

# 水泵站项目设备供应链管理与延误风险防控技术探讨

文 / 解峰博 中铁十一局集团第五工程有限公司

**摘要：**在水泵站项目建设中，设备供应链管理与延误风险防控极为重要。本文以具体的水泵站项目为研究对象，阐述设备供应链管理要点，包括供应商选择与管理、采购管理、物流与配送管理。同时分析主要延误风险因素，如设备供应、合同执行与付款、设计与施工协调等方面问题，并且提出建立风险预警机制，从关键风险指标设定、风险监测与评估方法着手；采取针对性应对措施，如优化设备供应、合同管理与付款流程、加强设计与施工协调等防控技术，以期保障项目的顺利推进。

**关键词：**水泵站项目；设备；供应链管理；延误风险防控

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.08.108

## 引言

在水资源管理与供应领域，水泵站广泛应用于农业灌溉、城市供水、工业用水以及防洪排涝等多个方面，对保障社会生产生活的正常运转起着不可或缺的作用。水泵站项目的设备供应链管理是确保项目顺利实施的关键环节，然而在水泵站项目设备供应链中存在着诸多可能导致延误的风险因素，风险一旦发生，将对项目的进度、成本和质量产生严重的负面影响。因此，针对水泵站项目设备供应链管理与延误风险防控技术展开研究，有助于保障项目的顺利实施，避免因设备供应问题导致的延误和损失，确保水泵站能够按时投入使用，具有重要的现实意义。

### 一、水泵站项目概述

本水泵站项目坐落于中非共和国首都班吉市，紧邻乌班吉河。项目由岸上水泵站和浮动站两部分构成。岸上水泵站设有1000 m<sup>3</sup>的水库，用于储存水源，以应对用水高峰和突发情况。设备方面，岸上配备了4台流量550 m<sup>3</sup>/h，扬程53米的轴流泵，还设有800 kVA变压器、680 kW发电机、控制柜以及远程控制系统一套；浮动站则位于离河岸350米处，浮船长22米、宽16米，与岸上泵站通过400米长DN800DHPPE管进行连接，实现水源的输送。浮船上同样供应4台流量550 m<sup>3</sup>/h，扬程15米的轴流泵，并且每台水泵都配备了除污设备，以保证抽取的水源清洁，减少杂质对水泵和管道的损害。

### 二、水泵站项目设备供应链管理要点

在水泵站项目建设中，设备供应链管理的成效直接关系到项目的成败，从供应商的筛选到设备的最终交付，每一个环节都紧密相扣，不容有失。

#### （一）供应商选择与管理

首先，要合理选择供应商。由项目方的技术、采购及质量管理人员组成考察团队，实地查看供应商的生产设施、工艺流程、质量控制体系等<sup>[1]</sup>。针对水泵站项目的关键设备，如轴流泵，要求供应商提供样机，在专业

检测机构或项目现场进行性能测试。根据实地考察和样品检测结果，从资金实力、信誉、生产能力、产品质量、价格、售后服务等多个维度对供应商进行综合评估打分（如表1所示）。

表1 供应商评估权重表

评估维度	权重分
资金实力	20
信誉	15
生产能力	20
产品质量	20
价格	10
售后服务	15

其次，加强供应商管理。本项目应与供应商构建基于合同约定、信息共享和定期沟通的合作模式。项目方与供应商保持密切沟通，一方面，项目方及时反馈项目进展、需求变化及可能影响设备供应的因素，如施工中水泵安装位置调整，及时告知供应商以便其调整配套设施。另一方面，供应商也实时汇报设备生产进度、原材料采购情况及供应风险，遇到原材料采购延迟等问题时，双方共同商讨解决方案。

#### （二）采购管理

##### 1. 制定采购计划

在本水泵站项目中，采购计划应依据项目进度安排和设备需求情况制定。项目进度计划详细规划基础施工、设备安装、调试运行等各阶段的任务与时间节点，通过对这些阶段的分析，明确各阶段所需设备的种类、数量和进场时间。基础施工阶段，需提前采购混凝土搅拌机、起重机等设备，根据施工进度确定设备到场时间，预留调试准备时间。对于轴流泵、变压器、发电机等核心设备，采购计划紧密结合设备安装和调试时间要求，确保在安装阶段开始前按时到达项目现场<sup>[2]</sup>。

##### 2. 管理采购合同

付款比例需充分考虑项目资金状况、设备生产周期和供应商合理需求。合同签订初期，支付合同总价的

25% 作为预付款, 既支持供应商启动生产, 又降低项目方资金风险。设备生产过程中, 依据生产进度和质量检验情况设置进度款支付节点, 如轴流泵叶轮制造、泵体组装等关键环节完成并检验合格后, 支付合同总价的 30%, 激励供应商按时按质生产, 同时便于项目方监控生产过程。设备交付验收合格后, 支付剩余的 45% 款项。

