

主编 杜跃武

平原地区

县乡公路改建与养护



黄河水利出版社

平原地区县乡公路改建与养护

主 编 杜跃武

副主编 王新友 王 威 吴发尊

黄河水利出版社

图书在版编目(CIP)数据

平原地区县乡公路改建与养护 / 杜跃武主编. — 郑州:
黄河水利出版社, 2004.10
ISBN 7-80621-844-0

I.平… II.杜… III.①道路—改建—濮阳市 ②公路
养护—濮阳市 IV.U418

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 106243 号

策划组稿:余甫坤 手机:13838025539 Email:yfk@yrpc.com

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市金水路 11 号 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话及传真:0371—6022620

E-mail:yrpc@public.zz.ha.cn

承印单位:黄河水利委员会印刷厂

开本:850 mm × 1 168 mm 1 / 32

印张:5.125

字数:150 千字

印数:1—1 000

版次:2004 年 10 月第 1 版

印次:2004 年 10 月第 1 次印刷

书号:ISBN 7-80621-844-0 / U · 11

定价:15.00 元

前 言

地方道路在我国道路网中占有重要地位，对加快乡村经济建设，促进城市化进程，具有巨大推动作用。搞好地方道路建设、管理和养护，使其始终处于良好的服务水平，是当地社会经济发展的最基本要求。本书通过利用先进路面检测设备对地方道路使用状况进行调查，展开病害分析，采用各种指数进行评价分析，从而对县乡公路改建及标准养护进行对策研究，对路面使用性能预估并安排中短期养护计划。本书根据实际工作经验加以总结，对单层式沥青混凝土路面结构优化方法，以及沥青路面施工和再生石灰土的施工应用进行探讨，供从事公路技术管理及相关人员借鉴。

本书由杜跃武担任主编，王新友、王威、吴发尊任副主编。限于编者水平及对公路养护工作认识的不足，书中难免有不妥之处，敬请广大读者批评指正，提出宝贵意见。

编者

2004 年 3 月

目 录

前 言

第 1 章 概 述	(1)
1.1 问题的提出及意义	(1)
1.2 国内外路面养护管理发展情况	(3)
1.3 本书研究的主要内容	(5)
第 2 章 路面使用性能评价分析回顾	(9)
2.1 早期路面使用性能评价的提出	(9)
2.2 养护管理指数 MCI	(11)
2.3 路面状况指数 PCI	(12)
2.4 路面综合服务能力指数 CSI	(12)
2.5 路面综合评价指标 PQI	(13)
2.6 道路设计和养护标准模型 HDM	(14)
第 3 章 路况检测及路况评价	(16)
3.1 路面损坏分析	(16)
3.2 路面整体弯沉仪分类及特征	(21)
3.3 路面平整度数据检测及评价	(31)
3.4 路面损坏及评价	(38)
第 4 章 地方道路路面状况调查病害分析	(40)
4.1 路况调查	(40)
4.2 路面病害类型调查	(41)
4.3 路面病害原因分析	(44)
第 5 章 县乡公路标准养护对策研究	(49)
5.1 概 述	(49)
5.2 路面使用性能评价	(51)
5.3 公路养护和改建对策研究	(60)
第 6 章 路面使用性能预估及中短期养护计划安排	(73)
6.1 路面使用性能预估	(73)

6.2	经济比较分析	(78)
6.3	经济比较分析案例	(85)
6.4	排序和优化	(90)
6.5	年度养护计划安排	(95)
6.6	中、短期养护计划安排	(97)
6.7	程序系统设计	(99)
第7章	单层式沥青混凝土路面结构优化方法及	
	应用软件的编制	(102)
7.1	路面优化方法	(102)
7.2	单层式沥青混凝土路面结构优化	(107)
7.3	单层式沥青混凝土路面结构的优化	(111)
7.4	路面典型结构的可靠性分析	(112)
7.5	结构设计指南与推荐的典型结构	(117)
7.6	推荐的单层式路面结构的经济性分析	(118)
7.7	典型结构应用性软件的编制	(121)
第8章	沥青路面施工	(124)
8.1	概 述	(124)
8.2	沥青表面处治施工	(124)
8.3	沥青贯入式碎石施工	(127)
8.4	石灰土基层施工注意事项	(129)
第9章	再生石灰土在路面工程中的应用	(138)
9.1	工程背景	(138)
9.2	新制石灰土及再生石灰土的室内试验研究	(140)
9.3	灰土结构层设计	(142)
9.4	施工程序与方法	(145)
9.5	检测评定	(148)
9.6	经济效益分析	(150)
9.7	对再生石灰土几个问题的探讨	(150)
	参考文献	(155)

