

工业厂房混凝土排架结构施工及其质量控制分析

文 / 张瑞蕾 安徽金溢市政工程有限公司

摘要: 本文主要探讨了工业厂房混凝土排架结构的施工过程及质量控制要点,详细阐述了排架结构施工中的模板工程、钢筋工程、混凝土工程等关键环节的施工技术,并提出了相应的质量控制措施,包括施工前的准备、施工过程中的监控以及施工后的验收,以确保工业厂房混凝土排架结构的质量和安全性。

关键词: 工业厂房; 混凝土排架结构; 施工技术; 质量控制

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.10.015

引言

随着工业的快速发展,工业厂房的建设需求不断增加。混凝土排架结构因其具有良好的承载能力、空间布局灵活等优点,在工业厂房中得到了广泛应用。然而,其施工过程较为复杂,质量控制难度较大,因此,对工业厂房混凝土排架结构的施工及质量控制进行研究具有重要的现实意义。

一、混凝土排架结构概念

混凝土排架结构,又称框架结构,是一种以梁、柱为主要承重构件的结构形式如图1所示,是由钢筋混凝土框架和填充墙体组成的空间结构。在这种结构中,梁、柱通常用钢筋混凝土构件(如梁、柱、楼板)连接而成,具有整体性强、刚度大、空间布置灵活等优点,因此,近年来在我国建筑领域得到广泛应用^[1]。

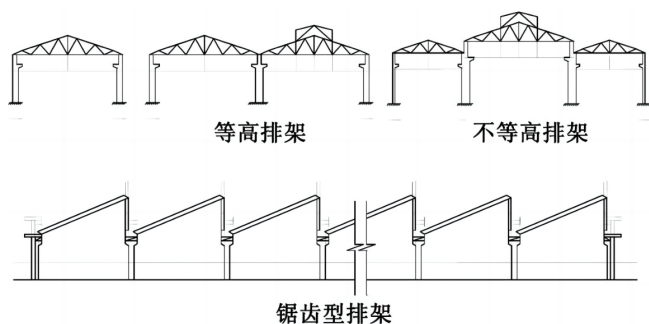


图1 - 排架结构

二、混凝土排架结构在工业厂房中应用优势

(一) 材料优势

混凝土排架结构是在工业厂房中应用较多的一种结构形式,其主要特点为自重轻、跨度大、整体性强。由于混凝土排架结构具有较强的整体性和稳定性,可以有效减少工业厂房建筑过程中出现的安全事故,同时混凝土排架结构也具备较好的抗裂性,在工业厂房中应用混凝土排架结构可以有效降低施工过程中出现裂缝的概率。此外,混凝土排架结构还具有较好的防火性能,在工业厂房中应用混凝土排架结构可以避免火灾事故发生^[2]。

(二) 结构优势

采用混凝土排架结构,可以使建筑物的空间和整体效果得到充分利用,同时结构强度较高,抗震性能好。混凝土

排架结构的柱距较小,可以使建筑物的跨度在一定范围内自由变化,从而降低了建筑成本。混凝土排架结构具有较高的刚度,从而提高了建筑物的整体稳定性和抗震性能。

(三) 工期优势

由于混凝土排架结构的厂房建设周期比钢结构厂房的建设周期短,所以混凝土排架结构的厂房在工期上具有一定的优势。由于混凝土排架结构施工时无需焊接,且施工方便快捷,所以相对于钢结构来说,混凝土排架结构的施工周期较短。另外由于混凝土排架结构所用钢材量较少,因而在整体上能够减少钢材用量,在一定程度上降低了施工成本。

(四) 经济优势

混凝土排架结构作为工业厂房的主要结构形式,在满足基本功能的前提下,其最大的优势在于经济优势。这是由于混凝土排架结构的自重轻、强度高,而且施工速度快、构件工厂化制作,缩短了工期,降低了工程造价。如果在生产中合理利用模板,不仅能提高工效,而且还可降低工程造价。对于一些跨度大、荷载大的大型工业厂房来说,采用排架结构不仅可以满足基本功能的要求,还能减少基础工程、支撑体系及其他相关费用,提高了工业厂房的经济指标。

