第十八讲 工程问题





工程问题指的是与工程建造有关的数学问题。然而其内容已不仅是工程方面的，还包括水管注水、行路等许多方面。

工程问题常涉及到工作量、工作效率和工作时间，且这三者之间具有如下关系式：

工作量=工作效率×工作时间

工作时间=工作量÷工作效率

工作效率=工作量÷工作时间

工作量指工作的多少，它可以是全部工作量，一般用单位“1”表示；也可是部分工作量，常用分数表示。例如，工程的一半表示成，工程的三分之一表示成。

工作效率指工作的快慢，也就是单位时间里所干的工作量。工作效率的单位是一个复合单位，用“工作量／天”或“工作量／时”等表示。但在不引起误会的情况下，一般不写工作效率的单位。

工程问题可分为两类：一类是已知具体工作量，另一类是未给具体工作量。在解答工程问题时，我们要遵循以下原则：一是工作量没有具体给出的，可设工作量为单位“1”；二是由于工作总量为“1”，那么，参与这项工作的每个人（队）单独做的工作效率可用此人（队）单独做的工作时间的倒数表示。

解题过程中，我们会发现，解答工程问题，常常是围绕找工作效率进行中，有些工作效率可以通过工作时间得到，而有些则要根据“工程”进程变化规律得到。在解题时，我们要弄清原来的、现在的之间的关系，以两者关系为突破口解答问题。



由于工程问题是研究工作量、工作效率和工作时间三者间关系的问题。因此我们就要从题目中发掘出三者之中的两者，特别是找出工作效率，这往往是解题的关键，也是本讲的重点内容。



例1：甲、乙、丙三人合修一堵围墙，甲、乙合修6天完成了，乙、丙合修2天完成余下工程的，剩下的再由甲、乙、丙三人合修5天完成，现领工资共180元，按工作量分配，甲、乙、丙应各领多少元？

例2：一项工程，甲单独完成要30天，乙单独完成要45天，丙单独完成要90天。现由甲、乙、丙三个合作完成此工程。在工作过程中甲休息了2天，乙休息了3天，丙没有休息，最后把这项工程完成了。问这项工程前后一共用了多少天？

例3：一项工程，乙队先单独做4天，继而甲、丙两队合做6天，剩下的工程甲队又独做9天才全部完成。已知乙队完成的是甲队完成的，丙队完成的是乙队完成的2倍。甲、乙、丙三队独做，各需要多少天完成？

例4：一个水池装了一根进水管和3根粗细相同的出水管。单开一根进水管20分钟可将水池注满，单开一根出水管45分钟可将水池的水放完。现在水池中有池水，4根水管一起打开，多少分钟后水池的水还剩下？

例5：2个蟹将和4个虾兵能打扫龙宫的，8个蟹将和10虾兵在同样的时间里就能打扫完全部龙宫，如果单让蟹将去打扫与单让虾兵去打扫进行比较，那么要打扫完全部龙宫，虾兵比蟹将要多几个？

例6：一比工人到甲、乙两上工地进行清理工作，甲工地的工作量是乙工地工作量的倍。上午去甲工地，其他工人到乙工地，到傍晚时，甲工地的工作已做完，乙工地的工作还需4名工人再做一天。那么这批工人有多少人？

例7：一个空水池有甲、乙两根进水管和一根排水管，单开甲管需5分钟注满水池，单开乙管需10分钟注满水池，满池水如果单开排水管需要6分钟流尽。某次池中无水，打开甲管若干分钟后，发现排水管未关上，随即关上排水管，同时打开乙管。又过了同样时间，水池的注了水。如果继续注满水池，前后一共花了多少时间？

例8：一件工作，甲做了5小时以后由乙来做，3小时可以完成。乙做9小时后由甲来做，也是3小时可以完成，那么甲做1小时后由乙来做，多少小时可以完成？



**A**

1．有一项工作，甲单独工作需要6天完成，乙单独工作需要30天完成。（1）请问：甲、乙二人合作需要几天完成？（2）如果甲先单独工作了3天，乙才参加工作，请问：乙参加进来后几天完成这项工作？（3）如果甲、乙合做这项工作，但是中途甲休息了一天，请问：完成这项工作一共用了几天时间？

2．一件工作，甲、乙两人合作30天可以完成，共同做了6天后，甲离开了，由乙继续做了40天才完成。请问：如果这件工作由甲或乙单独完成各需要多少天？

3．一件工作，甲5小时先完成了，乙6小时又完成了剩下任务的一半，最后余下的部分由甲、乙二人合作，请问：还需要多少时间才能完成？

4．某工程先由甲独做63天，再由乙单独做28天即可完成；如果由甲、乙两人合作，需48天完成。现在甲先单独做42天，然后再由乙来单独完成，请问：乙还需要做多少天？

5．一项工程，甲队单独干20天可以完成，甲队做了8天后，由于另有任务，剩下的工作由乙队单独做15天完成。请问：乙队单独完成这项工作需多少天？

**B**

6．有甲、乙两项工作，张明单独完成甲工作要10天，单独完成乙工作要15天；李红单独完成甲工作要8天，单独完成乙工作要20天。如果每项工作都可以由两人合作，那么这两项工作都完成最少需要多少天？

7．师傅和徒弟二人合作生产一批零件，6天可以完成任务。师傅先做5天后，因事外出，由徒弟接着做3天。共完成任务的。如果每人单独做这批零件各需几天？

8．一件工作甲先做6小时，乙接着做12小时可以完成。甲先做8小时，乙接着做6小时也可以完成。如果甲做3小时后由乙接着做，还需要多少小时完成？

9．加工一批零件，甲、乙合作24天可以完成。现在由甲先做16天，然后乙再做12天，还剩下这批零件的没有完成。已知甲每天比乙多加工3个零件，请问：这批零件一共多少个？