时间节点规定同样严格具体, 明确供应商交货时间, 并合理安排设备运输、安装调试时间。为确保供应商履约, 合同明确违约责任, 若供应商未按时交付设备, 按合同约定支付违约金, 每延误一天, 按合同总价的 0.1% 支付; 若设备质量不合格, 供应商需无偿更换并承担项目方的一切损失。

### (三) 物流与配送管理

全面评估海运、陆运和多式联运的优缺点, 结合项目设备采购地、项目现场地理位置、交付时间要求和成本预算等实际情况, 最终选择多式联运作为主要物流方案, 有效控制物流成本, 保障设备按时交付, 提高运输效率和可靠性。

为确保设备运输安全并准时到达项目现场, 本项目应利用信息技术对运输过程进行实时监控。通过在运输车辆和船舶上安装 GPS 设备, 实时获取运输工具位置信息, 项目方和物流运输商可通过物流跟踪软件随时查看设备运输轨迹、位置、行驶速度及预计到达时间。如设备从欧洲海运至中非共和国港口期间, 项目方可实时掌握船舶航行位置, 提前做好接货准备, 发现运输路线异常能及时与运输商沟通处理。

## 三、水泵站项目的主要延误风险及防控技术

### (一) 主要延误风险因素

#### 1. 设备供应因素

在本水泵站项目中, 设备供应公司因资金链紧张, 无法及时采购生产所需的原材料, 使得轴流泵的生产进度严重滞后, 原本计划在特定时间节点交付的设备未能按时到位, 进而影响了整个项目的安装和调试进度<sup>[3]</sup>。

#### 2. 合同执行与付款因素

在本水泵站项目中, 按照合同约定, 项目方应在合同签订后的一定时间内支付一定比例的预付款。由于项目方自身资金周转困难或其他原因, 预付款未能按时支付, 导致设备供应商无法及时采购原材料和组织生产, 设备生产进度被迫延迟。同时, 供应商要求不断提高付款比例, 从最初合同约定的 25% 预付款比例, 最终被提高到 85%, 不仅使项目方的资金安排陷入困境, 而且在一定程度上反映出供应商对项目方的信任度降低, 以及双方在合同执行过程中的沟通和协调出现了问题。

#### 3. 设计与施工协调因素

由于在设计阶段对浮动船的设计考虑不够周全, 未能充分结合实际的运输条件和项目需求进行深化设计, 导致浮动船船体尺寸过大, 达到 24 米 × 16 米。这一不合理的尺寸设计使得海运和陆运费用大幅增加, 同时也增加了运输的难度和风险。浮动船尺寸不合理还会对项目的安装和调试工作产生不利影响, 过大的船体在到达项目现场后, 会因为场地限制而无法顺利进行安装, 需要进行额外的场地平整和改造工作。

### (二) 延误风险防控技术

#### 1. 建立风险预警机制

首先, 合理设定关键风险指标设定。通过对项目各个环节的深入分析, 确定了一系列能够有效反映项目风险状况的关键指标。第一, 设备交付时间。在本项目中, 设备的按时交付是确保项目顺利推进的关键因素之一, 每台轴流泵、变压器等设备都有明确的合同交付时间节点, 若设备交付时间延迟, 将直接影响后续的设备安装、调试以及整个项目的竣工时间。第二, 付款进度。在项目实施过程中, 付款进度的合理性和及时性对供应商的积极性和项目的顺利进行有着重要影响<sup>[4]</sup>。若预付款支付不及时或支付比例不足, 可能导致供应商无法按时启动生产或拖延交货; 而供应商不合理地要求提高付款比例, 也会给项目方带来资金压力和潜在的延误风险。第三, 设计变更次数。在水泵站项目中, 设计变更可能会对项目的进度、成本和质量产生重大影响。如浮动船设计未深化导致的尺寸不合理问题, 不仅增加了运输成本和难度, 还可能延误项目进度。通过统计设计变更的次数, 并分析变更的原因和影响程度, 可以及时发现设计环节中存在的问题, 评估项目的风险状况。

其次, 制定风险监测评估方法。成立专门的项目风险检查小组, 按照一定的时间间隔, 如每周或每月, 对项目的各个环节进行全面检查。检查内容包括设备的生产进度、运输情况、现场施工进度、设计变更执行情况等。在检查过程中, 对照关键风险指标和相关标准, 详细记录发现的问题和异常情况。对于设备生产进度的检查, 检查小组会实地走访供应商的生产车间, 查看设备的加工情况、零部件的组装进度等, 并与供应商提供的生产计划进行对比, 及时发现可能导致设备交付延迟的问题。

#### 2. 采取针对性应对措施

第一, 优化设备供应。为了确保供应商能够按时、按质、按量供应设备, 需加强对供应商的监督和管理。建立供应商考核机制, 定期对供应商的交货情况、产品质量、售后服务等进行考核。考核周期可以根据项目的实际情况确定, 如每月或每季度进行一次考核。在考核

