

宁夏水利建筑工程模袋混凝土预算定额消耗量研究

田浪 李晓萍 白一帆

黄河勘测规划设计研究院有限公司 河南 郑州 450003

摘要: 模袋混凝土是以土工模袋作为柔性模板并将混凝土或水泥砂浆充灌于袋中形成的防护结构,在宁夏水利项目渠道工程中应用较为广泛,取得了较好的效果,但宁夏地区尚无对应的概预算定额,为合理确定工程单价,通过现场调研、典型观测、理论计算等方法,获取模袋混凝土施工人材机消耗量等基础数据,在此基础上进行数据统计分析与处理,确定模袋混凝土预算定额消耗量。

关键词: 渠道工程;模袋混凝土;定额消耗量;工程单价

模袋混凝土是以土工模袋作为柔性模板并由高压泵将混凝土或水泥砂浆充灌于袋中形成的防护结构,广泛用于道路、水库、河渠、海堤等工程上。

近年来,模袋混凝土在宁夏渠道工程中应用较为广泛,取得了较好的效果。目前,宁夏地区尚无模袋混凝土定额,开展模袋混凝土定额消耗量研究,可以补充行业基础定额,为工程计价和结算提供依据,因而具有重要的现实意义。

1 定额测定方法

定额的测定方法主要有技术测定法、统计分析法、比较类推法和经验估计法。本次研究采用技术测定法,即深入施工现场,获取消耗量数据,经过整理分析以制定定额。

人工、机械消耗量测定方法一般有测时法、写实记录法、工作日写实法。本次研究采用测时法^[1]。

材料消耗量测定方法一般有观察法、试验法、计算法,本次研究采用观察法与计算法结合。

2 施工工艺及定额工序划分

(1) 测量放线。测量放线采用RTK、全站仪和水准仪,按施工模袋幅面测放出各幅的轴线、方位测控点。

(2) 模袋连接及铺设。根据调研,成品模袋从工地分仓库运输至渠顶道路展开。相邻两卷成品模袋之间需要缝合形成整体。模袋连接完成后,利用人力顺坡将模袋滚铺至施工作业面。

(3) 混凝土灌注。混凝土由混凝土罐车运输至施工现场,混凝土灌注采用泵送施工工艺。

(4) 仓面清洗及养护。待混凝土稍微凝固,需要用水将模袋表面的灰渣冲洗、清理干净;模袋成型后进行表面浇水养护。

根据以上工艺流程,将施工过程划分为测量放线、模袋连接及铺设、混凝土灌注、仓面清洗及养护等4个工序,作为本次定额研究的主要内容。

3 资源配置情况

(1) 模袋连接及铺设。配备普工2人,手提GK9-350型封包机1台。

(2) 混凝土浇筑。配备技工2人,普工6人,混凝土罐车及30m³/h混凝土泵车1台。

(3) 仓面清洗及养护。配备普工1名,12m³洒水车1台。

4 预算定额编制

4.1 定额子目拟定

(1) 混凝土厚度为15cm。

(2) 施工方式为陆上干地施工。

(3) 适用范围:护坡、护底。

(4) 定额子目主要工作内容:清理平整,铺设模袋,混凝土搅拌与充灌等。

(5) 定额单位:100m³。

4.2 定额消耗量分析

(1) 测量放线

1) 人工消耗量。配备普工1人,按1仓净工作时间2min考虑,净工作时间系数1.2,人工幅度差系数1.1。

混凝土厚度为15cm,1仓混凝土体积为5.1×0.15×6=4.59m³,人工时间定额=1×2×1.2/4.59/60×100×1.1=0.96工时/100m³。

(2) 模袋连接及铺设

1) 人工消耗量。配备普工2人,完成300m模袋连接和铺设,净工作时间8h,净工作时间系数1.2,人工幅度差系数1.1。

普工时间定额=2×8×1.2/(4.59×48×2)×100×1.1=4.79工时/100m³。

2) 材料消耗量

作者简介: 田浪(1993—),男,湖北仙桃人,工程师,主要从事水利工程造价方面研究

①模袋。每卷模袋长25m,模袋展开面积为 $2 \times 25 \times 10.2 = 510\text{m}^2$ 。每卷模袋混凝土体积为 $4 \times 4.59 \times 2 = 36.72\text{m}^3$,得到模袋消耗量为 $1388.89\text{m}^2/100\text{m}^3$ 。

②细绳。每卷模袋细绳用量约 $(25+5) \times 2 = 70\text{m}$ 。细绳消耗量 $70 / (18.36 \times 2) \times 100 = 190.63\text{m}/100\text{m}^3$ 。

