

# 道路与桥梁工程现浇箱梁施工技术分析

林埴

深圳市达濠市政建设工程有限公司

**摘要：**作为区域间经济文化交流的纽带，近年来，我国道路桥梁项目的建设里程也在不断增加。同时，社会各界对于道路桥梁的建设质量也提出了更高的要求。在道路桥梁项目施工过程中，箱梁工程是最为基础也是最为重要的施工部分，其施工质量也直接影响着项目后期运行的稳定性和安全性。由此可见，加强道路桥梁工程中的现浇箱梁施工技术要点的研究，无论是降低通行风险还是提升工程质量都具有重要的意义。

**关键词：**道路；桥梁；现浇箱梁；施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.24.052

## 引言

道路桥梁作为基础设施建设的重要组成部分，其工程质量不仅代表着城市现代化建设水平，还与人们日常出行安全有着较为紧密的联系。其中，现浇箱梁施工技术作为现阶段应用较为广泛的道路桥梁施工方式，不仅需要相关技术人员充分考虑工程项目外观及质量的需求，还需要结合工程实际情况对特殊路段进行较为全面的勘查，从而为后续施工方案的编制奠定良好的基础，在提升工程质量的同时，更好地推动我国基础设施建设行业的良好发展。同时，对于道路桥梁工程项目来说，确保现浇箱梁施工技术的合理应用，满足相关规范及标准的同时提升工程质量逐渐成为施工企业实现持续发展的重要手段。

### 一、现浇箱梁施工技术的应用优势

现浇箱梁施工对材料的要求较低，施工模型较为精简，自重较轻，给现场施工创设诸多便捷条件。经过高效施工后，建设高质量的现浇箱梁，帮助桥梁实现曲线弯曲施工，在保证桥梁稳定性、耐久性的同时还有助于提升桥梁的美观性，更加契合现代桥梁工程的建设理念。以现浇箱梁模型为基础，有序施工，缩短现浇箱梁施工期间不必要的间歇时间，减少施工材料的浪费量，降低工程成本投入。由于现浇箱梁施工技术具备一次施工成型的条件，建成的现浇箱梁结构更加完整与稳定，对提高桥梁整体的安全性有重要作用。现浇箱梁施工无须占用过多的场地，建设的箱梁支撑架可作为基础，以便高效施工。道路桥梁建设全流程涉及的机械设备类型丰富，得益于现浇箱梁施工占用空间较小的特点，可腾出宽敞的空间用于其他机械设备的运行，给道路桥梁其他部分的施工创设良好的条件，各项建设工作可按照计

划有条不紊地落实到位。

### 二、桥梁工程现浇箱梁施工技术的原则

第一，保证钢筋混凝土结构的强度，防止在浇筑混凝土的过程中钢筋会发生变形的现象，要控制好浇筑混凝土的时间，确保混凝土在凝固时不会产生裂缝，在施工时要对模板进行科学、合理地安装和固定，同时也要注意模板的质量和模板安装的位置。第二，确保施工安全，在进行现浇箱梁施工时一定要注重现场安全管理，还要对施工现场进行严格控制，避免出现坍塌事故，还要保证在施工过程中不会出现钢筋碰撞行人、车辆等现象。在进行现浇箱梁施工时一定要对支架进行全面的检查和维修，还要对支架进行加固处理，预防出现坍塌的现象。在进行现浇箱梁施工时还要注重对支架的稳定性和强度进行检查，同时也要保证支架的稳定性和强度符合桥梁工程施工的要求。第三，保证混凝土结构的外观质量，在进行混凝土浇筑时要严格控制好每一道工序，要注重对混凝土进行二次振捣，确保其质量和强度。在进行现浇箱梁施工时要对模板进行科学、合理的设计，保证模板的稳定性和强度，还要对施工过程中的温度进行严格控制，确保施工质量。还要注重混凝土在浇筑时的温度和振捣的力度，避免出现蜂窝、麻面等现象。第四，在进行现浇箱梁施工时一定要根据桥梁工程的实际情况和要求，选择适合的材料，保证施工材料的质量和数量，同时也要加强对施工现场的管理，确保施工现场的安全。在进行现浇箱梁施工时，一定要对混凝土的用量进行科学、合理的设计，避免混凝土在使用时出现浪费的现象，而且也要注重对施工材料的选择和管理，保证施工材料的质量，同时也要对施工材料进行科学，避免影响桥梁工程的整体质量。第五，在进行现浇箱梁施工时要对混凝土结构的厚度进行严格控制，这是确保桥梁工程现浇箱梁质量的重要手段，同时也是保证工程施工安全和工程质量的关键。在进行现浇箱梁施工时要对混凝土结构的厚度进行严格控制，一旦混凝土结构厚度不符合要求，就会影响整个桥梁工程的质量，而且还会影响桥梁工程的美观性。因此，在进行现浇箱梁施工时一定要严格控制混凝土结构的厚度，避免影响整个桥梁工程的质量。第六，在进行现浇箱梁施工时要注重混凝土浇筑的连续性，同时也要对混凝土进行二次振捣，确保混凝土结构的成型效果。在进行现浇箱梁施工时还要保证模板的稳定性，不会发生位移，要对模板进行科

