中华人民共和国国家标准

液压滑动模板施工技术规范

GBJ 113—87

中国建筑资讯网 www.sinoaec.com

1989 北 京

中华人民共和国国家标准

液压滑动模板施工技术规范

GBJ 113—87

主编单位：中华人民共和国冶金工业部
批准部门：中华人民共和国国家计划委员会
施行日期：1988 年 8 月 1 日

关于发布《液压滑动模板施工技术规范》的通知

计标〔1987〕2297号

根据原国家建委（81）建发设字第546号文的通知，由冶金工业部会同有关部门共同制订的《液压滑动模板施工技术规范》，已经有关部门会审。现批准《液压滑动模板施工技术规范》GBJ113—87为国家标准，自1988年8月1日起施行。

本标准由冶金工业部管理，其具体解释等工作由冶金工业部建筑研究总院负责。出版发行由中国计划出版社负责。

国家计划委员会

1987年12月1日

中国建筑资讯网 www.sinoacc.com

编　制　说　明

本规范是根据原国家建委（81）建发设字第546号文的通知和国家计委计标发（1984）10号文件的要求，由我部建筑研究总院主编，并会同煤炭部建筑安装工程公司等单位共同编制的。

本规范在编制过程中，遵照国家基本建设的有关方针政策，进行了比较广泛的调查，总结了我国廿多年来滑模工程设计和施工的经验，吸取了国内外有关科研成果，并征求了全国有关单位的意见，经反复研究修改，最后经有关部门审查定稿。

本规范共分七章十七节和五个附录。主要内容有总则，滑模施工工程的设计，滑模施工的准备，滑模装置的设计与制作，滑模施工，特种滑模施工，质量检查及工程验收等。

在本规范施行过程中，请各单位注意总结经验积累资料，如发现有需要修改和补充之外，请将意见和有关资料寄给我部冶金建筑研究总院，以供今后修订时参考。

中国建筑资讯网 www.sinoaec.com

冶金工业部

1987年

目　　录

第一章　总　　则 …… (1)
第二章　滑模施工工程的设计 …… (2)
第一节　一般规定 …… (2)
第二节　筒壁结构 …… (3)
第三节　框架结构 …… (4)
第四节　墙板结构 …… (6)
第三章　滑模施工的准备 …… (8)
第四章　滑模装置的设计与制作 …… (10)
第一节　总体设计 …… (10)
第二节　部件的设计与制作 …… (12)
第五章　滑模施工 …… (17)
第一节　滑模装置的组装 …… (17)
第二节　钢　　筋 …… (18)
第三节　支 承 杆 …… (19)
第四节　混 凝 土 …… (19)
第五节　预留孔洞和预埋件 …… (21)
第六节　滑　　升 …… (22)
第七节　横向结构的施工 …… (24)
第六章　特种滑模施工 …… (26)
第一节　大体积混凝土 …… (26)
第二节　混凝土护面 …… (26)
第七章　质量检查及工程验收 …… (30)
第一节　质量检查 …… (30)
第二节　工程验收 …… (30)
附录一　名词解释 …… (32)
附录二　滑模装置设计荷载值 …… (34)

中国建筑学术网 www.sinoaec.com

附录三　支承杆允许承载力的计算方法 …… (36)
附录四　用贯入阻力测量混凝土凝固的试验方法…… (37)
附录五　本规范用词说明 …… (40)
附加说明 …… (41)

中国建筑资讯网 www.sinoaec.com

第一章　总　　则

第1.0.1条　为使混凝土和钢筋混凝土工程在采用液压滑动模板（以下简称滑模）施工时符合技术先进、经济合理、安全适用、确保质量的要求，特制定本规范。

第1.0.2条　本规范适用于采用滑模施工的混凝土与钢筋混凝土结构的施工。包括：筒壁结构、框架结构、墙板结构以及大体积混凝土、各种混凝土护面、隧洞底拱结构等。

第1.0.3条　采用滑模施工的工程，设计与施工应密切配合，使工程设计适合滑模施工的特点。

第1.0.4条　滑模施工不宜在冬期进行。如必须在冬期施工时，应根据滑模施工的特点制定专门技术措施。

第1.0.5条　滑模施工时的安全、劳动保护等，必须遵守国家现行的有关规定。

第1.0.6条　采用滑模施工工程的设计与施工，除按本规范的规定执行外，还应符合国家现行的有关标准、规范的规定。

中国建筑资讯网(www.cnbaec.com)

第二章　滑模施工工程的设计

第一节　一　般　规　定

第 2.1.1 条　建筑结构的平面布置应使各层构件沿模板滑动方向的投影重合，立面应简洁，避免有碍模板滑动的局部突出结构。

第 2.1.2 条　平面面积较大的建筑物或构筑物宜分区段进行滑模施工。当区段分界与变形缝不一致时，应对分界处作设计处理。

第 2.1.3 条　楼层上直接安装设备的梁，当地脚螺栓定位精度要求严格时，不宜将该梁设计为滑模施工。

对需要安装设备的小截面竖向筒壁结构（如电梯井等），宜将平面尺寸比安装尺寸每边放大 50mm。

第 2.1.4 条　施工单位应与设计单位共同商定横向结构的施工程序以及施工过程中保持结构稳定的技术措施。

第 2.1.5 条　结构截面尺寸应符合下列规定：

一、钢筋混凝土墙板的厚度不应小于 140mm；

二、圆形变截面筒壁结构的筒壁度厚不应小于 160mm；

三、混凝土或轻骨料混凝土墙板厚度不应小于 180mm；

四、钢筋混凝土梁的宽度不应小于气 200mm；

五、钢筋混凝土柱的边长不应小于 300mm，独立柱的边长不应小于 400mm。

第 2.1.6 条　对采用滑模施工的结构，其混凝土强度的等级应符合下列规定：

一、普通混凝土不应低于 C13；

二、轻骨料混凝土不应低于 C8；

中国建筑标准网 www.sinoac.com

三、同一标高内的构件宜采用同一强度等级的混凝土。

第 2.1.7 条 受力钢筋的混凝土保护层厚度（从钢筋的外边缘算起）应符合下列规定：

一、墙、板不应小于 20mm；

二、连续变截面筒壁不应小于 30mm；

三、梁、柱不应小于 30mm。

第 2.1.8 条 沿模板滑动方向，结构的截面尺寸应减少变化。可采取变换混凝土强度等级或配筋量来满足结构承载力的要求。

第 2.1.9 条 结构配筋应满足下列要求：

一、各种长度、形状的钢筋，应能在提升架横梁以下的净空内绑扎；

二、交汇于节点处的各种钢筋应详细排列；

三、宜利用结构受力钢筋作支承杆，对兼作支承杆的受力钢筋，其设计强度宜降低10～25％，接头的焊接质量应与钢筋等强；

四、与横向结构连接的连接筋应采用 I 级圆钢，直径不宜大于 8mm，外露部分不应先设弯钩，当连接筋直径大于 10mm 时，应采取专门措施。

第 2.1.10 条 宜采用胀锚螺栓、锚枪钉等代替预埋件。必须用预埋件时，预埋件应易于安装、固定，且不得凸出混凝土表面。

第 2.1.11 条 各种管线宜集中布置。预理件或预留孔洞的位置宜沿垂直成水平方向集中排排。

第 2.1.12 条 对二次施工的构件，其预留孔洞的宽度应比构件的截面每边增大 30mm。

第二节 筒 壁 结 构

第 2.2.1 条 当贮仓群的面积较大时，可根据施工能力和经济合理性，设计成若干个独立的贮仓组。

中国建筑标准设计网 www.sbzc.com

第 2.2.2 条 贮仓筒壁截面宜上、下一致。当壁厚需要改变时，宜在筒壁内侧采取阶梯形变化。

第 2.2.3 条 贮仓下部的支承结构宜与贮仓筒壁采用一套滑模装置施工。当下部支承结构采用柱或框架时，立柱宜顺筒壁布置，立柱的边宽与壁厚一致。当柱边宽度必须大于壁厚时，宜在壁的内侧扩大尺寸。

