

目 录

1	工程概况.....	1.....
2	工艺原理.....	1.....
3	施工打算.....	2.....
3.1	内业打算	2.....
3.2	外业打算	2.....
4	施工工艺及技术质量限制要点	3.....
4.1	路基地段无砟轨道施工.....	3.....
4.2	桥梁地段	16.....
4.3	隧道地段	23.....
5	劳动力组织.....	23.....
6	设备机具配置	25.....

成渝客运专线 CRTSI型双块式无砟轨道施工技术

无砟轨道施工 shg

1 工程概况

新建铁路成都至重庆客运专线 CYSG-4标第二项目分部全长 14.36 公里（起讫里程为 DK203+960.55~DK215+937.412），采纳 SK-2 型有挡肩结构双块式轨枕，配套 WJ-8B 型扣件。桥梁段轨道结构高度 0.725m，路基地段轨道结构高度为 0.815m，隧道地段轨道结构高度为 0.515m；底座板和道床板宽度 2.8m，采纳 C40 钢筋混凝土，底座板设置凹槽；支承层底面宽度 3.4m，支承层采纳水硬性混合料，每隔不大于 5.2m 设置一道伸缩缝；在路基地段连续道床板的板端设置端梁，端梁及道床板浇筑为整体。

路基和隧道地段无砟轨道道床施工时假如浇筑时间中断，则设置临时施工缝，当中断时间超过 24 小时（或时间不超过 24 小时，但温度改变较大时），在施工缝两侧各增设 2 排 4 列 M27 抗剪固定销钉锚固系统和 4 根 N8 钢筋，并在施工缝处采纳钢板网，以使施工缝表面粗糙，保证新老混凝土之间有足够的粘结力。

2 工艺原理

无砟轨道施工依据无砟轨道道床施工精度要求高和限制困难的特点，采纳就近铺设和便于精度限制的原则，在施工道床板的旁边将双块式轨枕及轨道排架利用分枕平台进行分枕组装后吊放至待铺位置，再经过钢筋绑扎， 轨排组装， 综合接地和轨道粗调等关键工序后，用轨检小车测量系统对轨道的几何尺寸进行精调，使其满意设计精度要求，终于浇筑道床混凝土一次成型。该工艺具有操作简便， 平安好用和轨道几何尺寸精确， 快速定位等特点。

3 施工打算

3.1 内业打算

(1) 对沉降变形观测, CP III测设进行成果整理和评估, 确认工后沉降变形, CP III测设成果符合设计要求后方可进行无砟轨道施工。

(2) 组织技术人员对无砟轨道施工图审核, 开展技术交底, 澄清有关技术问题。

(3) 组织对全体参建人员进行技术培训和考试, 经考试合格后方可参与无砟轨道的施工。培训内容包括轨排框架法无砟轨道施工内容, 工艺流程, 施工方法, 物流组织, 工序质量限制标准及验收检验方法, 留意事项等。

