

# 水泥混凝土路面施工质量控制及缺陷防治措施

尹文波

辽宁省盖州市公路管理段 辽宁 盖州 115200

**摘要:** 水泥混凝土道路施工质量问题,是影响路面养护质量的关键因素。为此,本文进行了有关探讨,首先阐述了一些典型的水泥混凝土路面的病害情况,接着结合情况研究了公路水泥混凝土路面的质量控制方法,以供参考。

**关键词:** 水泥混凝土路面; 施工质量; 缺陷; 治理策略

## 引言

因为水泥混凝土路面具有稳定性好、硬度高、耐久性好、防水性能好、维护费用较低等优点,因此能够有效提高路面工程质量,改善路面构造特性,延长路面使用寿命,从而在现代高速公路施工中得以广泛应用。受公路沿线的地理条件、施工环境等诸多原因影响,致使在高速公路的建设施工过程中出现一系列问题,严重限制了经济社会发展。据此,相关单位也对路面施工质量提出了较高的要求。与水泥混凝土道路施工的技术要求有关因此,在水泥混凝土摊铺机的建设实施过程中,严格按照相应的施工规范,严格监控和控制路面施工质量,重视建筑材料的合理选用,强化对专业技能和工程基础知识的训练,实施合理科学的施工,以切实提高水泥混凝土路面的施工效率,势在必行。

## 1 水泥混凝土路面概述

水泥混凝土路面施工时,主要使用水泥混凝土为施工原料,对施工道路进行铺装处理,从而提高道路施工管理的时效性。针对路面施工的特点,可以进行水素混凝土施工、钢筋混凝土施工、预应力混凝土施工、预制混凝土施工等各种技术方法。

通过对水泥混凝土路面材料的热运动特性进行研究表明,在实际养护使用过程中,能有效对抗在高温条件下,热流动荷载的影响下的混凝土料下沉现象,且该道路还具备了较高的抗疲劳性能、低温下抗裂特性等,从而能防止道路在降温的条件下,发生温度收缩裂缝,从而确保了道路安全性和工程质量<sup>[1]</sup>。

## 2 水泥混凝土路面常见病害

### 2.1 透水

从根源上分析,很多的路面病害都和路面渗漏水有

关。渗漏材料对路面形成的不良影响是不容忽视的,材料使用不合理、施工设计不合理和现场控制等均可以造成道路渗漏水情况。道路上的雨水会以不同形式渗入道路地面,因而造成较大的破坏性。同时因为混合料中存在着许多孔隙,导致路面的多余积水很容易进入路面内,但如果没有及时排除积水,它还会滞留于内部<sup>[2]</sup>。在正常道路行驶以后,随着汽车不断地对道路产生循环的超高水压,由于时间一长就会导致道路表层与内部的混凝土料分解,从而造成道路强度急剧下降。而长此以往,还将产生各种透水病害。

### 2.2 车辙

轨辙是一个非常普遍的道路病害。通常根据不同的原因可以把轨辙分成四个类型。(1)不稳定状态的轨辙。产生不稳定状态的轨辙的主要因素是路基的承受荷载过小,如果有重载货车通过,将会导致水泥路的地基出现质变,内部材料由于受不了强大的水压而逐步产生变化,这样导致路面失去了原有的稳定性,此时就会很容易产生失稳的轨辙。但这种类型轨辙试验也很容易阻碍了车辆的前进,而且基本上发生在上坡路段,因此问题也就比较复杂。在通常情况下山区的路面上,该类型轨辙试验较多。(2)结构式车辙。通常情况下,结构式轨辙大部分都是由地基变化所造成的。但因为地基硬度不足,一旦遭遇很大的水压时就会出现变化,而这些变化一般都是永久的,因此很难再出现形状变化了<sup>[3]</sup>。

(3)压密的轨辙。这些轨辙在多数情形下都是用水泥来制造的。由于在施工的过程中路面混凝土料压实量不够,而路基硬度也不够,这时候使用的轮胎就会使路面状况产生了变化,而压密形轨辙也就相应产生了。(4)磨耗型车辙。磨耗形车辙一般都是因为路面受到磨耗,长时间积累下来的,不属于技术引发的问题。

### 2.3 水泥混凝土裂缝

通过对水泥混凝土裂缝进行分析可知,由于荷载不均匀,则会导致路面出现裂缝,如路面受到不均的压

**作者简介:** 尹文波,1976.3.9籍贯是辽宁省盖州市,汉,男本科学历,工程师职称,科员,毕业院校于国家开放大学,研究方向是道路与桥梁,邮箱:597684334qq.com

力、剪力、弯矩力等，都会导致混凝土路面出现裂缝。在水泥热膨胀与收缩的特性影响下，将导致混凝土的温度出现较大的变化，在温度应力的作用下，将导致混凝土出现裂缝。在混凝土收缩、地基变形、工艺质量出现一定问题时，将导致混凝土质量受到影响，无法保证路面的整体运行安全性。