过程中,严格按照考核标准进行评分,对于表现优秀的供应商,给予一定的奖励,如增加订单量、提前支付货款等,以激励供应商继续保持良好的表现;对于考核不合格的供应商,及时与其沟通,要求其整改。若供应商多次整改仍不合格,则考虑将其从备选库中淘汰。

第二,优化合同管理与付款流程。在合同中对设备的规格、数量、质量标准、交货时间、付款方式、违约责任等关键内容进行详细且清晰的规定:①设备规格。应明确轴流泵的流量、扬程、功率等具体参数,以及变压器、发电机等设备的型号、技术指标等;对于数量,要精确到每一种设备的具体台数,避免出现歧义。②质量标准。引用相关的国家标准、行业标准或国际标准,确保设备质量符合项目要求(如表2所示)。③交货时间。具体到日期,明确设备应在合同签订后的多少天内交付

至项目现场。④付款方式。需详细说明预付款、进度款、尾款的支付比例、支付时间节点以及支付条件等。在本项目中,明确规定合同签订后,项目方支付合同总价的25%作为预付款,供应商收到预付款后开始启动生产;在设备生产过程中,根据设备的生产进度和质量检验情况,如完成关键部件的制造并经检验合格后,支付合同总价的30%作为进度款;设备交付验收合格后,支付剩余的45%尾款。⑤违约责任。若供应商未能按时交付设备,应按照合同约定承担相应的违约金,违约金的计算方式可根据延误的时间和设备的重要性等因素确定<sup>[5]</sup>。如每延误一天,按照合同总价的0.1%支付违约金;若因供应商原因导致设备质量不合格,供应商需要负责无偿更换设备,并承担由此给项目方带来的一切损失,包括但不限于工期延误造成的额外费用、设备调试费用等。

表2 水泵站项目部分设备质量标准

设备名称	相关质量标准
岸上轴流泵	符合 GB/T3216《回转动力泵水力性能验收试验1级和2级》对泵的效率、流量偏差、扬程偏差等规定
浮动站轴流泵	流量稳定在 550 m <sup>3</sup> /h, 扬程达到 15 米, 遵循与岸上轴流泵类似的国家泵类制造及性能标准 GB/T3216。
800 kVA 变压器	符合 GB1094 系列《电力变压器》国家标准, 包括对变压器的额定容量、电压比、短路阻抗、空载电流等参数的规定。
680 kW 发电机	符合 GB/T2820 系列《往复式内燃机驱动的交流发电机组》国家标准对功率输出稳定性的要求。
控制柜	符合 GB/T3797《电气控制设备》国家标准, 对其电气性能、防护等级等有明确规定。

第三,加强设计与施工协调。在项目初期,项目方应积极组织设计与施工单位进行深入的沟通与交流。召开设计交底会议,由设计单位详细介绍项目的设计方案、技术要求、施工难点等内容,使施工单位对项目有全面、深入的了解。在设计过程中,设计单位应充分考虑施工的可行性和经济性。对于水泵站项目中的浮动船设计,要结合实际运输条件、安装场地等因素,进行深化设计,确保船体尺寸合理。在本项目中,通过对运输路线的调研和分析,以及对安装场地的实地测量,设计单位可将浮动船的尺寸从最初的 24 米×16 米优化为更合理的 22 米×16 米,降低海运和陆运费用,同时也减少运输和安装的难度。设计单位还应与施工单位密切配合,根据施工单位的施工经验和实际需求,对设备的布局、管道的走向等进行合理设计,方便施工操作,提高施工效率。此外,在项目实施过程中,如果需要进行设计变更,必须严格按照规定的程序进行审批。施工单位或设计单位提出设计变更申请后,由项目方组织相关专家对变更的必要性、可行性和影响进行评估。只有经过审批通过的设计变更,才能实施。

## 结语

综上所述,水泵站项目的设备供应链管理和延误风险防控是一项系统性工作。通过对各个环节的严格把控,从供应商筛选到应对各类延误风险,文章提出的一系列管理要点和防控技术,能够有效提升项目实施的稳定性与可靠性。未来在类似的项目中,可进一步深化对风险因素的动态监测与分析,不断完善防控技术,确保项目高效、高质量完成。

## 参考文献

- [1] 梁人友. 基于物流信息技术的供应链管理[J]. 物流科技 2022, 45(16): 122-124+143.
- [2] 朱家玉. 供应链一体化时代的物流管理探究[J]. 中国航务周刊 2022, (52): 61-63.
- [3] 刘耀东. 基于供应链管理模式的物流企业物流管理创新研究[J]. 全国流通经济 2023, (24): 63-66.
- [4] 王星凡. 船舶制造企业配套设备供应链管理體系研究[J]. 船舶物资与市场 2024, 32(01): 124-126.
- [5] 张培根. 电力设备供应链管理与成本效益优化思考[J]. 销售与管理 2024, (25): 117-119.