

# 大型三向预应力矩形渡槽槽身施工严重质量问题的检查、整改与预防

唐进东，刘礼，郑平

(中国水利水电第十工程局有限公司,四川都江堰 611830)

**摘要:**在南水北调工程建设中布置了一部分大型三向预应力矩形渡槽,这些矩形渡槽施工质量的好坏将直接影响到整个工程的成败,在出现部分严重质量问题后根本无法进行整改,只能返工,必将造成巨大的经济损失和严重的不良影响。

**关键词:**质量问题;检查;整改;预防;南水北调;三向预应力矩形渡槽

中图分类号:TV6;TV672;TV672.3

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2016)增2-0093-03

## 1 概述

南水北调工程中的三向预应力渡槽按照双线双槽布置,跨径布置为30 m,槽体采用简支预应力开口箱梁截面形式,单槽顶部全宽15 m,底部全宽为15.1 m,单槽净宽13 m,两槽间内壁间距为5 m,两槽之间加盖人行道板。双线渡槽顶宽33 m,底宽33.5 m。槽身箱梁净宽13 m,底板在跨中厚0.7 m,支座断面厚1.15 m,梁高在跨中为8.48 m。腹板厚度在跨中断面由顶部的0.7 m向底部的0.9 m渐变,在支座断面渡槽全高范围内均为0.9 m厚。

槽身箱梁按三向预应力设计,预应力材料均采用φ<sub>s</sub>15.2高强低松弛钢绞线,在同一断面上,两侧腹板内每隔40 cm分别布置一束竖向钢绞线,在底板上缘和下缘每隔40 cm分别布置一束横向钢绞线。槽身纵向预应力为在底板上均匀布置27束直线钢绞线,在两侧腹板内各布置3束曲线钢绞线和2束直线钢绞线。钢绞线均采用单端张拉。槽体混凝土采用C50W6F150。

顺水流向槽体与槽体间采用扣压式橡胶止水连接。单个槽体分为底板和边墙两次浇筑。

## 2 三向预应力渡槽施工严重质量问题的检查、整改和预防

### 2.1 槽体部分钢筋被割除

(1)检查:在钢筋安装和预应力钢束安装过程中,检查是否有钢筋被割除现象。在混凝土浇筑前,仔细排查是否有钢筋割除现象。按照设计要求,预应力与钢筋有冲突时需调整钢筋以避免

与预应力筋冲突,而个别工人往往采用割除钢筋的违规做法。

(2)整改和预防:当发现有钢筋割除现象,需按照设计要求进行补强设置;严重时需返工处理。为预防该问题的发生,在钢筋加工过程中,需提前考虑预应力是否与钢筋有冲突,提前考虑冲突位置及范围以避让预应力筋;同时,在钢筋安装过程中,需仔细研究钢筋和预应力安装的先后顺序,防止出现割除钢筋的现象。

### 2.2 锚垫板周围出现混凝土缺陷

(1)检查:当槽体混凝土成型后需进行检查,检查锚垫板背部及周围混凝土是否有空洞及不密实现象。

(2)整改和预防:拆模后发现出现该质量问题时,应采用高强度环氧砂浆进行修补。待修补砂浆的强度合格并经验收后方可进行张拉工序。为防止该问题的发生,在加强筋的安装过程中,需认真仔细,保证钢筋安装的间距和位置。在混凝土浇筑过程中,需加强对该部位的振捣,不得发生漏振、少振和粗骨料集中现象;对该部位的振捣以人工插入式振捣为主,并辅以附着式振捣,同时,在浇筑过程中锤敲模板确保混凝土密实。

### 2.3 槽体预应力张拉出现断丝

(1)检查:全程监督张拉过程。在张拉完成、锁定并切割多余的钢绞线后,检查锚具夹片中钢绞线丝数。

(2)整改和预防:当出现规范许可的断丝,一般不进行判断。当出现超过规范许可的断丝后,须停止张拉并对张拉力进行校核。为避免出现张

拉断丝现象,需提前对千斤顶按照规定进行校定,做好预应力编束工作。

#### 2.4 槽体预应力张拉出现锚垫板损坏

(1) 检查:全程监督张拉过程,查看是否有锚垫板损坏。张拉完成后,在未封锚前检查锚垫板是否有损坏。

(2) 整改和预防:在张拉过程中若发现锚垫板损坏,应先进行预应力放张,然后清除损坏的锚垫板及锚垫板后不密实的混凝土,并安装新的锚垫板,待锚垫板周边的修补混凝土达到张拉条件后再进行张拉。为避免该问题的发生,在锚垫板安装时,严格检查锚垫板是否存在质量问题,并严格按照锚垫板设置方向安装,在混凝土浇筑时充分振捣,以保证锚垫板后的混凝土密实;张拉时,严格按照要求分级张拉。

