

TU(-66.2)

302

中华人民共和国冶金工业部制订

C2

液压滑动模板施工 技术规定

J(绿)0034

2:2

冶金工业出版社

中华人民共和国冶金工业部制订

液压滑动模板施工 技术规定

冶金工业出版社

中华人民共和国冶金工业部制订
液压滑动模板施工技术规定
(限国内发行)

冶金工业出版社出版
新华书店北京发行所发行
冶金工业出版社印刷厂印刷

787×1092 1/32 印张 7/8 字数 15 千字
1976年10月第一版 1976年10月第一次印刷
印数00,001~15,600册

统一书号: 15062·3268 定价(科三) 0.10元

前 言

液压滑动模板施工技术是在无产阶级文化大革命中发展起来的先进施工工艺。几年来，在毛主席革命路线指引下，以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，贯彻执行“鞍钢宪法”，深入开展“工业学大庆”运动，我部液压滑模施工工艺已在烟囱、贮仓、水塔、沉井、油罐等筒壁结构中得到广泛应用。在框架、重型柱子以及民用建筑中正在迅速推广，并在液压滑模设备和液压滑模施工工艺等方面，积累了一些经验。

遵照毛主席关于“要认真总结经验”的教导，在总结群众经验的基础上，我部于1973年10月编制了《液压滑动模板施工技术暂行规定》，经各单位试用后，1974年9月在冶金部液压滑模现场会议上进行了讨论和补充，1975年4月又召开了冶金部《液压滑动模板施工技术规范》审定会，对本规定予以审查定稿。

本规定基本上总结了我部液压滑模施工技术的主要经验，反映了目前我部液压滑模施工技术水平，体现了冶金建筑滑模施工的特点，对保证滑模施工的质量，促进液压滑模施工技术的进一步发展，将起到一定的积极作用。

随着我国社会主义建设步伐的加快，技术革新和技术改革群众运动的蓬勃开展，液压滑模必将进一步得到推广和发展，本规定亦有待于进一步完善和充实。各单位在执行本规定过程中，如发现须修改补充之处，请将意见寄北京冶金工业部建筑研究院，以便不断补充和修订。

一九七五年四月

目 录

第一章	总则	1
第二章	液压滑模施工的准备	1
第一节	液压滑模的组成和要求	1
第二节	施工设计要点	4
第三章	液压滑模施工	8
第一节	液压滑模的组装	8
第二节	钢筋绑扎及支承杆处理	9
第三节	混凝土浇灌	10
第四节	模板的滑升及调整控制	11
第五节	埋设件安装及孔洞留设	12
第六节	液压滑模的拆除	12
第四章	滑模施工中的特殊处理	13
第五章	质量检查和安全技术措施	15
第一节	质量检查	15
第二节	安全技术措施	16
附录一	设计滑模装置的荷载参考值	18
附录二	用贯入阻力测定混凝土凝固状态的试验方法	18

第一章 总 则

第1条 本规定适用于工业和民用建筑中采用液压滑动模板（以下简称液压滑模）施工的现浇混凝土及钢筋混凝土结构。

第2条 本规定主要是根据液压滑模施工工艺的特点编制的，其与常规施工相同部分，施工时按照有关规定执行。

第3条 液压滑模的冬季施工，除遵照本规定外，尚应制定专门技术措施，妥善处理施工中的有关问题。

第二章 液压滑模施工的准备

第一节 液压滑模的组成和要求

第4条 液压滑模由模板结构（包括模板、围圈、提升架、支撑、操作平台等）、液压设备（包括千斤顶、支承杆、液压操纵箱、油管、接头及阀门等）以及控制与观测设施（包括千斤顶同步控制及垂直度的观察仪器等）等三部分组成。模板结构应具有足够的整体刚度和安全度；液压设备和控制与观测设施应工作可靠，准确灵敏，以确保施工的精度、质量和安全。

