

# 公路原材料及道路路基试验检测方法分析

乌日罕 杨树芳 任 龙

内蒙古自治区交通运输科学发展研究院 内蒙古 呼和浩特 010051

**摘要：**随着交通网络的不断完善，公路建设成为现代化基础设施建设的重要组成部分。而公路建设中的原材料和路基材料质量的好坏直接关系到公路的使用寿命和安全性能。因此，对于公路建设过程中使用的原材料和路基材料的试验检测方法研究，以及如何保障公路建设的质量与安全，具有重要的意义。论文将结合理论分析和实践案例对公路原材料及道路路基试验检测方法进行分析。

**关键词：**公路原材料；道路路基；试验检测

## 引言

我国近年来交通事业的不断创新和发展，成为我国国民经济增长的重要基础，也是我国基础设施建设的关键，为了有效管控公路工程施工质量，应在公路工程建设过程中，加强全过程管理。同时，还应在公路工程项目实施的过程中，应不断强化检测技术，运用现代化技术手段提高检测效率和效果，有效控制公路工程施工环节各类技术缺陷，为人们交通出行提供优质道路环境。

## 1 公路工程试验检测的主要内容

### 1.1 路面材料试验检测

路面材料的试验检测主要包括沥青混合料、水泥混凝土路面等材料。

1.1.1 沥青混合料试验检测。沥青混合料的试验检测包括配合比试验、稳定性试验、密度试验、含水率试验、沥青含量试验等。

1.1.2 水泥混凝土路面试验检测。水泥混凝土路面的试验检测包括抗压强度试验、抗拉强度试验、抗冻性试验、耐久性试验等。

### 1.2 路基材料试验检测

路基材料的试验检测主要包括土工合成材料、地基垫层、级配、基层等路基材料。

#### 1.2.1 土工合成材料试验检测。

土工合成材料的试验检测包括压缩强度试验、拉伸试验、撕裂试验、过滤试验、孔隙率试验等。

#### 1.2.2 地基垫层试验检测。

地基垫层的试验检测主要包括密度试验、压缩强度试验、剪切强度试验等。

#### 1.2.3 级配试验检测。

级配是指由各种粒径的骨料按照一定比例组合成的一种规定级别的骨料，并配制成沥青混合料或水泥混凝土路面。

#### 1.2.4 基层试验检测。

基层的试验检测主要包括压缩强度试验、抗折强度试验、抗冻性试验、渗透性试验等。

## 2 公路原材料试验检测意义及原则

### 2.1 意义

#### 2.1.1 保障公路工程建设安全

公路是人们日常出行的重要交通工具。公路的使用寿命和交通安全直接受到材料质量的影响。如果原材料质量不合格，会导致公路的开裂、龟裂，影响公路对车辆的承载能力。若车辆在公路行驶时因路面损坏或凹陷而发生翻车等事故，对人们的生命和财产安全造成极大的威胁。因此，对公路原材料严格检测和监督，是确保公路工程建设安全的必要手段，切实维护人民生命和财产安全。

#### 2.1.2 提高公路工程质量

公路工程建设需要使用大量的原材料，例如水泥、沥青、碎石等。这些原材料的质量直接影响公路工程的质量和使用寿命。如果使用质量不合格的原材料，则工程质量无法得到保证。因此，对公路原材料进行科学、客观、全面的检测，提高公路工程建设的素质和质量，能够确保公路的长期使用和稳定性，为人民创造更加舒适、安全、快捷的出行环境。

#### 2.1.3 促进公路工程持续发展

公路工程的持续发展需要依托现代的科学技术和全面的管理体系。公路原材料检测是公路工程建设的基础，能够为公路工程持续发展提供坚实的保障。公路原材料检测能够规范工程建设行为，提高工程建设质量，保证公路工程的可持续发展。因此，对公路原材料进行严格的检测标准和程序，是公路工程持续发展过程中的必要环节。

#### 2.1.4 保护环境，实现可持续发展

公路工程建设过程会产生大量的废弃物和污染物，对环境造成一定的污染和破坏。而合格的公路原材料则能减少在公路建设中产生的环境污染。严格的原材料检测程序，能够保证公路建设采用环保型原材料，避免污染和环境破坏<sup>[1]</sup>。同样，公路原材料的检测还可以促使企业采用环保型原材料进行生产，推动环保产业和循环经济的发展，提高公路建设的可持续性。

