

沥青路面长期使用性能的研究

王新友 成鸿才 王尽力

(河南省濮阳市公路管理总段 濮阳 457000)

摘要: 本文通过对京广线 472+000—484+000 长 12 公里的沥青路面, 从路面设计、施工、使用三个阶段, 利用 6 年的时间, 总结了影响沥青路面使用寿命的因素, 探索了路面强度的变化规律。

关键词: 沥青路面 使用寿命 路面强度

中图分类号: L1416. 217

公路是国家经济建设的一项重要基础设施, 尤其是沥青路面在我国公路里程中占有很大比例。由于路面反复承受荷载, 自然因素破坏。特别是交通量和重型汽车不断增加使得公路的使用性能日渐退化, 路面强度都有不同程度的下降。其变化规律如何? 路面能否使用到设计年限? 剩余使用年限有几年? 这都是公路管理部门非常关心的问题。针对这一课题, 我们对我市京广线 1989 年修建的沥青路面 472+000—484+000 段进行了六年的观察研究。其结果对于公路养护具有重要指导意义。

1 设计阶段

公路沥青路面设计是以双圆垂直均布荷载作用下的弹性层状体系理论为基础, 以路表容许值作为路面整体强度的控制指标来确定路面类型厚度和基层类型厚度。

1989 年修建该路段的设计依据是 1988 年经调查该路段的日平均交通量。根据需要, 采用 BZZ-100 重型标准, 其计算参数如表 1。

表 1. BZZ-100 标准轴载的计算参数

标准轴载	BZZ-100
标准轴载 P(KN)	100
轮胎接地压强 P(MPa)	0. 7
单轮传压面当量	21. 3
两轮中心距	1. 5d

把调查的交通量选用适当的代表车型折算为标准轴载 BZZ-100, 轴载小于 20KN 的车辆不计, 详细换算如表 2。

表 2. 1988 年平均交通量及折算系数

调查车辆类型	数量	取用代表车型	换算系数	换算标准轴次
大型载货汽车	86	黄河 JN-150	1. 296	112
中型载货汽车	132	解放 CA-10B	0. 136	18
小型载货汽车	107	跃进 NJ-130	0. 0215	2
大型客车	36	黄河 JN-150	1. 296	47
小型客车	351	跃进 NJ-130	0. 0215	8
载货拖挂车	285	解放 CA-10B	0. 272	78
小型拖拉机	97	跃进 NJ-130	0. 025	2
大中型拖拉机	26	解放 CA-10B	0. 136	4
合计				271

收稿日期: 1995-12-24

表中为 88 年日平均交通量,施工期一年。交通量年平均增长系数 12%,完工后第一年作用标准轴次:

$$n_1=271\times(1+0.12)=304(\text{轴次})$$

该路段设计路面宽 9M。双车道混合交通  $n=0.7$ ,单车道  $N_1=304\times0.7=213$  轴次/昼夜,路面设计使用年限 12 年,标准车累计作用轴次<sup>[1]</sup>:

$$N_c=\frac{[(1+r)^T-1]\times365}{r}\cdot N_1=\frac{[(1+0.12)^{12}-1]\times365}{0.12}\times213=1876230(\text{轴次})$$

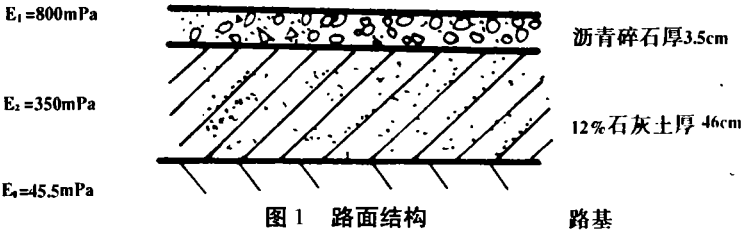
沥青路面温度 20℃ 的容许弯沉值<sup>[2]</sup>:

$$L_R=\frac{11}{N_c^{0.2}}A_cA_s=\frac{11}{(1876230)^{0.2}}\times1.1\times1.0=0.67(\text{mm})$$

根据容许弯沉值确定路面结构为:

