

## 某水泥库体滑模施工方案

编制单位：浙江宝盛建设集团有限公司

编制人：钱煜军

【评语】该方案为一水泥储存库工程的独立筒仓项目的模板方案，该筒仓高度为 45m，作者结合结构的特点选择滑升模板体系。在该方案中详细叙述了整个筒仓工程的滑模提升工艺，并对滑模的制作、提升等关键工序做了详细的介绍，并仔细分析滑模过程中易出现的难点和问题：垂直度、扭转度、圆度的测量、预防与纠正方面，做了措施预控；安全方面、文明施工方面也针对滑模这个特殊的工艺做了描述。

施工计算部分较简单，交代得不很清楚，计算不够全面。作为一种必须连续施工的特殊工艺，受气候影响较大，因此宜考虑季节施工措施、雨季施工措施。

## 目 录

第 1 章	编制依据 .....	1
第 2 章	工程概况 .....	2
第 3 章	施工部署 .....	3
第 4 章	主要分布分项工程施工方法 .....	6
第 5 章	本单体工程主要施工工艺 .....	15
第 6 章	组装注意事项 .....	18
第 7 章	垂直度、扭转度、圆度的测量、预防与纠正 .....	19
第 8 章	质量保证措施 .....	20
第 9 章	工期保证措施 .....	21
第 10 章	安全保证措施 .....	22
第 11 章	文明施工管理措施 .....	24

## 第 1 章 编制依据

- (1) 设计院施工图纸、设计变更联系单和现场图纸会审记录；
- (2) 国家及省、市现行规范、规程、规定、标准、图集等；
- (3) 本公司类似工程的施工经验；
- (4) 本项目部的综合施工能力、资源、机具、现状。

## 第 2 章 工程概况

本工程为××××水泥有限公司 2000T/d 二期工程水泥储存库，由天津水泥工业设计研究院设计，位于××市××乡××××村原××水泥厂内。

本工程为 3 个相同独立筒仓，平面呈“一”字排列，两筒库筒壁相距 1m。建筑总高度为 45m，±0.000 以下 1.50m，壁厚均为 350mm。基础落在中风岩石上，基础承台埋深为-3.50m，承台厚度内圆整板为 1.80m，外环基础为 2.0m；每库内有 6 个 1000×1000 的柱，库底板厚 1200 mm，标高为 5.50~6.70m。库底板上为内直径为 5.00m，锥柱 400、壁厚为 350 的减压锥及 9° 和 70° 的混凝土找坡；45.00m 平面为钢梁上铺压型钢板、钢筋混凝土复合结构，板厚为 120，库顶为结构找坡，坡度为 2%，做卷材防水。

## 第3章 施工部署

### 3.1 施工组织管理与主要措施

#### 3.1.1 组织管理

(1)本工程实行项目法施工,由企业法人代表委托有着丰富的筒仓施工经验的项目经理为本工程的项目经理,组建工程施工项目部,全权负责本工程项目的全部施工和经济等活动。

(2)项目部设项目经理、项目生产负责人、项目技术负责人、施工员、资料员各专业工长、质检员、安全员、材料员,取样员等专职管理人员,分工负责专项工程管理工作。

#### 3.1.2 主要施工工艺

施工准备→滑模组装→支承筒壁滑模→库底板→筒仓仓壁滑模→仓内结构→仓顶结构→装修及其他

本工程3只库的筒仓仓壁分两个流水段,对①、②号库先进行滑模施工,然后③号库延后与之流水作业;在支撑筒体滑模结束后随之对库内支撑柱组装滑模施工。混凝土集中搅拌、泵送浇筑,滑模施工时在滑模平台上设混凝土骨料斗、混凝土泵送至骨料斗,再用小车转运至作业部位。垂直运输主要采用一台QT100R50塔吊。

### 3.2 施工流程及进度计划

#### 3.2.1 滑模装置组装

组装前,先在环形基础面上放出内外围圈线、提升架布置线。

组装程序:(详见9页)

放出内外围圈及开字架位置线 → 布置开字架 → 上开字架围圈 → 上调节钢管 → 搭设平台桁架 → 搭设模板围圈 → 封模板  
铺设平台板、搭设控制台 → 布置油路、安装千斤顶、支撑杆

