

日本 沥青路面规范

日本道路协会著

周庆桐 王清池 韩绍如 译

人 民 交 通 出 版 社

日本 沥青路面规范

日本道路协会著

周庆桐 王清池 韩绍如 译

人 民 交 通 出 版 社

内 容 提 要

本书是日本沥青路面设计和施工的统一技术标准。在结构设计、材料配合、设计方法以及路基、路面施工技术等方面,都总结和吸取了其国内、国际的最新成果。很值得我国的道路技术人员参考。

本书序言及第一、二章由韩绍如译,第三、四、五章由王清池译,第六、七两章及附录由周庆桐译。

日 本

沥青路面规范

日本道路协会编

周庆桐 王清池 韩绍如 译

人民交通出版社出版

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

通县曙光印刷厂印刷

开本: $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张: 6.875 字数: 148千

1980年9月 第1版

1983年3月 第1版 第2次印刷

印数: 4,301—8,200册 定价: 1.10元

序

1955年初,日本铺有路面的道路不到2万公里。1975年,已快速地增加到约40万公里,其中包括2千公里高速汽车国道。

这一非常巨大的道路建设的实现,是由于日本经济的迅速增长,扩大了对道路建设的投资;同时,也是由于道路技术工作者不断努力提高筑路技术的结果。

特别是占日本路面大部分的沥青路面,自从1950年把日本道路协会刊行的道路工学丛书第6集——《沥青路面规范》做为最初的统一技术标准以来,路面材料的开发、筑路技术的提高和实施体制的变革等,随着时代的演变,其技术水平都有所提高。这种进步的历史过程,可以从《沥青路面规范》1960年的发行本、1967年的修订和1975年的部分修订本等表现出来。

但是,最近筑路技术的进步是特别惊人的,结构设计、材料、配合比设计、施工等在各阶段,都开动脑筋、有所发明,尤其是对于沥青材料和基层材料,为了提高其质量而进行的研究有了显著的成果。

这本《沥青路面规范》是在综合这些经验和研究成果的基础上,针对日本的气候、土质、外力等条件而编成的目前最新的沥青路面的设计和施工的标准。

我们希望,以这本小册子为基础,把今后更多的经验和研究成果补充进去,使日本的沥青路面技术水平再提高一步。

日本道路协会会长 高桥 务

1978年6月

前 言

《沥青路面规范》自从1950年出版以来，广泛被用做沥青路面铺筑技术的指导，对于日本沥青路面技术的提高，做出了很大贡献。

特别是在1960年发行时，结构设计引入了美国的加州承载比(CBR)法；对沥青混合料的配合比设计，还引入了马歇尔稳定度试验。随后在1967年修订时，在结构设计上考虑到材料的弹性特性，采用“等值厚度(T_A)”；同时还引入大型车的各种不同的交通量，以代替“设计轮荷重”等，这些都是应该特别指出的。

可是，近年来大型车辆的增加和超载车辆的非法行驶，使道路路面结构受到很大的影响。尤其是沥青混合料的流动变形、出现车辙、磨损等损坏现象，再加上施行1970年制订的《道路构造令》中的所谓车线主义，两相结合，这些损坏就变得极其显著了。

面对着这些新增加的严酷条件，以前所掌握的设计、施工方法，就不太适应。因此，要求在结构设计、材料、配合比设计和施工等各部门进行研究。

于是，1975年我们在路面委员会下面成立了“沥青路面规范修订分会”，开始修订工作。由各方面的专家们历时三年的审议，汇编成目前这本《规范》。

本《规范》首先为交通量小的所谓轻交通量的道路结构设计，增加了新的交通量等级；作为防止沥青混合料的流动

变形、出现车辙等的措施，特别是对重交通，建议采用稠度大的石油沥青等，希望通过本《规范》使日本的最新研究成果，得到有效的利用。

希望从事沥青路面工程的工作者们，充分理解本《规范》的意图，在灵活运用其内容的同时，更积极地抓紧新的试验，在今后的技术提高方面做出贡献。

路面委员会委员长 谷藤正三

1978年6月

目 录

1. 总论	1
1-1 使用规范的注意 事 项.....	1
1-2 沥青路面.....	1
2. 结构设计.....	2
2-1 概 述.....	2
2-2 路面结构.....	2
2-2-1 概 述	2
2-2-2 路 基	3
2-2-3 基 层	4
2-2-4 底面层	5
2-2-5 面 层	6
2-2-6 路 肩	6
2-3 设计方法	6
2-3-1 概 述	6
2-3-2 交通量的划分	7
2-3-3 设 计 CBR	7
2-3-4 冰冻深度	12
2-3-5 路面厚度的设计	13
2-3-6 路面的组 成	14
2-3-7 路面厚度设计举例	16
2-3-8 软弱路基上的路面	24
2-4 排 水	27
2-4-1 概 述	27
2-4-2 地面排水	27

