

有预埋件安装位置,如交叉点处没有则开始进行绑扎。

2.3 模具清理及钢筋、预埋件入模

2.3.1 模具清理

模具清理主要包括模具底板、端侧模、承轨槽,具体操作如下:

(1) 轨道板脱模后,浇筑班组模具清理人员开始清理模具。轨道板的脱模顺序与浇筑顺序相同,保证脱模时混凝土强度基本一致。

(2) 用平刮刀等不带尖锐棱角的工具清除模具及其部件上的混凝土残渣,然后用软质钢丝球将残留在模具表面混凝土痕迹擦拭干净,最后用抹布或毛巾将模板表面擦干净。

(3) “模具清理人清理模具时从模具的一端向另一端清理,不得有遗漏。特别是锚穴(灌浆孔、限位凸台孔)位置、预埋套管的定位装置角周边等容易遗漏或者不易清理的地方必须仔细清理。”^[2]

2.3.2 脱模剂喷涂

(1) 模具清理完成后开始喷涂脱模剂、脱模剂的配置及喷涂应由指定人员负责,未经允许不得随意更改脱模剂配置比例。

(2) 脱模剂喷涂采用无压喷涂机,该装置具有好的雾化效果,能够将脱模剂均匀喷涂在模具端侧模、底板、承轨槽表面。脱模剂喷涂完成后,人工用干净抹布将局部聚集的脱模剂擦除;若有漏涂,人工用干净抹布蘸取脱模剂均匀涂刷在模板表面。

(3) “脱模剂按照说明书要求配置,均匀喷涂在钢模上,如果出现堆积,使用蘸有脱模剂的湿棉布进行擦拭。”^[3]涂刷脱模剂时,注意预埋件位置和模型结合部脱模剂的涂刷,模型表面防止漏涂脱模剂,脱模剂不应涂刷过多,表面不能见明显的污渍。

2.3.3 预埋套管安装

(1) 脱模剂喷涂后,先将预埋套管依次放置到承轨台台件上,然后使用橡胶锤逐个将其敲击紧固。紧固后的预埋套管紧固无松动,与模具底板间的接缝严密不得有间隙及歪斜。

(2) 人工将螺旋筋依次旋入预埋套管,紧固后的螺旋筋应无松动。

(3) 预埋套管及螺旋筋安装完成后,使用0.2mm塞尺检验预埋套管口是否紧贴模具底板,并人工拉拔检验预埋套管松紧程度,确保不会在混凝土振捣时上浮。

2.3.4 钢筋骨架入模

(1) 入模前,由混凝土浇筑班施工人员提前将检测合格的钢筋骨架吊装至生产车间,钢筋骨架的型号应与

轨道板型号相对应。

(2) 单块模具预埋套管安装完成后,钢筋骨架入模施工人员将钢筋骨架吊运到模具上方。吊运过程中,采用专用吊架,保护钢筋骨架不变形、不损坏。

(3) 钢筋骨架入模前放置C60混凝土垫块,垫块充足泡水。混凝土保护层垫块呈梅花形均匀布置,设置数量约4个/m²,垫块高度为35mm。

(4) 入模后,检验混凝土垫块的位置与状态,确保位置合适、支撑稳固,混凝土保护层厚度应符合35mm要求。

2.4 混凝土浇筑、养护

2.4.1 混凝土生产

(1) 每日生产混凝土前将选定的理论配合比换算成施工配合比,计算每盘混凝土实际需要的各种材料量,并下达《混凝土施工配料通知单》送交拌和站进行混凝土的拌制。

(2) 混凝土采用振动台进行振捣,混凝土浇筑前应根据振动工艺试验确定振动频率、振幅和振动时间等工艺参数,必要时可增加人工辅助振捣。

(3) 技术研发部按规定对每班次拌制的混凝土性能进行测试,“对混凝土拌和物的温度、坍落度和含气量进行检验,混凝土入模坍落度控制在60~100mm,含气量2.0%~4.0%、温度5℃~30℃。”^[3]

2.4.2 混凝土浇筑

轨道板混凝土的浇筑采用分层进行,每块板浇筑时间一般控制在10分钟以内,特殊情况下不超过30分钟,确保混凝土拌和物成型前有良好的和易性,保证浇筑作业在混凝土坍落度降至60mm前完成。

混凝土料斗运至布料机上方后把混凝土倒入布料机的储料斗中。启动布料机上布料系统,布料机从模具一端运行到另一端进行布料。主要分三层进行布料,将储料斗内混凝土均匀的灌注入模具内,混凝土必须快运快灌,禁止搅拌后的混凝土过长时间停留。第一层布料前应检测模具温度,“保证模具温度在5℃~35℃之间才可浇筑混凝土。”^[4]第一层布料厚度约12cm(覆盖到预埋套管顶部),布料完成后,启动振捣台振动。振动60s直到混凝土表面泛浆和只有零星气泡出现为止。布料机在返回的过程中进行第二次布料,布料厚度约6cm,振动60s。振捣完毕后开始第三层布料,厚度约2cm,振动约40s,可根据实际情况(主要是混凝土坍落度)控制振捣时间,严禁混凝土盖过灌浆孔,若混凝土盖过灌注孔时应及时清理,不允许出现轨道板底浮浆。

