



高等级公路 半刚性基层沥青路面

Asphalt Pavement on Semi-rigid
Roadbase for High-class Highways

沙庆林 编著



人民交通出版社

Gaodengji Gonglu Bangangxing Jiceng Liqing Lumian

高等级公路半刚性基层沥青路面

沙庆林 编著

人民交通出版社

图书在版编目(CIP)数据

高等级公路半刚性基层沥青路面/沙庆林著. —北京:人民交通出版社,1997. 11

ISBN 7-114-02823-6

I. 高… II. 沙… III. 沥青路面, 半刚性-概论
IV. U416. 217

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 23311 号

高等级公路半刚性基层沥青路面

沙庆林 编著

责任印制:孙树田 版式设计:崔凤莲 责任校对:张莹

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号)

各地新华书店经销

新世纪印刷厂印刷

开本:787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张:65 字数:1148 千

1998 年 9 月 第 1 版

1999 年 8 月 第 1 版 第 2 次印刷

印数:4001—9000 册 定价:78.00 元

ISBN 7-114-02823-7

U · 02013

前 言

新中国成立以来,我国的公路建设大致可以划分为三个阶段:

第一阶段,以恢复原有的公路和加快建设一些干线道路,解决通车为特征。在这个阶段,公路交通量小,车辆载质量和轴载小,路线和路面等级低,以中级路面解决晴雨通车问题;施工机械极少,主要靠人力施工;各种当地粒料,人工砸制的碎石、砾石、软质石料、碎石土、碎砖、砂土以及石灰土等都被用来铺筑路面。有代表性的正规的路面是泥结碎石和级配砾石路面,同时,也采用所谓的手摆片石做基层。由于交通量小以及是白色的透气路面,不少路段,特别是水文地质条件较好的路段上,路面厚仅10cm左右,却能承担当时一定的交通量。

第二阶段,在公路里程快速增长的同时,以改善路面行车质量,增加车速,减轻养护为特征。在这个阶段,公路交通量有明显增长,推广应用渣油表面处治路面。渣油表面处治虽是一种低级的沥青面层,它却能阻止路面材料层和土基中水分的蒸发。随着渣油表面处治路面的推广,含土多、塑性指数大的泥结碎石和级配砾石基层越来越明显地暴露出它们水稳性不好的弱点。在渣油表面处治下面,非但这些含土粒料层中的水分不能蒸发出来,而且随着时间增长,材料和土基中的水分还会增加,材料强度急剧下降。此外,与原铺筑白色透气路面相比,其下土基的强度也明显降低。不少原先能承担一定交通量并不发生破坏的白色路面,一经铺了渣油表面处治,反而很快破坏。在铺筑渣油表面处治之前,为了增强原级配砾石路面或泥结碎石路面作为渣油表面处治的基层的水稳性,出现了泥灰结碎石(用石灰稳定原泥结碎石)和级配砾石掺灰(用石灰稳定原级配砾石路面)。为了保证基层的水稳性,有些地区采用了所谓的无土砂砾(实际上是含土量和塑性指数都符合规范要求的基层级配砾石)和干压碎石。干压碎石是将不同粒级的碎石由大到小分层铺筑碾压的碎石,碾压过程中一般不用或很少用水。在个别道路上也开始试用水泥稳定砂砾(如辽宁沈扶线)和水泥稳定碎石。

在本阶段,石灰土在全国不同地区得到了推广应用。渣油表面处治和石灰土基层路面是本阶段路面的代表。

在此期间,在我国援外公路工程中广泛采用水泥稳定砂砾(土)基层(如

在赞比亚和苏丹)和级配碎石基层(如在索马里和马达加斯加),并试用了填隙碎石基层(如在索马里和尼泊尔)。

第三阶段,以提高路线和路面等级,改建和新建高等级公路,同时开始建设高速公路为特征,以适应迅速增长的交通量的需要。

1984年我国第一条国家级高速公路京津塘高速公路正式开始设计。80年代中开始建设高速公路标志着我国的公路建设开始进入一个新的历史时期。

由于交通量大,并且车的载质量和轴载都明显增大以及重车比例增大,开始采用沥青铺筑较厚的和厚的贯入式面层、沥青碎石面层和沥青混凝土面层。在高等级公路上,则进一步要求用质量好的沥青铺筑优质沥青混凝土面层,以提高路面的使用性能和耐久性。同时,水泥混凝土路面的里程也增长较快。

