

公路施工工人丛书

水泥混凝土路面

上海市市政工程公司三结合编写组

人民交通出版社

公路施工工人丛书

水泥混凝土路面

上海市市政工程公司三结合编写组

人民交通出版社

1975年·北京

内 容 提 要

本书系公路施工工人丛书中的一册。本书主要介绍水泥混凝土路面施工方法及路用水泥混凝土的技术要求、组成材料、配合比设计,以及水泥混凝土路面的一般知识。

此外,本书对水泥混凝土路面的新技术、新工艺、新材料以及施工现场材料主要技术指标的试验方法也作了介绍。

本书可供公路、城市道路施工工人学习参考。

公 路 施 工 工 人 丛 书

水 泥 混 凝 土 路 面

上海市市政工程公司三结合编写组

人民交通出版社出版

(北京市安定门外和平里)

北京市书刊出版业营业许可证出字第006号

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本: $787 \times 1092 \frac{1}{2}$ 印张: 2.875 字数: 60千

1975年5月第1版

1975年5月第1版第1次印刷

印数: 0001—26,000册 定价(科二): 0.21元

毛主席语录

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

认识从实践始，经过实践得到了理论的认识，还须再回到实践去。

我们能够学会我们原来不懂的东西。

出版说明

为了适应公路建设事业蓬勃发展的形势，为了满足具有小学文化程度的公路施工工人同志较系统地掌握施工技术提高业务水平的需要，我们计划出版一套公路施工工人丛书。

这套公路施工工人丛书计划分为：《怎样看道路工程图》、《渣油路面》、《泥结碎石路面》、《沥青混凝土路面》、《水泥混凝土路面》、《稳定土壤路面》、《过水路面》、《路基》、《石方爆破》、《挡土墙》等若干分册出版，可作为公路、城市道路部门培训工人的技术读物。

为了使这套丛书更好地满足公路施工工人同志的需要，希望广大工农兵读者提出宝贵意见，径寄北京安定门外和平里人民交通出版社，以便重印时修改。

前 言

在伟大领袖毛主席的无产阶级革命路线指引下，在无产阶级文化大革命及批林批孔运动推动下，我国社会主义革命和社会主义建设不断地取得伟大的新的胜利，交通运输事业也取得了很大的成绩，公路网四通八达，对发展工农业生产和国防建设起了积极的作用。

随着工农业生产和国防建设事业的不断发展，交通运输任务日益繁重，我国自行设计制造的32吨载重货车和300吨以上大型平板车的试制成功，对我国现有道路提出了更高更新的要求。从总的发展趋势来看，其特点是：一、车辆荷载大；二、行车速度高；三、行车密度大；四、要求行车交通安全。

遵照毛主席“自力更生”的方针，我国各地区水泥工业也在迅速发展，水泥的产量与质量不断提高，按照因地制宜，就地取材的原则，在大力发展渣油路面的同时，根据需要与可能，相应地修筑水泥混凝土路面，也是改造现有中、低级路面提高路面质量以发展公路交通事业的重要途径。

水泥混凝土具有耐压、耐磨、耐温等特性，以此筑成的路面就有强度高，稳定性好，使用期长以及行车安全舒适和经常养护费用省等许多优点。为适应广大工农兵的需要，我们受人民交通出版社的委托，编写了这本《水泥混凝土路面》工人读物。在编写过程中，得到很多单位的领导干部、工人和技术人员的大力支持，谨表示衷心的感谢。但由于我们编写组成员的政治、业务和编写水平都有限，书中一定存

