

西北大学

硕士学位论文

陕西安康水电厂表孔消力池大修管理模式研究

姓名：韩建新

申请学位级别：硕士

专业：工商管理

指导教师：王正斌

20081130

题目：陕西安康水电厂表孔消力池大修管理模式研究

专业：工商管理

学员姓名：韩建新

学员签名：韩建新

导师姓名：王正斌

导师签名：

摘 要

电力是国民经济发展中最重要的基础能源产业，随着电力行业“厂网分开，竞价上网”的电力体制改革，电厂与电网之间由原来的利益“共同体”变为市场买卖双方的利益“对立体”，给发电企业带来了新的经营问题。各发电厂也由原来的兄弟关系变成了互相竞争的对手，各发电厂不得不纷纷挖掘内潜，减少浪费，节约成本。而安康水电厂表孔消力池大修由于耗资巨大，自然成为电厂挖掘内潜、节约成本，提高竞争力的重要手段。

本文首先介绍了安康水电厂表孔消力池传统的大修方法、步骤和流程。指出目前大修管理模式存在的问题，运用专家问讯法得出影响消力池大修绩效的九大因素。然后运用层次分析法，对九大因素进行深入分析，得出了影响消力池大修的绩效的四大关键因素：激励机制、项目规划、组织结构和风险控制。并指出四大因素的不合理之处。在此基础上提出大修的用项目管理的模式、方法来组织管理消力池大修。并将消力池大修的项目管理模式设计出来，重点突出了如何设计激励机制，如何进行项目规划，如何建立大修的组织结构，如何识别、评价和处理风险。从四个关键因素的改变来改善消力池大修的绩效。文章将消力池大修分成四大系统，将每个系统大修任务进行分解，并根据实践经验列出关键工序工期和储备时间。根据大修任务分解和工序工期以及各工序之间的逻辑承接关系，作出了大修计划进度网络图。最后运用前沿的项目管理方法关键链管理优化了机组大修的传统管理模式，有效的缩短了消力池大修的工期，节约了成本，取得了比较明显的效益。

运用项目管理的模式组织消力池的大修，对安康水电厂来说是个有益的探索，对整个行业来说也有借鉴作用。

【关键词】水电企业消力池 大修 管理模式

【研究类型】应用研究

Title: Research On the Canceling Water Power Pool Overhaul
Management Model of Shaanxi Ankang Hydropower Plant

Specialty: Business Administration

Name: Han Jianxin

Signature: Han Jianxin

Tutor: Wang Zhengbin

Signature: Wang Zhengbin

Abstract

Electricity is the most important basic energy industry in the economic development. As the renovation of “the second half , competitive pricing,” in electricity power and plant ,the relation of power plant and power grids changed from between the interests of “community” to the interests of buyers and sellers “of cubism,” which brought operational problems to the plants. The plants became each other’s competitors from brothers, have no choice but to tap the latent power stations, in order to reduce wastage and cut cosrs. As the hugely expensive overhaul , the canceling water power pool naturally tap into the latent power plant power plants and become an important means to cut costs and raise competence.

This paper introduces the overhaul traditional methods , procedures and processes ankang hydropower plant the canceling water power pool. Points out overhaul of management problems, by using experts enquirer method, this paper get four factors that affect the performance of the canceling water power pool unit overhaul. Using the analytic hierarchy process, the-depth analysis of factors that affect the unit reached overhaul of four key factors : incentive mechanisms, project planning, organizational structure and manage overhaul and risk-control as well as their unreasonable. On this basis, organize and manage overhaul the

canceling water power pool by project management approach. The project management model was designed and the emphasis is on how to design a mechanism motivation, how to do project planning and how to build organization structure of overhaul as well as how to identify , evaluate and address the risks. Chang the four key factors to improve the performance of the canceling water power pool unit overhaul.

The article will divide the canceling water power pool into 4 unit overhaul system, break down each system overhaul tasks, and presents practical experience in the key processes in accordance with the time period and reserves. According to decomposition of overhaul period and the task process and procedures to undertake relations between the logic as well as made overhauling the program network. Finally the forefront of project management methods are used to optimize the traditional project management methods and the units will reduce cost; and achieved remarkable results.

It will be a useful exploration for ankang hydropower plant to overhaul the canceling water power pool units by project management method, which also will be of the whole industry useful.

【Key Words】 The Canceling Water Power Pool, Overhaul, Management Model

【Research Type】 Applied Research

西北大学学位论文知识产权声明书

本人完全了解学校有关保护知识产权的规定，即：研究生在校攻读学位期间论文工作的知识产权单位属于西北大学。学校有权保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版。本人允许论文被查阅和借阅。学校可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编本学位论文。同时，本人保证，毕业后结合学位论文研究课题再撰写的文章一律注明作者单位为西北大学。

保密论文待解密后适用本声明。

学位论文作者签名：韩建新 指导教师签名：

2008年11月30日

2008年12月1日

西北大学学位论文独创性声明

本人声明：所呈交的学位论文是本人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。据我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，本论文不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含为获得西北大学或其它教育机构的学位或证书而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示谢意。

学位论文作者签名：韩建新

2008年11月30日

年 月 日

1 导论

本导论将对电力市场研究的背景、意义、方法、基本思路及框架和主要研究贡献进行论述。

1.1 研究背景和意义

对任何一个问题的研究，必须有一定的背景和研究的意义。近些年我国电力体制发生的变化对发电企业的生存、发展有着深刻的影响，也给我们提出了需要解决的问题。

1.1.1 我国电力现状概述

电力是国民经济发展中最重要的基础能源产业，是关系国计民生的基础产业，是世界各国经济发展战略中的优先发展重点。作为一种先进的生产力和基础产业，电力对促进国民经济的发展和社会进步起到重要作用。电力与社会经济和社会发展有着十分密切的关系，它不仅是关系国家经济安全的战略大问题、而且与人们的日常工作、社会稳定密切相关。

随着我国经济的迅速发展，对电力的需求不断扩大，仅靠国家投资办电已经不能满足国民经济发展的需要。在这种形势下，一系列集资办电和多渠道筹资办电政策的出台，促进了电力工业的发展和独立发电企业的形成，使我国电力工业的改革迈出了重要的一步，同时这也是我国电力市场的萌芽。

1998年，我国确定了电力行业实行“厂网分开、竞价上网”的改革，目的是放开电力市场，引入竞争机制降低发电成本，合理利用资源，并最终使用户获利。

2003年，我国电力系统正式实行“厂网分离，竞价上网”。“厂网分开就是将发电企业从电网经营企业中分离出来，组建与电网经营企业独立的发电公司，将发电企业全面推向市场，使所有发电企业均成为电力市场上平等竞争的主体。

“竞价上网”就是建立统一开放的电力交易市场，发电企业按照同网同质同价的原则，公开、公平、公正地参与市场竞争，充分发挥市场对发电资源进行优化配置的基础作用。

电网公司负责组织各发电公司间的竞争，政府负责对电力市场进行监督管理。

实行“厂网分离”后，国家电力公司分为两大电网公司和五大发电集团、四大辅业集团公司和中国长江三峡工程开发总公司。两大电网公司为“国家电网公

司”、“中国南方电网公司”。五大发电集团为“中国华能集团公司”、“中国大唐集团公司”、“中国华电集团公司”、“中国国电集团公司”、“中国电力投资集团公司”。四大辅业集团公司为“中国电力工程顾问集团公司”、“中国水电工程顾问集团公司”、“中国水利水电建设集团公司”、“中国葛洲坝集团公司”。

“厂网分开”之后，电厂与电网之间由原来的利益“共同体”变为买卖双方的利益“对立体”，给发电企业带来了新的经营问题。电力的产、供、销过程过去是同时进行和完成，而今后必须在产与供之间将各自的利益加以明确，这在当前社会产品总体上“供大于求”的现实和发展趋势下，将不利于“卖方”。

实行“竞价上网”后，各发电厂都纷纷挖掘潜力，节约成本，减少浪费，各发电厂由原来的战友变成了互相竞争的对手。互相之间比的是谁的运行成本低，谁的电价便宜。

1.1.2 安康水电厂现状概述

安康水电厂是安康水电站的运行管理单位，安康水电站位于汉江干流上游，地处陕西省安康市城西 18 公里处。上游距陕西石泉水电站 170 公里，下游距湖北丹江口水电站 260 公里。是一座以发电为主，兼有防洪、航运、养殖、旅游等综合效益的大型水电枢纽工程。

安康水电站是国家“七五”重点建设项目，由北京水电勘测设计研究设计，中国水利水电第三工程局施工，决算总投资 39 亿元人民币。

水电站枢纽由混凝土重力坝、坝后式厂房、升压变电站、泄洪建筑物和通航设施等组成。最大坝高 128 米，坝长 541.5 米，坝顶高程 338 米，水库正常蓄水位 330 米，正常蓄水位下库容 25.8 亿立方米。大坝按千年一遇洪水设计，其洪峰流量为 36700 立方米/秒；按万年一遇洪水校核，其洪峰流量为 45000 立方米/秒，洪水经水库调蓄后下泄流量 37600 立方米/秒，提高了下游城镇的防洪能力。坝后式厂房内装有 4 台单机容量 200mw 的水轮发电机组，并在右岸排砂孔出口安装 1 台容量 52.5mw 的小机组。电站以 330KV 安（康）南（西安南郊）双回线，安康—喜河—汉中单回线和 5 条 110KV 出线与西北电网联网，为陕西省经济发提供了强大电力，为襄渝、阳安、西康三条电气化铁路提供可靠动力。

安康水电厂是国家电网公司所属大 I 型水力发电企业，也是陕西省最大的水力发电企业。拥有固定资产 39 亿元人民币，装机容量 852.5MW，设计年发电量

28.57 亿 KW.H。

安康水电厂于 1982 年 10 月组建。1990 年 12 月 12 日首台发电机组投产发电，1992 年 12 月 25 日全部发电机组投产。安康水电厂的投产发电，缓解了陕西供电紧张的局面，使陕西电网水电比重有了大幅度的增长，提高了陕西省电网的调峰、调频能力，增加了事故备用容量。截止 2007 年 10 月 31 日，电站累计发电总量已达 322 亿千瓦时。

安康水力发电厂现有员工 931 人，本科及以上学历 153 人、专科学历 421 人、中专及以下 357 人。其中正高职称 1 人、高级职称 46 人、中级职称 134 人、初级职称 284 人，职工平均年龄 36 岁。

1.1.3 安康水电厂表孔消力池大修简介

安康水电厂表孔消力是安康水电站重要的泄洪消能建筑物，担负着大坝表孔渲泄设计洪水及校核洪水总流量约 52%~62%洪水的消能任务。表孔消力池与大坝表孔溢流面反弧末端相接，消力池前端桩号为表下 0+090.00m，末端桩号表下 0+198.00m，池右端桩号为左 0+114.50m，池左端桩号为左 0+205.50m，池底板高程为 229.00m。亦即池长 108 m，宽 91m，深 14 m。

整个表孔消力池底板采用纵横缝分成 37 块，其中最右侧 7 块宽 6m，与小导墙连成整体，其余块尺寸为 18×19m（长×宽）。消力池混凝土底板厚度均≥7m，最厚处达 20m。底板表面 1m 厚为 R_{300} 抗冲混凝土，其内设有一层抗冲防裂钢筋网，以下为 R_{150} 基础混凝土，深度大于 7m 的坑槽部位回填 R_{100} 的混凝土。面层抗冲混凝土纵横缝内设有铜墙止水和塑料止水各一道。基础混凝土纵横缝内设有键槽（即顶面 1m 以下），表下 0+090.00m、表下 0+198.00m 两条纵缝进行了并缝灌浆。消力池底板下设有纵横排水廊道，廊道底板高程为 222.50m，横向廊道骑缝布置，纵向廊道在缝下游 3.75m 处，廊道内设有基础排水孔，用以降低底板的扬压力。廊道内集水汇入小导墙墙 6 的集水井，经放在 250.00m 高程的水泵抽至尾水渠。

1995 年 12 月 15 日为了在表孔消力池安装原型观测仪器、清除池内堆渣、钢筋等施工废弃物、修补表孔溢流面表面局部缺陷，进行抽水检查，发现消力池损坏。为了保证表孔池的安全稳定运行和安康水电站的防洪度汛安全，厂部根据消力池的损坏情况和特点，决定每两年进行一次大修理。

由于消力池检修频繁，工程繁杂，需要消耗大量的人力、物力、财力，表孔消力池在过水运行两年后，损坏巨大，故大修费用往往耗资千万之巨。而在此期间，还要保证其它未检修的水工建筑物、5台机组和线路的安全稳定运行，所以检修人员经常交叉作业，加班加点，疲劳工作。人员形成面工作，多头指挥，检修工作和维护工作夹杂不清，指挥相对混乱。这样容易造成设的安全事故，还容易造成人员的伤亡。通过广泛调查和查阅相关资料，发现目前水电厂设备检修管理方法基本有两种模式。

(1) 设备检修人员和正常维护人员分不开，既搞设备的检修，又搞设备的维护，工作交叉进行，检修工作随时被维护工作中断。在表孔消力检修的过程中又参与其它水工建筑物、机组的检修和线路的检修，工作严重交叉。形成多头领导，多头指挥。

(2) 成立专门的检修公司。这样的检修公司在全国很多水电路域开发公司已经实现。实行这样的检修管理办法前提是水电厂或火电厂相对集中，且属于同一个集团公司。因为水电厂设备的检修和火电厂设备的检修内容完全不同，懂火电设备检修的人员不一定懂水电设备的检修。同理，会水电设备检修的人员不一定懂火电设备的检修。火电厂和水电厂虽然生产的商品相同，但时生产的过程有很大不同，设备也截然不同。另外一个条件是要求几个距离相近的电厂同属于一个集团公司。陕西省的水电企业只有安康水电厂和石泉水电厂、喜河水电厂。“厂网分离”后安康水电厂资产归属“国家电网公司”，属于电网集团。石泉、喜河水电厂资产归属“中国大唐集团”，属发电集团。所以要这三家水电企业成立一只共同的检修公司，可能性很小。因此这种模式目前在汉江水电检修上无法实现。

1.1.4 安康水电厂面临的问题

第一由于安康水电厂在中国计划经济时代建设完成，国家直接给施工单位下达计划任务并拨款建设，建设单位只管花钱不管还款，使工程造价偏高，造成安康水电厂还贷压力较大；第二由于设备运行时间将近20年，许多设备健康水平差或已经相对落后，目前面临着大量的大修技术改造任务，即设备健康水平差或已经相对落后，更新改造压力大；第三由于历史原因导致安康水电厂目前人员严重超编，给企业的发展带来不小的负担；第四，“厂网分开，单价上网”改革后，发电厂只有努力降低成本，才能提高经济效益。

安康水电厂虽然目前被划分在国家电网公司陕西省电力公司，但是毕竟属于一个发电单位，根据安康水电厂的设备状况和经营现状，由于表孔消力池大修要花费近千万，所以如何降低大修费用，缩短大修工期，多发电量已经成为安康水电厂发展的头等大事。

从 1.1.3 所述的第一种检修模式如上所述弊端很大，每二种模式在陕西省水电检修上还无法实现。因此，很有必要探索出一种其它的模式，来更好的进行消力池大修的管理和正常设备的维护工作。因此找到一个更加合理的消力池大修的管理办法，具有比较广泛的应用空间，具有比较重要的现实意义。

1.2 研究内容与方法

1.2.1 研究内容

本论文通过对表孔消力池大修管理模式的介绍，提出消力池传统管理模式存在的问题，对传统管理模式绩效不高的原因进行深入分析，提出消力池实施新的管理模式的可能性，进而设计出新的管理模式，来提高大修的质量、进度，降低工程造价，节约成本，从而提高企业的竞争能力。

1.2.2 研究方法

本论文在分析过程中主要采用的研究方法有：

(1) 调查研究法：作为安康水电厂一名长期从事生产运行、表孔消力池大修的管理人员，我根据自己 10 多年的工作体验和体会以及表孔消力池大修方法的长期实践，通过各种书面材料（包括有关资料、报刊、杂志等）和口头询问方法（调查访问、座谈会、交谈等），以及问卷调查法收集到大量资料，然后对这些资料进行整理、分析、归纳和总结，为研究做好铺垫。

(2) 比较、归纳研究法：将表孔消力池大修传统管理模式和项目管理模式进行充分比较，对传统管理模式和项目管理模式的利弊进行深入分析和研究。通过比较来阐明用项目管理的方法来管理消力池大修所具有的优势。

(3) 层次分析法（AHP 法）：通过对专家的问卷调查得到影响表孔消力池大修绩效的 9 大因素，用层次分析法进行分析，分析出影响表孔消力池大修绩效的最主要四个因素。将四个最主要因素进行深入分析，并在用项目管理方法管理表孔消力池大修模式中充分改进四个最主要的因素。

1.3 研究思路及框架

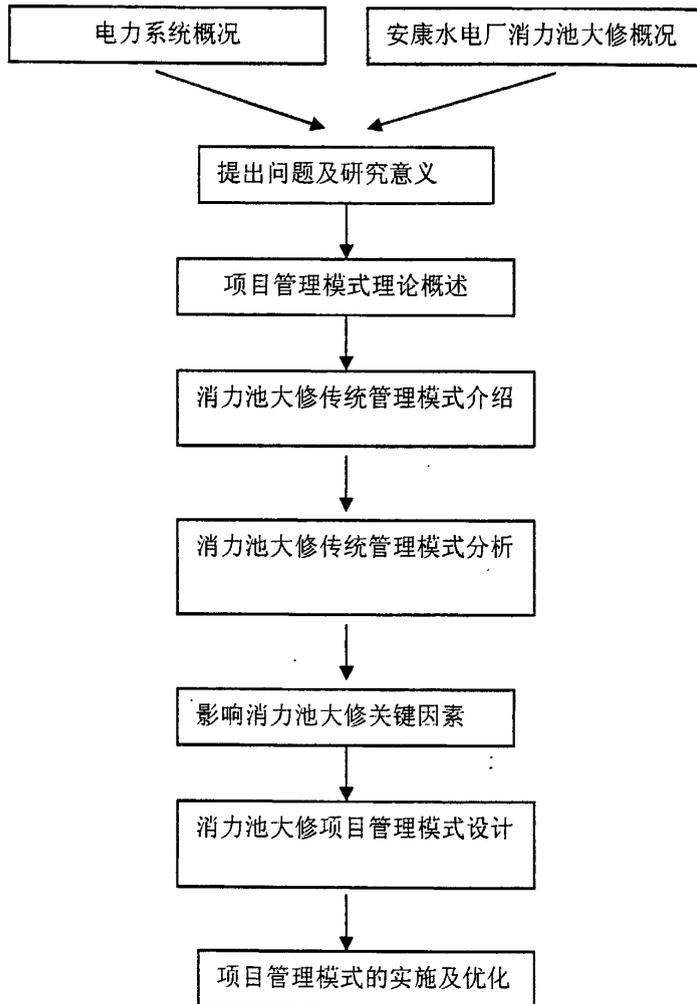


图 1-1 基本研究思路及框架

1.4 本论文的主要贡献

本文介绍了安康水电厂 12 年利用传统管理方法管理消力池大修的模式。总结了传统管理模式管理消力池大修导致的大修质量不佳的原因，通过专家问讯得出影响消力池大修绩效的最主要的九大因素。利用层次分析法对这九大因素的权重进行量化，得到了影响消力池大修绩效的四大主要因素：激励机制、项目计划、组织结构和风险控制，并详细介绍了上述四大关键因素在安康水电厂的实际情况，指出其不合理性，在此基础上提出用项目管理的方法来组织管理消力池大修，并把消力池大修的项目管理模式设计出来，重点突出了如何设计激励机制，如何进行项目计划，如何建立大修的组织结构，如何识别、评价和处理风险。从这四个