2-4-3	地下排水	27
2-4-4	施工中的排水	28
3.	材料	29
3-1	概述	29
3-2	沥青材料	29
3-2-1	概述	29
3-2-2	道路石油沥青	29
3-2-3	石油沥青乳液	31
3-2-4	稀释沥青	31
3-3	骨料	33
3-3-1	概述	33
3-3-2	碎石	35
3-3-3	碎砾石	36
3-3-4	砾石	39
3-3-5	矿渣	39
3-3-6	砂	40
3-4	填料	41
3-4-1	石粉	41
3-4-2	其他	42
3-5	稳定处治掺加料	42
3-5-1	水泥	42
3-5-2	石灰	43
4.	路基和基层	45
4-1	概述	45
4-2	路基	46
4-2-1	概述	46
4-2-2	路基的整修	46
4-2-3	隔断层	46
4-2-4	防冻层	47
4-3	软弱路基	47

4-3-1	概述	47
4-3-2	用好土填筑法	47
4-3-3	换土法	48
4-3-4	稳定处治法	48
4-3-5	夹层法	51
4-4	下基层	52
4-4-1	概述	52
4-4-2	施工	52
4-4-3	稳定处治施工法	53
4-5	上基层	56
4-5-1	概述	56
4-5-2	级配施工法	56
4-5-3	沥青稳定处治施工法	59
4-5-4	水泥稳定处治施工法	62
4-5-5	石灰稳定处治施工法	64
4-5-6	透层	65
5.	面层和底面层	67
5-1	概述	67
5-2	混合料的类型	67
5-3	配合比设计	69
5-3-1	概述	69
5-3-2	配合比设计的程序	70
5-3-3	沥青设计用量的确定	71
5-4	拌和及运输	78
5-4-1	概述	78
5-4-2	拌和厂	78
5-4-3	拌和	78
5-4-4	运输	83
5-5	铺筑	83
5-5-1	概述	83

5-5-2	铺筑机械	83
5-5-3	铺筑的准备	86
5-5-4	粘层油	89
5-5-5	摊铺	89
5-5-6	压实	95
5-5-7	接茬	99
5-5-8	罩面	101
5-5-9	冷季施工	102
6.	质量管理及检查	104
6-1	概述	104
6-2	标准试验	104
6-2-1	基层材料	105
6-2-2	沥青混合料	107
6-2-3	沥青拌和设备	108
6-3	试验施工	109
6-3-1	试验拌和	109
6-3-2	试验施工	110
6-4	竣工外形及质量的管理	110
6-4-1	竣工外形管理	111
6-4-2	质量管理	113
6-4-3	试验结果的记录	113
6-5	检查	122
6-5-1	概述	122
6-5-2	检查的方法	123
7.	特殊路面及特殊材料	130
7-1	概述	130
7-2	特殊地点的铺面	131
7-2-1	桥面铺装	131
7-2-2	人行道面	133
7-2-3	路肩的铺面	136

7-2-4 自行车道的路面	136
7-2-5 其他	137
7-3 特殊措施	137
7-3-1 耐流动措施	137
7-3-2 防滑措施	138
7-3-3 耐磨耗措施	140
7-4 特殊施工法	141
7-4-1 浇筑沥青路面	141
7-4-2 碾压沥青路面	143
7-4-3 半刚性路面	145
7-4-4 泡沫沥青施工法	146
7-5 特殊路面	146
7-5-1 透水性路面	146
7-5-2 耐油性路面	149
7-5-3 明色路面	149
7-5-4 着色路面	150
7-6 特殊材料	152
7-6-1 改善沥青	152
7-6-2 特殊结合料	155
7-6-3 特殊骨料	156
7-6-4 特殊掺加剂	157
附录1 术语说明	159
附录2 日本各地最近10年的最大冻结指数(略)	164
附录3 试验方法一览表	164
附录4 试验方法	165
附录5 沥青面层的设计	201
附录6 确定沥青混合料骨料配合比实例	201
附录7 沥青材料的加热温度表	206
附录8 筛子一览表	206