#### 3.2.2 滑模装置拆除

滑模结束 → 加固支撑杆、清除多余滑模荷载 → 拆除油路、油泵  
拆除操作平台栏杆安全网 → 利用塔吊拆除内、外模板 → 拆除支撑、  
提升架、千斤顶 → 拆除内、外吊脚手 → 支撑杆堵头

拆除人员必须服从指挥,并带好安全带,按顺序拆除,并应充分利用塔吊。

### 3.3 主要施工步骤

支撑筒体滑模 → 滑至 5.55m 后滑空至 6.70m → 做库底板  
→ 滑升至库顶板底 → 拆除内平台做库内结构 → 做库顶板

### 3.4 动力组织、机械设备计划

#### 3.4.1 滑模劳动力需用计划（表 1）

表 1

序号	岗                  位		劳动力数量（每班）	合计	
1	木  工	班  长	1	8×2=16	
		看顶及预埋预留	6		
		抄平吊中	1		
2	瓦  工	班  长	1	13×2=26	
		库外粉刷	6		
		库内粉刷	4		
		小  工	2		
3	钢筋工	班  长	1	15×2=30	
		库外扎钢筋	6		
		库内扎钢筋	6		
		地面吊筋	1		
		平台吊筋	1		
4	混凝土工	平台上	振捣手	2	24×2=48
			推车	4	
			持楸	4	
			放料	2	
			看料，接、拆泵管	2	
		平台下	班  长	1	
			开搅拌机	2	
			放外加剂	2	
			放水泥	2	
			扒混凝土	2	
			开配料机	1	
5	机电工	电  工	2	5×2=10	
		电焊工	2		
		修  车	1		
6	其  他	塔吊工	1	3×2=6	
		开混凝土泵	1		
		开铲车	1		
7	组装第3只库		10	10	
总                  计			136+10	146	

## 3.4.2 主要机具需用量计划（表2）

表2

序号	名 称	规格、型号	单位	数量
1	塔吊	QT100R45	台	1
2	混凝土输送泵	HBT60	台	1
3	搅拌机	JD500	台	2
4	配料机	PL800	套	1
5	液压设备	YKT—72	套	3
6	液压千斤顶	HQ—60	只	162
7	卷扬机	1T	台	3
8	砂轮磨光机		台	3
9	钢筋切断机	QJ40	台	1
10	钢筋对焊机	ON1—100	台	1
11	钢筋弯曲机	GW—40	台	2
12	电焊机	BX—300	台	6
13	气割工具		套	3
14	提升架		槓	126

## 第 4 章 主要分部分项工程施工方法

### 4.1 滑模施工方法的选用

按施工部署，本工程滑模施工库底板以下采用环形柔性滑模操作平台，库底板以上筒仓滑模施工采用环形平台顶升钢梁滑模；库底钢筋混凝土减压锥在筒壁滑模结束后翻模施工。库顶结构为钢梁上铺压型钢板、钢筋混凝土复合结构，在筒体滑升到设计标高后，安装钢梁就位，钢梁上铺设压型钢板浇筑库顶钢筋混凝土。

### 4.2 滑升模板系统施工

#### 4.2.1 模板

内外模板均使用  $200 \times 1200$  的普通定型钢模板，回形卡互拼（每条拼缝不少于 4 个）。在模板上端第一孔、下端第二孔分别设双钢管围檩，以管卡钩头拉结模板（每条拼缝不少于 2 个），围檩以调节钢管与提升架立柱连接。

#### 4.2.2 提升架

提升架立柱为尺寸  $2400\text{mm} \times 200\text{mm}$ ，用  $\phi 48 \times 3.5$  普通钢管焊接成的格构式构件，上、下横梁为双拼 10 号槽钢，立柱与横梁螺栓连接。提升架规格为  $1400\text{mm} \times 2400\text{mm}$ 。

支承杆为  $\phi 48 \times 3.5$  普通建筑钢管，接头处加  $\phi 40$ （外径）衬管焊接手动砂轮磨平，支承杆接头尽量错开，不可都在同一平面。

