

吴初航 陈海燕 谢 炯
谢广慧 毛 鹏 马兴发 编著

水泥混凝土路面 施工及新技术

SHUINI HUNNINGTU LUMIAN
SHIGONG JI XINJISHU

人民交通出版社

水泥混凝土路面施工及新技术

SHUINI HUNNINGTU LUMIAN
SHIGONG JI XINJISHU

吴初航 陈海燕 谢 炯 编著
谢广慧 毛 鹏 马兴发

人民交通出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

水泥混凝土路面施工及新技术/谢广慧等编著. —北京: 人民交通出版社, 2000

ISBN 7-114-03578-0

I. 水… II. 谢… III. 水泥混凝土路面-工程施工-施工技术 IV. U416.216

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 10214 号

水泥混凝土路面施工及新技术

吴初航 陈海燕 谢 炯 编著
谢广慧 毛 鹏 马兴发

版式设计: 周 园 责任校对: 刘高彤 责任印制: 张 凯

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

北京交通印务实业公司印刷

开本: $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ 印张: 14 字数: 350 千

2000 年 6 月 第 1 版

2000 年 6 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数: 0001—4500 册 定价: 28.00 元

ISBN 7-114-03578-0

U·02580

内 容 提 要

本书叙述了水泥混凝土路面的一般知识,混凝土原材料,配合比设计,混凝土路面施工及维修养护;重点介绍了水泥混凝土路面施工新技术,如:真空作业施工、彩色混凝土路面、商品混凝土路面、纤维混凝土路面、超塑早强混凝土路面、裸石混凝土防滑路面、滚槽混凝土防滑路面、特快硬水泥混凝土路面、连锁型路面砖路面、碾压混凝土路面、钢纤维混凝土路面等的施工以及粉煤灰混凝土路面的性能研究及施工。

本书适合于公路与城市道路专业工程技术人员及大中专院校师生阅读、参考。

目 录

第一章 水泥混凝土路面的一般知识	1
第一节 水泥混凝土路面的优缺点	1
第二节 水泥混凝土路面的构造	2
第三节 水泥混凝土路面对路基的要求	11
第四节 水泥混凝土路面对垫层、基层和整平层的要求	13
第二章 道路用水泥混凝土原材料	17
第一节 概述	17
第二节 混凝土原材料的一般要求	17
第三节 水泥混凝土路面接缝材料	26
第四节 水泥混凝土路面养生材料	28
第五节 水泥混凝土路面用钢材	29
第三章 混凝土配合比设计	30
第一节 混凝土配合比设计方法	30
第二节 日本土木工程用混凝土配合比设计法	34
第三节 混凝土路面配合比的主要影响因素	39
附录 3-1 道路常用混凝土参考配合比	43
附录 3-2 道路常用混凝土外加剂及参考用量	45
附录 3-3 7d 和 28d 龄期混凝土抗折强度与抗压强度经验公式	46
第四章 水泥混凝土路面施工技术	47
第一节 小型机具施工	47
第二节 轨模式摊铺机施工	77
第三节 滑模式摊铺机施工	82
第四节 特殊气候条件下施工	84
第五节 施工质量检查与竣工验收	87
第五章 特殊混凝土路面施工技术	89
第一节 彩色混凝土路面施工	89
第二节 商品混凝土路面施工	100
第三节 纤维混凝土路面施工	108
第四节 钢纤维混凝土路面施工	112
第五节 超塑早强混凝土路面施工	120
第六节 裸石混凝土防滑路面施工	134
第七节 滚槽混凝土防滑路面施工	150
第八节 特快硬水泥混凝土路面施工	156
第九节 联锁型路面砖路面施工	161

第十节 碾压混凝土路面施工	171
第十一节 粉煤灰混凝土路面的性能研究及施工	185
第十二节 钢筋混凝土和连续配筋混凝土路面简介	190
第六章 水泥混凝土路面维修养护	192
第一节 水泥混凝土路面常见病害及其原因分析	192
第二节 水泥混凝土路面维修	193
第三节 修补水泥混凝土路面的粘结剂	196
第四节 水泥混凝土路面施工中常见问题与处理	206
附录	
水泥和水泥混凝土现行标准目录一览	213
参考文献	216

第一章 水泥混凝土路面的一般知识

水泥混凝土路面俗称白色路面,是一种高级路面,它是以水泥与水拌和成的水泥浆为结合料,以碎(砾)石、砂为集料,再加适当的掺和料及外掺剂,拌和成水泥混凝土混合料而筑成的路面,经过一定时间的养护,达到很高的强度与耐久性。当车轮行驶在路面上,整个水泥混凝土路面会起抵抗作用,不使路面产生较大的弯曲变形,当车轮驶过后,又重新恢复原来的形状。这种性质的路面,又称为刚性路面。

水泥混凝土路面不但具有很高的强度,而且具有汽车运行中所必需的平整度,很好的耐磨性和必要的粗糙度,可以确保汽车的高速安全行驶。为了修筑好水泥混凝土路面,保证行车安全、舒适以及耐久性等指标达到标准,不仅要求在设计中准确计算出路面的结构和厚度,而且也要求在施工时必须选择优质材料,科学组成设计,文明、合理地组织施工,认真操作,做到“精心设计,精心施工”。

