

高等级公路建设论文集

GAODENGJI GONGLU JIANSHE LUNWENJI

• 陕西省公路局 •



人民交通出版社

China Communications Press

高等级公路建设论文集

GAODENGJI GONGLU JIANSHE LUNWENJI

• 陕西省公路局 •



人民交通出版社

China Communications Press

U41-53
SG

内 容 提 要

本书是陕西省公路建设生产一线技术人员工程实践经验的总结。全书共98篇论文,分为技术管理、道路工程、桥梁工程、隧道工程。内容涉及高等级公路设计、施工、试验检测、管理、科研、监理、收费、环保等各个方面的细节。书中的观点和做法对以后工程具有借鉴作用,实用性强。

本书可供从事公路、桥梁、隧道工程的各级工程技术人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

高等级公路建设论文集/陕西省公路局编. —北京:
人民交通出版社, 2005. 7
7-114-05647-8

I. 高... II. 陕... III. 道路工程-文集
IV. U41-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 076168 号

书 名: 高等级公路建设论文集

著 作 者: 陕西省公路局

责任编辑: 周往莲

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011 北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号)

网 址: <http://www.ccpress.com.cn>

销售电话: (010) 85285656, 85285838, 85285995

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 880×1230 1/16

印 张: 30

字 数: 864 千

版 次: 2005 年 8 月第 1 版

印 次: 2005 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-114-05647-8

印 数: 0001~1500 册

定 价: 60.00 元

(如有印刷、装订质量问题, 由本社负责调换)



陕西省公路局《高等级公路建设论文集》

编委会

主任：王登科

委员：雷鸿谋

孙惠成

宋海斌

李武强

宋 彬

南浩林

刘铁成

吕文江

徐自谅

张卫平

魏政理

成彦京

赵 进

杨 健

朱启斌

胡 薇

张 萌



序

与全国其他省区一样，陕西高等级公路建设“九五”以来实现了快速发展。全省公路交通部门在省委、省政府的正确领导下，紧紧抓住国家实施积极财政政策和西部大开发的历史机遇，按照“抓两头、促中间”的思路，大力加快以高速公路为重点的公路基础设施建设，取得了可喜的成绩，2003年底全省高等级公路建成里程突破1000公里，成为西部地区高等级公路里程达到千公里较早的省份。陕西高等级公路已成为全省交通运输和经济社会发展的强力助推器。

与全国其他省区不同的是，陕西高等级公路建设一直在技术上面临着严重的挑战和压力。当年西安至三原、西安至临潼高等级公路建设在全国高等级公路中尚属“早期作品”，缺技术，无经验，少人员；如今全省高等级公路建设重点向陕北、陕南延伸，陕北黄土高原和陕南秦巴山区山大沟深，江河阻隔，地质复杂，气候多变，给高等级公路建设提出了一系列技术难题。这注定了陕西高等级公路建设必须紧紧依靠科技创新和技术攻关。

作为全省公路管理专业机构的陕西省公路局，在切实抓好全省公路规划、建设、养护、路政以及收费公路等行业管理的同时，以其业务技术精、专业力量强的优势，勇挑重担，不辱使命，积极投身高速公路建设，在全省高速公路建设中发挥着十分重要的作用，占据着举足轻重的位置。陕西省公路局先后建成了西安至三原、宝鸡至牛背、榆林至内蒙界、榆林至靖边、靖边至王圈梁、勉县至宁强等高等级公路，创造了陕西高等级公路建设历史上的许多“第一”。其中西安至三原一级公路是陕西第一条也是目前全省惟一条荣获国家银质奖的高等级公路，榆林至靖边高速公路成为全国第一条沙漠高速公路，勉县至宁强高速公路成为陕西第一条山区高速公路，靖边至王圈梁高速公路创造了80公里高速公路当年开工当年建成的

