

高速铁路小型混凝土预制构件的施工及质量控制

张立新，王亚斌

(中国水利水电第五工程局有限公司第二分局,四川成都 610225)

摘要:小型预制构件是高速铁路中路基、桥梁、隧道等附属工程的重要组成部分。随着高速铁路建设的飞速发展,其需要量越来越大。小型预制构件普遍存在一些问题,只有减少这些问题的发生,才是提高小型预制构件产品合格率的关键,因此,必需有一套完整、成熟的施工工艺、方法以及质量保证措施。阐述了存在的问题及应采取的解决措施。

关键词:小型预制构件;质量缺陷;施工工艺;质量控制措施;高速铁路

中图分类号:U215;U214;U215.7

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2018)增1-0099-03

1 概述

高速铁路路基边坡防护、电缆沟槽及桥面系与桥梁附属工程均采用水泥混凝土预制成型的素混凝土或钢筋混凝土小型构件,如六棱块、电缆槽、遮板、栏杆、防护栅栏等。小型预制构件虽然其外形尺寸不大,但其生产难度不比主体工程小,且其需求量越来越大。小型预制构件的生产以往多采用定型模板或木模板在施工现场就地浇筑,由人工采用手提式振捣棒或振动台进行振捣,所生产出的小型构件虽然满足设计要求,但普遍存在一些问题,如表面平整度差,蜂窝、麻面和缺棱断角多、变形程度大等质量缺陷,不但影响主体结构的整体美观,而且严重危害构件的使用寿命。