第 2.2.4 条 贮仓底板、漏斗和漏斗环梁宜与筒壁按整体结构设计，可采用滑空或部分滑空的方法浇筑成整体。

当采用滑空的施工方法时，应尽可能减低漏斗环梁的高度。

在生产工艺许可时，可将漏斗设计成与筒壁分离式。分离部分采用二次支模浇筑。

对结构复杂的贮仓，底板以下结构宜支模浇筑。

第 2.2.5 条 贮仓顶板应根据施工条件，选择预制装配式或整体现浇顶板。顶板梁宜设计成劲性承重骨架梁。

第 2.2.6 条 井塔类构筑物的筒壁，宜设计成带肋壁板，沿竖向保持壁板厚度不变，必要时可变更壁柱截面的长边尺寸。壁柱与壁板连接处的阴角宜设置斜角。

第 2.2.7 条 烟囱等带有内衬的筒壁结构，当筒壁与内衬同时滑模施工时，支承内衬的牛腿宜采用矩形。

第 2.2.8 条 筒壁结构的配筋宜采用热轧变形钢筋，直径不应小于 10mm。

当为双层配筋时，应将水平筋配置于竖向钢筋的外侧。两层钢筋网片之间应配置拉结筋，拉结筋的间距应根据壁板受力情况确定。

第三节 框 架 结 构

第 2.3.1 条 框架的结构布置应符合下列规定：

一、柱子的间距不宜大于 9m；

二、各层梁的竖向投影应重合，宽度宜相等；

中国建筑设计院 www.chinacc.com

三、柱宽宜比梁宽每边大 50mm 以上，当不能满足时，梁、柱宜设计成等宽；

四、柱的截面尺寸应减少变化，如必须改变时，边柱宜在同一侧变动，中柱宜按轴线对称变动。

第 2.3.2 条 当框架的楼层结构（包括次梁及楼板）采用在主梁上预留板厚及次梁梁窝作二次浇灌施工时，设计可按整体计算。

第 2.3.3 条 柱上无梁侧的牛腿宽度宜与柱同宽，有梁侧的牛腿与梁同宽，如需加宽牛腿支承面时，加宽部分可采取二次浇灌。

柱上预埋件的最大宽度应比柱宽每侧小 25mm。

第 2.3.4 条 当框架梁采用自承重的劲性骨架或柔性配筋的焊接骨架时，骨架的承载能力应大于梁体混凝土自重，其挠度值不应大于跨度的 1/500。骨架端部腹杆宜采用向下斜形式。骨架的弦杆伸入柱内的长度应满足锚固要求。当骨架的高度大于提升架横梁下的净空高度时，骨架上弦杆的端部节间可采取二次拼接。

第 2.3.5 条 框架梁的配筋应符合下列规定：

一、当楼板为二次浇灌时，在梁支座负弯矩区段楼板厚度线以下 20mm 内，应配置承受施工阶段负弯矩的钢筋；

二、梁内不宜设弯起筋，宜根据计算加强箍筋，必须有弯起筋时，弯起筋的高度应小于 H_0+200mm，当不满足时，可将弯起筋分段焊接。

注：H_0 为提升架横梁距模板上口的净空尺寸。

三、箍筋的间距可根据计算采用不等距排列；

四、在纵向筋端部伸入柱内的锚固长度范围内，不宜弯折，必要时可朝上弯折；

五、当主梁上预留次梁梁窝时，应根据验算需要对梁窝截面采取加强措施。

第 2.3.6 条 柱的配筋应符合下列规定：

中国建筑资讯网 www.sinoaec.com

一、纵向受力筋应避开千斤顶底座及提升架横梁宽度所占据的竖向投影位置；

二、纵向受力筋宜采用热轧变形钢筋，钢筋直径不宜小于16mm；

三、当各层柱配筋量有变化时，宜保持钢筋根数不变而调整直径；

四、纵向受力筋的接头，宜设在弯矩较小的区段内，当钢筋直径无变化时，接头位置不受限制；

五、箍筋应便于从侧面套入柱内，当采用组合式箍筋时，相邻两个箍筋的拼接点位置应交替错开。

滑模施工的结构，当箍筋末端弯钩的角度为90°时，其弯钩的平直长度应加大，钢筋直径为6mm者，取80mm，直径为8mm者取120mm。

第2.3.7条 二次浇灌的次梁与主梁的连接构造应满足施工期及使用期的受力要求。

第2.3.8条 当缺乏预制吊装条件时，双肢柱及工字形柱可采用滑模施工，但应符合下列规定：

一、双肢柱宜设计成平腹杆，腹杆宽度宜与肢杆等宽，腹杆的间距宜相等；

二、工字形柱，腹板的加劲肋宜与翼缘等宽。

第四节 墙 板 结 构

第2.4.1条 墙板结构各层平面布置，在竖向的投影宜重合。对有地下室的结构，地下部分的墙板与地上部分墙板的布置宜一致。

第2.4.2条 墙板结构的楼板施工可采取逐层滑空现浇或安装预制楼板及先滑升墙体后浇筑楼板等方法。

第2.4.3条 各层门窗洞口位置应一致，同一楼层的梁底标高及门窗洞口的高度和标高宜统一。门窗洞口宽度不宜超过

中国建筑设计网 www.sinaec.com

2500mm。

第 2.4.4 条 同一滑升区段内楼层标高宜保持一致。

第 2.4.5 条 当外墙需要具有保温、隔热功能时，内、外墙体可采用不同性能的混凝土。

第 2.4.6 条 丁字形或十字形墙板交接处的门、窗洞口距墙内皮的尺寸不应小于 250mm。

第 2.4.7 条 当墙板结构含暗框架时，暗框架柱的配筋率宜取下限值，暗柱的配筋还应符合本规范第 2.3.6 条的要求。

第 2.4.8 条 当墙板开设大洞口按壁式框架设计时，其梁的配筋应符合本规范第 2.3.5 条的要求。

第 2.4.9 条 各种大洞口周边的加强钢筋的配置，不宜在洞角处设 45°斜钢筋，宜加强其竖向及水平钢筋。当各楼层门、窗洞口位置一致时，其侧边的竖向加强钢筋宜连续配置。

