

体结构表层结构的刚性较差，在整个工序中所实施的岩体结构表层喷射所采用的都是粘性喷射。从相关理论知识入手进行分析我们判断出，整个过程中骨料与岩体结构出现接触其实质就是非弹性碰撞，而骨料丧失的能量可以有下列公式来加以表示：

$$\frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 - W = 0 \quad (2)$$

$$W = Ps \quad (3)$$

式(2)、(3)中：W为骨料发生碰撞时失去的能量；m为粗骨料质量； v_0 为骨料初速度； v_1 为骨料经碰撞以后的速度；P为骨料嵌入喷层时受到的阻力；s为喷层内骨料运动距离。

推理可以得出：

$$v_1 = \sqrt{\frac{mv_0^2 - 2Ps}{m}} \quad (4)$$

因此必须确保喷层的厚度不小于 $\frac{mv_0^2}{2P}$ ，方可最大限度的降低骨料回弹情况。

2 隧道喷射混凝土回弹量的控制

某隧道工程进口与出口里程桩号分别为DK347+256.28、DK351+653，总长约4396.7m，单洞双线形式。DK348+386.50~DK348+984.31段处在半径为1500m的曲线上；DK350+276.77~DK351+094.87段处在半径为1300m的曲线上，其它处在直线段上。隧道采用喷射混凝土法进行围岩支护，其隧道喷射混凝土回弹量控制措施如下：

2.1 合理选择材料

要想从根本上对隧道喷射混凝土的回弹量加以切实的管控，最为重要的是要针对施工材料进行合理的管控，详细的来说可以从下面几个方面入手：

(1) 水泥。想要有效的保证喷射混凝土能够具备良好的性质，务必要保证选择使用的水泥的性能和质量，水泥的强度需要保证达到规范标准水平。不得不说的是，在水泥运送到施工现场的时候，需要由专业人员进行质量抽检，不同生产厂商和标准的水泥不能混合交叉使用^[2]。

(2) 骨料。粗骨料可以选择具备良好持久性和刚度的碎石，并且所有碎石的规格都需要进行切实的保证，不能超过既定的标准。细骨料可以选择使用良好洁净度的沙（条件允许的前提下考虑地材供应紧张，可考虑使用合格的机制砂）。

(3) 附加剂。在不会对混凝土性质和质量造成任何损害的基础上，为了提升混凝土的实用性，可以添加适量的附加剂，实际添加量需要进行前期的实验来最终确定。

(4) 速凝剂。要想有效的控制喷射混凝土的回弹率以及产生的粉尘的数量，切实的利用速凝剂能够起到良好的效果，但是在挑选速凝剂的时候，务必要秉承以人为本的原则，尽可能的规避其对人体造成不良伤害，在正式将速凝剂加以使用的时候，务必要做好前期的实验准备工作，在确保效果的基础上方能加以使用^[3]。

(5) 搅拌加水。在进行混凝土搅拌的时候，应避免混凝土中混入其他影响混凝土质量的杂质，并且要保证混凝土的质量达到标准水平。

2.2 充分结合实际情况对运输物料管道长度进行合理控制

一般的时候，水泥在运输过程中，都会在管道内里上层进行悬浮运动，砂子会处在管道的中间进行悬浮运动，而石块则会处在管道的下层，以翻滚的形式运行。所以，混合完成的混凝土湿喷料都会被划分为几个不同的结构层。风压在混凝土湿喷料中的运行的持续时长是与管道的长度密切相关的，管道长度越大，那么风压的持续时间就会越长，湿喷料出现分层的问题也就越凸显，这也是最为常见的管道效应，要想彻底的控制喷射混凝土的回弹情况，最为重要的就是从根本上避免管道效应的问题发生，从而需要我们针对输送物料的管道长度进行合理的管控^[4]。

2.3 控制工作风压

隧道工程喷射混凝土的回弹情况以及粉尘的行程量，都与喷射间隔距离以及风压的状态存在直接的关联，在实施工程建造工作的时候，要利用有效的方法针对风压加以切实的管控，特别是在喷头结构位置，需要将工作风压控制在适当的标准。如果喷头位置的工作风压低于标准水平，那么喷射出的混凝土就无法达到既定的效果，并且还会出现回

弹的情况，喷射在岩体结构表层的混凝土会出现骨料少，灰浆多的情况，极易对管道造成堵塞的问题^[5]。如果喷头位置的工作风压超出了标准范围，会导致喷射出的混凝土速度较快，最终会对形成巨大的冲击力，不利于混凝土在岩体层上的固定。总的来说，需要针对工作风压实施切实的管控，务必要将其保持在标准范围之内，这样才能为混凝土的喷射施工工作创造良好的基础。

2.4 控制混凝土各个成分的添加量

混凝土的质量和性能与隧道喷射混凝土的回弹量以及喷射效果存在直接的关联，通过大量的数据计算和实验我们发现，只有结合实际情况和需求，针对混凝土所有原材料的添加量加以合理的控制，才能对混凝土质量和性能加以保证。

在混凝土中添加适量的速凝剂，可以有效的控制回弹率，缩减初次凝结的时长，但是一旦添加量超出标准，最终会对混凝土的质量造成一定的损害，所以我们务必哟啊对速凝剂的添加量进行前期准确的计算，并利用实验的方法来加以检核，在保证务必的情况下方能开展后续工作。

3 结束语

综合以上阐述我们总结出，材料、管道距离，工作风压，混凝土质量都与混凝土喷射的效果存在密切的关联，所以在开展施工工作的时候，务必要结合各方面情况，针对上述内容进行切实的管控，控制回弹量，将混凝土喷层的作用彻底的施展出来。

[参考文献]

[1] 罗意. 基于三维激光扫描的隧道喷射混凝土回弹测定[J]. 工程技术研究, 2019, 4(18): 102-103.

