

## 任务 4.3 工程单价的编制

### 4.3.1 土方工程单价

#### 4.3.1.1 土方工程单价

土方工程包括土方开挖、土方填筑两大类。影响土方工程功效的主要因素有：土的级别、取（运）土的距离、施工方法、施工条件、质量要求等。因此，土方工程定额大多按上述影响功效的参数来划分节和子目，正确确定这些参数和合理选用定额是编制土方工程单价的关键。

##### 1. 土方开挖

土方开挖由挖、运两个主要工序组成。

###### (1) 挖土

土方开挖可分为机械施工和人力施工两种，后者适用工程数量较少的土方工程或地方水利工程。影响该工序功效的主要因素有以下几点：

- 1) 土的级别。从开挖的角度看土的级别越高，开挖的阻力越大，功效越低。
- 2) 设计要求的开挖形状。设计有形状的沟、渠、坑等会影响开挖的工效，尤其是当断面较小、深度较深时，机械开挖反而会降低其正常效率。
- 3) 施工条件。不良施工条件，如水下开挖、冰冻等都将严重影响开挖的工效。

###### (2) 运土

土方的运输包括集料、装土、运土、卸土、卸土场整理等工序。影响该工序的主要因素有以下几点：

- 1) 运土的距离。运土的距离越长，所需的时间也越长，但在一定起始范围内，不是直线反比关系，而是对数曲线关系。
- 2) 土的级别。从运输的角度看，土的级别越高，其密度（ $t/m^3$ ）也越大。由于土石方都习惯采用体积作为单位，所以土的级别越高，运  $1m^3$  的产量越低。
- 3) 施工条件。装卸车的条件、道路状况、卸土场的条件都影响运土的工效。

##### 2. 土方填筑

水利水电工程的大坝、渠堤、道路、围堰等都有大量的土方要回填、压实。土方填筑主要由取土、压实两大工序组成。

###### (1) 取土

- 1) 料场覆盖层清理。根据填筑土料的质量要求，料场上的树木及表面覆盖的乱石、杂草及不合格的表土等必须予以清除。清除所需的人工、材料、机械台班（时）的数量和费用，应按相应比例摊入土方填筑单价内。

覆盖层清除摊销费=覆盖层清除总费用/设计成品方量

=覆盖层清除单价×覆盖层清除量/设计成品方量

=覆盖层清除单价×覆盖层清除摊销率 (4.1)

2) 土料开采运输。土料的开采运输,应根据工程规模,尽量采用大料场、大设备,以提高机械生产效率、降低土料成本。土料开采单价的编制与土方开挖、运输单价相同,只是当土料含水量不符合规定时将增加处理费用,同时考虑土料的损耗和体积变化因素。

3) 土料处理费用计算。当土料的含水量不符合规定标准时,应采取挖排水沟、扩大取土面积、分层取土等施工措施。如仍不能满足设计要求,则应采取降低含水量(翻晒、分区集中堆放等)或加水处理措施。

4) 土料损耗和体积变化。土料损耗包括开采、运输、雨后清理、削坡、沉陷等的损耗,以及超填和施工附加量。

## (2) 压实

土方压实的常用施工方法及压实机械:

1) 碾压法:靠碾磙本身重量的作用,使土粒相互移动而达到密实。采用羊足碾、气胎碾、平碾等机械,适用范围较广。

2) 夯实法:靠夯体下落的重力作用,使土粒位置重新排列而达到密实。采用打夯机(人力打夯时,采用木石夯、石碾等工具)。适用于无粘性土,能压实较厚土层,所需工作面较小。

