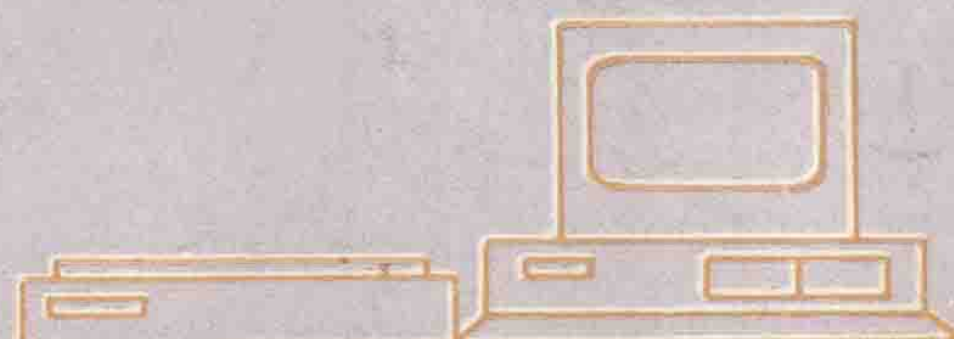


地 区 级

公路养护管理信息系统

使 用 手 册

SCZ



湖南省交通厅科技情报站编印

前 言

随着现代化的社会发展，人们在生产和生活中对公路交通的需求迅速增长。“道路阻塞”已成为经济发展的孪生现象，哪里的发展快，哪里道路阻塞现象就严重。所以在发展经济过程中，必然要同时安排很大的提高道路技术等级和增加道路数量的投资计划。

但仅止于此，仍不能完全解决道路阻塞问题，因为所需要的资金太多，不可能完全得到满足，还需进一步探求解决问题的途径。自六十年代以来，一些工业发达国家开始从加强交通管理和优化决策等方面进行探索研究，以系统工程的理论，利用计算机技术建立一些能完成预定管理功能的系统：有的是项目级管理，有的是公路网（或干线网）的管理，有的是行车管理，有的是计划（资金）管理……等等。这些管理系统迄今已经在充分发挥已有道路潜力或优化安排资金等方面取得了明显的使用效益和社会经济效益。公路现代化管理系统已经成为公路朝现代化发展的主要标志之一。

我省公路基本上处于落后状态。达到四级公路技术标准的公路全程还不到总里程的一半；大部分还是过渡式的砂石路面；已有的几千公里黑色路面，也多是渣油表处，很不适应交通量增长的需要，已经成为我省经济发展的制约因素。近些年来虽然每年都尽了很大努力安排了一些公路改建提高计划，但因财力的限制，杯水车薪，看来并没有能够减缓我省公路运输的紧张状态。这个形势给公路养护工作带来了极大的压力。因此，在千方百计争取扩大和增加资金渠道的同时，也要求从加强管理这个角度来提高养护经费的使用效益。为此，我们从一九八五年开始着手研究“公路（路面）养护管理信息系统”这个课题。

研究这个课题的主要目的是：帮助决策者从过去的全凭经验和主观估计甚至人缘关系分配养护经费的管理方法中解脱出来，转而依靠客观数据和科学规律进行管理，用科学的方法来决定养护对策和编制养护计划，从而充分发挥养护经费的使用效益。

但工业发达国家已有这方面的系统模式，我们用不上，因为公路所处的环境差异很大，我们的可变因素也多些，复杂些，没有捷径可走，只能根据我们自己的情况，从头做起，包括收集原始资料的手段也要结合我们现实的可能加以研究。这就需要一个渐近的过程，要通过研究——试用——反馈——修正——再试用……的多次渐近，逐步完善。

我们从一九八二年底开始酝酿，到一九八五年得到了省科委的大力支持，纳入省重点科研项目，在省交通厅主持下，确定以长沙公路总段为基地，组织了有省交通科研所、省公路局和长沙公路总段参加的课题组开始了研究，一九八七年提出成果，当年年底通过省级鉴定后，在四个公路总段进行了不同程度的推广试用，初步取得了较好的效益。

现在编写这本书的目的，在于帮助正在推广试用本系统的人员全面了解和掌握操作方法，以便在应用中提出修改、完善该系统的宝贵意见。同时也供从事公路或城市道路管理、科研、教学的同志们参考，起抛砖引玉的作用。

本手册由参与“公路（路面）养护管理信息系统”研究开发人员徐德明、唐雪生、李明辉等同志执笔编写。由于这是个新课题，试用时间也不长，必然会有浅陋和不足之处，竭诚希望对此有兴趣的专家帮助我们，不吝指出。如有赐教请寄：“湖南省长沙市新风路39号 省交通科学研究所”。

湖南省公路学会理事长 向光湖

一九八九年十月

目 录

第一部分 公路养护管理信息系统使用方法

第一章 系统的简介

§ 1-1 系统的目的	1
§ 1-2 系统的总体结构和功能	1
§ 1-3 系统的流程设计	2

第二章 系统的设计原理

§ 2-1 路面状况的评价	5
1.1 评价指标的确定	5
1.2 评价办法的选择	7
1.3 评价模式的建立	9
1.4 路面状况评价步骤	14
1.5 使用隶属函数评价路面的讨论	16
§ 2-2 路面养护对策的决定	16
2.1 养护对策的分类	16
2.2 沥青路面养护对策优化模式的选择	17
2.3 沥青路面养护对策	17
2.4 砂石路面养护对策	19
§ 2-3 养护计划的编制	20
3.1 油路路面大中修计划	20
3.2 油路小修计划	21
3.3 砂路养护计划	26
3.4 养护计划的汇总和修正	26