三、混凝土排架结构工业厂房施工技术要点

(一) 施工准备

(1) 施工技术人员熟悉图纸,熟悉施工规范,认真熟悉各构件的技术要求及结构特点。明确各专业工种之间的配合关系,使之在施工过程中做到既分工明确,又相互配合。

(2) 组织技术力量编制施工组织设计,确定主要的施工方法,确定每道工序的技术措施。制定混凝土排架结构施工方案,明确混凝土排架结构的各部位、各工序之间的衔接方法。

(3) 对进场的材料进行质量检验。对进场的材料进行抽样检验,不合格材料不准使用。材料堆放场地应平整并做好排水措施^[3]。

(二) 基础施工

1. 基础土方开挖

基础施工前应根据基础的轴线位置进行放线,并根

据放线位置进行挖槽。基础土方开挖前应对工程地质条件、地下水位、地下障碍物等进行详细的调查，并制定相应的施工方案。

2. 基础钢筋绑扎

基础钢筋绑扎前，应先根据设计图纸对混凝土垫层及模板等进行检查，符合设计要求后方可开始绑扎。钢筋绑扎应满足下列要求：钢筋直径不小于14mm，间距不大于200mm；钢筋搭接长度不小于100mm；箍筋间距不大于600mm；锚固筋间距不大于700mm。当设计要求绑扎或焊接斜拉筋时，应符合规定。钢筋在运输、存放过程中要采取措施，防止锈蚀，保证质量。

3. 基础混凝土浇筑

基础混凝土的浇筑方法有两种，一种是分层浇筑法，另一种是连续浇筑法。对于大型工业厂房的基础混凝土施工来说，一般采用分层浇筑法。

（三）预制构件制作与安装

预制构件的制作质量与安装质量直接影响到混凝土结构的施工质量，因此，在预制混凝土构件制作过程中，要加强对预制混凝土构件的检验与验收，确保预制构件质量符合设计要求。在预制构件制作过程中，要加强对钢筋与预埋件的检验工作。在安装预制构件时，要注意保证预制构件安装位置准确。在预埋螺栓处设置垫块，垫块必须保证其固定牢靠，能够防止预埋件移位。预埋件安装完成后，应将其固定牢靠，并采取可靠措施进行保护。同时，预制构件在运输过程中要注意保护预制构件不受损坏。

（四）混凝土柱施工

1. 柱模板制作

柱模板采用定型钢模板，内、外模板之间应加支撑，以保证柱混凝土浇筑时的安全。

2. 柱钢筋

按设计要求绑扎柱筋，柱箍筋要采用电焊连接，以保证柱箍的牢固。对主筋的保护层厚度不小于30mm。柱钢筋要按照设计要求设置垫块。

3. 混凝土浇注

在浇筑前对柱钢筋、模板进行检查，并做好记录，经监理工程师检查认可后，方可进行浇筑。柱混凝土必须使用吊车入仓施工，由专人指挥吊车就位、绑扎柱箍筋、支模、浇筑。柱混凝土浇注必须连续进行，不允许中断。

4. 柱模拆除

混凝土浇注完成后，经监理工程师检查确认后方可拆除柱模。当拆除柱模时必须先拆除柱箍和底模，再拆除侧面模板和端模。

（五）现浇钢筋混凝土双T梁施工

现浇双T梁施工工艺流程为：模板制作前应将底模的位置线及边模的位置线弹在墙上，以保证底模准确。制作时，应将底模、侧模、顶板拉通线，并在其上画出砼浇筑过程中应注意的重点部位（如内角、中支点等）。

在浇筑砼时应严格控制其厚度及模板内的清理工作。砼浇筑采用人工、小型吊斗和电动振捣器相结合的方法，同时应采用二次振捣工艺，确保砼密实度。模板支撑可采用钢管或定型脚手架等，以保证安全。在砼浇筑过程中应严格控制其平整度、标高及裂缝等缺陷，以确保砼的质量。

