

# 线性引水工程的特性、难点及管理研究

胡洪鑫, 王超, 李晨, 刘金平

(中国水利水电第十工程局有限公司, 四川 都江堰 611830)

**摘要:**以四川省都江堰灌区毗河供水一期工程新生灌区为例,对工程的特性、难点进行了阐述和分析,提出了相应的解决措施,达到了提升管理效能的目的。通过对线性工程的管理思考,为今后线性引水工程的管理积累了宝贵的经验。

**关键词:**线性引水工程;特性;难点;管理;思考;毗河供水一期工程

中图分类号:TV7;TV51;TV52

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2020)01-0037-04

## Study on the Management of Linear Water Diversion Project

HU Hongxin, WANG Chao, LI Chen, LIU Jinping

(Sinohydro Bureau 10 Co., Ltd, Dujiangyan, Sichuan, 611830)

**Abstract:** Taking the Xinsheng irrigation area of the Phase I Pihe Water Supply Project in Dujiangyan irrigation area of Sichuan Province as an example, the characteristics and difficulties of the project are described and analyzed, and the corresponding solutions are put forward to improve the management efficiency. Through the management thinking of linear engineering, valuable experience has been accumulated for the management of linear water diversion project in the future.

**Key words:** linear water diversion project; characteristics; difficulties; management; thinking; Phase I Pihe Water Supply Project

### 1 概述

随着改革开放的不断深入,水利、公路、铁路等线性工程迎来了黄金发展机遇,特别是南水北调、引黄入晋、引汉济渭等一大批大型工程的规划建设,极大地带动了线性引水工程的发展。

线性引水工程与水电站等项目不同,其点多、面广、战线长、时间跨度大,自然条件、社会环境复杂,质量标准高,属于社会型工程。面对上述诸多影响因素,加上国内日趋竞争激烈的市场环境,在项目实施过程中,建设者们一定要抓住线性工程的特性与难点,解决主要矛盾,才能够取得牵一发而动全身的效果。

毗河供水一期工程由取水枢纽、总干渠及灌区等渠系工程组成,工程以城镇供水和灌溉为主,供水区共涉及成都市、遂宁市、资阳市等3市8区县的160个乡(镇),总人口423万人。

中水十局公司承担的遂宁安居段新生水库灌区渠系工程由新安分干渠、中兴支渠、东禅支渠组成,建设总工期为4a,渠道总长度为54.94 km,

其中明渠24.48 km;隧洞45座,长度为24.1 km;渡槽5座,长度为1.055 km;倒虹管20座,长度为5.47 km。工程具有的主要特性与难点:

(1)施工线路长。新安分干渠长26 km,东禅支渠长13 km,中兴支渠长16 km,渠道总长度达54.94 km,共分为165个施工点,到达各施工点的道路总长度达100多km。

(2)单位工程量小。新安分干渠设计引水流量为 $4.6\sim 8.5\text{ m}^3/\text{s}$ ,东禅支渠设计引水流量为 $2\text{ m}^3/\text{s}$ ,中兴支渠设计引水流量为 $1.75\text{ m}^3/\text{s}$ ,建筑物结构断面小,单位长度工程量小,隧洞(断面为城门洞型)衬后最小断面为 $1.6\text{ m}\times 1.8\text{ m}$ 。

(3)时间跨度大。项目从立项至工程开工时间长达近十年,施工合同工期为四年。时间跨度大,无论是自然环境还是经济社会环境等均较前期发生了较大变化。

(4)自然环境复杂。引水工程施工条件及环境较差,工程处于山区丘陵地带,很容易受到外界天气等因素的影响,如大风、大雾、高温、高寒、暴雨等,导致施工进度缓慢。

收稿日期:2020-01-16

(5)社会环境复杂。工程跨越拦江镇、保石镇、分水镇、东禅镇、石洞镇、中兴镇、白马镇等多个乡镇;参建单位及协调单位涉及征地、施工、监理、设计、业主、国土、林业、交通、安监、信访、公安、法院、有线电视、供水、电力、通信等单位。

## 2 对工程实施的管理措施

### 2.1 组织管理

线性项目环境复杂,其前期策划极为重要,这是一种前瞻性思维,是项目经理对项目的战略思维,其目的是明确最大风险是什么?应该在管理上如何应对?