提升架布置：

沿圆周每隔约 8.5 度一只均匀布置，在洞口处间距稍作调整，并且要在滑模平台上自带主钢梁，所以在钢梁位置要调整让开。每只筒仓共布置 42 榀（其中 38 榀为 1.2m 开字架，4 榀为 1.5m 开字架），合计布置 84 榀。



### 4.3 液压提升系统

每只筒仓配置 54 只千斤顶（其中 12 只顶升钢梁），千斤顶使用 GYD60 滚珠式千斤顶（俗称 6t 大顶），每榀提升架设置一台 GYD60 滚珠式千斤顶（在钢梁位置两侧的提升架各设置两台），一次行程为 25 mm，额定顶推力 60kN，施工设计时取额定顶推力 50%，计算为 30kN。2 只筒仓同时滑升时需用 GYD60 滚珠式千斤顶 108 只，YHJ-36 型控制台 2 台。使用  $\phi 16$ 、 $\phi 8$  钢丝编织高压软管与各种分油器组成并联平行分支式液压油路系统，布管时尽可能使油路长短相近。液压动力使用 YHJ-36 型控制台分区联动，油压机试验压力为 15MPa，施工中油压控制在 8MPa 正常压力升高滑动模板。

施工时油管及控制台设置相应数量备用，支承杆不得从钢筋混凝土中抽出，支承杆埋入混凝土不回收。

### 4.4 滑升平台的设计

#### 4.4.1 滑升平台的设计

本工程库底板以下采用柔性滑模操作平台，库底板以上筒仓采用钢性滑模操作平台；滑升到库底板后进行滑空，将库内平台全部拆除，待库底板混凝土浇完后内平台重新改组，安装钢梁后继续提升。

将提升架就位，应径向对准中心，等距离布置，在钢梁位置开字架让开。下横梁上表面应在同一水平面（使千斤顶同时起步），提升架之间以短钢管互联成一体。

绑扎模板范围内的竖向、水平钢筋接头按图纸要求错开。

组装内外模板，确保几何尺寸和模板锥度。

组装滑模操作平台：

(1) 环形柔性平台

### 1)环形操作平台

沿筒仓圆周方向在提升架立柱上支出内外悬挑三角架,在三角架上铺 5cm 脚手板为增加刚度,用弧形钢管在三角架外侧连接成围圈。环形平台用于绑扎钢筋、浇筑混凝土等,外平台宽 2m,内平台宽 2m,为保证安全内外平台设 1m 高栏杆,栏杆外挂安全网,见组装图。

### 2)环形钢筋架

为解决竖向钢筋安装竖立困难及浇筑混凝土,在提升架上方 1.9m 搭设环形高架平台,既解决了安装竖向钢筋脚手的问题又起到了保证竖向钢筋走向的支架作用。

### 3)柔性平台

本工程库底板以下采用设计柔性平台,用于调节筒仓的圆度,防止失圆,作为中心辅助纠偏之用,柔性平台中心设置直径 0.6m、 $\delta=20\text{mm}$  厚钢板为中心环,在中心环与提升架之间用  $\phi 14$  圆钢加 25 寸花篮螺栓牵拉,拉到提升架的内立柱上,花篮螺栓用于调松紧保证不失圆,位置在内挑环形平台内侧,便于操作之处。

### (2)滑模顶升仓顶钢梁

筒仓仓壁滑模采用顶升仓顶钢梁施工工艺时,每根钢梁支座位置设两榀提升架并用双千斤顶提升,在两榀提升架下横梁上设一根双拼 16 号槽钢梁(称搁置钢梁),仓顶钢梁搁置在“搁置钢梁”上,仓顶钢梁、“搁置钢梁”、提升架下横梁间均采用刚性连接(焊接连接)。钢梁(及支撑)上铺设竹笆片作为钢筋堆放平台,滑模平台下口满挂安全网。

外环平台净宽 2m,作运送混凝土,绑扎外侧环筋之用。内环平台净宽 1.5m,作为操作平台,且作为绑扎内侧环筋之用,钢梁上口平台用作钢筋架距平台面约 1.5m 高,为堆放钢筋、穿送内外排环筋、接长竖筋之用。

