

文章编号:1004—5716(2002)06—73—01

中图分类号:U457⁺.4 文献标识码:B

关路坡隧道进口泵送混凝土堵管的防治措施

闫文勇

(中铁十五局集团有限公司企业管理办公室,河南 洛阳 471013)

摘 要:通过关路坡隧道进口泵送混凝土的施工实践,对泵送混凝土堵管的原因进行了详细的分析,并提出了防治措施。

关键词:堵管;防治;措施

1 工程概况

神延线关路坡隧道设计为单线预留电气化净空铁路隧道,该隧道位于陕西省子长县境内,处于陕北黄土高原梁沟谷区,地表冲沟发育。隧道全长 3159m。

2 施工方法

根据隧道围岩类别和合同工期的要求,以及我们多年的隧道施工经验,针对不同的地质情况采取不同的施工方法:对土质隧道采用分部开挖法,支护与衬砌紧跟的原则;石质段采用爆破技术,超短台阶开挖法。整个施工过程充分利用机械化作业,尤其是出渣利用挖掘机装渣,自卸汽车运输,提高了出渣速度。二次衬砌采用大模板衬砌台车,混凝土高压泵灌注混凝土的施工工艺,为整个工程按期完成创造了良好的条件。二次衬砌作为隧道施工的一项重要工序,怎样加快二次衬砌速度是隧道工期的关键。压泵灌注混凝土泵送施工法具有生产效率高、所需人力少、劳动强度低等优点,但是对混凝土的可泵性要求高、性能不良的混凝土容易发生堵管而导致泵送中断。我们在神延线关路坡隧道进口泵送混凝土施工过程中,通过对遇到的问题及时分析和总结,积累了一定的经验,并取得了一定的成效。

3 堵管原因分析

在泵送混凝土施工中,混凝土经常在弯管及弯管接头处发生堵管,从拆卸处清除的混凝土来分析,引起混凝土堵管的原因主要有以下三个方面:

3.1 离析堵管

在输送过程中,混凝土粗集料与水泥砂浆分离,在管道接头及弯管处过分集中,相互挤塞而堵管。离析堵管是泵送施工中常见的堵管形式。产生混凝土离析的原因是多方面的。一是水泥用量偏少,砂率偏低。在泵送混凝土过程中,水泥砂浆起着润滑管道和传递压力的作用,并能减少小颗粒相对移动的阻力。相对充足的水泥砂浆,是确保混凝土具有良好的可泵性的关键,否则混凝土粘聚力小,骨料分离倾向大,容易产生离析和堵管。二是骨料级配差,粒径偏大,或针片状含量多。级配差的骨料之间空隙多,需要较多的水泥浆充填其中,因而容易导致拌和物松散,离析流浆。三是用水量控制不准确,或人为加大用水量,使得混凝土粘聚性降低,析水过多,从而产生离析。

3.2 干稠堵管

混凝土过于干稠,使泵送阻力加大,从而导致堵管。实验表

明,混凝土坍落度损失的快慢,主要取决于水泥性能以及泵送剂与水泥的相容程度。含铝酸三钙成份高的水泥在掺入泵送剂时,坍落度极易损失,而铝酸三钙含量偏低的水泥掺入泵送剂时,混凝土保水性好,坍落度保持时间长。另外,如果混凝土入泵时坍落度偏小,因高压输送极易使混凝土吸水,常使混凝土更加干稠,最终导致堵管发生。在泵送混凝土前,先泵送水泥浆,以作到完全湿润管壁,防止混凝土由于失水而干稠导致堵管。

3.3 早凝堵管

泵送过程中的混凝土与管壁摩擦引起混凝土温度升高,使其提早初凝。当使用初凝时间过短的水泥,或输送距离较远,或拌和后间歇时间较长时,混凝土在管内可能就已进入初凝状态,从而造成管道堵塞。

4 防治措施

(1)为确保混凝土具有良好的可泵性,泵送低强度等级混凝土时,最低水泥用量应提高到 $330\text{kg}/\text{m}^3$ 左右,砂率应 42%。

(2)粗骨料采用两种不同粒径按一定的比例混合使用,且最大颗粒粒径必须控制在管径的 $1/3$ 以内;细骨料宜选用级配合理的洁净中砂或中细砂,如砂中细卵石含量过大应筛选,以改善骨料的级配和保持合理的砂率。

(3)选用铝酸三钙含量低且初凝时间较长的水泥,并与泵送剂进行相容试验,直到坍落度损失符合要求,否则应更换水泥。

(4)采用缓凝作用好且减水效果可靠的泵送剂,改善混凝土的可泵性并延缓初凝时间。

(5)控制单位用水量,避免混凝土时稀时稠,自始至终使混凝土坍落度保持在适合泵送的范围内。

(6)细骨料级配较差时,可掺入粉煤灰,以提高料径颗粒的含量,改善混凝土的泵送性能。

(7)确保混凝土的拌和质量。

(8)在泵送混凝土过程中,应尽量避免泵送混凝土管暴晒而导致温度的升高。

5 结束语

在关路坡隧道进口泵送混凝土施工中,我们采取了以上的防治措施积极预防,混凝土的可泵性得到了提高,基本上解决了泵送混凝土的离析、干稠、早凝等问题。施工的实践证明,所采取的堵管防治措施是切实可行、行之有效的。