

市政道路透水沥青混凝土施工技术研究

温占茂

佛山市国林建设工程有限公司

摘要: 随着城镇化不断推进, 很多地区广泛使用非透水性铺装材料, 影响城市生态系统, 诸多城市都面临严重的水患问题。要想打造环境友好型社会, 促进城市可持续发展, 应注重“海绵城市”建设, 而在此过程中充分利用特性优越的透水沥青混凝土。本文结合市政道路实例, 探讨了透水沥青混凝土施工技术要点, 包括原材料选择、沥青混合料拌和、路面摊铺施工等, 旨在提升道路施工质量的同时, 保证路面具备足够的强度, 延长道路使用寿命。

关键词: 市政道路; 透水沥青; 混凝土; 施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.24.048

引言

基于国民经济飞速发展背景下, 城市汽车数量急剧增长, 持续加重市政道路负荷, 引发沥青路面塌陷、裂缝等病害, 并且由于气候变化, 沥青路面受到更大影响。所以, 要根据施工技术标准 and 施工流程, 选择高质量的施工材料进行施工, 妥善管控各类原材料及各个环节, 确保透水沥青混凝土发挥其优势。

一、透水性路面的作用

城市化进程加速推进, 城市运行所需能耗逐渐增大, 导致城市“热岛效应”越来越严重, 同时人工混凝土摊铺硬化现象严重, 加剧了城市积水问题。而通过铺设透水路面, 可发挥良好透水作用, 有效应对市政道路积水问题。

首先, 过滤雨水。在市政道路施工中铺设透水路面之后, 可确保雨水渗入地表, 减轻排水系统压力。其次, 缓解热岛效应。通常情况下, 水的比热容偏大, 当处于蒸发状态时, 水不仅吸收了大量热量, 而且也吸收了部分路面热量。最后, 降低了道路交通污染。在建设透水路面之后, 打造与之配套的生态海绵植草护城河, 一旦排水沟从此处通过, 方可缓解路面污染情况, 取得良好的水体清洁效果。

二、市政道路沥青混凝土施工技术的应用现状

近年来市政道路不断发展过程中, 广泛采用沥青混凝土施工技术, 大幅度提高施工质量, 增加市政道路使用时间, 并且起到优化市容市貌的作用。通过使用沥青混凝土施工技术, 有效推动市政建设。但结合当前市政道路施工实际情况来看, 沥青混凝土施工技术的应用仍有许多问题。当使用该技术开展市政道路施工时, 欠缺对相关原材料的把握与控制, 导致市政道路质量不符合要求。实施技术处理操作过程中, 并未有效结合当地实际践行落实, 致使市政道路使用寿命缩短。由于出现以上问题, 除了在市政道路施工中存在原材料浪费的情

况, 还降低了市政道路施工质量, 难以推进城市化建设。

三、工程概况

以某市政道路工程为例, 围绕人行道开展透水性改造施工, 所涉及道路长度为8m, 宽度为4.5m, 铺设厚度为90mm, 铺设面积为7248m², 按照设计标准, 应选择C20混凝土强度, 并保证透水系数超过1.2mm/s。该工程采用全透水结构, 并在道路基层铺设150mm级配碎石。考虑到经济性, 选择双色组合层结构, 将其确定为透水混凝土面层, 一是50mmC20素色透水混凝土, 二是30mmC20彩色装饰透水混凝土。

四、市政道路透水沥青混凝土施工技术要点

(一) 准备工作

开展沥青路面施工过程中, 需要做好各项准备工作, 由此保证施工全过程安全、可靠。其一, 检测设备性能, 提高设备精度, 从而增强设备运行可靠性。其二, 以全体施工人员为对象做好安全技术交底工作, 并组织教育培训, 以此让每一名参与施工人员掌握施工流程, 明确各项任务具体内容以及所需履行的职责, 随后按要求执行各项任务。其三, 实践样板引路与试验段制度, 结合两个路段实际情况, 检测并调整施工配比、机械工具、性能指标, 以达到大面积施工要求。

(二) 原材料选择

1. 沥青结合料

在透水沥青混凝土中, 往往粗集料占比较大, PAC强度主要来源于结合料黏结, 所以该位置路面承载力欠缺。针对该情况, 应选择高黏度改性沥青, 以此调整改进沥青结合料, 优化其使用性能。