1.总 论

1-1 使用规范的注意事项

本《规范》是沥青路面设计、施工的指导标准。因此，在利用它的时候不要拘泥于文字，重要的是确切地掌握其意图。必须充分注意，过份拘泥于文字的叙述，就会忽视利用当地易得的材料和制订经济的施工方法，以致做出不合理的设计、施工。

1-2 沥 青 路 面

沥青路面就是具有沥青粘结骨料的面层的路面结构，一般是由面层、底面层和基层所组成。

本《规范》不包括简易沥青路面和沥青表面处治，主要介绍具有热拌式面层的沥青路面。

〔注〕 基层上直接铺以3~4厘米的沥青面层者，称为简易沥青路面，厚度小于2.5厘米者，称为表面处治。

2. 结构设计

2-1 概 述

沥青路面应具有能承受交通荷载的充分厚度，它的构成，从面层到基层的各层，都必须保持力学的平衡。

沥青路面的结构是根据一天内朝一个方向的大型车交通量和土路基的设计 CBR 值进行设计。通常是与地面排水和地下排水等设计一起进行的。

2-2 路面结构

2-2-1 概述

沥青路面如图2-1所示，系在土路基上按基层、底面层和面层的顺序构成，车道外侧设置路肩。再者，为了防止路基的土壤进入基层，可设隔断层，作为路基的一部分。此外，为了防滑和防磨耗，在面层的上面往往设磨耗层。

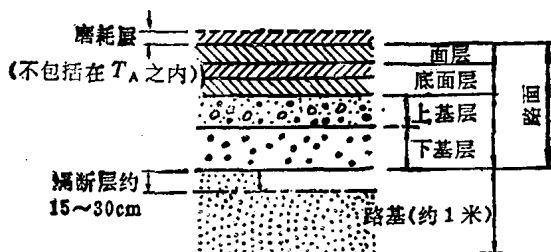


图2-1 沥青路面的结构和各层的名称

2-2-2 路基

路基系指路面下厚约1米的土壤部分。在填方路段，是从填土完成后的面向下计算，在挖方路段，是从挖土完成后的面向下计算约1米的部分，相当于路基。

但是，为了改善软弱的路基，把它的全部或一部分土用质量良好的材料置换或用石灰、水泥做稳定处治的部分，挖方或填方的地方被蹦蹦坏了的路段的回填部分，以及为防止路基土侵入而设置的隔断层等，都包括在路基内。路基的上表面称为路基面。

路基是决定路面厚度的基础，路基土的强度根据 CBR^①

〔注〕在挖方的情况下，路基面以下不太深处是软弱的土质，再往下就是好土时，把软弱的土抛弃而降低路基面的办法往往是上策。

① CBR 是美国加州承载比的缩写。CBR试验系美国加利福尼亚州首先倡议的判断土路基的工程质量良否的试验方法。因把这试验的结果（CBR 值）和必需的路面厚度很好地结合起来，可用于路面厚度的设计，所以许多国家比较普遍地使用这个方法。

CBR 试验法是用直径50毫米的钢制的圆柱，以每分钟1毫米的速度压入土路基（或基层）或模内的试件中，直到压入12.5毫米为止。一般的情况下是当压入2.5毫米时，把试验的荷重与‘标准荷重’的比值以百分率表示，作为试验的结果，即，

$$\frac{\text{试验荷重}}{\text{标准荷重}} \times 100\%$$

在美国提出 CBR 试验方案时，用很多的碎石基层材料进行过多次试验，把这种情况下得出的“压入量-荷重曲线”，规定为路面基础具有100%的承载力。

CBR 试验的标准荷重

压 入 量 (毫米)	标 准 荷 重 (公斤)
2.5	1,370
5.0	2,030
7.5	2,630
10.0	3,180
12.5	3,600

——译者注。

试验判定。

2-2-3 基层

使交通荷重分散、安全地传给路基，这就是它起的重要作用。因此，它必须具有充分的承载力，而且采用耐久性强的材料，有必要的厚度，并要充分压实。

为了把基层做得又经济又能保持力学的平衡，通常分为上基层和下基层。下基层使用承载力较小的廉价材料；上基层使用承载力较大、质量良好的材料。

〔注〕路面开放交通后所发生的下沉现象，可以说大部分是由于基层的压缩和侧向流动而引起的。因此，在使用适当的基层材料的同时，要特别仔细地进行压实。在不能确保充分压实的情况下，可采取在基层上做表面处治的办法，开放一段时间的交通，以期达到完全的压实。这在做结构设计时有考虑的必要。