第 2.4.10 条 墙板竖向钢筋伸入楼板内的锚固段，其弯折长度不得超出墙板厚度。当不能满足钢筋的锚固长度时，可用焊接的方法接长。

第 2.4.11 条 支承在墙板上的梁，其钢筋伸入墙板内的锚固段宜向上弯，当梁为二次施工时，梁端钢筋的形式及尺寸应适应二次施工的要求。

中国建筑资讯网 www.sinacc.com

第三章　滑模施工的准备

第 3.0.1 条　滑模施工应根据工程结构特点及滑模工艺的要求提出对工程设计的局部修改意见，确定不宜滑模施工部位的处理方法以及划分滑模作业的区段等。

第 3.0.2 条　滑模施工必须根据工程结构的特点及现场的施工条件编制施工组织设计，并应包括下列主要内容：

一、施工总平面布置；

二、滑模施工技术设计；

三、施工程序和施工进度安排；

四、施工安全技术、质量要求及其检查措施；

五、劳动组织及人员培训；

六、材料、半成品、预埋件、机具和设备供应计划等。

第 3.0.3 条　施工总平面布置应符合下列要求：

一、施工总平面布置应满足施工工艺要求，减少施工用地和缩短地面水平运输距离；

二、在所施工建筑物的周围应设立危险警戒区。警戒线至建筑物边缘的距离不应小于其高度的 1/10，且不应小于 10m。不能满足要求时，应采取安全防护措施；

三、临时建筑物及材料堆放场地等均应设在警戒区以外，当需要在警戒区内堆放材料时，必须采取安全防护措施。经过警戒区的人行道或运输通道均应搭设安全防护棚；

四、材料堆放场地应靠近垂直运输机械，堆放数量应满足施工速度的需要；

五、根据现场施工条件确定混凝土供应方式，当设置自备搅拌站时，宜靠近施工工程；

中国建筑标准设计网 www.sinaec.com

六、供水、供电应满足滑模连续施工的要求。施工工期较长，且有断电可能时，应有双路供电或配自备电源。操作平台的供水系统，当水压不够时，应设加压水泵；

七、应设置测量施工工程垂直度和标高的观测站。

第 3.0.4 条 滑模施工技术设计应包括下列主要内容：

一、滑模装置的设计；

二、确定垂直与水平运输方式及能力，选配运输设备；

三、确定混凝土的供应方式和供应能力；

四、确定控制施工精度的方法、选配观测仪器及设置观测点；

五、确定初滑程序、滑升制度和滑升速度、混凝土的浇灌顺序、制定施工过程中结构物和施工操作平台稳定及纠偏纠扭等技术措施；

六、制定操作平台组装与拆除的方案；

七、制定施工工程某些特殊部位的处理方法和安全措施，混凝土配合比设计和对混凝土凝结速度的要求，以及特殊气候（低温、雷雨、大风、高温、干热等）条件下施工的技术措施。

中国建筑资讯网 www.chinaaec.com

第四章　滑模装置的设计与制作

第一节　总　体　设　计

第 4.1.1 条　滑模装置应包括下列主要内容：

一、模板系统（包括模板、围圈、提升架）；

二、操作平台系统（包括操作平台、料台、吊脚手架、随升垂直运输设施等）；

三、液压提升系统（包括液压控制台、油管、千斤顶、支承杆等）；

四、施工精度控制系统（包括千斤顶同步、建筑物轴线和垂直度等的控制与观测设施等）。

第 4.1.2 条　滑模装置的设计应包括下列主要内容：

一、绘制各层结构平面的投影叠合图；

二、确定模板、围圈、提升架及操作平台的布置，进行各类部件设计，提出规格和数量；

三、确定液压千斤顶、油路及液压控制台的布置，提出规格和数量；

四、制定施工精度控制措施，提出设备仪器的规格和数量；

五、进行特殊部位处理及特殊设施（附着在操作平台上的垂直和水平运输装置等）的布置与设计；

六、绘制滑模装置的组装图，提出材料、设备、构件一览表。

第 4.1.3 条　滑模装置设计荷载包括下列各项：

一、模板系统、操作平台系统的自重（按实际重量计算）；

二、操作平台上的施工荷载包括操作平台上的机械设备及特殊设施等的自重（按实际重量计算），操作平台上施工人员、工

中国建筑信息网 www.zhoac.com

具和堆放材料等；

三、操作平台上设置的垂直运输设备运转时的额定附加荷载包括垂直运输设备的起重量及柔性滑道的张紧力等（按实际荷载计算）；垂直运输设备制动时的刹车力；

四、混凝土对模板的侧压力及向模板内倾倒混凝土时的冲击力；

五、模板提升时的混凝土与模板之间的摩阻力；

六、对于高耸建筑物或构筑物尚应考虑风荷载。

注：滑模装置设计荷载宜按附录二取值。

第 4.1.4 条 液压提升系统所需千斤顶和支承杆的最小数量可按式 4.1.4 确定：

$$n=\frac{N}{P} \qquad (4.1.4)$$

式中 **N**——总垂直荷载（kN），应按本规范第 4.1.3 条中第一、二、三项之和与第一、二、五项之和中取其较大者；

P——单个千斤顶的计算承载力（kN），应按本规范附录三的公式求得的支承杆允许承载力与千斤顶的允许承载力（为千斤顶额定承载力的 1/2）两者中取其较小者。

第 4.1.5 条 千斤顶的布置应使千斤顶受力均衡，布置方式应符合下列规定：

一、筒壁结构宜沿筒壁均匀布置或成组等间距布置；

二、框架结构宜集中布置在柱子上，当成串布置千斤顶或在梁上布置千斤顶时，必须对其支承杆进行加固；

三、墙板结构宜沿墙体布置，并应避开门、窗洞口。

第 4.1.6 条 提升架的布置应与千斤顶的位置相适应。当均匀布置时，间距不宜超过 2m。当非均匀布置或集中布置时，可根

中国建筑设计网 www.sinoaec.com

据结构部位的实际情况确定。

第 4.1.7 条 操作平台结构必须保证足够强度、刚度和稳定性。其结构布置宜采用下列形式：

一、连续变截面筒壁结构可采用辐射梁、内外环梁以及下拉环和拉杆（或随升井架和斜撑）等组成的操作平台；

二、等截面筒壁结构可采用桁架（平行或井字型布置）、小梁和支撑等组成操作平台，或采用挑三角架、中心环、拉杆及支撑等组成的环形操作平台；

三、框架、墙板结构可采用桁架、梁与支撑组成桁架式操作平台，或采用桁架和带边框的活动平台板组成可拆装的围梁式活动操作平台；

四、柱子或排架的操作平台，可将若干个柱子的围圈、柱间桁架组成整体稳定结构。

第二节 部件的设计与制作

第 4.2.1 条 模板应具有通用性、装拆方便和足够的刚度，并应符合下列规定：

一、模板高度宜采用 900～1200mm，对筒壁结构可采用 1200～1600mm；

模板宽度宜采用 150～500mm；

二、异形模板，如转角模板、收分模板、抽拔模板等，应根据结构截面的形状和施工要求设计；

三、钢模板所用的钢板厚度不得小于 1.5mm，可采用设置角钢肋条或直接压制边肋来增强其刚度。角钢肋条的规格不宜小于 L30×4。也可采用定型钢模板；

四、钢模板的连接应保证拼缝紧密和装拆方便；

五、模板必须四角方正、板面平整、无卷边、翘曲、孔洞及毛刺等。

第 4.2.2 条 围圈承受的荷载应包括下列内容：

www.sinoaec.com

一、垂直荷载应包括模板的重量和模板滑动时的摩阻力；

当操作平台直接支承在围圈上时，并应包括操作平台的重量和操作平台上的施工荷载；

二、水平荷载应包括混凝土的侧压力；

当操作平台直接支承在围圈上时，并应包括操作平台的重量和操作平台上的施工荷载所产生的水平分力。

第 4.2.3 条 围圈的构造应符合下列规定：

一、围圈截面尺寸应根据计算确定，围圈的间距一般为 500～700mm，上围圈距模板上口的距离不宜大于 250mm。

二、当提升架间距大于 2.5m 或操作平台的承重骨架直接支承在围圈上时，围圈宜设计成桁架式；

三、围圈在转角处应设计成刚性节点；

四、固定式围圈接头应用等刚度型钢连接，连接螺栓每边不得少于 2 个；

五、在使用荷载下，两个提升架之间围圈的垂直与水平方向的变形不应大于跨度的 1/500；

六、连续变截面筒壁结构的围圈宜采用分段伸缩式。

第 4.2.4 条 提升架宜设计成适用于多种结构施工的型式。对于结构的特殊部位，可设计专用的提升架。对多次重复使用或通用的提升架宜设计成装配式。

第 4.2.5 条 提升架设计时，应按实际的垂直与水平荷载验算，必须有足够的刚度，其构造应符合下列规定：

一、提升架宜用钢材制作，可采用单横梁“Π”形架，双横梁的“开”形架或单立柱的“Γ”形架，横梁与立柱必须刚性连接，两者的轴线应在同一平面内，在使用荷载作用下，立柱的侧向变形应不大于 2mm；