第三章 系统的实施组织

§ 3-1 系统实施的管理机构	27
1.1 县公路段成立系统管理小组	27
1.2 总段成立系统管理室	27
§ 3-2 系统实施人员的职责	27
2.1 县段系统管理小组的职责	27
2.2 总段系统管理室的职责	28
2.3 系统实施的其它注意事项	28

第四章 原始数据的调查和收集

§ 4-1 概述	29
1.1 数据收集的重要性	29
1.2 数据收集的方法和途径	29
1.3 收集数据的类型	29

§ 4-2 工班的数据收集	30
2.1 工班数据收集的要求	30
2.2 各种小修保养工程的分类及其内容	30
2.3 正确记录工班生产日记	34
2.4 工班收集上报的数据统计表	35
§ 4-3 县段的数据调查和整理统计	39
3.1 县段信息调查员的任务	39
3.2 县段整理的各种数据表格及要求	42
3.3 县段组织专门调查的数据	44
§ 4-4 总段的数据整理和输入	48
4.1 数据输入前的整理	48
4.2 各种数据表的输入	48
第五章 系统的建立	
§ 5-1 系统的计算机配置	52
1.1 总段计算机配置	52
1.2 县段计算机配置	53
§ 5-2 数据组织和编码设计	53
2.1 数据组织方式	53
2.2 编码设计	54
§ 5-3 系统的装配	56
§ 5-4 主文件的建立和维护	57
4.1 主文件的建立	57
4.2 主文件的维护	59
§ 5-5 初始历史文件的建立	60
5.1 油路养护历史表	61
5.2 油路各公里累计交通量统计表	61
5.3 交通量历史表	61
5.4 油路强度、平整度、病害率历史表	61
5.5 历史表的数据输入	62
第六章 系统的使用操作	
§ 6-1 概述	63
§ 6-2 系统操作的一般说明	65
§ 6-3 系统的启动	66
§ 6-4 数据库子系统的操作	66
4.1 主文件模块	67
4.1.1 修改主文件程序	67
4.1.2 查询主文件程序	72
4.1.3 建立主文件程序	74

4.2 路况评定统计模块	75
4.2.1 路况输入程序	75
4.2.2 路况打分评级程序	80
4.2.3 病害统计程序	81
4.2.4 好路率统计程序	82
4.3 养护工程统计模块	84
4.3.1 油路小修工程统计程序	85
4.3.2 砂路小修工程统计程序	86
4.3.3 小修工日材料使用统计程序	87
4.3.4 小修经费结算程序	88
4.3.5 油路中修工程统计程序	89
4.3.6 砂路中修工程统计程序	90
4.3.7 油路大修工程统计程序	91
4.3.8 砂路大修工程统计程序	92
4.3.9 油路新改建工程统计程序	93
4.3.10 油路养护历史统计程序	94
4.3.B 养护工程综合分析程序	97
4.4 路面指标输入计算模块	98
4.4.1 交通量输入统计程序	99
4.4.2 强度输入计算程序	102
4.4.3 油路平整度输入计算程序	105
4.4.4 油路路面病害输入计算程序	107
4.5 养护报表编制模块	107
4.5.1 养护情况报表程序	108
4.5.2 工班出勤和使用机械工日情况报表程序	109
4.5.3 交通量统计报表程序	110
4.6 数据查询总程序	113
4.6.1 通用查询程序	113
§ 6—5 油路路面使用状态评价子系统的操作	114
§ 6—6 养护对策子系统的操作	115
6.1 油路养护对策程序	116
6.2 砂路养护对策程序	117
§ 6—7 养护计划子系统	117
7.1 油路小修计划程序	118
7.2 油路中修计划程序	119
7.3 油路大修计划程序	119
7.4 砂路养护计划程序	120
7.5 养护计划统计程序	121

7.6 通用小修计划编制程序	122
第二部分 公路养护管理信息系统数据文件设计	
说 明	127
A 数据库子系统	
AI 主文件模块	129
一、基本文件：(共有九个)	129
二、编码文件：(共十一个)	138
三、标准文件：(共十六个)	142
AJ 路况评定统计模块	154
一、路况输入程序(JZ1)	154
1、路况月记录—JZ1PVX ‘M’	154
二、路况打分评级程序(JZ2)	155
1、路况检查评定表—JZ2PVX ‘M’	155
2、数据出错记录表—JZ1PVXE	155
三、病害统计程序(JZ3)	156
1、油路路面病害换算面积统计表—JZ3UPV ‘Y’	156
2、砂路路面评分统计表—JZ3SPV ‘Y’	157
四、好路率统计程序(JZ4)	158
1、好路率月统计表—JZ4PWX ‘M’	158
2、好路率季统计表—JZ4PWG ‘G’	158
3、好路率年统计表—JZ4PWY ‘Y’	158
AK 养护工程统计模块	
一、油路小修统计程序(KZ1)	159
1、油路工班小修工程月表—KZ1PWX ‘M’	159
2、油路工班小修工程年表—KZ1PWU ‘Y’	160
二、砂路小修统计程序(KZ2)	161
1、砂路工班小修工程月表—KZ2PWX ‘M’	161
2、砂路工班小修工程年表—KZ2PWS ‘Y’	162
三、小修工料消耗统计程序(KZ3)	163
1、小修工料消耗月表—KZ3PWX ‘M’	163
2、油路小修工料消耗年表—KZ3PWU ‘Y’	165
3、砂路小修工料消耗年表—KZ3PWS ‘Y’	167
四、小修经费结算程序(KZ4)	169
1、油路工班小修经费分项使用表—KZ4PWU ‘Y’	169
2、砂路工班小修经费分项使用表—KZ4PWS ‘Y’	169
五、油路中修工程统计程序(KZ5)	170
1、油路中修工程统计表—KZ5PVU ‘Y’	170