在不少缺点、错误，希望公路建设战线上的广大革命职工同志们批评指正。

上海市市政工程公司三结合编写组

1974年6月

目 录

第一章 水泥混凝土路面的一般知识	
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	8
第四节 水泥混凝土路面对基层和 垫层的要求	11
第二章 路用水泥混凝土的技术要求、组成材料和 配合比设计	
第一节 路用水泥混凝土的技术要求	13
第二节 水泥混凝土路面的组成材料	15
第三节 路用水泥混凝土的配合比设计	22
第三章 水泥混凝土路面的施工	
第一节 施工前的准备工作	27
第二节 施工操作程序和方法	32
第三节 季节施工要求	47
第四章 水泥混凝土路面的质量检查和施工安全	
第一节 水泥混凝土路面的质量标准	50
第二节 质量检验方法	51
第三节 施工安全注意事项	52
第五章 水泥混凝土路面的养护和维修	
第一节 水泥混凝土路面常见损坏情况 及其原因	56
第二节 常见损坏情况的防护和修理方法	57

第六章 水泥混凝土路面的新技术、新工艺、新材料

第一节 水泥混凝土路面的塑料成膜养生	59
第二节 水泥混凝土路面切缝新工艺	64
第三节 装配式水泥混凝土路面	65
第四节 钢纤维水泥混凝土路面	66
第五节 预应力水泥混凝土路面	68
第六节 水泥混凝土路面的接缝改革	68
第七节 水泥混凝土路面的新材料	69
附录一 水泥混凝土路面材料几种主要技术指标	
施工现场试验方法	70
(一)土壤密实度及含水量测定方法	70
(二)水泥混凝土材料试验取样方法	71
(三)水泥标准稠度试验方法	72
(四)水泥凝结时间试验方法	73
(五)水泥的安定性试验方法	74
(六)水泥标号快速测定	74
(七)砂、石骨料现场含水量测定	76
(八)水泥混凝土坍落度试验方法	76
(九)水泥混凝土强度试件制作与养生方法	77
(十)现场试验站的仪器设备	78
附录二 普通水泥强度标准	
附录三 水泥混凝土强度发展速度参考表	
附录四 水泥混凝土路面工程概算定额	

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
以水泥与水合成的水泥浆作为结合料，碎（砾）石、砂为骨
料，拌成水泥混凝土而修筑成的路面，具有很高的强度与耐
久性。当车辆行驶在路上，整个水泥混凝土路面板起抵抗作
用，而不许可有较大的下沉。这种性质的路面，又称刚性路
面。

水泥混凝土路面不但有很高的强度，而且要求具有汽车
运输所需的平整度，很好的耐磨性和良好的粗糙表面。为了
多快好省地修筑水泥混凝土路面，不仅要在设计中准确计算
路面结构和厚度，在修筑时必须选择优质的材料、科学的级
配以及合理组织施工和认真操作，这些都是不可忽视的。

第一节 水泥混凝土路面的优缺点

一、水泥混凝土路面有下列优点

1. 强度高，耐久性好。
2. 经常养护维修费用小。水泥混凝土路面虽然一次修筑
投资较大，由于使用年限较长，以及每年所需养护维修费较
少，所以平均摊于每年的建筑费也就比较小。
3. 能通行各种重型车辆（包括履带轮轨车），保持良好的
平整度；对油类侵蚀和高温破坏的抵抗力也较强。
4. 水泥混凝土路面由于表面粗糙度好，能保持有较高的

安全行驶速度，特别在下雨时虽路面潮湿，仍能保持较高的粗糙度而使车辆不滑行。

5.水泥混凝土路面色泽鲜明，反光力强，对夜间行车有利。

二、水泥混凝土路面有下列缺点

1.水泥混凝土路面铺筑后，要隔一定时间才能达到要求强度，所以铺筑后不能立即开放交通，一般需经2~3个星期湿治养护后，始能开放交通。

2.在白天较强阳光照射下路面反光很强，汽车驾驶员感觉不舒服。

3.掘路和修补工作都很费事，修补后的路面质量不如原来的整体强度高。

4.接缝很多，车辆行驶时有些不舒服，同时接缝受到车轮不断冲击，边口容易损坏。

第二节 水泥混凝土路面的构造

水泥混凝土路面须根据交通量和汽车载重量的大小、气温变化以及水泥混凝土的强度等因素来考虑路面的厚度，以及在路面的一定的长度和宽度处，设置纵缝和横缝，以保证路面合乎使用要求，不致损坏。