二、模板顶部至提升架横梁的净高度，对配筋结构不宜小于 500mm，对于无筋结构不宜小于 250mm；

三、用于变截面结构的提升架，其立柱上应设有调整内外模

中国建筑标准设计网 www.snoac.com

板间距和倾斜度的装置；

四、当采用工具式支承杆时，应在提升架横梁下设置内径比支承杆直径大 2～5mm 的套管，其长度应到模板下缘。

第 4.2.6 条 操作平台、料台和吊脚手架的结构形式应按所施工工程的结构类型和受力确定，其构造应符合下列规定：

一、操作平台由桁架或梁、三角架及铺板等主要构件组成，与提升架或围圈应连成整体，当桁架的跨度较大时，桁架间应设置水平和垂直支撑，当利用操作平台做为现浇顶盖、楼板的模板或模板支承结构时，应根据实际荷载对操作平台进行验算和加固，并应考虑与提升架脱离的措施；

二、当操作平台的桁架或梁支承于围圈上时，必须在支承处设置支托或支架；

三、外挑脚手架或操作平台的外挑宽度不宜大于 1000mm，并应在其外侧设安全防护栏杆；

四、吊脚手架铺板的宽度，宜为 500～800mm，钢吊杆的直不应小于 16mm，吊杆螺栓必须采用双螺帽。吊脚手架的双侧必须设安全防护栏杆，并应满挂安全网。

第 4.2.7 条 滑模装置各种构件的制作应符合有关的钢结构制作规定，其允许偏差应符合表 4.2.7 的规定。构件表面，除支承杆及接触混凝土的模板表面外，均应刷防锈涂料。

构件制作的允许偏差　　表 4.2.7

名　称	内　容	允许偏差（mm）
钢模板	表面平整度	1
	长　度	2
	宽　度	−2
	侧面平直度	2
	连接孔位置	0.5
围　圈	长　度	−5
	弯曲 长度≤3m	2
	弯曲 长度＞3m	4
	连接孔位置	0.5

中国建筑学术网 www.sinoarc.com

（续）

名　称	内　容	允许偏差（mm）
提升架	高　度	3
	宽　度	3
	围圈支托位置	2
	连接孔位置	0.5
支承杆	弯　曲	小于（2/1000）L
	直　径	−0.5
	丝扣接头中心	0.25

注：L 为支承杆加工长度

第 4.2.8 条　液压控制台的设计应符合下列规定：

一、液压控制台内，油泵的额定压力不应小于 12MPa，其流量可根据所带动的千斤顶数量及一次给油时间计算确定，可在 25～50L/min 范围内选用；

二、液压控制台内，换向阀和溢流阀的流量及额定压力，均应等于或大于油泵的流量和额定压力，阀的公称内径不应小于 10mm；

三、液压控制台的油箱应易散热、排污，并应有油液过滤的装置，油箱的有效容量应为千斤顶和油管总容油量的 1.5～2 倍；

四、液压控制台的电气控制系统应保证电动机、换向阀等按千斤顶爬升的要求正常工作；

五、液压控制台上应设有油压、电压、电流指示表、工作信号灯及漏电保护装置。

第 4.2.9 条　油路设计应符合下列规定：

一、输油管应采用高压耐油橡胶管或金属管，其耐压力不得小于油泵额定压力的 1.5 倍，主油管内径应为 14～19mm，二级分油管的内径应为 10～14mm，连接千斤顶的油管内径应为 6～10mm；

二、油管接头、限位阀及针形阀的耐压力和通径应与油管相适应；

三、液压油应进行过滤，并应有良好的润滑性和稳定性，其粘

中国建筑设计网 www.sinaac.com

度应根据压力要求及气温条件确定。

第 4.2.10 条 液压千斤顶必须经过检验，并应符合下列规定：

一、耐压 12MPa，持压 5min，各密封处无渗漏；

二、卡头应锁固牢靠，放松灵活；

三、在 1.2 倍额定承载的荷载作用下，卡头锁固时的回降量对滚珠式千斤顶应不大于 5mm，对卡块式千斤顶应不大于 3mm；

四、同一批组装的千斤顶，应调整其行程，应使其在相同荷载作用下的行程差不大于 2mm。

第 4.2.11 条 支承杆的选材和加工应符合下列规定：

一、对滚珠式千斤顶，支承杆应采用 I 级圆钢制作，对卡块式千斤顶应通过试验选用；

二、支承杆长度宜为 3～5m，支承杆直径应与千斤顶的要求相适应；

三、采用工具式支承杆时，应用螺丝连接，丝扣宜为 M16，丝扣长度不宜小于 20mm；

四、支承杆应调直除锈，当 I 级圆钢采用冷拉调直时，其延伸率不宜大于 3%。

第 4.2.12 条 精度控制仪器、设备的选配应符合下列规定：

一、千斤顶同步控制装置，可采用限位卡挡、激光控制仪、水杯自动控制装置等；

二、垂直度观测设备可采用激光铅直仪、自动安平激光铅直仪、经纬仪和线锤等，其精度不应低于 1/10000；

三、测量靶标及观测站的设置，应便于测量操作。

第 4.2.13 条 通讯联络设施应保证声光信号清楚、统一。

中国建筑设计院 www.shoac.com

第五章　滑 模 施 工

第一节　滑模装置的组装

第 5.1.1 条　滑模装置的组装应根据施工组织设计的要求，并按下列顺序进行：

一、安装提升架，对带有辐射梁或辐射桁架的操作平台，应同时安装辐射梁或辐射桁架及其环梁；

二、安装内外围圈，调整倾斜度；

三、绑扎竖向钢筋和提升架横梁以下的水平钢筋，安设预埋件及预留孔洞的胎模，对工具式变承杆套管下端进行包扎；

四、安装模板，宜先安装角模后安装其他模板；

五、安装操作平台的桁架、支撑和平台铺板；

六、安装外操作平台的支架、铺板和安全栏杆等；

七、安装液压提升系统，垂直运输系统及水、电、通讯、信号、精度控制和观测装置，并分别进行编号、检查和试验；

八、在液压系统试验合格后，插入支承杆；

九、安装内外吊脚手架及挂安全网，当在地面或横向结构面上组装滑模装置时，应待模板滑至适当高度后，再安装内外吊脚手架。

第 5.1.2 条　模板的安装应符合下列规定：

一、安装好的模板应上口小、下口大，单面倾斜度宜为模板高度的 0.2～0.5%；

二、模板高 1/2 处的净间距应与结构截面等宽；

三、圆形连续变截面结构的收分模板，必须沿圆周对称布置，每对的收分方向应相反，收分模板的搭接处不得漏浆。

第 5.1.3 条　滑模装置组装的偏差应满足表 5.1.3 的规定。

中国建筑资讯网 www.sinoaec.com

滑模装置组装的允许偏差　　表 5.1.3

内　　容		允许偏差（mm）
模板结构轴线与相应结构轴线位置		3
围圈位置偏差	水平方向	3
	垂直方向	3
提升架的垂直偏差	平 面 内	3
	平 面 外	2
安放千斤顶的提升架横梁相对标高偏差		5
考虑倾斜度后模板尺寸的偏差	上　　口	−1
	下　　口	+2
千斤顶安装位置的偏差	提升架平面内	5
	提升架平面外	5
圆模直径、方模边长的偏差		5
相邻两块模板平面平整偏差		2