高等级公路建设论文集

——Gaodengji Gonglu Jianshe Lunwenji



“靖王速度”。目前，陕西省公路局还肩负着毛乌素沙漠边缘和黄土沟壑交会地段的子洲至靖边高速公路，黄土沟壑区的吴堡至子洲高速公路，以及包含着巴山地区11.2公里长大隧道的小河至安康高速公路等神圣而艰巨的建设管理任务，也必将为陕西高速公路建设做出新的贡献。

乘着陕西高等级公路大发展的东风，陕西省公路局在高等级公路建设管理和技术方面积累了丰富的经验，尤其是随着建设重点由关中平原向陕北沙漠、黄土沟壑地域，陕南秦巴山区的延伸，陕西省公路局进行了大量有益的探索和实践。公路工程施工招标评标方法的优选，公路设计创新和山区高速公路设计的指导性建议，建设项目管理和监理管理体制的不断完善，沙漠高速公路防风固沙以及公路绿化处置等，这些技术管理问题的研究促进了我省高等级公路建设管理水平的提高，也培养了一批有着丰富理论和实践水平的技术管理干部。通过探索和实践沙漠高速公路修筑，巴山地区高速公路的选线、滑坡和高边坡治理、路基路面排水，黄土沟壑区域高速公路高边坡、湿陷性黄土和软基处置，桥梁健康监测和桥台背处置，双连拱、黄土、长大隧道以及沥青路面及基层底基层等新出现的技术问题，提高了我省高等级公路建设的质量水平，造就了一大批颇具水平的技术人才。

为总结以往经验，提高我省高等级公路建设管理水平，促进工程技术人才的技术水平和技术创新热情，我们收集出版本论文集，希望对我省高等级公路建设管理和技术有所促进，更希望为全省公路系统营造常思考、勤钻研、善总结、勇提高的工作氛围有所帮助。

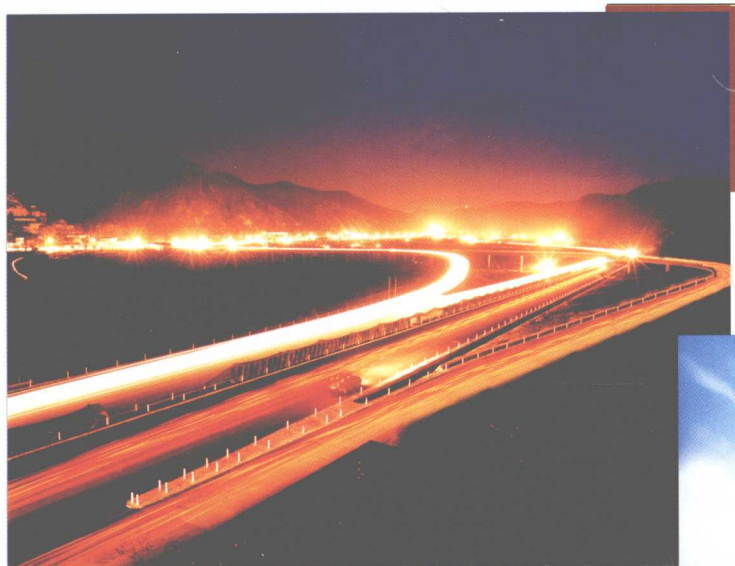
陕西省公路局局长

二〇〇五年七月二十八日



高等级公路建设论文集

—— Gaodengji Gonglu Jianshe Lunwenji



延安至安塞高速公路

延安至安塞高速公路起自延安市石圪塔村,止于安塞县城北曹村,路线全长31.502km,总投资12亿元。计算行车速度100km/h,路基宽度26m,双向四车道。该工程于2000年11月开工建设,2003年9月25日建成通车,是革命圣地延安的第一条高速公路,对完善陕西公路网,加快能源化工基地开发具有重要意义,将为延安经济腾飞做出新贡献。



