

一级公路改扩建项目设计浅谈

朱森

南京市市政设计研究院有限责任公司

摘要：随着公路网的逐步完善，新建公路项目的规模将越来越小，“二改一”“三改二”等改扩建项目，以及公路养护类项目所占比重逐年增多。而老路改扩建项目中对老路的认知、总体设计思路以及路线指标的选择等对于项目建设的投资、占地及社会影响至关重要。基于此，笔者将G206公路（淮南至吴山段）改建工程在设计阶段的相关问题及处置对策在此分享，供设计人员参考。

关键词：一级公路；改扩建；道路拓宽；老路利用；设计

一、工程概况

G206是国道网中南北走向的大动脉之一，也是安徽省干线公路网中的中轴线。合淮路作为G206的组成部分，是连接省会合肥市与淮南市最重要的公路通道。

G206老路为二级公路，97年改建完成，一般路段现状路面宽14m，路基宽17m；徐庙、庄墓、义井、杨庙等街道段路面宽14m，路基宽24m；吴山街道段路面宽17m，路基宽31m，全线老路均为水泥混凝土路面。

本项目拟建方案基本沿用老路路线，路线起点位于合肥与淮南交界处，与G206淮南段改造方案衔接，起点桩号K0+000，向南途经罗塘乡徐庙村、庄墓、义井乡、杨庙镇、吴山镇，终于合淮阜高速吴山互通出口与老G206交叉处，终点桩号K46+755.52，路线全长46.755 Km。

建设标准采用集散功能的一级公路，集镇段兼顾城市道路功能，设计速度80公里/小时（集镇段为60公里/小时），一般路段路基宽24.5米，各街道段根据现状间距红线宽度31.5~50m不等。

项目2015年9月交工通车，2017年完成竣工验收，通过近几年公路运行管理的状况来看，基本达到了建设方及设计的预期目标。

二、专业技术方面的收获

（一）对老路的详细认知是设计之前提

老路改扩建项目，在设计之初首先要对老路进行系统的调查，收集各方面相关资料和意见；找出老路当前存在的问题，才能在设计的过程中对症下药。

1、老路调查

老路调查是针对老路表现性的调查，设计阶段不同调查对象及详细程度也不同。调查内容包括路基、路面、防护、排水、桥涵、交叉等道路主体内容，还包括老路侧的杆线以及地理光缆或管线、重要建筑物、交通量、老路面破损分析、行道树状况及间距、地籍类型等等。

要调查明确道路的服务主体，是过界交通还是地方交通，是客车还是货车。若不能收集到完整的交通量，需现场做老路24小时的交通量调查。

2、资料收集

向公路主管部门收集老路的设计及施工资料（包括大修资料），可以从中了解到老路结构、不良地质、构造物设置（尤其是老路涵洞）；

收集管养部门的月报资料，并通过与管养部门的交流了解公路在使用过程路基路面、桥涵构造物等存在的主要问题；

交警部门收集事故易发路段资料。事故易发路段并不是偶然的集中，是公路设计不合理的体现。需根据现场情况进行分析，找出易发原因并在后续设计中完善；

治超站收集重载交通信息，通过对相关数据的分析，为路面结构设计提供理论依据。

3、明确老路存在的主要问题

- （1）合淮路高事故率，被称之为“死亡之路”。
- （2）大部分路段老路路面状况比较差，严重影响交通。
- （3）老路全部为穿集镇而过，不符合“近而不离”公路建设原则。

（二）路线设计指标的合理确定

老路改造项目最主要的两个控制指标：老路利用率、新征用地；

老路改建项目不能一味强调高指标，路线指标的选择做到全线指标均衡，局部高低过渡。

该项目作为是国道组成部分，过境货运交通量较大，有条件时选择高的线形标准，若非特殊限制条件最小半径按照不小于1000m控制（根据《公路项目安全性评价指南》的划分标准，R=1000是平曲线评价的半径划分界线）。特殊受限节点的最小平曲线指标的选定，关键看几个受严格限制的平曲线最小半径能配置到多少。比如杨庙街道必须设置500的小半径，在义井街道增加大量拆迁将半径强行加大到800便没有太大意义；同时，高指标路段与低指标路段之间需要过渡，避免安全隐患。

在是否重新选线以绕过集镇的问题上，走了很大的弯路。起初拟定的路线方案均采用了绕镇方案，一味的强调线形和路线与集镇关系的合理性，过少考虑占地因素，以为不占用基本农田便可行。通过多轮的汇报对接，最终的路线方案采用全线利用老路，正是政府建设用地指标的问题无法解决，直接验证了占地指标在项目建设中的重要性。