在这个阶段的初期,由于采用的基层材料不合适,或基层材料缺少一些明确的技术指标和标准,以及由于设计和施工方面的原因,新建或改建的高等级公路的沥青路面曾发生过一些严重的早期损坏现象。有的使用不到一年就开始大面积损坏,有的使用3~5年就开始明显损坏。路面的使用质量和使用寿命较普遍地达不到应有的水平。

实践证明,在这些较高等级的公路上,原有的一些基层结构已不能适应,要求采用新的强度更高的基层材料,同时对以往习用的材料应进行筛选和提高,摒弃一些技术经济不合理的以及不易采用机械施工的基层材料或结构。对某些可以继续采用的基层材料,需要增补或修改一些技术指标和标准,以使路面基层符合使用要求。

在此期间,笔者及有关的公路工作者围绕着如何提高路面质量,克服早期损坏现象,如何改善路面的使用性能及延长路面的使用寿命,从技术上的各个方面进行了研究,例如,重型压实标准,半刚性材料,材料的技术指标,材料组成设计,基层的施工,路基路面工程质量管理,仪器设备和试验方法等。在国内的不同地区铺筑了以半刚性材料为主体的不同路面材料、不同路面结构的试验路和大量生产路。半刚性路面成为这个时期的突出代表,除少量水泥混凝土路面外,国内二级以上公路(含高速公路)几乎全部采用半刚性路面。

为了迎接我国即将兴起的以高速公路为代表的高等级公路建设高潮的到来,“七五”期间国家列了两个有关沥青路面的重点科技(攻关)项目,即75-24-01-01“高等级公路半刚性基层沥青路面结构设计和抗滑表层的研

究”和 75-24-02-01“重交通道路石油沥青实用技术的研究”(以下分别简称 75-24-01-01 专题和 75-24-02-01 专题)。这两个研究专题取得了一些重要研究成果,对我国高等级公路沥青路面的设计和施工作出了重要贡献。这两个专题形成的配套研究成果于 1993 年获得国家科技进步二等奖。

“七五”期间我国共建成约 500km 高速公路和更多的一级公路,为及时总结我国高等级公路沥青路面的设计和使用经验以及克服沥青路面设计中的随意性和盲目性,“八五”期间国家又列了重点科技项目(攻关)85-403-02-02 专题“高等级公路半刚性基层沥青路面典型结构的研究”。

为使我国的沥青路面结构设计能考虑交通参数和结构参数不可避免的变异性,使路面设计与路面施工有机地结合起来,并为今后我国的沥青路面结构设计和计算从定值型向概率型(即可靠度设计)转变作准备,交通部公路管理司于 1991 年设立了“沥青路面结构的可靠性研究”这一课题。

上述两大课题的研究都于 1995 年圆满地完成了预定任务并分别取得了重大成果。

到 1997 年底,我国已建成 3 258km 高速公路和更多的一级公路。这些高等级公路中约 95%的里程采用了半刚性路面。

近 10 多年来,由于交通量的不断增长和轴载的明显增大,给沥青路面带来了明显的早期损坏(如辙槽),也对沥青路面上行车的安全和降低噪声提出了更高的要求。为适应这些新的形势和要求,传统的连续级配沥青混凝土面层受到了挑战,一些新的表面层结构或新的沥青混合料首先在欧洲纷纷出现并得到普遍推广,例如多孔隙沥青混凝土或开级配磨耗层和碎石沥青砂浆混凝土(SMA)等。

在总结国内不同地区试验路和大量生产路半刚性路面的设计、施工和使用性能的同时,笔者广泛搜集和分析了国内外有关问题的最新实践和研究成果,特别是广泛吸取了我国“七五”国家重点科技项目(攻关)75-24-01-01 和 75-24-02-02 两个专题的研究成果作为编写本书的基础。书中还详细介绍了“八五”国家重点科技项目(攻关)85-403-02-02 沥青路面典型结构和交通部项目沥青路面结构“可靠度研究”的内容。

