

湖北

HUBEI HIGHWAY TRANSPORTATION SCIENCE & TECHNOLOGY

公路交通科技

2013-4
总-46

东荆河大桥

二〇一三年鄂西南片区公路学会学术年会（荆州）



长安大学公路学院院长博导郝培文作专题讲座



省交通规划设计院副总工程师、教授级高工宛劲松作专题讲座



省公路学会副秘书长、教授级高工毋润生专题发言



宜都市公路局副局长梁圣全经验交流



恩施州公路局副局长沈波经验交流



松滋市交通规划设计院院长荀中华经验交流



公安县交通局总工周常平经验交流



听课现场

大会现场



湖北公路交通科技

(季 刊)

2013 年第 4 期(总 46 期)

2013 年 12 月出版

目 次

桥隧工程

- 1、TRT 隧道地质预报技术研究进展
.....利奕年 王国斌 张学强(1)
- 2、刚构箱梁 0#块聚丙烯纤维机制砂混凝土配合比设计与优化
.....黄桥连 周宏云(7)
- 3、浅析沥青混凝土桥面铺装防水体系
.....左小明 方黎君 李军 马良珺(11)
- 4、钢筋混凝土预制桩施打引起邻桩隆起等问题与解决措施
.....左志华 胡琴娟(16)
- 5、金城桥病害分析及维修加固措施
.....张为武(19)

道路工程

- 6、沥青路面面层冷再生柔性基层在公路大修工程中的应用
.....韩满钦(23)
- 7、浅谈山区高速公路工程延期处理
.....张治凯 宋春节(31)
- 8、浅谈如何提高公路工程竣工资料编制质量
.....陈瑞(35)

汽车运输

- 9、基于层次分析法对区域物流发展及对策分析
.....黄文娟 何晓鸣(37)
- 10、发展约租车 缓解武汉“打的难”
.....蔡少渠(42)

综合

- 11、湖北省 2011-2030 年内河航运发展规划要点(草案)
.....龚国祥(45)
- 12、宜昌田家河园区交通布局研究
.....周勇 胡朝晖(49)
- 13、区域公路网功能结构的划分方法简析
.....邓国清 左迎九 熊晶绮(56)
- 14、大力推进交通标准化建设 促进企业科技发展
.....谭慧 王国斌(60)
- 15、新形势新环境下公路交通勘察设计企业加强自身建设与发展的几点思考
.....邹庆会 宋官宝 黄艳 任勇(62)

封面: 东荆河大桥

封二: 2013 年鄂西片区公路学会学术年会(荆州)

封三: 湖北省公路学会湖南矮寨、大桥建造技术交流与考察

封底: 考察湖南矮寨大桥的代表们

主 管:

湖北省交通运输厅

主 办:

湖北省公路学会

湖北省交通运输厅公路管理局

工作支持单位:

武汉大学

华中科技大学

湖北省高速公路管理局

湖北省高速公路集团有限公司

中交第二公路勘察设计研究院

湖北省交通规划设计院

湖北省交通职业技术学院

湖北省公安厅交警总队

编委会成员:

主 任 委 员: 黄大元

副主任委员: 马立军 范建海 石先平

谢 强 白山云 董松年

汪继泉 董玉麟 鲁鑫昌

曹士德 詹建辉 王进思

编 委: 章征春 祁汉顺 杨运娥

杨耀铨 徐文学 张昌伟

周文卫 阮治川 毋润生

宛劲松 游金梅 蔡少渠

编辑部成员:

主 编: 董松年

副 主 编: 毋润生 顾任安 徐阳生

责任编辑: 彭永东

本刊地址: 湖北省武汉市建设大道 384 号

承印单位: 湖北省交通运输厅公路管理局

印刷厂

邮 编: 430030

电 话: (027) 83461727

传 真: (027) 83461380

电子邮箱: glxhrzc@sina.cn

(2008) 湖北省内部资料

准印证第 2108/SG

内部资料 免费赠阅



TRT 隧道地质预报技术研究进展

利奕年¹ 王国斌¹ 张学强²

1 湖北省交通规划设计院 2 中国地质大学

摘 要：本文为湖北省交通运输厅科技项目——“TRT 技术在公路隧道施工地质预报中的应用研究”的研究部分，主要内容是对 TRT (Tunnel Reflection Tomography) 隧道地质预报技术进行系统分析研究过程中取得的一系列进展进行简要阐述，包括 TRT 技术的数据采集过程、数据处理原理、资料解释等方面进行分析研究，提出优化建议与措施，提高该项地质预报技术的可靠性与准确度。

关键词：TRT (Tunnel Reflection Tomography) 传感器 反射系数 频率滤波 反演 正演

1 前 言

Tunnel Reflection Tomography (下文简称 TRT) 是我国从美国 NSA 公司引进的新一代隧道地质预报系统。TRT 技术突出特点是在观测方式实现了三维空间观测。资料处理方法上采用地震三维层析成像。检波器和激发炮点布置在隧道两侧和掌子面上，最大限度地扩展横向展布，以充分获得空间波场信息，提高波速分析和不良地质体的定位精度。

湖北省交通规划设计院于 2008 年从美国西斯陆公司引进 TRT6000 隧道地质预报系统。在地质预报项目开展过程中，不断分析研究该项技术的工作原理，提出改进优化建议。并于 2011 年成立科研组，正式启动对 TRT 地质预报技术的科学研究，主要研究目标是对 TRT6000 仪器的改进与优化，以及对 TRT 技术进行原理分析及数据处理优化。目前该研究项目正在有条不紊的进行中，并取得巨大进展，使我院走在 TRT 技术的研究前列，为 TRT 技术在我国的成功应用作出自己的贡献。

2 TRT 隧道地质预报技术原理

TRT 系统的原理在于当弹性波遇到声学阻抗差异（密度和波速的乘积）界面时，一部分信号被反射回来，一部分信号透射进入前方介质。声学阻抗的变化

通常发生在地质岩层界面或岩体内不连续界面。反射的地震信号被高灵敏地震信号传感器接收，通过分析，被用来了解隧道工作面前方地质体的性质（软弱带、破碎带、断层、含水等），位置及规模。正常入射到边界的反射系数计算公式如下：

$$R = \frac{\rho_2 V_2 - \rho_1 V_1}{\rho_2 V_2 + \rho_1 V_1}$$

假设 R：反射系数， ρ_1 、 ρ_2 ：岩层的密度， V_1 、 V_2 ：地震波在岩层中的传播速度。地震波从一种低阻抗物质传播到一个高阻抗物质时，反射系数是正的；反之，反射系数是负的。因此，当地震波从软性地质体传播到硬质地质体时，回波的偏转极性和波源是一致的。当岩体内部有破裂带时，回波的极性会反转。反射体的尺寸越大，声学阻抗差别越大，反射波就越明显，越容易被探测到。这是一种全新的勘察技术，将电子信号学中的电阻抗概念引入地震勘探中，采用反射物质阻抗探测地质体异常。

TRT 系统在隧道内通过布置在隧道侧壁、拱腰等部位的多个加速度传感器接收震源激发的弹性波信号，在室内进行数据处理与解释，得到物探成果。TRT 系统的传感器采集数据原理如下图 1 所示：

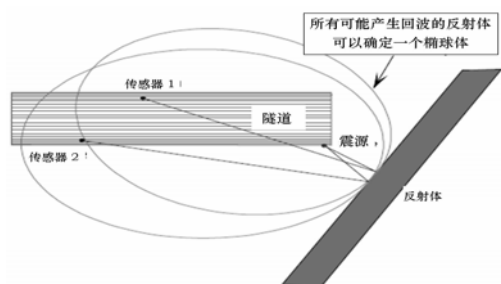


图 1 TRT 弹性波传播原理示意图

3 TRT6000 地质预报系统的不足

TRT6000 的不足有:

- (1) TRT6000 地质预报系统使用成本较高, 耗材只能从代理商获得, 配件价格高;
- (2) 该系统传感器布置方式要求布置在隧道的拱顶、拱腰部位, 实际施工时难以完成;
- (3) 该系统的数据处理复杂, 界面全英文设计, 处理步骤较繁琐, 错误无法撤销, 只能重新处理;
- (4) 西斯陆公司对 TRT 核心技术实行保密政策, 理论解释困难;
- (5) 该系统的成果解释方法单一, 成果输出简单, 不方便标记异常位置等。

4 科研项目研究进展

4.1 对 TRT 隧道观测系统的优化

原有的观测系统如下图 2、3 所示:

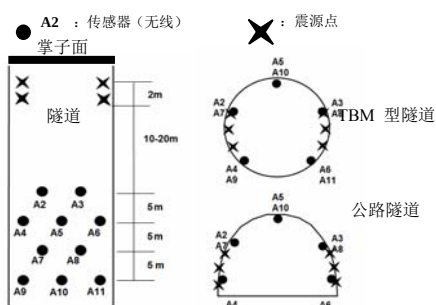


图 2

图 3

图 2 震源与传感器布设俯瞰图

图 3 震源与传感器布设截面图

改进后的观测系统如下图 4、5 所示:

改进措施与优势: 将传感器分别布置在隧道两侧, 简化了布设要求, 同时满足数据采集精度要求。

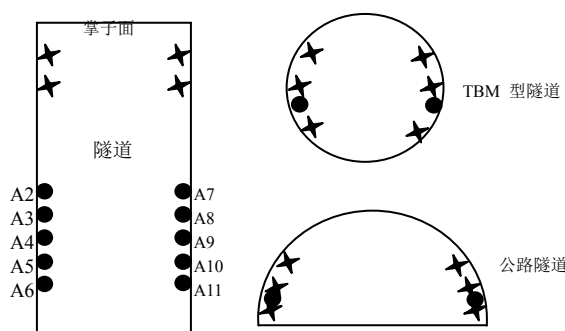


图 4

图 5

图 4 改进后的震源与传感器点坐标俯瞰图

图 5 改进后的震源与传感器布设截面图

4.2 传感器耗材的研制

弹性波传感器组件由以下四个部分组成: 地震信号无线传输模块、地震波加速度传感器、传感器连接线、传感器洞壁固定块。如下图 6、7 所示:



图 6

图 7

图 6 无线传输模块与传感器连接线图片

图 7 洞壁固定块与传感器示意图

在上述四个组件中, 传感器连接线与传感器洞壁固定块是易损耗材, 仪器厂家只提供原装件 10 套, 如损坏后重新购置, 价格为 1500 元/套 (包括传感器连接线与传感器洞壁固定块各一个)。项目组为了节约成本, 提高效率, 仿制研发出类似装置, 取代原装组件, 价格仅为原装件的 2%, 性能完全一致。在近几年的时间里为国家、单位节省开支近 10 万元。下图 8 为原装组件与仿制件的对比示意图。



图 8 原装件与仿制件对比示意图



4.3 TRT 数据处理改进与优化研究

4.3.1 TRT 数据预处理程序开发

原 TRT 数据的预处理包括坐标文件的输入输出, 数据模型的 EXCEL 运算, 参数的输入, EXCEL 计算数据复制等, 流程繁琐、复杂, 项目组研发了数据预处理程序, 简化预处理步骤, 提高了处理效率, 简化后的数据处理流程图如下图 9 所示:

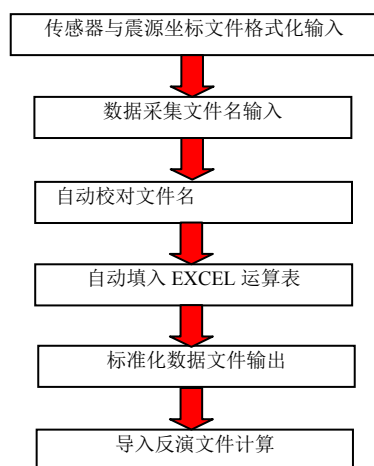
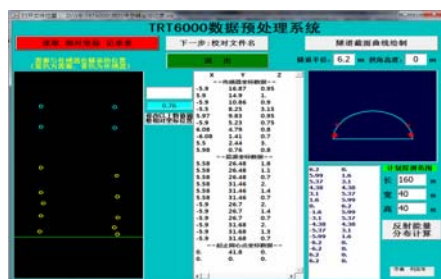
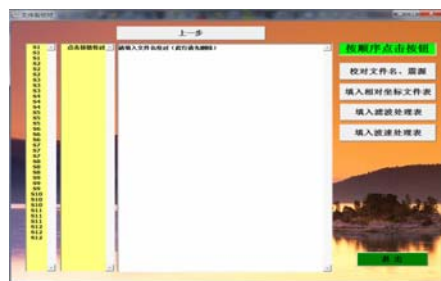


图 9 数据处预埋流程图



(a)



(b)

图 10 预处理软件界面图 (a)、(b)

上图 10 为项目组编制的 TRT 数据预处理软件界面示意图, 该软件能自动数据坐标测量数据, 根据需要修改

关键参数, 并自动调整其它相关参数, 生成反演需要的参数数据。

4.3.2 TRT 原始数据去噪方法的研究

项目组已自主研发出 TRT 数据处理软件, 利用小波变换、数字滤波等方法实现 TRT 原始数据去噪及子波整形, 具体功能如下:

(1) 地震波波形数据显示应比原软件清晰, 波形大小、通道均可调节;

(2) 新软件能对地震波数据进行任意大小、时间、采样延迟上的调整;

(3) 新软件波形滤波参数优于原软件, 可进行多波段, 多频带, 多领域滤波, 滤波效果优于原软件;

(4) 新软件能进行批量处理(保存、显示、滤波、分析结果等);

TRT 数据处理与分析解释系统(图 11 所示)包括两个部分, 数据处理和分析解释。数据处理部分具有文件的打开和保存, 频谱分析, 数字滤波, 小波变换等功能, 还可以调整波形的大小。分析解释主要是对隧道三维解释结果进行切片的放映。

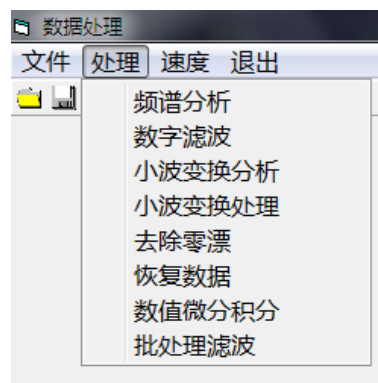


图 11 数据处理界面

a. 小波变换

小波变换是一种新的变换分析方法, 它继承和发展了短时傅立叶变换局部化的思想, 同时又克服了窗口大小不随频率变化等缺点, 能够提供一个随频率改变的时间—频率窗口, 是进行信号时频分析和处理的理想工具。项目组已经实现利用小波变换去除地震波信号噪声, 提高数据分辨率。下图 12 为小波变换处理界面。

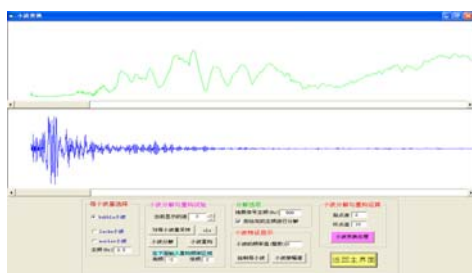


图 12 小波变换分析功能界面

C:\TRT\数据处理与分析解释系统\2-RAW_Data\1309.dat

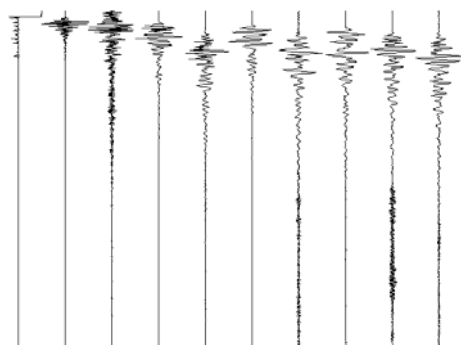


图 13 原始地震数据波形图

C:\TRT\数据处理与分析解释系统\2-RAW_Data\1309.dat

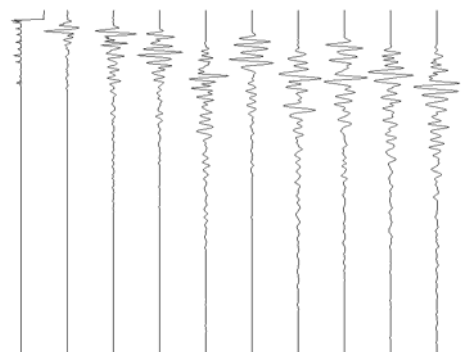


图 14 小波变换处理后的波形图

通过对比图 13 与图 14 可以看出,原始地震数据经过小波变换处理后,去噪效果比较明显。

b. 频谱分析

频谱分析是将信号源发出的信号强度按频率顺序展开,使其成为频率的函数,并考察变化规律,将时域信号变换至频域加以分析的方法。频谱分析的目的在于把复杂的时间历程波形,经过傅里叶变换分解为若干单一的谐波分量来研究,以获得信号的频率结构以及各谐波和相位信息。频谱分析的目的在于观察有效波的频带范围,选择有效波频率区间,为数字滤波提供必要的参数,频谱分析也是提高地震信号精度的有效

图

处理手段。项目组已经实现 TRT 采集数据的频谱分析并进行频率滤波的功能。下图 15 为频谱分析功能界面及图 16 的原始数据经历过数字滤波后的波形对比示意图。



图 15 频谱分析功能界面

C:\TRT\数据处理与分析解释系统\2-RAW_Data\1309.dat

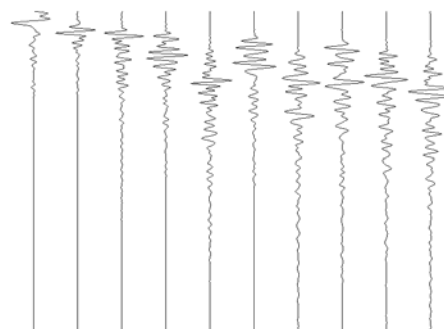


图 16 分析后数字滤波波形

通过对比图 13 与图 16 可以看出,原始地震数据经过数字滤波处理后,去噪效果较好。

4.3.3 声波波动方程三维正演模拟及反演研究

项目组根据射线理论,设计了隧道模型和掌子面模型,进行了三维隧道空间正演模拟计算,然后根据 TRT 的反演理论编写了程序生成模型数据,输入 TRT 反演软件进行计算,获得反演结果。

(1) 建立正演模型

项目组建立的正演模型如下图 17 所示:



图 17 隧道正演模型示意图

模型说明:



- 模拟缺陷 1、2、3 的中心点分别距隧道掌子面距离 30m、70m、110m，模型缺陷体积均为 1 立方米；
- 模型空间大小：长 160m，宽 40m，高 40m；
- 隧道已开挖长度为 46m，未开挖长度 114m；
- 模拟缺陷纵坐标零点为模型空间零点，缺陷位置为相对与掌子面的空间距离。

(2) TRT6000 数据处理软件反演成果

项目组将正演模型及参数 RT6000 反演软件进行计算，获得反演成果。由成果资料可看出，在距隧道掌子面约 29-31m、69-71m、109-111m 处存在异常反映，与数据模型位置完全吻合。下图 18、19 为 TRT 反演成果示意图。

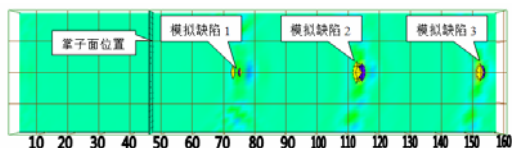


图 18 TRT 数据模型反演处理成果图（仰视图）

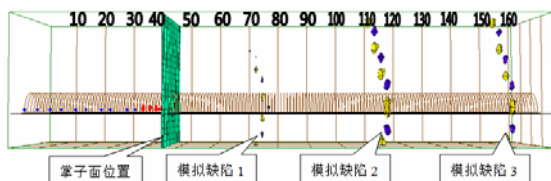


图 19 TRT 数据模型反演处理成果图（右侧视图）

(3) 项目组自主研发的反演程序计算成果

项目组根据 TRT 基本理论，推断该项技术的计算原理，并用计算机程序实现其反演功能。项目组将相同的正演模型输入自主研发处理软件进行计算，获得反演成果。由成果资料表明，在在距隧道掌子面约 28-31m、68-71m、108-111m 处存在异常反映，与 TRT6000 反演成果基本一致。下图 20、21、22 为研发程序反演成果示意图。

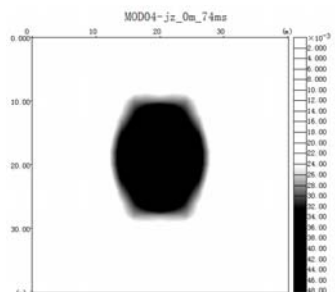


图 20 模拟缺陷 1 反演成果图（28-31m）

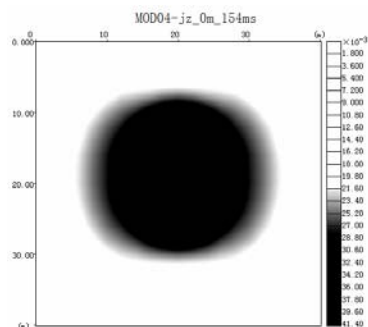


图 22 模拟缺陷 2 反演成果图（68-71m）

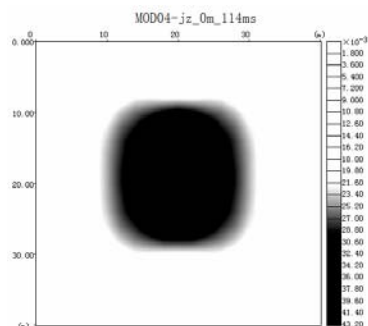


图 23 模拟缺陷 3 反演成果图（108-111m）

小结：项目组已基本掌握 TRT 技术反演计算原理与过程，通过自主研发软件与 TRT6000 反演程序计算对比可知：计算成果基本一致。

5 结论

TRT 技术是一项全新的地质预报技术，其方便快捷的野外操作特点适应我国隧道建设需要，但是也存在一些不足之处。项目组通过对 TRT 地质预报技术的研究分析，提出改进措施与建议。通过多次科研实验表明，改进后的 TRT 地质预报可靠性与准确度得到一定提高，硬件上 TRT 设备自制配件与原装配件性能完全一致，满足野外作业要求，软件上数据滤波能改善数据处理过程，提高精度，其自主研发的数据处理软件基本满足 TRT 数据处理要求，数据反演成果与 TRT6000 自带反演程序基本一致。



刚构箱梁 0#块聚丙烯纤维机制砂混凝土配合比设计与优化

黄桥连 周宏云

湖北交投高速公路发展有限公司

摘 要: 本文以湖北恩施恩黔高速公路刚构箱梁 0#块聚丙烯纤维机制砂混凝土配合比设计优化过程为例,初步探讨了胶凝材料总量、粉煤灰掺量、网状纤维掺量及机制砂细度模数对砂率选取的影响等因素对 0#块混凝土工作性、力学性能和抗裂性能的影响。

关键词: 0#块 机制砂 混凝土 配合比设计与优化

聚丙烯纤维机制砂混凝土属于纤维增强水泥基复合材料,聚丙烯纤维用于机制砂混凝土中,不仅能有效地控制机制砂混凝土因沉降与塑性收缩引发的裂缝,而且能一定程度地提高混凝土的韧性、抗冲击性。目前湖北省恩施恩黔高速公路建设过程中部分特大桥的主塔 0#块采用 C50 聚丙烯纤维机制砂混凝土。本文以恩施恩黔高速公路六标孟家坪大桥和玛瑙塘大桥建设为背景,配制出工作性、泵送性能优良,力学性能满足要求的 C50 主塔 0#块聚丙烯纤维机制砂混凝土,并进行配合比的优化。

1 技术指标

本工程聚丙烯纤维机制砂混凝土用于 0#块施工,设计强度等级 C50。由于采用高程泵送法施工,要求工作性、可泵性良好,并且在泵送的过程中能保持良好的工作性能,并且 2h 坍落度损失小,压力泌水率小,流动度大,在现场温度条件下能正常凝结硬化、不开裂。结合以往经验及混凝土施工浇筑情况,本次设计

的 C50 主塔 0#块聚丙烯纤维机制砂混凝土的主要技术指标应满足以下技术要求:

(1) 工作性: 新拌混凝土出机坍落度 220 ± 20 mm,坍落扩展度 550~600 mm,坍落度损失小,压力泌水率小于 40%。

(2) 力学性: 28d 配制强度达到 62 MPa, 28d 弹性模量达到 40 GPa。

(3) 抗裂性: 抗裂等级达到 II 级。

2 原材料精选:

(1) 水泥: 水泥选用恩施州腾龙水泥有限公司连珠牌 P.O42.5 水泥,为避免水泥中硅酸三钙和铝酸三钙含量过高及水泥细度过小而带来的水化速率过快、水化热大、早期强度发展过快、收缩大、抗裂性低等缺点,现要求该水泥厂专库特供该大桥。水泥的相关技术指标要求: 碱含量 $< 0.6\%$, C_3A 含量 $< 8\%$, 比表面积 $\leq 350 \text{ m}^2/\text{kg}$, 28d 抗压胶砂强度大于 46 MPa。经检测,其部分物理力学性能指标见表 1。

表 1 腾龙 P.O42.5 水泥物理力学性能

比表面积/ m^2/kg	标准稠度/%	安定性	凝结时间/min		抗折强度/MPa		抗压强度/MPa	
			初凝	终凝	3d	28d	3d	28d
308	24.0	合格	168	274	5.7	9.3	29.1	53.7



(2) 粉煤灰: 采用湖南华天能环保科技有限公司生产的粉煤灰, 考虑到粉煤灰的品质对混凝土的耐久性有较大的影响, 粉煤灰的烧失量 $\leq 4\%$, SO_3 含量