第二节　钢　　筋

第 5.2.1 条　钢筋的加工应符合下列规定：

一、横向钢筋的长度不宜大于 7m；

二、竖向钢筋的直径小于或等于 12mm 时，其长度不宜大于 8m。

第 5.2.2 条　钢筋绑扎时，应保证钢筋位置准确，并应符合下列规定：

一、每层混凝土浇灌完毕后，在混凝土表面上至少应有一道绑扎好的横向钢筋；

二、竖向钢筋绑扎后，其上端应用限位支架或箍筋等临时固定；

三、双层配筋的墙或筒壁，钢筋绑扎后应用拉结筋定位；

全国建筑设计院 www.sinoaec.com

四、钢筋弯钩均应背向模板面；

五、应有保证钢筋保护层的措施。

第5.2.3条 梁的配筋采用自承重骨架时，其起拱值应满足下列规定：

一、当梁跨度小于或等于6m时，应为跨度的2～3‰

二、当梁跨度大于6m时，应由计算确定。

第三节 支 承 杆

第5.3.1条 第一批插入千斤顶的支承杆，其长度不得小于四种，按长度变化顺序排列。工具式支承杆的下端应套钢靴，非工具式支承杆的下端宜垫小钢板。

第5.3.2条 支承杆上如有油污应及时清除干净。

第5.3.3条 对采用平头对接、榫接或丝扣接头的非工具式支承杆，当千斤顶通过接头部位后，应及时对接头进行焊接加固。

第5.3.4条 用于筒壁结构施工的非工具式支承杆，当通过千斤顶后，应与横向钢筋点焊连接，焊点间距不宜大于500mm。

第5.3.5条 当发生支承杆失稳、被千斤顶带起或弯曲等情况时，应立即进行加固处理。对兼作受力钢筋使用的支承杆，加固时应满足支承杆受力的要求，同时还应满足受力钢筋的要求。当支承杆穿过较高洞口或模板滑空时，应对支承杆进行加固。

第5.3.6条 工具式支承杆，可在滑模施工结束后一次拔出，也可在中途停歇时分批拔出。分批拔出时，应按实际荷载确定每批拔出的数量并不得超过总数的1/4。对墙板结构，内外墙交接处的支承杆，不宜中途抽拔。

第四节 混 凝 土

第5.4.1条 用于滑模施工的混凝土，除应满足设计所规定的强度、抗渗性、耐久性等要求外，尚应满足下列规定：

中国建筑设计院 www.cisadc.com

一、混凝土早期强度的增长速度，必须满足模板滑升速度的要求；

二、薄壁结构的混凝土宜用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥配制；

三、混凝土坍落度，应符合表 5.4.1 的规定。

混凝土浇灌时的坍落度　　表 5.4.1

结　构　种　类	坍落度（cm）
墙板、梁、柱	4～6
配筋密列的结构（筒壁结构及细柱）	5～8
配筋特密结构	8～10

注：采用人工捣实时。坍落度可适当增加。

四、在混凝土中掺入的外加剂或掺合料，其品种和掺量应通过试验确定。

第 5.4.2 条　混凝土的浇灌应满足下列规定：

一、必须分层均匀交圈浇灌；每一浇灌层的混凝土表面应在一个水平面上，并应有计划匀称地变换浇灌方向；

二、分层浇灌的厚度以 200～300mm 为宜，各层浇灌的间隔时间，应不大于混凝土的凝结时间（相当于混凝土达 0.35kN/cm² 贯入阻力值），当间隔时间超过时，对接茬处应按施工缝的要求处理；

三、在气温高的季节，宜先浇灌内墙，后浇灌阳光直射的外墙；先浇灌直墙，后浇灌墙角和墙垛；先浇灌较厚的墙，后浇灌簿墙；

四、预留孔洞、门窗口、烟道口、变形缝及通风管道等两侧的混凝土，应对称均衡浇灌。

第 5.4.3 条　混凝土的振捣应满足下列要求：

中国建筑资料网 www.sinoaec.com

一、振捣混凝土时振捣器不得直接触及支承杆、钢筋或模板；

二、振捣器应插入前一层混凝土内，但深度不宜超过50mm；

三、在模板滑动的过程中，不得振捣混凝土。

第5.4.4条 混凝土的养护应符合下列规定：

一、混凝土出模后应及时进行修整，必须及时进行养护；

二、养护期间，应保持混凝土表面湿润；

三、喷水养护时，水压不宜过大；

四、当采用喷刷养护液封闭养护时，应防止漏喷、漏刷。

第五节 预留孔洞和预埋件

第5.5.1条 安装预埋件应位置准确，固定牢固，不得突出模板表面。预埋件出模后应及时清理使其外露，其位置偏差不应大于20mm。

第5.5.2条 预留孔洞的胎模，其厚度应比模板上口尺寸小10mm，并与结构钢筋固定牢靠。胎模出模后，应及时核对位置，适时拆除胎模。预留孔洞中心线的偏差不应大于15mm。

当门、窗框采取预先安装时，门、窗和衬框（或衬模）的总宽度，应比模板上口尺寸小10～15mm，安装的偏差应满足表5.5.2的规定。

门、窗框安装的允许偏差 表5.5.2

项 目	允许偏差（mm）
中心线位移	10
框正侧面垂直度	3
框对角线长度	3

中国建筑资讯网 www.chinaacc.com

第六节　滑　　升

第 5.6.1 条　初滑阶段，必须对滑模装置和混凝土凝结状态进行检查。

第 5.6.2 条　滑升过程中，两次提升的时间间隔不应超过 1.5h。在气温较高时，应增加 1～2 次中间提升，中间提升的高度为 1～2 个千斤顶行程。

第 5.6.3 条　提升时，应使所有的千斤顶充分的进、排油。提升过程中，如出现油压增至正常滑升油压值的 1.2 倍，尚不能使全部液压千斤顶升起时，应停止提升操作，立即检查原因，及时进行处理。

