

# 桥梁施工中的预制梁施工技术研究

刘国玉

(中铁十九局集团华东工程有限公司, 浙江 余姚 315400)

**摘要** 在桥梁的施工过程中, 预制梁施工技术的广泛应用, 对于桥梁施工的速度、质量等起到了非常重要的作用。而任何一种技术的应用, 都需要针对技术工艺、施工要点等进行管理控制, 以此来保证技术的优势效果得以真正充分地发挥。本文将着重针对桥梁施工中, 预制梁施工相关技术、工艺要点等进行分析研究, 希望可以给桥梁施工的工程团队提供一定的参考和技术支持。

**关键词** 桥梁工程 预制梁施工 梁场选址 布置原则

中图分类号: U445

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)11-0109-03

经济飞速发展的背景下, 城市化建设的发展也随之加快。这样的情况下, 对于交通建设的需求一再加码, 作为缓解城市交通压力较为常用的措施之一——桥梁, 其施工的速度及质量也因此变得尤为重要和不可或缺。而随着预制梁技术在桥梁施工中的广泛应用, 其对于桥梁整体施工速度及质量管控产生了很大影响。

## 1 预制梁施工中存在的问题

桥梁工程建设是其重点施工内容, 在实际开展桥梁建设过程中, 施工团队对于此部分工程的施工都会非常重视, 对此的施工质量要求也非常之高, 以此来确保桥梁的整体施工质量及进度。重视之余, 在实际施工中还仍然可能会存在着一些问题, 比如说现场施工加固用具及永久性锚固装置质量较差, 无法满足施工需求, 会导致在给桥梁结构施加压应力过程中存在螺纹连接无法拧紧及螺纹连接断裂的现象, 使得永久性锚固装置的预先施加压应力钢丝束的预先施加拉力等与实际施工要求不符。在施加拉力过程中预先施加的压应力钢筋对其进行装置加固所需的垫板存在走形情况, 千斤顶和油泵等工具使用过程中也可能会发生声音异常的现象; 在对桥梁结构进行浇筑过程中, 预先施加的压应力形成孔洞可能存在混凝土浆液外漏情况, 使得孔洞无法保障稳定输送、摩阻系数改变的现象产生等<sup>[1]</sup>。以上这些问题都可能会对预制梁质量产生影响, 从而阻碍工程施工建设的进程及质量。

## 2 梁场选址及其布置原则

### 2.1 预制梁的场地选址

预制梁是桥梁上部结构中非常重要的组成部分, 体积大、重量大是其最基本的特征, 施工之前对于预制梁场地合理规划及选择, 对于桥梁现场施工的顺利完工有着积极的作用。所以, 在梁地选址时要着重参

考以下原则:

首先, 需要合理控制梁地与桥梁施工现场的距离, 应注意考虑选择在桥梁集中的地段进行预制梁场地设置, 这样可以有效减少预制梁在运输过程中的颠簸。此外, 还需要综合考虑到桥梁的跨度、形式与工期和架设方式、地质状况等, 以最小的材料运输距离为第一选择。需要注意的是, 还要考虑到梁地周边沿线道路的顺畅通行。

其次, 在计划桥梁工程施工周期、地质勘探及数据记录、桥梁跨越障碍物承重结构设计等情况时, 预制梁场地的工程量要尽量小, 选择在建设上便捷、土方工作量更小的场地更为适宜, 减少土石方运输的同时, 还能减少工程施工成本的投入。

再次, 选址时还应尽量减少征地范围及数量, 尽量避免占用农民耕种使用的田地, 此为桥梁工程选址时的基本原则, 还应保障最小拆除量, 减少工程量, 在预定工期内完成整体工程。

### 2.2 预制梁场地的布置原则

每一个预制梁场地的现场条件都不尽相同, 具有一定程度的差异性, 需要重点考虑的是, 桥梁的整体施工进度、现场施工的组织计划以及现场的地质状况等因素, 因此对应的布置方案也应随现场实际情况而调整<sup>[2]</sup>。首先, 经济效益方面, 预制梁场地的整体面积与后期涉及的征地面积、征地费用等有着非常直接的关系, 因此要慎重规划; 其次, 要考虑到桥梁的整体施工工期, 适当调配施工进度, 梁地的施工进度要满足整体工程的进度要求, 并确保在预定工期内保质保量完成场地布置, 切不可耽误工期; 最后, 要在综合考虑梁场的水、电、气、防火等基本要求的的基础上, 充分考虑预制梁的运输, 尽可能缩短距离, 整体提高运输效率。

### 3 桥梁施工中的预制梁施工要点

#### 3.1 预制箱梁模板施工

##### 3.1.1 模板的制作与安装

预制梁模板是由内模、外模和端模、底模等组成。其中,内模以小块的定型钢模板最终拼装而成。为了模板能够方便拆卸,常规情况下都采用楔形拼缝。安装过程中,在内侧安装槽钢架,可以有效避免内模变形。刚度比较大的外膜,是分节加工后再制作完成,外膜与台座为共同设计,安装时便需要用螺栓连接,组装完成后,并与底模连接对接<sup>[3]</sup>。

模板在整体安装前,要针对模板的尺寸、平整度,以及表面光洁与否、凹凸与否等进行最终环节的查验,保证其与方案规格保持高度一致。模板内侧的灰渣、端模管道孔内的杂物,也要特意安排清除工序,并同步查看模板的整体焊缝情况。如果在查看过程中发现钢模板的焊缝有破损的情况,就要及时安排专业人员对其进行修整和焊补。此外,在模板安装过程中需要用到的穿梢、吊具、钢丝绳等工具也要做到配备齐全。操作中,更要时刻注意模板切缝拼装的严密度,端模和底模中线要确保重合,以此保证梁体的高度和设计垂直度。

##### 3.1.2 模板施工的注意事项

首先,需要加强底部模板基地的施工质量管理,应确保底部模板的密实度与平整度,为预制梁施工做好基础工作。底模的整体强度、刚度会对模具台底的稳定性产生直接影响,因此在确保底模基地施工具备足够密实度的同时,还应高度重视强度、刚度的问题。此外,底模的支架高度也应保持合理性,确保完成底部模板预设所使用的施工工艺一系列指标的合理性,保障钢筋混凝土受弯构件的制作质量。

其次,箱梁两端模板与倒模的组合共同产生的力能够形成完整的钢制模板。混凝土外形的优良与模板纵向凹凸的偏差值的直接影响,投入施工使用的模板需具备光滑等特点。此外,模板组织成型后,还需对工程中其余模板体系进行质量检查,确保其直度符合要求,长宽高数值符合设计标准,密封性良好,即可投入施工。

最后,以橡胶与纤维加强层硫化制成的产品是由加工工厂预制后送入施工现场进行改造的梁模板组成的重要部分,以橡胶与纤维加强层硫化制成的产品质量的优良对其影响巨大,其质量检测需要通过组织气压进行,充气时需要密切关注充气后的气压变化情况。此外,橡胶芯的尺寸也需专人进行检测,保证各项实测值均与设计要求相符。

#### 3.2 钢筋加工

由于钢筋受其自身材质、化学性等因素的影响,

其加工作业必须严格遵循相关规定。钢筋在下料及弯曲作业时,要将其除锈性能以及垂直性因素考虑在内,这样可以有效地保证科学施工作业,大幅度提升预制梁的使用寿命。受预制梁需求特点影响,钢筋的规格和品种也应随之对应。

通过钢筋直径的大小,能将钢筋分为轻筋与重筋两种类型,直径不大于12mm、盘条状的被称之为轻筋,对应的大于12mm且呈现棒状,则被称之为重筋。轻筋能够通过自动调直剪切机的调直切断作业操作。而重筋却要相对麻烦一点,它需要手动工具、调直机或者弯筋机作业才能调直切断。在钢筋的调查作业中,首先要对钢筋的表面进行除锈处理,如果发现钢筋的锈蚀情况很严重,采用风沙枪处理即可。另外,钢筋的绑扎作业,大多情况是以台座为基础,焊接施工时则要以合理与准确的数据为基础,因此绑扎工作过后就要及时进行数据检验,保证焊接施工前提数据准确。同时,焊点的数量要是骨架数量的至少2/3,在接长的位置处必须用满焊的形式,从而保证工程质量。

#### 3.3 混凝土施工

##### 3.3.1 混凝土配置

作业过程中,骨料的现场配置,要根据预制梁的现场需求,匹配适合的配料方式。当现场的预制梁场地很小时,就可以选择采用磅秤、手推车的形式进行科学配料。当预制梁场地比较大的情况,就可以选择使用轻轨斗车、机动翻斗车等工具,来加快配料的作业速度。此外,因为铝酸三钙于混合料中的反应速度会比较快,释放出的热量也就相对较多,这样直接影响水泥的凝结速度。从而在选取水泥时,熟料中应不含或者少含铝酸三钙等,从而减少对水泥性能的整体影响。

##### 3.3.2 混凝土浇筑

在混凝土施工准备工作阶段,需要针对配比中使用的各类材料进行质量检验,反复核对施工质量标准中的相关参数数据,根据现场施工要求最终选择适合的设备及材料,以保证整体最佳施工状态。在混凝土的拌合过程中,需要由技术人员进行施工指导,保证合理的配比,拌合时间应该控制在60s~90s内。这样可以有效地保证混凝土拌合物具有抗渗、抗收缩等优势。如果混凝土每立方体的抗压强度低于40Mpa,那么该混凝土不符合施工标准,不可直接投入由加工工厂预制后送入施工现场进行改造的梁施工中,需要结合实际情况替换质量达标的相关材料。浇筑时,现场工作人员要保证作业速度,浇筑要在混凝土初凝时间内完成,这个过程也需要按照浇筑施工的连续原则进行,无特别情况下不可停止浇筑,避免出现返工现象,致使混凝土质量下降,甚至造成经济损失。

#### 4 桥梁施工中的预制梁施工质量控制措施

在桥梁预制梁施工前,需要工程团队深入现场,针对现场实际情况进行具体分析。清楚地知道现场的地质条件,以此制定工程工期及相关施工技术方案等,并最终确定预制梁的运输方式、放置位置等。在具体实施阶段,应充分重视预制梁在台座部分的施工,明确技术标准及参数的同时,还要保证其耐久性、强度、抗压变形能力等,从而保证桥梁预制梁现场工作进行顺利,提升整体工程的质量。

##### 4.1 原材料控制

首先,具体施工前,应按照工程实际标准与要求对现场水泥、其他施工原料等进行质量检验。而预制梁施工过程中使用的水泥强度,要根据工地现场所需混凝土的实际强度确定。当然,为了更好地保证施工质量,进入施工现场的水泥原材料需要配备厂家合格证书,不应存在基本属性不符合施工需求或质量较差的水泥材料在工程中的应用现象<sup>[4]</sup>。

其次,工程现场使用到的钢材材料需要按照材料的规格和种类进行相应分类以及分批存放,以此来确保施工过程中能够及时地供需各种钢材材料,避免施工过程中用错钢材。钢材材料在存放时,也要注意防潮、防水等问题,避免材料生锈的情况。

另外,预制梁的施工,对于骨料直径小于4.75mm的骨料有着较高的质量要求,例如骨料原材料中不能存在有害物质,泥和泥块含量也要控制在合理的标准内。对于颗粒直径大于5mm的骨料,选择材质坚固度较高的骨料,针对其颗粒含量、泥和泥块含量、骨料抵抗压碎性能等进行标准检测,确保品质符合施工要求、技术要求后,方能安排应用到现场施工过程中。

最后,桥梁施工工程中使用的混凝土外加剂也需进行质量检验,确保其固体含量、氯离子含量符合施工标准,并配备厂家生产证书,合格者可允许进入施工现场。

##### 4.2 施工质量管控

桥梁预制梁施工过程中,除对现场原材料进行精细、标准管理外,也将施工过程中质量控制的四要点进行了概况总结,具体如下:

第一,在预制梁施工前期,要聘请专业人员对施工现场排水系统、防护设备、构造缝等地方进行检查,并确保预先安装于隐蔽工程中的构件质量良好后进行混凝土浇筑,直至混凝土出现塑化。在由加工工厂预制后送入施工现场进行改造的梁施工过程中,需要明确预先施加应力管道、钢筋埋放位置是否符合设计图纸要求,以及由钢、垫板、条状加强件构成结构的混凝土振动夯实的密实度。

第二,在施工现场进行混凝土预制时,搅拌所使

用的砼搅拌站在搅拌工作开始前需对其进行质量检查,确保计量器刻度精准性,在混凝土比例计算及配置过程中,需要保障配比材料的质量严格按照计算结果称量。

第三,在混凝土浇入模具直至塑化前还需要检验混凝土的塑化性能和可泵性,确保二者符合施工需求,方可进行浇筑。混凝土浇筑过程中需要分时段分层进行,混凝土振捣工作人员应按照浇筑质量要求进行任务分配,合理安排任务指标与工作内容,保障振捣工作质量与混凝土密实度,避免存在振捣过度导致混凝土质量不符合标准,每一个现场工人在进行工作交接时,也都需对浇筑情况做具体记录及情况交接。

第四,已经制作好的桥梁由加工工厂预制后送入施工现场进行改造的梁进入施工现场的放置时间不宜过久,需控制在60天内,当由加工工厂预制后送入施工现场进行改造的梁需要施工于桥梁两边支座之间距离的不同位置时,需要确保由加工工厂预制后送入施工现场进行改造的梁于施工现场放置时长的一致性。而遇到相邻跨的预制梁使用情况时,也应保证其存放时长一致,这样有助于加强桥梁的稳固性<sup>[5]</sup>。

#### 5 结语

本文针对桥梁工程中由加工工厂预制后送入施工现场进行改造的梁施工技术进行分析与讨论。在桥梁预制梁施工过程中,工程负责企业与施工单位需要达成相同意见,并具有较高的专业水平,不论是现场施工材料的控制或施工技术的选择,都要有充分而全面的了解,也要学会对施工中易产生的问题进行及早预防,并掌握其解决措施,完善每一步的监控和管理。在现场严格遵守梁场选址原则、施工技术及质量等措施要点外,更要强化现场的管控策略,在保障施工技术应用达到预计效果的基础上,把控施工原材料、施工设备、施工人员等可能影响施工质量的关键因素,以此开展质量管理,以提高桥梁工程整体施工质量为目标,保障工程顺利竣工,促进桥梁建设的可持续发展。

#### 参考文献:

- [1] 仵会超,张长兴,刘长垠.浅谈预制梁施工及制梁过程中的质量控制与管理[J].河南水利,2015(04):26-27.
- [2] 贺传宇.预制梁结构施工技术要点解析[J].四川建材,2021(04):92,94.
- [3] 张振涛,林梦捷.预制梁结构施工工艺技术分析[J].交通世界,2020(32):147-148,151.
- [4] 杨江峰,李鹏飞.公路桥梁预制梁结构施工工艺技术探析[J].运输经理世界,2020(09):91-92.
- [5] 王建军.桥梁施工后中预制梁结构施工工艺技术[J].黑龙江交通科技,2020(01):119-120.