一、水泥混凝土路面的厚度、结构

1.水泥混凝土路面一般是单层式的，其厚度须根据设计计算决定，按照以往经验在一般交通量的道路上采用厚度为15~18厘米；交通量较大的道路采用厚度为20~22厘米。

2.横断面一般有两种形式

(1)等厚式(图 1-1 甲)。为了施工方便起见，水泥混凝土路面板边和板中采用同一厚度，以路中为依据，根据目前交通量以及今后发展趋势决定板的厚度。有些地区(如上海)

在板边沿车行方向设置了二根直径为10~16毫米的边缘钢筋，以弥补板边厚度的不足，钢筋的位置距边缘不少于5厘米，离混凝土底面的高度约为板厚的 $\frac{1}{4}$ ，但不少于5厘米，同样在板的角隅处也加设了角隅钢筋。也有些地区，板边用垫块加强，不设钢筋。

(2)厚边式(图1-1乙)。在车辆荷载作用下，根据实践和理论分析得知，路面板上单位面积上所受的力，板边和角隅(音与)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60~70厘米处开始逐渐增加，一般边缘的厚度较板中部大5厘米左右。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，所以近年来已较少采用了。

另外有一种双层式路面。双层式水泥混凝土路面，底层采用较低标号的混凝土(100~150号)，面层采用较高标号的混凝土(250~300号)，面层厚度一般不小于路面厚度的 $\frac{1}{3}$ ，底层厚度一般为15~20厘米。近年来，采用工业废渣的半刚性材料作基层，与面层水泥混凝土结合，可代替双层式水泥混凝土路面。

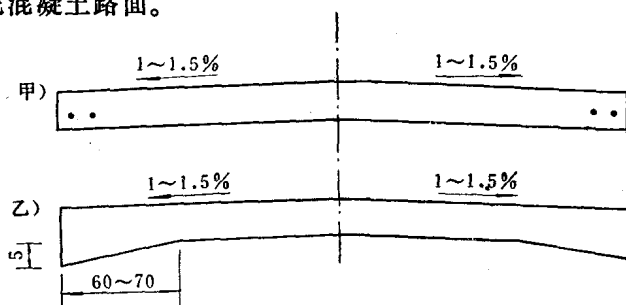


图1-1 水泥混凝土路面横断面形式

甲) 等厚式; 乙) 厚边式

图中尺寸单位: 厘米

二、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伸缩缝，那么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破坏。

缝的布置有：

1. 伸缝，或称胀缝亦称真缝，缝的方向是与横断面方向一致的。水泥混凝土路面通常每隔30~40米就要设置伸缝一道（图1-2），可作混凝土路面板在气温升高时伸长之用。目前伸缝间隔距离有加长的趋向。

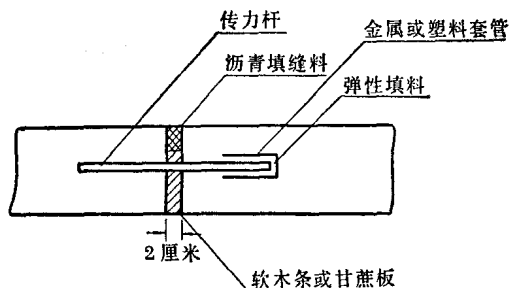


图1-2 伸缝及传力杆

2. 缩缝，或称假缝，一般设置在二道伸缝间，每隔5~6米设缩缝一道。缩缝（图1-3）做在路表面部分，缝底在路面厚度的 $\frac{1}{3}$ 左右。混凝土路面在气温降低时，就要收缩，由于缩缝处混凝土断面积较小，较薄弱，因而路面收缩时就在此处断裂，不致造成在路面上产