线性工程中,因其战线长,要求项目必须具有合适的、快速反应的管理组织机构,对于出现问题的联动反应要及时,特别是层层落实、层层反馈的速度;若出现问题后组织机构不反馈、不处理,势必会引起事件不断的恶化;特别需要注意的是:因线性工程战线长,因此,一定要加强工区的人员配置,其目的是能够快速解决问题;但需要注意的是:工区不能分散项目部的统一管理。

线性工程单位工程量少,施工时一定要注重一个“快”字。要想实现“快”,就必须做好征地图纸等准备工作,抓好人、材、机等资源。

### 2.2 合同管理

(1)合理规划。因线性工程结构物多、结构类型多、施工环境复杂,在合同投标的有限时间内要做到详细地踏勘、准确地预测施工期间的风险非常困难。因此,一定要对项目施工过程中可能遇到的风险做好规划,通过谈判,合理分摊风险,否则将会因主合同单价报价偏低、合同条款风险分摊不合理而最终导致项目亏损、实施困难。

(2)合同交底。工程实施阶段需要合同管理人员做好合同交底,把合同边界条件阐述清楚,划清责任。特别是在征地拆迁、交叉工程处理、炮损问题、施工道路等通用问题上做好合同交底工作,让相关人员明确了解责任的划分、费用的分担等,以便于做好相关资料的收集工作。

(3)变更索赔。工程的变更和索赔工作具有时效性和程序性,需要详细完整的记录和充足的证明材料。而线性工程因其作业面分散、合同工作量大(如该项目仅工程量清单就长达138组)而导致合同管理部门的合同管理与施工现场的实际情况易出现脱节、进而使变更索赔不及时,因此,

必须制定严格的管理制度,落实各部门的合同管理责任,制度化、程序化工作。

因线性工程施工人员多、合同意识参差不齐,施工过程中一定要留下相应的影像佐证资料,安排现场人员拍照记录、素描,说明施工过程中存在的问题,为变更索赔提供证据。

### 2.3 协调管理

线性项目受移民征地等外围影响较大,主要表现为窝工、阻工、地材的垄断等,导致生产无法形成规模、流水作业难以形成;而不断的窝工则会引起“时间效益”的降低,无法达到“降本增效”的目的<sup>[1]</sup>,进而增加了项目的运营成本。

(1)面临的问题:

①征地。部分征地未能提供净地,部分用地的土地补偿只考虑了红线内的征地补偿费,而忽略了因征地导致剩余的边角地、阻隔地、夹心地等无法耕种或耕种困难地块的补偿费用而带来的阻工影响。

②拆迁。主要涉及村民房屋及附属建筑物等的补偿不及时,施工点断断续续遭受阻工影响。

③专项迁改。主要指电力、通信、有线电视、市政管网、给排水管道、煤气管道、油气管道等不能满足施工要求而需要进行迁改且迁改进度慢,其主要原因一是迁改方仅是配合协作关系,二是产权单位往往以施工复杂、危险性大为理由拖延。

④地方政府和村民提出的与其生产生活相关的部分。包括农村机耕道、排灌渠系等。

⑤工程引起的道路损坏、房屋裂缝、粉尘污染、放炮震动等损失补偿<sup>[2]</sup>问题。

(2)所采取的应对措施。项目伊始,项目部即成立了专门的组织协调部门对接相关方。

①对相关方要有清晰地认识。除了设计、监理、业主外,政府、村委会、林业、农业、附近厂矿(养殖场、砖厂等)、上下游企业、水电站等都可能成为相关方,施工前务必做好周密策划。

②要熟悉当地的风土人情。若能够先进场施工的话,更易找到突破口;要尊重当地的风水和民俗,如利用“清明节”“三月三”村民集中返乡时间完成迁坟安排。

③对无理取闹者,请公安部门进行协助后再开展工作就比较顺畅。

④加强宣传,提升项目在当地的美誉度,获取

民众理解、支持项目建设。

## 2.4 技术管理措施

### 2.4.1 组织规划管理

#### (1) 隧洞。

①时间上:因隧洞工作面单一,一般不具备赶工条件,故应优先安排重要、关键的线路长隧洞施工,预留一定的自由时差以确保工期。

②空间上:若进度安排允许,对于断面相同、距离相近的隧洞群可考虑同一队伍同时开工以便于减少临建布置,有利于工序间的流水作业循环,进度易于保证,质量易得到控制,同时亦能减少因个别工作面阻工带来的窝工、停工等损失。