(4) 制定无砟轨道施工技术, 平安, 质量, 进度等相关管理方法, 建立健全平安质量保证体系及应急预案。

(5) 编制无砟轨道实施性施工组织设计, 上报监理及业主审批。

(6) 编制作业卡片, 明确各工序平安, 质量卡控要点, 下发到现场施工人员手中。

(7) 依据设计要求对混凝土协作比进行选定, 并经过审批。

3.2 外业打算

(1) 依据现场实际进行物流组织方案设计, 满意无砟轨道施工需要。

(2) 在无砟轨道工程施工前, 对线下工程进行工序交接, 并刚好复测, 确认基础面和相关接口工程质量符合设计及相关标准要求。

(3) 完成 CPI, CP II及水准基点的复测, 进行 CPII建网, 测设及评估工作。

(4) 合理划分施工单元, 确定专业化施工队伍, 实行无砟轨道专业化施工, 人员配置满意专业化施工要求。

(5) 依据施工单元划分，配置必须的工装设备，满意施工需要。

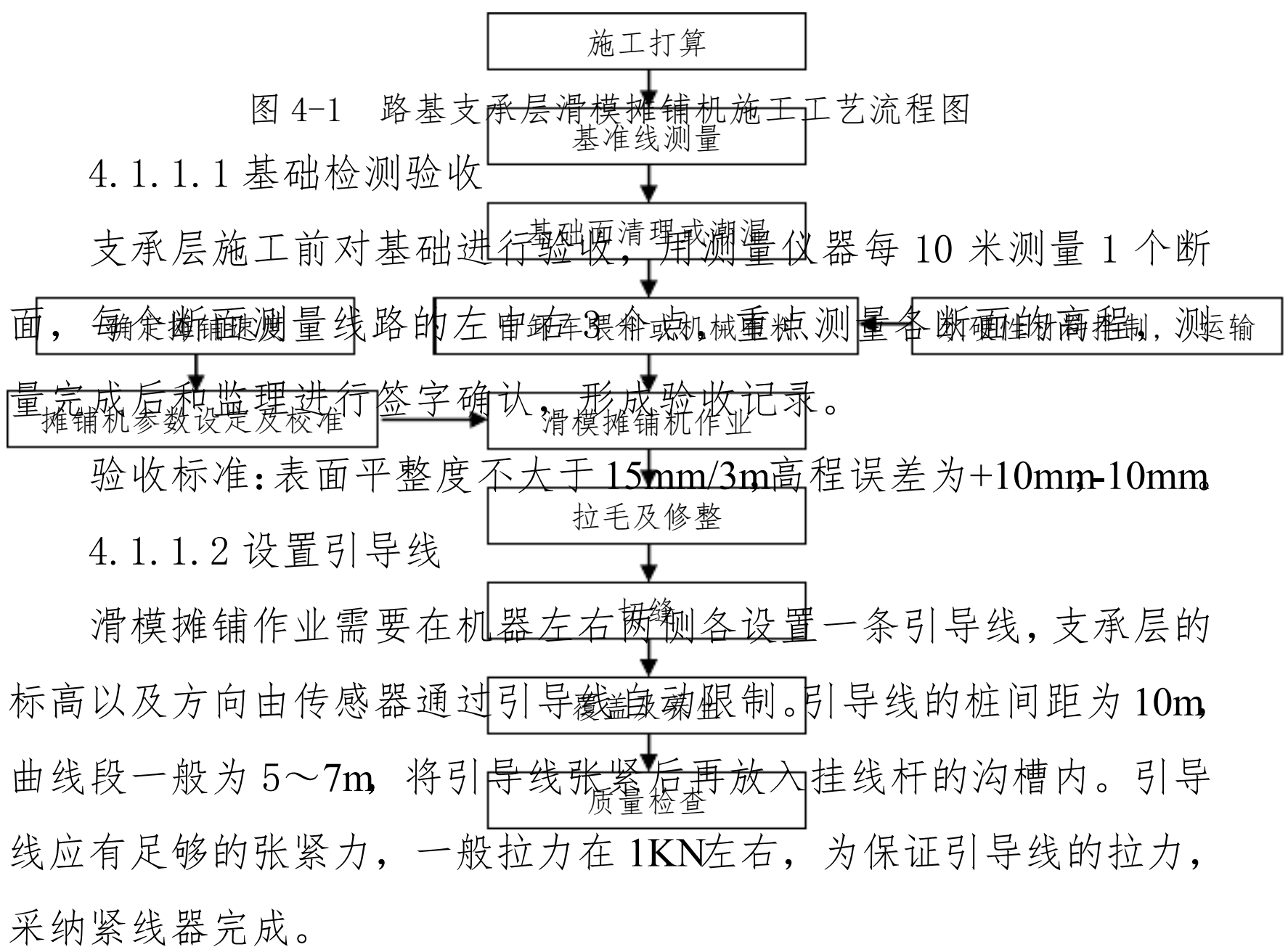
(6) 确定物流组织方案。无砟轨道施工场地受限制，尤其隧道及桥梁地段无砟施工，物流组织成为施工组织的关键点。物流组织主要包括物资及机具组织和行车组织。

4 施工工艺及技术质量限制要点

4.1 路基地段无砟轨道施工

4.1.1 支承层施工

支承层采纳滑模摊铺法施工，工艺流程见图 4-1。



安装后的引导线标高误差在 (+3mm -3mm) 间，中线位置误差在 3mm 内。引导线设定好后，在摊铺作业前应检查引导线是否被干扰，是否有滑落，保证引导线的精确度。在摊铺过程中，必须保证引导线不受杂物，线结及四周工作人员干扰。