2 施工阶段

沥青路面竣工后,石灰土强度一般以 28 天龄期为准。但应指出,后期强度对石灰土特别重要,石灰土强度往往在半年、一年以后还有所增长。石灰土强度形成的因素包括内外因两个方面,属于内因的有土质、灰质、石灰剂量、含水量与密实度等;属于外因的有温度、温度、碾压、时间等因素。由于内因和外因相互作用使石灰土内部发生了一系列的物理、化学变化后,从而形成一定的强度。工程竣工后一个月,利用 BZZ-100 标准车测定的弯沉数据见图 2。



3 使用阶段

该段沥青路面自 1990 年投入使用以来,路面使用良好,没有发现路面破损:如坑槽、沉降等病害,由于石灰土基层干缩发生少量的槽向裂缝。

该路段气候条件是:年平均气温 13.4℃,年平均降水量 626.3mm。路面使用后历年日平均作用轴次见表 3。

表 3 1990—1995 年路面的日平均交通量 (单位:轴次/昼夜)

年份	小型载货汽 车 0.0215	中型载货 汽车 0.136	大型载货汽 车 1.296	小型客车 0.0215	大型客 车 1.296	载货拖挂 车 0.272	小型拖拉 机 0.0215	大中型拖 拉机 0.136	折算标 准轴次
1990	81	140	87	252	50	290	200	11	289
1991	100	167	97	289	53	310	346	6	318
1992	161	178	119	307	54	436	408	27	390
1993	167	168	108	306	81	410	537	40	410
1994	294	298	211	510	112	675	651	31	678
1995	316	402	356	535	192	809	757	47	1026