③洞挖方法应根据隧洞的地质条件、长度、周围环境等多种因素进行选择。该工程洞挖采用常规爆破、破碎锤、掘进机等多种方式;对于同一流量段,隧洞衬砌断面大小相同的采用钢模台车进行衬砌,个别隧洞采用组合钢模进行衬砌。

④线性工程在招标阶段对渣场的勘测布置相对较粗。笔者建议:进场后需对渣场位置进行优化,应以距主线近为原则优化以减少运距。

#### (2) 明暗渠。

①时间上:渠道施工受天气影响较大,应充分利用旱季这一黄金时间进行,以减少雨季的影响;对于高填方明渠,应充分考虑预留足够的沉降时间。

②空间上:应制定合理的土石平衡计划,做好土石料的调配;对于料源严重短缺的填方渠道,应通过经济技术比较,考虑就近开挖取料。

#### (3) 渡槽。

①该工程 5 座渡槽的槽身支撑体系分别采用了满堂脚手架、贝雷梁、钢管柱等方案,具体的施工方案应通过经济技术比较后确定。

②同一流量渡槽的槽身尺寸大小相同,应采用统一定制的钢模板,既能保证质量,又能达到经济美观的目的。

(4)倒虹吸。倒虹吸上下游两端地形相对较陡,高差最大达 30 多 m。施工前应做好规划,特别是针对高差较大的上、下游两端,一定要保证管道吊装时吊车有合适的空间,必要时进行试吊。

### 2.4.2 设计供图

(1)图纸无法一次供应。主要表现在:①供图数量大,无法一次交付。线性工程战线长、工作面

多、涉及图纸量多。该项目涉及到的施工蓝图共计 500 余套,无法保证一次性交付;②供图连续性差。设计院通常是按照同类型供图,而不能按区域成片供应,结构图和细部图间隔时间长;③现场实际与图纸差异大。因原始地形绿植覆盖、卫星遥感等技术条件限制,设计精度与现场实际情况存在一定差异,导致现场变化多。因此,图纸应根据进度计划需提前安排,图纸应尽早交付。

(2)供图滞后带来的影响。因图纸供应滞后,施工过程中无法大规模进行施工规划,不利于组织流水作业,无法准确统计工程量、产值,材料计划用量无法细化,进度计划调整较大等问题不容小视。

(3)重视图纸会审活动。鉴于图纸数量较多,通过图纸会审不仅能提前熟悉图纸、领会设计意图、掌握工程特点及难点,将因设计缺陷而存在的问题消灭在施工之前<sup>[3]</sup>,各部门、各施工作业队应积极沟通,及早发现蓝图中变更的重要节点。

## 2.5 分包管理

### 2.5.1 分包背景

对于专业分包、劳务分包的企业,在社会上挂靠、以包代管、包工头形式普遍存在,其自身在法律层面应属于承担民事责任的独立主体,但在实际操作中,其自身的资本、技术水平、管理水平还达不到相应的要求。

### 2.5.2 公司分包队伍资源

(1)熟悉线性工程的分包队伍资源有限,新队伍多。与公司长期合作的队伍多是承担水电工程的,其普遍缺少线性项目的施工经验。

(2)线性项目的效益不可控。由于诸多因素的影响,线性项目难以得到预期的效益,有些甚至从盈利倒转为亏本。

(3)施工过程中纠纷增多。其他项目曾发生过分包队伍中途闹事、法律纠纷、借民工工资为由提费用增加诉求、甚至中途被迫将队伍清退出场的情况。

(4)完工结算时分歧大、耗时长。与分包队伍的结算分歧大、周期长,若出现亏损,便开始出现与项目部扯皮的情况<sup>[4]</sup>。

### 2.5.3 所采取的管理措施

(1)做好分包策划工作。认真分析切块划分和工序划分的利弊,如明渠基础及山溪涵洞施工

协调及干扰难度较大,故尽量不要拆开分包等。

(2)严把分包队伍选择关。对于新队伍,应严格做好准入审查,了解分包企业的实力,判断分包方是否具有履约能力、能够分包哪些工程;对于老队伍,要详细核实其在建项目是否已超过队伍的承受能力。要根据队伍的承担能力进行选择,避免一家独大。

