



浅谈公路交通安全工程施工技术

文__卢光山（广西路建工程集团有限公司，安全生产管理部副部长，工程师）

保证交通道路系统的完整与完善是我国城市化建设正常有序开展的重要前提，而公路交通安全设施作为交通道路系统中的主要组成部分，在提升公路交通安全工程质量的同时，也提升了交通公路系统质量与运行效率。公路交通安全工程质量与社会发展需求不匹配，不仅会影响交通出行质量，还可能对出行人员的生命财产安全造成严重威胁。因此，道路施工部门需要结合工程实际情况，科学合理地应用各项施工技术，提升交通道路工程的整体质量，为人们出行与地区建设提供良好的基础保障。

一、公路交通安全工程概述

本文以某地区高速工程中的安全设施工程作为具体案例进行研究。该公路工程是该地区交通运输网络中的关键组成部分。交通线路总长20km，公路设计模式为6车道，预期车辆驾驶速度最高为120km/h，路基总宽度达35m，行车道的宽度为2m×3m×3.75m，道路中间的分隔带设计为4.50m。该公路工程所处地区属于亚热带季风性气候，施工条件相对比较复杂，且公路工程中存在多条道路交叉互通，因此对施工建设具有较高要求。

二、公路交通安全工程施工标准

该公路项目依据公路交通安全工程设计细则、设计规范、施工技术规范等文件规定，明确交通安全设施施工项目，其中包括防眩设施、隔离设施、护栏、交通标志、监控与照明设施等。

（一）防眩设施施工标准

防眩设施能够有效防止车辆在夜间环境或者天气昏暗的情况下，因车灯强光照射引发目眩问题。本工程中设计的车辆行驶速度为120km/h，发生目眩问题很可能会导致严重的交通事故发生。防眩设施主要有三种类型，分别是植物防眩、防眩网和防眩板。其中，植物防眩需要施工单位单独招标建设，在防止目眩问题发生的同时，还能在一定程度上缓解司机驾驶疲劳。防眩网具有坚固耐用的优点，在实际应用中具有良好的防眩效果。防眩形式分为两种，部分遮光与全部遮光。部分遮光效果是指利用防眩设施对主要光束进行遮挡，从而大幅度降低眩光强度与效果，进一步拓宽横向视野，使司机能够看清斜前方车辆位置。全部遮光是指车辆前灯照射的灯光在防眩设施的作用下发生横向分离，保证光线不会进入对向车道，实现防眩功能。但是，全部遮光形式在一定程度上会减小司机视野，所以尽可能选择部分防眩设计形式。如果分离式路基两侧的护栏高度不相同，则需要在高侧护栏安装防眩设施，部分遮光形式防眩设施常规安装方式如图1所示。结合公路工程具体要求，为保证工程路段与其他路段之间的标准统一，本工程中采用防眩板。防眩板材料由HDPE材料制作而成，整体结构为直板形式，在应用中具有吹不断、不变色、耐撞性强等优点，整体坚固性与耐久性良好，在应用中能够起到良好的防眩效果。

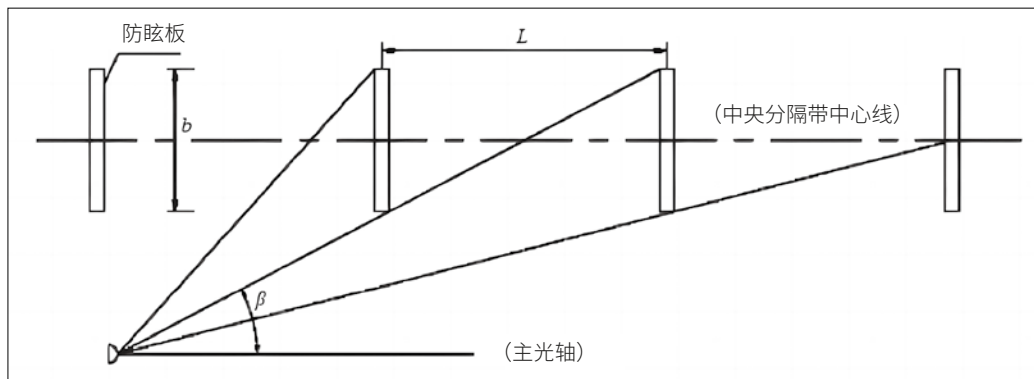


图1 部分遮光模式设计结构

（二）隔离设施施工标准

设置隔离设施的主要目的是防止公路工程周围的动物或者行人进入公路段，对公路中行驶的车辆造成威胁和影响。隔离设施能够有效保证公路工程运行安全有序。在设置隔离设施时需要遵循经济实惠、结构坚固稳定的原则，目前我国公路工程中的隔离设施主要包括刺铁丝、钢板网等。本工程经过综合考量后选择焊接网形式作为隔离设施。焊接网使用的钢丝直径为4mm，整体颜色为绿色，应用到公路工程中能够起到良好隔离保护作用。与此同时，主要使用Q235钢材料作为隔离设施的钢构件，并进行防腐强化处理，即热镀锌后涂聚乙烯，能够进一步加强隔离设施的质量，并延长其使用寿命。

