

大体积混凝土基础顶板施工控制研究

李世申

上海华辰建筑工程有限公司

DOI:10.12238/etd.v5i3.7811

[摘要] 本文以中化连云港循环经济产业园灌区项目一期工程B阶段项目为例,对大体积混凝土基础顶板的施工控制进行了深入研究。通过对该项目的施工组织设计、施工范围、计划开工与竣工日期、质量要求以及工程特点等方面的分析,提出了大体积混凝土基础顶板施工的关键控制要点和措施。本文旨在通过实例分析,为大体积混凝土基础顶板的施工提供有益的参考和借鉴。

[关键词] 大体积混凝土; 基础顶板; 施工控制; 中化连云港; 循环经济产业园

中图分类号: TV331 文献标识码: A

Research on Construction Control of Large Volume Concrete Foundation Top Plate

Shishen Li

Shanghai Huachen Construction Engineering Co., Ltd

[Abstract] This article takes the Phase B project of the first phase of the Zhonghua Lianyungang Circular Economy Industrial Park Irrigation Area Project as an example to conduct in-depth research on the construction control of the large volume concrete foundation roof. By analyzing the construction organization design, construction scope, planned start and completion dates, quality requirements, and engineering characteristics of the project, key control points and measures for the construction of large volume concrete foundation roof are proposed. This article aims to provide useful references and insights for the construction of large volume concrete foundation roofs through case analysis.

[Key words] Large volume concrete; Foundation top plate; Construction control; Sinochem Lianyungang; Circular Economy Industrial Park

引言

随着建筑行业的快速发展,大体积混凝土基础在工程建设中的应用越来越广泛。大体积混凝土基础具有承载能力强、稳定性好等优点,但同时也存在着施工难度大、技术要求高等问题。因此,对大体积混凝土基础顶板的施工控制进行研究,对于提高工程质量、保障施工安全具有重要意义。

1 工程概况

中化连云港循环经济产业园灌区项目一期工程B阶段项目位于江苏省连云港市(徐圩新区)石化产业园,主要包括2座80000m³的低温丙烷储罐基础及配套管廊、围堰,BOG压缩机机棚、火炬系统土建基础及管廊等共计3个单位工程土建工程的施工。其中,大体积混凝土基础顶板施工是本项目的关键部分。低温丙烷罐基础共计2个,每个基础由1.1m厚,D=63.6m的基础承台+1.65m高基础短柱+1.1m厚,D=62.4m的基础顶板组成。基础顶板底模模板支撑体系,为超过一定规模的危险性较大的分项工程,需专家进行模板支撑方案的论证。基础承台及基础顶板为大体积砼,砼量分别为3650m³和3360m³,项目各项工程量如下表1:

表1 项目各项工程表

序号	工程名称	土方量(m ³)	混凝土量(m ³)	钢筋量(t)
1.1	低温丙烷储罐	4900	7657.58	990.22
1.2	低温丙烷储罐	4900	7657.58	990.22
1.3	BOG压缩冷凝厂房	1690	671	45
1.4	地面火炬系统	1600	610	60

2 工程施工重点、难点分析

本项目大型设备基础为2个低温丙烷储罐基础,混凝土厚度大,侧模高度1.1m,砼侧压力、卸料产生的荷载对模板的刚度、强度、稳定性的要求较高,需模板支撑计算。

2.1基础顶板荷载较重。低温丙烷罐基础顶板(D=62.4m,厚度1.1m全钢筋砼)荷载重,模板支撑体系为超过一定规模的危大工程范围,需经过严格模板支撑架计算,并严格按照专家评审意

见执行施工,确保安全及施工质量。

2.2 裂缝的规避。基础混凝土量大,尤其低温丙烷罐基础承台达3650m³,基础顶板也达3360m³,属于大体积砼。每一部分拟定一次性连续浇筑完成,需严格按大体积混凝土施工工艺组织施工并进行养护,做好防温度裂缝的测温养护工作。需详细编制大体积砼专项施工方案。

