

现浇桥梁支架施工技术要点分析

曾 佳

广东省高速公路有限公司 广东 广州 510630

摘 要：现浇桥梁支架施工是桥梁建设中的重要环节，其质量直接关系到桥梁的整体安全性和使用寿命。本文从支架类型选择、地基处理、支架搭设、预压及监测等方面，对现浇桥梁支架施工技术要点进行了详细分析，并结合工程实例，探讨了支架施工中常见问题及解决方案，以期为现浇桥梁支架施工提供参考。

关键词：现浇桥梁；支架施工；技术要点；质量控制

1 引言

随着我国交通基础设施建设的快速发展，桥梁建设规模不断扩大，现浇桥梁因其整体性好、刚度大、抗震性能优越等优点，得到了广泛应用。现浇桥梁支架施工是桥梁建设中的重要环节，其质量直接关系到桥梁的整体安全性和使用寿命。因此，深入研究现浇桥梁支架施工技术要点，对于保证桥梁施工质量具有重要意义^[1]。

近年来，随着城市化进程的加快和交通需求的不断增长，桥梁工程在交通网络中的地位愈发重要。现浇桥梁作为一种常见的桥梁结构形式，因其具有整体性好、刚度大、抗震性能优越等优点，被广泛应用于各类桥梁工程中。现浇桥梁的施工过程复杂，涉及多个环节，其中支架施工是至关重要的一环。支架不仅是现浇桥梁施工的临时支撑结构，还直接影响到桥梁的几何形状、线形控制以及施工安全。因此，支架施工的质量直接关系到桥梁的整体安全性和使用寿命。一旦支架施工出现问题，轻则导致桥梁几何尺寸偏差，重则引发支架失稳、坍塌等严重事故，造成人员伤亡和财产损失。因此，深入研究现浇桥梁支架施工技术要点，对于保证桥梁施工质量具有重要意义。

现浇桥梁支架施工技术的研究不仅涉及支架的设计与选型，还包括支架的搭设、预压、监测与拆除等多个环节。首先，支架的设计与选型需要根据桥梁的结构形式、跨度、荷载条件以及施工现场的地质条件等因素进行综合考虑。合理的支架设计能够有效保证施工过程中的安全性和稳定性。其次，支架的搭设过程需要严格按照设计要求进行，确保支架的几何尺寸、连接方式以及支撑点的位置符合规范要求。此外，支架的预压是保证支架稳定性的重要步骤，通过预压可以消除支架的非弹性变形，确保桥梁在浇筑过程中的线形控制。最后，支架的监测与拆除也是施工过程中不可忽视的环节。通过实时监测支架的变形和应力变化，可以及时发现潜在的

安全隐患，确保施工安全。支架的拆除则需要按照规定的顺序和方法进行，避免对桥梁结构造成不利影响。

总之，现浇桥梁支架施工技术的应用是桥梁工程建设中的关键环节。随着桥梁工程的规模不断扩大，施工环境日益复杂，支架施工技术面临着更多的挑战。因此，深入研究现浇桥梁支架施工技术要点，不仅有助于提高桥梁施工质量，还能有效降低施工风险，保障施工安全。未来，随着新材料、新技术的不断涌现，支架施工技术也将迎来新的发展机遇，为桥梁工程建设提供更加可靠的技术支持。

2 支架施工过程

2.1 支架类型选择

现浇桥梁支架的种类繁多，选择合适的支架类型需根据桥梁的结构形式、跨度、荷载、地形条件以及施工周期等因素综合考虑。常见的支架类型包括满堂支架、梁柱式支架和悬臂支架等。满堂支架通常适用于跨度较小、桥梁高度较低的工程，其设计结构简洁、搭设便捷，能迅速形成支撑体系，但对地基的承载力有较高要求，适用于地质条件较为稳定的地区。梁柱式支架则多用于跨度较大、桥梁高度较高的项目，其特点在于承载能力强、稳定性优越，能够满足大跨度桥梁的施工要求，但其施工难度较大，对施工技术及设备要求较高。悬臂支架则主要适用于跨越河流、峡谷等复杂地形的桥梁，其施工速度较快，且对周围环境的影响较小，能够有效减少对生态环境和地形的破坏，但对施工技术的要求较高，需要精确控制悬臂段的平衡与稳定性。随着桥梁施工技术的不断进步，新型支架如液压爬升支架和移动模架等，逐渐在工程中得到应用，显著提高了施工效率并降低了成本，尽管这类支架的设计和施工难度较高。因此，在实际施工中，选择支架类型时需考虑桥梁的结构特点、施工条件、经济性及工期要求等多方面因素，确保施工过程的安全与工程质量。

