

文章编号:1006-6993(2005)SO-0163-03

泵送商品砼浇筑连续箱梁质量管理

周晓光,杨桐

(内蒙古大兴安岭林业设计院道桥分院,牙克石,022150;)

摘 要:利用商品砼浇筑连续箱梁,有利于准确控制砼配比、加快浇筑速度,但要根据泵送商品砼的施工的特点,作好人员、机械设备施工组织安排,确保砼浇筑质量。

关键词:商品砼、泵送施工、连续箱梁

中图分类号:U448.21⁺3 **文献标识码:**B

1 概述

高速公路跨度大于 30m 的跨线桥较多采用连续箱梁,特别是跨越国道的桥梁,一般采用 28+40+28^m 单箱单室跨线桥。跨线桥施工较多采用支架现浇法施工,浇注顺序可先底板、再腹板、最后顶板,或者先浇底板和腹板、最后顶板。浇筑应从一端向另一端推进,砼方量较大,按双向四车道计算,底板约 150m³、腹板约 141m³、顶板约 370m³,采用泵送商品砼进行浇注应该是一个不错的选择。连续箱梁腹板钢筋密集,断面尺寸一般高而薄,高约 150~180cm,厚为 50cm。砼浇筑比较困难,如果浇筑时施工组织管理不好,会产生较多质量问题。如腹板出现蜂窝、分次浇筑的新旧砼接口处漏浆,接口不顺,腹板裂缝,孔道漏浆造成钢绞线延伸量不足等,下面就这些问题逐个进行分析讨论。

2 泵送砼配比及施工特点

2.1 砼配比的确定

根据桥涵施工技术规范要求,泵送砼坍落度为 8~18cm,砂率为 40%~50%,骨料最大粒径除符合构件断面尺寸要求及结构钢筋间距要求外,还应满足小于 1/3 泵送管径的要求,箱梁结构一般采用 Φ 1~2cm 碎石,砂宜采用中粗砂。

泵送砼配比还应满足砼最大水灰化和最大及最小水泥用量要求。对受侵蚀影响的砼,规范要求最大水泥用量(包括替代部分水泥的混合料)不宜超过 500kg/m³,最小水泥用量为 325kg/m³,最大水灰比为 0.40。

根据施工规范要求,本工程实例 40[#] 及 50[#] 泵

送砼坍落度均采用 12~16cm,泵送时发现坍落度在 14~15cm 时,泵送困难,坍落度在 16cm 时,泵送较易。根据泵送难易情况推定,泵送砼坍落度宜选用 16~20cm。

泵送砼坍落度选择上,还应考虑到砼从拌和站到浇筑现场的坍落度损失。据实测,在 8~10km 运距内,用 6m³ 砼车运送砼,其坍落度损失约 3cm。坍落度损失是在进行砼配比设计计算确定单位用水量时考虑因素?还是在拌和砼时适当加大坍落度来考虑?那种方法更好?如在设计配合比时考虑,在水灰比不变前提下,必定增加单位用灰量和用水量;如在拌和过程中考虑,只增加单位用水量,则加大了砼强度计算时所确定的水灰比,而且增加后的单位用水量,在砼运输过程中蒸发,到达现场后水分变少,坍落度满足要求,水灰比也满足要求,有一定经济效益,施工单位更易于接受。因此,在拌和过程中考虑增加单位用水量,以砼入模振捣密实时砼的水灰比作为设计水灰比,是比较合理的。

砼砂率选择上,宜选用规范低限值,因连续箱梁砼设计标号较高,高达 40~50mpa,选用较高砂率较难保证砼设计强度,本例 40 号砼砂率为 40%,50 号砼砂率为 38%,砼均有较好的泵送性能。泵送高标号砼水泥用量大,砂率大,为减少砼水化热对砼结构影响和减少收缩裂缝,宜选用高标号水泥,同时砂率应尽量减少。本例因 525 号水泥货源少,采用鱼峰 425 号水泥,水泥用量均接近规范高限,箱梁拆模后均出现裂缝,间距为 60~120cm 之间。50[#] 砼裂缝较 40[#] 砼密。本例箱梁砼配合比见表 1:

收稿日期:2005-10-28

作者简介:周晓光,(1968-),女,内蒙古牙克石人,工程师。

表 1 连续箱梁砼配合比表

砼标号	水灰比	水 (kg/m ³)	水泥 (kg/m ³)	碎石 (kg/m ³)	砂 (kg/m ³)	FDN-A 减水剂 (kg/m ³)	坍落度 (%)	坍落度 (cm)
40	0.40	170	425	1104	736	1.7	40	12~16
50	0.35	172	491	1108	679	1.96	38	12~16

