

石油工業基本建設
技術革新資料

多层鋼筋混凝土
框架綜合施工法

石油工業部第一建築安裝工程公司著

石油工業出版社

內 容 提 要

这本小册子介绍了石油工业部第一建筑安装工程公司的多层钢筋混凝土框架综合快速施工經驗，

綜合快速施工法的最主要特点就是框架支模，这是模板工程的重大改革。这种方法的优点很多，可以大大縮短工期，降低成本，而是框架越高，分层越多，效果就越好。

这本小册子詳細的介绍了施工方法，施工中的劳动組織和配备，并对这种施工法的經济效果进行了分析。

本書可供基本建筑單位的职工閱讀。

統一書号：15037·531

石油工业基本建設技术革命資料

多层鋼筋混凝土框架綜合施工法

石油工业部第一建筑安装工程公司著

石油工業出版社出版（地址：北京六鋪炕石油工業部內）

北京市書刊出版業營業許可証出字第 093 号

石油工業出版社印刷厂印刷 新华書店发行

787×1092 $\frac{1}{2}$ 开本 * 印張 $\frac{2}{3}$ * 10千字印1—3,000册

1958年11月北京第1版第1次印刷

定价(10)0.11元

目 录

一、前 言	1
二、施工方法	2
(一) 框架支模	2
(二) 多层立体交叉作业	4
(三) 分层悬臂脚手架	7
(四) 框架支模施工时应注意事项	8
(五) 施工场地布置及运输	12
三、劳动組織与 配备	13
四、安全与質量	14
五、几項 特殊措施	15
六、經濟效果	16
七、今后的改进意見	17
八、結 語	19

今年我公司承担的石油二厂第一期扩建工程中，土建方面主要是几部干馏炉和其他等工程。其中以干馏炉框架为主要工程，其结构及工程量概况如下：每一部炉 框架高41.80米（地面以上为37.40米）长64.8米，宽15米，共分九层，最下一层为地下室。纵向分为两个单元，共十一跨，横向为三跨。每部干馏炉混凝土工程量为3800立方米，钢筋394吨，基础土方9500立方米。全部第一期扩建工程原订五年完成任务。在总路线的光辉照耀下，我们几次修订了跃进计划，最后保证五年计划两年完成，其中两部炉计划1959年“七一”投入生产并争取提前到“五一”投入生产；其余几部炉分别于明年“十一”至年底陆续投入生产。

任务是光荣而艰巨的，也存在一定的困难。例如，对于大型多层框架结构缺乏施工经验，在边设计，边备料，边施工的情况下，技术资料、材料、劳动力供应不能及时。机械工具也感缺乏。但是我们不怕困难，在党的正确领导下和社会主义总路线的鼓舞下，依靠职工群众发挥他们的敢想，敢干的精神，大胆革新技术，推广先进经验，就能保证多、快、好、省的胜利完成任务。

今年年初我们学习了化工部东北五公司的框架支模经验，首先在硫酸厂房框架工程中推广“框架支模”施工法。事实证明，采用这项先进经验确能大大缩短工期。硫酸工程原订90天工期，采用“框架支模”后，仅用卅一天就完成了

任务。人工、材料设备也都有很大的节约。

经过这次练兵和总结经验之后，决定在干馏炉框架工程上全面推广这一先进经验。在施工中我们克服了种种困难，并对原有的支模结构加以改进，又创造了悬臂脚手架，来代替双排脚手架，充分发挥了立体交叉流水作业的多层钢筋混凝土框架综合快速施工法的作用。结果，有两部炉框架工程顺利完成了。两部炉架（除地下室部分以外），按旧办法施工需要180个工作日，采用框架支模后，只用64个工作日，大大缩短了工期，也节约了大量资金，初步计算一下，共节约资金258,283元。同时还保证了质量和安全。

