

沥青路面道路质量 评估及养护指南

A guide to the pavement evaluation and maintenance
of bitumen-surfaced roads in tropical and sub-tropical countries

英国运输科学研究院 编
中国路桥(集团)总公司 译
英国巴布泰集团 审校



人民交通出版社

The People's Communications Press

沥青路面道路质量评估 及养护指南

Overseas Road Note 18

A guide to the pavement evaluation and
maintenance of bitumen-surfaced roads
in tropical and sub-tropical countries

英国运输科学研究院 编
中国路桥(集团)总公司 译
英国巴布泰集团 审校

人民交通出版社

图书在版编目(C I P)数据

沥青路面道路质量评估及养护指南 / 英国运输科学研究院编; 中国路桥(集团)总公司译. —北京: 人民交通出版社, 2001. 5

ISBN 7-114-03941-7

I. 沥... II. ①英... ②中... III. ①沥青路面—质量控制—评估—指南②沥青路面—公路养护—指南

IV. U416.217-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第029007号

沥青路面道路质量评估及养护指南

Overseas Road Note 18

A guide to the pavement evaluation and maintenance of
bitumen surfaced roads in tropical and sub-tropical countries

英国运输科学研究院 编

中国路桥(集团)总公司 译

英国巴布泰集团 审校

正文设计: 王静红 责任校对: 宿秀英 责任印制: 杨柏力

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街10号 010-64216602)

各地新华书店经销

中国电影出版社印刷厂印刷

开本: 850 × 1168 $\frac{1}{32}$ 印张: 3.375 字数: 90千

2001年7月 第1版

2001年7月 第1版 第1次印刷

印数: 0001~5000册 定价: 12.00元

ISBN 7-114-03941-7

U · 02867

TRL

DFID

英国运输科学研究院
Old Wokingham Road
Crowthorne, Berkshire,
RG45 6AU

英国国际发展部
94 Victoria Street
London
SW1E 5JL

沥青路面道路质量评估及养护指南

(第 18 号英国海外道路指南)

本资料是英国国际发展部赞助发展中国家的
科研课题成果/1999 年第一版 ISSN 0951-8797。
版权属英国运输科学研究院,本书中观点不一定
代表英国国际发展部的观点。

致 谢

这本指南是英国运输科学研究院土木工程中心代表英国国际发展部所做工作的成果,项目指导人是 Mr. T. Toole。这项工作得到许多国家公路当局的积极合作,而他们的帮助和合作对本课题的顺利完成是必不可少的。运输科学研究院负责本指南工作的有:Mr. C. R. Jones、Dr. J. Rolt、Mr. H. R. Smith、Mr. C. Parkman。还要特别感谢 May Associates 公司的 Mr. P. May 所做的注释。本指南在必要时,还引用了其他研究机构及道路当局的工作资料。

译者说明

本指南是英国政府为援助发展中国家修建道路设立的研究课题,本书版权属英国运输科学研究院所有。在英国国际发展部支持下,授权中国路桥集团总公司翻译。本书内容适用于热带、亚热带及温带地区的道路结构,但其中一些原则也适用于其他地区。本书由张富德、王清池翻译,全书译文由中国路桥建设总公司周纪昌高级工程师及英国巴布泰集团公司陈寄靳顾问工程师审校。

目 录

1 引言	1
适用范围	1
项目评估	1
2 路面质量评估以及路面养护方法	3
3 现有资料的分析应用	5
4 路面状况和不平整度调查	6
表面缺陷	8
泛油和富油	8
脱落和剥落	10
石料散失	10
表面纹理	11
集料磨光	11
裂纹	11
裂纹类型	12
裂纹密度	13
裂纹位置	14
裂纹宽度	14
裂纹扩展范围	15
变形	15
车辙	15
沉陷	17
波纹	17
其他形式病害	18
坑洞和补坑	18

