

# 科海故事博览

Broad Review of Scientific Stories

2021/05 (中) 总第 459 期

主管 云南省科学技术协会  
主办 云南奥秘画报社有限公司  
社长、总编 万江心  
社长助理 秦强  
编辑部主任 易瑞霖  
编辑 刘聪 王颖 辛美玉 胡鑫  
张楠 李瑞鹏 朱寒薇  
外联 吴静 陈曦 苏娅  
美术编辑 王敏

编辑出版 《科海故事博览》编辑部

地址 云南省昆明市环城西路577号

邮编 650100

编辑部电话 0871-64102865

电子邮箱 khgsblzz@163.com

网址 <http://www.khbl.net>

订阅本刊 (旬刊)

国际标准连续出版物号 ISSN 1007-0745

国内统一连续出版物号 CN 53-1103/N

广告经营许可证 5300004000063

印刷单位 昆明滇印彩印有限责任公司

出版日期 每月 15 号

邮发代号 64-72

定价 15 元

## 版权声明：

稿件凡经本刊采用，如作者无版权特殊声明，即视作该文署名作者同意将该文章著作权中的汇编权、印刷权和电子版（包括光盘版和网络版等）的复制权、发行权、翻译权、信息网络传播权的专有使用权授予《科海故事博览》编辑部，同时授权《科海故事博览》编辑部独家代理许可第三方使用上述权利。未经本刊许可，任何单位或个人不得再授权他人以任何形式汇编、转载、出版该文章的任何部分。

# 目录 Contents

## 科技博览

- 01 石油钻具检测方法与应用 ..... 黄 磊  
04 稠油冷采增产技术研究 ..... 李万军 方 勇  
07 反应釜温度控制系统研究现状与设计 ..... 王 鹏

## 智能科技

- 09 大数据时代下云存储信息安全的防护技术 ..... 秦 璐  
11 供配电系统中电气自动化技术的应用 ..... 黄 瑶  
13 基于雾计算架构的电网调度自动化系统 ..... 田太晋  
15 油田智能化站库建设技术研究 ..... 何立兰

## 工业技术

- 17 变电站并联电容器组故障分析及技术改进 ..... 刘 洋 刘正松  
19 浅析一种岩屑录井分析操作台的功能性结构 ..... 明晓峰  
21 导流施工技术在水利工程施工中的应用 ..... 韩春洁  
23

# 目录 Contents

- 25 解析高压换热器垢样 ..... 朱燕玉 陈文霞 徐铮铭  
27 高速公路养护维修工程中施工技术的综合应用 ..... 孙晓怀

## 生物科学

- 29 磁共振成像技术在糖尿病肾脏疾病中的运用 ..... 郭化明

## 科创产业

- 31 大数据时代下的用户体验方法研究 ..... 陈 琴  
33 “互联网+”背景下城市水务业 PPP 运作模式的构建 ..... 毕建欣 杨宝君  
40 混输管线设计关键参数与投产注意事项  
..... 张 腾 柳 婷 周 刚 张 强 王 娜 逯玉亮

## 管理科学

- 42 天然气长输管道运行风险识别及应急管理预案 ..... 管西玲  
44 油田安全环保管理存在问题与治理措施 ..... 鞠 巍  
46 融媒体时代公共图书馆数字资源建设路径研究 ..... 张 颖  
48 新时期九寨沟风景区信息化管理探究 ..... 周江涛

## 科教文化

- 50 智能化教育培训平台在 QHSSE 管理中的应用 ..... 宋 勇  
52 就业导向下的铁道信号自动控制专业教育实训教学改革研究 ..... 蔡小平  
54 石油机械制造的机械加工工艺探讨 ..... 王茂华  
56 房屋建筑工程防水维修方法与对策 ..... 张修春

## 科学论坛

- 58 飞机装配不协调问题的原因分析及解决方法 ..... 邓长喜 惠盼飞  
60 电力配网技术改造现状及网络优化对策 ..... 李 洋 郭新磊  
62 一种提高多机组火力发电厂厂用电灵活利用的方法探讨 ..... 徐 斌

# 石油钻具检测方法与应用

黄磊

(中石化胜利石油工程有限公司管具技术服务中心, 山东 东营 257000)

**摘要** 石油钻井工具是一种专用的钻井工具, 在井下工作时其运动状态非常复杂, 通常由于长期的拉伸和扭转作用, 钻具极易出现裂纹和管壁破损, 对生产效率有一定的影响, 严重时甚至可能导致断裂事故。采取有效的方法对石油钻具缺陷进行及时检测是十分必要的。本文论述了检测石油钻具螺纹的方法和流程, 使用磁粉探伤法探测石油钻具螺纹的意义和缺陷, 分析了石油钻具螺纹产生疲劳裂纹的原因, 探讨了电磁探伤的原理和应用, 分享了磁粉探伤、超声探伤、渗透探伤等方法, 以避免井下事故, 优化钻具生产效率。

**关键词** 石油钻具 螺纹 磁粉探伤

中图分类号: TE921

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)05-0001-04

石油钻井工具一般是指石油生产过程中使用的专用工具。主要部件为无缝钢管, 物理性能强, 具有耐疲劳、耐磨损和承受交变载荷的优点。此外, 该石油钻井工具还包括六角形钻杆、钻头、减震器、稳定器等组件。钻具运行状态复杂, 钻具因机体腐蚀损坏而报废, 螺纹长期拉伸和扭转易断裂, 从而导致断裂事故发生。因此, 有必要采用钻探检测技术对缺陷进行及时检测。现有的电磁检测技术具有灵敏度高、操作方便等优点。它能快速、有效地检测出石油钻具螺纹体或螺纹上的裂纹并发现其缺陷, 从而有效地避免危险事故的发生, 提高钻具的工作效率。

## 1 石油钻具螺纹的检测方法和流程

### 1.1 检测方法

针对钻具螺纹, 常用的检测方法主要有紫外灯法、磁化法、超声波检测法和穿透检测法。

(1) 紫外灯法。为了检测效果的可靠性, 应使用中心波长为 365nm, 波长应为 320-400nm 的紫外灯。此外, 滤光片表面距离紫外灯应为 380mm, 紫外辐照度应大于 1000uw/cm<sup>2</sup>。

(2) 磁化法。钻具制造技术发展过程中, 硅、硼、锰等元素逐渐应用于钻具制造中。然而, 由于钻具长期在地下工作, 从地球深处不断向上运动, 导致钻柱产生磁化效应和一定量的剩磁。此外, 由于石油钻井工具的长度从几米到 10 米以上不等, 使用磁化石油钻井工具时, 极限值一般为 0.8t, 大于 0.8t 的钻井工具部件直接喷涂磁悬浮, 不大于 0.8t 的钻井工具部件直流线圈部件最佳磁化时间为 3 秒。石油钻井工具磁化试验使用的磁悬浮, 主要组成部分是 8g 荧光磁粉和 10 升煤油。这项工作精细而复杂, 为了保证磁悬浮的质量, 选择的煤油必须保证密度小、荧光磁粉高渗透率且流动性好, 选用的必须是无毒、无臭、闪点高、粘度低的煤油。

(3) 还有一种应用广泛的无损检测方法是超声波检测, 其灵敏度高、穿透力强、检测灵活、成本低、效率高, 并且对人体无害。检测金属、非金属材料的内外部及表面缺陷

都可以检测, 还可以测量材料的厚度和强度。探伤检测的基本原理是利用高频脉冲发生器产生高频脉冲信号。脉冲信号从电声换能器转换为超声波脉冲, 超声波脉冲通过探头传输到钻杆。当超声波在钻杆中传播, 遇到有缺陷的界面或杆体界面时, 反射信号被反射, 反射信号由处理系统显示在示波器上。根据声波在该装置中的传播速度, 可以计算出缺陷的深度。

(4) 渗透试验具有操作简单、方法灵活、原理简单、适应性强的特点。浸渍法可用于钻具试验, 刷涂法或喷涂法可用于大型钻具。它利用毛细作用。当渗透剂渗入待测设备一段时间后, 对表面的渗透剂进行清洗和除去。利用显像剂的毛细效应吸附缺陷中的残留渗透, 找出缺陷并进行检测。

### 1.2 石油钻具检测流程

石油钻井工具检测系统的主要组成部分是传感器、数字信号处理设备和支撑装置。在石油钻井工具无损检测过程中, 利用扫描头对石油钻井工具及相应传感器运动过程中的整个表面状态进行扫描。因此, 在石油钻具的无损检测中, 主要应力取决于扫描头的整体旋转, 扫描范围应该在螺旋轨迹方向上高于石油钻具, 探测器的位置和相应的速度应该得到科学、准确的控制。信号预处理主要是指对所发送的信号进行放大、降噪等处理作业, 在整个无损检测系统中处于中间水平位置。无损检测系统采集信号后, 首先对相关信号进行平滑处理, 消除信号数据中的干扰信号和异常值。此外, 工频电压等客观因素也会影响石油钻具无损检测的准确性, 导致一些特殊的信号点处于离散状态。针对这种情况, 我们应对其进行放大误差处理操作, 对出现的特殊信号点进行消除处理。

为了确保准确的效果, 石油钻具螺纹检测流程必须遵照以下步骤执行:

- (1) 检测工作进行之前, 清洗石油钻具, 用角磨机敲打旧螺纹, 去除锈、泥浆等, 以恢复螺纹表面的金属色泽;
- (2) 对石油钻具进行磁化处理时要严格按照上面描述

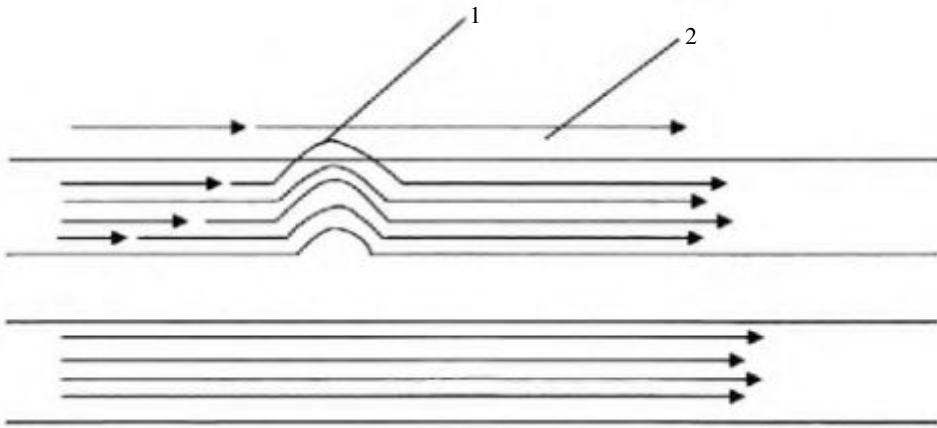


图1 电磁检测原理

的磁化方法;

(3) 摇动均匀的磁悬浮,以雾的形式将配置好的磁悬浮缓慢地喷洒在螺纹周围。如果钻具太多,为避免磁粉沉积导致泄漏检测,每喷10根螺纹需要摇动磁悬浮一次;

(4) 用紫外线灯观察钻具螺纹,尤其是钻头根部,最佳距离不超过100mm。用5-10倍放大镜观察螺母螺纹,使用紫外线灯时,严禁照射皮肤和面部,以免灼伤皮肤和眼睛;

(5) 钻头螺纹是否正常的判断标准是磁性标记。如果线在紫外线照射时呈紫色,就没有裂缝;如果螺纹是锯齿状黄绿色荧光灯,就有疲劳裂纹;

(6) 在钻具检验中发现缺陷时,处理原则是消除疲劳裂纹,用车床加工修复。可以用30mm以下的砂轮机将钻具的疲劳裂纹磨光。

## 2 石油钻具失效原因分析

### 2.1 钻具腐蚀和冲蚀失效原因

当氧气溶解在钻井或完井液中时,它会电离并与铁发生反应,形成氧腐蚀。在钻井液或完井液中溶解一定浓度的二氧化碳,形成弱酸性环境,与铁发生化学反应,二氧化碳被腐蚀。二氧化碳的溶解度随二氧化碳分压的增加而增加,二氧化碳的腐蚀随硫化氢的增加而增加。硫化氢溶解在钻井液或完井液中,形成二元弱酸性硫酸,与铁反应形成腐蚀裂缝,并使得氢沉淀。当氢气浓度达到一定值时,就会发生氢脆腐蚀。氧腐蚀、硫化氢腐蚀和二氧化碳腐蚀成为腐蚀坑,形成潜在的裂纹源。

### 2.2 钻具疲劳原因分析

地质条件存在一定的复杂性,因此在钻进的过程中,钻头重量不断变化。随着钻压的变化,钻柱的交变应力中心点也发生变化,使钻柱两侧的结构产生交变拉压应力,降低了材料的韧性,容易导致钻柱的疲劳断裂。根据机械振动理论,当钻柱以其固有频率相同的速度旋转时,就会发生共振。当发生共振时,钻杆很快就会疲劳。根据钻具的结构和力学特点,将钻具的失效模式分为螺杆失效和稠密过渡区失效。其中,钻具螺纹失效的形式主要是泄漏和断裂。其主要原因是螺纹是钻柱上最薄弱的环节,其使用

寿命难以与钻具抗衡,承受着复杂的交变应力。

### 2.3 钻具螺纹产生疲劳裂纹的原因

螺纹疲劳断裂是石油钻具的主要失效形式,占零件断裂总数的80%。疲劳裂纹出现的地方通常是受力集中的零件上,如钻具的螺纹根部,这也是易断件工人没有严格按照操作程序进行操作,导致石油钻井力的位置传递,提高了螺纹零件的承载能力。石油钻具裂纹一般呈锯齿状,长约110米。金属的交变应力与断裂周期密切相关,裂纹深度与长度成正比。

## 3 钻具管体电磁检测实例应用

### 3.1 检测设备

以新技术为例,该装置可用于检测管道的横向、纵向缺陷和壁厚变化。在测试前,用8个不同直径孔的钻杆样品对测试设备进行校准。Ezw( $\rho$ )型综合探伤仪主要由中心探伤区(纵向探伤靴、横向探伤靴、厚度探伤靴、磁性线圈、旋转线圈、底座和支架、卡盘辊、喷标、可编程逻辑控制PLC系统)、两条传动自动线、消磁线圈、上下管、液压动力系统、遥控台和计算机等组成。

### 3.2 电磁检测原理

电磁检测的原理是,磁化处理后的铁磁性材料,其内部和外部表层的缺陷或者磁导率组织的变化会发生改变,磁路中相应的磁通量变化,部分磁通量直接通过缺陷,另一部分磁通量会绕过材料内部的缺陷,还有一部分会离开材料表面,通过缺陷周围的空气重新进入材料,在外表面形成漏磁场。漏磁检测是利用专用的磁场测量装置直接检测和记录漏磁场的存在。壁厚测量是基于磁密测量原理。如图1所示,管壁外的磁场线密度在2个位置处为常数,而在1个位置,管壁外的磁场线密度增大。而平均磁通是在管壁外测量,从而得到总的平均壁厚损失。

### 3.3 检测方法

一般采用固定回路磁力线圈来检测横向缺陷,管体上会有强大的纵向磁场产生。磁场纵向感应到管体轴,其中任意轴为90。缺陷,如点蚀,横切,或d类缺陷,都将进

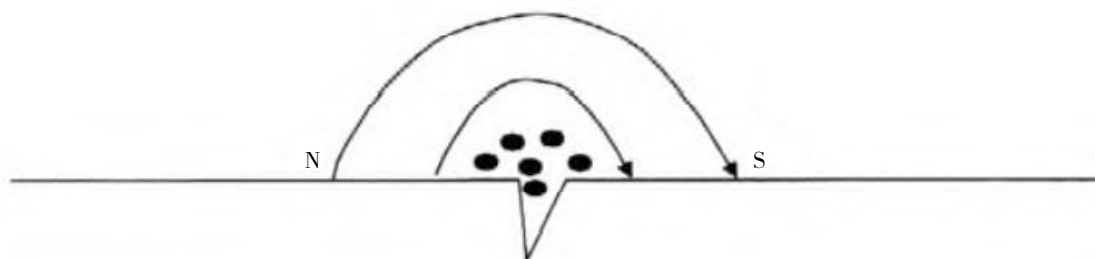


图2 磁粉检测设备

行检测。当通过电磁线圈时,管体会被磁化,如果管体存在横向缺陷,由于管体表面和近表面的磁场线局部变形而产生漏磁场,用霍尔效应装置检测其大小。横向检查包括8只鞋,可形成120%的覆盖率,并且每天快速更换零部件,使用不同的尺寸。该设备可用于测试27/8英寸,31/2英寸,5英寸,51/2英寸(1英寸=25.4厘米)的钻井工具。检测原理上来说,纵向缺陷与横向缺陷的检测原理相同,但由于缺陷与磁场方向平行,因此无法检测到缺陷。产生漏磁场,可以检测到缺陷。采用四组探点效应装置(每组相邻两个探点各1个探点)检测8个探点的壁厚。

#### 4 钻井螺纹磁粉探伤检测方法

##### 4.1 原理

磁响应变化如果是由于结构异常或者是与缺陷有关,可以检测工程材料、构件和结构的表面缺陷。如果铁磁性材料的表层或其附近有缺陷(或结构状态有改变),导致磁阻效应大量增加时,材料表面空间会形成漏磁场,当细铁磁粉末(磁粉)涂敷在材料表面时,漏磁场形成的磁粉床吸附痕迹表明缺陷的存在和形状,如图2所示。

##### 4.2 磁粉探伤的意义

石油开采关乎国家核心竞争力。我国的石油开采技术虽然在不断进步,但当前采用的石油钻井工具大部分是国内生产的。并且由于塔河地区的勘探井和开发井都是超深井,对钻具提出了更高的要求,有些企业往往直到石油钻具的所有规格都达不到才停业,而在被淘汰之前,石油钻具必须要进行荧光磁粉检测,这不但加大了检测石油钻具的难度,而且促进了石油钻具螺纹荧光颗粒检测技术的发展。在石油钻具螺纹荧光磁粉探伤技术应用之前,大量的石油钻具螺纹断裂事故每年都会发生,并且损失惨重。有了该项检测技术后,对多种石油钻具的检测成为了每年的必要工作,有效地消除了安全隐患,避免了经济损失。例如,2020年,一家钻井企业检测石油钻井工具螺纹时使用了荧光磁粉,及时发现了大多数钻井工具的疲劳裂纹,避免了数百起潜在事故,收回了国家经济损失的百分之一,确保了石油钻井的安全。

##### 4.3 检测设备

(1)加磁线圈,用来给工件加磁;(2)整流电路,实现交流电向直流电的转化,电流大小和方向可调;(3)黑光灯,用来观察磁痕。

#### 5 超声波检测探伤

##### 5.1 原理

超声波探伤的原理是,超声波能够从金属材料的深部穿透,拥有从一个部位反射到另一个部位的特点,属于检查零件缺陷的一种方法。采用脉冲回波法检测工件位置,用横波斜探头检测工件位置。探伤仪向探头发送电信号,激励探头的压电芯片产生0.5-25mhz的高频超声场,超声场穿过工件,在工件内传播。当超声场不连续时,超声场中的部分能量会被同一探头反射。声音信号在探头的作用下,转换成电信号,供接收电路使用,接收电路对声音信号进行放大和检测,最后将其显示在屏幕上。会有脉冲波形出现在荧光屏上,以此判断缺陷的大小和位置。

##### 5.2 检测设备

当前使用的超声波探伤仪生产厂家是南京东大电子设备有限公司,型号是CUD-2030型,主要包括仪器主体、探头、校准仪用超声波基准块和相应的偶联剂。该仪器具有自动校准功能,可用于存储和打印测试信号。

##### 5.3 检测方法

在屏幕上显示带有内加厚过渡区的标准n5槽,探头角度为59.1。为了解决这一问题,本文提出了一种新的检测方法——系统增益56.5db(检测标准高度),即检测管体所显示的所有信号与检测标准高度进行比较。

##### 5.4 实例

目前采用5英寸钻杆为API标准三组钻杆,内外加厚式的管体头部。2020年10月,中原石油勘探局第一公司16号钻井平台50518号,利用九龙里南鼻状构造带元禄6井伸缩钻具,在四川盆地东北河元坝低平缓构造带,自然为裂缝,钻杆g105级1。信号数值显示非常大、窄,低增益13.9分贝,深度显示8.8毫米,长度1.5毫米<sup>[1]</sup>。

#### 6 渗透检测探伤

##### 6.1 原理

液体渗透检测用于检测金属试样表面的无孔金属和开放性缺陷。用荧光染料或染色料溶解的渗透剂会用于样本表面,渗透剂会透过毛细现象渗入所有表面开裂的小缺陷,除去附着在工件表面上的任何多余渗透剂,然后用显影剂烘干和涂抹,在黑色或白色光线下观察,可以发现一些相应的黄绿色荧光或红色缺陷。

(下转第6页)

# 稠油冷采增产技术研究

李万军<sup>[1]</sup> 方勇<sup>[2]</sup>

(1. 江汉油田分公司清河采油厂生产运行部, 山东 寿光 262700;  
2. 江汉油田分公司清河采油厂采油管理一区, 山东 寿光 262700)

**摘要** 八面河稠油资源分布广泛, 储层差异大, 开采效果较差, 尤其是二类稠油开采难度大, 单井产量低, 除蒸汽吞吐外, 冷采开发一直未突破核心和关键技术, 严重制约了这类资源的开采效果和效益, 随着稠油蒸汽吞吐轮次逐渐增加, 选井难度越来越大, 成本不断增加, 低油价条件下, 亟需攻关低成本、低风险冷采开发接替技术来实现稠油井增产。

**关键词** 稠油 冷采 增产技术

中图分类号: TE345

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)05-0004-03

八面河稠油区块主要分布在面22、面120和面138区块, 构造位置处于东营凹陷南斜坡中南段, 目前开井301口, 日均液量8.3m<sup>3</sup>, 日均油量1.3t, 平均粘度4370mpa.s(见表1)。

稠油井非常规开产普遍低产低液, 主要原因是地层状态下原油的粘度较高, 在地层中流动性差, 在井筒中举升困难, 光杆不同步现象普遍, 管理难度大, 导致油井不能正常生产, 开采效率低<sup>[1]</sup>。

针对稠油井存在的问题, 主要开展三个方面的研究内容: 一是开展井筒稠油流变特性研究; 二是根据稠油流变特性研究得出的结论, 开展掺水加药降粘工艺效果评价, 形成了适合八面河油田稠油油井的掺水降粘工艺; 三是开展稠油冷采增产工艺技术研究(开展包括微生物采油、提高大斜度稠油水平井生产压差等稠油增产技术研究), 取得适合八面河油田稠油冷采增产的认识。

## 1 开展井筒稠油的流变特性研究

### 1.1 深度与温度的关系

八面河油田稠油油藏埋藏深度一般在800-1300米, 根据常规油管的井筒温度分布公式, 可以计算出井筒内各个深度的液体温度。

常规油管的井筒温度分布公式:

$$T=T_0+mx+\frac{mw_1}{K_e}[1-\exp\frac{-K_e(H-x)}{w_1}]$$

T<sub>0</sub>为地表层温度, 东营平均14℃;

x为计算点深度, m;

m为地温梯度, °C/m;

K<sub>e</sub>为传热系数, 一般为1.12w(m·°C);

C为混合液的比热容, J/(kg·°C);

W为混合液质量流量, kg/s;

q为产液量, m<sup>3</sup>;

ρ为产液密度, kg/m<sup>3</sup>。

从公式可以得出八面河油田稠油油藏地层原油温度约62℃。

### 1.2 温度和含水对稠油粘度的影响

原油粘度随着温度的升高而降低, 取样在不同温度、不

同含水情况作粘度测试实验, 从实验数据可以看出, 含水越高, 油水两相粘度越低, 含水在70%的时候粘度降幅最大<sup>[2]</sup>(见表1)。

### 1.3 管道含水分析实验

利用管道加热器, 对管道中油样, 在不同温度下进行含水分析。温度在54℃含水为91.5%, 温度在45℃含水为94.9%, 温度在35℃含水为98.1%, 说明低温时, 测得的油样含水高; 高温时, 测得的含水更低。

借鉴胜利油田环道流体含水与温度实验, 对管道中同一批油样, 在不同温度下进行含水分析, 低温时, 测得的油样含水高, 说明低温下部分原油粘到了管壁上, 所以管道中流动的油样含水更高, 与我们的现场测试吻合<sup>[3]</sup>。

## 2 开展掺水加药降粘工艺研究及效果评价

### 2.1 井筒掺水, 改善稠油井井筒流动性

用掺水装置向油套环空掺热水, 可以有效改善低含水稠油在井筒内的流动性, 解决光杆缓下等问题。对不同粘度不同含水的油井进行井筒掺水优化, 确保最佳掺水。

选取了M120-6-P2作为地下掺水井优化实验, 分别对没有掺水和掺1方水、掺2方水、掺3方水进行各项数据对比, 结果如表3。从表3数据可以看出, 该井在掺2方水的时候为最佳掺水。以此类推, 将全厂19口地下掺水井进行了掺水优化实验, 确定了每口井的最佳掺水。

通过以上实验, 取得了一定的认识: 井筒掺水可以人为改变油水两相的流动性质, 由油包水型转换为水包油型, 大大降低原油粘度, 同时可以增加井液温度, 实现管道含水下降。从我们现场掺水效果来看, 粘度小于3000mpa.s, 含水大于70%掺水控制在0.5-1m<sup>3</sup>/d, 含水小于70%掺水控制在1-1.5m<sup>3</sup>/d; 粘度在3000-6000mpa.s之间, 含水大于70%掺水控制在1-1.5m<sup>3</sup>/d, 含水小于70%掺水控制在1.5-2m<sup>3</sup>/d; 粘度大于6000mpa.s, 含水大于70%掺水控制在1.5-2m<sup>3</sup>/d, 含水小于70%掺水控制在2-2.5m<sup>3</sup>/d。

### 2.2 套管加降粘剂, 改善稠油井筒流动性

部分稠油区块不具备掺水升温条件, 可以通过套管加降粘剂方式, 改善井筒流动性。首先对现有降粘剂进行各

表1 稠油井生产情况

区块	总井数(口)	开井数(口)	平均粘度(mpa.s)	液量(m <sup>2</sup> )	油量(t)	含水(%)
M22	37	33	2508	10.7	1.4	86.9
M120	114	94	4995	10.2	1.2	88.2
M138	193	174	4386	6.8	1.3	80.9
合计	344	301	4370	8.3	1.3	84.3

表2 稠油油水两相流体粘温关系

M138-5-X5 油样	粘度 /mpa.s				
	40℃	50℃	60℃	70℃	80℃
36%	38431	15023	8900	5408	2806
掺水至 50%	30596	11967	6863	4298	2230
掺水至 60%	22944	8861	5090	3166	1654
掺水至 70%	11386	4374	2459	1518	816
掺水至 80%	9052	3447	1904	1147	649
掺水至 90%	6977	2580	1425	833	480

表3 M120-6-P2 井地下掺水实验(粘度: 2366mpa.s)

掺水量	液量(m <sup>3</sup> )	油量(t)	含水(%)	最大负荷(KN)	最小负荷(KN)	折算应力(MPa)	井口温度(℃)
未掺水	5.5	2.3	57.9	81.7	15.6	102.6	16
1方掺水	7.3	2.1	71.2(带掺)	73.1	18.2	88.4	19
2方掺水	9.5	2.4	74.7(带掺)	66.4	25.5	72.7	21
3方掺水	10.9	1.5	86.3(带掺)	67.0	24.0	74.9	22

项参数检验,包括有机氯含量、降粘率、溶解性、PH值,凝点、乳液稳定性、自然沉降脱水率等。

其次在现有降粘剂的基础上,对降粘剂的浓度进行评价试验。通过实验,浓度达到0.2%时,降粘率满足要求<sup>[4]</sup>。

同时,为了满足降粘剂与井液充分结合,对套管加药进行了改进,实现了连续滴加,改善了加药效果。目前井筒加降粘剂油井11口,通过摸索加药量,均能保证油井正常生产。

### 2.3 地面管线加降粘剂,降低井口回压

受地面管网热损失影响,地面原油流动性变差,原油粘在管壁上,导致井口回压增大、产量损失,严重时导致停井。

针对这种情况,研制了井口自动加药泵,主要是利用柱塞泵的原理,依靠抽油机光杆下行程与弹簧来获取动力,实现带压、计量加药的目的。

该装置主要的应用范围是没有地面掺水的油井。如M120-10-X17井,该井为拉油井,没有地面掺水,回压高,多次清洗地面管线效果不佳,安装该装置后,该井回压由原来最高的6MPa降低为0.7MPa,生产情况稳定。目前应用4井次,油井平均回压由3.2MPa下降到0.5MPa,效果明显。

## 3 开展稠油冷采增产工艺技术研究

### 3.1 开展了微生物采油工艺技术研究

微生物采油是指向油井中注入特殊的功能微生物,利用微生物对原油的作用,疏通近井地带渗流通道,提高洗

油效率和单井产量。主要机理是利用外、内源微生物结合,裂解原油、产生生物气、降粘,疏通孔道、改善原油流动性,提高单井产量<sup>[5]</sup>。

一是开展外源菌筛选,通过实验结果,确定AP-1和9t作为该井吞吐用外源菌。

二是开展内源激活剂筛选。用产出液和注入水混合配制激活剂,每个配方2个平行样,各加10ml原油样品,通氮气除氧,60℃静置培养,然后对总菌数镜检,对原油进行乳化分散效果观察和气压检测,通过试压观察激活后总菌数和产气量得出结果。从实验数据可以看出,2号配方(0.4%碳源+0.2%氮源+0.1复合微量元素)的激活菌浓较高,产气最高,乳化分散较好,所以选择2号配方为该井的激活剂配方体系,体系确定后选择了两口井进行现场试验。

外源菌和激活剂注入总量设计:微生物吞吐剂总量按下式计算:  $V=3.14R^2H\phi\beta$ , 式中标记取值: V—注入用量, m<sup>3</sup>; R—处理半径, m; H—有效厚度, m;  $\phi$ —孔隙度;  $\beta$ —用量系数(取1.3)。

J5-X257井设计量通过公式计算出:注入总量:300m<sup>3</sup>。微生物菌液10t,激活剂10t,现场用注入水稀释至280m<sup>3</sup>,CO240t,顶替液20m<sup>3</sup>。开井后,日产量快速降低,后不出液,关井。

对于该井未达到增产目的进行了分析,主要是对产出液进行了显微镜镜检,观察细菌的浓度,开井后第四天取样,

含油量少,菌浓达到108个/mL,说明激活情况良好。施工考虑到伴注水对地层水敏伤害,使用的地层水伴注,可能存在配伍性差伤害地层。后期进行了酸化解堵,开井后最高日产液8.1t,目前日液4.5t,日油0.5t。

M14-3-X109井设计量:注入总量:200m<sup>3</sup>。微生物菌液8t,激活剂10t,现场用注入水稀释至180m<sup>3</sup>,CO<sub>2</sub>40t,顶替液20m<sup>3</sup>。开井后,排液2天,日产液量降低,后不出液,关井。

对于该井未达到增产目的进行了分析,认为主要原因:一是为二氧化碳冷伤害导致沥青质析出堵塞;二是激活剂与地层不配伍造成的颗粒型堵塞。从J5-X257井来看,单纯无机解堵无法有效解除地层堵塞,因此建议酸化与有机解堵剂进行复合解堵。

### 3.2 开展了提高稠油水平井生产压差技术研究

受油井井斜角的影响,普通泵的下泵深度一般不超过45度,限制了油井的生产压差。如M137-P11井,通过该井油藏基本数据,可以计算出该井的最佳下泵深度为1078m,受井斜的影响,该井实际下泵深度仅850m。

针对这种情况,引进了偏置阀抽油泵,该泵采用液力反馈技术,为杆柱下行提供动力,克服斜井、稠油井杆柱下行摩擦,同时泵阀采用弹簧复位球阀结构,适应水平井、

大斜度井生产。

目前下入偏置阀泵5井次,平均增加井斜15.0度,平均增加泵深132米,平均增加液量4.7方,平均增加油量0.4吨。

## 4 结论及建议

(1)采取井筒掺水、加降粘剂能有效的改善稠油在井筒里的流动性,确保高粘度、低含水的油井正常生产;

(2)微生物采油应充分考虑稠油的温敏性(二氧化碳对地层的冷伤害),在这个基础上再进行微生物降粘试验;

(3)偏置阀泵能有效的提高大斜度井、水平井的下泵深度,增加生产压差,从而达到增加产量的目的。

## 参考文献:

- [1] 董长银,等.油管掺液稠油泵井筒流体温度分布计算[N].石油大学学报,2002,04(02):38-40.
- [2] 王霞,等.微生物采油技术的发展现状[J].石油地质与工程,1997,05(05):65-68.
- [3] 郑向峰.深化研究,多措并举,提高稠油井管理水平[Z].孤岛采油厂,2011,02.
- [4] 柴京伟.稠油降粘方法概述[J].科技创新与应用,2013(23):105.
- [5] 耿宏章,等.影响原油粘度因素的试验研究[N].青岛大学学报,2003,03(01):83-87.

(上接第3页)

### 6.2 检测设备

一系列500毫升从德国进口的喷雾罐被用作渗透测试,每组3罐,由高温清洗剂、高温渗透剂和高温显像剂组成。

### 6.3 检测方法

(1)在工件表面喷洒hp-t清洗剂,彻底干燥;(2)在试验区涂抹hp-t渗透剂,保存15分钟;(3)在擦拭布上喷洒hp-t清洗剂,清洗工件表面;(4)在工件表面喷洒hd-t成像剂20-30厘米,并在工件表面薄薄地涂抹;(5)在成像剂的白底上,缺陷呈鲜红色。

### 6.4 实例

2020年8月,四川恢复了对非磁性钻铤内螺纹损伤的检测。无磁钻铤经清洗、渗透剂处理和显像后,接头状况良好<sup>[2]</sup>。

## 7 结语

(1)磁粉检测的优点有很多,主要有:操作简单、检测结果直观、检测成本低、检测效率高等优点,但其缺陷深度不可知,适用范围仅限于检测铁磁性材料表面和近表面的缺陷。检测钻具损伤时,常用于铁磁性钻具管螺纹损伤的检测,效果良好。

(2)电磁测试技术主要是针对自动化测试,不但可以检测到缺陷的存在,而且根据检测到的漏磁场,可以检测到某些特征尺寸,例如缺陷的深度和长度,缺点是不能直观显示测试结果,而且测试结果容易受到周围环境的强电

磁干扰影响,例如中、高频感应加热设备,常用于铁磁性钻具管体损伤的检测。

(3)超声波探伤具有灵敏度高、速度快、厚度大、低成本、无害、能够定位、定量检测缺陷的优点。然而,超声波探伤技术使用难度大,易受主客观因素的影响,检测结果难以保存。常用于测量管体的厚度、管体与接头的焊缝以及钻铤螺纹的损伤检测。

(4)渗透测试由于其简便的操作方式,因此无需复杂设备,且成本低,能直观地显示缺陷,具有很高的灵敏度,可以找到1微米的缺陷宽度,但对于松散的粉末冶金和其他多孔材料不适用。检测钻具损伤应用中,主要用于检测非磁性钻铤内外管螺纹的损伤。

总之,石油钻井工具是井下作业不可缺少的专业工具,成本高、投入价格也高。因此,石油企业对石油钻具特别是螺纹的维护应加强,通过对荧光磁粉探伤技术进行不断地改进,有效地检测出螺纹和易产生疲劳裂纹的部件的应力集中程度,消除井下作业事故的隐患,保证石油生产的顺利进行,有效地提高石油企业的经济效益和社会效益。

## 参考文献:

- [1] 张哲,吕姗,张立民,等.油井管接箍表面磁粉探伤分析[J].科技传播,2013(04):178-223.
- [2] 刘启文.石油钻具缺陷的磁记忆检测试验研究[J].科技资讯,2013(14):63.