六、砂路中修工程统计程序(KZ6)	171
1、砂路中修工程统计表—KZ6PVS 'Y'	171
七、油路大修工程统计程序(KZ7)	172
1、油路大修路基改造统计表—KZ7P1U 'Y'	172
2、油路大修路面工程统计表—KZ7P2U 'Y'	173
3、油路大修工程消耗统计表—KZ7P3U 'Y'	174
八、砂路大修工程统计程序(KZ8)	175
1、砂路大修路基改造统计表—KZ8P1S 'Y'	175
2、砂路大修路面工程及消耗统计表—KZ8P2S 'Y'	175
九、油路新改建工程统计程序(KZ9)	176
1、油路新改建工程统计表—KZ9P1U 'Y'	176
十、养护历史统计程序(KZ10)	177
1、油路养护历史表—KZ10PVUT	177
2、油路养护历史综合分析表—KZ10PW 'Y'	178
十一、小修保养分析程序(KZB)	179
1、油路工班工料数据可靠性分析表—KZBP1U 'Y'	179
2、砂路工班工料数据可靠性分析表—KZBP1S 'Y'	180
3、油路工班小修经济技术指标分析表—KZBP2U 'Y'	181
4、砂路工班小修经济技术指标分析表—KZBP2S 'Y'	181
5、油路工班小修工料消耗分析表—KZBP3U 'Y'	182
6、砂路工班小修工料消耗分析表—KZBP3S 'Y'	182
7、油路各线小修经济技术指标分析表—KZBP4U 'Y'	183
8、砂路各线小修经济技术指标分析表—KZBP4S 'Y'	183
AL 路面指标输入计算模块	
一、交通量输入程序(LZ1)	184
1、交通量调查月表—LZ1PWX 'M'	184
二、交通量统计程序(LZ2)	185
1、交通量统计年表—LZ2PW 'Y'	185
2、油路各公里累计交通量统计表—LZ2PVUC	187
3、交通量历史表—LZ2PWT	188
三、弯沉输入强度计算程序(LZ3)	189
1、油路强度系数表—LZ3PVU 'Y'	189
2、砂路计算弯沉表—LZ3PVS 'Y'	189
3、油路强度系数历史表—LZ3PVUT	190
四、油路平整度输入计算程序(LZ4)	191
1、油路平整度表—LZ4P 'N' U 'Y'	191
2、油路平整度历史表—LZ4PVUT	192
五、油路路面病害输入计算程序(LZ5)	193

1、油路路面病害表—LZ5PVU 'Y'	193
2、油路路面病害历史表—LZ5PVUT	194
AM 报表生成模块	
一、公路养护情况月报表(MZ1)	195
1、公路养护情况月报表—MZ1 'DH' X 'M'	195
2、公路养护情况年报表—MZ1 'DH' Y 'Y'	195
3、公路养护情况月报汇总表—MZ100Z 'M'	197
4、公路养护情况年报汇总表—MZ100Y 'Y'	197
二、工班出勤和使用机械工日情况报表程序(MZ2)	198
1、单位出勤和使用机械工日情况月报表—MZ2PX 'M'	198
2、单位出勤和使用机械工日情况年报表—MZ2PY 'Y'	198
三、交通量报表程序(MZ3)	199
1、间隙式观测点交通量季报表—MZ3 'DI' G 'G'	199
2、间隙式观测点交通量年报表—MZ3P 'DI' Y	200
3、国省道路段年平均日交通量年报表—MZ3 'LN' Y	201
B 路面评价子系统	
油路路面使用状态评价表—BZ1PVU 'Y'	202
C 养护对策子系统	
一、油路养护对策程序(CZ1)	203
1、油路大修路段状态表—CZ1P3U 'Y'	203
2、油路中修路段状态表—CZ1P2U 'Y'	203
二、砂路养护对策程序(CZ2)	204
1、砂路中修路段状态表—CZ2PS 'Y'	204
D 养护计划子系统	
一、油路小修计划程序(DZ1)	205
1、油路小修罩面分公里计划表—DZ1PAU 'Y'	205
2、油路小修保养经费分公里计划表—DZ1P1U 'Y'	206
二、油路中修计划程序(DZ2)	207
1、油路中修路段计划表—DZ2P2U 'Y'	207
三、油路大修计划程序(DZ3)	208
1、油路大修路段计划表—DZ3P3U 'Y'	208
四、砂路养护计划程序(DZ4)	209
1、砂路小修保养经费计划表—DZ4P1S 'Y'	209
2、砂路中修路段计划表—DZ4P2S 'Y'	210
五、养护计划汇总程序(DZ5)	211
1、油路小修罩面计划表(按工班汇总)—DZ5PAU 'Y'	211
2、油路小修保养经费计划表—DZ5P1U 'Y'	212
3、小修保养投资总表—DZ5P1Z 'Y'	213

