

Analysis of Construction Quota of Artificial Channel Desilting and Comparison with Budget Quota

Qiang Lv

Dongfeng Canal Management Office, Dujiangyan, Sichuan Province, Chengdu, Sichuan, 610081, China

Abstract

Artificial channel desilting belongs to a special way of desilting in construction environment. combined with engineering practice, this paper compares the actual construction quota price of desilting under this specific condition with the budget unit price, it is used to analyze the actual cost of mechanical desilting in artificial channel.

Keywords

channel desilting; construction quota; project cost

人工渠道清淤施工定额分析及与预算定额的比较

吕强

四川省都江堰东风渠管理处, 中国 · 四川成都 610081

摘 要

人工渠道清淤属于一种较特殊的施工环境下的清淤方式, 论文结合工程实际, 对这种特定条件下的清淤的实际施工定额价与预算单价进行比较, 用以分析人工渠道机械清淤的实际造价。

关键词

金属结构; 应力检测; 方法

1 引言

在中国四川省境内, 江河湖泊纵横交错, 水资源非常丰富。自古以来, 为了更限度地发挥、利用这些水资源, 也为了解决大部分地区的农田水利灌溉和个别地区的生活、生产用水, 国家经统筹规划, 新建、改建、扩建了为数众多的人工渠道, 这些人工渠道有的位于盆地平原, 有的傍山而建, 通过人工修建的渠道把这些天然河系的水资源输送到更有价值的地方, 使有限的水资源得到了更有效的利用。例如, 千古闻名的都江堰水利枢纽工程以及以都江堰为源头向邛崃、大邑分支的外江水利工程, 彭州、德阳方向分支的人民渠水利工程以及成都平原及沿龙泉山脉分支的东风渠水利工程等^[1]。这些水利工程的建成既为国民经济的建设奠定了坚实的基础, 也改善了更多地区老百姓的生活与生产用水困难, 这些工程在现在和今后很长一段时期内, 仍然会继续发挥其重要的作用^[2]。

就以上所提及的人工渠道, 仅是四川省内的一小部分, 东风渠管理的渠道总长就有八百多公里, 而在四川省乃至全国, 这样的渠道比比皆是, 数量巨大。为了工程的正常运行, 作为业主方的水利工程管理单位, 基本上每年都会对渠道进行掏淤疏通等维护工作, 清淤工作量任务艰巨^[3]。

由于人工渠道的自有特点, 这些人工渠道的清淤工作有着一些特定的工序要求, 有些施工单位因未对实地做详尽的深入的勘查和对渠道清淤的工序了解不清, 做出的投标报价较为偏离实际, 也对工程的实际造价心里无数, 中国现行的水工定额中的清淤子项也未作出更为详细的划分。

经笔者前两年在人工渠道清淤工地现场的调查了解, 论文结合实际进一步地对人工渠道的清淤进行深入的摸索, 通过对水利清淤定额与实际实施的施工定额进行比较, 希望能对笔者和广大工作者今后的工作进行指导, 也是希望通过摸索与学习, 以提高笔者的业务知识技能。

2 人工渠道淤泥产生的原因及清淤的特点

2.1 人工渠道的工程特点

人工渠道是人工修筑的水利工程，一般是为了生活与生产的需求，将江河、湖泊等天然水系的水体通过人工修建的渠道等水工建筑物，引至用水困难的地区，以改善这些地区的农田水利灌溉、水力发电、及其他生活生产用水的需求^[4]。

人工渠道从农田灌溉渠道的大小来划分有：干、支、斗、农、毛渠；断面形式有梯形、矩形、梯形复式等^[5]。这些渠道因所处的地理条件不同，输水建筑物的构成也不尽相同，在平原地区主要以渠道为主，而丘陵山区更有渡槽、隧洞、倒虹管等多种形式的水工建筑物组合的水利枢纽工程^[6]。

人工渠道引用流量最大有上千立方米每秒，如位于成都市郫县境内郫河进水口，峰值流量曾达到过一千多立方米每秒，小至引到田间地里不足一立方每秒农毛渠，论文以东风渠管理处的新南干渠为例，研究主体为 50m³/s 左右流量，渠底宽度为 20m 左右，堤高 5m 内的人工渠道。

2.2 人工渠道内淤泥形成成因及危害

人工渠道与天然河道因一些水利要素不同，渠内的淤积也不尽相同。天然河道底纵坡比降一般都比较陡，故而具有水流湍急的自然因素，一般不易形成淤积体，有的也只是局部河段的天然河砂的自然沉积。而人工渠道的淤积体主要是水体中的悬泥质、植物枝叶、山洪冲入泥石等因渠道水流流速过缓、弯道半径不合理等因素逐渐沉积而成，这些淤台不仅造成河道输水断面变窄，减小渠道正常输水量，更给渠道的汛期行洪带来不小的安全隐患，如图 1 所示，是新南干渠桩号为 52+600 处左岸多年沉积所产生的淤台，基本就占据了一半以上的河道过流断面。