现在将这两部干馏炉框架采用的“多层钢筋混凝土框架综合快速施工法”介绍一下。

二、施工方法

（一）框架支模

框架支模适于钢筋混凝土多层框架结构工程。框架支模的基本意义在于它是模板结构工程上重大的改革，也可说是今后在民用和工业建筑上搞灌钢筋混凝土高层建筑的施工方向。

一般的钢筋混凝土框架的主要结构体不外是柱、梁和楼板。以往旧的施工方法中，支持上层的荷重是用满堂红木支柱，而框架支模是利用柱模板的四根小木方子（10厘米×10厘米）承载上层荷重，每柱模板的四根小木方子成为一单体结

构，再将单体结构用樑模板方和梁模板联系起来，变成整体结构，随后再进行钢筋绑扎和混凝土浇灌等工序。采用这种施工方法，就打破了过去完成了第一层全部工序，再造上一层的常规，使得多层同时进行作业，扩大工作面，上一层已进行的工序，为下层将完成的工序的转移创造施工条件。这种施工方法就叫做“框架支模法”。

这种施工方法的优点是节省工期^{2/3}，还节约脚手杆、木材、满堂支柱子、铁钉、铁线 and 减少歇工现象，是值得我們今后推广的施工方法。

框架支模的程序是：钉底盘→立柱方→钉梁底方及板→钉梁侧板及平台板→安装柱模板→加顶柱。

(1) 钉底盘——底盘是用来稳定立柱，防止位移的，用四根 10 厘米×10 厘米或 12 厘米×12 厘米方木作成，见图 1。

(2) 立柱方——柱方在框架支模中是最重要的组成部分，由四根方木垂直立起并用缀条板（3×15 厘米）联系（3 个 3" 钉子），成一组合柱子，承担模板，钢筋混凝土的重量。同时可利用它做脚手架的立杆柱子，串过楼板应留孔洞，见图 2、图 3。

(3) 梁底方和底板——底方比一般施工所用的梁底方断面大（7×21 厘米），因为它要承担梁板在支模、绑钢筋时的全部重量，直到浇混凝土前才在下面加顶柱。它与立柱的联系结点见图 4。

(4) 钉梁侧板及平台板——与一般施工方法同。

(5) 柱子模板预先做好，待柱子钢筋绑完后，再插进去，借木楔与框架紧固，先固定三面，留一面，随混凝土浇

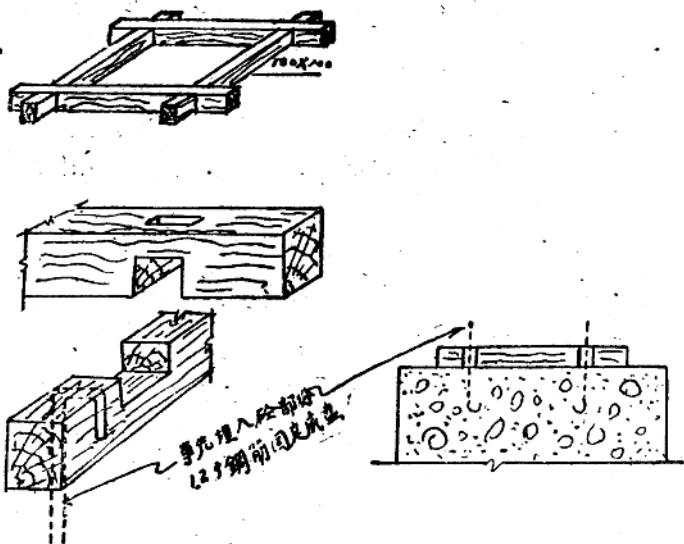


图 1

灌的进展，分段安装（一米高一次），见图 5。

（6）加顶柱——在下面一层楼板浇灌后两天进行，按计算加在梁底方下面10厘米×10厘米顶柱，在这以前可以保持下面有足够的空间进行操作。

（二）多层立体交叉作业

框架支模为多层同时施工创造了条件。过去立柱方模板必须等下一层楼板混凝土浇灌两天以后才能进行，现在上下多层的柱方连系，串过楼面连续施工。第一层的柱方立好后，即可继续立第二层，第三层等，如此节节上昇。其他工

