

市政工程中预制装配式箱涵的施工质量问题与改进研究

仇党见 文志遥 王玉东 郭美郁

中国建筑第四工程局有限公司 广东 广州 510000

摘要:当前我国经济社会发展速度的加快,对各类工程建设产生了积极的影响。在实现工程建设目标的过程中,为了提高市政工程预制装配式箱涵利用效率,保持其良好的施工状况,满足质量要求,则需要找出切实有效的控制措施并加以使用,促使市政工程预制装配式箱涵施工质量更加可靠,满足其科学管理要求,为现代城市建设事业的可持续发展提供专业支持,避免影响预制装配式箱涵的功能特性及利用价值等。基于此,本文将对市政工程预制装配式箱涵施工质量控制进行系统阐述。

关键词:市政工程;预制装配式箱涵;施工质量;控制要点

引言:装配式技术是国家近年来大力推行的建筑业十项新技术之一,是国家促进建筑产业升级,加快建筑产业技术进步的重要举措。装配式涵洞施工工艺可以克服现浇箱涵施工周期长、受环境影响较大、质量指标不易控制等弊端,实现了工厂化、标准化、集约化、规模化生产,相对现浇涵洞在工程质量控制、施工进度控制、节约劳动力等方面有较大的提升,可以助推装配式建筑行业的发展与进步,提高企业影响力与核心竞争力,符合当前公路工程行业绿色品质工程建设要求,符合国家可持续发展的绿色施工理念^[1]。

1 市政工程预制装配式箱涵的特点

(1)箱涵施工周期短,工期优势明显。在装配式箱涵预制和基础施工的过程中也可以进行相应的基础开挖工作,两者之间可以同步进行,依照现场的情况合理地进行人员的安排和组织,可以提前进行施工阶段的施工,做好预制工作。以一个长度为50m的箱涵计算,从垫层浇筑开始到吊装完成,仅需要5d^[2],大大缩短了涵洞施工周期,可以达到快速开展路基填筑的目的,降低综合施工成本。(2)在施工的过程中受周边环境影响相对较小。一般情况下预制节段主要在工厂进行生产,在此过程中由于工厂条件相对较好,而且机械化程度较高,不会受到基坑积水及雨季施工等相关因素的限制,因此在现场施工的过程中,受环境影响小。另外在施工时不会对周边环境产生较大的不利影响。(3)质量通病相对较小。预制时为全断面一次浇筑,整体性好,构件生产规模化,利于推广工厂化和标准化施工,大大提高箱涵施工的品质及生产效率。施工过程中,可以有效地对构件的钢筋间距、外观等进行控制,钢筋保护层合格率及外观质量大大优于现场浇筑的同类型箱涵。在养生

的过程中采取合理的措施进行质量控制,能够达到较高的质量标准。在构件进行规模化生产的过程中,可以提高标准化、工厂化生产的水平,使涵洞施工的质量和效率得到提高。(4)每节箱涵采用整体式模板浇筑,整节箱涵没有拉杆孔眼,无须封堵,避免了现浇涵洞的拉杆孔渗水问题。同时也不需要涵身外侧涂刷沥青,节能环保。(5)传统涵洞施工现场人多、材料设备多而且杂乱。装配式箱涵为工厂化生产,装配化施工,“7S”管理相对容易,班组文化建设更易实施。(6)传统涵洞施工受限于露天作业,风险源多,安全压力大,安全事故发生频率远高于场内施工。装配式箱涵为工厂化施工,在预制场内施工,可降低高空作业、中暑、雷雨、物体坠落与打击的风险,安全隐患大大减少。

2 市政工程预制装配式箱涵施工中存在的质量问题分析

2.1 箱涵混凝土表面出现蜂窝

原因分析:混凝土配合比不当或砂、碎石、水泥、水等计量不准,造成砂浆少、碎石多;混凝土搅拌时间不够,未拌合均匀,和易性差;钢筋较密,使用的碎石粒径过大或坍落度过小;钢模板接缝未堵严、接缝过大,水泥浆流失;混凝土未分层下料,振捣不实,或漏振;模板漏浆下料高度超过2m^[3],未设串筒,造成离析;脱模剂使用不当:拆模后不清理混凝土残浆即刷脱模剂,脱模剂涂刷不匀或漏涂或涂层过厚,使用了废机油脱模剂,既污染了钢筋及混凝土,又影响了混凝土表面装饰质量。

2.2 混凝土生产、浇筑、养护不规范

原因分析:计量不准确,生产记录不全;现场坍落度检测频率不足;浇筑过程中混凝土分层厚度过大,钢

筋密集区振捣不到位；养护未覆盖或覆盖不到位，不能及时规范养护。

3 市政工程预制装配式箱涵施工质量控制要点分析

3.1 开展好施工前的准备工作

在实施预制装配式箱涵施工计划之前，需要对其工艺实施方案的可行性、成本经济性等进行科学分析，了解施工区域的实际情况，做出场地清理工作，并对预制装配式箱涵构件进行全面检查，降低后续施工问题发生的概率，细化施工前的准备工作内容，给予预制装配式箱涵高效施工方面更多的专业支持。模板安装的基本要求：板面之间平整，接线严密、不漏浆，保证结构物外露面美观，线条流畅，部分板缝采用泡沫剂处理；模板安装完毕后，对其平面位置、节点联系及纵横向稳定性进行检查。