第 5.6.4 条　在滑升过程中，操作平台应保持水平。各千斤顶的相对标高差不得大于 40mm，相邻两个提升架上千斤顶的升差不得大于 20mm。

第 5.6.5 条　连续变截面结构，每滑升一个浇灌层高度，应进行一次模板收分。模板一次收分量不宜大于 10mm。

第 5.6.6 条　在滑升过程中，应检查和记录结构垂直度、扭转及结构截面尺寸等偏差数值，检查及纠偏、纠扭应符合下列规定：

一、对连续变截面和整体刚度较小的结构，如烟囱、电视塔、水塔、单体筒仓、独立柱、小型框架等，每提升一个浇灌层高度应检查、记录一次；

二、对整体刚度较大的结构，每滑升 1m 至少应检查、记录一次；

三、在纠正结构垂直度偏差时，应徐缓进行，避免出现硬弯；

四、当采用倾斜操作平台的方法纠正垂直度偏差时，操作平台的倾斜度应控制在 1%之内；

五、对圆形筒壁结构，任意 3m 高度上的相对扭转值不应大

中国建筑学术网 www.c-naacc.com

于 30mm。

第 5.6.7 条 在滑升过程中，应随时检查操作平台、支承杆的工作状态及混凝土的凝结状态，如发现异常，应及时分析原因并采取有效的处理措施。

第 5.6.8 条 框架结构模板的停歇位置，宜设在梁底以下 100～200mm 处。

第 5.6.9 条 在滑升过程中，应及时清理粘结在模板上的砂浆和转角模板及收分模板与活动模板之间的夹灰。对被油污染的钢筋和混凝土，应及时处理干净。

第 5.6.10 条 因施工需要或其他原因不能连续滑升时，应采取下列停滑措施：

一、混凝土应浇灌到同一水平面上；

二、模板应每隔一定时间提升一个千斤顶行程，直至模板与混凝土不再粘结为止，但模板的最大滑空量，不得大于模板全高的 1/2；

三、当支承杆的套管不带锥度时，应于次日提升一个千斤顶行程；

四、继续施工时，应对液压系统进行检查。

第 5.6.11 条 模板滑空时，应事先验算支承杆在操作平台自重、施工荷载、风载等共同作用下的稳定性。如稳定性不满足要求，应采取可靠的措施，对支承杆进行加固。

第 5.6.12 条 混凝土出模强度宜控制在 0.2～0.4MPa，或贯入阻力值为 0.30～1.05kN/cm。贯入阻力值测定方法见附录四。

第 5.6.13 条 模板的滑升速度，可按下列的规定确定：

一、当支承杆无失稳可能时，按混凝土的出模强度控制，可按式 5.6.13—1 确定：

$$V=\frac{H-h-a}{T} \qquad (5.6.13-1)$$

式中 V——模板滑升速度 m/h；

H——模板高度 m；

b——每个浇灌层厚度 m；

a——混凝土浇灌满后，其表面到模板上口的距离，取 0.05～0.1m；

T——混凝土达到出模强度所需的时间 h；

二、当支承杆受压时，按支承杆的稳定条件控制模板的滑升速度，可按式 5.6.13—2 确定：

$$V=\frac{10.5}{T\cdot\sqrt{K\cdot P}}+\frac{0.6}{T} \qquad (5.6.13—2)$$

式中 V——模板滑升速度 m/h；

P——单根支承杆的荷载 kN；

T——在作业班的平均气温条件下，混凝土强度达到 0.7～1.0MPa 所需的时间 h，由试验确定；

K——安全系数，取 k＝2.0；

三、当以施工过程中的工程结构整体稳定来控制模板的滑升速度时，应根据工程结构的具体情况，计算确定。

第七节　横向结构的施工

第 5.7.1 条　按整体结构设计的横向结构，当采用后期施工时，应保证施工过程中结构的稳定。

第 5.7.2 条　梁的施工应符合下列规定：

一、采用承重骨架进行滑模施工的梁，其支承点应根据结构配筋和模板构造绘制施工图；悬挂在骨架下的梁底模板，其宽度应比模板上口宽度小 5～10mm；

二、采用预制安装方法施工的梁，其支承点应设置支托。

第 5.7.3 条　墙板结构采用逐层滑空现浇楼板施工时，应满足下列规定：

一、当墙体模板滑空时，甚外周模板与墙体接触部分的高度

www.cinsec.com

不得小于 200mm；

二、支设现浇楼板的模板时，不应损害下层楼板混凝土；

三、楼板模板支柱的拆除时间，除应满足《钢筋混凝土工程施工及验收规范》的要求外，还应保证楼板的结构强度满足承受上部施工荷载的要求。

第 5.7.4 条 墙板结构的楼板采用逐层滑空安装预制楼板时，应符合下列规定：

一、非承重墙的模板不得滑空；

二、安装楼板时，板下墙体混凝土的强度不得低于 2.5MPa，并不得用撬棍在墙体上挪动楼板。

第 5.7.5 条 墙板结构、框架结构等的楼板及屋面采用降模法施工时，应符合下列规定：

一、可利用操作平台作楼板的模板或作模板的支承；

二、楼板混凝土的拆模强度应满足《钢筋混凝土工程施工及验收规范》的有关规定，并不得低于 15MPa。

第 5.7.6 条 墙板结构的楼板采用在墙上预留孔洞或现浇牛腿支承预制楼板时，现浇区钢筋应与预制楼板中的钢筋连成整体。预制楼板应设临时支撑，待现浇混凝土的强度达到设计强度的 70%后，方可拆除支撑。

第 5.7.7 条 后期施工的现浇楼板，可在墙、梁或柱上设支承点，分层进行悬吊支模施工。

第 5.7.8 条 烟囱牛腿、柱子牛腿等宜与竖向结构同时施工。

中国建筑资讯网 www.sinoarc.com

第六章　特种滑模施工

第一节　大体积混凝土

第6.1.1条　拱坝、拱围堰、重力坝、闸墩、桥墩和挡土墙等无钢筋和配有少量钢筋的大体积混凝土工程，可采用滑模施工。

第6.1.2条　混凝土坝等采用滑模施工时，应垂直连续浇筑，一次浇筑的高度根据温控条件确定。

第6.1.3条　拱坝滑模装置的设计应满足坝型曲率变化和精度控制的要求，其设计原则如下：

一、拱坝的滑模施工适用于横缝为垂直面的拱坝，可利用坝块的横缝和键槽作为滑模平台垂直滑升的依托；

二、控制上、下游坝面曲率变化的收分装置其间距宜为2.5m。两个收分装置之间的模板可按平面处理。

第6.1.4条　拱围堰等临时结构，可采取大仓面连续浇筑。滑模装置可分组设置，每组操作平台沿坝轴线的长度不宜超过20m，分组接头应设置收分模板，但两组操作平台在施工过程中的高差不宜大于300mm。

第6.1.5条　大体积混凝土坝体施工时，模板的滑升速度宜控制在50～100mm/h，混凝土的出模强度宜控制在0.2～0.4MPa，对反坡部位（对双曲拱坝）混凝土的出模强度应通过试验确定。

第6.1.6条　在模板滑升过程中应控制操作平台位置和模板收分量，成型后外形尺寸的偏差不应超过±30mm。

第二节　混凝土护面

第6.2.1条　溢流坝护面、泄水槽和渠道护面、隧洞底拱衬

中国建筑资讯网 www.sinabc.com

砌及堆石坝的混凝土面板等工程，可采用滑模施工。

第 6.2.2 条 用于护面工程的滑模装置，其设计应包括下列主要内容：

一、模板滑动机具的选择；

二、模板结构设计；

三、滑轨及支承结构的设计；

四、辅助结构及通讯、照明、安全设施的设计等。

第 6.2.3 条 模板结构的设计荷载应包括下列各项：

一、模板结构的自重（包括配重）按实际重量计算；

二、施工荷载，机具、设备按实际重量计算，施工人员可按 $1kN/m^2$ 取用；

三、混凝土对模板的上托力：当模板的倾角小于 45°时，可按 $3\sim5kN/m^2$ 取用，楼板的倾角大于或等于 45°时，可按 $5\sim12kN/m^2$ 取用；对曲线坡面，取其较大值；

四、混凝土与模板的摩阻力，包括粘结力和摩擦力。新浇混凝土与模板的粘结力，可按 $0.5kN/m^2$ 取用。在确定混凝土与模板的摩擦力时，其两者间的摩擦系数可按 0.4～0.5；