[2] 胡林浩. 盾构联络通道初喷混凝土回弹量控制技术研究[J]. 居舍, 2019(17): 38-38.

[3] 马召林. 铁路隧道喷射混凝土回弹率测试及优化[J]. 低温建筑技术, 2019, 41(01): 114-117.

[4] 刘俊彦. 隧道喷射混凝土回弹率控制措施[J]. 交通世界, 2017(30): 126-127.

[5] 刘纪材. 喷射混凝土回弹率控制技术研究[J]. 绿色环保建材, 2017(05): 97.

作者简介：刘振（1985.10.9-），男，湖南科技大学土木工程学院，中铁十二局集团第七工程公司广汕铁路分部，副经理，目前职称是工程师。

关于农村公路设计思路的探讨

刘宝伟

潍坊昌通工程设计有限公司, 山东 潍坊 261061

[摘要] 农村公路是支撑农业和农村经济社会发展的重要基础设施, 2019 年以来, 全国新改建农村公路 29 万公里, 提前实现具备条件的乡镇和建制村通硬化路。笔者亲历了十多年来农村公路发展的全过程, 参与近千个农村公路项目设计, 现结合近年来的农村公路新建、改建设计经验, 就农村公路设计思路谈一下自己的看法。

[关键词] 农村公路; 设计; 设计原则

DOI: 10.33142/sca.v3i1.1528

中图分类号: U412.36;F542

文献标识码: A

Discussion on Design Ideas of Rural Highway

LIU Baowei

Weifang Changtong Project Design Co., Ltd., Weifang, Shandong, 261061, China

Abstract: Rural roads are an important infrastructure supporting agricultural and rural economic and social development. Since 2019, 290,000 kilometers of new rural roads have been rebuilt across the country, and qualified towns and formed villages have been connected with hardened roads in advance. The author has experienced the whole process of rural road development for more than ten years and participated in the design of nearly one thousand rural road projects. Now, based on the experience of new construction and reconstruction design of rural roads in recent years, the author gives his own opinions on the design ideas of rural roads.

Keywords: rural roads; design; design principles

1 路线设计

1.1 设计原则

路线选线应根据项目在公路网中的地位、作用、功能、服务水平, 结合沿线地形、地质、水文等自然条件, 坚持以人为本, 以环境为本, 认真贯彻“安全、环保、舒适、和谐、经济”的设计理念。根据路线总体走向, 尽量利用预留空地, 少占耕地, 减少拆迁, 路线布设尽量便捷顺畅, 避免不必要的绕行, 以缩短建设和营运里程, 降低工程造价。合理利用地形条件和灵活运用技术指标进行路线布设和线形设计, 尽量减小工程规模, 避开良田、不良地质地段, 避开密集居民点、开发区和电力电讯管线设施等, 以减少工程量、拆迁量, 降低造价, 减小工程实施难度, 减少对周边植被的破坏, 保护沿线生态环境, 使公路与自然环境相协调。

1.2 设计思路

农村公路建设时通常受限于原有老路, 路线指标选择时容易选取小的平面、纵断指标, 甚至误将规范规定的最小值当做一般值控制, 而在新建路段选取较大的设计指标, 造成相邻路段平、纵指标不均衡, 导致线形突变, 影响行车安全。路线设计是公路设计的核心, 是公路设计的基础, 在农村公路设计中要合理选用平、纵指标, 做好平面、纵断面、横断面三者间的组合, 同时注重路线线形指标协调、均衡、连续, 充分考虑道路使用者的视觉连续性, 并优化线形、调整技术指标、完全安全设施, 提高公路路线的安全性、舒适性。

公路平面线形设计有: 直线、圆曲线和缓和曲线。在设计过程建议遵循以下几个原则: (1) 注意线性度连续和均衡, 与地形、景观、环境相协调。(2) 直线不宜过长, 在设计直线线形和确定直线长度时需慎重, 圆曲线间的直线长度又不宜过短。(3) 公路平面转角不论转角大小, 都需要设置圆曲线。(4) 回旋线的长度以选择其与超高度段长度的大值。

路线纵断面设计时应充分考虑地质条件, 做到线形平顺、圆滑、视觉连续, 与地形相适应, 协调周围环境, 提高与自然环境的协调性。纵坡设计时应考虑填挖平衡, 减少工程量, 利用挖方就近做填方, 路线交叉处前后纵坡尽量平缓。纵向坡度较大且坡长较长时, 不利于行车稳定性, 尽量避免车辆上坡过程中的阻力。在经过坡度较长的路段时, 上行车容易抛锚, 下行车容易因车速过快导致交通事故, 合理的纵面设计对行车安全有着极其重大的影响。对于采用平坡或者小于 0.3% 的纵断路段, 通常排水不畅通, 雨天容易发生积水, 车辆经过时溅水起雾, 不利于安全行车, 道路积水超过一定深度后, 行驶的车辆轮胎和路面间形成水膜, 降低轮胎与路面摩擦力, 增加了安全事故发生风险,