

混凝土二次浇筑的施工缝处理研究

李生德

新疆北新路桥集团有限责任公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]在现浇混凝土施工过程中, 虽然其施工工艺和相应的施工技术已非常成熟, 但也存在一些因素导致混凝土不能一次性浇筑成型, 施工缝设置的好坏影响工程的整体质量, 若处理不好施工缝, 就会造成建筑结构出现偏差, 使施工缝成为整体建筑的薄弱处, 对建筑结构的受力、防水等造成影响, 降低楼板的使用性能, 所以相关施工单位一定要处理好施工缝。本篇文章在查阅大量文献和自身经验基础上对混凝土二次浇筑施工缝所开展的研究, 分析了建筑工程混凝土二次浇筑成因、危害以及二次浇筑施工缝的科学处理。最后在理论研究的基础上, 以南水北调中线漳古段标为例, 对施工缝科学控制及施工技术进行实证研究, 以期能为建筑项目混凝土二次浇筑的施工缝处理做参考。

[关键词]二次浇筑; 施工缝危害; 处理对策

DOI: 10.33142/ec.v5i3.5494

中图分类号: TU755.7

文献标识码: A

Study on Construction Joint Treatment of Concrete Secondary Pouring

LI Shengde

Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: In the process of cast-in-situ concrete construction, although its construction technology and corresponding construction technology have been very mature, there are also some factors that lead to the concrete can not be poured and formed at one time. The setting of construction joints affects the overall quality of the project. If the construction joints are not handled well, it will cause the deviation of building structure and make the construction joints become the weakness of the whole building. It will affect the stress and waterproof of the building structure and reduce the service performance of the floor, so the relevant construction units must deal with the construction joints. On the basis of consulting a large number of documents and their own experience, this paper studies the construction joint of concrete secondary pouring, and analyzes the causes and hazards of concrete secondary pouring in construction engineering and the scientific treatment of construction joint of secondary pouring. Finally, on the basis of theoretical research, taking the Zhanggu section of the middle route of the south-to-north water transfer project as an example, this paper makes an empirical study on the scientific control of construction joints and construction technology, in order to provide a reference for the treatment of construction joints in the secondary pouring of concrete in construction projects.

Keywords: secondary pouring; hazards of construction joints; countermeasures

引言

从当前来看, 我国社会经济发展速度不断加快, 我国的建筑行业也得到了十分迅速的发展, 无论是建筑施工技术还是建造技术都不断创新并进一步完善。但是, 随着技术的快速发展, 在其发展过程中产生的问题也越来越多。对此, 相关部门应该提高对建筑施工的质量的关注, 主要关注施工缝问题的改善。一般来看, 在建筑施工过程当中, 施工缝的处理经常会发生混凝土结实度较低、骨料过紧、连接处不够贴合等问题。对此, 如果想要取得良好的建筑施工质量, 则必须解决好施工缝的问题。目前, 人们对建筑施工过程中施工缝对房屋建设产生的问题引起很高的重视。在进行混凝土浇筑的施工过程之中, 二次浇筑是必要的, 和一次浇筑的混凝土结合面之间较难产生良好的连续浇筑反应, 且存在较多差异, 比如混凝土成分等。从物理特性来看混凝土抗压强度高, 就会导致抗拉强度和抗剪能力相对较差。如果产生连续的切相结合面薄弱的施工缝,

就会导致建筑整体抗剪切能力迅速削弱。从我国当前的混凝土施工规范中可以发现, 存在基础、外墙等位置是不能留设施工缝的明文规定。只有做好二次浇筑前的一些必要举措, 才能很好地改善施工缝导致的房屋建设问题。本文借助相关案例, 对施工缝作了简要阐述, 然后进一步分析了施工缝的留设技术, 并提出具有针对性的解决措施。从工作难度来看, 施工缝留置和处理需要相对较强的技术要求, 留置位置的合理性影响因素包括结构、施工方法等。每个国家制定的施工规范是不同的, 但是都对施工缝建设作出了明确的规定。就我国当前使用的规定内容来看, 在施工缝方面, 应该尽量留置受力相对较小位置, 这样才能更加方便建筑施工。除此之外, 在对框架结构房屋进行混凝土浇筑的时候, 同层的柱、梁是一起进行浇筑的, 且施工缝处于同一线上, 不利于进行结构抗震。所以, 在留置施工缝的时候, 应该使其满足设计的具体要求, 并且遵守施工技术方案, 保证计划按进度开展。其中, 应该注意的