主要因素的改变来改善消力池大修的绩效。文章最后运用比较前沿的项目管理方法——关键链管理优化了消力池大修的传统项目管理方法，运用此方法能有效缩短消力池大修的工期，节约成本，取得比较明显的效益。

2 项目管理模式的相关理论概述

本章将进行项目管理的含义和特点、项目管理所包涵的内容、项目管理发展的动态及关键链管理等相关理论的论述。

2.1 项目管理的含义和特点

2.1.1 项目和项目管理

美国项目管理协会对项目下的定义为：项目是为了在规定的时间内、费用和性能参数下满足特定的目标而由一个人或组织所进行的具有规定的开始和结束日期、相互协调的独特的活动集合。从这个定义分析，可知项目具有独特性^[1]、复杂性、关联性^[2]、目的性，具有明确的时间限制和资源限制。

项目管理就是以项目为对象的系统管理方法，通过一个临时性的专门的柔性组织，对项目进行高效的计划、组织、指导和控制，以实现项目全过程的动态管理和项目目标的综合协调与优化^[3]，强调的是系统管理方法和组织，通过组织和系统方法实现目标。项目管理具有创新性、目的性、复杂性等特点。

2.1.2 项目管理组织

项目组织是为了完成特定的项目目标而组建的一个临时性组织，项目组织与其他组织一样，要有良好的领导、计划战略、内外沟通、人员配备、激励机制以及积极向上的组织文化等。项目组织既要与上级主管部门保持联系以取得指导和支持，又要通过对下属单位的合理组织，搞好有机协调工作，还要处理好其他各类关系。项目组织是个临时性机构，体系必须精干，成员少而精，讲求实效。

目前，国内外都在实行“项目经理责任制”，项目经理是组织指挥现代项目的核心，是项目组织的关键。因此选聘好项目经理，是项目组织工作的重要任务

2.2 项目管理所包含内容

2.2.1 项目管理主要内容

a. 项目经理与人力资源管理

项目经理是项目团队的灵魂，是项目的领导者、组织者、管理者和决策者。项目经理必须具有很高的概念技能、人际关系技能和专业技能，必须具有较高的个人综合素质，能够积极与他人合作，能够自我激励和努力工作，能够激励他人和影响他人的行为，为实施项目目标而服务。

项目人力资源管理是激励项目成员忠诚与奉献精神。在项目的实施过程中，

重要的是激励人员，激发和保持他们的工作热情和积极性。建立高效的团队是项目人力资源管理的重要内容。在实现项目目标的基础上努力实现员工的个人目标，使员工得到个人的满足感。

b. 项目计划

项目计划围绕项目目标的完成系统地确定项目的任务、进度、编制资源预算等，从而保证项目能够在合理的工期内，以尽可能低的成本和尽可能高的质量完成。项目计划要达到五个目的

- (1) 确定并描述项目范围。
- (2) 确定项目经理和项目人员。
- (3) 制定各项任务的时间进度表。
- (4) 阐明每项任务所需的人力、物力、财力。
- (5) 确定每项任务的预算。

痛苦曲线：

制定项目计划的确是痛苦的，但会减少你在项目后期的痛苦。不做计划会使你在项目开始之后倍受折磨，越到项目后期痛苦越大。

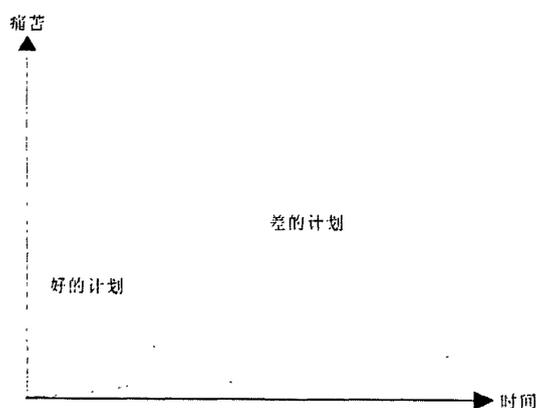


图 2-1 痛苦曲线

项目开始之前没有好的计划，在项目开始之后，就会使项目组成员不清楚自己的目标，工作职责，可使用的资源等。没有明确的目标或者目标不断变化，使得做许多无用功，增加项目的成本，推迟项目完成时间，越到项目后期痛苦越大^[1]。

c. 项目采购管理

项目采购可以分有形采购（货物）和无形采购（服务）。因为采购费用一般要占项目投资的 60%以上；二是采购物资的质量、成本和服务对项目目标完成有重要的影响；三是采购过程在整个项目管理中占据较大的工作量，不确定因素较多。因此采购的质量与成本对项目的影响很大。

c. 项目风险管理

在实施项目之前，分析项目可能的不确定因素，做到回避威胁、利用机会。项目风险管理包括风险识别、风险评价、风险处理和风险控制。

项目的风险因素有物质风险因素和人为风险因素。

项目风险包括成本风险、质量风险、计划进度风险等。

2.2.2 项目管理的三重约束

项目管理是在一定约束条件下开展活动的，约束条件视不同项目而有所区别。一般项目都要在资金、质量和时间的约束条件下进行，这三个约束条件也是项目的三大目标^[5]。如下图所示

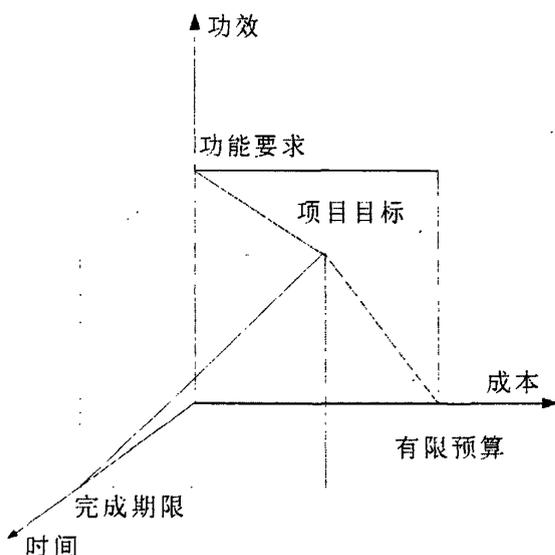


图 2-2 项目管理三重约束

上述三个目标是互制约的关系，在相同质量要求下，缩短时间意味着要增加资金投入；提高质量意味着增加资金投入，成本上升。不同的项目对三大目标有不同的侧重。有的项目，如引水灌溉工程项目，要赶在旱情到来之前完工，因此时间目标是最关键的；有的项目，如航天项目，质量性能是最关键的。有的项目，如围海造田项目，成本是最关键的。项目负责人必须慎重权衡这三大目标之

间的要求，保证关键目标得以实现。

2.2.3 项目管理的生命周期

许多项目管理的方法，初看起来，似乎和别的项目很不同，但经过仔细分析，每个项目都有一个基本相同的生命周期，即要经历定义项目范围、制定项目计划、启动项目、监控项目进展、项目收尾五个阶段^[6]，每个阶段包含几个步骤。下表列出各个阶段的工作内容与主要运用的技术与工具。

表 2-1 项目管理过程、工作内容及所有工具一览表

序号	项目管理过程	主要工作内容	技术与工具
一	定义项目范围	<ul style="list-style-type: none"> ● 确定项目目的 ● 确定项目范围 ● 识别成功的标准 ● 进行可行性研究 ● 列出假设、风险、障碍 	<ul style="list-style-type: none"> ● WOT 分析
二	启动项目	<ul style="list-style-type: none"> ● 选拔项目经理 ● 组建项目团队 ● 平衡项目资源 ● 制定激励机制 	<ul style="list-style-type: none"> ● 内部或外部公开招聘 ● 激励理论
三	制定项目计划	<ul style="list-style-type: none"> ● 估计项目工期 ● 确定资源需求 ● 构建/分析项目网络图 ● 确定项目预算 ● 制定项目风险计划 ● 制定项目质量保证计划 ● 制定项目采购计划 	<ul style="list-style-type: none"> ● 网络计划技术 <p>甘特图、计划评审技术 (PERT)、关键路径法 (CPM) ISO9000 质量管理体系, 质量控制技术</p>
四	监控项目进展	<ul style="list-style-type: none"> ● 实施项目计划 ● 采购物品和服务 ● 实施激励机制 ● 跟踪范围、进度、预算、质量执行情况 ● 处理冲突, 解决问题 ● 控制范围、进度、成本、质量变更实施阶段性评审 	<ul style="list-style-type: none"> ● 采购合同 ● 激励理论 ● S 曲线、收益值分析 ● 解决冲突的五种基本策略 ● 项目范围说明书, 里程碑控制
五	项目收尾	<ul style="list-style-type: none"> 项目评估与验收 完成项目文档 完成实施后审计 发布最终项目报告 	

虽然我们将项目划分为上述五个阶段，但是在项目运作过程中各阶段并没有明确的界限，各个阶段有时候互相缠绕。

2.3 项目管理发展动态

2.3.1 国内外项目管理动态

a. 国内外项目管理发展历程

项目管理通常被认为始于 20 世纪 40 年代，典型的例子是美国研制原子弹的曼哈顿计划。50 年代，在美国出现了关键路径法（CPM）和计划评审（PERT）技术，这是现代项目管理出现的象征。1957 年美国杜邦公司把 CPM 方法用于设备维修，使维修停工时间从 125 小时锐减为 7 小时。1958 年美国在北极星导弹设计中，应用 PERT 技术，把设计时间缩短了两年。60 年代美国阿波罗登月计划，该项目耗资 300 亿美元，2 万多家企业参加，40 多万人参与，动用了 700 万个零部件，由于使用了网络计划，使各项工作进行得有条不紊，取得了很大成功。但直到 80 年代，项目管理主要还局限于建筑、国防、航天等少数行业。目前，项目管理得到了广泛的应用，在白宫行政办公室、世界银行以及 IBM、ABB、摩托罗拉、诺基亚等跨国公司都广泛采用项目管理^[7]。

根据美国项目管理学会出版的项目管理年鉴统计，美国国营和私营产业每年用于项目投资高达 10 万亿美元左右，相当于国内生产总值的 1/4。在美国有 450 万人从事项目管理工作，占全国就业人口 3%。美国以外其它国家约有 1200 万人是项目管理专业人员。全世界项目管理专业人员超过 1650 万人。

在西方发达国家，项目管理的应用已十分普及。因为它的理论与应用方法从根本上改善了管理人员的运作效率，所以项目管理已从最初的国防、航天领域迅速发展到目前的电子、通信、计算机、软件开发、建筑业、制药业、金融业等行业，甚至连美国前总统克林顿的每次出访计划都要求按项目管理的方法来安排。

在上世纪 60 年代，我国开始推广网络计划技术。华罗庚开发的统筹法进一步推动了网络计划技术。“两弹一星”的成功研制是我国应用项目管理方法的一个光辉范例^[8]。我国从 20 世纪 80 年代初开始，当时一些国外专家和从国外回国的中国学者开始应用项目管理。从此开始，国内一些大学开始开展项目的教育与研究，项目管理课程在工程管理专业、工商管理专业普遍开设。同时，我国开始积极应用项目管理的实践。1982 年，在我国利用世界银行贷款建设的鲁布革水电站引水导流工程中，日本建筑企业运用项目管理方法对这一工程的施工进行了有效的管理，收到了良好的效果。1987 年，国家计委等五个有关部门联合发出通知，确定了一批试点工作转变为全行业推进的综合改革，全面推广项目管

理。由此可见，项目管理自从被介绍到我国以来，始终是被重视和积极推广的，也收到了很好的效果。但是，从目前来看它还只是在建筑业等一些行业有较大的影响，被这些行业所接受和掌握，在其他行业运用的还不是很普通。

80 年代以后，项目管理进入到了现代项目管理阶段^[9]，现在我们所说的项目管理也就是现代项目管理的简称。

b. 国内外项目管理主要研究机构及成果

目前，国际上研究项目的专业组织机构主要有美国项目管理学会（Project Management Institute 缩写 PMI）和国际项目管理协会（International Project Management Association, 缩写 IPMA）

美国项目管理学会（PMI）成立于 1969 年，该组织是目前世界上最大的由研究人员、学者、咨询顾问和项目经理组建的专业机构，负责建立项目管理标准，提供学术交流、教育和认证服务。PMI 早在 20 世纪 70 年代末就率先提出了项目的知识体系（project management body of knowledge 缩写 PMBOK），该知识体系由 PMI 组织 200 多名世界各国项目管理专家历经 4 年才完成，集世界项目管理界精英之大成，避免了一家之言的片面性。更为科学的是每隔数年，来自世界各国项目管理精英会重新审查更新 PMBOK 的内容，使它始终保持权威的地位。国际标准组织（ISO）以 PMBOK 框架制定了 ISO10006 标准。同时 ISO 通过对 PMI 资格认证体系的考察，向 PMI 颁布了 ISO9001 质量管理体系证书，表明 PMI 在发展、维护、评估、推广和管理 PMI 认证体系时，完全符合 ISO 的要求，是世界同类组织中唯一获此荣誉的。

国际项目管理协会成立于 1965 年，在瑞士注册，属非盈利性组织，每年召开一次国际学术会议。IPMA 负责协调国际间具有共性的项目管理需求，并提供范围广泛的产品和服务，包括研究与发展、培训与教育、标准和认证以及举办各种研讨会。

我国于 1991 年 6 月成立中国项目管理研究委员会（PMRC），当时挂靠在西北工业大学。1996 年 PMRC 作为中国项目管理业组织的代表加入了国际项目管理协会（IPMA），成为 IPMA 的成员国之一。PMPC 的宗旨是致力于推进我国项目管理学科建设和项目管理专业化发展，推进我国项目管理与国际项目管理专业领域的交流与合作，使我国项目管理水平尽早与国际接轨。

近年来随着项目管理软件的迅速发展，项目管理也越来越方便与快捷，应用比较广泛的软件有 Microsoft Project、Primavera Project Planner、Project Workbench 等。中国化学工程公司也开发项目管理的相关软件—PMS 软件。上述软件的开发成功极大地方便了项目管理工作的开展，有助于项目管理的推广应用。

2.3.2 项目管理的发展趋势

a. 国际趋势

当前国际项目管理的三个趋势，即全球化、多元化和专业化。

(1)全球化。知识经济时代的一个重要特点就是知识与经济发展的全球化，因为竞争的需要和信息技术的支撑，促使了项目管理的全球化发展。主要表现在国际交流日益频繁，项目管理专业信息的国际共享，项目管理学者的国际交流日益频繁，项目管理知识体系国际趋同等等。项目管理全球化发展既为我们创造了学习的机遇，也给我们提出了高水平国际化的要求。

(2)多元化。目前，项目管理已深入到各行各业，以不同的类型、不同的规模出现，项目无处不在，项目管理广泛使用。项目应用的行业领域及项目类型的多样性，导致了各种各样的项目管理理论和方法的出现，从而促进了项目管理的多元化发展。

(3)专业化。项目管理的广泛应用促进了项目管理向专业化方向的发展，突出表现在项目管理知识体系（PMBOK）的不断发展和完善、学历教育和非学历教育竞相发展、各种项目管理资质考试成为年轻人追求的事业。项目执业资质认证推动了项目管理的职业化、专业化，也是项目管理学科逐步走向成熟的标志。

b. 我国项目管理四大趋势

(1) 国际化趋势。随着我国经济的快速发展，待建和在建工程非常之多，许多复杂的工程必然要用项目管理的方法才能进行有效的管理。我国加入 WTO 后，国际间的合作与交流与日俱增，管理上与国际接轨也是势在必行。因此我国的项目管理发展呈现出国际化的趋势。

(2) 信息化趋势。随着项目管理软件的飞快发展，使得原来非常复杂的技术变得简单起来。如 Microsoft Project2002、Primavera Project Planner 等等，推动了复杂的项目评审技术（PERT）、关键路径法（CPM）等技术的应用。使

得项目管理工具也更加科学化和标准化。近些年 Internet 技术的快速发展,使得管理信息化的特色进一步显现^[10]。

(3) 标准化趋势。随着计算机软件的大力推广,加之全球项目的专业认证,使得从事项目管理的人员的理念,使用的工具逐步趋之相同,国内合作越来越频繁,这些因素都推动了项目管理的标准化发展。

(4) 使用范围进一步延伸的趋势。传统的项目管理局限在工程建设领域,现代项目管理已经远远超出了传统建设工程项目的范畴,从有形的建筑等产业逐渐向无形的服务产品延伸。例如软件开发,移民管理、科研项目管理、外汇管理、农业项目管理、甚至连克林顿出行都要用项目管理的方法。

2.3.3 我国电力行业项目管理发展状况

在电力建设企业中也比较早就开始实行项目管理,1984 年利用世界银行贷款的项目鲁布革水电站就是实行的项目管理,到后来的大亚湾核电站、二滩水电站、三峡水电站就是实行的项目管理。在这些项目中采用项目管理的方法使工程取得了比较明显的经济效益,缩短了工期。

虽然电力建设中早已使用项目管理的方法,但是在水电厂消力池大修中,尚未检索到相关的文献。我在“中国期刊网”、“国家电力资讯网”等数据库进行检索后,并未发现有文章。检索的结果都是电力工程建设、理论探讨和电力设计方面的文章。安康水电厂在水工建筑物中的一些小项目中试用项目管理的方法,取得了比较满意的成果。运用项目管理的方法组织管理安康表孔消力池的大修有比较广阔的应用前景,具有理论和现实的意义。

2.4 关键链管理

2.4.1 关键链简介

关键链技术(Critical Chain)是具有管理技术新的发展,是以色列科学家 Eli Goldrat 的限制理论(TOC)^[11]在项目管理上的运用结果,是对关键路径法不断改进和探索中提出的。关键链被定义为在充分考虑任务的依赖性与资源约束等因素的前提下,工期最长的路径。同时考虑工序的逻辑约束和资源约束对进度进行合理的计划^[12]。

关键链管理与传统项目管理在思路上有重大的改变,我们通常在传统项目管理时候,我们的工作安排是尽早开始,尽可能提前开始(早开)。但在关键链

法，则相反，这种方法尽可能推迟工作开始时间（迟完）。如果按照关键路径法，工作尽早开始，这时候往往存在着一定的时间余量。根据帕肯森定律（项目工作总是拖延到它能够允许最迟完成的那一天）和“学生综合症”的影响，参与这个项目的成员没有充分发挥他们的最高效率，造成了人力、物力资源的浪费。如果按关键链管理的最迟开始所需要时间来进行安排，就是说把时间余量剔除，这样无形之中给参加这个项目管理的人员一个更强的压力，项目成员没有拖延的余地，只有尽可能按时完成预定的任务，这是关键链法采用的思路。因此，利用关键链管理所实际产生的项目工期往往比利用关键路径方法进管理的项目短^[13]

使用关键路径法的项目管理会对关键路径上每一个超过预期工期的任务做出敏感的反应。因为关键路径上每个任务的超出时间都将立刻转化为项目的延期时间。但是关键链项目经理会查看应急储备时间的状态以决定是否应该采取措施来弥补这段时间。关键链管理项目经理的注意力放在整个任务链，而不是单个任务上。