混凝土通过泵送到外平台上骨料斗,然后用铁斗车送至模板内浇筑。

内外吊脚手架悬挂在调节钢管及提升架立柱上，以钢管立杆和横杆扣件连接形成吊架，上铺脚手板，吊脚手架净高 1.9m，宽度 0.8m，用于检查混凝土出模强度，处理滑升过程中的表面缺陷，以及仓壁出模修整、清理出预留洞、预埋件和原浆抹光（内外仓壁混凝土表面粉刷）等。挂脚手外侧用钢管连成围圈增加稳定性，并在外侧和底部满挂安全网保证安全，外包安全网。

在筒仓操作平台上设置钢管井架架设混凝土泵机骨料斗。

#### 4.4.2 滑模平台设计验算

根据我公司施工类似筒仓的成功经验，对本工程滑模相关计算如下（以一只库计算）：

○荷载按规范取值：

操作平台上的施工荷载

施工人员、工具、存放材料

设计平台铺板及楞条	2.5 KN/m <sup>2</sup>
-----------	-----------------------

设计平台桁架	1.5 KN/m <sup>2</sup>
--------	-----------------------

设计围圈及提升架	1.0 KN/m <sup>2</sup>
----------	-----------------------

计算支承杆	1.0 KN/m <sup>2</sup>
-------	-----------------------

平台上料斗、手推车等设备按实际计算

振捣混凝土侧压力

侧压力合力区 5.0~6.0KN/m，作用点在下部向上 (2/5) H 处。

模板与混凝土摩阻力	1.5-3.0 KN/m <sup>2</sup>
-----------	---------------------------

倾倒混凝土时冲击力	2.0 KN/m <sup>2</sup>
-----------	-----------------------

●千斤顶：选用 TQT6—60 型滚珠式千斤顶，每榀开字架设一台，钢梁两侧开字架设双千斤顶，千斤顶的设置数量计算如下：

$$N = \frac{\Sigma F}{P \times \varphi}$$

其中， $N$ ：千斤顶需要数量（单位：只）；

$\Sigma F$ ：全部荷载综合，包括：平台自重、施工荷载、摩擦阻力（单位：kN）；

$P$ ：千斤顶设计提升力（单位：kN）；

$\varphi$ ：千斤顶整体拆减系数，与平台刚度及设计系数有关，本工程 $\varphi=0.7$ 。

○滑升平台上总荷载：

摩阻力： 260kN

平台及上部自重（不包括钢梁）： 220kN

施工荷载： 275kN

小计： 755kN

$\Sigma F=755\text{kN}$

$V=755/30 \times 0.7 \approx 36$  只

实际使用数量为 42 只。满足需要。

注：钢梁不计算在平台自重上，另设千斤顶顶升钢梁。

支撑杆：本工程选用  $\phi 48$  钢管（壁厚 3.5mm）作为支撑杆，使得提升力与整体刚度均得到提高，其数量与千斤顶数量相同。

## 4.5 上人回龙跑道

为保证施工人员等到平台上方便及安全，在筒仓外侧搭设钢管上人回龙扶梯，并且在滑模时沿筒壁每隔 4m 放置 2 块扶墙埋件，作为加固回笼梯之用，防滑跑道采用竹笆片反铺沿线与钢管绑牢，回龙跑道周围满挂安全网。

## 4.6 埋件与孔洞

滑升前，将所有预埋预留工作统计详尽，列出表格，注明标高、部位、预埋预留品种、规格，如平面位置较复杂，应事先在滑模平台上做好标志，凡有埋件和洞口之处均挂牌标示，自下而上标明埋件代号、尺寸和标高，按照表格查验各种预埋件、预留孔是否已准备妥当；预埋预留由专人负责，需凿出的预埋件、预留孔、预留插筋一旦出模立即凿出，注意找准位置再进行，以免影响库壁外观，各种预埋预留件均不得与库壁环筋焊接，预留洞口两侧混凝土需对称浇筑，预留洞口制作专用木盒进行预埋，木盒外侧刨光、涂刷脱模剂，预留洞位置支撑杆要采取加固措施。