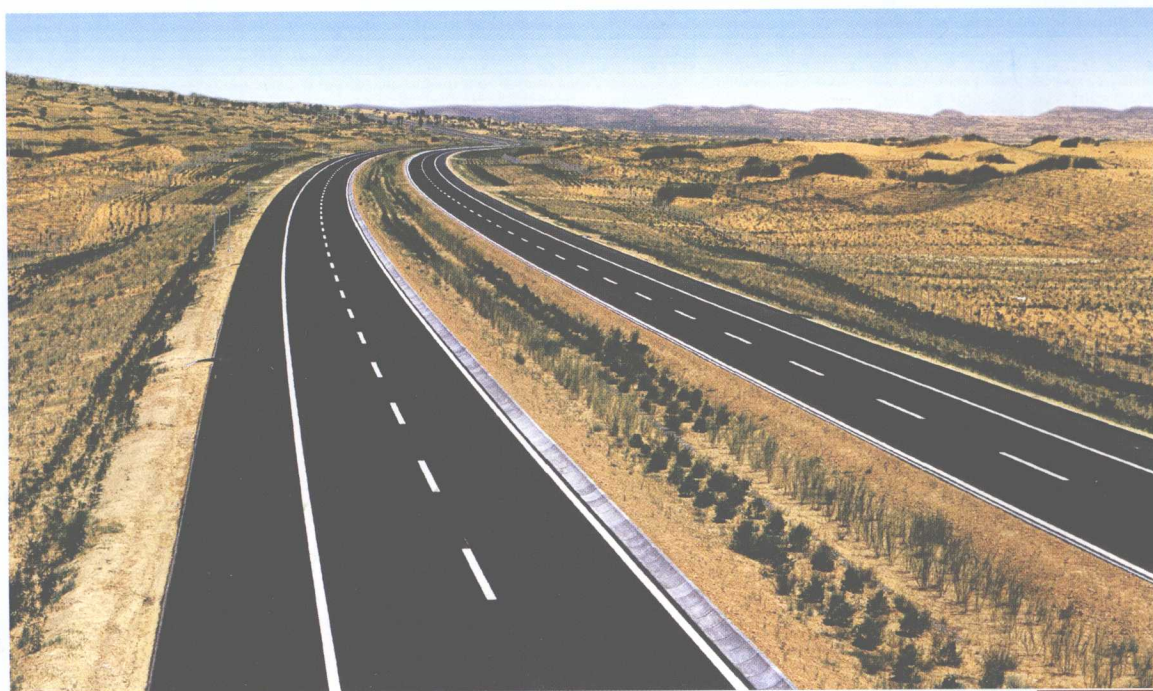
高等级公路建设论文集

—— Gaodengji Gonglu Jianshe Lunwenji



榆林至靖边高速公路

大漠里腾起的一条巨龙——榆靖高速公路，起于榆林市孙家湾村，止于靖边县石家湾，路线全长115.918km，总投资18.17亿元。计算行车速度100km/h，路基宽度分别为26m和35m，双向四车道。该工程于1999年12月开工建设，2003年8月22日建成通车。该项目穿越毛乌素沙漠南缘，是我国第一条沙漠高速公路，对拉动能源重化工基地的资源开发，促进经济社会发展有重要意义。





高等级公路建设论文集

——Gaodengji Gonglu Jianshe Lunwenji



勉县至宁强高速公路

有“陕西第一路”之称的勉县至宁强高速公路，北起勉县元墩，止于宁强县党家梁，全长54.858km，总投资24.05亿元。为双向四车道山岭重丘区高速公路，路基宽度整体式24.5m，分离式12.5m。该工程2001年开工建设，穿越秦巴腹地，以工程地质条件差、工程量大著称，建设者“以千克难”，比计划工期提前一年于2003年年底建成通车，为陕西省秦巴山区第一条高速公路。