2. 粗集料

如果集料粒径超过2.36mm, 方可确定为粗集料。结合PAC实际情况来看, 其内部粗集料占比较大, 一般在80%以上, 该类材料相互嵌挤, 以此形成混合料骨架, 即为空隙结构。按照市政道路工程具体需求, 可选择玄武岩用作粗集料, 而且确定两种规格, 其一为5mm至10mm, 其二为10mm至15mm, 确保该类材料硬度大、不存在杂质, 并符合每项技术规定。

3. 细集料

若是集料粒径在0.075mm至2.36mm之间, 可确定为细集料, PAC中主要使用粗集料承受荷载, 而对细集料的使用数量较少, 一般使用天然砂等细集料^[1]。结合该工程实际, 选取0-5mm的石灰岩, 并确保其硬度、不存在杂质。

4. 矿粉

在沥青混合料中, 将适量矿粉作为黏结剂实现集料

与沥青材料融合，确保沥青可以吸附于集料表面，以此生成沥青结合料，同时取得良好的黏附粗细集料的效果。在磨细水泥、石灰粉等材料之后，将其作为矿粉用于PAC中，并确保其性能参数符合标准。不同沥青混合料性能对比如表1所示。

表1 不同沥青混合料性能对比

材料类型	传统沥青混合料	改良沥青混合料	透水沥青混合料
材料构成	粗骨料、细骨料、矿粉及普通沥青	大比例粗骨料、小比例细骨料、及小比例改性沥青	大比例粗骨料小比例细骨料及小比例矿粉与普通沥青
材料性能	具有大强度与高密实度特征，但同时易受环境影响，缺乏较强稳定性	粗骨料数量多，存在密实骨架结构，各类材料形成较大接触面，具有良好抗变性能	粗骨料数量多，存在蜂窝结构，具有大强度特征

(三) 沥青混合料拌和

在市政道路施工开展中，为确保道路使用寿命，应以路面平整度与防滑性为切入点，不论是平整度还是防滑性均受到各项因素综合影响，而其中一项关键性影响因素为沥青混合料稳定性。由此可见，沥青混合料稳定性至关重要，所以应根据提前设置的集料配比合理拌和混合料。在实施该项作业过程中，应有效使用专用机械设备，合理管控拌和温度。

(四) 混合料运输

按照市政道路施工规范与要求，应选择自卸汽车进行透水沥青混凝土进行运输，结合运输距离以及施工人员铺设能力等，确定适宜数量的运输车辆。若要防止材料粘于车厢，应在车厢底板与侧板位置全面均匀涂抹适量隔离剂。再则，还应按照前、后、中三个流程实施装料操作，以此避免沥青混合料发生离析现象。在运输期间，为确保混合料温度符合设计标准，降低热量损失，应通过覆盖篷布实现保温与减轻污染的目的。

(五) 路面摊铺施工

经过检查确认符合标准之后，需将中面层与下面层的顶面清理干净，并使其温湿度处于合理范围内，选择温度超过15℃的天气开展封层施工。实施透水沥青混合料摊铺作业的过程中可进行机械摊铺，安排现场人员操控摊铺机，保证该项作业温度处于165℃至175℃之间。开展碾压施工之前，应安排合适数量的压路，并采用静压方式。为避免施工接缝部位出现明显痕迹，具体操作期间需要全幅摊铺，如果摊铺机宽度不能全面覆盖市政道路路面，应选取双摊铺机平行操作方式，确保一次连续作业，尽量减少接缝数量。开展接缝施工过程中，需保证平顺、紧密，并杜绝重叠现象发生。对于纵向接缝，一般选择梯形方式，以此确保黏结牢固，若是难以使用梯形方式，此时可在邻近面层铺筑环节实施再加热操作。

(六) 沥青混合料碾压

完成路段摊铺作业之后，应实施碾压操作，所选用

碾压设备的规范化配置影响着市政道路整体平整性。在对沥青混合料进行碾压时，应严格遵守慢压、低幅、紧跟及高频各项原则。并以混凝土混合料为对象有效利用钢轮振动压路机，以此完成初压与复压，而且在此期间使碾压温度参数符合要求^[2]。此外，还需妥善使用胶轮压路机，尽量消除路面轨迹，保证复压完成之后实施终压操作。在该市政道路施工开展中，碾压作业需按照3种方式进行，分别为初压、复压和终压。结合市政道路施工现场实际情况，实施初压操作过程中采用2台双钢轮压路机反复碾压3遍，随后采用胶轮压路机复压6遍，最后在终压环节采用双钢轮压路完成2遍碾压操作。