学、合理的设计，避免模板在使用时出现变形、裂缝等现象，同时也要注意在混凝土浇筑时的连续性，防止产生漏浆、串浆等现象。第七，在进行现浇箱梁施工时一定要注重混凝土浇筑时温度的控制，同时也要保证混凝土在浇筑时不会产生过多的离析现象。在进行现浇箱梁施工时，还应该注重混凝土的养护，在进行混凝土浇筑后一定要进行适当的养护，而且养护的时间也要充足，不能忽视每一个阶段，只有保证混凝土的养护时间和质量，才能确保其效果。

### 三、道路与桥梁工程现浇箱梁施工技术

#### (一) 地基处理技术

在桥梁工程的实施过程中，现浇箱梁技术的应用首要前提是稳固的地基基础。因此，深入优化地基处理工艺，确保地基结构的坚固与稳定，成为支撑现浇箱梁安全施工的关键环节。在地基处理的初期阶段，技术人员需细致入微地勘察工程现场，全面剖析地质条件、地形特征以及潜在的不利因素，特别是地形起伏不平和杂物堆积等问题，需给予高度重视，以便为后续地基处理工作的顺利进行奠定坚实基础，有效规避潜在风险。在地基处理技术的具体应用中，首要任务是严格把控地基填料的品质。所有选用的填料均需具备优异的物理力学性能和稳定性，坚决排除腐殖质土壤及高含水率土壤的使用，以保证地基的整体强度和耐久性。同时，地基的压实作业亦不容忽视，需精确控制碾压的次数与力度，确保地基达到设计要求的密实度。压实完成后，还需进行全面的质量检测，针对承载力不足的区域实施复碾处理，直至满足规范要求。此外，排水系统的合理布局也是地基处理中不可或缺的一环。技术人员需科学规划排水渠道，尤其是两端排水沟的设计，需充分考虑其排水效率与维护便捷性，确保地基免受积水侵蚀，维护地基结构的整体稳定性。地基处理工程结束后，还需依据现浇箱梁的施工标准，对地基处理效果进行全面复核与评估。针对发现的任何不足或不匹配之处，应立即采取针对性措施进行整改，确保地基条件完全符合现浇箱梁施工的技术要求，为桥梁工程的整体质量与安全奠定坚实基础。

#### (二) 支架搭设

支架立杆选用规格为 $\phi 48\text{mm}$ 、壁厚 $3.2\text{mm}$ 的钢管。为保证钢管材料质量满足要求，材料入场前，应对钢管直径、壁厚、质量等相关指标进行全面检查，对于质量达不到标准要求材料坚决不予入场。支架搭设基本流程及要求如下：（1）测量放样：支架搭设前，严格按照施工图纸进行测量放样，采用墨斗在混凝土地面上弹出箱梁边界线，并根据支架搭设标准要求逐一对立杆实施定位。（2）设置底托：根据标记的立杆位置设置