在选择支架类型时,桥梁的荷载分布情况需要特别注意。例如,针对荷载分布不均的桥梁,应该选择能够适应局部荷载变化的支架类型,避免局部应力过大导致支架失稳。此外,施工周期的长短也是支架选择的关键因素之一。在工期紧张的项目中,应优先选择搭设快速、施工效率高的支架类型,如悬臂支架或移动模架,以保证按期完成项目。同时,支架的经济性也不容忽视,应在保证施工质量的前提下,选择成本适中的支架类型,从而降低整体工程造价。总之,支架类型的选择是一个复杂的决策过程,必须充分考虑桥梁的具体情况、施工条件和经济要求,以确保支架施工的安全性与经济性。

2.2 地基处理

在地基处理过程中,除了常规的换填、夯实及桩基加固方法外,还应特别关注地基的均匀性、稳定性和施工周期。对于存在不均匀土层的区域,可采取分区处理的方式,以确保每一部分地基都能承受相应的荷载。例如,在软土与硬土交界处,可以使用地基渐变加固技术,通过不同处理方法的过渡,有效避免刚度差异造成的局部沉降问题。在地质条件较复杂的区域,特别是砂土或湿陷性黄土地区,可以采用水泥土搅拌桩、深层搅拌法或地基加固注浆技术,从根本上改善地基的强度和稳定性。为了防止地基因水分渗透而发生软化,尤其是在多雨季节或地下水位较高的地区,设置排水系统显得尤为重要。此时,除了常规的排水沟、盲沟外,现代工程中还采用了地下水控制系统,如降水井、钻孔排水等,以确保地基干燥并稳定,减少土体的水分影响。此外,采用透水性较好的材料进行表面铺设或通过铺设防水层,进一步增强地基的抗水能力。这些措施有助于有效降低雨水渗透对地基的影响,防止水土流失导致的沉降与变形。当地基处理完成后,还应进行一系列的监测与评估,确保地基承载力满足支架施工的要求。常规的测试包括承载力测试和沉降监测,监测点应覆盖整个施工范围,特别是承载力较低的区域。定期检查地基的变化情况,对不合格区域及时采取补救措施。综合使用地基改良技术、监测设备和先进的数值分析方法,有助于提高施工的安全性和可靠性,确保支架施工的顺利进行^[2]。

2.3 支架搭设与预压及监测

在支架搭设阶段,首先要选择符合规范的材料,如钢管、扣件等,并确保所有材料经过严格的质量检验,符合施工标准。在搭设过程中,遵循“先下后上、先主后次”的原则,即先搭设下部支撑结构,再逐步向上延伸,同时优先完成主要受力构件的搭设,再补充次要构

件,以确保支架的整体稳定性。节点连接是支架搭设中的关键环节,应采用可靠的连接方式(如螺栓连接或焊接),确保各节点受力均匀,避免局部应力集中。在支架搭设后,需进行预压试验,以消除非弹性变形并验证支架的承载力和稳定性。预压荷载一般为桥梁自重和施工荷载的1.1到1.2倍,通过分级加载逐步施加荷载,避免突变荷载对支架造成不利影响。预压过程中,要实时监测支架的沉降、变形、应力等数据,并与设计值进行对比,确保支架满足施工要求。完成预压后,需对支架进行全面检查,确认无异常方可继续后续施工。

在支架搭设和预压过程中,还需特别注意施工安全。例如,在搭设过程中,需设置安全防护设施,防止高空坠物和人员坠落;在预压过程中,需严格控制加载速率,避免因荷载过大或加载过快而导致支架失稳。此外,还需加强施工人员的安全培训,提高其安全意识和操作技能,确保施工过程的安全性和规范性。总之,支架搭设与预压及监测是现浇桥梁施工的关键环节,需严格按照设计和规范要求,确保支架的强度、刚度和稳定性,为桥梁施工提供可靠的技术保障。