2.4.2 缓冲管理

关键链管理是将早开进度调整为迟完进度，并在项目进度中加入了适当的缓冲时间。关键链管理的缓冲分为三种类型：项目缓冲、输送缓冲、资源缓冲^[14]。

项目缓冲是位于关键链末端的时间缓冲，用于保护项目总工期。项目缓冲的长短是各个初始任务工期与压缩后工期的差值的平方之和的平方根。

输送缓冲是位于关键链上部分任务链末端的时间缓冲。它的长短计算方法和项目缓冲的计算方法一致。

资源缓冲与前两种缓冲不同。首先，它不是一种时间缓冲。它是一种旗帜标志，通常被安放在关键链上，提醒项目人员何时需要资源。资源缓冲本身不是任何时段，所以它并不会影响项目进度上的完成日期，它的作用仅仅是保护关键链而已。

关键链管理实际上管理的是缓冲。通过管理缓冲，保护了任务链的实际工期，进而保护了整个项目的工期。管理缓冲时的三种决策为：

a. 任务链工期拖后，并突破进入了三层缓冲的第一层

延期突破进入了三层缓冲的第一层也就意味着任务链上的综合延期时间少于缓冲时间段的三分之一。此时，关键链管理的项目管理经理不需急于采取行动。

b. 任务链工期后，并突破进入了三层缓冲的第二层

这时候运用关键链管理的项目经理要采取适当行动，首先要调查任务延期的原因，并及时做出项目改良计划。这种情况在任务链上出现的越早，说明问题越严重。

c. 当任务链工期拖后，并突破进入了三层缓冲的第三层

这时候，不管它在任务链上哪一个任务中出现，都是非常严重的事件。显然，如果这种事件发生在任务链工期的前三分之一段时间，事情会相当严重。在任何情况下，都要及时行动。

图 2-3 是个矩阵图，用以判断进度延期的严重性，以及根据各种缓冲突破和延期事件在任务链上发生的时间所要采取的行动。

图 2-3 矩阵中从左上角到右下角的对角线（矩阵图中黄色的部分）反映了当时任务链延期程度和缓冲突破程度一致时的情况，这是一种正常的情况。矩阵图中从左上角到右下角下方（图中绿色的部分）的情况是理想的状态。表明可能会提前完工。这样省下来的时间可以留给后面的任务链。但是，对角线上方（图中红色的部分）则要警惕。如果我们仍处于任务链的第一个三分之一处，而缓冲突破已经到了第二层，那就意味着我们遇上了严重的问题，需要立即展开调查并采取解决方法。如果项目工期继续延后，并突破进入第三层缓冲，那我们就遇上大麻烦了，这个长长的延期可能会吞噬掉整个项目缓冲。

		第一层 (第一个1/3)	第二层 (第二个1/3)	第三层 (第三个1/3)
任 务 链 突 破	第一层 (第一个1/3)	无需行动	问题严重，要立即行动	存在非常严重的问题，需要采取紧急的行动
	第二层 (第二个1/3)	无需行动	定义问题，并研究解决方案	问题严重，需采取解决方案
	第三层 (第三个1/3)	任务链会提前完成	无需行动	临视事态发展

图 2-3 缓冲突破与行动决策

2.4.3 对关键链管理的评价

关键链管理对关键路径法存在的缺陷，提出了相应的改进措施，它相对于风

险评估、PERT 的三点时间估计等方法显得比较简单。他的关键是：50%概率的估计工期、关键链、缓冲区及管理。

关键链管理和关键链计划方面：（1）运用工序逻辑关系和资源约束，提出关键链；（2）减少任务工期估计时间至多 50%；（3）运用缓冲区来保证关键链的完工；（4）增加汇入关键缓冲区来防止汇入关键链工序的延误。

项目进度测量和控制方面：（1）运用缓冲区管理作为测量和控制的主要手段；（2）运用缓冲区报告来配置资源；（3）使项目人员的行为趋向越早完工越好。

关键链管理的优点在于它运用了概率分布的理论，考虑到了实际工作中人的心理因素对项目实施的影响，并采取了相应措施克服传统关键路径法的工期过长，容易延误的缺点。将工作的重点放到了真正影响项目评价的关键性问题上；关键链管理由于考虑了资源约束并设置了汇入关键链缓冲区，是稳定的，不会象关键路径那样经常改变。

3 消力池大修管理模式存在的问题分析

依据《安康水电厂水工建筑物检修规程》要求，表孔消力池损坏当年进行一次大修。以后每隔二年进行一次大修。由于安康水电厂每年有像表孔消力池那样的挡水建筑物、引水发电建筑物、泄洪建筑物、通航建筑物、厂房及尾水建筑物等水工建筑物进行大修。因此大修工作是安康水电厂的一项非常重要的工作。大修的质量好坏、成本高低、工期长短直接关系到安康水电厂的安全生产、防洪度汛和每位员工的利益。因此有必要对表孔消力池的大修工作进行详细的分析解剖。

3.1 消力池大修特点及存在的问题

3.1.1 消力池大修项目及特点

保证电网坚强和安全度汛是一个电力企业的职责，也是重大的政治问题和社会问题，丝毫马虎不得。而表孔消力池的安全运行、是坚强电网的可靠支撑。消力池都是按照计划进行大修。

表孔消力池大修的项目可分为标准项目和非标准项目两类。

标准项目：是指项目仅需进行较全面检查、清扫、测量和修理；消除设备和系统的缺陷；进行定期的监测、试验和鉴定，施工修补；技术监督规定进行的一般性检查工作。

另外，由于技术的进步和设备的换型，在消力池大修中还有一些技术改造项目，也属于非标准项目。标准项目、非标准项目都是在大修准备阶段经过论证，经过省电力公司的标准，分别下拨大修款项。各类项目的费用要求专款专用，经过省电力公司的建帐。在项目的设备、计划阶段和验收竣工阶段需要用不同文档将文件归类。

表孔消力池的大修项目有以下特点。

a. 工期长，用工多，任务重，花费大

按照行业相关标准，表孔消力池大修工期为 75 天。在这 75 天工期内，要完成围堰安装、消力池抽水、回填灌浆、布设锚筋、冲蚀坑回填、底板磨蚀处理、纵横伸缩缝处理、底板裂缝处理等的大修任务。任务非常繁重，需要使用大量的人力和物力，还要雇用许多临时工参与大修任务中来。工期虽然长达两个月，但是由于工作量很大，所以工期也很紧张，经常要加班加点。消力池许多地方都采用了先进的科学技术。消力池是技术密集型和资金密集型的产物，涉及的专业领

域也较多,有水力学、水工建筑学、泥沙运动学、材料力学、结构力学等。所需技术工种也很多,有电工、焊工、起重工、灌浆工、混凝土浇筑工、预应力锚固工等等。近些年,由于消力池破坏严重,通常情况下,一次消力池大修所需费用也较多,一般需要 600 万元左右,2005 年 1 月消力池大修花费 630 万元,2007 年 1 月大修花费 585 万元^[16]。

b. 参与的单位部门多,要做好组织和协调工作

消力池的大修是全厂生产任务的一项重要工作,是该时间段内全厂的一件核心工作。所有部门都要为大修这个中心环节服务。几乎所有的部门要参与到这项工作中来。前方生产检修班组更是要直接承接消力池大修的任务。所以参与的部门、班组非常多。而由于设施的大修和改造,参与的外单位也不少。例如 2007 年 12 月消力池大修所参与的外单位有:中国水利水电科学研究院、北京勘测设计院、西北勘测设计院、苏州科利源施工技术研究所有限公司、北京中通防水有 限公司。由于参加的外单位比较多,外单位的工作人员往往是参与某些部位的直接施工。时间紧、任务重,因此要做到高效率组织、管理和协调工作。

c. 使用的机械设备、工具多、吊装物体次数多,重量大,安全隐患大

由于表孔消力池大修时,涉及的工种面非常多,要用到电焊、浇筑、灌浆,车洗磨削,样样都离不开。走进大修现场,就能看到 40 吨汽车吊、卷扬机在繁忙的工作,所吊设备从几十公斤到几十吨重都有。吊装物品的次数非常多,重量也非常大,因此安全的隐患也大。

3.1.2 消力池传统大修管理模式介绍

安康水电厂当前使用的大修管理模式还是经验型的模式。这种管理模式可分为五个阶段,即准备阶段、实施阶段、验收阶段、总结决算阶段。不同的阶段有不同的任务。

a. 准备阶段

(1) 在大修前 8 个月完成消力池的可靠性分析报告、运行分析报告、技术监督报告,在这些分析报告的基础上确定大修的大致范围、标准项目和非标准项目立项,上报给省电力公司,由省电力公司审核批准。由大修范围和项目做出大修费用估算。

(2) 大修前 5 个月,由分场提出消力池大修的非标准项目、技改项目的可行

性报告并经生产技术和厂领导论证审批，上报省电力公司批准。个别复杂的非标准项目（如大型抽水泵）有可能提前一年提出申请，经论证批准后，经招标后，由中标厂家定制生产。

(3) 大修前3个月。确定大修各非标准项目、技术改造项目的安全技术措施和组织措施。物质部门按照消耗材料和备品备件计划组织采购。对于要对外合作项目，做好合作计划，和合作单位协商实施方案、签订合同。做好大修动员工作。

(4) 大修前1个月，准备好工器具，物资材料已入库。各班组、分场制定好大修计划，在班组、分场计划基础上制定消力池大修网络图。厂部搞好大修动员工作。

b. 实施阶段

大修启动后，特别要关注两件事，一是关键路线上的工期是否控制在计划工期之内。假如关键路线上的工期超过了计划工期，那么必须通过加班的方法来和计划工期相吻合，否则，将出现下一道工序无法按正常计划开工的情况。这样将使整个大修延误工期。第二件要特别关注的就是一些重要的隐蔽性的工作检修完后要及时组织验收，必须合格后才能进入下一道工序。不然的话，将使整个工作出现返工的局面，严重影响工期和成本。这些质量控制点是整个大修项目上的一些“里程碑”。

由于大修的工期很长,所以要合理安排工作和休息，注意员工的身体情况，时刻提高安全意识。

c. 验收阶段

验收可分为三个等级，班组验收、分场验收、厂级验收。个别项目班组验收就可以，有些必须经过分场验收。重要的工作，必须通过厂级的验收。在大修的过程中一直贯穿着验收的工作。一个项目中的几道工序也要验收。一个备品部件的加工也要验收。在质量控制点上验收不合格的必须停工，待该质量控制点验收合格后才能进行下一步工作。

d. 总结决算阶段

消力池大修完成后，还要对大修的原始记录进行整理归档。召开相关的专题会议。各部门撰写大修总结报告，建立竣工验收文档，财务上要做大修决算。

3.1.3 消力池大修传统管理模式的问题

自 1996 年 11 月以来，每二年消力池大修，至目前为止共进行了 6 次大修，其中包含一次 2000 年的扩大性大修。分析历次大修的情况，虽然基本上能够按期完成大修，便是没有很好的保证质量。有些设备大修后反倒没有修前性能稳定，厂里流传的一句笑话是“不修还好好的，一修就出问题”充分反映了对大修质量的不满意。进度虽然能按计划完成，但是实际上是靠加班加点赶出来的，从工时上来说，超过了预定工时。工时的增加无疑意味着成本的上升，所以费用的控制上也不如意。探究其管理上的问题，大概有以下几点：

a. 组织结构的问题

安康水电厂日常的管理模式组织结构示意图如图 3-1 所示。从组织结构图可以知道属于直线职能型。消力池大修采用的是同样的组织结构，大修项目按组织结构图逐层分解。

这种直线职能型的管理模式在历次消力池大修中反映出来如下问题。

(1) 信息交流不充分。大修信息不能及时准确的在各职能部门之间传递，相关部门无法分享个信息。由于大修信息传递还是停留在原组织结构范围内，信息没有在大修组织相关的部门之间顺畅流通。2002 年消力池大修时，由于各部门没有充分交换信息，运行分场停开一台机组，没有通知施现场作业人员，导致尾水河道中一艘运送人员货物的船只搁浅倾斜，使船中的人员货物掉落水中。

(2) 各班组各自为政，不能充分协作。涉及到几个班组甚至几个分场的工作，协调起来非常困难。往往是一而再，再而三的开会协调，效率低下。由于协调不好，甚至可能出现事故。

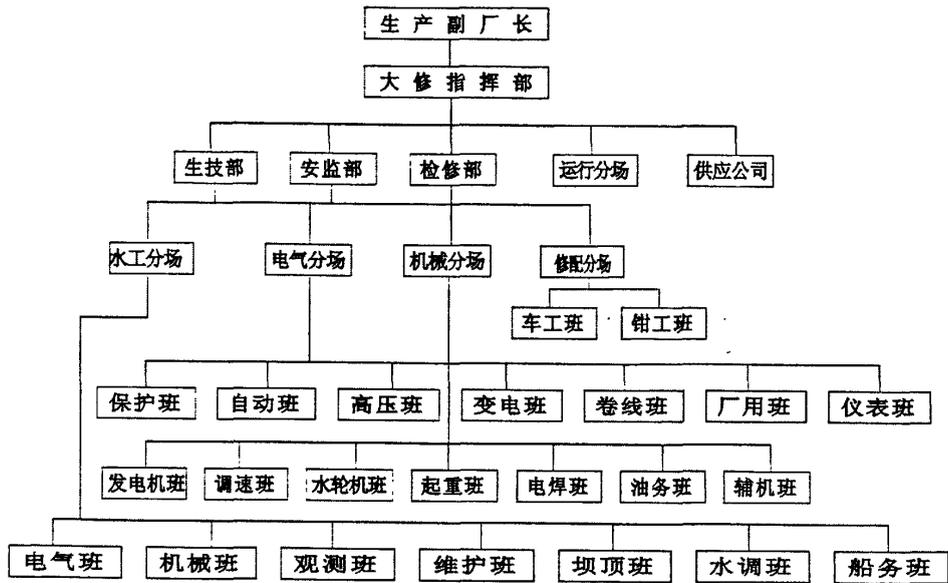


图 3-1 安康水电厂大修传统管理模式组织结构图

(3) 多头指挥。从组织结构图中可以看出，一项工作可能面临着工作负责人、班组长、分场领导、生技部领导、大修指挥部领导、生产副厂长等多头指挥，责任不明确，效率低下，管理混乱。干活的少，指挥的多，表面看起来忙忙碌碌，热火朝天，实际上真正在干活的工人还没有在旁边指挥的人多。由于指挥者来自不同的部门，相关利益也不完全一致，所以有时候各部门的指令互相矛盾甚至冲突。致使干活工人无所适从，假如工作中出现了差错或者事故，那么众多指挥者一多半都不见了踪影。出现无人对事故负责的状态。所以这种大修组织结构有很大的缺陷，这种结构没有将日常的管理结构和大修的组织结构分开。既有职能部门的管理，又有各行政分场的管理。这两者之间没有分清以谁为主，这就是造成几个干活工人，旁边站着一大堆指挥者的原因，有功劳的时候大家互相不相让，承担责任的时候没有哪个部门自觉承担主要责任。

b. 浪费比较大

(1) 用工上的浪费。由于参加大修的人员没有明确，所有生产岗位上的员工都是大修的成员。在某个具体的大修项目上没有明确的工时计划，全员参与，等任务完成算结束。在人力资源的使用上造成很大的浪费。

(2) 物质上的浪费。由于粗放式的管理，对于各种消耗品控制不严，材料上报的时候报的多，由于没有相应的考核机制，使一些耗材浪费比较大。

c. 激励机制不完善

由于消力池大修表面上的全员参与，使真正干活的工人没有受到应有的重视，没有获得相应的奖励和荣誉。干出的成绩都归属于班组长和分场领导，而出现问题时则干活的工人要承担主要责任，这样就导致干活工人的积极性不高，领导在场的时候，干活就卖力一些，领导不在的时候，干活就偷懒一些。

奖金和加班工资的计算方法上也不能激发员工的工作积极性，由于真正干活的工人的岗位都比较低，工资比较少，按照目前的奖金和加班工资的计算方法，都和原岗位的工资直接挂钩。而岗位高的管理者实际上很多时候只是在旁边看看，甚至坐在办公室里聊天，但是在计算奖金和加班工资的时候，有些工作年限长的管理者的奖金和加班工资是干活工人的好几倍，导致工人觉得不公平。按照公平理论、干活的员工将不再那么努力工作，或者工人觉得不公平。按照公平理论、干活的员工将不再那么努力工作，或者改变自己的产出、使产品质量下降甚至故意破坏设备来满足公平的欲望。

d. 责任不清

由于每个项目负责的部门都好几个，没有一个部门负主要责任。所以出现问题时就互相推诿、扯皮。历次大修出现问题后都是大事化小，小事化了，没有真正做到奖罚分明。对于大修质量较差，造成消力池运行时间不长又出现问题重新处理的，没有处罚措施。不能落实到分场、班组和个人。

3.2 传统管理模式绩效不高的原因分析

3.2.1 因素的收集

为了找出传统管理模式效率低下的原因，并找出哪些是最主要的原因。我在安康水电厂挑选了一个 36 人的专家组，对这个专家组进行问卷调查(附录一)。专家组成员包括：主管生产的副厂长、生产总工、生技部主任、生技部主任工程师、安监部主任、检修部副主任、水工分场主任、加上 11 位班长、7 位班组技术人员、7 名检修业务骨干等共计 36 人进行问卷调查。发出问卷 36 份，因生技部主任参加省电力公司会议，维护班班长生病住院未收回问卷外，电气班班长出差未回，其余 33 份全部收回。回收率 91.7%，远远超过 70%，说明我们调查结果的效果是比较好的^[16]。

表 3-1 调查对象情况一览表

	技能专家	高级职称	中级职称	初级职称	厂领导	中层干部	班组长	技术骨干
人数	6	9	15	3	2	9	11	11
比例	18.2%	27.3%	45.5%	9%	6%	27.3%	33.3%	33.3%

对回收的问卷(附录二)进行归纳整理,将相似的因素进行合并后,用管理术语进行规范分类,按得票多少得出前 16 个影响大修绩效的因素,如表 3-3 所示。

表 3-2 影响大修传统管理模式的因素

因素	得票	因素	得票
项目计划	33	采购质量	30
组织结构	33	成本控制	30
组织协调	33	业务素质	25
个人发展	33	个人荣誉	24
工资奖金	33	领导水平	22
质量控制	33	工艺方法	22
风险控制	32	劳动人事制度	21
进度控制	32	范围控制	15

为了进一步理清上述因素的重要程度,本人邀请了上述专家组里的生产总工、生技部主任、生技部主任工程师、水工分场主任、机械分场副主任和维护班班长、电气班班长共 7 人对上述 16 项因素再次进行筛选,根据这 7 人专家组的筛选后得到 9 个主要因素,列表如下:

表 3-3 主要因素表

序号	主要因素	序号	主要因素
1	项目计划	6	成本控制
2	组织结构	7	进度控制
3	组织协调	8	工资奖金
4	风险控制	9	个人发展
5	质量控制		

3.2.2 层次分析法 (AHP) 分析

层次分析法 (the Analytic Hierarchy Process 简称 AHP) 是 20 世纪 70 年代由美国学者 A·L·Saaty) 最早提出的一种多目标评价决策方法^[17]。它将决策人对复杂系统的评价决策思维过程数学化。其基本思路是决策人通过将复杂问题分解为若干层次,每一层次又有若干要素组成。然后对同一层次各要素以上一层次的要素为准则进行两两比较、判断和计算,以获得各要素的权重,从而为要素评价