2.2 泵送砼施工特点

泵送砼施工时泵送速度与摊铺振捣速度要相互适应,同时砼拌和及运输速度应受泵送速度控制。砼泵送速度过快,摊铺振捣来不及砼漏振,砼结构产生蜂窝,若泵送速度过慢,砼泵停泵时间过长,就会卡管。所以利用泵送砼进行连续箱梁施工摊铺振捣能力关键,施工时必须根据工作面的情况,配备好各工种人员和摊铺振捣设备,确保摊铺振捣能力。本例泵送砼施工速度最快达 20m³/h,最慢为 12m³/h,本例具体人员安排见表 2:

表 2 浇箱梁连续箱梁施工人员安排表

工种	总指挥	泵送负责人	泵机手	泵装料员	拆装管	软管操作	试验员	测量技术人员
人数	1	1	1	2	5	5	2	3
工种	电工	摊铺工	插入式振捣器	平板振动器	砼修面	刮平压面	总计	
人数	2	6	6	3	3	3	33	

泵送商品砼的拌和及运输要注意与浇筑现场的沟通联络,砼不宜过早拌和或运到现场造成停置时间过久,这样会加大砼坍落度的损失,对砼和易性产生不良影响。同时配合比设计时,要考虑砼的可塑性时间,保证砼在可塑性前摊铺振捣密实,否则砼极易产生蜂窝。本例砼加了缓凝减水剂,可塑时间达 3.5h,初凝时间 4h。同时根据砼摊铺振捣能力,最快每 16min 动送一车砼,最慢每 30min 运一车砼到达现场,砼输送管的安装需注意输送泵出口处要有一个 90°平弯段,以防该处接直管输送时造成砼离析,出现卡管(见图 1)。砼输送管直径一般为 Φ10cm,每节长为 3m,施工时要注意输送管不得与模板固定在一起,同时砼输送管在转弯处要固定,以防泵送砼冲击摆动,造成输送管接口漏浆。砼输送管安装应考虑随砼浇筑段延伸而拆管,不宜随砼浇筑段延伸而接管,因为接管施工操作十分不便。输送管

出口应接一般 2~3m 长软管,这样易于调节砼输出位置,且可减少砼出时离析。同时砼浇筑段应从低处向高处推进。

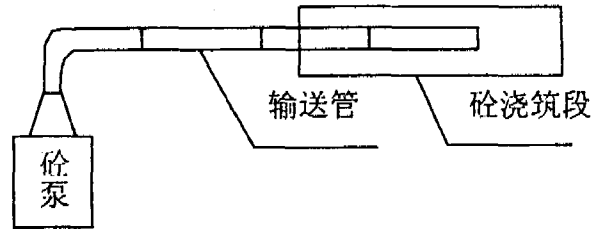


图 1

3 箱梁分次成型与施工接口

箱梁砼浇筑一般分先底板、再腹板,最后顶板的浇箱方法成型,或先底板与腹板,最后顶板方法浇筑成型,或先底板、最后顶板与腹板方法成型(见图 2)。

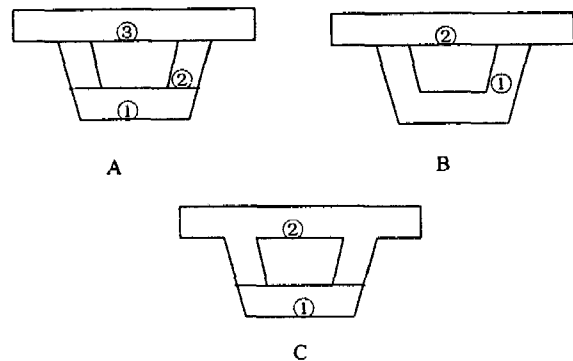


图 2 箱梁截面分次浇箱方法图

具体采用那种分次成型施工,要根据每次浇筑砼方量大小及装模和振捣砼是否方便,分次浇筑砼接口是否符合规范要求等综合考虑确定。

3.1 A 种方法

内模安装时底部与已浇筑的砼接口往往不易密封,在该处往往出现漏浆,产生蜂窝现象和在腹板外侧底部新旧砼接口处,因先浇筑砼固结收缩,新浇砼在该处产生一条凸起 4~5mm 的接缝,有碍外观的美观,但该法施工每次浇筑的砼方量小,每次施工工作面单一,砼浇筑难度小。