3) 振动法:借振动机械的震动作用,使土粒发生相对位移而得到压实。主要机械为振动碾。适用于无粘性土和砂砾石等土质及设计干密度要求较高的情况。

影响压实工效的主要因素有:土(石)料种类、级别、设计要求、碾压工作面等。

1) 土石种类、级别。土料种类一般有土料、砂砾料、土石渣料等。土料的种类、级别对土方压实工效有较大影响。

2) 设计要求。设计对建筑的质量要求主要反映在压实后的干密度。干密度的高低直接影响到碾压参数(如铺土厚度、碾压次数),也直接影响压实工序的工效。

3) 碾压工作面。较小的碾压工作面(如反滤体、堤等)使机械不能正常发挥机械效率。

## 3. 土方工程定额的相关规定和说明

土类级别划分,除冻土外,均按土石十六级分类法的前四级划分土类级别。砂砾(卵)石开挖和运输,按IV类土定额计算。

定额中的挖土、推土、运土均以自然方计,土方压实和土石坝填筑综合定额均以压实方计。在编制单价时就注意统一计量单位。

一般土方开挖定额,适用于一般明挖土方工程和上口宽超过 16m 的渠道及上口面积大于 80m<sup>2</sup> 柱坑的土方工程。

渠道土方开挖定额,适用于上口宽小于或等于 16m 的梯形断面、长条形、底边需要修整的渠道土方工程。

沟槽土方开挖定额,适用于上口宽小于或等于 4m 的矩形断面或边坡陡于 1 : 0.5 的梯形断面,长度大于宽度三倍的长条形,只修底不修边坡的土方工程,如截水墙、齿墙等各类墙基和电缆沟等。

柱坑土方开挖定额,适用于上口面积小于或等于 80m<sup>2</sup>,长度小于宽度三倍,深度小于上口短边长度或直径,四侧垂直或边坡陡于 1 : 0.5,不修边坡只修底的坑挖工程,如集水坑、柱坑、机座等工程。

平洞土方开挖定额,适用于水平夹角小于或等于 6° ,断面积大于 2.5m<sup>2</sup> 的洞挖工程。

斜井土方开挖定额,适用于水平夹角为 6° 至 75° ,断面积大于 2.5m<sup>2</sup> 的洞挖工程。

竖井土方开挖定额,适用于水平夹角大于 75° ,断面积大于 2.5m<sup>2</sup>、深度大于上口短边长度或直径的洞挖工程,如抽水井、闸门井、交通井、通风井等。

推土机的推土距离和铲运距离是指取土中心至卸土中心的平均距离。推土机推松土时,定额乘以 0.8 的系数。

#### 4. 使用现行定额编制土方工程单价时应注意的问题:

(1) 《水利建筑工程概算定额》中土石坝物料压实定额按自料场直接运输上坝与自成品供料场运输上坝两种情况分别编制,根据施工组织设计方案采用相应的定额子目。定额已包括压实过程中所有损耗量以及坝面施工干扰因素。如为非土石堤、坝的一般土料、砂石料压实,其人工、机械定额乘以 0.8 系数。土石坝物料的运输定额,可根据定额所列物料运输数量采用概算定额相关章节子目计算物料运输上坝费用,并乘以坝面施工干扰系数 1.02。计算土方填筑综合单价时,先计算土料运输单价,再套用土料压实定额,即可计算土方填筑综合单价。

(2) 依据《水利建筑工程预算定额》计算土方填筑综合单价,因《水利建筑工程预算定额》中无填筑综合单价,则按式 4.2 计算填筑综合单价

土方回填压实综合单价=料场覆盖层清除单价×覆盖层清除摊销率+（翻晒单价×翻晒比例+开采运输单价）×折实系数+压实单价 （4.2）

成品实方折实系数=（1+A）×设计干容量/天然干容量 （4.3）

式中 A——综合系数，包括开挖、上坝运输、雨后清理、边坡削坡、施工深陷、取土坑、试验坑和不可避免的压坏等损耗因素，A 值可根据填筑部位和施工方法按下表 4.5 取值。

表 4.5 土石坝填筑综合系数 A

| 项 目         | A (%) |
|-------------|-------|
| 机械填筑混合坝坝体土料 | 5.86  |
| 机械填筑均质坝坝体土料 | 4.93  |
| 机械填筑心(斜)墙土料 | 5.70  |
| 人工填筑坝体土料    | 3.43  |
| 人工填筑心(斜)墙土料 | 3.43  |
| 坝体砂砾料、反滤料   | 2.20  |
| 坝体堆石料       | 1.4   |

（3）挖掘机、轮斗挖掘机或装载机挖土（含渠道土方）汽车运输各节已包括卸料场配备的推土机定额在内。《水利建筑工程概算定额》中按土的级别划分子目，不需要调整。《水利建筑工程预算定额》中挖掘机、轮斗挖掘机或装载机挖土（含渠道土方）汽车运输各节适用于Ⅲ类土。Ⅰ、Ⅱ类土人工及挖装机械乘 0.91 系数，Ⅳ类土人工及挖装机械乘 1.09 系数。

（4）挖掘机、装载机挖装土料自卸汽车运输定额，系按挖装自然方拟定，如挖装松土时，其中人工及挖装机械乘 0.85 系数。

（5）平洞、斜井土方开挖定额中的轴流通风机台时数量，按一个工作面长 200m 拟定，如超过 200m，按定额乘以调整系数。

#### 4.3.1.2 土方工程单价编制示例：

【例 4.1】某水利枢纽工程，位于陕西省宝鸡市千阳县，水利枢纽工程位于县城镇以外，机械开挖基坑土方，土的级别为Ⅲ类，施工采用 2m<sup>3</sup> 挖掘机挖土，8t 自卸汽车运 3km 至堆料场堆放。已知其他直接费费率 7%，间接费费率 8.5%，

