

时、动态监测和数据分析。再者，对违规行为的处罚力度不够。对于在水利工程建设中出现的违法违规行为，处罚措施往往不够严厉，难以起到有效的警示作用。这使得一些建设单位和施工企业为了追求经济利益，不惜违规操作，严重影响了水利工程建设的质量和安

#### 四、新时期水利工程建设管理创新思路

##### (一) 创新管理理念

传统的水利工程建设管理理念往往侧重于工程的技术层面和建设进度，而忽视了工程的综合效益和可持续性。在新时期，我们需要创新管理理念，将水利工程视为一个综合性的系统，充分考虑其生态、社会和经济影响。以某大型水库建设为例，在项目规划初期，管理团队摒弃了以往单纯追求库容和发电效益的思路，而是引入了生态友好型的设计理念。通过科学规划水库的蓄水和放水周期，模拟自然水流的变化，为下游河道的生态系统提供了稳定的水流条件，保护了水生生物的栖息地。同时，在库区周边设置了生态缓冲区，种植了大量的本地植被，减少了水土流失和水体污染。这一创新理念不仅提高了水库的综合效益，还赢得了社会各界的广泛赞誉。

##### (二) 加强技术创新

技术创新是推动水利工程建设管理水平提升的关键。随着信息技术、新材料和新工艺的不断发展，水利工程建设管理应积极引入先进的技术手段，提高工程的质量和效率。在某河道整治工程中，施工单位采用了新型的水下监测技术，通过安装高精度的传感器和摄像头，实时监测河道底部的地形变化和水流情况。这一技术的应用使得施工人员能够及时发现潜在的安全隐患，并采取针对性的措施进行处理，大大提高了工程的安全性和稳定性。此外，在混凝土浇筑过程中，采用了自密实混凝土技术，不仅提高了施工效率，还减少了混凝土的裂缝和缺陷，保证了工程的质量<sup>[1]</sup>。

##### (三) 提高人员素质

水利工程建设管理涉及多个领域的专业知识和技能，需要一支高素质的人才队伍。因此，加强人员培训和引进高素质人才是创新管理的重要举措。某水利工程建设单位定期组织员工参加专业培训和学术交流活

##### (四) 完善监督机制

完善的监督机制是确保水利工程建设管理规范、高效的重要保障。要建立健全全方位、多层次的监督体系，加强对工程建设全过程的监督。在某水利枢纽工程建设中，成立了由政府部门、业主单位、监理单位和社会公众组成的监督小组。监督小组定期对工程的质量、安全、进度和资金使用情况进行检查

和评估，并及时向社会公布监督结果。同时，建立了举报奖励制度，鼓励公众对工程建设中的违法违规行为进行举报。通过完善的监督机制，有效地保障了工程建设的顺利进行，杜绝了各类质量和安全事故的发生<sup>[3]</sup>。

##### (五) 做好施工前准备工作

施工前的准备工作对于水利工程建设顺利进行至关重要。要充分做好项目规划、勘察设计、征地拆迁等前期工作，确保工程建设具备良好的基础条件。以某跨流域调水工程为例，在项目启动前，管理部门组织了多支专业队伍进行了详细的地质勘察和水文调查，为工程设计提供了准确的数据支持。同时，积极与当地政府和群众沟通协调，妥善解决了征地拆迁问题，为工程的顺利开工创造了有利条件。此外，还制定了完善的施工组织方案和应急预案，对可能出现的问题进行了充分的预演和应对准备<sup>[4]</sup>。

##### (六) 合理使用高新技术

高新技术的应用能够为水利工程建设管理带来新的机遇和突破。例如，无人机遥感技术、大数据分析、人工智能等都可以在水利工程中发挥重要作用。在某流域的水资源管理中，利用大数据分析技术对流域内的降水、蒸发、用水等数据进行收集和分析，实现了水资源的精准调度和优化配置。通过无人机遥感技术对流域的地形地貌和植被覆盖情况进行监测，为水土流失治理和生态修复提供了科学依据。此外，在水利工程的运行管理中，引入人工智能技术，对设备的运行状态进行实时监测和故障诊断，提高了设备的运行效率和可靠性。总之，新时期水利工程建设管理需要不断创新思路，从管理理念、技术手段、人员素质、监督机制、前期准备和高新技术应用等方面入手，全面提升水利工程建设管理水平，为经济社会的发展提供坚实的水利支撑<sup>[5]</sup>。

#### 结论

综上所述，新时期水利工程建设管理面临着诸多挑战，只有不断创新思路，积极探索新的管理模式和方法，才能适应时代发展的需求。通过创新管理理念、加强技术创新、提高人员素质和完善监督机制等措施，能够有效提升水利工程建设管理水平，实现水利工程的高质量建设和可持续发展，为经济社会发展和人民生活提供更加可靠的水利保障。

#### [参考文献]

- [1]杨霍帅.水利工程建设管理体制的现状与远期发展需求[J].建材与装饰, 2020, (16): 294+296.
- [2]包承华.新时期水利工程建设管理创新思路的探索[J].新农业, 2020, (10): 39.
- [3]王海峰.新时期我国农田水利工程建设管理现状及创新思路[J].乡村科技, 2020, (10): 122-123.
- [4]韩晓光.新时期水利工程建设管理创新思路的探索[J].科技风, 2020, (08): 181.
- [5]陈剑, 龙振华, 黄莉, 等.加强农村水利工程管理的创新策略研究[J].农村经济与科技, 2020, 31(03): 82-83.

# 大型引水渠道膨胀土施工风险与对策

卢星 杜军民

河南省南水北调配套工程运行保障中心

DOI: 10.12238/jpm.v5i9.7222

**[摘要]** 南水北调工程作为世界上目前在建的最大引水工程, 建设过程中会遇到许多困难和风险。膨胀土渠道施工即是其中之一。工程沿线共穿越膨胀土地质段 368Km, 占总干渠 1276Km 长度的 28.8%。文章从膨胀土渠道施工过程入手, 介绍了膨胀土的基本工程特性、膨胀土渠段的基本状况, 并结合理论知识 and 工程经验, 提出了膨胀土渠段的不同风险、识别及对应的处置策略。

**[关键词]** 引水渠道; 膨胀土; 施工; 风险; 对策

## Construction risks and countermeasures of expansive soil in large diversion channels

Lu Xing, Du Junmin

(Henan Provincial South-to-North Water Diversion Project Operation Guarantee Center)

**[Abstract]** As the largest water diversion project currently under construction in the world, the South-to-North Water Diversion Project will encounter many difficulties and risks during its construction. Expansive soil channel construction is one of them. A total of 368 km of expansive soil geological section was traversed along the project, accounting for 28.8% of the total length of 1276 km of the main canal. Starting from the construction process of expansive soil channel, this paper introduces the basic engineering characteristics of expansive soil and the basic condition of expansive soil canal section, and puts forward different risks, identification and corresponding disposal strategies of expansive soil canal section based on theoretical knowledge and engineering experience.