提供依据

a. 建立多级递阶结构模型

上述专家分析讨论得出的主要因素是一个三级完全独立性结构，其特点是：上一层要素都各自有独立的、完全不同的下一层要素。同级要素之间互相独立，互不相关。

下图为九因素的递阶结构模型

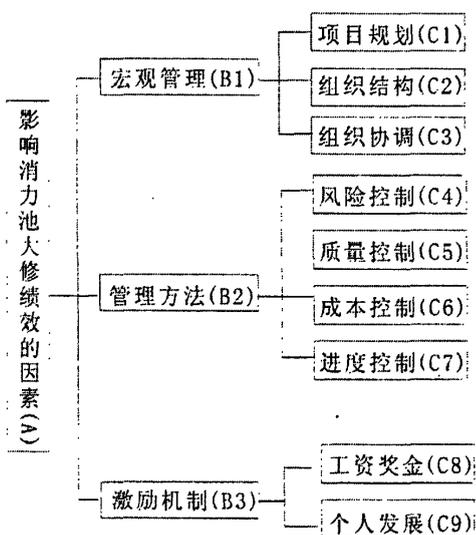


图 3-2 递阶结构模型

b. 建立判断矩阵

判断矩阵是层次分析法的基础本信息，也是进行各要素优先级权重计算的重要依据。

(1) 建立判断矩阵 判断矩阵是以上一层的某一要素 E_H 作为判断准则，对下一层要素进行两两比较来确定矩阵的元素值。例如，以 E_H 为判断准则的有 n 阶判断矩阵，其形式如下：

表 3-4 判断矩阵

E_H	A_1	A_2	A_n
A_1	a_{11}	a_{12}	a_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	a_{2n}
A_n	a_{n1}	a_{n2}	a_{nn}

判断矩阵 A 中的元素 a_{ij} 表示从判断准则 E_H 角度考虑要素 A_i 对要素 A_j 的

相对重要性，即：

$$A_{ij}=W_i/W_j$$

(2)判断尺度

表 3-5 判断尺度

标 度	定 义
1	对 E _{ii} 而言，两个元素相比，同样重要
3	对 E _{ii} 而言，两个元素相比，前者比后者稍微重要
5	对 E _{ii} 而言，两个元素相比，前者比后者重要
7	对 E _{ii} 而言，两个元素相比，前者比后者重要得多
9	对 E _{ii} 而言，两个元素相比，前者比后者绝对重要
2、4、6、8	其重要程度介于两种相邻的判断尺度之间

由上述定义可知，显然 $a_{ij} \cdot a_{ji}=1$ ， $a_{ii}=1$ 。

经过专家组评议三种因素类别的两两相比较确定的判断矩阵如表 3-6。

判断矩阵中，英文字母 A, B₁、B₂、B₃, C₁、C₂、C₃、C₄、C₅、C₆、C₇、C₈、C₉ 等的定义，均与上面三级递阶结构模型中的定义一致。

表 3-6 A 元素（影响消力池大修因素）判断矩阵

A	B ₁	B ₂	B ₃
B ₁	1	2	1/2
B ₂	1/2	1	1/3
B ₃	2	3	1

c. 相对重要度计算

(1)应用 1~9 级判断尺度计算要素 B_i 对于上一级要素 A 的相对重要度，也就是计算 B_i 关于 A 的权重，可以先求出判断矩阵的特征相量 W，然后经过归一化（正则化）处理，即可求出 B_i 关于 A 的相对重要度（权重）。

首先求出判断矩阵的特征向量 W，W 的分量 W_i 可用下式计算：

$$W_i = \left\{ \prod_{j=1}^n b_{ij} \right\}^{1/n} \quad i, j=1, 2, \dots, n \quad \text{公式 (3-1)}$$

式中，n 为判断矩阵阶数。

$$W_1 = \sqrt[3]{1 \times 2 \times 1 / 2} = 1$$

$$W_2 = \sqrt[3]{1 / 2 \times 1 \times 1 / 3} = 0.550$$

$$W_3 = \sqrt[3]{2 \times 3 \times 1} = 1.817$$

然后对 $W = (W_1 + W_2, \dots, W_n)^T$ 进行归一化处理，即

$$W_E = \sum_{i=1}^n w_i \quad \text{公式 (3-2)}$$

归一化的结果主要是 B_i 关于 A 的相对重要度（权重）W_i / 即：

$$W_i / = W_i / W_E$$

详见以下计算过程：

$$W_E = 1 + 0.550 + 1.817 = 3.367$$

$$W_1 / W_E = 1 / 3.367 = 0.297$$

$$W_2 / W_E = 0.550 / 3.367 = 0.163$$

$$W_3 / W_E = 1.817 / 3.367 = 0.539$$

d. 相容性和误差分析

对系统各要素的重要性程度进行两两比较和判断时，一般不可能完全精确地判断出 W_i/W_j 的比值，只能对它进行大致的估计，如果估计时有误差，必然会导致判断矩阵值也有偏差。如果判断矩阵 A 被判断为 A' 有偏差，则 A' 被称作不相容判断矩阵，这时就有：

$$A' W' = \lambda_{\max} W'$$

式中 W' 表示带有偏差的相对重要度相量。

若与矩阵 A 完全相容时，则有 $\lambda_{\max} = n$ ，当稍有不相容时，则 $\lambda_{\max} > n$ 这样就可以用 $\lambda_{\max} - n$ 的关系来度量偏离相容性的程度。假设度量相容性的指标为 C. I.，则

$$C. I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (N \text{ 为因素个数})$$

一般情况下，若 $C. I. \leq 0.10$ ，就可以认为判断矩阵 A' 具有相容性。据此而计算的 W' 值是可以被接受的。

$$W_0 = [W/]T = [0.297, 0.163, 0.539]T$$

$$E' \times W = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1/2 \\ 1/2 & 1 & 1/3 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.297 \\ 0.163 \\ 0.539 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 & 0 \\ 0 & \lambda_2 & 0 \\ 0 & 0 & \lambda_3 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.297 \\ 0.163 \\ 0.539 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0.297\lambda_1 \\ 0.163\lambda_2 \\ 0.539\lambda_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.893 \\ 0.491 \\ 1.622 \end{bmatrix}$$

$$\text{解得 } \lambda_1 = 3.006 \quad \lambda_2 = 3.012 \quad \lambda_3 = 3.009$$

$$\lambda_{\max} = 3.012$$

$$C. I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{3.012 - 3}{3 - 1} = 0.006 < 0.1$$

因此可以认为判断矩阵 A (即 E/)，合乎逻辑。

e. 计算汇总

按照上述步聚，可将递阶结构中的因素逐层分析，如表 3-7~表 3-10 示。

表 3-7 以 A 为判断准则的判断矩阵及其计算表

A	B ₁	B ₂	B ₃	W _i	w _i '	λ max	C. I.
B ₁	1	2	1/3	1	0.297	3.012	0.006 <0.1
B ₂	1/2	1	1/4	0.550	0.163		
B ₃	3	4	1	1.817	0.539		

表 3-8 以 B₁ 为判断准则的判断矩阵及其计算表

B ₁	C ₁	C ₂	C ₃	W _i	W _{0i}	λ max	C. I.
C ₁	1	3	4	2.289	0.614	3.077	0.0385 <0.1
C ₂	1/3	1	3	1	0.268		
C ₃	1/4	1/3	1	0.437	0.117		

表 3-9 B₂ 为判断准则的判断矩阵及其计算表

B ₂	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	W _i	W _{0i}	λ max	C. I.
C ₄	1	3	5	4	2.783	0.394	4.126	0.042 <0.1
C ₅	4	1	2	3	2.213	0.313		
C ₆	3	1/2	1	2	1.316	0.186		
C ₇	2	1/3	1/2	1	0.760	0.107		

表 3-10 B₃ 为判断准则的判断矩阵及其计算表

B ₃	C ₈	C ₉	W _i	W _{0i}	λ max	C. I.
C ₈	1	1/5	0.447	0.167	2	0<0.1
C ₉	5	1	2.236	0.833		

f. 综合重要度计算

以上计算进程中，一致性指标 C. I. 全部在允许范围内，因此所有的相关对重要度都是可以接受的。在此基础上，逐层得出综合重要度，如表 3-11~3-12 所示。

表 3-11 一级综合重要度

A	B ₁	B ₂	B ₃
一级综合重要度	0.297	0.163	0.539

表 3-12 二级综合重要度

A	B ₁	B ₂	B ₃	二级综合重要度
	0.297	0.163	0.539	
C ₁	0.614*0.297			0.182
C ₂	0.268*0.297			0.080
C ₃	0.117*0.297			0.034
C ₄		0.394*0.163		0.064
C ₅		0.313*0.163		0.051
C ₆		0.186*0.163		0.030
C ₇		0.107*0.163		0.017
C ₈			0.167*0.539	0.090
C ₉			0.833*0.539	0.449

g. 大修传统管理模式影响因素排序

根据 AHP 分析得出了各因素综合重要度，但为了进一步分析关键因素，尚需

对其进行必要的排序。如表 3-13~表 3-14 所示：

表 3-13 一级因素降序表

序号	因素代码	因素名称	综合重要度
1	B ₃	激励机制	0.539
2	B ₁	宏观管理	0.297
3	B ₂	管理方法	0.163

表 3-14 二级因素降序表

序号	因素代码	因素名称	综合重要度
1	C ₉	个人发展	0.449
2	C ₁	项目计划	0.182
3	C ₈	工资奖金	0.090
4	C ₂	组织结构	0.080
5	C ₄	风险控制	0.064
6	C ₅	质量控制	0.051
7	C ₃	组织协调	0.034
8	C ₆	成本控制	0.030
9	C ₇	进度控制	0.017

纵观以上的分析结果，我们可以得出如下的结论：

一级因素中，最主要因素是激励机制，占到总权重 53.9%；其次是宏观管理，占到 29.7%，这两项的权重占总权重的 83.6%。也就是说，针对安康水电厂的大修管理现状，解决问题的关键就是改善激励机制和加强宏观管理。

二级因素中，个人发展、项目计划、工资奖金、组织结构和风险控制五个因素占到总权重的 86.5%。其余四个因素相加占总权重的 13.5%。如何解决好个人发展、项目计划、工资奖金、组织结构和风险控制这此因素中存在的问题对于解决传统管理模式下的各种弊端至关重要。

综合一级、二级因素，可以看出必须从激励机制、项目计划、组织结构和风险控制四个方面深入分析，改变它们在传统管理模式中的种种弊端，以更合理、更科学的方法和手段来建立大修组织的结构，用科学的方法来进行整体的计划，用更加完善合理的激励机制来激励大修项目中的成员，用更科学的方法来应对大修之中的风险，才能改变消力池大修在质量、成本、工期上的不良绩效。

3.3 关键因素分析

3.3.1 组织结构

目前，安康水电厂采用的正式组织结构是垂直的、职能化的组织结构。在这种组织结构中，垂直的决策层次划分形成了鲜明的等级制度，企业内部的所有信息趋于在等级结构中纵向交流，任何一个等级层次上的决策者都可能成为信息进

一步交流的障碍；而职能化的部门设置又可能导致不同部门之间各自为政，阻碍相互之间的合作与交流。由于安康水电厂生产经营规模较大，组织结构的等级层次和职能部门较多，结构也较复杂，使得安康水电厂管理效率降低，决策过程趋于官僚化^[18]。安康水电厂消力池大修的组织结构如图 3-1 所示，这是一种直线职能制的组织结构。近年来的大修实践反映了这种组织在消力池大修中有许多弊端。

(1) 在图 3-1 中可以看出各职能部门、各班组之间缺少信息的沟通渠道。

当消力池大修涉及到多个部门多个班组协同配合时，需要大修指挥部或生技部来协调和传达。信息沟通曲折，有时协调的时间远远大于工作本身所花费的时间。工作效率比较低，使大修指挥部和生技部无暇顾及设施检修工作本身，而把大部分精力花费在协调工作上。

(2) 直线职能型结构组织中，工作专门化导致各个部门之间发生冲突，职能部门的目标有时会凌驾于整个大修目标之上。当某项工作不能几个分场同时工作时，只能让其中一个分场先干，干完才能让另一个分场干。这时分场间都想先完成工作，互不相让。过分看重本部门的目标和利益，没顾及大修整体目标。

(3) 直线职能型结构形式压制了员工的积极性和创造性。由于这种结构正规化、专门化程度很高，命令链很牢固，授权程度较低，控制跨度较窄，员工的自主性就较少，员工缺乏自主性导致员工缺乏积极性和创造性。

(4) 直线职能型结构组织的一大弊端就是管理层次太多，控制跨度较窄，命令链长。从大修指挥部下发的指令经过检修部，经过分场，到达班组，再传达到具体的检修人员已经经过了 5 级。这样的指令到达执行人时已经失真，有可能被曲解、误会、拖延、遗忘、改变。客观上指令有可能被改变，加入中间环节管理者的个人想法。现代管理的趋势就是结构扁平化，由于管理环节太多，经常在工作现场，出现管理者人数多于检修人员人数的滑稽场面。如有生技部的主任工，专工，分场领导、分场技术员、安监部专工、班长，而实际工作的检修工人才 2~3 人。6~7 个人指挥 2~3 个人，搞的检修工人无所适从。不知道听谁的好。在情绪上也容易引起不满、抱怨、甚至对立的心态。而真正到了要拿主意，要负责的时候，可能就出现互相推诿，都不拿主意，不表态。到了分享利益的时候，又互不谦让。这种模式看起来管理者很多，实际上管理效率很差。

(5) 每层级都存在多目标多任务，难于集中精力搞好大修工作。在消力池大修时，还要搞发电机组大修，所有的大修人员既要搞好消力池大修、发电机大修工作，还要搞好正常机组的正常运行发电，所有的大修人员既要搞好大修工作，还要搞好其它设备的维护、消缺工作。由于大修工期较长，在大修中，又夹杂着一些其他的小修工作。导致大修工作断断续续，不能集中精力搞好大修工作。严重时会发生延误大修工期。

(6) 人员配置的盲目性。现行的大修组织结构，实际上是在正常的生产组织结构的基础上增加一个大修指挥部，由生产副厂长任总指挥。其他机构和人员没有任何变化。没有挑选出业务技术能手来搞大修工作，这样的直接后果就是大修质量不高，有的设施甚至出现修后还不如修前的状况。职工对这样的检修质量也是抱怨颇多。

综上所述，这种直线职能型的组织结构并不适合消力池的大修任务，要针对上述不足建立一种合理的大修组织结构

3.3.2 项目计划

安康水电厂大修的计划工作一般只停留在厂级和分场两个层面。在班组层面上一般没有子项目的计划，各分场的任务下到班组后，班组就组织人员实施。由于班组对项目没有计划，因此消耗品、备品备件经常出现不足或者严重多余的情况。由于计划不好，导致材料科采购材料时尽量多采购，堆积在库房，这样一方面造成资金的积压，第二方面造成保管费用的增加，第三方面造成已经技术落后的产品由于采购的太多，还在继续使用。正是由于班组层面上没有计划，导致分场层面和厂部在材料计划和人工计划时都是靠估计，数据不准确。在各子项目工期上也是层层放大，各方面反应的都是粗放式的管理。

厂级层面上的计划基本是将各分场计划的汇总，而分场的计划基本是生技部专工负责的，这些专工由于负责的项目多，在计划时由于担心完不成任务导致受批评，因此在上报计划时就留了较大的余地。于是项目工期被层层放大。因此这种传统的大修管理模式最大的特点就是粗放管理。

从事消力池大修任务的工作人员并没有参与到各子项目计划当中来，只是当任务下来后，由班长进行“技术安全两交底”。交代应采取的安全措施，检修的技术措施。具体的检修工作人员对子项目计划更没有整体的概念，只能是班长

叫干啥就干啥，班长叫怎么干就怎么干。如果班长有事出差或请假，那么班上的工作就没个头绪，这种事经常发生。

项目管理的重点在于计划、跟踪和控制，而项目计划是贯穿项目始终的。项目计划是项目实施的基础，要是项目达到预期目标，就必须有一个好的项目计划。制订计划的主要目的是建立详细的指导方案，以确切地告知项目团队必须做什么，必须何时做以及需要什么资源等等，从而保证成功地产出项目交付成果。为了制定出好的计划可以采用“项目计划联席会议”的方法，将生产副厂长、总工，各分场主管领导、技术员，生技部领导、专工，项目核心团队成员召集在一起集中研究项目计划、形成一个好的计划，虽然刚开始痛苦会大些，但是随着时间的推移，痛苦会越来越小，麻烦越来越少。

3.3.3 激励机制

安康水电厂在消力池大修工程中由于缺乏有效的激励机制，致使参与大修的员工缺乏足够的动力，出现出工不出力的现象，对检修质量没有做到精益求精，而是抱着合格就行的想法。例如 2005 年消力池大修项目优良率真 27%，合格率 73%。对成本、工期也不是很关注，只要能完成领导安排的工作就行，至于节约成本，缩短工期，普通员工并没有多少关注。例如 2005 年 1 月大修工期为 74 天，提前一天完成。而大修成本超出 17 万，超出预算 1.6%。2007 年 12 月，消力池大修，刚好在 75 天工期内完成。而成本超出 21 万超出预算 2.1%。企业的激励机制是企业利益的重要组成部分，也是企业运行机制的内在动力^[19]，从以上数据可以看出安康水电厂现行的激励机制是不能完全调动员工积极性的。根据亚伯拉罕·马斯洛（Abraham Maslow）的需要层次理论（hierarchy of needs theory）^[20]。目前情况下，安康水电厂的员工的生理需要和安全需要基本得到了满足，已经不是主导需要了，那么归属感、被尊重和实现自我价值就成为目前的主导需要，所以安康水电厂员工若能在努力工作中找到归属感、得到尊重和实现自我价值，则激励水平就很高。当前员工努力工作主要不是来自于生存的压力，而是要满足社会地位的需要、被尊重的需要和自我实现的需要^[21]。

而根据公平理论，员工喜欢把自己的投入（如努力、经验、受教育程度、能力）和产出（如薪酬、认可、职位、工作部门）与其他人的投入产出进行比较，如果认为自己的投入与产出比率和他人的相当，则认为环境是公平的。当员工感

到自己的产出一投入比不平衡时，就会产生不公平感。

由于部分大修员工感到环境不公平，于是他们采取了以下几种选择中的一种^[22]：

(1) 改变自己的投入，不再那么努力的工作。消力池大修中因为分配体制的不公平导致部分员工感觉不公平，所以有部分员工在大修中出现出工不出力的现象，对待大修工作敷衍了事，干起工作磨磨蹭蹭。本来能干完的工作，非要磨到加班干，让企业支出加班成本。

(2) 故意造成浪费给企业造成损失来发泄不满。由于大修管理的粗放，致使许多消耗材料没有严格的管理控制。部分感觉不公平的员工故意浪费消耗材料，造成直接的经济损失的现象。