本书主要包括六大部分。第一部分详细介绍和论述了沥青、沥青面层、沥青混合料的性能和几种新型沥青混凝土,主要内容有第二章沥青和沥青面层,第三章沥青混合料的路用性能和第四章新型沥青混凝土。第二部分详细介绍和论述了半刚性材料的特性及其影响因素,半刚性路面的特点以及结构设计,主要内容有第五章半刚性材料和第六章半刚性基层沥青混凝土

路面的特点以及第九章半刚性基层沥青混凝土路面结构设计。第三部分详细论述了半刚性路面的温度裂缝、对应裂缝和反射裂缝及其形成机理,提出了减轻裂缝的措施,主要内容有第七章沥青路面的裂缝和第八章减轻半刚性路面裂缝的措施。第四部分详细介绍和论述了高等级公路半刚性基层沥青路面典型结构(第十章)和沥青路面结构的可靠度设计(第十一章)。第五部分详细介绍和论述了三类半刚性材料的技术要求和物理力学性质,影响混合料性质的主要因素,混合料的使用性能和施工方法,它包括第十二章水泥稳定土,第十三章石灰稳定土,第十四章石灰粉煤灰稳定土。第六部分详细讨论了沥青混凝土的配合比设计和施工(第十五章)。

半刚性路面是沥青路面中的一类。凡在沥青路面各结构层中有一层或一层以上是用水硬性结合料(或称无机结合料)处治,且该层具有一定的厚度(例如10cm以上)并能发挥其特性时,此路面就称做半刚性路面。沥青路面中的另一类是柔性路面。柔性路面中的各个结构层或是用沥青结合料处治的,或是不用结合料的级配集料或嵌锁型碎石。

国内外的各个等级的道路上主要采用沥青路面。早期的沥青路面直接采用优质级配碎石和优质级配砾石做基层,底基层也都采用一般的粒料或粒料土,也就是采用柔性路面。近三四十年来,不少国家越来越多地采用水硬性结合料处治粒料和处治土做沥青路面的基层和底基层。其原因主要有:(1)车辆载质量和轴载增加及交通量增大对路面的承载能力要求越来越高,具有水硬性结合料处治基层的沥青路面更能适应现代重型交通的需要;(2)优质石料的料源日益减少。用水硬性结合料处治材料时,可以使用原先不能应用的质量较次的石料,甚至使用就地的土。这样可以避免远运优质石料,从而节约大量投资。由于具有水硬性结合料处治层的沥青路面的力学性能明显不同于仅用粒料基层和底基层的沥青路面,在1983年召开的世界第十七届道路会议上,将具有水硬性结合料处治层的沥青路面正式命名为**半刚性路面**。在1987年9月的第十八届世界道路会议上专门设立了“半刚性路面”这一议题。

不同国家以及同一国家高等级道路上的交通量和车辆组成有很大差别。因此,同为高速公路,沥青路面的结构却有明显差别。例如,一些国家高速公路上的柔性路面结构,其沥青结材料层的厚度在18cm~42cm之间。80年代中期之前,在重交通道路上常用沥青结材料层的厚度为22cm~30cm,一些国家高等级道路上的半刚性路面结构,其沥青结材料层的厚度在8cm~30cm之间。使用厚沥青结材料层的国家有日本、荷兰和英国等国。壳牌沥

青路面设计方法在概括各国水泥结基层上沥青面层的厚度时指出,沥青面层的厚度取决于容许出现反射裂缝的程度,变化在 15cm~25cm 之间。

在国外,对半刚性路面的裂缝,通常认为是由半刚性基层开裂后引起的反射裂缝,1977 年壳牌沥青路面设计方法是这样概括的,1987 年第十八届世界道路会议上半刚性路面的综合报告的中心思想也是如此。

