

建 筑 工 程 施 工 总 進 度 計 划 設 計

唐 九 如 編 著

建 筑 工 程 出 版 社

內 容 提 要

本書是根據施工进度計劃原理并結合我国具体情况，闡述初步設計及技術設計阶段施工进度計劃的編制方法及应考虑的主要条件。

本書比較全面地概括了有关設計施工总进度計劃方面的問題，文字簡練易懂，可供施工組織設計工作人員及大专学校教師、学生参考。

建筑工程施工总进度計劃設計

唐 九 如 編著

*

建筑工程出版社出版 (北京市阜成門外大街)

(北京市書刊出版業營業許可證出字第052号)

建筑工程出版社印刷廠印刷·新華書店發行

書號 772 16 千字 787×1092 $\frac{1}{32}$ 印張 $\frac{7}{8}$ 插頁 1

1958年4月第1版 1958年4月第1次印刷

印數 1--1,700 册

*

統一書号: 15040·772

定 價: (16) 0.16 元



目 录

第一节	前 言	2
第二节	設計施工总进度計劃时应考虑的主要条件	3
第三节	施工总进度計劃的設計方法	9
結 束	語	21

第一节 前 言

大家知道，在建筑工程各阶段的設計文件中，施工組織設計已成为不可缺少的一部分。而且政府规定：沒有編制施工組織設計，就不能开工。

施工組織設計的总任务在于：保証在国家规定的开工—竣工期限内，完成全部建設工程，而且力求在施工中所消耗的材料技术资源为最少。也就是說，把建筑成本降低到最小。施工組織設計中所要解决的主要問題便是：在国家规定的开工—竣工期限内合理地安排施工进度；拟訂主要工程的施工方法；貫徹先进的技术組織措施；正确地組織施工现场；而且充分地计划和进行施工前的各項准备工作。根据所拟定的各項措施，計算施工期間必要的各种材料技术资源的需要量(劳动力、材料、半制品、建筑机械及设备、工具等)。

但是，在施工組織設計所研究的各項問題中，施工进度計劃的設計具有特別重要的意义。施工进度計劃規定了建筑物的开工順序和各組成部分的施工時間，这种安排既要保証在规定的总工期内完成工程，又要使施工順序能够滿足施工上的合理要求。施工进度計劃决定了工地上一切业务的生产力。工地上一切劳动力、材料、零件的調动和各項临时建筑和生产企业的組織都要服从施工进度計劃中的要求，并应无条件地保証其实现。

應該指出，草率地决定施工进度計劃其下良后果是极其严重的。它会引起：由于施工准备工作不足而使工程进展受到阻碍；劳动力的使用不均衡；机械利用率低；材料和运输工作的巨大损失；

从而必然是劳动生产率低,建筑成本大大提高。

因此,可以这样說,施工进度计划是施工組織設計最重要的組成部分,因此,研究施工进度计划的編制方法,对于提高施工組織水平和降低建筑成本具有极大的现实意义。

施工进度计划按其性質和作用可分为两大类:一类是二段設計的扩大初步設計阶段与三段設計的初步設計及技术設計阶段的施工总进度计划(三段設計的初步設計施工进度,又称施工輪廓进度计划,比之技术設計阶段施工进度要粗略一些)。它們都是拟定整个建设工程(工业企业或民用建筑物群)全部建筑物的施工順序和工期,控制全工地整个施工期間的均衡,此时,施工进度计划中包括了所要进行施工的全部建筑物。另一类是施工图阶段施工設計中的单位工程施工进度计划,它是以施工总进度计划中确定了建筑物工期为依据,具体地解决各分部工程的施工順序,并适当地修正施工总进度。

