我国路面材料品质是很差的,泥结碎石依靠黏土做结合料,将碎石结合在一起,后来学苏联的级配路面。它们共同的缺点是干旱季节里尘土飞扬,雨湿时期泥泞满路。后来要在这类路面上做渣油表面处治,结果做到哪里,坏到哪里,因为水稳定性不好。

那就掺些石灰,叫做级配掺灰。所谓“渣油”,就是重油,国产石油含蜡量大,渣油遇热融化,路面使用状况很差。以后上海地区又做“三渣”,即由碎石(道渣)、粉煤灰和石灰组成。再后来,全国各地又做“水稳”,即水泥稳定碎石。一直用到现在。如果按照发达国家的路面设计规范,我国当今所使用的路面基层材料只是这些国家次要道路上所用的路面材料。20世纪50年代,苏联有一本由资深教授撰写的书,叫做《就地取材的道路》。他们将碎砖、贝壳、陶粒(用土烧制而成)都用来做路面材料。这种情况是同国民经济状况相关的。路面使用状况要好,首先要有性能良好的路面材料。

材料方面,我想再讲讲水泥和钢材。20世纪50年代的时候,我们因为缺水泥,尤其是高标号水泥,缺钢材(当时年产只有几百万吨),更是缺乏高强度的钢材,所以只能用木材建木桥,用石料建石拱桥,用砖头建砖拱桥。跨径不可能大,耐久性也不佳。钢筋混凝土桥只是在少数沿海城市里才有。20世纪60年代以后,水泥工业、钢材工业有所发展,公路上渐渐出现了钢筋混凝土梁式桥,但仍然不能建造预应力桥梁。1972年,我在青海工作,千方百计试建了一座跨径只有8m的预应力桥梁,没有高标号水泥,没有高强度钢丝,没有张拉千斤顶,没有锚具,自己想办法,终于建成了。同行朋友才看到了什么叫做“预应力”。在此之前,西北五省,只有陕西省建造过一座30m跨径的预应力T形梁桥。新疆、甘肃、宁夏都没有做过。随着时代的发展,现在高标号水泥、高强度钢丝有了长足的进步,预应力梁不算什么了,大家都会做。材料工业发展了,设计水平跟着上去了,于是预应力连续箱梁、吊桥、斜拉桥都跟着出现了,跨径也很大了。

“机械设备问题”，也包括养护管理方面的机械和各项设备。我国机械工业发展落后于世界先进国家，这是不争的事实。1975年，我到广州开会，当时北京的代表说他们那时候用的压路机是慈禧太后时代的，上面还刻有龙凤。那时候，吊装桥梁构件的能力30t算是很了不起了，所以出现了双曲拱桥，用结构物“化整为零”的办法才能安装啊！结构拆散开来，再拼在一起，拼缝很多，桥梁的承载能力能高吗？耐久性会好吗？这都是因为机械设备保障不够的缘故。良好的设计愿望，要是没有良好的材料和施工机械设备，怎能得以实现。20世纪80年代，我国的水泥混凝土路面摊铺机、沥青混凝土路面摊铺机大多数是进口的。我国机械工业发展严重滞后，与企业的机制有很大关系。现在这一届政府注意到了要将我国的机械制造业搞上去，这是各行各业发展的基础，否则，公路建设技术进步就是一句空话。

在养护管理方面中，同样存在这些问题，大部分养护工作还要靠人工。养护管理中的仪器设备，如撞击式弯沉仪、断面扫描仪等都是从国外进口的。监测设备不足，何以掌握公路的使用状态，何以及时补救。

关于设计问题，我还想作为第四个问题来谈谈“善于总结本地经验”和“设计科研相结合”的问题。我国疆域幅员辽阔，各地区因为处于不同的社会环境中，处于不同的历史发展条件下，处于不同的人文地理条件之中，出现的问题各不相同，但都有当地自己的经验。设计人员要善于去总结它，将它提升到理论高度上来，做出有地方特色的设计来。前几年，我看到新疆戈壁滩上、山西太行山区和上海软土地区的路面设计总厚度和结构组合几乎都是差不多的，感到十分奇怪。又如，

上海的经验做法,填土高度不超过 3m 的软土地基不作处理,为什么有些省份一遇到软土地基,不论是桥头还是一般路段都做大手笔处理。我想认真总结一下自己地区的经验,理论上再分析一下,实践再检验一下,一定会做出有特色的设计来的。

高等学校的教师一边教学一边科学研究,这种做法叫做“教学科研相长”。教师必须做研究工作,掌握世界科技动态,自己有研究成果,反过来促进教学水平的提高。现在各省的交通设计院,大多数都叫做“勘察设计研究院”。实际情况怎么样呢?要么只设计,丢掉科研,要么只科研,不搞设计。要真正使设计人员做到“设计研究相长”,设计水平才会提高,科研成果才会有用武之地。

2 对当前施工企业的看法

问：请您谈谈对当前施工企业的生存与发展，有什么看法？

答：现在施工企业有很多，资质有特级、一级、二级的。我所接触过的施工企业，觉得他们都有能力做好当今的公路工程。他们采用的施工管理方法都是项目法施工。这些都无可争议。我只想讲讲施工企业的生存与发展。

第一，施工企业要充分利用社会资源来提高自己的效益。什么是社会资源？简单地说，有五大方面：资金、技术、劳务、机械设备和材料。我们仔细想想，这五个方面无不来自社会。我曾经多次评论过一些施工企业“肥水不流外人田”，“工程要靠自己干才算真干”的错误观念。有人主张施工企业要购置各种各样的机械设备，我说“购得越多，亏损越多”。劳务问题上，我们算算账，一个固定在职工人，一年拿多少钱，可以做出多少工程来？一个民工一年拿多少钱，又能做出多少工程来？算算账，自然清楚了。民工来干活，是零散地、一个一个地来好呢，还是成团队地来好呢？实际去体验一下，是清清楚楚的。我们中间有人看不起、看不惯包工头。我说有些包工头确实是存在这样那样一些问题的，但大多数包工头是民工的