第 1 章 概 述

1.1 问题的提出及意义

地方道路在我国道路网中占有很重要的地位，是路网的重要组成部分，公路是一个地方社会经济发展的标志。如果说高速公路、干线公路是这个标志的骨架的话，那么县乡公路则是这个标志的脉络。没有县乡公路的连接，公路网络就不能形成，干线公路、高速公路投资效益就难以体现。所以县乡公路在路网中起着不可替代的作用，维持县乡公路的畅通至关重要。另外，县乡公路对地方经济的发展具有特殊作用。地方道路的发展促进了城乡交流，方便了物资流通，对加快乡村经济建设、促进城市化进程，具有巨大的推动作用。按统计理论分析，地方道路发展与当地经济发展具有高度的正相关关系。做好地方道路管理和养护，使其始终处于良好的服务水平，是当地社会经济发展的最基本要求。

县乡公路投资少，设计标准低，使用性能差，抵抗交通荷载和自然因素的能力低，易出现各种形式的病害，需要经常养护和维修。但是，由于各种原因，我国道路养护技术水平低，养护资金匮乏，使得地方道路的使用性能始终处于低水平。这与近年我国迅猛发展的社会经济状况对地方道路提出的高要求很不相称。所以，如何利用好有限的养护资金，做好道路的养护和管理，是目前各级交通部门面临的重要课题。

濮阳市位于河南省东北部，是中原油田所在地，经济发展迅速，根据统计，1999 年濮阳市年生产总值达到 204 亿元。经济的增长，流通的发展，对道路交通有很大的促进作用，以南乐一张果屯为例，交通增长率达到 5.8%，截至 2000 年底，该地区道路等级公路里程达 1 735 km。地方道路对当地的交通和社会经济发展起着不可忽视的作用，也对河南省的道路交通网的形成有重要的影响。如地方道路南

乐—梁村连接国道 G106，再如地方道路马桩桥—王升连接国道 G106。近几年来，濮阳市相继荣获国家卫生城、园林城、文明城、优秀旅游城四项桂冠，旅游前景看好，必将成为当地的支柱产业。因此，如何提高道路的管养水平，保证畅通，提高质量，发挥效益是当前当地各级政府议事日程中的重中之重。

濮阳地方道路等级组成如表 1-1 所示。其中，有路面里程(晴雨通车里程)1 697.4 km，约占总里程的 97.8%；养护里程为 570 km，约占总里程的 33.6%。养护工作量大。

表 1-1 濮阳地方公路等级组成

工程级别	一级	二级	三级	四级	总计
里程(km)	—	3.0	193.8	1 538.2	1 735.0
所占比例(%)	—	0.2	11.2	88.6	100

目前，濮阳地区道路存在以下 4 个方面的问题。

(1)道路设计标准相对较低，绝大部分为四级公路，路面多为沥青表面处治和沥青贯入式面层加石灰土基层结构，等级低、性能差，路面较窄，人车混行，加之往来行车频繁的避让、错车及超车，从而导致频繁的刹车、减速等行车作用，使路面产生啃边、拥包、剥蚀等病害。另外，自然因素的长期作用使沥青面层老化，路面出现开裂与松散，基层反射裂缝也使路面出现裂缝。这些病害若不及时予以养护、维修，将会影响到路面的使用功能，甚至使路面完全破坏，进而交通中断。