## 2.2 原则

### 2.2.1 质量第一原则

试验检测要以公路工程的质量为第一优先考虑，必须严格按照相关的标准和规范进行测试和评价。

### 2.2.2 安全第一原则

试验检测要注意安全，防止因检测失误引起的事故和损失。

### 2.2.3 科学、准确原则

试验检测依据科学的技术指标，严格按照相关标准和规范，进行准确、客观的测试。

### 2.2.4 合理经济原则

试验检测要尽可能采用合理、经济的测试设备和方法，以节省检测成本。

## 3 公路原材料试验检测方法分析

公路原材料主要包括水泥、砂、石子等，在公路建设中十分重要。因此，对公路原材料进行试验检测至关重要。以下是针对公路原材料进行试验检测方法的具体分析：

### 3.1 沥青试验检测方法

#### 3.1.1 黏度试验

沥青黏度试验是反映沥青流动性和粘度的最常用方法，主要适用于道路表面处理 and 某些混凝土结构中沥青的材料工程。

#### 3.1.2 软化点试验

沥青软化点试验主要用于衡量沥青材料的柔性，是沥青基建设中约定的一种试验方法。

#### 3.1.3 针入度试验

指测量在摄氏25℃下，针入相同质量，能针入沥青样品的毫米数，体现沥青的粘度。

### 3.2 水泥及混凝土试验检测方法

#### 3.2.1 水泥初凝时间和终凝时间试验

以测定水泥料在适当的温度下刚开始硬化的时间（初凝时间），以及从初凝时间达到完全硬化所经过的时间（终凝时间）。

#### 3.2.2 压缩强度测试

可以反映水泥和混凝土的抗压能力，是混凝土常见

的技术指标之一。

#### 3.2.3 含水率试验

反映混凝土内部的水分含量，是混凝土质量要素之一。

### 3.3 石料试验检测方法

#### 3.3.1 硬度试验

在相同的荷重条件下，测量标准球砂轮直径所卷取的材料层，反映出石料的硬度。

#### 3.3.2 密度试验

采用水位管法测量石料的密度，这是石料试验中最常见的方法之一。

#### 3.3.3 吸水率试验

反映石料表面的孔隙度和孔隙大小，广泛用于筛选和评估石料材质。

### 3.4 粘聚土试验检测方法

#### 3.4.1 颗粒分析试验

通过对粘聚土材料进行筛分和质量分数测定，确定其颗粒分布和粒径组成以及粘聚土的筛分特征。

#### 3.4.2 含水率试验

测定粘聚土材料中水分的含量，是评估粘聚土材料水分含量是否合适的重要方法。

#### 3.4.3 塑性指数试验

试验过程中测定粘聚土的塑性限和流动极限，并计算出塑性指数，可以评估粘聚土的可塑性和变形特性。

### 3.5 砂土试验检测方法

#### 3.5.1 筛分试验

利用不同孔径的筛网将砂土分为多个粒径级别，并根据不同级别中的比例计算出砂土的筛分曲线。

#### 3.5.2 密度试验

砂土密度试验可以反映砂土的堆积密度、松散度和空气含量等性质，是评估砂土质量的重要指标。

#### 3.5.3 含水率试验

测定砂土试样中水的含量，可以作为比较不同砂土质量的基础数据。

### 3.6 碎石试验检测方法

#### 3.6.1 含水率试验

测定碎石试样中水分含量，能够评估碎石材质的水分含量是否适合使用，是常用的试验之一。

#### 3.6.2 压缩试验

在一定条件下对碎石进行压缩，测定碎石材料的压缩性能，是衡量碎石质量的重要方法。

#### 3.6.3 强度试验

通过对碎石进行弯曲、剪切、拉伸等试验，可以评

估碎石的强度和稳定性。

#### 4 道路路基材料试验检测方法分析

##### 4.1 稳定性试验

稳定性试验是测试路基材料耐久性的主要方法之一<sup>[2]</sup>。试验原理是用内外荷载系统对制作的哥特石路基试样进行试验，观察其破坏形态和强度，计算并评估其稳定性。常见的稳定性试验方法包括马歇尔试验、Gyratory试验和定向稳定性试验等。

##### 4.1.1 马歇尔试验

马歇尔试验是目前应用广泛的一种稳定性试验方法，其主要适用于采用沥青混合料作为路面建设的情况。试验原理是将热浆与石料混合制备成的试样在特定的温度和定荷载条件下，通过试验设备对试样进行压缩，观察试样破坏形态及荷载变化等参数，评估其稳定性和抗剪能力。

##### 4.1.2 Gyratory试验

Gyratory试验是一种基于旋转外力的稳定性试验方法，主要用于评估冷拌沥青混合料和矿渣混凝土等的路面稳定性。试验原理是通过将球形试样放在Gyratory试验机中，施加同心圆周的水平和垂直载荷，使试样发生复杂的变形，评价其承受荷载的能力和稳定性。

##### 4.1.3 定向稳定性试验

定向稳定性试验是一种基于冲击荷载的稳定性试验方法，在沥青渗透碎石面层和轻型混凝土路面的建设中应用广泛<sup>[3]</sup>。试验原理是加载制备的定向处理试样，通过落锤进行冲击荷载，观测破坏形态并评估其承受荷载的能力和稳定性。

