

# 市政道路施工中的材料选择与施工技术探讨

肖博 黄金 邓仕杰

中国水利水电第十四工程局有限公司 云南 昆明 650000

**摘要:** 市政道路作为城市基础设施的重要组成部分,其建设质量和性能直接影响城市的交通流畅性和居民生活质量。本文围绕市政道路施工中的材料选择与施工技术展开深入探讨。在材料选择方面,详细阐述了路面基层、面层材料以及各类辅助材料的性能要求和选择要点,包括水泥、石灰、砂石料、沥青、混凝土等常用材料的特性分析。在施工技术方面,全面介绍了施工准备、路基施工、基层施工、面层施工等关键工序的施工要点和注意事项,如测量放线、土方开挖与回填、基层压实、路面摊铺与碾压等。同时,针对施工过程中可能出现的问题提出了相应的预防和解决措施,旨在为提高市政道路施工质量提供有益的参考。

**关键词:** 市政道路;材料选择;施工技术;施工质量

## 1 引言

市政道路作为城市交通运输网络的重要组成部分,在促进城市经济发展和提高居民生活质量方面扮演着至关重要的角色。它们不仅是城市活力的动脉,而且对于确保城市交通流畅、安全和高效运行至关重要。随着城市化进程的不断加速,对市政道路的质量和通行能力提出了更为严格和更高的要求。为了满足这些要求,材料的选择和施工技术成为了影响市政道路建设质量的关键因素。优质的材料是确保道路具有持久耐用性能和良好承载能力的基础,它们能够抵抗恶劣天气条件和频繁的交通负荷,从而延长道路的使用寿命。而采用先进的施工技术则是实现道路高品质建设的重要保障,这些技术包括但不限于自动化施工设备的使用、精确的测量和监控系统,以及创新的施工方法。因此,深入研究市政道路施工过程中的材料选择与施工技术,不仅对提升道路建设的整体水平具有重要的现实意义,而且对于推动城市交通的可持续发展也具有深远的影响。

## 2 市政道路施工材料选择

### 2.1 路面基层材料

水泥稳定类材料,包括了水泥稳定碎石和水泥稳定砂砾等,它们都具备了较高的强度和稳定性。水泥作为一种胶凝材料,在与基层中的骨料发生水化反应的过程中,能够形成一个坚固的结构体。在选择水泥稳定基层材料的时候,必须考虑到水泥的品种和强度等级这两个重要因素。通常情况下,我们会选择普通硅酸盐水泥,其强度等级一般为32.5或者42.5。骨料的质量会直接影响到基层的性能,因此,骨料必须具备良好的级配,其最大粒径不宜超过31.5mm,同时,碎石的压碎值也应当符合相关标准。

石灰稳定类材料,例如石灰稳定土,它们具有一定的水硬性和粘结性,因此,它们适用于低等级道路或基层厚度较小的路段。石灰的质量对基层质量的影响是相当大的,因此,我们应当选用新鲜、无杂质的消石灰或生石灰,其有效钙镁含量也应当符合相关要求。在使用石灰稳定基层材料的时候,我们需要注意控制其最佳含水量和压实度,以确保基层材料的性能。

### 2.2 路面面层材料

沥青作为一种广泛使用的道路建筑材料,根据其来源可以被细分为多种类型,其中包括石油沥青和煤沥青等。在市政道路的面层铺设中,石油沥青是最为常见的选择。这种材料的性能主要受到几个关键指标的影响,这些指标包括针入度、延度和软化点。针入度这一指标能够反映出沥青的粘滞性,延度则与沥青的柔韧性息息相关,而软化点则直接关联到沥青的耐热性能。在实际应用中,根据道路的等级以及交通流量和载重情况,选择合适的沥青标号是非常重要的。对于那些交通量大、轴载较重的道路,选择较高标号的沥青是必要的。此外,为了进一步提升沥青的性能,常常会添加一些改性剂。例如,SBS改性沥青在提升材料在高温下的抗变形能力方面表现尤为突出,因此在实际工程中得到了广泛的应用。

水泥混凝土面层以其高强度和良好的耐久性而著称,是道路建设中不可或缺的一部分。在选择水泥时,硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥通常是优先考虑的选项。为了确保混凝土面层的质量,配合比设计显得尤为重要,这涉及到水泥、砂石、水和外加剂的精确用量控制。其中,水灰比的大小对于混凝土的最终强度和耐久性有着直接的影响。

### 2.3 辅助材料

土工格栅是一种广泛应用于土木工程中的材料，它主要用于加固基层或土基，通过这种方式，能够显著提高土体的抗拉强度以及整体的稳定性。在土工格栅的种类中，比较常见的有玻璃纤维土工格栅和聚酯土工格栅这两种。在实际应用中，选择合适的土工格栅至关重要，这需要综合考虑多个性能指标，其中包括拉伸强度、断裂延伸率以及网格尺寸等关键参数。

