**现浇钢筋混凝土防撞护栏施工**

# **适用范围**

适用于桥梁工程中现浇钢筋混凝土防撞护栏的施工。

# **施工准备**

## 技术准备

* + - * 1. 编制施工方案并经监理审批。
        2. 向有关施工人员进行技术交底。

## 材料要求

* + - * 1. 钢筋：钢筋应有出厂质量证明书和复试报告单，钢筋的品种、级别、规格应符合设计要求。钢筋进场时，应抽取试样做力学性能试验，其质量应符合国家现行标准《钢筋混凝土用热轧光圆钢筋》 (GB 13013)、《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》(GB 1499)等的规定。
        2. 水泥：水泥进场应有产品合格证或出厂检验报告，进场后应对强度、安定性及其他必要的性能指标进行取样复试，其质量必须符合国家现行标准《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》(GB 175)等的规定。

当对水泥质量有怀疑或水泥出厂超过 3 个月时，在使用前必须进行复试，并按复试结果使用。不同品种的水泥不得混合使用。

* + - * 1. 砂：砂的品种、质量应符合国家现行标准《公路桥涵施工技术规范》(JTJ 041)的要求，进场后应按产地、类别、加工方法和规格等不同情况进行抽样试验合格。
        2. 石子：石子的品种、规格、质量应符合国家现行标准《公路桥涵施工技术规范》(JTJ 041)的要求， 进场后应取样复试合格。
        3. 混凝土拌合用水：宜采用饮用水。当采用其他水源时，其水质应符合《混凝土拌合用水标准》(JGJ 63)的规定。
        4. 外加剂：外加剂的质量和应用技术应符合国家现行标准《混凝土外加剂》(GB 8076)和《混凝土外加剂应用技术规范》(GB 50119)有关规定。

外加剂应有产品说明书、出厂检验报告及合格证、性能检测报告，进场应复试合格，有害物含量检测报告应由有相应资质等级的检测部门出具，并应检验外加剂与水泥的适应性。

* + - * 1. 掺合料：掺合料应有出厂合格证或质量证明书和法定检测单位的质量检测报告，进场后应抽样复试。掺合料质量应符合国家现行相关标准规定，其掺量应通过试验确定。

## 机具设备

* + - * 1. 主要设备：混凝土搅拌机、翻斗车、混凝土罐车、混凝土泵车和吊车等。
        2. 机具：振捣器、铁锹、钢板、橡皮锤等。

## 作业条件

桥梁梁板施工完毕，并验收合格。

# **施工工艺**

## 工艺流程

测量放线→钢筋加工及绑扎→模板加工及安装→浇筑混凝土→拆模养生

## 操作工艺

* + - * 1. 测量放线

1. 由测量人员根据桥梁控制点放出护栏的内外轮廓线和模板的检查线，并用墨线弹在梁板上。
2. 每隔 10m 在护栏预埋筋上焊接一根钢筋，测放出护栏顶面高程线并用红漆标注在钢筋上，作为钢筋绑扎时的高程控制线。
   * + - 1. 钢筋加工及绑扎
3. 钢筋应在施工现场钢筋加工场加工后运到桥上进行绑扎。
4. 钢筋的种类、型号及规格尺寸应符合设计要求。钢筋的连接方式、接头位置、接头数量、同一截面内钢筋接头的百分率等应符合《公路桥涵施工技术规范》(JTJ 041)的规定。
5. 对梁板上的预留筋进行整理，然后按照设计图纸和测量放线位置进行钢筋绑扎。绑扎时先绑扎立筋，立筋的位置调好后再绑扎横向钢筋。若护栏设有预埋钢板，预埋钢板应在钢筋绑扎完毕后安装，钢板的位置、高程应认真检查，确认无误后宜点焊在护栏钢筋上。
   * + - 1. 模板加工及安装
6. 防撞护栏模板一般采用外加工钢模板。钢模板的厚度、长度、横竖肋根据护栏尺寸、长度和模板周转次数确定。为了保证模板不变形，通常在模板边缘和部分横竖肋位置用槽钢加强。
7. 为了固定模板，在模板底部预留穿墙螺栓孔，孔的高度以桥面铺装施工后能盖住为宜。模板上采用槽钢作为加强竖肋，槽钢高出模板顶面 100mm，在高出部分预留螺栓孔作为穿墙螺栓用。穿墙螺栓的直径和间距根据护栏尺寸和模板情况计算确定。
8. 在靠近护栏的湿接头位置，施工时预埋一排短钢筋，作为支模板时的支撑。
9. 模板与混凝土接触面必须打磨光洁呈亮色，用洁净的棉丝擦拭，直至擦完的棉丝基本没有锈迹和脏物为止，然后均匀涂刷脱模剂。
10. 根据设计图纸和测量放线位置支设模板。模板底部的梁板面应先用水泥砂浆抹带找平。相邻的模板宜用螺栓连接，相对的模板用穿墙螺栓固定，模板搭接处夹海绵双面胶条密封。在护栏内侧利用预留的短钢筋作支点，采用脚手管、方木、钢丝绳进行加固。
11. 模板顶面每隔 1m 左右应横放一根短方木，方木用粗铁丝与梁板上的预留钢筋拉紧压住模板，防止浇筑混凝土时模板上浮。
12. 护栏上的真缝、假缝应在支模时根据设计位置设好。若设计没有规定缝的位置时，一般跨中、板端和连续梁的支座位置均应设置真缝。假缝位置可以在模板上对称贴上加工好的橡胶条，真缝位置宜采用两层三合板中间夹泡沫板的做法，以利拆除。
13. 护栏在桥梁伸缩缝位置应根据图纸预留伸缩缝施工槽。
14. 模板验收合格后，测量人员在模板顶部的槽钢上放出护栏顶面高程控制线并用红漆标注。
    * + - 1. 浇筑混凝土
15. 根据现场情况确定混凝土生产和运输的方式。混凝土到现场后应先检测坍落度，符合要求后方可施工。
16. 混凝土应分层浇筑，不得在一个地方集中下料，防止形成起伏不定的界面。每层浇筑厚度不得超过 300mm。浇筑到护栏的倒角位置应暂时停止下灰，待该范围振捣完成后再继续浇筑。分层浇筑间隔时间应不大于混凝土初凝时间。
17. 振捣棒应插入下层 50mm～100mm，振捣棒与侧模应保持 50mm～100mm 的距离，严禁振捣棒直接接触模板。每一次振捣必须振捣至混凝土停止下沉，不再冒出气泡，表面呈现平坦、泛浆时方可提出振捣棒。
18. 振捣完成后对护栏顶面混凝土进行抹面施工。
    * + - 1. 拆模养生
19. 混凝土浇筑完成后应根据混凝土强度能保证其表面及棱角不致因拆模而受损坏时方可拆模，对护栏表面和真缝进行清理后洒水养生。
20. 洒水养生应安排专人负责，养护时间应不少于 7d，也可根据气温、湿度和水泥品种、外加剂情况等，酌情延长或缩短。
21. 护栏拆模后，模板下抹的砂浆带应及时剔除，清理干净。