# 反应釜温度控制系统研究现状与设计

王 鹏

(山东海盛海洋工程集团有限公司, 山东 东营 257237)

**摘 要** 目前化工生产自动化水平不断提高,在生产过程中,反应釜具有十分重要的作用,密切关系到所生产产品的质量。因此,对当前反应釜温度控制系统进行深入的分析很有必要,有助于促进我国工业生产水平的发展。在化工生产过程中,反应釜是最重要的反应设备。反应过程中存在着大量的吸热和放热现象,其中涉及到一项至关重要的技术,即反应釜的温度控制。本文介绍了反应釜的设计,提出了如何优化对反应釜温度控制系统,带来更高的经济收益。

**关键词** 反应釜 温度控制 化工自动

中图分类号:TE96

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2021)05-0007-02

作为一种重要的反应堆在化工生产过程中,特别重要的是准确、合理控制反应堆的温度,这不仅有助于提高设备的效率,确保产品的质量,但也影响着顺利操作设备和人身安全。因此,从多个方面研究反应釜温度控制方案,不断优化其自动控制方案,在实际生产中具有深远的意义。

## 1 国内研究现状及未来发展前景

### 1.1 研究现状

我国工业自20世纪以来,得到了迅猛的发展。同时,我国飞速发展的科技以及应用不断扩大的计算机行业,促进了自动控制系统在工业控制过程中的广泛应用。温度控制系统在国外有非常迅速的发展,在智能化、自动化等方面都获得了很大的成功。在这方面,西方国家技术水平领先,并且已经将智能化、自动化温控系统在化工生产领域进行了大力推广及应用。由于拥有完善的自动控制理论作为技术支持,发达国家已将智能控制技术、微电子技术等各种新技术引入到反应器温度控制中。

它的主要优点包括:

(1) 构建的温度控制系统结构复杂,拥有强大的功能,将化工生产中存在的滞后和惯性问题都一一解决,在实际应用中,温控效果非常好。

(2) 面对特殊工况,比如实际生产中无法对温度进行有效控制的时候,建立基于控制系统的数学模型,通过模拟的形式,可以找出温控问题的有效解决方案。

(3) 将自适应控制、智能技术、模糊控制等不同类型的技术进行有效利用,在有效算法的支持下对反应釜温度控制系统的服务功能进行优化,使其适用性更强。

(4) 根据反应釜的温控要求,能够使温度控制过程适应不同的参数变化,从而保证能够充分发挥被控系统的控制功能。

(5) 适用于反应釜温度控制中的温度控制器,对控制对象的特点及功能进行充分考量,使参数拥有自整定功能,同时将良好的自学效果赋予温度控制器。在使用中,可将控制参数根据实际情况进行调整,以满足不同工况下的温控要求。

(6) 通过集成计算机技术、自校正控制等不同技术,将运行过程中温度控制系统的控制进度予以提高,并且提高了抗干扰性能,扩大了应用范围。

以上内容综合介绍了现阶段温度控制器的研究状态。同时,针对反应器温度控制研究,也提出了几个不同观点:(1) 双模控制。其实际功能取决于控制方式:BANG-BANG+PID。应在控制过程运行之前,将反应温度提前设定好。通过反应釜的加热和冷却工作机理,保证了整个反应釜温度变化的均匀性;(2) 采用科学的估算方法分析反应热,在PID的作用下实现对反应釜温度的控制;采用科学的GMC温度控制方法和模糊控制方法。

### 1.2 发展前景

随着化工过程和化工设备技术的不断发展,自动化技术也得到了相应的快速发展。随着社会的发展,工厂对生产提出了更高的要求,对生产的稳定性也提出了更高的要求。随着现代技术的发展,在温度控制方面和自动化技术水平方面,也提出了更严格的要求。此外,市场竞争程度越来越激烈,就要求工厂必须努力提高自动化的技术水平。同时,信息技术的到来,推动了化工自动化技术向新方向发展,使其更加多样化。反应釜温度控制的有效性必将成为化工自动化未来发展中重要的技术指标,对不同控制方法在实际生产中产生的效果,也要进行科学地评价。

化工自动化未来的发展重点将是:

(1) 通过现场总线控制技术的支持,以及计算机技术、人工智能技术的辅助,保证反应釜温度控制工作取得良好的控制效果。

(2) 实际应用中,反应釜的参数是不断变化的,在未来化工自动化发展中,要保证反应釜温控系统的稳定,使它与系统快性之间能够协调发展。

(3) 深入分析反应釜在化工自动化的发展中温度变化特点,有必要考虑采用PID控制、预测控制、采用模糊控制等方法提高温度控制系统的使用功能,优化反应装置的工作性能<sup>[1]</sup>。

## 2 反应器结构及工艺特点

在化学工业中,最常用的反应容器就是反应釜,而它的核心技术就是温度控制。反应釜主要从两个方面实现温度控制,一个方面是热水的进,另一个方面是冷水的进,通过阀门实现对这两个方面的控制。不同的反应物通过内置在容器中的搅拌器混合,使它们得到均匀的加热。反应釜内,当需要将温度进行升高时,将热水阀打开,通过换热介质升高反应釜内温度。当温度达到要求温度时,关闭热水阀。一旦温度过高,就将冷水阀打开,降低反应釜内温度,当温度达到需要的温度时,将冷水阀关闭,以此来保持反应釜内温度的恒定。

## 3 反应釜温度控制系统设计

### 3.1 设计要求

(1)能快速方便地设置反应釜在过时需要和对反应温度进行控制时,系统中的反应釜温度能自动调节到设定温度,并能保持温度稳定,直至另一个设定,这是反应釜温度自动控制系统。

(2)温控系统的设备要使用常用的设备,这样一旦损坏,就可以特别容易地在市场上购买更换设备。

(3)保证整个仪器可靠性高,且故障率低。

### 3.2 温度控制系统组成

大多数的反应釜本质上是一个焊接筒体,由内外两块钢板组成,除了一些加强之间的联系外,甚至最小的热传递介质的设备也没有。虽然这种化学换热介质对反应釜低速热效率产生不了大影响,但化学工业换热介质对高速反应器的热效率影响很大。由于速度达到一定程度后,传热介质很容易在反应釜的进出口造成短路,传热介质停留在反应釜或其他地方,使其难以排出,会储存较长时间,导致反应釜内外夹套难以实现均匀加热,使反应釜内热效率降低,进一步,反应釜内温度也会下降,造成化工生产效率下降<sup>[2]</sup>。

### 3.3 反应釜温度控制系统报警和及停装置

反应釜内的温度在化工生产过程中的控制不容易,在化工生产中,如果在反应釜内温度过高,反应釜内会产生压力,随着压力的增加,则极易发生爆炸。因此,当反应釜因温度过高而压力过大时,有必要及时发出报警信号,让工作人员及时进行处理,以免发生更大的事故,避免产生本可避免的伤害和损失。因此,有必要将报警装置和紧急停车装置设计进温度控制系统中。为了保证其安全性和稳定性,应将自动控制和手动手柄控制结合使用。其工作流程如下:反应釜温度上升,反应釜内的压力逐渐变得更大,压力测试系统与传输连接在一起,当传输数据大于报警设置数据,反应釜内的压力报警系统将报警信号发送到员工,而自动停止装置同时启动,消除危险,再停后,必须采取相应的措施。首先,要及时关闭进料阀,避免反应物继续往反应器进。将蛇形冷却管打开,增加冷水量,确保冷却管中有大量冷水进入,将反应釜内的温度快速降低。之后打开排

气阀,将反应釜内的反应物和产物及时排空。这些系统在反应过程中独立存在,自动和手动控制同时存在每个系统中。这些程序也可以手动完成,如果必要时,警报设备已被解报。

## 4 反应器结构分析及实际应用过程

反应釜热交换的原理是,利用热水、蒸汽或导热油等,通过反应釜的热交换装置与物料进行热交换,将釜内物料温度予以提高。一般是根据温度的范围来测量釜内的温度,在反应釜内导热介质的管道上选用热阻或热电偶与调节阀形成控制回路,从而调控温度。

传统的反应釜温度控制,只有简单的PID单回路调节,组成部分主要为:被控对象(反应釜)、检测和传输装置(热电偶或热阻)、控制装置(DCS)和执行调节机构(调节阀)。

如果导热介质为热水,如果反应堆的温度没有达到设定好的数值,热水入口调节阀开大,这样热水和材料可以充分交换热量,直到温度达到设定值,热水入口调节阀自动关闭,物料温度能稳定在设定值,整个反应釜温度即能实现自动控制。

但是对于一些比较复杂的反应过程,如:首先需要加热反应釜才能启动反应,反应开始后释放大量的热量。为了使反应顺利进行,需要对反应釜进行冷却。在这种情况下,要想启动反应器、实现自动化生产,就有必要采用分区控制系统。

在一个简单的控制系统中,一个调节器的输出只驱动一个调节器。在分流控制系统中,一个调节器的输出驱动两个或多个调节器,每个调节器仅在其输出的一定信号范围内工作。

当反应釜内的温度没有达到设定温度值时,调节器将引导蒸汽进气阀打开并加热反应釜。当反应开始时,调节阀逐渐关闭蒸汽进气阀,慢慢打开冷却水进气阀,随着反应热逐渐释放,将反应热排出。这样可以使反应釜的温度从反应开始到反应稳定为止基本保持不变,从而达到自动控制的目的<sup>[3]</sup>。

## 5 结语

增强反应釜温度控制效果,能够有助于优化设备性能,将整体生产效率逐步提高。为了实现科学控制反应堆的温度,必须注意合理使用的模糊控制方法和预测控制方法在化工自动化的未来发展,确保反应堆的先进、有效的温度控制。同时,要根据形势的变化,提高对化工自动化发展的认识水平,从而为我国经济社会发展提供不竭的动力。

## 参考文献:

- [1] 胡亚南. 间歇反应釜温度控制算法的研究及实现 [D]. 西安: 陕西科技大学, 2016.
- [2] 杨辉. 反应釜温度控制研究现状与化工自动化发展 [J]. 化工设计通讯, 2017(08):140-141.
- [3] 曾海鹏. 基于猫群优化的间歇式反应釜自调整模糊控制方法研究 [D]. 杭州: 浙江理工大学, 2016.

# 大数据时代下云存储信息安全的防护技术

秦 璐

(江西医学高等专科学校, 江西 上饶 334000)

**摘 要** 数据以爆炸式的方式增长, 传统的数据存储方式已经很难在管理方面发挥稳定作用, 各类企业开始寻找更加有效的数据管理维护方法。而云存储作为近年来发展迅速的一项技术, 特别适用于大量数据的维护和管理, 从而解决本地存储空间不足的缺陷。用户也可以使用存储资源来存放有关的数据信息, 信息分布在不同的服务器主机之上, 在安全防护方面作用突出。

**关键词** 大数据 云存储 信息安全防护

**中图分类号:** G20

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1007-0745(2021)05-0009-02

按照 IDC 的预测数据, 全球数据量将从 2016 年的 16ZB 增长至 2025 年的 160ZB 以上, 年复合增长率大约为 30%, 这说明大数据时代下, 人类正处于一个前所未有的信息爆炸时代, 互联网业务所产生的庞大数据量呈现出几何增长的态势, 不断挑战着原有的传统存储方法, 以大量数据存储为基础服务的云存储价值将在信息时代更加显著地得到社会认同。

## 1 云存储的有关内容

### 1.1 云存储的基本特征

云存储本身是云计算技术的代表, 应用也是一种新型的线上存储方案, 通过分布式文件系统和网络技术将散落在网络中的不同类型存储设备进行协同集合工作, 对外提供信息存储和业务访问的基本功能需求。通过云存储能够让存储设备和应用服务各自发挥职能, 按照用户的喜好借助传输设备将信息提前存储在云端, 并且还可以随时进行访问和下载, 有效地突破了数据管理的时间和空间限制。与此同时, 云存储的模型结构划分为访问层、应用层、基础管理层和存储层等四个部分, 访问层是云服务商直接授权用户登录系统的公用接口, 应用层则是实现云基础服务的功能接口, 基础层承担了存储协同工作和数据访问的基本要求, 而存储层则负责将不同类型的存储器进行连接和融合保障数据的集中管理。和传统的数据存储方法相比, 云存储技术在使用模式上更加高效率、便捷化, 不受到物理条件的限制, 可以直接在云服务器上采取集中性管理对数据进行备份, 以应对数据损坏或数据窃取等安全问题, 所以实现了智能化管控并大幅减少了人工机械化操作比例。

### 1.2 云存储的划分

一般情况下, 我们按照云存储的部署方式进行类别划分, 可以划分为私有云、公有云和混合云等几个部分, 其中私有云指的是用户内部访问管理和私有网络空间当中的存储服务与基础结构这些信息不与其他用户进行共享, 极大地强化了对于信息的安全管控, 而且私密性变得更加突

出。而公有云则指的是用户通过互联网的方式获取存储服务, 在云服务商区域获取他们想要的资源。混合原则将两者的功能和特性进行了综合管控, 不但实现了信息和数据的来回管理, 同时还获得了良好的信息部署功能<sup>[1]</sup>。

## 2 大数据时代下云存储信息安全防护技术——以同态加密算法为例

同态加密算法本身是基于数学困难问题计算理论的密码, 学技术能够体现出密文和明文之间的对应关系, 让云存储系统当中可以完成对信息的检索与统计操作, 不需要进行解密就能直接对敏感数据进行调节。而同态加密技术的核心要求在于将系统当中用户上传的数据使用全同态加密算法进行加密, 然后密文可以被执行各项系统操作。

### 2.1 安全防护应用

由于加密技术是安全方案当中的首选技术, 其已经被广泛应用于金融市场和信息管理等领域当中, 这些领域一般拥有多个信息参与者, 参与者可能是可信方, 也可能是没有经过认证的不可信方, 而全同态加密技术正是在不可信方当中进行应用。

为了能够妥善保护好用户的隐私数据, 通常情况下用户会自行加密数据信息, 然后将这些加密后的信息上传至云存储当中, 如果要进行数据检索分析和处理时, 那么传统的加密方案可能无法适应此类要求, 在这种情况下就可以采用全同态加密算法完成数据检索。随着越来越多的企业开始使用云计算技术, 企业在云端存储的加密数据信息同样也会呈现出增长的趋势, 所以现阶段所使用的数据检索算法应完成检索信息的客观要求, 同时确保信息质量。实际上数据检索也有许多种不同的方法, 在云计算中加密信息的处理和加密信息的检索方法比较接近, 需要对待操作的关键数据进行加密并标记让其和普通的加密数据做好区分之后再上传至云端, 要严格根据用户的实际需求对密文数据展开处理, 最后将这部分数据重新传回给用户, 从而完成数据循环过程。现代用户都不希望泄露自己的私人

信息,因此使用该类加密算法对数据进行加密之后,就可以将加密的内容上传至服务器端,在不泄露身份信息的前提下完成数据交换<sup>[2]</sup>。

## 2.2 物联网加密

物联网中同样存储着海量的信息。物联网发展本身要解决数据存储和数据信息等方面的问题。保存在物联网中的用户机密隐私数据不断增多的背景之下,无论是企业的商务资料还是用户的隐私信息等都有着泄露的风险,且某些非安全的应用程序端口和黑客的恶意攻击,也会导致数据加密出现系统化问题,让用户无法获取相应的保障服务。在此背景之下全同态加密技术可以解决数据操作和隐私保护的相关矛盾,用户可以直接将已经加密过的数据信息传递给服务商,服务商不需要对数据进行解密就可以直接进行操作,将结果返还给用户之后,从而完成数据循环过程,所获取的结果等同于对明文数据执行的操作。这样一来,用户在使用互联网时既能保护自己的隐私信息,又可以让服务器端处理加密过的数据,在一定程度上还可以增加互联网的用户群体数量。

## 2.3 加密云存储方案设计

一个完整的加密云存储方案,包括服务器端、云端和管理系统三个组成部分。用户在使用电脑或手机等设备进入系统后,就会产生相应的信息,客户端持续负责和云端之间的信息交互过程,当客户端完成对数据存储和数据加密之后,就能进一步实现对秘文数据的上传和下载。而云端则负责数据的基本存储工作,将用户的相关信息存储在资源池当中。对于用户而言,他们并不需要考虑数据究竟存储在哪个具体的地方,因为云存储系统会直接帮用户选择最佳的存储位置。管理系统则负责云端数据的综合管理完成数据检索等全同态操作步骤。

具体来看,用户会在客户端先将数据存入临时区域,再使用全同态加密模块,对数据加密后,将加密后的数据上传至云端,管理系统将云端所获取的数据按照相应的规则存储到云系统当中。如果用户需要使用这些数据,那么会向管理系统提出合理请求,管理系统接收到请求之后,从系统当中提取出数据下载至用户端内,然后在完成解密过程之后,最终将数据传递给用户。值得一提的是,如果用户需要进行数据检索或其他操作时,管理系统可以直接对云端数据进行操作而不影响数据的本身完整性,不仅节约了操作时间,同时也避免了信息泄露的可能性。前文提到加密云存储系统包括服务器端、云端和管理系统三个组成部分,每个部分有着对应的设计方法和职责<sup>[3]</sup>。

服务器端即客户端方面,用户使用客户端能够完成数据的上传和下载,并且这一系统也是用户使用频率最高的系统,对于他们而言客户端的功能设计至关重要。如果能够在任何时间和任何区域进行系统访问,那么数据管理过程会更加简便。客户端系统当中,用户注册登录有关信息

之后,会将上传的文件存入临时存储区域,使用用户独有的加密密钥进行全同态加密,最终在加密过后上传至云端。如果要下载这些文件,那么用户会向云存储管理系统发出数据下载请求,客户端使用保存在本地的解密密钥进行解密,并将解密后的数据存入计算机系统当中,并且文件进入云端之前会自动调用解密模块或加密模块。

云端则是整个加密存储系统的核心组成部分,包括存储硬件设备和虚拟软件两个部分,其中存储硬件设备会借用大量的存储硬件来支持数据存储要求,而虚拟软件则可以将硬件设备虚拟为逻辑存储单元,提供给用户虚拟化的资源<sup>[4]</sup>。

管理系统则用于进行客户端和云端之间的交互,并且维护用户的账号信息和云端资源管理等,按照资源存储信息的特性,方便定位数据位置,并将信息传递给用户。

在未来的研究工作当中,应该基于安全技术体系的要求做好更新和管理,着重从防护技术和审计监督技术角度进行系统构建,加强对外部风险的抵御能力,严格防止用户信息被窃取等类似问题的产生。这样一来也能让不同的用户对云存储平台更加信任。

## 3 结语

云计算技术在现代社会的各个领域当中扮演了重要的角色,而云存储必然成为今后数据存储的优先选择方案,基于网络安全层面展开研究工作具有明确的现实意义。对于云存储数据管理而言,数据的完整性、可用性与机密性、数据共享和数据迁移问题是重点环节。本次研究所分析的全同态加密算法是当前信息安全防护技术的一项案例,诸如此类的信息安全防护措施,可以为今后的用户隐私保护和信息安全管理提供关键的技术支持,也需要相关工作者做好技术保障。

## 参考文献:

- [1] 高洁. 大数据时代下云存储信息安全的防护——评《云存储安全——大数据分析计算的基石》[J]. 中国安全生产科学技术, 2019,15(10):191.
- [2] 张俊玲. 大数据时代计算机网络信息安全与防护措施研究[J]. 信息技术与信息化, 2019,229(04):135-137.
- [3] 张丽. 基于大数据时代下的计算机网络信息安全与防护对策分析[J]. 数字通信世界, 2020,185(05):42-43.
- [4] 席亚军. 大数据时代下云技术在图书馆数据存储中的应用[J]. 农业图书情报学刊, 2015,27(11):5-8.

# 供配电系统中电气自动化技术的应用

黄瑶

(国网湖南省电力有限公司湘西供电分公司, 湖南 湘西 416000)

**摘要** 随着现代化社会的发展, 各行业对电的需求逐渐增加, 这虽然促进了电力产业的发展, 但是也增加了电力输送的难度, 为供配电的安全稳定带来挑战。对于电力领域存在的问题, 需要得到有效及时的解决, 否则会影响社会经济的发展 and 进步。而电气自动化技术的引进应用, 就为供配电系统的发展带来重大突破, 也成为电气研究探讨的重要内容。

**关键词** 供配电自动化 供配电管理 配电设计

中图分类号: TM726; F407.6; TM736

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)05-0011-02

供配电自动化技术主要依赖于信息技术、自动化控制技术, 它是各种技术所形成的系统地控制技术的产物, 供配电自动化技术也借助了有关的人力管理、设备功能等内容, 从而更好的实现了其技术自身的高效性, 保障供配电网运行起来更加规范和高效。在保证供配电网自身运行效率的同时, 也能够大大的提高整体供配电网的安全和可靠。

## 1 电力供配电自动化在供配电管理应用中存在的弊端

### 1.1 应加强配电自动化的实用性

改革开放后, 我国的电力发展取得了进步, 但仍有许多电力技术相对落后或缺乏经验。例如, 国内配电自动化的普及率不足 10%, 而发达国家的普及率已超过 65%。我国配电自动化的实际速度也很低, 其中大多数是由于技能不成熟, 无法掌握实际的应用和管理以及缺乏维护技能所致。如今, 许多配电自动化设备没有发挥作用或变得闲置, 这不仅浪费国民经济资源, 而且妨碍配电自动化发展。

### 1.2 总体发展状况不理想, 困难较大

目前我国的计算机技术和科学技术已经达到了很高的水平, 但是经济发展水平尚未达到发达国家水平。配电自动化不仅需要科学技术, 而且还需要全国所有电力系统提供大量资金, 进行设备改进和专业培训。但目前为止, 要实现全面发展还需要很长时间。

### 1.3 发展水平不平衡

当前我国相比其他国家来说, 电力工业起步比较晚, 相应的配套电力设施配备还不完善, 进而导致整体发电水平就不平衡, 并且由于我国幅员辽阔, 不同地区的电力发展水平也有很大差距。目前国家电力部门已经认识到这种不平衡, 开始投入大量的资金, 培养高质量的电力人才, 增加电力工程建设, 尽可能地缩小这种电力发展差距, 实现各地区电力应用的平衡。

### 1.4 配电自动化缺乏实用性

由于国内电力现代化的发展起步较晚, 导致技术相对

落后。配电自动化普及率在我国还不到 10%, 而且缺乏实用性, 资源分配非常不合理。例如, 许多配电自动化设备处于闲置状态, 从而导致配电资源浪费。

## 2 电力供配电自动化与供配电管理的措施

### 2.1 对电力进行合理的调度

供配电调度通常会经历用电高峰和用电低谷期, 在不同时期内要采用不同的措施。供配电自动化技术可以有效地结合供配电网用电高峰期的情况, 合理的对电力进行调度, 缓解电网供电的压力。供配电高峰期时, 更加侧重对其供电的保障, 在面临巨大的压力的同时, 也能够保障供配电网可以正常的运行。在用电低谷的时候更加侧重降低能源的消耗, 供配电自动化技术可以通过对系统的调节来实现对供电损耗的控制, 减少资源的浪费。利用供配电自动化技术进行合理的调度, 可以帮助人们对整个供配电网的状态产生更加深刻的认识, 并对有关的运行参数进行相应的分析和采集, 从而对整个电网电源的分布位置有更加直观的了解。电网如果处在低谷的情况下, 供配电自动化技术可以结合相应的数据进行分析工作, 从而获得供配电网运行时所产生的电力损耗值, 借助信息技术来分析出对供配电网电力进行供应的最佳方案, 从而来降低电能消耗<sup>[1]</sup>。

### 2.2 对数据进行采集

供配电网中涉及到了很多的设备和环节, 如果其中任何一个设备出现故障的话, 都会影响供配电网的安全运行。所以有关人员需要对供配电网中运行设备的实际情况有着更加深刻的认识, 对其进行动态性的检测, 通过对现象数据分析获得设备运行的参数, 来判断整个供配电网的运行状况。利用供配电自动化技术进行数据采集并进行数据的汇总和分析, 从而更好的完成对各设备运行状态的收集和监测工作, 通过数据的反馈, 联系相应的电网调度部门来实现对整个供配电网状态的监督。供配电网电力自动系统不仅能够对数据进行采集工作, 同时还能够借助相应的信息技术实现数据的分析和共享工作, 大大地提高了工作效率。

### 2.3 电子配电站和配电终端设计

电子配电站的任务主要是协助主配电站完成其工作,其中部分工作是将监控终端收集的数据信息传输到主配电系统。主站系统向电子配电站发送一些命令,然后实现配电系统中线路开关的远程控制。为了使电网的维护人员易于调试和监视电力系统,在设计电子配电站时特别设计了人机界面功能,以方便维护人员的操作。在整个电网配电系统中,主配电系统和电子配电站系统在设计逻辑上基本彼此独立。这样可以有效减少电网配电系统的响应时间,改善电网的配电系统。为了进一步降低成本及施工难度,通常使用电子配电站来远程控制整个配电系统并解决问题<sup>[2]</sup>。

### 2.4 提高供配电自动化系统技术人员的综合水平

电力供配电自动化系统在运行的过程中,容易受到空气、电磁波等外部因素的影响,导致实际的供配电效率低下和电能的消耗量较大。为了提升电力供配电自动化系统管理效果,应加强配网自动化专业队伍建设,常态化开展终端调试运维人员业务培训,从台账准确率、终端在线率、故障处理及时率等维度,定期开展应用成效评估,强化日常运维的监督考核,提高设备主人的责任意识。

### 2.5 统筹推进配网自动化项目建设

将配网自动化建设纳入“十四五”规划中,以“提升监测水平,降低故障频次,缩小故障范围,提高响应效率”为目标,在做好城市配网自动化建设的基础上,针对农村负荷发展趋势、故障停电频次和影响范围等因素,结合配电网目标网架完善,充分考虑线路分段、线路联络、线路关口计量和用户故障出门等问题,逐步开展农配网自动化建设储备,同步开展配套通信及一、二次设备建设改造,试点应用并逐步推广无线公网的遥控应用、配电台区融合终端建设等新技术,切实提高配网自动化应用水平,大力提升配电网运行可靠率。

### 2.6 供配电系统对电气自动化的需求

结合供配电自动化控制系统的发展和存在的问题,可以确定的是供配电系统对于电气自动化技术有着迫切的需求,可以通过引进电气自动化技术,进一步地实现自动化发展。从电气自动化应用特点来分析,电气自动化技术在供配电系统中应用的目的主要是发挥对供配电系统的保护和监控作用。利用先进的技术,能够对供配电系统进行智能化的监控,如果发现故障,可以自行分析故障并且修复故障,如果发现安全隐患,可以自动报警,提示工作人员处理。从电气自动化的功能上分析,电气自动化具有控制功能、保护功能和检测功能。例如,利用控制功能可以对供配电系统实现远程自动化控制,保证了工作人员的安全,也降低了专业要求,提高了工作效率。对于保护功能来说,电气自动化技术的应用,可以实现继电保护自动化管理,有效地提升配电系统的稳定性和安全性。实现自动化操作之后,一旦发现故障,可以及时地采取措施,提高供配电

系统的稳定性。对于检测功能来说,利用电气自动化技术的监测功能化对供配电系统实现对电力质量、远程测量、设备的运行状态和电网参数等监控。就电力质量而言,利用电气自动化技术判断电力系统线路在供电和配电环节是否存在干扰或者损坏问题,如果存在问题,就会发出警报<sup>[3]</sup>。

### 2.7 电气自动化技术在供配电系统的电缆监控中的应用

电气自动化技术在供配电系统的电缆监控中的应用,有利于合理开展电缆规划,不仅可以加大监控力度,还能提高经济效益。电缆线的正常运行直接关系到供配电的安全稳定,在供配电系统中,设计电缆线时,需要通过一定的监控设备对电缆线的运行进行监督,保证电缆线的稳定。而电气自动化的引入,就可以选择出最佳电气监控设备,提高抗干扰能力,更好地发挥出监控的作用,实现对供配电系统中电缆与电缆的监控,可以及时地发现问题和故障,采取措施,降低损失。

### 2.8 电气自动化在供配电系统的变电站中的应用

变电站是一种常见设备,变电站最为关键的就是电气设备的选择。而且电气设备直接关系着电气自动化技术在变电站中的应用和功能实现,所以在选择电气设备时,不仅要考虑供配电系统的实际情况,还需要详细地分析各种电气设备的型号、参数、标准等,只有进行多方对比,才能选择最合适的设备。电气设备是电气自动化实现的关键,相关人员也需要加以注意。

## 3 结语

我国的自动化配电技术起步较晚,仍然存在很多问题。为了解决这些问题,相关公司应该积极提高管理人员水平,建立电力安全管理体系。构建质量可靠、安全、优质的电力供应系统。配电自动化的开发是配电系统开发的重中之重,配电自动化可以促进电力供应商的快速发展,提高公司的整体竞争力和市场份额,并节省公司的时间和人力。通过发展更有效的管理和运作模式,以促进社会发展和生产力发展,为国家电力工业的发展做出贡献。

### 参考文献:

- [1] 严永锋,吴烜,洪雯.浅探供配电自动化建设与运行管理问题及解决策略[J].武汉电力职业技术学院学报,2020,18(01):46-48,52.
- [2] 胡冉,吴夕发.供配电网资产全生命周期技术标准管理策略及应用研究[J].中国设备工程,2019(22):232-233.
- [3] 孙博文,赵宏霖.供配电网生产管理中供配电自动化技术存在的问题及解决对策[J].黑龙江科学,2019,10(18):112-113.

# 基于雾计算架构的电网调度自动化系统

田太晋

(国家电网湘西供电公司电力调度控制中心, 湖南 湘西 416000)

**摘要** 随着智能电网的建设,特别是高级测量体系的不断普及,运行产生的数据信息不断增加,电力调度部门收集到的数据量呈爆炸式增长,调度自动化系统作为智能电网的神经中枢,正面临严峻挑战。为满足对全网监控、负荷预测、经济调度等功能的需求,解决各地调度系统异构及资源不均衡不匹配等问题,利用云计算和虚拟化技术,本文提出了一种基于云计算的调度自动化系统。这是一种基于雾计算架构的新型调度自动化系统,将部分数据处理和计算移到边缘网络,减小了数据传输的压力,弥补了传统调度自动化系统的不足,规避了长距离信号延时、网络阻塞的风险,实现了调度自动化系统监控功能的提升。

**关键词** 雾计算 调度自动化系统 云计算 低延时

中图分类号:V242.3; TP2

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2021)05-0013-02

## 1 雾计算

思科公司(Cisco)的F.Bonomi等人在2012年提出了雾计算(Fog Computing)的概念。雾计算是一种介于云计算和物联网设备之间的分布式计算模式,基本思想是将计算设备更靠近数据源。雾计算可同时扩展到核心网络和边缘网络,即边缘网络和核心网络(如核心路由器、区域服务器、广域网交换机等)的成分均可纳入雾计算的架构中。因此,对于实时物联网应用,服务延时可实现最小化<sup>[1]</sup>。

目前,关于雾计算的研究,主要集中在以下几方面:

(1)雾计算架构设计。最早提出雾计算,定义雾计算的特征及其架构,设计了一种基于雾计算架构的网关,同时也设计了一种基于无线传感器网络编码的雾计算通信协议。并提出一种面向未来网络应用的移动雾模型。

(2)雾计算服务质量。利用雾计算分层的结构减少了用户向云服务器发送请求的次数,解决了数据处理过程中的拥塞问题。设计了一种高效的任务调度和资源管理策略,平衡客户端设备和计算服务器上的工作负载,提高了雾计算资源的利用率。提出基于微分博弈的雾计算入侵检测模型、恶意程序传播防御模型及一种基于超图结构的雾计算密钥管理方案,以抵御雾计算环境下的恶意入侵和破坏<sup>[2]</sup>。

(3)雾计算应用领域。雾计算目前已逐渐应用到物联网领域,如车载网、无线接入网、5G网络、风电场信息采集、电网安全风险评估。然而,鲜有学者提出将雾计算架构应用到调度自动化系统中,而调度自动化系统的计算应用具有数据采集分布式、计算需求多样化、计算时间多尺度等特点,因此本文将提出一种纳入雾计算架构的新型调度自动化系统。

## 2 基于雾计算的调度自动化系统架构

### 2.1 传统调度自动化系统架构

传统调度自动化系统架构如图1所示。在传统调度自动化系统架构中,通常采用固定拓扑结构,并部署备用

SCADA服务器和备用历史服务器,实现对主功能及历史纪录的冗余保障。传统架构模式存在设备耦合度高、维护难度大、容灾性差等特点。

### 2.2 基于雾计算的调度自动化系统架构

为解决传统调度自动化系统架构存在的一系列问题,本文考虑将雾计算架构纳入基于云计算的调度自动化系统,依然采用分层结构,进一步改善调度自动化系统的可靠性能。

雾计算架构部分包括数据接收网络、边缘计算单元及区域计算层:

(1)数据接收网络。数据接收网络中,应用智能网关技术,从分布式部署在现场的各类设备(包括各类传感器、微型PMU等),通过WiFi、4G、GPRS等网络及相关协议,把状态信息或动作信息送到上一层边缘计算单元。

(2)边缘计算单元。边缘计算单元包括各种存储资源、软件资源、计算资源和网络资源,属于高度虚拟化的微型数据中心(Micro Data Centre, MDC)。该层根据现场应用的需要,应用各种雾计算算法,实时分析处理从数据接收网络送来的数据流(例如:电力一次电气设备的故障诊断数据、移动巡检设备采集的数据等),对云计算中心所需的数据进行预处理(包括坏数据处理、特征提取、压缩等),更好地实现对不同延时层次的电网大数据分析,减少边缘网络数据上行带宽的压力和云计算处理数据的压力。在数据安全方面,可考虑采用基于微分博弈的入侵检测算法模型和恶意程序传播防御模型等来抵御雾计算系统外部或内部的安全威胁,提高系统安全可靠性<sup>[3]</sup>。

### 3 基于雾计算的调度自动化系统的应用

基于雾计算的调度自动化系统主要应用于以下几方面:

(1)数据采集方面。雾计算设备首先对数据进行收集并处理坏数据,通过一系列雾计算算法对数据进行处理、压缩、打包,而后发送到分布式或集中式应用设备中。例如:相量数据采集装置(Phasor Data Concentrator, PDC)将采集



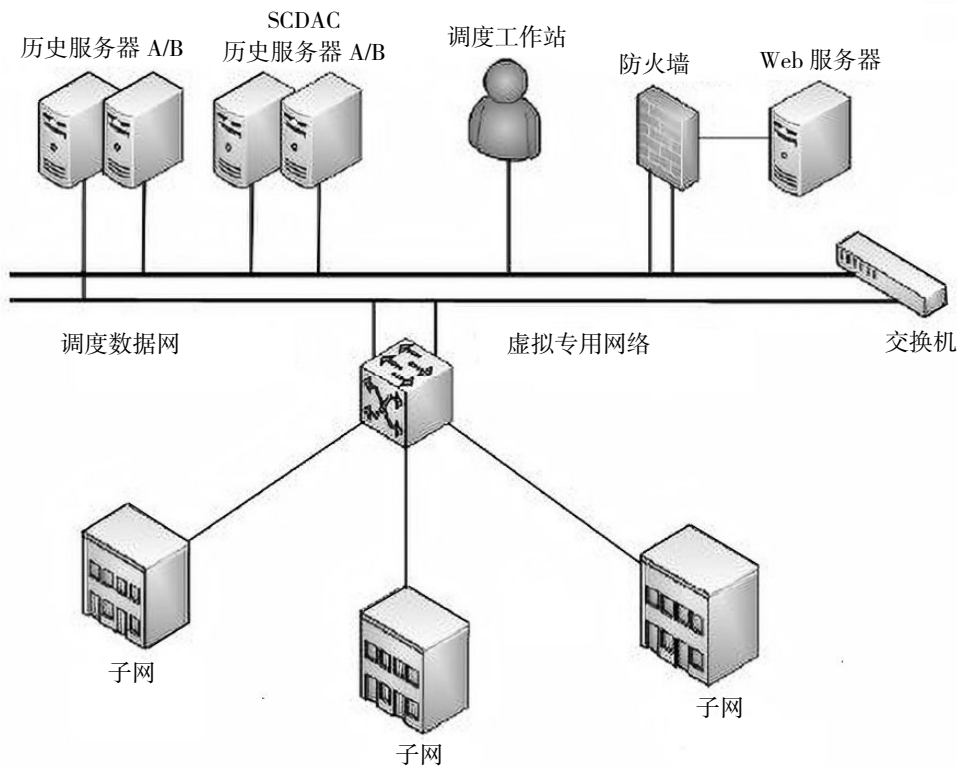


图 1 传统调度自动化系统架

到的多路电压电流模拟量及 GPS 时钟信号，进行预处理，生成同步测量信号再输出。此外，变压器等设备的监控数据、视频监控数据、移动巡检设备采集的数据等均可进行预处理后再送到主监控平台上。将这类型的数据处理工作移到边缘网络，可有效减小数据上行负载及监控中心的信息负载<sup>[4]</sup>。

(2) 电网态势感知和电压稳定方面。集中式的状态估计存在不收敛或鲁棒性不强的问题，从而导致对复杂电力系统态势感知能力比较薄弱，分布式的状态估计可利用雾计算设备和算法，得到电力系统部分区域的态势感知。当电网出现电压稳定性问题时，若不加以控制就有可能逐渐扩散到整个网络。雾计算设备可利用量测数据对部分区域系统的电压稳定性进行粗略估计，整合分布式状态估计，快速地评估部分区域系统的电压稳定性，从而进一步采取策略，维持电网电压稳定。

(3) 安全预警和电网自恢复方面。预警系统信息采集设备通常在生产一线，如变电站设备，线路等，采集的信息包括视频信息，线路的电压、电流、功率等。当电网状态变差时，预警系统需及时响应，并把预警信号送到控制中心，若系统发生故障应有足够快的时间实现自恢复，防止引起系统失稳甚至出现连锁停电事故。将预警过程和自愈控制过程移到边缘网络，利用雾计算设备去计算预警和控制策略，可减少控制中心的信息负载，同时能使电网对预警信号有更快的响应。目前，雾计算在该方面的应用有继电保护装置等<sup>[5]</sup>。

雾计算在调度自动化系统中的应用绝不仅限于以上方

面。较于云计算，雾计算在低延时数据传输能力和对边缘网络信号及时响应能力上有较大的优势，因此雾计算在调度自动化系统中较大的应用前景。

#### 4 结语

本文将雾计算架构纳入调度自动化系统中，该架构依然采用分层分布式结构，将部分计算的位置移到边缘网络，增强了调度自动化系统的数据采集和处理的功能，提升了快速实现边缘计算和及时响应电网状态变化的能力，弥补了传统调度自动化系统在数据处理和数据传输方面的不足。将雾计算架构纳入调度自动化系统仍然面临一些挑战，如雾计算设备和云计算设备、其他雾计算设备、传感器、用户之间的接口设计，网络通信及网络安全等问题，亟待进一步研究。

#### 参考文献：

- [1] 王志文. 电网调度自动化常见故障和改进策略分析 [J]. 电子世界, 2020(17):39-40.
- [2] 李培培, 高晓宁. 计算机技术在电力企业自动化控制中的应用 [J]. 信息与电脑(理论版), 2018(24):22-24.
- [3] 古婷. 电网调度自动化系统分析 [J]. 建材与装饰, 2018(51):220-221.
- [4] 任爱辉. SVG 技术在电网调度自动化系统中的应用 [J]. 建材与装饰, 2018(50):202-203.
- [5] 王宇鹏. 电网调度自动化监控报警系统分析 [J]. 低碳世界, 2018(12):35-36.



# 油田智能化站库建设技术研究

何立兰

(山东海盛海洋工程集团有限公司, 山东 东营 257237)

**摘要** 在油田生产和管理过程中, 油田站段测控系统的优化设计起着非常重要的作用, 尤其在工业控制中集成了计算机和通信技术后, 油田信息化的发展明显变快, 而测控模式也逐渐向自动化、智能化、远程化过渡。本文的任务是在充分满足原油密相输送过程工艺参数要求的基础上, 对我国油田站段测控系统遗留的缺陷及今后优化设计的相关建议进行深入探讨, 以期今后的详细监督、管理和生产决策提供更有力的支持。

**关键词** 测控系统 油站 优化设计

中图分类号: TE345

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)05-0015-02

近年来, 我国的测控技术发展迅速, 测控系统已经开始在不同类型的油田站段、库段顺利地测量生产数据、检测参数和进行生产过程控制等工作, 对油田生产的科学性具有关键的指导作用, 即测控系统的实际运行对油田生产的安全性起到了决定性作用, 同时也能避免不必要的成本和资源浪费。特别是近年来, 随着智能仪表与计算机技术的集成, 以及诸多先进的测控技术, 油田生产的自动化不断突破, 成果颇丰。这将有助于今后更好地处理油田生产事务, 提供必要的技术支持。但这种制度还存在弊端, 相关技术人员要以丰富的实践经验为基础, 进行不断的优化升级。

## 1 我国油田站段测控系统存在的问题

油田站采用高端测控系统后, 现场生产管理变得更加方便, 现有生产成本也得到了更加合理地降低。但是, 由于油田站场、仓库使用的测控仪表标准不统一, 现场作业人员难以跟上测控系统技术和产品创新的步伐, 难以提供有针对性的维护方案, 使油田站场监控系统局部或完全停机, 测控系统不仅直接制约油田生产管理的有效性, 同时也影响了现场操作和控制人员的工作进度。对于油田实际生产环节中测控系统的重要性和可靠性, 相关人员产生了更深刻的质疑, 在上述不利因素广泛交织后, 测控系统在油田生产开发过程中面临了许多不利的困难和挑战<sup>[1]</sup>。在这种背景下, 有关人员有必要调查相关油田测控系统的设计状况, 并结合丰富的实践经验, 制定和实行协调改进方案。

## 2 对我国油田站库系统未来优化设计的几点建议

为了有效地纠正上述不利情况, 必须不断优化油田站段的测控系统。其核心原则是将改造成本和运行消耗降到最低, 依据各种高端技术, 进行优化调整, 提高系统运行效益至更高的水平, 优化设计的建议详情如下。

### 2.1 站段控制室测控系统设计模式的科学创新

测控技术在近年来不断发展, 仪表测控产品的可靠性大大提高, 油田自动化系统中, 控制室进过改造之后, 大

部分传统的显示仪表将被计算机监控系统所取代。目前国内大多数油田采用的测控技术可分为工业计算机板、可编程序控制器、单点模块、小管理系统等。通过不断实验, 我们发现上述制度的运作有以下优点和缺点。

第一, IC板系统具有较早的应用时间和较低的价格, 但抗干扰能力不够理想, 容易出现故障集中定位的情况, 会导致系统的可扩展性降低; 第二, 单点模块系统将侧重于PLC类、可编程序控制器; 第三, DCS即传统的小型管理系统, 结合了计算机终端、CRT、通信技术、控制技术, 具有控制性能好、系统运行效率高、软件编程容易上手等优点。过于强大的系统功能, 造成成本过于昂贵, 因此有可能实现复杂的控制规律, 包括前馈控制、自适应控制、最优控制和非线性控制控制; 最后, 可编程控制器(PLC), 或称可编程序控制器, 本质是一种集中控制设备, 主要应用于工业现场。其优点包括能稳定的运行, 并且拥有很强的抗干扰能力, 以及易于软件编程和维护。现在新开发的可编程序控制器, 与过去的PLC(单纯实现开关控制和PID调节等)有了根本的区别, 特别是随着模具和控制等学科的日益完善, 可编程序控制器不断将各种高端新技术元素融入自身, 更增强了这一部分控制器的操作性能<sup>[2]</sup>。

结合上述情况和有关油田站段的实际情况, 在联合站的转运站和控制室中, 监控系统的数量有两套, 占总数的50%以上, 包括常规的盘式二次仪表和微机系统(仅用于计量)。在这种环境的影响下, 油田站段测控系统中的空间机房在长时间使用后, 由于电气元件老化和磁盘布局紊乱等问题交织在一起, 在现场进行系统的维护和控制十分困难, 同步状态使得现场维护人员的实际工作量和维护成本同步增加。

### 2.2 适当执行新的测量和控制系统设计规范和详细规则

油田地面工程站段自动控制设计规定在我国实施以来, 对不同类型的站段、生产环节的自动控制点设置和自动控制设备选型提出了全新的要求。经过连续应用, 不同类型

站库的测控系统的应用和设备明显提供了更为理想的标准用途,保证了系统的运行。然而,一些不合实际的问题仍然存在该规范中。因此,在设计时,要结合实际生产条件配备相应的测试仪器,以此保证今后测控系统设计规程能够进行合理的实施。

首先,给生产参数配置重复监测点。例如加热装置,出口与加热段之间的温差太小。同时,加热部分的温度一般安装在加热炉的顶部,甚至有些设备没有及时维修就有严重损坏的迹象。今后,建设性的做法是尽快将出口温度选作远程监测点;其次,某些生产参数监测点配置不合理,包括气体输送和消耗流量检测仪表。目前通常采用的智能流量计同时具有流量、温度和压力传感器,但采用双检测技术的仪表已经包含了压力和温度信号,可以在传输到微机时直接做补偿计算,所以无需对外部温度和压力信号进行反复的远程传输配置<sup>[3]</sup>。根据上述情况,只有综合考虑各种实际因素,才能推导出一类规范,能更好的适应测控技术以及现代计量的要求,以便能规范化地操作和维护油田不同类型测控、计量系统,避免繁琐的程序和过程,提高系统在油田实际生产中的适应性,以期用最小的投资获得最大的效益。

### 2.3 以数据平台为依托建设数字化站库

我国物联网的生态环境越来越成熟,物联网在工业领域的应用需求越来越强。工业物联网将把生产过程中的每一个环节和设备变成数据终端,全面收集底层基础数据,进行更深层次的数据分析和挖掘,提高效率,优化运营。设备信息的实时准确采集已经成为工业物联网过程中需要解决的首要问题。为了更好地利用 A11 建设成果,发掘海量采集数据的价值,提高油气生产管理水平和效率,在智能油田建设理念的指导下,建立了站库监控系统,系统运行稳定,能够完成实时数据采集。然而,随着信息化建设的不断完善,收集的数据点越来越多,需要收集的数据量也越来越大。数据采集的实时性和海量数据存储后的可读性是否成为后续软件应用的最大瓶颈。在采集频率和数据存储方面,所开发的系统不足以满足物联网设备的监控需求。因此,有必要引进先进的技术和软件,构建满足油田业务需求的高性能实时数据平台中心。随着大数据技术和物联网在油气生产中的深入引进,老油田面临着装车成本高、自然磨损加剧、管理方式落后等紧迫问题,基于标准化设计和数字化建模,对传统堆场无人值守、抽油机工况智能诊断分析,如视频监控站库的智能报警效果,从而建立了全新的生产组织方式、生产管理、运营管理体系,降低了人工成本、运营成本,并将智能化水平进行了提高,让老领域焕发出新的活力。针对集输联合站安全环保生产要求,设计了一种基于人工智能技术的安全预警可视化系统。<sup>[4]</sup>该系统是利用机器学习、知识地图和数字双生人工智能分析技术,并依托现有互联网平台数据领域,将专家知识和智能算法充分混合,辅助构建站库安全生产管理模式,对生

产支持台库实行智能诊断分析,并可以做到实时安全预警,有效提高了工况诊断的效率和准确性<sup>[5]</sup>。

### 3 站库预警可视化指挥系统的应用

站段预警可视化指挥系统的组成部分有:操作系统层、超级地图和 Geostar 三部分,它们都是国产的 GIS 软件。但是 GIS 和 CAD 系统都可以实现目标与参考的连接,都具有空间坐标系,可以满足图形数据的拓扑关系描述,同时也满足非图形属性数据的处理<sup>[6]</sup>。

(1) 操作系统。为了增加操作系统与软件的兼容性,应用服务器以及数据服务器采用的操作系统平台为 Windows 2000/2003,应用层客户端使用操作系统平台为 Windows xp/7。

(2) 数据管理。并行使用网络关系数据库 Sqlserver、单机高性能访问数据库和文件类型三种模型,将系统的性能得到大幅度提高,可以有效地管理系统数据和各种外部数据。

(3) 引擎平台。利用自行开发的 3D 引擎平台,可以实现各种数据连接,实现生成图像、管理、编辑、数据调度、查询、存取、统计等功能,不需要用户直接接触数据。

(4) 系统应用。这一层是客户端终端,可以通过可视化环境进行定制,可以用于 Internet Explorer 3D 浏览,并为其他应用系统提供可视化界面。

### 4 结语

测控系统的应用在油田生产开发过程中至关重要,但设计方案完善与否、仪器设备的使用是否科学合理,决定了系统能否稳定运行。因此,在今后优化和完善油田站段测控系统的过程中,既要考虑节省投资、降低劳动强度、系统运行稳定性等要求,又要结合个人的实际经验和最新技术,探索一条新的实时运行控制路径。相信从长远来看,它将为中国油田的可持续发展提供取之不尽的支持和引导力量。

### 参考文献:

- [1] 李红艳. 油田联合站集散控制系统的应用和研究 [D]. 西南石油大学, 2010.
- [2] 李涤非. PLC 在油田联合站生产中的应用 [D]. 中国石油大学, 2011.
- [3] 刘晓奎, 马祥厚. 人工智能技术在油田联合站生产安全预警中的应用 [J]. 信息系统工程, 2020(02):92-93.
- [4] 张忠稳. 探究人工智能技术在电气自动化控制的应用 [J]. 科技风, 2020(05):21.
- [5] 王光明. 油田地面集输联合站安全防范对策研究 [J]. 化工管理, 2018(06):49-50.
- [6] 王源, 张乃禄, 魏磊, 余兴华. 油田集输联合站安全监控预警系统的开发 [N]. 西安石油大学学报(自然科学版), 2010(06).