图 4-2 设置引导线

4.1.1.3 混合料配置

混合料拌料利用自卸车进行运输，运输前将自卸车清洗干净，挖掘机进行布料。依据现场实际状况选定最佳协作比，试验后选用最佳协作比进行施工。

图 4-3 混合料配置及运输

4.1.1.4 摊铺作业

采纳钉桩或基准线法校准滑模摊铺机挤压底板高程和侧模前进方向，调整水平传感器立柱高度和滑模摊铺机机架前后左右的水平度，令滑模摊铺机自动行走，再返回校核 1~2 遍，正确无误后，方可开始摊铺，摊铺前对基床表面进行洒水潮湿，但不得有积水。

通过挖掘机进行布料，在摊铺范围内要布料匀称，布料长度达到 5 米后启动摊铺机。

滑模摊铺机应匀速连续摊铺，不得随意停机或改变摊铺速度。摊铺速度可依据供料状况，混凝土性能和施工地段确定，一般限制在 1.5~1.8m/min。供料不充分，混凝土坍落度偏小，捣固性能不良和曲线地段可适当降低摊铺速度。摊铺 5m 后，检测支承层标高，厚度，中线，横坡度指标，合格后可接着施工。

在摊铺过程中的施工缝位置最好及道床板的伸缩缝重合。

摊铺过程中，对支承层的质量进行检查。主要的检查内容包括：视察支承层是否发生离析；同时检查支承层表面标高位置，在两基准线间拉弦线，用钢尺量测弦线到支承层面的距离。

图 4-4 混合料摊铺

4.1.1.5 整修

滑模施工后，在初凝前完成对支承层顶面两侧 30cm 范围和侧边散水面依据 16% 坡度采纳砂浆进行人工抹面并保证表面光滑度。同时对表面及边角有缺陷的部分应进行刚好修补处理。

主要施工设备有：轨道排架，专用龙门吊，分枕平台，专用吊具，纵横向模板等。施工设备进场验收合格后方可运用。

(3) 轨枕验收

轨枕运输至现场前，需对进场的轨枕进行验收，验收标准表 4-2。

表 4-2 双块式轨枕主要尺寸允许偏差及外观质量要求

序号	检查项目		允许偏差（mm）	备注
外形尺寸				
1	长度		+4， -2	
2	承轨部位轨枕顶部宽度		±3	
3	保持轨距的两套管 中心距	配 WJ-8 扣件	±1.5	
4	同一承轨槽的两相 邻套管中心距	配 WJ-8 扣件	±0.5	
5	两承轨面间相对扭曲		＜0.7	
外观质量				
6	承轨部位表面缺陷（气孔， 粘皮， 麻面		长度≤10， 深度≤2	
7	其他部位表面缺陷（气孔， 粘皮， 麻面		长度≤50， 深度≤5	
8	承轨面及挡肩裂纹，轨枕侧面及横截面平 行的裂纹		不允许	
9	预埋套管内堵孔数		不允许	
10	轨枕棱角破损和掉角		长度≤50	

4.1.2.2 测量放线

(1) 通过 CPⅡ限制点，按无砟轨道设计位置放样出路基地段无砟轨道的模板边线， 轨枕边线及轨道中线，放样误差不超过 2mm 放样完成后，用红色油漆做上标记，并用墨线弹出。

(2) 依据模板边线，依据图纸设计尺寸，定位出钢筋位置。

4.1.2.3 道床板底层钢筋加工及铺设

(1) 钢筋加工

钢筋在加工厂内集中加工，加工数量及尺寸按图纸严格进行技术交底，交底让加工人员签字后报工程部门存档。

(2) 底层钢筋铺设

① 依据支承层上标记的钢筋位置,利用特制的卡具,放置底层钢筋。

② 纵向搭接钢筋长度不得小于 700mm 搭接位置用绝缘卡进行绑扎,相邻搭接位置错开位置不得小于 1000mm

③ 钢筋绑扎完成后在钢筋网纵向钢筋下安装 35mm 厚 C40 混凝土爱护层垫块,每横断面上安装 5 个(最外侧各 1 个,中间 0.6m 间距),纵向间距 0.8m,确保每平米不少于 4 个。