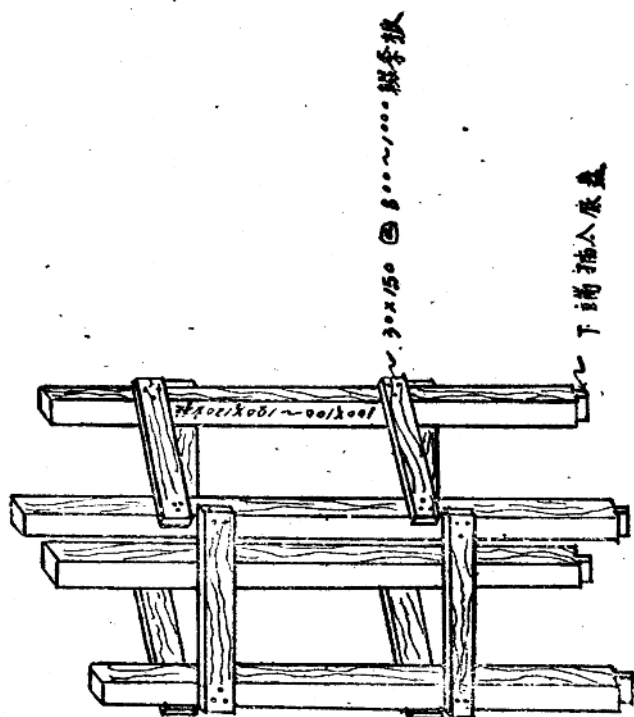


图 2

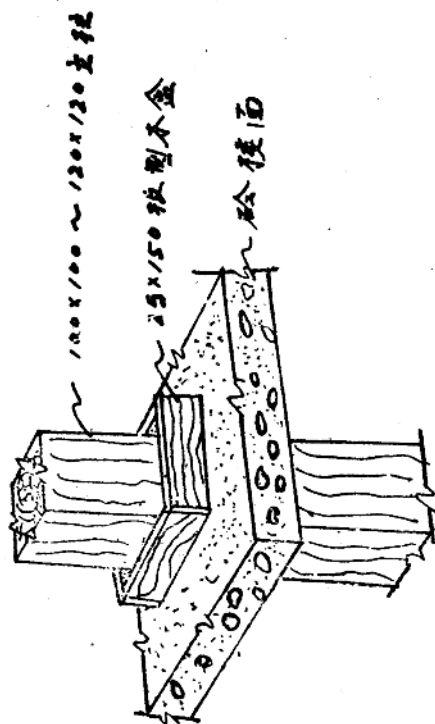


图 3

序也如此。最标准的是第一层养护，第二层浇混凝土，第三层绑钢筋，第四层支模板，第五层立柱方。因此五层同时向上跃进，同时由于采用较大的梁底方木，所以每一层在浇混凝土前无须加顶柱，这就保证了多层同时作业並有足夠的空間进行操作（见图6）。

