

现浇箱梁施工技术在桥梁工程中的运用

何春竹

(中铁十二局集团第一工程有限公司, 陕西 西安 710000)

摘要 通过现浇箱梁施工工艺的有效运用, 桥梁施工完成后的美观性更好, 使用耐久性也更高, 还全面提升了公路桥梁结构的整体性和稳定性。现浇箱梁施工工艺对工程施工提出了更高的专业要求和标准, 鉴于现浇箱梁在施工作业中存在工艺难度高、复杂程度高的情况, 而且在各个施工环节中需要更加繁琐的作业, 一旦在某一施工环节出现问题, 就会导致桥梁的主体结构发生变化致使整体工程的安全性下降, 所以在施工作业中需要对各个工艺要点进行全面、精准的把控, 对于桥梁主体结构的使用安全性、施工质量, 要借助现浇箱梁施工技术的优势充分发挥其作用, 并结合施工现场的实际施工条件和地域环境条件, 同时根据当前对现浇箱梁工程施工工艺流程的全方位的了解来提升桥梁工程项目整体施工的效果, 并进行合理布局。

关键词 桥梁工程; 现浇箱梁; 地基处理; 支架安装; 模板安装技术

中图分类号: U445

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)02-0037-03

1 现浇箱梁应用于公路桥梁的优点

1.1 稳定可靠

现浇箱梁截面高度小、跨度大, 得益于这一优势, 在大跨度的公路桥梁工程中常有应用。通过现浇箱梁的设置, 有效提高了桥梁整体结构的稳定性, 同时也为桥梁的耐久性增强做出了贡献, 使其在安全性、经济效益等方面的优势得以凸显。

1.2 美观性

现浇箱梁施工的灵活性更强, 一方面能与桥梁的其他结构相适应, 共同构成一套完整的桥梁结构体系; 另一方面, 在施工期间, 可根据实际施工需要灵活调整结构形式, 满足了桥梁的外观要求。且箱梁不需设置墩顶盖梁结构, 只需在场地上稳固搭建墩柱, 便可在施工中起到装饰作用。

1.3 适用性

在项目施工过程中, 现浇箱梁是对工程现场的施工环境和施工要求较低的一种施工作业, 只要在施工环节控制得当, 不管平面曲线弯曲程度和桥梁跨径的具体情况, 都可以高标准、高效率地完成施工成型作业。因桥梁普遍具有跨江、峡谷、既有建筑等特点, 其施工空间受到限制, 而现浇箱梁正好不受此条件影响, 这样更有效推进了工程施工的顺利进行。

1.4 结构轻盈

现浇箱梁施工工艺对桥梁工程的主要优势在于其结构灵活、跨距尺度大、受地域限制小和对地面障碍受阻力小等特点。另外, 现浇箱梁模板的整体质量偏小,

但有极强的承重能力, 墩柱的上部可以对称重物进行直接放置。现浇箱梁技术由于采用现浇箱梁下部结构较轻, 可降低桥梁施工难度, 降低桥梁自重^[1]。

1.5 成本较低

现浇箱梁施工工艺还具有造价低、施工工艺更简便、方便快捷等特点, 这使得该桥既能减少成本投入, 又能节省人力物力消耗, 为企业长远发展做出了贡献。同时, 大桥建设过程中采用现浇箱梁施工工艺的辅助设备较少, 占地面积不大。

2 现浇箱梁支架安装

2.1 箱梁支架施工作业技术要求

在箱梁支架施工作业开始前, 要全面勘察、调研施工现场, 以最优的施工方案做好充分的前期准备。箱梁的支架安装作业是整个工程施工的重要组成部分, 工程施工研究人员应该对该施工过程进行系统化的管控作业, 从而保证整个施工现场可以正常运转。施工作业人员在安装支架时, 还要确保施工环境符合技术标准要求。

2.2 桥梁箱梁支架堆载预压

对于特殊位置基础预压的基本要求上, 支架的基础面积要大于 50cm, 具体尺寸需要根据结构设计和地质条件来确定。另外, 宕渣换填压实需要确保换填材料经过充分压实, 上部结构使用 C50 标号的混凝土浇筑完毕后, 有现场及监理共同研判并确定最不利的基底位置, 进行堆载预压, 预压的要求与满堂支架一致即可。

3 工程概况

某公路桥梁属于分离式立交桥，左右线为错空反对称结构，采用等截面连续箱梁进行施工。公路桥梁全长186m，上部结构为等截面预应力连续箱梁，采用单箱双室结构，梁高25m，顶板宽12m，厚度20cm，底板宽8m，厚度18cm。该立交桥跨越国道，公路桥梁两侧为稻田，地基结构为砂层与黏土，地下水比较丰富，在进行现场勘查后发现，土的含水量为25%，压缩性较强、强度较差。在实际施工过程中，需要重点考虑地基承载力的情况，避免由于不均匀沉降导致连续箱梁施工出现问题。