## 4.7 钢筋工程

滑模钢筋采用绑扎接头，竖筋按 4.5m 分段，图纸要求搭接，环筋按 50d 搭接，竖筋、环筋接头错开率为 25%，滑模所用钢筋预先按规格、使用部位、长度、允许吊重捆扎，并挂设标牌，注明钢筋直径、编号、数量、长度、使用部位。对于控制竖筋位置，可在提升架上横梁上焊内外两道环筋，环筋上按竖筋间距焊滑环，滑环中心即为每根竖筋所在位置，绑扎时按滑环位置接长竖筋，注意所接竖筋的下端应在滑环之下时再开始接，以免接头钩住滑环。环筋可预先在竖筋上用粉笔画出间距线以控制绑扎间距。按规范及设计要求进行，仓壁钢筋边滑边绑，与混凝土浇筑交错穿插进行。

## 4.8 混凝土工程

### 4.8.1 混凝土制备

工程所用混凝土现场搅拌供应，现场配备两台 500 型搅拌机，每小时可提供约  $20\text{ m}^3$  的混凝土，而预计 2 个直径为 18m 筒仓滑模每 90~120min（1.5~2h）提升一次，每次滑升高度定为 300mm，需混凝土约  $15\text{ m}^3$ ，能满足需求。

### 4.8.2 混凝土的运输

混凝土通过泵送到外平台上骨料斗，再用小车送到浇筑点。

### 4.8.3 混凝土浇灌

仓壁滑升时，每一车混凝土倾倒后，平仓手应将平台上混凝土铲入模内，振捣手跟进振捣。混凝土连续浇灌，正反两方向分层入模，混凝土入模后及时用插入式振动棒振捣，操作时按“快插慢拔”、“棒棒相接”，采用“并列式”振捣；每点振捣时间 20~30s，当混凝土表面不再显著下沉不出现气泡，表面泛浆方能停止振捣；振捣棒在振捣上层混凝土，插入下层混凝土不大于 5cm 消除两层之间接缝，严禁漏振、过振现象发生。

### 4.8.4 初滑

混凝土分 4 层正、反向浇筑 1200mm 模板，3~6h 开始试提升，提升 2~4 个行程，出模混凝土手压有轻微手印不粘手，稍停息可转入正常滑升。正常滑升：按一次滑升 30cm，混凝土正、反分层循环浇筑，间隔 1.5~2.0h 提升一次，气温较高时中途提升 1~2 个行程。

### 4.8.5 停滑

当施工需要或特殊情况必须停滑时，每隔 0.5~1.0h 提升 1~2 个行程至模板与混凝土不再粘接（大约 4h），第二天再提升一个行程。

本工程采用专用滑模记录表形式进行滑模施工各项控制。



#### 4.8.6 仓壁抹灰

仓内壁粉刷 3cm 水泥砂浆；外壁随滑随手加浆抹光。

#### 4.8.7 混凝土施工要点

- (1) 了解天气情况，安排合适的时间浇筑混凝土。
- (2) 认真检查施工所需机具的完好情况，备足零部件，并对可能出现的情况制定应急情况下的处理措施。
- (3) 对作业班组的人员认真的进行技术交底，严格控制混凝土的配合比和坍落度。
- (4) 安排管理人员值班，跟踪检查，发现问题及时处理。

## 第 5 章 本单体工程主要施工工艺

### 5.1 支撑柱

在支撑筒体滑模结束后随之对库内支撑柱组装滑模施工。

### 5.2 库底板

库壁滑模至库底板下口时滑空，加固支撑杆，支撑杆加固采用  $4\Phi 20$  的钢筋交叉焊接，每 30cm 加固一道，本次滑空需加固三道，然后拆除库内平台板，从基础面搭设满堂钢管排架支撑进行库底板施工，库底板采用钢模板（局部木模板）；钢筋在现场加工集中制作后塔吊运至施工部位绑扎、安装，混凝土由现场集中搅拌，混凝土泵输送。