2 小型预制构件使用过程中存在的问题

(1) 预制构件体型大小不一,使用位置多,外观质量要求高。因此,在混凝土拌制、模具的尺寸、振动台(振捣棒)的振动频率及养护等施工过程中控制要求严格。

(2) 鉴于施工线路长,若采用分段预制则需建预制场较多,并需投入大量的机械设备和施工管理人员,施工成本高且施工安全质量控制难度大。

(3) 预制件体型小,形状多异,预制类型、数量多,运输困难,容易出现缺棱掉角、破损现象。

(4) 预制构件安装位置多,容易造成安装后外观线形质量较差问题。

3 施工过程中的质量控制要点

3.1 预制件施工工艺流程

收稿日期:2018-04-15

预制件施工工艺流程见图1。

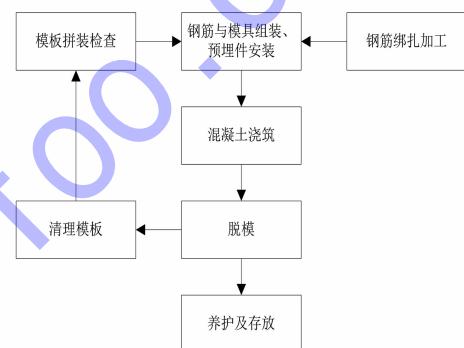


图1 预制件施工工艺流程图

3.2 施工工序控制

(1) 模板检查拼装:采用定型封闭式钢模板和塑料模具,脱模后,对其进行清理,检查尺量有无变形情况,刷脱模剂拼装成型并安装钢筋笼,进入下一循环。

模板、模具应具有足够的强度、刚度,拼缝严密、不漏浆,表面平整度及相邻两模板表面高低差应控制在2 mm以内,表面清理干净、光洁,脱模剂涂刷均匀。

(2) 钢筋的制作加工与模具组装。

① 钢筋焊接的位置必须准确。

② 必须按照图纸和产品的技术要求对钢筋进行加工。

③ 各部位料—弯曲—绑扎(立柱焊接)—成型。

④ 所采购的钢筋等原材料必须符合制作长度,特别是关键部位的钢筋之弯曲长度必须精确。

⑤ 钢筋制作完成后,应对各部位的尺寸进行抽查,发现尺寸不符合要求的必须立即改正。

⑥ 绑扎形式复杂的结构部件时,事先应考虑支模和绑扎的先后次序,宜制定合理的安装方案,绑扎部位上的所有杂物应在安装前清理干净。

⑦ 钢筋的规格、形状、尺寸、数量、间距、锚固长度、接头位置、保护层厚度必须符合设计要求和施工规范的规定,钢筋与模板间要设置足够数量与强度的垫块。

⑧ 钢筋、骨架绑扎、缺扣不超过应绑扎总数的 10% 且不应集中。钢筋弯钩的朝向正确,绑扎接头需符合施工规范的规定,搭接长度应不小于规定值。钢筋采用焊接接头时,对于设置在同一构件内的焊接接头应相互错开,错开距离为受力钢筋直径的 30 倍且不小于 500 mm;一根钢筋不得有两个接头,有接头的钢筋总截面面积的百分率为:在受拉区不得超过 50%,在受压区不受限制。

(3) 混凝土浇筑:钢筋与模具组装完成后,用叉车或人工将模具放到振动平台,由混凝土搅拌罐车运送混凝土至现场,采用装载机装运混凝土至布料斗,通过铺设好的轨道将布料斗移至振动平台上方下料浇筑。浇筑在振动平台上进行。为确保混凝土的密实,以底部附着式振捣器为主,插入式振捣器为辅进行振捣。

模板设计时需考虑倾斜排气装置。在浇筑时先将模板倾斜,待浇筑到一定高度后再放平模板,以确保遮板的混凝土表面光滑一致,减少修补。

混凝土入模温度为 5 ℃ ~ 35 ℃,应振捣密实。

采用附着式振动台,倾斜转体 10° ~ 15°,以减少其内侧产生的气泡,保证成型质量。

(4) 脱 模:脱模是保证小型构件外观的重要环节。应按照模板构造设计出合理的脱模方式。由于小型构件棱角较多,混凝土接触模板面积相对较大且塑料模具不能自由拆卸,进而造成混凝土脱模较为困难。

采取的应对措施为:

① 采用较好的脱模剂。

② 针对各种不同规格的模具,采用角钢自制了不同尺寸的脱模架,保证了脱模时混凝土悬空面高度超过 2 cm 以上。

③ 对于直线型或实心构件,可以通过脱模架快速将模具脱出;对于曲线型或空心六角构件,需将试件放置在脱模架后再放置到振动台上振动脱模,亦能达到快速脱模的效果。

(5) 养 护。

① 将混凝土构件在浇筑完毕后的 12 h 内移至养生区,使用土工布覆盖洒水养生。

② 为保证养护效果及减少人工消耗,养生区内应设计自动喷淋系统。

③ 喷淋系统一端连接水池,设置增压泵以保证出水压力,在其另一端设置自动喷淋接头,通过旋转喷淋达到混凝土养护效果。

④ 自动喷淋完成后,实验员应检查喷淋效果,查看混凝土构件是否有漏喷、有无死角未喷淋等,若出现上述现象,要及时更正喷淋头位置或人工用喷雾器对混凝土构件漏喷、死角处进行喷淋。

⑤ 养护时间一般不少于 7 d。

(6) 存 放。

① 预制件养护达到设计强度 80% 以上方可从养护区转运到堆码区进行堆码,在转运过程中轻拿轻放,严禁损坏构件。

② 分类堆码。堆码时,构件与构件及地面之间支垫小方木,构件与地面隔离,保持其表面清洁,不被泥土污染。确保构件无碰撞,小型预制构件堆码高度不宜超过 2 m。

③ 将小型预制构件验收合格后的成品件放于存储区,以减少雨淋和日晒影响。为方便养护和搬运,存放时按单层竖向摆放。

④ 小型预制构件表面光洁、平直,无明显色差,无掉角、掉块,无裂缝。设置小型预制构件专业验收小组,对所生产的小型预制构件按生产批次进行验收,只有验收合格后的产品方可存放于存储区并加盖生产合格证(包括生产日期、批次、检验员)