##### 4.2 密度试验

路基密度试验可以反映路基堆积密度、松散度和空气含量等性质，是人工振实或机械振实路基的基本试验之一。常用的密度试验方法包括半径法、水位法、直接重量法和核子密度计法等。

##### 4.2.1 半径法

半径法是在不破坏原路基结构的前提下测定路基含水率和干密度的一种简便方法。试验原理是通过在路基表面挖取一个圆形试坑，并利用测量工具从坑底到路面测量半径和深度，计算出圆形截面积，并据此计算出路基的体积和干密度。同时，根据试坑中被挖土的质量，可以计算出路基的含水率。

##### 4.2.2 水位法

水位法是一种比较精确的路基密度试验方法。试验原理是在路基上挖一个标准的试坑，通过测量水位上升的高度以及试坑中被测土的质量，计算出路基的体积和

含水率，并据此计算出路基的干密度。

##### 4.2.3 直接重量法

直接重量法是一种简单粗暴的路基密度试验方法。试验原理是在路基全固面上任意挑选一个位置，在其上安装一个支架，试验时向路基上均匀加重，根据加重量和被挤压体积计算出路基的密度。

##### 4.2.4 核子密度计法

核子密度计是一种利用放射性同位素进行测量的非破坏性的密度测量方法，其优点是快速、准确、可重复性强。通过核子密度计检测路基密度，同时考虑其含水率、环境温度等因素，测定出路基的干密度。

##### 4.3 含水率试验

含水率是路基土的重要物理指标之一。高含水率会影响路基材料的强度和储水能力，容易引起路基沉降、泥土流失等不良后果。常用的含水率试验方法主要有干燥重量法、沸腾法和直接读数法等。

##### 4.3.1 干燥重量法

干燥重量法是一种常见的含水率试验方法<sup>[4]</sup>。试验原理是将路基土试样在某一温度和时间下干燥至常量质量，测定其原始湿重和干重，间接计算路基土的含水率。

##### 4.3.2 沸腾法

沸腾法试验原理是在一个锅中加入路基土试样和纯净水，使之煮沸，然后制备滤液，通过减去滤液重量和路基土试样湿重之间的差值，计算出路基土的含水率。

##### 4.3.3 直接读数法

直接读数法是利用含水率计量器，直接读取路基土试样的含水率的方法。该方法不需样品预处理，检测速度快，误差小，是一种准确的含水率试验方法。

##### 4.4 坑槽灌顶材料试验检测方法

坑槽灌顶材料是用于破损路面维修之用的重要材料，其质量直接影响路面的修理质量、使用寿命和安全性。常用的检测方法包括压缩试验、粘结力试验和渗水试验等。

##### 4.4.1 压缩试验

坑槽灌顶材料的压缩试验用于评估其对压力的承载能力，以及形变和应力关系。试验原理是在特定条件下，对将坑槽灌顶材料制备成的试样进行压缩试验，根据力变形关系曲线和破坏形态、承载能力等参数，评估坑槽灌顶材料的力学性能，并推测其在路面修复中的实际效果。

##### 4.4.2 粘结力试验

粘结力试验是一种测定坑槽灌顶材料与路面基层粘结强度的试验方法。试验原理是将不同粘结面积的坑槽

灌顶材料试样固定在基层试样表面，通过施加拉伸力、剪切力等荷载，测定材料与路面基层之间的粘着力和贴合度，从而检验修复效果。

#### 4.4.3 渗水试验

坑槽灌顶材料在水下使用时，其渗透性能直接关系到修复效果的持久性和可靠性。渗水试验可以模拟水下使用情况下坑槽灌顶材料的渗透性能，是评估坑槽灌顶材料实际效果的关键性试验之一。

#### 结束语

综上所述，公路原材料及道路路基试验检测方法的研究是确保公路建设质量和安全性的重要保障措施。通过建立规范的试验方法和检测体系，可以有效地保障公路建设过程中使用的原材料和路基材料的质量，避免因

为低质量材料对公路使用寿命和安全性带来的影响。同时，也可以通过不断探索和创新，为公路建设质量和安全性的提升做出更大的贡献。

#### 参考文献

[1]赵志.公路原材料及道路路基试验检测方法[J].工程建设与设计, 2020(16):105-106.

[2]何事轩.道路原材料及道路路基试验检测方法研究[J].四川水泥, 2019(04):69.

[3]陈洁.道路原材料及道路路基试验检测方法[J].交通世界, 2019(07):54-55.

[4]方晨馨.道路桥梁路基工程的试验检测方法分析[J].运输经理世界, 2020(18):74-75.