

刍议坝料超长距离运输管理模式

张珍贵, 涂世鹏, 金志楠

(中国水利水电第七工程局有限公司, 四川 成都 610213)

摘要:基于李家岩水库工程现场运输管理中遇到的问题,为提高坝料超长距离运输的安全性,项目部制定了一套坝料超长距离运输管理模式,引入了一套依靠北斗定位导航设计的、可在汽车运输时准确进行调控的系统,其可以有效地实时追踪和管理大坝建设过程中坝料的运输情况,进而提升了运输效率并可实时掌握与管理整个坝料的运输循环周期。阐述了对坝料超长距离运输管理模式进行的研究。

关键词:超长距离运输;李家岩水库;北斗定位导航;运输管理;实时掌握

中图分类号:TV7;TV52;TV51

文献标志码: B

文章编号:1001-2184(2024)05-0059-03

Discussion on the Management Mode of Dam Materials Ultra-long Distance Transportation

ZHANG Zhengui, TU Shipeng, JIN Zhilan

(Sinohydro Bureau 7 Co., Ltd., Chengdu Sichuan 610213)

Abstract: In order to improve the safety of ultra-distance transportation of dam materials, based on the problems encountered in the on-site transportation management of Lijiayan Reservoir Project, a management model of ultra-long distance transportation of dam materials was established by the project department, and system based on the beidou positioning and navigation system is introduced, which can be accurately adjusted and controlled during vehicle transportation. The system can effectively track and manage the transportation of dam materials in real time during the dam construction process, and improve the transportation efficiency, and real-time control and management of the entire dam material transportation cycle. This paper describes the research on the management mode of ultra-long distance transportation of dam materials.

Key words: Long-distance transportation; Lijiayan Reservoir; Beidou positioning and navigation; Transportation management; Real-time monitoring

1 概述

李家岩水库位于成都市文井江山区河段,坝址位于四川省成都市崇州市怀远镇青峰岭社区境内的青峰岭大桥上游约 1.3 km 处。工程的开发任务以城乡供水为主,并为城市供水提供应急备用水源,兼顾灌溉、发电等综合利用^[1]。其大坝填筑用的石料场——徐家槽料场位于距坝址约 18.8 km 的棕溪沟沟尾,大坝填筑料中的垫层料(毛料)、过渡料(成品料)、反滤料(毛料)、堆石料(成品料)均需在徐家槽料场开采后运输至加工厂或直接上坝填筑,其总量合计约为 377.8 万 m³。

李家岩水库工程大坝坝料交通运输路线主要涉及 2 条现有社会道路,8 条新建道路,3 座新建桥梁。因坝前开挖边坡较陡、无法布置施工通道,坝料的运输全部考虑从坝后运输上坝,其料场运

输道路主要通过 9 号路及 11 号路接至料场高程 1 416.00、1 375.00 m 开口线,再经过料场内部道路至料场各开采工作面进行取料。

针对现场坝料的运输管理项目部遇到了以下难点:

(1)运输距离长。坝料从开采到运输上坝的距离约为 18.8 km;

(2)运输路况复杂。完成复建路交通转换后与社会交通仍有长度为 2.2 km 的混行路段。部分料物的运输道路需共用经过坝区的旅游公路,且因道路坡度大、弯道多,道路通行直接影响到石料上坝的填筑效率;

(3)运输频次高。为满足大坝的填筑需求,平均每天需运输 400 余车次,高峰期甚至可达 600 余车次;

(4)由于长期高强度的使用和自然因素的影

收稿日期:2024-04-28

响,坝料运输道路极易出现损坏或破坏,导致道路维护难、维护频繁,极大程度地影响运输效率,增大了运输成本;

(5)取料场区域小气候多变,秋冬季存在大雾大雨情况,春季与夏季的早上存在团雾状况,能见度低,司机视线受限;

(6)徐家槽料场的气候气象条件较为恶劣,年均降雨天数超过 200 d,且降雨期间经常性伴随浓雾导致运输道路的能见度极低,道路易泥泞湿滑且冬季常出现路面结冰现象;

(7)初期坝料运输监管存在漏洞,经常出现司机违规上报、违规行驶、将坝料外运的现象;