（三）护栏施工标准

护栏设施主要起到防护效果，即防止车辆在行驶过程中越过路基结构或者超过中央隔离带进入对向行驶车道中，降低车辆碰撞损失。护栏在车辆发生碰撞事故后能够吸收一定程度的能量，缓解冲击。现阶段，我国公路工程中常使用的护栏设施主要有波形梁护栏、缆索护栏及混凝土护栏等形式。综合公路建设标准、工程造价等因素，本工程主要采用波形梁护栏，将其设置在公路中央地段，同时对公路工程中的危险路段与常发生事故路段的护栏设施进行加固，以此保障公路运行安全。与此同时，为防止护栏设施出现丢失被盗的问题，在施工建设过程中采用防盗螺母加固处理，并且利用热浸镀锌手段进一步强化护栏设施的耐腐蚀性能，提升护栏设施结构质量。

（四）交通标志与标线施工标准

公路工程中的交通标志与交通标线能够为司机提供清晰明确的行驶指示和公路相关信息，依据交通法规驾驶车辆，进一步加强交通运行安全。该工程中的道路交叉点位相对较多，因此需要制定详细科学的交通标志与标线，使其能够与周围环境、公路整体线型等保持协调，并且符合简单明确的特点。依据交通标志具体需求，主要选用钢立柱作为立柱材料，同时使用热镀锌防腐，提高立柱材料的安全性。标志板结构主要使用铝合金材料制作，使用四类反光膜制作反光材料，以此确保整体交通标志结构清晰可见。交通标志的板面结构以及标志字体形式、大小等严格按照工程标准规范进行设计，公路路段中全部的板面、字体颜色、大小、形式等因素应尽可能使用统一规格。与此同时，为满足公路工程具体交通需求，交通标线的反光材料选用白色热熔形式，结合《路面标线涂料》中的规范内容，对交通标线的厚度以及凸出部分进行规范设计。

（五）监控及照明设施施工标准

监控与照明设施同样是公路交通安全工程中十分重要的组成部分，能够帮助交通管理部门实现对公路运行情况、公路病害及交通安全事故的有效监控，及时了解具体情况，并第一时间开展相应处理活动。一般情况下，照明设施主要应用在夜间环境。本工程属于高速公路工程，车辆在夜间行驶过程中需要保证司机视野宽阔，能够清晰查看前方道路情况。同时，针对公路段中的特殊路段与重点位置需安装不同设施，包括连续照明设施、局部照明设施、隧道桥洞照明设施等，确保车辆驾驶人员在夜间行驶的过程中具有良好的视野，保证交通出行安全。

三、公路交通安全工程施工技术分析

该公路工程施工建设环境相对比较复杂，对施工要求相对较高，在建设阶段经常出现雨水天气，外界环境因素对于工程质量的影响较为明显。为保证公路交通安全工程能够顺利有序进行，需要对各项安全设施施工环节进行科学管理，对施工作业人员进行合理配置，制定健全详细的施工技术规划，才能够有效保证交通安全工程的施工质量。

（一）防眩板施工

防眩板施工过程中，需要先确定测量点位，对防眩板施工控制点位进行合理设计。使用螺栓连接的形式将桥梁护栏座与钢板紧密连接，将防眩板材料运输到施工现场安装。在防眩板安装过程中需要对施工效果进行控制调整，防止出现高低不平或者扭曲变形等问题。保证防眩板整体结构具有良好的流畅性，外表涂层质量完好，未出现损伤。在施工结束后对防眩板的关键点位进行详细检查，确保防眩板整体施工质量符合工程标准规定。

（二）隔离栅施工

隔离栅施工前需要进行样品检测，对样品质量与性能进行有效测试，确保隔离栅符合工程标准规范。接着将隔离栅材料与立柱结构转移到施工场地进行施工焊接，网隔离栅规格为400cm×400cm×600cm，开挖4个角时禁止出现圆坑，将尺寸设置为400mm×700mm。依据“先两侧，后中间”的原则埋设立柱，接着对基础结构进行混凝土浇筑施工，随后进行隔离栅网片安装，保证网片结构与整体框架、立柱结构的连接紧固，整体形状为阶梯式，无松动现象，最后对安装施工进行检查，针对其中存在的安装问题及时调整修复，保证隔离栅安装效果。