2.4 支架拆除

支架拆除是现浇桥梁施工中的关键环节,其安全性和规范性直接影响到桥梁结构的稳定性。在拆除过程中,除了遵循“先上后下、先次后主”的原则外,还需对拆除区域的支撑条件进行综合评估,特别是对支架的受力情况和桥梁各部位的荷载分布。为避免局部失稳,应确保拆除顺序的科学性,逐步减少支架所承受的荷载,以减轻对桥梁结构的冲击。在拆除前的准备阶段,应进行详尽的检查和验收,包括支架的焊接、连接节点的牢固性以及支撑系统的完整性,确保支架结构无任何潜在的缺陷。在拆除过程中,特别是大跨度桥梁的支架,需要通过设置临时支撑系统,确保拆除后的桥梁结构能够保持稳定。临时支撑可以采用钢结构支撑系统,或者使用充气支撑装置,这些支撑系统的设计要根据拆除的进度和荷载变化进行实时调整。在拆除时,还需特别注意支架中关键部位的卸载,例如支撑梁和桥墩之间的连接节点,逐步释放支架受力,以防止因为卸载不均或突然失稳导致桥梁结构出现变形或裂缝。此外,在拆除过程中,施工人员的安全防护至关重要。应设置完善的安全防护措施,如安全网、护栏和警示标志等,防止高空作业中发生意外。同时,为防止支架拆除过程中发生的高空坠物事故,应在现场安装临时隔离围栏或使用防护网笼,确保施工人员的安全。

3 施工注意事项与工程实例分析

在现浇桥梁支架施工过程中,安全、质量控制和环境保护是必须高度重视的关键环节。首先,安全是施工的首要原则,支架施工属于高空作业,存在较高的安全风险,因此需采取严格的安全防护措施。施工人员必须佩戴安全帽、安全带等个人防护装备,并在施工现场设置安全网、防护栏杆等设施,防止高空坠物和人员坠落。同时,需定期对施工设备进行检查和维护,确保设备运行安全可靠。其次,质量控制是保证支架施工效果的核心,需从材料选择、搭设精度到预压效果进行全过程控制。支架材料必须符合国家标准,并进行严格的质量检验,确保其强度、刚度和耐久性满足设计要求。支架搭设过程中,需严格按照设计图纸和规范要求进行,确保支架的几何尺寸、节点连接和整体稳定性符合标准。预压试验是检验支架承载能力和稳定性的重要环节,需通过分级加载的方式逐步施加荷载,并对支架的沉降、变形和应力进行实时监测,确保预压效果达到设计要求。此外,环境保护也是施工过程中不可忽视的方面,需采取有效措施减少施工噪音和粉尘污染,例如在施工现场设置隔音屏障、洒水降尘等,以降低对周边环境和居民生活的影响。

以某跨江大桥为例^[3, 4],该桥主桥为预应力混凝土连续梁桥,采用满堂支架法施工。在施工过程中,针对桥梁跨度大、荷载重的特点,选择了承载力强、稳定性好的满堂支架,并对其进行了详细的设计和验算,确保支架能够满足施工要求。在地基处理阶段,由于桥位处地质条件复杂,部分区域为软弱地基,因此采用了换填法和桩基加固相结合的方式进行处理,提高了地基的承载力和抗变形能力。支架搭设过程中,严格按照“先下

后上、先主后次”的原则进行,确保了支架的整体稳定性。预压试验阶段,通过分级加载的方式逐步施加荷载,并对支架的沉降和变形进行了实时监测,确保了支架的承载能力和稳定性。在整个施工过程中,始终将安全放在首位,采取了严格的安全防护措施,确保了施工人员的生命安全。同时,通过严格控制材料质量和施工精度,确保了支架施工的质量。在环境保护方面,采取了洒水降尘、设置隔音屏障等措施,有效减少了施工对周边环境的影响。

结语

现浇桥梁支架施工在桥梁建设中意义重大,其涉及支架类型选择、地基处理、搭设预压监测及拆除等多环节,各环节紧密相连,任一环节疏忽都可能影响桥梁质量与安全。施工中安全、质量与环保并重,是确保工程顺利推进的关键。通过某跨江大桥实例可知,科学合理的施工方案能有效保障施工成效。未来,随着桥梁建设需求增长,应持续探索优化现浇桥梁支架施工技术,为交通事业发展筑牢基础。

参考文献:

- [1]中华人民共和国交通运输部.公路桥涵施工技术规范:JTG/T F50-2011[S].北京:人民交通出版社,2011.
- [2]王玉峰.现浇桥梁模板支架设计与施工技术分析[J].工程技术研究,2020,5(21):187-188.
- [3]唐川辉,章杰.大跨径上承式拱桥现浇施工中组合支架的应用[J].交通世界,2024,34:172-174.
- [4]常玮琦,柴猛.桥梁工程中支架现浇连续箱梁施工技术要点分析[J].建筑工程技术与设计,2016,21:108.