3.2 B 种方法

消除了腹板底部施工接缝,但内模安装固定困难,施工工作面较 A 法多,砼入模摊铺振捣难度大,第一次浇筑的砼方量较大。

3.3 C 种方法

存在腹板底部接缝问题,且第二次浇筑砼方量大,施工工作面多。

为消除分次浇筑腹板底部施工接缝,使箱梁外观更美观,宜采用B法成型,但现场很难操作,采用A法及C法施工时,装内模前应对外侧模紧固一次,同时底板与腹板浇筑时间差不易过长,尽量减少外侧模板同底板砼的收缩缝隙。

因腹板较薄,且钢筋密集,腹板往往振捣不密实,出现蜂窝,浇筑腹板砼除配全好各种大小型号插入式振捣器外,本例还采用人工用薄竹片在腹板内外侧插入捣实,该法效果明显,特别是倾斜式腹板内侧,因重力作用,插入式振捣器较难振到内侧范围,更应用该法辅助捣实腹板内侧。

4 预防腹板产生裂缝

非分段浇筑成型的连续箱梁,几乎所有的连续箱梁,拆模后腹板均出现裂缝,甚至有的在张拉端受张拉力影响出现纵向裂缝。箱梁腹板裂缝竖向一般贯通腹板,但底板及翼板侧面没有裂缝,裂缝间距为60~230cm,且一般距梁端或墩柱4~6m范围内未发现裂缝,裂缝宽度最宽达1mm,但竖向裂缝在张拉预应力筋后,缝宽全部减小,甚至有的用肉眼已观测不到。

根据底板及顶板拆模时没出现横向贯通裂缝,而腹板拆模时出现竖向裂缝现象来推测,腹板竖向裂缝主要是温差裂缝。箱梁顶板受阳光照射较多,温

度较高,由于翼板对阳光遮挡的作用,从腹板顶部到底部直至底板,一天中受阳光照射依次减少,砼导热性又差,所以从顶板到腹板直到底板,砼温度依次降低,这样从顶板到腹板直到底板,砼热胀伸长值从大到小,且底板一般较腹板早浇筑,两者龄期不同,对腹板热胀伸长有“嵌固”作用,这样腹板从上到下热胀嵌固作用依次增大,在顶板热胀自由伸长带动下,腹板自由伸长受阻从而产生裂缝。

为减少腹板竖向裂缝,腹板与顶板宜分次浇筑,以减少顶板热胀伸长对腹板伸长的“带动”作用,同时加强顶板的养护及遮阴,以减少箱梁的温差;或者采用腹板与底板一起浇筑,消除砼龄期差异所产生的对腹板伸长的“嵌固”作用。本实例中采用先底板,再腹板,后顶板浇筑,顶板铺砂养护的箱梁腹板裂缝间距为120~230cm,而采用先底板,后腹板和顶板浇筑的箱梁腹板裂缝间距为60~120cm,较前者密约一倍;因固定内模困难,浇筑砼困难,没有采用先底板和腹板,后顶板方法浇筑。

箱梁施工预应力后,张拉端约2.0~2.5m范围在腹板顶部出现与水平面成25°角的斜向下向张拉端延伸的裂缝,裂缝长短不一,长从30~80cm不等,该裂缝主要为张拉端受压砼局部应力过大而引起,宜采用加密张拉端箍筋及水平筋处理。

(上接第149页)钉钉在植物茎上,而托叶刺就不容易用手抹掉,用力大时皮和刺会一起撕下,根据这种感性认识,然后再讲解皮刺和托叶刺的形成原理。这样,可将具体感知与抽象思维相结合,减少学生掌握抽象概念的困难,帮助他们更好地领会和掌握知识。

总之,现场课要精心组织,鼓励学生提问,为学

生提问创造良好的环境,教师在现场联系实际的解问,可增强学生学习的主动性,培养学生的个性。因此,现场课既是一个教学的过程,更是一个育人的过程。一堂好的现场课,往往可以获得事半功倍的效果。

(上接第134页)在植物茎上发挥毒杀作用。对于蜡质层较厚的蔬菜品种,在杀虫剂稀释时可加入少许洗衣粉,也利于增强药剂的粘着能力。

当然,事物都是一分为二的,生物农药也有其自身的弱点和不足。比如,它的有效成分比较复杂,防治效果比较缓慢,防治时机难以把握,产品质量稳定性比较差,每种生物农药的控制生物敌害范围较窄

等等。针对这一现象,我国有关生物农药研发单位正试图采取一种协调的方式,将微生物杀虫剂与化学农药进行“复配”,开发出更多的优质产品来。因此,在目前的技术条件下,生物农药与化学农药不是相互取代的关系,而是有机结合,互为补充,取长补短,实现扬长避短、优势互补、协调发展的理想目标。