(2)超载车的增多加速了沥青路面的破坏，为公路养护管理部门提出了新的课题。超载车辆可以增加货运吨位、节省燃料、降低运营成本，从而获得更大的利润。因此，道路运输经营者为经济利益所驱动，非法改装、拼装大吨位货运车辆。这样将导致路面过早破坏，承载能力急剧下降，养护频率及费用急剧增加。一些发达国家的研究资料表明，路面的破坏几乎完全是由重型车造成的。荷载的破坏力随着重量的增加而成倍增加。如果重量增加一倍，破坏能力将增加 16 倍。同时，车辆超载容易导致制动器操作不便或完全失灵而引发交通事故，给交通安全带来极大隐患。这种情况在全国来说

并不是一个局部现象,因此也是公路养护管理部门必须认真对待的一个问题。

(3)超龄沥青路面的存在,为路面的养护管理工作增加了难度。据2000年资料统计显示,在濮阳市养护管理范围内,除地方道路外,还有国道、省干道共258.6 km的养护任务,其中超龄沥青路面占31.7%,约81.98 km(超龄沥青路面就是超过设计年限而仍在“服役”的路面)。一方面,由于养护经费不足的困扰,使得大、中型养护的周期过长,仅靠日常的小型养护支撑,得过且过。另一方面,由于该地区道路设计标准相对较低,设计年限较短,加之其人车混行的交通特点,路面的破坏率较高,且很多道路在超过设计年限后仍被使用。这就增加了养护管理的难度,迫使公路养管部门寻找科学的养护管理系统(模式),以便采取更加合理的养护对策,在现有的条件下,来维持路面较好的服务水平。

(4)还有其他一些原因(如时代的发展、科技的现代化进程等)促使养护管理工作必须再上一个台阶。近几年来,我国的公路里程迅速增加,但除一些高等级公路及具有特别重要意义的路网采用路面管理系统(PMS)进行养护管理的优化决策外,其余大部分地区(尤其是地县级道路)还是采用传统的“经验法”进行路面的维护和管理,即按照“先急后缓”的原则,依靠人为的判断力来安排经费和日常的养护作业,这样难免会造成资源使用的盲目性和路面养护时机的错失。

综上所述,针对濮阳地区沥青路面的各种典型病害进行调查和分析,分析病害产生机理,提出新建路面设计中有针对性的建议,提出经济可行的维修方法,给出科学合理的路面养护管理方案,为公路养护管理部门养护经费的分配和养护方案的提出提供依据,已成为一个必须解决的课题。

1.2 国内外路面养护管理发展情况

1.2.1 国外路面养护管理发展情况

路面管理系统的最初研究起源于加拿大,当时主要是解决路面的设计问题。随着公路里程的迅速增长,路面的养护管理亦纳入这一系统的研究范畴。

在 20 世纪 70 年代,正当我国道路工作者为渣油路面的出现而欣喜并大面积推广的时候,美国公路网中的大部分路面已经达到了设计年限。虽然各州在路面的养护方面的投资逐年增加,仍难以使路网服务水平保留在公众可以接受的水平之上。于是,许多道路研究人员将注意力由路面设计转向道路的养护管理工作,将系统工程科学、经济比较分析引入路面的日常管理活动。随着计算机科学的飞速发展,也为路面状况的检测及其数据处理提供了极大的方便。到了 70 年代末期,美国各州都开始筹建自己的路面管理系统(PMS),至 90 年代已日臻成熟。