利润率 7%，税率 10%，柴油单价 6500 元/t，机械台时费：挖掘机液压 2m<sup>3</sup> 236.79 元/台时，59kw 推土机 70.41 元/台时，8t 自卸汽车 80.89 元/台时。求基坑开挖概算单价。

解 计算土方单价。查《水利建筑工程概算定额》(2002) 2m<sup>3</sup> 挖掘机挖土自卸汽车运输一节，定额子目【10642】，具体计算见表 4.6：

表 4.6 建筑工程单价表

| 单价编号 | 1   | 项目名称             | 土方工程   |               |                   |
|------|---|------------------|--|---------------|-------------------|
| 定额编号 | [10642]                                   |                  |  | 定额单位          | 100m <sup>3</sup> |
| 施工方法 | 2m <sup>3</sup> 挖掘机挖土，8t 自卸汽车运 3km 至堆料场堆放 |                  |  |               |                   |
| 编号   | 名称及规格                                     | 单位               | 数量   | 单价(元)         | 合计(元)             |
| 一    | 直接费                                       |                  |  |               | 1147.65           |
| (一)  | 基本直接费                                     |                  |  |               | 1072.57           |
| 1    | 人工费                                       | 元                |  |               | 27.59             |
|      | 初级工                                       | 工时               | 4.5  | 6.13          | 27.59             |
| 2    | 材料费                                       |                  |  |               | 34.71             |
|      | 零星材料                                      | %                | 4  | 1031.32       | 41.25             |
| 3    | 机械使用费                                     |                  |  |               | 1003.73           |
|      | 挖掘机液压 2m <sup>3</sup>                     | 台时               | 0.67   | 236.79        | 158.65            |
|      | 推土机 59kw                                  | 台时               | 0.33   | 70.41         | 23.24             |
|      | 自卸汽车 8t                                   | 台时               | 10.16  | 80.89         | 821.84            |
| (二)  | 其他直接费                                     | %                | 7  | 1072.57       | 75.08             |
| 二    | 间接费                                       | %                | 8.5  | 1147.65       | 97.55             |
| 三    | 利润  | %                | 7  | 1245.20       | 87.16             |
| 四    | 材料补差                                      | 元                |  |               | 420.99            |
|      | 柴油  | m <sup>3</sup>   | 20.2*0.67+<br>8.4*0.33+1<br>0.2*10.16=<br>119.94 | 6.5-2.99=3.51 | 420.99            |
| 五    | 税金  | %                | 10   | 1753.35       | 175.33            |
|      | 合计  |                  |  |               | 1928.68           |
|      | 工程单价                                      | 元/m <sup>3</sup> |  |               | 19.29             |

## 4.3.2 石方工程单价

### 4.3.2.1 石方工程单价

水利工程建设项目的石方工程数量很大，且多为基础和洞井工程，尽量采用先进技术，合理安排施工，减少二次出渣，充分利用石渣作块石、碎石原料等，对加快工程进度、降低工程造价有重要意义。

石方工程单价包括开挖、运输和支护等工序的费用，开挖及运输均以自然方为计算单位。

#### 1. 石方开挖

##### (1) 石方开挖分类

按施工条件分为明挖石方和暗挖石方两大类，按施工方式可分为人工硬打、钻井爆破法和掘进机开挖几种。人工硬打耗工费时，适用于有特殊要求部位的开挖部位。钻井爆破方法一般有浅孔爆破法、深孔爆破法、洞室爆破法和控制爆破法。

##### (2) 影响开挖工序的因素

开挖工序由钻孔、装药、爆破、翻渣、清理等工序组成。影响开挖工序的主要因素有：

1) 岩石级别。岩石按其成分、性质划分级别，现行部颁定额将岩、土划分成16级，其中V到XVI级为岩石。岩石级别越高，其强度越高，钻孔的阻力越大，钻孔效率越低。岩石级别越高，对爆破的抵抗能力也越大，所需炸药也越多。所以，岩石级别是影响开挖的主要因素之一。