（三）分层悬臂脚手架

由于框架支模升高速大，因此用老脚手架不能满足需要。为了避免施工过程中各工种和材料互相影响，同时考

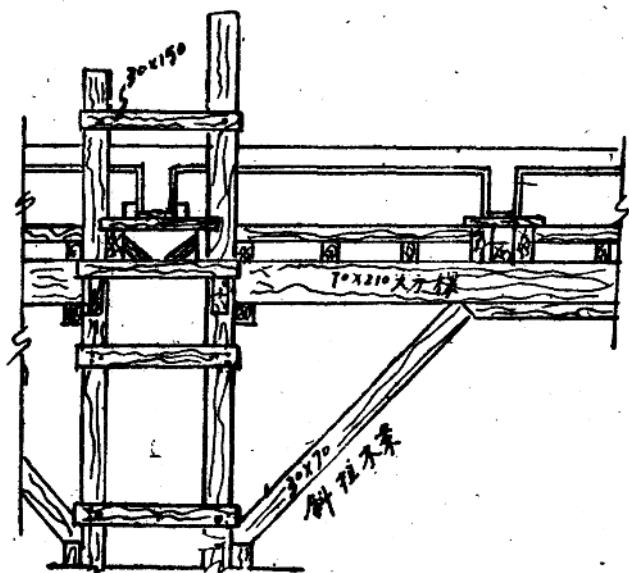


图 4

考虑到大量脚手杆的供应问题，故我公司提出用悬臂脚手架，它的优点是：节省大量的脚手杆铁线和人工，缩短工期。

悬臂脚手架的做法就是利用柱子框架作为受力点，绑扎悬臂杆及斜撑杆，铺上跳板，旁边挂安全网，形成一坚固安全的走道。见图7。

(四) 棚架支模施工时应注意事项

1. 柱子接头在同一断面上不得超过两个，并应错开50厘米以上。

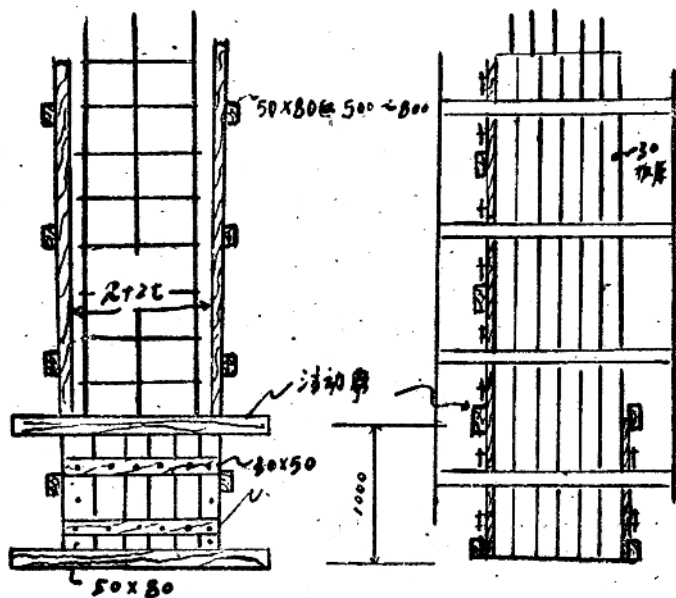