(8)运输队伍以及下属的司机、车辆进场退场频繁、流动性大,给坝料的运输管理造成较大的困扰。

2 初期运输管理工作的开展

针对运输管理工作中遇到的难点,李家岩水库工程项目部开展了以下工作以确保行车安全。

(1)积极开展安全教育。坝料超长距离运输发生安全事故与驾驶员的主观因素具有极大的关系。鉴于部分驾驶员安全意识淡薄,项目部针对相关人员开展了安全教育以及道路运输交底,对于降低坝料运输事故的发生率比较有效。做好岗前的安全教育培训,加强内部协调,做好职工的岗前“三级”教育培训(主要内容:工作环境常见的安全隐患、所从事的工作可能遭受的职业伤害、公司的规章制度等)。

(2)提高车辆管理的力度。认真落实车辆每天的例检例查与日常保养工作,认真填写例检记录并存档备案,不弄虚作假,坚持将“行车前、行驶中、收车后”的三检制度落实到实处。禁止带病车上路行驶,及时保养调校,保证车辆的正常营运。每月按要求对车辆年检、二级维护到期的车辆做出计划,并做到月初计划通知、月中提醒、月底落实的工作原则,给安全行车奠定了良好的基础。

(3)做好驾驶员的资质审查工作。根据李家岩水库项目的现场运输情况,有的驾驶员通过安全教育后,自身具备了较高的安全意识并在驾驶过程中注意力很集中,但还是有因各种突发状况导致的事故发生。因此,需要根据公司的相关规定严把驾驶员入门关,提高新招驾驶员的准入门

槛,从源头上控制风险。对操作不当、技术生疏的驾驶员拒绝准入。严格复查驾乘人员的资质,对于不具备相关资格的人员,坚决取消其从业资格;对于安全意识淡薄的从业人员则需进行再教育培训,经考试合格后方可上岗。

(4)完善道路基础设施。在道路临边侧安装波形护栏;对于更危险的地方设置防撞墩,以防止失控车辆在道路临边侧比较危险的路段冲出路基、不至于发生二次事故。

考虑到施工区域经常出现大雾天气,项目部等间距的在道路两侧布设了 LED 透雾诱导灯,对恶劣天气条件下从事运输的司机起一定的警示作用,目的是提高安全行车保障。

同时,为了保障运输车辆在大雾、雨雾等恶劣天气的行车安全,工区对所有运输车辆进场的尾部贴设反光条,以缓解司机视距不良的情况。

在道路拐弯处设立交通广角镜,其镜面形状呈凸型,可视范围大,常用于道路拐弯处,其作用是可以扩大司机的视野,及早发现弯道对面的车辆,在很大程度上避免了交通事故的发生。

徐家槽料场至大坝填筑区约 18.8 km,复建路通车前,社会交通需通过上坝公路、4 号路及鸡冠山路进入文井江镇,其混行路段的长度约为 9 km;复建路通车后,社会交通通过复建路、鸡冠山路进入文井江镇,混行路段的长度约为 2.2 km,给坝料的运输带来极大的干扰和交通安全隐患。为做好交通疏导工作,防止社会车辆误入管制区域,项目部在道路沿线设置了 10 处岗亭。

3 智慧运输管理系统的引入

鉴于常规的坝料运输管理系统已不能满足项目部的运输管理与安排,有用料运输车队进场后,项目部在所有运输车辆上加装了北斗定位导航及限速报警装置,采用信息化管理平台对车队进行管理。

该平台具备的主要功能:

(1)构建坝料运输信息管理系统。项目部成立了专门的智慧运输监控中心,负责对入场的运输队伍下属车辆及司机进行信息录入,包括对车辆进行编号、车牌号、驾驶员的相关情况、车辆等相关情况等,以此构建运输数据库。智慧运输监控中心的人员需要负责日常运维以及对于新进场或退场的人员和车辆及时进行数据库的更新^[2]。

