

圆形砼池壁无粘结预应力施工质量控制*

杨习军¹ 宋为民²

(1. 盐城市工程建设监理中心, 江苏 盐城 224001 2. 大丰市规划建设局, 江苏 大丰 224100)

摘 要: 简要介绍圆形砼池壁无粘结预应力施工技术, 介绍了其在施工过程中常见的质量问题, 提出控制方法和处理措施, 为无粘结预应力施工质量管理以及工程监理提供有益的借鉴。

关键词: 无粘结预应力; 常见问题; 技术措施; 质量控制

中图分类号: TU378.8

文献标识码: A

文章编号: 1671-532X(2002)04-0027-03

1 无粘结预应力砼施工情况简介

1.1 无粘结预应力施工技术介绍

无粘结预应力砼技术, 是采用高强度钢材、高强度砼为特征的高效预应力砼的一种先进的施工技术, 是后张拉预应力砼的新型工艺, 它是先把预应力张拉锚固, 靠特别的锚具将张拉力传给混凝土构件。由于预应力筋外为高密度聚丙烯或聚乙烯套管, 预应力筋与混凝土不直接接触, 混凝土无需预留孔道及穿筋灌浆等, 操作方便, 施工速度快。无粘结预应力筋在布置时容易弯成曲线形状, 在异型、圆形、曲形等预应力砼结构施工中有广泛的应用。但由于该技术施工质量控制点多, 影响其最终质量的因素也多, 再加上许多施工和监理人员缺乏经验, 对施工操作过程中的一些技术参数理解不够, 在工程实施过程中稍不注意就会引起一些质量问题。这里以盐城市城东污水处理厂二次沉淀池为例, 介绍无粘结预应力施工技术在实施过程中的质量控制。

1.2 工程情况简介

盐城市城东污水处理厂一、二期工程的 2 次沉淀池均为圆形池体, 内径为 36.8 m, 池体高 5.2 m, 为了减少砼体积, 缩小池壁厚度, 增加池体刚度, 控制变形抵消收缩裂缝, 设计人员对池体采用无粘结预应力砼施工技术, 池壁周围设计有 3 根扶壁柱锚固肋, 沿池壁壁高分 13 圈, 每圈 3 束, 每束 2 根, 呈 120 度包角等分, 设无粘结预应力筋共

$13 \times 3 \times 2 = 78$ 根, 砼强度等级为 C30, 池壁厚 300 mm。具体分布见图 1。

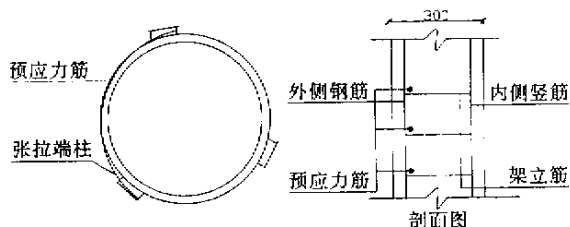


图 1 预应力筋的平面布置图

Fig. 1 Level layout of prestressed steel bar

无粘结预应力筋为 15.24 钢绞线, 施工采用的锚具为 OVM 单根锚具, 预应力施工过程中采用同步两端张拉工艺, 张拉过程中实行应力控制和伸长值校核控制方法。

2 事前施工质量控制

2.1 无粘结预应力筋施工方案质量控制

工程施工必须遵循先方案后施工的原则, 常见问题主要是方案编制和审核草率, 技术准备工作不充分, 许多技术参数处理照搬照抄与实际情况不符, 或不严格按施工方案组织施工。这就要求总包单位和监理单位在工程开工以前组织有关专业技术人员熟悉和审查图纸, 了解设计意图, 选择有资质的专业施工企业, 监理单位要认真审核施工单位申报的施工方案, 并在实施过程中监督其严格按方案组织实施。