对于同向和反向平曲线间直线段长度不满足 $2v$ 、 $6v$ 的情况，个人认为相较于更充分的利用老路，夹直线长度控制指标可以放宽，采用3秒行程作为最小直线长度的控制标准。

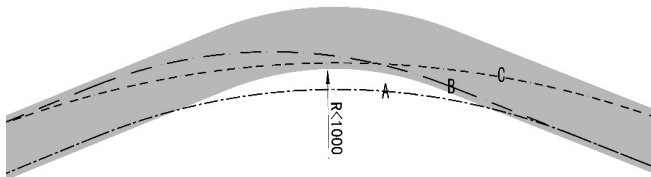
（三）老路拓宽利用段平面定线的几点心得

1、一般老路改项目以单侧加宽为主，以下两种情况可以考虑双侧加宽：

1>老路结构好，平、纵的利用率均较高且有一定的绑宽值时，宜采用双侧加宽，可以消除路拱对加铺结构的影响，同时注意路基高度。

2>如果老路路基不高（小于2.0m），且老路面可利用度较低时，可以采用双侧加宽，对拼接路基稳定性及不均匀沉降等影响较有限，但可以减少新增征地（视项目特点，G206老路用地宽度较大）、减少拆迁等。

2、在平曲线路段进行平面定线时，考虑裁弯取直并提升线形指标的需求，存在下图示A、B及C三种定线方式：



上图中，C方案路线由外至内的方式，充分利用老路空间加大平曲线半径，但也存在诸多不利因素，如两侧渐变式拼宽加大了施工难度；超高的因素致使老路结构部分基本上不可用；不利于施工期间的交通组织等。在A和C方案的选择上往往会被设计人员忽视，平曲线占比较大的项目上对老路利用率指标的影响不容忽视。具体节点定线设计应结合老路可利用情况、施工期间的交通组织、新老路平曲线超高值及其他限制条

件综合分析确定。

3、老路面结构层考虑利用单侧路基拼宽的路段，在推算新老路中线控制间距的基础上再多给0.5~1m的富余量，避免纵断面设计的不均匀性引起留宽不足。

（四）在平面交叉方案上的认识

1、交叉间距的控制

集散公路在满足规范最小500米间距要求的前提下，根据需要设置中分带开口交叉。通过合淮路，认识到平交开口要严格控制，尽量少开；有条件时，设置间距不宜小于2公里。本项目在施工期间为协调地方出行矛盾增设了一些平交道口，最终的平均交叉开口间距约1.2公里。受诸多因素影响，每处平交开口均设置了信号灯，保证了交通安全，但削弱了作为公路本该有的通畅性。

2、乡村道路的搭接处理

在主线与通村公路交叉方面，通过调查对于交通量稍大的通村公路在交叉的一定范围对主、支路进行了拓宽渠化设计，作为解决合淮路固有的交通安全问题的处理手段之一。这种设计处理方式没有规范依据，没有先例。但换一个角度，想想这样做有什么不好？通村公路道口易出交通事故，不得不搭接的情况下，路口拓宽对于行车安全有好处没有坏处；再次，道口拓宽也可以一定程度合理引导被交路网结构。

（五）老路剩余强度考虑施工期加速破坏的因素

在施工的过程中，各种施工机械不再考虑老路的承受能力，老路也不再进行日常养护，甚至路面排水通道也会一定程度破坏，施工方基本上不会考虑保护老路的剩余价值。因此，施工期间老路是处在一种加速破坏的过程中。设计人员在老路加铺方案时，要考虑施工过程中老路强度损失。在统计工程量的时，不应简单以检测报告指标为界限，应适当放松条件，加大处理力度及范围，否则，容易在施工期间形成变更。

三、合淮路老路存在的核心问题及最终解决方案

（一）合淮路高事故率造成的社会不良影响

合淮路被称之为“死亡之路”，受到了交通部的重视并做了针对性的处理。通过对本项目现场调查及所收集资料的梳理，整理出合淮路事故率较高原因是多方面的，主要有如下几条：

（1）在合淮阜高速通车前，G206上交通量非常大，混合当量近14000辆，作为二级公路的国道在高负载运行。

（2）G206老路为宽二级路，路面宽14米，车速相对较高，且易给司机形成超车的心理动机，一旦形成事故，多为对向相撞，后果严重；

（3）由于公路经营权的问题，路面状况破损严重，长期得不到有效养护，使车辆为了避免坑缝，经常不按道行驶，增加了事故的发生率；

（4）超载超限车辆较多（淮南煤矿的运煤通道）；沿路民建严重，农非交通量所占比重相对较大，加大了侧向干扰和事故发生概率。

（5）通过调查，部分事故易发路段存在老路设计方面的因素。在涂拐南及拐集两路段为长直线与小半径平曲线的组合不良，从地名就可以看出来，有个“拐”字，是自古以来老路上的急弯处，多次的改造并未得到很好的处理。