(2)采用北斗三代定位导航系统对车辆行驶轨迹进行实时跟踪。当车辆相距不足 50 m 时,安装在车辆上的中控屏自动发出警报,能够避免司机因视线不佳导致两车车头对撞或追尾事故的发生;同时,对车辆的行驶轨迹存有历史记录,对于上班时间偏离原有道路的车辆予以记录并自动上传。为防止运输车辆违规行驶,在管理平台上可以实现对所有车辆的运行轨迹进行全时段监控、7 d 内行驶线路回放;同时,该平台还具备运输线路输出功能。为防止发生人为破坏北斗定位导航装置的情况,平台还具备北斗定位导航离线自动报警装置,若发生人为破坏北斗定位导航装置现象,项目部将对驾驶员进行处罚,情节严重者将被清退。设备上传定位点的统计数据包含:时间、经纬度、速度、方向、定位方式、定位点的上报模式、上传定位点的中文地址。

(3)限定车辆行驶区域。在管理平台设置电子围栏用于限定运输车辆的行驶范围,只能在料场、运输道路及大坝之间实施运输作业。当其超出运行范围时,将在平台记录并向管理人员报警,防止出现渣料随意外运的情况^[3]。

(4)车辆限速管理。通过安装限速报警装置,在驾驶室内可以对驾驶员进行语音提醒,同时在平台形成记录,管理人员通过查看记录对驾驶员进行管理,对于屡教不改者及时进行清退。该系统同时还具备超速车辆信息输出功能。

(5)与地磅房实行互联。车辆通过地磅房时会自动识别车辆的车牌号,并将测出的吨位反馈给司机并录入计算机系统。该系统能对司机过磅后的行驶轨迹进行复核,从而避免了司机违规过磅,如进行跳磅、利用上班时间差趁地磅房暂无人值班空挡将无用料过有用料磅,对司机的违规行为进行记录并报送项目部对其进行处罚。

(6)在挖掘机驾驶室安装拍照计量装置,亦或制作一个简易的 APP,在挖装完成一车后对其进行拍照并识别其车牌号,从而实现双向计数,以避免开挖与运输计数之间产生纠纷。

(7)通过该系统,可以强化对货运车辆运行中的动态监控,及时纠正驾驶人员的违章行为,针对天气变化情况及时发送信息提醒以确保行车安全。

4 系统的基本构架

这种基于北斗卫星的大坝填筑坝料超长距离运输汽车监控系统可以有效地实时追踪和管理大坝建设过程中坝料的运输情况^[4],提升运输效率并实时掌握坝料运输过程中可能出现的问题及安全隐患。

(1)系统设备的构建。该系统包括北斗卫星导航系统的接收装置、微处理器、无线通信模块和相关软件等。每辆坝料运输车辆都装备有北斗卫星定位接收器装置,能够实时获取车辆的经纬度、速度和方向等信息,并通过无线通信模块将这些数据发送到后端服务器。

(2)数据的搜集与处理。后端服务器负责收集每辆车的位置、速度以及运输的坝料重量、种类等信息并对其进行整合分析,实时生成每辆车的运行轨迹和状态,同时将数据存储,为项目部决策提供依据。

(3)实时监测与管理。通过实时监测,可以掌握每辆车的位置与速度,确定其是否超速,是否偏离既定路线以及当前已运输/剩余的坝料吨数等信息。通过数据分析进行车辆运行的维护、坝料需求调度管理、判断可能出现的安全隐患,以达到提高运输效率、降低运输风险的目的^[5]。

(4)应急响应。一旦监测系统检测到运输车辆速度过快、偏离路线或其他异常情况时会立即通知后台,后台即通过预设的应急响应机制进行相应的处理,如联系司机、派出应急车辆等。

(5)用户前端。该系统还包括一个用户前端,其可以使运输管理人员能够在计算机或移动设备上查看与管理每辆车的运输情况,进行有效的调度。

5 结 语

结合李家岩水库工程大坝填筑料超长距离运输遇到的重点和难点问题,项目部采取了行之有效的汽车运输管理模式,引入了一种基于北斗卫星的大坝填筑料超长距离运输汽车监控系统。该系统基于我国自主研发的北斗导航系统。

该大坝填筑坝料超长距离运输汽车监控系统的应用有助于大坝建设的有序进行,进而提高了

(下转第 112 页)