图 1 人工渠道淤积体

2.3 人工渠道清淤常规工序

因人工渠道内的淤泥多由水体中各种悬泥质等散离体不断沉积而成，其具有在含水率达到饱和时呈流体状，失水后又具塑性特征，故清除此类淤泥首要保障即为排水，尽可能的让淤泥失水后形成塑性状态，以达到最大限度的提高机械生产效率。根据现场观察，呈塑性的淤泥挖掘机平均每斗基本能挖除一方左右，而呈流体状的淤泥挖掘机的效率则会降低一半甚至更多。

一般人工渠道机械清淤的生产工序为：渠内淤泥向道路侧河堤挖、推运→挖掘机向自卸汽车装车→自卸汽车拉至指定卸场卸除。

3 人工渠道机械清淤的施工定额分析

3.1 人工渠道定额预算单价分析

我们以 1.0m³ 挖掘机挖淤泥、1km 运距为例，根据《水利工程概预算补充定额》可查得相关定额项，机械清淤预算单价分析如表 1 所示：

表 1 机械清淤单价分析表

定额编号：HY1026					
工作内容：安设挖掘机、装车、运输、卸除、空回。 单位：100 m ³					
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				2021.44
1	直接费				1946.92
(1)	人工费				23.58
	初级工	工时	8.70	2.71	23.58
(2)	材料费				74.88
	零星材料费	%	4.00	1872.04	74.88
(3)	机械费				1848.46
	挖掘机 1.0 m ³	台时	1.06	285.93	303.09
	推土机 59KW	台时	0.53	156.86	83.14
	自卸汽车 5t	台时	10.42	140.33	1462.24
2	其他直接费	%	3.00	1490.47	44.71
3	现场经费	%	2.00	1490.47	29.81
二	间接费	%	4.00	2021.44	80.86
三	企业利润	%	7.00	2102.30	147.16
四	税金	%	11.00	2249.46	247.44
五	合计	%			2496.90

根据单价分析可得到人工渠道机械清淤预算单价为：24.97 元 /m³，机械清淤直接费为：19.47 元 /m³（人工预算单价及机械台班费计算步骤略）。一般清淤前还包含有排水等工序，可单独做单价分析进入报价序列，因论文主要是对清淤主体进行研究，便不再展开探讨。

3.2 人工渠道机械清淤方式的初步确定

根据在“四川省都江堰东风渠管理处新南干渠续建配套与节水改造工程”项目 2013-2014 年连续两年在工地现场的观测,一般人工渠道内的淤积体左、右两岸边脚均有,而建设单位为了降低工程投入中的占地补偿等间接费用的资金投入,施工道路一般仅铺设在单岸河堤上。

人工渠道因各渠段的弯道、纵坡比降各异,各渠道断面淤泥量均不尽相同,在编制投标报价时,工程量清单中的淤泥量可视为有 50% 的量为靠近施工道路侧,渠道内非靠近道路侧另外 50% 的淤泥则需渠内转挖至靠道路侧。渠道底形式也为多种类型,有做过混凝土等材料衬砌的,也有未做过衬砌柔软的土质渠底,还有可能为坚实的天然石质渠底,因此根据不同的渠底类型,相应的应考虑自卸汽车不能下渠和能下渠两种清淤转运形式,若渠底坚实可承载自卸汽车的,则可减少渠内淤泥转挖工序,如图 2 所示。



图 2 人工渠道机械清淤

3.2.1 人工渠道机械清淤自卸汽车下渠施工定额分析

以自卸汽车下渠转运淤泥为例,一般机械清淤的一个基本工作面需 50 型装载机(推土机)一辆,该机械主要用作于渠道内淤泥收积堆放和卸淤场平整辅助;220 型长臂挖掘机一台,主要作用为将淤泥挖除上车;而自卸汽车在一公里转运范围内的台数一般至少应考虑三辆左右,若运距在此基数上增加后,自卸汽车台数也要随之增加,以最大限度的利用挖掘机和装载机的工作效率以提高生产率。在实际的施工作业过程中,要根据实地运行情况,可根据挖掘机的生产率来调配增减自卸汽车台数,以尽量减少挖掘机和装载机等待上

车时的空置时间为调配增减自卸洗车的主要指标,自卸汽车数量不应过多,以免错车拥堵导致费用的浪费。

根据以上分析可知,人工渠道清淤的施工定额主要取决于挖掘机的工作效率,按照定额编制以中等偏上的工作效率思路来推导,下文将进行详细分析。

(1) 挖掘机每个工作日费用及生产率计算

挖掘机每个工作日费用(以当时市场价每小时 350 元计算,施工定额的推导一般以市场价进行,以下皆是):

$$8h \times 350 \text{ 元/h} = 2800 \text{ 元/d.}$$

挖掘机日挖淤量计算:根据现场观察,挖掘机从挖土至自卸汽车装土这个动作需时约 10s 左右,而装满一车待下一车错车到装土范围及挖掘机的行进耗时约两分钟左右,即挖掘机日挖淤量为:

$$[8h \times 3600 / (10s \times 5 \text{ 转/m}^3 + 2 \text{ min} \times 60)] \times 5 \text{ 转} = 847 \text{ m}^3/\text{d.}$$