$< 3\%$, 需水比 $\leq 105\%$, 且粉煤灰掺量 $\geq$ 胶材总量的 15% , 具体性能指标见表 2。

表 2 华天能粉煤灰性能指标

细度/%	烧失量/%	需水比/%	三氧化硫/%	含水量/%
9.5	3.9	90	1.7	0.1

经检测, 该粉煤灰属于 I 级粉煤灰。

(3) 外加剂: 在 $0^\#$ 块中使用的高性能减水剂应具有缓凝的效果, 控制混凝土的凝结硬化速度, 在大面积施工时能减少防止裂缝的产生, 同时因延长凝结时间消除冷缝, 降低施工难度。此外, 选用的外加剂跟腾龙水泥还应具有相容性, 能有效控制坍损。本次减水剂选用山西铁力建材有限公司 TL-A 聚羧酸高性能减水剂, 其减水率 25% , 含气量 2.8% , 其他性能指标符合 JG/T223-2007 中的相应要求。

(4) 集料: 由于恩施地区地处鄂西南武陵山区, 本地基本不产天然砂, 从外地调运河砂不仅运距远、价格高, 而且质量波动大, 因此选用本地生产的咸丰白果坝砂石料厂水洗机制砂和 $5\text{-}20\text{mm}$ 连续级配碎石。经检测, 白果坝砂石料厂机制砂和级配碎石无潜在的碱活性, 各项性能指标均满足 JTG/TF50-2011 中相应的要求。

(5) 聚丙烯纤维: 采用武汉路盛达路桥材料有限公司 $1\text{sd-}19\text{mm}$ 聚丙烯网状纤维。其主要技术参数见表 3。

表 3 武汉路盛达聚丙烯纤维参数

直径/ μm	长度/ mm	密度/ g/cm^3	抗拉强度/ MPa	极限伸长率/%	弹性模量/ GPa	熔点/ $^\circ\text{C}$	安全性	导电性
23	19	0.91	569	22	3.9	187	/	/

3 配合比设计与优化

考虑到混凝土施工采用高程泵送施工, 配合比在设计过程中, 不仅要满足力学性和工作性, 还应满足抗裂性要求。配合比优化思路为: 在基准配合比满足工作性和力学性要求的基础上, 从胶凝材料总量、粉煤灰掺量、纤维掺量、机制砂细度模数对砂率的影响等几个方面进行综合优选。

3.1 胶凝材料总量的优化

固定用水量, 胶凝材料用量分别为 $474\text{kg}/\text{m}^3$ 、

$490\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $507\text{kg}/\text{m}^3$, 探讨胶凝材料用量(水胶比 w/c)对混凝土工作性及 28d 抗压强度的影响, 其中减水剂掺量固定为 1.0% 。从表 4 可以看出, 胶凝材料为 $474\text{kg}/\text{m}^3$ 时其流动性略小, 且有轻微的泌水现象, 胶凝材料用量为 $490\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $507\text{kg}/\text{m}^3$ 时均能满足工作性能与 28d 强度要求。但考虑到胶凝材料用量越大, 混凝土越容易出现温度收缩和自收缩裂缝, 因此, 此处优化将胶凝材料总量定为 $490\text{kg}/\text{m}^3$ 。

表 4 胶凝材料用量优化设计

配合比序号	胶凝材料总量/ kg/m^3	w/c	水泥/ kg/m^3	粉煤灰/ kg/m^3	水/ kg/m^3	砂率	外加剂掺量	28d 抗压强度/ MPa	工作性描述
A-1	474	0.31	474	0	147	44%	1.0%	68.1	坍落度 210mm , 扩展度 480mm , 流动性偏小, 轻微泌水
A-2	490	0.30	490	0				69.8	坍落度 220mm , 扩展度 510mm , 粘聚性良好, 流动性良好
A-3	507	0.29	507	0				74.2	坍落度 225mm , 扩展度 550mm , 粘聚性良好, 流动性良好



3.2 粉煤灰掺量的优化

将胶凝材料总量定为 $490\text{kg}/\text{m}^3$ ，单掺粉煤灰，粉煤灰掺量从 10%逐步增加到 30%，研究粉煤灰的掺入量对混凝土工作性和 28d 抗压强度的影响。为保证新拌混凝土出机工作性基本一致，粉煤灰掺量在 20%以上时将外加剂掺量减为 0.95%。从表 5 可以看出，28d

抗压强度随粉煤灰掺量的加大而降低，粉煤灰掺量在 15%以下时，粉煤灰的加入对混凝土和易性的改善不明显；而在粉煤灰掺量加到 20%时，此时的混凝土工作性最好；粉煤灰掺量加到 25%以上时，混凝土的 28d 抗压强度低于要求的配制强度（62MPa）。因此，此处优化倾向于将粉煤灰掺量定为 20%。

表 5 不同粉煤灰掺量的配合比优化

配合比序号	胶凝材料总量/ kg/m^3	w/c	粉煤灰掺量	砂率	外加剂掺量	28d 抗压强度/MPa	工作性描述
A-2	490	0.30	0	44%	1.0%	69.8	坍落度 220mm,扩展度 510mm,粘聚性良好
A-4			10%		1.0%	69.3	坍落度 220mm,扩展度 515mm,粘聚性良好
A-5			15%		1.0%	67.1	坍落度 230mm,扩展度 530mm,粘聚性良好
A-6			20%		0.95%	65.0	坍落度 225mm,扩展度 570mm,粘聚性良好
A-7			25%		0.95%	61.9	坍落度 230mm,扩展度 565mm,粘聚性良好
A-8			30%		0.95%	59.0	坍落度 230mm,扩展度 580mm,粘聚性良好

3.3 砂率的优化

机制砂的细度模数直接影响砂率的选择，根据对白果坝砂石料厂生产的水洗机制砂的监控，其机制砂的细度模数有一定的波动幅度，大致在 3.0~3.5 之间波动。在胶集比一定且集料品质基本稳定前提下，粗、细集料用量比(砂率)是混凝土工作性和强度最主要的影响因素。砂率过低，混凝土包裹性差，易引起泌水、扒底；砂率过高，集料总的比表面积过大，混凝土粘聚性过大；因此，选择不当的砂率，不仅破坏混凝土

的工作性，而且可能会影响混凝土成型时的均匀性，从而降低混凝土的强度。此处有必要选择一个合适的砂率，在施工时能承受水洗砂的细度模数一定范围的波动，避免对混凝土工作性和强度产生较大的影响。经检测，本次试验用烘干水洗机制砂的细度模数为 3.26，以配合比 A-6 为基准，研究 40%、42%、44%、46%四个砂率对混凝土工作性和 28d 抗压强度的影响，外加剂掺量固定为 0.95%，其结果见表 6。

表 6 不同砂率的配合比优化

配合比编号	砂率	外加剂掺量	28d 抗压强度/MPa	工作性描述
A-9	40%	0.95%	60.2	坍落度 205mm,扩展度 490mm,轻微离析泌水
A-10	42%		63.3	坍落度 220mm,扩展度 540mm,粘聚性良好
A-11	44%		65.0	坍落度 225mm,扩展度 570mm,粘聚性良好
A-12	46%		64.1	坍落度 215mm,扩展度 510mm,粘聚性稍大

从上表可以看出，砂率达到 46%时，集料的总的比表面积增大，拌合物的粘聚性过大而流动性不足，强度有一定程度的降低；砂率小于 42%时，容易引起离析泌水，导致 28d 抗压强度不满足配制强度要求；

砂率在 42%~44%时，此时的工作性和 28d 抗压强度均满足要求。从强度角度考虑，此处更倾向于砂率选择为 44%。

3.4 纤维掺量的优选



网状纤维掺量对混凝土的工作性和力学性能有一定程度的影响,对混凝土的抗裂性有较大的影响。以 A-11 配合比为基准,研究 0.60kg/m^3 、 0.75kg/m^3 、 0.90kg/m^3 三种不同的纤维掺量对混凝土工作性和抗裂性的影响。

从表 7 可以看出:随着聚丙烯网状纤维掺量的加

大,混凝土的粘聚性增大,流动性降低,泌水性能改善;混凝土的劈裂抗拉强度增长较为显著,但抗压强度和弹性模量的增长幅度不大;随着聚丙烯纤维的掺量的增加,混凝土的抗裂性得到明显的改善,当聚丙烯网状纤维的掺量达到 0.75kg/m^3 时,混凝土的抗裂等级提升一级。

表 7 不同纤维掺量的配合比优化

配合比编号	纤维掺量/ (kg/m^3)	工作性		力学性			抗裂性						
		坍落/扩展度 (mm)	压力泌水率/%	28d 抗压强度 /MPa	28d 劈拉强度 /MPa	28d 抗压弹模 /GPa	开裂面积 / mm^2	裂缝条数/ 根	最大裂缝宽 /mm	平均 裂开面积/ (mm^2 /根)	单位面积 裂缝数目/ (根/ m^2)	单位面积上 总裂开面积 / (mm^2/m^2)	抗裂等级
A-11	0	225/570	44.3	65.0	3.68	42.5	342.3	64	0.1	2.674	177.7	475.2	III
A-13	0.60	220/560	35.1	66.2	4.17	41.7	98.9	30	0.1	1.647	83.3	137.2	III
A-14	0.75	220/550	35.8	66.8	4.42	44.0	67.1	22	0.06	1.525	61.1	93.2	II
A-15	0.90	210/510	33.6	68.0	4.68	44.3	57.3	21	0.04	1.364	58.3	79.5	II

综合考虑聚丙烯网状纤维混凝土的可泵性、力学性和抗裂性的结果,宜将纤维掺量确定为 0.75kg/m^3 。

表 8 刚构箱梁 0#块最终配合比一览表

部位	等级	配合比 (kg/m^3)					
		水泥	粉煤灰	水	机制砂	碎石	网状纤维
刚构箱梁 0#块	C50	392	98	147	811	1032	0.75

4 结语

(1) 0#块聚丙烯网状纤维机制砂混凝土经过十几种配合比的优化,最终确定的配合比如表 8 所示;

(2) 新拌混凝土的工作性、可泵性良好,坍落度为平均值 220mm、扩展度平均值 550mm;

(3) 硬化后混凝土具有较高的强度,混凝土 28 天抗压强度达到 66.8MPa,满足配制强度要求 (62MPa);28d 弹性模量达到 44GPa;

(4) 混凝土的抗裂等级达到 II 水平,满足设计要求。

参 考 文 献

- [1]马华堂.纤维混凝土的力学性能及其在路面工程中的应用[D].大连:大连理工大学,2002.
- [2]秦鸿根,陆春林.钢纤维混凝土抗弯初裂点确定方法及抗弯性能的研究[J].混凝土及水泥制品,1991(2):4-6.
- [3]何兆益,张政国,王国伟.路用聚丙烯纤维混凝土的增韧试验及机理研究[J].重庆交通大学学报(自然科学版),2008,27(2):240-244.
- [4]GB 50010-2010,混凝土结构设计规范[S].
- [5]石铸明.聚丙烯纤维混凝土的配合比设计及应用[J].公路交通科技,2008(38):91-93.



浅析沥青混凝土桥面铺装防水体系

左小明¹ 方黎君¹ 李军¹ 马良珺²

1 湖北省交通运输厅重点办 2 湖北省交通运输厅世行办

摘 要: 结合某高速公路沥青混凝土桥面铺装防水体系的施工与管理经验,分析了混凝土桥面上铺装沥青混凝土桥面铺装的防水特性,提出了沥青混凝土的桥面铺装防水体系的结构方案及施工方法,为预防和应对沥青混凝土桥面早期病害提供参考。

关键词: 桥面 铺装 防水体系

1 前言

许多高速公路沥青混凝土路面早期病害很多都从桥面开始,有的高速公路刚建成不久,不少桥面铺装就出现了冒浆、水蚀等现象,严重的还出现了破损、开裂、坑槽、拥包等病害,导致沥青混凝土面层剥落日益突出,桥面平整度差,给行车造成极大的不便,同时也对高速行驶车辆的行车舒适性及安全性构成了一定程度的威胁。这些问题的产生不得不引起了我们对桥面铺装结构和质量的重视。本文结合湖北大广南高速公路沥青混凝土桥面铺装防水体系的应用经验,对沥青路面和混凝土桥面层间结合及防水体系进行认真分析,提出了应对沥青混凝土桥面早期病害的方法。

2 桥面沥青铺装防水体系

在桥面上铺装沥青路面与在路面基层上铺装沥青路面是不完全相同的两个概念。在路面基层上铺装沥青路面,沥青路面和路面基层是一个有机的整体,共同承担并合理分布着车辆的行驶荷载。在桥面上铺装沥青路面则不然,沥青路面铺装刚性桥面上,水泥混凝土和沥青混凝土两者的弹性模量相差数倍,故沥青混凝土面层基本上处于受压状态,沥青路面受到破坏的主要原因不再是拉应力造成的,而主要是上下层之间的脱离造成的滑移和脱落,因此沥青路面和混凝土桥面层间结合至关重要。

《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40-2004)条文说明10.4指出:水泥混凝土桥面的沥青铺装层基本上都是水危害造成的水损坏。桥面铺装层与桥面板的粘结不好是导致铺装层损坏的最根本的原因。原规范称为防水层,其实这一层的目的除防水外更重要的是使沥青铺装层与水泥桥面板粘结成为一个整体。防水粘结层破损、漏空、脱离,水渗入防水粘结层与水泥混凝土板的界面上,影响与桥面板的粘结强度,甚至成为滑动的界面状态,桥面铺装成为一个单独受力的层次,就会出现很大的水平剪应力和底部的弯拉应力,桥面铺装就必然导致迅速破坏。桥面沥青混合料的空隙率过大,残余空隙率超过6%~8%,在汽车荷载作用下产生很强的动水压力,加速了铺装层的水损害破坏。因此,桥面铺装要做好,首先要有一定的厚度,混凝土板的表面要平整但不要光滑,一定要除净浮浆,彻底干燥,千方百计地使沥青层与桥面板粘结得非常好,保证桥面铺装与混凝土桥面板协同变形,不成为独立的受力结构层。

《公路沥青路面设计规范》第11.1.2条:桥面沥青铺装结构,可由防水层和下面层、表面层组成,对特大桥、重要大桥要求设计下封层,建立完善的防水体系。防水层和下面层共同组成防水体系(如图1),应重视下面层的密水性和热稳性。

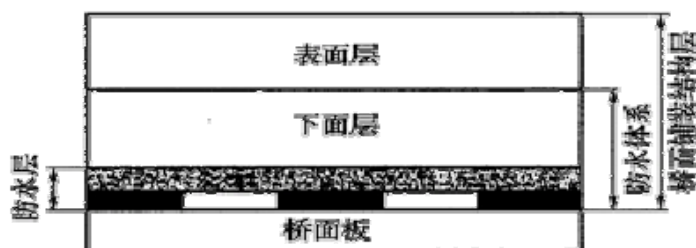


图 1 桥面铺装结构示意图

但防水体系是否完善与防水材料的厚度,防水层和混凝土板、防水层与铺装下面层是否结合成整体有关。对沥青马蹄脂、沥青砂、稀浆封层等需要设置专门的底涂层;热熔沥青碎石封层,可根据混凝土板的情况是否设置底涂层。铺装结构中的底涂层是具有良好黏结能力的改性乳化沥青或溶剂型改性沥青黏结剂材料等。

以前我们对桥面防水体系认识不透,习惯把桥面底涂层(如改性乳化沥青)作为防水粘接层是不合适

的,仅仅一层极薄的膜很容易被刺穿,起不到真正防水的作用,沥青混合料中与桥面混凝土接触部分的石子绝大多数可能是石子的角尖接触,由于石子的尖角不可能进入水泥混凝土里面,因此沥青混合料与水泥混凝土铺装层的层间结合实际上是“点接触”。沥青混合料中的石料粒径越大、其接触面越小,直接影响层间抗剪强度。层间的空隙几乎可以连通而且充满水,是形成桥面铺装损坏的最大隐患。

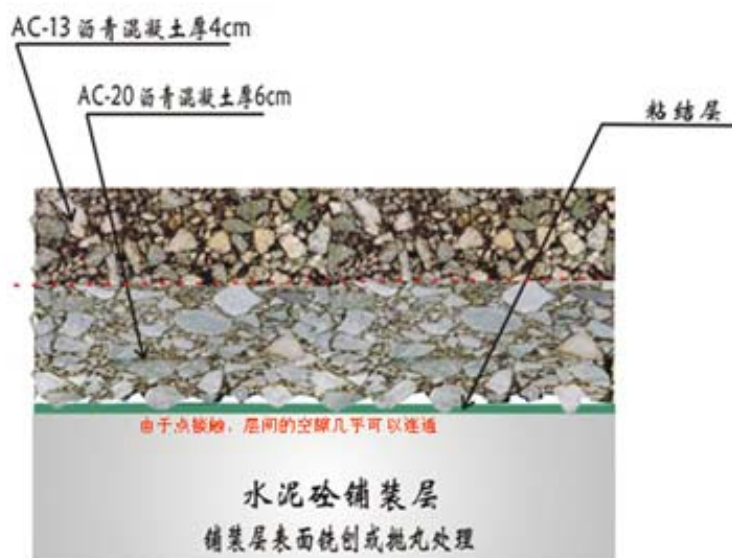


图 2 错误的桥面铺装结构示意图

3 桥面沥青铺装防水结构推荐

要做好桥面防水,应在底涂层上增加一层改性稀浆封层或热熔沥青碎石层,组成桥面防水层,有条件

时可采用橡胶沥青(10mm 厚 SAMI)防水层,但性价比不高。同时要求下面层空隙率小(规范要求设计空隙率 2-4%),防水层与密水性的下面层共同组成桥面防水体系。稀浆封层或热熔沥青与水泥砼桥面板层间的



是面接触的, SBR 沥青的柔韧性相当好, 粘附性能也相当优越; 稀浆封层或热熔沥青有一定的厚度(一般 6—10mm 厚), 在桥面沥青混合料铺筑中, 沥青混合料中的石子能够嵌入防水层中, 可有效地消除沥青铺装层下部的纹理, 使其由原来的点接触变为面接触。这种防水粘结结构增加了沥青铺装层与水泥砼桥面层的

层间抗剪能力, 有效地防止了水对沥青混凝土的侵害。

下面推进两种已在湖北大广南高速公路成功应用的两种结构桥面铺装结构, 详见图 3 推荐桥面铺装结构示意图一(单独设计的桥面铺装)和图 4 推荐桥面铺装结构示意图二(与路基路面连续铺筑的桥面铺装)。

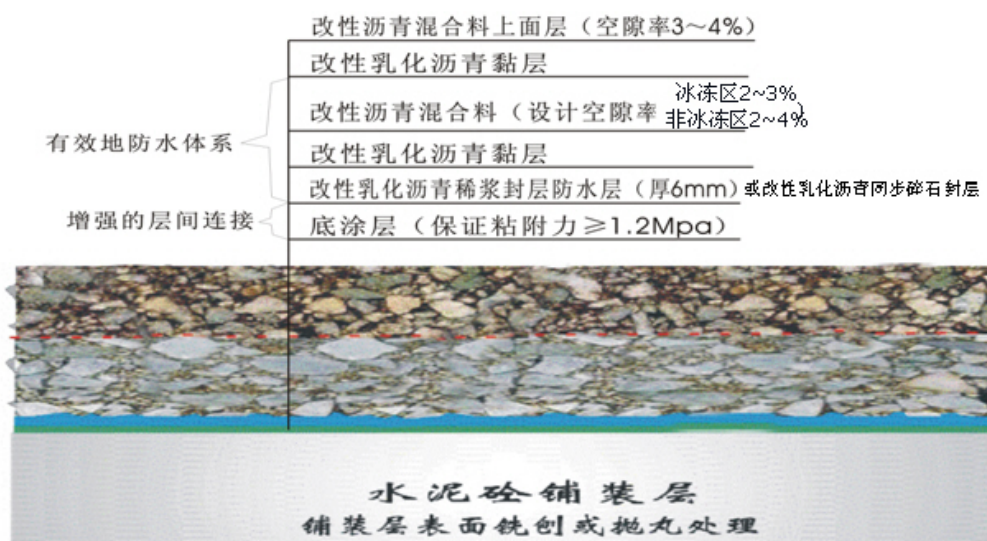


图 3 推荐桥面铺装结构示意图一(单独设计的桥面铺装)

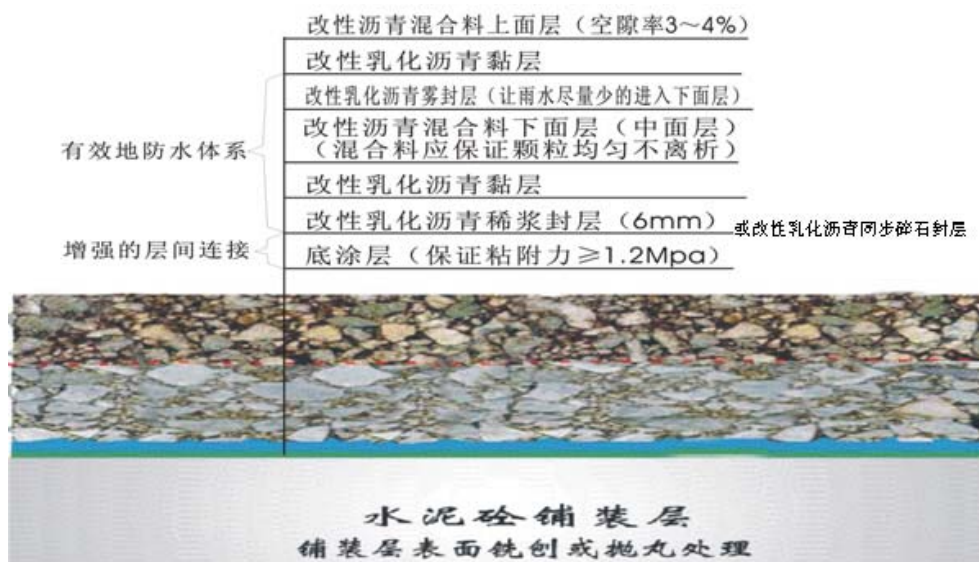


图 4 推荐桥面铺装结构示意图二(与路基路面连续铺筑的桥面铺装)



4 桥面防水层施工方法及注意事项

4.1 涂布 SBR 改性沥青乳液涂层

涂布前须对混凝土桥面均匀彻底进行抛丸处理,人工凿除混凝土表面砂浆,随后应立即涂刷改性沥青乳液,抛丸后及时涂布乳液。可以用洒布机人工持枪洒布,也可以用扫帚涂刷,洒布量控制在 $0.6\text{kg}/\text{m}^2$,要求底涂层与桥面水泥混凝土的粘附力大于 1.2Mpa ,让层间结合牢固;

注意作好左右缘石的防护,以保证其不被污染。

如果抛丸后涂布改性沥青乳液没有及时跟上,在涂布改性沥青乳液前,应用高压风机吹去表面灰尘,污染严重的还应预先用高压水枪冲洗,清除污染后,喷洒改性沥青乳液时,应在喷洒后立即用竹扫帚反复涂刷,使剩余的浮尘被粘接剂裹住而不形成隔离层。

改性乳化沥青一定是 SBR 乳液改性,要求 SBR 掺量不低于 4%,即

$$\frac{\text{SBR乳液固含量 (实际SBR乳液用量} \times \text{SBR乳液含固量百分比)}}{\text{乳化沥青固含量 (实际乳化沥青用量} \times \text{沥青乳液的沥青含量百分比)}} \geq 4\%$$

改性乳化沥青技术要求

试验项目		单位	品种及代号		试验方法
			洒布型 PCR	拌和型 BCR	
破乳速度		—	快裂或中裂	慢裂	T0658
离子电荷		—	阳离子 (+)	阳离子 (+)	T0653
筛上剩余量 (1.18mm), 不大于		%	0.1	0.1	T0652
粘度	恩格拉粘度 E_{25}	—	1~10	3~30	T0622
	沥青标准粘度 $C_{25.3}$	s	8~25	12~60	T0621
蒸发残留物	含量, 不小于	%	50	60	T0651
	针入度 (100g, 25℃, 5s)	0.1mm	60~80	60~80	T0604
	软化点, 不小于	℃	50	53	T0606
	延度 (5℃), 不小于	cm	20	20	T0605
	溶解度 (三氯乙烯), 不小于	%	97.5	97.5	T0607
与矿料的粘附性, 裹覆面积, 不小于		—	2/3	—	T0654
贮存稳定性	1d, 不大于	%	1	1	T0655
	5d, 不大于	%	5	5	T0655



4.2 改性乳化沥青稀浆封层

稀浆封层用改性乳化沥青指标按前表执行, 选用 BCR 型改性乳化沥青。稀浆封层应选用适当的矿料级配。建议稀浆封层混合料的沥青用量不能小于 8% (指纯沥青, 不是乳化沥青), 作好的稀浆封层应该是黑色的, 颜色越深说明封层质量越好, 绝对不能是黄色的, 否则一定要返工重做。

4.3 热融沥青碎石封层

最好使用**同步封层车**进行封层施工, 热融沥青和碎石放在同一台车上, 这台车具有沥青洒布和碎石撒布的功能, 洒布热熔沥青后及时撒布碎石, 有利封层的成型。热融沥青洒布量宜控制在 $1.2 \sim 1.6 \text{ kg/m}^2$ 左右, 为保证防水体系的层间抗剪力, 应采用较铺装用的改性沥青更高一个等级的沥青。热熔沥青碎石封层施工控制很重要, 必须高度重视, 否则难以达到预期效果。

(1) 沥青洒布机喷洒热融沥青施工注意事项:

①认真调整好喷嘴角度, 所有喷嘴的角度应该一致, 保证喷出的粘结剂在落地之前不会喷撞。

②保证粘层油进入洒布罐后的温度不低于 180°C 。

灌油前应将洒布罐车充分预热, 然后将高于 180°C 的热融沥青灌入沥青罐, 此温度高到什么程度, 应充分考虑热融沥青灌到沥青罐后的温降值 (估计在 20°C 左右)。