自 1980 年开始,英国运输部开始以信函和附录的形式颁布干线公路管理和养护说明(Trunk Road Management and Maintenance Notices,简称 TRMMS),信函的主要内容是使用说明,其附录包括财务、技术及其他方面的内容。该 TRMMS 系列文件用于指导公路养护代理人在养护合同协议书规定的范围内进行干线公路(含高速公路)及附属构造物的养护。1992 年英国运输部颁布了 TRMMS 的修订版——干线公路养护手册(Trunk Road Maintenance Manual)。它由两卷组成:《公路养护规范》及《日常和冬季养护规范》。该手册要求用快速检测仪(HRM)对全国的公路网每两年进行一次全面的调查,找出路网中有较大缺陷的路段,然后根据这些路段再作进一步的详细评价,最后找出最急需养护的路段并确定养护对策。进一步的详细评价包括 CHART(Computerised Highway Assessment of Rating and Treatment)调查——利用计算机对公路路况和养护处治进行评估并利用自动弯沉仪检测及横向力系数常规试验机调查(SCRIM Syrvets)的一种方法。

其他各国情况与此类似,都相继建成自己的路面管理系统(PMS)。这些 PMS 虽然在模型的建立、评价指标的选取及体系结构方面千差万别,但系统目的及其总体思路大同小异。尤其是近几年来,许多新兴学科如运筹学、模糊数学、可靠性理论等在 PMS 中的广泛应用,使得 PMS 在设计参数的确定、模型选择、决策优化及前景的预测上具有更加完整的体系和更加科学、合理的组织。

1.2.2 国内路面养护管理发展情况

随着我国近十几年公路的发展,一大批公路(尤其是等级较低的路面)相继达到设计年限。加之交通量不断增加,使路面的破坏程度不断增大。虽然国家划拨的养护费用也逐年增加,但增加的费用同每年增加的公路里程相比显得杯水车薪。因此,广大公路工作者把目光投向了公路的养护与管理,路面管理成为研究的焦点之一。1985年交通部在营口移植了英国的养护管理系统(OSN),1987年湖南省开发了适合本地区的简单的路面养护管理系统(PMMS),并投入使用。此后,广州、北京等地也相继开发了自己的PMMS。1987年由交通部北京公路科研所与同济大学、北京及广州等地区联合开发成功干线公路(省、市级)路面评价养护系统,标志着我国在公路养护管理现代化方面向前迈进了一大步。十几年间,国内其他地区也相继研制出各地区的PMMS,这些系统虽然不尽相同,但都为公路的养护与管理决策提供了科学的依据。对我国的管理系统而言,基本上是以路面的养护为研究对象,而路面的养护仅是PMS中的一小部分,因此PMS的研究开发在我国有着广阔的前景。

1.3 本书研究的主要内容

本书目的在于通过对濮阳地区路面病害的观测及分析,探寻出公路养护过程中对应于各种不同类型、规模病害的最经济、有效的处治方法,并力图运用科学的系统管理技术将该地区沥青路面的养护管理纳入一个规范化、科学化的轨道之中,最终建立濮阳地区的沥青路面养护管理系统(APMMS)。该系统的研究程序及模型建立过程基本上与以干线公路为主的网络管理系统相似,但其中有些内容也属于项目级。其设计目标是:通过对各种养护对策的研究和养护及使用费用模型的建立,为公路养护管理部门对养护工作的安排及资金的分配决策提供依据。

总体来说,APMMS重点研究以下内容。

- (1) 濮阳地区地方道路路况调查。
- (2) 濮阳地区地方道路病害原因分析。
- (3) 濮阳地区地方道路沥青路面设计与施工注意事项。

(4) 濮阳地区地方道路路面养护管理方法。

该 APMMS 在设计过程中遵循的原则是：结合当地的养护及管理习惯，以《路面养护技术规范》(JTJ073—96)为准则，易于养护工程技术人员接受，具有很强的实用性、通用性。

随着国民经济和技术水平的发展，我国的道路工程质量和和服务质量的总体水平不断提高，但与经济发展水平和国际水平相比，我国的道路质量水平仍有很大的差距。从发展的眼光来看，质量问题已关系到公路部门的行业兴衰、效益盈亏。

工程质量的好坏，直接影响到公路建设的速度，工程质量差本身就是最大的浪费，低劣的质量一方面需要大幅度增加返修、加固、补强等人工、器材、能源的消耗，另一方面还将给用户增加使用过程中的维修、改造等费用。同时，低劣的质量必然缩短工程的使用寿命，使用户遭受经济损失。此外，质量的低劣还会带来其他间接损失，给国家和使用者造成的浪费、损失将更大。因此，质量问题对公路各个部门都是至关重要的。