五、模板结构与滑轨的摩擦力，在确定该项力时，滚轮与轨道间的摩擦系数可取 0.05，滑块与轨道间的摩擦系数可取 0.15～0.5。

第 6.2.4 条 模板结构的主梁应有足够的刚度，在设计荷载作用下的最大挠度应符合下列规定：

一、溢流面模板主梁的最大挠度应小于或等于主梁计算跨度的 1/800；

二、其他工程模板主梁的最大挠度应小于或等于主梁计算跨度的 1/500。

第 6.2.5 条 模板的牵引力可按式 6.2.5 计算：

$$T=(F\cdot A+G\sin\alpha+f_1|G\cos\alpha-P|+f_2G\cos\alpha)K \qquad (6.2.5)$$

式中 T——模板的牵引力（KN）；

中国建筑资讯网 www.sinoaec.com

F——模板与混凝土的粘结力（kN/m²）；

A——模板与混凝土的接触面积（kN/m²）；

G——模板系统自重（包括配重及施工荷载）（kN）；

α——模板的倾角（度）；

f_1——模板与混凝土间的摩擦系数；

P——混凝土的总上托力（kN）；

f_2——滚轮或滑块与轨道间的摩擦系数；

K——安全系数，可取 1.5～2.0。

第 6.2.6 条 轨道及支承结构的设计应符合下列规定：

一、轨道可选用工字钢或钢轨制作，轨道的分节长度应有利于运输、安装；

二、在设计荷载作用下，支点间轨道的变形应不大于 2mm；

三、轨道接头必须布置在支承架的顶板上。

第 6.2.7 条 牵引设备及其固定支座应符合下列规定：

一、当采用卷扬机和钢丝绳牵拉时，支承架、锚固装置的设计能力，应为总牵引力的 3～5 倍；

二、当采用液压千斤顶牵引时，其设计能力应为总牵引力的 1.5～2 倍；

三、牵引力在模板上的牵引点距混凝土面应不大于 300mm，牵引力的方向与滑轨切线的交角应不大于 10°。当牵引力的方向与滑轨切线的交角大于 10°时，应设置导向滑轮。

第 6.2.8 条 滑模装置的组装应符合下列规定：

一、组装顺序应为滑轨支架、滑轨、牵引设备、模板结构；

二、滑轨安装的允许偏差应符合表 6.2.8 的要求；

三、对牵引设备应进行试运转，对液压设备进行检验，检验按本规范第 4.2.10 条的要求进行。

第 6.2.9 条 混凝土浇灌与模板的滑升应符合下列规定：

一、混凝土应分层浇灌，每层厚度宜为 300mm；

二、混凝土的浇灌顺序应从中间开始向两端对称进行，振捣

中国建筑设计网 www.sinacc.com

滑轨安装允许偏差　　表 6.2.8

项　　目	允许偏差（mm）	
	溢流面	其　　他
标　　高	—2	±5
轨　　距	±3	±3
轨道中心线	3	3

时应防止模板上浮；

三、混凝土出模后应及时修整和养护；

四、因故停滑时，应采取停滑措施。

第 6.2.10 条　混凝土出模强度应符合下列规定：

一、当模板倾角小于 45°时，可取 0.05～0.1MPa；

二、当模板倾角等于或大于 45°时，可取 0.1～0.3MPa。

第 6.2.11 条　护面成型后，其外形尺寸的允许偏差应符合下列规定：

一、溢流面表面平整度（用 2m 直尺检查）不应超过 ±3mm；

二、其他护面表面平整度（用 2m 直尺检查）不应超过 ±5mm。

中国建筑设计网 www.chinaac.com

第七章　质量检查及工程验收

第一节　质　量　检　查

第7.1.1条　滑模工程施工应按本规范和有关标准的规定进行跟班质量检查和隐蔽工程验收。

第7.1.2条　兼作结构钢筋的支承杆的焊接接头、预埋插筋等均应作隐蔽工程验收。

第7.1.3条　混凝土质量检验应符合下列规定：

一、标准养护混凝土试块的组数，每一工作班应不少于一组，如在一个工作班内混凝土的配合比有变动时，每一种配合比中应留一组；

二、混凝土的出模强度的检查，每一工作班应不少于两次，当在一个工作班上气温有骤变或混凝土配合比有变动时，必须相应增加检查次数；

三、在每次模板提升后，应立即检查出模混凝土有无塌落、拉裂和麻面等，发现问题应及时处理，重大问题应作好处理记录。

第7.1.4条　对高耸结构垂直度的测量，应以当地时间6：00～9：00间的测量结果为准。

第二节　工　程　验　收

第7.2.1条　滑模工程的验收应按《钢筋混凝土工程施工及验收规范》的要求进行。

第7.2.2条　滑模施工工程结构的允许偏差应符合表7.2.2的规定。

对钢筋混凝土烟囱的允许偏差，应符合《烟囱工程施工及验

中国建筑信息网 www.chinacec.com

收规沉》的规定。

滑模施工工程结构的允许偏差　　表 7.2.2

项目			允许偏差（mm）
轴线间的相对位移			5
圆形筒壁结构	直径偏差		该截面筒壁直径的 1% 并不得超过±40
标高	每层		±10
	全高		±30
垂直度	每层	层高小于或等于 5m	5
		层高大于 5m	层高的 0.1%
	全高	高度小于 10m	10
		高度大于或等于 10m	高度的 0.1%，并不得大于 50
墙、柱、梁、壁、截面尺寸偏差			+10 −5
表面平整 (2m 靠尺检查)	抹灰		8
	不抹灰		5
门窗洞口及预留洞口的位置偏差			15
预埋件位置偏差			20

中国建筑设计网 www.chinaec.com

附录一　名词解释

名　　词	曾用名词	解　　释
液压滑动模板施工	滑升模板施工	以液压千斤顶为提升机具，在液压作用下，带动模板沿着混凝土表面滑动来成型钢筋混凝土结构的施工方法的总称。
提升架	千斤顶架、门型架等	是滑模装置的主要受力构件，用以固定千斤顶、围圈、保持模板的几何形状，并直接承受模板、围圈和操作平台的全部垂直荷载。
模板	围板、面板等	模板固定于围圈上，构成箱形结构，用以保证构件的截面尺寸及结构的几何形状。模板直接与新浇混凝土接触，承受新浇混凝土的侧压力和模板滑动时的摩阻力。
支承杆	爬杆、千斤顶杆、钢筋轴、顶杆等	支承杆是液压千斤顶爬升的轨道，施工中滑模装置的自重及其上的全部施工荷载，均由千斤顶传至支承杆承担，其直径及材质均应与千斤顶相适应。
操作平台	主操作台、平台、工作台	它是随升的滑模施工的主要操作场地。用以完成钢筋绑扎、混凝土浇灌等项操作及堆放施工机具和材料。也是随升垂直运输机具及料台的支承结构。其构造应与所施工结构相适应，支承于提升架上。
吊脚手架	吊架、下辅助平台	悬挂在操作平台下面，用于出模混凝土的修补、检查、混凝土的养护及预留孔洞胎模的拆除等项操作。

中国建筑资讯网 www.sinoacc.com

（续）

液压控制台	操作箱、操作台、油泵等	它是液压系统的“心脏”，由电动机、油泵、油箱、控制阀及各种指示仪表、信号等组成。用以完成液压千斤顶的给、排油、提升控制等项操作。
倾斜度	锥　　度	是指单面模板安装时倾斜的程度，以模板高度的百分比计。模板的倾斜使相对模板形成上口窗、下口宽的形状，以减少模板滑动时的摩阻力。
随升井架	浮升井架、平台井架等	井架安装的操作平台上，用做垂直运输的井架，它随操作平台一起升高故称随升井架。