#### 2.4 路面的空洞与脱皮

通过对路面出现的相关质量缺陷问题进行分析可知，在实际工程建设阶段，由于没有对施工原材料的质量进行严格管理控制，进而导致施工混凝土材料中的砾石较多、泥浆较多等，无法保证后续振捣施工处理的有效性，进而导致混凝土路面无法达到预期凝固强度<sup>[4]</sup>。其次，工作人员进行施工建设时，由于没有对混凝土坍落度进行有效控制，进而导致混凝土凝固时，出现较多的蜂窝状凹陷，直接影响到水泥混凝土路面的质量与安全。若水泥混凝土路面施工阶段，遇到阴雨天气，而工作人员进行施工管理时，并没有采取科学合理的施工管理对策，直接利用雨水冲洗路面，导致路面出现一定程度的脱落。

### 3 路面施工阶段质量控制要点

#### 3.1 原材料

(1) 水泥：水泥进入前要检查合格证和化验检查单据，对没有合格证、检验报告或检查不合格的混凝土商品，不得进入施工现场。混凝土进入后不能任意堆积，应当选择位置存放整齐，根据标号不同分开存放，并作明显标识。混凝土为水硬性建筑材料，混凝土生产出厂后、混凝土浇筑之前，防水、防潮须格外小心。混凝土贮存期限一般为三个月，超出贮存期限或混凝土受潮，需检验其技术性指标后确定可否使用及是否降低标准使用。(2) 砂：可使用的砂有中砂和粗砂，细度模数需大于2.5，对砂的要求还有坚韧耐磨、表面粗糙有棱角、有害物质含量和泥土杂质物含量(≤3%)不得超标。(3) 碎石：最大粒径小于40mm，有级配要求(按照规范)，粒型大小应近似于正立方体，但不能带有较多的针状粒子和片状微粒，并且质量应坚固、耐用<sup>[1]</sup>。(4) 外加剂：减水剂、流化剂、早强剂、防冻剂都属于外加剂。要想改变或提高混凝土的工作特性，在拌合混凝土中适量加入外加剂可达到事半功倍的效果，例如冬季道路施工需加入防冻剂，对需要在最短时间内使用的道路可加入早强剂。

#### 3.2 混凝土拌和与运输

水泥混凝土施工过程要严格遵循有关标准要求，按照施工设施的拌和容量、物料数量计算施工期限、用水量。在砂浆混凝土施工过程中，应对其含水率进行即时

控制。通常，拌和时间最宜限制在1~2min。在水泥混凝土车运送前，应对其砂浆混凝土的塌落度做好不少于四遍的检查工作，以确保其混凝土坍落率在1~4cm之内。同时，还要对运送途径、施工进度、运送的车辆种类等方面作出科学、合理地选择，并确定车厢的密闭性，以最大程度减少漏浆、混凝土的分层离析<sup>[2]</sup>。

#### 3.3 摊铺作业

水泥混凝土在摊铺作业之前，要进行下列准备工作：(1) 地面洒水。针对基础物料和空气温度等的各种影响，进行综合分析，以决定最后的洒量，同时也是为了保持基层湿度。在完成基础铺设作业后，在水泥路的基底部位会形成大量细小裂缝，部分的裂缝与混凝土自身收缩应力的裂缝交叉后，会导致路面裂缝扩大。(2) 卸料。如下辍过多则会给作业造成障碍；如布料过少则会导致混凝土重量不够，而无法确定路面的厚薄。如果忽多忽少则会给路面整体的水平度，带来不利的影响。为了防止这种问题的出现，可以通过对基层表面与面层基准标高线隔段进行检测，从而判断混凝土的离析率，以防止离析不匀的问题。而通常，对半干硬性现场拌制的混凝土，采用一次摊铺作业的方式，使得混凝土路面层的板厚度达到22~24厘米范围内；对高塑性的商品混凝土，一般采用一次混合料摊铺的方式，允许最大厚度在26cm之间。当达到了一次混合料摊铺的最高厚度时，则采用二次混合料摊铺的每点浇筑方式，将二层摊铺间隔时间限制在30min之间，下层厚度略大于上层。(3) 摊铺施工时。在进行拌料摊铺前的每点等施工，都一定要进行连续施工操作，一旦需要中断，就要增加施工缝。开始浇筑前，采用平板式混凝土振捣机和其他机械施工。采用真空吸水技术，进行浇筑操作。水泥拌制物的水灰比，要比常规的提高5%~10%，方便拌料摊铺与每点，减少施工高度，改善水泥抹面工艺，提高水泥的稳定性，比如抗干缩性等。最大真空度吸水的深度不可以大于30cm；吸垫的作业，特别是周边应紧贴密致<sup>[3]</sup>。真空度吸水的深度不可以大于30cm；吸垫的作业，特别是周边必须紧贴密致空气。起泵时吸水的控制在真空表1 min内，要慢慢增加到400~500毫米汞柱，并且最高限制也不可能达到650~700 mgHg，计量出水率也要满足此需要。在关系后，又要慢慢降低真空量，并略抬高至吸垫四角，且不送气10~15 s，保持工作面上和管道内的残余水<sup>[3]</sup>。