③让热态沥青充分循环洒布车管道, 喷管加热到

一定程度后, 在应洒布位置前 5m 左右打开喷油阀门, 变罐内循环为喷洒沥青。(注意作好路面防护)

喷洒到终点后 (一定要在越过终点后) 关闭喷洒阀门。

(2) 碎石的撒布:

选用 4.75-9.5mm 的碎石做热融沥青碎石的矿料, 最好使用预拌碎石, 预拌碎石的沥青含量应控制在 0.5% 左右, 要做到不论热料和冷却后都不会结块, 并且每颗碎石都有均匀的黑色。预拌碎石的撒布温度应该在 200°C 左右, 在洒布的改性沥青冷却后撒布, 碎石量的控制原则是宁可漏空, 不可堆积。

5 结束语

从湖北大广南高速通车运行一年多的效果来看, 上述两种推荐的桥面铺装结构成功地解决沥青路面和混凝土桥面的层间结合, 防水效果良好, 提出的防水层施工方法操作简单且质量易于控制, 为有效控制和预防高速公路沥青桥面铺装病害提供了成功经验。

参考文献

- [1] 《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004) 人民交通出版社
- [2] 《公路沥青路面设计规范》(JTG D50-2006) 人民交通出版社



钢筋混凝土预制桩施打引起邻桩隆起等问题与解决措施

左志华¹ 胡琴娟²

1 咸宁市公路管理局 2 湖北兴达公司

摘 要：钢筋混凝土预制桩施打时容易出现桩顶、桩身被打斜，邻桩隆起、发生断桩等现象，本文根据工程实例，对钢筋混凝土桩施打时引起邻桩隆起等质量问题、形成原因及处理措施作了分析探讨，对改进此类桩的施工有一定的参考作用。

关键词：公路工程 钢筋混凝土桩 邻桩隆起 解决措施

0 引言

当钢筋混凝土预制桩施工施打沉入地下时，土体的大量位移造成已打入桩的上浮，并导致相邻建筑物和构筑物产生裂缝、道路路面损坏、管道爆裂、边坡失稳等一系列事故，造成不必要的经济损失。本文结合工程实例对诸多因素进行了分析，提出了相关处理措施，仅供参考。

1 桥址地质情况说明

1.1 该桥区属构造剥蚀丘陵垄岗地貌，拟建中桥处地形稍有起伏，地面高程37m左右。地表水和地下水丰富。方向覆盖层厚度较大，下伏基岩为灰褐色砾岩；

武咸快速通道咸宁段全长19.339km，其中大桥一座长168.08米，中桥3座，其中栗林中桥长88米，根据地质勘察报告，地质情况为：①地面以下3.4 - 6.0米为回填土层，；②地面以下4.1 - 8.7米为淤泥 - 淤泥质土，厚度为0.7 - 2.5米；③地面以下5.8 - 9.6米为粉质粘土，厚度为0.7 - 3.9 米，红褐色，含细砂及植物根系；④地面以下9.0 - 14.0米为中

砂，厚度为1.8 - 4.8米；⑤地面以下11.5 - 21.6米为残积砂质粘土，厚度为8.9 - 23.3米；⑥地面以下22.5 - 31.8米为全风化花岗岩。

1.2 该桥为冲积覆盖层堆积平原，如果采用小箱涵，路基底部需大量软基进行换填处理，造价经测算高于本设计，且不能与远景交通规划相适应，故采用4*20空心板，先简支后连续，全长86米，根据设计，该项目均采用高强预应力混凝土管桩桩基工程，入土桩数共计28根，桩径为1.5米，共置换土体约为800m³。

2 施打造成土体水平和竖向位移对桩的影响情况分析

2.1 预应力混凝土桩在施工过程中，由于入土的桩增多，整体土体结构被破坏，不仅造成桩周围土体上隆，而且还造成桩周土体的水平位移。在本项目中，就有43%的桩置换土被挤向四周。根据观测，在桩基施工过程中，离打桩中心距离25m处，尚会出现2.0mm的水平向左或右位移量。在打桩区域内，土体的最大水平位移量为350mm。土体的位移可以使已施工的桩发生较大的位置移动，并造成土对桩的很大侧向土压



力,使桩产生较大的剪力和弯矩。当土的位移一定时,桩的柔性系数愈大,则其变位愈接近土的位移,土的位移愈大,管桩的变位也愈大,这对于桩基工程的沉桩质量是致命的。根据观测结果,对土体水平位移较大的桩进行动测试验,发现部分桩在6~8m处出现明显的波阻抗差异界面,初步判定为断桩,在以后的基础大开挖中检查该处的桩身质量,也证实了这一点。

预应力混凝土桩在施工过程中,通过对场地土和周边建筑物、构筑物的观测,发现在桩的施打过程中桩周围隆起位移和水平位移的大小与很多因素有关,如施打方式、桩截面尺寸及桩入土长度与速度、土体特性、布桩密度和方向等。

2.2 施打引起土的隆起,造成桩、土体的竖向位移分析

在栗林中桥的0#桥台桩基施工中,都出现不同程度的桩上浮及土体隆起现象。监测单位在沉桩过程中,对已施工的管桩和周边的场地标高进行监测,发现监测的48根桩都出现不同程度的上浮,其中上浮量最大为320mm,最小也有8 mm,这两根桩均为布桩较密的承台桩:整个场地标高约上抬125mm,最远处离工程桩边缘15米处的地面也出现隆起2mm。平均桩长为25.6m,共置换土体为1266m³,整个隆起场地面积为3500m²,场地土隆起的总体积可各估计为437.5m³,土的隆起量为250m³,占桩体积的34.56%,而桩群范围内的隆起量约占土总隆起量的57%,说明约有43%的置换土被挤向打桩区的四周。在桩基施工过程中,对已上浮的管桩进行复压,其中0#台的1#桩在复压开始时急剧下沉,终压力值为2500KN,约下沉410mm后,终压力才达到施工终压力值3300KN。这种因地面隆起对已打入的桩造成上浮、桩尖脱空,在荷载试验时发生突沉的现象,这种假极限现象常使确定单桩承载力时造成困难,并对整个桩基工程的沉桩质量造成影响。

3 挤土带来多元化问题的解决措施

结合本项目情况,研究得出,在进行预应力混凝土桩施打工作中,天然土体的一个微小的体积变化,可以大大地减小土的刚度比,从而影响单桩周围塑性区的半径和扩张压力。在对桩施打时,挤土带来的工程多元化影响明显,需充分地从这一主线出发,才能有效地减少和防止打桩时的挤土效应对周围构筑物、环境等的影响。在栗林中桥桩基工程施工过程中,根据桩的挤土影响情况,得出了以下几点控制措施,取得了较好的效果。

3.1 开挖隔离槽。在影响范围内的建(构)筑物、管道开挖挤土缓冲沟,必要时可以跳桩设置控制桩。在缓冲沟内回填煤渣、砖渣和砂等其它松散材料,这种阻土位移防护沟对于减少地面表层的位移效果较好,对于浅埋管线能起到一定的保护作用。为了保护各种管线,本工程中,在施打压桩区一侧沟底加深至管底之下500mm,用来保护水管,沟内和管顶部填入稻草或泡沫等软质物,并将挖出的土部分回填沟内,表面配以人工用铁锹拍平适当压实,同时在管线部位设置6个监测点,监测点周围用砖砌保护井,上保护盖以利日后观测。

3.2 设置排水砂井或塑料排水板。在打桩区的四周或者群桩内部,挖出一定桩径和桩深的桩体空间,内部填塞砂、或埋置塑料排水板。由于在饱和软土中施打桩,会使孔隙水应力得到提升。砂井和排水板的作用是在桩施工过程中,孔隙水可以流向砂井或者经过排水板排出地面,促使孔隙水应力很快消散。从而达到对周围土体挤密影响降低。

工程实测发现,砂井对孔隙水压力的减压作用平均达50%左右,在孔隙水压力出现峰值时,作用发挥的最好(可减压50~60kPa),一般情况下,可减至10



- 20kPa。在桩区内打设1—2排砂井,可使地面水平位移减少1—2cm。

3.3先期预钻孔,或桩周边范围取土。在施打过程中,施工单位通过取土或引孔可在设计的孔位上,也可在桩之间或打桩的周围,预钻孔的直径一般不大于桩径的2/3,深度不大于桩长的2/3,然后在这个预钻孔中置入预制桩体。这种措施的作用相当于增加了塑性区内土的体积压缩变形。孔隙抗压测试资料表明,其防止管桩施工挤土效应效果明显。

3.4控制打桩速率。

打桩速率分两种情况讨论,一种为桩体施打下沉入土时间与入土深度的关系,入土越深,土体的塑性应力分布越大,对土体四周方向的挤密效应越明显,如果是软质土,有可能产生斜桩或悬浮桩。另一种是指每天的打桩数,每天入土的桩数越多,孔隙水应力的积聚越快,土的扰动越严重,特别是打桩后期,打桩区内入土的桩数已达到一定数量,土体的可缩性逐渐丧失,因此打桩速率的影响特别敏感,如不加控制,危害很大。速率控制多少为宜,应根据工程的具体情况以及周围建筑物的反应而定。

在软土地基中,压桩施工进度过快,不但显著地增加孔隙水压力值,促使邻近土体剪切破坏,增大地基土体的变形值,而且扩大了超孔隙水压力和地基变位的影响范围,所以施工时应严格控制每天的打桩数量,目的是使挤土引起的超孔隙水压力有时间消散,可有效地减小挤土效应。打一定数量桩后,再停一下,这样孔隙水有一个消散的时间过程,可以减少孔隙水压力值。

3.5合理安排打桩顺序,按一定的方向进行打桩。

合理安排打桩顺序。压桩施工顺序对地基土体

的超静孔隙水压力的形成及其水力梯度的大小和方向有明显的关系。粘性土体及已压力桩的变位取决于挤土方向和超静水压力值、持续作用时间及其消散方向,变位方向基本上与压桩顺序一致,所以在制定施工方案时,应选择对环境影响较小、压桩速率高的合理顺序。

3.6控制施工过程中停歇时间,避免由于停歇时间过长,摩阻力增大影响桩机施工,造成沉桩困难。同时,应避免在砂质粉土、砂土等硬土层中焊接,制定合理的桩长组合。桩机施工时应注意同一承台内的群桩,需接桩的接头不宜在同一截面内,应相互错开,避免产生土压力以及水压力效应较大时,对整体桩身产生剪切破坏;同时应认真查看地质报告,了解土层分布情况,合理确定桩体组合长度,避免接头处于土层分界处及土层活动较多处,以防土层活动时对桩身的破坏。

4 结论

(1)工程实例说明,预应力混凝土桩施工出现明显的挤土导致的邻桩隆起问题,桩四周土的水平位移和竖向隆起位移,发现这两种位移的大小与很多因素有关,如桩尺寸及桩入土深度、土体性质、桩施打密度、施打速率和施打方向等。

(2)预应力混凝土桩施工因土的挤密造成已打入桩上浮,造成土体挤压,致使对邻近构筑物、管道、周边环境等产生不良影响。

(3)对土的挤密带来环境影响的控制措施,建议根据具体工程中的沉桩方式及速率、土体性质与受影响物的方位关系、要根据建筑物的结构类型及重要程度等因素来决定采取什么样的措施。



金城桥病害分析及维修加固措施

张为武

潜江市通畅道路建设养护有限公司

摘 要：金城桥是潜江市农村公路上一座具有代表性的双曲拱桥，始建于上世纪七十年代，运行时间较长，目前已存在较多病害，严重影响行车安全，需维修加固以改善桥梁技术状况，提高其承载能力和通行的安全性及耐久性。文章通过对该桥维修加固实例分析，旨在对类似双曲拱桥的维修养护提供具有积极的参考作用。

关键词：金城桥 主拱圈 维修加固

双曲拱桥，首创于 20 世纪 60 年代初，它因施工方便、桥型优美、造价低廉、节约材料等优点，在当时被广泛采用。金城桥建于 1976 年，经过 30 多年来的使用，由于当时设计和施工经验不足和运行当中缺乏科学的管理等诸多因素影响，特别是近十年来，随着农村经济的不断发展，交通量和荷载大幅度增加，发生了严重损坏。文章通过对桥梁的损坏情况，造成原因，维修加固方案，工艺及过程进行简要阐述。

1 工程概况

金城桥全长 86.4m，桥宽 5.2m，由空腹式拱上建

筑（包括立注式腹拱墩，横梁，腹拱圈和桥面系），主拱圈和下部结构（墩台，扩大基础）及防护结构组成。上构为空腹式拱桥结构，主拱净跨 13.5m，共 5 孔。主拱圈的横桥向由 4 根拱肋连接 3 个拱波组成，拱肋间距为 1.4m，拱波采用矢跨比 1/5 圆弧拱，厚 10cm，宽 30cm，预制素混凝土；横梁上的空腹拱圈为净跨径 1.8m 的半圆弧拱，拱圈厚 20cm，宽 20cm，预制素混凝土，由横梁、立柱连接拱肋进行支撑。下部结构为空腹重力式墩台，扩大基础。全桥外貌如图一。



图一

2 病害情况

2.1 主拱圈

主拱圈受损较轻，结构基本完好，局部有裂缝破

损，露筋，钢筋锈蚀等常规病害，主要是第 3 跨主拱圈的 4 号拱肋的拱脚与墩台结合处有轻微位移（见图二），部分拱肋有裂缝（见图三）。



图二 拱脚与墩台结合处有轻微位移



图三 拱肋裂缝

2.2 腹拱圈病害

腹拱内有渗水现象，多处腹拱顶出现断裂甚至出现空洞，桥面两边有腹拱倒塌，部分立柱位移，部分

立柱、横梁存在混凝土剥落、破损、裂缝等病害（见图四）。



图四 复拱孔洞

2.3 桥面系

桥面基本完全损毁，局部出现较大空洞，现已无法正常通车。

2.4 栏杆

栏杆破损严重，部分护栏缺失，基本失去防护功能。

3 病害原因分析

3.1 主拱圈

该桥主拱圈是分成几个构件进行预制安装，因而难以保证其结构整体性，且各构件混凝土标号不尽相

同，强度相差较大，从而增加了混凝土收缩差与温差变化的内力；同时肋与波的连接面较小，连接构造较薄弱，混凝土强度低且配筋率小，因而在活载作用下，拱脚区段的剪力和拱顶区段的径向拉力都相对较大，容易引起拱肋，拱波的接合面开裂。

3.2 腹拱

该桥的腹拱圈为圆弧拱，而且腹拱圈厚度较薄，又是素混凝土结构，在活载作用下，当主拱圈产生变形（下挠或上拱）时，腹拱圈因相邻拱脚及拱肋之间的不协调变形，导致腹拱圈因过大附加内力而产生横向裂缝（纵向不协调引起）与纵向裂缝（横向不协调



引起)。

立柱、横梁、腹拱圈与桥面实际上已形成一刚架受力形式,在温度变化时必然产生伸缩,所以立柱底

与拱肋结合处因承受过大的水平温度附加内力而开裂。



图五 拱肋、立柱加固钢筋

4 加固维修方案

4.1 主拱圈

主要是采用外包钢筋混凝土的方式来加大拱肋截面(见图六),通过增大拱肋、拱波间的连接达到加固处治的目的,加固过程如图五。在拱肋的两侧面和底面进行植筋并每肋增设 10 根 $\phi 20$ 钢筋,用 $\phi 16$ 钢筋焊接成 U 型外包钢筋网,外包 10cm 的 C30 混凝土,采用插入式和附作式相结合振捣施工。该方法可增大主拱圈的横向整体性能,亦可增强拱肋,拱波连接,避免拱肋,拱波结合面开裂。

4.2 腹拱

腹拱圈采取长 2.3m,宽 1.8m,厚 0.16m 的 C30 钢筋混凝土小型预制梁板予以更换,梁板采用 $\phi 16$ 钢筋布设两层钢筋网。主拱圈顶面采用长 4.6m,宽 3.6m,厚 0.16m 的 C30 钢筋混凝土现浇梁板,梁板采用 $\phi 16$ 钢筋布设两层钢筋网。立柱、横梁全部拆除,在拱肋上植筋后,重新做成 $0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$ 钢筋混凝土立柱(由于腹拱圈取消,立柱加高至设计标高),横梁为 $0.4\text{m} \times 0.4\text{m} \times 4.6\text{m}$ 钢筋混凝土。



图六 拱肋截面被增大



4.3 桥面

在梁板上整体铺装一层 8—12cm 厚的 C30 防水砼
(内设 $\phi 10\text{mm}$ 的钢筋网)

4.4 栏杆

拆除更新。

5 工艺及过程

本工程施工的主要难点在于拆除上部结构和主拱圈拱肋的加固,其中施工中的注意环节有以下几点:

5.1 拆桥

由于上部损毁严重,只保留主拱圈的拱肋和拱波,主拱圈上的立柱、横梁和横梁上的腹拱圈、桥面、栏杆全部拆除。考虑到拱桥受力特征,拆除时要采用满堂支架进行顶撑,保护每跨的四片拱肋,再用从中间往两边同时卸载的拆除法进行,不宜使用大型机械,以免主拱圈和下部结构遭损害。

5.2 表面处理

为加强新旧混凝土的结合,要使老混凝土表面的粗、细骨料都外露,形成凸凹不平的粗糙表面。可采用高压水射法,电动钢丝刷或人工凿毛法,旧混凝土的凿除界面应局部露出本体混凝土(即去除硬化的表面层),粗骨料要求露出 50%,同时表面凸凹不平度不小于 6mm。

5.3 植筋

要使用电锤冲击钻,不得用气锤钻孔(防止出现混凝土局部疏散、开裂)。孔洞一定要利用压缩空气和高压水射进行清理,确保孔壁无尘,注胶时将搅拌头插入孔的底部开始注胶,注入孔深的 2/3 即可;插筋时用人工将其缓缓旋转插入孔座,使筋全面粘结,并

防止内胶外溢。插好固定后的钢筋不可再搅动,养生期结束后,再进行钢筋焊接、绑扎和其它各项工作。

6 结语

加固维修后的进程桥恢复并增大了农村交通服务功能(图七)。



图七 加固维修后的金城桥

潜江市现有在册农村公路桥梁 172 座,其中病危桥梁 48 座。近几年来,市政府累计投入 1400 多万元改造了 27 座。从潜江市危桥加固改造的实际情况来看,如全部拆除重建,不现实也不科学。实践证明,根据桥梁自身的损坏情况,因地制宜采用适当的加固维修,恢复、提高旧桥的承载能力和通行能力,延长使用寿命,以满足现在交通需要是可以办到的,因而在条件许可的情况,对于旧桥应首先考虑通过适当的方法进行加固与改造。



沥青路面面层冷再生柔性基层在公路大修工程中的应用

韩潇钦

荆门市公路管理局

摘 要: 基于 G207 国道泡沫沥青就地冷再生沥青混凝土面层施工, 阐述泡沫沥青就地冷再生的适用条件、结构设计、施工工艺、试验检测和效益评价, 推广利用沥青路面再生技术, 推进资源节约型环境友好型的公路养护发展具有积极意义

关键词: 沥青路面 RAP 泡沫沥青 就地冷再生 施工质量控制

0 前言

沥青混凝土路面泡沫沥青就地冷再生的原理是在原有路面的基础上, 按照新的设计要求, 选择性地掺入适量骨料、水泥, 利用特制专用就地冷再生机在常温下就地连续完成对旧面层的铣刨、破碎、添加泡沫沥青和水、摊铺等工序, 随后用其他配套机械进行找平和碾压, 最终修出一定级配的路面基层(或下面层)。针对荆门市 207 国道岳飞城段路面病害主要是路面出现车辙、基层较好的情况, 采用泡沫沥青再生路面下面层进行大修。

1 原路面调查

当地自然地理气候: 荆门地跨东经 111°51'--113°29', 北纬 30°32'--31°36'之间, 气候温暖, 日照充足, 雨量充沛, 无霜期长, 为亚热带温暖季风型气候, 年平均气温 16.1℃, 年均降水量 949.4 毫米, 日照时数 2000 小时左右。

原路面状况: 207 国道荆门岳飞城段 K2043+143—K2064+100 建于 1989 年, 并获得交通部优质工程奖, 路面结构为: 沥青碎石面层; 2003 年路面改善工程, 直接在原路面上补强加铺 36cm 水泥稳定级配碎石基层和 5cm 沥青碎石+3cm 沥青混凝土面层。

现在的路面主要病害为涌包、波浪、车辙等, 尤其以车辙现象严重, 车辙深度达到 5cm 左右, 该路段弯沉值为 20-30 (0.01mm)。2009 年平均日交通量: 15330 (辆/日), 比 2008 年增长 40%, 且主要是重载车。产生路面病害的主要原因是交通量增加、重载车多和原沥青混凝土面层结构不太合理。

2 路面大修设计

2.1 结构设计

根据路面开挖和取芯结果来看, 原 5cm 的下面层沥青混凝土层已经成松散状, 而路面基层虽然表面已经出现局部裂缝, 但是整个基层整体性尚好, 仍具有足够的强度, 弯沉值小于 30 (0.01mm) 也说明了这一问题, 因此, 采用泡沫沥青就地冷再生技术进行维修, 处理深度为整个沥青面层 (8cm), 考虑到原 RAP 材料级配存在问题, 需要添加部分集料修正级配, 形成 14cm 厚的泡沫沥青就地冷再生柔性基层(或下面层), 加铺下封层和 5cm 厚 AC-20C 沥青混凝土。同时两侧设无砂混凝土路缘石和横向盲沟将层间水排出路肩外。这样一是增强了沥青稳定层的厚度, 增强了结构层的抗疲劳和抗水损害的能力, 而且可以有效地抑制原水泥稳定基层引起的反射裂缝问题, 二是该工艺对道路的

[illegible]

图 1 结构图

2.2.1 材料

并有颗粒级配，质量稳定，其质量应符合表 1 和表 2 的要求。铕刨料应干燥、材料组成稳定，其质量应符合表 3 的要求，当铕刨料中超粒径颗粒含量、材料变异性超过要求时，可以采取二次破碎的办法，或人工拣出使其达到要求。水，凡人或牲畜饮用水均可用于冷再生施工，遇有可疑水源时，应进行试验鉴定。当采用自然水源时抽水管应设有滤网，以防止杂草、树根等杂物堵塞再生设备上的喷嘴。

表 1 石屑 (0~5mm) 质量要求

项目	单位	指标	试验方法
表观相对密度, 不小于	g/cm ³	2.45	T0328
砂当量, 不小于	%	60	T0334
塑性指数, 不大于	-	14	T0118
含水率, 不大于	%	4	T0332

表2 碎石(10~30mm)质量要求

项目	单位	指标	试验方法
表观相对密度，不小于	g/cm ³	2.45	T0304 或 T0308
石料压碎值，不大于	%	30	T0316
吸水率，不大于	%	3.0	T0304 或 T0308
针片状颗粒含量（混合料）， 不大于	%	20	T0312
软石含量，不大于	%	5	T0320



表 3 铣刨料质量要求

项目		单位	指标	试验方法
含水量, 不大于		%	4	T0305
超粒径颗粒 (大于 31.5mm) 含量, 不大于		%	15	T0312
各筛孔通过率的变异性	0.075	%	±2	T0301 或 T0327
	0.6	%	±5	
	4.75	%	±7	
	26.5	%	±10	

2.2.2、泡沫沥青试验

终确定本项目 70#道路石油沥青的最佳发泡条件为:

表 4 和图 2~5 是沥青发泡特性试验结果, 由此最

发泡温度: 160℃; 发泡用水量: 3.0%。

泡沫沥青最佳发泡温度和最佳发泡用水量试验(表 4)

发泡用水量	发泡温度			
	160℃		170℃	
	膨胀率 (倍)	半衰期 (秒)	膨胀率 (倍)	半衰期 (秒)
2.0	8	15	7	12
2.5	10	14	8	11
3.0	12	13	10	9
3.5	15	11	13	8

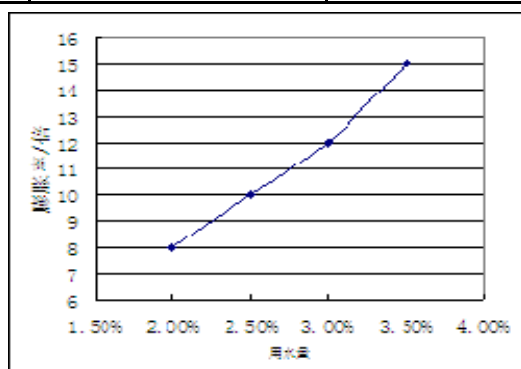


图 2

160℃泡沫沥青用水量与膨胀率关系

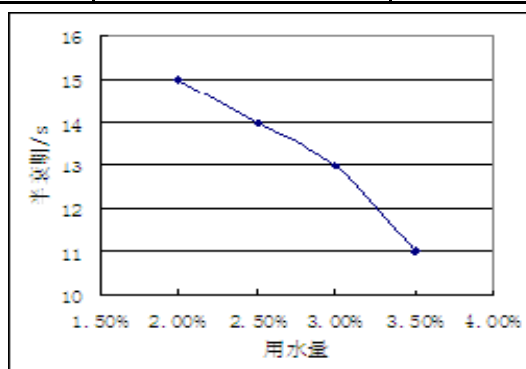


图 3

160℃泡沫沥青用水量与半衰期关系

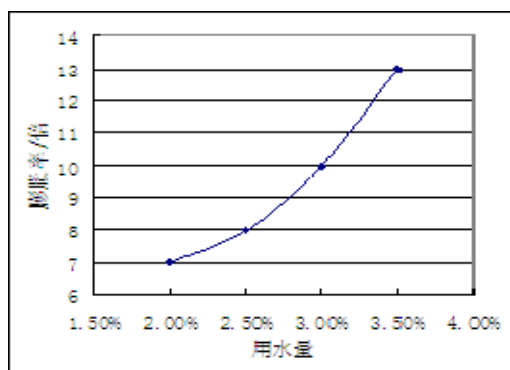


图 2

170℃泡沫沥青用水量与膨胀率关系

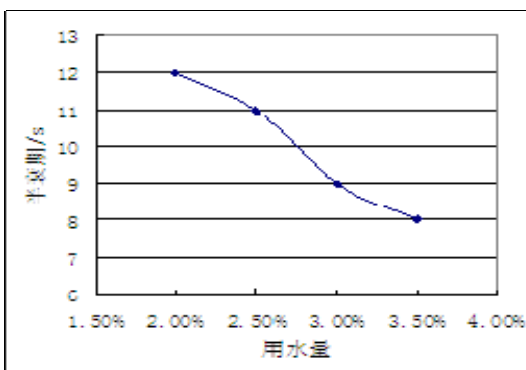


图 3

170℃泡沫沥青用水量与半衰期关系



2.2.3 泡沫沥青冷再生混合料矿料级配

现场取 RAP 材料筛分, 根据筛分结果, 用掺入碎石、石屑修正级配, 得出合成级配曲线, 在表 5 范围内。

材料的具体组成为: 泡沫沥青:水泥:再生

料:10-30mm 碎石:石屑=(2.0~2.5mm):1.5:65:18.5:15。

(级配设计见表 5, 级配曲线图见图 6)