集料作为道路结构中不可或缺的一部分，其用量通常非常大，因此集料的质量会直接影响到道路的整体性能。根据颗粒的形状，集料可以分为圆润型和棱角型两大类。在选择集料时，一般会要求其具有一定的形状系数，以确保其性能。棱角型的集料在基层中使用时，能够有效地提高内摩擦力，从而增强道路的承载能力。然而，在沥青面层中使用棱角型集料可能会带来一些问题，比如影响摊铺的均匀性和压实的质量，因此在沥青面层中通常会优先考虑使用圆润型集料。

## 3 市政道路施工技术

### 3.1 施工准备

在施工开始之前，必须认真地熟悉设计文件以及相关的技术规范，确保对施工人员进行详尽的技术交底。这一步骤对于保证施工质量和安全至关重要。接下来，需要编制一份详尽的施工组织设计和施工方案，其中要明确指出各个工序的施工要点以及相应的质量控制措施。此外，根据工程的具体需求，必须准备充分的施工图纸和测量仪器，例如全站仪、水准仪等，并且要对这些仪器进行严格的校验，以确保它们的精确度和可靠性。

在施工过程中，要严格按照施工进度计划来组织材料的采购和进场工作。对于进场的每一批材料，都必须进行细致的检验和检测，例如，对水泥进行强度检验，对沥青进行针入度检测等，以确保所有材料的质量都符合工程要求。同时，根据材料的性能特点和储存要求，要妥善做好材料的储存和保管工作。例如，水泥应该储存在干燥、通风的库房内，以防止受潮和变质；而石油沥青则应该储存在加热设备附近的罐体中，以保持其适宜的温度，确保其性能不受影响。

在施工场地的准备工作方面，需要对道路沿线的地上和地下管线进行全面的调查，并根据需要进行迁移，以避免在施工过程中对这些管线造成损坏。此外，还需要清理施工场地，包括拆除路堤障碍物、砍伐树木等，以确保施工区域的整洁和安全，为施工的顺利进行创造良好的条件。

### 3.2 路基施工

路基施工是整个市政道路施工的关键环节，其质量直接关系到道路的承载能力和使用寿命。因此，在施工过程中，必须严格遵守相关的施工规范和标准，确保路基的坚实、稳定和耐久。

首先，需要对路基进行填筑和压实。在填筑过程中，要选择合适的填筑材料，并根据材料的性能特点和工程要求进行合理的分层填筑。同时，在填筑过程中还要控制好填筑的厚度和压实度，以确保路基的坚实和稳定。在压实过程中，要采用合适的压实机械和压实方法，对路基进行充分的压实，以提高其密实度和承载能力。

其次，对于软土地基等特殊地质条件，还需要采取特殊的处理措施。例如，可以采用换填、排水固结等方法来提高地基的承载力和稳定性。在处理过程中，要严格按照设计要求进行施工，并进行必要的监测和检测工作，以确保处理效果符合工程要求。

### 3.3 基层施工

在进行混凝土或其他混合料的施工过程中，必须严格按照设计所规定的配合比来进行各种材料的计量工作。这一过程通常在专业的搅拌站内完成，以确保材料的混合均匀性和质量。在搅拌过程中，特别需要注意对水泥的称量精度进行精确控制，这是保证最终混合料配合比准确无误的关键步骤。一旦混合料拌和完成，就需要将其及时运送到施工现场。在施工现场，使用专业的摊铺机进行摊铺作业，摊铺过程中要确保混合料的厚度均匀一致，避免出现厚薄不均的情况。摊铺完成后，紧接着要进行碾压工作，以确保混合料的密实度。碾压分为初压、复压和终压三个阶段，初压阶段通常采用静力压路机进行，目的是为了初步压实混合料，减少其表面的不平整。随后的复压阶段则采用振动碾压，进一步提高混合料的密实度。最后，在终压阶段使用胶轮压路机进行碾压，以达到设计要求的压实度，确保施工质量。

在进行石灰稳定基层的施工之前，必须对下承层进行彻底的检查和必要的处理工作，以保证施工的基础条件符合要求。施工过程中，对石灰和土的混合比例要进行严格的控制，通常采用现场拌和的方法来完成混合料的制备。混合料制备完成后，需要将其运输至施工现场，并按照预定的摊铺方式进行摊铺。摊铺工作完成后，接下来就是按照规定的压实度要求对混合料进行压实作业，以确保基层的稳定性和承载能力，满足设计和使用要求。