4、大中修工程计划总表—DZ5P2Z ‘Y’	214
5、养护计划预算总表—DZ5PZ ‘Y’	215
六、小修养护计划通用程序(DZ6)	216
1、干支线公路小修保养计划汇总表—DZ6P1 ‘Y’	216
2、干支线公路小修保养计划表—DZ6P2 ‘Y’	217
3、干支线公路养护等级里程汇总表—DZ6P3	218
4、小修保养工料定额表—DZ6P4	219
5、油路大中修路段小修经费折减数量表—DZ6P5 ‘Y’	220
附录一：数据输入表格(原始数据表)一览表	221
附录二：系统数据文件一览表	223
附录三：系统数据软盘分类一览表	228
附录四：系统数据文件存储软盘分配	229
一、主盘——存储主文件	229
二、年盘1——存储油路养护工程数据文件	231
三、年盘2——存储交通量及油路路况指标数据文件	232
四、年盘3——存储砂路养护工程数据文件	233
五、年盘4——存储评价、决策、计划等数据文件	234
六、月盘——存储每月上报来的报表数据	235
七、养护报表盘——存储养护报表	236
八、考勤报表盘——存储考勤报表	236
九、交通量报表盘——存储交通量报表	237
十、好路率盘——存储好路率统计数据	237
十一、历史盘1——存储路况指标历史数据	238
十二、历史盘2——存储交通量历史数据	238

公路养护管理信息系统使用方法

第一章 系统的简介

§ 1—1系统的目的

本系统适用于地区一级的公路养护管理。

地区级公路养护管理分三级：养路工班(道班)——县公路段(站)——地区公路总段(分局或管理处)。本系统的目的是依靠现有的三级行政管理系统,采用快速的检测仪器,先进的计算机技术,科学的评价决策方法,完成如下任务:

1、对于管理需要的检测(或调查)项目,按照系统规定的检测(调查)方法,规范化的数据结构,准确地,及时地收集公路养护的生产、技术、管理等方面的数据。

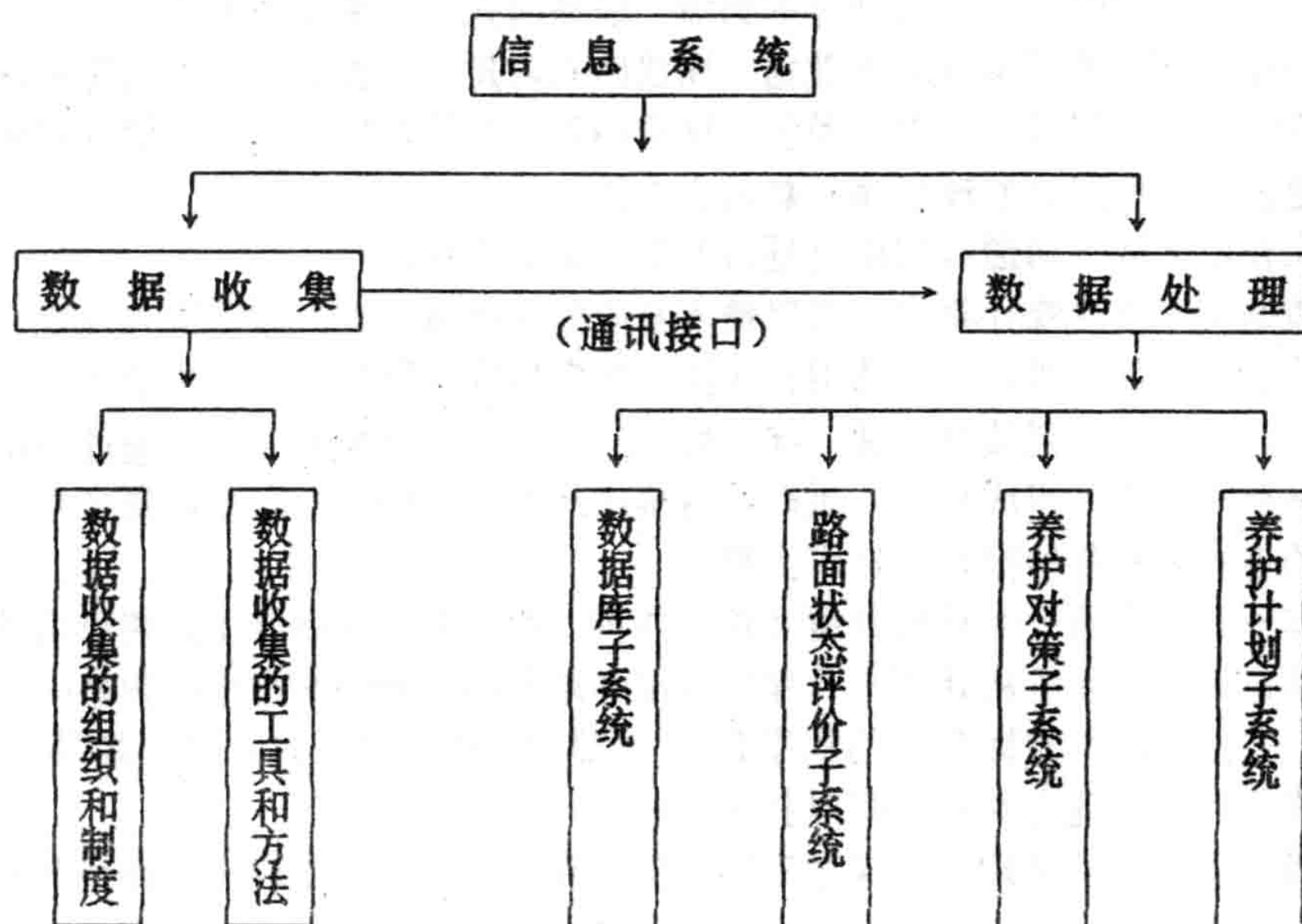
2、使用计算机存储调查收集得来的大量数据资料,建立公路养护管理数据库,以达到数据管理方便,查询数据迅速,能及时分析输出管理需要的信息,从而提高管理效率和信息的利用率。