组织者,工程实施的牵头人。在当今社会条件下,离不开他们,要重新认识他们,扬长避短就是了。施工要走社会化的道路。

我提倡施工还要走工业化的道路。工业化问题,20世纪50年代早已在美苏诸国的书本上见到。凡能从工厂购买的产品尽量买来组装,譬如,预制构件、半成品构件。现在我们进步得多了,流动式的预制厂跟着施工企业走,他预制,我安装。路缘石、防撞墙、防撞护栏、沥青混凝土拌合料都可以从社会工厂中买来。施工工地简单了,质量效益上去了。

我建议有机会做些调查研究,讨论一下“工程分包”问题。目前,规定“主体工程不能分包,分包总量不能超过总工程量的30%”。我们要问,什么叫做主体工程?公路路基算不算主体,因为它是路面的基础啊!钻孔灌注桩算不算主体,因为它是桥梁的基础啊!常用标准跨径的桥梁涵洞算不算主体工程,因为它是要承受车辆荷载的,这些都算是主体工程,那么,“违规的分包”普遍存在于当今的工程建设之中。怎么办?既然“分包”是当今社会普遍的存在,你能简单地去否定它吗?我想通过社会方方面面的研究,会有合理的结论出现的。

第二,施工企业要拥有自己的优良资产。优良资产是什么?是能够产生利润或者说产生剩余价值的资产。剩余价值或利润是社会发展的根本,也是企业发展的动力。当前很多施工企业优良资产很少,甚至接近于零,要破产。施工企业在政企分开以后,因为机制上的原因,面临困境的形势非常严峻。必定会出现“优胜劣汰”、“两极分化”的结果。好的留下来,不行的消亡。这个问题需要同行们很好地去研究它,怎么办?绝对不能搞单一的施工生产了!

3 公路养护要建立在科学化的基础上

问：您赞成公路养护建立在科学化的基础上吗？

答：养护管理要走科学化道路。我赞成开展相关项目，如做好路产管理、养护管理、桥梁和路面管理系统，让养护维修决策建立在科学根据上。大家一起努力来推动它。

过去，我们用手工方式建立养护方面的资料，现在完全有条件通过电脑来建立养护资料数据库。过去，我们单凭经验来决定养护工作规模和内容，现在我们有条件通过现代技术来决定养护工作规模和内容，通过技术-经济综合分析来决策养护内容。各省各地都应该朝这个方向去努力。

4 公路建设项目管理

问：您对公路建设项目管理有许多实践经验，您有什么建议？

答：公路建设项目管理可以分三个阶段。第一阶段是项目前期，指工程开工以前的各项工作；第二阶段是项目实施建设过程；第三阶段是项目建成之后的养护和收费管理。

我的看法是当前项目前期工作过繁，要编制预可行性研究报告，委托编制“工可报告”，然后进行评审；“工可报告”批准后可以立项了，其后是勘测设计招标、投标和评标；初步设计文件编制、评审、修改和批复；施工图编制又是评审，修改；接下来施工和监理招标要经相关部门批准，准备招标文件，进行资格预审，上网公布；再进行施工和监理招标、编标、评标，网上公布。围绕一个工程不知道编了多少文件。其中，相当部分内容重复出现在各阶段文件之中。工前各项工作所需时间往往超过工程实施所需的时间。

我建议大家一起研究如何精简这项工作，减少文件篇幅，把技术人员从繁重的重复劳动中解放出来，把工作精力放到实效工作中去。大本大本的各种报告、各种文件，可以这样说，没有哪一个“上级”主管部门，没有哪一位专家有精力去

读完它的。我曾经受托主持审查某工程 17 个标的施工资格预审工作。投标报名共 180 家,送来的标书总共有 280 份,每本文件的平均厚度为 5cm。叠在一起共 1400cm 高,相当于 5 层楼高。放在评审室里摊了一地。没有一位专家可以在 1~2 天之内看完这些文件中的“技术方案”的。有人责备专家为什么不看完。这种责备有道理吗?我访问过某大公司下属的一个分公司经营处,他们每年平均投 130 个标,中标约 1/3,是好单位。经营处共 20 多个人,他们平均每月要编出 10 多个投标书,全处平均每 2.5 天出一份投标文件。他们成了“生产”投标文件的车间。他们告诉我,来不及做,就要委托外面的“编标专业户”。因此,出现了编标人员从未见过设计文件、从未到过现场,项目负责人和总工程师不知道自己将出任的职务等奇怪现象。我评读过许多“工可报告”,现在的文件越编越长。其可靠性又如何呢?以交通流量预测值为例,以 GDP 和汽车保有量为根据,找到 GDP 值和未来的 GDP 增长率。用统计关系找出全社会运输总量,再分成货运和客运。将客货运量分配到航空、水运、铁路和公路。公路客货运量又分配到所研讨的这条路上,一层一层推测,能信得过吗?以汽车保有量为根据的分配也是同样地“传递”推算。专家们怎么会知道全社会 GDP、工农业总产值等数据的可靠性,怎么会知道统计推算关系是否可以用于本项工程。发改委自己也搞不清楚,因此,常常出现下面的局面:想上项目的领导会责问“预测交通量怎么只有这一点点”,而不赞成上该项目的领导会责问“预测交通量在哪儿?有这么多吗?”其实,“有路就会有车”。东京曾经有过这样的报道,先修高速公路,尽管当时是荒野。路修通,各行各业都跟来了,交通量也有了。现在的