2.3 预埋件施工难度高。设备基础的预埋件(螺栓或锚带)、预留孔(洞)较多,且要求定位准确,预埋防止偏移。比如低温丙烷罐基础顶板预埋锚带240个,测斜管、排水管,还有栏杆埋件等。另外低温丙烷罐基础顶板平整度要求较高,加大了施工难度。

2.4 工期紧、任务重。处于关键施工路线上的2个低温丙烷储罐基础施工绝对工期2个月,土建工程能否按节点完成制约着后续的罐体安装的进行。解决办法是采取增加劳动力,在确保施工安全前提下采用加班、延点的方式,抢工期进度,为后续的储罐制造创造条件。

2.5 工程资源投入大。鉴于该项工作时限紧迫、任务繁重,并且同时施工的有两个储存罐,缺乏阶段性连续作业的流畅性,因此在施工过程中对于技术人员、设备机械、建筑材料等各种资源的需求量极大。应对策略是在土木工程基础建设的阶段,除了实行加班制和延长作业时间以外,项目管理团队还需积极监控施工人员动态与材料供给情况,确保关键资源尤其是技术人员的供应能适应施工的实际需求。

2.6 施工协调要求高。该项建设项目在实施期间,涉及多个不同领域的建筑团队共同作业,鉴于项目的交付期限临近且工作量繁重,因此在施工配合上需投入较多精力,必须仔细筹划并认真执行,以保障项目的顺畅完成与按时交付。

3 施工控制要点

3.1 施工材料选择与配合比设计。在本工程中,基础顶板面积大,施工中要求混凝土的水灰比不大于0.45,坍落度为20~25cm,最大水灰比不大于0.45,混凝土的和易性要好,易于施工操作。经过计算确定了基础顶板混凝土的水灰比、坍落度及需水量比等相关技术参数。选择的施工材料主要包括水泥、粉煤灰、碎石、砂以及外加剂。

通过实验对施工中所用的水泥进行了选择。选用的混凝土采用商品混凝土,由连云港加商品混凝土站提供,水平运输采用混凝土搅拌机,浇筑采用3台泵车同时浇筑。混凝土浇筑机泵车3个点位即可完成整个基础的浇筑。由于粉煤灰属于活性掺合料,具有较强的火山灰效应,能够增强混凝土中水化热的释放速率,降低水化热。但是其在使用过程中需要注意适量使用,不能过量使用。

砼搅拌(配比、计量、时间)检查严格按照B级标准,把控质量。项目中采用了粉煤灰作为掺和料可以有效降低水灰比,并且能够减少水泥用量。但是如果粉煤灰中含有较多的铁离子成分则会影响混凝土强度和耐久性等性能。在施工过程中需要将粉煤灰的用量控制在15%~20%之间,需要采取相应的技术措施减少粉煤灰中铁离子的含量。

3.2 施工组织机构设置。施工组织机构(见图1为项目经理部组织机构图)此项建设的施工指挥部为企业在现场的行政单位,施工指挥部全权代表企业执行全部工程合同事宜,并在内部担任建设全过程的组织与领导职责,施工指挥部的管理职能皆以该工程为核心,并确保所有到达工地的建设团队遵循施工指挥部的集中指挥。

工程项目的管理团队将对此项建设实行严密的组织与监督,严谨而细致地进行建设,力求保障安全无虞、品质上乘且按期完成,以符合委托方的具体要求。在建设过程中,我们承诺为委托方提供优质的服务,最终交付一个令委托方满意的建筑成果。