高等级公路建设论文集

—— Gaodengji Gonglu Jianshe Lunwenji



靖边至王圈梁高速公路

靖边至王圈梁高速公路起自靖边县上彭湾，止于陕宁交界王圈梁，路线全长131.89km。概算总投资约23亿元。计算行车速度100km/h，路基宽度26m，双向四车道。该工程2002年开工建设，2004年年底建成通车，不仅改变了“昔日走三边，路途劳顿人不堪”的历史，也创造了陕西省高速公路建设史上的“靖王速度”。



目 录

技 术 管 理

1. 公路工程施工招标统计评标方法 胡保存 王登科 雷鸿谋 张卫平 徐自谅(3)
2. 陕西公路建设管理相关问题的思考 王登科(12)
3. 陕西榆靖高速公路建设管理探究与实践 薛生高 朱绪飞 顾仲飞(18)
4. 延安至安塞高速公路项目概况与建设管理 栾自胜 党延兵(25)
5. 国道 210 榆林至陕蒙界公路建设项目管理的做法和体会 杨 健(32)
6. 超常规建设靖王高速公路 南浩林 刘铁成(35)
7. 山区高速公路建设有关问题的思考 王登科(40)
8. 对山区高速公路设计的几点建议 张卫平(46)
9. 关于山区高速公路建设质量控制的探讨 封捍东 张 毅(50)
10. 公路设计创新理念实现的措施 王登科(56)
11. 浅谈公路工程试验检测管理 张 毅 余明孝(60)
12. 公路工程项目费用索赔浅析 张继宁 李剑平(64)
13. 浅谈公路工程工地试验检测 张 毅(70)
14. 论榆靖高速公路生态问题与防护林体系建设 李作舟(74)
15. 沙漠高速公路设计应注重的若干问题 徐增友(79)
16. 高等级公路建设环保与防护有关问题的思考 李武强(82)
17. 榆靖高速公路绿化及防风固沙工程建设管理 徐增友(86)
18. 喷射厚层种植基材绿化技术在勉宁高速公路中的应用 田 涛 纪春源(89)
19. 高速公路收费方式的发展趋势 刘 建 吕文江 杨春生(93)
20. 靖王高速公路项目施工管理总结 李华民 卢亚臣 张芳玲(98)
21. 浅析水泥新标准及其在公路工程中的应用 张 毅 杨秋侠 邓 威(101)

道 路 工 程

22. 山区高速公路沥青路面的合理化设计与施工 雷鸿谋 吕文江(111)
23. Superpave 技术在勉宁公路面层中的应用 张卫平 赵战利 张争奇(115)
24. 风积沙路基施工工艺及质量控制措施分析与探讨 杨 健 胡海波(122)
25. 纤维沥青混合料在沙漠高速公路中的应用研究 薛生高 韩 森 崔荣华(127)
26. PR PLASTS 抗车辙剂在沥青混合料中的应用