在隔离栅安装过程中遵循以下施工原则：在施工前做好准备工作，严格依据工程图纸施工，做好工程地段平整工作。结合具体情况采用人工绑扎、截断钢筋及机械调制等手段进行立柱施工。设计不同的隔离栏，立柱结构的间距控制在3m，如果工程施工需要穿越4m以内河岸，则将隔离栅设置为铁线连接形式；如果工程施工需要穿越4m以上河岸，则将断开隔离栅，随后设计为封闭式连接；针对间隔距离在50m或以上的情况，建设加强柱结构，加强形式为斜支撑式，进一步加强隔离栅的稳定性与防护性。在施工过程中需要科学合理地设计隔离栅的布局，保证各施工环节的标准性，保证道路交通安全工程质量。

（三）护栏施工

护栏施工过程中，要明确公路控制点，对立柱间距进行合理设计，确保立柱位置能够符合工程施工需求。本工程的路基主要为土质，利用专用打桩机进行立柱施工，将其填埋到相应深度后进行固定，随后对周围土料进行压实处理。在立柱结构安装结束后进行防阻块固定施工，保证立柱位置精准无误。进行护栏板安装施工，安装形式为螺栓连接。护栏安装结束后对周围路面与护栏结构进行清理，并进行施工质量检查，确保护栏施工符合工程标准规范。护栏施工过程中需要注意以下几点：优先选择钢材质立柱，在连接过程中使用高强度螺栓，同时进行镀锌防腐处理。工程中主要涉及两种形式的护栏施工，即常规路段进行的普通型护栏施工，控制立柱间距为4m；关键路段或危险路段进行的强化型护栏施工，立柱间距为2m，护栏拼接方向具体如下图2所示。护栏拼接方向需要与道路方向保持一致。钢立柱埋设过程中，需要对道路中心线进行测量，并将螺栓孔与路缘石的垂直间距控制在0.50m范围内。

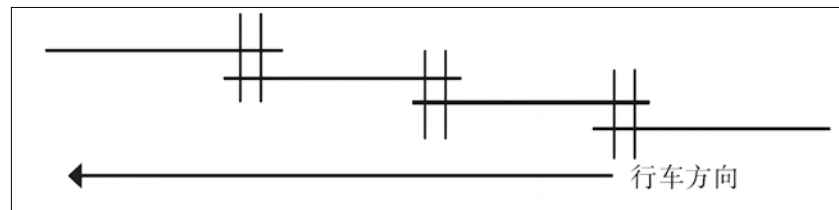


图2 护栏拼接

（四）交通标线施工

该工程中主要使用白色热熔标线，具体施工步骤如下所示。第一步，原材料验收。在材料进入施工场地时需要材料的质量与性能进行严格检查，通过取样试验后确认符合工程标准方可放入，同时保证材料配方与工程周围环境相契合。第二步，施工准备。在正式施工前进行准备工作，依据工程需求准备摆放相关标志的器械，并摆放安全设施、警示标志以及交通引导标志等，施工前对路面环境进行清理，确保路面干净无异物，为

标线施工提供良好的基础保障。同时，在施工前要进行试验，基于试验结果明确涂层大小与厚度等参数。第三步，涂料施工。依据工程图纸规定的施工方向进行水线喷洒，随后喷涂底漆，加工涂料。交通标线涂料属于分装固体，在施工过程中需要先进行加热处理，当加热温度符合标准后进行搅拌施工，再将其放入划线车中，依据水线进行施工。热熔标线须符合工程标准规范，突出部分为5±1mm，标线厚度控制在1.60mm，宽度控制在50mm。第四步，特殊标线施工。针对斑马线、车距确认线以及导流线等特殊标线，先画出大样图案，再利用薄钢板进行位置固定，最后进行施工作业。在施工过程中保证图线清晰明确，施工结束后进行检查修正，以保证施工质量。

（五）交通标志施工

交通标志的施工分为四步：地基施工、钢结构加工、板面加工、施工现场施工。

测量与放样：各类交通标识与指定位置之间的间距（目视间距）必须符合标准。放置的原则为立柱标志的内侧边沿与道路或土的路肩边沿之间的距离不应少于25cm，而指示牌的下部边沿与道路的高度应在100cm~250cm之间。吊杆型和门型标识下沿距离地板的距离不能低于所要求的净高度。在放线的时候，应该以基础的中心距及指示板与道路中心线（弯道路为交通流的方向）之间的偏角为依据，按照一定的角度进行计算，否则会导致内部和外部基础之间的纵向错位。

基坑挖掘：采用人工与机械合作的形式进行基坑挖掘施工，挖掘工作不能一次性完成，在长度和宽度上都要留出10cm~20cm左右的未挖掘部位。在施工现场做好排水处理，雨势较大时，视情况进行遮盖。