#### 5.2.1 锥体

本工程库底板以上的结构比较复杂，施工时必须细心放样、复核尺寸，把好质量关。锥体采用双面木模，对拉螺栓加固，内部采用钢管支撑系统，主要施工步骤为：

第一步施工构造柱；

第二步施工锥体部分：内模一次性支设好，采用拍坡成型施工方法，混凝土分节浇捣，设置施工缝。

#### 5.2.2 库内找坡

本次库内找坡混凝土量大，沟槽多、坡度大，除材料的运输较困难，施工的难度也大，根据以往施工，小的沟槽砌砖胎模施工，其他立模；筒壁四周坡度为 70% 的找坡，需分三次支设外模浇筑混凝土，设置施工缝；混凝土采用混凝土泵输送。

#### 5.2.3 库顶板

库顶结构为钢梁上铺压型钢板、钢筋混凝土复合结构，滑模至顶板下口



后进行库顶板施工。当筒仓滑模至接近设计标高时，对平台进行抄平，在钢管爬杆上标出千斤顶上卡头位置，并用限位卡卡死，然后缓慢滑升平台到位，使仓顶钢梁达到设计标高。在预埋钢管上焊两根 10 号槽钢托住仓顶钢梁，以后即可拆除设置提升架上连接、搁置仓顶钢梁的“搁置钢梁”，达到仓顶钢梁与滑模平台分开并就位、安装。浇完钢梁部位、仓顶板以下的仓壁混凝土。

#### 5.2.4 装饰工程

内墙随滑随粉 30 厚 1:2 水泥砂浆；外墙随滑随手加浆收光，库底板及刷外墙保洁漆处需另外搭设脚手架，粉刷 30 厚 1:2 水泥砂浆。

### 5.3 钢结构施工

钢结构由公司构件厂制作加工。

#### 5.3.1 工艺流程

原材料→放样下料→钻孔→拼装焊接→矫正→除锈、底漆→运输→安装→补底漆→喷涂面漆→验收

#### 5.3.2 材料要求

钢结构材料采用必须符合设计要求，经验收、检验合格方可使用，并对钢材表面有缺陷的地方按标书要求进行整修。

#### 5.3.3 钢结构主体结构制作按构件分件安装方案考虑

下料按图纸要求及翻样单尺寸，先在平台上按 1:1 比例放大样，做样板，并注明图号，零件号，数量，坡口位置孔径，中心定位线等。翼缘板、腹板钢板下料采用半自动气割下料，钢管、檩条等型钢采用砂轮切割机下料。

气割前将钢材切割区域内表面的铁锈污物清除干净，气割后应清除溶渣和飞溅物。

#### 5.3.4 拼装、焊接

钢梁、钢梯等按 1 : 1 比例在平台上放大样标出轴线及型钢定位线, 分段尺寸要避免累计误差, 相对孔位用定位销固定, 构件尺寸应与图纸相符。

H 型钢梁在专用胎模上组装, 组装后点焊固定。焊接 H 型钢梁焊缝采用半自动埋弧焊, 加筋板、型钢支撑等小件采用手工焊, 所有焊缝应满足图纸规定的焊缝高度, 须经厂检验人员检验合格后方可出厂。

### 5.3.5 钢结构安装

钢梁制作好后运至现场用塔吊安装。 钢梯、栏杆、平台筒仓内钢梯待筒壁混凝土滑模出模时, 清理出预埋件具备安装高度时, 进行爬梯施焊, 随筒壁滑模升高而升高。

## 第 6 章 组装注意事项

(1) 模板组装前应将基础混凝土与墙板交接部分凿毛，并清理可能掉进的杂物，在模板下口用水准仪抄平后用砂浆抹平再立模板，防止初入模混凝土漏浆。

(2) 插支撑杆时，不可插到底，要高于基础混凝土 50 cm，保证试滑时，不至于空模爬升滑空，试滑正常后，再插到基础混凝土顶面。

(3) 将提升架径向对准中心，等距离布置，下横梁上表面应在同一水平面（使千斤顶同时起步），提升架之间以短钢管互联成一体，提升架组装前应用千斤顶将两立柱向两侧水平方向施加张力，使提升架在混凝土入模后减少变形程度。