第一节 水泥混凝土路面的优缺点

一、水泥混凝土路面的优点

1. 强度高。混凝土路面具有较高的抗折、抗压强度和抗磨耗的力学强度,能经受较重的车轮荷载和车轮重复作用引起的路面磨耗。

2. 稳定性好。混凝土路面的物理—力学性能受自然因素作用的影响较小,特别是气候温度的影响,它不像沥青路面到了夏季会发软、强度降低,有时甚至引起车辙,在冬季会发脆,过了若干年又会产生“老化”现象而破坏。水泥混凝土路面突出的优点是它的强度能随着时间的增长而提高,又没有像砂石路面的“衰退”现象,对各种油类侵蚀的抵抗力也较强;同样遇到水的侵入其强度变化也比沥青混凝土小。

3. 耐久性好。由于混凝土路面的强度和稳定性好,所以它经久耐用,一般使用 30~50 年,而且它能通行包括履带式车辆等在内的各种运输工具。

4. 造价适当,养护维修费用小。从两种路面的经济性比较出发,过去修筑沥青混凝土路面要比修筑水泥混凝土路面便宜,但是近十余年来由于石油价格的迅速上升,交通量和车辆轴重增大,两者之间的差距缩小。水泥混凝土与沥青混凝土路面相比,在前 20 年内,用于养护的投资、材料和人工都比沥青混凝土路面低 70% 左右,且国产沥青的性能差,沥青混合料的质量不易控制,新修筑的沥青混凝土路面使用不久,往往会出现裂缝、泛油、滑溜、拥包、车辙等缺陷,大大地降低了使用质量,缩短了维修周期,这样平均摊于每年的费用,水泥混凝土路面较沥青混凝土路面为小。

5. 抗滑性能好。水泥混凝土路面由于表面粗糙度好,能保持车辆有较高的安全行驶速度,特别在下雨时虽然路面潮湿,仍能保持较高的摩擦系数,使车辆不滑行,从而提高车辆行驶的稳定性。

6.有利于夜间行车。水泥混凝土路面色泽鲜明,反光能力强,对夜间行车有利。

7.标线显明。水泥混凝土路面可设置耐久性好的白色标线作为车道明确分界线,标线很鲜明,是干线公路交通安全和提高通行能力的主要措施之一。

二、水泥混凝土路面的缺点

1.水泥和水的需要量大,修筑 20cm 厚、7m 宽的水泥混凝土路面,1km 要耗费水泥约 435t ~ 505t 和水约 220t,尚且不包括养护用的水在内,这给水泥不足和缺水地区带来较大的困难。

2.接缝多。一般混凝土路面要建造许多接缝,这些接缝有纵缝、横缝和施工缝(建筑缝),这样就增加了施工和养护的复杂性,而且容易引起行车的跳动,影响行车的舒适性,由于车轮不断冲击接缝,会造成边角容易损坏。

3.铺筑后不能立即开放交通。水泥混凝土路面铺筑后,一般需经 2~3 个星期的湿养护达到要求强度后,才能开放交通。不像沥青混凝土路面铺筑后能立即开放交通。

4.在白天较强阳光照射下路面反光很强,使汽车驾驶员感觉不舒服。

5.掘路和埋设管线的修补工作都很麻烦,而且影响交通,且修补后路面质量往往不如原来路面的整体强度高。

6.地基软弱处,需加铺钢筋网片。水泥混凝土路面板为脆性材料,其抗折强度远较抗压强度为小,对地基的变形敏感,故对于可能产生不均匀沉陷的湿软地基、沟槽部位地基等,常需在路面的底层铺设一层钢筋网以防路面损坏。同样,老路基拓宽时,有时要在路面的上、下层都要设置钢筋网。这些都给施工带来麻烦,同时增加了造价。

三、水泥混凝土路面的主要类型

1.普通混凝土(亦称无筋混凝土或素混凝土)路面。指除接缝区和局部范围外均不配筋的水泥混凝土路面。

2.钢筋混凝土路面。指为防止可能产生的裂缝缝隙张开,板内配置纵、横向钢筋或钢筋网的水泥混凝土路面。

3.碾压混凝土路面。指水泥和水的用量较普通混凝土显著减少的水泥混凝土混合料经摊铺、碾压成型的水泥混凝土路面。

4.钢纤维混凝土路面。指在混凝土中掺入钢纤维的水泥混凝土路面。

5.连续配筋混凝土路面。指沿纵向配置连续的钢筋,除了在与其它路面交接处或邻近构造物处设置胀缝以及视施工需要设置施工缝外,不设横向缩缝的水泥混凝土路面。

6.复合式混凝土路面。指由两层或两层以上不同强度或不同类型的混凝土复合而成的水泥混凝土路面。

第二节 水泥混凝土路面的构造

一、混凝土面板

1.基本要求

混凝土面板的弯拉强度应满足设计要求,表面平整、耐磨、抗滑。板的横断面一般采用等厚式。其厚度和平面尺寸应符合本规范各类混凝土路面设计的规定。

2. 平整度标准

混凝土路面的平整度以 3m 直尺量测为准。3m 直尺与路面表面之间的最大间隙,高速公路和一级公路不应大于 3mm;其它各级公路不应大于 5mm。

3. 抗滑标准

混凝土路面的抗滑以构造深度(TD)为指标。其竣工验收值,对高速公路、一级公路不应低于 0.8mm,对其它各级公路不应低于 0.6mm。对年降雨量在 500mm 以下的地区,可适当降低。