钢筋的制造与安装：按图纸下料，在现场将其捆绑到位，并在到位后对其进行调节，以保证保护层的大小和钢筋框架的稳定性。在进行模架之前，必须把钢丝网放置到基坑中，在进行模架的时候，要在钢丝网和模架中间垫上一块木头或石头，以确保地基的保护层达到设计标准。

模板安装施工：当所有的基础都在暗处时，可以采用土模型。若不能，则需先设模架，并在模架架设后加以必要的补强。应用模板之前，必须用钢刷清理模板内部，然后再用废弃的汽油、润滑油等隔离材料涂抹在模板上。在基坑放置钢筋笼和支模之前，应该按照基础尺寸和模板的结合尺寸，在基坑需要支模的三面修建好平台、台阶等必要的准备工作。在混凝土浇筑过程中，要安排专门的人员进行检查，并时刻做好加强措施，避免出现漏模的情况。

埋设法兰盘以及地脚螺栓：首先浇注一部分混凝土，然后将锚固件插入到混凝土中，并保证锚固件之间的距离与设计尺寸一致。在浇注到桩面处时，安装好法兰盘，用标尺对法兰盘进行标定，使其表面处于水平状态。在浇注混凝土时，暴露在外的锚杆要用废弃的水泥袋子加以保护。

混凝土浇筑：混凝土使用普通混凝土，搅拌时必须先将混凝土倒在靠近基础的钢板上，再用铲子将其倒入基础中，不得将其直接倒进基础中。混凝土在排出时，必须用钢管或木棒和金属线将钢筋笼固定住，避免在排出过程中出现钢筋笼变形。搅拌混凝土时，必须使用短铲将搅拌料摊平，不得使用振动棍进行搅拌。混凝土混合物应该按一定的顺序进行振动，每个阶段的振动不能大于45cm，振动时应该从周围开始向中间靠拢，不要对上面一层造成太大的破坏，振动棒与钢条不能直接碰撞，直至混凝土的表面变得平整，没有出现气孔为止。在浇注上一层混凝土时，应多次检测顶部高度，以保证达到设计标准。在进行底凸缘的安装时，要确保底凸缘处于基础的正中央且顶面水平，在稳定后，要用铲子将基础的顶面抹平。之后，为了确保地基顶部的水平线，需要每2~3个小时进行一次顶面抹平施工。地基注浆施工应持续进行，不可有任何停顿。

（六）照明设施施工

公路主线段照明主要采用单臂路灯双侧对称式设计，路灯杆设置在绿化带处，照明功率为两个NG250W，臂长为3m，灯具安装高度为13m，照明灯杆的间距为35m。

桥梁段主要照明采用单臂路灯双侧对称式设计，路灯杆设置在桥梁外侧防撞栏处，照明功率为NG500W，臂长为3m，灯具安装高度为13m，照明灯杆的间距为35m。

基础施工部分内容，一是基坑开挖，严格控制基坑深度，防止对原状土造成破坏，使用级配砂石料对超挖部分进行回填处理，开挖的同时进行排水施工。二是基坑开挖施工后及时开展基础施工，等到结构强度在75%以上时进行回填，回填施工中为保证实施效果良好，采用分层式回填与夯实施工的形式，通过人工压实将填土压实系数控制在0.95以上。回填土料中不能含有淤泥、杂草等异物，加工虚铺厚度控制在30cm。

（七）监控设施

监控设施主要包括以下几项系统：超速电子警察系统、闯红灯电子警察系统、闭路电视监控子系统。

在主线道路段铺设两根 $\phi 110$ 的PVC管，其中一根管道包裹交通监控32芯光纤，另一根作为预留管使用。管道主要沿公路中央隔离带进行铺设。电信预留出8根PVC管道，由电信公司与施工团队协调施工。

桥梁段应沿中央隔离带利用桥架铺设，桥架规格为200mm×100mm×1.50mm，在桥梁栏杆外侧位置处铺设。

依据工程设计需求，交通主管道覆土深度为0.90m，道路交叉处的管道覆土深度设置为0.70m。

（八）钻孔施工

钻孔施工在公路交通安全工程中具有较为重要的作用，多个安全设施工程中会涉及钻孔施工。在钻孔施工前应结合工程需求选择钻孔机。在立柱施工过程中应精准控制打孔位置，孔洞直径为14cm，立柱钻孔直径为15cm，控制钻孔深度为打入深度的1/2左右，随后利用液压机进行打桩施工，将其固定到标准位置。

四、结语

公路交通安全设施工程需要针对不同道路情况设置不同交通安全设施，并且充分考虑地区自然条件和气候特点等因素，保证公路交通安全设施能够充分发挥自身作用，为人们交通出行提供良好的保障，尽可能减少交通事故，为地区经济建设与发展提供有力支持。C