（六）支撑系统设置

1. 钢管脚手架（扣件脚手架）

钢管应具有产品质量合格证，产品质量检验报告；钢管脚手架（扣件脚手架）的材质、规格和性能应符合现行国家标准《建筑扣件式钢管脚手架》GB/T14308-2004的有关规定。钢管搭设时应严格按现行国家标准《建筑扣件式钢管脚手架》GB/T14308-2004规定的搭设方案、技术要求进行，并做好隐蔽工程验收记录。

2. 满堂模板支撑系统

采用碗扣式钢管脚手架。碗扣式钢管脚手架立杆底部应铺设垫板，在架体搭设完成后应进行检查，合格后方可进行下道工序施工。支撑系统的稳定性、强度、刚度应符合规范要求。

3. 支撑系统的搭设

在施工现场按设计方案搭设立杆并固定在基础上，立杆下设置水平撑。

（七）施工缝处理

在施工缝处，先用切割机切出槽口，将混凝土表面凿毛，并将杂物清理干净，然后在混凝土表面涂刷一层水泥净浆。并将钢筋上的油污和杂物清除干净。为保证新旧混凝土结合良好，施工缝处要设置一道50mm厚的水泥砂浆保护层，再浇筑混凝土。在浇筑混凝土前，先在新旧混凝土交接处，凿毛处理，并清理干净。

四、工业厂房混凝土排架结构施工质量控制措施

（一）规范混凝土配合比

在工业厂房混凝土排架结构的施工中，为了保证施工质量，就要对混凝土的配合比进行合理控制。首先，要对混凝土配合比进行合理设计，使其与工业厂房施工要求相符合。其次，在混凝土配合比设计过程中要选择合适的原材料，确保原材料的质量和规格符合标准要求。在进行水泥、砂、石子、水等原材料的选择时，要确保其质量和规格符合施工要求。最后，在混凝土配合比设计过程中要对水灰比、砂率进行合理控制。通常情况下，水灰比在0.5以下时，水灰比与强度的关系呈线性关系；当水灰比大于0.6时，混凝土强度会随着水灰比的增加而降低；而当水灰比较低时，混凝土强度则会随着水灰比的增加而提高。同时在进行混凝土配合比设计时要根据工程实际情况对混凝土配合比进行合理选择和设计。

（二）确保原材料的质量

混凝土的质量很大程度上取决于原材料的质量，在选择原材料时，要重点关注水泥的品种、规格和质量；选择水泥时，要考虑其强度、凝结时间、安定性和凝结

时间等性能,通过这些性能来确定水泥的等级,以此来控制混凝土的强度。在选择骨料时,要根据混凝土的强度等级来确定骨料的品种和规格;在选择外加剂时,要考虑其适应性、耐久性和易性以及对外加剂的适应性等性能。在选择掺合料时,要考虑其来源、质量、掺量等因素;在选择掺合料时,要根据混凝土中掺入掺合料的目的来确定掺合料品种。在选择掺合料时,要考虑其对水泥和混凝土性能的影响,同时还要考虑其来源和质量等因素。另外,还要根据混凝土工程具体情况来选择适当的外加剂。在进行混凝土浇筑前,需要提前检查原材料是否符合施工要求。如果原材料不符合要求,就需要对其进行调整或更换;如果原材料满足施工要求,可以进行浇筑作业。

(三) 规范施工工艺

(1) 在进行排架结构施工时,需要从钢筋绑扎、模板安装和混凝土浇筑等几个方面入手,首先,在钢筋绑扎过程中,需要按照相关规范进行操作,保证每根钢筋的保护层厚度均不小于25mm;其次,在模板安装过程中,需要按照相关标准进行操作,确保模板的垂直度以及平整度符合相关标准;再次,在混凝土浇筑过程中,需要按照相关规范进行操作,确保混凝土浇筑的强度、均匀性以及密实度均符合标准。

(2) 为了避免排架结构施工期间出现质量问题,在进行排架结构施工时,需要按照施工要求和工艺进行操作。首先,需要保证排架结构的整体稳定性。在进行排架结构施工时,需要以厂房的实际情况为依据,控制好厂房的倾斜度以及排架结构之间的间距。其次,为了提高排架结构的稳定性和承载能力,需要在排架结构之间设置一道水平支撑;最后,在排架结构混凝土浇筑过程中要进行科学合理的振捣处理。振捣过程中需要按照相关规范要求进行操作。