2.4.3 混凝土养护

混凝土养护主要通过自然养护和蒸汽养护的两种方

式进行。

(1) 轨道板自然养护

轨道板采用自然养护时,在混凝土浇筑振动成型后1h内及时覆盖薄膜,进行覆盖保温、保湿养护。轨道板芯部温度不大于55℃。板面温度与养护水温之差不得大于10℃。设计自然养护时长20h左右,未达到脱模强度时,延时强度以1.0MPa/h计算。

(2) 轨道板蒸汽养护

“轨道板采用蒸汽养护时在混凝土浇筑完成后,须在5℃~30℃的环境中静置3h以上方可升温,升温速度不应大于15℃/h,恒温时蒸汽养护温度不宜大于45℃,板内芯部混凝土温度不应大于55℃,最高温度的持续时间为6h;降温速度不应大于10℃/h,养护过程中温度监测应能覆盖同批轨道板。”^[4]

2.5 轨道板脱模

2.5.1 预埋件拆除

(1) 轨道板蒸养完成后将模具推出蒸养房,采用气动扳手,依次拆除接地端子、起吊套管预紧螺栓。

(2) 轨道板顶升脱模前,应将限位凸台孔及灌浆孔预埋件拆除。

2.5.2 轨道板脱模

(1) 轨道板脱模前,应当先对当班同条件养护试块进行强度检测,当强度不小于45MPa时,方可进入轨道板脱模工序。如中途非连续性生产时,脱模前可采用混凝土回弹仪进行强度测试判断,轨道板是否达到脱模强度。

(2) 轨道板脱模时,轨道板表面温度与周围环境(车间内温度)温差不大于15℃。

(3) 当确定所有螺栓及预埋件全部松动到位后,采用自动油缸顶升装置,同时施压顶升,将轨道板缓缓顶升1cm。停下来观察轨道板四角是否同步上升,同步后方可继续顶升起板。

(4) 轨道板全部从模具内顶出后,安装起吊吊耳。

(5) 采用行车配合将吊具调整到轨道板中心,并连接好起吊器,缓慢提升吊具,待吊具稍微持力,再次调整吊具中心位置与轨道板中心重合后,指挥行车缓慢、匀速将轨道板脱离模板。

2.6 轨道板养护及存放

2.6.1 水养

(1) 轨道板在完成翻板检验及缺陷修补后应及时进行翻转、吊装入池,开始水养。轨道板脱模至水养池中水养时间间隔不宜大于8h。

(2) 入池水养前应先完成预埋套管封盖保护作业,再拆除单侧的2个吊耳。翻转时,采用轨道板立吊具挂在轨道板单侧剩余的2个吊耳上,然后操作行车在铺设橡胶

垫的枕木上完成轨道板翻转作业。

(3) 轨道板翻转后,由轨道板运输平板拖车运至水养池旁,垂直立吊吊入水养池。靠近水养池边墙的第一块轨道板与水养池边墙采用两道100mm槽钢制成的U型卡进行连接,后续轨道板入池后使用两道直径16mm圆钢制成的U型卡按串联方式将相邻轨道板固定,最终使轨道板堆放形成整体,防止倾覆。

(4) 轨道板水养时间不低于3天,且保温、保湿总时间不应少于10d。养护的水温不应低于10℃,轨道板表面温度与养护水温之差不得大于10℃。

2.6.2 堆存与养护

(1) 轨道板水养3天后且轨道板表面温度与室外环境温度差不大于15℃时,方可室外存放。

(2) 轨道板堆存至堆场后覆盖保湿,并定时开启喷淋养护,确保轨道板保湿养护不少于10d。

(3) 轨道板堆存采用垂直立放(长方向着地),短期(不大于7d)平放最多可堆放3层,垫木设置在起吊套管位置,且上下对齐。

(4) 轨道板成品按型号和批次分别存放,不合格的轨道板应单独存放。轨道板存放时应整齐,相同型号的轨道板应两边对齐,不同型号的轨道板应靠近道路侧边对齐。

2.7 轨道板标识与出厂

(1) 轨道板顶面应按设计位置加盖永久性标志:轨道板型号、轨道板厚度、场标、生产年份。

(2) 轨道板四个侧面应加盖不易褪色的轨道板编号和生产日期。

(3) 出场吊运装车前应先对轨道板进行检验和清理,验收合格后方可出厂。

3 结语

中电建惠州轨道板厂共计生产地铁轨道板14342块,为深圳地铁12号线PPP铺轨工程保开通打下坚实的基础。本文以流水机组法自动化生产线为例,全面分析了轨道板生产步骤、施工方法、生产工序与生产工艺,总结了全套轨道板生产经验,对类似工程的地铁装配式轨道板生产工艺提供借鉴应用。

参考文献

- [1]田丰.CRTS II型轨道板预制工程施工质量控制要点.太原.山西建筑,2012年第09期.
- [2]山旭鸿.先张预应力CRTS III型无砟轨道板预制施工技术研究.北京.工程建设与设计,2016年第04期.
- [3]刘富磊.CRTS III型轨道板预制关键工序监控及改进.北京.低碳世界,2018年第05期.
- [4]张晓利.无砟轨道CRTS II型轨道板预制工艺总结.石家庄.科技风,2011年第07期.