二、水泥混凝土路面的厚度和结构

1. 水泥混凝土路面一般为单层式的,其厚度须根据该路在使用期内的交通性质和交通量设计计算决定,在计算确定混凝土面板所需厚度时,各级交通条件下的初估厚度可参照表 1-1 选取。

混凝土面板初估厚度表

表 1-1

交通等级	特 重	重	中 等	轻
初估厚度 h_i (cm)	> 25	23 ~ 25	21 ~ 23	< 21

2. 横断面一般有两种形式。

(1) 等厚式(见图 1-1a)

为了施工方便起见,水泥混凝土路面两板边和板中采用同一厚度。有需要时,也可在板边沿行车方向设置二根直径为(10~14)mm 的边缘补强钢筋,钢筋的位置距边缘不少于 5cm,同样在板的角隅处也可加设角隅补钢筋。

(2) 厚边式(见图 1-1b)

根据实践和理论分析得知,在车辆荷载作用下,路面板上单位面积上所受的力,板边和角隅处应力较板中部为大,所以要在板边加厚。边缘的加厚是从离边缘(60~70)cm 处开始逐渐增加,一般板边缘的厚度较板中部大 5cm 左右。对交通特别繁重的道路,常采用厚边式横断面,由于这种形式的水泥混凝土路面立模及在施工时路基整形都比较麻烦,所以近几年已很少采用了。

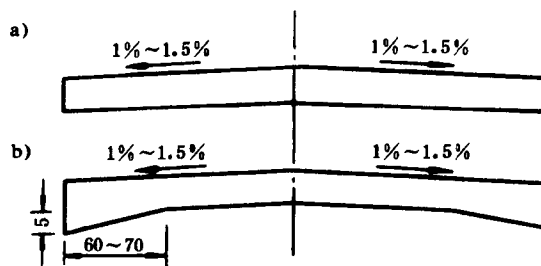


图 1-1 水泥混凝土路面横断面形式

a) 等厚式; b) 厚边式

(尺寸单位: cm)

3. 路面横向坡度和路肩

(1) 路面横断面和横向坡度

混凝土路面横断面一般如图 1-2 所示。

混凝土路面的路面横向坡度一般采用 1%~2%。土路肩横向坡度一般应较路面横向坡度大 1%~2%。

(2) 高速公路和一级公路的路缘带和路肩

高速公路和一级公路中间带的路缘带和路肩上的路缘带,其结构一般与行车道混凝土路面相同,并宜与行车道部分的混凝土面板浇筑成整体。

硬路肩(不含路缘带)宜采用沥青混合料面层或水泥混凝土面层,其基(垫)层结构应考虑

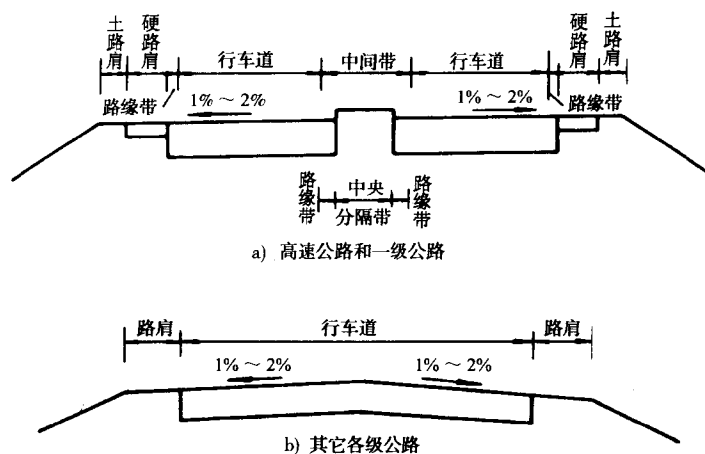


图 1-2 混凝土路面横断面示意图

行车道路面的结构和排水要求。

(3) 其它各级公路的路肩

其它各级公路的路肩可视具体情况采用沥青混合料面层或其它材料加固。

另外,还有一种双层式水泥混凝土路面。其底层采用较低标号的混凝土(10~15号),面层采用较高标号的混凝土(35~40号),面层厚度一般不小于路面总厚度的 $\frac{1}{3}$,底层厚度一般为(15~20)cm。近年来,常用工业废渣等半刚性材料作基层,用水泥混凝土作面层,代替双层式水泥混凝土路面。

复合式混凝土路面面板的下层为碾压混凝土,其厚度一般取总厚度的 $\frac{2}{3}$;上层为普通混凝土,其厚度一般取总厚度的 $\frac{1}{3}$,并不宜小于 8cm。上、下层混凝土的设计弯拉强度应符合《公路水泥混凝土路面设计规范》(JTJ012—94)第 3.0.5.2 条规定。

三、缝的布置

水泥混凝土路面受气候、温度变化的影响,会产生热胀冷缩现象,如果混凝土路面设计和施工时没有考虑设置必要的胀缩缝,路面修筑后就会受温度变化影响而产生许多不规则裂缝或发生隆起现象,时间长了,就会使整个路面板破坏。因此,在修筑路面时,必须设置接缝。

缝的布置形式有:

1. 胀缝或称伸缩(也称真缝)。缝的方向是与横断面方向一致的。胀缝宜尽量少设或不设。但在邻近桥梁或其它固定构筑物处、与柔性路面相接处、板厚断面改变处、隧道口、小半径平曲线和凹形竖曲线纵坡变换处,均应设置胀缝。在邻近构筑物处的胀缝,应根据施工温度至少设置 2 条。

上述位置以外的胀缝宜尽量不设或少设。其间距可根据板厚、施工温度、混凝土集料的膨胀性并结合当地经验确定。夏季施工、板厚等于或大于 20cm 时,可不设,因在气温较高的夏天施工时,混凝土本身已处于较高的膨胀值,在今后其它季节中温度不可能高于此值,偶尔在以后夏季中出现的气温高于施工时的温度也不大,由这个温差引起混凝土板的伸长数值也不会很大,因此由于未设胀缝引起混凝土板的温度应力,20cm 以上的混凝土板厚是承受得了的。其它季节施工或采用膨胀性大的集料(如砂岩或硅酸质集料)时,宜设置胀缝,其间距一般为(100~200)m。

胀缝是混凝土路面的薄弱点,当水通过胀缝渗入地基后,易使地基软化,时间久了,就会使板在胀缝处破坏。当砂石进入胀缝后,极易挤碎。同时胀缝容易引起行车跳动颠簸,增加施工和养护的麻烦。

胀缝的构造与布置。胀缝的间隙宽度为(20~25)cm,如果施工时气温较高或胀缝间距较短时应采用低值,反之采用高值,缝隙上部约(3~4)cm深度浇灌沥青填缝料,下部则设置接缝板。填缝板应选用能很好地适应混凝土板的膨胀收缩、施工时不变形、耐久性良好的材料,如油浸木纤维板或甘蔗板或沥青预制板,其材料除沥青木屑外,有时还再加少量石棉粉或砂,也可用沥青木屑按一定的配合比混合,搅拌均匀后,在钢模内压制而成板。为在胀缝处设传力杆,填缝板中间应留有相应尺寸的圆孔。填缝板要富有弹性,当天热时胀缝缩小,填缝板压缩。天冷时,胀缝增大,填缝板随之伸长。这样可防止杂质渗入缝内逐渐使缝失去伸缩作用。填缝板应有适当硬度,以免在混凝土振捣过程中变形。在使用时,填缝板的两旁应在中间直径(20~33)mm的若干圆孔分别贴上油毛毡。油毛毡的作用主要是在混凝土振捣过程中防止水泥浆漏进填缝板,使它失去塑性,起不到填缝板应有的作用,在胀缝处板厚的中央,设置传力杆。传力杆一般尺寸及间距见表 1-2。其最外边的传力杆距接缝或自由边的距离一般为(15~25)cm。

传力杆尺寸及间距 表 1-2

板厚 h (cm)	直径 (mm)	最小长度(cm)	最大间距(cm)
≤ 20	19	40	30
21~25	25	45	30
26~30	30	50	30

传力杆的半段固定在混凝土内,另半段则涂以沥青,套上长约(8~10)cm的铁皮或塑料套筒,筒底或杆端之间留有空隙 3cm,空隙中填以木屑或纱头等弹性材料以便利板的自由伸缩[见图 1-3a)所示]。与构筑物衔接处或与其它公路交叉处的胀缝无法设传力杆时,可采用边缘钢筋型或厚边型。其构造如图 1-3b)、c)所示。

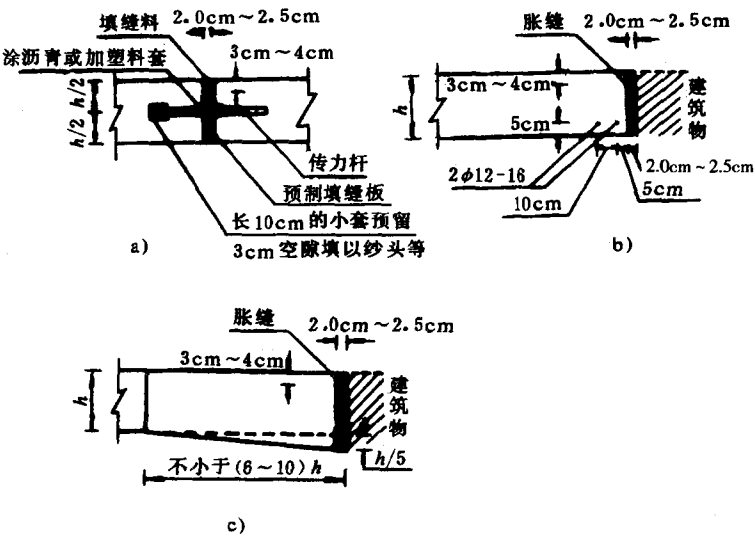


图 1-3 胀缝构造

a)传力杆(滑动型);b)边缘钢筋型;c)厚边型

由于设置传力杆需用钢材,故有时不设传力杆,而在板下用 10 号混凝土或其它刚性较大的材料铺成断面为矩形或倒梯形枕垫(见图 1-4a)。当用炉渣石灰土等半刚性材料作基层时,可将基层加厚形成枕垫(见图 1-4b)。以上两种,结构简单,造价低廉。为防止水经过胀缝渗入基层和土基,还可在板与枕垫或基层之间铺设一层或两层油毛毡或 2cm 厚沥青砂。