**[Keywords]** water diversion channel; expansive soil; Construction; Risk; countermeasure

### 引言

南水北调工程作为目前世界在建最大的调水工程, 既是我国调配国内水资源的重大战略决策, 又是党中央、国务院布置的重要惠民工程。随着工程建设的推进, 一系列世界级的重大技术难题也逐渐攻破, 并被很好地推广应用于工程建设中。膨胀土地段渠道破坏机理及处理技术研究即是其中一项。从相关文献及技术资料记载, 包括中国、美国、加拿大、澳大利亚、印度、南非和以色列等在内的 40 多个国家和地区, 不完全统计, 每年因膨胀土造成的损失至少在 50 亿美元以上, 而我国约有 3 亿人生活在膨胀土(岩)地区, 每年经济损失也达 100 亿人民币。基于膨胀土危害工程的复杂性, 本文仅以正在建设中的南水北调工程为例, 从膨胀土渠道施工过程的一个方面, 介绍建设实践中所遇到的膨胀土的风险和相应的处理对策。

### 1. 膨胀土的概念

膨胀土是一种对环境湿热变化敏感的高塑性黏土。其主要特征是颗粒多分散, 富含亲水性的黏土矿物, 液限大, 膨胀性能大, 吸水膨胀软化, 失水收缩硬裂。天然状态下是坚硬或硬塑状态, 孔隙比一般在 0.7, 有的超过 1.0。膨胀土的含水量较低时, 土的强度很高, 遇水后易崩解和软化, 强度急骤降低。工程实践中受气候条件、荷载变化等外在影响, 基于膨胀土的成分、微结构特征等内部机理, 膨胀土多呈现胀缩性、崩解性、超固结性和多裂隙性等工程特征。按胀缩性大小, 一般划分为强、中、弱三类膨胀土<sup>[1]</sup>。

### 2. 工程基本情况

南水北调中线一期工程总干渠南起河南省南阳市淅川县陶岔渠首工程, 沿线开挖渠道, 经唐白河流域西部过长江流域与淮河流域的分水岭方城垭口, 沿黄淮海平原西部边缘, 在郑州以西李村附近穿过黄河, 沿京广铁路西侧北上, 北至北京市海淀区团城湖, 基本自流, 全长 1276Km, 年均调水量 95 亿 m<sup>3</sup>。工程是缓解我国北方水资源严重短缺局面的重大战略性基础设施。

工程主要采用明渠输水型式, 总干渠明渠为梯形断面, 按不同地形条件分别采用全挖、全填、半填半挖三种构筑形式。全挖方渠段, 在安全超高所相应的高程处设 5m 宽的一级马道, 以上每增高 6m 增设一级马道, 上口外设 8 米林带、左侧防洪堤和截洪排水沟。全填方渠段堤顶高程与堤宽的确定与全挖方渠段一级马道相同, 在填方较高地段, 两堤外坡自堤顶以下每 6m 设置一条马道, 堤脚处设置截洪排水沟和林带。半填半挖渠道同全填方渠段。流水断面采用全断面混凝土衬砌, 在强渗漏、全填方、及煤矿区等特殊渠段, 在混凝土衬砌板下铺设二布一膜复合土工膜加强防渗。渠道在有冻胀渠段采用聚苯乙烯泡沫保温板或置换砂砾料防冻胀。衬砌厚度均采用为渠坡 10cm, 渠底为 8cm。设计水深 8.0-3.8m, 边坡系数土渠段 1.5-3.0、石渠段 0.5-1.5, 底宽 24-7m, 综合糙率 0.015。

膨胀土渠段统计累计长约 368Km, 占总长 1276Km 的 28.8%。其中改性膨胀土填筑量 3988 万 m<sup>3</sup>, 分布在 27 个设计单元、89 个土建施工标段内。

设计时兼顾不同地质条件、工程特点、投资要求等因素分别采用了粘性土置换填筑、掺加水泥改性、增厚至 15cm 衬砌

板厚、设置抗滑桩、坡面梁加土锚、树根桩、土钉、坡面滞水层设置排水孔、坡顶截水、换填层底部排水等综合治理方案<sup>[2]</sup>。

### 3. 膨胀土施工风险识别

引水渠道工程常规的施工过程包含土方开挖、防护堤填筑、左(右)岸坡面施工、底板施工、一级马道施工、坡面防护等。其中,坡面和底板施工又包含坡面(底板)削坡、垫层施工、保温板铺设、防渗膜铺设、混凝土浇筑、纵横缝切割、聚硫密封胶填塞工序等。已建成济平干渠、京石段应急供水工程经验,完成上述施工过程一般需要一至二年时间,跨越四季气候变化过程。因此,结合膨胀土特点,引水膨胀土渠段施工风险主要存在下列方面:

#### 3.1 挖方地段外边坡滑坡风险

渠道水、大气降水对边坡的直接冲刷或浸润渗透,构成渠道边坡的岩土体,如果浸水后发生软化、泥化、湿陷、崩解、膨胀等现象,改变了渠道边坡岩土体的物理力学性质,容易造成渠道边坡的失稳破坏,严重的出现滑坡<sup>[3]</sup>。

施工过程中因雨水、地层滞水、地表积水等处置不当,土体中含水量发生变化,诱发土的胀缩变形,进而导致膨胀土中原有裂隙发育、局部破坏、大变形、滑动发展、连续滑动和牵引式滑动等连锁反应,出现挖方地段外边坡滑坡风险和滑坡。

深挖方地段不按预定坡度开挖,随意垂直进行,膨胀土固有裂隙的存在、孔隙率较大、吸湿崩解等特性,更容易出现塌方进而引起外边坡滑坡风险。

#### 3.2 挖方地段内边坡滑坡风险

渠道坡体中发育有强烈熔岩、渗透变形或泥化作用等地下水作用的活动带,当渠道两侧地下水位高于渠水位并向渠内发生渗流时,地下水的潜蚀作用使渠道边坡发生变形破坏。

地下水位高于底板设计高程的地段,因处置不当,地下水流失打破了原有土体平衡,加上膨胀土失水收缩现象发生,容易出现挖方地段内边坡滑坡风险。

坡面流水和一级马道积水处置不当,形成沿坡面或裂隙渗水情况,同样会引起挖方地段内边坡滑坡风险<sup>[4]</sup>。

#### 3.3 填方地段防护堤下沉风险

膨胀土具有作用压力小时膨胀量大,压力大时膨胀量小,而且当施加土上的压力大于土的膨胀力时,土浸水时不但不膨胀,反而产生压缩的特性,因而膨胀土填方地段防护堤存在下沉风险<sup>[5]</sup>。

#### 3.4 填方地段土料超固结风险

受工程地质和投资限制,部分膨胀土地段挖出的土料要添加一定比例的水泥改性,用于防护堤的填筑。添加的水泥均匀拌合于土颗粒中才能满足设计要求。因膨胀土具有土体荷载卸除后向超固结状态转化的特性,大型机械施工中存在土料超固结风险,从而增加其破碎难度。尤以大型机械碾压含水量高的膨胀土为甚<sup>[6]</sup>。

#### 3.5 填方地段改性膨胀土削坡难度增加风险

水泥作为一种粘结料,不但具有改变膨胀土性质的功能,还有增加土体强度的作用。按照施工规范,填筑的防护堤需要超填一定的宽度以确保边缘位置的压实度,如果处置不当,会出现填方地段改性膨胀土削坡难度增加风险。

#### 3.6 工期风险

膨胀土渠段施工因膨胀土施工难度的增加而出现整个渠段施工难度的增加,如认识不到位,重视程度不够,管理不当,

应投入的机械设备不充足,必然会产生工期延后风险。

### 4. 应对膨胀土施工风险对策

基于上述风险,膨胀土渠段不但要按照常规的方法和技术要求做好各工序施工,还要针对不同风险采取独立的策略。

#### 4.1 分段分层流水作业法

施工过程越长,膨胀土渠段断面自然暴露状态下出现风险的概率越高。常用的全断面开挖施工法因无法减短自然暴露时间需要加以规避。以150m~200m为一段,完成上边坡的加固防护后开始下边坡土方开挖,渠道混凝土衬砌开始后转入下一段上边坡土方开挖的循环施工法称为分段分层流水作业法。这种方法既减少了膨胀土渠段断面自然暴露时间,又提前发挥了设计的永久加固抗滑工程在施工过程中的作用。工程实践中应以此法为主开展施工活动。