在我国 20 世纪 60、70 年代，由于修建的道路等级较低，施工水平相对较差，那时的质量管理只停留在单纯的“事后检查，剔除废品”阶段。它的管理效能有限，有时造成不必要的浪费。到了 20 世纪 80 年代中、后期，随着公路等级和施工技术水平的提高，质量管理也进入全面管理阶段。全面质量管理阶段的特点是针对不同的施工条件、工作环境以及工作状态等多方面因素的变化，把组织管理、数理统计方法以及现代科学技术、社会心理学、行为科学等综合运用于质量管理中，建立实用和完善的质量工作体系，对每一个工作环节加以管理，作到全面运行和控制。它把过去的以事后检验、把关为主变为以预防、改进为主；从管理结果变为管理因素，把影响质量问题的诸多因素及时查出来，并首先解决主要矛盾；发动全员、各有关部门参加，依靠科学的理论、程序、方法，使工程产品的全过程都处于受控状态。全面质量管理的基本任务是组织、协调各有关部门和全体职工，贯彻执行工程质量标准，全面控制影响施工质量的各种因素，根据使用要求不断研究和改进工作质量，以便生产出优质的工程产品。总之，全面质量管理的目的就是使工程性能优越、安全可靠、造价低廉、使用方

便、寿命长、适应性好。

全面质量管理阶段要求科学的分析施工过程中引起质量事故或缺陷的原因,对不同的施工条件、施工环境下提出有针对性的改进措施,并能有效地控制施工质量。同时,这也是工程技术人员的重要任务之一。

公路根据使用任务、功能和适用的交通量分为高速公路、一级公路、二级公路、三级公路、四级公路等五个等级。其中,高速公路为专供汽车分向、分车道行驶并全部控制出入的干线公路。其他公路为除高速公路以外的干线公路、集散公路、地方公路、县乡公路等四个等级。不同类型公路的特点不同,在国家的经济发展中的地位也不同,因此国家的投资安排也不同。

目前,我国公路建设正在进行部门行为向政府行为、政府行为向社会行为转变的改革。中国公路的基本特点,一是已有公路网技术标准低、路况差,改造和养护负担沉重;二是新建项目建设匮乏,建设项目和综合年度计划一般都有近 30%的缺口,部分项目的缺口甚至更大。按应实现两个根本性转变的要求,公路建设必须调整投资比重,合理安排建设资金,并合理进行资源分配。公路建设工作应遵照建设、改造、养护并重,全面提高路网整体服务水平的工作方针,新建项目以国道主干线为主,保重点、保收尾、保投产,努力向质量效益方向转变,加速干线公路网的形成,并通过改造提高现有干线公路的技术标准和通行能力。国家公路建设的重点放在加快国道主干线的建设,除加快“两纵两横三条重要路段”在建路段建设外,还将开工兴建“五纵七横”规划的部分重要路段,地方道路在国家的总体计划中处于次要地位。例如,在 1997 年公路建设投资总规模中,重点建设项目将占 61.1%,路网改造和站点枢纽建设将占 27.8%,其余 11.1%用于县乡公路的建设。

总体来说,地方道路的特点是:资金有限、技术标准低、施工质量相对较差、道路等级不高(多为三、四级公路)。

因此,地方道路的建设和养护,应本着统一领导、分级管理、鼓励群众修路、多方筹集资金、自修自养的原则,采取民办公助、民工建勤、以工代赈、群众投劳等多种形式。用于地方道路建设和养护的

资金可以采取以下方式筹集：征收的车辆养路费、社会收益单位和农民捐款、省征收的部分汽车养路费、地方财政自筹、不发达地区资金补贴及国家允许的其他方式。坚持以路面为主的全面养护，加大公路大中修力度，全面提高路网服务水平。推行建设、改造、养护并重，是投资省、见效快、符合本地区特点的举措，也是今后必须坚持的工作方针。

