

浅谈预制梁生产施工质量控制要点

任铁军

河南省许昌市建安区公路事业发展中心, 河南 许昌 461000

摘 要 : 预制梁在公路及市政工程施工中较为普遍, 他是一种提前做好的构件, 可以直接运至工地上进行安装, 大大节省了施工时间。与传统现浇混凝土相比, 预制梁只需要在现场进行简单的拼装, 就能够快速完成工程, 很大程度上提高了施工的效率。本篇文章, 从预制梁生产的各工序分析, 对于预制梁施工中常见问题及质量进行简析, 旨在共同学习和提高管理施工水平, 由于笔者水平有限, 不足之处敬请包涵。

关 键 词 : 公路工程; 预制梁

Talking About The Key Points Of Quality Control In Production And Construction Of Prefabricated Beams

Ren Tiejun

Henan Xuchang City Jian'an district highway development center, Xuchang, Henan 461000

Abstract : Prefabricated beams are more common in highway and municipal engineering construction, and they are a kind of components made in advance, which can be directly transported to the ground for installation, greatly saving construction time. Compared with traditional cast-in-place concrete, precast beams only need to be assembled on site, which can quickly complete the project and greatly improve the efficiency of construction. This article, from the process of prefabricated beam production analysis, for the prefabricated beam construction of common problems and quality analysis, aimed to learn and improve the management of construction level, due to the limited level of the author, please forgive the shortcomings.

Keywords : highway engineering; precast beam

一、梁场的选址

在公路工程施工中, 梁场的选址是一件复杂并非常重要的一项工作, 他牵涉到地形形式、位置、运输距离等诸多因素。

(一) 地形形式

梁场应设置在地形起伏不能过大, 以保证机械设备、材料和梁体运输的安全; 尽量选择在地势相对较为平坦的路基旁, 以减少场地的征迁补偿^[1]。当然, 在条件不允许时, 也可设置在路基上, 并且选择在桥梁孔数相对集中的位置, 便于后期降低运输成本和龙门吊等大型机械设备的布置。

(二) 地理位置

梁场的选择应尽量靠近国家主要干路网, 因为梁体往往比较长, 需采用炮车等运输工具, 道路等级过低, 不但影响梁体的运输安全, 而且还增加运输的难度。

(三) 运输距离

在选址前, 应充分调查运输段落上可能遇到的障碍物, 以保证梁体运输不受外界因素的干扰, 本人认为, 在平原地区, 梁体最大运输距离为30Km^[2]。

二、临时配套设施的建设

(一) 龙门吊的选取

首先根据梁体长度、吨位等信息, 选择适合吨位的龙门吊型号, 公路工程施工常见为门式龙门吊。在确定好型号后, 一般采用混凝土基础, 开挖后需做地基承载力试验, 防止后期使用过程中发生不均匀沉降。为便于排水, 基础和轨道往往带有一定的坡度, 一般不超过1%, 以保证龙门吊的正常运行和使用安全。超过这个标准可能会严重影响龙门吊的使用效果, 甚至可能引发安全事故^[3]。

(二) 制、存梁台座的设置

梁场制梁台座根据生产梁的数量来设置, 台座基础则必须同



作者简介: 任铁军, 1974年11月, 男, 汉族, 河南许昌, 大学本科, 工程师。

样满足相应承载力的要求，如今基础常见为钢筋混凝土现浇结构，施工时注意预留预埋件的设置。

存梁台座往往结合预制梁生产速度、架梁速度合理安排布置，一定要注意，当存梁区需要存放多种尺寸规格的梁体时，因为是简支梁，务必保证梁体除了两端以外，中间及其他部分不允许受力，其他相对较短的台座在施工时，其标高可适当降低5—10cm，以满足不同尺寸的梁体存放，同时要定期派人监测观察，观测存梁台座是否发生严重的沉降变形及倾斜等，一旦有不安安全因素，则要立即处理，防止其倾覆及其他安全事故的发生^[4]。

制梁台座多为钢结构或钢结构与混凝土组合结构，无论采用哪种制梁台座，必须设置预拱度，他的作用是抵消梁体结构在重力作用下的荷载变形，预拱度的大小一般为设计梁长的L/1000（mm），计算过程相对较为复杂，可取经验值即可满足误差要求^[5]。

（三）办公区、生活区的设置

对于在梁场场区内设置搅拌站的，办公区、生活区务必选择在搅拌站的上风向，同时要制梁区保持适当的距离，因为生产预制梁时，使用高频振动器产生的噪音可能使人产生不适，所以在有限的空间内，尽量合理布置各个作业区。

（四）养护锅炉的设置

对于生产体量较多的大型梁场，在中、北部冬季施工时，往往采取集中供暖，通常需要设置养护锅炉，对于燃料可选用煤炭、柴油、酒精等燃料，随着近些年环保要求的提高，采用柴油作为燃料较为常见。锅炉尽量设置在两端或者中间部位均可^[6]。对于生产体量不大的梁场，建议采用较为灵活的电加热可移动式小型加热器，该设备相对较为灵活，随取随用，无需布置较长的加热管道。总之，至于要不要设置锅炉及如何选择加热设备，要根据生产梁体体量的大小及当地的气候条件综合考虑。

三、各工序的控制要点

（一）钢筋的加工与安装

首先，钢筋原材料进场时要查验其相关合格证明材料，项目上要对新进场的材料，联合物资、工程等部门进行联合验收，严禁不合格材料流入施工现场。钢筋的下料要严格按照图纸设计要求的长度进行截取。

钢筋连接采用机械连接或者焊接，对于焊接而言，单面焊缝长度不小于10d，双面焊缝长度不小于5d，焊缝厚度不小于主筋直径的30%，宽度不小于主筋直径的80%。在绑扎钢筋时注意，在于主筋的接触部位钢筋都应进行绑扎，且扎丝方向向内设置。同时需注意在钢筋绑扎时，要同时预埋通气孔、泄水孔等相关的预埋件，预埋件的位置要准确安装要牢固，防止浇筑混凝土时预埋位置发生偏移，造成后期施工困难。钢筋绑扎完毕时，要注意检查保护层垫块数量是否满足要求，一般每平方设置4个垫块，且垫块的混凝土强度不低于梁体混凝土的强度等级。

对于端部锚垫板附近的钢筋施工，应严格按照图纸设计要求进行施工，因为此处受力较为集中，应严格控制其施工质量，作为梁体施工的重要质量控制点。

（二）模板安装

模板施工前需打磨干净，涂刷脱模剂，禁止用废机油、废柴油等来代替脱模剂。在安装模板前要检查梁体高、低边是否正确，当模板安装完毕后，应进行复测并校正，及时进行模板调整。需检查梁体两端是否设置正确，即简支端或连续端的位置是否准确无误。并测量梁体模板尺寸，尤其是长度，因为对于简支梁来说，梁与梁之间的伸缩缝间距较小，根据施工经验，在简支梁长度控制方面宁短勿长，可比设计短0—3cm较为适宜，并严格控制两端端模垂直度^[7]。

（三）混凝土浇筑

浇筑前模板之间的连接缝隙确保不漏浆跑浆，对到场的混凝土测试其塌落度，对于塌落度不够的混凝土，禁止直接加水，因为加水后会稀释水泥浆，造成混凝土强度降低，还可能使混凝土表面产生裂缝。正确的做法是，可添加减水剂后快速搅拌，或者添加与原混凝土相同水灰比的水泥浆。

混凝土浇筑由一端向另一端且分层进行，每层控制在30cm以内，并保证浇筑后立即振捣，振捣棒要做到快插慢拔，当振捣棒周围混凝土不再下沉且没有气泡跑出时即可拔出，防止过振和漏振，并注意避开预应力波纹管的位。对于腹板以下的混凝土，往往需要借助高频振动器辅助振捣，高频振动器的布置应按间距1.5m左右的等边三角形设置，由于梁端锚固钢筋布置较为密集，在此处设置的振动器间距可适当缩小，以保证振捣质量。振捣器的振动时间宜为30—60秒，且模板两侧对称同时进行^[8]。

梁体拆模时间，可根据施工经验确定，并注意保证梁体棱角不被破坏，梁体的养护，在夏季可选择预埋在底座附近的喷淋装置进行养护，冬季有条件的则尽量选择蒸汽养护，养护时间不低于7天。

（四）预应力施工

预应力施工是梁体施工中重要的一道工序，通过施加预应力，可很大程度上提高梁体的承载能力。预应力分为先张法和后张法，对于小型构件，往往采用先张法施工，两者具有许多相似处，本文重点介绍相对较为复杂的后张法施工。

在施工前需确保梁体混凝土达到设计的75%以上，且混凝土强度等级在C30及以上，如果强度达不到要求，则会出现锚垫板附近混凝土被拉裂和梁体上拱度过大，严重影响了梁体的安全使用。