3、通过科学的评价模式,对地区养护公路网的每一路段(一般以公里为单位)进行其路面状态的评价,决定其合理的养护对策和养护优先次序,快速正确地编制出公路网的整套养护工程计划和经费分配方案,使养护经费安排得更合理,效益更大。

本系统是公路养护管理的辅助系统,它能向管理人员快速提供有关管理信息,合理的对策方案,帮助管理人员依据客观数据进行科学管理,有效地使用养护资金,节省大量的人力和时间,是公路养护管理人员的有力助手。

§ 1—2系统的总体结构和功能

依据系统的目的和养护管理的一般步骤,系统分为数据收集和数据处理两大部分,数据处理部分设计了四个子系统,每个子系统分别完成不同的功能。系统的总体结构如图一。



图一 信息系统的总体结构

数据收集部分的根本任务是为系统收集准确的各种数据,提供给计算机存储和分析。它是系统的基础,只有准确的数据才有正确的分析结果,因此必须充分重视这一部分的工作,严格按照系统的要求和规定去收集数据(详见第四章)

数据处理部分即计算机程序系统,它的四个子系统完成的功能为:

数据库子系统:下属六个程序模块,共有二十七个程序,分别完成主文件的建立、查询、修改;路况数据的输入和统计;养护工程数据的输入和统计;路面指标的输入和计算;报表编制及数据查询等功能,产生九十一一种数据文件。

路面状态评价子系统:下属一个功能程序。它依据路面病害率,平整度,强度系数和使用年数等四项指标,利用模糊数学评价模式对路面使用状态进行综合评价,将其合理地划分为三等,产生一种评价数据文件。

养护对策子系统:下属二个功能程序。它根据路面的评价结果,在养护经费的约束下,考虑不同路段的行政等级和交通量情况,确定油路和砂路各个路段的养护优先次序和合理的可获得最好效益的养护对策,产生三种数据文件。

养护计划子系统:下属六个功能程序。它根据各路段的养护对策,按照有关工料定额和费用单价,编制全总段的大、中、小修养护计划,安排养护经费。其中小修养护计划,可按二种方式编制,一种是考虑多因素(交通量,路面病害,使用年数等因素)的小修计划预算,一种是只考虑交通量的单因素小修计划预算。共产生十六种数据文件。

数据收集和数据处理二大部分,通过数据通讯接口连接起来。对于县段配置了分计算机的地区,系统开发了数据通讯程序和数据转换程序,可把各县段送来的磁盘数据直接输入总段主机的相应数据文件中;对于县段未配置分计算机的地区,可以将数据报表直送总段,利用系统的输入程序将数据送入相应的数据文件中。

§ 1-3 系统的流程设计

数据处理部分的四个子系统通过数据流向联系起来,其流程图如图二。

主文件库存储公路网中的基本数据,如线路几何尺寸,底面层的结构等技术数据,养护单位有关情况及编码,定额,单价,标准等等。这些数据可以直接键入相应的主文件中,或通过修改程序去修改已建立起的主文件。