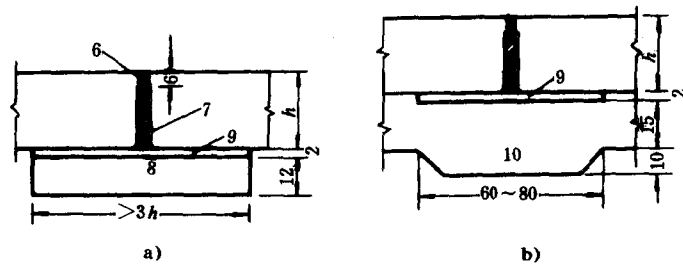


图 1-4 胀缝的枕垫式构造(尺寸单位:cm)

a)枕垫式;b)基层枕垫式

6-沥青填缝;7-油毛毡;8-10 号水泥混凝土预制枕垫;9-沥青砂;10-炉渣石灰土枕垫

2. 横向施工缝的作用与构造。当浇筑混凝土过程中因其他原因,如拌和机突然发生故障一时难以修复,或天下大雨等原因,浇筑工作无法进行必须设横向施工缝。施工缝采用平头缝构造,其上部应设置深为板厚的 $1/4 \sim 1/5$ 或 (4~6)cm,宽为 (3~8)mm,传力杆尺寸及间距见表 1-2,半段储固于混凝土中,另半段涂沥青或润滑油,允许滑动(图 1-5)。

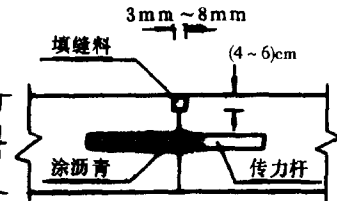


图 1-5 横向施工缝

3. 横向缩缝(或称假缝)。其构造如图(1-6a)所示。在特重交通的公路上,横向缩缝宜在板厚中央加设传力杆。其构造如图(1-6b)所示。一般交通的公路,在邻近胀缝或路面自由端部的三条缩缝内,均宜在板厚中央加设传力杆。

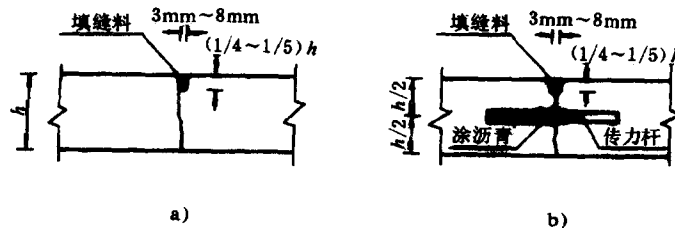


图 1-6 横向缩缝构造

a)假缝型;b)加缝加传力杆型

缩缝一般设置在两道胀缝之间。横向缩缝间跨(即板长)应根据当地气候条件、板厚和经验确定。一般采用 4~5m,最大不得超过 6m,且板宽与板长之比以 1:1.3 为宜,缝深为路面板厚度的 $\left(\frac{1}{4} \sim \frac{1}{5}\right)$,缩缝宽度为 (3~8)mm。缩缝与胀缝一样,亦须浇灌沥青填缝料,以防砂石杂物进入缝内。混凝土路面板在气温降低时引起收缩,由于缩缝处混凝土断面较小,较薄弱,因而路面收缩时就在此处断裂,不致在路面上产生不规则的裂缝。由于缝隙处板断裂面凹凸不平,能起到一定的传力作用。

4. 纵向缩缝。一次铺筑宽度大于 4.5m 时,应增设纵向缩缝。纵向缩缝采用假缝形式,并宜在板厚中央设置拉杆。其构造图如图 1-7。

缝做在水泥混凝土板表面部分,缝深为路面厚度的 1/4 ~ 1/5,一般为(4~5)cm,缝隙宽度为(3~8)mm,纵向缩缝与其它缝一样,亦须浇灌沥青填缝料,以防砂石杂物进入缝内。由于该缝处混凝土厚度较小、较薄弱,当混凝土路面板在气温降低时引起横向收缩,因而路面收缩时就在此处断裂,不致在路面上产生不规则的裂缝。

5. 纵向施工缝

一次铺筑宽度小于或等于路面宽度时,应设置纵向施工缝。它的方向与胀缩缝相垂直的,是按车行道宽度(一般为(3~4)m)来设置的,这对行车和施工都较方便。根据路面宽度定出需要设置的车道数。一般情况下四个车道则设三条纵缝。设置纵向施工缝的目的与纵向缩缝与横向缩缝相似,但又有施工上的考虑。纵向施工缝采用平缝,并应设置拉杆。其构造如图 1-8 所示。

