**南通沿海工程危险源识别和控制研究**

姜悦 南通海事局

关键词：港口施工；重大危险源；辨识；LEC法；控制

**Keywords**:Port Construction；Major Hazard；Identification；LEC method；Control

近年来，南通沿海开发如火如荼，港口工程的施工安全得到社会、政府、施工企业各界关注。港口工程危险源尤其是重大危险源的辨识是加强港口工程安全生产管理预防重大事故发生的前提和基础。文章参考国内外危险源辨识和控制的研究经验以及得到的相关结论，在进行充分调研的基础上，将危险源辨识-评价-控制定为研究主线，探讨如何提高和完善重大危险源管理，保障港口施工安全，为其他港口工程或其他建筑行业施工安全管理提供一定意义的参考。

一、南通沿海港口工程施工特点

南通作为长江中下游的重要港口城市，其港口工程施工水平近年来不断提高，处于领先水平。

（1）多元化的施工环境。南通沿海港口工程的技术人员、管理人员具备先进的技术，丰富的管理经验，南通沿海港口工程也随之展现出多元化的发展态势。

（2）施工现场高度的机械化水平。南通沿海港口工程的机械化水平是高度集中的综合机械化，各类先进的机械设备为项目施工提供支持，例如，中国交建集团等下属企业机械化施工率甚至能高达90%。

（3）新设备新工艺的使用。大量一流的先进的机械设备被引入南通港口施工相关企业，包括有起重船、打桩船、海上自升平台、挖泥船等。

（4）不仅需要完成水上作业，也需要完成潮间带、滩涂等水陆作业交叉组合。船舶及人员需要乘潮作业，安全与作业效率需要统筹兼顾。

（5）环境变化容易干扰施工过程，阻止施工进行。尤其是水上作业容易受到自然环境影响，暴雨，台风等恶劣的天气都会拖延施工进程。

（6）潜在危险因素较多。水陆交叉作业的复杂性使得南通沿海港口项目施工环境复杂再加上众多的施工技术人员，机械设备使得南通港口存在较多的不确定危险因素。

（7）不同的工程类别存在不同的安全问题。南通港口施工环境的不同导致工程类别多种多样，各种工程项目都存在自己固有的危险因素，工程种类增加使得危险因素也相应增多。

（8）过度依赖设备安全性。南通沿海港口工程引进大量机械设备来支持港口建设，一旦机械设备发生故障极易引起安全事故发生，所以在辨识危险源时需要关注机械设备的安全性。

（9）外部环境干扰施工安全。一般而言，港口施工历时周期较长，施工任务不仅包括陆上作业还包括水上作业，其中陆上作业容易受到施工地形，地质的影响；而水上作业容易受到气候条件的影响，而且在水中施工过程中，船舶、起重机等大型机械设备导致施工面狭小，安全系数降低。

二、危险源辨识和评价

（一）对港口工程危险源的认识

参考我国国家标准《重大危险源辨识》（GB18218-2000），其中“重大危险源”被定义为在很长一段时间内或者较短时间内从事安全危险材料设备等的相关作业，同时数量超出了安全范围，通常适合危险物品的制造、利用、库存以及销售活动的单位。《港口工程质量检验评定标准》（JTJ221-98）分项分部划分可以用来支持危险源辨识，但是该标准是根据构建质量来区分不同分项分部的，而在具体的辨识工作中，还需要考虑施工现场机械设备、整个的施工流程、所采用的施工工艺等等、施工工艺特点等等的影响，因此单纯地根据分项分部识别危险源并不严谨。经过研究，笔者将港口施工流程重新划分并认为港口施工重大危险源是对施工过程的人、物造成危险和财产损失的人员活动，流程工序或某种状态。

（二）基于LEC法的评价

作业条件危险性评价法也称作LEC评价法，是在LC法的基础上进行完善优化的一种科学有效的方式。。D—计算得出的操作环境的危险程度。

（1）L：安全威胁以及人、财受到损伤的情况可能发生的概率；

（2）E：在存在威胁诱因的不良空间中曝光的频数；

（3）C：某一威胁因素可能产生的危险影响程度或范围。

**港口工程施工危险源评价表**





四、危险源控制

对危险源进行管理和控制这项工作相当复杂，其涉及层面相当广泛，这项工作会贯穿项目施工的整个工作周期并且覆盖项目工程的各个方面。在对危险源进行控制的工作中，需要对不同危险源分层次分重点控制，对重大危险源和核心项目必须进行重点观察。其次，在管理危险源的过程中，需要尽可能地降低管理成本，采用合适高效的手段，根据危险源自身的特性和项目的特点针对性地进行管理。同时在管理危险源的过程中，管理者需要加强预防意识，尽可能地做到事前预防而不是简单的事后控制和解决。控制危险源的原则如下：

（1）消除危险因素降低安全风险，保障系统和个人安全。

（2）努力做到事前预防，将预防和事后控制相结合建立安全事故出现后的应急机制。

（3）面对不同种类的危险源需要建立不同的应对策略，对重大危险源重点跟踪加强控制。

根据危险源的属性，将从桩基、高空作业、大型机械设备、吊装工程、水下作业以及船舶作业设置监控指标，主要包括以下几点：

（1）对桩基工程的监控：对围建筑物位移或形状变化、建筑物表面层产生裂痕或发生漏水、附近管线的损坏或及位置发生变动、环境状况、有害气体、地下水位、地面开裂及下沉等规格进行监测。

（2）对不低于30米高空作业的监控：安全保障设备的可靠性；采用零件、材料和与器材的质量与标准；连接件与扣件之前的契合程度；洞口、临边等各类技术手段的装配；技术措施的交汇点构成与稳固。

（3）对大型机械拆卸项目的监控：安放警戒标识并圈出警戒区；施工人员的健康状况、作业资格及施工时要穿戴防护装备；专门的施工方案及施工方是否已通过资质评审；对已完成项目的验收以及后续定期的检查与维护。

（4）对起重吊装工程的监控：起重机作业的过程中，在吊钩及吊臂可能接触的范围内禁止人员行动；吊钩、吊环及吊索的品质与规格；支撑点周围位置变化的实时监视与控制。

（5）对潜水作业的监控：确保施工人员具有作业的资质或凭证，施工区域具有明显的标志，施工装置具有完整性且无质量问题；在夜间进行潜水作业时照明的装备；监测施工区域的水文状况。

（6）对拆卸与爆破项目的监控：对振动速度、应力应变、冲击波进行检测；附近建筑物可能的损坏、附近管道线路的位移甚至毁坏状况。

（7）对船舶作业的监控：施工人员具有作业的资质且健康状况良好、施工时正确穿戴所需的防护装备；通信设施的完整性；锚缆的质量要符合使用标准；警戒船；自然环境与放工方操作技术的可行性。

（8）对其他专业性强、技术水平要求较高、风险较大等容易造成重大事故的操作环节的监控：对施工方案进行审查的程序是否规范，施工单位及个人进行作业是否经过资质评定，对已完成项目的交付与验收状况，施工区域的管制等。

识别危险源的最终目的是控制危险源，控制危险源也是危险源管理的根本任务。不同种类的危险源需要我们使用不同种类的控制策略来进行管理。目前，主要的危险源控制策略是建立危险源的监控制度、在施工区域设立安全标志、海上船舶防火安全措施、海上空中作业安全措施、吊装作业安全措施、加强施工安全培训与管理等控制措施。危险源控制需要做到事件突发时有应急策略应对，为南通沿海工程安排相应的应急措施，一旦事故发生立刻启动应急方案可以做到及时止损，防止危害增加。