1995 年 9 月利用 Dynatest FWD 落锤式弯沉仪,对该路段进行了弯沉测定,其数据由表 4 给出。

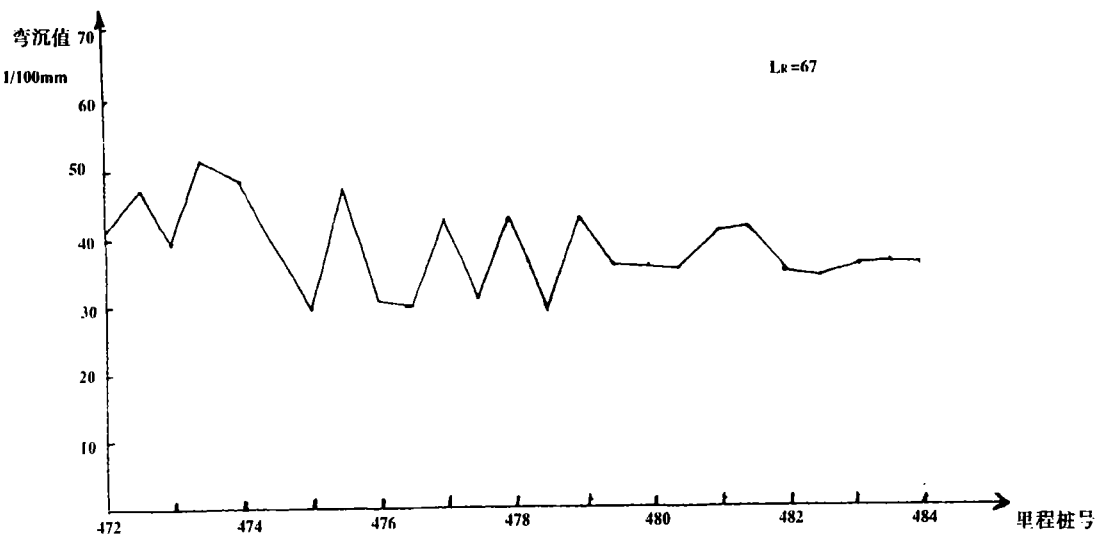


图 2 BZZ-100 标准车测定路面弯沉

表 4 Dynatest FWD 测定的路面弯沉值

桩号	D1 (微米)	D2 (微米)	D3 (微米)	D4 (微米)	D5 (微米)	D6 (微米)	D7 (微米)	D8 (微米)	D9 (微米)	荷载 (千帕)	沥青温度 ac C	空气温度 alr C
472.022	333	263	231	205	173	143	113	87	70	800	36.0	30.9
472.597	366	307	276	224	185	145	117	92	74	802	35.9	31.1
473.000	470	349	273	221	175	136	108	89	74	799	35.8	31.4
473.599	422	337	285	237	184	133	94	75	61	800	35.7	31.2
474.187	362	311	275	231	177	125	88	71	60	801	35.6	30.7
474.497	196	173	161	142	125	107	90	75	62	807	35.5	30.8
471.798	288	237	201	168	133	107	86	71	60	803	35.5	31.2
475.210	227	176	156	142	132	114	95	78	65	807	35.4	30.6
475.601	392	299	245	204	149	108	86	69	59	802	35.3	30.7
475.999	340	292	266	231	190	152	117	92	74	804	35.5	30.9
476.387	209	158	127	112	99	85	72	61	52	809	35.2	31.0
476.799	287	253	236	203	164	118	73	46	32	804	35.1	31.0
477.193	241	210	192	170	145	121	97	79	65	807	35	30.4
477.800	270	238	217	199	172	140	112	91	74	800	35	31.0
478.188	260	218	192	160	138	115	94	77	66	804	35.1	31.1
478.999	230	213	180	155	129	108	87	72	61	803	35.5	30.7
479.197	225	170	147	133	115	97	81	68	55	801	35.5	30.8
479.995	309	253	221	189	140	105	83	67	58	801	35.9	31.2
480.799	305	278	248	214	174	135	102	81	65	802	36.4	30.7
481.000	191	152	135	128	109	93	81	69	58	805	36.6	31.4
481.595	393	315	261	216	170	133	101	80	66	803	36.9	32.4
481.994	259	222	194	168	139	116	94	78	64	806	37.1	32.7

桩号	D1 (微米)	D2 (微米)	D3 (微米)	D4 (微米)	D5 (微米)	D6 (微米)	D7 (微米)	D8 (微米)	D9 (微米)	荷载 (千帕)	沥青温度 ac C	空气温度 alr C
482.197	393	277	220	168	132	100	78	63	53	800	37.1	32.5
482.400	270	196	149	123	101	89	77	61	48	805	37.2	31.8
482.799	397	334	280	229	182	144	113	90	73	803	37.5	32.1
282.997	230	198	186	162	137	108	81	65	55	804	37.6	31.8
483.399	280	231	208	177	147	122	98	81	69	807	37.7	32.1
483.601	265	226	203	181	148	120	94	77	66	807	37.8	32.2
483.800	355	302	206	205	161	130	105	84	69	804	37.9	32.2
484.000	380	322	278	223	178	143	115	93	76	801	38	32
平均值	305											

据 1995 年 9 月份路况检验,按照《公路养护质量检查评定标准》<sup>[3]</sup>,其该路段路面破损率见表 5。

表 5 路面破损率

里程桩号	破损率%	里程桩号	破损率%
472—473	0.43	478—479	0.09
473—474	0.2	479—480	0.07
474—475	0.1	480—481	0.1
475—476	0.19	481—482	0.14
476—477	0.12	482—483	0.09
477—478	0.3	483—484	0.15

通过 Dynatest FWD 落锤式弯沉仪对该路段强度检测结果,现路面弯沉经过 6 年使用仅为容许弯沉的 46%,路面破损率最大 0.43%,根据沥青路面弯沉、变化和使用寿命关系<sup>[3]</sup>,预测该路段沥青路面剩余使用年限为 10 年,整个沥青路面使用寿命为 16 年。

参 考 文 献

1 公路柔性路面设计规范,JTJ014—86,人民交通出版社,1987  
2 《公路养护质量检查评定标准》JTJ075—94,人民出版社,1995  
3 姚祖康主编,人民交通出版社,1993

STUDY ON LONG—TERM PERFORMANCE  
OF ASPHALT PAVEMENT

Wang Xingyou Cheng Hongcai Wang Jinli

(Pavement management of Puyang city,Puyang 457000)

**ABSTRACT** In this paper the chagement of the 12 kilometers length asphalt pavement of Jing — national (472 + 000 — 484 + 000) in the last six years was studied. From the three stages: designing ,constructing and using ,the authors presented the factors which influenced the performance of adphalt pavement and investigated the varying laws of pavement strength.

**Key words** asphalt pavement, residual performance, pavement strength.