.....	南浩林 李 强 李 红 伍石生 徐希娟	(133)
27. 沥青混凝土路面平整度控制因素及措施	杨 健	(137)
28. 高压旋喷注浆法在地基加固中的应用	孙惠成	(140)
29. 水泥稳定碎石基层施工的主要影响因素及注意问题	杨 健 宋 彬	(145)
30. 夯扩水泥土桩在路基加固中的应用	孙惠成	(148)
31. 沥青混凝土路面施工应把握的几个关键环节	杨 健 宋 彬	(152)
32. 榆靖高速公路防风固沙与环境保护设计	边世斌	(154)
33. 沙漠高速公路路基设计与施工	边世斌 杨芸波	(158)
34. 浅谈水泥稳定碎石基层的质量控制	朱绪飞	(164)
35. 强夯法在延安至安塞高速公路湿陷性黄土地基处理中的应用	冯 强 谢秦生 董丁明 张莉苹 乔 峰	(168)
36. 两阶式路基填方边坡的创意和实践	栾自胜 马红卫 牛 耘	(172)
37. 灰土挤密桩在处理高速公路湿陷性黄土中的应用	栾自胜 刘光辉	(175)
38. 骨架密实型二灰稳定碎石结构在延塞高速公路建设中的应用	栾自胜 刘光辉 闫周卫 马晓阳 刘致禧	(179)
39. 改性乳化沥青在高速公路粘层中的应用	栾自胜 李世争 何新路	(191)
40. PG70—28SBS 改性沥青在延塞高速公路中的应用	闫周卫 栾自胜 刘光辉 马晓阳	(195)
41. 陕西省高速公路沥青路面车辙形成原因及对策	伍石生 南浩林 景宏伟 刘铁成	(201)
42. 高速公路加减速车道采用水泥混凝土路面的探讨	成彦京 宋海斌 郭小钰	(207)
43. 高等级公路软弱路基加固方法的选用	魏政理 葛希元 徐宗昌	(211)
44. 沥青混凝土路面平整度控制	杨 涛 郭小钰	(215)
45. 水泥处治碎石透水基层材料空隙率测定方法探讨	吕文江 徐希娟 戴经梁	(218)
46. 透水基层材料渗透系数测试研究	吕文江 伍石生 戴经梁	(221)
47. 沥青混凝土路面抗早期水损害性能分析	吕文江 陈爱文 尹兆策	(225)
48. 冲击式压路机对路基进行补充碾压的效果分析与研究	侯全岐 吕文江 赵 进	(230)
49. 山区高速公路地质灾害的预防与治理	侯全岐 赵 进 张 萌	(235)
50. 勉宁高速公路路面内部排水设计	李文瑛 韩君良	(241)
51. 勉宁高速公路路基路面排水技术浅谈	徐希娟 苏 凯 张惠山	(244)
52. 山区高速公路排水系统浅析	张 萌	(254)
53. 抗滑表层混合料试验参数研究	赵战利 张争奇 胡长顺	(259)
54. 沥青路面中下面层沥青性能等级(PG)的选择探讨	袁迎捷 张争奇 胡长顺	(264)
55. 浅谈沙漠地区水泥稳定细粒土底基层施工质量控制	温成志 刘 强 蔡德国	(268)
56. 浅谈公路工程路面平整度检测及施工控制	天津市国腾公路咨询监理有限公司	(272)
57. 浅谈 SBS 改性沥青性能研究及其混凝土路面施工	孙元平 郭小钰 李保东	(279)
58. 强夯处理湿陷黄土施工工艺	卢亚臣 李华民 苟文忠	(285)
59. 影响粉质低液限粘土压实的因素分析	褚志锋	(288)
60. 沙漠高速公路风积沙路基压实工艺探索	郭 敦	(292)
61. 高速公路路堤填料工程适宜性评价方法的延伸分析	陈 磊	(295)
62. 湿陷性黄土地区高速公路路基设计	李展望 张 毅	(298)
63. 高速公路爬坡车道的设置	杨秋侠 张 毅	(302)
64. 高等级公路沥青路面抗滑性能的设计	宁 军 张 毅 段建先	(308)
65. 质检工作如何指导路基施工	刘会珍	(312)
66. 寒冷沙漠地区水泥石灰综和稳定土底基层施工技术	杨 涛 李武强	(316)

桥梁工程

67. 在大跨度连续刚构桥安装桥梁健康监测系统的必要性 雷鸿谋 宋海斌 成彦京(323)
68. 延安王家坪大桥缆索吊装设备的计算分析 张充满 张兵强 孙惠成(330)
69. 一种采用钢筋混凝土套箍加固 U 形桥台的方法 孙惠成(335)
70. 缆风设计、计算与施工控制方法 张充满 张兵强 孙惠成(339)
71. 延安王家坪大桥 PE 吊索彩色化工艺 王联果 孙惠成 张充满(343)
72. 山区高速公路上跨桥梁和通道的合理选用 雷鸿谋 宋海斌(347)
73. 公路桥头及涵台背“跳车”的防治 朱绪飞(350)
74. 挖孔桩在延塞高速公路建设中的应用 杨银选 马志李 乔 峰 刘长虹(354)
75. 水泥混凝土强度检验评定 张 毅 杨秋侠(357)
76. 延塞高速公路建设中解决桥头“跳车”的做法 冯 强 董丁明 刘长虹(362)
77. 浅谈桥、涵台背回填问题 盛清福(366)
78. 高等级公路装配式小半径曲线梁式桥几何设计及施工的一点体会
..... 刘海红 李景超 杨 忠(369)
79. 安康关庙汉江大桥主桥挂篮悬浇施工 李景超(372)
80. 延塞高速公路大中桥静动载试验 袁卓亚 石雄伟 崔静宇 谢秦生 刘长虹(376)