10．一项工程，甲队单独做20天完成，乙队单独做30天完成。现在他们两队一起做，其间甲队休息了3天，乙队休息了若干天.从开始到完成共用了16天。请问：乙队休息了多少天？

**C**

**11.**甲、乙、丙三人合修一堵围墙，甲、乙合修6天完成了，乙、丙合修2天完成余下工程的，剩下的再由甲、乙、丙三人合修5天完成。现领工资共180元，按工作量分配，请问：甲、乙、丙应各得多少元？

**12.**一项工程，甲、乙、丙三人合作需要13天完成。如果丙休息2天，乙就要多做4天，或者由甲、乙两人合作1天。请问：这项工程由甲独做需要多少天？

**13.**师徒三人合作承包一项工程，8天能够全部完成。已知师傅单独做所需的天数与两个徒弟合作所需天数相同。师傅与徒弟甲合作所需的天数的4倍与徒弟乙单独完成这项工程所需的天数相同。请问：两徒弟单独完成这项工程各需多少天？

**14.**一个水池有两个排水管甲和乙，一个进水管丙，如果同时开放甲、丙两管，20小时可将满池水排空；如果同时开放乙、丙两管，30小时可将满池水排空，若单独开丙管，60小时可将空池注满。请问：如果同时打开甲、乙、丙三水管，要排空水池中的满池水，需要几小时？

**15.**一个水池，地下水从四壁渗入池中，每小时渗入水量是固定的。打开A管，8小时可将满池水排空，打开C管，12小时可将满池水排空。如果打开A，B两管，4小时可将水排空。

请问：打开B，C两管，要几小时才能将满池水排空？

**16.**蓄水池有甲、丙两条进水管，和乙、丁两条排水管。要灌满一池水，单开甲管需3小时，单开丙管需要5小时。要排光一池水，单开乙管需要4小时，单开丁管需要6小时。现在池内有池水。如果按甲、乙、丙、丁、甲、乙、…的顺序轮流打开1小时，请问：多少时间后水开始溢出水池？



**1.**一件工作，甲单独工做9天可以完成，乙单独工做6天可以完成。现在甲先单独做了3天，余下的工作由乙继续完成。请问：乙需要单独做几天可以完成剩余的工作？

**2.**某服装公司预计30天完成一批服装加工任务。先由18名工人工作了12天。完成了任务的，现因任务紧急，需要提前6天完成全部加工任务。请问：需要增加多少名工人？

**3.**一件工程，甲队单独做10天完成，乙队单独做30天完成。现在两队合作，其间甲队休息了2天，乙队休息了8天（不存在两队同一天休息的情况）。请问：开始到完工共用了多少天时间？

**4.**一项工程，甲单独完成需12天，乙单独完成需9天。若甲先做若干天后乙接着做，共用10天完成，请问：甲单独工做了几天？

**5.**一项工程，甲单独做要12小时完成，乙单独做要18小时完成。若甲先做1小时，然后乙接替甲做1小时，再由甲接替乙做1小时，……，两人如此交替工作，请问：完成任务时，共用了多少小时？

**6.**甲、乙合作一件工作，由于配合得好，甲的工作效率比原来自己单独做时提高，乙的工作效率比单独做时提高。甲、乙两个合作6小时，完成全部工作的。第二天乙又单独做了6小时，还留下这件工作的尚未完成。请问：如果这件工作始终由甲一个人单独来做，需要多少小时？





1．一项工程，甲2小时完成了，乙5小时完成了剩下的，余下的部分由甲、乙合作完成，甲共工作了\_\_\_\_\_\_小时。

2．一个水池，甲、乙两管同时开，5小时灌满，乙、丙两管同时开，4小时灌满。如果乙管先开6小时，还需要甲、丙两管同时开2小时才能灌满（这时乙管关闭），那么乙管单独开灌满水池要\_\_\_\_\_\_小时。

3．甲、乙两车同时从A、B两地相对开出，经8小时相遇，相遇后两车继续前进，甲车又用了6小时到达B地，乙车要\_\_\_\_\_\_小时才能从B地到达A地。

4．一项工程，甲单独做工12小时完成，乙单独做要18小时完成，若甲先做1小时，然后乙接替甲做1小时，再由甲接替乙1小时，……，两人如此交替工作，问完成任务时共用了多少小时？

5．地下水从一个水池的四壁渗入，每小时渗入该水池的水量是固定的。当这个水池水满时，打开A管，8小时可将水池排空；打开B管，10小时可将水池排空；打开C管，12小时可将水池排空。如果打开A、B两管4小时可将水池排空，那么打开B、C两管，将水池排空需要多少时间？

6．甲、乙、丙、丁四人共同生产一批零件，甲生产的占其他三人总数的，乙生产的占其他三人生产总数的，丙生产的占其他三人生产总数的。已知丁生产了60个，求甲、乙、丙各生产零件多少个？

7．抄一份书稿，甲的工作效率等于乙、丙二人的工作效率之和；丙的工作效率相当于甲、乙二人工作效率和的；如果三人合抄需要8天就能完成。那么乙一个单抄需要多少天才能完成？

8．一组割草的人要把两片草地的草割掉，大的草地比小的大一倍。全体组员先用半天时间割大的草地，到下午，他们对半分开，一半仍留在大草地上，到傍晚时正好把大草地割完；另一半到小草地去割，到傍晚时还剩一小块，这一小块由1人去割，正好1天割完。问这组共有多少人？