#### 4.2 先行和强化排水设施

膨胀土危害工程的一个主要诱导因素是水。膨胀土吸水膨胀、失强,脱水收缩。大型膨胀土引水渠段巨大的开创面(最深可达数十米)遇水易坍塌、滑坡,防水排水设施是重要的。

临时排水设施。在确保有畅通的场外排水通道下,应先挖通渠道左右岸永久截、排水沟位置的临时排水沟,以排出雨水、地表积水。已开挖的渠道上、下坡面随开挖进度及时构筑临时排水槽。一级马道、二级马道及以上的临时排水沟原则上应衬塑料膜以作防渗处理,并确保积水及时排出。包含地层滞水带的渠段,临时集水坑要做防渗处理,集水坑内积水避免外溢。地下水位高于底板高程的渠段,一般先开挖至地下水位以上50cm左右,用适当的方法强行降低地下水位至底板高程以下80cm左右,再行向下开挖至设计位置<sup>[7]</sup>。

永久排水设施。渠道断面开挖第一时间要开始修建左右岸的永久截、排水设施,原则上开挖到马道位置,左右岸的永久截、排水设施应修建完毕。深挖方地段,在开挖到低一层马道位置时,高一层马道的截水沟要构筑完成。永久截、排水设施防渗质量是施工控制重点。

关键时段和重点部位,为工期和确保安全需要,下雨时可考虑采用部分塑料膜覆盖等防水方式。

为预防渠道内坡滑移,原则上一级马道位置的截水沟要在渠道土方挖至设计高程时发挥功效,一级马道坡面应修成倒坡,以方便马道积水汇至截留沟排出。一级马道结构层施工应优先于渠道边坡混凝土衬砌。

#### 4.3 缓坡开挖施工

渠道断面开挖过程因不明膨胀土裂隙属陡倾角的垂直裂隙、缓倾角的水平裂隙和斜交裂隙哪一种,勿采用垂直开挖法。为防止正常开挖过程渠道边坡的滑塌和降低雨水浸泡危害,施工一般采用缓坡开挖。开挖坡度按设计坡度的1.5倍为宜。

#### 4.4 严格预留汛期自然沉降期

长距离大型引水工程,渠道防渗是一项重要控制指标。防护堤的不均匀沉降,对埋置在渠道衬砌混凝土板下得两布一膜防渗结构非常不利。高填方渠段设计要求必须经过一个雨季的自然沉降基本稳定后,才能实施混凝土衬砌施工。膨胀土填方渠段因具有施加土上压力大于土的膨胀力而出现浸水压缩特性,不均匀沉降可以预见,因此,膨胀土填方渠段至少要严格预留一个雨季自然沉降时间,方能减少不均匀沉降对防渗结构的影响。

下转第206页

## 现代化工

# 生态环境保护技术在固体废物处理与资源化利用中的应用

刘玉

界首市环境卫生管理处

DOI: 10.12238/jpm.v5i9.7223

**[摘要]** 在当今社会，固体废物处理和资源化利用是目前全球环境保护的研究内容，随着工业化进程的加快，废物产生量的增加会对环境造成严重影响，生态环境保护技术的创新受到广泛的关注，以此来高效处理各类废物，并促进资源的再利用。本文首先研究了生态环境保护技术的定义和作用，然后分析了固体废物处理的挑战，最后探讨了生态环境保护技术在固体废物处理与资源化利用中的应用。

**[关键词]** 生态环境保护技术；固体废物处理；资源化利用；应用

## The application of ecological environment protection technology in solid waste treatment and resource utilization

Liu Yu

Jieshou City Environmental Health Management Office

**[Abstract]** in today's society, solid waste treatment and resource utilization is the current global environmental protection research content, with the acceleration of industrialization, the increase of waste production will cause serious impact on the environment, the ecological environment protection technology innovation is widely concerned, to efficiently handle all kinds of waste, and promote the reuse of resources. This paper first studies the definition and role of ecological environmental protection technology, then analyzes the challenges of solid waste treatment, and finally discusses the application of ecological environmental protection technology in solid waste treatment and resource utilization.

**[Keywords]** ecological and environmental protection technology; solid waste treatment; resource utilization and application With the rapid development of urbanization, solid waste treatment and resource utilization have become an important part of global environmental protection. As a solution, ecological environmental protection technology can be used to reduce the negative impact of waste on the environment and promote the recycling of resources.

当前城市化的快速发展，让固体废物处理与资源化利用成为全球环境保护的重要内容，生态环境保护技术作为一种解决方案，可以用于减少废物对环境的负面影响，并促进资源的循环利用。

### 一、生态环境保护技术的定义和实际效果

生态环境保护技术是指利用科学和技术手段保护并改善自然环境，减少污染物排放，促进可持续发展的一系列方法和措施的总称。随着全球经济的快速发展，人类活动对环境造成的影响逐渐显著，生态环境保护技术的需求也随之增加。

生态环境保护技术的定义还涵盖了从资源利用、能源管理

到生产和消费方式等各方面的改善，在资源利用方面，技术创新如节水灌溉系统的开发和应用大大减少了对水资源、土地的浪费，能源管理方面，结合使用智能电网、可再生能源技术（如太阳能和风能），可以帮助降低能源消耗，减少对化石燃料的依赖，从而减少温室气体的排放。同时，生态环境保护技术通过控制并减少污染物的排放，也能改善空气和土壤质量，如大气污染治理技术（如脱硫、脱硝技术）的应用就显著降低了污染物的释放，让生态系统的健康和稳定得到增强，而且生物多样性保护也可以通过建立自然保护区、推广种植来保护和恢复濒危物种的生存环境，维护生物多样性<sup>[1]</sup>。

## 二、固体废物处理的挑战

### (一) 资源限制与快速增长的废物产量

随着全球人口的增加和工业化进程的加速，废物产量呈指数级增长，这种快速增长会增加废物处理的负担，还使得废物管理成为一个日益紧迫的问题，资源有限性说明处理废物的成本和能源消耗会进一步上升，同时也会加大对原材料的依赖，从而形成恶性循环。

### (二) 技术与设施的不足

现有的废物处理技术和设施面临多重挑战，一些发展中国家及地区缺乏先进的废物处理设施，因此让大量废物未经有效处理直接排放，对环境造成严重污染，即使在技术先进的国家，废物处理设施的建设运营也面临资金和政策支持的挑战，这让技术创新和设施更新的速度受限。

### (三) 环境与健康影响

像开放式垃圾填埋场会让地下水污染和空气中的有害气体释放，对附近居民的健康构成潜在威胁，即使采用了更先进的处理技术如焚烧或气化，它的排放物中仍含有对环境和健康有害的物质如重金属，这对于当地生态系统和人类健康都是潜在的风险。

### (四) 废物管理的政策和治理问题

不同国家和地区的废物管理政策存在差异，这就容易带来跨境废物转移和废物贸易，让管理的复杂性大大增加，而且政策的执行力度和监督机制的有效性也影响到废物处理的实际效果<sup>[2]</sup>。