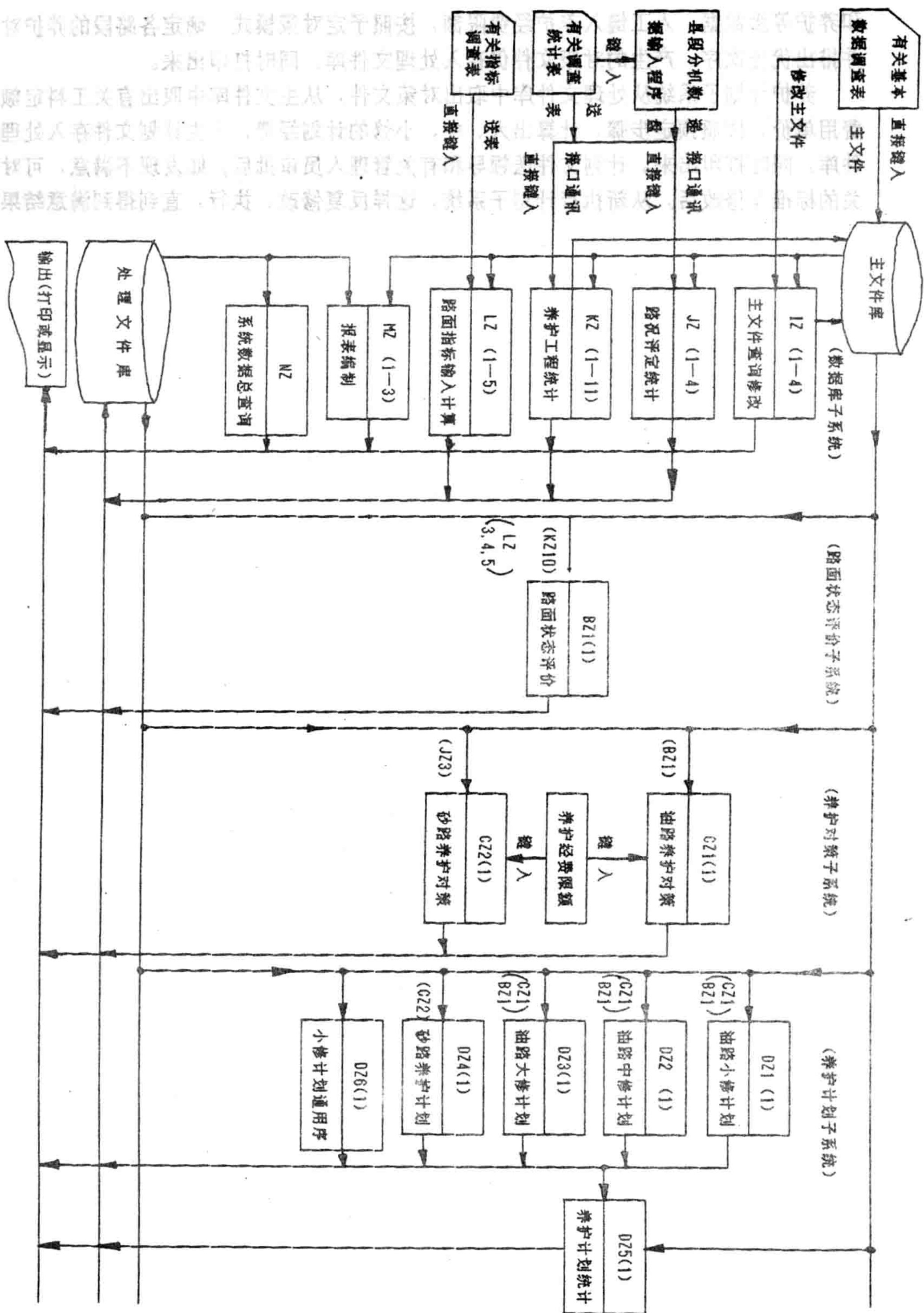
处理文件库存储一切通过程序处理后产生的数据文件。

各种数据调查表或统计报表,可以输入县段分机再通过接口通讯进入主机,或者送报表到总段直接键入主机。主机调用相应接收程序接收到数据之后,按照预定步骤进行计算、统计,产生一系列数据文件,存入处理文件库。当需要的时候,通过输出程序,从处理文件存取出去打印或显示。报表编制模块从处理文件库中取出数据文件,按上级统一要求的格式编制各种报表,打印上报。

数据库子系统存储了大量的数据文件,并将一些数据变成后继子系统可用的形式。

路面状态评价子系统从处理文件库中取出各路段的各种路况指标的数据(图中方框边注明了产生这些路况指标数据的程序名),按照确定的评价模式,对各路段进行评价,产生评价文件存入处理文件库,同时打印出来。

养护对策子系统从处理文件库中取出评价文件,从主文件中取出各路段的行政等级



图二 数据处理流程图

和养护等级数据，人工键入养护经费限额，按照预定对策模式，确定各路段的养护对策并排出优先次序。产生的对策文件仍存入处理文件库，同时打印出来。

养护计划子系统从处理文件库中取出对策文件，从主文件库中取出有关工料定额和费用单价，按照预定步骤，计算出大、中、小修的计划经费，产生计划文件存入处理文件库，同时打印出来。计划文件送领导和有关管理人员审批后，如发现不满意，可对相关的标准作修改后，从新执行计划子系统，这样反复修改、执行，直到得到满意结果。

第二章 系统的设计原理

公路养护包括公路路面养护, 路基养护, 桥涵养护以及其他各种养护。而路面养护是公路养护的中心环节, 路面养护对策的合理选取, 关键在于对路面状况的正确评价。本章着重介绍路面评价模式, 养护对策模式和经费分配模式的建立原理, 系统中相应的数据处理程序是依据这些原理编写的。

§ 2-1 路面状况的评价

1.1、评价指标的确定:

路面状况评价的首要问题是确定评价指标。世界各国根据自己的情况从下面一些表征路面特性的参数中分别选出一些作为评价指标。这些特征参数有裂缝、破损、车辙、纵向不平整度、抗滑性、弯沉、修补率等。交通部一九八六年颁布的《公路养护技术规范》中, 根据我国的特点, 规定沥青路面使用质量的评价指标为四项: 破损率、强度系数、平整度和摩擦系数。