表 5 配合比设计

筛孔尺寸	RAP	1 碎石	石屑	水泥	上限	中值	下限	合成级配
31.5	100.0	100	100.0	100.0	100	100	100	100.0
26.5	100.0	91.9	100.0	100.0	100	89	78	98.5
19	100.0	34	100.0	100.0	95	82.5	70	87.8
16	98.6	4.4	100.0	100.0	90	77.5	65	81.4
13.2	86.1	0.4	100.0	100.0	85	72.5	60	72.5
9.5	66.8	0.1	100.0	100.0	75	62.5	50	59.9
4.75	51.0	0.1	98.0	100.0	60	50	40	49.4
2.36	43.0	0.1	73.5	100.0	50	40	30	40.5
1.18	29.0	0.1	54.4	100.0	40	30	20	28.5
0.6	21.0	0.1	36.0	99.9	32	23.5	15	20.6
0.3	18.5	0.1	22.7	99.6	25	17.5	10	16.9
0.15	16.0	0.1	17.0	97.4	20	13	6	14.4
0.075	8.0	0.1	14.6	89.6	15	9	3	8.8
配合比	65	18.5	15	1.5	100			

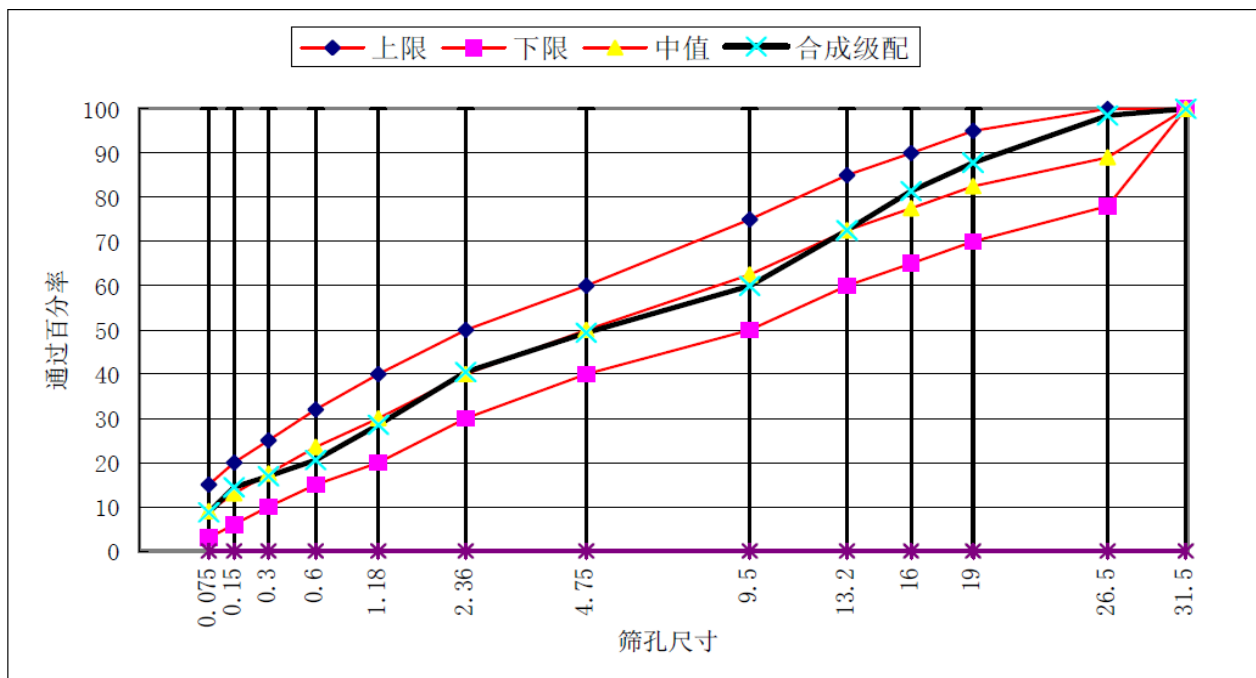


图 6



2.2.4 混合料的最佳拌和用水量

根据合成级配分别按 3%、4%、5%、6%、7% 的含水量做标准击实试验确定集料的最佳含水量为 5.1%，

考虑到泡沫沥青里的水，泡沫沥青冷再生混合料的最佳拌和用水量为集料（含水泥，不含泡沫沥青）最佳含水量的 80%。即 4.0%。

击实试验结果如下（表 6）

试 验 序 号	1	2	3	4	5
筒+湿试样质量(g)	11422.0	11510.0	11574.0	11599.0	11589.0
筒的质量(g)	6653.5	6653.5	6653.5	6653.5	6653.5
湿试样质量(g)	4768.5	4856.5	4920.5	4945.5	4935.5
湿密度(g/cm ³)	2.190	2.231	2.260	2.272	2.267
干密度(g/cm ³)	2.126	2.144	2.153	2.143	2.118
盒 号					
盒+湿试样质量(g)	2693.0	2592.0	2413.0	2622.0	2369.0
盒+干试样质量(g)	2620.0	2500.0	2309.0	2505.0	2278.0
盒的质量(g)	198.5	220.5	224.5	552.0	986.5
水的质量(g)	73.0	92.0	104.0	117.0	91.0
干试样的质量(g)	2421.5	2279.5	2084.5	1953.0	1291.5
含水量(%)	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
说明	干密度(g/cm³) 含水量(%)				
最佳含水量	5.1 %		最大干密度	2.153 g/cm ³	
校正后最佳含水量	%		校正后最大干密度	g/cm ³	



2.2.5 混合料的泡沫沥青用量和强度

根据试验段选定泡沫沥青用量和混合料强度: 选择 3 种不同泡沫沥青用量 (2.0%、2.3%、2.5%) 做试验段, 长度控制在半幅 100m。每种泡沫沥青用量下, 分别成型两组试件 (每组不少于 4 个) 并现场芯样, 分别用于干

湿劈裂强度试验。以两组试件劈裂强度的平均值, 计算干湿劈裂强度比。选择材料方案干劈裂强度及干湿劈裂强度比均最优的, 作为初选材料组成。选取初选材料组成湿劈裂强度最大值, 所对应的泡沫沥青用量作为泡沫沥青用量的设计值。试验结果如图所示:

表 7 混合料马歇尔试验结果

沥青含量 (%)	稳定度 (kN)	抗压强度 (MPa)	干劈裂强度 (MPa)	湿劈裂强度 (MPa)	残留强度比 (%)
2.2	6.2	1.7	0.250	0.148	78
2.3	6.5	1.9	0.237	0.104	76
2.5	6.4	1.6	0.328	0.199	80

根据试验段现场检测结果, 参考浙江省地方标准 (DB33/T715-2008) 要求 (表 8), 结合当前 7、8 月施

工的气温气候条件, 采用 2.5% 沥青用量施工。

表 8 混合料性能指标要求

类别	技术参数	特重与重交通	中等交通	轻交通
马歇尔试验	稳定度 (kN)	≥ 6.0	≥ 5.0	≥ 3.0
	流值 (mm)	1.5~4.5	1.5~4.0	1.5~4.0
强度	劈裂强度 ITS (MPa)	≥ 0.45	≥ 0.40	≥ 0.25
	无侧限抗压强度 UCS (MPa)	≥ 1.5	≥ 1.2	≥ 1.0
水稳性	水稳性干湿劈裂强度比 ITSR	≥ 0.80	≥ 0.75	≥ 0.70
车辙试验	车辙试验动稳定度 DS (次/mm) (60℃)	≥ 4000		

3 就地冷再生施工

3.1 施工流程图

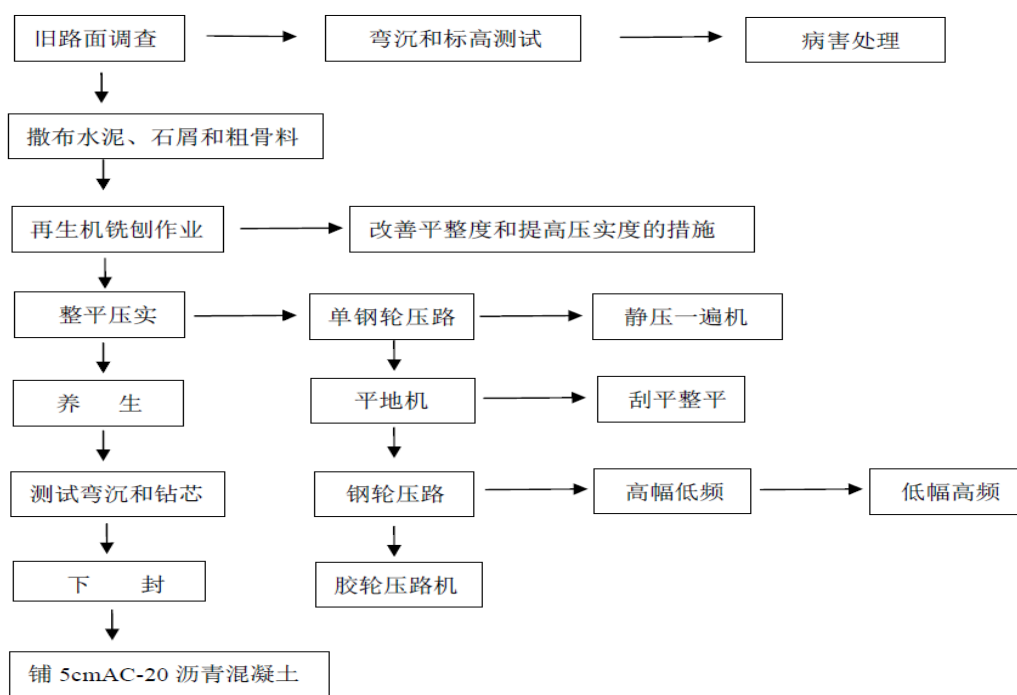


图 7 就地冷再生施工流程图

3.2 设备

WR2500S 就地冷再生机 1 台; 18t (自重) 单钢轮振动压路机 2 台 (振动频率和振幅可调); 26t 胶轮压路机 1 台; 平地机 1 台; 30t 热沥青保温罐车 1 台; 5t 热沥青运输罐车 1 台; 10t 洒水车 2 辆; 以及准备与冷再生机连接的推杆、接头、水管。

3.3 病害处理

就地再生施工之前应对路表面必须清扫, 保持路表表面干净、平整。对基层已损坏的坑槽等病害进行挖补, 对超过 10cm 深的车辙和高于 10cm 拥包, 应先铣刨整型, 保证最终压实后再生层的厚度满足要求。

3.4 人工撒布碎石、石屑和水泥

再生层厚 14cm, 设计标准密度 2.153t/m^3 , 计算每平方米掺加新材料数量: 碎石: 40.5 kg、石屑: 54 kg、水泥: 4.59 kg, 先撒布碎石, 然后撒布石屑, 最后边施工边撒布水泥, 单刀超前再生机 50 米撒布水泥。

3.5 再生施工

施工速度控制在 6m/min , 再生机初始施工时, 要注意观察再生料的湿度状况, 以便及时修正再生机的喷水量; 常用简易判断方法: 手抓握成团, 放手后散。

同时注意观察再生料沥青的分布情况, 以便即使反馈给操作手, 适当调整沥青用量, 常用简易判断方法: 手抓再生混合料后, 观察掌心的沥青黑占大小均匀一致, 说明发泡效果好分布均匀。如果成丝状, 说明发泡效果不好, 及时检查发泡温度是否为 $160\sim 170^\circ\text{C}$ 。由于再生机再生宽度为 2.5m, 12 米宽的路面半幅施工要 3 刀施工, 第 2~3 刀施工时关闭重叠部分的喷嘴。

接缝: 纵向接缝相邻两个再生幅面应具有一定的搭接宽度。第一个再生作业的宽度应与铣刨道的宽度一致, 所有后续有效再生幅面的纵向搭接宽度不宜小于 15cm (通常, 再生层越厚, 搭接宽度越大; 材料最大粒径越大, 搭接宽度越大。一般厚度: 搭接宽度=1: 1)。

横向接缝:

当一个工作日结束、两个相连作业段连接、再生途中更换罐车或其他情况造成的停机均会形成横向接缝, 重新作业开始前整个再生机组应后退至已再生路段至少 1.5 米的距离, 以保证接缝宽度上的材料得到处理。对于超过水泥等活性填料初凝时间的段落, 在接缝处应重新撒布水泥, 但不用撒布石屑、碎石以及喷洒泡沫沥青。



3.6 整平与压实

初压:半幅施工完成后尽快安排 18t 单钢轮震动压路机静压一遍,使得再生料初步稳定、成型。

整平:静压结束后,平地机进行整平工作,消除明显的轮迹印,刮平再生层使材料均匀,提高压实效果和平整度。

复压:单钢轮压路机高幅低频震动压实 3 遍,双钢轮低幅高频压实 3 遍。

终压:复压结束后,如果表面较水分散失较大,可

适当在再生层表面洒点水,使再生层表面湿润,然后 25t 胶轮压路机压实 4 遍。压实完成后的再生层表面纹理致密,未发现明显的离析现象,并有较好的平整度。

3.7 养生

封闭交通,或下封养生。施工环境气温决定养生时间长短,一般在 25℃封闭交通 3 天,再生层可以取出完整的芯样后开放交通。

4 试验路段的质量控制与评价

现场取芯试验检测结果(表 9)

沥青含量(%)	稳定度(kN)	抗压强度(MPa)	干劈裂轻度(mPa)	湿劈裂强度(mPa)	残留强度比(%)
2.2	6.2	1.7	0.250	0.148	78
2.3	6.5	1.9	0.237	0.104	76
2.5	6.4	1.6	0.328	0.199	80

再生层表面的弯沉检测结果(表 10)

桩号	位置	再生前代表弯沉值(0.01mm)	再生后代表弯沉值(0.01mm)
K2043+180	左幅行车道	26.99	28
K2044+200	左幅行车道	26.67	32
K2045+500	左幅行车道	20.2	25.6
K2046+400	左幅行车道	20.4	23.5

各项指标符合设计要求,达到规范验收标准,从芯样看出泡沫沥青再生层密实。通过再生处理后,回弹弯沉值有下降,但回弹模量增加较大,说明结构的抗弯拉应力增强了,抗疲劳性能增强了,更具有弹性,车行驶更舒适。同时泡沫沥青稳定时,回收料作为粗的粒状材料,泡沫沥青则分散在周围的马蹄脂中。泡沫沥青不象传统的热拌沥青混合料,泡沫沥青稳定回收料不易形成车辙,这是由于其应力依赖行为类似于级配碎石,对温度不敏感。

5 结语

综上所述,泡沫沥青就地冷再生,不仅利用了回收

旧料,减少了新材料的用量;路面高程增加不多,减少沿线设施的维修投入;施工速度快,交通影响小;减少环境污染,减少能耗。在构建“资源节约,环境友好”两型社会中具有广阔的应用前景。泡沫沥青就地再生沥青面层,属于柔性结构,解决半刚性基层开裂,反射裂缝的问题,减少后期养护成本。在沥青路面结构设计中,是做为基层还是做为面层设计还需更进一步研究探讨。

参 考 文 献

- [1]《公路沥青路面再生技术规范》
- [2] 拾方治,马卫民 编著《沥青路面再生技术手册》



浅谈山区高速公路工程延期处理

张治凯¹ 宋春节²

1 湖北交通职业技术学院 2 武汉理工大学交通学院

摘 要:文中通过工程实践中产生工期延期处理操作,主要讨论延期客观评价与处理方法。工程工期的变动原因很多,有很多因素交织在起,有很多责任主体,工程延期的评价处理涉及主体责任的认定,也涉及各方的利益,具有相对的复杂性;通过沪蓉西项目工程建设延期出现的一些问题,研究合理确定延期时间及评价处理。

关键词:高速公路;合同工期;延期;方法

1 项目工程概况及工期

沪蓉国道主干线是我国高速公路规划网——五纵七横中“一横”。沪蓉西高速公路是位于湖北省境内一段,东起于宜昌长江桥西端,止于利川市鱼泉口,西接沪蓉主干线重庆石柱至忠县段,全长 322 公里,是国家典型示范性的山区高速公路。本项目分东西两段,一期工程分别于 2004 年和 2005 年招标开工建设;合同工期为因各标段不同,分别为两年或两年半。由于山区高速公路建设的特殊性,工程建设过程中不可避免存在较多影响因素,所以项目工期有较长延期。工程工期的变动原因很多,有很多因素交织在起,有很多责任主体,工程延期的评价处理涉及主体责任的认定,也涉及各方的利益,具有相对的复杂性,本文主要通过沪蓉西项目工程建设延期出现的一些问题,研究合理确定延期时间及评价处理方法。

2 延期时间合理确定的重要性

一个项目工程建设,一般都是有明确的合同工期的,但当初签订确定合同工期很难将随后建设期间所有可能出现情况准确考虑,特别工程处于一个特殊环境或崭新领域,必然出现一些无法预见或准确预测事件影响工程按计划进行,工程延期不可避免;同时建设各方对一个工程完工时间及期望值也是不一样,所以为了调整工程进度所采取组织措施及技术手段是不一样的,这样的结果延长也会不同,为了得到一

个统一的各方认可的延长了的合同工期,就必然对施工资源投入增加或改变,涉及费用索赔或反索赔,如果双方对工程延期不能认同,那就可能造成利益矛盾激化与冲突,因此延期时间合理确定是工程管理重要环节,具有相对重要性。

3 山区工程施工特点

随着全国高速公路路网建设进一步推进,我国高速公路建设发展到第三阶段,即进军西部、进入山区的高速公路建设时期,山区工程建设与原来平原区呈现出完全不同的特点^[1]。沪蓉西项目是西部山区高速公路典型代表,地处武陵山脉,山峦起伏,沟壑纵横,地势起伏大,坡面陡峻,其主要工程技术特点有:地形起伏大,施工场地狭窄;地质、水文、气候条件复杂,地质灾害多发;线型展开困难,弯道多、坡度大、高填深挖地段多、高边坡防护工程型式多数量大,特长桥和高架桥梁众多,穿越深山隧道比例大,需要采用多项综合技术;山区建设原有道路等级低路况差、交通不便,运输原材料易受限制和制约;山区建设环保问题突出。山区工程特殊条件为工程建设带来相对不确定性,各种因素一定程度影响工程施工,项目工程很难按合同工期严格按计划进行,在预先确定相对短工期情况下工程延期不可避免。

4 工程延期评价方法

分析工程延期常见影响因素



山区高速公路建设其特殊的特点,决定了工程延期的多种影响因素,虽然不同工程类型、不同地点、不同的施工条件不同程度影响施工工期,山区特殊的地理环境是确定工期的最本质因素,以沪蓉西项目建设过程依托,分析工程工期的主要因素有:

(1) 业主单位未能按专用条款的约定提供图纸,或者协调部门未能及时处理征地拆迁事项无法按期达到开工条件,工期延期。

(2) 复杂的地质条件,易发生灾害,必然造成多种工程技术应用、变更工作量大量增加,这种情况山区特长隧道较为常见,如位于鄂渝交界某特长隧道施工过程中经常出现涌水、坍塌事故,施工不得不采取多种强化堵漏加固技术措施,结果工程进度一段时间非常缓慢,合同工期不得不延期。

(3) 地形跌宕起伏,施工场地狭窄,施工工作面受到限制一定程度制约工程进度,进度常与资源的投入相关,增加投入,可以加快工程进度,但山区施工常因为缺少工作面而无法实现,如山区桥隧比较高,桥梁形线路长,预制梁板、架梁就容易出现相互制约,因为山区不可能有平原大面积的存梁场地、无法大批量预制、无大批存梁,就不能大批快速梁板安装,施工进度只能在慢速度中平衡。

(4) 原材料供应与运输易受限制,制约工程进度,沪蓉西地处偏远鄂西的武陵山脉,钢材运输距离远、水泥等原材料供应厂家少,如为保证工程质量,项目对有关主要原材料实行业主承包人联合招标做法,结果恩施一带只有一家华新厂能供应所需规定品种水泥,原材料供应普遍不能满足工程正常进度的需求,这是造成工程延期主要原因之一。

(5) 极端恶劣天造成停水、停电、道路阻隔,国家政策变化及地方政府部门政令或者其它不可抗力作用无法施工,工程停工时间较长,工期顺延。

(6) 不同施工标段、非承包人内部施工工序、承包人与地方之间等相互干扰造成施工效率下降,工程进度受到影响,时间较长,工期要顺延。

(7) 非承包人原因、承包人无法控制的事故灾害及后续灾害处理,需要灾害消化及处理时间,工期延长。

按 ABC 方法分析归类各承包人提出影响事件

影响工程工期的因素很多,很多事件常常是多种因素引起,各种原因交织在一起,非常复杂,常常无法分清,所以必须根据项目特点,分析主要影响事件,根据事件性质,分析产生原因,为合理确定工程延期提供评价处理方法。沪蓉西项目建设时间较长,较原合同工期较多延迟,各标段提出很多影响事件,如何正确评价,主要方法采用 ABC 分析法。开展科学的评价及处理工期管理,注意收集各种工程建设进度信息,在信息集中分门别类研究分析处理,再采用 ABC 分析法,筛选出主要事件及其引起原因和事件后果,特别处理好事件费用及时间关系。灵活运用评价技术与手段,以确保评价公正性及处理的有效性。尽可能减少因人而异带有过多的主观性。影响因素多,各种事件、矛盾交织一起,同一事件不同的人分析,常常有不同理解,造成评价工程延期复杂性和处理难度。采用相对客观技术手段,就是要从琐碎事件、真假混杂事件现象中抽取还原出本质。

综合处理延期时间与费用关系

影响施工工期的因素很多,最终的结果是多种因素综合的结果,评价处理工期事件必须动态分析建设中的投入问题,工程进展与费用投入多少及时间性有很大关系。不以一定的投入为基础的工期确定是一个伪命题,是无标准答案的判断题。综合处理延期本质上说是一个在多种因素作用条件下的资源投入问题,一般说来,加大投入可以减少缩小工期的延长,就是说用资源投入或增加费用换取迟期缩短;综合处理延期就是一定时期甲乙双方费用或资源的投入多少问题,当一些不确定因素影响施工计划时,甲乙双方就需要协商增加投入以达到减少工期延迟的目的。所以,一个事件产生后,判断其延期天数是相对弹性的数字,这个数字是以合理增加费用的基础上确定的。不存在绝对的“标准答案”。

合同确定各类事件延期时间

综合各类影响工程进度形成延期的事件,大致分为三类:全局性事件、关键工程事件和非关键性事件,几类事件对延期作用是不同的。



全局性事件,是指全面造成工程全面停工或无法施工的事件,这类事件可能与具体施工无联系,但绝对造成整个工程建设停止。这类事件很多,如大面积停电、建设市场关键材料资源供应不足、山区道路交通制约形成路卡影响材料一段时间无法供给、工程建设过程中因纠纷发生全面阻工事件、工程建设各种协调事项全面耽误工程进展。这类事件造成延迟处理就是工期无条件顺延,确切地说就是耽误几天工期延长几天。

关键工程事件,这是借用网络图上的概念,就是影响网络图上关键线路上的关键工程施工进度的耽误事件,例如不良地质区域隧道施工采取特殊工艺如注浆处理时进度要缓慢很多。关键工程施工过程中工序、人员或其它因素相互干扰引起耽误。这类事件造成延迟处理与全局性事件一样,就是工期无条件顺延,确切地说就是耽误几天工期延长几天。从处理结果来看,本类事件与前类事件一样,但两者区别在于项目施工本身还是外在全局环境因素,当然两者区别具有相对,一定条件无法确切分清。

非关键性事件是指一段时间内多项工程平行施工,工程属于非关键性工程,某种事件影响项目施工进度引用耽误,这种事件原则上不能评判工程延期。当然一定条件下,如果延迟过长,非关键项目向关键工程转化,非关键性事件也就变化为关键性事件,这这类事件造成延迟处理相对复杂,与施工编排计划时该项目的计划总时差 TF 有关系,详细计算参见相关文献,这里不作论述。

研究确定合理延期时间及评价处理最为关键就是分析影响事件的性质,区分事件是哪类影响事件,不能把非关键性事件当作关键性事件处理,对于非关键性事件转化为关键性事件必须分清责任,否则不能做到相对合理。特别是多种因素造成耽误事件,责任区分更为重要,评价处理具有相对复杂性。

