

# 流水施工应用实例

实例概况：

本工程为某住宅楼工程，平面为四个标准单元组合，位于湖南某市区，施工采用组合钢模板及钢管脚手架，垂直运输机械采用井架。工程概况如下：砖混结构，建筑面积 3300 m<sup>2</sup>；建筑层数为 5 层；钢筋混凝土条形基础；主体工程：楼板及屋面板均采用预制空心板，设构造柱和圈梁；装修工程：铝合金窗、胶合板门，外墙面砖，规格为 150 mm × 75 mm；内墙中级抹灰加 106 涂料；屋面工程：屋面板上做 20 mm 厚水泥砂浆找平层，再用热熔法做 SBS 防水层。

本工程开工日期为 2013 年 5 月 3 日，竣工日期为 2013 年 9 月 30 日（工期可以提前，但不能拖后）。

请按流水施工方式组织施工，并绘制单位工程进度计划横道图。

其工程量一览表如表 2-4 所示。

表 2-4 某住宅楼工程工程量、时间定额及劳动量一览表

| 序号     | 分部分项工程名称 | 工程量               |           |                      | 分 项<br>时间定额          | 时间定额    | 劳动量<br>(工日或台班) |
|--------|----------|-------------------|-----------|----------------------|----------------------|---------|----------------|
|        |          | 单位                | 数量        | 分项数量                 |                      |         |                |
| 一、基础工程 |          |                   |           |                      |                      |         |                |
| 1      | 人工挖基槽    | m <sup>3</sup>    | 594.00    |                      |                      | 0.536   | 318.38         |
| 2      | 砼垫层      | m <sup>3</sup>    | 90.30     |                      |                      | 0.810   | 73.14          |
| 3      | 砌砖基础     | m <sup>3</sup>    | 200.40    |                      |                      | 0.937   | 187.77         |
| 4      | 钢筋砼地圈梁   | m <sup>3</sup>    | 19.80     | 16.00<br>1.5<br>19.8 | 1.97<br>10.8<br>1.79 | 4.200   | 83.16          |
| 5      | 基础及室内回填土 | m <sup>3</sup>    | 428.50    |                      |                      | 0.182   | 77.99          |
| 二、主体工程 |          |                   |           |                      |                      |         |                |
| 6      | 搭拆脚手架井架  |                   |           |                      |                      |         |                |
| 7      | 砌砖墙      | m <sup>3</sup>    | 1504.10   |                      |                      | 1.020   | 1534.18        |
| 8      | 钢筋砼圈梁    | m <sup>3</sup>    | 118.40    | 98.66<br>8<br>118.4  | 1.97<br>10.8<br>1.79 | 4.161   | 492.66         |
| 9      | 楼板安装、灌缝  | 块/m <sup>3</sup>  | 1520/13.5 |                      |                      |         | 20.27          |
| 三、屋面工程 |          |                   |           |                      |                      |         |                |
| 10     | 水泥砂浆找平层  | 10 m <sup>2</sup> | 64.04     |                      |                      | 0.427   | 27.35          |
| 11     | SBS 防水层  | 10 m <sup>2</sup> | 64.04     |                      |                      | 0.200   | 12.81          |
| 四、装饰工程 |          |                   |           |                      |                      |         |                |
| 12     | 天棚抹灰     | 10 m <sup>2</sup> | 320.20    |                      |                      | 1.270   | 406.65         |
| 13     | 内墙抹灰     | 10 m <sup>2</sup> | 569.98    |                      |                      | 1.071   | 610.45         |
| 14     | 铝合金门/窗安装 | 樘                 | 480.00    | 180<br>300           | 1.000<br>0.556       | 1.156   | 554.88         |
| 15     | 厨、厕磁砖    | 10 m <sup>2</sup> | 65.06     |                      |                      | 3.276   | 213.14         |
| 16     | 厨、厕地面马赛克 | 10 m <sup>2</sup> | 28.00     |                      |                      | 3.470   | 97.16          |
| 17     | 楼地面铺贴地板砖 | 10 m <sup>2</sup> | 265.14    |                      |                      | 2.233   | 592.06         |
| 18     | 天棚、内墙刷涂料 | 10 m <sup>2</sup> | 890.15    |                      |                      | 0.500   | 445.08         |
| 19     | 外墙面砖     | 10 m <sup>2</sup> | 266.64    |                      |                      | 4.873   | 1299.34        |
| 20     | 散水、台阶压抹  | 10m <sup>2</sup>  | 15.35     | 13.66<br>1.69        | 0.638<br>1.460       | 0.729   | 11.19          |
| 21     | 其他       |                   |           |                      |                      | 15% 劳动量 | 1058.65        |
| 22     | 水、电、卫安装  |                   |           |                      |                      |         |                |