## 三、生态环境保护技术在固体废物处理与资源化利用中的应用

### (一) 创新使用废物分类和分选技术

废物分类和分选技术的创新使用显然可以提高废物处理效率，促进资源的循环利用，做到对能源的回收利用，从而达到环境可持续发展的目标，现代社会面临着日益增加的废物量，传统的废物处理方法并不足以满足对环境负荷的要求，因此要重视创新使用废物分类和分选技术来有效地应对这些挑战。随着科技的进步，现代废物分类技术逐渐向自动化和智能化方向发展，像近红外线传感器技术、机器视觉系统的应用，使得废物分类能够精准地识别和分拣不同类型的废物，例如塑料、金属、玻璃等，从而达到更效率的废物分类。而废物分选技术主要用于从混合废物流中分离并提取有价值的资源，注意使用先进的分子筛技术和声波分选技术，就可以提升废物分选的效率，例如近年来兴起的光学分选技术利用光谱特性对废物做好快速识别、分类，因其具有高效率、低能耗的优点，所以逐渐成为废物分选的重要技术手段。生物化学分解技术则主要是利用微生物或其酶对有机废物进行降解转化如食品残渣，将其转化为有机肥料或生物天然气，这种技术可以减少有机废物的体积，还能降低处理过程的能耗。在实际应用中，创新使用废物分类和分选技术还需克服一些挑战，尤其是这些技术成本较高、设备维护复杂的问题仍然存在，这些都需要技术研发

和工程实践中的改进优化，通过建立统一的技术标准体系，从而保障废物处理过程的安全性<sup>[3]</sup>。

### (二) 推广先进的废物处理技术

从日常生活中产生的家庭废物到工业生产中的复杂化学物质，现代社会产生的废物数量巨大，种类繁多，使用传统的废物处理方法如填埋和焚烧已经不能满足日益增长的废物处理需求，因为这些方法会造成土地资源的浪费，还容易让空气和水质受到污染，所以必须要重视推广先进的废物处理技术。生物降解技术主要是利用微生物或其酶来降解有机废物如食品残渣、农业废弃物等，将其转化为有机肥料或生物天然气，生物降解技术能极大地缩小有机废物的体积，而且还能够减少温室气体的排放，这显然可以帮助农业生产的可持续发展。物理化学处理技术如高温热解和催化裂解技术则是利用高温或催化剂的作用，将废物分解成原料或能源产品，可以将塑料废物转化为燃料油或其他化学品，物理化学处理技术在处理复杂的废物流使得效率增高，可以减少废物对环境的负面影响。

传统的污水处理方法并不能有效去除工业废水中的有机物、重金属物质，所以让排放水质不达标或对水环境造成严重污染，先进的污水处理技术如生物膜反应器可以高效去除废水中的污染物，让排放水质达标率，以此来保护水资源的持续利用。在推广先进的废物处理技术过程中，政府也需要制定支持环境保护和资源回收利用的政策措施，可以结合设立废物处理补贴政策，或是推动技术创新来激励研究机构投入先进技术的开发应用，同时加强环境监管以及执法力度，让废物处理过程中的环境安全得到保障。

### (三) 促进废物资源化利用

废物资源化利用的核心在于将废物转化为具有经济价值的资源，一种主要的资源化利用技术是废物再生利用技术，以此来做好对废旧金属的回收和再生，这些技术需要使用物理或化学处理将废物中的有用成分分离提取出来，然后进行再加工，生产出新的产品，例如再生金属用于制造新产品，再生塑料也可以生产出新的塑料制品，这种循环利用模式用于减少对原生资源的需求，以此来降低生产过程中的环境污染。另一种非常重要的废物资源化利用技术是能源回收技术，常见的有废物焚烧发电和生物质能利用，废物焚烧发电技术需要使用高温燃烧废物产生的热能驱动发电机发电，同时利用高效过滤和除尘系统处理废气来减少排放物对大气的污染，而生物质能在利用时需要使用生物质废物如木材、农作物秸秆等的气化、发酵或燃烧过程生产生物质能源，尤其是常用的生物天然气或是生物柴油等用于供热、供电，以此达到对废物资源的高效能源利用。除此之外，废物资源化利用还包含了废物中有价值组分的提取与利用，尤其是通过废电子产品中的稀有金属回收以及建筑废弃物中的再生利用，这些技术主要是利用先进的分离和提取工艺，从复杂的废物流中提取出高价值的原材料，从而为工业生产和高技术制造提供补充资源，减少废物对环境的负面影响。值得注意的是，在推广废物资源化利用技术过程中更加需

要重视技术的创新和研发投入,重视加大对废物资源化利用技术的研发投入,持续推动技术的创新提升,以此来开发出更加高效环保的处理方法,从而满足不同废物种类和处理规模的需求,同时加强技术与市场的结合,重视促进废物资源化利用技术的产业化进程,推动市场主体参与<sup>[4]</sup>。

#### (四) 强化经验交流,推动固体废物治理的国际合作

固体废物治理不再局限于单一国家或地区的问题,而是需要全球范围内的合作与共享经验,这样才能更好地应对日益增长的废物量的废物组成。不同国家和地区面临的废物管理技术需求各不相同,因此通过经验交流可以学习到各国在废物分类、处理技术、政策法规等方面的成功实践,例如发达国家在废物分类和回收方面积累了丰富的经验,因此可以借鉴其先进的废物处理技术,同时发展中国家在资源紧缺和环境压力较大的背景下也有其独特的废物管理创新经验,这就能做到互惠互利的经验分享。同时在国际合作平台的建立和加强工作中,可以结合联合国环境规划署等国际组织在促进全球环境治理方面发挥着明显的作用,通过组织国际会议和项目合作的方式来促进各国在环境保护和废物管理领域的信息交流,各国间的双边和多边合作机制如技术转让和人员培训也为推动固体废物治理国际合作提供了重要的平台。此外,还要重视开发应用高效的废物分类和分选技术,结合先进的废物处理技术过程中,要注意跨国界的科学研究合作,加强技术交流,从而更好地应

对全球废物管理挑战。除此之外,国际经验交流和合作可以促进各国在废物治理技术和管理模式上的相互启发,结合国际合作项目,让各国可以共同开展废物处理和资源化利用的示范项目研究,探索适合本国实际情况的创新解决方案,以此来逐步提升各国的技术水平,促进全球废物管理领域技术的创新发展<sup>[5]</sup>。

#### 结语:

通过对固体废物处理与资源化利用的研究,可以更好地应对日益增加的废物挑战,让资源的循环利用效果进一步增强,当前技术的进步让大家都非常有信心共同建设一个清洁健康的环境,为后代留下更美好的生活空间。

#### [参考文献]

- [1]孙红美. 生态环境保护技术在固体废物处理及利用中的应用[J]. 水上安全, 2024, (11): 85-87.
- [2]顾冰. 工业固体废物收集处理及资源化利用技术研究[J]. 造纸装备及材料, 2024, 53(03): 144-146.
- [3]马丽丽. 固体废物的处理技术与资源化利用研究[J]. 造纸装备及材料, 2023, 52(11): 151-153.
- [4]王雅茜. 无废城市的固废处理与资源化利用途径思考[J]. 皮革制作与环保科技, 2023, 4(18): 114-116.
- [5]赵洁, 张晓佳, 叶红, 张新功. 固体废物处理方法及资源化利用现状[J]. 云南化工, 2023, 50(06): 14-16.