合淮路进行过一次专项整治，在事故易发路段设置了中央隔离设施；另外，合淮阜高速的通车吸引了大量的交通。合淮路的交通量以及事故率已明显下降。根据交警部门的调查资料显示，调查期的事故易发路段与合淮阜高速通车以前已大不相同。容易出事故的位置基本在几个重要被交道路（县道）的交叉口位置，由于缺少交通控制引起的事故。

主要解决方案：

1>在路线平面设计上对原来的小半径适当的加大，最小半径按600m控制，配置适当的超高，采用100km/h的安全验算运行速度下的行车稳定性系数 $\mu < 0.1$ （不感到曲线存在，很平

稳），确保不因路线问题造成安全事故。

2>一级公路的设计标准，全线中分带隔离，本身就是减小交通事故的最大改善。

3>重要道口实行信号管制措施，并完善监控及电警系统；小的道口加大提醒和停车视距范围内的拆除力度，保证交叉视距满足规范要求。

（二）老路破损的原因分析

合淮路1999年通车，已使用14年，但在07年左右即已破烂不堪，究其原因有如下几条：

1>根据勘察成果、路基取芯资料以及对老路的走访调查，老路在施工的过程中存在施工分包混乱、对地基的处理不足、路基填料及压实要求控制不严格等问题，老路检测资料显示路面基层取芯多不成型且厚度不均等。

2>道路超载严重，主要为淮南至合肥方向的运煤车辆。

3>后期管理养护不及时，造成道路的加速破坏。

解决方案：

通过路基取芯及弯沉检测等手段，探明老路路基存在问题的路段，从病害根源上进行处理。设计采用高标准，路基处理到位，路面按重载交通设计。

（三）路线与集镇的关系

因土地指标问题，本项目路线没能避让集镇建设，而是利用老路穿过集镇。

设计时充分利用集镇老街道空间，将两侧建筑间的范围整体纳入项目的改造范围之内，主要措施：

（1）保证主车道的通行能力，并通过交通安全设施，消除可能的侧向干扰，具体有如下几点：

1>严格控制平面交叉间距，有条件和需求的位置设置天桥；

2>中分带及侧分带均安装隔离栅栏，防止行人穿越和攀爬；

3>街道段主车道上禁止停车，安装监控及电子警察系统，加强日常交通管控，规范交通，并强制养成人、非的出行习惯。

（2）街道路段设置辅道，以满足区段的交通组织，最大程度解决出行矛盾。

（3）按市政标准重建街道路段，完善相关配套设施，改善交通环境和人居环境，从另一个途径来缓解公路建设（中间隔离）引起的社会矛盾。

四、最终成果的不足之处

首先，老水泥路面，挖除新建路段将形成大量的废弃路面砼板块，此废弃材料本可以用作新建道路边坡防护上，尤其是浸水护坡工程之中替代片石，经济又环保，但在本项目设计时没有体现出来，比较遗憾。

其次，老路改造存在大量的裁弯取直，老路会形成零星的边角料的公路占地无法利用的情况。此部分用地将长期处在无人管理的情况之下。老路面结构犹在，沿线百姓无法耕植，最终多处于闲置、农民生产材料堆放乃至垃圾场的境况。

此部分用地的处理可以纳入其他工程及绿化工程部分。用地统计之初即将此部分老路纳入公路用地围，设计时将老路面挖除后换填耕植土，纳入公路绿化设计范围，以改善公路交通环境。在项目之初即有此想法，但时间及专业配合的关系，没能纳入施工图设计之中。

最后，多方面因素，全线的平交道口最终设置了大量的信号灯，成了交通通道的“血栓”。畅通通行与安全通行是对立统一的，应该找到一个合理的平衡点，以达到效益最大化，而不是“谈安全色变”的一概而论。

参考文献

[1]白新斌.一级公路改扩建路线设计探讨[J].居业,2019年11期.