评价处理延期时间的操作程序

首先联合审查总体施工组织计划。工程建设工期评价处理是在一定的施工组织设计和施工计划基础上进行的。高速公路建设点多线长面广,必须有一个相对合理施工组织设计,一般情况下,施工进场初期,

甲乙双方应就施工组织设计及计划进行联合审查,确定总体计划能够满足目标工期,其次对各个时期的资源投入合理性判断,做到投入最低要求达成共识,并且对可能的事件造成计划滞后需要赶工投入资源限制了解,这点对山区高速公路尤为重要,山区地质、地形、交通、资源等建设施工条件远比平原差得多,从最低要求到最大限制的范围就是赶工投入的弹性,也是合理确定工程延期的弹性。

其次审核延期事件对施工工序的作用与影响,判断事件的类型及性质。先在分清事件的责任基础上,也就是说在非承包商的原因才能构成延期索赔事件,再按影响程度分类。分类处理,这分析过程具有相对复杂性,因为责任方可能是一方也可能多方,原因可能是一种,也可能是多种交织,不容易分辨,同时也可能分析中存在一定的主观性,不同的人标准不一定一致,合同条款不可能面面俱到,并且条款理解上也会有分歧。当然有分歧不要紧,事件性质审核过程就是达成共识的过程。

最后确定各项事件造成延期时间。延期时间常常与索赔费用联系一在起,时间的长短与施工增加投入关联。所以这个确定过程是以一定的投入条件为基础确定的,以本项目为例,在变更的合同工期确定情况下,承包商必须增加必要的费用,这样才能保证最后的延期不超过目标时间。需要增加投入的工程延期时间的确定,这是分析的不确定性,造成分析的复杂性和处理难度。

5 沪蓉西一期土建工程施工延期处理实例

沪蓉西 xx 标是原沪蓉国道主干线恩利段的一个合同段,项目沿老县道附近狭长通道内走线,线路总长 8.2 公里,主要由桥梁和路基组成,项目地形起伏较大,由于山脉挤兑,交通不便,场地狭窄,施工限制较多不易展开。项目原计划 2 年工期;工程施工过程中发生较多影响延期事件。笔者作为业主一方合同管理工作人员之一,经历与承包人就工程延期处理协商过程。

5.1 合同段内的延期事件提出

承包人提出的延期索赔事件比较多;部分事件分析不能三方认可,经查验资料和现场核实的延误事件主要有:事件 A:安家堡特大桥跨越恩利公路和宜万铁



路,宜万铁路施工在前,线路交叉,安家堡大桥现浇部分长期没有可用的施工工作面,铁路施工的影响该桥现浇箱梁段始终无法施工;事件 B: K236+300~K239+000 段路基“三杆五线”拆迁问题,影响到路基施工进度;其中而 K237+771~K238+621 段软基处理变更为挡墙,工程量也增加到原清单工程量的三倍;事件 C:“关口槽 2 号桥路基改桥变更”、“路基边坡防护形式变更”等变更图纸不能及时下发,致使诸多施工段落无法进行施工造成延迟;事件 D:个别厂商水泥供应不足,日供应量仅达到正常供应量的 50%,且经常因为各种原因停产;使部分施工点经常处于停工待料状态,严重制约了承包人工程进度;事件 E: K243+200~K243+480 段天然气管道改线工作截至 2006 年 11 月 1 日才完成施工,致使 3 号预制场(原投标文件中计划于 2006 年 01 月开始建设的 2 号预制场)建设滞后,直接导致鸭子塘大桥梁板架设及 K243+200~K243+472 段路基施工延后。

5.2 分析承包人的原施工组织计划

项目进场初期,承包人提交施工组织计划,监理及业主(总监办)审核批准,由于场地及交通限制,承包人提出的三个梁场及预制场,被要求增加一个,项目被分解为四段独立平行施工段,其中一段为项目关键线路,即第二段,白果坝大桥到安家堡特大桥段。关键线路上的延误必然造成全局延期。非关键线路上的工程单元在延期成为关键线路后可造成全局影响。

5.3 单一延期事件的影响分析

经批准的施工组织计划,该合同段分为相对独立的四个工作段施工,四个工作段中其中一段为关键线路,线路上的项目工程为关键工程,因此前面所提出的延误事件中,事件 A 和事件 C 为关键事件,关键事件可以分析为延期事件,具体延期时长根据时间点分析。而事件 D 为全局性事件,延期时间和费用根据情况分析;而事件 B 和事件 E 为非关键线路事件,平行于关键线路,只有对进度影响超过自由时差时才能转化为延期事件,事件 B 在关键工程已经完成后继续存在,关键工程完成后的继续存在延误转化为延期事件。

5.4 延期事件影响下的项目工期的合理确定

不同事件视情况,在承包人提出的延误时间基础上,扣除不合理部分;事件 A 和事件 C 综合确定延期约一年,事件 B 在关键工程完成后继续存在,协商处理约为四个月;事件 D 由于厂家业主招标确定,原材料供应具有相对垄断,供应不足延误适当折算延期;其它事件也根据情况确定延期时间,相关索赔费用不支付折算延期,最后经监理协调,甲乙双方确定最后工期于 09 年 12 月,问题圆满解决。

6 结语

工程延期事件种类,产生的原因较多,多种原因常常交织在一起,分析往往难以准确分辨原因和事件的影响,这是工程延期评价与处理的复杂性,因此处理要多方收集相关数据与资料,保证分析的证据的支持。使得分析处理具有相对的客观性。其次延期事件关系业主与承包人的利益,工程延期事件产生后,分析处理时常常不完全精确确定原因与影响结果,往往需要双方协商妥协。评价与批准的施工组织计划有关,处理时另外除了进度图关键线路等方法之外,应考虑相应的政策与大环境的作用及甲乙双方情况;延期事件分析评价存在一定的主观因素或主观性。工程延期的评价处理是客观性与主观性的统一。

参考文献

- [1] 许超峰,张丰庭:论工程施工的进度控制.《内蒙古科技与经济》,2005 年第 4 期
- [2] 凌忠,覃晓勇:浅谈工程进度失控的原因及措施.《建设论坛》,2003 年第 2 期
- [3] 张小芳:浅论控制工期延误的对策.《建筑》,2007 年第 12 期
- [4] 罗旭武:浅述工程施工进度控制.《科技纵横》2009 年第 7 期
- [5] 张云波:工程项目工期延误原因分析.《华侨大学学报(自然科学版)》,2003 年第 4 期
- [6] 任玉峰,刘金昌,张守健:施工组织与进度管理.北京:《中国建筑工业出版社》,1995 年



浅谈如何提高公路工程竣工资料编制质量

陈 瑞

枣阳市公路局

摘 要：竣工资料是公路建设项目档案的重要组成部分。针对目前竣工资料编制中容易出现的质量问题,分析了其产生的原因,提出了加强公路工程项目档案竣工资料编制质量的控制措施和方法。

关键词：公路工程 竣工资料 整理工作

公路工程竣工资料是公路工程建设真实记录,是公路建设项目稽查、审计、监督、管理、验收的依据,是公路改建、扩建和实施质量保修的重要凭证,对建设单位、使用单位日后进行运营管理和维修有着重要作用。

我局近年来,每年加固危桥 8~10 座,投入资金近千万元。在进行危桥加固设计和制定施工方案时,我们从档案室竣工资料找到其以往的设计和施工资料,这些档案文件资料既为制定、设计和施工方案提供了有价值的依据,又为工程节约一笔不小的勘察、试验等费用,由此可见公路工程竣工资料价值之重。但在实际归档过程中笔者发现,当前公路工程竣工资料编制质量仍然存在诸多问题,有施工综合管理文件原件不齐全、工程质量验收签收签证资料不齐全、竣工图文件编制不规范、施工验收原始签证资料格式不规范、施工原始资料填写、书写不规范等等诸多不齐全、不规范问题,此类问题如不及时解决,将给日后的维修及使用等带来无穷的后患。而公路工程竣工资料质量存在问题,关键还是资料形成过程中管理出现问题而导致。要提高公路工程竣工资料编制质量,必须结合当前实际,从以下几个方面增加力度。

1 从工程项目立项即着手布置资料管理工作。

公路建设项目目前均实行项目法人负责制的管理方式,项目法人不仅要对整个项目负责,也应对整个公路工程项目竣工资料负责。因此,为使公路工程项目竣工资料编制与工程建设项目同步进行,项目法人应将竣工资料编制纳入工程建设的一部分,从工程项目立项开始就应配备资料管理员,负责工程项目竣工资料的收集、整理和归档管理工作,负责工程项目阶段验收资料编制工作。针对公路工程建设规模庞大,工期长,监理及施工单位多的特点,实行竣工资料编制工作“三同步”制度,即与工程建设同步收集、同步整理、同步归档,在工程质量监督检查时,要同时审查项目文件资料收集、整理、归档情况,档案不验收,不得进行交(竣)工验收。

2 建立健全资料管理制度。

公路工程施工单位、监理单位都各自按长期形成的习惯进行工程项目管理。而公路工程则要求工程建设各阶段档案资料的有序管理,保证归档文件材料及图纸的准确、齐全、规范。因此,项目法人单位档案管理部门,在工程项目建设初期就应结合工程项目实际情况,制定相应的工程项目档案管理规定,明确施工单位、监理单位、工程项目管理单位、档案管理部门在工程档案形成过程中各自应承担的职责。工程项目管理单位和监理单位,在工程项目开工前应结合实



际情况,制定和颁发规范标准的一整套建设项目文件材料编制收集、整理、归档实施细则和项目规范化、标准化用表,才能保证工程项目建设各阶局档案资料的有序管理,才能保证归档文件材料及图纸内容的准确、齐全、规范,才能保证施工技术材料记录齐全、签署完备,原材料质量保证资料真实可靠,竣工图与实物相符。

3 加强档案知识的宣传教育。

公路工程建设管理部门工程管理人员、监理工程师、施工单位对工程档案的重要性认识参差不齐,因此在工程项目开工后,工程项目管理单位就应高度重视和加强档案法规和公路工程质量标准的基本知识宣传和教育工作,有计划、有措施、分期分批对工程管理人员、监理人员、施工单位人员进行档案业务知识、工程质量标准知识进行培训,详细介绍工程项目档案工作的法规和工程质量标准要求,学习档案基础知识和施工过程中原始签证资料操作方法及公路工程对竣工资料整编、工程项目验收的基本要求。使工程项目管理人员、监理工程师、施工技术人员、竣工资料整理专业技术人员在增强档案意识的同时,也熟知掌握档案业务和公路工程质量标准。使公路工程项目一开始就用规范化、标准化来严格要求,提高施工管理工作水平,杜绝施工过程中产生的不规范的原始施工资料 and 文件出现,确保工程质量同时也确保了公路工程竣工档案资料质量。

4 将竣工文件整编纳入进度计划。

建设管理单位和施工单位在制订工程进度计划时,应将每个分部分项工程竣工文件质量检查工作列入到该项工程单位工程进度计划中,并将其作为重要的步骤认真完成。对在整编资料中发现的“原件不齐全”“签证资料不齐全”“不规范”“不统一”等不符合归档要求的项目文件材料,档案部门拒收,工程项目不得进行交(竣)工验收,从源头保证整编资料的质量。

5 严格以制度和合同条款作为考核依据。

公路工程实行招投标制度、工程建设监理制度,为公路工程档案的收集、整理创造了良好的外部环境。工程项目档案管理部门应积极建议将文件材料积累、归档工作作为合同的一项重要内容单独列一条款,对竣工文件材料归档的范围、竣工验收时间、竣工资料副本内容、份数及质量提出明确要求,使工程施工单位能够高度重视工程档案的归档工作,这样公路工程档案的归档工作才能得到法律的支持,才更有保障性。要充分发挥工程监理单位的监督职能,把竣工文件编制的监督、审核、验收工作纳入监理工程师的技术管理范围。施工单位在工程分包过程中,也应充分重视领导参与合同起草工作和合同执行考核工作,在分包合同中明确界定竣工职责,竣工文件内容和竣工奖罚条例,充分使用合同这一法律手段确保工程竣工档案资料的准确、完整和齐全。

公路工程进行竣工验收时,严格按合同上“竣工档案资料必须同时或提前通过验收”条款执行。因此在竣工验收阶段,工程项目管理部门、监理工程师及档案管理部门要严格把好审查验收关,对各施工单位编制的竣工图、文字资料、施工报告要进行认真审查,着重检查隐蔽工程验收记录的真实性和工程设计变更单的落实情况,认真审查竣工图及文字资料是否完整、准确、签证是否完备,组卷排列是否合理等等。总之,在公路工程竣工验收阶段,工程项目管理部门、监理工程师、档案馆要密切配合,严把审查验收关,确保工程竣工档案的真实性和准确性,使其竣工档案资料在工程项目合同决算时,真正发挥凭证作用。

总之,公路工程竣工资料编制工作是一项系统工程,是涉及各个专业技术部门的一项复合型工作,要保证公路工程竣工档案资料的完整、准确、系统、齐全,真实地记录和反映施工及竣工验收的全过程,保证公路工程竣工资料编制质量,就必须不断加强业主、监理和施工单位的管理水平。



基于层次分析法对区域物流发展及对策分析

黄文娟 何晓鸣

武汉轻工大学土木工程与建筑学院

摘 要：区域经济在我国国民经济发展中占有重要的地位，物流业是区域经济发展中的支柱性产业。本文将用层次分析法对湖北省荆州市区域物流的影响因素进行分析，同时运用 SWOT 分析法对荆州市区域物流从定性层面上对其优势、劣势、机遇、威胁四个方面进行分析。

关键词：区域物流 层次分析法 SWOT 分析法 物流发展

0 引言

区域经济是国民经济的一部分，区域经济的发展有利于推动国家经济的发展。在现代区域经济的发展中，已经改变了以自然资源开发为主，开始进行经济结构转型向以服务业为主的第三产业发展。而物流业又是推动国民经济增长“第三利润的源泉”，因此发展好区域物流对国民经济的增长有着至关重要的作用。

本文以湖北省荆州市为例，通过定量与定性分析相结合，运用 AHP 法及 SWOT 分析法对荆州市近年来的物流发展做一个准确、客观的评价，使基于地级市的区域物流得到准确的定位，为区域物流发展战略提供理论基础。

1 荆州市物流业的发展

目前，我国还没有建立基于地级市的区域物流业发展水平评价体系与指标，本文分别选取地区生产总值、货运量、货物运输周转量、通车公路里程、交通仓储、邮电、通信年产值来衡量荆州市的物流规模。地区生产总值以及第三产业的增加值作为衡量经济增长的主要指标，物流业作为第三产业的代表性产业，其产值的增加在一定程度上标明了物流业产值的发展。同时公路里程、公路货运量、货物周转量是表现物流需求概况比较全面的指标。因此，将选用上述 5 种指标来衡量荆州市物流业发展水平。

表 1 荆州市物流发展情况表

年份	地区生产总值 (亿元)	第三产业增加值 (亿元)	公路里程 (公里)	公路货运量 (万吨)	货物周转量 (亿吨·公里)
2001 年	282.34	101.52	6282	2136	29.8169
2002 年	303.83	112.96	6282	2182	32.7985
2003 年	326	124	6386	1124	66.558
2004 年	355.87	136.61	6407	1132	86.6139
2005 年	393.04	150.24	6576	1232	106.1686
2006 年	438.06	169.61	16900	1105	96.2557
2007 年	519.63	191.28	16944	1189	108.598
2008 年	623.98	224.95	17162	1224	67.793
2009 年	709.58	249.06	17930	2993	105.6909
2010 年	837.1	280.7	18685	3526	116.835
2011 年	1043.12	329.14	21254	4064	126.448



从上表可以看出,从 2000 年公路里程、公路货运量以及货物周转量随着地区生产总值的增加而增加。但是上表只表明了他们之间的协同关系,并没有表现出哪一类指标对物流的影响因素最大,因此,本文将用 AHP 法对影响物流的指标进行分类,从而得出各指标与物流发展之间的关系。

2 建立评价体系及模型的构造

2.1 建立评价指标的原则及指标的选取

2.1.1 指标的选取原则

物流系统是一个非常复杂的系统,而且目前为止没有学者和专家对评价物流系统有明确的指标选取原则可供参考,因此本文将根据荆州市的条件及数据的可取得性,确定以下几个原则:

- 1、数据的可取得性原则
- 2、数据的描述性原则
- 3、数据的可比较性原则

2.1.2 AHP 法简介

- 1、构造分析层次,分别分为目标层、准则层、和方案层;
- 2、构造判断矩阵;

构造判断矩阵是 AHP 法中的最重要的一步,构造判断矩阵的步骤是从目标层开始,从上往下依次建立判断矩阵。它是指针对上一层某个元素为目标,对

其下一层次中的诸多因素进行相互比较,从而得出他们之间的相对重要性。

3、分别求出每个矩阵的最大特征值,同时对矩阵的一致性进行检验;

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - m}{m - 1} \quad (1.1)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (1.2)$$

当 $CR < 0.1$ 时矩阵具有满意的一致性

4、通过层次单排序和层次总排序得出指标排序表。

3 应用 AHP 法建立荆州市区域物流发展模型

3.1 建立区域物流发展结构层次模型

结构层次分为三类,分别是目标层、准则层以及方案层。

目标层(用 A_i 表示):确定区域物流发展指数。

准则层(用 B_i 表示):基于区域物流发展的影响因素分为 5 类指标,分别是交通运输指标 B_1 、生产、消费与流通指标 B_2 、社会经济效益指标 B_3 、人力资源指标 B_4 以及信息发展水平指标 B_5 。

方案层(用 C_i 表示):基于准则层的每一类指标再依次其影响因素。如下表所示:

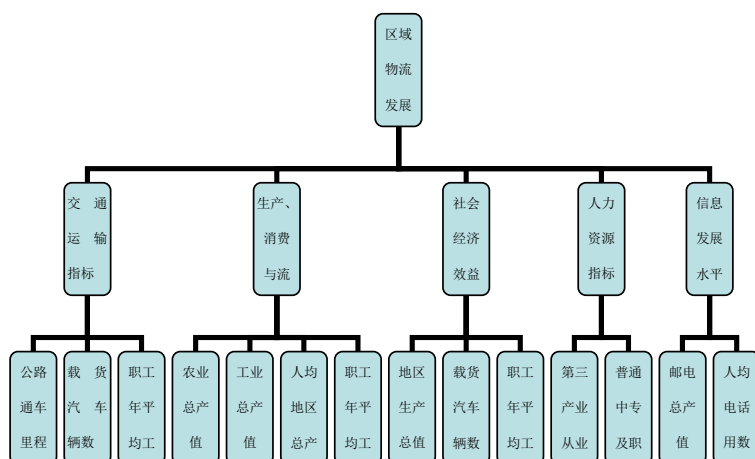


图 1: 区域物流发展递接层次图



3.2 构造判断矩阵

通过对荆州市物流发展的实际调查,经过归一化处理后得出准则层 B_i 中五个准则对于目标层 A_i 的判断矩阵 A 为

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1.5 & 2 & 6 & 4.5 \\ \frac{1}{1.5} & 1 & 1.7 & 5 & 4 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{1.7} & 1 & 3.5 & 2 \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{5} & \frac{1}{3.5} & 1 & \frac{1}{2.2} \\ \frac{1}{4.5} & \frac{1}{4} & \frac{1}{2} & 2.2 & 1 \end{bmatrix}$$

方案层 C_i 相对于交通运输层的判断矩阵 B_1

$$B_1 = \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} \\ 2 & 1 & 1.5 \\ 3 & \frac{1}{1.5} & 1 \end{bmatrix}$$

方案层 C_i 相对于生产、消费、流通的判断矩阵 B_2 为:

$$B_2 = \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{5} & 1.5 & 4 \\ 5 & 1 & 4 & 1.2 \\ \frac{1}{1.5} & \frac{1}{4} & 1 & \frac{1}{2.5} \\ 4 & \frac{1}{1.2} & 2.5 & 1 \end{bmatrix}$$

方案层 C_i 相对于社会效益的判断矩阵 B_3 为:

$$B_3 = \begin{bmatrix} 1 & 1.5 & 3 \\ \frac{1}{1.5} & 1 & 2 \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix}$$

方案层 C_i 相对于人力资源的判断矩阵 B_4 为:

$$B_4 = \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ \frac{1}{5} & 1 \end{bmatrix}$$

方案层 C_i 表示相对于信息发展水平的判断矩阵 B_5 为:

$$B_5 = \begin{bmatrix} 1 & 7 \\ \frac{1}{7} & 1 \end{bmatrix}$$

经验证以上所有矩阵均具有满意的一致性。

3.3 通过层次单排序和层次总排序得出下指标排序表,
如下图所示:

表 2 区域物流发展影响因素表

目标层	W_{Ai}	准则层	W_{Bi}	方案层	W_{Ci}	W_{ij}
区域物流发展因素	1	交通运输	0.3798	公路通车里程	0.1692	0.0643
				装货汽车辆数	0.4434	0.1684
				社会货运量	0.3874	0.1471
		生产、消费与流通	0.2950	农业总产值	0.1075	0.0317
				工业总产值	0.4440	0.1310
				建筑业总产值	0.1041	0.0307
				社会消费品零售总额	0.3444	0.1016



目标层	W_{Ai}	准则层	W_{Bi}	方案层	W_{Ci}	W_{ij}
		社会经济效益指标	0.1812	地区生产总值	0.5000	0.0906
				人均地区生产总值	0.3333	0.0604
				职工平均工资	0.1677	0.0304
		人力资源	0.0533	第三产业人数	0.8333	0.0444
				普通高、中专人数	0.1677	0.0089
		信息发展水平	0.0907	邮电总产值	0.8750	0.0794
				人均用电话数	0.1250	0.0113

由此表可以得出对县域物流发展起着重要影响的前五个因素分别是：装货车辆数在对影响区域物流发展因素中占 16.84%，社会货运量在对影响区域物流发展因素中占 14.71%、工业生产总值在对影响区域物流发展因素中占 13.10%，社会消费品零售总额在对影响区域物流发展因素中占 10.16%，以及地区生产总值在对影响区域物流发展因素中占 9.06%。

4 基于荆州市区域物流发展 SWOT 分析

4.1 优势分析

4.1.1 区位优势

荆州市位于湖北省的中南部，其下管辖洪湖、松滋、石首三个县级市以及公安、江陵、监利3个县，可以将其管辖区内的货运资源全部集中于荆州市进行货物的运输与转运。荆州市也是长江中游重要的港口城市，拥有丰富的铁路、公路、水路货物运输资源。同时荆州市是华中重要的工业生产基地，为荆州区域物流发展提供了良好的基础。

4.1.2 产业优势

荆州市的优势产业为淡水产品加工、汽车零部件加工、医药化工产业及林产品加工业等，这些产业发

展对物流系统有着极大的依存度，他们是相互联系，不可分割的整体。区域物流业的发展不仅仅可以将荆州出产的产品销往全国，更为重要的是可以减少运输费用，提高企业利润，从而提高区域经济的发展。

4.1.3 第三方物流企业的大力发展

荆州市物流业从仅仅只有仓储，普通货运的基本物流功能到能承担专业配送、零担配送、信息发布、金融服务等全方位发展的第三方物流。

4.2 劣势分析

4.2.1 物流基础设施较为薄弱

近年来荆州市大力发展了物流产业，但与武汉等省会城市比较起来，物流的基础设施不完善，仓储面积比较小、运输车辆较少、专业化程度较低等制约因素。

4.2.2 物流专业人才较少

物流专业人才主要集中在物流管理人员、操作人员和软件开发人才的缺少，现在荆州物流人员主要还停留在学历低、技术薄的劳动密集型人员，这样造成了大量时间和资金的浪费。同时物流公司决策层对物流的认识普遍不高。政府、学校和企业间缺少合作，无法形成产、学、研的良性循环。



4.2.3 物流信息化程度较低

荆州市物流企业现在还停留在电话联系、手工操作、人工搬运的初级阶段,这个阶段以人工操作为主导因素,差错率比较高,对物流运输的质量有着不利影响。目前为止,荆州市没有物流信息平台,企业与企业之间,政府与企业之间难以形成有效地沟通,造成了资源和时间的浪费,这样不利于物流的快速高效发展。

4.3 机遇

4.3.1 荆州市区域经济总量不断增长

荆州市国民经济平稳较快增长,从 2005 年全市地区生产总值为 393.0 亿元,第三产业完成 151.7 亿元,到 2011 年为止全市地区生产总值为 1043.12 亿元,第三产业完成 329.14 亿元随着荆州市地区生产总值的增加,第三产业的发展也有了质的飞跃,这为物流业的发展提供了良好的经济环境。

4.3.2 与港口物流相结合,全方位发展物流

荆州市地处江汉平原腹地,境内河流纵横交错,水运资源极其丰富,发展港口物流与公路物流、铁路物流相结合,逐渐形成水陆并举、干支相连、四通八达的交通运输网络,同时又利于节能环保,减少汽车尾气排放量,为荆州创造一个发展绿色物流的空间。

4.4 威胁

4.4.1 竞争威胁

由于荆州市的物流水平明显与宜昌等城市相比,物流发展较为落后,因此省内的近距离的物流竞争威胁会对荆州市物流产生一定影响。但只有在竞争中寻求发展,才可以促使荆州更全面的发展。

4.4.2 国内物流业龙头企业威胁

荆州市物流业还处于传统的仓储、运输等单一化

经营阶段,一旦国内物流业巨头进入荆州将对本地物流企业的生存与发展造成威胁。

5 结论

本文通过定量与定性两种分析方法对荆州市区域物流进行分析。首先对荆州市近年来的地区生产总值,货运量等数据的分析,得出荆州市近年来物流产业的发展呈现上升趋势。同时运用 AHP 法对影响区域物流发展因素进行排序,得出对区域物流发展的主要影响因素。最后用 SWOT 分析法,从定性的角度对荆州市物流现状进行分析,为荆州市区域物流的发展提供了参考。

参 考 文 献

- [1]荆州市统计局,国家统计局荆州调查队.2005 年国民经济和社会发展统计公报[Z].2006.
- [2]荆州市统计局,国家统计局荆州调查队.2011 年荆州市国民经济和社会发展统计公报[Z].2012.
- [3]蔡红.南京市现代物流业发展水平评价指标体系[Z].南京:南京理工大学,2005.
- [4]秦毓军,胡宝清,何坚娟.县域循环型物流评价指标体系构建与实证研究——以东兴市为例[J].江苏商论,2011(9):68-70+122.
- [5]贺文华.县域物流业发展现状与定价模式研究——以湖南省邵东县为例[J].台湾农业探索,2007(4):77-80.
- [6]杜晓鑫.关于发展县域物流的思考[J].现代经济信息,2012(10):305.
- [7]关晓云.沈阳现代区域物流中心的发展及对策研究[J].中国商贸,2012(2):141-142.