#### 上接第 203 页

##### 4.5 避开开挖高含水量改性用膨胀土

用于填筑的改性膨胀土,是由开挖出的含水量适当的膨胀土均匀掺加一定比例的水泥混合而来。膨胀土自身具有的吸水膨胀软化,失水收缩硬裂特性决定了含水量高时无法拌合均匀及压实、含水量低时要增加破碎机械消除大颗粒。高含水量的膨胀土晾晒以后方能用于拌合作业,而大型机械在挖运高含水量膨胀土时,又易于触动膨胀土的超固结性,增加破碎难度。因此,开挖用于改性的膨胀土时,避开对含水量高的土方开挖。堆放于拌合场地的膨胀土,有条件的应采取覆盖防水措施。

##### 4.6 及时进行改性膨胀土渠坡修整

填筑的掺加水泥的改性膨胀土,其强度会随时间推移而增大。如不及时对超填的改性膨胀土边坡进行修整,达到龄期的改性膨胀土修整时会因强度大而出现困难,且不利于利用。采用改性膨胀土填筑的渠段,一般7~14天左右对填筑坡面修整一次。

##### 4.7 加大投入,强化管理

因膨胀土渠段较普通渠段增加了抗滑桩、坡面梁加土锚、树根桩、土钉等工程,又有掺加水泥改性工艺,在难度增加的同时,工期压力较重。负责膨胀土渠道建设的各方,思想上应认识到位,政策措施上倾斜,组织管理上严谨科学,人员、机械、物料上足额配置,加大投入,强化管理,才能化解工地上

的风险。

#### 5. 结语

膨胀土对工程的影响,尤其对大型引水渠道工程的影响尚有不少未知因素。工程建设中成功的经验和方法仍需不断总结和提炼,不少风险状况更要加强防范和探索。笔者谨以此微薄力量服务于南水北调工程,更愿广大的建设者和科技人员批评指正。

#### [参考文献]

- [1]刘松玉,等.公路地基处理[M].南京:东南大学出版社,2009:252-253.
- [2]长江水利委员会长江勘测规划设计研究院,等.南水北调中线一期工程可行性研究总报告[R].武汉:长江水利委员会长江勘测规划设计研究院,2005.
- [3]张忠学,等.工程地质与水文地质[M].北京:中国水利水电出版社,2009:252-253.
- [4]殷宗泽,等.膨胀土边坡的失稳机理及其加固[J].水利学报,2010(01):1-6.
- [5]东南大学交通学院等.软土地基上高速公路加宽改建工程的关键技术研究报告[R].南京:东南大学,2006.
- [6]GBJ 112-87.膨胀土地区建筑技术规范[S].
- [7]郑颖人,等.边坡与滑坡工程治理[M].北京:人民交通出版社,2010:228-229.

# 哑光饰面板高效制备工艺及其表面效果研究

赵丛华

金华市海日家居用品有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v5i9.7224

**[摘要]** 本文详细阐述了一种创新的哑光饰面板高效制备工艺，该工艺通过一系列精心设计的步骤，实现了产品表面质量的显著提升和生产效率的大幅提高。具体工艺包括：对毛坯进行初步磨砂处理，形成均匀的磨砂层；对磨砂后的毛坯表面进行修补，并对修补处进行再磨砂，以确保表面平整无瑕疵；在毛坯表面涂布底漆形成着色层，并对着色层进行磨砂处理以增强色彩质感；涂覆面漆以保护并美化表面；采用独特的哑光膜固化技术，在面漆层上形成细腻均匀的哑光效果。整个工艺过程无需传统晾干步骤，有效降低了对生产场地的要求，提高了生产效率。本文所述工艺方法不仅简化了生产流程，还显著提升了哑光饰面板的表面质量，减少了杂质产生，为哑光饰面板的工业化生产提供了高效、可靠的技术方案。

**[关键词]** 哑光膜固化；制备工艺；着色；磨砂处理

## Research on the efficient preparation process and surface effect of matte veneer

Zhao Conghua

Jinhua Hairi Household Products Co., Ltd.

**[Abstract]** This paper elaborates an innovative efficient preparation process for matte veneer, which achieves a significant improvement in product surface quality and production efficiency through a series of well-designed steps. The specific process includes: preliminary frosting treatment on the blank to form a uniform frosted layer; Repair the surface of the blank after frosting, and re-frost the repair place to ensure that the surface is smooth and flawless; Apply primer on the surface of the blank to form a tinted layer, and frost the tinted layer to enhance the color texture; apply topcoat to protect and beautify the surface; The unique matte film curing technology is used to form a delicate and uniform matte effect on the topcoat layer. The whole process does not require the traditional drying step, which effectively reduces the requirements for the production site and improves the production efficiency. The process method described in this paper not only simplifies the production process, but also significantly improves the surface quality of matte veneer, reduces the generation of impurities, and provides an efficient and reliable technical solution for the industrial production of matte veneer.

**[Keywords]** matte film curing; preparation process; Coloration; Scrub treatment

### 引言

哑光饰面板以其独特的质感和视觉效果在家居装饰中备受青睐。然而，传统制备工艺存在表面质量不稳定和生产效率低的问题，限制了其市场竞争力。本文提出一种创新的哑光饰

面板高效制备工艺，旨在通过优化流程和技术手段，显著提升表面质量并大幅提高生产效率，满足市场需求并推动行业进步。

### 1 背景概述

#### 1.1 哑光饰面板的应用现状

哑光饰面板因其独特的视觉效果和触感，近年来在多个行业中得到了广泛应用。特别是在家具、室内装饰和建筑材料领域，哑光饰面板凭借其低反光特性，能够有效减少光线的干扰，营造出温馨而舒适的空间氛围。这种表面处理方式不仅提升了产品的美观性，还在一定程度上增强了其耐磨性和抗污性，使得哑光饰面板在日常使用中更加耐用。

在家居设计中，哑光饰面板的应用逐渐成为一种流行趋势。设计师们利用其柔和的色彩和质感，能够更好地与其他材料搭配，创造出和谐统一的视觉效果。此外，哑光饰面板在现代办公环境中的使用也日益增多，许多企业选择采用这种材料来提升办公空间的专业感与现代感。其抗指纹和易清洁的特性，使得哑光饰面板成为高频使用场所的理想选择。

### 1.2 制备工艺的研究意义

制备工艺的研究意义在于推动哑光饰面板生产的技术进步与产业升级。随着市场对高质量、个性化产品需求的不断增加，传统的生产工艺已难以满足现代消费者的期望。通过创新的制备工艺，不仅能够显著提升产品的表面质量，还能有效提高生产效率，降低生产成本。这种工艺的实施，简化了生产流程，减少了对生产环境的苛刻要求，使得企业在资源配置上更加灵活。改进后的工艺方法有助于减少生产过程中的杂质产生，提升产品的一致性和可靠性，进而增强市场竞争力。随着环保意识的增强，采用新技术和新材料的工艺也能有效降低对环境的影响，符合可持续发展的理念。综上所述，制备工艺的研究不仅为哑光饰面板的工业化生产提供了可靠的技术支持，也为相关行业的创新发展奠定了基础，具有重要的经济和社会价值。

## 2 创新哑光饰面板高效制备工艺

### 2.1 初步磨砂处理及其效果

初步磨砂处理是哑光饰面板制备工艺中的关键步骤，其主要目的是为后续工序打下良好的基础。通过对毛坯表面进行初步磨砂，能够有效去除表面的粗糙不平 and 缺陷，形成均匀的磨砂层。这一过程不仅提升了后续涂层的附着力，还显著改善了产品的视觉效果。磨砂处理采用适当的磨料和磨削工艺，以确保表面纹理均匀且细腻，避免了因不均匀磨砂导致的色差和瑕疵。此外，经过磨砂处理的毛坯表面在光线照射下，能展现出更为细腻的光泽感，提升了整体的美观度。该步骤的成功实施为后续的修补和再磨砂提供了良好的基础，确保了整个制备过程的顺利进行，最终实现了高质量的哑光效果。

如图1所示，磨砂处理是哑光饰面板制备工艺中的关键环节，其目的是为后续的涂层提供一个均匀且光滑的基础。该过程首先对毛坯进行初步磨砂处理，通过选用合适的磨砂材料和设备，形成均匀的磨砂层。这一层不仅能够有效去除表面的粗糙度，还为后续的修补和涂层打下良好的基础。在完成初步磨砂后，针对磨砂过程中可能出现的瑕疵，进行细致的修补。修补完成后，再次对修补区域进行磨砂，以确保整个表面达到理想的平整度和光洁度。