图5

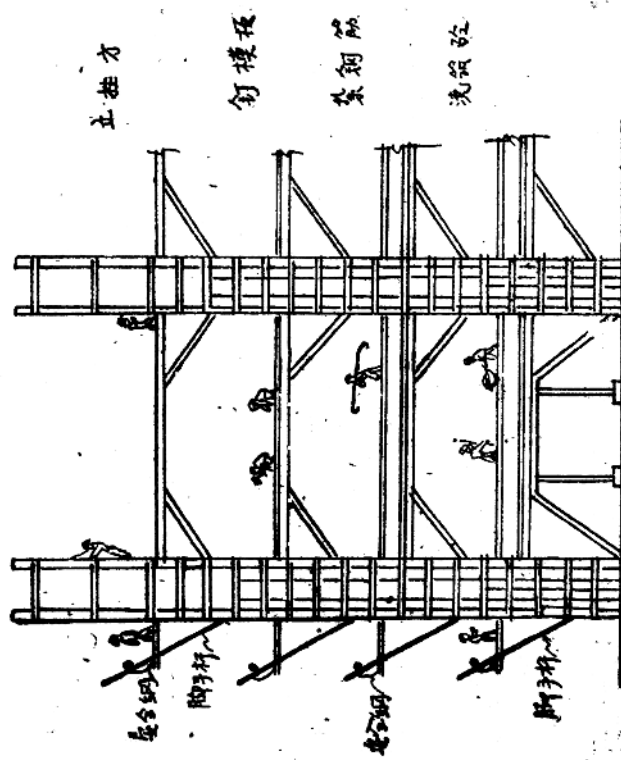
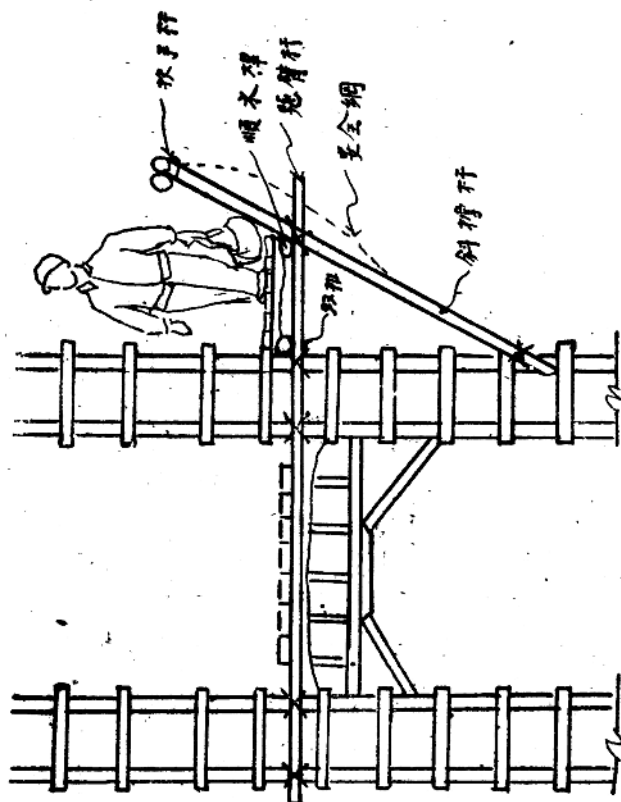


图 6



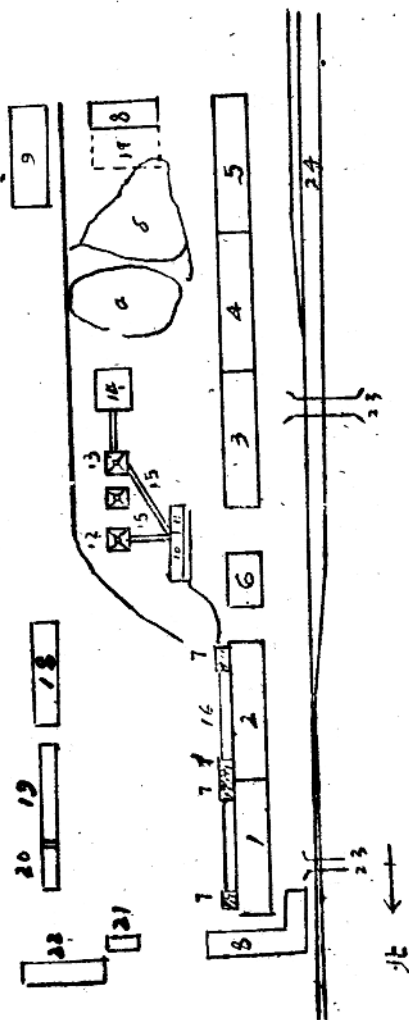


图 8

1、2、3、4、5—干棚；6—岩質樓；7—提升塔；8、17—模板堆放處；9—鋼筋預制場；10—攪拌站；11—水泥庫；12、13—砂石堆集場；14—洗石機；15—皮帶運輸機；16—輕便鐵道；18—工人休息室；19—辦公室；20—小烘爐；21—機械室；22—倉庫；23—道口；24—岔道。