(3) 辞职。近年来有部分技术骨干辞职跳槽去其他单位，就是他感觉自己的付出和得到不成比例。

如何调动安康水电厂员工的积极性，发挥员工的潜能，是目前安康水电厂大修激励机制难于解决的问题，根据维克多·弗隆姆（Victor Vroom）的期望理论（expectancy theory），要激发大修员工的积极性，则要理顺个人努力与个人绩效、个人绩效与组织奖励、组织奖励与个人目标的关系。

个人努力¹ → 个人绩效² → 组织奖励³ → 个人目标

(1) 在大修工程中，员工付出的努力的大小，能否在绩效考核中体现出来？目前这种考核体系使员工付出的努力，在绩效考核中无法反映出来，那么就挫伤员工的积极性。

(2) 如果参与大修的员工获得了好的绩效评估，是否会得到企业的奖励？在目前状况下，大修员工的绩效—奖励关系是弱的，即大修激励机制中，没有专门奖励个人工作业绩的指标。

(3) 组织奖励与个人目标是否方向一致？员工努力工作以期得到晋升，但得到的却是加薪。或者员工希望得到一份更有趣和更具有挑战性的工作，但得到的仅仅是几句表扬的话。这些奖励都背离了员工的个人目标。所以根据每个员工的个人需要设置奖励是十分重要的。遗憾的是，目前安康水电厂的管理者忽视了员工的个人发展问题。公平理论和现在提倡的和谐社会也有共通之处，中央强调要建立和谐社会，安康水电厂也提出要“努力工作，和谐生活”的理念，可见建

立公平和谐的企业文化对员工更能起到激励作用^[21]。

3.3.4 风险控制

目前，安康水电厂的风险控制管理没有系统化，体系化。主要是依靠个人的长期经验积累来识别和防范风险，没有建立风险识别、风险评价、风险处理的管理体系。这样，会因为某个经验丰富的人的离开而使大修项目承担更多、更大的风险。

安康水电厂这种通过个人而非专家组识别的风险，在实际工作中也没有准确描述消力池大修中的真正风险所在。由于个人知识、经验、立场的不同，必然导致风险的识别和防范不全面、科学。有可能忽视大修过程中概率不大，但后果却严重的风险，以及后果虽然不是很大，但发生概率却很大的风险。

消力池大修中的主要风险有安全事故、成本失控、检修质量不合格、工期延误、采购质量差等。目前的现状是没有对已经识别的风险发生概率和可能导致的经济损失方面作定量分析。虽然有风险防范的一些制度和办法，但这些制度和办法并不是针对大修而制定的，因此针对性比较差。

3.4 消力池大修实施项目管理的可能性

从影响安康水电厂消力池大修绩效的传统管理模式中，我们分析出最主要的因素是激励机制、项目计划、组织结构和风险管理这四个因素。在二级因素中的工资奖金和个人发展，都属于激励机制的一部分。要从根本上改善这四个主要的影响因素，就要从消力池大修工作的特点出发，来找到一条适合大修任务的方法。首先，消力池大修必须保证质量，其次是要在行业规程规定的时间内完成大修任务，第三，是要尽可能的节约成本，节约资源。从以上特点可以看出，大修任务正适合运用现代项目管理的方法来组织实施。

(1) 由于消力池大修项目复杂性和综合性，在组织结构上以适合项目管理的组织结构模式代替传统的直线职能型模式，更有利于大修目标的实现。

(2) 由于大修任务的临时性特点，使得我们可以放弃原有的部门班组的界线，重新组织一只适合于大修项目的团队。让更优秀的人来完成这个重要任务。

(3) 由于消力池大修任务的独特性，使得在实行项目管理的过程中建立更加合理的激励机制，调动项目成员的积极性。

(4) 用项目计划联席会议的方法来计划项目，让项目组成员也加入到制定

项目计划的过程中来，减少项目计划制定的盲目性。

(5) 用项目风险管理的方法业识别、评价、处理、监控各种风险。消除传统管理模式下对各类风险的盲目和失控，使消力池大修项目的各类风险处于可控、能控和在控状态。

由上可知，安康水电厂消力池大修实行项目管理，是一件非常好的方法，将从各个方面全面提升大修的管理水平。

4 消力池大修项目管理模式改进设计

从第3章项目管理所包含的内容中,分别介绍了项目的人力资源管理、项目目标、项目计划、项目成本管理、项目质量管理、项目进度管理、项目采购管理和项目风险管理8方面内容。在分析了影响消力池大修绩效的因素时,得出激励机制、项目计划、组织结构和风险控制这四个因素是影响安康水电厂消力池大修绩效的关键因素。因此,本章要论述如何合理运用项目管理的方法,把项目管理的相关知识、理念、程序和手段用来组织管理消力池的大修,使上述四大关键因素得以改善,使消力池大修在质量、成本、工期上得到更为满意的效果。

4.1 消力池大修项目与项目的关系

按照2.1.1介绍的美国项目管理协会对项目的定义:项目是为了在规定的时间内、费用和性能参数下满足特定的目标而由一个人或组织所进行的具有规定的开始和结束日期、相互协调的独特的活动集合。项目具有独特性、复杂性、关联性、目的性,具有明确的时间限制和资源限制。

我们分析一下消力池大修工作和项目的关系,首先从时间上来说,消力池大修是按照计划开始的,结束时间是按照行业标准检修工期为75天。因此符合项目“具有规定的开始时间和结束时间”的规定。

从独特性来分析,消力池与其它水工建筑物结构基本不相同,但是每次大修的内容也不相同。尤其是非标准项目,要根据消力池的实际破坏情况,分析确立检修项目。由于每年大坝的泄洪次数和峰量不同,使得消力池出现损坏的程度和部位也不相同,自然大修的内容也不相同。例如2000年消力池大修时,由于消力池底板表层1m厚的抗冲混凝土基础混凝土脱开且普遍上抬,为了使消力池底板保持稳定,保证度汛安全。因此大修时要对底板进行预应力锚固,所以大修批准工期为120天,大修费用也更多。因此,每次大修任务都是一次“独特的活动”。

消力池大修直接参与人数达到100多人,耗时近75天,花费近600万。涉及的单位有近10家,涉及学科有机械、水力、电力等多种学科,其复杂程度不言而喻。

消力池大修前都要根据大修预算向省电力公司申请拨款,省电力公司经过核实、审核后下拨大修费用。因此大修的资源限制是非常明确的,只能利用既定

的资源（下拨的款项）来完成消力池的大修工作。时间的限制也是非常明确的，就是按照行业标准检修工期为 75 天。

消力池本身就是一个相互联系的整体，其结构严谨而复杂。消力池的大修工作也必须遵循消力池本身的特点，依次有序的进行。大修中的许多工作都有承接关系、因果关系。工作内容是相互关联的，许多大修工作必须等上道工序结束以后才能开始下一道工序。因此大修工作本身就是相互关联的。

消力池大修的目的性就是要在规定的时间、有限的资源内消除缺陷和隐患，恢复消力池的结构性能，使消力池能稳定运行。

从以上的分析可以得出结论，消力池大修工作完全符合项目的定义，符合项目具有独特性、复杂性、关联性、目的性，具有明确的时间限制和资源限制的特点，具有相对独立的项目特征，因此消力池大修工作就是一个典型的项目，利用项目管理的方法来组织管理消力池大修是完全合适的。

从第 3 章分析得出影响消力池大修绩效的四大主要因素是激励机制、项目计划、组织结构和风险控制。本章着重介绍运用先进的管理理念和项目管理方法，如何重新设计项目的人力资源管理、激励机制、项目计划、大修的组织结构、大修风险控制、采购和招标管理。通过彻底改善影响消力池大修绩效的四大因素和规范采购和招标工作，来提高消力池大修的绩效。使大修工作在质量、成本控制、工期、风险控制达到令人满意的结果。

项目的人力资源管理本身就包含着激励机制的因素，因为消力池大修项目的临时性，使得我们可以在大修时改变安康水电厂长期形成的人力资源管理模式和激励机制，而建立更加合理的人力资源管理和激励机制，充分调动大修参与人员的责任感和积极性。

加强消力池大修的计划工作，传统大修模式只有分场和厂级根据历史经验的估计做出的计划，并没有班组的计划，因此，使得计划本身只能是粗略估计，无法实现精细化管理。用项目计划联席会议的方法来制定出消力池大修的计划，更具有可靠的数据基础，能做到更准确，更贴近实际。

传统大修模式的组织结构存在着命令链过长、信息不能充分互享、项目成员存在双重领导、难于划清责权关系等缺陷。用项目管理组织结构模式可以使结构扁平化，使信息在项目组织结构内部充分流通。在项目领导和原部门领导双重

领导下，以项目领导为主，避免了扯皮、责权不清、双重领导的结果。

由于消力池大修在质量、人身安全、工期、成本和采购上都存在着一定的风险。因此利用项目管理的方法建立有效的风险识别、风险评价和风险处理机制是十分必要的，避免了对风险的盲目乐观和盲目悲观。

综上所述，利用项目管理的方法来组织消力池的大修，能够明显的改善前面提到的影响消力池大修绩效的四大因素，提高消力池大修的整体绩效。使消力池大修在质量、成本、工期上得到令人满意的结果。

下面着重对大修的人力资源管理和激励机制、大修组织结构、项目计划、大修风险管理四个方面的内容进行详细论述。

4.2 消力池大修项目的组织结构设计

安康水电厂消力池大修传统管理方法的组织结构是直线职能型，第三章详细分析了这种直线职能型存在管理层次太多，命令链太长，成员间缺乏信息交流、沟通、协调花费的时间太多，各职能部门的部门利益可能凌驾于大修总体目标利益之上等缺点。从世界 500 强公司的组织结构分析，组织结构扁平化是个重要的特征。我们按照一章介绍的典型的项目组织结构来设计安康水电厂消力池大修的组织结构—矩阵式组织结构

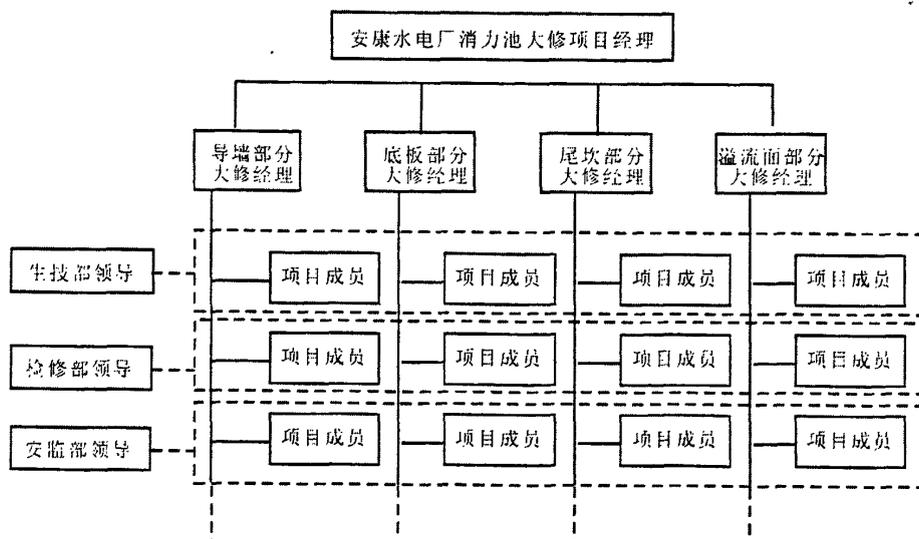


图 4-1 项目管理组织结构

值得注意的是，从上面安康水电厂消力池大修项目组织结构图中可以看出项目成员接受两个维度的领导。一个维度是接受子项目经理的领导。第二个维度

是接受原职能部门的领导。在这种矩阵式结构形式下，命令源是二维的，有两个命令源，存在交叉点。因此，必须确定以大修项目维度的管理为主，大修项目成员原职能部门的领导是弱于子项目经理的领导。在项目执行期间，各大修项目成员主要对大修负责，对大修项目经理负责。当其他设备出现故障，需要大修项目成员参与检修和维护时，大修项目成员才接受原职能部门的领导。规定大修项目领导为主后，就不会存在扯皮，责任不清，出现双重指挥的混乱现象。

4.3 消力池大修项目计划

从图 2-1 的痛苦曲线可知，一份计划差的项目，越到后期痛苦越大；而一份计划好的项目，虽然刚开始做计划时，要投入比较大的精力，痛苦程度较大，但是计划做好后，后期的痛苦越来越少。“凡事预则立，不预则废”。机组大修项目计划是有效协调大修项目工作，推动大修工作顺利进行的最重要的工具。图 4-2 是为安康水电厂消力池大修制定项目计划的流程图

首先由各班组提出设施大修计划工作，汇总到各分场。将各分场和生技部的大修计划工作总结，召开由主要项目负责人参加的子项目计划联席会议。在各子项目联席会议做出的计划基础上做出整个大修项目的计划。计划涉及大修项目的各个方面，因此有多个子过程。图 4-3 设计出了计划各子项目过程及其相互之间的联系。这些子项目过程往往要反复多次进行才能完成大修项目计划的制定

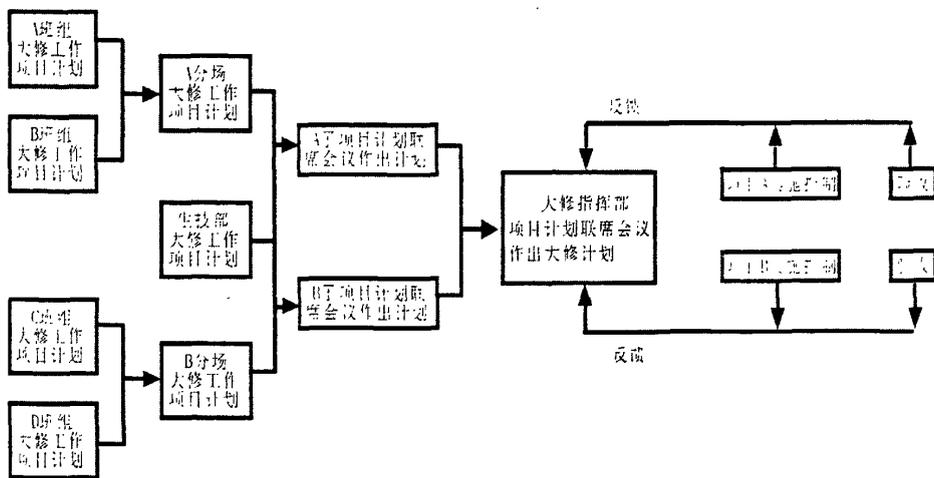


图 4-2 安康水电厂消力池大修项目计划流程图

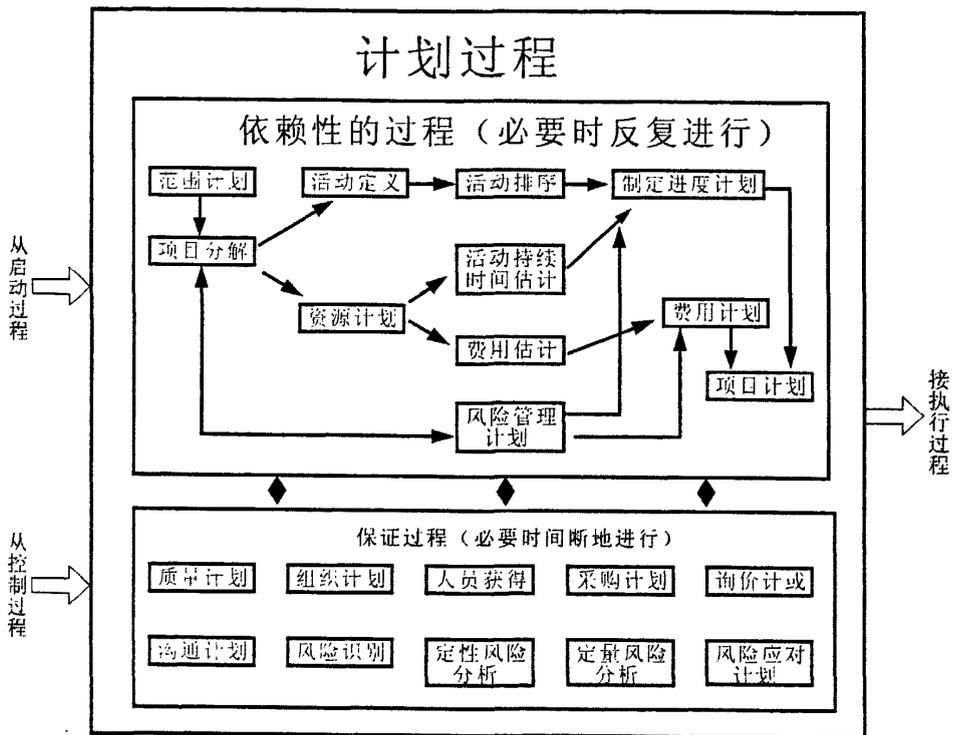


图 4-3 计划各子项目过程及其相互关系

大修项目计划的某些子过程，彼此之间相互依赖，前一过程不完成，后一过程就无法开始。例如，在安排大修的时间，估算大修费用之前必须首先明确大修内容、性质和范围。这类子过程成为依赖性过程，主要有：大修范围计划、大修项目分解、大修活动定义、确定大修顺序、大修持续时间估计、编制大修进度计划、大修资源计划、大修费用估算、编制大修费用计划和编制大修计划等。大修计划过程，主要有：质量计划、组织计划、沟通计划、采购计划、询价计划、风险识别、风险量化和制定风险应对计划等。由此可见，计划是一个动态、持续的过程，编制大修计划要考虑大修具体的方面，也要考虑大修的整体；既要有具体方面的计划，也要有大修整体的计划，即大修计划。

4.4 人力资源管理及激励机制

安康水电厂发电消力池大修项目中，人才是最重要的因素，要真正做到重视人才^[24]。在大修的实施过程中，重要的是激励人，激发并保持大修人员的工作热情和积极性，建立高效的团队是消力池大修人力资源管理的重要内容。

大修项目经理是消力池大修团队的灵魂，对完成大修任务起着至关重要的作用。大修项目经理需要做好大修的计划、实施、控制等管理工作并制定相关的各

种决策。

4.4.1 消力池大修项目经理的产生办法

安康水电厂消力池大修项目经理既是整个消力池大修领导者,组织者,管理者,也是重大决策者,也是是重大决策执行者.因此要求消力池大修项目经理必须具备的如下能力:

(1) 业务能力。熟悉安康水电厂消力池大修主要项目的流程、工艺、检修的方法,才能保证消力池大修安全、有序、合理的进行。

(2) 领导能力。领导作用要求大修项目经理提供指挥工作,项目经理要做的工作是制定准则和纲要,然后指导消力池大修团队去完成任务。

(3) 人际沟通能力。大修项目经理既要和厂级领导进行沟通交流,又要和大修团队成员建立良好的人际关系。还要和有关分场进行协调沟通,因此大修项目经理的人际沟通能力是非常重要的。