# 变电站并联电容器组故障分析及技术改进

刘洋 刘正松

(国网宁夏电力有限公司检修公司, 宁夏回族自治区 银川 750000)

**摘要** 随着国家的发展与人们生活水平的不断提高, 人们对于电力系统的要求也越来越高。做好变电站并联电容器组的故障分析, 同时针对这些故障进行技术改进, 是保证电网安全平稳运行的关键所在。本文首先列举了变电站并联电容器组的故障类型, 并针对不同的故障类型进行了详细的分析与论述。然后提出了避免变电站并联电容器组故障的方法, 为强化并联电容器的使用可靠性提供具体的方案, 并且保障了电力系统的安全以及平稳运行。

**关键词** 并联电容器 变电设备 电容器故障 故障分析

中图分类号: TM53

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)05-0017-02

随着国家的发展与人们生活水平的不断提高, 人们对于电力系统的要求也越来越高。而组成电力系统的各个部分的正常运行, 则是确保电力系统是否可以安全平稳运行的关键。在组成电力系统的各项设备中, 并联电容器组是一种使用广泛且十分重要的电力设备。电容器作为电力系统的无功补偿设备, 其可以有效地减少电力系统的无功输出, 提高供电网络的电力输送能力, 因此, 其在电力系统的安全运行中发挥着重要的作用<sup>[1]</sup>。但是在实际的使用过程中并联电容器也会经常出现故障, 严重的故障甚至会威胁整个电网的运行。做好变电站并联电容器组的故障分析, 同时针对这些故障进行技术改进, 是保证电网安全平稳运行的关键所在。

## 1 变电站并联电容器组的故障类型

对于高压并联电容器组的故障一般可以分为电容器组本体的故障以及其配套设备的故障。具体来说可以分为电容量超标、熔断器熔断、本体或熔断器发热以及串联电抗器故障等。以下对不同故障进行详细的分析。

### 1.1 并联电容器组的电容量超标

造成并联电容器组的电容量超标的主要原因一般是由于电容器组本身的质量问题。一些变电站使用的电容器质量不合格, 电容器芯子卷绕圈数分布符合规定, 聚合温度达不到要求。经过长时间的运行后, 部分电容器组的绝缘性能降低, 这也会导致电容器组出现故障。另外电容器内部发生熔断, 导致的电容量的不平衡也会导致并联电容器组的电容量超标。

### 1.2 熔断器过热

熔断器作为并联电容器组的保护装置, 当电容器单元出现故障时, 熔断器可以将其进行切断, 确保其他部分不受影响。但是在运行过程中, 熔断器发热也会造成电容器组的故障。如果过热的现象不及时的进行处理, 会出现熔丝过热熔断, 造成大面积的故障停运。引起熔断器过热的原因一般是由于导体与电阻或导体与导体之间的接触电阻过大所导致的。易发生过热的部位包括: 熔断器的铜铝接

头和电容器铝排的连接处、熔丝上端与熔断器铜铝接头处以及熔丝之间过渡的连接处。这些部位由于接触面积小或接触不良等问题, 极易导致熔断器的过热故障<sup>[2]</sup>。

### 1.3 电容器本体过热

与熔断器过热有所不同, 并联电容器组本体发生过热的原因一般是由于设备过载运行所造成。当电容器两端所承载的电压超过其设计电压时, 电容器处于过载运行状态, 这就会导致电容器出现过热, 严重的过热故障甚至会导致电容器的爆炸。另外电容器内部的螺栓松动和氧化腐蚀, 也会导致电容器本体发生过热的现象。

### 1.4 串联电抗器的故障

在并联电容器组中, 串联电抗器的作用为: 限制合闸涌流和抑制高次谐波电流。一旦串联电抗器发生故障会直接影响并联电容器组的运行。具体来说串联电抗器故障的有以下几种: 首先就是由于电抗器铁芯的温度过高, 这种现象一般是由于系统中的谐波电流通过串联电抗器所导致的铁芯损耗而引起的发热。还有一部分原因是由于铁芯总的制造过程中采用了质量较差的硅钢片, 从而使铁损增加, 最终导致温度升高; 其次电抗器线圈过热也会造成串联电抗器故障, 这种情况的发生大多是由于线圈材料的选取不当所造成的, 当通过线圈的电压过高或系统无功过补时会出现线圈升温的现象。若材料不合格, 当温度升高时会加快绝缘材料老化, 降低电抗器的绝缘抗压能力, 长期积累就会导致串联电抗器的损坏。另外当电容器处于投入和切出的瞬间时, 通过线圈的电流会对线圈造成极大地冲击, 导致绝缘材料的烧毁, 最终使得电抗器线圈的匝间短路, 这也是造成串联电抗器故障的重要原因。同样会造成匝间短路的原因还包括合闸过程中产生的合闸涌流、系统中高次谐波形成的串联谐振、分合电容器时瞬间产生的过电压等等; 最后缺乏对于电抗器的保护也是导致串联电抗器故障的重要原因。由于在并联电容器组的配套保护措施中, 大多数是为了保护电容器本身, 这些保护对于电抗器来说无法起到保护的效果。

## 2 避免变电站并联电容器组故障的方法

### 2.1 完善并联电容器的安装与使用

为了避免变电站并联电容器组出现故障,首先就要完善相关电力设备的采购制度。在选购电容器时要严把产品质量关,选择制造工艺相对先进的电容器产品,保证其符合相关的规定与要求,同时确保电容器设备的结构完整并配备可靠的保护装置。在电力设备采购完成后,需要强化设备的检查验收与管理工作。在设备验收过程中应该严格按照相关规定进行验收,验收人员应该仔细检查其外观是否完整,以及其配套设备是否存在缺失的现象。相关的试验人员需要对设备的性能进行调试与检验,确保其各项性能符合规定的相关要求。

对于电抗器的选择,要根据其特性进行特殊的规定。具体来说,在选择时应根据电容器的具体形式以及系统内谐波的类型进行综合考虑。另外,还需注意绝缘材料的耐热度,确保其在高温环境下有一定的稳定性,以避免由于绝缘介质的老化导致故障。在安装熔断器时,必须按相关规范进行操作。在紧固时应保证每个连接点没有生锈与腐蚀的现象,安装结束后需要涂防腐材料。在紧固时尽量不要留有缝隙,降低接触点位置的电阻。在对熔断器进行选择 and 安装时,必须依据实际对于设备要求,对熔断器的型号、额定电压、额定电流和分断能力进行考察,选择符合要求且质量可靠的熔断器。在安装串联电抗器时,应当设置电压保护,具体来说就是将专用的电压互感器跨接于串联电抗器的两端。通过检测串联电抗器两端的电压变化情况,为串联电抗器的保护提供依据。当电压过高时,电压保护装置可以发出警告信号,并采取相应的紧急措施,及时将故障进行隔离。在并联电容器组运行的过程中,需要采取先进的检测手段,加强对于并联电容器组的运行情况的检查,当发现问题时及时进行通报并采取合理手段进行处理。

### 2.2 加强日常维护与检查

负责并联电容器组日常维护的相关人员需要定期对电容器组及其配套设备进行巡检,巡检内容应包括对于电容器壳体和瓷套管是否存在漏油的现象,同时需要利用红外线成像仪对设备进行全面测温,掌握其实时的运行状态。同时负责设备检修的工作人员需要定期对并联电容器组及其配套设备进行维护与检修工作,具体来说包括紧固螺丝,处理生锈与腐蚀的部位、清扫电容器组外壳及其绝缘部件等等。同时应着重检查熔断器的工作状况,对于出现严重的过热或存在烧红迹象的熔断器,应及时进行更换。变电站技术与管理人员应该在并联电容器组投入使用后,定期对其进行试验检测工作,对于电容量不合格或绝缘性能降低的设备应及时提出更换申请,确保并联电容器组的安全平稳运行。具体的更换标准可以参考相关的规定,也可以根据系统本身的特性制定更严格的设备更换管理规定<sup>[3]</sup>。

### 2.3 加装保护设备

对于并联电容器组的保护措施包括加装避雷器、增大串联电抗器以及加装晶闸管投切电容器。其中加装避雷器,可以有效地遏制过电压在避雷器的限制电压范围内,避免并联电容器组承受的电压过高。但是由于电弧重燃等现象引起的电压过高问题十分复杂,而避雷器接线与其对于并联电容器组的保护方式相对单一,这就导致避雷器很难对施加在并联电容器组上的过电压进行全面且彻底的保护。而增大串联电抗器是抑制并联电容器组过电流的最直接方法,由于串联电抗器和并联电容器两端的电压极性相反,在母线电压值恒定的条件下,增大串联电抗器的值,必将增大并联电容器组两端的电压。因此串联电抗器可以根据电力系统中实时的信号变化,做出相应的改变,最大程度地将串联电抗器在电容器组保护过程中的矛盾问题解决。另外向电力系统中加设晶闸管投切电容器可以有效解决真空断路器由于截流和电弧重燃引起的瞬时电流冲击问题,晶闸管的开通和关断可以通过检测系统中相应的信号,准确地控制触发信号来实现开断,消除了断路器受电弧影响。加设晶闸管投切电容器使得系统合闸和分闸以及电弧重燃现象变得可控,避免了由于过电压和过电流的所引起的并联电容器组故障,确保电力网络的正常运行<sup>[4]</sup>。

## 3 结语

随着我国电力系统的不断发展,供电网络规模的不断扩大,每年电力系统中并联电容器设备的故障和由此所导致的事故也越来越频繁。为了避免类似事故的发生,相关研究者和电网管理人员对此进行了深入的研究,并在并联电容器的故障类型、故障原因和故障的早期预测等方面取得了一系列成果。但是目前的研究仍存在问题,例如对于电容器在投入和切出过程对电容器影响的研究还停留在初级的定性分析阶段,没有对产生的过电流和过电压等现象进行定量的分析与研究。因此相关研究人员还应进一步地投入到相关领域的研究中,为强化并联电容器的使用可靠性提供理论依据,保证电网的安全平稳运行。

## 参考文献:

- [1] 魏鑫. 高压电力电容器故障原因分析与保护研究 [D]. 大连: 大连理工大学硕士毕业论文, 2015.
- [2] 汪飞, 王伟伟. 变电站并联电容器组故障分析及技术改进措施 [J]. 电工技术, 2019(23):98-100.
- [3] 黄慕云, 易兴涛. 变电站并联电容器故障异常分析 [J]. 机电信息, 2016(36):31-33.
- [4] 黄晓波, 马杰聪, 钟继萌, 马志学. 变电站电容器故障检测与分析 [J]. 机电信息, 2019(23):47,49.

# 浅析一种岩屑录井分析操作台的功能性结构

明晓峰

(中石化经纬有限公司胜利地质录井公司, 山东 东营 257064)

**摘要** 岩屑录井是地质录井工作的重要环节, 涉及较多的设备设施。常规的岩屑录井分析操作是分散的, 需要更多操作程序的支持。在操作程序中经常发生交叉作业影响, 从而降低了工作效率。鉴于此, 本篇文章从一种岩屑录井分析操作台的功能性结构设计出发, 探讨一种科学高效的操作模式。

**关键词** 岩屑录井 操作台 清洗 荧光

中图分类号: P58

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)05-0019-02

在钻井过程中, 钻头在井底折断的岩石碎片(称为岩屑)随着钻井液的循环不断返回地面。岩屑是及时了解地层岩性和油气层的直观资料, 按深度间隔取样, 并对岩屑进行深度校正。选取每次获得的混合样品, 拆除崩落岩块后, 在肉眼或显微镜下进行地质观察、描述和命名, 分别获取各岩屑样品的质量或体积百分比, 并确定了取样深度处的岩石类别<sup>[1]</sup>。结合其他测井资料, 绘制了井下岩屑地层剖面。在这项研究中, 用荧光灯照射一定间隔的岩屑, 以识别其油气性质, 上述工作称为岩屑测井。岩屑测井成本低, 对识别地下地层岩性和油气具有重要作用, 这是油气勘探中必不可少的工作。然而, 由于岩屑录井作业流程复杂, 作业环节的衔接存在诸多问题。

## 1 常规岩屑录井程序

在油气勘探过程, 岩屑测井人员的一项日常工作就是对岩屑进行各种化学分析, 如钻井液的氯离子滴定、岩石的酸碱反应、岩石成分鉴定等<sup>[2]</sup>。其中, 对岩样的清洗、挑选、照射、观察、描述、定名和晾干都是重要的工作程序。在这些系列工作中, 有些细微的操作, 如: 对掉选的岩样进行镜下观察、对已经清洗的岩样进行再清洗、在明亮的背景光线下细找细挑和观察等等, 长期以来, 所有这些工作都是单独进行的, 即没有一种整合性的操作装置以供使用。由此, 为了清洗少量岩屑可能需要到处找水桶, 为了借助光线可能到室外或到其它有光源的地方, 更有时无法找到背景光, 因此降低了工作效率, 增加了劳动强度, 这些都是由于以下几个工作程序决定的<sup>[3]</sup>。

### 1.1 捞取岩屑

岩屑必须按照测井间隔和时间延迟准确回收。每口井必须统一取样位置, 通常有两个地方: 一是在顶槽内带挡板取样; 另一种是在振动筛前用采样器进行采样。在井喷涌时钻孔的情况下, 在混合器的喷嘴出口处设置取样篮, 用于取样; 如果井漏严重, 应在钻头上方安装打捞杯进行取样<sup>[4]</sup>。

### 1.2 清洗岩屑

无论是来自储罐还是来自振动筛的岩屑, 都被一层钻井液包裹着, 必须清洗。清洗方法取决于岩性, 其原则是不遗漏或破坏。一般来说, 致密、坚硬、水敏感的地层,

如石灰石、致密砂岩和一些泥质岩石, 可以淘洗; 松软的泥岩和松散的砂岩只能在盆中轻轻冲洗, 看岩石的自然颜色, 或留下一部分未清洗和干燥观察; 注意低密度的岩屑如煤屑, 清洗时防止漂移散乱<sup>[5]</sup>; 清洗样品时注意嗅气, 观察含油岩屑的相关情况; 密封样品清洗后应立即装罐密封。混合样品不要求清洗。

### 1.3 荧光直照

为了方便发现油气层, 清理岩屑后应立即进行湿荧光和滴荧光。原油眼不能识别油品级储层, 岩样浸泡氯仿级。要找到荧光真实岩屑, 必须按规定选择样品进行系列比较和含油特性观察。扦插物干燥后, 需进行荧光直接照明, 称为干照明。

### 1.4 烘晒岩屑

若环境条件允许, 最好让岩屑自然晾干。当晾干来不及, 只得烘烤, 但要保证岩屑不被烘烤过度而变质。用于含油气试验的储层岩屑及作生油条件分析的生油岩样, 严禁烘烤。镜下观察是岩屑分析的重要手段, 镜下观察前需要对岩屑进行各项制备<sup>[6]</sup>。

综上所述, 岩屑录井的工作流程涵盖着系统性的操作。但是在日常工作中, 由于受到传统的操作方式的影响, 这些工作流程却因没有一种合适的工具而变的复杂化, 以至于降低了工作时效, 增加了劳动强度。鉴于此, 岩屑录井工作中亟需一种具有复合功能的操作装置。

## 2 岩屑录井分析操作台的功能性设计

“岩屑录井分析操作台”的功能性设计主要由底板、顶板和滑撑等组成。

### 2.1 底板

底板为长方形, 长 900mm × 宽 750mm × 厚 5mm, 底板底部四角布设 4 个可锁紧走轮, 以便整体挪移。

#### 2.1.1 滑道

在底板上两纵一横方向上设置滑道, 作为横滑道和纵滑道。横滑道长 800mm × 滑动空间 50mm × 高 60mm, 滑道由两块长 800mm × 高 55mm × 厚 10mm 的撑板并排而成, 并排间距形成宽 50mm 的滑动空间, 外排撑板距横边 50mm。两块并排撑板通过四块焊接在底部四边的连接板上的直

径6mm紧固丝孔用螺丝固定到底板的相应位置上,相应地,在底板上开设直径8mm的紧固丝孔。并排撑板的前端不封口,形成清污口,两列纵滑道各长600mm×滑动空间50mm×高60mm,每个滑道由两块长550mm×高50mm×厚12mm的撑板并排而成,并排间距形成宽50mm的滑动空间,外排撑板与横滑道撑板两侧齐平。四块并排撑板通过8块焊接在底部四边的连接板上的直径8mm紧固丝孔用螺丝固定到底板的相应位置上,相应地,在底板上开设直径8mm的紧固丝孔。并排撑板的前端不封口,形成清污口,横纵滑道上部连接板上四边也开设直径8mm的紧固丝孔用于连接固定顶板<sup>[7]</sup>。

### 2.1.2 灯管围框

底板的中间部位设置灯管围框,用来放置灯管。围框用厚5mm的钢板焊接在底板上形成,正方形,长250mm×宽300mm×高550mm,围框的前端一侧开直径10mm的灯线引孔,用于引出灯管线,在底板上开设两处丝孔,用固定卡固定灯管。

## 2.2 顶板

顶板为长方形,长850mm×宽700mm×厚5mm,在顶板上与底板横纵滑道相应的位置分别开设一条长750mm×宽30mm的横割口和两条长550mm×宽30mm的纵割口。顶板和底板通过撑板上的连接板用紧固螺丝连接固定。

### 2.2.1 玻璃窗

在顶板上与底板灯管围框对应的位置开设长310mm×宽300mm的窗口,镶嵌无色透明钢化玻璃,用于投射底板上灯管的光源,用作岩屑录井观察分析用的背景管线。

### 2.2.2 电源开关固定板

在顶底板一侧的顶底空间中粘合一块板,板上放置灯光电源开关,灯光电源亮度可调。

## 2.3 滑撑

用高750mm×外径50mm×壁厚5mm的钢管作为滑撑,滑撑底部焊接有直径30mm的一段顶丝柱,顶丝旋拧到滑盘顶盘上的套丝孔中。

### 2.3.1 滑盘

滑盘由顶盘和底盘通过联轴连接而成。联轴为一两头带丝的直径30mm×高20mm的柱体,上下两头丝长各10mm,旋拧到顶盘和底盘的套丝孔中,中间的无丝柱高5mm,推动滑撑联轴在滑道内无缝滑动。顶盘为一直径40mm×高40mm的圆盘,中间凿直径30mm的丝孔;底盘为一直径40mm×高40mm的圆盘,中间凿直径30mm的丝孔。在连接顶板前,将滑盘底盘推入到滑道中,通过滑道口旋拧联轴将顶盘和底盘对接<sup>[8]</sup>,然后再固定顶底板。滑撑的底部顶丝再旋拧到滑盘的顶盘丝孔中,在横纵滑道上可设置多个滑撑,分别用作不同的工具支撑。

### 2.3.2 滑套

滑套为一套筒套接到滑撑上,高60mm×内径50mm×壁厚5mm,滑套周面中间开设一孔焊接一个螺丝帽,紧固螺丝通过螺丝帽将滑套固定到需要的高度,同时也可以松开旋转操作角度<sup>[9]</sup>。同一滑撑上可套接多个滑套。通过滑套可

连接一横撑,横撑上可放置放大镜、岩屑清洗筛、灯源等工具。

### 2.3.3 水源管、热风管

在其中的一个滑撑上可以放置一个三通管,上面设置水洗头、水源管和热风管,水源管和热风管上有开关控制,此三通管通过软螺旋线挂接到滑套上<sup>[10]</sup>。水源管接水源,清洗岩屑;热风管接热风,风干岩屑。清洗岩屑时可在岩屑清洗筛下放置接水盆,以回收废水。

## 3 岩屑录井分析操作台的功能性设计综述

岩屑录井分析操作台的通体设计科学合理,底板和顶板对接形成光源空间;底板下面四角装备走轮,便于整体装置走动挪移;顶板上刻槽形成滑道,横纵滑道间形成操作空间;横纵撑板间隔对立为滑道提供游动空间,通过清污口可以清除操作污物,横纵撑板连接板将顶底板定位连接。推拉滑撑在横纵滑道上挪移,满足不同操作需要;滑撑上安置放大镜、岩屑清洗筛、水源和热风管等,通过滑套的上下滑动和扭转实现高低方位变化;横撑上可借助滑套配接其它操作需要器物,整套装备可拆卸组装。岩屑录井分析操作台是岩屑录井现场和实验室的重要实用装置。

## 4 结语

上述功能性设计的优点概括为以下几个方面:

(1)搭建了具备复合功能操作装置的工作条件,创造了高效的操作环境;(2)具备了适用性的操作装置,提升了工作时效;(3)具备了实用性的操作装置,确保了岩屑录井工作质量;(4)形成了操作必备的工具环境,维持了操作人员工作积极性;(5)具有了复合功能性岩屑录井硬件支持,有助于建立规范的工作标准;(6)具备标准的操作条件,不影响有限空间内交叉作业;(7)作为一种高效的操作工具,发挥出了设备设施的实用价值。

## 参考文献:

- [1] 龙威,王冠群,管成,程浩然.数字岩屑录井在海洋油气勘探的应用[J].海洋工程装备与技术,2019(A1):272-275.
- [2] 万利,余明军,邢允杰.油基钻井液条件下的激光岩屑录井技术[N].长江大学学报(自科版),2019(12).
- [3] 梁艳平.气测岩屑录井迟到时间校正新方法及应用[J].科学与技术,2019(02).
- [4] 武连喜.水平井对岩屑录井的影响及对策分析[J].中国科技博览,2018(48).
- [5] 何伟强.地质录井在油田勘探工作中的要点[J].化工管理,2020(33):192-193.
- [6] 胡锦涛,高少锋,杨先闻,孙孔明.石油地质勘探中新技术的应用[J].化工设计通讯,2020(10):189-190.
- [7] 沈凯,刘文超,邵长春.地质录井新技术分析及其应用[J].石化技术,2019(06):311-312.
- [8] 周博.地质录井新技术分析及其应用探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2018(09):135-136.
- [9] 熊鸿浩.地质录井技术在油田勘探过程中的应用[J].化工设计通讯,2019(11):253-254.
- [10] 江林.地质录井技术在水平井录井中的应用[J].化工设计通讯,2020(02):250,258.

# 导流施工技术在水利工程施工中的应用

韩春洁

(齐河黄河河务局, 山东 德州 251100)

**摘要** 随着我国综合国力的不断提高, 水利工程建设变得越来越重要, 导流施工技术是水利工程建设的核心技术, 近年来被广泛应用在水利工程施工当中。导流施工技术在水利工程施工中的广泛应用能够提升整个水利工程的施工质量以及工作效率, 在水利工程建设中发挥着巨大的作用。本文通过分析导流施工技术概述、导流施工技术特点、导流施工技术在水利工程中的具体应用以及如何提升导流施工技术在水利工程施工中的应用价值展开了研究。

**关键词** 导流施工技术 水利工程 导流作用

中图分类号: TV551.1; F407.9

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)05-0021-02

## 1 导流施工技术概述

导流施工技术就是一种新型的水利引导技术, 在施工过程中施工环境往往蕴含着很多的不确定因素, 不利于水利工程建设, 而导流施工技术能够确保施工环境的有利性, 排除不利因素的干扰, 导流施工技术在水利工程施工时能够引导流经施工区域的水流, 使其向下游流动直接绕过施工区域, 能够给施工人员创造良好的施工环境, 从而进一步提高施工质量以及工作效率。导流施工技术能够有效控制水流的方向、水流的大小, 具有很强的先进性, 在实际的施工过程中, 导流施工技术的应用方面包括下闸蓄水、坑基排水、水流节流等工程。导流施工技术作为水利工程建设的核心技术不仅与工程的总体设计、工程的进展程度有关还会直接影响到工程最终的经济效益, 因此, 在应用导流施工技术时, 应该提前考察好施工环境, 再结合实际的施工情况合理的应用导流施工技术。

## 2 导流施工技术特点

在应用导流施工技术时, 要充分了解导流施工技术特点, 导流施工技术应用需要根据实际的施工环境和工程进展来进行判定, 如果不了解导流施工技术特点, 盲目的去使用很可能会影响到水利工程整体的建设质量和工作效率。导流施工技术具备许多特点, 比如坝址位置的选择, 在设计施工方案之前, 首先要考虑坝址的位置情况, 对坝址周围的环境进行勘察, 充分了解坝址的地形特点, 可以结合地质条件、施工环境、水能的指标来选择坝址。完成坝址的选择后, 需要考虑水电工程的布置设计, 在水电工程的布置设计中首先要确定导流方式, 然后再进行厂房的布局设计, 有条不紊地进行布置设计这样才能确保工程布局的合理性。

## 3 导流施工技术在水利工程施工中的应用

### 3.1 明渠导流

明渠导流的施工技术广泛应用在平原地区的河道、河谷地域, 主要原因是这些地区的坝址河床与其它地区相比较窄, 水流覆盖面的深度也比较低, 与明渠导流的施工技术契合度较高, 在这些地区合理使用明渠导流技术不仅可

以提高施工质量, 也可以降低施工的成本, 为施工企业带来丰厚的利润。明渠导流施工技术的工作原理实际上就是先在选定的河岸周围挖设一段渠道, 再针对这些基坑进行上下游的围堰设置, 这样做的目的是使水流可以通过相应的渠道进行下泄, 发挥出水流的导流作用。在水利工程中应用明渠导流技术其自身也有一定的局限性, 水利工程位置的河床一定要有足够宽的台地以及较大的水流量, 还要具备排水通航的能力。在实际的施工过程中, 需要构建清晰的明渠导流高程, 明确重难点合理地布置设计, 将轴线的布置作为工作重点, 根据施工环境合理选择明渠导流布置的地点, 邀请专业人员设计明渠的转弯半径, 有效控制明渠的长度确保河道上下游的有效连接。

### 3.2 隧洞导流

在一些地势陡峭的山区地带以及险峻狭隘的河谷地区进行水利工程建设时, 主要应用的是隧洞导流施工技术, 虽然该技术对于水利工程来说水流量并不是特别大, 但是施工环境十分恶劣, 大大增加了施工难度。隧洞导流施工技术也存在很大的缺陷, 其导流泄水的能力发挥出的作用比较一般, 但是所需的施工经济投入很多, 在雨季期间还需要挖设一些基坑才能泄水。<sup>[1]</sup> 在开始施工之前, 先要勘测复杂的施工环境, 充分了解周围的地势、地形, 然后研究隧洞的设计以及隧洞的挖掘方案。挖掘隧洞能够控制水流的转向流动, 应用隧洞导流施工技术要与地面上坚固的建筑物互相匹配, 由于挖建隧洞需要耗费大量的人力物力财力, 在选择导流施工技术时不到万不得已不会选择隧洞导流施工技术的。

### 3.3 分段围堰导流

分段围堰导流施工技术的应用是相较于其他技术最简单的一项技术, 因此该技术的应用也比较广泛, 但是在使用该技术时需要注意对它的导流分段以及分期期数的设计不能过多, 因为这样做会使施工难度大大增加从而导致施工质量和工作效率的降低。分段围堰导流施工技术在实际应用中可以分为缺口导流和底孔导流, 缺口导流主要是针对一些没有建成坝体而进行相应的缺口设置, 就算在水利工程施工期间恰巧遇到了该地区的汛期, 水位也不会上涨





图1 某明渠导流工程现场

从而对施工质量造成影响。在设置缺口的过程中,要从水利工程建设整体上考虑,结合施工难度、施工环境、导流流量要求以及泄水强度进行综合性的分析,从而合理设置缺口的宽度和高度。底孔导流与缺口导流相比有很大的区别,区别在于底孔导流是通过混凝土坝体设置临时性泄水道,或永久性泄水道使水流具有导流的性质,该导流方法适用于二期的导流施工中,其底孔位置、尺寸和高程都是通过水力学计算得出结果的(见图1)。

#### 3.4 涵管导流

涵管导流施工技术主要应用在土坝以及堆石坝工程上面,是一种十分有效的导流措施,该技术适用于水流流量小或正值枯水段时期的水利工程建设,并且能够有效发挥出水流的导流作用。涵管导流施工技术以钢混结构为主,由于钢混结构的质量突出,成本也不是很高,所以涵管导流技术的经济实用性特别强。在涵管导流技术在实际施工过程中,需要充分利用钢混结构的优势来进行施工,严格遵守钢混材料的施工要求不断促进施工质量的提升。

#### 3.5 坝体缺口导流

混凝土坝体作为水利工程建设最主要的施工环节,在施工过程中遭遇汛期,水流量明显增大,以前的排水导流系统导流排水效果就会大大降低,从而影响水利工程建设进展,为了减小对水利工程建设的影响,可以通过坝体缺口导流的方法控制汛期时的水流量。坝体缺口导流法采取的是在相关的混凝土坝体上留有一个缺口的办法,留有的缺口可以有效控制汛期水流量,当汛期过后只要把缺口修补好就可以了,在设计缺口的时候要结合整个混凝土大坝的高度以及截水量来进行考虑,既要实现缺口在汛期期间的导流作用也要保证整个大坝的安全和稳定。

### 4 如何提高导流施工技术在水利工程施工中的应用价值

#### 4.1 促进导流施工技术不断创新

水利工程建设要遵循创新性原则,积极创新导流施工

技术,不断提高水利工程的施工质量。随着科技的不断进步,在水利工程的施工过程中,应用的施工设备也在不断的更新换代,有效提高了工作效率,加快了水利工程建设进程。只有不断创新导流施工技术保持施工设备的先进性,才能保证施工质量和工作效率。相关的水利工程人员要不断加强对水利技术的创新,聘请专家不断创新技术以满足现代社会对水利工程建设的需求。

#### 4.2 加强对水利技术人才的培养

不断培养优秀的水利技术人才,目前我国的水利技术人员整体素质偏低,专业能力较差,甚至无法使用一些专业性较强的施工设备,不利于水利工程建设长期发展,相关水利工程企业应该加强对水利工程团队的建设力度,建设专业的水利工程团队,为我国水利工程建设源源不断地输送水利技术人才。

#### 4.3 建立科学合理的管理体系

健全管理体系能够促使管理人员的工作效率不断提升,在水利工程建设的过程中,科学合理的管理体系能够明确每个人的职责,保证施工过程的有序性,推动水利工程建设的发展并且能够不断提高施工质量。<sup>[2]</sup>

### 5 结语

水利工程建设与人们的日常生活息息相关,只有不断提高水利工程施工质量以及工作效率才能为人们提供更好的服务,在实际的水利工程中施工过程十分复杂,为了保证施工质量需要不断创新导流施工技术,加强其在水利工程建设上的应用价值。

#### 参考文献:

- [1] 吴熙,裴晓静,林若韵,等.基于功能性核酸识别的荧光各向异性分析方法与应用[J].光谱学与光谱分析,2017,37(01):13-20.
- [2] 孙著增.水利施工中导流技术的有效运用[J].建筑工程技术与设计,2015(09):1773,1775.







# 解析高压换热器垢样

朱燕玉 陈文霞 徐铮铭

(中海石油舟山石化有限公司化验室, 浙江 舟山 316015)

**摘要** 准确分析高压换热器垢样存在较高的难度, 样品或带油无法剥离, 或含焦较硬较脆, 在处理过程中也存在水分, 不易混合均匀。选择合适的加热灼烧温度很关键, 必须去除有机组分, 留下元素组分, 并将酸不溶和水不溶组分对应合适的分析标准进行固体分析。水质、库仑、金属等不同分析方法直接有机衔接, 得到的数据要有重合度, 才能准确解析垢样中实际真实组分, 为生产装置判断结垢原因, 延长设备使用寿命提供有力依据。

**关键词** 高压换热器 垢样 灼烧 固体分析

中图分类号: O52

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)05-0025-02

## 1 背景

换热器是化工行业中最常用的设备, 种类很多, 换热介质可以是油水之间任意两相, 运行时的介质温度、流速、压力都不相同, 但都会由于各种原因形成垢体, 严重者会造成换热器管束堵塞, 当堵塞占比高到一定程度, 就会造成生产装置停工, 带来较大的损失。由于形成垢体的原因不同, 垢体本身的成分也差别较大, 一般高温高压换热器形成的多为晶体或者块状物<sup>[1]</sup>, 具有一定的刚性, 而低温常压换热器一般容易形成由细菌为主因的垢体, 一般质地柔软, 有粘泥状或伴随颗粒状。舟山石化加氢装置和重整预加氢装置的高压换热器属于前者, 但是形成的垢体成因和成分也存在各自的特点和差异。

对于生产装置而言, 每一次停工检修时才能更换换热器管束, 才能接触每一种管束内的垢样, 因此垢样的分析价值就显得格外重要。采用最合适的分析方法和手段, 准确分析垢样中的元素和组分的含量, 结合生产工艺推断其中最主要的几种成分占比, 由此推断形成换热器堵塞的主要原因, 对于检修完成开工后, 如何延缓换热器结垢, 延长换热器使用寿命, 是装置生产工艺的重点。化验室如何从垢样本身出发, 合理准确的分析并推测其中未知的元素和组分, 这个问题也变的非常迫切和重要。

## 2 分析方法

### 2.1 分析原理

将烘干去除水分后的垢样, 采用高温灰化的方式, 转变成能全部酸化的组分, 然后经过加热酸化后形成澄清溶液, 再用等离子发射光谱法测定需要测定的元素含量, 通过元素含量的质量百分比推算原垢样的组分, 最终定性结垢机理, 以便装置能够及时根据实际情况作出正确措施。

### 2.2 仪器

等离子发射光谱仪: 美国安捷伦 ICP715-OES;

红外硫碳仪: 美国力可 CS744;

烘箱: 室温~300℃均匀可调;

马弗炉: 室温~1000℃均匀可调。

### 2.3 试剂

容量瓶: 25mL;

石英烧杯: 100mL;

盐酸: 1+3;

水: 去离子水;

纯铁助燃剂: 粉末状;

钨粒: 100~150目;

标准样品: Na、Ca、Mg、Fe等23元素, 浓度1mg/L, 2mg/L, 5mg/L, 10mg/L。

### 2.4 试验步骤

(1) 观察垢样的外观, 带手套触摸, 感觉是颗粒感还是细腻感; (2) 将样品混合均匀, 称取100g放置100℃烘箱内, 烘干2小时, 称取干基重量; (3) 将烘干后的样品, 完全粉碎, 先分析硫碳含量; (4) 加硫酸溶解后, 取上清液分析氯离子含量、硫化物和氨氮含量; (5) 用石英烧杯称取5g烘干后的样品, 放置500℃烘箱内, 煅烧灰化8小时; (6) 用盐酸溶解灰化后样品, 加热至全部溶解, 用25mL的容量瓶定容; (7) 用等离子发射光谱仪分析各种元素含量。

### 2.5 条件参数

使用电位滴定仪, 采用银环复合电极, 利用1mol/L的AgNO<sub>3</sub>作为滴定剂, 准确分析溶液中所含氯离子的浓度, 可确定是否属于氯离子腐蚀。然后利用1mol/L的Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>作为滴定剂, 返滴过量的碘标准溶液, 可准确分析溶液中硫化物含量。

使用德国Dechem.Tech GmbH生产的Cleverchen Petro间断分析仪, 采用重氮耦合反应, 精确测量氨氮含量。

使用LEO公司的CS744型碳硫分析仪, 一般分析时助燃气采用氧气, 压力控制约100KPa, 分析时间约60秒左右, 采用铁屑和钨粒作为助燃剂, 在高电压下剧烈燃烧, 可以利用红外吸收法分析固体粉末中的硫氮含量。具体ICP等离子发射光谱仪分析的条件参数参考表1。

表1 ICP分析条件参数表

序号	项目	有机进样	无机进样
1	功率	1.5Kw	1.2Kw

2	等离子气	21.0L/min	15.0L/min
3	辅助气	2.25L/min	1.5L/min
4	氧气	0.35Mpa	--
5	雾化器	150KPa	200KPa
6	泵速 (rpm)	6 (0.6ml/min)	15 (1.5ml/min)
7	波长	251.611nm	251.611nm

### 3 结果与讨论

#### 3.1 样品预处理

垢样的采样和预处理直接关系到样品数据的可追溯性和代表性,和煤样等固体分析类似,采取的样品位置必须多个、平均,且重量保证在500g以上。预处理时,必须保证样品能够充分混合,且样品不能带水,如果较潮湿的情况,需要使用烘箱烘干2小时,确保粉末状无结块现象为宜。烘干之后再行研磨,得到均匀的粉末,有时候的垢样本身就是均匀的粉末状。

#### 3.2 垢样的碳硫含量测定

炼厂的垢样一般都会含有大量的微生物粘泥,或者铁质化合物,确定垢样中的碳硫含量就显的至关重要。采用美国LEO公司的CS744型碳硫分析仪,采用红外吸收法分析得到的碳硫含量可以基本确定换热器水油两相之间是否存在泄漏,具体是由于硫腐蚀造成的泄漏,还是由于氯腐蚀造成的点蚀可以通过分析的手段确定。

表2 垢样的硫碳分析结果 w, %

序号	元素	加氢换热器	焦化换热器
1	C	0.43	1.28
2	S	3.26	28.71

由表2可以清楚断定,焦化换热器垢样的主要成分是焦粉,一种非常细小的颗粒,不溶于水也难溶于油,来源于焦化除焦系统中带入。

#### 3.3 垢样的氨氮、氯离子测定

炼厂的垢样,产生于生产工艺中存在的各种元素,如加氢的换热器,逃不脱硫、氮、氯等由于加氢反应脱除的油品中的较多的这三种元素,特别是换热器中的垢样,也会存在如氯化铵的晶体结晶的组分,一般垢样干燥后,加入适量水,就能基本溶解,形成均匀溶液,经过适当比例的稀释之后,采用电位滴定法测定,根据最终得到的氯离子浓度、氨氮的含量就能基本断定出氯化铵的占比,如果遇到硫化亚铁,或者是环四聚磷酸铁之类的聚合酯类物质。则需要另外的方法才能测定。

表3 垢样的水分析结果 w, %

序号	元素	加氢换热器	焦化换热器
1	Cl-	35.28	0.16
2	NH <sub>3</sub> -N	18.73	0.00257
3	S <sub>2</sub> -	3.18	8.56

由表3可以清楚断定,加氢换热器垢样的主要成分是氯化铵,一种易溶于水,难溶于油的无机盐,来源于加氢脱除后合成的组分。

#### 3.4 垢样的等离子元素测定

垢样如不溶于水、易溶于酸的组分,一般偏向于硫化铁、硫酸铁、硫化亚铁等易溶于酸的简单无机化合物组分。这些组分可以直接按比例稀释定容后分析。如溶解后仍旧有不溶于酸的高分子酯类聚合物等有机组分,如环四聚磷酸铁之类,则需要550度的马弗炉放置4小时左右,完全灰化后,再采用1+3盐酸稀释定容后分析。或者垢样中也会附带催化剂颗粒中夹带的铝和硅等组分。

不论是哪一种组分,都可以采用等离子发射光谱的方法测定,精确得到铁、铝、硅、磷、钠等详细组分含量,详见表4。

表4 垢样的等离子分析结果 w, %

序号	元素	加氢换热器	焦化换热器	元素	加氢换热器	焦化换热器
1	Na	3.47	0.18	Ca	0.36	0.001
2	Mg	0.05	0.003	Fe	7.14	6.83
3	Al	0.15	0.04	Cl	35.17	0.003
4	Si	0.09	0.02	Cu	0.001	0.0004
5	P	0.001	0.002			

#### 3.5 工艺建议

1. 严格控制加氢装置原料中的氯元素含量,避免产生氯化铵结晶,在炼油过程中造成换热器因结盐而堵塞,同时合理调节反应器中催化剂的使用温度,延长催化剂使用寿命,减少催化剂颗粒的夹带。

2. 加工高酸高硫海洋重质原油时,得到的渣油中的硫含量一般也比较高。在延迟焦化化工三剂的选择中,可以选择两种或者多种类型的高温缓蚀剂混合配制<sup>[2]</sup>,混合使用能起到协同作用,例如(亚)磷酸酯会在静设备的表面镀上一层强黏力的保护膜,非磷的有机的含多硫的化合物类型的高温缓蚀剂能中和环烷酸,两者相加可以事半功倍,而且更加稳定。确保装置长期稳定运行。

### 4 结论

1. 加氢装置的高压换热器中取出的的垢样重,组分中主要以Fe、Na、N、CL元素的相关物质为主,如NH<sub>4</sub>CL、FeS等,加上部分含AL、Si元素的物质,如AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiO<sub>2</sub>等,也包含少量如S的元素。建议在生产装置操作时,对结样中NH<sub>4</sub>CL要重点关注。

2. 焦化垢样中反应的硫腐蚀和氯腐蚀相比较而言,硫腐蚀比较严重,主要原因是原料中含的氯基本在电脱盐处脱除,高硫原料的加工,对焦化装置的设备腐蚀比较严重,少量含P的原因是添加的含P高温缓蚀剂和阻垢剂中带入,应该控制加入量。

### 参考文献:

- [1] 姚立松,穆海涛.加氢装置运行全周期高压换热器垢阻计算与应用效果[J].石油炼制与化工,2012,43(12):55-58.
- [2] 吕振波,田松柏,翟玉春.高温环烷酸腐蚀抑制剂及评定方法的研究进展[J].腐蚀科学与防护技术,2004,16(03):151-154,184.