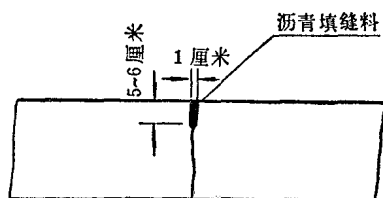


图1-3 缩缝

生不规则的裂缝。

3.纵缝。纵缝（图1-4）方向是与伸缩缝相垂直的，是按车行道宽度（一般为3.5~4.0米）来设置的。根据路面总宽度定出需要设置的车道数，

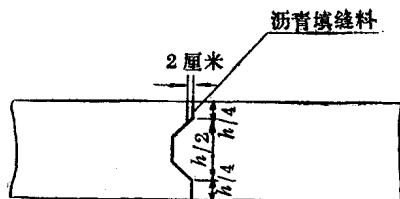


图1-4 纵缝（企口缝）

一般情况下四个车道就设三条纵缝。设置纵缝的目的与缩缝相似，如果混凝土板太宽了，那么在横向由于断面布置、施工工艺、车道划分等影响，特别是由于温度的变化影响，会引起板在纵向产生不规则裂缝，设了纵缝，就可避免。纵缝一般做成企口形式，能起传力作用。如果两个车道以上的路面进行全幅施工时，纵缝也可做成缩缝的式样。

三、水泥混凝土路面的其他特殊布置

1.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。因此在布置路头标高的时候，中间较四周为高。

2.水泥混凝土路面交叉时路段的划块布置。路段的划块布置，总的要求是在直线道路上都是长方形的分块，但在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。在不得已情况下偶尔采用较小锐角时，必须在锐角处布置钢筋，以提高强度。因此为了防止锐角处的碎裂，应尽量采用大于直角或直角的划块，在个别情况下才能用接近于90度的锐角。图1-5表示交叉路头的排水与划块情况。在纵横缝相交处以及道路与分车岛花园相交处大都是大于90度的。