破损率(病害率), 是各种路面破损(病害)的综合值, 可以全面衡量路面缺陷的情况。它既体现了路面养护工作量, 又反映了路面服务能力, 是系统选定的一个重要指标。

破损率(病害率)按下式计算:

$$P = \frac{\sum F_i K_i}{F_n} \times 100\%$$

式中: F_i ——各种病害的实际面积;

K_i ——各种病害相应的换算系数。本系统各种病害的换算系数见第二部分的IZ3P3 文件。

F_n ——调查路段的总面积。

强度系数: 考虑了不利季节的实际弯沉和现有交通量的双重因素, 反映了路面的强度储备, 是一个结构性能指标, 也是系统选定的一个重要指标。

强度系数按下式计算:

$$S = \frac{\text{现有交通量的容许弯沉值}}{\text{实测代表弯沉值}}$$

平整度对车辆的油耗, 轮胎磨损, 部件损坏, 货物损坏等方面影响很大, 是反映路面服务能力和社会效益的重要指标, 系统也选为路面状况的一个评价指标。

平整度有多种测量方法, 也就有多种衡量值。本系统采用了二种测量方法。一种用接触式平整度仪连续测量, 测量结果是均方差 σ , 单位为mm。另一种用三米直尺沿路面纵向连续测量, 根据交通部颁发的“公路养护质量检查评定暂行办法”的规定, 当路面

和尺底最大空隙大于1.5 cm, 该尺平整度不合格, 这三米长的路面算是不平整, 累计一公里不合格的尺数, 计算该公里的不平整长度L。通过对比试验和回归分析, 一公里的均方差 σ 和不平整长度L有如下关系式:

$$L = 93\sigma - 431$$

因此本系统计算平整度的式子有二种:

$$T = \frac{1000-L}{1000} \times 100\% \text{ (当用三米直尺测量时)}$$

或:

$$T = \frac{1431-93\sigma}{1000} \times 100\% \text{ (当用平整度仪测量时)}$$

摩擦系数反映了路面的抗滑能力, 是行车安全的重要因素。在评价沥青路面使用质量时应该考虑这一指标。但是目前我国一、二级公路的里程较少。绝大部分是三、四级公路。行车速度一般都低于40 km/h; 因此, 《公路养护技术规范》中规定只在急弯、陡坡和交叉道口等处实地量测摩擦系数, 且摩擦系数应和其他指标如强度系数或破损率综合考虑一并解决, 不作单独处理。本系统对路面的评价将以路段为单位进行。故在个别的特殊地段测出的摩擦系数值, 暂未作为整个路段的评价因素。今后将逐步积累资料, 在掌握各种路面对摩擦系数的要求规律后, 在进行一、二级公路或交通量大的干线及山区道路评价时, 再加入这一评价指标。

我国的沥青路面由于施工技术和管理水平不齐, 施工方法和施工机具不一, 路面材料性能和底层结构不同, 致使修建成的路面质量差异很大, 有的使用一、二年后就要进行中、大修, 有的经过十多年的使用仍然路况良好。由于施工和管理的原因造成的路面质量差别对于今后的路面养护影响甚大, 它固然可以用以上一些质量指标反映出来, 但更为综合而直观地体现施工质量的是各路段的使用年限。国外一些发达国家对路面养护决策的确定, 使用年限是决定性的因素, 使用周期一到, 即使路况较好, 也要考虑大修或改造。而我国的养护经费严重不足, 不可能这样来考虑使用年限, 但是, 也不能让一些路段(即使是路况较好的路段)无限制地超期服役下去; 对那些施工质量低劣的路段也应有一个使用年限的限制, 以促使施工水平的提高。因此, 我们增加了使用年数 n 这个变量参加沥青路面的评价。

综上所述, 本系统目前用四个参数指标来对沥青路面进行评价, 即使用年数 n , 病害率(即破损率) P , 强度系数 S , 平整度 T 。

对于砂石路面的使用质量评价, 养护规范中未作规定。目前国内通常根据一九七九年交通部颁布的《公路养护质量检查评定暂行办法》, 用路面分数来评定路面质量。尽管这种路面分数存在一些缺陷, 例如, 各种路面病害的扣分不能正确反映各种病害的修复工作量, 但是, 路面分数还是能够反映路面的主要状况。由于砂石路面状况随气候和交通量的变化而有频繁的改变, 故用一次性调查来评价路况是不准确的, 必须采用多次调查的平均值来衡量路况, 养护质量检查评定要求每月进行一次, 因此系统决定采用全年十二个月路面分数的平均值来作为砂石路面状况的评价指标。

1.2、评价办法的选择

路面状况评价办法基本上有两大类：一类是综合评价，如美国提出的路面使用能力指数PSI，日本的路面养护控制指标MCI；另一类是单项评价。

综合评价的办法就是将一些路面参数指标归纳成一个综合指标，再将这个综合指标分成若干区间，每一个区间代表一种路面状况。一个具体路段的综合指标值计算出来后，这个综合值落在那一区间中，这个路段就判断为该区间代表的那个状态，然后依据这个状态作出养护对策。