(4) 模板下口比上口大 0.5 cm 形成锥度，减少模板对混凝土的摩阻力，以模板高 1/2 处的净间距与结构的几何尺寸相等即可。

(5) 滑模施工每滑升一次作一次偏移、扭转校正，发现控制偏移、扭转的线锤偏差大于规范要求（一般只要有偏差）即进行纠偏、纠扭。平台及模板水平度的控制是控制中心偏差的关键，在模板开始滑升前用水准仪对整个平台及千斤顶的高程进行测量校平，并在支承杆上用水准仪进行监控。

(6) 挂脚手应在模板下口滑升 1m 后开始组装。

## 第7章 垂直度、扭转度、圆度的测量、预防与纠正

(1) 组装时,在每库内平台中挂设 1 只自制钢线坠,滑升三模后,在基础面相应位置做出线坠中心的标志,滑升时,每天检验两次线坠相对标志偏移值,可得出垂直度、扭转度,纠偏纠扭时每 40cm 检验一次,由专人负责做好记录。

(2) 保持平台水平上升一般就能保证库壁竖直。在支承杆上每 30cm 抄平、划线,用限位器按支承杆上的水平线控制整个平台水平上升。本工程应勤抄平,勤调平,如局部经常与其他部位不同步,应尽早查明原因,排除故障。

(3) 混凝土浇筑遵循分层、交圈、变换方向的原则,分层交圈即按每 30cm 分层闭合浇筑,防止出模混凝土强度差异大、摩阻力差异大而导致平台不能水平上升。变换方向即各分层混凝土应按顺时针、逆时针变换循环浇筑,以免模板长期受同一方向的力发生扭转,平台上堆载应均匀、分散。

(4) 纠偏采用倾斜平台法,当发现垂直度偏差超过 10mm 时,根据垂直度偏差大小将平台反向倾斜 10~50cm,通过倾斜提升而纠正偏斜,发现扭转值超过 10mm 时,在 12 处对称位置上,每处 3 榀提升架下横梁上与库壁竖筋之间反向焊接拉结筋,通过提升时拉结筋收紧所产生的力予以纠扭,注意提升 2~3 模后应割除拉结筋,以免影响正常提升。

## 第8章 质量保证措施

(1) 明确项目经理（项目经理部）全面负责质量，做到：谁负责生产、谁负责质量；谁负责施工、谁负责质量；谁负责操作、谁保证质量。

(2) 推行工序验收制度,上道工序未经验收合格，不得进行下道工序施工。做到人人重视，层层把关，发现问题及时纠正、整改。对隐蔽工程实行先验收后隐蔽。

(3) 严格按设计图纸、国家规范操作规程，施工组织设计组织施工，下达作业指导书、编制工程质量计划，进行技术交底。

(4) 认真执行工程质量计划，落实质量责任制，严格自检、互检、交检三检制度，隐蔽工程检查验收制。

(5) 滑模工程是一个特殊的施工过程，技术性专业性很强，多工种交叉同时作业的工作，为确保该工程的质量，除按上述措施执行外，在管理上尚应专人负责、明确责任。在工作作风上应严谨、踏实，不允许有任何模棱两可的态度。对主要操作人员安排工作要定人定岗定位定范围，同时制定严格的奖罚措施，以保证质量和施工的顺利进行。

(6) 对技术要求、操作要点、细部处理以文字或图表进行书面交底，配合作业单下达到施工班组，把工作重点放在班组。

## 第9章 工期保证措施

(1) 工期总目标：保证按业主要求完成整个工程项目。

(2) 本工程成立以项目经理为总指挥的保证工期实施的现场指挥小组，全面协调工程的生产进度计划安排，及前后方、材料、机械供应劳动力调度等，严格执行施工组织设计中所制定的网络进度计划，紧抓关键线路，层层分解，确保每一个分部（项）工程的工期和总进度计划如期实现。