说明：钢筋混凝土和圈梁均由支模板、扎钢筋和浇混凝土 3 个工序构成，其工程量单位分别为 10 m<sup>2</sup>、t 和 m<sup>3</sup>。

本工程是由基础分部、主体分部、屋面和装修分部、水电分部组成。首先,应按各分部工程分别组织流水施工,即先分别组织各分部的流水施工,然后再考虑各分部之间的相互搭接施工,最后综合形成单位工程流水施工。因各施工过程之间的劳动量差异较大,不能组织等节拍流水施工;又因为本工程为单元住宅楼,可均衡划分施工段,能保证每个施工过程在各个施工段上的劳动量相等,因而可组织一般异节拍流水施工。下面就具体的组织方法和横道图编制步骤介绍如下:

(1)根据表 2-4 确定施工过程及其顺序,见图 2-27 某五层住宅楼工程流水施工进度表。

本实例中,基础工程中的钢筋混凝土圈梁和主体工程中的钢筋混凝土圈梁都是由支模板、扎钢筋和浇混凝土 3 道工序组成,考虑到各工序的劳动量较小,可合并为一个施工过程。楼板安装灌缝、散水和台阶等施工过程也是类似情况。

(2)划分施工段:基础工程划分为 2 个施工段施工;主体工程每层划分为 2 个施工段,共 10 个施工段;室内装饰工程一层一个施工段,从上往下施工;外墙装饰和屋面工程不分段,依次施工。

(3)计算每个施工过程的劳动量  $P$  和每个施工段的劳动量  $P_i$ 。

第 1 个施工过程为人工挖基槽,其工程量为  $Q=594\text{ m}^3$ ,时间定额  $H=0.536\text{ 工日}/\text{m}^3$ ,则其劳动量  $P=Q\times H=594\times 0.536=318.38(\text{工日})$ ,每段劳动量  $P_i=P/m=318.38/2=159.2(\text{工日})$ 。

第 4 个施工过程为钢筋混凝土圈梁,由支模板、扎钢筋和浇混凝土 3 道工序组成,其各自的工程量分别为  $160\text{ m}^2$ 、 $1.5\text{ t}$ 、 $19.8\text{ m}^3$ ,其相应的时间定额分别为  $1.97\text{ 工日}/10\text{ m}^2$ 、 $10.8\text{ 工日}/\text{t}$ 、 $1.79\text{ 工日}/\text{m}^3$ ,则圈梁总的劳动量  $P=(160/10)\times 1.97+1.5\times 10.8+19.8\times 1.79=83.16(\text{工日})$ ,每段劳动量  $P_i=P/m=83.16/2=41.6(\text{工日})$ 。

第 7 个施工过程为主体工程的砌砖墙,主体工程施工段为 10 段,工程量  $Q=1504.10\text{ m}^3$ ,时间定额  $H=1.020\text{ 工日}/\text{m}^3$ ,则其劳动量  $P=Q\times H=1504.10\times 1.020=1534.18(\text{工日})$ ,每段劳动量  $P_i=P/m=1534.18/10=153.4(\text{工日})$ 。

按上述方法完成全部施工过程的计算,其计算结果见表 2-4。

(4)按工期和经验设定  $t_i$ (主要施工过程连续施工,其他可安排间断施工)。

工期确定:本工程要求工期日历天数为 151 天,计划工期提前天数控制在要求工期的 10%~15% 之间比较合适,因此计划工期可安排为 129~136 天之间。横道图先按每个分部工程(基础、主体、屋面、装饰)工期试排,合适后再组成单位工程横道图。

每个分部工程试排工期安排:基础工程 25 天左右,主体工程 70 天左右,装饰工程 45 天左右,屋面工程 12 天左右。注意:屋面工程水泥砂浆找平层施工完毕后可考虑安排 6 天养护和干燥,应抓紧时间进行防水层施工。工期可以适当提前,但是不能延后。

根据上述条件和要求,本工程各施工过程的流水节拍依次设定为  $t_1=6\text{ 天}$ ,  $t_2=2\text{ 天}$ ,  $t_3=5\text{ 天}$ ,  $t_4=2\text{ 天}$ ,  $t_5=2\text{ 天}$ ,  $t_7=6\text{ 天}$ ,  $t_8=3\text{ 天}$ ,  $t_9=2\text{ 天}$ ,  $t_{12}=2\text{ 天}$ ,  $t_{13}=3\text{ 天}$ ,  $t_{14}=3\text{ 天}$ ,  $t_{15}=1\text{ 天}$ ,  $t_{16}=1\text{ 天}$ ,  $t_{17}=3\text{ 天}$ ,  $t_{18}=3\text{ 天}$ 。其他施工过程为不分段依次施工。