4.1.2.4 轨排组装及运输

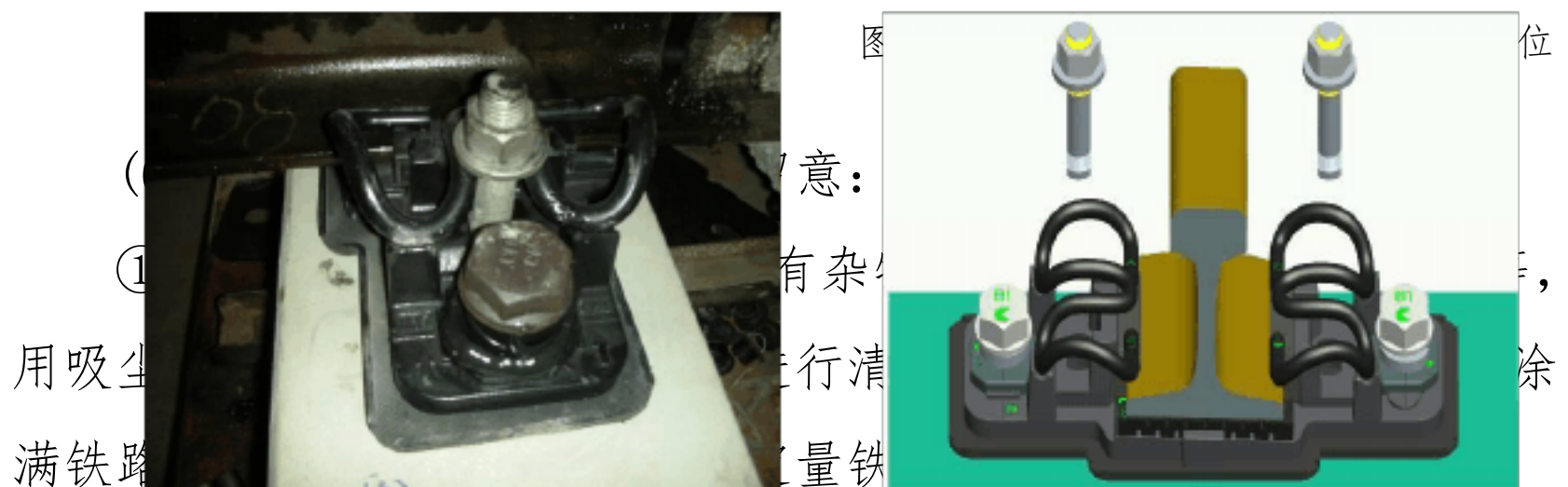
(1) 吊装:将待用轨枕运用龙门吊及轨枕专用吊具吊放在分枕平台上,每次起吊每垛的 1 层(5 根轨枕),吊装时需低速起吊,运行。

(2) 匀枕:依据组装平台上轨枕块的定位线并运用枕间距专用卡具人工匀枕,轨枕应方正,间距误差限制在 5mm 内,并对轨枕表面进行清理。

(3) 检查调整轨枕块位置,并拉线将一侧的螺栓孔布成一条线,偏差小于 1mm

(4) 吊装轨道排架,人工协作龙门吊,将轨道排架扣件螺栓孔位置及轨枕上螺栓孔位置对齐,平稳,缓慢地将排架放置于轨枕上。

(5) 按依次从下至上分布扣件在轨枕上



② 将道钉旋入螺栓孔内,用手试拧螺栓,看是否能顺当旋进,若出现卡住现象,则调整后重新对准,旋入。

③ 运用扭矩扳手依据 W1 弹条理论扭矩 160N.m, X2 弹条理论扭矩 110N.m 的要求上紧螺栓。螺旋道钉紧固条件应使弹条中支部及轨距挡块凸出部分空隙保持在 0.35~0.5mm, 最大不大于 0.5mm 实行空隙为主, 扭力为辅的双控措施, 由质检员负责检查每个扣件安装状况。

(7) 轨排运输及就位

① 布设轨排。铺装龙门吊从分枕组装平台上吊起轨排运至铺设地点, 按中线和高程定位, 误差限制在高程 -10~0mm, 中线 ±10mm 相邻轨排间运用夹板联结, 每接头安装 4 套螺栓, 初步拧紧, 轨缝留 6~10mm 每组轨排按精确里程调整轨排端头位置。