# 高速公路养护维修工程施工技术的综合应用

孙晓怀

(浙江交投高速公路建设管理有限公司, 浙江 杭州 310000)

**摘要** 高速公路作为交通工程和公共基础设施体系的重要内容, 推动了交通运输行业的发展和地区间的经济往来。为了提高高速公路的应用效能并延长其使用寿命, 必须要采取合理有效的养护措施和维修施工技术方案。集约化养护在促进高速公路维修养护质量提升的同时, 有利于实现资源的优化配置, 提高高速公路维修养护的经济效益。本文结合集约化养护的实施要求, 重点就高速公路养护维修工程施工技术的应用进行了探讨。

**关键词** 高速公路 养护维修工程 集约化

中图分类号: U412.36+6; U418.6

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)05-0027-02

## 1 前言

目前高速公路养护维修实践中仍然存在周期较长、安全风险大以及施工成本较高等问题, 制约了高速公路使用效能的充分发挥。在此背景之下, 研究高速公路集约化养护理念指导下施工技术的应用有着积极的现实意义。

## 2 高速公路集约化养护维修

### 2.1 集约化养护概述

集约化的理念和模式最早被应用在农业中, 指通过在单位面积的土地上投入更多生产资料和劳动以及精细化耕种管理, 促进农作物单位土地面积产量的增加, 进而实现农业生产经济效益提升的模式。伴随着集约化农业应用实践水平的提高, 集约化在其他的经济领域中也得到了越来越多的应用。上世纪五十年代末期, 苏联经济学家首次将集约化一词应用到了非农业的产业中, 赋予了“集约化”更加广泛的内涵, 即在特定经济范围内增加生产要素的投入, 并通过要素质量的提升以及组合方式的优化调整, 促进生产经济效益和社会效益的提升<sup>[1]</sup>。

高速公路的集约化养护即在施工管理实践中, 以提高公路的建设和运行质量为目标, 通过对工程原料、施工人员以及施工技术等的管理, 促进养护维修施工效率和施工质量的提升, 在充分发挥人和科技力量的基础上, 实现高速公路养护任务的高效执行, 促进高速公路养护维修投资回报的提升。

### 2.2 高速公路集约化养护维修施工内容分析

高速公路养护维修施工作业的具体内容包括绿化修剪、路面灌缝、安全设施维护、沥青路面维修、坑洞填补、施工机电设备维护、公路工程结构物检测以及路面保洁等。高速公路的养护维修工程的施工项目繁多且覆盖面较广, 不同项目对于施工技术以及施工管理存在差异化的要求。在常规的高速公路养护维修作业管理中, 会根据工程病害的分布部位按照单位工程的形式进行施工养护作业的分散安排, 容易造成施工周期的延长和高速公路封道难度的增

加。为了应对高速公路养护维修施工与确保交通通畅之间的矛盾, 可以实施集约化的养护施工管理模式。在养护施工作业中借鉴大兵团的作战思路和模式, 在短时间内通过公路的单幅分流, 集中更多的养护维修作业资源, 通过施工作业技术和施工组织的优化, 将原本分散的养护作业内容和零散的作业时间进行集中和优化, 实现高速公路维修养护综合水平的提升。

## 3 高速公路集约化养护维修措施

### 3.1 组建高素质的养护维修人员队伍

集约化管理强调人这一关键要素在施工中的效用, 为了促进集约化养护维修管理目标的实现和道路通行质量的提升, 在实际的施工作业中可以设置公路养护工程师和养护维修作业人员两大岗位, 其中工程师承担技术管理和指导的重要职能, 施工单位要对其负责的高速公路养护里程和具体范围进行明确, 高速公路养护工程师人员要尽可能固定, 避免随意变动带来的技术和管理问题。高速公路养护工程师要负责年度检修计划的制定和维修养护施工的组织实施, 并根据养护作业的具体执行情况进行检查报告的编制, 对高速公路病害和处理情况进行通报。养护维修作业人员在上岗前要进行必要的专业培训和指导, 选出施工队伍中的业务骨干, 组建专业水平突出的高素质养护维修工作队伍, 通过标准化的养护维修流程、专业的施工人员和高水平的作业技术方法, 对高速公路运行的安全性和可靠性进行保障。

### 3.2 加强高速公路的定期检测

养护工人要根据高速公路维修养护计划的要求, 对路面以及各种安全防护设施加强定期的检修保养和日常的检测。要注重对于高速公路使用状况的动态化检测, 在人员充足的情况下, 可以进行每天的养护巡查并做好巡查记录的编辑和报告。此外高速公路养护工程师要进行定期的专业检查, 一般来说检测的期限为每季度一次, 对于通行量较大的高速公路或者是在雨季等特殊的气候条件影响之下,

可以适当增加检测的频率。在实际的公路检测作业中,要积极采用先进的技术和设备,加强对于高速公路关键部分的检测,并做好检测数据的填写,制成相应的高速公路养护维修检测报表并进行归档,方便后续的保养工作执行。

### 3.3 实施信息化的养护维修管理

信息技术的应用可以提高高速公路维修养护数据资源的管理效率,充分满足高速公路维修养护施工相关的各部门对于资料查找的需求,提高高速公路信息管理体系的规范化水平。在高速公路养护维修的施工现场,相关技术管理人员可以借助数据资源管理系统对各类作业资源进行高效的分类、筛选和信息整合,在统一的管控标准之下,及时发现施工技术或者管理中存在的问题,促进养护维修施工质量的提升。此外信息化管理体系可以提高养护维修各环节之间的信息资源关联的密切程度,为科学的养护技术方案的制定提供数据支撑,指导施工队伍更好地完成路面的性能检测和后续的养护维修施工作业。根据不同路段的养护维修需求,可以通过路标处的网络路孔监控室设备的安装和信息系统对应模块的建立,实现路面数据资源的实时上传,通过动态化的管控提高维修养护施工与高速公路交通通行之间的配合程度。

### 3.4 促进养护维修施工规模化、智能化和机械化水平的提高

集约化养护维修施工强调规模化效应的发挥,高速公路管理单位和施工单位要通过地区高速公路网维修养护任务的科学统筹,实现多条高速公路养护施工作业的协同实施,构建路网综合立体化的养护维修施工模式。此外要注重现代化的施工技术和机械设备的应用,为了充分发挥集约化养护的优势要注重养护设备的配置和增强,构建机械化的施工作业模式,促进高速公路成套施工设备的研究,提高高速公路养护施工的机械化水平。此外要注重云计算、物联网以及人工智能等先进技术在高速公路养护维修中的应用,通过更加科学的交通量前期调查、交通组织数据模型构建分析以及工程量的计算和技术布置,实现集约化养护施工整体水平的提高。

## 4 高速公路集约化养护维修施工技术

### 4.1 雾封层和沥青混合料养护管理技术应用

集约化养护维修对于施工作业的经济效益和施工效率提出了更高的要求,沥青混合料和雾封层养护技术的成本低廉且施工技术难度较低,养护维修的质量也比较高,因而可以进行广泛的应用。沥青混合料作为公路养护维修的重要原料,可以促进资源利用效益的提升且不会对周围的生态环境产生过大的负面影响,与集约化养护的理念相符。养护作业人员在沥青料混合过程中要做好原料的乳化处理,通过科学的配比和适量的助剂添加,促进原材料之间的充分融合。雾封层技术即通过稀释后的乳化沥青材料的喷敷实现路面摩擦度的降低和光滑度的提升,在此过程中施工

人员要采取有效的技术手段进行路面的降温,确保施工作业期间内保持干燥,方便施工的顺利进行<sup>[2]</sup>。

### 4.2 路面修复和裂缝处理

高速公路上的路面不平整问题会造成通行车辆的颠簸,增加公路交通的安全隐患,在集约化管理理念的指导下可以通过养护机械设备的应用对公路表层突出的部位进行清理,提高路面的平整度。在养护维修作业实践中,针对面积较大的高速公路施工地点,要做好前期的调研和综合考量,判断整体铲平施工的技术可行性,并在科学的施工技术方案的指导下通过全面的摊铺施工保障高速公路使用质量。要尽可能选用可塑性较强的作业原材料,在节约施工成本的同时促进公路后续运载能力的提升。裂缝养护作为常见的高速公路养护维修施工技术手段,养护工程师要根据裂缝的类型和影响范围制定具体的施工方案。在技术方案制定时,要对安全、养护成本等要素进行综合性的考量,例如对于较小的裂缝可以直接采用沥青填充的技术方案,在初步填充完成后进行表面的刮平,针对尺寸较大的裂缝要做好细颗粒物质在沥青料中的添加。

### 4.3 排水系统与边坡预防性养护

雨季时,如果排水系统出现故障,则路面容易出现积水,极易引发交通事故,同时随着积水的渗入,路面结构也会被破坏,因此为了避免此种情况的发生,应该对排水系统进行预防性养护,养护人员定期对排水系统进行检查,定期清理垃圾和杂物,当管道出现破碎时及时进行修复,预防性地对排水系统进行维护可以进一步降低路面破损率,进而降低整体养护成本。对边坡进行预防性养护时主要采用以下两种办法:(1)浆砌片石养护法,即通过在边坡砌筑石片和采用铁丝网的形式来维护边坡的稳定性;(2)植物养护法。通过种植植被来增强边坡的稳定性,此种方法还可以缓解司机的视疲劳,对边坡进行预防养护时应根据具体情况来选择合适的养护方法,通过预防性养护将隐患提前消除。

## 5 结语

综上所述,交通运输业的快速发展对于高速公路质量提出了更高的要求,在公路养护维修实践中,可以通过集约化管理模式的应用提高施工的效率和质量,促进公路使用寿命的延长,提高高速公路养护维修施工的规范化程度,推动高速公路事业的稳定可持续发展。

## 参考文献:

- [1] 鹿世华.高速公路改扩建不封闭交通施工模式下的路桥养护管理[J].交通企业管理,2020,35(06):65-67.
- [2] 钟瑜.常温密实型超薄罩面技术在福诏高速公路养护工程中的应用研究[J].福建交通科技,2020(05):12-15.

# 磁共振成像技术在糖尿病肾脏疾病中的运用

郭化明

(江西医学高等专科学校, 江西 上饶 334000)

**摘要** 糖尿病是常见的代谢性疾病,在我国有较高的发病率。糖尿病肾病是糖尿病最为常见的一种并发症,如不及时治疗会导致病情加剧,严重影响患者的日常生活。以往诊断糖尿病肾病主要依靠实验室检查与肾活检,但前者准确性有待提高,后者因检查时的痛苦难以被患者接受。磁共振成像技术是常见的影像学检查方式,具有快速、分辨率高地特点,目前已应用于糖尿病肾病检查中,本文对近五年磁共振成像技术在糖尿病肾脏疾病中的运用成果进行了回顾,对不同磁共振成像技术在糖尿病肾脏疾病中的应用情况进行了综述。

**关键词** 糖尿病肾病 磁共振成像 肾功能

中图分类号: R445.2; R587.1

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)05-0029-02

糖尿病肾病作为糖尿病并发症之一,是最为严重的微血管并发症,也是引起肾功能衰竭等终末期肾病的原因之一。糖尿病肾病患者不仅有严重的心理负担,而且疾病也给患者家庭、社会带来了沉重的经济负担。因此,尽早诊断、治疗是控制病情进展、提高糖尿病肾病患者生活质量的关键。鉴于快速、准确诊断的需要,超声、磁共振等检查被应用于糖尿病肾病诊断中,与其他影像学检查方式相比,CT检查具有组织分辨率高、检查速度快、多参数检查的优势,将其应用于糖尿病肾脏疾病诊断与疗效评估中已成为一大趋势。本文结合文献研究对此进行了综述。

## 1 动脉自旋标记技术的应用

动脉自旋标记技术可以反映组织血流灌注情况,是一种功能性磁共振成像技术,广泛应用于临床磁共振成像扫描仪。这种技术最初被应用于脑组织研究中,正常情况下,脑静脉中没有动脉自旋标记技术信号,因为T1在毛细血管传输和与标记的血水质子的血管外空间交换过程中衰减,在动静脉分流(如DAVF)的条件下,标记血液直接从供血动脉快速转移到引流静脉导致静脉结构的高信号<sup>[1]</sup>。对大脑中动脉狭窄患者采用动脉自旋标记技术,测量与记录狭窄侧的脑血流量及对侧镜像区的脑血容量,可以发现动脉狭窄侧可见低或等灌注,狭窄侧供血区DWI高信号者标记延迟时间越长,灌注减低数越多。

一种无创的、稳健的、可重复的方法来测量肾脏灌注对于了解肾脏的生理是很重要的。动脉自旋标记技术将内源性血水标记为自由扩散示踪剂,定量测定灌注,不依赖于外源性造影剂。基于脑组织研究成果以及动物实验研究成果,人们逐渐将这一项技术应用于肾脏血流量测定中,并且取得了较好的效果。刘波等人在研究中,使用动脉自

旋标记技术用于评估糖尿病肾病、单纯糖尿病以及健康人群肾皮质灌注水平中,发现单纯糖尿病组肾皮质RBF值( $258.52 \pm 42.30$ )ml/(100g·min),明显高于糖尿病肾病组结果,其中重度糖尿病肾病组患者间肾皮质RBF值明显更低,研究发现间肾皮质RBF值越低,肾小球滤过率也越低,认为RBF值可以作为评估糖尿病肾病肾功能受损程度的影像学依据<sup>[2]</sup>。采用流量敏感交替倒置恢复真快速成像和稳态进动序列,采用动脉自旋标记技术测量皮质、髓质和肾总血流量,在冷压力试验激活交感神经系统后测量RBF,可以发现交感神经系统被激活后,CRBF显著降低,与健康人群相比,高血压患者与慢性肾脏病患者TRBF显著降低。可以说,通过动脉自旋标记技术可以比较准确地获得糖尿病患者及糖尿病肾病患者肾皮质灌注数据,而且该技术具有无创性,为判断是否发生肾功能损伤提供了依据。

## 2 磁共振弹性成像技术的应用

人体病变组织与正常组织的弹性模量有着显著的不同,因此可以通过检测组织弹性的方式,进一步判定组织是否发生病变及病变程度。磁共振弹性成像技术就是基于这一原理震动器官产生剪切波,据此定量检测软组织弹性。磁共振弹性成像是20年前首次提出的,作为一种非侵入性的测量生物组织力学特性的工具,正在迅速得到普及,到目前为止,它仍然是唯一一种用于表征活体大脑力学特性的体内测量技术。

肾脏是由肾髓质、肾小管等组织构成,其中肾皮质硬度最大。作为血运丰富的器官,结扎深静脉引起血流灌注改变后使肾脏硬度增加,而肾脏血流灌注压下降后则肾脏硬度也会降低。对肾脏不同解剖区域采用自旋回波-回波平面成像、磁共振弹性成像以评估肾脏硬度,可以发现使用

自旋回波-回波平面成像、磁共振弹性成像检查时髓质硬度值显著大于皮质,且这两种检查方式在硬度评估中可以观察到良好的一致性。与肝脏类似,肾脏的弹性与纤维化程度有着密切的联系,而纤维化是发展为肾损伤、终末期肾脏病的病理变化,借助磁共振弹性成像技术可以帮助医生判断糖尿病患者是否出现早期肾损伤以及糖尿病肾病进展程度,从而采取针对性的治疗措施改善患者预后。郑沙沙等人对糖尿病肾病肾纤维化患者与健康人群运用了磁共振弹性成像技术进行检查,结果发现肾纤维化组患者皮质厚度明显低于健康组,CKD3期患者皮质厚度高于CKD4期患者,皮质厚度与肾小球滤过率呈正相关,认为不同分期糖尿病肾病患者皮质厚度等参数有着明显的差异,可为糖尿病肾纤维化诊断提供依据<sup>[3]</sup>。在何媛芳、林威远等人的研究中,经Pearson相关分析后,不同分期糖尿病肾病者剪切波速度、ACR等数据有着明显的差异,发现糖尿病肾病I期患者剪切波速度、肾皮质水平明显低于IV期患者,认为剪切波弹性成像可以帮助医生早期诊断糖尿病肾病<sup>[4]</sup>。

### 3 体素内不相干运动成像技术的应用

这一磁共振成像技术是一种能够同时评估扩散和灌注的磁共振成像方法,通过扩散加权成像获得的总信号衰减除了真性水分子弥散外,还包含一个毛细血管灌注有关数据。与传统磁共振成像技术相比,体素内不相干运动成像技术可以更好地帮助医生分析组织扩散成像数据以及病灶变化过程,从而做出正确的诊断,并且进一步了解患者的病情进展。将体素内不相干运动成像技术应用于糖尿病肾病诊断与疗效评估中,可以有效地提高分析肾组织扩散系数的准确率以及灌注情况。在张喜荣、陈静等人的研究中,对22例糖尿病肾病者运用体素内不相干运动成像技术进行检查,并将检查结果与健康体检者同种检测技术的检查结果进行了比较,经过软件处理后,结果发现肾皮质的ADC、真性扩散系数、灌注分数等数据均高于肾髓质,糖尿病肾病组肾皮质和肾髓质ADC、真性扩散系数、灌注分数明显下降,糖尿病肾病者ADC、真性扩散系数等与肾小球滤过率呈正相关的关系,因此研究认为体素内不相干运动成像技术在糖尿病肾病诊断中有较高的应用价值<sup>[5]</sup>。

糖尿病早期肾功能高滤过主要是因为肾小球硬化,机体长时间处于高血糖状态导致血管血压上升,蛋白滤过增加并沉积于肾小球基底膜等部位。如果不及时诊断与干预,很有可能进展为弥漫性肾小球硬化,继而出现严重的代谢紊乱。在周永进等人的研究中,对2型糖尿病患者以及健康体检者分别采用磁共振体素内不相干运动成像技术进行检查,发现糖尿病患者肾脏皮质ADC值明显增加,肾脏皮质D值上升,肾小球滤过率也明显增加,指出磁共振体素内不相干运动成像扩散参数ADC、灌注参数PF可以为糖尿

病肾病高滤期肾功能改变提供依据<sup>[6]</sup>。

### 4 Dixon水脂分离技术的应用

这一项技术是利用水与脂肪中氢质子共振频率的差异,借助回波时间的调整以获取水信号与脂肪信号有关的图像,与生物核磁共振相比,Dixon水脂分离技术能够覆盖更大的空间面积,也可以避免呼吸对检查结果的干扰,已经成为检查肾脏、肝脏等器官脂质含量推荐的检查方式。健康人群肾实质脂质含量低,而氧化应激等反应则会形成组织脂毒性,糖尿病肾病者肾实质脂质明显上升。国外研究证实,使用Dixon水脂分离技术可以无创评估2型糖尿病患者肾实质脂质变化情况,以此判断是否发生早期肾损伤<sup>[7]</sup>。

### 5 结语

磁共振成像技术用于糖尿病肾病诊断中有明显的优势,与CT等影像学技术相比有更高的检出率,能够为临床诊断提供可靠的依据,便于及早检出及早治疗,从而有效保证患者的身体健康。在技术不断进步的同时,动脉自旋标记技术等磁共振成像技术为诊断糖尿病肾病及评估病情进展提供更多的数据,相信磁共振成像技术在这一领域应用广阔。

### 参考文献:

- [1] 黄荣慧,邓利猛,郑兴友,等.3DASL与SWI对急性缺血性脑卒中缺血半暗带的评估差异比较[J].医学临床研究,2020,37(03):357-360.
- [2] 刘波,梁明龙,张久权,等.动脉自旋标记MRI评估2型糖尿病患者肾皮质灌注水平[J].中国医学影像技术,2017,33(05):747-751.
- [3] 郑沙沙,曾维佳,张旭胜,等.横波弹性成像对糖尿病肾病肾纤维化的诊断价值[J].医疗卫生装备,2019,40(11):46-50.
- [4] 何媛芳,林威远,李拾林,等.剪切波弹性成像与不同分期糖尿病肾病肾脏结构特征和功能的相关性[J].中国慢性病预防与控制,2021,29(01):59-62.
- [5] 张喜荣,陈静,贾永军,等.体素内不相干运动扩散加权成像在评估糖尿病肾病肾功能损害中的初步应用[J].实用放射学杂志,2020,36(09):1434-1437.
- [6] 周永进,叶信健,龚恩惠,等.磁共振体素内不相干运动成像评价糖尿病肾功能高滤过期的价值[J].温州医学院学报,2018,48(05):366-370.
- [7] 何岩燕,刘烽,周振寿,等.应用磁共振弥散加权成像评价早期糖尿病肾病[J].中国医疗器械信息,2021,27(06):1-3.



# 大数据时代下的用户体验方法研究

陈 琴

(仲恺农业工程学院, 广东 广州 510225)

**摘 要** 大数据技术的发展为用户体验方法模型研究提供了一种新的方法,可以在更短的时间内,收集更多的数据资源对其进行更快速的整合。在大样本下进行用户体验研究工作,将定量研究与定性研究完美结合在一起,一定程度上弥补定性分析的短板。本文仅结合大数据技术的特点,从大数据分析用户行为分析、角色构建、用户需求挖掘和定量评价模型分析四个方面进行探讨,并对大数据时代下的用户体验的发展趋势做了总结。

**关键词** 用户体验 大数据 定性研究

中图分类号: TP393

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)05-0031-03

用户体验的核心是以用户为中心,并围绕着这个核心进行设计,践行用户体验一系列的流程和方法都是从这个核心出发。用户体验的核心是以人为本,要求研究者和设计师在研究和设计过程中把用户放在核心地位,利用用户研究方法洞察出用户真实的需求,并为此需求进行设计,开发出满足用户真实需求的产品,实现在使用过程中的最优体验。大数据的发展为用户体验的研究提供了更大体量的数据支撑,为用户体验的研究过程节省了收集及整理数据的时间,研究员在这过程中有了更多的时间和精力对整理好的数据进行分析。同样,大数据也是把双刃剑,有利也存在弊端。而弊端体现在研究员过度依赖大数据,从而丧失了一些感性思考。总的来说大数据对于用户研究来说利大于弊,也同样是时代的潮流,这要求研究员要把握住其优势,避免其弊端。

## 1 用户体验与大数据

### 1.1 用户体验

用户体验,简称UX或UE,最初由唐纳德·诺曼提出。唐纳德认为用户体验的目标是可用、好用、友好、好看、好记,这五大目标让用户在使用产品或者服务时有着更好的体验。用户体验方法流程的维度可以借用2005年英国设计协会提出的一般性设计流程的“双钻设计程序模型”(Double Diamond Design Process Model)的四个主要步骤:发现、定义、开发和交付。第一个步骤发现是一个发散的过程,收集内部与外部资料,研究方法主要有文献综述、案例研究、焦点小组、访谈法、观察法、问卷调查、市场细分等。第二个步骤定义是将前期收集到的资料进行整合分析、提炼核心,是一个收敛的过程,其研究方法包括卡片分类、用户画像、用户历程图、场景分析、KANO模型、亲和图等。第三个步骤开发又是发散的过程,将抽象设计概念现实化、具体细节化,并且进行反复终端使用测试,检验是否能解决问题,其研究方法有原型和模拟、故事版、头脑风暴、服务设计蓝图、联想法等。第四个步骤交付是整个研究设计验收环节,用户最终能切实参与互动的环节,其方法包括用户体验审核、期望值测试、评估性研究、眼动追踪、网络行为跟

踪、测试与评估、可用性测试、用户反馈收集等。用户体验研究方法多样,本文主要从双钻设计程序模型四个步骤里的研究方法中选取用户行为、用户角色构建、需求挖掘以及消费者体验预测与大数据融化进行研究分析(见表1)。

### 1.2 大数据

“大数据”的概念最早出现在1980年,麦肯锡(2011年)等提出了大数据的5V特征,即体量(Volume)、种类(Variety)、速率(Velocity)、价值(Value)、真实性(Veracity),并被学术界和产业界广泛认同<sup>[1]</sup>。大数据的特征首先体现为“规模大”,存储单位不断增大以承载更多的数据量,表示数据体量巨大;“多样”是大数据的重要特征性,其中包括了结构化数据和非结构化数据;“速度快”是大数据采集和处理数据速度非常快,能够满足实时数据分析需求;“价值密度低”是大数据的核心特征,随着物联网的广泛应用,信息感知无处不在,因为数据量的分母太大了,即密度在降低,这个后面直接的隐喻就是要深度挖掘,才能发现我们想要的价值;“真实性”指的是大量的数据都来源用户真实行为,真实的数据确保了研究结论的精准性。这些特征使得大数据区别于传统的数据概念。

### 1.3 大数据对用户体验方法研究的影响

用户体验是用户使用服务时建立的一种整体的、主观的心理感受。目前的用户体验研究方法众多,包括问卷调查、卡片分类、情景访谈、启发性评估、可用性测试等<sup>[2]</sup>。基于以上的研究方法,在一定程度上能够解决用户体验中样本量少并无法量化的问题。而大数据优势正好为这个问题提供解决方法,主要体现在大数据的五个特点上。借助于大数据的5V特性,能够在一定程度上优化传统用户体验研究存在的短板。同时,从研究者角度出发,具有数据量大且真实的大数据在用户有效性上对于用户体验研究方法来说有拔高作用,实现“以人为中心”的产品设计目标,研究所设计生产的产品能最大限度地满足用户的需求。此外,它们能准确地适应特定用户的需求,体现了“以人为本”的产品设计理念。因此,大数据的发展对于用户体验的研究发展具有重要意义。

表1 双钻设计程序模型

1 发现		2 定义		3 开发		4 交付	
收集资料		整合分析		概念输出		验收反馈	
文献综述、案例研究、焦点小组、访谈法、观察法、问卷调查、市场细分		卡片分类、用户画像、用户旅程图、场景分析、KANO模型、亲和图		原型和模拟、故事版、头脑风暴、服务设计蓝图、联想法		用户体验审核、期望值测试、评估性研究、眼动追踪、网络行为跟踪、测试与评估、可用性测试、用户反馈收集	

## 2 大数据时代下的用户体验方法

### 2.1 定性研究与定量研究的融合

基于双钻设计程序模型的研究方法。大多数学术研究人员更加倾向于从定性角度研究用户体验，而企业设计师及设计实践团队则希望采用一些量化、标准化的研究工具和方法让用户体验能够被精确度量<sup>[3]</sup>。由于两种不同的研究视角在实际过程中整合度不够。因此将传统的定性研究与大数据的定量研究融化一起，更好地避免在用户体验研究过程中存在的弊端。虽然设计思维基本上是一个以人为本的创新过程，设计思维可以用来探索和洞察用户潜在需求。在线上通讯技术发达的时代，用户在线上所产生的行为都会留下痕迹，进而成为研究员的用户真实数据来源，并对这些真实数据进行整理及分析其关联性，可以发现这些数据所隐藏的用户真实需求。大数据整合可以针对缺乏用户真实数据来源，从而纠正设计师在设计过程中会犯的主观意识为主导的错误，更好的设计出满足用户真实需求的产品。

因此，大数据定量研究和定性研究的优势互补结合，让用户体验在研究设计的流程中不再是单方面的主观表现，而是利用数据的多样性和真实性进行研究和使用的。它不再追求事物之间的因果关系，而是更多地关注事物之间的相关性，从而使设计结果更加客观。

### 2.2 用户行为挖掘

大数据时代带来海量真实的数据，这些数据中产生了多样化的用户行为。通过这些数据和可视化的方式，我们逐渐开始看到一些问题，也可以看到一些用户行为的特点。例如，对于产品的全体用户，就是频繁购买某些商品，不管价格如何变动；或者在产品的整个用户群体中，一部分用户在交易流程中的某个环节特别容易跳出流程，而另外一部分用户则完全不存在这样的问题。根据这些用户行为的特征可以运用大数据的工具将其分析并得出一定的规律以便指导决策。利用大数据5V特征可以弥补了传统的用户体验方法的存在用户样本量小的问题。大数据时代下我

们不需要知道这些数据背后的“为什么”，知道了“是什么”就已经足以指导我们的决策。沃尔玛就运用了大数据所呈现的现象进行商品摆放的位置，通过大量的数据他们发现当飓风来临时，蛋挞的需求量就会增加。因此，这个时候沃尔玛超市就会将飓风用具与蛋挞摆放在一起。大数据指导他们将蛋挞与飓风用品摆放那个在一起即可，并不需要去探索背后的原因。大数据的挖掘将精准的精准信息去做出更好的营销决策，直接提高产品的销量，让产品获得更好的增长。

### 2.3 用户画像构建

在大数据运用范畴内，用户画像是通过大数据的整合与归类而输出的重要内容。用户画像是研究者将大量真实的用户数据进行整合与归类，从而建立的虚拟的用户，这一个虚拟的用户就代表着背后成千上万的真实用户，因此为一个虚拟用户设计即是满足了一群用户的需求。利用大数据技术，一方面可以建立更全面、立体的用户画像；另一方面为用户画像的构建提供了全量和真实的数据。在挖掘用户行为基础上，进一步分析获取用户偏好、用户习惯等信息，构建出用户完整画像，再对用户画像进行分类聚合，形成一个全面的用户群体，并让企业针对不同的用户画像制作个性化的推荐系统。很多成功的案例，它们都有着共同的特征，均为用户画像定位清晰、特征明显，从产品角度从就是解决了专注、极致的核心问题。如苹果的产品就是为有态度、追求品质、特立独行的人群服务，从而满足了这起用户群体的需求及在数码市场上占据了稳定的市场地位。又如豆瓣，它的目标用户群体就是文艺青年，而且仅为这群目标群体提供服务，因此豆瓣的用户黏性非常高。因此利用大数据技术建立全面、立体的用户画像，为产品的决策明确定位，服务核心用户群体是走上成功的关键。

### 2.4 用户需求挖掘

用户需求的挖掘基于用户画像进行分类聚合，形成抽象人群划分，进而可以根据人群画像不同的属性进行分析与

(下转第39页)

# “互联网+”背景下城市水务业 PPP运作模式的构建

毕建欣<sup>[1]</sup> 杨宝君<sup>[2]</sup>

(1. 浙江万里学院, 浙江 宁波 315100;

2. 宁波银亿集团有限公司, 浙江 宁波 315020)

**摘要** 根据PPP运作模式理论,结合互联网金融特点,依据国内区域城市经济发展水平和水务业发展现状的有关条件等,构建七种城市水务业PPP运作模式,将其分为三类,对三类城市水务业PPP运作模式进行归纳比较分析:类别一为合营模式:城市全部水务资产为经营性;类别二为合营+政府独资经营模式;类别三为合营+管网租赁(委托管理)复合模式。

**关键词** 水务业 互联网+ 智慧水务 PPP

中图分类号:TP393.4

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2021)05-0033-07

“互联网+”的发展对智慧城市的积极推进具有显著作用。智慧水务是智慧城市建设的重要组成部分,通过智慧水务的推进,可以进一步完善基础设施设备建设的规范性,明晰产权隶属关系,减少能耗、降低老化损坏、改变以往“跑冒滴漏”的严重现象,特别是“最后一公里”的城市二次供水。本文借助互联网金融思维,构建城市水务业PPP的运作模式,为积极推进智慧水务提供参考借鉴。

## 1 “互联网+水务”新模式的特征

1. 智能化商业办公信息系统。“互联网+”实现办公室、人力资源、业务系统及财务数据之间的融通,有利于领导层做决策,提升企业运营效率和效益。

2. 设立管网监测系统。对旧管网进行改造,安装远程智能水表,运用GIS、GPRS监测管网,设立管网监测控制室,通过卫星地图监测管网布局,出现问题,可立即排查,减少人力成本投入,用现代管理系统创造更大经济效益。

3. 提升供水服务质量。供水企业均设立门户网站,及时对外披露企业经营情况,及时回应客户需求;供水企业加强与银行或第三方支付机构的沟通,尽量使更多的用户实现网上付费或预存费;在绝对保密的前提下向第三方支付机构提供用户信息,允许用户在第三方支付机构缴存水费;设立集团客户服务中心,及时接收客户信息反馈和服务投诉,所收集信息及时反馈至相应部门或下属供水企业。

4. 推动水产业创新发展。这是实现优质服务的关键,水企业运用互联网思维,打造区域供水服务平台。如开发“水务APP”,使更多用户不仅及时了解供水企业状况,还可以实现网上付费,宣传更多的环保健康理念和节约用水理念,打造更加贴心、更符合时代潮流的供水服务平台,让更多的水企业参与到APP平台中,成为区域供水服务唯一平台。

## 2 互联网金融与PPP项目结合的具体模式

直接融资模式是互联网金融本质,其优势是通过互联网技术将融资中的风险直接在投融资双方进行分配,提高融资效率并减少风险的集中度<sup>[1]</sup>。互联网金融中与PPP相结合最可行模式是P2P和众筹,通过P2P可实现低成本债务融资,通过众筹可从私人部门筹集股权资本。以P2P为例构建“P2P+PPP”(5P)模式,通过互联网P2P平台促使PPP项目与民间资本嫁接,充分发挥PPP模式规范运作、信息透明、严格风控、回报期长、收益稳定等优势,针对PPP项目的社会资金缺口,通过P2P平台设立固定收益类融资产品,吸引原来投资普通高风险P2P产品的民间资金进入,实现P2P与PPP模式的融合。以PPP项目未来收益权或特许经营权为保证进行融资,可实现更深层次的市场化<sup>[2]</sup>(如图1所示)。

P2P作为互联网金融模式,具备与PPP相结合优质基因,“P2P+PPP”模式优点如下:一是创造性地解决政府融资问题。PPP项目具有高负债运行特点,债权资金一般占PPP项目公司总资产的70%。P2P模式搭建民间资本参与政府项目的桥梁,在PPP项目的债权融资环节发挥重要的特殊作用,为投融资两端提供传统金融所不能及的低成本、高效率金融服务,形成政府项目融资的新出口;二是有效控制互联网金融风险。PPP项目来源于政府部门,真实性比P2P平台的个人及小微企业借款更为可靠,具有相对较低的风险和较高的信用等级。这在鱼目混杂的P2P平台中独树一帜,有利于开辟一条可持续的互联网金融发展之路。