#### 2.5 槽体压浆不通畅

(1) 检查:在压浆施工过程中,全程监督压浆过程。压浆封锚完成后,采用 P1000 混凝土密实度扫描仪检测压浆密实度。

(2) 整改和预防:在施工过程中,若压浆不通畅,则需找出压浆不通畅的部位,在疏通不通畅部位后再次进行压浆;或者采用外部钻孔法,对波纹管进行外部钻孔并排气。三向应力渡槽预应力均设计为单端张拉,注浆采用单端注浆,即采用相邻两根波纹管在固定端采用塑料管连通注浆。因此,出现注浆堵管现象的原因一般为:固定段封闭不严、塑料管弯折及波纹管连接段封闭不严。为避免该问题的发生,在波纹管安装时需包裹好塑料管与波纹管的连接部位,对波纹管固定端封闭严密并保证连通塑料管不弯折、牢固定位,同时还需保证连通塑料管插入固定端波纹管的长度满足要求。注浆前,需清理干净锚垫板注浆口,防止有混凝土渣及其它阻碍浆液流通的杂物进入管内。

#### 2.6 槽体波纹管积水甚至产生劈裂

(1) 检查:注浆前,采用空压机对波纹管进行通风检查,吹出波纹管内的积水。在槽体注浆成型后,需采用 P1000 混凝土密实度扫描仪检测压浆密实度,以确定是否压浆饱满;或采用 P1000 混凝土密实度扫描仪定位波纹管位置,采用电钻直接由混凝土表面钻孔至波纹管,以检验波纹管内是否有水。当竖向波纹管积水较多且在北方极冻天气下波纹管将会发生冻胀,严重时会直接将边

墙混凝土劈裂破坏。

(2) 整改和预防:若还未注浆,则需采用高压风将波纹管内的积水吹出。若已注浆,则需采用钻孔的方式将积水排出,然后采用注浆处理。若已产生冻胀破坏,则需返工处理。为防止该严重问题的发生,在波纹管安装时,需将波纹管张拉段采用塑胶套或胶带对波纹管外露段进行严密包裹,防止雨水、养护水等进入波纹管内。在混凝土施工过程中,需保护好波纹管外露端,防止包裹破坏。在张拉过程及张拉完成后需严密保护,防止水进入波纹管内。张拉完成后,需及时完成注浆封锚,避免锚具外露时间过长。

#### 2.7 槽体混凝土强度不符合要求

(1) 检查:除采用压试块的方法进行检查外,现场一般采用回弹仪检测,若发生疑似低强,则需经过多次长时间的检测,最终采用钻芯等方法进行判定。

(2) 整改和预防:若存在低强混凝土,需咨询设计意见采取补强措施;若无处理措施,则只能进行返工处理。为避免该严重问题的发生,在混凝土施工过程中,要严格按照混凝土配合比施工,不得随意改变混凝土配合比,并不能在施工现场随意调整混凝土配合比。配合比设计时,需考虑在多种入仓情况下混凝土坍落度的配合比,同时需加强混凝土拌制前原材料的检验工作,确保原材料含水率、含泥量等指标符合要求。

#### 2.8 槽体伸缩缝渗漏水

(1) 检查:对渡槽进行充水试验检查。

(2) 整改和预防:该类渡槽伸缩缝止水一般设计为扣压式可更换专用橡胶止水。而在现场实际施工中,一般采用预留槽二次埋设法。当发生伸缩缝止水渗水时,一般采用“对止水周边混凝土注浆(聚氨酯)+止水重新扣粘+止水表面封闭”的处理方法,采用这种方法处理后,再次进行充水试验检测,以确保其不再渗水。为避免该问题的发生,在止水二期混凝土的施工中,需注意对混凝土结合面的处理和二期混凝土的浇筑质量,并确保止水在粘接过程中涂胶全面,保证粘接效果。