第5条 模板为定型构件，应具有通用性，其构造要求如下：

1. 定型模板宽度一般为100~500毫米，模板高度一般采用1000~1200毫米；钢板厚度不宜小于1.5毫米，角钢肋

条不宜小于 $L 30 \times 30 \times 4$ 。也可用钢板压制成卷边模板。

2. 根据建筑物断面形状的变化情况, 须制备一定数量的收分模板、堵头插板、抽拔模板和转角模板, 其尺寸按工程需要而定。

3. 模板之间的连接宜采用回形卡或螺栓。

第6条 围圈承受由模板或平台传来的全部荷载, 其构造要求如下:

1. 围圈可用角钢或槽钢制作, 其断面应根据荷载大小而定, 一般可用 $L 65 \times 65 \times 5$, $L 75 \times 75 \times 6$, $[8$, $[10$ 等型钢制作。在整个模板高度设置上、下两道围圈, 上、下围圈的间距一般为 $500 \sim 750$ 毫米, 上围圈距模板上口不超过 250 毫米。

2. 当围圈跨度较大或在围圈上有较大荷载时, 可做成桁架式围圈。

3. 围圈在荷载作用下, 垂直与水平方向的变形应不大于跨度的 $\frac{1}{500}$ 。在转角处围圈的连接必须做成刚性。

第7条 提升架是主要的传力构件, 应具有承受水平力和垂直力的足够刚度, 其构造要求如下:

1. 提升架一般采用型钢制作, 由立柱、横梁和围圈托板等部件组成, 横梁与立柱应成直角, 两者的中心线应在一个平面内, 节点可用螺栓连接, 每节点不少于 2 个。

2. 用于有钢筋混凝土结构的提升架, 要求横梁底面距模板上口的净空不小于 450 毫米, 用于无钢筋混凝土结构的提升架, 其横梁底面距模板上口不小于 150 毫米。

3. 用于变截面构筑物的提升架, 在其立柱上应设置模板和围圈的调整装置, 以调整内外模板的间距和锥度。

4. 当采用工具式支承杆时, 应在提升架横梁下固定一根内径比支承杆大2~3毫米的套管, 其长度应达模板下缘。

第8条 操作平台有主操作平台、辅助平台和吊架。

1. 辅助平台可根据施工方法的需要设置。

2. 主操作平台由桁架(或梁、三角架)和铺板组成, 桁架尽可能做成可伸缩的, 以适应不同的跨度, 桁架可支设在围圈或提升架上, 并设置必要的水平和垂直支撑。

3. 吊架可做成单层或双层, 吊杆采用直杆或链式。

第9条 液压千斤顶使用前应进行试压, 要求在1.2倍的工作压力作用下, 经5分钟, 并重复3~5次不渗油, 工作正常。

第10条 支承杆规格应与千斤顶能力相适应。用作HQ-30型千斤顶的支承杆, 其加工要求如下:

1. 滚珠卡头千斤顶与楔块卡头千斤顶均可用直径为25毫米的3号圆钢作支承杆, 当楔块千斤顶的楔块为四块时, 还可用螺纹钢筋作支承。

2. 支承杆长度一般为4~6米, 需经调直, 一般可采取冷拉, 延伸率控制在2~3%。

3. 工具式支承杆两端宜加工成丝扣连接, 螺口直径为16毫米, 深度为15毫米, 端面应平整, 连接后不得有缝隙。

第11条 液压操纵箱主要由油泵、电动机、溢流阀、换向阀、油管、油箱、分油器、阀门、压力表及电气控制系统等部分组成, 组装质量应符合有关技术要求。

第12条 油路包括油管、接头、阀门等。油管一般采用高压胶管、主油管也可采用无缝钢管。在主油路上的油管、阀门、接头等部件的内径不宜小于10毫米; 在分油路上各部件的内径不宜小于6毫米。油管接头宜采用滚压式接头。各

部件在使用前应进行单体试压，合格后方可使用。

第13条 应因地制宜地设置控制和观测设施，以控制千斤顶同步，观察建筑物的垂直度。

第14条 施工前应根据施工图纸清点验收滑模部件，对有缺陷或变形的部件应予以修理，部件的检查验收可参照表1的允许偏差进行。

滑模部件制作的允许偏差

表 1

名 称	内 容	允许偏差 (毫米)
模 板	长度及宽度	± 2
	表面平整度	± 1
	侧边平直度	± 2
	连接孔位置	± 1
	连接件位置	± 2
桁架式围圈	长度	± 5
	弯曲	1/1000 跨度
	连接孔位置	± 2
提 升 架	宽度	± 3
	围圈支持位置	± 2
	连接孔位置	± 1
支 承 杆	弯曲	1/500 长度
	丝扣接头中心线	± 0.5
	直径	± 0.5