挖掘机挖淤泥直接工程费单价为: $2800/847 = 3.31 \text{ 元/m}^3$ 。

(2) 其他机械、人工费用计算

装载机日费用: $8h \times 220 \text{ 元/h} = 1760 \text{ 元/d.}$

自卸汽车日费用(以三辆计算): $3 \times 8h \times 150 \text{ 元/h} = 3600 \text{ 元/d.}$

现场配两名指挥工人日费用: $2 \times 150 \text{ 元/工日} = 300 \text{ 元.}$

挖淤泥其他机械、人工费用单价合计: $(1760 + 3600 + 300) / 847 = 6.68 \text{ 元/m}^3$ 。

施工直接费单价

自卸汽车下渠挖转淤泥施工直接费单价为: $3.31 + 6.68 = 9.99 \text{ 元/m}^3$,施工定额如表 2 所示。

表 2 自卸汽车下渠机械清淤施工定额分析

工作条件: 堤高 5m, 渠底宽 20m。					
工作内容: 安设挖掘机、装车、运输、卸除、空回。 单位: 100m ³					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
	直接费				998.82
(1)	人工费				35.42
	初级工	工时	0.24	150.00	35.42
(2)	机械费				963.40
	挖掘机 1.0m ³	台时	0.94	350.00	330.58
	装载机 0.5m ³	台时	0.94	220.00	207.79
	自卸汽车 5t	台时	2.83	150.00	425.03

3.2.2 人工渠道机械清淤自卸汽车不能下渠施工定额分析

如上小节分析所知某些渠段受渠底地质的限制,自卸汽车无法直接下渠拉运淤泥时,则应增加两次从无施工道路侧向有施工道路侧渠内挖掘机挖转工序,即增加部分费用为: $2800/(8h*3600/10*2)=1.94$ 元/ m^3 ,自卸汽车不能下渠的机械清淤施工定额直接费单价为: $1.94+9.99=11.93$ 元/ m^3 ,相应施工定额如表3所示:

表3 自卸汽车不下渠机械清淤施工定额分析

工作条件:堤高5m,渠底宽20m。					
工作内容:安设挖掘机、装车、运输、卸除、空回。 单位:100 m^3					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
	直接费				1193.24
(1)	人工费				35.42
	初级工	工时	0.24	150.00	35.42
(2)	机械费				1157.82
	挖掘机 1.0 m^3	台时	1.50	350.00	525.00
	装载机 0.5 m^3	台时	0.94	220.00	207.79
	自卸汽车 5t	台时	2.83	150.00	425.03

3.3 人工渠道机械清淤定额预算价直接费与施工直接费比较

通过以上的演算,人工渠道机械清淤预算价与施工实际发生费用(仅比较直接费)存在一定的差值,即: $19.47-9.99=9.48$ 元/ m^3 和 $19.29-11.93=7.54$ 元/ m^3 ,水利工程预算单价稍高。

4 结语

根据上述分析比较,在施工组织合理,工程进展顺利的前提下,人工渠道机械清淤一方直接费约有7~9元的利润空间,此数据是建立在无其他外界干扰且最为理想的施工

状态下的比较结果,如若在工程实施过程中产生了其他各种干扰因素。例如,前期排水效果不理想导致挖掘机挖除淤泥的效能低下,施工道路使用过程中的临时修复占用的无效施工时间,地方占地协调解决不顺畅导致老百姓在现场进行阻挠导致施工暂停以及机械操作过程中的失误等,均会直接导致施工成本的增加,从而降低施工单位的有效利润。另外,施工单位对现场勘查不足,没有准确把握渠堤的相关参数,施工现场安排和管理不严密,都会导致施工成本的增加甚至有可能造成亏损发生。

国家颁布的各类定额具有广泛的属性,而论文分析的人工渠道机械清淤施工定额却具有一定的局限性。根据渠道相关参数及实地施工环境的不同,人工渠道机械清淤的施工定额分析结果也不尽相同。若渠堤高度大于5m,挖掘机臂展不能挖及堆放在渠坡脚上的所有淤泥,施工成本随之也会增加;若渠底宽度在20m以上,渠内挖转费用也会增加,因此施工单位应根据实地情况,精心的组织管理,尽可能地提高劳动生产效率,减小窝工等现场施工管理失误,方能收获合理利润,以确保施工企业的良性发展和工程投入资金的有效使用。

参考文献

- [1] 中华人民共和国水利部.水利工程概预算补充定额[M].郑州:黄河水利出版社,2005.
- [2] 马淑敏.浅析工程造价控制的重点[J].建筑市场与招标投标,2006(02):35-36.
- [3] 叶峰.浅析建设项目全过程造价控制[J].山西建筑,2007(32):267-268.
- [4] 孟晓桥,刘继顺,王占红,等.浅析我国全过程造价控制与管理[J].中国科技信息,2007(23):32.
- [5] 张皇兵.工程造价管理改革与控制方法浅论[J].湖南民族职业学院学报,2008(01):28-31.
- [6] 黎桥.浅谈我国工程造价管理的现状及发展对策[J].水利水电工程造价,2007(04):1-3.