### 3.4 面层施工

沥青混合料的拌和应根据设计配合比进行。在拌和过程中,要注意控制沥青加热温度、集料加热温度和混合料出厂温度。一般沥青加热温度在 $150-170^{\circ}\text{C}$ ,集料加热温度比沥青加热温度高 $10-20^{\circ}\text{C}$ 。将拌和好的沥青混合料运至施工现场,采用摊铺机摊铺。摊铺速度应根据摊铺机的类型、厚度要求和拌和能力确定。摊铺后及时进行碾压,碾压过程中要控制压路机的行驶速度和压路遍数。

水泥混凝土面层施工时,要严格控制模板的安装质量,模板的高程、平面位置和线形应符合设计要求。在混凝土浇筑前,要对模板和钢筋进行验收。混凝土采用摊铺机摊铺或人工摊铺。摊铺后及时进行振捣,采用插入式振捣器和平板式振捣器相结合的方式,确保混凝土的密实度。振捣后进行抹面和拉毛处理,以提高路面的抗滑性能。

#### 4 施工过程中问题的预防与解决措施

##### 4.1 质量问题预防措施

在施工开始之前,必须对地基进行详尽的地质勘察工作,以便充分了解地下的地质状况。根据勘察结果,工程师们会制定出一套符合实际地质条件的合理处理方案。在选择路基填料时,必须严格把控质量标准,确保填料的含水量、干密度等关键指标符合规定要求,以保证路基的稳定性和承载力。

在施工进行的过程中,需要不断加强对路基压实度的检测工作,以确保压实度能够达到设计时所规定的标准。同时,为了监控路基的稳定性和安全性,需要定期进行沉降观测,通过收集和分析观测数据,工程师可以及时调整施工参数,确保施工质量。

在进行沥青混凝土路面的施工时,必须严格控制沥青混合料的温度,并在摊铺后立即进行碾压作业,这样做可以有效减少因温度变化而产生的裂缝。对于水泥混凝土路面的施工,工程师会在混凝土中合理设置伸缩缝,同时精确控制伸缩缝的间距和深度,以适应温度变化,防止路面因热胀冷缩而产生裂缝。

通过精心调整混凝土的配合比例,可以有效地降低混凝土在硬化过程中产生的水化热,从而减少由于材料收缩而引起的裂缝问题。

##### 4.2 施工安全问题预防措施

为了确保施工机械设备的安全性能,必须对其进行

定期的检查和维护工作。在机械作业期间,应设置明显的警示标志,确保操作人员持有相应的上岗证书,并且严格遵守操作规程,以保障作业的安全。

在道路交叉路口等交通流量较大的区域,应采取临时交通管制措施,以防止机械设备与过往的车辆、行人发生不必要的碰撞,确保交通的顺畅和人员的安全。

对于桥梁等需要进行高处作业的场所,必须为作业人员提供安全可靠的登高设备,例如安全带、安全绳等,以确保作业人员的安全。同时,在高处作业平台上设置防护栏杆,以防止作业人员不慎坠落,从而进一步提高作业的安全性。

#### 结论

市政道路施工中的材料选择和施工技术对道路的建设质量和使用寿命有着直接的影响。在材料选择方面,要根据道路等级、交通荷载、环境条件等因素,科学合理地选择路面基层、面层材料以及各类辅助材料。这些材料的选择不仅要考虑其物理和化学性能,还要考虑其耐久性、经济性以及对环境的影响。在施工技术方面,从施工准备、路基施工、基层施工到面层施工,每个环节都有其严格的施工要点和注意事项。这些环节的施工技术包括但不限于压实技术、摊铺技术、接缝处理技术等,每项技术的实施都需要遵循相应的技术规范 and 标准。同时,在施工过程中要注重质量问题和安全问题的预防与解决。质量问题的预防包括对材料质量的严格把控、对施工过程的持续监督等,而安全问题的解决则需要制定详细的安全操作规程和应急预案。只有全面把握材料选择和施工技术,才能建设出高质量的市政道路,为城市的发展和居民的生活提供有力的交通保障。

#### 参考文献

- [1]李伟,王赟.市政道路施工质量影响因素及控制措施探讨[J].中国设备工程,2021,(23):241-242.
- [2]卢永生.市政道路施工中问题的解决策略[J].四川水泥,2021,(09):253-254.
- [3]方平.市政工程道路施工中地下管线施工技术分析[J].运输经理世界,2021,(02):155-156.
- [4]杨好,王超.市政道路施工技术中常见问题及有效对策[J].四川建材,2020,46(10):215-217.
- [5]张新勇.分析市政道路水稳层施工质量控制与对策[J].建材与装饰,2020,(20):262-264.