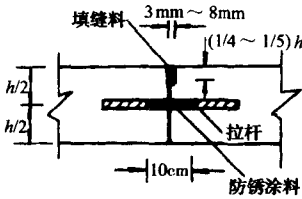


图 1-7 纵向缩缝构造

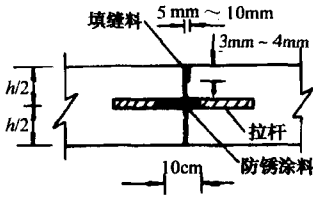


图 1-8 纵向施工缝构造

纵向施工缝的做法:当半幅混凝土板即将浇注前,预先准备好的模板(中间按一定间距,水平方向安放了一定数量的拉杆)待混凝土浇灌近缝处,先将模板固定,并在其上部安装宽 3mm ~ 8mm,高约(4~5)cm 的压缝板,待这块混凝土板具有足够强度,需浇灌另半幅混凝土时,将模板沿水平方向拆去,保留压缝板在缝的上部,将已灌好的混凝土涂上一层沥青,待刚浇灌的另半幅混凝土结硬后,垂直向上拔出,随即浇灌沥青填缝料即成。

以上纵向缩缝及纵向施工缝拉杆尺寸及间距见表 1-3。

拉 杆 尺 寸 及 间 距

表 1-3

板 宽 (m)	板 厚 h (cm)	直 径 (mm)	最 小 长 度 (cm)	最 大 间 距 (cm)
3.00	≤ 20	12	60	90
	21.25	14	70	90
	26.30	16	80	90
3.50	≤ 20	14	70	95
	21.25	16	80	95
	26.30	19	90	95
3.75	≤ 20	14	70	90
	21.25	16	80	90
	26.30	19	90	90
4.50	≤ 20	14	70	80
	21.25	16	80	80
	26.30	19	90	80

四、水泥混凝土路面的其他特殊布置

1. 构造物横穿公路。构造物如涵洞、管线等横穿公路时,如果能产生不均匀沉陷或混凝土板由于荷载产生应力集中而易遭受破坏的地方,则应对构造物顶部及其两侧适当范围内的混凝土板,采用钢筋加强,如图 1-9a)所示,或采用钢筋混凝土板,如图 1-9b)所示。

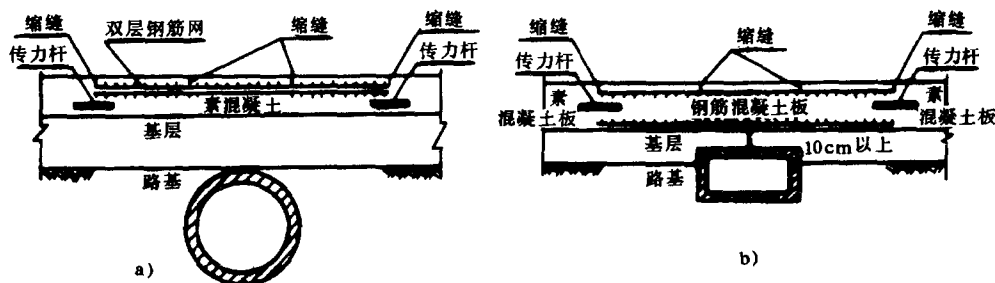


图 1-9

a)横穿公路的构造物在路基内的示意;b)横穿公路的构造物嵌入基层内的示意

2. 水泥混凝土路面的路头布置。首先要考虑能使交叉口的地面水迅速排到路边,再由路边流入进水口或排水沟。因此布置路头标高时,中间较四周为高。

3. 水泥混凝土路面交叉口路段的划块布置。路段的划块布置,总的要求在直线道路上都是长方形的分块,但是交叉口则难免有梯形和多角形的划块,这种划块须注意防止较小锐角出现。在不得已的情况下,偶尔采用锐角时,应尽量将其放在非主要行车部位。必须在锐角处布置钢筋,以提高其强度。因此为了防止锐角处的碎裂,应尽量采用大于直角或接近于 90° 的锐角表示(图 1-10)。交叉口的排水与划块情况,在纵横缝相交处以及道路与分车岛花园相交处大都采用辐射式的划块,以避免较小的锐角出现(如图 1-11),接缝边长不应小于 1m,当接缝为曲线时,板块不宜过长,各缝应相对应,一般不得出现错缝。

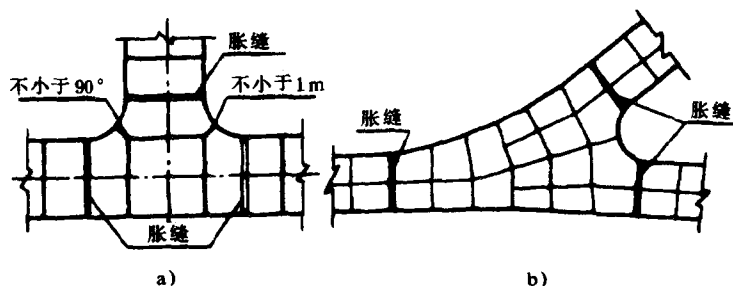


图 1-10 交叉口接缝布置和排水方向示意图

4. 水泥混凝土路面与其它路面交界处,包括与正交、斜交桥梁交接的处理。

1) 混凝土路面同沥青路面相接

混凝土路面同沥青路面相接处,为避免路面接头处沉陷、错台或沥青路面受顶推而拥起,应采取处理措施。对高速公路和一级公路可采用图 1-12 所示措施或其它措施,对其它各级公路,可采用混凝土预制块过渡,或径相连接。在沥青路面面层下埋设混凝土板,其长度一般为 3m;与混凝土路面相接的一端的厚度与混凝土面板相同,另一端不小于 15cm,如图 1-12。埋设的混凝土板