第二节 施工设计要点

第15条 施工之前，应了解工程情况，熟悉施工图纸，根据工程特点及施工现场的条件，认真编制施工组织设计，其主要内容如下：

1、施工总平面布置；

2. 液压滑模施工技术设计;
3. 施工程序和施工进度安排;
4. 安全技术及质量检查的措施;
5. 劳动组织和培训;
6. 材料机具及设备供应计划。

第16条 液压滑模施工技术设计可按下述程序进行:

1. 绘制建筑物平面图或各层平面叠合图, 进行模板、围圈、提升架、千斤顶及支承杆、操作平台、油路及液压操纵箱等布置。

2. 根据施工条件确定施工荷载, 对液压滑模各部件进行设计或验算, 提出细部大样及制作安装图纸。

3. 制定技术措施: 包括运输方法, 滑升速度, 对建筑物某些部位的特殊处理方法, 模板结构的安装与拆除方法, 混凝土配合比的设计等。

第17条 对于大面积的建筑物, 可采用分组滑升, 组织流水作业。一般宜在伸缩缝或高低跨相接处作为分组界限。

第18条 混凝土一般宜采取现场搅拌, 以保证混凝土能按滑升速度的快慢及时供应。由集中搅拌站供应时亦应满足这一要求。

第19条 用于滑模施工的混凝土宜采用较大的坍落度, 机械振捣可采用4~6厘米, 人工捣实可采用8~10厘米。如需在混凝土中施加促凝剂、缓凝剂或塑化剂等外加剂时, 必须通过试验选用。

第20条 千斤顶应按不同的结构类型采用不同的布置方式: 对于筒壁结构, 可沿筒壁均匀布置; 对于烟囱等变截面结构, 为了调整操作平台的扭转, 千斤顶可采取成双或单双间隔布置; 对于框架结构, 千斤顶则应布置在柱内; 对于民

用建筑，千斤顶应避免布置在梁、门窗及孔洞位置上。

第21条 支承杆的承载能力，根据两端固定的情况，自由长度及外面有无套管等情况而定。以直径为25毫米的3号圆钢作支承杆时，平均每根承载能力可按1.5吨计算。如在一根支承杆上串设二个千斤顶，则应对支承杆进行加固。

第22条 提升架的布置，一般是根据结构形式或千斤顶的位置而定。在框架结构的梁上也可只布置提升架以承受模板的侧压力，也有在柱头架的桁架上吊挂提升架。

第23条 操作平台的形式，要视工程具体情况而定。它必须与提升架、围圈和模板连成整体，具有足够的刚度和模定性。

1. 对于烟囱的操作平台，可由辐射梁、环梁和上料架组成空间稳定的构架。

2. 对于圆形贮仓的操作平台，可由三角架、环梁和拉力环或辐射梁组成空间稳定结构。

3. 对于方形筒壁和框架结构，可用桁架支设在提升架立柱或围圈上组成操作平台。

4. 对于成排柱子的施工，可由6~8根为一组同时滑升，每个柱子的模板、提升架和周围的操作平台应组成一个整体，柱间走台宜用桁架组成空间稳定结构，以便整体装拆。

5. 对于民用建筑可用通长的连续梁支设在提升架上组成操作平台。

第24条 操作平台上的荷载，布置力求均匀。在有条件下，可以利用液压滑模提升能力，在操作平台上设置运输设备。

第25条 滑模施工设计的荷载，应根据各部件的构造情

况慎重确定，荷载分为：

1. 静荷载：包括模板、围圈、提升架、操作平台及液压系统等自重。

2. 活荷载：包括操作平台上的施工人员，放置的材料和设备，混凝土对模板的摩阻力，以及垂直运输和水平运输所产生的荷载。

此外还有风载和新浇灌混凝土对模板的侧压力；向模板内倾倒混凝土时的冲击力等，荷载数值可参考附录一。

第26条 液压操纵箱的位置应适中，油路的布置力求均匀、压力一致，便于控制调整。油路的分布宜采用多级并联的方法。

第27条 滑模施工宜有专业队伍负责液压设备及滑模部件的管理、使用及维修，与土建施工队配合施工。在施工管理方面应严密组织、统一指挥，认真执行交接班制、岗位责任制和质量检查等制度，以确保工程质量和施工进度。