底托，并将底托调节至相同高度。底托安放时应保证底部与地基完全接触，防止出现悬空现象。（3）设置立杆、横杆、顶托：立杆选用规格为Q345B型镀锌钢管，管径为 $\phi 48\text{mm}$ ，壁厚 $3.2\text{mm}$ ；横杆选用规格为Q345B型钢管，直径为 $\phi 48\text{mm}$ ，壁厚 $2.5\text{mm}$ ；斜撑为Q235B钢管，其直径为 $\phi 42\text{mm}$ ，壁厚为 $2.75\text{mm}$ ；立杆搭设时，按照纵向间距 $30\text{cm}$ 、 $60\text{cm}$ 、 $90\text{cm}$ 由一端向另一端逐步推进。根据立杆与横杆搭配情况，按照由下而上的顺序逐层安装横杆、立杆。横杆间距为 $60\text{cm}$ 或 $120\text{cm}$ 。立杆与横杆安装完成后，统一进行顶托安装，并按照设计高程科学调节顶托高度，为后续模板安装奠定基础。（4）设置工字钢、木方、模板：顶托高度调整完毕，设置规格为 $10\#$ 的工字钢，并确保工字钢位于顶托中央。工字钢铺设完成后，在其顶部满铺木方，并在木方表面铺设底模。

（5）设置剪刀撑：支架搭设过程中，应严格按照规范要求设置剪刀撑，主要包括水平、纵向、横向剪刀撑，以有效提升支架体系可靠度。剪刀撑通过扣件与立杆相连，确保牢固可靠。纵、横向剪刀撑设置距离以 $4\sim 6\text{m}$ 为宜。支架搭设过程中，专业技术人员应对支架整体垂直度实施检测，确保偏差满足规范要求，若偏差过大应及时进行调整。搭设完成后，空载状态下对立杆底部实施检查，避免存在悬空、松动现象；同时，对顶部高程进行检测，达到设计标准后，开展后续施工作业。此外，还应严格控制顶托外露长度，不得大于 $25\text{cm}$ 。

#### (三) 模板施工要点

1) 全面检查模板，从完整性、平整性、洁净程度等方面加以判断，发现受损、变形等问题后随即换新。模板的安装位置必须与设计要求相符，安装到位后采取固定措施，使模板维持稳定。对模板与固定支架做焊接处理时，严格控制衔接部位的质量，禁止该处产生裂缝。2) 侧模板的安装时，需严格控制垂直度，与底模板保持垂直的位置关系。通过螺栓的配套应用实现对侧模板的固定，施工人员详细检查各螺栓的连接状况，保证侧模的稳定性。侧模板、底模板间的固定作业完成后，用胶带包裹板间产生的接缝，保证接缝部位的严密性，防止混凝土浇筑期间出现板间漏浆现象。3) 内模板的安装借助吊机设备完成，吊机操作者严格听从指挥，利用吊机将内模板吊装到位，内模板安装后检查模板的尺寸和高度，对比分析实测结果与设计值，判断偏差并加以调整。内模板安装后，进入混凝土浇筑环节，施工人员必须加强对内模板的观察，判断是否存在挤压变形、位移、沉降等问题。

#### (四) 钢筋加工与安装

（1）底腹板钢筋绑扎。引桥箱梁断面使用不同直径HRB400钢筋，间距 $15\text{cm}$ 。底板底层用 $20\text{mm}$ 钢筋，顶层

及腹板用16mm，架立筋用12mm。横向钢筋间距15cm，梁端和墩顶加密至10cm。钢筋现场统一加工，平板车运输到位，履带吊或汽车吊配合塔吊垂直提升，人工安装，底板、腹板钢筋一次绑扎成形。（2）预应力筋及其管道施工。引桥预应力管道采用75mm塑料波纹管，符合设计规定，内横截面积不小于预应力筋2倍，长于60m管道需试验确认面积比。接头用大直径同类管，长度为被接管道内径7倍，需紧密缠裹防水泥浆渗入。（3）预应力钢绞线施工。预应力钢绞线采用公称直径 $D=15.2$ 低松弛预应力钢绞线，其抗拉强度标准值为 $f_{pk}=1860\text{MPa}$ ，弹性模量 $E_p=1.95\times 10^5\text{MPa}$ 。箱梁纵向预应力束采用两端整束张拉，纵向预应力束均为15-11类型，且均为通长连续束，锚具采用15-11锚具。（4）顶板钢筋绑扎。引桥箱梁使用不同直径HRB400钢筋，间距15cm。顶层横纵钢筋20mm，底层16mm。架立筋12mm。横筋加密梁端和墩顶，间距10cm。钢筋连接时，焊接要求焊缝双面焊为5d、单面焊为10d。钢筋加工及安装尺寸容许偏差为 $\pm 10\text{mm}$ 。钢筋的调直、切断、弯曲等制作工序均集中在钢筋加工场内进行。