本文只拟对施工总进度计划的基本問題作一些討論。

第二节 設計施工总进度计划时 应考虑的主要条件

如上所述,施工总进度计划的任务就是规定整个建筑工程各主要建筑物、輔助建筑物及全工地性工程的施工順序及工期,规定施工准备工作的工程量及完成日期。但是,經常可以看到許多建设工程所包括的建筑对象是很多的,工程量是很大的,往往需要几年的时间才能全部完成,而且施工的进展需要多方面的配合。因此,如何根据具体情况来比較合理地确定施工进度,就必须首先了解并充分考虑到与工程开展有关的一切重要因素,即影响施工进度的各項条件。这些主要条件有以下八項:

1. 无条件地保证按国家规定的工期完成全部工程

国家规定的总工期是国民经济计划中的有机组成部分，保证按期完工这是必须无条件遵守的。而且必要时，我们还应争取缩短工期，使建筑物提前投入生产和使用。

除了满足总竣工日期外，往往建设单位要求分批地完成若干建筑物早日使用，这也同样应予以保证。但是建设单位提出的要求往往未考虑到施工上的有利与否，所以在编制施工总进度计划时应全面的考虑，尽量使其满足。

保证按期完工的有效方法就是把人力、物力有效地加以利用，使它们同时集中在几个主要建筑物上，力求很快完工。把人力和机械等资源分散在许多施工对象上是不合理的。这样会使每个建筑物的工期延长、费用增加、投资积压。

当工程任务很大而且工期比较紧迫的重要工程时，可以采用快速施工法以缩短工期。

2. 充分考虑並做好施工准备工作

施工准备工作对主要工程正式开工有莫大的影响，因此必须在主要工程开工以前完成必要的准备工作。随着工程性质以及施工地区条件的不同，施工准备工作是很多的。主要的有：

(1) 施工场地的准备工作。如砍伐树木、抽水、拆除旧有房屋等；

(2) 铺设临时性的铁路支线和汽车干道，同时必须修建必要的桥梁和涵洞，以保证施工准备工作期间材料的运输和满足人员交通的需要；

(3) 修建第一期施工人员的临时住宅，行政办公房屋及建立生产企业（包括建筑及运输机械的修理场及停放场）、安装通讯联

絡工具等；

(4) 安設建築工地上的上水、下水、供电及供热的网路和有关装置。

施工准备期間，必須尽量采用将永久性建筑物提前施工的方法，以便在施工期間利用。这样可以少建很多临时性的建筑物，节省大量資金。例如根据設計文件把必要的永久性铁路、廠外主要干道、上下水道的干管、供电设备、永久性的居住房屋、食堂、围墙、甚至附屬工場、倉庫等建筑物提前修建，把它們列在施工准备期間施工(特别是主要道路)。

但是必須注意：过多地把永久性建筑物提前施工并不是有利的。它首先造成首期工程的高峰，延誤了主要工程的开工；而且可能引起施工时期的困难。例如，利用永久性铁路支綫直接把材料运到工地是好的，但是如果把永久性铁路統統建造起来(有許多工业企业廠內永久性铁路有几十条)則不仅沒有必要，反而容易使现场內部运输工作混乱不便。因此在选择利用永久性建筑物时，需要經過慎重研究。

还必須尽量利用附近现有的建筑物作为宿舍、办公室等。

施工准备期間，修建一定数量的临时建筑物还是不可避免的，但是，此时要使它們完成得最快(最适宜的方法是建造小型的可装可拆式的房屋)，以便很快地使用。在考虑建造临时性生产企业时，应与当地其他企业和市政机关取得配合，节省不必要的建設項目。这样既可以减少投資，又可以节省時間。

3. 考虑主要工程的施工方法

施工方法是施工进度的基础。根据工程对象考虑主要工程的适宜的施工方法是非常重要的。

施工方法的选择要根据工程性質、工程量的大小、当地具体条

件(劳动力的数量及其技术水平、机械設備数量、气候条件等)为出发点,原則上應該采用先进的施工方法,保証能按时完工并使劳动量消耗减少。此时应了解政府的有关技术法令。

4. 考虑施工圖紙的供应日期

圖紙是施工的依据,沒有圖紙就不能施工。现在常常发生圖紙供应赶不上施工的现象。因此,在編排施工进度时,应考虑到圖紙的供应情况。此时必須从有关設計单位获得設計进度的資料。

