

# 浅谈道路改扩建工程设计中的要点

李贤文

(中匠民大国际工程设计有限公司湖北分公司, 湖北 武汉 430000)

**摘要:**随着社会经济的高速发展,交通发展达到新的高度,机动车数量急剧增加,导致道路交通设施的需求迅速膨胀。很多老旧道路已无法满足实际通行需求。为改善当前通行环境,各地道路改扩建工程均已提上日程。道路改扩建的流程复杂,工程需要严谨推进,设计更是重中之重。本文阐述了道路改扩建工程的设计要点,对道路改扩建工程中存在的问题进行了分析,而后提出了相关的设计对策。

**关键词:**道路改扩建;工程设计;设计要点  
**中图分类号:**U418.8 **文献标识码:**A

道路改扩建工程主要有两种情况:(1)对旧道路进行改造,使用现代先进的技术和新材料提高道路的质量,使其满足实际通行需求。(2)对旧道路进行扩宽,例如双向四车道扩宽为双向八车道,或新做分幅路面扩宽等形式。道路改扩建前需依据新的交通规划要求,重新核定现有道路的设计交通量或设计道路服务水平,对道路进行重新分级,再结合实际情况进行调整优化设计,改善道路的通行压力。

目前的道路改扩建工程设计中经常存在一些问题,比如路面改扩建方案未能较好地解决实际问题、路面路基结构的改造设计针对性不足等。只有提高设计水平,加强设计质量,并搭配先进的施工工艺,才可切实地提高道路的使用年限及质量,满足规定的通行要求。

## 1 改扩建设计需要遵从的原则

为了切实地提高道路改扩建工程设计的质量和使用寿命,工程设计人员需遵从各类设计规范与规程,杜绝因个人经验主义而盲目设计。需要遵从的原则主要有以下几种:

(1)必须在城市规划特别是土地使用规划和道路系统规划的指导下进行,满足设计交通量在一定规划期内的发展要求。

(2)从实用性出发,以人为本,安全第一。

(3)坚持树立可持续发展原则,尽可能节约用地,杜绝国土空间资源的浪费。

(4)坚持经济与技术有效结合的设计原则。尽可能地节约造价和减少施工周期。尽可能地利用原道路或其组成部分。

(5)设计采用的各项技术标准应该经济合理,尽力避免采用极限标准。

道路的改扩建是为了使道路继续服役并在未

来一段时间长期稳定运行,若缺乏远瞻思维,则会使道路的改扩建设计失去初心。

## 2 道路改扩建工程的设计要点

### 2.1 平面设计

改扩建道路的平面主要由已有道路的形状和沿线地形决定,在平面设计期间,需要考虑多个方面的因素<sup>[1]</sup>。

首先,需要按照规划的指导和遵守各技术规范,对道路等级进行严格的划分,明确改扩建道路工程的基本要求;道路平面的选型要和周围环境、地势等相融合,不能有强烈的突兀感。

其次,要注意在道路平面设计时应处理好直线与平曲线的衔接,合理设置缓和曲线、超高、加宽等,并满足通行的视觉要求,确保路面拓宽设计的质量。

最后,需要合理地重新设计道路交叉口、沿线建筑出入口、分隔带开口和车辆停靠站等,科学地组织设计渠化流线及分合流形式等要素,确保改扩建处理后的交叉不会引起行车安全事故。

除此之外,在工程设计过程中,还应从经济和质量双重角度出发,结合相关的设计规定及对周边环境的影响,对设计方案灵活地进行调整;在达到改扩建需求的基础上,将旧道路资源合理利用,避免土地资源的浪费,也节约工期和工程投资<sup>[2]</sup>。

### 2.2 断面设计

在道路的改扩建工程设计过程中,断面设计是极为重要的一个部分,有横断面设计及纵断面设计两种形式。

横断面设计要点有:(1)依据上级的道路规划标准、路面的附近环境和地形、路面通行量等,确定横断面的形式。(2)掌握道路目前的桥

涵建设情况, 决定是否需要增加限制因素。(3) 了解道路的建设结构, 以及地下管道、线路和通行特点等, 确定道路各组成部分的比例、尺寸及横断面形式。(4) 本着融入环境的设计原则, 设计人员应结合新核定的车道宽度与数量, 使横断面形式与附近环境相契合。另外横断面的坡度也需进行控制, 一般机动车行驶的横断面坡度设计值不宜超过2%, 人行道的横断面坡度设计值适宜控制在1%~2%。