#### 3.4 振捣密实

完成混合料摊铺工作后，当布料直径超过10m后，便马上展开了接下来的振捣作业。工程中严格按边角次序进行每点操作，掌握好每一个位置的正振捣持续时间，

直到气泡熄灭、搅拌的物料不再下降时为止，同时不得发生漏振现象。严格控制好振捣设备的位置，保持在40m以内，并离模板20cm以内，轻插慢拔，避免乱撞现象，然后使用2.5kW平板混凝土振捣机进行全部每点操作，不得发生遗漏每点现象。

#### 4 提高公路质量控制技术水平的策略

##### 4.1 严格控制混凝土路面施工过程中的技术要点

(1) 般公路路面主要包括刚性路面、柔性路面，施工人员必须根据不同的养护时期选择最适宜的技术措施。路面施工中使用的水泥混凝土路面为刚性路面，由于刚性路面自身的结构硬度较好，因此具有优异的耐久性、抗压性、抗弯性，对路基的承载能力也较强，能达到较好的路基均匀度、压实性<sup>[4]</sup>。路面项目的主要施工队伍都是在水泥混凝土拌和的工程中，确定了计量器的精准度标准和要求，以保证计量配料的设计能达到实际道路建设中要求的特性、标准。由于水泥使用的材质、比例，对公路路面施工的特性和质量都相当关键，在建设施工的过程中须严格遵循工程科学的规范做好各种物料的正确配置，以防止水土与混合物拌和后不平衡的状况。应确保与水泥混凝土等各种物料相配合的颜色统一，以避免泥土与拌和物料分开的现象，破坏了公路路面施工的性能与效果。(2) 为进行最细节化的建筑工程品质管理，应在水泥拌和浇筑的过程中严格控制加量，确定加水的数量切切实实的要求和规范。浇筑过程中应确定拌和的水泥的特性，并于拌和完毕后取样检验，请有关试验单位检查拌和物、施工现场，确保取样测试的科学性、准确度，提高公路的质量。公路浇筑过程中，运输至施工现场的混合料必须保持平整的状况，尽量避免过长的浇筑间歇时间，并选择合理的水泥的养护方法，以防止水泥混凝土表层发生裂缝等问题<sup>[1]</sup>。

##### 4.2 加强工作机制的构建

公路建设比城市道路的面临着更多的困难，为了提高施工效率必须强化管理人員的施工流程控制，因此，必须建立健全的监督机制。在实际施工过程中，还需要做好对施工机构工作的规划，合理配置人才、设备，并运用安全生产监督制度加强约束施工机构操作活动。在具体实施时，必须进行风险预防体系的建立与完善，

定期地对施工中的风险因素进行评价，并将可能存在的安全问题及时发现和处理，以取得预防的成效，从而防止或形成更重大的安全风险，并威胁公路的施工质量。在施工之前必须做好技术培训，确保所以的人员都能按照规定工艺流程，完整实施技术方法，使公路施工质量水平提高。

##### 4.3 施工材料的严格控制

根据前的研究表明，在实际水泥混凝土浇筑中，由于施工原材料控制不得当，对建筑效率产生很大的负面影响，如水泥原材料的结合比、混凝土的性能、水泥的坍塌率等。为了达到预期工程施工的效率和安全性，就必须对施工原材料实行严格管理控制，防止施工用料不合格的现象发生<sup>[2]</sup>。

##### 4.4 养护水泥混凝土路面

施工作业结束后，需要做好路面保护，使混凝土中拌的材料具有较好的水性和水解的发育条件，有效防止收缩裂纹的出现。一般来说，道路施工需要14~21d。混凝土必须要满足路面设计需要，并且在养护期间与缝隙之前，都不能够通行，在满足一定强度条件之后再通行。覆盖物也有隔温的积极效果，使得水泥较少受气候等因素的影响。

#### 结语

为使水泥混凝土路面实现施工标准，关键因素包括建筑材料检查与试验、施工标准管理等，应高度重视，严格把关，出现问题及时处理，并注意各项目之间的衔接，强化施工控制和实地检查，不但能提升施工技术，而且可保证道路质量。

#### 参考文献

- [1]陈卫东.公路水泥混凝土路面施工工艺和质量控制措施[J].四川水泥, 2020(8): 33, 35.
- [2]陆红兴.公路水泥混凝土路面施工质量的控制[J].科技风, 2019(4): 98.
- [3]梁艳芳.水泥混凝土路面施工质量控制及缺陷防治措施[J].财经与管理, 2019(04):435-436
- [4]李红丽.水泥混凝土路面裂缝原因及防治措施[J].科学中国人, 2019(14):146