在建筑物施工前,应有一定的圖紙儲备,以便編制施工設計,做好施工前的准备工作。

按照施工进展的合理程序,應該与有关的出图单位在圖紙供应問題上达成一定的協議,使設計程序与先进的施工組織方法相适应。例如,在施工准备期間把全工地的上下水管敷設起来可以避免建筑物完工后再开挖基槽,因此,要求全工地上下水的主要管綫圖紙比主要建筑物的施工图較早地交出是完全必要的。

同样,建筑物地下結構部分的圖紙应比地上結構部分圖紙供应得早些才合适。

5. 考虑材料技术資源的供应情况

材料、劳动力的需要量是决定于施工組織設計的。事先也必須充分地估計到获得这些資源的可能性。特别是主要材料的供应情况(我国目前材料供应比較紧张,更应特別注意)。

当材料技术資源的供应不能滿足施工的需要时,应調整施工进度使其相适应,同时應該充分利用当地材料并研究節約原材料的方法。

还应考虑到季节性和运输方式对材料的供应的影响。

6. 考虑设备到达日期、设备安装 及其运转所需的时间

工业建筑一般都有设备安装工作。应该考虑到设备安装的工程量、设备安装所需日期及设备安装与土建工程的可能配合情况。

必须知道设备到达工地的时间,以保证设备及时地安装。延误设备安装是不对的,但过早地完成了土建工程而设备来得很晚也是不好的。这种施工进度的盲目性会造成资金长期积压。

设备安装和土建工程可以适当地交叉进行。根据不同的工程性质,土建和安装的配合程度是不相同的。原则上,土建应该为安装创造条件,在土建工程基本上完成之后才开始设备安装工作。

应保证设备安装所需的时间以及设备的试车(试运转)时间。当进行试运转时,必须使在生产上有关的辅助车间及装置同时全面完成。

因此,从考虑设备安装的原则出发,往往能够大致地决定许多主要建筑物施工的顺序和竣工日期。

7. 考虑自然条件

自然条件对于施工方法、材料运输和施工进度都有直接的影响。应该获得本地区的有关气候、水文、地质等资料,以便合理地安排工程施工。

雨水造成了施工的困难并且容易发生事故。因此,在雨季到来之前,应该把全工地的排水和防水工程完成。最好把这些工作与修建道路、平整场地的的工作一道进行。特别是在大孔性土壤的地区更应加以注意。此时,必须把永久性上下水管提前铺设,以免雨水渗入土内危害地基。

在洪水季节未来以前,地下水位较低时,完成供水构筑物(如

江岸泵房、水渠等)是必要的。甚至在有可能时,完成主要建筑物的地下基础也是有利的,因为这样可使地下部分的施工简易迅速,而且节省費用。

由于建筑工业化的发展,建筑工地上日益广泛地采用了大量的装配式结构。因此,在冬季条件下,施工是可以照常进行的。但是,当工期允许时,过多的现场施工特别是露天作业的冬季施工还是应当避免的。因为冬季施工势必增加了许多额外的費用和困难。

为了不致大量窝工,应在冬季到来以前把房屋的外围结构和屋頂做完,而把室内的一些工程留在冬季进行(如地面、室内建筑构件的安装、隔墙和设备基础等);或者进行一些增价不大的冬季施工工程(如砌砖工程,大体积的混凝土工程,安装工程和木作工程等);还可以在生产企业中多生产一些预制构件等。

在冬季到来以前,应尽可能完成必要的供热供暖的建筑物(如鍋爐房、热电站等),以便利用。

此外,当利用水路运输时,在河流冰冻之前要把必要数量的材料运到工地仓库儲存起来;在春季融冻以前,道路的修整工作便应加以注意。免得由于道路损坏而引起运输的中断,从而影响了施工进度实现。