2) 设计对开挖形状及开挖面的要求。设计对有形状要求的开挖，如沟、槽、坑、洞、井等，其爆破系数（每平方米工作面上的炮孔数）较没有形状要求的一般石方开挖要大得多，对于小断面的开挖尤其明显。爆破系数越大，爆破效率越低，耗用爆破器材（炸药、雷管、导线）也越多。设计对开挖形状及开挖面的要求，也是影响开挖工序的主要因素。因此，石方开挖定额大多按开挖形状及部位分节，各节再按岩石级别分子目。

#### 2. 石方运输

石方运输定额计量单位为自然方。石方运输与土方运输定额相似，都按照装运方法和运距等划分节和子目。

石方运输分为露天运输和洞内运输。洞内运距按工作面长度的 1/2 计算，当一个工程有几个弃渣场时，可按弃渣量比例计算加权平均运距。编制石方运输单价时，当有洞内外连续运输时，应分别套用不同的定额子目。洞内运输部分，套用“洞内”运输定额的“基本运距”和“增运”子目；洞外运输部分，套用“露天”定额的“增运”子目，且选用运输机械的台时使用量。

编制石方工程单价时，将石方运输基本直接费代入开挖定额中，便可计算石方开挖综合单价。

### 3. 石方工程定额的相关规定和说明

石方工程定额包括一般石方、坡面、沟槽、坑、平洞、斜井、竖井等石方开挖和石渣运输。

一般石方开挖：指一般明挖石方、底宽超过 7m 的沟槽石方、上口面积大于 160m<sup>2</sup> 的坑挖石方，以及倾角小于或等于 20° 并垂直于设计开挖面的平均厚度大于 5m 的坡面石方等开挖工程。

一般坡面石方开挖：指倾角大于 20°，垂直于设计开挖面的平均厚度小于或等于 5m 的石方开挖工程。

沟槽石方开挖：指底宽小于或等于 7m，两侧垂直或有边坡的长条形石方开挖工程，如沟渠、排水沟、地槽、截水槽等。

坡面沟槽石方开挖：指槽底轴线与水平夹角大于 20° 的沟槽石方开挖工程。

坑石方开挖：指上口面积小于或等于 160m<sup>2</sup>，深度小于或等于上口短边长度（或直径）的石方开挖工程。如基座基础、墩柱基础、混凝土基坑、集水坑等。

平洞石方开挖：指水平夹角小于或等于 6° 的洞挖工程。

斜井石方开挖：适用于水平夹角为 45°~75° 的井挖工程。水平夹角 6°~45° 的斜井，按斜井石方开挖定额乘以 0.9 系数计算。

竖井石方开挖：适用于水平夹角大于 75°，上口面积大于 5m<sup>2</sup>，深度大于上口短边长度（或直径）的洞挖工程。如调压井、闸门井等。

平洞、斜井、竖井等各节石方开挖定额的开挖断面是指设计开挖断面。

### 4. 使用现行定额编制石方开挖工程单价时应注意的问题：

(1) 《水利建筑工程概算定额》石方开挖各节定额中，均包括了允许的超挖量和合理的施工附加量所消耗的人工、材料和机械的数量，编制石方开挖概算单价时不得另行计取超挖量和施工附加工程量所需的费用。

(2) 《水利建筑工程预算定额》石方开挖各节定额中，未计入允许的超挖量和合理的施工附加量所消耗的人工、材料和机械的数量，编制石方开挖预算单价时，需将允许的超挖量及合理的施工附加量，按占设计工程量的比例计算摊销率，然后将超挖量和施工附加量所需的费用乘以各自的摊销率后计入石方开挖单价。施工规范允许的超挖石方，可按超挖石方定额计算其费用，合理的施工附加量的费用按相应的石方开挖定额计算。

(3) 当岩石级别高于XIV级时，按各节XIII~XIV级岩石开挖定额，乘表4.7系数进行调整。

表 4.7 系数调整表

| 项 目          | 系 数  |      |      |
|--------------|------|------|------|
|              | 人 工  | 材 料  | 机 械  |
| 风钻为主各节定额     | 1.30 | 1.10 | 1.40 |
| 潜孔钻为主各节定额    | 1.20 | 1.10 | 1.30 |
| 液压钻多臂钻为主各节定额 | 1.15 | 1.10 | 1.15 |