3.2 模板的制作要求要点

模板装后采用工厂加工定型钢模板，在现场拼装，每一面均是一块整体钢模，表面进行特殊处理，满足光洁度要求；整体安带线调整线型，满足构件几何尺寸；模板拼缝进行特殊处理，模板拼缝用软泡沫止水，防止漏浆，并保证接缝平整度；某工程全部采用大型钢模板，模板要平直，转角要光滑，焊缝要平顺，为此模板应采用满焊，焊缝应打光磨平；模板螺栓孔的配合要准确，在组装模板时，相对位置要准确，焊缝要平顺；拐角模板、底模要平整，预留孔的位置要准确；各种模板应根据结构特点和荷载进行模板设计，分别验算强度、刚度及稳定性。

3.3 模板安装要点

(1) 模板安装过程。模板应在周转区内采取覆盖措施，以防止雨淋和污染。模板应在使用前 1 小时彻底清洗，并应均匀涂抹具有良好颜色 and 良好隔离效果的脱模剂。根据不同规格和形状单独定制。模板应具有一定的抗高温变形和低温损伤的能力。所有模板在使用前应彻底检查尺寸，表面光洁度和完整性。(2) 脱模过程。混凝土强度上升至 70 即可进行拆模。脱模通过特殊的脱模框架嵌入产品模板的外侧，并通过手动振动将产品与模板分离。取下模具时应小心，以免损坏产品的边缘和角落，影响产品的外观。当箱形涵洞脱模和脱模后，不要拖拽或强行振动。对于箱形涵洞的标准部件，应建立检查系统。在首件构件脱模后，该部件应由技术质量部门检查其整体外观和尺寸。在产品脱模后，产品的蒸发表面增加，需要加强养护。

3.4 钢筋加工及安装要点

施工单位在加强预制装配式箱涵施工质量控制、保持钢筋良好功能特性的过程中，需要对其加工及安装技术要点有所了解。具体包括：(1) 强化钢筋进场前的质量检测意识，避免影响其应用效果。在开展钢筋加工作业的过程中，需要对其尺寸是否准确、加工过程控制等进行综合考虑，重视数控弯曲机的高效利用，从而提高钢筋加工质量，进而在绑扎成型的作用下，满足钢筋吊装施工要求，为预制装配式箱涵性能优化提供科学保障；(2) 钢筋安装过程中需要考虑其与模板间的定位情况，合理设置混凝土垫块，并在控制工作的配合作用下，提升钢筋在箱涵施工中的安装质量控制水平，满足箱涵高效利用要求，充分发挥钢筋的实际作用。

3.5 混凝土施工控制要点

(1) 混凝土拌制。拌合机应配备高灵敏度自动计量装置，确保计量准确，将上料误差控制在允许误差范围内。确定各部位混凝土配合比。在每日开盘前，须测定集料的当日含水量，根据含水量变化合理调整拌合水量和集料配比，以保证混凝土拌制质量。(2) 混凝土运输和浇筑在运输途中，罐车以 2 r/min ~ 4 r/min 进行混合料的慢速搅动，卸料前恢复常速搅拌。混凝土浇筑须连续进行，时间控制在 3 h 内，应保证一次成型。密实度是浇筑质量的关键控制指标，振捣密实的混凝土应不出现显著下沉，目视表面可见浮浆泛出且无明显气泡冒出。应合理确定振捣半径，提高振动频率，振捣半径控制在 45 cm ~ 75 cm，插入间距在 60 cm 以下，每一振点的振捣时间控制在 20 s ~ 30 s^[4]。分层厚度不应大于振捣棒头长度的 0.8 倍。振捣器遵循快进慢出的原则，使上下部混凝土受到同样时间的振捣，利于气泡外逸，避免形成空隙。在进行混凝土浇筑过程时，为保证成型后的箱体顶面平整，可设专人观测模板变形状况，以便及时对发现的联结螺栓松动、模板走形或漏浆等情况采取措施。

3.6 养护要点

预制箱涵养护的过程中，常见的方法有蒸汽养护法和喷淋洒水养护法。如果使用喷淋洒水养护法，主要是将养护管道预先在场地当中埋设，并且进行支管的安装，连通每一个预制台座，箱涵构建的过程中利用管道的水分保证养生的过程中的湿润程度。如果预制场地由于地形限制较大，需要让箱涵预制周期缩短，可以使用蒸汽养护的方式进行，在提前设置相应的预制场地处，进行锅炉房的建设，养护管道系统主要使用无缝钢管进行结合，连接每一个预制台座。在蒸汽养护的条件下，需要在涵节壁顶进行养护架的搭设，在搭设的过程中，

通常条件下搭设的高度需要比涵节壁顶高出 20 厘米, 养护架需要使用帆布进行覆盖, 在蒸汽养护的时候主要分为静停阶段、升温阶段、恒温阶段、降温阶段四个部分, 在拆模的时候蒸汽养护均需要进行继续操作, 直到整个箱涵的构建符合规定的强度需要。

结束语: 综上所述, 在不同控制措施的配合作用下, 有利于实现对箱涵施工质量的科学控制, 满足市政工程预制装配式箱涵高效施工要求, 避免其质量问题影响范围的扩大。因此, 未来在提升预制装配式箱涵施工水平、加强其施工管理的过程中, 应给予施工质量控制更多思考, 制定并实施好切实有效的控制工作计划, 促使预制装配式箱涵能够处于良好的施工及应用状态, 丰

富其质量控制方面的实践经验, 满足施工企业长效发展要求。

参考文献:

- [1]蒋恩华,朱俊虎.预制装配式箱涵关键工序施工技术[J].公路,2020(06):22-26.
- [2]杨国恒.预制装配式箱涵施工技术特点分析[J].西部交通科技,2020(02):105-106+109.
- [3]韩书斌.某预制装配式箱涵施工中的质量控制要点[J].山西建筑,2020(33):213-215
- [4]符碧惠,李玉红.预制装配式箱涵的实用计算方法研究[J].城市道桥与防洪,2021(12):143-145.