(4) 决策能力。消力池大修项目经理必须有具有果断正确的决策能力。必须在正确的时间做出正确的决定。决策是管理工作的核心,决策也是消大修项目经理的时刻面临的问题。

按照以上对消力池大修项目经理的能力 要求可以看出,消力池大修的项目经理并不适合外部招聘,只能在内部进行选拔。从安康水电厂的组织结构图中可以看出,消力池大修项目经理的选拔对象应该集中在生产岗位上主要职能部门的正、副领导。即从生技部、检修部、运行分场、电气分场、水工分场这5个部门正、副领导中产生。采用公开报名,公开招聘的办法来产生消力池大修项目经理.为什么限定在这5个职能部门的正、副领导?主要是考虑这5个职能部门的领导具有比较扎实的业务能力和工作经验,能够胜任这个职位。第二,限定在正、副领导,而没有扩大到部门中的其他人员,主要是考虑到项目进行中的领导、组织、沟通、协调的有效性。按照业务能力 25%、领导能力 25%、人际沟通能力 25%、决策能力 25%的权重进行理化考核,择优选拔大修项目经理。选拔出有能力并能够适应消力池大修项目经理岗位需要,并能在这个岗位上发挥最大作用的人才

[25]。

消力池大修项目经理的职责:

(1) 确保在既定资源成本的约束下,按时、保质地完成安康水电厂消力池的

大修任务。

(2) 组织消力池大修团队，大修项目经理首先要选拔所需的大修团队成员，选择合理的组织结构，使大修项目团队运转顺畅。要明确大修项目团队中的费用、进度和质量的控制者及其责任，使项目控制落到实处。

(3) 向厂部汇报项目进展情况。

4.4.2 消力池大修项目团队的创建

消力池大修项目经理主要负责选拔招聘各子项目的负责人。各子项目的负责人负责选拔招聘项目成员。

各子项目负责人和项目成员采用竞聘选拔的办法产生。按照专业技能 50%，工作态度 30%，沟通协作能力 20%的权重对每位应聘者打分，按照分数高低录取，保证公平、公正、公开。使被录取的项目成员具有一种荣誉感，激励他们更加喜欢自己的工作，更加努力地为团队工作，充分调动项目成员的积极性、主动性和创造性，工作积极主动、认真勤勉、尽职尽责，充满活力与热情。

4.4.3 消力池大修项目团队的激励

安康水电厂消力池大修传统管理方法中，激励机制不合理、不完善、不能适应消力池大修项目的需要。因此在应用项目管理的方法来组织消力池大修时，必须建立完善合理的激励机制。根据第 3 章影响消力池大修绩效的因素中，激励方面的因素个人发展占了 44.9%的权重，工资奖金占了 9.0%的权重。因此要针对以上两点结论设计激励方法。根据 Daniel Cougar 的调查，激励因子由强到弱的排列顺序^[24]为：

工作本身；取得成就的机会；发展提升的机会；收入与利益；赞赏；增加责任；监督；人际关系；工作保障；工作环境；公司政策

设计安康水电厂消力池大修项目激励机制时着重从上面列举的因素中的前 4 个因素中加强激励效果。

(1) 工作本身。因为经过选拔竞聘，能够进入消力池大修项目团队工作的成员，工作本身已经肯定他的价值，体现他的专业技术能力，工作态度和沟通协作能力。进入大修项目团队本身就是一种荣誉，提升了个人形象。

(2) 取得成就的机会。根据麦克莱兰的需要理论 (McClelland's theory of needs)，高成就需要者具有获得成功的强烈动机，他们追求的是个人成就而

不是成功的报酬本身^[26]。他们有一种要把事情做的比以前更好的内驱力。他们不喜欢偶然性的赌博，也不喜欢成功概率过高的工作，因为没有挑战性。根据这一理论，可以给大修项目成员安排具有中等难度的任务。大修项目团队成员就会尽自己最大能力来做好工作，将取得最高的工作绩效。不要安排非常容易或非常艰难的任务给大修项目成员。要因每个人能力的不同安排不同难度的任务，使项目成员取得成就的机会最大，激励效果也最佳。

(3) 发展提升的机会。在消力池大修项目团队中的表现，建立合理的考核评价机制，做出公正客观的评价，保留存档。考核分为优、良、中三个档次。此考核评价与下面要核算的奖金直接挂钩。大修项目成员由子项目负责人考核评价，子项目负责人由项目经理考核评价，项目理由厂部考核评价。建立逐级考核评价体系，能够使参与消力池大修项目的所有人员更具责任感和归属感。对工作抱有更大的热情，使他们能够全身心的投入到大修项目中去。这份考核评价档案，可以被后来申请某项目职位或其他职位时调阅参考，可以使他们获得更好的职位。原来的普通项目成员，有可能获得子项目负责人的职位。原来子项目负责人可能升任项目经理。当内部有职位空缺，能使在消力池大修项目团队中表现突出的成员有更多的机会。

(4) 奖金。安康水电厂现有的大修激励机制中的奖金分配方案不能有效的激励参与大修的职工，现在设计将消力池大修项目成员的奖金实行风险管理，加入大修项目团队的成员每人交纳一定数额的风险金，根据消力池大修项目完成后的效益和本人的工作情况，来分配大修项目效益奖金。分配公式为：

$$W=W_0+K(W_1+W_2-W_3)$$

其中：

W：项目效益奖金

W_0 为消力池大修完成后的基本贡献奖，参与消力池大修的所有项目成员得到的数额相同。

K：风险分配系数。根据在消力池大修项目中的贡献、风险的大小确定不同的系数。此系数不同于月奖或安全奖的系数。与原岗位、职位无关，只根据在消力池大修项目中的职位、作用和贡献确定。分三个档次。项目经理为一档 $K=2.0$ ，子项目经理为二档 $K=1.5$ ，项目成员为三档 $K=1.2$ 。

W1 大修项目成员交纳的风险抵押金，所有大修项目成员交纳的数目相同。

W2: 根据大修项目效益和本人工作情况考核评价的奖励额。分为“优”“良”“中”三个等级。每个等级递增 20%额度。

W3: 本人工作不良的减除额。此为大修项目成中未完成大修任务或者因特别处罚而进行的罚项。例如，违反安规造成安全、延误工期等等。

消力池大修项目总体效益的好坏和每个大修项目成员的经济利益直接挂钩。所以可激励每个大修项目成员尽力将蛋糕做大。另一方面，本人在大修项目中的工作表现也很重要，表现突出，成绩显著者自然奖金分配就多，表现一般或不好者，经济利益就要付出代价。

4.5 消力池大修项目的风险管理

利用 PEST(Political, Economic, Social and Technical)分析方法^[27]对安康水电厂消力池大修项目的风险进行分析，得到消力池大修的主要风险是：安全事故、成本增加、检修质量不合格、延误工期、采购质量差。我们要通过大修的风险管理来识别、估测和评价对大修风险实施有效的控制和妥善处理。期望以最小的成本来实现最大的项目目标。只有通过风险管理降低大修的风险成本，大修的总成本才能降下来。风险管理把风险导致的各种不利后果减少到最低程度。

风险管理的过程包括四个相关的阶段：风险识别、风险评价、风险处理和风险监督

4.5.1 风险识别

安康水电厂消力池大修项目的风险识别办法可以采有三个办法：第一，采用问讯法，向涉及大修项目的各部门、各专业技术人员、各管理人员和有丰富工作经验的员工广泛的征询他们对大修风险的看法，借鉴以往的经验来识别，采用座谈会方式，采用管理学中推荐的“头脑风暴法”漫谈项目风险，做好全面记录；第二通过咨询专家组来识别，结合专家预测法（Delphi 法），事先设计好问卷发给各位被征询专家，回收后综合评定风险因素；第三通过运用会计、统计等方法进行分析、归纳和整理来识别。按风险后果划分，消力池大修的风险基本都属于纯粹风险。这种风险是不能带来机会、无获利可能的风险。大修风险只有两种可能的后果：造成损失和不造成损失。按 PEST 分析法得出大修主要有以下几种风险：安全事故、成本增加、检修质量不合格、延误工期、采购质量差。

4.5.2 风险评价

a 风险评价

安康水电厂消力池大修的风险评价包括对已识别的大修风险进行估计与评价两部分，包括大修风险的定性分析和定量分析。大修风险定性分析的主要任务就是确定大修风险发生的可能性及其后果的严重性；大修风险的定量分析则是量化大修风险的出现概率及其影响，确定该风险的经济意义及处理的费用分析。

大修风险估计就是估计大修风险的性质，估算大修风险事件发生的概率及其后果的大小，以降低大修项目的不确定性，大修风险估计有主观和客观两种。客观的大修风险估计以往年消力池大修的历史数据资料为依据。主观的大修风险估计靠的是人的经验和判断。通常使用概率分析方法来衡量大修风险的大小。首先要确定大修风险发生的概率及后果的严重性，衡量风险事件状态如下图所示：

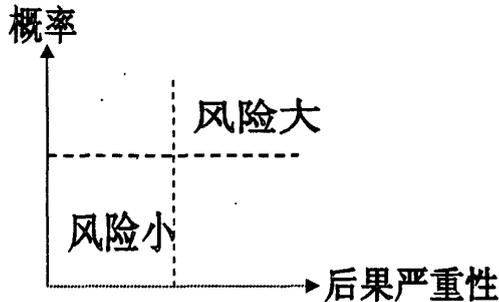


图 4-4 风险事件状态

大修风险事件发生的概率和概率分布是大修风险估计的基础，因此，大修风险估计的首要工作是确定大修风险事件的概率分布。

b 专家评定法（德尔菲法）

(1) 由安康水电厂 4~6 有经验又具代表性的专家组建成专家小组，该专家组非常了解消力池大修项目的目标、项目结构、环境和运行状况。

(2) 通过该专家组会议，对大修风险进行鉴定和量化。

(3) 大修项目组与该专家组合作，一起分析大修的风险因素和结构，以及可能的成本范围，作为评定的基础和引导，各个专家对各种风险进行分析，列出各风险的原因；分析风险对整个项目进度、技术、费用及质量的影响等；将各种影响统一到对成本影响上，并估计出影响的程度。

(4) 将各个专家意见收集整理，总结比较，形成文件。

(5) 将上述文件再次发给每个专家，让他们再次分析，再收集整理每个专家的意见，使各专家的意见趋于一致。

最后对大修项目诸风险进行比较和评价，确定他们先后顺序。

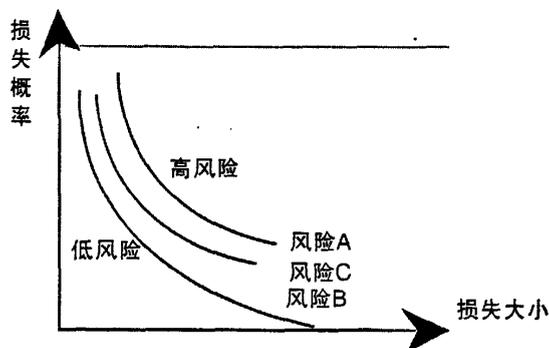


图 4-5 风险评价

4.5.3 风险处理

安康水电厂在消力池大修过程中必然存在着一些不可避免的风险，那么我们就要认真来研究如何处理大修项目中出现的风险。大修风险的处理可以从改变风险的后果的性质、改变风险发生的概率和改变风险后果三方面着手，提供不同的处置方法。

(1) 回避风险：如果通过大修风险评价发现项目的实施将面临巨大的威胁，项目管理者也没有办法控制风险，就应当考虑放弃项目的实施，以避免巨大的人员伤亡和财产损失。例如 2005 年安康水电厂对消力池大修时就重新浇筑消力池底板 1 m 厚表层抗冲混凝土进行了比较深入的研究，但是由于对该项目的效益风险，安全风险无法所握，这种风险发生的可能性很大，不利后果又非常严重。而且项目管理者也无法控制风险，所以只得暂时放弃计划来规避风险。

(2) 预防风险：防止风险因素出现。在大修活动开始之前，采取一定措施，减少大修风险因素，如人、财、物在时间和空间上隔离。以达到减少损失和伤亡的目的。

无形的大修风险预防手段有教育法和程序法。教育法就是对大修工作人员进行大修风险和安全生产教育。每次大修前项目部要召开全体项目成员大会，就大修风险进行特别提示和教育。程序法就是以制度化的方法从事大修活动，以减少不必要的损失。实践表明，不按程序办事，就会犯错误，就会造成浪费和损失。

那种图省事、走捷径、抱侥幸心理甚至弄虚作假的想法和做法都是大修风险的根源。消力池大修有比较完善的安全管理规定和安全生产规程，这是用程序法来预防风险。

(3) 降低风险

此策略是降低大修风险发生的可能性或减少后果的不利影响。对于已知大修风险，要加以控制，减轻。对于可预测和不可预测的大修风险要尽量转变成已知风险。根据帕累托的二八原理，大修所有风险中只有一小部分对大修威胁最大，因此要集中力量专攻威胁最大的那几个风险。有时候，高风险是由于风险的耦合作用而引起的，一个风险降低了，其他一系列风险也会随之降低。

4.6 消力池大修项目采购与招标管理

虽然在影响安康水电厂大修绩效的重要因素中，并没有采购与招标管理。但是，由于前面所述大修有许多设备和服务的采购是比较特殊的。因此，对采购与招标还是要足够重视。而且采购质量的高低直接影响大修的绩效。

采购是大修准备阶段的一个重要环节，重要性体现在以下几个方面：

- (1) 采购费用占消力池大修费用的比重很大，一般要占大修费用的 60%^[28]。
- (2) 采购物质的质量、成本对大修整体目标有重要影响。
- (3) 采购过程是与外部交往的过程，不确定的因素较多。采购不光是考虑最初的采购计划，还要考虑维护费用，售后服务质量等因素。

4.6.1 采购计划

因为安康水电厂消力池大修的设备和材料，有些是一般设备和材料，从市场上买来即可以用，而有些是特殊设备和材料，要专门定做，没有现成的产品。所以，对特殊设备和材料，要提前做好计划，与生产厂家进行谈判，签订好采购合同。一些特别重要的设备和材料，还要派专人到生产厂家跟踪生产情况，一方面及时掌握制造进度，另一方面，监督质量。这样设备和材料按计划提前或及时采购回来，才不会耽误工期。对于一些市场上可以采购到的设备，一般采用招标的方式进行采购。

4.6.2 招标管理

a. 编制招标文件、标底

招标文件编制质量的优劣，直接影响到采购的效果和进度。招标文件是采购

货物或服务的法律文件，是投标人准备投标文件和投标的依据，是评标的依据，是签订和履行合同的依据。因此招标文件要认真编写。尽早准备招标文件是解决采购拖延的一个关键措施。

招标文件和标底由安康水电厂计划部和生技部联合编制。编制标底以招标文件、设计图纸及有关资料为以依据，标底必须严格保密，不得泄漏。

安康水电厂大修物品（服务）采购招标的一般程序设计图 4~6 所示。

b. 招标文件与范围

(1) 陕西省电力公司批准的大中型项目所需的设备和材料，采用公开招标或邀请招标。

(2) 安康水电厂各项计划采购、订货单价在 10 万元以上，大宗批量价值在 30 万元以上的设备、材料及外协加工等采用邀请招标或议标。

(3) 安康水电厂各项计划采购、订货单价在 5 万元以上，集中采购价值在 10 万元至 30 万元的各类设备、材料及外协加工等采用议标。

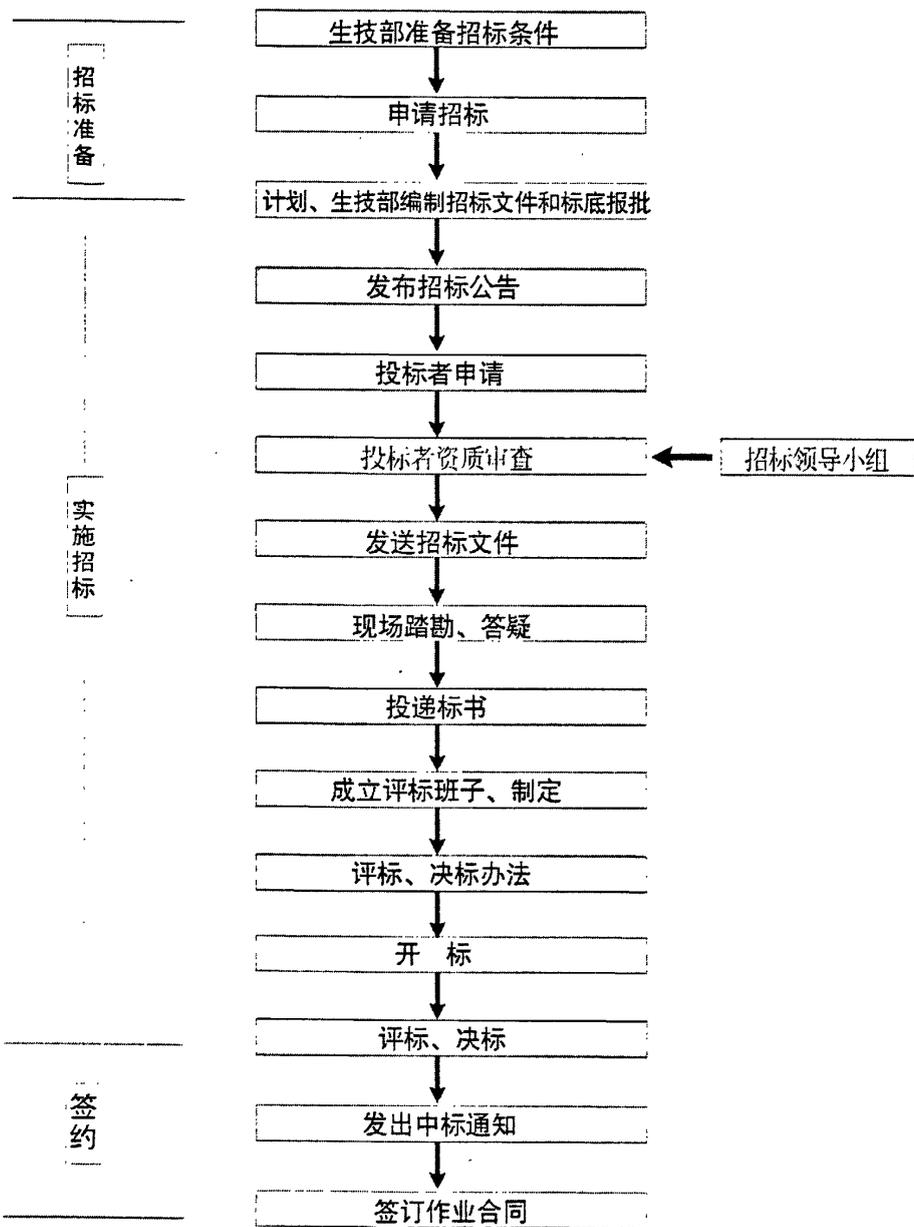


图 4-6 安康水电厂招标的一般程序

5 消力池大修管理模式改进设计的实施及优化

在第4章详细阐述了如何在大修中进行人力资源管理，如何建立更加有效的大修激励机制，如何构建控制大修的项目的组织结构，如何控制大修的风险，如何实行采购和招标管理等。本章将通过上一章的阐述，基本设计出了运用项目管理的方法改进消力池大修的主要步骤和模式。由此模式和步骤做出了以关键路径为基础的“消力池大修计划进度网络图”。但是近年来，随着项目管理的发展，关键链项目管理逐渐吸引了人们把注意力，项目管理者已经不满足于关键路径法项目管理。本章将进一步介绍项目管理的新趋势——关键链管理。并利用关键链管理方法对消力池大修的计划进度网络图以优化，有效的缩短大修工期，取得比较明显的经济效益和社会效益。

