

后浇带技术在水工混凝土施工中的运用

程 博¹, 陈友国², 戴有忠³, 崔旭廷¹, 满建英⁴

(1. 南京市水利规划设计院股份有限公司, 江苏 南京 210022;

2. 南京市浦口区水务局, 江苏 南京 211800; 3. 南京市栖霞区栖霞街道办事处, 江苏 南京 210046;

4. 南京水务集团有限责任公司, 江苏 南京 210022)

摘要:钢筋混凝土施工中采用后浇带技术有利于构筑物的整体稳定和质量控制。构筑物的不同部位,所采用后浇带施工的具体要求也各不相同。文章结合水工建筑物特征,对施工中采用的后浇带作用、结构类型、质量控制要点等分别进行梳理分析,对类似工程的施工具有一定参考作用。

关键词:后浇带; 基础沉降; 温度控制; 伸缩缝; 质量控制

中图分类号:TV52

文献标识码:B

文章编号:1007-7839(2020)12-0070-03

Application of post – pouring belt technology in hydraulic concrete construction

CHENG Bo¹, CHEN Youguo², DAI Youzhong³, CUI Xuting¹, MAN Jianying⁴

(1. Nanjing Water Planning and Designing Institute Co., Ltd., Nanjing 210022, China;

2. Pukou District Water Bureau, Nanjing City, Nanjing 211800, China;

3. Qixia Sub – district Office of Qixia District, Nanjing City, Nanjing 210046, China;

4. Nanjing Water Affairs Group Co., Ltd., Nanjing 210022, China)

Abstract: The application of post – pouring belt technology in reinforced concrete construction is conducive to the overall stability and quality control of the structure. Different parts of the structure have different specific requirements for post – pouring belt construction. Combined with the characteristics of hydraulic structures, the post – pouring belt function, structure type, and quality control points used in the construction were sorted out and analyzed, which could have a certain reference effect for the construction of similar projects.

Key words: post – pouring belt; foundation settlement; temperature control; expansion joint; quality control

近年来,随着水利工程建设管理水平的不断提升和质量控制要求的逐步规范,后浇带施工技术在水工建筑物施工中得到较为广泛的运用,尤其在一些构筑物的关键结构部分和质量重点控制部位,以及其他一些不允许留设变形缝的工程部位。本文结合近年来的工程实践,以及水工混凝土施工特点,对常见中小型水工建筑物施工过程中后浇带施工工序、工艺特点及质量控制要求进行简要分析。

1 后浇带施工的概念

后浇带施工技术最早用于工业与民用建筑领域,常用于高层建筑的主楼与裙房之间的基础整体连接。所谓后浇带,是指在施工过程中为避免因施工期间的环境温度变化、基础或结构不均匀沉降等不利因素影响,在钢筋混凝土墙、梁及板体(包括基础底板)等结构中预留的具有一定宽度的施工缝,

收稿日期:2020-07-14

作者简介:程博(1986—),男,工程师,硕士,研究方向为水利水电工程。E-mail:568398686@qq.com

且经过一段时间的不均匀变化,在已浇筑混凝土强度、整体沉降、内部温度变化等方面基本稳定后,再对缝进行浇筑的混凝土带。它是为了防止现浇混凝土的构筑在施工过程中,由于材料自身及施工工艺、环境及基础等外部原因而可能产生的各种有害裂缝。

水工建筑物中的钢筋混凝土板、墙、柱、墩、梁等结构较多,组合形式多样,受力类型及受力破坏情况相对复杂,施工期间的工期、作业面及现场施工条件等制约性因素多,施工质量难度较大,尤其是一些隐蔽工程和关键部位。采用后浇带施工技术能够较好地保证工程结构的完整性,使建筑物设施在稳定性、耐久性及抗拉、承载等方面性能有所改善,更好地满足设计要求,减少施工过程中的一些不利因素产生的影响^[1]。

2 后浇带施工的类型

中小型水利工程施工中采用后浇带施工技术,按结构形式和作用不同主要有以下几种形式:

(1)沉降后浇带:不同基础上浇筑的混凝土,因所处部位、结构要求、结构形式以及承载情况不同,在浇筑后所产生的稳定沉降变型差也往往不同,即使是同一性质的柔性基础,因浇筑混凝土所产生的荷载不同,也可能出现较大的沉降差,需要采用后浇带施工技术进行连接。拦河闸坝的坝身钢筋混凝土基础与闸上的进水口混凝土底板之间、坝身钢筋混凝土基础与坝下消力池之间的连接,都可以采用后浇带施工技术^[2]。有时在同一基础上施工,当面积较大时,为避免出现不均匀沉降,也可以进行分块浇筑,沉降稳定后再将各分缝处浇合。对一些水下构筑物或隐蔽工程来说,采用后浇带施工技术还可以替代沉降缝提高水下防渗效果。

(2)温度后浇带:水工结构中采用的商品混凝土,多以普通硅酸盐水泥为主,水化热较大,随着混凝土标号的提高,水化热值也越大。混凝土的水化热,在夏季环境温度较高时,一般情况下经过24~48 h水化热所释放出的热量达到最高值,冬季气温低时则需一周左右。据现场测试,水化热过程中普通硅酸盐混凝土内部的温度最高可达80℃以上。一次性浇筑的体积较大的混凝土,由于无法及时排出,拌合物中的水泥凝固硬化的同时,所释放出大量的水化热集聚在混凝土内部,导致混凝土内部的温度迅速升高,体积膨胀,而当环境温度较低时,混凝土表面不能适应膨胀,便会产生过大的拉应力,

在混凝土内部出现不规则的裂缝,有的裂缝错综交汇贯穿至结构表面^[3]。这种裂缝降低了构筑物的承载能力,导致内部渗漏,而且容易使得构筑物内部钢筋锈蚀,影响工程设施使用年限。这种为了防止混凝土因温度变化引起拉裂而设置的后浇施工带称之为温度后浇带。

(3)伸缩后浇带:是指为防止浇筑面积过大或跨度过长(如跨道路设置的悬空渡槽),避免结构由于温度变化使得混凝土收缩开裂而设置的后浇施工缝。养护期的混凝土,在干燥条件下随着水分的失去会引起体积缩小。常用的商品混凝土为便于运输和现场浇筑,通常含水量较大,坍落度也比较大,在大面积浇筑的混凝土或跨度较大的梁式结构中,这种收缩引起的变形会对结构的安全性和耐久性产生不利影响。伸缩后浇带的施工,实际上是在施工过程中通过分缝把混凝土分为几个部分,施工过程中混凝土可以自由收缩,从而大大减少了收缩应力。泵站进水池等深基坑施工中,在基坑周边支护结构顶部设置的冠梁,是一道连接桩基础顶部的钢筋混凝土连续圈梁,施工时一般情况下先分段浇筑直线段,在转折处预留伸缩缝,最后浇筑预留的伸缩缝形成闭合整体。

3 施工质量控制要求

《混凝土结构设计规范》(GB50010—2002)、《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ—2010)、《地下工程防水技术规范》(GB50108—2008)等建筑类规范中,对后浇带施工的一些技术参数都有明确的规范要求。但在水利工程设计及施工方面,对后浇带技术的运用没有作出具体的规定,施工中多以止水带、沉降缝与伸缩缝等明缝形式解决基础沉降、混凝土胀缩等问题。在水工建筑物后浇带使用的设计与施工中,既要参照相关的建筑规范要求,也要结合施工经验和工程实际。

(1)后浇带的设置:沉降后浇带一般设置在承载能力变化处,或者混凝土结构形式变化处,在整体混凝土浇筑前,先根据基础承载情况测算出不同形式的基础可能产生的沉降量,大致确定后浇带两侧的高差范围,并在后浇带设置处的素混凝土基础上预留沟槽;底板混凝土每隔30~40 m留设一道贯通的施工后浇缝;较为常见的梁、板式钢筋混凝土结构的后浇带位置,应选择在结构受力较小的部位,一般在反弯点附近(如梁、板的1/3跨度处),此处剪力和弯矩都比较小,也可选取在梁板中部的剪