3) 机械消耗量

①三轮卡车。模袋由1辆三轮卡车运至施工作业面,运输距离按2km考虑,运输速度按10km/h,三轮卡车单次运输模袋6幅,考虑空回。三轮卡车时间利用系数0.8,机械幅度差1.25。机械时间定额 $= 2 \times 2 / 10 / 0.8 / (6 \times 4 \times 4.59 \times 2) \times 100 \times 1.25 = 0.28\text{台时}/100\text{m}^3$ 。

②土工布封边机。配备土工布封边机1台,完成300m模袋连接净工作时间为 $8 \times 0.8 = 6.4\text{h}$ 。土工布封边机时间利用系数0.8,机械幅度差1.3。机械时间定额 $= 6.4 / 0.8 / (4.59 \times 48 \times 2) \times 100 \times 1.3 = 2.36\text{台时}/100\text{m}^3$ 。

(3) 混凝土拌制

调研现场采用商品混凝土,参照部颁及宁夏预算定额,本次按现场拌制混凝土考虑,拌制机械参照宁夏预算定额混凝土浇筑子目采用 0.4m^3 搅拌机。

1) 人工消耗量。参照部颁预算定额 0.4m^3 搅拌机拌制 100m^3 混凝土人工消耗量:中级工122.5工时,初级工消耗量162.4工时。

2) 材料消耗量。参照部颁预算定额子目^[2],零星材料费率2%。

3) 机械消耗量。参照宁夏预算定额混凝土浇筑子目, 0.4m^3 搅拌机消耗量 $18.54\text{台时}/100\text{m}^3$,胶轮车消耗量 $83\text{台时}/100\text{m}^3$ 。

(4) 混凝土水平运输

以中间单价形式在定额中列项。

(5) 混凝土灌注

1) 人工消耗量。配备技工2人,普工6人。

①罐车错车等待。每浇筑3仓混凝土前后罐车需要错车,错车等待净工作时间为30min。净工作时间系数1.2,人工幅度差系数1.1。

技工时间定额 $= 2 \times 30 / 60 \times 1.2 / (3 \times 4.59) \times 100 \times 1.1 = 9.59\text{工时}/100\text{m}^3$;普工时间定额 $= 6 \times 30 / 60 \times 1.2 / (3 \times 4.59) \times 100 \times 1.1 = 28.76\text{工时}/100\text{m}^3$ 。

②混凝土浇筑。现场观测,混凝土充填速度 $12\text{m}^3/\text{h}$,机械时间利用系数0.8,人机不均衡系数1.2,人工幅度差系数1.1。

技工时间定额 $= 2 \times 1 / 0.8 / 12 \times 1.2 \times 100 \times 1.1 = 27.5\text{工时}/100\text{m}^3$;普工时间定额 $= 6 \times 1 / 0.8 / 12 \times 1.2 \times 100 \times 1.1 = 82.5\text{工时}/100\text{m}^3$ 。

③泵车转移工作面。泵车每完成渠道两侧各60m混凝土浇筑需要转移工作面,转移净工作时间为60min。机械时间利用系数0.8,人机不均衡系数1.2,人工幅度差系数1.1。

技工时间定额 $= 60 / 60 / 0.8 / (2 \times 60 / 6 \times 4.59) \times 2 \times 100 \times 1.1 = 3.59\text{工时}/100\text{m}^3$;普工时间定额 $= 60 / 60 / 0.8 / (2 \times 60 / 6 \times 4.59) \times 6 \times 100 \times 1.1 = 10.78\text{工时}/100\text{m}^3$ 。

以上人工消耗量汇总得到:

技工时间定额 $40.68\text{工时}/100\text{m}^3$,普工时间定额 $122.04\text{工时}/100\text{m}^3$ 。

2) 材料消耗量。材料消耗为混凝土,参照现行部颁定额,混凝土损耗率按3%考虑。

3) 机械消耗量

①混凝土浇筑。混凝土充填速度 $12\text{m}^3/\text{h}$;机械时间利用系数0.8,机械幅度差系数1.2。

混凝土泵车时间定额 $= 1 / 0.8 / 12 \times 100 \times 1.2 = 12.5\text{台时}/100\text{m}^3$ 。

②泵车转移工作面。泵车每完成渠道两侧各60m混凝土浇筑需要转移工作面,净工作时间为60min。机械时间利用系数0.8,机械幅度差系数1.2。

混凝土泵车时间定额 $= 60 / 60 / 0.8 / (2 \times 60 / 6 \times 4.59) \times 100 \times 1.2 = 1.63\text{台时}/100\text{m}^3$ 。

以上混凝土泵车消耗量汇总得到:混凝土泵车时间定额 $14.13\text{台时}/100\text{m}^3$ 。

(6) 仓面清洗及养护。现场观测模袋混凝土渠道单侧长度为4063m,两侧合计8126m。采用 12m^3 洒水车对仓面进行清洗及养护,清洗一次完成,养护周期为28d。