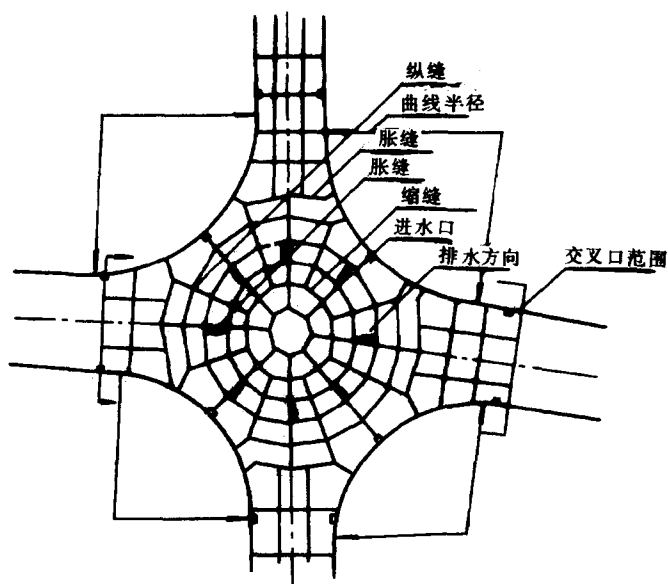


图 1-11 水泥混凝土路面交叉口划块布置图(辐射式)

与混凝土面板相接处的拉杆,应采用螺纹钢筋,直径一般 25mm,长 70cm,间距 40cm。

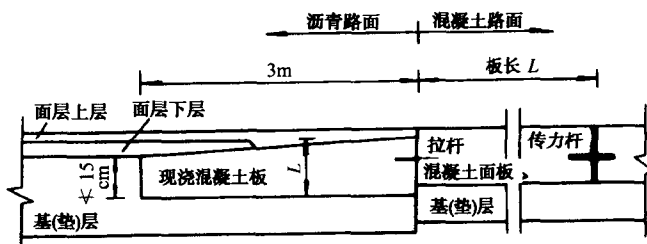


图 1-12 混凝土路面与沥青路面相接的处理

2)混凝土路面同桥梁相接

混凝土路面同桥梁相接处,可根据公路等级、使用要求和当地经验采取以下或其它适当的处理措施。

(1)桥头设置搭板。搭板与混凝土面板之间采用钢筋混凝土面板过渡,其长度不宜小于 5m。搭板与钢筋混凝土面板之间的接缝应设置拉杆,钢筋混凝土面板与混凝土面板之间应设置胀缝,如图 1-13 所示。当桥梁为斜交时,钢筋混凝土面板的锐角部分采用钢筋补强。钢筋混凝土面板一般按《公路水泥混凝土路面设计规范》(JTJ012-94)7.2 节规定设计,补强钢筋网按规范 6.0.3 条规定布设,搭板与钢筋混凝土面板相接处拉杆的尺寸及间距,按规范 6.0.4 条规定采用。

(2)对于等级较低的公路,或作为高等级公路的过渡措施,桥头可铺筑一段混凝土预制块或沥青路面,当桥头设有搭板时,其长度一般不小于 5m;当桥头未设搭板时,其长度一般不小于 8m。