对于沥青路面的反射裂缝,多少年来都认为从沥青面层底面开始逐渐向上穿透的,研究的重点着眼于分析在荷载作用下,下层裂缝如何向上扩展或传播。因此,除加厚沥青面层和增加新铺面层对拉应力或拉应变的抵抗能力外,研究减轻反射裂缝的措施常着眼于在面层下面设置应力吸收膜中间层等。

我国从 1954 年开始在公路上应用石灰土基层。在约 30 年期间石灰土基层是我国等级公路上的主要基层类型,1979 年 9 月完工的宁六一级公路使用的全是石灰土基层。在 70 年代中期,我国公路上开始使用水泥稳定材料基层,到 80 年代初逐渐推广使用。石灰粉煤灰稳定土基层在上海市应用得较早。

由于我国的沥青质量不好,绝大多数有沥青路面的道路又都是薄沥青面层,也由于半刚性基层所用的都是收缩性较大的材料,所以我国道路上沥青路面的裂缝特别严重。

长期以来,国外对半刚性路面裂缝的看法对我国有很深的影响。国外的论据是半刚性基层在铺筑沥青面层之前或之后必然要产生裂缝,并造成反射裂缝。而这既没有研究反射裂缝在沥青面层的裂缝中占多大比例,也没有研究沥青质量和不同半刚性基层材料对半刚性路面裂缝的影响,经常采用加厚沥青面层来减轻“反射裂缝”。

1984 年我国设计京津塘高速公路的路面时,采用了半刚性路面,并采用水泥稳定粒料和石灰粉煤灰粒料做基层,厚 20cm~25cm;采用石灰土或水泥土等做底基层,厚 25cm~35cm。由于那时国内尚未发现质量好的沥青,为了节省外汇,仅 4cm~5cm 厚的表面层用进口沥青,其下面两层用国产沥青。由于以往对半刚性路面的裂缝没有研究,为了尽可能减少“反射裂缝”,设计了厚 15cm~20cm 的沥青面层。由于同样的原因,实际采用的沥青面层厚度为 20cm~23cm。尽管京津塘高速公路的设计标准轴次远少于某些国家的设计轴次,它的沥青面层厚度却居于当前国际上半刚性路面沥青面层厚度的前列。随后设计的其他高速公路,也主要由于担心半刚性基层会先开裂并引起沥青面层产生反射裂缝,都在半刚性基层上设计了厚沥青面

层。例如,沪嘉高速公路设计了厚度为19cm的沥青面层,莘松和西临高速公路设计了厚度为18cm的沥青面层,甚至在亚热带地区的广深珠、广佛和深汕等高速公路也设计了厚度为15cm的沥青面层。因此,深入了解半刚性材料和半刚性路面的特性,深入研究半刚性路面裂缝形成的机理,并据此确定半刚性基层上沥青面层的合适厚度,对今后我国的城市道路、公路和机场道路的建设都具有十分重要的意义。

基层是柔性路面和半刚性路面的主要承重层。基层的质量直接影响各种路面的使用性能和使用寿命。

作为基层设计和施工的主导思想应该是:

(1)推荐能适应一定交通量的使用性能好的材料;

(2)推荐技术经济合理的材料;

(3)推荐适宜机械施工的容易保证质量的材料;

(4)推荐使用机械施工方法。推荐使用农业机械施工,以适应大量一般公路的建设;推荐使用较先进的专用机械施工,以引导基层施工走向较完善的机械化。

本书在讨论到半刚性路面的设计和施工时,必将联系到现行设计规范和施工规范,在尊重有关规范的同时,也将对一些问题提出讨论或建议,以使读者能较全面地了解半刚性路面的现状。

路面设计牵涉到的因素很多,有环境因素、交通因素、土壤和材料因素以及经济因素等。因此,作为路面设计方法来说,宜着重在指导性和原则性,而不宜作出一些硬性的规定。前苏联的柔性路面设计方法颁发时称《柔性路面设计须知》,美国各州公路和运输工作者协会发布路面设计方法时称《AASHTO 柔性路面和水泥混凝土路面设计指南》。实际上美国没有统一的路面设计方法,各州可以根据自己的情况制定或选用合适的设计方法。