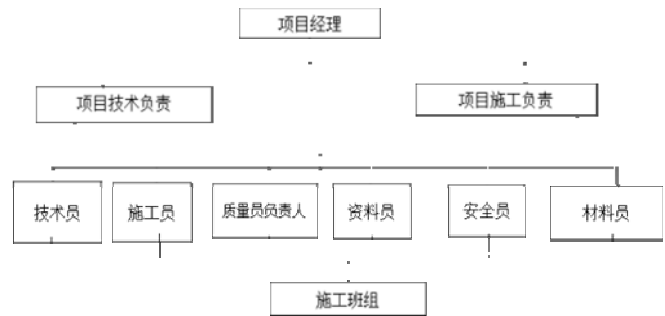


图1 项目经理部组织机构图

3.3 职责分工。

3.3.1 项目经理。项目经理为公司指定的该工程项目现场合法代理人,担任公司在此工程现场的行政管理重任。项目负责人依据公司赋予的权限,对外全权代表公司执行工程合同义务,对内主管工程施工的组织与领导。项目负责人对公司总经理承担责任,并定期向总经理提交工作报告。

3.3.2 项目技术负责人。项目技术负责人作为技术领域的副手,在项目主管的指挥中承担着全面监督现场施工技术活动和把关质量控制任务,在该项工程中,他被视为我司现场技术指导的首席代表以及质量监督的主要负责人。项目的总工程师向项目经理汇报并由其直接领导。

3.4 桩基施工(预应力切角预制方桩)。本次桩基施工采用锤击法。

3.4.1 施工准备。施工员检查施工现场,满足“三通一平”条件,周边满足施工作业面距离最外排边桩不小于1.5m的要求。清除潜于地底和高悬于空的管道、空隙以及砖混结构,工地需经过碾压和压实处理。安排设备入场,并积极督导机电设备的安装及调试工作,依据施工方案安排,合理布设材料堆放区与电缆走线,建立便捷的工程通道,搭设必需的安全警示牌。测量技术人员核对业主提供的基准点,并对工程区域进行精密的定位放线工作,翔实保存记录。一旦得到监理和业主的核准确认,然后执行交接程序,此后才可开展施工活动。按照工程进度需要,有计划地分期分批及时将材料搬运入场。桩材一经搬至工地,则立即通告监理机构和质检部门进行外观上的审查,并做好检验验收的记录。只有经过验收合格,材料方能使用。同时确保材料的质量合格证明和测试报告及时上报监理方。