力最小处。

后浇带的宽度应便于施工,利于施工时的混凝土振捣和质量控制,一般地控制在 400 ~ 800 mm 间。后浇带断面的形式,应考虑有利于增加新、老混凝土的接触面,厚度不超过 300 mm 的混凝土底板,可做成直缝或斜缝,厚度 300 mm 以上的板、梁可留斜缝、阶梯缝、企口缝或 X 缝。

(2)后浇带的施工:后浇带处在第一次混凝土浇筑留设后,工程现场应采取保护,可对缝口进行覆盖,以防止施工建筑垃圾进入、人为踩踏变形、钢筋受损,增加清理难度。后浇带的施工,应在已浇混凝土构件沉降基本稳定、达到养护时间、混凝土强度基本满足设计要求时进行,沉降后浇带的沉降稳定期不少于 30 d。后浇带断面的钢筋配置与正常断面相同,通过后浇带的钢筋是保持贯通还是断开后再焊接,要根据后浇带的作用来决定。通过后浇带的板、墙钢筋应断开搭接,或者采用直通加弯的做法,便于两部分混凝土各自自由收缩;如必须断开,则搭接时必须焊接连接,且主筋的搭接长度应大于 45 倍的主筋直径,且视具体情况可考虑增设附加筋^[4]。作为整体承载受力的基础底板、梁的受力钢筋则必须贯通。混凝土浇筑前,需对结合部位进行剔凿、冲刷,清理缝槽内残留的建筑垃圾,移位钢筋要复位。为避免浇筑后出现裂缝,建议采用膨胀水泥的无收缩混凝土,也可在普通硅酸盐水泥混凝土中添加具有膨胀作用的外加剂,相应地,混凝土强度也应比原先提高一个等级,防止新老混凝土之间出现裂缝。

底板、梁上设置的同一道后浇带,应一次性浇筑成功。墙体浇筑时,应注意两侧模板与已浇墙体的搭接,特别注意分层浇筑的厚度和振捣,限制振动棒与模板间的距离,边沿处可用钢钎人工捣实,

防止振动过程中水泥浆的流失。垂直施工缝需要采用钢丝网模板的,在达到混凝土的初凝时间时,用压力水头进行表面冲洗,清除依附的浮浆、碎块等杂质,使得冲洗部位露出骨料,再将钢丝网片冲洗干净。混凝土终凝期后将钢丝网拆除,再次用高压水头冲洗施工缝表面。悬空的梁板结构必须设置专用模板和支撑,防止混凝土漏浆。在后浇带未浇筑混凝土前不得将承载模板、支柱拆除,否则会引起梁板形成悬臂折裂变形,板、梁立模的支撑保留至后浇带混凝土全部浇筑完成且强度满足设计要求后,才可以自上而下逐层拆除。

4 结 语

就工程结构与质量控制要求而言,采用后浇带技术能够减少施工过程中的人为分缝,有利于工程质量的整体提升,但同时对施工工期又有新的要求,应在施工组织计划中统筹安排。施工中运用后浇带技术,需要在工程设计中逐一明确,并针对不同部位提出相应的技术标准和施工要求。具体实施时,要注意根据现场情况加强指导,做好施工过程中及建成后运行期工程质量情况的跟踪了解,不断积累设计理论与实践经验。

参考文献:

- [1] 余玉龙. 后浇带技术在水闸底板中的应用研究[J]. 浙江水利科技, 2011(2):33-35.
- [2] 陈平. 后浇带施工技术在建筑工程中的应用[J]. 中外建筑, 2008(4):41.
- [3] 房哲. 建筑后浇带施工技术 & 施工注意事项浅析[J]. 黑龙江科技信息, 2010(18):276.
- [4] 徐建华. 建筑工程施工后浇带技术应用[J]. 建材与装饰, 2016(7):13-14.