规范条文订得很硬而且又不允许使用者有任何灵活的余地,实际上是束缚了广大生产实践者的积极性和能动性,不利于科学技术的发展。因为广大生产实践者只能在规范所定的框框内活动,技术进步就只能依靠制定规范的少数人和少数研究人员,而不是依靠大规模的生产实践,不是依靠正在蓬勃发展的高等级公路建设实践,这样实际上将阻碍技术进步。

无论是沥青路面施工技术规范还是公路路面基层施工技术规范等,都应该允许使用者根据当地的具体情况和已有的经验作适当的调整。

笔者认为,无论是对路面结构层的类型和材料,还是对施工方法或产品的质量,提出较规范中的规定更符合实际的或更高的要求,或针对存在的问

题提出一些新的设想和做一些新的尝试,都是应予鼓励的。

近十多年来,法国成功地开发了一些新沥青混凝土,用于薄沥青面层、很薄沥青面层和超薄沥青面层。J. 邦诺特(Bonnot)在总结法国有效地开发这些新产品的经验时指出:“开发工作既是有组织的[由承包商首先设计和试验(工程),在初步取得成功的基础上,公路管理部门推广应用,然后编制成规范],又是有技术的;但是最主要的因素是公路管理部门有鼓励革新的政治热情(也就是愿意接受某些风险)和公路工程部门有创造新产品的能力。新产品的开发需要行政管理部门和工程部门的合作和相互信任。”

基层施工规范是面向全国和不同等级公路的。我国幅员辽阔,不同地区的自然条件相差悬殊,要使基层施工规范适应各种各样复杂多变的条件是很困难的。我国高等级公路刚刚开始建设,三类半刚性基层材料的施工机械化水平将日益提高。笔者深信,随着公路建设的不断发展,对基层材料和施工方法的要求必将进一步提高和逐渐完善。

参加本书第十章半刚性基层沥青混凝土路面典型结构编写工作的有张洪华、王旭东等;参加第十一章沥青路面结构的可靠度设计编写工作的有李晓松、王旭东、郭进英等。

本书的主要参考文献统一列于书末,文中不再逐一注明。

内 容 提 要

本书是根据我国“七五”和“八五”国家重点科技(攻关)项目和交通部科技项目的最新研究成果以及国内外高等级公路建设的实践经验编写而成的。全书共分六部分,第一部分包括沥青、沥青面层、沥青混合料的主要特性和新型沥青混凝土;第二部分包括半刚性材料的性能、半刚性路面的特点和结构设计;第三部分包括半刚性路面裂缝的种类和形成机理以及减轻半刚性路面裂缝的措施;第四部分包括沥青路面典型结构和可靠性设计;第五部分包括三类半刚性材料的技术要求、物理力学性质、影响混合料性质的主要因素、混合料的使用性能和施工方法;第六部分包括沥青混凝土的配合比设计和施工工艺。

本书可供公路、城市道路、厂矿、林业和机场道路的设计、施工和科研技术人员以及有关大专院校师生学习参考。

目 录

第一章 综述	1
第一节 主要术语的定义.....	1
第二节 对基层的主要技术要求.....	3
第三节 各种基层材料的适用范围	25
第二章 沥青和沥青面层	30
第一节 沥青	30
第二节 粘稠石油沥青的主要技术性质	35
第三节 沥青面层	65
第四节 抗滑表层	76
第三章 沥青混合料的路用性能	86
第一节 沥青混合料的高温稳定性	87
第二节 沥青混合料的低温力学性质.....	110
第三节 沥青混合料的疲劳特性.....	124
第四节 沥青面层的疲劳破坏.....	133
第五节 沥青混合料的水稳定性.....	142
第六节 改性沥青混凝土.....	155
第七节 达到高稳定性沥青混凝土的多种方案的比较.....	181
第四章 新型沥青混凝土	182
第一节 碎石沥青砂胶混凝土(SMA)	182
第二节 多孔隙沥青混凝土表面层(PAWC).....	223
第三节 多碎石沥青混凝土(SAC).....	252
第四节 其他新型沥青混合料.....	270
第五章 半刚性材料	284
第一节 半刚性材料的特点.....	284
第二节 半刚性材料的干缩特性.....	292
第三节 半刚性材料的温度收缩特性.....	311
第四节 无机结合料稳定细粒土使用的局限性.....	322