1. 下基层

做下基层，一般都是利用施工工地附近的便宜、易得、且修正 CBR 在 20 以上的材料。下基层材料里通过 0.4 毫米筛的部分，其塑性指数 (PI) 必须小于 6。此外，最大颗粒的直径以不超过 50 毫米为宜。

在不能搞到满足这些规定的当地材料时，可以用水泥、石灰等进行稳定处治，用做下基层。在这种情况下也希望达到表 2-1 所示的数值。

稳定处治的下基层的质量

表 2-1

施 工 方 法	修 正 CBR	塑 性 指 数 (0.4毫米筛下的部分)	备 注
水泥稳定处治	>10	< 9	单轴抗压强度(7天) 10公斤/厘米 ²
石灰稳定处治	>10	6~18	单轴抗压强度(10天) 7公斤/厘米 ²

〔注1〕 使用修正 CBR 值30以下的材料时，必须特别注意压实。路基砂等的充分压实比较困难，可以把下基层材料的一部分未筛砾石或未筛碎石铺在上面一起压实。在设计时有必要考虑把这部分砾石或碎石当做下基层的一部分。

〔注2〕 粒径大的下基层材料，施工管理困难。因此，最大粒径以不超过50毫米为宜；万不得已时，也不得超过竣工厚度的1/2，允许其达到100毫米。

〔注3〕 求下基层材料的修正 CBR 值时所需要的压实度，要达到按附录4-1所示试验方法求得的最大干容重的95%。

2. 上基层

上基层的施工方法采用调整过级配的碎石（砾石）、沥青稳定处治、水泥稳定处治、石灰稳定处治、贯入式沥青碎石（砾石）等。除贯入式沥青碎石（砾石）之外，最大粒径必须在40毫米以下，而且绝不允许超过该层竣工厚度的1/2。

上基层各种施工方法所用的材料，以表 2-2 的数值为标准。

上基层所用材料的质量

表2-2

施 工 方 法	修 正 CBR	塑 性 指 数 (<0.4 毫米)	备 注
级配碎石(砾石)	>80	< 4	马歇尔稳定度 { 热 拌: >350 公斤 常 温 拌: >250 公斤
沥 青 稳 定 处 治	—	< 9	
水 泥 稳 定 处 治	>20	< 9	单轴抗压强度(7天)30公斤/厘米 ²
石 灰 稳 定 处 治	>20	6~18	单轴抗压强度(10天)10公斤/厘米 ²
水硬性级配矿渣	>80	—	单轴抗压强度(14天)12公斤/厘米 ²

〔注1〕 各种施工方法中所使用的材料的配合比设计，参考第3章(3)关于材料的规定。

〔注2〕 在估计填土有不均匀沉降和路基有变形可能的情况下，以不采用水泥稳定处治做上基层为宜。

〔注3〕 以水结碎石做上基层的施工方法，只宜用于 L 级(轻级)和 4 级交通量的道路(参考表2-3)。

2-2-4 底面层

底面层位于上基层之上，起调平基层和把加在面层的荷重均匀地传给基层的作用，通常用热拌沥青混合料做成。底面层如分为两层做，则下面的一层称为底层，上面的一层称为中间层。

〔注〕 D级或C级交通量的道路，有用水泥混凝土做底面层者。
这种底面层一般叫做白色底面层。

2-2-5 面层

面层位于路面的最上部，用热拌沥青混合料做成。它必须能抵抗因交通车辆引起的磨损和剪力，平坦而不滑，使行车舒适，还必须具有防止雨水渗入下部的机能。

〔注1〕 面层用密级配沥青混凝土，但选用时要考虑到要求的条件和造价低廉。

〔注2〕 在寒冷积雪地带，为了避免受轮胎防滑链的磨损，有时在面层之上铺一层薄的耐磨混合料。此外，一般地区也往往铺一薄层防滑混合料，这些都称为磨耗层。

磨耗层是考虑要被磨掉的，其上部2厘米左右，不计入路面厚度之内。

2-2-6 路肩

路肩部分的路面可以比车道的路面结构简单些。但是，在路肩和车道连接的部分中，至少应有25厘米宽，其结构与车道的结构相同，参看图2-2。只是在路肩宽度窄的情况下，它的全宽度可与车道采取同样的结构。

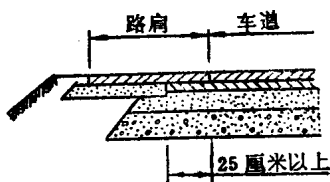


图2-2 路肩的结构

2-3 设计方法

2-3-1 概述

路面厚度和各层的构成，取决于路基、交通、气象诸条