发展约租车 缓解武汉“打的难”

蔡少渠

湖北省交通运输厅道路运输管理局

摘 要:通过对“打的难”的理解及对约租车的认识,对武汉市“打的难”进行了分析,并提出了相应对策。

关键词:约租车 缓解 打的难

“打的难”是目前武汉出行人士经常发出的感慨。武汉近二年每年不断增加出租车,中心城区出租车总量已达 15630 余台,日客运量达到 110 万人次,但似乎是出租车越来越难打。在城市拥堵的大背景下,挑活、拒载的现象也屡屡发生。武昌火车站和汉口火车站都经常出现了车少人多、排长队候车,管理部门实行行政调车保供的情况。市民要求增加出租车的呼声不断,各路“专家”不断支招,但笔者认为当务之急当务之急是理清出租车属性,科学理解“打的难”,武汉市应通过发展约租车缓解“打的难”。

1 对“打的难”的理解

国家层面负责指导出租汽车行业管理工作的交通运输部通过理清出租汽车管理思路,逐步明确了出租汽车的定位:出租汽车是城市综合交通运输体系的重要组成部分,是介于城市公共交通与私人交通工具之间的准公共物品,为社会公众提供个性化的门到门便捷运输服务,主要满足社会公众特殊出行和具有一定消费能力群体的出行需求。这就是说:出租汽车不同于城市公交。出租汽车主要解决部分人的特殊出行需求,不属于普遍服务,而是提供效率服务。通俗理解出租车是普通人的特殊需求、特殊人的普通需求。因此,出租汽车行业的发展应当按照建设资源节约型、

环境友好型社会的要求,从所提供的个性服务需求的特点出发,坚持合理、适度发展。

武汉市出租车的发展也应遵循这一定位。从这一定位出发,正确认识武汉“打的难”:一是价格杠杆未发挥作用。武汉 6 元 2 公里起步价和 1.4 元公里租价在全国省会城市相比偏低。我国出租车运价普遍较低,低运价既诱导了人们不合理的出租车需求,又培养了人们对出租车的依赖。国外的出租车一般实行高运价,如瑞士日内瓦出租车起步价相当于 40 元人民币、公里租价约为 18 元人民币;在日本东京坐出租车到羽田机场共 71 公里需人民币 1600 元;伦敦市平均每人每年乘坐出租车不到 10 次,很难听到有人坐出租车上上班上学。2003 年左右,武汉市政府为取缔三轮车,实行 3 元 1 公里起步的低运价,引导大家养成了对出租车的广泛需求,而在这之前的上世纪八九十年代,出租车实行高运价时,却很少有人说“打的难”。著名经济学家茅于軾多次公开发表文章谈到,“打的难”最主要的原因是出租车定价太低,造成供不应求,定价不合理可能毁掉出租车行业。

二是阶段性和局部性“打的难”。这是客观存在的,这是运输存在波峰波谷的特性,我国的春运就是很好的例子。抛开运输业的特性,不能因春节不好订餐馆说“吃饭难”,黄金周订不到宾馆就说“住宿难”。运输上著名的当斯定律同样适用于出租车,如武汉市出



出租车日行程 450 公里, 日营运趟次 45 次以上, 都处于较高水平, 每天运送乘客超过 100 万人, 占公共客运比例达 24% 以上, 远高于北京市的 7%、香港的 10%, 更是比发达国家 5% 左右的水平高出很多, 其车辆数还比纽约多一点, 在这样的情况下, 还能增加出租车吗?

三是道路拥堵情况突出。中心城区平均时速一般在 20 公里左右, 出租汽车运营里程下降, 空驶率上升, 运营效率下降, 难以满足居民“打的”出行需求。特别是在中心区域人流高度密集区域, 拥堵越严重出租车自然就去的越少, “打的难”问题越突出。

北京市人民政府年初印发的《关于加强出租汽车管理提高运营服务水平的意见》明确提出“综合运用经济、行政、技术、法律手段调节市场供应和需求, 维护各方合法权益, 建立以公共交通为主、以自行车和小汽车为辅、以出租汽车为补充的特大型城市客运交通格局”。从 2013 年 6 月 10 日起, 出租车价格调整为 3 公里以内 13 元, 基本单价每公里 2.3 元。燃油附加费标准调整为每运次 1 元。同时, 调整早晚高峰期间低速行驶费和等候费。运行 3 个月来, 效果明显, 既缓解了打的难, 又提高了司机收入。

2 对约租车的认识

解决“打的难”是一个系统工程, 需要从政策、体制、机制等方面综合考虑, 真正将公共交通作为市民出行的主要方式, 坚持“公交优先, 出租汽车补充”的设计原则。政府应当在建立出租车运营环境方面担任重要角色, 运用法律、经济、行政手段对出租车的数量与价格进行管制, 制定法规和标准, 科学确定出租车与其他运输方式的科学分工, 合理比价关系, 建立出租车停靠点, 考核出租车企业与司机; 社会各界对出租车的发展多理解与支持, 监督服务质量和效能; 出租车司机应当严格按服务规范, 提高服务质量; 乘客要建立低碳出行, 合理使用交通资源, 树立合理的运输消费观。

笔者根据对国内外出租车市场的研究和武汉的特点分析, 认为武汉市在优先发展公共交通以外, 宜加快发展约租车来解决市民乘出租车不便的问题, 以此推动出租汽车运营方式的转变, 提高出租汽车行业适应和服务市场能力。

约租车与其他出租车是完全不分离的同一个行业。什么是约租车? 就是电话叫车, 是个西方舶来品。和巡游、站点候客一样, 都是出租车的服务方式。但约租车不能自己揽客, 不扫街、不蹲点, 只能通过公司电话调派车。顾客向约租车服务公司提出用车需求, 预先告知使用车辆的类型、时间和接送地点, 服务公司再调度车辆提供服务。约租车通过无线电、电话和互联网将乘客、服务平台和司机三者有机地联系在一起。

约租车服务如今在许多发达国家的大城市中占据主导地位。约租车服务具有多重优点: 第一, 节省了供求双方的搜寻成本。车辆和司机不必沿街空驶或停车候客, 而是接到用车信息之后才上路, 乘客也无需跑到路上招手等车, 只要电话预订, 就能享受便捷的点到点服务, 完善了服务方式。第二, 节省了出租车空驶期间的燃油成本, 也有效降低了环境污染。第三, 约租车在非工作时间不会在道路上无客空驶, 可减轻道路承载压力, 减少了司机劳动强度, 有利于交通畅通。第四, 约租车不局限于单一车型, 能够为不同乘客提供差异化的多样服务, 可丰富出租车的服务模式。第五, 可有效压宿“黑的”的生存空间。

2011 年笔者曾参加了交通运输部组织的出租车考察团到英国。英国的出租车市场基本上是由巡游带顶灯的出租车和不带顶灯的约租车组成, 各个城市的约租车都有严格的经营区域界线, 数量都比巡游的出租车多。如伦敦出租车 2.2 万辆, 约租车 6 万辆。全英国出租车 5 万辆, 约租车 10 万辆。出租车有个体户存在, 但约租车必须加入公司, 通过电话调度。在宾馆、商场、



闹市区随处可见电话调度号码。在世界其它地方,如澳大利亚、美国都一样。如纽约,其出租车是1.3万辆,约租车已经达到了4万多辆,约租车的数量已经远远超过了出租车的数量。约租车目前分为三类:社区车、黑色车和豪华车。社区车主要服务于社区居民所需,黑色车主要服务于商业客户,车型有林肯城市等,豪华车一般为加长型的轿车,至少90%以上的顾客以现金以外的方式付费。

3 发展约租车建议

近年来,交通运输部倡导各地发展约租车,电话约车服务是约租车的雏形。《国务院关于城市优先发展公共交通的指导意见》(国发〔2012〕64号)提出“十二五”期间,初步建立出租汽车服务管理信息系统,大力推广出租汽车电话约车服务,方便群众乘车,减少空驶。交通运输部又专门下发《关于规范发展出租汽车电召服务的通知》,以推动这一基础工作。我国部分城市也开始试点约租车。苏州、成都开始试水,苏州市已投入了300台约租车,取名“电调专用出租车”。提供电召、预约、泊位和包车四种服务,不接受路面扬招或巡游揽客,起步价15元/3公里,车公里单价3元,车型为天籁轿车,苏州市区范围内共建立了307

个约租车专用泊位,服务范围基本覆盖了全市各大型商贸区、医疗机构、居民社区、高档宾馆酒店以及火车站等,目前日营业额600-800元,发展势头良好,实现了通过信息对称和差异化供给方式实现缓解主城区“打的难”目标。我省也在武汉城市圈发展了城际约租车,城际约租客运采用电话、网络平台预约、合同预约等方式(非站点售票方式)受理道路客运经营业务,按照服务对象的要求和双方约定,使用小型客车提供城际间(非城市内)门到门、点到点的直达运送服务模式。2家公司200台车即将投入营运。

武汉市要以“敢为人先”的精神,积极修订和出台相关的管理条例或办法,依托武汉市已经建成的规模化电召平台,营运价格实行优质优价,以公司化经营为原则,加强宣传引导,按照“政府搭台、企业主体、市场化运作”的方式,在国内率先发展约租车。特别是在东湖、沌口经济开发区和黄家湖大学城等“打的难”的位置发展约租车显得尤为迫切。明确约租车仅提供电召、预约、泊位和包车四种服务,不接受路面扬招或巡游揽客,缓解目前“打的难”。即便要增加出租车,也要先调整出租车运价运行一段时间再作决断。



湖北省 2011-2030 年 内河航运发展规划要点(草案)

龚国祥

湖北省交通规划设计院

摘 要:在湖北省内河航运跨越式发展、实现由水运大省向水运强省转型的战略机遇期,湖北省交通运输厅组织编写《湖北省内河航运发展规划(2011~2030)》,旨在科学指导我省内河航运发展,充分发挥内河航运优势,全面提升我省内河航运的整体水平。本文对规划编制的指导思想、发展目标、布局规划、政策措施等阶段成果进行了简要介绍。以供进一步修改补充完善。

关键词:湖北省 内河航运 发展目标 布局规划 提要

1 概 述

湖北省位于长江中游,省内水运资源极为丰富,境内通航河流 224 条,航道总里程 8464.55km(含长江),长江、汉江成 Y 形贯穿全省,承东启西、沟通南北,素有“九省通衢”的美誉,拥有“得水独厚”的内河航运发展优势,内河航运对湖北省经济发展发挥着不可替代的作用。

在现有的运输方式构成中,水运的发展建设仍相对滞后,成为制约综合交通运输发展水平的“短板”。然而,内河航运优势明显,增长速度和潜力巨大,在未来湖北省着力构建“便捷、通畅、高效、安全”的综合交通运输体系中居于重要地位。

进入“十二五”期之初,国务院颁布了《关于加快长江等内河水运发展的意见》,将加快内河水运发展上升为国家战略,标志着内河航运发展进入了一个崭新的历史阶段。与此同时,随着湖北省加快构建中部地区崛起重要支点战略的深入推进,湖北省形成了以武汉为龙头、湖北长江经济带为主轴、武汉城市圈和鄂西生态文化旅游圈为两轮的“一线串珠、双轮驱动”的区域发展新格局。以长江、汉江等河流为代表的内河航运作为连接我国东中西部的主要纽带、内陆

地区对外开放的主要通道、承接国内外产业转移的主要依托,战略地位日益凸显。“武汉长江中游航运中心”、“宜昌三峡物流中心”等重点项目的建设,为湖北省的内河航运发展提供了新的发展机遇。

未来 10-20 年,是湖北省实现全面小康社会并向基本现代化迈进的重要阶段,也是湖北省内河航运跨越式发展,实现由“水运大省”向“水运强省”转型的战略机遇期。为更好地贯彻党的“十八大”精神,服从国家宏观战略部署,充分落实交通运输部、湖北省委“打牢发展‘大底盘’、建设祖国‘立交桥’”的目标要求,构建湖北综合交通运输体系,湖北省交通运输厅组织相关单位编制《湖北省内河航运发展规划(2011~2030)》,以适应新环境下全省内河航运发展的特点和全省经济社会发展的需要。

2 指导思想

全面贯彻落实党的“十八大”精神和交通运输部、省委省政府提出的“打牢交通大底盘,建设祖国‘立交桥’”战略任务,深入贯彻落实科学发展观,以国务院《关于加快长江等内河水运发展的意见》和省政府《关于加快推进湖北水运业跨越式发展的意见》为指导,将发展内河航运放在构建全省综合交通运输体系、推



进“两型”社会建设的突出位置,大力提升航道通过能力、港口吞吐能力、船舶运输能力和安全保障能力,推进节能减排和技术进步,实现港城互动、以城兴港,全面提升湖北省内河航运发展和服务水平,为省政府“两圈一带”、“四基地一枢纽”、“一主两副”发展战略的实施提供强有力支撑。

2 发展目标

(1) 运输需求预测

内河运输量:预测全省内河客运量、内河货运量和货运周转量 2020 年分别为 1220 万人次、2.78 亿吨和 1859 亿吨公里;2030 年分别为 1500 万人次、3.45 亿吨和 2248 亿吨公里。

港口吞吐量:预测全省港口货物吞吐量 2020 年为 3.45 亿吨,其中进口货物 1.84 亿吨,出口货物 1.61 亿吨;2030 年为 4.29 亿吨,其中进口货物 2.31 亿吨,出口货物 1.98 亿吨。

(2) 航运发展目标

① 总体目标

以“航道高等级化和网络化、港口集约化和现代化、船舶标准化和专业化、管理信息化和智能化”为总体战略目标,形成干支联网、港站完善、船舶先进、畅通高效、绿色安全的湖北内河航运体系,做大做强支撑湖北长远发展的“底盘”,水运在湖北综合交通运输体系中的比较优势得以充分体现,中西部地区水运强省形象基本确立。

以提升长江航道通过能力为核心,全面建设武汉长江中游航运中心、宜昌三峡物流中心。全省内河港口完全实现机械化,武汉、宜昌、荆州、黄石、襄阳五大港口枢纽和区域性重要港口建成规模化、专业化、现代化港区,形成集装箱、石油及液化气、汽车滚装煤炭、大宗散货等专业化运输系统;运输船舶实现标准化、专业化、大型化,现代化特种船舶、旅游船舶比重得到明显提升;建成与内河航运发展相适应的智能化、数字化信息系统平台,建立完善的安全监管及救助等支持保障系统;形成比较完善的内河航运体系

和开放、有序的航运市场。内河航运的优势和规模效益得以体现并步入良性发展阶段,总体上适应经济社会的发展要求。

② 2020 年规划目标

以“航道升等联网,港口整合增强,船舶提速升级、信息化重点覆盖”为主要目标,全面恢复、提升港航基础设施建设规模和水平,基本形成以国家高等级航道和地区重要航道组成的全省内河航道主骨架体系,初步建立以主要港口和区域重要港口为主体的规模化、现代化港口集群。

到 2020 年,高等级航道全部达到规划标准,Ⅲ级及以上航道里程达到约 2000 公里;主要港口和地区重要港口建成规模化、专业化、现代化港区,全省港口吞吐能力达到 5 亿吨,集装箱吞吐能力达到 800 万标箱;船舶标准化率达 80%,船舶总运力达到 1200 万载重吨以上,平均吨位超过 1500 载重吨;大型化、舒适化旅游船舶比例明显增加;汉江、江汉运河等主要高等级航道建立完善的智能化信息系统平台,形成覆盖全省的水上搜救和应急管理系统。水运综合支持保障能力显著提高,航运市场开放化和规范化程度进一步增强,湖北内河航运努力实现由“水运大省”向“水运强省”的跨越。

③ 2030 年规划目标

以“航道通畅化、港口集约化、航运环保化、管理智能化”为目标,全面形成“三高一江一网三支”航道体系,所有规划的等级航道均达到规划标准,内河各级港口全面实现机械化、专业化、现代化,建立起完善的物流信息平台,

到 2030 年,高等级航道比例大幅提升,Ⅲ级及以上航道里程达到约 3000 公里;形成重点突出、层次分明、集约发展的港口体系,全省港口吞吐能力达到 6 亿吨,集装箱吞吐能力达到 1100 万标箱;船舶完成标准化、专业化、大型化进程,总运力超过 2000 万载重吨以上,平均吨位超过 2000 载重吨,高速、舒适化船舶成为水上客运的主流船型;数字化、智能化信息系统全面覆盖全省主要通航河流;建成实时监控、响应迅速的水上搜救及应急管理系统;形成种类齐全的各



种专业化运输系统;形成政府宏观调控下开放、有序的航运市场。内河航运业的规模、效益和质量大幅度提高,总体上适应经济社会发展的需要。

3 布局规划

(1) 航道分层次布局规划

湖北省内河航道体系由长江、汉江、江汉运河和清江及其支流、江汉平原航道网、鄂东长江支流航道、鄂西北汉江支流航道、长江三峡库区支流航道组成。

按照全国内河航道的层次划分标准,将全省航道划分为两个层次,即高等级航道和其它等级航道,其中其它等级航道又分为区域性重要航道和一般航道。

在《全国内河航道与港口布局规划》中,湖北省有 3 条河流被列入全国内河高等级航道,分别是长江、汉江和江汉运河。

区域性重要航道是指具有较大的运输需求和较好的开发条件,可与内河高等级航道共同组成腹地的重要水运通道,共有 13 条,主要为清江干流及支流龙王河、江汉平原航道网的江汉航线及内荆河、汉北河及大富水和松虎河、鄂东长江支流巴水、鄂西北汉江支流唐白河及堵河、三峡库区长江支流黄柏河、沿渡河和香溪河。

湖北省其它等级航道共有 86 条,主要为江汉平原航道网 13 条(皂市河、沦河、府河、松西河、藕池河、通顺河、东干渠、田关渠、长湖航线、原江汉航线部分、东荆河、高桥河、涢河)、清江支流航道 13 条(忠建河、马水河、青龙河、野三河、伍家河、马尾沟、渔洋河、天池河、重溪、东流溪、难汉溪、平洛河、车溪)、鄂东长江支流航道 13 条(淝水、倒水、举水、浠水、蕲水、富水、白莲河库区、华阳河水系、陆水、金水、梁子湖、保安湖、大冶湖)、鄂西北汉江支流航道 10 条(丹江航道、远河、龙门河、曾河、浪河、南河、唐河、白河、小清河、蛮河)、长江三峡库区支流航道 37 条(青干河、童庄河、九畹溪、建阳河、小溪河、链子溪、咤溪河、百岁溪、鳊鱼溪、东壤溪等)。

(2) 港口分层次布局规划

根据《全国内河航道与港口布局规划》,全省港口可划分为主要港口、重要港口和一般港口三个层次。

已列入《全国内河航道与港口布局规划》湖北省主要港口为:武汉新港、宜昌港、荆州港和黄石港。其中:武汉新港为长江中游航运中心的核心枢纽港,宜昌港为功能完备的三峡枢纽港,荆州、黄石为区域性枢纽港。考虑到襄阳市在省内的重要战略地位,本次规划将襄阳港列为全省重点发展的五大核心枢纽港口之一,并拟积极争取部、省级政策支持,加入全国主要港口序列。

考虑到部分重要港口已局部或整体纳入主要港口发展规划,成为主要港口的港区及重要组成部分。如:原鄂州港三江港区、杨叶港区,黄州港唐家渡港区、张家湾港区已经并入武汉新港;原秭归港、宜都港、枝江港并入宜昌港;原石首港、洪湖港并入荆州港。本次规划将地区重要港口由 19 个调整为 14 个,其中长江干线有 5 个,为巴东港、嘉鱼港、鄂州港、黄州港、武穴港;汉江干线有 8 个,为襄阳港、丹江口港、钟祥港、沙洋港、潜江港、天门港、仙桃港、汉川港;清江 1 个:恩施港。

考虑到部分港口的归并因素,如谷城港、宜城港、老河口港已纳入襄阳港总体规划,本次规划将地方一般港口由 28 个调整为 19 个:赤壁港、浠水港、蕲春港、黄梅港、郧西港、郧县港、当阳港、十堰港、竹山港、竹溪港、云梦港、广水港、京山港、多宝港、安陆港、应城港、孝感港、通山港、崇阳港。

(3) 船舶规划

以构建“资源节约型、环境友好型”水上交通环境为目标,以促进内河航运结构调整和船舶技术进步为主线,以稳步推进长江干线船型标准化、大型化、专业化、环保化为重点,采取技术、经济、法律、行政等多种手段,用 20 年左右的时间完成内河船舶标准化、专业化、大型化进程,船舶总运力进一步提升,超过 2000 万载重吨以上,全省货运船舶平均吨位超过 2000 载重吨,其中长江干线运输全部实现标准化,船舶平均吨位超过 2500 载重吨,力争达到 3000 载重吨。



其中, 1000 吨级以上干散货、集装箱、液化危险品和汽车滚装船比重达到 75% 以上。客运船舶朝着大型化、舒适化、高速化方向发展, 豪华游轮、远洋游轮市场份额进一步提升。全省航运船舶的主要技术指标及安全性能在全国处于领先地位, 积极创造对外开放程度高、竞争机制合理、管理水平先进的水运市场。

(4) 支持保障系统规划

①通信导航规划

与长江、汉江干线等高等级航道整治以及江汉运河、江汉平原航道网等航道体系建设同步进行, 用 20 年左右的时间建成覆盖全省主要航道体系的航运甚高频(VHF)通信系统、航标遥测遥控系统、内河船舶导航系统及船舶动态监控系统。所有系统间通过全省港航通信专网、互联网或虚拟专用网络相互连接, 数据共享, 共同构建以“数字航道”、“智能航运”为特征的全省智能化航运系统。

②信息化规划

紧紧围绕湖北省内河航运实现跨越式发展这一主题, 以网络为基础, 以电子政务为龙头, 以信息资源开发利用为中心, 以信息服务为切入点, 以信息人才、政策法规环境为依托, 坚持以信息化带动航运现代化, 用 20 年左右的时间建成覆盖全省主要航道体系的航运信息系统, 建成全省各级航务(海事)部门之间信息互通共享的航运信息网络, 建成以电子政务为平台的现代航运办公自动化系统, 实现全省主要航道体系航运业务的一体化管理。

③安全监管及应急系统规划

以安全监管与应急救援一体化为指导思想, 以 CCTV、GPS、AIS、VTS 等现代监管技术为基础, 用 20 年左右的时间建成覆盖全省主要航道体系的海事监管救助一体化系统, 建成湖北省海事监管救助一级中心、10 个地市海事监管救助二级中心及各现场监管救助部门的三级海事监管救助网络, 建成以 AIS 覆盖全线、对“四客一危”等重点船舶实施全天候动态监管、以

CCTV 覆盖重点、对“六区一渡”等重点水域实施全方位覆盖、全天候监管的现代水上安全监管格局, 形成“监管手段多样化, 应急反应快速化”的统一、规范、高效海事监管救助体系。

4 政策措施及建议

①加大财政投入力度, 拓宽资金筹措渠道: 各级政府应进一步加大对内河航运的建设和维护的投入, 完善内河航运建设筹资平台, 拓宽资金渠道。增强体制创新, 积极探索通过发行国家或地方政府债券, 专项用于内河航道建设, 并通过水资源综合开发利用等经济收益建立偿还机制等途径, 促进内河航运长期、稳定、健康发展。

②坚持水资源综合利用, 对岸线资源实施严格控制和有效保护: 应加强内河航运发展与电力、防洪、灌溉、供水等行业在建设规划、项目前期工作以及实施、运营管理各阶段的沟通和协作, 努力提高水资源综合利用水平。同时, 严格执行岸线审批管理制度, 对岸线资源特别是宜港岸线资源实施严格控制和有效保护, 探索岸线资源评估、等级评定和有偿使用办法, 形成合力开发和提高利用效率的机制。

③积极推进船舶标准化进程, 支持江海直达、集装箱等专用船舶快速发展: 通过使用经济杠杆、技术手段等方法, 加快运力结构调整和老旧船舶改造。可借鉴发达国家经验, 建立“拆船基金”, 制定“以旧换新”政策, 提供造船融资担保等措施, 推进船舶标准化进程。同时, 应加强以江海直达船型为重点的船舶标准化工作, 引导和支持内河大吨位干散货船、集装箱船、液货危险品船、汽车滚装船等专用船型为重点的船舶发展, 加快推进全省运力优化升级。

④加大航运市场培育力度, 多领域拓展水运服务功能: 积极培育水路运输市场, 扩大内河航运的服务覆盖范围, 提升服务水平, 加强市场管理, 提高准入标准, 完善退出机制, 形成统一、规范、开放、有序的运输市场, 为航运企业营造良好的市场环境。



宜昌田家河园区交通布局研究

周 勇¹ 胡朝晖²

1 宜昌华信交通建设投资有限公司 2 宜昌市交通运输局

摘 要：尚待开发的田家河园区是宜昌高新区一片投资热土，尽早研究园区交通布局是基础条件。本文以研究重点、现状分析为切入点，以借鉴类比、预测园区物流量为前提，有针对性的提出了园区交通对接方案。