4 公路桥梁项目现浇箱梁施工技术要点

4.1 地基处理

在公路桥梁地基属于软土地基的情况下，为了确保施工的顺利进行和桥梁结构的安全性，必须进行充分的地基处理。首先，对施工区域内的软质地基面进行清理，确保地基面干净、平整，这是为了防止杂物和不良土壤对地基处理效果的影响。其次，既要结合实际建设需要，又要结合土地软基础条件，选择合适的处理办法。换填法是一种常用的软土地基处理方法，通过将软土层替换为强度较高的材料，如砂石、碎石等，以提高地基的承载力。在进行换填处理时，需要保证填料的压实度，确保地基的稳定性和安全性。考虑到水田地下水较为丰富，需要特别注意排水治理。在软土地基处理过程中，需要设置排水系统，及时排出地基中的水分，避免地基受到长期浸泡而影响其承载力。对排水沟、排水管等设施，排水系统可根据实际情况进行合理安排。排水需要在完成外层固化后，再设一条泄流槽，这样可以防止地下水长期浸泡对地基承载力的影响，确保地基的稳定性和安全性^[2]。在进行顶面混凝土浇筑前，需要计算基础承载力和基础顶面平均附加应力，这样做是为了保证施工设计方案符合要求，处理好的地基符合荷载要求。从而通过精确的计算分析，避免由于地基的问题影响施工质量，从而保证混凝土浇筑施工能够顺利进行。

4.2 支架安装

支架的搭设是地基处理后的一项重要工作。在选择支架的时候，对于基础的承重要求要多加考虑。采用回填法处理的地基，虽然能达到承重要求，但由于不能承受钢托产生的集中力量，稳定时间较短，故应采用碗扣式托架分散荷载。提升支撑碗扣式托架操作简便，便于拆卸，具有较强的承重能力。根据公路桥梁结构及基础实际情况，决定采用横碗扣式支架，间

距1m进行安装。在搭设过程中，为保证后续项目的顺利开展，基础数据参数应实时测量并记录在案。

4.3 模板安装技术

在公路桥梁工程建设中，现浇箱梁施工的品质直接影响了整个工程质量，而现浇箱梁施工的模板安装作业更是工程建设质量决定中的核心。为保证模板安装施工的质量和安 全，需要采取一系列措施及注意事项。首先，使用的模板材料要彻底清理干净，才能正式开始模板施工。模板材料表面不能存在大量的杂质，否则会影响模板的平整度与混凝土的粘结效果。因此，需要使用专业的清洁工具对模板进行清洗，确保其表面干净、无尘。其次，在模板安装施工前，要根据工程设计图要求，认真做好工程施工计划，包括确定模板的尺寸、形状、数量等参数，以及预应力管道钢筋材料的布置和施工位置^[3]。同时，为保证模板安装施工的顺利进行，还需要对施工现场进行清理，保证地面的平整。模板安装前，要检查模板有没有变形或者是断裂的现象。如果发现模板存在变形或破损等现象，需要及时修复或更换，确保模板的质量和安全性。最后，需要同时对底板进行安装作业，并检测拱门预应力等相关标准。该环节是保障模板安装施工作业整体质量的关键步骤。

4.4 钢筋加工安装

工程项目部门在施工前，要对相关技术作业人员进行交流研判，并做到技术交底无误。钢筋是在钢筋加工厂按照设计尺寸统一加工成型的，这样才能保证在加工前不会出现油渍、锈蚀等钢筋表面的现象。配好的钢筋在下料前应按照配料表核对所配钢筋的级别和长度，确认无误后，再进行切割作业，切好的钢筋才能下料。钢筋在绑扎过程中，必须按照施工图的设计要求，严格执行主筋位置间距，受力筋距偏差不能大于10mm。钢筋绑扎需要精确的尺寸，在边角处采用双绑丝技术进行绑扎。立筋由中间向两端依次排开，翼板筋外露长度保持一致，不能上翘，这样才能保证垂直状态。在浇筑混凝土时要做好防止错动的加固处理，同时还要保证钢筋净防护层的厚度，确保符合设计要求的横梁钢筋规格和外露尺寸。梁端的伸缩缝，连续桥面的预留沟槽，都精确地做到了大小分明，位置分明。波纹管的孔道要竖直锚区的钢板。梁身主筋采用双面焊接，绑扎时注意错开位置，焊接区域要保持在35d并不小于50cm区域范围内，同一截面焊接处焊接数量不超过2个、焊接头不超过50%、焊缝长度不低于5d的双面焊缝，所有施工要符合规范要求，并要对焊渣进行清理；钢筋成线形顺直，间距均匀美观。