单项评价的办法就是将每一个单项指标分成若干区间，每一区间表示该项指标的一种等级。因此，一段路面对每一项指标，有对应的一种等级，可以确定一种养护对策。这样若用多项指标来评价路面，一段路面可以确定多种养护对策。最后对策就是从这多种对策中选择一种可以恢复所有指标达到应有服务水平的对策。

我国的养护规范规定的沥青路面评价办法，采用的是单项评价的办法，它将四项评价指标(破损率，强度系数，平整度和摩擦系数)各自分成三个等级，每一等级有一种养护对策(见表一，表二，表三)。在单项评定结果的基础上，从中选出一种对策取代其他对策。取代原则是该种对策能恢复各种指标达到规范规定的标准。这种办法实行起来比较简单，但是，我国目前养护经费严重短缺，适应不了这种对策取代办法。例如，若有一段路面，病害率为5%，强度系数为0.75，单项评价结果，对于病害率来说，只要小修就可以了，对于强度系数就要进行中修了。按对策取代原则和办法。该段路面的对策应是中修。

病害率评定值及对应措施

(表一)

沥青混凝土、沥青碎石 (%)	沥青(渣油)表处， 贯入式，上拌下贯 (%)	养 护 对 策
$P < 5$	$P < 7$	保养和维修(小修)
$5 < P < 7$	$7 < P < 10$	罩面或处理严重破损段(中修)
$P > 7$	$P > 10$	翻修或补强重铺(大修)

强度系数评定值及时对应措施

(表二)

沥青混凝土沥青碎石	沥青(渣油)表处， 贯入式，上拌下贯	养 护 对 策
$S \geq 1$	$S \geq 0.8$	保养和维修(小修)
$1 > S \geq 0.8$	$0.8 > S \geq 0.6$	罩面或补强罩面(中修)
$S < 0.8$	$S < 0.6$	补强罩面或补强重铺(大修)

平整度评定值及对应措施

(表三)

沥青混凝土 沥青碎石 (mm)	沥青贯入及上拌下贯		沥青(渣油)表处		养护对策
	σ (mm)	相当的T(%)	σ (mm)	相当的T(%)	
$\sigma \leq 4.0$	$\sigma \leq 5.0$	$T > 96$	$\sigma \leq 5.5$	$T > 92$	保修和维修(小修)
4.0~5.5	5.0~6.0	87~96	5.5~6.5	82~92	局部处理
$\sigma > 5.5$	$\sigma > 6.0$	$T < 87$	$\sigma > 6.5$	$T < 83$	处理破损后封面 (中修)

一些调查和统计资料表明,我国现有沥青路面50 %左右强度不足。按照以上单项评定和对策取代办法,不管病害率大小,这50 %的沥青路面均应该安排大、中修。显然这是目前的养护经费难以承担的,所以我们认为:根据目前我们养护投资的实际状况,按照各项评价指标的重要性赋以一定的权数,采用综合评价的办法更为合适。

不管是综合评价,还是单项评价,目前普遍采用的方法是将评价指标分为若干区间,每区间代表一种路况等级。这种评定办法有很大的缺陷:在每一区间的内部,指标值即使相差很大,都是属于同一等级,可以采用同一对策,而在区间的边界上,指标值只要相差一点,就认为属于不同等级,需要采用不同的对策。例如二个路段,面层是贯入式,其中一个路段的病害率为9.9 %,另一个路段的病害率为10.1 %,二者只差0.2 %。按照规范(见表一)前者只能安排罩面(即中修),后者就能安排翻修或重铺(即大修),这显然是很不合理的。当然人们在实际安排时,不可能作出这种不合理的对策,人们将会考虑权衡这两个路段的差别作出合理的对策。但是如果交给计算机完成这种按区间判断等级的评价过程,就肯定会发生这种不合理的现象。实际上,每一种路况等级不可能绝然地分得一清二楚,相邻等级的边界并不象规定中那样清晰,而是模糊的。上面的例子中,人们用头脑判断做对策一定会考虑到这种边界的模糊性,而计算机则不会具有人们头脑中的这种模糊思维,以致将二个性能很近的路段判断成分属二种等级,作出二种相差很大的对策。但是,本系统的一切评价,判断,处理,计算过程,都将交由计算机完成。这就必须寻找新的数学方法。我们这个世界到处存在着模糊现象,但是人们习惯用经典数学的精确方法去处理一切客观事物,然而,当客观事物存在模糊现象时,用这种经典数学方法去处理往往会导致失败。这是因为经典数学的基础是集合论,而集合论的依据是二值逻辑:一个事物对于一个集合要么属于,要么不属于,二者必居其一,且仅居其一,绝对不许模棱两可。将路面指标分区间来评定路况等级的做法,正是采用基于集合论的经典数学方法。由于路况等级存在着模糊性,正象前面所述,使用经典数学的精确方法去处理反而产生不精确。六十年代问世的模糊数学认为,客观事物的差异存在着一个中介过程。在这个中介过程中客观事物存在着“亦此亦彼”的模糊现象,这种现象是“非此即彼”的普通集合论解决不了的。如果将普通集合延拓成模糊集合,就可以正确处理模糊现象了。模糊集合没有明确的内涵和外延,一个事物是否属于某集合,不能用