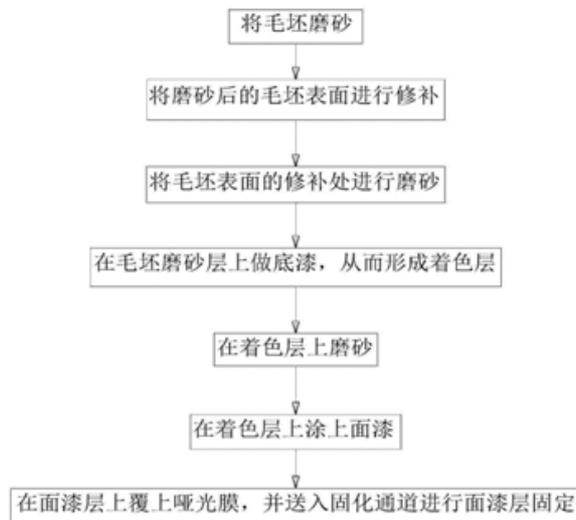


图1

### 2.2 表面修补与再磨砂技术

表面修补与再磨砂技术是哑光饰面板制备工艺中的关键环节，旨在确保最终产品的表面平整度和视觉效果。该过程始于对磨砂后的毛坯进行仔细检查，以识别并定位表面瑕疵。对于发现的缺陷，采用专门的修补材料进行填补，这些材料不仅具有良好的附着力，还能与基材形成一致的光学特性。修补完成后，需对修补区域进行再磨砂处理，以确保其与周围表面平滑过渡，避免因高度差异而影响成品的整体美观。

再磨砂的过程要求选用适当的砂纸和磨砂工具，以达到理想的表面粗糙度和均匀性。通过这一系列精细化的处理，能够有效消除修补痕迹，使得整个表面呈现出一致的哑光效果。此外，修补与再磨砂技术的实施还需考虑到材料的特性和后续工艺的兼容性，以确保在后续的着色和涂覆过程中，修补区域能够与原材料保持一致的色彩和质感。

## 3 表面涂布与固化技术

在哑光饰面板的生产过程中，表面涂布与固化技术起着至关重要的作用。该工艺首先通过对毛坯进行初步磨砂处理，形成均匀的磨砂层，为后续的涂布打下了坚实的基础。经过这一处理，毛坯表面的粗糙度显著降低，为涂布底漆提供了良好的附着力。底漆的涂布不仅增强了后续着色层的色彩表现，还为面漆的附着提供了必要的支撑。

### 3.1 底漆涂布及着色层的形成

底漆涂布是哑光饰面板制备过程中至关重要的一环，它不仅为后续的着色层打下了基础，还直接影响到最终产品的色彩表现和表面质量。在这一过程中，首先需确保毛坯表面的平整度和洁净度，以避免任何瑕疵影响涂布效果。经过初步磨砂和修补的毛坯，表面已具备良好的附着力，接下来将底漆均匀涂布于其上。底漆的选择至关重要，应根据材料特性和预期的美观效果进行合理搭配。涂布过程中，采用喷涂或辊涂等方法，确保底漆均匀覆盖每个角落，形成一个致密的着色层。

待底漆层干燥后，对其进行磨砂处理，以进一步提升表面光滑度和色彩的深度。磨砂过程中，选用适当颗粒度的砂纸，可以有效去除微小气泡和不规则纹理，确保着色层的附着更加

牢固。此时,底漆的颜色也为后续的面漆涂布提供了良好的衬托,使得最终的色彩效果更加丰富和饱满。

在着色层的形成阶段,涂布的颜料和树脂组合将决定最终的色彩效果。通过调配不同的颜料,可以实现多样化的色彩选择,满足市场需求。涂布后,着色层同样需要进行细致的磨砂处理,以增强其质感,并确保与面漆的良好结合。在这一系列精细的工艺过程中,底漆和着色层的质量直接影响到哑光饰面板的整体表现,使得这一阶段成为整个制备工艺中不可或缺的重要环节。

在哑光饰面板的制备过程中,着色层的涂布是一个关键环节,直接影响到最终产品的外观和质量。该步骤首先通过对磨砂处理后的毛坯表面进行清洁,确保无尘埃和油污,以保证涂布的均匀性和附着力。如图2所示,采用高性能的底漆材料进行涂布,底漆不仅起到增强色彩饱和度的作用,还能为后续的面漆提供良好的附着基础。涂布过程中,使用先进的喷涂设备,以确保涂层均匀且无流挂现象,形成一个平滑的着色层。

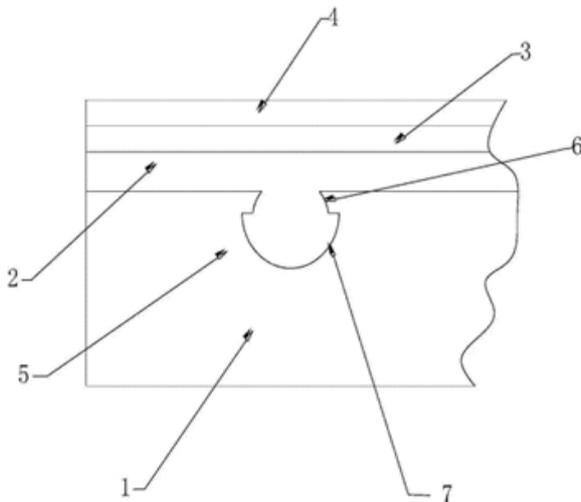


图2

在底漆干燥后,进行精细的磨砂处理,以提升色彩的质感和深度。这一步骤通过调节磨砂的颗粒度和施加力度,使得表面呈现出一种细腻的触感和视觉效果,避免了色彩的单调与平面感。

### 3.2 面漆涂覆与哑光膜固化技术

面漆涂覆是哑光饰面板生产过程中至关重要的一步,它不仅为产品提供了保护层,还在很大程度上决定了最终表面的美观程度。在这一过程中,首先选用高质量的面漆,以确保其耐磨性和耐候性。面漆的涂覆通常采用喷涂或浸涂的方式,能够均匀覆盖在磨砂处理后的表面,形成一层光滑的保护膜。涂覆后,面漆需要经过一定的固化时间,以确保其与底漆和磨砂层之间的良好附着力。

在完成面漆涂覆后,采用独特的哑光膜固化技术,进一步提升产品表面的视觉效果和触感。这一技术通过在面漆层上施加一种特殊的哑光膜,形成细腻均匀的哑光效果,使得饰面板既保持了优雅的外观,又有效降低了反光程度。哑光膜不仅增强了产品的质感,还能有效抵御外界环境对表面的侵蚀,延长

产品的使用寿命。此外,该固化过程无需传统的晾干步骤,这一创新之处显著降低了对生产环境的要求,提升了整体生产效率。通过这种高效的面漆涂覆与哑光膜固化技术,最终获得的哑光饰面板在市场上具备了更强的竞争力,满足了消费者对高品质产品的需求。

## 4 实施案例分析

实施案例分析展示了该创新哑光饰面板制备工艺在实际生产中的应用效果。某家具制造企业在引入这一工艺后,经过一段时间的试运行,显著提升了产品的市场竞争力。生产线的改造主要集中在磨砂处理和涂布环节,企业通过优化设备配置和工艺参数,使得初步磨砂和修补过程更加高效。经过对磨砂层的细致处理,产品表面质量得到了显著改善,消费者反馈表明,哑光效果更加均匀,触感也更加细腻。