(4) 挖掘机或装载机装石渣汽车运输定额，其露天与洞内定额的区分，按挖掘机或装载机装车地点确定。

(5) 洞井石方开挖定额中的通风机台时量按一个工作面长度400m拟定。如工作面长度超过400m时，应按表4.8（用插值法计算）系数调整通风机台时定额

表 4.8 通风机调整系数表

| 工作面长度<br>(m) | 系数   | 工作面长度<br>(m) | 系数   | 工作面长度<br>(m) | 系数   |
|--------------|------|--------------|------|--------------|------|
| 400          | 1.00 | 1000         | 1.80 | 1600         | 2.50 |
| 500          | 1.20 | 1100         | 1.91 | 1700         | 2.65 |
| 600          | 1.33 | 1200         | 2.00 | 1800         | 2.78 |
| 700          | 1.43 | 1300         | 2.15 | 1900         | 2.90 |
| 800          | 1.50 | 1400         | 2.29 | 2000         | 3.00 |
| 900          | 1.67 | 1500         | 2.40 |              |      |

#### 4.3.2.2 石方工程单价编制示例

【例 4.2】某水利枢纽工程位于重庆市某县城镇以外 100km。一类地区，一



般石方开挖，采用手风钻钻孔爆破， $1\text{m}^3$  挖掘机 5t 自卸汽车运输 3km 至弃渣场，岩石级别为 XI 级，其他直接费费率取 7%，间接费费率取 12.5%，利润取 7%，税率取 10%，求该石方工程概算的综合单价。

已知材料预算价合金钻头 50 元/个，炸药 4.6 元/kg，雷管 0.8 元/个，导电线 0.5 元/m，风价 0.5 元/m<sup>3</sup>，水价 0.85 元/m<sup>3</sup>，柴油预算价格为 5.5 元/kg。机械单价：手持式风钻 31.5 元/台时，挖掘机 1m<sup>3</sup> 132.53 元/台时，推土机 88kw 122.31 元/台时，自卸汽车 5t 59.52 元/台时。

解：（1）计算石渣运输单价（只计算基本直接费）。查《水利建筑工程概算定额》（2002）1m<sup>3</sup> 挖掘机装石渣自卸汽车运输一节，定额子目【20459】，具体计算见表 4.9：

表 4.9

建筑工程单价表

| 单价编号 | ②-1                              | 项目名称 | 石渣运输              |         |         |  |
|------|----------------------------------|------|-------------------|---------|---------|--|
| 定额编号 | 20459                            | 定额单位 | 100m <sup>3</sup> |         |         |  |
| 施工方法 | 1m <sup>3</sup> 挖掘机装 5t 自卸汽车运 3m |      |                   |         |         |  |
| 编号   | 名称及规格                            | 单位   | 数量                | 单价(元)   | 合计(元)   |  |
| 一    | 直接费                              | 元    |                   |         | 2233.61 |  |
| (一)  | 基本直接费                            | 元    |                   |         | 2233.61 |  |
| 1    | 人工费                              | 元    |                   |         | 119.31  |  |
| (1)  | 工长                               | 工时   |                   |         |         |  |
| (2)  | 高级工                              | 工时   |                   |         |         |  |
| (3)  | 中级工                              | 工时   |                   |         |         |  |
| (4)  | 初级工                              | 工时   | 18.7              | 6.38    | 119.31  |  |
| 2    | 材料费                              | 元    |                   |         |         |  |
| (1)  | 零星材料费                            | 元    | 2                 | 2189.81 | 43.80   |  |
| 3    | 机械使用费                            | 元    |                   |         | 2070.5  |  |
| (1)  | 挖掘机 液压 1m <sup>3</sup>           | 台时   | 2.82              | 132.53  | 373.73  |  |
| (2)  | 推土机 88kw                         | 台时   | 1.41              | 122.31  | 172.46  |  |
| (3)  | 自卸汽车 5t                          | 台时   | 25.61             | 59.52   | 1524.31 |  |

（2）计算石方开挖工程单价。查《水利建筑工程概算定额》（2002）平洞石方开挖、风钻钻孔、电力气爆、岩石级别 XI 一节，定额子目【20003】，具体计算见表 4.10：

表 4.10

建筑工程单价表

| 单价编号 | ②-2                      | 项目名称 | 石方开挖              |       |         |  |
|------|--------------------------|------|-------------------|-------|---------|--|
| 定额编号 | 20003                    | 定额单位 | 100m <sup>3</sup> |       |         |  |
| 施工方法 | 平洞石方开挖、风钻钻孔、电力气爆、岩石级别 XI |      |                   |       |         |  |
| 编号   | 名称及规格                    | 单位   | 数量                | 单价(元) | 合计(元)   |  |
| 一    | 直接费                      | 元    |                   |       |         |  |
| (一)  | 基本直接费                    | 元    |                   |       | 4154.75 |  |
| 1    | 人工费                      | 元    |                   |       | 848.95  |  |
|      | 工长                       | 工时   | 2.5               | 11.80 | 29.5    |  |
|      | 高级工                      | 工时   |                   |       |         |  |
|      | 中级工                      | 工时   | 27.5              | 9.15  | 251.63  |  |
|      | 初级工                      | 工时   | 89.0              | 6.38  | 567.82  |  |