图1-6表示交叉路口采用辐射式的划块，避免了较小的锐角出现。

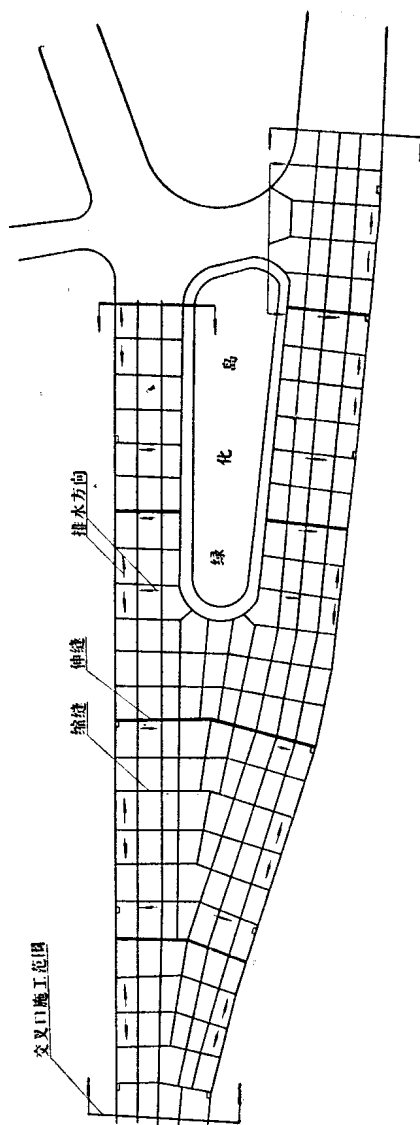


图1-5 水泥混凝土路面交叉口划块布置图

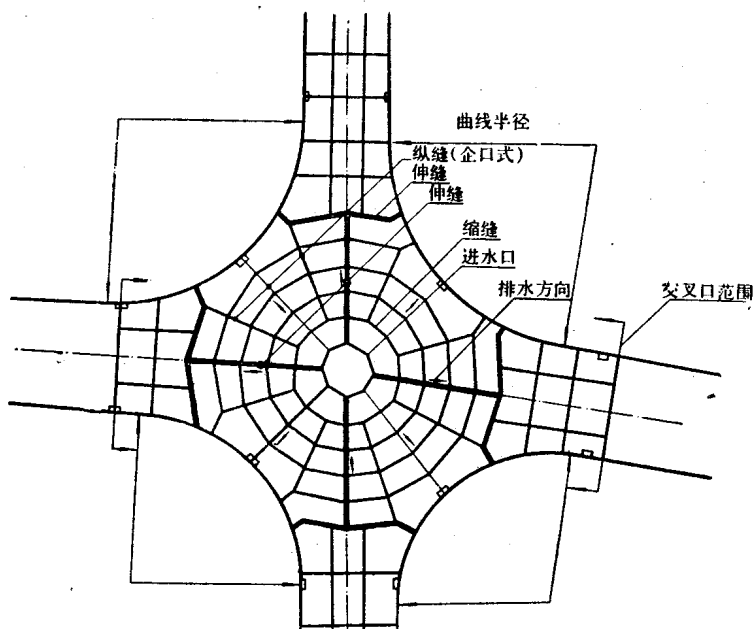


图1-6 水泥混凝土路面交叉口划块布置图(辐射式)

3. 水泥混凝土路面与其他路面接界处采用的形式:

(1) 在接界处铺筑一条宽约24厘米的方形条石, 其高度比水泥混凝土路面有不同程度的抛高, 其抛高度按采用不同基层而定, 如采用工业废渣类作基层时, 抛高为 $0 \sim 0.5$ 厘米。接界处设置方形条石后可使车辆从一种刚度的路面行驶到另一种不同刚度的路面时能起缓冲作用, 使水泥混凝土路面不致因受到较大的冲击而损伤。

(2) 在两种不同路面接界处不设方形条石, 而将水泥混凝土路面下的工业废渣类基层延伸到其他路面下(作基层), 长度约7~8米, 这样, 基层本身具有低刚性, 当车辆从一种路面驶到另一种路面时, 也会有一段过渡路段起缓冲作用, 不致损坏水泥混凝土路面。

4.当公路通过漫流山溪或浅阔河床时，往往修筑水泥混凝土过水路面。过水路面地段的两侧都应修筑边坡。其边坡坡度，上游为1:2，下游为1:3~1:5，坡脚要做抑水墙，以防冲刷路基，影响路面。在路面两侧还应加置指引行车的标志桩（高出常年洪水位至少10厘米，间距为2~5米）。修筑水泥混凝土过水路面应在非洪水时期内施工。

第三节 水泥混凝土路面对路基的要求

一、路基要求平整坚实，与路面接触紧密，支承力均匀，有足够的稳定性，不致因承受荷载、气候与其他影响而变更它的形状、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、杂草以及地表上的淤泥等。修筑路基时必须在土基有一定的含水量时，才进行夯实，这样可使土壤的密实度为最大（称为最佳密实度），此时的含水量称为最佳含水量。不同地区土壤路基压实标准如表1-1。公路土壤分类见表1-2。

各种土壤的含水量及密实度应在工地上实测求得，测定方法见附录一（一），每100米要检查土壤密实度至少三处。路基夯实后的密实度要求达到最佳密实度的95~98%，这样才能保持土壤有必要的强度。在修筑土基时应尽量避免粉质砂土和粘土，这种土壤的毛细孔作用较大，毛细孔使水分上升较高，排水性较差，土壤不易压实，如果当地是这种土壤，那么应在接近路面处的土基表层用粗砂作隔离层，否则在寒冷季节当地下水位较高时，土壤容易结冻使路面发生冻胀，而在春季冰融时车轮行驶使路面容易造成翻浆而致损坏。

如某些地段土基呈严重湿软状态时（俗称橡皮土），须将土翻挖15厘米深后用锹将土切成小块，然后撒上过筛的生