② 安装竖向调整螺杆和轨向锁定器。

3.1.2.5 轨道粗调

运用测量仪器对轨排进行粗调。

双梁轨排利用轨道排架横向, 竖向调整机构完成轨排的粗调工作, 依据先中线后水平的依次循环进行。粗调依次为: 1→4→5→8→2→3→6→7→1→2→3→4→5→6→7→8。如图 4-11。

图 4-11 轨道粗调依次

(1) 中线调整

利用全站仪运用四周 4 对 CPIII 点进行设站, 精调小车对轨排的平面位置进行测量, 当轨排偏离线路方向左边时, 拧紧左方轨向锁紧器螺栓, 同时松开右方锁紧器螺栓; 反之当轨排偏离线路右方时, 拧紧右方锁紧器螺栓, 松开左方锁紧器螺栓。调整完成后专人检查确保两侧螺栓必须密贴支承层侧面。

(2) 高程调整

依据精调小车显示的数据, 对轨排的高程和水平进行调整。调整时假如左轨需抬高, 就顺时针拧紧左侧高程调整杆, 反之则逆时针调整。调整完成后检查左右两侧螺杆底部紧贴支承层表面。

粗调工作必须重视, 粗调到位能大大提高精调时的效率。

5mm 高程 0~-5mm

4.1.2.6 上层钢筋安装及接地钢筋焊接

(1) 轨道粗调工序完成后，进行道床板上层纵横向， 接地钢筋安装，除接地钢筋外，全部钢筋交叉处必须用绝缘卡进行绝缘处理，绝缘卡必须拧紧，防止钢筋错动。

(2) 钢筋节点间采纳绝缘卡绑扎固定；绑扎完成后将多余部分剪除。

(3) 纵横向接地钢筋之间通过 L 型钢筋进行焊接，单面焊接长度不得小于 100mm 双面焊不的小于 55mm 焊接厚度不得小于 4mm 焊接完成后将焊渣清理干净。

(4) 重点检查上下层钢筋弯头处， 凹槽钢筋绝缘性能，部分困难地段可用橡胶塑料管进行绝缘。

(5) 依据图纸设计，专心检查钢筋间距是否符合设计要求。

图 4-12 上层钢筋绑扎

4.1.2.7 电阻测试

(1) 钢筋绝缘卡的绝缘电阻应大于 $10^{10} \Omega$ ，试验采纳高阻测定仪进行测定。

(2) 依据施工图，进行接地钢筋， 接地端子的焊接，焊接接地端子时保证平直以及紧贴模板。

(3) 随意两根非接地钢筋的电阻值不得小于 $2M\Omega$ ，接地钢筋电阻不大于 1Ω 。

图 4-13 绝缘电阻测试和接地钢筋焊接

(4) 工序质量标准及检验方法：①接地钢筋焊接长度单面不小 100mm 单面不小于 55mm 纵向接地钢筋焊接不小于 200mm ②接地单元长度不大于 100 m；③钢筋安装数量， 间距， 交叉点是否逐点绑扎；④混凝土爱护层厚度符合规定；⑤钢筋网绝缘性能满意设计要

,验收合格后通知现场领工员支配模板安装工作。

4.1.2.8 模板安装

路基段道床板整体浇注，中间不设横向伸缩缝。

(1) 模板清理并涂刷脱模剂

模板安装前打磨除锈干净，并人工刷涂脱模剂，刷涂时分两道进行，第一道刷涂后未完全固化之前（用手指按上去有指纹，不粘手为宜）直接涂第二道。对固化已久的膜面，必须用砂纸将其打毛后再涂摸，如涂层局部修补，则只要将该局部四周打毛后再涂。

(2) 安装模板

依据放线弹出的模板边线，依次放好纵向模板。相邻模板运用螺栓进行连接。模板底及墨线对齐，模板顶面通过钢丝绳拉线校准，保证模板的顺直，侧面采纳水平靠尺保证模板的垂直，调整完成之后通过钢卷尺测量左右模板之间的距离是否满意道床板的宽度进行检核。

(3) 模板固定

模板校核完成后，每隔 1.5 米通过加工三角支架对纵向模板进行固定。在待需固定点位置用电钻进行打孔，安装三角固定支架，用膨胀螺栓固定。

(4) 模板缝隙处理

检查模板底及支承层接触面以及相邻模板连接处是否存在间隙，为了防止混凝土浇筑过程中发生漏浆现象，模板底可以提前 4 小时用砂浆进行封堵，模板连接处可贴双面胶以达到目的。