8. 力求施工期间劳动力、材料的均衡和投资的均衡

劳动力、材料的使用尽可能的均衡,可以大大节省劳动力的消耗,提高机械的利用率,减少大量的临时建筑物。因此,在满足总竣工日期的前提下,应调整各施工对象的进度,使全工地的劳动力和材料使用的波动范围不致太大,做到“逐步地上升,均匀地保持,逐步地下降”的要求。

投资的均衡反映了工程进度的大概面貌,也能大致地反映劳

动力和材料的消耗程度,因为一般說来投資是与它們成比例的。

最重要的要求是劳动力的均衡(特别是几項主要专业工人),这对工地上的各項业务都起了决定性的影响。如果材料的調动不能与劳动力的調动均衡相适应时,应首先滿足劳动力的均衡要求。

当采用流水作业法施工时,劳动力 和材料的使用可以达到最好的均衡。

應該認為:对以上这些条件的考虑是极其重要的,它是在具体編制施工进度之前的重要准备工作。如果充分地考虑了这些条件并把它們有机地联系起来,对施工总进度的安排会起着极大的指导作用。再根据这些原則具体地安排进度和修正进度就有很好的基础了。

第三节 施工总进度計劃的設計方法

为了把施工总进度計劃編制得好,还需要有正确的方法。这种方法既要能滿足施工总进度計劃的各項要求,又要使計劃的編制工作簡便,从而避免过多的繁瑣的計算工作。这种方法是需要加以研究和討論的。

根据苏联的經驗結合我国目前情况,施工总进度計劃的編制应按下述步骤进行:

1. 計算工程量,确定工程項目的組成;
2. 初步拟訂主要建筑物主要工程的施工方法;
3. 初步确定施工程序及各个建筑物的工期;
4. 修正施工进度,使施工尽可能的均衡进行;
5. 計算主要資源的需要量。

下面分別討論这些步骤的具体做法。

1. 計算工程量, 确定工程项目的組成

在初步設計及技術設計阶段, 計算工程量的目的主要是为了选择主要工程的施工方法, 选择主要机械, 初步考虑主要工程的流水并估算工人、材料的需要量, 借以作出它的平衡和规划。因此, 此时工程量的計算不必十分精确(工程量的詳細計算将在施工設計时按施工圖紙进行)。

确定工程量的一般方法是根据初步設計和利用扩大指标, 即根据房屋体积在扩大指标中求出主要結構工程量(混凝土与鋼筋混凝土、砌砖、金屬結構、粉刷、屋面等)。在选择指标时, 应使結構特征、体积約数与本設計相符合, 否則需要进行修改。当现行的扩大定額中没有結構性質相同的指标时, 則可参考已建的类似房屋或建筑物的工程量指标。场地平整的土方工程量应根据地形图按設計标高作出土方平衡計算图表求得。全工地性的一些工程量如铁路和道路的长度, 地下各种管网的长度, 机械停放场地的面积等, 都可在总平面图上直接确定。扩大初步設計时, 主要建筑物多采用标准設計或重复使用圖紙, 此时, 可由这些圖紙中取得工程量。在編制技術設計阶段的施工进度时, 工程量一般按技術設計圖紙求得, 如果此时主要建筑物的施工圖紙到达时, 可以按施工圖約計其主要工程量, 使其更接近实际。

确定了工程量應該与編制建設預算的单位相核对, 以防止过大的誤差。当編制預算的单位能較早地算出工程量而数量又十分可靠时, 則可直接采用他們的計算結果。

工程项目应按国家建設委员会頒发的“工业民用建設設計和預算編制暫行办法”中规定的程序編排。主要生产项目应单独按单位工程列項; 輔助性及民用建筑物可各合并为一組列为一項, 而把施工期間的各项临时建筑物(即暫設工程)列在一起。項目的編列

如下(參看表1):

1. 准备工作及临时建筑物:

1) 拆除已有房屋,地区清理;

2) 场地平整;

3) 临时铁路支綫;

4) 临时道路;

5) 临时供水、供电;

6) 临时仓库;

7) 临时居住房屋;

8) 其他。

2. 主要生产项目;

3. 附属生产及服务用的工程项目;