至闸顶固定,同时做好安全绳的保护,防止安全绳与混凝土之间摩擦造成安全绳损坏。

(3)拆架时在影响范围外设置安全警示牌并拉设警戒线,非作业人员禁止入内;避免上下交叉作业,防止高空坠物砸伤下部施工的作业人员。

(4)当有六级或六级以上大风和雾、雨雪天气时,应停止支架的拆除作业。

4 结 语

面对闸室高达 80 m、机械无法直接吊装的情况,通过设置挂钩,安全地完成了牛腿支承体系的拆除任务,其费用低廉,简单、易操作,所取得的经验可供类似工程借鉴。

(上接第 61 页)

工程建设的质量和效率,降低了安全风险。该坝料超长距离运输管理模式具有管理方便、投资合理等诸多优点,可在类似山区超长距离运输中推广运用。

参考文献:

[1] 程文磊,杨庆,昌子多.燕尾型挑坎在李家岩水库溢洪道中的应用[J].水利水电技术,2018,49(4):63-69.

[2] 沈印,高绪,李光林,等.基于物联网的病死猪无害化处理山区运输监控系统设计[J].农业工程学报,2019,35(9):165-174.

[3] 杨曼,党倩,万剑.道路运输重点车辆监管系统设计[J].时代汽车,2022,19(6):184-185.

(上接第 109 页)

现了大坝冬季混凝土连续不间断浇筑,对混凝土实施外观检查未发现裂缝。所实施的混凝土自卸车、料罐保温措施有效地减少了运输过程中的温度回升与回落;仓内动态保温及收仓后的保温措施保证了浇筑温度满足设计要求。大坝混凝土的最高温度基本符合设计要求(不超过 24℃)。冬季连续施工是保障叶巴滩水电站 2025 年首批机组发电目标的重要措施,亦为国内外同类工程冬季混凝土连续施工积累了宝贵经验。

参考文献:

[1] 吴俊丽,米元桃.叶巴滩水电站边坡开挖快速施工技术研究[J].四川水力发电,2021,40(1):48-52.

[2] 王哲.高寒地区碾压混凝土大坝冬季保温措施[J].西部探

参考文献:

[1] 钢结构设计标准:GB 50017-2017[S].

[2] 张强,刘军,汪宇雄.防甩击悬挑混凝土牛腿施工技术[J].施工技术,2022,51(14):51-55.

[3] 建筑结构荷载规范:GB 50009-2012[S].

[4] 姬宏.水电水利工程土建施工安全技术规程:DL/T 5371-2007[S].

[5] 郑霞忠.水电水利工程施工作业人员安全技术操作规程:DL/T 5373-2007[S].

作者简介:

何 潇(1999-),男,四川广元人,助理工程师,硕士,从事建设工程项目施工技术与管理工;

黄艳梅(1979-),女,四川仁寿人,副高级工程师,从事市政、水电、建筑工程施工技术与管理工。

(编辑:李燕辉)

[4] 刘兴科,张之孔.“北斗一号”车辆监控管理系统的设计[J].测绘与空间地理信息,2012,35(6):15-18.

[5] 曾拓程,王佳俊,王晓玲,等.大场景视频监控下大坝运输车改进多目标视觉卸料识别模型研究[J].水利学报,2023,54(5):519-529,540.

作者简介:

张珍贵(1975-),男,四川峨边人,项目安全总监,工程师,从事水利水电、市政与铁路工程建设施工技术与安全管理工作;

涂世鹏(2000-),男,四川宜宾人,技术员,从事水利水电工程建设施工技术与管理工作;

金南楠(1997-),男,云南临沧人,助理工程师,学士,从事水利工程建设施工技术与管理工作。

(编辑:李燕辉)

矿工程,2011,23(4):178,181.

[3] 吉盛,杨杰.高寒地区冬季混凝土施工保温措施的实施和优化[J].科技信息,2012,29(9):337-338,496.

[4] 程建业.高寒地区混凝土冬季施工技术[J].居业,2015,23(8):54-55.

[5] 柴茂林.高原高寒地区混凝土冬季施工技术分析与研究[J].科技创新与应用,2020,10(7):154-155,157.

作者简介:

丁 钊(1996-),男,陕西商洛人,助理工程师,学士,从事水利水电工程施工技术与管理工作;

欧作飞(1996-),男,云南昭通人,助理工程师,学士,从事水利水电工程施工技术与管理工作;

张文博(1998-),男,陕西延安人,助理工程师,学士,从事水利水电工程施工技术与管理工作。

(编辑:李燕辉)