(3) 根据分部分项工程平行、流水施工需要（构件预制）实行两班工作制（白班、夜班两班对倒）施工，尽可能压缩施工工期，及早交付使用。施工过程中发现问题及时调整。

(4) 确立施工人员因素的保证

1) 建立完善的劳动力管理机制，保证调度灵活、及时，并做好技能、安全教育。

2) 保证各工种具备有足够的施工人员和充足的技术工人。

(5) 充分利用机械化施工，提高劳动生产率。

1) 工程施工投入足够施工机具、设备，以满足本工程使用需求。

2) 工程施工中保证施工机具正常运转，及时检修保养，并备足易损易耗配件，不致于因施工机具因素影响施工。

(6) 做好工程所有材料的组织采购、运输工作，保质保量，并指定专人分管，确保材料进场，满足施工需要，杜绝停工停料现象，严格执行原材料检验、验收制度，采购合格的原材料。

(7) 严格以高要求、严标准，按图按规范施工，避免出现人为的返工等重复劳动，坚持三检制度，杜绝质量事故的发生；施工中做好安全工作，杜绝安全事故的发生，保证工期顺利进行。



## 第 10 章 安全保证措施

(1) 建立安全生产领导小组，由项目经理担任组长，配置专职安全员负责工程的安全生产工作。

(2) 本工程安全目标：无重大伤亡事故，无重大机械设备事故，无火灾事故，一般事故频率控制在 5‰以内。

(3) 做好分部分项作业时的安全交底工作，施工班组每天召开班前会对工人进行针对性安全教育；新工人未经教育不得上岗。

(4) 班组长应将每天工作时需要注意的安全事项逐一交待清楚。

(5) 专业工长在分项工程施工前，以书面形式向班长交底，在涉及重大安全问题时，召集全体操作人员现场口头交底。

(6) 应尽可能避免上、下交叉作业，特别是库顶模板拆除时危险性极高且操作不方便，应设专人在平台上时时检查安全网和安全带，且在地面设立安全禁区，派专人监护。

(7) 各入口和库内水平运输通道应设防护棚；洞口设护栏；电箱盘应加盖加锁不得随意开启。

(8) 机管员每周一次检查各类机械的安全运行状况和用电情况，发现问题随时解决。

(9) 保证和完善各项安全宣传措施，醒目位置设立安全生产宣传牌、标志牌等。

(10) 加强机械设备接地，建筑物及设备的避雷装置和其他安全限位的管理和整改。

(11) 机操人员，特殊工种必须经过培训，持上岗证上班，非操作人员不准动用机电设备。

(12) 加强夜间施工照明管理, 严禁乱拉乱接电线, 遵守现场用电制度, 对于电线均应用木杆架设, 严禁随地拖拉或用钢管搭设, 严禁挂在井架或钢管架上。

(13) 为防止高空坠落, 施工过程中“四口”、“五临边”设置防护措施。

(14) 各种架子搭好后经工长施工员会同专职安全员检查验收, 符合要求方可操作, 不得随意拆除。

(15) 楼面各种洞口设安全网、钢管扣件搭围护。

(16) 消防措施:

1) 严格贯彻执行防火工作责任制, 项目经理切实地担当起消防安全责任人职责。

2) 现场滑升平台上配备灭火器。加强对电、气焊、油漆等工种消防安全教育, 对施工期间用火、用电以及易燃易爆物品的管理严格控制、严格审批。

3) 消防设施、易燃品、配电房派专人负责, 严格管理, 以预防为主。



## 第 11 章 文明施工管理措施

(1) 现场成立文明施工领导小组，由项目经理负责现场文明施工，以创文明施工样板工程为奋斗目标。

(2) 根据本工程特点制定一套适合本工程的有关文明施工制度措施上墙公布认真学习。

(3) 对外地人员发放暂住证登记，来路不明人员绝不雇用。

(4) 现场布置按计划安排，建筑材料堆放整齐，构件材料分门别类，道路通畅，临时设施整齐有序，垃圾及时清扫，做到随做随清，现场内无施工垃圾，文明整洁。

(5) 施工运料时，对道路造成的污染要及时清理，并不得使用抛、洒、漏、渗的车辆。

(6) 施工现场完善排水系统，施工用水严禁乱排乱放。

(7) 加强现场保卫工作，设置专职保安人员 24h 值班。