|     |        |                |        |         |         |
|-----|--------|----------------|--------|---------|---------|
| 2   | 材料费    | 元              |        |         | 517.08  |
|     | 合金钻头   | 个              | 2.56   | 50      | 128     |
|     | 炸药     | kg             | 41     | 4.6     | 188.6   |
|     | 雷管     | 个              | 37     | 0.8     | 29.6    |
|     | 导电线    | m              | 184    | 0.5     | 92      |
|     | 其他材料费  | 元              | 18     | 438.2   | 78.88   |
| 3   | 机械使用费  | 元              |        |         | 465.36  |
|     | 风钻 手持式 | 台时             | 13.43  | 31.5    | 423.05  |
|     | 其他机械费  | 元              | 10     | 423.05  | 42.31   |
| 4   | 石渣运输   | m <sup>3</sup> | 22.34  | 104     | 2323.36 |
| (二) | 其他直接费  | 元              | 7      | 4154.75 | 290.83  |
| 二   | 间接费    | 元              | 12.5   | 4445.58 | 555.70  |
| 三   | 利润     | 元              | 7      | 5001.28 | 350.09  |
| 四   | 材料补差   | 元              |        |         | 805.74  |
|     | 柴油     | kg             | 321.01 | 2.51    | 805.74  |
| 五   | 税金     | 元              | 10     | 6157.11 | 615.71  |
|     | 合计     | 元              |        |         | 6772.82 |

### 4.3.3 堆砌石工程单价

#### 4.3.3.1 堆砌石工程单价

土石方填筑主要分为土石填筑工程和堆砌石工程，本节主要给大家介绍堆砌石工程。堆砌石工程包括堆石、砌石、抛石等。因其能就地取材、施工技术简单、造价低而在我国应用较普遍。

##### 1. 堆石坝工程

堆石坝填筑受气候影响小，能大量利用开挖石渣筑坝，利于大型机械作业，工程进度快、投资省。随着设计理论的发展、施工机械化程度的提高和新型压实机械的采用，堆石坝从数量和高度上都有了很大的进展。

##### (1) 堆石坝施工

堆石坝施工主要为备料作业和坝上作业两部分。

1) 备料作业。指堆石料的开采运输，石料开采前先清理料场覆盖层，重视堆石料级配，按设计要求控制坝体各部位的石料粒(块)径，以确保堆石体的密实程度。

石料运输同土坝填筑。由于堆石坝的铺填厚度大，填筑强度高，挖运应尽可能采用大容量、大吨位的机械。挖掘机或装载机装自卸汽车运输直接上坝是目前最为常用的一种堆石坝施工方法。

2) 坝上作业。包括基础开挖处理、工地场地准备、铺料、填筑等。堆石铺填厚度, 视不同碾压机具, 一般为 0.5-1.5m。振动碾是堆石坝的主要压实机械, 碾压遍数视机具及厚度通过压实试验确定, 一般为 4-10 遍。

### (2) 堆石单价

堆石单价包括备料单价、压实单价和综合单价。

1) 备料单价。堆石坝的石料备料单价计算, 同一般块石开采一样, 包括覆盖层清理、石料钻孔爆破和工作面废渣处理。覆盖层的清理费用, 以占堆石料的百分比进行摊销计算。石料钻孔爆破施工工艺同石方工程。堆石坝分区填筑对石料有级配、粒径要求, 主、次堆石区石料最大粒(块)径可达 1.0m 及以上, 而垫料层、过渡层仅为 0.08m-0.3m 左右, 因此各分区所耗工料相去甚远, 而一般石方开挖定额很难体现这一因素, 单价编制时要注意这一问题。

石料运输, 根据不同的施工方法, 套用相应的定额计算。现行概算定额中, 其堆石料运输所需人工、机械等数量, 已计入压实工序的相应项目中, 不在备料单价中体现。爆破、运输采用石方工程开挖定额时, 应计算损耗和进行定额单位换算。石方开挖单位为自然方, 填筑为坝体压实方。

2) 压实单价。压实单价包括平整、洒水、压实等费用。同土方工程, 压实定额中均包括了体积变化、施工损耗等因素, 考虑到各区堆石料粒(块)径大小、层厚尺寸、碾压遍数的不同, 压实单价应按过渡料、堆石料等分别编制。