第28条 滑模施工应保持连续性，尽量减少施工缝。一切准备工作，如劳动力、材料、机具、配件等，都应按连续施工的要求进行安排。必须停滑时，应采取停滑措施。

第29条 由于采用滑模施工，对原设计需要修改者，必须事先与设计单位共同协商解决。

第30条 滑模系统的施工设计必须充分考虑拆除时的安全和方便，对于特殊结构，应事先制定拆除方案，订出安全措施。

第三章 液压滑模施工

第一节 液压滑模的组装

第31条 组装前，应清理已施工的基础或垫层表面，划出结构断面的轮廓线、中心线、提升架位置线，设置标高桩并检查滑模施工所需的孔洞和埋设件。

第32条 组装工作应按施工设计要求进行，必须认真细致，保证质量。一般的安装顺序如下：

1. 搭设临时组装平台，安装垂直运输设施（如井架、抱杆等）；
2. 安装提升架、内外围圈及模板，绑扎结构的竖向钢筋及模板高度内的水平钢筋；
3. 安装操作平台的桁架（或梁）、支撑和铺板；
4. 安装外周操作平台的三角架和铺板；
5. 安装全部液压设施，检查试压后，插入支承杆；
6. 安装控制和观测设施；
7. 滑升至适当高度后，安装内外吊架及安全网。

第33条 对于变截面结构，千斤顶和支承杆应按壁面坡度进行安装。带有辐射梁的操作平台，应首先在临时组装平台上安装内外环梁及辐射梁，然后安排提升架，其他顺序与第32条相同。

第34条 模板组装应保持0.2~0.3%的锥度。模板结构的组装质量，应按表2的标准进行检查，发现问题及时纠正。

组 装 允 许 偏 差

表 2

内 容	允许偏差 (毫米)
模板中心线与建筑物中心线	± 3
上围圈标高	± 10
提升架的倾斜	± 2
各提升架下横梁水平高差	± 3
模板下口尺寸 (包括锥度)	$+ 2$
模板上口尺寸 (包括锥度)	± 1
提升架平面外位移	± 20
提升架平面内位移	± 5
圆模直径, 方模边长	± 5
操作平台水平度	± 20

第35条 液压设备安装完毕后, 在插入支承杆以前, 必须进行总体试压, 试验压力一般不宜小于 100 公斤/平方厘米, 并作 5 次循环, 详细检查直至各部件不渗油, 工作正常之后, 方可插入支承杆。

第36条 支承杆安装前必须除锈, 第一批插入的支承杆, 长度不得少于四种, 不同长度的支承杆间隔布置; 并在支承杆下端垫小块钢板, 工具式支承杆下端应套以钢靴, 套管下端必须包扎, 避免灰浆落入。

第二节 钢筋绑扎及支承杆处理

第37条 钢筋绑扎应与滑升速度相适应。水平钢筋的绑扎是在提升架下横梁以下进行, 垂直钢筋可以随时接长。钢筋的加工长度, 视结构要求而定, 对于水平钢筋不宜超过 8 米; 垂直钢筋直径在 12 毫米以下, 长度不宜超过 4 米, 大于 12 毫米的垂直钢筋, 长度不宜超过 6 米。直径在 20 毫米以上的钢筋, 为了减少接头量, 长度可为 6~8 米。

第38条 为了固定垂直钢筋的相互位置，可对提升架上部的钢筋用钢筋或水平钢筋临时固定。

第39条 非工具式支承杆，端头应做成平顶或坡口。接头在滑出千斤顶后焊接，也可在上部进行坡口焊。如支承杆代替结构中受力钢筋，其接头强度应满足有关规范要求。

第40条 支承杆必须露空时，应用方木、钢管或角钢进行加固。三根以上集中布置的支承杆，可用箍筋或短钢筋焊接成十字架柱。

第41条 支承杆发生弯曲时，必须立即进行加固，一般是在弯曲部位用绑条或角钢焊接牢固，如弯曲严重，可将弯曲部分截去，将上部支承杆插下与下部支承杆焊接，也可在支承杆下端垫钢板。