4.5 混凝土施工

在施工过程中,施工单位要对混凝土施工给予高度重视,确保能做到有效控制各项作业。施工人员进行现浇箱梁施工时,必须采取连续浇筑的方式完成混凝土施工,避免浇筑过程中出现堵塞、中断等问题,并通过槽车对泵输管与浇筑点的距离进行严格控制,使混凝土输送至泵内,使箱梁内混凝土得到有效浇筑。在此过程中,施工人员需要对泵送压力进行控制,保证浇筑质量符合要求。施工人员在浇筑时必须采取由下而上的方式,做到分层浇筑,尤其要注意腹板后面部分的浇筑,并确保浇筑混凝土的每一层都能做到振捣充分,这样才能保证混凝土的密实度达到要求。通常来讲,路桥工程现浇箱梁结构混凝土施工的浇筑量非常大,因此,施工单位还需要保证混凝土材料的供应量能够满足浇筑需要,做到及时供应,避免浇筑中断,还要确保施工人员开展浇筑时不碰撞其他结构,以免整体结构质量受到影响^[4]。

4.6 预应力施工

在公路桥梁工程中,如果要保证结构的安全性和耐久性,其关键环节就是预应力建设。接下来对预应力施工的流程和重点做一个详细的说明。首先,要把预应力施工前的准备工作着重讲解一下,因为这一环节至关重要。工程技术人员在工程前期就要对进行预应力施工的钢绞线进行全方位的检查工作,因为钢绞线是预应力施工的核心材料,对结构安全性和耐久性有直接的影响,这种产品的质量有好有坏。因此,操作人员需要按照相关规范和标准,对钢绞线的规格、尺寸、力学性能等方面进行检查,确保其满足设计要求。其次,操作人员也需要对管道进行清洗和检查,然后才能进行预应力施工。管道是钢绞线穿束的通道,如果管道内有杂物或积水,将会影响钢绞线的张拉效果。因此,操作人员需要使用高压水枪等工具对管道进行清洗,确保管道内部干净、畅通。同时,操作人员还需要检查管道的完好性,如有破损或变形等情况需要及时修复。接下来是张拉操作阶段。在张拉前,操作人员需要按照设计要求和规范,对张拉的器材进行检查、校准并实施。张拉设备是确保钢绞线张拉效果的关键设备,如果设备存在问题或误差,将会影响结构的稳定性和安全性。因此,操作者需要仔细检查设备的每一项参数,才能确保准确无误。同时,操作人员还需要密切观察钢绞线的变化情况,如有异常情况需要及时处理。最后是张拉后的观察和切割工作。操作者需要观察整体结构完成张拉后的稳固程度。如果结构稳定性良好,没有出现异常情况,那就可以进行剩余钢绞线的切割工作^[5]。

5 安全措施的管控

安全重于天,在桥梁施工作业中,施工作业安全隐患发生率在登高作业时较高。因此,工程现场施工人员应取得相关资质证书,并具备相关作业的技术能力。定期对从事高空作业人员进行身体检查,不适宜从事此项工作的人员坚决不允许从事此项工作。高血压、心脑血管病患者严禁从事登高作业,饮酒后严禁从事登高劳动。操作人员一定要系上安全带、安全帽、防滑鞋等,这些都是一定要做的事情。由高空作业人员配给工具包,方便随时取用的小工具和所需物资。对于体积较大的工具,要随时系上安全绳,不能随意乱放,防止掉下更大的工具砸伤工作人员,严禁乱丢乱放等从高空抛下的陋习。防护人员和有关醒目的施工标志应设置必要的封闭隔离措施或在交通要道两侧作业或临近施工时设置。在高空作业时还要注意梯子不能缺档、不能垫高,不能出现同一梯子上下两个人同时进行的情况。要有专门的人员对接需要与地面联系的高空作业,也要有专业的通讯设备。在进行高空作业铺设纵梁、横梁、支架时,要铺设行走板,两端要绑好行走板,不能留有探头板,最后也要注意不能在晚上进行高空作业,这样才能保证行走板的质量。

6 结语

我国作为国土面积及地域环境复杂多样的大国,公路桥梁的建设在我国目前经济和综合实力的发展中占据十分重要的地位。针对我国现阶段公路、桥梁的发展及现阶段对公路桥梁结构多样化、整体外观要求、操作简便程度、整体高质标准的要求,我们可以通过对现浇箱梁的施工工艺、提升工程质量、把握工期时长等方法来实现,并且要结合实际施工细节和桥梁结构与地基情况制定合理的施工方案,从而保证现浇桥梁施工工程的顺利开展和对工程质量的品质要求。

参考文献:

- [1] 刘映宏,陈国良.公路桥梁施工中的现浇箱梁施工技术探讨[J].建筑工程技术与设计,2018(11):738.
- [2] 刘永强.浅谈公路桥梁施工中现浇箱梁技术的应用[J].中国房地产业,2018(11):247.
- [3] 付明清.公路桥梁现浇箱梁支架施工技术探讨[J].建筑工程技术与设计,2018(28):1754.
- [4] 沈中杰.公路桥梁连续现浇箱梁施工技术[J].建筑工程技术与设计,2018(26):335.
- [5] 程继国.公路桥梁施工中现浇箱梁的施工技术[J].探索科学,2019(02):153.