第五节	材料组成设计	323
第六节	半刚性材料的设计标准和疲劳寿命	338
第七节	半刚性结构层的疲劳寿命预估和拉应力检验的 推荐方程	356
第六章	半刚性基层沥青混凝土路面的特点	360
第一节	半刚性路面的承载能力和分布荷载的能力明显 大于柔性路面	360
第二节	厚半刚性材料层的优越性	363
第三节	半刚性材料层的合适厚度	368
第四节	半刚性路面的容许弯沉值	370
第五节	半刚性基层容易产生干缩裂缝	376
第六节	半刚性路面中的温度作用和隔温作用	377
第七章	沥青路面的裂缝	385
第一节	概述	385
第二节	裂缝类型	389
第三节	柔性路面的非荷载型裂缝及其形成机理	394
第四节	半刚性路面的非荷载型裂缝及其形成机理	401
第五节	反射裂缝、对应裂缝及其形成机理	414
第六节	现有半刚性路面开裂原因的调查	424
第七节	影响半刚性路面非荷载型裂缝多少的主要因素	433
第八节	结论	437
第八章	减轻半刚性路面裂缝的措施	439
第一节	避免荷载型结构性破坏裂缝	439
第二节	减轻对应裂缝和反射裂缝的措施	452
第三节	减轻新建半刚性路面非荷载型裂缝的措施	485
第九章	半刚性基层沥青混凝土路面结构设计	495
第一节	国外干线道路上的沥青路面结构	495
第二节	我国高等级公路上的半刚性路面结构	499
第三节	半刚性基层沥青混凝土路面的早期损坏现象	502
第四节	沥青面层各层材料选择和合适厚度	512
第五节	半刚性基层材料选择和合适厚度及其他	521
第六节	级配碎石应力吸收膜中间层	523
第七节	路面结构层排水和防水下封层	544

第十章 半刚性基层沥青混凝土路面典型结构	550
第一节 概述.....	550
第二节 综合修正系数 F	554
第三节 路面材料参数.....	563
第四节 土基等级划分及其确定方法.....	584
第五节 累计当量标准轴次的确定和交通量等级划分.....	596
第六节 半刚性路面设计方法和计算机辅助设计系统 RP—CAD	605
第七节 试验路和长期观测路段.....	616
第八节 结构设计指南和推荐的典型结构.....	627
第十一章 沥青路面结构的可靠度设计方法	641
第一节 概述.....	641
第二节 国内外可靠度研究和应用概况.....	644
第三节 参数的概率分布检验方法.....	645
第四节 交通参数的变异性 and 概率分布.....	647
第五节 路面结构参数的概率分布及变异水平.....	652
第六节 半刚性材料的抗弯拉强度和疲劳寿命的变异系数及概 率分布.....	659
第七节 设计指标的概率分布和变异系数.....	664
第八节 沥青路面结构可靠度计算方法的选择.....	677
第九节 沥青路面结构目标可靠度的确定.....	685
第十节 沥青路面结构可靠度的设计方法.....	689
第十一节 对可靠度的敏感性分析.....	704
第十二节 沥青路面结构施工质量控制.....	713
第十二章 水泥稳定土	719
第一节 水泥稳定土的一般知识.....	719
第二节 水泥稳定土的强度指标.....	733
第三节 影响水泥稳定土强度的因素.....	759
第四节 水泥稳定土的使用性能.....	790
第五节 水泥稳定土的施工.....	809
第六节 不同施工方法的比较.....	839
第七节 减轻水泥稳定基层收缩裂缝的措施.....	842
第八节 能干扰硅酸盐水泥水化的土中有机物的检验方法.....	843