关键词：园区 交通布局 对接方案

1 前言

根据宜昌市“沿江突破、工业强市”的城市发展战略，提出在宜昌高新区白洋区域构建宜昌市工业新城的发展目标。即以长江为轴线，以工业园区为载体，以推进新型工业化为重点，着力打造“沿江经济走廊”，把宜昌市沿江地区建成现代工业的集聚区、经济发展的高速增长区，成为要素承载能力最强、产业集聚程度最高、带动能力和可持续发展能力最强的经济带，在全市发展中发挥辐射极和动力源作用。规划白洋工业园为“两心”的空间结构，其中“两心”分别为沙湾片区和田家河片区。田家河园区发展目标是以发展磷系精细化工和化工新材料为重点，建设成为长江中上游地区磷化工产业基地和国内一流的化学工业区。

田家河园区是宜昌高新区白洋工业园的重要组成部分，位于枝江市西南部，紧邻长江，用地规模 23.81 平方公里。本园区将依托丰富的资源、优越的区位优势，努力打造有机磷产业基地和化工新材料产业园区，预计到 2020 年，工业增加值达到 100 亿元。园区交通布局是带动园区未来发展的重要基础条件，对园区外部交通设施超前研究，提出科学合理的交通对接方案十分必要。笔者结合园区总体规划及化工产业发展纲

要等资料，借鉴和类比全国知名化工园，通过对园区物流量的预测分析，提出本交通对接方案。

2 确定研究解决的重点

- 1、国家高速公路网与园区内部交通的对接，确保衔接顺畅；
- 2、国家铁路网及地方铁路与园区物流的对接，确保高效转换；
- 3、长江黄金水道与园区港口的对接，确保优势最大化；
- 4、综合运输的节点布局，确保无缝对接；
- 5、园区物流科学组织，确保成本效益最优。

3 现状分析

3.1 地理区位

田家河化工园区处于鄂西山区向江汉平原的过渡地带。东以雅澧省道为界，与枝江姚家港工业区相临，东南为顾家店镇区，西、南均至长江边，与宜都市枝城镇隔江相望，西北与白洋园区相邻，北临 318 国道与枝江安福寺镇毗邻。（见下图）



3.2 地形地貌

长江在西、南、东三面环绕本区,形似半岛状。地形总趋势北高南低、中间高东西两侧低,西侧近长江边岸线顺直,园区腹地与长江岸线陆域高差约 20~40 米。境内丘岗相间,以岗状地形为主,现状植被主要为柑橘园及农田。

3.3 交通条件

1、高速公路

沪渝高速公路在园区北边横贯东西,可通过安福寺立交经省道鸦来公路后直达园区。规划建设的宜张高速公路位于园区西北侧,在当阳双莲连接保宜高速公路,向南展线贯穿白洋工业园,通过拟建白洋长江公路大桥跨越长江。

2、国省干线

318 国道在园区北部东西横贯。省道雅澧公路于东侧纵贯园区,起点在 318 国道雅畈处“T”型交叉,向南顺园区边缘线延伸,通过枝城长江大桥经宜都、松滋到达湖南澧县,属宜昌与湖南联系的一条重要干线公路。

3、港口设施

田家河园区自然岸线约 6000 米,根据宜昌港总体规划,规划利用岸线 2500 米。紧靠园区的田家河港为三峡枢纽港九个核心作业区之一,尚未开发。目前长江北岸距园区最近的码头设施为云池港区,距田家河港区水路距离约 18 公里,主要承担猓亭工业区集装箱运输,兼顾件杂、散货等货物装卸。拟建白洋港区距

田家河化工园水路距离约 6 公里,主要为白洋工业园服务。

4、铁路设施

焦柳铁路为国家干线铁路,紧靠园区东侧南北纵贯,在枝江市区域内设有紫荆岭车站、雅畈站。目前在园区内已立项待建地方支线紫云铁路,分紫云和紫姚两段建设。其中紫云段向西通过白洋工业园沙湾片区,接猓亭云池,设沙湾站、云池站;紫姚段向东接姚家港,设姚家港站。

4 物流需求分析

4.1 长江沿线相关化工园物流量分析

1、上海化学工业区

2010 年园区共完成工业产值 871 亿元,物流量约 2800 万吨,物流量中的水运分担率约为 75%,外贸比例约为 15%。根据 2020 年发展目标,将实现每年 3500 万吨炼油和 350 万吨乙烯的生产能力,规划产值将达到 3000 亿元,物流量将达到 9000 万吨。

2、合肥化学工业园

2010 年,合肥化工园区实现工业产值 140 亿元,物流量约 490 万吨,物流量中的水运分担率约为 71%,外贸比例约为 5%。根据 2020 年发展目标,规划产值将达到 400 亿元,物流量将达到 1450 万吨。

3、重庆化工园区

2010 年重庆化工园区完成工业产值约 750 亿元,物流量约 2300 万吨,物流量中的水运分担率约为 70%,



外贸比例约为 8%。根据 2020 年发展目标,规划产值将 达到 2000 亿元,物流量将达到 7000 万吨。

上海、合肥、重庆化工园物流量分析表

园区	现 状						规 划				指 标	
	产值 (亿元)	物流量(万吨)					产值 (亿元)	物流量(万吨)			占地(平方公里)	物流强度 (万吨/平方公里)
		合计	原材料	产品	外贸比例	水运分担率		合计	原材料	产品		
上海	871	2800	1600	1200	15%	75%	3000	9000	4800	4200	29.4	95
合肥	140	490	310	180	5%	71%	400	1450	900	550	10	49
重庆	700	2300	1300	1000	8%	70%	2000	7000	3800	3200	31.3	73

通过分析,上述化工园区产值与物流量的关系大致是 3.2~3.5 万吨/万元;化工园区占地与物流量的关系大致是 49~95 万吨/平方公里;化工园区对外交通各种运输方式的比例大致是:公路约占 10%~15%、铁路约占 15%~20%、水运约占 70%~75%。外贸比例约为 5%~15%。

4.2 田家河化工园物流量分析

1、物流量预测

根据高新区对田家河园区产业发展构想,近期化工新材料以甲醇制烯烃为基础,磷化工以湿法磷酸和黄磷深加工为基础,发展相关产业链产品。但因招商企业短期无法确定,只能参照类似化工园确定物流量。

通过对重庆、合肥、上海 3 个化工园区产值、占地与物流量分析,化工园区占地与物流量的关系大致是 49~95 万吨/平方公里。参考上述化工园区物流强

度,按照化工园区占地与物流量关系平均值 72 万吨/平方公里测算,田家河化工园区规划 23.81 平方公里,园区物流量预计可达到 1700 万吨。根据对长江沿线化工园区货物流向调查,大部分货物的流向为长江中下游地区,预测田家河化工园货物主要流向上海、安徽等长江中下游地区,部分销往湖南、广东、河南、山东等省市。

2、综合运量分配

参考重庆、合肥、上海 3 个化工园区对外交通各种运输方式比例的平均值,即:公路约占 12%、铁路约占 15%、水运约占 73%。考虑本园区原材料及化工品的来源和流向,预计园区通过铁路运输的货物运量约为 250 万吨/年,通过公路运输的货物运量约 200 万吨/年,通过水运的货物运量约为 1250 万吨/年。

田家河化工园货运量预测表

单位:万吨

货 类	合 计	铁 路	流 向	公 路	流 向	水 运	流 向
1、干散货	470			20		450	
煤炭	220					220	泸州、重庆、武汉、芜湖、南京
磷矿	250			20	宜昌	230	宜昌
2、件杂货	540	90	广州、兰州、沈阳、济南、郑州等	150	武汉、重庆、岳阳等	300	重庆、武汉、合肥、南京、扬州
3、液体散货	690	160	广州、兰州、沈阳、济南、郑州等	30	武汉、重庆、岳阳等	500	重庆、武汉、南京等
合计	1700	250		200		1250	



5 交通对接方案

5.1 基本原则

- 必须线路顺适、节点科学、转运高效。
- 必须满足物流量发展需求并适当留有余地。
- 必须尽可能发挥水运优势降低物流成本。
- 必须满足安全、环保等规范要求。
- 必须与白洋、田家河化工园规划相衔接。

5.2 指导思路

- 高速优先，快速直达。
- 干支联网，内外顺畅。
- 港口为主，发挥优势。

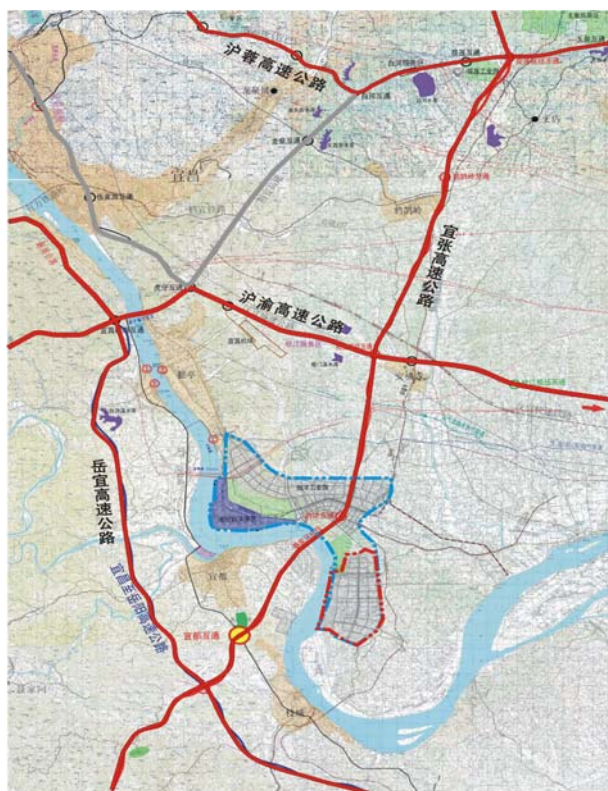
——铁路为辅，适时引入。

——节点科学，无缝对接。

5.3 对接方案

1、高速公路

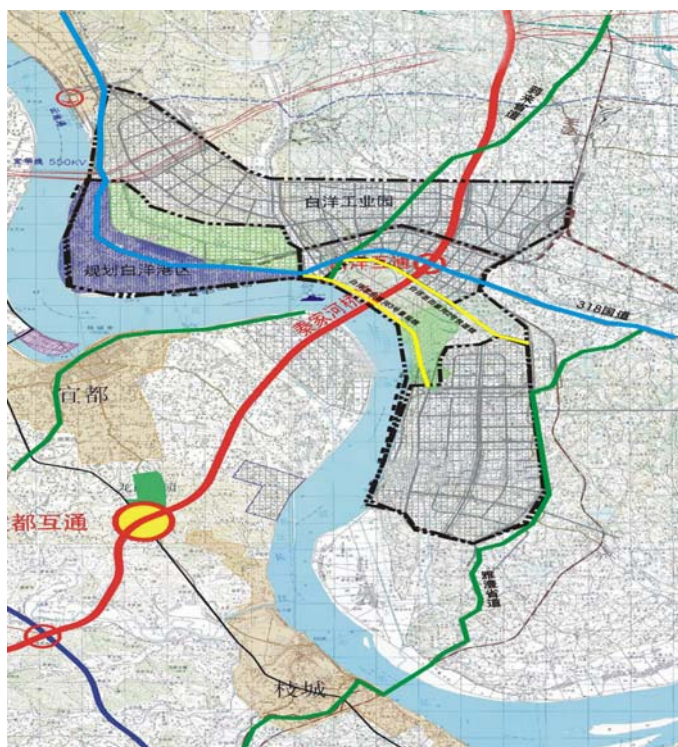
紧临园区的主要有两条国家级高速公路大干线，拟建宜张高速公路与在建保宜高速公路在园区西侧纵贯南北，沪渝高速公路在园区北侧横贯东西，且宜张高速公路在区域内与沪渝、沪蓉、宜岳 3 条横向高速公路相交，可实现田家河园区物流快速进入国家高速公路网主通道，各个方向均十分顺畅。总体呈“丰”字型构架。(如图)



2、干线公路

距离园区最近的横向干道是 318 国道，目前正在按照双向一级公路改造，318 国道是连接猗亭、白洋、田家河三大园区的重要纽带，还将承担国道上大量的

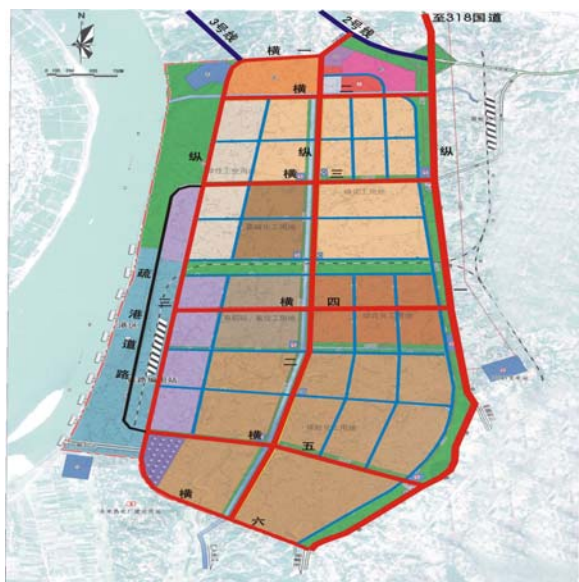
过境交通，因此，仅靠 318 国道实现园区间的联系是不能满足需求的，建议规划增加 2 条园区内部联络线，即白洋至田家河 2 号快速线、3 号沿江景观线，以 3 条干线公路实现园区间的快速对接。(如图)



3、内部交通

园区内部道路必须尽量缩短对接里程,保障货物快速集疏运,建议规划“三纵六横”园区骨架道路网,形成“棋盘式”的内部交通格局。具体布局为:“三纵”即雅澧公路、田家河大道、临港大道,“六横”即横一(石

鼓路)、横二(梅子溪路)、横三(李家湾路)、横四(马家铺路)、横五(天螺寺路)、横六(朱家湾路)。园区道路按客货相对分离方式进行组织,园区客运交通主要为通勤交通,通过田家河大道出口,经白洋至田家河 2 号快速线至工业新城,主要为园区企业职工服务。(如图)



4、水运港口

田家河港区的定位为长江沿线重要的化工专业港区,根据“集约利用、减少污染、确保安全”的原则,

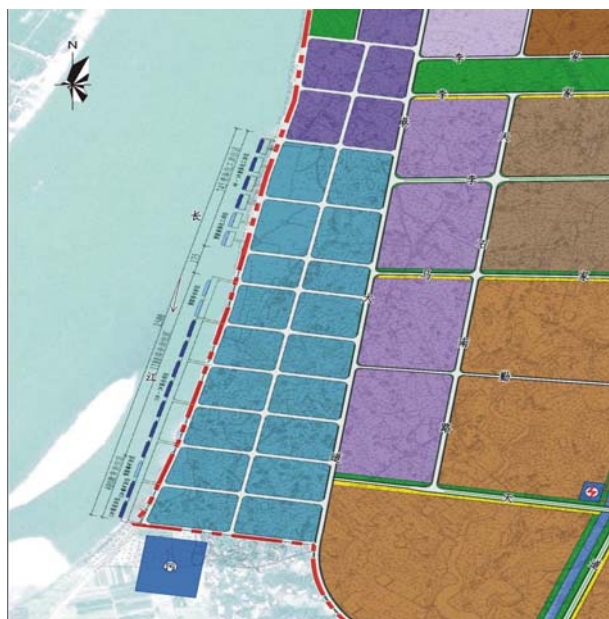
建议田家河港区划分为 3 大功能区,即液体化工泊位区、综合泊位区和散货泊位区。液体化工泊位区采取管道运输,对陆域要求不高,结合港区陆域北窄南宽



的地形,宜将液体化工区布置在港区上游;综合泊位区布置在仓储区前沿,即港区中游;散货泊位区主要装卸货种为煤炭、磷矿,为减少粉尘污染,宜布置在主风向下游,即港区下游。

规划 3000 吨级泊位 18 个,共需占用岸线 2450 米。

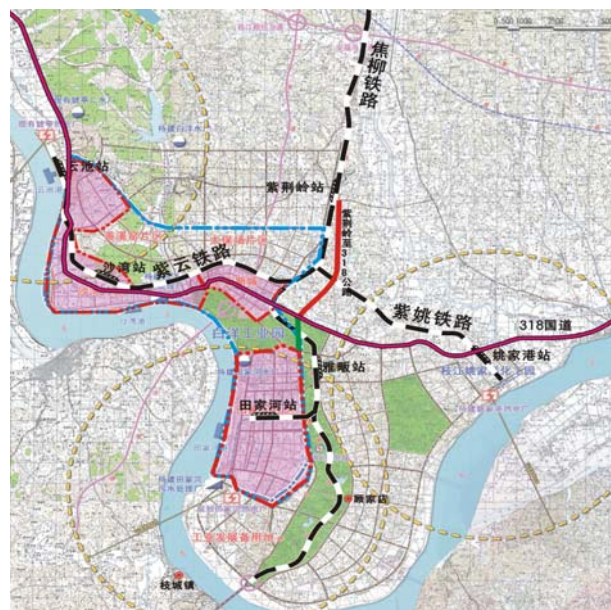
预计到 2020 年田家河港区吞吐量需求约为 1200 万吨/年,所需泊位数量 13 个,考虑远期发展,规划泊位数量为 18 个。按照岸线资源集约高效利用的原则,液体化工泊位区与综合泊位区安全保护距离按 175 米考虑,共需占用岸线 2300 米。(如图)



5、铁路设施

焦柳铁路与紫云铁路紫姚段将构成田家河园区的“一纵一横”铁路网,待铁路运量发展到 500 万吨以上规模后,考虑恢复雅畈站功能,建设雅畈站至园区铁路支线。为减少未来铁路建设对园区的影响,可采取“统

一规划、先期预留”的方式,考虑铁路支线足够的建设空间。在近期园区铁路支线未建成时,可利用紫荆岭站直接进出国铁网。为提高公铁转运效率,规划紫荆岭至 318 国道雅畈段建设 1 条二级专用公路,主要承担田家河园区至紫荆岭站的物流运输。(如图)





6、转运节点

区域内承担中短途客运的站点是猗亭三级客运站;承担公共交通的是“102”公交专用线;承担物流仓储的货运站是宜昌货运中心。随着白洋工业园的大规模开发,货运物流及入驻企业员工的不断增长,园区现状客货转运节点已不能满足发展需求。

按照“客货分离、无缝对接、转运有序”的原则,规划新增“一园一站两库”。具体布局为:“一园”即白洋物流园,属白洋港区后方配套的物流基地,打造枢纽型公用货运站,主要服务于白洋工业园;“一站”即工业新城新建白洋客运枢纽中心,在工业新城以西、紧临 318 国道布局,具备中长途客运和公交换乘功能,实现内外客运交通无缝对接;“两库”即新建白洋保税仓库、田家河保税仓库,其中白洋保税仓库为公用保税仓库,田家河保税仓库为化工专用(液体危险品)保税仓库。具体为:

普通货物转运节点——普通货物需实现仓储、内部周转和快速集疏运,在园区内规划仓储物流区,设置在港区综合泊位区后方,港区与仓储物流区通过临港大道互为联系。

危化货物转运节点——港区除承担园区大量水运货物装卸外,危险品等液体化工品,由厂区直接与港区对接。

保税物流转运节点——对于临港化工园,园区内保税仓库是实现转口贸易、简化通关手续的重要转运节点。

通勤客运转运节点——未来田家河园区规划 2 万人进驻园区工作,且园区内道路交通可能实施封闭运行。建议在白洋工业园工业新城规划建设白洋客运枢纽中心,实现长途汽车、园区公交、出租车零换乘,方便企业员工交通出行。



6 结语

总之,笔者受资料和相关条件的限制,仅从规划层面和预测分析入手,对园区综合交通布局进行了深

入浅出的研究,旨在为相关决策抛砖引玉、开阔思路。具体布局及对接方案还有待在园区控制详规、产业政策、入园项目等进一步明确后加以研究探讨。



区域公路网功能结构的划分方法简析

邓国清¹ 左迎九¹ 熊晶绮²

1 湖北省交通厅规划研究室

2 仙桃市交通物流局

摘 要:通过对我国公路网现有结构组成的功能划分,结合国外公路网功能划分的优越特点,依据交通区位线理论的相关成果,针对湖北省公路网结构和功能特点,通过研究我省地理禀赋特征结合交通区位优势分析,采取最优树状交通区位线分析法,得出我省以高速公路为主的骨架公路网最佳的布局 and 规模。

关键词:公路网 功能结构 划分方法

在一些发达国家,其道路主要是按功能结构进行分类的,他们认为某一条公路和街道在任何体系中不是独立地服务于出行的,其作用要通过道路网络体现出来,因此将网络中的道路按照不同的功能作用进行分类是十分必要的。如美国将道路按功能划分为干线路、集散道路和地方道路。干线路一般直接满足重交通量的需求,服务于城市和大的城镇之间产生和吸引的许多长距离的交通,又分为主干道和次干道;集散道路一般用来满足较小的交通量需求,直接服务于小城镇,并且与干线相连,汇集最基本的地方道路的交通;地方道路是服务于农场和其它乡村地区的道路。

目前我国的道路是按照行政管理角度和公路技术等级进行划分的,尚无完整的功能级别划分标准。为了加强与国外先进国家的对比,进一步优化公路网布局结构,控制路网规模,据悉国家有关部门已组织有关单位进行我国公路网功能结构划分的研究,在此背景下,区域路网的功能结构划分可能也将随之展开。

路网功能结构划分的最大优点,在于公路网布局规划及公路技术标准的确定上将更为科学、合理,具有良好的可操作性和积极的现实意义。现将公路网功能结构划分的有关理论知识和应用方法作简要阐述。

1 理论基础

公路网功能结构的划分方法立足于交通区位理论,该理论认为,交通现象是一种经济地理现象,它的影响因素为地理因素、社会经济因素和科技因素,其中,地理因素贡献交通网络的地理联系特性,社会经济因素贡献交通网络的运输方式、线路等级特性,而科技因素则贡献交通网络的效率和质量特性。从理论上来看,地理因素是慢变的,而科技因素是快变的,社会经济因素介于两者之间。交通区位是交通现象在地理上的高发(或大概率的)场所,只有路、站等地理位置上的固定设施才存在区位问题;从操作角度来看,交通区位是为达到某种经济目标,将交通线或站等项目设置在能达到目标的一定范围内的地理位置。

现代社会交通运输的产生原因主要有以下 7 个方面:(1)自然资源分布的非均衡性;(2)高度的物质文明依赖于专业化分工;(3)规模经济的需要;(4)政治与军事的需要;(5)社会交流与理解的需要;(6)现代生活方式的需要;(7)国际交流的需要。因此,在利用交通区位分析路网时,必须强调交通在地理上持久的高发性和达到某种经济目标的有效性(这里所指的经济目标应是社会经济发展趋势的集中提法),也即在利用交通区位规划交通网络时,应当抓住具有高内稳性的慢变因素,以不变应万变,制订出有效的长远规划。

研究交通区位线时,可以按研究地域(系统)分



成地域(系统)内部交通区位线和地域(系统)外部交通区位线,也可以按其几何特征分为交通区位射线、交通区位纵线、横线、交通区位环线等,其中射、环线网络是特大、大城市与邻域范围内的交通格局;纵横射线网络是远离大城市的其它广大国土地域内的交通格局。每个系统都有一个中心结点和若干次中心结点,从中心结点和各次中心结点的最捷径交通线都是本系统最重要的交通线,系统重要性不同,该交通线的重要性也不同,但大背景中的区位干线,即使在小背景中没有足够的交通量,也不能改变其区位干线的级别。

由于分形分维具有自相似性、标度不变性(无特征长度)、层次性和递归性等特征,具有广泛的应用,交通区位论认为,公路网也可用分形分维表征,在公路网研究中建立众多分维数之间的相关关系是比较容易的。

2 有关概念的说明

根据我国的行政管理体制,可将全国的结点集划分为五个层次(以 A、B、C、D、E 划分),每个层次都由一个中心结点和相应的主结点集构成。A 层次的中心结点为首都,主结点集为省会、自治区首府、直辖市、特区;B 层次的中心结点为省会、自治区首府,主结点集为地市州政府所在地;C 层次的中心结点为地市州政府所在地,主结点集为县(市)政府所在地;D 层次的中心结点为县(市)政府所在地,主结点集为乡(镇)政府所在地;E 层次的中心结点为乡(镇)政府所在地,主结点集为行政村所在地。在结点的层次结构中,上一层的主结点即为紧接着的下一层次的中心结点。在每一层次中,通过构造准最优树、大环线、长直线、短直线,将所有结点有效连接,形成一个功能互补、方便快捷的交通网络。

准最优树:保证网络结点连通而边数最少、总里程最小的支撑树,称其为最优树。若在网络中给定一个中心结点,并以此中心结点为源,以作射线为主的方式而获得的“最优树”,则称其为准最优树。准最优树的总里程大于最优树的总里程;但在一般情况下,

两者相差不大。

大环线:在构造准最优树之后,还必然存在着悬挂点;依次将这些点连接起来,就形成一个环线。在所在的环线中,此环线最大,故称这种环线为大环线。

长直线:在网络中,用直线连接结点,若该直线能尽可能地作成最长线且经过尽可能多的结点,则称这样的直线为长直线。长直线分为长横线、长纵线和长斜线。

短直线:短直线是相对长直线而言的,其主要作用是:利用短直线提高某小区域内存在的相对密集、相对重要结点(例如城市群)的连通度;利用短直线实现同层次的子系统之间的联系从而构成出入境线;实现子公路网络系统中的结点与其上层网络中的路段连通构成挂靠短线。