(5) 由现场质检员检查：纵向模板是否干净；脱模剂涂刷状况，油膜应分布匀称；损坏或弯折的模板不得运用；混凝土爱护层最小厚度；运用靠尺检查纵向模板垂直度；模板安装后，检查下部结构表面

用钢尺和测量仪器检测模板安装允许偏差，合格后方可进入轨道精调工序。

4.1.2.9 轨道精调

无砟轨道精调主要方法及轨道粗调一样，采纳全站仪和精调小车进行测量调整，当全站仪设完站后，精调小车及全站仪连接，软件自动计算出轨排的几何位置偏差，通过电脑屏幕显示的偏差值进行调整，调整时重点留意以下几点：

(1) 精调前检查确认扣件是否安装正确，是否有掉板现象，钢轨顶面是否有混凝土浆；精调小车数据是否输入正确等等。

(2) 利用 8 个 CPM 限制点进行设站，设站精度必须保证三维坐标精度误差限制在 0.7mm 以内，设站完成后，随意选择一个 CPM 点进行放样，偏差限制在 1mm 以内。

(3) 用轨检小车和全站仪逐一检测每根轨枕处的轨顶高程，轨道中线位置，钢轨间距，方向，水平同等几何形态，并进行调整，精调过程最少分 3 次进行，第一次是粗略调整，将误差限制在 2mm 以内，第二次精调整，将误差限制在高程：0，-0.5mm，左右轨轨面相对高差：±0.2mm，中线位置：0mm 终于一次微调并采集数据，确保最终精调结果满意相邻轨枕的中线和高程肯定值改变率不大于 1%。

(4) 用两侧的轨向锁定器进行轨道中线的调整，用螺柱支腿进行轨道标高的调整，在轨向调整时为防止螺杆受力时对支承层侧面造成破坏，需在每个螺杆处配置一个 40mm*40mm 的铁片。

(5) 轨道调整定位合格后，检查轨排固定装置，防止混凝土浇筑时轨排移位。

(6) 精调换站时，换站误差不得大于 2mm 否则要重新设站，并且每站必须搭接至少 8 根轨枕。

精调完成后，在精调好的区域设置醒目的标记牌，严禁人员走动及任何碰撞。

4.1.2.10 混凝土浇筑

(1) 洒水润湿支承层表面及轨枕四周，运用防护罩爱护钢轨，扣件及轨枕不被混凝土污染。

(2) 浇筑混凝土前，再次检查钢筋，模板是否满意要求；确认精调结果，假如轨道放置时间过长，或环境温度改变超过 15°C ，或受到外部条件影响，必须重新精调。

当便道畅通时，罐车通过便道将混凝土运送至现场，运用泵车进行浇筑；当没有平行便道时，罐车通过平交道口将混凝土运输到路基两端，然后通过地泵铺设管道进行浇筑。

(3) 混凝土放料时，放料口不能过高，离道床板面 30cm 为宜，放料匀称，严禁积累过高或过于集中，防止轨排上浮。

(4) 混凝土布料必须从一端起从一侧到另一侧布满两轨枕间的槽，逐槽向另一端推动。运用四台振捣棒。两台 **ZD50** 棒在前，两侧对称地平行向前，不行一前一后。两台 **ZD30** 棒在后，边找漏边提浆，补充混凝土或铲去多余混凝土后补振混凝土，提浆。实行分区作业，其中道床板两侧（一前一后）各 2 人共 4 名捣固人员。

插入时快插慢拔，并边提边振，以免在混凝土中留有空洞；插入式振动器振动时的移动间距，不应超过振动器作用半径（ $40\sim 50\text{cm}$ ）的 1.5 倍，及侧模应保持 $5\sim 10\text{cm}$ 的距离；混凝土浇筑后，应随即进行振捣，振捣时间要合适，一般限制在 $25\sim 40\text{s}$ 为宜，以混凝土表面不再下沉，无气泡，表面泛浆为宜，避开漏振，过振。振捣过程中，应防止对钢筋和模板的撞击，并指派专人负责检查模板支撑的稳定性和接缝的密合状况，出现状况刚好处理。

图 4-14 混凝土浇筑

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/127115024116006156>