在着色层的涂布与磨砂处理过程中,企业实现了色彩的丰富性与层次感,进一步增强了产品的视觉吸引力。面漆的涂覆和哑光膜固化技术的应用,使得最终产品不仅外观优雅,而且具备了更好的耐用性。由于新工艺省去了传统晾干步骤,生产线的空间利用率得到了显著提升,企业能够在有限的场地内实现更高的产量。

### 4.1 具体实施步骤与流程

在实施这种创新的哑光饰面板高效制备工艺时,首先对毛坯进行初步磨砂处理,以形成均匀的磨砂层。这一过程不仅有助于提高后续涂层的附着力,还为后续的修补和再磨砂打下了坚实的基础。紧接着,对磨砂后的毛坯表面进行细致的修补,确保表面平整无瑕疵。修补完成后,再次进行磨砂处理,以消除任何可能存在的表面不规则性,确保最终产品的光滑度。

### 4.2 生产效率与表面质量的提升

在现代制造业中,生产效率与产品表面质量的提升是企业竞争力的关键因素。本文提出的创新哑光饰面板制备工艺,通过一系列精心设计的步骤,有效地解决了传统工艺中存在的效率低下和表面缺陷问题。初步磨砂处理为后续工序奠定了良好的基础,确保了磨砂层的均匀性,从而提升了整体表面质量。随后,对磨砂后的表面进行修补和再磨砂处理,进一步消除了瑕疵,确保了产品的平整度和视觉效果。

## 结语

综上所述,本文提出的哑光饰面板高效制备工艺不仅显著提升了产品的表面质量,使其更加细腻、均匀且富有质感,同时大幅提高了生产效率,降低了生产成本。这一创新工艺不仅满足了市场对于高品质哑光饰面板的需求,也为家居装饰行业带来了新的发展动力,预示着更加美好的未来。

## 参考文献

- [1]刘永庆.UV 固化哑光磨砂油墨机理的探讨[J].网印工业,2005,(10):26-28.
- [2]李国胜,马军旗.阳极氧化电解着色工艺在仪表测试面板制作中的应用[J].网印工业,2007,(07):10-12.
- [3]超哑光肤感饰面板数字化涂装技术与装备[J].中国人造板,2023,30(06):45.

# 石油石化工程现场质量监督的信息化建设

吴龙波 田媛媛

北京兴油工程项目管理有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v5i9.7225

**[摘要]** 近些年来,石油石化工程根据信息化建设的要求,制定了多个强化建设的制度,在企业内部形成了努力创新、高效工作的良好氛围,使石油石化企业能够健康地发展。石油石化工程现场质量监督的信息化建设对于提高监督效率、优化工程质量、降低成本以及实现可持续发展具有重要的意义。基于此,本文主要分析了石油石化工程现场质量监督的信息化建设。

**[关键词]** 石油石化工程;现场质量;质量监督;信息化建设

**[中图分类号]** TE58 **[文献标识码]** A

## Information construction of site quality supervision of petroleum and petrochemical project

Wu Longbo, Tian Yuanyuan

Beijing Xingyou Engineering Project Management Co., LTD

**[Abstract]** In recent years, according to the requirements of information construction, petroleum and petrochemical projects have formulated a number of systems to strengthen the construction, and formed a good atmosphere of hard innovation and efficient work in the enterprise, so that petroleum and petrochemical enterprises can develop healthily. The information construction of the site quality supervision of petroleum and petrochemical projects is of great significance for improving the supervision efficiency, optimizing the project quality, reducing the cost and realizing the sustainable development. Based on this, this paper mainly analyzes the information construction of the site quality supervision of petroleum and petrochemical engineering.

**[Keywords]** petroleum and petrochemical engineering; on-site quality; quality supervision; information construction

## 引言

石油石化工程现场质量监督是对石油石化工程建设过程中的各项活动和工作进行监督、检查和评估,以确保工程质量符合相关标准和要求,达到设计要求和安全可靠。石油石化工程现场质量监督信息化建设,能够不断优化企业的资源配置,抢占国际市场,为相关企业的发展提供动力支持。

## 1 石油石化工程现场质量监督现状

目前工程现场质量监督的问题主要有三点:第一,监督部门工作的权威性不足。石油石化企业内部,领导>职工>监督部门,监督部门的权威性并未得到体现。因此,监督部门职工也开始懈怠工作,工作积极性降低。第二,监督部门的监督网络完整度不够。现场监督过程中,主要以明面工程的监督为主,并未深入到基层单位,与其他部门的沟通不够充分。第三,现场监督存在薄弱环节。石油石化工程的危害较大,监督过程中以质量监督为主,刑事案件的监督较少,工程建设完成后,也无法将责任落实到个人身上,无法进行针对性地追责,导致工程质量逐年下降<sup>[1]</sup>。

## 2 现场质量监督信息化建设策略

### 2.1 构建质量监督信息化平台

搭建一个统一的信息化平台,用于集中管理和处理现场质量监督相关的数据和信息。该平台可以包括项目管理系统、质量管理体系、数据分析与决策支持系统等模块,确保信息的高效传递和共享。石油石化工程质量监督的过程中,桩基施工范围配备符合性、桩基施工方案适用性、混凝土强度等指标、泥浆配合比、桩基检测报告符合性、施工单位现场组织机构质量行为、实体质量的符合性、监理质量控制等方面至关重要。将监督指标写入信息化平台中,在工程全过程,进行指标实时监督与写入,将各个指标的主数据汇总到管控体系的主数据管理平台中进行集成管理。在信息化平台的数据管理中,工作流程为:申请/创建平台账号——审批账号——变更账号——冻结/删除账号。平台账号创建成功之后,建立工程现场实时监督数据编写模块、查询管理模块、质量考核模块等,并将每一项监督工作的负责人写到编写模块页面的右下角,保证责任落实到个人头上。

### 2.2 引入移动终端和无线网络技术

引入移动终端和无线网络技术是石油石化工程现场质量

监督信息化建设中的重要组成部分。移动终端可以是平板电脑、智能手机等设备，配合无线网络技术，实现现场数据采集、问题反馈和协同工作等功能。具体来说，有以下几个方面：监督人员可以通过移动终端在现场进行数据采集，如记录现场质量问题、拍摄实物照片、录入测试数据等。通过移动终端进行数据采集，可以避免手写记录带来的误差和不便，并且可以实现数据的实时上传和共享。实时将现场发现的质量问题反馈到质量管理体系或项目管理系统中，使得问题能够及时得到处理和解决。同时，现场问题反馈也可通过移动终端实现多人协同处理，提高问题处理效率。监督人员之间可以通过移动终端实现协同工作，如分工合作、共享信息等，提高工作效率和准确性。同时，监督人员也可以与其他部门的人员进行协同工作，如与设计人员、施工人员、供应商等进行联络和协调<sup>[2]</sup>。

### 2.3 应用数字化工具

利用数字化工具，如建筑信息模型 (BIM)、无人机、激光扫描仪等，对工程现场进行数据采集和监测。通过这些工具获取的数据可以用于质量评估、工艺分析和问题预警，提高监督的科学性和准确性。

#### (1) 建筑信息模型 (BIM)

BIM 是一种通过数字化建模技术对工程项目进行全过程管理的方法。在石油石化工程现场质量监督中，可以利用 BIM 技术创建和管理三维模型，实现对施工过程和质量的可视化分析和监控。监督人员可以通过 BIM 模型查看施工进度、检查构件的安装质量、模拟施工过程等，提高质量管理的准确性和效率。