路边缘破损和路肩侵蚀	18
排水不良引起的破坏	18
不平整度量测	19
5 路面局部破坏	20
6 工作状态图表	22
7 补充试验	25
弯沉试验	25
动力锥贯入仪(DCP)试验	28
破坏性取样和材料试验	29
抗滑试验	30
8 路面破坏原因的确定	32
有车辙无推移	32
有车辙又有推移	34
沥青混合料路面轮迹带裂纹	34
薄层沥青封面的轮迹带裂纹	38
沥青混合料面层的非轮迹带裂纹	38
纵向裂纹	38
横向裂纹	42
块状裂纹	42
龟裂	44
薄层沥青封面上非轮迹带裂纹	44
9 养护和修复	46
分析法	46
结构比照方法	48
弯沉法	49
维修方案	51
反射裂纹	51
10 参考文献	57
11 引用标准	63
附录 A 路面状况的详细调查	65

附录 B	道路不平整度的测量	66
附录 C	弯沉梁测量	74
附录 D	弯沉梁测定的方法	78
附录 E	落锤式弯沉仪(FWD)测试方法	80
附录 F	英国运输科学研究院动力锥贯入仪(DCP)试验法	83
附录 G	试坑法	88
附录 H	铺砂法试验	94
附录 I	便携式抗滑强度测试仪	95

1 引言

适用范围

1.1 本指南提供了在热带及亚热带气候条件下道路沥青路面的质量评估方法。此外,还介绍了各种不同的养护和修复方法。本书主要供那些在热带及亚热带气候环境下的道路养护工程师们使用。当然,它所依据的技术和原则,同样也可适用于其他气候环境下的道路路面工程。

1.2 热带及亚热带地区那些铺有路面的道路发生病害的原因,通常与气候温和地区的道路发生病害的原因不同。在热带及亚热带地区,气候条件严峻,缺少良好的筑路材料。除此之外,往往又存在施工中质量控制不规范、轴荷载过重,以及养护经费不足等情况。

1.3 本指南介绍了路面质量的评估方法,并据以搞清路面病害的性质、严重程度及其影响范围。本书还提供了路面破损试验以及路面无破损试验方法的使用原则以及如何解释这些试验结果。这些试验方法既可以用来鉴别路面病害的成因,也可以用做对现有道路强度的评估。此外,本书还评述了不同道路修复设计方法各自的优越性及适用范围。

项目评估

1.4 道路项目的评估在《第5号海外道路指示》(TRRL,1988)内有详细介绍。可以大致归纳有以下几个阶段。

- 道路项目的确定
- 可行性及初步设计

- 详细设计
- 执行
- 评估

1.5 在初步设计阶段,对路面质量的评估在于确定道路病害的性质、严重程度、病害范围、病害原因以及现有路面的强度。这些资料,可以在此后的评估中结合材料试验结果考虑采用哪一种养护或修复策略。这一评估,还应考虑每个比较方案的社会影响、环境影响及其经济适用性。经济适用性的考虑一般可利用一些现成的道路运输投资模型进行。这些模型有 RTIM3(TRRL,1993a)、HDM III(Watanatada 等,1987 版)以及 HDM-4(1999)。在详细设计阶段,对路面质量的评估基于初步设计阶段的资料,只不过测定的频度加大了,还要验证一下可行性考察的结论,并对道路各部分的设计加以优化。本道路指南提供了现有道路的养护和改善工程初步设计和详细设计阶段的路面评估方法。

2 路面质量评估以及路面养护方法

2.1 选择合适的路面养护或修复方法的程序见图 2.1,并可归纳为以下几点:

- 收集原有设计、施工、养护的资料,并加以分析说明。
- 调查路面表面情况、不平整度以及通行的交通量。
- 进行结构试验和材料试验。
- 确定道路路面病害的成因。
- 选择适宜的养护或修复方法。

2.2 每个地方道路管理局对各自的道路网都有各自的管理方法。有些道路当局全面选择了正规的道路管理系统方法,为规划及程序化的目的经常收集资料。这些收集来的资料,一般对于可行性研究来说是够用的,但很少有可能满足详细设计的要求。本指南所制定的方法是对于仅有很少原始记录的情况而言的,至少对那些并不太缺乏资料的道路质量评估来说,本指南的推荐则更易于使用。例如在图 2.1 中所示,详细路况调查之前的各阶段工作得以经常地进行,则可以认为这些工作是已经做好了。但是,在使用这些资料之前还应该对其他来源的资料的正确性加以验证。