纵断面设计要点: 尽可能执行平包竖、竖包圆的线形组合原则, 综合考虑平纵面和均衡性等设计要素, 最大限度地增加竖曲线的长度与半径, 使纵面线形有较高的柔和性。在较为复杂的路段, 设计人员需要考虑到车辆驾驶人员的视野范围, 控制最小竖曲线的半径, 保证前面一定距离的路面始终在车辆驾驶人员的视野范围之内, 避免路面安全事故的发生。除此之外, 若想确保道路具备较高的稳定性和安全性, 纵坡坡度和长度的掌控是关键, 应避免长距离大纵坡情况。纵坡过大时, 需调整路线布置, 采用回头曲线等方式。通常情况下, 一般改扩建后的道路纵坡坡度不宜小于0.3%, 若因地质或其他因素达不到这个要求, 就需要设计锯齿状的偏沟等便于排水的设施。

### 3 道路改扩建工程设计中存在的问题

#### 3.1 道路改扩建工程设计方案不能解决实际问题

对我国某省区道路进行的实地调查可以发现, 其在进行路面改扩建工程时, 设计方案普遍存在以下几个问题: 一是在进行改扩建道路时, 一般情况下会对道路的状况进行深度分析和统计, 然后进行评估, 依据这些数据进行方案设计, 但是针对旧路危害的处治往往缺乏准确的判别标准与质量控制标准, 使施工现场难以正确判断路面处治方案。二是很多道路的基层下铺有较多砂石, 单纯地进行路面处治后进行加铺设计, 致使道路路面突出, 给道路两侧的民众日常出行带来不便。三是路面各个结构层再生处置方法设计存在问题, 特别是水泥混凝土路面, 应充分分析集中再生利用和就地再生利用的适用条件, 切实保护环境、减少污染<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 道路加铺结构设计缺乏针对性

道路经过一段较长时间的使用之后, 路面会出现程度不一的病害, 各路段之间结构强度存在差异。在这种情况下若使用统一的加铺结构设计方案, 则加铺路段改建后的路面结构力学性能相差较大, 使本身强度高的路段进行无谓修补, 而

强度较低的路段在进行加铺之后, 没有对之前的问题进行有效的解决, 路面依然存在病害。这种路面结构设计较为保守, 不具备针对性, 在进行加铺后, 道路的使用寿命较短, 并且后期的维护成本会逐渐增大。

“白加黑”是路面改造设计中很常见的一种方式, 把旧路面作为基层, 进行加铺, 极易产生反射裂缝, 导致路面的使用寿命缩短, 不但维护成本增大, 修补难度也直线上升。另外, 在加铺结构基层设计中, 普遍使用水泥稳定碎石类半刚性基层材料, 从相关的调查数据可以了解到, 这种加铺结构同样会导致反射裂缝的频繁产生, 特别是特重交通等级路段<sup>[4]</sup>。

## 4 道路改扩建工程设计

### 4.1 道路改扩建设计方案

道路的改扩建方案的设计需要依据路面的实际情况进行, 例如路面结构承载力状况, 路面病害情况及路面同行压力等。应采用动态设计理念, 综合分析路面的处治、设计方案。

#### (1) 沥青路面处治判别标准

沥青路面的处治主要结合旧路强度、承载能力和路面病害情况进行判断。应依据《公路沥青路面设计规范》(JTG D50—2017)对改扩建路面结构的验算方法, 设计旧路材料强度和模量等参数。为了更好地对工程质量进行掌控, 按标准应将路表弯沉质量在30mm左右, 确保路面结构强度与承载能力。

#### (2) 水泥混凝土路面处治判别标准

水泥混凝土路面处治主要依据路面技术状况评定等级进行判定, 处治方案主要有路表处治后保留原路面或者加铺新结构层, 旧路再生处治后加铺新结构层。

根据损坏情况, 现阶段混凝土路面再生处治技术主要有两种: ①集中破碎, 经过处理后再利用; ②对路面进行破碎, 后经过加工再利用。主要有共振碎石化再生技术和多锤头碎石化再生技术。

#### (3) 城镇与标高限制路段路面

城镇和标高限制路段路面的设计主要难题在于, 需要考虑对城镇附近居民的影响、附近建筑物的影响。在附近有敏感建筑物时, 首先应使用集中破碎再生技术。而对标高限制路面或者路面较高的路段, 需要将路基上的路段拆除, 其中基层有较厚的砂石材料路段, 应挖除后集中再生利用, 之后再建设新的路面。

