

高铁无砟轨道施工要点及质量控制分析

司翔宇

中铁广州工程局集团（南京）第一工程有限公司 江苏 南京 210000

【摘要】 高铁无砟轨道作为现代交通的重要组成部分，对于保障高速列车的运行安全和提升运行速度具有重要意义。然而，无砟轨道的施工过程中存在着一系列的挑战和风险。因此，深入研究高铁无砟轨道施工的要点及质量控制方法，对于提高施工效率和保证轨道质量具有重要的理论和实际意义。

【关键词】 高铁无砟轨道；施工要点；质量控制；分析

高铁无砟轨道具有高速、平稳、安全等特点。为了确保高铁无砟轨道的施工质量，需要进行有效的质量控制。本文旨在对高铁 CRTS I 双块式无砟轨道施工的要点和质量控制进行分析，以指导实际施工过程中的质量管理工作。

1 高铁无砟轨道施工中的常见问题

1.1. 混凝土成型收面不光滑，侧边棱角损坏

混凝土运输时间过长，到达现场后塌落度流失过大，混凝土终凝时间掌握不准确，导致后期压光收面困难。浇筑完成后，模板拆除时间过早，混凝土强度不足，拆模时模板碰到混凝土侧边，导致个别棱角容易受损。

1.2. 底座板限位凹槽和轨枕四周“八字”裂纹

原材料质量不达标是导致裂纹问题的一个主要原因。如果混凝土原材料的配比不准确或质量不合格，会导致混凝土的强度和耐久性不足，水泥用量过大产生收缩裂纹。施工环境气温高，风力大，养护不好或不及时，会使表面缩水，产生干缩裂纹。限位凹槽圆弧处钢筋保护层难以控制，容易产生“八字”裂纹。由于混凝土初凝阶段水化热较大，新浇筑混凝土与轨枕接触面温度不一致，会使轨枕四周出现“八字”裂纹。

1.3. 轨枕外观质量缺陷问题

经轨枕出场验收合格，与预制单位签订轨枕出场交接单后，在运输及装卸过程中发生磕碰，导致轨枕破损。在施工过程中，作业人员倒运轨排架及随意丢弃钢板扣件磕碰轨枕。

1.4. 轨枕的离缝问题

轨枕的离缝问题主要是指轨枕与道床板之间的缝隙过大，从而影响轨枕的承载能力和使用寿命。轨枕的离缝问题通常是由以下原因导致的：未对轨枕表面进行湿润，导致轨枕周边混凝土丧失水分过快，收缩不一致产生离缝；混凝土塌落度较大、振捣不到位也会产生离缝现象。

1.5. 道床板与底座板出现离缝

底座板边缘破损部分未及时修补完成，即刻铺设隔离层土工布，导致土工布底部悬空；土工布铺设过宽，边缘胶粘剂涂刷过少或漏涂，安装模板后土工布翘起与底座板未密贴，造成边缘空鼓、褶皱。

2 高铁无砟轨道施工要点

2.1. 基面处理

底座板施工前对梁面进行凿毛处理，凿毛采用大型铣刨机配合小型铣刨机。采用大型铣刨机凿毛作业时应拆卸梁面预埋套筒位置刀头，然后采用小型凿毛机凿毛套筒范围梁面，以免造成套筒大面积损坏。凿毛标准以露出不少于新鲜混凝土面 75% 为标准。

2.2. 混凝土配合比

混凝土配合比的正确选取是保证混凝土性能稳定的关键。混凝土的配置应遵循“低胶材、低用水量、低塌落度、高含气量”的原则，混凝土塌落度不宜大于 140mm。此外，还需要加强对混凝土搅拌过程的监控，确保混凝土在搅拌过程中充分混合均匀。

2.3. 底座板混凝土浇筑

混凝土浇筑前采用水管对基面洒水湿润，保湿 2 小时以上且表面无多余积水。浇筑时混凝土下料口距离纵向模板顶部 50cm 左右高度以减小混凝土对钢筋、模板的冲击，每块板布料时要先浇筑凹槽四角部位再其余部位，且一次浇筑成型不得有施工缝。

为预防限位凹槽四角出现“八字”裂纹，在限位凹槽模板安装后，在四角设直径 10mm 的防裂钢筋；同时在底座板限位凹槽四角设置防裂钢丝网，钢丝网采用 10 目钢丝网，丝径 0.6mm，网眼 2mm，网片尺寸 150×200mm。