#### (2) 无人机

无人机可以用于石油石化工程现场的巡检和监测。监督人员可以利用无人机对工程现场进行航拍，获取高清影像和视频。通过对影像数据的分析，可以检查工程进度、发现施工质量问题、进行安全监测等。无人机的使用可以提高监督范围和效率，降低人力成本和风险。

#### (3) 激光扫描仪

激光扫描仪可以快速、精确地获取现场的三维点云数据。监督人员可以使用激光扫描仪对工程现场进行扫描，生成高精度的现场模型。通过对模型的分析，可以进行质量评估、工艺分析和问题排查。激光扫描仪的应用可以提高监督的准确性和全面性。

#### (4) 智能传感器

智能传感器可以安装在工程设备和结构中，实时监测关键参数，如温度、湿度、压力等。监督人员可以通过智能传感器获取实时数据，并与预设标准进行比对，发现异常情况并采取相应措施。智能传感器的应用可以提高质量监督的实时性和精度<sup>[3]</sup>。

### 2.4 自动化数据采集

自动化数据采集是指利用传感器、仪器设备等技术手段，实现对数据的自动获取和记录，减少或消除人工操作的干预。

在石油石化工程现场质量监督中，自动化数据采集可以提高数据采集的准确性、时效性和效率，减少人为因素对数据采集的影响，以下是一些常见的自动化数据采集的方法：(1) 传感器技术：利用各种传感器，如温度传感器、压力传感器、流量传感器等，实时监测和采集工程现场的关键数据。这些传感器可以将实时数据通过有线或无线方式传输到数据采集系统，实现对数据的自动采集。(2) 远程监控系统：通过网络连接，将工程现场的数据传输到远程监控中心。可以通过远程监控系统实时查看和记录工程现场的数据，减少人工巡检和数据录入的工作量，提高数据采集的效率。(3) 自动化仪器设备：使用具备自动化功能的仪器设备，如自动取样仪、自动分析仪等，实现对样品的自动采集和分析。这样可以减少人工操作的错误和时间消耗，提高数据采集的准确性和速度。(4) RFID 技术：利用射频识别 (RFID) 技术，对工程材料、设备等进行标识和追踪。通过在材料或设备上安装 RFID 标签，可以实现对其信息的自动读取和记录，减少人工盘点和数据录入的工作。通过自动化数据采集，可以降低人为因素对数据采集的影响，提高数据的准确性和时效性，同时也减少了人工操作的工作量，提高了工作效率。这样可以为石油石化工程现场质量监督提供更可靠的数据支持，帮助发现问题、改进工艺，并提升工程质量水平。

### 2.5 数据分析与挖掘

通过数据分析和挖掘技术，对现场质量监督数据进行深度分析和挖掘，发现潜在的质量问题和规律。可以应用数据挖掘算法、人工智能等技术，识别异常情况和风险，提前进行预警和干预。以下是几种数据分析与挖掘方法在现场质量监督中的应用：第一，统计分析是常用的数据分析方法之一。监督人员可以通过对采集的质量数据进行统计分析，如均值、标准差、频率分布等，了解质量数据的基本特征和趋势。同时，监督人员还可以通过对不同样本之间的比较和统计检验，发现异常情况和异常数据，并进行相应处理。第二，机器学习是一种自动化的数据挖掘方法。监督人员可以通过机器学习算法对质量数据进行分类、聚类、预测等，发现问题和规律。例如，可以通过机器学习模型对施工过程中的材料使用情况进行预测，发现异常情况并采取相应措施。第三，大数据分析是指对海量数据进行分析 and 挖掘的方法。在石油石化工程现场质量监督中，大数据分析可以应用于对不同施工阶段的数据进行分析和比较，发现问题和优化工程流程。同时，大数据分析还可以结合其他数据源，如气象、地质等数据，进行综合分析和预测。第四，数据可视化是将数据以图形、表格等形式呈现出来，使得监督人员可以直观地理解数据。监督人员可以通过数据可视化工具，如表格、柱状图、折线图等，对质量数据进行可视化处理，发现问题和趋势。

### 2.6 强化信息安全与隐私保护

下转第 214 页

控制的精度和鲁棒性。

### 3.3 构建能源管理系统

能源管理系统是实现分布式供热网络智能化控制的关键技术平台，它集成了数据采集、处理、分析和控制等功能，能够实现对供热网络的全面监控和管理。通过能源管理系统，运营商可以实时了解系统的运行状态，包括热源的输出、管网的流量分布和用户的热能消耗等。同时，能源管理系统还支持决策支持和优化调度，能够根据预测结果和优化算法自动生成调度方案，实现能源的高效利用。此外，能源管理系统还具有报警和故障诊断功能，能够及时发现和处理系统故障，保证供热系统的安全、稳定运行。

## 4. 结语

综上所述，本文针对智能化控制下的分布式供热网络优化

调度进行了深入研究，提出了一套完整的优化调度方案。智能化控制技术的应用使得供热网络的调度更加灵活和高效，有助于提高系统的能源利用率和经济性。未来的研究可以进一步探索更多的优化算法和控制策略，以适应不断变化的供热需求和复杂的网络环境。

### [参考文献]

- [1]王文钊.智慧供热网络优化策略[J].区域供热, 2023, 14(08): 152-154.
- [2]李凯.智能调控与优化策略:提升供热系统性能与可持续发展[J].自动化博览, 2023, 16(08): 30-41.
- [3]杨建盛.智慧供热在分布式燃气供热中的应用与优化提升[J].环境科学, 2023, 15(02): 77-82.

### 上接第 211 页

在信息化建设过程中，要注重信息安全与隐私保护。采取必要的措施，确保现场监督数据的机密性、完整性和可用性，防止信息泄露和非法访问。主要涉及到以下几方面：第一，数据加密：对于存储和传输的敏感数据，可以使用数据加密技术来保护其安全性。通过对数据进行加密，即使数据被非法获取，也无法读取其中的内容。同时，确保加密算法的选择和密钥管理的安全性，以防止加密被破解。第二，访问控制：建立严格的访问控制机制，限制对敏感数据的访问权限。只有授权人员才能获得相应的访问权限，并且需要记录和审计所有的访问活动。这样可以有效地防止未经授权的人员获取敏感数据。第三，网络安全防护：采取网络安全防护措施，包括防火墙、入侵检测系统、反病毒软件等，以保护网络系统免受黑客攻击、恶意软件和病毒的侵害。定期更新和升级安全设备和软件，及时修补漏洞，保持网络的安全性。第四，安全审计与监控：建立安全审计和监控机制，对系统和网络进行定期的安全审计和监测。及时发现和应对潜在的安全风险和威胁。同时，监控敏感数据的流动和使用情况，确保数据的合法使用和防止数据泄露

[4]。

### 结束语

工程现场质量监督，是为了实现工程建成后各项需求的重要内容。其最终目的在于，实现工程的实用性、耐久性、安全性、经济性等多个项目特点。通过信息化建设，可以实现对质量数据的全面、准确的记录和分析。监督人员可以通过数据分析和挖掘，发现质量问题和趋势，及时进行调整和改进，提高工程质量。同时，通过信息化系统的监控和反馈，可以对施工人员进行实时指导和培训，提升其技术水平，进一步提高工程质量。

### [参考文献]

- [1]王忠.石油化工工程项目建设安全管理策略研究[J].化工管理, 2017(02): 264.
- [2]王浩.石油化工工程项目建设安全管理策略[J].化工中间体, 2020(06): 30-31.
- [3]刘晓军.炼油化工工程项目管理存在的问题及对策分析[J].中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(16): 83-84.
- [4]董原.化工工程项目管理研究[J].科技资讯, 2023, 21(5): 51-54