#### 2.9 槽体支座安装方向错误

(1) 检查:槽体由一个固定支座、两个单向滑动支座、一个双向滑动支座支撑,滑动滑移量不

同。若支座安装错误,将对渡槽的伸缩构成严重影响。一般采用现场目测的方法观察支座是否安装错误。

(2) 整改和预防:若槽体未施工时发现支座安装错误,则需要拆除支座重新进行安装。若在槽体混凝土施工完成后才发现支座安装错误,则需要研究支座是否可更换。若支座为可更换支座,则需要将支座更换;若不能更换,目前尚未有其他办法进行整改。为避免该问题的发生,在支座安装过程中,需要严格监督验收,确保支座安装方向正确。

## 2.10 槽身混凝土渗水

(1) 检查:对渡槽进行充水试验检查,以判断混凝土渗水类型是裂缝渗水、还是施工缝渗水、还是混凝土不密实渗水。

(2) 整改和预防:在充水期间,留存影像资料并做好标记。待水排净后进行整改。对于渗水,采用灌浆+表面密封的方法进行处理。为避免裂缝渗水,在槽身底板施工时设置冷却水管,并加强槽身成型后的养护工作。为避免施工缝渗水,在边墙施工缝中设置一道白铁皮止水并加强施工缝的凿毛处理以及混凝土浇筑结合面的处理。为避

免混凝土不密实渗水,则需加强混凝土振捣,采用以人工振捣为主,辅以附着式振捣。同时,在混凝土成型后,对槽体进行全面检查,当发现有裂缝及混凝土不密实现象时,则需严格按照混凝土缺陷处理的规定进行处理。

## 3 结语

三向预应力矩形渡槽施工在水利工程中一般较少,因此不会采用工厂化预制,而直接采用现场浇筑。在现场施工过程中,其存在工序繁多、交叉频繁、空间受限等问题,从而使施工人员产生麻痹大意、思想松懈等现象。而一旦出现质量问题,有的十分难以整改,有的甚至不能整改而只能返工,这将直接影响工程进度,造成巨大的经济损失,并造成较为严重的不良影响。笔者提出的大型三向预应力矩形渡槽槽身施工质量问题的预防、检查和整改方法对类似工程具有较好的参考意义。

### 作者简介:

唐进东(1975-),男,四川广元人,工程师,从事建设工程施工技术与管理工作;  
刘礼(1977-),女,四川仁寿人,工程师,从事建设工程施工技术与管理工作;  
郑平(1984-),男,四川广元人,工程师,学士,从事建设工程施工技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)

(上接第77页)

- [4] JTG D50 2006,公路沥青路面设计规范[S].
- [5] JTG E20 2011,公路工程沥青及沥青混合料试验规程[S].
- [6] JTG F40 2004,公路沥青路面施工技术规范[S].
- [7] JTG E60 2008,公路路基路面现场检测规程[S].
- [8] 赵立松.SMA沥青混凝土路面施工过程的质量控制[D].西安:长安大学,2008.
- [9] 张成全.SMA在浙江高等级公路中的应用研究[D].西安:长安大学,2009.
- [10] 秦莉娅.SMA沥青混合料在河南高等级公路中的应用研究[D].南京:东南大学,2007.

(上接第92页)

压,且必须按照设计图纸安装横斜撑;

(2) 横梁2I50C在支点部位必须设置加劲板,防止局部应力过大;

(3) 贝雷片安装过程中,必须在2I50C上安装限位装置,防止贝雷片侧滑;

(4) 分配梁I16在安装过程中必须与贝雷片采用U形卡固定,确保贝雷片整体受力;

- [11] 杨程.SMA混合料的性能、试验及施工工艺研究[D].天津:河北工业大学,2007.

- [12] 严任苗.高速公路SMA沥青混凝土技术的研究与应用[D].合肥:合肥工业大学,2007.

### 作者简介:

杨瑞英(1979-),女,四川南充人,工程师,从事建设工程施工技术与管理工作;  
李杰(1986-),男,湖北仙桃人,助理工程师,从事水电工程及路桥工程施工技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)

(5) 该支架体系若采用砂桶卸荷,砂桶必须预压且应在砂桶底部设置20 mm厚的垫板,防止钢管柱封顶钢板变形过大,确保结构安全。

### 作者简介:

沈敏(1984-),女,江苏扬州人,工程师,从事建设工程施工技术与管理工作。  
裴茂才(1983-),男,河南商丘人,项目总工程师,工程师,从事建设工程施工技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)