隧道工程

81. 双连拱隧道施工过程动态仿真 张卫平 李宁军 赖金星(385)
82. 公路隧道施工质量创优实施方案 刘祥坤 宋成志(390)
83. 双连拱隧道快速施工方法探讨 栾自胜 党延兵(396)
84. 隧道黄土浅埋段施工要点控制 刘祥坤 宋成志(399)
85. 高速公路隧道火灾数值模拟研究 章玉伟 杨 忠 张卫平(403)
86. 高速公路隧道洞口气流仿真分析 温玉辉 栾自胜 李宁军(408)
87. 秦岭特长多竖井深埋隧道气温测试研究 仇玉良 魏政理 李宁军(413)
88. 双连拱隧道支护受力特性测试研究 魏政理 赖金星 李宁军(419)
89. 一种先进的高速公路隧道施工质量控制技术 赵 进(424)
90. 超声波技术在公路隧道检测中的应用 李炜光 李剑平(430)
91. 超长公路隧道的横向式通风设计探讨 李剑平 帅少军(435)
92. 长大公路隧道紧急停车带的布设 蔡德国 叶 飞(442)
93. 光面爆破隧道开挖质量控制 杨秋侠 张 毅(446)
94. 地质雷达在隧道工程质量检测中的应用 杨 健 张 毅 陈建勋(450)
95. 秦岭终南山公路隧道施工技术 胡 平 宋成志 张金柱 高连成 武明静(454)
96. 秦岭终南山公路隧道施工地质工作 胡 平 陈 超 董 鑫(458)
97. GZ40 陕西境勉宁高速公路谢家梁隧道帷幕(固结)灌浆施工工艺
..... 魏政理 葛希元 王让杰(461)
98. 秦岭终南山特长公路隧道超欠挖控制及评价 蔡德国 王 震 周向辉 李武强(465)

技术管理



1. 公路工程施工招标统计评标方法

胡保存 王登科 雷鸿谋 张卫平 徐自谅

1. 概述

公路工程施工招标投标制度的建立、完善和发展,有力地促进了公路建设工程管理水平的提高,在保证公路建设工程质量、缩短建设工期、降低工程投资方面取得了良好效果。近年来,陕西省公路工程路网改造项目招标过程中,较多的运用了统计评标法。以投标人报价为重要因素并结合招标单位编制的分析标底因素,通过统计计算确定投标人标价得分,采用密封形式对投标人非价格因素进行打分等的方法,使招标工作更加公正、公平、科学、合理。

2. 最高分值价位的确定

1)以“投标报价平均值”作为衡量投标报价合理性与否的主要依据

①对陕西省路网改造工程项目、世行贷款高等级公路项目投标原始报价数据的分析见表1、表2。

陕西省路网改造项目报价资料分析表

表1

统计指标 分析项目	范 围	平均值 (%)	平均值 ($1 \pm 2\%$) 出现的 几率	平均值 $\pm S$ 出现的 概率	中 值 (%)	均方差 (%)	离 差 (%)	备 注
标底占等效建安部分费用 比例(%)	98.3 ~ 104	99.9	100	69.81	99.9	5.7	5.7	共分析 55个合 同段
报价平均值占标底比例 (%)	77.1 ~ 102.7	86.41	22.6		6.29	7.28		
报价最高值占标底比例 (%)	80.2 ~ 146.4	98.21			13.28	13.53		
报价最低值占标底比例 (%)	65.6 ~ 94.2	75			11.11	14.82		
报价中值占标底比例(%)	75.18 ~ 108.1	86.66				6.8	7.8	