## 3 “互联网+”背景下的我国城市水务业PPP运作模式的选择研究

在PPP运用模式基本原理深入研究基础上,依据国内区域城市经济发展水平、依据国内区域城市经济发展水平、水务业发展现状的有关条件等,基于社会公共利益和社会

★基金项目:宁波市与中国社会科学院战略合作项目(项目编号:NZKT201736)。

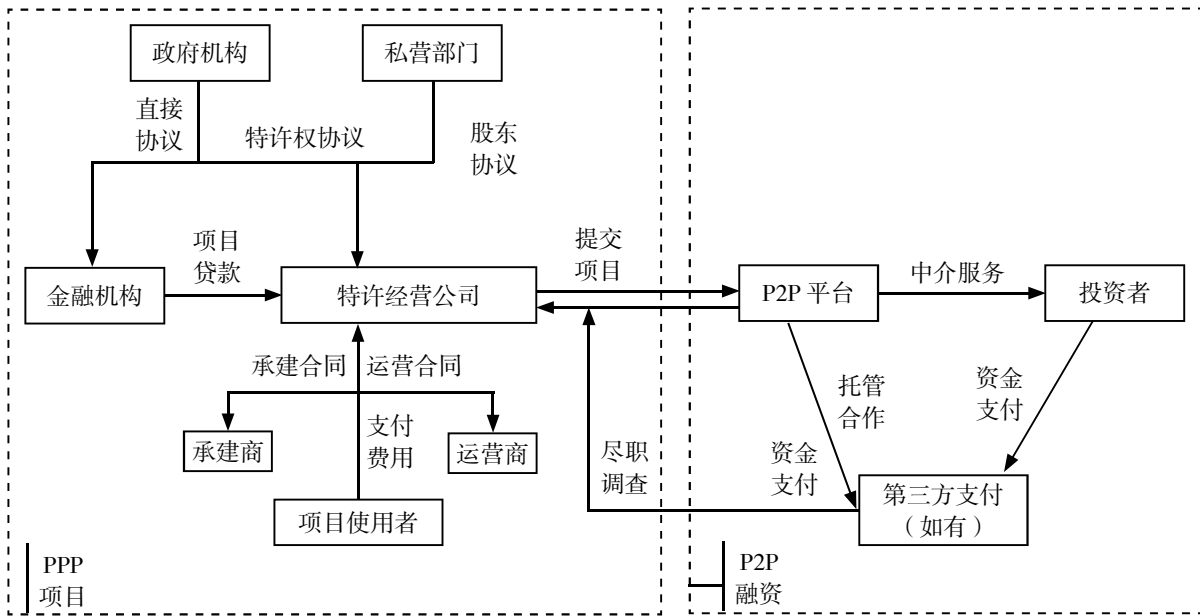


图1 “P2P+PPP” 模式结构

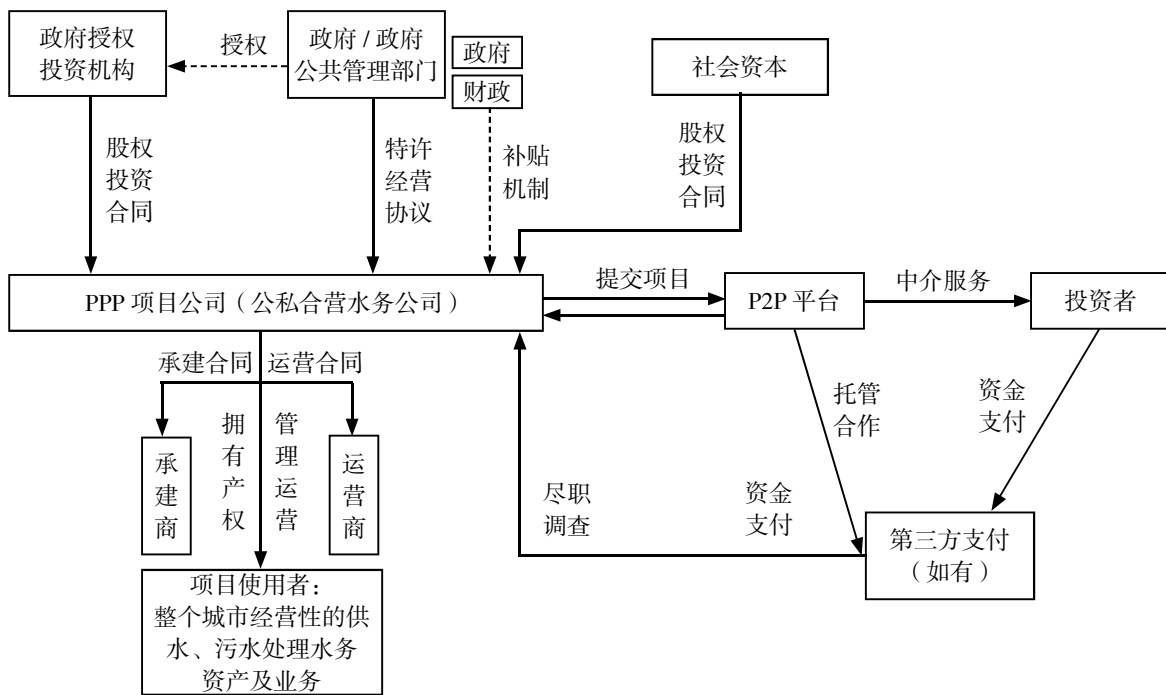


图2 模式一：合营+全部水务资产为经营性模式

投资者利益兼顾的全方位考虑，构建“互联网+”背景下的我国城市水务业社会投资 PPP 七种典型的运作模式。

### 3.1 “互联网+”背景下城市水务业社会投资 PPP 七种具体运作模式

在七种 PPP 具体运作模式中，主要参与主体为：政府或政府公共管理部门、政府授权投资机构、私人投资者、公共产品消费者及其相关利益者。相关利益者如：银行等金融机构、P2P 等非金融机构、承建公司、供应商、保险公司、中介咨询机构等。

模式一：供排水一体化模式（合营模式：全部水务资

产为经营性），整个城市的供水、污水处理水务资产及业务整体，由公共管理部门与私人投资机构进行 PPP 合作，此模式将整个城市经营性的供水、污水处理水务资产及业务与社会资本进行 PPP 项目合作。充分利用社会资本，同时结合互联网金融融资的模式即 P2P 融资模式，弥补政府在城市水务发展中资金不足的困境，减轻政府财政压力，此种模式下，区域城市水务业已完全市场化，公共利益的维护将主要通过政府的规制来实现，见图 2。

此模式对区域城市的经济发展水平及水务业发展状况的要求如下。城市经济发展水平要求：第一、经济发展水

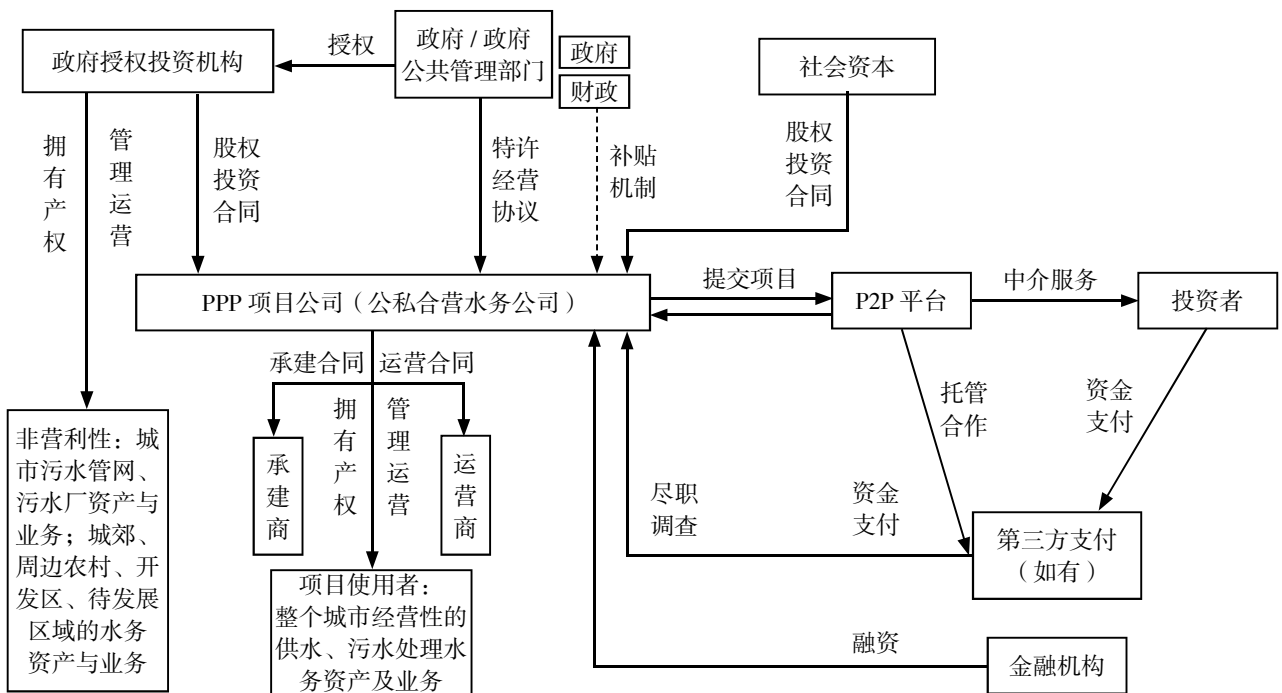


图3 模式二：合营+政府独资经营模式

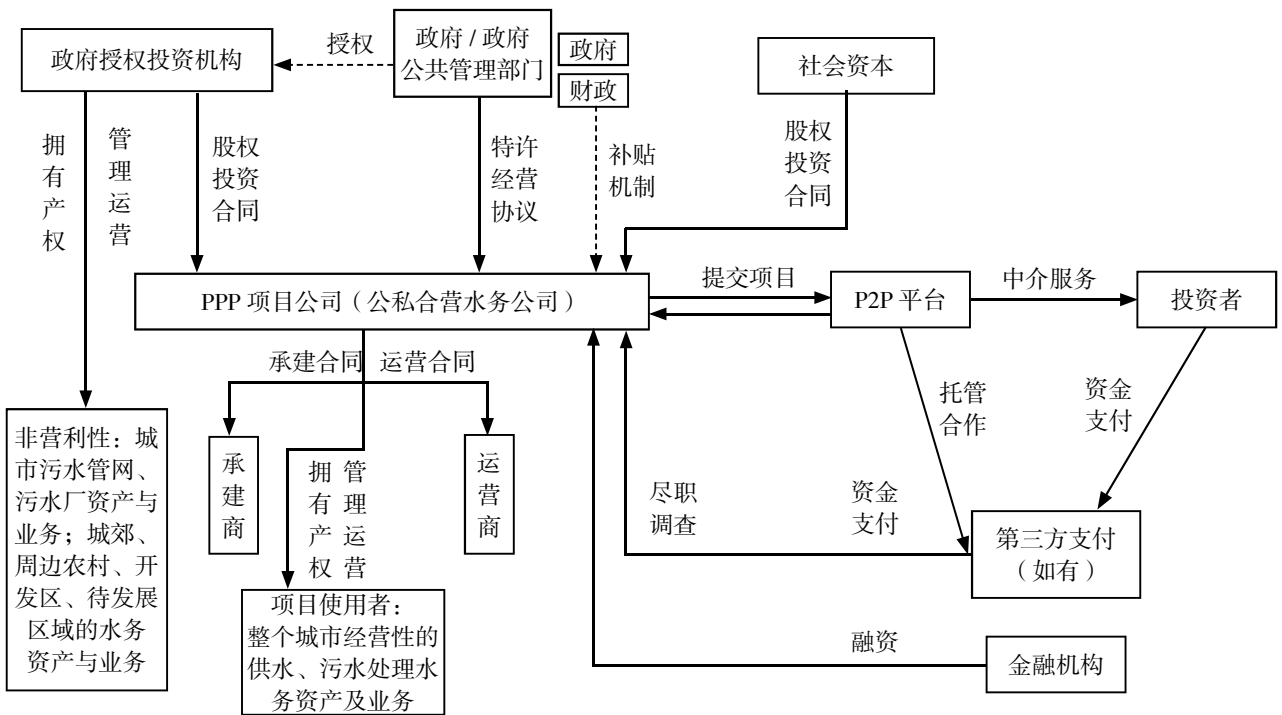


图4 模式三：合营+政府独资经营模式

平高，地方财政收入高，经济总量即GDP大，具备完善的城市基础设施，且城市基础设施建设已基本稳定；第二、城市经济发展贫富差距小，市场化程度高，同时具备较强的竞争力和发展潜力；第三、金融体系发达，投融资环境较好。城市水务业发展水平要求：第一、城市具有完善的水务基础设施，且水务业基础设施建设已基本稳定，城市水务行业市场化水平高且具备相当规模，具备良好的PPP

模式实施基础；第二、城市区域具有丰富的水资源条件及巨大的用水需求；第三、城乡水务一体化程度高。

### 3.2 模式二：合营+政府独资经营模式

经营性的城市区域净水厂、供水管网的资产与业务与社会资本进行PPP合营；非经营性的城郊、周边农村、开发区、待发展区域的水务资产与业务等仍保持在政府手中，由政府或政府授权的机构（如作为政府载体的国有水务企

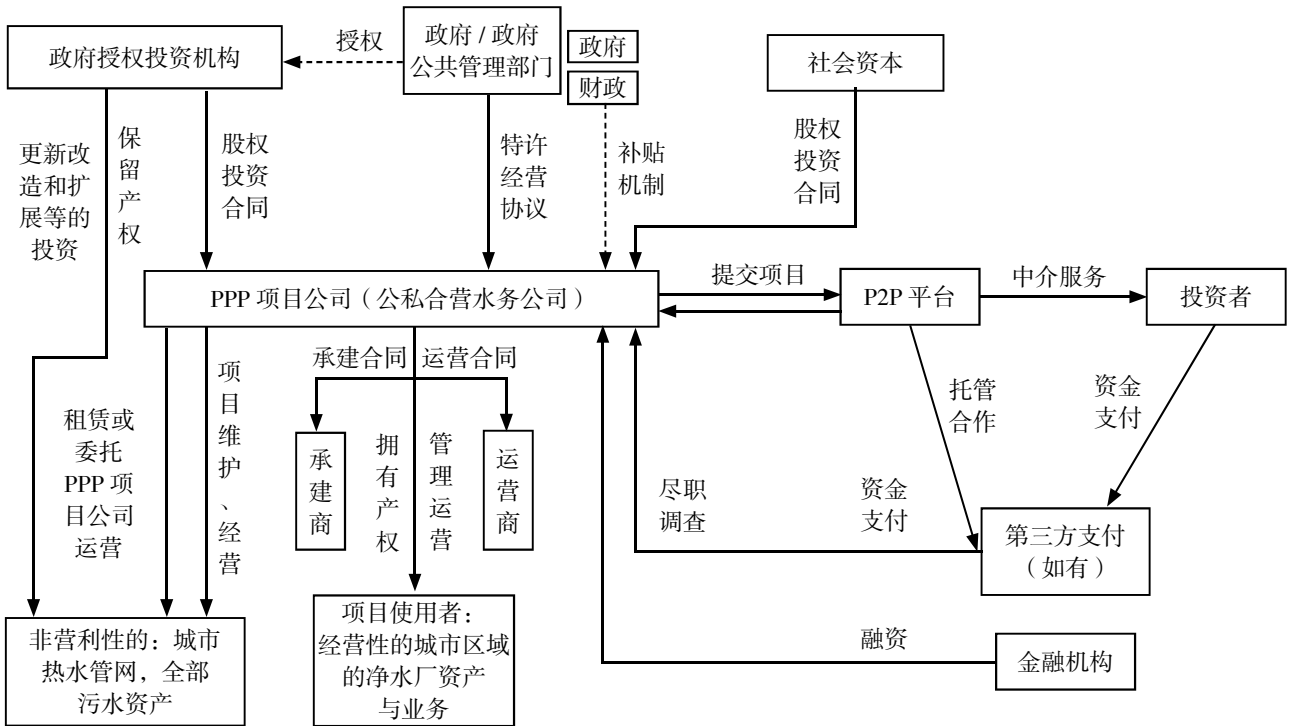


图5 模式四: 合营+管网租赁(委托)复合模式

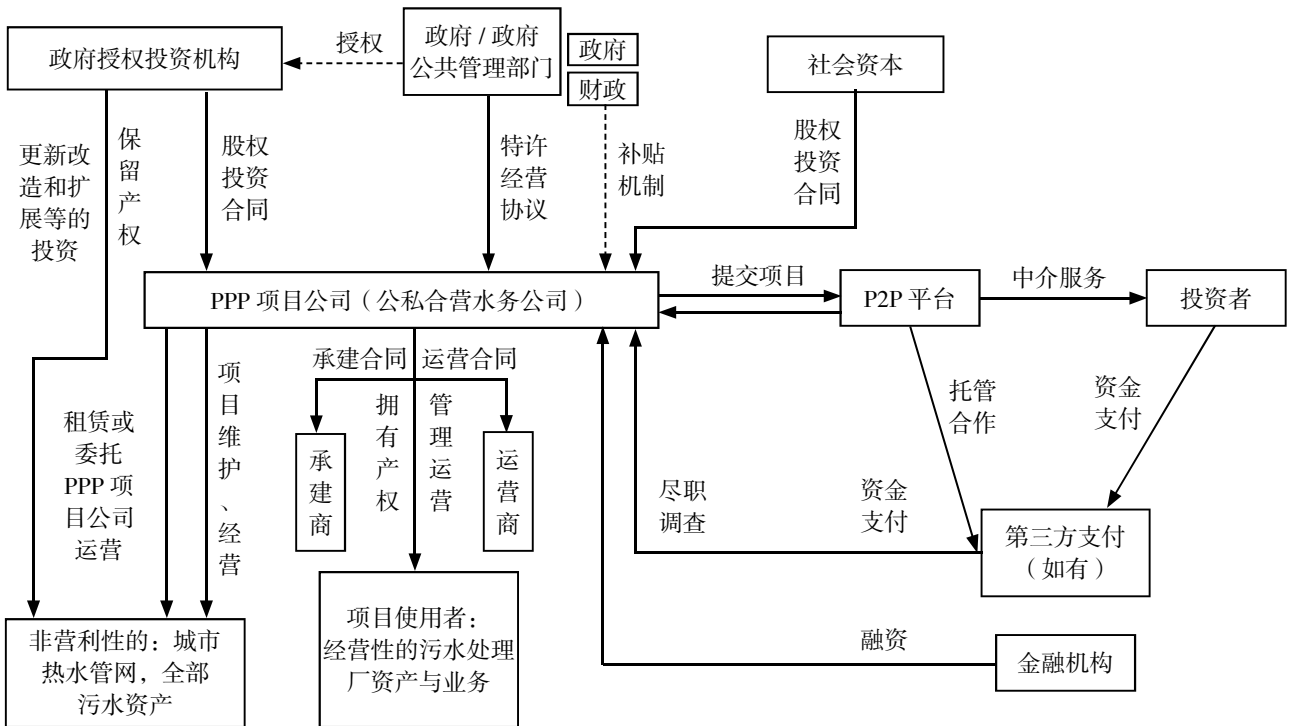


图6 模式五: 合营+管网租赁(委托)复合形式

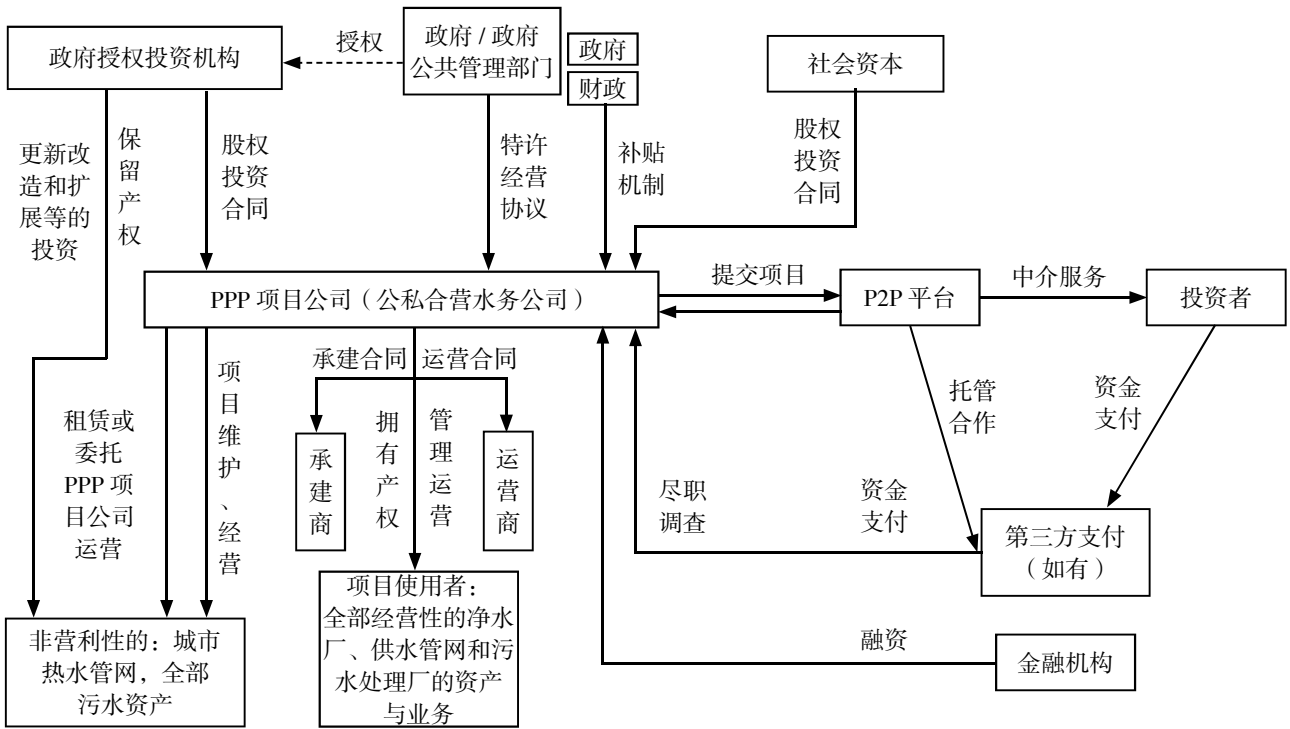


图7 模式六：合营+管网租赁(委托)复合形式

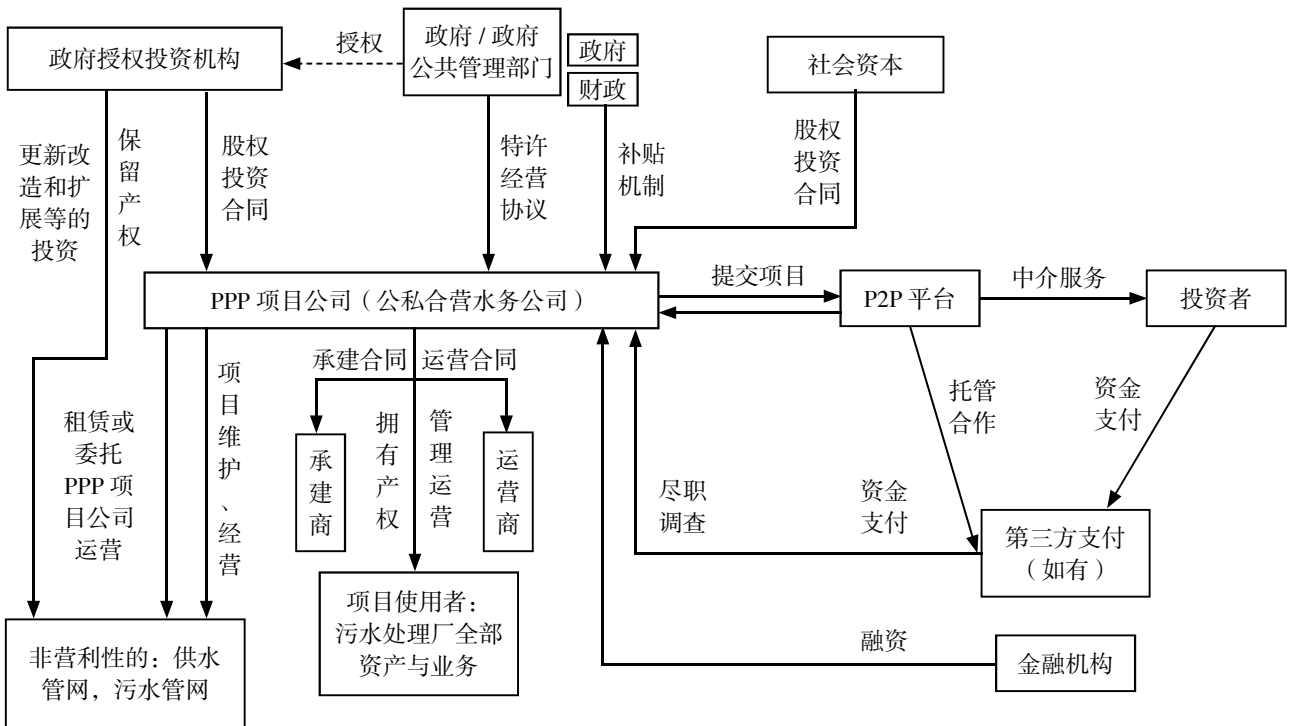


图8 模式七：合营+管网租赁(委托)复合形式

业)拥有并负责投资经营,见图3。图中也设定非经营性的城市污水管网、污水处理厂资产与业务在本模式中规模较小,且设施建设严重滞后,需大规模扩展投入,故无法进行PPP项目合作,需由政府承担社会公共责任,也由政府授权投资机构继续对其投资运营。

此种模式对区域城市的发展水平及水务业发展状况的要求。城市经济发展水平要求:第一、经济发展水平不高,地方财政收入高,经济总量即GDP不大,具备完善的城市基础设施,且城市基础设施建设已基本稳定;第二、城市经济发展贫富差距小,市场化程度高,同时具备较强的竞争力和发展潜力;第三、金融体系发达,投融资环境较好。城市水务业发展水平要求:第一、城市具有完善的水务基础设施,且水务业基础设施建设已基本稳定,城市水务行业市场化水平高且具备相当规模,具备良好的PPP模式实施基础;第二、城市区域具有丰富的水资源条件及巨大的用水需求;第三、城乡水务一体化程度高。

### 3.3 模式三:合营+政府独资经营模式

经营性的城市区域的净水厂、供水管网和污水处理厂资产与业务打捆与社会资本进行PPP合营;非经营性的城郊、周边农村、开发区、待发展区域的水务资产与业务等仍由政府或政府授权的公共机构,见图4,没有设定非经营性的城市污水管网,资产与业务在本模式中规模较小,且管网设施严重之后,需大规模扩展投入,故无法进行PPP项目合作,需由政府承担社会公共责任,也由政府授权投资机构继续对其投资运营。实现此模式的区域城市经济及水务发展的条件同模式二。

以下模式四、模式五、模式六的区域城市经济发展方面和城市水务业发展方面基本相通,实现模式四、模式五、模式六的区域城市需要符合如下有关条件:城市经济发展水平:第一、城市区域经济发展水平和市场化水平较高,地方财政收入和GDP较高,经济发展增长迅速;第二、城市规模中大型的工业化城市,城市具备较为完善的基础设施;第三、城乡经济发展差别较小。城市水务业发展水平:第一、城市具有丰富的水资源条件,具有逐年增加的用水需求;第二、城市水务业市场化水平高且具有一定的规模,城市供水管网或污水管网等存量资产较大,水务基础设施建设还不够完备;第三、城乡水务一体化水平较高。

### 3.4 模式四:合营+管网租赁(委托)复合模式

城市区域经营性的净水厂资产与业务全部与社会资本进行PPP合营,供水管网产权仍控制在政府或政府授权机构手中,租赁或委托PPP合营公司运营。净水厂的维护、更新、改造、扩建、新建及管网的日常维护、经营由PPP项目公司管理,而供水管网的更新改造和扩展等则由政府或者政府授权的公共机构负责投资,见图5。

### 3.5 模式五:合营+管网租赁(委托)复合形式

经营性的污水处理厂全部资产与业务与社会资本进行PPP合营,政府拥有污水管网产权,将污水管网资产与业务租赁或者委托给PPP项目公司运营。污水管网的更新改

造和扩展等则由政府或者政府授权的公共机构(如作为政府载体的国有水务企业)负责投资,见图6。

### 3.6 模式六:合营+管网租赁(委托)复合形式

全部经营性的净水厂、供水管网和污水处理厂的资产与业务与社会资本进行PPP合营,政府仍拥有污水管网产权,将污水管网资产与业务租赁或者委托PPP项目公司运营。污水管网的更新改造和扩展等则由政府或政府授权的公共机构(如作为政府载体的国有水务企业)负责投资,见图7。

### 3.7 模式七:合营+管网租赁(委托)复合形式

经营性的净水厂、污水处理厂的全部资产与业务与社会资本进行PPP合营,供水管网、污水管网的资产与业务一起租赁或委托PPP项目公司运营。供水管网和污水管网的产权仍由政府或者政府授权的公共机构拥有,而管网的更新改造和扩展等则由政府或者政府授权的公共机构(如作为政府载体的国有水务企业)负责投资,见图8。

## 4 “互联网+”背景下的我国城市水务业PPP七种运作模式的分析及分类

根据项目区分理论原理,将上述七种水务业PPP运作模式进行深入分析与归类。

根据水务资产的性质可将其分为经营性水务资产与非经营性水务资产。经营性水务资产是以市场化方式运作,可以与社会资本进行PPP项目经营合作,并接受政府管制,经营性的资产可分为可转让的资产和可出租或者委托管理的资产;非经营性的水务资产具有公共性,则由政府投资经营,政府承担社会公共利益的责任。非经营性的城市水务资产又可分为城市主城区非营利性的城市污水管网、供水管网等和城郊、周边农村、开发区、待发展区域的净水厂、污水处理厂、管网等。其中,城市主城区非营利性的城市污水管网、供水管网等的资产规模大,更新改造投入也大,如果由PPP项目公司来投资经营,则投资者将无利可图。但其市场用户等已比较成熟,业务稳定,故可采取资产产权由政府或者政府授权的公共机构拥有,经营管理则可以以租赁或委托运行的方式授权给PPP项目公司,而对其的更新改造等则由政府继续投资的方式;城郊、周边农村、开发区、待发展区域的净水厂、污水处理厂、管网等资产的拓展投入较大,且业务不稳定,时常用户须不断地拓展,市场经营风险较大,其资产则由政府或者政府授权的公共机构继续投资、运营,以体现政府的公共责任。

第一种模式:城市水务资产全部为经营性。经营性的净水厂、供水管网、污水处理厂等资产有盈利前景,以市场化方式运作,可与社会资本进行PPP项目经营合作,并接受政府管制。

第二、三种模式:是按照城市区域经济发展水平和城乡水务一体化发展水平的差异,将整个城市水务资产氛围主城区经营性部分和城郊及城乡一体化的农村、开发区等待发展区域非经营性部分。考虑到社会资本投资者的利益和政府承担社会公共利益责任,模式二、模式三将经营性主城区水务资产与社会资本进行PPP项目合作,进行市场



化运作;非经营性的城郊、周边农村、开发区等待发展区域的水务资产以及主城区非经营性全部污水资产仍改造扩展等。城郊待发在区域的非经营性水务设施和主城区全部或部分污水设施由政府继续投资,不仅体现政府承担社会公共利益的责任,有效维护了城郊、周边农村、开发区等待发展区域消费者的利益,也能推动整个区域城市水务公共服务水平和行业管理水平的提高,从而保证了区域城市全体消费者的公共利益。

第四、五、六、七模式:这四种模式的设计与运作既考虑了社会资本投资者合理盈利需求,又考虑了政府承担公共利益责任的前提,将城市水务资产分为可与社会资本合营的经营性部分和可租赁或委托管理的非营利性部分。经营性资产部分可与社会资本进行PPP项目合营,按照市场方式运营;非经营性的供水或者污水管网等资产由政府或者政府授权机构持有,以租赁或者委托运行的方式授权给PPP项目公司日常经营、维护等,管网设施的更新改造和扩展等则由政府继续投资,政府或者政府授权机构可通过调整供水、污水管网等资产的租金来调节PPP项目公司的收益水平。该类模式既降低了社会资本投资者的投资总额,鼓励PPP项目公司继续投资进而使得其盈利能力有了充分的保证,又保证了水务业务系统运营管理的完整性,降低了经营管理的成本。非营利性的城市供水、污水管网

资产所有权保留在政府手中,不仅有利于社会公共安全,而且降低了PPP项目公司的投资回收压力,进而有效控制水价过快上涨,有助于维护社会消费者的公共利益。除此之外,通过调整城市供水、污水管网等资产的租金等来调节PPP项目公司的成本,可避免产生垄断利润,保证市场的公平竞争与秩序。

至此,我们将上述七种模式分为三类,模式一为合营模式(简称I类):城市全部水务资产为经营性;模式二、模式三为合营+政府独资经营模式(简称II类):整个城市水务资产分为主城区经营性部分和主城区全部的污水资产/污水管网资产及城郊、开发区等待发展区域的非经营性部分;模式四、模式五、模式六、模式七为合营+管网租赁(委托管理)复合模式(简称III类):城市水务资产分为可与社会资本合营的经营性部分(有盈利前景)和可租赁或委托管理的非营利性部分。

#### 参考文献:

- [1] 高珊,韩凤,周莹.PPP模式风险分担管理研究综述[J].建设监理,2021(05):44-47.
- [2] 张媛媛.商业银行P2P托管业务前景分析[J].中小企业管理与科技,2021(13):104-106.

(上接第32页)

提取用户的需求。在大数据时代,为了掌握和了解更多的用户,就会对大数据进行最基本的收集、分类、提取,人们可以通过多种不同渠道进而获取大量的用户行为数据。基于大数据的特点孕育了新的用户需求挖掘工具和方法,如分类法、回归分析法以及Web数据挖掘法。分类方法主要用于寻找较大类别的数据库,并将需要分析的数据对象划分为不同的类型。其目的是使用分类形式将数据对象分类为特定类型。这种分类法在商业上运用的很多,比如淘宝,它通过收集用户在淘宝上所产生搜索和购买行为,进行采集和划分,从而对不同的用户根据他们所购买的商品进行精准的推荐,这个分类法让淘宝提高了销量,同时又增加了用户留存率。

### 3 大数据时代下用户体验发展趋势

随着人工智能时代的到来,5G、数据储存处理设备软硬件的发展,为用户体验的研究方法提供有力的支撑。大数据以TB为单位的爆炸性增长,让用户数据收集变得更加便利,同时硬件的发展,使得数据收集后能够进行大量数据的分类,这些数据分析的算法将作为体验设计师强大的助手。基于大数据的优势用户体验研究将从传统单一的定量研究,转变为将定量与定性两个维度的研究方法相结合。首先收集到大量的用户真实数据,再通过大数据的分析方法从而获取用户相关信息,在定量的分析方法上结合定性的分析方法,从而洞悉用户真正的潜在需求。这可将

定量研究中的客观性与定性研究中的主观性很好的结合在一起,弥补各自存在的不足,输出更加精准的设计策略。

结合人工智能技术运用到用户体验当中来,来帮助用户体验进行更合理的研究。AI、云计算、深度学习等技术成为研究人员的得力助手,AI能够代替研究人员来处理简单、重复的工作,进而提高工作效率,如自动搜索海量资料数据并将其进行分类、分析以及提取有用的数据。因此,在结合大数据基础之上,可以实现更大用户范围、更多数据来源的用户体验设计上的研究。

### 4 结语

以用户为中心的用户体验是产品设计中的重要支撑,大数据能够为用户体验研究提供海量的数据库以便进行分析。同时,还可以利用大数据的优点,更好完善传统用户体验研究过程中产生的主观性偏差的问题。能够更加精准理解用户真正的需求,进而转化为产品设计、服务设计等,更好地践行了“以人为中心”的设计理念。

#### 参考文献:

- [1] 谭浩,尤作,彭盛兰.大数据驱动的用户体验设计综述[J].包装工程,2020,41(02):7-12,56.
- [2] 康波,刘胜强.基于大数据分析的互联网业务用户体验管理[J].电信科学,2013,29(03):32-35.
- [3] 郑杨硕,朱奕雯,王昊宸.用户体验研究的发展现状、研究模型与评价方法[J].包装工程,2020,41(06):43-49.

# 混输管线设计关键参数与投产注意事项

张腾 柳婷 周刚 张强 王娜 逯玉亮

(鲁胜公司生产管理部, 山东 东营 257000)

**摘要** 本文以某生产区域为例, 对该区的基础数据和混输管线方案设计进行了论述, 对气油比、液量预测、凝固点三项参数进行了优化, 阐述了投产过程中的注意事项, 投产方案中除了要体现投产步骤、人员安排等方面, 还要充分考虑应急处置措施。

**关键词** 混输管线 水套加热炉 气油比 投产事项

中图分类号: TE973

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)05-0040-02

## 1 设计概况

某生产区域现有生产油井 56 口, 以单井拉油方式生产。为方便管理、降低生产运行成本, 该生产区域拟实施拉改输工程。

### 1.2 基础数据

1. 原油物性: (1) 原油密度 (20℃) 0.87g/cm<sup>3</sup>; (2) 原油粘度 (50℃) 33mPa·s ~ 39mPa·s; (3) 凝固点 28℃ ~ 35℃; (4) 气油比 30.0m<sup>3</sup>/t。

2. 地层水水质: (1) 矿化度 2 × 10<sup>4</sup>mg/L ~ 20 × 10<sup>4</sup>mg/L; (2) 水型 CaCl<sub>2</sub> 型。

3. 产量预测: 该生产区域目前总产液量为 295.3m<sup>3</sup>/d, 产油量 141.7t/d, 综合含水率 46.1%。<sup>[1]</sup> 根据地质部门预测, 未来 5 年最大产液量 401m<sup>3</sup>/d, 产油量 197t/d, 综合含水 44.7~50.6%。

### 1.3 方案设计

1. 路由选择。方案以 A 点为管输起点, 沿 B 点、C 点、D 点向 E 点输送。A-B 段单井集油管线设计参数: (1) 设计输液量 20m<sup>3</sup>/d; (2) 设计压力 1.6MPa; (3) 设计温度 80℃。B-D 段外输集油干线设计参数: (1) 设计输液量 200m<sup>3</sup>/d; (2) 设计压力 1.6MPa; (3) 设计温度 80℃。D-E 段集输干线设计参数: (1) 设计输液量 450m<sup>3</sup>/d; (2) 设计压力 1.6MPa; (3) 设计温度 80℃。

2. 管线及管径选择。A-B 段单井集油管线 DN65 钢骨架复合管 1.5km, B-D 段集油干线 DN75 钢骨架复合管 5.0km, D-E 段混输管线 DN100 钢骨架复合管 6.5km, 全长 13km<sup>[2]</sup>。

3. 主要设备设施。A 点安装 50kW 水套加热炉 1 台。B 点安装 100kW 水套加热炉 1 台, Q=5m<sup>3</sup>/h、P=1.6MPa 油气混输泵 1 台。C 点安装 150kW 水套加热炉 1 台, Q=30m<sup>3</sup>/h、P=1.6MPa 油气混输泵 1 台。D 点安装 200kW 水套加热炉 1 台, Q=30m<sup>3</sup>/h、P=1.6MPa 油气混输泵 1 台, φ1200mm 立式分离器 1 台。

### 4. 水套加热炉选型:

(1) 设计参数: 方案中设计 4 台水套加热炉, 设计参数如表 1 所示:

表 1 水套加热炉设计参数

节点	功率 (kW)	进口温度(℃)	出口温度(℃)
A 点	50	20	60
B 点	100	20	60
C 点	150	35	60
D 点	230	40	65

(2) 设备选型: 在给定温升范围的前提下, 根据热力学热量计算公式, 可以求得各节点所需的加热负荷。

$$Q=c \cdot m \cdot \Delta t$$

式中 Q- 热量(J); c- 比热容(J/kg℃); m- 质量(kg); Δt- 升高(或降低)的温度(℃)

在设计液量下对水套加热炉热负荷核算, 各节点所需热负荷见表 2, 加热炉的负荷率满足《油气集输设计规范》(GB50350) 4.4.5 中规定的宜为 80% ~ 100%。

表 2 水套加热炉热负荷核算表

节点	进口温度(℃)	出口温度(℃)	所需热负荷(kW)
A 点	20	60	13.1
B 点	20	60	88.3
C 点	35	60	123.2
D 点	40	65	183

### 5. 水力热力校核:

(1) 水力热力计算方法。由于混输管道流动规律复杂, 至今还没有适应各种情况的压降计算方法, 当所属液体呈牛顿流体时, 油气混输管道的沿程摩阻由达西公式计算:

$$h=\lambda \frac{L}{d} \frac{v^2}{2g}$$

式中 h- 管道沿程摩阻, 液柱(m); L- 管道长度(m); d- 管道内径(m); v- 管内液体流速(m/s); g- 重力加速度, g=9.81m/s<sup>2</sup>; λ- 水力阻力系数。

管道沿线任意点的输送介质温度应按下式计算:

$$t_x=t_0+(t_1-t_0)e^{-ax}$$

式中 t<sub>x</sub>- 管道沿线任意点的输送介质温度(℃); t<sub>0</sub>- 管外环境温度, 埋地管道取管中心深度地温(℃); t<sub>1</sub>- 管道计算段起点的计算温度(℃); e- 自然对数底数, 宜按 2.718

取值;  $a$ -系数;  $x$ -管道计算段起点至沿线任意点的长度(m)。

(2) 水力热力核算。利用 Pipephase 按照杜克勒 II 法建立模型, 进行模拟核算。

## 2 关键参数

理论计算是可行性研究阶段的基础, 只有基础数据真实可靠才能为理论计算提供支撑。方案设计之初, 生产单位需提供详细的生产资料, 如指标预测、油品物性、水分析、地面构建筑物等, 这些数据都会影响计算结果, 下面对气油比等三项基础数据做着重说明。

### 2.1 气油比

油井生产时, 油和气同时从井中排出, 采出每吨原油所带出的天然气体量成为气油比, 也称油气比。气油比是管线设计中非常重要的基础参数。原油在开采举升过程中, 随着环境压力、温度的变化, 会使溶解在原油中的伴生气不断析出, 所以在气油比较大的生产区域, 集油管线内一般为气液两相流。水平气液两相流管道中, 随着气速的增加, 流型依次为分层流、波状流、长泡流、液节流、分散气泡流和环-雾状流。不同的流型对水力热力计算有着较大影响。沿程摩阻计算时要考虑水力阻力系数  $\lambda$ ,  $\lambda$  的取值与流型及雷诺数  $Re$  有关<sup>[3]</sup>。同时, 气油比还影响到伴生气量的预测, 关系到热力设备燃料选型与能力核算问题。

### 2.2 液量预测

按照《油气集输设计规范》(GB50350)中 3.0.5 条款要求, 地质部门应提供 10 年的产液量预测。地质部门一般根据开发规律进行产液及含水预测。而按照一般的油田开发规律, 往往在预测的最后一年达到最大的生产规模, 并且与当下的生产规模差异较大。这也是地面配套工程规模普遍较大的原因之一。

### 2.3 凝固点

凝固点是晶体物质凝固时的温度。对于高凝原油, 在管线长、液量低的情况下如何控制各节点的温度是设计的“技术难题”。部分方案采用增加热力设备, 用热量接替的方式来保证整段管线的运行温度, 在气源稳定的情况下, 这是一种较为经济的处理方式。原油集输方式可分为加热输送和冷输两种, 目前长庆油田等地已经将不加热“冷输”工艺应用到了 DN80 管径的集油支干线上。虽然“凝固点高”在一定程度上加大了输送难度, 但是可以预见的是随着工艺技术的发展, “冷输”可能是更为低碳、经济的输送方式。

## 3 投产过程中的注意事项

### 3.1 投产方式的选择

投产方式分冷管直接投产、加降粘剂或稀释投产、预热投产。

1. 冷管直接投产。投产前直接将输送戒指输入到管道中, 靠介质自身温降来加热管道周围土壤, 这种投产方式成为冷管直接投产。最先进入管道的介质在输送过程中始终与未升温的冷管壁接触, 随着输送距离的增长, 介质温度很

快降低至管道埋深处的自然地温, 这部分介质称为冷油头, 其散失的热量主要用于加热管材本体。冷油头温度接近或低于凝固点时, 会使输送的摩阻急剧升高。因此, 只有当大排量输送、输送距离较短、投油时管道埋深处地温较高时, 才能采用冷管直接投产<sup>[4]</sup>。对于长输管道, 当地温接近凝固点时, 也可采用冷管直接投产。

2. 加降粘剂或稀释投产。为降低输送时的摩阻, 可在在输送介质中掺稀油或加入化学添加剂, 降凝降粘后投入冷管道, 一般在某些特定工况下使用。

3. 预热投产。预热投产的方法较为常用, 尤其对于输送易凝原油的长输管道, 一般均采用此方法投产。预热投产即在投油前先在管道中输送热水, 建立稳定的温场后再投油。为节约投产用水以及燃料, 预热投产可采用正反输交替预热, 也可采用单向预热。

### 3.2 投产过程注意事项

管道投油后要紧密观察各节点生产参数, 不得随意停输。泵压的调节既要考虑前端油井回压是否合理, 又要考虑后端泵入口压力变化, 同时泵出口压力又应在设备自身合理运行工作参数范围内。要考虑加热炉的设计最高出口温度以及管材的耐温条件。各节点参数的监测与联锁控制可依托信息化建设实现自动调控。

## 4 结论

管线设计中关联参数非常多, 除了常规基础参数外, 还要根据输送介质的特殊物性、输送环境的特殊条件进行补充完善。参数不落实的, 需在落实后再进行方案设计。投产过程的组织协调也非常重要, 应制定合理的投产方案, 成立专门的工作小组, 成员应包括但不限于设计人员、主要设备设施供应商、施工人员、现场操作人员。组织投产前, 应由工程主管部门组织各相关部门进行工程验收, 确保工程按图施工, 无技术、安全环保隐患。投产方案中除了要体现投产步骤、人员安排等方面, 还要充分考虑应急处置措施。

## 参考文献:

- [1] 李濛, 徐浩. 海底混输管线设计中软件模型对计算结果的影响 [J]. 石油和化工设备, 2019(03):18-22.
- [2] 万宇飞, 刘春雨, 李立婉, 黄岩, 郝铭, 王文光. 考虑海管各覆盖层蓄热的停输温降与输送方案 [J]. 石油化工高等学校学报, 2021(01):88-94.
- [3] 李文英, 张宁宁. 大型海底混输管道多相流水合物实验装置设计 [J]. 石油化工高等学校学报, 2020(05):92-98.
- [4] 张伟宁. 一种控制长距离外输海管段塞流的方法 [J]. 石油和化工设备, 2020(04):100-103,111.