5.1 消力池大修实施项目管理的保障措施

为了保障运用项目管理方法组织消力池大修工作能够安全、有序、高效运行，还必须建立和完善相应的保障措施，才能真正发挥项目管理的优势。只有在组织和制度上得到厂部的大力支持，才能调动相应的人力、财力、物力来完成消力池大修的工作。下面4条保障措施是消力池大修工作实施项目管理的必要保障。

a 成立“安康水电厂消力池大修领导小组”

组长为厂长，成员为厂级领导。消力池大修领导小组的主要职责是选拔消力池大修项目经理，安排大修的开始时间，监督大修质量、进度和费用开支情况。提供大修所需要的人、财、物的支持。做好大修前与外单位的合同签订，采购，组织招标等工作。

b 严格执行《安康水力发电厂检修规程》

该规程规定了消力池大修项目的检修程序、方法、步骤和验收要求，按照“到期必修，应修必修，修必修好”的原则，按照检修规程要求做好标准项目的大修工作。按照规定进行班组验收、分场验收和厂级验收。不合格的要重修，必须保证每一道工序的质量，才能最终保证整个消力池的大修质量。

c 在保障安全措施上执行《国家电网公司安全工作规程》（水电厂动力部分）和《国家电网公司安全工作规程》（变电所和线路部分）

安康水电厂进行消力池大修时，要认真执行这两个规程，才能保障大修工作的顺利进行。要严格执行“工作票制度”、“工作许可制度”、“工作监护制度”以

及“工作间断、转移和终结制度”。高空作业要系好安全带。坚决杜绝违章作业和无票工作。

d 物质供应采购执行《安康水力发电厂物质供应管理办法》

此管理办法对物质的计划、采购、入库、仓储、发放都有明确的规定。对物质的招投标的条件、范围和招（议）标的组织进行了规定。还规定了物质采购合同的管理。按照此办法规定的招（议）标组织机构和要求，按照第四章图 4-6 中设计的招标程序，进行招标、评标、决标工作。在招标过程中切实按照《安康水力发电厂反商业贿赂条例》来执行，监察科做好招标的监督检查工作。

5.2 消力池大修任务分解与计划进度

5.2.1 对消力池大修进行工作任务分解

根据安康水电厂消力池大修的特点，可以大体上将消力池的大修分成围堰安装、消力池抽水、大修处理三个大项，而消力池主要的系统如下：导墙部分、底板部分、尾坎部分、溢流面及反弧段部分共 4 大系统。大修时要对每一个系统进行检查修理、修理完毕后进行养护。根据四大系统的大修任务，将 4 大系统粗略分解，可以得到消力池大修的工作分解结构表。

5.2.2 大修项目工序估计工期

消力池大修分四个大项，参与班组近 30 个，每个班组的工作任务都不相同，特别需要关注的是维护班的工作，由于其工作面局限在露天、而且被检修的对象是被江水包围的泄洪建筑物，大型起重设备无法进入作业现场，只能靠电动葫芦来提升重物。工作效率低而且工序之间基本上都上承接关系，不能同时进行。所以该班组工作量非常大，也是最容易延误工期的环节。在工期非常紧张的时期，要实行三班制，图 5-1 是消力池大修工序工期估计。对于储备时间的安排遵循四个原则：①对于工期非常固定，不会发生什么变化的工序一般都不设置储备时间，②对于检修技术比较简单、工期比较稳定的工序，则储备时间较短；③对于消力池水下部分不是很了解，需要消力池抽完水后才能了解以及变化因素大的工序，则储备时间比较长；④对于工序之间承接关系强，无法安排更多的储备时间的，则安排的储备时间少，否则直接导致消力池大修总工期延误。

着重对直接影响整个消力池项目工期的大修项目工序进行分解和工期估计。对于作业面宽，可以同时进行的大修项目工序则在下表中未列出。因为那类项目

即使中间出现了一些延误，由于作业面宽，工序之间承接关系弱，工序可以并行进行，所以不会影响到整个消力池大修项目的工期。

表 5-1 消力池大修项目分解和估计工期表

大 修 项 目	工序估计 工期	包含的储备时间
安装消力池橡皮围堰	8	2
抽消力池中的水	13	1
清理消力池淤泥、杂物	9	2
消力池检查、测量	2	0.5
设计施工方案、施工招投标	15	2
冲蚀坑修补	8	2
环氧护面被冲掉的纵横伸缩缝封闭	4	1
原环氧护面被冲掉的裂缝封闭	5	1
底板新出现的裂缝封闭	6	1
锚筋孔及废孔环氧护面	15	4
尾坎施工缝渗水灌浆	10	2
板块环氧砂浆抗磨蚀处理	10	2
底板表面聚脲喷涂	7	3
检测试验孔封闭	0.5	0
化学灌浆	11	2
漏水通道检测封闭	6	1
大导墙浇筑混凝土	13	3
混凝土渣凿除	4	2
养护	3	0

消力池大修工序繁多，有些工序是逻辑承接关系很强的，先修哪个后修哪个不能颠倒，实际上也无法颠倒。而大部分工序逻辑承接关系是弱的，可以同时进行。下图将逻辑承接关系强的主要工序的承接关系列举如下图：

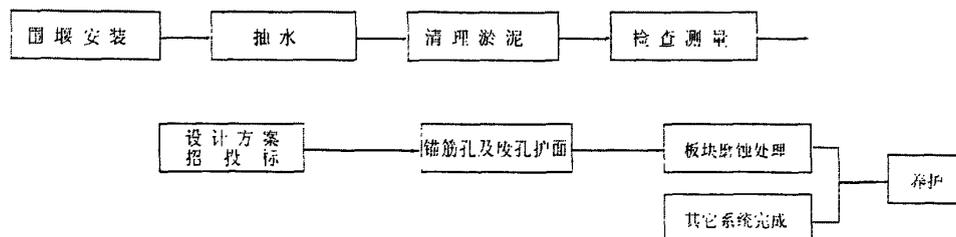


图 5-1 消力池大修主要工序及承接关系

根据消力池大修四大系统的不同情况以及每项工作计划工期和工序之间的

承接关系，根据作者多年的经验和向一些专家问询后画出了消力池大修的计划划度网络图。

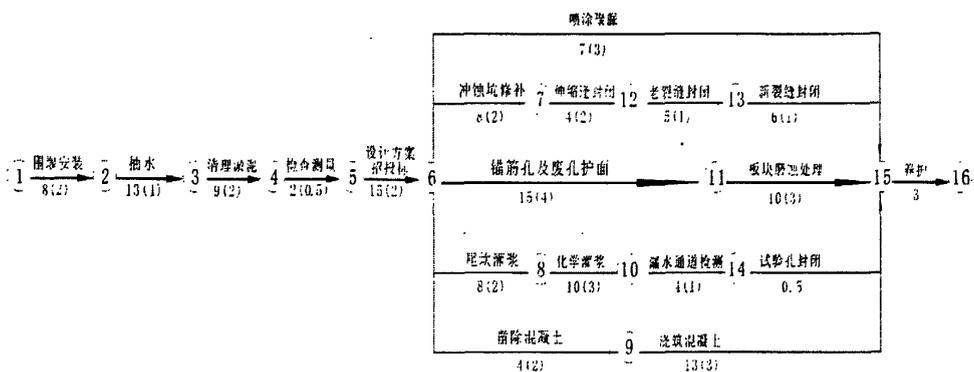


图 5-2 消力池大修计划进度网络图

5.3 消力池大修关键路径法的缺陷

我们在传统的项目管理书籍中可以看到关键路径的阐述。关键路径就是整个项目中持续工期最长的网络图路径^[29]。这是仅仅考虑活动的依赖关系与各自的工期基础上，将活动周期简单累加得到的最长路径。但是在项目实施中，人们发现关键路径容易出现延期，超支现象，在项目的不确定性和风险管理方面存在较严重缺陷^[30]，经过多年实践，人们发现关键路径法存在以下问题：

a. 任务工期估计过长

任务工期的分布是个随机变量，根据以往的经验来看，它是一个非对称的概率分布（如图 5-3）。图中的 A 点是一种理想状况，工期最少，但是完成任务的概率很低，C 点是保守工期的估计，完成任务的概率高达 95%，但是工期很长。B 点是预期完成任务的概率是 50%在图中我们可以看出，要很高的保证率，工期就会大大延长，低风险（90%概率完工）的工期估计可能会是 50%概率完工工期的 2 倍或更多，在关键路径中，在估算单个工期时，估计工期的项目人员总是想确保自己拟定的计划能按期完成，因而一般采用低风险的估计。这样他就将不确定因素包括在每个工序工期的估计上，从而大大地延长了整个项目工期。

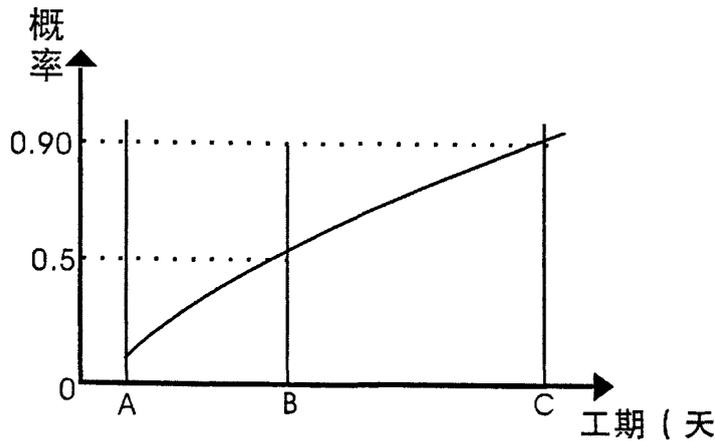


图 5-3 工期的概率分布图

b. 虽然工期估计长但工序却很少被提前完成

虽然在单个任务工期的估计中都有较多的应急时间，但在实际中，任务却很少能提前完成，并仍有大量延误现象。组织行为学理论认为，大多数人不到任务的确很紧急的时候，不会全身心地投入到工作中去，因此前面的时间工作效率很低。如大学生们平时学习缺乏压力，效率不高，而考试前两三周效率是最高的。一般来说，人们在前 2/3 的时间里，往往只能完成任务的 1/3 工作量，而后 1/3 的时间里却能完成 2/3 的工作量，这就是所谓的“学生综合症”。这是因为大多数人都有这样的习惯，不到工作很紧迫时，不会全力以赴去完成。如果人们认为工期估计有时间富余的话，他们就会在工作期间去做其他的事。这就使得原本富余的时间被浪费掉。出现前松后紧现象。一旦有意外发生，就很难弥补^[31]，这反而使得他们误认为工期时间估计过短。

C. 工序即使提前完成也很难被有效利用

即使在项目实施过程中有一些工序提前完成，但整个项目往往并没有从这些提早完成的工序中受益。因为平行的几个工序中只提前完成其中的一道，而其他的平行工序并未完成，由于要等未完的工序完成才能开始一下道工序，所以整个项目并没有受益。大多数情况下，对提前完工没有奖励，而对个人来讲，如果提早完成任务，就意味着他们要承担更多的工作。这种机制使得项目人员不愿意提前完成任务，而拖延现象则很容易发生。这样使得我们浪费了原来包括在工期估计里考虑偶然因素的富余时间。通过对 15000 个工序大型项目的检查表明，80%

的工序是正好按计划完成的，20%的工序是滞后完成的，只有2个工序是提前完成的，这就充分说明现有关键路径方法中，没有激励提前完成工作的效果。

5.4 在现实中如何识别和实施关键链管理

项目关键链管理的基本思路和方法

(1) 用50%概率可能完成的时间作为任务工期的估计，将单个任务的工期风险放到关键最后的缓冲区里考虑，来缩短工期估计，即采用5-3中的B点来估计工期，而不采用关键路径法中的C点。从该图中，可以明显的看到B点的估计工期比C点要短的多。

(2) 在现实中实施关键链管理首先要识别出项目的各种约束条件，将项目关键链而不是关键路径作为项目的约束。在关键链里，资源依赖与工序逻辑关系依赖同等重要。关键链管理有一个隐含的假设：满足潜在资源约束的可行性方法是首先找出关键路径，然后再进行资源优化配置。由于资源约束的重要性，务必用约束理论来指导项目资源配置。关键链管理满足了工艺逻辑、资源等各种约束条件，并将时间最长的路线作为关键链。

(3) 在关键链后设置项目缓冲区。50%的工期估计出现延误的情况是很正常的，所以要在关键链后设置项目缓冲区，将延误控制在预期的范围内。项目缓冲区的长短可以按如下方法设置。假设开工时所有资源都已经到位，人员也可以100%地投入，请项目管理人员或专家来估算平均工期时间，最后用这些压缩的工期来制定出关键链，并将低风险的估计与平均工期时间的差值作为缓冲区放在关键链后面。

(4) 在工序链汇入处设置输送缓冲。为了防止汇入关键链的工序给关键链带来延误，在汇入关键工序后也设置了关键链输送缓冲区。该缓冲区能消化汇入关键链的工序带来的延误

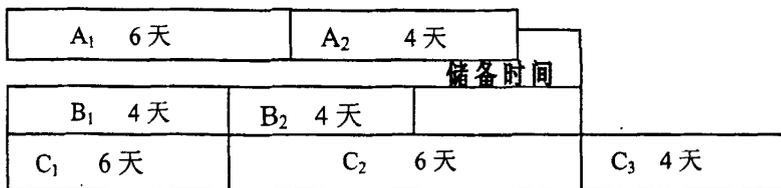
(5) 使非关键链工序服从资源约束的要求。传统关键路径法鼓励工序越早开始越好，从而减少项目延误的风险。而关键链管理却要求非关键链工序越晚开始越好。它的优点在于：使得项目启动时，人员能集中精力完成工序，减少工作干扰，使后续工序得以顺利开展。

5.5 关键链管理方法在消力池大修中运用

关键链管理与传统项目管理的差异从项目网络图就能分辨出来，传统项目管

理的项目经理会根据关键路径上的资源使用需求进行资源水平调配。而关键链管理的项目管理则会制定一份关键链计划。下面举一个 2005 年消力池大修中的简单例子来说明制定关键链计划的每一个步骤。

步骤一：建立早开进度项目网络图



其中 A₁: 伸缩缝修补 A₂: 旧裂缝修补
 B₁: 凿除混凝土 B₂: 浇筑混凝土
 C₁: 锚筋及废孔护面 C₂: 板块磨蚀处理
 C₃: 养护

图 5-4 早开进度图

图 5-4 显示的是一个由 7 个任务组成的项目的最早开始时间项目进度（早开进度）。根据上图任务工期估计，整个项目的工期预期是 16 天，每个任务都有自己的储备时间，上图表明，C₁-C₂-C₃ 是使用传统项目管理方法的关键路径，这是解决任何资源争夺问题的起点。

步骤二：将早开进度转化为迟完进度并增加资源

使用关键链管理方法的项目经理要将早开进度转化为迟完进度^[32]，见图 5-5，在这个图中，去掉了本项目中所有任务和任务链中的储备时间。用最可能完成时间替代了原来的预计工期。原预计工期包括一定的应急储备时间。减掉储备时间后，整个项目的预计工期从原来的 16 天减为 8 天。另外，为任务还增加了 3 个人员。

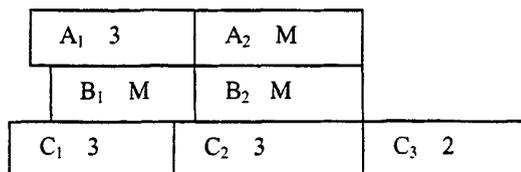


图 5-5 迟完进度图

但是，在任务 A₂，B₂ 中，有一位人员是相互突的，另外，整个项目的所有储备时间都取消了，这显然并不能满足实际情况。

步骤三：解决资源冲突

解决资源冲突的步骤要从缓冲时间最少的任务链开始，解决了这条任务链上的资源冲突，然后再解决缓冲时间少的任务链，依次类推，直到解决完所有的资源冲突问题。在这个项目中，C₁-C₂-C₃没有任何资源冲突的问题，那么要考虑的就是第二条任务链是 A₁-A₂。M 必须从事任务 A₂ 有两种办法可解决这个资源冲突。

(1) M 将 B₁ 工作提前完成，完成 B₁ 后再接着做 A₂，做完 A₂ 再接着做 B₂。

A ₁ 3	A ₂ M		
B ₁ M		B ₂ M	
C ₁ 3	C ₂ 3	C ₃ 2	

(2) 让 M 先完成任务 B₁、B₂，当 A₁ 完成之后，M 再接着做 A₂。

A ₁ 3	A ₂		
B ₁ M	B ₂ M		
C ₁ 3	C ₂ 3	C ₃ 2	

上面两种方法，第一种工期是 9 天，第二种工期是 8 天。

由于上面的方法中都没有预留任何的储备时间，在实际工作中显然行不通。所以，按照关键管理方法，要在项目的最后一项任务 C₃ 后面设置一个项目缓冲。该项目缓冲时间计算方法如下：项目缓冲时间长度是各任务时间储备平方之和的平方根。

$$S = \{ (C_1 \text{ 储备时间})^2 + (C_2 \text{ 储备时间})^2 + (C_3 \text{ 储备时间})^2 \}^{1/2}$$

C₁ 的储备时间是 3，C₂ 的储备时间是 3，C₃ 的储备时间是 2，因此：

$$S = (3^2 + 3^2 + 2^2)^{1/2} = 4.7 \text{ 天。}$$

另外，在任务链 A₁-A₂ 和 B₁-B₂ 后面设置了输送缓冲。这两个缓冲时间的计算方法和前面是一样的。

$$S_a = (3^2 + 2^2)^{1/2} = 3.6$$

$$S_b = (2^2 + 2^2)^{1/2} = 2.8$$

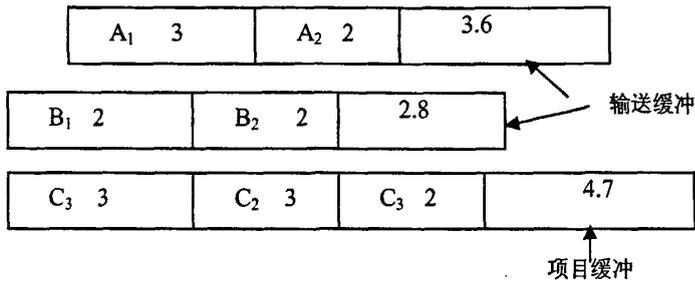


图 5-6 增加了缓冲的项目进度

从图 5-6 中我们可以看到，利用关键管理，得到的项目工期是 13.7 天，而传统项目管理方法得到的项目工期是 16 天。通过将每项任务中的储备时间提取出来，将它们统一设置在任务链的末端，并对它们有效的管理，可以将一个 16 天工期的项目减少工期 2.3 天。也就是将预计项目进度缩短了 14%。但是这个转换也是有条件的，因为我们新增加了 3 个人。即使不增加人数，利用关键链管理对缩短项目工期也是非常明显的。

5.6 消力池大修关键链计划进度

根据消力池大修计划进度网络图（图 5-2），将该图分成 2 个环节，分别利用关键链管理方法进行优化。分别算出不同环节的缓冲时间和工期。

环节 1:

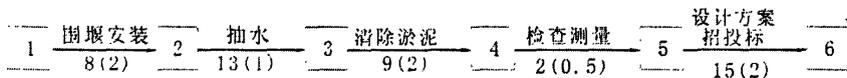


图 5-7 环节 1 关键路径图

将主链①→②→③→④→⑤→⑥工作的完成概率由 90%降至 50%，即将该链的所有储备时间（图中括号内的时间为储备时间）去掉，放到主链的最后，作为项目缓冲的一部分。计算出缓冲时间为： $T = (2^2 + 1^2 + 2^2 + 0.5^2 + 2^2)^{1/2} = 3.6$ 天。则上图变为：