中国建筑资讯网 www.sinoaec.com

附录二　滑模装置设计荷载值

（一）操作平台上的施工荷载

施工人员、工具和存放材料：

设计平台铺板及擦条时　　2.5kN/m²

设计平台桁架时　　1.5kN/m²

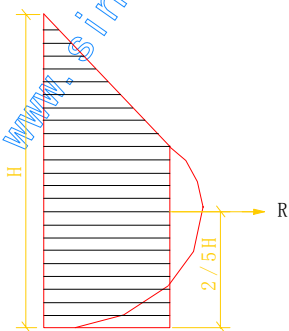
设计围圈及提升架时　　1.0kN/m²

计算支承杆数量时　　1.0kN/m²

平台上放置手推车、吊罐，液压操作台、电、气焊设备、随升井架等特殊设备时，应按实际重量计算设计荷载。

（二）振捣混凝土时的侧压力

对于浇灌高度为80cm左右的侧压力分布见附图2.1，其侧压力合力取5.0～6.0kN/m，合力的作用点约在2/5H处。



附图　2.1 侧压力分布
H为混凝土浇灌高度

（三）模板与混凝土的摩阻力

钢模板1.5～3.0kN/m²

（四）倾倒混凝土时模板承受的冲击力用溜槽、串筒或0.2m³的运输工具向模板内倾倒混凝土时，作用于模板侧面的水平集中荷载为2.0kN。

（五）随升起重设备刹车制动力

随升起重设备刹车制动力可按下式计算：

中国建筑资讯网 www.sinoacc.com

$$W=\left(\frac{A}{g}+1\right)Q=KQ \qquad (附\ 2—5)$$

式中 W——刹车时产生的荷载（N）；

A——刹车时的制动减速度（m/s^2）；

g——重力加速度（$9.8m/s^2$）；

Q——料罐总重（N）；

K——动荷载系数。

式中A值与安全卡的制动灵敏度有关，其数值应根据经验确定，为防止因刹车过急而对平台产生过大的荷载，A值一般可取g值的1～2倍。K值在2～3之间取用。如果K值过大，则对平台不利，取值过小，则在离地面较近时，容易发生事故。

（六）风荷载按《工业与民用建筑结构荷载规范》的规定采用，模板及其支架的抗倾倒系数不应小于1.15。

中国建筑资讯网 www.sinoaec.com

附录三　支承杆允许承载力的计算方法

模板处于正常滑升状态，即从模板上口以下，最多只有一个浇灌层高度尚未浇灌混凝土的条件下，支承杆的允许承载力可用下式计算：

$$[P]=\frac{\alpha 40EJ}{K(L_0+95)^2}\ (kN) \qquad (附\ 3—1)$$

式中：〔P〕——支承杆的允许承载力；

α——工作条件系数，取0.7～1.0，视施工操作水平、滑模平台结构情况确定。一般整体式刚性平台取0.7，分割式平台取0.8，采用工具式支承杆取1.0。

E——支承杆弹性模量（kN/cm^2）；

J——支承杆截面惯性距（cm^4）；

K——安全系数，取值应不小于2.0；

L_0——支承杆脱空长度，从混凝土上表面至千斤顶下卡头距离（cm）；

中国建筑设计网 www.sinaac.com

附录四　用贯入阻力测量混凝土凝固的试验方法

贯入阻力试验是在筛出混凝土中粗骨料的砂浆中进行。以一根测杆在约 10s 的时间内垂直插入砂浆中 25mm 深度时，测杆端部单位面积上所需力——贯入阻力的大小来判定混凝土凝固的状态。

（一）试验仪器与工具

1. 贯入阻力仪　测杆荷载的指示应准确至 5N。测杆的承压面积有 1.0、0.5、0.25、0.125、0.1cm^2 等五种。每根测杆在距贯入端 25mm 处刻一圈标记；

2. 砂浆试模　试模高度为 15cm，圆柱体试模的直径或立方体试模的边长不应小于 15cm。试模需要用刚性不吸水的材料制作；

3. 捣固棒　直径 16nm，长约 50cm，一端为半球形；

4. 筛子　筛取砂浆用，筛孔孔径为 5mm；

5. 移液管　用以吸除砂浆试件表面的泌水。

（二）砂浆试件的制备及养护

1. 从要进行测试的混凝土拌合物中，取有代表性的试样，用筛子把砂浆筛落在不吸水的垫板上，砂浆数量满足需要后，再由人工搅拌均匀，然后装入试模中，捣实后的砂浆表面低于试模上沿约 10mm。

2. 砂浆试件可用振动器，也可用人工捣实。用振动器振动时间以砂浆平面大致形成为止；人工捣实时，可在试件表面每隔 2～3cm，用棒插捣一次，然后用棒敲击试模周边，使插捣的印穴弥合，表面用抹子轻轻抹平。

3. 把试件置于所要求的条件下进行养护，避免阳光直晒，

中国建筑资讯网 www.sundaec.com

为不使水份过快蒸发可加覆盖。

（三）测试方法

1. 在测试前 5min 吸除试件表面的泌水，在吸除时，试模可稍微倾斜，但要避免振动和强力摇动。

2. 根据混凝土砂浆凝固情况，选用适当规格的贯入测杆，测试时首先将测杆端部与砂浆表面接触，然后约在 10s 的时间内，向测杆施以均匀向下的压力，直至测杆贯入砂浆表面下 25mm 深度，并记录贯入阻力仪指针读数、测试时间及混凝土龄期。

3. 对于一般混凝土，在常温下，贯入阻力的测试时间可以从搅拌后 2h 开始进行，每隔 1h 测试一次，每次测 3 点（最少不少于 2 点），直至贯入阻力达到 2.8kN/cm² 时为止。对于速凝或缓凝的混凝土及气温过高或过低时，可将测试时间适当调整。

4. 计算贯入阻力，将测杆贯入时所需的力除以测杆截面面积，即得贯入阻力。每次测试的三点取平均值，当三点数值的最大差异超过 20%，取相近两点的平均值。

（四）试验报告

1. 给出试验的原始资料

（1）混凝土配合比，水泥、粗细骨料品种，水灰比等；

（2）附加剂类型及掺量；

（3）混凝土坍落度；

（4）筛出砂浆的温度及试验环境温度；

（5）试验日期。

2. 绘制混凝土贯入阻力曲线，以贯入阻力为纵坐标（kN/cm²），以混凝土龄期（h）为横坐标，绘制曲线的试验数据不得少于 6 个。

3. 分析及应用

（1）按施工技术规范所要求的混凝土出模时应达到的贯入阻力范围，从混凝土贯入阻力曲线上可以得出混凝土的最早出模时间（龄期）及适宜的滑升速度的范围，并可以此检查实际施工

中国建筑资讯网 www.sinacc.com

时的滑升速度是否合适；

（2）当滑升速度已确定时，可从事先绘制好的许多混凝土凝固的贯入阻力曲线中，选择与已定滑升速度相适应的混凝土配合比；

（3）在现场施工中，及时测定所用混凝土的贯入阻力，校核滑升时间是否合适。

中国建筑资讯网 www.sinoaec.com

附录五　本规范用词说明

（一）对条文执行严格程度采用以下写法：

1. 表示很严格，非这样作不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2. 表示严格，在正常情况下均应这样作的用词；

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3. 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样作的用词：

正面词采用“宜”或“可”，反面词采用“不宜”。

（二）条文中指定应按其他有关标准、规范的规定执行时，其一般写法为“应按……执行”或“应符合……的要求或规定”。

如非必须按所指定的标准、规范执行的，采用“可参照……”。

中国建筑资讯网 www.sinoasc.com

附加说明

本规范主编单位、参加单位和主要起草人名单

主编单位：冶金部建筑研究总院

参加单位：煤炭部建筑安装工程公司
化工部第三化工建设公司
水利电力部水电建设总局
水利电力部四川省电建一公司
国家建筑材料工业局建设公司滑模管理处
北京市第一建筑工程公司
北京有色冶金设计研究总院
首钢第一建筑工程公司

主要起草人：罗竞宁、牟宏远、胡洪奇、于吉祥、平文良、金城和、杨臣武、陈力、商瑰琦、张士才、杨和生。

中国建筑资讯网 www.sinoaec.com