# 天然气长输管道运行风险识别及应急管理预案

管西玲

(山东莱克工程设计有限公司, 山东 东营 257000)

**摘要** 天然气长输管道在长距离输送过程中,一旦受到自然灾害或人为破坏等原因,就会发生天然气泄漏及管道破裂甚至爆炸,不仅会造成经济损失,还会破坏周边生态环境,导致人员伤亡。因此应加大对天然气长输管道的应急分析和管理工作,有效预防事故的发生及在事故发生后最大程度的降低事故影响,同时做好应急管理监控,对存在的安全隐患加强排查,保证天然气管道运行的安全性和可靠性。

**关键词** 天然气长输管道 风险识别 应急管理预案 智能化管道

中图分类号:TE8; TE973

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2021)05-0042-02

随着“碳达峰、碳中和”目标的提出,能源低碳转型加快进程,多元化、低碳化、清洁化是能源未来发展之路,要想加快实现“碳达峰、碳中和”目标,应对气候变化,实现低碳发展,提高天然气在一次能源中的比例势在必行。与煤炭、石油相比,天然气具有用途广泛、安全、便捷、热值高、清洁环保等优势,是我国推进能源生产和消费革命,构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系的重要路径。从消费端来看,清洁能源替代传统能源已在全国范围开展。“油改气”“煤改气”项目不断推进,从生产端来看,加大了天然气的勘探开发,加快天然气长输管道的建设。天然气发展进入快车道,天然气将迎来新的更大的发展机遇期。

但是天然气不仅仅是一种清洁能源,同时也是一种易燃易爆的气体,从气源地到用户需要长距离高压输送,天然气供应主要以管输为主<sup>[1]</sup>、车拉为辅。通常情况下,天然气管道失效造成的危险主要包括爆炸、持续燃烧产生的热辐射及有毒的使人窒息的气体。一旦发生泄漏,轻则污染环境,重则威胁周边人身安全,造成财产损失。高压输气管道一旦发生事故,后果极其严重,故加强天然气长输管道风险分析及应急管理显得尤为重要,可以有效的降低事故发生率,减少人员伤亡及财产损失。

## 1 天然气长输管道运行相关风险识别

风险识别是实现天然气长输管道应急管理的重要前提<sup>[2]</sup>。因此,为了有效实现天然气长输管道的应急管理,必须先对天然气长输管道运行过程中存在的危险因素进行识别,并对可能发生的事类型及后果进行分析<sup>[3]</sup>。管道可能会因土壤腐蚀、杂散电流腐蚀、材料缺陷和焊口缺陷、自然灾害、第三方破坏等因素引起管道泄漏或断裂。主要风险分析如下。

### 1.1 自然灾害

天然气长输管道从资源方到用户,需要长距离输送,经常会需要经过地质条件复杂,生态环境恶劣的区域,滑坡、崩塌、泥石流、洪水、地震等地质灾害,都会对管道造成损害,轻则弯曲,重则引起管道断裂,进而引起天然气泄漏并引发事故。

### 1.2 防腐层破坏

管道在土壤中的腐蚀情况是非常复杂的,除了管道材

质,不同土壤的理化性质,如:土壤电阻率、含水量、透气性、总盐分、温度、酸碱性、有机质含量、氧化还原电位等,都有可能直接或间接影响管道的腐蚀过程。

防腐层能使管道与腐蚀环境隔绝开,作为管道保护的第一道屏障,是管道防止外部腐蚀的主要手段。但由于搬运或施工过程中对防腐层造成的损伤破坏,以及随着时间延长防腐层逐渐老化,都将导致防腐层性能不断下降,引起管道腐蚀的加剧。定向钻施工对管道防腐层造成的损伤是不可修复的,会极大地影响管道阴极保护系统的投运和保护效果,成为管道安全运行的重要隐患,高压天然气管道一旦被腐蚀破坏,带来的后果是不可估量的。随着安全要求和意识的提高,特别是定向钻防腐层损伤的频繁发生,已经引发业内对管道运行安全的极大担忧,开始高度关注定向钻穿越段防腐层的保护问题。

### 1.3 第三方因素

道路建设、建筑施工等人为活动也会对管道造成破坏。

### 1.4 设备老化

站场阀门、法兰、垫片等选择不当或老化损坏也会造成管道内的气体泄漏。清管、分离、过滤等设备因异常原因超压,若安全泄压装置失灵,也可能造成超压导致气体泄漏。当系统发生事故,气体需要排放时,要将管道中的气体直接排入大气,若气体扩散条件不好,导致气体与空气混合达到爆炸极限时,也存在爆炸危险。

根据识别出的管道运行风险,制定相关的应急管理预案。为了提高应急管理能力,需要定期对应急管理预案的完整性和可执行性进行检查,并定期组织演练,使得演练变成常态化,危险来临时才能有效应对,冷静处理。

高后果区应作为重点关注区域,建议从施工期加强监理力度,保证施工质量,严格按照设计要求进行施工;试压及投产阶段应对高后果区管段重点检查,制定针对性预案,做好沿线宣传并采取安全保护措施;运营阶段应将高后果区管道作为重点管理段,建议运营期间加强管道巡检,尤其是规划区,应密切关注城市发展,对可能出现的建筑物、道路等占压管道情况,需及时与主管部门协商解决,避免造成隐患;对处于因人口密度增加或地区发展导致地区等

级变化的输气管段,应评价该管段并采取相应措施,满足变化后的更高等级区域管理要求;应定期审核管道完整性管理方案以确保高后果区管段完整性管理的有效性,必要时修改完整性管理方案以反映完整性评价等工作中发现的新的运行要求和经验。

另外,需要定期开展管道内检测及外部防腐层检测,确保管道运行状态良好。

## 2 分析了天然气长输管道存在的问题

### 2.1 设计不合理

中国幅员辽阔,对天然气的需求随着发展而不断增长。近年来,虽然长输天然气管道建设处于全速状态,但不同土壤特性对长输天然气管道铺设环境的影响总是不同的。因此,在实际施工过程中,管道初步设计中的一些问题逐渐暴露出来。由于不同地方的土壤不同,在天然气管道建设中应进行合理的调整。比如土壤的酸碱度问题已经对长管道铺设不同程度的腐蚀,碱性土壤的影响相对不是很严重,而酸性腐蚀已经在一些地区出现了不同程度的现象;同一管道材料在个别区域出现管壁变薄,一旦管道破裂,其危险程度可想而知。因此,必须根据实际情况,对现有的管道设计进行科学合理的改进。

### 2.2 管理不规范

除了设计上的问题外,天然气长输管道的运行还存在着严重的风险,即管理不规范。由于在制度上不完善,难以提出有针对性的计划和工作安排,同时缺乏有效的管理制度和奖惩责任制度,导致作业安全不能很好地实施。从目前天然气长输管道的运行情况来看,操作人员不正确佩戴劳保产品、操作人员不按规范操作以及在操作现场的高度没有监测工作等现象较多。在相关制度不完善的情况下,管理计划似乎只是纸上成书。正是这些看似无关紧要的环节,构成了天然气长输管道运行中的重要风险因素。因此,规范长输管道运营管理势在必行。

### 2.3 第三方施工造成的破坏

随着农村城市化的发展,城市的开发建设也进入了白热化阶段,随处可见的建设场景日益密集,而长距离管道压力站的建设也时有发生;有的施工单位由于安全方面部署不全而对周边管道造成非法破坏;有的是因为施工现场离天然气管道太近,不同程度地影响了长输管道的运行安全。例如,建筑设施和土方工程的长期压力下,弯曲变形甚至断裂的风险增加的管道表面以及直接损害管道开挖过程中一些建筑,加重长距离管道操作从外部的风险水平。

## 3 长输管道应急管理预案

应急管理预案是重大危险源控制管理的重要组成部分,生产经营单位必须制定关于重大危险源的事故应急管理预案,并定期检验和评价其有效程度,以便必要时进行修改。同时,要把有关应急救援知识通过安全教育和培训,及时告知从业人员和相关人员,以便在紧急情况下采取应急措施。

实体管道建设的同时,有必要同步开展智能化管道建设,利用物联网、大数据、移动互联网及感知技术进行构建,实现工程建设、生产运营全生命周期数字化、智能化管理。

应急管理系统可以为管道应急指挥业务体系提供技术支撑,主要管理应急预案、应急演练、应急资源、预警报告、应急救援、应急处置、周边环境数据等内容。

主动推送应急资源、危险源、环境敏感点等相关信息,可通过应急现场的视频及检测设备,实时监控现场动态,自动关联事故案例库中类似事故案例处理流程,保证科学、有效地采取应急处理措施。

### 3.1 事故应急体系

加强管道工程的安全运行管理,应对突发事故,提高事故应急处理能力,确保在第一时间将事故现场的数据、图像、语音等资料信息传送给指挥中心,能够实时同步事故现场的情况,实现对事故现场的远程指挥。

### 3.2 应急预案编制的建议

(1)根据相关要求,编制总体应急预案、专项应急预案、现场处置程序;(2)专项应急预案中应包括火灾爆炸事故应急预案、天然气管道泄漏事故应急预案、天然气管道破裂事故应急预案、环境突发事件应急预案、气象灾害事故应急预案、地质灾害事故应急预案、地震灾害应急预案、洪汛灾害事故应急预案、恐怖袭击事件应急预案等预案;(3)应急计划实施中,需要注意补充应急预案终止后对事故的总结和事故调查;(4)应急预案编制完成后,应进行评审,并按照规定要求报有关部门备案;(5)工程投产后,应急预案应定期对职工进行培训和演练,并做好详细记录;(6)建议应急预案、应急演练与当地应急预案衔接;(7)根据泄漏点大小、运行压力、风向等情况确定管道周边进行警戒的范围(不允许人员、车辆等进行进入,除了防止人员发生中毒窒息外,更重要的是防止各种火源的带入,如:静电、手机产生的电磁辐射,碰撞火花、管道周边动火等);(8)编制应急预案前应对周边管道进行细致的调查,分析管道间事故状态下的相互影响,并在预案编制时予以考虑。

## 4 小结

针对天然气输气管道可能发生的重大事故,如天然气泄漏事故、火灾爆炸事故等建立应急管理预案,对于有效地降低事故发生率,及控制事故影响程度,防止事故升级,从而最大限度地减少事故造成的人员伤亡和经济损失,具有重要意义。天然气长输管道事故应对要实行预防为主、预防与应急相结合的原则,要想保证天然气长输管道安全平稳运行,要在平时注重识别管道运行可能存在的潜在风险,加强日常管理与防范,减少事故发生的概率,从源头上杜绝事故的发生,保证管道的本质安全。

## 参考文献:

- [1] 李晓宇,王长友,刘玉文,等.“十三五”期间中国天然气行业竞争态势及对策[J].天然气工业,2016,36(02):119-124.
- [2] 沙黎明.天然气长输管道应急管理探究思考与探讨[J].化工管理,2020(06):210-211.
- [3] 刘刚.天然气长输管道应急管理思考与探讨[J].当代化工研究,2017(02):14-15.

# 油田安全环保管理存在问题与治理措施

鞠 巍

(胜利油田分公司安全环保质量管理部, 山东 东营 257000)

**摘 要** 原油作为中国战略性的储备资源, 在当前中国经济建设中扮演着重要的作用。然而在原油资源开采的过程中, 还需要注重油田施工建设的安全和环保问题。在新时期的施工管理工作中, 需要注重对规章制度的建立、人员技能以及责任意识的工作, 以此来全面提高油田安全环保工作的质量和效率。本文主要对油田安全环保管理存在的问题进行分析, 提出了相应的治理措施, 并且给出相应的见解。

**关键词** 油田 安全环保 管理责任制

中图分类号: TE345; X92; X3

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)05-0044-02

## 1 强化油田安全环保管理的重要性

在油田开发过程中, 由于安全管理不到位, 经常发生地下事故, 不仅造成人员伤亡, 还影响油田开发的正常开展。油田生产作业过程中会产生一些毒素物质, 不仅影响环境, 还污染周围的居住环境, 不符合绿色可持续发展的观念。因此, 强化油田安全环保管理工作变的越来越重要了。首先, 强化油田安全环保管理, 可以保障工作人员在原油开采过程和后期井下维护过程中的安全, 保障石油开采和油田作业的正常运行, 促进企业的经济发展。其次, 对周围环境的绿色发展起到保护作用。

## 2 油田安全环保管理过程中存在的问题

### 2.1 员工不具备和不重视安全意识

油田安全环保管理是油田开发管理的重要组成部分, 但由于工作人员不具备或不重视安全意识和指导思想, 使得这一管理体系难以有效实施。工作人员在施工过程中由于操作不规范, 容易造成油井事故, 影响工作人员的人身安全, 安全环保管理人员对油田安全管理重视不够, 使系统流于形式, 导致安全事故发生率上升。此外, 工作人员不注意环境保护, 往往因施工作业不当造成环境污染, 无法完成环境保护。

### 2.2 安全隐患调查不充分

在中国油田开发过程中, 油田企业需要投入大量资金进行安全隐患调查, 增加了原油开采企业的资金成本。因此, 许多企业忽视了安全隐患的检查工作, 为油井事故埋下了安全的隐患。此外, 相关的安全风险识别技术还不能够预防施工事故, 也大大影响了石油工作的安全性。

### 2.3 不具备和不重视的监督管理责任制

在现阶段中国油田的安全环保工作管理过程中, 由于相应的工作人员没有落实贯彻基本的责任管理制度, 部分管理人员没有深化安全环保施工的责任意识以及对自身工作存在错误的认知, 在落实相应的安全环保工作期间, 仅仅是参考工作表面的意见, 没有深入地了解到工作背后所蕴含的具体要求。同时, 在落实对油田施工管理的过程中, 原油企业也未对施工方的施工管理资质进行明确的审查。此外, 原油企业部分工程管理人员所提出的方案还不具备或不重视安全管理工作的针对性和目的性, 没有将其放在

首位。

具体来说, 现阶段的原油工程从业人员大部分出生于上个世纪六七十年代, 对于此部分工作管理人员, 无论是在知识面貌或是技能水平、安全施工意识方面都有相应的欠缺。此外, 由于油田企业没有定期的对相关员工开展工作管理培训, 从而致使这部分员工在实际的工作期间无法对安全工作有一个较为深刻、全面的认知, 同时在工作管理的过程中, 也不重视基本的责任意识和安全环保意识。

### 2.4 油田安全环保管理体系不完善

油田安全环保管理是一项系统的标准工作, 需要建立系统的管理体系来保障。油田企业虽然已经按照政府的有关要求建立了相应的管理体制, 但在内容和实施方面存在很多不足, 减弱了制度管理保障的作用<sup>[1]</sup>。从内容上看, 现行油田安全环保管理体制主要明确了各部门、各岗位人员应承担的安全环保管理责任, 没有重视涉及多个部门的安全环保管理的具体要求, 管理体制存在缺陷。在制度实施方面, 制度实施部门和人员忽视了安全环保管理制度的规定, 大多是按照自己的主观感觉进行工作, 这在一定程度上造成了安全隐患, 制约了油田安全环保管理工作的正常实施。

随着当下中国对于环保安全问题重视度的不断提高, 原油企业在日常的生产经营过程中也更加注重油田的使用安全, 并且强化了对相关环境的保护工作, 同时制定完善了各项规章制度保护制度, 来保障油田安全可靠的生产, 但是在对相关规章制度进行构建的过程中, 仍然存在诸多的问题, 部分企业在现阶段仍然没有建立较为健全的安全以及环境管理的工作体系。此外, 在具体的管理工作中, 无法确保安全以及环保工作得到充分的落实和完善。同时, 对于关系到石油开采和油田作业工作的具体管理细节, 相关企业还没有制定相应的环境保护措施, 并且一线工作人员对于相关规章制度的执行效率还有待进一步提高。

总体来说, 当前诸多油田企业在前期的原油资源勘探以及开发的工作管理过程中没有注重安全以及环保制度的建立以及执行工作。此外, 在油田工程项目的建设、施工管理期间, 企业还需要对各个施工管理环节进行全面的管控和监督, 及时地反馈安全环保信息, 以此才能够确保油田安全环保施工作业的有效开展。然而, 当前大部分油田

企业的高层管理没有认识到针对油田安全工作管理的重要性,也没有在相应的安全环保工作中起到主导性的作用,并且对于各项规章制度的制定以及执行,也存在敷衍了事的情况。现阶段油田企业从上至下还存在安全环保意识薄弱的问题,即使现阶段的原油企业落实了针对规章制度的建立和完善工作,但是由于执行不到位,也使得现阶段的原油企业安全环保工作面临着相应的挑战。

### 3 油田安全环保管理对策分析

#### 3.1 强化安全环保宣传

油田企业在进行油田安全环保管理时,应强化安全环保宣传。在实际安全环保宣传工作中增加相关案例,使工作人员认识到安全施工有多么重要,降低油井事故的可能性。同时,鉴于安全环保工作的重要性,油田企业应强化安全环保观念的正常宣传,通过定期宣传工作,不断增强各部门和员工的安全环保责任意识。一般来说,安全环保宣传主要包括两种形式:一是宣传单、宣传册对职工安全环保问题的宣传,对于宣传工作安全检查内容和环保内容,只有90分以上合格,因此,我们可以在充分认识施工环保内容的同时确保职工安全,提高油田安全环保宣传效果;二是可以利用员工日常会议的时间对员工进行口头宣传,阐述施工安全环保项目,加深员工对安全环保的印象,使员工树立安全环保的观念,降低事故发生的概率,持续做好环境保护工作。

#### 3.2 提高员工的综合素质

为了强化安全环保管理工作,企业部门应更加重视安全环保,严格按照安全环保管理体系开展管理活动。同时,企业应定期组织安全环保管理技能培训,为管理者学习、掌握和运用新的管理方法提供保障支持,提高全体员工的安全环保意识和能力。油田企业在开展安全环保工作时,应当建立相应的监督管理队伍,对管理者和职工的行为进行监督,以减少井下事故的发生。例如,在施工过程中,员工必须佩戴劳动防护用品,确保人身安全;做好排水、通风等工作,确保员工安全;严格按照初步方案,确保工作安全。同时,要提高施工技术的应用水平,定期培训员工技能,确保施工安全,减少施工技术引起的油井事故<sup>[2]</sup>。同时,油田企业还应建立专门的故障排除队伍,负责排除故障设备的各种生产流程,提高识别和解决故障的能力和效果,保证安全环保管理质量,使油田开发工作顺利进行。在油田开发过程中,环境保护十分重要,企业应强化环境管理,增加环境保护投资,确保油田开发过程中不破坏环境,保障企业经济能够持续发展。

#### 3.3 健全管理机制

在现阶段油田企业经营发展的过程中,首先需要落实基本的责任管理机制,如果不具备或不重视相应的管控机制,势必会影响油田单位在工程项目开展期间的工作氛围,同时还会影响到后续工程建设的施工进度。当油田企业制定完善的施工管理机制之后,相应的施工方以及基层管理人员也会按照相应的规范要求来落实相应的工作,从而在根源上保障了油田企业单位安全环保的生产工作,并且在实际的生产管理期间,油田企业也需要落实基本的监督管理工作,同时在监督管理工作期间还需要深刻地将监督以

及管理的概念进行分解。

在监督过程中,要对油田企业各个生产环节所存在的安全隐患问题进行监管、核查,尽可能防止安全事故的发生,而对应的管理工作是为了确保工程项目各个环节能够顺利地进行,因此原油单位在落实前期的监督管理工作期间,必须要将两者融会贯通,以此才能够确保相应的工作能够稳定可靠的执行,尽可能消除工程项目在施工建设期间所存在的风险问题以及环保问题。此外,油田单位在落实贯彻基本的管理机制建设工作期间,必须要构建相对长效的管控机制,确保相关安全环保工作能够正常可靠地开展。

#### 3.4 定期开展人员培训工作提高员工基本技能管理水平

随着时代的进步以及基础科学的不断发展,当前越来越多的先进生产设备以及制造工艺,不断地加入到油田单位日常的施工管理工作中。而针对安全以及环保这一块的施工管理工作也需要具备基本的前沿性和时代性,以适应新时期油田单位基本的管理工作需求。因此,原油企业在日常的工作过程中,还需要适当地对一线作业员工以及基层管理员开展技能培训活动,在开展培训活动期间,油田单位要明确培训管理工作的内容以及培训所需要达成的目标。

具体来说,原油单位需要将日常的培训管理归根于安全环保相应的内容,同时在专业性的知识技能培训板块也需要根据现阶段原油单位所包含的设备具体状况来落实相应的工作。在实际的培训管理过程中,相应的培训教师还需要全面向学员讲解安全施工管理工作的重要性,尽可能在企业全员形成基本的安全施工管理意识,从而让员工深刻地认识到安全环保工作的特征以及工作管理的要点。

此外,相关教师在培训讲解的过程中,还需要全面融合技能知识以及实践教育,全面拓宽员工实践操作能力以及知识面貌,提升其专业性的施工管理技能,从而帮助其能够顺利地完成任务相应的工作,在安全管理培训期间。原油单位还需要全面提高员工思想教育工作的质量和效率,深化基本的安全环保施工责任意识,以及在思想道德层面对员工开展相应的教育,全面提高工作人员的素质,为其建立基本的职业道德观和价值观,以此来确保相应工作能够得到有效地开展。

### 4 结语

在安全环保管理工作中,原油企业还需要细化各项规章制度,尽可能在员工工作方面落实责任管理机制,确保原油单位每个管理部门具备基本的主体责任,以及每个管理单位下属的工作人员也需要具备个人责任,形成原油企业单位施工建设立体化的责任管理机制,从而全面提高工程项目的监管质量和施工质量,确保原油工程项目在建设期间能够做到基本的安全施工和环保施工,以此来提高原油企业施工工作的质量和效率。

### 参考文献:

- [1] 徐海狮. 论如何提高油田安全环保管理的意识与应用[J]. 化工管理, 2020(14):58-59.
- [2] 葛旭, 张晨曦, 苏杰, 等. 油田安全环保隐患与治理路径研究[J]. 中国原油和化工标准与质量, 2020(06):81-82.



# 融媒体时代公共图书馆数字资源建设路径研究

张颖

(首都图书馆, 北京 100021)

**摘要** 随着社会科学技术的不断发展和人们生活水平的提升, 越来越多的新媒体形式得到了广大用户的欢迎, 传统媒体和新媒体之间的壁垒逐渐被打破并且呈现出融合的趋势。传统图书馆和数字图书馆在融媒体时代背景下, 也逐渐地发展成了集平台、内容和终端于一体的新型图书馆服务形态。在这样的时代背景下, 对数字图书馆资源建设的路径进行深入研究, 更好地实现数字图书馆人性化服务的目的, 显得极为重要。

**关键词** 融媒体 数字图书馆 数字资源

中图分类号: G258.2

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)05-0046-02

信息技术的出现和快速发展, 已经对人们的生活产生了非常大的影响, 并逐步推动着社会发展。图书馆在信息技术的影响下, 也发生了诸多变化, 不仅形成了大量信息汇集的局面, 还出现了新型的阅读方式, 即在线阅读。同时, 读者的阅读需求开始呈现不断变化和增加的趋势, 图书馆工作人员的图书管理水平也开始逐渐提升, 并不断朝着信息化管理的角度发展, 提升其信息素养。在这样的形势下, 图书馆的服务模式也在不断变化, 为读者带来更多的个性化阅读体验和多元化服务体验, 实现对借阅流程的简化, 推动文献检索速度和效率的显著提升。

因此, 为了使图书资料工作追赶上知识经济时代的快速发展的步伐, 只有加强图书馆管理人员的自身素质和更新服务理念, 有效地提高服务水平, 才能进一步达到社会的需求。

## 1 媒体融合与数字图书馆概述

### 1.1 媒体融合概述

媒体融合概念的提出, 始于20世纪80年代。早期媒体融合主要是指包含了电视、报纸和杂志等不同种类媒介在内的传统媒介的融合, 并且这种融合充分显示出了多功能和一体化的传播优势。随着新兴媒体形式的不断出现, 目前我们所说的媒体融合, 主要是指新兴媒体和传统媒体之间的优势互补, 具体可以从组织、产品和技术三个层面来理解。组织层面的融合, 指的是新旧媒体之间组织结构的合并重组, 融合后的机构传播范围扩大, 媒体的影响力也更为深广。产品层面的融合, 指的是网络在线直播、手机APP资讯浏览等媒体融合的产品形态。技术层面的融合, 指的是不同的媒介通过技术方面的相互协作达到优化信息传播的目的。值得一提的是, 由于媒体融合目的是为用户提供更为便捷的信息资源服务, 所以成了媒体发展的大趋势。

### 1.2 数字图书馆概述

数字图书馆兴起于20世纪50年代, 是随着互联网的发展而逐渐成长起来的。数字图书馆主要的特征是数字化和网络化。以数字形式进行信息资源的存储, 并且依靠网络信息技术进行不受时空限制的信息资源上传和下载的形式, 真正实现了以客户需求为中心的服务理念。目前, 数字图

书馆主要有数据库型、门户型和综合型三种形式<sup>[1]</sup>。在融媒体时代背景下, 数字图书馆资源建设的创新和可持续发展是值得关注的问题。

## 2 融媒体时代数字图书馆资源建设面临的机遇和挑战

### 2.1 融媒体时代数字图书馆资源建设面临的机遇

首先, 在融媒体时代, 数字图书馆可以与已经开发较为成熟的移动终端相结合而形成移动数字图书馆形式, 该形式可以为广大数字图书馆用户提供更为人性化的服务, 它可以使平台用户不受时间和空间的限制, 随时随地查询和下载所需要的信息资源。其次, 融媒体时代数字图书馆的服务项目更趋多元化。融媒体时代, 数字图书馆能够根据用户的信息需求和检索历史利用数据挖掘技术进行大数据分析, 从而为平台用户提供更为个性化和专业化信息资源推送服务。

### 2.2 融媒体时代数字图书馆资源建设面临的挑战

首先, 是数字信息资源的质量问题。数字图书馆的信息资源较为庞大, 在进行信息资源内容选择和加工处理的过程中, 缺乏科学有效的统一指标, 并且信息网络运行的环境并不是特别稳定, 在实际运行过程中容易出现数字信息冗余和无法下载等现象; 其次, 是信息资源整合和内容服务的问题。随着平台用户的不断增多, 信息资源需求的数量和种类也不断地增加, 数字图书馆为提升用户的使用满意度, 需要找寻出更为有效的信息资源存储、加工和发布的方式; 最后, 是数字图书馆人才队伍的建设问题。现下, 数字图书馆内部人员大多来自传统图书馆馆员, 在融合媒体素养方面还是有所欠缺的, 为了更好地实现数字图书馆的优势, 打造出一支能够适应新环境的且具有综合素养能力的人才队伍是亟须解决的问题。

## 3 融媒体时代数字图书馆资源建设的路径

### 3.1 统一数字资源整合标准, 提供优质馆藏信息资源

在融媒体时代背景下, 数字图书馆对海量的数字资源



信息进行整合,需要有统一的规范与标准,只有这样,才能防止冗余的产生,从而科学有效地实现数字资源的整合。数字资源整合规范和标准与硬件设施、互联网技术和系统运行环境等有关,如密码添加、网站导航等。首先,要选用统一规范的格式对数字信息资源进行存储,这样有利于信息资源的存储、下载、检索和维护等,能够确保数字资源信息得到最大限度的可持续利用。其次,要注重馆藏信息资源网络共享中的安全问题。由于数字图书馆资源多数是开放型的,该系统在信息资源存储和稳定性方面存在不安全的因素,程序漏洞、木马病毒等将会使得信息资源受到破坏,也必然会影响到用户数字资源信息的下载和使用。针对信息资源共享安全保护问题,在技术管理层面可从三点着手解决:一是编制和完善数字图书馆数字资源使用方案,对平台用户实行认证和访问权限的管理;二是对关键数据信息实施加密处理,以避免数字信息在读取的过程中遭到篡改;三是落实执行数字图书馆数字资源存储管理制度,最大程度上确保数字信息资源的安全性。最后,数字图书馆应当充分利用各种媒体渠道,积极增强信息资源的共享性,为用户提供更为优质的馆藏信息资源。

### 3.2 进行有效的数字资源整合,提供更为人性化的服务

为平台用户提供更为便捷的信息资源服务,在使平台用户享受更为人性化的服务体验的同时,能够更有效地利用馆藏信息资源,这是数字图书馆资源建设的首要目的。数字图书馆有效的数字资源整合,能够使用户需求经过重新整合后变为有序的整体,从而为用户提供更为友好和人性化的服务体验。第一,加强平台导航系统的用户可操作性。网络数字资源信息的无序性使得用户在信息检索时耗费较多的时间,并且数字资源建设文献管理方面的统一性不足也使得数字资源的实际使用效率大为降低,采用资源导航、超级链接和跨库检索等方法进行资源整合可以更好地解决这个问题;第二,整合数字图书馆信息系统中具有特色的信息资源。在数字图书馆资源建设中,应当注意在整合馆藏信息资源的同时,对具有区域性特征的网络信息资源进行整合,以便形成涵盖范围更广、更具特色的图书馆信息资源数据库,要以为用户提供更为人性化的服务为目标,将多个数据资源库进行树型关联设计。用户只要登录平台系统便可以通过导航查询到所需要获取的资源信息;第三,利用媒体融合的优势,提升网站和用户之间双向交流的程度。高校应充分利用数据挖掘技术,对用户使用图书馆数据资源的动态信息进行实时获取和分析,设计具有视觉冲击力的操作页面、主题地图以及虚拟化的数字资源信息场景等,增强用户良好的服务体验感;第四,提供基于用户使用偏好的个性化阅读推送服务。在融媒体时代背景下,数字图书馆资源网站除了致力于打造更为便捷的资源共享空间外,还应当致力于满足平台用户的个性化需求,可以根据平台用户的个人注册信息和检索偏好进行大数据挖掘分析,利用微信公众号、微博等新媒体形式,变被动为主

动,为用户提供更为专业化和具有针对性的信息推送服务,提升用户对数字图书馆服务的满意度。还可以与移动终端设备相融合,使平台用户可以利用移动终端设备查询馆藏资源信息、预约或取消馆藏图书的借阅服务等。

### 3.3 加强图书馆人才建设,及时更新工作人员的观念

数字图书馆资源建设需要优秀的人才,只有数字图书馆人员对融媒体时代的媒体和信息技术有很好的理解和把握,具备多领域的视野和知识,拥有较强的知识吸收和领悟能力,才能够很好地进行数字图书馆信息资源的管理工作。首先,数字图书馆的相关负责人员需要经常性参加信息资源技术相关培训,并且能够将所学到的知识运用到日常的管理工作之中;其次,数字图书馆需要定期进行已有馆员的专业技术培训和信息技术培训,使他们能够适应时代发展的需要,不断调整自身的服务观念,更好地投身到数字图书馆的资源建设中去,同时还更需要提供更具吸引力的条件,以便吸引到更多优秀人才的加入<sup>[2]</sup>;最后,数字图书馆管理者还要具备开放性的思维模式,以此来带动各部门的科研工作者将研究成果通过平台发布出来,同时也为这些成果的发布者提供相应的阅览和下载等方面的便利,使他们积极融入图书馆资源建设当中,进一步扩大馆藏数字资源的来源和影响力。

### 3.4 完善数据库的建设

上文中提到信息资源共享的问题,此目标的实现需要一定的技术基础,即进行数据库的不断建立健全,并且还需要数据库能够实现调用的清晰性增强,并且实现使用效果的不断提升和便捷性发展。基于数据库之下,很多纸质版的图书资料能够进行信息化转换,以数字化的形式进行展示和保存。在这样的情况下,读者在借阅时,能够更加的方便与快捷,并且也能够增强查询效率,图书馆内负责资源信息方面管理的相关人员能够在一定程度上实现工作压力的适当减轻。与此同时,基于数据库的构建之下,图书资料的数量能够持续不断地增加,由此能够为读者提供更加全面的阅读服务。

## 4 结语

在融媒体时代背景下,数字图书馆资源建设面临着新的机遇和挑战。基于此,在实践中可以从数字资源整合标准的统一,进行科学有效的资源整合,以及加强数字图书馆人才队伍建设等路径解决。

## 参考文献:

- [1] 陈力. 数字时代图书馆的文献信息资源建设 [J]. 西华大学学报(哲学社会科学版),2020(04):1-12.
- [2] 陈晶.“互联网+”背景下数字图书馆的建设研究 [J]. 兰台内外,2020(29):70-72.