2.4. 道床板混凝土浇筑

混凝土浇筑前采用喷雾器对底座及轨枕表面进行洒水润湿，不得存有积水；采用防护罩覆盖轨枕、扣件，用塑料布覆盖钢轨和轨排横梁，防止轨枕及扣件被混

土污染。

混凝土在轨枕间从一端向另一端按“之”字形浇筑顺序进行均匀布料，混凝土浇筑时注意下料口距离待浇筑区域不得超过 1m，宜控制在 50cm 左右，且混凝土下料过程需均匀缓慢，不得直接冲击轨枕及排架托梁。当混凝土从轨枕下自动漫流至下一根轨枕后，方可前移至下一根轨枕继续往前浇筑。

为预防轨枕四角出现“八字”裂纹，在轨枕四角处增设 U 型防裂钢筋；混凝土浇筑完成后第一次收面时，在轨枕四角道床表面放入燕尾状菱形钢板网，钢板网尺寸 5~8cm，修剪成燕尾状。

2.5.混凝土振捣

混凝土采用二次振捣工艺，第一次采用 $\phi 50$ 插入式振捣棒在道床板两侧及轨枕之间振捣，第二次采用 $\phi 30$ 插入式振捣棒在轨枕四周及底部进行振捣。混凝土振捣时先将限位凹槽四周的混凝土振捣密实，再沿底座模板四周振捣，最后振捣底座中间部位。混凝土入模浇筑后应随即进行振捣，以混凝土表面不再下沉、无气泡、表面泛浆为宜，避免漏振、过振。振捣棒插入时快插慢拔，并边提边振，以免在混凝土中留有空洞。

2.6.混凝土收面

混凝土振捣完成后，采用五道收面工艺，第一、二道顺序紧跟振捣工序使用木抹进行粗平、压实，第三、四道采用不同铁抹进行精平、压光，轨枕及轨排横梁下方采用长嘴铁抹收面，第五道为初凝前混凝土表面手摁无明显压痕时用铁抹进行收面压光。抹面时宜采用原浆收面方式，必要时可采用喷雾壶进行雾状湿润，严禁泼水作业。

2.7.混凝土养护

采用“一布一管一膜”养护方式。混凝土在初凝前采用“喷雾器”喷雾湿润，初凝后及时采用覆盖土工布+耐腐蚀发泡渗水管+塑料薄膜方式进行保温保湿养护。末次收面完成后及时覆盖，避免因早期阳光直射致使失水过快情况，在土工布上面铺设打孔水管，通过连通分支水管实现补水，上覆塑料薄膜保湿。每个作业面渗水管通长布置，在直线上时，沿线路方向均匀布设二道，在曲线上时，沿线路方向在超高侧布设一道。

3 高铁无砟轨道施工质量控制分析

3.1.材料的检验和验收

在材料的检验和验收过程中，需要依据相关标准和

规范，对所采购和使用的材料进行检验。其中，检验标准和程序是指根据国家或行业标准制定的检验要求和程序，包括对材料样品的制备、试验方法的选择、检验结果的评定等。在材料验收时，需要参照规定的标准进行检验，并记录相应的检验数据。根据检验结果，可以对材料的合格性进行判别，并采取相应的措施。例如，在材料存在缺陷或不合格的情况下，可以采取返工、更换或重新采购等措施，以确保施工材料的质量和工程质量。

3.2.质量审核和验收

质量审核的程序主要包括施工前、施工中和施工后的审核环节。在施工前，需要对施工方案、质量控制计划等进行审核；施工中，需要对质量检查结果和施工报告进行审核；施工后，需要对竣工验收文件和工程质量问题进行审核。验收标准是对施工质量的要求和评价标准，包括技术标准、规范要求等。在施工完成后，需要按照相关标准进行验收，判断施工质量是否符合要求。例如，对轨道线路的垂直度、水平度、轨距等进行测量，并与技术标准进行对比，以确定施工质量的合格性[5]。

4 结语

高铁无砟轨道施工要点及质量控制的研究对于保障施工质量和轨道稳定性具有重要意义。通过选择合适的施工要点和实施有效的质量控制方法，可以提高施工质量和安全性，为高铁运行提供更稳定和可靠的轨道基础。这对于高铁发展和安全运营具有重要的实际价值，也为相关领域的研究提供了借鉴和参考。

【参考文献】

- [1]钱晓.高铁无砟轨道施工要点及质量控制方法研究[J].城市住宅,2020,27(08):172-173.
- [2]郭旺明.高铁无砟轨道施工要点及质量控制分析[J].建筑技术开发,2019,46(19):140-141.
- [3]李石磊.高铁无砟轨道施工要点及质量控制分析[J].居舍,2019,(12):56.
- [4]魏佳奇.高铁无砟轨道施工要点及质量控制分析[J].智能城市,2018,4(21):52-53.
- [5]江阿亮.高铁无砟轨道施工要点及质量控制分析[J].建材与装饰,2018,(02):267.