3) 综合单价。堆石单价计算有以下两种方式:①综合定额: 采用现行概算定额编制堆石单价时, 一般应按综合定额计算。这时, 将备料单价视作堆石料(包括反滤料、过滤料)材料预算价格, 计入填筑单价即可。②单项定额采用其他定额, 或施工方法与现行概算综合定额不同, 须套用单项定额时, 其备料单价换算方法与前述土方填筑相同。

## 2. 砌筑工程

水利水电工程中的护坡、墩墙、涵洞等均常用块石、条石或料石砌筑。砌筑工程分为干砌石和浆砌石两种。

### (1) 砌筑材料

砌筑材料包括石料、填充胶结材料等。

#### 1) 石料

⊙卵石。指最小粒径在 20cm 以上的河滩卵石, 呈不规则圆形。卵石较坚硬, 强度高, 常用其砌筑护坡或墩墙。

⊙块石。指厚度大于 20cm, 长、宽各为厚度的 2—3 倍, 上下两面平行且大致平整, 无尖角、薄边的石块。

⊙片石。指厚度大于 15cm, 长、宽为厚度的 3 倍以上, 无一定规则形状的石块。

④条料石。包括条石和料石。人工开采、形状规则、未经加工的称毛条石。料石根据其表面加工的精度，又可分为粗料石和细料石。

## 2) 填充胶结材料

①水泥砂浆。强度高，防水性能好，多用于重要建筑物及建筑物的水下部位。

②混合砂浆。在水泥砂浆中掺入一定数量的石灰膏、粘土或亮灰，适用于强度要求不高的小型工程或次要建筑物的水上部位。

③细骨料混凝土。用水泥、砂、水和 40mm 以下的骨料按规定级配配合而成，可节省水泥，提高砌体强度。

## (2) 砌筑单价

砌筑单价编制步骤如下：

1) 计算备料单价。覆盖层及废渣清除费用计算同堆石料。套用砂石备料工程定额相应开采、运输子目计算(仅计算定额基本直接费)。如因施工方法不同，采用石方开挖工程定额计算块石备料单价时，须进行自然方与码方的体积换算。如为外购块石、条石或料石时，按材料预算价格计算。

2) 计算砌筑单价。套用相应定额计算，砌筑定额中的石料数量，均已考虑施工操作损耗和体积变化(码方、清料方与实方间的体积变化)因素。

## 3. 堆砌石工程定额的相关规定和说明

砌石工程所用石料均按材料计算，其计量单位视石料的种类而异。对堆石料、过渡料和反滤料，按堆方(松方)计；对片石、块石和卵石，按码方计；对条石、料石以清料方计。如无实测资料时，不同计量单位间体积换算关系可参考土石方松实系数换算表 4.11。

表 4.11 土石方松实系数换算表

| 项目           | 自然方 | 松方   | 实方   | 码方   |
|--------------|-----|------|------|------|
| 土方           | 1   | 1.33 | 0.85 |      |
| 石方           | 1   | 1.53 | 1.31 |      |
| 砂方           | 1   | 1.07 | 0.94 |      |
| 混合料          | 1   | 1.19 | 0.88 |      |
| 块石(包括片石、大卵石) | 1   | 1.75 | 1.43 | 1.67 |

注意：(1) 松实系数是指土石料体积的比例关系。供一般土石方工程换算时参考；

(2) 块石实方指堆石坝坝体方，块石松方即块石堆方。

## 4. 使用现行定额编制堆砌石工程单价时应注意的问题：

(1) 自料场至施工现场堆放点的运输费用应包括在石料单价内。施工现场堆放点至工作面的场内运输已包括在砌石工程定额内。编制砌石工程概算单价时，不得重复计算石料运输费。