4. 动力系统工程;

5. 运输及通讯系统工程;

6. 室外给水、排水、供热、煤气及其附属建筑物;

7. 廠区整理及美化設施;

8. 住宅、文化、福利、公共建筑和住宅区的整理及美化設施。

在第2到第4項中,不同的建設对象各包括了若干个建筑物。

在确定工程量和工程项目的同时,可以很容易地决定它們各自的建筑造价。

2. 初步拟訂主要建筑物主要工程的施工方法

正如前述,施工方法的选择应该决定于建筑物的结构性質、工程数量和当地具体条件等因素。选择施工方法时,除了在技术上合理外,应特別注意施工方案的經濟性。这种經濟性主要是机械生产率的利用程度,机械和工人連續工作的可能性以及机械本身的使用費等。

当拟訂施工方法时,应着重于主要建筑 物的主要的大宗的繁重的工程,其作用在于設法保証这些工程最大限度的机械化、工业化和估計大型机械及工人的需要量。但是这都是原則上的决定。机械的选择也是最主要的 几种。此时,不可能也沒有必要过細地研究施工措施、設計夹具、計算单位循环時間及所需的各种次要輔助設備等等。因为这在施工設計中还要 根据情况具体地加以解决。因此,在选择机械时应当善于利用已有的經驗数据、机械手册和扩大定額指标,由此获得出足够的資料。

最新編制的典型的施工工艺規程是选择施工方法的重要参考資料,在施工工艺規程中詳尽地考虑了施工方法的合理方案。它應該成为选择施工方法的基础。当沒有施工工艺規程时,則可作出設計方案的草图,然后确定机械及工人的約數。

采用工业化和机械化的施工方法可以縮短工期,提高劳动生产率。但是我国建筑及运输机械的供应 条件还很差,而劳动資源又比較丰富。因此,当工期允許时,一般 建筑物 应多采用小型构件、小型机械和采用半机械化的 方法施工。这 与我国目前的施工状况是相适应的。

大量的土方工程(基槽、水池及平整 场地等)采用鏟运机或挖土机来进行施工还是必要的。而 建筑物 的柱基和 牆基的小量土方,还是采用人工及半机械化方法来进行开挖、运输和回填是比較經濟的。

必須研究預制构件的种类和尺寸,因为 采用过大的装配式构件会使运输和安装工作发生困难,其結果不一定能降低成本。

預制构件重量的变动范围和起重机械的性能比較接近时,采用綜合吊装法是比較好的;但是在另一种情况下,特别是机械和构件不能及时供应的时候,就不一定要用綜合吊装法,利用现场制成的木制桅杆和屋頂上的“抬零架”来起吊中小型結構还是很适宜的。

施工方法和工期有密切的联系,工期給施工方法提出了任务,施工方法也是构成进度的基础。究竟是先决定工期再确定施工方法呢?还是先决定施工方法再确定施工工期呢?实践证明:这二者不仅不可孤立考虑而且要同时反复研究才能确定的。但是应该認為:工期毕竟还是一个重要的前提,它可以防止拟訂施工方法时的盲目性。

3. 初步确定施工順序及各个建筑物的工期

确定建筑物的施工順序时,一般是先确定主要建筑物而后是次要建筑物。主要建筑物可根据建設的企业不同情况确定,当建設对象中只有一个主要廠房时,則此主要廠房即为主要建筑物(如火力发电站的主廠房);当建設工程有若干主要生产車間,則这几个較大的生产車間和輔助車間即为主要建筑物(如拖拉机工廠的鑄鋼、鑄鉄、机工装配、发动机等車間)。一般材料倉庫、泵房、办公楼、宿舍可称为次要建筑物。民用建筑中較大型的房屋即为主要建筑物。

主要建筑物的施工順序往往是根据投入生产或使用的日期确定的,即应保証建筑物按期投入生产或使用。大型联合企业的車間很多,全部建成要好几年時間,所以往往要求把工程分批完成,使部分車間在整个工程完成之前开始部分零件的生产,此时,施工进度計劃中应把第一期投入生产的有关車間和建筑物列在前面。