3 操作方法

3.1 公路网功能级别的划分

将道路按功能级别的划分暂定为:主干线、干线、集散线、出入线和专用线 5 个种类。行政等级、技术等级和功能等级等三种划分的级别之间存在较强的相关性,可近似表示为:行政等级高 $\approx$ 技术等级高 $\approx$ 功能等级高。

3.2 各功能线路的组成:

3.2.1 网络的主层次结构

与结点层次的划分相对应,可以将网络的主层次划分五个层次:

1)、A 层次网络:由连接 A 层次中结点的路段所构成;

2)、B 层次网络:由连接 B 层次中结点的路段所构成;

3)、同理,C、D、E 层次网络分别由连接 C、D、E 层次中结点的路段所构成。

3.2.2 国家级层面和省级层面上各功能级别的线路组成

国家级层面和省级层面上各功能级别的线路组成见表 1,市(州)、县(市)和乡(镇)层面上各功能级别的线路组成可参照表 1 进行划分。



国家级层面和省级层面上各功能级别的线路组成表

表 1

项 目	国家级层面	省级层面
主干线公路	A 结点层次中的准最优树、长直线、大环线、城市群短直线; B 结点层次中的准最优树、大环线。	B 结点层次中的准最优树、长直线、大环线; B 结点层次中的出入境线 C 结点层次中的准最优树、大环线 国家层次中的主干线及干线。
干线公路	B 结点层中的长直线、出入境线; C 结点层中的准最优树及大环线。	C 结点层中的长直线、出入境线; D 结点层中的准最优树及大环线; A、B 层次中的挂靠线。
集散公路	A、B、C 层次中的挂靠线; D 结点层的准最优树及大环线; C 结点层的长直线、出入境线。	D 结点层的长直线、出入境线; C、D 层次中的挂靠线。
出入公路	D 结点层的长直线、出入境线; E 结点层的线路	E 结点层的线路
专用公路	指具有特殊功能的公路,如:边防道路、石油专用道路。	指具有特殊功能的公路,如:边防道路、石油专用道路。

3.2.3 具体操作

①根据对象区域的层次确定区域的中心结点、主结点集及备选结点集(行政级别比主结点集低二级或三级的部分结点);

②以区域中心结点为源,基于作射线的方式,求得主结点集上的准最优树;

③利用大环线消除准最优树上的悬挂点;

④以长直线的方式连接主结点;

⑤在主结点密集区作出短直线及小环线;

⑥在邻接区域间作出入境短直线;

⑦在备选结点集中,选出结点构成次结点集,用挂靠线连接次结点;

⑧在获得以上各种结构的线路之后,经过组合归并之后,即可得出不同功能级别的道路。

注:次结点是指备选结点集中与射线、长直线、大环线“接近”的结点;所谓“接近”,是指该结点与上述线的距离小于该点到同级别结点中心的距离。

由于路网中集散线路规模较大,在图上作业较为繁杂,因此在一个较大区域内确定集散线路时,一般先将各功能级别的线路作到若干个具有代表性 D、E 层次;然后依此数据求出分维参数;再利用分维数得所求区域的集散线路。

4 方法的应用及其分析

应用上述方法来求湖北省主干线公路,首先求得省域层面上的准最优树、大环线、长直线、出入境线、城市群带短直线共 4100 余公里,国家层面上主干线公路约 1000 余公里,这些线路既是国家层面上的主干线,也是省域层面上的主干线,期望技术等级为高速公路或一级公路(线路布局见图一);求得省内市州层面上的准最优树、大环线共 5500 余公里,这些线路是国家层面上的干线公路,是省域层面上的主干线,期望技术等级为一级公路或高速公路(线路布局见图二),为了表现省域内整个公路网络的完整性,同时将市州层次的出入境线在图二上标出。

通过以上的区位分析计算可得,将省内地级以上城市的结点以及同省外相邻结点进行有效连接,并且考虑国家层面的需求,我省约需要 6000 公里左右的高速公路,与规划的高速公路里程相当,未来随着社会经济的发展,高速公路里程还有进一步增加的可能。同时还应该看到,运用该方法得到的某些线路在实际或规划中并不存在,如武汉——天门——荆门——林区线路,这是因为该方法主要是从路网的服务、覆盖的功能和结构方面考虑的,同时较少考虑实际的地理条件、原有道路的走向及建设资金等方面的约束。



5 方法的主要优点

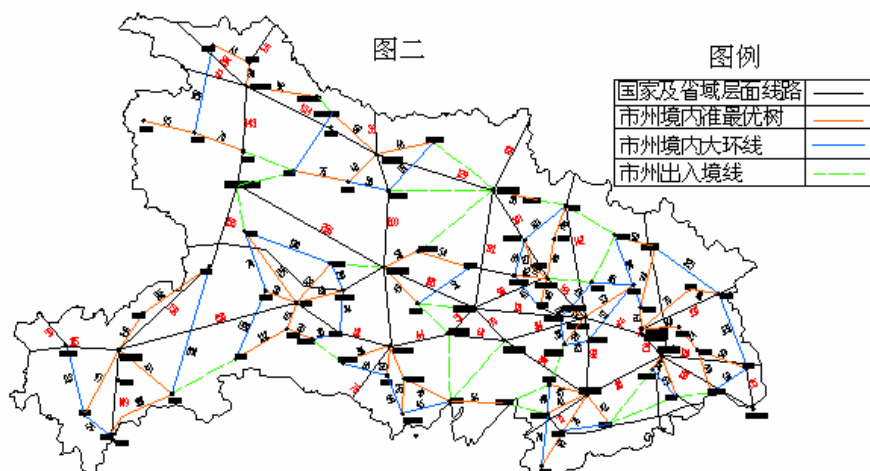
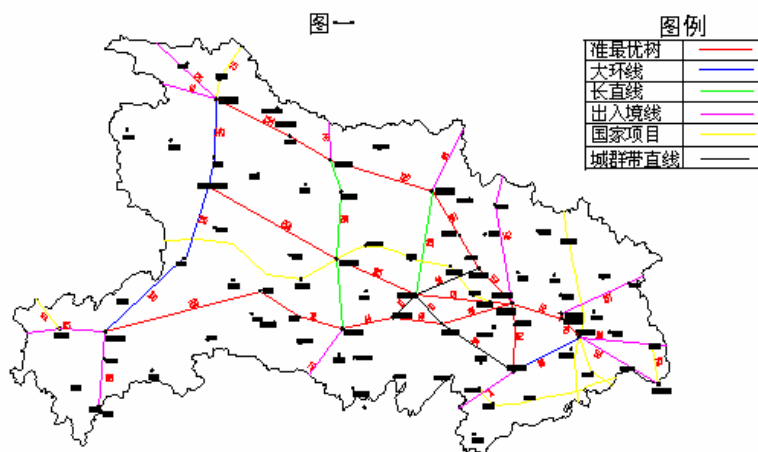
该方法的理论基础是交通区位理论,对于长远规划的制订不但有效,并且动态的有效性也很好,其主要优点为:

- (1) 有较坚实的理论基础;
- (2) 具有良好的可操作性:该方法不需要复杂的数学模型,直接在地图上操作,就可得到较好的结果;

(3) 具有较强的稳定性:该方法根据影响交通布局的最重要因素——地理因素——进行公路功能的划分,得出的网络具有较强的稳定性,各线路的技术等级则可根据经济、技术因素来确定。

参 考 文 献

- [1] 管楚度 《交通区位论及其应用》 人民交通出版社 2000
- [2] 马川生 《公路网功能级别划分》(暂名)





大力推进交通标准化建设 促进企业科技发展

谭慧 王国斌

湖北省交通规划设计院

摘 要:通过对交通标准化的主要任务、企业标准化的重要作用的阐述,着重说明了编制技术标准对企业科技发展的促进作用,并提出了贯彻实施标准的原则和工作内容。

关键词:交通标准化 企业标准 编制 实施

标准是为了在一定范围内获得最佳秩序,经协商一致制定并由公认机构批准,共同使用和重复使用的一种规范性文件。制定标准的目的就是获得最佳秩序和促进最佳共同效益。“最佳秩序”是指通过制定和实施标准,使标准化对象的有序化程度达到最佳状态,而“最佳共同效益”指的是相关方的共同效益,而不是仅仅追求某一方的效益。标准产生的基础是科学、技术和经验的综合成果。制定标准的对象是“重复性事物”。标准由公认的权威机构批准。

标准化是为在一定范围内获得最佳秩序,对现实问题或潜在问题制定共同使用和重复使用的条款的活动。标准化是一个活动过程,主要是制定标准、实施标准进而修订标准的过程,它是一个不断循环、螺旋式上升的运动过程。每完成一个循环,标准的水平就提高一步。标准化是一项有目的的活动,除了为达到预期目的改进产品、过程和服务的适用性之外,还包括防止贸易壁垒,促进技术合作。标准化活动是建立规范的活动,所建立的规范具有共同使用和重复使用的特征。

1 交通标准化的建设的意义和任务

标准化是国民经济发展的技术基础,是实现科技创新和产业升级的技术支撑,是科研成果转化为生产力的纽带和桥梁。

交通运输标准化涉及运输和工程建设两大方面。交

通标准化工作在交通系统的科研、建设、生产及管理范围内为获得最佳秩序与效益发挥了重要的作用,在振兴交通、服务行业、规范市场方面取得了明显效果。

按照国际标准化组织的定义,产品包括有形产品和无形产品,产品可以是一件实物,也可以是一项服务。例如,交通运输业是服务行业,主要产品是服务,因此交通服务标准也是交通产品标准的一部分。

技术标准和规范是一个国家和行业对有关产品(服务和建设是交通行业的产品)质量要求的最低限度和保障,也是该领域科技发展水平的重要标志。由于在制定标准中结合了我国交通生产发展的实际需要,因此在标准贯彻后,能做到有章可循、有法可依,保证了运输安全,提高了建设质量。

交通运输部在公路水路交通运输“十二五”科技发展规划中,在标准规范制修订工作方面明确规定:促进标准化建设的协同管理,加强重点领域标准化体系建设,形成基本适应现代交通运输业发展需要的标准规范体系,加强标准规范的前期研究,促进先进适用科技成果及时纳入标准规范,加快标准规范更新。鼓励结合区域特点制定地方标准,推动企业积极参与制修订标准,积极参与国际标准的制修订,提高我国交通运输国家标准和行业标准制修订水平。

2 以企业标准化为重点,组织科技攻关,实现企业升级



我国的标准共分为四级：国家标准、行业标准、地方标准、企业标准。企业生产的产品没有国家标准和行业标准的，应当制定企业标准，作为组织生产的依据。已有国家标准或者行业标准的，国家鼓励企业制定严于国家标准或者行业标准的企业标准，在企业内部使用。因此，企业标准的级别最低，但其技术要求应是最高。只有企业标准的水平和质量提高了，国家标准、行业标准、地方标准的水平和质量才能有提高的基础。因此，交通企业是交通标准化的主体，交通标准化要实现技术创新就应以交通企业标准化为重点，科研院所、学校、政府机关应与企业联合承担标准制修订任务。

企业标准化工作的全部意义体现在为社会、为企业创造巨大的经济效益上，它通过统一的规范、有序的操作，为企业降低成本，减少资源浪费，提高产品质量，增强企业竞争力。

企业对标准化工作的参与程度和主体作用的发挥程度是我国社会主义市场经济是否完善和成熟的具体表现。因此，在标准的制定和贯彻实施过程中，要充分发挥企业作用，标准的贯彻和实施也要通过企业来实现。

标准包含了技术标准、管理标准和工作标准。技术标准是企业组织生产、经营和管理的技术依据，是企业标准的主体。技术标准的核心是产品标准，它是判定产品是否合格的唯一依据。而管理标准和工作标准的作用是保证技术标准的实施和企业生产、经营有序、高效运行，从而使企业获取的利润最大化。

编制企业标准，可以为此确立科研项目，组织技术研发团队，进行科技攻关。也可以通过申请国家、行业和地方标准项目的方式，参与国家、行业和地方标准编制。对交通企业来讲，技术标准的研究制定，可以带动企业的科技创新、科技成果转化和产业升级，实现跨越式发展。企业编制标准可以突出自己在行业中的地位。为了提高企业编制标准的水平，企业可以定期组织核心人才参加标准编写培训班，提高企业标准编制的专业化水平。

制定标准、实施标准的过程，也就是消化吸收技术、积累技术的过程。实践证明，企业在编制标准过程中，参考国际标准和国外先进标准，是最廉价的技术引进，是最经济且有效的积累技术的方式之一。通

过编制标准把引进技术和技术成果固化下来，以提高企业技术素质，这也是一种通行的做法。在技术发展比较快的领域，组织重大科技攻关，并及时地将成熟的科研成果上升为规范。

3 标准的宣贯实施是标准化工作的重要任务

做好标准的宣传和实施是标准化工作的重要任务之一。我国《标准化法》规定：“标准化工作的任务是制定标准、组织实施标准和对标准的实施进行监督”。

标准的实施是指在企业生产技术、经营管理的实践中，为实现标准规定的内容进行的全部活动，是把科学技术和实践经验的综合成果转化为生产力的过程。标准只有在实践中实施后才能体现其作用和效果。

标准实施原则包括：强制性标准企业必须执行；推荐性标准企业一经采用必须执行；企业标准在企业内部必须执行。企业有关经济技术合同、协议中承诺采用其他标准如国际标准、国外先进标准，其他企业标准，均应转化为企业标准贯彻实施。

标准实施的工作内容：建立、完善和实施标准体系，制定、发布企业标准，组织实施企业标准体系内的有关国家标准、行业标准和企业标准，并对标准体系的实施进行监督、合格评价和评定并分析改进。这些活动应以先进的科学技术和生产实践经验为基础。

4 结语

在交通行业某一领域技术领先的企业，编制企业标准可以促进企业科技进步、管理提升；积极主动地参与编制国家标准、行业标准、地方标准，在行业、领域内可以发挥技术引领作用；勇于参与编制国际标准，打破了国外技术垄断，填补国内外标准的空白，提升企业的知名度和核心竞争力，同时也为产品走向国际市场提供产权保护，为企业和国家创造更多的经济效益。

参考文献

- [1] GB/T 20000.1-2002, 国家质监局. 标准化工作指南 第1部分：标准化和相关活动的通用词汇[S]
- [2] 郭茂威, 汪炜. 交通标准化工作介绍和“十二五”发展重点. 交通标准化[J], 2012, (2): 9-11



新形势新环境下公路交通勘察设计企业 加强自身建设与发展的几点思考

邹庆会 宋官宝 黄艳 任勇
宜昌市交通规划勘察设计研究院

摘 要:当下,公路交通行业及其环境正悄然发生一系列深刻的变化,公路交通勘察设计企业如何顺应规律抓住机遇,促进持续发展成为当前一项重要课题。笔者结合工作实际,就勘察设计企业目前所面临的行业环境、发展趋势以及应对思路发表几点粗浅看法。

关键词:公路交通 形势环境分析 思路与对策

1 公路交通发展形势

1.1 从汽车总量分析,加快交通基础设施建设势在必行

从汽车总量来看,美国目前的汽车总量为 2.2 亿辆,平均 1.5 人拥有 1 辆车;中国截至 2011 年底的汽车总量是 1.1 亿辆,平均是 12 人拥有 1 辆车;而笔者所在地湖北宜昌到 2011 年底的汽车总量为 22.7 万辆,平均是 20 人拥有 1 辆车。汽车总量和人均车辆占有量的差距直接反映了我国与发达国家经济发展水平上的差距。同时,从汽车的增长率来看,我国近年来的汽车年增长率为 16%,而宜昌的年增长率达到 20%,不难看出,宜昌的汽车年增长速度高于我国的总体水平。由此分析,汽车数量的迅速增长,对车辆通行条件也提出了新的要求,作为交通投入的燃油税也将大幅增加。因此,加快交通基础设施建设势在必行。

1.2 从国内高速公路建设情况分析,交通基础设施建设转型是必然结果

据资料显示,目前美国已建成高速公路总里程为 10 万公里,截至 2011 年底,我国高速公路通车总里程达到 8.5 万公里,高速公路建设速度在不足 20 年的时间里,以每年两位数的速度在增长,总里程已接近美国,排名全球第二,从目前在建里程来看,高速公路建设进度还会大幅增长,到 2013 年,我国高速公路总里程

将取代美国成为世界第一。这对于一个发展中国家而言,建设速度明显过快,部分高速公路建成后的实际交通量远小于预测交通量。我国目前高速公路的大规模建设进一步加剧了公路运输不平衡,降低了高速公路的有效利用率。

由此可见,我国高速公路发展速度及其合理性值得探究,当前应该到了科学慎重研究论证高速公路发展规划的时候了。

1.3 从公路建设整体规划方向分析,普通公路建设将成为新热点

分析了高速公路之后,我们再来看普通公路。党的十八大明确提出要在二〇二〇年建成小康社会的宏伟目标,而交通基础设施建设是一个重头戏。随着 2009 年湖北省二级公路收费还贷政策的取缔,汽车总量以迅猛的速度增长,为了降低运输成本,部分车辆尤其是载重货车从走高速公路改为走普通公路,如此一来,普通公路的荷载负担随之加重,其维护与保养上的投资成本也随之增大,车辆对道路通行条件理所当然成了公路交通建设中的一项刚性需求。

鉴于普通公路负担加重的实际情况,目前,城市出口路重要经济干线公路已出现不同程度的拥堵。而高速公路攀比里程的建设高峰必然降温,普通公路提等、改造、升级将成为新一轮公路交通行业建设的新



热点。

因此,在我国高速公路主骨架网已经基本形成的条件下,下一步的公路建设应本着科学规划、分期实施的原则,以不断优化路网结构为宗旨,重点放在进一步加密、改造升等普通公路建设上来。

2 勘察设计企业面临的市场形势

2.1 加大改造、完善路网规划设计是方向

就笔者所在地湖北宜昌的公路建设规划来看,宜昌市公路“十二五”规划明确提出,“十二五”期末,宜昌市要建成“六线三环”公路主通道。除高速公路以外,县城要基本实现一级公路上高速,东部平原相邻县市区一级公路相连,西部山区相邻县市区二级以上公路相连。市域内国省干线公路标准化、规范化建设和完善;县城至各乡镇、重要景区通达二级以上公路,县域内相邻乡镇间三级以上公路相连,基本形成以县乡道为局域骨干、众多乡村公路为脉络的具有较高服务水平的农村公路网,宜昌要初步建成区域性公路交通中心。

由此窥见一斑,“十二五”期,我国各省、市普通公路建设任务很重,勘察设计企业面临的前期工作很多。因此,加大对目前已建成交通基础设施的改造、路网的完善与优化规划设计,是勘察设计企业未来的工作方向。

2.2 三种竞争实体形成“百舸争流”局面,行业竞争日趋严峻

勘察设计市场现有竞争者及潜在的进入者大致可分为三大类:一是部及各省级公路(交通)规划勘察设计院;二是国内民营、私营设计单位以及地方小院;三是国内、外实力雄厚的大型综合工程咨询公司。

部及各省级大中型公路勘察设计院。他们历史悠久,在业绩、技术及其人才等方面具有较深厚的沉淀和积累,且与公路交通建设主管政府部门也有着密切的联系,在获取地方项目等方面具有很大的优势。

国内民营、私营设计单位以及地方小院。近年来,随着国家投资体制以及勘察设计行业的变化,一大批民间资本和具有经营才能的勘察设计专业技术人员纷

纷创建民营设计咨询机构或以挂靠等方式参与公路交通勘察设计市场竞争。他们具有机制灵活、成本低、负担小等优势,逐渐成为勘察设计行业不可小觑的竞争力量。

国内、外实力雄厚的大型综合工程咨询公司和工程公司。这些“巨无霸”以国际化的视野,携带强大的资金、管理、技术、品牌等实力参与公路交通勘察设计市场竞争,为国内公路交通勘察设计企业带来新的理念和经验的同时,也将带来巨大的威胁。

随着高速公路主骨架的形成,高速公路设计业务减少,导致以上第一、三类型的大型设计院相继进入到中小项目的竞争中,再加上第二种类型的小院的争夺,使得勘察设计市场的竞争日益加剧。

2.3 受行业管理体制和市场竞争等因素影响,竞合关系将进一步深化

面对激烈的市场竞争,任何一个勘察设计企业都希望能有一个有利于自身发展的管理体制和政策环境。但是不同地域的勘察设计企业,由于受体制和机制的影响,所面临的市场环境和政策优势是迥然不同的。有的勘察设计企业在经营环境上有着很多不可挡的优势。一是基建程序相对灵活。对于当地业务可以先介入前期规划设计,提前“占领”市场,再完善程序性手续。二是本地市场设计投标有相对优势。中型项目基本是扶持当地设计企业来做,即使是招投标的一级公路等大型项目,在联合体的要求上也存在明显的行业保护和政策倾斜。

在激烈的市场竞争中,加上政策环境等主客观条件的差异,大部分勘察设计企业还受从业资质的限制,独立承接大型项目难度大。为了适应不断开放的设计市场,这些中小型勘察设计企业便尝试着与大型设计企业建立资质共享、技术合作关系,以实现业务市场、技术上的双赢。

可见,在市场竞争日趋激烈的环境下,再靠单兵作战的方式将无法立足,在合作中加强竞争、在竞争中加强合作将是未来勘察设计企业追求持续发展不可或缺的重要战略之一。

3 应对思路与对策



面对公路交通行业环境发生的一系列深刻变革,勘察设计企业务必认清形势,找准定位,在日益激烈的市场环境中不断突破、寻求发展,非常关键的一点就是要努力增强企业核心竞争力,即着眼于企业自身能力的成长和竞争实力的提高。首先要解放思想,认清形势,以市场为导向,明确自己的市场定位、优化资源配置,重在组织制度创新和规范化运作;以转化经营机制为基础,拓宽服务领域,增强经济实力,使企业富有生机和活力;以学习创新、科学技术为先导,努力实现勘察设计技术、装备和管理现代化,才能占领市场;注重人才,才有实力;强化质量体系,保证生命力;培养积极的企业文化与团队精神,才能增加凝聚力。具体从以下几个方面入手:

1、理思路,抓项目拓市场。一是客观分析市场形势,理清思路,用科学发展观为指导,突出经营工作重点,大力实施“走出去”发展战略。二是谋划长远,建立经营激励机制,树立全员经营的思想,鼓励广大干部职工增强忧患意识、市场意识、竞争意识,积极跑市场、找项目,以项目促发展,以发展带项目,开创团结一心抓经营、齐心协力促发展的经营工作局面。三是要密切加强与各级同行业设计院的沟通和联系,建立合作伙伴关系,通过独立运作、联合经营等方式,内引外联,主动出击,拓宽争取项目的渠道。

2、保进度,科学安排促生产。一是要进一步提高科学管理水平,做到科学部署,统筹安排。二是要进一步建立内部激励机制,充分发挥骨干力量的带动作用,调动职工积极性,引导职工发扬能吃苦、敢挑战、讲奉献的工作作风。三是要进一步落实项目前期工作的实施方案,按照尽可能超前完成的要求,结合各项工作的具体进展情况,及时调整安排工作计划,针对项目把目标细化到每个阶段、每个岗位和每个环节,把任务层层分解到各部门和具体的责任人,要以更加扎实的工作作风推动工作进度。四是重点项目领导干部深入一线,靠前指挥,及时发现和解决设计中存在的问题,各项目设计人员要树立强烈的时间观念、效率观念、质量观念,抓重点工作和关键环节,搞好

内部衔接协调,减少不必要的浪费,紧扣发展主题,更新理念,创新手段,在努力加快工作进度的同时,更加注重内在质量和整体效益。

3、抓质量,提升品牌效应。一是要加强对勘察设计新理念的学习应用,真正把新理念付诸于实践,自觉把新理念应用于设计图纸中去,把新理念体现在具体的设计成果中。要全面、系统地理解标准,严格执行强制性指标,灵活运用一般性指标。二是要用心设计,树立“创作”设计与个性化设计理念,变设计工作为设计创作,大胆创新,精雕细琢,追求设计的“精、细、美”,体现设计的差异性。三是要主动加强与业主的沟通联系,加强后续跟踪服务,及时研究解决业主提出的合理要求和工程建设中的设计问题,不断提高设计后续服务水平,力争让业主满意,让工程建设不因设计问题受到影响。四是要进一步强化技术创新,始终坚持科研与生产实践相结合,发挥科技对项目设计的支撑保障作用,提高科技工作含量。

4、稳基础,积蓄发展后劲。一是要进一步加强基础管理。实行节能、挖潜、降耗,努力在竞争激烈的行业环境中练好“内功”。二是要注重发展后劲的积蓄。一方面适时开展生产技术软件升级和仪器设备更新换代,为更好地开展生产工作做好硬件基础上的储备。另一方面,认真抓好干部职工业务教育培训,努力保持高素质人才队伍的稳定,作好人力资源上的储备。

5、严监督,加强党风廉政建设。按照“改革创新、惩防并举、统筹推进、重在建设”的基本要求,着力加强党风廉政建设。一是严格落实领导干部“一岗双责”责任制,切实做到“两个抓好”:即抓好领导干部党风廉政建设责任制的落实,抓好科室党风廉政建设方面突出问题的解决。二是加强廉政文化建设。突出宣传教育这个重点,利用典型教育等,使宣传教育工作渗透到工作的各个方面并形成常态化,营造浓厚的廉政文化氛围。三是多措并举严格管理。开展干部纪律作风整顿教育活动、廉政谈话活动,营造风清气正的发展环境。

湖北省公路学会

湖南矮寨大桥建造技术交流与考察



- 1 矮寨大桥建设技术交流现场
- 2 湖南交规院张欣高工进行学术讲座
- 3 矮寨大桥管理所所长张永健博士进行学术讲座
- 4 5 大会讲座现场
- 6 矮寨大桥现场

考察湖南矮寨大桥代表合影