(7) 运 输。

① 预制件运输道路必须平坦,预制件在上车、卸车过程中必须轻拿轻放,严禁损坏预制件棱

角。

②构件在现场存放时,应选择合理的场地,要做到存放地点不影响现场的正常施工且现场机具在运行时对构件不会造成损坏。

③施工现场预制件堆码场地应坚实、平整,四周设排水沟。

④预制件在施工现场堆码时,同样要求构件与构件及地面之间支垫小方木,确保构件无碰撞。小型预制构件堆码高度不宜超过2m。长条小型构件脱模后堆码时要注意支垫小方木的密度,尤其是中间位置。

⑤运输过程中,从装车到运输途中直至卸车,应将构件周围形成软接触,防止在装卸车或运输过程中道路不平产生颠簸,使构件与构件、构件与车体之间形成硬碰硬的局面,致使构件出现缺棱掉角等损坏情况。

4 质量保证措施

(1)通过培训学习,提高员工及生产操作人员的责任心,充分掌握构件预制的生产方法和生产要求。要做到保证生产操作人员在施工中具有充分的责任心并按照正确的方法和要求进行作业,将混凝土构件外观质量控制好。具体措施如下:

①组织相关人员学习《混凝土预制构件施工作业指导书》及《铁路混凝土工程质量验收标准》,掌握混凝土预制构件外观质量标准要求。

②开展争优竞赛,培养员工及生产操作人员的责任心及荣誉感。

③制定奖惩措施,提高员工的责任心。

(2)建立健全工程质量检查制度,实行施工技术部门管理、质量检查部门监控的监管分立体制,执行三级检查制度,立足自检自控,确保工程质量。

(3)加强施工技术管理,现场质量监督、内业资料整理等工作应做到分工明确,责任到人。

(4)加强工序质量控制,严格按质量管理模式组织生产,依据施工技术规范、质量检验评定标准及招标文件与施工合同条款对质量的要求制定各工序、各环节的操作标准、工艺标准和检查标准。对工序标准的执行情况做好记录,使各工序衔接有序。

(5)加强原材料控制,质检部和试验室按验收标准要求对进场的各种原材料进行抽验并报监理工程师批准,合格后方可用于生产。

(6)模具制作完成后,检查模具尺寸是否与预制块尺寸相符,不合格的模具不允许用于预制块的制作;模板要求表面平顺。模板安装时,必须严格控制接缝宽度,同时保证模板具有足够的强度、刚度和稳定性,以保证混凝土浇筑作业时模板不发生变形。浇筑混凝土前,模板必须清理干净,并在其表面涂刷同一种脱模剂,以保证混凝土预制件的外观质量要求。模具与钢筋组装完成后,设专人检查预埋件的安装位置是否满足设计要求,保证预埋件精确定位。**拆模时**须认真作业,轻敲轻放,严禁野蛮作业,损伤模板或构件。

(7)混凝土施工质量的控制。混凝土拌制前,对所有水泥、砂石等原材料进行试验并选取最佳配合比。混凝土拌制时,根据所调配的施工配合比严格计量,留置试件并及时做好试件的养护、编号、送检和试压等工作。

(8)严格控制预制构件在振动台上振捣的时间,使混凝土内外美观。控制拆模时间,对预制件棱角进行保护。

(9)施工前对所用机械进行检查,确保其无故障方允许将其用于构件的预制。

(10)预制块制作场地必须平整。

(11)所使用的混凝土强度等级必须满足设计要求。

(12)洒水养护的时间必须符合规范要求,严格按照设计要求的养护期和养护要求进行养护作业,保质保量。

(13)选择最佳浇筑时间。在混凝土浇筑前,采用冷水喷洒于模板背面进行降温。夏季炎热时,浇筑混凝土的时间应安排在每天早晨8点钟和下午5点钟以后比较合适。

作者简介:

张立新(1984-),男,黑龙江安达人,工程师,从事铁路桥梁施工技术与管理工作;

王亚斌(1993-),男,甘肃天水人,技术员,从事铁路桥梁施工技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)