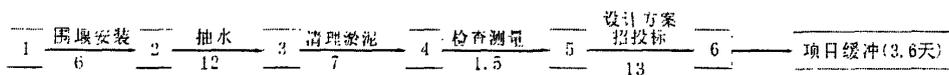


图 5-8

从①~⑥的主链来算，共节约工期为 $T = 2 + 1 + 2 + 0.5 + 2 - 3.6 = 3.9$ 天 ≈ 4 天

环节 2:

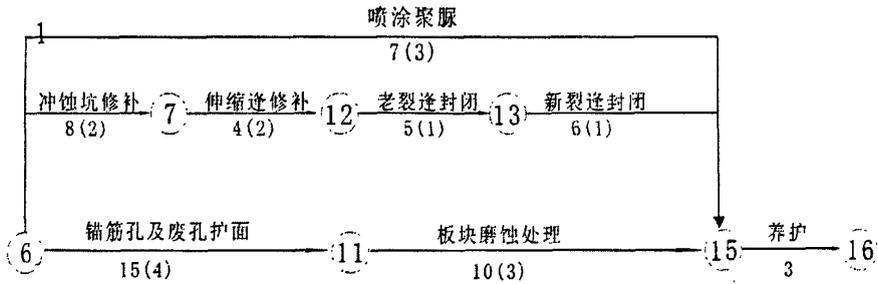


图 5-9 环节 2 关键路径图

根据 90%完成概率工期大概是 50%完成概率工期的 2 倍，可知，支链 1 的输入缓冲 $T_1=3$ 天，支链 2 的输入缓冲为：

$$T_2 = (2^2 + 2^2 + 1^2 + 1^2)^{1/2} = 3.1 \text{ 天。}$$

主链的缓冲时间为： $T_3 = (4^2 + 3^2)^{1/2} = 5$ 天。

利用关键链管理方法，则图 5-9 变为：

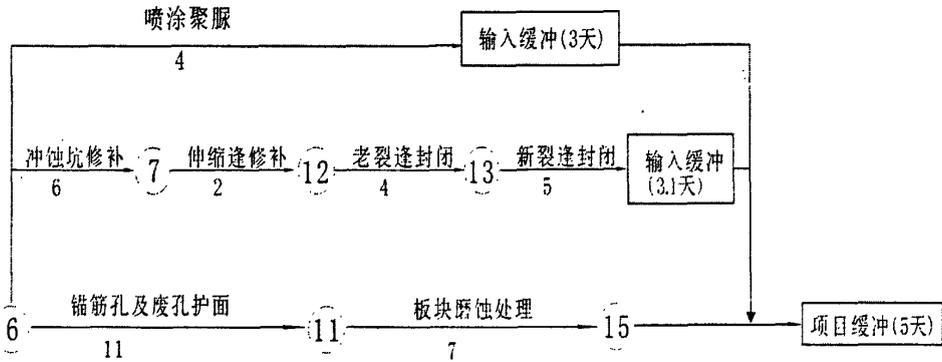


图 5-10

从这条链来看，共节约时间为 $T=7-5=2$ 天。因此，此环节可节约工期 2。

综上 5 个环节计算结果，整条关键链可节省工期为 6 天，将工期缩短至 69 天。而利用第四章传统管理方法，则大修工期是 75 天，经过关键链管理的优化，缩短工期 8.0%，取得比较明显的效益。

将上述各个环节的时间储备去掉，将输入缓冲和项目缓冲分配进计划进度网络图中去，每个环节都按关键链管理方法中的缓冲时间算法计算，则可得到消力池大修计划进度关键链图，如图 5-11

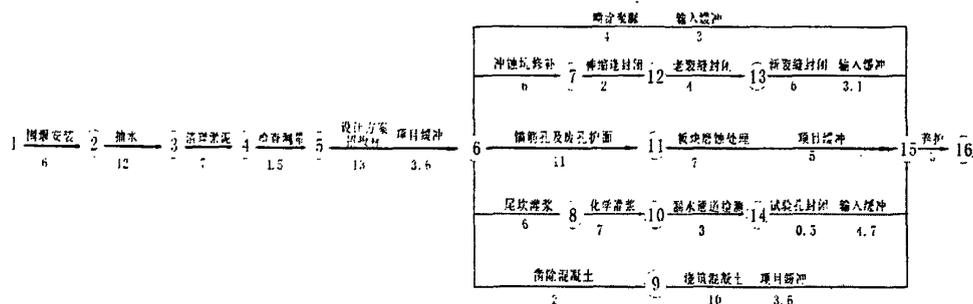


图 5-11 消力池大修计划进度关键链图

在消力池大修实施关键管理过程中，关键是解决资源（人、经费、备品备件、设备）的冲突问题。因此，在准备大修资源的时候要准备充足，不能发生因资源短缺，致使工序无法进行的情况。其次要对大修资源进行合理分配，统筹安排，把资源投入到最需要的工序中去。第三，要做好大修项目计划，大修计划作的好，则越到大修后期，痛苦越小，如果项目计划作的不好，则越到大修后期痛苦越大。

因此，在招聘项目成员时，首先要招足大修人员，不能出现人员紧缺忙不过来的现象。如果人员出现冲突，则要合理安排工序进度，使人员能够分阶段进行不同项目。经费上要提前计划好，按时投入各项资金。一些专用设备使用上也要合理调度、统筹安排。不能因为组织不合理出现停工等设备情况。备品备件、耗材上要提前入库，做好质量检查，不能等到需要使用的时候，发现备件数量不足或者质量有问题。做好以上保障措施，将使消力池大修关键链管理呈现出真正的优势。如忽视上述问题，将使资源冲突无法有效解决，则关键链的缓冲将层层突破，使大修项目无法按期完成。

6 结论

6.1 本论文的主要结论

(1) 总结了利用传统管理安康水电厂消力池大修的模式、流程、步骤。

(2) 总结了影响安康水电厂消力池大修绩效的 9 大因素。

通过对 36 人的专家组的问卷调查，得到了影响安康水电厂大修绩效的 16 个因素，他们分别是

表 6-1

序号	因素	序号	因素
1	项目计划	9	个人发展
2	组织结构	10	采购质量
3	组织协调	11	范围控制
4	风险控制	12	业务素质
5	质量控制	13	领导水平
6	工资奖金	14	个人荣誉
7	成本控制	15	劳动人事制度
8	进度控制	16	工艺方法

进一步对上述 16 个因素进行筛选归类，通过专家分析归纳得出影响机组大修绩效的 9 个主要因素，它们刚好组成一个独立的三阶递阶结构：

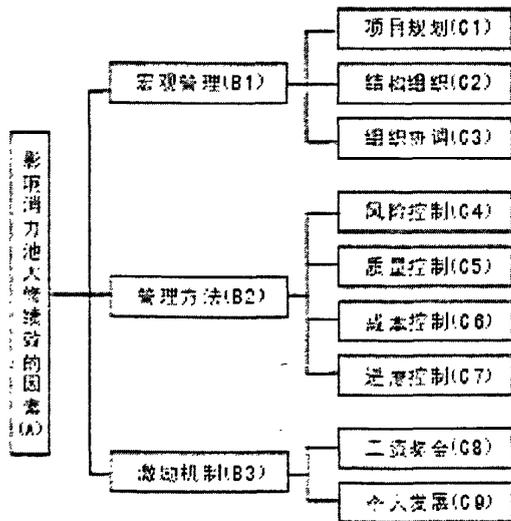


图 6-1

(3) 利用层次分析法得出了影响安康水电厂消力池大修绩效的四大主要因素：激励机制、项目计划、组织结构和风险控制。

对影响消力池大修绩效的 9 大因素用层次分析法进行分析，分别算出各自的

权重，一级因素中，最主要的因素是激励机制，占到总权重的 53.9%，二级因素中，个人发展、项目计划、工资奖金、组织结构和风险控制五个因素占到总权重的 86.5%。

综合一级、二级因素，可以看出必须从激励机制、项目计划、组织结构和风险控制四个方面深入分析，改变传统管理模式中的种种弊端，以更合理、更科学的方法和手段来建立大修组织的结构，用科学的方法进行整体的计划，用更加完善合理的激励机制来激励大修项目中的成员，用更科学的方法来识别、评价和处理大修中的风险。才能改变消力池大修在质量、成本和工期的不良绩效。

(4) 设计了用项目管理的方法管理安康水电厂消力池大修中模式，并重新设计了激励机制、项目计划、组织机构、风险管理。

(5) 用关键链项目管理方法优化了消力池大修的关键路径法，能明显缩短大修工程期，取得比较明显的经济效益。

6.2 存在的问题及进一步待做的工作

(1) 由于消力池大修是一个非常复杂的系统工程，工作项目非常多，涉及面很广，由于作者水平和篇幅原因，无法将消力池大修中涉及的方方面面都详尽阐述，只能是重点阐述。

(2) 用项目管理的方法改进消力池大修管理，文章只是作了理论上的分析和设计，并没有实际运用效果的分析比较。

(3) 在用项目管理的方法管理消力池大修的时候，必然会出现一些文中未讲清的头问题，还有待于在实际工作中进一步完善。

参考文献

- 【1】 Management Institute.A Guide Project Management Body of Knowledge[M].Newtown Square ,Pennsylvania USA: Project Management Institute, 2000: 4-6
- 【2】 杰克·R·梅瑞狄斯,小塞缪尔·J·曼特尔著,郑晟等译.项目管理[M].北京电子工业出版社.2002:9-10
- 【3】 白思俊.现代项目管理[M].北京:机械工业出版社.2003,11-12
- 【4】 Wysocki, R. K. and McGary, R. Effective Project Management[M]. 3rd Edition 2004:42-45
- 【5】 池仁勇, 项目管理[M].北京:清华大学出版社.2005:5-6
- 【6】 Josep W.Weiss and Robert K. Wysocki, (Reading, MA:Perseus Book, 1992), ISBN0-201-56316-9
- 【7】 袁经勇, 国内外项目管理现状及发展趋势[J]. 化工建设工程, 2001, 135 (3): 8-9.
- 【8】 蔚林巍. 21 世纪的项目管理[J]. 企业管理, 2001, 502(10):5-22
- 【9】 戚光明, 李淑国, 李健. 我国工程项目管理的发展趋势对策[J]. 建筑技术开发, 2001, 28(12):52-53
- 【10】 戚光明, 李淑国, 李健. 我国工程项目管理的发展趋势对策[J]. 建筑技术开发, 2001, 28(12):52-53
- 【11】 万伟, 蔡晨. DOC 及其在项目管理中的运用. 中国管理科学. 2002, 10 (专辑) 155-160
- 【12】 Rivera F A, Durana A, Critical clouds and critical set in resource-constrained project[J],Intemation Journal of Projects Mangement, 2004, 22 (33):489-497
- 【13】 Chiu-Chi Wei, Ping-Hung Liu, Ying-Chin Tsai. Resource - constrained project management using enhanced theory of constraint[J],International Journal of Projects Mangement, 2002, 20:561-567
- 【14】 徐渝 胡奇英 运筹学[M]. 陕西人民出版社, 2001, 157-161
- 【15】 安康水力发电厂表孔消力池大修决算报告, 2002; 安康水力发电厂表

孔消力池大修决算报, 2005

【16】李怀祖. 管理研究方法[M] 西安交通大学出版社, 2001: 145-149

【17】汪应洛. 系统工程[M]. 北京: 机械工业出版社, 2003: 193-203

【18】原毅军. 企业组织结构创新与管理咨询业发展, 中国软科学, 2002 (11)

【19】袁宝华. 中国企业管理百科全书(增补卷)[M]. 重庆: 企业管理出版社, 1990, 7: 55-57

【20】Stephen P.Robbins, ORGANIZATION BEHAVION[M](7th Edition)2001, 156-157

【21】Stephen P.Robbins, ORGANIZATION BEHAVION[M](7th Edition)2001, 157-160

【22】Stephen P.Robbins, ORGANIZATION BEHAVION[M](7th Edition)2001, 168-171

【23】李丹. 试论企业内部激励机制在企业管理中的作用[J]. 电力技术经济, 2003, 12 (5): 38-42

【24】孙吉昌. 人才决定企业的未来[J]. 中国电业, 2003, 587 (2): 40-41

【25】张大和, 邢雷. 学习型企业的要素论证[J]. 中国电业, 2003, 595 (10): 48-49

【26】斯蒂芬·P·罗宾斯, 组织行为学(第十版)[M]. 2005, 172-174

【27】钟心. 浅析沙角 C 电厂项目的风险管理模式[J]. 电力技术经济, 2003, 12 (5) 39-42

【28】安康水力发电厂表孔消力池大修预算报告, 2005

【29】徐渝 胡奇英 运筹学[M]. 陕西人民出版社, 2001, 156-157

【30】Steyn H, Project management application of the theory constrains beyond critical chain scheduling[J]. International Journal of Project Management, 2002, 20(3): 75-80

【31】Steyn h, An investigation into the fundamentals of critical chain Project scheduling[J]. International Journal of Project Management, 2000, 19(6) 363-369

【32】Larry L. Leach Critical Chain Project Management Improves Project Performance[J]. Advance Project Institute, 1997

附录一：影响安康水电厂大修因素调查问卷

针对安康水电厂近些年来发电机组大修情况，你认为有哪些因素导致发电机组大修在质量、成本控制和工期上不令人满意。根据项目管理的有关理论，结合我厂实际情况，特设计此问卷，以帮助我们进行深入分析，请您认为影响安康水电厂发电机组大修传统管理模式的选项后划上“√”，如有补充，请填在补充项栏目内。

1、宏观管理：

- | | | | |
|----------|-----|----------|-----|
| (1) 项目管理 | () | (2) 组织机构 | () |
| (3) 组织协调 | () | (4) 准备工作 | () |
| (5) 领导水平 | () | (6) 补充项目 | () |

2、管理方法

- | | | | |
|----------|-----|----------|-----|
| (1) 风险控制 | () | (2) 质量控制 | () |
| (3) 成本控制 | () | (4) 进度控制 | () |

3、激励机制：

- | | | | |
|------------|-----|----------|-----|
| (1) 工资奖金 | () | (2) 个人发展 | () |
| (3) 个人荣誉 | () | (4) 范围风险 | () |
| (5) 劳动人事制芳 | () | (6) 补充项目 | () |

4、风险管理：

- | | | | |
|----------|-----|----------|-----|
| (1) 质量风险 | () | (2) 进度风险 | () |
| (3) 成本风险 | () | (4) 范围风险 | () |
| (5) 安全风险 | () | (6) 政策风险 | () |
| (7) 人才风险 | () | (8) 补充项目 | () |

5、进度管理：

- | | | | |
|----------|-----|----------|-----|
| (1) 进度计划 | () | (2) 进度控制 | () |
| (3) 意外事件 | () | (4) 员工数量 | () |
| (5) 补充项目 | () | | |

6、费用管理：

- | | | | |
|----------|-----|----------|-----|
| (1) 项目预算 | () | (2) 市场价格 | () |
| (3) 供给垄断 | () | (4) 补充项目 | () |

7、质理管理

- | | |
|----------------|--------------|
| (1) 质理控制 () | (2) 质量验收 () |
| (3) 质量监督体系 () | (4) 质量意识 () |
| (5) 工艺方法 () | (6) 业务素质 () |

8、沟通管理：

- | | |
|----------------|----------------|
| (1) 信息流通渠道 () | (2) 信息共享机制 () |
| (3) 沟通机制 () | (4) 补充项目 () |

9、采购管理

- | | |
|--------------|--------------|
| (1) 采购价格 () | (2) 采购质量 () |
| (3) 采购数量 () | (4) 采购时效 () |
| (5) 售后服务 () | (6) 补充项目 () |

附录二：问卷调查统计

对回收的问卷进行统计，结果如下：

1、宏观管理：

- | | | | |
|----------|--------|----------|--------|
| (1) 项目管理 | (33) | (2) 组织机构 | (33) |
| (3) 组织协调 | (33) | (4) 准备工作 | (16) |
| (5) 领导水平 | (25) | (6) 补充项目 | () |

2、管理方

- | | | | |
|----------|--------|----------|--------|
| (1) 风险控制 | (32) | (2) 质量控制 | (30) |
| (3) 成本控制 | (30) | (4) 进度控制 | (30) |

3、激励机制：

- | | | | |
|------------|--------|----------|--------|
| (1) 工资奖金 | (33) | (2) 个人发展 | (33) |
| (3) 个人荣誉 | (24) | (4) 范围风险 | (23) |
| (5) 劳动人事制度 | (21) | (6) 补充项目 | () |

4、风险管理：

- | | | | |
|----------|--------|----------|--------|
| (1) 质量风险 | (31) | (2) 进度风险 | (27) |
| (3) 成本风险 | (28) | (4) 范围风险 | (15) |
| (5) 安全风险 | (31) | (6) 政策风险 | (7) |
| (7) 人才风险 | (9) | (8) 补充项目 | () |

5、进度管理：

- | | | | |
|----------|--------|----------|--------|
| (1) 进度计划 | (32) | (2) 进度控制 | (32) |
| (3) 意外事件 | (11) | (4) 员工数量 | (24) |
| (5) 补充项目 | () | | |

6、费用管理：

- | | | | |
|----------|--------|----------|--------|
| (1) 项目预算 | (19) | (2) 市场价格 | (21) |
| (3) 供给垄断 | (13) | (4) 补充项目 | () |

7、质量管理

- | | | | |
|------------|--------|----------|--------|
| (1) 质理控制 | (33) | (2) 质量验收 | (31) |
| (3) 质量监督体系 | (21) | (4) 质量意识 | (20) |
| (5) 工艺方法 | (22) | (6) 业务素质 | (26) |

8、沟通管理：

- | | | | |
|------------|--------|------------|--------|
| (1) 信息流通渠道 | (17) | (2) 信息共享机制 | (18) |
| (3) 沟通机制 | (17) | (4) 补充项目 | () |

9、采购管理

- | | | | |
|----------|--------|----------|--------|
| (1) 采购价格 | (16) | (2) 采购质量 | (30) |
| (3) 采购数量 | (11) | (4) 采购时效 | (10) |
| (5) 售后服务 | (19) | (6) 补充项目 | () |

致谢

在撰写这篇论文的过程中，从论文的选题开始、到论文的写作大纲、研究方法等的确定，都是在我的导师王正斌教授的指导下完成的。在论文的修改阶段，王老师和 MBA 中心的老师更是牺牲了许多宝贵的时间，从各个环节给我提出了许多修改意见和建议。这篇论文的完成，王老师和 MBA 中心的老师付出了大量的心血，在此向王老师和 MBA 中心的老师表示衷心的感谢。

在论文的资料收集和写作过程中，我单位的领导、同事和同学也给了我无私的帮助，尤其是被我邀请在专家组的领导和同事，更是付出了很多的时间和精力，在此也表示衷心的感谢。

陕西安康水电厂表孔消力池大修管理模式研究



作者：[韩建新](#)
学位授予单位：[西北大学](#)

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Thesis_Y1430766.aspx

授权使用：上海海事大学(wf1shyxy)，授权号：017ba308-6e6d-4d91-8061-9dfd01021277

下载时间：2010年9月26日