* 收稿日期: 2002-08-22

作者简介: 杨习军(1969-), 男, 江苏盐城人, 盐城市工程建设监理中心工程师。

2.2 原材料的质量控制

2.2.1 钢绞线

钢绞线常见质量问题是力学性能不符合要求,外观及包装有缺陷。

相应的控制措施 (1)无粘结预应力盘在长途运输时应妥善包装,装卸时,吊索应外包橡胶、尼龙带材料,并应轻装轻卸,严禁摔掷和拖拉,严禁与硬物接触,运送到现场后如需露天堆放,应搁置于支架上,不得与地面直接接触,并覆盖雨布。(2)质量检查人员对采购的钢绞线应认真检查,其性能应符合国家标准《预应力砼用钢绞线》GB/T5224-1995 规定,首先对进场钢绞线逐盘检查,外观检查包括检查封套表面不得有裂缝、小刺、机械损伤及无粘结预应力筋与塑料封套粘结质量,同时按规定的批量每批抽取 3 根无粘结预应力筋,送做力学性能检验。本工程的钢绞线其抗拉强度需达到 1860 MPa,延伸率需大于 3.5%。

2.2.2 锚具

对于无粘结预应力施工技术来讲,无须灌浆,预应力筋是直接通过锚具固定作用的,所以锚具是影响工程质量最重要的因素之一,锚具的常见质量问题是外观有裂纹,硬度差,锚固性能不良。

控制措施 对进场的锚具和夹片,首先是逐个进行外观检查,检查包装和表面是否有裂纹、污物、锈蚀或夹片齿面残缺,观感检查符合要求后,才可以按规定抽样做硬度和锚固性能检测。

锚具的硬度检测,从该批锚具中按 5% 的比例共抽取 8 件,用于本工程的锚板,其硬度在 HRC25~28,夹片硬度在 HRC58~64 之间,如有一个试件不合格,则取双倍数量复试,如仍有一套不合格,则该批锚具不得使用^[1]。

对锚具的静载锚固性能试验,锚固效率系数大于 95%,总应变大于等于 2%,对照施工验收规范,该项检测由厂家自行抽样检测,在锚具出厂之前向采购方提供有效试验报告。

2.2.3 张拉设备的质量控制

张拉设备的常见问题是机械故障、漏油、以及读表不准。这就要求技术人员应检查进场的设备和仪器,主要是千斤顶和油泵,必须符合施工和设计要求,在张拉前对千斤顶和油泵均须进行测试标定,并出具标定计量报告。

3 无粘结预应力筋实施过程中的质量控制

3.1 无粘结预应力筋的安装

安装过程中的常见的质量问题有:包皮破损漏浆、排序紊乱,接头连接不符合要求、位置不准确。

相应的措施 施工过程中现场监理人员和质量检查人员必须按各自职责进行认真的技术交底,并按工序进行质量检查验收和控制,尤其要注意以下几点:

(1)无粘结钢绞线下料时采用砂轮切割机进行,注意不得碰伤塑料外包皮。检查时如发现包皮有破损时,应及时修补,修补采用防水宽塑料胶带包裹,包裹时上层要压住下层的 $1/2$ ^[1]。

(2)施工前,编好钢筋铺放顺序表,避免放错,铺筋顺序表上应注明交叉点的处理方法和每层钢筋的标高以及水平方向的支架的间隔位置。

(3)在池体钢筋基本成型后,按图纸尺寸自下而上固定和焊接架立筋,无粘结预应力筋穿设,应确保位置准确,且避开壁板主筋,固定在架立筋和承压板上。为确保预应力筋的埋设位置的准确性,其架立筋的位置间隔不应大于 600 mm,水平标高位置偏差小于 5 mm,每圈架立筋固定后,其复查后位置偏差不大于 5 mm。

(4)按图示确定张拉端柱,并按图示将预应力筋张拉螺旋盘及网片固定在端部铁件,铁件面应与预应力筋垂直。

在封模之前应对预应力筋作专项隐蔽验收,检查其位置和包皮有无破损。

(5)浇筑砼时,要尽量避免振捣棒接触预应力筋,砼要振捣密实,特别是承压板附近的钢筋密度大,振捣棒不易接近,所以浇筑混凝土时要保证混凝土的一次浇筑高度不能超过 500 mm,在砼浇筑前预先将布点位置按顺时针方向确定好,布料时逐点移动布料管,确保同一标高的砼应连续浇捣完毕,不宜设置施工缝。