(2) 编制堆砌石工程概算单价时，应考虑在开挖石渣中捡集块(片)石的可能性，以节省开采费用，其利用数量应根据开挖石渣的多少和岩石质量情况合理确定。

(3) 浆砌石定额中已计入了一般要求的勾缝，如设计有防渗要求的开槽勾缝，应增加相应的人工费和材料费。

(4) 料石砌筑定额包括了砌体外露面的一般修凿，如设计要求作装饰性修凿，应另行增加修凿所需的人工费。

(5) 对于浆砌石拱圈和隧洞砌石定额，要注意已经包括拱架及支撑制作、安装、拆除等费用。

#### 4.3.3.2 堆砌石工程单价编制示例

【例 4.3】某引水工程位于四川省宜宾市筠连县，其中水闸工程进出扭面翼墙采用 M7.5 浆砌块石施工，已知其他直接费费率 7%，间接费费率 12.5%，利润率 7%，税率 10%，柴油单价 6500 元/t，求该砌石工程概算单价。已知材料单价：水泥 350.00 元/ m<sup>3</sup>，块石 80.00 元/ m<sup>3</sup>，中砂 85.00 元/ m<sup>3</sup>，水 0.80 元/ m<sup>3</sup>，砌筑砂浆 M7.5-32.5 材料用量水泥 261kg、中砂 1.11m<sup>3</sup>、水 0.157m<sup>3</sup>。机械单价：砂浆搅拌机 0.4m<sup>3</sup> 29.07 元/台时，胶轮车 0.9 元/台时。

解：(1) 计算砂浆的单价： $261 \times 0.255 + 1.11 \times 70 + 0.157 \times 0.80 = 144.38$  元/ m<sup>3</sup>

(2) 计算浆砌块石工程单价。选用《水利建筑工程概算定额》(2002)，第三章土石填筑浆砌块石一节，定额编号【30030】，计算过程见表 4.12：

表 4.12 建筑工程单价表

| 单价编号 | 3       | 项目名称 | M7.5 浆砌块石 |       |                   |  |
|------|---------|------|-----------|-------|-------------------|--|
| 定额编号 | [30030] |      |           | 定额单位  | 100m <sup>3</sup> |  |
| 施工方法 | 扭面翼墙    |      |           |       |                   |  |
| 编号   | 名称及规格   | 单位   | 数量        | 单价(元) | 合计(元)             |  |
| 一    | 直接费     |      |           |       | 19853.82          |  |
| (一)  | 基本直接费   |      |           |       | 18554.97          |  |
| 1    | 人工费     |      |           |       | 5497.86           |  |
|      | 工长      | 工时   | 19.8      | 9.47  | 187.51            |  |
|      | 中级工     | 工时   | 436.2     | 6.82  | 2739.34           |  |

|   |     |    |       |      |          |
|---|-----|----|-------|------|----------|
|   | 初级工 | 工时 | 531.2 | 4.84 | 2571.01  |
| 2 | 材料费 |    |       |      | 12719.89 |

|     |                         |                  |        |          |          |
|-----|-------------------------|------------------|--------|----------|----------|
|     | 块石                      | m <sup>3</sup>   | 108    | 70       | 7560     |
|     | 砂浆                      | m <sup>3</sup>   | 35.3   | 144.38   | 5096.61  |
|     | 其他材料费                   | %                | 0.5    | 12656.61 | 63.28    |
| 3   | 机械使用费                   |                  |        |          | 337.22   |
|     | 砂浆搅拌机 0.4m <sup>3</sup> | 台时               | 6.54   | 29.07    | 190.12   |
|     | 胶轮车                     | 台时               | 163.44 | 0.90     | 147.10   |
| (二) | 其他直接费                   | %                | 7      | 18554.97 | 1298.85  |
| 二   | 间接费                     | %                | 12.5   | 19853.82 | 2481.73  |
| 三   | 利润                      | %                | 7      | 22335.55 | 1563.49  |
| 四   | 材料补差                    |                  |        |          | 25891.65 |
|     | 块石                      | M <sup>3</sup>   | 108    | 10       | 1080     |
|     | 水泥                      | t                | 261    | 95       | 24795    |
|     | 中砂                      | m <sup>3</sup>   | 1.11   | 15       | 16.65    |
| 五   | 税金                      | %                | 10     | 49790.69 | 4979.07  |
|     | 合计                      |                  |        |          | 54769.76 |
|     | 工程单价                    | 元/m <sup>3</sup> |        |          | 547.69   |

#### 4.3.4 混凝土工程单价

##### 4.3.4.1 混凝土工程单价

混凝土具有强度高、抗渗性好、耐久等优点，在水利工程建设中应用十分广泛。混凝土工程投资在水利工程总投资中常常占有很大的比重。混凝土工程包括现浇混凝土、预制混凝土、碾压混凝土和沥青混凝土等，此外还有钢筋制作安装、伸缩缝、止水、温控措施等项目。

##### 1. 现浇混凝土：

现浇混凝土由混凝土拌制、运输、浇筑等工序单价组成。在混凝土浇筑定额各节子目中，均列有“混凝土”、“混凝土拌制”、“混凝土运输”的数量，在编制混凝土工程单价时，应先根据分项定额计算这些项目的基本直接费单价，再将其分别代入混凝土浇筑定额中计算混凝土工程单价。

##### (1) 混凝土单价



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/856031041232010214>