(3)把握好定价。定价要合理,尽量考虑双赢,不能一味追求低价,分包价格低不代表其他方面的费用低,应予以整体考虑,通过选择总体效益最优的方案确定队伍,以避免某些队伍抱着先进来、再扯皮的想法<sup>[4]</sup>。

(4)严格结算和借款手续。结算要跟着进度走,拨款要跟着结算走,严禁超结算、超拨款。许多项目的外包成本失控都是因为超结和拨款借款程序不严格造成的,必须引以为戒。

(5)要建立分包队伍信用档案。将无理取闹的队伍列入黑名单<sup>[5]</sup>,寻找更多思想正派、靠劳动赚钱的队伍,逐渐扩展队伍资源。

(6)加大设备的投入,结合社会资源,避免遭受分包队伍的裹挟。

(7)帮助分包单位,捋顺管理,对分包队伍人员实施实名制管理。

### 3 结 语

(责任编辑:李燕辉)

(上接第36页)

动,计算机的速度更快、效果更佳,减轻人的左脑思维<sup>[5]</sup>”,这是现代科学技术发展的必然趋势,对大型露天矿山的采剥生产实现可视化生产管理意义重大。莱比塘铜矿采剥工程项目一直致力于露天矿山开采程序的研究和优化,GPS卡车智能调度系统建成并投入使用后,主要采剥及运输设备生产效益得到了大幅度提高,标志着该课题的研究迈上了新的台阶。生产调度的可视化管理以卡调系统为中心,以局域网或互联网为传输媒介,以图表形式向各个职能部门以及技术管理人员传输信息,在提高项目生产效益的同时,各职能部门之间的工作配合更加密切,相互协调工作更加同步化、有序化,对实现大型露天矿山“精细化<sup>[5]</sup>”生产管理起到了重要的纽带作用。

参考文献:

[1] 于润沧. 采矿工程师手册[M]. 北京:冶金工业出版社,

笔者结合项目自身特点,从线性项目管理、合同变更索赔、外围环境协调、技术方案规划、分包管理等方面对线性工程的特性及难点进行了阐述。笔者认为:一定要特别注意通过抓住特性与难点来提高对项目的把控能力,只有这样,才能更好、更快地履约合同,获得荣誉,发展市场。

参考文献:

- [1] 韩 应. 浅谈线性工程项目管理的核心要点[J]. 大科技, 2015,17(36):204-205.
- [2] 魏向书. 黑龙江省新建铁路征地拆迁问题研究[D]. 黑龙江: 黑龙江大学, 2016.
- [3] 王 辉. 浅谈施工方与工程参建各方的组织协调工作[J]. 河南建材, 2012,13(1):136-137.
- [4] 张 敏. 线性项目分包管理的思考[J]. 经营者, 2016,8(8): 146-147.
- [5] 刘学文. 项目管理成败因素的浅析[J]. 中国科技纵横, 2011,10(16):24-25.

作者简介:

胡洪鑫(1976-),男,湖南双峰人,高级工程师,从事水利水电工程施工技术与管理工

王 超(1984-),男,河北邢台人,工程师,从事水利水电工程施工技术与管理工

李 晨(1987-),男,陕西渭南人,工程师,从事水利水电工程施工技术与管理工

刘金平(1985-),男,陕西西安人,工程师,从事建设工程施工技术与管理工作。

2009.

- [2] 杜敏强. 精细化管理在建筑工程管理中的应用[J]. 河南建材, 2019,87(4):149-150.
- [3] 隋 心. GPS车辆导航系统中地图匹配算法研究[D]. 阜新:辽宁工程技术大学, 2007.
- [4] 中国矿业学院. 露天采矿手册(第五册)[M]. 北京:煤炭工业出版社, 1986.
- [5] [美]丹尼尔·平克. 全新思维[M]. 杭州:浙江人民出版社, 2018.

作者简介:

陶体盛(1978-),男,贵州遵义人,工程师,从事水利水电及矿山工程项目施工技术与管理工

刘平旭(1987-),男,四川绵阳人,工程师,从事矿山工程地质技术与管理工作;

魏凡森(1989-),男,四川乐山人,工程师,从事矿山工程地质技术与管理工作;

黄晓华(1977-),女,四川西昌人,高级工程师,从事建设工程施工技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)