濮阳地区公路基本都为三级或四级路。按国家标准，三级公路一般能适应按各种车辆折合成中型载重汽车的远景设计年限内年平均昼夜交通量为 1 000 ~ 4 000 辆，远景设计年限为 10 年。四级公路一般能适应按各种车辆折合成中型载重汽车的远景设计年限，年平均昼夜交通量为：双车道 1 500 辆以下；单车道 200 辆以下。它的远景设计年限为 10 年。各级道路的路面等级参考表 1-2。

表 1-2 濮阳地区道路路面等级

公路等级	高速公路	一	二	三	四
采用的路面等级	高级	高级	高级、次高级	次高级、中级	中级、低级

不同等级路面的面层类型为：

- (1) 高级路面。沥青混凝土，水泥混凝土。
- (2) 次高级路面。沥青贯入式，沥青碎石，沥青表面处治。
- (3) 中级路面。碎、砾石(泥结或级配)，半整齐石块，其他粒料。
- (4) 低级路面。粒料加固土，其他当地材料加固或改善土。

鉴于国家的有关政策和濮阳地区公路的实际特点，采取有效的施工、养护和质量管理方法发展本地区的道路已迫在眉睫。而要做到这一点必须以科学合理的方法制定施工、养护、管理的对策和措施。

第 2 章 路面使用性能评价分析回顾

2.1 早期路面使用性能评价的提出

美国在 20 世纪 60 年代中期最先提出路面使用性能评价模型 PSI(Present Serviceability Index)。PSI 模型对 20 世纪 70 年代的公路养护管理技术,特别是路面管理系统的发展有着深刻的影响。以美国公路 AASHO 研究机构的 PSI 模型为范例,加拿大、日本,包括我国在内的许多国家和地区研究建立了不同概念和含义的路面使用性能评价模型,这些模型的共同特点是依靠专家评分技术。即在建立 PSI 模型时,研究人员把与公路有关的、职业不同的各种评价人员,比如道路建设人员、道路养护技术人员、汽车运输人员、汽车制造人员组织起来,组建了一个由 8~16 人组成的专家评分组,通过对特定路段观察行走评分;给出每个试验段的个人评价价值 *IPSR*(Individual Present Serviceability Rating),个人评价价值 *IPSR* 的平均值为该路段的专家总体评价价值 *PSR*(Present Serviceability Rating)。

在进行专家调查评分工作的同时,道路检测员对试验段的路面损害现象进行调查。用多元回归的方法建立了这些路面与各路段 *PSR* 值之间的关系。建立的关系称为路面服务能力指数 *PSI*。

AASHO 在建立 PSI 模型时,考虑了两种路面类型(水泥和沥青)和 4 种影响变量,如式(2-1)、式(2-2)。

$$PSI = 5.03 - 1.91 \lg(1 + SV) - 0.01C + P - 0.21RD^2 \quad (\text{沥青}) \quad (2-1)$$

$$PSI = 5.41 - 1.08 \lg(1 + SV) - 0.05C + 3.3P \quad (\text{水泥}) \quad (2-2)$$

式中 *SV*——轮迹处纵向平整度离散度;

C——裂缝度, %;

P——修补度, %;

RD——车辙深度, cm。

上述模型包含了 4 个基本道路参数,属于 3 种基本损坏,即平整度、表面裂缝及车辙。为了了解 PSI 的特性,分别对 3 类损害(3 种影响因素)进行分析(图 2-1)。从图 2-1 中可以直观地看出,在 3 种影响因素中,路面裂缝与车辙占有很小的比例,这两种因素的变化对 PSI 基本不产生影响。与此相反,路面平整度(SV)对 PSI 有着显著的影响。 SV 增大特别是在小于 10 的范围内时, PSI 变化显著。当 $SV=10$ 时, PSI 能减少 40%,这说明 20 世纪 60 年代美国的公路平整度很差,从某种意义上来说,AASHO 的 PSI 模型是通过平整度反映驾驶舒适性的评价指标。