陕西省世行贷款高等级公路项目报价资料分析表

表 2

统计指标 分析项目	范 围	平均值 (%)	平均值 ±2%出现 的几率	中 值 (%)	均方差 (%)	离 差 (%)	备 注
标底占等效建安部分费用比例 (%)	99 ~ 100	99.94	100	99.9	2.35	2.35	共 4 个项 目 17 个 合同段
报价平均值占标底比例(%)	77.48 ~ 90.9	86.31	47	88.6	3.76	1.01	
报价最高值占标底比例(%)	95.7 ~ 126.1	103.88			9.24	8.9	
报价最低值占标底比例(%)	64.2 ~ 83.1	71.58			5.42	7.58	
报价中值占标底比例(%)	77.3 ~ 91.6	87.88			5.35	6.1	

从表 1、表 2 可以看出:

a. 报价平均值占标底的比例, 在分析中数值相对趋于集中, 其次是报价中值、报价最低值或报价最高值。反映了报价平均值在其统计分析上的稳定性。报价最低值与标底的比例相对于报价高值偏差要小, 这是投标人趋于低标中标心理及决策的反映。高价位中标的心理决策亦相对较弱。

b. 报价平均值占标底的比例, 其跨度范围相对较小, 从 77.48% ~ 102.7%, 差幅 25.6%, 在各项中范围跨度较小, 而范围高值和低值的差缩小, 说明其都趋向于合理标价的趋势。

c. 报价均值差幅 25.6% 小于报价中值差幅 32.92%, 比较而言, 报价均值的离差也小, 亦说明报价均值数据较之报价中值数值的稳定性和可靠性。

通过对上表的比较分析我们可以得出: 由于项目管理方式的不同, 其分析数据有所变化, 也反映了管理单位各自的方式、方法。其共同点是:

a. 不同管理方式的项目报价平均值占标底比例的总平均值分别为 86.41% 和 86.31%, 说明报价平均值相对接近, 受管理方式和招标方式影响较小。

b. 数据分析中报价平均值占其标底比例的离散差和均方差较小, 说明采用报价平均值作为统计分析是相对稳定的数据指标。

c. 无论项目管理和投资来源的方式如何, 投标人趋于低标确定报价价位已成为招投标中的一个倾向或趋势。过高或过低的价位常常是投标人不熟悉公路建设市场和招投标经验不足而造成的。

d. 不论招标方式、管理方式、定标方式是否相同, 但报价平均值受其影响较小。

不同点:

a. 陕西省重点公路建设项目, 由于掌握资信把关较严, 投标单位均为国家一级企业, 投标经验丰富, 相对基本上都是抢占公路建设市场的弄潮儿。这些投标项目的各项数据离差范围相对较小。其原因有二: 一是标价标底是有经验的专业设计院或定额管理机构的专业人员编制, 选用数据准确, 不偏不倚, 控制适当; 二是投标单位报价策略趋于成熟。

b. 陕西省一般公路项目, 特别是地方负责建设的项目, 标底编制因人而异, 属多家单位、不同层次的人员分析编制, 离差较之前者较大, 但总体趋势一致。

②对陕西省路网的改造项目、高等级公路项目投标原始报价数据的综合分析资料见表 3。

从表 3 可以看出:

a. 报价平均值占标底比例的百分率在 77.8% ~ 111.5 % 之间, 其平均值为 86.68%, 均方差为 6.56%, 离差为 7.56 %。

b. 报价平均值占标底比例的百分率, 其离差均比报价最高值、最低、中值占标底比例的百分率小。