### （五）混凝土施工技术要点

在路桥建设中，混凝土质量的核心在于拌合料的材料特性，这直接关系到结构的整体性能。因此，首要任务是确保混凝土施工材料的力学特性严格符合设计标准，并实施全方位的质量控制。从原材料筛选开始，就必须进行深入的分析与试验，以精准匹配工程需求。水泥作为关键成分，其化学特性各异，需根据混凝土结构的使用环境、部位及强度要求，精心挑选性能优异的水泥类型。对于混凝土中的粗细集料，应追求高强度、低杂质、颗粒洁净的优质砂砾，同时注重集料级配的合理性，避免过大的空隙影响混凝土密实度。集料的其他关键指标也需严格遵循规范，以全面提升混凝土品质。在配合比设计阶段，精准控制最大水灰比至关重要，以防止硬化后产生空隙，影响结构强度。同时，确保最小水泥用量，以充足的水泥浆填充骨料间隙，形成坚实的整体，但需警惕水泥过量可能导致的收缩变形及干缩裂缝问题。水泥强度的选择则需综合考虑结构受力需求、耐久性及经济性。混凝土浇筑时，振捣作业是确保混凝土密实度的关键环节。应充分振捣，避免内部空洞，并注重表面处理，提升美观度。针对预应力混凝土结构的复杂特点，特别是管道、锚具及尺块等部位的振捣难题，可适时采用自密实混凝土，利用其良好的流动性与填充性，提升施工效率与质量。

### （六）预应力张拉及压浆

混凝土强度达设计值的95%同时龄期达7d后，进入

预应力张拉环节。全程遵循对称原则，同步对钢绞线两端张拉。张拉人员严格按照设计要求控制张拉应力，张拉完成后确定多余的外露钢绞线，用砂轮片切除干净，剩余部分以3~5cm为宜，切除后用水泥浆封锚头，浆液固结后开始压浆。将预埋的通气孔捅开，清理残留在孔内的杂物，以免影响压浆效果。尽可能在张拉完成后随即安排压浆作业，从低处开始向高处推进，施工人员严格控制压浆量。浆液的性能对压浆效果有显著的影响，需严格按照配合比拌制水泥浆，取用的原材料在质量和用量方面均要满足要求。搅拌水泥浆前，先加水空转数分钟，排除搅拌设备内的积水，以此方式润湿搅拌机内壁。浆液拌制完成后随即投入使用，防止因中途耽搁时间过长而发生固结。压浆时控制好压浆速度和注浆压力，待另一端冒出浓浆后，随即用木塞封堵出浆口，维持该状态持续注浆2min，保证浆液注入的饱满性。

### 结束语

桥梁工程现浇箱梁的施工技术在道路桥梁建设中具有非常重要的作用，如果在施工过程中不注意各个环节的技术要点，就会导致桥梁工程出现质量问题，不仅会影响到施工人员的人身安全，也会给道路桥梁带来严重的危害。因此，在进行桥梁工程现浇箱梁施工时一定要做好每个环节的工作，提高施工质量。

### 参考文献

- [1] 赵维刚. 桥梁工程现浇箱梁满堂支架施工技术[J]. 设备管理与维修, 2021, (24): 149-151.
- [2] 喻德明, 张辉辉. 桥梁工程现浇预应力箱梁施工技术分析[J]. 黑龙江交通科技, 2021, 44(12): 254-255.
- [3] 尹晋. 市政桥梁工程中引桥现浇箱梁施工技术应用[J]. 企业科技与发展, 2021, (12): 61-63.
- [4] 宋潇, 郑鹏. 现浇箱梁支架施工技术在高速公路桥梁工程中的应用[J]. 交通世界, 2021, (19): 88-89.
- [5] 王冬. 公路桥梁工程中的现浇箱梁施工技术要点[J]. 四川水泥, 2021, (06): 257-258.
- [6] 农校东. 桥梁施工中支架现浇箱梁技术的应用概述[J]. 企业科技与发展, 2021, (01): 69-70+73.
- [7] 商兆松. 公路桥梁工程中现浇箱梁的施工技术[J]. 砖瓦, 2020, (10): 141-142.
- [8] 何良知. 桥梁工程中的现浇箱梁施工技术研究[J]. 交通世界, 2020, (24): 109-110.
- [9] 苏保湛, 谢桃生. 市政桥梁工程中现浇箱梁预应力施工技术[J]. 中华建设, 2020, (08): 104-105.