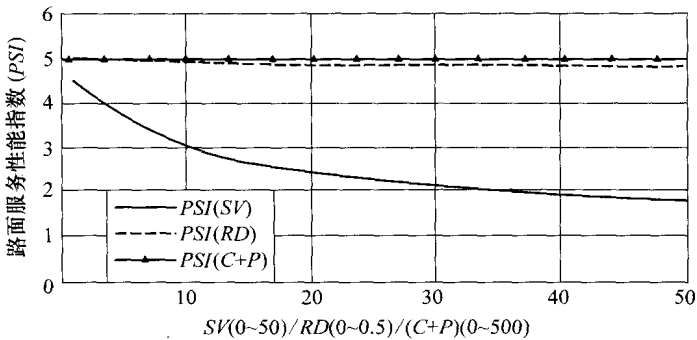


图 2-1 AASHO 研究机构的 PSI 模型

在 AASHO 道路试验之后,日本道路协会模仿 AASHO 的 PSI 方法,建立了日本的 PSI 模型,给出了对应的处治方法,式(2-3)为日本道路养护规范所采用。

$$PSI = 4.53 - 0.518 \lg \sigma - 0.371C - 0.174D^2 \quad (2-3)$$

式中 σ ——纵向平整度标准偏差, mm;

C ——裂缝率, %;

D ——车辙深度, cm。

如图 2-2 所示,日本 PSI 模型的关键影响因素正好与美国相反,平整度占很轻的比重,说明 20 世纪 70 年代末期日本的道路具有很好的平整性。但是,日本比较重视裂缝和车辙的影响。因此日本的 PSI 模型应该是道路管理者的模型。不难看出有了 PSI 模型的基础,日本在建立

后来的 MCI 模型时从实质上改变了模型的意义。

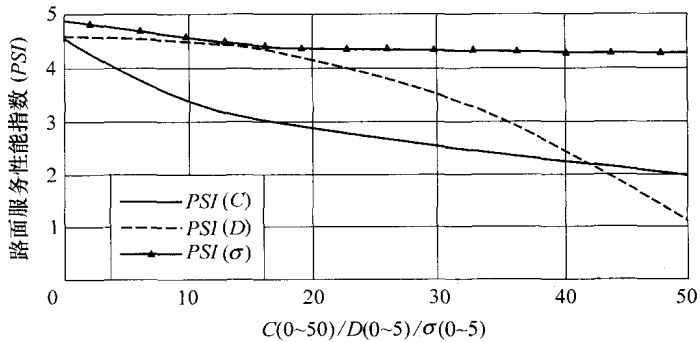


图 2-2 日本 PSI 模型

2.2 养护管理指数 MCI

日本研究人员饭岛等在 AASHO 的 PSI 模型基础上, 开发了养护管理指数 MCI(Maintenance Control Index)。与 AASHO 不同, 饭岛等采用的专家评价组是由道路管理人员组成的, 且仅考虑了路面平整性、裂缝程度及车辙对道路养护需求的影响。通过 3 年对 138 个路段的观测, 共取得了 1 808 组数据。利用这些数据经过 1 000 多种对数变换和指数组合, 通过多元线性分析建立了如下的 MCI 评价模型。

$$MCI=10-1.48C-0.29D-0.47\sigma \quad (2-4)$$

$$MCI_0=10-1.51C-0.30D \quad (2-5)$$

$$MCI_1=10-2.23C \quad (2-6)$$

$$MCI_2=10-0.54D \quad (2-7)$$

式中 MCI ——养护管理指数, 0~10;

C ——裂缝率, %;

D ——车辙深度, mm;

σ ——平整度, mm。

这 4 种方程按照饭岛等的解释, 日本大型重载及渠化交通等特殊状况较多, 多个方程可使评价更接近实际情况。平整度在 MCI 中占有很小的比重, 这与日本道路养护规范中 PSI 的关系非常相似。从这一