第42条 对工具式支承杆，在施工完毕后，用下述方法将其拔出：

- (1) 用拔杆器；
- (2) 倒安千斤顶；
- (3) 利用垂直运输设备。

第三节 混凝土浇灌

第43条 浇灌混凝土必须与模板提升紧密配合，达到适时提升，适时浇灌。

第44条 宜采用小型振动器捣实混凝土，振捣时不应振动支承杆、钢筋和模板。

第45条 混凝土浇灌过程中，必须根据结构部位、滑升速度和气温条件，随时调整混凝土的配合比。

第46条 混凝土必须分段、分层、交圈浇灌，分层厚度视结构情况而定，一般为200~300毫米，每次浇灌至模板上

口以下约 100 毫米。

第47条 出模的混凝土必须注意浇水养生，开始浇水养生的时间应视混凝土凝固程度和气温变化情况而定。

第四节 模板的滑升及调整控制

第48条 初滑前，模板内的混凝土应分层浇灌至高度为 700 毫米左右，待最下层混凝土贯入阻力值达到 5~35 公斤/平方厘米范围时，即可提升 3~5 个冲程，并对模板结构和液压系统进行一次检查，一切正常后，每浇灌 200~300 毫米再提升 3~5 个冲程，浇灌到距模板上口 100 毫米，可以转入正常滑升。

第49条 滑升速度应与混凝土凝固程度相适应，出模的混凝土，适宜的凝固程度应为贯入阻力达到 5~35 公斤/平方厘米，或立方体抗压强度 0.5~2.5 公斤/平方厘米，贯入阻力测定方法见附录二。

第50条 因故停滑时，必须采取停滑措施，需每隔一小时，至少提升一个冲程，直至模板与混凝土不会粘结为止。

第51条 对于主操作平台水平度和建筑物垂直度的控制调整，应有专人负责，记录偏差数值，分析原因，及时提出调整方案。

第52条 滑升时标高的控制一般是在支承杆上每隔一米测设一次标高，并依次测各千斤顶的高差，各千斤顶的标高差最大不得大于 40 毫米，相邻两个提升架上的千斤顶标高差不得大于 20 毫米，超过时即需进行个别调整，同一柱内的千斤顶应保持同一水平。

第53条 对变截面结构，每滑升一米高度，即应进行一次中心线找正，每滑升一个浇灌层进行一次模板收分。

第54条 在滑升中应注意防止平台扭转和水平移位，如发现上述情况，应找出原因，及时纠正。

第55条 液压操作人员必须严格遵守操作规定，进油时必须充分，使全部千斤顶都上升到额定冲程后方可停止进油；回油时也必须使全部千斤顶都能充分回油。

第56条 开动油泵前，必须排除有碍滑升的障碍物。开动油泵后，如出现压力表突然升高或降下时，应立即停止给油，并扳到回油位置，及时排除故障。

第57条 在滑升过程中，必须随时将粘在模板上的砂浆清理干净，要特别注意清理柱角模板以及收分模板与活动模板间的夹灰。

第五节 埋设件安装及孔洞留设

第58条 埋设件的安装必须牢固可靠，位置准确。一般是将埋设件焊在主筋上，模板滑过以后，及时清理使其外露。

第59条 在柱或墙上为以后施工的梁或板预留槽孔时，应比设计尺寸各边都加大50毫米，并保证位置准确。

第60条 门窗洞的留设宜将门窗框和衬模组装在一起，然后在模板内就位，并适当加固，使其不变形、不移位。

第六节 液压滑模的拆除

第61条 滑模提升到顶后，首先将液压系统管路及操纵箱拆除，模板结构和操作平台的拆除有两种方法：

1. 单个部件的拆除——利用平台自身的垂直运输设施，将各部件单体拆卸吊至地面。
2. 分段整体拆除——利用独立的起重设备将结构分段