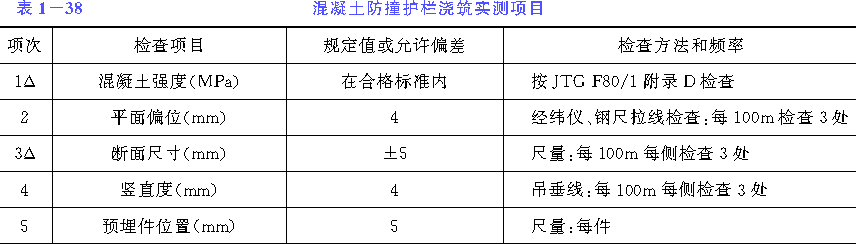
## 季节性施工

* + - * 1. 暑期、雨期施工

1. 暑期施工混凝土浇筑温度应控制在 32℃以下，宜选在一天温度较低的时间内进行。
2. 施工材料(特别是水泥、钢筋)的码放应采取防雨、防潮措施。
3. 露天的电器设备要有可靠的防触电、漏电措施。
   * + - 1. 冬期施工
4. 一般情况下不宜安排混凝土护栏冬期施工。
5. 冬期钢筋焊接宜在室内进行，当必须在室外进行时，最低温度不宜低于-20℃，并应采取防雪挡风措施。
6. 混凝土应采用冬期施工配合比，掺加适量的防冻剂。拌制混凝土的砂、石和水的温度应满足混凝土拌合物搅拌、运输和混凝土入模温度要求。
7. 运输混凝土的容器应采取适当的保温措施。混凝土浇筑前应清除模板、钢筋上的冰雪和污垢。
8. 混凝土浇筑后应采取适当的覆盖保温措施，在混凝土抗压强度达到设计强度的 40%前不得受冻。

# **质量标准**

## 基本要求

* + - * 1. 所用的水泥、砂、石、水和外掺剂的质量和规格必须符合有关规范的要求，按规定的配合比施工。
        2. 不得出现露筋和空洞现象。
        3. 防撞护栏上的钢构件应焊接牢固，焊缝应满足设计和有关规范的要求，并按设计要求进行防护。
      1. **实测项目**见表 1-38。

## 外观鉴定

* + - * 1. 防撞护栏线形直顺美观。
        2. 混凝土表面平整，不应出现蜂窝、麻面。
        3. 防撞护栏浇筑节段间应平滑顺接。

# **成品保护**

* + - 1. 护栏施工完成后，应采取覆盖保护措施，防止磕碰混凝土表面。
      2. 护栏上的部件安装，若需焊接时，应注意保护护栏表面混凝土不被损坏。

# **应注意的质量问题**

* + - 1. 由于防撞护栏断面尺寸基本上是下大上小，模板加固时一定要通过预埋钢筋将模板压住，防止浇筑混凝土时模板上浮。
      2. 护栏浇筑混凝土时侧面容易聚集气泡，浇筑时在转角位置应分两层浇筑，让下部混凝土的气泡尽量先散出来。在混凝土振捣过程中由人工加强对模板斜面的敲打，尽量减少混凝土斜面处气泡较多的现象。
      3. 平曲线上的桥梁要认真核对护栏位置及与梁板的相对关系，防止护栏预埋钢筋埋错位置。
      4. 真缝位置和角度要准确，支模时要确保完全断开。护栏拆模后应及时将真缝清理干净，不得在缝中残留混凝土、石子等硬物，防止出现瞎缝。

# **环境、职业健康安全管理措施**

## 环境管理措施

* + - * 1. 施工现场离居民区较近时，应采取隔声措施，尽可能避开夜间施工，防止噪声扰民。
        2. 模板涂刷隔离剂应采取措施，防止污染钢筋和周围环境。
        3. 凿毛清扫时，应采取降尘措施，防止扬尘。

## 职业健康安全管理措施

* + - * 1. 施工前桥梁外侧应搭脚手架，设工作平台，挂安全网。
        2. 在桥梁外侧施工的工作人员应系安全带。
        3. 施工中严禁向桥下抛掷物品。
        4. 混凝土浇筑时的施工车辆设专人统一调度，吊车、泵车必须由持上岗证的信号工指挥。
        5. 夜间施工必须有足够的照明设施。