第十三章	石灰稳定土	847
第一节	石灰稳定土的一般知识.....	847
第二节	石灰稳定土的力学性质.....	854
第三节	影响石灰稳定土物理力学性质的主要因素.....	859
第四节	石灰稳定土的使用性能.....	877
第五节	石灰稳定土的施工.....	878
第十四章	石灰粉煤灰稳定土	882
第一节	材料.....	882
第二节	混合料组成和混合料的性质.....	889
第三节	提高石灰粉煤灰土的早期强度.....	912
第四节	路面性状和使用性能.....	916
第五节	施工方法.....	924
第十五章	沥青混凝土面层的施工	931
第一节	概述.....	931
第二节	材料.....	934
第三节	混合料设计.....	947
第四节	沥青混凝土拌和厂.....	984
第五节	沥青混合料的铺筑.....	998
参考文献		1018

第一章 综 述

第一节 主要术语的定义

一、水泥稳定土

在粉碎的或原来松散的土(包括各种粗粒土、中粒土和细粒土)中,掺入足够数量的水泥和水,经拌和、压实和养生后得到的一种强度或耐久性符合规定要求的新材料称水泥稳定土(前苏联常称水泥加固土)。它包括水泥土、水泥砂、水泥碎石、水泥砂砾等。

二、石灰稳定土

在粉碎的土或原来松散的土(包括各种粗粒土、中粒土和细粒土)中,掺入足够数量的石灰和水,经拌和、压实和养生后得到的一种强度和耐久性都有很大提高的结硬的新材料,当其强度或耐久性符合规定的要求时称石灰稳定土(前苏联常称石灰加固土)。它包括石灰土、石灰砂砾土、石灰土碎石等。

三、石灰稳定工业废渣

工业废渣有粉煤灰、炉渣、高炉矿渣(铁渣)、钢渣、镁渣、煤矸石和其他粒状废渣。用一定比例的石灰与这些废渣中的一种或两种经加水拌和、压实和养生后得到的一种强度和耐久性都有很大提高的结硬的新材料称石灰稳定工业废渣。

数量最大和应用最广的是石灰粉煤灰与各种粗粒土、中粒土和细粒土的混合物。对这种混合物也常称做石灰粉煤灰稳定土。

四、半刚性材料

凡是用水硬性结合料(我国又常称无机结合料)稳定的各种土当其强度

符合规定的要求时,都统称作半刚性材料,它包括水泥稳定土、石灰稳定土、石灰稳定工业废渣和综合稳定土。

五、间接抗拉强度或劈裂强度

半刚性材料或沥青混合料圆柱体试件横向(沿直径方向)受不断增加的压力作用(图 1-1),直到破坏时得到的强度称间接抗拉强度,也常称劈裂强度,以 R_t 表示。

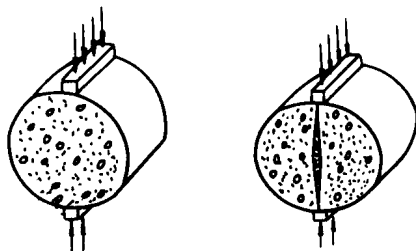


图 1-1 间接抗拉强度试验示意图

六、半刚性路面

在沥青路面结构中含有一层或一层以上厚度大于 10cm 的半刚性材料层且能发挥其特性时,此沥青路面结构称做半刚性路面。一些国家也将水泥粒料基层或贫混凝土基层上为沥青面层的结构称做组合式路面。

七、反射裂缝

由下层裂缝促成面层由底到顶产生的裂缝称反射裂缝。

八、对应裂缝

由下层裂缝促成面层由顶到底产生的裂缝称对应裂缝。

九、磨光值(PSV)

规定尺寸的碎石粘结在规定形状和尺寸的模板上后,在规定轮重下加速磨光一定时间后,用摆式仪测量样品板的磨擦系数,所得摆值即为石料的磨光值。

十、传统沥青混凝土

通常指数十年来习惯使用的连续级配沥青混凝土,基本上按理论法,如 n 法和 k 法确定其矿料级配组成。其矿料组成中 4.75mm(或圆孔筛 5mm)以上的碎石含量中值常在 40%左右,混凝土的空隙率(或空气率)常在 3%~5%(或 6%),其表面构造深度通常达不到要求,仅 0.3mm 左右。