3.2 无粘结预应力筋张拉

在无粘结预应力筋张拉过程中易出现的问题有:砼强度达不到设计要求即进行张拉,张拉过程中发生预应力筋断裂或滑脱,经张拉后建立的预应力值与设计要求偏差超规范。

相应的控制措施及要求:

(1)张拉前的池壁砼必须达到龄期和设计强度,砼施工过程中严格砼的质量控制,按规定抽做试块,试块达到龄期后应及时进行试压,张拉前应检查其强度试压报告,砼的强度等级必须达到设计强度的 100%。

(2) 计算出张拉控制力值和理论伸长值, 张拉控制采用应力伸长值校核控制, 采用同步两端张拉工艺, 即用 3 只千斤顶同时在一端张拉同一圈的 3 根预应力筋, 张拉控制程序采用: $0 \rightarrow 20\% \sigma_{com} \rightarrow 70\% \sigma_{com}$ (临时锚固, 倒缸) $\rightarrow 103\%$ (持荷锚固) $\rightarrow 0$ 。采用自下而上逐圈张拉, 张拉和卸荷应遵循“缓慢、均匀、平稳”的原则。本工程采用 YCW 型前卡式千斤顶和油泵。

张拉力计算:

张拉控制应力根据设计要求为:

$$\sigma_{com} = 0.7 f_{ptk} = 1860 \times 0.7 = 1302 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

每根预应力筋的张拉控制力为:

$$N_p = \sigma_{com} \times A_p = 1302 \times 139 = 180.980 \text{ (kN)}$$

设计要求超张拉 103%, 则每要预应力筋的张拉控制力为:

$$N_p' = N_p \times 103\% = 180.98 \times 103\% = 186.41 \text{ (kN)}$$

(4) 在张拉前应要求施工单位对张拉人员和预应力筋对号入座, 通过测量张拉前后预应力筋在千斤顶缸体的外露长度的长度差推算伸长值, 张拉时首先张拉到拉力的 10% 后, 量好初长, 通过与理论伸长值比较, 控制范围在 $-5\% \sim +10\%$ 以内, 如果偏差超过应查明原因后方可继续张拉。

(5) 张拉过程中应做好张拉记录和振弦式压力计测试的相应数据。

(6) 张拉过程中应避免预应力筋断裂或滑脱, 由于预应力筋弹性大, 且在张拉时持有很大的能量, 一旦被拉断或锚具、千斤顶失效, 预应力筋弹出可能造成很大的危害, 所以预应力筋张拉方向严禁站人, 且操作人员应站在千斤顶的侧面操作。

3.3 锚具保护

由于锚具是确保工程质量的关键, 锚具的保护不到位容易引起锚具失效, 造成该处的预加应力全部损失, 所以张拉结束后应对锚具进行保护, 防止出现锚具腐蚀, 具体措施有 (1) 张拉结束后, 对张拉多余的钢绞线用手动切割机切割, 用汽油清洗钢绞线线头及锚具。(2) 用环氧树脂在铁件和锚具上刷一道。(3) 壁柱固定锚具的一面的砼凿毛, 壁柱张拉端外侧用 C40 砼封底。

参考文献:

[1] 顾建生. 建筑安装工程施工技术操作规程 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1999.

4 无粘结预应力检测和验收

4.1 测量仪器

采用振弦式压力测试, 应力测试元件是金坛市华光工程仪器厂生产的振弦式钢筋计, 该钢筋计经检测符合《GB/T13606-92》钢弦式压力传感器的检定要求, 测试点随钢绞线一并布入砼内, 测点布置见图 2。