# 新时期九寨沟风景区信息化管理探究

周江涛

(九寨沟管理局, 四川 九寨沟 623402)

**摘要** 近年来到九寨沟景区旅游的人是越来越多, 尤其是到节假日更是人山人海, 游客密集的进行游览往往影响了游客的体验度, 导致这样的原因和没有做好景区信息化管理密切相关, 九寨沟风景区作为一个世界闻名遐迩的自然风景区, 早成为人们旅游的首选之地, 但是因为游客信息的不畅, 景区没有做好游客的控制量, 因此接下来我们将探讨新时期九寨沟风景区信息化管理措施, 以此更好地为九寨沟景区的发展提供助力和服务。

**关键词** 地理信息系统 新时期 九寨沟风景区 信息化管理

中图分类号: TN911; F59

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)05-0048-02

新时期是一个信息化技术时代, 各行各业已经进入了信息技术的全面应用阶段, 农业信息化、物流智能化、贸易电子商务化等方面都是信息化技术的结果<sup>[1]</sup>。我们在享受信息技术带来的各种好处的同时, 我们也在督促着信息化技术的不断进步, 更好地为我们的生活、工作、学习提供便捷和优质的服务。例如最近 10 年来盛行的电子商务购买, 从最开始的网络聊天购物外, 发展成了直播购物, 而开始的平面二维图和视频购物会局限性人们购物的了解参观, 当前已经发展到可以直接对话交流, 顾客可以全方位参观并了解所购物品的信息, 可以说信息技术的进步无疑不是向着我们更好体验方面去发展<sup>[2]</sup>。作为九寨沟风景区, 在海内外都有非常高的享誉度, 受到了越来越多的游客参观游览, 当前游客众多, 工作人员也非常多, 如何让游客能够获得更好的游览体验, 让工作人员更好、更轻松的完成工作任务, 应用不断更新的现代化信息技术对旅游景区实施管理就变得非常重要。

## 1 建立全面的地理信息系统

九寨沟风景区作为一个自然景区, 每个景点较为分散, 地理范围跨度十分广阔, 游客在游览过程中往往只依赖景区的导游图, 但是导游图指向不精准, 容易导致游客把握不好游览时间, 有时一个景点游览时间过长就会占用另外一个景点的时间安排, 当某个景点欣赏完后去另外一个景点后发现时间不够用, 只好草草结束景区游览<sup>[3]</sup>。构建全面的地理信息系统就会极大地方便游览安排。地理信息系统是一种以电子计算机网络技术为依托, 对地理信息中的位置、属性、图形实施全面的采集、储存和分析说明, 软件使用者能够充分地利用客观的数据处理、判别、分析研究、有关咨询等功能对九寨沟景区的地理位置信息采取保存, 实现了景区全面地理信息数据的采集和处理, 便于旅游咨询者所要的景区图形、文字、声音和影像等各种信息给予参考<sup>[4]</sup>(如图 1 所示地理信息系统组成结构)。这一地理定位系统打破了二维空间的局限, 因而能够对数据、图表等信息进行及时、精确的研究, 一方面为制作九寨沟景区的精美专题宣传地图给予一定的依据, 让景区的宣传可以更

好的发挥效果; 另一方面游客从地理信息系统可以了解景区的全貌, 而且可以根据自己的需求选择某一点进行景区的查看, 为实地景区观景提供帮助, 实现了精确游览、快速游览、有效游览的结果。

## 2 构建网络一体化的服务系统

构建网络一体化的服务系统, 解决景区服务不到位的各个死角, 从整体上提供全面服务。九寨沟景区当前面临的最大问题是游客体量大, 景区辐射范围广, 会造成景区的服务被极大地弱化, 工作人员提供的服务难免会存在不到位<sup>[5]</sup>。强化更加全面的游客服务, 已经成为众多景区不断进行追求的目标, 网络一体化的服务系统恰好能弥补工作人员服务不足的问题, 这就好比道路中利用的电子设备警察能够实现 24 小时的监控管理一样。网络一体化的服务系统是一种网络服务软件系统, 里面集成了各种有关的信息, 包括旅游景点分布图、交通路线图服务设施分布图交通流量, 酒店入住信息酒店价格, 游客游览量信息, 景区新闻信息发布和景区服务设施等相关的集成服务信息, 只要游客点进该系统就能找到自己想要的信息。同时该系统还提供潜在游客分析等功能, 景区还可以为游客的需求提供个性化服务。近年来, 随着各行业 APP 的出现, 也出现了一些附加性服务, 像百度、高德的智能地图, 里面就集成了餐饮住宿、银行、超市等附加功能, 九寨沟景区可以和百度或高德合作, 强化景区的信息服务功能, 游客可以通过百度地图、高德地图搜索景区的信息, 也可以利用其窗口导入到景区服务的软件系统了解更加全面信息<sup>[6]</sup>, 如景区的新闻情况, 这就比合作的各种类型中 APP 集成的信息更全, 尤其是一些动态变化的信息, 景区的游客浏览量, 游客的入驻情况, 都由景区专门的管理人员掌握和发布, 遇到游客存在质疑的问题, 游客可以和景区管理人员沟通交流, 景区也可以将这些普遍的问题及时发布, 力求最大化地满足游客们的需求, 能帮助游客及时作出游览决定。构建该系统不仅可以保障游客们的游行顺利开展实施, 增强游览过程的体验度, 同时对各大潜在游客分析能为游客的需求提供个性化服务, 可以为景区打造自己的旅游品牌发挥巨

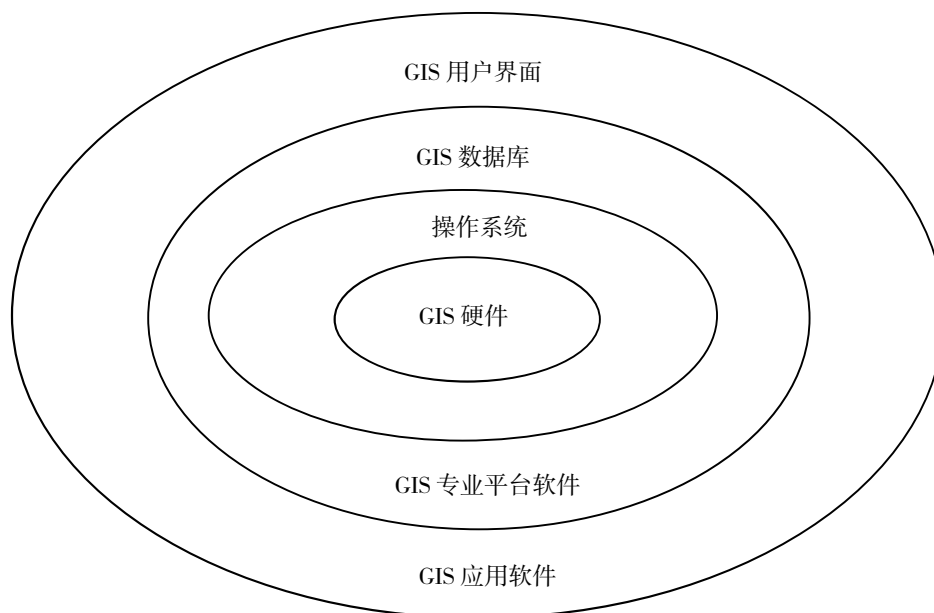


图1 地理信息系统组成结构

大作用。

### 3 构建全面有效的安保系统

实时监控和及时的危机处理是景区安全运营的有效运行关键，尤其是自然景区地大物博，涉及的范围广，人工不可能实现24小时管理，这种间歇性管理会出现有安全隐患的真空地带，这个时候发生的问题是致命的，灾害得不到及时救治处理，游客的生命安全得不到保证，景区的声誉也会造成极大影响。近年来，我国各大景区都构建了安保系统监控与调度指挥系统，该系统利用计算机监控软件，以摄像头为介质对整个景区内外实施全面有效的监控，能够及时有效的掌握景区内外的各种情况<sup>[7]</sup>。但是我们也不能完全依赖于安保系统监控，或者是寄托于安保系统监控就高枕无忧了，有些突发情况，如游客不按照导游图旅游，到一些危险区域进行游览，这种跨越景区的游览应该及时的制止，但是目前的监管还是更多的依赖现场工作人员的劝导，并不能做到实时监控和管理处理的同步，我们也发现近年一些自然景区游客坠崖的事情不断出现，最根本的原因就是没有及时有效的阻止游客的不安全行为。因此构建安保系统监控与调度指挥系统，还需要做好及时的危机处理，当游客触犯禁区时，系统应及时地报警，并及时地喊话，规劝其离开禁区，如果游客执意不听劝阻，调动指挥人员和附近现场工作人员要密切配合，让现场工作人员及时到达现场进行处理，并将游客带离危险区域。

### 4 结语

近年来，一些景区发展得越来越好，游客络绎不绝；一些景区却在慢慢的消亡过程，游客越来越少。其根本原因是游客的体验度问题，体验越差口碑就会越坏，而且随着游客生活水平和生活质量的提高，所追求的除了物质生活以外，还追求精神生活，因此景区应该不断提升自己的服务水平，如何做到以人为本是每个景区不断追求的方向。

新时期，信息化是时代的主旋律，不但能方便人们的管理，还能更好地为人们提供服务，因此实施信息化管理景区是时代发展的需要，是使旅客们的满意度大大提升的重要措施，所以加强九寨沟景区信息化管理是一项重要任务。文章也从九寨沟风景区最现实的情况着手，对建立全面的地理信息系统、构建网络一体化的服务系统和构建全面有效的安保系统这三个方面进行了详细的分析探究，目的是为景区的发展提供更好的保障，尤其随着以人为本的理念深入人心，在景区的发展过程中，以人为本服务更是景区发展的另一关键要素，景区的管理不但是景区的安全方面，还有游客的良好体验过程，应该说信息化时代下景区的管理是一个综合性管理过程。

### 参考文献：

- [1] 李捷. 基于层次分析法的肇庆市旅游景区前台管理信息化评价[J]. 中国管理信息化, 2017(15):121-123.
- [2] 赵鑫. 浅析我国旅游景区容量管理的发展现状及举措[J]. 漯河职业技术学院学报, 2014(04):94-95.
- [3] 刘睿. 基于校企协同育人的高职《旅游景区服务与管理》课程实践能力培养探究[J]. 湖北开放职业学院学报, 2020(24):134-136.
- [4] 倪玉屏. 后疫情时代旅游景区振兴对策——基于浙江台州的调查研究[J]. 江苏商论, 2020(12):61-63,67.
- [5] 尹立杰, 丁洁. 基于游客体验的旅游景区质量提升策略研究——以南京灵谷寺旅游景区为例[J]. 商业经济, 2020(12): 114-115,166.
- [6] 赵鹏军, 叶美丽, 王梦婕, 杜红乐. 全域旅游视域下商洛4A/5A级旅游景区服务质量评析[J]. 现代农业, 2020(03): 5-6.
- [7] 戴路. 论智慧景区在新华联铜官窑古镇建设的深度应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2020(02):51-54.

# 智能化教育培训平台在 QHSSE 管理中的应用

宋 勇

(胜利油田鲁胜石油开发有限责任公司, 山东 东营 257064)

**摘 要** 近年来安全生产形势越来越严峻, 安全生产事故给社会带来了巨大的经济损失, 到底是何原因造成这种局面? 一个重要原因是安全生产过程中人员的安全素质还比较薄弱, 安全意识和防范能力达不到安全生产的要求, 导致生产过程中违章指挥、违章操作、违反劳动纪律行为屡禁不止。安全教育培训是企业安全生产的重要基础性工作, 是企业提升职工安全素养和安全技能、强化安全防范意识的必要手段, 也是杜绝安全事故发生、做好安全生产工作的治本之举。

**关键词** QHSSE 管理 智能化 教育培训 虚拟现实技术

中图分类号: G4

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)05-0050-02

## 1 前言

纵观生产安全事故的发生, 主要原因是人的不安全行为、物的不安全状态、环境的不安全因素等原因造成的。其中人的因素是最活跃、最主要, 又是最不稳定的因素, 可控又难控, 人作为安全管理中的行为主体, 其安全素质高低、安全行为的规范直接影响企业安全生产工作的发展, 只有强化 QHSSE 培训, 提升安全素质、规范安全行为, 才能保障企业安全生产稳定, 并且取得企业安全与效益相统一。

## 2. 我国大多数实训室管理存在的问题

### 2.1 教育培训平台管理团队不稳定, 工作量大

国内教育培训平台管理人员的待遇不高, 质量参差不齐, 专业水平不高, 管理任务过重。在上课高峰期, 当实训室使用频率较高时, 实训室不能按时开放, 造成教学事故。此外, 实验人员管理水平有限, 实训室管理人员培训能力也有限, 严重影响了实训室的科学有效管理和运行。

### 2.2 实训室实训项目管理存在问题

由于教育培训平台实验室人员少, 负责的实验室多, 难免有这个注意那个丢失, 控制不到位, 加上管理上的一些疏忽, 以及学生的个人素质问题, 造成教育培训平台用品的浪费和实验设备的损坏, 会对培训过程造成一系列的影响。在更严重的情况下, 有毒有害物品的丢失将对社会的稳定产生很大的影响。因此, 建立高效、可追溯的教育培训平台物资管理体系是教育培训平台管理的重点。

### 2.3 教育培训平台的安全管理

近年来, 科研院所教育培训平台严重安全事故数量明显增加, 但由于缺乏集中管理机制, 导致教育培训平台位置过于分散, 不便于集中。教育培训平台固定资产、设备的数量、价值, 以及教育培训平台仪器、实训耗材的统计、变化等缺乏专业数据记录<sup>[1]</sup>。由于项目繁多、管理范围不清、职责不清, 教育培训平台管理人员浪费实验耗材, 极大地降低了教育培训平台的运行效率。

## 3 教育培训平台的应用

### 3.1 故障修复系统

教育培训平台的工具、设备各种各样, 在使用过程中不可避免的会出现故障, 而且维修程序效率低下, 经常影响教学进度, 将这一功能与教员的 OA 主页整合, 如出现故障, 教师可以登录系统直接进入故障修复服务模块申请; 管理员可以立即收到系统的推送和处理, 提高了故障修复系统的使用效率<sup>[2]</sup>。

### 3.2 贵重仪器设备的管理

贵重仪器设备的管理是教育培训平台管理的重中之重。建立有价值的仪器管理系统, 将服务器和相应的管理端口以及固定的 NFC 芯片连接到同一个局域网。当受保护设备未经正常授权离开教育培训平台时, 会触发门上的红外传感器和天花板上安装的固定 RFID 阅读器, 并在云平台上触发报警并记录仓库非法出口的详细信息。可有效保证贵重仪器设备的安全和管理效率, 并可对贵重设备进行实时定位、跟踪和报警。

### 3.3 教育培训平台数据库

实训室数据库是为相应实训室建立的专属知识库, 包括实验室的基本信息。一方面, 可以用于新员工岗前培训; 另一方面, 便于相应人员检索数据。

### 3.4 培训房预订系统

学院实训室除用于教学、科研活动或技能比赛需要使用的设备外, 通过预约系统, 可以了解目前实训室的使用情况和未来的预约情况, 可以提高各种实训室的使用效率, 通过预约系统还可以了解各种培训设备的使用情况, 提高实验室的管理水平。

### 3.5 虚拟现实演示

采用虚拟现实技术 (VR) 再现教育培训平台的环境和工作内容, 为参观者提供交互式、零距离、身临其境的体验。参观者通过 VR 系统进入自己想要参观的教育培训平台, 在现有的教育培训平台中模拟各种实际操作, 大大提升了体验。

### 3.6 通知发布软件

在这里,我们开发并部署了基于 Windows 的信息发布软件,并设计了移动端 APP。相应的公共内容可以发送到所有终端,而相应的课程等内容可以定向发送给用户,保证了信息的覆盖面和准确性。

## 4 开展安全生产教育培训是油田企业健康发展的迫切要求

### 4.1 开展安全生产教育培训是法律法规明确要求

《安全生产法》中明确规定“生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训,保证从业人员具备必要的安全生产知识,熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程,掌握本岗位的安全操作技能,了解事故应急处置措施,知悉自身在安全生产方面的权利和义务,未经安全生产教育和培训合格的从业人员,不得上岗作业。”如果企业没有按照法律法规的规定履行职责,将会受到法律的制裁。

### 4.2 安全生产教育培训是承包商管理中客观要求

公司引进承包商达上百家,是生产经营活动的重要组成部分,但是通过油田及本单位的 QHSSE 督查数据分析来看,承包商施工现场出现的设备设施类、环保类、人员违章类等问题占比较高,承包商管理成为摆在公司 QHSSE 管理中一个非常棘手的难题,究其原因主要是承包商管理队伍分散,施工现场制度执行不严,现场监督松懈,有的承包商 QHSSE 管理人员不懂 QHSSE 管理制度和管理要求,现场监督流域形式甚至带头违章,一味的追求施工进度,自我管理严重缺位,承包商作业人员流动性大,人员素质不高,安全意识淡薄,自律性不强、整体素质不高,自主管理弱化,以及主管部门责任不落实、监管不到位等因素造成的<sup>[3]</sup>。强化承包商的 QHSSE 意识,提升施工人员的 QHSSE 技能与素质成为规范承包商管理的迫切需要。

## 5 当前 QHSSE 培训中主要问题

一是教育培训教育形式单一,传统的培训模式中,往往把所有承包商施工人员集中在一起,培训者填鸭式的培训模式,枯燥无味、生硬空洞,施工人员多数听不进去,培训效果不佳。

二是承包商施工队伍自我培训管理不系统,教育培训时间无计划,施工培训无组织,未能依据自身教育培训实际需要编制培训计划,日常安全培训断断续续,有的甚至长期不开展,施工人员不能持续提升。

三是甲方单位对承包商 QHSSE 培训,需要进行人员布置场地、课件准备、集中授课、统一考试阅卷,从题库的整理到试卷的发布,到布置考场,再到最后的试卷判阅,全部流程手工化,工作量大且环节容易出错;从培训课件制作到印制出纸质版,再到发放到职工手中,组织工作量也非常大,而且缺乏有效监督,培训的效果也不太理想。

## 6 加强承包商及公司内部 QHSSE 教育工作的对策与措施

一是执行承包商 QHSSE 教育培训制度有效落实,构建

承包商及公司内部 QHSSE 教育平台,构建 PC 端、手机客户端、微信公众号、APP 服务端等智能化 QHSSE 教育学习平台模式,实现安全教育手段多样化,并在各基层管理区进行推广应用。

二是 QHSSE 培训教育平台,综合各级承担培训教育职责岗位、部门的培训内容,进行整合,各岗位、部门可以利用教育平台相互借鉴利用培训资源,课件涵盖规章制度、视频、音频、事故分析等生动直观的教育方式,能够以浅显易懂的培训内容提升被教育人的培训效果。

三是构建承包商智能化 QHSSE 教育培训平台,建立承包商入厂(场)培训教育系统与承包商引进资质审核、线上准入相结合,承包商引进业务部门发起,对承包商的进入、复审进行线上流程化管理;业务管理部门对直接作业环节施工项目进行发起,通过准入的承包商单位安排信息平台内符合施工资质条件的施工人员接受入场 QHSSE 培训教育,通过考试合格后,进行施工作业,从而达到人员 QHSSE 培训教育制度的有效落实,做实开工前人员资质、教育的流程化管理,把好入场关<sup>[4]</sup>。

四是完善承包商施工管理、监护、作业人员“一人一档”的建立,将人员的个人信息、QHSSE 资质、特种作业相关证件信息录入平台,由引进业务主管部门对施工人员 QHSSE 教育情况、施工过程表现进行动态管理与评价,为后续承包商评估、记分、黑名单管理包括事故调查核查与追溯等提供有力依据。

五是构建网络题库,针对施工项目形成专项试题,通过智能化系统阅卷,避免错判、漏判、标准不一的现象,提高培训效率,减轻基层 QHSSE 培训负担。

## 7 结语

网络智能化 QHSSE 培训教育平台的实施,通过智能化、自动化、人性化、无纸化的题库管理、考试管理新方式,资质准备审核、QHSSE 入厂(场)培训教育、施工开工确认、施工看板管理的施工过程一体化监管体系,提高 QHSSE 管理工作效率,提升公司整体安全管理水平,同时实现了承包商自我安全管理提升,强化甲方监管权力和责任,构建承包商“一企一档”、“一人一档”实现公司内承包商数据资源共享,为承包商记分量化考核,筛选战略承包商提供智能化信息平台,为公司建立现代化 QHSSE 管理体系打下坚实的管理基础。

## 参考文献:

- [1] 李鹏,杨红萍.“互联网+教育”的实质与实践[J].教学与管理(理论版),2019(09):9-11.
- [2] 洪铂,惠伟,朱韦桥.边缘计算在铁路教育培训平台中的应用研究[J].铁路计算机应用,2021(05):15-18.
- [3] 李敏,倪少权,黄强,杨渝华.物联网环境下基于上下文感知的智能交互模型[N].西南交通大学学报,2016(06).
- [4] 郑鹏,柯晔伟.基于人工智能和云平台管理的智能实训室建设[J].科技风,2020(32):3-4.

# 就业导向下的铁道信号自动控制专业教育实训教学改革研究

蔡小平

(湖南铁路科技职业技术学院, 湖南 株洲 412006)

**摘要** 为了让铁路信号自动控制专业学生更好就业, 本文将围绕该专业实训教学展开研究工作, 主要论述该专业学生就业现状, 分析实训教学当前问题, 随后以实训教学改革为目标提出利于学生就业的教学策略。策略可实现改革目标, 通过改革后的实训教学能让学生就业素养提升, 故学生可以更好就业。

**关键词** 就业导向 铁道信号自动控制专业 实训教学

**中图分类号**: F241.4; U28

**文献标识码**: A

**文章编号**: 1007-0745(2021)05-0052-02

就业是大多数学生毕业后面临的第一个问题, 解决这个问题学生才能真正踏入社会, 开始谋求个人发展。但就业具有双向选择性, 故从学生角度出发, 就业岗位不仅要满足学生需求, 学生本身也要满足就业岗位的任职要求, 而因为双向选择性的存在, 许多学生毕业后并不满足岗位要求, 所以遇到就业难题, 这一现象在铁道信号自动控制专业学生群体中也非常常见。这一难题的形成与专业教育脱不开干系, 即专业教育在很大程度上决定了学生的专业水平与能力结构, 若专业教育存在问题, 学生就可能无法满足岗位任职要求, 故为让学生更高就业, 破解就业难题, 铁道信号自动控制专业教育应当审视自身, 找出教育问题, 尤其针对实训教学必须认真分析, 最后针对问题展开改革工作, 因此应当进行相关研究工作。

## 1 铁道信号自动控制专业学生就业现状与实训教学问题

### 1.1 现状概览

就现状而言, 铁道信号自动控制专业学生就业情况喜忧参半, 其中令人欣喜的是多数学生毕业后都能进入专业对口行业参与工作, 例如某学校对上一届铁道信号自动控制专业应届毕业生的就业情况进行了调查, 结果显示 77% 的学生均已进入对口行业展开工作, 剩余学生中 20% 处于待业状态, 但求职方向依然在对口行业范围内, 最后 3% 的学生就业方向与就业情况脱离对口专业, 故从比例上证实了这一点。但令人担忧的是, 绝大部分铁道信号自动控制专业学生的就业岗位非常相似, 即多数学生虽然能顺利进入行业参与实际工作, 但没有太多的岗位供学生选择, 而很多学生就业意愿不在此, 只是被迫从事当前工作, 故所选岗位与学生个人意愿并不完全相符, 多为基层现场工作人员, 而造成这一现象的原因就是铁道信号自动控制专业教育存在问题, 导致多数学生不符合其他岗位任职要求, 专业水平、能力结构雷同, 故只能选择基层岗位<sup>[1]</sup>。从此处可以看出, 铁道信号自动控制专业教育存在问题, 是导致

学生就业质量低下的主要原因。

### 1.2 实训教学问题

虽然铁道信号自动控制专业教育环节、板块众多, 但实训教学是整体教育中的核心, 主要培养学生的实践能力, 且对学生专业水平与能力结构有重大影响, 故着眼于现状问题必须对该专业实训教学进行深入分析, 找出现实存在的主要问题。总体而言, 铁道信号自动控制专业实训教学的主要问题有三个, 具体如下。

#### 1.2.1 忽略学生选择

目前, 多数学校的铁道信号自动控制专业实训教学是由学校主导的, 故实训内容如何取决于学校意愿, 导致学校会根据教学安排提出统一的实训项目, 因此几乎所有学生接触到的实训内容一致。在这一条件下, 学生的专业水平、能力结构就会非常相似, 使得多数学生的就业岗位雷同, 但从就业角度出发, 就业选择权理应掌握在学生手中, 故学校应当遵从学生选择与意愿开设实训项目, 否则学生个人理想难以实现, 就业质量也会受到不利影响。因此, 当前学校提出统一实训项目的做法忽略了学生选择, 脱离了就业导向, 理应得到改革<sup>[2]</sup>。

#### 1.2.2 实训模式不合理

不少学校采用的实训教学模式比较传统, 是一种给学生提供实训机会, 随后让学生独立完成实训的模式, 该模式确实具有良好的实训教学效果, 但存在不稳定的缺陷。即学生初步接触实训项目, 必然在多个方面会表现出不适应、无所适从的现象, 遇到问题可能会作出错误决策, 故让学生完全独立完成实训项目会遇到很多困难, 这些困难会阻碍学生体验实际工作, 还会给学生带来许多困扰, 不利于实训质量, 有可能导致学生专业水平或能力结构出现缺陷。从这一点上, 铁道信号自动控制专业的实训教学模式虽然有效, 但无法保障所有学生都能取得良好实训成果, 故不稳定, 对学生就业不利。

#### 1.2.3 实训内容脱离行业人才需求

因为学校肩负着人才培养、人才输送的重要责任, 所

以学校在实训教学方面理应结合行业人才需求展开工作,以保障学生满足行业人才需求。但现实情况中,多数学校并未根据行业人才需求设定实训内容,故学生通过实训依旧不达要求,只能按部就班完成就业,故出现就业质量问题。

## 2 就业导向下的实训教学改革策略

着眼于当前铁道信号自动控制专业实训教学的三大问题,说明该专业实训教学需要改革,故下文将针对三大问题提出改革策略。

### 2.1 转变教学目标,丰富实训内容

为了保障实训教学完全贴合就业导向,学校必须认识到就业选择权在学生手中,因此在就业导向下实训教学应当以学生为主,教学目标也应当转变,即以往该专业实训教学的目标是将学生培养成能顺利就业的人,故忽略了学生的就业选择,而在学生就业选择下,实训教学目标理应为将学生培养成自己想要成为的人。着眼于这一点,学校有必要改革实训教学体制,丰富实训内容,尊重学生的主体地位,以便学生依照个人意愿选择实训项目,再通过实训项目进入对应岗位。值得注意的是,为了丰富实训内容,且保障内容与学生个人意愿贴合,学校可以引入“1+X证书制度”,该制度从学生受教育初期开始,能够让学生根据个人意愿作出就业选择,比如学生可以选择成为铁道信号自动控制领域中的计算机人才,故需要考取计算机证书,而学校要根据学生所选证书开设铁道信号自动控制计算机实训,让学生进入相关岗位接受实训,从而强化学生相关能力,这样学生毕业后即可根据需要选择自身向往的岗位,说明实训教学贴合就业导向,能够促进学生就业质量提升。参照这一思路,学校可以设立多个实训项目,实训内容也变得更加丰富,因此实现实训教学改革目的<sup>[3]</sup>。

### 2.2 深化校企合作,改革实训模式

铁道信号自动控制专业实训教学基本依托于校企合作,也就是企业要给学校提供相应的实训资源,包括实训岗位、工作任务等,促使学生能够顺利地展开实训,在这层关系下才能展开实训教育,并保证实训的效果。而当前实训模式只是让学生进入企业参与实际工作,并未对学生工作情况进行指导,这是导致该模式实训效果不稳定、不利于就业质量的跟原因。因此建议学校主动深化校企合作关系,在原有模式基础上增设教师挂职岗位,使得教师能够陪同学生一同进入企业参与工作,借助教师丰富的教育经验与专业水平,可以针对学生工作问题予以指导,确保实训顺利完成,让学生能力结构更加完善,故学生就业质量提升。教师挂职岗位的设立,实现了实训模式改革,能让教师对学生实训过程进行全面指导,为学生就业保驾护航。值得注意的是,要深化校企合作、改革实训模式,学校必须构建“双师型”团队,即普通教师的能力结构侧重于专业理论、教育经验与教育实践能力,在专业工作方面没有太多经验与了解,故不足以在实训中对学生进行指导,而“双师”

在普通教师能力结构基础上还具有丰富的工作经验与实践认知,故满足改革后实训模式的教学要求,学校有必要构建这样的教师团队。另外,在条件允许的情况下学校与企业应当协同建设符合学生实训需求的实验室,不断地加强实训教育质量<sup>[4]</sup>。

### 2.3 关注行业人才需求,强化学生素质教育

就业导向下,学生的专业水平、能力结构固然重要,但着眼于铁道信号自动控制行业当下人才需求,学生还应当具备良好的综合素质,诸如很多企业都希望人才具有良好的创新素质,这样才能持续推动企业乃至行业发展。着眼于这一点,学校理应根据人才需求,在实训教学中对学生进行强有力的素质教育,让学生就业素养更加全面,有利于学生就业质量。关于铁道信号自动控制专业学生的素质教育方法,在实训教育层面上建议教师多组织学生进行创新思考,诸如教师作为项目负责人,可以组织学生展开会议,围绕“智能化技术在铁道信号自动控制中的应用”等相关会议主题进行讨论、思考,这能激发学生创新意识,加强学生创新素质,满足当前行业人才需要,学生也能更顺利的就业。

## 3 结语

综上所述,着眼于铁道信号自动控制专业学生就业现状,可知该专业教育存在问题,并不能全面保障学生顺利就业,且其中一些问题对学生就业质量、就业难度有不利影响,故该专业教育要得到改革,实训教学作为其中重要环节,自然是改革重点。而改革工作不可盲目,必须找准方向,故学校理应根据现状问题,以问题为方向,结合就业导向,采用相关策略进行改革,改革后可使实训教育完全围绕就业导向对学生进行培养,促使学生最终能成为自己想成为的人,且可以顺利就业,谋求发展。

## 参考文献:

- [1] 楚彩虹,吴甜甜.铁道信号自动控制专业教育实训课程开发与教学改革[J].电脑知识与技术,2020,16(28):121-122,149.
- [2] 刘维佳.就业为导向下的铁道运营专业实践教学改革创新[J].人生十六七,2017(07):62.
- [3] 戴国星.以就业质量提升为导向的教育教学改革探究[J].国家通用语言文字教学与研究,2019(04):2.
- [4] 张建军,许丽.基于行动导向教学法下的铁道机车专业实训室建设的研究与思考[J].现代职业教育,2017(04):324-325.



# 石油机械制造的机械加工工艺探讨

王茂华

(胜利油田新海兴达实业集团有限责任公司, 山东 东营 257000)

**摘要** 随着我国经济的快速进展,石油工业在新的领域有了进一步的发展。目前,我国的石油机械制造和机械加工技术已经逐渐成熟,但也存在不足之处。本文主要探讨了石油机械制造业加工技术进展中存在的问题,并提出了相应的解决方案,以实现石油工业的进一步进展。

**关键词** 石油机械制造 机械加工工艺 人工智能技术

中图分类号:TE9

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2021)05-0054-02

目前石油机械的这部分工作,往往需要多种加工工艺同时进行,这样才能保证产品的质量,石油机械制造的机械加工工艺在整个石油工业中占有较大的比重,逐渐成为现今决定该行业能否有效进展的关键因素。因此,对机械加工工艺进行优化是非常必要的。

## 1 石油机械制造的机械加工工艺所出现的问题

### 1.1 对原材料的选择不够严格

在石油机械加工工艺的工作中,首先要保证的就是原料的质量,原料的好坏影响着后期整个过程的进度。在材料加工中,如果选择的材料质量不合格会增加机器的损耗,但在实际的原材料选择,大部分的员工将不能履行职责,原材料选择过程中,为了能够得到一些利益,忽略了质量问题,公司对原材料的选择方面,管理不严格,没有制定明确的规章制度对于原材料的选择,一些员工利用这个漏洞进行一些不好的行为,这也造成了极大困难的处理过程。

### 1.2 石油机械加工技术不够成熟

在我国,虽然石油工业近年来取得了很大的成就,但石油机械的加工技术却没有取得很大的进步。目前,我国所拥有的加工技术已经完全不能满足当今石油工业进展的需要。随着当今科学技术的不断进展,我国许多企业开始逐渐趋向于自动化技术的探索,但是石油工业却迟迟没有进行技术的改进,这给石油工业的机械技术进展造成了困难,不能及时顺应时代进展的趋势、自动化的趋势,使技术进一步成熟和进步。

### 1.3 加工过程缺乏科学管理

在大多数石油公司进行机械加工过程中,对部分零件的加工过程不够重视,缺乏足够的专业人员进行加工工作。由于零件的特点不同,加工过程中所采用的加工技术也各不相同,但由于在加工过程中缺乏足够的科学管理,没有专业的技术人员提供技术支持,在不同的零件加工过程中很可能对零件造成损坏,或者零件加工后的工艺不符合规定的标准,这不利于石油机械制造机械加工技术的进展。

## 2 对石油机械制造的机械加工工艺采取了有针对性的优化措施

### 2.1 严格控制原材料的选用

在进行加工工作之前,工作人员一定要严格控制原料的选择,根据原料本身的不同特点进行仔细的选择。根据设备所使用的不同位置,可选用不同的材料。大多数的机械设备所使用的硬度都具有较强的腐蚀环境能力,工作人员在选择原材料时,要选择一些较好的耐腐蚀和耐磨的材料,这样在后期的加工工作中会比较顺利,有效提高加工工艺技术的进展<sup>[1]</sup>。

### 2.2 培养专业技术人才,大胆创新方法

为了使机械加工技术得到有效的进步和进展,必须培养一些从根本上解决技术问题的专业技术人才。对于每一个工艺的进展,技术人员在其中都有着重要的作用,技术人员可以根据我国石油工业的进展趋势,再加上目前石油工业产生的市场需求,对加工技术进行大胆的创新和改革,改变传统的石油机械加工工艺,并在继承原有优势的基础上进行各种创新,可以在一定程度上降低成本支出,带来更多的经济效益。当有了一定的经验,推动石油工业朝着智能化的方向进展时,人工智能技术的复杂切割形式,减少了因为人工原因造成质量问题的概率,智能化的进展也符合整个石油工业的现状和进展趋势,在提高整个工作进度的同时,也为相关产品的质量提供了保证。

### 2.3 实行新的管理模式

新的管理模式既包括公司内部人员的管理,也包括机器的维护管理等方面。首先,石油行业的管理人员要加强对公司员工的管理,让每个员工都能在自己的岗位上认真负责地完成自己的工作。其次,在油料切削或油料加工过程中要加强监督,根据各个不同零件的特点进行更详细的加工过程,防止因监督不足而造成零件损坏。然后针对其中可能出现的一系列问题,对应急预案进行预测,在出现问题的情况下可以有效地减少损失,快速实施应急预案。最终验收的质量问题不能有一点粗心,验收程序是测试的整个过程的最后一个检查点通过现场测试和检验,以确保



整个过程成功的结论,如果没有足够重视这一个链接,一旦在以后使用过程中发现问题,不仅会减慢整个工作过程,而且质量得不到保证,所造成的经济损失也难以想象,所以要加强对质量验收过程的监督<sup>[2]</sup>。对于机器的管理,有必要对机器使用的设备进行定期的维修和清洁。如果设备在加工过程中发生损坏,就需要及时对其进行保养,以便在有效的时间内使机械的寿命更长。通过实施新的管理模式,使石油工业的各个环节顺利进展,推动机械加工技术这一方面的进展,带动整个石油工业的进展与进步。

#### 2.4 加工工艺细节优化

在石油机械制造的机械加工工艺中,要注意严格控制一些细节。例如经过培训一定的技术人员改进技术问题后,不同的机械零件应进行不同的加工工艺,减少机械加工过程中可能造成的一些误差,从而减少对整个加工过程的影响。在机械加工的过程中也要注意保护环境,坚持走绿色可持续进展之路,减少对环境的污染和破坏。而通过减少误差和减少对环境的污染来降低更多的加工成本,节约更多的能源和资源,降低生产成本可以带来更大的经济效益,从长远的眼光来驱动加工技术的改进。

### 3 改进加工工艺的方法

#### 3.1 选择加工原料

选择合适的石油加工材料是保证石油加工质量的关键。对于加工和设计人员来说,要结合设备的功能,选择合适的材料。材料的实用性应从使用寿命、经济性等多方面考虑。材料的选择应以手册中的数据为依据,严格控制材料的耐磨性和耐腐蚀性,确保材料满足机械加工的具体要求。材料的性能直接关系到设备的性能。大多数石油机械设备处于恶劣的环境中。许多零部件必须具有抗氧化、耐腐蚀性能。

#### 3.2 改进过程标准化

在具体的加工中,一定要重视零件的选择和应用,精密测量零件的尺寸,掌握零件的结构要素,注意材料的检验和验收,并严格要求通过合理的标准加工工艺。加工企业要比好几个零件厂家,确保质量符合相关标准。此外,在加工过程中还需要高度重视零件的应用性能,通过简化设计和加工步骤,达到提高加工工艺水平的目的。同时,工艺必须按照机械加工工艺流程进行,才能保证石油机械加工工艺的有效性。

#### 3.3 关注加工点

在石油机械零件的加工中,一定要特别注意零件的表面温度,确保在规定的范围内,避免因温度原因零件的表面损坏。在切削过程中,需要润滑油,因为磨削过程对应的受力面积大,会在零件表面造成痕迹,应用切削液可以控制温度,保证零件表面温度恒定。石油机械的加工工艺有很多,其中比较常见的是金属切削、冲压等,在特定的加工过程中要使用油润滑或水溶性润滑液,控制热量,延长机械零件的使用寿命,保证石油机械的高效率。

### 4 方法改进石油机械制造工艺

#### 4.1 实现智能制造

在新时代背景下,石油机械制造需要应用智能技术和数字化技术来提高生产效率,这是石油机械制造工艺未来进展的主要方向。在新形势背景下,相关部门需要提高智能制造水平,推动传统技术创新和优化,加强技术研发实力,改变企业技术管理模式,全面改革现有制造技术,积极与其他企业沟通,大力引进高素质人才,提高机械制造视点,加大人工智能仪器应用力度,如智能监控设备和生产机器人等,以达到精细生产的目的。此外,科学应用计算机技术,模拟制造机械零件,提高零件的精度。

#### 4.2 完善热处理工艺

一般情况下,石油机械设备都是大型设备,要求精度高,在加工过程中需要特别注意制造工艺的作用。在石油机械的制造中,一定要特别注意设备的质量和性能,相关部门要加强热处理工艺的应用。同时要加强对热处理工艺的管理和控制,保证零件的保护不氧化。热处理工艺对电能的要求很高,这就要求工作人员要高度重视,确保电能的合理运用。大力研究新能源,强化耐燃设备功能,选用耐火、耐腐蚀性能强的材料进行设备升级。

#### 4.3 注意环保技术的应用

将节能技术引入石油机械制造中,既能保护生态环境,又符合低碳经济的进展理念。同时对工艺进行调整,防止原材料的浪费,节约能源。企业需要将绿色技术综合考虑并引入到产品设计、制造、应用等各个环节。在设计阶段,需要对产品进行综合评估,如性能和能源使用,并估计其可能存在的环境问题<sup>[3]</sup>。机械制造可采用h型钢材料作为原材料,提高设备性能,节约资源,对于易振动的位置,可设计弹性强的支撑结构,进行减震处理,防止噪音,应用封闭技术,避免环境污染。

### 5 结论

石油行业在进展和改革中结合了技术的进展趋势,人工智能和机械加工技术的结合,不断弥补了培养更多技能型人才的不足,导致在技术方面和管理领域进行了新的探索,针对不同的问题采取不同的解决方案,加快创新和改进的进程,促进石油工业的进展。

#### 参考文献:

- [1] 高亮. 关于深化石油机械制造工艺技术的建议 [J]. 化工管理, 2017(21):65.
- [2] 贾彪, 刘珂兵, 陆遥. 石油机械加工质量的影响因素探讨 [J]. 石化技术, 2016, 23(12):269.
- [3] 陈蛟. 石油机械设计加工过程中的要点探析 [J]. 科技创新与应用, 2015(24):112.