1) 人工消耗量。仓面清洗配普工1名,拟定每仓混凝土清洗时间为0.5分钟左右,不考虑净工作时间系数及人工幅度差系数^[3]。

普工时间定额 $= 1 \times 0.5 / 60 / 4.59 \times 100 = 0.18\text{工时}/100\text{m}^3$ 。

2) 材料消耗量。仓面清洗时,洒水车出水速度按 $30\text{m}^3/\text{h}$ 。水消耗量为 $0.5 / 60 \times 30 / 4.59 \times 100 = 5.45\text{m}^3/100\text{m}^3$ 。

3) 机械消耗量。配备 12m^3 洒水车一台,每仓混凝土清洗时间为0.5分钟左右,清洗1次完成;养护洒水时洒水车行驶速度一般为5km/h,每天养护4次,共养护28天。不考虑洒水车时间利用系数及机械幅度差。

①清洗。机械时间定额 $= 0.5 / 60 / 4.59 \times 100 = 0.28\text{台时}/100\text{m}^3$ 。

②养护。机械时间定额 $= 4.063 \times 2 / 5 \times 4 \times 28 / (4.063 \times 2 / 6 \times 4.59) \times 100 = 2.93\text{台时}/100\text{m}^3$ 。

以上机械消耗量汇总得到:机械时间定额 $3.11\text{台时}/100\text{m}^3$ 。

4) 工序消耗量计算结果

工序消耗量计算结果见表1。

表1 工序消耗量汇总

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	测量放线	模袋连接及铺设	混凝土拌制	混凝土灌注	仓面清洗及养护	合计
①	人工时间定额							
	技工	工时			122.50	40.68		163.18
	普工	工时	0.96	4.79	162.40	122.04	0.18	290.38
	合计	工时	0.96	4.79	284.90	162.72	0.18	453.56
②	材料消耗量							
	混凝土	m ³				103		103.00
	土工模袋	m ²		1388.89				1388.89
	水	m ³					78.65	78.65
	细绳	m		190.63				190.63
	零星材料费	/			2%			53.52
③	机械时间定额							
	混凝土搅拌机0.4m ³	台时			18.54			18.54
	混凝土泵车30m ³ /h	台时				14.13		14.13
	三轮车	台时		0.28				0.28
	胶轮车	台时			83			83.00
	土工布封边机	台时		2.36				2.36
	洒水车	台时					3.11	3.11
④	混凝土水平运输	m ³				103		103.00

4.3 定额消耗量调整及相关参数计算

(1) 消耗量调整

1) 清洗及养护工序人工、机械幅度差系数

本节定额清洗及养护用洒水车,按平均工作时间考虑,因此不再考虑预算定额人工、机械幅度差系数。

2) 人工预算单价调整系数

根据现场调研,实际工人工资技工平均350元/天,普工250元/天,工作时间约10小时/天。根据现行宁夏水利定额人工单价按每天10小时折算,技工175元/天,普工124元/天。因此,技工人工消耗量调整系数为 $350 \div 175 = 2$,普工人工消耗量调整系数为 $250 \div 124 = 2.02$ 。

(2) 其他材料费

水、细绳等计入其他材料费;土工布封边机、洒水车等计入其他机械费。经计算,其他材料费取值为1%,其他机械费取值为8%。

5 预算定额成果

根据第4节计算结果,得到模袋混凝土预算定额成果见表2。

6 结语

本次研究,根据现场调研及观测数据,对宁夏地区渠道工程模袋混凝土进行了定额消耗量测定,可以为相关工程项目提供计价参考,为合理确定和有效控制工程投资,保证资金使用效益提供了依据。

表2 模袋混凝土预算定额成果

适用范围:陆上干地施工,渠道护坡、护底。

工作内容:清理平整,铺设模袋,混凝土拌和及充灌。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量
	技工	工时	203.86
	普工	工时	420.42
	合计	工时	624.28
	混凝土	m ³	103
	土工模袋	m ²	1388.89
	其他材料费	%	1
	混凝土搅拌机0.4m ³	台时	18.54
	混凝土泵车30m ³ /h	台时	14.13
	三轮车	台时	83
	胶轮车	台时	8
	其他机械费	%	103

参考文献

- [1]谷冠军.《基本建设技术经济定额制定与管理》[M].成都:四川科学技术出版社,1988.
- [2]韩增芬,胡玉强,等.《水利工程概预算补充定额》[M].郑州黄河水利出版社,2005:14.
- [3]《水利水电工程施工手册第三卷混凝土工程》中国电力出版社,108-110.