是,柱上施工缝是必须留置的,当前我国很多专家开展了相关研究,并且取得了较为显著的成果。

1 施工缝、二次浇筑理论基础

1.1 施工缝

从具体内涵来看,施工缝指的是由于施工组织的需求,在不同施工单元的分区之间预留一种缝隙。可以发现,施工缝实际上是一种虚拟的方式,仅仅是由于后浇筑的混凝土时间和依次浇筑的时间之间产生差异,导致两者出现一个结合面。从当前实际情况来看,我国在进行建筑施工的过程中都会预先设置施工缝,而对于建筑工程整体情况来看,施工缝的处理是关键的部分。从接缝种类来看,包含凸凹缝、设止水带缝等。

1.2 什么是二次浇筑

在进行混凝土浇筑工作时,并不是所有的施工单元以及混凝土构件都可以一次浇筑成功,因此需要再一次浇筑混凝土凝结之后,一段时间再进行第二次混凝土的浇筑。一次混凝土和二次混凝土之间产生了一个连续的结合面,导致混凝土整体强度降低。二次浇筑混凝土的原因有很多,主要包含以下几点:

分层浇筑导致的二次浇筑。工程情况下,建筑工程混凝土施工从钢筋的绑扎到模板的固定都是以楼层作为单位的。只有一层浇筑,并且养护完毕之后才有稳定的强度,支撑上一层进行浇筑。这样一来,二次浇筑是很难避免的。

设计要求进行分段浇筑。一些需要特殊处理的部位,施工组织设计有时会要求进行分段浇筑,由此也会产生二次浇筑。

由于后浇带而引起的二次浇筑。为了保障结构收缩平均防止混凝土产生开裂,在很多情况下会在一些关键位置设置后浇带。在预先浇筑的两侧凝固之后再行浇筑连接,这样一来就会产生一个双向的施工缝。

施工排班限制会导致某些工序难以一次成功,即使有多个排班轮换,但是吃饭和休息的时间同样可能会导致混凝土单元难以一次成功。

1.3 二次浇筑施工缝

施工缝是一种在二次浇筑中形成的虚拟的缝隙,也就是第一次浇筑的混凝土和第二次浇筑的混凝土之间产生的结合面。虽然两次浇筑的混凝土成分十分接近,但是振捣的密实程度,以及施工现场温度和湿度之间的变化,都会导致施工缝两侧的混凝土质地产生差异。与此同时,施工横的一次浇筑混凝土已经完全凝固,和二次浇筑的混凝土之间缺少了水凝结的连接作用。

1.4 建筑工程混凝土二次浇筑成因与危害

1.4.1 混凝土二次浇筑成因

因为建筑工程混凝土的浇筑受到多方面的影响,所以一次浇筑是很难达到合格状态的,需要对其进行第二次浇筑,二次浇筑的原因主要包含下述四个方面:

相关建筑工程的设计图纸对二次浇筑提出要求。在一些主要环节需要对其进行处理,遵循设计要求进行逐段的浇筑。分层浇筑的原因。在建筑工程进行混凝土施工的时候,从某个楼层开始进行逐层浇筑,在此过程在,包含钢筋绑扎等内容,如果想取得一次浇筑的成功,需要保证局部结构等成为凝固状态,否则应该对其展开第二次浇筑。

不可避免的意外事件因素。在具体的施工过程之中,因为传输混凝土的车辆等缺失,或由于气候恶劣等影响、技术落后等都是混凝土一次浇筑无法达标的影响因素,因此需要进行第二次浇筑。

后浇带形成的原因。如果想要维持建筑结构的稳定性,使其不产生收缩、混凝土沉降等影响恶劣的现象,需要对相应部位进行加固。比如在地基底部等位置安装后浇带,当两端混凝土顺利混合之后,接着对其进行浇筑。

1.4.2 二次浇筑的不良影响

通常来说混凝土二次浇筑将带来不良影响,具体体现在:

施工缝产生渗出漏出的问题。从强度来看,施工缝是建筑施工过程在相对比较薄弱的部分,甚至会导致防水出现问题,特别是在地下结构方面,产生渗漏的地方一般都是施工缝。就其本质来看,施工缝是混凝土进行二次浇筑形成的一个结合面,这个结合面是比较薄弱的,因此很难进行完全的接合,如果水源侵入,将会导致渗漏现象的产生。其中,地下部位的施工缝位置,是产生渗水可能性最大的位置,对建筑施工全程的安全将会产生很大的不利影响。