(3) 为保障排架结构施工质量符合标准和规范要求,还需要加强对模板、钢筋以及混凝土的质量控制。首先,要对模板的平整度和垂直度进行检查;其次要对模板内杂物进行清理;最后要对模板内的钢筋进行检查和加固处理。

(四) 重视钢筋绑扎及模板安装

混凝土结构的钢筋绑扎是施工过程中非常重要的一环,对施工质量具有重要的影响。钢筋绑扎包括以下几个方面:第一,钢筋的型号和规格;第二,钢筋的位置;第三,钢筋的绑扎;第四,钢筋的绑扎质量。在施工过程中要根据施工图纸来确定各种类型的钢筋型号和规格,并保证其规格符合设计要求。在施工过程中还要注意检查各种类型的钢筋是否出现偏位、弯折、起翘等情况,同时还要严格按照相关规定来进行检查和验收。在绑扎完钢筋后还需要进行模板安装,是整个建筑工程项目中最重要的环节之一,直接关系到施工质量。模板安装应注意以下几个方面:第一,模板必须平整牢固;第二,

模板安装应在混凝土浇筑前完成;第三,模板安装位置要准确^[4]。

(五) 加强混凝土浇筑管理

施工单位要合理选择混凝土浇筑工艺,制定有效的混凝土浇筑计划,在混凝土浇筑过程中,应加强对施工过程的监控管理,严格按照施工图纸进行施工,确保混凝土质量符合设计要求。施工单位要加强对模板的检查管理,将其作为重点检查内容,严禁出现漏浆现象。在混凝土浇筑过程中,要加强对混凝土质量的控制,防止出现分层离析现象。在浇筑过程中要将模板、钢筋、预埋件等作为重点检查对象,严格控制混凝土质量。施工单位要在浇筑前做好准备工作,将钢筋清理干净,然后对模板进行检查与调整。在浇筑混凝土时,要对混凝土振捣进行严格控制,避免出现漏振或者是过振现象。施工单位要制定严格的施工计划和标准流程,按照设计图纸与相关规范进行施工。在浇筑完成后要对其进行养护,养护期间要加强对混凝土的养护工作,避免出现干裂、蜂窝、麻面等问题。

(六) 加强养护管理

混凝土浇筑成型后,应及时进行覆盖和浇水养护,使混凝土在早期能良好地保持湿度和温度,防止因失水过快而出现干缩裂缝。一般采用洒水、喷雾等方法进行早期的保湿养护。在高温天气时,应注意防止混凝土表面因气温过高而产生裂缝;在低温天气时,应注意防止因气温过低而产生裂缝。对于结构构件的砼来说,若不采取措施,表面水分会很快蒸发而造成结构内部水分流失过快,使表面产生干缩裂缝。因此在冬季和夏季的施工中,应加强对砼的养护管理工作。在冬季施工中应采取保温措施(如在砼中埋设保温被或加热管等),以保证砼的强度和耐久性。

结语

总而言之,现阶段随着我国社会经济快速发展,加上工业化进程不断加快,全面提升工业厂房现浇排架柱结构施工技术具有重要作用。目前施工企业需要全面掌握工业厂房现浇排架柱施工的重要作用,相关部门要明确施工中的主要管理要点,不断提升施工技术与施工管理水平与人员综合素质,确保项目建设经济效益和社会效益全面提升。

参考文献

- [1] 裴兴旺,李文龙,刘怡君. 钢筋混凝土排架结构厂房再生利用施工安全风险预警[J]. 安全与环境学报, 2024, 24(06): 2127-2137.
- [2] 秦浩. 工业厂房现浇排架柱结构的施工技术应用研究[J]. 工程技术研究, 2019, 4(03): 221-222.
- [3] 方键. 高低三连跨排架结构厂房施工技术[J]. 城市住宅, 2017, 24(09): 97-101.
- [4] 朱敏芳. 探讨工业厂房现浇排架柱结构的施工技术应用[J]. 价值工程, 2016, 35(26): 207-209.