### 4.2 加铺结构的设计

加铺结构设计需要考虑路面结构是否合理、

工程成本的投入及对路面附近居民的影响。结构设计的合理性要求对路面强度进行检测与统计分析,通过对路面不同强度等级进行路面结构设计验算,制定出相应的施工方案及工程质量掌控标准。工程成本的投入,不仅是指工程设计要满足需要,还有材料选择、施工技术、施工工艺等,也包括工程建设完成后后续与维护成本等。对路面附近居民的影响方面,主要是指路面加铺后是否会阻碍到道路两侧居民的正常出行,及道路附属建造物是否会对居民产生影响。

#### (1) 加铺结构设计验算

早些年我国部分道路已经开始了扩建,在相关的规定条例颁布以后,对路面结构改扩建设计验算的要求更加严格。在进行路面结构改扩建设计验算过程里,需要调查路面交通情况,进行评估定级。水泥混凝土路面利用形式主要有三种:①对路面进行补强后进行加铺;②面层挖除再生,基层补强后加铺;③路面结构挖除再生重建。在对形式一进行验算时,路面结构可以划入路面结构验算层中,对结构材料模量和强度依据路面检测结构进行设计验算;在对形式二进行验算的过程中,可以将原路面结构不划入路面结构中,采用未划入路面的原理路基和留用路面结构顶面当量回弹模量进行设计验算。

#### (2) 应力吸收层

通过对部分道路改扩建工程进行调查,发现部分道路“黑+白”改扩建工程为了节约工程投入成本,没有铺设应力吸收层,在路面投入使用后,反射裂缝产生的概率增大。在加铺路面与旧路面之间铺设应力吸收层,可以很好地吸收板体裂缝在沥青面层处产生的集中应力,减少反射裂缝的产生。较为频繁通车的路面其铺设的应力吸收层应在2cm左右,通车量大的路面应力吸收层的厚度应控制在3cm左右,工程的具体建设依据实际情况进行,考虑实际需要、投入成本等,合理设计工程。

#### (3) 施工工艺

现阶段大部分道路改扩建工程采用水泥稳定碎石基层和沥青路面结构形式,以往建设的半刚性基层极易出现各类道路病害,最为常见的就是反射裂缝、水危害等。在最近几年,填充式大粒径水泥稳定碎石基层路面应用和发展逐渐成熟。这种技术以大粒径主骨料作为骨架,水泥稳定碎石填充料填充骨架空隙,在处理之后成为路面材料,有较高的柔性。

这种路面材料的强度主要是主骨料之间的

骨架相扣力,其中的填充物是为了稳定骨架的结构,使其具备一定的抗裂性和承载力等,适用于沥青的上基层。和普通水泥稳定碎石结构相比较,它没有常见的干裂问题,不但保护了沥青面层,还使传递荷载能力更加均匀,对下基层有很好的保护作用,可以很好地提高半刚性基层沥青路面整体结构的使用年限。

#### (4) 车辙防治

若道路的平交口区域通车量较大,可以在路口100m范围内使用刚性基层沥青路面或者水泥混凝土路面。使用沥青路面时,对面层材料应通过调整级配、添加抗车辙剂等方法,提升路面高温抗车辙性能,并且适当提高沥青中上面层的原材料与沥青混合料的高温技术指标要求。

#### 4.3 低填和挖方路段设计措施

在进行低填和挖方路段设计时,应对地表以下的路床范围进行勘测,依据图纸进行施工,采用反挖回填的施工方法进行,对路面70cm内的全风化岩质路段,分析地质情况,选择合适的方法进行换填处理。为了降低新旧路基沉降的概率,还应对土质和全风化岩质路段的路床底部采用25kg冲击压路机进行碾压处理。在道路改扩建工程完工阶段,还应对道路的排水系统进行整合,兼顾路基、防护和地基处理,以及特殊路基的处理措施。

#### 5 结束语

路面改扩建工程是大势所趋,是提高道路性能、满足实际需求的一种手段,并且有较高的经济性,在实际的道路改扩建工程中,设计人员需要遵守相关的原则,掌握设计要点,做好设计质量管理。此外,在达到建设要求前提下,准备多种施工方案,比如再生技术、工艺选用等,提高改扩建路面工程的整体设计质量和施工质量,切实提高路面质量和增加使用年限。

#### 参考文献

- [1] 刘林平,邱金亮.改扩建道路路基路面设计优化措施研究[J].交通世界,2021(36):106-107.
- [2] 陆敏婧.高速道路改扩建工程路面检测与评价[J].四川建材,2022,48(1):164-165.
- [3] 王凡.城市道路改扩建工程设计要点分析[J].工程技术研究,2021,6(21):229-230.
- [4] 付文群,马泽欣,黎康.考虑道路线形拟合的高速道路改扩建加铺设计研究[J].道路,2021,66(10):97-103.