局部结构不够牢固。建筑工程混凝土的二次浇筑面和第一次浇筑面之间存在较多差异,两个浇筑面会产生一个结合面,这个面不够牢固,而施工缝即和构件平面垂直的一个切面,这个切面的受剪力是比较弱的,对浇筑面的结构稳定程度将会产生不利影响。

钢筋结构的外露部分受到破坏。在当代的建筑施工过程中,用料主要采取的是钢筋混凝土,一旦在进行二次浇筑的时候形成的钢筋保护层较弱,钢筋的锈蚀速度将会加快。在第一次浇筑和第二次浇筑期间,需要等到混凝土完全凝固并且进行养护之后才可以进行,并且第二次浇筑部分的钢筋已经接触了一次浇筑水分,并且暴露在空气之中很容易生锈。

导致施工成本提高。对建筑工程进行二次浇筑可能会导致施工缝的形成,从而不利于结构稳定;此外,二次浇筑会导致工作量的增加,甚至影响整个工程的施工质量。

2 施工缝留设影响因素

2.1 施工缝的设置的原则

两次混凝土的浇筑产生的结合部位即施工缝,该部位比较特殊,其抗剪力性能比较弱,并且结构不够稳定。因为施工缝的抗剪力相对比较差,因此在进行二次浇筑的时候,应该对施工缝做出合理的定位。在设立施工缝的时候,

应该对下述内容进行考虑: (1) 应该在剪切力相对较小的地方设置施工缝; (2) 将施工缝和纵轴垂直; (3) 施工缝设置的过程中应该避免薄弱结构; (4) 应该尽可能地考虑便捷的方法。

2.2 施工缝位置的设计

施工缝是浇筑过程中产生的一个结合面, 因此其相对比较薄弱, 尤其是在抗剪切能力上更是较差。其位置一般有如下要求:

(1) 施工缝通常将其设置在下述位置, 包括基础顶面, 无梁楼板柱帽下面等位置。

(2) 有主次梁的楼板, 最好顺的次梁的方向进行标注, 而施工缝通常应该设置在梁跨度 $1/3$ 的位置。

(3) 位于楼板连接的大断面梁来说, 施工缝应该设置在板面 20mm 到 30mm 之间的位置, 如果再之下存在梁托, 则应该设置在其下方。

(4) 单项板长宽比大于二比一时, 施工缝应该留在平行于短边的位置。

(5) 在水池池壁设置施工缝时, 应该设置在底板表面 200mm 到 500mm 范围内。

(6) 对于可以双向受力的楼板来说, 施工缝应该设置在门洞口过梁跨的三分之一位置内。

(7) 对楼梯上的施工缝来说, 应该将其设置在踏步板三分之一的位置。在施工过程之中, 混凝土应该连续进行浇注, 不能中断。对多层楼梯来说, 应该特别注意接缝面的垂直方向, 需将其斜向垂直楼梯轴线方向。(在具体的施工过程中, 之所以会发生争论, 主要是因为以前的规定中明确楼梯施工缝需要设置在中间 $1/3$ 的位置, 在向上、下三步的位置, 在梯段中间设置的话, 产生的剪力将会相对比较小, 不能很好地保证施工顺利展开, 二次支模可能会使得浇筑部位形成悬挑现象, 对构件质量产生消极影响。)

2.3 施工缝的影响因素

在对施工图纸进行设计的过程中, 施工缝应该设置于可能产生应力集中的位置。建筑施工的过程中使用钢筋过多或者过少则容易导致剪切力分区不均匀。

混凝土材料的原因: 骨料颗粒级配不均, 水泥品种和用量不合理; 如果矿物质配比错误或者是使用错误, 那么混凝土很容易产生收缩的现象。如果采用振捣方式出现偏差, 由于风速太大, 导致混凝土出现较大幅度的收缩, 施工缝将会受到破坏。

现场施工过程: 比如施工过程中采用的振捣方式错误; 在施工缝位置对松散的混凝土清除不够等等问题; 在高温天气情况下, 如果没有做好及时的防护, 混凝土的失水现象将会变得更加严重; 此外, 在混凝土浇筑之前, 对缝隙存在的杂物等应该进行及时的检查, 并且对其进行清除; 下料方式产生错误, 就很容易保持骨料集中在施工缝的底