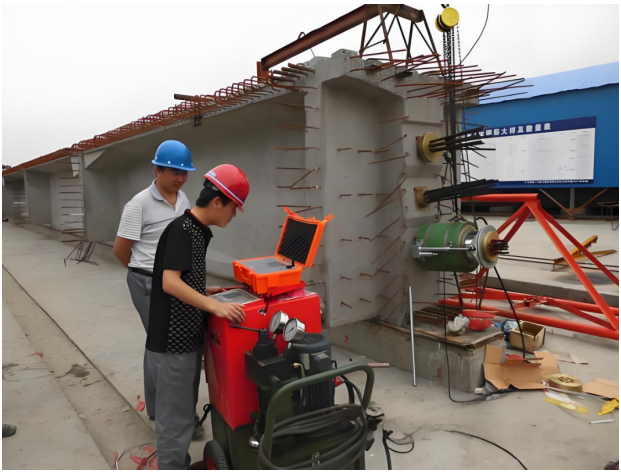
除了混凝土强度和龄期满足要求，对于张拉顺序则要严格按照图纸设计要求进行，对于30m以上的T梁往往还需要初张拉，张拉前要确保锚垫板、锚具、千斤顶和预应力钢筋在一条直线上，并检查张拉设备（千斤顶）和油表配套使用，并且在检验有效期内。预应力筋的施工采用双控，即伸长量和张拉力，且以张拉力控制为准，伸长量作为校核，根据规范要求，伸长量控制在±6%以内^[9]。目前为保证施工质量，多采用数控张拉设备，在很大程度上提高了两端张拉的不同步率，并且非常直观的看出相关数据，便于后期内业资料的整理。

预应力张拉应该逐级对称张拉，第一次张拉时，逐孔预应力施加至50%的张拉控制应力加 σ_{com} 。张拉顺序第一次为左右

侧对角线交叉进行,对于 T 梁而言,马蹄宽度小,位置不够,只能逐孔张拉。第一孔张拉至 50% 的 σ_{com} 后拆下千斤顶,移至第二孔张拉,以此类推;第二次张拉时按第一次张拉顺序逐孔张拉到 80% σ_{com} ;第三次张拉时按前二次张拉顺序逐孔张拉到 100% σ_{com} 。实践证明,采取这种方法,可以有效地避免梁体在张拉中侧向扭曲问题^[10]。

(五) 预应力孔道注浆

张拉完毕后,应采用砂轮锯切除多余的钢绞线,不得用氧气乙炔进行切割,钢绞线的外露长度控制在 3—5cm 即可。预应力施工完毕后,应在 24 小时之内完成梁体压浆,压浆尽量选用螺旋式注浆设备,因为该型号的机械可连续式注浆,相比于传统的活塞式的设备,很大程度上提高工人施工效率。根据规范要求,压浆施工环境温度不低于 5 度,冬季施工时,压浆完毕后,应保持 48 小时内,梁体的环境温度在 10 度以上,一般在存梁区进行覆盖保温。在夏季高温时,压浆可安排在夜间进行。



参考文献:

- [1] 赵俊良. 桥梁后张法预应力施工质量控制措施 [J]. 民营科技, 2011, (01): 256.
- [2] 郑学旗. 桥梁工程中预应力混凝土施工质量控制 [J]. 科学之友, 2011, (03): 68-69.
- [3] 方黎君. 影响预应力张拉锚固体系质量因素及常见故障探讨 [J]. 科技资讯, 2010, (17): 130.
- [4] 曾延平. 智慧化预制梁场总体建设布置设计分析 [J]. 四川水泥, 2023, (06): 101-103.
- [5] 曹红河. 高速铁路预制箱梁检验项目的施工质量控制研究 [J]. 太原学院学报 (自然科学版), 2020, 38(02): 11-15.
- [6] 孙金更. 预应力混凝土后张梁张拉施工质量问题及控制措施 [J]. 铁道建筑, 2015, (06): 20-23.
- [7] 喻义明. 高速公路预制梁生产质量控制 [J]. 中国高新技术企业, 2010, (15): 183-184.
- [8] 王应斌, 李正垣, 张铁柱, 等. 桥梁工程中预制梁的施工质量控制 [J]. 科技创新导报, 2019, 16(36): 18-19.
- [9] 彭翰杏. 预制装配式标准箱梁桥施工安全及质量控制研究 [D]. 湖南科技大学, 2023.
- [10] 吴象伟. 桥梁工程后张法预应力预制梁板施工质量控制 [J]. 中国城市经济, 2011, (14): 238+240.