建筑物間的生产上的联系往往也影响施工順序的安排,此时必須熟悉有关生产工艺的資料。

工程量大和結構复杂的单位工程原則上应尽早开工,它們的工期对整个企业竣工起着决定性的影响。

工业廠房中的设备安装所需要的時間,对該建筑物开工有很大的影响。土建工程的开工時間应该保証在土建工程基本上完成

以后,有足够的时间进行设备安装和设备的試运转(尚有全廠全部車間联合运转前的部分设备調整工作)。当所有这些工作完成时,还不致影响到总竣工日期。因此,对于那些设备安装工程量大的建筑物应能較早的施工。土建工程量和设备安装工程量均大的建筑物更应特別注意。

设备安装所需的时间可向有关安装部門获得資料,设备試車所需时间一般不少于1个月。最好,在拟定施工綜合进度时,有设备安装的人員参加。

工程量不大的建筑物的施工順序一般說来是无关紧要的,因此,可以利用这些工程来作为調剂劳动力之用。

必須將施工准备期間的工程(包括在施工中拟加利用的永久性建筑物)列为最先施工的第一期工程。由于准备工作項目很多,因此,必須根据当地具体情况考虑那些是應該最先完成的;在一般情况下,由城市通向施工地区的主要干道(包括桥梁)、引入主要铁路支綫、建筑临时住宅和临时水电及通訊設施是應該最早建設的。而后才是平整场地、組織生产企业、修建临时道路、仓库等工程,在此基础上建造拟在施工期間利用的永久性建筑物及其他工作,而且應該注意,所有这些工作均不应妨碍主要建筑物的施工。

准备工程所需时间在建設不同企业时有一定的规定,如果当地条件比較特殊时可以适当地增减。

确定各个建筑物本身的施工工期是編制总进度計劃中要解决的重要問題之一。應該說,各个建筑物的施工工期的絕對规定是不恰当的,它随着結構性質和施工方法而有所变动。当采用装配式結構和先进的快速流水施工方法时,建筑物的工期比之一般的施工工期要短得多。

解决各个建筑物工期的方法,最好先利用有关部門根据目前施工水平所拟定的工期定額(或工艺規程)加以适当修改。

在沒有这种資料之前，应在技术設計(或扩大初步設計)阶段，把主要建筑物的进度加以初步安排，以便心中有数。

建筑物本身的施工順序安排，一般应先从地下部分再到地上部分，地上結構部分应紧接着地下部分施工，尽可能使其早日完工。但是在自然条件有利(例如地下水位較低时，可把基础先做起来)或为了照顧施工机械工作的均衡起见，可以允許把建筑物的施工中断一下。

4. 修正施工进度，使施工尽可能的均衡进行

当按照上述各項原則初步确定施工順序及工期以后，在施工过程中施工总进度計劃必然会发生某些不合实际的情况，因此，必須按照施工均衡的要求来修正整个进度計劃。

在修正进度計劃时要特別注意全工地劳动力尤其是主要专业工人以及主要机械和材料的使用情况。要求施工期間主要工程的工程量比較均衡，不要发生突然的高峰；要求主要机械及主要专业工人都能連續地进行工作，不致产生大量停歇窝工现象；要求施工准备期間的劳动力和机械都能及时地轉到主要建筑物的施工上去。这样，可使工地上的各項业务生产的效率提高，机械得到充分利用，各項費用也会减少。

为了达到上述要求，一般有两种方法：一种方法是用投資的均衡来修正进度；另一种方法是用工程量的均衡来修正进度。

(1) 用投資均衡修正施工进度：

当初步确定了各个建筑物的施工工期及建筑物各結構部分(如墙、混凝土樓盖等)在建筑造价中所占的百分比之后，即可根据在总概算中的各項建筑物的投資按時間(季或月)大約地分配投資數目。

各結構部分所占建筑物造价的百分比随着建筑物結構型式及