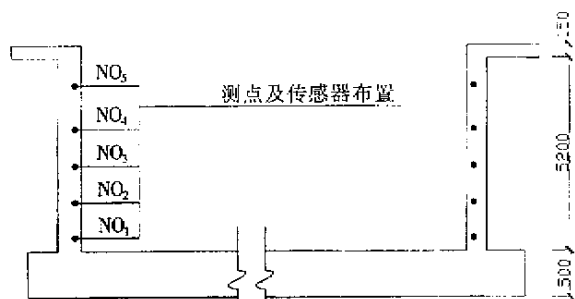


图 2 测点及传感器布置

Fig.2 Layout of test point and sensors

4.2 测试方法

首先计算预应力筋的有效应力, 然后计算施加于沉淀池壁上等效荷载, 通过对张拉时测量和池体注水前后的测量所读出频率结果进行计算和分析, 来测定预应力效果。

4.3 测试结果

根据现场张拉时和池体注水后的测量结果, 通过计算机进行分析, 实测值与设计值之间偏差小于 5%。检测与计算结果说明, 在沉淀池壁中建立了有效的预应力, 达到设计效果。

5 结语

张拉结束后, 及时对水池进行灌水试验, 经观察, 池壁周围无渗水、漏水现象, 一期工程的沉淀池从完成到现在已有 1 年多时间, 没有发现任何裂缝, 说明无粘结预应力混凝土圆型池壁的施工质量符合设计和规范要求。

无粘结预应力与有粘结预应力相比不需要预留孔道、穿筋及灌浆等复杂工艺, 操作简便, 施工速度快, 经济效益明显。

[11] Kimerling K D , Kolenbrander , Michel J , et al . Light – emission from Silicon[J]. Solid State Physics ,1997 , 50 :333 – 381 .
[12] 司俊杰 杨沁清 高俊华 ,等 .图形衬底上应变 SiGe/Si 超晶格的结构及光致发光研究 [J]. 半导体学报 , 1999 , 20(5) : 353 .
[13] 魏红振 余金中 刘忠立 .硅基光波导及光波导开关的研究进展 [J]. 半导体光电 ,1999 , 20(6) 369 .
[14] 韩伟光 余金中 王启明 .硅基键激光器的研究进展 [J]. 半导体光电 , 2000 , 21(2) :77 .
[15] Pavasi L , Dal Negro L , Mazzoleni C . Optical gain in silicon nanocrystals[J]. Nature , 2000 , 409 :440 .
[16] Zhang Q , Filios A , Lofgren C , et al . Ultra – stable visible electroluminescence from crystalline – Si/O superlattice[J]. Physics , 2000 , E8 :365 .

The Studying Development of Si – Based Photor Material

JIANG Xue-hua

(Department of Physics , Linyi Teachers ' College ,Shandong Linyi 276005 ,China)

Abstract :The meaning of studying and developing Si – based photon material is expressed . The physical mechanism of superlattices , Energy – band project and Si – based heterostructure is expressed . The new studying development of Si – Based photon material is introduced .

Keywords Si – based photon material ; superlattices ; energy – band project ; Si – based heterostructure

(上接第 29 页)

Construction Quality Control of Prestressed Technology for Round Concrete Pond Wall without Coherence

YANG Xi-jun¹ ,SONG Wei-ming²

(1 .Yancheng City Center of Project Supervision ,Jiangsu Yancheng 224001 ,China 2 .Dafeng city Planning and Reconstruction Department ,Jiangsu Dafeng 224100 ,China)

Abstract :This paper briefly introduces the construction prestressed technology for round concrete pond wall and its problems , then puts forward the countermeasures . This is a beneficial reference for no coherence prestressed construction quality control and superuision .

Keywords prestress without coherence ; common problems ; technical measures ; quality control

(上接第 35 页)

Research & Development of Expert Diagnostic System in Cotton Spinning Mills

LV Li-bin¹ ,TAO Guo-cheng²

(1 .Department of Textile Engineering of Yancheng Institute of Technology ,Jiangsu Yancheng 224003 ,China 2 . Bengbu Institute of Tank , Anhui Bengbu 233013 ,China)

Abstract :This paper introduces the assistant of the computer in cotton spinning mills , the experiment data are processed and analyzed by comparison with the criteria according to the data of the major quality factors of semi – products and finished product provided by every procedure in spinning production . Then the computer makes the diagnosis and judges whether the spinning production is normal or not . Furthermore it gives the possible causes of the state and its common solutions . Meanwhile , it provides means of aspects of special subject in spinning production and means of comprehensive criteria of yarn forming quality .

Keywords cotton spinning ; expert system ; control chart ; spectrum chart ; the membership degree