部。如果没有放膨胀的止水带或者钢板, 那么就同样可能导致施工中出现的问题。没有采用微膨胀混凝土, 致使接槎部位不能紧密连接。

对施工现场进行的养护和所处环境: 对新浇筑的混凝土来说, 需要对其采取养护、遮盖等措施, 以此保证混凝土的水源供给, 帮助保护现场模板。

因为使用而导致的施工缝类型主要有: 因为构筑物不均匀沉降产生的施工缝。使用荷载超过设计规定的施工后, 使用野蛮装修导致承重墙体或者柱受到影响的情况。

3 案例分析

3.1 工程概况

南水北调的东线盘古端总长超过 12000 米, 而渠道的长度则为 11.5 千米, 建筑长度 1.3 千米, 鹿泉市段总干渠设南水北调中线漳古段流量每秒达到 220 立方米, 在流量速度加快的情况下, 能达到每秒 240 立方米; 起点处的设计水位大于 70m , 在终点处的设计水位高度为 77.21m , 总水头差渠道不到 1m , 为 0.95m 。如此之外, 负数建筑物工程等建筑是三级建筑, 有些建筑包括三座大型的和渠交叉建筑物和四个排水建筑物等。

3.2 施工缝的类型

本工程按照施工缝的设置的原则, 综合各种因素, 最终产生的施工缝有两种。第一种是箱涵式倒虹吸建筑物由于技术原因在箱涵底板与墙身, 墙身和顶板之间预留的施工缝; 第二种是闸室等部位由于设计原因为二期混凝土预留的施工缝的处理。

3.3 施工缝的接缝形式

施工缝的接缝类型包含下述四种: 1) 凸凹形状的施工缝, 施工缝中间有凸起和凹入的突台和凹槽; 2) 止水施工缝, 在施工缝新老结合面中间设置止水钢板或其他金属材料止水, 这种形式投资较大但效果较好; 3) 平缝施工缝, 这种形式最常用; 4) 高低缝, 这种形式不常用。

3.4 施工缝处理的施工工艺

3.4.1 凿毛

无论采用何种类型对老浇混凝土面进行凿毛都是必要的, 在砼物质终凝之后, 随后把挡板进行拆除, 清理松动的碎石子, 降低砼物质的强度, 在进行二次浇筑的过程中, 应该用压力水对表面冲洗, 并且在表面刷上素水泥浆, 这样一来可以有效的提升咬合力强度。在本次工程中, 凿毛法主要包括下述五种类型:

(1) 人工凿毛

人工凿毛就是采用机械或人工把结合面凿成毛面。在混凝土满足适应强度之后, 可以选择任意时间对其进行处理, 处理方式相对比较灵活, 虽然工人付出的劳动强度相对比较大, 效率相对较低, 而且可能会对混凝土凝固现象造成一定程度的破坏, 此外, 还可能会导致混凝土面层产生部分细裂纹, 当前我国中、小型混凝土工程建筑中普

遍使用该方法。

(2) 高压水冲毛

使用高压水的方式进行冲毛,即利用高压水对结合面进行清洗,使其形成毛面;这种方法的使用效率很高,清洗效果好。

(3) 低压水冲毛

使用低压水的方式进行冲毛,即当混凝土处在终凝状态的时候,用水压进行冲毛,通常是用 0.1~0.3Mpa 的低压水进行冲毛。因为产生冲击力相对较小。在凝结之后时间难以得到控制。为了解决这种现象所受到的局限,应该对低压水冲毛的方式进行有效改善。在混凝土收浆时应该对表面进行喷洒,并且形成厚度为两毫米左右的薄薄一层。在这之后缓缓地注入缓凝剂帮助混凝土增强其硬化强度,使得乳皮层能够被冲洗干净。

(4) 风砂枪冲毛

使用风砂枪的方式进行冲毛,用砂进行打磨,把结合面打造成毛面。通常来看,在混凝土浇后一至两天之内,进行处理。使用这种方式可以有效地提升施工质量,并且拥有较高的效率但是,在对石碓等进行清理的时候,需要进行相关设备的收集,这种方法的操作步骤相对比较复杂,需要时间较长,技术要求较高,此外也存在劳动条件较差的问题。