# 房屋建筑工程防水维修方法与对策

张修春

(胜利石油管理局有限公司 垦利社会化服务协调中心, 山东 东营 257051)

**摘要** 随着生活水平不断提高,人们对住宅的需求越来越细化和具体,对房屋的质量要求也越来越高。为了使房屋的质量达到用户的要求,建筑防水这一部分一定要做好。如果在施工过程中防水施工没有做好出现渗漏,容易给住户造成经济损失或引起矛盾纠纷,对于房开公司的口碑和发展极为不利。那么什么原因会导致防水施工质量较差呢?笔者就自身的经验总结了以下四点原因:其一是施工的原材料本身质量不过关;其二是在施工过程中监管人员没有做到位;其三建筑防水设计和实际情况不符;最后是房屋自身的问题,在下文中会一一提到。同时,本文将根据这些问题提出相应的防水维修方法,希望对相关工作人员有所帮助。

**关键词** 房屋建筑工程 防水维修 屋面渗漏

中图分类号:TU8; U655.58

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2021)05-0056-02

防水施工技术是建筑工程中的基本环节,也是关键环节,千里之行,始于足下,没有一个好的基础,上层的可持续性只是空谈。防水施工技术水平是否成熟,不仅关系到建设项目的质量和建设工期的长短,还关系到人民财产的安全。任何施工的好坏检测标准,都是根据人们的使用经验,也就是说,看人们的评价。防水技术在施工中起到了巨大的作用。目前,我国大多数房屋的防水时间较长,防水建筑材料的内部结构发生了变化和过期,不能发挥其应有的防水作用。随着这类房屋数量的增加,防水问题也越来越多,影响了居民的正常生活。随着社会经济的快速发展,人们的生活水平越来越高,建筑物的防水维修问题越来越受到人们的重视。

## 1 房屋建筑工程防水维修的意义

防水设计施工在建筑施工中起着重要作用。作者总结了以下几点:一个是,如果防水设计做得好做的合理,对房屋整体质量和使用寿命将有一个明显改善。二是在建筑施工过程中,如果能做好防水施工,以后就可以减少不必要的维护和维修服务,从而降低成本,这对房开公司来说是一件非常好的事情。从这两个方面来看,相关人员在房屋建设项目施工中应注意防水、防漏等问题。此外,在防水工程施工过程中,相关工作人员应综合考虑施工本身所用的原材料、施工设计和施工过程中的管理,从本质上提高建筑施工工程的质量,增强住宅的使用体验<sup>[1]</sup>。

## 2 房屋建筑工程防水维修出现问题原因

### 2.1 防水设计不合理

据调查,造成房屋渗漏水的主要原因是施工阶段的防水工作没有做好,遗留下来的问题为今后房屋的漏水埋下了隐患。而设计的问题也是一个重要原因。防水设计必须与建筑设计相匹配,才能进行正常应用,刚性防水和柔性防水用错地方也容易造成防水效果较差。甚至有些设计师为了节省时间,找到一个近似的防水方案来进行设计应用,却不知道这已经对原来正常的防水工程造成了很大的破坏。

### 2.2 施工方案不合理

施工企业应合理利用自己的专业技能,完成相应的防水工程任务,尽可能考虑所有可能的因素,制定合理的施工方案。为了保证施工进度与预期进度一致,部分施工企业可能采用不恰当的手段缩短施工时间,导致建筑物的防水质量不能达到相应的标准。由于工期截止日期或资金不足等原因,施工人员开始压缩资金使用,不合理的缩短施工周期,甚至偷工减料,简化了防水施工环节,在基层未完全干透的情况下进行防水施工,存在漏涂少涂等现象。

### 2.3 防水材料选取错误

为了获得更多的利润,一些建筑防水材料生产厂家会选择将质量差的建筑材料包装成质量更好的建筑材料,从而使采购的防水材料不能满足相关规定,导致建筑物的防水性能和时限大大降低。此外,一些开发商在投标时,为了保证自身更多的经济效益,往往不注意房屋建设标准,选用的防水材料不符合有关规定,这也容易导致房屋建筑的渗漏。

### 2.4 质量监督方面存在缺陷

有些监理人员在工作中不认真履行职责或经验不足,对房屋建筑防水工程中容易出现的渗漏部位或关键节点监管不到位,防水施工过程简化,致使房屋防水效果降低,导致房屋使用中大面积渗漏现象。此外,雨季施工未按照要求采取相关措施,也易导致建筑物防水施工质量下降。

## 3 建筑物屋面渗漏的主要原因

### 3.1 防水材料质量差

目前,我国建筑业主要依靠外部建材来完成建设。建筑行业常见的建筑材料是混凝土,它也掺入了许多原材料。如果混凝土质量没有通过质检部门的检验,并且使用正常,那么在建筑地板时很容易使原来光滑的地面开裂。同时,如果这些原材料出现了一些不可避免的问题,使用也会影响建筑。但由于外部因素混凝土本身不能正常工作或受外界影响使混凝土产生什么不必要的反应是可能的,或在搅拌混凝土的时候没有按照科学调配的比例进行改革,让没

有固定支撑作用的混凝土裂缝在等待一个原因等待一种现象,是造成房屋裂缝的主要原因。另外,现在出现了各种各样的防水材料,使得一些企业为了节约成本而购买所谓防水效果好的廉价劣质的防水材料,这就导致了工程质量的显著下降。

### 3.2 施工管理原因

现在我国的建筑施工已具有一个比较完善和稳定的技术,防水技术已经成熟,而对于一些小细节以及如何去施工,以及关键地方如何施工的问题,中国现有建设集团已可以充分完成,但一般实际施工时不能做到如实完成,所以与最初的设计方案相比会存在大量的实际错误。加之一些施工队伍是不负责任的,甚至连基本的防水材料防水实验将之省略,导致工程竣工投入使用时出现渗漏现象。在一些地方简单的建设中存在的问题,主要是后面的管道质量不过关,给角落里做防水施工带来了很大困难,但一些工人为了节省时间,根本就不做这个关键的实验,一般来说,在进行防水施工前要认真分析房屋的一般结构,这样才能更好地完成防水施工。如果我们一味地或粗心的去做,这些问题都很容易造成房屋的渗漏。

窗口也是一个常见的泄漏问题,泄漏的窗户主要是因为当窗台设计过大,并使用劣质的密封材料安装门窗,导致流到窗口的水积聚到一处,氧化达到一定时间,窗户和窗缝之间的填充材料偷工减料等等,这些都容易让水从外流进入屋内,从而造成工程渗漏的问题。无论是材料低劣还是设计不到位,施工人员和监理人员都没有尽到应尽的责任,使得这些劣质材料在工程的施工中使用,所以要加强对材料的监督和严格检测,从而避免房屋的漏水问题。

一道工序完成时未进行实际防护,对下一道工序的施工会构成严重威胁,造成前期防水施工的努力白费,施工人员和监理人员的粗心大意,使漏水发生。因此,监理人员在各个项目中的任务是十分重要的。

### 3.3 日常维护不到位

对于付费使用的房屋,我们要进行定期的保养,一般屋顶的防水期为5年,因为房屋一直处于自然环境中,在各种外界因素的影响下,建筑防水层不可能一直完好无损,房屋可能因日常维护管理未达到指定位置而发生渗漏。专业人员不及时检查和清理房屋,就会造成水口堵塞,防水层就会因此发生腐败现象,造成屋面渗漏。如果发现了局部缺陷,但没有及时处理,缺陷将继续增长,并最终变得不可修复。

## 4 房屋建筑漏水的维修方法

### 4.1 加强屋面防漏控制

建设房子防水施工时,我们需要对房子的防水位置进行找平,修复粗糙表面的一部分,这地上的斜率得到减少,平整度大大提高,这样可以更高效地完成防水施工并保证质量。此时还应保持施工现场表面清洁,不能有其他影响施工的物质。我们一定要严格检查防水材料的选择,不能让劣质材料在施工中破坏整个工程的质量。另外,要加强易发生渗漏问题的场所的施工,使用合格的密封材料进行施工,避免渗漏问题的发生。如果第一次不能完全防水施工,

可以在进行第二次时从建设上来弥补第一次错误。整个项目完成后要进行水储存实验,如果水储存实验的问题再次修复和处理,直到所有的细节都不会有泄漏问题,如果实验后仍处于良好状态,则应在实验完全结束后进行交接工作。

### 4.2 选择质量可靠的防水材料

对于大多数公司来说,当他们在建筑防水结构施工时,通常采用卷材类防水、涂膜类防水和油膏类防水材料,这都是比较有效和经济的防水材料,在住宅建设中起着非常重要的作用,同时也对住宅质量的提高起到了很大的作用。然而,需要注意的是,如果不注意施工质量,可能存在一些漏水的问题,在建筑物开始时并不明显,但会给使用者带来一定不便。而随着时间的推移,这种渗漏问题会逐渐增加和扩大,如果不及时修复,将造成一定的经济损失并引发矛盾。所以相关的维修人员,应该做好准备,及时维修一些不明显的漏洞,并做好维修计划,使用适当的防水材料进行维修。

### 4.3 采取合适的维修方法

如果房屋漏水不明显,没有及时采取维修方法,造成大面积房屋漏水现象,这时要采取全面维修。也就是说要拆掉整个建筑物的防水部分重新施工。防水层应先拆除,然后对隔热层和保温层进行相关维护,以保证防水维修工作到位。此外,更重要的是要注意维修所用的防水材料,以确保其质量过关,不要使用一些劣质材料,这样不仅不能解决渗漏问题,而且可能带来更严重的影响<sup>[1]</sup>。无论是施工阶段的防水工程,还是维修阶段的防水工程完工后,有关监理人员都应当履行自己的义务,做好监督管理工作,以确保施工人员认真完成工作。

住宅工程局部渗漏水的情况,有关施工人员应该从源头做起,就是说在房屋建设时应该按照设计、施工的质量要求进行,避免以后出现问题。当然,如果发生了这种现象,那么可以采用局部修补的方法,在漏水的部位按照质量要求进行修补,减少漏水对用户的影响。从而改善用户的住房体验和对房子的满意度。

## 5 结语

综上所述,住宅建设在现代社会中确实发挥了特别重要的作用。随着人民生活水平的提高,人们对住房的要求也越来越高。因此,对于房屋公司来说,应该在各个方面保证用户的需求,包括防水施工。在施工过程中,应作出合理的设计,以确保房屋不会有泄漏的问题。一旦出现泄漏问题,就要及时派维修人员进行相应的维修。本文根据自身经验,提出了建筑工程防水维修中常见的一些问题,如防水设计不合理、防水施工材料质量差等,并提出了解决渗水问题的一些方法,希望对有关人员有所帮助。

## 参考文献:

- [1] 余杰. 研究房屋建筑工程的防水维修措施 [J]. 建材与装饰, 2018(50):6-7.
- [2] 裴国军. 房屋建筑工程防水维修措施探讨 [J]. 全面腐蚀控制, 2018(06):58-60.

# 飞机装配不协调问题的原因分析及解决方法

邓长喜 惠盼飞

(中航西安飞机工业集团股份有限公司, 陕西 西安 710089)

**摘要** 随着我国经济、科技的快速发展,航空领域也朝着现代化的发展进程中而不断落实和完善,然而飞机装配不协调问题是影响飞机安全与飞机制造和管理的关键制约因素。针对性的进行原因和解决措施的分析能够提升飞机运行的稳定性、安全性、科学性、可靠性与全面性的规避运行过程中的故障,降低飞机事故发生的风险,根据飞机飞行经验和工作模式进行总结和规划,能够有效调整飞机不协调的状况,再简要分析与措施落实的过程中提升飞机运行质量和装配协调性发展,保障飞机的安全性能,带来更好的可持续发展效益。

**关键词** 飞机装配 不协调问题 精准加工 余量补偿

中图分类号: V262.4

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)05-0058-02

## 1 前言

近些年来,飞机行业发展十分迅猛,乘坐人数急剧上升,飞机装配不协调是影响飞机质量和飞机安全性的重要环节,同时也是飞机制造过程中的关键流程,是确保飞机内部各零部件、各机器设备之间协调应用、高效使用的根本措施,为了有效提升飞机飞行性能与运行的稳定性与安全性,需要充分落实飞机装配时安装过程中的问题,以提高装配的精准度、协调度和准确性。在飞机行业快速发展的今天高度重视飞机飞行与安全性、科学性之间的关系,能够有效加强飞机装配不协调问题的调研和完善,通过装配式研究能够有效提高飞机飞行的精准度,充分保障乘机人员的生命财产安全,将飞机起飞与降落的整个过程纳入飞机装配式协调发展的运营体系当中,实现高质量的飞行与维护管理工作,为航空企业的可持续发展保驾护航。

## 2 飞机装配不协调的具体表现

飞机在飞行过程中装配式不协调问题主要体现在各零部件、各操作工艺设备、使用技术水平等方面之间的不协调,解决位点与操作设备之间存在不匹配的现状,避免飞机装配式施工存在较大问题和漏洞,同时飞机装配是飞行和制造的重要组成部分和运营机制,在各零部件匹配的过程中需要提高零件与零件之间的合理性和科学性。大多数不协调问题主要发生在零件、部件、工装、组件之间的尺寸不精准、安装部位不严密、不科学所导致的,直接影响了飞行质量和飞行安全性,全面提高事故发生率,影响大众的生命财产安全。首先,当飞机装配不协调的具体问题体现在零件装配过程中时会发生零部件与配件之间的连接位点不准确,存在偏差,工作人员不及时调整,从而严重影响外形位置、定位点孔洞之间的不协调现象。其次,当发生在组件与部件之间的装配式情形当中会出现外形不协调、零件连接不准确、组装面倾斜切口碰撞位置偏移、孔洞偏差等系统结构的误差和问题,对接面的不准确严重影响整体

飞机装配式的严密性和准确性。最后,当发生于系统附件安装的体系当中,主要是由于工装与工装之间存在装配式偏差的问题,导致制造工装与零件之间的不协调而影响零件的正常安装与使用,在具体落实的过程中往往会由于工装、零件未完全安装于飞机部位而被发现装配式不协调的问题,但由于飞机体积较大问题检查较为困难,受到大多数管理人员的忽视。

## 3 飞机装配不协调问题的原因分析

### 3.1 人为操作错误

飞机装配不协调问题在具体操作过程中最主要的因素是受到人为操作的影响和制约,这也是导致飞机安全事故时常发生的最主要原因,在实施零件、部件、设备应用和安装过程中大多数情况下,已经实现自动化、智能化控制,但由于人为操作不准确、操作设备不科学、操作规范制度不符合相应规定导致设计阶段产品规划、工装设计、方案规划等存在较大漏洞和隐患,尤其体现在大型飞机装配过程中,由于钢锁问题导致防护装置与钢锁间隙存在较长距离,安装设备是不会主动发现这个问题的,而工作人员在检查和维护的过程中并未将距离过大问题作为重点完善方向,导致飞机机身侧壁与整个安装孔之间的不协调、不匹配问题,严重影响了装配式飞机制造质量和生产进度。管理人员在实际进行原因调研的过程中发现工作人员的操作不符合流程规定,导致钢索下垂长度和机身变形范围严重超出正常可控空间,产品设计存在交大漏洞,从而影响装配过程中不协调问题。这样的人为误差,在实际生产过程中是可以有效避免的,但由于工作人员的忽视和不重视,导致工装制造与生产过程中零件尺寸质量难以达到使用标准,造成严重的生产漏洞现象发生。

### 3.2 系统自身误差

飞机装配过程中也有可能存在系统自身误差,导致装配过程中的零件、组件、设备受到影响而产生变形、不协调、

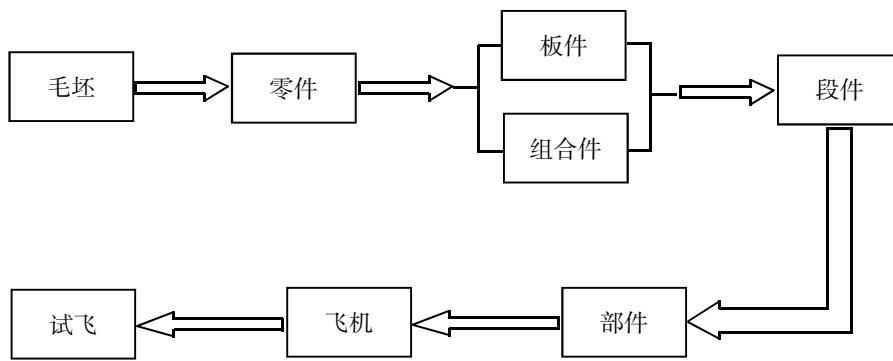


图1 飞机装配过程

不匹配等问题发生。在实际调查过程中发现：首先，由于温差导致零件受到热胀冷缩的影响而发生变形，尺寸性能较从前的标准性能发生改变，产生的不协调、不匹配现象较为严重。其次，铆接变形是在飞机装配过程中不可避免的一个重要系统，自身误差的影响因素在实际应用过程中会由于铆钉连接处在受到外界轴向力、切削力的变化时，力量值无法控制而导致零件组件发生变形，此时铆接件出现起皱、尺寸偏差等问题，通过肉眼是很难及时发现这类偏差的，从而严重制约飞机装配的科学性与安全性发展。

#### 4 飞机装配不协调问题的解决方法

##### 4.1 提高重视程度，提升设计质量

为有效解决飞机装配不协调问题，应全面提高工作人员针对零件、部件、设备的应用和检查力度，严格按照法律规定的生产制造标准来提升设计质量，明确飞机装配协调施工的重要性和科学性，提高针对装配式不协调问题的重视程度，一旦发现问题，有效根据实际情况进行解决和落实，以改善装配不协调问题的偏差程度，将危险物质遏制在源头，主要从产品设计、装配式生产工艺、生产流程、编制等方面进行落实和保障，综合性的分析基础之上全面提升装配式协调施工的精准度和有效性。再次有效进行零件、设备、工装的科学选型以及工艺方法的准确制定。尤其体现在结构原件安装过程中可以采用轴向的形式，以减少外界应力的作用，明确焦点位置的设计与安装流程，在设备零件使用和制造过程中采用精准加工、准确补偿、滑动补偿、间隙补偿、余量补偿等形式，对微量偏差进行调整，降低系统性因素与人工影响因素对于飞机装配式不协调的干扰。

##### 4.2 明确飞机装配流程

飞机装配式施工的流程对于整个零件的安装工序、工装使用和设备应用来说十分关键，能够准确协调各设备之间的应用差异，严格按照装配式流程结合实际施工方式落实装配方法和各设备的操作，有效降低工作人员的施工难度，提高设备施工的自动化水平，减少反复作业的现象发生，并根据实际情况进行现场装配式流程的调整和规划，提高

质量控制工作的落实，保障整体装配式协调工程的准确性、科学性与安全性。

##### 4.3 有效处理装配变形问题

针对温度问题所导致的装配零件变形因素，需要提高各零件之间协调的匹配度和准确性，在实际施工过程中针对刚性较差的组件通过减少外界作用力等因素，降低吊装工艺的应用。<sup>[1]</sup>其次，针对刚度较强的装饰式零件来说应保障零件的刚度和使用强度，避免剧烈碰撞而导致构件变形而引发不协调、不匹配的问题发生。最后，再进行铆接工艺的过程中应不断优化生产和使用流程，减少温差变性因素的影响，在操作过程中尽量在同一温度情况和同一环境因素下进行，一方面可以进行合理、科学的环境控制，平衡热因素的影响。其次，还可以准确实施工艺补偿方式，以控制铆钉的轴偏差等影响因素，做到合理应用、科学安排、安全闭合。

#### 5 总结

总的来说，飞机装配不协调问题，在整个飞机性能影响因素中占据核心地位，是导致飞机安全事故的重要原因，在实际飞机性能保障和落实的过程中应提高飞机装配时零件工装的准确性和科学性，明确装配式施工的重点方向，全面掌握和了解生产流程和生产工艺，根据实际生产需求采取有效的措施，针对可能发生的问题进行合理处理和改善，保证飞机使用性能符合实际使用规定，优化飞机行业的各项生产模式和体系，为航空企业的发展带来更好的经济效益和社会效益。

#### 参考文献：

[1] 杨帆,张平峰.岗位安全标准作业法在飞机装配梯台中的应用[J].安全,2020(07):66-69.

# 电力配网技术改造现状及网络优化对策

李洋 郭新磊

(国网河南省电力公司 辉县市供电公司, 河南 辉县 453600)

**摘要** 随着我国科学技术的飞速发展, 电力企业在各行业的发展中发挥了重要作用, 这有效促进了各领域的持续稳定发展。虽然政府部门对配电网技术进行了一系列的改进, 并且制定了相应的政策, 但在实践中仍存在着执行不力等问题。因此, 加强配电网的技术改造和优化已成为当前电力行业工作和发展的重点, 是电力行业发展的关键驱动力。

**关键词** 电力配网 技术改造 网络优化

中图分类号: TM726; N94

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)05-0060-02

## 1 前言

随着我国经济建设的不断加快, 电力企业对企业生产和人民生活的支持越来越重要, 对电力企业的依赖度日益提高, 在电力需求变化的背景下, 如何改革和优化配电网技术是当前工作的重点, 因此本文详细讨论了互联网的改造和优化, 希望能为业界人士提供有效的参考。

## 2 电气管网技术改造难点

### 2.1 配电网工作量大

随着人民生活水平的不断提高, 人民生活质量也得到了提高, 各种家用电器在家庭中的使用越来越频繁和多样化, 这给配电网技术改造带来了巨大的负担。同时, 在城市建设中, 配电网的输电站负荷也很重, 供电站的数量已不能满足当前生产和生活的用电需求, 在城市化加速发展阶段, 供电站高负荷运行次数逐渐增多, 供电质量下降对电力工业的发展极为不利。近年来, 随着城市人口的增长, 建筑工程高度密集, 高性能电气设备的普及和应用。因此, 全社会对配电网的电力需求远远超出系统的承载能力, 导致电网频繁故障, 供电质量明显下降, 影响居民用电安全可靠, 对社会发展产生重大负面影响, 结合电网运行规模的变化, 优化电网的设施, 以进一步满足社会发展需要。

### 2.2 电力管网结构不合理

电力管网结构的建设与区域的实际需求密切相关, 因此电力管网的工作效率和质量成为电力管网结构的主要工作。然而, 在许多城市, 配电网结构已成为现实的网络结构, 由于配电网的需求不一致, 配电网故障频率不断上升。电力工业的发展带来了风险。从目前的情况来看, 大多数城市都存在配电网规划不合理, 供电稳定性和安全性不高的现象, 这是一个严重的威胁。首先, 由于供电范围过大, 负荷分布不均匀, 就降低了电网的运行质量和水平, 这也造成了电网材料和资金的浪费。<sup>[1]</sup>其次, 大多数配电线路都是加工连接的, 运行方式受外界环境或气象条件的影响较大, 导致线路故障频率较高。一旦发生故障, 高空作业将增加抢修难度, 不利于快速恢复供电。

### 2.3 配电网能耗检测技术不能满足目前的需求

许多发电厂的超负荷运行会增加故障次数, 因此在供

需关系不平衡的情况下, 配电网用电能检测技术将有利于发电厂维持目前的运行状态, 但由于配电网用检测技术陈旧, 目前配电网用检测技术落后。长期的维护周期给电力企业的长期发展带来了障碍。

### 2.4 系统检查不到位

为了确保配电系统的正常运行, 必须检查和维护系统的性能。要及时发现运行中存在的问题, 尽量减少故障发生的可能性, 即使发生故障, 也能迅速修理, 以免对整个配电系统产生更大的影响, 但目前这项工作还缺乏相关科学的规定。由于排除过程中存在一些不合理的现象, 所以工作人员无法及时判断故障原因, 最终导致工作效率低下。

## 3 配电网技术改造及优化措施

目前配电网技术改造应以经济性和适用性为基础, 适应配电网技术改造的实际需要, 在完成配电系统正常运行和改造任务的同时, 在现有配电网技术的基础上进行改造要深入调查需求, 根据分析结果制定完善的配电网技术改进方案, 有效区分不同的变电区域, 如此可以有效提高其适用性。电网技术的改善和配电网的长期优化, 电力企业要充分认识到这一点, 根据配电网改造总体规划, 逐步完善配电网改造, 为配电网技术的网络优化打下坚实的基础巩固。

### 3.1 加强配电网建设的实施

为了充分发挥配电网技术和配电网的优化价值, 我国电力企业必须深入贯彻改革理念, 以较强的执行力完善优化措施, 加强配电网技术改造和配电网优化力度, 为满足用电需求打下基础, 相关部门在法律框架内为配电网建设提供充足的资金支持和政策支持, 为配电网技术的改造和优化提供良好的建设环境。<sup>[2]</sup>完善变电站电气设备的安装调试工艺方案和依据, 完善变电站电气设备的安装调试技术内容, 有助于维护变电站电气设备的安装调试安全, 在施工方案设计中, 变电站电气设备的安装调试考虑到底裤的安全性和质量, 不仅要协调电气设备之间的关系, 同时规范电气设备的安装调试, 在工程计划中规定了设备的安装过程, 确保电气设备应用的合理性(如图1所示为某配电



图1 某配电网建设现场图

网建设现场图)。

### 3.2 电力管网结构优化

配电网结构优化是保证供电企业正常运行的重要手段,为了深入研究不同地区的用电特点和用电需求,积极推行优化措施已成为当前的一项重要工作。从社会经济发展的角度看,城市用电需求量大,农村用电需求量大。在制定配电网改造方案时,应反映城乡实际情况的差异,合理利用社会资源,避免浪费。其次,配电网改造不是一蹴而就的复杂系统,为了科学合理地开展工作,必须制定相应的工作计划,并逐步实施和推进。在过去,大多数配电网在输电和配电过程中都使用配电开关来控制电流,该方法的缺点是缩短了设备的使用寿命,不需要过大的电流控制开关动作即可达到目的,而且操作方法更加简单快捷。

传统的配电网存在着信息不完善以及单向性等问题,而智能配电网由于其双向通信的分布式价值高,可以实现信息的智能传输,这是未来的发展趋势,我国电网技术改造和电网优化也正朝着这个方向发展,但是由于涉及到世界先进技术接入网的改造,需要相关工作人员进行大量的投资。因此,为避免资金损失和浪费,应制定改造方案,并在实际中根据现有电网设备和结构,对区域配电网的用电负荷进行详细研究,并根据计划逐步实施相应的改造方案,各工序密切配合,确保有效沟通和衔接,避免人力资源的浪费,重复劳动所造成的物质资源和资金。在规划电力管网改造方案时,应选择有经验的设计单位进行全方位改造方案,并考虑管理程序和实施细则。在规划高架配电网的过程中,应根据各机组的实际地理位置和高架配电网的特点,制定合理的规划。

### 3.3 配电网技术升级

在配电网改造和技术优化阶段,项目管理部门要重视配电网技术的升级和优化,确保其承载能力,在现有配电网技术的基础上,优化配电网设备,有选择地采用先进的故障诊断和维修技术引入配电网技术,提高配电网技术运

行过程的可靠性和安全性,统一收集和管理现有配电网技术中的设计数据信息,具备一定的保存期,为配电网设备的维护管理提供参考。由于配电网占地面积大,线路长并且信息量大,加之配电网改造与信息通信和运营自动化等高新技术紧密相连,管理难度大,为了完成配电网的技术改造和优化,工作人员要对配电网设备要定期维护,并且将其作为日常工作的一部分。例如检测终端设备的运行状态,通过维护通信光纤和维护计算机设备的数据图表等来确保系统的正常运行,整合大量的数据信息,通过终端实现有线和无线的传输。

### 3.4 完善配电网技术管理体制

在改造优化项目管理上,电力企业应根据当地电力需求设计统一的电网技术改造优化方案,一定要强调配电网技术改造和优化的安全性和规范性,并且将配电网技术管理的责任交给个人,如此可以将工作效率与工资关联起来。<sup>[1]</sup>为了调动员工的工作积极性,企业还可以建立完善的绩效考核体系,并且提供多元化的学习平台,有效提高管理效率,同时提高自身的工作能力。

## 4 结语

综上所述,对于配电网技术运行中存在的问题,电力企业要高度重视,深入分析问题产生的原因,重视配电网技术改造和配电网管理,重视配电网技术故障给生产和人民以减少生活带来的不便和相关经济损失,保障我国电力产业持续稳定发展。

### 参考文献:

- [1] 韦光宾.探讨电力配网技术改造现状及网络优化策略[J].通讯世界,2014(07):83-84.
- [2] 戴汝彬,李鹏.电力配网技术改造现状及网络优化策略研究[J].决策探索(中),2019(03):55.
- [3] 段星辉.电力配网技术改造现状及网络优化对策[J].中国新通信,2019,21(14):233.



# 一种提高多机组火力发电厂厂用电灵活利用的方法探讨

徐 斌

(宁夏电投西夏热电有限公司, 宁夏 银川 750021)

**摘 要** 火力发电厂通常配备有启动/备用变压器, 用于在机组启动前或停机后为维持必须运行的厂用负荷提供电源<sup>[1]</sup>。一般情况下, 启动/备用变压器的电源取自公用高电压电网系统, 其用电需要向电网公司购买, 电费实行基本电价和电度电价的两部制<sup>[2]</sup>, 使用成本高, 对于多机组的火力发电厂, 如出现长时间的机组停运则用电成本大幅增长, 直接影响发电企业效益。

**关键词** 火力发电厂 启备变 继电保护 断路器

中图分类号: TM611

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)05-0062-03

通过对多台发电机组和两台启动/备用变压器的电厂启/备变低压侧联络方法研究, 提出一种降低火力发电厂启动/备用变用电成本, 提高厂用电利用灵活性的可行方案。

## 1 电厂情况简介

某电厂分两期工程建设完成, 一期工程为 $2 \times 200\text{MW}$ 机组, 配备有#1启动/备用变, 采用 $220\text{kV}$ 风冷分裂变压器, 容量为 $40\text{MVA}$ , 容量比 $100/50-50$ , 电压等级 $220/6\text{kV}$ ,  $220\text{kV}$ 侧采用双母线接线,  $6\text{kV}$ 侧采用两个单母线接线,  $220\text{kV}$ 电源引自电网平吉堡 $220\text{kV}$ 变电站。二期工程为 $2 \times 350\text{MW}$ 机组, 配备有#2启动/备用变, 采用 $220\text{kV}$ 风冷分裂变压器, 容量为 $40\text{MVA}$ , 容量比 $100/50-50$ , 电压等级 $220/6\text{kV}$ ,  $220\text{kV}$ 侧采用双母线接线,  $6\text{kV}$ 侧采用两个单母线接线,  $220\text{kV}$ 电源引自电网西夏 $220\text{kV}$ 变电站。两期工程 $220\text{kV}$ 系统主接线和 $6\text{kV}$ 厂用系统相互独立, 无直接联络。

#1启/备变配置一套CSC316B型变压器保护, #2启/备变配置一套DGT-801U型变压器保护, 其变压器保护的电压范围, 高压侧为各自 $220\text{kV}$ 断路器, 低压侧为各自 $6\text{kV}$ 备用进线开关。

## 2 改造方法探讨

为提高厂用电利用灵活性, 降低启/备变用电成本, 可将两台启/备变进行低压侧联络, 通过不停机的机组厂用段带停机机组厂用段必要负荷。

其改造主要涉及电气一次接线和二次继电保护配置:

(1) 对于电气一次接线, 改造前电气主接线如图1所示。新建#1、#2启/备变 $6\text{kV}$ 侧各两段母线, 设置总开关, 将原 $6\text{kV}$ 母线与新建母线分别进行电气连接。新建的#1启/备变 $6\text{kV}$ 母线与新建的#2启/备变 $6\text{kV}$ 母线, 通过隔离手车进行联络, 改造后主接线简图如图2所示。

(2) 对于继电保护的改造, 主要考虑在不大幅提高改造成本的前提下, 兼顾保护可靠性, 不新增两台启/备变的

联络线保护, 最大程度的利用原启/备变变压器保护装置的备用回路, 将新增的两台变压器联络线纳入两套启/备变保护装置的电压范围, 使其成为启/备变保护的新增低压侧分支, 通过原变压器保护的差动主保护作为联络线的主保护, 此方案无死区, 但扩大了变压器保护范围<sup>[3]</sup>。

## 3 改造实例

某电厂按以上方案改造后, 主接线图如图3所示。

### 3.1 改造后可行的运行方式有

(1) #1、#2启/备变停运, 一期机组运行, 二期机组停运, 可通过一期 $6\text{kV}$  IA段、 $6\text{kV}$  IIA段、 $6\text{kV}$  IB段、 $6\text{kV}$  IIB段经 $6\text{kV}$  V01A段、 $6\text{kV}$  V01B段、 $6\text{kV}$  V02A段、 $6\text{kV}$  V02B段、6001断路器、6002断路器、6001A-A刀闸、6001B-B刀闸、6002A-A刀闸、6002B-B刀闸、6001-2刀闸、6002-1刀闸向 $6\text{kV}$  IIIA段、 $6\text{kV}$  IIIB段、 $6\text{kV}$  IVA段、 $6\text{kV}$  IVB段供电。

(2) 一期和二期机组全停, #1或#2启/备变停运, 此时通过#1或#2启/备变带一期和二期机组厂用负荷。

### 3.2 改造后继电保护设备定值校核结果

因两台启/备变对应两套启/备变保护装置, 改造后大方式下阻抗图如图4(小方式下阻抗图类似, 此处不再单独列出)。

为保证改造后启/备变保护不存在保护死区, 6001断路器和6002断路器分别接入一期、二期两套启/备变保护跳闸出口, 其变压器差动保护启动电流整定值均按照躲过最大负载时变压器流过的最大不平衡电流整定, 差动速度电流整定值应按躲过变压器初始励磁涌流、区外故障或非同期合闸引起的最大不平衡电流整定。<sup>[4-5]</sup>

## 4 结论

通过两台启动/备用变压器低压侧联络, 可实现厂用电源的灵活切换, 通过充分利用厂用电源降低企业用电成本, 此方法可以较少的费用投入赢得长期的运行效益, 改造难度低, 运行操作简单, 为企业降本增效提供了一种可行思路。



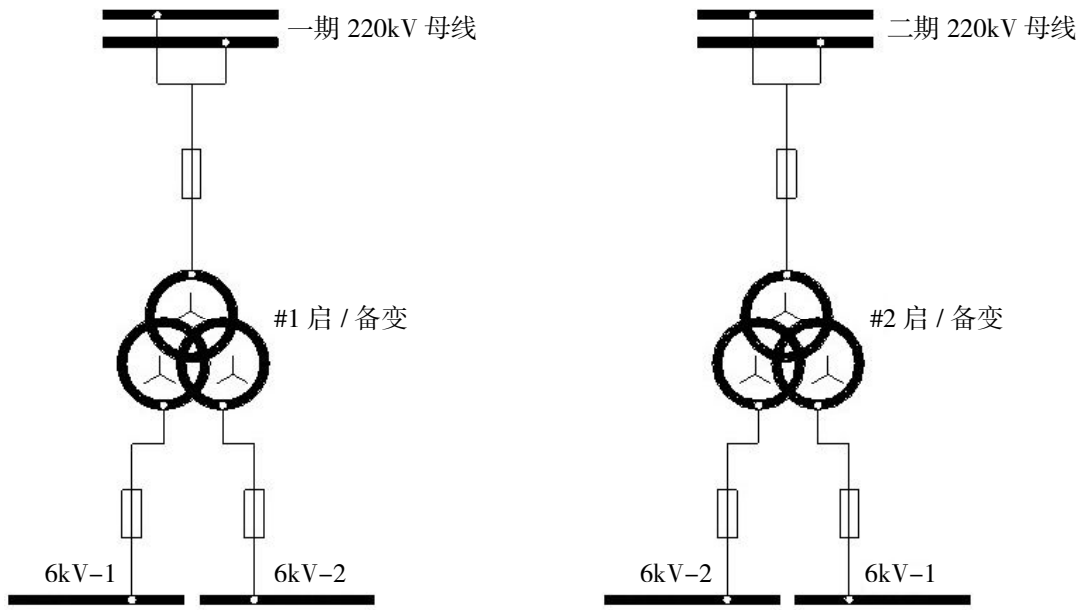


图 1 改造前启 / 备变接线简图

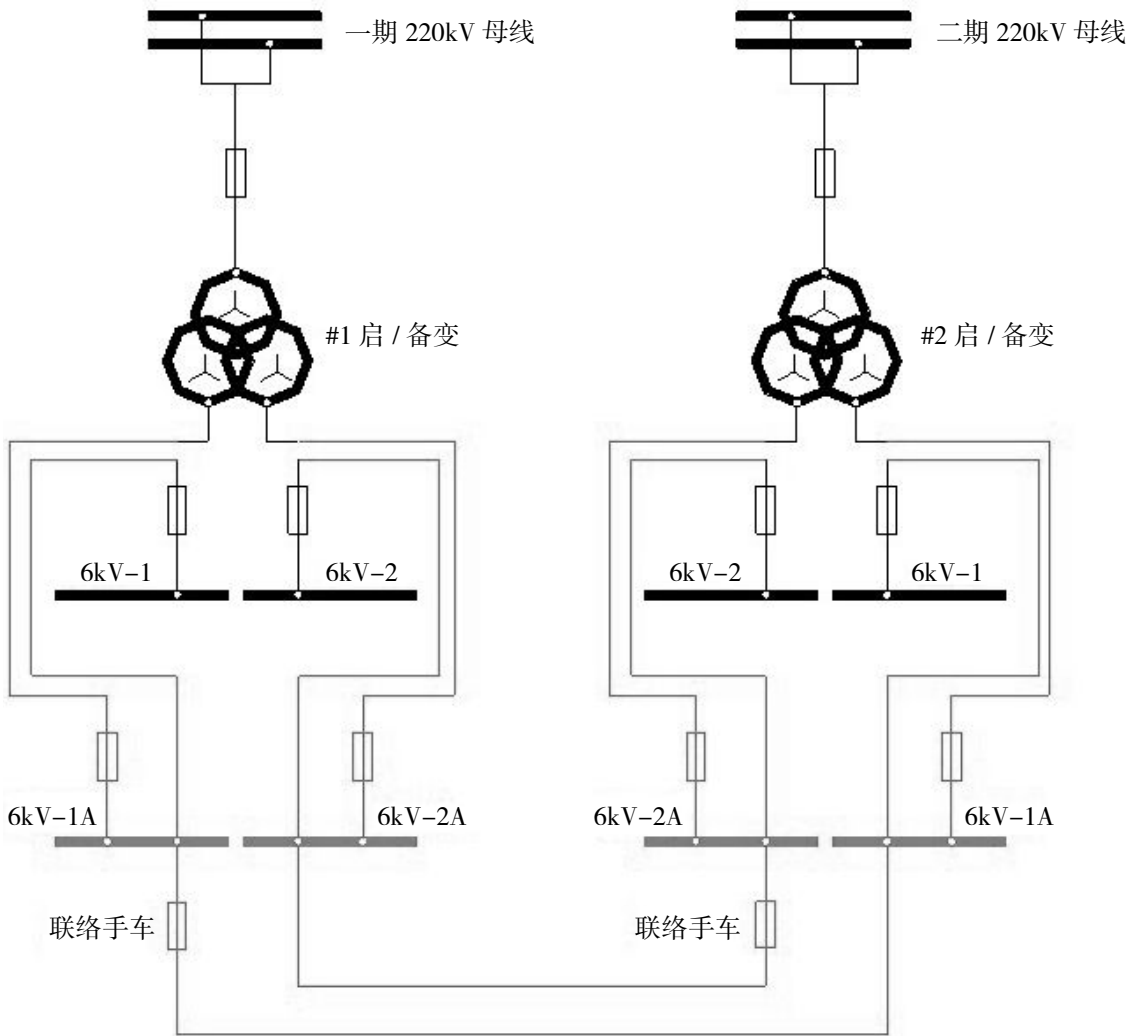


图 2 改造后主接线简图

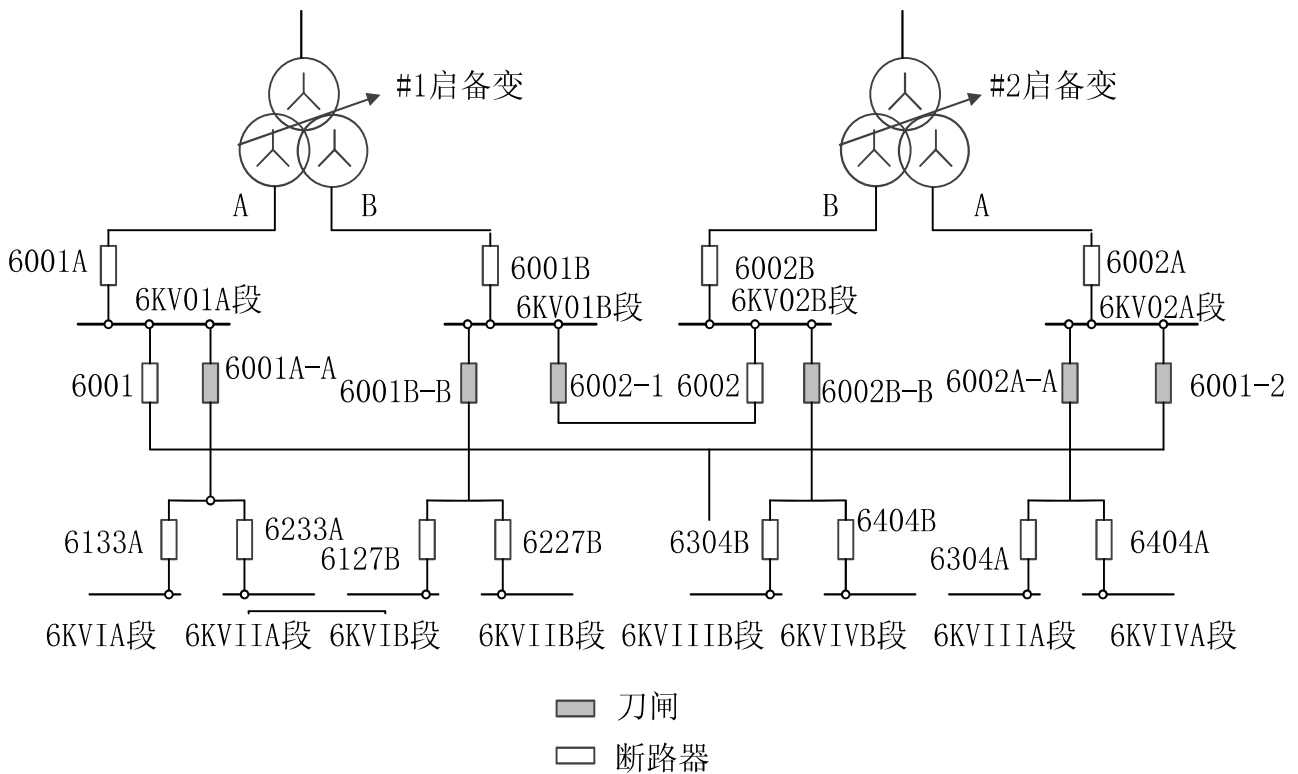


图3 改造后两台启/备变联络实际主接线图

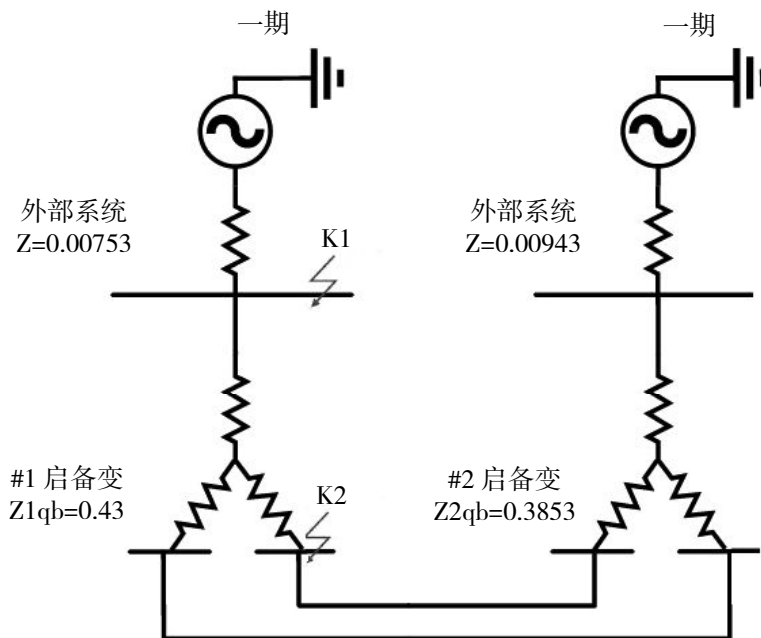


图4 启/备变大方式阻抗图

参考文献:

[1] 章巍. 单元机组厂用电低压后备电源接线方式的改进[J]. 华东电力, 2001(07):20.  
 [2] 赵峰, 李清龙, 王伟. 电力市场中热电联产机组两部制电价机制的研究[J]. 电网与清洁能源, 2013(06):56-60.  
 [3] 中国电力企业联合会. 继电保护和安全自动装置技术规程 GB/T14285-2006[S]. 中国电力出版社, 2006.

[4] 中国电力企业联合会. 大型发电机变压器继电保护整定计算导则 DL/T684-2012[S]. 中国电力出版社, 2012.  
 [5] 高春如, 等. 发电厂厂用电及工业用电系统继电保护整定计算[M]. 北京: 中国电力出版社, 2015.