2. 为防止底盘位移，在浇灌基础时应先埋四个螺栓。

3. 必须作好施工前的各项准备工作，包括技术资料，设备和人工，以免施工中途停顿。

4. 应保持垂直运输的能力，在框架上应有足够的地方堆放材料。

5. 快速施工的工序是一环套一环，因此应保持各工种均衡施工。

6. 由于上下数层施工，因此在没有模板的层间一定要挂安全网或雨布，在调配时要尽可能考虑上下层错开工作。

7. 框架应力计算方法：

(1) 风荷重按照整体木框架考虑。

(2) 柱子框架按缀条柱计算，考虑四层荷重，应考虑柱子浇灌混凝土时的倒压力。

(3) 梁底方应按二部计算：

第一步：打混凝土前按简支梁计算。

第二步：打混凝土时，加顶柱后即按连续梁计算。

(4) 其他梁板均按一般方法计算。

(5) 模板钢筋及施工荷重都按荷重规定取用。

(五) 施工场地布置及运输

施工场地布置如图8所示。

场地运输分述如下：

1. 地面水平运输：砂石用皮带运输，模板用双轮手推车，混凝土及钢筋利用轻便铁轨。

2. 框板上面水平运输：混凝土用单轮手推车，模板钢筋用人工运输。

3. 垂直运输: 混凝土装在提昇塔的铁斗内进行垂直运输, 模板钢筋则用附于提升塔上的悬臂抱运输。

三、劳动组织与配备

采取综合快速施工方法, 必须合理的改进劳动组织。我们在施工过程中及时的改进了劳动组织, 显著提高了劳动效率, 减少了工种之间的互相碰头与互相影响, 各工种平均超额30%。今将主要工种组织情况介绍如下:

(一) 木工 因为利用框架支模施工方法, 所以一切工序全以木工为主, 每一部炉, 分为两个单元。一个单元的面积486平方米, 配木工30名, 起重工23名, 组成综合作业组, 即安装组, 制作部份在加工厂预制。

(二) 钢筋工 以两部炉为一个单位工程, 编成一个生产队, 其中钢筋工70名, 起重工3名, 共计73名。其主要工作分为制作、运输、绑扎, 视工作情况由大从自行调整。

(三) 混凝土工 为了适应工程的需要, 我们把许多的工种组成两个生产队, 每一队包括混凝土工40名, 架工2名, 机械工6名, 起重工6名, 电工9名, 力工40名。其主要工作为搅拌、运输及捣固。

(四) 架工 成立独立专业小组配备15名, 架工配合木工工作, 木工做到那里, 架工就跟在那里, 空闲时间内兼顾其他工程。

我们在施工中, 利用了上述的劳动小组形式, 对工作起了一定的保证作用, 基本消灭了窝工、停工现象。必须注

意，这种施工方法，应以木工为主，再适当以其他工种配合进行。如配合不当，则影响全面任务的完成。如在四部炉北端的一个单元，由于操作木工是由外单元借来的，对这种支模方法不熟练，结果在工序配合上总是跟不上，影响了进度。最后我们配备一部分老工人起带头作用，才扭转了这个局面。

四、安全与质量

(一) 采取综合快速施工方法，多半是高空分层作业，必须十分注意安全问题。我们在悬臂脚手架的外侧，全设置两层安全网，马道的两侧加设防护栏杆，在框架中的预留孔上铺设安全网，以防坠落。木工、架工、钢筋工在高空作业时，自己的工具都繫在身上，以防坠下伤人。

在质量方面，我们采取了以下措施：

1. 在浇灌混凝土以前必须对模板、钢筋的质量及施工前各项准备工作进行全面细致的检查，然后签发浇灌令。没有浇灌令，不许施工。

2. 工种之间实行交接检查制度，经检查合格后才能进行下一工序。

3. 质量检查员与技术员随时进行检查，在工作中边检查边改正。

4. 试验室派有专人驻工地，随时检查砂石含水量及混凝土的坍落度，进行水灰比的调整工作。

由于采取了上述一系列的措施，在质量方面基本满足了