3.4.2 预制桩锤击法施工工艺流程图(见下图2)。

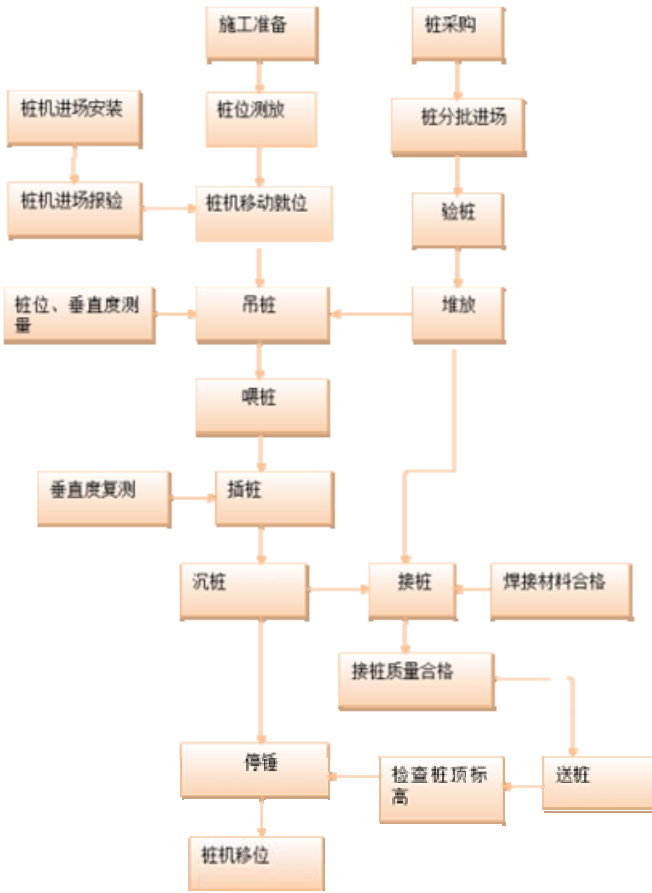


图2 预制桩锤击法施工工艺流程图

3.4.3 预制桩锤击法施工工艺。采用打桩机进行沉桩作业,此方法依赖重锤自由落下,驱动桩体穿透土层。该技术装备通常由打桩锤、支架及动能源三大部件构成。操作过程中,利用桩机装置对桩材进行送入,通过桩冠和支架对桩材进行定位,当重锤落下撞击桩冠时,所释放的动能足以突破地基对桩的抵抗,破坏其原有的稳定状态,引致桩体逐渐下沉直至形成新的稳态。此种方式需持续敲打桩顶,直至桩体顶端标高或穿透深度符合设计标准。

3.5 温度控制措施。采用通水冷却的方式来降低混凝土内部温度,降温速率控制在20~25℃之间。使用冷水对混凝土进行喷洒,降低其表面温度,降低水泥水化热。当混凝土内部温度与表面温度之差达到35℃时,需要及时对表面进行覆盖和保温处理,保证混凝土不会因为温度过高而导致裂缝。

采用间歇式通水冷却的方式来降低混凝土内部温度,当混凝土浇筑完成后,立刻将通水管道封闭,并且在养护期间也要注意不能有积水。在浇筑完毕后的3d之内,需要进行6h左右的自然

养护,然后再进行8h左右的保温养护。当混凝土表面温度与环境温度之差小于25℃时,可以将混凝土的养护时间延长至30d左右。混凝土降温速率不能超过1℃/d。

3.6 监测与信息化施工。项目施工期间,对大体积混凝土基础顶板进行了沉降变形、温度变形和位移等方面的监测。采用水准仪和精密水准仪相结合的方法,进行变形观测。其频率为一年一次,且采用连续监测的方式,监测频率为1次/月,通过沉降数据处理与分析,可以得出如下结论:

(1)本项目的沉降量和速率在一个月內,最大沉降量为1.89 mm/d,最大速率为3.87mm/d,均未超过规范要求的安全变形限值;(2)沉降面高程在一个月內变化不大,在一个月后开始明显增加,达到了1.31 mm/d,符合规范要求的安全变形限值;(3)通过分析得知,混凝土在浇筑完成后,随着混凝土的龄期增长,其强度得到了提升,但仍未达到设计强度的80%以上;(4)从现场实际情况来看,随着时间的推移,该项目基础顶板的沉降趋于稳定,达到了规范要求的安全变形限值。

通过对监测数据的整理分析,可知本项目在混凝土浇筑完成后,沉降量和速率趋于稳定,基础顶板的沉降趋于稳定,安全变形限值均符合规范要求。

4 结束语

本文通过对中化连云港循环经济产业园灌区项目一期工程B阶段项目大体积混凝土基础顶板施工控制的研究,提出了关键要点和措施。在实际施工过程中,应充分考虑工程特点、施工环境等因素,制定合理的施工方案和措施,确保大体积混凝土基础顶板的施工质量和安全。还应加强施工过程中的质量监测和验收工作,为工程质量的提升提供有力保障。

【参考文献】

[1]褚道贵.筏板基础大体积混凝土浇筑施工质量控制[J].城市情报,2022,(1):0121-0123.
 [2]路兆印.混凝土水化过程中箱梁温度场及其效应的测试与分析[J].公路,2022,(003):067.
 [3]蒋赣猷,李莘哲,韦苡松.锚碇顶板8m厚大体积混凝土一次浇筑温度裂缝控制技术[J].公路,2023,68(2):147-151.
 [4]杨真超,蒋晟,张涛.无锡新瑞医院直线加速器室超厚墙顶板大体积混凝土施工技术[J].江苏建材,2017,(2):33-35.
 [5]艾福斌.建筑基础工程大体积混凝土施工中的问题及应对策略[J].工程研究与实用,2022,3(9).

作者简介:

李世申(1981--),男,汉族,上海市人,本科,中级工程师(建筑施工),研究方向:建筑施工。