1. 碾压方向

按照从低到高的方向实施碾压操作。该工程主线路面呈现出中高边低的局面，所以碾压作业从两边向中间推进。

2. 初压

首个双钢轮压路机采取阶梯形式完成碾压作业之后，另一个双钢轮压路机从两边开始碾压，对于接头部位，按照45°方向实施碾压操作。该压路机到达路面中间时，首个压路机从两边进行碾压，最终完成内侧碾压作业。该压路机运行期间，向前碾压时静压，向后碾压时弱振。在压路机向后碾压时，应超过碾压接头位置5m到10m，当经过该部位时应转为弱振碾压。

3. 复压

结束初压操作之后，使用胶轮压路机由外向内实施碾压，并将碾压速度控制在2km/h至3km/h范围内。当第一台胶轮压路机到达路面中间位置时，第二台胶轮压路机从两边进行碾压。前后两台压路机按顺序实施碾压作业。

4. 终压

结束复压操作之后，安排双钢轮压路机有效完成2遍碾压操作，至此收面。

(七) 沥青路面接缝作业

开展透水沥青混凝土路面施工过程中，需密切关注接缝这一重难点作业。将摊铺与压实作业落实到位之后，此时沥青混凝土路面基本成型，需针对其两端与路沿等的接缝处做好施工处理。市政道路透水沥青混凝土路面所出现的接缝主要包括纵向接缝与横向接缝，在处理这些接缝时需选用不同方案。例如市政道路透水沥青混凝土路面出现的纵向接缝，一般采用热接缝处理技术，将适量沥青混合料均匀摊铺在市政道路路面且仍有一定温度时，根据接缝部位实际情况填充沥青混合料，采用热接缝处理技术时，并不会直接实施沥青混合料碾压操作，而需在接缝处理完成之后进行碾压，以此确保摊铺后市政道路路面足够平整。实施摊铺作业过程中，应确保摊铺机距离超过10m到20m，同时可将熨平板置于相应水平高度组织实施摊铺操作^[3]。针对市政道路透水沥青混凝土路面所出现的纵向接缝采取相应处理技术时，主要处理路面宽度较大的道路，若是路面宽度较小，能够采用摊铺机一次连续成型，无须再次进行接缝

处理。对接缝进行处理时，不仅可以采用热接缝处理技术，还可以选取冷接缝处理技术，结束路面一边摊铺压实操作之后，于路面另一边压实车道，将接缝部位清理干净，去除残留的黏结沥青，以此将接缝处理作业落实到位。需要注意，采用冷接缝处理技术进行操作的过程中，应确保搭接宽度小于100mm，实施接缝摊铺作业期间，精确计算接缝相关指标，根据所得结果合理调控松铺系数，以确保松铺量处于合理范围内。

（八）做好施工检测与缺陷处理

1. 现场检测

市政道路工程建设中，当开展透水沥青混凝土施工时，为确保市政道路整体质量及其安全性，需要加强现场检测。相关检测人员应首先采取目测方式了解材料情况，一旦发现质量不当之处，需及时上报，同时与设计人员、技术人员积极沟通协调，共同选择最佳应对方案，尽快处理施工各环节出现的问题。在此基础上，能够通过系统化检测，从各个方面为施工材料把关，主要涉及以下检测项目：

2. 渗水试验

设置8处检测点，组织试验。根据渗水系数来看，普通沥青路面该项指标平均值为70.7ml/min，但采用透水沥青混凝土所铺筑的路面，该项指标平均值则达到了1202.5ml/min。由此可见，后者透水性明显提高，渗水系数已超过普通沥青路面1000ml/min。