3)构造物横穿公路

(1)箱状构造物如箱涵、通道等顶面标高与混凝土路面标高相同时,可参照相应的规定处理。

箱状构造物顶面至板底的距离 d 小于 80cm 时,其顶面及两侧各 6m 范围内的混凝土面板

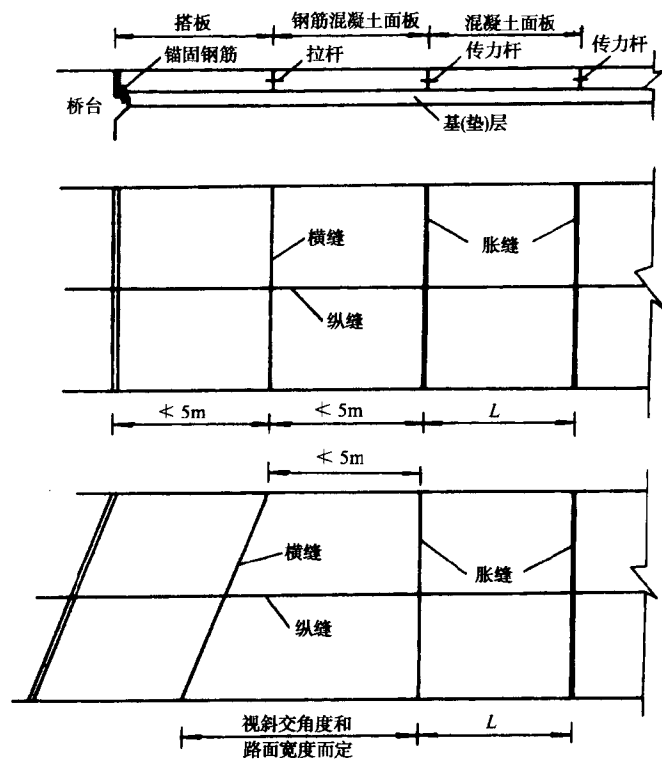


图 1-13 混凝土路面与桥梁相接的处理

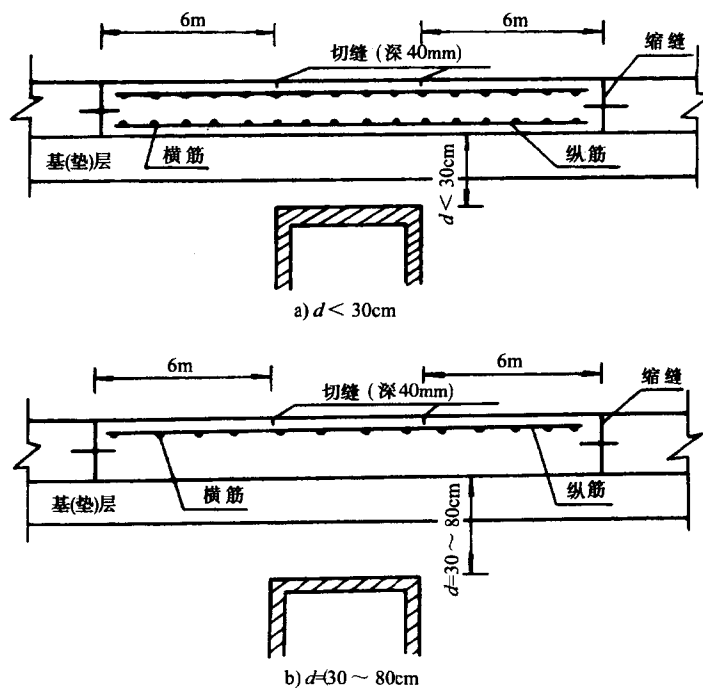


图 1-14 箱状构造物横穿公路的处理

应采用钢筋网补强。当 d 小于 30cm 或嵌入基层时,应采用双层钢筋网补强,如图 1-14a)所示。钢筋网分别布设在距板底和板顶 $1/3 \sim 1/4$ 板厚处。钢筋采用直径为 (10 ~ 12)mm 的光面钢筋,纵筋间距 10cm,横筋间距 (20 ~ 30)cm。如构造物顶面上的基层厚度小于 10cm,基层应改为混凝土找平;当 d 为 (30 ~ 80)cm 时,可采用单层钢筋网补强,如图 1-14b)所示。钢筋网布设在距板顶 $1/3 \sim 1/4$ 板厚处。钢筋采用直径为 (8 ~ 10)mm 的光面钢筋,纵筋间距 (10 ~ 15)cm,横筋间距 (20 ~ 30)cm。

管状构造物如圆管涵、管线等的顶部至板底的距离 d 小于 80cm 时,其两侧各 6m 范围内的混凝土面板应采用钢筋网补强。当 d 为 (30 ~ 80)cm 时,采用单层钢筋网补强。如图 1-15 所示。钢筋网布设在距板顶 $1/3 \sim 1/4$ 板厚处。钢筋采用直径为 8mm 的光面钢筋,纵筋间距 (10 ~ 15)cm,横筋间距 (20 ~ 30)cm;当 d 小于 30cm 时,可参照规范第 6.0.6.1 款的规定,采用双层钢筋网补强,如图 1-14a)所示。

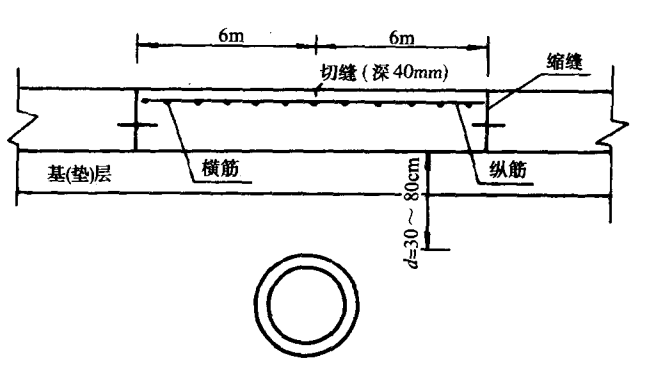


图 1-15 管状构造物横穿公路的处理

第三节 水泥混凝土路面对路基的要求

一、路基应平整、密实、稳定与均质

路基与路面接触应紧密,支承力均匀,有足够的强度和稳定性,不致因承受荷载、气候及其他因素的影响而改变形状、降低强度等。另外,水泥混凝土路面要求路基土中不能含有草皮、树根、杂草以及淤泥等。在长期的实践中,发现一般中等潮湿的土最便于施工,我们把这种湿度叫做“最佳含水量”。因为在此含水量及时进行碾压能够压得最实,也即此时的干密度最大,故此密实度称为“最大密实度”。

对于不同的土或压实条件变化时,可得到不同的最佳含水量和最大密实度。

从道路实际观测或在实验室做试验结果都表明,只有在最佳含水量时进行压实,才能达到最大密实度,才具有最好的水稳定性,即受水饱和以后,其含水量变动不大,密实度和强度的损失最小,这是因为此时土中剩余的空隙最少,土颗粒排列也比较稳定。

压实前应先测定土的含水量,并控制在最佳含水量允许的误差范围内(不大于 2%,不小于 3%)。在工地上可以用简便方法检验,即手捏泥土,如“手捏成团,落地开花”,一般就接近最佳含水量,若土的天然含水量接近于最佳含水量时,应随挖随填,及时压实完毕。特别在雨季施工时,填土要当天压实,以免雨后土过湿而无法压实。压实后的路基必须达到以下要求: