

浅谈高速铁路预制梁场建设施工中的作业分析

展荣科

中铁二十四局集团桥梁建设有限公司

摘要：在高铁预制梁场的设计、建造和施工过程中，由于占地广，数量多，施工现场地形复杂，另外工期要求长、设备周转周期长、成本高等问题，而且保证其施工质量有一定的难度。导致在梁场设计施工时存在一定的困难。我国高铁项目中，预制梁场的建造与我国高铁的发展有着密不可分联系，因此，要根据我国高铁项目的发展现状，加强对预制梁场的设计与建造，并对工作中出现的问题进行研究。本文通过对高铁预制梁场建设的施工问题展开剖析，从标准化施工的角度讨论了其质量控制的关键和管理措施，这对提升梁场的施工水平有着重要的影响。

关键词：标准化施工；高速铁路；预制梁场；施工问题；解决对策

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.23.049

在高速铁路的建设中，由于大型箱梁的施工要求高，所以对预制梁场的建设施工就显得非常重要。一般情况下，预制梁场的建设工期都比较久，所以必须加强对预制梁场建设的分析和研究，从而采取具有针对性的施工管理措施，以此来提升预制梁场的质量和管理水平，推动高速铁路项目建设和管理的可持续发展。

一、高铁预制梁场的建设概述

首先，把握好箱梁预制构件工程与整体工程之间的相互影响。现代高铁工程由单位工程、分部工程和分项工程构成，其中，箱梁预制只是工程产品制造和施工过程中的一个分部工程，包括施工现场设施、临时设施以及临时工程等。因为这样的工程建设，通常会采用设计和建设相结合的方式进行，所以加强了预制梁场内的预制梁工程与其他部分工程之间的联系^[1]。比如，从项目与预制梁场分部项目之间的联系来看，预制梁场生产制造效率的高低、产品质量的高低，都会对整体工程工期与成本投入产生直接影响。

其次，在快速发展的背景下，对高铁的预制梁场提出了更高的要求。随着我国高铁建设的不断深入，在铁路施工建设中的预制梁场建设也面临着新的挑战。比如，在选择预制梁场时，要结合高铁项目的建设进程，从而对其地理位置和运输条件进行全面评价，保证预制梁运输路线的合理分布。实际应用证明，采用的布置路径，对提高预制梁生产制造和运输连续性是有促进效果的。

最后，还要考虑到对预制梁场的后续复耕方式进行考虑。

二、高速铁路预制梁场的建设特点

（一）建设地质条件恶劣

在工程的建设中，其预制梁场的建设和施工，通常都会面临着错综复杂的地形条件，因此为了保证其建设质量及建场速度，一定要做好地基的结构加固工作，这一工作的工作量也相对较大。在对存梁台座和梁场的沉降力度进行控制。

（二）现场管理风险较大

在高铁工程预制梁场的建设中，通常会采用汽车吊起重机来进行操作，后续正式施工一般采用450t提梁机吊装。900t架桥机运梁车运输、架设等。从安装到应用都存在很大的安全隐患，并且现场也存在很大的管理难度^[2]，并且其预制梁场的占地范围也相对较大，具有很高的建设投入。这就会大大增加施工现场的管理风险，而且需要的施工人员数目也越来越多，并且十分集中，因此，施工管理过程中所面临的风险也很高。

（三）设计建设的要求高

梁场设计要根据地形、产能、后续制运架等施工角度来进行考虑，在多重对比的基础上来进行选择，还要根据现在业主单位要求标准化、集约化等要求来进行设计建设。此外，国家土地政策影响，也增加梁场的设计建设难度。

三、高铁预制梁场施工技术的要点分析

（一）箱梁施工要点

在预制梁场的建设中，箱梁生产是一个重要环节，因此，在建设过程中，每道程序都要进行严格的质量管理。第一，在对钢筋进行控制的过程中，侧重于从钢筋机械上进行下料作业。梁场的下拉钢筋会采用剪切机裁断，并将其送入弯曲机上弯曲。目前的弯管技术存在着自动化水平不高、工人工作量大、弯管精度不高等问题，严重影响了桥梁结构的整体质量^[3]。为了提高梁体加固效果，需要使用自动化程度高的机器才能完成。利用电脑程式，来对钢筋的剪切、输送和弯曲过程进行有效控制，这不仅可以提升钢筋的产量，而且可以达到工程建设对钢筋数量和质量的要求。对于钢筋骨架的锚固，宜采用一次性全锚固技术。这种方法不仅可以确保钢筋的总体强度，而且还可以确保在吊装过程中不会出现任何的变形，从而对工程的质量进行保证。第二，在梁场进行模板施工时，还需要对模板的外部尺寸进行严格要求，因此，在进行模板作业时，需要对箱梁梁的外部尺寸进行严格控制。为了确保梁体形状与尺寸的准确性，让其建设质量能够符合品质设计的需要，可以使用

固定式的箱梁体内部模具，同时也可以侧面与底部模具上进行一对一的加工，这样既可以增加工作效率，也可以确保项目的品质^[4]。第三、在混凝土的浇筑工作中，选择耐久性能好的混凝土，并采用两台泵车来进行施工，以此来确保混凝土浇筑的进度与质量。此外，在施工中，还要有技术人员来对施工过程进行严格监测，并对浇注的混凝土厚度进行准确测量与预报。在进行振捣时，要强化对振捣工作的控制，确保振捣质量，防止在振捣过程中，因为振捣棒与钢筋骨骼产生冲突，而出现框架受损的现象。

（二）箱梁预制质量控制

在预制梁场的施工过程中，要结合实际工程，从钢筋、模板和预应力三个方面进行详细的研究。由于生产方法需要对原材料进行处理，往往需要通过多个步骤来完成，并且最后的成品还需要检测，尤其是在快速加工的阶段，对每个环节都应该进行严密的监控。在预制箱梁的建设中，应从施工工艺入手，对“原材料”“过程”“成品”的检测进行监督，通过对进场钢筋的检查、钢丝绳的检查、模板的调整校准、蒸养等环节进行严格的监督，使箱梁的预制质量达到“合格”的标准。此外，在预应力和张拉力的作用下，也会对整个工程造成不同程度的影响，因此，必须对工程的主要工序加以控制，以确保工程的质量。

（三）预应力张拉要点

在工程施工的过程中，张拉分和预应力可以分为三个阶段：预张拉、初张拉以及终张拉，在张拉过程中，要根据相关技术标准，对张拉过程中的质量进行控制。当梁的强度在80%以上时，可同时进行预张拉与初张拉。在预张拉施工过程中，预张拉与初张拉可以同步进行，以保证项目的顺利实施，这样，预张拉与初张拉之间的增长期就会被有效缩短，从而对项目工程的进展进行保证。此外，在张拉预应力的施工过程中，可使用智能化的张拉机，使张拉技术得到有效提高^[5]，并对张拉工艺进行优化对拉伸的变形情况、受力情况进行精确测量，还能自动采集、储存数据，提升了拉伸工作的效率及品质，并保证了张拉过程中的安全性。然而，在使用钢绞线时，通常会借助钢丝绳的输送功能，进行集中下料，通过自行研制的轨道传送型钢绞线下料装置来完成。下料结束后，利用钢索将下料送到相应的工作台上，就能完成工作。使用钢丝绳传送式的下料方式，可以有效地实现半自动下料，不仅降低了工人的劳动强度，还节约了人力成本。

四、提高预制梁场施工管理质量的对策

（一）建立健全质量管理体系

项目施工过程中，必须要有一套完善的项目施工质量管理体系，这样才能确保项目施工过程能够按照相关规范进行。在建立相关工程质量管理体系时，应该将其

责任划分到每个项目经理和各个建设单位，这样才能提高一线工作人员对工程质量的认识。在对工程管理制度进行建立时，还要按照等级划分，加强各单位之间的协作与配合，强化对工程项目质量的管理。在预制梁场的建设管理中，要确保其管理机制建设的科学性与合理性，让工人们在建设施工时，能够严格遵守相关规章制度，从而提高促进建设的规范化和标准化。

（二）强化对工作人员的培训

要保证高铁工程建设的质量，就要强化对工作人员的培训，提高他们的专业操作水平。从而提高施工人员的稳定性和安全意识，树立“安全第一”的观念；首先，必须加大对施工项目的质量控制以及人员的培养力度。实施全员交底，提高施工人员的安全意识。其次，在培养过程中，应重视培养与考核的双重功能，使全体建设者能够持证上岗、挂牌上岗，强化工程建设工作的规范化与标准化^[6]。最后，还要提高施工人员的综合素质，提升整个施工队伍的质量安全意识。加大对项目质量的宣传力度，增强建筑工人的质量观念。

五、高速铁路预制梁场的标准化施工

（一）对预制场地的选择

在高速铁路的施工建设中，箱梁预制场是重要的组成部分，为了确保其施工建设质量，一定要科学合理的选择预制场地，其场地选择和建设的标准如下：

1. 对于预制场地要进行标准化的管理，并对场内的办公区、制梁区、生活区、存梁区、构建加工区等位置进行合理设置，明确划分各区域功能，并清楚的表示。
2. 对场内的路面进行硬化处理，并建立健全排水设施。
3. 在建设规划的过程中，要尽量按照专业化、集约化、工厂化的要求来执行。
4. 在建设台座地基时，要进行硬化处理，并提前对钢筋进行预埋，其混凝土的浇筑厚度应达到20cm左右，浇筑完成后要定期检测标高，观察是否因为沉降而引起裂缝，对于这些问题要及时发现及时处理，保证施工达到标准要求。
5. 必须在台座上面铺设5m-6m长度的钢板，然后留好相应的伸缩缝，并用原子灰和腻子进行密封，其钢板边侧可以使用橡胶条来进行密封处理。为了改善钢板的凸起现象，还要采取瞄固焊接。
6. 要在台座上设置相应的反拱度，并由施工单位进行计算和记录，从而对拱度的精确性进行保障。
7. 其吊装孔道要预留在台座的两端，并利用钢板盖好，这样有利于以后进行梁板吊装操作。
8. 要在台座两侧设置地锚，其设置的间隔距离为3m-5m，为了防止内膜上浮，还要采取压杠的方式来对内膜进行固定。

（二）工作台设计与施工

制梁台座直接关系到整体施工质量,因此,要从初期设计起,就必须认真对待工作台,这样才能让施工人员更好的执行施工细节。在进行设计之前,设计人员要对施工场地进行实地勘察和测量,并对施工过程中出现的部分数据进行精确登记,同时还必须对施工过程中出现的模板进行多次测试和分析。台座数量需要根据施工计划和拟设生产能力来确定,台座间距的确定则需考虑预制梁体宽度和安装模板操作以及停放空间的要求。一般预制台座间距应大于2倍模板宽度。特别要注意的是,预制梁体宽度不仅仅只考虑混凝土结构部分,还应包括顶板预埋钢筋的伸长部分,以免台座间距过小,从而在钢筋安装的过程中发生冲突。此外,在施工现场,施工单位应该注意到现场的气候变化,降水和温度变化等。因此,在建设过程中,对建筑进行前期的规划是非常关键的。在建造工作台的时候,要确保台座底模的材质,以免在后期的使用中产生生锈现象。

(三) 钢筋加工和安装要点

在施工建设的过程中,还可以对现代化技术进行使用,有些高科技的数控设备,可以根据建筑人员输入的信息,来制造出不同的钢筋尺寸和数量。有关工作人员一定要深入学习并对工程设计图、施工方案等有一个充分的了解和认识,这样才能确保在机器中输入的资料是正确无误的;此外,加工和制作预制混凝土的费用,是减少制作钢筋成本费用的重要一环,因此对数控设备的使用能够有效降低费用成本。除工艺方面的问题外,安装也是一项重要内容,在安装的时候,必须从腹板和顶板两个部位进行钢筋的安装^[7],并将其固定在胎架上,然后再根据不同的参数来设定。在施工过程中,为了防止出现浪费和钢筋尺寸不一致的现象,必须对生产出来的钢筋进行编号,这样既能节省费用,又能提升工作速度。