3. 抗滑试验

基于潮湿或干燥环境条件下，检测摩擦系数。当处于干燥环境时，温度达到20℃，而当处于潮湿环境时，形成0.03m水膜。结合所得抗滑试验结果来看，基于干燥环境条件下，采用透水沥青混凝土铺筑的市政道路路面形成的摩擦系数达到97.6，而基于潮湿环境条件下摩擦系数为80.1^[4]。所以，一旦出现积水，透水沥青混凝土路面能够以更快速度排除积水，扩大车辆轮胎与地面之间的接触面积，从而提高其整体抗滑能力。部分情况下，环境湿度增大，由潮湿状态转为湿润状态，但此时施工材料所摩擦系数并不会大幅下降。原因是透水沥青混凝土具有良好透水性能，各处孔隙之间能够彼此联通，基于路面行车荷载影响下，经由孔隙及时排出积水，以免积水、水漂情况长期存在。

（九）沥青混凝土路面养护

在市政道路施工中，完成透水沥青混凝土路面碾压作业之后，精确检测其厚度、压实度、平整度等，确保其符合设计标准，随后组织实施养护作业。为避免透水沥青混凝土路面水分蒸发，应当用塑料薄膜或者具有一定湿度的草帘全面覆盖路面基层，以此取得良好养护效果。若要防止基层表面过于干燥，应采取洒水养护措施，根据天气条件确定每日洒水次数^[5]。完成市政道路养护作业之后，车辆不得从铺面层通过，同时避免污染铺面层，保障其排水性能。

五、市政道路透水沥青混凝土施工综合效益分析

（一）经济效益分析

通过相关资料发现，相较于天然骨料，市政道路施工中采用的再生利用骨料更有优势，不仅能耗减少大约70%，而且成本也降低了大约25%。在该市政道路工程施工开展，严格遵循就近原则，做到就地取材，合理利用废气混凝土材料，将其制成再生骨料并投入使用，按照现阶段市场价来看，再生骨料透水混凝土市场价稍高于普通混凝土市场价，但前者透水性能更加优越，能够达到排水要求，以降低相关设施建设成本。由此可见，透水沥青混凝土与普通混凝土相比，经济效益更加显著。

（二）生态效益分析

在市政道路施工过程中，通过利用透水沥青混凝土，能够降低所产生垃圾的运输与堆放成本，以此防止建筑垃圾由于运输或堆放而对周边环境产生消极影响，例如弱化土壤肥力等，尤其是建筑垃圾中积存各类污染物，一旦遇到降雨天气，在雨水下渗过程中会极大地污染地表水与地下水，若情况严重则会造成巨大危害。针对废旧建筑垃圾，将其投入再生利用中，全面铺筑透水地面能够实现生态环境保护目标。另外，该类材料透水性优越，如果将其铺设于水渠等位置，可进一步优化周边环境，建立起符合规范与要求的生态环境圈。除此之外，采用透水沥青混凝土铺筑的市政道路路面能够吸附辐射热，有利于缓解热岛效应并取得良好成果^[6]。基于节能环保理念逐步增强、深化的状况下，通过发挥可持续发展理念指导作用，促使再生材料广泛应用于市政道路施工中。近年来，众多市政道路已进入大中修期，同时城市化不断推进，在此过程中建筑垃圾越来越多，因此为实现市政道路可持续发展目标，需要加强对废弃混凝土等再生建筑垃圾的应用，以此扩大再生品使用面积，促进再生材料应用与推广。

结束语

综上所述，市政道路透水沥青混凝土路面直接影响着整个市政道路的实际应用。若要确保市政道路工程整体施工质量，必须按照透水沥青混凝土施工技术规定与要求逐步推进，加大施工各环节管理力度，严格检测施工质量，从而为市政道路高效建设奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 洪树奇. 市政道路施工中沥青混凝土道路施工技术研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (36): 199-201.
- [2] 孙娣. 市政道路沥青混凝土面层施工技术的改进策略[J]. 大众标准化, 2023, (22): 101-103.
- [3] 辛海萌. 市政道路建设中沥青混凝土道路施工技术探究[J]. 产业科技创新, 2023, 5(03): 94-96.
- [4] 林海, 周炽杰. 市政道路透水沥青混凝土施工技术研究[J]. 江西建材, 2023, (01): 281-282+287.
- [5] 孙荣. 市政道路透水沥青混凝土路面工程施工技术[J]. 中国高新科技, 2021, (24): 71+79.
- [6] 黄文锋. 论述市政道路透水沥青混凝土路面工程施工技术的应用与管理[J]. 砖瓦, 2020, (12): 192-193.