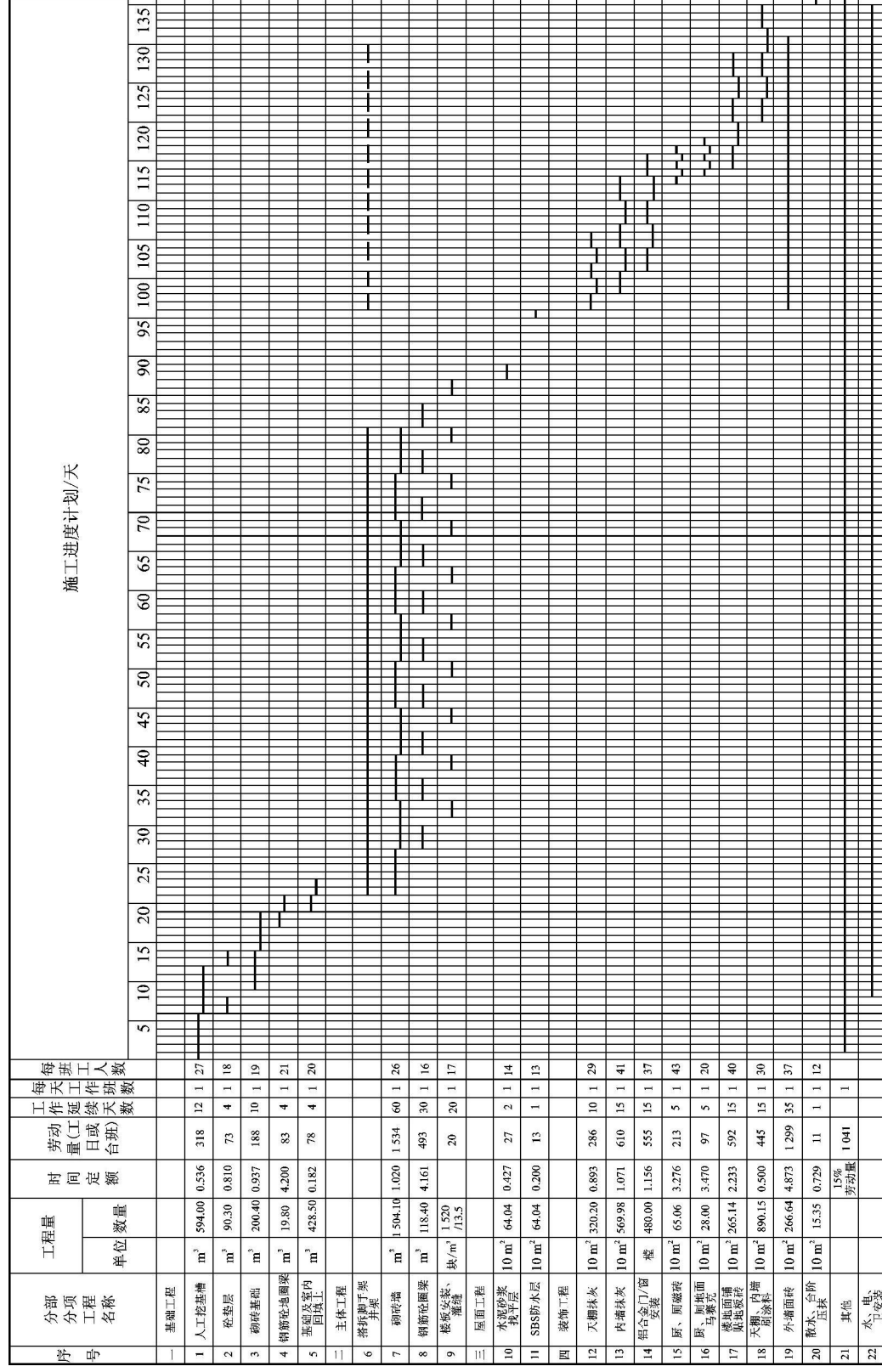


图2-27 某五层住宅楼工程流水施工进度表

(5)按设定的各个 $t_i$ ，试排各分部工程的进度，各分部工期初步满足要求后，试排单位工程进度，若 $T_c$ 满足要求后进入第5步；若不满足则调整直至满足要求。

按上述设定的流水节拍试排后，工期满足要求，单位工程计划工期为136天，其中，基础工程为23天，主体工程为66天，屋面工程为9天，装饰工程为40天。其具体进度计划安排见图2-27。

(6)确定工作班制 $z_i$ ，本工程一般可考虑一班制，根据 $z_i$ 、 $P_i$ 和 $t_i$ ，计算班组人数 $R_i$ ：

$$R_i = \frac{P_i}{t_i \cdot z_i}$$

如：第4个施工过程钢筋混凝土圈梁班组人数 $R_4 = \frac{P_4}{t_4 \cdot z_4} = \frac{41.6}{2 \times 1} = 21$ (人)。

其余各个班组人数安排见图2-27。

(7)计算工作延续天数，并填入施工进度计划表。

本工程每项工作的延续天数为流水节拍与施工段数的乘积，即工作延续天数 $=t_i \times m$ ，具体见图2-27。

(8)检查，调整，正式绘制单位工程进度计划表。

本工程单位工程进度计划表见图2-27。