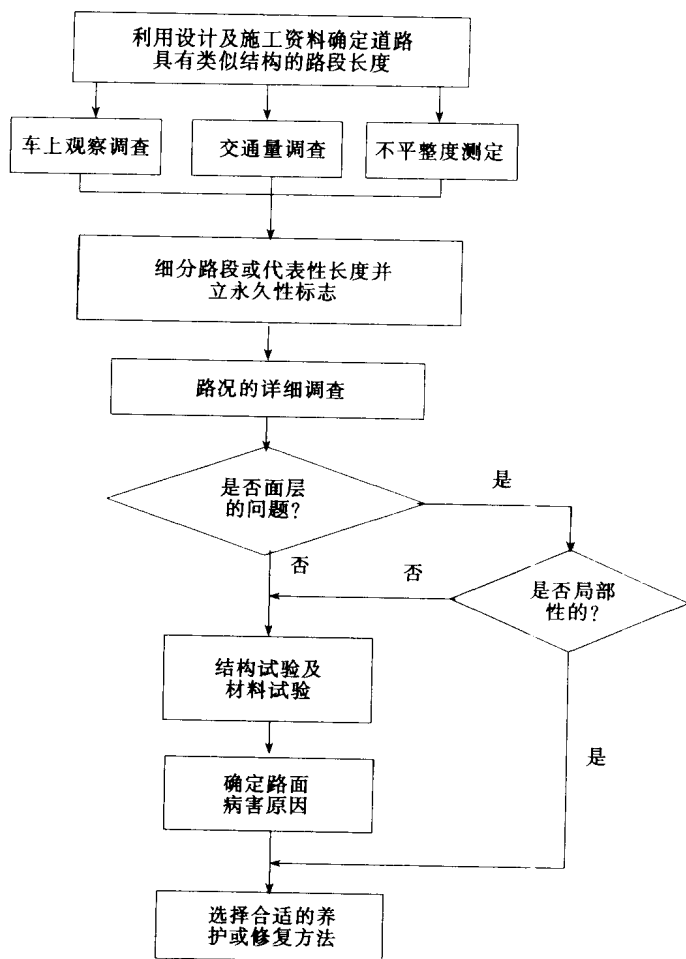


图 2.1 道路路面质量评估及修复工作程序

3 现有资料的分析应用

3.1 如有设计施工和养护资料,可用于确定路面结构类型及其大致厚度。则可通过查找资料,对于具有同一类型和厚度相同的路面结构的路段加以鉴别,然后将每一路段作为分别评价的对象。

3.2 接着,应计算待评估路面自修建以来所承受的交通量(以相当于 80kN 标准轴重的等代标准轴荷载(esa))(见 TRL, 1993b)。通常,都积累有历史交通量的观测资料,而可靠的轴荷载资料未曾收集。如果既无交通量观测资料,又无轴荷载资料,就应进行观测调查,以便获得现期的数据,作为评估之需。有关此种观测方法的规定见《第 40 号道路指南》(TRRL, 1978)。如果有交通量的历史资料,就可确定修路以来的营运交通量总量。如果无此资料,就须根据其他资料确定交通量的增长率,以确定该道路的交通量总量。此种方法见于《第 5 号海外道路指南》。

3.3 重要的是,只要有可能,就应将轴荷载资料按不同行驶方向分开计列,以便将轴荷载的差异用于分析路面破坏原因。通往料场或重要港口的道路不同方向的交通荷载可能有很大的差异,例如,该处有原材料的出口或进口。

4 路面状况和不平整度调查

4.1 按照划定的同类结构将道路分为不同路段之后,还可根据需求和目前道路状况进一步细分小段。此项工作通过行车目测调查即可完成。进行此种调查最好是,调查的车辆每隔 500m 或 1km 停车一次,以便准确记录路况。为此,可选用第 4.7~4.27 节所述的路面破坏指标。如果车辆不停顿,调查人员未能详细察看道路,就无法记下道路损坏的重要资料。在本阶段的评定中,还应量测道路的不平整度(见第 4.28~4.30 节)。这些量测是经济评估所必须的,也是对相同路况路段加以细分的依据。之后,可根据下列条件将道路细分为较短的等质路段:

- 建成通车以来的时间
- 交通荷载
- 道路破损类型
- 地形

4.2 之后,就可进行各段的详细调查。如果等质的路段较短,最好对该段全长都进行详细调查。然而,当工作条件受限制时,也可选几段 1km 长的、有代表性的路段用于鉴定路面的损坏原因(见第 4.30 节)。用此法评定时路段长度不得少于各段总长的百分之十。

4.3 在对某一段或 1km 长代表性路段进行详细调查之前,应事先将该段标划成长度相等的板块。对于城市间道路,板块长度应为 50 或 100m。然而,对于严重破坏的路段,板块长度可以缩短至 10m。

4.4 对路面进行详细调查时,应记录下列病害类型的性状、范围、严重程度及发生部位:

- 面层病害,如泛油、脱落、剥落等
- 裂纹
- 变形(车辙除外)
- 修补处和坑槽
- 边缘破损

在每个板块的起始处量必须测一次车辙。对于车辙严重,可能需要通过其它非破坏性试验进行比较之处,还要各个量测车辙,这是十分必要的(见第 8.5 节)。

4.5 用于详细调查和操作细节所需物品和设备开列于附录 A。

4.6 推荐用于记录路面状况的表格见图 4.1。由于有路面的道路的病害因不同条件(诸如:结构类型、气候和交通量)而异,该图表的格式设计宜尽量灵活。然而,仍有许多因素是所有路面常见的,这些因素列于表 1。路面状况表(详见表 2)中有三个空白区,可用于填写出现的其他形式病害。

路面状况表所用名词

表 1

名 称	说 明
道路编号	国家规定的道路编号
表 号	顺序的连续编号
时 间	年、月、日
调查人	调查人姓名
起始处	一些国家在现有道路上已列有设备清单,可以选一项作为标志。如果没有此种路标,则可使用诸如路口标志等的固定标志
方 向	通向某个固定特征地,最好是大城镇
道路宽度	应当量测路的宽度并载入表格的前面
路 面	类型(沥青混合料或沥青罩面)
路 肩	类型(砾石或表面加了封层)及宽度
桩 号	0+000 是起始桩号,如果板块大于 50m,则以下的桩号为 0+050,0+100……等(见第 4.3 节)

续上表

名 称	说 明
裂纹类型	标出字母 <i>L</i> 、 <i>T</i> 、 <i>B</i> 、 <i>C</i> 或 <i>P</i> (见第 4.14 节)
裂纹密度	0~5 级(见第 4.15 节)
裂纹位置	<i>V</i> 、 <i>O</i> 或 <i>CW</i> (见第 4.16 节)
裂纹宽度	1~4(见第 4.17 节)
裂纹扩展程度	1~3(见第 4.18 节)
车辙深度	最大值(路边缘或外侧行车带);如果出现推移,该数字就应加圈(见第 4.22 节)
集料磨光	用 <i>H</i> 、 <i>A</i> 或 <i>S</i> 表示(见第 4.12 节)
表面纹理	用 <i>F</i> 、 <i>M</i> 或 <i>C</i> 表示(见第 4.11 节)
坑洞及修补处	参照第 4.25 节定义

其 他 缺 陷

表 2

名 词	参 见
泛油或富油	详见第 4.7 节;缺陷程度参见表 3
脱落或剥落	详见第 4.9 节;缺陷程度见图 4.2
石料散失	详见第 4.10 节;缺陷程度见表 3
变 形	详见第 4.23 节;缺陷程度见表 3
波 状	详见第 4.24 节;缺陷程度见表 3
边角破损	<i>F</i> 或 <i>S</i> , 见第 4.26 节;缺陷程度见表 3

表面缺陷

泛油和富油

4.7 泛油往往首先出现在行车带上,这是由于车辆的作用使沥青挤上路表所致。表面富油是指轻度泛油,其表面光滑,但尚无