(四) 模板加工技术要点

在施工过程中,必须严格按照施工工艺规程、专业技术要求、预制箱梁模板来进行,这对施工过程的质量控制起着至关重要的作用。在对模板进行加工时,需要模板生产厂家配合,根据项目的设计图,确定模塑件的规格及性能指标。但是,对于模板的拼接工艺,需要施工管理人员对其进行更多的管理和监督,主要是对模板拼接的吻合程度以及缝隙数量进行检测,如果出现了不能对部件重量进行很好支撑的情况,就应该及时使用支架、垫木和螺栓等辅助材料,以此来对模板的支撑性能和应力强度进行更深层次的强化。

(五) 混凝土浇筑标准化施工

混凝土是建设质量的重要保障,在施工过程中,有非常细致的分工,其中,混凝土的浇筑是一个关键环节,在进行混凝土搅拌成形之后,进行浇筑前还要对各项设施进行仔细检查。由于施工期间不得挪动部位,因

此要注意观察预留孔道、端模板是否牢固。混凝土的浇筑是从底板、腹板再到顶板的方式来进行的。但是,由于施工过程中会出现混凝土自重过重的现象,所以要注意确保施工过程的稳定性。需要注意的是,要对预留管道和锚垫板进行加固,并保证支架、钢筋等的承载能力。如果在施工过程中发生了位移、坍塌等情况,需要立即采取措施。在夏天的时候,要注意到当混凝土的温度,温度过高可能因为水分迅速挥发而导致开裂,乃至坍塌。

(六) 智能压浆施工

智能压浆可以利用智能机械设备来进行施工,相比于施工人员的操作,在施工结果和施工完成程度上都有一定的影响。当发生问题时设备可以发出报警,压浆是被实时监测的,压浆最重要的目标是使浆体的密度和质量满足施工要求,在智能压浆开始前,可将压浆剂和水分开放入料斗、储水槽。根据水泥浆体专业的物料配比进行输入,以确保仪器工作的准确性。除此之外,在压浆的过程中除了要确保密度和质量之外,还要确保所有浆体的黏稠度和均匀度,同时还需要对智能压浆设备进行定期检修、维护,这些都能够更好地确保施工质量,并且还能节省建设成本。

六、结束语

在高铁预制梁场的建造过程中,要采取合理规范的装备配置、科学的管理体制、综合改进的施工技术、向先进的技术手段学习等。同时,还要结合工程建设的具体状况不断改进管理计划,始终坚持质量为先,并按照国标要求,对生产设施进行弹性布置,使制梁场的施工能够平稳、有序地进行。为了进一步提升高铁干线梁场工程的建设品质,除了要强化各个环节的协调合作,还要强化对人力资源的管理,严格控制施工工艺要点,以保证梁场的施工质量与安全,使其最大限度地发挥作用,提升项目的整体水平。

参考文献

- [1] 韩晓强, 刘文荐, 江忠贵, 等. 铁路智能化预制梁场实践[J]. 中国铁路, 2021(9): 73-78.
- [2] 陈永春. 高速公路预制箱梁场生产施工工艺研究[J]. 工程技术研究, 2021, 6(9): 81-82.
- [3] 吕茂盛. 40m梁场场地选择指标研究[J]. 运输经理世界, 2021(17): 102-104.
- [4] 韩晓强, 刘文荐, 江忠贵, 等. 铁路智能化预制梁场实践[J]. 中国铁路, 2021(9): 73-78.
- [5] 张伟. 高速铁路节段箱梁预制场规划设计研究[J]. 铁道建筑技术, 2022(10): 101-105.
- [6] 李中华. 论高速铁路标准化施工与管理[J]. 四川建材, 2013, 39(3): 249, 255.
- [7] 丁宏亮. 浅析高速铁路标准化施工与管理[J]. 郑铁科技, 2015(2): 48-50.