(5) 钢丝刷机械将结合面刷成毛面

开始刷毛的时间确定依据气温、混凝土特性,由于条件不同,时间存在较大区别,如果气温比较高,则坍落的幅度是比较小的,当水灰比较小、并且应用促凝剂的时候,开始进行刷毛的时间应该制定得更早,在春秋季节应该选择浇筑后 10 至 16 小时后刷毛;而冬季应该在 18~24 小时后刷毛。如果采取时间太早,混凝土的表层会变得更加松散,表层的混凝土凝结状态会受到影响;时间太晚的话将会导致混凝土出现硬化的现象,导致工作出现许多问题,难以保障质量。全部清洗干净之后,使用高压水进行冲洗,然后接着盖上干净麻袋或者草袋盖,最后对其进行养护。

3.4.2 凹槽施工缝配合人工凿毛

二次浇筑前对施工缝人工洒水润湿,而润湿的要求是表面无积水。在这之后用砂浆铺设 2cm 到 3cm,并且开始混凝土浇筑工作。一层混凝土在下料的过程中已不能出现骨料堆积现象,如果发生问题应该及时进行处理,并且细致的压实,以保证新旧混凝土的紧密结合,在混凝土拆模之后,应该对施工缝进行进一步的养护,为第二次设计预留施工缝。施工缝都会基本是平缝,凿毛的方法也同样使用人工凿毛。在进行处理时,按照第一个施工缝处理的方式有水平缝和立缝两种处理形式。在处理时要求浇筑之前必须保持湿润,并且二期混凝土浇筑之前将各种预埋件安装校准完毕。你二次混凝土施工工作带来了十分巨大的难度。在施工过程中应该特别注意施工的质量,这

样一来就可以让施工缝连接更为紧密。

3.5 施工缝的处理效果

对已经施工完成的建筑物施工缝进行取样和检测工作。取样发现完整无损砂浆和混凝土之间结合紧密,没有脱落和裂缝的现象,而压力水测试的过程中也没有渗水现象,那么就说明施工缝处理的密闭效果相对较好。

4 结论

如果施工缝产生渗水现象,钢筋将会锈蚀混凝土的保护层,使其发生膨胀出现裂纹等问题,甚至会导致保护层脱落,这样一来钢筋以及混凝土之间就会失去粘结力,使得建筑工程的安全难以获得保障,并且影响钢筋混凝土的使用寿命。正是因为上述的原因,人们应该更加认真地对施工缝进行处理,在施工的过程中应该严格把关,保障混凝土施工的质量。在施工过程中二次浇筑是难以避免的,但是这种角度的情况却会导致建筑物出现整体隐患。在二次浇筑中建筑物的抗剪切能力以及防渗能力是最为关键的薄弱点。要想提升施工缝结合的程度,就必须对施工缝进行清理和垫浆,这样一来就能够有效提升建筑物整体可靠度。但是在处理的过程中应该考虑施工缝薄弱层的厚度,尤其是墙、柱水平施工缝,一旦预留的高度不足,剔除软弱层后甚至可能伤及楼板。总之,作为建筑工程施工技术人员,要勤学苦研,不断积累经验。

[参考文献]

- [1]李宏昌.高层建筑施工缝质量控制方法分析[J].居舍,2018(14):134.
- [2]齐利涛.不预留施工缝钢格构柱塔吊基础施工方法的应用[J].天津建设科技,2018,28(2):26-28.
- [3]樊朝洪.工民建建筑施工中的混凝土施工技术要点[J].建材与装饰,2018(17):25-26.
- [4]王成.土建工程中混凝土的施工技术应用[J].住宅与房地产,2018(2):66.
- [5]李柏林.公路收费站工程混凝土施工缝的处理技术[J].黑龙江交通科技,2017,40(4):59-60.
- [6]凌霄雁.施工缝的设置与处理方案[J].黑龙江科技信息,2017(7):234.
- [7]张东鹏.国外大型水池施工缝、控制缝的设置与施工控制[J].水利水电施工,2016(4):14-16.
- [8]陈庚.浅谈现浇混凝土施工缝的处理[J].农业科技与信息,2016(17):157.
- [9]王国荣.房屋建筑混凝土工程各分项工程施工缝的处理[J].中华建设,2015(10):142-143.
- [10]韩巧平.混凝土楼梯施工缝质量缺陷分析及控制措施[J].科技与创新,2015(14):145-146.

作者简介:李生德(1981.11-)男,四川农业大学,土木工程专业,安全环保部主管。